

简明市政
工程施工
系列手册

市政管道工程 施工手册

刘灿生

张新欣

何寿平

主 编

何 莲

副主编

主 审

中国建筑工业出版社

简明市政工程施工系列手册

市政管道工程施工手册

刘灿生 主编

张新欣 何 莲 副主编

何寿平 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

市政管道工程施工手册/刘灿生主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010
(简明市政工程施工系列手册)
ISBN 978-7-112-11664-5

I. 市… II. 刘… III. 市政工程-管道工程-工程施工-技术手册 IV. TU990.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 224595 号

本书是国内第一本关于市政管道施工的工具书, 内容包括管道工程施工管理、施工准备、管道施工测量、沟槽、给水铸铁管道安装、钢管安装、预应力混凝土管道安装、硬聚氯乙烯 (UPVC) 给水管道安装、聚乙烯 (HDPE) 给水管道安装、玻璃钢管道安装、混凝土排水管道安装、排水管道施工、化学建材排水管道安装、燃气管道安装、热力管道安装、管道穿越障碍物施工、管道的水下施工、管道的特殊环境施工、阀门及附属构筑物的安装、管道的功能性试验、管道故障及维修、多种管道综合布置施工等。

* * *

责任编辑: 田启铭
责任设计: 赵明霞
责任校对: 袁艳玲 关 健

简明市政工程施工系列手册

市政管道工程施工手册

刘灿生 主编

张新欣 何 莲 副主编

何寿平 主审

*

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

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 30¼ 字数: 765 千字

2010 年 4 月第一版 2010 年 4 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 88.00 元

ISBN 978-7-112-11664-5

(18914)

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

本手册是市政管道施工手册，包括市政给水管道、排水管道、燃气管道和热力管道的施工内容。管道施工手册编著有较大困难，因为一些管材能够相互替代，比如说玻璃钢管道可用于给水管道，也可用于污水排放管道；球墨铸铁管道、PE管可同时用于给水、排水、燃气管道等。由于各类管材使用用途和施工场地要求条件不同，管道施工要求和技术措施差异很大，所以不宜按照管材类型来进行描述。为使文字表达条理清晰，本书几易其稿，最终感到还是按给水、排水、燃气、热力管道的种类划分描述清楚一些。

《市政管道工程施工手册》的编写力争是简洁、实用，尽量采取图表化。本手册采用了最新的国家标准、规程及技术资料，使其更加实用和符合实际。本书可以作为从事给排水工程、燃气及热力工程和环境工程管道的施工、安装、设计、运行管理人员以及大专院校师生的参考书。

本手册共 22 章：第 1 章管道工程施工管理；第 2 章施工准备；第 3 章管道施工测量；第 4 章沟槽；第 5 章给水铸铁管道安装；第 6 章钢管安装；第 7 章预应力混凝土给水管道安装；第 8 章硬聚氯乙烯（UPVC）给水管道安装；第 9 章聚乙烯（HDPE）给水管道安装；第 10 章玻璃钢管道安装；第 11 章混凝土排水管道安装；第 12 章排水管渠施工；第 13 章化学建材排水管道安装；第 14 章燃气管道安装；第 15 章热力管道安装；第 16 章管道穿越障碍物施工；第 17 章管道的水下施工；第 18 章管道的特殊环境施工；第 19 章阀门及附属构筑物的安装；第 20 章管道的功能性试验；第 21 章管道故障及维修；第 22 章多种管道综合布置施工。

本书由刘灿生主编，何寿平主审，张新欣、何莲为副主编。其中：刘灿生编著第 1、5、8、11 章；桂继欢、刘灿生编著第 12 章；张新欣编著第 2、3、4、18、20、21 章；张新欣、马文锋编著第 9 章；张新欣、费霞丽编著第 17 章；张新欣、刘骥远编著第 10、19 章；梁恒、刘鹏远编著第 6、7 章；马文锋、马文岩编著第 14、15、22 章；马超编著第 13 章；何莲、桂继欢编著第 16 章。全文由刘灿生总校。

本书在编写过程中，得到了国家水资源开发工程研究中心、中国机械设备进出口总公司、哈尔滨工业大学、大连工业大学、扬州大学、中国市政工程东北设计研究总院、北京市市政工程设计研究总院、美国金州集团、广东开平供水集团、福州洋里污水处理厂、福州市政工程处、南通自来水公司、厦门供水公司以及中国管道结构标准化委员会的支持和帮助，李圭白、崔福义、韩洪军、卜义惠、沈裘昌、关继海、舒振瑞、黄毅轩、李继震、蒋超、李亚强、李武、陈牧民等专家都对本书提出许多有益的意见，在此一并表示感谢。由于时间短促，水平有限，本书中难免有诸多缺点和错误，敬请批评指正。

刘灿生

二〇〇九年六月于北京

目 录

第 1 章 管道工程施工管理	1	2.5.3 深井井点排水	24
1.1 施工项目部	1	2.5.4 施工排水的雨、冬期施工	25
1.1.1 项目部的设立及职能	1		
1.1.2 施工管理工作的主要内容	2	第 3 章 管道施工测量	26
1.2 施工组织设计	6	3.1 施工测量	26
1.2.1 编制依据	6	3.1.1 一般规定	26
1.2.2 施工组织设计主要内容	6	3.1.2 测量技术	27
1.3 管道的竣工验收	9	3.2 市政管道施工测量	34
1.3.1 管道竣工验收的主要内容	9	3.2.1 市政管道施工测量要点	34
1.3.2 管道工程质量验收	10	3.2.2 施工测量允许偏差	36
1.3.3 竣工验收提供的文件及资料	12		
第 2 章 施工准备	13	第 4 章 沟槽	38
2.1 施工条件调查	13	4.1 沟槽开挖	38
2.1.1 外业调查	13	4.1.1 沟槽开挖前的准备	38
2.1.2 水文地质调查	14	4.1.2 沟槽土方开挖	41
2.2 施工用水、用电的计算	15	4.2 沟槽支撑与支护	45
2.2.1 施工用水量	15	4.2.1 支撑加固	45
2.2.2 施工用电量	16	4.2.2 支撑作业	49
2.3 市政管道工程用工用料指标	16	4.2.3 拆撑作业	50
2.3.1 给水管道工程用工、用料参考		4.3 沟槽回填	51
指标	16	4.3.1 施工流程	51
2.3.2 排水管道工程用工、用料参考		4.3.2 回填施工	51
指标	17	4.3.3 沟槽回填质量标准	52
2.4 给排水管道的工程划分和质量		4.4 沟槽质量验收标准和控制	
控制内容	18	要点	54
2.4.1 给排水管道工程分项、分部、		4.4.1 沟槽开挖与地基处理质量要求及	
单位工程划分	18	控制要点	54
2.4.2 单位工程质量控制资料	20	4.4.2 沟槽支护相关规定	55
2.4.3 单位工程感观质量记录表	20	4.4.3 沟槽回填相关规定	55
2.4.4 单位工程结构安全和功能检测			
记录表	21	第 5 章 给水铸铁管道安装	57
2.5 施工排水	21	5.1 铸铁管管材及配件	57
2.5.1 一般规定	21	5.1.1 常用球墨铸铁管管材	57
2.5.2 轻型井点排水	23	5.1.2 常用铸铁管管件	61
		5.1.3 球墨铸铁管的安装	69

5.1.4 管材、配件的搬运及储存	69	7.1.2 预应力钢筋混凝土管道安装	129
5.1.5 球墨铸铁管的铺设	70	7.2 预应力钢筒混凝土管 (PCCP)	
5.1.6 球墨铸铁管滑入式 (T型)		安装	132
接口	73	7.2.1 预应力钢筒混凝土管管材及	
5.2 灰口铁铸铁管安装	78	配件	132
5.2.1 灰口铁铸铁管道安装	78	7.2.2 预应力钢筒混凝土管管道的	
5.2.2 灰口铁铸铁管刚性接口	81	运输和堆放	137
5.3 铸铁管、球墨铸铁管道质量要求		7.2.3 预应力钢筒混凝土管道安装	137
和控制要点	85	7.2.4 PCCP 管道过量开挖基础	
5.3.1 铸铁管、球墨铸铁管控制要点 ..	85	处理	139
5.3.2 铸铁管、球墨铸铁管安装允许偏差		7.3 质量标准和要求	140
和检测方法	86	7.3.1 主要质量控制项目	140
第 6 章 钢管安装	87	7.3.2 一般质量控制项目	141
6.1 管材及管件规格和质量标准	87	第 8 章 硬聚氯乙烯 (UPVC) 给水	
6.1.1 管材及管件基本尺寸	87	管道安装	142
6.1.2 管材及管件质量标准	89	8.1 硬聚氯乙烯 (UPVC) 给水管	
6.1.3 管材储存与运输	91	材及配件	142
6.2 钢管安装	91	8.1.1 硬聚氯乙烯给水管材及配件性能	
6.2.1 安装准备工作	91	要求	142
6.2.2 管道焊接	92	8.1.2 硬聚氯乙烯管材及配件的运输及	
6.2.3 管道法兰连接	96	堆放	147
6.2.4 钢管安装质量标准	97	8.2 管道安装	148
6.3 钢管防腐	99	8.2.1 管道敷设	148
6.3.1 管道表面的除污及刷油	99	8.2.2 管道连接	150
6.3.2 管道外防腐	100	8.3 管道附件和附属构筑物	154
6.3.3 管道内防腐	106	8.3.1 伸缩节	154
6.3.4 管道阴极保护防腐	110	8.3.2 止推墩、固定墩、防滑墩	154
6.4 钢管质量标准和控制	117	8.3.3 阀门井	157
6.4.1 钢管焊接质量要求及控制		8.4 支管、进户管与已建管道的	
要点	117	连接	160
6.4.2 钢管内防腐层质量要求及控制		第 9 章 聚乙烯 (HDPE) 给水管道	
要点	118	安装	161
6.4.3 钢管外防腐层质量要求及控制		9.1 聚乙烯给水管材、管件	161
要点	119	9.1.1 聚乙烯给水管材规格	161
6.4.4 钢管阴极保护工程质量要求及		9.1.2 聚乙烯给水管件	163
控制要点	119	9.1.3 聚乙烯给水管材、管件运输及	
第 7 章 预应力混凝土给水管道		储存	164
安装	121	9.2 聚乙烯给水管道的敷设	164
7.1 预应力钢筋混凝土管道	121	9.2.1 一般规定	164
7.1.1 预应力混凝土管管材及配件	121		

9.2.2 管道敷设与回填·····	165	11.2.4 混凝土排水管道敷设要点·····	193
9.3 聚乙烯给水管道连接·····	165	11.3 混凝土排水管道接口·····	196
9.3.1 一般规定·····	165	11.3.1 混凝土排水管道接口的一般规定·····	196
9.3.2 聚乙烯给水管道热熔连接·····	168	11.3.2 水泥砂浆抹带接口·····	196
9.3.3 聚乙烯给水管道电熔连接·····	169	11.3.3 沥青麻布接口·····	200
9.3.4 聚乙烯给水管道承插式连接·····	169	11.3.4 沥青砂带接口·····	201
9.3.5 聚乙烯给水管道法兰及钢塑过渡接头连接·····	170	11.3.5 石棉沥青卷材接口·····	202
9.3.6 聚乙烯给水管水压试验、冲洗与消毒·····	170	11.3.6 预制混凝土套环石棉水泥接口·····	203
9.4 聚乙烯给水管道的质量标准·····	170	11.3.7 预制混凝土套环沥青砂浆接口·····	204
9.4.1 聚乙烯给水管道性能试验判断·····	170	11.3.8 预制混凝土套环建筑油膏接口·····	204
9.4.2 聚乙烯给水管道质量的主要控制项目·····	171	11.3.9 耐酸砂浆接口·····	205
9.4.3 聚乙烯给水管道质量的一般控制项目·····	171	11.3.10 排水管道承插接口·····	205
第10章 玻璃钢管道安装 ·····	172	11.4 刚性基础、接口管道安装施工方法·····	207
10.1 玻璃钢管材、管件的基本性能·····	172	11.4.1 施工的一般方法·····	207
10.1.1 玻璃钢管材、管件规格和性能·····	172	11.4.2 浇筑混凝土平基和管座·····	207
10.1.2 玻璃钢管的存放与运输·····	176	11.4.3 四合一施工·····	208
10.2 玻璃钢管道的安装·····	177	11.5 质量标准和控制项目·····	209
10.2.1 玻璃钢管道的敷设·····	177	11.5.1 质量主要控制项目·····	209
10.2.2 玻璃钢管道的连接·····	179	11.5.2 质量一般控制项目·····	209
10.3 回填·····	184	第12章 排水管渠施工 ·····	210
10.3.1 回填料和回填要求·····	184	12.1 排水管渠施工的一般规定·····	210
10.3.2 埋设深度·····	185	12.2 现浇钢筋混凝土管渠施工·····	211
10.3.3 玻璃钢管道安装质量·····	185	12.2.1 现浇钢筋混凝土管渠施工流程·····	211
第11章 混凝土排水管道安装 ·····	187	12.2.2 现浇钢筋混凝土管渠模板支设·····	211
11.1 混凝土排水管材·····	187	12.2.3 管渠钢筋·····	212
11.1.1 混凝土排水管性能·····	187	12.2.4 现浇钢筋混凝土管渠的浇筑·····	213
11.1.2 预应力混凝土管材·····	188	12.2.5 现浇钢筋混凝土管渠养护·····	214
11.1.3 混凝土排水管的柔性接口·····	188	12.2.6 现浇钢筋混凝土管渠模板的拆除·····	214
11.1.4 混凝土排水管的刚性接口·····	190	12.3 装配式钢筋混凝土管渠·····	215
11.2 混凝土排水管道的安装·····	191	12.3.1 装配式钢筋混凝土管渠的一般要求·····	215
11.2.1 混凝土排水管道施工流程·····	191	12.3.2 矩形或拱形构件的安装注意事项·····	216
11.2.2 混凝土排水管道沟槽要求·····	191		
11.2.3 混凝土排水管道的基础施工·····	192		

12.4 砌筑管渠施工	217	14.2.1 地下燃气管道的敷设	256
12.4.1 砌筑管渠施工的一般规定	217	14.2.2 管道敷设要求	257
12.4.2 石砌管渠	219	14.2.3 地下燃气金属管道的连接	258
12.4.3 砖砌管渠	222	14.2.4 聚乙烯燃气管道连接	258
12.4.4 砖砌管渠的砌筑	224	14.3 架空管道安装	261
12.4.5 混凝土砌块的砌筑	225	14.3.1 架空管道布管	261
第13章 化学建材排水管道安装	226	14.3.2 钢制燃气架空管道安装要点	261
13.1 硬聚氯乙烯 (UPVC) 排水 管道安装	226	14.3.3 燃气管道穿越铁路、河流等 障碍物	262
13.1.1 硬聚氯乙烯 (UPVC) 平壁 排水管	226	14.4 燃气管道的附属设备安装	264
13.1.2 聚氯乙烯双壁波纹管	228	14.4.1 阀门及阀门井安装	264
13.1.3 硬聚氯乙烯排水管道敷设	231	14.4.2 补偿器安装	265
13.2 聚乙烯 (PE) 排水管道 安装	232	14.4.3 排水器的安装	266
13.2.1 聚乙烯 (PE) 双壁波纹 排水管	232	14.5 燃气管道的防腐施工	267
13.2.2 聚乙烯 (PE) 缠绕结构壁 排水管	234	14.5.1 燃气钢管除锈	267
13.2.3 聚乙烯 (PE) 排水管道的 安装	238	14.5.2 燃气钢管防腐	267
13.2.4 管道的回填	245	14.6 燃气管道的试验	269
13.3 钢带增强聚乙烯 (PEHD) 螺旋波纹管	246	14.6.1 燃气管道吹扫	269
13.3.1 管材及管件的规格和性能	246	14.6.2 燃气管道压力试验	269
13.3.2 管材的运输及储存	247	14.6.3 燃气管道严密性试验	270
13.3.3 管道连接及安装	248	第15章 热力管道安装	271
13.4 化学建材管道质量要求及 控制要点	250	15.1 热力管道敷设的一般规定	271
13.4.1 化学建材管道接口连接质量 要求和控制要点	250	15.2 活动支座及固定支座安装	271
13.4.2 化学建材质量标准	251	15.2.1 活动支座	271
第14章 燃气管道安装	253	15.2.2 固定支座	272
14.1 市政燃气管道用管材及 管件	253	15.3 补偿器安装	273
14.1.1 市政燃气用铸铁管	253	15.3.1 套管补偿器	273
14.1.2 市政燃气用钢管	253	15.3.2 方形补偿器	274
14.1.3 燃气用聚乙烯管	253	15.3.3 补偿器安装要求	275
14.2 燃气管道工程施工与安装	256	15.3.4 伸缩器安装	276
		15.4 管道的防腐	277
		15.5 管道的保温	277
		15.5.1 保温结构的组成	277
		15.5.2 保温材料	277
		15.5.3 保温结构施工方法	277
		15.6 热力管道地上架空敷设	284
		15.6.1 地上架空敷设形式	284
		15.6.2 室外架空管道安装	284
		15.7 热力管道地下敷设	286
		15.7.1 热力管道通行地沟敷设	286
		15.7.2 半通行地沟敷设	286

15.7.3	不通行地沟敷设	286	16.6.6	夯管施工要点	328
15.7.4	无地沟敷设	287	16.6.7	定向钻和夯管的质量要求	328
15.7.5	地下敷设管道的形式和尺寸 要求	287	16.7	浅埋暗挖	330
15.7.6	热力管道直埋敷设施工要点	287	16.7.1	浅埋暗挖法施工准备	330
15.8	室外热力管道工程质量 控制	288	16.7.2	浅埋暗挖法施工要点	330
15.8.1	热力管道工程施工控制	288	16.7.3	初期衬砌施工的规定	331
15.8.2	室外热力管道安装允许偏差	289	16.7.4	施工监控量测应符合下列 规定	333
第 16 章	管道穿越障碍物施工	290	16.7.5	防水层施工的规定	333
16.1	管道穿越障碍物施工的一般 规定	290	16.7.6	二次衬砌施工的规定	333
16.2	顶管用的管材	290	16.7.7	浅埋暗挖法管道施工质量要求和 控制要点	334
16.2.1	钢筋混凝土管材	290	16.8	盾构	338
16.2.2	顶管钢管	293	16.8.1	钢筋混凝土管片生产	338
16.2.3	顶管铸铁管	293	16.8.2	盾构掘进	338
16.3	工作井	295	16.8.3	盾构施工质量要求和控制 要点	341
16.3.1	工作井尺寸	295	16.9	桥管	345
16.3.2	工作井靠背	297	16.9.1	桥管敷设形式	345
16.3.3	工作井内布置及设备安装	299	16.9.2	桥管敷设施工	346
16.3.4	盾构工作井	302	16.9.3	桥管质量要求和控制要点	347
16.4	人工手动顶管施工	303	16.10	拱管	348
16.4.1	手动顶管施工的一般介绍	303	16.10.1	拱管的穿越形式	348
16.4.2	人工手动顶管施工测量与偏差 校正	305	16.10.2	拱管施工	349
16.5	顶管机顶管施工	310	16.10.3	拱管的安装	350
16.5.1	顶管机顶管的一般介绍	310	16.10.4	支墩的修建	350
16.5.2	穿墙管和管节进洞、出洞	311	16.10.5	拱管安装注意事项	350
16.5.3	泥水平衡式顶管施工	314	第 17 章	管道的水下施工	351
16.5.4	土压平衡式顶管施工	316	17.1	水下土石方施工	351
16.5.5	顶管的接口	317	17.1.1	水下土石方开挖	351
16.5.6	触变泥浆减阻顶进	319	17.1.2	水下土石方回填	353
16.5.7	中继间	320	17.2	水下管道施工	357
16.5.8	顶管施工质量要求和控制 要点	321	17.2.1	水下管道埋设	357
16.6	定向钻和夯管	325	17.2.2	水下管道施工	359
16.6.1	定向钻工作原理	325	17.2.3	水下管道沉管法施工	363
16.6.2	定向钻施工前准备	325	17.2.4	沉管质量要求及控制要点	372
16.6.3	定向钻施工要点	326	17.3	水下顶管施工	374
16.6.4	夯管工作原理	327	17.3.1	水下顶管施工	374
16.6.5	夯管施工准备	327	17.3.2	顶管操作要点	376
			17.4	水下倒虹管施工	376
			17.4.1	施工前的测量和校测	376

17.4.2 倒虹管施工	376	19.1.2 阀门类安装的一般规定	398
17.4.3 倒虹管水下敷设	377	19.1.3 阀门的试验	402
17.4.4 倒虹管明挖敷设	378	19.1.4 阀件安装	403
17.5 水下管道安装质量	378	19.2 管道附属井室的施工	403
17.5.1 水下埋管及架空管道安 装质量	378	19.2.1 井室的施工	403
17.5.2 水下顶管质量	379	19.2.2 阀门井	407
第 18 章 管道的特殊环境施工	380	19.2.3 安全阀安装	408
18.1 沼泽地区管道施工	380	19.2.4 排气阀井安装	409
18.1.1 沼泽地区的沟槽开挖方法	380	19.2.5 排泥阀及泄水阀的安装	410
18.1.2 沼泽地区的下管方法	380	19.2.6 室外消防栓安装	411
18.2 湿陷性黄土地区管道施工	380	19.2.7 检查井施工	412
18.2.1 管道布置原则	380	19.2.8 窨井施工	415
18.2.2 管道地基处理	381	19.2.9 雨水口及连接管施工	416
18.2.3 管道水压试验	382	19.3 支墩	417
18.3 膨胀土地区的管道施工	383	19.3.1 支墩的设置	417
18.3.1 地基及基础处理措施	383	19.3.2 支墩的砌筑	417
18.3.2 管道施工措施	383	19.4 附属构筑物质量验收标准	419
18.4 流沙及淤泥层地区管道 施工	384	19.4.1 井室质量要求及控制要点	419
18.4.1 施工方法	384	19.4.2 雨水口及支、连管质量要求及 控制要求	420
18.4.2 桩基础	385	19.4.3 支墩质量要求及控制要点	421
18.5 冻土层管道施工	386	第 20 章 管道的功能性试验	422
18.5.1 冻土层分类	386	20.1 压力管道的水压试验	422
18.5.2 冻土层施工	386	20.1.1 试验前的准备工作	422
18.6 大坡度地区管道施工	387	20.1.2 水压试验	423
18.6.1 主要施工流程	387	20.2 压力管道的气压试验	428
18.6.2 主要施工技术措施	387	20.2.1 气压试验的要求	428
18.7 冬、雨期施工	389	20.2.2 气压试验的操作	428
18.7.1 冬期管道施工	389	20.3 无压管道的闭水试验	429
18.7.2 管道雨期施工	392	20.3.1 一般规定	429
18.7.3 雨期管道试压	393	20.3.2 闭水试验	430
18.8 地震区管道施工	393	20.3.3 无压管道的内渗法	431
18.8.1 管道防震构造措施	393	20.3.4 特殊条件的渗漏测定	433
18.8.2 波纹伸缩节	394	20.3.5 管道封堵及拆除	433
18.8.3 提高抗震性的措施	395	20.4 无压管道的闭气检验	434
第 19 章 阀门及附属构筑物的安装	397	20.4.1 闭气检验的适用范围及装置	434
19.1 阀门类安装	397	20.4.2 闭气检验步骤及标准	435
19.1.1 阀门的种类和型号	397	20.4.3 管道闭气检验记录表	437
		20.5 燃气管道的试压	437
		20.5.1 一般规定	437
		20.5.2 管道吹扫	438

20.5.3 强度试验	438	21.3.2 燃气管道气体置换	462
20.5.4 严密性试验	439	21.4 管道系统的故障及维修	463
20.6 热力管道的试压	440	21.4.1 管道下沉	463
20.6.1 热力管道的强度试验	440	21.4.2 管道的漂浮	464
20.6.2 热力管道的严密性试验	440	21.4.3 管道的平移	466
20.7 给水管道冲洗消毒	440	第 22 章 多种管道综合布置施工	468
20.7.1 接通旧管	440	22.1 综合管道的地下敷设	468
20.7.2 放水冲洗	441	22.1.1 地下敷设一般规定	468
20.7.3 水管消毒	441	22.1.2 管线交叉发生矛盾处理的 原则	468
第 21 章 管道故障及维修	443	22.2 管道综合直埋敷设	468
21.1 管道的维修	443	22.2.1 综合管道直埋敷设的要求	468
21.1.1 球墨铸铁管的修补	443	22.2.2 综合管道直埋敷设的技术 要点	470
21.1.2 钢管的修补	449	22.2.3 综合管沟敷设	471
21.1.3 预应力混凝土管修补	450	22.3 管道交叉施工	471
21.1.4 PCCP 管子修补	452	22.3.1 综合管道交叉敷设布置原则	471
21.1.5 聚乙烯 (PE) 管道修补	452	22.3.2 管道交叉施工	472
21.1.6 聚氯乙烯管道修补	453	22.4 综合管线架空敷设	476
21.1.7 玻璃管道修补	454	22.4.1 综合管线架空敷设的原则	476
21.2 排水无压管道修补	454	22.4.2 综合管线架空敷设与建 (构) 筑物等的距离要求	477
21.2.1 排水管道故障的消除方法	454	参考文献	479
21.2.2 排水无压管道断裂、坍塌和 接口渗漏	455		
21.2.3 现浇混凝土管渠的维修	455		
21.2.4 排水无压管道修复新技术	456		
21.3 燃气管道的维修	457		
21.3.1 燃气管道的带气接管	457		

第 1 章 管道工程施工管理

1.1 施工项目部

1.1.1 项目部的设立及职能

1. 管道工程的项目部的单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应的资格。管道工程施工和质量管理应具有相应的施工技术标准。

2. 项目部的单位应建立、健全施工技术、质量、安全生产等管理体系，制订各项施工管理规定，并贯彻执行。

3. 项目部应按照合同文件、设计文件和有关规范、标准要求，根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构（建）筑物资料、工程水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场实际情况，做好施工准备工作。

4. 项目部应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审（交底）和签证制度；发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议；如需变更设计，应按照相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。

5. 项目部在开工前应编制施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时要办理变更审批。

6. 施工临时设施应根据工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用动力和设备。过程中，必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

7. 项目部必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

8. 项目部必须取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。对不开槽施工、过江河管道或深基槽等特殊作业，应制定专项施工方案。

9. 在质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备，必须经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。

10. 管道工程施工质量控制应符合下列规定：

(1) 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；

(2) 相关各分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程。

11. 管道附属设备安装前应对其有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸

等进行复核。

12. 项目部应按照相应的施工技术标准对工程施工质量进行全过程控制，建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位等各方应按有关规定对工程质量进行管理。

13. 工程应经过竣工验收合格后，方可投入使用

1.1.2 施工管理工作的主要内容

1.1.2.1 目标控制(表 1-1)

目标控制任务		表 1-1
控制目标	控制任务	
进度控制	1. 使施工顺序合理,衔接关系适当,均衡有节奏; 2. 实现计划工期(合同工期)要求	
质量控制	1. 使分部分项工程达到质量检验评定标准的要求; 2. 实现施工组织设计中保证施工质量的技术组织措施和质量等级,保证合同质量目标等级的实现	
成本控制	1. 实现施工组织设计的降低成本措施; 2. 降低每个分项工程的直接成本; 3. 实现项目经理部盈利目标; 4. 实现公司利润目标和合同造价	
安全控制	1. 实现施工组织设计的安全规划和措施; 2. 控制劳动者、劳动手段和劳动对象,使人的行为安全; 3. 物的状态安全; 4. 控制环境,消除环境危险源	

1.1.2.2 协调与监理单位的工作关系

1. 工程项目开工前，建设单位向施工单位、监理单位介绍监理规划、监理单位驻现场的组织机构、人员及其分工。

2. 一般情况，监理采用工程过程检查、旁站、巡视、见证取样的手段进行质量控制，同时进行工程进度、投资控制、安全控制和合同、信息管理和工程的协调工作。建设单位委托监理单位进行工程项目管理，则监理单位代表建设单位全面进行工程管理；建设单位委托监理单位进行施工监理，则监理单位根据监理合同的范围进行管理工作。建设单位将根据委托监理合同对监理授权。

3. 施工过程中要根据监理控制要求的工作的基本程序、方法例会要求和表格进行配合。

4. 按监理提出有关报表的报审要求及工程资料的管理要求进行工作。

1.1.2.3 图纸会审与设计交底

1. 图纸会审与设计交底是两项工作，一般应先进行设计交底，在交底的基础上再进行审图和会审。

2. 设计交底是由设计单位向施工单位全面介绍设计思想，对重要的技术问题等作出说明，提出具体要求。

3. 设计交底应在施工单位收到施工图后尽早进行，图纸会审应在施工单位仔细阅读、核对好图纸的基础上进行。

4. 图纸会审时，应抓住以下关键环节：

(1) 会审图纸有建设单位或其委托的监理单位、设计单位和施工单位代表参加；
(2) 由监理单位（或建设单位）主持，先由设计单位介绍设计意图和图纸、设计特点、对施工的要求。然后，由施工单位提出图纸中存在的问题和对设计单位的要求，通过三方讨论与协商，解决存在的问题，写出会议纪要，交给设计人员，设计人员将纪要中提出的问题通过书面的形式进行解释或提交设计变更通知书；

(3) 设计图纸是否符合国家有关技术政策、强制性标准和批准的设计文件规定，设计深度是否达到了规定要求。

5. 图纸审查的内容包括：

(1) 是否是无证设计或越级设计，图纸是否经设计单位正式签署。图纸及设计说明是否完整、明确、齐全，尺寸、数据（特别是坐标和高程）是否正确，图纸之间有无矛盾等。

(2) 地质勘探资料是否齐全。

(3) 设计图纸与说明是否齐全。

(4) 地震设防烈度是否符合当地要求。

(5) 几个单位共同设计的，相互之间有无矛盾；专业之间平、立剖面图和工艺图之间是否有矛盾；标高是否有遗漏。

(6) 总平面与施工图的几何尺寸、平面位置、标高等是否一致。

(7) 是否满足防火要求。

(8) 各专业图纸是否有差错及矛盾；表示方法是否清楚，是否符合制图标准；预埋件是否表示清楚；是否有钢筋明细表，钢筋锚固长度与抗震要求等。

(9) 施工图中所列各种标准图册施工单位是否具备，如无，如何取得。

(10) 建筑材料来源是否有保证，本地能否供应图纸中要求的特殊设备、材料。

(11) 地基处理方法是否合理，是否存在不能施工、不便于施工，容易导致质量、安全或经费等方面的问题。

(12) 管道与电气线路、运输道路、建筑物之间有无矛盾，管线之间的关系是否合理。

(13) 认为图纸中不明确的其他问题。对图纸的修改建议与要求。

1.1.2.4 施工交底

1. 技术交底必须满足施工规范、规程、工艺标准、质量检验评定标准和建设单位的合理要求。

2. 整个工程施工、各分部分项工程、特殊和隐蔽工程、易发生质量事故与工伤事故的工程部位均须认真作技术交底。

3. 技术交底必须以书面形式进行，经过检查与审核，有签发人、审核人、接受人的签字。

4. 所有的技术交底资料，都要列入工程技术档案。

由设计单位的设计人员向施工项目技术负责人交底的内容：

(1) 设计文件依据：上级批文、规划准备条件、人防要求、建设单位的具体要求及合同。

(2) 建设项目所处规划位置、地形、地貌、气象、水文地质、工程地质、地震烈度等。

(3) 施工图设计依据：包括初步设计文件，市政、规划、公用部门和其他有关部门（如绿化、环卫、环保等）的要求，主要设计规范，甲方供应及市场上供应的材料、设备情况等。

(4) 设计意图：包括设计思想，设计方案比较情况等。

(5) 施工时的注意事项：包括基础施工要求、主体结构设计采用新结构、新工艺和新材料等对施工提出的要求。

5. 施工项目技术负责人向下级技术负责人交底的内容：

(1) 工程概况一般性交底。

(2) 工程特点及设计意图。

(3) 施工方案。

(4) 施工准备要求。

(5) 施工注意事项，包括地基处理、主体结构施工、设备和工艺管道安装工程的注意事项及工期、质量、安全等。

6. 应按工程分部、分项进行交底，内容包括：设计图纸具体要求；施工方案实施的具体技术措施及施工方法；土建与其他专业交叉作业的协作关系及注意事项；各工种之间协作与工序交接质量检查；设计要求；规范、规程、工艺标准；施工质量标准及检验方法；隐蔽工程记录、验收时间及标准；成品保护项目、办法与制度、施工安全技术措施。

7. 工长向班组长交底，主要利用下达施工任务书的时候进行分项工程操作交底。

1.1.2.5 施工现场材料管理（表 1-2）

施工现场材料管理

表 1-2

材料管理环节	内 容
材料消耗定额	<ol style="list-style-type: none"> 1. 应以材料施工定额为基础，向施工队、班组发放材料，进行材料核算； 2. 要经常考核和分析材料消耗定额的执行情况，着重于定额与实际用料的差异，非工艺损耗的构成等，及时反映定额达到的水平和节约用料的先进经验，不断提高定额管理水平； 3. 应根据实际执行情况积累提供修订和补充材料定额的数据
材料进场验收	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根据现场平面布置图，认真做好材料的堆放和临时仓库的搭设。要求做到方便施工、避免或减少场内二次运输； 2. 在材料进场时，根据进料计划、送料凭证、质量保证书或产品合格证，进行数量、质量的把关验收； 3. 材料的验收工作，要按质量验收规范和计量检测规定进行； 4. 验收要求严格，实行验品种、验规格、验质量、验数量的“四验”制度； 5. 验收时要做好记录，办理验收手续； 6. 对不符合计划要求或质量不合格的材料，应拒绝验收
材料储存与保管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进库的材料须验收后入库，并建立台账； 2. 现场堆放的材料，必须有必要的防火、防盗、防雨、防变质、防损坏措施； 3. 现场材料要按平面布置图定位放置、保管处置得当、合乎堆放保管制度； 4. 对材料要做到日清、月结、定期盘点、账物相符
材料领发	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格限额领发料制度，坚持节约预扣，余料退库。收发料具要及时入账，手续齐全； 2. 施工设施用料，以设施用料计划进行总控制，实行限额领发料； 3. 超限额用料时，须事先办理手续，填限额领料单，注明耗用原因，经批准后，方可领发材料； 4. 建立领发料台账，记录领发状况和节超状况

续表

材料管理环节	内 容
材料使用监督	<ol style="list-style-type: none"> 1. 组织原材料集中加工,扩大成品供应,要求根据现场条件,将混凝土、钢筋、木材、石灰、玻璃、油漆、砂、石等不同程度地集中加工处理; 2. 坚持按分部工程或按层数分阶段进行材料使用分析和核算,以便及时发现问题,防止材料超用; 3. 现场材料管理责任者应对现场材料使用进行分工监督、检查; 4. 是否认真执行领发料手续,记录好材料使用台账; 5. 是否按施工场地平面图堆料,按要求的防护措施保护材料; 6. 是否按规定进行用料交地和工序交接; 7. 是否严格执行材料配合比,合理用料; 8. 是否做到工完场清,要求“谁做谁清,随做随清,操作环境清,工完场地清”; 9. 每次检查都要做到情况有记录,原因有分析,明确责任,及时处理
材料回收	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回收和利用废旧材料,要求实行交旧(废)领新、包装回收、修旧利废; 2. 施工班组必须回收余料,及时办理退料手续,在领料单中登记扣除; 3. 余料要造表上报,按供应部门的安排办理调拨和退料; 4. 设施用料、包装物及容器等,在使用周期结束后组织回收; 5. 建立回收台账,处理好经济关系
周转材料 现场管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 按工程量、施工方案编报需用计划; 2. 各种周转材料均应按规格分别整齐码放,垛间留有通道; 3. 露天堆放的周转材料应有规定限制高度,并有防水等防护措施; 4. 零配件要装入容器保管,按合同发放,按退库验收标准回收,做好记录; 5. 建立维修制度; 6. 周转材料需报废时,应按规定进行报废处理

1.1.2.6 施工技术管理工作 (表 1-3)

施工技术管理工作

表 1-3

主要技术工作	摘 要
技术措施计划	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依据施工组织设计和施工方案编制,总公司编制年度技术措施纲要、分公司编制年度和季度技术措施计划,项目经理部编制月度技术措施作业计划,并计算其经济效果; 2. 技术措施计划与施工计划同时下达至工长及有关班组执行; 3. 项目技术负责人应汇总当月的技术措施计划执行情况上报; 4. 技术措施计划的主要内容: <ol style="list-style-type: none"> (1)加快施工进度方面的技术措施; (2)保证和提高工程质量的技术措施; (3)节约劳动力、原材料、动力、燃料的措施; (4)推广新技术、新工艺、新结构、新材料的措施; (5)提高机械化水平、改进机械设备的管理以提高完好率和利用率的措施; (6)改进施工工艺和操作技术以提高劳动生产率的措施; (7)保证安全施工的措施
技术复核制度	<p>为避免发生重大差错,在分项工程正式施工前,应按标准规定对重要项目进行复查、校核,主要复查项目内容如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 管道、管材、直径、配件、轴线位置、标高和坡度、构筑物位置、测量定位的标准轴线桩、水平桩、轴线标高; 2. 基础(含设备基础):土质、位置、标高、尺寸 3. 模板:尺寸、位置、标高、预埋件、预留孔、牢固程度、模板内部的清理工作、湿润情况; 4. 钢筋混凝土:现浇混凝土的配合比,现场材料的质量和水泥品种、强度等级,预制构件的安装位置、标高、型号、搭接长度、焊缝长度、吊装构件的混凝土强度; 5. 砖砌体:墙身轴线、皮数杆、砂浆配合比; 6. 节点大样图和安装位置; 7. 电气、变电、配电位置、高低压进出口方向、电缆沟位置、标高、送电方向

1.2 施工组织设计

大型管道工程施工要编制“管道施工组织设计”；一般工程施工编制“施工方案”。

1.2.1 编制依据

1. 基础文件：

- (1) 管道项目可行性研究报告或计划任务书批准文件。
 - (2) 管道项目规划红线范围和用地批准文件。
 - (3) 管道设计图纸和说明书。
 - (4) 建设项目总概算或修正总概算。
 - (5) 管道项目施工招标文件和施工承包合同文件。
2. 有关上级的指示，国家现行的工程建设政策、法规和规范、验收标准等。
 3. 建设地区的水文地质、供水供电、社会劳动力、气候条件、运输条件等调查资料。
 4. 类似管道项目的经验资料等。

1.2.2 施工组织设计主要内容

1.2.2.1 工程概况

工程特点：工程内容，管道路径和走向、管道材质、管道接口方式，管线敷设和设备安装的难易程度，工作量，主要工程实物量及交付使用期限以及当地的施工条件和工程地质以及地下障碍物情况等，特别是对工程施工的难点的介绍。

1.2.2.2 施工顺序的确定

1. 施工顺序的确定，直接规定了施工进度计划的编排，也影响施工方法的选择。

2. 单位工程施工顺序的确定，应该建立在工程工艺特点和工种技术要求的基础上，按照工艺特点编排施工顺序。例如承插式压力给水铸铁管道试压，是在管内充水已有一定时间后进行。

3. 在确定施工顺序时，应在技术条件许可情况下，尽可能地组织工种之间的搭接，并考虑下列问题：

- (1) 各施工过程之间工艺关系必须遵守，不可颠倒。
- (2) 所采用的施工方法和施工机械对施工顺序的影响。
- (3) 施工组织和劳动力连续作业及人力平衡的要求是否满足。
- (4) 施工质量和施工安全的要求是否满足。
- (5) 工艺间隔和季节性施工要求是否考虑周到。

4. 在很多情况下，施工顺序和施工方法是互为影响的。例如，一定长度的中等管径钢筋混凝土管道施工时，常用的施工顺序为：开挖沟槽、浇筑混凝土基础并养护、下管、稳管、接口和管座，养护还土；但采用顶管施工法，其施工过程和施工顺序完全不同。

1.2.2.3 施工方法的选择

1. 施工方法的选择，应考虑技术的合理性、经济性和实现可能性的要求。技术合理性包括：施工的可能性和先进性。