

地下通信(信息)管道工程丛书

地下通信(信息)管道 施工及工程验收

吴达金 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

地下通信（信息）管道工程丛书

地下通信（信息）管道 施工及工程验收

吴达金 编著



机械工业出版社

本书共分10章,其内容以现行最新国家标准为依据,紧密结合国内长期工程实践,总结了半个多世纪的经验和教训编写而成。书中的内容基本按施工程序依次编写,第1章和第9章分别是施工前准备和工程验收;第10章是安全生产文明施工。从第2章起到第8章都是施工的具体内容,由挖掘沟槽、基坑开始,地基与基础,铺设管道,砌(浇)筑人孔或手孔,引上管道、引入管道和通道(隧道)及渠道,管道的特殊处理,桥上管道共7章,内容极为丰富,具有覆盖建设范围广泛、实用性强和可操作性等特点。本书与《地下通信(信息)管道规划与工程设计》一书是姐妹篇。它们是国内目前较少见的地下通信(信息)管道工程的工具书和技术性的资料汇编。

本书可作为通信、信息、市政建设、交通、工业企业、电力、广播、电视、建筑、军事、公安等部门的专业技术人员工作参考用书,也可作为高职或中专以上的教学用书或培训教材,或在职人员继续学习的参考书籍。对于高等院校的学生,本书可以作为参考和辅导性的教材。

图书在版编目(CIP)数据

地下通信(信息)管道施工及工程验收/吴达金编著. —北京:机械工业出版社, 2007. 10

(地下通信(信息)管道工程丛书)

ISBN 978-7-111-22524-9

I. 地… II. 吴… III. ①地下通信—管道施工②地下通信—管道工程—工程验收 IV. U172.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第156193号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:何文军 责任编辑:范秋涛 版式设计:霍永明

责任校对:李秋荣 封面设计:姚毅 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷(兴文装订厂装订)

2008年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·19印张·470千字

标准书号:ISBN 978-7-111-22524-9

定价:38.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

版 权 声 明

本书是以现行国家最新标准为依据，紧密结合国内长期工程实践进行编写。书中有些内容纯属个人之见，恐有疏漏之处，且因各项科学技术的飞速发展，随着时间的推移，本书也有可能出现不妥或显示不足。为此，必须与时俱进地加以修正、补充和完善。

在此，慎重声明，根据我国著作权法的规定，未经著作权人书面同意，不得以任何方式复制、抄袭或断章取义、不求甚解擅自改编本书的部分或全部内容公开发表。如有上述行为，按照法律规定属于侵权。

版权所有，侵权必究。

前言

内当有中井。其论行书据实野工限才内固合起密梨。能者长能录播素定固行更以虽中本
出中本。舒能同同如善制。累发数广而米对半研更谷因且。我之能新音素。见之人个属於客

我国正在向现代化的小康社会发展，国内城乡建设速度加快，数字城市和数字社区的建设已经起步，宽阔的高速公路和先进的交通设施不断涌现，信息化社会已日趋成型、不断发展。为此，对于社会环境美化、人民生活和谐的要求日趋提高。目前，国内广大城乡环境普遍存在诸多问题，例如各种电杆林立、缆线漫天飞舞，既危及人民生命安全，又严重影响城乡环境美观。所以对于城乡各种公用管线系统需要有计划地改变为地下化和隐蔽化的设施，这已成为必然的发展趋势和客观要求。当前，地下通信（信息）管道工程项目日益增多，急需介绍此方面的书籍和资料，以便于从事这些专业的人员学习和掌握，这对于国家的工程建设事业是有利的。

本人从 20 世纪 50 年代起从事这项工作，从研制、试用，由多孔混凝土管到塑料管各种管材的广泛运用，从设计到施工都曾亲身经历，在半个多世纪的历程中，深感这方面的专业书籍太少。为此，以现行国家最新标准为依据，将以往的经验教训进行总结，整理汇总并结合当前客观需要和新的产品开发等现状编写了本书。本书共分 10 章，按施工程序依次编写。

本书与《地下通信（信息）管道规划与工程设计》一书是姐妹篇。

在编写本书时，力求内容有较强的系统性和实用性，有利于实际操作；尽量做到数据正确、术语规范、概念清楚，以满足当前和今后一定时期的需要。

由于地下通信（信息）管道工程施工内容较多，涉及面极为广泛。本人知识有限，有些内容纯属个人之见，恐有疏漏之处，且因各项科学技术的飞速发展，随着时间的推移，本书也有可能出现不妥或不足之处，必须与时俱进地加以修正或完善。为此，恳请读者批评指正，以便今后补充和改进。

本书在编写过程中，曾得到不少同志的关心和支持，在此表示衷心感谢。朱抗争等同志参与编写、清稿整理、绘制图表等工作，在此表示谢意。

作者

目 录

前言

第1章 施工前的准备工作 1

1.1 建立工程管理制度、加强施工技术

管理 1

1.1.1 工程管理制度 2

1.1.2 施工技术管理 3

1.2 器材检验 6

1.2.1 器材检验的基本要求 6

1.2.2 器材检验的具体要求 8

1.3 施工前期的技术准备工作 16

1.3.1 熟悉工程设计和施工图纸 16

1.3.2 了解施工环境和现场条件 19

1.3.3 编制施工方案和技术管理要求

规定 20

1.4 工程管理和各种控制 22

1.4.1 进度控制 23

1.4.2 质量控制 24

1.4.3 投资控制 27

1.4.4 安全控制 28

1.4.5 工程管理 30

1.5 施工准备 33

1.5.1 各种施工准备内容 34

1.5.2 施工现场的具体准备 35

第2章 沟槽基坑 38

2.1 管道沟槽 38

2.1.1 复测定线 38

2.1.2 挖掘管道沟槽方法 45

2.1.3 支撑保护措施 49

2.1.4 其他保护措施 55

2.1.5 土方工程的要求 60

2.2 人孔基坑 62

2.2.1 复测人孔定位 63

2.2.2 挖掘人孔基坑方法 64

2.2.3 支撑保护措施 66

2.2.4 其他支撑保护措施 68

第3章 地基与基础 70

3.1 地基 70

3.1.1 地基的类型和特点 71

3.1.2 地基的处理方法 72

3.1.3 地基的质量要求 74

3.2 基础 78

3.2.1 基础的类型和特点 79

3.2.2 基础的施工方法 79

3.2.3 基础的有关规定 87

3.2.4 基础的相关标准技术要求 89

3.3 常用混凝土和水泥砂浆的资料 95

第4章 铺设管道 98

4.1 铺设管道的规定和要求 98

4.1.1 有关的规定 98

4.1.2 基本要求 99

4.2 铺设混凝土管管道 100

4.2.1 铺设混凝土管管道的规定 101

4.2.2 铺设混凝土管的其他技术要

求 103

4.2.3 混凝土管的接续 107

4.3 铺设塑料管管道 108

4.3.1 铺设塑料管管道的有关规定 108

4.3.2 铺设长途通信光缆塑料管管

道 109

4.3.3 铺设单孔塑料管管道和接续 113

4.3.4 铺设多孔塑料管管道和接续 119

4.4 铺设钢管或其他管材的管道 122

4.4.1 钢管管道 122

4.4.2 铸铁管管道 124

4.4.3 石棉水泥管管道 126

4.4.4 其他管材管道 130

第5章 砌（浇）筑人孔或手孔 133

5.1 人孔或手孔的标准系列和有关规

定 133

5.1.1 人孔或手孔的过去标准系列 134

5.1.2 人孔或手孔的现行标准系列 137

5.1.3 人孔或手孔的有关规定 140

5.2 人孔或手孔的砌筑 142

5.2.1 一般规定 142

VI

5.2.2	地基与基础	142	7.2.1	防水的作用和要求	202
5.2.3	砌筑墙体	146	7.2.2	防水措施的类型	204
5.2.4	安装上覆及通(隧)道沟盖板	149	7.2.3	防水施工方法	208
5.2.5	安装人孔口圈	151	7.3	顶管	215
5.3	人孔或手孔的浇筑	154	7.3.1	顶管方法分类和基本要求	215
5.3.1	一般规定	154	7.3.2	钢管顶管施工方法	219
5.3.2	钢筋加工、支设模板	155	7.3.3	涵管顶管施工方法	221
5.3.3	浇筑混凝土	156	第8章	桥上管道	229
5.3.4	养护和拆除模板	157	8.1	桥上管道的基本要求	229
5.4	回填土	159	8.1.1	一般要求	230
5.4.1	一般规定和质量要求	159	8.1.2	建设原则	232
5.4.2	混凝土管管道的回填土	162	8.2	桥上管道建筑要求	233
5.4.3	塑料管管道的回填土	162	8.2.1	桥梁的类型	233
5.4.4	人孔或手孔的回填土	163	8.2.2	桥上管道的建筑工艺要求	234
第6章	引上管道、引入管道和通道(隧道)及渠道	165	8.3	各种桥上管道的建筑方法	239
6.1	引上管道	165	8.3.1	木桥	240
6.1.1	一般规定	165	8.3.2	石桥	241
6.1.2	引上管道的建筑类型	166	8.3.3	钢筋混凝土桥	243
6.1.3	引上管道的施工	167	8.3.4	钢结构桥	256
6.2	引入管道	168	第9章	工程验收	261
6.2.1	一般规定	168	9.1	概述	261
6.2.2	引入管道的类型	169	9.1.1	工程验收的作用	261
6.2.3	引入管道的施工	172	9.1.2	工程验收的依据	262
6.3	通道(隧道)	172	9.1.3	工程验收的原则和基本要求	264
6.3.1	一般规定	173	9.2	工程验收	265
6.3.2	通道(隧道)的特点、类型、容量、结构和规格及适用场合	175	9.2.1	工程验收准备	265
6.3.3	通道(隧道)的基本施工要求	181	9.2.2	工程验收项目和内容	267
6.3.4	通道(隧道)的几种特殊处理	188	9.2.3	工程验收方式和工作程序	273
6.4	渠道	193	9.2.4	随工验收、竣工检验	274
6.4.1	一般规定	194	9.3	竣工验收后的交接	278
6.4.2	渠道的类型结构和规格	194	9.3.1	工程交接	278
6.4.3	渠道的施工要求	196	9.3.2	工程资料交接	279
第7章	管道的特殊处理	198	9.3.3	工程结算	282
7.1	管道加固处理	198	第10章	安全生产、文明施工	284
7.1.1	管道加固处理的类型	198	10.1	安全生产、文明施工的目的和内涵	284
7.1.2	管道加固处理的施工方法	199	10.1.1	安全生产的目的和内容	284
7.2	管道防水措施	200	10.1.2	文明施工的目的和内容	285
			10.2	安全生产、文明施工的管理工作和要求	287
			10.2.1	安全生产的管理工作和要求	287

10.2.2 文明施工的管理工作和要 求	290	10.3.1 安全生产的具体实施	292
10.3 通信管道工程安全生产、文明施工 的具体实施	292	10.3.2 文明施工的具体实施	293
		参考文献	296

第1章 施工前的准备工作

在工程建设领域中，施工是泛指按照设计的建设规格和技术要求，或国家标准的规定进行的具体实施。一般是指房屋建筑、桥梁、道路、水利等工程的现场修建工作。随着工程建设领域的拓宽，其涵义较为广泛而深远。它是把工程技术设计人员的设计意图和技术方案，在工程现场具体实现，形成在客观环境中的实际有用的形体。所以，施工是工程建设的最后阶段，也是最重要阶段，通过施工的创造性劳动，才能确保工程建设项目迅速投产使用。

地下通信（信息）管道工程施工要消耗大量人力、资金和物资，且要取得预期的理想效果。为此，必须在施工前做好各项准备工作（又称施工前期工作），才能有备无患，也就是说事先有所准备，就可以避免发生祸患和防止事故危害，这对工程建设的顺利进展是极为重要的。

地下通信（信息）管道工程的施工前准备工作内容较多，主要有建立工程管理体制、做好施工技术管理的准备、工程中所有器材的检验和有关施工操作的准备等具体事宜。

1.1 建立工程管理制度、加强施工技术管理

这里所指的工程管理实际是施工项目的管理，它与建设单位（或称业主）的工程管理有很大的区别，它们的主要情况和区别见表 1-1 中所列内容。

表 1-1 施工项目工程管理和建设项目工程管理的区别

序号	区别特征分类	施工项目的工程管理	建设项目的工程管理	备 注
1	管理主体	施工企业或其授权的项目经理部	建设单位（业主）或其委托的工程咨询或工程监理单位	
2	管理任务	施工完成后符合用户需要的工程产品，按照法定规定取得预期的合理利润	要求整个工程建设项目取得切实有效的效益，且是符合建设要求的固定资产，为今后管理提供条件	管理主体一般是指工程的所有者或经营者（或被委托者），这里的管理对象是指特定的具体工程，它涉及管理主体和承包施工单位的职、责、权、利
3	管理内容	从工程投标开始到工程竣工交工，保修期满的建设过程中的全部施工生产、组织、技术管理、财物管理与维护检修	从开始筹备策划工程建设项目的投资开始，研究项目的具体实施到建成后的投产运用，交付运行的全过程工程管理	
4	管理范围	由建设单位提出的承包合同规定的范围，施工企业确认可以管理后，在合同规定范围内实行工程管理	除工程建设项目本身外，如有涉及其他工程建设项目，应参与综合协调和工程管理	

从表 1-1 中可以看出施工企业的工程管理只是承包施工合同中规定的工程范围、内容和要求。具体到地下通信（信息）管道工程的管理范围比较狭小，只是承包地下通信（信息）管道工程本身，甚至在管道中穿放的通信（信息）缆线都不是管道施工的工程管理的范围，它是由通信（信息）缆线施工企业负责。

1.1.1 工程管理制度

1. 地下通信（信息）管道工程管理的范围

地下通信（信息）管道在工程管理的时间范围是指施工单位自施工承包投标开始到工程保修期满为止的全过程；在工程管理的内容范围看，是施工单位为达到工程项目的预定目标，运用系统的观点、理论和方法对施工项目进行的宏观决策、全面计划、组织实施、严格控制和内外协调等全过程的全面管理。因此，管理工程的范围只以其本身工程或与涉及的相关工程（例如市政道路、房屋建筑和其他地下管线等）有关，所以工程范围不广，但其情况比较复杂、客观环境变化较多等，这是地下通信（信息）管道工程的显著特点之一，也是施工难度的要点。

2. 地下通信（信息）管道工程管理的基特点

地下通信（信息）管道工程管理的基特点有：

- (1) 地下通信（信息）管道工程是施工单位完成后可以交付的最终产品。
- (2) 地下通信（信息）管道工程的施工管理使施工单位成为管理主体，其管理的任务范围是由承包施工合同界定的，且是有限制的内容。

(3) 地下通信（信息）管道工程是具有施工生产活动的独特性（单件性）、流动性、体积大，且属于露天工作，施工期限长、需要资金、人力和财力等资源多等特点的一项工程建设项目。

(4) 地下通信（信息）管道工程中的施工活动涉及范围广阔、关系复杂，既有经济（如赔偿费用）和技术（与其他地下管线交越等）；又有法律（如交通安全等法规）、行政（市民交通和车辆通行）和人际关系等方面。因此，必须通过组织对外协调、加强配合，才能保证施工活动顺利进行。

3. 地下通信（信息）管道工程施工管理的内容

地下通信（信息）管道工程施工管理的内容较多，需要建立相应的管理体制（或制度），加强监督实施、务必全面管理。具体内容有：

(1) 编制施工管理规划和具体实施细则，建立日常施工管理制度（包括人员出勤、职工生活、劳动保障等）；

(2) 实行施工项目的各种控制（例如工程进度控制、工程质量控制、工程成本控制等）；

(3) 加强施工现场的人、财、物等的管理。例如人力资源管理（人力的及时调配等）；材料物资管理（原材料进入库房登记验收、保管发放等）；财务资金管理（零星材料和工具的添购等）和施工机械（包括仪表和设备）管理以及信息管理等；

(4) 施工现场管理（包括文明施工、安全生产）和内外组织协调以及生活管理等；

(5) 施工技术管理（包括施工技术操作程序、竣工验收、考核检验和回访保修等）因内容较为特殊，下面专题进行叙述（以下程序均作简单介绍）。

4. 地下通信（信息）管道工程管理的程序

目前，国内地下通信（信息）管道工程管理工作阶段（如按施工监理的阶段分为施工准备、施工和保修三个阶段）和其大致的管理内容如下所述的程序：

(1) 工程投标和签订承包施工合同阶段

- 1) 编制管道工程投标书、参与投标;
- 2) 中标后, 签订承包施工合同;
- 3) 编制施工管理规划和建立具体制度。

(2) 施工准备阶段

- 1) 选择施工项目负责人, 组织施工领导班子和具体施工队伍;
- 2) 编制具体施工计划和制定施工生产制度;
- 3) 组织和落实工程开工前的一切准备。

(3) 施工阶段。在整个施工阶段必须按照工程设计、标准规范、操作规程、现场规定(包括文明施工、安全生产)等要求严格执行, 加强施工管理。

(4) 验收交工阶段

- 1) 组织施工队伍自检、互检、及时返修;
- 2) 清理施工现场、组织整理余料并点验入库, 移交竣工资料, 准备交工验收。

(5) 回访服务阶段。如果保修期满后, 根据约定回访用户, 收集意见, 便于提高施工质量。

从上述地下通信(信息)管道工程管理的內容、范围和程序分析, 由于工程历时较长、管理內容众多, 且因是以露天作业为主, 受到当地气候条件、环境状况和外来人为等诸多因素的干扰, 可能影响工程的进度和质量的情况较多, 为此, 必须建立和健全工程管理制度, 严格监督管理, 务必确保地下通信(信息)管道工程质量优良、提高工程经济效益和施工技术水平。

1.1.2 施工技术管理

施工技术管理是地下通信(信息)管道工程管理中的核心部分, 它是工程管理的重点。施工技术管理主要是对整个施工过程中, 对各项施工技术活动和技术管理工作的各种要素进行科学管理、严格监督。

1. 施工技术管理工作内容和划分

地下通信(信息)管道工程施工技术管理工作的主要内容和具体划分如图 1-1 所示。

(1) 施工技术管理的体系。从图 1-1 中可以看出施工技术管理体系是由管理基础(又称基础管理)和基本工作(又称基本管理和日常管理)两部分组成。具体到地下通信(信息)管道工程, 应根据建设工程项目的规模大小、施工技术的复杂程度、客观环境的条件优劣和施工队伍的人员状况等, 设置相应的技术负责人(例如项目主任工程师)和技术领导班子, 具体负责工程项目的施工技术管理, 建立切实有效的技术管理体系。其具体工作有以下几点:

- 1) 制定施工技术管理制度, 要求成龙配套、形成体系, 务必切实可行。
- 2) 建立施工技术管理岗位(例如班组长和工地主任以及技术负责人), 明确各级人员的职、责、权和利的范围, 加强技术经济责任制的执行。
- 3) 编制工程施工组织设计和人员、材料及施工机械的配备、调度计划或实施方案, 采用严格监督、加强组织管理, 力求全面正确执行。
- 4) 工程资料、施工数据和技术信息的登记、分类、加工和整理工作必须专人负责, 做到有始有终, 要求及时记录、内容翔实可靠, 力求切实可信和坚持科学管理。

从上所述,可以说明施工技术的基础管理和基本管理虽然是一个体系,但是它们是互相密切联系,且是彼此支持融合的。例如施工技术的原始记录从工程施工开始直到交工验收为止,做到有始有终,且严格执行。这样的技术资料 and 原始数据对于工程施工技术管理基础工作是十分有利的,也是以往工程积累“财富”的结果,应该说是宝贵的,对于当前或今后的工程施工是有利的依据,可起到参考借鉴的作用。

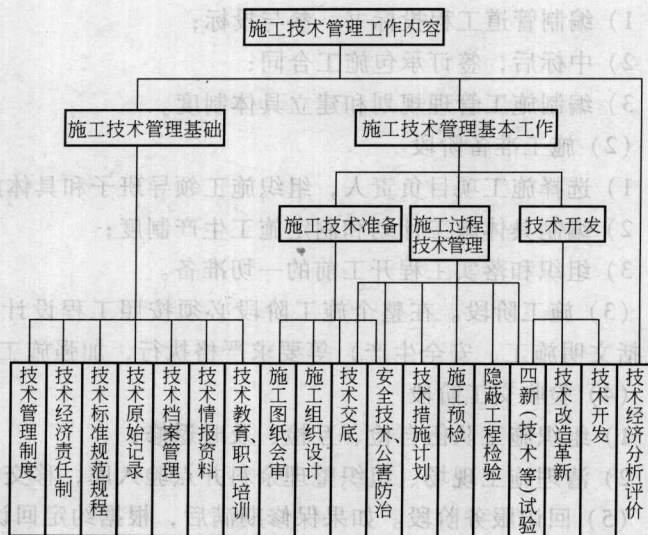


图 1-1 施工技术管理工作内容和划分

(2) 施工技术管理的基本要求。地下通信（信息）管道工程的施工技术管理，必须符合以下的基本要求：

1) 签订承包施工合同后，接到工程设计和施工图纸，应组织施工技术管理人员和主要施工技术骨干进行内部审查、力求领会设计意图、明确施工难点、发现错误和问题，提出对设计变更的意见，及早要求设计变更洽商，最后由各方技术负责人书面签字同意。这样有利于施工方案的及早安排和实施。

2) 编制施工技术方案予以实施，务必贯彻工程设计意图、技术交底、施工验收规范、技术操作规程、工艺技术标准、质量检验要求等的规定。要做到事事有人负责，项项有人签证，并同时归入技术资料档案备查。

3) 地下通信（信息）管道工程属于隐蔽性构筑物，必须进行隐蔽检测。要求及时随工检验，做好隐蔽检验记录，办理确认签证，所有随检记录应按施工技术管理要求归档备查。

4) 对地下通信（信息）管道工程中的重要工序的关键部位，或对工程质量有决定作用的工艺部分，必要时要进行施工前预验，并作记录备查。这些关键部位有管道定线、人孔定位、支持模板、预制构件人孔（上覆）吊装、设备基础、预留洞口、预埋铁件和重要缝隙（如引入管道窗口缝隙）等；工艺部分有管道的管孔试通、管道高程有无误差等，这些都与工程质量有着密切关系。

5) 做好日常的技术管理工作，要设专人随时监督管理施工技术管理规划的实施；督促执行具体技术措施计划（例如文明施工、安全生产），设置专人做好技术资料和数据的收集、汇总、整理和归档工作，并建立相关的技术资料、工程文件等台账。

2. 施工技术管理制度

地下通信（信息）管道工程的基本特点已在前面叙述。但其最基本的是应严格执行国家技术政策（例如在农村应尽量不占或少占农业基本用地；在城市要珍惜土地、充分利用，节约能源、减少污染等）和有关部门规定的各项管理制度，其中施工技术管理制度必须建立和健全，这就务必做到以下两点：

1) 要求各项施工技术管理制度成龙配套、互相配合、形成完整的系统，既要互相不产

生矛盾,也不应彼此脱节,留有空隙漏洞,还要有针对性、实用性和可操作性。

2) 要求施工单位所属组织机构和工作人员都要有明确的概念和服务的意识,在施工活动或管理工作中,都必须遵循施工企业制定的有关技术管理制度所规定的程序,安排管理工作和施工活动,以保证工程建设项目顺利进行、施工生产活动正常开展。

目前,国内地下通信(信息)管道工程施工技术管理制度的名称有时各异、包含的内容也有些差别,但近期有关主管部门在逐步引导,以求统一和规范,本书以目前较多的内容为范本,予以简单的介绍,供参考查阅。

地下通信(信息)管道工程施工技术管理制度的名称和内容:

(1) 技术经济责任制。它是以地下通信(信息)管道工程建设项目为主体,建立以该项目的技术负责人为首的技术业务统一领导和下属各级分级管理的施工技术管理体系,各级配备相应的技术管理人员(采取专职或兼职),然后按技术职务、责任和权利以及业务范围建立各级技术人员的技术经济责任。

(2) 图纸会审制度。在施工企业内部实施图纸会审制度的目的是有利于充分熟悉和掌握工程设计的实质和真谛,全面领会设计意图、明确施工技术要求,以便准确贯彻和全面实施。如发现工程设计文件中有明显不足或施工图纸上存在差错和问题时,应提出修改变更工程设计及互相洽商解决等意见,避免今后发生技术事故,或产生工程质量以及经济损失等严重问题。同时,也为今后分清责任和有利于处理创造条件。如果能及时解决,对提高工程质量和减少危害损失是极为有利的。

(3) 技术交底制度。技术交底制度的建立和健全有利于工程建设,技术交底制度由对外和内部两部分组成。对外的技术交底通常是由建设单位(或业主)负责组织召开,有建设单位、工程设计、安装施工和工程监理等单位参加。会上由工程设计单位对地下通信(信息)管道工程进行总体介绍,并要将工程要点着重叙述。施工单位应将内部会审中对设计提出修改变更或补充洽商的意见提出。在会上经过各方认真研究、充分讨论,取得一致意见后,编写设计变更洽商记录,供施工单位据此书面文件进行施工。

内部技术交底是指以工程项目为主体,在施工企业内部层层技术交底,并要作为制度,以保证技术经济责任制真正落实、施工技术管理体系正常运行。只有这样施工技术管理工作才能按标准、规范和规程及要求全面执行。

(4) 施工组织设计管理制度。施工组织设计是由施工单位组织编制,以工程建设项目为对象,用作指导其施工全过程各项施工活动,内容包含有技术、经济、组织、协调和控制等各方面,具有纲领性、导向性、实用性和综合性的文件。它是施工企业实现科学管理、提高施工技术水平和保证工程质量的重要手段之一,又是严格按照设计文件、规范规定、规程要求和制度约束等组织施工予以准确实施的保障,且可纠正和减少施工盲目性、操作不标准等不良现象。所以,在施工企业内,在编制施工组织设计时,要广泛发动工程技术人员和管理人员进行充分调查研究、深入讨论、集思广益、制定具体措施,务必使施工组织设计符合客观实际,确保切实可行。在实施施工组织设计时,要按施工企业内部各项管理制度的实施细则执行。具体的地下通信(信息)管道工程的施工组织设计,也需群策群力、共同协作完成,且要以最基本的工程单元(如单位工程)为具体实施的起点,切切实实做好。

(5) 器材、设备检验制度。制定器材(包括原材料等)和设备检验制度的目的是为了

规定的要求,以求整个工程的内在质量和物质基础处于优良状态。

(6) 工程质量检查及验收制度。地下通信(信息)管道工程是埋在地下的构筑物,且长期使用。所以制定工程质量检查及验收制度的目的是加强施工技术管理,严格控制工程质量,以防施工质量差造成今后永久性危害。同时,为工程积累技术数据和原始资料以及工程档案起到重要作用,也为今后评定工程质量等级提供原始数据。

工程质量检查及验收制度通常包含有工程预先检查制度、隐蔽工程检验制度、单位工程竣工检查验收制度(例如地下通信管道工程的管孔试通检验)和分项工程交接检查验收制度等。对于地下通信(信息)管道工程最为重要的工程质量检查及验收制度是随工检验,即隐蔽工程检验制度和管孔试通检验。所以说,工程质量检查及验收制度是地下通信(信息)管道工程的重要施工技术管理制度之一。

(7) 工程施工技术资料管理制度。地下通信(信息)管道工程的施工过程中,会形成各种图纸(如竣工图)、表格、文字和数据及音像资料,这些资料是十分重要和珍贵的。一般说来,它们忠实地记载或留下当时施工的实况或图像,对于今后的工程检查、维护、管理、使用、改建或扩建都是切实可靠的依据。根据我国有关工程档案或史料保管的规定,必须在施工过程中要注意收集、积累、加工、整理和归档;在工程交工验收时,按照规定分别移交给建设单位或有关档案部门妥善保管,以便今后查阅使用。为此,施工单位应责无旁贷地建立和健全工程施工技术资料管理制度,其目的是为了加强对工程施工技术资料的统一管理,提高工程质量的管理水平,且为国家今后工程建设事业积累宝贵的材料和原始依据。

(8) 其他施工技术管理制度。施工企业可以根据工程管理的实际需要,结合地下通信(信息)管道工程的施工条件,制定其他技术管理制度,以便保证工程建设项目顺利建成。目前,这方面的管理制度涉及面较为广泛,常用的是技术改革和合理化建议管理规定、环境保护管理规定、施工现场管理规定等。这些制度的建立,目的是克服施工的薄弱环节,改善施工环境、挖掘生产潜力,保证完成施工任务,增加经济效益和提高服务效果。

1.2 器材检验

器材是器具(又称用具)和材料的统称,它包含的内容较为广泛。在地下通信(信息)管道工程中主要有水泥、管材、建筑材料和钢铁安装件等,它们都具有数量多、体积大、重量重和占用场地大等特点。因此,在施工前必须及时做好检验,以利于施工时使用。具体的检验要求如下所述。

1.2.1 器材检验的基本要求

地下通信(信息)管道工程施工前的器材检验必须严格执行,以保证工程质量。器材检验的基本要求主要有以下几点:

(1) 地下通信(信息)管道工程所用的器材或原材料,其规格、程式、质量和性能等都应满足工程实际需要、工程设计要求和技术标准的规定。在施工使用前应由施工单位会同建设单位或工程监理单位联合组织进入工程现场严格检验。为了对原材料的质量进行监督控制,原材料必须经过检验,符合上述要求,取得认可后才能在工程中使用。如发现问题或确认为不合格的器材应及时处理,不得在工程中使用。

(2) 凡有出厂合格证明的器材，经现场检验发现问题时，应做质量技术鉴定后及时决定取舍，严禁使用质量不合格的器材，且要分开存放及时处理，以免混入施工现场。凡无出厂合格证明或未经鉴定合格的器材，禁止在地下通信（信息）管道工程中使用。经过检验的器材，应作好检验记录。

(3) 凡有标志不清或怀疑质量有问题的器材，应对其从品种、规格、标志、外观等进行直观抽检。抽检的品种和数量见表 1-2。

表 1-2 常用器材抽检数量和要求

常用器材品种名称	水泥或水泥制品	塑料管材	钢管材	机砖	铁件	砂、石等建筑材料
每批抽取样品的比例/%	10	15	15	5	15	5
合格率/%	95	98	98	95	98	90

抽样检验后确认是不合格的器材，施工单位应将该种所购的全部器材清退出场。如对器材质量有争议时，应按相关标准或规范的规定要求作质量技术鉴定，或送国家政府部门授权的相应机构进行理化检验。在验证确实可以使用时，才允许采用。

(4) 所有器材进入施工现场后，其存放、保管、消防、安全等，都应满足国家现行有关标准的规定要求。例如塑料管在存放、保管时，应平放于温度不超过 40℃ 的库房或棚内，不应露天存放，以免遭受雨淋日晒。在室内存放时，距离热源不应小于 1m。如管材存放在 0℃ 以下的环境中，使用前应在室温下放置一昼夜。

(5) 施工单位或工程监理单位为了保证工程质量，在施工质量控制中除可以检查各种原材料生产厂家生产许可证、出厂合格证和性能报告单等原始凭证外，还可以对原材料提出实验或化验的要求，按相关的规定取样，送地方政府授权的相应机构进行实验或化验，具体取样方法可见表 1-3 的规定。

表 1-3 实验或化验项目取样方法

序号	取样名称	实验或化验项目	取 样 方 法
1	水泥	抗压强度、抗折强度	从一批水泥中分处选取试样 20kg
2	机砖	抗压强度、抗折强度	强度等级测定为 12 块，从该批砖不同的垛面各抽一块
3	砂、石	颗粒级配、密度、含砂量	做混凝土时，砂 100kg、石子 200kg，从堆上，分上、中、下三个部位抽取样品
4	木材	含水量	取 3 个试样，在距端头不少于 0.5m 处取样
5	混凝土	抗压强度、抗弯强度、抗渗能力	其数量不少于试块所需重量的 1.5 倍，至少做一组（三块）试验
6	砌筑砂浆	流动性、抗压强度	从施工现场抽取试样
7	塑料管材	抗拉强度、扁平试验（压）软化温度	从批量中选 3~5 根管子，要求见塑料管道工程或产品标准中有关的规定内容
8	混凝土管	表面强度、脱碱处理	见通信管道工程施工及验收规范中的规定
9	钢筋	拉力、冷弯	批量中取三根：20mm 以下取 10d + 20cm （d 为钢筋直径） 20mm 以上取 10d + 30cm
10	水	pH 值	需在用水地点取样不少于 1kg 的水样
11	沟槽回填	密实度	每回填层不少于一点

1.2.2 器材检验的具体要求

1. 水泥及水泥制品的检验要求

(1) 水泥。地下通信（信息）管道工程中使用的水泥应符合以下检验要求：

1) 各种品种、强度等级的水泥应符合国家现行标准规定的产品质量和设计要求。施工中严禁使用过期或受潮变质的水泥。

2) 凡是无产品出厂合格证明或无标记的水泥，严禁在工程中使用。

3) 储存时间已超过 3 个月，或有变质迹象的水泥，在使用前，均应取样进行试验鉴定，依据鉴定情况确定使用方案或另行更换最新出厂的合格产品。

4) 地下通信（信息）管道工程，采用的水泥强度等级可为 32.5 级或 42.5 级。水泥品种可为普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥或火山灰质硅酸盐水泥。

5) 水泥在储存过程中，应防止受潮，并应分批购置，按进货日期分别堆放，做到先入库先使用，避免压垛或乱堆。

6) 水泥的性能应符合下列要求：

① 水泥的初凝时间不得早于 45min，终凝时间不得晚于 12h。

② 水泥堆密度可为 $1100 \sim 1300 \text{kg/m}^3$ 。

7) 地下通信（信息）管道用的水泥技术指标应符合国家标准《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》（GB 1344—1999）和《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB 175—1999）的要求。

(2) 水泥制品（又称水泥预制品）。水泥制品包含混凝土管、人孔上覆和混凝土砌块等预制构件，它们的检验要求有以下几点：

1) 地下通信（信息）管道工程中采用的水泥制品（包括水泥预制构件），都应使用符合设计要求或标准规定强度等级的水泥。

水泥制品在生产前，必须按水泥类别、品种、强度等级及混凝土强度等级，做最少一组（三块）混凝土试块，具体组数由施工单位根据需要自定。混凝土试块的一般规格见表 1-4。

表 1-4 混凝土试块的一般规格

混凝土骨料最大粒径/mm	混凝土试块的一般规格（长×宽×高）/mm
30 以下	100×100×100
30 以上	150×150×150

地下通信（信息）管道工程的施工单位应执行上述规定。

2) 在工程中使用的混凝土砌块的品种、规格、强度等级均应符合工程设计要求或相关标准的规定，其外形应完整无缺，耐水性能好。水泥制品的规格和外形应逐个进行检验。不同品种或规格的水泥制品严禁混合无序堆放。

3) 混凝土管管块（简称混凝土管或水泥管）的质量应符合以下规定：

① 管块的标称孔径允许最大正偏差应不大于 0.5mm，负偏差应不大于 1mm、管孔无形变。

② 管块长度允许偏差应不大于 $\pm 2 \text{mm}$ ，宽度和高度允许偏差应不大于 $\pm 5 \text{mm}$ ；三孔及以上的多孔管块，其各个管孔中心相对位置允许偏差应不大于 0.5mm。

③ 干打水泥管块的实体重量应不低于表 1-5 中带有括弧的规定值。混凝土管块应大于表 1-5 的规定值 5% 以上。

表 1-5 干打水泥管参考重量

管孔数量 (个) × 管孔内径 (mm)	标称管块	外形尺寸 (长 × 宽 × 高) /mm	重量/kg/根
3 × 90	三孔管块	600 × 360 × 140	36 (37)
4 × 90	四孔管块	600 × 250 × 250	40 (45)
6 × 90	六孔管块	600 × 360 × 250	60 (62)

注：表中无括弧的数值为理论计算值，带有括弧的数值为规定值。

④ 管块的成品表面单位强度不应小于 10.787MPa (110kgf/cm²)；如用管块整体试验，其破坏的单位强度不应低于表面单位强度的 8%。管块表面强度可用回弹仪试验，其试验方法可见现行国家标准《通信管道工程施工及验收规范》(GB 50374—2006) 中的附录 A。

⑤ 管块强度如发现问题时，应组织技术力量对管块进行抽样试验。抽样的数量应以工程用管总量的 3‰ (或大分屯点数量的 3‰) 为基数，试验的管块有 90% 达到标准的即为合格；否则可再试 3‰，其 90% 数量达到标准仍算合格；如试验数 10% 以上达不到标准，则全部管块表面强度应按不合格处理。

4) 地下通信 (信息) 管道工程中使用的水泥制品管块，必须采取脱出氢氧化钙物质的处理 (俗称“脱碱”)，如没有经过“脱碱”处理的管块，严禁在工程中使用，以免对通信缆线产生腐蚀的危害。

5) 水泥管块的管身应完整无缺、不应有缺棱短角，管孔的喇叭口表面必须匀称圆滑、管孔内壁应光滑、无凹凸起伏等缺陷，其摩擦系数应不大于 0.8。管材本身表面裂纹 (不论是纵向或横向) 的长度均应小于 50mm，裂纹超过 50mm 长度的管材，不宜整块使用。管块的管孔外缘缺边应小于 20mm，但管块管身外缘缺角的边长小于 50mm 的，允许按标准规定或要求修补完好后使用。

2. 塑料管材和配件的检验要求

塑料管材和配件的检验要求有以下内容：

(1) 塑料管的材质、管型、规格和型号都应符合工程设计文件要求或国家现行相关标准的规定，如不符合规定或要求时，要及时处理，不能在现场存放。

(2) 在地下通信 (信息) 管道工程中采用的塑料管，不论是单孔管或多孔管，例如单孔管有聚氯乙烯 (PVC-U) 管、双壁波纹管、高密度聚乙烯 (HDPE) 管 (或称硅芯管) 等；多孔管有栅格管、蜂窝管和梅花管等。对它们的外观要求是管子本身和管孔内径都应均匀平整光滑，不得变形、无缺陷、无刮痕、色泽均匀一致，不得有气泡、裂口及显著的凹陷、凸起和杂质等。管材两端切口应平整、无裂口 (缝)、毛刺，并与管材的中心线 (又称轴向) 垂直，多孔管管材弯曲度应不大于 0.5%。所有塑料管的管孔内径和管壁厚度均应符合工程设计要求和产品标准规定，负偏差应不大于 1mm。在各种塑料管道铺设施工时，必须选用正品合格的管材，严禁使用规格尺寸不合标准，或变形、变质的管材，管群组合的规格尺寸和技术指标，应符合管道设计规范中的要求。

(3) 塑料管材的接续配件应齐全有效，规格和数量符合设计要求。不论单孔管或多孔管，如采用承插法接续时，要求单孔的承插管的承口内径应与插口外径吻合；多孔的塑料管外径与接头套管的内径互相吻合。