

新编农村供水工程 规划设计手册

第一卷



水利部农村水利研究所

TU991
44-1

新编农村供水工程 规划设计手册

主编 鲁 刚

第一卷

中国水利水电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新编农村供水工程规划设计手册/鲁刚主编. - 北京: 中国水利水电出版社 2006.11

ISBN 7 - 5735 - 4829 - 6

I. 新... II. 鲁... III. 农村 - 工程 - 设计 IV. F754.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 006755 号

新编农村供水工程规划设计手册

主 编 鲁 刚 策 划 王晓平
责任编辑 邱玉鹏 责任校对 江宗和

出版发行: 中国水利水电出版社
地 址: 北京市朝阳区
网 址: www.zgslsdcbs.net
经 销: 新华书店
印 刷: 北京正扬印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 毫米 1/16
印 张: 106.5
字 数: 1800 千字
版 次: 2006 年 11 月第 1 版
印 次: 2006 年 11 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7 - 5735 - 4829 - 6
定 价: 1085.00 元 (全四卷 + 1CD)

版权所有 违者必究

编 委 会

主 编：鲁 刚


编委会：(排名不分先后)

丁正洋	卢 勇	左廷杰	左为怀
付 刚	田建三	田自城	田鹏飞
田洪安	田云志	田美成	石明亮
申 胜	厉金洪	冯廷高	冯建华
石金玉	石前周	石百灵	石灵敏
许庆亮	许铁军	许 伟	许建军
曲建强	闫青朝	白百荣	白建云
白海军	白永成	白廷军	龙 波
冯建良	玄洪忠	艾卫旗	

前 言

“三农”问题越来越受到党中央、国务院以及各级党委政府的高度重视，并出台了一系列惠民政策，人民群众的物质生活水平急剧提高，而作为改善农村生产生活条件之一的供水工程就成了农村工作的重点，这也是社会发展的客观要求。

农村供水与城市供水不同，由于农村的生活、生产活动规律、居住状况、卫生设施、生活习惯、经济水平、地理环境、水资源条件等的不同，决定了农村供水具有以下主要特点：(1) 居民用水点多相对分散，管线相对较长，给水量小。大多数农村的住房分布，比以前有所集中，但是和城市相比，仍是很分散，而且人口少。农村人口一般在300~800人，大的村庄可超过1000人。而乡、镇人口居住比较集中，可达3000~5000人。超过万人以上集中居住的乡镇，目前还是少数。(2) 以生活用水为主，其中包括居民生活用水和农民家庭饲养的牲畜用水以及正在开发的庭院经济用水。随着农村经济的发展，其用于工、副业生产的水量会不断增长，所占的比重会逐渐的提高。但在相当一段时期内，生活用水仍是农村供水的主要部分。(3) 用水时间相对集中。由于农村给水对象主要为生活用水，人们基本上从事着同一性质的劳动和工作，因此生活和生产活动规律较为一致，用水时间也相应集中。季节变化亦有规律性，因此供水也有规律。(4) 农村对安全供水的要求程度相对较低。这主要是指不间断供水而言。由于农村给水工程以生活用水为主，即使发生短时间停水，所造成的经济损失及对生活的影响也较小。这是相对于城市供水而言，当然，随着农村经济的发展，安全用水的要求也会越来越高。(5) 农村供水工程建设可因地制宜，就地取材，分期建设，逐步完善。由于农村地域广阔，地理环境、水资源条件、居住水平、生活习惯及经济水平差异很大，而供水工程是投资较大的基础性建设，建设资金主要依靠自力更生，也就是以受益单位、企业和群众自筹为主，国家和地方财政适当补助以及利用部分贴息贷款等综合的方式加快农村供水工程建设的进程，这是行之有效的筹资办法。就多数农村而言，资金有限，因此农村供水工程



应尽量因地制宜。因时制宜，充分利用地方材料和质优价廉的设备，尽量在统一规划的前提下，分期实施逐步完善。可根据实际情况确定是一步到位，还是先建简易的或主要的构筑物 and 主要管道，以后逐步完善。可根据实际情况确定是一步到位，还是先建简易的或主要的构筑物 and 主要管道，以后逐步配齐，尽量使供水工程经济、合理、避免浪费。(6) 管理机构简化、人员精干。农村供水工程所需工作人员少，他们往往既是操作人员又是管理人员，要求他们一专多能，身兼几职。(7) 规模小、水量少，采用间歇式运行。这是由于日供水量少而且用水时间集中所致。

针对农村供水的上述特点，为推广农村供水工程规划设计成功经验，我们特组织编写了这部《新编农村供水工程规划设计手册》，以适应农村经济迅猛发展的需求。本书共分四卷十三篇，主要包括农村供水工程综述、农村供水工程规划、农村供水水源及取水构筑物规划设计、农村供水泵站设计、农村输配水的规划设计、调节构筑物规划设计、水厂规划设计及工程实例、净水设计、农村供水工程施工与验收、农村供水工程安全运行管理与维护、农村供水管道的检漏与技术、农村供水工程经营管理、农村洪水工程规划等内容，系统全面，取材新颖，图文并茂，注重科学性、实用性与可操作性，是我国第一部反映农村供水工程规划设计的大型工具书。

由于编者水平有限，加之农村供水工程建设尚在探索阶段，书中不妥之处在所难免，恳请广大同仁提出宝贵意见，以利完善，更好地促进农村供水事业的发展。

编者

2006年11月

目 录

第一篇 农村供水工程综述

第一章 农村供水工程的意义、现状和性质	(3)
第一节 农村供水工程的重要意义	(3)
第二节 农村供水的现状与前景	(5)
第二章 农村供水系统的分类、组成和布置	(17)
第一节 农村供水系统的分类	(17)
第二节 供水系统的组成	(17)
第三章 用水量计算	(19)
第四章 供水水质标准及发展趋势	(28)
第一节 用水量标准	(28)
第二节 用水水质标准	(30)
第三节 未来发展趋势	(43)
第五章 农村供水系统规划的任务、原则和方法	(47)
第一节 农村供水系统规划的任务	(47)
第二节 农村供水规划的一般原则	(47)
第三节 农村供水规划的步骤和方法	(48)
第六章 农村供水工程的基本建设程序	(50)
第一节 农村供水工程的基本建设程序	(50)
第二节 对规划设计程序的附加说明	(51)

第二篇 农村供水工程规划

第一章 规划的主要任务和资料收集	(55)
第一节 供水工程规划的主要任务	(55)
第二节 资料的收集	(55)

第二章 天然水体（河、湖）可取水量计算	(58)
第一节 河、湖年径流量计算	(58)
第二节 历史极值水位与流量调查和推算	(64)
第三节 水文频率计算	(67)
第四节 几种特殊情况下的水文计算	(71)
第三章 水利工程可供水量计算	(79)
第一节 可供水量的含义与影响可供水量的因素	(79)
第二节 蓄水工程可供水量计算	(80)
第三节 引水工程可供水量计算	(85)
第四节 提水工程（不含提取地下水）可供水量计算	(87)
第四章 地下水可开采量计算	(90)
第一节 降水入渗补给量计算	(91)
第二节 河道渗漏补给量计算	(91)
第三节 渠系渗漏及渠灌入渗补给量计算	(92)
第五章 规划供水区用水量计算	(93)
第一节 乡镇供水规划中用水量计算的内容与方法	(93)
第二节 乡镇现状用水量计算	(94)
第三节 未来不同水平年用水量预测	(99)
第六章 水源地与规划区供需水量平衡分析	(105)
第一节 供需平衡分析的内容	(105)
第二节 供需水量平衡计算	(105)
第三节 实现供需平衡采取的措施	(108)
第七章 供水方案的拟定及各方案的技术经济比较	(110)
第一节 拟定供水方案	(110)
第二节 供水方案的技术经济比较和推荐选用方案	(112)
第八章 供水工程规划设计主要参数选定	(115)
第一节 影响规划设计规模的因素	(115)
第二节 时变化系数及其应用	(121)
第三节 供水系统的流量与水压关系	(122)
第四节 取水工程水文设计标准	(125)

第三篇 农村供水水源及取水构筑物规划设计

第一章 供水水源	(129)
第一节 水体资源的特点	(129)
第二节 供水水源的选择	(131)
第三节 供水水源的保护	(132)
第二章 供水水源开发方法	(135)
第一节 开发地表水源的方法	(135)
第二节 开发地下水源的方法	(145)
第三章 地表水取水工程规划	(152)
第一节 规划如何使用地表水源	(152)
第二节 进行卫生调查确定可使用的地表水源	(158)
第三节 选择地表水源	(164)
第四节 选择取水口位置	(170)
第五节 规划评价雨水收集区	(176)
第四章 地表水取水构筑物设计	(182)
第一节 泉水构筑物的设计	(182)
第二节 池塘、湖泊和水库取水口的设计	(189)
第三节 小溪和河流取水口的设计	(197)
第四节 屋顶集雨装置的设计	(205)
第五节 小水坝的设计	(210)
第五章 地下水取水工程规划	(220)
第一节 地下水源开发规划	(220)
第二节 打井方法选择	(225)
第三节 选择井位	(228)
第六章 地下水取水构筑物设计	(234)
第一节 手挖井的设计	(234)
第二节 打击钻井的设计	(239)
第三节 水力钻井的设计	(243)
第四节 螺旋钻井的设计	(245)
第五节 冲击钻井的设计	(247)

第四篇 农村供水泵站设计

第一章 泵站扬程的确定	(253)
第一节 水位频率计算	(253)
第二节 考虑特大值情况下的水位频率计算	(255)
第三节 水位资料的延长	(258)
第四节 泵站扬程计算	(261)
第二章 泵站设计流量的确定	(265)
第一节 泵站设计流量概述	(265)
第二节 旱作物灌溉制度设计	(266)
第三章 水泵优化选型	(269)
第一节 单管泵系统运行工作点的确定	(269)
第二节 复杂泵系统运行工作点的确定	(274)
第三节 泵站效率的计算	(285)
第四节 水泵的优化选型	(291)
第四章 泵站出水管路的优化设计	(301)
第一节 泵站管路水力损失的计算	(301)
第二节 泵站经济管径的确定	(304)
第三节 关阀水锤计算	(307)
第四节 运城城市海鑫供水工程泵系统压力管路安全防护的数值 模拟	(310)
第五章 供水泵站的优化设计	(329)
第一节 数学模型的建立及有关费用的确定	(330)
第二节 年耗电费 ϵ_1 的确定	(331)
第三节 H_{st} 的确定	(332)
第四节 $\eta_{\text{泵站}}$ 的确定	(334)
第五节 水泵及动力设备选型	(338)
第六节 年生产费的确定	(341)
第七节 计算方法及其步骤	(343)
第八节 计算实例	(345)
第六章 泵站工程优化设计常用数值计算方法	(353)

第一节	线性方程组求解的程序设计	(353)
第二节	水泵性能曲线拟合的最小二乘法	(356)
第三节	拉格朗日插值法	(362)

第五篇 农村输配水的规划设计

第一章	给水系统的流量关系	(369)
第一节	给水系统概述	(369)
第二节	处理工程各组成部分的设计流量	(370)
第三节	输配水工程各组成部分的流量关系	(371)
第二章	储水构筑物容积的计算	(375)
第一节	水塔和清水池调节容量计算表	(375)
第二节	水塔和清水池调节容积的计算方法	(377)
第三章	给水系统的水压关系	(379)
第一节	水泵扬程确定及各种管网系统的水压情况	(379)
第二节	水塔高度确定	(384)
第四章	管网和输水管渠布置	(386)
第一节	管网和输水管渠的定义	(386)
第二节	管网和输水管渠布置	(386)
第五章	管网各管段的流量、管径和水头损失	(390)
第一节	沿线流量、节点流量和流量分配	(390)
第二节	管径的确定	(393)
第三节	水头损失计算	(394)
第六章	给水管网水力计算	(396)
第一节	树状网水力计算	(396)
第二节	环状网水力计算	(399)
第三节	输水管渠计算	(403)
第七章	给水管材及附属构筑物	(407)
第一节	给水管材	(407)
第二节	管网附属设施	(407)



第六篇 调节构筑物规划设计

第一章 水塔设计	(417)
第一节 水塔构造	(417)
第二节 水塔的工作过程	(419)
第三节 水塔的容积	(420)
第四节 水塔的检修标准	(420)
第二章 高位水池和清水池设计	(421)
第一节 高水位池的作用	(421)
第二节 水池构造	(421)
第三节 高位水池设计实例	(423)
第四节 钢筋混凝土蓄水池主要参数	(427)
第五节 高位水池和清水池的工作过程	(427)
第六节 高位水池和清水池的检修标准	(428)
第三章 自动供水气压罐设计	(429)
第一节 气压供水的特点	(429)
第二节 气压供水装置的类型	(430)
第三节 气压罐的结构及附件	(431)
第四节 气压罐的补气	(432)
第五节 气压罐的排气	(434)
第四章 水窖设计	(436)
第一节 水窖系统	(436)
第二节 水窖的结构形式	(436)
第三节 集水和净化设施	(438)
第四节 水窖配水或取水设备	(439)

第七篇 水厂规划设计及工程实例

第一章 水厂设计概述	(443)
第一节 水厂的规模及组成	(443)
第二节 设计总用水量计算	(444)



第三节	设计供水量类型	(445)
第四节	供水量计算实例	(446)
第二章	水厂厂地选择	(448)
第一节	水厂位置选择	(448)
第二节	厂址选择的原则	(449)
第三章	水厂工艺流程的选择与布置	(450)
第一节	工艺流程选择	(450)
第二节	水厂工艺流程的布置	(452)
第四章	水厂平面及高程布置	(454)
第一节	水厂平面布置	(454)
第二节	水厂高程布置	(456)
第五章	水厂附属物与其他设施布置	(459)
第一节	办公用房	(459)
第二节	化验室	(459)
第三节	维修间	(460)
第四节	仓库与堆场	(461)
第五节	食堂、浴室和宿舍等	(461)
第六章	水厂监测仪表与自动控制	(462)
第一节	水厂生产过程检测与自动控制	(462)
第二节	水处理过程的检测仪表	(464)
第三节	水厂自动控制系统	(476)
第四节	水厂自动控制实例	(489)
第五节	水厂自动化存在的问题	(490)
第七章	水厂工程设计实例	(492)

第八篇 净水设计

第一章	混凝剂和助凝剂的应用	(497)
第一节	常用混凝剂	(497)
第二节	助凝剂	(500)
第二章	混凝	(503)
第一节	混凝原理	(503)

第二节	影响混凝的因素	(505)
第三章	凝聚与絮凝	(511)
第一节	混凝剂投加	(511)
第二节	絮凝工艺流程	(529)
第四章	沉淀和气浮	(542)
第一节	沉淀原理	(542)
第二节	沉淀池类型	(545)
第三节	预沉池	(546)
第四节	平流沉淀池	(548)
第五节	斜管和斜板沉淀池	(561)
第六节	气浮池	(569)
第七节	浮沉池	(572)
第八节	澄清池原理	(574)
第九节	机械搅拌澄清池	(575)
第十节	水力循环澄清池	(578)
第十一节	脉冲澄清池	(581)
第十二节	设斜板的澄清池	(582)
第十三节	澄清池运行管理	(584)
第五章	过滤	(588)
第一节	过滤概述	(588)
第二节	滤池的形式	(591)
第三节	普通快滤池	(593)
第四节	V型滤池	(605)
第五节	虹吸滤池	(607)
第六节	无阀滤池	(611)
第七节	移动冲洗罩滤池	(616)
第八节	滤池配水系统	(619)
第九节	滤料	(622)
第十节	快滤池冲洗	(629)
第六章	氧化和消毒	(639)
第一节	消毒目的	(639)
第二节	消毒剂的性质和作用	(641)



第三节	氯消毒	(643)
第四节	氯胺消毒	(659)
第五节	二氧化氯消毒	(661)
第六节	臭氧消毒	(665)
第七节	紫外线消毒	(672)
第八节	消毒副产物	(679)
第七章	深度处理	(688)
第一节	活性炭吸附和过滤	(688)
第二节	臭氧-活性炭过滤	(700)
第三节	除铁除锰	(707)
第四节	除藻	(714)
第五节	去除病原微生物	(723)
第六节	石灰软化	(727)
第七节	离子交换	(733)
第八章	膜技术	(754)
第一节	概述	(755)
第二节	反渗透	(758)
第三节	纳滤	(777)
第四节	超滤	(779)
第五节	微滤	(786)
第六节	电渗析和倒极电渗析 (ED/EDR)	(790)
第七节	膜的清洗	(799)

第九篇 农村供水工程施工与验收

第一章	地表水源工程施工	(807)
第一节	泉水取水构筑物的建造	(807)
第二节	池塘、湖泊和水库取水口的建造	(815)
第三节	小溪和河流取水口的建造	(819)
第四节	屋顶集雨的建造、运行与维护	(827)
第五节	小水坝的建造	(830)
第二章	地下水源工程施工	(836)

第一节	手挖井	(836)
第二节	打击钻井	(845)
第三节	水力钻井	(850)
第四节	螺旋钻井	(854)
第五节	冲击钻井	(859)
第三章	农村水处理工程施工	(865)
第一节	家用型砂滤器的建造	(865)
第二节	沉淀池的建造	(868)
第三节	慢速砂滤池的建造	(871)
第四节	消毒装置的建造	(876)
第四章	农村蓄水工程施工	(880)
第一节	建造家用蓄水池	(880)
第二节	地表蓄水池的建造	(886)
第三节	高位蓄水池的建造	(890)
第五章	农村供水管道与设备安装	(894)
第一节	管道安装	(894)
第二节	机械泵的安装	(900)
第三节	手动泵的安装	(904)
第四节	小区配水系统的建造	(909)
第五节	用户配水系统的建造	(913)
第六章	农村供水工程的验收	(916)
第一节	验收概述	(916)
第二节	分部分项工程验收	(919)
第三节	机组启动验收	(927)
第四节	工程竣工验收	(930)

第十篇 农村供水工程安全运行管理与维护

第一章	水源保护与管理	(941)
第一节	自然界中水的循环与水源的分类	(941)
第二节	水平衡问题	(943)
第三节	水中的杂质及水源的卫生特征	(947)

第四节	水源与疾病	(949)
第五节	水源的一般管理	(951)
第二章	水质检测	(955)
第一节	化验室的管理	(955)
第二节	水质检验方法和要求	(957)
第三节	水质检验项目及方法	(964)
第三章	取水构筑物管理	(969)
第一节	地下水取水构筑物	(969)
第二节	机井配套	(983)
第三节	地下水取水构筑物的使用维护	(987)
第四章	水厂的运行与管理	(993)
第一节	水厂供水运行存在的问题	(993)
第二节	水厂生产运行管理	(997)
第三节	水厂供水管理的建议	(1016)
第五章	供水管网的运行管理与维护	(1021)
第一节	供水管网概述	(1021)
第二节	管网水力计算的基本概念	(1023)
第三节	常用管材	(1026)
第四节	管工常用工具	(1037)
第五节	管道连接	(1042)
第六节	阀门	(1053)
第七节	压力测量仪表	(1065)
第八节	水表	(1070)
第九节	管网附属构筑物	(1080)
第十节	管道的水压试验	(1082)
第十一节	管道防腐	(1085)
第十二节	管网的运行	(1090)
第十三节	管网及附属设备的维修与保养	(1098)
第六章	调节构筑物的运行管理	(1107)
第一节	水塔的运行管理	(1107)
第二节	高位水池和清水池	(1108)
第七章	水泵及水泵站运行管理	(1109)