

DB3201

南京市地方标准

DB 3201/T 258—2020
代替 DB 3201/T 258—2015

管线探测技术规程

Technical specification for pipeline detection and survey

2020 - 02 - 20 发布

2020 - 03 - 01 实施

南京市市场监督管理局

发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和代号	1
4 基本规定	4
5 技术准备	7
6 管线探查	9
7 管线测量	17
8 地上管线调查	19
9 管线修补测	20
10 管线竣工测量	22
11 数据处理	24
12 管线探测成果的检查 and 验收	28
附录 A (资料性附录) 管线探测安全保护规定	31
附录 B (资料性附录) 管线探查遗留问题记录表	32
附录 C (规范性附录) 附属物、地面构筑物的调查内容	33
附录 D (资料性附录) 明显管线点重复调查量测检查记录表	35
附录 E (资料性附录) 隐蔽管线点重复探查检查记录表	36
附录 F (资料性附录) 隐蔽管线点开挖检查验证记录表	37
附录 G (规范性附录) 综合管线竣工图样图	38
附录 H (规范性附录) 管线竣工测量成果报告	39
附录 I (资料性附录) 管线探查记录表	40
附录 J (规范性附录) 管线成果表	41
附录 K (规范性附录) 综合管线图样图	42
附录 L (资料性附录) 专业管线图样图	43
附录 M (规范性附录) 管线横断面图样图	44
附录 N (规范性附录) 管线埋设方式定义表	45
参考文献	46

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替DB3201/T 258-2015《南京市管线探测技术规程》。

本标准与DB3201/T 258-2015相比，主要变化如下：

——正文前增加了引言章节内容；

——修订并增加了部分术语和代号；

——修订了管线探测工程类型分类内容；

——修订了精度要求技术内容，增加了测量控制点的点位精度要求；

——修订了管线探查和管线测量章节内部分技术内容；

——增加了地上管线调查一章，规定了地上管线调查的相关技术内容；

——修订了管线修补测和竣工测量章节内部分技术内容；

——修订了数据处理章节内部分技术内容，增加了“建立数据库文件”一节；

——删除了工程监理一章内容；

——修订了附录H 管线竣工测量报告表的样式；

——修订了附录G 综合管线竣工图样图、附录K 综合管线图样图、附录L 专业管线图样图、附录M 管线横断面图样图的样式；

——附录增加了管线埋设方式定义表。

本标准由南京市规划和自然资源局提出并归口。

本标准起草单位：南京市规划和自然资源局、南京市城市地下管线数字化管理中心、南京市测绘勘察研究院股份有限公司。

本标准主要起草人：叶斌、刘颖、储征伟、陈斌、严建国、刘文伍、鞠建荣、邓晓红、周亮、侯宜军、谢士杰、张涛、陈燕平、许丹艳、范娟娟、姜丹萍、鲍其胜、嵇亚炜。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——DB3201/T 258-2015。

引 言

为了统一南京市管线探测技术准备、管线探查、管线测量、地上管线调查、管线修补测、竣工测量和数据处理的技术要求，为城市规划、设计、施工建设和管理提供各种管线资料，保证其成果的质量，以适应南京市信息化建设发展的需要，在广泛调查研究、总结实践经验的基础上，参考有关现行国家标准、行业标准和地方标准，结合南京地方特点并广泛征求意见，制定《管线探测技术规程》，作为南京市地方测绘地理信息技术系列标准之一。

管线探测技术规程

1 范围

本规程规定了南京市管线探测的术语和代号、基本规定、技术准备、管线探查、管线测量、地上管线调查、管线修补测、管线竣工测量、数据处理、管线探测成果的检查 and 验收。

本规程适用于南京市行政区域内管线探查、测量、数据处理、管线图编绘和管线数据动态更新。

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，仅所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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

CH/T 1033 管线测量成果质量检验技术规程

CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

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/T 73 卫星定位城市测量技术标准

DB3201/T 257 管线数据标准

DB3201/T 282 1:500 1:1000 1:2000基础地理信息地形要素数据规范

DB3201/T 1002 管线探测工程监理技术规程

3 术语、定义、符号和代号

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

管线 Pipeline

敷设于地下、出露于地表和架空，用于传送能源、信息和排泄废物等的管道（沟、廊）、线缆等及其附属设施。按功能可分为给水、排水、再生水、燃气、热力、工业管道、综合管廊（沟）、电力、信息与通信等，包括城市管线和长输管线。

3.1.2

地上管线 Above ground Pipeline

指架空的管道、线缆等管线。

3.1.3

管线探测 Pipeline detecting and surveying

采用实地调查、仪器探查和管线测量方法确定管线及其附属设施空间位置、空间关系和属性的过程。

3.1.4

管线普查 General survey of pipeline

根据城市规划、建设和管理的需要，按照相关技术标准规定的技术要求、工作内容和工作流程，查明指定区域内的管线现状，获取准确的管线相关数据，编绘管线成果和建立管线数据库的过程，包括管线探查、管线测量、数据处理、建立管线数据文件和信息管理系统等工作。

3.1.5

管线详查 Detailed survey of pipeline

根据专项工程建设规划、设计工作的需要，采用适当的技术方法，对指定区域内的管线进行详细探测的过程。

3.1.6

施工场地管线探测 Pipeline detection in construction site

根据专项工程场地施工的需要，采用适当的技术方法，对指定区域内的管线进行详细探测的过程。

3.1.7

管线修补测 Repair detection of pipeline

根据工程建设规划、设计或已有管线探测成果动态维护的需要，按照相关技术标准规定的技术要求，对一定范围内的已有管线探测成果进行现场核实、检查，修正空间位置或属性信息发生变化的、删除实地已不存在的已有管线探测成果，补充探测范围内的新增管线，以保持已有管线探测成果现势性的工作。

3.1.8

管线竣工测量 Final survey of pipeline

管线敷设完成尚未覆土，在投入使用之前实施的管线测量工作。

3.1.9

管点 Survey point of pipeline

为准确描述管线的走向、特征和附属设施位置，在管线探测工作中设立的测量点。管点分为明显管线点和隐蔽管线点，明显管线点是指实地可见的管点，隐蔽管线点是指实地不可见的管点。

3.1.10

排口 Outfall point

排水管线系统中的末端装置，特指将排水管线收集的雨（污）水排入江河、湖泊等水体的构筑物。

3.1.11

非开挖管线 Trenchless pipeline

采用水平钻进法、顶（拉）管法等非开挖技术敷设的地下管线。

3.1.12

不明管线 Unknown pipeline

不能查明其功能、权属等属性的管线。

3.1.13

管线信息管理系统 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。

3.1.14

规划核准图 Planning Approval Map

由规划行政主管部门依法批准的建设工程规划许可证附图。

3.1.15

管线验线 Checking pipeline position of setting out

在管线工程施工（开挖）前，对照管线规划核准图，校核检验施工现场的管线放线结果是否符合规划审批要求的工作。

3.1.16

管线复验 Recheck position of excavated pipeline

对照管线规划核准图，校核检验管线工程开挖后（覆土前）的沟槽或管线敷设位置是否符合规划审批要求的工作。

3.1.17

公共空间 Public space

供公众公共使用的、开放的室外地面空间，包括道路、广场、公园、城市绿地等。

3.1.18

非公共空间 Non-public space

只供特定公众使用的、相对封闭的室外地面空间，包括住宅区、机关单位、企事业单位、院校、部队等。

3.1.19

现况调绘 Current situation mapping

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管线进行资料收集，并分类整理、调绘编制现状调绘图，为野外探测作业提供参考和有关管线属性依据的过程。

3.1.20

偏距 Setover

管点与管线中心线的地面投影之间的垂直距离。

3.2 符号和代号

下列符号和代号适用于本文件：

M_{ch} ：管点高程测量中误差；

M_{cs} ：管点平面位置测量中误差；

M_{td} ：明显管线点的埋深量测中误差；

M_{th} ：隐蔽管线点的埋深探查中误差；

M_{ts} ：隐蔽管线点的平面位置探查中误差；

δ_{th} ：隐蔽管线点的埋深探查限差；

δ_{ts} ：隐蔽管线点的平面位置探查限差；

H ：大比例尺地形图基本等高距；

$NJCORS$ ：南京市连续运行卫星定位服务系统（Nanjing Continuous Operational Reference System）；

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

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

4 基本规定

4.1 工程类型

4.1.1 管线探测工程分类

管线探测工程按探测任务可分为管线普查、管线详查、施工场地管线探测、管线修补测、管线竣工测量。各类探测工程应按照委托要求、本规程和DB3201/T 257及其他相关技术标准规定的技术要求进行。

4.1.2 管线普查

4.1.2.1 管线普查可分为综合管线普查与专业管线普查，按其探测范围不同又可分为公共空间管线普查和非公共空间管线普查。

4.1.2.2 综合管线普查一般由政府相关职能部门组织，需全面查明辖区或指定区域内管线现状，其成果可用于规划编制、项目前期研究和行业管理应用。

4.1.2.3 专业管线普查一般由专业管线管理单位组织，对本专业单一种类管线进行普查，其探测范围应包括该专业管线相关或指定的区域，其成果主要应用于本行业管线运维管理及研究应用。

4.1.3 管线详查

管线详查是受建设单位委托，对专项工程建设区域或委托方指定区域的管线进行详细探测，如在城市内新建或改扩建道路、桥梁(含立交桥)、轨道交通、大型建筑物时，在设计之前进行的管线详细探测，其探测成果主要用于指导设计及管线改迁等工作。

4.1.4 施工场地管线探测

施工场地管线探测是在施工单位进场之后,在正式动土之前对施工场地范围内的管线进行的详细探测工作,主要目的是指导施工,避免施工过程中破坏管线。建设单位或施工单位应在工程施工前对施工区域开展施工场地管线探测。

4.1.5 管线修补测

管线修补测是对一定区域内的已有管线探测成果进行修补测的工作,其探测范围应包括委托方指定或建设工程相关的区域,其成果可用于建设工程规划、总体设计及已有管线普查成果的更新维护。

4.1.6 管线竣工测量

管线竣工测量是受建设单位委托,对项目新建、改建或扩建的管线进行竣工测量的工作,其成果主要应用于建设工程规划批后管理、工程验收及已有管线普查成果的更新维护。

4.2 管线探测基本要求

4.2.1 管线探测内容

管线探测应查明管线的类别、平面位置、埋深(高程)、走向、性质、规格、材质和权属单位等管线基本信息,绘制综合管线图、专业管线图,建立管线数据库。

4.2.2 管线探测基本程序

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

4.2.3 空间基准和时间基准

管线探测工程平面坐标系应采用2008南京地方坐标系,高程基准应采用1985国家高程基准,时间基准应采用北京时间、公元纪年。采用其他平面坐标和高程基准时,应与2008南京地方坐标系和1985国家高程基准建立换算关系。

4.2.4 管线探测对象

4.2.4.1 管线分类

管线探测对象为各种管道、线缆和综合管廊(沟),其中管道包括给水、再生水、排水、燃气、热力、工业管道,线缆包括电力、信息与通讯。

4.2.4.2 综合管线探测对象取舍

综合管线普查、管线修补测的取舍标准按表1执行,其它工程类型管线探测可按委托要求执行。在探测中发现属性不明、走向不明的管线,应尽可能查明,确实无法探查清楚时,应报委托方确认。

表1 综合管线探测取舍标准

管线类别	取舍标准	备注
电力	全测	—
信息与通信	全测	—
给水	管径 $\geq 50\text{mm}$	—
再生水	管径 $\geq 50\text{mm}$	—
排水	管径 $\geq 200\text{mm}$ 或方沟 $\geq 400\text{mm} \times 400\text{mm}$	—
燃气	全测	—
热力	全测	—
工业管道	全测	—
综合管廊（沟）	全测	—
不明管线	—	视实际情况而定

注：探测给水、再生水、排水管道时，管线中段规格小于取舍标准要求的管段也应探测，以保持管线的连续性。

4.2.5 探测仪器与软件

- 4.2.5.1 管线探测所使用的仪器设备应性能稳定、状态良好。
- 4.2.5.2 物探仪器应按照 CJJ/T 7 的相关规定进行校验和保养。
- 4.2.5.3 测量仪器应在计量检定有效期内，检验应符合 CJJ/T 8 的规定，并按使用说明书使用和保养。
- 4.2.5.4 应使用符合 DB3201/T 257 的处理软件，基本功能宜包括数据输入或导入、数据检验查错、图形编辑、属性编辑、管线图生成、查询统计、成果输出等。

4.2.6 记录要求

探测过程中的原始记录可用墨水钢笔或铅笔填写《管线探查记录表》（附录I）或绘制探查草图记录，也可采用电子手簿记录。各项目应齐全、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“—”线后，将正确的数据内容填写在其上边，并注记原因，以便查对。

4.2.7 管线探测数据入库

管线探测采集的数据应符合DB3201/T 257的数据格式要求，经审核确认并验收合格后方可入库。

4.2.8 管线探测成果资料归档

管线探测成果资料应按 CJJ 61 中规定的城建档案管理统一的档案载体、装订规格和组卷要求，按文字、表、图、数据分类进行整理归档。

4.2.9 工程监理制

管线普查工程应实行工程监理制，其他类型管线探测工程可根据工程性质、规模等选择实施工程监理。监理单位项目监理部应能综合应用物探、测绘和计算机等技术对管线探测工程实施监理。

4.2.10 安全管理

管线探测作业应建立健全安全生产管理体系，按照本规程附录A及其他相关安全防护规定的要求，采取有效安全保护措施进行作业，确保探测作业安全。

4.2.11 保密管理

管线探测工程应建立健全探测成果资料保密管理制度，保密措施应符合国家相关保密要求。

4.3 精度要求

4.3.1 基本要求

本规程以中误差作为衡量探测精度的标准，2倍中误差作为极限误差。

4.3.2 控制点测量精度

用于测量管线的控制点相对于邻近控制点平面点位中误差和高程中误差不应大于 $\pm 50\text{mm}$ 。

4.3.3 管点的探查精度

管点探查精度应符合下列规定：

- a) 隐蔽管线点的平面位置探查中误差不应大于 $\pm 0.05h$ ，管线埋深探查中误差不应大于 $\pm 0.075h$ 。其中 h 为管线中心埋深，单位为毫米，当 h 小于 1000mm 时以 1000mm 代入计算。管线详查时，管线平面位置和埋深探查精度可另行约定。
- b) 明显管线点的埋深量测中误差不应大于 $\pm 25\text{mm}$ 。

4.3.4 管点的测量精度

管点的平面位置测量中误差不应大于 $\pm 50\text{mm}$ （相对于该管点起算点），高程测量中误差不应大于 $\pm 30\text{mm}$ （相对于该管点起算点）。

5 技术准备

5.1 一般规定

5.1.1 管线探测前应进行技术准备，技术准备的内容可根据探测工程类型确定。

5.1.2 管线探测的技术准备工作宜包括管线现况调绘、现场踏勘、仪器校验、探查方法试验和技术设计书编制等。

5.2 现况调绘

5.2.1 资料搜集

在管线探测前应全面搜集已有资料，一般包括下列内容：

- a) 已有的各种管线图；
- b) 各种管线的设计图、施工图、管线竣工图、技术说明资料及成果表；

- c) 相应比例尺的地形图；
- d) 探测区内已有的测量控制成果资料。

5.2.2 调绘图编制

管线现状调绘图编绘应对已有的管线资料进行收集、分类、整理，并将有关管线属性信息转绘到相应比例的地形图上，作为管线探测作业的参考。专业管线权属单位或行业主管部门应按要求进行管线现状调绘，提供专业管线资料并组织熟悉管线情况的专业人员协助进行资料整理和现场调查。

5.3 现场踏勘

探测前应进行现场踏勘，现场踏勘主要包括下列内容：

- a) 核查搜集的资料，评价资料的可信度和可利用度，编制利用计划；
- b) 踏勘测区地物、地貌、交通和管线分布情况、地球物理条件及各种可能产生干扰的因素；
- c) 检查范围内测量控制点的位置和保存情况。

5.4 仪器一致性检验

5.4.1 所有管线探测仪在投入使用前应进行一致性检验，校验应选择在已知管线（指管线的位置、埋深、管径和材质均为已知）上进行，将结果记录在探测仪一致性校验表中。一致性校验结束后，应编制“探测仪一致性校验报告”。

5.4.2 现场校验结束后应对校验结果进行评定，在校验结果全部满足下列条件时，探测仪可投入生产应用：

- a) 定位较差应不大于 $0.10h$ ，定深较差应不大于 $0.15h$ ，其中 h 为管线中心埋深，单位为毫米，当 h 小于 1000mm 时以 1000mm 代入计算。
- b) 仪器探测一致性均方差应不大于 $1/3 \delta_{ts} (\delta_{th})$ （探测采样点应不少于 20）。

5.5 探查方法试验

在管线探查工作开展前应进行方法试验，确定所采用的管线探查方法及所选用仪器的有效性、精度和有关参数，为技术设计书的编制提供技术依据。

- a) 方法试验的内容
 - 1) 管线探查工作参数的选择试验：如信号激发方式的选择、工作频率的选择、收发距的选择、定位和定深方法的选择等；
 - 2) 非金属管线探查方法试验；
 - 3) 新技术推广前所做的方法试验。
- b) 方法试验的要求
 - 1) 方法试验应在管线分布密集、种类较多、地面介质在测区有代表性、管线敷设年代不同和深度不同的地带进行，应通过与已知管线数据资料对比或有代表性的开挖点开挖验证，校核、评价方法（仪器）的有效性和精度，并选择最佳的工作方法、适宜的工作频率作为主要的探查方法。
 - 2) 对每台仪器、每种方法均要通过在探测区内试验，统计出深度修正参数，以便对探查深度

进行修正。

- 3) 为避免过多的错探、漏探的产生,应在探测区内进行空间、地面和地下的各种环境干扰(如连续性电磁干扰体;金属护栏、交通工具所产生的脉冲型电磁场干扰;高压电网所产生的干扰信号;浅地表的路灯线、小水管、变压器以及水泥路面下的钢筋网等对管线探测形成的干扰)的试验,通过试验找出不同种类管线干扰的识别方法及抗干扰的技术措施。
- 4) 各项检校、试验都应做好记录,资料需要整理好以备归档查阅。
- 5) 方法试验后应编制“探查方法试验报告”。

5.6 技术设计书编制

5.6.1 管线普查工程应编制技术设计书指导项目实施,探测任务较简单、工作量较小的管线详查、管线修补测、管线竣工测量等类型管线探测项目的技术设计书内容可简化。

5.6.2 技术设计书宜在资料收集、现场踏勘、仪器校验和方法试验的基础上编制,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、管线及其埋设状况等;
- c) 测区已有资料的分析及其可利用情况;
- d) 执行的标准、规范或其他技术文件;
- e) 管线探查:包括探查方法分析、工作方法、技术要求和技术措施(包括抑制干扰场的措施)、修正方法和修正系数等;
- f) 管线测量方法与技术措施:包括控制测量和管点测量;
- g) 管线图编绘及成果表编制方法(包括数据处理和成图软件的技术工作程序);
- h) 项目组织与资源计划(包括技术力量和仪器设备的配备);
- i) 工作量估算与作业进度计划;
- j) 质量、安全和保密措施;
- k) 应提交的成果资料;
- l) 技术设计有关的附图附表。

5.6.3 技术设计书编制完成后应进行评审,经批准后方可实施。

5.6.4 当技术设计书需要更改或补充有关技术规定时,应对更改或补充内容进行评审、验证,经批准后方可实施。

6 管线探查

6.1 一般规定

6.1.1 管线探查应在收集分析现有管线成果资料的基础上,采用实地调查和仪器探查相结合的方法进行,现场确定目标管线在地面上的投影位置及其埋深,同时应按照任务要求查明管线其他属性,建立管线属性数据库。需查明管线附属设施及测注内容见表2。

6.1.2 管线探查应在管线特征点的地面投影位置上或管线附属物上布设管点,在没有特征点的管段上,可根据任务性质和实际条件在管线的地面投影位置上布设管点。用探测手段确定管线中心在地面投影位置的管点称为隐蔽管线点,地面有井盖等明显标记的管线附属物的管点称为明显管线点。

表2 需查明管线附属设施及测注内容表

管线种类	管 线 点	量注项目	埋设方式	测注高程位置
电 力	设备：变压器、接线箱、控制柜、环网柜 设施：检修井、通风井、电线杆、灯杆、铁塔、钢管杆、电缆终端塔、变电所、配电房、变电站、箱式开关站、沟槽、手孔、广告牌、交通信号灯、充电桩、公共自行车停车桩 配件：开关器 辅助：直线点、拐点、分支、出入地点、入户、井边点、预留口、非探测区、上杆	断面尺寸、材质 电压	直埋 管理 管块 管沟	管(缆)顶 及地面高
信 息 与 通 信	设备：分线箱、接线箱、交接箱 设施：人孔、手孔、线杆、电话亭、监控器 配件：(无) 辅助：直线点、拐点、分支、出入地点、入户、井边点、预留口、非探测区、上杆	断面尺寸、材质	直埋 管理 管块 管沟	管块顶及 地面高
给 水	设备：阀门、泄气、止回阀、消防栓、地下消防栓、水表、水表集、水厂出水、增压站进水、增压站出水、测流点、测压点、水质监测点、停止塞、波纹管 设施：检修井、阀门井、水表井、水塔、水池、泵站 配件：三通、四通、弯头、变径、管末 辅助：直线点、出入地点、入户、预留口、变材、泄水、出水口、明管端点、非探测区	管径 材质	管理	管顶及地 面高
再生水	设备：阀门、泄气、止回阀、消防栓、地下消防栓、水表、水表集、水厂出水、增压站进水、增压站出水、测流点、测压点、水质监测点、停止塞、波纹管 设施：检修井、阀门井、水表井、水塔、水池、泵站 配件：三通、四通、弯头、变径、管末 辅助：直线点、出入地点、入户、预留口、变材、泄水、出水口、明管端点、非探测区	管径 材质	管理	管顶及地 面高
排 水	设备：窨井、检修井、出气井、篦子、出口闸、雨水井、溢流井、阀门井、截流井 设施：沉淀池、化粪池、净化池、压力调节塔、泵站、阀门、隔油池 配件：进水口、出水口、交叉口、排口、变径 辅助：直线点、转折点、户出、预留口、非探测区、节点井	管径 材质	管理 管沟	管内底及 地面高
燃 气	设备：阀门、凝水缸、调压柜、调压房 设施：检修井、阀门井、调压站、计量站、加气站、LNG 应急气源站、CNG 加气站、气源、储备站、门站 配件：三通、四通、弯头、变径、补偿器、沉降箱、计量箱、信息球、阴极保护、牺牲阳极、套筒、极性保护、管末、绝缘接头、接头 辅助：直线点、出入地点、入户、预留口、变材、非探测区	管径 材质	管理	管顶及地 面高
热 力	设备：阀门、凝水缸 设施：检修井、阀门井、泵站、供热调压站、供热交换站、锅炉房、冷却塔、热电厂、热电站、冷暖站 配件：三通、四通、弯头、变径、管末 辅助：直线点、出入地点、入户、预留口、变材、非探测区	管径 材质	管理	管顶及地 面高
工 业 管 道	设备：阀门、流量计 设施：检修井、阀门井、锅炉房、泵站、冷却塔、动力站 配件：三通、四通、弯头、变径、补偿器、管末、测试桩、阴极保护、牺牲阳极、接头 辅助：直线点、出入地点、预留口、变材、非探测区	管径 材质	管理	管顶及地面 高(压力) 管底及地面 高(自流)
综 合 管 廊 (沟)	设备：通风口、吊装口、逃生口、管线分支口、投料口、人员出入口 设施：管理站、检修井、窨井、设备间 辅助：直线点、拐点、井边点、非探测区	—	—	管廊(沟) 顶及地面 高
不 明	设备：阀门 设施：检修井 配件：三通、四通、弯头、变径 辅助：直线点、出入地点、预留口、变材、非探测区	—	—	—

6.1.3 管点布设应以能够反映管线走向变化、弯曲特征并兼顾管线探测成果的使用目的为原则，管点间距应符合下列规定：

- a) 管线普查、管线修补测及管线竣工测量时，管点实地间距不应大于 75m；
- b) 管线详查时，管点实地间距不应大于 50m；
- c) 施工场地管线探测时，管点实地间距不应大于 20m。

6.1.4 当管线附属设施几何中心位置偏离管线中心线在地面的投影位置，偏距大于或等于 0.4m 时，应在对应的管线地面投影位置上布设管点。当管线特征点与前后相邻管线探测标志点不在同一直线上，其实地垂距大于 0.3m 时，按弧形管线探测，设置的探测点数应以能确定弧形管线空间特征为准。管线立体交叉时，应在避开电磁场交叉干扰的条件下，尽量靠近交叉点（3m~7m）设置管点。

6.1.5 管点点位设置应符合下列规定：

- a) 检修井：在检修井中心位置设置管点，当井位中心偏离管线中心线距离大于 0.4m 时，应以管线在地面的投影位置设置管点，检修井作为专业管线附属物处理。
- b) 管线管沟（廊）应在管线管沟（廊）的几何中心设置管点。
- c) 管线井室：在检修井中心设置管点，并以检修井中心为参考点，量测井室空间的实际范围。

6.1.6 地面管点标志设置应符合下列规定：

- a) 管点均应设置地面标志，可刻注上记号“⊕”，或用铁钉、木桩打入地面，选择何种地面标志应根据标志需保留的时间长短和地面的实际情况确定，标志面宜与地面齐平。
- b) 管点地面标志设置后，应在点位附近用颜色漆注出管点编号，标注位置宜选择在明显且能较长时间保留的地方，以便于实地寻找，但不应影响市容市貌。
- c) 当管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。
- d) 管点地面标志应尽量保证在管线探测成果验收前不易丢失、不易移位和易于识别。

6.1.7 管点的编号可采用测区代号+管类代号+管点顺序号三部分组成的符号表示（见图 1）。管线代号应按 DB3201/T 257 规定的管线小类代号表示，管点顺序号用阿拉伯数字表示。同一工程项目探测时管线点号在测区内应具有唯一性。



图1 管点编号结构示意图

6.1.8 当管线进入非探测区时，应在非探测区的边界处设置管点，管点的特征记为“非探测区”，以便于图示和确定管线的延伸方向。

6.1.9 当管线线段的两个端点不在同一测区时，应在测区内和测区外各定一个端点。

6.1.10 管线数据应根据实际情况填写管线数据来源，非开挖施工、实地可见、核图资料等资料来源应加备注，以保证资料的可靠性和可追溯性。

6.1.11 采用现行的探查技术手段不能查明管线的空间位置、属性信息时，应将问题记录在本规程附录 B 规定的《管线探查遗留问题记录表》中。

6.1.12 相关调查与记录要求应符合下列规定：

- a) 所有调查结果均应记录于管线调查表或工作草图中。
- b) 管点埋深计量单位为米，精确至小数点后两位。
- c) 各类管线均应量测其断面尺寸，单位用毫米表示。排水管道应量测其内径，其他圆形管道断面

应量测其公称直径，材质为 PVC、PE 等塑料材质及钢质的给水、再生水、燃气、工业、热力管道，其管径宜统一用外径表示；管沟断面应量测其内壁的宽和高；对于电力、信息与通信等线缆类管线，规则管块可接单根管孔直径根据管块组合样式计算取得管块的断面尺寸，不规则管块按组合的外包络最大尺寸量取。

- d) 各类管线均应调查材质。给水、再生水、燃气、热力、工业管道管线调查管道材质；排水管线为管道埋设方式时调查管道材质，为管沟埋设方式时调查管沟侧墙材质；电力、信息与通信管线调查线缆材质。
- e) 电力管线电压值以千伏 (kV) 为单位，同沟铺设的多种电压等级的电力电缆以其最高电压表示；未穿线缆的注记为“空管”，电缆条数为“0”。
- f) 电力和信息与通信等线缆类管线在管理、管块方式时调查总孔数和已用孔数，不需要调查电缆条数；在直埋和管沟埋设方式时，调查电缆条数。
- g) 路灯线末位为路灯杆的，其点特征表示为“出入地点”，无灯杆的用预留口表示。
- h) 排水管线应按雨水、污水和雨污合流进行区分，雨水、污水合流处的检修井用两井两点号（分别用雨水点号、污水点号）表示，其点特征均用“雨污合流”表示。排水管线调查中应区分管道是否是压力管，应将进水口、出水口和排口区分开来。
- i) 管沟埋设的电力、信息与通信、排水等管线，其平面位置为管沟的几何中心线，埋深测至管沟内顶，排水（管沟）埋深测至内底，套管和直埋电缆均以上顶计。宽度在 1.2m 以下的，用单线表示，宽度大于等于 1.2m 的应实测管沟边线、按实际位置表示。
- j) 综合管廊(沟)内的管线应分别探测其平面位置和高程。
- k) 对于铺设于地面的管线，直接在管顶中心定点，埋深值给定为 0.01m。
- l) 信息与通信类管井应根据井内操作条件，注明人孔和手孔。

6.2 实地调查

6.2.1 实地调查应在现况调绘图所标示的各类管线位置的基础上进一步实地核查，并对明显管线点作详细调查、量测和记录，同时确定必须用仪器探查的管段。管线埋深分为内底埋深、外顶埋深，埋深量测位置应按表 3 执行或按委托方要求确定。

6.2.2 明显管线点（包括：人孔、手孔、阀门井、检修井、仪表井、接线箱、变压箱、水闸等附属设施）数据应直接开井用经校验的钢尺或专用工具量测。消防栓及各种上（下）杆管点的埋深按出入明显装置的位置探测埋深。

6.2.3 管线实地调查项目按表 3 执行。

表3 管线调查项目表

管线类别		埋 深		断 面 规格		载体特征		管线材质	管块孔数	电缆条数	点特征	构筑物	附属设施	权属单位	调查日期	建设年代
		外顶	内底	管径	宽 X 高	压力电压	流向									
电力	直埋	△	—	—	—	△	—	△	—	△	△	△	△	■	△	■
	管理管块	△	—	—	△	△	—	△	△	—	△	△	△	■	△	■
	管沟	△	—	—	△	△	—	△	—	△	△	△	△	■	△	■
信息与通信	直埋	△	—	—	—	—	—	△	—	△	△	△	△	■	△	■
	管理管块	△	—	—	△	—	—	△	△	—	△	△	△	■	△	■
	管沟	△	—	—	△	—	—	△	—	△	△	△	△	■	△	■

表 3 (续)

管线类别	埋 深		断 面 格		载体特征		管 线 材 质	管 块 孔 数	电 缆 条 数	点 特 征	构 筑 物	附 属 设 施	权 属 单 位	调 查 日 期	建 设 年 代
	外 顶	内 底	管 径	宽 X 高	压 力 电 压	流 向									
给 水	△	—	△	—	—	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
再生水	△	—	△	—	—	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
排 水	管 埋	—	△	△	—	△	△	—	—	△	△	△	■	△	■
	管 沟	—	△	—	△	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
燃 气	△	—	△	—	△	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
热 力	管 埋	△	—	△	—	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
	管 沟	△	—	—	△	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
工 业 管 道	自 流	—	△	△	—	—	△	—	—	△	△	△	■	△	■
	压 力	△	—	△	—	△	—	△	—	△	△	△	■	△	■
综合管廊(沟)	△	—	—	△	—	—	—	—	—	△	△	△	■	△	■
不明管线	△	—	△	—	—	—	△	—	—	△	—	△	—	△	—

注1: 表中“△”为应调查项目, “■”表示宜查明的项目, “—”表示不调查的项目。
注2: 不明管线的埋深指的是管线中心埋深。
注3: 排水管道应调查区分是否有压, 有压时调查记录“有压”, 无压力则不记录。
注4: 建设年代不详的可以调绘资料为准。

6.2.4 实地调查应查明管线的埋设方式, 埋设方式可分为直埋、管理、管块、管沟等, 并应符合附录 N 的相关规定。

6.2.5 在管线的变深或变径处, 如深度和直径是渐变的, 则应在变化的起点和终点分别设置管点。

6.2.6 给水、再生水管线的阀门在地下的按阀门井表示, 露出地面的按阀门表示。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需定点。

6.2.7 井室调查应符合下列规定:

- 各种井室应调查井室的类型, 量测地下空间的实际范围, 井内的特征点和附属物按实际位置探测。井室调查内容按照附录 C 执行。
- 投影面积超过 2 m²或单边超过 1.5m 的检修井的井室应在地面投影表示, 范围应以井室点连接成井室边线表示井室轮廓, 投影点编号采用井盖编号的支号标识。
- 井室投影时, 应在管线进出井室的实际位置定井边点。井边点在井室内部按实际方向连线。
- 雨篦子及路灯、交通信号等管线的手孔井室仅需量测井深。

6.2.8 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。
- 线缆类管线应在井室边缘入井处标定井边点。井室内井边点间的连接关系应按实际确定, 调查其材质和线缆条数。
- 重力自流的排水管线, 如各条管线的线位中心不在同一点, 应定井边点, 井边点应连接到线位中心的交点。

6.2.9 当管线井盖被沥青、混凝土路面或建筑物压盖, 无法打开时, 其井内数据可在查阅相关资料基础上, 根据两侧相邻检查井内插获得, 并在调查表的备注栏内说明。

6.2.10 管线的实地调查, 宜邀请权属单位的有关人员和熟悉管线情况的人员参加, 并记录管线的权属

单位名称。

6.3 隐蔽管线点探查

6.3.1 隐蔽管线点的地球物理探查，可根据管线的类型、材质、规格、埋深、地球物理条件和现场环境等条件选择不同的有效探测方法。

6.3.2 探查隐蔽管线，可采用物探仪器、打样洞探测或直接开挖的方法。探查管线应遵循下列原则：

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

6.3.3 探查所使用的仪器和相应的方法应具备下列条件：

- a) 被探查的管线与周围介质有明显的物性差异，仪器在管线探查时可获得明显的异常信号；
- b) 被探查的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；仪器应有较强的抗干扰能力，能区分有用信号和干扰信号；
- c) 探查精度应满足本规程 4.3 的规定；
- d) 有足够大的发射功率（或磁矩），能满足探查深度的要求；
- e) 有多种发射频率可供选择，以满足不同探查条件的要求；
- f) 能观测多个异常参数；
- g) 性能稳定，重复性好；
- h) 结构坚固，密封良好，能在 $-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ 的气温条件下和潮湿的环境中正常工作；
- i) 有快速定位、定向、定深的操作功能。

6.3.4 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）在下列情况下，应按说明书对仪器的性能和各项指标进行校验：

- a) 新仪器投入使用前；
- b) 仪器经大修或长期停用后，重新使用前；
- c) 新测区开始前；
- d) 在探测中出现异常或受较强震动后。

6.3.5 探查金属管道（线）应按下列规定合理选择探查方法：

- a) 金属管道（线），根据条件宜采用直接法、夹钳法及电磁感应法；
- b) 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；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 信息与通信电缆宜采用主动源电磁法，有条件时应采用夹钳法。

6.3.6 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：

- a) 有出入口的非金属管道宜采用示踪电磁法；
- b) 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）；
- c) 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）；

- d) 热力管道或高温输油管道宜采用主动源电磁法或红外辐射法。
- 6.3.7 在盲区探查管线时,可先采用主动源感应法或被动源法进行搜索,搜索方法有平行搜索法及圆形搜索法,发现异常后应用主动源法进行追踪,精确定位、定深。
- 6.3.8 用管线仪定位时,可采用极大值法或极小值法。两种方法宜综合应用,对比分析,确定管线平面位置。
- 6.3.9 用管线仪定深时,可采用特征点法、直读法及45°法,探查过程中宜多方法综合应用。定深点宜选在靠近目标管线特征点左右各3倍~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。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。
- 6.3.10 探查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。
- 6.3.11 采用直接法或充电法探查管线时,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。
- 6.3.12 管线复杂区域以及非开挖管线探测应符合下列要求:
- a) 埋深小于1.5m的管线密集区域宜采用电磁感应法和地质雷达法综合探测;
 - b) 埋深大于1.5m的大口径非开挖管线宜采用弹性波法、高密度电阻率法、轨迹探测法以及井中磁梯度法综合探测;
 - c) 具有出入口的小口径非开挖管线宜采用轨迹探测法。
- 6.3.13 采用电磁感应法探查管线时,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。
- 6.3.14 电磁感应法探查钢筋混凝土地坪下的管线时,应抬高接收机离地坪一定的高度,克服钢筋网的干扰。当管线附近有金属护栏时应提起接收机,使接收机下部的天线与金属护栏处于同一水平位置,消除金属护栏所产生的感应信号的干扰。
- 6.3.15 采用地质雷达对非金属管线进行探测时,应选用与探测对象的埋深和管径相匹配的发射频率和合适的接收天线;在一个探测点上应作两次以上的往返探测,以确认雷达波形异常的可靠性;如探测对象无明显异常,应在该探测剖面前后作反复多次探测,以利于进一步确认有无雷达波形异常;对不规整的管线异常要进行开挖验证;要在探测点附近的已知管线上作雷达剖面,以确定介电常数和波速。雷达探测工作结束后,应单独编写雷达工作技术总结,并附每条雷达记录剖面图和成果表,成果表中要有波速、双程走时、管线平面位置和埋深和同等地电条件已知管线的实验数据。
- 6.3.16 不同管线在空间立体交叉时尽可能在交叉点前后设置管点,探测其平面位置与埋深,以避免不同管线相嵌现象。
- 6.3.17 在探查过程中应根据探查结果核对工作图上标绘的管线,当发现探查结果与工作图上标绘的管线有明显差别时,应当选用不同方法复探,确认结果正确后修改工作图。

6.4 管线探查草图绘制

- 6.4.1 探查草图应根据现场探查的结果在提供的地形图上或者电子手簿中绘制。
- 6.4.2 探查草图绘制内容应包括下列内容:
- a) 管线连接关系;
 - b) 管点编号;
 - c) 必要的管线注记及必要的放大示意图等。
- 6.4.3 探查草图的管线图式应按DB3201/T 257规定的要求执行,管点与周围地物、其他管点的相对位置要基本准确。
- 6.4.4 探查草图应标注管线的断面尺寸、埋深、权属单位、附属设施、所属道路名称等内容。断面尺

寸、总孔数、已用孔数、材质（含管线材质、管沟或管块材质）、埋设方式、流向标注在线上；管线点号、井室数据、管线埋深标注在管点附近；当管线较密集标注困难时，可用引线标注。隐蔽管线的规格、材质不能确认时，可根据权属单位的调绘资料标注到探查草图上。

6.4.5 探查组内、组间和各测区间绘制的探查草图应进行接边，其内容包括管线空间位置和管线属性。测区间接边采用重复管点无缝接边，接边点数据由相邻测区提供并在点记录表备注栏中注明。

6.4.6 管线探查原始记录、记录项目应填写齐全、正确、清晰，图例、文字和数字注记内容应与探查结果一致。

6.5 管线探查质量检查

6.5.1 管线探查质量检查应采用明显管线点重复调查、隐蔽管线点重复探查方式，必要时，应对隐蔽管线点进行开挖验证。管线开挖检查表的编制内容及格式应符合本规程附录 F 的规定。

6.5.2 探查质量检查应包括下列内容：

- a) 明显管线点的埋深精度；
- b) 隐蔽管线点的平面位置和埋深精度；
- c) 管线漏查率和连接关系正确率；
- d) 管线属性调查正确率。

6.5.3 作业单位应在明显管线点和隐蔽管线点中分别抽取不少于各自总点数的 5% 且不少于 20 点进行同精度质量检查。检查的管点应随机抽取且应在工区内均匀分布，各种管线具有代表性。

6.5.4 管点的几何精度检查应符合下列规定：明显管线点应重复量测埋深，隐蔽管线点应使用仪器重复探查检查平面位置和埋深，根据检查结果按下式（1）、式（2）、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} ，按式（4）、式（5）分别计算隐蔽管线点的平面位置限差 δ_{ts} 和埋深限差 δ_{th} 。 M_{td} 不得超过 $\pm 25\text{mm}$ ， M_{ts} 和 M_{th} 不得超过各自对应限差 δ_{ts} 、 δ_{th} 的 0.5 倍，各指标的粗差率不应大于 5%。

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

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

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

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

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

式中：

Δd_{ti} ——明显管线点的埋深偏差（cm）；

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);

n_1 ——明显管线点检查点数;

n_2 ——隐蔽管线点检查点数。

6.5.5 管点属性调查检查应逐项核对,发现遗漏、错误应进行补充、更正。

6.5.6 管线普查时,根据工程需要和场地条件,可采取增加重复探查量或开挖等方式对隐蔽管线点的探查结果进行验证。验证应符合下列规定:

- a) 验证点选择应遵循代表性、均匀分布的原则,每个测区验证点数应符合 CJJ 61 的相关规定。
- b) 验证内容应包括几何精度和属性精度,并根据验证结果进行质量评价。

6.5.7 经质量检验不合格的测区,应分析不合格原因,并针对不合格原因采取相应的纠正措施进行补充探查或重新探查。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,并保证补充探查或重新探查结果质量可靠。

6.5.8 管线探查质量检查应做检查记录,在检查成果中如实反映检查过程和评价结果。管线普查或修补测时,应编写管线探测质量检查报告。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。

7 管线测量

7.1 一般规定

7.1.1 管线测量内容一般包括:资料收集、控制测量、管点测量和测量成果的质量检查。

7.1.2 测量工作前,应收集测区内已有控制点成果资料,并现场踏勘确认,分析后制定控制测量布网方案。城市等级控制点密度不足时,应按 CJJ/T 8 或 CJJ/T 73 的要求加密等级控制点。

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 探查作业完成并经评定合格后,应提供一份在地形图上标有管点、管线走向、位置及连接关系的探查草图给测量作业组。探查与测量作业应密切配合,使工序顺利衔接。

7.1.5 管线测量应实地测量管点的平面位置与高程,平面位置可使用全站仪采用极坐标法或使用 GNSS 接收机采用动态 RTK 全野外数据采集,高程测量可采用水准测量、三角高程测量或动态 RTK 方法进行,管线测量精度应符合本规程中 4.3 的规定。

7.2 控制测量

7.2.1 控制测量应以南京市已有的等级控制点、NJCORS 系统为起算依据。

7.2.2 平面控制测量可以采用电磁波测距导线测量或基于 NJCORS 采用网络 RTK 方式进行施测,高程控制测量可以采用水准测量、三角高程测量或者基于 NJCORS 采用网络 RTK 方式进行施测。

7.2.3 采用 GNSS 技术布设控制点,其平面坐标可采用静态、GNSS-RTK 等方法进行测量,并符合下列规定:

- a) 静态测量的作业方法和数据处理按 CJJ/T 73 的要求执行。
- b) GNSS-RTK 平面控制测量应优先采用基于 NJCORS 的网络 RTK 测量方法进行,并应符合下列规定:
 - 1) RTK 控制点应布设成不少于 3 个或不少于 2 对相互通视的点,控制点边长长度不应小于 100m;困难地区相邻点间距可缩短至 2/3,但坐标反算边长与全站仪检测边长较差不应大于 20mm。
 - 2) 网络 RTK 测量流动站应在 NJCORS 有效服务覆盖区域内进行,并实现与服务控制中心的数

据通信。

- 3) 应至少采用三角支架方式架设 *GNSS* 接收机进行作业，天线高应量测至毫米，测前量取两次，较差不应大于 3mm，取平均值作为最终结果。
 - 4) 作业前应至少进行一个同等级(或以上)的已知点检测，以确保 *NJCORS* 系统和仪器软硬件工作正常。检核点宜位于作业区域内或附近，检核平面位置较差不应大于 50mm、高程较差不应大于 60mm。
 - 5) *RTK* 观测前设置的平面收敛阈值不应超过 20mm，垂直收敛阈值不应超过 30mm。
 - 6) 观测开始前应对仪器进行初始化，并得到固定解，应持续显示固定解后开始观测。
 - 7) 每个控制点均应独立观测不少于 3 个测回，每测回的自动观测个数不应少于 10 个观测值，并应取平均值作为一测回定位结果。测回间的时间间隔应大于等于 60s，每测回之间流动站应重新初始化。
 - 8) 测回间的平面坐标分量较差不应超过 20mm，垂直分量较差不应超过 30mm。取符合要求的各测回结果的平均值作为最终的观测成果。
- c) 单基站 *RTK* 测量方法及技术要求除按 CJJ/T 73 的要求执行外，也应符合 b) 款 3~8 项的规定。
- d) *GNSS-RTK* 测量的控制点应采用常规的方法进行边长、角度或导线联测检核，控制点检核应符合 CJJ/T 73 的要求。

7.2.4 高程控制测量采用基于 *NJCORS* 的网络 *RTK* 测量方法时，观测方法应符合 7.2.3 条 b) 款的规定；采用水准测量、三角高程测量方法时，其观测方法、技术要求按 CJJ/T 8、CJJ 61 的有关规定执行。

7.2.5 *RTK* 控制点在使用前应使用全站仪采用常规测量方法检核边长、角度、高差等指标，检核结果应满足表 4 的要求。

表4 *RTK* 控制点测量检核技术要求

边长较差的相对误差	角度较差 (")	高差较差 (mm)
≤1/5000	≤30	≤40

7.2.6 电磁波测距图根导线测量的主要技术要求应符合表 5 的规定，其观测方法按现行 CJJ/T 8 的有关规定执行。如因地形条件限制图根导线无法附合时，可布设图根支导线，但支导线连续支点不得超过 4 个，总长度不大于 450m。支导线测距可单程观测一测回；水平角观测首站应联测两个已知方向，其它站水平角可观测一测回。

表5 电磁波测距图根导线测量的技术要求

附合导线长度 (m)	平均边长 (m)	导线相对闭合差	方位角闭合差 (")	测角测回数 (DJ6)	测距仪器类型	测距测回数 (单程)
1200	100	≤1/6000	≤±30√n	1	II	1

注1：表中n为测站数。导线网中结点与高级点或结点与结点间的长度不应大于附合导线长度的0.7倍；
 注2：图根导线长度较短时，全长绝对闭合差应不大于130mm；
 注3：图根导线总长和平均边长可放宽至1.5倍，但其绝对闭合差应不大于260mm；
 注4：当附合导线的边长超过12条时，其测角精度应提高一个等级。

7.3 管点测量

7.3.1 管点测量内容应包括：对管点的地面标志进行平面位置和高程联测，计算管点的坐标和高程，测定管线有关的地面附属设施。

7.3.2 管点的平面位置测量可采用导线串测法或极坐标法等方法测定。

7.3.3 管点的高程可采用水准测量或三角高程测量；直接水准测量时，单独路线每个管点宜作为转点，

管线测点密集时，可采用中视法。

7.3.4 使用全站仪采用极坐标法施测管点平面位置时，可采用三角高程法同步施测高程。宜采用长边定向，测距长度不应超过 150m。水平角和垂直角观测各半测回，用跟踪法一次读数测量距离。角度读至 1"，距离读至 mm，仪器高、觇标高量至 mm。

7.3.5 若测区比较空旷，且没有干扰信号，可采用基于 *NJCORS* 的网络 *RTK* 测量方法直接测定管点三维坐标，但必须符合下列规定：

- a) 管点测量应以 *NJCORS* 系统为基础，采用网络 *RTK* 测量方式进行，流动站应处于 *NJCORS* 系统有效服务覆盖区域内。
- b) 观测开始前应对仪器进行初始化，并得到固定解。
- c) 施测前应在测区附近检测一个已知控制点，并比较其坐标，当平面坐标较差小于 50mm、高程较差小于 60mm 时，*RTK* 测量可实施。
- d) 流动站可采用流动杆，测量时流动杆应扶直，保持圆气泡居中，每点观测不少于一测回，历元数应大于 5 个。
- e) 连续采集管点数据超过 50 点，应重新进行初始化，并检核一个重合点，当平面较差不大于 100mm、高程较差不大于 60mm 时，方可继续测量。若较差超限，应扩大重合点检核范围和数量，分析查明原因，确保数据采集结果可靠、正确。

7.4 管线测量质量检查

7.4.1 管线测量成果质量检查应在过程控制的基础上，检查管点测量精度。

7.4.2 控制测量成果检查按 GB/T 24356 的有关规定执行。

7.4.3 管线测量成果质量检查主要采用同精度重复测量的方式进行。

7.4.4 检查点应在测区内均匀分布、随机抽取，检查点的数量不应少于测区内管点总数的 5%。

7.4.5 检查时应复测管点的平面位置和高程，按下式 (6)、(7) 分别计算管点平面位置测量中误差 M_{cs} 和管点高程测量中误差 M_{ch} 。

$$M_{cs} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta S_i^2}{2n}} \dots\dots\dots (6)$$

$$M_{ch} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta h_i^2}{2n}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

Δs_i 、 Δh_i ——重复测量的管点平面位置较差、高程较差；

n ——重复测量的点数。

7.4.6 管线测量成果质量检查还应符合 GB/T 24356 的相关规定。

7.4.7 管点重复测量平面中误差、高程中误差不得超过本规程 4.3 的相关规定，粗差率不应大于 5%。

8 地上管线调查

8.1 一般规定

8.1.1 架空的信息与通信、电力管线的杆、塔、变压器等应按明显管线点调查，架空管道的墩、架可不表示。

8.1.2 地上管线埋深为管点处线缆、管道距地面最近的管线底部至地面的距离，埋深为负值，取值到

厘米。埋深可利用手持测距仪实地量取，也可采用三角高程测量方法获取。

8.1.3 地上管线调查应在管线出入地点处处理好地上地下管线的接边，确保同一条管线拓扑关系正确。

8.1.4 架空管线中两相邻管线特征点间超过 75m 的超长管段可不增加探测点。

8.2 精度要求

8.2.1 采用全野外数据采集方式获取的地上管点，其平面位置、高程测量精度应符合本规程 4.3.4 条的规定。

8.2.2 以现有大比例尺数字地形图、DEM 数据融合方式获取的地上管点，其平面位置、高程精度应符合下列规定：

- a) 以现有大比例尺数字地形图中的管线要素作为绘制基准，以地形图管线符号中心点作为明显管线点的定点位置，地上管点相对于邻近平面控制点的点位中误差不应大于 $\pm 0.25m$ 。
- b) 城市建筑区、平坦地区地上管点高程相对于邻近高程控制点的高程中误差不应大于 $\pm 0.15m$ ，其他地区地上管点高程相对于邻近高程控制点的高程中误差不应大于 $\pm 1/3H$ ，困难地区可放宽 0.5 倍。

8.2.3 地上管点埋深量测中误差不应大于 $\pm 0.15m$ 。

8.3 管线调查

8.3.1 地上管线的调查内容除本章节特殊规定外，应符合本规程第 6 章的相关内容。

8.3.2 地上管线应调查管线材质，管道应调查管径，线缆类地上管线不需要调查管线规格。

8.3.3 电力管线线路名称应按下列要求进行调查：

- a) 实地可根据电力杆塔上的线路标示牌调查确定电力线路名称；
- b) 电力杆塔两侧线路名称不一致时，应分别调查记录两条线路的名称；
- c) 没有悬挂标示牌的线路，应通过权属单位获取杆塔线路名称资料。

8.3.4 高压双杆、铁塔在双杆连线中心或铁塔中心定点。

8.3.5 电力线电压值应调查记录，不同线路需要单独填写电压值并分别绘制。

8.3.6 电力线路的回路数应根据现场情况实际记录，并与权属单位提供的回路数资料进行核对。

8.3.7 工业管道应调查管道载体介质，区分管道小类类型，压力值可通过收集权属单位资料获取。

8.4 地上管线测量

8.4.1 地上管线的平面位置和高程测量按本规程第 7 章相关内容执行。

8.4.2 有大比例尺地形图的区域，地上管线的平面位置和高程可通过从地形图提取融合，但其成果的数学精度应符合本规程 8.2 节的相关技术要求。

9 管线修补测

9.1 一般规定

9.1.1 管线修补测应在原有管线探测数据成果的基础上，现场核实、调查探测范围内已变化的管线，更新管线空间位置及属性信息，删除实地已不存在的原有管线数据，补充探测范围内的新增管线，以保障管线探测成果的现势性。

9.1.2 管线修补测前应对原有管线探测数据成果进行分析，了解其空间基准、数据格式、数据质量，掌握其数据结构与 DB3201/T 257 的差异，收集有关资料，确定修补测方案。

9.1.3 管线修补测应处理好修补测管线数据与原有管线探测数据的连接关系，修补测最终数据成果应

符合 DB3201/T 257 的要求。

9.1.4 管线修补测过程中发现已有管线数据存在错漏应予以核实改正。

9.2 管线探查

9.2.1 管线修补测应利用原有管线探测数据编制工作底图，对工作底图进行实地对照检查，观察现场有无开挖的痕迹，有无新增的明显管线点，初步判断管线的新增情况；打开新增的明显管线点进行管类、走向的判断，量取埋深、管径，及时做好量测记录；利用管线探测仪采取合适的方法来追踪新增的管线，在实地定出变化管线的三通、拐点等的位置，并实地标记，绘制管线草图。

9.2.2 原有明显管线点埋深应按照不低于明显管线点总数的 3%、最少不低于 5 点的检查比例进行重复量测，填写《明显管线点重复调查量测检查记录表》（附录 D），内业将重复量测埋深数据与原有管线埋深数据进行比较，当明显管线点埋深较差小于 70mm（井内干净、实地易量测的较差应小于 50mm）时，可不修改原数据，反之应采用新测数据。

9.2.3 原有管线隐蔽管线点的检查可以主干管线为主，按照不低于 5%、且不少于 3 根管线同时最少不低于 5 点的检查比例对隐蔽管线进行实地重复探测，并采集重复探测点，填写《隐蔽管线点重复探查检查记录表》（附录 E），内业将重复探测点展绘在管线图上进行比对，检查管线平面位置和埋深。当隐蔽管线平面位置较差不大于 0.1h、埋深较差不大于 0.15h 时（h 为该管线的中心埋深，以 mm 为单位，不足 1000mm 按 1000mm 计算），可不修改原数据；反之，用新测数据代替原数据。

9.2.4 针对原有管线探测数据中存在的硬质管空间立体交叉问题，应在管线交叉点附近加密探测管点，以保证交叉管线空间关系正确。

9.2.5 当工作底图中的明显管线点在实地找不到时，应实地核查原有管线是否存在，仍然存在的管线，其点的类型可用“探测点”表示（雨污水的“起终点井”用“预留口”表示），实地已不存在的管线应做好探查记录，内业作删除处理。

9.2.6 对于排水、电力、信息与通信等管线的原有明显管线点，应开井检查管线规格、材质、流向、总孔数、占用孔数及检修井的调查属性项等，现场应检查管线连接方向是否正确，发现新增的管线应进行补测。

9.2.7 针对原有电力、信息与通信空管管线，修补测时如果已经穿线，应重新探测定位，调查总孔数、占用孔数并量测埋深。

9.2.8 电力、信息与通信管线总孔数、占用孔数信息发生变化的，应重新调查记录管线孔数信息，更新原有管线数据孔数属性信息，若只是线缆根数发生变化的，可不作处理。

9.2.9 对于工作底图中的不明管线，应重新探测核实，尽可能确定管线的种类、位置和相关属性。

9.2.10 在三个月内开展过管线修补测的区域，再次修补测时可只对变化管线进行修补测。

9.3 管线测量

9.3.1 管线修补测的控制测量、管点测量等工作的方法、技术要求按照本规程第 7 章有关规定执行。

9.3.2 已知控制点应按 CJJ/T 8 的有关规定进行检测，边长校核较差应不大于 50mm，高程校核较差应不大于 40mm，满足要求后方可使用。

9.3.3 对于实地长度不大于 150m、增加测量控制点确有困难的修补测区域，可利用原有管线图中不少于 3 个明显管线点作为控制点进行设站装测。选择的明显管线点应均匀分布，边长不得小于修测区域的最大视距长度。当边长检查误差不大于 $\pm 140\text{mm}$ ，高程检查误差不大于 $\pm 85\text{mm}$ 时，可进行内业编辑。

9.3.4 修补测时应做好与原有管线的接边工作，变化管线应测至测区外第一个明显管线点，如无明显管线点则测至测区 30m 外的隐蔽点。

9.4 资料提交

提交的资料应包括下列内容：

- a) 测量作业手簿（包含已知点成果、导线网图、观测记录、计算资料）；
- b) 管点调查表或工作草图；
- c) 明显管线点重复调查量测检查记录、隐蔽管线点重复探查检查记录；
- d) 综合管线图。

10 管线竣工测量

10.1 一般规定

- 10.1.1 管线竣工测量的对象应是管线建设项目的规划核准图或施工图涉及的新建、改扩建管线。
- 10.1.2 管线竣工测量应在待测架空管线敷设完成、投入使用之前，待测地下管线敷设完成、尚未覆土前实施，宜在管线验线、复验符合相关要求的基础上进行。
- 10.1.3 竣工测量实施前，作业单位宜取得管线建设项目的规划核准图或施工图及管线数字化管理机构提供的已有管线图作为施测依据。
- 10.1.4 市政工程（含新建、改扩建、翻建市政道路）管线竣工测量范围应与工程施工开挖范围一致，其中，采用非开挖技术施工的管线，其竣工测量范围还应包含非开挖管线行经路线的区域；建筑配套的内部管线竣工测量范围应覆盖建设项目用地范围和外线接入工程的开挖范围。
- 10.1.5 作业单位应对竣工测量范围内的规划核准图或施工图所涉及的管线进行竣工测量，对与竣工管线衔接的原有管线进行测量检核。
- 10.1.6 竣工测量管线要素的分类代码、数据结构、分层设色标准应按照 DB3201/T 257 的规定执行，测量精度应符合本规程 4.3 的相关规定。

10.2 竣工测量技术要求

- 10.2.1 管线竣工测量应分隐蔽管线点测量和明显管线点测量两步实施。隐蔽管线点测量应在管线施工过程中，管线敷设完成、覆土之前进行，对管线三通、弯头、转折点等隐蔽管线特征点及大井室进出井点进行初步测量，先确定竣工管线隐蔽段；明显管线点测量应在管线检修井、阀门井、手孔等附属物和附属设施修建完成后再调查测量完整竣工管线。
- 10.2.2 管线竣工测量应采用全野外数据采集方式，在现场测定点位、采集管径、材质等属性数据。在适宜开展 RTK 测量的区域，可使用 GNSS 接收机测量采集新建管线特征点。不宜开展 RTK 测量的区域，可在新建管线附近易于较长期保存的可靠区域布设临时测站点，使用全站仪设站测量采集新建管线特征点，事后及时联测临时测站点。现场应绘制测量草图，量测记录管线规格、材质、埋深等信息。
- 10.2.3 针对单一的、管线施工规模较小的新建管线，可采用栓点法栓住待测点，即量出附近三个固定地物点与管线待测点之间距，再测出管顶（底）与三个固定点之间的高差，量测记录管线埋深、规格、材质、连接关系等信息，并绘制栓点草图，图上标注量取的距离及高差，事后及时联测被栓住管点的坐标和高程。当三个固定点推求的待定点的坐标和高程值最大较差小于等于 85mm 时，取中数作为坐标和高程值。如其中一个值偏离中数 80mm 以上时，该值应舍弃，取另两值中数为最终值；如三个值互差均大于 85mm 时，应分析原因并确定正确成果。
- 10.2.4 进行管线竣工测量时，在新建管线与原有管线衔接处，应采集原有管线与地物点，进行重合点检查，重合点坐标较差应满足本规程相关要求。如果重合点位置坐标较差大于 200mm，应查明原因，合理处理竣工测量数据。
- 10.2.5 如遇郊外长距离埋设管线，可先用栓点法栓住点位、标注于地形图上，管点坐标可采用 GNSS 或电磁波测距导线方法联测，工作图上应标注点位、点号及连接关系。

10.2.6 竣工测量时,采用非开挖方式埋设的地下管线应在管线两端封口前采用有效技术手段进行管线轨迹探测,并在管线埋设方式中注明非开挖。

10.2.7 综合管廊(沟)或其他地下工程竣工时,除实地测量管线的位置外,还需对综合管廊(沟)或地下构筑物进行测量,包括综合管廊(沟)或地下构筑物的平面位置、顶标高和底面高程,绘制断面图。

10.2.8 竣工测量结束后,应及时修改更新已有管线数据。

10.3 竣工测量成果资料处理

10.3.1 管线竣工测量应形成竣工测量成果资料。管线竣工测量成果资料应包括管线成果图、成果报告和相关资料。

10.3.2 管线成果图应包括管线竣工图(含横断面图)(样式参见附录 G)和更新的已有管线图。

10.3.3 管线竣工图的制作应符合下列要求:

- a) 管线竣工图应在已有管线图和地形图的基础上增加专业管线、管线的附属设施、特征点、相关标注信息及规划道路红线、用地红线等规划外部条件信息、竣工管线的四至关系等,能够确认的废弃管线也应在竣工图中标识出来。
- b) 管线竣工图的比例尺应与项目规划核准图或施工图的比例尺保持一致,纸质成果应依比例输出,当图纸幅面大于 A4 幅面时,应将图纸折叠成 A4 幅面装订在成果报告书中。
- c) 管线竣工图可采用矩形自由分幅,幅面不应超过 A1 幅面,带状管线竣工图长度不应大于 1000mm。管线竣工图的图幅分为 2 幅以上时,应有分幅编号和图幅结合表,图幅编号宜按从左到右、从上到下顺序编号。图幅编号可以“1/3”形式进行注记,其中分子“1”表示当前图幅编号,分母“3”表示总的分幅图数量。
- d) 管线竣工图上新建管线和原有管线均应标注出管类、管径(断面尺寸)、材质、高程(密集处可适当取舍)、走向,新建管线关键点坐标标注可视图面情况而定,应均匀分布。
- e) 相关市政附属设施应准确标注出名称及实测的占地范围,电力设施应在图上标注个数,并标出对应的相对高度,如果多组相连设施只标出最高点。
- f) 管线较密集处应做横断面图,特别是电力与燃气相隔较近时,应绘制横断面图,断面图比例尺应与项目规划核准图或施工图比例尺一致,能清晰反映断面情况。

10.3.4 管线竣工测量成果报告的编制应符合下列要求:

- a) 竣工测量成果报告应反映管线建设项目的基本信息、竣工管线的属性信息及其与规划设计结果的比对情况,报告具体样式见附录 H。
- b) 报告中对于电力、信息与通信等管线及综合管廊(沟)的断面尺寸可以主要断面尺寸填写。

10.3.5 利用竣工测量成果更新已有管线图应符合下列要求:

- a) 应做好新建管线和原有管线的接边和融合,需要绘出新建管线与原有管线的连接、交叉状况,表示范围为接点前后各约 20m,须能表示出管径、走向、线型符号等内容。
- b) 已有管线图应标示出竣工测量范围,竣工测量范围应独立闭合。
- c) 新建管线和原有管线拓扑关系应正确,属性信息应无逻辑矛盾。

10.3.6 管线竣工测量成果资料应经检查合格后方可提交,质量检查的内容和方法可参照本规程第 6、7、11 章相关内容实施。

10.4 资料提交

10.4.1 管线竣工测量提交的资料应包括下列内容:

- a) 测量作业手簿(包含已知点成果、导线网图、观测记录、计算资料、管线工作图等);
- b) 管线竣工测量报告;
- c) 管线竣工图和更新的已有管线图;

- d) 委托方提供的有关资料。

11 数据处理

11.1 一般规定

- 11.1.1 数据处理的内容应包括建立数据库文件、数据检查、编绘管线图、编制管线成果表。
- 11.1.2 数据处理的对象主要是管线探查形成的属性数据、管线测量形成的空间数据及其它辅助数据。
- 11.1.3 数据处理所采用的软件及机助制图所采用的设备可视实际情况和需要选择,但数据格式和代码应按 DB3201/T 257 的规定执行。
- 11.1.4 管线图的数据来源应采用管线探测采集的数据或竣工测量的数据。
- 11.1.5 管线图的编绘应在背景地形数据的基础上,采用外业测量采集的管线数据,使用成图软件在计算机上自动生成管线图。编绘工作应包括下列内容:
 - a) 比例尺的选定;
 - b) 地形图和管线图的导入;
 - c) 注记编辑;
 - d) 成果输出。
- 11.1.6 编绘用的地形底图应符合下列要求:
 - a) 比例尺应与所绘管线图的比例尺一致;
 - b) 坐标、高程系统应与管线测量所用系统一致;
 - c) 图上地物、地貌基本反映测区现状;
 - d) 质量应符合 DB3201/T 282 的要求。
- 11.1.7 综合管线图和专业管线图应按照附录 K 和 L 以彩色绘制。管线按投影中心(展绘管点位置)用相应图例连线表示,附属设施在实际中心位置绘相应符号表示。
- 11.1.8 管线图编绘应符合下列要求:
 - a) 管线用各管线相应线型绘制,架空管线用虚线绘制;
 - b) 管线图各种文字、数据注记不应压盖管线及其附属设施的符号;
 - c) 在编辑管线图过程中,地形图与管线矛盾、压盖或重合的地物符号、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;
 - d) 数据表达内容要求按照 DB3201/T 257 执行。
- 11.1.9 编绘时应注记管点编号(图上点号),图上点号以所绘管线图的比例尺 1:500 或 1:1000 图幅为单位按自然序号独立编号,编写顺序按由西向东、由北向南的原则进行。
- 11.1.10 管线图编绘及数据处理完成后,除提交纸质资料外,另提交一份完整的电子数据文件。图纸应采用 80g 以上的双胶纸,规格为外图廓边线向外各裁切至 50mm。

11.2 建立数据库文件

- 11.2.1 管线数据库文件应根据外业探测数据使用管线数据处理软件建立,数据库文件的信息应与外业探测的原始记录保持一致。
- 11.2.2 管线普查时,数据库文件宜以测区为单位建立。
- 11.2.3 管点属性信息的填注应符合下列要求:

各类管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属性,表6中标记“△”的属性为相应专业管线需要填写的属性,相互之间逻辑关系应正确。涉及管线的井盖、井室等属性信息,当管点为明显管线点时才填写。

表6 管点属性信息表

属性	管类									
	电力	信息与通信	给水	再生水	排水	燃气	热力	工业管道	综合管廊(沟)	不明管线
标识码	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
管类代号	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
要素代码	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
探测点号	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
图上点号	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
图幅号	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
X坐标	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
Y坐标	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
地面高程	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
特征点	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
附属物	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
所在道路	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井室代码	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
旋转角	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井深	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井盖形状	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井盖材质	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井盖直径	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井盖长	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井盖宽	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
检修井材质	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井脖深	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
井室直径	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
权属单位	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
作业单位	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
探测日期	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
监理单位	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
使用状态	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
数据来源	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
项目代码	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
规划许可证号	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
所属管廊	△	△	△	△	△	△	△	△	—	△
行政区	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
区域标识	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
地上地下标识	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
杆塔类型	△	△	—	—	—	—	—	—	—	—
保护高度	△	△	—	—	—	—	—	—	—	—
备注	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

11.2.4 管段属性信息的填注应符合下列要求：

各类管段的属性根据管线专业的实际情况填写各自的属性，表7中标记“△”的属性为相应专业管线需要填写的属性，相互之间逻辑关系应正确。综合管廊（沟）管段的属性填注按DB3201/T 257的要求

执行。

表7 管段属性信息表

属性	管类								
	电力	信息与通信	给水	再生水	排水	燃气	热力	工业管道	不明管线
标识码	△	△	△	△	△	△	△	△	△
管类代号	△	△	△	△	△	△	△	△	△
要素代码	△	△	△	△	△	△	△	△	△
起点点号	△	△	△	△	△	△	△	△	△
终点点号	△	△	△	△	△	△	△	△	△
起点高程	△	△	△	△	△	△	△	△	△
终点高程	△	△	△	△	△	△	△	△	△
起点埋深	△	△	△	△	△	△	△	△	△
终点埋深	△	△	△	△	△	△	△	△	△
埋设类型	△	△	△	△	△	△	△	△	△
材质	△	△	△	△	△	△	△	△	△
管径	△	△	△	△	△	△	△	△	△
电压值	△	—	—	—	—	—	—	—	—
压力	—	—	—	—	△	△	—	△	—
介质	—	—	—	—	—	—	—	△	—
流向	—	—	—	—	△	—	—	△	—
总孔数	△	△	—	—	—	—	—	—	—
占用孔数	△	△	—	—	—	—	—	—	—
电缆条数	△	△	—	—	—	—	—	—	—
保护材质	△	△	—	—	—	—	—	—	—
连线类型	△	△	—	—	—	—	—	—	—
所在道路	△	△	△	△	△	△	△	△	△
权属单位	△	△	△	△	△	△	△	△	△
建设年代	△	△	△	△	△	△	△	△	△
作业单位	△	△	△	△	△	△	△	△	△
探测日期	△	△	△	△	△	△	△	△	△
监理单位	△	△	△	△	△	△	△	△	△
使用状态	△	△	△	△	△	△	△	△	△
数据来源	△	△	△	△	△	△	△	△	△
项目代码	△	△	△	△	△	△	△	△	△
规划许可证号	△	△	△	△	△	△	△	△	△
所属管廊	△	△	△	△	△	△	△	△	△
行政区	△	△	△	△	△	△	△	△	△
区域标识	△	△	△	△	△	△	△	△	△
地上地下标识	△	△	△	△	△	△	△	△	△
线路名称	△	—	—	—	—	—	—	—	—
回路数	△	—	—	—	—	—	—	—	—
备注	△	△	△	△	△	△	△	△	△

11.3 编绘综合管线图

11.3.1 综合管线图应表示测区内所有探测的管线及其附属设施、地面建（构）筑物、道路、河流、桥梁及主要地形特征。

11.3.2 综合管线图的编绘应以外业探测数据文件为依据，采用成图软件在计算机上自动生成管线图，然后和地形图叠加，以保证管线图的真实性、完整性和准确性。在编绘前应取得下列资料：

- a) 测区地形图；
- b) 经检查合格的管线探测、竣工测量的管线图形和注记文件或管线成果表；
- c) 附属设施草图、结点示意图和管沟剖面图。

11.3.3 编绘时应核对地形图的相同固定地物点和管线附属物位置，其误差应符合下列要求：

- a) 固定地物点在图上的重合误差不应大于 0.4mm；
- b) 管线附属物在图上沿道路横向重合误差不应大于 0.4mm；
- c) 管线附属物在图上沿道路纵向重合误差不应大于 0.8mm。

11.3.4 当管线复杂、管点注记密集时，管点应择要注记，凡需择要注记的区域要提交管线放大图，放大图的比例尺可根据能清晰展示管线图的原貌为原则确定。

11.3.5 能够确认的废弃管线应在综合管线图中标识出来，采用规定管线线型并在原管线注记后加注“（废弃）”形式表现。

11.3.6 综合管线图编制完成后应与相邻的综合管线图进行接边处理。

11.3.7 综合管线图编绘时若管线之间出现不合理的情况（如穿过电杆、消火栓等）或其它可疑之处，应摘录问题并进行实地检测。

11.4 编绘专业管线图

11.4.1 专业管线图表示一个单一种类的专业管线及与其有关的建（构）筑物、地物、地形和附属设施。

11.4.2 专业管线图应根据专业管线数据用成图软件自动生成，然后与地形图叠加并编辑成图。

11.4.3 专业管线图上注记应符合下列规定：

- a) 图上应注记管点的编号、管点高程；
- b) 应注明管线规格和材质；
- c) 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；
- d) 信息与通信电缆应注明管块规格和孔数，直埋电缆注明缆线根数。

11.4.4 预埋的信息与通信管块、电力管沟（均未穿铺电缆），实测明显管线点和特征点，并在管线注记中加注“空管”。

11.4.5 专业管线图可以电子文件形式提交。

11.5 编绘管线断面图

11.5.1 横断面图按照附录 M 生成，应表示的内容包括地面地形变化、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、管线水平间距和断面号等。

11.5.2 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。一般应在 1:50~1:200 之间选择,为便于使用,比例尺的分母应采用 50 的倍数。

11.5.3 横断面图的编号可采用地形图图幅号加阿拉伯数字顺序号表示,管线竣工图中的横断面图编号可只用阿拉伯数字顺序号表示。

11.5.4 断面图的各种管道应以 2.5mm 为直径的空心圆表示;直埋电力、信息与通信电缆以 1mm 的实心圆表示;小于 1m×1m (不含 1m×1m)的管沟、管块以 3mm×3mm 的正方形表示;大于 1m×1m (含 1m×1m)的管沟、管块按实际比例表示。各种建(构)筑物、地物、地貌按实际比例绘制。

11.6 编制管线成果表

11.6.1 管线成果表的编制应以绘图数据文件及管线调查记录、管线的探测成果为依据进行,其管线点号应与图上点号一致。

11.6.2 编制成果表时,对各种检修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均应填写清楚,以连接管线点号说明连接方向。

11.6.3 管线成果表以管线图图幅为单位,分专业进行整理编制,并编制制表说明。管线成果表格式见附录 J,可以电子文件形式提交。

11.7 质量检查

11.7.1 数据处理完成后应对数据库文件、管线图和管线成果表进行质量检查。

11.7.2 编绘的管线图应进行 100%图面检查和实地巡视对照检查,管线图的质量应符合下列规定:

- a) 管线无遗漏;
- b) 管线连接关系正确;
- c) 图例符号、文字、数字注记符合要求;
- d) 图幅接边无遗漏或错误;
- e) 图廓整饰符合要求。

11.7.3 使用管线数据处理软件对数据库文件进行检查,数据库文件应与管线图、成果表相互一致,其质量应符合下列规定:

- a) 数据格式正确;
- b) 数据内容完整、正确、规范;
- c) 数据项之间关系无逻辑错误;
- d) 管线管径、流向正确,管点间距符合要求;
- e) 数据接边误差符合要求。

12 管线探测成果的检查 and 验收

12.1 一般规定

12.1.1 管线探测成果的检查分为作业单位的检查和工程监理单位的检查。检查工作分为外业和内业两部分,作业单位的检查应落实二级检查制度。

12.1.2 验收工作在作业单位自检合格,工程监理单位检查认可后,由作业单位提出书面验收申请报告,经委托方批准后实施。

12.1.3 检查验收的依据应包括本规程、工程合同、经批准的技术设计书及有关技术标准。

12.2 作业单位的检查

12.2.1 管线探测的各级检查工作应独立进行，不得省略或代替。

12.2.2 成果质量检查的样本抽取、检验内容应符合 CH/T 1033 的相关规定。

12.2.3 管线探查、测量的成果质量检查应采用重复探测的方法，数据成果检查宜采用检查软件结合人工检查进行，管线图检查应采用图面检查与实地对照检查相结合的方式。

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

12.2.5 质量检查完成后应编制检查报告，检查报告的内容和格式应参照 GB/T 18316 的相关规定执行。

12.2.6 管线探测工作完成后，应编写管线探测项目总结报告，报告内容应包括下列主要内容：

- 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。

注：小型工程的报告书可以从简。

12.3 监理单位的检查

管线探测成果的监理检查工作应按DB3201/T 1002《管线探测工程监理技术规程》及项目相关技术标准执行。

12.4 质量评定

12.4.1 管线探测成果质量评定按照 CH/T 1033 的规定执行。

12.4.2 管线详查工程的探测成果可采用抽检方式进行质量检查，根据抽检结果分析和评价成果质量。

12.4.3 管线竣工测量的成果可采用按比例抽检方式进行质量检查，根据抽检结果分析和评价成果质量。

12.4.4 成果质量按优、良、合格和不合格四级评定。

12.5 成果验收

12.5.1 提交验收的管线探测成果资料宜包括下列内容：

- a) 工作依据文件：任务书或合同书、经批准的技术设计书；
- 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定、校准记

录；

- c) 探测原始记录：探查草图、管点探查记录表（或者相应的电子记录）、控制点和管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、专业管线图、管线断面图、控制点成果、管线成果表及管线图形和属性数据文件；
- f) 管线探测总结报告。

注：当管线探测任务简单、工作量少时，提交的探测成果资料可简化。

12.5.2 探测成果的专业管线验收应符合下列规定：

- a) 专业管线验收是作业单位提交成果资料后，由委托方会同监理单位、作业单位及管线权属单位对专业管线图进行核查。
- b) 专业管线验收的主要内容是审查是否漏（错）测管线、管线特征点和附属物，管径、管材、附属物等管线属性是否有问题，审核专业管线探测成果的完整性、管线属性信息的正确性等内容。
- c) 管线权属单位应将审查中发现的问题形成审查记录反馈至作业单位进行核实修改，作业单位应及时组织人员逐一针对问题进行复查核实，修改完善管线探测成果数据。

12.5.3 管线探测成果验收宜由委托方组织成立验收组进行验收，验收完成后应根据验收结果出具验收意见。

12.6 成果移交

12.6.1 验收合格后的管线探测成果资料，应及时移交归档。

12.6.2 应提交的成果包括 12.5.1 的全部内容。

12.6.3 成果资料的移交应列出清单或目录逐项清点，并办理交接手续。

附 录 A
(资料性附录)
管线探测安全保护规定

A.1 管线探测安全保护规定

管线探测安全保护除应符合 CJJ 61 的相关规定外,还应符合下列规定:

- A.1.1 作业单位对从事管线探测的工作人员必须进行安全教育,探测人员必须熟悉工作岗位的安全保护规定,自觉遵守安全生产规章制度,正确使用安全防护用品,杜绝安全隐患,做到安全生产。
- A.1.2 管线探测作业所需的安全防护设施、劳动防护用品必须配备齐全,性能良好,所使用的气体检测仪器必须在有效周期内。
- A.1.3 在市区或道路上进行管线探测的作业人员应遵守交通法规,服从交警指挥。
- A.1.4 进入企事业单位、厂区内部作业时,作业人员必须熟悉、遵守该单位各项安全保护规定。
- A.1.5 打开检修井盖进行实地调查作业时,应在井口周围设置安全防护设施,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,应立即盖好检修井盖。
- A.1.6 下井作业必须佩戴安全绳,地面有专人保护,严禁井盖打开后作业人员离开现场。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,超标的管道应采取安全保护措施后方能作业。下井作业过程中,作业人员应爱护管线设备设施,不得随意踩踏井内的线缆等易被破坏设施,防止设备因受外力过大而损坏。
- A.1.7 严禁在氧气、燃气、乙炔等助燃、易燃、易爆管道上作充电点,进行直接法或充电法作业;严禁在高压电力管线和燃气管道使用钎探;进行钎探作业时,必须用探测器对钎探点及周围进行探测扫描,确认安全时才能进行作业。
- A.1.8 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基础知识。使用的探测仪器工作电压超过36V时,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,并应指定专人看管,井下作业的所有探测设备外壳必须接地。雷电天气严禁使用大功率仪器设备施工。
- A.1.9 热力管道在供热时应采用安全保护措施,如果温度超过50℃不得下井作业。
- A.1.10 因探测施工不当,造成易燃易爆管道破裂、气体泄漏时,应在第一时间通知相关权属单位,在泄漏点做好标记,并在安全处等候抢险人员,指认现场、配合调查。
- A.1.11 发生人身安全事故时,除立即将伤者送到附近医院急救外,还须保护现场,并及时报告单位,组织有关人员进行调查,明确事故责任,并做妥善处理。
- A.1.12 对探测与监理采集的所有管线数据信息应采取必要措施,防止病毒破坏和数据流失,确保成果资料和数据的安全。

附录 B
(资料性附录)
管线探查遗留问题记录表

B.1 管线探查遗留问题记录表

管线探查遗留问题记录表样式见表B.1。

表 B.1 管线探查遗留问题记录表

工程名称：

编号：

问题描述：	
问题发现人：	日期： 年 月 日
原因分析：	
探测单位项目负责人：	日期： 年 月 日
问题核实：	
核实人：	日期： 年 月 日
处置措施：	
工程负责：	日期： 年 月 日

附 录 C
(规范性附录)

附属物、地面构筑物的调查内容

C.1 附属物、地面构筑物的调查内容

附属物、地面构筑物的调查内容见表C.1。

表 C.1 附属物、地面构筑物的调查内容

量测项 井室 代码	井盖					井脖		井室				构筑物			备注
	形状	材质	直径	长	宽	直径	深	长	宽	深	直径	长	宽	高	
100	圆	△	△	—	—	△	△	—	—	△	△	—	—	—	—
101	圆	△	△	—	—	△	△	—	—	△	△	—	—	—	—
102	圆	△	△	—	—	△	△	—	—	△	△	—	—	—	—
103	圆	△	△	—	—	△	△	△	△	△		—	—	—	—
104	圆	△	△	—	—	△	△	△	△	△	—	—	—	—	—
105	方	△	—	△	△	—	—	△	△	△	—	—	—	—	—
106	配电柜或 接线箱	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	△	△	—
107	地面 变压器	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	△	△	—
108	立式 雨篦	△	—	—	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	—
109	卧式 雨篦	△	—	—	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	—
202	一井 多盖	△	△	△	△	△	△	△	△	△	—	—	—	—	—
209	标准 井室	△	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注1: 表中“△”为应调查项目, “—”表示不调查的项目;

注2: 井室长、宽通过坐标描述;

注3: 井脖深以m为单位, 其它尺寸数据均以mm为单位;

注4: 井脖深+井室深=井深;

注5: 井深要大于等于井内管线的深度;

注6: 如井盖方、井脖是圆柱体, 则要填写井脖直径并要填井盖长、宽;

注7: 雨篦子及路灯、交通信号等线类管线的手孔, 要量测井深外其他按常规调查, 井室的长宽不要量测;

注8: 打不开的井室, 可采用规定的标准井室参数;

注9: 不采集边框点的标准手孔, 要量测井深, 其他按常规调查、连线;

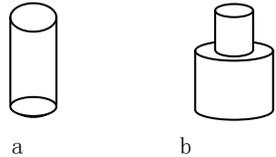
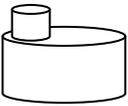
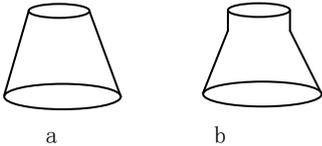
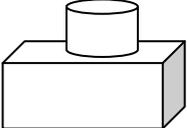
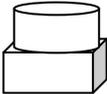
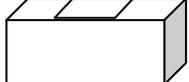
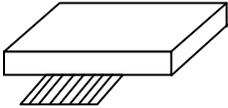
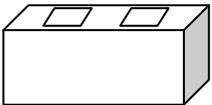
注10: 重合的井盖、阀门要单独编号;

注11: 表中“△”的调查项目具体根据不同井室模型并符合逻辑关系而确定。

C.2 井代码及井室形状图

井代码及井室形状图见表C.2。

表C.2 井代码及井室形状图表

序号	井室类型示意图	井室代码	说明
1	 <p>a b</p>	100	a: 圆柱体井室，无井脖； b: 井脖和井室均为圆柱体且同轴
2		101	井脖和井室均为柱体，两中心轴线间距大于400mm
3	 <p>a b</p>	102	a: 圆锥台体井室，无井脖； b: 有井脖的圆锥台体
4		103	井脖是柱体，井室是方体
5		104	井脖是柱体，井室是方体，且井室在地面上的投影是井脖的外切正方形或内接正方形
6		105	单入口的方体井室，无井脖
7		108	立式雨篦
8		109	卧式雨篦
9		202	2个或2个以上入口的方体井室

附 录 D
(资料性附录)

明显管线点重复调查量测检查记录表

D.1 明显管线点重复调查量测检查记录表

明显管线点重复调查量测检查记录表见表D.1。

表D.1 明显管线点重复调查量测检查记录表

作业单位					测区				日期		
检查者			校核者								
序号	管线点号	连接点号	管线类别	材质	管径或 断面尺寸 (mm)	深度比较 (cm)			质量评定	备注	
						探测深度	检查深度	差值			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											

附 录 E
(资料性附录)
隐蔽管线点重复探查检查记录表

E.1 隐蔽管线点重复探查检查记录表

隐蔽管线点重复探查检查记录表见表E.1。

表E.1 隐蔽管线点重复探查检查记录表

作业单位				测区				日期	
检查者			校核者			检测设备			
序号	管线点号	管线类别	材质	管径或断面 尺寸(mm)	平面定位 偏距 (cm)	深度比较 (cm)			备注
						探测深度	检查深度	差值	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									

附 录 F
(资料性附录)
隐蔽管线点开挖检查验证记录表

F.1 隐蔽管线点开挖检查验证记录表

隐蔽管线点开挖检查验证记录表见表F.1。

表F.1 隐蔽管线点开挖检查验证记录表

作业单位				测区				日期		
检查者				校核者						
序号	管线点号	管线类别	材质	平面实际偏距 (cm)	深度比较 (cm)			质量评定	备注	
					探测深度	实际深度	差值			
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

附录 G
(规范性附录)
综合管线竣工图样图

G.1 综合管线竣工图样图

综合管线竣工图样图见图G.1。

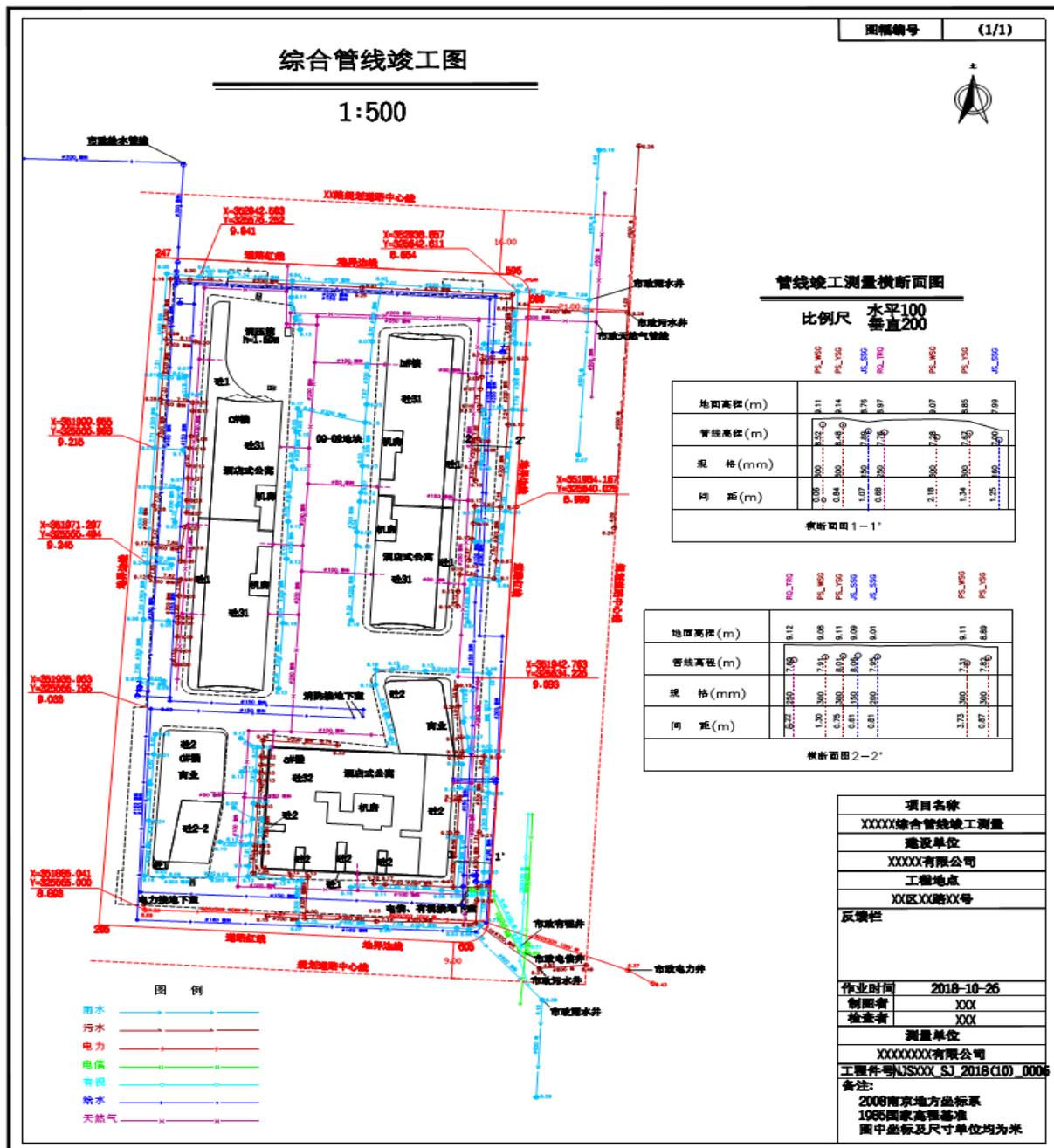


图 G.1 综合管线竣工图样图

附 录 H
(规范性附录)
管线竣工测量成果报告

H.1 管线竣工测量报告

管线竣工测量报告见表H.1。

表H.1 管线竣工测量报告表

项目名称			工程件号		
许可证号			权属单位		
委托单位			项目代码		
联系电话			竣工日期		
测量单位			测量地点		
管线相关属性					
管线类型	规划设计属性		竣工测量属性		备注
	规格	长度 (m)	规格	长度 (m)	
平面坐标系			作业者		
高程基准			校核者		
测绘概要			检查者		

附录 J
(规范性附录)
管线成果表

J.1 管线成果表

管线成果表格式见表J.1。

表J.1 管线成果表

图幅编号：

管线种类：

权属单位：

图上 点号	物 探 点 号	连 接 点 号	特征点	附属物 名 称	坐标 (m)		高程 (m)		管径 或 断面规格 (mm)	材 质	压力 或 电压 (kV)	流向 或 根数	占用孔数 /总孔数	埋设 方式	建设 年代	所在道 路	备注
					X 坐标	Y 坐标	地 面 高 程	管 线 高 程									

探测者：

校核者：

工程负责人：

日期：

附录 K
(规范性附录)
综合管线图样图

K.1 综合管线图样图

综合管线图样图见图K.1。

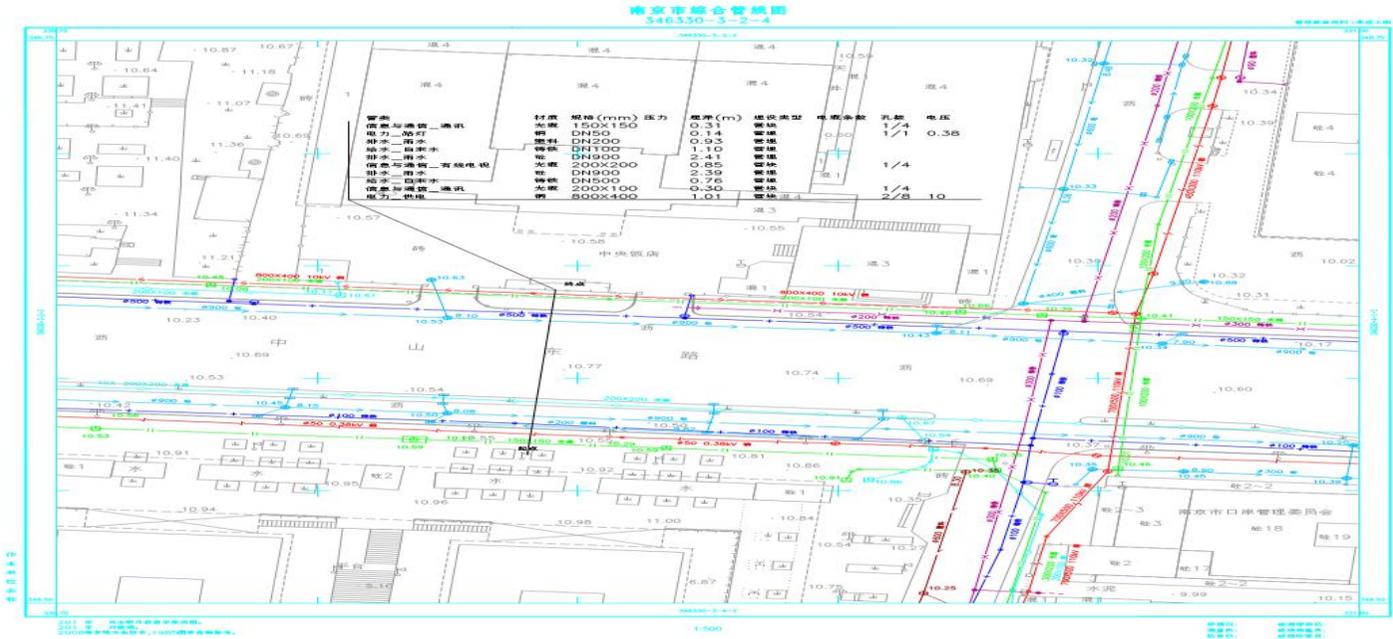


图 K.1 综合管线图样图

附录 L
 (资料性附录)
 专业管线图样图

L.1 专业管线图样图

专业管线图样图见图L.1。

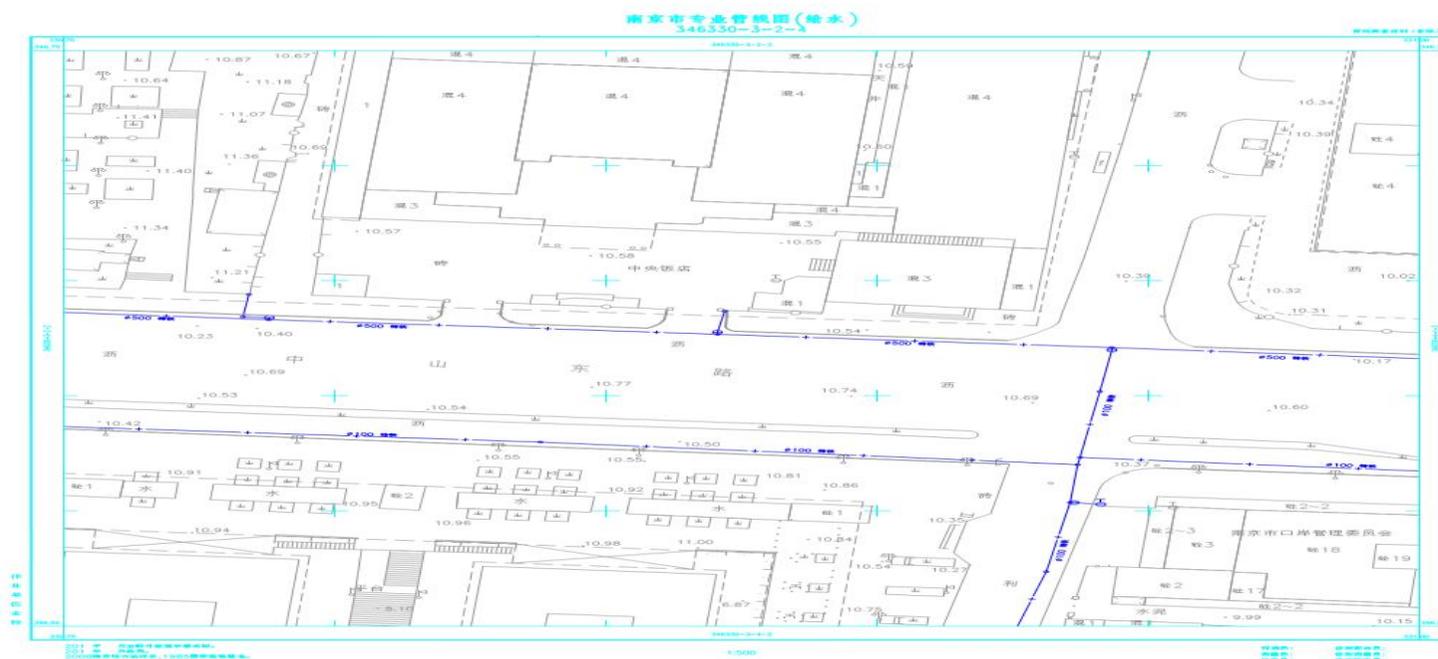


图 L.1 专业管线图样图

附录 M
(规范性附录)
管线横断面图样图

M.1 管线横断面图样图

管线横断面图样图见图M.1。

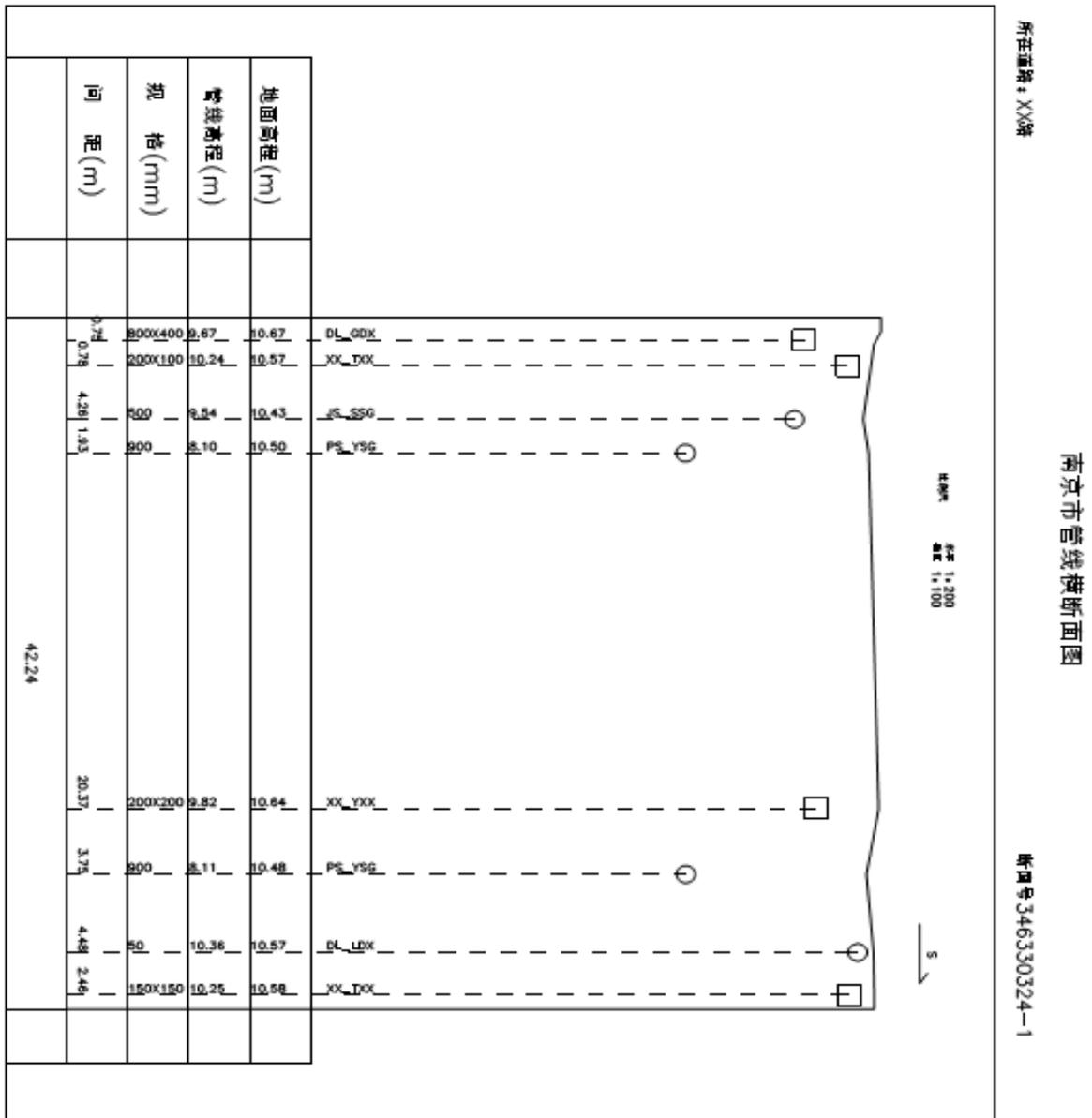


图 M.1 管线横断面图样图

附 录 N
(规范性附录)
管线埋设方式定义表

N.1 管线埋设方式定义表

管线埋设方式定义见表N.1。

表N.1 管线埋设方式定义表

埋设方式	埋设类型代码	定义说明
直埋	0	管线无保护套管，直接敷设于地下的埋设方式，常用于电力、信息与通信等线缆类管线。
矩形管沟	1	管线形态为矩形方沟或管线敷设于矩形沟道中，常用于排水管沟及电力、电信电缆等的敷设。
拱形管沟	2	管线形态为顶部为弧形的方沟或管线敷设于顶部为弧形的沟道中，常用于排水管沟。
管块	3	管线通过集束式保护套管管组的形式或预制水泥标准管块的形式预先敷设于地下的埋设方式，常用于电力、信息与通信等线缆。
管埋	4	管线以单根圆形管道敷设于地下或通过单根保护套管预先敷设于地下的埋设方式，圆形管道常用于给水、排水、燃气、热力及工业管道等管道，单根保护套管常用于电力、信息与通信等线缆。
架空	5	<p>管线架设于地面之上、底部可供行人、车辆等通行的管线敷设方式，常用于电力、信息与通信等线缆及给水、燃气、热力、工业管道等。</p> <p>针对管线铺设于地表、底部不足以通行行人、车辆的管线，其管线埋设方式按照其他相应埋设方式区分。</p>
井内连线	6	检修井内的连接管线。
非开挖	7	利用各种岩土钻掘设备和水平钻进法、夯管法、顶（拉）管法等技术手段，在地表小部分开挖的情况下（一般指入口和出口小面积开挖），通过导向、定向钻进等方式敷设地下管线的方式。
廊内管线	8	指敷设于综合管廊（沟）内的管线。

参 考 文 献

- [1] GB/T 13923-2006 基础地理信息要素分类与代码
 - [2] GB/T 14395-2009 城市地理要素编码规则 城市道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线
 - [3] GB/T 17941-2008 数字测绘成果质量要求
 - [4] GB/T 20257.1-2017 国家基本比例尺地形图图式 第1部分1:500 1:1000 1:2000地形图图式
 - [5] GB/T 28590-2012 城市地下空间设施分类与代码
 - [6] GB/T 35644-2017 地下管线数据获取规程
 - [7] CJJ/T 100-2017 城市基础地理信息系统技术标准
 - [8] DGJ32/TJ 186-2015 江苏省城市地下管线探测技术规程
-