

全国“星火计划”丛书

**The Handbook
of
Irrigation Management**

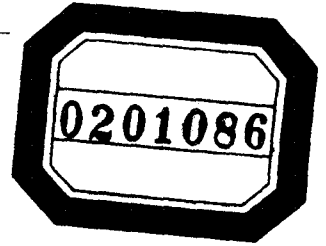
灌溉管理手册

水利部农村水利司

水利电力出版社

水利部信	006647 水利部信息所
图书总号	中
分类号	S274.3-62

全国“星火计划”丛书



灌溉管理手册

水利部农村水利司

水利电力出版社

(京)新登字 115 号

内 容 提 要

本《手册》以我国灌区管理经验为基础,以有关法规和标准为依据,反映了现代科学技术在我国灌溉管理方面应用的成就。内容丰富,科学性、实用性强,是一部较全面的适应我国灌区现代化管理的工具书。全书分7篇,计44章。第一篇为工程管理。主要分述渠首、水库、泵站、机井和灌排渠系的管理,强调了渠系配套与改造,渠道衬砌与防渗,同时简述了管道灌排、灌区绿化、灌区常用工程机械等技术管理。第二篇是用水管理。主要介绍当前灌区用水管理的各个方面。除包括作物需水量、灌溉制度、计划用水、灌水技术、灌区测水、多种水源利用和灌区土地整治等传统灌溉管理工作内容外,还介绍了灌区土地与水环境保护。第三篇灌溉试验。除介绍了一般灌溉试验方法外,对近年来发展的作物水分生产函数试验也做了专门介绍。第四篇灌溉管理现代化技术。分别介绍了现代化信息技术、微机技术、自动监测与管理以及预测方法、优化技术在灌区管理中的应用。第五篇组织管理和第六篇经营管理。主要总结我国多年来在这方面的经验,反映我国灌区在组织管理和经营管理方面的特点。第七篇为管理质量评估。是把现代化管理质量评估方法,应用于我国灌区管理,概述了灌区经济分析与效益评估、评估指标以及综合评估方法等,本书不少内容是过去灌溉管理书上所没有的。

本《手册》主要供全国灌区广大水利、农业干部和技术人员学习和查用。

21259/04

全国“星火计划”丛书

灌 溉 管 理 手 册

水利部农村水利司

*

责任编辑 薛勤 刘通

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

北京市朝阳区小红门印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 53.25印张 1215千字

1994年6月第一版 1994年6月北京第一次印刷

印数 0001—3710册

ISBN 7-120-02002-1/TV·740

定价 53.00元

《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员 杨 浚

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员 (以姓氏笔画为序)

王晓方 向华明 米景九 应曰珪 张志强

张崇高 金耀明 赵汝霖 俞福良 柴淑敏

徐 骏 高承增

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一两门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《全国“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《全国“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

《灌溉管理手册》编委会

主任委员	乔玉成
副主任委员	朱树人 熊运章
委员	(以姓氏笔画为序)
	王 景 吉光泽 陈亚新 陈学仁 姜开鹏 杨柳五 杨 镜
	茆 智 季仁保 胡尔新 徐 达 程茂森 董其林
主 编	熊运章 朱树人
撰 稿	(以章为序)
概 论	
	董其林
第一篇	工程管理
	杨柳五 王 景 杨 镜 林性粹
第二篇	用水管理
	熊运章 徐 达 吉光泽 汪志农 朱风书
	林性粹 范蓬源 张明炷
第三篇	灌溉试验
	茆 智
第四篇	灌溉管理现代化技术
	熊运章 刘柏青 宋光爱 胡彦华
	王长德 石义华 罗金跃 康绍忠
第五篇	组织管理
	朱树人
第六篇	经营管理
	程茂森 杨俊海 杨生辉 吕瑞林 张华勤
	李敬斋 惠月爱
第七篇	管理质量评估
	陈亚新 季仁保

序 言

农业是国民经济的基础，水利是农业的命脉。我国是一个农业大国，又是一个水资源不足、时空分布很不均衡、旱涝灾害频繁的国家。因此，灌溉排水对我国农业生产具有十分重要的作用。我国的灌溉事业有着悠久的历史，中华人民共和国成立以来更得到迅速发展，目前全国灌溉面积已达到 7.4 亿亩。大面积的商品粮基地、吨粮田和经济作物高产区分布在灌区。我国每年实际灌溉面积约占全国耕地的 2/5，而提供的粮食占全国总产量的 2/3，经济作物和蔬菜所占的比例更大。灌溉是农业高产、优质、高效的基础条件，灌区是发展农业的最好基地。

80 年代以来，由于种种原因，灌溉排水工程效益出现明显的衰退，加上农业用水浪费和紧缺长期并存，灌溉面积徘徊不前，达十年之久。80 年代末，全国灌溉面积净减的局面开始扭转，经过三年多的努力才恢复到 1980 年的历史水平。实践证明，要保证灌溉工程效益长盛不衰并不断发展，就必须大力加强灌溉管理工作，不断提高管理水平，做到科学用水，计划用水、节约用水。并结合产业结构的调整，把发展高产、优质、高效农业与灌排工程设施的配套、更新、改造、扩建结合起来，切实克服粗放建设、粗放管理的弊病，从根本上解决灌排工程效益衰减的问题。通过加强管理，向灌区要面积、要产量，不断提高灌排效益，为建设高产、优质、高效和节水型农业创造条件。

搞好灌溉管理，不仅要掌握先进的科学技术和管理工作，而且要随着形势的发展管理体制的改革，建立健全适合我国社会主义市场经济的管理体制。并通过有偿服务和综合经营，不断壮大管理单位的经济实力，使灌区管理单位较快地走上自我维持、良性运行的道路。

本《手册》以我国灌区管理经验为基础，以有关法规、标准为依据，反映了现代科学技术在我国灌溉管理方面应用的成就。是一部实用性、可操作性很强的书。我由衷地希望广大从事灌溉管理工作的同志们、广大读者们从这本《手册》中得到教益，不断提高管理人员的素质和工作水平，把灌溉管理工作引向正规化、现代化，促进灌溉事业进一步发展，为我国农业现代化做出新的贡献。

水利部农村水利司司长



编 者 的 话

《灌溉管理手册》终于与大家见面了。

水利部农村水利司，为了适应广大灌区管理人员提高科学管理水平，加速灌溉管理现代化的进程，1991年开始组织部分长期从事灌区建设、管理和科研工作的专家、教授，成立《灌溉管理手册》编辑委员会，进行手册的编写工作。在编写过程中，曾广泛征求全国各地有关专家和部分省水利厅、灌区管理单位的意见，经过反复修改，历时两年，终于完成了这部供灌溉管理人员进行科学管理查用的大型工具书。

编写此书，本意是想比较全面地反映我国40多年来在灌溉管理方面的经验，特别是近十年科技新成果在灌区管理方面的应用经验。但在编写中深感这并非易事，主要是编者的水平有限，再加上时间又短，书中错漏之处一定不少，热切希望广大读者提出宝贵意见，以便再版时修改。

《手册》编写过程中，许多专家、学者和一些省水利主管部门、大型灌区管理单位领导给予了热情的关怀和帮助。特别得到中国灌区协会、西北农业大学，以及潇河灌区管理局、韶山灌区管理局，在人力、物力上的大力支持，为手册的完成做出了重要贡献。西北农业大学水利系康绍忠、郭洪飞、蔡焕杰、姚崇仁、宋松柏、张莲等同志为本书稿的打印、校核等，做了大量工作。在此一并表示衷心的感谢。

编 者

1993.7

目 录

序 言	
编者的话	
概 论	

第一篇 工 程 管 理

第一章 引水灌区渠首工程管理	5
第一节 渠首及分水枢纽的运行管理	5
第二节 渠首及分水枢纽的检查与观测	18
第三节 渠首及分水枢纽的养护和修理	25
第四节 渠首及分水枢纽的改善与加固	64
第二章 水库管理	75
第一节 水库的调度运用	75
第二节 水库工程检查观测	83
第三节 水库工程养护维修	95
第三章 泵站管理	117
第一节 泵站的运行与维护	117
第二节 泵站的维修	143
第三节 泵站的测试	153
第四节 泵站的技术改造	164
第五节 泵站的技术经济指标	171
第四章 机井的管理	176
第一节 机井配套与田间工程配套	176
第二节 机井的管理养护	180
第三节 机井的修复	184
第五章 灌溉渠系管理	190
第一节 灌溉渠系的运行管理	190
第二节 灌溉渠道整修养护	192
第三节 渠堤白蚁的防治	196
第四节 渠道沉陷坍塌裂缝的处理	203
第五节 渠系建筑物的管理运用	207
第六节 渠系建筑物冻胀破坏的防治	216
第七节 渠系重要建筑物的观测	220
第六章 灌区排水系统的管理	231
第一节 排水系统管理的一般要求	231

第二节	排水系统工程变形与毁坏	231
第三节	排水系统的养护	233
第四节	排水沟系塌坡的防治	236
第七章	灌排渠系的配套改造	239
第一节	更新改造工程项目的可行性分析	239
第二节	灌溉渠系的配套与改造	244
第三节	排水沟渠的配套与改造	257
第四节	田间灌排设施的改善	261
第八章	渠道衬砌与防渗	264
第一节	渠道衬砌防渗的方式选定	264
第二节	土料衬砌	266
第三节	塑料薄膜与沥青材料衬砌	274
第四节	砖石与混凝土衬砌	280
第九章	低压灌排暗管的建设与管理	297
第一节	低压管灌系统的布设	297
第二节	低压管灌系统的运行管理	314
第三节	农田排水暗管的布设	318
第四节	农田排水暗管的管理	325
第十章	灌区绿化	328
第一节	灌区绿化规划	328
第二节	灌区绿化建设	330
第三节	灌区绿化管理	333
第十一章	灌区常用工程机械	336
第一节	清淤机械	336
第二节	开沟与平地机械	340
第三节	混凝土机械	345
第四节	起重机械	353
第五节	凿岩机和钻机	359
第六节	打井机械	363
第七节	沟渠机械	365

第二篇 用水管理

第一章	作物需水量与灌溉制度	367
第一节	作物对农田水分条件的要求	367
第二节	作物需水量的估算	371
第三节	作物灌溉制度的制定	389
第四节	主要作物的需水特性与灌溉制度	395
第二章	计划用水	408
第一节	灌区需供水量的估算	408
第二节	灌区可供水量的分析	409

第三节	灌区用水计划的编制	412
第四节	用水计划的执行与总结	417
第五节	动态用水计划	418
第三章	灌水技术	420
第一节	畦灌法与沟灌法	420
第二节	格田淹灌法	431
第三节	喷灌法	434
第四节	微灌法	441
第四章	多种水源的开发利用	449
第一节	引洪漫地	449
第二节	利用高含沙水淤灌	450
第三节	微咸水利用	452
第四节	污水灌溉	454
第五节	回归水利用	455
第六节	岩溶水的利用	455
第七节	冰川资源的开发利用	456
第八节	储水灌溉	458
第五章	灌区测水	459
第一节	灌区测水站网的布置	459
第二节	灌区测水方法的选择	460
第三节	水位、含沙量及水温观测	460
第四节	利用渠系建筑物测水	462
第五节	利用专用量水设备测水	468
第六节	利用流速仪测流	484
第六章	灌区土地整治	488
第一节	土地平整	488
第二节	田间沟渠路林的布置	496
第三节	灌区低产田改造	499
第七章	灌区土地与水环境保护	505
第一节	土壤侵蚀的防治	505
第二节	土壤污染的防治	508
第三节	灌溉水质标准与评价	512
第四节	水环境污染的监测与控制	517
第五节	水环境管理与监测	523

第三篇 灌 溉 试 验

第一章	灌溉试验的规划、设计	527
第一节	试验站的设置	527
第二节	灌溉田间对比试验设计	528
第二章	作物需水量及潜水蒸发的测定	536

第一节	作物需水量及稻田渗漏量的测定	536
第二节	作物需水量及稻田渗漏量测定成果的整理与分析	542
第三节	旱作物农田潜水蒸发量测定	546
第三章	灌溉制度试验	548
第一节	灌溉制度试验的基本做法	548
第二节	旱作物灌溉制度试验	548
第三节	水稻灌溉制度试验	549
第四节	灌溉制度试验成果分析	553
第四章	作物缺水反应和作物水分生产函数及灌溉效益试验	554
第一节	试验方法	554
第二节	试验成果分析	557
第五章	灌水方法及灌水技术试验	563
第一节	灌水方法试验	563
第二节	灌水技术试验	566

第四篇 灌溉管理现代化技术

第一章	灌溉管理现代化的基本任务、内容及实施	575
第一节	灌区管理现代化的基本任务与内容	575
第二节	实现灌区管理现代化的指导思想和条件	575
第三节	灌区管理现代化的实施步骤	576
第二章	灌区现代化通信系统	578
第一节	通信系统概述	578
第二节	系统设计要求	579
第三节	有线通信系统及其管理与维修	580
第四节	无线通信系统及其管理与维修	589
第五节	电话通信系统及其管理与维修	596
第三章	微机在灌区管理中的应用	603
第一节	灌区微机系统的设置与管理	603
第二节	灌区用水信息管理	605
第三节	灌区灌溉用水数据库管理系统	608
第四节	灌区河源供水量预报	611
第五节	灌区作物需水量与灌溉预报的微机模拟	613
第六节	灌区用水计划及水量调配的微机管理	617
第四章	灌区水情的自动化监测	619
第一节	河渠水位、流量的自动化监测	619
第二节	灌区地下水的自动化监测	627
第三节	灌区土壤墒情的自动化监测	628
第五章	灌溉管理自动化	632
第一节	概述	632

第二节	渠系自动化	634
第三节	喷灌系统自动化	641
第四节	微灌系统自动化	652
第五节	泵站自动化	654
第六章	灌区现代化预测方法与优化技术	668
第一节	常用预测方法	668
第二节	时间序列生成和灰色预测方法	673
第三节	优化技术的应用	680

第五篇 组 织 管 理

第一章	灌区管理体制与管理组织	687
第一节	灌区分类	687
第二节	灌区管理的行政机构及领导体制	688
第三节	灌溉工程设施的归属	688
第四节	灌区管理机构的设置与筹建	689
第二章	专业管理组织	691
第一节	专业管理机构的设置	691
第二节	专业管理组织的任务和职责	691
第三节	专业管理组织的人员配置	692
第四节	考核、任免和工资制度	692
第三章	灌区的民主管理组织	694
第一节	灌区代表会	694
第二节	灌区管理委员会	694
第三节	灌区职工代表会	695
第四章	灌区的群众管理组织	696
第一节	群众管理组织的形式和人员构成	696
第二节	群众管理组织的职责和任务	696
第三节	群众管理组织的经费筹集和劳动报酬	697
第五章	灌区的劳动组织管理	698
第一节	灌区劳动生产的特点	698
第二节	灌区的劳动组织形式	698
第三节	灌区的劳动管理制度	699
第四节	灌区劳动定额和定员	699
第五节	政治教育和业务培训	701

第六篇 经 营 管 理

第一章	财务管理	703
第一节	财务管理原则	703
第二节	财务计划管理	704

第三节	固定资产管理	707
第四节	流动资金管理	714
第五节	收入及成本管理	715
第六节	财务包干结余管理	717
第七节	专用基金管理	718
第八节	事业费专款管理	719
第二章	会计制度	721
第一节	会计科目	721
第二节	会计凭证与帐簿	722
第三节	记帐程序	726
第四节	帐务规则	728
第五节	会计报表	729
第六节	重要会计事项	740
第三章	水费管理	742
第一节	供水成本计算	742
第二节	用水户纳费能力测算	743
第三节	水费标准的制定	746
第四节	水费计收办法	749
第五节	群管水费的管理	753
第四章	物资管理	754
第一节	物资申请计划的编制	754
第二节	物资采购与调拨	756
第三节	物资储运管理	757
第四节	物资财务管理	762
第五章	综合经营	768
第一节	综合经营的原则与要求	768
第二节	综合经营项目管理	770
第三节	收益分配	772
第六章	内部审计监督	774
第一节	水管单位审计的内容	774
第二节	审计种类及标准	775
第三节	审计计划程序及方法	777
第四节	几种类型审计的步骤	785

第七篇 管理质量评估

第一章	灌溉管理质量评估的方法	795
第一节	评估目标与方法分类	795
第二节	评估方法的共同特性	797
第三节	评分法	797
第二章	经济效益评估	799

第一节	经济评估的目的与要求	799
第二节	资金的时间价值与计算公式	799
第三节	费用计算	801
第四节	效益计算	803
第五节	经济评估分析方法	810
第六节	经济评估分析方法选择与应用准则	813
第三章	评估指标与指标测算	814
第一节	工程效益目标实现程度	814
第二节	工程（设备）管理质量评估	818
第三节	灌溉用水管理质量评估	824
第四节	组织管理质量评估	829
第五节	综合经营管理质量评估	830
第六节	灌区经营效果与生产效率评估	830
第七节	考核指标的修正和比较	833
第四章	管理质量综合评估	834
第一节	综合要点	834
第二节	应用注意事项	836
主要参考文献		837

概 论

灌溉和灌溉管理

灌溉是一项人工补充土壤水分以改善作物生长条件的技术措施。

中国的灌溉事业有着悠久的历史。大禹治水的传说中，就有“尽力乎沟洫”、“陂障九泽，丰殖九藪”等的农田水利内容。根据文字的记载，在夏商时期就在井田中布置沟渠，进行灌溉排水。西周时，《诗经·小雅·白桦》有过记述：“滂池北流，浸彼稻田”，意即引滂水（今陕西省渭水支流）灌溉稻田。在公元前7世纪以后，春秋战国时代，开始出现了规模较大的渠系灌溉工程。例如公元前6世纪楚国人民兴修的芍陂，公元前4世纪魏国西门豹领导人民修建了引漳十二渠，公元前256年李冰父子在四川主持修建的古代最大的灌溉工程都江堰。此外，中国古代较大灌溉工程还有宁夏的秦渠、汉渠、唐徕渠，河南的鸿隙陂，浙江的鉴湖，湖北的长渠等。其他如遍布江南的塘坝，用于提水的各种水车，华北各省的水井，新疆地区的坎儿井等等，都是中国劳动人民在与干旱作斗争中发展起来的。但总的看来，中国封建社会的灌溉事业发展速度是十分缓慢的。鸦片战争以后，随着现代科学技术的传入，虽然兴建了一些近代化灌溉工程，如陕西省的泾惠渠等，但数量有限，且由于水利设施多年久失修，抗灾能力很低。

中华人民共和国成立以后，面对水旱灾害深重的局面，大兴水利。这是人民的期望，客观的需要，历史的必然。在中国共产党的领导下，全国人民群众经过四十多年的艰苦努力，对灌溉工程设施进行了恢复、改善、扩建、新修，取得了划时代的辉煌成就。截至1992年底的统计，共建成大中小型水库8.4万座、塘坝600多万处，总库容4680多亿 m^3 。建成固定灌排泵站49万多处，农用电机井330多万眼，机电排灌动力达到6590多万 kW 。建成万亩以上灌区5500多处。农田灌溉面积从新中国建立初期低标准的2.4亿亩发展到7.4亿亩，大大增强了农业抗灾能力，为农业增产创造了有利条件。在不到全国农田面积一半的灌溉土地上，生产出占全国2/3的粮食，为解决我国11亿人口的吃饭问题做出了重要的贡献。

众所周知，农田土壤水分不足不能满足作物生长发育的需要，就要以灌溉手段补充适量的水分。当农田土壤中水分过多不利作物生长时，又需要以排水的手段排除多余的水分。这样，才能达到增产的目的。由此看来，灌与排必须很好配合协调。灌与排的辩证关系，在我国古代水利专家治水论述中多有记载。日本著名学者福田志仁在《世界灌溉》一书中也曾着重提出过灌溉和排水是统一的理论。我们认为，树立这一观点对做好灌溉管理工作是大有裨益的。

灌溉管理是对灌溉工程设施的全面管理。一般包括工程管理、用水管理、组织管理和经营管理四个组成部分。

工程管理是管理工作的基础。其基本任务是正确运用和养护维修灌排工程设施,使之经常处于完好状态,安全正常运行,充分发挥工程效益。其主要工作包括经常性的巡查养护,定期的观测检修,汛期的防汛抢险,停水期的岁修清淤以及对工程设施的更新改造等。为了保证工程管理工作的正常进行,要制订详尽的各种工程设施、灌排机具及其它附属设备的操作使用和管理养护办法,建立检查、观测制度,订立群众性的养护公约和奖罚条例,建立岁修养护和防汛抢险的组织和制度等。

用水管理是灌溉管理工作的中心任务,它直接影响着水资源的合理利用和灌溉经济效益的发挥。其主要工作包括配水、用水计划的编制和执行,灌溉制度的选择和制定,灌水方法、灌水技术的改进和推广,各种作物需水规律以及不同条件下灌溉排水对作物产量的关系的调查研究和科学试验等。随着科学技术的进步,各种节水增产新技术的推广和测量、计算、传递手段的革新,用水管理工作正在进入一个新的阶段。

组织管理是搞好灌溉管理工作的组织保证。组织管理包括管理体制、组织形式的确定,各级专业管理机构、民主管理组织和基层群众管水组织的建立,管理人员的配置和培训,职责的划分和各项规章制度、制度的制订和执行等。在工作中注意听取灌区用户的意见,接受他们的监督并组织他们参加灌区的管理工作。同时还要做好各有关部门的协商工作,争取各方面的支持。

经营管理是搞活灌区经济,提高灌区自给能力的关键措施。经营管理是以巩固和发展灌区经济效益为目的,通过经济核算,合理组织收入,维持和扩大灌区再生产,实现灌区经济良性循环。其主要任务是:通过各种经济手段保证灌区水土资源的合理利用,提高每一方水的产值和社会经济效益;合理组织水费收入,开展综合经营,增强灌区管理部门的自给能力和经济活力;实行企业化管理,严格执行财政和物资管理制度,勤俭节约,努力提高灌区的经济效益。

灌溉管理工作除了上述四方面的任务外,还应包括灌区的道路、通讯建设、绿化建设、环境保护、水土保持和生态改良等工作。因之,灌溉管理工作是一个涉及到社会、经济、农业和水利工程技术等多方面的综合性科学管理工作。

我国灌溉管理工作有着悠久的历史

我国位于欧亚大陆的东侧,滨临太平洋,大部分国土处于东南和西南季风带,雨热同步,有利于农业的发展。但是另一方面,我国水土资源的分布极不均匀,降雨量在季节上和年际上的变率又很大,旱、涝灾害严重的影响着作物的正常生长。为了保证农业的高产稳收,灌溉排水成为绝大部分地区农业生产必不可少的基本措施。我国的灌溉事业和灌溉管理工作历史悠久,有些灌溉工程自秦汉一直延用至今,就是有赖于完善而有效的管理和维修。如四川的都江堰工程,历时两千年而不衰,主要就是有一套比较完整的切合实际合乎科学的管理养护和岁修制度,并能世代相传,不断改进和坚持执行的结果。

我国的灌溉管理工作,在商周已有有关沟洫管理制度。自春秋战国以后,中央和地方开始有设官管理山泽陂池及水利的记载。秦汉时期灌溉事业有一个较大的发展过程,在京