

新闻出版总署“十一五”国家重点规划图书
国家出版基金资助项目

新农村建设丛书

农村水利 与节水灌溉



丛书主编 徐学东
本书主编 张庆华 李天科

中国建筑工程出版社

新农村建设丛书

农村水利与节水灌溉

主编 张庆华 李天科

副主编 白清俊 王春堂 王艳艳

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

农村水利与节水灌溉/张庆华, 李天科主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010

(新农村建设丛书)

ISBN 978-7-112-10595-3

I. 农… II. ①张…②李… III. ①农田水利—基本知识
②农田灌溉—节约用水—基本知识 IV. S27 S275

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 211030 号

新农村建设丛书

农村水利与节水灌溉

主编 张庆华 李天科

副主编 白清俊 王春堂 王艳艳

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京华艺制版公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 8.75 字数: 252 千字

2010 年 7 月第一版 2010 年 7 月第一次印刷

定价: 21.00 元

ISBN 978-7-112-10595-3

(17520)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书从社会主义新农村建设角度，全面系统介绍了农村水利、节水灌溉工程的建设与管理的技术与方法。主要内容
包括农村水利的含义、类型和作用；水源工程规划与设计；
抽水工程中水泵选型与配套；农田灌溉与排水工程规划设计；
渠系建筑物设计方法；农村水利工程管理与维护；农村水利
工程经营管理；节水灌溉技术等。

本书在编写上注重内容的全面性和实用性，侧重实践应用，反映新知识、新技术。可作为农村水利建设与管理的参考用书。

* * *

责任编辑：刘 江 张礼庆

责任设计：赵明霞

责任校对：孟 楠 关 键

《新农村建设丛书》委员会

顾问委员会

- 周干峙 中国科学院院士、中国工程院院士、原建设部副部长
山 仑 中国工程院院士、中国科学院水土保持研究所研究员
李兵弟 住房和城乡建设部村镇建设司司长
赵 晖 住房和城乡建设部村镇建设司副司长
董树亭 山东农业大学副校长、教授
明 矩 教育部科技司基础处处长
单卫东 国土资源部科技司处长
李 波 农业部科技司调研员
卢兵友 科技部中国农村技术开发中心星火与信息处副处长、研究员
党国英 中国社会科学院农村发展研究所研究员
冯长春 北京大学城市与环境学院教授
贾 磊 山东大学校长助理、教授
戴震青 亚太建设科技信息研究院总工程师
Herbert kallmayer (郝伯特·卡尔迈耶) 德国巴伐利亚州内政部最高建设局原负责人、慕尼黑工业大学教授、山东农业大学客座教授

农村基层审稿员

- 曾维泉 四川省绵竹市玉泉镇龙兴村村主任
袁祥生 山东省青州市南张楼村村委主任
宋文静 山东省泰安市泰山区邱家店镇埠阳庄村大学生村官
吴补科 陕西省咸阳市杨凌农业高新产业示范区永安村村民
俞 祥 江苏省扬州市邗江区扬寿镇副镇长

王福臣 黑龙江省拜泉县富强镇公平村一组村民

丛书主编

徐学东 山东农业大学村镇建设工程技术研究中心主任、
教授

丛书主审

高 潮 住房和城乡建设部村镇建设专家委员会委员、中国
建筑设计研究院研究员

丛书编委会（按姓氏笔画为序）

丁晓欣	卫 琳	牛大刚	王忠波	东野光亮	白清俊
米庆华	刘福胜	李天科	李树枫	李道亮	张可文
张庆华	陈纪军	陆伟刚	宋学东	金兆森	庞清江
赵兴忠	赵法起	段绪胜	徐学东	高明秀	董 洁
董雪艳	温凤荣				

本丛书为“十一五”国家科技支撑计划重大项目“村镇空间规划与土地利用关键技术研究”研究成果之一（项目编号2006BAJ05A0712）

· 丛书序言 ·

建设社会主义新农村是我国现代化进程中的重大历史任务。党的十六届五中全会对新农村建设提出了“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的总要求。这既是党中央新时期对农村工作的纲领性要求，也是新农村建设必须达到的基本目标。由此可见，社会主义新农村，是社会主义经济建设、政治建设、文化建设、社会建设和党的建设协调推进的新农村，也是繁荣、富裕、民主、文明、和谐的新农村。建设社会主义新农村，需要国家政策推动，政府规划引导和资金支持，更需要新农村建设主力军——广大农民和村镇干部、技术人员团结奋斗，扎实推进。他们所缺乏的也正是实用技术的支持。

由山东农业大学徐学东教授主持编写的《新农村建设丛书》是为新农村建设提供较全面支持的一套涵盖面广、实用性强，语言简练、图文并茂、通俗易懂的好书。非常适合当前新农村建设主力军的广大农民朋友、新农村建设第一线工作的农村技术人员、村镇干部和大学生村官阅读使用。

山东农业大学是一所具有百年历史的知名多科性大学，具有与农村建设相关的齐全的学科门类和较强的学科交叉优势。在为新农村建设服务的过程中，该校已形成一支由多专业专家教授组成，立足农村，服务农民，有较强责任感和科技服务能力的新农村建设研究团队。他们参与了多项“十一五”科技支撑计划课题与建设部课题的研究工作，为新农村建设作出了重要贡献。该丛书的出版非常及时，满足了农村多元化发展的需要。

住房和城乡建设部村镇建设司司长 李兵弟

2010年3月26日

· 丛书前言 ·

建设社会主义新农村是党中央、国务院在新形势下为促进农村经济社会全面发展作出的重大战略部署。中央为社会主义新农村建设描绘了“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的美好蓝图。党的十七届三中全会，进一步提出了“资源节约型、环境友好型农业生态体系基本形成，农村人居和生态环境明显改善，可持续发展能力不断增强”的农村改革发展目标。中央为建设社会主义新农村创造了非常好的政策环境，但是在当前条件下，建设社会主义新农村，是一项非常艰巨的历史任务。农民和村镇干部长期工作在生产建设第一线，是新农村建设的主体，在新农村建设中他们需要系统、全面地了解和掌握各领域的技术知识，以把握好新农村建设的方向，科学、合理有序地搞好建设。

作为新闻出版总署“十一五”规划图书，《新农村建设丛书》正是适应这一需要，针对当前新农村建设中最实际、最关键、最迫切需要解决的问题，特地为具有初中以上文化程度的普通农民、农村技术人员、村镇干部和大学生村官编写的一套大型综合性、知识性、实用性、科普性读物。重点解决上述群体在生活和工作中急需了解的技术问题。本丛书编写的指导思想是：以倡导新型发展理念和健康生活方式为目标，以农村基础设施建设为主要内容，为新农村建设提供全方位的应用技术，有效地指导村镇人居环境的全面提升，引导农民把我国农村建设成为节约、环保，卫生、安全，富裕、舒适，文明、和谐的社会主义新农村。

本丛书由上百位专家教授在深入调查的基础上精心编写，每一分册侧重于新农村建设需求的一个方面，丛书力求深入浅出、语言简练、图文并茂。读者既可收集丛书全部，也可根据实际需

求有针对性地选择阅读。

由于我们认识水平所限，丛书的内容安排不一定能完全满足基层的实际需要，缺点错误也在所难免，恳请读者朋友提出批评指正。您在新农村建设中遇到的其他技术问题，也可直接与我们中心联系（电话 0538 - 8249908，E-mail: zgczjs@126.com），我们将组织相关专家尽力给予帮助。

山东农业大学村镇建设工程技术研究中心 徐学东

2010 年 3 月 26 日

本书前言

水作为人类生存的基本条件、经济社会发展的基础资料和生态环境的基本要素，直接关系到新农村建设与发展。农村水利基础设施在加强农业抗御自然灾害能力、改善农业生产条件、提高农业综合生产能力，以及确保农村饮水安全、国家粮食安全和生态环境安全等发挥着十分重要的作用，是社会主义新农村建设的重要内容之一。因此，农村水利建设与管理迫切需要解决的是农村水利知识、技术普及和人才问题，广大农民和农村水利工作者需要水利科技文献资料。本书正是在这一背景下组织编写的，以期为新农村水利建设与管理贡献微薄之力。

本书列入国家新闻出版总署“十一五”规划，读者对象为县、乡镇领导干部及水利技术人员、农村水利工作人员、大学生村官、农民，以及中小型水利工程管理人员，也可供水利设计和管理单位技术人员进行农村水利工程规划设计参考。

本书共分八章，第一章主要阐述了农村水利的含义、类型和作用，介绍了我国农村水利的发展；第二、三章主要内容包括水源类型以及小型蓄水工程、水井工程的规划与设计、水泵选型与配套；第四、五、六章主要内容包括农作物灌溉制度、灌溉渠道规划设计、农田排水工程、农桥、水闸和涵管及倒虹吸以及节水灌溉工程设计；第七、八章主要内容包括农村水利工程的管理维护与经营管理。

参加编写的有山东农业大学张庆华（第一、八章）、李天科（第二、五章）、白清俊（第四、六章）、王春堂（第三章）、王艳艳（第七章）。参加本书编写的还有东北农业大学王忠波、汪志军、何冲。全书由张庆华统一修改、定稿。

本书编写在语言上力求简练、通俗、易懂，在内容上不追求较深的理论和原理的描述，避免复杂的公式推导和繁琐冗长的公式，主要介绍技术知识和实用方法。

由于编者水平所限，书中难免有不足之处，敬请读者批评指正。

目 录

第一章 概述	1
一、农村水利	1
二、农村水利的类型	1
三、农村水利的作用	4
四、农村水利与节水灌溉的发展	6
五、农村水利存在的问题	7
第二章 水源工程	12
第一节 水源选择	12
一、水源类型	12
二、灌溉水源选择	13
第二节 小型蓄水工程	13
一、小型蓄水工程的类型	13
二、土坝	16
三、砌石坝	21
四、水窖	23
第三节 水井	28
一、管井	28
二、大口井	32
第三章 抽水	36
第一节 流量与扬程的确定	36
一、水泵基本性能参数	36
二、流量确定	37
三、扬程确定	38
第二节 水泵选型	42

一、水泵的类型	42
二、水泵选型	47
第三节 水泵机组配套	50
一、电动机配套	51
二、柴油机配套	53
第四节 抽水站	55
一、抽水站布置	55
二、前池	56
三、进水池	58
四、出水池	61
五、管道工程	62
第四章 灌溉与排水工程	66
第一节 农作物灌溉制度	66
一、灌溉制度	66
二、灌溉用水量	68
第二节 灌溉渠道	69
一、渠道布置	70
二、渠道设计	82
第三节 农田排水工程	88
一、农田排水设施的作用与类型	88
二、农作物对农田排水的要求	88
三、田间排水的布置与构造	91
第五章 渠系建筑物	104
第一节 农桥	104
一、板桥	104
二、拱桥	109
第二节 水闸	116
一、水闸的组成	116
二、水闸的孔口尺寸设计与下游河床的保护	118
三、闸门与启闭机	122

第三节	涵管与倒虹吸	127
一、	涵管	127
二、	倒虹吸	132
第六章	节水灌溉技术	139
第一节	地面灌溉	139
一、	畦灌	139
二、	沟灌	140
三、	淹灌	142
四、	漫灌	142
第二节	低压管道灌溉	142
一、	管网系统的组成及类型	142
二、	管网系统的规划布置	143
三、	管道设计	146
四、	管材与附属设施	149
五、	施工技术	151
第三节	喷灌	153
一、	喷灌系统和技术要求	153
二、	喷头	153
三、	管道式喷灌系统	156
四、	轻、小型喷灌机组	160
第四节	微灌	164
一、	滴灌	164
二、	微喷灌	165
三、	涌泉灌（小管出流灌）	166
四、	重力滴灌系统	167
五、	渗灌	167
六、	微灌系统简介	167
七、	微灌系统规划	170
第五节	其他灌溉方式	171
一、	调亏灌溉	171

二、控制性交替灌溉	172
三、脉冲式微灌	172
第七章 农村水利工程管理与维护	173
第一节 灌排渠系的管理与维护	173
一、渠系建筑物的管理与维护	173
二、闸门与启闭机的管理与维护	177
三、渠道防洪与防冲	180
四、渠道淤积的防治	182
五、渠道滑坡的防治	182
六、渠道冻害的防治	183
七、排水沟的管理与维护	185
第二节 水泵与电机的管理与维护	186
一、水泵的管理与维护	186
二、电机的管理与维护	187
三、变压器的管理与维护	189
第三节 土坝的养护与修理	192
一、土坝的日常养护工作	192
二、土坝的裂缝与处理	194
三、土坝的滑坡与处理	195
四、土坝的渗漏与处理	196
五、堤防的养护与修理	199
六、溢洪道的养护与修理	201
第八章 农村水利工程经营管理	204
第一节 农村水利管理模式	204
一、农村水利工程的产权	204
二、农村水利的管理模式	207
第二节 灌区用水协会	209
一、灌区用水协会	209
二、灌区用水协会的组建	210
三、灌区用水协会的管理模式	215

四、灌区用水协会的管理机构与运行	218
第三节 灌区用水计量	223
一、量水	223
二、量水点的布设	224
三、常用量水方法	225
第四节 灌溉水价与水费征收	239
一、灌溉水价	239
二、灌溉供水成本与水价核算	243
三、水费征收与管理	250
问题索引	257
参考文献	262

第一章 概 述

一、农村水利

传统的农村水利主要是指农田水利基本建设。随着农业、农村的发展，特别是建设社会主义新农村的需要，农村水利的含义逐步扩展。一方面农业发展由过去只注重粮食产量向重视农产品多样化转变；另一方面农村由过去单纯农业向农村工业化、产业化、商品化转变；第三，农村经济结构的多样化、农村集镇的城市化及农民住宅的小区化快速发展，要求农村水利提供更多的服务和保障。因此，农村水利由过去单纯农业灌溉与除涝，拓展为农业灌溉、乡镇供水、水土保持、抗御洪水灾害、开发利用小水电和水生态环境等领域。

农村水利是指在农村开展的水利建设、管理及其他有关水问题方面的活动，包括农村水工程、水资源和水环境。它涉及闸、站、堤、河流、沟渠及水利配套设施，分为农村蓄水工程、引水工程、输水配水工程、提水工程、田间灌溉工程、节水灌溉工程、水土保持工程、农村小水电工程、防洪除涝降渍等抗御水灾害工程和生活供水设施，是为农业生产、农村经济发展、村镇居民生活创造条件与提供保障的基础设施。

二、农村水利的类型

1. 灌溉排水工程

通过各种工程技术措施，按时、保质、保量提供作物正常生长所需要的水量，调节和改变农田水分状况，确保作物高产、稳产，促进农业生产的发展的工程。灌溉排水工程一般包括灌溉渠道、排水沟道、田间灌排工程和渠（沟）系建筑物等。

节水灌溉工程是灌溉排水工程的类型之一。节水灌溉是指以