



中华人民共和国国家标准

GB/T 35644—2017

地下管线数据获取规程

Specification for data acquisition of underground pipeline

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

5 技术准备 3

 5.1 一般规定 3

 5.2 资料收集与分析 3

 5.3 现场踏勘 3

 5.4 仪器校验与方法试验 4

 5.5 技术设计编制 4

6 数据采集 4

 6.1 一般规定 4

 6.2 管线探查 6

 6.3 管线测量 8

 6.4 质量控制 10

7 数据处理 11

 7.1 一般规定 11

 7.2 管线数据文件 11

 7.3 管线数据表文件 11

 7.4 管线图形文件 13

 7.5 管线成果表编制 15

 7.6 质量控制 15

8 质量检查与质量评定 15

 8.1 一般规定 15

 8.2 样本抽取 16

 8.3 质量检查的内容和方法 17

 8.4 质量评定 18

 8.5 检验报告编制 18

9 成果验收与提交 18

 9.1 成果验收 18

 9.2 成果提交 19

附录 A（规范性附录） 地下管线代码、颜色及示例 20

附录 B（规范性附录） 明显管线点调查表 21

附录 C (资料性附录)	管线附属设施调查表	22
附录 D (规范性附录)	隐蔽管线点探查记录表	23
附录 E (资料性附录)	管线点信息表结构	24
附录 F (资料性附录)	管线线信息表结构	26
附录 G (资料性附录)	管线面表结构	28
附录 H (资料性附录)	管线辅助点表结构	29
附录 I (资料性附录)	管线辅助线表结构	30
附录 J (资料性附录)	注记信息表结构	31
附录 K (规范性附录)	管线数据表分层表	32
附录 L (规范性附录)	管线附属设施符号与图例	35
附录 M (规范性附录)	管线线型示例及编码	46
附录 N (资料性附录)	综合管线图样图	47
附录 O (资料性附录)	管线横断面图样图	48
附录 P (规范性附录)	管线成果表	49
参考文献		50

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家测绘地理信息局提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本标准起草单位：国家测绘地理信息局地下管线勘测工程院、正元地理信息有限责任公司、南京师范大学、武汉市测绘研究院、青岛市勘察测绘研究院、国家测绘地理信息局测绘标准化研究所、北京市测绘设计研究院、天津市勘察院、广州市城市规划勘测设计研究院、成都市勘察测绘研究院、成都理工大学、保定金迪地下管线探测工程有限公司、武汉科岛地理信息工程有限公司、山东正元地球物理信息技术有限公司、厦门精图信息技术股份有限公司、河北天元地理信息科技工程有限公司、四川国测地下空间信息科技有限公司、四川省测绘产品质量监督检验站、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人：张云、陈勇、李学军、张书亮、刘传逢、鞠文征、李胜、张静、张坤、李金刚、朱能发、王清泉、刘军、简季、付强、卢贵清、李卫东、乔志勇、王勇、邓孝应、华劼、杨瑛、应国伟、吴思。

引 言

地下管线数据是重要的地理信息数据,是实现地上地下地理信息数据一体化和完善数字城市、智慧城市数据体系的基础。地下管线数据获取规程是规范地下管线数据获取工作的一项重要技术支撑。

本标准主要根据地下管线数据获取的技术准备、数据采集、数据处理、质量检查与质量评定、成果验收与提交的现实状况制定。

地下管线数据获取规程

1 范围

本标准规定了地下管线数据获取的技术准备、数据采集、数据处理、质量检查与质量评定、成果验收与提交等内容。

本标准适用于各种金属、非金属管道及线缆等地下管线数据获取,包括管线竣工测量。地面及架空管线的数据可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改)适用于本文件。

GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范
GB/T 18314 全球定位系统(GPS)测量规范
GB/T 18316—2008 数字测绘成果质量检查与验收
GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第1部分 1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式
GB/T 20257.2 国家基本比例尺地图图式 第2部分 1:5 000 1:10 000 地形图图式
GB/T 20257.3 国家基本比例尺地图图式 第3部分 1:25 000 1:50 000 1:100 000 地形图图式
GB/T 24356—2009 测绘成果质量检查与验收

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

- 3.1
地下管线数据获取 data acquisition of underground pipeline
采用权属调绘、实地调查、仪器探查和测量等方法确定地下管线空间位置、空间关系及属性的过程。
- 3.2
管线点 survey point of pipeline
管线数据获取过程中,为准确描述地下管线的走向特征和附属设施信息而设立的测点,分为明显管线点和隐蔽管线点。
- 3.3
管线探查 detection of pipeline
采用权属调绘、实地调查和仪器探查等方法确定地下管线在地面上的投影位置、埋深、连接关系及属性的过程。
- 3.4
管线普查 general survey of pipeline
根据规划、建设、管理的需要,采取经济合理的方法查明管线现状,获取准确的管线有关数据,编绘管线图、建立数据库的全过程。

3.5

物探点号 survey point number 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,在实地设立管线点的临时编号。

4 基本规定

- 4.1 地下管线数据获取应采用 2000 国家大地坐标系统和 1985 国家高程基准。若采用依法批准的独立坐标系统和独立高程系统,应与 2000 国家大地坐标系统和 1985 国家高程基准建立换算关系。
- 4.2 地下管线成图比例尺和分幅应与基础地形图一致。
- 4.3 地下管线数据获取的对象包括埋设于地下的电力、电信、给水、排水、燃气、热力、工业、综合管廊(沟)等线缆和管道(沟、廊)。
- 4.4 地下管线数据获取的基本内容包括管线种类、平面位置、高程、埋深、规格、材质、压力(或电压)、流向、载体特征、孔数、附属物、埋设方式、埋设年代、权属单位、道路名称以及附属物规格等。
- 4.5 地下管线数据获取的流程一般包括接受任务、技术准备、数据采集、数据处理、质量检查与质量评定和成果提交与归档等过程。具体流程见图 1。

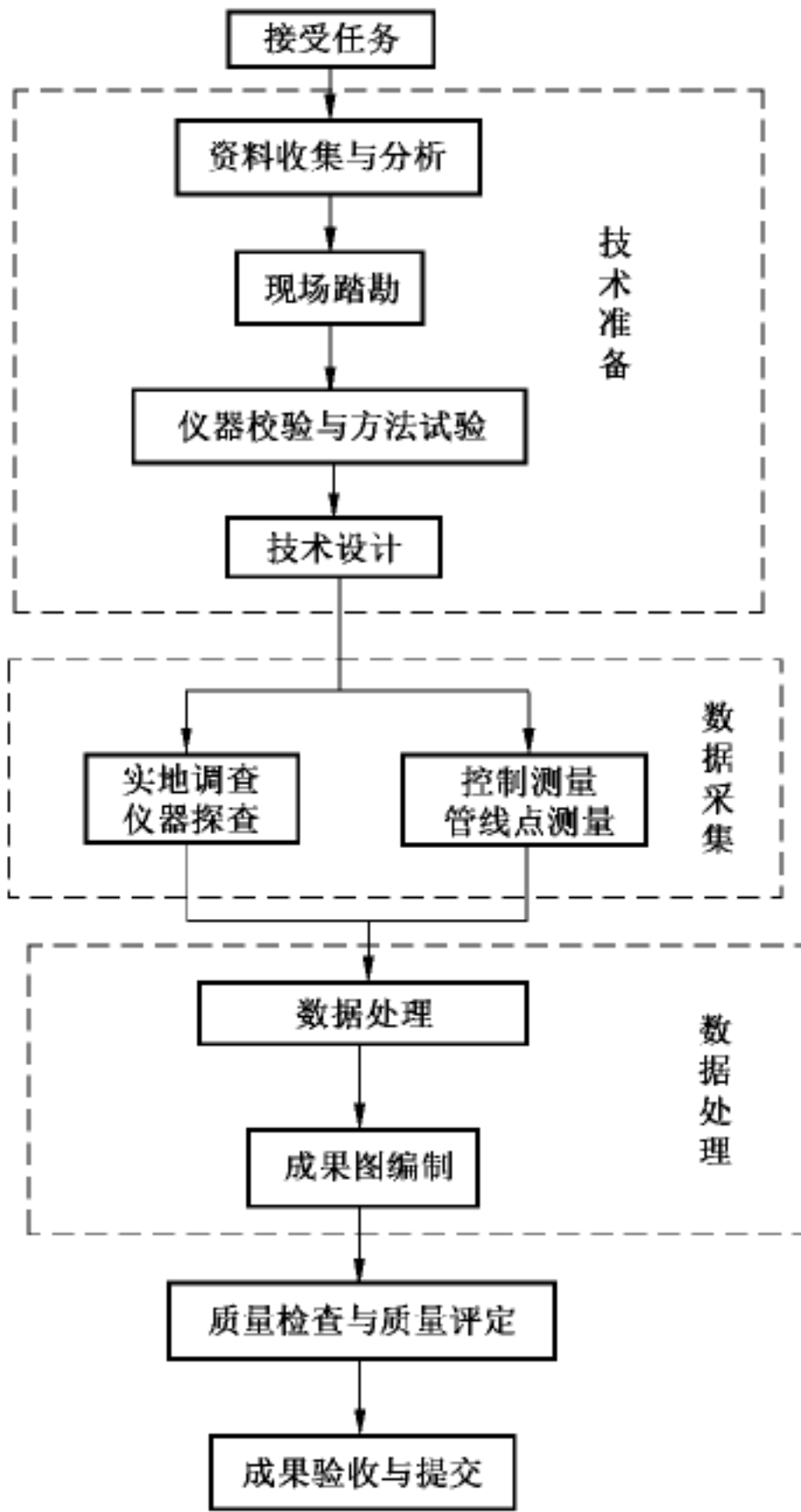


图 1 地下管线数据获取流程图

- 4.6 地下管线数据获取拟投入使用的各类探查仪器在使用前均应进行仪器校验,其探查精度符合 6.2.9 规定的精度要求。
- 4.7 地下管线数据获取工作宜积极采用新技术、新方法和新仪器,但应满足本标准的精度要求。

- 4.8 地下管线数据处理软件应符合项目的技术要求,并经过验证。
- 4.9 地下管线数据获取成果应满足建立地下管线数据建库的要求。
- 4.10 本标准以中误差作为衡量探测精度的指标,两倍中误差作为限差。
- 4.11 地下管线数据获取工作应建立质量管理体系,实行“两级检查一级验收”的检查验收制度。
- 4.12 地下管线数据成果资料根据任务要求整理提交。
- 4.13 地下管线数据获取工作应符合国家安全保密管理和职业健康安全管理的有关规定。

5 技术准备

5.1 一般规定

- 5.1.1 地下管线数据获取应进行技术准备。技术准备包括资料收集与分析、现场踏勘、仪器校验与方法试验和技术设计书编制。
- 5.1.2 地下管线数据获取应对已有的地下管线资料进行收集、分类、整理,编绘地下管线现况调绘图,作为地下管线数据获取作业参考的依据。
- 5.1.3 地下管线数据获取应根据收集资料成果进行现场踏勘,核实所收集资料的可利用程度,初步拟定探查方法与技术。
- 5.1.4 地下管线数据获取应根据现场踏勘结果,对拟定的探查方法与技术进行有效性试验,确定采用的探查方法与技术,提出拟采用的探查仪器设备。
- 5.1.5 地下管线数据获取应在资料收集与分析、现场踏勘、方法试验的基础上,编制技术设计书并经批准后执行。

5.2 资料收集与分析

- 5.2.1 地下管线数据获取开始前应收集管线数据获取范围内的如下资料:
 - a) 平面、高程控制点点之记、成果表;
 - b) 基础地形图;
 - c) 管线设计图、施工图、竣工图以及相关资料。
- 5.2.2 资料收集完成后应对所收集资料进行分析,主要包括如下工作:
 - a) 分析控制点起算基准、密度是否满足地下管线数据获取的要求,成果可靠性、利用程度以及保存情况和点位变化情况;
 - b) 判定基础地形图现势性、精度是否满足地下管线数据获取的要求;
 - c) 分析判断管线设计图、施工图、竣工图参考利用程度。

5.3 现场踏勘

- 5.3.1 现场踏勘应包括如下内容:
 - a) 核查收集资料的完整性、可信度和可利用程度;
 - b) 核查调绘图上明显管线点与实地的一致性;
 - c) 核查控制点的位置和保存状况,并验算其精度;
 - d) 核查地形图的现势性及平面坐标系统和高程基准;
 - e) 查看管线数据获取范围内地形、地貌、交通、环境及地下管线分布与埋设情况,调查现场地球物理条件和各种可能的干扰因素。
- 5.3.2 现场踏勘完成后应进行如下工作:
 - a) 在地下管线现况调绘图上标注与实地不一致的管线;
 - b) 记录控制点保存情况和点位变化情况;

GB/T 35644—2017

- c) 判断地形图可用性；
- d) 拟定方法试验场地。

5.4 仪器校验与方法试验

- 5.4.1 方法试验应在地下管线探查前进行。
- 5.4.2 方法试验可与探查仪器校验同时进行,并应符合如下规定：
- a) 试验场地和试验条件应具有代表性和针对性；
 - b) 试验应在管线数据获取范围内的已知管线地段上进行；
 - c) 试验应针对不同类型、不同埋深的地下管线和不同地球物理条件分别进行；
 - d) 拟投入使用的不同类型、不同型号的探查仪器均应参与试验。
- 5.4.3 通过试验结果的验证和校核,评价、确定有效的探查方法和技术参数,并编写方法试验报告。验证和校核内容应包括探查方法和仪器的有效性、技术措施的可行性与有效性、探查结果的可靠性与精度。

5.5 技术设计编制

- 5.5.1 地下管线数据获取工作应在资料收集与分析、现场踏勘、仪器校验与方法试验的基础上编写技术设计书,其内容应包括：
- a) 工程概述:说明任务来源、工作目的与任务、工作量、作业范围、作业内容和完成期限等情况；
 - b) 测区概况:说明工作环境条件及地球物理条件等情况；
 - c) 已有资料收集与利用情况；
 - d) 执行的标准、规范或其他技术文件；
 - e) 作业方法与技术措施要求；
 - f) 施工组织与进度计划；
 - g) 质量、安全和保密措施；
 - h) 拟提交的成果资料；
 - i) 有关的设计图表。
- 5.5.2 技术设计书及变更应经批准后执行。

6 数据采集

6.1 一般规定

- 6.1.1 直接采用已有成果资料时应对所采用成果资料进行检核和评估,合格后方可利用。
- 6.1.2 地下管线数据获取应根据实际需要进行取舍。普查时应按表 1 的规定执行。

表 1 地下管线数据普查取舍标准

管线大类	管线中类	取舍标准
长输输电线	高压输电线	全测
长输通信线	陆地通信线	全测
	海底光缆	全测
长输油、气、水输送主管道	油管道	全测
	天然气主管道	全测
	水主管道	全测

表 1 (续)

管线大类	管线中类	取舍标准
城市管线	电力	全测
	电信	全测
	给水	内径 ≥ 50 mm
	排水	内径 ≥ 200 mm 或方沟 ≥ 400 mm $\times$ 400 mm
	燃气	全测
	热力	全测
	工业	全测
	综合管廊(沟)	全测

6.1.3 地下管线特征点和附属物的分类应按表 2 执行。

表 2 地下管线特征点和附属物表

管线种类	特征点	附属物
高压输电线	转折点、一般管线点等	检修井、变电站、升压站、上杆等
陆地通信线	转折点、一般管线点等	人孔、手孔、交换站、上杆等
海底光缆	转折点、一般管线点等	人孔、手孔、交换站、上杆等
油管道	变径、出地、盖堵、弯头、三通、转折点、一般管线点等	阀门井、检修井、阀门、压力表、阴极测试桩等
天然气主管道	变径、出地、盖堵、弯头、三通、转折点、一般管线点等	阀门井、检修井、阀门、压力表、阴极测试桩等
水主管道	测压点、测流点、水质监测点、变径、出地、盖堵、弯头、三通、四通、转折点、一般管线点等	检修井、阀门井、水源井、排气阀、排污阀、泵站、阀门、进水口、出水口、沉淀池等
电力	转折点、分支点、预留口、非普查、入户、一般管线点、井边点、井内点等	变电站、配电室、变压器、人孔、手孔、通风井、接线箱、路灯控制箱、路灯、交通信号灯、地灯、线杆、广告牌、上杆等
电信	转折点、分支点、预留口、非普查、入户、一般管线点、井边点、井内点等	人孔、手孔、接线箱、电话亭、监控器、无线电杆、差转台、发射塔、交换站、上杆等
给水	测压点、测流点、水质监测点、变径、出地、盖堵、弯头、三通、四通、多通、预留口、非普查、入户、一般管线点、井边点、井内点等	检修井、阀门井、消防井、水表井、水源井、排气阀、排污阀、水塔、水表、水池、阀门井、泵站、消防栓、阀门、进水口、出水口、沉淀池等
排水	变径、出地、拐点、三通、四通、多通、非普查、预留口、一般管线点、井边点、井内点、沟边点等	污水井、雨水井、雨篦、污篦、溢流井、阀门井、跌水井、通风井、冲洗井、沉泥井、渗水井、出气井、水封井、排水泵站、化粪池、净化池、进水口、出水口、阀门等
燃气	变径、出地、盖堵、弯头、三通、四通、多通、预留口、非普查、入户、一般管线点、井边点、井内点等	阀门井、检修井、阀门、压力表、阴极测试桩、波形管、凝水缸、调压箱、调压站、燃气柜、燃气桩、胀缩站等

表 2（续）

管线种类	特征点	附 属 物
热力	变径、出地、盖堵、弯头、三通、四通、多通、预留口、非普查、入户、一般管线点、井边点、井内点等	检修井、阀门井、吹扫井、阀门、调压装置、疏水、真空表、固定节、安全阀、排潮孔、换热站等
工业	变径、出地、盖堵、弯头、三通、四通、多通、预留口、非普查、入户、一般管线点、井边点、井内点等	检修井、排污装置、动力站、阀门等
综合管廊(沟)	变径、出地、三通、四通、多通、预留口、非普查、一般管线点、井边点、井内点等	检修井、出入口、投料口、通风口、排气装置等
注：军用(国防)、铁路、民航及其他专业管线特征点和附属物表参照本表规定执行，但应注明权属单位		

- 6.1.4 明显管线点调查采用实地调查和量测获取有关属性，隐蔽管线点探查采用物探方法获取有关属性。
- 6.1.5 管线点应设置在管线特征点及附属设施中心在地面的投影位置上，标志面宜与地面取平，易于保存，不易做地面标志的管线点应在实地栓点并绘制栓点图。
- 6.1.6 在管线直线段上，管线点间距应不大于图上 15 cm；在管线弧形段上，管线连线偏离管线实际位置 0.2 m 时应适当增加管线点的设置，并能反映管线弯曲特征。
- 6.1.7 管线点物探点号编号宜由管线代码和序号组成，应保证唯一性。管线代码按附录 A 的规定执行。
- 6.1.8 管线测量应与探查工作进行有效衔接，以探查草图、调查表等成果为依据实施。
- 6.1.9 管线探查时宜现场及时记录，记录方式可采用电子记录。采用电子手簿记录地下管线数据应及时做好数据备份。

6.2 管线探查

- 6.2.1 地下管线的种类、材质、压力(或电压)、载体特征、权属单位以及埋设年代等属性可通过收集的管线资料获取。
- 6.2.2 地下管线应实地调查管线固有属性信息，调查项目根据实际需要确定。普查应按表 3 的规定选择执行。

表 3 地下管线实地调查项目

管线类型	埋设方式	埋深		断面尺寸		孔数	电缆条数	材质	保护材料	构筑物	附属物	载体特征				埋设年代	权属单位
		外顶	内底	管径	宽×高							压力	流向	电压	承载物		
高压输电线	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△		△		△	△
陆地通信线	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△					△	△
海底光缆线	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△					△	△
油管道	△	△		△				△		△	△	△				△	△
天然气主管道	△	△		△				△		△	△	△				△	△
水主管道	△	△		△	△			△		△	△	△				△	△

表 3 (续)

管线类型	埋设方式	埋深		断面尺寸		孔数	电缆条数	材质	保护材料	构筑物	附属物	载体特征				埋设年代	权属单位
		外顶	内底	管径	宽×高							压力	流向	电压	承载物		
电力	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△			△		△	△
电信	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△					△	△
给水	△	△		△				△		△	△				△	△	△
排水	△		△	△				△		△	△		△		△	△	△
燃气	△	△		△				△		△	△	△			△	△	△
热力	△	△		△				△	△	△	△	△			△	△	△
工业	△	△		△				△	△	△	△	△			△	△	△
综合管廊(沟)	△	△			△					△	△				△	△	△
注 1: △为应调查项。 注 2: 高压输电线、陆地通信线、海底光缆、电力、电信的埋设方式为管块、沟道时断面尺寸调查宽×高,管理时断面尺寸调查管径,直埋时不调查断面尺寸;水主管道、排水的埋设方式为沟道时断面尺寸调查宽×高,管理时调查管径。 注 3: 高压输电线、陆地通信线、海底光缆、电力、电信的埋设方式为管块时需调查孔数。 注 4: 高压输电线、陆地通信线、海底光缆、电力、电信的埋设方式为管块、沟道时需调查电缆条数。 注 5: 高压输电线、陆地通信线、海底光缆、电力、电信的埋设方式为管理、管块时需调查保护材。																	

- 6.2.3 各类窨井上设置明显管线点时,管线点标志一般应在井盖的几何中心。当地下管线地面投影偏离窨井盖中心大于 0.2 m 时,应以管线在地面的投影位置设置管线点,井盖作为管线附属物处理。当地下井室超过 2 m×2 m 或管线延伸线偏离窨井盖中心大于 0.2 m 时,应在井边另设管线点,管线点附属物属性信息记录为窨井,同时实测井边点、井盖,井盖作为独立点存储在数据库中。
- 6.2.4 地下管道和综合管廊(含管沟)量测其断面尺寸。圆形断面量测其内径、矩形断面量测其内壁的实际尺寸,特殊断面宜采取近似断面来量取,单位用毫米(mm)表示。
- 6.2.5 地下管沟[电力、电信、排水、综合管廊(沟)]宽度大于 1 m 的管线特征点定位于其几何中心位置,沟道边线应在管线图中连线投影表示。
- 6.2.6 明显管线点调查应按附录 B 的要求进行记录。
- 6.2.7 当地下管线需要三维建模时,尚应对各类管线设施的详细规格、纹理等信息进行详细调查,并参考附录 C 的要求进行记录。
- 6.2.8 地下管线探查应遵循由已知到未知、由点到线、由线到面、由简单到复杂、不轻易放弃疑点的原则。
- 6.2.9 管线点探查限差应符合如下的规定:
- a) 明显管线点埋深可以直接量测时,其量测限差不得大于 5 cm。不能直接量测时应采取措施保证埋深量测精度满足实际需要。
 - b) 隐蔽管线点的平面位置定位限差不得大于 0.10*h*,埋深探查限差不得大于 0.15*h*,其中 *h* 为地下管线中心埋深,当 *h* < 1 m 时,以 1 m 代入计算中。特殊情况下可以另行约定地下管线数据获取精度。
- 6.2.10 地下管线探查应根据工程要求、探查对象和地球物理条件,选择简便、有效的物探方法。宜满

足如下要求：

- a) 金属管线可根据其埋设深度、管径、出露情况以及地电环境等因素,对导电性良好的金属管线,应优先选用电磁法(直接法、夹钳法、感应法),其次是电磁波法、高密度地震映像法、孔中磁梯度法、磁法、直流电法等。
- b) 非金属管线可根据其埋设深度、管径、出露情况、开口情况以及地下水等因素选择示踪电磁法、电磁波法、高密度地震映像法等。
- c) 对铁磁性(尤其是大口径)管道,应优先选用磁法;对截面积较大的金属与非金属管道,可选择探地雷达、声波法、高密度电阻率法等。
- d) 对有出入口的非金属管道,可选择频率域电磁法中的“示踪法”或陀螺仪等方法确定其空间位置。
- e) 复杂条件下的管道,如多根并行、上下重叠埋设管道,应综合采用两种以上物探方法进行探查。对于复杂或大埋深的金属管线应选择合适的信号加载方式,加大目标管线的电流,以增大接收信号的信噪比,还应设置观测剖面,记录磁场曲线,利用磁场曲线分析和判断管线的空间位置。
- f) 当采用上述探查方法尚不能确定管线空间位置,条件允许应进行开挖探查,仍不能查明管线走向,应将问题记录并在技术总结中予以说明。

6.2.11 非开挖施工的管道(线),宜结合施工、竣工资料,综合采用多种探查方法探查。对于空间走向变化大的管道(线),应酌情增加管线点以便控制管线走向。

6.2.12 在没有地下管线现况调查图区域进行隐蔽管线点仪器探查时,应首先采用电磁法在场地范围内进行平行搜索,对钻孔等重要点位采用圆形搜索,发现异常后连续追踪。可能存在非金属管线或其他复杂管线时,还应采用电磁波法(探地雷达)探测。

6.2.13 当地下管线现况调查图与现场不一致时,应与权属单位进行核实,并按实地探查结果为准。

6.2.14 隐蔽管线点探查应按附录 D 的要求进行记录。

6.3 管线测量

6.3.1 管线测量包括高等级控制测量、图根控制测量和管线点测量。

6.3.2 图根控制在高等级控制点上布设。当高等级控制点密度不满足管线测量要求时应按 GB/T 18314 和 GB/T 12898 的有关要求进行加密,也可以采用电磁波测距导线方式进行加密。

6.3.3 采用电磁波测距导线方式加密高等级控制点时,其技术要求应按表 4 的规定执行。

表 4 高等级控制电磁波测距导线测量技术要求

等级	闭合环或 附和导线长度 m	平均 边长 m	导线全长 相对闭 合差	测距 中误差 mm	测角 中误差 (")	测回数		方位角 闭合差 (")	测距		
						DJ2	DJ6		仪器 类型	方法	测回数
一级	$\leq 3\,600$	300	$\leq 1/14\,000$	≤ 15	≤ 5	2	4	$\pm 10\sqrt{n}$	Ⅱ级	单程 观测	2
二级	$\leq 2\,400$	200	$\leq 1/10\,000$	≤ 15	≤ 8	1	3	$\pm 16\sqrt{n}$	Ⅱ级	单程 观测	1
注 1: n 为测站数。 注 2: 一、二级导线的布设等级可根据测区的实际情况选用。 注 3: 当附和导线短于规定长度的 1/3 时,导线的全长绝对闭合差不应大于 0.13 m。 注 3: 在观测条件较好的地区,导线的总长和平均边长可放长至本表规定长度的 1.5 倍,但其全长绝对闭合差不应大于 0.26 m。 注 5: 导线相邻边长之比不宜大于 1:3。 注 6: 当附和导线的边数大于 12 条时,其测角精度应提高一个等级。											

- 6.3.4 图根平面控制测量可采用 GNSS RTK 和电磁波测距导线等方法测量。
- 6.3.5 图根控制点精度：图根控制点相对于临近控制点的点位和高程中误差不应大于 5 cm。
- 6.3.6 采用电磁波测距导线方式布设图根控制点时，其技术要求应按表 5 的规定执行。

表 5 图根平面控制电磁波测距导线测量技术要求

闭合环或附合导线长度 m	平均边长 m	导线全长 相对闭合差	测距 中误差 mm	测角 中误差 (")	测回数		方位角 闭合差 (")	测距		
					DJ ₂	DJ ₆		仪器 类型	方法	测回数
≤900	80	≤1/4 000	≤15	≤20	1	1	$\pm 40\sqrt{n}$	Ⅱ级	单程观测	1
注：n 为测站数。										

- 6.3.7 采用 GNSS RTK 进行图根平面控制测量时应符合表 6 的规定。

表 6 图根平面控制 GNSS RTK 测量技术要求

相邻点间距离 m	点位中误差 cm	边长 相对中误差	起算点等级	流动站到单基准站间距离 km	测回数
≥100	≤5	≤1/4 000	二级及以上	≤3	≥2
注 1：网络 RTK 测量可不受起算点等级、流动站到单基站间距离的限制。					
注 2：困难地区相邻点间距离缩短至表中的 2/3，边长较差不应大于 2 cm。					

- 6.3.8 局部地区图根点密度不足时，可在等级控制点上，采用全站仪极坐标法布设不多于四条边、总长度不超过 450 m、最大边长不超过 150 m 的支导线。水平角观测首站应联测两个已知方向，采用不低于 DJ₆ 级的经纬仪观测一测回，其他站应分别测左、右角各一测回，周角闭合差不应超过 40"。边长应往返测定，其较差的相对误差不应大于 1/3 000。当坐标、高程同时测定时，垂直角应进行对向观测，观测要求应符合表 7 的规定。

表 7 图根高程控制电磁波测距三角高程导线观测技术要求

仪器类型	测回数	指标差互差	垂直角互差	对向观测高差较差/m	闭合差/mm
DJ ₂	1	15″	25″	0.4×D	±40√ΣD
DJ ₆	2	25″			
注：D 为测距水平边长,单位为千米(km)。					

- 6.3.9 图根高程控制测量，优先选用水准测量，也可采用电磁波测距三角高程导线、GNSS RTK 高程测量等方法。
- 6.3.10 图根水准测量应起闭不低于四等水准精度的高程控制点上，可沿图根点布设为附合路线、闭合环或结点网。对起闭于一个水准点的闭合环，应先行检测该点高程的正确性。应使用不低于 DS₁₀ 级的水准仪(i 角应小于 30")，并按中丝读数法单程观测，支线应往返测，估读至毫米(mm)。图根水准测量应符合表 8 的规定。

表 8 图根水准测量技术要求

附和或闭合 路线总长 km	结点间 线路长 km	支线长 km	视线长 m	每千米 高差中 误差 mm	观测次数		往返较差、闭合或 环线闭合差/mm	
					附和或闭 合路线	支水准路线	平地	山地
8	6	2.5	≤100	20	往测一次	往返各一次	$\pm 40\sqrt{L}$	$\pm 12\sqrt{n}$
注 1: L 为往返测段、附和或闭合水准线路的长度,单位为千米(km); 注 2: n 为测站数。								

6.3.11 图根高程控制电磁波测距三角高程导线应起闭于高等级高程控制点上,垂直角和距离应对向观测。仪器高和镜高均采用经检验合格的钢尺进行量取,取至毫米(mm)。图根高程控制电磁波测距三角高程导线观测应符合表 7 的规定。

6.3.12 采用 GNSS RTK 模式测量图根控制点高程时应符合表 9 的规定。

表 9 图根高程控制 GNSS RTK 测量技术要求

模型内符合中误差/cm	高程中误差/cm	检测较差/cm	测回数
≤3	≤5	≤10	≥3

6.3.13 管线点测量包括管线点的平面位置测量和高程测量。管线点平面位置可采用 GNSS RTK 法、导线串测法、极坐标法等方法测量;高程可采用几何水准法、三角高程法、GNSS 测高等方法测量。

6.3.14 管线点测量精度:平面位置中误差(m_d)不得大于 5 cm(相对于邻近控制点);高程测量中误差(m_h)不得大于 3 cm(相对于邻近控制点)。

6.3.15 采用全站仪同时测定管线点平面坐标与高程时,水平角与垂直角至少测半个测回,测距长度不应超过 150 m,垂直角应控制在±10°以内,仪器高与觇牌高量至毫米(mm),安装反射棱镜的测杆应带有水准气泡,测量时水准气泡偏差不应超出气泡标记范围。

6.3.16 采用几何水准法测量管线点高程时,管线点可作为转点;管线点密集时,可采用中视法。

6.3.17 采用 GNSS RTK 法测量管线点的平面坐标时,应满足 6.3.7、6.3.14 的有关要求实施。

6.3.18 管线点测量时,管线点号应与物探点号保持一致。管线点的平面坐标和高程均计算取至毫米(mm)。

6.4 质量控制

6.4.1 数据采集环节的质量控制包括作业单位的一查、二查和权属单位审图,采取外业实测检查与内业数据检查相结合,外业抽样按 8.2 的规定执行,内业数据检查应采用软件检查和人工检查相结合的方式进行,抽查比例应为 100%。

6.4.2 数据采集工作开始前应做好技术交底、培训,统一技术要求,作业过程中应加强巡视检查,注意统一数据采集标准,加强对检查中发现问题整改结果的复核。

6.4.3 过程检查重点是疑难问题的处理以及数据的准确性和探查精度。

6.4.4 二级检查的重点是数学精度检查,包括如下内容:

- a) 控制点的平面位置精度检查;
- b) 控制点的高程精度检查;
- c) 明显管线点重复量测精度检查;
- d) 隐蔽管线点平面位置和埋深重复探查精度检查;

- e) 管线点平面位置和高程重复测量精度的检查;
- f) 隐蔽管线点开挖检查;
- g) 综合管线图的巡视检查,重点检查主次干管的错漏、连接关系错漏及管线点属性错漏等。

6.4.5 数学精度检查主要指标包括中误差数值、粗差比例和隐蔽管线点开挖合格率,各中误差不得超过 8.3 的规定,粗差比例不得超过 GB/T 24356—2009 中 8.5.5 的表 46 规定,隐蔽管线点开挖合格率不得低于 90%,否则数据采集工作质量不合格。

6.4.6 数据采集工作完成后作业单位应将综合管线图送管线权属单位进行综合管线图审核,审核内容包括漏(错)测的管线及管线附属设施、管线规格等信息错误。

7 数据处理

7.1 一般规定

7.1.1 管线数据处理包括数据文件的编辑、数据表建立、管线图形文件编绘、管线成果表编制等。

7.1.2 数据处理应由管线数据处理软件进行。

7.1.3 数据处理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 and 分幅图,输出管线成果表与统计表等功能。

7.2 管线数据文件

7.2.1 管线数据文件主要由管线探查文件和管线测量文件组成,文件格式应具有通用性,两者以物探点号相关联。

7.2.2 管线数据文件的信息应与地下管线的原始记录保持一致,文件生成之后应对管线数据进行校验处理。

7.2.3 管线数据文件应便于检索、编辑和输出。管线图形数据和属性数据应关联修改。

7.2.4 管线数据文件中的各类信息应进行分类编码和标识编码,编码应具有唯一性、扩展性,并符合相关规定。

7.3 管线数据表文件

7.3.1 管线数据表文件包含高压输电线、陆地通信线、海底光缆、油管道、天然气主管道、水主管道、电力、电信、给水、排水、燃气、热力、工业、综合管廊(沟)的管线点数据表、管线线数据表、管线面数据表、管线辅助点表、管线辅助线表、管线注记点表等。

7.3.2 管线数据表的设计应满足如下要求:

- a) 各专业地下管线专题数据表应相对独立;
- b) 地下管线数据应按分类、分层的方式存储;
- c) 存在关联的地下管线数据应是无缝的;
- d) 管线要素标识码应唯一。

7.3.3 管线数据表的基本结构应包含如下数据表:

- a) 管线点数据表:主要记录管线点基本信息。具体格式参见附录 E。
- b) 管线线数据表:主要记录管线线基本信息。具体格式参见附录 F。
- c) 管线面数据表:主要记录管线面基本信息。具体格式参见附录 G。
- d) 管线辅助点表:主要记录管线辅助点基本信息。具体格式参见附录 H。
- e) 管线辅助线表:主要记录管线辅助线基本信息。具体格式参见附录 I。
- f) 管线注记点表:主要记录存储经编辑后的成果图的注记信息。具体格式参见附录 J。

7.3.4 数据组织应采用空间数据库来组织,按管线大类、管线中类、管线要素来组织,管线要素类又根

据数据类型分为管线点要素类、管线路要素类、管线面要素类、管线辅助点要素类、管线辅助线要素类、管线注记点要素类,要素大类、要素中类与要素类型的关系见表 10。

表 10 管线要素大类与对应的几何类型

要素大类	要素中类	要素类型
长输输电线	高压输电线	高压输电线点、高压输电线线、高压输电面、高压输电辅助点、高压输电辅助线、高压输电注记点
长输通信线	陆地通信线	陆地通信线点、陆地通信线线、陆地通信面、陆地通信辅助点、陆地通信辅助线、陆地通信注记点
	海底光缆	海底光缆线点、海底光缆线线、海底光缆面、海底光缆辅助点、海底光缆辅助线、海底光缆注记点
长输油、气、水输送主管道	油管道	油管道点、油管道线、油管道面、油管道辅助点、油管道辅助线、油管道注记点
	天然气主管道	天然气主管道点、天然气主管道线、天然气主管道面、天然气主管道辅助点、天然气主管道辅助线、天然气主管道注记点
	水主管道	水主管道点、水主管道线、水主管道面、水主管道辅助点、水主管道辅助线、水主管道注记点
城市管线	电力	电力管线点、电力管线线、电力管线面、电力管线辅助点、电力管线辅助线、电力管线注记点
	电信	电信管线点、电信管线线、电信管线面、电信管线辅助点、电信管线辅助线、电信管线注记点
	给水	给水管线点、给水管线线、给水管线面、给水管线辅助点、给水管线辅助线、给水管线注记点
	排水	排水管线点、排水管线线、排水管线面、排水管线辅助点、排水管线辅助线、排水管线注记点
	燃气	燃气管线点、燃气管线线、燃气管线面、燃气管线辅助点、燃气管线辅助线、燃气管线注记点
	热力	热力管线点、热力管线线、热力管线面、热力管线辅助点、热力管线辅助线、热力管线注记点
	工业	工业管线点、工业管线线、工业管线面、工业管线辅助点、工业管线辅助线、工业管线注记点
	综合管廊(沟)	综合管廊(沟)管线点、综合管廊(沟)管线线、综合管廊(沟)管线面、综合管廊(沟)管线辅助点、综合管廊(沟)管线辅助线、综合管廊(沟)管线注记点

7.3.5 地下管线数据的数据集及要素类的命名见附录 K。

7.3.6 地下管线数据格式采取宜读取的地理空间数据交换格式或常用格式。

7.3.7 地下管线数据的属性要求应符合如下要求：

- a) 管线地理信息要素属性分为基本属性和扩展属性两部分,基本属性为必填项,扩展属性为选填项;
- b) 数据的属性项名称、类型及值域参见附录 E、附录 F 和附录 G;
- c) 各要素的属性值应正确无误,当要素属性无属性值时应为空(或 null);
- d) 属性值统一采用半角符号表示;
- e) 各种管线点的属性描述使用相同的数据表结构,并根据管线专业的实际情况填写各自的属性,各种管线段的属性描述使用相同的数据表结构,并根据管线专业的实际情况填写各自的属性。

7.3.8 地下管线数据的完整性应符合如下要求：

- a) 管线数据内容应完整,无遗漏、多余或重复现象;

- b) 管线分层应正确,无遗漏层、多余层或重复层的现象;
- c) 管线属性值应无多余、遗漏现象。

7.3.9 地下管线数据的逻辑一致性应符合如下要求:

- a) 数据结构及存储格式符合要求;
- b) 管线点、线等表示方式及关系应正确;
- c) 数据应在正确的要素类中;
- d) 管段相交,无悬挂或过头现象。

7.3.10 地下管线数据的几何表达应符合如下要求:

- a) 管线要素几何类型表达正确;
- b) 管段不应用圆弧、样条曲线等不规则形状的线型;
- c) 有方向的管段方向应正确。

7.3.11 地下管线要素表达及处理应符合如下要求:

- a) 管线应进行对象化处理,各类管线的中间节点处应有特征点、附属物、建构筑物等与之配套;
- b) 管线类要素应赋分类代码、描述等基本属性。

7.3.12 地下管线数据更新应符合如下要求:

- a) 管线数据的更新数据源包括管线普查、管线工程竣工测量和专业管理单位的地下管线数据;
- b) 管线数据应进行动态更新,当要素图形或基本属性发生变化时,应及时更新到管线数据库中。

7.4 管线图形文件

7.4.1 管线图形文件包括综合管线图和管线横断面图。综合管线图和管线横断面图应使用成图软件编绘生成。

7.4.2 管线符号、代码、图例应符合如下规定:

- a) 管线代码、颜色及示例应按附录 A 的规定执行;
- b) 管线附属设施符号及示例应按附录 L 的规定执行。
- c) 管线线型代码及示例应按附录 M 的规定执行。

7.4.3 管线图各种注记不得压盖管线及其附属设施的符号。管线上文字、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,注记要求按表 11 的规定执行。

表 11 管线图注记规定

类 型	方 式	字 体	字体大小/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 2.5 mm
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 10 mm
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	

7.4.4 综合管线图上基础地形图与管线矛盾或重合的地物符号、道路名称、注记等应删除、移位或恰当处理,以保证管线图图面清晰。

7.4.5 管线图编绘时应注记图上点号(管线点编号),图上点号以管线图的基本分幅为单位按自然序号独立编号。

7.4.6 综合管线图上控制点应单独分层,具体要求参照 GB/T 20257.1、GB/T 20257.2、GB/T 20257.3 的规定绘制,当和管线注记发生矛盾时可适当取舍,只注记控制点符号和点号。

7.4.7 综合管线图编制应满足如下要求:

- a) 综合管线图应根据综合管线图形数据文件与基础地形图的图形数据文件叠加、编辑成图。
- b) 综合管线图应表示图幅内各类地下管线及与管线有关的建(构)筑物、地物、地形和附属设施。
- c) 当管线上下重叠或相距较近且不能按比例绘制时,每幅综合管线图应在管线密集处以 1~2 处扯旗的方式说明。扯旗应按管线排列注明管线类型、规格、材质、孔数、压力(或电压)、埋深。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。扯旗应加上表头,表头颜色为黑色,注记内容颜色与相应管线颜色一致,格式上每列均应左对齐,字头朝北。将扯旗引线顶端的管线注记置于扯旗底部,但同一条路有两个以上扯旗时管线排列顺序应保持一致。扯旗说明的方式、字体及大小按表 11 的规定执行。
- d) 综合管线图应注记管线点编号、规格、材质等信息。综合管线图以线注记注明管线属性,注记要求应按表 12 的规定执行。综合管线图样图参见附录 N。

表 12 综合管线图线注记要求

管线类型	线注记内容
高压输电线	管线代码+DN+管径(断面尺寸)+材质
陆地通信线	管线代码+DN+管径(断面尺寸)+材质
海底光缆	管线代码+DN+管径(断面尺寸)+材质
油管道	管线代码+DN+管径+材质
天然气主管道	管线代码+DN+管径+材质
水主管道	管线代码+DN+管径+材质
电力	管线代码+DN+管径(断面尺寸)+材质
电信	管线代码+DN+管径(断面尺寸)+材质
给水	管线代码+DN+管径+材质
排水	管线代码+DN+管径(断面尺寸)+材质
燃气	管线代码+DN+管径+材质
热力	管线代码+DN+管径+材质
工业	管线代码+DN+管径+材质
综合管廊(沟)	管线代码+断面尺寸+材质

7.4.8 管线断面图绘制应满足如下要求:

- a) 管线横断面图位置应选在有代表性和管线复杂的图面上,管线点应集中在断面位置上。
- b) 管线横断面编号应先主干道,后次一级道路。
- c) 管线横断面位置在综合管线图上用单向箭头表示,方向垂直于道路(或管线),同时标注横断面编号。管线横断面图样图参见附录 O。
- d) 管线纵断面图应表示某种管线的走向及埋深变化,其中排水管线纵断面图可表示排水井深度。

7.5 管线成果表编制

7.5.1 管线成果表应依据地下管线探测成果编制。并应保持管线图上点号与物探点号一一对应,管线成果表的编制内容及格式应按附录 P 的规定执行。

7.5.2 编制成果表时,应填写连接点号表示连接关系,并对应填写相应管线段的属性信息。

7.5.3 管线成果表应以地下管线基本图幅为单位,分专业进行整理编制。成果表装订成册后应在封面标注图幅号并编写制表说明。

7.5.4 管线成果表的装订顺序应按如下顺序执行:高压输电、陆地通信、海底光缆、油管道、天然气主管道、水主管道、电力、电信、给水、排水、燃气、热力、工业、综合管廊(沟)。

7.6 质量控制

7.6.1 数据处理环节的质量控制包括作业单位的一查、二查,一般采取内业数据检查,数据检查应采用软件检查和人工检查相结合的方式进行,抽查比例应为 100%。

7.6.2 数据处理工作开始前应做好技术交底、培训,统一技术要求。

7.6.3 数据处理质量控制由人机交互和软件辅助完成,人机交互主要指地下管线数据库与原始探查数据一致性校对、综合管线图审查、管线点成果表与原始探查数据一致性校对;软件检查主要指数据库检查。

7.6.4 过程检查应将重点放在地下管线数据库与原始探查数据一致性校对、综合管线图审查、管线点成果表与原始探查数据一致性校对。

7.6.5 二级检查的重点是数学精度检查,包括如下内容:

- a) 管线数据表检查包括数据来源、数据库格式、数据表、字段定义、数据关系、数据记录的完整、正确、规范、一致性、逻辑性的检查。
- b) 管线图编绘检查包括数据格式、定位基准、比例尺、分幅编号、图幅整饰和图面要素的完整、正确、规范、一致性、逻辑性的检查。
- c) 管线成果表编制检查包括成果表格式、数据来源、页面布局和表内信息的完整、正确、一致性的检查。

7.6.6 管线数据检查主要指标包括数据错漏率、管线走向、管线点间距超限,各项指标不得超过 GB/T 24356—2009 中 8.5.5 的表 46 规定,否则数据处理工作质量不合格。

7.6.7 数据处理质量控制应做到流程同步,数据全覆盖。

8 质量检查与质量评定

8.1 一般规定

8.1.1 地下管线数据获取成果检查主要指作业单位检查。作业单位检查应严格实行两级检查制度。一级检查采用全数检查;二级检查时内业采用全数检查,野外检查采用抽样检查。抽样检查可按图幅总数或管线点数量进行,取样应遵循随机抽取、均匀分布、有代表性的原则。

8.1.2 各级检查完成后应对单位成果质量评定等级,并编写检查报告,检查记录及检查报告随成果一并提交。

8.1.3 质量检查的内容包括管线数据数学精度检查、地理精度检查、管线图质量和成果资料归档检查:

- a) 数学精度检查包括控制点的平面位置精度、控制点的高程精度检查、明显管线点重复量测精度、隐蔽管线点平面位置和埋深重复探查精度、管线点平面位置和高程重复测量精度的检查、隐蔽管线点开挖的检查;
- b) 地理精度检查主要包括管线属性数据的齐全性、正确性、协调性和管线连接关系、走向、设置

的检查；

c) 管线图质量检查主要指管线图逻辑一致性和管线图属性注记错漏的检查；

d) 成果资料归档检查主要包括资料的完整性和整饰规整性检查。

8.1.4 质量检查的依据包括有关技术标准、工程合同、经批准的技术设计书和相关补充规定以及项目过程中已明确的各种问题处理单、问题回复等技术文件。

8.2 样本抽取

8.2.1 综合管线抽样应以图幅为单位，单一管线抽样应以管线点为单位，样本在检验批中随机抽取。其中技术设计书、生产过程中的相关补充规定、技术总结、检查报告和检查记录以及仪器检定证书和检验资料复印件等资料应全部抽取，其他按表 13 的规定进行抽样。

表 13 批量与样本量对照表

综合管线(以图幅为单位)		单一管线(以管线点为单位)	
批量	样本量	批量	样本量
≤20	3	≤20	3
21~40	5	21~40	5
41~60	7	41~60	7
61~80	9	61~80	9
81~100	10	81~100	10
101~120	11	101~120	11
121~140	12	121~140	12
141~160	13	141~160	13
161~180	14	161~180	14
181~200	15	181~200	15
≥201	分批次提交,批次数应最小, 各批次的批量应均匀	201~280	20
		281~500	35
		501~1200	80
		1 201~3 200	125
		3 201~6 000	160
		6 001~10 000	200
		≥10 001	抽样比例不得低于 2%
注:当批量小于或等于 3 时,样本量等于批量,为全数检查。			

8.2.2 采用同精度检测的方法检测明显管线点埋深量测精度、隐蔽管线点平面位置及埋深探测精度、管线点测量精度、管线(地物)点相对位置精度。以图幅为单位成果检查点(边)应分布均匀,检测点(边)数视管线复杂程度和成图比例尺等具体情况确定,一般每幅图应各选取 20~50 点,但样本点(边)抽取不限于样本图幅。以管线点点数为单位成果检查点不少于管线点总数的 3%。

8.2.3 需要对隐蔽管线点开挖验证时,应选取不少于隐蔽管线点总数的 0.5%,并不少于 3 个点进行开挖验证。

8.3 质量检查的内容和方法

8.3.1 质量检查的内容包括数学精度、图表资料、数据文件、文字资料和资料归档等。

8.3.2 根据地下管线测量成果的内容和特性,可采用详查和概查方式进行。

8.3.3 对所抽取的样本进行详查,根据各单位成果的质量元素及检查项,按相关规范、技术标准和技术设计要求逐个检查单位成果并统计其各类错漏数量,并按相应的质量元素、质量子元素分类及权重以及错漏分类进行评定单位成果质量。质量元素、质量子元素分类、权重以及错漏分类按 GB/T 24356 2009 中 8.5.5 的表 45、表 46 执行。

8.3.4 对影响地下管线数据获取成果质量的主要项目和带倾向性的问题进行概查,未发现 A 类问题或 B 类问题少于 3 个,即判成果概查为合格,否则判为概查不合格。

8.3.5 当任一检查项的粗差比例超过样本点总数的 5%,该批成果判为不合格;否则按如下规定进行粗差处理:

- a) 高精度检测时,允许中误差 $2\sqrt{2}$ 倍(含 $2\sqrt{2}$ 倍)的误差值均应参与数学精度统计,超过允许中误差 $2\sqrt{2}$ 倍的误差视为粗差;
- b) 同精度检测时,允许中误差 $2\sqrt{2}$ 倍(含 $2\sqrt{2}$ 倍)以内的误差值均应参与数学精度统计,超过允许中误差 $2\sqrt{2}$ 倍的误差视为粗差。

8.3.6 控制测量数学精度检查按 GB/T 24356—2009 中 8.5.1 和 8.5.2 的规定执行。

8.3.7 管线图成果数学精度的检查包括:

- a) 管线数学精度

包括明显管线点重复量测、隐蔽管线重复探查、隐蔽管线点开挖验证、管线点重复测量以及管线点与地物相对位置量测。

- b) 明显管线点重复量测的精度评定

m_{td} 不应超过 6.2.9 规定限差的 0.5 倍。

$$m_{td} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta d_{ti}^2}{2n}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: Δd_{ti} 为重复量测差值, n 为重复量测点数。

- c) 隐蔽管线点重复探查的精度评定

采用同精度的仪器进行探测检查时,平面位置中误差 m_{ts} 和埋深中误差 m_{th} 分别按下式计算,其值不应超过 6.2.9 规定限差的 0.5 倍。

$$m_{ts} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta s_{ti}^2}{2n}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$m_{th} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta h_{ti}^2}{2n}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: ΔS_{ti} 为平面位置偏差, Δh_{ti} 为埋深差值, n 为隐蔽管线点检查点数。

- d) 隐蔽管线点开挖检查

隐蔽点开挖检查应在各类隐蔽管线点中均匀分布随机抽取不少于隐蔽管线点总数的 0.5% 进行开挖验证。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 6.2.9 规定限差的点数小于或等于开挖总点数的 10% 时,判定探查工作质量合格;当超差点数大于开挖总点数的 10%,但小于或等于 20% 时,应在样本图幅中再抽取不少于隐蔽管线点总数的 0.5% 进行开挖验证;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;当超差点数大于总点数的 20%,且开挖点数大于 10 点时,判定探查工作质量不合格。因受客观条件的限制,无法进行开挖验证或开挖验证比例达不到规定要求时,可采取加大隐蔽管线点重复探查等方式来代替开挖验证。

e) 管线点重复测量精度评定

1) 检查点高程测量中误差

$$|m_h| \leq 3.0 \text{ cm}$$

$$m_h = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta h_i^2}{2n}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中 Δh_i 为高程较差, n 为检查点数

2) 检查点平面位置测量中误差

$$|m_d| \leq 5.0 \text{ cm}$$

$$m_d = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta X_i^2 + \sum_{i=1}^n \Delta Y_i^2}{2n}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: $\Delta X_i, \Delta Y_i$ 为纵横坐标较差, n 为检查点数

8.3.8 管线地理精度检查包括:

- a) 管线属性的齐全性、正确性、协调性检查。采用经认证或实践检验证明有效的数据检查软件进行 100% 检查;
- b) 管线图注记和符号正确性检查;
- c) 管线调查和探查综合取舍的合理性检查以图幅为单位,通过对管线图的实地巡查,查明管线图上的管线及附属设施的类型、位置、连接关系、走向、流向等属性进行检查;
- d) 管线分类正确性检查:采用经认证或实践检验证明有效的数据检查软件进行 100% 检查;
- e) 管线成果一致性检查:采用数据检查软件进行管线数据库有无多余点、线检查;管线数据库与图形数据一致性检查;管线数据库与原始记录一致性检查以及管线数据库与管线成果表一致性检查;
- f) 管线及属性接边的正确性检查:检查相邻图幅间管线是否相接、管线属性是否相接、接边的处理方法是否正确;
- g) 管线数据逻辑性检查:主要包括数据格式一致性、概念一致性和拓扑一致性检查。

8.3.9 整饰质量检查包括符号、线划质量检查、图廓整饰质量检查和注记质量检查以及管线图的几何表达检查。

8.3.10 资料完整性检查包括核查成果资料是否与技术设计或技术要求的内容、数量一致;签字、签章是否完全以及是否按相关要求要求进行装订、归档。

8.4 质量评定

质量评定按 GB/T 24356—2009 中第 5 章的规定执行。

8.5 检验报告编制

检验报告的内容、格式参照 GB/T 18316—2008 中附录 A 的规定执行。

9 成果验收与提交

9.1 成果验收

9.1.1 提交验收的成果应包括如下内容:

- a) 工作依据文件:任务书或合同书、技术设计书;

- b) 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;
- c) 原始记录:探查草图、明显管线记录表、隐蔽管线点探查记录表、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;
- d) 作业单位质量检查报告及精度统计表、质量评价表;
- e) 成果资料:综合管线图、管线横断面图、控制点成果、管线点成果表及管线图形和属性数据文件;
- f) 地下管线数据获取检查报告、技术总结。

9.1.2 验收合格的成果应符合如下要求:

- a) 提交验收的成果资料应齐全;
- b) 获取的技术措施应符合本标准和经批准的技术设计书的要求;
- c) 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的确认;
- d) 各项原始记录、计算资料和起算数据的引用均应履行检查审核程序,有抄录或记录、检查、审核者签名;
- e) 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;
- f) 综合管线图、横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;
- g) 地下管线数据库成果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;
- h) 地下管线数据获取报告书内容齐全,能反映工程的全貌,结论正确、建议合理可行;
- i) 成果资料组卷装订应符合档案管理的要求。

9.1.3 验收后应提出验收报告书。验收报告书应包括如下内容:

- a) 验收目的;
- b) 验收组织部门、参加单位、验收组成员;
- c) 验收时间及地点;
- d) 成果验收概况;
- e) 发现的问题及处理意见;
- f) 验收结论;
- g) 验收组成员签名表。

9.2 成果提交

9.2.1 成果提交应分为向用户提交和归档提交。归档提交的成果应包括 9.1.1 中所列的全部内容和验收报告书。

9.2.2 成果提交应列出清单或目录。

附 录 A
(规范性附录)
地下管线代码、颜色及示例

表 A.1 给出了地下管线代码、颜色及示例。

表 A.1 地下管线代码、颜色及示例

大类	中类	中类代码	色值	RGB	线宽/mm	示例
长输输电线	高压输电线	CD	大红	(255,0,0)	0.4	
长输通信线	陆地通信线	CT	绿	(0,255,0)	0.4	
	海底光缆	CH	绿	(0,255,0)	0.4	
长输油、气、水 输送主管道	油管道	CY	黑	(0,0,0)	0.4	
	天然气主管道	CQ	粉红	(255,0,255)	0.4	
	水主管道	CS	天蓝	(0,255,255)	0.4	
城市管线	电力管线	DL	大红	(255,0,0)	0.3	
	电信管线	DX	绿	(0,255,0)	0.3	
	给水管线	JS	天蓝	(0,255,255)	0.3	
	排水管线	PS	褐	(76,57,38)	0.3	
	燃气管线	RQ	粉红	(255,0,255)	0.3	
	热力管线	RL	桔黄	(255,128,0)	0.3	
	工业管线	GY	黑	(0,0,0)	0.3	
	综合管廊(沟)	ZH	黑	(0,0,0)	0.3	
	其他城市管线	QT	黑	(0,0,0)	0.3	

附录 B
(规范性附录)
明显管线点调查表

表 B.1 给出了明显管线点调查表。

表 B.1 明显管线点调查表

管类：		测区：											备注			
起点物探 点号	终点物探 点号	材质	特征点	管径/断面 尺寸 mm	埋深 m		载体特征		孔数	电缆 条数	附属物 名称	权属 单位	埋设 方式	埋设 日期	道路 名称	
					起点	终点	压力电压	流向或载 体性质								

作业单位： 调查者： 调查日期： 第 页 共 页

附录 C
(资料性附录)
管线附属设施调查表

表 C.1 给出了管线附属设施调查表。

表 C.1 管线附属设施调查表

管类：		测区：									
物探点号	附属设施名称	井底埋深 m	井盖形状	井盖直径/断面尺寸 mm	井盖材质	井室形状	井脖深 m	井室直径/断面尺寸 mm	井室材质	地面附属设施尺寸 mm	备注

作业单位：

探查者：

探测日期：

第 页 共 页

附录 D
(规范性附录)
隐蔽管线点探查记录表

表 D.1 给出了隐蔽管线点探查记录表。

表 D.1 隐蔽管线点探查记录表

管类：		测区：		图幅编号：											
探查仪器型号				特征点	管径/断面尺寸 mm	平面定位方法	定深				权属单位	埋设方式	埋设年代	道路名称	备注
物探点号	连接方向	材质	方法				中心埋深 m	修正系数 m	修正后埋深 m						

作业单位： 探查者： 探测日期： 第 页 共 页

附 录 E
(资料性附录)
管线点信息表结构

表 E.1 给出了管线点信息表结构。

表 E.1 管线点信息表结构

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域与说明	是否可空
1	ID	标识码	字符型	32	自动编号,测区唯一	否
2	CODE	管类代码	字符型	8	管点类型代码(如“JS”)	否
3	WTDH	物探点号	字符型	14	物探点号,测区唯一	否
4	TSDH	图上点号	字符型	8	管线点图上编号,图幅内唯一	否
5	YSDM	要素代码	字符型	10		否
6	TFH	图幅号	字符型	20		否
7	X	X 坐标	浮点型	10.3		否
8	Y	Y 坐标	浮点型	10.3		否
9	DMGC	地面高程	浮点型	7.3		否
10	TZ	特征	字符型	15		特征和附属物不能同时为空 否
11	FSW	附属物	字符型	15	附属物的名称	
12	FHJD	符号角度	浮点型	8.3		是
13	PXJW	偏心井位	字符型	20		是
14	JS	井深	浮点型	7.3	当管线点为检修井时需填写	是
15	JGXZ	井盖形状	字符型	10	圆形/矩形	是
16	JGCZ	井盖材质	字符型	10		是
17	JGZJ	井盖直径	浮点型	5		是
18	JGC	井盖长	浮点型	5	管线的主线方向井盖长	是
19	JGW	井盖宽	浮点型	5	垂直管线的主线方向井盖宽度	是
20	JSXZ	井室形状	字符型	8	圆形/矩形/特殊形状	是
21	JSCZ	井室材质	字符型	10	水泥/砖	是
22	JBS	井脖深	浮点型	7.3	井盖向下的垂直段的距离	是
23	JSZJ	井室直径	浮点型	5	井室是柱体时填写	是
24	JSC	井室长	浮点型	5	管线的主线方向井室长	是
25	JSW	井室宽	浮点型	5	垂直管线的主线方向井室宽度	是
26	SZDL	所在道路	字符型	32		是
27	QSDW	权属单位	字符型	50		是

表 E.1 (续)

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域与说明	是否可空
28	TCRQ	探测日期	日期型	10		是
29	ZYDW	作业单位	字符型	50		是
30	JLDW	监理单位	字符型	50		是
31	SJLY	数据来源	字符型	255	探测/竣测/图解/整合/权属单位提供	是
32	ZT	状态	整型	1	1(待投用)/2(投用中)/3(检修中)/4(废弃)	是
33	BZ	备注	字符型	255		是

附 录 F
(资料性附录)
管线信息表结构

表 F.1 给出了管线信息表结构。

表 F.1 管线信息表结构

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域与说明	是否可空
1	ID	标识码	字符型	32	自动编号,测区唯一	否
2	CODE	管类代码	字符型	8	管线类型代码(如 JS)	否
3	QDWDH	起点物探点号	字符型	14		否
4	ZDWDH	终点物探点号	字符型	14		否
5	QDMS	起点埋深	浮点型	7.3	起点埋深/架空高度	否
6	ZDMS	终点埋深	浮点型	7.3	终点埋深/架空高度	否
7	QDGC	起点高程	浮点型	7.3		否
8	ZDGC	终点高程	浮点型	7.3		否
9	MSFS	埋设方式	整型	1	0(直埋)/1(矩形管沟)/2(拱形管沟)/3(管块)/4(管埋)/5(架空)/6(井内连线)/7(顶管)	否
10	CZ	材质	字符型	8		否
11	GJ	管径	字符型	15	断面尺寸(宽×高)或者管径	否
12	DYZ	电压值	字符型	8	电力必填	否
13	YL	压力	字符型	4	燃气、工业管线压力 排水是否有压	否
14	JZ	介质	字符型	50	工业管线传输介质/综合管廊(沟) 填写包含的管线类型	否
15	LS	流向	整型	1	0(起点到重点)/1(终点到起点)	否
16	ZKS	孔数	整型	2	多孔必填	否
17	KJ	孔径	浮点型	4	单位:毫米(mm)	是
18	DLTS	电缆条数	字符型	4		是
19	BHCZ	保护材质	字符型	15		是
20	LJLX	连接类型	整型		0(非空管)/1(空管)/2(井内连线)/3(架空)	否
21	YSDM	要素代码	字符型	10		否
22	SZDL	所在道路	字符型	32		是
23	QSDW	权属单位	字符型	50		是
24	MSND	埋设年代	日期型	10		是

表 F.1 (续)

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域与说明	是否可空
25	ZYDW	作业单位	字符型	50		是
26	TCRQ	探测日期	日期型	10		是
27	JLDW	监理单位	字符型	50		是
28	ZT	状态	整型		1(待投用)/2(投用中)/3(检修中)/4(废弃)	是
29	SJLY	数据来源	字符型	255	探测/竣测/图解/整合/权属单位提供	是
30	BZ	备注	字符型	255		是

附 录 G
(资料性附录)
管线面表结构

表 G.1 给出了管线面表结构。

表 G.1 管线面表结构

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域及说明	是否可空
1	GXMBS	管线面标识	字符型	40		否
2	GXMBH	管线面编号	字符型	8		否
3	X	X 坐标	浮点型	10.3		否
4	Y	Y 坐标	浮点型	10.3		否
5	DMGC	地面高程	浮点型	7.3	单位:米(m)	否
6	YSDM	要素代码	字符型	10		否
7	SD	深度	浮点型	7.3	井底深	否
8	CZ	材质	字符型	8		否
9	ZT	状态	整型	1	1(待投用)/2(投用中)/3(检修中)/4(废弃)	是
10	QSDW	权属单位	字符型	4		是
11	MSND	埋设年代	日期型	10		是
12	BZ	备注	字符型	50		是

附 录 H
(资料性附录)
管线辅助点表结构

表 H.1 给出了管线辅助点表结构。

表 H.1 管线辅助点表结构

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域及说明	是否可空
1	GXDH	管线点号	字符型	14		否
2	DFHDM	点符号代码	字符型	4	虚拟窖井为相应窖井代码,其他为空	否
3	X	X 坐标	浮点型	10.3		否
4	Y	Y 坐标	浮点型	10.3		否
5	DMGC	地面高程	浮点型	7.3		否
6	GL	管类	字符型	2		否
7	TXLB	图形类别	字符型	20	图形类别包括一井多盖范围点、窖井符号、窖井轮廓点、排水沟边线点等	否

附 录 I
(资料性附录)
管线辅助线表结构

表 I.1 给出了管线辅助线表结构。

表 I.1 管线辅助线表结构

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域及说明	是否可空
1	GXDH	管线点号	字符型	14	对应窖井点的管线点号	否
2	QDWTDH	起点物探点号	字符型	14		否
3	ZDWTDH	终点物探点号	字符型	14		否
4	GL	管类	字符型	2		否
5	XX	线型	整型	2		否
6	TXLB	图形类别	字符型	20	图形类别标准名称见附录 L	否

附 录 J
(资料性附录)
注记信息表结构

表 J.1 给出了注记信息表结构。

表 J.1 注记信息表结构

序号	字段名称	中文名称	字段类型	长度	值域与说明	备注
1	ID	标识码	字符型	32		必填
2	LINKGX(GD)CODE	所连管线(点)代码	字符型			必填
3	XMIN	注记范围 X 最小坐标	浮点型	10.3		必填
4	YMIN	注记范围 Y 最小坐标	浮点型	10.3		必填
5	XMAX	注记范围 X 最大坐标	浮点型	10.3		必填
6	YMAX	注记范围 Y 最大坐标	浮点型	10.3		必填
7	FONT	字体	字符型			选填
8	ITALIC	是否斜体	整型	1		选填
9	BOLD	是否加粗	整型	1		选填
10	UNDERLINE	对否加下划线	整型	1		选填
11	FONTSIZE	字体大小	整型	4		选填
12	FontColor	字体颜色	整型	8		选填
13	ANGLE	旋转角	浮点型	8		选填
14	ALIGN	对齐方式	字符型			选填
15	ANNOText	注记内容	字符型			必填
16	NOTE	备注	字符型			选填

附 录 K
(规范性附录)
管线数据表分层表

表 K.1 给出了管线数据表分层表。

表 K.1 管线数据表分层表

数据集	序号	要素类中文名称	要素类英文名称
管线数据集	1	高压输电线点	CDP
	2	高压输电线线	CDL
	3	高压输电线面	CDA
	4	高压输电线辅助点	CDFZP
	5	高压输电线辅助线	CDFZL
	6	高压输电线注记	CDT
	7	陆地通信线点	CTP
	8	陆地通信线线	CTL
	9	陆地通信线面	CTA
	10	陆地通信线辅助点	CTFZP
	11	陆地通信线辅助线	CTFZL
	12	陆地通信线注记	CTT
	13	海底电缆线点	CHP
	14	海底电缆线线	CHL
	15	海底电缆线面	CHA
	16	海底电缆线辅助点	CHFZP
	17	海底电缆线辅助线	CHFZL
	18	海底电缆线注记	CHT
	19	油管道点	CYP
	20	油管道线	CYL
	21	油管道面	CYA
	22	油管道辅助点	CYFZP
	23	油管道辅助线	CYFZL
	24	油管道注记	CYT
	25	天然气主管点	CQP
	26	天然气主管线	CQL
	27	天然气主管面	CQA
	28	天然气主管辅助点	CQFZP
	29	天然气主管辅助线	CQFZL

表 K.1 (续)

数据集	序号	要素类中文名称	要素类英文名称
管线数据集	30	天然气主管注记	CQT
	31	水主管点	CSP
	32	水主管线	CSL
	33	水主管面	CSA
	34	水主管辅助点	CSFZP
	35	水主管辅助线	CSFZL
	36	水主管注记	CST
	37	电力管点	DLP
	38	电力管线	DLL
	39	电力管线面	DLA
	40	电力管线辅助点	DLFZP
	41	电力管线辅助线	DLFZL
	42	电力管线注记	DLT
	43	电信管点	DXP
	44	电信管线	DXL
	45	电信管线面	DXA
	46	电信管线辅助点	DXFZP
	47	电信管线辅助线	DXFZL
	48	电信管线注记	DXT
	49	给水管点	JSP
	50	给水管线	JSL
	51	给水管线面	JSA
	52	给水管线辅助点	JSFZP
	53	给水管线辅助线	JSFZL
	54	给水管线注记	JST
	55	排水管点	PSP
	56	排水管线	PSL
	57	排水管线面	PSA
	58	排水管线辅助点	PSFZP
	59	排水管线辅助线	PSFZL
	60	排水管线注记	PST
	61	燃气管点	RQP
	62	燃气管线	RQL
	63	燃气管线面	RQA

表 K.1 (续)

数据集	序号	要素类中文名称	要素类英文名称
管线数据集	64	燃气管线辅助点	RQFZP
	65	燃气管线辅助线	RQFZL
	66	燃气管线注记	RQT
	67	热力管点	RLP
	68	热力管线	RLL
	69	热力管线面	RLA
	70	热力管线辅助点	RLFZP
	71	热力管线辅助线	RLFZL
	72	热力管线注记	RLT
	73	工业管点	GYP
	74	工业管线	GYL
	75	工业管线管面	GYA
	76	工业管线辅助点	GYFZP
	77	工业管线辅助线	GYFZL
	78	工业管线注记	GYT
	79	综合管廊(沟)管点	ZHP
	80	综合管廊(沟)管线	ZHL
	81	综合管廊(沟)管线管面	ZHA
	82	综合管廊(沟)管线辅助点	ZHFZP
	83	综合管廊(沟)管线辅助线	ZHFZL
	84	综合管廊(沟)管线注记	ZHT
	85	其他管线点	QTP
	86	其他管线线	QTL
	87	其他管线面	QTA
	88	其他管线辅助点	QTFZP
	89	其他管线辅助线	QTFZL
	90	其他管线注记	QTT

附 录 L
(规范性附录)
管线附属设施符号与图例

表 L.1 给出了管线附属设施符号与图例。

表 L.1 管线附属设施符号与图例

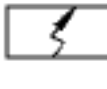
管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
高压输电		1.0	转折点	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0×2.0	变电站	几何中心
		3.0×2.0	升压站	几何中心
		1.0×3.0	上杆	圆的几何中心
陆地通信		1.0	转折点	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		2.0	人孔	几何中心
		2.0×2.0	手孔	几何中心
		2.0×2.0	交换站	几何中心
		1.0×3.0	上杆	圆的几何中心
海底光缆		1.0	转折点	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		2.0	人孔	几何中心
		2.0×2.0	手孔	几何中心
		2.0×2.0	交换站	几何中心
		1.0×3.0	上杆	圆的几何中心

表 L.1 (续)

管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
油管道		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		2.0+1.0	盖堵	几何中心
		1.0	弯头	几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	转折点	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		2.0	阀门井	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0	压力表	几何中心
		1.6×3.0	阀门	圆的几何中心
		2.0×1.6	阴极测试桩	几何中心
天然气主 管道		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		2.0+1.0	盖堵	几何中心
		1.0	弯头	几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	转折点	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		2.0	阀门井	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0	检修井	几何中心

表 L.1（续）

管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
天然气主管道		2.0	压力表	几何中心
		1.6×3.0	阀门	圆的几何中心
		2.0×1.6	阴极测试桩	几何中心
水主管		2.0	测压点	几何中心
		2.0	测流点	几何中心
		3.0×2.0	水质监测点	几何中心
		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		2.0+1.0	盖堵	几何中心
		1.0	弯头	几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	转折点	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0	阀门井	几何中心
		2.0	水源井	几何中心
		2.0	排气阀	几何中心
		2.0	排污阀	几何中心
		2.0	水塔	几何中心
		2.0	泵站	几何中心
		1.6+1.0	阀门	几何中心
		2.0∠60°	进水口	圆的几何中心
		2.0∠60°	出水口	圆的几何中心
		2.0×2.0	沉淀池	角顶中心

表 L.1 (续)

管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
电力		1.0	转折点	几何中心
		1.0	分支点	几何中心
		2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		1.0	井边点	几何中心
		1.0	井内点	几何中心
		2.0×2.0	变电站	几何中心
		3.0×2.0	配电室	几何中心
		3.0×2.0	变压器	几何中心
		2.0	人孔	几何中心
		2.0×2.0	手孔	几何中心
		2.0	通风井	几何中心
		2.0×1.2	接线箱	几何中心
		2.0×2.0	路灯控制箱	底部中心
		3.0×4.0	路灯	底部圆的几何中心
		3.6×1.6	交通信号灯	底部中心
		2.0×1.0	地灯	底部中心
		2.0×3.6	线杆	底部中心
		2.0×2.0	广告牌	底部圆的几何中心
		1.0×3.0	上杆	圆的几何中心

表 L.1（续）

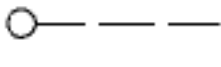
管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
电信		1.0	转折点	几何中心
		1.0	分支点	几何中心
		2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		1.0	井边点	几何中心
		1.0	井内点	几何中心
		2.0	人孔	几何中心
		2.0×2.0	手孔	几何中心
		2.0×3.0	接线箱	几何中心
		2.0×2.0	电话亭	几何中心
		3.0×1.4	监控器	底部圆的几何中心
		1.0×3.0	无线电杆	底部圆的几何中心
		2.0×2.0	差转台	底部几何中心
		1.6×2.0	发射塔	底部几何中心
		2.0×2.0	交换站	几何中心
		1.0×3.0	上杆	底部圆的几何中心
给水		2.0	测压点	几何中心
		2.0	测流点	几何中心
		3.0×2.0	水质监测点	几何中心
		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心

表 L.1 (续)

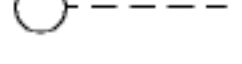
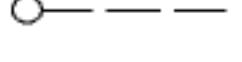
管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
给水		2.0+1.0	盖堵	几何中心
		1.0	弯头	几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	多通	几何中心
		2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		1.0	井边点	几何中心
		1.0	井内点	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0	阀门井	几何中心
		2.0	消防井	几何中心
		2.0	水表井	几何中心
		2.0	水源井	几何中心
		2.0	排气阀(井)	几何中心
		2.0	排污阀(井)	几何中心
		2.0	水塔	几何中心
		2.0	水表	几何中心
		2.0	水池	几何中心
		3.0×2.0	阀门孔	几何中心
		2.0	泵站	几何中心

表 L.1（续）

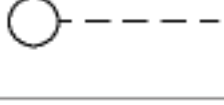
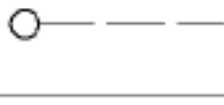
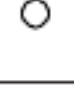
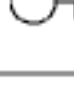
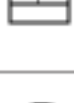
管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
给水		2.0+1.6	消防栓	几何中心
		1.6+1.0	阀门	几何中心
		2.0∠60°	进水口	圆的几何中心
		2.0∠60°	出水口	圆的几何中心
		2.0×2.0	沉淀池	角顶中心
排水		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		1.0	拐点	几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	多通	几何中心
		2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		1.0	井边点	几何中心
		1.0	井内点	几何中心
		1.0	沟边点	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0×1.0	雨篦	几何中心
		2.0+1.0	溢流井	圆的几何中心
		2.0×2.0	闸门井	矩形的几何中心
		2.0	跌水井	几何中心

表 L.1 (续)

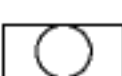
管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
排水		2.0	通风井	几何中心
		2.0	冲洗井	几何中心
		2.0	沉泥井	几何中心
		2.0	渗水井	几何中心
		2.0	出气井	圆的几何中心
		2.0	水封井	几何中心
		3.0×2.0	排水泵站	几何中心
		2.0	化粪池	几何中心
		2.0×2.0	净化池	几何中心
		2.0∠60°	进水口	角顶中心
		2.0∠60°	出水口	角顶中心
		1.6+1.0	阀门	圆的几何中心
		2.0	阀门井	几何中心
燃气		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		2.0+1.0	盖堵	几何中心
		1.0	弯头	几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	多通	几何中心
		2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心

表 L.1（续）

管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
燃气	○	1.0	一般管线点	几何中心
	○	1.0	井边点	几何中心
	○	1.0	井内点	几何中心
	⊙	2.0	阀门井	几何中心
	⊙	2.0	检修井	几何中心
	⊥	1.6×3.0	阀门	圆的几何中心
	Y	2.0×1.6	阴极测试桩	几何中心
	▷	1.0+2.0	变径(深)点	圆的几何中心
	○	2.0+1.0+2.0	凝水缸	几何中心
	◼	2.0×2.0	调压箱	几何中心
	◻	2.0×2.0	调压站	几何中心
	●	2.0	燃气柜	几何中心
	⊥	2.0×2.0	燃气桩	底部中心
	⊞	2.0×2.0	涨缩站	几何中心
热力	▷	1.0+2.0	变径	圆的几何中心
	⬆	1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		2.0+1.0	盖堵	几何中心
	○	1.0	弯头	几何中心
	○	1.0	三通	几何中心
	○	1.0	四通	几何中心
	○	1.0	多通	几何中心
	○----	2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
	○---	1.0+6.0	非普查	圆的几何中心

表 L.1 (续)

管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
热力	○	1.0	入户	几何中心
	○	1.0	一般管线点	几何中心
	○	1.0	井边点	几何中心
	○	1.0	井内点	几何中心
	⊕	2.0	检修井	几何中心
	⊕	2.0	阀门井	几何中心
	□C	2.0×2.0	吹扫井	几何中心
	⊖	1.6+1.0	阀门	圆的几何中心
	▣	2.0×2.0	调压装置	几何中心
	⦿	1.6×3.0	疏水	底部中心
	⦿	1.6×3.0	真空表	底部中心
	⌘	1.6×3.0	固定节	几何中心
	⦿	1.6×3.0	安全阀	底部中心
工业	⦿	1.6×2.0	排潮孔	圆的几何中心
	▣	3.0×2.0	换热站	几何中心
	⦿	1.0+2.0	变径	圆的几何中心
	⦿	1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		2.0+1.0	盖堵	几何中心
	○	1.0	弯头	几何中心
	○	1.0	三通	几何中心
	○	1.0	四通	几何中心
	○	1.0	多通	几何中心
	○-----	2.0+6.0	预留口	圆的几何中心

表 L.1（续）

管线类别	符号	规格/mm	含义	定位点
工业		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		1.0	井边点	几何中心
		1.0	井内点	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		2.0	阀门井	几何中心
		1.6+1.0	阀门	圆的几何中心
		2.0	排污装置	几何中心
		3.0×2.0	动力站	几何中心
综合管 廊(沟)		1.0+2.0	变径	圆的几何中心
		1.0+2.0	出地	圆的几何中心
		1.0	三通	几何中心
		1.0	四通	几何中心
		1.0	多通	几何中心
		2.0+6.0	预留口	圆的几何中心
		1.0+6.0	非普查	圆的几何中心
		1.0	入户	几何中心
		1.0	一般管线点	几何中心
		1.0	井边点	几何中心
		1.0	井内点	几何中心
		2.0	检修井	几何中心
		1.8×2.5	出入口	几何中心
		2.0	投料口	几何中心
		2.0	通风口	几何中心
		2.0	排气装置	几何中心

附 录 M
(规范性附录)
管线线型示例及编码

表 M.1 给出了管线线型示例及编码。

表 M.1 管线线型示例及编码

线型名称	图例	线型码	备 注
PLc1		1	连续线,用于一般地下管线
PLc2		2	连续线,用于地下-地上转换管线段
PLd1		3	点划线(线长 3 mm,间隔 1 mm),用于一般地上管线
PLnt		4	3 mm:1 mm 虚线,用于预埋空沟
PLd2		5	点划线(线长 2 mm,间隔 1 mm),用于废弃管线
PLs1		6	2 mm:1 mm 虚线,用于沟渠的边线
PLs2		7	2 mm:1 mm 虚线,用于综合管沟的边线
PLs3		8	1 mm:1 mm 虚线,用于窰井内轮廓线
PLs4		9	连续线,用于地面建(构)筑物边界线
注:城市地下管线的线宽 0.3 mm,长输输电、通信、输油、输气、输水管线的线宽 0.4 mm。			

附 录 N
(资料性附录)
综合管线图样图

图 N.1 给出了综合管线图样图。

附 录 O
(资料性附录)
管线横断面图样图

图 O.1 给出了管线横断面图样图。

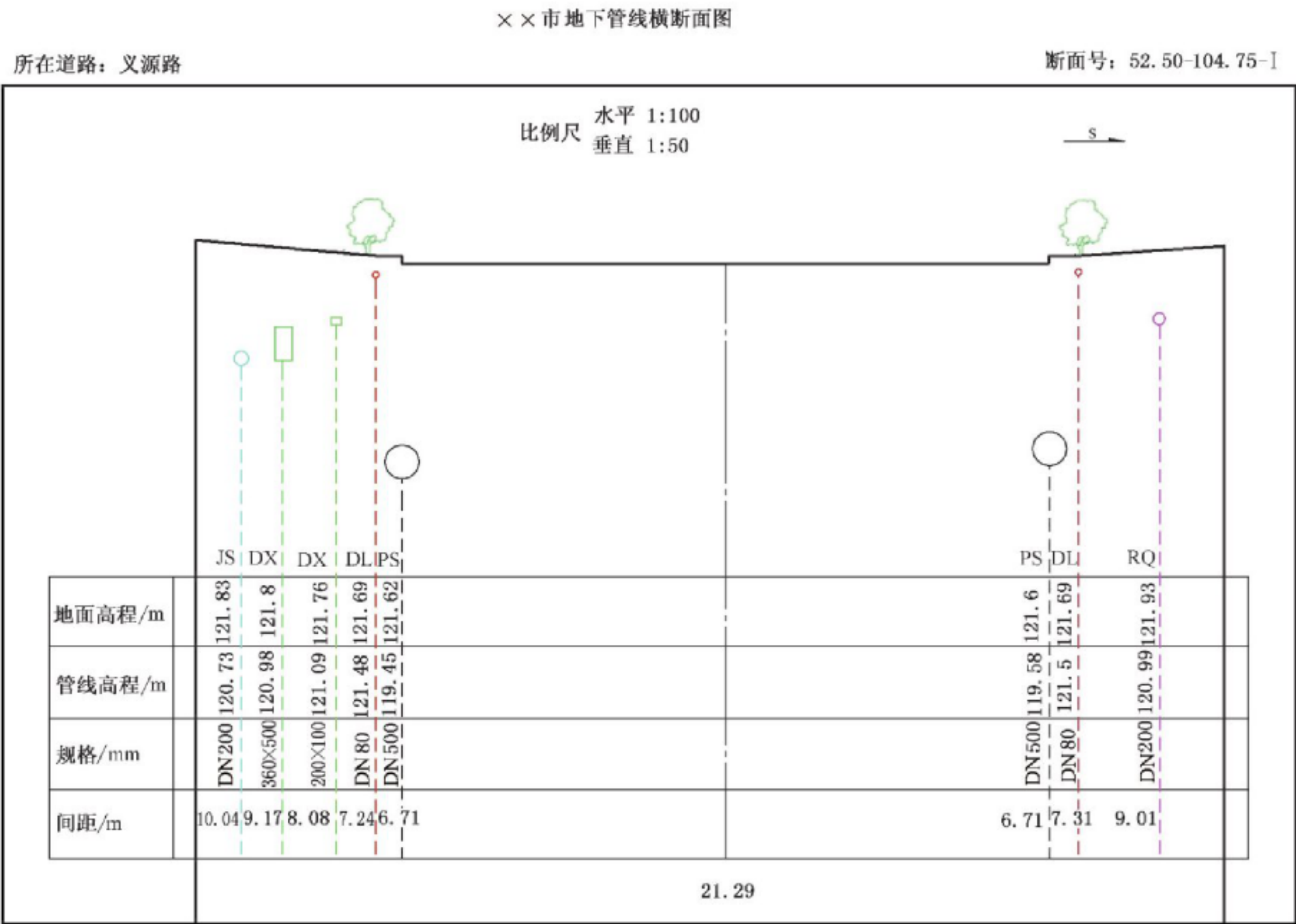


图 O.1 管线横断面图样图

附录 P
(规范性附录)
管线成果表

表 P.1 给出了管线成果表。

表 P.1 管线成果表

工程名称： 测区：		工程编号： 图幅编号：																	
图上点号	物探点号	连接方向	管线点			管线			压强 (Pa)或 电压 (kV)	孔数	流向 或电 缆条	平面坐标 m		埋深 m	地面 高程 m	权属 单位	埋设		备注
			编码	特征	附属物	类型	材质	规格				X	Y				方式	年代	

参 考 文 献

- [1] GB/T 17159 大地测量术语
- [2] GB/T 28590 城市地下空间设施分类与代码
- [3] GB/T 29806 信息技术 地下管线数据交换技术要求
- [4] CH/T 1033 管线测量成果质量检验技术规程
- [5] CH/T 1036 管线要素分类代码与符号表达
- [6] CH/T 1037 管线信息系统建设技术规范
- [7] CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量(RTK)技术规范
- [8] CH/T 6002 管线测绘技术规程
- [9] CJJ 61 城市地下管线探测技术规程
