ICS 93.020
CCS P20

DB1504

赤　峰　市　地　方　标　准

DB 1504/T 2002—2022

地下管线探测及信息系统建设规范

Code for construction of underground pipeline detection and information system

2022－12－01 发布　　2023－01－01 实施

赤峰市市场监督管理局　　发 布

目　次

前言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　缩略语 3
5　基本规定 3
6　地下管线探查 4
6.1　一般规定 4
6.2　技术准备 4
6.3　实地调查 6
6.4　地下管线探测方法与技术 10
6.5　探查成果要求 12
6.6　质量检查 12
7　地下管线测量 13
7.1　一般规定 13
7.2　控制测量 14
7.3　管线点测量 16
7.4　地下管线放线测量 16
7.5　地下管线竣工测量 17
7.6　质量检查 18
8　数据处理 18
8.1　一般规定 18
8.2　数据文件生成 19
8.3　地下管线图编绘 19
8.4　地下管线成果表编制 21
8.5　管线审图 21
8.6　质量检查 21
9　数据建库 22
9.1　一般规定 22
9.2　管线要素编码 23
9.3　数据结构 23
9.4　数据入库 32
9.5　数据汇交 33
9.6　数据更新 33

10 信息系统 33
10.1 一般规定 33
10.2 系统架构 34
10.3 系统功能 34
10.4 数据应用服务 34
10.5 信息共享交换 35
11 成果验收与提交 35
11.1 一般规定 35
11.2 报告书编写 35
11.3 成果验收 36
11.4 成果提交 36
附录 A（规范性） 地下管线代号与管类颜色 37
附录 B（资料性） 地下管线属性数据字典表 39
附录 C（规范性） 地下管线探查记录表及检查记录表 41
附录 D（规范性） 地下管线图例 49
附录 E（规范性） 地下管线线型图例及编码表 53
附录 F（规范性） 地下管线要素编码规则 54
附录 G（规范性） 地下管线要素分类编码 56

图 1 管线点编号规则图 23
图 2 管线要素编码结构示意图 23

表 1 地下管线实地调查项目 6
表 2 常见地下管线特征及附属设施（物） 7
表 3 图根导线测量的技术要求 14
表 4 图根三角高程测量的主要技术要求 15
表 5 RTK 平面控制点检核测量技术要求 15
表 6 控制点的校核限差 17
表 7 校核限差 17
表 8 地下管线图注记要求 19
表 9 专业管线图管段注记内容 20
表 10 各项检查比例表 22
表 11 地下管线分类表 23
表 12 管线点表数据结构 24
表 13 管线线表数据结构 25
表 14 综合管廊（沟）点表数据结构 26
表 15 综合管廊（沟）线表数据结构 27
表 16 辅助数据点表结构 28
表 17 辅助数据线表结构设计 29
表 18 管线元数据表数据结构 29

表 19　1:500、1:1000 图幅信息表结构 32
表 20　电子文件格式要求..... 33
表 A.1　地下管线代号与管类颜色..... 37
表 B.1　管线敷设方式数据字典..... 39
表 B.2　地下管线材质数据字典..... 40
表 B.3　地下管线使用状态表..... 40
表 C.1　地下管线探查记录表..... 41
表 C.2　地下管线探查检查记录表..... 42
表 C.3　地下管线点开挖检查表..... 43
表 C.4　测区物探检查记录表..... 44
表 C.5　测区物探检查记录表..... 45
表 C.6　测区物探精度统计表..... 46
表 C.7　管线点测量精度检查表..... 47
表 C.8　管线（竣工）成果表..... 48
表 D.1　地下管线图例表..... 49
表 E.1　地下管线线型图例及编码表..... 53
表 F.1　地下管线要素编码规则..... 54
表 G.1　给水管线要素分类编码..... 56
表 G.2　排水管线要素分类编码..... 60
表 G.3　燃气管线要素分类编码..... 62
表 G.4　热力管线要素分类编码..... 65
表 G.5　电力管线要素分类编码..... 67
表 G.6　通信管线要素分类编码..... 70
表 G.7　工业管线要素分类编码..... 73
表 G.8　其他管线要素分类编码..... 77

前　言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由赤峰市住房与城乡建设局提出并归口。

本文件起草单位：赤峰市住房与城乡建设局、厦门精图信息技术有限公司。赤峰富龙热力有限责任公司、沈阳地球物理勘察院有限责任公司、河南省航空物探遥感中心、广州长地空间信息技术有限公司、北京市科学技术研究院。

本文件主要起草人：林广元、石鑫、乔志勇、赵斌、沈在增、李凤之、雷道竖、左正一、陈相帅、戴黎明、李萌、姜文青、胡仁勇、徐栋、池勤凤。

地下管线探测及信息系统建设规范

1 范围

本文件规定了地下管线探测及信息系统建设的基本规定，及地下管线探查、地下管线测量、数据处理、数据建库、信息系统、成果验收与提交的要求。

本文件适用于地下管线探测、信息系统建设、数据库更新和管线数据共享应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

CH/T 1033 管线测量成果质量检验技术规程

CJJ/T 7 城市工程地球物理探测标准

CJJ/T 8 城市测量规范

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

CJJ/T 73 卫星定位城市测量技术标准

CJJ/T 269 城市综合地下管线信息系统技术规范

3 术语和定义

CJJ 61、CJJ/T 269界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地下管线 underground pipeline

敷设于地下，用于传送资源、能源、工业原料、信息和排泄废物等的管道（沟、廊）、线缆等及其附属设施的统称。

注：按功能可分为给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业和综合管廊（沟）等，包括长输管线和城市管线。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.1，有修改]

3.2

不明管线 unknown pipeline

无法查明类别、权属单位或用途的管线。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.5，有修改]

3.3

管线特征点 characteristic point of pipeline

用于表征地下管线走向、连接方式特征的管线点。

注：管线特征点包括起止点、转折点、分支点、交叉点、变坡点、变径点、出地点、入地点、出室点和入室点等。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.7，有修改]

3.4

地下管线探测 underground pipeline detecting and surveying

采用实地调查、地球物理探查和实地测量方法，确定地下管线空间位置、空间关系和属性的过程。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.2，有修改]

3.5

管线点 survey point of underground pipeline

地下管线探测过程中，为准确描述地下管线的走向、特征而设立的测量点。

注：管线点包括明显管线点和隐蔽管线点，明显管线点是指针对实地可见管线设立的管线点，隐蔽管线点是指针对实地不可见管线设立的管线点。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.6，有修改]

3.6

综合管廊（沟） municipal tunnel (trench)

建于城市地下，可敷设多种管道、线缆的市政公用设施构筑物。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.8]

3.7

地下管线要素 underground pipeline elements

构成地下管线的物理实体。

[来源：CJJ/T 269-2017，2.0.11，有修改]

3.8

地下管线数据 underground pipelines data

描述地下管线空间位置、空间关系及其属性特征的数据。

[来源：CJJ/T 269-2017，2.0.5，有修改]

3.9

地下管线数据库 underground pipeline database

按照规定的数据分层、数据结构，组织、存储和管理地下管线信息的数据库。

[来源：CJJ/T 269-2017，2.0.7]

3.10

地下管线元数据 underground pipeline metadata

关于地下管线数据的数据，即描述地下管线数据的标识、内容、覆盖范围、质量、时空基准、所有者、提供方式和分发等信息的数据。

[来源：CJJ/T 269-2017，2.0.6，有修改]

3.11

地下管线三维模型 three-dimensional model of underground pipeline

地下管线要素在立体空间中的位置、几何形态、表面纹理及其属性等信息的可视化表达。

3.12

地下管线信息系统 underground pipeline information system

利用 GIS、计算机、数据库和网络等技术，实现地下管线数据的输入、编辑、存储、查询、统计、分析、维护更新、输出和共享交换的计算机管理信息系统。

[来源：CJJ/T 269-2017，2.0.8，有修改]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

GIS：地理信息系统（Geographic Information System）

GNSS：全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）

OGC：开放地理信息系统联盟（Open Geospatial Consortium）

PDOP：位置精度因子（Position Dilution of Precision）

RTK：载波相位实时动态差分定位技术（Real Time Kinematic）

WMS：网络地图服务（Web Map Service）

WFS：网络要素服务（Web Feature Service）

WCS：网络覆盖服务（Web Cover Service）

5 基本规定

5.1 地下管线探测和信息系统工程建设过程应包括四个阶段：

a) 地下管线探测；

b) 数据处理与建库；

c) 地下管线信息系统研发；

d) 成果验收与提交。

5.2 地下管线探测、数据建库、信息系统建设和数据更新工作宜采用 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准。采用其他平面坐标和高程基准时，应与 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准建立换算关系。

5.3 数据库中数据的日期应采用公元纪年，时间应采用北京时间。

5.4 标准图幅的地下管线图比例尺、图幅分幅和编号应与赤峰市基本比例尺地形图一致。

5.5 地下管线探测按探测任务可分为地下管线普查、地下管线详查、地下管线放线测量和地下管线竣工测量。地下管线普查可分为地下管线普查与修补测、专业地下管线普查、厂区或住宅小区地下管线普查，各类探测工程应按委托要求和本文件规定进行。

5.6 地下管线探测的基本程序包括接受任务（委托）、技术准备、地下管线探查、地下管线测量、数据处理、建立地下管线数据库、编写技术总结报告和成果质量检查。探测任务较简单或工作量较小时，上述程序可简化。

5.7 地下管线探测应查明地下管线的管线类别、平面位置、高程、走向、埋深、断面尺寸（或管径）、材质、载体特征、建设年代、敷设方式和权属单位等属性。测量地下管线平面位置和高程，并应符合下列规定：

a) 地下管线普查时应建立管线数据库；

b) 地下管线详查时应查明与工程建设施工有关的信息；

c) 地下管线竣工测量成果应符合地下管线数据库更新的技术要求。

5.8 地下管线应分为大类、小类。地下管线大类应按功能或用途分为给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业、综合管廊（沟）和其他管线。地下管线小类应在大类的基础上依据传输介质性质或权属划分。

5.9 地下管线探测的取舍应按照测区范围、委托方工作要求，同时保证管网连续性。

5.10 地下管线作业宜采用内外业一体化采集的模式进行，数据处理使用地下管线图库一致处理软件。

5.11 地下管线探测的精度应符合下列规定：

a) 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；

b) 明显管线点的埋深量测中误差的绝对值不应大于 25mm；

c) 隐蔽管线点的平面位置探测中误差和埋深探查中误差分别不应大于 0.05h 和 0.075h，其中 h 为管线中心埋深，单位为 mm，当<1000mm 时以 1000mm 带入计算；地下管线详查时，地下管线平面位置和埋深探查精度可另行约定；

d) 地下管线点的平面位置测量中误差的绝对值不应大于 50mm（相对于该管线点起算点），高程测量中误差的绝对值不应大于 50mm（相对于该管线点起算点）。

5.12 地下管线探测作业应采取安全保护措施，同时符合下列规定：

a) 打开窨井盖进行实地调查作业时，应在井口周围设置安全防护围栏，并指定专人看管；夜间作业时，应在作业区域周边显著位置设置安全警示灯，地面作业人员应穿着高可视性警示服；作业完毕，应立即盖好窨井盖；

b) 严禁在氧气、燃气和乙炔等助燃、易燃和易爆管道上作充电点，进行直接法或充电法作业；严禁在塑料管道和燃气管道使用钎探；

c) 使用的探测仪器工作电压超过 36V 时，作业人员使用绝缘防护用品；接地电极附近应设置明显警告标志，并应指定专人看管；井下作业的所有探测设备外壳必须接地；

d) 在井下作业调查或施放探头、电极导线时，严禁使用明火，并应进行有害、有毒及可燃气体的浓度测定，超标的管道应采用安全保护措施后方能作业；

e) 开展有限空间作业相关培训、演练，配备防护装备，坚决做到未经风险辨识不得作业、未经通风和检测合格不得作业、不佩戴劳动防护用品不得作业、没有监护不得作业、电气设备不符合规定不得作业、未经审批不得作业和未经培训演练不得作业，坚决遏制安全事故发生。

5.13 地下管线信息系统研发应同步建立地下管线数据库。

5.14 数据建库和信息系统研发的各阶段均应做好数据的安全保密工作。

5.15 地下管线数据库可采用地下管线普查、修补测和竣工测量等方式更新。

6 地下管线探查

6.1 一般规定

6.1.1　地下管线探查技术准备的内容应包括：地下管线现状调绘、现场踏勘、仪器校验、探查方法试验和技术设计书编制。

6.1.2　地下管线探查应现场确定目标管线在地面上的投影位置及其埋深，并应按照任务要求查明相应管线的其他属性。

6.1.3　地下管线探查应在充分收集和分析已有相关资料的基础上，采用实地调查与地球物理探查相结合的方式进行。

6.1.4　明显管线点应采用实地调查方法获取其属性信息；隐蔽管线点应采用地球物理探查方法探查其位置及埋深。

6.1.5　地下管线探查应在管线特征点的地面投影位置上设置管线点。在无特征点的管线段上，应以能够反映地下管线走向变化、弯曲特征为原则设置地面管线点。

6.1.6　地下管线探查时，宜实地调查管线附属物的三维信息。

6.2　技术准备

6.2.1　现状调绘

6.2.1.1　地下管线现状调绘应收集如下的管线资料：

a）各种地下管线图、竣工测量成果或外业探测成果；

b）管线设计图、施工图、竣工图、设计与施工变更文件及技术说明资料；

c）现有的控制测量资料和适用比例尺的地形图。

6.2.1.2　地下管线现况调绘图的整理、编绘应符合下列规定：

a）应将管线位置、连接关系和附属物等转绘到相应比例尺地形图上；

b）应注明管线权属单位、管线类别、断面尺寸（或管径）、材质、传输物体特征和建设年代等属性，并注明管线资料来源；

c）优先使用管线竣工图、竣工测量成果或外业探测成果编绘。如有缺失可根据施工图及有关资料，按管线与邻近的附属物、明显地物点和现有路边线的相互关系编绘。

6.2.2　现场踏勘

6.2.2.1　现场踏勘应包括下列内容：

a）核查资料的完整性和现势性，分析资料的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）察看测区地形、地貌、交通和环境条件，了解地下管线分布和敷设情况，调查现场地球物理条件和可能存在的干扰因素，以及生产中可能存在的安全隐患。

6.2.2.2　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点；

b）记录控制点保存情况和点位变化情况；

c）判定地形图的可用性；

d）拟定探查方法试验场地，制定安全生产措施。

6.2.3　仪器校验

6.2.3.1　探查仪器在投入使用前应进行稳定性校验和精度校验，经校验不合格的各类探查仪器不应投入使用。

6.2.3.2　探查仪器的稳定性校验应采用相同的工作参数对同一位置的地下管线进行不少于 2 次的重复探查，重复探查的定位及定深结果相对误差不应大于 5%

6.2.3.3　探查仪器的精度校验宜在单一已知地下管线或管线敷设条件相对简单的地段进行，通过探查结果与实际对比评价其定位精度和定深精度。

6.2.4　探查方法试验

6.2.4.1　探查方法试验可与探查仪器精度校验同时进行，并应符合下列规定：

a）试验场地和试验条件应具有代表性和针对性；

b）试验应在测区范围内的已知管线地段上进行；

c）试验宜针对不同类型、不同埋深的地下管线和不同地球物理条件分别进行；

d）拟投入使用的各种类型、各种型号的探查仪器均应参与试验。

6.2.4.2　探查方法试验结束后，应对试验结果进行验证和校核，评价并确定有效的探查方法和技术参数，并编写方法试验报告。验证和校验内容应包括：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。

6.2.4.3　管线单一或分布简单的建设工程场地或施工场地的探测项目的探查方法试验可与地下管线探测工作同步进行。

6.2.5　技术设计书编制

6.2.5.1　技术设计书宜包括下列内容：

a）工程概述：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：工作环境条件、地球物理条件、管线及其敷设状况等；

c）已有资料及其可利用情况；

d）执行的标准、规范或其他技术文件；

e）探测仪器、设备等计划；

f）作业方法与技术措施要求；

g）施工组织与进度计划；

h）质量、安全和保密措施；

i）拟提交的成果资料；

j）有关的设计图表。

6.2.5.2　技术设计书应经审批后实施。

6.3　实地调查

6.3.1　实地调查应对照地下管线现状调绘图，详细调查明显管线点的相关属性信息。

6.3.2　实地调查应按地下管线类别分别调查其相应的属性项目，管线分类和代号应符合附录 A 的规定。各类地下管线实地调查项目见表 1。

表1　地下管线实地调查项目

管线类别	敷设方式	埋深		断面尺寸		孔（根）	材质	点特征/附属物	井属性	载体特征			调查日期	建设年代	权属单位
		内底	外顶	管径	宽 X 高					压力	流向	电压			
给水	管道	—	▲	▲	—	—	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△

表1　地下管线实地调查项目（续）

管线类别	敷设方式	埋深		断面尺寸		孔（根）	材质	点特征/附属物	井属性	载体特征			调查日期	建设年代	权属单位
		内底	外顶	管径	宽 X 高					压力	流向	电压			
排水	管道	▲	▲	▲	—	—	▲	▲	—	△	▲	—	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	—	▲	—	△	△	△
燃气	管道	—	▲	▲	—	—	▲	▲	—	△	—	—	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	△	—	—	△	△	△
热力	管道	—	▲	▲	—	—	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
电力	管块	—	▲	—	▲	▲	▲	▲	—	—	—	△	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	—	—	△	△	△	△
	直埋	—	▲	—	—	▲	▲	▲	—	—	—	△	△	△	△
通信	管块	—	▲	—	▲	▲	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
	直埋	—	▲	—	—	▲	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
工业	管道	—	▲	▲	—	—	▲	▲	—	△	▲	—	△	△	△
	沟道	▲	—	—	▲	—	▲	▲	—	△	▲	—	△	△	△
综合管廊（沟）		—	▲	—	▲	—	▲	▲	—	—	—	—	△	△	△
其他	不明管线	—	▲	△	—	—	△	▲	—	—	—	—	△	△	△

注：表中“▲”表示应调查项目；“△” 表示宜调查项目。

6.3.3　实地调查应调查地下管线附属设施（物），常见地下管线附属设施（物）见表 2。

表2　常见地下管线特征及附属设施（物）

管类	特征	附属物
给水	变径、变质、井内点、测量点、出地、多通、非普查、井边点、井内点、其他、入户、三通、四通、弯头、一般管线点、预留口	泵站、测流点、测压点、沉淀池、沉泥井、冲洗井、出气井、出水口、跌水井、阀门、阀门井、阀门井、阀门孔、盖堵、检修井、进水口、净化池、排气阀、排水阀、排污阀、伸缩器、渗水井、水表、水表井、水池、水封井、水塔、水源井、水质监测点、通风井、消防井、消火栓、溢流井、闸门井
排水	变径、变质、出地、多通、非普查、沟边点、拐点、井边点、井内点、量测点、其他、三通、四通、弯头、一般管线点、预留口	沉淀池、沉泥井、冲洗井、出气井、出水口、出水闸、地下井室、跌水井、阀门、阀门井、隔油池、合流井、化粪池、检修井、进水口、净化池、排水泵站、阙门井、渗水井、水封井、通风井、污箅、污水处理厂、污水井、压力调节塔、溢流井、雨箅、雨水井、闸门井、水位传感器、流量传感器、水质监测器
燃气	变径、变质、出地、多通、登高、非普查、井边点、井内点、井内点、立管、量测点、其他、入户、三通、四通、弯头、一般	LNG 应急气源站、波形管、补偿器、沉降箱、储备站、地下井室、阀门、阀门井、放散管、盖堵、高压调压站、管帽、管末、极性保护、计量箱、计量站、加气站、检修井、接头、绝缘接头、盲板、门站、凝水缸、气源、燃气柜、燃气站、燃气桩、水井、套筒、调压柜、调压器、调压箱、调压站、牺牲阳极、

表 2　常见地下管线特征及附属设施（物）（续）

管类	特征	附属物
燃气	管线点、预留口	信息球、压力表、阴极保护、阴极测试桩、涨缩站、中压调压站、压力传感器、可燃气体监测传感器
热力	变径、变质、出地、多通、非普查、井边点、井内点、量测点、入户、三通、四通、弯头、一般管线点、预留口	安全阀、吹扫井、阀门、阀门井、盖堵、供热泵站、固定节、锅炉房、换热站、检修井、冷暖站、冷却塔、凝水缸、排潮孔、热电厂、热电站、疏水、调压装置、真空表、压力传感器
电力	变径、变质、测量点电力沟、非普查、分支点（三分支、四分支、多分支）、井边点、井内点、入户、上杆、弯头、一般管线点、预留口、转折点	变电所、变电站、变压器、地灯、地下井室、电缆终端塔、钢管杆、沟槽、广告牌、环网柜、交通信号灯、接线箱、开关器、控制柜、路灯、路灯控制箱、配电室、配电室、人孔井、手孔井、铁塔、通风井、线杆、箱式开关站
通信	变径、变质、非普查、分支点（三分支、四分支、多分支）、井边点、井内点、量测点、入户、上杆、一般管线点、预留口、直通、转折点	差转台、地下井室、电话亭、发射塔、放大器、分线箱、机楼、基站、监控器、交换站、交接箱、接线箱、控制室、人孔井、手孔井、无线电杆
工业	弯头、变径、变质、出地、多通、非普查、井边点、井内点、量测点、入户、三通、四通、一般管线点、预留口	泵站、补偿器、动力站、阀门、阀门井、盖堵、锅炉房、检修井、冷却塔、流量计、排污装置、压力传感器、流量传感器

6.3.4　实地调查应查明地下管线的种类。地下管线的大类、小类应按功能或用途区分，并应符合附录 A 的规定。

6.3.5　实地调查应查明地下管线敷设方式、材质和使用状态，并宜按附录 B 的格式填写。

6.3.6　明显管线点设置除应符合 6.1.4 规定外，还应符合下列规定：

a）检修井应在井盖的几何中心设置管线点，其他附属设施（物）的管线点应设置在其地面投影的几何中心；

b）检修井应同时调查井盖形状、材质和尺寸，应在井盖打开时调查井壁材质、井底深度和井尺寸。如井底淤积过深或硬化，井底深度可据实测量并在备注写明“淤积”，如井室过大过深无法通过目视确认井尺寸，可以不调查；

c）当管线附属设施(物)的管线点偏离管线中心线在地面的投影位置，偏距大于等于 0.4m 时，应量测和记录偏距，并分别设置管线点；

d）综合管廊（沟）应在其几何中心设置管线点，如综合管廊（沟）断面尺寸宽度大于 1m，应将廊、沟边线绘制在辅助点、线图层；在竣工资料准确的情况下，宜尽可能详尽的绘制出综合管廊（沟）地下建（构）筑物的位置轮廓；

e）对于同种类双管或多管并行的直埋管道、管沟、管块和综合管廊（沟），应分别探测各自的管线中心线和埋深；

f）出露地表的管道，应在其出入地点设置管线点。出入地点应为埋深为 0.01m 处，埋深应根据管线类别和敷设方式，按 6.3.2 要求测量；

g) 地上、架空的管道，含管线设备与地表建（构）筑物，应在其墩架地面投影的几何中心设置管线点。

6.3.7 在明显管线点上量测管线断面尺寸应符合下列规定：

a) 管道、管沟和综合管廊（沟）应量测其断面尺寸，圆形断面应量测其公称直径，矩形管道、管沟、和综合管廊（沟）应量测断面内壁的宽和高，计量单位均用毫米(mm)表示；

b) 电缆管块（组）应量测其外廓的宽和高，计量单位用毫米(mm)表示，并宜查明其总孔数、电缆条数及占用孔数；

c) 排水、电力和通信等管道（沟）量测其内径，断面尺寸用“宽 X 高”表示，其中截面“宽”为管道（沟）上方宽度。给水、燃气等其他管线量取其不含保护层的管道公称直径并记录；

d) 电力、通信管线截面用“列（宽）X 行（高）”表示。塑料管孔均量测其行（列）最外端两孔内径边沿，水泥管块量测其最外端管块的顶，不规则管孔按最大处尺寸量测并备注“不规则管”；

e) 当检修井室的面积大于 2m²时，应量测检修井室内壁的实际投影范围，投影点编号采用井盖编号的支号标识，井内的特征点、附属物均应按实际位置探测，以虚线表示井室，颜色采用相应管线的颜色，置于相应的管线边框线图层中，一个检修井中有多个（2 个以上）阀门，每个阀门的实际位置在地面的投影都要定管线附属物；

f) 井内连线应符合下列规定：对有压力的管道类管线不设井边点，对需要在地面投影井边框的井室，在进出井室的实际位置标定井边点，在管线线表内记录井边点在井室内的连接关系，图面上不表示井内连线，检修井轮廓线的线段信息记录在管线辅助数据线表中，轮廓点坐标记录在管线辅助数据点表中。

6.3.8 在明显管线点上实地量测地下管线的埋深应符合下列规定：

a) 应根据管线的性质不同，按表 1 的规定，排水管、沟测至内底，管沟埋深测至沟（道）内底，电力、通信管块和直埋的埋深测至外顶，架空的管段埋深以管外底距地面高度取负值填写；

b) 地下管线埋深可采用计量器具直接量测，计量单位用米（m）表示，量测结果精确到小数点后两位，量测精度应符合 5.11 规定；

c) 明显管线点（包括各类井、阀、栓、孔和箱等）均需全部打开，当各类可开启的地下管线检修井、阀门、手孔和凝水缸等附属设施（物）内部淤积掩埋或覆盖地下管线，导致无法直接量测时，应采用其他方法查明其埋深，并在记录上注明量测方法；

d) 对同一检修井内的上下游内底埋深或不同方向的外顶埋深应分别量测。

6.3.9 地下管线载体特征、建设年代和权属单位等宜根据现况调绘图填写记录。排水管道和厂区外的工业管道应标明流向，燃气管道和压力工业管道宜标明压力，电力电缆宜记录电压。

6.3.10 对于敷设在同一管块（沟）中不同权属的电力或通信等线缆要分别查明，同一权属单位的按一条管线记录。对于多条电压不同的电力管线属于一家权属单位的，电压字段里将不同的电压值用“/”分开。

6.3.11 垂直管线段是指上下点的平面坐标一致的点，其在平面上的投影长度等于 0。管道类可以设置垂直管线段，电缆类不应设置。垂直管线段两个端点的管顶高分别按相连的水平管线段的管顶高录入。

6.3.12 管线载体的流向属性按下列规定填写：从起点流向终点时，流向的值为“0”；从终点流向起点时，流向的值为“1”；无液体流质方向时，流向的值为空。

6.3.13 地下管线的建设年代填写 6 位数字即 4 位年份 2 位月份，不能确定月份时月份填写“00”，不能确定年代时，该字段不填。

6.3.14 探查区内缺乏明显管线点或在明显管线点上不能查明实地调查中必须查明的项目时，应开挖地下管线进行实地查验和量测。

6.3.15 非开挖管线段的起终点应为非开挖的入/出地点，同时收集相应的非开挖资料，并根据非开挖施工资料进行管线数据处理。

6.3.16 地下管线的调查应在管线测区边界查清管线的连接关系与连接位置，做好管线接边工作，具体应符合下列规定：

a) 对于市政管线调查，包括已建成的市政道路和背街小巷下埋设的管线，应调查至厂区、小区门口接驳处或围墙外，同时为了保持主干管线的连续性，穿越小区、厂区的主干管线也应调查；
b) 对于小区管线（小区管线指厂区、住宅小区、行政事业单位和公共场所等各类非市政道路区域的各类管线）调查，应调查至楼前立管，同时应探明与市政管网的连接关系，测至厂区或住宅小区的汇集接驳处；
c) 对于管线修补测，应事先了解测区外沿管线数据库的管线分布，新测管线需与原有管线测至共同点，方便后续入库接边。

6.3.17 实地调查的三维信息应包括如下内容：

a) 井盖的形状、尺寸和材质；
b) 井脖基底的形状、尺寸和埋深，井脖材质；
c) 井底的形状、尺寸和埋深，井材质；
d) 小室的形状、尺寸、材质、内顶埋深和内底埋深；
e) 管线（沟）在小室中的位置；
f) 管廊中各管线（沟）在变化处的断面，并依据该断面计算管线点的平面位置和高程；
g) 管块中管孔的大小、排列、占用情况；
h) 管材的厚度及管廊的壁厚。

6.3.18 调查管线三维信息时，尚宜采集附属物及建（构）筑物的三维模型和纹理。

6.3.19 地下管线三维作业所利用的控制点的平面精度不应低于三级导线的精度，高程精度不应低于四等水准的精度。

6.4 地下管线探测方法与技术

6.4.1 采用地球物理探查方法应具备下列条件：

a) 目标管线与其周围介质之间有明显的物性差异；
b) 目标管线所产生的异常场有足够的强度，或可从干扰背景中清楚地分辨出来；
c) 经方法试验证明其有效，探查精度应符合 5.11 规定。

6.4.2 地下管线探查应遵循如下原则：

a) 从已知到未知；
b) 从简单到复杂；
c) 方法有效、快捷和轻便；
d) 相对复杂条件宜相应采用综合方法；
e) 先主管、后支管。

6.4.3 探查金属管道和电缆应根据管线的类型、材质、管径、埋深、出露情况和地电环境等因素，按以下规定选用合适的探查方法：

a) 金属管道、线缆探查，应优先选用电磁法（包括电磁感应法、直接法）或电磁波法；深埋金属管道探查，可选择综合物探方法；

b）有高阻接头的金属管道探查，宜选用高频电磁感应法或电磁波法，具备铁磁性的管道且干扰较小时，可选择磁法；

c）当金属管道的管径较大，埋深较浅时，可选择电磁感应法的直接法、感应法，也可选用电磁波法、直流电阻率法、磁法或浅层地震法；管径较小时，宜选择大功率低频电磁感应法；

d）热力金属管道或高温输油管道探查，可选择电磁感应法或红外辐射测温法；

e）电力电缆宜先采用工频法进行搜索，初步定位后再用电磁感应法精确定位、定深，当电缆有出露端时，宜采用电磁感应法的夹钳法；通信电缆探查，宜选择主动源电磁感应法；

f）在盲区探查金属管线时，宜先采用电磁感应法或工频法进行搜索，搜索可采取平行搜索法或圆形搜索法，发现异常后宜采用电磁感应法进行追踪，精确定位、定深。

6.4.4 非金属管道探查，宜采用示踪电磁法、电磁波法、直流电阻率法或浅层地震法等，可按如下规定选用地球物理探查方法。

a）有出入口的非金属管道探查，宜采用示踪电磁法或三维轨迹惯性定位法；

b）钢筋混凝土或带金属骨架的管道探查，可采用磁偶极感应法；

c）断面尺寸较大的非金属管道探查，宜采用电磁波法，具备条件时，可采用直流电阻率法或浅层地震法。

6.4.5 水中管道探查宜采用旁侧声呐法，水底下管道探查宜采用地震映像法、高精度磁法或浅层地震法。具体操作方法及要求应符合 CJJ/T 7 的规定。

6.4.6 采用电磁感应法，目标管线长度应远大于其埋深。实施电磁感应法，应符合下列规定：

a）采用直接法时，应保持信号施加点处的电性接触良好，接地电极应布设合理，且确保接地条件良好；

b）采用夹钳法时，应确保夹钳套在目标管线出露端上，并应保证夹钳接头形成通路；

c）采用感应法时，应使发射机与目标管线耦合良好，接收机与发射机保持最佳收发距；当周围存在干扰时，应确定并采取减小或排除干扰的措施；

d）区分两条或两条以上平行管线时，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，因场地条件限制，不应采用直接法和夹钳法时，可采用感应法，通过改变发射装置的位置和状态以及发射的频率和功率，分析信号异常的强度和宽度等变化特征加以区分。

6.4.7 利用电磁感应法探查地下管线，可采用极大值法或极小值法定位。两种方法宜综合应用，通过对比分析，确定管线的平面位置。

6.4.8 利用电磁感应法探查地下管线，应在定位的基础上，采用直读法、特征点法、比值法或多方法综合应用进行定深。定深应符合下列规定：

a）探查目标管线埋深应先在实地确定管线的平面位置；

b）定深点宜选在靠近目标管线特征点左右各 3～4 倍管线埋深范围内，且在中间无分支及与相邻管线之间距离较大处；

c）采用直读法定深时，应保持接收机天线垂直，并根据方法试验确定的修正系数校正直读结果。

6.4.9 使用电磁波法，目标管线应在其探测深度范围内，管线断面尺寸应满足分辨率的要求。实施电磁波法应符合下列规定：

a）根据探测场地地下介质与管线的材质、断面尺寸和埋深，选用与之相匹配的中心工作频率和天线，并应通过在已知地下管线上的试验剖面，确定最佳时窗、介电常数和电磁波速；

b）现场应全面、清晰记录工作情况和各种干扰源以及其他不利因素；

c）应根据目标管线的材质、断面尺寸和探测环境，合理选用工作方式；

d) 应根据目标管线的埋深和电磁波速度确定采集时窗，确保目标管线反射波组在所设置的时窗内；
e) 采样率不应小于天线中心频率的 6 倍，确保波形完整；
f) 相邻扫描点距应小于介质中电磁波波长的 1/2，且天线应匀速移动，与仪器的扫描率相匹配。

6.4.10 使用弹性波法，目标管道断面尺寸不应小于 1000 mm。工作方法选用与实施应符合下列规定：

a) 地下管道探查可采用地震透射波法、折射波法、反射波法或瞬态面波法；
b) 现场工作布置及数据采集、处理与资料解释除应符合 CJJ/T 7 的相关规定外，导航精度和数据采集的密度应符合探测任务要求。

6.4.11 使用直流电阻率法，现场应具备良好的电极接地条件，目标管道上方无极高阻屏蔽层。现场工作布置及数据采集、处理与资料解释，应符合 CJJ/T 7 的规定。

6.4.12 使用磁法除应具备 6.4.1 条件外，目标管道具有铁磁性，且工区周边无强铁磁性干扰体或干扰较小。工作布置及数据采集、处理与解释应符合 CJJ/T 7 的有关要求。实施井中磁梯度法应符合下列规定：

a) 应根据断面尺寸以及目标管道的磁异常影响范围确定钻孔间距，钻孔间距不应大于 1m，钻孔深度宜大于目标管道埋深 2m；
b) 钻孔宜采用塑料套管护壁，套管接头处应采用无磁性螺丝固定。钻孔布设应遵循距目标管道从远到近的原则，根据上一个钻孔探查的结果确定下一钻孔的位置，避免施钻时损坏管道及其外包层。探查前应在磁场较平静的地区对仪器进行校验，消除转向差，同时应按照磁探头的实际位置准确标定测绳；
c) 在探孔中按一定的间隔、顺序测量各点的磁梯度值，测点间隔宜选择 0.05m～0.2m，同一探孔应进行不少于 2 次重复观测，重复观测的数据相对误差超过 10%时，应检查原因，并重新观测；
d) 探查结束后，应测量每个钻孔孔位坐标以及孔口标高；
e) 处理与解释应统一探查剖面各测点平面坐标及高程起算点，并按相同的比例绘制探孔剖面曲线图；按照同一探查剖面的各探孔曲线形态及异常大小，判断该剖面上的目标管道位置和标高；根据多个探查断面的成果分析，确定目标管道的走向、分布和标高。

6.4.13 使用轨迹电磁法应符合下列规定：

a) 探测前应标定仪器的姿态参数、计程装置及信号特征；
b) 根据目标管道的断面尺寸选择相应的探头及定心装置，使探头移动轨迹与管道中心重合；
c) 采用探查载体行程及姿态参数计算管道中心线时，应把出入口点作为已知点，对探测曲线进行整体校正；
d) 可通过探查载体在管道内的姿态参数或在地表接收载体发出信号的特征，计算载体的运动轨迹，构建完整的管道中心线；
e) 同一条管道应至少探查两次，且两次探查结果应一致。

6.4.14 使用红外辐射测温法时，目标管道传输的介质应与其周围介质间存在明显温度差异，使用的仪器、工作布置应符合 CJJ/T 7 的有关要求。

6.4.15 复杂条件下，应采用综合方法进行地下管线探查，并符合下列要求：

a) 埋深较浅的管线密集区域，可综合采用电磁感应法与电磁波法；
b) 埋深较大的大口径非开挖管线，可采用弹性波法、直流电阻率法或示踪电磁法与井中磁梯度法，有出入口的小口径非开挖管线，可采用电磁法。

6.4.16 地球物理探查除获取隐蔽管线点的位置和埋深外，管线其他属性信息可根据地球物理探查资料解释推断，也可根据收集资料现场追溯相关明显管线点，或者采用打样洞方式揭露管线后，进行调查。

6.5 探查成果要求

6.5.1 探查过程中设立的管线点地面标志应保证在管线普查成果验收前不毁失、不移位和易于识别，标志可依据实地情况选用钢钉、木桩、刻石和油漆等，用醒目油漆标注“⊕”符号和点号，管线点号的标注应以不影响市容市貌为原则。无法设置地面标志的管线点，应记录其与邻近固定地物的距离和方位，并应绘制位置示意图。

6.5.2 地下管线探查应在作业现场记录探查结果（见表 C.1），记录方式可为纸质记录或电子记录。纸质记录表应使用墨水钢笔或铅笔填写，电子记录可按规定格式导出记录表。原始记录不应随意更改，确需更改时，应在纸质记录表上注明原因，或在电子记录手簿上经核对后修订。

6.5.3 地下管线探查应现场绘制纸质或电子的探查草图，草图应详细标注各种管线的走向、连接关系和管线点编号。

6.5.4 管线点标志、探查记录表和探查草图的对应信息应一致。

6.6 质量检查

6.6.1 质量检查执行过程检查和最终检查，即作业单位的探查质量检查技术负责人或项目负责人组织的过程检查，作业单位成立专门的质量小组进行的最终检查。各级检查工作必须独立进行，不能省略或代替。各级检查抽样比例按表 C.4 的规定执行，并进行检查工作量统计。探查质量检查应按表 C.1、C.2 和 C.3 的格式填写，检查精度统计按表 C.5 和 C.6 的格式填写。质量检查除按表格填写探查记录外，还应填写相应检查表，编写检查报告。

6.6.2 质量检查时应在测区明显管线点和隐蔽管线点中分别随机抽取不少于各自总点数的 5%进行质量检查，抽取的管线点应具代表性且在测区内均匀分布。检查应在不同时间、由不同的操作员完成，检查内容应包括管线点探查的几何精度检查和属性调查结果检查。

6.6.3 明显管线点应检查量测埋深，隐蔽管线点应检查平面位置和埋深，根据检查结果按公式（1）、公式（2）和公式（3）分别计算明显管线点的埋深量测中误差 M_{td}、隐蔽管线点的平面位置中误差 M_{ts} 和埋深中误差 M_{th}，按公式（4）、公式（5）计算隐蔽管线点的平面位置限差 δ_{ts} 和埋深限差 δ_{th}。管线点探查几何精度应符合 5.11 相关规定。

$$M_{td}=\pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1}\Delta d_{ti}^2}{2n_1}} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$M_{ts}=\pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_2}\Delta s_{ti}^2}{2n_2}} \quad \cdots\cdots (2)$$

$$M_{th}=\pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_2}\Delta h_{ti}^2}{2n_2}} \quad \cdots\cdots (3)$$

$$\delta_{ts}=\frac{0.10}{n_2}\sum_{i=1}^{n_2}h_i \quad \cdots\cdots (4)$$

$$\delta_{th}=\frac{0.15}{n_2}\sum_{i=1}^{n_2}h_i \quad \cdots\cdots (5)$$

式中：

Δd_{ti}——明显管线点的埋深偏差（mm）

Δs_{ti}——隐蔽管线点的平面位置偏差（mm）；

Δh_{ti}——隐蔽管线点的埋深偏差（mm）；

n_1 ——明显管线点检查点数；

n_2 ——隐蔽管线点检查点数；

δ_{ts} ——隐蔽管线点的平面位置探查限差（mm）；

δ_{th} ——隐蔽管线点的埋深探查限差（mm）；

h_i ——各检查管线中心埋深（mm），当$h_i < 1000\text{mm}$时，取$\mathrm{h_i} = 1000\text{mm}$。

6.6.4 检查明显管线点的属性调查结果，应根据任务规定逐项核对，并核对管线点间连接关系。属性调查结果不应出现漏项、错项。发现遗漏、错误应及时进行补充、更正，确保管线点属性资料的完整、正确。

6.6.5 隐蔽管线点的探查精度可采取增加重复探查量或开挖等方式进行验证，并应符合下列规定：

a）每个测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 0.5%，且不应少于 2 个的隐蔽管线点进行开挖验证；

b）验证内容应包括几何精度和属性精度。

6.6.6 经质量检查不合格的测区，应分析原因，并采取相应的纠正措施，然后进行补充探查或重新探查。在补充探查或重新探查过程中，应验证所采取纠正措施的有效性，并重新进行质量检查。

6.6.7 探查质量检查宜按照表 C.2 的格式填写检查记录表，并在探查成果中如实反映检查过程和评价结果。地下管线普查时，应编写探查质量检查报告。质量检查报告内容应包括工程概况、检查工作概述、问题及处理措施、精度统计和质量评价。

6.6.8 探查质量检查应符合 CH/T 1033 的相关规定。

7 地下管线测量

7.1 一般规定

7.1.1 地下管线测量可分为已有地下管线测量、地下管线竣工测量和地下管线放线测量。工作内容应包括控制测量和管线点测量。

7.1.2 地下管线测量应在收集、分析已有控制点和地形图资料的基础上进行。

7.1.3 利用的已知控制点应按 CJJ/T 8 的有关规定进行检测，满足要求后方可使用。

7.1.4 已有测量成果不能满足要求的地区，应按 CJJ/T 8、CJJ/T 73 的规定完成控制网建立和地形图测量工作。

7.2 控制测量

7.2.1 地下管线控制测量应在等级控制网的基础上布设图根控制点。等级控制点密度不足时按 CJJ/T 8 和 CJJ/T 73 的要求加密等级控制点。

7.2.2 图根导线测量应符合下列规定：

a）图根导线应布设成附合导线、闭合导线或结点网，并应符合表 3 的规定；

b）当图根导线布设成结点网时，结点与高级点之间或结点与结点之间的长度不应大于附合导线规定长度的 0.7 倍。

表3　图根导线测量的技术要求

闭合环或附合导线长度 m	平均边长 m	导线相对闭合差	测距中误差 mm	测角中误差 ″	测回数	方位角闭合差 ″	测距		
					DJ6		仪器类型	方法	测回数
≤1200	≤100	≤1/4000	≤15	≤20	1	$\leq 40\sqrt{n}$	Ⅱ	单程观测	1
注1：n为测站数； 注2：仪器类型Ⅱ为测距仪的等级，其每千米测距中误差m_d(mm)的取值范围：$5 < m_d \leq 10$。									

7.2.3　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，但总长不应超过表 3 规定长度的 1/2，且最大边长不应超过表 3 中平均边长的 2 倍。支导线边长采用电磁波测距仪测距时，水平角观测的首站应联测两个已知方向，其他站应分别测左、右角各一测回，其固定角不符值与测站圆周角闭合差均不应超过±40″。

7.2.4　导线计算可采用简易平差法。

7.2.5　图根水准测量应符合下列规定：

a）应起闭于等级高程点，宜沿地下管线布设为附合路线、闭合环或结点网，但不应超过两次附合；

b）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。高级点间附合路线或闭合环线长度不应大于 8km，结点间路线长度不应大于 6km，支线长度不应大于 4km；

c）使用精度不低于 DS10 级水准仪（i 角应小于 30″）及普通水准标尺单程观测，估读至厘米(cm)。水准路线闭合差不应超过$\pm\sqrt{n}$mm 或$\pm 40\sqrt{L}$mm，其中 n 为测站数，不应大于 100，L 为路线长度，单位为千米(km)；

d）水准路线计算可采用简易平差法。

7.2.6　高程采用图根三角高程测量时，可与图根导线测量同时进行，仪器高和棱镜高应采用经检验的钢尺量取。图根三角高程应符合表 4 的规定。

表4　图根三角高程测量的主要技术要求

仪器类型	测回数	指标差 ″	垂直角较差 ″	对向观测高差较差 m	闭合差 mm
DJ6	2	≤25	≤25	$\leq 0.4 \times S$	$\pm 40\sqrt{[D]}$
注：D为导线边长，取单位为千米(km)的数值；[D]为导线总长，取单位为千米(km)的数值；S为边长，取单位为千米(km)的数值。					

7.2.7　利用 GNSS RTK 加密图根控制点时，有效的观测卫星数不应少于 5 颗；卫星高度角不应小于 15 度；PDOP 值不应大于 6；并且持续显示固定解时，方可进行定位测量；

7.2.8　GNSS RTK 测量图根控制点可采用单基站 RTK 或网络 RTK 的方式，应布设成不少于 3 个或不少于 2 对相互通视的点，应采用三角支架方式架设天线进行作业，天线高应量测至毫米（mm），测前测后各量取一次，两次较差不应大于 3 mm，取平均值作为最终结果。GNSS RTK 测量图根控制点边长长度应不小于 100m，边长相对中误差应不超过 1/4000；困难地区相邻点间距可缩短至 2/3，边长较差不应大于 20mm。

7.2.9　单基站 RTK 测量应符合以下要求：

a）采用单基站 RTK 测量时，基准站宜选择在观测条件好、距离测区近的地方，起算点应选用三级（或以上）高等级控制点；

b) 对于使用不同等级的控制点，其作业半径应满足起算点等级四等及以上的不大于 6 km，起算点等级一、二、三级的不大于 3 km；
c) 作业前应使用同等级（或以上）的不同控制点进行校核，平面位置较差不应大于 50 mm；
d) 每项工程不应少于 3 个均匀分布的已知点作为基准点；
e) 应持续显示固定解后开始观测，每点均应独立初始化二次，每组采集的时间不少于 10 s，测回间的时间间隔应超过 60 s，测回间的平面坐标分量较差不应超过 20 mm，垂直分量较差不应超过 30 mm。取各测回结果的平均值作为最终的观测成果。

7.2.10 网络 RTK 图根测量应符合 7.2.9 第 c、d、e 项相关要求。

7.2.11 GNSS RTK 布设图根控制点应采用常规的方法进行边长、角度或导线联测检核，导线联测应按低一个等级的常规导线测量的技术要求执行。RTK 平面控制点检核测量技术要求应符合表 5 的规定。

表5 RTK 平面控制点检核测量技术要求

等级	边长检核		角度检核		导线联测检核	
	测距中误差 mm	边长较差相对中误差	测角中误差 ″	角度较差限差绝对值 ″	导线角度闭合差 ″	边长相对闭合差
图根	≤20	≤1/2500	≤20	≤60	$60\sqrt{n}$	1/2000
注：n 为测站数。						

7.2.12 采用 GNSS RTK 方法测定图根点高程，每点均应独立初始化三次，具体要求应按 7.2.7 至 7.2.11 执行。采用 GNSS RTK 方法测定图根点高程首先应测出待测点的大地坐标系坐标，选择利用似大地水准面模型的方法获取待测点正常高。

7.2.13 开展地下管廊空间测绘时应进行地下控制测量。地下控制测量包括联系测量、地下导线测量和地下水准测量。联系测量包括平面联系测量和高程联系测量。

7.2.14 地下导线起算点的平面精度应满足布设图根导线的要求，地下水准起算点的高程精度应满足布设图根水准的要求。

7.2.15 平面联系测量除可采用导线直接传递法外，宜可采用投点定向法或两井定向法，并符合下列要求：

a) 采用导线直接传递法，近井点观测时的垂直角不应大于 30°；
b) 采用投点定向法或两井定向法时，两投点或两竖井之间的距离不应小于 60m。

7.2.16 高程联系测量可采用钢尺量距或激光测距的方法测量上下两控制点的高差，也可采用悬挂钢尺法、电磁波测距三角高程测量法或水准测量法。采用悬挂钢尺法传递高程时，地面和地下安置的两台水准仪应同时读数，并在钢尺上悬挂与钢尺检定时相同质量的重锤。每次应独立观测两测回，测回间应变动仪器高，两测回测得地面、地下控制点间的高差较差应小于 5mm。高差应进行温度和尺长改正。

7.2.17 通过联系测量所建立的地下平面起算点相对地面控制点的点位误差应小于 10mm，地下高程起算点相对地面控制点的高程误差应小于 5mm。

7.2.18 地下导线测量、地下水准测量应符合 CJJ/T 8 的相关规定。

7.3 管线点测量

7.3.1 管线点测量的内容应包括测定并计算管线点的平面坐标和高程、提供管线点测量成果。

7.3.2 采用卫星导航定位实时动态测量技术施测管线点平面位置和高程时，按 CJJ/T 73 的相关规定执行。

7.3.3 管线点的平面位置和高程测量宜采用导线串测法或极坐标法等方法测定，并符合如下要求：

a）采用导线串测法测量管线点平面坐标的作业方法和要求应符合 7.2.2 的规定；
b）使用全站仪采用极坐标法测量管线点坐标和高程时，水平角和垂直角可观测半测回，测距长度不应超过 150m，定向边宜采用长边，仪器高和觇牌高量至毫米（mm）；
c）管线点的高程还可采用水准测量或三角高程测量，直接水准测量时，单独路线每个管线点宜作为转点，管线测点密集时，可采用中视法。

7.3.4 管线点测量可使用电子手簿记录数据，经检查和处理生成数据文件，并符合下列规定：
a）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；用经检查完整正确的测量数据，生成管线测量数据文件；数据文件应及时存盘、备份；
b）生成的数据文件应以实地调查的所获取的管线属性数据为基础，调查项目见表 2；
c）生成的数据文件应便于检索、修改、增删、通讯与交换，数据文件的格式应符合任务规定。

7.3.5 进行管线点测量时，管线点的编号应与探查时保持一致，管线点的坐标取至毫米（mm）。

7.4 地下管线放线测量

7.4.1 地下管线放线测量的工作内容宜包括：前期准备、控制测量、管线点放线测量、内业计算、成果资料整理、产品质量检查和成果提交等。

7.4.2 地下管线放线测量宜采用解析法，收集有关资料，制定测量方案。

7.4.3 地下管线放线测量平面控制测量应符合下列规定：
a）平面控制点的等级不应低于三级，可采用导线测量或卫星定位动态测量等方法布设。在控制点稀少地区，三级导线可同级附合一次；
b）采用导线测量方法布设平面控制点的技术要求应符合 CJJ/T 8 的相关规定；采用卫星定位动态测量方法布设平面控制点时，应符合 CJJ/T 73 的相关规定，导线点可不埋石；
c）直接采用已有平面控制点测设时，应校核平面控制点间的角度和边长并记录。控制点的校核限差应符合表 6 的规定。边长小于 50m 的，实测边长与条件边长较差绝对值不应大于 20mm。

表6 控制点的校核限差

检测角与条件角较差 ″	实测边长与条件边长的点位较差绝对值 mm	校核坐标与条件坐标的点位较差绝对值 mm	高差较差绝对值 mm
≤30	≤1/4000	≤50	$10\sqrt{n}$
注：n 为测站数。			

7.4.4 地下管线点放线测量内业计算应符合下列规定：
a）应依据报建图等资料计算拟建管线起点、特征点、附属物点、拐点和终点坐标；
b）桩点应编号，且同一工程的桩点编号不应重复；
c）拟建管线不满足规划条件时，应经主管部门调整后再予放线。

7.4.5 地下管线点放线测量桩点测设与校核测量应符合下列规定：
a）拟建管线的特征点或附属物点，特别是涉及规划条件的转折点，应实地放线并现场标识；
b）用导线点测设的桩点，宜变换测站和后视方向，并采用极坐标法进行校核，具备条件时应检核桩点间图形关系。校核限差应符合表 7 的规定。

表7　校核限差

检测角与条件角较差 ″	实测边长与条件边长较差的相对误差 mm	校核坐标与条件坐标计算的点位较差绝对值 mm
≤60	≤1/2500	≤50

7.4.6　地下管线点放线测量成果资料应符合下列规定：

a）编制的条件坐标成果表、放线点实测成果表宜包括点号、管线点类别、材质、断面尺寸、管线点间距离和坐标等。非正式桩点可只提供相关距离，绘制拟建管线放线示意图；

b）资料内容可包括条件坐标成果表、放线点位实测成果表、控制点成果表、工作说明及工作略图、内业计算簿、外业测算簿、工程测量交桩书和检查报告表，并应按顺序装订；

c）工作说明宜描述控制测量、桩点测设情况和作业中的特殊问题等；

d）工作略图内容宜包括拟建管线位置和规划要素等。

7.5　地下管线竣工测量

7.5.1　地下管线竣工测量的工作内容宜包括：前期准备、控制测量、管线点测量、内业计算、成果资料整理、产品质量检查和成果提交等。

7.5.2　地下管线竣工测量宜采用解析法，并收集有关资料，制定测量方案。

7.5.3　地下管线竣工测量应符合下列规定：

a）竣工测量宜在覆土前进行。当条件不具备时，应在覆土前设置管线待测点，并将设置的位置准确的引到地面上，并绘制点之记；

b）平面控制测量和图根点布设应符合 7.2 规定；

c）新建竣工管线应按 6.3 的规定，实地逐项调查并规范填写属性内容。

7.5.4　地下管线竣工测量成果资料应符合下列规定：

a）编制的地下管线竣工测量成果表宜包括点号、坐标，管线点的类别、材质和断面尺寸等；示意图可绘制在成果表内或单独绘制，其内容应符合任务要求；

b）资料内容可包括验收测量通知单、地下管线点成果表、地下管线成果图、工作说明、内业计算簿、外业测算簿、检查报告表和平面设计图，并应按顺序装订；

c）工作说明宜描述控制测量、管线点的施测情况和作业中的特殊问题等；

d）地下管线成果图绘制应符合 8.3 规定，内容宜包括竣工管线略图、规划道路和竣工管线四至关系要素等；

e）成果数据应满足数据入库的要求。

7.6　质量检查

7.6.1　测量成果质量检查应在过程控制的基础上，检查地下管线点测量精度。质量检查应符合下列规定：

a）检查点、边应在测区内均匀分布、随机抽取，检查点和边的数量不应少于测区内管线点及对应边总数的 5%；

b）检查时应复测管线点的平面位置和高程，并按下列公式分别计算管线点的平面位置测量中误差m_{cs}和高程测量中误差m_{ch}：

$$m_{cs}=\pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\Delta s_i^2}{2n}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (6)$$

$$m_{ch}=\pm\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\Delta h_{ci}^{2}}{2n}} \quad (7)$$

式中：

ΔS_{ci}——重复测量管线点平面位置较差；

Δh_{ci}——重复测量管线点高差较差；

n ——重复测量的点数。

7.6.2 质量检查时的平面位置测量中误差和高程测量中误差应符合 5.11 的规定。

7.6.3 测量成果质量检查还应符合现行国家标准 CH/T 1033 的相关规定。

7.6.4 质量检查应按表 C.2 至表 C.7 填写检查记录，并应根据工程要求编写地下管线测量的质量检查报告，质量检查报告内容应包括下列内容：

a）工程概况；
b）技术依据；
c）抽样情况；
d）检查内容及方法；
e）精度统计与质量评价；
f）主要质量问题及处理情况；
g）附件。

8 数据处理

8.1 一般规定

8.1.1 地下管线探测数据处理包括数据文件生成、地下管线图编绘和地下管线成果表编制，并应对数据资料进行数据检查。

8.1.2 数据文件应依据地下管线探测采集的数据或竣工测量数据进行处理，据实填写，不应使用未经检查或检查不合格的数据。

注：数据文件应据实填写，应以现场采集为准，禁止编造数据。

8.2 数据文件生成

8.2.1 数据文件的生成在普查时应以测区为单位，在竣工测量时应以工程项目为单位。

8.2.2 地下管线敷设方式、材质和使用状态宜按照附录 B 的规定执行。

8.2.3 地下管线数据应按管线小类，以管线点、线、辅助点和辅助线不同数据类型，划分和命名数据图层。

8.2.4 数据文件应进行拓扑检查和属性检查，管线数据文件应符合下列规定：

a）完整性要求：图层无缺漏，数据范围覆盖工作区，属性项完整，必填项属性值无遗漏；
b）规范性要求：管线要素分类与代码、数据分层与命名、数据结构和字段类型应符合要求；
c）逻辑性要求：数据字段间的逻辑描述应保持一致、合理；
d）属性精度要求：数据项的取值应在阈值范围内，且数据精度与探测数据保持一致；
e）测区接边应符合 5.11 的精度要求。

8.3 地下管线图编绘

8.3.1 地下管线图编绘工作应包括：比例尺选定、地形图、管线图导入、注记编辑和制图输出等。

8.3.2　地下管线图分为综合管线图、专业管线图，相同的要素要协调一致。综合管线图的比例尺宜采用 1:500，专业管线图的比例尺宜采用 1:1000。

8.3.3　综合管线图和专业管线图一律采用彩色绘制，使用的颜色、符号和线型应符合附录 A、附录 D 和附录 E 的相关规定。综合管线图扯旗的颜色应符合附录 A 的相关规定。

8.3.4　在绘制管线图过程中，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。

8.3.5　综合管线图、专业管线图的图廓整饰应包括图名、作业单位、比例尺和图幅结合表，管线图上注记应符合表 8 的规定，并应符合下列规定：

a)　注记不应压盖管线及其附属设施的符号；

b）跨图幅的注记应在各图幅内分别注记；

c）注记应确保图面清晰。

表8　地下管线图注记要求

类型	方式	字体	字体大小 mm	说明
管线点号	字符、数字混合	正等线体	2	字朝正北
管段注记	字符、数字混合	正等线体	2	平行于管线走向，字头应垂直于管线，指向图的上方
扯旗注记	字符、数字混合	细等线体	3	—
接图表	数字	细等线体	1.5	—

8.3.6　地下管线图编绘时，综合管线图应注记管线点图上点号，图上点号采用管线代号和点号组成，其中管线代号以管线小类代码表示，点号用数字标记，其标号以每一幅 1:500 地形图为单位分别按顺序进行编号。编号原则是先主管，后支管，顺序为由北到南、由西到东。专业管线图不注记管线图上点号，应注记管线点物探点号。

8.3.7　每幅综合管线图应在管线密集处扯旗注记 1～2 处，扯旗注记应按管线排列注明管类、断面尺寸（或管径）、材质、总孔数/已用孔数、压力/电压和埋深。扯旗线应与道路中心线垂直，扯旗内容应放在图内空白处或图面负载较小处。扯旗需加表头，扯旗格式上每列均需左对齐，字头朝北。管线排列方式：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，管线排列顺序宜保持一致。扯旗说明的方式、字体及大小应符合表 8 的规定。

8.3.8　综合管线图应反映各种已有管线及管线附属物，应符合下列规定：

a）综合管线图应把综合管线图形文件与地形图的图形文件叠加，编绘成图；

b）暗渠应按附录 E 的相关规定依比例尺绘出边线，在图上宽度小于 2mm 时，用单实线表示；

c）综合管廊（沟）应按附录 E 的相关规定依比例尺绘出边线，在图上宽度小于 2mm 时，用单实线表示；

d）预埋且未穿线缆的通信管块和电力管沟除应按附录 E 规定的虚线标绘外，还应加注“空管”；

e）管线点密集区域可择要注记。

8.3.9　专业管线图宜分专业绘制，也可按相近专业管线组合编绘，还应符合下列规定：

a）专业管线图应根据专业管线图形文件与地形图的图形文件叠加、编辑成图；

b）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；

c）对于管线埋深不能确定的管线段应用虚线表示，并用中文说明；

d）排水管段要标注流向符号，其颜色应与相应管线一致；

e）专业管线图上注记按照表 9 执行。

表9　专业管线图管段注记内容

管线种类	线注记内容
给水	管线名称+代码+断面尺寸（DN+管径）+材质
排水	管线名称+代码+断面尺寸（d+管径）+材质 注：燃气钢管用 d 标注管径，其他材质管用 DN 标注管径
热力	管线名称+代码+DN+管径+材质
电力	管线名称+代码+断面尺寸（DN+管径）+材质+总孔数/已用孔数+条数+电压（kV）
通信	管线名称+代码+断面尺寸（DN+管径）+材质+总孔数/已用孔数+条数
工业	管线名称+代码+断面尺寸（DN+管径）+材质+压力
综合管廊（沟）	管线名称+代码+断面尺寸+材质
其他	管线名称+代码+断面尺寸（DN+管径）+材质

8.3.10　地下管线图图面检查和实地对照检查应符合下列规定：

a）使用的图例符号、注记应正确；

b）管线连接关系应正确；

c）不应遗漏管线；

d）管线点坐标、高程应正确；

e）管线属性内容应正确；

f）工作区或图幅接边处两侧的管线类别、空间位置应一一对应，同一管线的属性内容应一致。

8.3.11　地下管线图与数据文件应进行数据一致性检查和规范性检查，检查要求如下：

a）管线没有遗漏；

b）管线没有连接错误；

c）图幅接边没有遗漏和错误；

d）各种图例符号和文字注记没有错误；

e）图廓整饰应符合要求。

8.4　地下管线成果表编制

8.4.1　地下管线成果表应依据探测成果编制，内容及格式见表 C.8。

8.4.2　在成果表中应采用并填注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。

8.4.3　地下管线成果表应按照表 1 中各类地下管线实地调查属性项目规定填写管线的管顶或管底高程，综合管廊（沟）宜同时填写管顶和管底高程。

8.4.4　地下管线成果表中，井内管线点应按照实际位置填写坐标，并应分别填注井内连接的所有管线，在备注栏以邻近管线点号说明其连接方向。

8.4.5　地下管线成果表应以 1:500 基础地形图图幅或项目为单位，分专业进行整理，并装订成册。成果表装订成册后应在封面标注相应图幅号并编写制表说明。

8.4.6　各专业管线成果表应按给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业和其他等专业管线顺序装订。

8.4.7　地下管线成果表与数据文件相互一致，其质量应符合下列规定：

a）数据格式符合要求；

b）数据内容完整、正确；

c）数据项之间关系完整、正确和规范；

d）管线断面尺寸（或管径）、流向和管线点间距无逻辑错误。

8.5 管线审图

8.5.1 地下管线图编绘完成后，管理部门应组织管线权属单位对所属的地下管线进行全面审核。

8.5.2 审图包括分专业审图与集中审图两种方式。分专业审图即各管线权属单位领取资料，各自审查本单位管线图，审核后交还资料。集中审图即作业单位、管线权属单位集中到一起审核，由作业单位现场解答并处理。建议采用集中审图的方式，利于作业单位与管线权属单位直接沟通释疑。

8.5.3 审图采用 1:1000 专业管线图，由管线权属单位对本单位管线确认以下内容：

a）地下管线的平面位置和走向的正确性；

b）地下管线连接关系、分支位置的正确性；

c）检修井、接线箱、阀门和变压箱等各类管线附属设施类别的正确性；

d）是否存在漏测或多测的管线；

e）管线断面尺寸（或管径）、材质的正确性；

f）各类管线的特有属性的正确性。

8.5.4 审图完后成，作业单位应针对管线权属单位的审图意见，逐项现场核实，对发现的问题限期整改，并形成整改反馈。管线权属单位针对整改结果进行审图确认。

8.6 质量检查

8.6.1 基于编制完成的数据成果，应进行成果质量检查。质量检查的样本抽取、检查内容应符合 CH/T 1033 的相关规定。

8.6.2 地下管线探查、测量的成果质量检查应采用同精度或高精度的方法，数据成果质量检查宜采用检查软件进行，地下管线图检查应采用图面检查与实地巡视对照相结合的方式。各项检查比例应按表 10 执行：

表10 各项检查比例表

项目	检查内容	过程检查	最终检查
探查作业	明显管线点	5%	5%
	隐蔽管线点	5%	5%
	开挖隐蔽管线点	0	0.5%
	探查手簿记录	100%	20%
测量作业	导线控制测量作业	100%	10%
	图根控制	5%	5%
	埋石检查	100%	100%
	地下管线点测量	5%	5%
	外业记录手簿	100%	100%
	内业计算	100%	100%
地下管线图内外业	地下管线图内业	100%	30%
	地下管线图巡视	30%	30%

表 10 各项检查比例表（续）

成果表、数据文件	数据查错	100%	100%
	数据一致性	100%	30%

8.6.3 质量检查时，应侧重检查疑难管线、复杂条件管线或危险管线，并按 6.3.16 的规定，检查相应接边位置是否遗漏。

8.6.4 质量检查应根据检查结果对探测成果做出质量评价，质量评价应符合 CH/T 1033 的相关规定。

8.6.5 质量检查情况应编制到检查报告中，质量检查内容应包括检查目的、技术依据、检查方法和质量评价结果。

9 数据建库

9.1 一般规定

9.1.1 地下管线数据库的建库过程应包括数据结构设计、数据处理、数据检查和数据入库等。

9.1.2 地下管线数据库的设计和建立应能适应地下管线信息系统建设的要求。

9.1.3 地下管线数据库的数据内容应包括地下管线空间数据、属性数据、元数据和地形数据。其中地形数据宜采用大比例尺基础地形数据，地形数据结构引用现有的相关规定。

9.1.4 地下管线数据库管理对象宜包括地下管线三维模型数据及其元数据，且宜与地下管线数据一体化存储。

9.1.5 数据建库宜按需求建立不同精细程度的地下管线三维模型，并建立地下管线三维模型库，包括点状要素模型、线状要素模型、面状要素模型、贴图与材质、管点与管线拓扑关系等。

9.2 管线要素编码

9.2.1 地下管线应在管线统一分类的基础上进行信息的编码。地下管线大类、小类代号应优先采用管线种类中文名称的汉语拼音首字母组合表示，管线代号不应重复，首字母组合重复的管类应做适当调整，并应符合附录 A 的规定。

9.2.2 管线点应进行统一编号，并保证其唯一性。管线点编码按照图 1 采用三段代码组合结构，由字母加数字组成，其中，第 1、2 位为管线小类代码；第 3、4 位为测区号，第 5 至 12 位为标识管线点的顺序号。

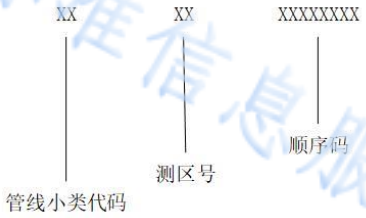


图1 管线点编号规则图

9.2.3 竣工测量动态更新时，使用管线小类代码加自然顺序号方式（1、2、3、4 顺序递增）记录管线点编号。数据更新入库时，由系统按 9.2.2 的规定调整为唯一管线点编号，测区号统一填 99。

9.2.4 地下管线要素分类编码采用 7 位十进制数字码，从左到右依次为基础地理信息要素中地下管线的代码“5”1 位；大类码 1 位（管线大类分类顺序码）；小类码 2 位（管线小类分类顺序码）；要素类型码 1 位（要素类型及要素特征，区分不同要素类型进行编码，其中 0 代表管线段，1 代表特征点，2

地方标准信息服务平台

代表附属设施，3 代表其他特征）；顺序码 2 位，可根据实际进行扩充。地下管线要素分类编码按照附录 F 规定执行。

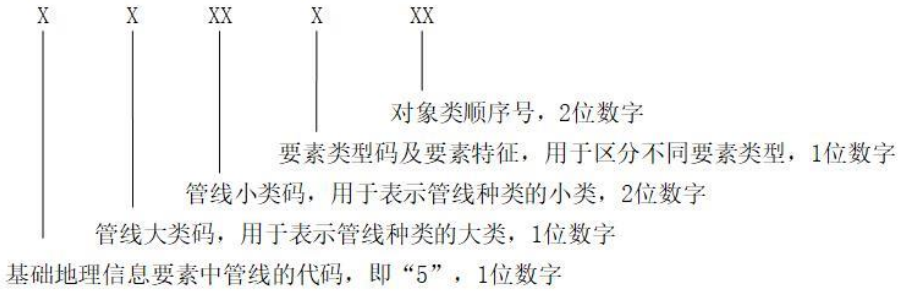


图2　管线要素编码结构示意图

9.2.5　地下管线的线型分类和编码，应按照附录 E 的规定执行。

9.3　数据结构

9.3.1　地下管线数据结构应规定字段数量、字段名称、字段长度、数据类型和约束条件。

9.3.2　地下管线数据的图层按照“管线小类+数据类型”的组合方式命名（见表 11）。

表11　地下管线分类表

序号	类别	图层分类	表名称	备注
1	专业管线	管线点表	子管类码+POINT	管线点，地面井位中心点、建（构）筑物中心点
2		管线线表	子管类码+LINE	管线段
3	综合管廊（沟）	综合管廊（沟）点表	ZHPOINT	综合管廊（沟）中心线段端点
4		综合管廊（沟）线表	ZHLINE	综合管廊（沟）中心线段
5	辅助	辅助点表	FZPOINT	范围线段端点，轮廓点等
6		辅助线表	FZLINE	范围（轮廓）线、综合管廊（沟）边线和排水沟边线
7	元数据	元数据库表	METADATA	表示管线数据来源、遵循的标准规范、时间等说明信息
8	图幅	图幅信息表	MAPNUMBER	1:500 和 1：1000 图幅号信息表

9.3.3　管线点表数据结构设计应按照表 12 的规定执行，主要字段应包括管线点编号、分类代码、坐标、地面高程、特征、附属物、使用状态、权属单位和所在道路等。

表12　管线点表数据结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PType	管线类型	文本（2）	M	管线小类代号
2	ExpNo	管线点编号	文本（12）	M	管类码（2 位）+测区号（2 位）+管线点流水号
3	MapNo	图上点号	文本（8）	M	1:500 图幅内唯一识别码，管类码+流水号

表 12　管线点表数据结构（续）

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
4	X	X 坐标	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
5	Y	Y 坐标	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
6	SurfH	地面高程	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
7	Feature	特征	文本（20）	O	管线点特征，例如：弯头、三通（三分支）、预留口和非普查等 管线点特征和附属物两个字段必填写一个字段
8	Subsid	附属物	文本（20）	O	管线附属物，例如：检修井、消防栓和阀门井等
9	Offset	偏心点号	文本（50）	O	偏心井位点号的管线点编号
10	MStyle	井盖形状	文本（20）	C	矩形、圆形等
11	MMA	井盖材质	文本（20）	C	铸铁、混凝土、塑料等
12	MDS	井盖尺寸	文本（20）	C	长 X 宽或直径。单位：mm
13	BMA	井材质	文本（20）	C	水泥、砖混、砼
14	BDeep	井底深度	双精度	C	井盖向下的垂直段的距离：井脖深+井室深=井深。单位：m，小数位 2 位
15	BDS	井尺寸	文本（20）	C	井基底的内径尺寸，长 X 宽或直径。单位：mm
16	Rotang	符号角度	双精度	M	点符号旋转角，单位：度，小数后 2 位。
17	PCode	管线点分类代码	文本（9）	M	按附录 G 地下管线要素分类编码，填写数字编码
18	MapNumber	图幅号	文本（20）	M	1:500 图幅号
19	RoadCode	所在道路	文本（20）	M	—
20	MDate	建设年代	文本（8）	M	如：201506
21	BCode	权属单位	文本（30）	M	多个权属以“/”分割
22	State	使用状态	文本（8）	M	按附录 B.3 地下管线使用状态代码
23	Source	数据来源	文本（20）	M	参考资料、权属指认或实测等
24	Memo	备注	文本（50）	O	—
25	SurUnit	采集单位	文本（50）	M	—
26	SurDate	采集日期	短日期	M	测区外业截止时间，格式：YYYYMMDD
27	DbDate	入库日期	短日期	M	入库填写，非探测采集。格式：YYYYMMDD
28	ID	关联 ID	文本（50）	M	入库填写，非探测采集。与元数据表进行关联
注1：系统中表名为XXPOINT，XX为子类； 注2：约束条件：M（必填项），C（条件必选项，即满足条件时必填），O（可选填，根据实际情况选填），下同					

9.3.4　管线线表数据结构设计宜按照表 13 的规定执行，主要字段应包括反映管线连接关系的点号、埋深、高程、管线材质、敷设方式、断面尺寸、建设年代、权属单位和管线线型等。

表13　管线线表数据结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PType	管线类型	文本（2）	M	管线小类代号
2	SPoint	起点编号	文本（12）	M	管线起点物探点号
3	EPoint	终点编号	文本（12）	M	管线终点物探点号
4	SDeep	起点埋深	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
5	EDeep	终点埋深	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
6	SH	起点高程	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
7	EH	终点高程	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
8	Material	管线材质	文本（8）	C	管线材质及保护材料
9	DType	敷设方式	文本（8）	M	—
10	DS	断面尺寸	文本（20）	C	管段断面尺寸，圆管填写直径，非圆管填写宽 X 高。单位：mm
11	BCode	权属单位	文本（30）	M	多个权属以“/”分割
12	MDate	建设年代	文本（8）	M	如：201506
13	LineStyle	管线线型	文本（8）	M	—
14	Voltage	电压	文本（20）	C	电压值，以千伏（kV）为单位，单位要填写。
15	Pressure	压力	文本（20）	C	压力值
16	CabCount	电缆条数	文本（10）	C	例：铜 3/光 1
17	HoleCount	总孔数	文本（10）	C	管块或套管总孔数
18	Uhole	已用孔数	文本（10）	C	—
19	PDS	套管尺寸	文本（20）	C	100/铁/塑/灰（含线缆类管沟通道）
20	RoadCode	所在道路	文本（20）	M	—
21	FlowDirect	流向	短整型	C	0—起点到终点、1—终点到起点
22	LCode	管线分类代码	文本（9）	M	按附录 G 地下管线要素分类编码，填写数字编码
23	State	使用状态	文本（8）	M	按附录 B.3 地下管线使用状态代码
24	Source	数据来源	文本（20）	M	参考资料、权属指认或实测等
25	Memo	备注	文本（50）	O	工业等流体类型或内容
26	SurUnit	采集单位	文本（30）	M	—
27	SurDate	采集日期	短日期	M	测区外业截止时间，格式：YYYYMMDD
28	DbDate	入库日期	短日期	M	入库填写，非探测采集。格式：YYYYMMDD
29	ID	关联 ID	文本（50）	M	与元数据表进行关联

表 13　管线线表数据结构（续）

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
注：系统中表名为XXLINE，XX为子类。					

9.3.5　综合管廊（沟）点表结构设计宜按表 14 的规定执行，主要字段应包含点号、坐标、高程、分类代码和所在道路等。

表14　综合管廊（沟）点表数据结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PType	管线类型	文本（2）	M	管线小类代码
2	MapNo	图上点号	文本（8）	M	1:500 图幅内唯一识别码，ZH+流水号
3	ExpNo	点号	文本（12）	M	ZH+测区号+流水号（测区内唯一识别码）
4	X	X 坐标	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
5	Y	Y 坐标	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
6	SurfH	地面高程	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
7	MapNumber	图幅号	文本（20）	M	1:500 图幅号
8	Feature	特征	文本（20）	O	三通、转折点等
9	Subsid	附属物	文本（20）	O	检修井、通风口等
10	Rotang	符号角度	双精度	M	点符号旋转角，单位：度，小数后 2 位。
11	PCode	管线点分类代码	文本（9）	M	按附录 G 地下管线要素分类编码，填写数字编码
12	RoadCode	所在道路	文本（20）	M	—
13	MDate	建设年代	文本（8）	M	如：201506
14	BCode	权属单位	文本（30）	M	多个权属以“/”分割
15	State	使用状态	文本（8）	M	按附录 B.3 地下管线使用状态代码
16	Source	数据来源	文本(20)	M	参考资料、权属指认或实测等
17	Memo	备注	文本(50)	O	据实际填写
18	SurUnit	采集单位	文本(30)	M	—
19	SurDate	采集日期	短日期	M	测区外业截止时间，格式：YYYYMMDD
20	DbDate	入库日期	短日期	M	入库填写，非探测采集。格式：YYYYMMDD
21	ID	关联 ID	文本(50)	M	与元数据表进行关联
注：系统中表名为ZHPOINT。					

9.3.6　综合管廊（沟）线表结构设计宜按表 15 的规定执行，主要字在应包含反映综合管廊（沟）线连接关系的点号、埋深、断面尺寸、材质、管廊（沟）类型、管廊舱数、廊内管线类型、建设年代和所在道路等。

表15　综合管廊（沟）线表数据结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PType	管线类型	文本（2）	M	管线小类代码
2	SPoint	起点点号	文本（12）	M	起始管廊（沟）点号
3	EPoint	终点点号	文本（12）	M	终止管廊（沟）点号
4	SDeep	起点埋深	双精度	M	至廊外顶埋深
5	EDeep	终点埋深	双精度	M	至廊外顶埋深
6	SH	起点高程	双精度	M	至廊外顶高程
7	EH	终点高程	双精度	M	至廊外顶高程
8	Material	材质	文本(8)	M	按管廊（沟）材质
9	DS	断面尺寸	文本（20）	M	管廊（沟）断面尺寸，直径或宽 X 高
10	DType	敷设方式	文本（8）	M	—
11	GLType	管廊类型	文本（20）	O	分为干线综合管廊和支线综合管廊
12	GCabin	管廊舱数	文本（2）	O	单舱为“1”、多舱为“2”，依此类推
13	GPType	廊内管线种类	文本（50）	M	管线代号；多种管类以“/”分隔。
14	RoadCode	所在道路	文本（20）	M	—
15	MDate	建设年代	文本（6）	M	如：201506
16	BCode	权属单位	文本（30）	M	多个权属以“/”分割
17	LCode	管线分类代码	文本（9）	M	按附录 G 地下管线要素分类编码，填写数字编码
18	LineStyle	管线线型	文本（8）	M	按附录 E 地下管线线型代号
19	State	使用状态	文本（8）	M	按附录 B.3 地下管线使用状态代码
20	Source	数据来源	文本（20）	M	参考资料、权属指认或实测等
21	Memo	备注	文本(50)	O	据实际填写
22	SurUnit	采集单位	文本(30)	M	—
23	SurDate	采集日期	短日期	M	测区外业截止时间，格式：YYYYMMDD
24	DbDate	入库日期	短日期	M	入库填写，非探测采集。格式：YYYYMMDD
25	ID	关联 ID	文本(50)	M	与元数据表进行关联
注：系统中表名为 ZHLINE。					

9.3.7　辅助点表结构设计宜按表 16 的规定执行，主要字段应包含点号、分类代码、坐标和地面高程等。

表16　辅助数据点表结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PType	管线类型	文本(2)	M	管线小类代号
2	ExpNo	点号	文本(12)	M	管类+测区号+流水号
3	X	X 坐标	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
4	Y	Y 坐标	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
5	SurfH	地面高程	双精度	M	单位：m，小数位 3 位
6	PCode	分类代码	文本(9)	M	按附录 G 地下管线要素分类编码，填写数字编码
7	Rotang	符号角度	双精度	M	点符号旋转角，单位：度，小数后 2 位。
8	GType	几何类型	文本(20)	M	井轮廓点、建（构）筑物轮廓点、管沟边线节点、管廊（沟）边线节点或排水沟边线节点
9	Source	数据来源	文本(20)	M	参考资料、权属指认或实测等
10	Memo	备注	文本(50)	O	—
11	SurUnit	采集单位	文本(30)	M	—
12	SurDate	采集日期	短日期	M	测区外业截止时间，格式：YYYYMMDD
13	DbDate	入库日期	短日期	M	入库填写，非探测采集。格式：YYYYMMDD
14	ID	关联 ID	文本（50）	M	与元数据表进行关联
注：系统中表名为FZPOINT。					

9.3.8　辅助线表结构设计宜按表 17 的规定执行，主要字段应包括点号、管类归属和要素类别等。

表17　辅助数据线表结构设计

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PType	管线类型	文本（2）	M	所属管类，管线小类代号
2	ExpNo	管线点编码	文本（12）	M	该线段对应的检修井点号（不为井则为空）
3	SPoint	起点点号	文本（12）	M	管类+测区号+流水号
4	EPoint	终点点号	文本（12）	M	管类+测区号+流水号
5	GType	设施类型	文本（20）	M	井轮廓线、建（构）筑物轮廓线、管廊（沟）边线或排水沟边线等
6	LineStyle	线型代码	文本（8）	M	—
7	LCode	管线分类代码	文本（9）	M	按附录 G 地下管线要素分类编码，填写数字编码
8	Source	数据来源	文本（20）	M	参考资料、权属指认或实测等
9	Memo	备注	文本（50）	O	—
10	SurUnit	采集单位	文本（30）	M	—
11	SurDate	采集日期	短日期	M	测区外业截止时间，格式：YYYYMMDD

表 17　辅助数据线表结构设计（续）

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
12	DbDate	入库日期	短日期	M	入库填写，非探测采集。格式：YYYYMMDD
13	ID	关联 ID	文本（50）	M	与元数据表进行关联
注：系统中表名为FZLINE。					

9.3.9　管线元数据表结构设计应按照表 18 执行。

表18　管线元数据表数据结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1	PRODNAME	成果名称	文本（50）	M	成果的名称，一般应包含比例尺和成果类型信息
2	PRODCODE	成果代号	文本（50）	O	基础地理信息数字成果标准中所规定的分类代号
3	MAPTITLE	图名	文本（50）	O	成果对应图幅的名称，通常为图幅覆盖范围内最大居民地名称或其他地理名称
4	MAPNO	图号	文本（50）	C	成果的图幅编号，按照 GB/T 13989 执行
5	SCALE	比例尺分母	长整型	M	成果比例尺的分母
6	TERRTYPE	地形类别	文本（50）	M	成果覆盖区域的地形类别，分为平地、丘陵、山地和高山地四种
7	PRODVER	成果版本	文本（50）	O	成果的版本号，通常包含生产年份信息
8	DATAFORMAT	数据格式	文本（50）	M	成果的数据存储格式
9	DATASIZE	数据量	双精度	M	成果的数据量大小，单位为兆字节(MB)，取至小数点后一位
10	OWNER	成果所有权单位	文本（50）	M	拥有成果所有权的具有法人资格的单位全称
11	CONDFILEVEL	密级	文本（10）	M	成果保密程度的等级，分为绝密、机密、秘密、内部和无密级 5 个等级
12	STDNO	采用标准号	文本（50）	O	数据成果所参考的成果标准编号，需注明年份
13	WHEADDNO	成果是否加带号	文本（10）	C	成果坐标值是否包含带号信息
14	LAYERNUM	要素层数	文本（10）	M	成果所包含的要素图层的总层数
15	LAYERNAME	要素层名称	文本（10）	O	成果所包含的要素图层的层名，层名按照首字母排序，层名和层名之间用“、”隔开
16	CLACODESTD	参照分类编码标准	文本（50）	O	成果所依据的分类代码标准的名称及版本
17	CARTSYMSTD	参照图式标准	文本（50）	O	成果所依据的图式标准的名称及版本
18	COORSYSTEM	坐标系统	文本（50）	M	成果所采用的大地基准名称

表 18　管线元数据表数据结构（续）

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
19	SEMIMAJAX	长半径	双精度	O	成果所采用的地球椭球的长半径，单位为千米（km）
20	FLATRAT	扁率	文本（50）	O	成果所采用的地球椭球的扁率
21	MAPPROJ	地图投影	文本（50）	C	成果所采用的地图投影的名称
22	CNTMERDIAN	中央子午线	双精度	C	成果所采用的地图投影中央子午线，单位为度(°)
23	ZONMODE	分带方式	文本（50）	C	成果所采用的地图投影的分带方式
24	PROJZONENO	投影带号	双精度	C	成果所在区域对应的高斯-克吕格投影带号
25	COORDUNIT	坐标单位	文本（50）	M	成果使用的坐标单位，通常为度（°）、分（′）、秒（″）或者米（m）
26	VERDATUM	高程基准	文本（50）	M	成果所采用的高程基准名称
27	DATASOTYPE	数据源类型	文本（50）	M	生产使用的主要数据源类型名称。有多项数据来源时，按照数据的主次顺序排列，并用“/”隔开
28	PRICURREN	主要数据源现势性	短日期	M	主要数据源的获取日期，包括航摄日期、卫星影像获取日期、DOM 影像获取时间、野外测量时间等。DEM 的现势性与最新数据源获取日期保持一致，DOM 的现势性与影像获取时间保持一致，DLG 的现势性与调绘日期或最新数据源获取曰期保持一致
29	PRODMETHOD	生产方法	文本（50）	M	数据生产（或更新）使用的主要方法
30	PRODUCER	生产单位	文本（50）	M	生产（或更新）成果的单位全称
31	PRODATE	生产日期	短日期	M	成果生产（或更新）完成的时间，精确到日
32	ORIPROCURR	原成果现势性	双精度	O	上一版本成果的现势性
33	ORIPLAERR	原成果平面位置中误差	双精度	O	上一版本成果使用检测点检查出的点位平面中误差，单位为米(m)
34	ORIVERERR	原成果高程中误差	双精度	O	上一版本成果使用高程检测点检查出的点位高程中误差，单位为米(m)
35	FEANAME	更新要素名称	文本（50）	C	更新的要素层的名称
36	DATEFIELD	调绘日期	短日期	M	生产或更新时使用的主要数据源的调绘日期
37	ORGANFIELD	调绘单位	文本（50）	M	生产或更新时使用的主要数据源的调绘单位
38	COMPLETE	完整性	文本（10）	M	成果数据文件和附件的完整性，分为符合和不符合两种
39	MATCHEVAL	接边质量评价	文本（50）	M	成果与周边相邻成果接边的质量评价
40	SCORE	结论总分	双精度	O	成果质量检查与验收给出的最终成果质量得

表 18　管线元数据表数据结构（续）

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
					分。按有关检查验收标准的规定得出的百分制的分数
41	DATEINSPE	质检日期	短日期	M	成果质量检查与验收的日期，精确到日
42	ORGANINSPE	质检单位	文本（50）	M	成果质量检查与验收的承担单位全称
43	TOTALEVAL	质量总评价	文本（10）	M	成果质量检查与验收的总体评价，分为优、良、合格、不合格四种
44	ERRINPLA	平面位置中误差	双精度	M	成果经检测得出的平面位置中误差，单位为米（m）
45	ERRINVER	高程中误差	双精度	M	成果经检测得出的高程中误差值，单位为米（m）
46	ATTRIPRECI	属性精度	文本（50）	M	要素属性值的准确程度、正确性
47	LOGCONSIS	逻辑一致性	文本（50）	M	对数据结构、属性及关系的逻辑规则的遵循程度
48	DISTMEDIA	分发介质	文本（50）	M	成果分发时使用的数据载体
49	DISTOR	分发单位名称	文本（50）	M	分发单位名称的全称
50	DISTPHONE	分发单位电话	文本（50）	M	分发单位的联系电话
51	DISTFAX	分发单位传真	文本（50）	O	分发单位的传真号码
52	DISTADD	分发单位地址	文本（50）	M	分发单位的通信地址
53	DISTEMAIL	分发单位邮箱	文本（50）	M	分发单位的电子邮箱
54	DISTWEB	分发单位网址	文本（50）	O	分发单位的网络地址
注：系统中表名为 METADATA。					

9.3.10　1:500、1:1000 图幅信息表结构设计应按照表 19 执行。

表19　1:500、1:1000 图幅信息表结构

序号	字段名称	字段描述	字段类型和长度	约束条件	备注说明
1.	MapNumber	图幅号	文本（20）	M	—
2.	XMin	图幅左下角纵坐标	双精度	M	—
3.	YMin	图幅左下角横坐标	双精度	M	—
4.	Xmax	图幅右上角纵坐标	双精度	M	—
5.	YMax	图幅右上角横坐标	双精度	M	—
注：系统中表名为 MAPNUMBER。					

9.4　数据入库

9.4.1　数据库设计应符合下列规定：

a）地下管线数据分类、分层方式存储，应符合 9.2.2、9.3.2 的规定；
b）地下管线数据结构应符合 9.3.3 至 9.3.8 的规定；
c）应进行地下管线符号设计，使用的符号应符合附录 D、附录 E 的规定；
d）应按国家相关规定进行数据安全管理保障机制设计。

9.4.2 数据库应选择关系型数据库平台软件。数据库平台软件应符合下列规定：
a）应具备管理海量空间数据能力；
b）应具备数据备份和恢复功能；
c）应具备数据索引功能。

9.4.3 入库数据应进行检查，检查项目应包括下列内容：
a）数据内容的完整性和规范性；
b）空间拓扑关系的正确性；
c）属性数据的逻辑一致性。

9.4.4 地下管线数据入库可采用导入或录入的方式，并建立入库日志。

9.4.5 数据更新时应进行数据接边处理，不应降低原有数据精度。

9.4.6 建立地下管线数据库时，应建立元数据库。地下管线元数据应符合 9.3.9 规定。

9.4.7 地下管线三维建模应符合下列要求：
a）三维模型应依据地下管线探测成果数据制作，建模方式包括自动建模、人工交互建模和三维激光扫描精细建模；
b）三维模型精细度应按需要确定，管线宜对基本轮廓和外结构进行几何建模表现，附属物、建（构）筑物宜采用三维模型符号库中预先制作的模型符号来表现；
c）三维模型除应反映管线的类型、管径、形状，以及管线附属物和建（构）筑物的尺寸、材质、形状外，还应对管线断面做圆滑处理，并表达管线在平面的走向和在竖向的空间关系。

9.4.8 地下管线三维建模成果宜与地形模型、建筑要素模型、交通要素模型、水系要素模型、植被要素模型和其他要素模型进行集成，形成统一的场景。

9.4.9 地下管线三维建模后应进行数据检查，包括模型完整性检查，模型制作的准确性和合理性检查，模型纹理和贴图的准确性、完整性和协调性检查，模型整体效果检查等。

9.4.10 地下管线三维模型应建立元数据，包括识别信息、数据质量信息、空间数据组织信息、空间参考信息、实体与属性信息、分发信息和限制信息等。

9.5 数据汇交

9.5.1 地下管线数据汇交可采用地下管线数据库方式或管线成果表方式。

9.5.2 以地下管线数据库方式汇交时，地下管线数据的分类、编码、分层和结构应符合 9.2 和 9.3 规定。

9.5.3 以地下管线成果表方式汇交时应按照表 C.8 填写，成果表中的地下管线数据项应填写完整、正确。

9.5.4 汇交地下管线数据、过程资料和成果资料应以电子文件提交，提交的电子文件宜使用符合表 20 规定的格式。

表20 电子文件格式要求

文件类别	格式
文本（表格）文件	TXT、DOC、XLS、XML、WPS
图形文件	DXF

表 20　电子文件格式要求（续）

图像文件	JPEG、TIFF
数据库文件	DBF、MDB

9.6　数据更新

9.6.1　数据更新工作宜利用地下管线信息系统的相应功能实现，先进行检查，再导入数据库。
9.6.2　数据更新的同时，宜利用地下管线信息系统的功能实现数据库版本管理。
9.6.3　更新的地下管线数据的分类、编码、分层和结构应符合 9.2 和 9.3 规定。
9.6.4　更新前，应对地下管线数据按 8.2 规定进行处理。
9.6.5　地下管线数据的更新入库应按 8.6 规定进行数据规范性、逻辑性检查审核。
9.6.6　更新数据应与原有数据进行整合，进行拓扑重建、逻辑关系检查。

10　信息系统

10.1　一般规定

10.1.1　地下管线信息系统研发应按照完整性、可靠性、先进性、标准性、经济性、安全性、开放性和科学性原则进行。
10.1.2　系统研发时应预留数据接口，用于实现与赤峰市智慧城市平台、城市管理系统等相关系统间的数据共享。
10.1.3　系统功能应涵盖数据管理、系统管理和数据应用三方面的功能，也可根据实际情况选择三维可视化的功能。

10.2　系统架构

10.2.1　系统架构宜包含四个层次，包括基础设施层、数据层、应用支撑层和应用服务层。
10.2.2　基础设施层应包括系统建设和运行所必需的软硬件平台、网络基础设施和安全管理系统。
10.2.3　数据层应包括地形图数据、现状管线数据和历史管线数据等数据库，宜包括三维模型数据、运行监测数据等专题数据库。
10.2.4　应用支撑层应包括系统开发所需要的工作流引擎、GIS 中间件和应用中间件。
10.2.5　应用服务层应根据需求提供系统功能服务。

10.3　系统功能

10.3.1　数据管理功能

10.3.1.1　系统应具备数据编辑、数据查错、数据入库、数据版本控制、备份与恢复和数据输出等数据管理方面的功能。
10.3.1.2　地下管线数据编辑功能应包括管线段和管线点的增加、移动、删除、属性修改和管线段的合并、截断等。
10.3.1.3　数据查错功能应从数据精度、数据结构和逻辑关系等多个层面进行检查，定位错误位置，提示修改。
10.3.1.4　数据入库功能应实现对通过检查并经管理员审批的数据的合并入库，该功能应自动完成新老数据的接边。

地方标准信息服务平台

10.3.1.5　数据版本控制功能应实现历史版本数据和当前数据的对照查看。
10.3.1.6　数据库备份功能应提供定期自动备份和手动备份两种方式，并可以利用备份文件完成数据库的恢复。
10.3.1.7　数据输出功能应实现主流空间数据格式的数据输出和地下管线成果表导出。

10.3.2　系统管理功能

10.3.2.1　系统应具备系统用户管理、用户权限管理、日志管理和系配置管理等系统管理方面的功能。
10.3.2.2　用户和用户组管理功能应实现用户或用户组的功能权限及数据权限的设置。
10.3.2.3　日志管理功能应可以分别记录用户操作日志和系统日志，并提供日志的查询和导出。
10.3.2.4　配置管理功能应实现系统参数的自定义设置，以及系统界面的个性化设置。

10.3.3　三维可视化功能

10.3.3.1　系统应具备三维浏览、场景展示、查询、统计和空间分析等三维可视化方面的功能。
10.3.3.2　三维浏览功能应包括放大、缩小、漫游、旋转和地面透明度设置等地图操作功能，以及飞行模式、地下模式和二三维联动等多种浏览方式。
10.3.3.3　三维场景展示功能应可以根据二维管线数据和管线三维模型库自动生成三维场景。
10.3.3.4　三维查询和统计功能应能够在三维模式下实现对管线数据的查询和统计功能。
10.3.3.5　三维空间分析应包括断面分析、净距分析、碰撞分析、连通分析和开挖分析等。

10.4　数据应用服务

10.4.1　系统应提供地下管线要素与属性信息间的双向查询服务，应能够根据范围、道路名、交叉路口、建筑物和地名等条件进行查询。
10.4.2　系统应提供管线数据统计功能，应可以根据图幅号、道路名和入库时间等条件，对管线长度和管线点个数进行统计，以及统计结果图表的打印输出。
10.4.3　系统应提供包括断面分析、净距分析、爆管分析和连通分析等在内的空间分析功能。
10.4.4　系统应提供地下管线制图打印功能，并实现数据范围、数据图层、打印比例、制图要素和扯旗的自定义。
10.4.5　系统宜具备管线设施隐患管理的功能。
10.4.6　系统宜通过关联物联传感设备或与管线权属单位监测系统对接，实现对管网运行状态的动态监管。

10.5　信息共享交换

10.5.1　地下管线信息共享应符合信息安全、信息保密的相关要求。
10.5.2　地下管线信息共享可采用离线或在线共享的形式，并应符合下列要求：

a）离线共享：使用移动存储设备实现数据的共享与交换；
b）在线共享：利用信息管理系统或平台实现数据的共享与交换。

10.5.3　地下管线共享平台的服务方式可包括管线数据服务和应用功能服务两类，并应符合下列要求：

a）管线数据服务：以符合 OGC 标准的地图服务对外共享地下管线信息数据；
b）应用功能服务：以接口服务的形式对外提供地下管线数据应用功能。

11　成果验收与提交

11.1 一般规定

11.1.1 地下管线探测及系统建设工作结束后，作业单位应编写报告书。

11.1.2 地下管线探测成果应在各工序经质量检验合格的基础上进行验收，地下管线信息管理系统应在全部系统功能开发完成，经系统测试和试运行符合任务要求后进行验收。

11.1.3 成果验收应依据任务书或合同书、经批准的技术设计书、本文件以及有关技术标准。

11.2 报告书编写

11.2.1 地下管线探测报告书应包括下列内容：

a) 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，投入的人力资源和仪器设备，实际完成的工作量等；
b) 作业技术依据；
c) 资料应用；
d) 使用的技术方法和措施；
e) 质量评述：各级质量检查情况与评价，精度统计与评定；
f) 应说明的问题及处理措施；
g) 结论与建议；
h) 提交的成果资料清单；
i) 有关附图、附表。

11.2.2 地下管线信息系统建设报告书应包括下列内容：

a) 项目概况：含项目背景、建设目标、建设内容、建设期和主要成果等内容；
b) 系统主要功能及关键技术；
c) 系统测试与试运行；
d) 系统建设组织与实施；
e) 结论与建议；
f) 提交的成果资料清单。

11.3 成果验收

11.3.1 成果验收时应提交的地下管线探测成果包括：

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) 地下管线探测原始资料：包括探查草图、管线点探查记录表（或者相应的电子记录）、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) 地下管线成果资料：包括综合管线图、专业管线图、控制点成果、地下管线点成果表及地下管线图形和属性数据文件；
e) 作业单位质量检查报告及精度统计表、质量评价表；
f) 地下管线探测报告书。

11.3.2 成果验收时应提交的地下管线信息系统成果包括：

a) 依据文件：合同书；
b) 文档：系统需求规格说明书、系统设计说明书、系统软件测试报告、系统安装维护说明、系统用户手册和系统建设报告书；
c) 数据：地下管线数据库；

d）系统：地下管线信息系统软件。

11.3.3 成果验收时应对提交的地下管线探测或系统研发成果做如下检查：

a）提交的成果和各项指标是否符合设计书、招投标文件（如果有）和相关行业规范要求，成果资料是否完整、正确；

b）过程材料是否齐全，发现的问题是否已做出处理和改正；

c）技术总结报告内容是否齐全，能反应工作全貌，结论正确，建议合理可行；

d）监理单位的监理报告可作为验收结论的主要参考；

e）成果资料组卷归档是否符合城建档案管理部门的有关规定。

11.3.4 成果验收通过后，建设单位出具验收意见或验收报告。

11.4 成果提交

11.4.1 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 11.3.1 及 11.3.2 规定的全部内容和验收报告书。

11.4.2 成果移交时应列出资料清单，逐项清点，并办理交接手续。

地方标准信息服务平台

附 录 A
（规范性）
地下管线代号与管类颜色

地下管线代号与管类颜色按照表A.1的规定设置。

表A.1 地下管线代号与管类颜色

管线大类（代号）	管线小类	代号	颜色	RGB颜色值
给水（JS）	原水	JY	天蓝	（0，255，255）
	输水	SS		
	中水	ZS		
	配水	JP		
	直饮水	JZ		
	消防水	XS		
	绿化水	JL		
	循环水	JH		
排水（PS）	雨水	YS	褐	（76，57，38）
	污水	WS		
	合流	HS		
燃气（RQ）	天然气	TR	粉红	（255，0，255）
	液化石油气	YH		
	人工煤气	MQ		
热力（RL）	蒸汽	ZQ	橘黄	（255，128，0）
	热水	RS		
电力（DL）	供电	GD	大红	（255，0，0）
	路灯	LD		
	交通信号	XH		
	广告	GG		
通信（TX）	电话	DH	绿	（0，255，0）
	广播	GB		

地方标准信息服务平台

表 A.1　地下管线代号与管类颜色（续）

管线大类（代号）	管线小类	代号	颜色	RGB 颜色值
通信（TX）	有线电视	DS	绿	（0，255，0）
	专用	ZT		
	信息网络	XX		
	监控	JK		
	电信	DX		
	移动	YX		
	联通	LT		
	电力通信	DT		
	公安通信	DA		
	热力通信	RT		
	军用	JX		
	长途传输	CX		
	共通管沟	GT		
	其他通信	QX		
工业（GY）	氢气	QQ	黑褐	（60，60，0）
	氧气	YQ		
	乙炔	YG		
	乙烯	YI		
	油料	YL		
	工业蒸汽	GZ		
综合管廊（ZH）	综合管廊（沟）	ZH	黑	（0，0，0）
其他管线（QT）	不明	BM	黑	（0，0，0）

地方标准信息服务平台

附 录 B
（资料性）
地下管线属性数据字典表

B.1 管线敷设方式数据字典

地下管线敷设数据字典见表B.1。

表B.1 管线敷设方式数据字典

序号	敷设方式	代号	说明
1	直埋	ZM	管线直接敷设于地下，常用于给水、燃气、排水等
2	管块	GK	管线通过预制水泥标准管块的形式敷设与地下，通常用于电力、通信电缆
3	套管	TG	线通过保护套管敷设于地下，套管以单管或管组的形式预先敷设于地下，常用于电力、通信电缆
4	管廊	GL	不同种类管线集中敷设的通道或者地下隧道
5	管沟	GG	管线形态为方沟或管线敷设于沟道中，常用于热力管道，电力，通信电缆等的敷设
6	架空	JK	管线架设于地面之上，常用于电力、通信、热力等
7	非开挖	FK	按预先设定的地下铺管轨迹靠钻头挤压形成一个小口径先导孔，随后在先导孔出口端的钻杆头部安装扩孔器回拉扩孔，当扩孔至要求尺寸后，在扩孔器的后端连接旋转接头、拉管头和管线，回拉敷设地下管线
8	其他	QT	其他敷设方式

B.2 地下管线材质数据字典

地下管线材质数据字典见表B.2。

表B.2 地下管线材质数据字典

序号	材质名称	适用管线类型
1	铸铁	给水
2	钢	给水、燃气、热力
3	混凝土	排水、给水、电力、通信
4	聚乙烯塑料	除热力、工业外的各专业
5	聚氯乙烯塑料	
6	玻璃钢	电力、给水
7	球墨铸铁	给水
8	砖石	排水、电力、通信
9	砖	排水、电力、通信
10	石	排水

地方标准信息服务平台

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/276125133154010045