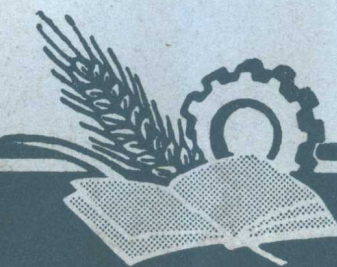


高等学校教材

农田水利系統管理

陝西工业大学水利系水利土壤改良教研組 編

只限学校内部使用



中国工业出版社

高等学校教材



农田水利系统管理

陕西工业大学水利系水利土壤改良教研组 编

中国工业出版社

本书是以本校原“水利土壤改良系統管理”进修班編写的“灌溉管理”一书和农田水利工程专业使用的灌溉管理讲义为基础，并結合我国各地有关資料而編写的。

书中的主要内容，包括緒論一章，用水管理六章，工程管理二章，組織管理一章和灌区技經調查与分析一章，共計十一章。本书較系統地闡述了农田水利系統管理科学的理論和方法，并对新型水利系統(长藤結瓜式、河网化)的管理和管理工作現代化等問題，作了一般敘述。

本书可作为高等院校的农田水利工程(或水利土壤改良)专业，“农田水利系統管理”課程的交流讲义，也可供从事农田水利系統管理及有关的工作人员作参考之用。

农田水利系統管理

陕西工业大学水利系水利土壤改良教研組 編

水利电力部办公厅图书編輯部編輯(北京阜外月坛南营房)

中国工业出版社出版(北京佟麟閣路丙10号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $8^{1/4}$ ·插頁1·字数182,000

1961年9月北京第一版·1965年10月重排本

1965年10月北京第五次印刷

印数5,523—6,062·定价(科五)0.95元

統一书号：K15165·876(水电-123)

序

在全国持續跃进的大好形势下，为了管好、用好現有的农田水利系統工程，急需总结我国农田水利系統管理方面的經驗，迅速培养农田水利系統管理干部，以适应生产发展的需要。我們积极地响应了党的号召，在农田水利系統管理事业大发展和教育革命已經取得伟大成績的基础上，总结我国生产和教学經驗，編写出这本“农田水利系統管理”交流讲义。本书从农田水利系統管理事业历史发展情况着手，較系統地闡述了农田水利系統管理科学的内容，并为适应新型农田水利系統管理和管理工作現代化的需要，增添了蓄、泄、灌、排水利系統的用水管理，渠系測水、閘門控制运用自动化以及灌区的技經調查与分析等新内容。由于我国灌溉系統管理，发展較久，經驗丰富，其他管理常附于灌溉系統的管理工作中，或者尚处于新生成长的阶段，管理經驗貧乏，所以书中灌溉系統管理的内容占得比重較大。又因編写時間仓促，未能广泛收集各地有关資料，加之，編者从事这方面工作的時間不长，知識有限，經驗缺乏，从内容組織到文字修飾，不妥之处，在所难免，希讀者提出批評和指正，以便再版时修改。

編 者

1961.5.

目 录

序

第一章 緒論	1
第一节 我国农田水利系統管理工作的历史发展情况	1
第二节 解放后我国农田水利系統管理工作的伟大成就	2
第三节 农田水利系統管理的任务及其工作内容	4
第二章 用水计划的編制	6
第一节 计划用水的意义及其实施办法	6
第二节 生产单位用水计划	8
第三节 渠系用水计划	10
第三章 用水计划的执行	19
第一节 放水前的准备工作	19
第二节 配水組織与实施配水的操作制度	21
第三节 用水计划的变更和修正	22
第四节 观测工作	25
第五节 鉴别用水计划执行好坏的指标	27
第四章 灌溉水量損失及提高有效利用系数	29
第一节 灌溉时的水量損失	29
第二节 确定有效利用系数	30
第三节 提高有效利用系数的措施	36
第五章 渠系测水及测水自动化	41
第一节 灌溉系統内部测水网的布置	41
第二节 利用水工建筑物测水	43
第三节 利用专门量水设备测水	47
第四节 测水自动化及遙测	54
第六章 灌区土地盐碱化和沼澤化的防止	59
第一节 概述	59
第二节 灌区地下水的动态和地下水的水量平衡	59
第三节 灌区土地盐碱化和沼澤化的防止	67
第七章 工程管理及閘門控制自动化	70
第一节 概述	70
第二节 渠首段的管理养护	71
第三节 渠道的管理养护	73
第四节 水工建筑物的管理养护	77
第五节 水庫的管理养护	80
第六节 排水沟道的管理养护	83
第七节 閘門控制自动化	84

VI

第八章 农田水利系统的改建和改善	92
第一节 目前我国农田水利系统的状况	92
第二节 渠系发展规划的编制	92
第三节 渠系改建和改善的原则和要求	94
第四节 渠系改建和改善的实例	99
第九章 组织管理与管理设施	103
第一节 水利行政管理组织	103
第二节 业务管理组织及其人员编制	104
第三节 灌区民主管理组织和基层用水组织	105
第四节 管理设施	107
第十章 蓄泄灌排水利系统的用水管理	109
第一节 水库的调节运用	109
第二节 长藤结瓜式水利系统的用水管理	112
第十一章 灌区技经调查与分析	116
第一节 灌区技经调查分析的意义和任务	116
第二节 灌区技经调查的内容和方法	117
第三节 灌区技经分析的方法	119
主要参考书目	128

第一章 緒 論

第一节 我国农田水利系統管理工作的历史发展情况

無論是干旱或易涝地区,有水利設施的土地,比一般耕地具有較高的肥力。因为它能有計劃地調节土壤水分状况,最大限度地滿足农作物对水分、养料以及其他保證作物生长发育的良好条件的要求。因而也就能夠获得較高而稳定的产量。但是在有水利設施的土地上,农业技术比較复杂,要使农业和水利措施配合得很好,必需有一套农田水利系統的管理技术。

使用水利設施調节土壤水分状况的基本方法,养护与改善这些水利設施的方法,以及农田水利管理的組織問題,是农田水利系統管理的研究对象。

我国农田水利設施中,最广泛的是灌溉設施和排水設施,其次由于各地区自然条件的不同,还有蓄、泄、灌、排的联合設施,水土保持及南方多水地区保护低田的围堤和海塘。

在我国,防洪和农田水利工程有着悠久的历史,据傳說,在4,000多年前洪水橫流泛滥的时候,就有大禹领导人民与洪水斗争。当时我国劳动人民在与洪水斗争中,已积累了“順水之性,因势利导”的治水經驗。以后在与黄河改道的斗争中,又摸索出“疏浚塞三者并用”和“以堤束水,以水攻砂”的成套經驗。这些經驗后来运用到修建和管理农田水利工程以及汛期保障农田的防洪工作上頗著成效。

在与洪水进行大規模斗争取得一定成效后,我国的农田水利事业也逐漸地得到了发展。周初已制定灌溉防涝的沟洫制,并設官分掌。礼記中有“雍氏掌沟、瀆、澮、池之禁,利民之道在經野,凡野,夫間有遂,十夫有沟,百夫有洫,千夫有澮,万夫有川”。可見当时已有纵横的灌溉排水沟脉絡相通。到周末春秋战国时期,大規模的灌溉工程次第出現,如秦国引泾的郑国渠和分岷江洪水以灌溉成都平原的都江堰,楚国截淝水之水的芍陂,魏国引漳的十二渠等灌田数十万数百万亩規模宏大的灌溉工程。其他国家也修建了許多零星小工程。在农田水利工程的管理工作上也积累了許多宝贵的經驗,如川西劳动人民把管理都江堰的經驗总结为六字訣“深掏滩,低作堰”。以后又編成三字經“深掏滩,低作堰;六字传,千秋鉴;掏河砂,堆堤岸;砌魚嘴,安羊圈;立湃缺,留漏罐;籠編密,石装鏈;分四六,平潦旱;水划符,鉄桩現;岁勤修,平防患”。还有八字真言“遇弯截角,逢正抽心”。这些經驗是符合一定的科学原理的。在上千年以前已經形成这套整修防洪灌溉工程的整套經驗,足見我国劳动人民的智慧和創造力是极高的。

汉代以后,修建大型渠系較少,仅在宁綏河套地区开辟了一些規模較大的灌区,这些渠系之間,由于地主豪紳凭借势力,任意穿插布設,而显得非常紊乱已不适于現代之用。这些渠道开始引水时,一般是用埝伸入河中逼水入渠。而管理工作只是将水导至田間而已。一般渠首不設控制閘,进水量随河水位的高低而变化。以后在大型渠首設置控制閘,但干支渠仍无控制。因为渠道淤积,隄埝损坏,所以每年十月底至次年三月底封閘停水,进行整修埝工,清淤渠道,培修渠隄和修理渠首及渠线上的其他工程。在水量調配上,一

般总渠開口設有水則，按控制面积配水。实际上，因干支渠沒有控制，进水量随总干渠的水位而变化，因而往往进水过多，加之这些灌区大都是日灌夜不灌，泄水量很大。所以地下水水位逐年上升，大部分灌溉地已盐碱化，虽然很久以来就改种水稻，但产量很低，历年年年压碱，而年年泛盐。

鴉片战争后，我国淪为半封建半殖民地，此时欧化东传，国人多学欧美資本主义国家的科学技术，农田水利也不例外。国民党反动統治期間所兴建的工程，大都抄袭英美，現在看来，大部分是费用大而效益小。当时在灌溉管理方面，也制定了一套管理的制度和章則，如陝西各渠已建立起从組織到用水的整套制度，但在反动統治下，不可能認真貫徹执行。在管理組織上虽然規定支渠分段設水老、斗渠設斗长，村設水保，均由民选，实际上大部分都由官僚、地主、豪紳霸占，分水决不会公平合理。在配水的輪次上虽然也規定自下而上，先左后右，事实上，缺水时期总是上游占先，下游吃亏，有势力的多用，无势力的少用，甚至因爭水而引起械斗。在計算水量上因为当时还未提出灌溉制度，也沒有切合实际的研究，一般是不分作物、不論季节、不顾土质，只粗略地按灌水水层深度計算；在灌水方法上，照例是大水漫灌，土地很少平整，所以用水更多。有些灌区投入生产一、二十年地下水水位就上升到临界水位以上，土质因而恶化，农作物产量大减，如陝西涇惠渠1939年棉花的平均产量为100斤/亩，但到解放前夕，仅为20~30斤/亩。

綜观以上情况，我国历代劳动人民在农田水利系統管理工作上創造和积累了許多宝贵經驗，在农业生产上也起了推动和促进生产的作用，并減輕了灾害的威胁。但是在反动統治时期，这些宝贵經驗沒有得到应有的重視。統治階級对于农田水利工程，非但不加管养，反而往往借整修之名，作歛財之用，致使河床淤塞，渠岸崩塌而废弃，所以修建的农田水利工程虽多，而遺留到后世的为数很少，而且即使保留下来，受益面积也逐漸縮小。同时在剝削階級社会土地私有的情况下，合理而經濟的用水也是不可能的。只有在社会主义制度下，农田水利系統的管理工作才真正能建立在科学的基础上，作到密切配合农田生产，并进而成为农业生产的重要组成部分，为农业增产服务。

第二节 解放后我国农田水利系統管理工作的偉大成就

解放以来，我国农田水利事业获得了迅速的发展，农田水利系統管理工作也出現了一个嶄新的局面。

1950~1952年国民經济恢复时期，随着土地改革运动的胜利完成，对灌溉管理組織也进行了民主改革，彻底摧毁了延續几千年的地主階級的水利特权，废除了不合理的規章制度，打倒了封建把头（水霸），初步建立了民主管理組織。为了适应生产发展的要求，对解放前遺留下来的农田水利設施及废弃工程也进行了整修和扩建，扩大了灌溉面积。

从1953年起，我国进入了有計劃的国民經济建設时期，第一个五年計劃中指出农田水利的任务是：“發揮地方国家机关和人民群众的力量，积极兴修小型农田水利，改善原有的灌溉設施，加强灌溉管理，有重点的举办大中型工程……”。在此期間（1953~1957年）我国的农田水利事业获得很大的发展，受益的灌溉和排涝面积比解放以前大大地增加了。在加强农田水利系統的管理發揮工程效益方面，也取得了巨大的成就。对原有渠系进

行了整修、扩建和改建，增修了大量田间工程和管理设施。同时也改造了旧的灌区，如对房涑涿等较大灌区进行了一些根本性的改建。在一些土壤盐碱化与沼泽化的灌区，修建了排水系统，从农业和水利两方面进行了防止与改良，并取得了良好的效果。

由于广大农村农业合作化运动的发展，组织起来的农民迫切要求改进农业技术与灌溉技术，以提高农业生产。为适应这种形势，在用水管理上积极钻研各种先进技术，进行了技术革新。首先在一些专家的具体指导下，1954年于河南省的一个灌区的支渠试行了计划用水，接着在陕西省洛惠渠、江苏省沔陵渠和甘肃省黄羊渠等灌区的重点渠段进行了推广，至1954年计划用水工作已由一省一处发展到12省23处，由两万多亩发展到20多万亩。在执行计划用水的灌区都普遍获得了省水增产、扩大灌溉面积的效果。灌溉计划用水工作的全面开展，促进了灌溉技术的提高，许多灌区都积极地推行了合理的灌水方法和灌水技术，初步克服了已往“大水漫灌”、“日灌夜不灌”的不良用水习惯，截至1957年全国灌溉土地已有14%的中耕作物实行了沟灌，63%的密植作物实行了畦灌，据15省的统计已有22%的水稻田进行了合理的“勤浇浅灌”。这时计划用水工作已成为我国灌溉管理工作的基础。

实行计划用水和科学的灌水方法，要求管理工作人员具有更高的技术水平，在此期间，各地在培训干部充实技术力量方面也作了许多工作。有关农业水利院校及各省（区）所属水利学校添设了灌溉管理课程，并举办了一些短期训练班。在组织管理方面，全国各省水利厅（局）都设立了专管灌溉管理的机构。有些地区根据需要设立与健全了灌区的管理组织。在大面积上有计划的配水、灌水要求有高度的组织性，所以在农业合作化的同时还初步建立与加强了基层浇地组织，它不仅给有秩序地灌溉和实现合理用水提供了可靠的保证，同时对灌区的互助合作组织也起了巩固和促进的作用。为了给制定正确的灌溉制度、灌水方法、改良土壤提供可靠的资料依据，这一时期，许多主要灌区建立了灌溉试验站，开展了对水文、气象、地下水、渠道渗漏损失等的观测工作和主要作物的需水规律、灌溉制度、盐碱土改良等试验工作，利用试验成果进行示范推广，获得了不同程度的增产效益。

1958年大跃进以来，我国农田水利建设获得了史无前例的大发展。农田水利系统的管理工作，在党的建设社会主义的总路线的光辉照耀下，在工农业大跃进、水利大发展的形势鼓舞下，贯彻了1957年中央提出的“认真作好灌溉管理工作，作到修好一处，管好一处，用好一处，多浇一亩是一亩”的要求。从而促使我国农田水利系的管理工作也获得了巨大发展，并取得辉煌的成就。由于灌溉面积迅速扩大，在开辟和利用水利资源上有了新的创造，由单一的水源利用，发展为多水源的大结合，大调剂，许多地区都采取把分散孤立的工程联系起来，河连库，库连渠，渠连塘，形成长藤结瓜，引蓄结合的灌溉系统。随着农业“八字宪法”的深入贯彻执行，灌溉制度与灌水技术也在实践中有了新的发展，并创造了许多先进经验，如四川绵阳等地的新法泡田、湿润灌溉，开沟浸灌；河北、新疆等地旱作物的小畦灌和细流沟灌；甘肃、陕西等地的喷灌、地下灌等。公社化后由于农业生产的计划性大大加强，更需要有计划的用水，所以计划用水也在各种农田水利系统上得到了普遍的推广。为了适应农业机械耕的要求，许多灌区还进行了旧渠系的改建工作。通过这些措施，大大提高了水的利用率，一些先进灌区，灌溉水的有效利用系数一般都达到0.5以上。在此期间，灌溉试验研究工作也在群众中生了根，许多社、队都建立了试验站（点）。

除对稻、麦、棉等主要作物进行試驗以外，还进行了其他油料作物、經濟作物和果树的灌溉試驗，并且开始了灌区回归水自动化等問題的研究。几年內还培养了大批的专业干部和农民技术員，給灌溉管理工作增加了新的技术力量。

1959年，农村实现了公社化，农村人民公社給农田水利系統管理工作創造了极为有利的条件，主要是使用水单位数目减少而范围扩大，作物种植区域化，公社的劳动組織严密，管理机构健全，計劃性强，这样就便于調配水量和有計劃的用水。同时在新的形势下給农田水利系統管理工作提出了許多新問題，如：适应公社化后的新情况建立与健全管理組織的問題，多种水源的利用問題，引、蓄、灌、排結合的新型农田水利系統的水量調配問題，排灌机械的管理問題以及水利为各种事业服务的問題等等。充分利用人民公社的优越条件，研究和解决这些問題是当前农田水利系統管理工作者的迫切任务。

第三节 农田水利系統管理的任务及其工作內容

一、农田水利系統管理的任务

充分利用自然資源和水利設施，密切配合农业技术措施，根据水利土壤改良的科学方法，有計劃的創造农作物生长发育所需的良好外界条件以获得高额而稳定的产量，是农田水利系統管理工作的基本任务。

党的方針政策是农田水利系統管理的准绳。中共八届九中全会公报中指出：“在一九六〇年，全国人民繼續高举党的总路线、大跃进、人民公社三面紅旗，在一九五八年和一九五九年伟大跃进的基础上，取得了国民經济繼續跃进的胜利”。“过去三年中人民公社的組織日益完善和日益巩固；农田水利建設得到了很大的发展，农业技术装备有了一定的改善，三年中排灌设备和拖拉机大量增加了；农业生产的‘八字宪法’在广泛的实践中得到了丰富和发展”。目前全国人民都在千方百计支援农业战线，这样的大好形势，对农田水利系統的管理工作也提出了新的任务。

1. 解放以后，全国灌溉面积扩大了。为了爭取实现粮食和其他农作物的大丰收，还需要繼續扩大耕地，提高单位面积产量。这就要求有更多的水利設施和灌溉水量的保証，但目前离全面水利化还有一段距离，能控制利用的水量还不能完全滿足灌溉的需要，現有灌区水的利用率还不很高，因此就要求通过灌溉管理，千方百计挖掘工程和水源的潜力，节约水量，提高水的利用率，扩大有效灌溉面积。

2. 灌溉面积迅速扩大，但已建工程有些管理机构还不健全，有些工程設施还不配套，因而未能充分發揮工程效益。因此必須迅速建立与健全管理机构，新工程作好工程配套，扫清尾工，旧工程进行改善，加强技术装备，使其充分發揮效益。

3. 农业“八字宪法”的全面貫徹，要求农田水利系統的管理工作与农业技术密切結合，全面安排各項措施。为了实现以粮为綱，全面发展，多种經營的要求，农田水利系統的管理工作，不仅主要为农业服务，同时也要为林、牧、副、漁业服务。

4. 目前全国水利設施中，中小型工程占絕大多数，如何依靠人民公社，发动群众，点面結合，管好用好这些工程設施，是农田水利系統管理工作急待解决的問題。由于排灌机

械迅速增加，就需要作好提水灌（排）区的管理工作，以充分发挥机具效能，节约燃料电力，降低用水成本。

5. 随着农业机械化、电气化的逐步实现，农田水利系统必须迅速做好区域规划，改建渠系，以适应农业机械耕作的要求；广泛采用现代化的技术和装备，向全面实现农田水利系统管理电气化、自动化的方向迈进。

二、农田水利系统管理工作的内容

农田水利系统管理工作，主要包括组织管理、用水管理和工程管理三方面。管理组织是作好管理工作的根本保证，用水管理是管理工作的中心环节，工程设施是管理工作的物质基础，这三者是有机联系的一个整体。此外试验研究和渠系范围内的技经调查与分析工作也是管理工作不可缺少的组成部分。

组织管理包括建立与健全管理机构、制定管理的规章制度，宣传教育，培训干部及编制生产财务计划与总结报告等工作。没有健全的管理组织和一整套切实可行的规章制度，要作好管理工作是很难想象的。因此应该根据统一管理与分级管理相结合，专业机构与群众性管理机构相结合，使用与管理相结合的原则，从下而上建立与健全各级管理机构。加强管理干部的政治业务学习，提高他们的思想水平和业务水平，并采用现场学习、开办训练班、红专学校培养管理技术干部，特别是农民技术员，是作好管理工作的首要措施。

用水管理的中心内容是计划用水。在我国社会主义的农业条件下，计划用水是农田水利系统管理工作的基础。编制与执行用水计划是管理者业务活动的基本内容。用水计划把引（蓄）、配、灌（排）几个重要环节有机的联系起来，根据作物需要适时适量地进行灌溉与排水，并有计划的安排水量，作到综合利用，多种经营，从而最充分的利用水利资源。通过计划用水，就能节约水量，节约劳力，提高产量，改良土壤。目前用水计划的编制和执行，已在趋向由繁到简，更加切合实际情况。

工程管理包括工程设施的控制运用、维修保养、渠道险工段及重点建筑物的观测和渠系的改建和改善等工作。为了保障工程安全，使之经常处于完整状态，以最大限度地发挥其作用，应制定工程管理养护及控制运用章程，进行经常性的维修保养（如防渗、防冲、防砂、清淤除草、渠旁植树等）与岁修、大修、抢修等工作。随着生产力与科学技术的发展，必须不断的改建和改善渠系的工程设施和技术装备，逐步实现工程管理机械化，控制运用水力及电力自动化。

为了给正确编制与执行计划用水，改善农田水利区域内的土壤改良状况及为改进其他管理工作提供科学资料，渠系管理机构应组织专门机构和灌区群众进行试验研究工作。一般有农田水利设施的地区都必须进行水文、气象、渠系配水和主要水工建筑物变形的观测。根据地区特点进行灌溉试验，排水试验，盐碱土改良试验，以及测水和控制自动化的试验研究工作。为了了解灌区内的技术——经济动态和管理工作的经济效益，从而发现阻碍最充分的利用灌区自然资源和生资料及灌区农业生产发展的原因，渠系管理机构要经常进行灌区的技经调查与分析工作，以深入了解情况，找出消除缺点、促进生产的措施，并相应地组织与调整渠系工作。

第二章 用水計劃的編制

第一节 計劃用水的意义及其实施办法

一、推行計劃用水的現實意义

計劃用水是按照作物的需水要求，与水源的供水等情况，而进行有計劃地引水、蓄水、配水、灌水，也就是在用水上算細賬，使“收”“支”平衡，作到心中有数。这一方法是有計劃地管理灌溉設施的正确方法，是我国水利工作貫徹农业“八字宪法”的重要措施。它能把灌溉中的引、蓄、配、灌几个环节有机地联結在一起，把灌水和排水两个方面更密切地結合起来，从而能最大限度地發揮水利資源的效益，适时适量地滿足作物的需水要求，保證作物不断获得高产。計劃用水既要使用水工作有严格的計劃性，也要因地制宜，因时制宜，随着自然条件（气候，土壤……）变化而变化的灵活性。它是灌溉用水中的一个組織措施，也是一个技术措施，是管理工作的基础。

我国的計劃用水工作，发展速度是異常迅速的，特别是1958年以来，在党的建設社会主义的总路线的光輝照耀下，灌区农民發揮了冲天的干劲，使計劃用水得到了更大的发展。通过計劃用水，不仅提高了水量調配工作的质量和促进了灌水技术的革新，更重要的是实行計劃用水后带动了全部的灌溉管理工作，使組織管理、工程管理、渠系改建等都大大地向前推进了一步。

計劃用水对增产、省水、省人力、扩大灌溉面积的效果是非常显著的。根据現有資料估計，凡是切实执行計劃用水的灌区，在农业技术的配合下，一般都能增产10%以上，節約用水20~40%，提高渠系有效利用系数10~20%。特别是由于灌水有計劃，建立固定灌溉队伍，使劳力安排更为合理。因而一般約可節約灌水工作劳力50%左右，甚至可达一倍以上。

以上事实說明，在农业全面大跃进的同时，以計劃用水为中心，开展灌溉用水的技术大革命，配合其他增产措施，就有可能提高农作物的产量，節約更多的水量和劳力。也可以說，实行計劃用水，可以更好地促进“八字宪法”的实现，保證灌溉农田的高产稳收。

二、实行計劃用水的要求与条件

計劃用水要求用水計劃和整体农业計劃相協調，灌区内不分上、下游，都能够有計劃地进行灌水，并与农业技术措施一起，不断地提高土壤肥力，力爭年年丰收。同时要在用水过程中，把水量損失减少到最低限度，防止土地沼泽化、盐碱化的发生和发展，也就是說既要充分滿足作物的需水要求，又得严格地控制用水量，防止不良后果的发生。要适应这些要求，就必须有計劃地引水、配水和灌水。因此首先應該具备完整的渠系工程，控制

好水，按计划调配用水。完整的渠系工程指的是，使渠道的输水能力与其控制的灌溉面积相适应，渠系上的水工建筑物能按计划调配水量。最理想的渠系工程是：灌区单位面积上平均的渠道长度最短，从水源到田间的流程最短，水流由渠首分到田间有条不紊，完全可以精确地实行水量调配，并能满足灌溉要求的水位，作到引、灌、蓄、泄、提运用自如。如果行政区划和生产单位的边界和渠系的布置一致，会給配水和劳动力的调配以极大的便利。有了暢通的灌排系統，才能确保适时播种，适时供水，灌后松土，严格控制地下水位上升，防止土壤盐碱化和沼泽化的发生。

为计划用水的編制和执行积累資料，就要有一定的管理技术設備，如：渠系的測水設備，气象、地下水、土壤、水质、作物需水、灌水技术方面的观測試驗所用的仪器和交通、电訊等設備。也要有一定数量的管理技术人员和完整的引水、配水、灌水、測水的組織系統，来管理运用渠系工程，从上到下形成一个有机的整体。最后要有一套完整的制度，把各級組織的职权范围，工作制度，奖惩办法等，明确規定下来，分工負責，密切配合，以保証计划的順利执行。

以上这些，对于水利設施多样化的我国，使所有灌区短期内都完全具备是不现实的，所以应本着“因地制宜，多种多样，全面推行，逐步提高”的精神，逐步地在一切灌溉設施中更广泛地开展起来。实践证明，计划用水工作，主要应抓住統（水源利用，全面考虑，統一安排）、算（算水賬，算田亩，算時間，算劳力）、配（确定配水次序，時間和流量）、灌（丰产的灌溉制度，合理的灌水技术）、定（专人管理，貫徹責任制）和量（量水）六个基本环节。把群众經驗和科学分析結合起来，方法手續上力求从簡，效果质量要求从高。

在用水計劃編制的办法上，各地都积累了不少經驗，一致认为在編拟計劃时，应尽量利用图表，以表代文，以图代表，达到程序簡化，內容明确。根据各地經驗，其具体簡化方法是：在不影响质量的原則下，尽可能地把表式合并，采用图表一条龙化；例如灌溉水源分析与渠系引水計劃合成一表；渠道流量推算与配水計劃合成一表以及斗渠供水計劃与灌水計劃合成一表等。为了减少繁瑣的計算，应充分运用各种关系图表，用查图表法代替計算。在編写时，除了必要的文字叙述外，尽可能少談过程与情况。需要的表格应列入成果，不列計算过程和原始資料。为了有利于计划的执行，最后的主要成果，应以图代表加以表示，繪制各种关系曲线图，如各渠配水曲线图等。

三、用水計劃的种类及其編制方法

用水計劃是計劃用水的中心內容，一般分为生产单位用水計劃（包括生产队，国营农場，农产品加工厂和要求日常用水的居民点等）和渠系用水計劃两种。

在水源充足或小型渠系上，用水計劃的編制可采取自下而上的二級編制程序，但在水源不充足或大中型渠系上須采取自上而下和自下而上相結合的三級編制程序。首先由管理机构根据灌区的先进灌溉制度、引水計劃、配水計劃和执行計劃所采取的各项措施，按照初步調查面积，各級渠道輸水能力，拟出初步的渠系配水指标，通知下級管理机构和用水单位，下級管理机构和用水单位根据上級管理机构的总計劃，結合具体情况，編拟出本单

位的用水計劃，然后自下而上的汇总，即編成总的渠系用水計劃。渠系用水計劃編成后，再提交灌区代表会或灌区管理委员会，灌溉农业技术委员会討論修正通过，并同时研究出保証完成計劃的措施，一起报送上一級领导机构审批。渠系用水計劃可以編制成全年度，到各灌溉阶段再加以修正，也可根据作物生长期和按季节，如按冬、春、夏和秋灌等分期編制。若灌区的水源来水量与降水量在年內变化不大，編制全年用水計劃較好。对水源与降水等影响較大的渠系，則以按季节編制計劃較为适宜。

生产单位用水計劃，包括季度用水計劃和每次的灌（供）水計劃，由各生产单位在管理机构指导下进行編制。特别是农业生产单位用水計劃的編制，必須由生产领导者、水利技术人員和农业技术人員等共同研究制定，使用水計劃变成农业生产計劃的組成部分之一。

編制用水計劃的任务，是解决水源引水，渠系輸水与配水和田間灌水三者之間的矛盾，为此，应合理地規定引水、配水和灌水的程序（水量，時間和次序），以达到計劃引水，安全輸水、准确分水和合理灌水的目的，促进农业进一步的增产。所以渠系用水計劃是整个渠系工作的基础，是渠系管理机构业务活动的基本文件；而生产单位用水計劃則又是編制渠系用水計劃的基础。

第二节 生产单位用水計劃

灌区内主要是农业生产单位，本着大办农业，以粮为綱的精神，灌溉系統的水流，应以灌溉农田为主，兼顧其他生产部門的用水，力爭作到統一安排，一水多用，多方受益的目的。

农业生产单位用水計劃，是根据农业生产計劃、生产条件、劳动（耕作和灌水）組織、农业技术要求（先进的灌溉制度和灌水技术）、渠道和建筑物的过水能力以及渠系的配水指标等編制的，必須全面考虑，編制时須事前搜集一定的資料。

一、編制生产单位用水計劃时应搜集的資料

1. 灌区平面图：比例尺1/5,000~1/10,000，图上应标志出渠道网、分水点、量水設備、地块布置情况、生产队队界、土壤分布情况及地下水观测井分布情况等。
 2. 本年种植計劃（包括作物名称、种植面积、計劃产量）。
 3. 渠系情况的資料：各級渠道的长度、輸水能力、实测的有效利用系数。
 4. 各种作物的灌溉制度：按不同水利土壤改良区結合历年丰产經驗制定。
 5. 农事活动計劃：包括农业技术措施計劃（即何时进行翻耕、松土、播种、泡田、晒田、鋤草、培土、施肥等）及劳动組織計劃（工作队組成及布置，灌水工艺过程設計、所采用的工具及各項工序的劳动生产率等）。
 6. 历年供給本单位的以及由渠系管理局通知的本年度預計可以供給的流量情况。
- 根据我国目前情况，完全具备上述資料是有一定困难的，編制时不必拘泥于資料条件，应从实际出发，通过实践，逐步积累資料，不断提高計劃质量。

二、生产单位用水計劃的內容及編制步驟

生产单位用水計劃的主要內容有：拟定作物的先进灌溉制度，划分輪灌組，及編制用水图表等。茲分別叙述如下：

1. 拟定先进的灌溉制度：以当地丰产灌溉制度为基础，根据灌区田間工程的完善程度、灌水組織的健全情况与灌水員技术的熟练程度、控制灌溉面积与水源来水变化的特点以及灌区土壤改良区域的特点等，拟出一个在当地当时可以順利实现的，既保証灌区作物全面增产，节约水量，又能防止灌区土壤改良状况恶化的先进灌溉制度。新灌区一般田間工程差，灌区人民用水不习惯，灌水組織欠健全，实灌面积常較設計灌溉面积为小，因此可采取减少灌水次数，适当增大灌水定额的办法。老灌区的情况恰恰相反，突出的矛盾是灌区面积扩大，水源来水量小，宜于进一步平整土地，完善田間工程，加强灌水組織，提早放水，适当增加灌水次数，实行预报和定额灌水。由于农业耕作技术的发展在一个相当时期內是稳定的，所以灌区作物的灌溉制度的变化是有一定限度的，可以根据当地的降水与水源变化特点拟出几个典型年的灌溉制度，以便随机应变，并随着农业生产的发展与灌水經驗的积累，逐步丰富和提高。

2. 划分輪灌組：根据渠系控制范围内作物种植面积、灌溉制度、渠道分布、和各农业生产单位耕作区的划分，合理划分輪灌組。划分时应符合下列要求：

- (1) 各輪灌組的流量，必須接近相等；
- (2) 輪灌組中各渠流量之和，必須符合上一級渠道之輸水能力；
- (3) 輪灌組內之渠道布置应尽量紧凑，以减少輸水損失，提高水的利用率。并尽可能地照顾到耕作区的划分和农事活动，以便調配劳动力；
- (4) 划分輪灌組时，应考虑到渠道进水难易及灌溉面积过大、过小等情况，应作适当安排。

在划分輪灌組时，由渠系水利技术員提出初步意見，召集生产领导者，渠系灌委员会主任，基层用水組織負責人，共同研究討論决定，务使耕作与灌水工作相協調，密切配合。

3. 編制用水图表：先依各輪灌組渠系的作物需水量、分配給輪灌組的持續時間和各級渠道的有效利用系数，逐步推算各渠首的毛流量，再依浇地人員掌握的流量定额，定出各个时期浇地人員数日。在用水图表中应体现出农业生产单位的配水和灌水两个环节的密切配合，具体規定各級渠道配水流量、時間、次序和所需的浇地隊員人数，以供配水人員作启閉閘門，掌握水量，組織調配田間灌水和耕作的依据。茲举洛惠渠西一支渠分渠四斗五九年春灌第一次第一輪用水計劃为例，以供参考（見表2-1）。

上述农业生产单位用水計劃中的三个主要的內容，是相互联系的，应当依次进行。至于生产单位范围内的各渠系和建筑物維護整修事宜，由基层用水組織中巡渠养护队負責。临时性渠系的扩建和改建須单独編制計劃，这里从略。

表 2-1 洛惠渠西一支渠分渠四斗一九五九年春灌第一次第一輪用水計劃表

輪 灌 組	工 作 時 間				引 別	灌 溉 面 積 (亩)		需水量 (米³)	占全組 %	占全 斗 %	引渠淨 流 量 (升/秒)	田面 利用 系数 (%)	引 渠 毛流量 (升/秒)	斗渠 利用 系数 (%)	斗 渠 毛流量 (升/秒)	每班 澆地 人数	備 注													
	開 斗	用 水		配給 時数		小 麦 輕壤土	棉 田 輕壤土																							
		起	止																											
1	2月 15日 7 时	2月 15日 9.5 时	2月 18日 4.5 时	67 另加 流程 2.5	28	115.5	23.0	5305	22.6	33.5	18.5	92	20.0	88.3	88.3	100.0	2 1 4 2 9	①麦田春 灌二次 的灌水 定额为 30米³/ 亩，棉 播前 灌水定 额为80 米³/亩 ②第一 輪中 25引 由于 面积 过小 并 用水 ③引渠 即 毛渠												
					25	34.0	64	1532	6.6		5.5	88	14.0																	
					23	65.0	104.0	10270	43.7		35.8	95	37.6																	
					21	51.0	36.0	4410	18.8		15.4	92	16.7																	
					19	64.5	/	1935	8.3		6.8																			
					小計	330.0	169.4	23460	100.00		82		88.3						88.3	100.0										
2		2 月 18 日 4.5 时	2 月 20 日 4.5 时	48	分8	45.0		1215	7.2	24.0	23.8	92	25.9	92	19.7	92	21.2	21.6	9											
					分5	52.0		1560	9.3												18.2	92	19.7							
					18	70.0		2100	12.5																					
					16	64.7		1941	11.5																					
					15	56.0		1680	10.7																					
					14	76.4	21.5	4021	23.8													19.5	92	21.2						
					12	17.0	14.0	1630	9.7																					
					10	54.0		1620	9.6													20.5	95	21.6						
					8	32.0		960	5.7																					
					小計	467.1	35.6	16853	100.00												82.0		88.4	88.4	100					
3		2 月 20 日 4.5 时	2 月 23 日 17.5 时	85	分4		63	5040	16.8	42.5	18.8	92	20.8	92	17.4	90	12.9	38.2	89.0	89	100	9								
					分3	6.2	21	1866	6.2																					
					6		73	5840	19.5																16.0	92	17.4			
					5	15	19	1970	6.6																					
					4	51.0		1,530	5.1																11.6	90	12.9			
					2	24.0		7.20	2.4																					
					1		162.0	12940	43.4																35.6	93	38.2			
					小計	96.2	338.0	29926	100															82.0		89.0	89	100		
總 計	2月 15日 7 时	2月 15日 9.5 时	2月 23日 17.5 时	200 另加 流程 2.5 时		893.3	542.9	70231		100	82				100	9														

第三节 渠系用水計劃

渠系用水計劃的主要內容是引水和配水計劃，它是渠系管理机构从灌溉水源引水和向渠系配水的依据。

渠系用水計劃是由渠系管理机构編制的，編制时应使生产单位用水要求与灌溉水源和渠道輸水能力相協調。計劃应包括从水源引水、輸水和向生产单位配水的所有操作。所以編制渠系用水計劃时应具备一定的資料。

一、編制渠系用水計劃时应搜集的資料

1. 渠系土地平面图（比例 1:25,000~1:100,000），图上标明干、支渠道，排水集水网，用水单位分水点，枢纽建筑物，测水站（点），行政区界（公社、县、省），公社和干、支渠系的灌溉范围，道路、电话网、观测井位置及其他管理设施；
2. 标有土壤分布、土壤盐碱度及地下水深度的土壤改良图（或示意图）；
3. 灌溉水源主要水文站近十年实测的流量和水位资料，及有关水质方面的资料；
4. 灌区的气象资料；
5. 灌区各土壤改良区的主要作物灌溉制度和地下水位较高地区的供水限度；
6. 各级渠道和全渠系的实测有效利用系数，或输水损失的资料，以及流程时间；
7. 各用水单位的种植计划及其在各渠系上的分布情况；
8. 最近几年来渠系用水总结；
9. 各用水单位的用水计划。

二、渠系用水計劃編制的方法及步驟

1. 水源来水量的分析

不同的引水工程对水源来水量分析的要求如下：

（1）无坝和低坝自流引水工程：在无坝引水的条件下，灌溉水源的来水流量远大于渠首需要引入的流量时，应以分析水源水位为主，否则，应同时分析水位和流量。低坝引水时（低坝起抬高水位作用），只需分析水源的流量。分析水源的水位及流量，一般是根据较系统的观测资料用数学统计法进行，其中又分假设年法和真实年法。对引用大型灌溉水源的灌溉系统，若控制范围内灌溉条件各异，以采用假设年法较宜，而中型和小型的灌溉水源以采用其真实年法较为准确。关于假设年法理论和作法可参阅“径流调节”一书，此处不再赘述，以下仅就真实年法加以论述。

真实年法是首先求出水源的各年平均流量，然后按递减顺序排列，用公式 $P = \frac{m}{n+1}$ 或 $P = \frac{m-0.3}{n+0.4}$ 求出保证率为25%、50%、75%的年份的项次，将其年平均流量作为湿润年、中等年、干旱年的平均流量。若设计年为中等年，则各月各旬的平均流量就按保证率50%求出的年份的真实流量开列。

若全年流量分配很不均匀，可将历年灌溉期间的平均流量按递减次序排列。有些灌区，在灌溉期间流量变化也很大，亦可按流量变化情况再分阶段排列计算（一般分两个阶段，阶段划分过多，将与假设年法相同）。这种分析方法亦称为分阶段的真实年法，因此所求出的真实年份可能是一年或两年以上凑合起来的。

用真实年法时，设计年究竟采用干旱年还是湿润年或中等年，最好是根据可靠的水文气象预报，若无此项预报，则应根据本地区的特点和管理中的经验确定。若水源是依靠冰雪的河流，则可用下法测定：即首先根据水源近十年的流量资料，逐年求出作物生长期的平均流量，按递减顺序排列，求出保证率为25%、50%、75%的三个典型（湿润、中等、