

CJJ 61-2003

城市地下管线探测技术规程

规程概述：为了统一城市地下管线探查、测量、图件编绘和信息系统建设的技术要求，及时、准确地为城市规划、设计、施工以及建设和管理提供各种地下管线现状资料，保证其成果的质量，以适应现代化城市建设发展的需要，制定 CJJ 61-2003 城市地下管线探测技术规程。

CJJ 61-2003 城市地下管线探测技术规程适用于城市市政建设和管理的各种不同用途的金属、非金属管道及电缆等地下管线的探查、测绘及信息管理系统的建设。

城市地下管线探测，应积极采用高新技术、新方法和新仪器，但应满足 CJJ 61-2003 城市地下管线探测技术规程的精度要求。

标准编号：CJJ 61-2003

规程名称：城市地下管线探测技术规程

发布时间：2003-06-03

实施时间：2003-10-01

发布部门：中华人民共和国建设部

制造厂商：武汉鼎升电力自动化有限责任公司

产品名称：DFGX-H [地下管线探测仪](#)

产品地址：<http://www.kv-kva.com/608/>

中华人民共和国行业标准

城市地下管线探测技术规程

Technical specification for detecting and
surveying underground pipelines and cables in city

CJJ 61—2003

J 271—2003



2003 北京

中华人民共和国行业标准

城市地下管线探测技术规程

Technical specification for detecting and
surveying underground pipelines and cables in city

CJJ 61—2003

批准部门：中华人民共和国建设部

实施日期：2003年10月1日

2003 北 京

中华人民共和国建设部 公 告

第 152 号

建设部关于发布行业标准 《城市地下管线探测技术规程》的公告

现批准《城市地下管线探测技术规程》为行业标准，编号为 CJJ 61—2003，自 2003 年 10 月 1 日起实施。其中，第 3.0.6、3.0.12、4.6.2、4.6.4、5.6.1 (1)、A.0.1、A.0.4、A.0.5、A.0.6、A.0.7、A.0.9 条（款）为强制性条文，必须严格执行。原行业标准《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61—94 同时废止。

本规程由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
2003 年 6 月 3 日

前 言

根据建设部建标 [2000] 53 号文的要求, 规程编制组在广泛调查研究, 认真总结实践经验, 参考有关国家标准和国外先进技术, 并充分征求意见的基础上, 对《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61—94 进行了修订。

规程的主要技术内容是: 1. 总则; 2. 术语; 3. 基本规定; 4. 地下管线探查; 5. 地下管线测量; 6. 地下管线图的编绘; 7. 地下管线信息管理系统; 8. 报告书编写和成果验收。

规程主要修订技术内容是: 1. 增加了术语一章; 2. 增加地下管线信息管理系统一章; 3. 地下管线测量一章中增加 GPS 测量技术和地下管线数字测绘的内容; 4. 在地下管线图的编绘一章增加计算机绘图的内容; 5. 附录中增加了附录 G 地下管线及其附属物的分类编码表; 附录 H 地下管线成果表数据库的基本结构等。

本规程由建设部负责管理和对强制性条文的解释, 由主编单位负责具体技术内容的解释。

本规程主编单位: 北京市测绘设计研究院 (地址: 北京市复外羊坊店路 15 号, 邮政编码 100038)

本规程参编单位: 上海岩土工程勘察设计研究院
广州市规划局
中国地质大学
宁波市测绘设计研究院
保定金迪地下管线探测工程有限公司
山东正元地理信息工程有限责任公司
国家测绘局地下管线勘测工程院

本规程主要起草人：洪立波 周凤林 区福邦 李学军
王 磊 施宝湘 江贻芳 李四维
刘雅东 黄永进 张亚南 李见阳
孟 武 金善焜

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	地下管线探查	9
4.1	一般规定	9
4.2	实地调查	10
4.3	地下管线探查物探方法和技术	13
4.4	探查仪器技术要求	15
4.5	地面管线点标志设置	16
4.6	探查工作质量检验	17
5	地下管线测量	20
5.1	一般规定	20
5.2	控制测量	20
5.3	已有地下管线测量	23
5.4	地下管线定线测量与竣工测量	24
5.5	地下管线数字测绘	26
5.6	测量成果质量检验	28
6	地下管线图编绘	30
6.1	一般规定	30
6.2	专业地下管线图编绘	32
6.3	综合地下管线图编绘	33
6.4	管线断面图编绘	34
6.5	地下管线成果表编制	35
6.6	地下管线图编绘检验	35
7	地下管线信息管理系统	36

7.1	一般规定	36
7.2	系统总体结构与数据标准	36
7.3	系统的基本功能	37
7.4	系统的建立与维护	39
8	报告书编写和成果验收	42
8.1	一般规定	42
8.2	报告书编写	42
8.3	成果验收	43
8.4	成果提交	44
附录 A	地下管线探测安全保护规定	45
附录 B	地下管线探测附表	46
附表 B.0.1	地下管线探查记录表	46
附表 B.0.2	地下管线探查质量检查表	47
附录 C	探查地下管线的物探方法	48
附录 D	地下管线的代号和颜色	53
附录 E	地下管线图图例	54
附录 F	地下管线图样图	插页
附图 F.0.1	××市专业地下管线图	插页
附图 F.0.2	××市综合地下管线图	插页
附图 F.0.3	地下管线横断面图	插页
附录 G	地下管线点成果表	57
附录 H	地下管线成果表数据库的基本结构	58
附录 I	地下管线及其附属物的分类编码	59
	本规程用词说明	63

1 总 则

1.0.1 为了统一城市地下管线探查、测量、图件编绘和信息系统建设的技术要求，及时、准确地为城市规划、设计、施工以及建设和管理提供各种地下管线现状资料，保证其成果的质量，以适应现代化城市建设发展的需要，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城市市政建设和管理的各种不同用途的金属、非金属管道及电缆等地下管线的探查、测绘及其信息管理系统的建设。

1.0.3 本规程以中误差作为衡量探测精度的标准，二倍中误差作为极限误差。

1.0.4 城市地下管线探测，应积极采用高新技术、新方法和新仪器，但应满足本规程的精度要求。

1.0.5 城市地下管线探测，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 地下管线探测 **Underground Pipeline Detecting and Surveying**

确定地下管线属性、空间位置的全过程。

2.0.2 地下管线普查 **General Survey of Underground Pipeline**

按城市规划建设管理要求，采取经济合理的方法查明城市建成区或城市规划发展区内的地下管线现状，获取准确的管线有关数据，编绘管线图、建立数据库和信息管理系统，实施管线信息资料计算机动态管理的过程。

2.0.3 现况调绘 **Actuality Survey and Drawing**

由各专业管线权属单位负责组织有关专业人员对已埋设的地下管线进行资料收集，并分类整理、调绘编制现况调绘图，为野外探测作业提供参考和有关地下管线属性依据的过程。

2.0.4 管线点 **Surveying Point of Underground Pipeline**

地下管线探查过程中，为准确描述地下管线的走向特征和附属设施信息，在地下管线探查或调查工作中设立的测点。

2.0.5 偏距 **Setover**

管线点与地下管线中心线的地面投影之间的垂直距离。

2.0.6 图幅无缝拼接 **Seamless Jointing of Map Sheet**

对两侧原本相连的图形作精确的衔接，使其在逻辑上和几何上融成连续一致的数据体的过程。

2.0.7 拓扑结构 **Topological Structure**

在地下管线信息管理系统中，对管线和管线点等目标体之间空间连接关系的描述即拓扑关系；目标体之间的拓扑关系总称为拓扑结构。

2.0.8 实时动态定位技术 (RTK) **Real Time Kinematic**

一种基于载波相位观测值的实时差分 **GPS** 定位测量技术。

2.0.9 地下管线信息管理系统 Underground Pipeline Information System

在计算机软件、硬件、数据库和网络的支持下，利用 GIS 技术实现对地下管线及其附属设施的空间和属性信息进行输入、编辑、存储、查询统计、分析、维护更新和输出的计算机管理系统。

3 基本规定

3.0.1 地下管线探测的对象应包括埋设于地下的给水、排水、燃气、热力、工业等各种管道以及电力、电信电缆。

3.0.2 地下管线探测应查明地下管线的平面位置、走向、埋深(或高程)、规格、性质、材料等,编绘地下管线图,并宜建立地下管线信息管理系统。

3.0.3 地下管线探测按探测任务可分为城市地下管线普查、厂区或住宅小区管线探测、施工场地管线探测和专用管线探测四类。各类探测的要求和范围应符合下列规定:

1 城市地下管线普查应根据城市规划管理部门或公用设施建设部门的要求、依据本规程进行,其范围包括道路、广场等主干管线通过的区域;

2 厂区或住宅区管线探测应根据工厂或住宅小区管线探测设计、施工和管理部门的要求,参照本规程规定进行,其探测范围应大于厂区、住宅小区所辖区域或要求指定的其他区域;

3 施工场地管线探测应在专项工程施工开始前参照本规程规定进行,其范围应包括开挖、可能受开挖影响的地下管线安全以及为查明地下管线所必需的区域;

4 专业管线探测应根据某项管线工程的规划、设计、施工和管理部门的要求、参照本规程规定进行,其探测范围应包括管线工程敷设的区域。

3.0.4 地下管线探测的基本程序宜包括:接受任务(委托),搜集资料,现场踏勘,仪器检验和方法试验,编写技术设计书,实地调查,仪器探查,建立测量控制,地下管线点测量与数据处理,地下管线图编绘,编写技术总结报告和成果验收。探测任务较简单及工作量较小时,上述程序可简化。

3.0.5 地下管线探测任务宜由专业探测单位的上级主管部门以任务形式下达，或由用户单位以委托方式进行。但都应签订合同书，明确责任。合同书的内容宜包括：任务编号，工程名称，测区位置和范围，作业内容和技术要求，工作期限和应提交的成果，工程造价和付款方式，有关责任和奖罚规定等。

3.0.6 城市地下管线普查采用的平面坐标和高程系统必须与当地城市平面坐标和高程系统相一致。当厂区或住宅小区地下管线探测和施工场地管线探测采用非当地城市统一坐标系统时，应与当地城市坐标系统建立换算关系。

3.0.7 城市地下管线探测采用的地形图比例尺，应与城市基本地形图比例尺一致，施工场地管线探测地形图比例尺可按实际情况而定。

3.0.8 地下管线探测的管线点包括线路特征点和附属设施(附属物)中心点，可分为明显管线点和隐蔽管线点二类。明显管线点应进行实地调查和量测有关参数。隐蔽管线点应采用物探方法，利用仪器探测或通过打样洞方法探查其位置及埋深。对地下管线探测的所有管线点均应在地面设置明显标志。

3.0.9 地下管线探测的取舍标准应根据各城市的具体情况、管线的疏密程度和委托方的要求确定。地下管线普查取舍宜符合表 3.0.9 的要求。

表 3.0.9 地下管线普查取舍标准

管线类别	需探测的管线
给 水	管径 $\geq 50\text{mm}$ 或 $\geq 100\text{mm}$
排 水	管径 $\geq 200\text{mm}$ 或方沟 $\geq 400\text{mm} \times 400\text{mm}$
燃 气	管径 $\geq 50\text{mm}$ 或 $\geq 75\text{mm}$
工 业	全 测
热 力	全 测
电 力	全 测
电 信	全 测

3.0.10 地下管线探查应积极采用经方法试验证明行之有效并达到本规程第 3.0.12 条第 1 款所规定的精度要求的新方法、新技术。

3.0.11 对于探查、测绘的仪器和工具应精心使用与爱护，做到定期检验校正，经常维护保养，使其保持良好状态。野外探测和信息管理系统建设应符合附录 A 的安全规定。

3.0.12 城市地下管线探测的精度应符合下列规定：

1 地下管线隐蔽管线点的探查精度：

平面位置限差 δ_h ：0.10h；埋深限差 δ_{th} ：0.15h。

（式中 h 为地下管线的中心埋深，单位为厘米，当 $h < 100\text{cm}$ 时则以 100cm 代入计算）

注：特殊工程精度要求可由委托方与承接方商定，并以合同形式书面确定。

2 地下管线点的测量精度：平面位置中误差 m_s ，不得大于 $\pm 5\text{cm}$ （相对于邻近控制点），高程测量中误差 m_h 不得大于 $\pm 3\text{cm}$ （相对于邻近控制点）；

3 地下管线图测绘精度：地下管线与邻近的建筑物、相邻管线以及规划道路中心线的间距中误差 m_c 不得大于图上 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

3.0.13 地下管线现场探测前，应全面搜集和整理测区范围内已有的地下管线资料和有关测绘资料，宜包括下列内容：

- 1 已有的各种地下管线图；
- 2 各种管线的设计图、施工图、竣工图及技术说明资料；
- 3 相应比例尺的地形图；
- 4 测区及其邻近测量控制点的坐标和高程。

3.0.14 现场踏勘应在搜集、整理和分析已有资料的基础上进行。踏勘应包括：

- 1 核查搜集的资料，评价资料的可信度和可利用程度；
- 2 察看测区的地物、地貌、交通和地下管线分布出露情况、

地球物理条件及各种可能的干扰因素；

3 核查测区内测量控制点的位置及保存状况。

3.0.15 踏勘结束后，应选定合理的探测方法并进行必要的方法试验。在此基础上编写技术设计书，其内容应包括：

1 探测工作的目的、任务、范围和期限；

2 测区地形与测量控制资料分析、交通条件及相关的地球物理特征、地下管线概况；

3 探查方法有效性分析，工作方法及其具体技术要求；

4 测量控制及管线点连测与数据处理、管线图编绘的工作方法及具体要求；

5 作业质量保证体系与具体措施；

6 存在的问题和对策；

7 工作量估算及工作进度；

8 人员组织、仪器、设备、材料计划；

9 拟提交的成果资料。

注：探测任务较简单或工作量较小时，技术设计书可简化，直至可简化成施工方案。

3.0.16 地下管线普查宜采用在专业管线单位提供已有地下管线现状资料基础上，以开井调查与仪器探查，结合解析法测绘、机助成图的内外一体化作业，获取管线数据成果，同步建立地下管线信息管理系统，实行动态管理的技术方案和统一领导，统一组织实施，实行工程监理的管理工作模式。

3.0.17 地下管线普查应包括下列内容：

1 地下管线现状调绘及资料的搜集；

2 地下管线探测；

3 成果验收与归档；

4 建立地下管线信息管理系统与动态管理机制。

3.0.18 已有地下管线的现状调绘是地下管线普查的重要环节和基础，是作为地下管线探测时实地参考和编制地下管线属性数据的依据。

3.0.19 地下管线现况调绘应符合下列要求：

1 搜集已有地下管线资料：地下管线设计图，报批的红线图，地下管线施工图及技术说明，地下管线竣工图及成果表等；

2 对所搜集的资料进行整理、分类。将管线位置转绘到城市基础地形图上，编制成现况调绘图。

3.0.20 地下管线现况调绘图的编制应符合下列要求：

1 已有地下管线现况调绘图应根据管线竣工图所示尺寸及坐标数据展绘，如无竣工图及竣工测量资料的管线，可根据其设计图和施工图及管线与邻近的建（构）筑物、明显地物点、现有路边线的相互关系展绘；

2 已有地下管线现况调绘图应采用透明色笔进行颜色转绘，线粗不应大于0.7mm。转绘图式按附录E规定的图例进行。现况调绘图必须注明管线的权属单位、管线类别、规格、材质和埋设年代。如有管线线路特征点和附属设施中心点的坐标、高程等数据，应编列相应的管线成果表，并注明数据来源和精度。

3.0.21 作业单位应建立质量管理体系，必须实行“三检”的质检制度，并提交各工序质量检查报告。地下管线普查工作应建立工程监理制，实行全过程的质量监控，工程监理机构应在作业单位完成各工序自检合格的基础上，对作业过程各工序进行质量检查，并提交工程监理报告。

3.0.22 地下管线普查成果资料应按档案管理统一的档案载体、装订规格和组卷要求，分为文字、表、图、数据盘四大类进行整理组卷，成果验收后由普查工程部门移交给地下管线管理部门管理，管理部门应对归档后的地下管线普查成果资料进行动态管理，将已拆除或新建的地下管线资料及时更新。

3.0.23 地下管线普查的数据采集应满足建立地下管线信息管理系统的数据格式要求，建库部门进行计算机数据监理后，同时置入地下管线数据库实施信息系统的管理与应用。进行动态管理采集的地下管线资料应符合本规程的规定。

4 地下管线探查

4.1 一般规定

4.1.1 地下管线探查应在现场查明各种地下管线的敷设状况,即管线在地面上的投影位置和埋深,同时应查明管线类别、材质、规格、载体特征、电缆根数、孔数及附属设施等,绘制探查草图并在地面上设置管线点标志。

4.1.2 管线点宜设置在管线的特征点在地面的投影位置上。管线特征点包括交叉点、分支点、转折点、变材点、变坡点、变径点、起讫点、上杆、下杆以及管线上的附属设施中心点等。

4.1.3 在没有特征点的管线段上,视地下管线探测任务不同,地下管线的管线点间距应符合下列规定:

1 城市地下管线普查和专用管线探测,宜按相应比例尺设置管线点,管线点在地形图上的间距应小于或等于**15cm**;

2 厂区或住宅小区管线探测,宜按相应比例尺设置管线点,管线点在地形图上的间距应小于或等于**10cm**;

3 施工场地管线探测,宜在现场按小于或等于**10m**间距设置管线点;

4 当管线弯曲时,管线点的设置应以能反映管线弯曲特征为原则。

4.1.4 地下管线探查应在充分搜集和分析已有资料的基础上,采用实地调查与仪器探查相结合的方法进行。

4.1.5 管线点的编号宜由管线代号和管线点序号组成,管线代号可用汉语拼音字母标记,管线点序号用阿拉伯数字标记。管线点编号在同一测区内应是惟一的。

4.1.6 管线探查现场应使用墨水钢笔或铅笔按管线探查记录所列项目填写清楚,并应详细地将各种管线的走向、连接关系、管

线点编号等标注在相应大比例尺（如 1 : 500）地形图上，形成探查草图交付地下管线测量工序使用。一切原始记录、记录项目应填写齐全、正确、清晰，不得随意擦改、涂改、转抄。确需修改更正时，可在原记录数据内容上划一“——”线后，将正确的数据内容填写在其旁边，并注记原因，以便查对。

4.2 实地调查

4.2.1 对明显管线点上所出露的地下管线及其附属设施应作详细调查、记录和量测，并按附录 B.0.1 的格式填写管线点调查结果。各种地下管线实地调查的项目可按表 4.2.1 选择。

4.2.2 在实地调查时，应查明每一条管线的性质和类型，并应符合下列规定：

1 给水管道可按给水的用途分为生活用水、生产用水和消防用水；

2 排水管道可按排泄水的性质分为污水、雨水和雨污合流；

3 燃气管道可按其所传输的燃气性质分为煤气、液化气和天然气；按燃气管道的压力 P 大小分为低压、中压和高压：

低压 $P \leq 5\text{kPa}$ ；

中压 $P > 5\text{kPa}$ ， $\leq 0.4\text{MPa}$ ；

高压 $P > 0.4\text{MPa}$ ， $\leq 1.6\text{MPa}$ 。

4 工业管道可按其所传输的材料性质分为氢、氧、乙炔、石油、排渣等；按管内压力大小分为无压（或自流）、低压、中压和高压：

无压（或自流）压力=0；

低压 $P > 0$ ， $\leq 1.6\text{MPa}$ ；

中压 $P > 1.6\text{MPa}$ ， $\leq 10\text{MPa}$ ；

高压 $P > 10\text{MPa}$ 。

5 热力管道可按其所传输的材料分为热水和蒸汽；

6 电力电缆可按其功能分为供电（输电或配电）、路灯、电车等；按电压的高低可分为低压、高压和超高压：

低压 $V \leq 1kV$;

高压 $V > 1kV, \leq 110kV$;

超高压 $V > 110kV$ 。

7 电信电缆可按其功能分为电话电缆、有线电视和其他专用电信电缆等。

4.2.3 在明显管线点上应实地量测地下管线的埋深,单位用米表示,误差不得超过 $\pm 5cm$ 。

4.2.4 地下管线的埋深可分为内底埋深、外顶埋深和外底埋深。量测何种埋深应根据地下管线的性质可按表 4.2.1 或委托方的要求确定,并应符合下列规定:

表 4.2.1 各种地下管线实地调查项目

管线类别	埋 深		断 面		根数	材质	构筑物	附属物	载体特征			埋设年代	权属单位
	内底	外顶	管径	宽×高					压力	流向	电压		
给水		△	△			△	△	△				△	△
排水	管道	△		△		△	△	△		△		△	△
	方沟	△			△	△	△	△		△		△	△
燃气		△	△			△	△	△	△			△	△
工业	自流	△		△		△	△	△		△		△	△
	压力		△	△		△	△	△	△			△	△
热力	有沟道	△			△	△	△	△		△		△	△
	无沟道		△	△		△	△	△		△		△	△
电力	管块		△		△	△	△	△			△	△	△
	沟道	△			△	△	△	△			△	△	△
	直埋		△	△		△	△	△			△	△	△
电信	管块		△		△	△	△	△				△	△
	沟道	△			△	△	△	△				△	△
	直埋		△	△		△	△	△				△	△

注:表中“△”示应实地调查的项目。

- 1 地下沟道或自流的地下管道应量测其内底埋深；有压力的地下管道应量测其外顶埋深；
 - 2 直埋电缆和管块应量测其外顶埋深；沟道应量测其内底埋深；
 - 3 地下隧道或顶管工程施工场地的地下管线应量测其外底埋深。
- 4.2.5** 在窨井（包括检查井、闸门井、阀门井、仪表井、人孔和手孔等）上设置明显管线点时，管线点的位置应设在井盖的中心。当地下管线中心线的地面投影偏离管线点，其偏距大于**0.2m**时，应以管线在地面的投影位置设置管线点，窨井作为专业管线附属物处理。
- 4.2.6** 地下管道及埋设电缆的管沟应量测其断面尺寸。圆形断面应量测其内径；矩形断面应量测其内壁的宽和高，单位用毫米表示。
- 4.2.7** 地下管道应查明其材质（铸铁管、钢管、混凝土管、钢筋混凝土管、塑料管、石棉水泥管、陶土管、陶瓷管、砖石沟等）。
- 4.2.8** 埋设于地下管沟或管块中的电力电缆或电信电缆，应查明其电缆的根数或管块孔数。
- 4.2.9** 在明显管线点上，应查明地下各种管线上的建（构）筑物和附属设施（见表**4.2.9**）。

表 4.2.9 地下各种管线上的建（构）筑物和附属设施

管线类别	建（构）筑物	附属设施
给水	水源井、给水泵站、水塔、清水池、净化池	阀门、水表、消火栓、排气阀、排泥阀、预留接头、阀门井
排水（雨水、污水）	排水泵站、沉淀池、化粪池、净化构筑物、暗沟地面出口	检查井、跌水井、水封井、冲洗井、沉泥井、进出水口、污水篦、排污装置
燃气、热力及工业管道	调压房、煤气站、锅炉房、动力站、储气柜、冷却塔	胀缩器、排气（排水、排污）装置、凝水井、各种窨井、阀门

续表 4.2.9

管线类别	建(构)筑物	附属设施
电 力	变电所(站)、配电室、 电缆检修井、各种塔(杆)	杆上变压器、露天地面变压器、 各种窨井、人孔井
电 信	变换站、控制室、电缆检 修井、各种塔(杆)、增音 站	交接箱、分线箱、各种窨井、检 修井

4.2.10 工区内缺乏明显管线点或在已有明显管线点上尚不能查明实地调查中应查明的项目时，应邀请熟知本地区地下管线的人员参加或通过开挖进行实地调查和量测。

4.3 地下管线探查物探方法和技术

4.3.1 探查隐蔽地下管线的物探方法应具备以下条件：

- 1 被探查的地下管线与其周围介质之间有明显的物性差异；
- 2 被探查的地下管线所产生的异常场有足够的强度，能从干扰背景中清楚地分辨出来；
- 3 探查精度达到本规程第 3.0.12 条第 1 款的规定。

4.3.2 探查地下管线应遵循以下原则：

- 1 从已知到未知；
- 2 从简单到复杂；
- 3 方法有效、快捷、轻便；
- 4 相对复杂条件下根据复杂程度宜采用相应综合方法。

4.3.3 地下管线探查的物探方法应根据任务要求、探查对象和地球物理条件，可按本规程附录 C 选用。

4.3.4 地下管线探查前，应在探查区或邻近的已知管线上进行方法试验，确定该种方法技术和仪器设备的有效性、精度和有关参数。不同类型的地下管线、不同地球物理条件的地区，应分别进行方法试验。

4.3.5 探查金属管道和电缆应根据管线的类型、材质、管径、埋深、出露情况、地电环境等因素按下列规定选择探查方法：

1 金属管道,根据条件宜采用直接法、夹钳法及电磁感应法;

2 接头为高阻体的金属管道,宜采用频率较高的电磁感应法或夹钳法,亦可采用电磁波法,当探查区内铁磁性干扰小时,可采用磁场强度法或磁梯度法;

3 管径(相对埋深)较大的金属管道,宜采用直接法或电磁感应法,也可采用电磁波法、磁法或地震波法;

4 埋深(相对管径)较大的金属管道,宜采用功率(或磁矩)大、频率低的直接法或电磁感应法;

5 电力电缆宜先采用被动源工频法进行搜索,初步定位,然后用主动源法精确定位、定深,当电缆有出露端时,宜采用夹钳法;

6 电信电缆和照明电缆宜采用主动源电磁法,有条件时可施加断续发射信号。

4.3.6 非金属管道的探查方法宜采用电磁波法或地震波法,亦可按下列原则进行选择:

1 有出入口的非金属管道宜采用示踪电磁法;

2 钢筋混凝土管道可采用磁偶极感应法,但需加大发射功率(或磁矩)、缩短收发距离(应注意近场源影响);

3 管径较大的非金属管道,宜采用电磁波法、地震波法,当具备接地条件时,可采用直流电阻率法(含高密度电阻率法);

4 热力管道或高温输油管道宜采用主动源电磁法和红外辐射法。

4.3.7 在盲区探查管线时,应先采用主动源感应法及被动源法进行搜索,搜索方法有平行搜索法及圆形搜索法,发现异常后宜用主动源法进行追踪,精确定位、定深。

4.3.8 用管线仪定位时,可采用极大值法或极小值法。极大值法,即用管线仪两垂直线圈测定水平分量之差 ΔH_x 的极大值位置定位;当管线仪不能观测 ΔH_x 时,宜采用水平分量 H_x 极大值位置定位。极小值法,即采用水平线圈测定垂直分量 H_z 的极小

值位置定位。两种方法宜综合应用，对比分析，确定管线平面位置。

4.3.9 用管线仪定深的方法较多，主要有特征点法 (ΔH_x 百分比法、 H_x 特征点法)、直读法及 45° 法，探查过程中宜多方法综合应用，同时针对不同情况先进行方法试验，选择合适的定深方法。定深点的位置宜选择在管线点或其邻近被测管线前后各 3~4 倍管线中心埋深范围内是单一的直管线，中间无分支或弯曲，且相邻管线之间距离较大的地方。并应符合下列规定：

1 不论用何种方法定深，应先在实地精确定出定深点的水平位置；

2 直读法定深时，应保持接收机天线垂直，直读结果应根据方法试验确定的定深修正系数进行深度校正。

4.3.10 区分两条或两条以上平行管道或电缆时，宜采用直接法或夹钳法，通过分别直接对各条管线施加信号来加以区分；在采用电磁感应法时，宜通过改变发射装置的位置和状态以及发射的频率和磁矩，分析信号异常的强度和宽度等变化特征加以区分。

4.3.11 采用直接法或充电法探查地下管线时，应保持良好的电性接触；接地电极应布设合理，接地点上应有良好的接地条件。

4.3.12 采用电磁感应法探查地下管线时，应使发射机与管线处于最佳耦合状态，接收机与发射机保持最佳收发距；当周围有干扰存在时，应进行方法试验，确定减小或排除干扰的方法。

4.3.13 现场作业时，应按仪器的使用说明进行操作。并按附录 B.0.1 表格式填写探查结果。

4.4 探查仪器技术要求

4.4.1 选用何种管线探查仪器应与采用的方法技术相适应。探查金属地下管线宜选用电磁感应类管线探查仪器即管线仪。

4.4.2 管线仪应具备下列性能：

- 1 对被探测的地下管线，能获得明显的异常信号；
- 2 有较强的抗干扰能力，能区分管线产生的信号或干扰信

号；

3 满足本规程第 3.0.12 条第 1 款所规定的精度要求，并对相邻管线有较强的分辨能力；

4 有足够大的发射功率（或磁矩），能满足探查深度的要求；

5 有多种发射频率可供选择，以满足不同探查条件的要求；

6 能观测多个异常参数；

7 性能稳定，重复性好；

8 结构坚固，密封良好，能在 -10°C 至 $+45^{\circ}\text{C}$ 的气温条件下和潮湿的环境中正常工作；

9 仪器轻便，有良好的显示功能，操作简便。

4.4.3 非电磁感应类管线探查仪器（如地质雷达、浅层地震仪、电阻率仪、磁力仪及红外热辐射仪等），应符合相应物探技术标准的要求。

4.4.4 对新购置的、经过大修或长期停用后重新启用的仪器，在投入正式探查前应按说明书的要求作全面检查和校正。每天开工前或收工时应检查仪器的电池电压，不符合要求时应及时更换电池。

4.4.5 仪器使用、运输和保管过程中，应注意防水、防潮、防曝晒、防剧烈振动。

4.5 地面管线点标志设置

4.5.1 管线点均应设置地面标志，标志面宜与地面取平。选择何种地面标志（预制水泥桩、刻石、铁钉、木桩、油漆等）应根据标志需保留的时间长短和地面的实际情况确定。

4.5.2 管线点地面标志埋置后应在点位附近用颜色漆注出管线点编号，标注位置宜选择在明显且能较长时间保留的地方。

4.5.3 当管线点的实地位置不易寻找时，应在探查记录表中注记其与附近固定地物之间的距离和方位，实地栓点，并绘制位置示意图。

4.6 探查工作质量检验

4.6.1 地下管线探查必须按第 3.0.21 条进行质量检查与验收工作。各级检查工作必须独立进行，不能省略或代替。质量检查应按附录 B.0.2 表格式填写探查质量检查结果。

4.6.2 每一个工区必须在隐蔽管线点和明显管线点中分别抽取不少于各自总点数的 5%，通过重复探查进行质量检查。检查取样应分布均匀，随机抽取，在不同时间、由不同的操作员进行。质量检查应包括管线点的几何精度检查和属性调查结果检查。

4.6.3 管线点的几何精度检查包括隐蔽管线点和明显管线点的检查。对隐蔽管线点应复查地下管线的水平位置和埋深。对明显管线点应复查地下管线的埋深。根据重复探查结果，按公式 (4.6.3-1)、(4.6.3-2) 和 (4.6.3-3) 分别计算隐蔽管线点平面位置中误差 m_{ts} 和埋深中误差 m_{th} 及明显管线点的量测埋深中误差 m_{td} 、 m_{ts} 和 $2m_{th}$ 不得超过限差 δ_{ts} 和 δ_{th} 的 0.5 倍，限差 δ_{ts} 和 δ_{th} 按公式 (4.6.3-4) 和 (4.6.3-5) 计算。 m_{td} 不得超过 $\pm 2.5\text{cm}$ 。

$$m_{ts} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta s_{ti}^2}{2n_1}} \quad (4.6.3-1)$$

$$m_{th} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta h_{ti}^2}{2n_1}} \quad (4.6.3-2)$$

$$m_{td} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta d_{ti}^2}{2n_2}} \quad (4.6.3-3)$$

$$\delta_{ts} = \frac{0.10}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} h_i \quad (4.6.3-4)$$

$$\delta_{th} = \frac{0.15}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} h_i \quad (4.6.3-5)$$

式中 Δs_{ti} ——隐蔽管线点的平面位置偏差 (cm)；

Δh_{ti} ——隐蔽管线点的埋深偏差 (cm)；

Δd_{ti} ——明显管线点的埋深偏差 (cm)；

- δ_{ts} ——隐蔽管线点重复探查平面位置限差 (cm);
- δ_{tm} ——隐蔽管线点重复探查埋深限差 (cm);
- n_1 ——隐蔽管线点检查点数;
- n_2 ——明显管线点检查点数;
- h_i ——各检查点管线中心埋深 (cm), 当 $h_i < 100\text{cm}$ 时, 取 $h_i = 100\text{cm}$ 。

4.6.4 对隐蔽管线点必须进行开挖验证, 并应符合下列规定:

1 每一个工区应在隐蔽管线点中均匀分布、随机抽取不应少于隐蔽管线点总数的 1% 且不少于 3 个点进行开挖验证;

2 当开挖管线与探查管线点之间的平面位置偏差和埋深偏差超过本规程第 3.0.12 条第 1 款规定的限差的点数, 小于或等于开挖总点数的 10% 时, 该工区的探查工作质量合格;

3 当超差点数大于开挖总点数的 10%, 但小于或等于 20% 时, 应再抽取不少于隐蔽管线点总数的 1% 开挖验证。两次抽取开挖验证点中超差点数小于或等于总点数的 10% 时, 探查工作质量合格, 否则不合格;

4 当超差点数大于总点数的 20%, 且开挖点数大于 10 个时, 该工区探查工作质量不合格;

5 当超差点数大于总点数的 20%, 但开挖点数小于 10 个时, 应增加开挖验证点数到 10 个以上, 按上述原则再进行质量验证。

4.6.5 地下管线探查除对管线点的平面位置和埋深进行检查外, 还应对管线点的属性调查进行检查。发现遗漏、错误应及时进行补充和更正, 确保管线点属性资料的完整性和正确性。

4.6.6 经质量检查不合格的工区, 应分析造成不合格的原因, 并针对不合格原因采取相应的纠正措施, 然后对不合格工区进行重新探查。在重新探查过程中, 应验证所采取纠正措施的有效性。

4.6.7 各项检查工作应做好检查记录, 并在检查工作结束后编写

管线探查质量检查报告，检查报告内容应包括：

- 1 工程概况；
- 2 检查工作概述；
- 3 问题及处理措施；
- 4 精度统计；
- 5 质量评价。

5 地下管线测量

5.1 一般规定

- 5.1.1** 地下管线测量一般包括以下内容：控制测量、已有地下管线测量、地下管线定线与竣工测量、测量成果的检查验收。
- 5.1.2** 地下管线测量前，应收集测区已有控制和地形资料，对缺少控制点和地形图的测区，基本控制网的建立和地形图的施测，以及对已有控制和地形图的检测和修测，均应按现行的行业标准《城市测量规范》CJJ8 的有关规定执行。
- 5.1.3** 地下管线点的平面位置测定宜采用解析法或数字测绘法进行，其精度应符合本规程第 3.0.12 条第 2 款的规定。
- 5.1.4** 地下管线点的高程测量宜采用水准测量，亦可采用电磁波三角高程测量，其精度应满足本规程第 3.0.12 条第 2 款的规定。
- 5.1.5** 地下管线图的测绘，采用常规测图法、内外业一体化成图和其他数字测绘的方法进行，其精度应满足本规程第 3.0.12 条第 3 款的规定。
- 5.1.6** 各项测量所使用的仪器设备，应经检验和校正。其检校及观测值的改正按现行的行业标准《城市测量规范》CJJ8 的有关规定执行。
- 5.1.7** 数字测绘法所采集的数据应符合数据库入库的要求。

5.2 控制测量

- 5.2.1** 地下管线控制测量应在城市的等级控制网的基础上布设图根导线点。城市等级控制点密度不足时应按现行的行业标准《城市测量规范》CJJ8 的要求加密等级控制点。
- 5.2.2** 图根导线的主要技术要求应符合下列规定：

1 图根光电测距导线测量的技术要求应符合表 5.2.2-1 的规定；

表 5.2.2-1 图根光电测距导线测量的技术要求

附和导线长度 (m)	平均边长 (m)	导线相对闭合差	测回数 DJ ₆	方位角闭合差 (")	测 距	
					仪器类型	方法与测回数
900	80	≤1/4000	1	≤±40√ <i>n</i>	I	单程观测 I

注：*n* 为测站数。

2 图根钢尺量距导线测量的技术要求应符合表 5.2.2-2 的规定；

表 5.2.2-2 图根钢尺量距导线测量的技术要求

附和导线长度 (m)	平均边长 (m)	导线相对闭合差	测回数 DJ ₆	方位角闭合差
500	75	≤1/2000	1	≤±60√ <i>n</i>

注：*n* 为测站数。

3 当进行 1 : 500、1 : 1000 测图时，附和导线长度可放长至表 5.2.2-2 规定值的 1.5 倍，此时方位角闭合差不应超过 ±40"√*n*，绝对闭合差不应超过图上 ±0.5mm。当导线长度短于上述两表规定的 1/3 时，其绝对闭合差不应大于图上 ±0.3mm。

5.2.3 采用 GPS 技术布测地下管线控制点，可采用静态、快速静态和动态等方法进行。静态测量的作业方法和数据处理按现行的行业标准《全球定位系统城市测量技术规程》CJJ73 的要求执行。

5.2.4 采用 RTK 动态测量时应符合以下规定：

- 1 基准站的位置宜选择在高处；
- 2 准确求取基准站的 WGS—84 坐标；
- 3 根据测区大小应连测 3 个以上且分布均匀的等级控制点，求解测区坐标的转换参数；
- 4 RTK 测量时应选择卫星较好时段和卫星数不少于 4 颗时

进行作业，用户站（流动站）观测时，其观测精度应控制在±2cm 以内；

5 每点都应独立地测定两次，其较差应小于 5cm，否则应重测；

6 RTK 测定时的数据记录，不但要记三维坐标成果，还应记录原始的观测数据。

5.2.5 图根钢尺量距导线的边长丈量应采用检定过的钢尺，按双次丈量法进行。当尺常数大于 1/10000、温度大于 10℃、坡度大于 1.5%时应加改正。新的或经检修后的测距仪在使用前应进行全面的检验与校正。当使用钢尺量距时，新尺使用前，每隔一定时间或遭受折损后均应进行校尺。

5.2.6 测距仪测距时可单方向测边，两次读数差值在 1cm 内取平均值。边长应加测距仪的加、乘常数改正，并用垂直角进行斜距改平。

5.2.7 因地形限制导线无法附合时，可布设不多于四条边的支导线。边长用测距仪测距时，总长不应超过表 5.2.2-1 规定长度的 1/2；用钢尺量距时，总长不应超过表 5.2.2-2 规定长度的 1/2。最大边长不应超过上述表中平均边长两倍。水平角观测应左右角各测一测回，测站圆周角闭合差不应大于±40"。用钢尺量边时，应往返量测。

5.2.8 导线计算可采用简易平差法，边长和坐标值取至毫米，角值取至秒。

5.2.9 高程控制测量应起算于等级高程点，宜沿地下管线布设附合水准路线，不应超过两次附合。使用精度不低于 DS₁₀型水准仪及普通水准尺单程观测，估读至毫米。水准路线闭合差不应超过±10mm \sqrt{n} （n 为测站数）。水准路线计算可采用简易平差法，高程计算至毫米。

5.2.10 高程控制测量可采用电磁波三角高程测量方法，与导线测量同时进行，仪高和镜高采用经检验的钢尺量取至毫米。其主要技术要求应符合表 5.2.10 的规定。

表 5.2.10 三角高程测量的主要技术要求

项 目	线路长度 (km)	测距长度 (m)	高程闭合差 (mm)
限差	4	100	$\pm 10 \sqrt{n}$

5.2.11 垂直角观测测回数与限差应符合表 5.2.11 的规定。

表 5.2.11 垂直角观测的技术要求

等 级	测 回 数	指 标 差	垂直角互差
一次附合	DJ2	1	15"
	DJ6	2	25"
二次附合	DJ6	1	25"

5.3 已有地下管线测量

5.3.1 已有地下管线测量内容应包括：对管线点的地面标志进行平面位置和高程连测；计算管线点的坐标和高程、测定地下管线有关的地面附属设施和地下管线的带状地形测量，编制成果表。

5.3.2 管线点的平面位置测量可采用 GPS、导线串连法或极坐标法。采用 GPS 和串连法的坐标采集的作业方法和精度要求按本规程第 5.2 节规定实施。采用极坐标法时，水平角观测一测回，钢尺量距应双次丈量，距离不宜超过 50m，光电测距不宜超过 150m。

5.3.3 管线点的高程宜采用直接水准连测。单独路线每个管线测点宜作为转点。管线测点密集时，可采用中视法。

5.3.4 采用全站仪同时测定管线点坐标与高程时，水平角和垂直角均宜测一测回。若又采用管线数字测绘时，则可观测半测回，测距长度不应超过 150m，仪器高和砣牌高量至毫米。

5.3.5 管线点的平面坐标和高程均计算至毫米，取至厘米。

5.3.6 横断面应垂直道路中心线布置。规划道路应测至两侧沿路建筑物或红线外，非规划道路可根据需要确定。在横断面上应测

出道路的特征点、管线点高程，地面高程变化点以及遇到的各种设施，各高程点可按中视法实测，高程检测较差不应大于±4cm。

5.3.7 地下管线 1 : 500~1 : 2000 比例尺带状地形图测绘的宽度：规划道路以测出两侧第一排建筑物或红线外 20m 为宜，非规划路根据需要确定。测绘内容按管线需要取舍，测绘精度与基本地形图相同。

5.4 地下管线定线测量与竣工测量

5.4.1 地下管线定线测量应符合下列规定：

1 地下管线定线测量应依据经批准的线路设计施工图和定线条件进行；

2 定线导线测量应符合下列规定：

1) 当在规划线路内定线时，定线导线应符合表 5.4.1-1 和表 5.4.1-2 的规定；

表 5.4.1-1 光电测距导线的主要技术要求

等级	闭合环或附合导线长度 (km)	平均边长 (m)	测距中误差 (mm)	方位角闭合差 (")	导线全长相对闭合差
三级	1.5	120	≤±15	≤±24√n	≤1/6000

表 5.4.1-2 钢尺量距导线的主要技术要求

等级	符合导线长度 (km)	平均边长 (m)	往返丈量较差相对误差	方位角闭合差 (")	导线全长相对闭合差
三级	1.2	120	≤1/1000	≤±24√n	≤1/5000
注：1. 当附合导线长度短于规定长度的 1/3 时，导线全长的绝对闭合差不应大于 13cm； 2. 光电测距导线的总长和平均边长可放长至 1.5 倍，但其绝对闭合差不应大于 26cm。					

2) 当在非规划线路等定线时，定线导线应符合表 5.2.2-1 和表 5.2.2-2 的规定；

3) 在控制点比较稀少的地区，定线导线可同级附合一次。

3 定线导线距离测量应采用 II 级光电测距仪单程观测一测回；用钢尺量距，应采用往返或单程双次丈量等方法，距离应加尺长、温度和倾斜改正；

4 定线测量宜采用解析法；

5 测定地物点坐标，应在两个测站上用不同的起始方向按极坐标法或两组前方交会法测量，交会角应控制在 30°~150°之间。当两组观测值之差小于 5cm 时，取两组观测值平均值作为最终观测值；

6 管线定线计算，方位可根据需要计算至 1"或 0.1"，距离、坐标计算至毫米；

7 管线桩位遇障碍物不能实钉时，可在管线中线上钉指示桩。各桩应写明桩号，指示桩与应钉桩位的距离应在有关资料中注明；

8 在测量过程中，应进行校核测量，包括控制点的校核、图形校核和坐标校核。并应符合下列规定：

1) 校核测量技术要求应符合表 5.4.1-3 的规定；

2) 用导线点测设的桩位，应采用图形校核，以及在不同测站（可是该导线的内分点或外分点）上后视不同的起始方向进行坐标校核测量。

表 5.4.1-3 校核测量技术要求

技术要求	项目	异站检测点位	直线方向点横	条件角验测误差	条件边验测
		坐标差 (cm)	向偏差 (cm)	(")	相对误差
适用范围					
规划线路		≤±5	≤±2.5	60	1/3000
山区一般工程 及非规划线路		≤±10	≤±3.5	90	1/2000

5.4.2 地下管线竣工测量应符合下列规定：

- 1 新建地下管线竣工测量应在覆土前进行。当不能在覆土前施测时，应在覆土前按本规程第 4.1.2 条和第 4.1.3 条的规定，设置管线待测点并将设置的位置准确地引到地面上，做好点之记；
- 2 竣工测量以本规程第 5.2.2 条和第 5.2.3 条所规定控制点进行，也可利用原定线的控制点进行；
- 3 新建管线点坐标与高程施测的技术要求，应按本规程第 5.3 节的有关规定执行；
- 4 新建管线应按本规定第 4.2 节实地调查内容的有关规定和附录 B.0.1 表对照实地逐项填写；
- 5 竣工测量采集的数据应符合数据入库的要求。

5.5 地下管线数字测绘

- 5.5.1 地下管线数字测绘内容应包括：通过对已有测绘资料的收集，管线调查与外业测绘等手段采集的数据输入计算机，经数据处理，图形处理，输出综合（或单项）地下管线带状图（或分幅图）和各种成果表。
- 5.5.2 标识管线，数据属性的代码设计应具有科学性、可扩展性、通用性、实用性、惟一性、统一性。
- 5.5.3 数据采集所生成的数据文件应便于检索、修改、增删、通讯与输出。数据文件的格式可自行规定，但应具有通用性，便于转换。
- 5.5.4 管线数字测绘软件应具有数据通讯、分类、标准化、计算、数据预处理、编辑、储存、绘制管线图，输出和数据转换等功能。
- 5.5.5 野外测量采集应符合下列规定：
 - 1 采集数据的内容应包括：控制测量、管线点的测量、管线调查的测量；
 - 2 数据采集所生成的数据文件应符合本规程第 5.5.3 条规定的要求；

- 3 采集数据时，角度应读记至秒，距离应读记至毫米。仪器高、觇牌高应量记至毫米；
 - 4 地下管线数字测绘的控制测量应符合本规程第 5.2 节的有关规定；
 - 5 管线测点的坐标、高程测量应符合第 5.3 节有关条款的规定；
 - 6 测量内容及取舍应符合本规程第 4.1、4.2 节的有关规定；
 - 7 采集的数据应进行检查，删除错误数据，及时补测错、漏数据，超限的数据应重测，经检查完整正确的测量数据，生成管线测量数据文件；
 - 8 地下管线调查应符合本规程第 4.2 节中的条款，管线调查可直接使用电子手簿记录或输入计算机，生成管线调查数据文件；
 - 9 数据文件应及时存盘，并做备份。
- 5.5.6 数据处理与图形处理应符合下列规定：**
- 1 数据处理与图形处理应包括地下管线属性数据的输入和编辑、元数据和管线图形文件的自动生成等；
 - 2 地下管线属性的输入应按照调查的原始记录和探查的原始手簿进行；
 - 3 数据处理后的成果应具有准确性、一致性、通用性；
 - 4 对野外采集生成的管线图形数据和属性数据的修改、编辑能联动；
 - 5 管线成图软件应具有生成管线数据文件、管线图形文件、管线成果表文件和管线统计表文件，并绘制地下管线（带状）图和分幅图，输出管线成果表与统计表等功能。所绘制的地下管线图，应符合国家和地方现行的图式符号标准；
 - 6 地下管线的元数据生成应能从图形文件和数据库中部分自动获取以及编辑、查询、统计的功能；
 - 7 数据文件和图形文件应及时存盘、备份。

5.5.7 对管线数据文件应进行处理，生成管线图形文件、管线属性数据文件与管线成果表文件，并绘制地下管线带状图或分幅图，输出管线成果表与统计表。并按本规程第 5.6 节的规定对地下管线数字化测绘的成果应进行检查与验收。

5.5.8 地下管线数字测绘应提交下列成果：

- 1 成果说明文件；
- 2 管线元数据文件；
- 3 管线探查数据文件；
- 4 管线测量数据文件；
- 5 管线属性数据文件；
- 6 管线图形文件；
- 7 管线成果表册。

5.6 测量成果质量检验

5.6.1 地下管线的测量成果必须进行成果质量检验，并符合下列要求：

1 测量成果质量检查时，应随机抽查测区管线点总数的 5% 进行复测。

2 复测管线点的平面位置和高程，应按公式 (5.6.1-1) 和 (5.6.1-2) 分别计算测量点位中误差 m_{cs} 和高程中误差 m_{ch} 。

$$m_{cs} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta s_{ci}^2}{2n_c}} \quad (5.6.1-1)$$

$$m_{ch} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta h_{ci}^2}{2n_c}} \quad (5.6.1-2)$$

式中 Δs_{ci} 、 Δh_{ci} ——分别为重复测量的点位平面位置较差和高程较差；

n_c ——重复测量的点数。

5.6.2 测量点位中误差 m_{cs} 和高程中误差 m_{ch} 不得超过本规程第

3.0.12 第2款的规定。否则应返工重测。

5.6.3 各级检查工作应做好检查记录,并在检查工作结束后编写地下管线测量的检查报告,检查报告应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 检查工作概述;
- 3 精度统计;
- 4 质量评价;
- 5 处理意见。

6 地下管线图编绘

6.1 一般规定

6.1.1 地下管线图的编绘应在地下管线数据处理工作完成并经检查合格的基础上，采用计算机编绘或手工编绘成图。计算机编绘工作应包括：比例尺的选定、数字化地形图和管线图的导入、注记编辑、成果输出等。手工编绘工作应包括：比例尺的选定、复制地形底图、管线展绘、文字数字的注记、成果表编绘、图廓整饰和原图上墨等。

6.1.2 地下管线图应分为专业管线图、综合管线图和管线横断面图。

6.1.3 专业管线图及综合管线图的比例尺、图幅规格及分幅应与城市基本地形图一致。

6.1.4 编绘用的地形底图应符合下列要求：

- 1 比例尺应与所绘管线图的比例尺一致；
- 2 坐标、高程系统应与管线测量所用系统一致；
- 3 图上地物、地貌基本反映测区现状；
- 4 质量应符合现行的行业标准《城市测量规范》CJJ8 的技术标准；
- 5 数字化管线图的数据格式应与数字化地形图的数据格式一致。

6.1.5 数字化地形图的数据来源可采用现有城市基本地形图的数字化图、底图数字化或数字化测图等方法。地形底图在使用前应进行质量检查，当不符合本规程第 6.1.4 条要求时，应按现行的行业标准《城市测量规范》CJJ8 进行实测或修测。

6.1.6 数字化地形图的要素分类与代码应按现行国家标准《1：500、1：1000、1：2000 地形图要素分类与代码》GB 14804 的要

求实施。

6.1.7 展绘管线或数字化管线应采用地下管线探测采集的数据或竣工测量的数据。

6.1.8 地下管线图编绘所采用的软件及所采用的设备,可按实际情况和需要选择,软件应具有下列功能:

- 1 数据输入或导入;
- 2 数据入库检查:对进入数据库中的数据应能进行常规错误检查;
- 3 数据处理:该软件应能根据已有的数据库自动生成管线图形、注记和管线点、线属性数据库和元数据文件;
- 4 图形编辑:对管线图形、注记应可进行编辑,可对管线图图形按任意区域进行裁减或拼接;
- 5 成果输出:软件应具有绘制任意多边形窗口内的图形与输出各种成果表的功能;
- 6 数据转换:软件应具有开放式的数据交换格式,应能将数据转换到地下管线信息管理系统中。

6.1.9 手工展绘所用的底图材料宜用厚为 0.07~0.10mm、变形率小于 0.2‰的经热处理的毛面聚酯薄膜。展绘限差应符合表 6.1.9 的规定。

6.1.10 综合地下管线图、专业地下管线图应以彩色绘制,断面图以单色绘制。地下管线按管线点的投影中心及相应图例连线表示,附属设施按实际中心位置用相应符号表示。

表 6.1.9 展 绘 限 差

项 目	图上限差 (mm)
方格网图上长度与名义长度差	0.2
控制点间图上长度与边长差	0.3
控制点和管线点的展点误差	0.3

6.1.11 在编辑管线图的过程中,应删去地形底图中与实测地下管线重合或矛盾的管线建(构)筑物。

6.1.12 地下管线图各种文字、数字注记不得压盖管线及其附属设施的符号。地下管线图注记应按表 6.1.12 执行。管线线上文字、数字注记应平行于管线走向，字头应朝向图的上方，跨图幅的文字、数字注记应分别注记在两幅图内。

表 6.1.12 地下管线图注记

类 型	方 式	字 体	字大 (mm)	说 明
管线点号	字符、数字化混合	正等线	2	
线注记	字符、数字化混合	正等线	2	
扯旗说明	汉字、数字化混合	细等线	3	
主要道路名	汉字	细等线	4	路面铺装材料 注记 2.5mm
街巷、单位名	汉字	细等线	3	
层数、结构	字符、数字化混合	正等线	2.5	分间线长 10mm
门牌号	数字化	正等线	1.5	
进房、变径等说明	汉字	正等线	2	
高程点	数字化	正等线	2	
断面号	罗马数字化	正等线	3	由断面起、讫点号 构成断面号：I-I'

6.1.13 符号、代码、图例应符合下列规定：

- 1 地物、地貌符号应符合现行国家标准《1 : 500、1 : 1000、1 : 2000 地形图图式》GB/T 7929 规定；
- 2 管线代码和颜色应按本规程附录 D 规定执行；
- 3 管线及其附属设施的图例应按本规程附录 E 规定执行。

6.1.14 专业管线图、综合管线图和横断面图间相同要素应协调一致。

6.1.15 地下管线图图廓整饰样式应按本规程附录 F 执行。

6.2 专业地下管线图编绘

6.2.1 专业管线图的编绘宜一种专业一张图，也可按相近专业组

合一张图。

6.2.2 采用计算机编绘成图时，专业管线图应根据专业管线图形数据文件与城市基本地形图的图形数据文件叠加、编辑成图。采用手工展绘时，应根据实测数据展绘。手工展绘应采用以下程序：

- 1 复制地形底图；
- 2 展绘管线及其附属设施，并注记管线点编号和管线线上注记；
- 3 绘制管线断面图、放大示意图；
- 4 图幅接边；
- 5 绘制成果表、接图表、图例，编写说明书。

6.2.3 专业管线图上应绘出与管线有关的建（构）筑物、地物、地貌和附属设施（样图见附录图 F.0.1）。

6.2.4 专业管线图上注记应符合下列规定：

- 1 图上应注记管线点的编号；
- 2 各种管道应注明管线规格和材质；
- 3 电力电缆应注明电压和电缆根数。沟埋或管理时，应加注管线规格；
- 4 电信电缆应注明管块规格和孔数。直埋电缆注明缆线根数。

6.3 综合地下管线图编绘

6.3.1 综合地下管线图的编绘应包括下列内容：

- 1 各专业管线；
- 2 管线上的建（构）筑物；
- 3 地面建（构）筑物；
- 4 铁路、道路、河流、桥梁；
- 5 主要地形特征。

6.3.2 编绘前应取得下列资料：

- 1 测区地形底图或数字化地形图；

2 经检查合格的地下管线探测、竣工测量的管线图形和注记文件或管线成果表。

6.3.3 各专业管线在综合管线图上应按本规程附录 D 的代号和色别及附录 E 的图例，用不同符号和着色符号表示。

6.3.4 当管线上下重叠或相距较近且不能按比例绘制时，应在图内以扯旗的方式说明。扯旗线应垂直管线走向，扯旗内容应放在图内空白处或图面负载较小处。扯旗说明的方式、字体及大小应符合表 6.1.12 的规定。

6.3.5 综合管线图上注记应符合下列规定：

- 1 图上应注记管线点的编号；
- 2 各种管道应注明管线规格；
- 3 电力电缆应注明电压。沟埋或管埋时，应加注管线规格；
- 4 电信电缆应注明管块规格和孔数。直埋电缆注明缆线根数。

6.4 管线断面图编绘

6.4.1 管线横断面图应根据断面测量的成果资料编绘。

6.4.2 横断面图应表示的内容：地面地形变化、地面高程、管线与断面相交的地上、地下建（构）筑物、路边线、各种管线的位置及相对关系、管线高程、管线规格、管线点水平间距和断面号等。

6.4.3 横断面图比例尺的选定应按图上不作取舍和移位能清楚表示上述内容为原则，图上应标注比例尺。

6.4.4 横断面图的编号应采用城市基本地形图图幅号加罗马文顺序号表示。

6.4.5 断面图的各种管线应以 2.5mm 为直径的空心圆表示、直埋电力、电信电缆以 1mm 的实心圆表示，小于 1m×1m（不含 1m×1m）管沟，方沟以 3mm×3mm 的正方形表示；大于 1m×1m（含 1m×1m）的管沟、方沟按实际比例表示。各种建（构）筑物、地物、地貌按实际比例绘制（样图见本规程附录 F 附图

F. 0. 3)。

6.5 地下管线成果表编制

6.5.1 地下管线成果表应依据绘图数据文件及地下管线的探测成果编制，其管线点号应与图上点号一致。

6.5.2 地下管线成果表的内容及格式应按本规程附录 G 的要求编制。

6.5.3 编制成果表时，对各种窨井坐标只标注井中心点坐标，但对井内各个方向的管线情况应按本规程附录 G 的要求填写清楚，并应在备注栏以邻近管线点号说明连接方向。

6.5.4 成果表应以城市基本地形图图幅为单位，分专业进行整理编制，并装订成册。每一图幅各专业管线成果的装订顺序应按下列顺序执行：给水、排水、燃气、热力、电力、电信、工业管道、其他专业管线，成果表装订成册后应在封面标注图幅号并编写制表说明。

6.6 地下管线图编绘检验

6.6.1 对地下管线图必须进行质量检验。地下管线图的质量检验应包括过程检查和转序检验。

6.6.2 过程检查应分为作业员自检和台组互检。过程检查应对所编绘的管线图和成果表进行 100% 检查校对。

6.6.3 转序检验应由授权的质量检验人员进行，转序检验的检查量应为图幅总数的 30%。

6.6.4 地下管线图的质量检验应符合下列规定：

- 1 管线没有遗漏；
- 2 管线没有连接错误；
- 3 各种图例符号和文字、数字注记没有错误，并符合表 6.1.12 的规定要求；
- 4 图幅接边没有遗漏和错误；
- 5 图廓整饰应符合要求。

7 地下管线信息管理系统

7.1 一般规定

7.1.1 地下管线信息管理系统是地下管线普查的重要组成部分。在地下管线普查时应建立地下管线信息管理系统。

7.1.2 地下管线信息管理系统应功能实用、信息规范、运行稳定、信息现势性好、技术先进。建立地下管线信息管理系统的同时，应建立系统数据实时更新和动态管理的机制。

7.1.3 地下管线信息管理系统应具备完善的安全保密管理措施。

7.2 系统总体结构与数据标准

7.2.1 地下管线信息管理系统的总体结构应包括基本地形图数据库、地下管线空间信息数据库、地下管线属性信息数据库、数据库管理子系统和管线信息分析处理子系统。

7.2.2 数据库建立是地下管线信息管理的核心。地下管线成果表数据库的基本结构宜按本规程附录 H 执行。管线信息数据库设计应包括下列内容：

- 1 数据分层设计；
- 2 数据在各层次上表达形式及格式；
- 3 管线属性信息内容设计。

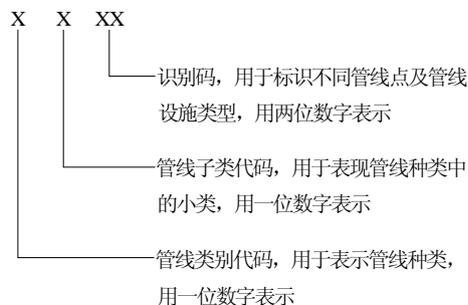
7.2.3 地下管线普查后形成城市的地形信息及地下管线的空间和属性信息，应按照标准要求通过数据处理软件录入计算机，建立地形底图库、管线信息数据库，并经过查错程序检查、排查错误，确保数据库中数据和资料的准确。

7.2.4 地下管线信息管理系统内的各类信息，应具有统一性、精确性和时效性，而且应进行分类编码和标识编码，编码应标准化、

规范化。

7.2.5 基本地形图要素的分类编码应按现行国家标准《1:500、1:1000、1:2000 地形图要素分类与编码》GB14804 实施。

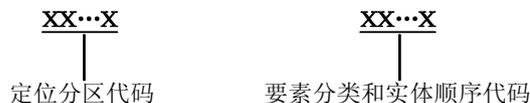
7.2.6 地下管线的分类编码结构可图示为：



分类一般由数字、字符或者数字与字符混合构成，推荐采用数字形式，可提高检索速度。对各类管线的分类及编码的方法可按照本规程附录 I 规定执行。

7.2.7 每类地下管线的各要素都应用标识码进行标识存贮。其标识码可按现行国家标准《城市地理要素——城市道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线编码结构规则》GB/T 14395 的规定执行。

7.2.8 管线信息要素的标识码应由定位分区代码和各要素实体的顺序代码两个码段构成。



定位分区代码采用 3~4 位字符数字组成。要素实体代码根据管线各类要素的数量，采用若干位字符和序数混合编码而成。编码在每一个定位分区中必须保持惟一标识。

7.3 系统的基本功能

7.3.1 地下管线信息管理系统应具备下列功能：

- 1 地形图库管理功能；
- 2 管线数据输入与编辑功能；
- 3 管线数据检查功能；
- 4 管线信息查询、统计功能；
- 5 管线信息分析功能；
- 6 管线维护更新功能；
- 7 输出功能。

7.3.2 系统应具有海量图库管理能力,可对测区内的地形图统一管理(增加、删除、编辑、检索),具有图幅无缝拼接和可按多种方式调图的功能。

7.3.3 系统的基础地形图和管线信息的输入,应适应图形扫描矢量化、手扶跟踪数字化或实测数据直接输入或读入等多种输入方式。系统应具有对常用 GIS 平台双向数据转换功能。系统的编辑模块应具有完备的图形编辑工具,具有图形变换、地图投影方式转换和坐标转换功能。对管线数据的编辑应具有图形和属性联动编辑的功能以及对管线数据的拓扑建立和维护的功能。

7.3.4 系统的管线数据检查功能宜包括:点号和线号重号检查、管线点特征值正确性检查、管线属性内容合理性和规范性检查、测点超限检查、自流管线的管底埋深和高程正确性检查、管线交叉检查和管线拓扑关系检查等。

7.3.5 系统的管线信息查询、统计功能,应包括空间定位查询、管线空间信息和属性信息的双向查询,以及管线纵、横断面查询。管线属性信息的查询结果可用于统计分析。

7.3.6 系统的管线信息分析功能宜包括管线碰撞分析、事故分析、抢险分析、最短路径分析等。

7.3.7 系统的管线信息维护更新功能,应包括管线空间信息和属性信息的联动添加、删去和修改。

7.3.8 系统的输出功能,应包括基本地形图和管线图形信息的图形输出和属性查询统计的图表输出。

7.4 系统的建立与维护

7.4.1 建立地下管线信息管理系统应包括下列工作阶段：

- 1 立项可行性论证；
- 2 需求分析；
- 3 系统总体设计；
- 4 系统详细设计；
- 5 编码实现；
- 6 样区实验；
- 7 系统集成与试运行；
- 8 成果提交与验收；
- 9 系统维护。

7.4.2 立项可行性论证应由使用单位按照机构状况和工作的实际需要确定项目的建设目标与内容，落实项目的资金、选择数据采集和系统软件开发单位并选择软件平台。

7.4.3 需求分析应由使用者和实施方共同完成。需求分析确定的内容应包括：

- 1 系统的功能需求；
- 2 系统的性能需求；
- 3 系统的设计约束；
- 4 系统的属性，包括安全性、可用性、可维护性、可移植性和警告等内容；
- 5 系统的外部的接口。

7.4.4 系统的总体设计(概念设计)应建立在需求分析的基础上，并包括下列内容：

- 1 系统的目标，系统总体结构；
- 2 子系统的划分和模块功能设计；
- 3 系统结构设计、系统空间数据库的概念设计；
- 4 系统标准化设计；
- 5 系统的软、硬件配置和网络设计；

6 系统开发计划。

7.4.5 系统的详细设计应建立在总体设计(概念设计)的基础上,它应包括下列内容:

- 1 界面设计;
- 2 子系统的划分和设计;
- 3 模块的划分和设计;
- 4 各类数据集的设计;
- 5 数据库存储和管理结构设计。

7.4.6 地下管线信息管理系统的编码实现应在详细设计的基础上进行,应包括以下内容:

- 1 各个子系统和模块的编码实现;
- 2 进行模块测试和质量控制;
- 3 完善用户操作手册。

7.4.7 系统建立全面展开之前应选择样区进行实验。样区实验的主要目的是:

- 1 检验系统功能设计,数据结构设计的合理性;
- 2 检查数据采集与输入的准确性;
- 3 软、硬件的性能与系统的运行效率;
- 4 输出结果的正确性。

7.4.8 系统的集成和试运行应符合下列规定:

1 数据的入库和检验。管线数据在进入系统时应由系统数据检查工具对入库后的数据进行检查,确保数据完整、正确;

2 系统建成后应进行不少于三个月的试运行来对系统作全方位的考核与磨合。在试运行过程中应逐步建立与完善系统的管理制度、系统的维护与信息更新制度。

7.4.9 系统在试运行合格后,应进行集成和包装,提交正式验收。验收应以需求分析报告和总体设计为依据,对软件的各种要求进行测试,确定系统是否满足需求分析和总体设计的要求。实施方应提交软件和全部数据的备份光盘、用户手册、项目报告等资料。

7.4.10 地下管线信息管理系统的数据库管理软件应满足以下要求：

- 1 能对入库数据进行完整性检查，保持数据的一致性；
- 2 对管线信息的使用应提供权限设置功能；
- 3 应提供多媒体数据管理支持；
- 4 应支持异构数据库互联及数据相互转换；
- 5 应有事务并发处理机制，以满足网络和多用户使用要求；
- 6 应有支持大容量的地理底图库管理软件模块，提供图幅接边、分幅、合幅、区域剪取等图库功能。

7.4.11 地下管线信息管理系统的数据库组织必须按国家标准或行业标准制定的规范要求实施，以实现不同系统间的数据交换和数据共享。

7.4.12 地下管线信息管理系统的数据库获取与采集应严格执行设计所规定的工艺流程和操作规程。数据必须进行百分之百重复检查，同时应实行全过程的质量控制。

7.4.13 地下管线信息管理系统的建设过程应实施有效的项目管理和质量监控。在系统建立过程中应进行系统使用与系统维护的培训。系统建成后应进行试运行来对系统作全方位的考核与磨合，并逐步建立与完善系统的管理制度、系统的维护与信息更新制度。

7.4.14 地下管线信息管理系统必须实行信息的动态更新维护。更新数据必须符合系统规定的数据库格式与质量标准。

8 报告书编写和成果验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 地下管线探测工程结束后，作业单位应编写报告书。
- 8.1.2 地下管线探测成果的验收应在探查、测量、数据处理和地下管线图编绘以及地下管线信息管理系统建立等工序检验合格的基础上，由质量监理单位认可和提出监理报告后；由任务委托单位组织实施。
- 8.1.3 成果验收应依据任务书或合同书、经批准的技术设计书、本规程以及有关技术标准。

8.2 报告书编写

- 8.2.1 报告书类型应包括地下管线探测报告书和地下管线信息管理系统报告书。
- 8.2.2 地下管线探测报告书应包括下列内容：
 - 1 工程概况：工程的依据、目的和要求；工程的地理位置、地球物理和地形条件；开竣工日期；实际完成的工作量等；
 - 2 技术措施：各工序作业的标准依据；坐标和高程的起算依据；采用的仪器和技术方法；
 - 3 应说明的问题及处理措施；
 - 4 质量评定：各工序质量检验与评定结果；
 - 5 结论与建议；
 - 6 提交的成果；
 - 7 附图与附表。

注：小型工程的报告书可以从简。

- 8.2.3 地下管线信息管理系统报告书内容应包括下列内容：
 - 1 立项背景；

- 2 项目目标与任务；
 - 3 系统的总体结构、系统开发与关键技术；
 - 4 数据来源与质量评定；
 - 5 项目管理；
 - 6 项目评估；
 - 7 项目成果；
 - 8 存在的问题与建议。
- 8.2.4 报告书应突出重点、文理通顺、表达清楚、结论明确。

8.3 成果验收

- 8.3.1 提交的探测成果应包括下列内容：
- 1 工作依据文件：任务书或合同书、技术设计书；
 - 2 工程凭证资料：所利用的已有成果资料、坐标和高程的起算数据文件以及仪器的检验、校准记录；
 - 3 探测原始记录：探查草图、管线点探查记录表、控制点和管线点的观测记录和计算资料、各种检查和开挖验证记录及权属单位审图记录等；
 - 4 作业单位质量检查报告及精度统计表、质量评价表；监理单位监理报告、监理记录、精度统计表、质量评价表；
 - 5 成果资料：综合管线图、各种专业管线图、管线断面图、控制点成果、管线点成果表及管线图形和属性数据文件；
 - 6 地下管线信息系统软件；
 - 7 地下管线探测报告书和地下管线信息管理系统报告书。
- 8.3.2 验收合格的探测成果应符合下列要求：
- 1 探测单位提交的成果资料应齐全；
 - 2 探测的技术措施应符合本规程和经批准的技术设计书的要求，重要技术方案变动应提供充分的论证说明材料，并经任务委托单位批准；
 - 3 所利用的已有成果资料应有资料提供单位出具的证明材料和监理机构的确认；

4 各项探测的原始记录、计算资料和起算数据的引用均应履行过检查审核程序，有抄录或记录、检查、审核者签名；

5 各种仪器检验和校准记录、各项质量检查记录齐全，发现的问题已作出处理和改正；

6 各种专业管线图、综合管线图、断面图均应有作业人员和专业人员进行室内图面检查、实地对照检查和仪器检查、开挖验证，并符合质量要求；

7 由计算机介入和产生的探测成果，其数据格式应符合地下管线信息管理系统的要求，图形和属性数据文件的数据应与提交的相应成果一致；

8 地下管线探测报告书内容齐全，能反映工程的全貌，结论正确、建议合理可行；

9 成果资料组卷装订应符合城建档案管理的要求；

10 地下管线信息管理系统应达到预期的设计要求。

8.3.3 验收后应提出验收报告书。验收报告书应包括下列内容：

- 1 验收目的；
- 2 验收组织：组织验收部门、参加单位、验收组成员；
- 3 验收时间及地点；
- 4 成果验收概况；
- 5 发现的问题及处理意见；
- 6 验收结论；
- 7 验收组成员签名表。

8.4 成果提交

8.4.1 成果提交应分为向用户提交和归档提交。向用户提交应按任务书或合同书的规定提交成果。归档提交应包括本规程第 8.3.1 条中除地下管线信息系统软件外的全部内容和验收报告书。

8.4.2 成果移交应列出清单或目录，逐项清点，并办理交接手续。

附录 A 地下管线探测安全保护规定

- A. 0.1** 从事地下管线探测的作业人员，必须熟悉本工作岗位的安全保护规定，做到安全生产。
- A. 0.2** 在市区或道路上进行地下管线探测的作业人员，必须穿戴安全标志服，遵守城市交通法规。
- A. 0.3** 进入企业厂区进行地下管线探测的作业人员，必须熟悉该厂安全保护规定，遵守该企业工厂的厂规。
- A. 0.4** 对规模较大的排污管道，在下井调查或施放探头、电极导线时，严禁明火，并应进行有害、有毒及可燃气体的浓度测定。超标的管道要采取安全保护措施后才能作业。
- A. 0.5** 严禁在氧、煤气、乙炔等易燃、易爆管道上作充电点，进行直接法或充电法作业。
- A. 0.6** 使用大功率仪器设备时，作业人员应具备安全用电和触电急救的基础知识。工作电压超过 **36V** 时，供电作业人员应使用绝缘防护用品。接地电极附近应设置明显警告标志，并委派专人看管。雷电天气严禁使用大功率仪器设备施工。井下作业的所有电气设备外壳必须接地。
- A. 0.7** 打开窨井盖作实地调查时，井口必须有专人看管，或用设有明显标志的栅栏圈围起来。夜间作业时，应有安全照明标记。调查完毕必须立即盖好窨井盖，打开窨井盖后严禁作业人员离开现场。
- A. 0.8** 发生人身事故时，除立即将受害者送到附近医院急救外，还必须保护现场，及时报告上级主管部门，组织有关人员进行调查，明确事故责任。
- A. 0.9** 地下管线信息管理系统运行中应采取必要的措施，防止病毒和数据流失，确保数据安全。

附录 B 地下管线探测附表

附表 B.0.1 地下管线探查记录表

工程名称： 工程编号： 管线类型： 发射机型号、编号：
 权属单位： 测区： 图幅编号： 接收机型号、编号：

管线 点号	连接 点号	管线点类别		材质	管线 规格 (mm)	载体特征		隐蔽点探查方法			埋深 (cm)			偏距 (cm)	埋 设		备 注
		特征	附属物			压力 (电压)	流向 (根数)	激发	定位	定深	外顶 (内底)	中 心			方 式	年 代	
												探 测	修 正 后				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

探查单位： 探查者： 探查日期： 校核者： 第 页共 页

注：激发方式：1 直接连接；2 夹钳；3 感应（直立线圈）；4 感应（压线）；5 其他。

定位方式：1 电磁法；2 电磁波法；3 钎探；4 开挖；5 据调绘资料。

定深方法：1 直读；2 百分比；3 特征点；4 钎深；5 开挖；6 实地量测；7 雷达；8 据调绘资料；9 内插。

附录 C 探查地下管线的物探方法

附表 C 探查地下管线的物探方法

方法名称		基本原理	特点	适用范围	示意图
电 磁 法	被动源法				
	工频法	利用动力电缆电源或工业游散电流对金属管线感应所产生的二次电磁场	方法简便,成本低,工作效率高	在干扰背景小的地区,用来探查动力电缆和搜查金属管线,是一种简便、快速的方法	
	甚低频法	利用甚低频无线电发射台的电磁场对金属管线感应所产生的二次电磁场	方法简便,成本低,工作效率高,但精度低、干扰大,其信号强度与无线电台和管线的相对方位有关	在一定条件下,可用来搜索电缆或金属管线	
主动源法	直接法	利用发射机一端接被查金属管线,另一端接地或接金属管线另一端,直接加到被查金属管线上场源信号	信号强,定位、定深精度高,且不易受邻近管线的干扰。但被查金属管线必须有出露点	金属管线有出露点时,用于定位、定深或追踪各种金属管线	

续附表 C

方法名称		基本原理	特点	适用范围	示意图	
电 磁 法	主动源法	夹钳法	利用专用地下管线仪配备的夹钳,夹套在金属管线上,通过夹钳上的感应线圈把信号直接加到金属管线上	信号强,定位、定深精度高,且不易受邻近管线的干扰,方法简便,但被查管线必须有管线出露点,且被测管线的直径受夹钳大小限制	用于管线直径较小且有出露点的金属管线,可作定位、定深或追踪	
		电偶极感应法	利用发射机两端接地产生的电磁场对金属管线感应产生的信号	信号强,不需管线出露点,但必须有良好的接地条件	在具备接地条件的地区,可用来搜索和追踪金属管线	
		磁偶极感应法	利用发射线圈产生的电磁场对金属管线感应所产生的二次电磁场	发射、接收均不需接地,操作灵活、方便、效率高、效果好	可用于搜索金属管线,也可用于定位、定深或追踪	固定源感应法

续附表 C

方法名称		基本原理	特点	适用范围	示意图
电磁法	主动源法	示踪电磁法 将能发射电磁信号的示踪探头或电缆送入非金属管道内,在地面上用仪器追踪信号	能用探测金属管道的仪器探查非金属管道,但必须有放置示踪器的出入口	用于探查有出入口的非金属管道	
	电磁波法(或地质雷达法)	利用脉冲雷达系统,连续向地下发射脉冲宽度为几毫秒的视频脉冲,接收反射回来的电磁波脉冲信号	既可探查金属管线,又可探查非金属管线,但仪器价格昂贵	在常规方法无法探查的情况下,可用来探查各种金属管线和非金属管线	
直流电法	电阻率法	利用直流电法勘探的原理,采用高密度或中间梯度装置在金属或非金属管道上产生低阻异常或高阻异常	可利用常规直流电法仪器探测地下管线,探测深度大,但供电和测量均需接地	在接地条件好的场地探测直径较大的金属或非金属管线	<div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>四极</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>偶极</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>差分</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>联剖</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>固定源同步法</p> </div> </div>

续附表 C

方法名称		基本原理	特点	适用范围	示意图
直流电法	充电法	利用直流电源的一端接被查金属管线,另一端接地,对金属管线充电后在其周围产生的电场	追踪地下金属管线精度高,探测深度大,但供电时金属管线必须有出露点,测量时必须接地	用于追踪具备接地条件和出露点的金属管线	
磁法	磁场强度法	利用金属管线与周围介质之间的磁性差异,测量磁场的强度	可利用常规磁法勘探仪器探查铁磁性管道,探测深度大,但易受附近磁性体干扰	在磁性干扰小的地区探查埋深较大的铁磁性管道	
	磁梯度法	测量单位距离内地磁场强度的变化	对铁磁性管道或井盖的灵敏度高,但受磁性体干扰大	用于探查掩埋的铁磁性管道或窨井盖	
地震波法	浅层地震勘探法	利用地下管道与其周围介质之间的波阻抗差异,采用反射波法作浅层地震时间剖面	金属与非金属管道均能探查,探查深度大,时间剖面反映管道位置直观,但探查成本高	当其他方法探查无效时,用于探查直径较大的金属和非金属管道	

续附表 C

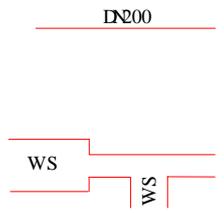
方法名称		基本原理	特点	适用范围	示意图
地震波法	面波法	利用地下管道与其周围介质之间的面波波速差异,测量不同频率激振所引起的面波波速	探查设备和方法比浅层地震勘探法简便,可探查金属与非金属管道,但目前应用尚不广泛,方法技术还不够成熟	用于探查直径较大的非金属管道	
	红外辐射法	利用管道或其填充物与周围土层之间的热特性的差异	探查方法简便,但必须具备相应的地球物理前提	用于探查暖气管道或水管漏水点	
备注	<p>①T: 发射机 ②R: 接收机 ③: 垂直、水平线框 ④EN: 磁测仪 ⑤EH: 辐射仪 ⑥G: 管线</p>				

附录 D 地下管线的代号和颜色

管线名称		代 号		颜 色
给 水		JS		天蓝
排 水	污水	PS	WS	褐
	雨水		YS	
	雨污合流		HS	
燃 气	煤气	RQ	MQ	粉红
	液化气		YH	
	天然气		TR	
热 力	蒸汽	RL	ZQ	桔黄
	热水		RS	
工 业	氢	GY	Q	黑
	氧		Y	
	乙炔		YQ	
	石油		SY	
电 力	供电	DL	GD	大红
	路灯		LD	
	电车		DC	
	交通信号		XH	
电 信	电话	DX	DX	绿
	广播		GB	
	有线电视		DS	
综合管沟		ZH		黑

附录 E 地下管线图图例

附表 E. 0. 1

符号名称	图 例	说 明	
管线点		用直径为 1mm 的小圆圈表示	
地下管线		管道（或管沟）的直径或宽度依比例在图上小于 2mm 时，用单直线表示；大于 2mm 时，直接按宽比例用双直线表示，线划粗 0. 2~0. 3mm	
窨井	给 水		1. 用直径为 2mm 的小圆圈表示，不同类型的窨井用圆圈中的不同符号表示 2. 窨井直径按比例尺在图上大于 2mm 时，依比例绘制
	污水（或排水）		
	雨 水		
	燃 气		
	工 业		
	石 油		
	热 力		
	电 力		
电信人孔			
电信手孔		小方块的边长为 2mm	

续附表 E. 0. 1

符号名称	图 例	说 明
预留口		
阀 门		
水源井		建(构)筑物的尺寸按 比例在图上大于 2mm 时, 按比例绘制
水 塔		
水 池		
泵 站		长方块的边长为 3mm ×2mm

附表 E. 0. 2

符号名称	图 例	说 明
水 表		
消火栓		
雨 篦		长方块的边长为 3mm×1mm
盖 堵		
变 径		
进水口		
出水口		
沉淀池		
化粪池		长方块的边长为 3mm×2mm
水封井		
跌水井		
渗水井		
冲洗井		
通风井		
凝水缸		

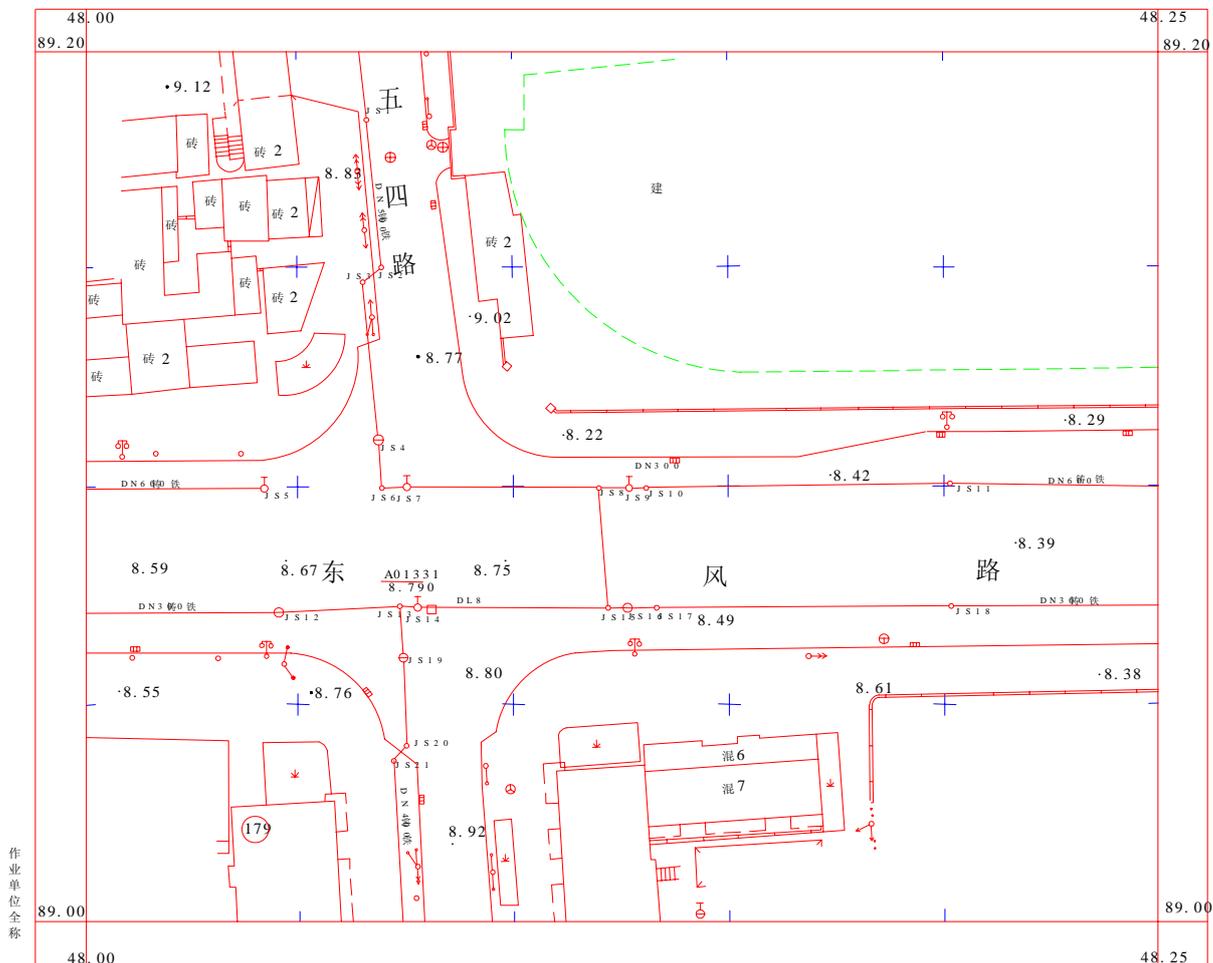
续附表 E. 0. 2

符号名称	图 例	说 明
调压箱		
调压站		
煤气柜		
接线箱		
控制柜		
变电站		
电缆余线		
上杆（出土）		

89.20	89.20	89.00	88.25
89.00	89.00	89.00	88.25
88.80	88.80	88.80	88.25

附录F 地下管线图样图

附图F.0.1 XX市专业地下管线图(给水)
89.00-48.00



作业单位全称

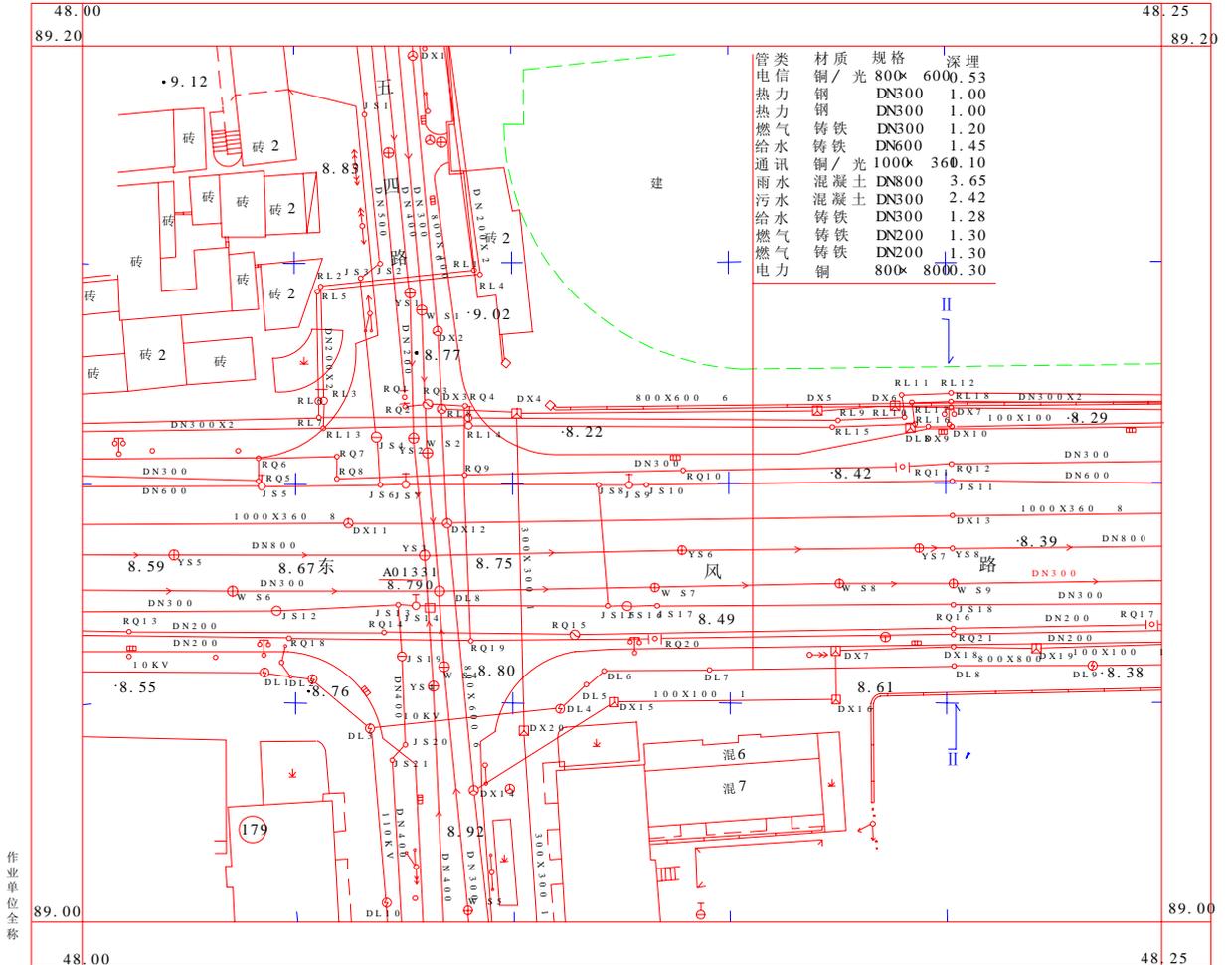
xxxx年xx月xxx测图。
xxxx坐标系，等高距为x。
xxxx年xx月地下管线探测，xx月计算机制图。
1996年版图式。

1:500

探测员：XXX
测量员：XXX
绘图员：XXX
检查员：XXX

89.20-89.26	89.20-89.26	48.25
89.00-89.06	89.00-89.06	48.25
88.80-88.86	88.80-88.80	48.25

附图F.0.2 XX市专业地下管线图
89.00-48.00



作业单位全称

xxxx年xx月xxx测图。
xxxx坐标系，等高距为x。
xxxx年xx月地下管线探测，xx月计算机制图。
1996年版图式。

1:500

探测员：X X X
测量员：X X X
绘图员：X X X
检查员：X X X

附录 H 地下管线成果表数据库的基本结构

附表 H.0.1

字段	字段名	类型	宽度	小数	输入格式
1	图上点号	字符	8		类型+顺序号如 DL2434
2	物探点号	字符	8		如上，要求此字段惟一
3	测量点号	数值	6		顺序号
4	管线材料	字符	8		
5	特征	字符	15		
6	附属物	字符	15		
7	X 坐标	数值	15	2	
8	Y 坐标	数值	15	2	
9	地面高程	数值	8	2	
10	井底高程	数值	8	5	
11	压强/电压	字符	10		
12	管顶高程	数值	8	2	
13	管低高程	数值	8	2	
14	埋设方式	字符	10		
15	管径	字符	15		
16	埋深	数值	5	2	
17	电缆条数	数值	3		
18	光缆条数	数值	3		
19	总孔数	数值	2		
20	已用孔数	数值	2		
21	建设年代	字符	10		
22	权属单位	字符	50		
23	连接方向	字符	8		
24	图幅号	字符	15		
25	备注	字符	30		

附录 I 地下管线及其附属物的分类编码

I.0.1 管线信息的分类应包含各种管网信息，编码如下：

1 电力 (DL)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
电力线	线	1000	DL	
高压	线	1001	GY	
中压	线	1002	ZY	
低压	线	1003	DY	
供电电缆	线	1100	GD	
高压	线	1101	GY	
中压	线	1102	ZY	
低压	线	1103	DY	
路灯电缆	线	1200	LD	
信号灯电缆	线	1300	XH	
电车电缆	线	1400	DC	
广告灯电缆	线	1500	GG	
电力电缆沟	线	1600	LG	
高压	线	1601	GY	
中压	线	1602	ZY	
低压	线	1603	DY	
直流专用线路	线	1700	ZX	
附属设施	点	1800		
变电站	点	1801	BD	
配电房	点	1802	PD	
变压器	点	1803	BY	
检修井	点	1804	JJ	
控制柜	点	1805	KZ	
灯杆	点	1806	DG	
线杆	点	1807	XG	
上杆	点	1808	SG	

2 电信管线 (DX)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
电信电缆	线	2000	DX	
广播电缆	线	2100	GB	
军用电缆	线	2200	JY	
保密电缆	线	2300	BM	
附属设施	点	2400		
人孔	点	2410	RK	
手孔	点	2402	SK	
分线箱	点	2403	FX	
线杆	点	2404	XG	
上杆	点	2405	SG	

3 给水管道 (JS)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
上水管线	线	3000	SS	
配水管线	线	3100	PS	
循环水管线	线	3200	XS	
专用消防水管线	线	3300	XF	
绿化水管线	线	3400	LH	
附属设施	点	3500		
检修井	点	3501	JJ	
阀门井	点	3502	FMJ	
水表 (井)	点	3503	SB	
排气阀 (井)	点	3504	PSF	
排污阀 (井)	点	3505	PWF	
消防栓	点	3506	XFS	
阀门	点	3507	FM	
水源井	点	3508	SY	
水塔	点	3509	ST	
水池	点	3510	SC	
泵站	点	3511	BZ	
进出水口	点	3512	JSK	
沉淀池	点	3513	CD	

4 排水管道 (PS)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
雨水管道	线	4000	YS	
污水管道	线	4100	WS	
雨污合流管道	线	4200	HS	
附属设施	点	4300		
检修井	点	4301	JJ	
雨篦	点	4302	YB	
出水口	点	4303	CSK	
污篦	点	4304	WB	
进水口	点	4305	JSK	
出气井	点	4306	CQJ	

5 燃气管道 (RQ)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
煤气管道	线	5000	MQ	
液化气管道	线	5100	YH	
天然气管道	线	5200	TR	
附属设施	点	5300		
阀门井	点	5301	FMJ	
阀门	点	5302	FM	
凝水缸	点	5303	NSG	
调压箱	点	5304	TYX	
调压站	点	5305	TYZ	

6 热力管道 (RL)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
蒸汽管道	线	6000	RZ	
热水管道	线	6100	RS	
附属设施		6200		
阀门井	点	6201	FMJ	
阀门	点	6202	FM	
检修井	点	6203	JJ	

7 工业管道 (GY)

名 称	特征类型	编码	代码	说明
氢气管道	线	7000	Q	
氧气管道	线	7100	Y	
乙炔	线	7200	YQ	
石油	线	7300	SY	
附属设施		7400		
检修井	点	7401	JJ	
检修井 (石油)	点	7402	SJ	

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况均应这样做的：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。
表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行写法为“应符合……的规定（要求）”或“应按……执行”。