

陕西地方志
水利志丛书

泾惠渠志

《泾惠渠志》编写组编



三秦出版社

泾惠渠志

《泾惠渠志》编写组编

三秦出版社

陕西地方志
水利志丛书

泾惠渠志

《泾惠渠志》编写组编

三秦出版社

1991·10·西安

泾 惠 渠 志

主 编 叶遇春

副主编 李 林

三秦出版社出版发行

(西安湘子庙街 12 号)

陕西省新华书店经销 陕西岐山彩色印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 21 印张 16 插页 338 千字

1991 年 12 月第 1 版 1991 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—1000

ISBN7—80546—411—1 / K · 131

定价: 精装 24.00 元 平装 19.00 元

《泾惠渠志》编纂领导小组及编纂人员

编纂领导小组

成 员：陈 力 程茂森 叶遇春 段良鹏

施彬彬 杨生辉 王道成

组 长：陈 力

副组长：程茂森

编辑人员

主 编：叶遇春

副主编：李 林

编 辑：李 林 程茂森 杨俊海 王智民（兼）

赵 辉 秦 群 李竞斋

办公室：

主 任：李 林

成 员：秦 群 赵 辉 王月岚（兼）

汪惠渠志是中国
水利史的一个缩影

钱正英

一九九二年

二月十二日

引泾大业从
古而今气象
万千

张含英
一九九二年
丁卯月

原水利部副部长，中国水利学会名誉理事长张含英题词



泾惠渠鸟瞰

历史悠久

引泾灌溉始于公元前246年的郑国渠，距今已有2200余年的历史。据史载，战国时代，韩国水工郑国“间说秦，令凿泾水，自仲山西邸瓠口为渠，并北山东注洛三百余里”（折今124公里）“溉泽卤之地四万余顷”（折今115万亩），“于是关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯，因命曰郑国渠。”郑渠之后，有汉代白渠，宋代丰利渠，元代王御史渠，明代广惠渠、通济渠。到清代弃泾引泉，名龙洞渠，灌溉面积约2万亩。

李仪祉先生，1932年主持建成泾惠渠，设施灌溉面积64万亩，到1949年，实灌面积约50多万亩。

解放后，经过四十年的改善、扩建、挖潜配套，加强管理，逐步发展成为一个灌溉135万亩农田的大型灌区。



郑国简介

郑国——战国时代韩国水工（官职名），公元前246年主持建成了我国古代著名的水利工程——郑国渠。



郑国渠故道



白渠引水口

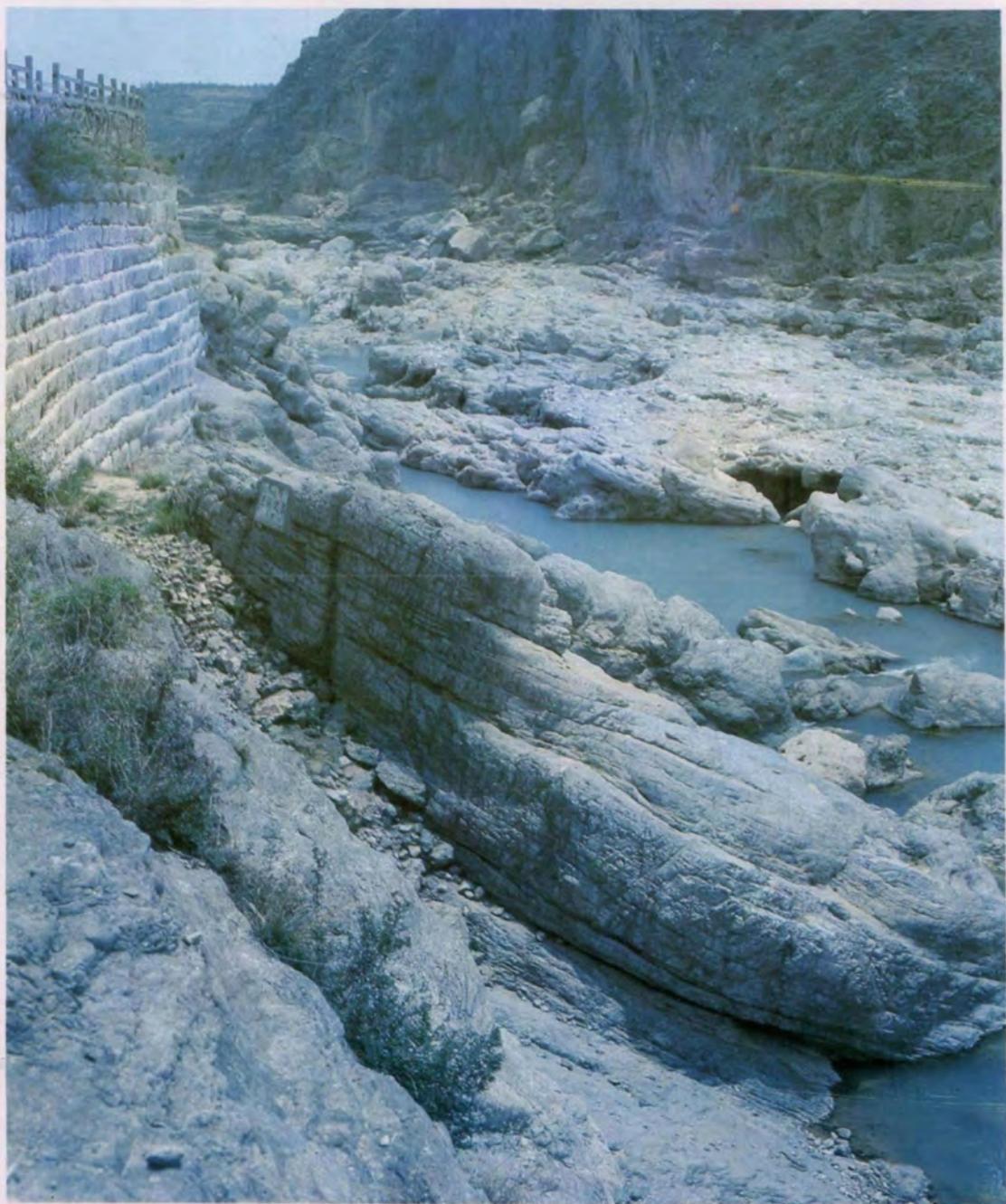


丰利渠引水口及水则



前白渠起後舉命為雲決渠為雨涇水一石其泥數斗且溉且
 冀長我禾黍衣食京師億萬之口漢書溝洫志鄭白之沃衣食之源
 提封五萬鹽場綺分溝塍刻鏤原隰龍鱗決渠降雨荷華成雲
 五穀垂穎桑麻鋪茶西晉賦浸決鄭白之渠西晉賦符堅以關中水
 旱不時依鄭白故事發其王侯已下豪望富室僮隸三萬人開
 涇水上源鑿山起堤通渠引瀆以溉岡鹵之田及春而成百姓

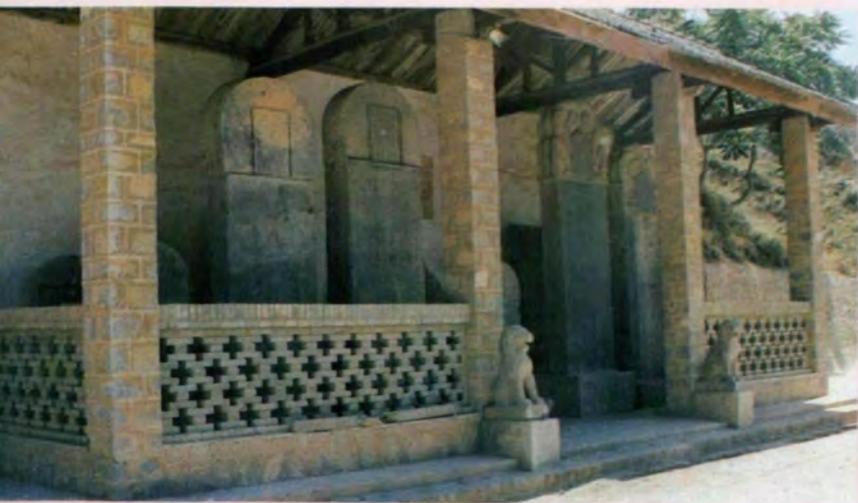
汉代民谣



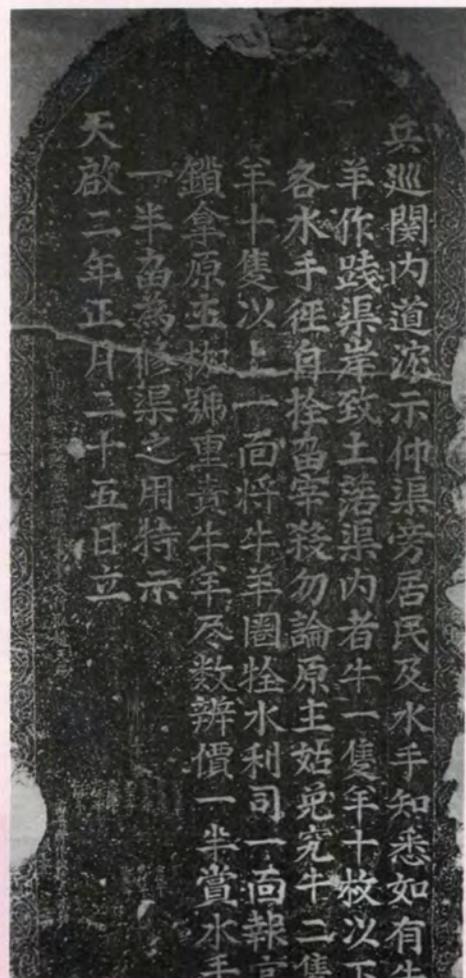
王御史渠引水口



广惠渠石渠遗迹



碑亭



明代石碑

李仪祉简介

李仪祉是我国近代著名的水利科学家，原名李协，字宜之。1882年2月20日出生于陕西省蒲城县富源村。1938年3月8日病逝。

李仪祉1909年毕业于京师大学堂，后两次留学德国。回国后，曾在南京河海工程专门学校、西北大学等校任教授、校长等职。以后曾任陕西省水利局长、建设厅长、黄河水利委员会委员长、中国水利学会会长等。

李仪祉从1922年开始筹划开发陕西水利事业。1932年6月主持建成泾惠渠。按照李先生的规划，相继建成洛惠渠、渭惠渠、梅惠渠、黑惠渠等关中八惠渠。李先生为我国培养了大批水利科技人才，留有很多专著。



李仪祉先生



于右任撰联

仪祉墓园



灌区工程展新姿

解放后，灌区人民发扬“自力更生，艰苦奋斗”的延安精神，重新安排灌区河山，使年久失修的工程设施重展新姿。

从1954年起，灌区开始除害兴利，防治沼盐，先后建成7个排水系统，控制面积达103万亩，使昔日“天晴一层霜，下雨水茫茫”的盐碱地变成高产田。经过新建闸坝，扩大隧洞，加高石堤，枢纽工程更加雄伟壮观。一座高14米、长87.5米的拦河大坝和总高25米的4孔进水闸，屹立于仲山峡谷之间。渠首引水能力由16立方米每秒增大到46立方米每秒。使狂暴不羁的泾河水顺从人愿。渠系工程经过数次大规模改善，11200座建筑物旧貌换新颜；新修的十九处抽水站、九支渠等把滔滔泾水引上千古旱原；总长380公里的25条干支渠和500多条斗渠使泾河水欢歌畅流，注入农田。一个布局合理，灌排结合的新型灌区呈现在你面前。



渠首枢纽工程



泾惠渠大坝



盘山渠道



总干渠



南干渠



三支渠



斗渠风光



灌区园田化

计划用水效益高

泾惠渠从1953年起，实行计划用水，对灌区主要农作物的需水量、灌水技术、地下水动态、河源来水等进行了大量的试验研究，制定了不同水文年份、不同作物的灌溉制度。

用水计划采取“两次计划，三级编制，渠井结合，统一安排”，在执行中，坚持一项原则，即：水权集中，统一调配，四级管理，斗为基础；两种输水方式，即：续灌和轮灌；三种配水方法，即：按比例、按计划需要和灵活配水；四项制度，即：专人负责，予分流量，平衡用水，给水量要任务制度；做到开斗有计划，中间有检查，量水有记载，季度有总结，资料有档案。基本保证了作物的需水要求，达到了全面增产的目的。

由于实施了合理的灌溉制度，大力推广先进灌水技术，研制更新改进量水设施和闸门控制，不断加强用水管理，使灌溉水利用系数由0.40提高到0.55。



斗渠U形衬砌

田间灌水





渠井结合



管理局 办公楼

奖状



麦浪滚滚



丰收在望



间作套种



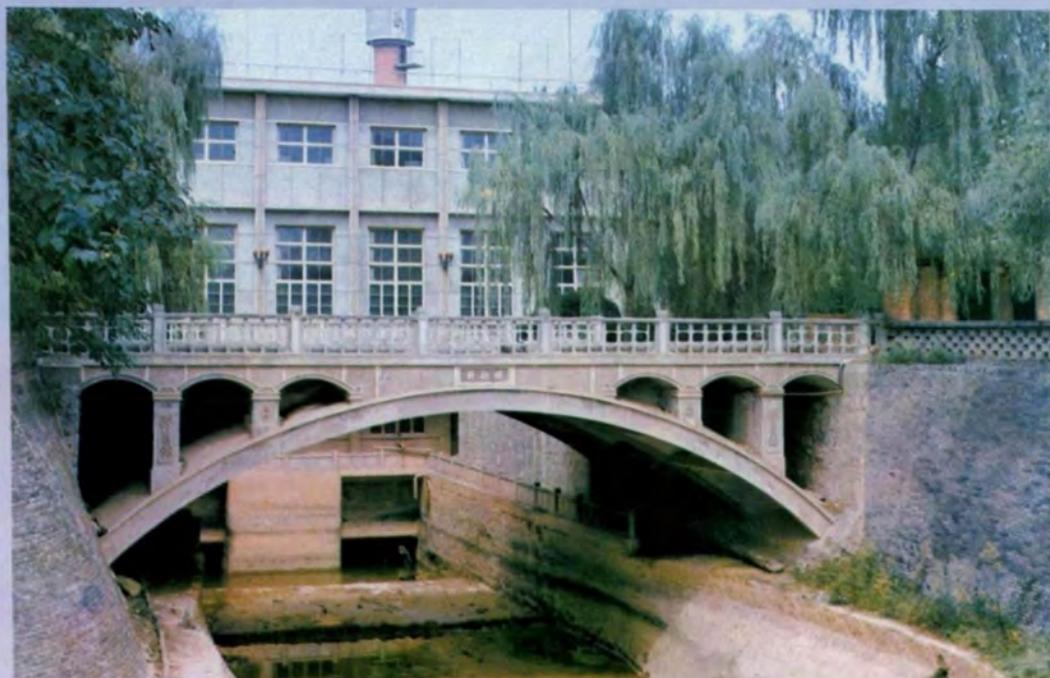
棉桃累累

丰
获





灌溉试验测棚

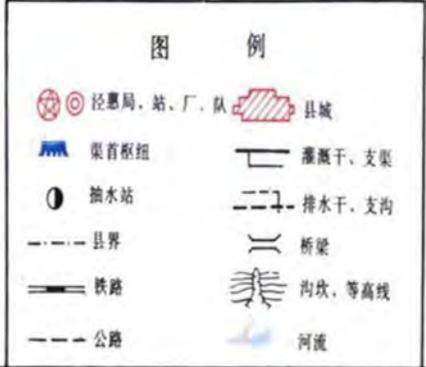
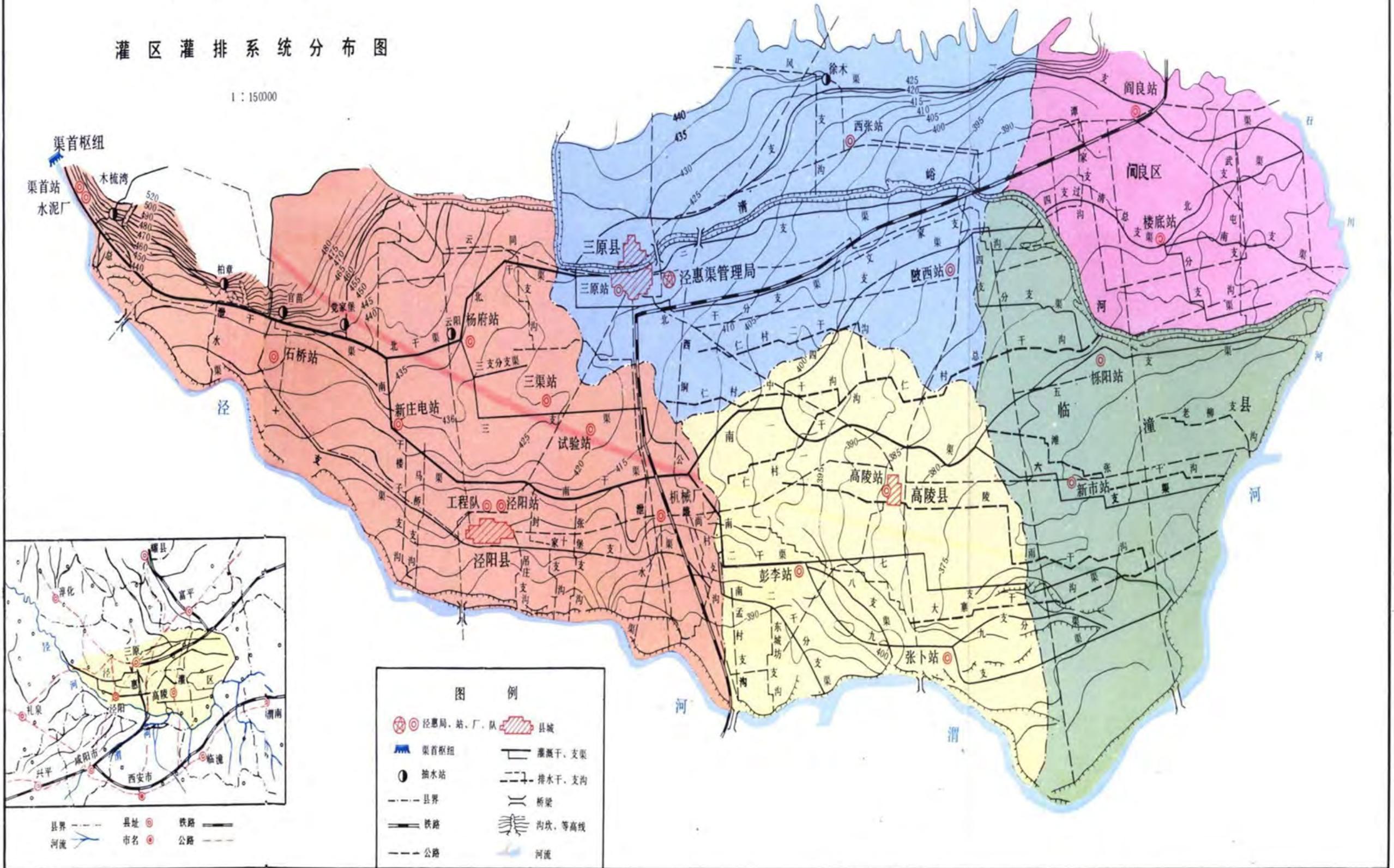


新庄电站

陕西省泾惠渠

灌区灌排系统分布图

1 : 150000



资料依据到1990年底

1991年7月

序

陈元方

生物发生与发展的历史告诉我们:水是生命的三大要素之一。水、对人类来说,是“不可须臾离也。”然而水之为物,又常常是桀骜不驯的。要使它就范,服务于人类,就必须对它加以驾驭,给以合乎规律的利用,可化害为利,否则,则害大于利,甚至有害无利。司马迁说:“甚哉,水之为利害也!”一语道出了古往今来江河沧桑对人类的多少甘甜与辛酸!

我国地处东南亚季风区域,雨水不匀,旱涝不时,洪旱灾害几乎无年无之,对农业威胁特甚,地处西北的陕西省尤其如此,故有识之士,咸知:“水利举而百业兴”的至理,历代许多执政者都把兴水利、除水害作为发展农业和治国安邦的第一要义,且事迹卓著,史不绝书。

恩格斯说:“农业生产常因缺水而引起地方性的歉收”,因而,“灌溉是农业生产的必要条件”。

灌溉究竟起于何时?已不可考,有些学者认为,有农业即有灌溉,但这无定论,还有待于考证。陕西的灌溉事业,有史籍可考的,当推周代始祖公刘引泉灌溉,事在3600年以前;战国末期(前246年),秦开郑国渠引泾灌溉,也已有2200多年的历史。

郑国渠的建成,实开陕西大型灌溉之先河。秦、汉、隋、唐虽历经沧桑,累废累兴而经久不辍,宋、元、明亦代有建树,终因年代久远,“河日下,渠日仰”,引水口节节上移,洪水威胁加剧,灌溉效益降低,引水少而役使繁,得不偿失;迨至清季,不得已而“拒泾引泉”,灌溉面积所剩无几,使引泾灌溉走向衰落。然而历史上泾渠管理之严密,组织之健全,制度之完善,仍不失为历代楷模。

清末民初，旱魃屡屡猖獗，特别是光绪二十六年（1900）和民国 18 年（1929）年的特大年馑，关中赤地千里，饿殍载道，因而有复郑白、渭白之议。适有我国著名水利科学家、蒲城李仪祉者，两次留德，学成归来，怀着振兴中华水利的崇高理想，抱定“做大事，不做大官”的坚定决心，以消除洪旱、拯民于水火为己任，为国家培养水利技术人才不遗余力，常思功追郑国，造福桑梓。

民国 11 年（1922），李仪祉回陕，任省水利分局局长，兼渭北水利工程局总工程师，筹划关中水利，踏遍仲山泾水，总结历代引泾工程经验，借鉴西方科学技术，提出引泾第一、二期报告书，但因政局不稳，工款无着而离开陕西。

民国 19 年（1930），杨虎城主陕，李仪祉应杨之邀再度返陕，任建设厅长，主持陕西水政，开展引泾工程，经惨淡经营，奔走呼号，得省政府拨款与华洋义赈救灾总会及檀香山爱国华侨捐款襄助，以工代赈，终于完成建设泾惠渠之伟业，重振郑国渠之雄风。

泾惠渠实为陕西运用近代科学技术于水利之肇始，不但促使“关中八惠”及陕南、陕北水利工程相继兴起，且为全国近代水利揭开了序幕，功在不朽。

1949 年人民共和国建立以来，泾惠渠的建设与管理进入新的历史阶段，举凡健全组织，完善制度，均有不少成就。特别是几经投资改善和扩建，使渠、井、抽水相结合，灌排相济，控制沼盐，修管并重，用水保证率提高，灌溉面积扩大一倍以上，蔚为关中高产稳产之大型灌区，加之管理经验之积累，及人才辈出等成就，均今非昔比，值得大书特书。

引泾灌溉之历史，自汉以来，散见于“二十五史”者颇多，宋、元以后，特别是明、清两代，各种版本的《陕西通志》及引泾灌区各县《县志》，亦多有记述。另有多种引泾专论、专志，如元代宋秉亮《泾渠条陈》，李好文《泾渠图说》，明代袁化中《开钩儿嘴议》，清代王太岳《泾渠志》、蒋湘南《后泾渠志》，民国年间高士嵩《泾渠志稿》以及历代金石碑文等，无不褒郑国故事而思弘扬光大之，然而就其全面性，资料性，科学性而言，当首推今日新编之《泾惠渠志》。新志结构严谨，篇目有序，资料翔实，体例完备，图文并茂，文字质朴流畅，融历史成就与专业知识于一炉，远远高出历代撰述，此不仅由于后来者居上，实由于我国社会主义优越的建设条件使

然。一编在手，古今纷陈，诚为陕西乃至全国灌溉事业发展之专著珍本，当代我国社会主义建设极佳之乡土教材，具有存史与资治的功用，对于弘扬我国优秀的历史文化，激励来者为光辉的水利事业献身均将发挥巨大的启迪与鼓舞作用。

1990年9月10日

注:作者为陕西省地方志编纂委员会主任。

序

姚汉源

《泾惠渠志》编纂既成，诸领导同志不耻下问，问序于愚。自维从事水利史工作数十年，曾数游泾渠，缅怀二千余年来先哲之丰功，近贤之伟绩，景慕不能已。今幸睹新志，深感取材繁富，古今咸备，内容翔实，系统完整，远超前人。既符时代要求，又可楷模将来，确足起水利工程志应有作用。

今人论地方志可以存史、资治、兴教化。暇尝思水利志既可为地方志一部分，固以三标的为准则；一工程之专志又为水利志一部分，应亦不能外此。抑又疑水利志具地方志之共性，但专记水利与地方志异，是否仍有特性可指目者？所起三作用之具体落实有异于地方志或方志中之其他部分否？自愧学殖荒落，孤陋寡闻，实未见高明之士留意于此，深入讨论。

近读详备如本志数种，因思专志如水利志者，似尚可起，“成学”、“备志”等作用，合存史等三者而为五。又试绎水利专志在五作用中之特点，似尚可较泛论地方志作用更为明晰。泾渠之志又记水利中一具体工程，其作用应与工程特点结合，不应似泛论水利志之笼统、含混。

就水利专志说，存史除详叙主体建设，实施管理外，上及天时之水文气象，下涉地理之山河川湖，中参人事之社会背景，皆存史也。一工程之专志，则主体加详而后三者可略如本志之例。本志详述泾渠现代之行政组织，修建时之勘测规划、设计施工，及引、蓄、输、配、灌、排各用水环节，以至综合经营之措施等，更以史需连续，前有所承，后有所启，继往而开来。“古代引泾”部分占全志三分之一，继往也。以泾渠历史之长，不得其朔则追溯，记其始则志所以以继承，言简意赅而篇幅仍不得不多，非厚古也。史为

今渠之史，今之渠道，今之灌区，今之管理，其物质基础、精神影响有自来，有如此之历程而凝聚于今，记古实所以为今，亦古为今用也。承上所以启下，知古之转为今，当思今志之启将来。于今之设施，于今之研究，探索，备列其优劣长短，成败得失，为今后之借鉴，开来也，亦谓之资治。

读司马迁、班孟坚之记秦、汉泾渠，于资治见二义：一曰郑国渠“用注填阨之水，溉泽卤之地，四万余顷。收皆亩一钟”，记淤灌之为利，民间颂之曰：“泾水一石，其泥数斗，且溉且粪，长我禾黍。”实证淤灌之非虚夸。此就水工技术启后人以灌溉之方，所以于水利科技示资治也。本志于科研一章结合现代技术记高含沙淤灌之说，以及灌溉效益中记消纳黄河泥沙之效等皆此义也。秦、汉虽远，其所以开来者源远流长矣！

二曰郑国渠成，“关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯。”示水利可“建万世之功”，非只一时一地之利。有志安邦定国者可资以为治也。太史公遍游全国，探山水而结之曰：“甚哉水之为利害也！”河记其害，渠志其利，奠全国之利害，此禹功成所以奠夏代之基也。本志记李仪祉先生等修渠拯陕西省旱灾大饥子遗之功，亦此义也。

水之为利深远，志之以示后人，资后人以治法，更有一义。浅言之，为供饮盥，涤污垢，为美化环境；深言之，于所及动植物，于居民城乡皆有影响。水利可以形成新生态平衡，亦志之所不可忽，亦资治之一端。本志中说灌溉之社会效益，记农田基本建设之影响居民生活，皆此义也。

近人喜谈自我价值开发，常力求养尊处优，以为可以得开发之诀窍，不知刃发于刃，功在磨炼；将降大任，必先困阨。起意一差，即富且贵，亦往往为富贵所淫。从事水利者，远思大禹之“腓无胈，胫无毛，沐甚雨，栉疾风，”所以能平水土；郑国被诬为间谍，几被杀而建万世之功，人与渠同传千古。近则可读本志见李仪祉先生，悯陕西旱魃之虐，奔走号呼于艰难困苦中复兴泾渠，将与泾水长流，馨香百世。此水利史志教人深意。

志雨泽之无常，人力之劳瘁，世界水资源之缺乏，使人常忆旱灾之苦，如本志所记陕西省泾惠渠未修前之情景，未有不起惜水当如金之感者，因而见诸实施，亦兴教之一端。

志水利富民强国如泾渠之立竿见影，其功不在建高楼、营大厦之下；从事于一沟一渠之役者，其功亦不在高官显宦，矜自我得开发者之下，此亦足以教人。

专志如水利志非特可以资治，兴教化，尚可成学术。现代水利科学虽蓬勃发展，一日千里，但距尽善尽美尚远。求发展于实验室，于思维推理固不可少，而当下实践之经验总结尤不可忽。况中国过去实践确有不同于西方之学者。如何总结过去，融会贯通，逞口舌只其一端，见诸水利建设之实施更为重要。志有成学一义即指记其实施与效果，加以研讨。泾惠渠之建，固李仪祉先生等因传统而用新法之产物，其融会古今最见精彩。

本志中既有沼盐治理，渠井双灌等详尽记事，又有科学研究等专章，皆所以丰富水利学科，促进发展，推而广之，于斯学必有所成，行将永惠后人，远非只一地一时受其益也。

近时论志体者不少，论水利专志者亦夥，常觉地方志包罗一地区之万象，其内容可分为专志若干种，对专志说，可称为总志。一工程之志可系属于一地区水利志；一县市水利又可系属于江河志或一市一省水利志。对专志说，江河或省市等水利志，可称为统志，总志与专志以地区分，统志与专志以系统分，要皆相对立论。

总志与专志关系当讲。专志之编纂能顾及总志之要求，使重点突出，特征明确，与总志所含其他专志配合得宜，则修总志者事半功倍，寡疵少颦，亦大好事。修志创新之始及过渡阶段，虽必有各自为政现象，迨成就多，经验富，当即考虑及此，寻求准则。备志之义在此。

统志与专志关系亦然。江河志之下，地区水利，工程建设之志如各起炉灶，不特组合费力，甚或忘大体而矜小局，矛盾因之。又不独修江河志者有从头做起之困惑，且需排难解纷，考订调停。如江河志修纂先于专志亦似当考虑各种专志之安排及对全国江河志或水利志之要求，多加注意。

泾渠之志非只见重于一省、一河、且将为谋全国志者所珍视。得本志可无憾矣！

本志稿精益求精，数审数易。余愧未深入研习，难尽绵薄之助。泛说置词，借已成园地为抛砖引玉之举，愿不见弃于高明，同瓦砾之见掷，则幸甚！

1990年9月于北京

注：姚汉源教授为中国水利史研究会名誉会长。

凡 例

一、《泾惠渠志》的编纂，坚持以马列主义、毛泽东思想为指导，运用辩证唯物主义和历史唯物主义的方法，进行选材编写，以期发挥“存史、资治、教化”的效果，为实现灌区现代化的管理和建设服务。

二、按照中国地方志指导小组新编地方志工作暂行规定和陕西省地方志编写行文通则的精神，本着“立足当代，综合古今，详今略古，古为今用”的原则，如实记述。

三、断限时间，上限追溯到引泾发端，下限一般截止至1987年，重点事件适当延伸，大事记截止至1990年。

四、本志分篇、章、节、目（一、二、三……）四级编列，古代和近代部分按历代工程发展变迁分章，现代部分按工程类别和工作性质分章，努力做到层次从简，布局合理，分类科学，不漏不重。

五、本志采用记事本末体和编年体相结合的体裁，以文字记述为主，配以必要的图表，按篇章编号，照片集中在篇首。

六、对历史朝代，一律沿用习惯称谓（如唐代、清代、民国），历史年号统用汉字，并在括号内注明公历年号，中华人民共和国建立后，用公历纪元。

七、遵循“生不立传”的规定和惯例，对有突出贡献的先进模范人物，采取“以事系人”，“叙事记人”及另列先进模范人物表的办法，适当收选入志。

八、计量单位，统用1985年9月公布的“中华人民共和国计量法”所规定的计量单位。

九、行政单元称谓，1958年至1983年期间，县以下一律按公社、大队及生产队，此外，则采用乡（镇），村及村民小组名称。

十、文字使用简化字，以 1986 年国务院重新发表的简化字总表为准；数字使用，凡公历年代、年、月、日、年龄等，一律用阿拉伯数字，凡农历年、月、日，一律用汉字，凡统计性绝对数字和图表，一律用阿拉伯数字，非绝对数字一律用汉字；标点符号，以 1990 年中国语言文字工作委员会，新闻出版署发布的标点符号使用办法为准。

目 录

序.....	(1)
凡 例.....	(1)
概 述.....	(1)
大事记.....	(9)

上篇 郑国渠到龙洞渠

第一章 郑国渠	(41)
第一节 渠首	(42)
第二节 渠道	(43)
第三节 六辅渠	(47)
第二章 白 渠	(49)
第一节 渠首	(49)
第二节 渠道	(51)
第三节 管理	(53)
第三章 郑白渠	(55)
第一节 渠首	(55)
第二节 渠系	(57)
第三节 管理	(58)
第四章 丰利渠	(62)
第一节 渠首	(63)
第二节 管理	(66)
一、灌溉面积	(66)
二、用水管理	(67)

三、工程维修	(67)
第三节 樊坑渠	(68)
第五章 王御史渠	(70)
第一节 渠首	(70)
第二节 管理	(72)
第六章 广惠渠	(74)
第一节 渠首	(75)
第二节 管理	(76)
第三节 通济渠	(78)
第七章 龙洞渠	(79)
第一节 工程	(80)
一、龙洞渠	(80)
二、鄂山新渠	(81)
三、井渠	(82)
四、袁保恒新渠	(82)
第二节 管理	(83)
一、工程维修	(83)
二、用水制度	(84)
三、城镇供水	(85)
四、组织机构	(86)
第八章 人物、著述	(89)
第一节 人物	(89)
一、郑国	(89)
二、兒宽	(89)
三、苻坚	(90)
四、刘仁师	(90)
五、侯可	(91)
六、项忠	(91)
第二节 碑文	(92)
第三节 论述	(93)
附录:	(94)

一、开修洪口石渠题名记 (蔡溥)	(94)
二、泾渠总论 (李好文)	(96)
三、洪堰制度、用水则例 (李好文)	(97)
四、泾渠条陈 (宋秉亮)	(100)
五、泾渠总论 (王太岳)	(102)

下篇 泾惠渠

第一章 规划设计.....	(107)
第一节 缘 由	(107)
第二节 勘测规划	(108)
第三节 设 计	(112)
一、渠首枢纽.....	(112)
二、渠道工程.....	(113)
第二章 兴建与改善.....	(116)
第一节 渠 首	(117)
第二节 渠 系	(119)
一、兴建工程.....	(119)
二、首次改善.....	(124)
三、第二次改善.....	(129)
四、抽水工程.....	(133)
第三节 排 水	(133)
第三章 组织管理.....	(140)
第一节 专业管理组织	(140)
一、行政组织.....	(140)
二、党群组织.....	(146)
第二节 群众管理组织	(150)
第三节 民主管理组织	(152)
第四节 规章制度	(153)
第四章 工程管理.....	(156)
第一节 渠道管护	(156)
一、维修概况.....	(156)

二、维修内容	(158)
三、渠道衬砌	(159)
第二节 建筑物维修	(160)
一、渠首枢纽	(161)
二、渠道建筑物	(162)
第三节 排水沟管护	(163)
一、管护内容	(163)
二、组织分工	(163)
第五章 田间工程	(165)
第一节 组织领导	(166)
第二节 规划设计	(167)
一、标准要求	(168)
二、典型设计	(170)
第三节 规划实施	(174)
一、步骤	(175)
二、骨架建设	(175)
三、建筑物	(175)
四、清方	(176)
五、深翻改土	(176)
六、园田化建设	(177)
七、居民点示范	(178)
第六章 用水管理	(180)
第一节 前期用水	(181)
第二节 计划用水	(182)
一、资料分析	(182)
二、灌溉制度	(183)
三、编制计划	(185)
四、执行计划	(187)
第三节 灌水技术	(193)
一、主要灌水方法	(193)
二、技术要点	(194)

第七章 渠井双灌	(195)
第一节 地下水资源开发	(196)
一、开发计划	(196)
二、投资负担	(197)
三、机井的发展	(199)
第二节 渠井(库站)水量调配	(201)
一、调配原则	(201)
二、调配方法	(203)
第三节 双灌效益	(204)
一、发展灌溉面积	(204)
二、提高灌溉标准	(204)
三、促进稳产高产	(205)
四、垂直排水作用	(206)
五、减少排水沟占地	(206)
第八章 沼盐防治	(207)
第一节 沼盐发展	(207)
第二节 沼盐危害	(208)
一、地下水上升的危害	(208)
二、盐分危害	(210)
三、对群众生活的影响	(210)
第三节 防治措施	(211)
一、重点示范	(212)
二、防治方案	(213)
三、全面治理	(214)
第四节 防治效果	(215)
一、抑制地下水位	(215)
二、降低土壤盐分	(216)
三、提高农业产量	(217)
四、改善生产和生活条件	(218)
第九章 科学研究	(219)
第一节 气象、水文及水土分析	(219)

一、气象观测	(219)
二、水文测验	(220)
三、水土理化分析	(221)
第二节 灌溉试验研究	(221)
一、农作物灌溉试验及推广	(221)
二、渠系利用系数测验	(225)
三、高含沙引水淤灌	(227)
四、渠系配水集控与调度装置试验	(227)
第三节 渠道防渗试验	(228)
一、渠道防渗效果	(228)
二、混凝土衬砌形式	(230)
三、U形渠槽施工机械研制	(231)
第四节 地下水观测与水资源调查	(231)
一、地下水动态	(232)
二、地下水土含盐测验	(233)
三、地下水可开采量	(235)
第五节 回归水与排水研究	(236)
一、水量平衡计算	(236)
二、回归水分析	(237)
三、排水沟影响半径测验	(238)
第十章 水费与多种经营	(239)
第一节 水费	(239)
一、收费标准	(239)
二、征收办法	(243)
三、征费实绩	(244)
第二节 多种经营	(247)
一、渠道绿化	(247)
二、水能利用	(248)
三、水泥厂	(251)
四、修配厂	(252)
五、水利建筑工程公司	(254)

六、其他经营	(254)
第十一章 投资与效益	(257)
第一节 灌区投资	(257)
第二节 综合效益	(258)
一、扩大灌溉面积	(258)
二、农业产量	(259)
三、林业发展	(262)
四、河水增肥	(264)
五、调节水资源	(265)
六、发展小水电	(265)
第十二章 人物、著述	(266)
第一节 人物传略	(266)
一、郭希仁	(266)
二、李仪祉	(267)
三、张寿荫	(268)
四、王子龙	(269)
五、卢明喜	(271)
六、曹俊亭	(271)
七、姚长信	(272)
第二节 先进人物	(273)
第三节 重要著述	(274)
第四节 碑 文	(276)
附录:	(278)
一、陕西渭北水利工程局引泾第一期报告书(节录)	(278)
二、陕西渭北水利工程局引泾第二期报告书(节录)	(297)
三、泾惠渠颂并序	(310)
后 记	(312)

概 述

泾惠渠是继郑国渠及历代引泾灌溉工程之后,由我国近代著名水利科学家李仪祉主持修建的一个现代化大型灌溉工程,是陕西省水利发展史上又一座伟大丰碑。

一、灌区自然概况

泾惠渠灌区位于陕西省关中平原中部,北依仲山和黄土台原,泾、渭、石川河三面环绕,内有清峪河横贯;灌区东西长 70 公里,南北最宽 20 公里,总面积约 1180 平方公里,包括咸阳、西安两市的泾阳、三原、高陵、临潼、阎良 5 县、区的 135.5 万亩农田,46 个乡(镇),21.76 万农户,87.37 万农业人口,人均水地 1.55 亩;灌区海拔高程 350—450 米,地势自西北向东南倾斜,土壤属第四纪沉积黄土,土层深厚,上游及泾、渭河沿岸多为轻壤土,中、下游以中壤土为主,含盐量 0.1—0.3%。

灌区属大陆性半干旱气候区,多年平均降水量为 533.2 毫米,年均降水天数 77.5 天,年最大降水量 813.9 毫米(1954 年),年最小降水量 320.6 毫米(1977 年),年降水 50—60%集中在 7、8、9 三个月。一般年份,小麦生长期降水量 220 毫米,玉米生长期降水量 303 毫米。年蒸发量 1212 毫米,年平均气温 13.6℃,最高气温 42℃(1966 年 6 月 21 日),最低气温 -24℃(1955 年 1 月 10 日),年日照时数 1915 小时,无霜期 214.7 天。

灌区地下水为潜水,一般埋深在 3—5 米,地下水 80%以上为重碳酸盐水,矿化度为 1—3 克/升,宜于灌溉。地下水补给来源 80%以上靠灌溉回归水和降水入渗,其中:灌溉入渗占 52.3%,降水入渗占 32.4%,根据 1977—1981 年资料分析,地下水年可开采量为 1.7—2.3 亿立方米,

年均实际开采量为 1.56 亿立方米。

泾惠渠为低坝引水，引水枢纽位于泾阳县西北的王桥乡张家山泾河谷口。泾河发源于宁夏回族自治区泾源县老龙潭，流经宁夏、甘肃进入陕西省，在高陵县境汇入渭河。泾河干流全长 455 公里（陕西省境内 275.3 公里），主要支流有洪河、蒲河、马莲河、泾河、黑河等，流域面积 45421 平方公里。其中张家山泾惠渠渠首以上为 43126 平方公里。泾河属雨式河流，洪水集中，暴涨暴落，含沙量大，常流量为 15—20 立方米每秒，多年平均径流量 21.4 亿立方米，汛期（7—9 月）约占 62.9%，据张家山水文站建站 60 年来所记载的泾河最大洪峰流量为 9200 立方米每秒（1933 年 8 月 8 日），最小流量为 0.7 立方米每秒，（1954 年 6 月 29 日），泾河年均输沙量 2.65 亿吨，占黄河陕西沙量 16 亿吨的 16.5%；最高含沙量 1040 公斤每立方米，相应比重为 0.63（1956 年），泥沙虽对灌溉带来诸多不利，但因含有大量的腐殖质和有机质，引用后有利于改良土壤。

灌区土地肥沃，气候温和，电力普及，交通方便，盛产小麦、玉米、棉花、蔬菜以及肉、禽、蛋、奶等，农作物两年三熟，是陕西省的重要粮、棉及副食品生产基地之一，有关中“白菜心”之称。

二、古代引泾灌溉的变迁

“灌溉是农业生产的必要条件”，关中地区自古干旱缺水，旱灾频仍。据史载：自殷纣王帝辛十九年（前 1080）至民国 12 年（1923）3000 年间，共出现旱灾 127 次，平均每 24 年一次，而近百年来，则十年一大旱、三年一中旱，小旱年年有。故从古到今，引泾灌溉不仅是历代统治者治国安邦之策，也是劳动人民与天奋斗之壮举。

引泾灌溉的历史，始于秦、兴于汉、盛于唐，继之于宋、元、明、清各代。

郑国渠是战国时的韩国为免其亡而派水工郑国“间秦”的“疲秦之计”，然而却事与愿违，结果正如《史记·河渠书》所述，“凿泾水自仲山西邸瓠口为渠，并北山东注洛三百余里，……渠就，溉泽卤之地四万余顷（折今约 100 余万亩），收皆亩一钟，于是关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯”。郑国渠对于改变当时的生产条件，抗御自然灾害，发展农业生产，提高粮食

产量，增强秦王朝的国力，加速统一全国大业，发挥了重要作用。

郑国渠运行 120 余年后，因河床刷深，工程状况恶化，引水困难。汉武帝元鼎六年（前 110），左内史兒宽开六辅渠，补充郑渠灌溉，同时“定水令，以广溉田”，制定了我国古代最早的用水法规。16 年后，武帝太始二年（前 95），郑国渠口被冲毁，赵中大夫白公“穿渠引泾水，首起谷口，尾入栌阳，注渭中，溉田四千五百顷，名曰：白渠”，使引泾灌溉得以延续。

隋、唐定都长安后，对水利建设十分重视，先后改建和扩建渠首工程，改善灌区渠系网络，增开分支渠，立三限闸、彭城闸以分水，并广开斗渠，立斗门以限水，限制碾磑用水，以保灌溉。改变过去的引洪灌溉为冬、春、夏灌溉，由唐中央制定《水部式》，明确组织、分水和用水制度，以做到“决泄有时，畎浍有度，居上游者不得专其腴”，“务使均普，不得偏并”。灌溉面积曾达到一万余顷，称“郑白渠”，后亦称“三白渠”，是古代引泾渠历史上的鼎盛时期。

自宋代起，政治、经济中心东移，引泾灌溉效益下降，因河床渐低，引水困难，引水口不断上移，工程更加艰巨。北宋时，先由侯可，后由赵佶主持，将渠口上移至峡谷地带，新开石渠、土渠两公里余，历时 36 年建成丰利渠（1074—1110）。200 年后，元代又不得不从上游另开石渠 51 丈，称王御史渠（1314—1139），历时 25 年，再过 20 年后，明代由项忠主持，凿山洞，开石渠，工程更加艰巨。经三易主管，历时 17 年（1465—1482）始建成广惠渠。这些都反映了我国古代人民为发展农田水利，历经艰辛、百折不挠的可贵精神。以上三渠均未达到唐代规模，而且效益日渐衰减。清乾隆二年（1737），不得已而“拒泾引泉”改名为龙洞渠，灌溉面积从 7 万多亩逐步减至 2 万多亩，为引泾灌溉的衰落时期。

古代引泾灌溉的历史，是我国封建社会以农为本，兴办水利，发展生产的一部水利史诗。不仅记录了中国人民与大自然长期斗争的艰辛历程，而且是劳动人民智慧与经验的结晶，是一笔十分珍贵的财富，无疑对后人将有古为今用之鉴。

三、泾惠渠的创建与改善

“水利举而百业兴”、“水可兴国”，这是在中国历史上反复得到证明的真

理。自古以来，历代执政者和有识之士，都把兴修水利、发展农业，做为治国安邦之要义。我国近代著名水利先驱李仪祉，为重振郑国渠雄风，在关中连年干旱、军阀混战的困难条件下，历尽艰辛，倾注全部心血，采用现代水利科学技术，统筹规划，精心设计和施工，主持建成了泾惠渠工程。为振兴陕西，促进农业的发展，建立了伟大的功绩。

民国 11 年（1922），李仪祉回陕任陕西省水利分局局长兼渭北水利工程局总工程师，着手进行引泾工程勘测规划，提出设计方案，后因政局不稳，工款无着，未能动工。民国 18 年（1929），陕西关中连年大旱，赤地千里。民国 19 年李仪祉应杨虎城将军之邀再度回陕，任陕西省政府委员兼建设厅长，重新筹划引泾工程，终由陕西省政府拨款、北平华洋义赈救灾总会及海外侨胞捐款，使引泾工程于当年冬季正式开工。民国 21 年（1932）6 月第一期工程建成放水，经陕西省政府命名为“泾惠渠”，第二期工程于 1934 年完成，计划灌溉面积 64 万亩。引水流量 16 立方米每秒。是我国运用近代科学技术，最早建成的一项大型灌溉工程。

泾惠渠建成后，吸取历史经验，李仪祉提出加强管理的设想，民国 23 年（1934）1 月成立了泾惠渠管理局，下设 8 个管理处，建立水老、斗夫等群众性管理组织，实行统一领导，分级管理，专业管理与群众管理相结合的管理体制。组织地亩清丈队，查实灌溉面积，进行注册登记，绘制地亩清丈图。在用水管理方面，开展水文、气象观测和灌溉试验，实行按渠系注册面积配水，采取自下而上、先左后右的次序用水，制定轮灌制度，违章处罚制度等，保证均衡用水，全面受益。在工程管理方面，实行划段养护，保证输水安全。泾惠渠首创按亩分等征收水费办法，保证了管理运行的必要经费，使灌区逐步纳入科学管理的轨道。灌区农业生产逐步恢复和发展，粮、棉产量大幅度上升，泾斯棉质量上乘，驰名中外。在运行过程中，由于灌水定额偏大，缺乏排水设施，致使部分地区地下水位上升，沼盐为害，灌溉效益受到影响。

1949 年中华人民共和国建立后，揭开了引泾灌溉历史上的新篇章。在中国共产党和人民政府的领导下，经过改善扩建，挖潜配套，加强管理，开源节流，使灌溉面积不断扩大，经济效益逐步提高。1950—1965 年，灌区进行第一次大规模工程改善，建立排水系统，除害兴利，加高大坝，翻修渠道建筑物，新开支渠，使引水能力增加到 26 立方米每秒，开展灌溉试

验，提高灌水技术，健全管理组织，推行计划用水，灌溉面积扩大到 122.3 万亩，灌区井、站抽水灌溉得到发展，沼盐得到初步治理。粮食亩产提高到 315 公斤，棉花亩产 34 公斤。

1966—1987 年，灌区进行第二次大规模工程改善，开源节流，改善渠首枢纽工程，新建高 14 米的混凝土拦河坝和 4 孔进水闸，扩大隧洞，使渠首引水能力增加到 46 立方米每秒。对 15 条干支渠进行全面改善，裁弯取直，合理布设，进行防渗衬砌，先后改善斗渠 514 条，配套机井 1.3 万眼，建设小型水库 5 座，有效库容 1747 万立方米。至 1987 年，全灌区共有干支渠 25 条，总长 380 公里，已衬砌 133 公里；斗渠 538 条，总长 1392 公里，已衬砌三分之一。灌区设施面积达到 135.5 万亩，其中渠井双灌面积达 110 万亩，共建成 7 个排水系统，控制排水面积 103 万亩。经过改善配套，使渠系布设趋于合理，方田设施初步形成，水资源得到充分利用，灌区面貌焕然一新。

在用水管理方面，健全专业管理、群众管理和民主管理组织，加强计划用水，配套田间工程，开展一平（平整土地）、三改（改宽畦为窄畦，长畦为短畦，大水灌溉为小流量灌溉）、两全（顺、腰渠和地、路边埂齐全）为内容的田间工程建设，发挥水利效益。

泾惠渠自建成以来，坚持“以渠养渠”的原则，1980 年起，贯彻一业为主，多种经营的方针，扩大经营项目，加强经营管理，增加了管理局收入。总计 1949—1987 年，管理局总收入 4677.3 万元，其中水费收入 4326.7 万元，节余上交 38%，并用自收资金，维修、配套一批建筑物。

1949 年以来，泾惠渠灌区共扩大灌溉面积 71.3 万亩，渠首引水能力增大 1.8 倍，年供水量由 1.6 亿立方米最高达到 6.5 亿立方米。灌区初步实现灌排结合，渠井双灌，控制沼盐，旱涝保收。1982 年以来粮食平均亩产连续超过 500 公斤，1987 年达到 590 公斤，比 1949 年提高了近三倍。39 年灌区粮食总产 108 亿公斤（比旱地增产 60 亿公斤），提供商品粮 32.4 亿公斤，商品率为 30%；棉花平均亩产 40 公斤左右，累计总产 5.3 亿公斤，为灌区农业高产和社会经济的发展，做出了贡献。

四、历史的启示

从郑国渠到泾惠渠，两千多年的引泾灌溉史，为我们展现了一幅绚丽多彩的历史画卷，蕴藏着许多可资借鉴的宝贵经验，回顾历史，启迪良深。

(一)、水利在社会经济生活中的地位正随着历史的发展日益增强。

兴修水利是农业发展的必要条件,也是安定社会造福人民的重要措施,在陕西省这样的大陆性半干旱气候更是如此,历代引泾灌溉屡废屡兴,60年来泾惠渠的发展变化,都充分反映了这一客观真理。

历史上兴修水利发展农业,促使经济繁荣、民殷国富、社会安定者不乏其例,创导治水者也因而名垂青史,郑国渠建成后,“于是关中为沃野,无凶年,秦以富强”,对统一六国发挥了重要作用;汉武帝重视治河与灌溉,兴白渠,“用事者争言水利”;唐代高陵县令刘仁师,为民请命,不畏权贵,反复争取,修刘公四渠和彭城闸,受到群众的拥护,并树碑立庙纪念;宋代修丰利渠,志在富国;李仪祉建成泾惠渠后,至今受到人民的崇敬与怀念。

在进入现代化建设的新时期,水利的内涵更加丰富,水资源的作用更加突出,水利不但是农业的命脉,而且是发展国民经济的基础产业。在实现四个现代化,建设社会主义的伟大实践中,我们水利工作者肩负着历史的重任,必须奋发图强,艰苦奋斗,努力搞好工作,把伟大祖国的山河田园装点得更加壮丽。

(二)、贯彻修、管并重的原则,以管促建,以建保管,使灌溉事业得以持续发展。

水利工程能否正常持久运行,充分发挥工程效益,关键在于加强管理,如果没有严密的管理组织,科学的管理办法,是根本无法长期维持的,古代引泾工程长期以来重视建设与管理,设专职、专法,自唐代以后日趋健全。元代编修的《泾渠图说》,总结了古代主要是唐代以来的管理经验,提出了有关

引泾渠主要管理工作的“洪堰制度”和“用水则例”，也为以后明、清两代的水利管理，提供了依据。泾惠渠建成后，建立专业和群众管理组织，健全民主管理体制，制定各种管理规章制度。数十年来，组织建设、制度建设、用水管理和工程管理等方面的完善和提高，从未停止。因此，才使灌溉面积逐步扩大，粮、棉产量稳步提高，经济效益不断增长。

80年代中期，曾一度出现了忽视水利的偏向，投入减少，工程老化失修，水利设施遭到破坏，灌区产量徘徊，以后引起了中央的关注而得到扭转，这一现实教训，更加证明了修、管必须并重，不可偏废。

（三）、坚持科学管理，提高灌溉水平。

通过反复实践和科学管理，依据灌区特点，掌握灌溉规律，引进先进技术，在开源、节流、省水、高产上下功夫。

加强用水管理，推行计划用水。经过试验研究，结合农业生产，制定不同作物的灌溉制度，建立健全用水制度和管理办法，推广先进灌水技术，在用水计划的编制和执行上，明确原则、制度和具体办法，全面计划，分级实施，全灌区一盘棋。由于不断加强用水管理，计划用水取得了显著成效，使灌溉水有效利用系数提高到0.5以上，1986年达到0.551。但从建立节水型灌溉农业的要求来看，还有一些薄弱环节，存在水量浪费现象。

渠井结合，调济余缺。灌区在发展过程中，河源供水日趋紧张，1952年起开展地下水动态观测，提出开发利用地下水方案，由点到面逐步推广，至70年代，灌区已配套机井1.3万多眼，年开采利用地下水1.56亿立方米，形成渠井互补，相辅相成的渠井双灌灌区。80年代以来，又开展了三水（降水、渠水、地下水）转化规律的研究，建立了“以渠养井、以井补渠、丰贮枯用、调补余缺、周期平衡”的水量联合调配机制。

灌排结合，防治盐碱。泾惠渠开灌初期，由于有灌无排，地下水位迅速上升。到1944年部分地区已出现沼盐化。新中国建立后40年来灌区排水全面展开。全灌区共建成七个排水系统，地下水位基本得到控制，减少了土壤耕层盐分的积累，促进了灌区农业的稳产高产。目前排水系统尚需完善、配套，并解决清淤养护和维修问题，以保证排水畅通。

衬砌渠道，减少损失。初期采用草泥、砖石、灰土衬砌渠道，到60年

代，逐步推广混凝土衬砌，80年代以来，又大量推广混凝土U形衬砌，建设方田，普遍效果良好，正在继续推行。

(四)、挖掘灌区潜力，为建设节水型农业体系开道。

泾惠渠近60年来虽然发挥了显著效益，但目前仍存在着不少问题，如工程配套不全，老化失修，没有调蓄工程，水源不足不稳，夏季常因泥沙和来水不均而供水不及时，但潜力尚存，有待进一步挖掘。今后应解决工程老化失修和更新改造，增加蓄水调节，继续衬砌渠道，完善排水体系，引、蓄、提工程统一调度，提高方田建设标准。同时，与农业密切配合，调整作物布局，增加经济作物面积，优化水的投入产出比例，提高水的经济效益，建立节水型农业体系，在新的历史时期做出更大贡献。

(五)、积极探索灌区的自我维持，自我发展，富有活力的运行机制。

征收水费是泾惠渠管理局的主要经济支柱，占全局总收入的80~90%；80年代起为贯彻“一业为主，多种经营”的方针，利用灌区优势，开展多种经营，提高了经济效益，改善了职工生产和生活条件，但按当前形势需要，发展速度不快，前进的步子不大，需要探索新路子，做出更大的成绩。

目前征收水费的标准仍低于供水成本。灌区的挖潜配套，改善提高的建设项目需要大量资金，除征收水费外，国家有计划的投入，灌区群众的自筹资金和劳力投入，仍十分必要。

30年代初期，李仪祉曾经有过一个设想，在灌区设立泾惠银行，以灌区地亩注册费作为银行基金，以水费作为流动资金。在此基础上协助农民搞好种植业、手工业及工商业等，就是要把灌区办成农工商一体化的经济实体。这一想法虽然不尽完善，但当时其创业思想是可贵的。今天在深化改革开放，大搞经济建设的历史条件下，如何创造充满生机的多种经营，发展经济的新机制，促使灌区继续稳定持续发展，是今后需要认真研究和解决的新课题。

大事记

秦王政元年(前 246)

开凿郑国渠。秦用韩水工郑国之谋，“令凿泾水，自中山西邸瓠口为渠，并北山东注洛三百余里，欲以溉田。中作而觉，秦欲杀郑国，郑国曰：‘始臣为间，然渠成亦秦之利也’，秦以为然，卒使就渠。渠就，用注填阡之水，溉泽卤之地四万余顷，收皆亩一钟，于是关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯，因命曰：‘郑国渠’。”《史记·河渠书》

汉武帝元鼎六年(前 111)

开六辅渠。“兒宽为左内史，奏请穿凿六辅渠，以益溉郑国傍高仰之田。”《汉书·沟洫志》

“宽既治民，劝农业，……定水令，以广溉田。”《汉书·兒宽传》

汉武帝太始二年（前 95）

作白渠。“赵中大夫白公复奏穿渠。引泾水，首起谷口，尾入栎阳，注渭中，袤二百里，溉田四千五百余顷，因名曰：白渠。民得其饶，歌之曰：‘田于何所？池阳、谷口。郑国在前，白渠起后。举锸为云，决渠为雨，泾水一石，其泥数斗，且溉且粪，长我禾黍，衣食京师，亿万之口。’”《汉书·沟洫志》

前秦建元七年（371）

复修郑、白渠。“苻坚以关中水旱不时，议依郑白故事，发其王侯以下及豪望富室僮隶三万人，开泾水上源，凿山起堤，通渠引浹，以溉冈鹵之田，及春而成，百姓赖其利。”《晋书·苻坚记》

西魏大统十三年（547）

修浚白渠。“春正月，开白渠以灌田。”《北史·文皇帝纪》

西魏大统十六年（550）

贺兰祥修富平堰。“十六年，拜大将军。太祖以泾、渭灌溉之处，渠堰废毁，乃令祥修造富平堰，开渠引（北白渠）水，东注于洛。功用既毕，民获其利。”《北史·贺兰祥传》

唐高祖武德二年（619）

灌金氏陂。“华阴郡下邽县东南二十里有金氏二陂，引白渠灌之，以置监屯。”《新唐书·地理志》

唐高宗永徽六年（655）

浚疏郑白渠。“雍州长史长孙祥奏言：往日郑白渠溉田四万余顷，今为富商大贾竞造碾碓，堰遏费水，渠流梗塞，止溉万余顷，请修营此渠，以便百姓，至於碱鹵亦堪为水田。”於是遣长孙祥等检渠上碾碓皆毁之，并设斗门以节水，淤溉碱鹵之地皆为水田。《通典》·《文献通考》

唐玄宗开元二年（714）

复修郑白渠。“诏李元纁复修之。”《新唐书·李元纁传》

唐代宗广德二年（764）

毁郑白渠中遏水碾碓。“李栖筠进户部侍郎，关中旧仰郑、白二渠溉田，而豪戚拥上游取碓利，且百所，夺农用十七，栖筠请皆彻毁，岁得租二百万，民赖其入。”《新唐书·李栖筠传》

唐代宗大历十三年（778）

开郑白支渠。“泾水壅隔，京兆少尹黎干奏请开郑、白支渠，复秦、汉故道，以溉民田，废碾碓八十余所。”《新唐书·黎干传》

唐文宗大和二年（828）

始用水车。“闰三月初，内出水车样，令京兆府造水车，散给缘郑白渠百姓，以溉水田。”《旧唐书·文宗本纪》

宋太宗淳化二年（991）

复修白渠口。“县民杜思渊上书言：泾河内旧有石堰以堰水入白渠，溉雍、耀田，岁收三万斛。其后多历年所，石堰坏，三白渠水少，溉田不足，民颇艰食。乾德中，节度判官施继业率民用梢穰、笆篱、栈木、截河为堰，拥水入渠，缘渠之民，颇获其利。”《宋史·河渠志》

宋太宗至道元年（995）

修白渠别口。“诏皇甫选何亮乘传经度，选等还言，泾河陡深，渠岸摧

废，岁久实难致力，渠口旧有六石门，谓之洪门，亦圯，议复甚难，欲就近别开渠口，以通水道。”《宋史·河渠志》

宋真宗景德三年（1006）

修介公庙白渠别口。“盐铁副使林特，度支副使马景盛陈关中河渠之利，请遣官行郑、白渠，兴修古制。乃诏太常博士尚宾乘传经度，率夫治之。宾言：郑渠久废不可复，今自介公庙迥白渠洪口直东南，合旧渠以吠泾河，灌富平、栎阳、高陵等县，经久可不竭。工既毕而水利饶足，民获数倍。”《宋史·河渠志》

宋仁宗康定二年（1041）

修白渠洪口。“三白渠久废，京兆府荐雷简夫治渠事。先时，治渠岁役六县民四十日，用梢木数百万，而水不足，简夫用三十日，梢木比旧三之一，而水有余。”《宋史·雷简夫传》

宋仁宗庆历年间（1041~1048）

浚疏三白渠。“叶清臣徙知永兴军，浚三白渠溉田逾六千顷。”《宋史·叶清臣传》

宋神宗熙宁五年（1072）

“十一月 陕西提举常平杨蟠议修郑、白渠，诏都水丞周良孺相视。乃自石门堰泾水开新渠，至三限口以合白渠。王安石请捐常平息钱，助民兴作，帝曰：‘纵用内帑钱，亦何惜也。’”《宋史·河渠志》

议凿小郑渠。“熙宁五年，泾阳令侯可议凿小郑渠，引泾水高与古郑渠等。都水丞周良孺言：‘自石门北开二丈四尺，堰泾水入新渠，至临泾就高入白渠，至三限口接云阳，可溉田二万余顷。’诏如其议。”《玉海》

宋神宗熙宁七年（1074）

开丰利渠。“殿中丞侯可鸠工，自仲山傍凿石渠，引泾水东南与小郑泉会，下流合白渠，至次年春，渠之已凿者十之三，当时以岁歉弛役。”（侯蒙：《开渠记略》）

宋徽宗大观元年（1107）

“闰十月，主客员外郎穆京奉使陕西，以白渠名存而实废者十居八九。二年，诏本路提举常平使者赵侗董其事，循侯可旧迹，九月兴工，越明年四月土渠成，再越明年闰八月石渠成，赐名曰：‘丰利渠’”。（侯蒙：《开渠记略》）

宋徽宗大观三年（1109）

作樊坑渠堰。“白渠南岸，其北直大沟，沟水暴涨常冲毁渠岸，与渠流俱溃，壅之则渠不能容，而下流为田患，乃叠石为渠岸，东西四十尺，北高八尺，上阔十七尺，其南石尾相衔，而下四十尺，沟水至，则渠之所受满其堤而止，泄余水注坑中与泾水合。”（蔡溥：《洪口石渠记》）

元武宗至大元年（1308）

开王御史渠。“西台御史王琚建言：‘於丰利渠上更开石渠五十一丈，阔一丈，深五尺，积一十五万三千工，每方一尺为一工’。自延祐元年（1314）兴工，至五年渠成，是年改堰至新口。”《元史·河渠志》

元文宗天历二年（1329）

修引水洪堰。“三月，屯田总管河渠司事郭嘉议言：去岁六月三日骤雨，泾水泛涨，元修洪堰及小龙口尽圯，水归泾，白渠内水浅，为此计用十四万

九千五百十一工，役丁夫一千六百，度九十三日毕。”《元史·河渠志》

元惠宗至正三年（1343）

开通鹿巷。“洪口以下石土渠十余里，自古穿洶两岸，积土如山，其土崩塌，复入于渠，就岸高处开通鹿巷，搬运积土，远离渠岸。四年，屯田同知牙八胡，泾尹李克忠发丁夫开鹿巷八十四处，削平土叠四百五十余步。”《元史·河渠志》

明太祖洪武八年（1375）

修洪渠堰。“十月，洪渠堰岁久壅塞，不通灌溉，命长兴侯耿炳文督工浚之，泾阳、三原、醴泉、高陵、临潼等五县之田，大获其利。”《明史·耿炳文传》

明太祖洪武三十一年（1398）

洪渠堰圯。“三月，复命耿炳文修治之，凡五月堰成，又浚堰渠一十万三千六百十八丈，民皆利焉。”《明史·耿炳文传》

明宪宗成化元年（1465）

开广惠渠。“副都御史项忠，请自旧渠上并石山开凿一里余，就谷口上流引泾入渠，集泾阳、三原、醴泉、高陵、临潼五县民就役，穿小龙山、大龙山。役者咸箠以入，遇石刚顽，辄以火焚水淬，或泉滴沥下，则戴笠披蓑焉，功未就，项召还朝。成化四年项复西征过陕，命有司促工责成，奏凯还，亟以成功纪於石，名其渠曰：‘广惠渠’。而渠实未通也。成化十二年（1476），右都御史余子俊，又经略之……，至成化十七年，副都御史阮公勤再次兴工，用匠四百人，五县之民更番供役，……至次年工成。”《明史·项忠传》、《彭华·广惠渠记》

明武宗正德十一年（1516）

修通济渠。“萧公肿巡抚兹土，乃议凿山为直渠，上接新渠，直沂广惠，下入丰利，广一丈二尺，袤四十二丈，深二丈四尺。四月兴工，次年五月工成。”为裁弯取直工程。《泾渠志稿》·《刘玘·通济渠记》

清圣祖康熙八年（1669）

引龙洞泉水。“泾阳县令王际有，督工疏浚大、小龙山石洞，重修广惠，得泉源汹涌而出，遂归纳诸泉，补漏堤岸，疏通阻塞。”《王际有《修渠记》

清世宗雍正五年（1727）

疏浚龙洞。“川陕总督岳钟琪，奉谕拨银八千两，将郑白、龙洞挑浚，修渠清淤。七年，吏部尚书川陕总督查朗阿，提请西安管粮通判改兼水利，驻王桥镇随时修葺，并建闸以时启闭。”（王太岳《泾渠志》）

清高宗乾隆二年（1737）

弃泾引泉。“翰林侍读学士世臣建言：重费无益，不如修龙洞渠。后置坝龙洞北口，遏泾水勿令淤渠，完堤以纳众泉。工始于十一月，至四年十月告竣，堵绝广惠渠口，修渠堤二千二百六十八丈。灌溉礼泉、泾阳、三原、高陵、四县民田七万四千三十有二亩”。从此，放弃引泾，只引泉水，称“龙洞渠”。（王太岳《泾渠志》）

清高宗乾隆十五年（1750）

劝民凿井。“陕甘总督陈洪谋，劝民凿井二万八千余，广造水车教民以溉田。”《泾阳县志》

清宣宗道光二年（1822）

凿鄂山新渠。陕西巡抚命郿州知州鄂山主事，因龙洞渠堤被泾水冲决，借帑银二百余两，于鸣玉泉东岸凿洞十五丈，并修渠首石堤七十余丈，整修下游土渠二千余丈。”为龙旧渠一次大的整修。《泾阳县志》

清穆宗同治三年（1864）

开井渠。“高陵县令徐德良，曾役民夫于郑渠故道北，泾河左岸东南至惠民桥，掘井一排，筑修大池，拟复引泾。奈渠高于河者数仞，土松而渗，泾泥又不止数斗，池未满而漏其半，复为泥淤，盛水无多，迄于无成。”《续修陕西通志稿》

清穆宗同治八年（1869）

“大司农袁保恒，屯田泾上，拟复广惠，又开新渠；后复在王御史渠口栽椿安置筒车，经营年余，迄无成效。”《泾渠志稿》

清德宗光绪十二年（1886）

“泾阳知县涂官俊督工疏浚龙洞渠，东至广惠渠下口，下接王御史渠上口五十八丈，使泉水入渠畅通，龙洞渠水量增三分之一。”《续修陕西通志稿》

清德宗光绪二十五年（1899）

整修龙洞渠。“由陕西巡抚魏光燾主持，发动陕西驻军和四县民工共同参加，拨帑银四千九百余两，修复石堤，疏通灌区各级渠道，是清代最后一次的大规模工程整修。”《泾阳县志》

民国6年(1917)

11月27日 省水利分局委任于天赐、姚秉圭为龙洞渠渠工局正副局长。所有龙洞渠一切工程事项，应会同正副局长并秉承泾阳县知事悉心筹议，妥速办理，以维水利，而厚民生。

民国7年(1918)

首次勘测泾河谷口地形。陕西省水利分局局长郭希仁，拟复引泾，派员勘测泾谷钓儿嘴和灌区地形略图，送南京河海工专求教李仪祉。不久复函：……极力赞同兴办引泾水利，原测图太粗，资料短缺，不足规划设计需要，引泾工程不能草率行事……”。并对工程计划、施工、器具、预算等，提出13条具体意见。

民国10年(1921)

成立“渭北水利委员会”。靖国军总司令于右任等倡议兴修渭北水利，成立“渭北水利委员会”，公举李仲三为会长，邀请李仪祉回陕任总工程师。

民国11年(1922)

成立“渭北水利工程局”。

名誉总董：胡景翼

总董：田将军

总工程师：李仪祉

李仪祉任陕西省水利分局局长、兼渭北水利工程局总工程师，组织测量队，详测泾河深谷及渭北平原（包括泾阳、礼泉、三原、高陵、临潼诸县）地形，设甲、乙两种方案，此项计划于13年8月间完成。因受政局及工款之影响，未能动工。

民国 12 年 (1923)

9月4日 委任姚介方为龙洞渠管理局主任，三原、高陵各县另设龙洞渠水利局；泾阳、礼泉龙洞渠水利局即附管理局内，二县境内渠务，由管理局主任兼管。各县另举渠绅二人（礼泉推举一人）。各民渠管理制度，如泾阳之水老、值月利夫，三原之堵长等，悉仍其旧。

民国 13 年 (1924)

3月10日 中国华洋义赈救灾总会总干事梅乐里（美国）、工程主任塔德（美国），由北京启行来陕，调查渭北水利工程。

12月11日 龙洞渠突于夜晚出险数处，局长李仪祉亲赴渠所勘查出险地段。自大王桥以下长三里余，皆斩山坡作深塹，深三四丈，壁崖陡立，极易坍塌，其以上渠段，千孔百疮。大暗桥以下，赵家桥以上约百步山崖崩塌，已倒入渠中者厚丈余，又有将倒未倒者，岌岌可危。正为浇麦时节，各斗需水甚急，省局拟就修补计划，呈请省长鉴核。

陕西渭北水利工程局提出《引泾第一期工程计划大纲》、《引泾第二期报告书》，并在西安、渭北诸县举办“渭北水利工程设计图片、模型展览会”。

民国 18 年 (1929)

3月13日 陕西省政府主席宋哲元等偕同法国裴工程师前赴钓儿嘴，查看凿洞引泾现场。

民国 19 年 (1930)

引泾工程开工。“关中三年大旱，赤地千里，饿殍百万”。11月16日，由陕西省政府主席杨虎城主持，召集泾、原、高、临、礼五县民众代表开会，成立“水利协进会”，并派张丙昌为协进会监督。12月7日，引泾工程

正式开工，由李仪祉主持，在张家山筛珠洞口举行开工典礼。陕西省政府主席杨虎城、陆军十七师师长孙蔚如、省府秘书长南汝箕、公安局长唐嗣桐、以及华北慈联会委员长朱子桥、省义赈会主席康寄遥、四省慈联会会长崔献楼、华洋义赈会工程师安立森等参加了大会。

民国 20 年 (1931)

10月20日 省政府决议通过《引泾征工规程》和征工人数，共定五县征工 5000 名，其中泾阳 1660 名，三原 1110 名，高陵 1380 名，临潼 550 名，礼泉 300 名。挖渠、筑堤等土方工程，均以征工任之，征工期间自本年 11 月 1 日起至次年 3 月底止，各县县长秉承省政府命令征集额定工人，由渭北水利委员会派员接收。

民国 21 年 (1932)

引泾一期工程告竣，举行放水典礼。

4月6日 命名“泾惠渠”。经省政府委员兼建设厅厅长李仪祉提议，省政府委员会谈话会议公定：引泾工程命名为“泾惠渠”。

5月 渭北引泾工程处刊印《渭北引泾水利工程报告》。李仪祉作序，于右任题词“且溉且粪，长我禾黍”，许世英题词“举锛为云，决渠为雨，泾水一石，其泥数斗，且溉且粪，长我禾黍”。杨虎城为报告题名“泾惠渠”。

6月20日 泾惠渠举行放水典礼，印发李仪祉《对渭北人民切切实实说几句话》及《泾惠渠管理管见》、《泾惠渠管理章程拟议》等文。

7月27日 内政部为泾惠渠工告成，咨请陕西省政府将办理出力人员叙明事实，以凭褒奖，藉示鼓励。杨虎城令建设厅办理。

内政部文谓：西北久苦亢旱，原于灌溉未兴。陕省政府谋根本救济，辟泾渠工，多年筹划，卒底于成，从此斥卤化为膏沃，关中可无凶岁之虑，实陕西省救赈惠民之盛举，亦全国水利建设之楷模，……。

11月5日 美国华灾协会会长白树仁博士与黄河视察专员王应榆一行来陕，参观泾惠渠工程，视察工赈成绩，并对泾惠渠工程现状报告及第二期拟办工程概要、本年秋季农作物照片、标本等，视察后甚为赞许，嘱将第二

期工程计划拟出，以备酌定继续合作完成之参考，……。

12月 陕西省水利局公布《泾惠渠临时灌溉章程》、《泾惠渠养护及修理章程》。

民国 22 年 (1933)

2月 陕西省水利局颁发《泾惠渠管理局暂行组织规程》。

7月 陕西省水利局公布《徵收泾惠渠灌溉田地水捐暂行办法》、《泾惠渠水老会组织规程》。

8月8日 泾河暴涨，张家山水文测站洪峰达 9200 立方米每秒，为泾河有水文记载以来最大流量，水位涨至卧牛石脚。

11月30日 陕西省政府训令：自 23 年 1 月 1 日起，改渭北水利工程处为泾惠渠管理局，并荐任孙绍宗为局长，刘钟瑞为主任工程师

5月 奉全国经济委员会令：泾洛工程局，主办洛渠全部工程，兼办泾惠渠一部分支渠工程。

冬季 开始灌区地亩清丈，次年 10 月结束，共丈量可灌面积 590222 亩（营造亩），注册登记，颁发用水权证。

民国 24 年 (1935)

2月 加高大坝，坝面砌石镶高 0.3 米，引水流量由原 16 立方米每秒增至 17 立方米每秒，年引水量达到 1.6 亿立方米。

5月 全国经济委员会派水工科长张光廷验收泾惠渠工程。泾洛工程局局长孙绍宗、主任工程师刘钟瑞等陪同赴工程所在地，详为检阅测丈。全部工程均遵计划兴修，所用工料款亦与原表册符合。

5月13日 南京国民政府孙科、梁寒操、傅秉常、张丹柏等 7 人视察泾惠渠首工程及灌区受益情况。

5月19日 华洋义赈会第七届常委会代表康寄遥、胡必详、郎维杰等 7 人，来泾惠渠参观，并了解捐款使用效益。

民国 26 年 (1937)

5月 泾阳县城南低洼硝碱区，明水急增，积水面积扩大，泾惠渠管理局组织当地群众开挖三条排水沟，共长 11 公里，至 29 年工成。

民国 27 年 (1938)

李仪祉逝世。3月8日上午11时50分，李仪祉因病与世长辞，享年57岁。国民政府发出褒扬令，准予公葬，生平事迹宣付国史馆立传。10日，在省水利局隆重举行追悼大会，陕西省暨西安市各界人士参加者300余人。15日，灵柩安葬于泾惠渠两仪闸畔北塬边，各界人士及灌区民众参加送葬者5000余人。

第二次加高大坝。3月动工，坝顶安装铁架，闸以木板控制，抬高坝上水位0.5米，引水流量增至19立方米每秒。

民国 29 年 (1940)

7月1日 泾河暴涨，洪峰达5800立方米每秒，坝顶加高铁架冲毁，引水流量又减至17立方米每秒。

民国 30 年 (1941)

1月 管理局组织渠道占地清丈队，至7月底共清丈干、支渠道占地面积7000余亩，绘制千分之一渠道占地平面图。

4月 三原驻军陶峙岳将军与三原县县长陈瑄，联合县内绅商，筹划修三原城内一支渠，清障亮界，拆除侵占渠岸民房80余间，砖砌渠道2000余米，复修城内蓄水池。

民国 31 年 (1942)

修泔惠渠。省水利局派技士李成信查勘，提出规划意见。32 年省局派副工程师汪云峰、助理工程师单魁等进行定线测量及设计，5 月开工，次年 2 月完工，4 月放水。

民国 33 年 (1944)

2 月 设泔惠渠管理所，由泾惠管理局兼管。

第六支渠改线。3 月，六支中段张桥至新合村一段土渠改线动工，9 月完成，改线长度 6.4 公里。

民国 34 年 (1945)

兴修新五支渠。3 月动工，7 月完成，长度 20 公里，试水后，填方多处决口，渠道工程逐渐废毁。

民国 35 年 (1946)

3 月 水费改征实物。水费征收标准经连续五次调整，由于通货膨胀猛烈，管理费用无法保证，从本年起按亩改收棉花：一等水地每亩 2.5 市斤，二等 1.5 市斤，三等 0.5 市斤。

8 月 中美农业技术合作团一行 12 人，来陕考察农田水利。考察团成员：

赫济生 团 长 美国加利福尼亚大学副校长

沈宗瀚 副团长 中国农业实验所副所长

罗万森 团 员 中国农民银行农业金融设计委员会委员

蒋德麒 团 员

12 月 治黄顾问团视察陕境黄河及其支流。美籍水利专家雷巴德中将，萨凡奇博士、葛罗冈工程师担任我国最高经济委员会治黄顾问，来陕分

赴禹门口、洛惠渠、泾惠渠、彬县亭口、宝鸡峡、渭惠渠各处勘选蓄水库址。对陕西省各渠工程及灌溉成绩备加赞誉，尤对于李仪祉先生极端推崇，留文纪念。

民国 36 年 (1947)

核定登记灌区注册面积。为了合理计征水费，重新核定登记灌区注册面积，计泾阳县 289000 市亩、三原县 150257 市亩、高陵县 219463 市亩、临潼县 29751 市亩、礼泉县 4979 市亩，共计 693450 市亩。

6 月 泾惠渠管理局发行《泾惠渠放水十五周年纪念》专刊。

民国 38 年 (1949)

1 月 泾惠渠大坝加高工程开工，6 月告竣。浆砌料石加高大坝 1.15 米（坝顶高程 447.45 米），引水流量增至 25.0 立方米每秒。

1949 年

5 月 17 日 泾阳县解放。21 日，中国人民解放军第一野战军副司令员赵寿山视察泾惠渠管理局，勉励职工“安心工作、正常生产”。6 月 2 日，中国人民解放军西安市军事管制委员会派农林处张耕野为泾惠渠管理局军事代表，负责接管工作。

8 月下旬 开始降雨，阴雨 40 余天，雨量达 580 毫米，泾阳县永乐、崇文、雪河、县城南郊等低洼地区墙倒屋塌，灾情严重。三原专署紧急动员救灾，开挖三条排水主沟，退水入泾河。

1950 年

5 月 中共泾阳县委批准：成立“中共陕西省泾惠渠管理局支部委员会”，1951 年 2 月 1 日，召开党员大会，选举国一为支部书记。

同时成立“新民主主义青年团泾惠渠管理局支部委员会”，选举李永忠为

支部书记。

8月 夏灌用水秩序混乱。入夏百日无雨，棉、秋急待用水，个别不法分子，乘机闹事，挖渠霸水，砸毁斗门，殴打管理人员。灌区各县人民政府立即动员区、乡干部上渠维护用水，对情节严重的5名首犯，逮捕法办，用水秩序迅速恢复正常。

1951年

3月 改善干、支渠系工程开始。成立“泾惠渠改善工程张家山、刘解、泾阳、三原、高临等五个工区”，至1953年共完成桥梁、跌水、渡槽等建筑物318座，共用劳力24993工日，共计完成石方量19942立方米，混凝土4249立方米，共计投资184.07万元，为建国后第一次大规模整修改善。

5月8日 成立“陕西省泾惠渠灌溉委员会”，召开第一次会议，参加会议的有：陕西省水利局，咸阳、渭南专员公署，泾阳、三原、高陵、临潼、礼泉等县人民政府，泾惠渠管理局，斗口农场等单位的领导人员，组成第一届灌溉委员会，委员共15人，推选咸阳专署专员白耀明为主任委员，泾阳县县长屈计君、泾惠渠管理局局长贾毓敏为副主任委员。

1952年

2月 第四次加高大坝工程开工，工程师董玉璋负责施工，以钢筋混凝土镶高坝面0.4米，引水流量增至26.05立方米每秒。

12月 考察泾惠渠灌区棉花减产问题。由西北军政委员会水利部主持，邀请中央水利部、农业部，苏联水利土壤改良专家安东诺夫，以及陕西省有关水利、农业等专家共100余人，对灌区棉花减产考察后提出：《泾惠渠灌区棉花减产考察报告》及《泾惠渠灌区植棉技术指导方案》。

1953年

修复新五支渠。

3月 成立“泾惠渠新五支渠工程工区”，派程茂森、王予实为工区负责人，12月中旬，桥、涵、斗门等建筑物全部竣工。1954年春季，成立“新五支渠土渠工程施工指挥部”，临潼县建设科科长孙天锡任指挥，四支渠水老王子龙任副指挥，管理局抽调9名技术干部负责技术指导，临潼县动员渭北灌区受益民工3000余人，5月初土渠完工，夏灌试渠放水。

延长第八支渠。

4月 成立“泾惠渠第八支渠延长工程工区”，派李树信为工区负责人，12月底建筑物全部告竣。1954年3月，成立“第八支渠延长工程土渠施工指挥部”，高陵县建设科科员张国瑛任指挥，管理局派员技术指导，高陵县动员受益民工1000余人，5月上旬土渠完工，夏灌试渠放水。

4月 经省水利局批准：成立“泾惠渠灌溉试验站”，任命：站长负泽民、副站长曹惠群。开始设计试验课题，对小麦、棉花、玉米等作物进行需水量及灌溉制度试验。

6月11日 陕西省水利局通知：各渠管理局试行征收固定水费，按注册面积每亩收现金0.5万元（旧人民币，1万元相当新人民币1元，以下同）于每年夏收后交纳，厘订水费按三个单元计征：①冬春季浇一次或两次水者均为一单元，每亩收费0.4万元；②夏灌浇一次水者为一个单元，浇两次或两次以上者为另一个单元，每个单元收费0.45万元，全年每亩最高收费1.8万元；③工业用水每马力每月收费3万元。

1954年

3月 省水利局组织勘测设计组，对灌区泾永、雪河、仁村等积水地区进行勘测设计。1955年春，成立“泾惠渠排水工程指挥部”，王子龙任指挥、程茂森任副指挥，灌区泾阳、三原、高陵、临潼四县分别成立民工大队，按受益面积义务筹工12000余名，协作分段集中施工。至1956年，按计划全部完成，共计开挖排水干、支沟189.9公里，排除作物受淹面积12000余亩。

4月 经省水利局批准：成立“泾惠渠渠工队”，编制25人，任命队长杨德旭。主要负责总干渠及南、北干渠工程维修养护及防洪抢险。

夏灌灌区开始编拟用水计划，全面推行计划用水。管理局集中主要业务

领导：主任工程师叶遇春、灌溉科科长齐国庆、副科长丁哲民、李树信等具体负责培训干部、设点示范、总结经验。

1955年

3月 于社树分水闸上游百米处修建总干渠泄水闸，退水入泾河；同时于西徐村北修建南干渠泄水闸，泄水入雪河干沟，退水入泾河，全部工程至11月底完成。

7月 管理局组织九支渠工程勘测设计工作，由工程师杨寿登带测量队定线，设计工作在武汉水电学院水利系实习师生协助下，于年底完成。

1956年

2月下旬 管理局工程师吴永昌、技术员杨德旭负责筹建木梳湾抽水站，4月动工，至1957年5月，机、泵安装完成，夏灌试渠放水，灌田1000余亩。

3月 成立“泾惠渠第九支渠工程工区”，派冯佑信为工区主任，建筑物先行施工。9月，成立“泾惠渠第九支渠土渠工程指挥部”，王子龙任指挥，程茂森任副指挥，灌区泾阳、三原、高陵、临潼等四县，动员民工7679人，11月底全线工程告竣，冬灌试渠放水。

8月18日 泾河暴涨，张家山水文站施测洪峰流量5330立方米每秒，冲毁大坝东端加高部分，12月抢修完毕，冬灌继续放水。

9月 由中央水利部农田水利局组织河南引黄、陕西泾惠渠、辽宁盘山、江苏珥陵等灌区有关技术干部编写《灌溉计划用水》一书，泾惠渠管理局灌溉科副科长丁哲民参与编写工作，1957年底出版。

1957年

3月 经省水利厅批准，清浊河管理处归属泾惠渠管理局代管，设“泾惠渠管理局清浊河分局”。1958年8月又交由三原县人民政府管理。

4月 管理局与泾阳县配合在三渠乡和平、钢铁两农业生产合作社，建

立千亩棉花丰产沟灌试点。1958年在高陵县火箭农业生产合作社进行棉花八字沟灌水试验。同时，各管理站先后都建立了棉花、玉米沟灌示范点。

7月下旬至9月初 灌区阴雨成灾，高陵县城郊汪洋一片，管理局紧急派王继宏、程茂森、冯佑信、李孝民等赴现场勘测排水；县委书记白玉洁、县长郑明芳、副县长李静峰等与技术人员一同冒雨涉水勘定沟线，随即动员全县民工十天挖通陵雨、大寨干沟，排除地面明水入渭河，正式设计施工，于1958年完成。

10月 全国灌溉管理会议在西安召开，水利部副部长何基沣与全体会议代表60余人，来泾惠渠灌区检查计划用水和科学管理情况。

1958年

三原、临潼两县自筹资金修建第一、四支渠过清河与五支渠过石川河倒虹工程，管理局派董玉祥、阎忠鼎技术指导，至1959年底相继完成，并延长支渠93.8公里，扩灌面积32.5万亩。

4月27日至5月12日 省水利厅和省农林水利工会，组织泾、洛、渭、梅、涝、泮等管理局，武功、大荔、朝邑、三原四县农林水牧局等共18人，联合检查泾、洛、渭三大灌区的12个管理站、7个乡和14个农业生产合作社，及部分小型水库、水能利用工厂和扬水站等经营管理和工作情况。

5月至7月 陕、鲁、豫三省水利厅组织灌溉管理专家及大型灌区负责人，对三省重点灌区水利管理工作进行检查评比，交流经验。泾惠渠管理局主任工程师叶遇春参加。

泾惠渠建成后由泾惠渠管理局兼管，因工作不便，经双方协商，全部工程设施与管理人員移交礼泉县人民政府管理。

1959年

11月24日 川流水电站动工，泾阳县副县长贺永福任指挥，管理局工务科长何岱畴任副指挥，技术干部翟克敏、王明泉、薛尚仁参加施工，至1961年9月建成投产运行。

1960

3月 由黄河水利委员会、长江流域规划办公室、陕西省水利厅、泾惠渠管理局等组成调查组，对泾惠渠灌区回归水进行调查。1962年底工作结束。

3月 由中央水利部组织援助蒙古人民共和国水利管理专家组，省水利厅任命张建丰为组长。选调泾惠渠试验站站长曹惠群、泾惠渠七支二段段长李文学、三支十二斗长张天甫及渭惠渠、洛惠渠、黑惠渠、渭惠渠等单位共9人为组员，1961年12月回国。

10月 成立“泾惠渠管理局修配厂”，任命厂长董玉祥。1963年厂址迁于南干渠泄水闸北渠岸旁，与“泾惠渠装配式混凝土预制厂”统一领导，1967年预制厂停办。

1961年

1月5日 管理局根据中央“关于干部参加生产劳动”的指示，决定：机关干部轮流参加生产劳动制度。每人每年下放试验站大田生产劳动一个月，每期5~7人，局长、科长、工作人员轮流分批参加，直至1963年。

9月1日 泾惠渠管理局由泾阳县姚家巷迁三原县东稍门外（现池阳路东段）今址。

1962年

5月 经中共咸阳地委批准：成立“中共陕西省泾惠渠管理局委员会”。
11月29日，召开全体党员大会，选举组成第一届委员会，王明堂为党委书记。

7月 管理局在省水电勘测设计院协助下进行灌区排水系统改善设计，局总工程师叶迂春领导，抽调4名技术干部参加具体工作，全部设计任务于1963年1月完成。

10月 南干渠防渗衬砌试验工程动工，全长7.6公里，采取不同砌体

形式作防渗试验，经过三年冬灌行水冻胀观测，于1966年完成。

1963年

春季 灌区泾阳、三原、高陵、临潼等县，分别成立排水指挥部，管理局成立四个排水工程改善施工工区，分期对泾永、雪河、仁村、陵雨、大寨、滩张等六个排水系统进行全面改善，至1966年底完成。

10月 管理局组织清丈组，由王世堂负责，以斗渠为单位，按用水户（生产队）土地面积重新丈量制图，共计注册面积122.32万亩（包括木梳湾、党家堡抽水站46280亩），至1965年底登记造册、绘图全部结束。

1964年

3月 管理局局长王明堂带领技术干部王守成等到泾阳县姚坊公社蹲点，进行斗渠改善试点，对南干渠和十支渠公社范围十条斗渠进行改善规划、设计、施工，至夏灌前共完成斗渠改善18.22公里，秋季继续完成配套建筑物施工。

4月 灌区各县、社普遍组建打井队，边规划、边施工，掀起打井高潮，至1965年底，全灌区共有各种水井8434眼，其中机井2599眼。

4月中旬 各站全面展开实行按量计费试行准备工作，当年夏灌实行按量计费的斗渠共168条，面积41.18万亩。

1965年

3月 陕西省省长李启明来灌区检查工作。7月，副省长刘邦显在泾惠渠管理局主持召开“建设泾惠渠灌区农业稳产高产会议”，召集省有关厅、局，灌区各地、县领导及农业科研专家参加，讨论制定了《建设泾惠渠灌区农业稳产高产改善规划》，成立领导机构，拟定工作实施步骤和措施。9月以后社教运动开始，各级机构撤销，改善规划移交管理局逐步实施。

3月中旬 省水利厅指派泾惠渠管理局灌溉科科长李树信、站长李超赴北京市，援助顺义县潮白河灌区建立基层用水组织，培训基层水利干部，传

授计划用水技术，至10月回局。

秋季 灌区各县（区）根据《建设泾惠渠灌区农业稳产高产改善规划》要求，制定县（区）、社建设园田化规划，至1966年，灌区四县一区初步建立了园田化试点样板。

1966年

“文化大革命”开始。

5月16日以后，局党、政工作受到干扰，工作瘫痪。

7月27日 泾河洪峰7520立方米每秒，水位高于原进水闸平台一米，冲毁大坝。8月上旬召开紧急灌委会议，决定全面改善渠首工程，成立改善工程指挥部，灌委会主任王世俊（咸阳地区行署专员）任指挥，郑公卿（泾阳县县长）、乔大海（管理局副局长）、叶遇春（管理局总工程师）任副指挥。并决定动员灌区四县民工，开始备料，10月22日开始大坝清基，1967年2月，大坝施工二期围堰合拢，省委书记李瑞山、省水利厅副厅长于澄世来工地检查，6月13日大坝工程告竣。

12月26日 经省水电厅批准，将陕西省泾惠渠管理局更名为“陕西省人民引泾渠管理局”。

1967年

1月22日“人民引泾渠革命造反纵队”组织夺权，宣布“一切权力归造反派”。

3月 成立“南干渠防渗衬砌工程工区”，张明远任工区主任，王登先为副主任。4月上旬动工，对南干渠重点险工渠段5437米采取混凝土现场浇筑、预制板安装等形式进行防渗衬砌，共完成混凝土5088立方米，投资金额22.05万元。

1968年

8月31日 经陕西省咸阳军分区批准，成立“陕西省人民引泾渠管理局”

革命委员会”，委员由 11 人组成，设常委会，由常委 5 人组成。任命：主任（军代表）暂缺，副主任董友太、陈志刚、高东继。1969 年 1 月 18 日，陕西省革命委员会通知：程英杰同志任省人民引泾渠管理局革命委员会主任（军代表）。

1969 年

1 月 1 日 陕西省“革命委员会”，以“陕革发（69）2 号文件：关于撤销、新设和调整一部分单位隶属关系的通知，省人民引泾渠管理局下放咸阳地区革命委员会领导”。

6 月 由中央外经部组织，执行中阿技术协定，交流科技成果。选调泾惠渠灌溉试验站站长瞿瑞祥参加赴阿尔巴尼亚进行考查，并协助阿尔巴尼亚设立灌溉技术试点，于当年 9 月回国。

1970 年

2 月下旬 渠首工程复工，修建进水闸、改建二龙王庙退水闸、节制闸及扩大隧洞、加高石堤等工程。由熊俊才、周秦瑜、李瑞庆负责施工，至 1970 年底全部完成。

3 月 开始总干渠改善工程勘测设计。9 月成立“泾惠渠总干渠工程指挥总部”，党建甫、阎静波任正、副指挥，灌区各县（区）成立指挥部，县（区）主管水利领导任指挥，10 月上旬，各县（区）按分配任务上劳 16000 人，分段包干施工，11 月底土渠工程全部完成，部分建筑物延至 1971 年 5 月竣工。

11 月 开始筹建“泾惠渠水泥厂”，周秦瑜、叶遇春负责筹建工作，至 1971 年冬主厂房建成，1972 年修建辅助设施、安装磨机，试运生产。

1971 年

6 月下旬 管理局组织 10 余名技术干部，由王幼涛、田野负责，进行北干渠、北干分支渠、三支渠上段和三支一分支渠全部改善工程勘测设计，

至1972年1月设计图纸、工程预算全部完成。

1972年

3月 成立“泾惠渠北干渠工程指挥部”，熊俊才、闫静波任正、副指挥。由泾阳、三原、临潼三县组织民工施工，至1973年11月，共完成北干渠、北干分支渠、三支渠上段和三支一分支渠全部工程任务，共投资195.90万元。

1973年

1月27日 管理局根据水电部“关于国营渠道开展水利工程大检查”通知精神，成立“泾惠渠水利工程大检查办公室”，主任党建甫，副主任叶遇春，组织基层水利干部，对建国23年来灌区工程建设、灌溉管理、经济效益，进行全面检查，肯定成绩，找出差距，提出发展规划设想，至6月完成。

5月 中共陕西省委前书记霍士廉、省农办主任李登瀛、生产处长王礼等来灌区检查工作，召开灌区工作会议，讨论决定泾惠渠灌区为全省农业学大寨样板试点灌区。7月，省农办派工作组，由王礼带队住灌区蹲点，并成立“农业学大寨办公室”，由曹惠群、崔德志负责日常工作。

8月 灌区样板试点工作组，由省农办、省水电局、省农林局，咸阳、渭南地区行署及泾惠渠管理局抽调干部9人，王礼带队，住泾阳县三渠公社大寨大队蹲点。县、乡干部层层抓点带面，灌区迅速形成深翻改土、平整土地高潮，至1974年底，全灌区共深翻改土、平整土地30万亩。

12月11日 中共咸阳地委通知：“经与省水电局洽商，引泾灌区跨两地、一市，领导不便，省人民引泾渠管理局仍归省直接领导”。

1974年

1月 管理局研究决定：根据灌区改善工程任务和工作需要，重新成立“泾惠渠水利建筑工程队”，任命韩木斋为队长，周秦瑜、李瑞庆为副队长。

1975年

春季 管理局组织新庄水电站工程设计，在西北农学院水利系协助下，局派工程师王幼涛负责领导，李湘村、李黑平、王明泉、李世先等参加设计工作，全部设计于1977年2月完成。

1976年

2月至1980年8月 两期派技术干部徐冰、窦志美支援西藏自治区拉萨市墨竹工卡县、林周县水利水电建设。

1977年

4月 新庄水电站开始筹备，成立“泾惠渠新庄水电站工程施工领导小组”，管理局副局长党建甫任组长、工务科长熊俊才为副组长（工地负责人），并派王道成、段良鹏、王明泉等分头负责。7月动工，1980年6月机、电设备安装完毕，试机运行，全部工程总投资213.2万元。

6月 关中持续干旱，灌区夏播用水紧张，已衬砌渠道引用40.4%含沙浑水，突破渠道设计输沙限额，并以4立方米每秒小流量送水67公里，缓和了灌区供需水矛盾。

1978年

3月20日至4月5日 中央水利电力部在湖南省桃源县，召开全国水利管理会议。陕西省人民引泾渠管理局被评为“全国水利管理标兵”称号，荣获锦旗一面，并受到大会表彰。

4月21日至23日 召开泾惠渠灌区扩大灌溉委员会会议，参加会议的有：省水电局局长胡棣、咸阳地区副专员杭尚增、渭南地区水电局局长李一平，灌区各县（区）、社及管理局、站负责同志等70余人。会议着重讨论如何贯彻落实毛主席对韶山灌区题词：“要高产才算”。研究加强灌溉管理工作

措施，并通过了1978~1980年灌区发展规划和开展农田基本建设意见。

4月 管理局与咸阳地区水电局联合组织泾高干工程设计工作，由咸阳地区水电局勘测设计队队长何岱畴负责（后为董玉璋），管理局叶遇春、李瑞庆、焦百忍等参加，至1981年春完成泾高干自流引水渠系工程初步设计。

4月 泾惠渠、洛惠渠、宝鸡峡引渭管理局，“高含沙引水淤灌”获全国、陕西省科学大会奖。

12月22日 省水电局通知：撤销“陕西省人民引泾渠管理局革命委员会”，恢复“陕西省泾惠渠管理局”名称，重新组建局务会议及局长办公会议。

1979年

春季 由于灌区面积扩大，核算单位队界调整，管理局组织力量，由蔡顺仁负责，进行灌区地亩清丈。共绘制以斗渠范围为单位的万分之一清丈图536幅，拼成以管理站为单位的大幅图13张，共清丈注册面积135.51万亩（其中抽灌面积15.76万亩）。至1980年底，登记造册，图表绘制结束。

为加强科学管理，核对站、段水量对口，准确计费，修建干、支渠量水建筑物，至1981年底共建量水设备30余座。

12月17日 召开灌区灌溉委员会会议，研究改进水费征收办法，讨论决定：改收固定水费（包括冬灌）每亩为4角，春、夏灌实行按斗口水量计费，自流斗分大、中、小斗，每立方米水为6、7、8厘；抽水灌按自流计费标准的百分之六十计费；报省水电局批准后执行。

12月下旬 国务院召开全国劳动模范表彰大会，陕西省泾惠渠管理局被评为“全国水利管理先进单位”，荣获国务院嘉奖令，受大会表彰。

1980年

1月18日 省水电局批示：从1980年起，泾惠渠管理局全面实行“事业性质不变、按企业要求管理”，暂按“收入不交，差额不补，自求平衡，以丰补歉”的原则，实行财务包干，一定三年不变。

2月 新庄水电站进水闸门采用液压启闭机，试运成功，实现了在无电源情况下闸门快速操作。5月，南一干渠北孙闸改装成功，继在灌区推广，由王幼涛、谭永兴领导设计，修配厂薛尚仁、王永安等配合制造、安装，至1983年泾惠渠各主要分水闸共安装液压启闭机24台。

6月 省水电局科教处、机电处组织省地下水工作队、泾惠渠管理局、咸阳及渭南地区水电局，灌区各县（区）水电局，组成：“泾惠渠灌区地下水资源调查组”，组长李益三、副组长张亚丁、刘伯钧。后改为“泾惠渠灌区机井规划办公室”，负责人张亚丁。调查研究灌区水文地质、潜水活动、浅层地下水资源利用、机井现状等，提出《泾惠渠灌区浅层地下水资源调查成果报告》及《泾惠渠灌区地下水资源开发利用规划研究报告》。1985年5月结束。

6月 管理局首次进行技术职称评定，成立“技术职称评定委员会”，主任委员叶遇春、副主任委员党建甫，共委员7人，开始技术职称评定工作。

7月28日 日本农、林、水产访中代表团，来泾惠渠灌区考察，团长川嶋良一，团员：田中信成、大神延夫、兵藤宗郎、横山光弘等8人。

1982年

3月10日 召开“灌溉委员（扩大）会议”，参加会议的有：中共咸阳地委副书记刘长凯、渭南地区行署副专员王双锡、灌区各县（区）主管农业、水利县长和水电局局长，管理局书记、局长、总工、有关科长及各片支部书记等共30余人。会议讨论了加强灌溉管理的具体措施，通过了《泾惠渠灌区保护灌溉工程设施、维护用水秩序管理条例》。

4月27日至30日 泾惠渠管理局在中共陕西省委和陕西省人民政府召开的“全省先进企业、先进集体和劳模大会”上，被评为“水利管理先进单位”。

7月2日 管理局召开站长、支部书记会议，讨论研究《灌区管理经济指标》（试行）开展问题。要求各站由一名副站长负责，先在局定的14条重点斗试行，按八项技术经济指标进行考核。

9月 召开灌区灌溉委员会议，讨论通过取消固定水费，全面实行按量计费。标准为“自流灌溉按斗口水量每立方米计费1.1分，扬水灌溉按间

(斗)口水量计费(扬程50米以上每立方米水量计费3厘,50米以下每立方米5厘),凡注册面积每亩收注册费1角,工业用水每立方米收费2厘,从1983年度冬灌开始执行。

10月 日本中国农业农民交流协会代表团来泾惠渠灌区进行访问考察,团长佐藤俊郎、团员:志村博康、阿野彰介、前川胜郎、丸山民夫等一行5人。

1983年

1月16日至18日 管理局召开首届职工代表大会,选举刘志林为职工代表大会主席,刘恒福、李瑞庆等15人为常任主席团成员。

3月8日 陕西省人民政府在西安人民大厦隆重举行大会,纪念李仪祉逝世45周年。会后,再次对李仪祉墓园进行整修。

9月 局修配厂改装研制JUK—180型挖渠机,在六支渠U形渠道衬砌施工中使用,效果良好。1984年1月,省水电厅组织有关科研单位专家进行鉴定,通过了JUK—180型挖渠机科研成果,在生产中推广应用。

12月24日 省水电厅批复《泾惠渠总干深挖方险工段整治工程计划》,分年实施,至1990年,共清理砂石土泥3000余立方米,削坡2470米,砌筑明涵洞385米,排洪沟(槽)2727米,共计工程投资134.37万元。

1984年

6月1日 管理局召开局务(扩大)会议,讨论通过《对年老离岗段、斗长享受生活补助待遇的规定》,在灌区从事水利管理工作20年以上,年老离岗的段、斗长,发给一次性生活补助费;段长每年10元,斗长每年8元。

7月 根据水电部援外工程总公司通知,10月省水电厅指派泾惠渠管理局工程师熊俊才,劳务支援尼泊尔逊沙里灌区水利建设,1986年8月回国。

12月10日至16日 泾惠渠管理局在北京召开的“全国水利电力系统劳

动模范、先进集体代表大会”上，被评为“全国水利管理先进单位”，授予金牌一面、奖金 2 万元。

1985 年

5 月上旬 陕西省省长李庆伟、副省长孙达人，咸阳市委书记许廷方、市长祝新民等，由局党委书记程茂森、局长李瑞庆陪同视察泾惠渠首工程。对加强保护历代引泾渠口遗址及渠首绿化，作了指示。

6 月 9 日至 15 日，管理局局长李瑞庆赴比利时布鲁塞尔参加“联合国第五次国际水资源学术会”，以与张亚丁、施彬彬联名发表的《泾惠渠灌区水资源科学运用实践与认识》作为大会交流论文。

10 月 由苏联卡拉库姆水建总局局长乌·依·乌罗索夫为团长，阿·契·恰雷罗夫、乌·阿·马尔钦柯、费拉托夫为团员，一行 9 人来泾惠渠灌区进行考察。

《泾惠渠灌区浅层地下水资源评价及开发利用规划研究》，获陕西省 1985 年水利科技成果二等奖。

1986 年

3 月 7 日 管理局召开扩大局务会议，讨论通过《陕西省泾惠渠灌区干支渠道树木管护、收益规定》，由国家栽植、管护，国家收益；委托沿渠群众家庭或集体承包栽管，成材收益分成，国家投苗三、七分成，承包者投苗一、九至三、七范围内分成。

5 月 2 日 开始对大坝裂缝漏水，进行探孔灌浆试验，5 月 30 日处理结束。共钻勘探孔 5 个，进深 75.69 米，灌浆试验孔 17 个，进深 202.55 米，由省水电工程局灌浆队施工。

6 月 1 日 成立“陕西省水利学会泾惠渠管理局分会”，选举理事长陈力，副理事长刘保学、谭永兴，秘书长禄亚武，顾问叶遇春、邵家钟。

10 月 管理局与省水利厅农水处、科教处、三原县人民政府共同协作，在高渠乡建立“农业高产综合试验基地”，计划方田建设控制面积 2.38 万亩，工程总投资 55.8 万元。1989 年完成千亩示范田，全年粮食亩产 900

公斤。

11月13日 管理局成立《泾惠渠志》编纂领导小组，李瑞庆任组长，程茂森任副组长，叶遇春任主编，李林任副主编。设办公室，李林兼办公室主任，抽调人员，正式开始工作。

1987年

6月5日 《泾惠渠灌区水资源科学运用实践与认识》论文，获得省水利学会优秀学术论文一等奖。

11月 管理局试行管理站承包经营，选上、中游杨府、彭李两站为招标承包试点，按申请人答辩结果，经2月29日局长办公会议审议，杨府站由鲍智顺、彭李站由张万青承包经营，一定三年不变。

1988年

7月 成立“泾惠渠大坝加固工程指挥部”，由熊俊才、王沪学任正、副指挥。11月1日，正式动工，1989年3月5日完工，总锚吨位13800吨，总投资74.74万元。经组织有关专家验收，认为“方案合理、锚固可靠、体系先进、工艺新颖、满足坝体稳定要求，达到国内先进水平”，此项工程由水电部四工局承包施工。

7月29日 “泾惠渠灌溉配水集中控制与调度系统”通过技术成果鉴定，由省科委、省水利厅组织有关科研单位、大专院校、电子工业厅等单位专家、教授15人，组成鉴定委员会讨论通过。

8月 成立“泾惠渠工程划界发证领导小组”，组长陈力、高同保负责日常工作，至1990年共完成干、支渠及退水渠393.3公里，占地13196亩（其中保护区范围2151亩）的划界发证。

11月19日至21日 省水利厅在泾惠渠管理局召开《泾惠渠志》讨论稿审稿会议，邀请省内水利管理专家25人，及先后曾在泾局工作过的老同志14人，参加了志稿的讨论。

1989年

3月 “泾惠渠管理局”被评为全省大、中型水利工程划界发证第一名，受省水利厅表彰，并于3月26日至28日在泾惠渠管理局召开了全省水利工程划界发证现场会。

3月31日 省水利厅、省物价局以陕水农发（89）第019号文批复：泾惠渠灌区农业水费标准，斗口每立方米水的农业水费为2分，从夏灌开始执行。

6月 泾惠渠老化工程开始更新改造，批准工程控制总投资为1340万元。6月17日，局长办公会议研究决定：成立“泾惠渠灌区更新改造工程及方田建设领导小组”，组长韩木斋，副组长陈力，并抽调工作人员负责日常工作。

11月 陕西省泾惠渠管理局、山西省潇河水利管理局、河北省石津灌区管理局联合倡议组织“灌区建设与管理协作组”。1990年5月29日在山西省榆次市潇河水利管理局召开会议，成立组织，通过章程，选举理事和常务理事，设立办事机构。1990年12月8日，在安徽省淠史杭灌区管理局召开理事会议，更名为“全国灌区管理协会”。

1990年

2月20日至22日 泾惠渠管理局召开第四届二次职工代表大会，提出1990年奋斗目标：全局经济效益实现“一、二、三”，即：渠灌单一受水面积100万亩；渠首农田灌溉供水二亿立方米；全年总收入300万元。行业廉政建设实现“三、二、一”，即：水费三公开（水费标准、收费程序、水费账目）、二不准（乱摊乱派、乱搭车）、一禁止（送人情水）。

4月 泾惠渠管理局参加的“关中灌区主要农作物高产、稳产、低成本灌溉方案综合研究”，正式通过省级鉴定。

5月27日至29日 省水利厅编志办在泾惠渠管理局召开《泾惠渠志》送审稿审稿会议，中国水利史研究会会长周魁一、省水利厅调研员郭文儒、省水利厅编志办主任谢方五、高级工程师荣嗣弘、雷全荫、田兴禾、黄长

令、丁哲民、董玉璋等 30 余人参加。

9 月 11 日至 15 日 中国近代水利史学术讨论会在泾惠渠管理局召开，全国 25 个省、市、自治区 100 多名专家、学者出席了会议，日本“中国水利史研究会”代表爱媛大学副教授藤田胜久和兵庫教育大学专务讲师松田吉郎也应邀出席会议，进行学术交流。水利部副总工程师徐乾清、中国水利史研究会名誉会长姚汉源、中国水利史研究会会长周魁一、新疆维吾尔自治区原水利厅副厅长王鹤亭等参加了会议，陕西省副省长王双锡代表省政府到会祝贺并讲话，省水利厅厅长刘枢机、副厅长任三成等参加了会议。会议期间共收到学术论文 110 篇，有 50 多人在大会上发言进行学术交流。

9 月 22 日至 24 日 召开中共陕西省泾惠渠管理局第七届党员代表大会，选举产生新的党委会委员 7 人，王德成为党委书记、韩木斋、刘恒福为副书记；选举纪检委委员 5 人，冯喜成为纪检委书记。

11 月 8 日 水利部发出通报，表彰全国先进灌区及排灌站 100 处，陕西省泾惠渠管理局被评为先进灌区，授予奖牌一面，并通报表彰。

上 篇

郑国渠到龙洞渠

第一章 郑国渠

郑国渠是秦王政元年（公元前 246 年）动工¹在关中兴建的大型引泾灌溉工程，这本来是韩国的“疲秦”之计，欲使秦致力于建设，无力东伐，秦花费了十多年时间²，经历了一场曲折的政治斗争，终于建成。郑国渠的兴建，对增强秦国的经济实力和完成统一大业，发挥了重要作用。《史记·河渠书》载：“而韩闻秦之好兴事，欲罢之，毋令东伐，乃使水工郑国间说秦，令凿泾水自中山西邸瓠口为渠，并北山东注洛三百余里，欲以溉田。中作而觉，秦欲杀郑国。郑国曰：‘始臣为间，然渠成亦秦之利也’。秦以为然，卒使就渠。渠就，用注填阡之水，溉泽卤之地四万余顷，收皆亩一钟。于是关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯，因命曰郑国渠”。

①《史记·六国年表第三》载：“始皇帝元年，击取晋阳，作郑国渠。”《汉书·地理志》载：“始皇之初，郑国穿渠，引泾水溉田，沃野千里，民以富饶。”

②《史记·李斯列传》载：“会韩人郑国来间秦，以作注溉渠，已而觉，秦宗室大臣皆言秦王曰：‘诸侯人来事秦者，大抵皆为其主游间于秦耳，请一切逐客。’李斯议亦在逐中”。李斯在被逐回楚的途中作《谏逐客书》，打动了秦王，“秦王乃除逐客之令”，并派人从“骊邑”（今临潼）请回了李斯，恢复了他的官职，继续采纳他强秦统一六国的计谋。这件事发生在秦王政十年（公元前 237 年）。

第一节 渠首

郑国渠的渠首位置及引水方式，由于史书记载简略，对《史记·河渠书》和《汉书·沟洫志》所载：“凿泾水自中山西邸瓠口为渠”，及《水经注》所载：“郑渠渠首上承泾水于中山西邸瓠口为渠”的解释，历来有所差异^{①②③}。经多次现场调查勘测表明，泾河出张家山峡谷后，河床逐渐展宽并形成一个大弯道，与左岸三级阶地前缘450米等高线正好构成一个葫芦形的地貌，这一带即古代所称之“瓠口”。在泾河大弯道左岸二级阶地的陡壁上，现有两处渠口遗迹（距今泾阳县王桥乡上然村西北约一公里处），经开挖两处渠口均呈U形断面。上游渠口遗迹距现泾惠渠进水闸处测量基点约4850米，渠口从现地面量得上宽19米，底宽4.5米，渠深7米；下游渠口遗迹距上游渠口100米，上宽20米，底宽3米，渠深8米；两断面渠底高于现泾河河床约14~15米。这与元代宋秉亮现场考察的论述相吻合，（见本篇后附录《泾渠条陈》）。由于河床下切，河岸崩塌，原来的引水口及部分渠道已被冲毁，但两处渠口遗迹相距仅百米，高程又大体相同，符合郑国渠引洪灌溉多渠首引水需要。

渠口遗迹所在的泾河左岸二级阶地，为第四系山前洪积及河流冲积松散堆积，下部为砂砾卵石层，上部为亚砂土、中粗砂夹砾卵石及亚粘土互层（据附近王桥一带的地质钻探资料表明，下部砂砾卵石层深达百米以上）。在二级阶地上，与古渠口遗迹相接，由东南转东方向，有古渠道遗迹长约500余米，下接郑白渠故道，两岸渠堤保留基本完整，高7米左右。中间渠床已平为农田，宽20—22米^④；在古渠道遗迹右侧，有东西向土堤一道，长400余米，高5—6米，顶宽20米，北坡陡峭，南坡较缓，距故道50—100米；经考察分析，此段土堤，为人工堆积，无夯压迹象，应为郑国渠开渠及清淤弃土，堆积于渠道下游，形成挡水土堤，以利于引洪入渠。

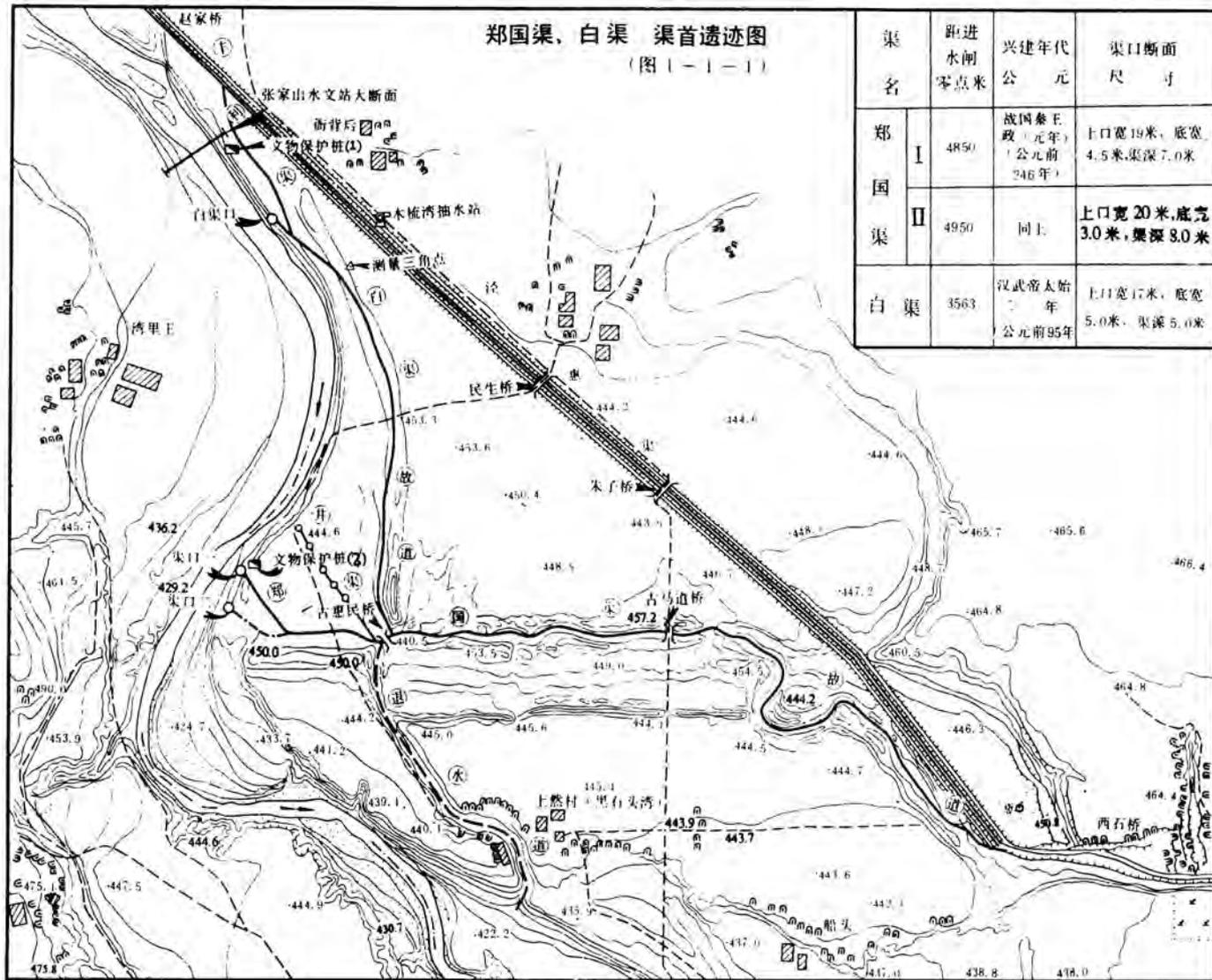
这些引水口、引水渠及挡水土堤遗迹，构成了郑国渠较为完整的无坝引洪灌溉渠首布局。从当地的地形、地质及水文资料看，不具备修筑拦河坝并形成水库调节水量的条件，况且，水库说也与郑国渠引洪灌溉的史实相悖。

- ①明代袁化中《开钓儿嘴议》中记载：“昔韩人恶秦之强也，乃使水工郑国入秦，兴水利以疲之，国至秦北山下，视泾河巨石磷磷，约三四里许，而泾水流于其中，堪以作堰。于是立石囤以壅水，每行用一百余囤，凡一百十二行，借天生众石之力以为堰骨。又恃三四里众石之多以为堰势，故泾流于此不甚激，亦不甚浊。”（原载《泾阳县志》）。李仪祉在其1923年由《北京导报》出版的《陕西渭北灌溉工程报告》（英文版）中，引用了袁化中的说法：“一般认为郑国渠修坝的方法是用装满了石头的大笼子建造在天然基岩的河床上，这样的笼子有120排，每排有100多个，假定每个笼子的尺寸是直径10英尺，高10英尺，按现今泾河谷的地形，坝顶长度应有1000英尺（305米）以上和坝高100英尺（30.5米）以上”。并指出非如此不足以溉田四万顷。这一说法已被载入《大英百科全书》。
- ②唐启宇著《中国农史稿》引用《中国农学史（初稿上册）》把“凿泾水自中山西邸瓠口为渠”解释为：郑国渠渠首引水工程分为渠口、导水路和灌溉渠三部分，即：“（1）渠口：在泾水通过仲山的山峡中做拦河坝，即《管子·度地篇》所说的‘故高其上领，瓠之’。（2）导水路：由中山起至瓠口止，为导水路工程，其距离大约15~20里。（3）灌溉渠：分干渠、支渠。导水路到了尾閤瓠口往东折，傍北山即进入灌溉总渠，渠长三百余里。”（农业出版社，1985）
- ③《人民日报》1986年7月3日第三版载：“陕西省考古工作者在泾阳县泾河岸的秦代郑国渠渠首地带发现了距今2200多年的郑国渠拦河大坝遗址。”“这座大坝东起距泾河东岸1800米的尖嘴，西迄河西岸的湾里王村南，东西长2200多米（河西部分的350多米大坝早被冲毁），底宽一百多米，顶宽10—12米，距地面残高5至6米。”“南至大坝，西北至泾河西岸，东北至高台地下缘，这块平面呈三角形的地带为蓄水区，是我国已发现的最早的水库。”
- ④高士嵩《泾渠志稿》中载：“按郑渠故道，代远年湮，久不可考，今所存者，惠民桥西有大渠口一道，宽十六丈，下流无迹可寻，当是郑国昔引泾渠口，所谓自中山西邸瓠口，古迹宛然，故竖碑记之。”这里所说惠民桥西有大渠口一道，与现存古渠道遗迹相符，但所立碑文今佚。

第二节 渠道

对郑国渠“并北山东注洛三百余里”的渠道工程，《水经注·沮水》的记载较为明确：“渠洩东迳宜秋城北，又东迳中山南，又东迳舍车宫南绝冶谷水。郑渠故洩又东迳嵯嵯山（今嵯峨山）南，池阳县故城北，又东绝清水。

郑国渠、白渠 渠首遗迹图
(图 1-1-1)



渠名	距进水闸零点米	兴建年代 公元	渠口断面 尺寸
郑国渠	I	战国秦王政(元年) (公元前246年)	上口宽19米,底宽4.5米,渠深7.0米
	II	同上	上口宽20米,底宽3.0米,渠深8.0米
白渠	3563	汉武帝太始元年 公元前95年	上口宽17米,底宽5.0米,渠深5.0米

比例尺 1:50000

又东迳北原下，浊水注焉，自浊水以上，今无水。……又东历原迳曲梁城北，又东迳太上陵南原下，北屈径原东与沮水合。……沮循郑渠，东径当道城南。……又东迳莲芍县故城北，……又东径粟邑县故城北，其水又东北流，注于洛水也。”。

1974年泾惠渠管理局曾邀西北大学地理系和考古工作者对《水经注》所论述的郑国渠渠线，进行了实地勘察，标绘出郑国渠的行经故道路线，由瓠口至入洛河的实际长度为126.03公里。其渠道路线大致沿海拔450~370米的高程，渠道平均坡降为0.6‰。渠道自西而东布置在渭北平原二级阶地的最高线上，充分利用了北原以南，泾、渭河以北这块西北高、东南低地区的地形特点，形成了全部自流灌溉，从而最大限度地控制了灌溉面积。（参见《郑国渠》，陕西人民出版社1976年）。

郑国渠在渠道工程布设上，有一个大胆的创举，即将沿线与渠道交叉的冶峪、清峪、浊峪等小河“横绝”¹，拦河水入渠。由于这些河道流量较小，在河道中修建一些临时工程，即可拦截河水入渠，使郑国渠沿渠流量渐增，对保证下游灌溉有重要作用。但在穿越沮水（即石川河）时，没有使用“横绝”字样，也未作具体记述。后人则有不同解释²。据《水经注·沮水》记载，郑国渠过太上陵南原下后向北转弯，在相应的高程上“与沮水合”，然后分为两股，一向东南流，即石川河，直入渭河；另一向东流，即郑国渠，其中亦有部分沮水，故有“沮循郑渠”之语。渠水入沮水后，依河槽行水，在适当高程，分水向东，渠线取道当道城南东行。据现场勘察，在今阎良区断垣村与康桥镇之间，尚有郑渠穿越石川河的工程遗迹，与《水经注·沮水》的记述相符。

郑国渠是“用注填闾之水，溉泽卤之地”。即采用引高含沙的河水，灌溉盐碱沼泽地的引洪淤灌方式，从而收到灌水、肥田、改良盐碱地一举三得的好处，这也是我国农田灌溉技术上的创举。正因如此，郑国渠建成之后，使原来瘠薄的关中渭北平原，一变而为沃野，成为秦都所在的“京师衣食之源”。但对《史记》、《汉书》所记载的溉田四万余顷、亩收皆一钟的说法，理解和折算各异，有的认为夸张，有的认为是对古代度量衡的折算标准不同所致³。按现场勘察标绘的郑渠渠线，在郑渠以南的有效控制范围内，土地面积尚不足280万亩。灌区特别是石川河以东，多为大片盐碱沼泽地带，既是引洪淤灌，则一年之中视洪水大小、引洪多少来确定受水面积，并非每一

块地都能保证年年受水，灌溉的面积也不可能是固定数值，从渠口遗迹的引水高程，渠道断面的大小及可能最大引水量（包括拦截的冶、清、浊、沮等河水量）诸条件，并按秦始皇统一全国度量衡以前的旧制计算，郑国渠的灌溉面积为 115 万亩，比较接近当时的客观实际。

-
- ①杜葆仁、嵯振西《引泾灌溉工程及其碑碣》一文引用“新修广惠渠记“碑阴之”历代因革图”，认为是“冶峪汇入清峪，清峪汇入浊峪，浊峪再汇入沮水（石川河），最后是沮水为郑国渠所“横绝”。”
- ②《中国水利史稿（上册）》载：“有关郑国渠横穿诸水的办法，缺乏具体记载。而两条水道相互横穿只有平交和立交两种可能。有人认为《水经注》记载的郑国渠“绝”诸水，是与诸水平交，而且平交处并无闸门控制。其实，这是难以做到的。”“从工程技术角度来说，当时或已采取了原始‘立交’技术，从而解决了既能彼此隔开，避免干扰，又能各走各道，通流行水。具体工程措施，或是一种原始形态的简易渡槽。”“架设在所穿过的天然河流上面，形成象《水经·渭水注》记述的那种“飞渠”。这种‘飞渠’技术，明确应用于当时的国都长安，与郑国渠相距很近，其时约在西汉，上距秦代也不远。而且‘飞渠（架槽）引水入城’，其技术难度显然比郑国渠二水之间的立交更大些。”（水利电力出版社，1979年）。
- ③《中国水利史稿（上册）》认为：“据记载，郑国渠修成后，当时灌溉面积高达四万顷之多。按秦一亩约等于今亩零点六九亩换算，四万顷约合今二百八十万亩，这是个相当大的灌区，不过实际运用中，郑国渠是否有这么大的灌溉效益，实际灌溉顷亩数是否会有这么多？这除了要解决郑国渠引水工程技术问题（例如与清峪等水交叉的问题）之外，还要看泾水是否能提供灌溉四万顷地的水量。”“亩产高达一钟之多，相当现亩产二百五十斤左右，这大约是整个灌区普遍的产量。”（按：据万国鼎《秦汉度量衡亩考》的考证。如采用晚周及汉初亩一亩等于今 0.288 市亩换算，则四万顷约合今 115 万亩。亩收一钟约合 600 市斤）。

第三节 六辅渠

据《汉书·沟洫志》记载：“自郑国渠起，至元鼎六年，百三十六岁，而兒宽为左内史，奏请穿凿六辅渠，以益溉郑国傍高仰之田^①。上曰：‘农，天下之本也。泉流寔灌，所以育五谷也。左、右内史地，名山川原甚众，细民

未知其利，故为通沟渎，畜陂泽，所以备旱也。今内史稻田租掣重，不与郡同，其议减。令吏民勉农，尽地利，平繇行水，勿使失时。”《汉书·兖宽传》：“宽表奏开六辅渠，定水令以广溉田”^①。颜师古曰“此则于郑国渠上流南岸更开六道小渠以辅助灌溉耳。今雍州云阳、三原两县界此渠尚存，乡人名曰六渠，亦号六辅。为用水之次具立法，令皆得其所也。”兖宽开六辅渠是为了灌溉郑国渠旁高地，但渠开在南岸还是北岸，历来没有定论。从地形上看郑渠旁的高地主要分布在北岸，而十六年后又在郑渠之上另开白渠，且其上游在今王桥、石桥一带郑、白二渠渠线重合，说明六辅渠应在郑渠以北，引冶、清诸水以辅助灌溉。兖宽制定的“水令”是引泾灌溉史上最早的灌溉用水法规，也是我国古代灌溉管理技术的重要进步，惜已经失传。

① 《长安志图》载：“六辅渠，今白渠北限所经即其地，但颜师古所谓南岸者，恐当作北岸。”

② 《中国水利史稿（上册）》载：“唐颜师古对《汉书·兖宽传》六辅渠的注释说，它是在郑国渠上游南所开的六道小渠，引用郑国渠水扩大浇地面积，也就是说辅渠是郑国渠的支渠。这是唐代的一种说法”。实际上六辅渠并不一定是引用郑国渠或者泾水，更可能的情况是，六辅渠是以郑国渠以北的冶峪、清峪、浊峪等几条小河为水源的。我们可以从汉武帝在六辅渠开凿后发出的一番感慨和议论中看出这点来。”

第二章 白 渠

白渠是汉武帝太始二年（前 95）继郑国渠之后，由赵中大夫白公主持兴建的大型引泾灌溉工程。《汉书·沟洫志》载：

“太始二年，赵中大夫白公复奏穿渠。引泾水，首起谷口，尾入栎阳，注渭中，袤二百里，溉田四千五百余顷，因名曰白渠。民得其饶，歌之曰：‘田于何所？池阳、谷口。郑国在前，白渠起后。举锸为云，决渠为雨。泾水一石，其泥数斗。且溉且粪，长我禾黍。衣食京师，亿万之口。’言此两渠饶也。”

白渠和郑国渠兴建时间相隔约 150 年，距六辅渠修建仅 16 年，六辅渠的兴建仅是郑国渠的补充，而白渠则是郑国渠后引泾工程大规模的改造，此时郑国渠的引水因河床下切发生困难，下游引用他水灌溉部分农田，灌溉效益已大为减少。白渠的兴建提高了引泾灌区的效益，加之其他如引渭灌溉工程及关中漕运工程的大规模兴建，曾使关中成为全国最富庶的地区，史载：“天下财富三分，关中有其二。”关于白渠与郑国渠的灌溉效益，班固在《西都赋》中所描述：“郑白之沃，衣食之源；提封五万，疆场绮分，沟塍刻镂，原隰龙鳞；决渠降雨，荷锸成云，五谷垂颖，桑麻铺棻。”赞扬了郑白渠的显著效益。

第一节 渠 首

白渠的渠首位置，按《汉书·沟洫志》载：“白公复奏穿渠，引泾水，首起谷口，”及《水经注》载：“白渠首起谷口，出于郑渠南，”只是说在谷口一

带，但对“谷口”的具体位置则历来解释不同^①，有的以为白渠引水口开在郑国渠以南，有的认为白公穿渠引泾渠口已有拦水和分水建筑^②。从历史的发展看，由于泾河河床不断下切，为保证一定的引水高程，历代渠口均在不断上移。经现场调查勘测，在距郑国渠口遗迹上游 1297 米处（在今泾河张家山水文站大断面以下 300 多米），泾河左岸二级阶地陡壁上，发现有明显的人工开挖渠道缺口，与两边陡壁砂石层不整合，岸上二级阶地残存有古渠道遗迹一段，上口宽 17 米，底宽 5 米，深 5 米。按宋代修建丰利渠时开挖石渠和土渠共长 7300 余尺与古白渠合的记载^③，此处可初步判定为白渠的渠口所在，由于多年泾河洪水对河岸边的淘刷，可能原渠口及部分渠段已塌毁（见图 1—1—1）。白渠在郑国渠首上游另开渠首引水，汇入原郑国渠道，流经王桥、石桥后，跨出郑国渠而向南流东行，形成新的白渠灌区，后与郑国渠并称为郑白渠。至于白渠兴建时渠首是否有“石堰”石堰之类的分水引水建筑物，目前尚无可考，史料的记载始见于宋代，现有的研究趋向于认为这类引水建物最早开始于唐代^④。从现场可以看到，这一带泾河河床及右岸一级阶地上，尚有残留的大块乃至巨型孤石，其来源及用途有待进一步考证。

① 《中国水利史稿》（上册）载：“瓠口”指泾河出山的河谷，右岸（西岸）为汉代的谷口县（今礼泉县），左岸（东岸）为汉代的池阳县（今泾阳县）。古今诸书的解释，基本一致。“谷口”则解释纷纭，例如唐司马贞《史记索隐》，所谓“瓠口即谷口”把它和瓠口混为一谈；杨守敬则解释汉为“谷口县”，等等。这些解释几乎都忽略了《汉书》、《水经注》原记载的本意。《汉书·沟洫志》明明在“首起谷口”下面再次指明“池阳谷口”。《水经·渭水注》则在“首起谷口”下接着指出“水出郑渠南”，明确渠首的具体位置；而且在引述“池阳谷口”四句歌词之后又着重指出“即水所始也”。

② 唐启宇《中国农史稿》认为，郑国渠经过百三十六年的大水漫灌“以致淤塞，废弃”。而不得不另开白渠，“入水口向上移动，导水路延长”，渠口“做为坚固的拦水坝”，其作堰之法如《玉海》所述“用石纲以铁，积之中流，拥为双派（一作歧），南流者仍为泾水，东注者辄为二渠，故虽骇浪，不能坏其防”。

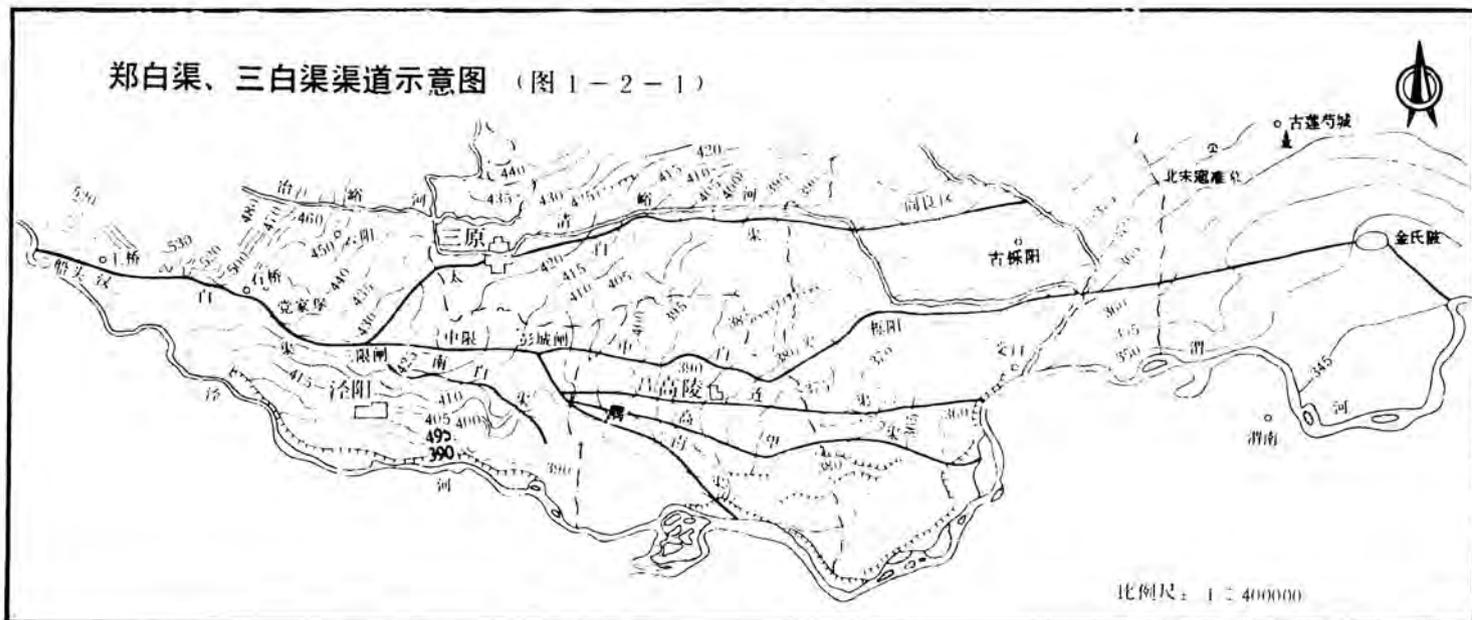
③ 据《候蒙开渠纪略》云：宋徽宗大观元年（1107年）“议自仲山旁凿石渠，引泾水东南与小郑渠会，下流合白渠。……土渠长 4220 尺，南与古渠合，……石渠长 3141 尺，南与土渠接。”（按：土、石渠总长 7361 尺约折合 2260 米）。而蔡溥《开修洪口石渠题名记》云：“石土渠共 7119 尺”（见本篇后附录）。

④《中国水利史稿（上册）称：“郑白渠渠口是否建有引水建筑物，有待研究。引泾渠口引水建筑物大概最早始于唐代。（郑白渠口永久性引水建筑物的记载首见于淳化二年（公元九九一年）杜思渊的奏书（载《宋史·河渠志》）。上距唐末仅九十余年时间，推算该石堰应为唐代形制）”。

第二节 渠道

白公所修渠道工程，《汉书·沟洫志》只简略地记载为：“首起谷口，尾入栎阳，注渭中，袤二百里”。而《水经注·渭水》则记述为：“白渠首起谷口，出于郑渠南，东径宜春城南，又东南径池阳城北，枝洩出焉，东南历藕原下，又东径郾县故城北，东南入渭，今无水。白渠又东，枝洩出焉，东南径高陵县故城北，又东径栎阳城北，又东径秦孝公陵北，又东南径居陵城北、莲芍城南，又东注金氏陂，又东南注于渭”。按此所述，汉代所修白渠迳池阳城北后分为二支，一支东迳郾县故城北，东南入渭；另一支即东支迳栎旧城北，后穿过石川河，迳莲芍城南，东注金氏陂，又东南注渭。这与《水经注·沮水》所说，沮水（与漆水合后名石川水）先后为白渠及白渠支渠合的记载一致^①。

由于古今对白渠渠首位置解释不一，对白渠与郑国渠的关系也颇有差异。在进行郑国渠、白渠渠首遗迹调查勘测时，曾现场察勘了渠首段郑、白渠故道及附近地形，认为白渠口既开在郑渠之上游，其渠首段引水渠道则沿泾河岸二级阶地南行，在古惠民桥与郑渠故道相会合，下至今王桥到石桥镇附近，受地形限制（北依原脚，南临泾河），历代引泾渠故道与现泾惠渠总干渠线路基本一致；此后按《水经注》记载，郑国渠是迳宜秋城北，后又迳池旧故城北；而白渠则迳宜春城（系宜秋城之误）南，又东南迳池阳城北。即郑国渠在北，白渠在南，而所谓白渠出郑渠南之说即指此。白渠渠首段自古惠民桥至宜秋城（约在今石桥一带），循郑渠故道，此后离郑渠而南向东南流，渠线高程相对降低，因此只溉田四千五百顷，此时，郑国渠由白渠口引水过宜秋城后引泾水之分流或仍保留绝冶、清、浊诸水之渠段，灌白渠以北之地，形成郑、白渠并存的南北两个灌区^②。



①《水经注·沮水》载：郑渠“与沮水合分为二水，一水东南出即浊水也，至白渠与泽泉合，俗谓之漆水。又谓之漆沮水，绝白渠，东径万年县故城北为栎阳渠，其水又南屈，更名石川水，又西南径郿城城西与白渠枝渠合，又南入于渭水也”。

②《中国水利史稿》中说：“郑国渠当时仍维持石川河以西郑渠故道，白渠则在郑国渠之南，郑、白二渠是一个灌区的南北两条干渠”。

第三节 管 理

白渠建成后，仍沿用引洪淤灌的灌溉方式。由于郑国渠引洪灌溉的基础和西汉时期农业生产技术的提高（如改良农具、区田制及冬小麦引入关中）^①，和减免徭役使民休养生息等一系列政策的推行，白渠灌溉面积（约合今三十余万亩）虽不及郑渠的三分之一^②，但已开有支渠，灌水较有保证，灌区也更富饶。

西汉于武帝元鼎二年初置水衡都尉，设有都水丞^③，左冯翊和右扶风也分别设有左、右都水长丞。息夫躬曾受命持节领护三辅都水^④，白渠在三辅都水管理之下，当时已有了水利管理机构，加之兑宽的“定水令，以广溉田”。是我国古代最早的灌溉管理制度。郑国渠运用了140多年引水口即被淤废，白渠至新莽时运用100多年，既无永久性引水建筑物，也难以长久不衰。事实上东汉迁都洛阳后，关中一带曾多次沦为战地，郑白渠渐废^⑤。东晋期间曾有前秦苻坚于泾水上源，凿山起堤，通渠引淤^⑥，西魏时开白渠及贺兰祥修造富平堰并开渠引水东注于洛^⑦。渠口设置及工程运用时间长短，史志无记载。

①唐启宇《中国农史稿》载：“汉武帝时‘以赵过为搜粟都尉，用改良农具与推行代田制以提高旱作农业技术’。成帝时，氾胜之为议郎，教田三辅，亦曾倡导区田制与一系列的旱作农业技术改进措施”。又载：“冬小麦自汉武帝元狩三年（公元前120年）受董仲舒劝，遗闾者劝种宿麦于关中，遂在北方得到普遍发展。（见《汉书·食货志》）”。

②按万国鼎《秦汉度量衡考》：“汉武帝以后全国一亩等于240方步，合今0.69市亩”，白渠溉田四

千五百顷（折合三十一万余市亩）。

- ③《汉书·百官公卿表》载：“水衡都尉，武帝元鼎二年初置，……甘泉、上林、都水七官长丞皆属焉”。又“内史，周官，秦因之，掌治京师，景帝二年分置左右内史，武帝太初元年左内史更名左冯翊设左都水长丞，右内史更名右扶风有右都水长丞，与京兆尹是为三辅”。
- ④《汉书·息夫躬传》载：“躬又言：秦开郑国渠以富国强兵，今为京师，土地肥饶，可度地势水泉，广灌溉之利。天子使躬持节领护三辅都水。躬立表，欲穿长安城，引漕注太仓下以省转输，议不可成乃止”。
- ⑤《读史方舆记要》载：“白渠在郑渠下流之南，后汉迁洛，而郑、白两渠渐废。晋建兴四年刘聪使刘曜寇长安，曜陷冯翊，掠上郡北地，进至泾阳，渭北诸城悉溃，遂逼长安。义熙十三年刘裕代秦，王镇恶自河入渭，秦主宏遣其将姚疆等合兵屯泾上，以拒之，为镇恶所败，其时泾水左右皆战地也。宇文周以后，渠堰之利复起。（按：宇文周统治时期在557—581年）。
- ⑥《晋书·苻坚记》载：“建元七年（372年）坚以关中水旱不时，议依郑白故事，发其王侯已下及豪望富室僮隶三万人，开泾水上源，凿山起堤，通渠引洑，以溉冈鹵之田。及春而成，百姓赖其利”。“（建元十七年）时长安大饥，人相食，诸将归而吐肉以饴妻子”。（按此前后仅十年，说明苻坚修渠引泾似收效不久）。
- ⑦《北史·文皇帝纪》载：“（大统）十三年（550年）春正月，开白渠以灌田”。又《北史·贺兰祥传》载：“（大统）十六年（553年）拜大将军。周文以泾、渭灌溉之处，渠堰废毁，乃令祥修造富平堰，开渠引水，东注于洛。功用既毕，人获其利。”（按《长安志》：富平堰在富平县南20里，系恢复石川河以东郑渠故道）。

第三章 郑白渠

古代引泾灌溉，始于秦，继于汉，而盛于唐。由于新、旧《唐书》均无记载河渠沟洫的专志，后人多作为汉代白渠的延续，但从《唐书·地理志》及有关史志资料的记载中可以看出，唐代郑白渠（又称三白渠）^①就其渠首及渠系工程的改善，灌溉方式及用水制度的变革，管理体制及法规的健全，以及灌溉经济效益等而言，均已超过秦汉时期，此时的引泾灌区，渠系经过大规模重修改善，改善渠首为低坝引水，干、支、斗渠配套，设三限闸健全配水体系，改变过去的引洪淤灌方式为引清水灌溉并以冬、春、夏灌为主的方式，在京兆少尹的直接领导下，有较为完备的管理组织和制度，经常进行维修和整修，发展水车灌溉和渠道碾磙，灌溉效益显著，鼎盛时期灌溉面积号称一万多顷。

① 《魏书·地形志》载：“咸阳郡池阳县有郑白渠”。《泾阳县志·泾渠论》：“白渠见于汉书，未言其有三渠。水经注始言两支法，不知此两支者，是汉代旧渠，抑或苻秦时所凿之新渠。至十道志、元和郡县志，始有大白、中白、南白之名，似三白渠乃唐人所定也”（见高士谔《泾渠志稿》）。《中国水利史稿认为：“在唐代，白渠因有三条干渠故又称三白渠”。

第一节 渠首

唐代郑白渠渠首工程，因缺乏直接的史料记载，迄今研究考证结果甚少，或根据间接的史料做出推断^①。经过对汉修白渠以后直到宋建丰利渠口以前，有关史料记载的综合考证分析，以及唐代对郑白渠管理运用情况的记

述，可以看出渠首工程已不同于郑国、白公之引洪渠口，而是筑有拦河壅水石堰（如石翼、石困之类），引水渠口谓之洪门^②，因而有洪口石堰或泾堰之称^③；渠首引水主要在非汛期并较有保证，以供给冬、春、夏灌之用水；且引水高程较高、渠道比降较大，沿渠才有可能设置大量碾碓，并安装有水车灌田。从《唐书·地理志》的记载看，唐代兴筑渠堰甚多，遍及全国各道，在天宝以前者居十之七，说明修筑渠堰之技术已较为普遍。因此，郑白渠渠首工程，系由堆石拦河过水石堰和进水口（即六石门）等组成的较为完整的低坝引水枢纽。由于古、今引泾渠首段在今赵家桥以上是重合的，自唐代以后渠口又不断上移，就地开石修筑渠堤，已很难找到唐代渠首的确切遗迹，引水渠口六石门（即洪门）的具体形式和结构，尚无可考。至于渠首的洪口石堰，按史料记载有两种说法，一是石翼即所谓“将军翼”，一是石困组成的拦河石堰^④。按其结构形式及作用，当是石翼（局部壅水分流）出现在前，石困（拦河壅水）在后。

① 《中国水利史稿》认为：“引泾渠口引水建筑物大概最早始于唐代，（据《宋史·河渠志》载，杜思渊奏言）‘泾河内旧有石翼以堰水入白渠。……石堰修广皆百步，捍水雄壮，谓之将军翼，废坏已久。’该堰的结构是：‘用石，铜以铁，积之于中流，拥为双派，南流者仍为泾水，东注者分为二渠，故虽骇浪不能坏其防’。（《玉海》卷二十二）。将军翼大约是块石砌筑，类似灵渠的铧嘴。该石堰相当坚固，在砌筑的块石间还加铁销子锁固。石堰尺寸也十分可观，长宽各百步，唐代五尺为步，约合今一百五十米，可见是个庞然大物，这也许就是将军翼其名的由来吧”。

② 《宋史·河渠志》载：“三白渠溉泾阳、栎阳、高陵、云阳、三原、富平六县田三千八百五十余顷，此渠衣食之源也，望令增筑堤堰，以固护之。旧设节水斗门一百七十有六，皆坏，请悉缮完。渠口旧有六石门，谓之‘洪门’。今亦隳圯，若复议兴置，则其功甚大，且欲就近度其岸势，别开渠口，以通水道。岁令官行视，岸之缺薄，水之淤填，即时浚治。严豪民盗水之禁。”

③ 《新唐书·百官志》载：“兴成，五门、六门，龙首，泾堰，滋堤，凡六堰，皆有丞一人”。（按：此处泾堰即指郑白渠首）。

④ 《长安志图》载：“洪口石堰当河中流直抵两岸，立石困以壅水，困行东西长八百五十尺，阔八十五尺，总用困一千一百六十六。制困之法，用椽四十八条，擗稷两条，枣条六十担编之，实石其中。”袁化中说：“立石困以壅水，每一行一百余，凡一百二十行”。

第二节 渠系

郑白渠的渠系工程，是逐步完善的¹。自渠首洪口石堰引水是为总干渠，其下分为太白（又称大白渠）、中白、南白三条干渠，谓之三白渠。最初的三白渠是：中白渠自太白渠引水，南白渠自中白渠引水，共设斗门48个²。唐武德二年（619）在下邳县扩建金氏二陂，将中白渠横跨石川河，东南注入金氏陂。大历十三年（778），京兆尹黎干请“开郑白支渠”后³，确立了三白渠集中在三限口设闸分水的渠系布置，斗门增加到135个。安史之乱后，唐王朝日趋衰落，灌溉管理松弛，灌区上游豪强权势之家霸水，使下游高陵灌水无着。长庆三年（823年）高陵县令刘仁师根据《水部式》（唐朝颁布的用水管理法规）中所列“居上游者不得壅泉而专其腴”的条文，上告泾阳县，胜诉后获准另开水道，在两县交界处兴建彭城堰和刘公四渠⁴，开工后又因泾阳人“以奇计赂术士”而一度停工，几经周折才得以建成，

自彭城堰和刘公四渠建成后，三白渠的渠系工程配套更加完善，整个灌区的渠系布置是：自仲山泾河峡谷石门洪堰引水至泾阳县西北三限口为总干渠，渠上开设斗门28个，前四斗与礼泉分溉田亩，以后诸斗灌泾阳田；三限口设闸分为太白、中白、南白三条干渠；太白渠上开设斗门5个，灌三原、富平田，太白渠至邢村设堰，引清、冶水与白渠合流，邢堰下分为二渠，北为务高渠开斗门23个，南为平皋渠设有斗门8个；中白渠流过汉堤洞，旧从北岸支分一渠名狂渠，后废，在南岸开斗门3个，北岸开斗门4个，流至高陵县西北30里县界设有彭城闸，彭城闸北限为中白渠正流，设斗门23个，分水灌三原、栎阳田，下游后又支分为洪沙渠、宁玉渠，后废；南限曰中南渠设斗门22个，至磨子桥又分为二渠，一为高望渠，设斗门12个，一为隅南渠设斗门12个，至张市里再支分为二渠，北为析波渠设斗门5个，南为昌连渠设斗门3个；南白渠设斗门5个专灌泾阳县田。以上计有干渠3条，分支渠11条，斗门176个（包括三条后废分渠斗门），还有若干处泄水、退水设施。每渠、每斗专设渠长、斗门长一人，且各斗均有斗名，“垒石砌筑、安木节水、不能私造”，受水时刻、水量及灌溉田亩均有定

数。从灌区总体布局来看，与近代泾惠渠灌区渠系布置走向大体相似，说明唐代渠系工程设计定线技术已达到很高的水平。另据唐《水部式》载，唐时清、冶二水也纳入三白渠系统，作为三白渠的水源之一^⑤。由此可见，唐代三白渠的渠系工程，是古代引泾历史上的鼎盛时期，以后各代只是沿泾河峡谷，不断上移另开新的引水口，而下游三白渠的布局没有多大变动，以致三白之名一直沿用到清代。

①《白孔六帖》载：“高宗永徽六年（655）雍州长史长孙祥奏修白渠”。《新唐书·李元纘传》载：“开元二年，诏决三辅渠”。《新唐书·惠宣太子业传》载：“薛王知柔为京兆尹调三辅治，复郑白渠旧道”。

②按《元和郡县志》载：“大白渠在泾阳县东北十里，中白渠首受大白渠东流入高陵县，南白渠首受中白渠东南流亦入高陵界；《十道志》云：太白、中白、南白谓之三白渠，渠上斗门四十八，三限口在泾阳县东北，南北中分渠处，限上十巡管斗门十一，限下八巡管斗门八，南限管斗门十三，中限管斗门十二，北限管斗门三”。《长安图志》称：“立三限闸以分水，其北曰大白渠，中曰中白渠，南曰南白渠，立斗门以均水，总为斗一百三十有五，渠两岸各空地五尺”。按《宋史·河渠志》记载：“旧设节水斗门一百七十有六”。

③《新唐书·黎干传》载：“大历八年（黎干）复召为京兆尹。十三年，泾水拥隔，请开郑、白支渠，复秦、汉故道以溉农田，废碾碓八十余所”。

④《新唐书·地理志》载：“京兆郡高陵县，有古白渠，宝历元年，令刘仁师请更水道，渠成，名曰刘公，堰曰彭城”。另据《长安志》载：“白渠自泾阳县三限下中限为一渠，流至县界，彭城堰下分四渠，并溉农田”。

⑤唐《水部式》载：“京兆郡高陵界清白二渠交口置斗门堰清水，恒准水为五分，三分入中白渠，二分入清渠，若雨水过多，即与上下用水处相知，开放还入清水，二月一日以前，八月三十日以后，任开放”。

第三节 管 理

唐代是我国封建社会的鼎盛时期，农田水利工程已遍及全国各地，对水利管理也更为重视。当时已有水利法规作为中央政府的法律颁布施行。我国

现存最早的一部水利法典《水部式》^①，它继承了以往的水利管理经验，对农田水利及桥梁、渡口、船闸等水利工程的管理与维修等方面，都作了具体规定，在农田水利管理方面，诸如灌溉管理组织，用水制度、处理用水纠纷等都列入了条文，其中有不少条文是专门针对郑白渠的，《水部式》的贯彻，使水的利用更趋合理，更充分地发挥了水利工程的效益。

唐代郑白渠因为有较完备的渠首及渠系工程，其灌溉方式是避开洪水以防渠道淤塞，并逐步形成了每年八月兴工修堰、九月完工，十月一日放水，(发给申帖方许开斗)，至次年六月遇涨歇渠，七月住罢的定例，以及支、斗渠自下而上轮灌的顺序。还规定沿渠设置的水碾碓，只能在八月三十日以后正月一日以前用水，以避免农田灌溉季节。唐代渠系工程与灌溉管理的进步，是与农业生产工具的改进(如犁制、播种、中耕的进步)、生产技术的提高、单位亩产的增加相适应的。按《水部式》及有关史料记载^②，斗门的设置是唐代灌溉管理水平的显著标志，有了斗门就可以按各灌溉渠道的灌溉面积、作物种类及不同生长季节的灌水要求，合理地分水和调配水量。而這些斗门須按官府規定修建，不能私設，要用塊石砌築，安裝堅固的木閘門，不許當渠造堰，在支渠上可臨時築堰壅水灌溉高地；灌溉田畝須預先申報，按先下游後上游的順序依次輪灌，以保證均衡受益，還規定了干支渠的分水比例。

唐代对郑白渠的维修非常重视，据不完全记载，近300年间平均不到30年就有一次大整修，《水部式》对泾堰等水利工程的维修都有具体要求。水能利用发展已很普遍，但由于管理不善，沿渠权贵富商竞相增设碾碓，使渠流拥塞，影响下流灌田，造成减产。因此，限制和拆毁碾碓就成为渠道管理中的大事，皇帝曾多次下诏并派官员巡检渠上，拆毁碾碓，唐代宗曾亲自命升平公主毁去她和驸马郭暖的两处碾碓，京兆尹黎干曾废碾碓80余所，但因碾碓获利甚大，权贵富豪当道，往往是毁而复建，屡禁不止^③。提水灌溉也有所发展，太和初(827)，“宫内出水车样，令京兆府造水车散给沿郑白渠百姓以溉水田”。

唐代的水利管理机构，除中央设有工部尚书，下属水部(水行政管理机构)、都水监(工程施工机构)^④和河渠署(中央派出机构)外，在地方上还设有河堤使者，后称河堤谒者，郑白渠的管理直属京兆尹，并以京兆少尹一人负责，有时亦兼有“渠堰使”衔，或另设“渠堰副使”^⑤，府、县差官一人督

视”，“每渠及斗门设长一人”。上至中央下至斗门，都有专人管理，形成一套系统的管理机构和体制，还规定了渠、斗长的选用标准和考核制度。

①姚汉源《中国水利史纲要》载：“唐《水部式》原书早佚，现存者为敦煌千佛洞中所发现的残卷，共存29段可分为35条，约2600余字，包括农田水利管理，水碾水碓的设置及其用水量的规定；航运船闸、桥梁、津渡的管理维修及其所用水手、工匠、夫役和物料的来源和分配；渔业管理以及城市水道、街道桥梁的管理等等”。

②按唐《水部式》残卷中，有关郑白渠的条文有：

“泾渭白渠及诸大渠用水灌溉之处，皆安斗门，并须累石及安木傍壁，仰使牢固。不得当渠造堰。诸灌溉大渠有水下地高者，不得当渠（造）堰，听于上流势高之处为斗门引取。其斗门皆须州县官司检行安置，不得私造。其傍支渠有地高水下，须临时堰堰灌溉者，听之。凡浇田皆仰予知顷亩，依次取用。水遍，即令闭塞。务使均普，不得偏并”。

“诸渠长及斗门长，至浇田之时，专知节水多少，其州县每年各差一官，检校长官及都水官司，时加巡察。若用水得所，田畴丰殖，及用水不严并虚弃水利者，年终录为功过附考”。

“京兆府高陵县界清白二渠交口，著斗门，堰清水恒准，水为五分，三分入中白渠，二分入清渠。若雨水过多，即与上下用水处相知开放，还入清水。二月一日以前，八月三十日以后，亦任开放”。“泾水的南白渠水一尺以上，二尺以下入中白渠及隅南渠。若水雨过多，放还本渠。其南北白渠，雨水汛涨，旧有泄水处，令水次州县相知检校疏决，勿使损田”。

“龙首，泾堰、五门、六门、升原等堰，令随近县官专知检校，仍堰别各于州县，差中男二十人，匠十二人分番看守，开闸节水，所有损坏，随即修理，如破多人少，任县申州差夫相助”。

“诸水碾碓若拥水，质泥塞渠，不自疏导，致令水溢渠坏，于公私有妨者，碾碓即令毁破”。“诸灌溉小渠上先有碾碓，其水以下即弃者，每年八月三十日以后，正月一日以前听动用。自余之月，仰所管官司于用碾碓斗门下著锁封印，仍去却碾石，先尽百姓溉灌。若天雨水足，不须浇田，任听动用。其傍渠疑有偷水之碾，亦准此断塞”。

③姚汉源《中国水利史纲要》载：“唐代三白渠管理虽严，但灌溉面积不断缩小。主要问题是沿渠有势力的权贵设置大量水碓、水磨，用水太多。永徽六年（655年）雍州长史长孙祥奏：‘往日郑白渠溉田四万余顷，今为富商大贾竞造碾碓，堰遏费水，渠流梗涩，止溉一万许顷’。这是唐政权建立后不到四十年的情况。当时唐高宗派官检查渠上碾碓，尽数毁撤，但‘未几，所毁皆复’。到开元九年（721年）李元纁为京兆少尹又浚渠道，毁碾碓。到广德二年（764年）时，渠上碾碓将近一百处，十分之七的水被引用了。工部侍郎李栖筠拆去私家碾碓七十余处，

每年多收田租二百万石。再后十四年（大历十三年，778年）京兆尹黎干以干渠碾^①无害，支渠上费水，奏请毁碾^②，由唐代宗亲自动员升平公主，毁去她和驸马都尉郭^③（郭子仪子）的两处碾^④，共毁八十余所。这时郑白渠灌溉面积已经减少到六千二百余顷。唐僖宗时（约874~888年），又下诏指出碾^⑤弃水太多。昭宗前期（约889~895年）又有一次整理郑白渠，也毁过碾^⑥。

① 《中国水利史稿（中册）》载：“唐朝在中央工部尚书下设有水部，‘掌天下川渎陂池之政令，以导达沟洫，堰决河渠。凡舟楫灌溉之利，咸总举之’。掌管堤堰、河渠、沟洫、漕运等项工程的兴修和管理。配备人员有水部郎中一人，员外郎一人。此外还专设都水监（以后略有改称，或叫都水监、都水使者，或叫水衡都尉等等），负责‘掌川泽津梁之政令’，‘凡虞衡之采捕，渠堰陂池之坏决，水田斗门灌溉，皆行其政令’”。

《旧唐书·职官志》载：“唐有河堤使者。贞观初改曰河堤谒者。有府三人，史六人，典事三人，每渠及斗门有长一人，掌固三人，鱼师十二人。初，有监漕十人，从九品上，大历后省。兴成，五门、六门、龙首、径堰、滋堤，凡六堰，皆有丞一人，从九品下，府一人，史二人，典事二人，掌固二人。贞观六年废”。

② 姚汉源《中国水利史纲要》载：“（唐代郑白渠）管理属京兆尹，以京兆少尹一人负责。京兆少尹有时兼有‘渠堰使’衔。如贞元四年（788年）‘京兆少尹郭隆为渠堰使’，并在泾阳设衙署。贞元十六年（800年）‘以东渭桥纳给使徐班兼白渠、漕渠及升原、成国等渠堰使’。太和元年（827年）‘京兆少尹韦文恪充渠堰使’。有时还有副职，如太和二年（828年）刘仁师为昭应县令，‘兼检水曹员外郎兼渠堰副使’”。

第四章 丰利渠

宋代初期，对郑白渠渠堰进行过维修，并因石堰用工甚大而一度改用木堰。至道元年（995）曾派大理寺丞皇甫选和光禄寺丞何亮现场视察，提出“欲就其岸势，别开渠口，以通水道”。“未几而罢”。到景德三年（1006）太常博士尚宾在介公庙处绕过白渠洪口，开渠引泾水合旧渠，“工既毕而水利饶足，民获数倍”^①。此后在天圣六年（1028），景佑三年（1036）康定年间（1040~1041）和庆历年间（1041~1048）也曾先后修过渠堰^②，均未能维持多长时间。

神宗即位，“志在富国，以劝农为先”。认为“灌溉之利，乃农事大本”。采纳王安石变法，推行新政，多次下诏诸路大兴水利，并于熙宁二年（1069）颁布“农田水利约束”^③。熙宁五年先后有泾阳令侯可“凿小郑渠，引泾水与古郑渠等高”；都水丞周良孺“自石门堰泾水开新渠，至三限口以合白渠”。到熙宁七年殿中丞侯可又议“自仲山旁凿引泾水，东南与小郑渠合，下流合白渠，寻罢”均未完工。到大观元年（1107），秦凤路经略使穆京以太府少卿出使陕西，接受宣德郎范镐和承直郎穆卞的建议上书奏准，“乃诏本路提举常平使者赵侗与献说者相地计工，二年（1108）七月诏可，俾侗董其事，经始以是年九月越明年四月，土渠成，广一丈八尺。深视地形高下，袤四千二百二十尺，南与故渠合；明年闰八月，石渠成，下广一丈二尺，上广一丈四尺，深视地形高下，袤三千一百四十有一尺，南与土渠接。又度渠之北地势高峻，通窾以防涨水。凡溉泾阳、礼泉、高陵、栎阳、云阳、三原、富平七县田二万五千九十三顷，赐名丰利渠”。（《侯蒙开渠纪略》）。

^①至道元年五月，度支判官梁鼎，陈尧叟上“郑白渠利害”：“按旧史，……两渠溉田四万四千五百

顷，今所存者不及二千顷，皆近代改修渠堰，浸隳旧防，繇是灌溉之利，绝少于古矣。郑渠难

为兴工，今请遣使先诣三白渠行视，复修旧迹。于是诏大理寺丞皇甫选，光禄寺丞何亮乘传经度。选等使还，言：“周览郑渠之制，用功最大。并仲山而东，凿断冈阜，首尾三百余里，连亘山足，岸壁颓坏，堙废已久。度其制置之始，泾河平浅，直入渠口。暨年代浸远，泾河陡深，水势渐下，与渠口相悬，水不能至。……（旧设节水斗门）皆坏，请悉缮完。渠口旧有六石门，谓之“洪门”。今亦颓圯，若复议兴置，则其功甚大，且欲就近度其岸势；别开渠口，以通水道”。

“景德三年，盐铁副使林特，度支副使马景德陈关中河渠之利，请遣官行郑、白渠，兴修古制。乃诏太常博士尚宾乘传经度，率丁夫治之。宾言：郑渠久废不可复，今自介公庙迺白渠洪口直东南，合旧渠以畎泾河，灌富平、栌阳、高陵等县，经久可以不竭，工既毕而水利饶足，民获数倍”。

- ②《宋史·简夫传》载：“（康定中）时三白渠久废，京兆府遂荐简夫治渠事。先时，治渠岁役六县民四十日，用梢木数百万，而水不足。简夫用三十日，梢木比旧三之一，而水有余”。又《宋史·叶清臣传》载：“（庆历间）清臣徙知永兴军，浚三白渠溉田逾六千顷”。
- ③《宋史·神宗纪》载：“辛亥，诏诸路兴水利”。“丁巳，遣使诸路，察农田水利赋役”。“戊申，诏兴水利”。“丙子，罢诸路提刑武臣，颁农田水利约束”。

第一节 渠首

丰利渠的渠首工程，先后经过两阶段施工。熙宁年间（1072~1074）侯可自仲山旁开凿石渠，“渠之已凿者十之三，当时以岁歉弛役”。到大观二年（1108）朝庭命赵佶主持按旧迹再次兴工，最初议定“凿石与泾水适平，然后立堰以取水”。赵佶认为“立堰当为远计，乃使渠深下水面五尺，则无修堰之弊，而利溥且久”。又因引水口之“石渠依泾之东岸，不当水冲，乃即渠口凿二渠，各开一丈，南渠百尺，北渠百五十尺，使水势顺流而下。又泾水涨溢不常，乃即火烧岭之北及岭下，因石为二洞：曰迴澜；曰澄波；又其渠南为二闸：曰静浪，曰平流，以节湍激。渠之东岸，有三沟：曰大王沟、小王沟，又其南曰透槽沟。夏雨水集，每与大石俱下，壅遏渠水，乃各即其处，凿地陷木为柱，密布如棂，贯大木于其上，横当沟之冲，暑雨暴至，则水注而下，大石尽格透槽之口，与石棚接，如此已无患，余二沟则凿渠两

岸，比大木复之于沟，水入于泾”。并在引水口后开挖土石渠，“既终功，凡石土渠七千一百一十九尺，石渠北自泾水上流，凿山尾南与土渠接；土渠北自石渠口东南与故渠接”。“增溉七县之田，一昼一夜所溉田六十顷，周一岁可二万顷”。（蔡溥《开修洪口石渠题名记》）。

在泾河峡谷，两岸山势陡峻，泾水暴涨暴落，修拦河石堰用工甚大，且屡修屡坏。所以在丰利渠修建之初，渠首并未设堰，为无坝引水，其布局也别具特色：渠口低于泾河水面五尺，前面开有两道引渠，以导水入渠，岸边又有两洞，引水口前后设有两闸，既可保证引水，又可使水流平顺；渠首段跨沟之处筑排洪桥，以防淤塞渠道，临泾河一侧砌石筑堤，用酒米石灰灌缝，上下凿以三寸直径园孔贯通，注以铁水，堤面石缝使用Ⅱ形铁锯锚定，使堤岸坚固。后因河床下切，才不得不筑堰拦水进渠，直至元代初仍有这方面的记载^①。

宋代丰利渠的渠首，目前遗迹尚存。泾惠渠三号洞以上渠道与泾河之间，距泾惠渠进水闸测量基点 1056 米至 1153 米处，保留有近百米的一段古石渠（渠宽 3.5~3.9 米，深 4.6 米）。上游进口处左岸石壁上刻有水尺，水尺刻度每格在 30~32 厘米之间，宽 30 厘米，分成两段，水尺下半部在闸槽前，共有五格，其中一格上刻有“已上□谷”字样；下半部在闸槽后，共有四格，前后两段刻度基本衔接；石渠两岸上下口有闸槽各一，相距 67 米，上游右侧闸槽底部有类似门槛石墩一座，石渠进口向上延伸百米，岸边岩石有整齐的开挖遗迹，并有多处石窝（直径 10 多厘米）和牛鼻形石孔。现存石渠下游一段渠岸已被冲毁，并以弯道与现泾惠渠总干石渠相接，在弯道末端距基点 1210 米处渠岸有凿石渠口，并在左岸前下方，发现有“此至古迹石底通一丈”石刻一方，其下刻有一横线。在丰利渠建成运用的 200 年中，由于后期特别是元代不断维修改建，已非原来面貌。目前对渠首的具体位置尚有争议^②，经多次现场勘察研究考证，趋向于认为现存渠口遗迹即为丰利渠首，现已修筑石碑做为标记。 见附图 1—4—1。

①《元史·河渠志》载：“京兆旧有三白渠，自元伐金以来，渠堰缺坏，土地荒芜。陕西之人虽欲种苜，不获水利，赋税不足，军兴乏用。

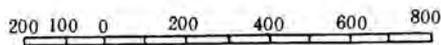
太宗十二年，梁泰奏：请差拨人户牛具一切种苜等物，修成渠堰，比之旱地，其收数倍，所得粮米，可以供军，太宗准奏。就令梁泰佩元降金牌，充宣差规措三白渠使，郭时中副之，直隶

宋元明各代引泾渠首地区遗迹略图

图 (1 - 4 - 1)

历代引泾渠口位置高程断面表

序号	渠名	修建年代	距进水闸基点距离(米)	渠底高程(米)	遗址上下口距离米	渠宽米	渠深米
1	广惠渠入洞口	上口	公元1465(明朝)	94	120	2.5	2.0
		下口		214			
2	王御史渠	上口	公元1308(元朝)	945	138	7.3	7.1
		下口		1083			
3	丰利渠	上口	公元1108(宋朝)	1056	97	3.9	4.6
		下口		1153			
4				1210		5.5	6.0



朝庭，置司于云阳县。又载：“元至元间（1264~1294），立屯田府督治之。大德八年（1304）泾水暴涨，毁堰塞渠，陕西行省命屯田府总管夹谷伯彦帖木儿及泾阳尹王琚疏导之。起泾阳、高陵、三原、栎阳用水人户及渭南、栎阳、泾阳三屯所人夫，共三千余人兴作，水通流如旧。其制编荆为囤，贮之以石，复填以草以土为堰，岁时葺理，未尝废止”。

《宋秉亮泾渠条保》云：“今丰利渠至水亦高七尺有余。方新渠（指王御史渠）未开之时，每岁差民起立石囤堰水，计用囤三百八十个，高一丈有余，费役甚广，而水益艰涩”。

- ②叶遇春、杨俊海《古引泾工程宋、元渠首与袁保恒新渠位置的探讨》一文认为：现标宋丰利渠口应是元王御史渠口，丰利渠口在古渠下接现泾惠总干石渠处（距基点1210米）；现标元王御史渠口应是天元渠及清代袁保恒所开新渠口。

第二节 管 理

丰利渠工程，主要是上移引水口至泾河峡谷中段，并增加了工程艰巨的石渠和挖方较深的土渠。以下渠道工程仍循郑白渠故道，至三限口分水闸和三白渠渠系，均维持原有布局。不同的是灌区只限于石川河以西，且原为郑国渠所“横绝”的冶、清、浊诸水，已开始逐步形成单独的灌区。由于渠首深入泾河峡谷，维护工作繁重，在用水管理及工程维修养护制度等方面，都有一些新的发展。

一、灌溉面积

丰利渠的灌溉面积据蔡溥开渠时的记载说：“一昼夜所溉田六十顷，周一岁可二万顷”。而侯蒙开渠纪略中说：“凡溉泾阳、礼泉、高陵、栎阳、云阳、三原、富平七邑之田，总二万五千九十有三顷，异时白渠所溉不过二千七百余顷。是役也，费不烦民，因民之利”。蔡溥和侯蒙所说的一年浇地数，均为按一昼夜灌田六十顷计算所得，并非实灌面积。《长安志图》中说“旧日渠下可浇五县地九千余顷”。从丰利渠石渠“下宽一丈二尺，上宽一丈四尺，导泾水五尺”的过水断面估算，其引水流量有十多个立方米每秒；《长安志图》又载：“假令渠道上广一丈四尺，下广一丈，上下相折为一丈二尺，

水深一丈，计积一百二十尺为水一百二十微，是水之至限也”。即水深一丈为最大值，全年平均计算水深亦不过五尺左右，其断面与前说基本一致，要灌到八九十万亩土地已属不易，《长安志图》说的面积较为可信。

二、用水管理

宋代沿用唐代郑白渠“立三限闸以分水”，“立斗门以均水”的水量分配制度。而“三限、彭城两闸盖五县分水之要，北限入三原、栌阳、云阳，中限入高陵、三原、栌阳，南限入泾阳”。到分水时各县须有正官一人亲到限首，共同监视。共有斗门 135 个，其中三限以上设斗门 19 个；北限大白渠上设斗门 5 个，下至邢堰分为二渠：务高渠有斗门 23 个，平皋渠有斗门 8 个；中限中白渠上有斗门 10 个；至彭城闸分为四渠：中白渠有斗门 23 个，中南渠有斗门 15 个，高望渠有斗门 11 个，隅南渠有斗门 5 个，其中中南渠下又分为二渠；折波渠有斗门 1 个，昌连渠有斗门 3 个；南限南白渠有斗门 12 个，水出斗后由各户自开小渠引入田中。

水量以“微”计量，水流一尺见方为“一微”。渠首最大引水量为 120 微，原在平流闸下石渠岸刻有石龟，有“水到龟儿嘴，百二十微水”之说。至三限口由守限者每日探量，将量得的微数上报所司，据以分配水量。用水时先由斗吏上报灌溉田亩，按渠司发给的“水限申帖”所限定的微数和放水时刻，开斗放水，自下而上依次浇灌，昼夜不停，并有渠司派人跟踪水头，督促用水，浇完闭斗，交付上斗。还规定一微水一昼夜溉田 80 亩，如有违犯或超限超时用水者，予以断水或处罚。“自十月一日放水，至六月遇涨水歇渠，七月住罢”。并规定了不同作物的用水季节，即“十月一日放水浇夏田，三月浇麻白地及秋白地，四月止浇一色麻苗一遍，五月改浇秋苗”。

三、工程维修

宋代丰利渠直至元代修王御史渠前，渠首已筑有石堰（即石困）并保持着每年八月兴工，九月工毕的渠堰维修制度，而且规定于七月前，组织用水户就地进行渠道整修和清淤，以保证行水畅通，并由巡监官、斗门长督促用水户预先修理渠口、砌垒斗口，使无损坏透漏费水。渠首石堰派住 30 名水

军看管，三限口等分水处由五县各派监户一名，与都监一同看守。还规定上游石渠、土渠渠岸两边各留空地一丈四尺，不得设置障碍影响巡水道路；三限闸以下各干支渠渠岸两边各留空地八尺，斗渠渠岸两边各留空地五尺。每年初春在渠岸栽种榆柳，以坚固堤岸，各斗用水户要就地广栽榆柳。对渠岸修筑不牢固，堵渠开口偷水，砍伐护岸树木者，均予处罚。还实行“计田出夫、验工给水”的制度，“规定每出夫一名，可浇夏田一顷三十亩，秋田四十亩，共一顷七十亩”，即按受益面积负担渠堰维修用工。

宋代管水机构，中央仍有工部所属之水部，及都水监和外置都水使者（或称外都水丞）之设置（后都水监归属工部），三白渠则专设提举之职，“提举三白渠公事，掌淤泄三白渠，以给关中灌溉之利”。（《宋史·职官志》）。

第三节 樊坑渠

樊坑渠是郑白渠上的泄水道，又名旁岗渠，泾阳县王桥乡上然村西北之古惠民桥遗址处，现存遗迹有大沟一道，向西南穿过上然村，下入泾河，全长约 1.2 公里^①。该渠开凿年代不详，但据蔡溥记载修丰利渠时已有樊坑渠，说明至少在唐代即已存在，在修建丰利渠时曾进行了扩建和改建。由于它位于渲泄仲山以东木梳湾一带山原洪水的沟道与郑白渠交叉地带，兼有排洪作用，为了保障渠道安全，除对渠岸砌石加固外，在南岸与樊坑渠相接处，砌筑了堆石溢流堰，东西长 40 尺，北高 8 尺，顶宽 17 尺，溢流面“石尾相衔而下”斜长 40 尺，沟水入渠合渠水，超过堰顶则溢流沿樊坑渠下泄，退入泾河^②。以后各代引泾渠，一直起着退泄超引渠水及渲泄沟道山洪作用，清代龙洞渠时，还修复多次^③。

^①《泾渠志稿》载：“樊坑渠，一名旁岗渠，按此渠在惠民桥南乾渠一道，下通黑石湾，为泄山水，亦时退放渠水”。

^②蔡溥《题名记》载：丰利渠“……又其东且十里曰樊坑，当白渠之南岸，其北直大沟，沟水暴则岸坏，与渠流俱溃，壅之则渠不能容，而下流为田患，乃叠石为渠岸，东西四十尺，北高

八尺，上阔十有七尺，其南石尾相衔而下四十尺。沟水至，则渠之所受，满其堤而止，其上泄余水，以注坑中，与泾合”。

- ③《泾阳县志》载：“嘉庆十一年，泾涨渠溢，王恭修劝捐修治旁岗渠，费工一万有奇，先是泾阳知县平世增，详请每亩摊银五分，共银三千一百二十两，后沿为例”。又载：嘉庆“十九年，秦梅又修之。二十一年五月，泾水坏堰，复请帑金修之，用银一万五千八百八十六两”。

第五章 王御史渠

王御史渠是继丰利渠运行 200 多年后，于元代中叶修建的引泾灌溉工程。丰利渠历经北宋、南宋、辽、金^①、特别是元伐金等战乱的影响，年久失修，渠堰塞坏，土地荒废，不得水利。元初曾有几次维修，元太宗十二年（1240）曾有梁泰修建渠堰，至元间（1264—1294），“立屯田府督治之”，“大德八年（1304），又由屯田府总管夹谷伯彦帖木儿及泾阳尹王琚督导之”，但均无大成效。王御史渠的修建，仍限于引水渠口上移，将石渠向上延伸，渠道工程沿用郑白渠故道，管理工作亦多用旧制。

^①据《金史·百官制》载：“规措京兆府耀州三白渠公事：规措官，正七品，掌灌溉农田。点检渠堰官一员，掌点检启泾阳等县渠堰，司吏二人”。又《金史·傅慎微传》载：“傅慎微同知京兆尹，修三白、龙首等渠以溉田”。

第一节 渠首

《元史·河渠志》载：“至大元年（1308），王琚为西台御史，建言于丰利渠上更开石渠五十一丈，阔一丈，深五尺，积一十五万三千工，每方一尺为一工。自延祐元年（1314）兴工，至五年渠成，是年秋改堰至新口”。按史料记载，渠首石渠工程分两期施工，第一期展修 85 步，计 425 尺，深二丈，广一丈五尺，第二期向前续展 17 步，计 85 尺，由官方供给粮食用具，丁夫及匠工，由用水户均出^①。关于王御史渠完成的时间，有不同的记载^②。

王御史渠建成后，到至正三年（1343），承务郎陕西诸道行御史台监察御史宋秉亮曾到新的渠首视察，在其《泾渠条陈》中提出“欲其利溥博，其说有三：一曰尽修渠堰之利，二曰复置两闸之防，三曰开通出土之便”，同时还对王御史渠首坝堰的加固改善提出了具体意见，并建议将静浪闸移于渠口近下一二十步安置^③。

王御史渠的渠首工程为低坝引水方式。据现场勘测在现标为丰利渠渠口之上百多米处（距泾惠渠渠首基点 945 米）有一渠口遗迹，石渠口为喇叭形，渠宽由 7.3 米收缩为 4 米，其轴线与现行渠道呈 30° 夹角，上游左侧为岸边岩面，凿为光滑曲面，距口门 6 米处有闸槽一道，下游右侧临河面为一大孤石，其顶部平台上分布有 16 个直径约 20 多厘米石窝^④。两岸山势陡峻，渠口正处在泾河弯道顶点位置，伸向泾河，至今每遇大水，水仍可至，原是较为理想的引水口。渠口以下与现泾惠渠总干石渠重合，下至现标宋丰利渠口以下 27 米处（即距测量基点 1083 米），由现行渠道而出，折向东南入古石渠遗迹（即马理《泾川五渠记》中所说，新渠入宋渠颈项）。经多次研究考证认为，此处应是王御史所开新渠渠口之所在，现已在上下口各嵌有石碑标记。

①《元史·河渠志》载：“近至大三年，陕西行台御史王承德（即王琚）言，泾阳洪口展修石渠，为万世之利。由是会集奉元路三原、泾阳、临潼、高陵诸县，泊泾阳、渭南、栎阳诸屯官及耆老议，如准所言，展修石渠八十五步，计四百二十五尺，深二丈，广一丈五尺。计用石十二万七千五百尺，人日采石积方一尺，工价二两伍钱，石工二百，丁夫三百，金火匠二，用火焚水淬日可凿石五百尺，二百五十五日工毕。官给其粮食用具，丁夫就役使水之家，雇匠佣值使水户均出。陕西省议，计所用钱粮，不及二年之费，可谓一劳永逸，准所言。便都省准委屯田府达鲁花赤只里赤督工，自延祐元年二月十日发夫匠入役，至六月十九日委官言，石性坚厚，凿仅一丈，水泉涌出，近前续展一十七步，石积二万五千五百尺，添夫匠百人，日凿六百尺，二百四十二日可毕”。

②《长安志图》载：“延祐元年至三年（1314—1316），先开一十二万三千一百七十九工四分，至元三年（1337）再开四千四百零二工一分，五年（1339）再开一万五千九百六十五工，是年秋改堰至新渠口，堰水入渠”。明代项忠《广惠渠记》也说：“尝闻元之王御史渠，建修三十余年，而功尚未建成”。按此所说，王御史渠是至元五年（1339 年）才建成。

③宋秉亮《泾渠条陈》中说：“丰利渠又上至王御史新开石渠五十六步”与《元史·河渠志》所载“于

丰利渠上更开石渠五十一丈”不符。但该《条陈》关于二闸的记述中，对闸槽位置则又说：“上离宋渠四百四十九步，离新开石渠五百五十步”，按此两渠口的相对位置为一百零一步，折合为五十丈五尺，与《元史·河渠志》所载大体相符。《条陈》前后所说不一。原文详见本篇后附录。

- ④据高士藻《泾渠志稿》载：“清同治八年（1869），大司农袁保恒，屯田泾上，拟复广惠，又开新渠；后复在王御史渠口，栽桩安置筒车，经营年余，迄无成效”。现渠口遗迹之下游右侧孤石伸入泾河，其顶上分布的石窝，应是袁保恒栽桩安置筒车所凿。但有人认为此渠口为袁保恒“又开新渠”之处，又据雍正《陕西通志》关于龙洞渠的渠线记载：“（大小梯子崖）崖下有井曰中渠井，又东至天元渠，又东至王御史渠……”则认为此处渠口遗迹应为天元渠，后为袁保恒用以经营的新渠所在。

第二节 管 理

王御史渠建成前后，正值元代中叶，注重农业生产的发展，对三白渠的管理较为重视。早在太宗十二年即设三白渠使及副使，直属朝廷，置司云阳县；至元年间初，因渠堰缺坏，地土荒废，设河渠营田使司，安置屯田，二十八年改为屯田府总管，在三白渠灌区之泾阳、临潼等县有屯田 5600 多项。此后泰定年间（1324—1328）、天历二年（1329）及至正三年到十二年（1343~1352），也曾多次进行过维修^①。除了维持“八月治堰，九月毕工，十月放水”的年例外，为加强经常性管理维护，“令各县差富实人夫二名，五县计一十名看堰，若有微损，即使修补，还规定了修堰用料用工标准。在渠系维修上更加重视渠道清淤工作，泾渠干渠挖方段两岸每年掏出的泥沙堆积如山，致使泥沙堆积岸边，遇有雨淋，复入渠中，渠道日浅，每年增加人夫，多有溺水者，劳民伤财。为此宋秉亮提出“于农务未忙，天暖人闲之时差遣五县人夫，开通“鹿巷”以便出土，并于次年（至正四年）由“屯田府同知牙八胡和泾阳尹李克忠发丁夫开鹿巷八十四处”。这是一次规模较大的渠道整修清淤工程。（见本篇后附录：李好文《泾渠总论》及宋秉亮《泾渠条陈》）。

王御史渠开后的灌溉面积，《元史·河渠志》云“凡溉农田四万五千余项”不确。从渠首新开石渠断面尺寸，及渠系均仍循旧制的情况看，其灌溉面积不会大于唐、宋时期。《长安志图》载：“旧日渠下可浇五县地九千余

顷，即今五县地土亦以开遍，大约不下七八千顷”。在渠系分水、配水及用水管理方面，均沿用旧制，只是在“计田出夫，验工给水”上，因元代地广人稀，改为“每夫一名令浇二顷六十亩”。对违犯水法者最初规定，多浇一亩地罚小麦一石；随后又对出夫与不出夫加以区别，即不出夫之家多浇一亩罚一石，而出夫之家罚五斗；后来又再分别减半罚之。

据《长安图志》载：至元十一年（1274）九月初二日，大司农司扎付呈准中书省制定水法条款，有《洪堰制度》及《用水则例》，成文年代在王御史渠修建之前，制度和条例基本上总结了唐、宋时期三白渠管理办法，但刊载于《长安志图》时，有编者加注内容，也反映了王御史渠建成后运用的情况，成为元代直至后来渠系管理的准则。《洪堰制度》及《用水则例》是古代引泾灌溉中不可多得的水利管理法规，故做为本篇附录列后。

元代对三白渠（丰利渠）的管理比较重视，设专职官员管理。太宗十二年（1240），梁泰任宣差规措三白渠使，以郭时中为副使，修渠置司于云阳县。至元十一年（1274）初，设河渠营田使司，并安置屯田。至元十七年（1280），以高举、商璘为河渠营田使司大使，李伯录为副使。至元二十八年（1291），改河渠司为屯田总管府兼河渠司事，任命达鲁花赤为总管，设副总管一员、同知一员，看守洪口囤堰水军一十名，看管探量三限口水直人夫四名，看管探量彭城限水直人夫二名，看守邢堰人夫一名，斗门子 135 名。下司属五所：终南、渭南、泾阳、栎阳四所，各设令一员，丞一员，平凉一所，拟正副提领各一人，屯田设屯 48，其中泾阳 9 屯，栎阳 9 屯。大德八年（1304），夹谷伯彦帖木儿任总管。王御史渠建成后，屯田总管府兼河渠司的组织机构，一直延续到元代末年。

①《元史·河渠志》载：“文宗天历二年三月，屯田总管兼管河渠司事郭嘉议言：去岁六月三日骤雨，泾水泛涨，元修洪堰及小龙口尽圯，水归泾，白渠内水浅。为此计用十四万九千五百一十一工，役丁夫一千六百，度九十三日毕。于使水户内差拨，每夫就持麻一斤，铁一斤，系囤取泥索各一，长四十尺，草苫一，长七尺，厚二寸。

秦定间，言者谓石渠岁久，水流渐穿逾下，去岸益高。至正三年，御史宋秉亮相视其堰，谓渠积年坎取淤土，叠垒于岸，极为高崇，力难送土于上，因请就岸高处开通鹿巷，以便夫行。廷议允可。四年，屯田同知牙八胡，泾尹李克忠发丁夫开鹿巷八十四处，削平土垒四百五十余步。二十年，陕西行省左丞相帖里帖木儿遣都事杨钦修治，凡溉农田四万五千余顷”。

第六章 广惠渠

明代引泾灌溉，前期主要是对元代王御史渠（自建成至明初仅 50 余年）及原三白渠系进行整修。洪武年间（1368~1398）曾派耿炳文等人多次修治洪堰和疏浚渠道^①。至永乐三年（1405）、宣德二年（1427）以及天顺年间（1457~1464）也多有修渠治堰的记载^②。至明代中叶，经过 18 年的艰苦施工，始建成引泾渠首工程最为艰巨的广惠渠。

① 《明史·河渠志》载：“明初，太祖诏所在有司，民以水利条上者，即陈奏。越二十七年，特谕工部，陂塘湖堰可蓄泄以备旱潦者，皆因其地势修治之。乃分遣国子生及人材，遍诣天下，督修水利。明年春，郡邑交奏。凡开塘堰四万九百八十七处，其恤民者至矣”。

又据《明史·耿炳文传》载：“（洪武二年）从大将军徐达征陕西，走李思齐、张思道，即镇其地。浚泾阳洪渠十余丈，民赖其利”。

“（洪武八年）命耿炳文浚泾阳洪渠堰，溉泾阳、三原、礼泉、高陵、临潼田二百余里”。“（洪武）二十三年，洪渠堰圯，复命耿炳文修治之，且浚渠十万三千余丈”。

② 据《西安府志》载：永乐三年（1405）“奉工部勘合，差千户董暹于附近卫，分拨军民，相参修理泾渠，共民夫一万四千四百名，军士一万五千名”。

《明史·河渠志》又载：“（宣德）二年，浙江归安知县华嵩言：泾阳洪渠堰溉五县田八千四百余顷。洪武时，长兴候耿炳文前后修浚，未久堰坏。永乐间，老人徐龄言于朝，遣官修筑，会营造不果。乞专命大臣起军夫协治。从之”。

“（天顺）五年，金事李观言：泾水出泾阳仲山谷，道高陵，至栎阳入渭，袤二百里，汉开渠溉田，宋、元俱设官主之。今虽有瓠口郑、白二渠，而堤堰摧决，沟洫壅滞，民弗蒙利。乃命有司浚之”。

“（天顺）八年，副都御史项忠言：泾阳之瓠口郑、白二渠，引泾水溉田数万顷，至元犹溉八千顷。其后，渠日浅，利因以废。宣德初，遣官修凿，亩收四三石。无何复塞，渠旁之田，遇

旱为赤地。泾阳、礼泉、三原、高陵皆患苦之。昨请于泾水上源龙潭左侧疏浚，讫旧渠口，寻以诏例停止。今宜毕其役”。

第一节 渠首

成化元年（1465）陕西巡抚都察院右副御史项忠奉朝廷指令，“自旧渠上并石山开凿一里余，就谷口上流引泾入渠”，至成化四年渠尚未开通，却“亟以成功记于石，名其渠曰广惠”。成化十二年陕西巡抚右都御史余子俊，及成化十七年副都御史阮勤又先后继续兴工修建，到成化十八年（1482）工程才全部完工，施工前后达十八年之久。“渠成，远近之民，欢呼扶携，争先快睹，以为前所未见”^①。

广惠渠自王御史渠口之上，“穿山为腹，凿石渠一里三分，欲上收众泉，下通故道”。开创了古代引泾灌溉工程中凿洞引水的历史。按当时的施工记载，这项工程先后凿穿大、小龙山，而“山中石顽如铁，日用炭炙醋淬”，民夫口衔灯火，身披蓑衣开凿，并在大龙山开凿五处竖井，以透光通风，且不时有泉水涌出，工程十分艰巨，隧洞之前开引水渠口直入泾河，於峡谷处分泾水入渠^②。广惠渠之所以穿山凿洞，深入泾河峡谷引水，原是为了免除年年修堰之劳，仍为无坝引水，后来，为了防止砂石塞渠，曾于渠首设闸^③。

现泾惠渠渠首大坝下，尚存有广惠渠石渠遗迹一段，自泾惠渠进水闸测量基点 94 米处起，沿河床南行 120 米，进入小龙山隧洞，石渠宽 2.5 米，深 2~5 米不等。小龙山隧洞长 101 米（即今泾惠渠一号隧洞南段），出洞后为傍山石渠长约 280 米，再穿大龙山隧洞长 316 米，下接石渠故道，全长约 800 米。现于泾惠渠首大坝下石渠遗迹旁山岩上，筑有石碑标记。

^①彭华《重修广惠渠记》云：“今上纪元成化之初，副都御史项公忠，请自旧渠上并石山开凿一里余，就谷口上流引入渠，集泾阳、礼泉、三原、高陵、临潼五县民就役，穿小龙山、大龙山，役者咸管灯以入，遇石刚顽如铁，辄以火焚水淬或泉滴沥下，则戴笠披蓑焉。功未就，项召还朝。戊子项复西征过陕，命有司促功责成，及奏凯还，亟以成功记于石，名其渠曰广惠，而渠实未通也。丙申右都御史余子俊，又经略之。于大龙山凿窍五以取明，疏其渠曲折浅狭者，

年余以兵部尚书召，又弗克就，讫其功者，副都御史阮公勤也。……五县之民，更番供役，役以辛丑二月兴。渠口有石卧渠中钜甚，乃堰水以西，凿石四尺，水得深入。又穿小龙山，架板槽闸泉溜凿疏，深者至五尺，浅者至二、三尺，广可八尺。六月大雨，河溢坏堤，涌沙石壅渠，俟少间即筑堤堰水，疏渠凿石，工愈勤，至十月水冰辍工，明年正月复作，治决去淤塞，遂引泾入渠，合渠中泉水深八尺余，下流入土渠，汪洋如河。又下流至古所谓三限渠，……溉五县田八千余顷”。

②袁化中《开钊儿嘴汶》云：“抚台项公，请自旧渠上于龙山后崖划开，穿山为腹，凿石渠一里三分，欲上收众泉，下通故道。但山中石顽如铁，工作甚艰，日用炭炙醋淬，乃举凿焉，故名铁洞。洞深者百余尺，浅者亦不下五六十尺，宽仅四尺。工役仰视，不见天日，兴工于成化初，暨余公阮公凡十有七载而工始成，名曰广惠渠，渠成而官民之力竭矣，河引而淤塞之患日甚矣。广惠渠口直入泾河，兼以渠身去河流不甚远，且此山之石，坚劲难凿，凿亦不阔，故泾水汹涌，沙石滚滚而来，则渠口塞而不能入，既入者流不百步，水势稍缓，沙石并沉，广惠之渠身亦中满而难通”。

③项忠《广惠渠记》载：“今渠堰尽修矣，出土开通矣，但板闸之防，不可不加意焉，……今二司诸公，又将各闸移修，以时启闭，则浊泥不得入渠，疏导之功可以减半，”另据易谟《新凿通济渠记》载：“又于龙山上创闸，水涨则闭，水平则启，使守者能因所定规而岁守之焉！”。

第二节 管 理

广惠渠渠口伸入泾河峡谷分引河水，常有沙石涌入堵塞渠道，因而工程维修更加繁重。明、清石碑及史志多有记述，如正德十二年（1517）、嘉靖十二年（1523）都曾进行过维修，到万历二十八年（1600）由泾阳县丞王国政督工整修隧洞清除淤塞，增筑石堤，疏通渠道五里多^①。万历三十三年（1605）有顾汉穿治龙洞闸，沈子章疏渠设水夫，广惠渠的渠系分布及管理办法，仍沿用旧制。

渠道的管理养护有官渠和民渠之分：自渠首引水口至王屋一斗为官渠，由四县共管。除较大的工程维修由官府筹拨专款外，水手由原来七名增加至三十名，遇有冲崩淤塞，“不时修浚，务期全水通行”；王屋一斗以下渠道为民渠，由各县划段分管。明代渠道管理赏罚制度较为严格，现存天启二年

(1622) 所立石碑记云:

“兵巡关内道沈示，仰渠旁居民及水手知悉，如有牛羊作践渠岸，致土落渠内者，牛一支羊十枚以下，各水手径自栓留宰杀勿论，原主姑免究；牛二支，羊十支以上，一面将牛羊圈拴水利司，一面报官锁拿原主，枷号重责，牛羊尽数辩（变）价，一半赏水手，一半留为修渠之用，特示。高陵县知县兼泾阳县事奉文行取赵天赐”。

对水手的报酬及按地亩征收标准也有明文规定，即“每名水手给种无粮官渠岸地，抵工食银二两五钱，另给银三两五钱，共该工食银一百五两”。在四县受水地内均摊，计每顷地派银一钱三分八厘九毫八丝，这是最早的按亩收费办法。

广惠渠的灌溉面积，前后相差十分悬殊。彭华《重修广惠渠记》载：“…又下至古三限闸，若中限、南限、北限者，中限至彭城闸，又分四渠，溉五县田八千余顷”。这是按可灌面积的范围和全年可能灌到的面积计算得来，比实际灌溉面积偏大。由于工程设施和管理方面的问题，灌溉面积日渐减少，变化很大，一百多年后，到了万历二十八年（1600）灌溉面积已大为减少，至天启四年（1624），据西安知府邹嘉生所立“抚院明文”碑记载：“四县共受水地七百五十五顷五十亩，其中泾阳县六百三十七顷五十亩，礼泉县三十一顷，三原县四十六顷五十亩，高陵县四十顷五十亩^②。”

①据《重修洪堰众民颂德碑记》载：“万历二十八年（1600），“泾流寻低，渠高不能引，暴雨冲崩堤岸，泉水不能疏通，盖今受水者止四邑，曰泾阳、礼泉、三原、高陵，虽岁时修筑，而旋修旋塞，利弗能与，于是众民诉泣，四县会议修渠，抚台檄四邑夫浚大疏之，委泾阳县侯王公（之钥）谋其务”。并以泾阳县丞王国政领导施工，经过清理隧洞沙石，加固石堤，堵塞漏洞，加宽石渠，防止淤塞，加高改善小玉桥，疏通土渠五里，扩大断面等，“工始于正月初七，成于夏四月二十四日，于是利归士庶，众民欢然”。

②邹嘉生立《抚院明文》碑（天启四年）载：“洪堰一渠，久被淤塞，今捐奉募工彻底修浚一番，宿弊尽洗，水势汪洋，欲杜往日积窳，惟在增添水手，因查本渠旧有水手七名，今外增水手二十三名，共三十名，督绩专官修浚，但有冲崩淤塞，即令不时修浚，务期全水通行，此法立，而其效彰彰，以后除石岸崩圯大工，另议估修外，凡小有淤塞，水手不得因循。其水手工食，每名每年给银六两，本渠两岸官地，自王屋一斗上至野狐桥可以耕种，今清丈明白，每名水手给种无粮官渠岸地，抵工食银二两五钱，给银三两五钱，共该工食银一百五两，此银应在四县

受水地内均摊。查得四县共受水地七百五十五顷五十亩，每项该派银一钱三分八厘九毫八丝，其泾阳县该派银两八十八两五钱九分九厘九毫八丝，礼泉县四两三钱八厘九毫三丝，三原县六两四钱六分二厘柒毫三丝，高陵县五两六钱二分八厘七毫五丝。自天启三年起，另立一簿，征收完日，送泾阳县存贮，分为上下半年支給。合拟将水手名数及四县地亩，应派工食银数勒之于碑，永为遵守”。

第三节 通济渠

通济渠为引泾傍山石渠之裁弯取直工程，并非另开渠口。按正德十二年（1517）刘玘《泾阳县通济渠记》碑载：“广惠渠则成化初都宪项公忠所修，傍山凿石，穿大、小龙山，下接新渠。其地石坚难凿，乃缘河凿石为堤，以接上流，遇夏秋水溢，石每崩塌，数修数废，今五十年矣。萧公种巡抚兹土，乃议凿山为直渠，上接新渠，直溯广惠，下入丰利，广一丈二尺，袤四十二丈，深二丈四尺。工始于正德丙子夏四月丁巳，迄于明年五月甲辰，厥名通济”。

经现场观察，现标为宋丰利渠之古石渠遗迹一段，上自王御史渠下口起，下至古石渠以弯道接现泾惠渠总干石渠处，呈弓形渠段，萧种所修的通济渠，即此段渠道之裁弯取直工程，长约130米，与碑文记载42丈基本相符。渠旁现有“明通济渠”石碑标记。

第七章 龙洞渠

清代前期曾多次对明代所建的广惠渠进行维修。顺治九年（1652）泾阳县令金汉鼎重修广惠渠时，因渠高水低，用石堰遏之，往往被冲毁，后“凿石渠深入数丈，泉源汹涌而出”，其利倍于泾水，开始了引泾水与泉水并用的时期。此后，康熙八年（1669）泾阳县令王际有、雍正五年（1727）督臣岳钟琪、七年（1729）总督查朗阿又先后修渠筑堤^①。到乾隆二年（1737）为防止泾水淤渠，于龙洞北口（即广惠渠引水渠后隧洞之内）置坝堵口，开始“拒泾引泉”灌溉，改称“龙洞渠”^②。

①据《陕西通志》载：“清顺治九年（1652）邑令金汉鼎重修广惠，就谷口上流分泾入渠，后泾水奔泻，石堰遏之，其怒愈甚，土石承委，不得不脩，渠高水低，势不能引，后凿石渠深入数丈，泉源汹涌而出，四时不竭，涓涓滔滔，经络诸邑，其利倍于泾水。康熙八年（1669）邑令王际有修之，厥后淤塞。雍正五年（1727）二月令督臣岳钟琪筑浚龙洞渠，计增高水堤四百三十五丈余，石堤一百三十七丈余，土堤一千八百丈，费帑五千三百六十余两，泾阳、礼泉、三原、高陵、临潼五县皆饶灌溉。七年总督查朗阿以渠工需员专理，题请西安管粮通判改董水利，驻扎王桥镇，俾得随时修葺，无废厥工。”

②《续修陕西通志稿》载：“龙洞渠即明项忠所凿之广惠渠，溉泾阳、礼泉、三原、高陵田七万四千三十有二亩。渠在龙洞泉北，渠口高仰泾水不入，乾隆二年始专用龙洞泉水行渠，泉出山中之腹，东会纳诸沿山泉水，过马道桥始出山，就陆开斗灌田”。

又据《泾阳县志》载：“龙洞渠者，即明项忠所凿之广惠渠也，穿龙山之腹出，深若洞而得名焉。”洞内有泉水涌出，洞下有筛珠、琼珠及其他诸泉水，皆汇流渠中，与泾水并流灌溉。

第一节 工 程

龙洞渠为“拒泾引泉”灌溉工程，它是利用明代广惠渠的隧洞和沿山石渠，引龙洞泉并汇集沿渠众泉水而灌溉，并无专设的渠首工程。到清代后期同治年间，高陵知县徐德良、内阁学士袁保恒曾先后试图恢复引泾水灌溉，均未成功。

一、龙洞渠：

据蒋湘南《后泾渠志》载：乾隆初，翰林侍读学士世臣建议：“广惠渠地既迫狭，不能受洪流，土石填淤，洞口充塞，渠益不利，……不如修龙洞渠。”经陕西巡抚商议，决定置坝龙洞北口，遏泾水勿令淤渠，并于水磨桥、大王桥、庙前沟等地整修堤岸，于乾隆二年（1737）十一月至四年（1739）十月施工，共用人工 60126 个，完成石方 18260 方，连同其他建筑材料，共用银 5363 两，修渠 2268 丈，灌溉礼泉、泾阳、三原、高陵四县民田 74032 亩。从此，开始了“拒泾引泉”的历史，改称“龙洞渠”。

龙洞渠的渠系布设^①，以原广惠渠的渠系为基础，由龙山洞至马道桥为渠首段，马道桥以下至三限闸，为其干渠。干渠又分上下两段：上段名称为上渠，共开斗渠 18 条，主要为王屋 1—4 斗、张房 1—3 斗、双槐 1—2 斗、店西斗、威胜斗、何氏斗等，上段共计受水面积为 305 顷（礼泉县 34 顷，泾阳县 271 顷）；下段名称为上限，共开斗渠 10 条，主要为七劫斗、石劫斗、智光斗、圣女斗、附马斗、铁眼成村斗等，下段共计受水面积 131 顷 91 亩 9 分 8 厘 3 毫（泾阳县）。

三限闸亦名三闸口，以下分为三支，称南、北、中三限。

北白渠（唐称太白渠），即北限，又称上白渠，自三限闸分水东北流入三原县界入县城西关，经县城出东关向东。北白渠共开斗渠 9 条，主要为长渠斗、新开斗、南北王斗、平皋斗、曲渠斗、观相斗等。北白渠共计受水面积 126 顷 89 亩 9 分（泾阳县 97 顷 37 亩 9 分，三原县 29 顷 52 亩）。

中白渠，即中限，又名下中渠，为龙洞渠主要支渠，下分若干分支。自三限闸以下至彭城闸，有斗渠7条：主要为西王斗、郭马斗、高阳斗、长流斗等。7条斗渠共计受水面积56顷34亩5厘（泾阳县）。彭城闸以东进入高陵县界，以下分为四渠，相当于分支渠：

北渠仍称中白渠，流经高陵、临潼两县东南流至雷家堡入渭河，共计开斗渠22条，全部在高陵县境：主要为小王斗、生王斗、湾李斗、西湾斗、马家斗、袁盛斗、武家半等，共计受水面积15顷20亩；

南渠自彭城闸东南行7里至磨子桥又分为3支，一支正东行者为中南渠，自磨子桥以东，经高陵县城以北东行，至临潼县栎阳镇以南入渭河，中南渠在高陵县西北又分支为昌连渠，以上中南渠共开斗渠18条（中南渠15条，昌连渠3条），主要为洛南斗、庙王斗、文王斗、张山斗、三益斗、晋公斗、富众斗、崔家斗等，共计受水面积12顷60亩（高陵县）；

高望渠自磨子桥向东南行至临潼境入渭河，共开斗渠12条，主要为福斗、康斗、孝斗、念斗、百斗、亿斗等，共计受水面积8顷60亩；

南渠自磨子桥西南流折东，南流入渭河，共开斗渠5条，主要为边流斗、永斗、隅南斗、许斗等，共计受水面积3顷50亩。

南白渠，即南限，又称下白渠，自三限闸东南流经汉堤庙南东南行，共开斗渠5条，为曹乍东、西斗、落桥斗、小长流斗、卢从斗，共计灌溉民田28顷34亩1分。“渠水尽入泾田，不复灌溉他县”。

龙洞渠引泉水量，清代史料尚无记载^②。其灌溉面积由多到少，初建时为7.4万亩，至道光二十二年（1842），共计斗门106个，按各斗渠面积分布，全渠共计灌溉面积6.7万亩，清代末年，减至2万多亩。民国初年，灌溉面积有所恢复，约为3万多亩。 附表1—7—1

二、鄂山新渠

据《泾阳县志》记载：“道光二年（1822年），郿州知州鄂山，另开新渠。“此系在鸣玉泉东岸，原临泾河一侧石砌渠堤被泾水冲决，鄂山另开一段山洞与上下渠道接通，共长十五丈。现为泾惠渠三号洞，隧道长25米，左岸石壁上刻有“鄂山新渠”及“决渠为雨”字迹。

龙洞渠灌溉面积统计表

表 1—7—1

渠 别	礼 泉	泾 阳	三 原	高 陵	斗 渠 数	总 计
上 渠	3400 亩	27100 亩			18 条	30500 亩
上 限		13191 亩			10 条	13191 亩
北 限		7937.9 亩	2952 亩		9 条	10889.9 亩
中 限	中 白	5634 亩		1520 亩	7 条 22 条	7154 亩
	中 南			1050 亩	15 条	1050 亩
	昌 连			210 亩	3 条	210 亩
	高 望			860 亩	12 条	860 亩
	隅 南			350 亩	5 条	350 亩
南 限		2834.1 亩			5 条	2834.1 亩
合 计	3400 亩	56697 亩	2952 亩	3990 亩	106 条	67039 亩

(摘蒋湘南《泾渠后志》)

三、井 渠

按《续修陕西通志稿》载：“同治三年（1864），（高陵）知县徐德良曾役民夫于龙口另开新渠，复引泾水，奈渠高于河者数仞，其法于岸上掘数大池，制器曰水龙，巽乎水而上，而水注之池，引之渠，无如土松而渗，泾泥又不止数斗，池未及满已渗其半，复为泥淤，盛水无多，迄于无成。”据现场察勘，在郑国渠故道以北泾河左岸二级阶地上，现存七个砾石大坑，东西向成“一”字形排列，总长 350 多米，其后接一段明渠至古惠民桥与古渠相接，土坑上圆下方（边长 3 米），七个坑下相通，每遇地面灌水时，有水从泾河岸边流出。此井渠遗迹应是徐德良所开之新渠。

四、袁保恒新渠

据《续修陕西通志》载：“同治八年（1869）内阁学士袁保恒拟复广惠故渠，栽椿灌铁，砌石筑坝，经营逾年，迄无成效。”高士骥《泾渠志稿》云：“清同治八年，大司农袁保恒，屯田泾上；拟复广惠，又开新渠；后复在

王御史渠口，栽椿安置筒车，经营年余，迄无成效^③。”

①《关中胜迹图志》载：龙洞渠在泾阳西北六十里，凿仲山龙洞，引龙洞泉，东会筛珠洞泉，又东会琼珠洞泉，又东过水磨桥，东会倒流泉，水磨桥之东有大小梯子崖，崖下有中渠井，又东至大王桥会倒流泉水，又东会碧玉、喷玉、鸣玉、调琴五泉，过倚虹桥，又东为退水槽，又东为涵碧池，又东为野狐桥，又东至赵家桥，又东南为樊坑渠，过马道桥渠，至此始出山，就平陆开渠灌田。

②据1923年李仪祉《陕西省渭北灌溉工程报告》（英文版）中说：“龙洞渠除龙洞泉外，其下汇入渠道的筛珠洞和琼珠洞两泉的水量大于一立方米每秒，但由于渠堤渗漏，在小王桥实测龙洞渠的平均流量为1.15立方米每秒，到赵家桥测得流量为0.75立方米每秒，加上自天涝池至倒流泉一带20多处渠下泉水渗出水量0.713立方米每秒，总计龙洞渠的泉水流量约为2立方米每秒左右。”

③高士鸾《泾渠志稿》认为：“按袁保恒新渠，在惠民桥西北，暗穿地道，横断郑渠，斜穿高岗，东入白渠，泾河日低，渠口高仰，郑白不能引，袁公引之，所谓居今之世，反古之道，宜其无效也。”

第二节 管 理

一、工程维修

龙洞渠自乾隆初“拒泾引泉”灌溉后，引水流量减少，但水源稳定，免除了以前历代渠首筑堰清淤之劳。为了减少渗漏量，保证一定的引水量，一直把加固渠堤，特别是渠首段沿山临河一侧渠岸石堤，作为工程维修重点，并常有“泾水涨溢，冲堤淤渠”之患。自乾隆、嘉庆、道光、同治至光绪、宣统年间^①。历任陕西巡抚和泾阳、高陵等县知县，或奏准动用国库银两、或摊派捐款增筑渠堰、疏渠固堤，花费银两少则数千，多则数万两。直到民国元年（1912）杨仁山变卖官民渠树数千株，带队修堤去淤；民国9年（1920）靖国军总司令于右任委任高又明、高士鸾等人监修鸣玉泉，后以款项不足中止；民国12年（1923）李仪祉任陕西水利分局局长，筹款二万

元，委任高士彊、岳介藩等人监修天涝池、碧玉泉等处险工堤段，复收鸣玉泉入渠，使龙洞渠“水面陡增尺许^②。”

二、用水制度

龙洞渠的用水管理，一直沿用唐、宋以来长期形成的用水制度。由于改为引泉水灌溉，引水流量较为稳定，渠系水量分配及干、支渠受水时刻都是固定的，每月轮水一次。全渠 106 条斗渠，斗门每月启、闭时刻、灌溉面积、利夫（即负责浇地人员）名额都有明文规定。如王屋一斗：每月初一日寅时七刻受水，至本日巳时三刻止，灌泾阳地七顷五十亩，利夫七名半，礼泉地八顷，利夫八名。综合各斗分配开斗用水时刻，各干、支渠用水时间分配如下表。附表 1-7-2

龙洞渠干支渠各月分水时刻表

表 1-7-2

渠 别	分 水 时 间	参加浇地人员
上 渠	礼泉县每月 29 日寅时初刻起，至 30 日巳时三刻止	利夫 34 名
	泾阳县每月 21 日戌时起，至次月初 1 日巳时三刻止	利夫 271 名
上 限	泾阳县每月 19 日子时三刻起，至 21 日酉时初刻止	利夫 141 名
北 限	泾阳县每月 13 日辰时一刻起，至 16 日亥时尽止	利夫 81 名
	三原县每月 10 日未时开闸放水，11 日卯时受水，至 13 日卯时尽止	利夫 46 名
中 限	泾阳县初 7 日寅时二刻起，至初 10 日午时尽止，	利夫 97 名
	高陵县每月初 4 日寅时初刻起，至 7 日子时六刻止	斗夫 22 名
	中 南 高陵县每月初 4 日寅时一刻起，至 6 日午时一刻止	斗夫 15 名
	昌 连 高陵县每月初 6 日午时二刻起，至 7 日寅时一刻止	斗夫 3 名
	高 望 高陵县每月初 6 日寅时一刻起，至 6 日丑时尽止	斗夫 12 名
	隅 南 高陵县每月初 6 日寅时一刻起，至 7 日寅时一刻止	斗夫 5 名
南 限	泾阳县每月 17 日子时初刻起，至 19 日子时二刻止	利夫 42 名

据蒋湘南《后泾渠志》资料整理。

民国初年，龙洞渠用水制度仍沿用清代管理旧制，民国 11 年（1922），龙洞渠管理局四县管理通章第二章规定，泾阳、礼泉两县按原水

程办理，三原县水程每月初10日初刻，水至三限闸上，至13日卯尽时止，高陵县水程每月初4日寅时初刻起，至初7日子时六刻止，各县水程有误时者由本县水利局报告管理局查处。各斗用水时刻，按清代旧制，每月轮水一次，固定开斗和关斗时间。全渠斗门数共计74个，其中泾阳县（礼泉县在内）44个，三原县5个，高陵县25个；用水制度，自下而上，由管理局制定水签，签上烙印戳记，每斗至开斗期由各斗斗夫或值月利夫执签为凭，点香记时监视，开斗时刻已足，即交签于上斗斗夫或利夫，上斗用完即交于再上斗，周而复始。各斗内地亩用水分配，由各斗斗夫自处，办法仍按旧规，对违犯用水制度者，制定各种罚则，凡上斗占用下斗开斗时间，不修渠岸故意失水，由支渠直接开口，或私行开渠不遵正渠，无签私开斗门、强霸水程或殴打管水人员，及用本斗之水浇外斗之土地者，皆处罚款，每亩为3—5—10元。

三、城镇供水

古代引泾渠为城镇提供生活用水，起于何时，史载不详，据明代有关文献记载，唐代就开始了为县城供水。

1、清《重刻吕泾野先生文集》卷十八《泾阳县修城记》载：唐初时，渠道曾穿过泾阳城，供民饮用，以后渐废。到明代又穿城而过，泽及城内百姓，并在渠道与城墙交叉之处，做成石渠，在水门上安铁窗，以保护城墙。

清《泾阳县志》载：“唐时于白渠成村斗分水，三分长流入县，以资溉用，名曰水门，不知何时更定每月初一、初五、初十、十五入县，凡四次，不在溉田之数。”

清嘉庆二十四年（1819）《龙洞渠铁眼斗用水告示碑》载：“该斗口系生铁铸眼，周围砌石，上覆千钧石闸，每月在铁眼内分受水程。大建初二日起，小建初三日起，十九日寅时四刻止。每月初五、初十、十五日三昼夜长流入县，过堂游泮，以资溉用，名曰官水”。

（泮，泮池，即蓄水池）

2、清《三原县志》李志载：“县南北二城井水多碱苦，不可食用，百姓只得到二城中间的清河中去取水，艰难异常，形成挑水、畜驮、卖水的队伍，所谓‘贫者藉食其间’，可见饮水之难。”

历史上三原县城生活供水，当地人称之为“白渠穿城”。白渠穿城的最早年代，可推至元代。据清《三原新志·地理》载：“至元二十四年（1287），徙三原县城于龙桥镇，今治也。城东、西、南三面有池，池深三丈，阔五丈，北临清河，深十余丈，白渠流经城中。白渠自泾阳来，穿城流往东南，以资灌溉。”

乾隆年间（1736—1795），白渠在三原县城系一段明渠，宽丈余，深可“走马扬鞭”。城内设一水池，称为泮池，可蓄水以供居民饮用，水渠与白渠之间用暗沟相通。据清《三原县志》张志载：“又以马道阴渠迷壅，必截东门闸口，经夜泮池始满。”

每月初十日申刻，水始进城，至13日卯时余家堵（斗）截水方止，共经过62小时，其中12小时为蓄水池蓄水时间，其余的50小时，称为“灌五堵田”所用时间。

道光年间（1821—1850），进士梁景先在《学圃记事》中写道：“龙洞渠每月入城两天，不敷应用。”已不能满足需要。

3、高陵县城元代曾从城外北侧的昌连渠上开渠引水入城，供生活用水。明吕泾野《高陵县志·泾渠考》载：“厥后，高陵令王珪又即县通远门下，引昌连渠入城内，委其于莲池，至今有三分食用之称。”

四、组织机构

龙洞渠的管理机构，据《陕西通志》载：“雍正七年（1729）川陕总督查朗阿以渠工需员专理，题请西安管粮通判改董水利，驻扎王桥镇俾得随时修葺。”开始专设水利通判，主管龙洞渠水利，以后，57年间，有姓名记载的水利通判共23人。乾隆五十一年（1786）撤消水利通判，改设水利县丞或由灌区各县知县兼管，并由当地士绅组织管理局负责管理。据民国11年陕西省财政厅咨省水利分局文载：“清代设水利县丞两员，分驻上下游，上游驻泾阳木梳湾，下游驻三原县城，专司其事，并由省年发岁修费500两，人存政举，其利甚溥，后因上游衙署倾圮，官因移驻泾阳城内，然犹经理渠事也！辛亥改革以后，裁去斯缺，法制遂湮”。

民国初年，龙洞渠管理体制仍沿清制，民国6年（1917）11月27日，陕西省水利分局委任于天赐、姚秉圭为龙洞渠正副渠总，据民国11年

(1922) 龙洞渠管理局四县水利总章规定：龙洞渠设管理专局，设主任一人，经管全渠事务；三原、高陵两县各仍旧案，另设龙洞渠水利局，泾阳、礼泉两县龙洞渠水利局即附于龙洞渠管理局内。两县境内渠务即由管理局主任兼管；各县另举渠绅二人（礼泉县一人亦可），组成渠绅会议，与管理局主任协作，遵守定章，管好渠务；以下各渠之民渠管理制度，如泾阳之水老、值月利夫，三原之堵长，高陵之斗门夫等，仍按旧制。各种组织的职责为：

各县渠绅及渠绅会议的职权：监督水利规章执行，辅助管理局主任工作，对龙洞渠事务有建议权，推举龙洞渠管理局主任及查清管理局财政权。

管理局的职责：负责执行水利规章，调处用水纠纷，保护、修理上游官渠并指挥水夫植树，督促修理民渠，保存官产及资金。

各县水利局的职责：管理开、闭斗门，调查境内渠道壅塞破坏、违章用水妨碍渠务等情况，并报管理局，劝导群众沿渠植树，并执行本县境内不妨碍他县利益的旧有规程。

龙洞渠管理局、各县水利局机构以下的群众性管水人员，有水老、利夫、斗门夫、堵长等名称，据清道光二十二年（1842）《后泾渠志》记载：全渠共有利夫 712 名，斗门夫 57 名。民国期间的水老、斗夫、堵长等人数，尚无可考。

①按《续修陕西通志稿》载：“乾隆十六年，泾水涨溢，冲堤淤渠，陈巡抚宏谋奏准，土工用民力，石工发帑，通计用银六千余两。毕巡抚沅两次相度，自龙洞至王屋一斗，计开通二千三百九十四丈，水行一百三十里，邑人孟辑五出银五千两捐修。嘉庆十一年，泾涨渠淤，知县王恭修劝捐修治。十九年秦梅又修之。二十一年五月，泾水坏堰，用帑银一万五千八百八十六两。道光元年巡抚朱勋，以泾涨冲塌石堤十六段，渠身淤淀，借帑银二万一千三百八两修浚，分五年在受水农田内摊还。三年泾涨冲坏闸板，知县恒亮捐银四百两补修。同治四年刘巡抚典以堰经乱倾颓，筹捐兴修石渠，自羊圈至大退水槽，长五十七丈二尺零，土渠自大退水槽至王屋一斗，长一千八百丈，灌田照旧章。光绪十三年布政使李用清捐廉七百两，以县丞温其镛监工，筑堰疏淤，工省利溥。二十四年魏巡抚光焘派队修筑石土各渠，计二千六百余丈，收鸣玉泉入渠，筑堤丈二尺，未几冲决如故。二十六年六月，暴雨坏堰，知县雷天裕修石土官渠，计一千九百六十五丈。三十四年六月，暴雨坏惠民桥石坡，知县杨宜翰修之，工料支银一千一百四十六两三钱。宣统二年秋霖，泾涨，渠复淤塞，知县刘懋官筹修。”

②高士骧《泾渠志稿》载：“民国元年，杨仁山带队修堤去淤，变卖官民渠堤树数千株。民国9年，靖国军总司令于右任，委任高又明、王五臣与高士骧监修鸣玉泉，卒以款项不足中止。民国11年夏，李仪祉回陕任陕西水利分局局长，兼任引泾总工程师，勘测钓儿嘴，计划工程，预备二年之久，先以龙洞渠呈诸督军筹款二万元，修理鸣玉泉、天涝池、惠民桥、碧玉泉外险堤，筛珠洞前石堤各工程启其端，复委高士骧与岳介藩、李仁甫为监修员，九月兴工，与监修各员会议，咸谓龙洞渠工程，以鸣玉泉为最要，宜先注意收复，以增水量。详察病源，（鸣玉泉）一半由乱石缝集合漏出，一半由碧玉泉处页岩涌来，用洋灰内外夹塞，碧玉泉逼而加涌数倍，水面陡增尺许，故改碧玉为逼玉。

第八章 人物著述

第一节 人 物

一、郑 国

战国时韩国水工。战国末年，秦国日渐强盛，统一六国之势基本形成，东方诸国处境危急，韩国首当其冲，遂使用“疲秦之计”，派水工郑国劝秦开凿引泾灌溉工程，使秦疲惫，无力东伐。在施工中，曾被发觉，秦欲杀郑国，郑国颇有胆略，对秦王说：此渠成，“为韩延数岁之命，而为秦建万世之功”。秦王政认为有理，继续由郑国督办施工，工程告竣，灌溉效益显著，命名为“郑国渠”。

二、兒 宽

千乘（今山东高青县北）人。汉武帝时为左内史。他重视农业，开发水利，元鼎六年（前111）“表奏开六辅渠”，并“定水令，以广溉田”。在当时铁制农具和牛耕技术发展情况下，兒宽利用冶峪、清峪等小河流的水源，于郑国渠旁，开凿六辅渠，增加水源，“以益溉郑国渠旁高仰之田”。在“定水令”中，制订了分水、节水等各项水利法规，提高灌溉效益，促进了当时农业生产的发展。汉武帝看到他的有关奏折后，支持和鼓励在关中大兴小型水利工程，并提倡各级官吏，重视农业，合理分水，不误农时。

兒宽后来奉命同司马迁同修定汉太初历，后担任御史大夫。

三、苻坚

(338—385年)字永固，一名文玉，氏族，略阳临渭（今甘肃秦安东南、天水附近）人，前秦国君苻健之侄，初为东海王。升平元年（357），在汉、氏大臣支持下，杀了残暴的前秦国君苻生，自立为大秦天王，改元永兴，后又改为建元，任用汉人王猛执政，大力整顿吏治，打击专横不法的氏族贵族，重视发展农业生产，国力大增，先后攻灭前燕、前凉和代国，后南下攻晋，取益州，陷襄阳、彭城。建元七年（372），苻坚以关中时有干旱，“依郑白故事，发其王侯已下及豪望富室僮隶三万人，开泾水上源，凿山起堤，通渠引洩，以溉冈鹵之田，及春而成，百姓赖其利”。其后，由于他不听王猛临终前的忠告和群臣的反对，于建元十九年（383）七月，征调步兵六十万、骑兵二十七万大举攻晋，结果在淝水为晋军打败，前秦渐告瓦解。建元二十一年（385），苻坚为羌族首领姚萇擒杀。

四、刘仁师

字行舆，彭城（今徐州）人，少年时爱好文学，后做地方官，曾担任数县县令，因政绩卓著，往往不至任满就升调他县。仁师任高陵县令时，增开刘公渠，引郑白渠水溉田，得到群众拥护和朝廷重用，升任检校水部员外郎，渠堰副使、检校屯田郎中兼侍御史等，被称为“循吏，能臣”。

安史之乱后，郑白渠旧日管理制度被破坏，上游泾阳县霸占渠水，不得下流，使“泾田独肥，他邑为枯”，虽经多次上诉，但均不得解决。长庆三年（823）刘仁师按照水利法规《水部式》中“决泄有时，畎浍有度，居上游者不得专其腴”的规定，结合当时具体情况，上书京兆府；宝历元年（825），郑覃为京兆尹，把上书转呈皇帝，经派人调查属实，批准开工修渠，以县主簿谭孺直监督施工，当工程完成十之七八，泾阳人为阻止修渠，用术士谎言，上书皇帝说白渠下游是高祖别宫旧址所在，不应动土。皇帝听信，命京兆府下令停工。刘仁师又去京兆府控告，拜见丞相，揭发诡计，表示如不复工，就碰死车前，感动了丞相彭原公李程，便再奏皇帝，得诏令允许继续施工。十一月新渠成，十二月新堰成，渠水滚滚，旱地得灌，群众说：“吞恨六

十年，明府雪之，请命渠曰刘公，命堰曰彭城”。刘公渠亦称刘公四渠，即中白渠、中南渠（及支流昌连渠、析波渠）、高望渠、隅南渠。渠成后一年，泾阳、三原两县在上游又修了七道堰拥水，致下游水少，刘仁师又去京兆府报告，后派人拆除挡水堤堰，从此，高陵县长期得灌溉之利，受到群众的爱戴，为感念刘仁师功德，有人生子以刘名之。

刘仁师修渠堰的事绩，不但使高陵县复获灌溉之利，而且对于郑白渠的长期延续和灌区的发展，也有不可磨灭的功绩。唐代著名诗人刘禹锡曾写“高陵令刘君遗爱碑”歌颂他。并作诗云：“……划新渠兮百畎流，行龙蛇兮止膏油，遵水式兮复田制，无荒区兮有良岁，……”。

五、侯可

字无可，华州华阴人（今陕西华阴市）。宋神宗时曾因军功得官，任巴州化城知县、华原主簿、签书仪州判官。韩琦镇长安，推荐侯可为泾阳知县，侯可劝说渭源羌族首领向唐室献地八千顷，皇帝以城池和熟羊安抚他们，韩琦表扬侯可立了功。熙宁五年（1072），侯可提出开凿小郑渠以复郑白之利，“得对召，旋以微罪罢”。是年11月17日都水丞周良孺言自石门北开二丈四尺，堰泾水入新渠，可溉田2万顷，开至临泾就高入白渠，则水行25里，利益广开，至三限口50里接云阳，可溉田3万顷。“诏如其议，自石门至三限合白渠兴修”。熙宁七年侯可官至殿中丞，又“议自仲山旁凿引泾水东南与小郑渠会，下流合白渠”。这项工程，首次把引泾渠上移至仲山旁岩石河岸。“自熙宁七年秋至次年春（1074~1075）渠之凿者十之三，当时以岁歉驰役”。后在大观元年至四年（1107~1110）在此段渠的基础上建成了丰利渠。侯可为官“轻财乐义，急人之急，忧人之忧，关中称其贤”，终年72岁。

六、项忠

（1421—1502）字荩臣，嘉兴（今浙江省嘉兴市）人。明正统七年（1442）进士，授刑部主事，进员外郎。景泰中（1450~1456）由郎中迁广东副使。天顺初年（1457）历陕西按察使。当时陕西连年灾荒，项忠开仓

赈济灾民，同时请求朝廷减轻赋税以恢复生产。天顺七年（1463），调任大理寺卿，因陕西民众挽留遂改任右副都御史，巡抚陕西，在此期间，他曾降服了来自甘肃洮（临洮）、岷（县）一带羌族人骚扰、叛乱；西安城水源碱卤，不可饮用，项忠开龙首渠及引皂河水入城以改善城市居民用水；关中郑白渠效益衰减，宪宗成化初年（1465），项忠“请於泾水上源龙潭左侧”凿穿大、小龙山开广惠渠以扩大引水。工程正进行中，项忠调任离陕。成化四年（1468），项忠率兵西征过陕，命陕西官员继续督工完成。成化十二年（1476），由右都御史余子俊继续督工，兴修一年多，又未完工。最后由副都御史阮勤负责，完成全部工程。引泾入渠，连同渠中诸泉“水深八尺余，下流入白渠，汪洋如河”，“灌泾阳、三原、高陵、临潼、礼泉五县田八千余顷”。命名为广惠渠，计广惠渠施工前后共达十八年之久。

成化八年（1472），项忠与李宾“协掌院事”，后二年拜刑部尚书，不久又代白圭为兵部尚书，后因遭权臣汪直诬陷，被斥之为民。后汪直败，忠复官、致仕，弘治十五年（1502）逝世，享年 82 岁。

第二节 碑 文

陕西关中引泾灌溉的历史，不仅在渠首地区保留了大量的古代遗迹，而且在渠首站的碑亭内，还保存有明清两代的大量石碑。这些遗迹和石碑，是珍贵的古代引泾灌溉的实物档案。

建立于渠首管理站的引泾灌溉工程碑亭，是 1965 年修建的。在此以前，历代保存下来的有关引泾灌溉工程石碑，散见于灌区各地，无人管理，为了妥善保护这些有价值的历史文物，1963 年泾惠渠管理局将这些石碑从灌区各地运集于张家山泾惠渠渠首管理站。其中，从泾阳县王桥乡衙背后村南运回石碑 13 通，从原北干渠之汉堤洞村附近运回明代石碑一通。并于 1965 年修建碑亭，以妥善保护。

明清两代石碑多集中在衙背后村的历史变迁，没有文字记载，但引泾渠首历史上有一个管理机构，叫水利司，群众称为“水利衙门”。关于水利司和衙背后村的历史情况，据当地老年人说，衙背后村现有居民 40 多户，属泾

阳县王桥乡木梳湾村管辖，该村有 200 多年历史，是从泾河岸迁移而来，因村前有水利司衙门，所以称为衙背后村，“水利司”的年代更为久远，原址占地十多亩，有许多房屋，后因清同治年间战乱房屋被毁，成为一片瓦砾，仅剩下许多碑石。这些碑石，具有宝贵的历史文物价值，石碑简况见下表。附表 1-8-1。

泾惠渠渠首站碑亭碑文简况表

表 1-8-1

碑 文	年 代	撰 书	主要内容	原存放地点
新开广惠渠记	明成化五年(1469)	项忠撰 张葢书	记述开凿广惠渠事	衙背后村
记事之碑	明成化五年(1469)	项忠撰 严宪书	修广惠渠记事	衙背后村
重修广惠渠记	明成化十八年(1482)	彭华撰 □珊书	修广惠渠经过	衙背后村
奉和余公重修凿广惠渠诗	明成代十九年(1483)	鲁能撰 李澄书	歌讼修渠业绩	衙背后村
泾阳县通济渠记	明正德十二年(1517)	刘玘撰 张奎书	修通济渠记述	衙背后村
新凿通济渠记	明正德十二年(1517)	易谟撰 祝寿书	修通济渠记述	衙背后村
重修泾川五渠记	明嘉靖十一年(1532)	马理撰书	对历代各渠议论	衙背后村
上洪堰有作	明嘉靖十一年(1532)	马理撰书 霍鹏撰	游渠首诗作	衙背后村
重修洪堰众民颂德碑记	明万历二十八年(1600)	陈葵撰 王立勋书	歌 功	衙背后村
兵巡关内道沈示	明天启二年(1622)	赵天赐立	护渠罚则	汉堤洞附近
抚院明文	明天启四年(1624)	邹嘉生立	捐奉募工修理洪堰	衙背后村
修渠碑记	清康熙八年(1669)	王际有撰 许碗书	记修复旧渠事	衙背后村
龙洞渠铁眼斗用水告示碑	清嘉庆二十四年(1819)	怡文炜立	成村铁眼斗用水制度	衙背后村
重修龙洞渠记	清光绪二十五年(1899)	魏光焘撰	记修复龙洞渠	衙背后村

第三节 论 述

关于古代引泾灌溉工程的论述、诗赋，自汉代以来，屡见不鲜，根据各代史志和已经发现的碑石记载，有数十篇，如汉代班固的《西都赋》，宋代

程颐的《代上宰相论郑白渠书》，明代项忠《广惠渠记》，马理《重修泾川五渠记》及现代人研究古代引泾论述等，附表 1-8-2。

历代引泾主要论著及其作者、年代情况表

表 1-8-2

序号	著述名称	作者	年代	备注
1	西都赋	班固	西汉	
2	汉代民歌(二则)		西汉	
3	代上宰相论郑白渠书	程颐	北宋	
4	上三白渠修堰议	杜思渊	北宋	
5	复修三白渠议	皇甫选	北宋	
6	修三白渠议	郭嘉议	元	
7	泾渠图说	李好文	元	
8	广惠渠记	项忠	明	
9	重修广惠渠记	彭华	明	
10	开吊儿嘴议	袁化中	明	
11	重修泾川五渠记	马理	明	
12	泾渠志	王太岳	清	
13	后泾渠志	蒋湘南	清	
14	论引泾	李仪祉	民国 11 年	
15	再论引泾	李仪祉	民国 11 年	
16	泾渠志稿	高士谔	民国 13 年	
17	秦郑国渠渠首遗址调查记	秦中行	公元 1974	
18	郑国渠	考古水利联合	1975	
19	历代引泾工程初探	叶遇春	1985	陕西水利 1985 第四期
20	古代引泾灌溉管理初探	叶遇春	1986	陕西水利 1986 第五期
21	历代引汉渠首遗迹调查报告	叶遇春、李林、杨立业、张亚丁	1986	
22	郑国渠渠首引水方式辨析	叶遇春	1987	
23	从郑国渠到泾惠渠	叶遇春	1987	中国水利史志专刊 1988 年第 6 期

现将以下五篇做为附录

附 录：

一、开修洪口石渠题名记 宋徽宗大观四年 (1110)

都大提举开修石渠飞骑尉 蔡 溥

永兴军耀州六县民田，旧资白渠灌溉之利，历时已久，泾流衰低，渠势

高仰，不能取水，乃岁八月，六县令率夫数千，集良材，起巨堰，堰水入渠，至明年四月去堰所溉田才二千顷，然堰成辄坏或数月坏，故兴修之功要为文具，而民无实利。大观元年，秦凤路经略使穆公侍郎京，以太府少卿出使陕西，宣德郎范镐、承直郎穆卞因言开修洪口石渠之利，穆公具闻于朝。提举永兴军等路常平等事赵公侗被旨相视，具陈可成之策，朝廷从之，遂命赵公总浚渠事。初议凿石与泾水适平，然后立堰以取水。赵公谓，立堰当为远计，乃使渠深下水面五尺。则无修堰之弊，而利博且久。既终功，凡石土渠共七千一百一十九尺。石渠北自泾水上流凿山尾，南与土渠接，初料一千四百二十五尺，其后土石接处发土见石，乃展一千七百一十六尺，通计三千一百四十一尺，上广十有四尺，下广十有二尺，浅深随山势，其最深者三十八尺，分隶六县，会工四十六万二千九百一十三。料工之始，视石之坚柔，定以尺寸为工，其下石顽，攻不中程，乃增工二万七千九百五十三，凡石渠之工总四十九万八千六百六十六，一年九月工兴，四年九月毕；土渠北自石渠口，东南与故渠接，初计六千四百五十九尺，而所展石渠既已省一千七百一十六尺，其后接故渠处，土杂沙石，随治随坏，度不可持久，乃即其右开横渠二百尺，与故渠合，地脉坚实，功简而径，又省旧所治渠九百六十五尺，实计土渠三千九百七十八尺，下广五十尺，上广五十八尺，浅深随地形，其最深者七十五尺，分隶六县，会工二十一万一千八百一十六，内泾阳、三原、高陵所隶，有石棚隐土，下厚或一丈，或七尺、八尺，乃损土工一万一千八百一十一，而增推凿之工四万七千九百七十九，凡土渠之工总二十四万七千九百八十四，二年九月工兴，四年五月毕，渠成。惟石渠依泾之东岸，不当水冲，乃即渠口而工，入水凿二渠，各开一丈，南渠百尺，北渠百五十尺，使水势顺流而下。又泾水涨溢不常，乃即火烧岭之北及岭下因石为二洞：曰迴澜，曰澄波，限以七尺。又其南为二闸：曰静浪，曰平流，限以六尺，以节湍激。渠之东岸有三沟：曰大王沟、小王沟，又其南曰透槽沟。夏雨水集，每与大石俱下，壅遏渠水，乃各即其处凿地限木为柱，密布如棂，贯大木于其上，横当沟之冲，暑雨暴至，则水注而下，大石尽格透槽之口与石棚接，如此已无患，余二沟则凿渠两岸，比大木覆其上，沟水入于泾。（原注）又其东且十里曰樊坑，当白渠之南岸，其北直大沟。沟水暴则岸坏，与渠流俱溃，壅之则渠不能容，而下流为田患，乃垒石为渠岸，东西四十尺，北高八尺，上阔十有七尺，其南石尾相衔而下四十尺，沟水至则渠之

所受满其堤而止，其上泄余水，以注坑中与泾合。土石之工毕，于是乎导泾水深五尺，下泄三白故渠，增溉七县之田，一昼一夜所溉田六十顷，周一岁可二万顷。

大观四年九月，朝散大夫专管勾永兴军耀州三白渠公事，都大提举开修石渠飞骑尉蔡溥记。

原注：石棚者，石隐地中上下皆土，不止一处，其当沟口者，水从下过，空如棚状，今所谓暗桥者也。大王沟、小王沟、透槽沟三沟皆在古白渠次北宋丰利渠之东，其沟皆从东来，横冲渠身，开渠之时，将上二沟下流穿断，惟透槽沟至渠上适有石棚，渠水流于棚下，暴雨则水石从棚上过，流入泾河，惟二三沟水石皆落渠中，故当时树木为棚以拒大石，而沙砾尚入渠内，至前金时，有主薄荆姓者，始为一沟入渠之处，构两石桥于泾水上，使与沟口相接，其制桥上外高中低，一如槽状，若遇沟水暴涨，砂石皆从上过擗入泾河，而渠方免石壅之患，今人犹呼澄水槽。

二、泾渠总论 元顺帝至正二年（1342）

行御史台治书侍御史 李好文

泾水出安定郡峴头山西，自平凉界来，经邠州新平、淳化二县入乾州永寿县界，千有余里皆在高山，东至仲山谷口，乃趋平壤，是以于此，可以疏凿以溉五县之地，夫五县当未凿渠之前，皆斥卤硗确，不可以稼，自被浸灌，遂为沃野，至今千余年，民赖其利。但渠初凿之时，渠与河平，势无齟齬，岁月湫淤，河低渠高，遂不可用，虽白公、赵佗继之于后，终亦不能久者，盖仲山洪口，万岭环复，雨崖划断，河流涌出，势如建瓴，复阻石堰，其怒愈甚，土石承委，不得不崩，今其下有小龙潭，其深不测，是水激射而成也。河既渐下，渠岸自高，所灌之田，日复淤闭，虽强壅遏，竟无良策，今新石渠已迫山足，又高三四尺矣，苟不可行，千载之功诚为可惜。抑尝考夫泾之形势，人有生长其处，耳目习熟犹或不知，不知韩人郑国一入敌境何遽识此，而开万世之利，不亦神乎！虽然利之所在害必从之，今五县之民，岁八月治堰，九月毕工，截石伐木，掘泥挽土，入水置囤，下临不测，（今泾渠两岸历年掏出泥沙，堆积增益，高至三十五尺，下窥渠面如视井底，每年差五县人夫，入渠负龙挠曳而上，依旧堆积及洪口安囤之处，水深丈余，

其底皆石，水流湍急，下入龙潭，其深不测，所置囤堰，不时卸坏，石木尽去，杳无余迹，每年增葺，人役水中，至有溺者。十月引水，以嗣来岁，入秋始罢，又复就役，寒暑昼夜，不得稍休。（水法自十月放水，至明年七月始罢，昼夜寒暑、风雨晦冥，不敢暂辍，须循环相继，然后乃遍。尝问其故，以为或开疏壅，禾即不茂，盖土性本薄，泾于浹淖，反成其癖，政如病人，一旦离药，病即复来，故人有地馋之说。）而垦辟耘斂播植之劳，犹不与焉，加以官府程督，旁午畦陌，条约限禁，琐屑尤甚，近年水脉艰涩，所润益寡，分争讼阅，奸弊百出，究其委曲，胡可尽言，于是民有上诉，愿弛其利，以免劬瘁，有司以故事恒规，不敢辄许。

呜呼！夫韩本欲疲秦人于一时，不知后世病复甚耶！由是言之，为之奈何？传曰：“其人存，则其政举，其人亡，则其政息”，使西门、史公、兒内史、白中大夫为之，吾知其有不患者矣！当今之时，必欲继疏凿之功，复古人之迹，使千百世永永而无敝者，世界无高智绝伦卓犖奇伟如若人者哉！

三、洪堰制度：《长安志图》卷下，至正二年（1342）。

元因前代遗迹，初修洪口石堰，当河中流，直抵两岸，立石囤以壅水，囤行东西长八百五十尺，每行一百零六个，计十一行，阔八十五步，总用囤一千一百六十六个。洪口往日水击西岸，渠口在东，势直冲岸，故常吹去，今来复击东岸，自癸巳年创立渠堰，每年增修云云，囤行广密，委是坚牢，虽遇水涨，止是冲破龙口，或卷去堰上石头，或吹损囤口，或冲透囤眼，故每岁增修及淘石渠上下泥沙，人功不辍，又旧例水军三十人看堰，今议得令各县差富实人夫二名，五县计一十名看堰，若有微损，即使补修（近年修利物色石囤，每个用椽两□四十八条，擗稷二条，枣条六十担，石积长五百七十五尺，高一丈，阔一尺，白草一十担，椽每人一日采打二条为一工，枣条每人一日采打一担为一工，石积每人一日搬运长五尺高一尺阔一尺为一工，草每人一日采打五担为一工，编造每囤用夫六名，一日编造一个为六工，填囤每囤用夫一十二名为一十二工。囤眼每个石积长一百四十五丈，高一尺阔一尺，白草五担填囤眼每个夫三名为三工。下囤脚索每囤用索一条长二丈，每条用麻二斤，连囤索每囤用索二条，各长三十尺，每条麻半斤，锥囤麻每个用麻四两，其余杂物在外）。

石渠下广一丈二尺，上广一丈四尺，土渠下广一丈八尺，上广五丈，深

视地形之高下，渠岸两边各空地一丈四尺，旧例岸两壁无得当栏巡水道径（案今见行渠身即宋之丰利渠也，王御史新开石渠亦同，但身不及耳，其立围处河身亦窄，今凡用围二，行数皆减于旧矣）。

立三限闸以分水，凡二所，三限闸其北曰太白渠，中曰中白渠，南曰南白渠，太白之下是为邢堰，邢堰之上渠分为二，北曰务高渠，南曰平臬渠。彭城闸渠分为四，其北曰中白渠，其南曰中南渠，又其南曰高望渠，又其南曰隅南渠；中南渠之下其北分者曰析波渠，其南分者曰昌连渠，渠岸两边各空地八尺，凡渠不能出水，则改而通之。三限、彭城两闸盖五县分水之要，北限入三原、栌阳、云阳，中限入高陵、三原、栌阳，南限入泾阳，至分水时，宜令各县正官一员亲诣限首，眼同分用，庶无偏私，若守闸之官不应或妄起闸一寸，即有数徼余水透入别县，甚可关防。（三限闸在今洪口下七十里，彭城闸又在下二十里，或曰平石）。

立斗门以均水，总为斗一百三十有五，渠岸两边各空地五尺，限上斗门十九，南限斗门十二，中限斗门十，北限斗门五，务高斗门二十三，平臬斗门八，中白斗门二十三，中南斗门十五，析波斗门一，昌连斗门三，高望斗门十一，隅南斗门五，凡水出斗，各户自以小渠引入其田，委曲必达。旧例仰渠司正官，予为修渠砌叠斗口，使无壅滞，又体知得人户，偷开斗口，故使渠岸颓毁，望令温水偏入其地，亦有懒堕不肯修理，仰巡监官，斗门子予为催督利户，修理渠口，或令石砌木围，无致损坏透漏费水，又如遇开斗浇田，渠司差人随逐水头，监督使水，如有违犯，即便申报。

凡修渠堰，自八月兴工，九月工毕，春首则植榆柳，以坚堤岸。年例先于七月委差利户，各逐地面开淘，应于行水渠道须管行水通快。又每遇春首，令各斗利户逐其地面，广栽柳榆，以坚堤岸，免至当时修理，及禁诸人不得砍伐。

凡水广尺深尺为一徼，以百二十徼为准，守者以度量水，日具尺寸申报所司，凭以布水，各有差等。旧例三限、平石两处，系关防分水禁限，五县各差监户一名，与都监一同看守，限口每日探量水深尺寸，赴司申报（徼者叫，古有徼道谓巡禁道也，水家取以为量水准则之名，今农者耕地一方，谓之一徼。假令渠道上广一丈四尺，下广一丈，上下相折则为一丈二尺，水深一丈，计积一百二十尺为水一百二十徼，是水之至限也，其三限口各以广狭视此为准，守限者每日探量，具徼数申报所司，凭以分俵，水盛则多给，水

少则少给，凡遇用水，斗吏具民田多寡入状，承合得徼数，刻时放水，流毕随即闭斗，交付以上斗分，大概水一徼一昼夜溉田八十亩，违者罪罚，今平流闸下石渠岸里有一石龟，前人刻以徼水者也，为之语曰：水到龟儿嘴，百二十徼水，尝闻主守者曰，今水虽至其则犹不及全徼，盖渠底不及古渠之深也，又水法后言水直，直本是程字。

用水则例 《长安志图》卷下

凡用水先令斗吏入状，官给申帖方许开斗。旧例仰上下斗门子予先具状，开写斗下村分利户，种到苗稼；赴渠司告给水限申帖，方许开斗，上下斗分承水时刻，浇过苗色顷亩，申破水直，违时者斟酌断遣。自十月一日放水，至六月遇涨水歇渠，七月住罢。照得十月一日放浇夏田，三月浇麻白地及秋白地，四月止浇一色麻苗一遍，五月改浇秋苗。今渠司旧例，五月浇秋每夫三十亩，此时麻正仰浇，秋苗亦渴，攸水人户计其所利，麻重□苗将水分浇，水司为不系一色，辄便断罚，深为未便。议得各人合得水限，于内分用，又不过其所限，虽非一色苗稼，合从民便，以厚其利。又旧例：验工合浇麦苗、秋禾顷亩，间遇天旱，可浇者不得使水，不须浇者却令使水，如此浇溉妨误不便，今后验合浇顷亩，如不过元数，从民便，使水毋得因而多浇，如违断罚。

每夫一名溉夏秋田二顷六十亩，仍验其工给水（今实溉一顷八十亩）。照得旧日渠下可浇五县地九千余顷，每夫一名浇地一顷三十亩，自十月一日入水溉田，至七月十五日住罢，方才周遍，即今五县地土亦以开遍，大约不下七八千顷，所起人夫一千五百名，每夫浇地一顷七十亩，计地二千五百余顷，亦是十月入水，七月方罢，以此揆之，则所浇之地实同，而入官之地数即少，明见其余地亩每岁上是货赂渠斗人吏，盗用浇溉，事发断罪，民甚苦之。又切知人民数多，一家之地多者不过一二顷，少者或十亩，故一顷三十亩为限，取夫一名，以此计之，则上户之家，不过二名，下户或三户，或五户出夫一名。今日地广民稀，难同此例。一家所占，多者或十顷至五顷，虽小户不下一顷有余，是故人民畏其夫多，匿地盗浇，冒罪致罚，接踵相继。议得不若全夫一名，依前限一顷三十亩为则，加地一倍止出夫一名，添给其水，如此加倍，则民虽少，亦可拟往日人户三分之二矣。如有盗浇，供地不实，严行断罚。又旧例每夫一名计浇夏田一顷三十亩，秋田四十亩，其

共一顷七十亩，议得今地广人稀，若依旧例，其水有余，中间不无巡水之徒，令无夫之家买水浇溉，今拟令人户更不增添夫数；每夫一名令浇二顷六十亩，庶望革去买水之弊。又人户合浇田禾顷亩，照依旧例验工，轮番使水，各斗下若有在前不出夫役，使水之家，今后无得使水，监浇官斗门子人等看循与水者，依例断罚。

行水之序，须自下而上，昼夜相继，不以公田越次，霖潦辍功。旧例：各斗分须要从下依时使水，浇溉了毕，方许闭斗，随时交割以上斗分，无得违越时刻，又使水屯户与民，挨次自下而上溉田。又体知得用水之家，多使驱丁看水，至冬月浇田，遇夜避寒贪睡，使水空过，至明却称不曾浇溉，迟违由时，枉费水利，合行严加断罚。又五县行使分水斗口旧例，自下而上挨排次序放浇，却因地形高低不等，累经洪水吹濯，渠深地高，在前官司权令打立截堰放浇，今来体知得其余斗分，不畏公法，屯利人户将地不尽实报，倚仗人众，接上筑打死堰，将下次利户合使水直，改豁恣意放浇，直至夜深，却将水直分豁下流，已下利户不曾提备，以致泛滥浇过不应地亩，或还入河，虚费水利。议得除渠深地高必用倒堰，斗口比及定夺以来，权且依旧外，据其余斗分，务要依例，自下而上，挨排次序，照依元供地亩，合浇水直放浇，无得似前打立截堰，纵意多浇，违者断罚。诸违官禁作奸弊者，断罚有差。照得大司农司元定，若有违犯水法多浇地亩，每亩罚小麦一石，至元二十年，承奉宣尉司札付，犯水人户有做夫之家，亦有不做夫之家，议得如系不做夫之家，每亩罚小麦一石，兴工利户每亩五斗。至元二十九年，陕西汉中道肃正廉访司讲：究得违犯水法，不做夫之家，每岁减半罚小麦五斗，兴工利户每亩二斗五升外，据犯罪每亩笞七下，罪止四十七下。又案旧例，凡搀越盗用，渠岸修筑不牢，浇溉不应地土，渠吏蔽匿不申，及砍护岸树木，无故于三限行立者，皆有罪罚。

四、泾渠条陈 元顺帝至正三年（1343）

承务郎监察御史 宋秉亮

承务郎陕西诸道行御台监察御史宋秉亮言：洪口之利始于秦，水工郑国于仲山之下，凿引泾水，首起瓠口，尾注于洛，溉田四万余顷。至汉太始中，水利废坏，赵中大夫白公，因其故迹，徒开渠口上流，首起谷口，尾入

石川，以注于渭，降及隋唐，以至亡宋，其利又废。大观中，又于小龙潭之上，复开石土渠数里，疏引自来之水，入渠五尺，赐名曰丰利渠，迨今二百余年，其利渐少。至大间，监察御史王承德建言：于丰利渠北，开凿石渠长五十一丈，岁月已久，吞水渐少，入渠之水既微，则筑堰劳而民利寡矣！尝考古今渠利之废，盖因河身渐低，渠口渐高，水不能入，是白公不容不继于郑渠，丰利不得不开于白公之后也。今丰利渠口去水又已渐高，而王御史见开石渠又不尽功，若不增治，岂惟渐失民利，虑恐日就湮塞。近因巡历至县，亲诣新旧渠口，一一相视，遂采众论，酌以管见，苟欲其利溥博，其说有三：一曰尽修渠堰之利，二曰复置两闸之防，三曰开通出土之便，然其要又在选委得人，不当惜费。今将贴说图本具呈，宪台照详施行。一相视得郑渠起于瓠口，今骆驼湾西北是也，上至白公渠口二千七百余步，白公渠口即今小龙潭下是也，上至宋丰利渠五十六步，丰利渠又上至王御史新开石渠五十六步，已上三堰，西北高而东南低。泾水自仲山出，由高而下，河岸去水渐高，今量得郑国渠口至水面计高五十余尺，白公渠口至水面计高一丈三尺。相悬如此，虽欲不改不可得也，今丰利渠至水亦高七尺有余。方新渠未开之时，每岁差民起立石囤堰水，计用囤三百八十个，高一丈有余，费役甚广，而水益艰涩，是以王御史乃于上流窄处疏凿此渠，止用囤一百八十个，宜其省费而水可通也，然其底亦高河水三尺，所立囤堰厚止三重，河流深处，囤之高者乃至一丈五尺，浮坐于地，每遇河水泛涨，不禁冲突，易于倾坏，反不若宋渠之堰，凿石安立桩橛，犹以为固也。（今泾水石底安桩石眼犹存）是以用费益多，民力益困，询诸众言，皆言新石渠起于山脚，地势高于接流，其底既比原言犹有三尺未开，宜与以凿渠底通行计料，再令开凿，加深八尺，如此不待囤堰之设，先有五尺自然之水入渠，其囤但比水高五六尺，则渠受水之多，不言可知。宜计旧堰广狭，新囤高下，即今三重之上，截作九重，囤堰既低且厚，纵遇小涨，只于囤中漫流而过，不至冲激倾倒，设使囤坏，亦不妨自然入渠之水，此法之外，无以复加。

一相视得旧闸二所，上下相去四十余步，中间元用退水旧槽，至今见存。其置槽去处，上离宋渠四百四十九步，离新开石渠五百五十步，静浪一闸在退水槽近上三十余步，渠身两壁开凿切口二道，当时设此，盖遇泾水暴涨及洪堰倒塌之时，即下此闸，以备浊水淤淀渠道。平流一闸，在退水槽近下十步，渠身两壁亦有切口四道，盖于注罢浇田之后，水既无用，遂开此

闸，乃退渠水，由槽还河；又当河涨之时，或静浪不能猝下，或已下而漏漫浊水，并下两闸，以防不虞，此皆古人良法，安可废而不行。近年以来，渠湮岸崩，民渐失利，拟合将二闸修置，以时开闭，则浊泥不得入渠，穿淘之工，可以减半。又静浪相离新渠窈远，浊水入渠，必至淤淀，宜将此闸移于渠口近下一二十步安置。

一相视得洪口以下石土渠十余里，自古穿淘两岸，积土如山，旧时将所积高岸，开为通道，名曰鹿巷，凡穿淘泥沙，由鹿巷运于岸外，近年以来，淘出泥土填满鹿巷，只于岸上堆积，或于霖雨，其土崩塌，复入于渠，是以渠道益浅，水来益小。今观渠与泾河相望咫尺，运土入河，甚不费力，缘为累年堆积，以至太多，是以为难，此皆有司因循姑息之过也！起夫穿淘，妨农病众，甚为可怜，拟合于农务未忙，天暖人闲之时，差遣五县人夫，将鹿巷开至平地，搬运积土，远离渠岸，或运入河，以渐而去，不得似前，辄闭岸巷，假以岁月，积土渐除，渠道自通，人力既省，官政亦简，民之受赐，胡可胜言！

汉之郑白，宋之丰利，功大而利久者，由其委任得人，不惜财费故也。今自王御史建言以来三十余年，而工尚未成者，原其所自，实由选委不当，有所靳惜不能成耳！今欲开凿前渠，复修两闸，监督之官，宜当遴选，工食之给，不可吝惜，自古及今，为经久之计者，不计重费，成非常之功者，惟在得人。今详此功，劳费虽广，可以永逸。拟合择选谙晓水利，练达时宜，廉干官员，度宜优给，以成久利之功。如其不然，将见于五县之民，日趋穷苦，屯田之置，亦为虚设。况今石渠已至仲山石脚，更无开展去处，若更不成，是使二千年历年养民之利，一朝而废，岂不痛哉！所以行省必合选官兴治，毋惜小费，明立赏罚，使有惩劝，然后事可集而功可成也。

五、泾渠总论 清乾隆 32 年 (1767)

翰林院侍读、督粮水利道 王太岳

谨按秦郑国、汉白公、宋丰利，及元之御史新渠、明广惠与今之龙洞渠，泾阳新旧志皆云名殊而实一，其说非也！郑渠东北行，合冶谷、清谷、浊谷及薄台、石川诸水，经富平、蒲城，以达同州、朝邑，史记所谓并北山东注洛。而徐广谓：出冯翊怀德县者是也；白渠东南行，循泾水，迳高陵、

临潼以注于渭，故汉书云，尾入栎阳，是此两渠取迳本不同矣！郑渠在唐时仅有故道可考，而宋代遂云不可复，今更无遗迹矣！白渠虽至今不废，然自宋熙宁大观间，凿中山引泾水于小郑渠会，下流二十余里，乃与白渠合，则是古今所通。号为白渠者，乃在三限口以下，而其引泾水出中山谷口者，了非当时故迹，则白渠之废亦已久矣！宋渠北移白渠口五十余步，元渠又移上丰利渠二百余步，明渠又上御史渠北里余，皆承前代遗迹而更张焉，非因之也。今日龙洞虽仍广惠之旧，然昔本引泾入渠，今乃即山淪泉，昔以引泾为利，今更拒泾，使不为害，制置既别，功用亦殊，安可混而同之。世之论者，不惟其是非利病是辨，而欲驱今就古，以相附会，太史公所谓无异以耳食者也！

又史传所书渠事，其言或不可晓，往往疑于夸诞。史记曰：渠就，用注填阡之水，溉泽卤之地四万顷，收皆亩一钟，于是关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯。以余考之，秦之强始于孝公、商君，历惠文武昭襄，而日以益盛，天下诸侯至于从散约解，争割地而事秦，岌岌之势，亦可见矣！譬之羸疾，归于必尽，其有不同者，迟速间耳，而或者诬举一日之事，谓死于此，非确论也！始皇之立也，体暴横之姿，而承六世之余烈，以雄视六危国。六国者，初不闻有发愤自强以能与秦抗，方且蹙缩屏息，苟欲延命旦夕而恐不得，其气固先尽矣！当此之时，天道人事，皆有不并于一不能已之势，秦特投闲应会，而六国之社已墟，故曰亡六国者，六国也，非秦也，奈何司马氏遽以是为郑国功也！响使秦杀郑国而趋伐韩，韩能支乎？响使穿渠而竟不就，秦将终不得吞二周并诸侯乎？此史家铺张之文，务在尽意，而不求其实者也！又所云亩收一钟者，注云：钟，六斛四斗，而小尔雅二缶谓之钟，注云：八斛。至淮南子要略篇注则云钟十斛，古说之不同已如此，而今日关中渠田岁收率不过三四斛，其最丰者大要四五斛止矣！安有所谓六斛四斗至于八斛十斛者。又郑渠注洛三百里，而云溉田四万顷，白渠袤二百里，比郑渠之长当三分之二，而溉田才四千五百顷，十少其七八，相悬何太甚也！矧古今顷亩异制，宋祁谓，周制步百为亩，商鞅以地利不尽，更以二百四十步为亩，然秦既废井田，开阡陌，亦足尽地力矣！而是时始为赋，赋从亩出，秦岂肯广亩以减赋也，必不然矣！汉书食货志注邓展曰：古百步为亩，汉时二百四十步为亩，古千二百亩则得今五顷。赵氏亦曰：古百亩当今之四十一亩。而桑宏羊曰：先帝哀怜百姓愁苦，衣食不足，制田二百四十步

为一亩，率三十而税一，此当时目见之语，当于情事为真，而邓赵之说，流传有本，田制改于汉不改于秦审矣！由是言之，秦犹用周百步之旧，则当时所谓四万顷者止得汉之一万六千余顷，史特从其多者书之耳，不足为据。其他书传，同异尤多，白孔六帖曰：永徽六年，雍州长史长孙祥奏言，郑白渠溉田四万余顷，今止溉一万余顷。文献通考曰：至大历中，水田才得六千二百余顷，而唐书云：永徽中两渠溉浸不过万顷，大历初减至六千亩，初疑亩字或顷字之伪，然其下书云，岁少四五百万斛，以岁收最丰者计之，非百万亩不能得此数，则岂非永徽万顷灌溉，几于尽废，故唐书谓减至六千亩，而马氏做通考，或者未之详耶！宋淳化间，杜思渊言：旧白渠溉田岁收三万斛，计其田初不甚广，及至道间，梁鼎、陈尧叟则曰：田存不及二千顷，寻使皇甫选、何亮相视，乃言溉三千八百五十余顷。其后景祐间王谘又言，今才及三千顷。元至治初，屯田府言：溉田七万亩，而天历间陕西省准屯田府照乃言溉七万余顷，明广惠渠，项襄毅公自记云溉田八千二十二顷八十余亩，又溉西安卫屯田二百八十九顷五十余亩，其后彭华据作记，亦曰八千余顷，而袁化中亲见旧碑刻，实止书八百顷，田岂能自赢缩耶！年代既久，传闻异辞，记载之人，各随所得书之，不相统一，其为乖舛，固无足怪，至若项公作记，渠实未通，何由逆知灌溉之广，此必有人希意献媚，粉饰增加，而项亦乐取其说，以自侈大，正可谓之上下相蒙者也！由此以推宋史之三万五千余顷，元史之四万五千顷，大抵皆出之始建议者计料之辞，与当时有司告报之数，史臣特取故牍。采集而润色之耳！则其为书，庸可信乎？

昔者庄熊罴请穿龙首渠，以为可令亩十石，及作之十余岁，而犹未得其饶。自古喜事夸功之人，其言往往无验，宋明之事，殆亦类此，孟子所以取武成二三策也！或者曰：为其利民也，故亟书以劝，是又未睹于利害之数者也，夫穿渠之劳岂不可数而知哉！郑白之工，史不详其本末，然韩本谋罢秦，秦觉而至欲杀郑国，则是果足以罢之也！史记、平准书、汉书、食货志皆言番系穿汾河渠，郑当时凿漕直渠，朔方亦作溉渠，作者各数万人，历二三期而功不就，费亦各以钜万十数，白渠之工，詎独下此，宋之渠以工大而罢者数矣！中间尝调发丁男万三千人，属孙冕督治，而不计其成，其后丰利渠屢而成之，而工作已更三岁，元之御史渠，火焚水淬，凿石尺直至金二两有半，积工十四万九千五百，然且三十余年而功未成。明之广惠渠，五县民更番供役成之，以十七年之久，而凿不甚阔，泥沙塞渠，虽成无用，是何用

力多而成功少也！又况召匠贴役，系桩起堰。下至梢芟笆栈、麻铁苦索，一切出之于民，民益萧然烦费矣！宋史曰：造木堰凡用梢桩万一千三百余数，岁出于沿渠之民，夏潦堰坏，秋复率民葺之，数敛重困，无有止息。元史曰：奉元亢旱，五载失稔，人皆相食，流移疫死者十七八，今差夫又令就出用物，实不能办集。泾阳旧志曰：五县民八月治堰，九月毕功，截石伐木，掘泥挽土，入水置囤，下临不测，十月引水，以达来岁，入秋始罢，已复役作，寒暑昼夜，不得少休，加以官府程督，条约禁限，稍屑尤甚，近年水脉艰涩，沾润益寡，争讼斗狠，奸弊百出，民或上诉，愿弛其利，以免劬瘁，有司以故事恒规，不敢辄许。后志曰：自谷口入山，峭壁高岩，阴飙惨栗，绝少人居，宿顿无所，每夫分领一工，身入洞底，掇石爬泥，常需两三人在上，为之引绳转送，数人而食一工之食，岂能宿饱。五县相去或数十里，或百余里，往返奔命，劳怨可知。嗟乎！穿渠本以利民也，而民之劳费，至于如此，非以爱之，实以害之，朝廷本意，亦岂如此！

今夫龙洞，则明之广惠故渠也。渠之水即山下之散泉也，然而因其已成，不别事穿治矣！收其汛走，不更劳陂堰矣！于是决疏泥淤，完治堤岸，不过费县官金钱数千计，而此数十泉者，固已冲融浩衍，合能效技，以毕输于渠，而流润于四县。以视昔人，凿山堰水，力愈勤而谋愈拙者，岂特事半功倍而已！若乃役由和雇，而无调发期会之烦，官自购材，而无科率抑配之扰，役兴而人不知，功成而上，不有至矣哉！岂非万世之永赖，百王之极则者乎！然是泉也，项襄毅实尝凿而出之，而龙洞以南众泉星列，则尤非旦夕之所可得，然而昔之人莫有为之计者何也！引泾之利熟于耳，而盘固于胸臆，虽有他便利至于倍蓰什伯，而莫与易焉，是故交臂而失之也！响使蚤知变计如今日，则将远引深闭以拒泾而不暇，尚何穿山筑堰亟困其民而不已哉！是故古人之法，不善用之而或足以败，而善为理者，酌剂变通，虽其陈迹弊政，而常能转祸以为福，因败以为功。故曰：神而明之，存乎其人，不其信夫！虽然今日之计，亦有当急者曰：谨视堤坝而已，堤之作，亦自项襄毅时，宽七尺崇二尺而已，然更百数十年，而其功不坏，雍正时始增高二尺，亦数年无恙，乾隆二年，通判罗国楫请于台使，又增高五尺，未二年，而泾水大至，堤竟毁，其后易知县唐秉纲继治之，以乾隆四年十月堤成，至八年六月又毁是何也？堤崇二尺至不高也，而七尺之径，则已厚其用。但足以障泉而不足捍泾，昔人比之布砖于地，水至则漫而过耳！后之增砌至于

九尺，而七尺之厚无所加，非独不加而已，层累之形，丰下而削上，比至其巅，才有三尺，如是则形单地危，而其御大水也无力，而是水也，挟其暴盛之气，出于两崖之间，狭隘束急，无所发怒，适与堤遭，则啮抉掀兀，以图一逞，不幸而授以尺寸之间。则崩溃遂不可止，势固然也！是故治堤之法，苟欲崇之，则必厚之，不然者毋宁卑卑，而泾水入焉，虽足以淤渠，待其过而搜剔爬梳，一日夜之力耳！高而不厚，则水之涨发无常，虽更增之寻丈，犹未能使泾水不入也，而崩溃之患，其费必钜，而又需之岁月而后完。使百姓坐失数时之利。故曰：毋宁卑也，此有司之所宜知也。诸坝之制，唯洞口为非宜，闻之故老，顺治间，金汉鼎实始为此，乾隆二年之坝特因之耳！金之始为渠，盖犹觊欲引泾，既而知其不可引也，而见洞中之泉，亦足以会众泉、资灌溉，于是始虑浊泾之败泉而置坝，以拒其入，顾犹低徊顾恋，侥幸于泾之万一可引，而姑留洞口之迹，以不设其旧，此惑者见也！夫洞口之凿欲引泾也，然而常时则泾不受引，比之涨盛，而浊淤乃足以败泉，然则洞口者，揖盗入室之计也。自顺治时至于今，又百余年矣！泾流去渠口又益下矣！渠泉之为利较然明矣！此其于泾诚有不两存之势，尚何洞口遗迹之足留哉？谓宜毁撤此坝，以巨石坚塞洞口，视其损敝而时葺之，使浊泾不得涓滴入，而洞泉不得涓滴出，则坝之北尚有泉二三孔，可以益渠，以大其利，所谓拔本塞源，计无有急于此矣。他若大小退水槽，两闸水磨桥，大王桥，庙前沟、渠右各坝皆清浊之要限，出入之巨防，虽尝设水吏守视，而此曹小人，不知大计，惟务偷安，扭于寻常，以为无事，略不省视，或敝损已见，忽不为意，不以闻官，坐使渠水渗漏，日减月削，猝遇涨水，隳圮立见。若此之弊，并须官自检察，不以寒暑辍，按行不以细小废，尝罚持久不懈，功利滋多，此日计不足，月计有余之道也，于戏！

国家规措之详，盖已斟酌古今，而备其美善，今所言者，皆岁修事耳！然非恺悌君子，尽心勤民者，不能任焉！南阳召杜，其终不可复见与，董子曰：事在疆勉而已！

欧阳子曰：职思其位，是岂不在有司者哉！

（录自清乾隆三十二年版泾渠志）

下 篇

泾 惠 渠

第一章 规划设计

第一节 缘 由

民国初期，列强入侵，军阀混战，生产萎缩，民不聊生，陕西水利处于停滞状态，有识之士，总结郑、白渠经验，认识到在关中要振兴农业，必须发展水利，民国2年（1913），李仪祉第二次留学德国，与郭希仁同行考察欧洲水利，郭希仁对李仪祉说：“我国江河失治，旱潦频见，陕西尤苦旱荒，观德、荷诸国，水政修明，君宜注力于此，回国后，大之能继禹功，小之可追郑白迹，不逾于其他事业也！”李仪祉甚为赞同，说“谨受教不敢忘！”遂入但泽工科大学专攻水利。郭希仁回国后复多次致函李仪祉谆嘱：“引泾之利，既享于前，何遂不能复获于今，吾二人合谋为之。君求学于外，我致力于内，必可得遂。”后郭希仁任陕西省教育厅长，民国5年（1916），兼省水利分局主事，民国6年（1917）至民国11年（1922）兼任陕西省水利分局局长，致力于陕西水利。

民国8年（1919）前后，陕西连遭数年旱灾，当地士绅议修泾渠，民国10年（1921）陕西靖国军总司令于右任、总指挥胡笠僧等倡议利用救灾余款，兴办引泾灌溉工程，成立渭北水利委员会，公推李仲三为会长，设渭北水利工程局于三原，以李仲三、柏厚福为正副总办，敦促李仪祉由南京河海工程专门学校回陕任总工程师，同时省水利分局局长郭希仁更盼李仪祉继任分局局长；民国11年（1922）秋，李仪祉回陕，时郭希仁以肺病卧床，已不能言，以笔书之：“余以支离之身，勉守此以相待也，望勉成大业，余无恨矣！”不久，郭希仁病逝。李仪祉继任陕西省水利分局局长，把原渭北水利

工程局改为工程处，直归陕西省水利分局领导，并兼任工程处总工程师，组织测量队伍，展开测绘工作。测量完成后，提出引泾规划方案。民国 13 年（1924），在西安和渭北地区举办渭北水利工程设计图片展览会，向群众进行广泛宣传。由于当时战乱频仍，政局不稳，工款无着，北洋军阀刘镇华又反扑关中，包围西安，引泾工程计划无法实施，1927 年李仪祉离陕东去。

民国 17 至 19 年（1928~1930），陕西关中连续三年大旱，全省受灾范围达 80 余县，群众因灾死亡和外逃者数百万人。民国 19 年（1930），杨虎城将军任陕西省政府主席兼西安绥靖公署主任，当时关中哀鸿遍野，嗷嗷待哺，恢复生产，刻不容缓，兴修水利，当务之急，遂于 11 月 16 日召开渭北五县代表大会，成立水利协进会，派张丙昌为协进会监督，特邀李仪祉任陕西省政府委员兼建设厅长，大力支持李仪祉兴修引泾工程，决定由省政府拨款，并准备派一个师的兵力参加修渠。同时，中国华洋义赈救灾总会、檀香山华侨及其他人士也纷纷捐款，赞助引泾工程修建，至此，酝酿多年的引泾灌溉工程，遂得兴建。

第二节 勘测规划

引泾水利工程的勘测工作，最早开始于民国 8 年（1919），当时陕西省水利分局局长郭希仁，希图恢复郑白旧观，曾派人草测泾河谷口 1/25000 地形图，提出工程设想，送南京河海工程专门学校就教于李仪祉，李仪祉复函认为地形图比例尺太小，基本资料不全，不宜草率从事；并提出拟就仲山凿洞修坝引水方案，内容包括土石方量估算、仪器购置、勘测设计费、工程技术人员工资及灌区受益后归还贷款问题等。

民国 10 年（1921），渭北水利委员会成立，北平华洋义赈救灾总会由全国水利局顾问方维因咨荐吴凯（雪沧）工程师来陕月余，勘测仲山钓儿嘴地形，施测钓儿嘴至赵家桥水准，并提出凿洞方案不如修治原有渠道引水有利的建议。

民国 11 年（1922）8 月，在李仪祉的领导下，组建测量队，正式勘测泾河河谷、灌区地形，开展水文观测工作。测量队分为陆、水两队，陆队主

测地形及渠道定线测量，队长刘钟瑞，水队主测水文气象（水位、流量、雨量等），队长胡步川，测量业务统由总工程师李仪祉领导，在测量期间，李仪祉对重要山谷河道亲持测杆、仪器，攀登悬崖陡坡，现场指导，虽曾几次失足落水，仍坚持领队勘查，从不辞劳。此次测量由民国 11 年（1922）8 月至民国 13 年（1924）8 月，历时二年，完成的主要工作量有：

测绘仲山 1/2000 地形图 6.2 平方公里，基本控制施以三角网及导线，地形测量用平板仪进行；

由妙儿岭岳家坡原点（海拔 500 米）至赵家桥施测较高精度的水准测量；

施测干渠线路水准导线 20 公里，施测旧渠水准导线 17.5 公里；

测绘泾谷形势图，为确定坝址及水库容积，进行泾河谷地测量，从二龙王庙向上游 4000 米，向下游到北屯 5000 米，面积 9.1 平方公里，取断面 50 个，用 1/5000 比例尺成图。

灌区干渠线路测量，主要有二：由岳家坡沿北山麓东经瓦窑头，东北行抵当平折而东，经于村至东伏岭村西百米抵洛河边，长 126.03 公里；自赵家沟南端循旧渠经王桥、石桥、汉头、三限闸至高陵，自三限闸测支线抵卷子，共长 77 公里。

民国 12 年（1923）李仪祉提出了《陕西渭北水利工程局引泾第一期报告书》，次年又提出《引泾第二期报告书》，对引泾灌溉渠首工程提出了甲、乙两种规划方案，由计划工程师须恺负责设计。附图 2-1-1

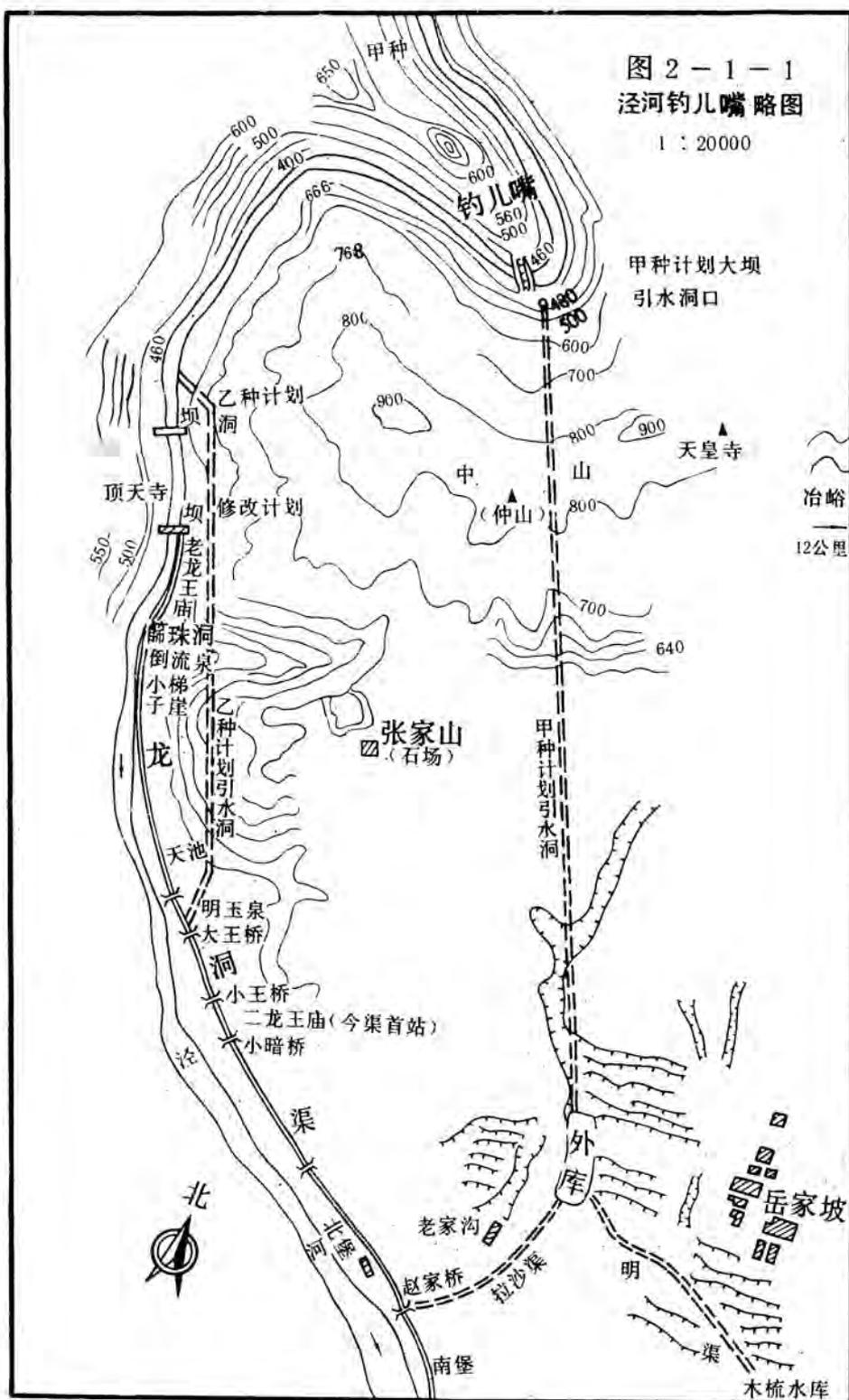
甲种规划为高坝方案，分两步进行：

第一步，主要项目有下列工程：

主隧道（灌溉隧洞）：在钓儿嘴泾河大转弯处顶部之下穿山建造，洞长 2560 米，其中 1500 米为岩石，1060 米为黄土，成洞横断面积 12 平方米，需开挖石方量 19500 立方米，土方量 18000 立方米，岩石断面用混凝土衬砌，厚 10 厘米，土洞断面用水泥沙浆砌料石，厚 0.5 米，衬砌混凝土 1500 立方米，衬砌石方量 5300 立方米，隧洞进口底部高程 461 米，出口处连接赵家沟，高程 460 米，隧洞坡降 1/2560，洞内衬砌抹光，过洞流速 5 米每秒（总流量 $5 \times 12 = 60$ 立方米每秒），隧洞上下装置垂直提升闸门以控制流量，隧洞出口挖明渠至赵家桥，最大挖深为 40 米。

图 2-1-1
泾河钓儿嘴略图

1 : 20000



泄水隧洞：贯穿钓儿嘴山基开挖，洞长 400 米，隧洞横断面 12 平方米，其底部高程低于枯水位，洞内衬砌抹光，做为施工导流和泾河洪水的主要泄水通道。

低坝：在灌溉隧洞进口之下建低坝，其顶部高程与隧洞进口顶部相同，即 465 米，最大坝高 13 米，坝长 100 米。

扩建和整修低线老渠道。

第二步，主要有下列工程：

高坝：在泄水隧洞出口之上河谷的最窄狭处，坝顶可能高程为 520 米，为双曲拱混凝土坝，坝顶长度约 200 米，坝体最高处 75 米，库容 8000 万立方米以上，每年可从泾河供水 7.88 亿立方米，按有效利用率 60% 计算，实际年可用水量为 4.73 亿立方米。

外库和坝：隧洞出口明挖将扩大到宽 60 米，长 275 米，一个砌石坝设有底孔，并用闸门封闭，底部和边墙铺石衬砌，形成深 42 米的外库，容量约 70 万立方米。

新干渠：过水能力 25 立方米每秒，坡降 1 / 10000，流速 1 米每秒，渠首闸前渠底高程 480 米，低于主库最低水位。

灌溉面积，以上规划工程完成后，可灌溉渭北泾阳、三原、临潼、富平等九县农田共计 400 万亩以上。

水电站：利用外库水位与输水管（闸门）之间的水头（最大 40 米，最小 25.5 米），平均流量 8 立方米每秒，可提供动力 2000~3200 马力。

按此方案，共需资金 700~800 万元。

乙种规划为低坝方案，《引泾第二期工程报告》中说：“泾谷狭窄，高堰虽高，蓄水犹少，实不经济，故暂时放弃高堰计划，专事灌溉清河南区。”《报告》中提出两种低坝方案：

1、拦河坝引水洞在钓儿嘴山洞之下，坝顶宽 4 米，长 85 米，为欧基（ogee）式，坝顶高程 466.5 米，坝底最宽处 18 米，最高处 15.5 米，引水洞长 2700 米，引水流量 40 立方米每秒，设木梳湾水库（库容 1540 万立方米）及汉堤洞水库（库容 565 万立方米），计划灌溉面积 142 万亩。共需资金 194 万元。

2、引水工程在旧广惠渠口之上游 300 米内，拦河坝在渠口之上 230 米，洞口在渠口之上 310 米，拦河坝顶高程 448.5 米，最高处坝高 15 米，

坝长 75 米，由广惠渠口至大王桥开挖引水隧洞长 1550 米，引水流量 40 立方米每秒，设汉堤洞水库，计划灌溉面积 85 万亩。共需资金 178 万元。

3、1931 年李仪祉著《引泾水利工程之前因及进行之近况》中说：此次合作所用计划，将前计划改为拦河坝，长约 60 米，最深处坝高 15 米（实际 9.2 米），凿引水洞 324 米，凿宽旧石渠约 2 公里，石渠宽 6 米，拓宽旧土渠 4 公里，开新渠 4 公里与旧渠相接，泉水、河水混流，设计流量 16 立方米每秒，计划灌溉面积 50 万亩。主要原因是工款所限，望速受益。按此计划，共需资金 150 万元。

根据当时的社会政治形势、资金筹集情况，最后按乙种方案 3 实施，设计和施工均准此。

第三节 设计

按乙种规划方案，整个设计分两期进行，主要内容包括渠首和渠系两部分：

一、渠首枢纽

1、拦河坝：坝址选老龙王庙旧渠口上游，泾河至此有自然落差 2.5 米，山谷窄深，两岸石壁陡峭，为石灰岩及页岩，设计坝体可抵抗夏汛 10 米高的滚水压力及其冲下的走石，低水位时，河水完全拦入渠内。

设计坝为欧基式，标准如下：

坝顶长 68 米，坝顶宽 4 米；

上游坡面 1/5 比 1，下游坡面 1.1 比 1，

最深处高度 9.2 米，坝顶高程 446.0 米；

石工容积 4413.6 立方米。

坝体结构，外层厚 1 米，以混凝土修建，内部以块石排列，灌注水泥灰浆，预计需水泥一万袋。

拦河坝预算为 17.46 万元。

2、进水闸及引水洞：在大坝上游 57 米的泾河左岸设进水闸三孔，每孔高 1.75 米，宽 1.5 米，总过水断面 7.87 平方米，闸底较拦河坝顶低 3.3 米，以石料修筑，混凝土镶面，设闸门以齿轮绞盘机司启闭，机器安装平台高于门槛 15 米，引水洞为倒虹吸式，以 2 米跌差至洞底，洞身无坡度，出洞后复升高 2 米，与进水闸槛平，隧洞长 359 米，隧洞横断面积 14.82 平方米，凿洞石方量 7223 立方米。计预算 4.63 万元。

3、拓宽石渠与改建新洞。旧有石渠断面小，参差不齐，自引水洞出口至土渠共长 1520 米，平均宽度 2.5 米，设计拓宽为 6 米，比降为 1 比 213，削直其中陡弯两处，开凿两新洞（洞长 28 米及 41 米），隧洞横断面与引水洞相同。计划共计石方量 18700 立方米，漏水处以碎石及水泥胶灰填充镶砌。

以上石渠及隧洞、桥梁等建筑物，共计预算 4.33 万元。

二、渠道工程

1、总干渠上段：上接石渠，下接王桥镇西，长度 6.15 公里，其中由石渠尾至木梳湾段，为黄土及砾石结合地带，旧渠狭窄曲折，且受泾河浸刷，危及渠身安全，进行裁弯取直，长 3.7 公里，深度 20 米，土方量 561000 立方米，渠身超过 8 米者于高出渠底 3 米处两侧设戽台，宽度 2 米，戽台以上边坡为 1 比 10，土渠全部土方量为 740000 立方米。

桥梁：石渠及总干渠上段桥梁，大多兼排山洪，退入泾河，共计 11 座，其中旧为岩洞改建为桥梁者 3 座，由旧桥改建者 5 座，整修旧桥 1 座（赵家桥），新建 2 座（民生桥、朱子桥）。桥梁类型：石拱单孔 5 座，钢筋混凝土梁板 4 座，砖拱单孔 1 座，砖拱双孔 1 座。此外，修涵洞 2 处，土渠及桥梁共计预算 21.97 万元。

以上渠首和总干渠上段工程，连同设备及运输费 1.85 万元，工程经费 4.02 万元，共计工程预算为 54.26 万元。

2、总干渠下段和南干渠：自王桥镇西至社树两仪闸，长度 3.43 公里，为旧渠拓宽，连同总干渠上段 6.15 公里，共长 9.58 公里。两仪闸以下分为南、北干渠，南干渠由两仪闸向东开新渠，经泾阳县以北东行经磨子桥分水闸至高陵县西南彭李分水闸。以下再分为两条支渠，即六支渠（北五渠）和

七支渠。六支渠沿旧高望渠东行至雨金镇东南入渭河，七支渠在钓鱼寨退入渭河。

磨子桥分水闸向东为五支渠（北四渠），到生王村设闸分出四支渠（北二渠），向东南转东，经陂西镇、徐杨村以北向东退入清河；五支渠继续向东利用旧中白渠下游渠道，经高陵县北、药惠村南、栎阳镇北东行至吴家村退入石川河。

以上总干渠下段、南干渠及七支渠土方及各种建筑物工程（桥梁 54 座、涵洞 2 座、跌水 11 座、渡槽 3 座、分水闸 3 座、斗门 30 座），共计预算 12.9 万元。

3、北干渠：自两仪闸以下至汉堤洞分水闸，长度 17 公里，闸下分三条支渠，一支渠（原称北干渠）利用北限渠，东行穿三原县城，至圪塔雷入清河；二支渠（北一渠）东北行到三原县城南，由老龙潭转入三支渠；三支渠（原中白渠）沿旧渠中限东至杨梧村北弃故道东北行到王店村退入清河。

北干渠、一支渠、三支渠土方及建筑物工程（桥梁 70 座，涵洞 2 座，跌水 5 座，分水闸 1 座，斗门 47 座），共计预算 10.68 万元。

以上为第一期渠道工程，连同其他支出，共计预算 40 万元。

4、第二期工程设计：主要项目为渠道工程第二、四、五、六、八各支渠，全长 130 公里，各种建筑物 226 座，及渠首枢纽工程的节制闸和退水闸，于渠首隧洞口下游 1.5 公里二龙王庙附近设节制闸二孔，为潜流式，每孔高 2.5 米，宽 2.6 米，泄水闸三孔，槛底较节制闸低 0.5 米，每孔闸高 2.0 米，闸宽 2.6 米，此处泾河河床较低，退泄水量及控制渠道流量、防止泥沙入渠均甚便利。另外，并修补拦河坝缺口及改善七支渠尾退水设施。第二期工程共计预算 40 万元。 附表 2-1-1

泾惠渠渠道工程设计情况表

附表 2-1-1

名 称	计划面积 (万亩)	长 度 (公里)	断 面		流 量 (立方米每秒)	比 降	斗 门 (个)
			底宽 (米)	边坡			
总 干 渠	1.38	9.58	6.0	1:1	16.0	1/2000	7
北 干 渠	3.18	17.50	3.5	1:1	5.0	1/1000—1/2300	26
南 干 渠	14.90	44.565	4.2	1:1	11.0 7.0	1/1000—1/2000	49
第一支渠	2.60	21.30	2.0	1:1	1.5	1/1000—1/4000	28
第二支渠	3.70	13.00	2.0	1:1	1.0	1/1500—1/3000	17
第三支渠	12.60	24.00	2.0	1:1	3.5 2.5	1/1000—1/2000	34
第四支渠	7.00	22.00	2.0	1.5:1	2.5	1/2500	22
第五支渠	11.00	38.00	2.5	1.5:1	3.0	1/3000	30
第六支渠	4.60	23.00	2.0	1.5:1	2.5	1/1500	32
第七支渠	1.2	6.58	2.0	1:1	1.0	1/1000—1/2000	10
第八支渠	8.0	34.00	2.0	1.5:1	2.5	1/1500	30
合 计	70.16	253.565					285

第二章 兴建与改善

泾惠渠灌溉工程分两期实施，第一期工程于民国 19 年（1930）冬季开工，12 月 7 日在泾阳县张家山筛珠洞口由李仪祉主持举行了隆重的开工典礼，陕西省政府主席杨虎城、陆军第十七师师长孙蔚如、华北慈联会委员长朱子桥、华洋义赈救灾总会工程师安立森（挪威籍）等数百人参加了典礼。所需工程费由陕西省政府拨款 47 万元，北平华洋义赈救灾总会捐款 40 万元，檀香山华侨捐款 15 万元，华北慈联会委员长朱子桥捐助水泥二万袋等。施工按工程款来源分工负责，由北平华洋义赈救灾总会组成渭北引泾工程处，负责渠首枢纽和王桥镇以上的总干渠工程，以塔德（美国籍）为总工程师，安立森为常驻工程师；由陕西省政府组成渭北水利工程处，负责王桥镇以下总干渠，南、北干渠和第三支渠等工程，以李仪祉为总工程师，孙绍宗为副总工程师。民国 20 年（1931），为协调渠首枢纽工程和渠道工程顺利进行，成立以陕西省政府及中国华洋义赈救灾总会合组的渭北水利工程委员会，以颜惠庆、杨虎城为名誉委员，李协（仪祉）、李百龄、塔德为委员。民国 21 年（1932），渠首引水工程及总干渠，南、北干渠及第三支渠土渠工程告竣，第一期工程建成，并经 4 月 6 日陕西省政府委员会谈话会议公定，命名为“泾惠渠”。

民国 21 年（1932）6 月 20 日，在泾惠渠渠首举行了规模盛大、仪式隆重的泾惠渠放水典礼，参加放水典礼的有南京国民政府代表吴稚晖、褚民谊，陕西省政府主席杨虎城，特邀代表朱子桥、艾德敷、贝克、陈福田（檀香山华侨代表），总工程师李仪祉、塔德，陕西省各有关厅（局）、灌区各专区、县代表，施工人员及灌区群众不期而与会者数千人，盛况空前。

第二期工程于民国 22 年（1933）开工，由北平及上海两华洋义赈会再次捐款 13.5 万元，修建中、下游各支渠；民国 23 年（1934）“泾惠渠管理

局”成立，全国经济委员会又拨款 24.8 万元，改善引水工程并完善其他支渠，至年底各项工程先后完成。全部引泾工程的施工，历时四载，于连年饥馑灾荒之后，大功告成。

第一节 渠 首

泾惠渠的渠首枢纽工程，包括拦河大坝、进水闸、引水洞（一号洞）、引水石渠（包括二、三号洞）、泄水闸（冲刷闸）与节制闸，以及排洪桥等建筑物，绵延近两公里。渠首枢纽工程的修建与改建，共经过三个阶段：第一阶段为 1930 至 1949 年，先后共加高大坝三次（其中一次失败），加高部分石堤，引水流量由建成时的 16 立方米每秒增加到 17.19 及 25 立方米每秒，年引水量达到 1.6 亿立方米；第二阶段为 1949 年至 60 年代前期，加高大坝一次并扩大隧洞、加高石堤，引水流量增加到 26 立方米每秒，年引水量达 3.8 亿立方米；第三阶段为 1967 年重建拦河大坝及其他工程开始，引水流量由 26 立方米每秒增加到 50 立方米每秒，年引水量达 4.5 亿立方米。

泾惠渠渠首拦河大坝择建于明代广惠渠口上游，跨河建混凝土滚水坝，凿左岸山腹为引水洞至老龙王庙下与明代旧隧洞衔接，并扩大古隧洞口。进水闸建于隧洞入口处，原在一号洞出口下游建退水闸一座，名为大麦囤退水闸，以冲刷洞内淤积。自引水洞（一号洞）出口至二龙王庙共长 1520 米，均系旧日石渠，经拓宽至 6 米，调整比降，削直陡弯二处，改凿新洞，并于二龙王庙建节制闸及退水闸，为操纵全渠引水量枢纽。

拦河大坝因建坝工程款主要为美国檀香山（又名火奴鲁鲁 Hono lulu）华侨捐助，曾命名为檀香山坝，坝体为欧基式（Ogee）按设计于 1930 年开工，1932 年筑成，坝顶高程 446 米，坝长 68 米，坝高 9.2 米，坝之东端留有冲刷口两处，各宽 4 米，中隔 1 米，以冲刷进水闸前淤泥。1933 年 8 月经河洪峰 9200 立方米每秒，将冲刷口中墩冲毁，成为宽 9 米的大缺口，河水大部由缺口流去，严重影响引水流量，同年 11 月进行修复，缩小冲刷口为 2 米，引水流量恢复原状。1935 年坝面镶高 0.3 米（坝顶高 446.3 米），引水流量增至 17.0 立方米每秒；1938 年春季坝顶安置铁架，闸以木板，抬高坝上水位 0.5 米，流量增至 19.0 立

方米每秒；1940年夏，泾河洪水5800立方米每秒，坝顶铁架全被冲毁，引水流量仍减至17.0立方米每秒；1949年1—6月，第三次用浆砌料石加高大坝1.15米（坝顶高程447.45米）；引水流量增至25立方米每秒；1952年配合渠系改善，第四次用钢筋混凝土镶高大坝0.4米（坝顶高程447.85米），同时加高石堤0.3米，并扩大隧洞，引水流量增至26.05立方米每秒，年引水量达到3.8亿立方米。1956年8月经河洪峰流量5330立方米每秒，将大坝加高部分东端冲毁三分之二，当年复修。

1966年7月27日泾河洪峰7520立方米每秒，拦河大坝被冲毁，在省、地、县各级政府重视下，立即组织大坝重建工程，成立“泾惠渠渠首工程指挥部”，以咸阳地区行署专员王世俊为指挥，泾阳县县长郑公卿、泾惠渠管理局副局长乔大海、总工程师叶遇春为副指挥（兼总工程师），省水电工程局第二工程队参加支援，队长于德怀；指挥部以下按受益县成立民工营，分别领导各县民工。在原坝址下游16米处新建混凝土溢流坝一座（坝顶高程451.0米），坝高14米，坝长87.5米，底宽23米，设计引水流量46立方米每秒，当年10月下旬开始清基，于1967年6月13日建成。

进水闸、引水洞及引水石渠：按设计建进水闸三孔，引水洞（一号洞）为倒虹吸式，长359米，于1931年1月开工。引水洞凿二旁洞通入本洞，从上下口及二旁洞同时施工，同年9月凿通。1946—1949年进行扩大引水隧洞及加高石堤工程，改善了引水状况。1966年大坝冲毁，新建进水闸一座，扩建引水洞，又加高二号洞以下石堤1.5米，进行建筑物改建（其间因“文化大革命”停工半年），全部工程于1971年5月完成。新建进水闸为四孔，每孔高2.5米，宽2.0米，总进水断面为20平方米，闸底高程447.0米，较拦河坝坝顶低4.0米，进水闸总高度25米，按二十年一遇洪水高程设计，设钢闸门，以电动机械操作启闭。按新的布局扩建后，各隧洞长度为：一号隧洞（引水洞）325.6米，二号隧洞315米，三号隧洞26米，断面6×6平方米。

节制闸及退水闸。泾河汛期洪水涨势迅猛，原渠首进水闸以水压过高，每次人力启闭需一小时左右，常因关闭不及危及渠道，1933年历史上最高洪水位曾高出拦河坝顶14米，闸门启闭机械全部没入水中，始有另建节制闸及退水闸的计划。1934年于渠首引水洞出口（大麦园）、二龙庙及赵家沟三处各建退水闸一座。其中二龙庙为节制闸及退水闸，建成后操作既易，启

闭及时，引退准确，减少了下游渠道淤塞之虑。1952年在一号隧洞出口下游82米另建排沙闸，封闭了大麦囤退水闸，并将闸前渠底降低2米，与洞底同高。1971年对节制闸及退水闸又进行了改建，结合渠堤加高，抬高节制闸台1.5米，加修闸房，1977年改为倒挂式双作用油压启闭机，操作方便。1985年改建赵家沟退水闸，提高了泄水和灵活调配水量效能。

第二节 渠 系

一、兴建工程（1930—1949年5月）

泾惠渠渠系的兴建，根据当时的经济条件和灌区特点，渠道工程以历代古渠道为基础，进行改建和扩建，裁弯取直，扩大断面，调整比降，全部新建所有渠道建筑物。总干渠以下分为南、北干渠及八条支渠。创建初期，因工款筹措不易，工料困难，渠道桥梁、渡槽、涵洞、倒虹等建筑物，一部分利用拆除灌区庙宇旧砖修建。至1949年人民共和国建立时共有礼泉、泾阳、三原、高陵、临潼等五县注册设施面积69.06万亩，各渠系分布情况如下：

总干渠：总干渠测流断面以上石渠和隧洞共长1841.3米，属渠首枢纽工程，自土渠开始属渠系工程，沿仲山南麓东行，至二龙庙以下高山渐远，此段渠线自进水闸基点以下3—6.8公里一段，将古渠道裁弯取直，为深挖方工程，最深处近30米；至王桥镇附近开始进入灌区，东行至社树村北两仪分水闸，分为南、北干渠，并在闸上游总干南岸另开第八支渠。总干渠共有桥梁等各种建筑物21座，斗门7座，灌溉泾阳、礼泉两县注册面积1.3万亩。

北干渠系：北干渠由两仪闸起，沿龙洞渠故道东行，经石桥镇至汉堤洞分水闸，闸下分三条支渠，北支渠利用古北限渠改建，东北折东行，横穿三原县城向东投入清河，为第一支渠；中支渠为新建，与第一支渠平行，经三原县城南直向东行，为第二支渠；南支渠利用古中限渠改建，沿灌区中部脊地东行，至杨梧村北，离开古渠折向东北，直投清河，为第三支渠。北干渠系共设各种建筑物126座，斗门105座，灌溉泾阳、三原两县注册面积22.2万亩。

南干渠系：南干渠上段为新建，由两仪闸东行，经泾阳县北宝丰寺，至磨子桥分水闸后，利用古隅南渠改建，折向东南行，至彭李分水闸止。由磨子桥分水闸向东，利用古中限渠下段，沿灌区中下游脊地偏北东行为第五支渠，至生王分水闸分出第四支渠东北行，经陂西镇北，至黑水桥退水入清河。第五支渠仍沿脊地东行经高陵县城北，东经栎阳镇北，沿清河南岸东行退水入石川河。彭李分水闸以下分为两条支渠，一条利用古高望渠改建，向东经高陵县城南至临潼县雨金镇东南退入渭河，为第六支渠；一条向东南行，至钓鱼寨退水入渭河，为第七支渠。南干渠各支渠分布于灌区中下游的三原、高陵、临潼三县，区域广阔，地势平坦，西高东低，较上游各渠比降大，多设跌水调济，共设各种建筑物 229 座，斗门 156 座，灌溉泾阳、三原、高陵、临潼四县注册面积共 40.6 万亩。

第八支渠，由总干渠尾南岸设闸引水，灌溉沿泾河北岸之狭长地带，与南干渠平行东进，经泾阳县南关东行至后子头村折向东南，于高陵县徐吴村退水入渭河，共设各种建筑物 86 座，斗门 49 座，灌溉泾阳、高陵两县注册面积 8.6 万亩。

南干渠系在管理运用中，曾进行过部分改善工程，主要有：

南干渠宝丰寺段裁弯工程：南干渠在泾阳县城北宝丰寺段，向南绕原头为一大弯道，弯道中间跨越深沟，有砖砌渡槽一座，下为公路，因通水日久，发生罅裂，多次漏水，影响灌溉及交通，屡修屡坏，为永久计，废弃渡槽，裁弯取直，横穿土原，开挖渠道，最深处达 13 米，于 1940 年 5 月开工，1941 年完成，计土方 7.5 万立方米。改道后曾一段时间与渡槽同时行水，减轻渡槽负担。

第六支渠部分改善工程：张桥至新合村一段，渠线低地走向，部分农田不能灌溉，后将此渠线南移，增加灌溉面积二万余亩，改线长度 6.4 公里，土方 3.8 万立方米，建筑物 13 座，于 1944 年 9 月完成。

新五支渠工程：原第五、六支渠之间，向东南有带形脊地约五万亩不能灌溉，为此在五支渠药惠村设闸，增修新五支渠，总长度 20 公里，土方 23 万立方米，各种建筑物 43 座，于 1945 年施工。由于工程质量差，渠道建成后，放水时到处决口，未能受益。到 1949 年，建筑物工程损坏残缺，大部分土渠已被平毁。 见附图 2-2-1、附表 2-2-1

泾惠渠干、支渠基本情况统计表 1934~1949年

表 2-2-1

渠 别	长 度 (公 里)	比 降		断 面		流 量 立方米/秒	斗 渠 数 (条)	灌 溉 面 积 (亩)
		最 大	最 小	渠底(米)	边 坡			
总 干 渠	11.23	1:2000	1:2000	6.0	1:1	20.0	7	13871.7
北 干 渠	17.52	1:1000	1:2300	3.5	1:1	6.5	26	31864.9
南 干 渠	37.00	1:1500	1:2000	4.2	1:1	10.0	49	149405.9
第一支渠	21.30	1:1000	1:4000	2.0	1:1	1.0	28	26525.6
第二支渠	12.88	1:1500	1:3000	2.0	1:1	1.0	17	37454.7
第三支渠	24.05	1:1000	1:2000	2.0	1:1	3.5	34	126814.4
第四支渠	20.55	1:1500	1:2500	2.0	1.5:1	2.0	23	103870.4
第五支渠	38.50	1:1500	1:3000	2.5	1.5:1	2.0	43	118047.2
第六支渠	22.97	1:1500	1:3000	2.0	1.5:1	1.0	32	46484.6
第七支渠	6.58	1:1000	1:2000	2.0	1:1	1.0	10	12524.7
第八支渠	39.90	1:1000	1:2000	2.0	1.5:1	2.5	49	85582.2
合 计	252.48						318	752446.8

注：灌溉面积为1946年资料，系清丈注册数字，面积单位为营造亩，经核实及折算为690620亩。

附图 2-2-1：泾惠渠灌溉渠道分布图（1949年）

工程投资

泾惠渠工程于1930年冬开始施工，至1932年6月放水时，共计完成渠首工程及总干渠、南干渠、北干渠、第三支渠等，为第一期工程，工程费共计1204300.56元。至1934年底其他各支渠工程亦相继完成，为第二期工程，工程费为421091.62元。另外，1922~1925年渭北地形图测量及引泾工程勘测费50000元，总计前后工程费用1675392.18元。现将工款来源及工程费分类统计分列如下：

- (一) 初期勘测费：(1922~1925年)
- | | |
|---------|-----------|
| 华洋义赈会捐款 | 50000.00元 |
|---------|-----------|
- (二) 第一期工程费：(1930~1932年)
- | | |
|-----------|--------------------------|
| 陕西省政府筹款 | 400000.00元 |
| 华洋义赈会捐款 | 400000.00元 |
| 檀香山华侨捐款 | 150000.00元 |
| 陕西省赈务会捐款 | 100000.00元 |
| 陕西省政府拨助款 | 70000.00元 |
| 陕西省水利奖券 | 32713.59元 |
| 朱子桥先生捐助水泥 | 20000袋 (51586.97元) |
| 合 计 | 1204300.56元 ^① |
- (三) 第二期工程费：(1932~1934年)
- | | |
|-----------|-------------|
| 陕西省政府筹款 | 37268.00元 |
| 北平华洋义赈会捐款 | 89523.62元 |
| 上海华洋义赈会捐款 | 46000.00元 |
| 全国经济委员会拨款 | 248300.00元 |
| 合 计 | 421091.62元 |
| 总 计 | 1675392.18元 |

工程费分类统计 (1922~1934年)

①：第一期工程费来源中，1931年李仪祉《引泾水利工程之前因与其进行之近况》文中有中央政府拨款二万元；1935年杨虎城碑文《泾惠渠颂并序》中，有中央政府拨助十万元。在《泾惠渠十年》专刊及其他有关资料中，均无以上两项记载，留待考查。

初期勘测费	50000.00 元
拦 河 坝	119894.51 元
总闸及引水洞	75777.08 元
石 渠	57855.29 元
土 渠	484460.77 元
建 筑 物	887404.53 元
总 计	1675392.18 元

附：泔惠渠

泾惠渠建成后，效益显著，影响甚大，各地群众纷纷要求发展水利，礼泉县泾河支流泔河下游有小块平原，需要灌溉。民国 31 年（1942 年）礼泉县阡东乡崖底村村民高万九等大力提倡，多次到陕西省水利局申请修渠灌溉，省水利局派技士李成信前往查勘，提出了规划意见。民国 32 年（1943），省水利局派副工程师汪云峰、助理工程师单魁等进行定线测量及设计，计划在泔河下游修建砌石滚水坝一座，高 3.5 米，长 50 米，引水流量 0.4 立方米每秒，干、支渠长度 5 公里，灌溉面积 3000 亩，成立泔惠渠工程处，向农民银行贷款 210 万元，由泾惠渠管理局工务科长杨荫田、省水利局汪云峰负责施工，至民国 33 年（1944）2 月建成，命名为“泔惠渠”，被列为关中八惠之一。

二、首次改善（1949 年 6 月—1965 年）

1949 年后，泾惠渠的灌溉管理事业进入了一个新阶段。30 多年来，在渠道工程的改善和扩建方面，大体可分为两个阶段：1949—1965 年为兴利除害阶段，改善旧渠，翻修建筑物，增开新支渠，建设排水系统，至 1965 年底灌溉面积由 60 多万亩发展到 122 万亩，初步治理了沼盐危害。1966—1987 年为开源节流扩大效益阶段，继渠首枢纽改善、增加引水后，相继进行了干支渠改善、渠道衬砌、打井建库、完善田间工程配套、健全排水系统等，至 1979 年灌溉面积发展到 135.5 万亩，较建国初增加一倍多，灌区年亩均毛供水能力由 300 立方米提高到 500 立方米，初步实现了灌排结合、渠

井双灌，旱涝保收，稳产高产。

1951—1953年，第一次大规模全面整修干、支渠道，管理局以下设立五个工区（张家山工区负责人：王志诚、刘敬梅；泾阳工区负责人：董玉璋、程茂森；三原工区负责人：戎澄水、杨安仁、王文明；高临工区负责人：杨寿登、党建甫；刘解工区负责人：吕文献、王予实、冯佑信）。将原有砖砌建筑物全部改建为混凝土或砌石，大部分土渠进行整修，渠道面貌焕然一新，总计前两年共完成桥梁、跌水、渡槽等建筑物318座，完成石方量19942立方米，浇筑混凝土4249立方米，共用劳力24993工日，共计投资184.07万元，1953年完成新五支渠的重新改建及第八支渠下游延长工程，并将二支渠向东北延长至渠岸张村西汇入一支渠。

1955—1956年，继续进行渠道改善工程，主要为：增加泄水设施，总干渠在社树分水闸上游40米，南干渠在永乐店以西各建泄水渠一条，泄水入泾河，长度为3.37及6.72公里；南干渠宝丰寺段，扩宽土渠，废弃渡槽，新渠全部通水；第三支渠在杨梧村北将15斗改建为分支渠，开斗渠8条，灌溉面积1.74万亩；第四支渠在陂西镇北将17斗改建为分支渠，开斗渠8条，灌溉面积3.0万亩。以上工程，共完成各种建筑物110座，砌石方量1.15万立方米，浇筑混凝土552立方米。

新建第九支渠，1955年秋开始测量设计，1956年春成立第九支渠工程工区，由冯佑信负责，进行建筑物施工，秋季成立土渠工程指挥部，负责人王子龙、程茂森，当年完成支渠、分支渠各一条，支渠长度27.03公里，分支渠长度9.0公里，共计土方量120.54万立方米，建筑物106座。土渠施工动员泾阳、三原、高陵、临潼四县民工，由各县划段包干完成。建筑物由管理局组织工组施工，增加设施面积7.4万亩，由于施工质量高，大填方段通水安全，当年冬灌受益。

总计两年共用劳力393586工日，国家投资93.78万元，群众投资83.14万元。

1962—1966年，在南干渠建设渠道混凝土衬砌防渗试验段，由冉家村至咸铜铁路间以不同形式衬砌渠道7.6公里，进行混凝土衬砌形式及防渗效果观测试验，共投资52.8万元，为以后大范围渠道衬砌积累了经验。

1965年将五、六支渠渠首由药惠村下迁至草王村附近，六支渠上段改由草王至郭桥接原渠。

第九支渠建成后，1957 年对全渠系干、支渠名称序列重新调整如下：

1、总干渠：由渠首至社树分水闸（原两仪闸）。

2、北干渠系：北干渠由社树分水闸至汉堤洞分水闸，汉堤洞分水闸以下，分为三条支渠，自北而南，为第一、二、三支渠，其中第三支渠设有分支渠两条，长 5.27 和 6.5 公里。

3、南干渠系：南干渠由社树分水闸至磨子桥分水闸。于永乐店以西设泄水渠一条。

磨子桥分水闸以下，东北行经生王分水闸东行至药惠分水闸，为南一干渠。生王分水闸以下东北行经陂西镇以北东行至黑水桥退入清河，为第四支渠。在四支渠 14.6 公里处设闸建分支渠，东南行至福寿村（后改由四支渠 16.6 公里处设闸，南行至此），折向东至中和村向南，经北李村退入仁村排水沟。药惠分水闸以下经栎阳镇以北东行退水入石川河，为第五支渠；原新五支渠改称为第六支渠。

磨子桥分水闸以下东南行至彭李分水闸为南二千渠。彭李分水闸以下，将原第六支渠改称第七支渠；原第七支渠改称为第八支渠；新修第九支渠和九支分支渠退水入渭河。

4、原第八支渠改称为第十支渠，1965 年，因支渠过长，流量偏小，下游用水不便，在南二千渠另开新渠，连接第十支渠下游高陵县境渠段，为南二千分支渠。

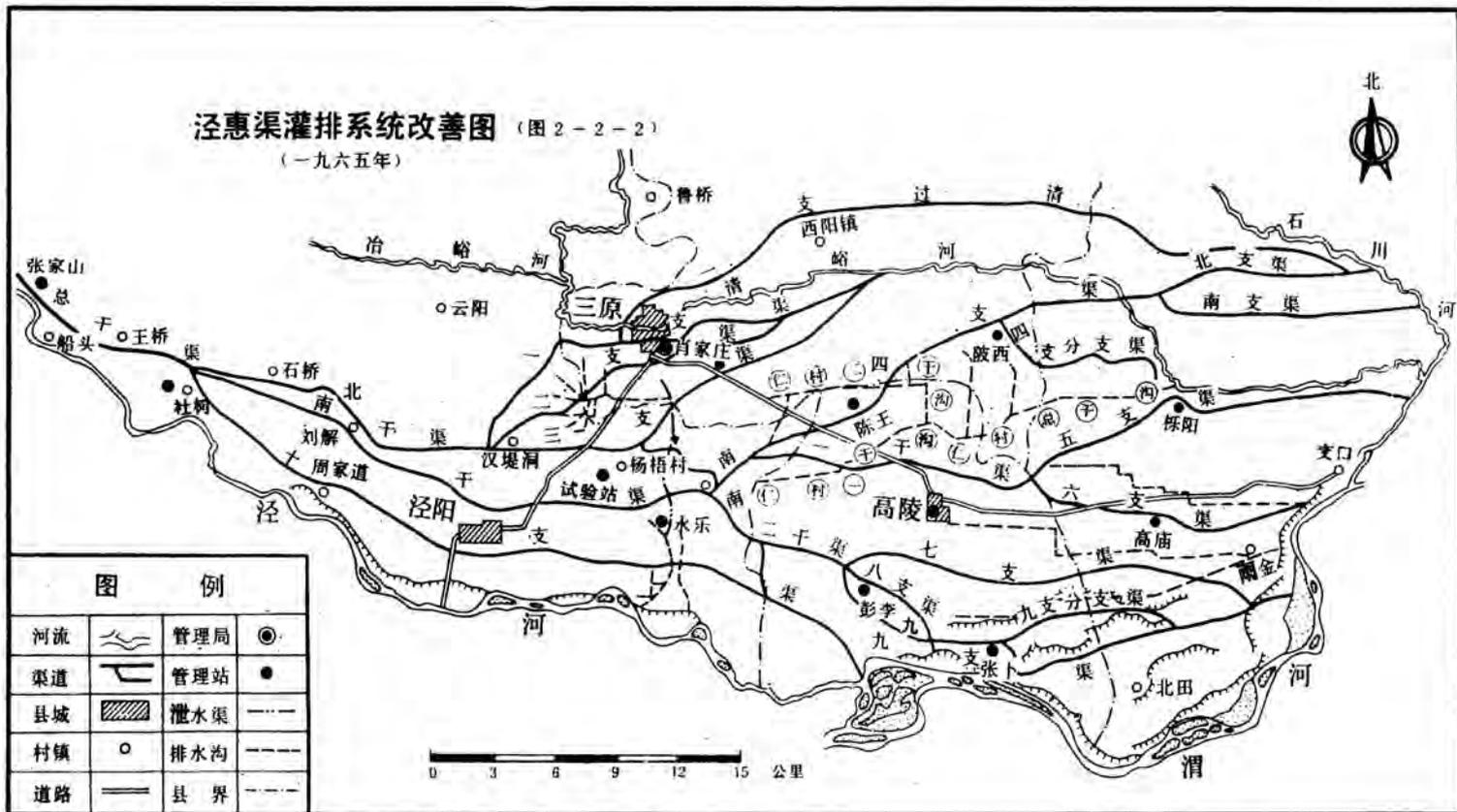
1958 年，在大跃进的形势下，掀起了农田水利建设高潮，三原、临潼两县群众要求在泾惠渠第一支渠中游、第四、第五支渠尾部修建引经过清河及石川河倒虹吸管及渠道灌溉工程，扩大清河以北、石川河以东灌溉面积。此项工程由三原、临潼两县分别组织力量勘测设计，自筹资金，发动群众进行修建，泾惠渠管理局派技术干部董玉祥、阎忠鼎协助。至 1959 年底全部工程完成，开始受益，一支过清渠，开设斗渠 37 条，设施面积 8.0 万亩（后扩大至 14.7 万亩）；四支过清渠，开斗渠 27 条，设施面积 7.3 万亩（后增设分支渠，扩大至 8.8 万亩）；五支过石川河渠，开斗渠 23 条，设施面积 9.0 万亩，以上总计共可扩大灌溉面积 32.5 万亩。先由各县管理，1960 年 6 月全部交由泾惠渠管理局统一管理。1963 年交口抽渭工程建成，五支过石川河灌区，移交给交口抽渭灌溉管理局管理。 见附表 2-2-2 及图 2-2-2

1965年泾惠渠系情况表

表 2-2-2

渠道名称	长度(公里)	比降	输水能力				输沙能力				泄退能力			灌溉能力			
			正常流量	加大流量	平均流速	正常利用率%	停水		放水		泄水	退水	去向	斗门(个)	水道(个)	抽水(处)	设施面积万亩
							重量%	公斤m ³	重量%	公斤m ³							
总干	11.23	$\frac{1}{2000}$	26.0	30.0	1.18	93	15.0	177	18.0	214	14.0		泾河	7	0	2	抽0.8 自1.77
北干	17.52	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$	7.5	8.0	0.91	90	15.0	177	18.0	214				20	1	5	抽4.00 自3.32
南(上)干	11.95	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	15.0	16.0	1.45	95	15.0	177	18.0	214				10	0	0	3.97
南(下)干	16.90	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2500}$	14.0	16.0	1.45	95	15.0	177	18.0	214	8.0		泾河	21	2	1	5.56
南一干上	2.70	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2500}$	8.5	9.5	0.79	98	15.0	177	18.0	214				5	0	0	0.60
南一干下	14.70	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2500}$	5.0	6.0	0.86	87	15.0	177	18.0	214				22	0	0	7.03
南二干	8.15	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$	5.0	5.5	0.74	94	15.0	177	18.0	214				11	0	0	5.86
南二干分支	13.20	$\frac{1}{800}$	1.0	-	0.90	85	15.0	177	18.0	214		1.0	泾河	13	0	0	2.50
一(上)支	10.00	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{3000}$	2.5	3.0	0.40	89	10.0	116	12.0	140				17	2	4	2.20
一(下)支	8.90	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{3000}$	0.8	1.0	0.40	78	6.0	67	6.0	67		0.8	二支	10	2	1	1.30
二支	23.20	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	1.2	1.6	0.55	90	15.0	177	18.0	214		1.2	三支	20	4	5	4.17
三支	22.36	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	3.0	4.0	0.72	84	15.0	177	18.0	214	1.0	2.5	清河	33	0	0	10.00
三支分支	5.27	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{1500}$	1.0			85	15.0	177	18.0	214		1.0	南一干	8	0	0	1.74
四支	20.50	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	3.0	3.8	0.72	90	15.0	177	18.0	214		3.0	清河	23	3	0	7.89
四支分支	10.57	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$	1.1			82	15.0	177	18.0	214				8	1	0	3.00
五支	21.80	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	3.0	3.5	0.70	90	15.0	177	18.0	214	2.0	1.5	清河	29	17	0	11.00
六支	17.46	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$	0.8	1.0	0.60	74	15.0	177	18.0	214		0.8	渭河	14	0	0	3.92
七(上)支	12.00	$\frac{1}{1500}$	1.2	1.5	0.73	90	15.0	177	18.0	214				17	0	0	3.27
七(下)支	10.97	$\frac{1}{1500}$	1.0	1.1		87	15.0	177	18.0	214		1.0	渭河	15	3	0	2.47
八支	6.58	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$	1.2	1.5	0.51	89	15.0	177	18.0	214		1.0	渭河	8	3	0	1.42
九支	27.03	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{2000}$	1.5	2.0	0.64	87	15.0	177	18.0	214	1.2	1.5	渭河	17	0	0	6.54
九支分支	9.00	$\frac{1}{1000} \sim \frac{1}{1500}$	0.8			80	15.0	177	18.0	214		0.8	九支	11	0	0	1.86
十(上)支	13.80	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	3.0	3.5	1.00	90	15.0	177	18.0	214	1.0		泾河	12	0	0	2.90
十(下)支	18.00	$\frac{1}{1500} \sim \frac{1}{2000}$	2.0	2.5		86	15.0	177	18.0	214	1.0	1.0	泾河	15	6	0	3.70
一支遇清	43.58	$\frac{1}{2000}$	1.8	2.0	0.40	75	10.0	116	12.0	140		1.0	石川河	37	3	7	8.00
四支遇清	18.78	$\frac{1}{2000}$	1.5	2.0		82	15.0	177	18.0	214				27	1	0	7.30
五支遇清	12.50	$\frac{1}{2000}$	1.5	1.8	0.60	82	10.0	116	12.0	140				23	0	0	9.00

泾惠渠灌排系统改善图 (图 2-2-2)
(一九六五年)



三、第二次改善（1966—1987年）

1965年7月，由陕西省副省长刘邦显主持，召开了建设泾惠渠灌区农业稳产高产大样板座谈会，制定了“关于提高泾惠渠灌溉效益，建设农业稳产高产灌区的改善规划”，主要措施是进行开源和节流，在渠首枢纽改善工程完成，引水量增加的情况下，开展泾惠渠第二阶段渠系改善工程。在灌区灌溉委员会的统一部署下，按渠系和施工先后分别成立渠系改善工程指挥部，指挥部以下按灌区各县分别成立工区，划段包干，指挥部派技术干部指导施工。工程项目主要有：改善不合理的干、支渠小角度平行布置，合并裁减冗渠，裁弯取直，衬砌渠道，翻修有关建筑物，先后涉及的有15条干、支渠道或渠段。

1966年将三支渠下游31斗改为分支渠，沿清河南岸东行，长度3.8公里，称为三支渠第二分支渠，开斗渠7条，灌溉面积16000亩。四支渠过清渠，将总支渠9斗改为分支渠，开斗渠3条，灌溉面积10000亩。

1970—1971年，进行渠首枢纽工程及总干渠、南干渠改善，成立改善工程指挥部，渠首工程由熊俊才、周秦瑜、李瑞庆负责，总干渠及南干渠改善工程由党建甫、阎静波负责，动员灌区四县一区民工参加施工，各县（区）分别成立工程指挥部，按受益面积分配任务，包干完成。此次改善，延长总干渠，将社树分水闸东移10公里至山西庄，取消原北干渠和南干渠上段，由山西庄分水闸向南开南干渠2.7公里，在徐家堡以东与原南干渠衔接，全部混凝土衬砌，修建筑物13座；南干渠在原边设跌水一座（跌差11.3米，后修建新庄电站）。同时，将十支渠进水闸由社树下移3公里至石桥镇官苗村南，渠道南行1.8公里接原渠，修建筑物8座。以上各项工程共投资525.28万元。

1971—1972年改善第二支渠，成立工程指挥部，由三原县“革委会”副主任李振宇负责，工地指挥王同和；管理局崔兴汉、吴永昌负责施工，将第二支渠三原县城内外渠段5.86公里（其中城内段2.0公里）裁弯取直，片石衬砌，共修建筑物67座，投资16.1万元。

1972—1973年，进行北干渠改善工程，成立工程指挥部，由熊俊才、阎静波负责，泾阳、三原、临潼三县组织民工施工，完成北干渠、北干分支

渠、三支渠渠首段改建和三支渠第一分支渠新建工程。由山西庄分水闸向东开北干渠，在杨府村设分水闸，北折张家屯东行至三原县西关分水闸，修建筑物 41 座；将三支渠渠首由汉堤洞改至杨府闸，新开渠 3.3 公里，修建筑物 18 座；在大石杨村开分支渠一条，为三支渠第一分支渠、原三支第一、二分支渠改为第二、三分支渠；取消第二支渠上段，在北干渠三原县西关分水闸向南开渠 1.5 公里，接原第二支渠申家堡至南关段，改建为北干渠分支渠，新建、改建渠道 5 公里，全部衬砌，新修建筑物 25 座。以上工程共计投资 195.9 万元。

1975 年进行南一干渠上段改善工程，成立改善工程指挥部，高陵县革委会副主任杜恒印任指挥，管理局韩木斋、李瑞庆负责施工，将生王分水闸下移至北孙村附近；由北孙分水闸向北开渠接四支渠，取消平行布置并裁减四支渠两公里，改建渠道全部混凝土衬砌，修建筑物 8 座，共投资 54.34 万元。

同年在四支渠过清渠，对分支渠进行改善，共改善分支渠一条，斗渠 6 条，由临潼县县委书记李海亭，亲自负责组织群众施工，管理局投资主要材料，楼底管理站派曹运才技术指导。

1976 年进行南二干、七支渠改善工程，由高陵县“革委会”副主任刘天祥领导，成立改善工程指挥部，全部工程由高陵县负责规划与施工，管理局派阎静波、李瑞庆负责技术指导。将南二干渠自年家村改向南经昆沙村折东，至朝李村设分水闸，东分七支渠经高陵县城南，至高陵中学转南折东，直达临潼县界接七支渠下段；自朝李分水闸南分九支渠下接原渠，取消彭李闸，九支渠渠首设分水闸向东分水，沿原南二干渠接八支渠，所修新渠全部衬砌，修建筑物 81 座。以上工程共投资 70.04 万元。

1977 年，进行第三支渠改善工程，由泾阳县雪河、三渠两公社分段负责，组织群众进行土渠施工，管理局派任双节等负责建筑物施工及土渠技术指导，完成三支渠中、下段改线工程，建筑物 58 座，兴华村铁路以东改为第二分支渠，取消原三支渠下段，划归北干分支渠及第二支渠；1979 年进行第三支渠衬砌及北干分支渠下段工程，成立三支渠改善工程指挥部，以泾阳县副县长刁林成任指挥，水电局黎继廉、管理局高同保、韩木斋组成指挥部；北干分支渠工程指挥部，以三原县水电局局长张金玉任指挥，管理局王幼涛负责技术指导。共完成三支渠全部混凝土衬砌，北干分支渠东延南折过

铁路，沿铁路东北行至独李村。同年，以王德成、詹致远、王平仁负责，完成二支渠下段、北干分支下段渠道的混凝土衬砌。以上共计 115 万元。

自 1962—1983 年，全渠共完成干支渠衬砌长度 133 公里，占干支渠道全长的 35%。

总计自 1949 年中华人民共和国建国以来，泾惠渠渠系改善工程共支出资金 1493.37 万元，主要为：

第一次渠系改善工程：（1951~1956 年） 277.85 万元

渠首改善工程：（1966~1967 年） 185.58 万元

第二次渠系改善工程：

总干渠及南干渠衬砌工程：（1962~1976 年） 454.32 万元

总干渠及北干渠改善工程：（1970~1973） 265.59 万元

其它支渠改善及衬砌工程：（1972~1983 年） 310.03 万元

干、支渠系的全面改善，尚未完成，一支渠、四支渠输水断面仍小，干、支渠衬砌，只完成总长度的 1/3。 见附表：2-2-3

经过 1970~1983 年渠系改善后，各干、支渠名称序列调整如下：

1、总干渠：由渠首至山西庄分水闸。

2、北干渠：由山西庄分水闸经杨府至三原西关分水闸。原一支过清渠改称为第一支渠；由西关分水闸东行经三原县城的原一支渠下接原三支渠第三分支渠改称为第二支渠；原第二支渠中游改建的分支渠及延长铁路以南段为北干分支渠；由杨府分水闸东南折东行为第三支渠，三支渠以下有分支渠两条。

3、南干渠：由山西庄分水闸东南行，经泾阳县北宝丰寺原边，至磨子桥分水闸。磨子桥分水闸以下，东行经北孙至草王分水闸为南一干渠；北孙分水闸以下东北行至临潼县徐杨乡新华村以东，退入清河，为第四支渠。自陂西镇东南为四支分渠，退水入清河。四支过清渠，包括总支渠，南、北支渠和分支渠一条，退水入石川河；草王分水闸以下东行经栎阳东退入石川河，为第五支渠；草王分水闸东南行经新市到雨金镇胡门村退入渭河，为第六支渠。

磨子桥分水闸以下，东南行至朝李分水闸，为南二干渠；并在南二干设分支渠各一条；朝李分水闸以下分为第七支渠、第八支渠及第九支渠。并在张卜村以北设九支分渠，分别退入渭河。

1962~1983 年泾惠渠渠系改善及衬砌工程简况表

年 度	项 目	长 度 (米)	投 资 (万元)		合 计 工 日 (万 个)	备 注
			国 家	群 众		
1962	南干渠衬砌	1684	13.28		1.03	
1963	南干渠衬砌	1468	24.02		1.40	
1964	南干渠衬砌	5306	70.04		7.44	
1965	南干渠衬砌	449	1.72		0.27	
1966	南干渠衬砌	2159	14.76		3.05	
1966~71	渠首改善		185.58	33.00	94.20	
1967~68	南干渠衬砌	4930	26.16		26.98	
1969	总干渠衬砌	5195	18.56		20.21	
1970~73	总干渠衬砌	21355	163.54		459.86	
1972	总干渠改善		184.99		401.70	
1972	二支渠改善		16.10		16.85	
1972~73	北干渠改善		80.60		112.73	
1974	总干渠衬砌	10382	82.24		86.95	
1975	北干、南一干、四支渠衬砌	12972	34.23		30.37	
1976	总干、北干、南干、南二干衬砌	18009	92.90		80.71	
1977	七支渠、三支分渠衬砌	15385	17.50		22.00	
1978~79	三支、北干分支、二支渠衬砌	8940.17000.9180	115.00		97.60	
1981	四支渠改善	1000	20.00			包括全支渠建筑物
1982	四支渠衬砌	4260	40.00		6.28	
1983	六支渠衬砌	2000	14.30			
	合 计		1215.52			

4、十支渠：由总干渠在石桥镇西官苗村附近设闸分水，向南接原干支渠东行至西城坊村，退水入南二千分支渠。

以上干、支渠道，总计总干渠一条，长度 21.2 公里，干渠四条，长度 59.22 公里，支渠和分支渠共计 20 条，长度 292.495 公里，共有各种建筑物 1641 座。

干、支渠以下，根据地形、坡降及渠道流量等情况，分别建立斗渠系统，至 1987 年全灌区共有斗渠 527 条，总长度 1301 公里，有斗渠各种建筑物 8314 多座，斗渠混凝土衬砌共计为 452 公里，占斗渠长度的 34%，斗渠以下，设分、引渠，引水至田间。 见附表 2-2-4。

四、抽水工程

泾惠渠灌区以自流灌溉为主，1955 年开始发展抽水灌溉，引水上原，扩大灌区北缘及局部高地。1956 年在总干渠修建木梳湾抽水站，以后在其他干、支渠继续发展，至 1983 年全灌区共建成抽水灌溉站 19 处，其中 1965 年前建成的 6 处，总计抽水设施面积 37.19 万亩，有效灌溉面积 29.05 万亩，其中最大的有党家堡抽水站，设施面积 11.5 万亩，有效灌溉面积 9.94 万亩。各抽水站分别由当地县、乡负责兴修及管理。在运行过程中，由于水源不足，机电配套不全和管理不善等原因，灌区中下游抽水站设备老化失修，运行效率不高，其中有的已经不能发挥作用。 见附表 2-2-5

第三节 排 水

泾惠渠自建成通水后，由于只灌无排，灌区地下水逐年上升，初期在灌区上游泾阳县城南低洼硝碱区出现明水，随后情况日趋严重，地面泛碱，积水面积逐年扩大，严重影响农业生产。1936 年泾惠渠管理局进行调查，并开始勘测设计排水治碱规划，1937—1940 年施工，完成排水沟三条，共长 11 公里，修建筑物 30 座，排水沟断面底宽 0.8 米，深 2 米，建成后效果显著，地下水位下降，盐碱减少，农业生产得到恢复。但因缺乏长远规划，修

泾惠渠各干支渠渠道情况表 1982年

表 2-2-4

渠 别	长 度 (公里)	灌溉面积 (亩)	比 降	斗 数 (个)	断 面(米)			流速米每秒		流量 立方米每秒			
					底宽	渠深	岸宽	设计	加大	设计	加大		
总干渠	21.205	175,367	1/1700~ 1/3000	25	7.5	3.7	3~4	1.63	1.73	46	50		
北干系统	北干	上	4.660	33,508	1/2800	16	5.0	2.8	3~4	1.09	1.18	13	17
		下	8.354	27,176	1/2300	16	4.0	2.5	2.5	0.88	0.94	8	10
	分渠	18.500	54,544	1/1200~ 1/1500	18	1.2	1.6	2.5			2.0	2.5	
	一支	上下	43.580	147,368	1/2000	67	2.5~ 3.0	1.7~ 2.5	2.0~ 2.5	1.14	1.22	6.0	8.0
	二支	15.022	49,801	1/1000~ 1/1600	29	1.8~ 3.0	1.2~ 1.5	2.0~ 2.5			1.5	2.5	
	三支	总支	12.540	69,008	1/1200~ 1/1500	39	1.50	1.60	2.00				2.5
		一分	2.850										
		二分	3.600										
	南干系统	南干	19.900	71,381	1/2000~ 1/2500	32	6.5~ 7.0	2.5~ 2.8	2.5	1.52	1.94	23.5	27.0
		一干	上	6.273	15,576	1/2500~ 1/3000	10	5.0	2.7	3.6	1.24	1.37	12.5
下			12.335	89,616	1/2000~ 1/2500	22	3.5	2.3		1.05	1.14	6.0	8.5
四支		总支	16.861	95,446	1/2000~ 1/2500	37	3.0	2.3	2.5~ 3.0	1.14	1.22	2.5	4.5
		分渠	10.010				1.2	1.4	1.5				
四支过清		总支	8.751	88,322	1/2100	36	2.0	1.4	2.5	0.92	0.98	2.5	3.0
		北支	8.200		1/2000		1.0	1.4					
		南支	9.750		1/1400		1.5	1.4					
		分渠	9.000		1/1200		1.0	1.5					
五支		19.553	87,838	1/2600	31	3.0	2.0	2.5	0.88	1.11	3.0	4.0	
六支		15.210	42,995	1/2600	21	1.5	1.5	2.0	0.92	1.00	1.5	2.0	
南一干		干渠	7.711	80,750	1/2000	25	3.5	2.2					
		分渠	11.682				1.5	1.3					
七支	22.930	53,707	1/1500	37	2.0	1.5	2.5	0.97	1.03	2.0	2.5		
八支	6.500	16,656	1/2000	12	1.0	1.2	2.5	0.62	0.75	1.5			
九支	总支	23.620	74,072	1/1000~ 1/2000	41	2.0~ 2.5	1.8~ 1.9	2.0~ 2.5	0.88	1.05	3.0	4.0	
	分渠	7.000											
十支	27.230	69,954	1/1600	29	2.0	1.7	2.0	1.00	1.06	2.50	3.00		
合 计	372.929	1,343,085		543									

泾惠渠灌区抽水站简况表

表 2-2-5

名 称	建 设 年 月	灌 溉 面 积 (亩)		备 注
		设 施	有 效	
木 梳 湾	1956	25000	13700	1974 年扩建
党 家 堡	1959 年 3 月	115000	99400	
红 旗	1966 年 4 月	31600	16500	原官苗站
云 阳	1974 年 1 月	22000	12100	
清河李家桥水库	1979 年 5 月	8800	8800	渠库双灌
徐 木	1973 年 9 月	25000	9300	
西 张	1978 年	5100	5100	
赵 曲	1962 年 6 月	11600	5200	
独 李	1962 年 5 月	10600	10600	
三 合	1974 年 7 月	8600	6000	
光 明	1979 年 5 月	5400	5200	
张 卜	1960 年 10 月	10000	8000	
马 北	1969 年 12 月	9000	7000	
清河栎阳水库	1983 年	20500	20500	渠库双灌
清河二龙口水库	1983 年	20000	20000	渠库双灌
阎 良 污 水	1983 年	21300	21100	
楼 子 张	1963 年 2 月	10200	9800	
宋 家	1966 年 6 月	7200	7200	
新 民	1973 年 7 月	5000	5000	
合 计		371900	290500	

后管理养护不善，不几年又淤积堵塞，地下水位继续上升。

1949 年以后，泾惠渠灌溉面积迅速发展，渠道年引水量逐年增加，灌溉效益扩大。但同时因无排水系统，不能控制地下水位及排除地表盐分，灌区地下水普遍上升，土壤耕层盐分聚集，给农业生产和群众生活造成危害。

1949 年 7、8、9 三个月降雨 587 毫米，灌区低洼地带积水成灾，主要集中在泾阳县城南、雪河滩、永乐及高陵县白马寺滩一带，当即由三原分区专员公署领导组织动员群众，泾惠渠管理局调派技术干部指导，于 10—11 月开挖排水沟，进行排水救灾。在以上四个地区共完成排除地面水的浅排水沟长 19.5 公里，排走了雨涝积水。至 1953 年，上述工程及其他零星排水，因系临时措施，标准偏低，建筑物配套差，未能发挥控制地下水上升的作用。

1954 年起，灌区排水工程进入了全面规划，分期实施，逐步提高的阶

段，总的可以划分为四个阶段。

第一阶段：1954—1962年，先由陕西省水利局派勘测设计队与泾惠渠管理局组织了勘测规划组，对灌区进行全面勘测，统一规划，分期实施。在施工过程中，1955—1956年，泾惠渠管理局成立排水工程指挥部，以王子龙、程茂森任正、副指挥，动员四县民工参加，开挖雪河、泾永、仁村等排水干、支沟，以后由各县按地区成立指挥部，分别开挖陵雨、大寨、滩张排水沟，至1962年灌区初步形成了六个排水系统，控制面积70—80万亩，但由于规划支沟偏少，地下水上升在一些地区继续发展。

第二阶段：自1963年起，陕西省水利勘测设计院与泾惠渠管理局配合，又进行了第二次勘测，对全灌区排水系统进行全面改善规划，提高排水标准，由国家投资278.19万元，分期实施。施工中各排水沟系土方工程以县为单位，管理局抽调大量技术干部参加，分别成立排水工程指挥部，动员组织受益群众施工；建筑物工程由管理局负责，先后组成四个排水工程施工机构：雪河工区，主任吴永昌、熊俊才、苏天放；仁村工区，主任杨宪武、罗新正、薛尚仁；陵雨工区，负责大寨、滩张、陵雨排水工程，主任席秉智、吴永昌、张明远。至1966年底，上述排水工程基本完成。

第三阶段：1975—1978年，由管理局协助三原、临潼两县勘测设计清河北排水系统（1964年咸阳地区水利局与三原县配合，曾进行清河北排水勘测及施工，初步形成了西阳排水系统），并由两县负责动员群众施工，泾惠渠管理局每年补助少量资金，共计完成支、分沟42条，建筑物未完全配套，控制排水面积20万亩。至此，全灌区七个排水系统全部形成，共可控制排水面积103.3万亩，占全灌区灌溉面积的76.2%。总计有排水干沟8条，支沟73条，分沟116条，总长度737.5公里，各种建筑物1453座，共用国家投资401.22万元。

第四阶段：由于一些排水沟系配套改善工程尚未完成，维修养护跟不上，排水沟普遍淤塞严重，局部地区的地下水上升危害尚未完全解除，由1980年开始，又进行了局部改善和建筑物配套，因工作量大面广，资金短缺，动员群众困难，工程改善持续时间拖长。

各排水系统建设情况为：

泾永排水系统，1954~1955年，开挖泾阳县城南地区及泾阳至永乐店沿泾河北岸地区排水工程，共投资3.3万元，控制排水面积15.85万亩。

雪河排水系统，1955年开挖排水干、支沟，排水效果显著，1963~1964年，扩大断面，延长线路，增开支、分沟。1982年进行局部改善和配套，共投资61.42万元，控制排水面积11.7万亩。

仁村排水系统，1956年开挖排水干、支沟，1963~1965年，继续扩大和延长，全面开挖支、分沟，1982~1985年，进行改善配套，共投资125.98万元，控制排水面积24.09万亩。

陵雨排水系统，1957年和1962年开挖排水干、支沟，1965年~1966年，扩大断面，增开支、分沟，1982~1984年继续工程配套，共投资90.56万元，控制排水面积12.64万亩。

大寨排水系统，1957年和1964年开挖排水干沟，1964—1965年延长干、支沟，增开支、分沟和建筑物配套，1982—1984年进行改善，共投资89.96万元，控制排水面积6.54万亩。

滩张排水系统，1962~1965年，开挖排水干、支沟，1982~1983年工程配套，共投资25万元，控制排水面积12.36万亩。

清河北排水系统，1975~1978年，开挖支沟，1982~1983年增开支、分沟，共投资5万元，控制排水面积20.13万亩。 见附表2-2-6及附表2-2-7

1954~1985年泾惠渠灌区排水系统基本情况简表

表 2-2-6

名 称	开挖年度	干支沟 条 数	长 度 (公里)	建筑物 (座)	控制面积 (亩)	投资额 (万元)	备注
泾 永 排 水 沟	1954 1955	支 17 分 16	97.2 24.3	296	158550	3.30	
雪 河 排 水 沟	1955 1963 1964 1982~1983	干 1 支 10 分 10	20.7 48.4 13.78	214	117000	11.32 25.10 20.00 5.00	
仁 村 排 水 沟	1956 1963 1964 1965 1982~1983 1985	干 4 支 17 分 28	47.7 84.4 50.4	293	240900	13.16 36.82 35.00 20.00 6.00 15.00	
陵 雨 排 水 沟	1957 1962 1965 1966 1982~1983	干 1 支 8 分 8	15.6 44.9 11.2	98	126450	17.13 25.00 42.53 5.90	
大 寨 排 水 沟	1957 1964 1965 1982~1983 1984	干 1 支 2 分 10	32.4 6.5 18.4	113	65400	33.11 20.63 5.00 31.22	
滩 张 排 水 沟	1962 1965 1982~1983	干 1 支 4 分 17	18.7 25.2 31.1	173	123600	20.00 5.00	
清 河 北 排 水 沟	1975 1978 1982~1983	支 15 分 27	94.0 52.2	266	201300	5.00	
总 计		干 8 支 73 分 116	135.1 400.7 201.7	1453	1033200	401.22	

1955~1987年泾惠渠灌区排水工程进度简况表

表 2-2-7

年 份	项 目	投 资 (万元)	工 程 量			合计工日 (个)	备注
			土 方 (万立方米)	石 方 (立方米)	混 凝 土 (立方米)		
1955	泾 永 排 水 沟	3.33	7.17	228			
1955	雪 河 干 沟	11.32	15.40	1068	28		
1956	仁 村 干 沟	13.16	40.95	1247	238	120103	
1962	陵 雨 排 水 沟	17.13	1.89	1392		24908	
1963	雪 河 干 沟	25.10	15.38	966	124	256900	
1963	仁 村 干 沟	36.82	17.40	2044	214		
1964	雪河、仁村、大寨排水沟	88.11	36.09	3385	1403	275600	
1965	仁村、大寨、滩张、陵雨排水沟	85.63	63.72	5311	81	471800	
1966	陵 雨 排 水 沟	42.50	53.70	1607	1597	316200	
1978	清 河 北 排 水 沟		40.00	2000	100	200000	
1982	排 水 建 筑 物 配 套	21.90	1.99	2550	445		
1983	排 水 建 筑 物 配 套	10.00	0.53	787	138		
1984	大寨干沟、靳家支沟、正风支沟	31.22	11.60	1854	5006	273582	
1985	仁 村 干 沟 改 善	15.00	5.24	637		111000	
总 计		401.22					

第三章 组织管理

泾惠渠建设阶段，李仪祉总结了引泾灌溉的历史经验，提出“泾惠渠管理管见”，制定了管理工作的初步计划。建设阶段基本完成后，逐步建立专管机构和群众管理组织，制定各种规章制度，为做好组织管理奠定了基础。中华人民共和国建立后的 40 年来，不断完善组织管理，健全专业管理、民主管理和群众管理相结合的组织形式，在民主协商、共同负责的基础上，密切配合，发挥各种组织的作用，以保证各项管理任务的顺利完成。

第一节 专业管理组织

一、行政组织

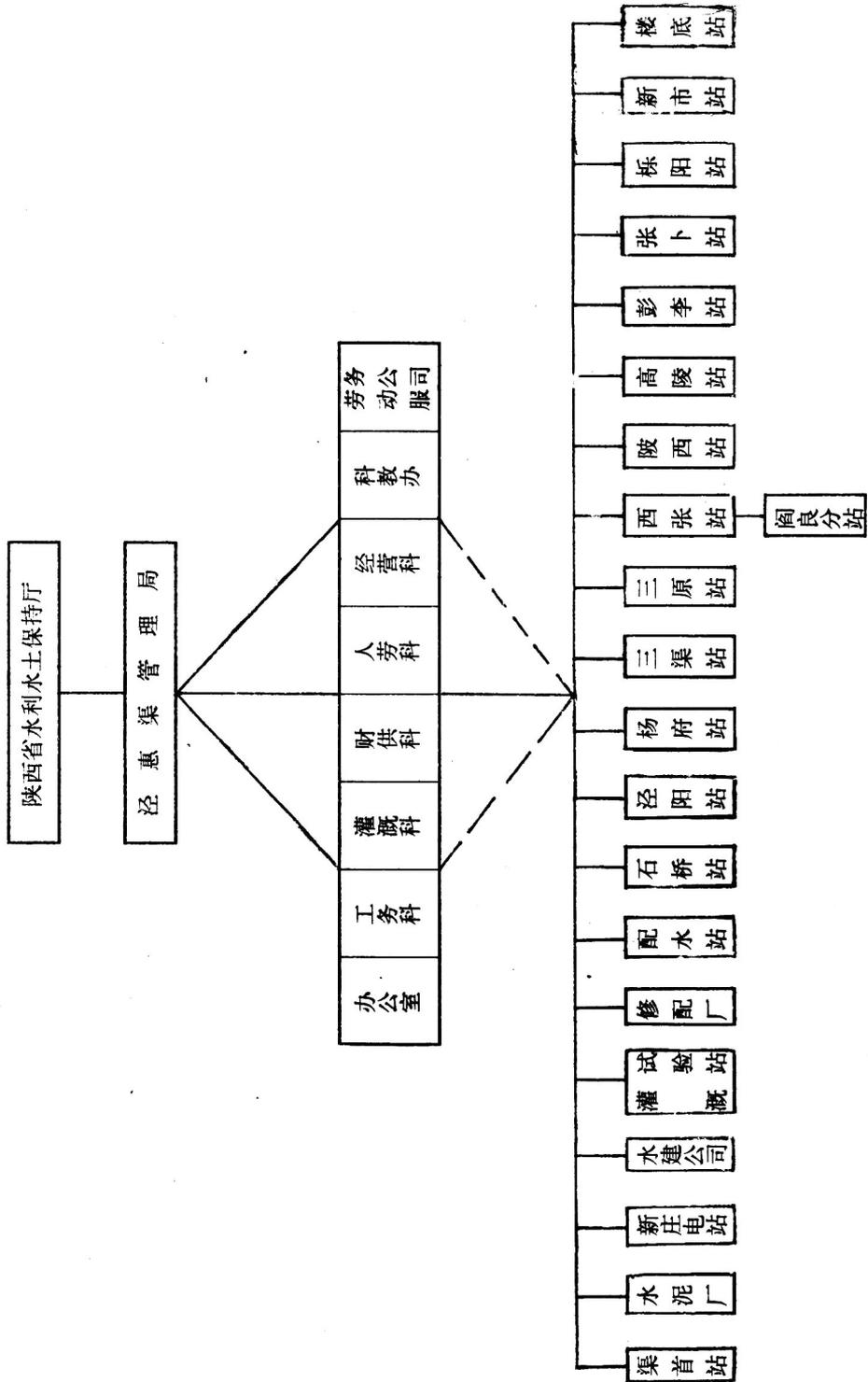
泾惠渠第一期工程完成后，民国 23 年（1934）元月在泾阳县城设立泾惠渠管理局，直属陕西省水利局领导。管理局设总务、工务两个课；并在灌区内设张家山（渠首）、社树、刘解、汉堤洞、三原、磨子桥、仁村、高陵八个管理处（后增设泾阳管理处）；全局职工共计 125 人（干部 35 人，测工 10 人，渠工 80 人），至 1949 年全局职工有 115 人（干部 51 人，工人 64 人）。新中国成立后，随着工程设施的扩建、改建，灌溉管理事业迅速发展，管理机构相应扩大，1950 年增设水政科，1952 年增设秘书室，1953 年设灌溉试验站，1957 年将管理处改称管理站，1961 年管理局迁至三原县东关。到 1963 年，管理局内共设办公室、灌溉科、工务科、财务科等科室，管理局以下共设 14 个管理站（包括渠首站）和灌溉试验站、川流电站、修

配厂等基层单位，全局职工共计 257 人（行政干部 73 人，技术干部 118 人，工人 66 人）。“文化大革命”期间（1966~1976 年），1966 年 12 月 26 日泾惠渠管理局改为“人民引泾渠管理局”；1969 年 1 月，人民引泾渠管理局下放归咸阳地区“革命委员会”领导。1973 年 12 月复归陕西省水电局（厅）领导；1978 年 12 月 22 日，将管理局名称仍恢复为“泾惠渠管理局”。1978 年以后，按照“一业为主，多种经营”的方针，在做好灌溉管理工作的同时，进一步发展多种经营，人员编制相应增加，至 1987 年，管理局机关共设科室 10 个，下设基层单位 21 个，全局职工共计 468 人（行政干部 25 人，技术干部 218 人，工人 215 人），其中从事多种经营的职工 171 人，占职工总数的 37.3%。附表 2-3-1。

管理局是负责全灌区灌溉管理工作的专业管理机构，有关重大问题均经局务会议或局长办公会议研究决定，局务会议成员由正、副局长、总工程师及科（室）负责人组成。根据数十年来的工作经验，管理局的主要工作职责是：

- 1、制定灌溉管理发展规划和年度、季度计划，并采取措施组织实施；
- 2、制定和贯彻灌溉管理工作的规章制度和办法；
- 3、编制和执行全渠系灌溉用水计划，指导管理站组织用水单位按计划用水，总结群众灌溉增产经验，示范推广先进灌溉技术，防治灌区土壤沼泽化和盐渍化；
- 4、负责灌排工程维修养护、扩建改建及防洪抢险、安全保卫工作；
- 5、督促检查管理站建立和健全群众性的巡渠、养护和浇地组织；
- 6、协助管理站组织用水单位、用水户修建田间工程，平整土地及渠道附近沿岸的水土保持和植树造林；
- 7、进行工程、水文、气象和地下水盐动态等观测记载，开展灌溉科学试验；
- 8、负责厘订征收水费及财务收入，编制全局财务收支计划和工程予决算，搞好经营管理；
- 9、开展多种经营，增加收入；
- 10、领导职工学习，提高思想觉悟及业务技术水平，加强行业廉政建设；
- 11、做好横向联系，尊重当地县、乡政府的行政领导，密切协作，及时通报情况，研究解决管理工作中的问题。

表 2-3-1



管理站是按渠系并结合行政区划设立的基层管理机构，根据灌溉面积大小和工程设施情况配备管理人员。管理站的主要任务是：编制与执行所辖干、支渠道（段）的灌溉用水计划，领导段斗干部按计划、制度做好各项灌溉管理和工程维修工作，培训段斗干部提高业务技术水平，开展多种经营。

管理员的主要任务是：

1、熟悉掌握管理段范围内的土壤、地形、农业、渠系分布、用水单位等基本情况；

2、灌溉用水前，检查指导用水单位和用水户完成田间工程的整修工作，保证工程设施完整。指导斗渠做好用水计划和平整土地、开沟、筑畦等田间工程，整顿、健全行水干部和巡渠浇地组织；

3、灌溉用水期间，调配水量，检查指导用水单位和用水户合理用水，掌握灌溉进度，处理存在问题，解决用水纠纷等；

4、灌溉用水后，调查统计实灌面积，算清水账、灌溉效率、核实作物产量和增产情况，总结交流灌溉用水经验，分析统计各项观测试验资料；

5、做好工程设施的维修养护，宣传、教育、培养行水干部；

6、及时计算各季水费，按期征收入库等。

配水站是按渠系用水计划，负责干、支渠水量调配的专门机构，中心任务是保证干、支渠间均衡、合理用水，提高干、支渠系的有效利用系数。配水站于干、支渠分水枢纽，设立若干配水点，配备专人进行水量调配工作。

配水人员的职责任务是：

1、在用水前根据渠系年度配水计划，计算分析水源水量，检修各配水点的测水量水设备，率定测流仪器和量水建筑物流量系数，检查整修测流水尺、桥梁及过水断面，确保准确配水和安全行水；

2、用水期间，昼夜掌握分析水源及渠道流量变化，有计划、按比例、及时、准确地调整各配水点的水位、流量，及时通报水情，统计各级渠道水量，计算渠道有效利用率，检查管理站用水情况，因降雨、河源或上游水情有特殊变化时调整配水计划等；

3、停水期间，整理分析各项观测资料，绘制图表，总结经验。

基层组织中，有变更领导关系的基层单位如下：

1、张家山水文站：民国 23 年（1934）1 月，泾惠渠管理局下设张家山管理处，主任岳建业，除管理渠首工程外，并负责泾河及渠道水文测验工

作；10月成立张家山水文站，省水利局任命薛滢为站长，由泾惠渠管理局代管；1949年起，陕西省水利局统一管理全省水文业务；1952年，成立陕西省水文总站，于赵家沟另建张家山水文站新址，水文业务由水文总站领导，站长田新改，由水文总站及泾惠渠管理局双重领导，1962年，张家山水文站由省水文总站领导。

2、泔惠渠自民国33年(1944)建成后，设泔惠渠管理所，由泾惠渠社树管理处代管，1950年改为泔惠渠管理处，主任张乃贤，1952年以后主任陈振祥，1958年移交礼泉县管理。

3、1956年，泾惠渠管理局与泾阳县人民政府协作，修建木梳湾抽水站，建成后由泾惠渠管理局领导，1958年移交泾阳县领导。

4、按照省水利厅的决定，清浊河管理处自1957年3月由三原县人民政府移交给泾惠渠管理局领导，设清浊河管理分局，1958年8月，又移交给三原县领导。 见附表2-3-2，2-3-3。

1930~1949年泾惠渠工程机构和管理局领导成员职务表

表2-3-2

单 位	姓 名	职 务	时 间
渭北水利工程 委 员 会	颜惠庆	名誉委员	1931年初~1932年6月
	杨虎城	名誉委员	1931年初~1932年6月
	李 协	委 员	1931年初~1932年6月
	李百龄	委 员	1931年初~1932年6月
	塔 德	委 员	1931年初~1932年6月(美籍)
中国华洋义赈救灾总会陕西 渭北引泾工程处	塔 德	总工程师	1930~1933年
	安立森	常驻工程师	1930~1933年(挪威籍)
陕西省渭北水利工程处	李 协	总工程师	1930~1933年
	孙绍宗	副总工程师	1930~1933年
泾 惠 渠 管 理 局	孙绍宗	局 长	1934年1月~1936年5月
	刘钟瑞	主任工程师	1934年1月~1936年5月
	刘秉璜	局 长	1936年5月~1946年5月
	贡铭新	主任工程师	1936年5月~1941年
	杜瑞璋	技 正	1941年~1949年5月
	张寿荫	局 长	1946年5月~1949年5月

1949~1990年泾惠渠管理局历任领导成员职务表

表 2-3-3

姓 名	职 务	任 职 时 间
张寿荫	局 长	1949年5月~1950年2月
张耕野	军事代表、副局长	1949年5月~1950年3月
贾毓敏	局 长	1950年2月~1952年5月
王耿介	副 局 长	1951年8月~1952年5月
王耿介	局 长	1952年5月~1956年12月
鲁秦侠	副 局 长	1952年7月~1966年3月
王子龙	副 局 长	1953年12月~1966年3月
张津生	主任工程师	1952年3月~1953年11月
叶遇春	主任工程师	1954年4月~1958年10月
祝瑞年	局 长	1956年12月~1958年8月
王明堂	局 长	1958年8月~1967年2月
齐国庆	副 局 长	1960年11月~1964年7月
寇邦宪	副 局 长	1960年11月~1962年6月
李 林	副 局 长	1962年8月~1966年3月
叶遇春	总工程师	1962年1月~1987年7月
乔大海	副 局 长	1964年10月~1967年2月
何岱畴	副 局 长	1964年10月~1966年5月
“文化大革命”期间“革命造反纵队”夺权		1967年元月~1967年9月
“革命造反纵队”、“反到底兵团”联合委员会		1967年9月~1968年8月
董友太	革委会第一副主任	1968年8月~1978年9月
陈志刚	革委会副主任	1968年8月~1973年8月
高东继	革委会副主任	1968年8月~1972年6月
程英杰	军事代表、革委会主任	1968年11月~1972年5月
程茂森	副主任、副局长	1969年12月~1978年7月
王明堂	革委会主任、局长	1972年5月~1978年7月
党建甫	副主任、副局长	1973年8月~1980年4月
李永忠	副主任、副局长	1975年1月~1980年3月
万新民	副主任、副局长	1975年2月~1981年1月
贾溪澄	副主任、副局长	1977年11月~1978年9月
程茂森	局 长	1978年7月~1980年5月
白云峰	副 局 长	1979年10月~1980年9月
王明堂	顾问	1980年8月~1983年8月
党建甫	局 长	1980年5月~1980年8月
岳 野	副 局 长	1980年9月~1984年6月
韩木斋	副 局 长	1981年4月~1987年7月
陈 力	副 局 长	1982年5月~1990年~
刘志林	副 局 长	1982年8月~1984年7月
李瑞庆	局 长	1984年6月~1987年7月
韩木斋	局 长	1987年7月~1990年~

技术职称评定和改革

按照中央和省级领导机关关于专业技术职称评定和改革精神，管理局自1980年起进行专业技术职称评定工作，成立技术职称评定委员会，对全局技术干部分批进行技术职称评定工作，发动群众，民主讲评，分级审批，初级职称由管理局审批，中级职称由省水利厅审批，高级职称上报省级职称改革领导小组审批；1986年起进行技术职称改革，实行评聘结合，至1989年工作基本完成，转入经常化工作，至1990年，全局共有高级工程师20人（包括原有1人）：叶遇春、李瑞庆、邵家钟、韩木斋、熊俊才、谭永兴、施彬彬、李湘村、王辛未、李林、张亚丁、杨立业、刘保学、解世荣、董作文、崔兴汉、岳野、程茂森、张映极、王德成，高级会计师1人：杨生辉，工程师81人（包括中级会计师2人），助理工程师102人（包括助理会计师1人），技术员64人。

二、党群组织

中华人民共和国成立以后，泾惠渠管理局逐步建立了党、团、工会、职工代表大会及水利学会等组织。

中国共产党基层组织：1951年建立中国共产党泾惠渠管理局支部委员会，至1960年进行过8次支部改选，1958年10月，成立中国共产党泾惠渠管理局党组，1961年4月成立党的总支部委员会，1962年5月，成立中国共产党泾惠渠管理局委员会，撤销管理局党组和总支部委员会，实行党委领导下的局长负责制，至1990年9月，管理局党委共举行过七次党员（代表）大会，改选新的党委会。附表2—3—4

中国共产主义青年团：1950年5月，成立新民主主义青年团泾惠渠管理局支部委员会，1957年3月，成立共产主义青年团总支部委员会，1966年2月，成立共青团泾惠渠管理局委员会。“文化大革命”期间1969年11月，重新建立共青团支部委员会。1972年8月，成立总支部委员会，1989年5月，召开团员大会，改选成立新的共青团委员会。 见附表2—3—5

中国共产党泾惠渠管理局组织简况表

表 2-3-4

时 间	名 称	负 责 人	备 注
1950年5月	党 支 部	书 记 国 一	
1952年8月	党 支 部	书 记 王丕臣	
1953年4月	党 支 部	书 记 崔曙明	
1954年3月	党 支 部	书 记 崔曙明	
1954年11月	党 支 部	书 记 何岱畴	
1956年4月	党 支 部	书 记 何岱畴	
1957年8月	党 支 部	书 记 何岱畴	
1958年12月	党 支 部	书 记 何岱畴	
1960年4月	党 支 部	书 记 曹惠群	
1958年10月	局 党 组	书 记 王明堂	1962年5月党组撤销
1961年4月	总支部委员会	书 记 寇邦宪	副 书 记 齐国庆
1962年5月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 王明堂	
1964年6月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 王明堂	
1966年3月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 王明堂	1967年1月止
1966年3月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 苏 策	1967年1月止
1971年2月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 程英杰	1972年5月止
1971年2月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 程茂森	1980年4月止
1972年6月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 王明堂	1980年4月止
1977年11月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 贾溪澄	1978年9月止
1979年11月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 党建甫	1980年8月止
1980年5月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 程茂森	1984年12月连任
1980年12月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 岳 野	1984年12月止
1984年12月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 程茂森	1987年7月止
1984年12月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 刘恒福	1990年1月连任
1987年7月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 李瑞庆	1989年12月止
1990年1月	中共泾惠渠管理局委员会	书 记 王德成	
1990年1月	中共泾惠渠管理局委员会	副 书 记 韩木斋	

中国共产主义青年团泾惠渠管理局基层组织简况表

表 2-3-5

时 间	名 称	负 责 人	备 注
1950年5月	团 支 部	书 记 李永忠	
1952年12月	团 支 部	书 记 程茂森	
1953年4月	团 支 部	书 记 赵元贵	
1954年6月	团 支 部	书 记 高同保	副书记 张海清
1956年11月	团 支 部	书 记 毛履杰	副书记 王道成
1957年4月	总支委员会	书 记 张永新	副书记 伍树敏
1959年4月	总支委员会	书 记 伍树敏	
1960年5月	总支委员会	书 记 杨生辉	副书记 高同保
1961年8月	总支委员会	书 记 伍树敏	副书记 杨生辉
1963年4月	总支委员会	书 记 张广春	副书记 伍树敏
1965年3月	总支委员会	书 记 张广春	副书记 程兴德
1966年2月	团 委 会	书 记	副书记 程兴德
1969年11月	团 支 部	书 记 陈 力	“文化大革命”期间重建
1971年5月	团 支 部	书 记 陈 力	
1972年8月	总支委员会	书 记 陈 力	
1976年9月	团 委 会	书 记 常 军	
1981年5月	团 委 会	书 记 常 军	副书记 刘恒福
1984年12月	团 委 会		副书记 姜晓军
1986年9月	团 委 会		副书记 王 毅
1987年6月	团 委 会		副书记 张永泉
1989年5月	团 委 会	书 记 姜晓军	副书记 何 植

党的纪律检查组织，1982年元月建立中国共产党泾惠渠管理局纪律检查委员会，1990年9月，管理局第七届党员代表大会上改选建立第三届纪律检查委员会。 见附表2-3-6

中国共产党泾惠渠管理局纪律检查委员会简表

表 2-3-6

时 间	名 称	负 责 人
1982年元月	纪律检查委员会	书记 程茂森，副书记 杨永成
1984年8月	纪律检查委员会	书记 程茂森，副书记 冯喜成
1984年12月	纪律检查委员会	书记 刘恒福，副书记 冯喜成
1990年9月	纪律检查委员会	书记 冯喜成

工会：1949年11月，泾惠渠管理局开始建立工会组织，1952年召开第一次工会会员代表大会，选举成立泾惠渠管理局工会委员会，以后每1—2年召开一次工会会员代表大会，进行换届改选，至1989年2月，召开第二十一届工会会员代表大会，选举产生新的工会委员会。附表2-3-7

泾惠渠管理局工会组织简况表

表2-3-7

时 间	名 称	负 责 人	备 注
1949年11月	工会委员会	程福岗	
1952年6月	工会委员会	主席 程福岗	副主席 张绍良、王文明
1957年2月	工会委员会	主席 黄兴贵	
1959年5月	工会委员会	主席 何岱畴	副主席 李树信
1962年2月	工会委员会	主席 李树信	副主席 亢益超 阎静波
1964年11月	工会委员会	主席 李树信	副主席 张广春
1966年3月	工会委员会	主席 李树信	副主席 阎静波
1973年5月	工会委员会	主任 瞿瑞祥	副主任 张廷书
1975年2月	工会委员会	主任 杨永成	副主任 张廷书
1978年8月	工会委员会	主任 高仲仁	副主任 张廷书
1983年2月	工会委员会	主席 刘志林	副主席 刘恒福
1985年3月	工会委员会	主席 郭忠民	
1989年2月	工会委员会	主席 郭忠民	

职工代表大会：为发扬民主管理精神，促进职工参政议政，密切干群关系，做好灌溉管理工作，泾惠渠管理局于1983年开始建立职工代表大会制度。元月召开了泾惠渠管理局第一届职工代表大会，审核管理局年度工作报告及工作计划，选出常任主席团15人，1989年3月，召开泾惠渠管理局第四届全局职工代表大会。 见附表2-3-8

泾惠渠职工代表大会组织简况表

表2-3-8

时 间	名 称	负 责 人	备 注
1983年元月	职代会主席团	主席 刘志林	第一届
1985年3月	职代会主席团	主席 韩木斋	第二届
1987年3月	职工代表大会		第三届
1989年3月	职工代表大会		第四届

水利学会：自 1958 年起泾惠渠管理局开始发展水利学会会员，1979 年 8 月成立陕西省水利学会泾惠渠管理局小组，至 1984 年共发展会员 27 人，1986 年成立陕西省水利学会泾惠渠管理局分会，共有水利学会会员 89 人。附表 2-3-9。

中国水利学会泾惠渠管理局组织简况表

表 2-3-9

时 间	名 称	负 责 人	备 注
1979 年 8 月	水利学会小组	组 长 叶遇春	副组长 邵家钟
1986 年 6 月	水利学会分会	理事长 陈 力	副理事长 谭永兴、刘保学

第二节 群众管理组织

泾惠渠灌区的群众管理组织，是总结引泾灌溉的历史经验，经过不断积累和改革发展起来的；在泾惠渠灌溉管理工作中发挥着重要作用。

泾惠渠管理局成立后，将干、支渠划段，段设水老，斗设斗长（斗夫），村设渠保，均在受益群众中遴选产生，1948 年，全灌区共有水老 67 人，斗长 325 人，渠保 1800 人。水老、斗长由管理局发给津贴，形成了专管机构与群管组织相结合的管理体制。1949 年以后，对灌区群众管水组织，进行了改革。干、支渠结合行政区划划段，水老改称段长，段增设技术员；段以下管理 4—7 个斗，每斗除斗长外，增设斗技术员，大斗增设副斗长；各村管水人员改称水利组长；统称为基层行水干部。行水干部的产生，由管理站与当地政府研究，在群众中遴选热心水利工作，为群众所拥护的人士担任，段长由管理局任命，斗长由管理站任命。行水干部是直接为受益群众服务的半脱产及不脱产基层水利干部，其生活待遇，段长由管理局水费收入中支付，斗长与技术员由受益群众筹资解决，每年定期由管理站按实绩评定后发给；水利组长误工，由本村筹措解决。1981 年，全灌区行水干部共有段长 75 人，段技术员 56 人，斗长 508 人，斗技术员 454 人。1987 年，共有段长 71 人，段技术员 72 人，斗长 499 人；农村经济体制改革后，斗技术员撤销。行水干部管理业务受管理站直接领导，并接受当地政府的行政领

导。

行水干部的职责是：

段长职责：1、领导段内各斗长做好全段的工程维修养护，斗内水量调配，征收水费等工作，完成管理站交付的工作任务；2、召开段内各斗长参加的段务会议，传达贯彻上级决定，安排布置工作，总结交流经验；3、组织段内各斗间的互助协作，调处用水纠纷；4、向当地党政领导和管理站汇报请示工作，反映群众意见等。

斗长职责：1、负责组织用水单位建立健全浇地、巡渠组织，及时反映群众意见；2、召开斗务委员会，研究协商制订斗渠用水计划，协调渠井之间和各用水单位间存在的问题，解决用水纠纷；3、做好斗渠内灌溉用水、工程维修养护（包括本斗负担的干、支渠维修）和征收水费等工作，完成斗渠灌溉计划任务；4、总结推广先进灌溉工作经验；5、执行用水制度，制订用水公约，检查督促各用水单位执行情况；6、调查统计灌溉面积和有关资料。

水利技术员职责：1、编制与执行段、斗用水计划，指导用水单位做好用水计划；2、负责段、斗内测水量水与分水工作；3、协助段、斗长做好灌溉面积、用水量、灌溉效率等调查统计及有关技术档案保管；4、向群众宣传、传授灌溉、工程等有关技术知识。

1956~1980年，在农业走向集体化并实现人民公社期间，斗渠以下普遍建立了巡渠养护和专业浇地组织。巡渠养护队由斗渠内受益生产队派人组成，在斗长领导下，负责养护渠道、维修建筑物、维护用水秩序、巡渠防险、保护渠树等。专业浇地队以生产队为单位组成，由生产队长或水利组长领导，负责本队灌溉和修渠。1957年，全灌区共有巡渠浇地队525个，队员7101人，1963年有巡渠浇地队1881个，队员14372人，1981年，改名为斗渠管水专业队，建队454个，队员4352人。这种组织形式，在“队为基础”，集体生产的情况下，对于保持渠系和建筑物完整，实行计划用水，提高灌溉效率等方面，起到良好作用。1981年农村实行家庭联产承包责任制以后，群众性的巡渠养护和浇地组织因报酬不能落实而解体，斗渠以下的水利管理削弱，水利设施破坏、失修现象比较严重，建筑物和渠道的使用完好率下降，虽然少数地方出现了斗渠专业承包组织形式，但尚未取得比较成熟的经验。

第三节 民主管理组织

在当地党政部门的统一领导下，以灌区为单位，组织有关党政及水利、农业部门的领导及专家，建立灌溉委员会，是中华人民共和国建国以来在组织管理工作中的一个创造和成功经验，对统一认识、统一计划、统一行动、密切灌区党政、水利、农业部门和群众的关系，搞好农田水利工作，有着至关重要的作用。

泾惠渠灌区灌溉委员会成立于1951年5月8日，当时灌区分属咸阳、渭南两个地区的五个县（区），灌溉委员会成员由地区专员（或副专员）、各县县长、泾惠渠管理局局长及灌区有关农业科学技术部门人员组成。第一届灌溉委员会委员共计15人，推选咸阳专区专员白耀明为主任委员，泾阳县县长屈计君、泾惠渠管理局局长贾毓敏为副主任委员，会议研究通过了陕西省泾惠渠灌溉委员会组织章程草案，解决了灌溉管理工作中的有关问题。以后历届灌溉委员会成员的组成，随着行政区划的改变和领导人员变动及时进行调整。1990年10月23日，泾惠渠第十届灌溉委员会委员共计13人，组成如下：

主任委员：焦居仁（陕西省水利水土保持厅副厅长）

副主任委员：王保京（咸阳市副市长）

卢剑国（西安市副市长）

韩木斋（泾惠渠管理局局长）

委 员：史 鉴（陕西省水利水土保持厅农水处处长）

胡希茂（咸阳市水利水土保持局局长）

卢文涛（西安市水电局副局长）

苏进荣（泾阳县常务副县长）

张生朝（三原县副县长）

刘晰乾（高陵县副县长）

刘天才（临潼县副县长）

孙惠川（阎良区副区长）

泾惠渠灌溉委员会成立 30 多年来，共召开会议 72 次，平均每年召开 1—2 次，听取管理局工作汇报审定灌区各项规章制度，研究解决重大问题，在加强渠系统一经营管理，布署灌排工程的修建和改善，推广先进灌溉技术，推行计划用水和水费征收改革等方面，都发挥了良好作用。如 1957 年全灌区推广小畦灌与沟灌；1964 年重点进行斗渠改善，平整土地；1966 年改善渠首枢纽工程；1970 年以后，灌区大规模进行改善渠系工程；1973 年以后进行斗渠改善及方田建设等，都是在灌溉委员会上研究通过后，建立统一领导机构或工程指挥部，由有关县、公社（乡）及管理部门共同负责，通力协作，按期完成。 附表 2-3-10

各管理站的灌溉委员会由管理站及所辖灌区内有关公社（乡）的领导人组成，一般成员 5—9 人，每年召开 1—2 次会议，研究解决该站灌区范围的有关水利问题。

斗渠以下，分别成立斗渠管理委员会，斗渠管理委员会由斗长及有关村（队）的行政领导人员组成，成员 5—7 人，定期研究解决斗渠范围内的有关问题。1982 年以来，在农业经济体制改革的形势下，作为农业生产重要物质基础的斗渠系统基本建设没有跟上，斗委会名存实亡，渠道管理削弱，建筑物老化失修或遭到破坏，影响了灌溉管理工作的发展提高，此种情况，到 1989 年以后，逐步得到改善。

第四节 规章制度

泾惠渠建成以后，水利管理逐步走上科学管理的道路，参考古代引泾管理经验，制定新的管理规章制度，并逐步充实发展。1949 年以后，随着社会主义各项建设事业的发展，进一步加强了管理规章制度建设，并在实践中不断充实、完善。

1949 年前，先后制定的管理规章制度有十多种，其中主要的是：

1、泾惠渠养护及修理章程，共 36 条。（1933 年）

陕西省泾惠渠灌溉委员会组织简况表

表 2-3-10

时 间	届数	主任委员	副主任委员	委 员 人 数
1951年5月8日	1	白耀明 (咸阳专署专员)	屈计君(泾阳县县长) 贾毓敏(泾惠渠管理局局长)	15人
1957年2月21日	2	贺同庆 (中共泾阳县委书记)	祝瑞年(泾惠渠管理局局长)	11人
1959年2月2日	3	王 礼 (中共三原县委第一书记)	吴宏民(三原县副县长) 米扬生(临潼县县长) 王明堂 (泾惠渠管理局局长)	19人
1960年12月20日	4	白玉洁 (中共三原县委书记)	苗崇德(临潼县委副书记) 程必武(西安市水电局局长) 王明堂 (泾惠渠管理局局长)	20人
1961年12月4日	5	王世俊 (咸阳专署专员)	刘文明(三原县县长) 王明堂(泾惠渠管理局局长)	11人
1967年至1970年		“文化大革命”期间,由咸阳、渭南专区、泾阳、三原、高陵、临潼各县生产指挥部负责,担负灌溉委员会工作任务。		
1971年5月19日	6	杭尚增 (咸阳地区革命委员会副主任)	李一平(渭南地区水电局局长) 程英杰(泾惠渠管理局军事代表、革命委员会主任)	10人
1979年12月17日	7	刘长凯 (中共咸阳地委副书记)	王明堂(中共泾惠渠管理局党委书记)	10人
1982年3月11日	8	刘长凯 (中共咸阳地委副书记)	王双锡(渭南专署副专员) 程茂森(中共泾惠渠管理局党委书记)	12人
1985年9月10日	9	王保京 (咸阳市副市长)	卢剑国(西安市副市长) 李瑞庆(泾惠渠管理局局长)	11人
1990年10月23日	10	焦居仁 (陕西省水利水土保持厅副厅长)	王保京(咸阳市副市长) 卢剑国(西安市副市长) 韩木斋(泾惠渠管理局局长)	13人

2、征收泾惠渠灌溉田地水捐暂行办法,共12条。(1934年)

3、泾惠渠水老会组织章程,共17条。(1935年)

- 4、泾惠渠斗渠灌溉细则，共 14 条。(1936 年)
- 5、陕西省泾惠渠灌溉管理暂行章程，共 73 条。(1940 年)
- 6、修正泾惠渠管理局暂行组织章程，共 19 条。(1940 年)
- 7、修正泾惠渠临时引灌章程，共 19 条。(1944 年)

中华人民共和国建立后，在原有基础上，对灌溉及排水工程管理养护，灌溉计划用水，渠树管理，观测记载等方面，都分别制定了相应的规章制度、条例或管理办法。主要的是：

- 1、陕西省泾惠渠灌溉委员会组织章程草案，共 20 条。(1951 年)
- 2、陕西省泾惠渠用水章程暂行草案，共 18 条。(1953 年)
- 3、泾惠渠用水权注册及地亩管理暂行章程，共 15 条。(1953 年)
- 4、泾惠渠斗渠管理委员会组织办法，共 14 条。(1953 年)
- 5、陕西省泾惠渠渠树保护办法，共 11 条。(1953 年)
- 6、泾惠渠水文气象观测办事细则，共 16 条。(1953 年)
- 7、陕西省地方国营渠系水费厘订与征收办法，共 13 条。(1956 年)
- 8、陕西省人民引泾渠灌溉用水制度，共 12 条。(1972 年)
- 9、陕西省人民引泾渠灌区排水系统管理养护办法，共 10 条。(1978 年)
- 10、陕西省泾惠渠灌溉用水制度，共 8 条。(1979 年)
- 11、陕西省泾惠渠灌区抽水管理办法，共 8 条。(1979 年)
- 12、陕西省泾惠渠管理局配水工作制度，共 18 条。(1981 年)
- 13、陕西省泾惠渠管理局职工岗位责任制，共 19 条。(1981 年)
- 14、陕西省泾惠渠灌区保护灌溉工程设施，维护用水秩序管理条例，共 7 条。(1982 年)
- 15、陕西省泾惠渠管理局基层水利干部管理细则，共 22 条。(1982 年)
- 16、陕西省泾惠渠管理局水费征收试行细则，共 9 条。(1982 年)
- 17、陕西省泾惠渠管理局关于管理职工及段、斗干部超产奖励暂行规定。(1982 年)
- 18、陕西省泾惠渠管理局关于管理职工和段、斗干部考核奖励暂行规定。(1982 年)

第四章 工程管理

泾惠渠建成初期，借鉴古代管理经验，在工程管理运用中摸索科学管理办法，逐步形成分级管理的各种规章制度，即管理局、管理站负责干、支渠建筑物的整修、维修工程，干、支渠道经常性的管理养护和斗渠以下渠道及建筑物的管理养护，由基层水利干部和受益群众负责，奠定了工程管理分级负责的基础。

人民共和国成立后，本着“以管促建，以建保管”的原则，不断充实完善，寓改善于管理工作之中。管理局、站依靠群众，结合渠系改善，更新改造和田间工程，改善灌排系统，为建设旱涝保收，稳产高产灌区创造条件。为了做好经常性的维修养护，确保渠系工程长期完好，50年代建立了专业养护队，形成经常养护与群众性突击整修相结合的制度，1975年以后10多年来，每年维修工程费为水费收入的25%左右（20~40万元）。这些行之有效的管护原则和制度，对于管好灌区各级渠道和建筑物，保证输水安全，发挥了良好作用。

第一节 渠道管护

一、维修概况

泾惠渠建成后放水试渠阶段，曾发生多处填方渠段决口，经不断整修加固，渐趋稳定，以后在放水期间，指派专人经常观察，发现险情，及时维修，保持正常通水。1932年7月经河洪水，进水闸关闭不及，使大量泥沙

入渠，总干、北干造成淤塞 30 多公里，经动员群众掏修恢复。以后在放水
中试测主要干、支渠挟沙能力，制定在一般情况下干、支渠含沙量不得超过
15%，一支渠不得超过 5%，做为夏灌期间引用浑水含沙量限制标准。各支
渠下游及部分渠段因比降、流量较小，仍有不同程度的落淤现象，在每年冬
灌前动员群众清淤整修。冬季放水，渠道冻消频繁，特别是渠道南坡冻消垮
岸严重。为保持土渠边坡稳定，1937 年采取将南岸边坡改为二比一，减少
冻胀冲蚀有一定效果。对渠道跌水下游冲刷，初期曾用灰土夯填，但时修时
冲，效果不大，后改用柳桩编篱，沿两岸塌陷处做成弧形护岸，柳枝成活挂
淤，渠槽逐渐固定，在当时困难条件下发挥了护岸固堤作用，这一经验得到
推广。渠道平时养护，在每年春灌及夏灌后，由管理处（站）组织行水干
部，动员群众，划段分片，进行整修和清淤。初期斗渠分布紊乱，分引渠多
不健全，建筑物很少，自 1935 年起着手进行斗渠改善工作，测量规划，筹
措工料，动员受益群众，整修土渠，增修建筑物（部分利用违章处罚工
料），至 1944 年，全灌区斗渠建筑物共有 2212 座。

1949 年以后，随着渠系工程不断改善，灌区得到进一步发展，除整修
原有渠道及建筑物，增修支、斗、分渠外，同时进行全面的田间工程建设，
逐步形成了经常性的渠道管护和检查制度，主要内容为：

- 1、不得私自在渠道上设置任何工程，退泄废、污水和抬高渠道水位；
- 2、不得在渠道内外坡种植作物和放牧；
- 3、不得在渠道内抛掷死动物，乱倒垃圾等有害物品；
- 4、填方渠段外坡附近，不得任意打井及修塘；
- 5、渠道放水时，其水位、流量、含沙量等必须按照规定标准控制，不得任意加大；

- 6、渠道放水、停水、应逐渐增减，避免猛增猛减，保证渠道安全。

做好渠道检查，及时发现和处理渠道隐患，保证正常运行。除平时进行
经常性检查外，在放水前后和暴雨、山洪过后，进行全面系统的定期检查。

放水以前，检查渠道有无裂缝、沉陷、滑塌、冲刷、鼠洞，及砖石、瓦
块等影响水流的堆积物。放水时规定上下游管理人员执行接水送水的交接制
度，使渠水能安全地流到各干、支渠最下游。

放水期间，检查水流是否平稳、均匀，有无壅水、旋涡等异常现象，渠
岸有无裂缝、沉陷、冲刷及塌岸等情况；填方处外坡有无渗水、浸湿以及其

他有可能造成决口的迹象。特别是在遇到急风暴雨等异常天气时，加强巡视检查，组织人力，做好泄水和防洪抢险准备工作，确保行水安全。

停水后，及时检查渠道，特别是水下部位，发现问题，及时修复。

干、支渠的建筑物改建加固及重点渠段工程，由管理局专列预算，工务科配合各管理站进行施工。60年代，各斗渠大都成立了专业养护队，70年代改为管水专业队，采取丁字形养护，基本做到“修护到分渠，管水到田间”。大部分斗渠，修建了斗房，做为管水人员及专业养护队办公和休息的场所。各级渠道大部分达到渠底、两坡与两岸顶平整，坡角与岸顶边线端直的标准，渠道绿化发展快，灌区面貌改观。80年代中期，由于专业人员报酬问题不能解决，专业组织解体，管护工作放松，渠道管理维修质量下降，决口事故连年发生，决口次数逐年上升，受水面积减少，这种情况说明做好经常性的渠道养护的重要，和放松管护造成的恶果。 见附表 2~4~1。

1981~1985年泾惠渠灌区干、支渠决口记载表

2-4-1

年份	决口次数	决 口 位 置
1981	1	六支渠
1982	2	一支、三支
1983	2	一支、十支
1984	11	一支 3 次，四支 1 次，六支 1 次，四支过清 2 次，七支 1 次，八支 1 次，九支 2 次。
1985	16	一支 5 次，四支 2 次，四支过清 3 次，五支 1 次，八支 1 次，九支 2 次，十支 1 次，南二千 1 次。

二、维修内容

1、防淤

泾河夏秋季河水含泥沙量很大，渠首每年夏灌因含沙量过大停水时间平均为 18 天（最多 37 天），而此时正是作物需水紧急时刻，对农作物的正常生长和增产影响很大。解决泥沙淤积，首先要控制泥沙入渠，利用排沙闸定期将沉积在渠首一段大颗粒泥沙冲走，泄入泾河，同时严格执行含沙量入渠限额。前期规定渠道含沙量不得超过 15%，第一期工程改善后，50 年代中

期将含沙量限额提高到 25%，70 年代在夏灌特别需水情况下，结合高含沙灌溉试验，在总干、南干、四支渠等渠道采取了超含沙引洪淤灌，最高曾达到 40%。其次是提高输沙能力，调整比降，裁弯取直，改善断面，增大水力半径，混凝土衬砌渠道，增加流速，拆除或改建阻水建筑物，经常除草，保持土渠标准断面，减少水流阻滞。

2、防冲

在渠道比降过大，流速过快，渠道转弯过急，形成凹岸冲刷及建筑物消能不良时，容易冲成齐坎、陡坡，形成塌岸现象。如南干渠改善前 3、4、5 号跌水因消力不好，下游多次发生垮岸，危及渠道安全。冬季引水渠堤内坡冻结，因冻消土壤疏松，造成渠堤剥蚀、崩垮；其他如在渠道上任意筑堰堵水等，也形成渠岸冲刷现象。防冲措施主要有改善渠线，裁弯取直，调整比降，建筑物下游延长砌护，打桩编柳、草袋护岸等措施，均发挥了不同程度的护岸防冲效果。60 年代后期，随着衬砌渠道的发展，防止渠道冲刷垮岸效果显著。70 年代以后，经过衬砌的干、支、斗渠，渠道冲刷垮岸现象基本制止，减少了经常性的清淤除草工作。

3、沉陷处理

灌区多为黄土渠道，填方渠段经过长期运用后常因局部沉陷，病害、鼠穴隐患等，造成渠道裂缝漏水甚至决口，九支渠大填方渠段，经过 1957 年春灌放水，普遍下沉 0.3 米左右，个别地段因施工单位之间对接茬处理不好，发生浸水，解决的办法是针对不同情况采取有效措施，对局部沉陷渠段进行锥探检查，弄清病因，开挖后分层垫土、夯打，挖好结合槽，槽内填土打实；对填方渠段的裂缝，分别情况，采取挖沟回填或泥浆灌缝等办法。

三、渠道衬砌

泾惠渠 50 年代初进行第一次渠系改善时，除总干渠、南干渠及部分支渠险工渠段采用片石衬砌外，绝大部分渠道全为土渠，由于渠道大量渗漏，不仅造成水量浪费，影响渠系利用率，而且引起灌区地下水位普遍上升，导致沼泽化及盐渍化发展。渠道防渗既是工程改善的主要内容，也是节水的重要措施。

渠道衬砌工程多在 1962~1983 年施工，以混凝土衬砌为主，经过 20

多年的断续施工，全灌区干、支渠衬砌长度共 133.5 公里，占干、支渠全长的 35%，其中总干、南干、北干、南二干各渠已全部衬砌。其他干、支渠上、中游或主要渠段，大部衬砌。斗渠衬砌工程于 1970 年开始，主要由受益群众出工筹款进行，国家重点补贴部分水泥等。为推动斗渠衬砌工程，提出：“斗斗搞衬砌，年年有进展，千亩一百米”的号召。除 1984~1987 年间因筹资困难未进行外，其他各年均有进展，到 1989 年全灌区共计衬砌斗渠长度 594 公里，占斗渠总长度的 49.3%，进入 80 年代后，推广 U 形断面衬砌，工程质量稳定，防渗效果更好。

第二节 建筑物维修

泾惠渠渠系水工建筑物共计 9955 座，由于结构形式、建筑材料及用途等不同，在管理养护方面各有不同特点，在长期的管理运行中，根据具体情况和多年管理经验，制定了各种管理养护制度，加强管理，使之处于经常完好状态。1949 年后，在几次大的渠系工程改善中，都注意到由于建筑物过水断面影响水的流态和上游水位壅高造成下游土渠冲刷垮岸问题，在设计和施工中进行了研究和改善，如南干渠 1952 年改善所有桥梁，大部建成桥柱式或双孔石墩混凝土平板梁，减少壅水；改善跌水设计，增长加深消力池，适当延长下游护岸衬砌；对桥梁、涵洞填土部分及砌体外露或土方掏空等，随即补土夯填；50 年代后期，在西北水利科学研究所的协助下，对南干渠三、四、五号跌水和第四支渠的部分跌水，进行了局部改建，改善了跌坡流态和消能作用，减轻了下游冲刷垮岸。

1954 年 9 月，管理局成立渠工队，编制 25 人，设队长及技术员各一人，在工务科领导下负责干、支渠重点建筑物的维修养护及干渠防洪抢险工作。此外，还按段、斗采取群众性的划段养护管理办法，这些措施，对工程的安全运行发挥了重要作用。

渠系各种建筑物的管理养护，根据多年的管理经验，要求达到以下标准：(1) 过水能力达到设计要求，能准确地控制水流，运用自如；(2) 建筑物各个部位完整无缺，无裂缝漏水、倾斜沉陷等现象；(3) 挡土墙后和

底板下无危险性渗流及悬空现象；(4) 建筑物防腐、防蚀等保护设施完好。

一、渠首枢纽

渠首枢纽工程的管理养护，除管好、修好各建筑物外，同时要做好与渠首安全有关的河道治理工作，主要内容是：

- 1、管理养护好枢纽工程上、下游附近治河工程，保证闸前正常水位利于引水，观察和防止河床冲刷，堤岸淘蚀、坍塌现象；
- 2、对渠首枢纽各建筑物进行定期检查、观测及维修养护工作；
- 3、汛前做好防汛准备，汛期加强管理运用，观测记载，发生险情及时抢修，确保工程安全；
- 4、正确操纵闸门，按计划流量、时间引水入渠；
- 5、及时做好渠首水文泥沙测验；
- 6、正确运用冲刷、排沙、退水闸等设备，做好冲刷减淤工作；
- 7、定期擦洗、检修闸门及启闭机械，保持启闭灵活，防止漏水，冬季做好防冰工作；
- 8、加强安全保卫、植树绿化。

滚水坝管理养护：

经常检查观测滚水坝上、下游河床冲刷、淤积变化及流向摆动情况，观察洪水过后对滚水坝及上、下游河床的影响，坝体有无沉陷、裂缝及位移，坝面、翼墙及石料、混凝土构件有无气蚀、掉块、灰缝脱落，滚水坝上、下游基础有无掏刷、管涌等现象，坝体两端的护岸、石坡以及导流防洪工程是否完好等。对检查发现的问题，及时认真分析，进行维修处理，防止险情发展变化。

闸门联合运用：

渠首枢纽引、泄、退建筑物，联合运用，协调配合，充分发挥引水、退水、防洪、排沙等综合效能，确保工程安全。渠首枢纽工程 1952 年第一期改善工程封闭了原大麦屯退水闸，新建第一退水闸（距大坝基点 0.407 公里），加强节制退水闸（第二退水闸，距基点 1.78 公里）的作用。下游赵家沟原设第三退水闸（距基点 2.72 公里），1954 年改建闸后跌水，砌护入河

两岸护坡，保证了安全运行。进水闸除施工需要外，经常保持开启，以控制节制闸为主，根据需水情况，及时向总干渠放水或向泾河泄水。为预防大洪峰到渠首时洪水高过石渠堤及回流淤塞进水闸门，根据泾河上游水文预报，大水时小开进水闸门，放水入渠，使渠首段第二退水闸以上畅通。在渠道放水时，若河源水量较大，进水闸、第一退水闸可同时开启，一面引水入渠，一面冲沙入河，退泄水量，若河源流量较小，无余水冲沙，关闭第一退水闸。渠道停水期间，关闭节制闸，开启第二退水闸，冲刷三号洞以下至节制闸间石渠内淤积。

渠道水文观测，是渠首枢纽的重要工作内容，主要包括渠道水位、流量、含沙量等，及时掌握水情、泥沙变化，防洪防淤，为灌溉用水提供信息。

在渠道停水期间，对三号洞以上石渠段的大量砾石淤积，每年组织人力掏修清理；清除石渠左岸山崖塌落岩石，加修护坡，保证渠首段引水通畅。

二、渠道建筑物

闸门（包括斗门）操作频繁，各站、点均设专人管理，干、支渠分水闸由配水站派专人管理，斗门由管理站干部及段、斗长管理，制定操作运用和维修养护制度，严格遵守。

闸门启闭，必须做到在启闭过程中不导致闸门下游冲刷破坏，确保建筑物安全无损，闸门启闭灵活，闸前壅水高度不能超过设计水位。

闸门启闭方法，根据闸门和启闭机形式、位置及作用区别处理，力求做到开启时下游对称均匀，避免水流集中、偏斜，造成下游冲刷，关闭要准、稳，防止发生壅水漫溢事故。启闭前应对启闭机、丝杠、闸板、闸槽进行检查，做到灵活安全。

闸门维修养护，主要是防腐、防锈和防漏。闸门每3~5年采用沥清涂刷一次；经常检查闸门两旁止水设施是否完整，发现问题，及时维修。闸门启闭设施，在放水前后进行擦洗、加油滑润，保证启闭自如。

渡槽、隧洞、倒虹、跌水、桥梁、量水堰等，在管理运用中经常注意工程安全，保证砌体及周围填土完整，引水量一般不超过设计流量，特殊情况下不超过校核流量，较大建筑物入口处设立水尺，标明最高水位；管理站、

段、斗按划分的养护范围、管理职责，加强观测检查，发现问题及时处理。放水期间经常注意建筑物上下游水位变化，如发现由于柴草、砖石、冰块等堵塞造成水位壅高，及时清除；倒虹吸管应特别注意防止管道内淤积堵塞；不准在建筑物附近爆破取土，未经管理局、站批准，不得在渠道内私自修建任何建筑物或改变建筑物形状。对各项水工建筑物的设计及竣工图表，建立档案卡片管理制度，妥善保管。

50~60年代，各项管理规章制度得到贯彻，70年代，在“文化大革命”的特殊情况下，水利管理养护工作有关规章制度和管理办法大多仍能贯彻执行。1984年以来，管理养护工作放松，水利设施遭到破坏，受水面积减少，效益降低。1989年开始，中央重视农田基本建设，大抓水利工程老化失修的更新改造和方田建设，健全田间工程，逐步扭转了水利管理的滑坡局面。

第三节 排水沟管护

一、管护内容

泾惠渠灌区排水沟系统是防洪、防涝和防治沼盐化的重要工程设施，根据多年修建和管理经验，提出了排水沟系的管理要求，保持排水沟流水通畅，不得任意在沟内设置障碍物；保持沟道断面标准，防止塌坡垮岸，避免将高含沙量渠水退入排水沟，防止淤积，不准向沟内倾倒垃圾；防止堵塞；对排水沟内的控制建筑物，不得任意关闭堵塞。

二、组织分工

排水系统的管理养护，干、支沟由管理局负责，统一提出管理养护办法和标准要求，通过灌委会讨论决定由各县、乡按地区分段管理，并组织受益群众按时掏修。管理站、段、斗在管理局的统一领导下，配合当地行政领导，密切协作，共同负责。

各级排水沟道 50 至 70 年代中期，每年内进行一次掏修。干、支沟掏修计划由管理局提出，通过灌溉委员会讨论通过，按县、乡包干的原则，动员群众按计划施工，管理站按划定的养护范围进行技术指导；分、毛沟由所在乡、村安排掏修。掏修时间每年多在 5 月或 7、8 月，要求保证掏修质量，达到设计标准。

在贯彻执行中，50 至 60 年代管理养护较好，经过灌溉委员会研究决定时间，各县、乡统一组织动员，掏修清淤及时，质量标准合格，70 年代管理维修制度基本上能坚持进行。泾阳县历年掏修工程进展快，坚持设计标准，如泾南地区（原先锋大队）在做好维修的同时，主动改善了四条支沟，形成泾南地区完整的排水网。

1978 年管理局总结了过去管理养护经验，提出“陕西省泾惠渠灌区排水管理养护办法”，主要内容是：排水干、支沟建立专业养护组织，在各乡（公社）和灌溉段内，由有关乡、村按干沟 500 米，支沟 1000 米抽派一人组成，并设专业队长一人，结合灌溉渠道管理段的组织，在管理段指导下进行工作。分、毛沟由受益村组织，在生产大队（村民委员会）指导下，进行管理养护。这一新的管理养护办法，虽经灌委会通过，但未落实，干、支沟以乡为单位的管理养护办法，未能执行。到 80 年代，灌溉渠道专业队解体，排水沟的管理无人负责，已有的管理制度不能贯彻执行，动员劳力困难，开挖技术落后，因之近 10 年来干、支沟淤积严重，排水不畅，形成局部地区地下水位回升。加之有些工厂向排水沟排放污水，造成水质污染，影响生态环境和农业生产。

第五章 田间工程

泾惠渠灌区的田间工程，包括斗渠口以下各级渠道、道路、排水分毛沟、土地平整、深翻改土、小畦园田，机井建设、输电线路等全部工程，是改善灌水条件，提高灌溉效益，增加农业产量的田间基础工程建设。

30年代初期，渠道大部因袭古渠修建，布设不尽合理，特别是斗渠以下的田间工程问题较多，50年代虽然进行过部分渠系改善，但斗渠以下的落后面貌仍未改变，主要问题是：渠系布设紊乱，弯曲破旧，建筑物配套不全，斗渠之间灌溉面积悬殊，田间渠、路、沟不协调，畦区过长，地面坡降不合理，灌溉过程形成深层渗漏，地下水上升，沼盐化发展等。

灌区群众多年来为便利耕作，曾进行小块土地平整，逐年增修田间渠道，但缺乏全面规划。有计划的开展灌区田间工程自60年代初开始，1964年泾惠渠管理局局长王明堂在泾阳县姚坊公社（乡）蹲点，进行以斗渠改善为主的试点工作，在泾阳县领导及公社社长李志成的积极支持下，动员群众改善了南干渠及十支渠的十条斗渠的大部分，共长18.22公里，节省占地210亩，新修各种建筑物134座，取得了斗渠改善的初步经验。1965年制订的《关于提高泾惠渠灌溉效益，建设农业稳产高产灌区的改善规划》中提出：“改善田间工程，进行斗渠改善，整修建筑物，平整土地，发展渠井双灌，加强灌溉管理，实现高标准园田化”。以后，灌区各县相继开展田间工程试点。1966年3至6月，管理局总工程师叶遇春在临潼县徐阳公社（乡）蹲点，与省农业厅农业规划设计队合作，制订了徐杨公社田间工程规划，渠、路、沟统一布署，逐步实施。1970年国务院召开北方农业会议，各地兴起“农业学大寨”运动，掀起了农田基本建设高潮，对实施“泾惠渠灌区改善规划”起了推动作用，把斗渠以下的各项田间工程纳入农田基本建设范围，全面开展，管理局制订出《人民引泾渠灌区农田基本建设规划技术提

要》，作为统一的技术标准。至1978年，全灌区农田基本建设规划的方田骨架大部建成，但方田内的园田化建设，仍局限于部分试点，畦区改革的目标尚未完成。

第一节 组织领导

1965年以前，泾惠渠灌区进行的局部斗渠改善及土地平整，由管理局、管理站和当地社、队配合，进行小范围的规划和施工，没有进行全灌区田间工程的全面规划。1965年根据建设泾惠渠灌区农业稳产高产大样板座谈会精神，和《建设泾惠渠灌区农业稳产高产改善规划》，要求灌区各县建立领导机构。会后，各县领导指挥机构相继建立，泾阳县在永乐公社成立了“泾惠渠灌区稳产高产大样板指挥部”，从永乐公社的重点规划入手，带动全县；三原县成立了“农田水利基本建设防汛抗旱指挥部”，以安乐公社为重点；高陵县成立了“泾惠渠灌区稳产高产指挥部”，以通远公社火箭大队为重点；临潼县成立了“渭北泾惠渠灌区农田基建指挥部”，以徐杨公社为样板。省水利厅，渭南、咸阳两地区，灌区各县和管理局抽调一批技术干部到基层负责技术指导，咸阳地区水电局派工作组到高陵县协助工作。1966年管理局派焦百忍在南干渠27斗衬砌斗渠2.7公里，是灌区混凝土衬砌斗渠的开始。以后，因社会主义教育运动影响，大部县、社停止了田间工程，但不少地方仍在继续进行，如高陵县通远公社火箭大队和泾阳县王桥公社屯阳大队，先后在驻队社教工作队队长（兴平县水电局副局长）刘士杰的领导下，对该队渠、路、树、井、电全面规划，采取“边规划、边施工”的办法，在较短时间内完成全大队的方田骨架建设，实现了渠直路端树成行，成为灌区方田骨架建设的样板。1966年冬，因“文化大革命”影响，田间工程全部停顿。

1970年国务院召开北方农业会议以后，灌区农田基建再次兴起，各县、社分别成立规划领导组织，管理局、站协助灌区各县、社进行规划。石桥管理站与石桥公社配合，管理局派施彬彬、石重阳协助，泾阳管理站与泾干公社配合，管理局派闫静波、胡启文协助，三原管理站与安乐公社配合，

管理局派王守成、施彬彬、焦百忍先后协助，边规划边实施，改善斗渠、分渠、道路和建筑物配套，施工质量优良，成为灌区斗渠配套工程的典型。

1973年全国深入开展“农业学大寨”运动，五月中共陕西省原省委书记霍士廉在三原主持召开了“建设泾惠渠大寨式灌区”座谈会。会后组成了泾惠渠灌区农业学大寨样板工作组，抽调省农业办公室、省水电局、农林局，渭南、咸阳专署及泾惠渠管理局等单位共九人参加工作，以省农办生产处处长王礼为组长，住泾阳县三渠公社大寨大队蹲点，并在泾惠渠管理局设立“建设泾惠渠大寨式灌区办公室”由曹惠群、崔德志负责，采取蹲点检查、调查研究、定期汇报、召开现场会议等办法，指导全面工作。灌区各县（区）均成立了泾惠渠灌区农业学大寨样板办公室，具体工作由各县农业办公室负责。高陵县1974年成立农田基建办公室，桑建生负责，进行各公社勘测规划，管理局派叶遇春协助规划药惠、城关、通远三个公社。1976年改为全县统一规划，由副县长刘天祥领导，组织了200人的规划队伍，进行泾惠渠灌区八个公社的全面规划，并完成了南二千渠、七支渠和部份县级干路的规划工程，管理局派闫静波、李瑞庆协助。

1976年以后，灌区农田基建方田骨架基本形成。省、地工作组及办公室撤离，县及公社农田基建指挥机构先后撤销。1982年以后，管理局为加强灌溉管理，继续提高农田基建标准，提出抓好重点斗工作，全灌区共确定14条斗渠为重点斗，在当地县、乡政府的支持协助下，采取国家补助、群众自筹、民办公助的办法，完善方田建设，至1989年，方田建设取得较好成效的有三原县高渠乡、安乐乡和泾阳县三渠乡、姚坊乡及永乐镇。

第二节 规划设计

灌区的田间工程建设规划分两个阶段进行，1965年提出的“泾惠渠灌区改善规划”中，首列有“大力改善田间工程，实现高标准园田化”，主要内容是：①改大畦为小畦，要求畦宽为2~3米，畦长30~50米，每亩约10个畦区；棉花、玉米逐步全面实行小畦灌，推广棉花垅作灌溉；②改善斗渠系统，全灌区共计规划改善斗渠445条，斗渠建筑物9046座。③土地平整：

全灌区需要平整的土地共计 37 万亩，其中需要大平整的 15 万亩，小平整的 22 万亩。 附表 2~5~1

1965 年泾惠渠斗渠改善规划任务表

表 2-5-1

规划年度	斗渠 (条)	分渠 (条)	建筑物 (座)	土方量 (万立方米)	工日 (万个)	备注
原有	454	2966	8047			
规划任务	445	1521	9046	294.0	93.0	
完成 规划 安排	试点已完成	103	2000			1964~ 1965 年
	1965~ 1966 年	291	144	5422	250	82
	1966~ 1967 年	51	80	1624	44	11
	合计	445	224	9046	294	93

本规划仅限于灌区部分田间工程和斗渠系改善，标准偏低。1970 年北方地区农业会议后，根据“以土为主，水、土、林全面规划，综合治理”的方针，管理局在原有灌区改善规划的基础上，总结了实践经验，协助灌区各县重新制定规划，标准提高，牵扯面广，规划项目比较全面。

一、标准要求

规划总的要求是：渠、路、沟、井、电、树、居民点统一规划，合理布局，田块成方，达到一平、三端、六结合的田间工程布局，各项重要规划设计标准如下：

1、灌溉渠道：主要是斗、分、引渠，上下级渠道垂直布设，同级渠道互相平行，渠道底宽、深度、岸顶采取同一尺寸，梯形土渠断面，内外坡 1: 1。

斗渠长度 3.0~5.0 公里，斗渠与斗渠间距 600~1000 米，比降 1/700~1/1000。以 1/800 为好。断面分四级：灌溉面积 5000 亩以上的采用三个 1.0 米，5000~3000 亩采用三个 0.8 米，3000~1000 亩采用三个 0.6 米，1000 亩以下的采用三个 0.5 或三个 0.4 米，若衬砌渠道，断面可适当缩小。

分渠长度 600~1000 米，间距 300~400 米，比降 $1/400\sim 1/800$ ，以 $1/600$ 为好，断面采取三个 0.4 米。

引渠长度 300 米左右，间距 100~300 米，比降 $1/300\sim 1/600$ ，以 $1/500$ 为好，断面采取三个 0.3 米。

建筑物采用《泾惠渠灌区斗渠建筑物设计图》，统一标准图纸。

2、排水沟：主要是分、毛沟，根据地形布置在低处，尽量与渠、路相结合，比降与地面坡降一致。

3、道路：布设应端直，并与渠、沟结合，路面高出地面 0.3 米以上。共分干、支、生产大路、生产小路四级。

干路：联通县内公社（乡）或通往外县的主要道路，宽 6 米。

支路：联通公社内生产大队或通往外社（县）的道路，宽 5 米。

生产大路：由村庄到田间的拖拉机或大车路，宽 4 米。

生产小路：进入田间的道路，宽 1.5~3.0 米。

4、植树：沿渠、路、沟两侧植树，一般植树四行，排水沟植树两行，干、支道路每侧各植 1~2 行，株距 1.5 米左右。

5、方田：根据地形、机耕、灌溉等条件，方田面积平川地为 200~400 亩，原坡地为 100~200 亩，地面坡降，顺畛子方向 $1/400\sim 1/1000$ ，横畛子方向，与自然坡降一致，地畛以南北方向为宜。

6、机井：以方定井，以井管方，成排布设在分渠或引渠一侧，一般每井浇地面积 50~80 亩，根据地畛长短，井的间距为 120~250 米。

7、平整土地：以方田为单位进行土地平整，根据统一规划，结合作物倒茬，逐步实施。

8、输电线路：线路沿渠路方向布设，距渠路外侧距离，高压杆为 15~18 米，低压杆不小于 10 米，变压器设在负荷的中心，输电线路不应与通讯、广播线路同栽一侧。

9、居民点：布设在耕作区内适当地点，因地制宜，尽量照顾现有自然村，充分利用空闲基地，合理调整。集体坟园，选择在远离交通要道的零散地块布设。

根据规划标准要求，由行政系统按生产大队、公社、县（区）三级制定规划，完成一文、三图、四表：一文是规划报告，内容包括：现状、规划项目和分年实施计划；三图是现状图、基建规划图和土地平整规划图；四表是

规划实施计划表、骨架工程土方量表、各种建筑物工程量表，和土地平整工程量表。

二、典型设计

石桥公社和安乐公社，在规划设计中安排具体，内容完备，在灌区具有代表性。

1、泾阳县石桥公社

在灌区上游，有 12 个大队，108 个生产队，4479 户，23087 人，耕地 50100 亩，其中自流灌溉 42025 亩，抽水灌溉 5888 亩，有斗、分渠 319 条，共长 180 公里，各种机井 274 眼，渠井双灌面积 25650 亩，另有原坡、沙滩、旱地 2187 亩。从 1969 年开始进行农田基本建设，1973 年对全公社的田间工程进行了全面规划，绘制公社万分之一和各大队五千分之一的现状图、规划图和土地平整图。规划的主要内容有：

(1)、以村镇定路，按地形定渠，以渠路为骨架，划分生产方。共规划斗渠 15 条，长度 24.5 公里；分渠 409 条，长度 121.3 公里；主干路 4 条，生产路 14 条，全长 73.1 公里；干、支、斗渠和干路间形成大方 78 块，分、引渠和生产路间形成小方 562 块；共计土方量 37 万立方米，建筑物 1194 座。

(2)、斗渠混凝土衬砌四年完成，分水、引水口三年实现铁引门化。

(3)、平地深翻。全公社共计 2.8 万亩，移动土方量 400 万立方米，计划 1978 年全部完成。土地平整规划见表 2~5~2。规划中计划将 2600 亩原坡地修成“大寨田”（梯田），每年深翻土地 1.7 万亩，三年把所有耕地深翻一遍。

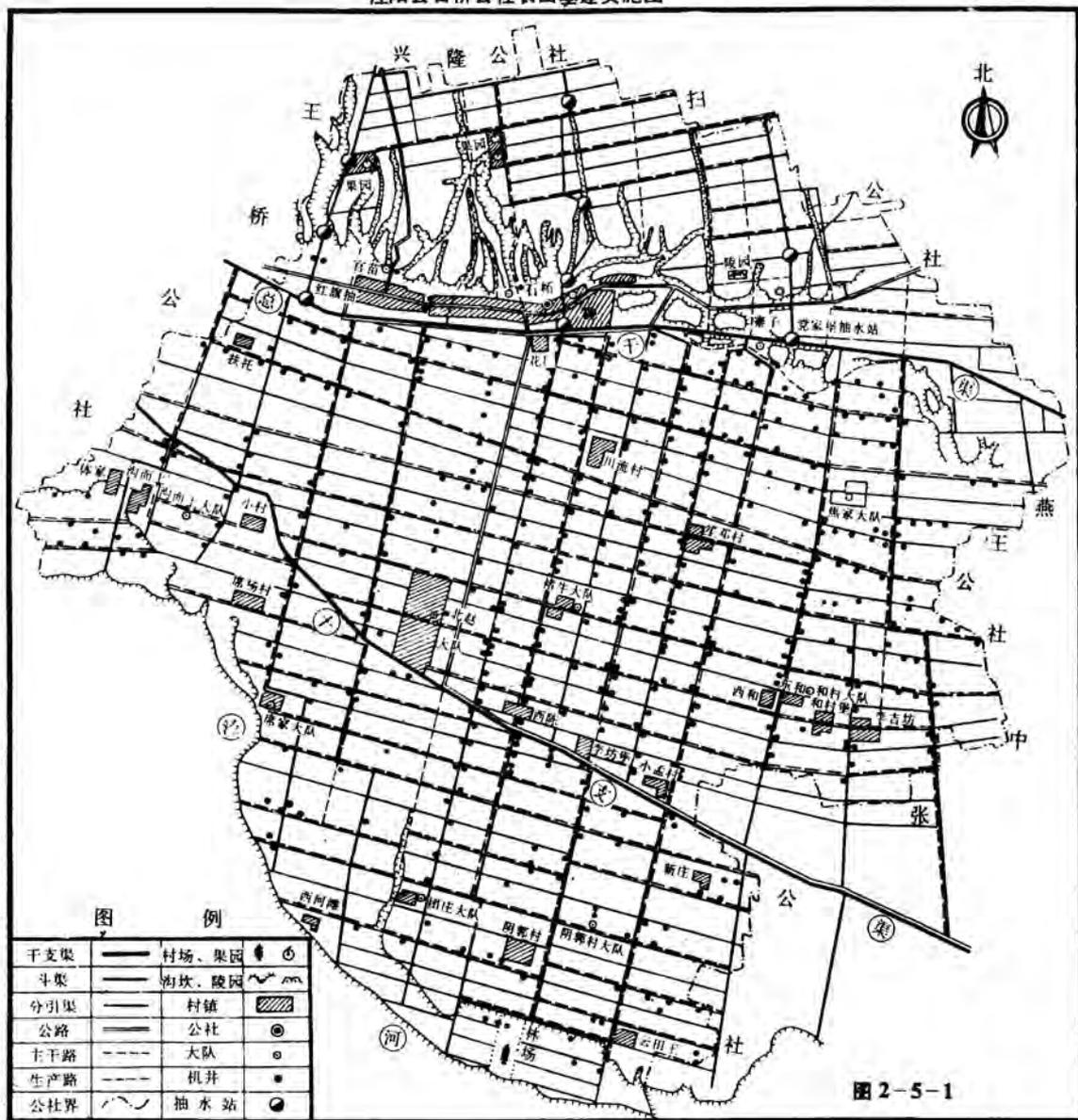
(4)、治沟治滩。小沟平整成耕地，大沟修成“梯田”，河滩打上“丁”字坝，淤泥压沙变良田。

(5)、渠路都栽小冠树，河滩栽植用材林，沟坡栽植经济林，队队都有育苗地。 见附图 2-5-1

2、三原县安乐公社

位于灌区中游，主要引用泾惠渠三支渠 20~24 斗（1979 年改为北干分

泾阳县石桥公社农田基建实施图



泾阳县石桥公社土地平整规划表

表 2~5~2

年份 \ 类别	自流灌区		原上抽水灌区		合 计		备 注
	块 数	面 积 (亩)	块 数	面 积 (亩)	块 数	面 积 (亩)	
1973	84	4826	53	1868	137	6694	
1974	139	6092	56	2091	195	8183	
1975	96	5175	49	1614	145	6789	
1976~ 1978	85	4155	86	2476	171	6621	
合 计	404	20248	244	8049	648	28297	

支渠 10~14 斗) 及四支渠部分斗渠渠水, 灌溉八个生产大队、67 个生产队的耕地 25000 亩, 共有农户 2600 户, 人口 14000 人。

在 1971~1972 年田间工程建设中, 共改善斗、分、引渠 53 条, 长 64 公里, 整修道路 42 条, 长 64.7 公里, 修建筑物 345 座, 打机井 250 眼, 植树 169 万株, 初步完成渠路骨架工程, 公社领导经过调查研究, 征求群众意见, 认为以前的规划标准低, 效益差, 需要进一步提高标准, 完善配套。1974 年又重新制定了新的农田基本建设规划, 在已形成的斗渠与道路骨架基础上, 改建分渠, 形成分渠对口的方田, 将全公社两万多亩耕地由原来 650 块, 调正为 57 个生产方 (每方平均 450 亩左右), 对全公社需要平整的 7348 亩土地, 进行逐块勘察测量, 规划要求四年完成。 见附表 2~5~3 及附图 2-5-2

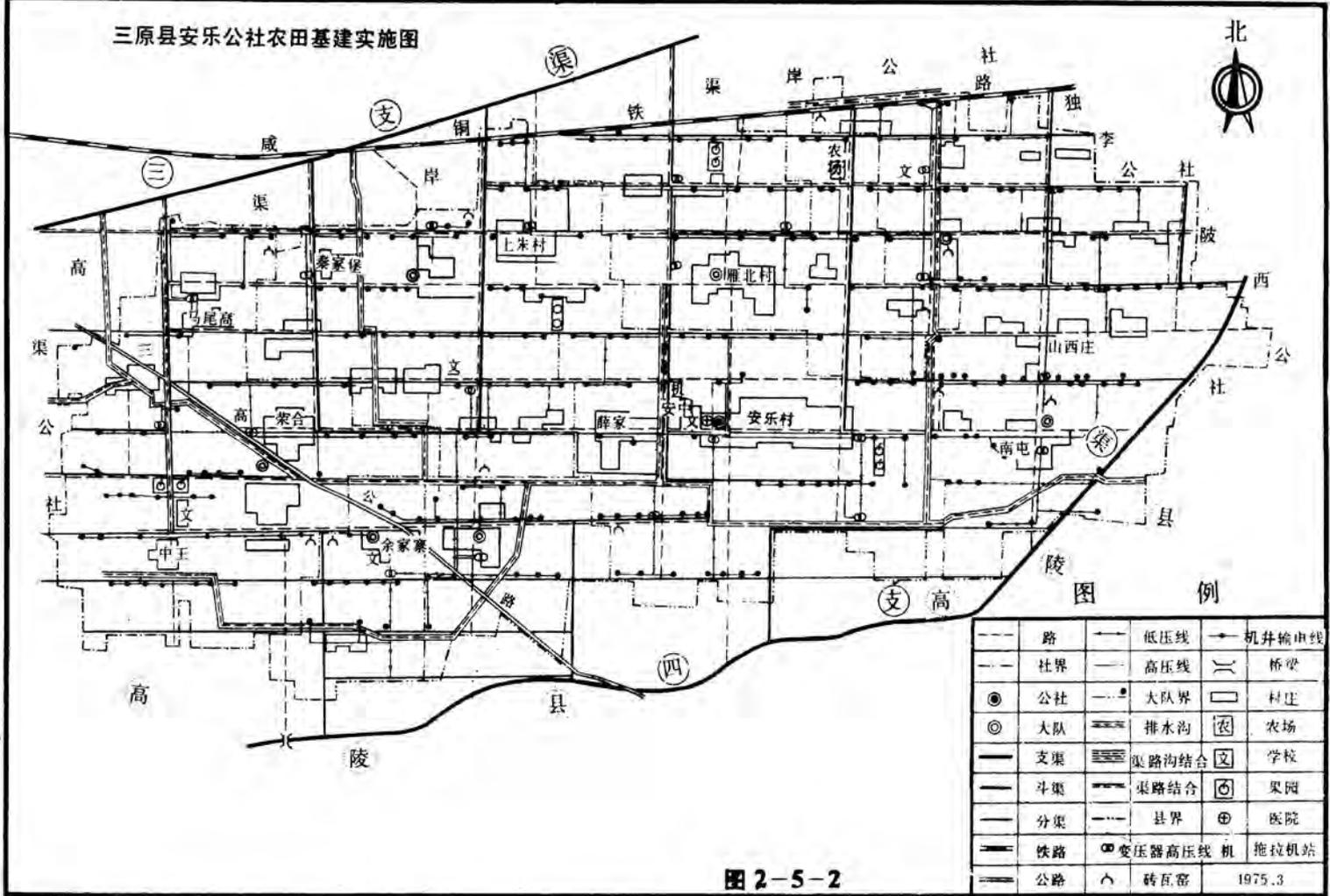
三原县安乐公社土地平整规划表

表 2~5~3

年份 \ 类别	块 数	规划平整面积 (亩)	备 注
1973	24	1006	
1974	67	3238	
1975	37	2244	
1976	16	860	
合 计	144	7348	

规划后的斗、分渠由原来的 200 多条减少为 69 条, 计划新修建筑物 372 座, 安装铁引门 37 部, 改善后的斗渠和主要分渠以混凝土衬砌。

三原县安乐公社农田基建实施图



——	路	——	低压线	→	机井输电线
——	社界	——	高压线	—	桥梁
◎	公社	——	大队界	□	村庄
◎	大队	——	排水沟	农	农场
——	支渠	——	渠路沟结合	文	学校
——	斗渠	——	渠路结合	⊗	果园
——	分渠	——	县界	⊕	医院
——	铁路	⊙	变压器高压线	机	拖拉机站
——	公路	△	砖瓦窑		1975.3

图 2-5-2

第三节 规划实施

泾惠渠灌区田间工程建设，在1964年姚坊公社试点期间，“边规划、边施工、边示范”，带动了灌区其他公社的斗渠改善，到1965年底，共初步改善斗渠103条，大多是在原有基础上裁弯取直，标准偏低。1966年各县开展田间工程试点，三原县安乐公社改善斗渠5条，独李公社三支渠二分支渠基建工程，新建斗渠7条，修建筑物70座，初步形成方田布局，高陵县通远公社火箭大队建立小面积方田骨架；临潼县徐杨公社、泾阳县石桥公社形成全公社方田布局。1968~1969年因“文化大革命”影响，一度停止。1970年起灌区的田间工程又大规模展开，到1973年5月，配合泾惠渠干、支渠改善工程的完成，田间工程全面施工，至1975年共改善斗渠314条，分渠400条，衬砌斗渠11条，长度6.8公里，至1978年底，全灌区田间工程的规划主要项目基本完成，累计完成斗渠改善514条，共长1392公里，新修斗渠建筑物11071座，共打机井14729眼，平整土地97.5万亩，深翻土地150万亩次。附表2~5~4。

1979年 泾惠渠灌区田间工程建设统计表 表2~5~4

项 目		县 别					合计
		泾阳	三原	高陵	临潼	阎良	
斗渠改善	条数	139	71	110	187	7	514
	长度(公里)	548	210.6	240.8	375.1	17.5	1392
	建筑物(座)	4356	1680	1914	2982	139	11071
整修道路	条数	343		28			
	长度(公里)			274.0			
	建筑物(座)			121			
机井数(眼)		4384	2813.0	2993	4201	838	14729
平整土地(万亩)		27.0	14.4	19.5	36.1	0.5	97.5
深翻土地(万亩次)		43.0	25.0	26.0	38.0	1.0	133.0
植树(万株)		350.0	150	240	250	10.0	1000.0
方田(块)		1492	851	920	1213	40	4516.0

一、步骤

以公社为单位，各管理站负责技术指导，统一安排，分期施工。

1、改建渠、路、沟，形成方田骨架；建筑物施工，采取以大队为单位，成立专业施工队，分挖基、筑模浇注、修整、养护四个作业组，流水作业；土渠、路基施工，以民兵组织形式突击完成。

2、清方工作，把方田内影响机耕，影响土地平整的散庄独户，电杆、树木、坟墓、建筑物等迁出方田，移到规划位置。

3、调整队与队之间插花地，尽量做到一队一方或一队数方，避免一方多队。

4、平整深翻土地，对每块方田，根据平地规划分年进行测量，计算土方、劳力，利用冬闲施工。

5、园田化建设，修建顺、腰渠，建设小畦园田。

6、居民点，根据农村经济状况，按照规划逐步建设居民点。

二、骨架建设

灌区方田骨架工程，于60年代试点开始，70年代初再次展开。管理局为提高工程质量，印发了“施工技术操作规定”、“建筑物施工质量验收标准”及“建筑物检查验收办法”等。高陵县统一组织劳力，全面施工，完成南一千、南二千及七支渠改善衬砌等干支渠工程后，改善斗渠110条，长度240.8公里，排水沟8条，全长62.7公里，修建县干路8条，公社干路20条，全长274公里，生产路61条，全长470公里。骨架工程形成后，把全县耕地面积划分为16个大方，64个中方，920个生产方，平均每方320亩。

泾阳县农田基建指挥部1976年组织8万劳力，一个冬春改建道路343条，斗渠137条，基本完成全县灌区内方田骨架工程。

三、建筑物

按照1964~1965年规划，斗渠应修建筑物9046座，分渠应修建筑物

12700座，共计21746座。至1964年底建成6500座，投资72.58万元（国家补助25万元，群众自筹37.58万元）；1965年又建成5864座，投资28.7万元（国家投资16万元，群众自筹12.7万元）；两次共修斗分渠建筑物12364座。全灌区共组织专业队316个，计1873人。70年代又有两次大的规划实施，新修建筑物11071座，达到过路有桥，分水有闸，量水有堰，斗斗有退水设施，新修建筑物构造简单，就地取材，效益显著。

四、清方

方田形成后，进行清方。由公社、大队或生产队负责，发动群众，把方田内影响机耕和土地平整的物体，迁移到规划位置。

1、输电线路清理，三原县渠岸公社，1975年方田形成后，集中公社各大队电工，组成专业队，将全公社范围内的输电线、电话线，两个月内迁移到方田边。

2、独庄散户，由生产队统筹拆迁，旧墙土作为肥料，原房主筹备建房材料，由生产队按居民点规划，统一划定庄基，组织劳力协助建房。

3、移迁树木，集体成材树砍伐归集体所有，小树统一移栽到新修渠道和道路两旁，个体树由树主自迁。

4、迁坟，各生产队按具体情况，将方田中零散孤坟，迁入公共坟园，至1978年完成。

5、拆废弃建筑物，由建筑物专业队拆除，利用废料，修建斗渠建筑物。

五、深翻改土

泾惠渠灌区耕地的特点是：大平小不平，“三跑田”（跑水、跑肥、跑土）约占40%，需要进行普遍平整。70年代有些公社边规划，边平整。三原县安乐公社从1972~1974年利用冬春季节，组织了斗渠改善衬砌和平地深翻大会战，对公社需要平整的土地逐块进行测量计算，出动劳力3700多人（占总劳力的70%），共完成平整土地7348亩。泾阳县石桥公社，1974~1975年经过一个冬春，平整土地7000亩（占计划的30%），至1978

年，对公社 2.8 万亩耕地进行了全部平整。全灌区到 1972 年共计大平土地（以方田为单位）8.07 万亩，小平土地（零星平整）9.57 万亩。1972 年以后结合深翻改土继续进行土地平整，1973 年完成 12 万亩，1974~1976 年三年共平整土地 49.84 万亩（临潼县 23.57 万亩，泾阳县 11.8 万亩，三原县 5.6 万亩，高陵县 8.87 万亩）。泾阳县泾干公社跃进大队北关生产队，坚持 17 年平地改土，耕地由原来的 37 块合并为 18 块，消灭了 4~5 亩大的几个积水坑，净增加耕地面积 14 亩，旱地变水地 84 亩，改造沟坡地 30 多亩，共平整土地 370 多亩，累计投工 27000 个，完成土方量近 10 万立方米。

在平整土地中，对社、队之间的插花地进行调整。工料负担，劳动报酬，组织协作等，以生产大队为单位，较大的协作由公社组织。全灌区以方田为单位平整土地的公社 28 个，其中泾阳县 10 个，三原县 7 个，高陵县 4 个，临潼县 6 个，阎良区 1 个。

深翻改土 1973 年形成高潮，以机翻为主，辅以铧翻，全灌区共深翻面积 80 万亩（深度一般在 0.8~1.0 市尺，在 1.5 市尺以上的 5 万亩）。临潼县在灌区的 11 个公社全面推广了“去生土留熟土，倒耖子，保表土”，“挖三填三”等平整深翻的办法，保证了深翻土地当年增产，一个冬春共深翻土地 9.9 万亩。

经过平整深翻的土地，增产效益显著。泾阳县泾干公社跃进大队北关生产队，坚持 17 年平地，粮食亩产超五百公斤，穷队变富队。临潼县雨金公社西关大队 1971~1973 年平地 200 亩，南马生产队结合土地平整，用铧深翻土地，1972 年亩产达到 418 公斤，较 1970 年亩产 200 公斤增产一倍以上；徐杨公社新华大队新兴队，1971 年铧翻棉田 40 亩，亩产皮棉 60 公斤，比未深翻的增产 40~50%。高陵县 1970 年冬和 1971 年春深翻土地 4.8 万亩，普遍增产二至三成；城关公社北街大队对比试验，其他条件相同，机耕深度 0.8 市尺的 83 亩棉田，亩产皮棉 40 公斤，机耕深翻 1.2 市尺的 66 亩，棉田亩产 55 公斤，人畜结合，四犁三翻 1.5 市尺的棉田亩 65 公斤。

六、园田化建设

方田内建设园田化，修好顺、腰渠，为实行先进的灌水方法打好基础，是农田基建更深细的工作。70 年代，灌区各县集中力量抓了改渠改路，搭

方田骨架和平地深翻。80年代初，在农村体制改革的新形势下，为了完善方田内的园田化建设，改善灌溉条件，管理局在三原县高渠乡和西张大队抓了两个万亩方田建设点，并要求灌区各管理站抓一个重点示范方田区。

高渠乡方田建设。高渠乡位于灌区中游，引用北干分支渠10条斗渠灌溉，有机井364眼，管理局抽调技术干部3人，对全乡方田建设进行了统一规划，方田面积为23800亩，计划衬砌斗渠10条，长20.2公里，分渠37条，长49.6公里，配套各类建筑物1463座，并对机井进行改造。截止1987年已完成渠道U形衬砌19.6公里，修建筑物584座，修顺、腰渠61条，长8100米，可控制灌溉面积5000亩，其中达到小畦园田化标准的1900亩。另外，改造机井154眼。经测验，衬砌渠道较土渠提高利用率18%，实行小畦灌溉后，节约用水39.5%；机井改造后，千吨水耗电量由原来的11度降低到7.8度。

泾阳管理站重点斗方田建设，在南干渠25斗，规划方田面积5200亩，主要在永乐乡的北横流等五个村和庞家农场，计划衬砌分渠49条，长12.88公里，配套建筑物687座。截止1987年底，已衬砌渠道6.921公里（分渠U形预制3.988公里、U形现浇2.843公里，斗渠0.09公里），配套建筑物275座；修顺渠28条，腰渠36条，总长8.55公里，已达到小畦园田化面积730亩。

七、居民点示范

1975年第二次田间工程规划中，将居民点作为规划的内容之一，限于农村经济条件，各县对这一项目均未提出具体进度，要求社、队按各自的经济条件先行示范，逐步推广，已建立的居民点示范区有：

1、三原县渠岸公社渠岸大队

根据农田规划，渠岸大队将宋北队迁至二支渠13斗斗口以北，1975年由大队统一投工，生产队备料，修建二层楼房，住20户，建筑结构一层为砖窑洞（薄壳型），二层为砖木结构，每户上下共六间，灶房由各户自建。

2、三原县城关公社南关大队

南关大队从1977年开始统一修建居民点。大队成立了36人专业修建队，包运、包修。第一期工程建楼九幢，一层为砖窑洞，二层为砖木结构，

木料由住户自备；每幢安排六户，每户六间，共住 54 户，大队给每户投资 5400 元。第二期工程 1978 年兴建，为平房形式，仍由大队统建，结构形式由各户自选，材料自筹，共安排 48 户。以上两期工程共安排 102 户，占全大队户数 20%。

3、泾阳县泾干公社先锋大队

先锋大队居民点 1973 年进行规划，由泾阳县城建局设计，大队统一修建。居民点结构形式有两种：一是 1974 年修建的楼房形式，一楼为砖窑洞（薄壳式），二楼为砖木结构，木料由社员自筹，不足部分由大队补给。每个生产队修建两幢，六个队共建 12 幢，每幢可安置 20 户（每户 6 间），共安置 240 户；二是 1977 年修建平房，土木结构，每户建厢房 6 间，大队给每户补助青砖 5000 页，每间补助 70 个工日。

第六章 用水管理

泾惠渠 1932 年开灌前灌区地下水位埋深在 15~30 米之间，开灌后由于过量用水，有灌无排，地下水位普遍上升，1944 年泾阳县南关和雪河地区开始出现沼泽化和盐渍化，1949 年沼盐化面积达到 4.5 万亩，其中弃耕地 9000 多亩，并且逐步向中下游发展。1952 年多雨，沼盐化面积继续扩大，造成灌区严重减产，粮食亩产 114.5 公斤，棉花亩产皮棉 12.5 公斤，为泾惠渠开灌以来最低产量，在第一次全国农业会议上引起震动，会后由西北军政委员会水利部主持，邀请中央农业部、水利部、陕西省农业、水利专家及苏联水利土壤改良专家安东诺夫等共 100 多人，对泾惠渠灌区棉花减产进行考察，调查研究灌区棉花减产的原因和改进措施，提出了《泾惠渠灌区棉花减产考察报告》和《泾惠渠灌区植棉技术指导方案》，提出了改进灌水技术的要求。1953 年管理局从学习苏联灌溉管理经验入手，推行计划用水，成立泾惠渠灌溉试验站，对主要农作物的灌溉问题进行试验研究，在灌区开展计划用水试点。1954 年陕西省水利局组织有关人员对泾惠渠灌区进行全面勘察、规划设计，除工程措施外，主要是加强用水管理，制定主要作物的灌溉制度，采用先进灌水方法，提高灌水技术，提高灌溉水的利用率，达到均衡受益，全面增产。

灌水技术是泾惠渠灌区的一个薄弱环节，田间畦区规格偏大，灌水技术粗放，田间工程不健全，有关畦灌、沟灌的灌水技术与农业技术的结合，尚采妥善解决。

第一节 前期用水

(1932~1949年)

泾惠渠的建成，使引泾灌溉逐步进入科学管理的新阶段，引水流量达到16立方米每秒，渠首和各分水闸的水量控制设施趋于健全，清水、浑水并用，采取限制渠首引水含沙量不超过15%（重量比）的办法，防止渠道淤积，局、处间设有专用电话，加强通讯联络。在通常情况下，八条支渠可同时供水，渠系水量调配采取专业管理机构与群众性管水组织相结合，按渠道系统均衡配水的办法，将历史上的行政管理改为专管机构负责的管理形式。各干、支渠按灌溉面积比例配水，全灌区定时开斗（开灌初期每半月轮灌一次，1941年起改为每17天轮灌一次）。在一条干渠或支渠内，按管理局编制的由下而上放水次序和放水时间表，由各管理处派人掌握开关干、支渠闸门和斗门，管理处给水老、斗夫（1945年后改称斗长）按计划发用水通知书，据以用水。斗长按斗内各村灌溉面积，通知各村渠保，组织用水户，由下而上，先左后右，依次灌溉；对违章用水者，处罚青砖、白灰等建筑材料或罚工修渠。斗渠放水后，渠水流至斗尾的时间称为流程，为全斗公有，不做为用水时间。每放水一次限浇全斗注册地亩的半数，全斗地亩一月（后改为34天）轮灌一次；夏灌期间因含沙超限停水，依次顺延轮期。这种办法，只能达到抗旱灌溉的程度，遇到干旱年份，甚至连抗旱保苗也不能保证。

配水量的控制，干、支渠道用水位流量关系掌握，较为准确；关于斗渠的水量调配，因专业人员少，测试设备差，只能根据积累的经验，采取相应地调配措施，管理局水量调配员贾子廉，根据多年实践经验，认真钻研，掌握情况，创造了在全渠系各斗门以开启丝杠高度确定斗渠流量和用水时间的配水方法，在管理局内以电话直接联系各管理处的斗渠用水，基本满足当时的实际需要，维护了全灌区上下游的水量平衡，但这种以斗门启闭高度控制水量的方法，因斗门前后水位差和斗渠比降不同，流量不易准确，很难达到计划比例要求。对于各斗渠间每次分配的水量比例，以各斗渠出水量及每次

灌溉作物面积的半数，做为应灌面积进行控制，斗渠出水量，以平均常流量为基础进行核算，如某斗出水量每昼夜可灌溉 500 亩，即称该斗出水量为五顷，并按此计算每次用水时数，这种方法，也不易达到准确合理。

灌区的作物种植，是小麦、棉花各半，秋粮面积较少，复种指数为 1.2 左右。在一般水文年份，小麦冬灌一次，春灌以棉田播前灌为主，余水浇麦田，达不到普灌一次，夏季以浇棉田为主（1~2 次），余水浇秋田。

灌区前期的灌水方法是大畦灌溉，一般畦宽 4~10 米，畦长大多为 320 米（关中田亩制度：以固定地宽 5 市尺，长度 120 丈 < 400 米 > 计算为一亩，叫做全畛子，320 米长度称为八分畛子）。一个畦区的面积由数亩到十多亩不等。灌水定额，计划按地面受水深度 10 厘米计算（即灌水定额 66.7 立方米），实际灌水定额大都在 100~200 立方米之间。因此，灌溉不到十年，地下水普遍上升，部分地区出现了沼泽化和盐渍化现象。

第二节 计划用水

泾惠渠由 1953 年起开始推行计划用水，重点示范，由点到面。由浅入深，删繁就简，逐步总结经验，全面发展。50 年代中期，管理局集中主要业务领导力量投入计划用水工作，主任工程师叶遇春、灌溉科科长齐国庆、副科长丁哲民、李树信，技术干部高同保等，深入灌区农村，调查研究，分析资料，总结经验；管理局成立配水站，专管渠系配水；设立重点斗和重点渠段（三支渠五、八斗及分支渠三斗），在各级渠道和田间进行大量的观测记载、技术测验和分析整理；整编泾河河源水量及灌区降雨资料，施测渠系利用系数、田间灌水定额，进行灌区主要农作物需水量、需水规律等专项试验，为全面推行计划用水积累大量资料。计划用水工作的全面推行，提高了用水管理水平，扩大灌溉面积，农业产量持续上升。

一、资料分析

编制用水计划，首先对各种资料进行系统分析，合理采用，按照多年的

实践经验，要求资料可靠，切合实际，及时准确。

1、河源供水流量分析：分析泾河可能供水流量，确定年迳流量及其在每季、每月、每旬的分配；先后用假设年法、平均流量分析法及经验频率分析法。1965年后，主要用成因分析法做冬春灌计划，用成因分析法与频率分析法相结合做夏灌计划，1985年，对成因分析方案进行修正，采用成因分析修正后的方案。

不论按何种分析方法，都要确定设计保证率，从生产实际出发，参照气象预报或出现较多的机率，在用水紧张时期选用较高的保证率，以留有余地。根据实际灌区情况，夏灌期间多采用75~80%，冬春灌期间采用50~60%的保证率。

2、渠系基本情况分析：干、支、斗渠各级渠道的里程、断面、比降、输水量、输水损失和渠道利用系数的测量、分析、计算及各种建筑物过水情况等，以实测资料为准。

3、灌区农作物种植面积调查：在每次编制用水计划前，由下而上对作物种植面积、作物种类、地下水埋深情况等，按渠系分布调查，进行统计。

4、其它资料分析：灌溉水利用系数、灌溉效益、灌区气象、水文地质资料及有关试验、调查资料等。

二、灌溉制度

泾惠渠灌区从50年代初起，在试验站专门进行小麦、玉米、棉花等主要作物的灌溉制度试验，长期连续进行，积累了大量资料；同时总结群众在灌溉制度方面的省水高产经验和其他地区的经验，如：“小麦八、十、三场雨”，玉米灌水“头水缓、二水赶、三水洗个脸”，“棉花喜的半墒雨”和各种作物的关键水等，都是在生产中行之有效的经验。管理局在50年代至70年代，以总结灌区群众省水高产灌溉经验和灌溉试验成果为主，结合理论计算，设计出三种主要农作物不同水文年份的灌溉制度。由于供水条件的限制，多年来均采用中旱年份的灌溉制度，由于灌区水源不足，以灌溉供水量做为制定作物灌溉制度的主要控制因素。按照以上原则，重新设计了适合泾惠渠灌区具体情况的两种灌溉制度：一种是当前供水条件下的灌溉制度，作为编制用水计划的依据；一种是满足干旱年需要（即无雨保丰收），为长远

发展规划服务的两种灌溉制度。 附表 2~6~1、2~6~2。

泾惠渠灌区中早年主要农作物灌溉制度

表 2~6~1

作物	灌水次序	生育阶段	灌水起止时间 旬/月	灌水定额 (立方米)	灌溉定额 (立方米)
小麦	0	播前或压茬	中/9~下/10	60	245
	1	分 蘖	下/11~中/1	50	
	2	返 青	下/2~中/3	45	
	3	拔 节	下/3~中/4	45	
	4	抽穗或灌浆	下/4~上/5	45	
棉花	0	播 前	冬灌或春灌	60	140
	1	花 蕾	中/6~上/7	40	
	2	结 铃	下/7~中/8	40	
玉米	0	播 前	上/6~下/6	60	200
	1	拔 节	中/7~下/7	50	
	2	抽穗开花	上/8~中/8	45	
	3	灌 浆	下/8~上/9	45	

泾惠渠灌区特殊干旱年主要农作物灌溉制度

表 2~6~2

作物	浇水次数	灌水时间 日/月	生育阶段	灌 水 定 额 (立方米)	灌溉定额 (立方米)
小麦	0	21/9~31/10	播 种	50	275
	1	20/11~15/1	分 蘖	45	
	2	21/2~30/3	返 青	45	
	3	31/3~20/4	拔 节	45	
	4	21/4~30/4	抽 穗	45	
	5	15/5~25/5	灌 浆	45	
棉花	0	1/1~10/3	储 水	60	180
	1	15/6~10/7	蕾 期	40	
	2	15/7~30/7	盛 花	40	
	3	5/8~20/8	铃 期	40	
玉米	0	5/6~30/6	播 前	50	230
	1	10/7~15/7	拔 节	45	
	2	15/7~30/7	抽 穗	45	
	3	1/8~15/8	开 花	45	
	4	16/8~30/8	开 花	45	

三、编制计划

泾惠渠编制用水计划，采取“两次计划、三级编制、上下结合、以变应变”的方法。

“两次计划、三级编制”。每年分冬春灌和夏秋灌两次计划，计划编拟程序先由管理局编发轮廓计划，提供有关资料和要求各管理站必须完成的任务指标，由基层水利干部调查落实作物种植面积，编制斗渠用水计划，各站编制干、支渠用水计划，报管理局编制全渠系用水计划，逐级下达执行。

“上下结合，以变应变”。根据灌区实际，总结历史经验，预计在灌溉过程中可能出现的问题，将所应采取的措施，列入计划，明确各级职责。

1、渠系轮廓用水计划

在各季开灌前一、两个月，根据农作物种植面积，按水文、气象预报分析河源供水和灌区降水，在总结历年用水经验的基础上，由管理局编制。主要内容为：(1) 各项任务指标（灌溉任务、水的利用系数、灌溉效率等）；(2) 渠首引水计划；(3) 主要农作物灌溉制度；(4) 轮期安排计划；(5) 其他水源的灌溉任务指标等。渠系轮廓用水计划的作用是：(1) 通过预先算帐，全面掌握灌区供、需水量状况，做到统筹兼顾，合理分配；(2) 为站、斗提供编制计划的主要指标，使站、斗计划符合实际，避免反复修改；(3) 事先周密考虑，提出解决灌区需水量矛盾的办法，使用水工作取得主动。

2、斗渠用水计划

斗渠用水计划是依据渠系轮廓用水计划，斗内各村（队）的作物种植情况，结合斗渠渠系布设、井点分布、土壤性质和地下水埋深等情况编制，用水计划只编制全斗各轮期水量的轮廓计划，不做更具体的分配，主要包括：斗渠基本情况和渠、井灌的各项任务指标，季度用水计划表，完成计划的主要措施等。同时，斗渠还要编制每轮水的灌水计划，包括渠、井灌水计划表和主要措施两部分，编制的步骤是：计算本轮期全斗共需水量，确定本次渠、井应灌面积，划分渠灌轮灌组（按分渠划分、按斗渠分段划分或按时间划分），按计划灌溉作物面积及灌水定额分配用水时间。

3、干、支渠（渠段）配水计划

干、支渠（渠段）配水计划是管理站对所管的干、支渠道或渠段进行各斗间配水的依据，根据渠系轮廓用水计划，各斗用水计划，结合干、支渠情况编制。主要内容：（1）各斗（乡、村）的作物种植面积与灌溉任务表；（2）各轮期配水计划表；（3）完成计划的主要措施等。

干、支渠（渠段）配水计划编制的步骤是：

调查搜集有关资料：主要内容为审定、汇集各斗用水计划，渠道基本情况，如输水、输沙能力、在不同情况下的渠系（渠段）水利用系数，各斗渠的引水能力和输水能力，流程时间；与渠系轮廓用水计划有关的轮期划分，各轮期配水指标、利用系数、灌溉效率；本灌区范围内的井、库、塘供水量和蓄水量；有关乡、村农业生产计划等。

确定渠道（段）内各斗的轮灌次序：渠道（段）内各斗用水，采取轮灌，由各管理站划分轮灌组。上游输水为主的渠道多采取插花开斗，下游支渠多采用分段轮灌，集中开斗和集中与插花相结合的开斗形式。

渠道（段）配水计划表：渠段配水计划表按轮期编制，输水渠段只计算本渠段净用水量，没有输水任务的渠段则要计算出本渠的毛流量。

4、渠系用水计划

渠系用水计划根据轮廓用水计划和各干、支渠配水计划汇总编制，主要内容包括：作物种植面积和各项技术指标，如灌溉水利用系数、渠系灌溉效率，渠、井水源的引（抽）水量及灌溉任务，各种主要作物的灌溉制度，渠系引水、配水计划及完成计划的应变措施等。

应变措施是情况变化时的渠系轮灌配水，在水源不足时，实行干、支渠轮灌，以提高渠系水的利用率，保证下游用水，均衡受益。渠系轮灌的方式主要有：干渠续灌、支渠轮灌；干渠轮灌、支渠续灌和干、支渠轮灌等。渠系轮灌的流量控制界限，要考虑到：不使渠水有效利用率有明显降低，顺利输水到灌区下游和各灌溉季节渠系行水条件，如泥沙及冰冻影响等。在通常情况下，规定渠首引水量夏灌时降低到计划正常流量的40~50%，冬春灌时降低到正常流量的30~40%时，进行渠系轮灌，在改变原定用水计划，实行渠系轮灌时，制定相应的渠系轮灌配水计划表。

四、执行计划

总结多年用水管理的经验，执行用水计划原则是：“水权集中，统一管理，三级调配，斗为基础”。即全渠水权集中到管理局，由配水站统一调度，配水到管理站；干、支渠水权集中到管理站，配水到段、斗；斗渠内水权集中到斗委会，分水到村（队或分渠）。执行用水计划，要求达到水量调配快、准、灵、稳。为了达到上述要求，渠系、渠段用水计划及斗渠用水计划，在执行上有不同的方法。

1、干、支渠系

渠系用水计划执行的主要任务是：上下游均衡用水，全面受益，达到按计划、按比例合理分水。执行措施是：两种输水方式，三种配水方法。

两种输水方式：续灌和轮灌，引水正常采取续灌，当河源流量连续两天小于15秒立方米时，为提高输水效率，南、北干渠采取轮灌。

三种配水方法：按比例分配、按需要分配和灵活调配，当引水量正常或基本能满足需要时，按各级渠道作物种植面积比例分配水量，多用者扣，少用者补，日清轮结；当引水量多于需要量，或因局部降雨用水不均衡时，按各管理站、各斗实际需要配水，余水引蓄塘库，多用不扣，少用不补；遇特殊情况（险情、旱、霜、雹等灾害）时，灵活调配，支援受灾或特旱少井地区，并根据具体情况，采取相应的平衡措施。

采用予分流量和储备水量制度，配水站根据泾河流量预报，先一日通知各管理站次日渠首予计引水流量，以便各站提早安排各段、斗用水，做到心中有数，有利灌溉。为便于水量平衡，在一轮水结束后，留一至两天时间，做为储备水量，以调济各渠间的用水差别，达到基本平衡。

配水工作专人负责，干、支渠间水量调配，由配水站掌握，各斗渠间配水，由管理站负责。严格执行水量调配制度，定时量水测水，上下联系，计算水账，明确岗位责任制。配水站有权检查管理站、段、斗各轮期用水计划执行情况，按各轮灌期实引水量，检查是否完成应灌的作物面积，达到计划的灌溉效率、水量对口率和利用系数规定的指标要求。

为正确掌握引水和输水流量，加强观测记载工作，渠首站在总干渠首测流断面定时观测水位，查得引水流量，并定期用流速仪校测水位、流量关系

曲线，含沙量每天观测三次，在高含沙停水期间，适当加测；灌区各分水枢纽，在放水期间，配水站每天定时观测水位，按计划调整各干、支渠应分流量，并经常检查分水闸机械设备及建筑物完整情况，保证正常行水。

2、斗渠系统

斗渠系统用水计划的执行，是渠系用水计划执行的基础。斗渠用水计划执行的主要任务是：各种水源，统一计划，分清缓急，合理利用。

统一计划，渠井结合。按照灌区地下水丰富、机井较多，河源供水量不足的具体特点，实行多种水源统一计划，合理安排的办法，在通常情况下，冬、春灌溉以渠灌为主，做到“以渠养井、以井补渠、相辅相成、渠井结合”，各用水单位和基层管水人员按照不同水源、水质和作物长势、土壤性质、墒情等，分别采取“渠灌井盖”、“井浇近、渠浇远”，以及“渠井汇流、合井并流”等办法，尽量做到适时、适量用水，达到各种作物全面增产。

开斗有计划，灌后有总结。各斗渠每轮用水，做到“灌前有调查，开斗有计划，用水有检查，灌后有总结”。段、斗干部做到用水秩序正常，按时测水量水，及时处理问题；总结计算水账，做到“四算四清”。四算是：毛灌水定额、斗渠系利用率、灌溉效率和浇地效率（定额）。四清是：水量分配清、水帐计算清、地亩核查清和问题处理清。

“浪费不补，节约归己”。凡用水单位，因浇地组织不健全，田间工程质量差和管理不善，浪费水量，少浇地亩者，不予补水；由于组织健全，渠道管理养护好，协作用水有成效并推广先进技术而节约的水量，由用水单位自行掌握使用。

泾惠渠 30 多年来实行计划用水取得了良好效果，灌溉水的有效利用系数、灌溉效益逐步提高，保证了各季灌溉用水，灌溉面积增加，粮、棉产量稳步上升。历年计划用水执行的主要成果如下表。

附表 2~6~3 2~6~4 2~6~5 2~6~6

泾惠渠历年计划用水执行情况表(冬灌)

表 2~6~3

灌溉 年度	放水时间					渠首 引水量 (立方米)	灌 溉 亩 次	田 间 引水量 (立方米)	灌水定额 (立方米)		灌溉水 有效利 用系数	灌溉 效率 (亩)
	起		止		天 数				毛定额	净定额		
	月	日	月	日								
1950	12	21	1	30	41	77439456	200004		385.0			224
1951						9849600	84223		117.0			738
1952	1	20	2	6	16	19033920	98469		193.0			446
1953	12	12	1	17	37	38652772	224199	12869028	172.3	57.4	0.333	501
1954	12	13	1	21	40	40839550	133463	7500641	306.0	56.2	0.184	282
1955	12	16	12	27	12	9207648	6810	438556	135.2	64.4	0.047	64
1956	12	4	1	7	35	62679744	463225	30572852	135.3	66.0	0.488	638
1957	11	23	1	13	52	63904032	689226	38323166	92.7	55.6	0.600	932
1958	11	25	2	21	88	76808173	798513	52701825	108.2	66.0	0.610	799
1959	12	1	2	5	66	108312910	774013	51235134	139.9	66.2	0.473	617
1960	11	7 14	11 2	9 6	86	100771598	1022267	57361794	98.6	56.2	0.573	876
1961	11	14 21	2	14	93	94065889	797244	41456636	118.0	52.0	0.456	732
1962	12	10	1	31	52	89409895	607893	35384610	147.1	58.2	0.402	587
1963	12	23	1	24	33	41925169	248504	16266966	171.0	65.4	0.388	505
1964	12	1	2	10	72	115090435	824405	46836926	140.0	57.0	0.407	616
1965	12	7	2	1	57	109270516	840654	54499825	128.0	65.0	0.485	676
1966	11	29	1	31	65	94997720	681239	40100000	137.0	58.8	0.423	631
1967	11	15	2	14	89	103705038	740585	43546000	140.0	58.8	0.420	617
1968	12	2	2	5	65	103640000	557059	32755000	186.0	58.8	0.316	464
1969	12	1	1	28	81	127746000	785086	46163000	162.7	58.8	0.360	530
1970	11	28	2	11	75	113167521	767986	45000000	147.5	58.8	0.397	585
1971	11	29	2	13	74	138270713	880491	52000000	157.0	58.8	0.376	550
1972	11	27	2	21	85	94390010	815098	48000000	116.0	58.8	0.510	748
1973	11	29	2	13	77	89906109	733504	41809000	122.5	57.0	0.470	700
1974	11	12	2	3	83	140209335	953413	64496000	147.0	67.6	0.460	587
1975	11	25	2	15	83	154550355	776021		199.0			430
1976	12	12	2	5	56	146074705	668459		218.0			396
1977	11	28	2	21	86	147518851	819075		180.0			480
1978	11	28	2	16	80	129450869	973438		133.0			650
1979	11	20	2	10	83	143667936	1120884	59693106	128.0	53.3	0.420	675
1980	12	1	2	21	83	106669571	905449	47174695	117.8	52.1	0.440	733
1981	11	22	1	31	70	103908971	904574	54854269	114.9	60.6	0.528	752
1982	11	25	1	23	59	110631768	1043897	60961052	106.0	58.4	0.551	815
1983	11	25	2	18	85	86191656	574443	44345769	97.9	77.2	0.515	576
1984	11	26	1	31	66	72078385	420805	37489239	171.0	89.1	0.520	505
1985	11	16	3	2	106	73985712	397830	40251011	186.0	101.0	0.544	465
1986	11	23	1	29	67	73120000	630000	38168640	116.1	60.6	0.522	737
1987	11	20	2	4	77	79440000	600000	41944320	132.4	69.9	0.528	655

泾惠渠历年计划用水执行情况表(春灌)

表 2~6~4

灌溉 年度	放水时间					渠首 引水量 (立方米)	灌溉 亩次	田间 引水量 (立方米)	灌水定额 (立方米/亩)		灌溉水 有效利 用系数	灌溉 效率 (亩)
	放		停		天数				毛定额	净定额		
	月	日	月	日								
1950	3	21	4	30	61	52719522	405535		128.5			678
1951	4	2	5	23	51	77573376	529840		146.5			590
1952	3	23	5	3	34	67976928	404797		167.5			515
1953	3	4	4	3	61	60376383	526830	32294632	114.6	61.3	0.535	754
1954	3	23	4	25	34	50954400	279958	17469392	182.0	62.4	0.343	475
1955	3	15	5	31	78	125825184	795000	51674992	158.2	65.0	0.411	546
1956	3	2	4	24	54	83052864	704152	47741477	118.0	67.8	0.574	732
1957	2	25	4	23	58	97635132	908265	49954553	107.5	55.0	0.512	803
1958	2	22	4	23	60	101458322	1277863	61976375	79.5	48.5	0.610	1087
1959	2	26	5	5	68	123329807	1246681	67112310	98.9	53.8	0.544	874
1960	2	6	5	2	83	110455078	1767645	6584337	62.5	36.1	0.576	1382
1961	2	15	4	23	68	125254500	1326822	63820138	94.5	48.1	0.516	915
1962	2	15	5	3	77	149373284	1255518	64408124	119.0	51.3	0.432	725
1963	1	25	4	22	87	152855599	1164444	64743086	131.0	55.6	0.425	660
1964	2	21	4	26	61	98525458	819348	39766094	120.0	48.5	0.400	719
1965	3	13	4	3	31	64945621	403604	22733000	126.0	48.0	0.350	686
	4	15	4	24								
1966	2	i	4	24	83	163709724	1608440	77205000	100.0	48.0	0.470	864
1967	2	14	4	11	34	39522122	290639	13427000	133.5	48.0	0.340	650
1968	2	5	4	28	84	159790000	950479	45623000	168.0	48.0	0.290	515
1969	2	26	4	24	57	127225000	834037	40465000	134.0	48.0	0.320	645
1970	2	11	4	21	70	156532717	1167723	56050000	134.0	48.0	0.360	645
1971	2	13	4	24	64	136303653	942775	45253000	144.5	48.0	0.330	598
1972	2	21	5	26	92	177968662	1463865	70250000	121.0	48.0	0.395	713
1973	2	13	4	30	76	138829587	1347417	65250000	103.0	48.5	0.470	839
1974	2	3	5	12	98	218152088	1575880	109080000	139.0	69.3	0.500	625
1975	2	15	4	28	72	181091669	1299389		140.0			617
1976	2	5	4	25	58	161856073	1030129		153.0			564
1977	2	2	4	27	65	132685497	1397299		95.0			908
1978	2	16	5	20	94	182349589	1858073	88790939	98.1	47.7	0.487	881
1979	2	10	4	26	75	147555181	1501090	69960208	98.3	46.6	0.474	878
1980	2	21	5	10	79	128484126	1241410	63687715	103.5	51.3	0.496	835
1981	2	11	4	25	73	137242587	1351087	75376865	101.6	55.8	0.549	850
1982	1	30	5	9	96	154611605	1648696	88684771	93.8	53.8	0.574	921
1983	2	18	5	14	85	75617628	616201	37892810	77.2	61.5	0501	704
1984	2	8	4	26	78	100674213	629902	52133355	159.8	82.8	0.518	540
1985	3	2	5	5	63	62519360	361987	32041986	172.7	79.6	0.513	500
1986	2	14	5	7	82	96850000	840000	52686400	115.3	62.7	0.544	749
1987	2	4	5	19	104	68130000	600000	37062720	113.5	61.8	0.544	765

泾惠渠历年计划用水执行情况表(夏灌)

表 2~6~5

灌溉 年度	放水天数					渠首 引水量 (立方米)	灌溉 亩次	田间 引水量 (立方米)	灌水定额 (立方米/亩)		灌溉水 有效利 用系数	灌溉 效率 (亩)	
	放		停		天 数				实 用	毛定额			净定额
	月	日	月	日									
1950	6	16	9	15	91	54	89377344	479006		186.0		465	
1951	6	13	9	4	83	54	80203392	730413		109.0		793	
1952	6	9	9	5	88	79	45198525	459162		98.0		883	
1953	6	10	9	5	87	59	28755980	317979	15549141	90.5	48.9	0.541	955
1954	6	12	8	2	52	31	60411648	467534	29828662	129.2	63.8	0.497	669
1955	6	7	9	7	93	67	95779256	790608	45697149	121.2	57.8	0.478	713
1956	6	5	8	12	69	30	39034656	501655	23828594	77.8	47.5	0.611	1111
1957	6	12	9	12	93	60	84857500	1042730	43531896	81.9	41.8	0.513	1054
1958	6	5	8	17	73	45	68377565	796575	33456133	85.9	42.0	0.490	1006
1959	6	5	9	10	97	70	111896479	1374626	54766858	81.5	39.8	0.490	1061
1960	5	29	8	20	84	71	72624245	885964	37023992	82.0	42.0	0.510	1054
1961	5	20	9	15	118	90	146580209	960356	57514758	152.0	59.9	0.392	566
1962	5	21	9	15	117	87	130460333	991131	54512205	131.0	55.0	0.419	660
1963	6	6	9	7	93	74	133920804	1061223	65155898	126.2	61.4	0.487	684
1964	6	8	8	27	81	40	70472781	623652	31352887	113.0	50.0	0.445	765
1965	5	29	9	4	98	65	125610605	1052535	54920642	116.0	52.0	0.450	745
1966	5	26	9	11	108	75	91503798	920937	51608000	100.0	56.0	0.564	864
1967	5	24	9	9	108	96	177878056	1426634	77038000	129.0	54.0	0.420	670
1968	5	28	9	7	102	74	145350000	1200000	64800000	121.0	54.0	0.446	713
1969	5	26	9	4	101	85	145990000	1273329	68759800	115.0	54.0	0.470	752
1970	5	25	8	26	93	51	126065374	1081621	58408000	115.0	54.0	0.470	752
1971	5	25	8	31	98	80	140674243	1158821	62576000	119.0	54.0	0.454	727
1972	6	2	8	30	90	81	147843095	1280653	59294000	107.0	46.3	0.432	800
1973	5	22	8	25	95	78	122081469	1193150	56157000	102.5	47.0	0.460	842
1974	6	1	8	31	91	76	127846357	1079330	55045800	118.0	51.0	0.444	732
1975	5	31	8	31	92	67	150843476	1272925	60073859	118.0	47.5	0.400	735
1976	6	1	8	19	80	63	103602519	858956	43793583	120.0	51.0		720
1977	5	20	9	13	116	97	124926860	1090667	59897892	104.9	49.5	0.470	820
1978	5	20	8	31	103	69	107680653	1040281	50319040	103.5	48.4	0.467	834
1979	5	26	8	28	94	72	92205619	933333	42929618	98.8	50.0	0.466	874
1980	5	26	9	4	101	66	84565074	928378	45028714	91.2	48.5	0.532	937
1981	5	15	8	16	93	75	91707097	984293	50236383	93.2	51.0	0.548	927
1982	5	21	8	30	71	41	63353495	687121	36018201	92.2	52.4	0.569	937
1983	5	30	8	26	88	77	51914875	306620	23452934	94.7	76.5	0.452	510
1984	5	30	9	5	98	72	34991786	278615	20086630	126.0	72.1	0.574	685
1985	5	26	8	26	92	68	69158092	454745	36185160	152.0	79.6	0.523	568
1986	5	23	8	25	94		90690000	820000	52690890	110.6	64.3	0.581	785
1987	6	8	9	8	92		45250000	370000	24389750	122.3	65.9	0.539	704

泾惠渠历年计划用水执行情况表(秋灌)

表 2~6~6

灌溉 年度	放水时间					渠首总 引水量 (立方米)	灌 溉 亩 次	引入田 间水量 (立方米)	平均亩 毛定额 (立方米)	净 灌 水定额 (立方米)	灌溉水 有效利 用系数	灌溉 效率 (亩)
	放		停		天 数							
	月	日	月	日								
1952							2055	102750				
1953						9535968	39806					
1954	9	12	10	18	37	34940160	159491	10638052	219.2	66.7	0.304	394
1955	9	16	10	6	21	11167792	9605	640680	116.2	66.7	0.057	74
1956							78					
1957	9	25	10	23	29	15665184	70510	4230593	222.2	60.0	0.270	389
1958	9	17	10	26	40	52433260	509065	24653945	103.5	48.6	0.470	834.7
1959	9	15	10	10	27	24151704	30178	30228				
1960	9	10	10	14	34	43839508	390528	19526400	112.0			77.2
1961	9	27	10	24	27	20303707	102345	5117250	196.0			440
1962	9	16	10	6	16	23848159	160793	8039550	147.0			587
1963	9	16	9	26	11	18927797	92729	4636450	204.0			425
1964	10	10	11	4	26	15725585	54691	2734550				
1965												
1966	9	20	10	5	16	22017137	161240	8062000	137.0			630
1967	10	17	11	5	20	7270000	28501	1425050	255.0			338
1968	9	14	9	22	9	6170000						
1969	10	29	11	2	5	3260000						
1970	9	4	9	22	19	20680000						
1971	9	1	9	8	8	9690000						
1972	9	1	10	20	50	70442000	163743	8187150	430.0			200
1973	9	21	11	13	54	73270000	412409	19094500	178.0	46.3	0.260	485
1974	8	29	9	9	12	9285544						
1975	8	31	9	15	16	12597408						
1976												
1977												
1978	9	26	11	4	39	64038437	493246	24662300	130.0			665
1979	10	10	10	26	16	35483999	228746	11437300	156.0			554
1980	11	10	12	1	21	91240130	594020	29701000	147.0			587
1981	9	30	10	21	21	40039283	180545	9027250	220.0			390
1982	10	9	10	30	21	63021697	618533	35821217	103.9	57.9	0.568	848
1983	10	10	10	25	16	32840739	282457	17860811	116.3	63.2	0.544	743
1984												
1985	10	26	10	31	4	488832	3765	304444	129.8	80.9	0.622	665.6
1986												
1987	9	25	10	25	30	7400000	80000	469900	92.5	50.7	0.635	

第三节 灌水技术

一、主要灌水方法

泾惠渠开始灌溉 10 多年，基本上沿用大畦漫灌的习惯，造成很大水量浪费，灌水效益不高。1949 年以后，改进灌水方法，提高灌水技术，推广田间“一平、三改、两全”的农田基本建设，促进了灌水技术的提高。

“一平”：即对灌区斗、分渠间的田块，有计划、有步骤地进行平整，使地面比降小于 $1/400$ ；

“三改”：改宽畦为窄畦，改长畦为短畦，改大畦漫灌为小流量畦灌，推行密植作物小畦灌，棉花、玉米实行沟灌；

“两全”：所有灌溉田块，做到顺、腰渠和地边、路边埂齐全。

泾惠渠开灌初期，多系大畦灌溉，进入 50 年代后，动员群众增修斗、分渠以下田间工程，增建分水控制建筑物，改善畦区规格，推行小畦灌溉，要求畦宽 2~4 米，畦长 100~200 米，经过几年努力，畦区由大变小。六十年代起，随着大搞农田基建，进一步改善各级渠道，推广小畦灌，提出“八分畛子腰三节，五分畛子两半截”的要求，逐步实现了畦长 50~70 米，最长 100 米，畦宽 2~3 米的标准。80 年代初期，全灌区宽畦改窄畦的目标基本达到，长畦改短畦的计划，因为与农业耕作措施不能同步配套，及群众耕作习惯的影响，尚未完全实现。

1953 年灌溉试验站成立后，开展灌水技术试验，取得了棉花、玉米实行沟灌有省水、保墒、不破坏土壤结构及提高产量等成果。1957~1958 年，灌区各县、乡与水利管理部门密切协作，大力推行棉田沟灌，发动群众创造了多种简易开沟工具及八字沟分水法，三原县陂西乡庙张村群众周庆堂创造的开沟犁，对棉田开沟发挥了良好作用，灌区 40 多万亩棉田 70% 实行了沟灌，以后因耕作习惯和开沟、灌水与农业耕作的矛盾，沟灌未能巩固发展。80 年代初，泾阳县云阳地区棉田实行地膜栽培垅沟灌水，省水增产，沟灌在这一地区普遍推广。

二、技术要点

为保证灌水质量，改良土壤，任何灌水方式，都必须掌握适当的技术标准，以适时、适量、有效和均匀地灌水到田间。

田间工程的规格标准：畦宽2~3米左右（中耕作物种四行），一般按作物行距，畦宽以6.4尺（2.13米）或7.2尺（2.4米）为宜，畦长50~70米，最长不超过100米，每亩做成4~6个畦区，一条顺渠可控制面积20~30亩，控制流量15~20升每秒，腰渠控制流量8~10升每秒，畦区单宽流量3~5升每秒；沟渠流量0.5~1.0升每秒。为防止地头积水，按土质、地形、坡降等条件，实行“二、八”或“一、九”改水，尽量做到田面受水均匀。

在畦灌条件下，畦埂要顺直坚固，不使串畦漫灌。灌水时，确定田间水量分配顺序，采用顺、腰渠轮灌的办法，用水顺序由下而上，先远后近，浇完后使腰渠内无泄水现象；选用适当的单宽流量，控制改水时间及地段，防止积水或灌水不足。

在沟灌条件下，按作物种类、耕作条件和灌水定额，确定灌水沟断面大小和田间布置形式，分别采用直形沟、方形沟及垅沟等。开沟要适时、标准，保证质量，防止沟漫灌。灌水时，从腰渠引水，引用适当流量，将3~5条沟编为一组，同时灌水，沟内水深掌握至沟深的三分之二；浇地时两人负责，一人在沟口上端改换放水口，调济入沟流量和巡渠，一人随水流在田间疏通沟道，掌握流程进度，通知浇地人员及时改口。垅沟在棉花播种前做成，垅上种一行或双行棉花，灌水时与沟灌相同，灌后结合培垅，中耕保墒，破除板结，疏松土壤。

第七章 渠井双灌

泾惠渠灌区自 1932 年至 50 年代初，主要引用渠水灌溉，在灌溉面积逐年扩大，河源供水量不足，不能均衡受水和供水不及时等情况下，井灌从局部发展逐步到有计划地全面发展，使灌区成为一个地面水、地下水共同开发利用的渠井双灌区。

根据历年实际引水资料分析，夏灌期间为作物需水最为集中季节，但因泾河含沙超限及其他原因，停水时间频繁，平均约为夏灌用水时间的 30% 左右；1973~1982 年 10 年间，渠首年平均总引水量为 4.32 亿立方米，斗口年引水量 3.23 亿立方米，田间净灌水量平均 2.28 亿立方米，占渠首引水量的 52.8%，亩年均灌水 191.8 立方米，亩均受水 3.4 次（其中冬灌占 30%，春灌占 37%，夏灌占 25%，秋灌占 8%），但渠灌水量在灌区分布不均，上游灌水量多，中游次之，下游最少。1980~1982 年 3 年间上游泾阳县灌区亩年均灌水 175.9 立方米，亩均受水 3.5 次，中游三原、高陵县灌区亩年均灌水 169.5 立方米，亩均受水 3.4 次，下游临潼县灌区亩年均灌水 118.6 立方米，亩均受水 2.4 次。

灌区地下水储量丰富，绝大部分可以灌溉。40 年代，地下水较浅地区，群众利用简单提水工具如撑杆、辘轳、人畜水车等，提取地下水灌溉，灌溉面积很少，50 年代到 60 年代初期，提高了打井技术，由人力开挖发展到用锅锥开挖，以解放式链管水车代替人畜力水车，60 年代后期发展机井，70 年代末，各种机井在灌区建成，实现了渠井双灌化。

根据 1973~1982 年资料，灌区地下水开发用于灌溉的平均年开采量为 1.28 亿立方米（冬灌占 10.4%，春灌 21.9%，夏灌 61.8%，秋灌 5.9%），干旱年最大开采量为 1.94 亿立方米（1977 年），年亩均灌水 111.5 立方米，年亩均受水 2.2 次，开采分布情况与渠灌相反，下游最多，中游次之，上游

最少，上、中、下游亩均灌水量比例为 1:1.1:1.4。全年渠、井用水比例为 6:4，其中夏灌期间因泾河来水量和泥沙限制，河源水量不足，实际渠、井用水比例为 4:6，井灌面积增加。

第一节 地下水资源开发

一、开发计划

根据多年实践，就地汲取地下水补充渠水不足是成功的经验，特别是夏季，棉花更适宜清水灌溉。为了解决灌溉面积大，河源供水不足等供需矛盾突出的问题，除进行渠道防渗等节水措施外，合理开发利用地下水资源是一个重要途径。根据地下水预测结果及 1977~1981 年调查资料计算，灌区地下水资源年可开采量为 1.7~2.3 亿立方米，地下水分布面广，埋藏浅，易开采，而且大部水质较好，适宜灌溉。

1958 年，泾惠渠管理局制定灌区发展规划，初步提出了开发利用地下水分期实施的计划。1965 年 7 月，在灌区改善规划工作会议上，根据灌区地下水资源和渠井双灌的增产经验，把开发利用灌区地下水资源、发展渠井双灌，作为实现泾惠渠灌区稳产高产的重要措施列入规划。发展机井的规划原则和要求是：

- 1、充分考虑灌区各种水资源的转化规律，综合利用各种水源，合理开发地下水，达到以渠养井，以井补渠，以丰补欠，采补平衡，均衡用水，全面受益。

- 2、井网规划，以灌溉渠系的斗、分渠为骨架，井排走向与潜水流向垂直或斜交，避免平行流向布井，井距 200~300 米。

- 3、根据灌区内潜水含水层的补给、迳流、排泄等条件及农业需水要求，开采深度一般为 40~50 米，工业及城乡生活用水及地下水埋深地区，可适当增大开采深度。

- 4、充分挖掘利用已成机井潜力，对已成机井基本符合规划标准的，尽量留用，并进行技术改造，发挥最大效益。

5、井灌轮期，以设计典型年夏灌期（6~8月）作物需灌水量标准确定，按7~10天设计。

6、设计开采量，根据设计典型年农业灌溉需水量、渠水供水保证率及地下水可开采量，经平衡计算分析，全灌区设计开采量为2.12亿立方米/年。

全灌区计划在已有机井2945眼的基础上，增打机井7055眼，达到机井万眼，渠井双灌面积计划发展到80万亩，灌区各县分别制定打井计划，组织力量，发动群众，形成打井高潮，并确保质量，成井配套，投入使用，于1986年全部完成。

灌区各县均分别制定打井规划，如泾阳县1965~1970年机井建设规划中，全县共规划打机井2874眼（其中85%以上在灌区内），井型为直径0.7米混凝土筒井，井深26~35米，最深为40米，井距200~300米，单井灌溉面积50~180亩，平均100亩，打井造价计划每米18.43元（群众劳力不计），每井平均造价552.9元（不包括机泵价），全县计划总投资198.18万元，以生产队自筹资金为主，国家每井补助200元，为保证打井进度和质量，各公社均自备打井钻台，供生产队使用，不另计酬，提水工具以动力水车为主，推行链条泵、离心泵、长轴泵和潜水泵。

二、投资负担

泾惠渠灌区60年代初期形成第一个打井高潮。在人民公社的管理体制下，实行三级所有，队为基础，以生产队为经济核算单位，打井投资主要由生产队负担，国家给以少量补贴；管理维修由生产队负责，井权归生产队。根据实际情况，因机井类别不同，投资数额也有较大差异，主要有以下几种情况：

1、浅井：井深30~40米，最深50米，凿井机械及主要管料由公社统筹解决，施工工艺较简单，井孔直径1.15米，单井工程总造价2000元左右（每米单价57.17元，按平均井深35米计算），出水量每小时45立方米。

附表2~7~1。

2、中深井：井深50~100米，施工工艺复杂，凿井机械由专门凿井队操作，管材需要专门工厂加工，成本较高，开孔直径0.6米，单井总造价

9000元左右(每米单价114.46元,按平均井深80米计算),出水量每小时80立方米。附表2~7~2。

3、深井:井深大于100米,施工工艺及单井出水量与中深井基本相同,但由于井深增加,材料用量相应加多,工程造价也成倍增长,一般深度增加一倍,工程造价增加1.5~2.0倍,一次性投资较大。

4、大口井:施工工艺简单(人工挖掘或机械钻进),水下作业人工挖掘难度较大,工程造价1.6~1.8万元(井深30米,井孔直径2.8米),单井出水量每小时80~100立方米。

5、幅射井:施工工艺复杂,水下作业困难,且不安全,出水量常受地下水位变化的影响,且不稳定。

泾惠渠灌区浅井投资调查表

表2~7~1

项 目 材料名称	数量	单位	单价 (元)	小计 (元)	备 注
混凝土井管	35	米	20.0	700.0	
竹 杆	4	根	6.5	26.0	
棕 皮	25	公斤	2.4	60.0	
10号铅丝	35	公斤	1.4	50.0	
沥 青	20	公斤	0.3	6.0	
间 接 费				100.0	
混凝土井底盘	1	个	24.0	24.0	
挟 正 木				20.0	
洗 井 费				30.0	
包 皮 布	50	尺	0.4	20.0	
填 砾 料	20	立方米	8.0	160	
填料装运费				136.0	
管材装运费				120.0	
杂 工	150	个	1.56	234.0	
电 费	935	度	0.07	65.0	
钻 井 费				250.0	
合 计				2001.0	平均每米造价 57.17 元

泾惠渠灌区中深井投资调查表

表 2~7~2

项 目 材料名称	数 量	单 位	单 价 (元)	小 计 (元)	备 注
钻 井 费				3500.0	
混凝土井管	70	米	20	1400.0	
竹 杆	6	根	6.5	40.0	
棕 皮	100	公斤	2.4	240.0	
机械折旧费				500.0	
10 号铅丝	110	公斤	1.4	154.0	
沥 青	40	公斤	0.3	12.0	
挟 正 木				40.0	
洗 井 费				600.0	
铁 底 盘	1	个	124.0	124.0	
间 接 费				400.0	
包 皮 布	100	尺	0.40	40.0	
填 砾 料	40	立米	8.0	320.0	
填料装运费				270.0	
管材装运费				200.0	
井架搬迁费				170.0	
合 计				8012.0	平均每米造价 114.46 元

以上规划，按照灌区打井的实际情况，浅型井占 95%以上，中深井占 2.4%，大口井占 1.4%，深型井和辐射井极少，全部完成上述规划，共需投资 2927.95 万元。

三、机井的发展

1、泾惠渠灌区的机井发展，自 60 年代初期开始，绝大多数为浅井，至 1963 年全灌区共打机井 2660 眼。1965 年底统计，共有各种水井 8434 眼，其中机井 2599 眼。 附表 2—7—3

1965年12月经惠渠灌区水井调查统计表

表 2~7~3

项目 县别	现有井数			已配套井数		
	机井 (眼)	普通井 (眼)	合计 (眼)	机井 (眼)	普通井 (眼)	合计 (眼)
泾阳	633	1774	2407	445	1040	1485
三原	706	1317	2023	500	1209	1709
高陵	603	1012	1615	576	968	1539
临潼	657	1732	2389	547	968	1415
合计	2599	5835	8434	2068	4180	6248

1973年全灌区机井数达到12570眼；1980年达到14730眼，大大超过了原计划万眼机井指标。各县（区）机井完成和配套情况如附表。附表 2~7~4、2~7~5。

1980年泾惠渠灌区各县机井类型统计表

表 2~7~4

项目 县 (区)	分 类					
	浅井	中深井	深井	大口井	辐射井	合 计
	50米以内	50~100米	100米以下			
泾阳	3792	50	65	137	21	4065
三原	2854	17		2		2873
高陵	2823	103		30		2956
临潼	4378	125		11		5414
阎良	322					322
合计	14169	295	65	180	21	14730

2、渠井双灌，是泾惠渠灌区实现农业稳产高产的重要措施，在灌区群众的积极要求和各级政府的支持下，各县机井建设迅速发展，特别是1965年以后，大批机井建成配套，渠井双灌面积逐步增加。1958~1965年是灌区井灌初步发展时期，年平均灌水21.1万亩次，约占全年灌溉总亩次的7.4%；1966~1972年，七年间每年井灌均在百万亩次上下（其中1968年因“文革”武斗，井灌面积大量减少），年平均99.2万亩次，约占全年灌溉总亩次的24.2%；1973~1982年，井灌面积大量增加，十年间每年井灌大多在200万亩次以

上,年平均 256.6 万亩次,占全年灌溉总亩次的 41.3%,其中 1977 年最高曾达到 398.6 万亩次,占全年灌溉总亩次的 50.6%,夏灌期间,井灌占夏灌总亩次的 60%以上;1983~1987 年,井灌年平均 179.2 万亩次,占全年灌溉总亩次的 40~60%。井灌年平均开采地下水 9000 万立方米,最高年达到 1.9 立方米。全灌区渠井双灌面积至 1980 年达到 110 万亩,占全渠灌溉总面积的 80%,基本实现了渠井双灌化。 附表 2~7~6。

1980 年泾惠渠灌区各县机井配套情况统计表

表 2~7~5

项 目 县 (区)	配 机 井 套 数 (眼)	配 套 率 (%)	水 泵 类 型				动 力			
			4B	3B	其 他	合 计	柴 油 机		电 机	
			15	19						
			台	台	台	台	台	马 力	台	千 瓦
泾阳	4040	99.4	2147	60	1676	3883	1	40	3823	19739.5
三原	2631	72.6	1269	485	836	2590			2593	12181.2
高陵	2779	94.0	2136	10	601	2741	14	168	2716	15000.3
临潼	4135	82.2	1011	1934	1244	4189	41	420	4115	15443.7
阎良	322	100	156		100	322			300	1408.0
总计	13907	89.6	6713	2489	4457	13725	56	628	13547	63772.7

第二节 渠井(库站)水量调配

一、调配原则

泾惠渠灌区发展为渠、井(库)双灌以后,渠水仍按各干渠作物种植面积比例,实行计划分配(抽水站在内);井(库)的水量调配,贯彻谁修、谁管、谁用的原则,水库由地方修建的,其水量由地方管理单位调配,井权归生产队,水量由生产队(村)支配,合理利用各种水源,充分发挥各种设施的抗旱增产作用。

泾惠渠灌区历年渠井灌溉完成情况表

表 2~7~6

项目 年份	渠井灌 总计 (亩次)	渠 井 灌 比 例				备 注
		渠 灌 (亩次)	占总亩次 %	井 灌 (亩次)	占总亩次 %	
1958	3020820	2903129	96.1	117692	3.9	
1959	4067892	3785848	93.0	282043	7.0	
1960	4255475	3778221	88.3	477294	11.7	
1961	3374146	3245215	96.1	127427	3.9	
1962	3063168	2947361	96.2	115807	3.8	
1963	2726867	2528862	92.7	198005	7.3	
1964	2559794	2267405	88.5	292387	11.5	
1965	2809061	2529137	90.0	279924	10.0	
1966	4420656	3239117	73.2	1181539	26.8	
1967	3297774	2457858	74.5	839916	25.5	
1968	2726320	2707537	99.3	18783	0.7	
1969	3854041	2901452	75.3	952589	24.7	
1970	3976686	3017830	75.8	958816	24.2	
1971	3975305	3145830	79.1	829475	20.9	
1972	5163462	3972025	76.9	1191437	23.1	
1973	5454194	3274071	60.0	2180123	40.0	
1974	5802450	3608623	62.2	2193827	37.8	
1975	4856420	3348335	68.9	1508085	31.1	
1976	4447930	2557544	57.5	1890368	42.5	
1977	7886988	3900337	49.4	3986651	50.6	
1978	6933852	4100538	59.1	2833314	40.9	
1979	7660398	4149327	54.1	3511071	45.9	
1980	6295106	3255782	51.7	3039324	48.3	
1981	5898365	3420499	57.9	2477866	42.1	
1982	6039811	3998247	66.2	2041564	33.8	
1983	2938000	1780000	60.6	1158000	39.4	
1984	2457000	1329000	54.1	1128000	45.9	
1985	2684000	1218000	45.4	1466000	54.6	
1986	5090000	2289000	45.0	2801000	55.0	
1987	4057000	1652000	40.7	2405000	59.3	

二、调配方法

在发展渠井双灌的过程中，管理局、管理站与当地政府配合，组织基层、斗干部与生产队，经过试验，探索有效的办法：

1、泾惠渠渠系用水计划，全面安排井（库）灌溉任务。管理局对井（库）水量调配进行指标性的宏观计划，作为各方面的共同任务，管理局按以前3~5年的实际灌溉亩次，结合气象、水文预报，把井（库）灌任务列入计划；各县和各管理站编制计划，皆列入渠灌和井（库）灌任务。例如：1982年夏灌下达给泾阳县渠灌任务47.6万亩次，其中秋田39.2万亩，棉田8.4万亩次，井（库）灌任务50.4万亩次，其中秋田42万亩次，棉田8.4万亩次，渠井合计为98万亩次；石桥管理站渠灌任务10.4万亩次，其中秋田8.7万亩次，棉田1.7万亩，井（库）灌任务11万亩次，其中秋田9.3万亩次，棉田1.7万亩次，渠井合计为21.4万亩次。

2、井多、井浅地区支援井少、井深地区。在一县范围内，按井群分布，在用水紧张时，与管理局协商由井多地区向井少地区调水，进行调济。如高陵县通过南一干、南二干应分流量中，调拨部分渠水支援九支渠；在一站范围内，管理站可与当地有关乡（公社）协商，灵活调拨渠水，三原管理站将北干分支渠部分水量调拨支援二支渠灌区，临潼县武屯乡与管理站协商由南支渠调水支援北支渠灌区，缓和用水矛盾，保证抗旱增产。

3、渠、库水汇流，协商调拨。泾惠渠灌区在清河建成三座小型水库。三原县李家桥水库补水给二支渠下游，临潼县二龙口水库补水给五支渠下游，栎阳水库补水给四支过清，沿三库所建各抽水站均抽库水入泾惠渠支、斗渠，互相补给，调节使用。如临潼栎阳水库樊家抽水站，在泾惠渠四支过清渠首附近，1979年夏灌时，泾惠渠楼底站与樊家抽水站协商，将水库抽水议价调拨给四支过清渠14万立方米，多浇地1400多亩，解决了抗旱保苗，保证了增产。

4、斗内配水和田间用水。灌区的渠、井水量调配工作，主要在斗渠系统，量大面广。斗内渠水量调配的制度是：斗渠分水到村（队），村（队）分水到户；井的产权属村（队），井水由村（队）支配。一般斗渠按上述制度调配水量，斗长和斗技术员根据灌溉任务，提出渠井水量调配计划，通过

斗委会协商，开展渠井互济，协作用水。按此办法，创造了一些好的经验，如：“渠井汇流，合并并流，统一分配，分别核算”，“井浇近，渠浇远”，采取“井浇棉花渠浇秋”，“渠浇井盖”“冬春季以渠灌为主，夏季以井灌为主”，等办法，促进农作物生长发育，保持地下水平衡。

第三节 双灌效益

一、扩大灌溉面积

发展渠井双灌，不但扩大了水源，提高了原有灌溉面积的用水保证率，而且也扩大了灌溉面积。井灌面积大多在井浅水丰的渠灌面积内，这就有可能向灌区北沿及其他高地发展抽水灌溉。1964年以前，灌区抽水灌溉仅有泾阳县木梳湾和党家堡两处，共计设施面积4.9万亩，1965年后机井大量增加，灌区自1963~1983年先后建立抽水站19处，共扩大设施面积37万亩（有效灌溉面积29万亩）。各抽水站灌区，由于水源不足，机电配套不全和管理不善，有一部分效益不高或不能发挥作用，至1987年底各主要抽水站有效灌溉面积为14.7万亩。

自60年代起进行机井建设，发展渠井双灌以来，促进了灌溉面积的扩大，1970年达到122.76万亩，1978年达到135.5万亩，达到现有工程设施及水资源供水条件下的最大程度。

二、提高灌溉标准

由于渠井双灌密切结合，发挥引、蓄、提的调节作用，冬春季节河源供水较丰，用水时间长，灌溉麦、棉田后，不但在土壤浅层蓄水保墒，满足小麦分蘖生长需水，而且一部分水量下渗，蓄水于地下，形成地下水库；夏灌期间，作物需水量增大、时间紧迫，河源供水不足，泥沙量大，停水次数多，用水无法保证时，启动机井、提取地下水，配合渠灌，保证作物适时用水，提高了灌溉标准。根据1958~1982年共25年资料，在灌区机井由少

到多的三个不同时期，有三方面明显的增加：即灌溉总亩次增加、井灌面积比例增加和单位面积灌溉次数增加。前8年（1958年~1965年）单位面积年平均灌水次数2.89次，中间7年（1966~1972年）为3.2次，后10年为4.6次。附表2~7~7。

泾惠渠灌区渠井双灌前后效果比较表

表2~7~7

时 间	灌溉面积 (万亩)	平均全年 灌溉亩次 (万亩数)	井灌占灌 溉总数%	单位面积 灌溉次数 (次)	备 注
1958~1965	115.9	323.4	7.4	2.8	8年平均
1966~1972	121.7	391.6	24.2	3.2	7年平均
1973~1982	133.7	612.7	41.3	4.5	10年平均

此外，井灌也提高了水的利用率，渠水的有效利用率为0.5左右，而井水的有效利用率接近1，减少了浇地成本和群众负担。

泾惠渠建成后的33年间（1932~1965），虽经几次改善，灌溉面积逐步扩大，但灌溉标准并未提高，渠首年供水量亩均300立方米，田间年供水量亩均150立方米左右，一直未突破抗旱保苗水平，渠井双灌后，田间年供水量增加将近一倍，而且适时适量，110万亩渠井双灌面积达到旱涝保收。

三、促进高产稳产

渠井双灌使灌溉标准提高，复种面积增大，保证作物适时用水，促进了灌区高产稳产。每年夏播期间，时间紧，用水急，群众谚语“秋不让响”，适时播种是丰收的基础，渠井双灌解决了夏播用水供需矛盾，保证了玉米播种，作物生长期，棉、粮争水时有发生，特别是伏天，玉米开花期灌水更为明显，在此情况下，充分利用地下水进行井灌，是十分必要的。1972年以后，全灌区井灌面积在渠井灌总面积中的比例，明显增大，1973年井灌占灌溉总亩次由1972年的23%增大到40%，1977年上升到50.6%，此后，井灌总亩次均在40%到50%之间。附表2~7~6。

总计40年来，灌区粮棉产量稳步上升，1965年粮食亩产超过300公斤，1973年超过400公斤，1979年超过500公斤，1982年达到578.5公

斤；棉花平均亩产由 50 年代的 15~20 公斤增加至 30~40 公斤，最高 47.1 公斤。

四、垂直排水作用

在发展井灌，大量开发利用地下水的同时，也发挥了垂直排水作用，1956~1959 年为灌区地下水较强上升期，沼盐化发展比较严重，1959 年地下水埋深在 1.0 米以内的面积 12.3 万亩，占灌溉面积的 12.3%，1~2 米范围内的面积 16.4 万亩，占总面积的 16.4%，2~3 米范围内的 8.65 万亩，占总面积 8.6%，3 米以外的面积 62.82 万亩，占总面积的 62.7%。由于 60 至 70 年代大规模开挖排水沟及井灌迅速发展，大量提取地下水，1966~1982 年 17 年间，年平均提取地下水 9393.5 万立方米，发挥了垂直排水的作用，灌区地下水水位除个别年份外，均呈下降趋势，浅埋深面积基本消除，深埋深面积增加。

五、减少排水沟占地

灌区井灌的发展，与排水系统相结合，使灌区地下水循环基本达到动态平衡，减少地面排水的压力，排水骨干系统基本形成后，在雨涝时灌区迳流排泄效果显著，平常仅干沟和大的支沟有少量地下水排出，一般的分毛沟在乾旱年份长期备用。据 1970~1985 年地下水观测资料分析，丰水年（或雨季）地下水位埋深在 1 米左右（包括明水面积）的分布面积可达 30 余万亩，这些地区如果采用“明排”控制地下水，需要布设分毛沟 1900 条，长度 1000 公里，占地面积可达 7500 亩，同时，还需要进行经常的维修养护。

渠井双灌存在的问题是，机井一直未能纳入渠井统一管理轨道，存在着渠井争地、井水采补失衡，形成漏斗、纯井地区发生盐碱等现象。

第八章 沼盐防治

泾惠渠灌区沼盐化的防治工作，1952年从观测研究入手，利用群众生产用井，布设观测井网，开展地下水动态观测研究，1954年，以泾南地区为重点，开展农水结合的沼盐化防治示范，并在干、支渠上进行渠道渗漏量观测和生物排水效果观测；1955~1964年，在全灌区开展水、土化学性质分析，地下水储量调查，灌溉回归水观测计算等。通过以上观测、试验及示范工作，掌握了灌区沼盐化特点、地下水、盐动态规律，和不同地区土壤含盐性质、地下水水质，计算灌区地下水调节和回归水量。确定防治原则，在重点地区，探索具体防治措施，逐步开展全面防治工作。

第一节 沼盐发展

灌区1932年通水以前，地下水埋深大都在15~30米之间，局部地区如原龙洞渠灌区和沿泾河滩地，地下水埋深在10米以内。至1949年注册灌溉面积发展到69.7万亩（实灌面积60万亩）由于大水灌溉，有灌无排，灌区地下水位迅速上升，1932~1944年上升8~16米，年平均上升0.7~1.4米；1944~1954年，上升2~8米，年平均上升0.3~1.0米。地下水上升区主要集中在灌区中游，逐步形成部分地区沼泽化和盐渍化（简称沼盐化）。

1937~1940年间曾在泾阳县城南（泾南地区）开沟排水，收到了一定效果，但因设计标准偏低及管理养护不善，未能解决根本问题。1949年灌区因沼盐危害及雨涝等影响造成严重减产，沼盐面积达4.5万亩，其中弃耕地0.9万亩，有的农村房屋倒塌，群众生产和生活受到严重威胁。

新中国建立后，对原有灌溉渠系逐步进行整修改善，在沼盐地区开挖排水沟，60年代起灌区普遍增打机井，提取地下水，配合渠水灌溉，降低地下水位，特别是泾南、永乐等早期排水地区的沼盐治理，取得了显著效果。但就全灌区来说，因地下水上升引起的沼盐化仍在发展，1954~1956年地下水上升年平均0.3~0.5米，1957~1959年上升年平均1.0米；1960~1963年虽基本稳定，但灌区中、下游未开挖排水沟的新扩灌地区地下水仍在继续上升，1967年地下水埋深小于1.0米的面积达到19.6万亩；1981~1984年灌区连续四年雨涝，1983年1~10月降雨量达到778.5毫米，加之排水沟掏修不力，造成灌区地下水急剧上升。 附表2—8—1

第二节 沼盐危害

灌区的沼盐化，随着灌溉范围的扩大，由灌区上游向中下游发展。沼盐化的发生和发展所造成的危害主要是：

一、地下水上升的危害

灌区沼泽化或接近沼泽化的土壤多在低洼地区，地下水位经常保持在地表或作物根系活动层以内，土壤团粒结构遭到破坏，植物发育受到影响，甚至死亡；由于土壤中含水过多，好气性微生物的活动受到限制，阻碍作物所需养分正常供应，形成土壤氮素损失，缺乏植物所必须的易溶性肥料；土壤含水量大，温度升降缓慢，加上过高的蒸发热，使土壤温度偏低，推迟作物播种时间，影响苗期发育，易生病害。

受沼盐危害的地区，对农作物产量，质量的影响非常明显。1954年在泾南地区调查和观测：凡是地下水位接近地面或地面以上地区，大多生长芦苇，地下水埋深在0~0.5米范围内，不利于作物生长，基本上不能种植小麦，棉花虽勉强播种出苗，但严重缺苗，生长细弱，发育缓慢，产量很低；地下水埋深在0.5~1.0米地区，小麦出苗稀疏，产量不高，棉花可达一般产量的五成；地下水埋深在1.0~2.0米地区，作物生长情况虽与非沼盐地区

泾惠渠灌区地下水埋藏深度变化情况表

表 2—8—1

项 目 年	埋 深 区 间							
	1.0 米以内		1~2 米		2~3 米		3 米以上	
	面积(亩)	%	面积(亩)	%	面积(亩)	%	面积(亩)	%
1954	6100	0.8	46200	6.5	87400	12.2	583393	80.5
1956	4220	0.5	41320	4.6	89940	9.7	970001	85.3
1958	47400	4.6	166170	16.0	127330	12.5	668529	66.6
1959	123000	13.0	164000	16.2	86500	8.9	628179	66.5
1960	12510	1.0	232328	19.3	308415	5.7	646635	53.9
1961	98000	8.2	315000	26.2	193000	16.1	594000	49.5
1962	38955	3.3	381705	32.0	279855	23.5	496715	41.2
1963	37000	3.1	466000	38.8	314700	26.2	382300	31.9
1964	10810	0.9	337000	27.8	443000	35.9	425000	35.4
1965	14782	1.2	388400	31.7	331800	27.1	487890	40.0
1966	0	0	41440	3.4	265600	21.6	912960	75.0
1971	0	0	18750	1.5	255150	20.8	946100	77.7
1972	0	0	43600	3.4	262400	20.6	970200	76.0
1974	0	0	8667	0.7	62000	4.8	1233333	94.6
1976	195864	15.7	406136	32.6	372000	29.7	272927	21.9
1977	0	0	30463	2.27	112996	8.4	1198406	89.3
1978	0	0	25338	1.87	91327	6.7	1238334	91.4
1979	0	0	10298	0.76	78590	5.8	1266112	93.4
1980	0	0	36585	2.70	105690	7.8	1212725	89.5
1981	10542	0.84	151489	11.18	225878	16.7	966250	71.3
1982	27100	2.0	242545	17.9	317070	23.4	768285	56.7
1983	21409	1.6	236447	17.5	301081	22.2	796062	58.7
1984	28455	2.2	316934	23.4	307856	22.7	700264	51.7
1985	116801	8.6	162464	12.0	284685	21.0	791049	58.4
1986	7868	0.6	179060	13.2	313667	23.1	854330	63.1
1987	5722	0.4	55310	4.1	153793	11.3	1140697	84.2

近似，但棉花霜后花多，绒短而脆，拈曲度小；小麦颗粒瘦小，出粉率低。

二、盐分危害

根据沼盐地区作物生长情况观测，盐分对作物生长的整齐度、株高、穗长、根系发育，产量及产品质量等各方面都有不同程度的影响。试验观测结果表明，灌区土壤所含盐分主要为重碳酸盐、氯化物及硫酸盐，所含阳离子以吸附性钠较多。重碳酸盐属于强碱弱酸性盐，能引起土壤经常的碱性反应，腐蚀作物根系。氯化物及硫酸盐的溶解性较大，因植物根系吸水主要靠渗透作用，盐分浓度增加，吸水发生困难，尤其是这类盐分的吸水性较强，易造成土壤缺水现象，植物的根系胞液即向外渗出，产生反渗透，形成植物的生理干旱，使作物减产或死亡。

附表 2—8—2、2—8—3、2—8—4。

1954年泾惠渠灌区沼盐化地带小麦生长情况调查表 表2—8—2

地下水位埋 深度(米)	生长情况			产量 (公斤)	占非沼盐 区产量%	备注
	整齐度	株高 (厘米)	穗长 (厘米)			
0.5以上	不整齐	49.3	3.3	16.6	11.5%	
0.5~1.0	不整齐	64.3	4.3	73.1	50.6	
1.0~1.5	不整齐	86.5	5.0	89.5	62.0	
1.5~2.0	稍整齐	92.0	5.7	81.4	56.3	
2.0以上	整齐	100.0	7.0	144.6	100.0	

三、对群众生活的危害

因地下水位上升及盐渍化影响，土壤有效空隙率低，土壤水分饱和或接近饱和，地面经常潮湿，一经天雨，即发生明水，土壤承载力减弱，地基沉降，房屋倒塌，人民生命财产受到威胁。据1962年以前10年的调查，由于地面明水，农作物被淹18万亩次，苗株被淹死达6.6万亩次，倒塌和裂缝沉降的房屋5万多间，死伤24人，牲畜73头；群众建新房后10多年即需翻修。1959年灌区地下水上升高峰期，直接受害村庄249个，占灌区村庄总数的19%。同时，由于饮水不洁，卫生条件不好，室内潮湿硝碱，夏秋

蚊虫孳生，直接影响人民的身体健康。危害情况见附表 2—8—5。

1954 年泾惠灌区沼盐区棉花生长情况及产量调查表 表 2—8—3

地下水位深度(米)	生长情况		产量(公斤)	占非沼盐区产量%
	根系	植株		
0.5 米以内	主根细小,支毛根很少.	出苗慢(10~20 天),缺苗严重,生长不整齐,茎细,铃少(2~4 个).	10~15	35.7
0.5~1.0	主根短,旁根较少	缺苗较重,植株生长参差不齐.	15 左右	43.0
1.0~2.0	主根较长,旁根,毛根较多	出苗较快,缺苗较少,高度均匀(66 厘米),铃较多(5~7 个)	25 左右	71.5
2.0 以上	主、支、毛根均繁盛	棉株茁壮,整齐,铃多(7~10 个).	35 以上	100.0

1954 年泾惠灌区沼盐地区小麦、棉花产量质量调查表

表 2—8—4

地下水位深度(米)	小 麦		棉 花			备 注
	千粒重量(克)	出粉率(%)	霜后花%	拈曲度个/厘米	纤维长(厘米)	
0.5 米以内	26.2	60.0	60 以上	80.6	23.4	
0.5~1.0	34.8	59.1	50	90.0	25.9	
1.0~2.0	37.6	64.5	30~40	99.0	26.6	
2.0 以上	40.8	70.0	20 以下	140.0	27.5	

第三节 防治措施

灌区沼盐化的形成和发展,虽有土壤母质含盐、地下水中盐分积累、降水、蒸发等自然因素,但长期不合理的灌溉、渠道及田间渗漏、排水设施不健全等人为因素,则是造成沼盐化的主要原因。泾惠渠灌溉面积发展到那里,地下水上升和沼盐化就在那里发生。因此,防治沼盐化,必须消除其发生的根源,采取防治措施。

泾惠渠灌区历年积水成灾情况表

表 2—8—5

年 份	淹没庄稼		危害居民安全			死 亡		受 灾			备 注
	受淹	淹死	倒房	倒墙	房屋裂缝	人	牲畜	村庄	户数	人口	
单 位	亩次	亩次	间	堵	间	口	头	个	户	人	
1949	51768	5320	3158			1	2	39	1907	5970	
1953	12000	437									
1957	54931	34310	6632	6965	7775	9	17	134	2347	11097	
1958	11500	4300	3734	2560	4150	2	10	51	1100	5100	
1959	26960	15710	12040	11020	15302	9	37	249	3010	16100	
1960	18391	6496	810	399	983	2	2	65	1250	6310	
1961	3301		299	84	363	1	5	10	115	316	
合 计	178851	66582	26573	21028	28573	24	73	548	9729	44892	

一、重点示范

灌区沼盐化的防治工作，首先以泾南地区为重点示范区。该地区沼盐化发生最早，土壤浸盐时间长，地下客水量大，沼盐危害严重，治理比较困难，对灌区沼盐的全面防治具有代表性。1937~1940年在这里开沟排水，收到了一定效果，但发挥效益时间不长，沼盐化又继续发展，1949年前后，重盐碱地约5500多亩，弃耕地千余亩，造成“苇子丛生杂草多、遍地都是蛤蟆窝，天旱盐碱白如霜，雨涝积水流成河”的严重局面。

1954年再次开沟排水，初见成效，1955年起，管理局与泾阳县农业技术指导站、陕西省农业科学研究所等单位协作，管理局派叶遇春、负泽民、高同保、余文礼等人参加，在泾南地区开展农水结合综合治理试验研究，试验示范项目内容在“灌排结合、农水结合”的原则下，开挖排水支、分沟20多条，填平大积水坑30多处，开垦芦苇地300多亩，平整土地2000多亩；改善灌溉渠道；精耕细作、合理倒茬、多施有机肥料，改良土壤；加强灌溉管理，控制调配水量，利用地下水灌溉，推行小畦灌及沟灌，节约用水，减少深层渗漏，此外，还进行了地下水临界深度及沼盐为害调查，地下水与盐分测定观测，洗盐试验及排水沟效果试验等。收到了显著效果。

1、地下水位下降，弃耕地恢复耕种，土壤耕层含盐淡化，改良了土

壤。泾南沼盐化地区开挖排水沟后地下水埋深在 1.0 米以内的面积减少了三分之二，1.0~2.0 米的面积增加了五分之一，2.0 米以下的面积增加了将近一倍，土壤肥力增加。附表 2—8—6。

泾南地区开挖排水沟前后地下水变化表

表 2—8—6

地下水位距地面深度(米)	开挖排水沟前面积(亩)	开挖排水沟后面积(亩)	增 减	
			亩	%
0.1~1.0	3174	1032	-2142	67
1.0~2.0	4350	5130	+780	18
2.0 以下	1539	2911	+1362	89
合 计	9063	9063		

2、农业产量逐年上升。经过改良治理后，自 1957 年后农业产量连年上升，从平均亩产 252 公斤到 1965 年 527 公斤，1971 年达到 605 公斤，比全灌区粮食平均亩产提前 14 年超过 500 公斤，成为灌区的高产区、沼盐防治示范区，和灌溉管理的样板。附表 2—8—7。

3、建成比较健全的田间工程和排水网，形成渠、路、沟、井、电、树六结合的方田布局，为全灌区田间工程建设树立了榜样。

二、防治方案

根据多年防治实践，特别是泾南地区综合治理的经验，按照“防重于治，防治兼施”的原则，制定出灌区防治方案。内容包括：开沟排水，降低和稳定地下水位；加强灌溉管理，推行小畦灌及沟灌，实行勤浇浅灌；渠道防渗，减少渗漏；利用地下水灌溉，补充渠水不足，发挥垂直排水作用；平整土地，改善田间工程；提高农业技术，多施有机肥料，精耕细作，合理倒茬轮作，改良土壤。同时，继续进行地下水和土壤观测试验工作。

实施方案的重点是排水和加强灌溉管理。开沟排水见效快，能迅速降低地下水位和淋洗土壤表层盐分；加强管理是控制地下水上升的治本方法，要在灌溉管理的各个方面共同提高；渠井双灌有利于地下水位的年调节，对控制地下水位起辅助作用；渠道防渗效果显著，但成本较高；其他各种农业措

施，要在农业技术部门配合下，认真贯彻，发挥综合治理的效果。

泾南地区先锋大队历年粮棉产量表

表 2—8—7

年	小 麦		夏 杂		玉 米		秋 杂		全年粮食		棉 花	
	面积 (亩)	亩产 (公斤)										
1957	2411	141	154	148	1720	153	249	80	2565	252	2339	39.3
1958	1922	164	216	128	1784	208	84	82	2133	337	1781	38.5
1959	1799	124	100	168	1340	233	380	190	1899	303	1874	38.5
1960	1867	144	219	159	1519	176			2086	274	1744	23.4
1961	1878	148	195	123	1654	146			2073	263	1652	28.3
1962	1887	191	179	174	1941	206			2066	383	1361	31.1
1963	1820	172	146	189	1671	181			1966	344	1652	42.0
1964	1576	177			1496	219			1576	385	2183	20.0
1965	1623	236			1610	292			1623	527	2088	42.9
1966	1724	286			1724	208			1724	493	2015	41.6
1967	1704	236			1646	208			1704	443	2005	46.0
1968	1705	229			1705	177			1705	407	2014	36.9
1969	1705	253			1705	155			1705	408	2014	40.0
1970	1705	222			1705	207			1705	423	2004	34.5
1971	1705	328			1705	277			1705	605	1790	42.5

三、全面治理

在各种防治措施中开挖排水沟工程效益显著，进度快。1955~1962年，先后开挖泾永、雪河、仁村、陵雨、大寨及滩张排水沟系统；1963~1966年，对已成排水系统进行了全面改善，采取增大沟深，改善干、支沟桥涵建筑物，增设分、毛沟，进一步提高排水沟标准；1975~1978年，开挖清河北排水系统，至80年代初，全灌区7个排水骨干系统全部建成，可控制排水面积103.3万亩，灌区地下水得到控制。

发展机井，既利用地下水灌溉，又发挥垂直排水作用。全灌区共打机井14729眼（配套数12319眼），平均单井灌溉面积80亩，渠井双灌面积共达

到 110 万亩。

渠道衬砌和田间工程 70 年代开展较快，干、支渠和斗渠衬砌分别达到总长度的三分之一，田间工程完成了方田骨架，并平整土地，对于渠道防渗和节约用水，都发挥了良好作用。

综合治理措施中实施不够的主要是小定额灌溉未能普遍推行，田间渠道网（顺、腰渠）不健全，长畦灌溉过量用水，造成不断的地下水补给来源；农业技术措施方面，精耕细作大部分地区没有做到，以水代耕，管理粗放及有机肥料不足等，不利于灌区的土壤改良和农业持续稳产高产。

第四节 防治效果

灌区自 1954 年起，采取灌排结合，农水结合的综合措施，进行沼盐防治，取得了明显效果。

一、抑制地下水位

在排水设施配套较健全，管理养护较好的地区，地下水呈现由起伏变化——相对稳定——逐渐降低的趋势，表现在浅埋深（小于地面以下 1.0 米）区间面积减少或消失，深埋深（大于 2.0 米）区间面积增加。

总计自 1954 年以来，灌区地下水上升有两个高峰年，埋深在一米以内的面积 1959 年为 12.3 万亩，占灌溉面积的 13%；1976 年为 19.6 万亩，占灌溉面积的 15.7%；1966—1980 年间，除 1976 年外，浅埋深面积基本消除，深埋深面积增加，1981—1987 年，浅埋深区间面积保持在 1—3 万亩之间，只有 1985 年略有回升。附表 2—8—1。

根据重点调查，开挖排水沟对降低地下水位及治理沼盐的效果更加明显。泾阳县雪河及永乐地区，在未开挖排水沟前，1954 年 8、9 月份连续降雨 267.9 毫米，地下水位上升，明水面积增加，受灾面积 3200 多亩，仅永乐一带严重受灾居民达 415 户。1955 年 5 月开挖排水沟后，8、9 月降雨 215 毫米，泾永、雪河一带未造成灾害，而且地下水位均保持在埋深 1.0 米

以上，12月份泾干地区地下水位下降 1.2~1.4 米，在距排水干、支沟 120 米处下降 0.6~1.0 米，永乐车站附近原积水 1.5 米深的沼泽坑，全部干涸，永乐 14 号观测井（煤炭公司）距排水沟 100 米，地下水埋深由 1.03 米下降到 3.33 米，邵村 19 号观测井距排水沟 500 米，地下水埋深由 0.9 米降到 2.67 米，永乐镇以南泾河滩地部分明水地区，地下水埋深也降到 0.5~1.0 米左右，当地群众高兴的说，“不是开挖了排水沟，我们这里早搬家了”。在其他地区，如仁村、滩张、陵雨等排水区，也有类似情况。

二、降低土壤盐分

灌区自开挖排水沟以来，土壤耕层含盐量呈下降趋势，脱盐效果显著。据 1979 年观测，绝大部分测点土壤含盐量均小于 1962 年，平均减少 47.19%，排水沟管护较好的地区，脱盐效果尤为明显。1950 年春，泾南地区土壤 PH 值为 8.8~9.15，雪河地区为 8.7~8.9，开挖排水沟后，1958 年秋泾南地区降为 8.2~8.4，雪河地区降为 8.0~8.4。泾阳县双贤村 1950 年土壤耕层含盐量为 0.41g/100g 土，排水后 1956 年土壤脱盐率为 58.5%，1962 年为 62.2%，1979 年为 82.3%，经过上灌下排，抽咸补淡，增强了地下水循环过程，降低了浅层地下水含盐量，地下水平均含盐量 1977 年较 1962 年降低了 0.296g/100g 土，占 10.9%，据 1962、1977 两年的取样调查分析比较，全灌区地下水矿化度呈下降趋势。附表 2—8—8。

泾惠渠灌区地下水矿化度分析比较表

表 2—8—8

时 间		取样范围	水样数目	平均矿化度
年	季		(个)	(克/升)
1962 年	春、夏	清河南灌区	62	2.720
1977 年	夏	全灌区	178	2.424

据土壤的物理性质测验，在经过排水后的雪河、永乐排水沟附近，土壤 20 公分深层内，麦田土壤空隙率为 44.93%，假比重为 1.33，团粒含量为 4.23%；棉田土壤空隙率为 46.7%，假比重为 1.44，团粒含量为 2.99%。表明经过排水后的沼盐化地区，土壤结构已接近灌区一般土壤水平。

据泾南和雪河地区重点调查，1954 年开挖排水沟后，两地区土壤盐分

变化如下表： 附表 2—8—9， 2—8—10。

泾阳县双贤村开挖排水沟前后土壤盐分测定表 单位: g / 100g 土 表 2—8—9

土壤深度(厘米)		总 盐 量		硫 酸 根		氯 离 子		酸 碱 度 PH	
排水前	排水后	排水前	排水后	排水前	排水后	排水前	排水后	排水前	排水后
1950 年	1956 年	1950 年	1956 年	1950 年	1956 年	1950 年	1956 年	1950 年	1956 年
0~14	表层	0.4720	0.170	0.225	0.0473	0.076	0.0071	9.10	8.1
14~37	20 以上	0.2460	0.170	0.065	0.0671	0.059	0.0058	9.15	8.2
37~70	20~130	0.2035	0.155	0.059	0.0432	0.030	0.0089	9.10	8.3
70~以下	130 以下	0.2510	0.095	0.050	0.0535	0.064	0.0151	9.08	8.2

雪河滩地区开挖排水沟前后土壤盐分测定表 单位: g / 100g 土 表 2—8—10

土壤深度(厘米)		总 盐 量		硫 酸 根		氯 离 子		酸 碱 度 PH	
东 村	冯 王	排水前	排水后	排水前	排水后	排水前	排水后	排水前	排水后
1950 年	1956 年	1950 年	1956 年	1950 年	1956 年	1950 年	1956 年	1950 年	1956 年
0~15	表层	0.2155	0.1400	0.087	0.049	0.014	0.0155	9.8	8.1
15~20	28 以上	0.1715	0.1250	0.069	0.045	0.015	0.0155	8.75	8.2
20~34	28~130	0.1592	0.1252	0.059	0.029	0.016	0.0155	8.5	8.2
34 以下	130 以下	0.91540	0.1225	0.053	0.025	0.020	0.0222	8.5	8.2

三、提高农业产量

据对灌区沼盐化严重的 8 万亩农田面积调查，沼盐治理后，平均每亩增产粮食 30~50 公斤，增产棉花 10~20 公斤。如泾阳县原城关公社南场东队有 750 亩耕地，受沼盐危害的占 60%，50 年代初，小麦亩产 50 公斤左右，棉花亩产 15~20 公斤，新建房只能住 10 多年，1949 年前，31 户农民，9 户出卖了土地，13 户在外做工，7 户开硝房，真正务农的只有两户。1954 年起开沟排水，修整土地，上灌下排，多施厩肥，粮食亩产 1957 年达到 257 公斤，1958 年 263 公斤。到 60 年代，曾经受沼盐危害的 450 亩土地，已改造为良田。原来不长庄稼的硝碱地，已恢复到能长好苗的“黑垆土”。群众说：“我们这里是旱涝都不怕，旱有底水（地下水）浇，涝有碱沟

排，真是双保险”。长巷生产队也有同样的效果。 附表 2—8—11。

泾阳县城关公社长巷、南场生产队产量调查表 单位：公斤 / 亩 表 2—8—11

队名	年份	1957	1958	1959	1960	1961	1962
	作物						
长巷生产队	小麦	127	123	121	150	154	202
	玉米	155	203	218	188	148	219
	棉花	25	42	31	39	23	35
南场生产队	小麦	164	163	163	168	185	221
	玉米		190	195	198	210	283
	棉花		28	30	35	37	45

沼盐治理对灌区粮棉增产发挥了作用，特别在雨涝年份效果更为显著，1981年到1984年，关中地区遇到历史上有气象记载以来，未曾有过的连续四年夏秋雨涝，雪河排水干沟局部沟段溢流，但灌区粮食平均最高产量，仍出现在1982年和1983年。

四、改善生产和生活条件

灌区的沼盐化防治，从根本上改善了沼盐危害地区群众的生产和生活条件，过去因地下水上升和沼盐化的发展，粮棉减产，房屋倒塌，交通受阻，疫病流行，对群众生命财产造成严重危害，经过综合治理，得到了改善，灌区几个沼盐化严重的地区，如泾南、雪河、陵雨等地的广大农村，逐渐转变为生产发展，经济繁荣、生活安定，人民安居乐业的地区，泾阳长巷生产队村北洼地，因沼盐危害，不能耕种和建房，50年代开沟排水治理后，60年代在洼地北半部新建先锋大队办公室，70年代在南半部建居民点新楼。1985年10月11日至19日，连续降雨98.5毫米，沿仁村排水沟的张铁和苟家两村附近，过去是受灾严重地区，常因排水不畅，见雨成灾，农业严重减产，在经过改善排水系统以后，虽然遭受连阴雨，不但未受灾害，而且按时种上了冬小麦，麦苗生长良好，张铁村的群众说：“不挖排水沟，村沟南500多亩多年不能耕种的土地，今年又得荒芜”。苟家桥北的群众说：“今年的排水改善工程，保证了这里800多亩小麦的播种和出苗。”

第九章 科学研究

泾惠渠工程建设初期，李仪祉以严谨的科学态度，进行了大量的调查研究、勘测规划和分析论证，写出了许多有关科技论文和引泾工程报告，为实施泾惠渠工程奠定了基础。泾惠渠建成以后，为做好管理工作，在工程管理养护、渠道输水配水、泥沙入渠影响及施测方法、灌溉给水标准等各方面进行了探索，积累了经验。1937年泾惠渠管理局与南京金陵大学西北农事试验场合作，开展灌溉试验。人民共和国建立以后，1952年开始进行灌区地下水动态观测，1953年建立了全国最早的灌溉试验机构——陕西省泾惠渠灌溉试验站。1954年建立农水结合的泾南沼盐防治试验示范区。以后，随着渠道和排水工程需要，开展地下水盐动态、回归水运动规律及水资源调查等观测试验研究等。科研工作从灌区生产实际出发，结合生产业务工作，实行专业试验与群众性试验相结合，试验、示范与推广相结合，对提高灌溉管理水平和发展灌区生产发挥了促进作用。

第一节 气象、水文及水土分析

一、气象观测

泾惠渠建成以前，灌区没有系统和全面的气象观测记载，最早的降水量观测资料为高陵县通远坊天主教堂修道院院长戴夏德（意大利籍）于1918年建立的雨量站记载。该站系统的雨量观测资料自1921年元月份开始，至1938年，共计18年，其中1928年停测一年。

1932年泾惠渠建成以后，泾惠渠管理局于1933~1952年在泾阳县城管理局院内建立雨量、气温观测设施，连续记载20年，系统地积累了泾阳县城雨量、气温资料。

1953年泾惠渠灌溉试验站（泾阳县杨梧村）建立后，开始充实气象观测设备，除雨量、气温外，增加水面蒸发量、风速、风向、日照时数、无霜期、地温（深层5、10、20厘米，60年代后期延伸到320厘米）等观测项目，每日定时观测3次。至1990年，已经有38年的观测资料系列。

对历年观测资料（1921~1987年，共计67年），分年进行整理分析，得出历年各月、逐旬的降水日数、降水量，一日最大降水量，各年、月、旬的平均气温，水面蒸发量，日照时数，无霜期天数及不同深层地温等完整、系统的气象资料，为管理局及其他有关设计、施工、农业单位提供了基本资料。

二、水文测验

陕西省近代水文测验，自规划设计泾惠渠工程开始。民国11年（1922）于渠首二龙王庙及北屯渡口两处泾河段，由胡步川负责，自10月份起进行泾河水位流量观测，设水尺，以船用流速仪施测，并于民国13年开始施测含沙量，均无固定规式，时测时停，亦无系统资料，民国15年（1926）停测。

民国19年（1930）泾惠渠工程开工，恢复水文测验，于水磨桥南设河、渠断面，施测泾河及龙洞渠水位流量与含沙量。

民国22年（1933）8月经河特大洪水后，采用李仪祉设计的瓶式采沙器，作澄清晒干称重法计算含沙量，计算出1933年总输沙量为11.7亿吨。

泾河水位、流量、含沙量记载自1931年6月开始，但完善的记录自1932年1月起，国家水文年鉴刊布的泾河张家山水文资料自此始。

民国23年（1934），泾惠渠管理局设张家山管理处，任务为管理渠首工程，防洪和水文测验，进行泾河、渠道水位、流量及含沙量的测验工作，兼有水文站的作用。

1952年成立张家山水文站后，将泾河水位、流量、含沙量测验划归水文站，渠道水文测验仍由张家山管理站负责。

张家山泾河水文资料共计59年（1932~1990），是全省75个水文站中

时间最长，资料最全的站点。

三、水、土理化分析

泾惠渠灌溉试验站自 50 年代中期，建立了物理化学分析室，培训、选派分析化验人员，购置实验分析仪器设备。对灌区水、土的物理、化学性质进行化验分析。主要内容为灌区土壤的真、假比重、空隙率、持水率、团粒结构、PH 值、矿化度、阴、阳离子及灌溉系数等；化验和分析了灌区大量水（包括地下水）的化学性质资料，直接为科学试验、灌溉管理和沼盐防治服务。1966 年以后，因“文化革命”影响，化验分析工作一度中断，1974 年起，工作逐渐恢复。

第二节 灌溉试验研究

一、作物的灌溉试验与推广

针对灌区主要农作物小麦、玉米、棉花等进行各种灌溉农业试验，为解决灌区的科学用水和农业增产奠定技术基础。

1、作物需水量

根据 1953~1962 年棉花及小麦需水量试验成果，棉花（皮棉产量 40~50 公斤/亩）生长期总需水量为 280~400 立方米/亩，相应的需水系数 K 值（单位产量所消耗的水量）为 1.3~1.9， α 值（总需水量与同期水面蒸发量之比）为 0.3~0.6；小麦（产量 200~250 公斤/亩）生长期总需水量为 280~360 立方米/亩，需水系数 K 值为 0.8~1.0， α 值为 0.5~0.9。1979~1983 年畦灌高产小麦（产量 400~500 公斤/亩）总需水量为 280~320 立方米/亩；渗灌小麦（产量 350~375 公斤/亩）总需水量为 190~250 立方米/亩，需水系数为 0.55~0.67。

作物生长期的阶段耗水规律，棉花与小麦的总趋势基本一致，即在生长初期耗水量最小，开花结铃或抽穗期前后耗水量最大，日平均耗水量可达 3

~4 立方米/亩，为生长初期耗水量的 3~4 倍，生长后期耗水量又逐渐变小，影响灌区主要作物产量最大的关键灌水时期，棉花为结铃期，小麦为拔节期。

冬小麦的灌溉效果，经过小麦需水量灌溉制度及灌水技术多年的试验结果，冬灌麦田对蓄水保墒，平抑地温，冻消土壤，杀死害虫和增加小麦分蘖均为有利，春灌对拔节、壮穗、增粒及灌浆有促进作用，增产效果显著；同时，在出现晚霜年份，春灌又有明显的防霜防冻作用；冬灌或春灌棉田，在灌后适时保墒，对于保证棉花出苗，促进幼苗发育，有良好作用。冬、春灌溉的试验成果，解除了部分群众对冬、春灌溉的某些顾虑，促进了灌区冬、春灌的全面发展。

作物生长期的土壤湿度，因发育阶段而异，总结灌区棉花、小麦历年试验成果，适宜土壤湿度下限为：

棉花：	播种期	持水率	70%
	苗蕾期	持水率	65%
	开花结铃期	持水率	70%
	吐絮期	持水率	55%
小麦	播种分蘖期	持水率	70%
	返青拔节期	持水率	60%
	抽穗乳熟期	持水率	70%

在灌区大面积灌溉情况下，播前土壤湿度，棉花以不低于持水率 55%，小麦不低于 60%，较为适宜。

2、灌溉制度

1953~1965 年为第一阶段，以灌溉试验站试验为主，结合灌区群众性灌溉试验点试验成果，总结出适合于当时灌区生产水平的作物灌溉制度（见第六章第二节表 2—6—1，2—6—2）；1979~1982 年为第二阶段，在灌溉试验站内连续四年进行了高产小麦适宜土壤湿度试验。

棉花灌溉制度，一般年份灌水 2~3 次，湿润年份如降雨分布均匀可不灌水，如分布不均匀，仍需根据棉花需水情况补充灌水，干旱年份，共需灌水 3~4 次；灌水时间多集中在棉花开花至成铃阶段，即 7 月中旬到 8 月上、中旬，这是棉花生长期关键性的灌水时期。灌水方法采用小畦灌，灌水

定额为 40~50 立方米/亩，灌溉定额以当年灌水次数及灌水定额确定，一般为 80~150 立方米/亩；采用沟灌，灌水定额为 30~40 立方米/亩，灌溉定额为 60~120 立方米/亩。以上棉花灌溉制度，在农业技术措施有机配合下，可以达到皮棉 50 公斤/亩或更高产量。

小麦灌溉制度，一般年份灌水三次，即冬灌一次、春灌二次，在冬春季干旱或湿润年份，可适当增减灌溉次数，即春灌三次或一次；灌水时间，冬灌为分蘖期，即 12 月中旬前后，春灌为拔节期、抽穗期及灌浆期三个阶段，其中拔节期灌溉是小麦生长期的关键水；灌水定额，冬灌为 60~70 立方米/亩，春灌为 40~50 立方米/亩，灌溉定额为 120~150 立方米/亩。

高产小麦灌溉制度，根据四年高产小麦适宜土壤湿度试验成果，基本上与上述小麦灌溉制度相一致，配合良好的农业技术措施，可以获得 400~500 公斤/亩的较高产量。

玉米灌溉制度，湿润年份仍需灌水 1~2 次，干旱年份灌水 3~4 次，灌水时间为 7~9 月，灌水定额 40~50 立方米/亩，灌溉定额 130~180 立方米/亩，产量可达 400 公斤/亩以上。

3、灌水技术

泾惠渠灌区以地面灌溉为主，密植作物（小麦）实行小畦灌，中耕作物（棉花、玉米）实行沟灌，是节约水量、改良土壤、增加产量的先进灌水方式。50 至 60 年代，灌溉试验站和各管理站，从畦宽、畦长、灌水沟形式、规格、地面坡度、土壤渗吸速度、单宽和单沟流量、停水位置和土壤水分变化等方面进行了反复的观测试验，积累了大量观测资料。

畦区规格，对畦长 30~50 米，50~100 米，100~200 米及 200 米以上，畦宽从 1、2、3、5 米等不同标准，进行了反复测验分析，认为比较适合灌区大面积应用推广的畦区规格是畦宽 2~3 米，畦长 50~100 米，引用单宽流量 5~7 升每秒，灌水的停水位置，按地面比降及土壤透水性等不同因素，采用“二·八”或“三·七”停水。

沟灌灌水技术标准是：(1) 灌水沟开沟时间，棉田应在棉花现蕾期前后（6 月上、中旬），玉米 8~10 叶期（7 月上旬）；(2) 灌水沟规格，作物行距不小于 60 厘米，沟口上宽 45~55 厘米，沟深 15~20 厘米，呈三角形或梯形断面；(3) 灌水沟长度 50~70 米，最长不超过 100 米；(4) 单沟流量 1.0~2.0 升每秒，防止串沟；(5) 引渠以下做好田间输水沟（顺渠和腰

渠)，以控制灌水沟进水量。

1975~1985年，进行了清水喷灌、泥水喷灌、渗灌及高含沙淤灌等项试验。由于设备成本偏高及配套困难，尚未大面积推广。此项试验，有些问题尚需继续研究解决：如泥水喷灌，把泥水喷洒在作物叶面上，影响作物光合作用；渗灌利用地下管道供水，土壤水分分布不均，形成波浪形干湿带，表层水分供应不足，影响作物出苗、生长及产量。

4、其他试验

结合各个时期的农业生产发展及灌溉管理工作的需要，从60年代至80年代初期，还进行了地下水利用量、磁化水灌溉、深翻改土、间作套种及良种小麦的选育等专项试验，均取得了初步成果，副站长王辛未选育的小麦良种（灌~1，灌~2，灌~5），曾在附近农村进行了大面积推广。

1953年灌溉试验站初建，首任站长贡泽民、技术干部崔学先、刘希友等，在工作中边试验、边学习，查阅资料，研制试验工具，创造出适应棉花生长需要的需水量测筒，测筒称重大秤（称重范围25克——200公斤），及测验土壤容积比重、孔隙率用全套机械，为当时全国首创，不但解决了本站测试工作的需要，而且向省内外各试验研究单位推广应用。

5、示范和推广

50~60年代，根据灌水试验成果，在灌区普遍宣传、推广小畦灌及沟灌，将畦宽6~10米改为2~3米，畦长300米左右改为100米左右，即“八分畛子分三节，五分畛子两半截”，收到初步效果。70年代灌区畦区规格，大部分地区已达到要求标准。进入80年代后，农业生产实行家庭承包责任制，群众注意了节约用水，加强田间耕作和筑埂打畦措施，许多地方已将畦宽改为2米左右，畦长50~100米，单宽流量由原来的8~10升每秒改为5~7升每秒。1955年前后灌区曾在较大面积范围推行棉花沟灌和细流沟灌，70年代以来在部分植棉地区，棉花沟灌或垅沟灌（隔沟灌）得到发展，实行小定额灌水，促进了棉花生产。

开展群众性的试验示范，选派技术干部在灌区农村蹲点，长期住在社、队，与群众生产密切结合，推广试验成果，以示范田进行灌溉丰产试验或中间试验，进行调查总结群众丰产经验。1955~1959年在泾阳县同官张大队设立棉花丰产方，推广细流沟灌和八字沟；1958年在高陵县火箭大队进行棉花及水稻试验；1963~1964年在泾阳县永乐公社参加省科委组织的丰产

样板示范；1965~1967年在泾阳县泾干公社张家村及1977~1978年在三原县陂西公社陂西大队、泾阳县石桥公社褚牛大队开展棉花、小麦丰产试验等，均取得了优良成果，推动了当地粮、棉增产及灌溉技术的提高。

此外，结合各季用水，灌溉试验站多次组织编写有关小麦、玉米、棉花等灌溉技术的单行材料，向各管理站、水利基层干部及灌区群众宣传科学种田和省水高产的灌溉技术。

历年来灌溉试验的主要成果，如作物需水量、阶段耗水量、作物灌溉制度、灌水技术、气象观测、土壤、水质等资料，已分别为灌溉管理、计划用水、勘测设计、农业区划、科研教学等方面所采用，为省内外大专院校提供资料和场地，协助完成教学任务，发挥了为生产、科研、教学服务的作用。

二、渠系利用系数测验

泾惠渠自1953年以来，加强管理，推行计划用水，50年代初期，对渠系利用系数采用理论计算近似值。1953年开始，对各干、支渠输水损失进行测验、整理和分析，计算各干、支渠的实测有效利用系数，以配水站为主配合各管理站，每年进行测验，多年来取得了大量实测资料，经过反复分析计算，得出符合灌区实际的各干、支渠道有效利用系数。

在测定干、支渠有效利用系数工作中所采用的方法有三种：

1、渠道稳定流量测定。测定结果，近于理论计算，在干、支渠道中选择一段或数段有代表性的渠段，设立上、下断面，两断面间不开斗引水，按流程时间分别测定上、下断面流量，两断面流量之差即为该渠段之输水损失。根据输水损失计算渠道利用系数。

2、渠道实际运用测定。在某渠道实际运用中，先施测渠首引进的毛流量，再按流程时间由上而下施测开斗用水和泄水流量，最后测定毛流量。斗渠用水流量、泄水流量和渠尾流量之和为净流量，渠道净、毛流量之比值即为该渠有效利用系数。如渠线过长时，可分段施测，一次测定，一次计算，分段测定，分段计算，分别情况联算，用这种方法可以直接取得一条渠道（或渠段）在实际运用中的有效利用系数。

3、渠系实际运用测定。测算办法与渠道实际运用测算相同，但规模大，采用全渠系同时施测的方法，1957年夏灌中曾在上、下游约100公里

的渠系上（单程约 300 公里），集中施测各干支渠道和全渠系有效利用系数四次，取得了系统的资料，是一种比较全面的测定方法。但因牵动大，干扰多，人力、设备集中不便，只能集中时间重点进行。

1972 年以后实测泾惠渠干、支渠道简况及利用系数表

表 2—9—1

渠 别	长度	断面		流量(米 ³ /秒)		利用系数(%)			斗渠数 (条)		
	(公里)	底宽(米)	渠深(米)	设计	加大	大	中	小			
总 干	21.205	7.5	3.7	46.0	50.0	96	93	90	25		
北干渠系统	北干上段	4.660	5.0	2.8	13.0	17.0	98	97.3	96	16	
	北干下段	8.354	4.0	2.5	8.0	10.0	96	94.4	92	16	
	一支渠	43.580	2.5~3.0	1.7~2.5	6.0	8.0	74	71.6	69	67	
	二支渠	15.022	1.8~3.0	1.2~1.5	1.5	2.5	88	85	82	29	
	三支渠	16.250	1.5	1.6	2.0	2.5	90	88	85	39	
	北干分渠	18.500	1.2	1.6	2.0	2.5	89	86	83	18	
南干渠系统	南干渠	19.900	6.5~7.0	2.5~2.8	23.5	27.0	95	93	91	32	
	南一干上	6.273	5.0	2.7	12.5	16.0	98	95.6	94	10	
	南一干下	12.335	3.5	2.3	6.0	8.5	90	87.6	85	22	
	四支渠	总支	16.861	3.0	2.3	2.5	4.5	88	85.1	83	37
		分渠	10.010	1.2	1.4						
	四支过清	总支	8.751	2.0	1.4	2.5	3.0	75	73	71	12
		北支	8.200	1.0	1.4		1.5	88	87	84	11
		南支	9.750	1.5	1.4		2.0	88	87	83	13
		分渠	9.000	1.0	1.5		1.0	87	87	81	5
	五支渠	19.553	3.0	2.0	3.0	4.0	85	83.2	81	31	
	六支渠	15.210	1.5	1.5	1.5	2.0	84	82.1	80	21	
	南二干	干渠	7.710	3.5	2.2	8.0	10.0	97	95.1	92	25
		分渠	11.682	1.5	1.3						
	七支上	22.930	2.0	1.5	2.0	2.5	92	90	88	37	
	七支下						84	80	78		
八支渠	6.600	1.0	1.2	1.0	1.5	96	93.6	92	12		
九支渠	23.620	2.0~2.5	1.8~1.9	3.0	4.0	85	83.5	81	41		
十支渠上	27.230	2.0	1.7	2.5	3.0	98	96	89.9	29		
十支渠下						96	92	80.8			

泾惠渠各干、支渠道利用系数 1965 年以前的数值见下篇第二章第二节表 2—2—2。

1965 年起渠首和干、支渠进行第二次改善，1972 年以后实测各干、支

渠道利用系数如上表。 附表 2—9—1

三、高含沙引水淤灌

泾惠渠每年夏灌引水量近一亿立方米，引入泥沙 700~800 万吨。1958 年开始，渠道引水含沙量限额由 15% 提高到 25~30%，1975~1982 年在南干渠 11 斗，南一干 11 斗，四支渠 21 斗进行高含沙淤灌试验，引水含沙量提高到 40%，六年试验结果表明，高含沙淤灌对农作物有一定增产作用，1979 年棉花小区试验，含沙量在 25~35% 之间，高含沙灌溉较井灌增产 21%；玉米试验，在土壤水分不足情况下，高含沙灌溉较不灌的增产，但土壤水分充足或灌后遇雨情况下均不如井灌产量高，若灌后地面积明水、淤泥板结，使土壤通气不良，影响作用生长，造成减产。1979~1980 年灌溉试验站在其他条件相同情况下，不同含沙量灌溉的玉米产量对比见附表 2—9—2。

不同含沙量泥水灌溉玉米产量对比表

表 2—9—2

含沙量	0.0%	15.0%	28.0%	41.0%
产量	380.5 公斤/亩	401.9 公斤/亩	416.6 公斤/亩	369.4 公斤/亩
比较	100	105.62	109.49	97.08

以上结果，说明在含沙量 15~28% 的情况下，灌后较清水增产，含沙量超过 30%，呈减产趋势，在泾阳县泾干公社试验点，含沙量 26~34% 较未灌平均减产 9.3%。六年试验结果的总趋向是对农业增产作用不稳定，特别是若灌后积明水淤积严重，影响作物生长而减产；同时泾惠渠灌区井灌面积大，渠井双灌，用水便利，渠水含沙量超过 15% 以上，群众即多用井水，拒用渠水，因此，除盐渍弃耕地外，含高沙灌溉未能大量推广。

四、渠系配水集控与调度装置试验

根据 1976 年《陕西省科学技术发展规划》中“电子技术在农业上的应用”课题要求，管理局于 1976 年开始，与西安交通大学无线电系协作，在渠

道主要配水枢纽进行遥测、通讯、遥控（简称三遥）试验研究，初期以电子管原件组装，完成了配水站主控机与山西庄分水闸被控机一处，经过运行初步成功。1980年起经过改进以晶体管原件组装，至1986年计划完成的配水站主控机与渠首站、山西庄闸、朝李闸、北孙闸四处被控机设备，除渠首站因通讯信道受阻问题未获解决尚未安装外，其他各处经过安装试运行，情况良好。

为及时、准确地搜集信息，处理数据、适时控制，提高测量精度，合理调配水量，1986年12月起开始进行“泾惠渠灌溉渠系配水集中控制与调度系统”课题试验研究，主要内容包括主控站计算机控制，信道、传感器一次电仪器表控制，及闸门启闭机控制等部分，所安装的“一主二被”（主控机设在配水站，两个被控机设在南干渠系统的北孙与朝李配水点，与配水站分别相距为6.5及13公里），是“集控系统”的第一部分，1987年10月完成安装进入试运行后，经过对运行资料及各种测试的技术指标、参数审查分析，达到了“及时、准确、安全、可靠”的标准，并于1988年7月经过有关专家参加的鉴定通过，建议改进并推广应用。

第三节 渠道防渗试验

一、渠道防渗效果

泾惠渠的渠道防渗试验始于50年代，根据1956~1958年观测资料分析，黄土渠道干、支渠系渗漏量为40%左右，全年渠系渗漏量达0.82~1.32亿立方米，占渠首年引水量的39.3~41.8%。经过混凝土衬砌防渗的渠道，根据1962~1964年在南干渠混凝土衬砌渠段及在三支渠斗渠混凝土衬砌段实测结果表明：

1、防渗效果显著：1964年6月，在南干渠用静水测渗法试验混凝土衬砌渠道与未衬砌的黄土渠道对比，防渗效果为80.1%（按南干渠流量14立方米每秒推算），每公里的渠道利用系数由0.9955提高为0.9996，损失百分数由0.39%减为0.074%，南干渠渠道利用率由92.2%提高到98.5%；三支

渠 20~24 斗衬砌后斗渠水的利用率由未衬砌前的 75~85% 提高到 97~98%。全灌区按四级渠道（总干、干、支、斗）推算，全部衬砌后，渠系水的利用率可由 59% 提高到 85.5%。在灌区年引水量 4.5~5.0 亿立方米的情况下，年可增加田间有效灌溉水 1.2~1.3 亿立方米。 附表 2—9—3

泾惠渠混凝土衬砌渠道前后渠系利用率比较表 表 2—9—3

渠 别	利用率%		
	衬砌前	衬砌后	提 高
总干渠	94.0	98.0	4.0
干 渠	92.0	97.0	5.0
支 渠	85.0	95.0	10.0
斗 渠	80.0	95.0	15.0
全渠系	59.0	85.5	26.5

2、减少糙率，提高渠道挟沙能力：渠道衬砌后，糙率可由原土渠的 0.0225~0.025 减小到 0.015~0.017，相应地提高渠道输水和挟沙能力。南干渠衬砌后，最大输水流量由原来的 17 立方米每秒增加到 27 立方米每秒。断面平均流速由 1.2 米每秒增加到 1.6 米每秒。1976 年渠道进行高含沙引水，含沙量 40%，衬砌的干、支渠未有大的淤积；三支渠 20~24 斗，斗渠衬砌前断面为三个 0.8 米（渠底宽、渠深、岸宽）衬砌后改为三个 0.6，流速由 0.5 米每秒增大为 0.75 米每秒。未衬砌前输水含沙量 25%，渠道淤积严重，有的甚至淤平，衬砌后含沙量增加到 27%，畅流不淤。泾惠渠第二次进行渠首工程改善以后，引水流量由 25~30 立方米每秒增加到 46~50 立方米每秒。提高干、支渠输水能力的主要措施是混凝土衬砌，增加水深，增大流量，既不需大改建筑物，又节省土方工程量和占用土地。

3、减少深层渗漏，降低渠道两岸地下水位：南干渠冉家村段 1962 年衬砌前渠道停水期间，地下水埋深 0.5 米左右，放水后地下水位迅速上升，沿岸 30 米以内，接近地表，危及居民房屋，该村 221 亩土地中 30% 减产一半。渠道衬砌后，地下水位下降近一米，1964 年 12 月放水冬灌前，地下水位埋深 1.4 米，到 1965 年 1 月，地下水位没有上升。

二、混凝土衬砌形式

自1962年起，开始进行渠道衬砌，在结构形式上，由小块预制板到大块预制板，再到现场浇筑，至梁板结合，现浇与预制结合等，渠底一直采用现浇。

1、护坡：干、支渠采取梯形断面衬砌，混凝土护坡的形式有三种：

预制板护坡。1962年采用 $50 \times 50 \times 8$ 厘米预制板护坡，接缝布置为水平通缝，垂直错缝，经过冬春灌，发现水平缝裂、鼓，破坏严重。1963年改为 $75 \times 75 \times 8$ 厘米，接缝布置未变，经过冬季停水，仍有破坏现象。1974年加大板体为 $75 \times 110 \times 7$ 厘米，改为水平错缝，垂直通缝，行水后，破坏较轻，同时还进行了 $100 \times 150 \times 10$ 、 $100 \times 100 \times 10$ 、 $100 \times 60 \times 8$ 、 $100 \times 50 \times 8$ 厘米和直径为69.2厘米的六角形等试验板块。经观测，北岸都较稳定，南岸（阴坡）仍有不同程度的破坏。

现浇板护坡，1964年采用 $200 \times$ 斜长 $\times 10$ 厘米，现场浇筑，冬灌后，在渠水位浮动上下部分，砌体有裂缝。1965年起，加大厚度，采用上薄下厚11~13、8~12厘米等。1966年在护坡中间加腰缝衬砌一段。行水后检查，施工质量好的大部分良好，有腰缝的护坡仍破坏严重。

梁、板结合护坡，形式有三种：一种是预制钢筋混凝土梁，现浇板面，1964年在南干渠制作90米试验段，多年来一直稳定，但用钢材较多；二是全部现浇梁板结合护坡，1969年在南干渠制作1200米，施工质量好的均甚稳定；三是现浇梁与预制板相结合，以梁压板，增强稳定性，在北干渠系统应用较多，关键在于现浇梁的施工质量。

以上各种护坡形式，混凝土护坡现场浇筑较预制板好，因经过振捣，混凝土与岸土粘结较好，接缝少，防渗效果较高，特别是无水平缝，抵抗外力作用大。预制板镶砌与岸土不易粘结严实，中间有空隙，易形成渗水串流，增加土壤水分和冻胀力，更易破坏。梁板结合，除梁增加了抵抗力外，同时卡在土槽中，既加强了粘结作用，又阻碍了渗水串流，削弱土壤冻胀作用，较现浇板有更大的优越性。

2、护底：渠道护底都采用现浇，干、支渠厚度10厘米，按渠底宽度，适当分块，长、宽一般为4~6米，中间设伸缩缝。实践结果，凡地下水位

在渠底以下的渠段，情况良好，地下水位在渠底以上的渠段，虽有排水设施，仍出现顶托鼓裂现象。

3、U形渠槽砌护：灌区部分斗渠采用U形渠槽衬砌，分两半部预制，接缝在渠底中部，预制槽片厚度6~7厘米，此种衬砌形式，防冻防胀性能良好，水的流态好，输沙能力强，工程量较梯形断面少20~30%，渠道占地也相应减少。1978年开始在北干分支渠作U形断面现浇衬砌试验，逐步推广到灌区各级渠道，目前，在斗渠以下田间分、引渠，大都采取这种衬砌形式。

4、伸缩缝结构。一般采用矩形缝，1964年在南干渠永乐段建立不同结构的接缝试验段，有梯形、V形、Y形等，共砌护长度209米，进行实体试验，并在接缝下设现浇混凝土垫板，增加渗径，减少渗漏，各种缝形效果差别不大。

三、U形渠槽施工机械研制

U形渠槽是较好的一种衬砌渠道断面形式，为适应灌区利用灌溉空隙突击施工的需要，从1978年起由田野，王德成等开始U形渠槽施工机械科研项目研究。根据灌区衬砌工程逐步转入以支渠为主的情况，首先研制支渠流量2.5立方米每秒断面的施工机械，经过五年多的试制、改进，制成了JUK—180型挖渠机和混凝土衬砌机，通过在二支渠、北干分渠施工运行，效果良好。1983年12月经上级有关部门鉴定通过，混凝土衬砌机设计结构合理，部分机件需要改进。

第四节 地下水观测与水资源调查

泾惠渠灌区地下水观测，于1952年开始，30多年来，长期坚持，迄未间断。初期全灌区共设普通观测井214眼（平均约5000亩一眼），由各管理站负责，固定专人，每月定期观测三次。50年代至60年代初，在泾南地区设立排水效果观测专用井28眼，每10天观测一次，北干、南干、南一

干、三支、九支渠设渠道渗漏观测井 23 眼，每 5 日观测一次，此外每年进行 2~3 次地下水位普查。全灌区共有地下水位观测井 1000 余眼，定期在同一时期内进行观测。以上各项，共观测地下水位 50 余万点次，分析水、土化学性质 3000 余样次，进行全面普查研究 10 余次，综合性总结 5 次。1980~1982 年在陕西省水利水保厅的统一安排下，抽调省、地、县有关单位及泾惠渠管理局干部参加，组成调查研究组，管理局派张亚丁等参加，对泾惠渠灌区浅层地下水资源进行调查研究，1981 年后列为省科委科研项目，写出了调查报告，1982 年经省科委、省水利水保厅邀请省内外专家组成的评审委员会审定通过，1986 年获陕西省水利科技二等奖。根据大量水、土观测资料，进行分析计算研究，取得了多项成果。

一、地下水动态

泾惠渠建成后，1933~1944 年间灌区地下水普遍上升 8~16 米，年平均上升 0.7 米~1.4 米，1944~1954 年一般上升 2~8 米，年平均上升 0.3~1.0 米，1954 年起开挖排水系统后，老灌区地下水位基本趋于稳定，新扩灌区仍在继续上升。1956~1959 年，年平均上升高达 1 米左右；1969 年灌区六个排水骨干系统建成后，地下水位基本稳定，且大部分地区有所降低，但在无排水地区仍在上升，特别是灌区下游上升较快。

灌区地下水流向，除干、支渠沿线在灌溉输水季节形成地下水分水岭外，一般与地面径流方向一致。

灌溉是影响地下水上升的主要原因，由于超量灌溉，超过了田间最大持水量，造成大量深层渗漏，抬高了地下水位，先形成不同的大小水丘，逐渐渗开。根据 1954~1959 年资料，灌区受水面积每亩平均超灌 57.4 立方米，折合水层为 0.086 米，相当于抬高地下水位 0.91 米。另据 1960~1962 年观测资料，田间渗漏补给地下水量每年平均 1880~2520 万立方米，主要在冬、春季，如 1963 年冬灌，实灌面积 24.7 万亩，田间灌水总量 2555 万立方米，平均灌水定额 99.4 立方米/亩，每亩超灌 52 立方米，折合水层厚度 0.078 米，相当于在 25 万亩的面积上抬高地下水位 0.82 米。

各级输水渠道渗漏量，根据 1956~1958 年资料，占渠首引水量的 41~43%，渗漏量占输水损失量的 97%。大量的渠道渗漏，形成沿渠地下水岭

,向两侧渗流,造成大面积地下水上升。若将上述各年渠道渗漏量平均于全灌区,则折合抬高地下水位:1956年为0.62米,1957年为0.97米,1958年为0.96米。

灌区地下水位在一年内呈双峰型,前峰出现在春季,为灌溉型,后峰出现在秋末冬初,属降雨与灌溉型。

泾惠渠灌区地下水历年变化情况见第八章。 附表2—8—1。

二、地下水、土含盐测验

根据灌区多年观测分析,各种水的含盐成份多少和地下水与盐分的关系,总的趋势是:排水沟>地下水>渠水。其因果关系是:盐从土来(碱性土壤),盐随水升(随地下水上升到土壤表层),盐随水降(灌溉、降雨压碱),盐随水去(由排水沟或河边排出)。

土壤含盐性质,主要为重碳酸盐,氯化物及硫酸盐,地区分布,灌区上游含盐轻,下游含盐重。地下水水质绝大部分属弱中矿化水,上游地区可直接用于灌溉,中、下游应与渠水混合灌溉,实行渠井结合,抑制灌区盐碱化发展。

关于水质,据1962年分析:泾河河水的矿化度为0.85~0.58克/升,PH值为8.2~7.9,灌溉系数为12.6。泾惠渠引水后加入渠首段泉水,矿化度比河水略高,为0.79,PH为8.1,灌溉系数为12.9,灌区各排水沟水质分析结果如附表2—9—4。

排水后降低了土壤表层含盐量,并呈逐年下降趋势,一些治理比较好的地区,脱盐效果明显。泾南双贤村,1950年土壤表层含盐量为0.4g/100g土;土壤脱盐率1956年为58.5%、1962年为62.2%,1979年为82.3%。由于排水淡化了水质。全灌区地下水矿化度1977年较1962年降低了0.296g/升,降低10%以上。1981年较1977年又降低了0.73g/升,达30%。 附表2—9—5。

泾惠渠灌区排水沟水质分析鉴定表(1962年)

表 2—9—4

沟 别	采样地点	时间	PH 值	矿化度 (克 / 升)	肥分(百万分)			灌溉系数 (Ka)	水质评价
					No ₃	P ₂ O ₅	K		
泾南西排水沟	长 巷	12.4	8.2	2.12	15	1	40	7.5	适应灌溉
泾南中排水沟	花 池	11.14	8.2	1.95	10	0	40	6.9	
泾南东排水沟	柴家村	11.14	7.8	1.63	0	1	10	8.9	适合灌溉
雪河排水沟	张 白	12.7	8.1	1.85	10	20	5	5.8	不太适合
	南干泄水闸	12.24	8.3	1.93	9	0	5	5.8	不太适合
尚村排水沟	新兴堡	12.24	8.2	1.86	10	0	10	7.3	适合灌溉
仁村排水沟	仁 村	12.1	8.3	1.60	7	0	6	7.4	适合灌溉
	徐家滩	12.7	8.3	1.65	9	0	6	7.1	适合灌溉
	栎阳北门外	12.8	8.3	1.69	10	1	9	6.7	适合灌溉
滩张排水沟	滩 张	12.8	8.3	1.93	10	0	5	6.8	适合灌溉
陵雨排水沟	高 陵	12.8	8.3	1.77	12	0.5	40	7.1	适合灌溉
	雨金西门	12.8	8.1	2.26	20	10	5	4.1	不太适合
大寨排水沟	高陵西韩路	12.8	8.3	1.13	13	0	15	8.8	适合灌溉
	雨金西门	12.8	8.4	1.74	10	0	15	6.7	适合灌溉
说 明	(1) 水质评价是根据灌溉系数, 主要考虑氮的含量。 (2) 适合灌溉指虽含有害盐分, 但可直接进行灌溉, Ka = 18-6。 (3) 不太适合, 水含有害盐分高, 应与渠水配合, Ka = 5.9-1.2。 (4) 好水, Ka > 18, 坏水, Ka < 1.2, 不能灌溉。								

泾惠渠灌区地下水矿化度分析对比表

表 2—9—5

时 间		取样范围	水样数	平均矿化度	降低%
年	季		(个)	克 / 升	
1962	春、夏	清河以南灌区	62	2.720	—
1977	夏	全灌区	178	2.424	10.8
1981	夏	全灌区		1.694	30.1

三、地下水可开采量

根据对浅层地下水资源调查研究结果，全灌区近期可开采量为 1.7~2.3 亿立方米。

按 1977~1981 年间灌溉用水量，地下水需开采量及实际开采量分析，全灌区五年灌溉总水量年平均为 4.08 亿立方米，其中渠道引入田间净水量为 2.47 亿立方米，占总用水量的 60%左右，需要开采地下水补充 40%。这是根据灌区作物需水量、降水量和河源供水量等自然因素分析的结果，但在实际运行过程中，影响渠、井灌溉的除自然因素外，还有农业供电、耕作措施和用水户经济负担等因素。上述 5 年实际灌溉 678 万亩次，其中：渠灌 373 万亩次，占 54.3%，井灌 314 万亩次，占 45.7%；地下水实际开采量从 1.11~1.97 亿立方米。平均 1.56 亿立方米。附表 2—9—6。

泾惠渠灌溉用水量及渠、井灌水量平衡表

表 2—9—6

年 度	降雨量 频率%	灌溉用 水量(A)	渠灌供水量		地下水需开采量		地下水实 开采量 (亿立方米)
			水 量 (亿立方米)	占 A%	水 量 (亿立方米)	占 A%	
1977	96.8	4.45	2.68	60.1	1.98	44.6	1.97
1978	74.2	4.06	2.69	66.5	1.69	41.8	1.42
1979	77.4	4.49	2.74	61.0	1.85	41.1	1.76
1980	93.6	4.49	1.99	44.4	2.50	55.6	1.52
1981	22.6	2.89	2.12	73.2	1.12	38.7	1.11
平 均		4.08	2.47	60.0	1.83	40.0	1.56

注：地下水实开采量系各年灌溉季节提取地下水实灌亩次，乘以灌水定额所得。灌水定额按 50 立方米/亩。

在一年各季灌溉中，渠井灌溉亩次的百分比是：冬灌期渠灌 73%，井灌 27%；春灌期渠灌 66%，井灌 34%；夏灌期渠灌 36%，井灌 64%；秋灌期渠灌 60%，井灌 40%（5 年中，1977 年秋灌未用水，按 5 年平均计算）。

第五节 回归水与排水研究

1960~1962年，泾惠渠管理局在黄河水利委员会、长江流域规划办公室、陕西省水利厅派人协助下，组成办公室，管理局王守成等参加，采取调查、实测、推算灌区各种来去水量的办法，在清河以南近百万亩灌区范围，进行了回归水与水量平衡的调查分析研究，通过对影响回归水各因素的综合分析，检查灌溉用水率、探索回归水的特点和变化规律，为合理利用各种灌溉水源，提高灌溉水利用率，防止地下水位上升，提供科学依据。

一、水量平衡计算

通过平衡计算，1960年度全灌区总来水量为8.16亿立方米，总去水量为7.94亿立方米，平衡差为0.22亿立方米，地下水增加量0.14亿立方米，沿河渗出量0.08亿立方米；1961年度总来水量8.61亿立方米，总去水量为7.82亿立方米，平衡差为0.786亿立方米，地下水增加量为0.37亿立方米，沿河渗出量为0.42亿立方米；1962年度灌区总来水量为7.68亿立方米，总去水量为7.35亿立方米，平衡差为0.325亿立方米，地下水增加量为0.04亿立方米，沿河渗出量为0.29亿立方米。在来水量中，引水量和降水量大致各占半数，去水量中，农作物耗水量及休闲地蒸发量约占75~80%，退泄排水量约占10%，沿河渗出量占1~5%，其他约占8%。

根据回归水计算公式^①，回归水量为渠道退泄水量，排水沟排出量与沿河渗出量之和。灌区回归水量1960年度为9766万立方米，1961年度为11710万立方米，1962年度为11062万立方米。回归水率，1960年度为12.6%，1961年度为14.6%、1962年度为15.5%，3年平均为14.2%。见附表2—9—7及图2—9—1。

^①回归水量=灌溉总来水量(渠道引水量+降水量)-总去水量(灌区蒸发量+地下水增加量)。

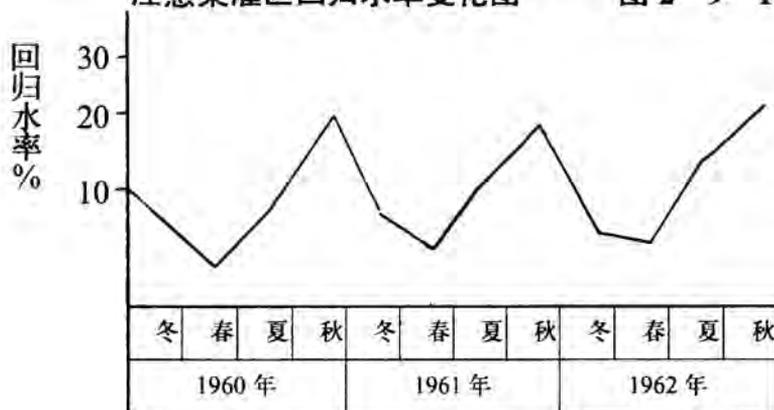
回归水率=回归水量/总来水量

1960~1962年泾惠渠区灌溉回归水成果表

表 2—9—7

年 项 目 季	1960年		1961年		1962年	
	灌区回归水量(万米 ³)	灌区回归水率(%)	灌区回归水量(万米 ³)	灌区回归水率(%)	灌区回归水量(万米 ³)	灌区回归水率(%)
冬灌(11月1日~2月10日)	1292.5	10.8	1135.1	12.1	1520.6	12.1
春灌(2月10日~5月31日)	1362.9	5.7	1329.4	6.3	1460.2	7.7
夏灌(5月31日~9月10日)	3551.9	12.4	5563.3	16.5	5079.7	18.1
秋灌(9月10日~10月31日)	3559.7	27.8	3638.2	22.8	3001.0	26.0
全年(11月1日~10月31日)	9766.4	12.6	11710.2	14.6	11061.5	15.5
备 注	灌区回归水量(率)包括降水影响在内					

泾惠渠灌区回归水率变化图 图 2—9—1



二、回归水分析

1、根据三年灌区水量平衡计算结果，灌区来水量均大于去水量。这些水量，除一部分渠、沟退泄和沿河渗出的回归水外，还有相当一部分留于灌区，补给地下水，抬高了地下水位，计1960年度抬高0.242米，1961年度抬高0.613米，1962年度抬高0.058米。因此，回归水率的大小，反映灌区灌溉管理水平的高低，只有提高管理水平，改进灌水技术，改善灌、泄、排水系统，合理利用各种水资源，才能防止地下水位恶性上升。

2、灌区回归水的年内分配，以秋灌期间为最大，夏、冬灌次之，春灌最小。这是因为秋灌主要是冬小麦播前灌水，前期多雨，泄退水量较大；夏灌期间总来水量为全年最多季节，所以相应的回归水绝对量亦多；冬灌为储水灌溉，灌水定额偏大，渗漏量亦大，且冬季降雨量小，总来水量比夏灌期较少，回归水率低于夏灌；春灌期间灌水定额小于冬灌，随着气温升高，作物耗水量加大，降雨量增加不多，影响灌区回归水量较小。

3、1960年度灌区接连出现了冬、春、夏三个百日大旱，但全年度的回归水量仍然达到 9766 万立方米，说明在泾惠渠灌区，采取有效措施，减少渗漏量，提高灌溉水的利用率，同时开发利用地下水和回归水资源，是解决灌区面积大、水源缺的一个重要途径。

三、排水沟影响半径测验

排水沟影响半径对规划排水网各级沟道间距起控制作用，管理局于 1954 年起在泾南排水沟上，设木管井（三角形）观测断面，进行较长期的观测；1955 年和 1956 年在雪河、仁村排水沟上，采取钻孔（用洛阳铲）观测。根据多年实际观测结果，地下水下降范围基本上呈漏斗形，土壤透水性强影响半径大，在同一土质情况下影响半径因排水沟布置方向不同而异，即垂直于地下水流向的较平行于地下水流向的有效范围影响半径大 1.5 倍以上。附表 2—9—8。

泾惠渠灌区排水沟有效范围观测表

表 2—9—8

排水地区	不同因素	排水沟深度(米)	有效范围	
			影响半径(米)	抑制地下水位
泾南	排水沟平行于地下水流向	2.80	100	1.5 米以下
泾南	排水沟平行于地下水流向	2.85	80	1.5 米以下
雪河	排水沟垂直于地下水流向	2.20	250	1.5 米以下
仁村	排水沟垂直于地下水流向	2.90	225	1.5 米以下

第十章 水费与多种经营

泾惠渠第一期工程完成后，1932年开始每亩征收水费，但因面积未经核实，收费面积与实灌面积相差很大，1935年起进行地亩清丈，建立了注册地亩图表档案及查核征收制度。发展渠道水能利用，进行渠道植树，实现了以渠养渠并自给有余，支援了省内其他水利工程建设。

人民共和国建立后，随着用水管理的加强和渠井双灌的发展，水费征收标准和办法多次调整，每年水费征收额120~140万元，其他经营收入所占比例很小，1949~1979年全局总支出占总收入的48%，除归还工程贷款和抵偿投资外，仍有节余。1980年起，贯彻中央水利电力部“一业为主，多种经营”的方针，发展小型工业和第三产业，开展多种经营，各经营单位实行“独立核算，自负盈亏”的办法，1980~1987年事业单位实行企业经营管理以来，水费收入占全局总收入的90%以上，多种经营也有了不同程度的发展。

第一节 水 费

水费征收是保证水利管理事业长期发展的主要经济来源。泾惠渠灌区征收水费的原则是：合理负担，促进生产，以渠养渠，适当积累。

一、征费标准

泾惠渠灌区征收水费的标准近60年来经过多次改变，其中最主要的变

动是按亩计征改变为按水量计证，各阶段水费征收标准的变动情况如下：

泾惠渠 1932 年放水后，当年按亩征收水费，全年一次征收，每亩征收五角，共收费 490 元；1933 年减为每亩三角，共收费 24083 元；1934 年改变征费标准，按各斗受益情况分为三等，一等每亩五角，二等每亩三角，三等每亩一角，共收水费 94522 元；1935 年地亩清丈后，征费有了确实依据，实征水费 161703 元，从此，水费征收走上正轨。抗战期间，因货币贬值，自 1940 年起不断调正。 附表 2—10—1。

1940~1944 年泾惠渠灌区水费标准表

表 2—10—1

年 代	一等	二等	三等	备注
民国 29 年(1940)	1.0	0.60	0.20	征收单位:元/亩
民国 30 年(1941)	2.50	1.50	0.50	
民国 31 年(1942)	5.00	3.00	1.00	
民国 32 年(1943)	45.00	30.00	15.00	
民国 33 年(1944)	135.00	90.00	45.00	

自 1945 年起，由于货币贬值太快，管理费用无法保证，水费改按实物折价按亩征收：一等棉田 300 元，麦田 270 元；二等棉田 250 元，麦田 180 元，三等棉、麦田亩均 90 元。由于一年折价一次，赶不上货币贬值的速度，1946 年起按亩改收棉花：一等 2.5 市斤，二等 1.5 市斤，三等 0.5 市斤；每三个月调整一次棉价，仍折收货币，直至 1949 年。

灌溉水费等级每年分春秋两次，由各管理处会同水老、斗长调查受水情况，按查实的浇地亩次数，以斗渠为单位确定。凡注册地亩全年确未受水者，均予免征。对水费等级如有争议，以各斗用水稽核表中的用水次数及时数为据，予以核正。

1949 年后，陕甘宁边区政府农业厅颁发了《泾惠渠灌区水费厘订及征收办法》，明确提出征收水费是为了保证有计划的整修渠道，做好管理，发展水利。规定水费标准为：平均水地较早地增产量的百分之八，为每亩应征水费实物的数量。另外，每亩另附加棉花一市两半，作为水老、斗长的津贴，并以中级棉花为水费征收标准。按灌区上、下游，用水难易，全年受水次数，用水季节和作物种类，水费分为五等，每年于秋季一次厘订，一次征

收。一等水地每亩征收棉花 2.5 市斤，二等 2.0 市斤，三等 1.5 市斤，四等 1.0 市斤，五等 0.5 市斤，除棉花外，也可用棉籽抵交。但对已注册地亩，全年冬夏禾未浇过一次水者，或夏禾被水浸没，全年无收益者，免征水费。

对沿渠兴建水力厂征收工业水费，每马力每月征收棉花 2.5 市斤。

1951 年为了使水费负担更加合理，改五等水费为四等，扩大减征和免征范围。1952 年陕西省人民政府颁布了征收水费办法，征收标准基本上保持 1951 年征费水平，征收实物改为棉花、棉籽、小麦，按厘订等级所收实物，折合人民币交纳。1953 年省水利局修改了水费征收办法：将灌溉用水的水费分固定水费和厘订水费；固定水费按注册灌溉面积征收，每亩收现金五千元（旧人民币，一万元相当新人民币一元，以下同）于每年夏收后交纳，厘订水费按三个单元计征：①冬、春季浇一次或两次水者均为一单元，每亩征费四千元；②夏灌溉一次水者为一个单元，浇两次或两次以上者为另一个单元，每个单元收费四千五百元，全年每亩最高收费一万八千元；工业用水每马力每月收费三万元。

1956 年为了适应农业合作化后土地连片，渠系改善和实行计划用水的需要，省人民委员会颁发了《陕西省地方国营渠道水费厘订与征收办法》，调整农业用水计费标准：①取消冬、春灌水费，固定水费包括冬、春灌，每亩征费 0.7 元（新人民币）；②夏灌两个单元不变，每单元收费改为 0.5 元，全年每亩最高收费标准由原来的 1.80 元降为 1.70 元；工业用水按不同用水情况区别对待，季节性用水的厂家，每月每匹马力水费 3.0 元，常年用水的厂家，每月每匹马力水费 6.0 元。

1964 年根据泾惠渠灌溉委员会第 39 次扩大会议决定，试行按用水量计费，其标准和办法是：①夏灌期间不分轮次作物，以田间净用水量，每立方米收费 0.01 元；②斗渠输水损失分为四级标准。 附表 2-10-2

斗渠利用率分级标准表

表 2-10-2

级 别	一	二	三	四
面积(亩)	1000 亩以下	1000—3000	3000—5000	5000 亩以上
损失量%	15	20	25	30
利用率%	85	80	75	70

斗渠内上、中、下游，按具体情况采用不同利用率，总平均不得低于上述指标；③斗渠内水量斗委会按计划分配，斗渠技术员负责分水、量水、计算水帐；④每次用水后，斗委会以生产队为单位核实用水量，以各队净用水量推算出斗口毛用水量，并与斗口水量记载相符合；⑤各生产队按所用水量，填写按量计费单，分送各队、斗、站，交纳水费以生产队为单位，夏灌后一次交清。

在当年夏灌中，经过逐步落实，全灌区实行按量计费的斗渠共计 168 条，占斗渠总数的 37%，共计面积 41.18 万亩，占全灌区灌溉面积的 34.3%。各管理站都确定了试点斗，其中张卜，三原两站全站（支渠）实行，其他各站实行的斗渠为 3~17 条。由于 1964 年夏灌秋季雨量较多及其他原因，夏灌没有完成计划亩次，总计按量计费斗渠共引水量 1073.05 万立方米，田间净灌水量 858.83 万立方米，共灌地 17.715 万亩，斗渠利用系数 0.8，平均净灌水定额 48.5 立方米，平均每亩征费 0.485 元，较按亩计费少 0.015 元，平均斗渠灌溉效率 1425 亩，较上年灌溉效率提高 8.8%。

1965 年后，按量计费逐步推广，夏灌全部实行。1979 年经灌溉委员会决定，改固定水费（包括冬灌）为每亩 0.4 元，春、夏灌实行按量计费，划分大、中、小斗（面积在 5000 亩以上者为大斗，2000 亩以下者为小斗），分别订为每立方米水量收费 6 厘、7 厘、8 厘，调整后水费收入较前提高了 8.3%，1979 年以后，灌区出现了新情况；①机井灌溉大量增加，一些生产队不愿交纳固定水费，夏灌渠首引水量减少，从 1979 年到 1984 年，井灌亩次占总灌溉亩次的 40% 以上。②由于农业生产责任制推行，基层干部的报酬必须用现金支付，管理经费增大，水费标准急需调整。③冬灌过量用水，浪费较大。灌溉委员会 1982 年 9 月 3 日根据以上情况决定，对水费征收办法作了如下调整：

①取消固定水费，全面实行按量计费；

②凡属灌溉面积都必须注册，每年每亩交注册费 0.1 元，以明确用水权，按注册面积配水，对不履行注册的田块如用渠水者加倍征费；

③自流灌按斗口计算水量，每立方米水量平均收费 1.1 分（大斗 1.0 分，中斗 1.1 分，小斗 1.2 分）；扬水灌按闸口计算水量，扬程在 50 米以上每立方米水收费 3 厘，50 米以下每立方米水收费 5 厘，斗渠内抽水每立方米收费 7 厘，零星机泵抽水按自流灌标准计征；

④渠道工业用水每立方米水收费2厘。

以上各点，从1983年度冬灌开始实行。

二、征收办法

灌区征收水费有代收和自收两种办法。分以下几个阶段：

1、1936年至1945年由灌区各县地方财政代收，每轮用水以后，由管理员、水老、斗夫用清丈图逐块调查浇地面积，填写用水稽核表，核实盖章，经管理处汇总，转报管理局备查；灌溉年度结束后，由管理处以斗为单位核定收费等级汇总报管理局，管理局按村、户造册送各县，据以催收。10年实收成数占应征额的85%。

2、1946年起改由管理局直接向用户征收。由管理局填写征费三联单，将通知联送交用水户；管理处、段、斗人员凭存根督促用水户，向指定银行交纳；用水户凭银行收据和通知联向管理局换取正式收据。管理局在灌区乡、镇设点，便利用水户就近办理交费换据手续。

3、1949年10月1日~1956年合作化以前，灌区用水以户为单位结算，由斗长查实受水田块，填具稽核表，划等定级，并提出免征地块及理由，然后由管理处（站）召集段长会议征询群众意见，最后确定各斗等级和应征任务，发征费通知单。用水户限期向指定银行和合作社交纳现金或实物，一般10月开征，农历年底前完成。其间1950年至1951年曾交由灌区各县财政部门代收，由于不能及时收回，造成县财政亏损，影响渠道管理，从1952年起又改由管理局自收。多年来除灾年欠收外，每年完成应征额均在95%以上。

4、1956年以后，由于农业合作化的发展，水费征收的对象由个体农户变成农业生产合用社（生产队）。稽征办法由斗长在灌水后，以农业社为单位进行核实，填报稽核表，交段长汇总复核后报管理站审定，统一填报水费通知单。管理站及各段、斗长，全年分两次进行催收，固定水费6月开征，7月底完成；厘订水费及尾欠10月开征，11月完成。

5、1979年起除冬灌收固定水费外，春、夏灌全部按斗口水量计费征收，固定水费于6月份一次造册，春灌每轮水由斗长与生产队双方核实水量，填表盖章，夏收后将各轮累计水量计费与固定水费一并征收。

6、1982年冬季开始，改为全年按量计费后，由管理站将各斗供水标准、征费金额下达各斗、各段，斗根据规定的每立方米水价和用水单位的用水量，填写结算表，送管理站进行核对，然后由管理站发通知，限期交纳。要求冬春灌水费7月底完成，夏灌水费11月底完成。

为保证征收水费工作进行顺利，管理局对下属14个管理站实行“定收、定支、定额上交、任务包干、超奖欠罚”的联效联责经济责任制。包干任务有三：一包全面管理，二包各项任务指标，三包收入上交。超奖欠罚的标准是：①在各季用水中，水量对口率（支渠口毛供水量在扣除利用率损失后，与斗口实结水量之和的比值）达90%以上时，按4%提取奖励基金，对口率不及90%者，按4%进行扣罚。②超额完成管理局年、季下达的引水量和收入任务，在同对口率提留挂勾后，其超收部分再按8%提取奖励基金。③收回1982年前陈欠水费按10%提取奖励基金，由管理站具体分配。④凡在各季用水中，违章超引水量的收入部分，一律不得计入收入任务，不得提留奖励基金，所超引的水量按本站计划单方水价的1.5倍扣罚，罚金全部交局；凡下游站少配水量，可按计划单方水价，如数核减引水量和收入任务。上述奖罚标准按季结算，年终一次兑现，并结合《灌溉管理技术经济指标》百分计奖，全面考核分数，以确定管理职工和段、斗长的奖金标准。

三、征费实绩

泾惠渠的水费征收工作，近60年来逐步健全了征收管理制度，保证了渠道的经营管理，并达到自给有余。

1、1932~1948年，水费收入不但达到自给有余，而且上交比例较大，支援了其他水利工程建设，如1934~1941年8年水费总收入为2964952.62元，同期经营管理总支出为732669.38元（其中经常费318208.5元，事业费174746.47元，临时费239714.37元），总支出占总收入的24.17%，结余上缴陕西省水利局的达75.29%。1941年后，因货币贬值加快，使经营有余失掉了实际效果。工业水费收入较少，效益甚微，当时的财政制度是管理局收入全部上交省水利局统筹安排，支出由管理局提出计划，经省水利局批准拨款，泾惠渠管理局到1948年的17年间，水费收入情况见附表2—10—3。

泾惠渠历年征收水费数额表

表 2—10—3

年 度	收费亩数(亩)	水费数额(元)	备 注
民国 21 年(1932)	20000	490.00	
民国 22 年(1933)	327580.0	24983.50	
民国 23 年(1934)	453015.8	94522.40	
民国 24 年(1935)	584662.0	161703.61	
民国 25 年(1936)	620136.5	249189.37	
民国 26 年(1937)	633473.4	202063.98	抗战期间
民国 27 年(1938)	639741.3	207491.15	抗战期间
民国 28 年(1939)	664652.5	280016.99	抗战期间
民国 29 年(1940)	657181.5	536511.42	抗战期间
民国 30 年(1941)	676767.6	1233453.7	抗战期间
民国 31 年(1942)	662914.8	7410179.10	抗战期间
民国 32 年(1943)	683089.8	24103521.00	抗战期间
民国 33 年(1944)	679371.5	60741414.00	抗战期间
民国 34 年(1945)	651714.5	139906893.30	以下货币贬值加快
民国 35 年(1946)	660315.3	1707483190.0	
民国 36 年(1947)	695095.2	2229121820.0	
民国 37 年(1948)	657983.9	19593943.60	

2、1949~1979年，经营总收入 3434.0 万元，其中水费收入 3238 万元，占总收入的 94%，川流电站上交工业水费 37.00 万元，渠产收入为 159.0 万元，行政管理和维修费共支出 1652 万元，占总收入的 48%，除归还工程贷款和抵偿投资外，仍有节余。 附表 2—10—4

3、1980~1987年：贯彻“一业为主，多种经营”的方针，实行“事业单位性质不变，按企业要求进行管理”后，八年时间全局总收入 1243.3 万元，其中水费 1088.7 万元，占 87.5%，多种经营收入 154.6 万元，总支出 1030.0 万元（包括提取折旧费 32 万元），累计结余 213.3 万元，用于自筹扩建配套费 103 万元，节余 110 万元，八年实收水费见附表 2—10—5。

1949~1979年水费收入情况表

表 2—10—4

年度	灌溉面积 (万亩)	实收水费 (万元)	年度	灌溉面积 (万亩)	实收水费 (万元)
1949	68.7	90.0	1967	119.3	142.0
1950	68.7	79.0	1968	119.3	21.0
1951	68.3	89.0	1969	119.3	160.0
1952	70.6	55.0	1970	122.8	82.0
1953	71.4	50.0	1971	121.8	136.0
1954	72.3	60.0	1972	127.6	112.0
1955	76.1	72.0	1973	128.7	142.0
1956	84.4	81.0	1974	130.4	118.0
1957	98.5	116.0	1975	132.0	134.0
1958	102.5	109.0	1976	132.6	122.0
1959	110.9	122.0	1977	132.5	122.0
1960	123.0	106	1978	132.75	121.0
1961	122.3	94	1979	132.75	120.0
1962	118.7	114.0	合计		3238.0
1963	116.8	119.0	1961~1972	电费	37.0
1964	120.0	108.0	1960~1979	其他	159.0
1965	122.3	130.0			
1966	122.3	112.0	总计		3434.0

1980~1987年实收水费情况表

表 2—10—5

年度	灌溉面积 (万亩)	实收水费 (万元)	年度	灌溉面积 (万亩)	实收水费 (万元)
1980年	132.75	135.00	1984年	132.75	125.30
1981年	132.75	146.00	1985年	132.75	117.30
1982年	132.75	139.00	1986年	132.75	171.30
1983年	132.75	127.50	1987年	132.75	127.30
			合计		1088.70

第二节 多种经营

一、渠道绿化

灌区植树有悠久的历史传统，泾惠渠建成后，干、支渠总长度 250 多公里，斗渠长度 500 多公里，形成了适合植树造林的广阔地区，尤其是种植柳树成活率高，且根系发育旺盛，有显著护岸固堤作用。自民国 22 年（1933）起，每年春、冬季分两期造林，并于冶谷镇设置苗圃，培育树苗，在各级渠道两岸旁普遍植树，干、支渠内坡以柳树为主，利用树根护渠防冲，以柳梢、柳桩打桩编柳护岸，保护渠坡，渠道外坡以栽植箭杆杨为主，成材快树冠小，减少对渠旁农作物生长的影响。同时并提倡沿斗、分渠两旁由群众自植苗木，10 多年后，灌区各种树木已密布成林，形成树木繁茂，生机盎然的兴旺景象，改变了过去长期干旱的荒凉面貌。关于沿渠树木所有权，干、支渠树木为国家所有，斗、分渠树木产权归农民。据 1947 年统计，干、支渠成材渠树达到 20 多万株，斗、分渠大小渠树共 500 余万株。

1949 年后，渠树产权沿用旧制。管理局每年组织沿渠群众补植和新植干、支渠树，管护办法采取划段包干、落实责任，包栽、包管。60 年代以来，干、支渠开始衬砌，凡衬砌的渠道，在外坡植树。据 1972 年统计全渠系共有各种渠树 582.7 万余株（其中干、支渠 136.76 万株，占 23.5%，斗分渠 445.94 万株，占 76.5%）。管理局根据 1970 年三原管理站在二支渠上实行管理分成试点的经验，规定全渠除南干渠及九支渠自栽自管，树权归管理局外，其他渠段管理站与群众签订合同。由沿渠群众家庭或集体承包，负责栽植和管护，成材收益分成。凡国家投苗木的，国家与群众三七分成；承包户自投苗木的，按一、九分成，大头归承包人，个别渠段按站、段、村 3：1：6 或 3：2：5 的比例分成。

从 1964 年至 1987 年，管理局共投资干、支渠树苗费 388774.05 元，树木砍伐收益 263590.02 元。南干渠从 1964 年开始固定专人看管，共植树 59200 株，成活 35800 株，至今尚有大部成材林未砍伐，23 年总计投资 91595 元（其

中苗木费 5920 元，管理费 85675 元)，每棵树以 20 元计即可收回 70 多万元。至 1987 年底，干、支渠共有树木 638619 株。附表 2—10—6。

泾惠渠历年渠树投资与收入情况表

表 2—10—6

年份	投资(元)	收入(元)	年份	投资(元)	收入(元)
1960		6107.36	1974	24747.67	13225.91
1961		26684.83	1975	14859.79	30210.67
1962		22881.05	1976	5880.25	3550.0
1963		39283.31	1977	29018.8	5987.07
1964	3732.33	10211.26	1978	25038.74	
1965	14651.40	6248.45	1979	21187.97	2106.67
1966	2800	1231.49	1980	15505.63	6835.09
1967	2800	1578.30	1981	2562.38	3301.33
1968	2800	3841.0	1982	2953.51	28.95
1969	3662.75	17308.48	1983	13943.79	2756.99
1970	3215.02	10608.48	1984	12880.36	780.72
1971	5196.68	11605.83	1985	3598.28	9562.40
1972	71227.03	13113.92	1986		38181.56
1973	53191.67	10905.83	1987		1741.87
			合计	388774.05	263590.02

二、水能利用

泾惠渠于 1938 年起群众利用渠道跌水建立水力工厂，管理局开始每匹马力每月收费 1.0 元，1941 年调整为 10 元。据记载，灌区工业用水水费年收入：1939 年 88 元，1940 年 304 元，1941 年 2100 元，根据 1945 年资料，灌区水能利用的水力工厂情况见附表 2—10—7。

50 年代，民办水力工厂蓬勃发展，先后在干、支渠道上，利用跌水建立各种水力工厂 40 多处，除轧花、榨油、磨面外，并有小型发电厂，其中较大的有泾阳县社树水力综合厂，高陵县香王水力发电厂等。1961 年以后，由于农村电网普遍发展，群众自办的水能利用小型工业陆续停业。

泾惠渠灌区水力工厂一览表

表 2—10—7

厂名	地址	落差 (米)	流量 (米 ³ /秒)	动力 (马力)	纳费 动力 (马力)	生产状况
集成水力厂	八支 19 号跌水	1.0	1.0	13	8	日弹花 400 斤 或磨面 900 斤
裕民水力厂	二支虎窝桥跌水	0.6	2.2	17	10	日磨面 1200 斤 轧油 80 斤
西北农村服务社	南干康桥马跌水	1.2	1.6	25	15	日轧花 1200 斤
利民榨油厂	三支师家申跌水	1.4	0.7	12	7	日轧花 300 斤 轧油 110 斤

1961~1972 年川流水电站经济效益表

表 2—10—8

年份	发电量 (千瓦小时)	电费 (元)	总收入(元)	总支出(元)	盈余(元)	备注
1961	25.8	5918.1	6422.31	2394.74	4027.57	
1962	112.63	44742.8	45024.5	20394.96	24629.56	
1963	156.78	88411.74	89676.97	20359.67	69317.3	
1964	78.65	52059.73	53425.74	21140.46	33285.28	
1965	98.80	31950.32	46541.62	21961.10	24580.52	
1966	40.90	186591.17	210035.07	176277.9	35757.24	
1967	42.22	166304.02	191966.38	156791.3	35175.48	
1968	59.28	103326.61	104737.31	52883.3	51854.28	
1969	101.30	203435.69	209399.91	214863.97	-5464.06	
1970	200.00	205829.40	211407.29	139479.39	71928.4	
1971	224.00	251567.40	257576.21	116380.07	141196.14	
1972	256.00	274326.00	281029.06	116792.96	164236.10	
合计	1357.06	1614465.66	1707242.89	1059719.46	647523.43	

1959 年 11 月管理局利用南干渠一号跌水，进行勘测设计，筹建川流水电站，由泾阳县副县长贺永福、管理局工务科长何岱畴领导施工，至 1961 年 9 月建成，任命祁永奎为站长，正式投产运行，电站安装 630 千瓦机组一台，总投资 151.18 万元。电站建成后，采取发、配、供一条龙，最高年收入达到 20.0 万元。运行 12 年共发电量 1357 万千瓦小时，总收入 170.72 万元，总支出 105.97 万元，盈余 64.75 万元，其中上交管理局 45.9 万元，留站 18.85 万元，盈余部分为总投资的 42.8%，1971 年因渠道改善，南干渠

上段取消，川流电站于1972年9月11日停运拆除。 附表2—10—8

1976年初，利用改善后的南干渠一号跌水(落差11.3米)筹建新庄电站工程，由管理局勘测设计施工，西北农学院水电专业在电气设计方面支援，共装机2台，容量1600千瓦，1977年开工，成立泾惠渠新庄电站工程领导小组，党建甫、熊俊才为正、副组长，熊俊才为工地负责人，1980年6月竣工，共投资213.2万元。第一任站长王道成、副站长段良鹏负责筹备运行，电站于1980年开始发电，1981年4月正式并网，月最高发电量56万度，电价平均为4.25分千瓦小时，年毛收入15.6万元，至1987年底，八年共发电1974万千瓦小时，总收入为81.81万元。 附表2—10—9

新庄电站历年发电收支情况表

表2—10—9

年份	发电量 (万千瓦小时)	收入(万元)	支出 (万元)	上交局(万元)	交纳税金 (万元)	节余 (万元)
1980	53	4.98	4.57		0.41	
1981	175	6.37	5.94		0.43	
1982	283	9.40	4.49	4.33	0.58	
1983	214	6.96	5.61	0.90	0.45	
1984	321	14.30	9.39	4.17	0.74	
1985	307	13.20	9.21	3.35	0.64	
1986	346	15.00	11.20		0.80	3.00
1987	275	11.60	9.20		0.80	1.60
合计	1974	81.81	59.61	12.75	4.85	

新庄电站运行8年，共上交税款4.85万元，管理局12.75万元，上交额占投资的6%，投产后重视机组保养管护，边生产，边培训，提高运行人员技术素质，1984年被评为省电业系统、省水利厅先进单位，多次被评为局双文明建设单位。在搞好发电的基础上，开展多种经营，先后建起冰棒厂、面粉厂、孵化厂等，从1980年至1987年收入共计15.28万元，支出12.09万元，结余3.19万元，留站2.60万元，交纳税金0.32万元。各年收支情况见附表2—10—10。

新庄电站副业厂收支情况表

表 2—10—10

年 份	收入(元)	支 出(元)				结余(元)
		成 本	留 站	税 金	小 计	
1981	32421.86	256361.03		500.00	25861.03	6560.83
1982	32097.74	14139.99	11000	2712.14	27852.13	4245.61
1983	21850.21	12141.82			12141.82	9708.39
1984	22163.19	23762.45			23762.45	-1599.26
1985	25297.14	5274.87	45000		20274.87	5022.27
1986	5000.00	2000.00			2000.00	3000.00
1987	14000.00	9000.00			9000.00	5000.00
合计	152830.14	91680.16	26000	3212.14	120892.30	31937.84

三、水泥厂

为解决灌区维修工程和农田基建的需求，1970年冬，管理局在重建大坝之后，于渠首附近，土法上马，建设小型水泥厂。由周秦瑜负责筹建，叶遇春技术协助，招收25名固定工人及当地副业工27人，边设计，边建厂。1971年冬主厂房建成，开始安装设备，调试机组，1972年边建辅助设施，边试生产。

初建时，有主机两台（ $0.8 \times 1.8M$ 和 $1.2 \times 2.5M$ ）均为无偿调拨废品，经过检修配套，安装使用，并自建小蛋型窑两孔，因陋就简，到1972年底，两年试生产成品水泥345吨，质量不稳定。1973年正式投产，健全了化验和生产管理制度，产品质量达到325#，生产水泥1300吨，每吨成本56元，实现利润2.47万元，1976年起，对矿山进行改建和扩建，更新了主机（ $1.2 \times 4.5M$ ），改建了厂房，实现自动报警；增建机械化立窑，产品质量进一步提高，425#水泥达到65%，至1987年，建厂15年共生产水泥41901吨，直接用于灌区水利建设的约占30%左右，其它70%，供给灌区民用及工业建设。

建厂以来国家共投资82.5万元，形成固定资产61.7万元，1971~1987

年，经营收入 353.17 万元，支出 306.95 万元，利润 21.99 万元，缴纳税金 14.42 万元，上交管理局 9.81 万元，上交额占投资的 11.9%，历年收支及利税情况见附表 2—10—11。

泾惠渠水泥厂历年经营情况表

表 2—10—11

年份	产量 (吨)	收入 (万元)	支出 (万元)	利润 (万元)	税金 (万元)	上交局 (万元)	备注
1971	170	1.53	3.06	-1.53			建厂
1972	175	2.10	4.91	-2.81			试生产
1973	1300	9.75	7.28	2.47			正式生产
1974	2200	16.50	12.00	4.50			
1975	2210	15.60	13.23	2.37			
1976	816	4.90	17.20	-12.30			扩厂改造矿山
1977	2602	15.61	13.00	2.61			
1978	2510	15.06	12.37	2.69			
1979	3011	21.64	18.24	2.03	1.37		
1980	3507	26.29	18.56	5.89	1.89		
1981	2800	22.13	17.62	3.65	0.86		
1982	4200	29.30	19.82	4.64	1.15	3.69	
1983	4000	22.06	14.58	5.17	1.07	1.24	
1984	6000	43.10	37.50	3.55	2.05		
1985	6400	49.7	39.58	2.81	2.43	4.88	
1986	4850	39.8	36.00	1.40	2.40		
1987	1951	18.1	22.00	-5.10	1.20		
合计	48702	353.17	306.95	22.04	14.42	9.81	

四、修配厂

50 年代初期，管理局设立了修配组，有技工卢明喜和两名徒工周振录，朱文正，设备简陋，承担灌区闸门，斗门的维修并为渠道工程加工钢筋等。1960 年将修配组扩大为修配厂，职工 8 人，厂长董玉祥，增添了车床

等设备。1963年灌区改善配套，工作量增加，建立混凝土予制厂，与修配厂统一领导，职工扩大到30余人，1967年予制厂停办，修配厂缩编为15人，1970年修配厂任务增大，从外单位调进个别技术骨干，招收15名青年徒工，扩建了厂房，成立翻砂，铸工班。增添车、钻、铣、刨等机械设备，职工增加到34人，初步具备简单的修配能力，解决了工程运用中一般机械设备的维修。1980年开始实行企业管理，加强经济核算，自负盈亏，成立生产组及后勤组，除承担本局系统加工、修造任务外，并面向社会，年产值在70年代10万元的基础上增加到20余万元，年利润最高达到3.3万元。1979年用自己积累的资金修建了职工宿舍楼，添置了机动车辆，形成一条由铸件加工、安装、检验的整套机械工艺生产流程。1984年起为了适应市场需要，由自己设计和引进技术，生产出一批小青瓦机、拉丝机、对焊机等机械设备，投放市场。1988年5月，改名为泾惠渠机械厂。历年经营情况见附表2—10—12。

泾惠渠修配厂历年收支情况表

表2—10—12

年份	收入(元)	支出(元)	利润(元)	上交局(元)	备注
1976	112279.47	85802.27	26477.20		实报实消
1977	85903.47	43312.37	42591.10		实报实消
1978	158179.76	78926.46	79253.30		实报实消
1979	122857.33	98129.49	24727.84		实报实销
1980	188980.45	145938.46	33041.99	10000.00	企业管理
1981	197805.72	177015.72	10790.00	10000.00	企业管理
1982	246520.55	191768.18	29801.19	24951.18	企业管理
1983	150107.32	117303.32	17900.00	14904.00	税金0.5万元 企业管理
1984	173004.25	156804.75	16200.00		税金0.6万元 企业管理
1985	221233.27	199492.45	2200.20	19545.82	税金0.8万元 企业管理
1986	347000.00	282000.00	51000.00		税金1.4万元 企业管理
1987	393000.00	349000.00	37000.00		税金0.7万元 企业管理
合计	2396876.59	1925492.97	370982.62	79401.00	税金4.0万元

1976至1985年，管理局给修配厂共投资21.4万元，拨给流动资金22.29万元，修配厂12年总收入239.68万元，支出192.54万元，利润37.09元，上交管理局7.94万元，上交占投资的37%。

1983年由管理局拨给多种经营无息贷款2.0万元，开办日杂百货门市部，安置职工子女3人，至1985年，经营三年，共亏损21450.21元，停办。1980~1985年由厂投资35000元，开办饮料厂，经营两年，亏损15000元，停产。

五、水利建筑工程公司

1954年第一期渠系改善工程完成后，管理局于同年9月在原施工承包组青年工人中，挑选25人组建泾惠渠渠工队，队长杨德旭，专门承担渠道建筑物经常性的维修工程。经1956、1958和1962年三次缩编最后减为9人。1966年大部工人调给渠首改善工程指挥部，少数机械工调给修配厂，渠工队建制撤销。

1974年重新组建了“泾惠渠工程队”，队长韩木斋，副队长周秦瑜、李瑞庆，承担渠道建筑物维修和干、支渠衬砌等任务。1976~1982年，参加承修新压水电站工程和管理局办公楼、招待所。1980年9月，经省水电局批准，实行企业管理，申请泾阳县工商行政管理局签发了营业执照，改名为“泾惠渠水利建筑工程公司”，除水利工程建设外，面向社会承建民用建筑工程。共有固定职工41人，临时工200余人，管理局先后投资22万元。至1987年公司共有固定资产62.4万元，全员机械设备率为1060元/人，具备承担六层楼房以下民用建筑的施工设备能力和施工资格，成为一支有基地、有设备，技术力量较强的水利和建筑工程施工队伍。1981~1987年承包工程总产值1021.4万元，净收入62.06万元，上交管理局27.88万元，历年经营情况见附表2~10~13。

六、其他经营

管理局为了发展多种经营，安置待业青年，将职工住宿东楼改设为招待所，腾出部分职工食堂，补充床位、用具等设施，于1981年9月开业，面

水利建筑工程公司历年经营情况表

表 2—10—13

年份	产值 (万元)	净收入 (万元)	上交管理局 (万元)	税金	备注
1981	61.2	9.46	4.00		上交数在净收入数内
1982	102.0	15.00	10.49		
1983	103.0	10.60	6.00	1.1	
1984	157.8	6.10		2.3	
1985	212.4	5.0	7.39	1.0	
1986	185.0	12.90		1.2	
1987	200.0	3.00		1.3	
合计	1021.4	62.06	27.88	6.9	

向社会，实行“企业管理，定额上交”。建所初期，陈高业任所长。安置待业青年 10 多人，设备较简，开业后依靠优质服务，不断增添和更新设施，到 1987 年职工发展到 30 人，客房 56 间，可接待 120 余人的中小型会议。从 1984 年起年营业额超过 10 万元，管理局除提供房屋设备外，先后投资 24.5 万元（包括借款 7 万元）。经营七年，营业收入 60.4 万元，支出和纳税后，净利润 22.7 万元，除用于增购设备外，向管理上交 6.3 万元，多次被评为出席市、县劳动服务公司系统的先进单位。 附表 2~10~14。

泾惠渠招待所历年经营情况表

表 2—10—14

年 份	营业收入 (万元)	支 出 (万元)	节余(万元)		税金	备 注
			利 润	上交局		
1981	2.0	1.0	1.0	0.617		上交数在利润数内
1982	5.0	2.5	2.5	1.20		
1983	8.7	5.7	3.0	2.00		
1984	10.0	6.0	4.0	1.50	0.1	
1985	11.5	7.0	4.5	1.00	0.5	
1986	11.9	6.5	5.0		0.4	
1987	11.3	8.1	2.7		0.5	
合计	60.4	36.8	22.7	6.317	1.5	

此外，管理局下属其他单位也先后发展多种经营，1984~1985 年。三

原管理站开办综合商店，阎良分站开办食品厂，三渠和栎阳管理站发展养鸡，高陵、石桥、栎阳各管理站购卖小四轮拖拉机，开展社会运输等，在经营过程中，由于经营管理不善，缺乏严格的管理制度，多数经营亏损，先后停产。全局投入多种经营的资金，总计 18 万元，除已收回 7 万元外，亏损约在 10 万元左右。

总计以上多种经营，1980~1987 年总产值 1735 万元，年平均 216.8 万元，实现利润 154.6 万元，年平均 19.32 万元，八年向国家交纳税金 27.6 万元。历年产值、利润及税金情况见附表 2—10—15。

泾惠渠管理局多种经营情况统计表

表 2—10—15

年 份	产 值 (万元)	利 润 (万元)	税 金 (万元)	备注
1980	80.40	10.20		
1981	116.00	15.90		
1982	172.30	24.50	0.50	
1983	184.60	17.30	3.10	
1984	251.30	15.70	5.70	
1985	334.60	30.70	7.00	
1986	310.90	30.80	6.60	
1987	284.90	9.50	4.70	
合 计	1735.00	154.60	27.60	

第十一章 投资与效益

泾惠渠运行近 60 年来，国家投入了大量资金，灌区群众也投入了大批劳力和部分资金，使水利设施得以不断改造和完善，获得了巨大的效益，如扩大灌溉面积，增加农业产量，改善灌区生态环境等，为国家做出了贡献，为灌区人民创造了物质财富，使全灌区逐步走上繁荣富裕的道路。

第一节 灌区投资

泾惠渠第一、二期兴建工程共计投资 167.54 万元。按照 1986 年价格折算，共计折合人民币 1612.56 万元，经过 18 年的运行消耗，至 1949 年折存部分为 950.6 万元。

根据 1986 年调查研究计算，泾惠渠自 1950 年至 1986 年底，按 1986 年价格折算，累计国家共投资 5671.29 万元，（包括国家基建投资 1116.94 万元，农田水利投资 616.68 万元，岁修投资 942.54 万元，本单位自筹资金 767.66 万元等），连同斗渠系统工程、土地平整，井、库、站建设等，累计总投资为 3.798 亿元。

使用消耗投资总额为 2.484 亿元，每亩平均投资 188 元，其中国家投资 3105.5 万元，每亩平均 46 元。附表 2~11~1

上述投资，扣除不形成资产部分和报废工程，形成固定资产共计 5831.23 万元。

1、灌溉供水总投资 5671.29 万元，形成固定资产 5454.91 万元，固定资产形成率为 96%。

2、发电站总投资 213.20 万元，形成固定资产 177.61 万元，固定资产形成率为 83.3%。

3、多种经营总投资 198.71 万元，形成固定资产 198.71 万元。

(1950~1986 年) 泾惠渠灌区工程投资总表 单位:万元 表 2~11~1

工程类别	实统计投资		按 1986 年折价投资		使用投资		
	合计	其中国家	合计	其中国家	合计	其中国家	%
枢纽工程	466.50	357.23	1080.88	835.97	680.9	498.0	2.7
干、支渠	3508.92	2132.64	6200.22	3877.26	4490.8	2167.8	18.1
排 水	931.41	586.14	1595.10	958.06	1076.7	439.7	4.3
小 计	4906.83	3076.01	8814.20	5671.29	6248.8	3105.5	25.1
斗渠系工程			4012.51		1923.5		7.7
土地平整			2250.00		2250.0		9.1
井、库、站			22137.74		13654.5		55.0
占地未赔偿			770.50		770.0		3.1
总 计			37984.50		24846.4		100.0

第二节 综合效益

一、扩大灌溉面积

泾惠渠灌区，随着工程设施的逐步完善和管理工作的改进，灌溉面积逐年扩大。1932 年实灌面积 7 万多亩，收费面积只有 2 万亩。1934 年管理局组织了地亩清丈队，先后分三次完成灌区地亩清丈：1935 年春完成第一次清丈面积 590222 亩（营造亩），1936 年完成第二次清丈面积 158617 亩，1937 年第三次清丈面积 110499 亩，以上三次共清丈面积 859288 亩，共计地块 93262 号，制图 215 幅，并制定了地亩注册制度。1941 年元月至 7 月，管理局又组织了渠道占地清丈队，对干、支渠占地进行清丈，做为减免税粮及占地赔偿的依据。1947 年全灌区共注册面积，计泾阳县 271700 亩，

三原县 169500 亩，高陵县 217700 亩，临潼县 93400 亩，礼泉县 4700 亩，共计 757000 亩，1948 年灌区注册总面积 756000 亩（营造亩），折合 69.7 万市亩。1963~1965 年，再次进行地亩清丈，共清丈注册面积 122.32 万亩（包括木梳湾、党家堡抽水灌区 46280 亩），以斗渠为单位绘制清丈图 453 幅及万分之一清丈图 13 幅。1979~1980 年又进行了第三次清丈地亩，共清丈自流灌区面积 1197462.5 万亩，共地块 21352 号，绘制清丈图 536 幅，万分之一清丈图 13 大幅，分斗注册，列表登记；各抽水站由各县水电局向管理局报送灌溉面积，管理局以抽水站为单位进行注册，计泾阳县木梳湾抽水站 13700 亩，红旗抽水站 16500 亩，党家堡抽水站 99400 亩，云阳抽水站 12100 亩，三原县徐木抽水站 9300 亩，赵曲抽水站 3410.5 亩，临潼县杨任抽水站 3227 亩，合计 157637.5 亩。总计灌区全部注册面积为 1355100 亩。

灌区凡已清丈注册的灌溉面积，因基建及庄基占用、积水弃耕，永久性场地、坟地等减少的面积，履行核减手续，由所在村提出申请，经乡政府、管理站核实，并征得县（区）水利主管部门的同意后，报管理局核减。

泾惠渠灌溉面积的发展分为三个阶段：从开始灌溉到 1949 年，注册面积从 7.3 万亩发展到 69.7 万亩，实际受水面积为 60.6 万亩；1950 到 1958 年，突破百万亩，达到 102.47 万亩；1959 年至 1979 年，达到 135.51 万亩，在此阶段，注册面积与实灌面积基本一致，至此，在现有工程设施及水资源供水条件下，灌溉面积发展到最大限度。 附表 2~11~2

自 1981 年以来，因工程设施老化失修，人为破坏及管护工作削弱，渠井双灌部分地区单用井水等多种原因，渠首年引水量下降，从 1980 年的 4.1 亿立方米逐年减少到 2.1 亿立方米，实际渠水灌溉面积从 133 万亩减少为 92.8 万亩。 附表 2—11—3

二、农业产量

泾惠渠建成后促进了灌区农业生产的发展，不但粮食增产，而且迅速发展成为一个高产棉区，据 1934~1948 年资料，灌区小麦平均亩产 219 公斤，棉花平均亩产 30.5 公斤，1939 年是灌区粮、棉产量最高的年份，小麦产 327 公斤，棉花亩产 53.5 公斤，在开始灌溉后的 17 年间，小麦亩产超

泾惠渠历年分县注册灌溉面积表 单位:市亩 表 2~11~2

年 \ 县别	泾阳	三原	高陵	临潼	阎良	礼泉	总计
1932							73727
1933							368638
1934							495456
1936							595855
1941	264265	164059	204806	34350		4723	672203
1945	28900	150257	219463	29751		4979	693450
1949	264900	156925	203536	67024		4683	697086
1952	251346	160074	199025	91096		4416	705957
1955	267241	165747	207198	112750		7593	760529
1957	301202	177934	277452	225993		2652	985233
1958	294847	169431	287692	272412		408	1024792
1959	302802	199622	287692	318900		408	1109424
1962	328522	210445	269603	378361		406	1187337
1965	334048	222659	280137	386048		353	1223225
1967	337868	221676	271266	352979	9220	353	1193362
1972	397546	223778	280131	364248	10246	308	1276293
1974	402455	240856	278177	369947	12336	308	1304079
1977	435415	256135	274157	364308	11900	326	1342241
1978	448263	256135	274157	364308	11900	337	1355100
1985	448263	256135	274157	364308	11900	337	1355100
1987	448263	256135	274157	233324	142884	337	1355100

1980	4.1	133.0	
1981	3.7	133.0	
1982	3.9	124.5	
1983	2.5	58.4	年雨量 791.2 毫米, 实灌面积减少
1984	2.1	78.7	
1985	2.1	92.8	

过 300 公斤的有两年，棉花亩产超过 50 公斤的一年，年产皮棉 20 万担左右，泾斯棉远销上海，并有部分出口，驰名中外。由于粮、棉增产，灌区地价不断上升，泾惠渠建成前，农村旱地地价每亩 1 元，城郊 3 元，龙洞渠灌区水地最高 10 元，泾惠渠建成后至 1937 年，水地地价每亩已达 30~40 元，旱地 15 元，至 1941 水地地价上升至每亩 700 元，旱地 200 元；农村经济发展，人口增加，群众住房大量翻修，中、小学校相继建立，咸铜铁路通车后，各地纺纱厂在灌区沿线火车站建设打包厂，经营收运棉花，城镇市场趋向繁荣，使灌区成为抗战后方的重要粮、棉生产基地之一。附表 2~11~4

1949~1987 年，经过几次大规模地工程改善和配套，加强用水管理，开发利用地下水资源，发展渠井双灌，农业生产持续上升，灌区初步达到稳产高产。1973 年粮食平均亩产超过 400 公斤，1979 年超过 500 公斤，1982 年达到 578.5 公斤，累计 39 年粮食总产量 108.07 亿公斤，提供商品粮 32.6 亿公斤，商品率达 30%，灌区水地较旱地累计增产粮食 60.6 亿公斤，人均占有粮食 660 公斤；棉花产量由平均亩产 15 公斤增加到 35~40 公斤，最高达到 65 公斤，总产量累计达到 5.33 亿公斤，商品率达 90% 以上，灌区较非灌区向国家多交农业税 21311 万元。粮、棉产量的增加，促进了灌区林、牧、副、渔各业的发展。附表 2—11—5

1934~1948年泾惠渠灌区粮棉产量统计表

表 2~11~4

年份	棉花(皮棉)			小麦			杂粮		
	种植面积 (亩)	总产 (市担)	亩产 (公斤)	种植面积 (亩)	总产 (市石)	亩产 (市石)	种植面积 (亩)	总产 (市石)	亩产 (市石)
1934	240140	114578	23.8	182334	283449	1.65	30577	39419	1.29
1935	301974	126089	20.9	220967	359927	1.64	5705	7393	1.29
1936	387810	240581	18.2	226223	209370	0.93	32318	44866	1.39
1937	298985	179021	30.3	258007	461769	1.78	210762	214566	1.15
1938	243488	170259	35.0	343391	682382	1.98	241686	290784	1.20
1939	266254	286148	53.8	327021	713914	2.18	210666	388871	1.85
1940	309463	177210	28.8	279221	425473	1.52	125835	120924	0.97
1941	304000	212800	35.3	345292	494185	1.43	195329	335260	1.72
1942	302299	129988	16.6	323638	295870	0.94	276599	274431	0.99
1943	238484	182532	38.5	330657	203644	0.62	408494	241051	1.03
1944	281773	102884	18.1	351253	706405	2.01	304547	378074	1.25
1945	235876	205414	31.4	334766	430224	1.28	264151	260696	0.99
1946	309202	206777	33.5	300027	339180	1.13	209232	272379	1.30
1947	358912	290404	40.5	311427	344315	1.10	207670	277375	1.33
1948	363299	261543	36.0	300095	517499	1.71	210306	268795	1.28
平均			30.5			1.46			1.25

说明: (粮食-市石 = 150 公斤)

三、林业发展

灌溉促进了植树造林,灌区村庄、道路及渠道两旁,广植各种树木,调节气候,涵养水源,增加社会财富,改善灌区生态环境,据典型调查,灌区现有林木每公顷平均 300 株,共有林木 2700 多万株,其中渠道植树 1972 年全渠系共有各种树木 582.7 万株,1985 年干、支渠共有成材树木 63.86 万株,斗渠树木 300 多万株。灌区气候平均干燥度为 1.259,较早地区平均干

燥度 2.187 减少 42%。

1949~1987 年泾惠渠灌区粮、棉产量统计表

表 2~11~5

年度	小 麦		玉 米		棉 花		备 注
	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	
1949							
1950	24.1	108.8	8.8	81.8	37.7	15.5	
1951	23.2	105.8	12.4	113.3	40.4	21.0	
1952	20.2	60.8	10.5	80.3	42.4	12.5	
1953	24.9	107.3	11.5	101.5	38.5	21.8	
1954	27.9	144.4	11.2	134.6	31.9	35.5	
1955	31.0	138.3	14.7	108.4	32.9	36.8	
1956	35.9	160.9	28.9	163.5	36.8	44.5	
1957	37.3	119.2	24.7	137.1	42.6	39.6	
1958	46.5	188.0	40.0	295.7	45.4	63.0	棉花为估计产量
1959	45.5	128.9	39.6	195.9	50.6	47.1	
1960	61.4	120.1	54.9	126.9	51.9	30.3	
1961	65.7	74.2	51.3	64.2	45.4	19.6	
1962	58.8	102.6	46.6	135.5	35.3	25.3	
1963	58.6	117.8	48.8	132.0	43.9	29.4	
1964	54.9	111.4	50.6	166.3	54.4	27.1	
1965	56.0	180.3	52.7	160.1	52.0	35.7	
1966	57.6	182.7	55.2	152.6	51.8	34.4	
1967	67.2	180.0	57.1	150.0	53.2	31.8	
1968	68.8	180.0	57.1	150.0	51.0	30.0	
1969	69.0	185.0	58.3	150.0	47.4	30.0	
1970	69.4	185.0	60.3	170.0	55.0	23.0	
1971	68.9	185.5	61.0	201.0	50.5	36.8	
1972	67.4	193.9	57.8	154.4	41.3	22.7	

续上表:

年度	小麦		玉米		棉花		备注
	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	面积 (万亩)	亩产 (公斤)	
1973	78.5	200.0	67.7	200.0	45.0	44.3	
1974	78.8	226.9	74.3	243.3	48.3	30.4	
1975	77.9	246.8	75.9	219.2	46.7	31.4	
1976	77.4	231.9	80.0	250.0	47.2	22.7	
1977	79.2	214.1	72.5	272.6	47.9	30.5	
1978	89.6	245.9	88.4	247.6	38.0	40.8	
1979	83.6	227.4	88.5	272.6	39.5	35.5	
1980	81.2	199.2	79.7	223.8	42.4	31.8	
1981	81.0	313.4	74.8	163.1	48.3	17.4	
1982	86.7	295.4	75.6	295.8	50.7	34.8	
1983	83.4	280.5	79.9	317.5	54.5	12.8	
1984	92.8	285.2	85.2	307.5	39.9	30.4	
1985	96.4	245.2	94.1	271.1	15.9	33.6	
1986	101.8	264.4	98.2	283.1	8.7	58.5	
1987	110.1	250.7	107.5	346.5	12.0	65.0	

四、河水增肥

泾河浑水中含部分氮、磷肥分，每万立方米河水中折合尿素 160.7 公斤，磷肥 61.3 公斤，累计历年引入浑水 33.59 亿立方米，相当于为灌区提供尿素 53973.2 吨，磷肥 20588 吨，总计增肥效益 3256.8 万元，年平均增肥效益 88 万元。

同时，泾惠渠多年引高含沙浑水灌溉及淤地，共消纳泾河泥沙 2.98 亿吨，每年平均 780 万吨，减少了黄河下游泥沙危害。

五、调节水资源

抬高灌区地下水位，形成一个地下水库，改善地下水水质，地下水年可开采量为 1.56 亿立方米，发展井灌后，除补充农田灌溉外，还为灌区工、副业生产和群众生活提供充足的水源。

灌区各县历史上有引泾入城供群众生活用水的记载，泾惠渠建成后，沿用龙洞渠惯例，在南干渠、一支渠设专闸（斗），供给泾阳、三原县城生活用水，每月初一、十五两次放水入城。三原城内沿渠每五十米修拱桥，大桥通行，小桥上刻“汲”字，供居民取水，严禁倾倒污物。为方便群众，在城内修建了马道巷、西关和新庄三处蓄水池，并印制水票，专人管理。1956 年以后，城内发展自来水，提取深层地下水供群众饮用，结束了饮用渠水的历史，至今原马道巷第一蓄水池遗迹尚存。

六、发展小水电

川流电站运行 12 年，累计发电量 1357 万千瓦时，新庄电站运行 8 年，累计发电量 1974 万千瓦时，除两电站直接收益列入全局经营收入外，发电并网，支援了工农业生产和群众生活用电。

第十二章 人物、著述

第一节 人物传略

一、郭希仁

郭希仁，名忠清，字希仁，陕西省临潼县田市乡游方郭村人，1881年（清光绪七年）11月18日生，1923年（民国12）5月21日病逝于西安，享年43岁。

郭希仁早年在省垣大学堂及关山渭北书院学习，光绪二十九年（1903）乡试中举人，后入三原宏道书院就读。光绪三十三年（1907）东渡日本，目睹日本明治维新后的巨大变化，对立宪政体颇为向往，认识到欲救中国，必须推翻帝制。宣统元年（1909），成立陕西省咨议局，被推选为咨议局副局长，同年加入同盟会。宣统三年（1911），参加以陕西新军为首的辛亥武装起义，推翻了陕西省清朝政权，建立民国政权，称为“秦陇复汉军大统领府”，郭希仁主持参谋处、民政府，总理军民各事。民国初年，任陕西省教育厅长，民国6年（1917）至11年，兼任陕西省水利分局局长。

郭希仁对陕西水利建设十分重视，曾钻研水利工程诸书，民国2年（1913）与李仪祉出国同行考察欧洲水利，目睹德、法、荷、比等国水利之先进，对李仪祉说：“我国江河失治，旱潦频见，陕西尤苦旱荒，观德、荷诸国，水政修明，君宜致力于此，回国后，大之能继禹功，小之可追郑白迹，不逾于其他事业耶！”李甚为赞同说：“谨受教不敢忘！”遂专攻水利。民国3年，上书全国水利局总裁张季直，言陕西水利急于南方，并著《水利谭》一

书，论述大西北水利和林业的重要性、紧迫性，水利对大自然及人类社会的重大影响，振兴西北水利的办法等。任陕西省水利分局局长后，领导整修龙洞渠，提出治理龙洞渠的办法，为恢复引泾灌溉，亲赴尤洞渠、泾河谷口、钓儿嘴、草滩等地查勘水利，并派出测量队测量泾河谷口及钓儿嘴地形图，提出规划初步意见，实为陕西省引泾工程首次测量及引泾规划之开端。

为怀念郭希仁对引泾灌溉的关心与贡献，1932年泾惠渠建成通水后，李仪祉曾著专文《泾惠渠之首功者郭希仁》，以资纪念。

二、李仪祉

李仪祉，原名李协，字宜之，陕西省蒲城县富原村人，1882年2月20日出生，是我国近代著名的水利科学家，中国水利学会的创始人，也是陕西省泾惠渠等水利灌溉工程的倡导和主持人，1938年3月8日病逝于西安，享年57岁。

李仪祉1909年毕业于京师大学堂，1909—1915年曾两度留学德国，始学铁道，以后立志专攻水利，回国后从事水利、教育工作，任南京河海工程专门学校教授、教务长，并曾兼任南京高师、同济大学教授，后任西北大学校长等，曾历任陕西省水利局局长、建设厅厅长、黄河水利委员会委员长、导淮委员会总工程师、华北水利委员会委员长、扬子江水利委员会顾问等职，并被推荐为中国水利工程学会会长，直至去世。

李仪祉是我国近代水利的开拓者，也是陕西省新型灌溉工程的规划者。1922年任陕西省水利局局长兼陕西省渭北水利工程局总工程师后，筹划兴建泾惠渠工程，组织测量队施测渭北地区地形，写出了《引泾论》、《再论引泾》、《陕西渭北水利工程局引泾第一期报告书》等重要论述，为泾惠渠灌溉工程的实现提供了有力的论证，以后又提出了《陕西渭北水利工程局引泾第二期报告书》、《引泾第一期工程计划大纲》等，为泾惠渠工程的具体实现奠定了基础。在引泾工程的规划设计中，提出了在泾河谷钓儿嘴筑高坝引水和在老龙王庙筑低坝引水的甲、乙两种方案，1924年在西安等地举办渭北水利工程展览会，次年赴平、津、沪、宁等地筹措引泾工款，因政局变动未遂，离陕他任。1930年杨虎城将军主陕，邀李仪祉返陕任建设厅厅长，即与北平华洋义赈救灾总会、檀香山华侨组织等洽商筹款，成立渭北水

利工程委员会及渭北水利工程处。任工程委员会委员及水利工程处总工程师，按乙种低坝方案，开始兴建泾惠渠工程，1932年第一期工程完成通水。根据李仪祉对全省水利建设的全面规划，以后渭、洛、梅、黑等关中八惠相继建成，陕南汉、褒、潁各渠及陕北各灌溉工程先后开工。泾惠渠第一期工程建成开始灌溉以后，李仪祉先后提出了《泾惠渠工程报告》、《泾惠渠管理管见》、《泾惠渠管理章程拟议》、《对渭北人民切切实实说几句话》、《泾惠渠赐名记》、《泾惠渠碑跋》及《倡议三渠民众教育议》等论文。总计李仪祉在陕西先后从事灌溉工程15年，规划成就灌溉面积300多万亩，推动了全省水利事业的发展，扭转了人民遇旱逃荒的惨景，粮食、棉花产量大幅度提高，抗战期间以大量粮、棉源源供给军需民食，支援了抗日战争。

李仪祉立身廉正，治事谨严，好学不倦。他通晓英、德、法、日多种文字，译著甚多，其中有《实用微积术》、《最小二乘式》、《水工学》、《水力学》及《五十年来中国之水利》等。他多年从事水利、教育工作，为中国培养了大批水利科技人才。他倡导水利兴国、科学治水、综合开发、注重实践，对治理黄河、淮河、海河、钱塘江和扬子江等都曾提出过不少独特见解，充实了治理黄河等的理论方略。李仪祉怀着振兴中华水利事业的崇高理想，为中国的水利事业鞠躬尽瘁，奋斗终生，成为中国近代科学治水的先驱。

三、张寿荫

张寿荫，字静如，河北永清县人，1909年10月出生，1935年毕业于清华大学土木工程系，1935~1936年在陕西省水利局测量队工作，1937—1938年在绥远省建设厅工作，1938~1941年在陕西省陕南嘉陵江水道工程处工作，1941年7月~1946年4月任陕西省汉惠渠管理局主任工程师、局长，1946年5月~1950年2月任泾惠渠管理局局长，1950~1966年，任陕西省水利局、水利厅、水利水电厅副局长、副厅长。在此期间，曾被选为陕西省政治协商会议委员，第二届全国人民代表大会代表，及陕西省水利学会理事长等，“文革”期间，被迫害致病，1972年3月逝世，终年63岁。

张寿荫初到泾惠渠工作时，正值抗日战争结束不久，当时泾惠渠渠道运行已10多年，由于修建时资金困难，工程因陋就简，大量砖砌建筑物老化破坏，干、支渠退水坡崩塌严重，退水困难，加之当时处于解放战争时期，

由于社会政治原因，渠道管理经费困难，人员不足，用水秩序混乱，灌溉效率不高。面对此种困难局面，张寿荫抱定为水利灌溉事业努力工作的宗旨，提出了做好泾惠渠灌溉管理工作的四项方针：勉励职工努力工作，加强责任，不事推诿，不求苟全；加强与行水人员联系，认真贯彻规章制度；管好斗门，严防偷水霸水，制定罚则，认真执行；制定加高大坝及干、支渠全面整修计划。经过几年的努力，泾惠渠的灌溉管理工作，在分水、配水制度方面得到改进，管理职工协助水老、斗长组织巡渠队，完成各季节灌溉计划，加高大坝及渠系改善工程计划，逐年实施。在困难的情况下有力地领导了泾惠渠的灌溉管理工作正常进行。

张寿荫对水利灌溉有强烈的事业心，思想进步，经常与当地民主人士接触，热爱共产党，拥护人民解放战争，常在深夜收听陕北广播电台关于解放战争的消息，并向职工传播当时形势和战争发展情况。1949年初关中地区解放前夕，张寿荫不为当时的社会动乱现象所惑，说服并带领全体职工，坚守工作岗位，坚持工作，保护人民财产和渠道工程设施，迎接解放，把泾惠渠完整的移交给人民政府。不久，国民党马步芳军队反扑泾阳，他与接管人员一道，率领部分职工，携带重要图纸和有关资料，向高陵县转移。以后，继续被任命为泾惠渠管理局局长，在接管人员的配合协作下，领导泾惠渠的工作，使灌溉管理工作顺利发展。

1950年以后，张寿荫被调到陕西省水利局（厅）任副局长、副厅长，负责全省的水利勘测规划设计、工程兴修改善、灌溉管理及水利科研、教育等方面的工作，为陕西省水利事业做出了重要贡献。

四、王子龙

王子龙，原名王云从，陕西省临潼县徐杨乡临潼王村人，出身农民，1904年6月出生，自青年时代即参加地方水利事业，1933~1949年担任泾惠渠第四支渠第三段水老，负责陕西、徐杨及栌阳地区的基层水利工作。王子龙热爱地方教育事业，1936年协助当地政府，联系群众，筹款发展农村教育，兴办新华、徐杨小学两处，任董事长，1940年筹款兴办私立泾惠农业职业学校（后改为徐杨中学）。建国后王子龙继续担任泾惠渠四支渠三段段长（原水老改称）工作，由于成绩突出，群众拥护，1950年被推选为西

北大区农业劳动模范；1953年12月经陕西省水利局任命为泾惠渠管理局副局长；1952年~1963年，先后担任临潼县、三原县及陕西省人民代表大会代表，出席陕西省第一、二、三届人民代表大会；1972年元月病逝，终年67岁。

王子龙1949年前在徐杨地区为进步民主人士，给当地人民群众办了不
少有益的事，受到群众的尊重。担任水老期间，1933年与中共地下党建立了联系，协助当地的工作，他联系群众，大公无私，带领群众兴水利、办学校，并在临潼渭北地下党组织支持下，组织群众武装，维护地方治安和协助掩护地下党的活动；在泾惠农职和徐杨中学的教师和学生中都有中共地下党员参加活动；1936~1948年，有几次中央领导同志往返陕甘宁边区，经过徐杨时，由地下党组织安排掩护，并做短暂停留，均安全过境，王子龙在地下党的领导下，进行了有效的外围掩护工作；1946~1948年，通过地下党组织向有关人员提供过部分枪支和子弹；1948年中国人民解放军渭北总队二支队南下咸铜铁路沿线活动，被国民党军队包围，王子龙曾与该部教导员张基协作，帮助突围脱险；1949年解放前夕，协助收缴了陂西地区地方武装的枪支弹药一批，移交给解放军某部。

王子龙担任水老、段长期间，对基层水利管理工作积极热情，公正廉明，维持用水秩序认真负责，先公后私，浇地时先人后己，限制大户霸水，对亲属违犯水规的也能秉公处理，受到当地群众的赞扬；为提高灌溉水的利用率，解决渠水不足，扩大浇地面积，他提倡五成用水法，后在全灌区推广，并建议增加复种面积，提高产量；1953年春季与临潼县多次协商，动员民工重修泾惠渠新五支渠工程，经管理局聘请为这一工程的施工领导成员，工作中提建议、想办法，动员民工3000多人，40天完成了土渠任务；1953年底被任命为泾惠渠管理局副局长后，1955~1956年负责领导并参加了雪河、仁村排水及第九支渠工程的施工，经常住在工地，与群众同甘苦，及时解决工作中的困难，顺利完成了工程任务；在负责领导灌溉管理工作中，深入群众，热情宣传党的水利方针政策，积极推广先进灌水技术，在推行五成用水法的基础上，陂西地区开展棉花沟灌，提高了灌水技术和浇地效率；与灌区各县、区、公社（乡）经常联系，解决工作中的重要问题。王子龙从一个基层水利工作者到管理局的领导成员，40年从事水利管理事业，以毕生的精力为泾惠渠灌区人民服务，为泾惠渠的灌溉管理工作，做出了贡献。

五、卢明喜

卢明喜，河北省文安县人，贫农出身，1912年12月出生，小学文化程度，幼年起即在外地做工，学习铁工技术，抗战前来陕西参加水利建设，曾先后在泾惠渠渠首、洛惠渠五号隧洞、渭惠渠大坝等处做工；1950年10月在泾惠渠管理局正式参加工作，被评定为六级技工，在水利工地先后工作40多年，1977年5月退休，退休后继续参加新庄水电站的建设工作三年，1981年12月病逝，终年69岁。

卢明喜长期在水利建设工地工作期间，一贯认真负责，工作踏实，任劳任怨，艰苦朴素，努力钻研技术，言传身教，热情帮助和培养青年工人，主动想办法解决困难问题。1953年泾惠渠成立修配组，开始由卢明喜带领两名徒工，承担灌区闸门、斗门维修和改建渠道桥梁钢筋加工任务，以后业务逐步扩大，发展成为泾惠渠修配厂。他根据工作中的实践经验和工程设施的需要，动脑筋、想办法，结合实际，发明创造，解决技术难题，主要的有：创造钢筋简易加工法，提高工作效率；把斗门启闭机从笨重式改为轻便式，操作灵活，节省了材料，降低了成本；创造了橡胶带加工制止闸门漏水设备，并在省内外迅速得到推广；改装解放式水车，解决排水工地抽水问题等。由于卢明喜工作表现突出，1956年被评选为陕西省和全国农业、水利劳动模范，并于4月参加了在北京举行的全国农业水利先进生产者代表大会。

卢明喜以自己的实际行动，兢兢业业，勤勤恳恳，为水利事业奋斗终生，为陕西水利建设做出了贡献。

六、曹俊亭

曹俊亭，男，高陵县姬家乡邓家原村曹家人，1909年12月出生，小学文化程度，1950年至1957年任泾惠渠南二干渠六斗斗长，1958年起任南二干渠第二段段长兼七一大队副主任和水利股长，至1986年因年老体弱退休，先后共担任水利基层干部37年。

曹俊亭在长期基层水利管理工作中，吃苦肯干，兢兢业业，廉洁奉公，以身作则，密切联系群众，听取群众意见，争取当地党政对水利工作的领导

和协助，在群众中有较高的威望。

工作中认真加强组织管理，1970~1982年10多年间，全段先后共组织各斗渠专业养护队12个，共有队员150人，使全段干、斗、分渠经常保持良好状态，改善斗渠6条，长度18000多米，混凝土衬砌斗渠11000米，修建各种建筑物122座；大量进行干渠和斗渠植树，加强管理养护，促使早日成材，增加国家和集体经济收入；为发展水能利用，在南二干渠二号跌水，协助七一大队修建水力面粉加工厂一座，先后经营十多年，解决了当地群众的生活需要。

在用水管理方面，认真执行用水计划，按时测水量水，公布水帐；经常向群众宣传用水制度，及时处理用水纠纷，提高水的利用率，尽力做到适时供给全段农田用水的需要，获得农业稳产高产。用水后抓紧水费征收，多年来做到年年按时收清，迅速上交，不留尾欠。

南二干渠二段在曹俊亭多年的艰苦努力和积极领导下，取得了优良成绩，在管理工作中曾多次被评为管理局和管理站的先进单位和先进工作者，当地群众认为曹俊亭是值得怀念的水利基层干部。

七、姚长信

姚长信，男，泾阳县王桥乡社树村人，1918年出生，初小文化程度，从1948年至1984年，36年来长期担任总干渠第七斗斗长，他热爱水利工作，把大半生的精力贡献给农田水利管理事业，1984年2月21日因病逝世，终年66岁。

七斗斗渠全长3000多米，有分渠20条，共长8000多米，灌溉屯阳、社树、东街、屈家四个村的耕地共2400多亩。姚长信在长期工作中，数十年如一日，任劳任怨，以渠为家，联系群众，做好各项管理工作；从1958—1982年，斗渠组织了7—10人的常年专业养护队，配合群众养护渠道，使斗分渠道经常保持高标准，达到七光八直；此外，还负责养护总干渠长700米。他管理的斗渠，各种建筑物配套齐全（共计40多座），混凝土衬砌2000多米。在用水管理方面，他与各生产队联系分水灌溉，放水期间从不离渠，每次交接水一定到场，斗渠内没有发生过用水纠纷；他根据斗渠地处上游的特点，争取抓早动快，在其他斗渠尚未大量用水时，他早已开斗用

水，提前完成任务，保证了作物用水；用水坚持计划，按时开关斗门，进行量水测水，公布水帐。由于用水适时，斗内农田年年高产，多年来粮食亩产过千斤，棉花过百斤。全斗水费年年收清，按时入库。同时重视多种经营，在斗渠上种植药材及茴香，年收入 200 多元。

姚长信长期在基层管水工作中处处为群众着想，无私奉献，多次被评为局先进工作者，受到了当地群众的拥护和赞扬。

第二节 先进人物

新中国建立 40 多年来，在党和人民政府领导下，泾惠渠的灌溉管理工作取得了优良成绩，为国家和人民做出了贡献。1978—1990 年，泾惠渠管理局先后被国务院、水利电力部、水利部、中共陕西省委和陕西省人民政府六次授予“全国水利管理标兵”、“全国水利管理先进单位”、“全国先进灌区”、“陕西省水利管理先进单位”等光荣称号，并颁发了奖旗、奖状、奖牌和奖金。

在灌溉管理工作中，全局有许多职工任劳任怨，吃苦耐劳，认真钻研，努力工作，在不同的工作岗位上取得了优异成绩，发挥了模范带头作用，推动了各项工作，先后被推选为先进工作者及先进生产者，出席了全国、省级和管理局召开的表彰会议。现将被省级委、办以上单位授予先进工作者称号的人员列表如下。 附表 2-12-1

泾惠渠管理局先进生产者、先进工作者名单

表 2-12-1

时 间	姓 名	职务或职称	先 进 称 号
1956 年	卢明喜	技工	陕西省先进生产者 全国农业水利先进生产者
1956 年	张亭书	管理员	陕西省先进生产者
1958 年	卜志孝	管理员	陕西省先进生产者
1959 年	董安群	副站长	全国青年社会主义建设积极分子
1960 年	曹惠群	试验站长	陕西省农水系统先进工作者
1960 年	李正一	管理站长	陕西省农水系统先进工作者
1960 年	亢益超	管理站长	陕西省农水系统先进工作者
1983 年	田 野	工程师	陕西省农业科技推广先进工作者
1984 年	张亚丁	工程师	陕西省先进科技工作者
1989 年	杨生辉	财供科长	全国水利系统优秀财务会计工作者

第三节 重要著述

泾惠渠建成近 60 年来，灌溉管理工作得到了全面发展，在各个时期积累了丰富的科学技术资料，总结了大量的经验，这些资料，大多已经编印成册，有的在省内外有关杂志上发表，有的在国内及国际有关的学术会议上交流。

现将各个时期的重要著述选录列表如下。附表 2—12—2。

泾惠渠主要业务著述统计表

表 2—12—2

序号	名 称	作者	时 间	备 注
1	论 引 泾	李仪祉	1922 年	李仪祉水利论著文集
2	陕西渭北水利工程局引泾第一期报告书	"	1923 年	" "
3	勘察泾谷报告书	"	1924 年	" "
4	陕西渭北水利工程局引泾第二期报告书	"	1924 年	" "
5	泾惠渠工程报告	"	1932 年	" "
6	泾惠渠管理章程拟议	"	1932 年	" "
7	麦棉灌溉试验研究之结果		1938~1944 年	金陵大学西北农场、泾惠渠管理局合作
8	泾惠渠与我国农业建设	霍席卿	1946 年	泾惠渠十五年专刊
9	泾惠渠水量之供与求	杜瑞琯	1947 年	" "
10	泾惠渠测定含泥量之快速法	贾毓敏	1947 年	" "
11	泾惠渠灌区地下水观测动态分析总结	叶遇春	1954 年	
12	泾惠渠的灌溉管理	"	1957 年	
13	泾惠渠计划用水	叶遇春	1957 年	

续上表:

序号	名 称	作 者	时 间	备 注
14	泾惠渠灌溉试验		1958年	泾惠渠灌溉试验站
15	细流沟灌的灌水技术	叶遇春	1957	
16	小麦灌溉试验研究成果	刘希友	1954~1962	单 行 本
17	棉花的灌溉试验成果	陈引之	1954~1956	"
18	装配式建筑物	叶遇春	1958年	
19	泾惠渠灌区降雨和渗漏补给地下水问题探讨	郭治国	1962年	陕西省水利学会论文选集(1964)
20	泾惠渠灌区回归水与灌区水的平衡	王守成	1959~1962	
21	泾惠渠南干渠防渗防冲测验总结	任之忠 张碧华	1962~1964	
22	泾惠渠渠系有效利用系数的测定分析和计算	李敬斋	1964	陕西省水利学会论文选集(1964)
23	泾惠渠灌区土壤沼泽化与盐碱化的防治	叶遇春	1964	" "
24	渠道混凝土衬砌工程技术总结	"	1975	陕西省水利科技 1978年第三期
25	移栽棉花的需水特点	王辛未	1975~1977	
26	U形渠道混凝土衬砌机械化施工初步总结	田 野	1979	
27	混水喷灌试验成果	王辛未董 作文	1979~1980	喷灌技术 1983年第三期
28	渗灌试验初步总结	董作文	1978~1982	
29	作物经济用水技术试验总结	王辛未	1980~1984	
30	泾惠渠灌区浅地下水资源调查研究成果报告	张亚丁	1983	
31	泾惠渠灌溉试验三十年回顾	李 林	1983	参加全国灌溉排水科学实验经验交流会议交流
32	JUK-180型U形渠槽挖掘机研制总结	叶遇春 薛尚仁	1983	陕西水利 1984年第一期
33	坚持改革开拓前进不断提高经济效益	杨俊海	1984	陕西水利 1985年第一期
34	泾惠渠灌区水资源科学运用实践与认识	李端庆 张亚丁 施彬彬	1984	参加布鲁塞尔国际水资源学术会议(1985年)

续上表:

序号	名 称	作 者	时 间	备 注
35	泾惠渠灌区浅层地下水资源开发利用规划报告	张亚丁	1985	
36	用水计划的编制与执行	白彩凤	1985	
37	高产小麦耗水量试验	王辛未 董作文	1979~1985	
38	农田灌溉计划层问题的研究	王辛未	1985~1986	
39	土壤水分运动规律研究	李 林 李厚成	1979~1986	参加全省试验协作项目
40	作物高产、稳产、低成本灌溉方案综合试验	董作文 等	1979~1986	参加全省试验协作项目
41	关于水利工程管理体制改革的探讨	杨俊海 陈 力	1985	参考陕西省水利经济研究会
42	应该重视灌区农业环境的污染问题	禄亚武	1985	人民黄河 1986 年第二期
43	农田灌溉节水途径的分析	王辛未	1986	参加六省经济用水学术会议

第四节 碑 文

仪祉墓园现存碑石九通，其中有 1973 年自泾阳县城内原泾惠渠管理局院内运去的石碑一通，正面为“泾惠渠颂并序”（杨虎城撰，1935 年），背面为“泾惠渠碑跋”（李协跋，1937 年），其他为李仪祉墓碑、纪念碑、褒扬令及楹联等共计 11 种碑文。

按内容可分为两类

1、泾惠渠建成后关于修渠历史的记载，如杨虎城“泾惠颂并序”及李协的“泾惠渠碑跋”。

2、李仪祉逝世后的墓碑，国民政府褒扬令及有关的纪念碑文等。

附表 2—12—3

仪祉墓园碑石、碑文简况

表 2—12—3

碑 名	年 代	撰 书	主 要 内 容	备 注
泾惠渠颂并序	民国 24 年 (1935)	杨虎城撰 宋联奎书	简述引泾历史及泾惠渠修建经过	碑石正面
泾惠渠碑跋	民国 26 年 (1937)	李协撰 赵玉玺书	为泾惠渠颂碑文所写的跋文	上碑背面
李仪祉墓碑	民国 30 年 3 月 (1941)	陕西省政府 主席蒋鼎文		碑石正面 寇遐书
国民政府命令	同 上	陕西省建设厅 厅长孙绍宗录	国民政府褒扬 李仪祉的命令	上碑背面 寇遐书
李仪祉先生纪念碑	民国 30 年 3 月 (1941)	中国水利学会	记载李仪祉生平业绩	
李先局长仪祉先生墓表	民国 30 年 3 月 (1941)	陕西省 11 个 水利单位	刻载死者生平事迹	
仪师事迹记	民国 30 年 2 月 (1941)	河海专门学校门 生刘钟瑞、胡步 川、孙绍宗、沙 玉清等 15 人	记载李仪祉生平事迹	李静安书
仪翁李老夫子德教碑	民国 30 年 3 月 (1941)	受业杨炳坤等 十多人	纪念李仪祉德教	杨风晴书
墓前祭祀台	民国 30 年 8 月 (1941)	泾惠渠管理 局员工	俎豆千秋	
大门楹联	民国 30 年 1 月 (1941)	于右任	殊功早入河渠志 遗宅仍规水竹居	
侧门楹联	民国 30 年 1 月 (1941)	蒋鼎文	遗爱难忘记绿树村 边青山郭外 降神何处在清泉石 上明月松间	寇遐书

附 录：

一、陕西渭北水利工程局引泾第一期报告书

(节录)

(1923年) 李 仪 祉

引 言

陕西渭河两侧之平原，按《禹贡》称为渭汭。据德国地质学家利溪妥芬之考察，其初乃一大湖也。唯此湖普通海，故含盐卤质，后渐填淤为桑田。其淀质为沙及黄壤，有水挟入者，有风扬播者，然盐质卒不泯，故雍州田称上上，而关中地又号冈鹵。数千年来，垦辟种植，土质已转良好，而蒲城、富平、渭南之鹵泊，则至今犹为不毛之地。他处若临潼，若大荔，若泾阳、三原，掘井数十尺，犹得碱水，不能灌田，故用井泉甚稀，所希望者，惟引渠灌溉也。此平原与其谓为渭河两侧平原，无宁谓为渭北平原，盖渭河傍南山南原行，平原之属于渭南者，仅狭长如带，且断且续，而渭河以北则广袤数百里，计有田可五万余顷，陕西麦、豆、棉花，皆大半取给于此。盖南山地狭人多，稻粱仅供本地应求，北山地旷人稀，而交通滞塞，形格势禁，欲发兹实力，势惟有先尽此平原经营之。

平原为渭河东西纬贯，其支流网布入渭者六：曰泾、曰冶、曰清、曰浊、曰石川、曰洛，此六水，冶、清、浊、石川，现皆用以灌田，经历代用之而今废，洛汉时曾凿龙首渠，引之不成而罢，泾、洛二水，水量相若，但洛上游处深谷中，下游地势太低，引难得利，他水量皆小，惟泾出谷口，地址高，开渠引之，可溉及远，故历代经营，不遗余力。陕西地上属半沙漠性质，气候又多燥鲜雨，故农者常苦旱，雨稍缺辄成灾。下表列举历史关内饥

年属于水蝗者仅有，其他不著水蝗者，概由旱致，大饥则死亡枕藉，甚且人相食焉。

关中饥荒年鉴（雨蝗为灾亦附）

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
商	帝辛十有九年	纪元前—0 八 0 年	周王宅程三年 遭天灾大荒	《汲冢》	
周	襄王六年	纪元前六四六年	秦饥,晋闭之籴	《左传》	
	赧王元年	纪元前三一四年	渭河绝一日		按必因酷旱所致
汉	高祖二年	纪元前二 0 五年	关中大饥	《史记》	
	昭帝始元元年	纪元前八六年	大雨,渭桥绝		
	光武建武二年	公元二六年	关中饥		
晋	惠帝元康元年	公元二九一年	关中饥	《晋书·五行志》	
	惠帝元康七年	公元二九七年	关中饥	《晋书·五行志》	
	怀帝永嘉三年	公元三 0 九年	秦雍大蝗,又大 疾疫兼以饥馑,又为 寇贼所杀	《晋书·食货志》	按蝗亦必 因旱致
	愍帝建兴四年	公元三一六年	大 蝗	《晋书·五行志》	
	穆帝永和十年	公元三五四年	三麦不登至 关西亦然	《晋书·五行志》	
	穆帝永和十一年	公元三五五年	大 蝗	《晋书·五行志》	
	孝武太元四年	公元三七九年	秦 大 饥	《纲鉴》	
	孝武太元十年	公元三八五年	长安大饥		
	安帝义熙十一年	公元四一五年	秦中大旱,赤地 千里。昆明池水竭	《魏书·苻坚传》	
宋	明帝泰始四年	公元四六八年	普天大疫		
北魏	孝文帝太和六年	公元四八二年	雍州大水好蚘害稼		
	孝文帝太和十二年	公元四八八年	雨,雍旱饥		
	孝明帝孝昌元年	公元五二五年	雨雹伤禾		
西魏	文帝大统三年	公元五三七年	关中饥	《周书》	
隋	文帝开皇四年	公元五八四年	关内饥	《隋书·文帝本纪》	
	文帝开皇六年	公元五八六年	关中旱	《隋书·文帝本纪》	
	文帝开皇十四年	公元五九四年	关内诸州旱	《隋书·文帝本纪》	

续 表

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
唐	高祖武德六年	公元六二三年	关中久雨		
	高祖武德七年	公元六二四年	大 旱		
	太宗贞观元年	公元六二七年	关内饥		
	高宗总章元年	公元六六八年	京畿旱饥		
	高宗总章二年	公元六六九年	诸州四十余 饥,关中尤甚		
	武后久视元年	公元七〇〇年	关内旱	《唐书·五行志》	
	武后久视二年	公元七〇一年	关内大旱		
	中宗神龙三年	公元七〇七年	京师旱饥		
	玄宗先天二年	公元七一三年	京师、岐、陇饥		
	代宗广德元年	公元七六三年	害稼,关中尤甚		
	代宗永泰元年	公元七六五年	京师饥		
	顺宗永贞元年	公元八〇五年	京畿长安等九 县山水害稼		
	懿宗咸通九年	公元八六八年	久雨,关内蝗, 秋,关内饥		
	懿宗时		关中大旱	《唐书·食货志》	
	僖宗中和二年	公元八八二年	关中大饥		
昭宗乾宁三年	公元八九六年	自陇而西迨于 襄梁之境,自冬 经春饥民多流散	《玉堂闲话》		
宋	太祖开宝八年	公元九七五年	关中饥旱甚	《宋史·五行志》	
	太宗淳化五年	公元九九四年	关中水潦民饥	《宋史·五行志》	
	太宗至道二年	公元九九六年	关西民饥	《宋史·五行志》	
	真宗景德三年	公元一〇〇六年	陕西饥	《宋史·五行志》	
	大中祥符二年	公元一〇〇九年	陕西路旱	《宋史·五行志》	
	大中祥符四年	公元一〇一一年	陕西路旱	《宋史·五行志》	
	大中祥符八年	公元一〇一五年	陕西路旱	《宋史·五行志》	
	真宗天禧元年	公元一〇一七年	陕西旱蝗,螬复生	《宋史·五行志》	
真宗天禧三年	公元一〇一九年	利州路旱	《宋史·五行志》	利州今二 华、渭南及 同朝等地	

续 表

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
宋	真宗天禧四年	公元一〇二〇年	利州路旱	《宋史·五行志》	
	仁宗明道二年	公元一〇三三年	陕西蝗	《宋史·仁宋本记》	
	仁宗宝元二年	公元一〇三九年	利州路饥	《宋史·五行志》	
	仁宗皇祐四年	公元一〇五二年	鄜州大水	《宋史·五行志》	
	神宗熙宁元年	公元一〇八六年	鄜州雨雹	《宋史·五行志》	
	神宗熙宁三年	公元一〇七〇年	陕西旱	《宋史·五行志》	
	神宗熙宁七年	公元一〇七四年	陕西久旱, 延州保安军饥	《宋史·五行志》	
	神宗熙宁八年	公元一〇七五年	州雨雹,陕西饥	《宋史·五行志》	
	神宗熙宁九年	公元一〇七六年	陕西蝗旱	《宋史·五行志》	
	神宗熙宁十年	公元一〇七七年	鄜州雨雹	《宋史·五行志》	
	神宗元丰二年	公元一〇七九年	陕西旱	《宋史·五行志》	
	神宗元丰四年	公元一〇八一年	凤翔府凤州饥	《宋史·五行志》	
	哲宗元符二年	公元一〇九九年	陕西大水,河溢	《宋史·五行志》	
	徽宗崇宁四年	公元一一〇五年	秦凤路饥	《宋史·五行志》	秦凤路 今醴、咸、 乾、武等地
	徽宗宣和五年	公元一一二三年	秦凤路旱	《宋史·五行志》	
	高宗绍兴十二年	公元一一四二年	陕西不雨,五谷焦 枯,泾、渭、泾、浚皆 竭,秦民以饥离散	《宋史·五行志》	
	高宗绍兴三十年	公元一一六〇年	凤州旱	《宋史·五行志》	
	孝宗淳熙三年	公元一一七六年	金洋州、兴元府皆旱	《宋史·五行志》	
	孝宗淳熙十年	公元一一八三年	金州旱	《宋史·五行志》	
	孝宗淳熙十一年	公元一一八四年	兴元府金洋州 旱,兴元尤甚	《宋史·五行志》	
	孝宗淳熙十二年	公元一一八五年	金州饥	《宋史·五行志》	
	孝宗淳熙十三年	公元一一八六年	种州路霖雨, 败禾稼,种稜, 金洋州亦如此	《宋史·五行志》	
	孝宗淳熙十四年	公元一一八七年	金洋、凤州人乏食	《宋史·五行志》	

续 表

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
宋	孝宗淳熙十六年	公元一一八九年	利州诸路霖雨、凤州荐饥	《宋史·五行志》	
	光宗绍熙元年	公元一一九〇年	凤州霖雨伤禾	《宋史·五行志》	
	光宗绍熙二年	公元一一九一年	利州久雨伤种麦,凤州亡麦	《宋史·五行志》	
	宁宗庆元二年	公元一一九六年	金州大旱	《宋史·五行志》	
	宁宗庆元三年	公元一一九七年	利州路旱	《宋史·五行志》	
金	熙宗皇统三年	公元一一四三年	陕西旱	《金史·五行志》	
	世宗大定十六年	公元一一七六年	陕西旱蝗	《金史·五行志》	
	章宗明昌三年	公元一一九二年	绥德州蚜蚱虫生、旱	《金史·五行志》	
	卫绍王崇庆元年	公元一二一二年	陕西旱	《金史·五行志》	
	卫绍王崇庆二年	公元一二一三年	陕西大旱	《金史·五行志》	
	宣宗贞祐四年	公元一二一六年	陕西大蝗,七月旱	《金史·五行志》	
	宣宗兴定元年	公元一二一七年	延州武县雨、雹伤稼	《金史·五行志》	
元	世祖至元三年	公元一二六六年	京兆凤翔旱	《元史·世祖本纪》	
	世祖至元五年	公元一二六八年	京兆大旱	《元史·世祖本纪》	
	世祖至元六年	公元一二六九年	丰州云东胜旱	《元史·世祖本纪》	
	世祖至元二十六年	公元一二八九年	凤翔屯田大水	《元史·世祖本纪》	
	成宗元贞元年	公元一二九五年	葭州威宁等县旱	《元史·成宗本纪》	
	成宗大德三年	公元一二九九年	陇、陕蝗	《元史·五行志》	
	成宗大德八年	公元一三〇四年	扶风、岐山、宝鸡三县旱	《元史·五行志》	
	成宗大德十年	公元一三〇六年	安西春夏大旱	《元史·五行志》	
	武宗至大二年	公元一三〇九年	耀、同、华等州蝗	《元史·武宗本纪》	
	英宗至治二年	公元一三二二年	延安、延长、宜川饥,奉元路饥	《元史·五行志》	
	泰定帝泰定元年	公元一三二四年	绥德州米脂、清涧、延安饥	《元史·五行志》	

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
元	泰定帝泰定二年	公元一三二五年	凤翔路饥， 延州等郡饥	《元史·五行志》	
	泰定帝泰定三年	公元一三二六年	奉元路饥，关中旱	《元史·五行志》	奉元路即 宋秦凤路
	泰定帝泰定四年	公元一三二七年	奉元、礼泉、邠州淳 化等县旱。绥德州旱。 奉元路咸阳、兴平、 武功、凤翔、岐山野 蚘害稼	《元史·五行志》	
	泰定帝致和元年	公元一三二八年	乾州饥。奉元延安 等路饥。凤翔、岐山 蝗，无麦苗。武安蝗。 长安饥	《元史·五行志》	
	文宗天历元年	公元一三二八年	陕西大旱	《元史·文宗本纪》	按《元 史·文宗本 纪》陕自泰 定二年至天 历元年不雨
	文宗天历二年	公元一三二九年	奉元耀州、乾州 、华州及延安邠州诸 县饥。凤翔大饥，华 州蝗	《元史·五行志》	
	顺帝元统元年	公元一三三三年	泾河大溢，关中大水	《元史·五行志》	
	惠宗元统二年	公元一三三四年	陕西旱	《元史·五行志》	
	惠宗至正五年	公元一三四五年	邠州饥	《元史·五行志》	
	惠宗至正六年	公元一三四六年	陕西饥	《元史·五行志》	
	惠宗至正七年	公元一三四七年	凤翔、岐山旱	《元史·五行志》	
	惠宗至正十八年	公元一三五八年	邠州、凤翔、岐山春 夏皆大旱	《元史·五行志》	
	惠宗至正十九年	公元一三五九年	邠州大疫，凤翔大旱 。奉元蝗	《元史·五行志》	
	惠宗至正二十年	公元一三六〇年	凤翔、岐山蝗	《元史·五行志》	
	惠宗至正 二十五年	公元一三六五年	凤翔、岐山蝗	《元史·五行志》	
明	太祖洪武二年	公元一三六九年	陕西大饥旱	《贾志》	

续 表

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
	太祖洪武四年	公元一三七一年	陕西旱饥, 汉中尤甚		
	成祖永乐十年	公元一四一二年	陇州饥		
	成祖永乐十二年	公元一四一四年	陇州饥, 陕西 诸县饥疫	《名山藏》	
	英宗正统三年	公元一四三八年	陕西大旱饥	《贾志》	
	宪宗成化元年	公元一四六五年	陕西旱	《贾志》	
	宪宗成化二十年	公元一四八四年	陕西旱	《二申野录》	
	宪宗成化 二十一年	公元一四八五年	关中连年天 旱, 十亡八、九	《二申野录》	
	孝宗弘治元年	公元一四八八年	略阳夏大旱	《贾志》	
	世宗嘉靖七年	公元一五二八年	陕西大旱	《续文献通考》	
	世宗嘉靖九年	公元一五三〇年	延绥、榆林大饥	《续文献通考》	
	世宗嘉靖十七年	公元一五三八年	陕西大旱	《续文献通考》	
	世宗嘉靖三 十二年	公元一五九三年	陕西大旱	《名山藏》	
明	穆宗隆庆二年	公元一五六八年	陕西大旱	《贾志》	
	穆宗隆庆六年	公元一五七二年	延安旱饥	《贾志》	
	神宗万历十年	公元一五八二年	西延大旱饥	《贾志》	
	神宗万历十三年	公元一五八五年	凤翔大饥	《贾志》	
	神宗万历十四年	公元一五八六年	陕西旱	《二申野录》	
	神宗万历十五年	公元一五八七年	西安大旱	《贾志》	
	神宗万历二 十七年	公元一五九九年	延安旱饥	《贾志》	
	神宗万历四 十四年	公元一六一六年	兰田蝗, 全省大旱	《贾志》	
	神宗万历四 十八年	公元一六二〇年	关中大饥	《贾志》	
	熹宗天启六年	公元一六二六年	富平旱饥, 延长大水	《贾志》	
	毅宗崇祯二年	公元一六二九年	米脂大旱	《贾志》	
	毅宗崇祯四年	公元一六三一年	榆林连岁旱, 西安大旱	《贾志》	
	毅宗崇祯六年	公元一六三三年	陕西大饥	《二申野录》	

续 表

代	年	西 历	事 实	参 考	附 注
明	毅宗崇祯七年	公元一六三四年	全省蝗,大饥	《贾志》	
	毅宗崇祯十三年	公元一六四〇年	陕西大旱	《贾志》	
清	圣祖康熙十八年	公元一六七九年	凤翔饥		
	圣祖康熙十九年	公元一六八〇年	凤翔饥		
	圣祖康熙三十年	公元一六九一年	陕西大饥		
	圣祖康熙三十一年	公元一六九二年	陕西饥疫		
	圣祖康熙六十年	公元一七二一年	西、延、凤三府旱		
	宣宗道光二十六年	公元一八四六年	麦未种		
	宣宗道光二十七年	公元一八四七年	大旱		
	文宗咸丰二年	公元一八五二年	大雪		
	德宗光绪三年	公元一八七七年	大饥		
	德宗光绪四年	公元一八七八年	大饥		
	德宗光绪十七年	公元一八九一年	旱		
	德宗光绪十八年	公元一八九二年	旱		
	德宗光绪二十六年	公元一九〇〇年	大旱		
	德宗光绪二十七年	公元一九〇一年	大水		
	宣统二年	公元一九一〇年	七月霖雨十余日	以上见《泾阳新志》	
	宣统三年	公元一九一一年	泾水涨溢		
民国	九年	公元一九二〇年	大水、泾水大溢		
	十年	公元一九二一年	旱灾		
	十一年	公元一九二二年	旱麦未种		
	十二年	公元一九二三年	春季旱	以上系经历	

以上灾年,据事实可考者,凡一百六十二年,水为灾十五次,蝗为灾十二次,蝗而又旱七次,蝗而又水一次,其他皆旱灾也,史志失载者想不止此。计自商周及今三千年中,约为二十年灾一见。然古代之纪载也稀,若以

由明至今计之，则五百年中，灾四十八见。则为每十年一次。

观于上表，可知陕西受旱之频而饥馑之凶烈，远如明崇祯之十三年，近如清光绪之三、四两年，人民饿死者秦半，关心民膜者能不为之设法预防哉？

惟其地气苦旱也，故陕西水利之急要较他省为更甚，而历史中，中国灌溉之工程亦惟陕西为最先，此工程非他，即今日所欲恢复者也。

第一章 引泾之历史

引泾灌田，自秦之郑国起，约当西历纪元前二四六年，汉中叶郑渠废弛，赵中大夫白公另开渠，白公以后至清，代有兴革，大抵皆渠口屡上移，其下游悉沿白公旧道。其沿革时代，以及溉田多寡，列入下表。(略)

郑国以后，改修工程之大者凡六次，曰白公、曰小郑、曰丰利、曰王御史、曰广惠、曰通济，其他不过小有修理而已，所以并举之者，以见此渠沿革之历史，而沿山麓凿渠之不易维持，或患泾阙，或苦崩圯，终无幸免。

堵泾之事，始于清乾隆，始以泉自足，后有官谋引泾者，累遭失败，于是言泾不可引者有人，言泾水不能溉田者有人，计图苟安则得，抑数千年古往成迹，又焉可否认耶！

第二章 引泾范围之讨论 (略)

第三章 引泾预备工程之缘起

民国八年，郭希仁任陕西水利局局长，曾派人测仲山及泾谷形势二万五千分之一平面图，以其比例尺太小，且测用简略方法，故只可作参考图用。

民国十年陕西饥，三原组织陕西义赈款总会，向中外各慈善家募赈，后余赈款十四万奇，应分派于渭北十一县，时饥已过，渭北诸绅僉谓，与其分散此款，穷民所得甚微，不如以之兴复水利，为久远救荒图，时外人侨陕者亦热心赞助之，遂立渭北水利工程局，举李仲三董其事，款由华洋义赈会保存，陆续拨用。北京华洋义赈总会，由全国水利局顾问方维因，咨荐工程师吴雪沧来陕，测勘仲山钓儿嘴地势，吴留该处月余，则由钓儿嘴经越妙儿岭，至山外赵家桥测其水准，有报告书，评凿洞不如修治原渠利，时予教授于南京河海工程专门学校，民国十年，被任陕西水利分局长，未就职，乡里多以水利属望焉，十一年春，今省长刘公，电予归就职，夏，李仲三复来邀予任引泾工程师，予允焉，吴君被治江讨论会召南旋，予之最始计划，即欲并复白公、郑国二渠，而主张先为确实之测量及调查。

第四章 引泾方法之讨论 (略)

第五章 预备工程之所事

予既抱以上计划，故所拟定预备工程之应作者，为以下各事：

- (一) 仲山钓儿嘴形势平面图，比例尺二千分之一。
- (二) 泾谷中水库地址测量平面五千分之一，谷线纵断面、横断面等。
- (三) 干渠线循郑渠方向，东至洛三百里，平面万分之一。
- (四) 冶、清、浊、石川诸河床上下有关系段，平面五千分之一。
- (五) 白渠故道平面万分之一及纵断面。
- (六) 堰、闸、桥梁等之各已定地址平面图五百分之一。
- (七) 泾河及其他诸水流量，考察其挟沙侵蚀等情形。
- (八) 考察筑堰凿洞等处地质。
- (九) 量记雨量蒸发量，及其他一切有关系诸事。
- (十) 考察农产物需水多寡，及灌溉之适宜方法。

以上诸事，除测流量雨量等，永远继续进行外，限二年竣功。以下报

告，则自十一年九月至十二年六月底，已经进行。

第六章 测量队之组织

本局实地测量队，组织于民国十一年十月二十二日。分为陆水二队。每队队长一人，测量员共四人，干事一人。民国十二年一月，加入测量员二人。测量员按工作之繁简，分配调用于二队间，亦随地作调查研究等事，以总工程师指导一切进行方法，期所费省而收功多。测夫有常用者，亦有临时雇用者，共不出十人。测时以职务之不同，又分作分队。

第七章 仲山泾谷形势之说明

仲山者即位于泾、冶二谷之间之山，于秦称中山，唐称钟山，与冶谷以东之嵯峨（秦称嵯峨山）对峙，下临平原若屏障。二山之北，则为黄土所填，充成高原矣。泾之西则为九峻山，其最高处为顶天寺。兹所述者，但仲山临泾河之一部分，与引泾事有关系者。

泾河自淳化以下至此，皆处深谷中，两岸具为石崖，方向屈折甚多，至钓儿嘴则锐屈如舌形。其方向先东南，继西南，继而略正南。出谷口复东南而下，两岸亦高，其质则为泾河之冲积层，与黄土之覆掩。

仲山临泾处，当泾水屈折二腰中成一尖峰，高出谷底约四七〇公尺，或即命此为钓儿嘴，但多数人以锐屈如舌之处为钓儿嘴，其南则沿泾河延演为张家山，历来龙洞工程大抵取石于此，石为白色鲑粒形石灰岩，迤东则渐低，至妙儿岭最低处，高出钓儿嘴谷底三四五公尺，其东则为天黄寺，又一高峰矣。

山之前为坡形之土原，俱经垦种为阶形之田。

龙洞渠沿泾河左岸山侧而行，自老龙王庙起，已在谷口之内，老龙王庙处于山麓凸出之阜上，其北为明广惠渠口，其旁为金门，泾河低水至此甚

狭，宽仅四公尺许，水深而急，有前人筑堰遗址，石上留圆孔，系植铁椿者，渠口之高，出泾河低水不过一公尺许，但此处作堰甚不易。老龙王庙之南为龙洞渠之正身，皆凿石成者。昔者凿渠为引泾计，乃得泉水十余处，于是堵塞上游，事事引泉焉。

第八章 新计划之大略

予既于引言中述引泾凿洞之优于凿渠矣。美国垦务局长隈尔所著灌溉学理有言亦可证予所见之不谬，其言曰：“计划洞工，勿徒震惊于其始费之大，当计及永远之养护费，与渠工相比较而取决焉。渠之处于陡立山坡者，尤多危险。或因山石滑崩而摧毁，或受山上冲下之石砾填塞，若用洞工，则可免此一切危险。由多数工程之经验，知渠址及地位不佳者，其经营维持等费，皆较洞工为甚巨。因洞若计划得法，建筑得宜，实可持之永久也”。洞与渠之比较如此，况乎今日之龙洞渠，几经残毁，逼削无地，宁可不变更方针耶？

选洞之上口地位，当以堰址为衡，盖作堰处之河床地质，最关切要，若仍作堰于广惠渠口，未尝不可稍缩短洞线之长，但该处河床石质，为红色页岩，片碎不坚，作堰其上，必善漏善圯，作堰下游，则河床过低深，而两岸土石质尤不可以为据，且岸口复过宽，故乃选洞之上口于泾河锐屈之处，由赵家沟中出口，其长为二五六〇公尺，此洞名曰：“引水洞”，洞之底在上口定为高四六一分尺，高出低水面约一公尺许，其下口高四六〇公尺，其降度实为万分之三·七五，洞之断面积十二方公尺，以石砌作穹形。

泾河锐屈之处山嘴穿一洞名曰回水洞，长不过四〇〇公尺，其用有二：

(一) 筑高堰之先，可放泾水由洞直穿而过，使堰址常耐干枯，以便兴堰工。

(二) 堰成之后，可助泻洪水，使堰稳固，洞之断面积亦为十二平方公尺，泾河寻常涨水，可以泻之。

高堰之址，选于引水洞上口之下，回水洞下口之上，河床坚实，山形紧狭之处。引水洞口之下，相距不远处，拟筑低堰，以遏水入引水洞，或回水洞。

高堰之顶，拟筑至位高五二〇公尺。如是则堰最高之处为七五公尺，

其他要点之高相比如下：

地 点	高堰顶	低水面引水洞口	河床堰址最深	引水洞上口之底	引水洞下口之底	赵农桥顶	赵农桥旧渠底	外库堰顶	外库底	渠首闸底
位 高	五二〇·〇〇	四六〇·〇〇	四四五·〇〇	四六一·〇〇	四六〇·〇〇	四四六·七五	四四二·五五	五〇〇·〇〇	四五八·〇〇	四八〇·〇〇
高差 (以低于高堰顶公尺计)	0	六〇·〇〇	七五·〇〇	五九·〇〇	六〇·〇〇	七三·二五	七七·四五	二〇·〇〇	六二·〇〇	四〇·〇〇

外库之筑，系于赵家沟内当引水洞出口之前，以石为堰，凿工为池，周围以石工镶砌为壁，池广六〇公尺，长二七五公尺，底深于外库堰顶四十二公尺，容量六九三〇〇〇立方公尺，中间深两旁渐高，以石工镶砌，外库堰下有底闸，底闸之外，复沿沟底凿槽，通于赵家桥槽底，亦以石工砌之，并于堰下设水电厂一所，可得二千五百马力，且可以减消水势，不至危害堰前渠址。

赵家桥必需改造一新式穹桥，穹有孔上通桥顶，另设一板拍闸门，横其枢轴，复之则闭桥顶孔，水可由桥上滚入泾河，竖之则遏入泾之路，水由孔流下归旧渠，外库之侧，设渠首渠，通新干渠。闸前渠底位高四八五公尺。新干渠之横断面，容水量每秒二十五立方公尺，降度万公之一。

新干渠所行之路，现尚未能决定，因测量未竣故也，大抵循北山高原之

下而行，渠首既高，可望灌溉及远，惟泾阳所属之王桥、石桥等处，原上沟壑甚多，渠行其上，难期稳妥，如何变通，尚俟考虑，三原瓦窑头处，原身细薄，长不过三、四里，或能斩之而过，直通富平。

水量之计算，泾河流域面积共约四二四七〇平方公里，其在甘肃境内收纳支流甚多，故有时涨溢极猛，惟亦不过十余年或数十年一次耳。泾水流量，仅自民国十一年十月测起，至今年六月计算，得平均流量每秒为二十四立方公尺余，惟所经过时月，皆非洪水时，故平均估其流量，为每秒二六·五立方公尺，非过估也（按继测本年七月最大水量至每秒一〇五〇立方公尺，惟此非常洪水可以除外）。以每秒二六·五立方公尺计，则每日流量可二，二六〇，〇〇〇立方公尺，每年之总流量为七八八，四〇〇，〇〇〇立方公尺。其可实用于灌溉者，折作百分之六十计，约得四七三兆立方公尺。

渭北平原可溉之田，约为四，八八二，九七〇亩，计除去村镇坟墓沟渠所占十分之一，得四，三九四，六七三亩，又灌溉之地，可分为二大区，一清河以南，包括于清、渭二河之间，可疏展古白渠灌溉之，名曰南区；清河以北，包括于清、洛、渭三之间者，由新干渠灌溉之，名曰北区。计南北二区之灌溉面积如下：

泾 阳 醴 泉	三 原	高 陵	临 潼	富 平	渭 南	蒲 城	大 荔	华 县
六 九 一 一 三 一 亩	四 二 五 〇 八 九	四 三 七 二 四 七	七 五 六 九 九 二	四 五 六 六 〇 七	一 三 八 三 九 二	六 三 三 九 九 八	二 二 四 七 三 〇	三 八 七 八 四
亩 实 折 六 二 二 〇 一 八	三 八 二 五 八 〇	三 九 三 五 二 二	六 八 一 三 九 三	四 一 〇 九 七 四	一 〇 九 六 五 三	五 七 〇 五 九 九	二 〇 一 二 五 七	三 四 九 〇 六

共计南区一四二二八八六亩；北区二九七一七八七亩。

向来陕西农人未知量雨。其计雨之大小，以其渗入土之深浅，当农器入

土之深浅论之，曰一锄，一耩子，一犁，雨已沾足，深犁不见干土，则曰透了。余半年以来，所得雨量与之相较，所得结果如下：

一锄	当雨量	一〇公厘至二〇公厘
一犁	当雨量	二〇公厘至三〇公厘
透了	当雨量	三〇公厘至四〇公厘

今分陕西田禾为三种，而按本地气候与农产之关系，为之立灌溉月期及水量表如下：

冬禾 包括大麦、小麦、豌豆、菜子等类。

夏禾 包括谷子、糜子、高粱、玉米、荞麦等类。

春禾 包括棉花及各种豆类之种于春日者。

表中水量以公厘计高，即平面上水深若干公厘也。与计雨量之高同理，又化为立方公尺计之。除农期灌溉用水外，外库下闸亦须常时流水，以供水电厂之用，其流量定为每秒八立方公尺，此水磨电后即归白渠，白渠沿途相地开湖池，非灌溉期内，流下之水即可分储于各处。

按下表泾河之给水量，与各项耗水之量相较，实尚有盈羨，每年一八·二兆立方公尺，可作不时之需，又石川河之水固多溉田于上游，而冶、清、浊等水，则总计每秒平均流量当亦不下十立方公尺，每年供水亦可得三一五兆余立方公尺，其所溉之田，则在新灌溉区域内，尚未算入，由是可知水匪患不足，特患不能蓄，苟事蓄，则郑白全功亦何难恢复之有？水库之容量上表内蓄水最大之量，为三月份凡七六·三兆立方公尺。泾谷总水库测量尚未完全竣事，但其降度大约为千分之二。总库之外，外库亦可蓄水一兆立方公尺。沿干渠相地势，节节设池湖，亦可蓄水。干渠本身亦为蓄水之所。冶、清、浊等谷亦可设堰蓄水。

洞闸之流量，按上表D项用水最多者为九月份，凡一二七·三兆立方公尺，即每日须出水四·二四兆立方公尺，每秒须有四十九立方公尺之流睛，今定为每秒五〇立方公尺，洞中最大流水速率限之为每秒五公尺，洞之横面积定为十二平方公尺，库内水位起落不定，其流速可增减启闸面积以节制之焉。又外库闸下亦有二门，约离库五公尺为入电厂门，每秒须有八立方公尺之流量，又贴底一门为助退水用，其流量相准，俱用圆门，上闸通干渠者，须有每秒四十二立方公尺之出水量，所需横断面约为四平方公尺，余定为五平方公尺，用直方形悬门。

阳 历		九 月	十 月	十一月	十二月	一 月	二 月	
节 气		白 露 秋 分	寒 露 霜 降	立 冬 小 雪	大 雪 至	小 寒 大 寒	立 春 雨 水	
灌溉与需水 之 高 (以公厘计)	冬 禾	* 五 0	四 0	四			四 0	
	夏 禾	四 0						
	春 禾							
田禾所费水量 (以兆立方 公尺计)	每 日	三·一五	一·八 0	一·八 0			一·八 0	
	每 月	九四·五	五四·0	五四·0			五四·0	
外库下闸常 流放水每秒 八立方公尺 (以兆立方 公尺计)	每日	A	0·六九	同	同	同	同	
	每月		二 0·七	二一·四	二 0·七	二一·四	二一·四	一九·五
除南区外每 月所需水量 (以兆立方 公尺计)	实需	B	六四·0	三六·六	二六·六		三六·六	
	荒需		一 0 六·六	六一·0	六一·0		六一·0	
非灌溉期内 渠 中 损 失 (每月兆立 方公尺)	C				0·0 五	0·0 五		
ABC三项 相 加	D		一二七·三	八二·四	八一·七	二一·九	二一·九	八 0·五
供 水								
径河流量 (以秒立方 公尺计)	实 测			二七·三八	一五·四九	一七·00	一六·00	
	估 计	四 0	二 五					
径水之供给 (兆立方公尺)	每日	E	△三·四六	二·一六	二·三六	一·三四	一·四七	一·三八
	每月		△	△六七·0	七 0·八	四一·五	四五·六	三八·六
ED二项相较	盈	一 0 三·八			一九·六	二·三七		
	月 肉	二 三·五	一 五·九	一 0·九			四 一·九	
自十二月起十一月 止按月储蓄之量 (以兆立方公尺计)		四 四·五	二 九·一	一 八·二	一 九·六	四 三·三	一·四	

三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	一 年 共 计	备 注
惊 蛰 春 分	清 明 谷 雨	立 夏 小 满	芒 种 夏 至	小 暑 大 暑	立 秋 处 暑		
	四0*	*				二一0	* 为种植之期
				*八0	六0	一三0	** 为收获之期
	*五0	四0		六0	**	一三0	
	二·九二	0·九		三·00	一·二0		
	八七·七	二七·0		九三·0	三七·二	五0一 ·四	
同	同	同	同	同	同		此水用于电厂 并灌溉
二一·四	二0·七	二一·四	二0·七	二一·四	二一·四	二五二 ·三	南区面积 二三000亩
	五九·二	一八·三		六三·八	二七·五	三四二 ·六	此为田中所耗 之水量
	九八·五	三0·五		一0六 ·六	四五·八	五七一 ·0	此为上除以 百分之十六所得 为水库所应出者
0·一0			0·三0			0·五0	水停集中被稀 稀耗之数
二一·五	二九·二	五一·九	二一·0	一二八 ·0	六七·二	八二三 ·八	
三六· 00	二三· 00	二四· 0六					平均为二五
			一六·五	四0	三0		
三·一一	二·八五	二·0八	△ 一·三八	三·四六	二·五九		有△号者为田上
九六·四	八五·五	六四·五	△ 四一·五	一0七 ·二	八0·三	八四二 ·七	估计数推出
七四·九		一二·六	二0·五		一五·一	一八·九	
	三三·七			二0·八			
七六·三	四二·六	五五·二	七五·七	五四·九	六八·0		

退水路闻之父老，泾河涨溢之猛，极为可怖，故退水之路，不能不使之宽裕，回水洞横断面积十二平方公尺，每秒即可退洪涨六十立方公尺，高堰

上设滚水堰，孔下设底闸，俱为退水之路，其应得面积及流量若干，有多年测流量之经验，计划高堰时再定之。

沙石 泾河洪水时所带之泥沙积于高堰之内，可开底闸泻水冲去，上流酌设石坊，以拦滚石，积之多者，以机器捞取之。

水力 外库中最高水位面，高四九八·五公尺，最低水面四八四公尺，外库之底深于洞之出口之底二公尺，堰外地址又削下三公尺，设电厂跌水之落差。最大者为四〇公尺，最小者为二五·五公尺，则求得所发生之马力，一为三千二百马力，一为二千零四十马力。

第九章 第一期工费之预算

引泾工事，可分作二期进行，第一期恢复白渠、灌溉清、渭两河间各县地亩，凡一万四千余顷；第二期恢复颍渠、灌溉清、洛渭三河间地亩，凡二万九千余顷，共溉田四万三千九百余顷。现时测量结果，洞线已定，则凿溉之事即可着手，故先第一期工费详为估计（内包括凿洞，筑低堰石，砌外渠段，及疏拓旧渠四项。第二期工费，须俟测量竣后为之）。

一、凿洞

(甲)引泾洞 长二五六〇公尺，在岩石内者一五〇〇公尺，在黄土内者一〇六〇公尺，成洞断面积一二平方公尺，开凿断面积一六·五平方公尺，礮石开凿容积二四七五〇立方公尺，即八〇〇〇方，黄土开凿容积一七四九〇立方公尺，即五六〇〇方，砌洞穹壁容面积七〇〇〇立方公尺。

计 开：

凿石 每立方公尺一元七角（日工五角，器具消耗二角，炸药消耗三角，打碎二角，转运五角，合上数），共四二〇七五元。

启土 每立方公尺五角五分（日工一日二立方公尺半，每立方公尺二角，器具消耗五分，转运三角，合上数）共九六二〇元。

木撑 非全用，险要处之折作上数百分之十，共五一七〇元。

井工 一在土积内深一百公尺，二百元；一在石内深五十六公尺一千八百元，共二〇〇〇元。

砌洞 (用所开石料三十公分厚，容积七〇〇〇立方公尺，需水泥胶灰一四〇〇立方公尺) 百分之二十。

石料 五六〇〇立方公尺。

修石费 修治石料成合洞式之穹形式每立方公尺十二元，六七三〇〇元。

胶灰费 沙三水泥一计沙三五〇方，每方四元；水泥五千六百桶。每桶运至陕二十元，共一一三四〇〇元 (每立方公尺八十一元)。

工 (九千工转运料物在内) 四五〇〇元

压迫空气 (钻孔用) 及通常用机器 一〇〇〇〇〇元

电灯设备及他项重要机器 一〇〇〇〇〇元

轻便铁路四十吨，运至陕一二〇元 四八〇〇元

车辆二十付运至陕二百元 四八〇〇元

管理费 (临时房舍在内) 五五〇〇〇元

以上共计 五〇七三六五元 (每长一公尺合二〇〇〇元)。

(乙) 回水洞 长四〇〇公尺拟上计算 八〇〇〇〇元

(丙) 低堰费 共约七〇〇〇立方公尺，用水泥胶灰砌块石造之。胶容积二一〇〇立方公尺，百分之三十石料，四九〇〇立方公尺。

石料 开采兼修治每立方公尺平均八元 三九二〇〇元。

胶灰 一：二：四 (计需水泥四八〇〇桶，砂砾六〇〇方，每方四元) 九八四〇〇元。

工 九千 四五〇〇元

以上共计 一四二一〇〇元

(丁) 洞口外通赵家桥暂开渠，因水急以石工砌做，渠身上宽四公尺，底宽二公尺，水深二公尺，长九〇〇公尺，因渠在洞口前，地位在地下，深四十公尺，第一期先凿土槽，宽十五公尺，平均深二十二公尺，长一〇〇公尺，一段宽八公尺，平均深二十二公尺，长八〇〇公尺，一段连渠身，共须凿土一八四五〇〇立方公尺，石工容积 (只砌水到之处) 一三〇〇立方公尺。计：

凿土 每立方公尺三角 (搬运一切在内) 五五三五〇元

石料 一〇四〇立方公尺用洞中出料加以修治，每立方公尺五元，五二

〇〇元。

胶灰 二六〇立方公尺	二一〇〇〇元
以上共计	八一五五〇元
(戊) 疏拓旧渠增加其容量一二〇公里 (每公里五百元)	六〇〇〇〇元
接展渠线六〇公里 (土方十五万,每方平均五角)	七五〇〇〇元
购地一千五百亩, 每亩二十元	三〇〇〇〇元
加管理费	一〇〇〇〇元
以上共计	一七五〇〇〇元
(己) 洞闸费 引泾洞二闸, 闸水洞一闸各五千元	一五〇〇〇元
(庚) 重修赵家桥设闸	二〇〇〇元
总计以上甲、乙、丙、丁、戊、己、庚七项共	一〇〇四三六五元

第十章 测量之成绩 (略)

二、陕西渭北水利工程局第二期报告书 (节录)

(1924年)

李仪祉

引言

渭北地面水利之需要, 古代引泾之沿革, 渭北水利工程局之组织, 引泾

计划之六端以及一九二二年后工程局所作一切业务，第一期报告中已详矣。本期所载录者为各项测量事之总括，工程计划最后之采择，各项工程之设计，工费之改估及工事进行之步骤。上述业务总工程师尽督率指导之责，至于各部之设计则计划工程师须君悌为之，其他职员襄助计划测量之事者有刘辑五、胡竹铭、段仲韬、袁敬亭、孙次玉、王南轩、张子麟、南东耘、胡润民、董康候、陆丹佑，皆劳绩甚著，所深感也。

测量地形始于民国十一年八月，正渭北水利工程局成立之后。地形测量队以队长一人，测量员二人组织之，十二年春以事务加繁，增加测量员二人，共后又视测务之情形而分为若干分队。兹将自十一年八月至十三年八月二年内工作述之于下：

导线 除施测仲山泾谷三角网外，其测量均以经纬仪先测导线。导线之距以网尺或钢链量之。其方向则以方位角、直接角等法量之。

(C) 线始于岳家坡沿北山之麓，东迄瓦窑头，长五〇·六六公里。

(C1) 线始于瓦窑头，上承 (C) 线，东北低当平折而东，经于村至东茯苓村之西百米抵洛河边，长七五·三七公里。

以上二线为拟凿干渠之中线，将以灌清河以北、洛河以西之地者也。

(q) 线起自家沟之南端，与 (C) 线相接

循旧渠经王桥、石桥、汉头、三县闸以迄高陵，长五二·二公里，自三县闸测支线抵卷子，长二四·八公里。

(M) 线自岳家坡妙儿岭下抵泾河底，长三九·一七公里。

(N) 线自泾渡沿泾河东北行八·七二公里与 (R) 线相接。

(R) 线自 (M) 线之北端 (即泾河底点) 起，西南行一一·一六公里与 (H) 线相遇。

(K) 线自 (M) 线北端起，沿泾河左岸上溯八·七七公里，渡河沿右岸再前进一四·五公里而断，续以三角网以测泾谷。

(T) 线起于鲁桥镇 (C) 线之 C—157 站，沿午渠经西阳至大程与 (P) 线相接，长六二·五九二公里。

(TS) 线自 (C) 线之 C—99 站起，西北行续以 (TR) 线，以石桥至淳汜折西行至咸仓，二线共长四五·二四九公里。

水准 导线水准相辅而行，沿导线每二公里设基点，岳家坡基点为原点，其高出海面设为五百公尺。其他基点之高均自此点推得之。兹将各重要基点之

高列表于下:

高度 (公尺)	位置
五〇〇·〇〇	B、M、O、岳家坡
四四六·七〇	赵家桥项
四四二·九二	B、M、惠民桥东岸
四六〇·九二	B、M、泾河左岸附近
八〇五·三四	妙山岭最高点
四四〇·九三	B、M、石桥西南关帝庙前石碑上
四三三·三六	B、M、瓦窑镇南首路西
四四七·一三	B、M、杨任村北墓碑上
三八七·五三	B、M、于村北石台上
三八三·六八	B、M、高陵北门外东石碑上
四二四·五九	B、M、三原西关西门外桥边石上
四二一·二四	B、M、三原东关东南门外大桥上
四二四·九一	B、M、三原本局门首石阶上
三六九·九三	B、M、栎阳旧渠桥南
三五九·〇四	B、M、交口东北大巷堡西门外石碑上
四五二·二一	B、M、鲁镇北旧渠西坟场石台上
三七九·四八	B、M、圈子堡东首庙角上

地形 地形测量均以经纬仪、水准仪所测之为基础，而以平板施测者也，仲山平面图比例 1 : 2000，同高差线差一〇公尺，绕仲山施工处先测一小三角网，藉此三角网之测站与导线之助而测得之，以此定引水各部工程。

泾谷形势图 为定堰基及泾库容积，故施测泾谷图如下：

一、自北屯上迄二龙王庙上 4km 之泾河图，面积九·一平方公里，比例尺 1 : 5000，共测横断面五十处。

二、高堰基址图长二四〇公尺，宽二〇〇公尺，同高线差一公尺，每开一公尺，测横断面一。

三、自妙儿岭上溯泾河，长一五公里，宽三公里之泾谷图，为定泾库之用也。

干渠测量 自岳家坡以东抵洛河测导线，以备计划灌溉清、洛间地之用，沿此线自岳家坡以东迄仇家三〇公里间之平面图，面积七八平方公里。

灌溉地测量 清河南北为泾河水量所能灌及之地，故以平板仪测导线，分区实测成图如下：

清河南灌溉图藉沿旧渠导线分导线水准为基础，以平板仪测之，成图五十幅。比例为一千分之一，同高线差二公尺。每幅占面积九·六万里。清河北灌溉图藉午渠及计划干渠导线为基础，成平板图十八幅。

旧渠测量 自广惠渠口下迄野狐桥止，渠长三·五公里，均由凿石而成，宽狭深浅至不一律，且有数处范以石堤，颇呈危险，本段所测者为横纵面及水位。自野狐桥至马道桥，渠长四公里，两岸范以高堤。本段所测者导线与水准自马道桥下迄西贾村，长十公里，已测其距及水准。

上述旧渠测量，除断面图外又成平面图一，比例二百分之一。

其他测量 拦河堰基图比例二百五十分之一，同高线差一分尺。据此图定拦河及引水洞口，此外于木梳湾及汉堤洞低洼处，测其地势，藉作水库为调济泾河旱潦之用。

泾 河 流 量 (以立方公尺计)

年别	月份 项目	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月
		十二 年	最大 最小 平均	二〇·五五 一三·二〇 一七·〇〇		四五·九一 二八·七五 三六·八四	五八·〇〇 二三·二六 三三·〇一
十三 年	最大 最小 平均	一七·五八 一一·四二 一三·四一		五一·二六 二七·四三 三六·四五	四〇·一一 一六·二七 二四·七八	五二·三六 一五·八三 二八·一五	二九·二六 一〇·七〇 一六·八七
年别	月份 项目	七 月	八 月	九 月	十 月	十一月	十二月
		十二 年	最大 最小 平均	一〇五·五〇 一二·五〇 五〇·〇	九三五·〇〇 二一·九八 三四七·五〇	三〇五·〇〇 三一·五〇 六二·八五	五七·八七 三二·四二 四二·一五
十三 年	最大 最小 平均	五四·八六 八·九九 二二·九二	一七·一〇 二·八九 六九·〇〇	七六·二七 一四四九 二八·五八	一四九·八三 二一·六八 五六·一七	三五·九五 一八·三〇 二八·〇〇	二八·九九 一六·五五 二一·〇〇

流量 泾河流量测站有二处，惟大半流量在北屯测得，平时每星期测二次，水发则日测一次，如遇洪涨则因设备未周不克实测。所用流速计为泼来氏式。兹将民国十二年迄十三年泾河流量列于上表。

含沙量 测量含沙始于民国十三年六月。法以探水瓶于距河岸数公尺水面下一公尺处取水样而称之得其重要置于一旁而沉淀之。再称干沉沙之重而算其百分数。

月 份	泾河含沙量 (民国十三年)	
	所含干沙重量百分数	
	平 均	最 多
六 月	0·六六	四·三二
七 月	五·八一	二二·六
八 月	二三·一二	四四·二六
九 月	〇·八四	二·四九
十 月	一·二一	六·二四

泾河水中除含沙外，每于洪水暴发之时，挟带粗砾，但未之测耳。

计划之大概

灌溉区域 清河南北可施灌溉者约四万三千顷，简分之可分为二大区：间于清、洛、渭三河之间曰北区，间于清、泾、渭之间者曰南区，北区面积二九七一七八七亩，南区面积一四二二八八六亩，禾分三类：一曰春禾，棉花及各种豆类属之。一曰夏禾，小米、糜子、高粱、玉米、荞麦等类属之。一曰冬禾，大麦、小麦、豌豆、扁豆、菜子等类属之。三禾灌溉时期不同：春禾四月至七月，夏禾七月至九月，冬禾九月至四月。需水不一：春禾二十寸，夏禾二十四寸，冬禾二十寸。泾河水量不足是数。但为防止荒旱，下列水量亦足以敷植物生长之需：

冬禾需水二十一公分或八·五寸

夏禾需水十八公分或七·五寸

春禾需水十五公分或五·〇寸

给水，降雨不足以供植物之需，故于计划之时不之计。

泾河流量记载，迄今只二年耳，上游情形，降雨之量，又不之知，实不

足以供计划参考之用，惟闻之父老云：民国十二、三两年，实可谓寻常雨泽稀少岁，故吾人即本是以计划之矣。泾河洪涨较平时流量几大百倍（用以计划拦河堰及导引洞口者），大旱之年几无涓滴，然不常睹，故亦不之计。

泾谷窄狭，高堰虽高，蓄水犹少，实不经济，故暂时放弃建筑高堰计划，专事灌溉清河南区，异日上游另寻水库，及水库记载更多之时，再行设灌溉北区可耳。泾河最小常流每秒钟为一五立方公尺，适等每月三一五〇〇英亩尺。合拟修之木梳汉堤洞蓄水库之水总为四七二八〇英亩尺也。蓄水库用以蓄非灌溉期之水，并以调济逐日水量之变迁。

木梳湾水库依实测所得最高水位可为四五八·五公尺，堤顶四六〇·五公尺，面积二二〇〇〇〇〇平方公尺，水深七公尺，容积一五四〇〇〇〇〇立方公尺。蒸发与渗透二者损失每月总数为一〇〇〇〇〇〇立方公尺，可用之水为一四四〇〇〇〇〇立方公尺。

汉堤洞面积一八八〇〇〇〇立方公尺，平均深三公尺，容积五六五〇〇〇〇立方公尺，除去蒸发与渗透二者损失五六〇〇〇〇立方公尺，可用之水为五一〇〇〇〇〇立方公尺。

各部工程计划之大概

拦河大堰引水洞口位于钓儿嘴山洞之下，断以引水石渠，再下注于赵家桥附近之淀沙池，淀沙池左凿土渠引水入木梳湾水库，淀沙池下承以排淤渠，用以排淘淤沙，水自木梳湾库出即入旧渠。旧渠窄而短，须重行放大而引长之。

引水线系指排水堰、排水山洞、拦河大堰、导引洞、引水石渠、淀沙池、引水土渠及木梳湾水库等部而言，各部之高须视水库水位而定，拦河大堰项高为四六六·五。

排水堰 系木石叠置而成，位于拦河大堰之上二百公尺，用以阴上游滚下之物，排之入排水山洞，送之拦河大堰下二百公尺不者也。

排水山洞 洞之断面积为四与三公尺之积，长二百公尺，用以承排水堰排来之物，洪涨之时，亦以助曳水，以防大堰项之没水过深。排水堰及排水洞于建筑大堰时，亦用以排水，以便施工。

拦河大堰 大堰项宽四公尺，长八五公尺，为 ogee 式。底之最宽处为

一八公尺，最高处一五·五公尺，上游下部七·五公尺垂直，其上八公尺稍向后倾，为一比八之坡。其最大断面以顶没水四·七公尺而计算得之也。大堰前后跟均用深三公尺，宽二尺之隔断墙。大堰前后之基入河底石中者一公尺，大堰之下继以方石裙墙，长十公尺，厚一公尺，其下再以乱石铺砌，长十公尺，厚一公尺，以承高速跌水。大堰之下近引水洞口处，留一公尺排沙孔二，以备排去堰前泥沙，另备隧道与堰轴平行，以通行行人，且启闭排沙孔门。堰身内部以乱石埋于一比二·五比五混凝土中制成，其外则包以一比二比四之混凝土厚一公尺。两端翼以方石墙，墙之顶高须露于最高水面。

导引洞口 在大堰左上游二二·五公尺（洞轴堰轴）前张蛇口式，石墙下铺石砌向河槽二十六公尺，其下游之石墙即为大堰翼墙。洞口以一比二比四整块混凝土制之，其上设门架帮启闭机等门，为带滑轮司套内钢门式，宽四公尺，高四·四公尺，启闭以齿轮一组，及反重司之，门之前备有插板槽洞，内沿顶高度四六六·四公尺，底四六二·三公尺，外沿混凝土工及翼墙高度四七三·〇公尺，在堰顶水面之上·八公尺（水面高四七一·二）。引水洞洞中流量每秒四〇立方公尺，寻常大水足够应用，流速与引水石渠中等，每秒三公尺，水中携沙甚多，速率过大，恐生侵蚀也。洞长二七〇〇公尺，在石中者一五〇〇公尺，在土中者一二〇〇公尺，断面积一三·四平方公尺，在石中者为马蹄式，马蹄半径为二·〇一公尺，周围镶以六英寸厚之混凝土，在土中者为长方式，顶成圆弧形，宽三·七公尺，高四·〇公尺，周修石整砌。洞之纵降为一·五比一〇〇〇。

引水石渠 为水自洞中流出后，保持同样流速至淀沙池，故下承石渠，砌以乱石，长五三〇公尺，容积每秒仍为四〇立方公尺。断面形如下：侧面之坡举一折半，底宽三公尺，水面宽六公尺，水深三公尺，纵面坡度为一·八比一〇〇〇。

淀沙池 淀沙池长一〇〇〇公尺，宽四五公尺，位于赵家桥上一六〇公尺，池之下端置排淤闸，池之下左端另置渠首闸，下接土渠。池之用使水速减少，泥沙下淤，另开排淤闸，以排去之，排沙闸亦可曳过多之水之用。排淤闸闭，渠首闸开时，水速每秒一英尺，泥沙停淤，渠首闸闭，排淤闸开，则池中速率每秒三·五英尺。

渠首闸每秒可容四〇立方公尺之水经过，为门五，各广三·五公尺，潜闸较池底为高，门系木质辐形，以辘机启闭之。排淤闸为门三，闸与池底

平，启之能使池水生排淤速率（即每秒三·五英尺）。门及附属品与渠首闸同。

排淤渠沿赵家沟而下，越赵家桥而注于泾河，长约一三〇公尺。排淤闸高五六·三公尺，而赵家桥面高四四五·六公尺，故排淤渠两端高一〇·七公尺，为长方形石渠，自闸以下每五〇公尺间设一跌水共二跌水。渠底之广为一·一公尺，深则随地而变，坡为二比一〇〇。第二跌水以下至赵家桥，间以递渡式，赵家桥顶两旁翼墙将加倍之，以为是渠之出口。

引水土渠长六〇〇公尺。上承淀沙池，下注木梳湾水库，容积可容四〇立方公尺之水经过，坡度一比五〇〇〇，水速每秒一公尺，其断面式如下：底宽五公尺，侧坡值一比一·五，水深三·七五公尺，水面宽一六·五公尺。渠之下端无闸，容水自由经过。

木梳湾水库 水库之东须筑新堤，顶之高度在四六〇·五，宽四公尺，内坡一比三，外坡一比二，最宽处高十公尺。堤身内筑中心堤，以阻渗透，其顶与高水面平（高水面为四五八·五），底入地一公尺。旧堤之顶数处须加高，贴水之面饰如前坡，即作为水库之一面，其东北高地亦加以同样之修饰。

退水口 惠民桥畔筑倒虹式退水口三，以曳过多之水，惟附近山沟来水不多，而引水洞来水过多时，又可于排淤闸曳之，故排水口容积计以排四〇立方公尺，当觉裕如也。虹吸之喉高度为四五八·五公尺，即为库中高水位之高，内端设于水中，其顶通以空气孔，孔之入口与高水位平，虹吸进水部以混凝土造之，为长方式，宽二公尺，高一·五公尺，渐入而为直径四八英寸之圆形，下接以同径之铁管，虹吸之下承以木槽，跨惠民桥，送之泾河。

出水口 木梳湾下需水最多之月每秒以二〇立方公尺计，干渠之断面积除容此二〇立方公尺之水外，又须顾及寻常大水时送水入汉堤洞水库储蓄之量，故出水口与干渠均每秒以能容二十立方公尺之水经过计算。出水口为直径六四英寸之铁筋混凝土管二，在堤工之下管之中心高度为四四五公尺，管之进水端建塔，塔墙备上下二列，直径二公尺之圆孔六，以进水上列中心高并四五二·五公尺，下列高度四四八·五公尺，以垂直滑门启闭之。

均水系 旧渠改修即为新干渠，干渠方向与地面坡度垂直。沿干渠每距约三〇〇〇公尺分支渠。支渠之长随地而异。其方向随坡而下，支渠两旁再分为细支，相距约五〇〇公尺，其准确位置则施工时定之。

各部工程估值

(a) 排水洞

开石三〇〇〇立方公尺

每立方公尺以四元计

洋一二〇〇〇元

翼洞门及启闭机等

洋二〇〇〇〇元

共计

洋三二〇〇〇元

洋一五〇〇〇元

(b) 排水堰

(c) 拦河大堰

清底

洋二〇〇〇元

开石四七五〇立方公尺,

每立方公尺以四元计

洋一九〇〇〇元

1:2:4 混凝土五二一〇立方公尺,

每立方公尺以三〇元计

洋一五六〇〇元

乱石混凝土九四〇〇立方公尺,

每立方公尺以一七·五元计

洋一六五〇〇〇元

锯石工一七〇〇立方公尺,

每立方公尺以一六元计

洋二七二〇〇元

翼墙基石工五〇〇立方公尺,

每立方公尺以一七·五元计

洋八七五〇〇元

共计

洋四五七〇〇〇元

(d) 导引洞

开石二五五〇〇立方公尺,

每立方公尺以五元计

洋一二七五〇〇元

混凝土镶五〇〇〇立方公尺,

每立方公尺以三〇元计

洋一五〇〇〇〇

开土二四〇〇〇立方公尺,

每立方公尺以〇·四五元计

洋一一八〇〇元

石工镶七二〇〇立方公尺,

每立方公尺以二一元计

洋一五一〇〇〇元

支木		洋一二〇〇〇元
	共计	洋四五二三〇〇元

(e) 导引洞进口		
开石四〇〇〇立方公尺,		
每立方公尺以四元计		洋一六〇〇〇元
混凝土四八五立方公尺,		
每立方公尺以三〇元计		洋一四五五〇元
石工五四四〇〇立方公尺,		
每立方公尺以一七·五元计		洋九四五〇〇元
门及启闭机		洋二〇〇〇〇元
	共计	洋一四五〇五〇元

(f) 引水石渠		
开土三〇三〇〇〇立方公尺,		
每立方公尺以〇·三元计		洋九〇九〇〇元
石工一五九〇立方公尺,		
每立方公尺以一四·〇〇元计		洋二二三〇〇元
	共计	洋一一三二〇〇元

(g) 淀沙池及排沙槽		
开土四一〇〇〇立方公尺,		
每立方公尺以〇二二元计		洋一二三〇〇元
石 工		
渠首渠三七〇立方公尺,		
每立方公尺以一七·五元计		洋六五〇〇元
池砌二四七〇立方公尺		洋四三三〇〇元
排沙闸槽二二〇〇立方公尺		洋三八五〇〇元
木盾幅形门每扇六〇〇元		洋四八〇〇元
	共计	洋一〇五四〇〇元

(h) 木梳湾水库		
购地三〇〇〇亩, 每亩一〇元计		洋三〇〇〇〇元
土工		洋六〇〇〇〇元
出水口及排水虹吸		洋四〇〇〇〇元

	共计	洋一二〇〇〇〇元
(i) 汉堤洞水库		
购地二八〇〇亩，每亩一五元计		洋四二〇〇〇〇元
土工		洋二〇〇〇〇元
	共计	洋六二〇〇〇〇元
(j) 空气压机、轻铁轨、铁车、钻及他器用		洋八〇〇〇〇元
(k) 燃料		洋三〇〇〇〇元
(l) 行政费		洋一〇〇〇〇元
(m) 房屋料场堆栈族费等		洋一五〇〇〇元
(n) 开路		洋二〇〇〇〇元
(o) 旧渠修理引长及购地		洋一〇〇〇〇〇元
(p) 工程管理以全工程费百分之五计		洋八八五〇〇元
(q) 意外以全工百分之五计		洋八八五〇〇元
	总共计	洋一九四三九五〇元

第二计划

在此计划中，引水工程须位旧渠口之周三〇〇公尺内，拦河堰轴须在渠口之上二三〇公尺，洞口须在渠口之上三一〇公尺，溯河而上，工程易，故建筑费可较原计划为小。

引水洞 广惠渠口下迄大王桥，旧渠之纵横面太不整齐，且贴近河身被大水侵入，渗漏缺口处处皆是，山水滚石随时为患，故须另凿引水洞直抵大王桥，长约一五五〇公尺，全洞除进水口处四〇公尺稍曲外，余为一直线，进水口处弯曲半径为六七公尺，洞之形状大小一如原计划中炎洞工，坡度为一·五比一〇〇〇，每秒能容四〇立方公尺之水通过，大王桥旧渠底之高度为四二二公尺，新洞接于旧渠为备坡度，故洞口底之高度定为四四四·三五公尺，其顶高度定为四四八·四五公尺。

拦河堰 堰顶高度须置于四四八·五公尺处，其最高处为一五公尺，较原计划之堰只小半公尺耳，堰之长为七五公尺，故其计算一如原计划。

引水洞门 其式样大小一如原计划，进水口墙及混凝土顶高度为四五五·〇公尺，高出于高水面者一·八公尺。

旧渠整理 引水洞在大王桥下三〇公尺处，续以明渠，再下与旧渠相挡，旧渠至此无水漫及山石滚入之患，且较易整理。自大王桥至小暗桥约四〇〇公尺，渠身在砾岩中，小暗桥以下则在土中矣。今欲整理之使每秒能容四〇立方公尺之水经过，则石砾岩中者断面积须增至宽七·二八公尺，深四公尺，坡度一比五〇〇。左岸开石，右岸拥壁。在土中者整理之使与原计划中引水土渠相同。

淀沙池 欲免沙淤，须于大王桥附近凿石成池，需费大。

给水 引水点高度既低，水不能至木梳湾，而水库失其效矣。故可用之水只为泾河常流，与汉堤洞蓄水，每月共三五五〇〇英亩尺，或灌田一二五〇〇〇英亩。

动工步骤 第一步先凿进口至第二点之洞一段，第二点处横掘通进道，使洞与旧渠径相接，如此则可两端进行，四个月内工程完竣(洞长三九〇公尺，进口槽一五公尺，通行道二〇公尺)。

第二步造临时堰，其高使适足导水入洞，经旧渠入泾河止，其顶高度定在四四六·〇公尺处，则水在洞中深一·七公尺，流量约每秒一四·六立方公尺，临时堰之用，除排干拦河堰址外，工作之时亦可引一部分水入旧渠以灌田，此渭北人民最所希望者也，临时可以乱石堆积，后积土为之。

第三步造大堰。清址及造堰，低水期可施工。

第四步凿洞工程。同时可自第二点、第三点，及出口处并举，第三点处亦掘通行道如第二点处，另筑旁道以避曳水，全洞工程可于五百日内竣工，混凝土周镶，开凿之后立时举行，开凿遇泉则用水管导之出渠，周工程须于开凿完竣后一月内竣事。

第五步第二点通行道安门以排沙，第三点通行道或塞或置门均可。

各部工程估计

(a) 拦河大堰	计 洋四〇〇〇〇〇元
(b) 引水洞	计 洋二八〇〇〇〇元
(c) 进出口开凿	计 洋一二〇〇〇元
(d) 洞口工程及门	计 洋一〇〇〇〇〇元
整理旧砾岩部	七八七〇〇元
(e) 整理旧土渠	计 洋三四五〇〇〇元
(f) 淀沙池排沙槽门等	计 洋一五〇〇〇〇元

(五) 拦河大堰

(六) 山 洞

(七) 均水系

上述顺序并非后者必需待前者完成以后，只须不生阻碍，便可同时并举，即如山洞建筑只须工场设备完成，下游一部分土工事竣，便可始，至如均水系则自可着手，与导引建筑始终并进，总计全部工程动工后，无意外事发生而停阻，当可于四年内告成。

三、泾惠渠颂并序

民国 24 年 12 月 (1935)

陕西省绥靖公署主任、前省主席 杨虎城

陕西为天府之国，号称陆海，顾地势高燥，雨泽不均，自秦用郑国开渠，西迄谷口，循北山绝冶、清、漆、沮诸水，东注洛，溉田四万五千顷，关中始无凶岁，是为引泾利民之鼻祖；汉太始初，赵中大失白公，以堰渠废，上移渠口，引泾东行由栎阳入渭，改名白渠，溉田四千五百顷，以今考之，郑多而夸，白少而实；自汉迄明，代有修改，皆以堰口毁坏而上移；清乾隆二年，以泾水毁堤淤渠，于大龙洞中筑坝，拒泾引泉，改称龙洞渠，溉田减至七百余顷，清末渠身罅漏淤塞，溉田仅二百余项，弃利于地，殊可惜也！

民国初年，临潼郭希仁与蒲城李仪祉，屡谋续顿驩功，九年渭北大旱，富平胡笠笙等复建议引泾，设立渭北水利工程局，十一年夏，仪祉回陕长水利局兼渭北水利工程局总工程师，命其门人刘钟瑞、胡步川组织测量队，测量泾河及渭北平原，继命须恺等设甲乙两种计划，并议借款施工，既以兵祸中止；十七年后陕复大饥，死亡无算，陕当道宋哲元与北平华洋义赈总会，义举引泾大工，卒未果，迨虎城主陕席，复邀仪祉回陕，襄陕政，兼长建设厅，由陕政府筹款四十万元，华洋义赈总会筹款四十万元，为引泾工费，复得檀香山华侨捐款十五万元，朱子桥先生捐水泥二万袋，中央政府拨助十万元，合力开工，议遂定，于是义赈总会担任上部筑堰、凿洞、扩渠引水等工程，美人塔德任总工程师，挪威人安立森副之，陕政府担任下部开渠、设

斗、建筑桥闸、跌水等分水工程，仪祉任工程师，门人孙绍宗副之，自十九年冬至二十一年夏工始讫，即于是年六月中旬举行放水典礼，邀请海内外名流参观，颇极一时之盛，而渭北荒废之凶得以重沾膏润，人民欢呼，是为第一期工程；其后三年内复赖北平华洋义赈总会与上海华洋义赈会及全国经济委员会资助，由泾惠渠管理局完成第二期工程，召刘钟瑞来陕襄工事，如修补拦河大坝，建筑引水退水闸，挖掘支渠，修下干渠，俾引水分水工程臻于美善，管理方面如保护渠道，改良用水及灌输农民灌溉常识，亦次第进行，至本年夏至，溉田已增至六千余顷，将来计定蓄水方法，人民用水得当，犹可浸润扩充，虽郑国陈迹不可复寻，而白公之泽则已恢复，并光大之矣！

讼曰：秦用郑国，开渠渭南，关中以富，秦赖以强，越四百年^①渠毁待修，汉白公起，媲美千灵，历宋元明，代有改筑，渠口上移，入开深谷，有清一代，利用山泉，改名龙洞，仅溉低田；鼎革以还，渠更淤漏，饥馑连年，莫之知救，追怀前迹，思继古人，郭胡倡始，李主维新，涉水登山，远逾谷口，计熟图详，一丝不苟，筹借赈款，即待兴工，胡天不吊，适降兵凶，扰扰数年，庶政具废，救死不暇，遑论灌溉；天心厌乱，寓赈于工，华洋集款，得竟全功，二十一年，六月中旬，放水盛典，中外观钦，自后三年，设管理局，渠道修护，朝夕督促，民享乐利，实泾之惠，肇始嘉名，芳流百世，洛渭继起，八惠待兴，关中膏沃，资始于泾，秦人望云，而今始遂，年书大有，麦结两穗。忆昔秦人，谋食四方，今各归里，邑无流亡，忆昔士女，饥寒交迫，今曾庶富，有布有麦，秦俗好强，民族肇始，既富方谷，人知廉耻，登高自卑，行远自迩，复兴农村，此其蒿矢。

长安宋联奎书

白廷赐 刻字

(碑石存仪祉陵园)

^①此句应为越百四十年。

后 记

《泾惠渠志》是《陕西省水利志·工程志》的一个组成部分，是根据陕西省水利志编纂委员会“陕西省水利志编纂七五规划”的要求编纂的。本志开篇为概述和大事记，主文分为上、下篇，共计 20 章 61 节，加上附录的文献资料，共计约为 30 万余字。

本志的编纂，始于 1985 年，迄今历时 7 载。大体经历了建立机构，收集和整理资料，拟定篇目，编写初稿，反复修改，审定校核及付印出版等主要阶段。在编纂中始终遵循实事求是的原则，力求材料翔实，关于篇目设置和文体结构，曾先后修改调整过六七次。对各次文稿反复进行讨论修改，1988 年 6—11 月，先后三次邀请本局工程师以上人员及省内有关专家共 100 多人对讨论稿进行评议，广泛征求意见；经多次修改，形成送审稿。1990 年 5 月又邀请省内外有关专家及领导共 30 多人进行了评议；1991 年 4 月，由陕西省水利水土保持厅组织有关专家对终审稿再次进行了审议，经修改补充后，由省水利水土保持厅水利志编纂工作负责人郭文儒、省水利志办公室谢方五及西北水利科学研究所杨立业等同志审核定稿。

按照“综合古今，详今略古，重在致用”的原则，对古代引泾灌溉的历史进行了反复调查，现场核实，综合分析，力求如实记载，但囿于历史资料不全，记载简略，或互有矛盾，对某些工程遗迹位置及其他有关问题一时尚未取得共识，暂按评议过程中多数人的意见记述，并将不同意见注明，供今后继续进行研究论证。

勘误表

页 码	行 数	误	正	备 注
16	4	龙 旧	龙 洞	
81	7	武家半	武家斗	
108	倒 5	吴 凯	吴南凯	
254	16	新 压	新 庄	
275	18	浅地下	浅层地下	
289	倒 10	分 尺	公 尺	
290	表 4.5 行	赵农桥	赵家桥	
292	6	月 期	日 期	
293	3	四	四 ○	
298	17	自家沟	自赵家沟	
310	倒 10	帧夔功	郑白功	
310	3	大 失	大 夫	
310	4	引 泾	引 渠	
311	3	之 凶	之 区	
311	6	修 下	修 理	
311	7	孜 良	改 良	
311	11	入 开	入 于	
311	20	今 曾	今 渐	

本志在编纂过程中，原编纂领导小组组长李瑞庆工作调离，原领导小组成员、主编叶遇春年老退休，均未参加终审稿的修改审定工作。在此，对于参加搜集资料、编写审校、提供建议，和参与审稿、修订等工作而付出辛勤劳动的所有同志，表示衷心地感谢。

由于编纂人员缺乏修志经验及水平所限，缺点和错误之处在所难免。现在我们为了把引泾灌溉的历史早日向社会奉献而刊印出版，并作为向 1992 年纪念李仪祉先生诞辰 110 周年和泾惠渠建成通水 60 周年的献礼，诚恳希望各界人士批评指正。

编 者

1991 年 12 月

责任编辑：冯慧福

封面题字：余明伦

ISBN 7-80546-411-1/K · 131

定 价：24.00 元