

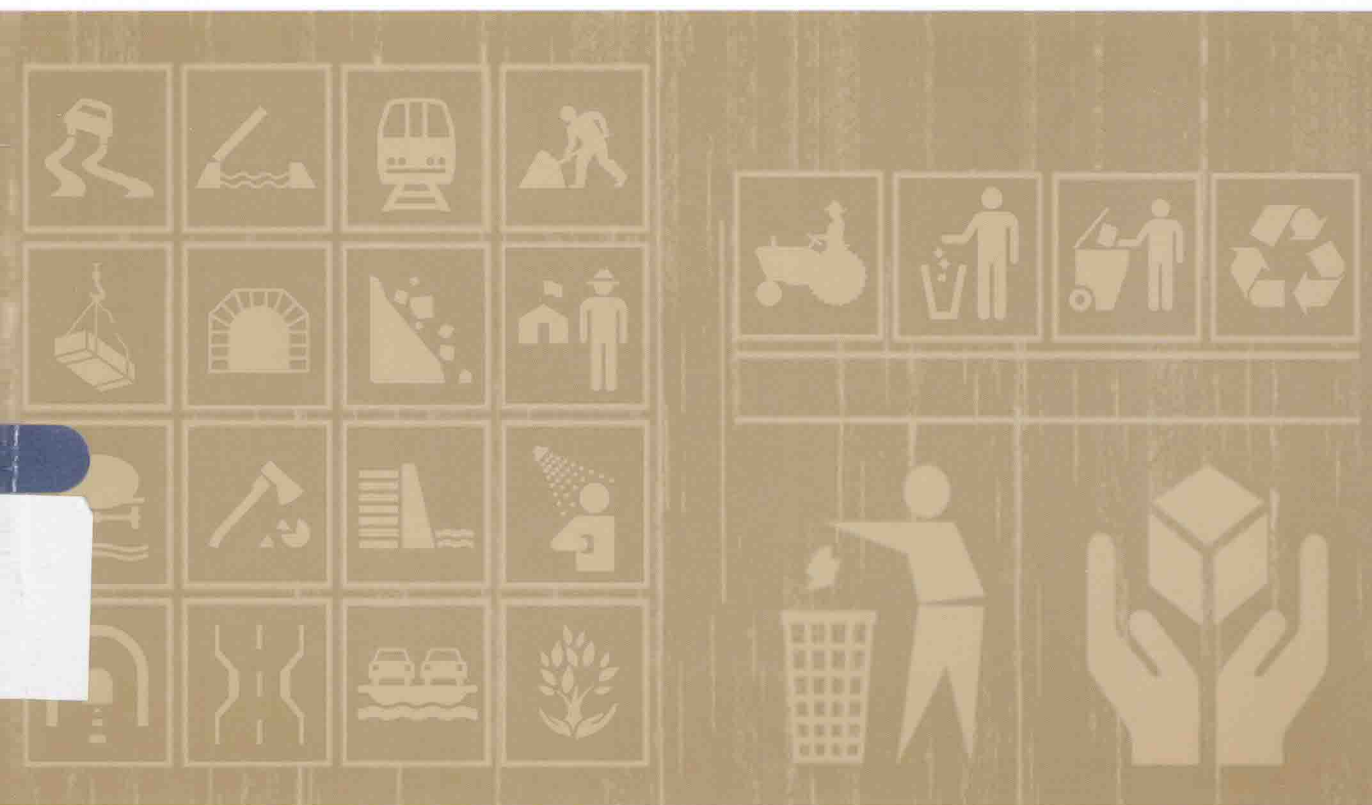
市政工程施工新技术丛书

New Construction Technology of Water and Sewerage Structures

给水排水 构筑物工程施工

新技术

焦永达◎主编



中国建筑工业出版社

市政工程施工新技术丛书

给水排水构筑物工程施工新技术

焦永达 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

给水排水构筑物工程施工新技术/焦永达主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 7

(市政工程施工新技术丛书)

ISBN 978-7-112-16754-8

I. ①给… II. ①焦… III. ①市政工程-给排水系统-工程施工-工程技术 IV. ①TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 074296 号

本书为《市政工程施工新技术丛书》中的一分册。本书在《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 实践基础上, 汇集了国内给水排水构筑物工程施工工艺, 并以工程实例方式介绍了施工工艺选择和应用实践; 可供从事给水排水构筑物工程建设的专业人员参考, 以期帮助读者掌握施工工艺, 更好的用于实际工程实践中。

* * *

责任编辑: 于莉 田启铭 王磊

责任设计: 董建平

责任校对: 陈晶晶 党蕾

市政工程施工新技术丛书 给水排水构筑物工程施工新技术

焦永达 主编

*

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

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 45 字数: 1120 千字

2014 年 10 月第一版 2014 年 10 月第一次印刷

定价: 115.00 元

ISBN 978-7-112-16754-8

(24299)

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)

前 言

近年来我国城乡一体化建设的飞速发展，推动了城镇给水排水工程建设，以 BOT、BT 等市场化建设管理模式加速了现有水厂的升级改造和中小型水厂的建设进程；以给水排水工程建设为标志的城镇建设取得了令人瞩目的成就。在水处理工艺技术不断发展的同时，给水排水构筑物工程技术也在迅速提高。水厂升级改造和新建水厂更倾向于选择技术先进、工艺优化组合、运行管理简便的处理流程，目的在于提高处理效率、降低能耗；给水排水构筑物更多地采取组合式一体化结构设计，以适应处理工艺的要求。新技术、新工艺、新材料、新设备在给水排水构筑物工程施工中推广应用，为保证构筑物耐久性和结构安全性奠定了基础条件。

为规范施工工艺标准、提高施工技术水平、保证给水排水构筑物工程施工质量，本书在《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141—2008 实践基础上，汇集了国内给水排水构筑物工程施工工艺，并以工程实例方式介绍了施工工艺选择和应用实践，可供从事给水排水构筑物工程建设的专业人员参考，以期帮助读者掌握施工工艺，更好的用于实际工程实践中。

本书在编写过程中，引用了有关规范和技术标准，参阅了国内外行业协会、院校等刊物或网络发表的文章，得到了业内专家、学者的关注和支持，在此一并致以诚挚的感谢。

本书各个章节的内容，虽经编者进行了认真的编写，但限于工程实践的复杂性，计算理论的非完整性，以及编者自身水平的限制，难免有不妥和疏漏之处，请广大读者随时将发现的问题和意见邮寄中国建筑工业出版社以供今后修订时参考。

本书由焦永达主编，参编人员有：苏耀军（上海市建设工程质量监督站公用事业分站）、姚慧建（天津市自来水集团有限公司）、蔡达（北京城市排水集团有限责任公司）、李俊奇（北京建筑大学）、周松国（杭州市市政工程集团有限公司）、孟庆龙（北京市政建设集团有限责任公司）、焦猛（北京勤业测绘科技有限公司）。

本书得到了金友昌（原北京市政工程总公司）、王乃震（北京市市政设计研究总院有限公司）、杨向平（中国城市排水协会）、黄润德（工业给水排水协会）、王洪新（上海城建集团有限责任公司）、宋俊廷（北京城市排水集团有限责任公司）的关注和帮助。

目 录

第1章 绪论	1
1.1 构筑物工程技术现状和发展	1
1.1.1 给水排水工程技术发展	1
1.1.2 给水排水构筑物施工技术发展	1
1.1.3 构筑物结构与施工特点	2
1.1.4 模板支架技术	4
1.1.5 预防裂缝构造技术	4
1.1.6 设缝续接施工技术	8
1.1.7 预应力施工技术	9
1.1.8 混凝土施工综合技术	11
1.1.9 构筑物防水防腐技术	13
1.2 构筑物工程新技术应用	13
1.2.1 高耐久性混凝土	13
1.2.2 防水混凝土	14
1.2.3 滑动层技术	16
1.2.4 钢筋直螺纹连接技术	17
1.2.5 新型支架、脚手架	17
1.2.6 灌注桩后注浆技术	19
1.2.7 水泥粉煤灰碎石桩复合地基技术	20
1.2.8 长螺旋钻孔压灌桩技术	21
1.2.9 复合土钉墙支护技术	21
1.2.10 深基坑施工监测技术	22
第2章 施工策划与准备	23
2.1 进场调查	23
2.1.1 工程环境调查	23
2.1.2 施工区域现有构筑物调查	23
2.2 图纸审查与设计交底	24
2.2.1 设计图纸初审	24
2.2.2 设计交底（会审）	24
2.2.3 设计变更	24
2.3 施工组织设计	24
2.3.1 基本要求	24
2.3.2 编制依据和程序	25
2.3.3 主要内容	25
2.4 施工方案	26
2.4.1 工程特点分析	26

2.4.2	施工工艺选择	27
2.4.3	施工顺序与组织	27
2.4.4	施工机具选择	28
2.5	专项施工方案	28
2.5.1	深基坑支护及开挖	28
2.5.2	模板支架设计与施工	29
2.5.3	混凝土浇筑	29
2.5.4	预制装配施工	30
2.5.5	预应力施工	30
2.5.6	工艺设备、自控系统安装	30
2.6	施工测量	31
2.6.1	施工测量方案	31
2.6.2	厂区控制测量	32
2.6.3	构筑物施工放样	33
2.6.4	建筑物施工放样	35
2.6.5	设备安装测量	36
2.6.6	厂区管线施工测量	36
2.6.7	变形观测与竣工测量	37
2.7	施工现场准备	38
2.7.1	现场布置	38
2.7.2	地下障碍物处理	38
第3章	土石方与地基基础工程	40
3.1	工程内容与条件	40
3.1.1	工程主要内容	40
3.1.2	施工降排水应用条件	40
3.1.3	基坑围护应用条件	40
3.1.4	地基加固处理应用条件	40
3.2	围堰施工	40
3.2.1	围堰类型与技术要求	40
3.2.2	围堰施工方案	41
3.2.3	围堰施工过程检查	41
3.3	施工降排水	42
3.3.1	应具备条件	42
3.3.2	施工要点	42
3.3.3	明排水施工	42
3.3.4	井点降水施工	43
3.3.5	基坑内降排水	43
3.4	基坑施工	44
3.4.1	基坑形式选择	44
3.4.2	施工专项方案	45
3.4.3	放坡基坑	45
3.4.4	有围护结构基坑	46
3.4.5	基坑施工监测	48

3.5 土方开挖	48
3.5.1 应具备条件	48
3.5.2 施工要点	48
3.5.3 无支护基坑开挖	49
3.5.4 设支护基坑开挖	49
3.6 地基基础施工	50
3.6.1 地基加固处理	50
3.6.2 复合地基施工	50
3.6.3 基础桩与抗浮桩	51
3.7 土方回填	52
3.7.1 回填施工技术	52
3.7.2 回填作业要点	53
3.7.3 回填施工质量控制	54
3.8 拉森钢板桩围堰施工实例	54
3.8.1 工程概述	54
3.8.2 钢板桩施工	55
3.8.3 围堰钢板桩混凝土挡墙施工	58
3.8.4 防渗土工膜施工	65
3.8.5 围堰保护	66
3.9 土石围堰施工实例	66
3.9.1 工程概述	66
3.9.2 围堰与基础施工	67
3.9.3 外围堰(4.0m高程以下)施工	68
3.9.4 外围堰(4.0m高程以上)施工	70
3.9.5 围堰道路施工	71
3.10 管井降水施工实例	72
3.10.1 工程概述	72
3.10.2 降水方案	72
3.10.3 管井施工	73
3.10.4 系统运行	74
3.11 管井与轻型井点组合降水施工实例	74
3.11.1 工程概述	74
3.11.2 管井设计	75
3.11.3 轻型井点设计	76
3.11.4 系统组成与降水效果	77
3.12 基坑围护结构施工实例	78
3.12.1 工程概述	78
3.12.2 围护桩施工	78
3.12.3 预应力锚索施工	81
3.12.4 冠梁施工	83
3.12.5 基坑开挖	84
3.12.6 桩间网喷射混凝土	85
3.12.7 基础桩施工	86

3. 12. 8 基坑施工监测	86
3. 13 灌注桩后压浆技术应用实例	87
3. 13. 1 工程概述	87
3. 13. 2 压浆桩施工	87
3. 13. 3 压浆管制作与安装	87
3. 13. 4 压浆作业	89
3. 13. 5 桩施工质量检验	89
3. 14 长螺旋钻孔压灌混凝土桩施工实例	89
3. 14. 1 工程概述	89
3. 14. 2 施工工艺	90
3. 14. 3 成桩施工	91
3. 14. 4 应用效果	92
3. 15 混凝土预制桩沉桩施工实例	92
3. 15. 1 工程概述	92
3. 15. 2 施工方案	92
3. 15. 3 施工工艺	93
3. 15. 4 沉桩施工	93
3. 15. 5 施工质量控制	94
3. 16 水泥粉煤灰碎石桩 (CFG 桩) 复合地基施工实例	95
3. 16. 1 工程概述	95
3. 16. 2 成桩施工	95
3. 16. 3 开挖与褥垫层施工	96
3. 16. 4 施工质量检验	96
3. 16. 5 施工注意事项	97
3. 17 土钉墙护坡基坑施工实例	97
3. 17. 1 工程概述	97
3. 17. 2 土钉墙施工	97
3. 17. 3 基坑开挖施工	99
3. 17. 4 碎石桩施工	101
3. 17. 5 滑动层施工	101
3. 18 设有内撑基坑施工实例	102
3. 18. 1 工程概述	102
3. 18. 2 降排水措施	103
3. 18. 3 基坑开挖施工	104
3. 18. 4 钢支撑安装	107
3. 18. 5 施工要点	108
3. 19 锚喷倒挂法基坑施工实例	109
3. 19. 1 工程概述	109
3. 19. 2 围护结构变更设计	109
3. 19. 3 围护结构计算	110
3. 19. 4 施工技术要点	111
3. 19. 5 施工安全措施	112

第4章 现浇混凝土构筑物施工工艺	113
4.1 模板支架设计与施工	113
4.1.1 模板支架选择	113
4.1.2 模板支架设计	114
4.1.3 模板支架施工	116
4.1.4 特殊部位模板	119
4.1.5 模板支架施工质量控制	120
4.1.6 模板拆除	121
4.2 非预应力钢筋施工	122
4.2.1 进场检验与存放	122
4.2.2 下料加工	122
4.2.3 钢筋连接	123
4.2.4 安装与绑扎	124
4.2.5 施工质量控制	125
4.2.6 成品钢筋的保护	126
4.3 预应力钢筋施工	126
4.3.1 进场检验	126
4.3.2 下料加工	127
4.3.3 安装与固定	127
4.3.4 有粘结预应力筋安装	128
4.3.5 无粘结预应力筋安装	129
4.3.6 张拉与锚固端构造	129
4.3.7 有粘结预应力筋张拉	132
4.3.8 无粘结预应力筋张拉	132
4.3.9 孔道灌浆	133
4.4 混凝土施工	133
4.4.1 原材料控制	133
4.4.2 混凝土配合比	134
4.4.3 混凝土浇筑	134
4.4.4 设缝部位浇筑	135
4.4.5 后浇带施工	136
4.4.6 膨胀加强带施工	137
4.4.7 混凝土养护	137
4.4.8 施工质量控制	137
4.4.9 混凝土强度检验	137
4.4.10 特殊期施工	139
4.5 水池满水试验	139
4.5.1 试验条件与准备工作	139
4.5.2 池内注水	140
4.5.3 水位观测	140
4.5.4 蒸发量测定	140
4.5.5 满水试验标准	140
4.6 水池气密性试验	141

4.6.1	试验条件与准备	141
4.6.2	试验技术要求	141
4.6.3	池内气压降计算与合格标准	141
4.7	防水(腐)层施工	142
4.7.1	施工条件和准备	142
4.7.2	水泥砂浆防水层	142
4.7.3	聚氨酯涂膜防水层	143
4.7.4	玻璃布-环氧树脂防腐层	143
4.7.5	施工质量检验	144
第5章 现浇钢筋(预应力)混凝土构筑物施工实例		145
5.1	钢筋混凝土矩形水池施工实例	145
5.1.1	工程概述	145
5.1.2	钢筋施工	145
5.1.3	模板设计与施工	147
5.1.4	混凝土施工	149
5.1.5	细部构造施工	150
5.1.6	满水试验	152
5.2	钢筋混凝土双壁水池施工实例	153
5.2.1	工程概述	153
5.2.2	模板与支架设计	154
5.2.3	模板支架安装	159
5.2.4	钢筋加工安装	162
5.2.5	混凝土施工	164
5.2.6	后浇带施工	167
5.2.7	设缝部位施工	168
5.2.8	满水试验	170
5.3	水池顶板局部预应力施工实例	171
5.3.1	工程概述	171
5.3.2	施工方案	172
5.3.3	预应力筋安装	173
5.3.4	池顶板混凝土浇筑	174
5.3.5	张拉与封锚	174
5.3.6	试验与防腐	176
5.4	预应力混凝土污泥浓缩池施工实例	176
5.4.1	工程概述	176
5.4.2	底板施工	177
5.4.3	池壁模板与钢筋安装	177
5.4.4	环向预应力张拉	179
5.4.5	满水试验	181
5.5	预应力混凝土调蓄水池施工实例	181
5.5.1	工程概述	181
5.5.2	模板与支撑	182
5.5.3	钢筋与预应力筋安装	183

5.5.4 底板浇筑	183
5.5.5 池壁、顶板浇筑	184
5.5.6 预应力施工	185
5.5.7 底板后续施工	185
5.6 缓粘结预应力混凝土沉淀池施工实例	186
5.6.1 工程概述	186
5.6.2 混凝土施工	186
5.6.3 钢筋与预应力筋安装	187
5.6.4 预应力筋张拉	187
5.6.5 工程结果	188
第6章 预制装配构筑物施工	189
6.1 结构与施工特点	189
6.1.1 结构形式	189
6.1.2 施工策划	190
6.1.3 工艺流程与技术要点	191
6.1.4 主要专项方案	192
6.2 预制安装工艺	192
6.2.1 底板与杯槽施工	192
6.2.2 构件预制	193
6.2.3 构件吊装	193
6.2.4 构件连接施工	194
6.3 预应力张拉工艺	194
6.3.1 绕丝法	194
6.3.2 电热法	195
6.3.3 环向(径向)张拉法	196
6.3.4 满水试验	197
6.3.5 预应力筋保护层	198
6.4 施工质量控制	198
6.4.1 预制构件制作允许偏差	198
6.4.2 池底板及杯槽的允许偏差	199
6.4.3 预制构件安装允许偏差	199
6.5 绕丝预应力装配式水池施工实例	200
6.5.1 工程概述	200
6.5.2 底板与杯槽	201
6.5.3 构件安装就位	202
6.5.4 缝部处理	203
6.5.5 绕丝预应力施工	204
6.5.6 满水试验	205
6.5.7 池壁喷射保护层	205
6.6 电热张拉预应力装配式水池施工实例	206
6.6.1 工程概述	206
6.6.2 地基处理与底板施工	206
6.6.3 壁板安装就位	207

6.6.4	电热预应力施工	207
6.6.5	满水试验	209
6.7	环向张拉预应力装配式水池施工实例	209
6.7.1	工程概述	209
6.7.2	底板、扶壁柱现浇施工	210
6.7.3	壁板预制与安装	211
6.7.4	板缝混凝土施工	211
6.7.5	预应力施工	212
6.7.6	满水试验	212
第7章	清水池	213
7.1	结构特点与施工工艺	213
7.1.1	结构组成特点	213
7.1.2	单元组合式水池施工工艺	214
7.1.3	组合式构筑物施工工艺	216
7.1.4	施工质量控制	217
7.2	单元组合式清水池施工实例	217
7.2.1	工程概述	217
7.2.2	施工方案	217
7.2.3	灌注桩与垫层	218
7.2.4	底板与导墙	219
7.2.5	池壁(隔墙)施工	221
7.2.6	池柱施工	222
7.2.7	顶板施工	223
7.2.8	变形缝	224
7.2.9	满水试验	225
7.3	整体现浇清水池施工实例	225
7.3.1	工程概述	225
7.3.2	施工方案	226
7.3.3	模板支架施工	227
7.3.4	钢筋安装	229
7.3.5	混凝土浇筑	231
7.3.6	工程效果	232
7.4	组合式构筑物施工实例	232
7.4.1	工程概述	232
7.4.2	施工方案与技术措施	233
7.4.3	模板支架施工	233
7.4.4	混凝土浇筑	235
7.4.5	细部施工	236
7.4.6	水池满水试验	237
第8章	污泥消化池	238
8.1	结构特点与施工工艺	238
8.1.1	特点与发展趋势	238
8.1.2	圆筒形消化池施工工艺	239

8.1.3 卵形消化池施工工艺	239
8.1.4 施工质量控制	241
8.2 圆筒形消化池工程实例	241
8.2.1 工程概述	241
8.2.2 模板支架设计与安装	242
8.2.3 钢筋与预应力筋束安装	243
8.2.4 混凝土施工	244
8.2.5 预应力张拉	244
8.2.6 功能性试验	245
8.2.7 内壁防腐	245
8.2.8 防雷系统安装	246
8.3 卵形消化池工程实例	246
8.3.1 工程概述	246
8.3.2 结构钢筋与预应力筋安装	247
8.3.3 模板与支架安装	248
8.3.4 预应力筋施工	251
8.3.5 混凝土浇筑	252
8.3.6 满水与气密性试验	253
8.3.7 防腐、保温及饰面	254
8.4 卵形消化池施工新技术应用实例	255
8.4.1 工程概述	255
8.4.2 耐久性混凝土	256
8.4.3 模板支架设计与安装	257
8.4.4 混凝土浇筑	259
8.4.5 预应力筋施工	259
8.4.6 基桩后压浆补强	260
8.4.7 工程效果	261
第9章 澄清池	262
9.1 结构特点与施工工艺	262
9.1.1 结构组成特点	262
9.1.2 施工工艺	263
9.1.3 施工质量控制	265
9.1.4 满水试验	265
9.2 半球形钢筋混凝土澄清池施工实例	266
9.2.1 工程概述	266
9.2.2 模板安装与支撑设计	266
9.2.3 主体结构施工	268
9.2.4 附属结构施工	271
9.2.5 预制构件安装	272
9.2.6 满水试验及沉降观测	272
9.3 碗形钢筋混凝土澄清池施工实例	273
9.3.1 工程概述	273
9.3.2 模板支架	274

9.3.3	钢筋安装	275
9.3.4	混凝土浇筑	276
9.3.5	满水试验	278
9.3.6	防水防腐层	278
第10章	滤池	279
10.1	结构特点与施工工艺	279
10.1.1	结构特点	279
10.1.2	施工工艺	280
10.1.3	安装工艺	281
10.1.4	施工质量控制	282
10.1.5	功能性试验	282
10.2	钢筋混凝土 V 型滤池施工实例	282
10.2.1	工程概述	282
10.2.2	池体施工	283
10.2.3	水槽及表扫(冲管)孔施工	285
10.2.4	现浇滤梁和滤板	286
10.2.5	过滤系统安装	287
10.2.6	反冲洗试验	288
10.3	钢筋混凝土 D 型滤池施工实例	289
10.3.1	工程概述	289
10.3.2	池壁、滤梁施工	290
10.3.3	预制滤板安装	290
10.3.4	过滤系统安装	291
10.3.5	功能性试验	292
10.4	滤布滤池施工实例	292
10.4.1	工程概况	292
10.4.2	池壁、隔墙浇筑	293
10.4.3	滤梁浇筑	294
10.4.4	滤块安装	294
10.4.5	满水试验与试车	295
第11章	稳定塘	296
11.1	稳定塘处理工艺	296
11.1.1	发展趋势	296
11.1.2	传统稳定塘	296
11.1.3	新型稳定塘	297
11.1.4	雨水塘	298
11.2	塘体结构	299
11.2.1	塘体形状	299
11.2.2	堤坝结构	299
11.3	防渗结构与施工	302
11.3.1	防渗结构	302
11.3.2	堤坝防渗	303
11.3.3	塘底防渗	304

11.3.4 特殊部位防渗	304
11.3.5 复合土工膜施工	304
11.3.6 膨润土防水毯施工	305
11.4 氧化塘防渗衬砌结构施工实例	307
11.4.1 工程概述	307
11.4.2 土方施工	307
11.4.3 复合土工膜施工	308
11.4.4 复合土工膜保护层铺设	309
11.4.5 衬砌施工	310
第12章 泵房	312
12.1 结构特点与施工工艺	312
12.1.1 类型与结构	312
12.1.2 施工特点	312
12.2 施工工艺	313
12.2.1 基本规定	313
12.2.2 底板、墙壁施工	313
12.2.3 特殊部位施工	314
12.3 地下部分沉井施工	315
12.3.1 沉井施工工艺	315
12.3.2 沉井施工流程	315
12.3.3 集水池满水试验	320
12.3.4 施工质量通病与对策	320
12.4 进厂泵房施工实例	321
12.4.1 工程概述	321
12.4.2 集水池(井)施工	321
12.4.3 泵房下部结构施工	323
12.4.4 地面建筑施工	324
12.4.5 屋面工程	326
12.4.6 工艺管道与水泵安装	328
12.4.7 泵的调试运转	329
12.5 取水泵房沉井施工实例	330
12.5.1 工程概述	330
12.5.2 基坑施工	330
12.5.3 模板支架验算	334
12.5.4 沉井制作	336
12.5.5 下沉施工	340
12.5.6 下沉与纠偏	344
12.5.7 封底施工	348
12.5.8 沉井施工质量控制	351
12.6 提升泵站施工实例	351
12.6.1 工程概述	351
12.6.2 基坑施工	352
12.6.3 大体积混凝土底板施工	353

12.6.4	池壁与顶板施工	355
12.6.5	水泵与管道安装	357
12.6.6	起重机安装	358
第13章	水塔、水柜	360
13.1	水塔施工工艺	360
13.1.1	结构与施工特点	360
13.1.2	基础施工	360
13.1.3	塔身施工	361
13.1.4	水柜施工	362
13.1.5	满水试验	363
13.2	水柜施工工艺	363
13.2.1	混凝土水柜	363
13.2.2	非混凝土水柜	366
13.2.3	附属结构物	366
13.3	施工质量控制	366
13.3.1	钢筋混凝土圆塔或框架塔身施工的允许偏差	366
13.3.2	钢架及钢圆塔塔身施工的允许偏差	367
13.3.3	预制砌块和砖、石砌体塔身施工的允许偏差	367
13.3.4	混凝土水柜制作的允许偏差	368
13.3.5	水柜吊装施工的允许偏差	368
13.4	倒锥壳水塔翻模施工实例	368
13.4.1	工程概述	368
13.4.2	塔身翻模施工	369
13.4.3	水柜预制与吊装	371
13.4.4	施工脚手架	372
13.4.5	水柜满水试验	372
13.5	倒锥壳水塔滑模施工实例	373
13.5.1	工程概述	373
13.5.2	基础施工	373
13.5.3	滑模系统现场组装	374
13.5.4	塔身滑模施工	377
13.5.5	水柜预制	379
13.5.6	水柜吊装	381
13.5.7	满水试验	382
13.6	伞形水塔提模施工实例	383
13.6.1	工程概述	383
13.6.2	施工工艺	383
13.6.3	塔身提模施工	384
13.6.4	水柜现浇施工	386
13.6.5	满水试验	387
13.6.6	装饰工程	387
第14章	取水与排放构筑物	389
14.1	地下水取水构筑物施工工艺	389

14. 1. 1 分类与构造	389
14. 1. 2 大口井施工	389
14. 1. 3 辐射井施工	390
14. 1. 4 渗渠施工	391
14. 1. 5 施工质量控制	391
14. 2 地表水取水构筑物施工工艺	393
14. 2. 1 分类与施工特点	393
14. 2. 2 取水头部预制施工	393
14. 2. 3 浮运法取水管安装	394
14. 2. 4 取水口垂直顶升	395
14. 3 取水头立管垂直顶升施工工艺	395
14. 3. 1 施工流程	395
14. 3. 2 技术措施与实施要点	396
14. 3. 3 垂直顶升作业	397
14. 3. 4 顶升施工质量控制	398
14. 3. 5 阴极保护	398
14. 3. 6 工程应用简介	399
14. 4 排放构筑物施工工艺	399
14. 4. 1 施工特点	399
14. 4. 2 出水口施工	400
14. 4. 3 护坡、护坦施工	400
14. 4. 4 施工质量控制	401
14. 5 取水头部施工方案设计实例	402
14. 5. 1 工程概述	402
14. 5. 2 进水箱涵预制	402
14. 5. 3 进水箱涵浮吊	405
14. 5. 4 进水箱涵下沉就位	406
14. 5. 5 取水头施工	407
14. 6 污水处理厂出水口施工实例	408
14. 6. 1 工程概述	408
14. 6. 2 围堰结构	409
14. 6. 3 土方开挖	409
14. 6. 4 基础桩施工	410
14. 6. 5 结构施工	410
第 15 章 附属构筑物	411
15. 1 细部结构、工艺辅助构筑物	411
15. 1. 1 结构特点与施工工艺	411
15. 1. 2 现浇混凝土管渠施工	412
15. 1. 3 装配式混凝土结构管渠	413
15. 1. 4 砌体结构管渠(沟)施工	414
15. 2 水(堰)槽与导流墙	416
15. 2. 1 水堰安装	416
15. 2. 2 水槽安装	416