



全国城镇水务管理培训丛书

**城镇
供水排水常用设备与管理**

中国建筑工业出版社

全国城镇水务管理培训丛书

城镇供水排水 常用设备与管理

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

· 城镇供水排水常用设备与管理/李振东总主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2009
(全国城镇水务管理培训丛书)
ISBN 978-7-112-11221-0

I. 城… II. 李… III. ①城市给水-设备-管理②城市排水-设备-管理 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 152449 号

本书主要就供水排水行业常用的机械、变配电、加药消毒、漏水探测、自动控制等共计 9 大类 140 余种设备, 从用途、原理、结构、主要零部件功能以及正确选择、使用和维护管理等方面的知识做了简要、确切的介绍。同时就设备管理的概念、设备管理的主要内容、设备管理发展趋势以及 TnPM 管理体系做了专题简介, 并在每个设备章节后面附有相应的习题。

希望通过本书, 促进全国供水排水行业干部专业理论和业务水平的提高与发展, 满足广大供水排水行业管理人员的业务需要。

* * *

责任编辑: 俞辉群
责任设计: 张政纲
责任校对: 王金珠 关 健

全国城镇水务管理培训丛书
城镇供水排水常用设备与管理

*

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

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22¼ 字数: 540 千字

2009 年 11 月第一版 2009 年 11 月第一次印刷

定价: 49.00 元

ISBN 978-7-112-11221-0
(18438)

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)

全国城镇水务管理培训丛书

总 主 编：李振东

副 总 主 编：邵益生 刘志琪

执行总主编：丁五禾 崔庆民 张国祥 冯国熙

陈云龙 王 岚 周善东 张湛军

城镇供水排水常用设备与管理

主 编：张可欣

副 主 编：濮立安 张 焱

参 编 人 员：孙 恕 施华飞 吴 静 蔡 洁 苗豫生
沈 磊 宋财华 徐国民 李习洪 孙云坤
王明辉 申元甲 申 峰 龙 超 刘 申
汤正举 任贝贝 闫伟杰 李 涛 李 享
李明昆 李宵翔 李梦露 李红梅 李安文
汪焕庆 严咏志 吴军胜 宋 娜 张 志
张 珂 张媛媛 张军峰 张爱华 张铁财
张晓霞 邵素萍 杨金凤 杨俊武 杨玉勇
陈 琳 林 瑛 周丙建 赵慧君 赵永强
赵 杰 袁洪涛 原志红 黄辉宇 董天运
韩 珀 韩华亮 韩晓峰 楚朝阳 魏敏杰

序

城镇水务事业的发展与国家的经济发展、社会进步、历史变革、文明演进等各个方面息息相关。2009年是中华人民共和国成立60周年，60年记载了社会主义经济建设的腾飞，记载了改革开放30年的辉煌，记载了城镇水务事业发展的壮丽篇章。作为城市基础设施重要组成部分的城镇供水、排水、节水工作，在国家住房和城乡建设部和地方各级人民政府的重视和支持下，取得了可喜的成就。到2008年底，城市日供水能力达到了26621万 m^3 ，供水普及率达94.7%，城市供水设施日趋完善，供水水质得到保障，供水服务不断提高，城市用水的供需比得到根本性的转变。城市污水处理设施建设进入一个快速发展的时期，城市污水日处理能力11178万 m^3 ，城市污水处理率达70.16%，城市水环境的建设管理水平得到大幅提升。在国家建设“资源节约型和环境友好型社会”的推动下，城市节水工作不断向纵深推进，全国各地积极开展创建节水型城市活动，提升城市节水工作内涵。近几年来城市平均年节水量31亿 m^3 ，工业用水重复利用率达86.02%，目前已有40个城市获得国家节水型城市光荣型号。全国从事城镇水务建设、经营和管理的从业人员已达数百万人，城镇水务事业的建设和发展取得了显著的经济效益、社会效益和环境效益。当今，我们处在一个经济快速发展、社会快速变革、文明快速进步的新的历史阶段，不断提升城镇水务行业的管理水平、文化内涵和整体素质是行业健康发展不可忽视的基础保障，是贯彻以人为本服务理念的具体体现。特别是城镇供水、排水、节水行业管理的每一个领导者、决策者、经营者更需要以创新的理念，不断学习新的知识，运用新的技术，提高决策水平，实现城镇水务行业的持续健康发展，为城镇经济建设和城镇的可持续发展作出更大贡献。

为贯彻落实科学发展观，适应国家建设“资源节约型和环境友好型社会”的新要求，提高行业在职人员的教育水平，加强行业创新型人才的培养，促进全行业管理干部、技术人员和全体职工总体素质提高，配合全国城镇水行业培训工作的需要，中国城镇供水排水协会组织业内的有关专家和学者，编写一套适合全国城镇水务行业管理人员学习的培训教材《全国城镇水务管理培训丛书》。该书一套8册，包括：思想政治经济管理基础、城镇供水工程、城镇排水工程、城镇节约用水管理基础、城镇水务法律法规、城镇供水排水工程建设与施工、城镇供水排水水质监测管理、城镇供水排水常用设备与管理。该丛书不仅填补了城镇水务系统管理培训教材的空白，也是广大基层管理工作者的案头必备。相信全国从事城镇水务行业的工程技术人员、管理人员及建设、公用、水务行政主管部门的领导同志，都能够从中受到启迪，悟出城镇水务管理和发展的成功之道。

在组织编写《全国城镇水务管理培训丛书》中，我们力求将理论与实践结合，深入浅出，适应行业管理工作的要求。力求使丛书成为有助于提高管理人员素质的基础教材。由于多方面的原因，丛书的内容、结构等方面都不尽完善，希望广大读者通过工作实践，以与时俱进的精神对丛书的不足之处提出意见和建议。丛书编写中，借鉴了四川省供水排水协会编辑的企业管理干部培训丛书及相关资料，得到了全国城镇水务系统各有关方面的大力支持配合和无私奉献，在此一并表示感谢。

中国城镇供水排水协会

前 言

中国城镇供水排水协会组织编写的“全国城镇水务管理培训丛书”之一的《城镇供水排水常用设备与管理》一书，是第一部全面反映我国供水排水行业主要常用设备的综合性著作，该书不仅是城镇供水排水行业内进行设备管理培训的重要教材，而且对于全国从事城镇供水排水行业的技术人员、管理人员和广大职工全面了解我国供水排水设备器具的现状水平、基本原理、工况性能，以及产品种类、适用范围，日常维护管理等有着重要参考作用。

本书主编单位中国水协设备材料工作委员会高度重视，多次召开专题会议，讨论确定编写要点、内容分类、人员分工、时间安排等。及时抽调相关专业技术人员，在时间紧、任务重的情况下，以最高的标准要求，从事每一部分的编写工作，充分展示参编人员的专业素质和技术水平，力求使本书为供水排水行业管理最权威的教材和资料。《城镇供水排水常用设备与管理》共分 10 个部分，分别对供水排水行业常用的机械、变配电、加药消毒、漏水探测等共计 9 大类近 140 种设备，从原理到结构以及使用、维护管理等方面的知识进行了介绍，并就设备管理做了专题描述。本册书总计 37 万余字，其中机械设备主要介绍了水泵、搅拌机、排泥机等常用的 11 类 31 种设备；变配电设备主要介绍了变压器、电动机、高低压变配电柜等常用的 5 大类 24 种设备；管材与管件主要介绍了球磨铸铁管、PCCP 管等 3 大类 11 个品种的常用管材；阀门主要介绍了普通闸阀、蝶阀、止回阀等 15 个种类的常用设备；加药消毒设备主要介绍了真空加氯机、二氧化氯发生器等常用的 9 类加药消毒设备；水质检测设备主要介绍了分光光度计、浊度仪等常用的 20 种水质检测设备；测量设备主要介绍了流量计、机械水表、压力表等 5 个类别 20 余种常用测量设备；漏水探测设备主要介绍了听音杆、管线定位仪、相关仪等 7 个种类的常用漏水检测设备；自动控制设备主要介绍了目前常用的远程数据采集和监控系统设备；设备管理主要介绍了设备管理的概念、设备管理的主要内容、设备管理发展趋势以及 TnPM 管理体系简介。

希望《城镇供水排水常用设备与管理》一书能够促进全国供水排水行业干部专业理论和业务水平的提高与发展，满足广大供排水行业管理人员的业务需要。为保障城镇供水排水设施的安全运行，提高水处理技术水平，加强运行管理，建设资源节约型和环境友好型社会发挥一定的作用。尽管我们提出了高标准、高质量的严格要求，但仍然会有不足的地方，敬请广大读者谅解并反馈意见，以便再版时进一步补充修订和完善。

目 录

序
前言

第1篇 机械设备

第1章 水泵	1
1.1 单级双吸离心泵	1
1.2 QJ 型井用潜水泵	6
1.3 水环式真空泵	13
第2章 除污机	17
2.1 自清式格栅除污机	17
2.2 弧形格栅除污机	19
第3章 搅拌设备	22
3.1 反应搅拌机	22
3.2 水下搅拌机	24
第4章 排泥机械	27
4.1 平流沉淀池行车式虹吸吸泥机	27
4.2 污水用辐流式周边传动刮泥机	30
第5章 曝气设备	34
5.1 泵 (E) 型叶轮表面曝气机	34
5.2 倒伞形叶轮表面曝气机	36
第6章 污泥干燥机	40
6.1 空心桨叶污泥干燥机	40
第7章 污泥脱水设备	44
7.1 离心脱水机	44
7.2 带式压滤机	46
第8章 起重设备	51
8.1 轻小型起重设备	51
8.2 手动梁式起重机和电动梁式起重机	54
8.3 轮胎起重机与汽车起重机	56
8.4 习题	56
第9章 鼓风机	57
9.1 用途	57
9.2 型号意义说明	57
9.3 工作原理	58

9.4	主要零部件作用、特点	59
9.5	维护管理知识	59
9.6	习题	60
第10章	输送设备	61
10.1	DT II 型通用固定带式输送机	61
10.2	DY 型移动带式输送机	63
10.3	DS 型移动带式输送机	65
10.4	Y 型移动带式输送机	65
10.5	习题	66
第11章	管网叠压设备	67
11.1	设备名称	67
11.2	用途	67
11.3	型号意义说明	67
11.4	结构或外观形状	68
11.5	工作原理	68
11.6	产品特点	69
11.7	主要性能参数（性能规格或技术数据）	69
11.8	维护管理知识	70
11.9	习题	71

第2篇 变配电设备

第1章	变压器	72
1.1	电力变压器	72
1.2	仪用互感器	76
第2章	异步电动机	81
	三相异步电动机	81
第3章	高压电气设备	90
3.1	高压断路器	90
3.2	高压隔离开关	93
3.3	高压负荷开关	96
3.4	避雷器	97
3.5	成套开关设备介绍	99
3.6	预装式变（配）电站	101
第4章	低压电气设备	103
4.1	低压电器	103
4.2	低压断路器	104
4.3	低压熔断器	106
4.4	低压刀开关、隔离开关及其组合电器	108
4.5	低压接触器	110

4.6	继电器	114
4.7	保护继电器与继电保护装置简介	118
4.8	低压成套开关设备	120
第5章	变频器和软启动器	123
5.1	变频器	123
5.2	软启动器	127

第3篇 管材与管件

第1章	金属管材与管件	130
1.1	离心铸造球墨铸铁管和球墨铸铁管件	130
2.2	钢管	136
1.3	铜管	138
1.4	不锈钢管	140
第2章	非金属管材与管件	142
2.1	U-PVC管	142
2.2	PE管	145
2.3	PP-R管道	146
第3章	复合材料管材	149
3.1	钢塑复合管	149
3.2	铝塑复合管	150
3.3	钢筋混凝土管与PCCP管	153

第4篇 阀门

第1章	通用阀门的型号	156
第2章	普通闸阀	160
2.1	用途	160
2.2	闸阀的种类	160
2.3	常见结构或外观形状	161
2.4	工作原理	161
2.5	维护管理知识	161
2.6	习题	162
第3章	蝶阀	163
3.1	用途	163
3.2	常见结构或外观形状	163
3.3	工作原理	164
3.4	分类	164
3.5	性能特点	164
3.6	使用与维护	165
3.7	习题	165

第4章 弹性座封闸阀	166
4.1 产品用途	166
4.2 产品特点	166
4.3 弹性座封闸阀的外观、结构	166
4.4 选型基本知识	167
4.5 注意事项	167
4.6 习题	167
第5章 直埋式弹性座封闸阀	168
5.1 直埋式暗杆弹性座封闸阀主要技术特点	168
5.2 工作原理	168
5.3 直埋式弹性座封闸阀的选择	169
5.4 习题	170
第6章 偏心半球阀	171
6.1 设备名称	171
6.2 偏心半球阀用途	171
6.3 偏心半球阀产品分类	171
6.4 型号意义说明	171
6.5 软硬密封全流道偏心半球阀结构	171
6.6 产品工作原理	172
6.7 产品特点	172
6.8 选型基本知识	173
6.9 习题	173
第7章 止回阀	174
7.1 普通旋启式止回阀与微阻缓闭止回阀	174
7.2 蝶式斜置密封液力缓开缓闭止回阀	175
7.3 导流式静音止回阀 DRVZ	178
第8章 活塞式多功能控制阀	181
8.1 设备名称	181
8.2 活塞式多功能控制阀用途	181
8.3 活塞式多功能控制阀型号意义说明	181
8.4 活塞式多功能控制阀结构	181
8.5 活塞式多功能控制阀工作原理	182
8.6 活塞式多功能控制阀主要特点	182
8.7 选型基本知识	182
8.8 注意事项	183
8.9 习题	183
第9章 排气阀	184
9.1 单口排气阀	184
9.2 清水卷帘式复合排气阀	185

第 10 章 水力控制阀	189
10.1 用途	189
10.2 分类	189
10.3 工作原理	189
10.4 结构图	189
10.5 使用与维护管理	189
10.6 习题	190
第 11 章 消火栓	191
11.1 用途及系统组成	191
11.2 分类	191
11.3 消火栓的放置位置	192
11.4 消火栓的使用方法	192
11.5 消火栓的检测	192
11.6 结构及室外安装图	193
11.7 习题	193
第 12 章 截止阀	194
12.1 原理	194
12.2 特点	194
12.3 分类	194
12.4 其他	195
12.5 常见截止阀外观及结构简图	195
12.6 习题	195
第 13 章 减压阀	196
13.1 用途	196
13.2 原理	196
13.3 分类	196
13.4 适用原则	196
13.5 外观和结构图	197
13.6 安装示意图	197
13.7 习题	197

第 5 篇 加药消毒设备

第 1 章 加药设备	198
1.1 干投法加药设备	198
1.2 湿投法加药设备	199
1.3 计量泵	201
第 2 章 消毒设备	203
2.1 转子加氯机	203
2.2 真空加氯机	204

2.3	二氧化氯发生器	207
2.4	次氯酸钠发生器	210
2.5	臭氧发生器	212
2.6	泄氯回收装置	213

第6篇 水质检测设备

第1章	天平	216
1.1	天平的用途	216
1.2	型号及说明	216
1.3	结构组成	217
1.4	基本原理	217
1.5	主要部件及功能	217
1.6	主要性能参数	217
1.7	维护管理	217
1.8	相关案例	218
1.9	习题	218
第2章	光学显微镜	219
2.1	用途	219
2.2	结构组成	219
2.3	工作原理	219
2.4	主要部件及功能	220
2.5	主要性能参数	220
2.6	维护管理	220
2.7	相关案例	221
2.8	习题	221
第3章	浊度仪	222
3.1	用途	222
3.2	结构组成	222
3.3	工作原理	222
3.4	主要部件及功能	223
3.5	主要性能参数	223
3.6	维护管理	223
3.7	相关案例	224
3.8	习题	224
第4章	余氯测定仪	225
4.1	用途	225
4.2	结构组成	225
4.3	基本原理	225
4.4	主要部件和功能	225

4.5	主要性能参数	226
4.6	维护管理	226
4.7	案例分析	226
4.8	习题	226
第5章	酸度计	227
5.1	用途	227
5.2	结构组成	227
5.3	工作原理	227
5.4	主要部件及功能	228
5.5	主要性能参数	228
5.6	维护管理	228
5.7	相关案例	229
5.8	习题	229
第6章	分光光度计	230
6.1	用途	230
6.2	结构组成	230
6.3	工作原理	230
6.4	主要部件及功能	230
6.5	主要性能参数	231
6.6	维护管理	231
6.7	相关案例	231
6.8	习题	231
第7章	原子吸收分光光度仪 (AAS)	232
7.1	用途	232
7.2	结构组成	232
7.3	工作原理	232
7.4	主要部件及功能	232
7.5	主要性能参数	233
7.6	维护管理	233
7.7	相关案例	233
7.8	习题	234
第8章	原子荧光光度计	235
8.1	用途	235
8.2	结构组成	235
8.3	工作原理	235
8.4	主要部件及功能	235
8.5	主要性能参数	235
8.6	维护管理	236
8.7	相关案例	236

8.8 习题	236
第9章 电感耦合等离子体质谱检测仪 (ICP-MS)	237
9.1 用途	237
9.2 结构组成	237
9.3 工作原理	237
9.4 主要部件及功能	237
9.5 主要性能参数	238
9.6 维护管理知识	238
9.7 相关案例	238
9.8 习题	238
第10章 气相色谱仪	239
10.1 用途	239
10.2 结构组成	239
10.3 工作原理	239
10.4 主要部件及功能	239
10.5 主要性能参数	240
10.6 维护管理	240
10.7 相关案例	240
10.8 习题	241
第11章 高效液相色谱仪 (HPLC)	242
11.1 用途	242
11.2 结构组成	242
11.3 基本原理	242
11.4 主要部件及功能	242
11.5 主要性能参数	243
11.6 维护管理	243
11.7 案例分析	244
11.8 习题	244
第12章 离子色谱仪 (IC)	245
12.1 用途	245
12.2 结构组成	245
12.3 基本原理	245
12.4 主要部件及功能	245
12.5 主要性能参数	246
12.6 仪器的维护和保养	246
12.7 相关案例	247
12.8 习题	247
第13章 色质联用仪	248
13.1 用途	248

13.2	结构组成	248
13.3	工作原理	248
13.4	主要部件及功能	248
13.5	主要性能参数	249
13.6	维护管理	249
13.7	相关案例	249
13.8	习题	250
第 14 章	总有机碳测定仪	251
14.1	用途	251
14.2	结构组成	251
14.3	工作原理	251
14.4	主要部件及功能	251
14.5	主要性能参数	251
14.6	维护管理	252
14.7	相关案例	252
14.8	习题	252
第 15 章	流动注射分析仪 (FIA)	253
15.1	用途	253
15.2	型号及说明	253
15.3	结构组成	253
15.4	工作原理	253
15.5	主要部件及功能	254
15.6	主要性能参数	254
15.7	维护管理	254
15.8	相关案例	254
15.9	习题	255
第 16 章	弱 α、β 测量仪	256
16.1	用途	256
16.2	结构组成	256
16.3	工作原理	256
16.4	主要部件及功能	256
16.5	主要性能参数	257
16.6	维护管理	257
16.7	相关案例	257
16.8	习题	258
第 17 章	在线水质检测仪表	259
17.1	水质在线分析仪	259
17.2	浊度在线分析仪	263
17.3	余氯在线分析仪	266

17.4 在线 pH (酸度) 计	271
-------------------------	-----

第7篇 计量设备

第1章 流量计量	278
1.1 流量计	278
1.2 水表	287
第2章 电量计量	295
2.1 电流表	295
2.2 电压表	296
2.3 电度表	296
第3章 压力计量	298
3.1 机械式压力表	298
3.2 电子式压力表	299
第4章 液位计量	300
4.1 设备用途	300
4.2 设备分类	300
4.3 设备原理	300
4.4 设备特点	300
4.5 习题	301
第5章 变送器	302
5.1 设备用途	302
5.2 设备分类	302
5.3 设备原理	302
5.4 题库	302

第8篇 漏水探测设备

第1章 听音杆	303
1.1 设备名称	303
1.2 用途	303
1.3 工作原理	303
1.4 主要部件及功能	304
1.5 应用技巧	304
1.6 相关案例	304
1.7 习题	304
第2章 井盖定位仪	305
2.1 设备名称	305
2.2 用途	305
2.3 工作原理	305
2.4 主要部件及功能	305