

城市地下管线施工新技术与 质量检验评定标准 实施手册

主 编：赖新元



地震出版社

城市地下管线施工新技术 与质量检验评定标准实施手册

(下 卷)

主编 赖新元

地震出版社

目 录 (续)

第四篇 城市地下线缆施工技术

第一章 电信电缆管道施工技术	(1299)
第一节 挖掘沟槽、基坑和支撑护土板	(1299)
一、挖掘管道沟槽	(1299)
二、挖掘人(手)孔基坑	(1301)
三、支撑护土板	(1301)
第二节 地基处理和支架模型板	(1303)
一、地基处理	(1303)
二、支架模型板	(1305)
第三节 钢筋绑扎和混凝土施工	(1308)
一、钢筋绑扎	(1308)
二、混凝土施工	(1309)
第四节 铺设管道	(1311)
一、铺设水泥管	(1311)
二、铺设石棉水泥管	(1316)
三、铺设塑料管	(1318)
四、铺设铸铁管(钢管)	(1318)
五、铺设出土管	(1319)
六、拆除模型板、护土板和回土	(1320)
第五节 电信电缆管道的维护	(1321)
一、沿线巡查	(1322)
二、清刷管道和人孔	(1322)
三、管道人孔修理	(1326)
第二章 市话电缆的敷设技术	(1330)
第一节 市话电缆的构造和类型	(1330)

一、市话电缆的构造	(1330)
二、市话电缆的类型	(1334)
第二节 市话电缆的敷设	(1338)
一、管道电缆的敷设	(1338)
二、埋式电缆的敷设	(1346)
第三节 市话电缆的接续与封焊	(1352)
一、材料及工具	(1352)
二、心线接续前的工作	(1355)
三、心线接续的方法	(1359)
四、接头的驱潮与包扎	(1366)
五、封焊铅套管	(1368)
第四节 电缆改接	(1374)
一、电缆改接的要求	(1374)
二、电缆改接的方法	(1374)
三、更换一段电缆及分线设备	(1378)
四、电缆调区	(1380)
第五节 电缆电视信号的无线传输方式	(1381)
一、MMDS 系统	(1381)
二、AML 系统	(1385)
三、两种微波传输系统的特点	(1386)
第三章 直埋电缆的敷设技术	(1388)
第一节 电缆路由的勘测与设计	(1388)
第二节 划线与挖沟布放	(1390)
一、划 线	(1390)
二、挖 沟	(1390)
三、布 放	(1390)
第三节 电缆沟的回填加固与标石埋设	(1391)
一、回 填	(1391)
二、加 固	(1391)
三、标石埋设	(1392)
第四节 接焊与成端	(1393)
一、接续:	(1393)
二、封焊	(1398)
三、成端	(1399)
第五节 电缆电气测试与平衡	(1401)
一、绝缘电阻的测试	(1402)

二、环路电阻和不平衡电阻的测试	(1403)
三、电气绝缘强度试验	(1405)
四、工作电容测试	(1406)
五、近端串音衰减和远端串音防卫度测试	(1408)
六、接地电阻和大地电阻系数测试	(1410)
七、电缆敷设位置与埋深的探测	(1413)
八、电缆的平衡	(1418)
第六节 竣工测试	(1418)
第七节 直埋电缆的防雷措施	(1419)
一、防雷措施的基本原则	(1419)
二、防雷一般措施	(1420)
三、加强防雷保护措施	(1422)
第四章 通信电缆线路的维护	(1427)
第一节 通信电缆线路维护概述	(1427)
第二节 地下电缆常见故障及其原因	(1428)
一、自然灾害	(1428)
二、人为故障	(1428)
三、自然老化产生的故障	(1428)
第三节 通信线缆防强电干扰措施	(1428)
一、强电线路对通信线的影响	(1429)
二、危险影响及干扰影响的容许标准	(1430)
三、强电线路对通信线路影响的计算	(1432)
四、保护措施	(1437)
第四节 电缆电气故障的测试	(1441)
一、环路测试法	(1441)
二、脉冲测试法	(1449)
第五节 通信电缆线路充气维护	(1452)
一、充气维护的基本知识	(1452)
二、充气维护的技术标准和要求	(1456)
三、充气方法及设备	(1459)
第六节 通信电缆查漏	(1463)
一、电缆查漏的原则和步骤	(1463)
二、气压曲线法查漏	(1463)
三、仪器查漏法	(1464)
四、直接查漏法	(1468)
五、算法查漏	(1469)

第七节 电缆故障的处理和修复	(1470)
一、绝缘不良故障处理	(1470)
二、个别线对故障处理	(1470)
三、全混线、接地、断线故障的处理	(1470)
四、电缆维护中注意事项	(1470)
第五章 电力电缆的敷设技术	(1473)
第一节 电力电缆的运输、保管及质量检查	(1473)
一、电力电缆的运输	(1473)
二、电力电缆及附件的有效保管	(1474)
三、电缆的质量检查	(1475)
第二节 中、低压电力电缆线路敷设	(1477)
一、电缆线路敷设方式	(1477)
二、中、低压电力电缆线路敷设的一般要求	(1480)
第三节 中、低压电力电缆的陆地敷设	(1483)
一、电缆线路敷设起迄端的选择	(1483)
二、直埋电缆敷设程序及质量管理	(1484)
三、电力电缆在构筑物中的敷设	(1485)
第四节 水底电缆的敷设	(1490)
一、水下电缆的敷设	(1490)
二、海底电缆的张力计算	(1492)
三、海底敷设电缆的方法及全球定位系统	(1493)
第五节 充油电缆、高落差电缆的敷设	(1494)
一、充油电缆敷设	(1494)
二、高落差电缆的敷设	(1498)
三、电缆敷设过程中的防扭转措施及注意事项	(1500)
四、电缆构筑物的排水	(1501)
第六节 电缆明敷与固定	(1502)
一、电缆明敷的跨距要求	(1502)
二、中、低压电缆明敷固定部位的规定	(1502)
三、高压电缆明敷固定	(1504)
第七节 电力电缆故障的测寻	(1507)
一、电缆故障点的烧穿	(1507)
二、电缆故障点的粗测	(1510)
三、电缆故障点的精测(定点)	(1521)
四、低压电缆故障的测寻	(1527)
五、不同性质故障测寻方法	(1528)

第六章 电缆附件、安装材料与工具	(1531)
第一节 电缆附件及其质量管理	(1531)
一、电缆附件的概念	(1531)
二、电缆附件的要求	(1531)
三、电缆附件的质量管理	(1532)
第二节 电缆头施工的基本要求和基本操作工艺	(1533)
一、电缆头和对电缆头的基本要求	(1533)
二、线芯导体的连接	(1534)
三、电缆头电应力的控制和附加绝缘	(1539)
四、电缆头的密封处理	(1549)
五、几个基本操作工艺	(1553)
第三节 中、低压电力电缆附件	(1560)
一、中、低压电缆终端	(1560)
二、中、低压常用电缆接头型号及特点	(1565)
三、35kV 及以下辐射交联热缩电缆附件	(1568)
四、电缆其它附件	(1569)
第四节 高压充油电缆附件	(1571)
一、高压充油电缆附件的型号表示方法	(1571)
二、高压充油电缆终端的结构特点	(1572)
第五节 电缆附件制作的安装材料及工器具	(1576)
一、电缆附件制作的安装材料及工器具	(1576)
二、中、低压电缆附件制作所用工器具	(1579)
三、制作充油电缆附件的专用工具及设备	(1581)
第七章 光缆敷设	(1584)
第一节 光缆的分屯运输	(1584)
一、分屯运输的准备工作	(1584)
二、分屯运输的方法和要求	(1585)
第二节 光缆敷设一般规定	(1586)
一、按中继段光缆配盘图进行敷设	(1586)
二、光缆的弯曲半径和牵引张力	(1586)
三、光缆布放的牵引速度	(1586)
四、光缆布放牵引方式	(1586)
五、光缆布放的质量要求	(1587)
第三节 管道光缆的敷设	(1587)
一、清洗管道	(1587)
二、预放塑料子管	(1589)

三、牵引张力的计算	(1590)
四、光缆牵引端头的制作方法	(1593)
五、管道光缆敷设的主要机具	(1594)
六、管道光缆的敷设方法	(1597)
七、管道光缆的敷设步骤	(1599)
八、人孔内光缆的安装	(1604)
第四节 埋式光缆的敷设	(1605)
一、挖沟	(1605)
二、穿越障碍物路由的准备工作	(1610)
三、直埋光缆的敷设方法	(1614)
四、埋式光缆的机械保护	(1618)
五、直埋光缆防雷设施的安装	(1623)
六、直埋光缆的防鼠、防白蚁、防强电措施	(1628)
七、光缆沟的预回土和回填	(1633)
八、光缆路由标石的设置	(1634)
第五节 水底光缆的敷设	(1637)
一、水底光缆敷设的一般要求	(1637)
二、水底光缆的敷设理论概要	(1653)
三、水底光缆敷设的几种主要方法	(1658)
四、水底光缆的敷设程序	(1667)
第六节 进局光缆的敷设安装	(1684)
一、进局光缆敷设、安装的一般要求	(1684)
二、进局光缆的敷设	(1685)
三、进局光缆的安装、固定	(1686)
第七节 光缆有线电视系统	(1690)
一、光纤	(1690)
二、光缆传输技术的基本组成	(1691)
三、光缆有线电视系统的构成	(1691)

第五篇 城市地下管线质量检验评定标准

第一章 给排水管道施工质量检验评定	(1695)
第一节 竣工验收	(1695)

目 录

一、竣工验收的准备工作	(1695)
二、竣工验收依据和验收标准	(1696)
三、竣工验收内容	(1697)
四、竣工验收的程序	(1699)
五、正式验收	(1699)
六、验收后的收尾与交接	(1699)
第二节 给排水管道工程施工及验收规范	(1701)
一、总则	(1701)
二、通用规定	(1702)
三、室外给排水管道安装	(1705)
四、管道焊接	(1709)
五、管道、设备的防腐与保温	(1712)
六、工程验收	(1715)
第三节 给排水管道工程质量检验评定	(1716)
一、总则	(1716)
二、室外给排水管道工程质量检验评定	(1717)
第二章 燃气管道施工质量检验评定	(1723)
第一节 竣工资料	(1723)
第二节 质量检验和评定的项目和标准	(1725)
一、分项评定的标准和方法	(1725)
二、综合评定的标准和方法	(1740)
第三章 热力管道施工质量检验评定	(1744)
第一节 质量检验评定项目	(1744)
第二节 质量检验评定的方法	(1746)
一、保证项目	(1746)
二、基本项目	(1746)
三、允许偏差项目	(1747)
第四章 工业管道施工质量检验评定	(1748)
第一节 制冷管道施工质量检验评定	(1748)
一、管道安装质量检验评定	(1748)
二、制冷管道保温工程质量检验评定	(1753)
三、制冷管道防腐(油漆)工程	(1755)
第二节 金属管道施工质量检验	(1759)
一、对原材料的检验	(1759)
二、管道安装规定要求	(1761)
三、管道焊接质量的检验	(1768)

第三节 管道防腐及补口补伤质量检验	(1774)
一、石油沥青防腐管道	(1775)
二、硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层管道防腐及补口补伤	(1777)
三、聚乙烯防腐层管道	(1779)
四、环氧煤沥青防腐层管道	(1784)
第五章 电力电缆施工质量检验评定	(1790)
第一节 电力电缆敷设工程质量检验	(1790)
一、电缆敷设工程质量检查的一般内容	(1790)
二、直埋电缆质量的检查	(1792)
三、电缆沟	(1793)
四、电缆隧道	(1794)
五、电缆桥架质量检查电缆桥架工程主要检查内容	(1795)
第二节 电缆线路防火安全及其检查	(1796)
一、电力电缆火灾起因	(1796)
二、电缆防火、安全检查的主要内容	(1797)
三、电缆防火措施	(1798)
第三节 电力电缆线路工程质量评定	(1800)
一、保证项目	(1801)
二、基本项目	(1801)
第六章 电信电缆施工质量检验评定	(1803)
第一节 施工准备阶段的检验	(1803)
一、工程摸底	(1803)
二、开工前的检查及安全检查	(1804)
第二节 构件加工质量检验	(1804)
一、质量要求	(1804)
二、施工现场布置	(1805)
三、施工工艺检验	(1805)
第三节 硬件安装质量检验	(1809)
一、注意事项	(1809)
二、立架前的准备工作布置场地	(1809)
三、机房测量	(1809)
四、立列架检查	(1810)
五、电缆走道及槽道安装的检查	(1811)
六、安装机架、操作台的质量检查	(1813)
第四节 敷设电缆和光纤的质量检验	(1814)
一、材料的质量要求	(1814)

目 录

二、准备工作	(1815)
三、注意事项	(1815)
四、电缆长度的计算	(1815)
五、量剪电缆	(1815)
六、布放电缆检验	(1816)
七、电缆做弯	(1816)
八、捆绑电缆	(1817)
九、电缆整理	(1817)
第五节 插接架间电缆及布线质量检验	(1818)
一、一般规定	(1818)
二、分线、穿线	(1818)
三、绕接电缆芯线	(1818)
四、卡接芯线	(1818)
五、敷设电源线	(1819)
六、安装汇流条	(1820)
七、安装列内电源	(1823)
第六节 安装总配线架质量检验	(1824)
一、质量要求	(1824)
二、准备工作	(1824)
三、立架检验	(1824)
四、竖立已装配好的列片	(1825)
五、装槽钢加固	(1825)
六、安装架上走道和附属设备	(1825)
七、安装靠墙式总配线架	(1826)
第七章 城市地下管道压力检验	(1827)
第一节 压力检验方法	(1827)
一、水压法	(1827)
二、气压法	(1828)
三、其他试验方法	(1828)
第二节 管道吹扫与清洗	(1829)
一、水冲洗	(1829)
二、空气吹扫	(1829)
三、蒸气吹扫	(1829)
四、油清洗	(1830)
五、脱脂	(1830)
六、酸洗与钝化	(1831)

第三节 补强板检漏	(1831)
第四节 压力检验前的准备工作	(1831)
第五节 阀门的检验	(1832)
一、密封试验	(1832)
二、强度和严密性试验	(1833)
三、安全阀试验	(1834)
第六节 管道压力检验	(1834)
一、焊接组合管件	(1834)
二、高、中、低压管道试压	(1834)
三、有色金属管道及高硅铸铁管道试压	(1835)
四、耐腐蚀非金属与衬里管道试压	(1835)
五、石油	(1835)
六、给排水管道试压	(1837)
附：A. 放水法或注水法试验	(1837)
B. 闭水法试验	(1838)
城市地下管道检验评定标准	(1839)

第 四 篇
城市地下线缆
施工技术

第一章 电信电缆管道施工技术

电信电缆管道建筑施工，是一个百年大计的工程，所以施工质量要求，是非常重要的。当管道建成后，由于施工质量低劣，往往会造成局部管孔不能畅通；或者局部管道或人（手）孔因土壤不均匀沉陷而折裂；或者由于混凝土处理不当而造成开裂漏水等现象。所有这些，不但会缩短使用年限，同时给电缆带来许多不利因素，对通信形成很大影响。

另一方面，管道电缆属于地下土建设备，一旦建成，就不能随意迁改或移动，即或对于局部地方损坏，进行修补，也感困难。同时即或进行了修补，新旧混凝土的结合，也不易做好。所以，管道施工质量，必须要有足够的重视，否则就不能保证通信畅通。

第一节 挖掘沟槽、基坑和支撑护土板

挖掘管道沟槽和人（手）孔基坑，是属于土方工程，它在管道建筑施工中，占有相当大的土方量和工作量，因而影响面也比较大。

土方工程，也最容易发生安全事故，因此严格按照设计要求、操作规程办事，是很重要的。

为了保证管道施工质量，在进行土方工程之前，有必要根据设计所确定的管道中心线位置，人（手）孔中心位置，以及与其他地上地下建筑物等，在现场进行复核工作。必要时还须根据测量所钉出的标桩，进行复测。遇有与设计不符或不当之处，应与设计人员研究修正。

一、挖掘管道沟槽

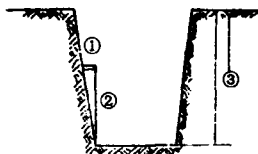


图 4-1-1 斜坡式管道沟槽断面

①水平；②垂直；③沟槽深度

挖掘管道沟槽，通常均采用斜坡式挖掘，它的坡度，要根据不同土质而不同，另一方面还要考虑沟槽深度而取定。一般情况下，可参阅图 4-1-1 及表 4-1-1 所列数值去考虑。

表 4-1-1 管道坡度参考数值

土壤类别	垂直：水平	
	深度 < 2m	深度 > 2m
粘土	1:0.1	1:0.15
砂质粘土	1:0.15	1:0.25
砂质亚砂土	1:0.25	1:0.5
砂卵石	1:0.5	1:0.75
炉渣、回填土	1:0.75	1:1

实际上在现场对一般土质（粘土或亚粘土）挖掘沟槽时，通常都采用上口宽度比沟底宽度宽出 20 ~ 30cm，沟底宽度的计算：管道基础宽度加上基础两边各宽出的 10 ~ 15cm，即为沟底全宽。根据这个简便方法，按照管道中心线划出上口边线，例如，管道基础宽度为 35cm，加上基础两边各宽出的 10cm，则沟底全宽即为 55cm，在这 55cm 基础上再加上上口宽度 20cm，则上口全宽便得出 75cm，根据管道中心线把这 75cm 用 2 除，便得出中心线两边各 37.5cm，这 37.5cm 便是沟槽上口的边线，按照这个边线，进行挖掘沟槽。挖掘沟槽时，对所挖出的土，应堆放在距上口 0.5m 处。如图 4-1-2 所示。

对于沟槽深度，应按设计要求标高挖掘。

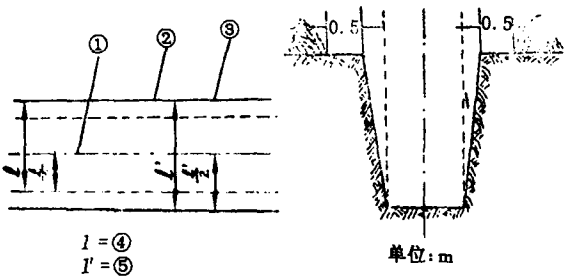


图 4-1-2 管道沟槽平面及断面
①沟槽中心线；②上口边线；③沟底边线
④沟底宽；⑤沟上口宽

二、挖掘人（手）孔基坑

挖掘人（手）孔基坑，应根据设计中所规定的人（手）孔大小和形状去挖掘。

人孔坑底的长宽尺寸，通常应比人孔基础四周各大出 40~50cm，也就是人孔基础加上四周大出的宽度，便是人孔坑底。对于人孔基坑上口，则应比坑底四周各大出 20~40cm，如图 4-1-3 所示（以上尺寸都有支撑护土板的情况）。

人孔基坑上口应比坑底宽出多少，一般的简单算法为：

基坑上口宽度 = 坑底宽度 + 2 × 坑深度 × 斜坡坡度 (m) 5:1

三、支撑护土板

一般在土质坚实地带，对所挖出的管道沟槽和人（手）孔基坑，不考虑支撑护土板。但在土质不够坚实或土质松软或砂土地带，为了避免塌方，保证施工和周围建筑物的安全，应支撑护土板。

还必须注意的是，在较坚实土质挖掘管道沟槽或人孔基坑，一般均在挖完后，采取支撑护土板；而在土质松软地带，则应挖到 80cm 左右深度时，即采取支撑护土板；在砂土地带或纯砂地带，一般挖到 50cm 左右深度时，即须支撑护土板；超过上述深度时，应随挖随支护土板，以保证安全。

（一）支撑管道沟槽护土板

1. 在较坚实土地段支撑护土板的方法

在较坚实的土质地带支撑护土板，一般采取疏撑办法。疏撑，有横疏撑、竖疏撑、井字疏撑三种方法。

（1）横疏撑：从沟槽沿向下约 1/4 深的地方，每隔 4m，横放一块 200cm × 5cm × 15cm 左右的木板，并用 2 根 8~12cm 直径的圆木撑住钉固，如图 4-1-4 所示。

（2）竖疏撑：此种撑法，系每隔 2m 左右，在沟槽沿的上半部竖放一块 100cm × 5cm × 15cm 左右的木板，每块木板用 2 根 8~12cm 直径的圆木，上下撑住并钉固，如图 4-1-5 所示。

（3）井字疏撑：在土质虽较坚实，而沟槽距铁路、公路，或其他大型建筑物（房屋等）较近，受震动较大的地方，可视实际情况，采取疏撑或密撑。

井字疏撑，系用四块 5cm × 15cm × 150cm 左右的木板，钉成井字整体，再用 4 根 8~12cm 圆木，每隔 3~4m 撑一处。如图 4-1-6 所示。必要时，应采取密撑。

2. 在松软土地带支撑护土板的方法

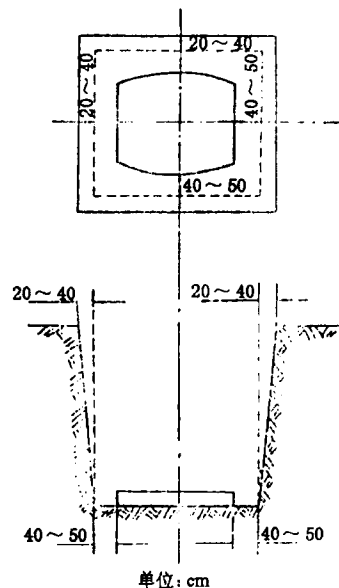


图 4-1-3 人孔基坑平面和断面