

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 66—2020

代替 DBJ440100/T 229—2015

地下管线探测技术规程

Technical specification for detecting and surveying
underground pipelines and cables

2020-06-08 发布

2020-07-01 实施

广州市市场监督管理局 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 基本规定..... 2

5 地下管线探查..... 4

 5.1 一般规定 4

 5.2 实地调查..... 5

 5.3 仪器探查..... 7

 5.4 探查成果质量检验..... 8

6 地下管线测量..... 10

 6.1 一般规定..... 10

 6.2 控制测量..... 10

 6.3 管线点及带状地形测量..... 13

 6.4 测量成果质量检验..... 13

7 地下管线图编绘..... 14

 7.1 一般规定..... 14

 7.2 地下管线图的编绘..... 15

 7.3 地下管线成果表的编制..... 15

 7.4 地下管线图质量检验..... 16

8 地下管线工程监理..... 16

 8.1 一般规定..... 16

 8.2 合同履行监理..... 16

 8.3 探查监理..... 17

 8.4 测量监理..... 18

 8.5 数据监理..... 19

 8.6 成果资料归档整理监理..... 19

 8.7 质量评价与报告编写..... 19

9. 成果验收与归档..... 20

 9.1 一般规定..... 20

 9.2 报告书编写..... 20

 9.3 成果验收..... 20

 9.4 非电子载体的资料归档..... 21

 9.5 电子文件的格式和质量要求..... 21

 9.6 电子文件的归档要求..... 22

10. 地下管线竣工测量与普查修测..... 22

 10.1 一般规定..... 22

 10.2 地下管线竣工测量..... 23

 10.3 地下管线普查修测..... 23

11 地下管线信息系统与数据标准..... 24

 11.1 一般规定..... 24

 11.2 系统总体结构..... 24

11.3	系统基本功能.....	24
11.4	地下管线数据标准.....	24
11.5	地下管线探测成果数据的提交.....	27
11.6	地下管线数据入库.....	27
11.7	地下管线数据库更新.....	27
11.8	地下管线局部放大图及断面图的编绘输出.....	28
11.9	地下管线信息系统运行、管理与维护.....	28
附录 A（规范性附录）	地下管线普查安全保护规定.....	30
附录 B（规范性附录）	地下管线探测用表.....	31
附录 C（规范性附录）	地下管线数据标准.....	43
附录 D（规范性附录）	地下管线成果样图.....	79
附录 E（规范性附录）	地下管线普查工程监理用表.....	82
附录 F（规范性附录）	地下管线普查归档用表.....	87
条文说明	90

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由 DBJ440100/T 229—2015《地下管线探测技术规程》确认转化而来，并代替 DBJ440100/T 229—2015《地下管线探测技术规程》。

本标准与 DBJ440100/T 229—2015 相比，除了编辑性修改之外，主要技术变化如下：

——更新了规范性引用文件；

——删除了原本规程用词说明和修订说明；

——按 GB/T 1.1—2009 要求调整了原附录的排序和引出，相应内容作出调整。

本标准由广州市规划和自然资源局（原广州市国土资源和规划委员会）提出并归口。

本标准起草单位：广州市城市规划勘测设计研究院、广州市城市规划自动化中心、广州市城市建设档案馆。

本标准主要起草人：刘京华、张志媛、李大年、黎树禧、钟家晖、蔡艳红、廖文翰、丘广新、王清泉、张汉春、樊惠萍、葛如冰、吴璟、曹震峰、黄昀鹏、李海军、毛海亚、唐忠成、袁绍晚、毛青。

DBJ440100/T 229—2015 于 2015 年 5 月 27 日首次发布。

地下管线探测技术规程

1 范围

本标准规定了地下管线探测技术的术语和定义、基本规定、地下管线探查、地下管线测量、地下管线图的编绘、地下管线工程监理、成果验收与归档、地下管线竣工测量与普查修测、地下管线信息系统与数据标准等内容。

本标准适用于广州市行政区域内的各种地下管线探测工作。

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 50323 城市建设档案著录规范
GB/T 50328 建设工程文件归档规范
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 117 建设电子文件与电子档案管理规范
RISN—TG011 城市地下管线探测工程监理导则

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 underground pipelines

在城乡规划区内埋设于地下的各种给水、排水、燃气、电力、通信、热力、工业、石油和垃圾真空等市政及公用管线（含综合管沟），以及铁路、民航、部队等其它单位的专用管线。

3.2

地下管线探测 underground pipelines detecting and surveying

确定地下管线属性、空间位置的全过程。

3.3

地下管线普查 general survey of underground pipelines

按城乡规划建设管理要求，采取经济合理的方法查明地下管线现状，获取准确的管线有关数据，建立数据库和信息管理系统，实施管线信息资料计算机动态管理的过程。

3.4

管线现况调绘 actuality survey and drawing of pipelines

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

3.5

地下管线探查 underground pipelines detecting

现场确定地下管线的位置或属性的过程。按所采用的方法，可分为实地调查和仪器探查两种方式。

3.6

管线点 point of underground pipelines

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

3.7

内外业一体化 integration of inside and outside working

在现况资料基础上,以开井调查与仪器探查,结合数字化测绘、机助成图方式获取管线数据成果,并建立地下管线信息管理系统的一体化作业模式。

3.8

RTK real time kinematic

实时动态定位技术,一种基于载波相位观测值的实时差分 GNSS 定位测量技术。

3.9

GNSS global navigation satellite system

全球导航卫星系统。

3.10

GZCORS guangzhou continuously operating reference stations

广州市连续运行卫星定位城市测量服务综合系统。

3.11

地下管线竣工测量 completion survey of underground pipelines

对经城乡规划行政主管部门批准的新建(扩建、改建)或拆除、废弃的管线工程进行管线空间位置和属性的调查与测量,审查其与规划审批的一致性,编制满足广州市地下管线数据库要求成果的过程。

3.12

地下管线普查修测 additional survey of general survey underground pipelines

在开展过地下管线普查的区域,通过核对现有管线数据,采用区域普查的手段对变更的管线数据更新。

3.13

地下管线信息系统 underground pipelines information system

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

3.14

地下管线普查档案 files of general survey

在地下管线普查组织、管理与实施过程中形成的各种形式的信息记录,包括准备、监理、探测、信息管理系统及验收等各阶段的档案。

3.15

地下管线普查电子数据成果 electronic data of general survey

在地下管线普查过程中通过电子设备及环境生成,以数码形式储存于光盘、磁盘或磁带等载体,依赖计算机等数字设备阅读、处理,并可在通信网络上传送的电子数据成果。

4 基本规定

4.1 地下管线探测是加强城乡规划、建设与管理的一项重要的基础工作。为了完整、系统、持续地做好该项工作,查明地下管线状况,统一广州市地下管线探测、资料编制和档案管理的技术要求,特制定本规程。为便于使用者理解,还编制了条文说明,对规程条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。

4.2 广州市地下管线普查采用在管线权属单位提供已有地下管线现况资料的基础上,以开井调查与仪器探查,结合数字化测绘、机助成图的内外一体化作业,获取管线数据成果,健全管线档案管理,同步建立地下管线信息管理系统,实行动态管理的技术方案和统一领导、统一组织实施、实行工程监理的管理工作模式。

4.3 地下管线探测与资料编制应采用广州 2000 坐标系及广州市高程系统,地下管线普查时应由城市勘测资料管理部门统一提供控制资料与基础地形图资料。

- 4.4 地下管线探测，应积极采用新技术、新方法和新仪器，但应满足本规程的精度要求。
- 4.5 地下管线普查成果资料应进行动态管理，应及时将已拆除或新建的地下管线进行注销或登记。
- 4.6 参与地下管线普查工作的人员，应执行本规程附录 A 的安全保护规定。其它类型的地下管线探测工作宜参照该规定进行安全保护，确保安全。
- 4.7 当开展工程建设时，应根据需要，以地下管线普查资料为基础开展相应的地下管线详细勘查工作。
- 4.8 地下管线探测的内容有：查明地下管线的种类、平面位置、走向、埋深（或高程）、规格、性质和材质等，编绘地下管线图，建立地下管线数据库。地下管线探测的程序宜包括：接受任务（委托），搜集资料，现场踏勘，探测仪器检验和方法试验，编写技术设计书，实地调查，仪器探查，建立测量控制，地下管线测量，数据处理，地下管线图编绘，编写技术总结报告，数据监理和入库，成果验收和资料归档等。
- 4.9 地下管线普查的取舍标准按表 1 执行。

表 1 地下管线普查取舍标准

管线种类	需探查的管线
给 水	内径 ≥ 100 mm
排 水 (含雨、污水)	内径 ≥ 300 mm, 方沟 ≥ 400 mm \times 400 mm
电 力	电压 > 380 V
通 信	全 测
燃 气	全 测
热 力	内径 ≥ 100 mm
工 业	内径 ≥ 100 mm
石 油	内径 ≥ 100 mm
综合管沟	全 测
垃圾真空	全 测

- 4.10 地下管线普查范围应符合下列规定：宽度 ≥ 3.0 m 的道路及街巷沿线两侧应进行普查；机关单位、工厂、院校或庭院等的内部不查；封闭的高速公路和高速铁路不查；正在拆迁待成片改造的旧街区或待开发的小区内部不查；但穿越非普查区域的主干管线应查清。
- 4.11 对于探测的仪器和工具应精心使用与爱护，定期检验，经常维护保养，使其保持良好状态。
- 4.12 地下管线探测的精度应符合下列规定：
- a) 隐蔽点探查精度按表 2 的规定执行；

表 2 地下管线探查精度

地下管线中心埋深/cm	水平位置限差 δ_{ts} /cm	埋深限差 δ_{th} /cm
$h \leq 100$	± 10	± 15
$100 < h \leq 200$	± 15	$\pm (5+0.1h)$
$200 < h \leq 400$	$\pm 0.10h$	$\pm 0.15h$
注：表中 h 为管线中心埋深，单位为厘米。		

- b) 明显管线点埋深量测精度：当地下管线埋深 ≤ 2.5 m 时，其量测埋深限差为 ± 5 cm；当埋深 $>$

- 2.5 m 时, 其量测埋深限差为 ± 0.02 h;
- c) 地下管线点的测量精度: 平面位置中误差 m_s 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 (相对于邻近高程控制点);
 - d) 管线图的测绘精度: 管线的实际线位与邻近地上建(构)筑物、道路中心线及相邻管线的间距中误差 m_c 不得大于图上 ± 0.5 mm;
 - e) 地形图的数学精度执行现行的《城市测量规范》。
- 4.13 在地下管线探测前, 应全面搜集和整理测区范围内现有地下管线资料和有关的测区资料, 包括:
- a) 各专业管线现状调绘图、现有综合管线图数据;
 - b) 地下管线报批的四至图、管线放线(定线)图及成果表;
 - c) 各种管线的设计图、施工图、竣工图、技术说明资料及成果表;
 - d) 现有的测区 1: 500 地形图;
 - e) 测区内已有的测量控制成果资料, 包括平面坐标和高程资料。
- 4.14 应对所搜集的资料进行整理、分类。宜将管线资料的位置转绘到 1: 500 地形图上, 颜色采用各专业管线颜色进行, 注明管线的规格、材质和流向, 编制成管线探测工作底图。
- 4.15 在搜集、整理和分析已有资料的基础上, 进行现场踏勘, 主要工作内容应包括:
- a) 核查搜集的资料, 评价资料的可信度、可利用度和现有管线资料的变化程度;
 - b) 察看测区地形、地貌、交通情况、地球物理条件及各种可能产生干扰的因素;
 - c) 核查测区内测量控制点的位置和保存情况。
- 4.16 踏勘结束后, 应选定合理的探测方法和进行必要的方法试验。在此基础上编写技术设计书, 其内容应包括:
- a) 探测工作的目的、任务、范围和期限;
 - b) 测区地形与测量控制资料分析、交通条件, 相关的地球物理特征及地下管线概况;
 - c) 探查方法选择, 工作方法、技术要求及具体技术措施;
 - d) 测量控制与管线点连测、管线图编绘的工作方法及具体要求;
 - e) 作业质量保证体系与具体措施;
 - f) 工作难点、风险因素、作业环境与健康安全因素, 及应对措施;
 - g) 工作量估算及工作进度;
 - h) 劳动组织、仪器、设备及材料计划;
 - i) 提交的成果资料。
- 4.17 普查项目的技术设计书应在合同签订之日起一个月内提交监理单位审核, 监理单位提出审核意见, 经管线普查主管部门审批后方可开展探测作业。
- 4.18 探测单位应具备完善的质量管理体系, 实行“二级检查一级验收”的检查验收制度, 地下管线普查等大型地下管线探测工程应提交各工序质量检查报告。
- 4.19 监理单位对探测单位的各工序进行质量检查, 并编写工程监理报告。
- 4.20 地下管线探测的数据采集应满足本规程的数据格式要求。地下管线普查成果数据应经地下管线信息管理部门计算机数据监理合格后, 方可进入地下管线数据库。
- 4.21 地下管线普查成果资料应满足本规程档案管理的载体、规格及组卷要求, 分为文字、表、图和数据四大类进行整理组卷, 移交给专业档案管理部门。

5 地下管线探查

5.1 一般规定

- 5.1.1 地下管线探查应在地下管线现状调绘的基础上, 采用实地调查和仪器探查相结合的方法进行。
- 5.1.2 地下管线探查应查清各种地下管线的敷设状况、在地面上的投影位置和埋深, 在地上设置管线投影中心标志点作为连测的管线点。同时应查明管线种类、性质、规格、材质、载体、流向、电缆根数和附属设施等。探查及检查用表见附录 B。
- 5.1.3 管线点应设置在特征点或附属物点上, 无特征点或附属物点的直线段也应设置管线点, 其设置间距不应大于 70 m。特征点包括多通点、分支点、转折点、起讫点、变径点、变质点和变深点等, 附属物点包括: 接线箱、变压箱、各种窨井(人孔井、手孔井、阀门井等)、调压器、仪表以及其它管线附

属设施的中心点。

5.1.4 当管线弯曲时，管线点的设置应以能反映其弯曲特征为原则。

5.1.5 地下管线探查应对隐蔽管线点采用仪器探查的方法进行搜索、定位、定深和追踪。

5.1.6 管线点编号采用管线代号和点号组成，其中管线代号用拼音字母，点号用阿拉伯数字标记。物探点号以测区为单元按顺序编号（如 J12 表示给水管道第 12 号管线点，M12 表示燃气管道第 12 号管线点，以此类推）。

5.1.7 探查时应在管线点处设立地面标志，标志位置宜在明显且能长期保留的建（构）筑物等地方，应保证在管线探测成果验收前不毁失、不移位和易于识别。地面标志宜根据保留的时间长短和地面情况而定，选择油漆标注、刻石、铁钉或木桩等形式，不易做地面标志的管线点应在实地栓点。标志应以不影响市容市貌为原则。

5.2 实地调查

5.2.1 地下管线的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、记录和量测，应按附录 B 表 B.1 的格式填写明显管线点调查表。

5.2.2 在明显管线点上应采用经检验的钢尺实地量测地下管线的埋深，单位用厘米。

5.2.3 地下管线的埋深可分为内底埋深和外顶埋深，应根据地下管线的类别确定。地下管线实地调查的项目按表 3 执行。

表3 地下管线实地调查项目

管线类别		埋 深		断面尺寸		载体特征			管道材质	根数	附属设施	管线权属单位和埋设年代	备注
		外顶	内底	管径	宽×高	电压	压力	流向					
给 水		△		△					△		△	△	
排水 (雨、污水)	管道		△	△				△	△		△	△	
	方沟		△		△			△	△		△	△	
	压力管	△		△					△		△	△	
电 力	直埋	△		△		△			△	△	△	△	回数
	管块	△			△	△			△	△	△	△	
	沟道	△			△	△			△	△	△	△	
	隧道		△		△	△			△	△	△	△	
通 信	直埋	△		△					△	△	△	△	
	管块	△			△				△	△	△	△	
	沟道	△			△				△	△	△	△	

表 3 地下管线实地调查项目（续）

管线类别		埋 深		断面尺寸		载体特征			管道材质	根数	附属设施	管线权属单位和埋设年代	备注
		外顶	内底	管径	宽×高	电压	压力	流向					
燃 气		△		△			△		△		△	△	
工业	自流		△	△				△	△		△	△	
	压力	△		△			△		△		△	△	
热 力		△		△					△		△	△	
石 油		△		△					△		△	△	
综合管沟			△		△				△	△	△	△	
垃圾真空		△		△					△		△	△	
注 1：表中“△”为应调查项目。													
注 2：部队、铁路、民航、海运及其它专用管线所需调查项目，参照本表规定执行。													

5.2.4 在明显管线点上，应查明地下各种管线上的建（构）筑物和附属设施，按表 4 执行。

表 4 地下管线探测应查明的建（构）筑物和附属设施

管线种类	地面建（构）筑物	附 属 物
给 水	水源井、净化池、泵站、水塔、水池等	阀门，排气阀、排泥阀、放水口、消防栓、各种窰井、水表等
排水（含雨、污水）	化粪池、净化池、泵站、暗沟地面出口等	各种窰井（起终点井、跌水井，沉砂井，交叉口井、转折点井）、进出水口、雨水篦、排污装置等
电 力	变电站、变电室、配电房、各种塔（杆）等	各种窰井、变压器、塔、接线箱、分线箱等
通 信	变换站、控制室、各种塔（杆）等	窰井（人孔、手孔）、接线箱、上杆、分线箱等
燃 气	燃气站、调压房（柜）、储气柜等	排气装置、阀门、凝水井、阀门井等各种窰井
热力\工业\石油\垃圾真空	动力站、调压房、塔、支架、支墩等	涨缩器、排液、排污装置、各种窰井、阀门等
综合管沟	出入口等	通风口、投料口、防火门（墙）、透气阀等
注 1：部队、铁路、民航、海运及其它专业管线参照本表规定执行，但应注明管线权属单位及用途。		
注 2：电力管沟（块）测注的平面位置为管沟（块）几何中心位置，埋深量至管沟（块）的外顶部。		

5.2.5 在窰井（包括检查井、闸门井、阀门井，仪表井、人孔和手孔等）上设置明显管线点时，管线点的位置应设在井盖中心。当地下管线中心线的地面投影偏离井盖中心，其偏距大于 0.4 m 时，应以管线在地面的投影位置设置管线点，井盖中心设独立管线点。

5.2.6 地下管道及埋设电缆的管沟应量测其断面尺寸。圆形断面应量测其直径；矩形断面应量测其宽和高，单位用毫米。

5.2.7 埋设于地下管沟或管块中的电力或通信电缆，应查明其根数或管块孔数。其中埋设在同一管块中的不同权属的通信管线应分别查明；埋设在同一管块中的不同电压等级或回数的电力电缆应调查，并在成果表的备注栏内注明。

5.3 仪器探查

5.3.1 仪器探查是在现况资料收集和实地调查的基础上，根据不同的地球物理条件，选用不同的物探方法进行地下管线探查。

5.3.2 探查地下管线应遵循如下原则：

- a) 从已知到未知；
- b) 从简单到复杂；
- c) 优先采用有效、轻便、快速、成本低的方法；
- d) 复杂条件下宜采用多种探查方式或方法。

5.3.3 探查地下管线，可供选择的方法有：电磁法、探地雷达、直流电法、磁测法、地震波法和红外辐射法等。不论选用何种物探方法，必须具备以下条件：

- a) 被探查的地下管线与其周围介质之间有明显的物性差异；
- b) 被探查的地下管线所产生的异常场须有足够的强度，能在地面上用仪器观测到；
- c) 接收信号能从干扰背景中清楚地分辨出被查管线所产生的异常；
- d) 施加在管线上的电磁信号不得干扰管线的正常运行；
- e) 探查精度应达到本规程第 4.12 条的要求。

5.3.4 地下管线探查前，应在探查区已知管线上进行方法试验，确定该方法技术和仪器设备的有效性、精度和有关参数。不同类型的地下管线、不同地球物理条件的地区，以及新技术推广前应分别进行方法试验。

5.3.5 在盲区或重要复杂地段探查管线时，应采用金属管线探测仪探测的进行搜索，搜索方法可选用平行搜索法或圆形搜索法，发现异常后宜用主动源法进行追踪精确定位、定深。

5.3.6 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，按下列规定选择探查方法：

- a) 金属管道，根据现场条件宜采用直接法、夹钳法及感应法；
- b) 接头为高阻体的金属管道，宜采用感应法或夹钳法，亦可采用探地雷达法；当探查区内铁磁性干扰小时，可采用磁测法；
- c) 管径（相对埋深）较大的金属管道，宜采用直接法或感应法，也可采用探地雷达法，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) 通信电缆和照明电缆，宜采用主动源电磁法；有条件时，可施加断续发射信号；
- g) 管线复杂或埋深较大时，宜采用剖面观测方法，并进行反演计算，求取位置和埋深参数。

5.3.7 非金属管道的探查方法，按下列原则进行选择，但应加大开挖验证工作的力度：

- a) 非金属管道宜采用探地雷达法；管径较大时可采用地震波法，当具备场地条件时，可采用电阻率法（含高密度电阻率法）或声波探测法；
- b) 有出入口的非金属管道，宜采用示踪电磁法；
- c) 钢筋混凝土管道可采用感应法，但需加大发射功率、缩短收发距离（应注意近场源影响）；
- 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；
- e) 可采用管道内窥检测技术（如 CCTV、QV 等）协助判断排水管道的走向；
- f) 对采用非开挖敷设的 PE 等给水或燃气塑料管，有示踪线的按金属管线的探测方法执行，否则根据施工成果资料，用虚线表示。

5.3.8 用金属管线探测仪定位时，可采用极大值法或极小值法。极大值法，即用金属管线探测仪两垂直线圈测定水平分量之差 ΔH_x 的极大值位置定位；当金属管线探测仪不能观测 ΔH_x 时，宜采用水平分量 H_x 极大值位置定位。极小值法，即采用垂直分量 H_z 的极小值位置定位。两种方法，宜综合应用对比分析，确定管线平面位置。

5.3.9 用金属管线探测仪定深时，可采用特征点法（ ΔH_x 百分比法， H_x 特征点法）或直读法，探查过

程中宜多方法综合应用。定深点宜选择在其前后 3—4 倍管线中心埋深范围内被测管线是单一直管线、中间无分支且相邻管线之间距离较大的位置。金属管线探测仪定深还应符合下列规定：

- a) 不论用何种方法定深，应先在实地精确定出定深点的管线水平位置；
- b) 直读法定深时，应保持接收机天线垂直，直读结果应根据方法试验确定的定深修正系数进行深度校正。

5.3.10 采用金属管线探测仪感应法探查地下管线时，应使发射机与管线处于最佳耦合状态，接收机与发射机保持最佳收发距；当周围有干扰存在时，应采取减少或排除干扰的方法。采用夹钳法时，夹钳应套在目标管线上，并保证夹钳端口吻合好。采用直接法时，管线供电点处应保持良好的电性接触，接地点应布设合理，保证良好的接地条件。

5.3.11 区分两条或两条以上平行金属管线时，宜采用金属管线探测仪探测的直接法或夹钳法进行探查，通过分别直接对各条管线施加信号来加以区分。亦可采用探地雷达协助探查。

5.3.12 现场作业时，应严格按仪器的使用说明操作。现场应按本规程附录 B 表 B.2 的格式填写管线探查记录表，并应编制探查草图。当采用电子记录时，应保证数据的可溯性。

5.3.13 采用探地雷达探测时，应选用与探测对象的埋深和管径相匹配的天线频率，设置合适的探测参数。测区雷达探测工作结束后，宜编写雷达工作总结报告。

5.4 探查成果质量检验

5.4.1 探测单位的探查质量检查可分为作业组检查、项目组检查和单位检查。各级检查工作应独立进行，不能省略或代替。各级检查抽样比例宜按附录 B 表 B.8 的规定执行，并进行检查工作量统计。探查质量检查应按本规程附录 B 表 B.5—B.7 的格式填写，检查精度统计按附录 B 表 B.9—B.10 的格式填写。

5.4.2 隐蔽管线点和明显管线点应通过重复探查进行同精度质量检查，检查取样应分布均匀，随机抽取，应覆盖各种管线及各探查小组。

5.4.3 管线点的数学精度检查包括隐蔽管线点和明显管线点的检查。对隐蔽管线点应复查地下管线的水平位置和埋深。对明显管线点应复查地下管线的埋深。根据重复探查结果，分别计算隐蔽管线点平面位置中误差 m_{ts} 和埋深中误差 m_{th} 及明显管线点的量测埋深中误差 m_{td} 。 m_{ts} 、 m_{th} 和 m_{td} 不得超过各自限差统计计算值 δ_{ts} 、 δ_{th} 和 δ_{td} 的 0.5 倍。各值的计算方法按式 (1)～式 (6) 进行计算。

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

式中：

m_{ts} ——隐蔽管线点平面位置中误差；

Δs_{ti} ——检查隐蔽管线点的平面位置偏差 (cm)；

n ——隐蔽点埋深 $h \leq 400$ cm 的检查总点数。

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

式中：

m_{th} ——隐蔽管线点埋深中误差；

Δh_{ti} ——检查隐蔽管线点的埋深偏差 (cm)；

n ——隐蔽点埋深 $h \leq 400$ cm 的检查总点数。

$$\delta_{ts} = \frac{1}{n} (10 \times n_1 + 15 \times n_2 + 0.10 \sum_{i=1}^{n_3} h_i) \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

δ_{ts} ——隐蔽管线点平面位置限差统计计算值；

n ——隐蔽点埋深 $h \leq 400$ cm 的检查总点数；

n_1 ——埋深 $h \leq 100$ cm 的隐蔽点检查点数；

n_2 ——埋深 $100\text{ cm} < h \leq 200\text{ cm}$ 的隐蔽点检查点数;

n_3 ——埋深 $200\text{ cm} < h \leq 400\text{ cm}$ 的隐蔽点检查点数;

h_i ——埋深 $100\text{ cm} < h \leq 200\text{ cm}$ 的各隐蔽点检查点的埋深。

$$\delta_{th} = \frac{1}{n} [15 \times n_1 + (5 \times n_2 + 0.10 \sum_{i=1}^{n_2} h_i) + 0.15 \sum_{j=1}^{n_3} h_j] \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

δ_{th} ——隐蔽管线点平面位置限差统计计算值;

n ——隐蔽点埋深 $h \leq 400\text{ cm}$ 的检查总点数;

n_1 ——埋深 $h \leq 100\text{ cm}$ 的隐蔽点检查点数;

n_2 ——埋深 $100\text{ cm} < h \leq 200\text{ cm}$ 的隐蔽点检查点数;

h_i ——埋深 $100\text{ cm} < h \leq 200\text{ cm}$ 的各隐蔽点检查点的埋深;

n_3 ——埋深 $200\text{ cm} < h \leq 400\text{ cm}$ 的隐蔽点检查点数;

h_j ——埋深 $200\text{ cm} < h \leq 400\text{ cm}$ 的各隐蔽点检查点的埋深。

$$m_{td} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta d_{ti}^2}{2n}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

m_{td} ——明显管线点埋深中误差;

Δd_{ti} ——检查明显管线点的埋深偏差 (cm);

n ——明显管线点的检查总点数。

$$\delta_{td} = \frac{1}{n} (5 \times n_1 + 0.02 \sum_{i=1}^{n_2} h_i) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

δ_{td} ——明显管线点埋深限差统计计算值;

n ——明显点的检查总点数;

n_1 ——埋深 $h \leq 250\text{ cm}$ 的明显点检查点数;

n_2 ——埋深 $250\text{ cm} < h$ 的明显点检查点数;

h_i ——各明显点检查点的埋深。

5.4.4 对隐蔽管线点应进行开挖验证, 并应符合下列规定:

- 每一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的 1%, 且不少于 3 个点进行开挖验证;
- 当开挖管线与探查管线点之间的平面位置偏差或埋深偏差超过本规程表 2 规定限差的点数 (即超差点数), 小于或等于开挖总点数的 10% 时, 该测区的探查工作质量合格;
- 当超差点数大于开挖总点数的 10%, 但小于或等于 20% 时, 应再抽取不少于隐蔽管线点总数的 1% 开挖验证。两次抽取开挖验证点中超差点数小于或等于总点数的 10% 时, 探查工作质量合格, 否则不合格;
- 当超差点数大于总点数的 20%, 且开挖点数大于 10 个时, 该测区探查工作质量不合格;
- 当超差点数大于总点数的 20%, 但开挖点数小于 10 个时, 应增加开挖验证点数到 10 个以上,

按上述原则再进行质量验证。

- 5.4.5 地下管线探查除对管线点的平面位置和埋深进行检查外，还应对管线点的属性调查进行检查。发现遗漏、错误应及时进行补充和更正，确保管线点属性的完整性和正确性。
- 5.4.6 经质量检查不合格的，应分析原因，并采取相应的纠正措施进行重新探查。在重新探查过程中，应验证所采取纠正措施的有效性。
- 5.4.7 各项检查工作应做好检查记录，并在检查工作结束后编写管线探查质量检查报告，检查报告内容应包括：
- a) 工程概况；
 - b) 检查工作概述；
 - c) 问题及处理措施；
 - d) 精度统计；
 - e) 质量评价。

6 地下管线测量

6.1 一般规定

- 6.1.1 地下管线测量包括控制测量、管线点测量、管线两侧的带状地形测量和测量成果的检查验收。
- 6.1.2 地下管线测量前，应搜集测区已有的控制和地形资料。缺少已有控制点的，应进行基本控制网的建立；缺少地形图的地区，应进行地形图测绘。以上工作及对已有控制和地形图的检测和修测，均应按现行的《城市测量规范》CJJ/T 8 或《卫星定位城市测量技术标准》CJJ/T 73 的规定进行。
- 6.1.3 地下管线点的平面位置测量应采用数字测绘法或 GNSS RTK 法进行，其测量精度应符合本规程第 4.12 条的规定。
- 6.1.4 地下管线点的高程测量宜采用水准测量方法，亦可采用电磁波三角高程测量，其精度应满足本规程第 4.12 条的规定。
- 6.1.5 地下管线图的测绘，应采用内外业一体化成图进行，其精度应满足本规程第 4.12 条的规定。
- 6.1.6 各项测量所使用的仪器设备，必须经检验和校正。其检校及观测值的改正按现行的《城市测量规范》CJJ/T 8 的有关规定执行。

6.2 控制测量

- 6.2.1 地下管线控制测量应在广州市城市等级控制网的基础上布设图根导线点，也可采用 GNSS RTK 技术布设三级点或图根点。
- 6.2.2 GNSS RTK 平面测量技术要求应符合表 5 的规定。个别困难条件下，相邻点间距离最多可缩短至表中规定值的 2/3，但边长与全站仪检测较差应 $\leq \pm 2\text{ cm}$ 。

表 5 GNSS RTK 平面测量基本技术要求

等级	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	流动站到单基站的距离（km）	测回数
三级	≥200	5	≤1/6000	四等及以上	≤6	≥3
				二级以上	≤3	
图根	≥100	5	≤1/4000	四等及以上	≤6	≥2
				二级以上	≤3	
碎部	—	图上 0.5 mm	—	四等及以上	≤15	≥1
				二级以上	≤10	
注1：一测回是指流动站接收机在重新初始化之后所完成的一次RTK测量； 注2：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；						

- 6.2.3 RTK 测量应特别注意 GNSS 卫星数量、分布等观测窗口状况，其作业条件应符合表 6 的规定。

表 6 GNSS RTK 作业观测环境基本要求

观测窗口状态	15° 以上的卫星个数	PDOP 值	作业要求
良好窗口	≥6	≤4	允许作业
较差窗口	5	<6	尽量避免作业
不利窗口	<5	≥6	禁止作业

6.2.4 单基站 RTK 测量应符合如下规定：

- RTK 测量数据采集时，应是获得固定解且平面精度 $HRMS \leq 0.03$ m，高程精度 $VRMS \leq 0.03$ m；应采集不少于 10 个有效历元的数据；
- 测回间的平面坐标分量较差不应超过 2 cm，垂直坐标分量较差不应超过 3 cm；应取各测回结果的平均值作为最终观测值；
- RTK 测量应有一定数量的检核点，检核点应均匀分布于作业区的中部和边缘；检核方法可采用已知点检核比较法和重测比较法，两次检核测量平面成果的点位较差应在 $\pm 2\sqrt{2}$ 倍中误差内；
- 当采用已知点检核比较法时，应采用 RTK 测出已知控制点的坐标进行比较检核，平面位置较差不应大于 5 cm，高程较差不应大于 8 cm；检测点的数量应不少于 RTK 控制测量点总数的 10%；
- 当采用重测比较法进行检核时，每次初始化成功后，应先重测 1-2 个已测过的 RTK 测量点，确认无误后才进行 RTK 测量；
- RTK 测量控制点应进行边长、角度或导线联测检核，RTK 平面控制点检核测量技术要求应符合表 7 的规定；

表 7 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	角度闭合差	边长相对闭 合差
三级	15	1/4000	12	30	$40\sqrt{n}$	1/4000
图根	20	1/2500	20	60	$60\sqrt{n}$	1/2000

注：表中 n 为测站数。

- RTK 控制测量采用高程拟合时，RTK 高程与四等水准高程或三角高程的较差中误差应在 $\pm 2\sqrt{2}$ 倍中误差内；
 - RTK 控制测量应提交的资料有：技术设计书（需要时）、外业观测原始记录文件、坐标/高程转换文件、控制点测量示意图、起算点成果资料和区域转换参数残差统计表（采用自求转换参数时）、测量成果表、测量检测资料、技术小结/总结等。
- 6.2.5 GZCORS RTK 测量应符合如下规定：
- RTK 接收机应能稳定接收和传送 GZCORS 网络差分信号，其卫星截止高度角设置不应低于 10°。
 - 控制点应布设为三个及以上的连续通视点或不少于 2 组相互通视的点对，相邻点间距离应满足表 8 的规定。
 - 采用 GZCORS RTK 测量的三级控制点或采用 GZCORS RTK 按三级控制点测回数测量的图根点，其高程精度可满足市政工程线路水准测量的精度要求，可作图根导线高程测量起算点。
 - GZCORS RTK 控制测量，应做内符合残差检验、两次初始化测量校核、已知点检核、全站仪检测、分时段重复测量比较等，检测结果应符合以下要求：
 - GZCORS RTK 测量必须在接收机已得到网络固定解状态下方可进行数据记录，各测回开始前应对接收机重新初始化；单次测回应满足点位平面残差 $HRMS \leq \pm 2$ cm，高程残差 $VRMS \leq \pm 3$ cm；
 - GZCORS RTK 测量控制点测回间观测记录的时间间隔不应小于一分钟；两次平面互差应 $\leq \pm 3$ cm，高程互差应 $\leq \pm 4$ cm；符合要求的取各次观测结果的平均值作为最终成果；
 - 进行 RTK 控制测量当天，应至少进行一个已知点检测以确保系统和仪器软硬件工作正常；

检核点宜位于作业区域内，且检核较差应满足平面 ≤ 5 cm、高程 ≤ 8 cm；

- 4) GZCORS RTK 测量的控制点之间必须 100%进行边长、角度及高程的检核，平面控制点检核测量技术要求应符合表 7 的规定，高程检测精度应满足表 8 的要求；

表8 控制点高程校核技术要求

检测方法	水准 (mm)	三角高程 (m)
限差	$30\sqrt{L}$	$0.4 \times S$
注1: L 为水准检测线路长度，以km为单位。小于0.5 km按0.5 km计。 注2: S 为检测点间距，以km为单位。小于0.1 km按0.1 km计。 注3: S 大于0.3 km的，三角高程计算中应考虑球气差改正。		

- 5) 对于测区等大面积的 GZCORS RTK 控制测量，应对 10%以上的控制点作分时段的重复测量，且满足如下要求：两次重复测量时段应间隔 2 小时以上；重复测量检核点宜均匀分布于作业区域；两次分时段重复测量的平面互差应 $\leq \pm 5$ cm，高程较差应 $\leq \pm 8$ cm；
- 6) GZCORS 控制测量应提交的资料有：测量示意图、点位成果表、测量原始 TXT 文件、已知点检核表、控制点二或三次初始化测量成果对照表、控制点重复测量检测对照表、控制点全站仪边长和高差检核表、控制点角度检核表等。
- 6.2.6 图根导线测量应符合如下技术要求：
- a) 图根导线只可附合 1 次，其测量的技术指标应符合表 9 的规定；

表9 图根导线测量的技术要求

等级	附合导线长 (km)	平均边长 (m)	测角中误差 (")	导线相对中误差	方位角闭合差 (")
图根	0.9	80	20	1/4000	$40\sqrt{n}$
注1: n 为测站数； 注2: 当导线长度短于上表规定的 1/3 时，其绝对闭合差应不大于图上 0.3 mm； 注3: 图根导线布成结点网时，结点与结点、结点与高级点之间的导线长度不应大于附合导线规定长度的 0.7 倍。					

- b) 当受地形限制，图根导线无法闭合的情况下，可布设不多于四条边、长度不超过附合导线规定长度 1/3 的支导线，边长可采用光电测距仪单向观测一测回；水平角观测首站应联测两个已知方向一测回（固定角不符值 $\leq \pm 40''$ ）；其他站水平角可测 2 测回（测回较差 $\leq \pm 24''$ ）或测左右角一测回（圆周角闭合差 $\leq \pm 40''$ ）；
- c) 采用电磁波测距三角高程测量时，仪器高及镜高均采用经检验的钢尺进行量度，取至毫米；其主要技术要求应符合表 10 的规定。

表10 电磁波测距三角高程技术要求

中丝法测回数	指标差较差和垂直角较差	对向观测高差的较差 (m)	附合路线或环线闭合差 (mm)
1	$\leq 25''$	$\leq 0.4 \times S$	$40\sqrt{[D]}$
注: D 为测距边长度 (km); S 为斜距 (km)。			

- 6.2.7 图根水准测量应符合表 11 的规定。

表 11 图根水准测量技术要求

附和、或闭合 环线长度 (km)	结点间的 路线长度 (km)	支线 长度 (km)	视线 长度 (m)	观 测 次 数		附和、闭合差或往返测较 差 (mm)
				附和、或闭 合路线	水准支线	
≤8	≤6	≤4	≤100	往一次	往返各一次	$40\sqrt{L}$

注：L 为附和路线、环线或支线长度（以 km 为单位）；n 为测站数。

6.3 管线点及带状地形测量

6.3.1 管线点测量的内容包括地下管线点及地下管线附属设施的测量，获取其平面位置和高程。

6.3.2 管线点的平面位置测量可采用 GNSS、导线串测法或极坐标法等，精度应符合本规程第 4.12 条的规定。当采用极坐标法时，测距边不得大于 150 m，定向边宜采用长边。

6.3.3 管线点的高程测量宜采用电磁波三角高程法，精度应符合本规程第 4.12 条的规定。

6.3.4 采用全站仪同时测定管线点的坐标与高程时，水平角和垂直角均可观测半测回，仪器高和视距高量至毫米。管线点的平面坐标和高程成果均取至厘米。

6.3.5 地下管线测量应按表 4 规定的测注项目对各种地下管线有关的地面建（构）筑物及附属设施进行测定。

6.3.6 在广州市 1:500 地形测量覆盖区进行管线普查时，可采用现有基础地形图，在未覆盖的地区应进行带状地形图测量。

6.3.7 带状地形图测绘的范围：如果管线外侧有建筑物，则测出临街面第一排建筑物的外边线；如果管线外侧无建筑物，则至少测出管线外 20 m 的地形、地物。测绘内容按管线需要取舍，其内容应包括道路边线（渠边石）、临街建筑物向街一面的外轮廓线、结构、层数分间线等。并应调查注记主要单位的名称和门牌号，测定各种地面地物特征点的地面位置及高程。临路（街）建（构）筑物飘蓬、飘楼、阳台、骑楼及临时建筑物可不测绘。

6.4 测量成果质量检验

6.4.1 探测单位的测量成果质量检查可分为作业组检查、项目组检查和单位检查。各级检查工作应独立进行，不能省略或代替。各级检查的抽样比例宜按本规程附录 B 表 B.11 的要求执行。

6.4.2 测量成果的单位检查时，应随机抽查测区管线图的 10% 进行设站检查（执行本规程表 B.11 的规定），并按公式（7）和（8）计算测量点位中误差 m_{cs} 和高程中误差 m_{ch} ：

$$m_{cs} = \sqrt{\frac{\sum \Delta s_{ci}^2}{2n_c}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

m_{cs} ——检查点的点位中误差；

Δs_{ci} ——重复测量的点位平面位置较差；

n_c ——重复测量的点数。

$$m_{ch} = \sqrt{\frac{\sum \Delta h_{ci}^2}{2n_c}} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

m_{ch} ——检查点的高程中误差；

Δh_{ci} ——重复测量的高程较差；
 n_c ——重复测量的点数。

- 6.4.3 测量点位中误差 m_{cs} 和高程中误差 m_{ch} 不得超过本规程第 4.12 条的规定，否则应返工重测。
- 6.4.4 各级检查工作应该做好检查记录，并在检查工作结束后，编写地下管线测量的检查报告，主要内容有：
- a) 工程概况；
 - b) 检查工作概述；
 - c) 精度统计；
 - d) 质量评价；
 - e) 处理意见。

7 地下管线图编绘

7.1 一般规定

- 7.1.1 地下管线图的编绘应在地下管线探查、测量及相关数据处理工作完成并经检查合格的基础上，采用计算机编绘成图。
- 7.1.2 地下管线图分为专业地下管线图和综合地下管线图。
- 7.1.3 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本规程第 11 章的规定执行。
- 7.1.4 数据处理所采用的软件，应有以下功能：
- a) 数据输入或导入；
 - b) 应能进行数据的常规错误检查；
 - c) 自动生成管线图形；
 - d) 对管线图形、注记应可进行编辑；
 - e) 图形与成果表的输出；
 - f) 能将数据转换到管线信息系统中；
 - g) 扩展性能良好。

地下管线图的符号应按本规程附录 C 中 C.4 执行，管线分类分级及其代码和颜色（RGB 值）按本规程 11.4.2 及附录 C 中表 C.1 执行。数据、文字注记按表 12 执行。

表 12 地下管线图注记标准

类 型	方 式	字 体	字大 (mm)	说 明
管线点号	字符、数字混合	正等线	2	
管段标注	字符、数字混合	宋体	2	只适用于专业管线图
扯旗说明	汉字、数字混合	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、数字混合	正等线	2	分间线长 10 mm
门 牌	数字	正等线	1.5	
进房、变径等说明	汉字	正等线	2.5	
高程点	数字	正等线	2	

- 7.1.5 在编辑地下管线图过程中，带状地形图中与地下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。

7.2 地下管线图的编绘

7.2.1 综合地下管线图除应表示测区内所有探测的各种地下管线、管线附属设施外，还应表示地面建（构）筑物、道路河流与地形特征等，应符合本规程第 6.3.7 条的规定。成果样图见本规程附录 D。

7.2.2 编绘前应取得下列资料：

- a) 测区 1:500 地形图；
- b) 经检查合格的探查成果和测绘成果等。

7.2.3 各专业管线的表示应符合本规程附录 C 中 C.4 的规定。

7.2.4 扯旗注记应选择主要的道路进行，注记内容包括：管线类型、材质、规格（管径或断面尺寸）和埋深等。

7.2.5 专业地下管线图只表示一种专业管线及与其有关的建（构）筑物、附属设施、地形及地物。

7.2.6 专业地下管线图上注记应符合下列规定：

- a) 图上应注记管线点的编号；
- b) 应注明管线规格和材质；
- c) 电力管线加注电压和电缆根数；
- d) 排水管线注明水流方向；
- e) 通信管线加注孔数/电缆根数。

7.2.7 预埋的通信管块、电力管沟（未穿电缆），实测明显点，用虚线连接，虚线采用相应管线颜色按推测走向表示。

7.2.8 一井多盖的表示应符合如下要求：有多个入口（即两井盖以上）的管线窨井，实测窨井边缘，以虚线表示，其几何中心加注相应管线的窨井符号，颜色采用相应管线颜色，并在井边缘管线进出处测定管线点，以探测点表示。对于其它的大型附属物、构筑物，宜实测其边线，图面表达参照一井多盖的表达方式。

7.2.9 水表组的表示应符合如下要求：近距离内排列两个或两个以上水表的，外围边线实测并用虚线表示，几何中心设置水表符号，并于外围边线上设置管线点，管线点附属物填写“水表组”。

7.2.10 排水暗渠的宽度 $\geq 2\text{ m}$ 时，实测渠中心点，但图面不连线，按比例以虚线绘出边线，沟内注记“暗渠”，并标示流水方向，不在渠中心的井盖宜编制独立的点号。

7.2.11 控制点和管线点可不标注高程，但路面应择要标注路中高程并注记路面铺装材料。在管线复杂、管线点密集时，宜择要注记。

7.3 地下管线成果表的编制

7.3.1 地下管线成果表的编制应以绘图数据文件及地下管线探查记录为依据进行，应与图面一致。

7.3.2 地下管线成果表编制宜按本规程附录 B 表 B.3 执行，内容应包括：管线种类、管线权属单位、点号、规格（管径或断面尺寸）、点类别、材质、埋设年代、电缆根数、埋深及管线点的坐标、高程等。综合管沟成果表宜按本规程附录 B 表 B.4 执行，内容应包括：管线点号、材质、管线权属单位、沟宽、沟高、沟壁、埋深、连接方向及综合管沟的坐标、高程等。

7.3.3 编制成果表时，对各种窨井坐标只标注井中心点坐标，但对井内各个方向的管线情况均应按要求填写清楚，并在连接方向中，填写邻近管线点号，当邻近管线点为图外点时填上“K+邻近管线点号”。

7.3.4 在同一幅 1:500 图幅内，应保证图上点号唯一。同一测区，应保证物探点号、测量点号唯一。

7.3.5 编制成果表时，管线点的属性数据项的填写应符合如下要求：

- a) 遇到三通、四通等特征点，需要填写各个方向的属性情况，并在连接方向字段中记录相应连接点的物探点号；
- b) 在直通管中，应在变径、变质、变深处定点，成果表中分两条分别记录不同方向的管线属性，注明连接方向，是变径或变质的，其“特征”栏应注明“变径”或“变质”；
- c) 一井多盖的通信井或一井多阀门的窨井：在各进出点的“附属物”栏填写其属性（窨井等）；
- d) “管径或断面尺寸”栏：圆管时填管径直径，不需加（，壁厚不需测注；断面尺寸的记录方式为：宽 \times 高，单位为毫米；
- e) 管线出土、出地、出露时，在成果表的备注中注明；消防栓在“附属物”栏注明；
- f) 电力、通信管块（沟）的孔数，记录在“管径或断面尺寸”栏，记录方式为“宽 \times 高 n 孔”中

间留一空格；

g) 电力管线需测注电压值，在备注栏中注明，电压以千伏（kV）为单位；直埋电力管线，在备注栏上注明“直埋”；

h) 成果表的填写还应符合本规程附录 C 表 C.21 的要求。

7.3.6 地下管线普查时，成果表应以 1:500 图幅为单位，分专业进行整理编制，装订成册，在封面注明图幅号。每一图幅各专业管线成果的装订应按如下顺序执行：给水、排水、电力、通信、燃气、热力、工业、石油、垃圾真空、综合管沟等。

7.4 地下管线图质量检验

7.4.1 对地下管线图应进行质量检验。地下管线图的质量检验应包括过程检查和单位检验。

7.4.2 过程检查应分为作业组检查和项目组检查。过程检查应对所编绘的管线图和成果表进行 100% 检查校对。

7.4.3 单位检验执行本规程附录 B 表 B.11 的规定，检查量应为管线图幅总数的 30%。

7.4.4 地下管线图的质量检验应符合下列规定：

- a) 管线没有遗漏；
- b) 管线没有连接错误；
- c) 各种图例符号和文字、数字注记没有错误，并符合表 12 的规定要求；
- d) 图幅接边没有遗漏和错误；
- e) 图廓整饰应符合要求。

8 地下管线工程监理

8.1 一般规定

8.1.1 地下管线普查工程监理应贯彻“预控为主、检验为辅、安全第一”的方针，应坚持“公正、独立、自主”的原则，维护业主和探测单位的合法权益。同时，应遵守成果资料保密的法律法规，并应执行现行的 RISO-TG011《城市地下管线探测工程监理导则》。

8.1.2 监理单位应根据工作任务对普查工作进行目标控制。目标控制的内容应包括工程质量、工程进度、环境与安全及成果归档等。

8.1.3 工程监理的内容应包括合同履行监理、探查监理、测量监理、数据监理和成果资料归档监理等，同时对探测过程的作业环境与安全、资料保密等进行监督，并对普查工程质量进行评价。

8.1.4 监理单位接受任务后，应建立项目监理部，任命总监理工程师，制定监理计划并书面上报管线普查主管部门审批，批准后抄送相关探测单位。

8.1.5 项目监理部应根据监理计划编制工作报表、召开监理会议，工作报表及会议纪要经总监理工程师签认后上报管线普查主管部门，抄送相关探测单位。监理过程中，监理工程师应对提出的整改问题进行跟踪监理和结果验证。监理工作用表见附录 E。

8.1.6 各工序成果质量检查合格的，由总监理工程师应按本规程附录 E 表 E.4 的格式签发《监理检验单》，通知探测单位开展下一工序工作；质量检查不合格的，总监理工程师应按本规程附录 E 表 E.3 的格式签发《整改通知单》，责成探测单位返工，并报管线普查主管部门。返工后，项目监理部应重新进行检查。

8.2 合同履行监理

8.2.1 合同履行监理的内容应包括工程准备监理、工程进度监理及监督、协调普查合同双方的履约等。

8.2.2 工程准备监理的内容包括对探测单位技术准备工作监理和开工条件审查，审查的内容应包括：

- a) 专业技术人员组成；
- b) 仪器设备的配备；
- c) 管线、测量资料的收集工作；
- d) 现场踏勘工作；
- e) 方法试验工作；
- f) 技术设计方案；

- g) 作业组技术交底过程;
 - h) 质量环境安全管理措施。
- 8.2.3 探测单位通过技术准备工作监理和开工条件审查后,报管线普查主管部门批准后,由总监理工程师签发《开工令》(格式应按本规程附录 E 表 E.1)。
- 8.2.4 项目监理部应监督工程进度和质量等情况,并根据需要及时进行工作的协调。
- 8.2.5 监理实施时发现问题,监理工程师应及时要求探测单位整改,并应监督检查其整改过程和整改结果。当发生下列情况之一时,经管线普查主管部门批准后,由总监理工程师签发《工程停工令》(格式见本规程附录 E 表 E.2):
- a) 经调整探测技术力量仍不能满足工程要求;
 - b) 工程质量或进度严重偏离预期目标;
 - c) 发生安全事故或存在重大安全隐患。
- 8.2.6 探测单位因故停工,经整改后提出复工申请时,应由项目监理部审查确认具备复工条件后,报管线普查主管部门批准后,由总监理工程师签发《复工令》(格式见本规程附录 E 表 E.1)。
- ### 8.3 探查监理
- 8.3.1 探查监理的内容应包括探查过程监理、探查成果资料检查和探查成果质量检验,应按照探查作业的进度进行。探查成果资料检查和探查成果质量检验应在探测单位自检合格的基础上进行。
- 8.3.2 监理工程师应及时、如实地填写探查过程监理记录。探查过程监理的内容应包括:
- a) 监控探查人员和仪器设备的变动;
 - b) 监督检查探查范围和管线取舍要求的执行情况;
 - c) 检查探查技术方法使用的规范性和新技术措施运用的有效性;
 - d) 检查管线点设置与标注的正确性、完整性;
 - e) 检查管线属性调查的正确性、完整性;
 - f) 检查探查仪器操作方法的规范性;
 - g) 检查原始记录填写的及时性和真实性;
 - h) 监控探查作业进度;
 - i) 监督复杂及疑难管线的探查;
 - j) 监督探测单位的探查质量自检;
 - k) 监督探测单位的探查安全作业措施。
- 8.3.3 出现下列情况之一时,监理工程师应填写《整改通知单》,经总监理工程师签署后,发至探测单位整改,并抄送管线普查主管部门:
- a) 探查范围和管线的取舍不符合规定;
 - b) 使用的探查方法不符合规定或采取的技术措施无效;
 - c) 管线点的设置与现场标注、属性调查不符合规定;
 - d) 作业人员探查时违反仪器操作规范;
 - e) 未按规定在现场如实填写探查记录和绘制探查草图;
 - f) 探测单位的质量检验工作不符合规定。
- 8.3.4 监理工程师应对明显管线点调查表和隐蔽管线点探查记录表进行室内检查。检查内容包括记录的真实性、规范性和完整性等。不合格的,应责成探测单位整改或返工。
- 8.3.5 监理工程师应采用室内审查、实地巡视对照检查的方式,检查探测单位提交的探查成果资料。探查成果资料的检查内容应包括:
- a) 探查质量自检记录表和检查报告;
 - b) 明显管线点调查表;
 - c) 隐蔽管线点探查记录表;
 - d) 综合地下管线图。
- 8.3.6 监理工程师应对综合地下管线图进行室内图面检查。当发现不符合要求时,应责成探测单位整改。检查内容应包括:
- a) 图面上各种管线的颜色、代号和附属物的符号以及规格;
 - b) 图面标注;
 - c) 图面上各条管线的连接关系;

d) 图幅、测区间的接边。

8.3.7 监理工程师应进行实地巡查,填写巡视检查记录表。当发现不符合要求时,应责成探测单位整改。检查内容应包括:

- a) 核对管线点位置和管线连接关系正确性;
- b) 检查探查范围和管线取舍规范性;
- c) 检查管线点符号使用和管线种类判定的准确性;
- d) 核对管线点号与点位的对应关系;
- e) 管线错探、漏探检查。

8.3.8 监理工程师应在探查成果资料检查合格的基础上,通过平行检验方式进行探查成果质量检验。检验抽样应按照分布均匀、合理且有代表性的原则,随机抽取一定比例样本。探查成果质量检验内容和要求应包括:

- a) 明显管线点重复调查与量测;抽取的明显管线点数不应少于该类管线点总数的 2%,且不应少于 30 个;
- b) 隐蔽管线点重复探查;抽取的隐蔽管线点数不应少于该类管线点总数的 3%,且不应少于 30 个;
- c) 隐蔽管线点开挖验证;抽取的隐蔽管线点数不应少于该类管线点总数的 0.5%,且不应少于 10 个;
- d) 综合管线图室内审查和实地巡查;抽取的图幅数不应少于管线总图幅数的 10%,且不应少于 10 幅。

8.3.9 监理工程师应采用同精度或高精度的方法进行明显管线点重复调查和隐蔽管线点重复探查检验。重复调查和重复探查应符合下列规定:

- a) 明显管线点重复调查时,应实地对照重复量测管线的相应埋深,同时应核查各类管线的相关属性;重复调查时,应按本规程附录 B 表 B.5 的格式填写《地下管线明显点检查表》;
- b) 隐蔽管线点重复探查时,应实地探查管线的平面位置和埋深;使用物探方法时,应采取有效的方法和抗干扰措施;重复探查时,应按本规程附录 B 表 B.6 的格式填写《地下管线隐蔽点重复探测检查表》;
- c) 对检查中出现的超差点,应进行现场复核。

8.3.10 明显管线点重复量测和隐蔽管线点重复探查应统计中误差,其精度应满足本规程第 5.4.3 条的要求。还应统计超差率,超差率应 $\leq 5\%$ 。

8.3.11 隐蔽管线点开挖验证时,监理工程师应实地量测管线的平面位置和埋深,同时查验管线的相关属性信息,并按本规程附录 B 表 B.7 的格式填写《地下管线开挖检查记录表》。开挖结果的质量评定执行本规程第 5.4.4 条的规定。

8.3.12 综合管线图审查和巡查的不合格率应 $\leq 10\%$ 。

8.4 测量监理

8.4.1 测量监理的内容应包括测量过程监理、成果资料检查和成果质量检验。测量成果资料检查和测量成果质量检验应在探测单位自检合格的基础上进行。

8.4.2 测量过程监理的内容应包括:

- a) 监控测量人员和仪器设备的变动;
- b) 检查已有控制点资料的利用与检核情况;
- c) 如需布设等级控制网,则监控其是否符合布网的原则和要求;对埋石情况抽查量不少于 30%监理合格后方可施测;
- d) 监控图根控制点和管线点的测量方法;
- e) 检查测量仪器操作的规范性;
- f) 监控测量作业进度;
- g) 监督探测单位的测量质量自检;
- h) 监督探测单位的测量作业环境安全措施。

8.4.3 测量成果资料检查包括:检查控制测量电子记录、点之记、管线点测量电子记录、计算资料和成果资料的完整性、规范性和正确性,计算结果应符合规定的限差要求。

8.4.4 发现下列情况之一时,监理工程师应填写《整改通知单》,经总监理工程师签发后,发至探测单

位，并抄送管线普查主管部门：

- a) 利用的已有控制点资料无效或不正确；
- b) 控制网的布设无法满足测区地下管线测量的要求；
- c) 控制点（含 GZCORS RTK 点）的埋设、密度和检核等不符合规定；
- d) 测量方法与规定的技术要求不一致；
- e) 测量仪器操作不规范，或测量电子记录不符合规定；
- f) 探测单位的质量检验工作不符合规定。

8.4.5 测量成果质量检验包括控制点、管线点的精度。控制点成果质量检验应随机抽取不少于总量 5% 的控制点，检查控制点的可靠性，验证测量精度，并填写控制测量质量监理检查记录。测量控制点精度应符合本规程第 6.2 节的要求。

8.4.6 管线点和管线图测量精度检验宜以图幅为单位进行外业设站检查，抽取的图幅数不应少于管线总图幅数的 10%，且不应少于 10 幅。每幅图抽查的管线点和地形点数均应不少于 20 个，当图内点数不足 20 时则全部检测。抽取的管线点总数量不得少于测区管线点总数的 5%。应填写管线点测量监理检查记录表。

8.4.7 测量监理应在剔除超差点后，计算检查管线点测量的点位中误差和高程中误差，应符合本规程第 4.12 条的要求。还应统计超差率，超差率应 $\leq 5\%$ 。

8.5 数据监理

8.5.1 数据监理应在成果入库之前进行，应依据本规程 11.4 节和附录 C 中 C.5《广州市地下管线计算机成果监理验收规定》的要求，对数据提交的格式、内容等进行计算机监理检查。

8.5.2 数据监理的内容应包括所提交的数据文件检查、图形和属性数据检查、元数据内容检查和测区接边检查。数据监理采用软件检查和人工检查相结合的方式，检查比例应为 100%。

8.5.3 数据监理发现问题时，应填写《整改通知单》，并附数据监理问题清单，责成探测单位处理，直至成果符合要求。

8.5.4 数据监理应根据监理结果，填写《监理检验单》，并编制数据监理报告，作为验收依据之一。

8.6 成果资料归档整理监理

8.6.1 地下管线普查成果归档资料应包括文字资料、表格、图和入库数据等四种类型。归档工作按载体不同可分为电子文件归档与非电子载体资料归档。

8.6.2 普查成果资料归档整理监理的内容应包括归档监理和立卷监理。

8.6.3 归档监理应包括归档资料的完整性、准确性和系统性检查。

8.6.4 立卷监理应包括下列内容：

- a) 检查案卷的组织；
- b) 检查卷内文件的排列；
- c) 检查案卷的编目；
- d) 检查案卷的装订。

8.6.5 普查成果资料归档整理监理的检查量应为 100%。

8.7 质量评价与报告编写

8.7.1 地下管线普查工程的质量评价应在上述过程监理工作结束并评定合格的基础上进行。质量评价采用百分制，宜分为优秀（ ≥ 90 ）、良好（ ≥ 75 ， < 90 ）和合格（ ≥ 60 ， < 75 ）三个等级。

8.7.2 质量评价应以质量特性表征单位产品的质量水平。质量特性应以权值大小反映其对质量的影响程度，按附录 E 表 E.5 划分为一级质量特性和二级质量特性。

8.7.3 一级质量特性宜分为数学精度、图表资料、数据文件、文字资料和资料归档，其中数学精度应分为探查精度、控制测量精度和测量精度三个二级质量特性，图表资料应分为记录表格和管线图两个二级质量特性。

8.7.4 质量评价应采用一级质量特性得分加权求和的方法，计算综合得分。

8.7.5 监理工作结束后，总监理工程师应编写监理报告，并组织整理和提交监理成果资料，送交管线普查主管部门。

8.7.6 监理报告应由总监理工程师主持编制，内容宜包括以下内容：

- a) 概况；

- b) 监理工作依据;
- c) 监理工作原则;
- d) 监理工作内容;
- e) 监理工作方法;
- f) 遗留问题及处理意见;
- g) 地下管线普查工作量与质量评价;
- h) 结论与建议;
- i) 提交的监理成果资料。

9 成果验收与归档

9.1 一般规定

9.1.1 地下管线探测工作结束后,探测单位应编写报告书。

9.1.2 地下管线普查工作的验收是在探测单位检查合格并提交检查报告,由监理单位认可并提交监理报告后,由管线普查主管部门或探测项目委托方组织实施。

9.1.3 成果验收的依据是任务书或合同书、经批准的技术设计书、本规程及有关技术标准。

9.1.4 地下管线普查单位在成果验收前应提请专业档案管理部门对拟归档的资料进行审查;并按要求归档。

9.2 报告书编写

9.2.1 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;完成的工作量;
- b) 技术措施:作业依据,测绘基准,采用的仪器和技术方法,管线图的编绘情况等;
- c) 应说明的问题及处理措施;
- d) 质量评定:各工序质量检验与评定结果;
- e) 结论与建议;
- f) 提交的成果清单;
- g) 附图与附表。

注:小型工程的报告书可以从简。

9.2.2 报告书中质量评定的结论应以各工序质量检验报告为依据。

9.2.3 报告书应突出重点、文理清晰、表达清楚、结论明确。

9.3 成果验收

9.3.1 普查成果验收应由管线普查的主管部门主持,组织普查单位、监理单位及由管线权属单位、专业档案管理部门等有关管理部门和行业专家组成的验收组统一进行。

9.3.2 验收时应提交的探测成果资料包括:

- a) 任务合同书;
- b) 经批准的技术设计书(附方法试验的详细资料);
- c) 所利用的已有成果图表资料、起算数据、仪器检校资料;
- d) 管线现况调绘资料、管线探查记录表、控制点成果表、管线点成果表、综合管线图及计算机数据文件;
- e) 各种观测记录、计算资料;各种检查和开挖验证记录等(附地下管线开挖检查表);
- f) 探测单位的自检报告(含精度统计表、质量评价表等);
- g) 技术总结报告书。

9.3.3 验收时应提交的监理资料包括:

- a) 监理任务合同书;
- b) 各种监理记录:巡查记录、质量抽查记录、会议记录、通知单等;
- c) 监理报告;

d) 计算机数据监理意见。

9.3.4 成果验收包括以下内容：

- a) 探测技术措施满足本规程和经批准的技术设计书；重要技术方案变动应提供充分的论证材料和充足的原因说明，并经普查主管部门批准；
- b) 所利用的已有成果资料应有来源单位出具的证明和经质量确认单位或责任人的鉴证；
- c) 各种探测的原始记录、计算资料和起算数据的引用均已履行过审核程序和手续，并符合质量要求；
- d) 各种管线调查表和探测成果表的记录应有探查人签名，转录已经校核；
- e) 各项仪器检查、开挖验证记录齐全，发现的问题已做出处理和改正；
- f) 管线成果均已进行室内图面检查、实地对照检查和仪器检查、开挖验证，并符合质量要求；
- g) 探测成果已通过计算机数据监理检查；
- h) 技术总结报告书内容齐全、能反映工程的全貌，结论正确、建议合理可行；
- i) 成果资料组卷应符合城建档案编制有关规定；
- j) 监理检查已按要求实施，对发现的问题处理及时、合理，监理的意见公正、客观、准确。

9.3.5 验收后应出具成果验收意见。

9.4 非电子载体的资料归档

9.4.1 地下管线普查归档文件内容及其深度应符合现行的城市建设档案著录规范 GB/T 50323 和建设电子文件与电子档案管理规范 CJJ/T 117 的相关要求，并保证文件内容的真实性、准确性和完整性。

9.4.2 归档资料应包括以下内容（详见本规程附录 F 表 F.1）：

- a) 地下管线普查文字材料，包括准备阶段文件、监理文件、施工作业文件、验收文件等；
- b) 地下管线普查图纸，包括综合地下管线图等；
- c) 电子文件，包括文字、图纸、数据成果、照片等。

9.4.3 归档资料的质量应遵循以下要求：

- a) 归档的文件应为原件；
- b) 工程文件应采用耐久性强的书写材料，不得使用易褪色的书写材料；
- c) 工程文件应字迹清楚，图样清晰，图表整洁，签字盖章手续完备。

9.4.4 归档资料的组卷应遵循以下原则：

- a) 组卷应按测区立卷，有多个地下管线普查测区同时完成时应分别立卷；
- b) 地下管线普查档案文字与图纸应分别立卷；
- c) 案卷按照附录 F 表 F.1 排列；
- d) 导线网图、管线点调查表、管线探查记录表、管线点成果表、综合地下管线图等卷内文件按照地形图号的顺序编排。

9.4.5 案卷编目的要求：每个案卷应编制卷内目录、卷内备考表、案卷封面。案卷文字部分按册装订入盒，图纸不折叠直接装入图纸袋（A2 规格）。

9.4.6 地下管线普查单位汇齐全部普查档案后，送专业档案管理部门检查审核，符合规定的方可办理移交手续。

9.4.7 地下管线普查单位在办理档案移交时，应提交《地下管线普查档案移交目录》一式两份（附与纸质目录一致的电子目录），双方签字、盖章，一份广州市专业档案管理部门保存，一份移交单位保存。

9.4.8 地下管线普查档案必须装订成册，相关表格的格式见附录 F，由以下内容组成：

- a) 城建档案移交书（格式见本规程附录 F 表 F.3）；
- b) 测区接合表；
- c) 档案移交内容一览表（格式见本规程附录 F 表 F.1）；
- d) 案卷目录；
- e) 各卷卷内目录（包括文字、图纸）。

9.5 电子文件的格式和质量要求

9.5.1 凡是在地下管线普查及管理过程中形成的具有重要凭证、依据和参考价值的电子文件和数据等均属于电子文件的归档范围，应包括工程前期、工程监理、管线探测、信息系统开发和成果验收等过程的电子文件。

9.5.2 地下管线普查电子文件的存储应采用通用格式。主要电子文件通用格式按表 13 的要求执行。

表 13 归档电子文件的通用格式

文 件 类 别	通 用 格 式
文本文件	XML、DOC、TXT、RTF
表格文件	XLS、ET
图像文件	JPEG、TIFF
图形文件	SHP、DWG、MIF、E00 或 SVG
影像文件	MPEG2、AVI
声音文件	WAV、MP3
程序文件	EXE
数据库文件	MDB

9.5.3 通用型电子文件应同时提交其软件型号、名称、版本号和参数手册、说明资料等。专用软件产生的普查电子文件应转换成通用型文件。

9.5.4 计算机系统运行和信息处理等过程中涉及与电子文件处理有关的著录数据、参数、元数据等必须与普查电子文件一同提交。

9.5.5 电子文件应具有真实性、完整性、通用性和安全性，并应满足如下要求：

- a) 电子文件的内容、结构和背景信息必须与形成时的原始状况一致；
- b) 电子文件内容、元数据等信息保持完整无缺失；
- c) 电子文件与相应的纸质文件应建立关联，在内容、相关说明及描述上应保持一致；
- d) 电子文件的处理和保存应符合国家的安全保密规定，针对病毒和非法访问等采取与系统安全和保密等级要求相符的防范对策。

9.5.6 电子文件的命名，宜由三位阿拉伯数字加汉字组成，数字是成果文件保管单元内电子文件的编排顺序号，汉字部分应体现该文件的属性，可按照文件的内容及特征或图纸的专业名称或编号等进行编制。地形图电子文件宜按照城市的基本地形图命名规则进行命名，管线图电子文件命名宜包含管线类别及图幅号信息。

9.5.7 提交的声像电子文件应符合下列要求：照片应不低于 500 万有效像素，要求图像清晰、完整、真实。录像成果以标准 DVD 格式或其它能正常打开的高清标准存储，要求影像清晰、画面平稳、内容完整。录音成果资料应声音清楚、内容完整、材质完好，并应符合国家相关规范。

9.6 电子文件的归档要求

9.6.1 归档的普查电子文件应符合下列要求：

- a) 已按电子档案管理要求的格式将其存储到符合保管要求的脱机载体上，同时，存储载体应设置成“禁止写操作”的状态；
- b) 应完整、准确、系统，能够反映普查活动的全过程，并经过分类整理成符合要求的案卷；
- c) 同一案卷内电子文件的组织和排序应与相应的纸质文件相同，并建立关联。

9.6.2 电子文件的移交应与相应的普查纸质或其他载体形式的文件同时进行。

9.6.3 电子文件整理成卷后，探测单位和监理单位应根据专业档案管理部门的要求对电子档案文件的完整、准确、系统情况和案卷质量进行审查。审查合格后由探测单位向专业档案管理部门移交。同时编制移交清单，双方签字、盖章完成交接。

10 地下管线竣工测量与普查修测

10.1 一般规定

10.1.1 地下管线竣工测量与普查修测是广州市地下管线信息动态更新的主要途径。

10.1.2 在城乡规划区范围内新建、扩建、改建或拆除废弃的地下管线工程，应进行竣工测量。对管线情况变化较大的区域，应开展普查修测。其精度按本规程第 4.12 条执行。

10.1.3 对报建图中标明的拟废弃或拆除的管线，竣工测量时应进行现场核实。

10.1.4 竣工测量成果经规划验收合格后，管线信息管理部门应根据竣工测量数据及时对管线数据库进行更新。

10.2 地下管线竣工测量

10.2.1 地下管线竣工测量宜在覆土前进行，实测管点位置及管顶高程，执行本规程第 5 章的规定。

10.2.2 对于已覆土的管线进行竣工测量时，应采用物探方法进行探测，执行本规程第 4 章的规定。

10.2.3 在新旧管线相接处，应调查旧管属性。旧管可只测定其空间位置及埋深；接旧管处为窨井的，可只测至窨井；其它情况，加测旧管 3 m~5 m 处。

10.2.4 对于通信加孔或加管的竣工验收工程：如新管在旧管的一侧，只测新管，管线点设置于新管中心；新管在旧管的顶部，只测新管，管线点设置于新管中心；新管在旧管的顶部及单侧，只测新管，管线点设置于包含新管的几何中心，调查表备注中加注旧管孔数（如“含旧 8 孔”等）；新管在旧管的顶部及双侧，只测新管，管线点设置于新旧管的共同中心，调查表备注中加注旧孔数。

10.2.5 采用非开挖技术进行管线施工的，在管线竣工测量验收时，施工单位应提交管线施工资料作为验收的参考依据。其中，对于埋深较大的管线，宜采用管线陀螺定位仪等非开挖管道轨迹测量定位仪器对相应非开挖的管段进行定位、定深。

10.2.6 管线点编号为管线类别代码 + 序号：

- a) 外业管线点编号：应按测量或定点的顺序进行，如给水的管线点编号可为 J1, J2, ……；同一工程的外业管线点编号应唯一；
- b) 图上管线点编号：一般以工程为单位，从工程起点（或接旧管点）开始，按顺序编号；管线规模较大、呈网状且管线点很多时，宜采用沿管线走向，从西到东、从北到南的编排原则；当该工程的管线点超过 999 个时，可分成若干段，使每段的图上点号均小于 999。

10.2.7 带状地形图测量执行本规程第 6.3.6 和 6.3.7 条的规定。

10.2.8 成果资料应经检查方可提交，成果数据应满足本规程附录 C 中 C.5 的要求并经入库监理，合格后方可验收。

10.2.9 文档成果资料以《广州市管线工程测量记录册》的形式提交，管线竣工测量探测单位应归档如下内容：

- a) 委托书（或合同书等）；
- b) 任务书（或技术设计书等）；
- c) 检查资料（检查评定表等）；
- d) 控制点成果资料；
- e) 测量资料（计算资料及略图、外业观测记录）；
- f) 图幅联合表；
- g) 管线点调查表（或管线探查记录表）；
- h) 管线点成果表；
- i) 管线竣工测量专业管线图。

10.3 地下管线普查修测

10.3.1 地下管线普查修测要依据地下管线信息系统中已有管线数据资料，进行现场调查，探测已变化的管线，更新管线信息资料，为核查新增管线的合法性提供基础资料。

10.3.2 修测工作执行工程监理制。

10.3.3 修测前应加强现场巡视调查和管线现况调绘工作，编制修测技术设计书。

10.3.4 对新建、扩建、改建的管线，应进行实地探测；对拆除、废弃的管线，应实地探查核实。

10.3.5 现有资料中，数据不完整、连接错误、相互关系矛盾等的管线，应进行现场核查、改正。

10.3.6 当电力、通信管线的孔数、管块断面尺寸发生变化时，应进行修测。若只是电缆根数发生变化的，可不作处理。

10.3.7 当已变化的管线与旧管线相接时，应处理好与旧管线的连接关系，管线点的定点应按如下要求执行：

- a) 距新旧管线连接点 10 m 内有旧管线窨井的, 应测至窨井;
 - b) 距新旧管线连接点 10 m 内无旧管线窨井的, 应测出旧管线 3 m~5 m, 并应尽量与资料图幅上的旧管线点重合;
 - c) 新管与旧管相交时, 在交点两侧的旧管均应定点, 点位至交点的距离宜为 3 m~5 m;
 - d) 当新、旧管线接合处的两管中心线的垂直偏距 ≤ 0.35 m 时, 新测管线可直接连到旧管, 当 >0.35 m 时, 应到现场进一步核实后, 予以改正。
- 10.3.8 带状地形图测量执行本规程第 6.3.6 和 6.3.7 条的规定。
- 10.3.9 管线图的编绘应按如下要求执行:
- a) 整幅图上的管线为全新的, 其综合管线图应进行扯旗; 同时存在新旧管线的管线综合图可不进行扯旗;
 - b) 未变化的旧管线用黑色, 删除、废弃的管线用规定管线颜色, 并采用不同的线形表示;
 - c) 修测管线的图上点号后增加字母“X”标识, 即图上点号由管线类别代码+顺序号+X 组成, 每幅图的顺序号应从 1 开始, 按照从西向东、从北向南的原则编排。
- 10.3.10 地下管线修测的数据整合应按如下要求执行:
- a) 当旧管空间位置没有变化, 只是管段间加做或废弃窨井的, 图中应作相应处理, 一井多盖的窨井应按相关要求执行;
 - b) 在原通信、电力管块上加孔、加管时, 由于管块的几何中心位置、埋深、规格、孔数、电缆条数等均发生变化, 需对管线重新探查; 成果表应填写管块整体的规格和埋深, 成果表备注中应加注含新管孔数, 如“含新 XX 孔”;
 - c) 直通旧管改为多通的, 或原多通增新方向的, 成果表应做相应改变。
- 10.3.11 地下管线修测数据必须符合入库要求, 提供与管线普查相同、满足本规程附录 C 中 C.5 要求的数据。

11 地下管线信息系统与数据标准

11.1 一般规定

- 11.1.1 地下管线信息系统是广州市地下管线普查、普查修测、竣工测量和动态更新的重要组成部分, 应建立符合管理和应用需求的地下管线信息系统, 并应建立系统和数据的维护更新机制。
- 11.1.2 地下管线探测单位应及时提交符合本规程要求的数据给管线信息管理部门, 管线信息管理部门应及时对数据进行监理入库并更新地下管线数据库, 确保数据的现势性与完整性。
- 11.1.3 地下管线信息系统应综合应用防火墙技术、VPN 技术、加密技术、入侵检测技术和身份认证技术等, 建立完善的安全保密管理措施, 确保系统安全和稳定运行。

11.2 系统总体结构

- 11.2.1 广州市地下管线信息系统的总体结构应包括管理系统和管线数据库。管理系统由综合应用子系统、监理入库子系统、档案管理子系统和元数据管理子系统组成; 管线数据库由管线数据、带状地形数据、档案数据和元数据组成。
- 11.2.2 地下管线数据库中的带状地形数据应包含管线两侧的带状地形数据集; 管线数据宜包含现状管线数据集、普查(含普查修测)管线数据集、竣工测量管线数据集、规划管线数据集和历史管线数据集; 档案数据应包含管线普查档案数据、管线规划管理业务档案数据和管线工程档案数据; 元数据应包含管线数据库管理信息、外业探测和监理入库信息。

11.3 系统基本功能

- 11.3.1 系统应具备地下管线海量数据的存储、管理和分发功能, 具有元数据管理、查询和统计功能。
- 11.3.2 系统应具有完备的地下管线数据计算机监理、图形和属性数据联动编辑及动态更新等功能。
- 11.3.3 系统应提供地下管线信息的显示、查询、统计分析、地理分析、专题图制作和输出功能。
- 11.3.4 系统应方便信息共享, 提供与常用 GIS 平台的数据交换功能, 提供与常用坐标系统的转换功能。
- 11.3.5 系统应具备档案接收、整理、保管、利用、鉴定和统计等档案管理功能。

11.4 地下管线数据标准

11.4.1 地下管线数据库应满足下列要求:

- 结合应用与管理的需求合理进行管线的分类分级, 分层存储不同类别的管线, 建立统一的要素代码、编码、符号、颜色体系和属性内容项;
- 图形和属性关联并存;
- 具有规划、现状和历史的信息;
- 具有可修改、更新和扩充性;
- 应使用常用的数据格式进行存储, 以利于应用和交换。

11.4.2 地下管线分为 10 大类, 按大类分别设色。在分大类的基础上, 依据管线性质的分设子类。根据需要可按规格或其它指标对子类进行分级。分类、分级按表 14 的规定执行, 分类代码、分级代码和颜色设置及相关数据要求按本规程附录 C 的规定执行。

表 14 广州市地下管线分类分级表

管线大类	管线子类	管线分级
给水	普通给水、专用消防水、杂质水、中水、原水、高质水	暂无
排水	雨污合流、雨水、污水	暂无
燃气	市政燃气、输气、液化石油气	其中市政燃气分级为: 超高压 ($4.0 \text{ MPa} < P \leq 9.2 \text{ MPa}$) 高压 ($1.6 \text{ MPa} < P \leq 4.0 \text{ MPa}$) 次高压 ($0.4 \text{ MPa} < P \leq 1.6 \text{ MPa}$) 中压 ($0.01 \text{ MPa} \leq P \leq 0.4 \text{ MPa}$) 低压 ($P < 0.01 \text{ MPa}$)
电力	普通电力、供电、路灯、电车、交通信号、地铁、专用线路	其中供电分级为: 高压 (110 kV 及以上) 中压 (6 kV , 10 kV , 35 kV) 低压 (220 V , 380 V)
通信	通信、视频监控 (含安防)、军用、铁路、航空	其中通信分为: 普通通信、电信、联通、移动、省有线、珠江数码, 网通、铁通、盈通
热力	蒸汽、热水、冷冻	暂无
工业	普通	暂无
石油	航油、成品油、原油	暂无
综合管沟	普通	暂无
垃圾真空	普通	暂无

11.4.3 地下管线数据应依据分类和数据类型进行分层存储。数据库数据分层应按照本规程附录 C 中 C.2 要求执行。

11.4.4 地下管线的管线点、管线路、管线辅助线、管线辅助面、管线注记、带状地形点、带状地形线和带状地形注记等各层的属性结构按照本规程附录 C 中 C.3 要求执行。

11.4.5 地下管线各类要素按管线分类和分级设置要素代码。要素代码由五位字符码组成 (如图 1 所示), 第一位是管线大类码, 第二位是管线子类码, 第三位是管线分级码, 若无分级, 该位用 U 表示, 取自空字符 NULL, 第一、二、三位代码按本规程附录 C 中 C.1 的规定执行; 第四、五位是符号分类码, 用于识别不同管线类型、不同管线点及管线设施类型, 用两位数字 00-99 表示, 其中管线路用 00 表示, 管线辅助线用 90 表示, 管线辅助面用 95 表示, 其余各种管线点特征类型按序依次编写, 各种点特征类型代码按表 15 的规定执行。各类地下管线要素的分类及代码按本规程附录 C 中 C.4 的规定执行。

表 15 主要地下管线点特征类型代码

管线点特征类型	代码
探测点	01
窨井	02
变径	03
非测区	04
阀门	05
预留口	06
消防栓	07
水表	08
污水篦	09
调压器	10
上杆	11
接线箱	12
手孔	13
封头	14
辅助线	90
辅助面	95

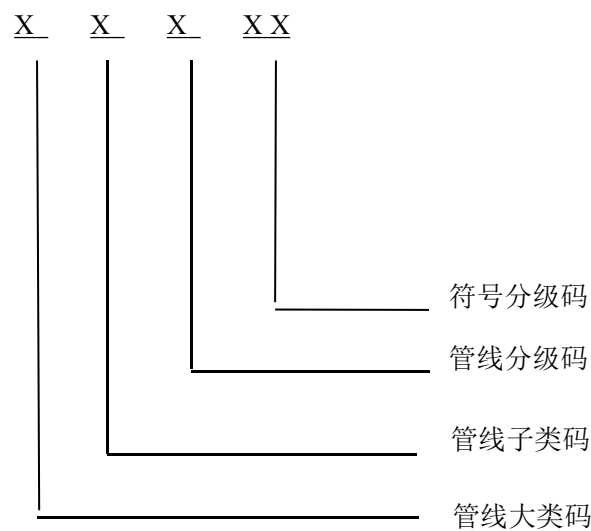


图 1 地下管线要素的分类代码示意图

11.4.6 按广州市 1:500 地形图标准分幅的管线图图幅内的图上点号应唯一。图上点号表示方法宜为“X+顺序号”，其中 X 为管线大类代码。顺序号为本图幅内序列号，从 1 开始按序编写。图上点号与管线点属性项中的图上点号应一致。

11.4.7 地下管线信息系统数据库元数据内容应包含管线普查（含普查修测）、管线工程竣工测量、管线数据监理、管线入库更新及图库管理等管线数据库管理信息：

- a) 管线普查（含普查修测）管理信息是关于普查测区的基本信息，元数据项包括测区编号、图幅总数、测区面积、测区内综合管线总长度、勘测单位、勘测时间和入库时间等；
- b) 管线工程竣工测量管理信息是关于管线工程竣工测量的基本信息，元数据项包括工程竣工验收批次、图幅总数、案件总数、本工程管线总长度、工程编号、勘测时间和入库时间；
- c) 管线数据监理信息是关于数据监理的信息，元数据项包括数据监理时间、监理图幅数和监理工程号或测区号；
- d) 数据更新管理信息是关于数据更新的信息，元数据项包括数据更新时间、更新图幅数和更新工程号或测区号等。

11.4.8 采用按广州坐标系统分幅的 1:500 图幅为地下管线数据管理单元，元数据内容赋在图库管理单元上。图库管理信息根据数据库更新情况实时更新。

11.4.9 在地下管线元数据库建立、扩展、更新和维护全过程中必须保证元数据质量，其质量内容应包括下列要求：

- a) 完整性：能完整地描述地下管线数据集最重要的信息，应满足本规程第 11.4.7 条的规定；
- b) 准确性：应准确而简洁地描述地下管线各数据集的主要特征；
- c) 结构性：应保持元数据的逻辑结构关系在修改或扩展时不影响整体结构。

11.5 地下管线探测成果数据的提交

11.5.1 普查（含普查修测）数据和竣工测量数据应提交至地下管线信息管理单位，普查（含普查修测）数据以测区为提交单元，竣工测量数据以工程项目为提交单元。

11.5.2 地下管线探测提交的成果数据宜采用常见的 GIS 数据格式，按本规程附录 C 中 C.5 的规定执行。

11.5.3 地下管线探测成果数据提交的内容应包括：

- a) 各专业管线点空间和属性信息表；
- b) 各专业管线路空间和属性信息表；
- c) 各专业管线注记空间和属性信息表；
- d) 各专业管线辅助线空间和属性信息表；
- e) 各专业管线辅助面空间和属性信息表；
- f) 测区、工程内的 1:500 图幅元数据空间和属性信息表；
- g) 带状地形点、线和注记空间信息表。

11.5.4 地下管线探测成果元数据的提交格式应为文本格式。

11.6 地下管线数据入库

11.6.1 竣工测量数据应入至竣工测量管线数据集。普查（含普查修测）管线数据应入至普查（含普查修测）管线数据集。

11.6.2 地下管线入库的数据质量应符合本规程第 11.4 节的规定，还应符合下列要求：

- a) 几何精度应满足要求；
- b) 属性精度方面要求要素的分类编码正确以及要素的属性项和属性值完整正确；
- c) 逻辑一致性方面要求：面状要素闭合，结点匹配准确，要素具有唯一性，几何类型和空间关系正确；
- d) 完整性方面要求：符合规定的取舍要求，要素的几何描述完整，数据分层正确，不得有重复或遗漏，注记完整正确。

11.7 地下管线数据库更新

11.7.1 地下管线数据库更新应符合下列要求：

- a) 数据准确性：数据应经外业监理，入库前应进行核对，保证数据质量；
- b) 数据完整性：应建立完善的地下管线信息管理系统，探测单位必须提交探测成果纸质和电子数据的全部资料，并建立完整的数据说明文档，保证数据完整、方便使用；
- c) 精度一致性：管线数据更新的精度应与原有数据的精度保持一致；
- d) 标准统一性：探测和新建地下管线成果数据格式按本规程提交，便于形成统一的地下管

线数据库，方便数据交换和共享；

- e) 更新及时性：按照广州市管线数据变化情况和应用需求，制定数据更新机制，及时或定期更新数据，保持地下管线数据现势性；
- f) 数据安全：必须具备完善的网络和系统安全保密管理措施，保证管线数据网上发布和管理过程中的安全，并应及时备份。

11.7.2 地下管线数据库更新宜应用成熟的地理信息技术方法，采取管线工程竣工测量和普查（含普查修测）探测相结合的更新方式。

11.7.3 基于地下管线信息系统、普查（含普查修测）管线数据集和竣工测量管线数据集，实时对现状管线数据集进行更新。数据更新包括图形数据、属性内容和元数据的更新，以及历史版本数据的管理：

- a) 管线数据更新前应先合并处理数据，包括新增、删除和替换管线点、线等操作；增加新建的管线信息，删除消失的管线信息，替换空间位置发生变化的管线信息；应保证更新后的新数据与周边数据无缝接边、拓扑关系正确；
- b) 属性数据应根据图形数据变化联动更新，元数据应根据管线数据库变化同步更新；
- c) 应对数据合并处理结果全数质量检查，并建立质量检查记录和年度质量报告；
- d) 数据更新是通过数据合并的新管线数据提交至现状管线数据集，完成现状管线数据集的更新；
- e) 数据更新前应备份数据历史版本，宜按需建立数据版本管理机制。

11.7.4 地下管线数据的维护应按信息管理要求执行，并符合国家地下管线信息保密的规定，所有管线数据由数据管理部门集中入库、统一存放、统一管理和统一维护，确保数据准确、完整和安全。

11.8 地下管线局部放大图及断面图的编绘输出

11.8.1 当地下管线及附属设施过于密集时，宜绘制地下管线局部放大图以清楚表示其局部相对关系。

11.8.2 地下管线局部放大图编绘输出的内容和要求按第7章的规定执行。放大的比例尺按图面内容不作任何取舍和移位就能表示清楚的原则进行选定。

11.8.3 地下管线断面图应表示同一断面里各种管线之间、管线与地面建（构）筑物之间的竖向关系。

11.8.4 地下管线断面图中的各种圆管应以直径为3mm的空心圆表示，直埋电力、通信电缆以直径为1mm的实心圆表示，小于2m×2m（不含2m×2m）的管沟、方沟以4mm×4mm的正方形表示，大于或等于2m×2m的管沟、方沟按实际比例表示，各种建（构）筑物、地形地物按实际比例绘制。

11.8.5 地下管线断面图应表示的内容包括地面地形变化、地面高、管线与断面相交的地上、地下建（构）筑物、路边线和各种管线的位置、相对关系、埋深、断面几何尺寸和断面号等。横断面图比例尺的选定按图上不作任何取舍和移位就能表示清楚上述内容的原则选定，图上应标注比例。

11.9 地下管线信息系统运行、管理与维护

11.9.1 地下管线信息系统是一个业务运行系统，系统宜确保每天24h正常稳定运行。系统应在配电、防雷、防静电、防电磁辐射和门禁监控安全的环境中运行，不应因硬件、软件的维护和升级而影响安全。

11.9.2 地下管线信息系统的网络应划分成合理网段，并应利用路由器、防火墙等网络中间设备的安全机制和虚拟专用网络控制各网段间的访问，实现访问管理和事后监控。

11.9.3 地下管线信息系统的网络应具备安全监测、实时入侵检测、病毒防范和用户访问控制等功能，应采用安全防范措施，杜绝非法网络连接匿名登录。对共享的敏感信息应采用信道加密口令、加密信息、加密用户授权等方式。

11.9.4 地下管线信息系统应建立安全保密管理和日常维护制度，应按本规程11.4对各种管线信息分级、分类和分层，为管线信息资源隔离和访问控制提供基础支持。

11.9.5 地下管线信息系统应建立完善独立的审计和监控系统，对存放地下管线信息的计算机的网络及使用的操作系统和数据库系统，除本身具有审计日志功能外，还应设立专门的审计和监控程序对每个用户的每个操作全面记录，依据工作痕迹及时发现问题。

11.9.6 地下管线信息系统后台管理应符合下列要求：

- a) 在操作系统下应设置不同的用户，含系统管理员、数据库管理员、超级用户、一般用户和审计用户等，操作系统可设置每类用户对系统资源的访问权限，这些资源应包括存储空间、软件、数据集和输出设备等具体权限；

- b) 对主机系统的登录应提供严格的用户确认和权限检查，防止非法用户使用；系统提供对合法用户口令加密处理功能，防止非法用户获取合法口令；
 - c) 应设置专门的数据库管理员，数据库管理员有权登录数据库，并执行备份、删除、复制、打开、关闭和权限设置等系统操作，其他用户不可登录数据库。
- 11.9.7 地下管线数据应根据数据秘密等级进行保护，不得人为地提高或降低密级。
- 11.9.8 地下管线信息系统应建立有效的备份制度，应符合下列要求：
- a) 地下管线信息系统的软件和网络管理软件应备份，遇版本升级或系统更换也应及时备份；
 - b) 地下管线信息系统的管理信息和网络管理信息、数据库日志、网络地址设置、权限划分、口令和密码设置等信息应随时备份；
 - c) 地下管线数据库的数据应常态化差别备份，定期增量备份和全盘备份。
- 11.9.9 地下管线信息系统维护和升级应包括数据、软件和硬件的维护和升级，应指定专人负责，并建立相应的管理制度，同时应满足如下要求：
- a) 数据库管理人员应定期监测数据库的数据情况，确保数据安全；
 - b) 软件维护和升级应保证系统和数据安全，并使其具有更强的兼容性、可用性和高效性；
 - c) 硬件维护和升级应保证数据安全及系统正常运行，应建立硬件设备的日常管理维护制度，确立专人负责，及时维护系统，并保证系统兼容性和开放性。

DB4401

附 录 A
(规范性附录)
地下管线普查安全保护规定

- A.1 从事地下管线普查的工作人员，必须熟悉工作岗位的安全保护规定，做到安全生产。
- A.2 在市区或道路上进行地下管线普查的工作人员，必须穿戴安全标志服，遵守城市交通法规。
- A.3 对规模较大的排污管道，在下井调查或施放探头、电极、导线时，严禁明火，并进行有害及可燃气体的浓度测定。超标的地下管线应采用安全保护措施后才能作业。
- A.4 严禁在氧、燃气、乙炔等易燃、易爆管道上作充电、进行直接法或充电作业。严禁对直埋电缆、塑料管和燃气管使用钎探。
- A.5 夜间作业时，应有足够的照明，打开窨井时，在井口应有安全照明标志。
- A.6 使用大功率仪器时，作业人员应具备安全用电和触电急救基础知识。工作电压超 36 V 时，供电作业人员应使用绝缘防护用品。接地电极附近应设置明显警告标志并委派专人看管。雷电天气严禁使用大功率仪器设备施工。井下作业的所有电气设备外壳必须接地。
- A.7 当打开窨井盖作实地调查时，应保护原有窨井盖及井内管线设施的安全；井口必须有专人看管，或用设有明显标志的栅栏围起来。调查完毕必须立即盖好窨井盖。打开窨井盖后严禁作业人员离开现场。
- A.8 发生人身安全事故时，除立即将受害者送到附近医院急救外，还必须保护现场，组织有关人员进行调查，明确事故责任，并做妥善处理。
- A.9 地下管线信息管理系统运行中应采取必要的措施，防止病毒侵入和数据流失，确保数据安全。

表 B.1 管线点调查表

图幅编号:

[illegible]

项目主管单位名称

表 B.3 管线点成果表

管线种类:

图幅编号:

权属单位:

[illegible]

制表单位:

项目主管单位名称

表 B.4 综合管沟成果表

图幅编号：

发文编号：

权属单位：

图上 点号	物探 点号	测量 点号	管沟 材料	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	地面高程 (m)	沟底高程 (m)	沟 宽 (m)	沟高 (m)	埋深 (m)	连接 方向	沟 壁	备 注
填 表				校 核			检 查					日 期	

探测单位：

项目主管单位名称

表 B.5 地下管线明显点检查表

探测单位:

检查日期: 20 年 月 日

图幅号	管线 点号	连接 点号	附属物 名 称	材质	管线或 断面尺寸	载体特征		电缆 根数	深度比较			备注
						压力（电压）	流向		普查深度（m）	检查深度（m）	差值（cm）	

检查者:

校核者:

项目主管单位名称

表 B.6 地下管线隐蔽点重复探测检查表

探测单位：

检查日期：20 年 月 日

图幅号	管线点号	材质	平面偏距 (cm)	深度比较			选用方法及技术数据	备 注
				普查深度 (m)	检查深度 (m)	差值 (cm)		

检查者：

校核者：

项目主管单位名称

表 B.7 地下管线点开挖检查记录表

探测单位:

检查日期：20 年 月 日

[illegible]

检查者:

校核者：

项目主管单位名称

表 B.8 广州市地下管线普查 测区（ ）物探三级检查完成量登记表

探测单位：

日期：

检查项目	各级检查量分配						主要内容	备 注
	作业组检查		项目组检查		单位检查			
	要求	实际完成	要求	实际完成	要求	实际完成		
1、原始记录检查	100%		100%		自定		记录内容和调查项目是否齐全、非实地调查内容是否抄错（如电压等）、修正后中心埋深填写是否正确、记录是否工整清晰。	
2、工作草图实地核对	100%		100%		20%		野外实地巡图，应有三级责任人签名。	
3、工作草图与机助草图核对	100%		100%		10%		管线有无错漏，连接关系、管线数量是否相符。	
4、小组间图幅接边探测检查	100%		自定		自定		管线有无错漏，连接关系是否正确（应在实地检查）。	
5、明显点重复调查	自定		自定		2%			
6、隐蔽点仪器重复检查	自定		自定		3%			
7、开挖检查	自定		自定		1%			
责任人								
注 1：凡有数量要求的检查项目，均须有检查人和验收人； 注 2：本表填全后作为物探自检报告中的附表。								

表 B.9 广州市地下管线普查 测区（ ）物探三级检查工作量统计表

探测单位：

日期：

检查级别		明显点	隐蔽点	开挖
管线点总数（个）				
作业组	检查点数（个）			
	检查比例（%）			
项目组	检查点数（个）			
	检查比例（%）			
探测单位	检查点数（个）			
	检查比例（%）			

DB4401

表 B.10 广州市地下管线普查 测区（ ）物探检查精度统计表

探测单位：

日期：

检查结果 检查内容		检查点数	平面测量误差（cm）			深度测量误差（cm）		
			中误差	中误差 限差	最大 偏差	中误差	中误差限差	最大偏差
作业组 检查	明显点							
	探测点							
	开挖点							
项目组 检查	明显点							
	探测点							
	开挖点							
探测单位 检查	明显点							
	探测点							
	开挖点							

表 B.11 广州市地下管线普查 测区 () 测量及管线图三级检查登记表

探测单位:

日期:

检查项目	各级检查数量比例						检查主要内容	备注
	作业组自检		项目组检查		探测单位检查			
	要求	实际	要求	实际	要求	实际		
一、首级控制检查	自定		自定		100%		点位是否合理，埋设是否牢固、标准，通视情况是否良好。	
二、图根控制检查	自定		100%		自定		图根布线是否合理，导线闭合差，最弱点中误差，相对闭合差，导线长度，平均边长是否符合要求。	
三、内业图面检查	100%		100%		30%		检查有否错、漏，图式图例应用是正确、恰当。	
四、外业巡视检查	100%		50%		20%			
五、外业设站检查	自定		自定		10%		每幅图不少于 3 个站，采集的地物点、管线点分别不少于 20 点。	
检查责任人								
<div>注 1：经管线主管部门审核同意布设的首级控制线路、走向不得更改。</div> <div>注 2：表中一、二项的比例为控制点的比例数，三、四、五项的比例为图幅的比例数。</div> <div>注 3：图面检查的责任人应分别在图件上签名。</div> <div>注 4：本表作为测量自检报告的一部分提交给监理单位。</div>								

附 录 C
(规范性附录)
地下管线数据标准

C.1 广州市地下管线分类、分级代码与颜色设置表见表 C.1。

表 C.1 广州市地下管线分类、分级代码与颜色设置表

管线大类		管线子类		管线分级 (小类)		色名	RGB 值
名称	代码	名称	代码	名称	代码		
给水	J	普通给水	JP	暂无	JPU	天蓝	(0, 230, 230)
		专用消防水	JX		JXU		
		杂质水	JZ		JZU		
		中水	JM		JMU		
		原水	JY		JYU		
		高质水	JG		JGU		
排水	P	雨污合流	PP	暂无	PPU	褐色	(80, 0, 0)
		雨水	PY		PYU		
		污水	PW		PWU		
燃气	M	市政燃气	MM	超高压 (4.0 MPa < P ≤ 9.2 MPa)	MME	桔黄	(255, 255, 0)
				高压 (1.6 MPa < P ≤ 4.0 MPa)	MMH		
				次高压 (0.4 MPa < P ≤ 1.6 MPa)	MMS		
				中压 (0.01 MPa ≤ P ≤ 0.4 MPa)	MMM		
				低压 (P < 0.01 MPa)	MML		
		输气	MS	暂无	MSU		
		液化石油气	MY		MYU		
电力	L	普通电力	LP	暂无	LPU	大红	(255, 0, 0)
		供电	LL	高压 (110 kV 及以上)	LLH		
				中压 (6 kV、10 kV、35 kV)	LLM		
				低压 (220 V、380 V)	LLL		
		路灯	LR	暂无	LRU		
		电车	LC		LCU		
		交通信号	LX		LXU		
		地铁	LD		LDU		
		专用线路	LZ		LZU		

表 C.1 广州市地下管线分类、分级代码与颜色设置表 (续)

管线大类		管线子类		管线分级 (小类)		色名	RGB 值
名称	代码	名称	代码	名称	代码		
通信	D	通信	DD	普通通信	DDP	草绿	(0, 255, 0)
				电信	DDD		
				联通	DDL		
				移动	DDY		
				省有线	DDX		
				珠江数码	DDS		
				网通	DDW		
				铁通	DDT		
				盈通	DDE		
		视频监控 (含安防)	DP	暂无	DPU		
		军用	DJ		DJU		
		铁路	DT		DTU		
		航空	DH		DHU		
热力	R	蒸汽	RZ	暂无	RZU	洋红	(255, 0, 255)
		热水	RS		RSU		
		冷冻	RL		RLU		
工业	G	普通工业	GP	暂无	GPU	洋红	(255, 0, 255)
石油	O	航油	OH	暂无	OHU	紫色	(144, 0, 207)
		成品油	OC		OCU		
		原油	OY		OYU		
综合管沟	Z	普通管沟	ZP	暂无	ZPU	黑色	(0, 0, 0)
垃圾真空	T	普通垃圾	TP	暂无	TPU	棕色	(144, 72, 79)

C.2 广州市地下管线信息系统数据库数据分层表见表 C.2。

表 C.2 广州市地下管线信息系统数据库数据分层表

类别	图层名	中文名	类型
带状地形	TP_D	带状地形点	点
	TP_L	带状地形线	线
	TP_A	带状地形注记	注记
给水	JP_P	给水点	点
	JL_L	给水线	线
	JT_L	给水辅助线	线
	JT_R	给水辅助面	面
	JT_A	给水注记	注记
排水	PP_P	排水点	点
	PL_L	排水线	线
	PT_L	排水辅助线	线
	PT_R	排水辅助面	面
	PT_A	排水注记	注记
燃气	MP_P	燃气点	点
	ML_L	燃气线	线
	MT_L	燃气辅助线	线
	MT_R	燃气辅助面	面
	MT_A	燃气注记	注记
电力	LP_P	电力点	点
	LL_L	电力线	线
	LT_L	电力辅助线	线
	LT_R	电力辅助面	面
	LT_A	电力注记	注记
通信	DP_P	通信点	点
	DL_L	通信线	线
	DT_L	通信辅助线	线
	DT_R	通信辅助面	面
	DT_A	通信注记	注记
热力	RP_P	热力点	点
	RL_L	热力线	线
	RT_L	热力辅助线	线
	RT_R	热力辅助面	面
	RT_A	热力注记	注记
工业	GP_P	工业点	点
	GL_L	工业线	线
	GT_L	工业辅助线	线
	GT_R	工业辅助面	面
	GT_A	工业注记	注记

表 C.2 广州市地下管线信息系统数据库数据分层表（续）

类别	图层名	中文名	类型
石油	OP_P	石油点	点
	OL_L	石油线	线
	OT_L	石油辅助线	线
	OT_R	石油辅助面	面
	OT_A	石油注记	注记
综合管沟	ZP_P	综合管沟点	点
	ZL_L	综合管沟线	线
	ZT_L	综合管沟辅助线	线
	ZT_R	综合管沟辅助面	面
	ZT_A	综合管沟注记	注记
垃圾真空	TP_P	垃圾真空点	点
	TL_L	垃圾真空线	线
	TT_L	垃圾真空辅助线	线
	TT_R	垃圾真空辅助面	面
	TT_A	垃圾真空注记	注记

C.3 广州市地下管线数据属性结构表包括表 C.3、表 C.4、表 C.5、表 C.6、表 C.7。

表 C.3 管线点层属性结构表

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明	是否必填
1	图幅号	Text	14	遵循广州市 1:500 图幅命名格式	是
2	图上点号	Text	10	1:500 图幅内唯一	是
3	物探点号	Text	10	测区或工程内唯一	是
4	测量点号	Long	10	测区或工程内唯一	是
5	管线类型	Text	8	管线大类类型，具体见附录 C.1	是
6	管线分级	Text	8	电压、燃气压等的分级，具体见附录 C.1 填写	是
7	管线点代码	Text	5	见附录 C.4，应与“管线类型”、“特征”、“附属物”等字段信息相符	是
8	特征	Text	10	见附录 C.5 中的点属性填写细则	
9	附属物	Text	10	见附录 C.5 中的点属性填写细则	
10	X 坐标	Double	10, 2	单位：m	是
11	Y 坐标	Double	10, 2	单位：m	是
12	地面高程	Float	6, 2	单位：m	是
13	最高管顶高程	Float	6, 2	单位：m，各连通管线管顶高程的最大值	是
14	最低管底高程	Float	6, 2	单位：m，各连通管线管底高程的最小值	是
15	井深	Float	6, 2	本管线点的井底埋深，架空时值为负	
16	确定性	Int	1	正常即确定为 1，不确定为 0，不确定点的位置、深度供参考	是
17	符号角度	Float	6, 2	单位：度，封头、预留口、非测区等管线点需填写，为其所在管线或管线延长线方向与水平方向的夹角	
18	所属道路	Text	80		
19	工程号	Text	20	普查测区号、普查修测测区号、竣工测量工程号	是
20	报建许可证号	Text	20	建设工程规划许可证，竣工测量管线必填	
21	验收合格证号	Text	20	建设工程规划验收合格证，竣工测量管线必填	
22	状态	Text	10	旧管、接旧管、拆除、废弃、新建、修正（属性或位置改变）、删除，新测区可为空值	
23	权属单位	Text	50		
24	勘测单位	Text	50		是
25	探测人员	Text	20		

表 C.3 管线点层属性结构表（续）

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明	是否必填
26	检查人员	Text	20		
27	建设时间	Date	12	填到月份，如 201308	
28	勘测时间	Date	12	填到月份，如 201308	
29	入库时间	Date	12	填到日期，如 20130801	是
30	更新时间	Date	12	填到日期，如 20130801	是
31	井盖形状	Text	20		
32	井盖材质	Text	20		
33	井盖尺寸	Text	20		
34	管点编号	Text	40	系统字段，管线点唯一标识编号	
35	备注	Text	26	见附录 C.5 中的点属性填写细则	

表 C.4 管线线层属性结构表

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明
1	起点号	Text	10	对应管线点表中的物探点号
2	终点号	Text	10	对应管线点表中的物探点号
3	管线类型	Text	8	管线大类类型, 具体见附录 C.1
4	管线子类型	Text	8	管线子类类型, 具体见附录 C.1
5	管线分级	Text	8	电压、燃气压等的分级, 具体见附录 C.1
6	管线线代码	Text	5	见附录 C.4 填写, 应与“管线类型”、“特征”、“附属物”等字段信息相符
7	管线材质	Text	8	见附录 C.5 中的线属性填写细则 (空管、空沟时可不填)
8	起点管顶高程	Float	6, 2	单位: m
9	终点管顶高程	Float	6, 2	单位: m
10	起点管底高程	Float	6, 2	单位: m
11	终点管底高程	Float	6, 2	单位: m
12	管径	Float	6, 2	单位: mm
13	断面尺寸	Text	70	单位: mm, 见附录 C.5 中的线属性填写细则
14	起点埋深	Float	6, 2	起点埋深 (校正后) 单位: m
15	终点埋深	Float	6, 2	终点埋深 (校正后) 单位: m
16	确定性	Int	1	正常即确定为 1, 不确定为 0, 不确定点间的线用虚线表示
17	埋设方式	Text	10	
18	总孔数	Int	4	
19	已用孔数	Int	4	
20	管线根数/沟壁	Text	70	见附录 C.5 中的线属性填写细则
21	排水流向	Text	1	0: 正常 (自高处流向低处) 1: 反向 (从低处流向高处)
22	所属道路	Text	80	
23	工程号	Text	20	普查测区号、普查修测测区号、竣工测量工程号
24	报建许可证号	Text	20	建设工程规划许可证, 竣工测量管线必填
25	验收合格证号	Text	20	建设工程规划验收合格证, 竣工测量管线必填
26	状态	Text	10	旧管、接旧管、拆除、废弃、新建、修正 (属性或位置改变)、删除, 新测区可为空值
27	权属单位	Text	50	
28	勘测单位	Text	50	
29	探测人员	Text	20	
30	检查人员	Text	20	
31	建设时间	Date	12	填到月份, 如 201308
32	勘测时间	Date	12	填到月份, 如 201308
33	入库时间	Date	12	填到日期, 如 20130801

表 C.4 管线线层属性结构表（续）

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明
34	更新时间	Date	12	填到日期，如 20130801
35	管线编号	Text	40	线唯一标识
36	起点编号	Text	40	起始管点唯一标识
37	终点编号	Text	40	终点管点唯一标识
38	备注	Text	26	见附录 C.5 中的线属性填写细则

表 C.5 管线辅助线、管线注记层属性结构表

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明
1	图幅号	Text	14	
2	竣工批次/普查测区	Text	20	
3	发文编号	Text	50	
4	状态	Text	10	
5	验收合格证号	Text	20	建设工程规划验收合格证
6	辅助线编号	Text	40	系统字段，唯一编号
7	入库时间	Date	12	数据入库的时间
8	更新时间	Date	12	数据编辑的最新时间

表 C.6 管线辅助面层属性结构表

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明
1	辅助面编号	Text	40	系统字段，唯一编号
2	入库时间	Date	12	数据入库的时间
3	更新时间	Date	12	数据编辑的最新时间

表 C.7 带状地形点层、带状地形线层、带状地形注记层属性结构表

序号	字段名称	字段类型	字段长度	说明
1	图幅号	Text	14	

C.4 广州市地下管线及其附属物分类代码和符号表包括表 C.8 给水、表 C.9 排水、表 C.10 燃气、表 C.11 电力、表 C.12 通信、表 C.13 热力、表 C.14 工业、表 C.15 石油、表 C.16 综合管沟、表 C.17 垃圾真空。

表 C.8 给水

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
普通给水管线	线	JPU00			
普通给水探测点	点	JPU01		圆：1	圆心
普通给水窨井	点	JPU02		圆：2；横线段：2	圆心
普通给水变径	点	JPU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
普通给水非测区	点	JPU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
普通给水阀门	点	JPU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
普通给水预留口	点	JPU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
普通给水消防栓	点	JPU07		圆：2；上横线段：1.6；竖线段：1.6；下横线段：2	下方圆圆心
普通给水水表	点	JPU08		圆：2；斜线段：0.5，角度：20；竖线段：1	圆心
普通给水封头	点	JPU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
普通给水辅助线	线	JPU90		实线段：2；间隔：1	
普通给水辅助面	面	JPU95		实线段：2；间隔：1	
专用消防水管线	线	JXU00			
专用消防水探测点	点	JXU01		圆：1	圆心
专用消防水窨井	点	JXU02		圆：2；横线段：2	圆心
专用消防水变径	点	JXU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
专用消防水非测区	点	JXU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
专用消防水阀门	点	JXU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
专用消防水预留口	点	JXU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
专用消防水消防栓	点	JXU07		圆：2；上横线段：1.6；竖线段：1.6；下横线段：2	下方圆圆心
专用消防水水表	点	JXU08		圆：2；斜线段：0.5，角度：20；竖线段：1	圆心
专用消防水封头	点	JXU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
专用消防水辅助线	线	JXU90		实线段：2；间隔：1	
专用消防水辅助面	面	JXU95		实线段：2；间隔：1	
杂质水管线	线	JZU00			
杂质水探测点	点	JZU01		圆：1	圆心
杂质水窨井	点	JZU02		圆：2；横线段：2	圆心
杂质水变径	点	JZU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
杂质水非测区	点	JZU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
杂质水阀门	点	JZU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
杂质水预留口	点	JZU06		圆：2；点线段：8	左侧圆圆心

表 C.8 给水（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
杂质水消防栓	点	JZU07		圆：2；上横线段：1.6；竖线段：1.6；下横线段：2	下方圆圆心
杂质水水表	点	JZU08		圆：2；斜线段：0.5，角度：20；竖线段：1	圆心
杂质水封头	点	JZU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
杂质水辅助线	线	JZU90		实线段：2；间隔：1	
杂质水辅助面	面	JZU95		实线段：2；间隔：1	
中水管线	线	JMU00			
中水探测点	点	JMU01		圆：1	圆心
中水窖井	点	JMU02		圆：2；横线段：2	圆心
中水变径	点	JMU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
中水非测区	点	JMU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
中水阀门	点	JMU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
中水预留口	点	JMU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
中水消防栓	点	JMU07		圆：2；上横线段：1.6；竖线段：1.6；下横线段：2	下方圆圆心
中水水表	点	JMU08		圆：2；斜线段：0.5，角度：20；竖线段：1	圆心
中水封头	点	JMU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
中水辅助线	线	JMU90		实线段：2；间隔：1	
中水辅助面	面	JMU95		实线段：2；间隔：1	
原水管线	线	JYU00			
原水探测点	点	JYU01		圆：1	圆心
原水窖井	点	JYU02		圆：2；横线段：2	圆心
原水变径	点	JYU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
原水非测区	点	JYU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
原水阀门	点	JYU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
原水预留口	点	JYU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
原水消防栓	点	JYU07		圆：2；上横线段：1.6；竖线段：1.6；下横线段：2	下方圆圆心
原水水表	点	JYU08		圆：2；斜线段：0.5，角度：20；竖线段：1	圆心
原水封头	点	JYU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
原水辅助线	线	JYU90		实线段：2；间隔：1	
原水辅助面	面	JYU95		实线段：2；间隔：1	
高质水管线	线	JGU00			

表 C.8 给水（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
高质水探测点	点	JGU01	○	圆：1	圆心
高质水窰井	点	JGU02	⊕	圆：2；横线段：2	圆心
高质水变径	点	JGU03	⋈	圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
高质水非测区	点	JGU04	⋈	圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
高质水阀门	点	JGU05	⊕	圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
高质水预留口	点	JGU06	○.....	圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
高质水消防栓	点	JGU07	⊕	圆：2；上横线段：1.6；竖线段：1.6；下横线段：2	下方圆圆心
高质水水表	点	JGU08	⊕	圆：2；斜线段：0.5；角度：20；竖线段：1	圆心
高质水封头	点	JGU14	⊕	圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
高质水辅助线	线	JGU90	----	实线段：2；间隔：1	
高质水辅助面	面	JGU95	[]	实线段：2；间隔：1	

表 C.9 排水

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
雨污合流管线	线	PPU00			
雨污合流探测点	点	PPU01	○	圆：1	圆心
雨污合流窰井	点	PPU02	⊕	圆：2；+符号：2	圆心
雨污合流变径	点	PPU03	⋈	圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
雨污合流非测区	点	PPU04	⋈	圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
雨污合流水篦	点	PPU09	目	长：2；宽：1	几何中心
雨污合流辅助线	线	PPU90	----	实线段：2；间隔：1	
雨污合流辅助面	面	PPU95	[]	实线段：2；间隔：1	
雨水管线	线	PYU00	——		
雨水探测点	点	PYU01	○	圆：1	圆心
雨水窰井	点	PYU02	⊕	圆：2；+符号：2	圆心
雨水变径	点	PYU03	⋈	圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
雨水非测区	点	PYU04	⋈	圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
雨水篦	点	PYU09	目	长：2；宽：1	几何中心
雨水辅助线	线	PYU90	----	实线段：2；间隔：1	
雨水辅助面	面	PYU95	[]	实线段：2；间隔：1	
污水管线	线	PWU00	——		
污水探测点	点	PWU01	○	圆：1	圆心

表 C.9 排水（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
污水窨井	点	PWU02		圆：2；+符号：2	圆心
污水变径	点	PWU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
污水非测区	点	PWU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
污水窰	点	PWU09		长：2；宽：1	几何中心
污水辅助线	线	PWU90		实线段：2；间隔：1	
污水辅助面	面	PWU95		实线段：2；间隔：1	

表 C.10 燃气

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
市政燃气超高压管线	线	MME00			
市政燃气超高压探测点	点	MME01		圆：1	圆心
市政燃气超高压窨井	点	MME02		圆：2；小圆弧：1，角度：180	圆心
市政燃气超高压变径	点	MME03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
市政燃气超高压非测区	点	MME04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
市政燃气超高压阀门	点	MME05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
市政燃气超高压预留口	点	MME06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
市政燃气超高压调压器	点	MME10		边长 2；斜线：2.8	几何中心
市政燃气超高压封头	点	MME14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
市政燃气超高压辅助线	线	MME90		实线段：2；间隔：1	
市政燃气超高压辅助面	面	MME95		实线段：2；间隔：1	
市政燃气高压管线	线	MMH00			
市政燃气高压探测点	点	MMH01		圆：1	圆心
市政燃气高压窨井	点	MMH02		圆：2；小圆弧：1，角度：180	圆心
市政燃气高压变径	点	MMH03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
市政燃气高压非测区	点	MMH04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
市政燃气高压阀门	点	MMH05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
市政燃气高压预留口	点	MMH06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
市政燃气高压调压器	点	MMH10		边长 2；斜线：2.8	几何中心
市政燃气高压封头	点	MMH14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
市政燃气高压辅助线	线	MMH90		实线段：2；间隔：1	

表 C.10 燃气（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
市政燃气高压辅助面	面	MMH95		实线段：2；间隔：1	
市政燃气次高压管线	线	MMS00			
市政燃气次高压探测点	点	MMS01		圆：1	圆心
市政燃气次高压窨井	点	MMS02		圆：2；小圆弧：1，角度：180	圆心
市政燃气次高压变径	点	MMS03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
市政燃气次高压非测区	点	MMS04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
市政燃气次高压阀门	点	MMS05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
市政燃气次高压预留口	点	MMS06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
市政燃气次高压调压器	点	MMS10		边长 2；斜线：2.8	几何中心
市政燃气次高压封头	点	MMS14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
市政燃气次高压辅助线	线	MMS90		实线段：2；间隔：1	
市政燃气次高压辅助面	面	MMS95		实线段：2；间隔：1	
市政燃气中压管线	线	MMM00			
市政燃气中压探测点	点	MMM01		圆：1	圆心
市政燃气中压窨井	点	MMM02		圆：2；小圆弧：1，角度：180	圆心
市政燃气中压变径	点	MMM03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
市政燃气中压非测区	点	MMM04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
市政燃气中压阀门	点	MMM05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
市政燃气中压预留口	点	MMM06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
市政燃气中压调压器	点	MMM10		边长 2；斜线：2.8	几何中心
市政燃气中压封头	点	MMM14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
市政燃气中压辅助线	线	MMM90		实线段：2；间隔：1	
市政燃气中压辅助面	面	MMM95		实线段：2；间隔：1	
市政燃气低压管线	线	MML00			
市政燃气低压探测点	点	MML01		圆：1	圆心
市政燃气低压窨井	点	MML02		圆：2；小圆弧：1，角度：180	圆心
市政燃气低压变径	点	MML03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
市政燃气低压非测区	点	MML04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
市政燃气低压阀门	点	MML05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
市政燃气低压预留口	点	MML06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
市政燃气低压调压器	点	MML10		边长 2；斜线：2.8	几何中心
市政燃气低压封头	点	MML14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心

表 C.10 燃气 (续)


















名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
市政燃气低压辅助线	线	MML90	-----	实线段: 2; 间隔: 1	
市政燃气低压辅助面	面	MML95		实线段: 2; 间隔: 1	
输气管线	线	MSU00	————		
输气探测点	点	MSU01	○	圆: 1	圆心
输气窰井	点	MSU02		圆: 2; 小圆弧: 1, 角度: 180	圆心
输气变径	点	MSU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
输气非测区	点	MSU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
输气阀门	点	MSU05		圆: 2; 横线段: 1.6; 竖线段: 1.6	下方圆圆心
输气预留口	点	MSU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
输气调压器	点	MSU10		边长 2; 斜线: 2.8	几何中心
输气封头	点	MSU14		圆: 1; 中间竖线段: 0.5; 两端竖线段: 0.4; 横线段: 2	上方圆圆心
输气辅助线	线	MSU90	-----	实线段: 2; 间隔: 1	
输气辅助面	面	MSU95		实线段: 2; 间隔: 1	
液化石油气管线	线	MYU00	————		
液化石油气探测点	点	MYU01	○	圆: 1	圆心
液化石油气窰井	点	MYU02		圆: 2; 小圆弧: 1, 角度: 180	圆心
液化石油气变径	点	MYU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
液化石油气非测区	点	MYU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
液化石油气阀门	点	MYU05		圆: 2; 横线段: 1.6; 竖线段: 1.6	下方圆圆心
液化石油气预留口	点	MYU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
液化石油气调压器	点	MYU10		边长 2; 斜线: 2.8	几何中心
液化石油气封头	点	MYU14		圆: 1; 中间竖线段: 0.5; 两端竖线段: 0.4; 横线段: 2	上方圆圆心
液化石油气辅助线	线	MYU90	-----	实线段: 2; 间隔: 1	
液化石油气辅助面	面	MYU95		实线段: 2; 间隔: 1	

表 C.11 电力


名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
普通电力管线	线	LPU00	————		
普通电力探测点	点	LPU01	○	圆: 1	圆心
普通电力窰井	点	LPU02		圆: 2; 中间线长: 0.8; 斜线长: 1	圆心
普通电力变径	点	LPU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心

表 C.11 电力 (续)

名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
普通电力非测区	点	LPU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
普通电力预留口	点	LPU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
普通电力上杆或上墙	点	LPU11		圆: 1; 箭头长: 3	下方圆圆心
普通电力接线箱	点	LPU12		长: 3; 宽: 2; 中间线长: 1	几何中心
普通电力辅助线	线	LPU90		实线段: 2; 间隔: 1	
普通电力辅助面	面	LPU95		实线段: 2; 间隔: 1	
高压供电管线	线	LLH00			
高压供电探测点	点	LLH01		圆: 1	圆心
高压供电窰井	点	LLH02		圆: 2; 中间线长: 0.8; 斜线长: 1	圆心
高压供电变径	点	LLH03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
高压供电非测区	点	LLH04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
高压供电预留口	点	LLH06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
高压供电上杆或上墙	点	LLH11		圆: 1; 箭头长: 3	下方圆圆心
高压供电接线箱	点	LLH12		长: 3; 宽: 2; 中间线长: 1	几何中心
高压供电辅助线	线	LLH90		实线段: 2; 间隔: 1	
高压供电辅助面	面	LLH95		实线段: 2; 间隔: 1	
中压供电管线	线	LLM00			
中压供电探测点	点	LLM01		圆: 1	圆心
中压供电窰井	点	LLM02		圆: 2; 中间线长: 0.8; 斜线长: 1	圆心
中压供电变径	点	LLM03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
中压供电非测区	点	LLM04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
中压供电预留口	点	LLM06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
中压供电上杆或上墙	点	LLM11		圆: 1; 箭头长: 3	下方圆圆心
中压供电接线箱	点	LLM12		长: 3; 宽: 2; 中间线长: 1	几何中心
中压供电辅助线	线	LLM90		实线段: 2; 间隔: 1	
中压供电辅助面	面	LLM95		实线段: 2; 间隔: 1	
低压供电管线	线	LLL00			
低压供电探测点	点	LLL01		圆: 1	圆心
低压供电窰井	点	LLL02		圆: 2; 中间线长: 0.8; 斜线长: 1	圆心
低压供电变径	点	LLL03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
低压供电非测区	点	LLL04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
低压供电预留口	点	LLL06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
低压供电上杆或上墙	点	LLL11		圆: 1; 箭头长: 3	下方圆圆心
低压供电接线箱	点	LLL12		长: 3; 宽: 2; 中间线长: 1	几何中心
低压供电辅助线	线	LLL90		实线段: 2; 间隔: 1	
低压供电辅助面	面	LLL95		实线段: 2; 间隔: 1	

表 C.11 电力（续）



































名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
路灯线	线	LRU00			
路灯探测点	点	LRU01		圆：1	圆心
路灯窨井	点	LRU02		圆：2；中间线长：0.8；斜线长：1	圆心
路灯变径	点	LRU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
路灯非测区	点	LRU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
路灯预留口	点	LRU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
路灯上杆或上墙	点	LRU11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
路灯接线箱	点	LRU12		长：3；宽：2；中间线长：1	几何中心
路灯辅助线	线	LRU90		实线段：2；间隔：1	
路灯辅助面	面	LRU95		实线段：2；间隔：1	
电车线	线	LCU00			
电车探测点	点	LCU01		圆：1	圆心
电车窨井	点	LCU02		圆：2；中间线长：0.8；斜线长：1	圆心
电车变径	点	LCU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
电车非测区	点	LCU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
电车预留口	点	LCU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
电车上杆或上墙	点	LCU11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
电车接线箱	点	LCU12		长：3；宽：2；中间线长：1	几何中心
电车辅助线	线	LCU90		实线段：2；间隔：1	
电车辅助面	面	LCU95		实线段：2；间隔：1	
交通信号线	线	LXU00			
交通信号探测点	点	LXU01		圆：1	圆心
交通信号窨井	点	LXU02		圆：2；中间线长：0.8；斜线长：1	圆心
交通信号变径	点	LXU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
交通信号非测区	点	LXU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
交通信号预留口	点	LXU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
交通信号上杆或上墙	点	LXU11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
交通信号接线箱	点	LXU12		长：3；宽：2；中间线长：1	几何中心
交通信号辅助线	线	LXU90		实线段：2；间隔：1	
交通信号辅助面	面	LXU95		实线段：2；间隔：1	
地铁线	线	LDU00			
地铁探测点	点	LDU01		圆：1	圆心
地铁窨井	点	LDU02		圆：2；中间线长：0.8；斜线长：1	圆心
地铁变径	点	LDU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心

表 C.11 电力 (续)

名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
地铁非测区	点	LDU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
地铁预留口	点	LDU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
地铁上杆或上墙	点	LDU11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
地铁接线箱	点	LDU12		长: 3; 宽: 2; 中间线长: 1	几何中心
地铁辅助线	线	LDU90		实线段: 2; 间隔: 1	
地铁辅助面	面	LDU95		实线段: 2; 间隔: 1	
专用线路	线	LZU00			
专用线路探测点	点	LZU01		圆: 1	圆心
专用线路窰井	点	LZU02		圆: 2; 中间线长: 0.8; 斜线长: 1	圆心
专用线路变径	点	LZU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
专用线路非测区	点	LZU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
专用线路预留口	点	LZU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
专用线路上杆或上墙	点	LZU11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
专用线路接线箱	点	LZU12		长: 3; 宽: 2; 中间线长: 1	几何中心
专用线路辅助线	线	LZU90		实线段: 2; 间隔: 1	
专用线路辅助面	面	LZU95		实线段: 2; 间隔: 1	

表 C.12 通信















名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
普通通信管线	线	DDP00			
普通通信探测点	点	DDP01		圆: 1	圆心
普通通信窰井、人孔	点	DDP02		圆: 2; 线: 1	圆心
普通通信变径	点	DDP03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
普通通信非测区	点	DDP04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
普通通信预留口	点	DDP06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
普通通信上杆或上墙	点	DDP11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
普通通信接线箱	点	DDP12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
普通通信手孔	点	DDP13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
普通通信辅助线	线	DDP90		实线段: 2; 间隔: 1	
普通通信辅助面	面	DDP95		实线段: 2; 间隔: 1	
电信管线	线	DDD00			
电信探测点	点	DDD01		圆: 1	圆心
电信窰井、人孔	点	DDD02		圆: 2	圆心

表 C.12 通信（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
电信变径	点	DDD03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
电信非测区	点	DDD04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
电信预留口	点	DDD06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
电信上杆或上墙	点	DDD11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
电信接线箱	点	DDD12		长：3；宽：2；横线段：1.5；竖线段：2.2；斜线段：2.7	几何中心
电信手孔	点	DDD13		边长：2；竖线：1；斜线：1.4	几何中心
电信辅助线	线	DDD90		实线段：2；间隔：1	
电信辅助线面	面	DDD95		实线段：2；间隔：1	
联通管线	线	DDL00		线段：18	
联通探测点	点	DDL01		圆：1	圆心
联通窨井、人孔	点	DDL02		圆：2	圆心
联通变径	点	DDL03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
联通非测区	点	DDL04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
联通预留口	点	DDL06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
联通上杆或上墙	点	DDL11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
联通接线箱	点	DDL12		长：3；宽：2；横线段：1.5；竖线段：2.2；斜线段：2.7	几何中心
联通手孔	点	DDL13		边长：2；竖线：1；斜线：1.4	几何中心
联通辅助线	线	DDL90		实线段：2；间隔：1	
联通辅助面	面	DDL95		实线段：2；间隔：1	
移动管线	线	DDY00			
移动探测点	点	DDY01		圆：1	圆心
移动窨井、人孔	点	DDY02		圆：2	圆心
移动变径	点	DDY03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
移动非测区	点	DDY04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
移动预留口	点	DDY06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
移动上杆或上墙	点	DDY11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
移动接线箱	点	DDY12		长：3；宽：2；横线段：1.5；竖线段：2.2；斜线段：2.7	几何中心
移动手孔	点	DDY13		边长：2；竖线：1；斜线：1.4	几何中心
移动辅助线	线	DDY90		实线段：2；间隔：1	
移动辅助面	面	DDY95		实线段：2；间隔：1	
省有线管线	线	DDX00			
省有线探测点	点	DDX01		圆：1	圆心
省有线窨井、人孔	点	DDX02		圆：2	圆心

表 C.12 通信 (续)

名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
省有线变径	点	DDX03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
省有线非测区	点	DDX04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
省有线预留口	点	DDX06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
省有线上杆或上墙	点	DDX11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
省有线接线箱	点	DDX12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
省有线手孔	点	DDX13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
省有线辅助线	线	DDX90		实线段: 2; 间隔: 1	
省有线辅助面	面	DDX95		实线段: 2; 间隔: 1	
网通管线	线	DDW00			
网通探测点	点	DDW01		圆: 1	圆心
网通窨井、人孔	点	DDW02		圆: 2	圆心
网通变径	点	DDW03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
网通非测区	点	DDW04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
网通预留口	点	DDW06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
网通上杆或上墙	点	DDW11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
网通接线箱	点	DDW12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
网通手孔	点	DDW13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
网通辅助线	线	DDW90		实线段: 2; 间隔: 1	
网通辅助面	面	DDW95		实线段: 2; 间隔: 1	
铁通管线	线	DDT00			
铁通探测点	点	DDT01		圆: 1	圆心
铁通窨井、人孔	点	DDT02		圆: 2	圆心
铁通变径	点	DDT03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
铁通非测区	点	DDT04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
铁通预留口	点	DDT06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
铁通上杆或上墙	点	DDT11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
铁通接线箱	点	DDT12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
铁通手孔	点	DDT13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
铁通辅助线	线	DDT90		实线段: 2; 间隔: 1	
铁通辅助面	面	DDT95		实线段: 2; 间隔: 1	
盈通管线	线	DDE00			
盈通探测点	点	DDE01		圆: 1	圆心
盈通窨井、人孔	点	DDE02		圆: 2	圆心

表 C.12 通信（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
盈通变径	点	DDE03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
盈通非测区	点	DDE04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
盈通预留口	点	DDE06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
盈通上杆或上墙	点	DDE11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
盈通接线箱	点	DDE12		长：3；宽：2；横线段：1.5；竖线段：2.2；斜线段：2.7	几何中心
盈通手孔	点	DDE13		边长：2；竖线：1；斜线：1.4	几何中心
盈通辅助线	线	DDE90		实线段：2；间隔：1	
盈通辅助面	面	DDE95		实线段：2；间隔：1	
珠江数码管线	线	DDS00			
珠江数码探测点	点	DDS01		圆：1	圆心
珠江数码窖井、人孔	点	DDS02		圆：2	圆心
珠江数码变径	点	DDS03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
珠江数码非测区	点	DDS04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
珠江数码预留口	点	DDS06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
珠江数码上杆或上墙	点	DDS11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
珠江数码接线箱	点	DDS12		长：3；宽：2；横线段：1.5；竖线段：2.2；斜线段：2.7	几何中心
珠江数码手孔	点	DDS13		边长：2；竖线：1；斜线：1.4	几何中心
珠江数码辅助线	线	DDS90		实线段：2；间隔：1	
珠江数码辅助面	面	DDS95		实线段：2；间隔：1	
视频监控（含安防）管线	线	DPU00			
视频监控（含安防）探测点	点	DPU01		圆：1	圆心
视频监控（含安防）窖井、人孔	点	DPU02		圆：2	圆心
视频监控（含安防）变径	点	DPU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
视频监控（含安防）非测区	点	DPU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
视频监控（含安防）预留口	点	DPU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
视频监控（含安防）上杆或上墙	点	DPU11		圆：1；箭号长：3	下方圆圆心
视频监控（含安防）接线箱	点	DPU12		长：3；宽：2；横线段：1.5；竖线段：2.2；斜线段：2.7	几何中心
视频监控（含安防）手孔	点	DPU13		边长：2；竖线：1；斜线：1.4	几何中心
视频监控（含安防）辅助线	线	DPU90		实线段：2；间隔：1	
视频监控（含安防）辅助面	面	DPU95		实线段：2；间隔：1	
军用管线	线	DJU00			
军用探测点	点	DJU01		圆：1	圆心

表 C.12 通信 (续)













名称	类型	代码	符号	说明 (单位: mm)	定位点
军用窨井、人孔	点	DJU02		圆: 2	圆心
军用变径	点	DJU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
军用非测区	点	DJU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
军用预留口	点	DJU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
军用上杆或上墙	点	DJU11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
军用接线箱	点	DJU12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
军用手孔	点	DJU13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
军用辅助线	线	DJU90		实线段: 2; 间隔: 1	
军用辅助面	面	DJU95		实线段: 2; 间隔: 1	
铁路管线	线	DTU00			
铁路探测点	点	DTU01		圆: 1	圆心
铁路窨井、人孔	点	DTU02		圆: 2	圆心
铁路变径	点	DTU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
铁路非测区	点	DTU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
铁路预留口	点	DTU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
铁路上杆或上墙	点	DTU11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
铁路接线箱	点	DTU12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
铁路手孔	点	DTU13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
铁路辅助线	线	DTU90		实线段: 2; 间隔: 1	
铁路辅助面	面	DTU95		实线段: 2; 间隔: 1	
航空管线	线	DHU00			
航空探测点	点	DHU01		圆: 1	圆心
航空窨井、人孔	点	DHU02		圆: 2	圆心
航空变径	点	DHU03		圆: 1; 三角形: 2	左侧圆圆心
航空非测区	点	DHU04		圆: 1; 线段: 5.6	左侧圆圆心
航空预留口	点	DHU06		圆: 2; 点线段: 8; 点间距: 1	左侧圆圆心
航空上杆或上墙	点	DHU11		圆: 1; 箭号长: 3	下方圆圆心
航空接线箱	点	DHU12		长: 3; 宽: 2; 横线段: 1.5; 竖线段: 2.2; 斜线段: 2.7	几何中心
航空手孔	点	DHU13		边长: 2; 竖线: 1; 斜线: 1.4	几何中心
航空辅助线	线	DHU90		实线段: 2; 间隔: 1	
航空辅助面	面	DHU95		实线段: 2; 间隔: 1	

表 C.13 热力































名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
蒸汽管线	线	RZU00			
蒸汽探测点	点	RZU01		圆：1	圆心
蒸汽窰井	点	RZU02		圆：2；横线：2；竖线：1 图例	圆心
蒸汽变径	点	RZU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
蒸汽非测区	点	RZU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
蒸汽阀门	点	RZU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
蒸汽预留口	点	RZU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
蒸汽封头	点	RZU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
蒸汽辅助线	线	RZU90		实线段：2；间隔：1	
蒸汽辅助面	面	RZU95		实线段：2；间隔：1	
热水管线	线	RSU00			
热水探测点	点	RSU01		圆：1	圆心
热水窰井	点	RSU02		圆：2；横线：2；竖线：1	圆心
热水变径	点	RSU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
热水非测区	点	RSU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
热水阀门	点	RSU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
热水预留口	点	RSU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
热水封头	点	RSU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
热水辅助线	线	RSU90		实线段：2；间隔：1	
热水辅助面	面	RSU95		实线段：2；间隔：1	
冷冻管线	线	RLU00			
冷冻探测点	点	RLU01		圆：1	圆心
冷冻窰井	点	RLU02		圆：2；横线：2；竖线：1	圆心
冷冻变径	点	RLU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
冷冻非测区	点	RLU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
冷冻阀门	点	RLU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
冷冻预留口	点	RLU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
冷冻封头	点	RLU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
冷冻辅助线	线	RLU90		实线段：2；间隔：1	
冷冻辅助面	面	RLU95		实线段：2；间隔：1	

表 C.14 工业











名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
普通工业管线	线	GPU00		线段：18	
普通工业探测点	点	GPU01		圆：1	圆心
普通工业窰井	点	GPU02		圆：2；横线：1.8；竖线：0.9	圆心
普通工业变径	点	GPU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
普通工业非测区	点	GPU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
普通工业阀门	点	GPU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
普通工业预留口	点	GPU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
普通工业封头	点	GPU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
普通工业辅助线	线	GPU90		实线段：2；间隔：1	
普通工业辅助面	面	GPU95		实线段：2；间隔：1	

表 C.15 石油
















名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
航油管线	线	OHU00			
航油探测点	点	OHU01		圆：1	圆心
航油窰井	点	OHU02		圆：2；线段：2	圆心
航油变径	点	OHU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
航油非测区	点	OHU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
航油阀门	点	OHU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
航油预留口	点	OHU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
航油封头	点	OHU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
航油辅助线	线	OHU90		实线段：2；间隔：1	
航油辅助面	面	OHU95		实线段：2；间隔：1	
成品油管线	线	OCU00			
成品油探测点	点	OCU01		圆：1	圆心
成品油窰井	点	OCU02		圆：2；线段：2	圆心
成品油变径	点	OCU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
成品油非测区	点	OCU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心

表 C.15 石油（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
成品油阀门	点	OCU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
成品油预留口	点	OCU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
成品油封头	点	OCU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
成品油辅助线	线	OCU90		实线段：2；间隔：1	
成品油辅助面	面	OCU95		实线段：2；间隔：1	
原油管线	线	OYU00			
原油探测点	点	OYU01		圆：1	圆心
原油窖井	点	OYU02		圆：2；线段：2	圆心
原油变径	点	OYU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
原油非测区	点	OYU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
原油阀门	点	OYU05		圆：2；横线段：1.6；竖线段：1.6	下方圆圆心
原油预留口	点	OYU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
原油封头	点	OYU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
原油辅助线	线	OYU90		实线段：2；间隔：1	
原油辅助面	面	OYU95		实线段：2；间隔：1	







表 C.16 综合管沟

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
综合管沟管线	线	ZPU00			
综合管沟探测点	点	ZPU01		圆：1	圆心
综合管沟窖井	点	ZPU02		圆：2；横线：2；竖线：1	圆心
综合管沟非测区	点	ZPU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
综合管沟辅助线	线	ZPU90		实线段：2；间隔：1	
综合管沟辅助面	面	ZPU95		实线段：2；间隔：1	

表 C.17 垃圾真空

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
垃圾真空管线	线	TPU00			
垃圾真空探测点	点	TPU01		圆：1	圆心
垃圾真空窖井	点	TPU02		圆：2；小圆弧：1，角度：180	圆心

表 C.17 垃圾真空（续）

名称	类型	代码	符号	说明（单位：mm）	定位点
垃圾真空变径	点	TPU03		圆：1；三角形：2	左侧圆圆心
垃圾真空非测区	点	TPU04		圆：1；线段：5.6	左侧圆圆心
垃圾真空预留口	点	TPU06		圆：2；点线段：8；点间距：1	左侧圆圆心
垃圾真空封头	点	TPU14		圆：1；中间竖线段：0.5；两端竖线段：0.4；横线段：2	上方圆圆心
垃圾真空辅助线	线	TPU90		实线段：2；间隔：1	
垃圾真空辅助面	面	TPU95		实线段：2；间隔：1	

C.5 广州市地下管线计算机成果监理验收规定

C.5.1 为了便于建立地下管线数据库，减少建库时数据处理的环节和重复操作，外业单位提交计算机监理的探测成果数据文件必须严格满足本规定。

C.5.2 探测单位所采用的外业测量数据记录仪器及内业绘图软件可自行选定，但当所采用的软件提供的探测成果数据不能满足本规定要求时，必须将其转换为符合要求的成果数据，同时必须提交纸质绘图数据和建库电子数据各一套。

C.5.3 普查（含普查修测）类探测成果电子数据以测区为提交单元，竣工测量类探测成果电子数据以工程项目为提交单元，一次提交可包含多个提交单元。一个提交单元包含以下数据：

- 各专业管线点空间和属性信息表；
- 各专业管线线空间和属性信息表；
- 各专业管线注记空间和属性信息表；
- 各专业管线辅助线空间和属性信息表；
- 各专业管线辅助面空间和属性信息表；
- 测区、工程内的 1:500 图幅元数据空间和属性信息表；
- 带状地形点、线和注记空间信息表。

C.5.4 提交计算机监理的探测成果电子数据文件格式必须满足下列要求：

- 探测成果电子数据文件采用 Microsoft Access 文件格式，文件后缀名为 MDB，以测区（普查、普查修测）或工程（竣工测量）命名。MDB 文件中应创建 ArcGIS 个人空间数据库（ArcSDE Personal Geodatabase），包含表 C.18 成果信息表。

表 C.18 成果信息表

类别	表代码	表中文名称	实体类型	主要内容
元数据	METADATA_500	1:500 图幅元数据	面	工程所覆盖的 1:500 图幅
带状地形	TP_D	带状地形点	点	
	TP_L	带状地形线	线	
	TP_A	带状地形注记	注记	

表 C.18 成果信息表（续）

类别	表代码	表中文名称	实体类型	主要内容
给水	JP_P	给水点	点	
	JL_L	给水线	线	
	JT_L	给水辅助线	线	
	JT_R	给水辅助面	面	
	JT_A	给水注记	注记	
排水	PP_P	排水点	点	
	PL_L	排水线	线	
	PT_L	排水辅助线	线	
	PT_R	排水辅助面	面	
	PT_A	排水注记	注记	
燃气	MP_P	燃气点	点	
	ML_L	燃气线	线	
	MT_L	燃气辅助线	线	
	MT_R	燃气辅助面	面	
	MT_A	燃气注记	注记	
电力	LP_P	电力点	点	
	LL_L	电力线	线	
	LT_L	电力辅助线	线	
	LT_R	电力辅助面	面	
	LT_A	电力注记	注记	
通信	DP_P	通信点	点	
	DL_L	通信线	线	
	DT_L	通信辅助线	线	
	DT_R	通信辅助面	面	
	DT_A	通信注记	注记	

表 C.18 成果信息表（续）

类别	表代码	表中文名称	实体类型	主要内容
热力	RP_P	热力点	点	
	RL_L	热力线	线	
	RT_L	热力辅助线	线	
	RT_R	热力辅助面	面	
	RT_A	热力注记	注记	
工业	GP_P	工业点	点	
	GL_L	工业线	线	
	GT_L	工业辅助线	线	
	GT_R	工业辅助面	面	
	GT_A	工业注记	注记	
石油	OP_P	石油点	点	
	OL_L	石油线	线	
	OT_L	石油辅助线	线	
	OT_R	石油辅助面	面	
	OT_A	石油注记	注记	
综合管沟	ZP_P	综合管沟点	点	
	ZL_L	综合管沟线	线	
	ZT_L	综合管沟辅助线	线	
	ZT_R	综合管沟辅助面	面	
	ZT_A	综合管沟注记	注记	
垃圾真空	TP_P	垃圾真空点	点	
	TL_L	垃圾真空线	线	
	TT_L	垃圾真空辅助线	线	
	TT_R	垃圾真空辅助面	面	
	TT_A	垃圾真空注记	注记	

b) 探测成果电子数据应采用广州坐标系，单位为米（仅汉字注记文件中的汉字大小、字间距为图上的毫米尺寸）。

- c) 探测成果电子数据各成果表所含属性以及各项属性的要求须符合以下表 C. 19~表 C. 23 中的规定。
- d) 1:500 图幅元数据应包括表 C. 19 属性字段并符合相应的要求。

表 C. 19 1:500 图幅元数据属性要求

字段代码	字段名称	字段类型	必填	简要说明
PROJ_NUM	工程号	Text (20)	是	普查测区号、普查修测测区号、竣工测量工程号
MAP_NAME	图幅号	Text (14)	是	遵循广州市 1:500 图幅命名格式
PL_LEN	综合管线总长	Double (10, 2)	是	本图幅内各类管线长度之和
SV_UNIT	勘测单位	Text (50)	是	
SV_DATE	勘测时间	Date (12)	是	填到月份, 如 201308
SV_STAFF	探测人员	Text (20)		
CHK_STAFF	检查人员	Text (20)		

- e) 管线点成果数据应包括表 C. 20 属性字段并符合相应的要求。

表 C. 20 管线点属性要求

字段代码	字段名称	字段类型	必填	简要说明
MAP_NAME	图幅号	Text (14)	是	遵循广州市 1:500 图幅命名格式
MAP_NUM	图上点号	Text (10)	是	1:500 图幅内唯一
EXP_NUM	物探点号	Text (10)	是	测区或工程内唯一
SUR_NUM	测量点号	Long (10)	是	测区或工程内唯一
TYPE	管线类型	Text (8)	是	管线大类类型, 文字表达, 具体见附录 C. 1
GRADE	管线分级	Text (8)	是	电压、燃气压等的分级, 具体见附录 C. 1
SYMBOL	管线点代码	Text (5)	是	见附录 C. 4, 应与“管线类型”、“特征”、“附属物”等字段信息相符
FEATURE	特征	Text (10)		见附录 C 表 C. 21 中点属性填写细则
SUBSID	附属物	Text (10)		见附录 C 表 C. 21 中点属性填写细则
X	X 坐标	Double (10, 2)	是	单位: m
Y	Y 坐标	Double (10, 2)	是	单位: m

表 C.20 管线点属性要求 (续)

字段代码	字段名称	字段类型	必填	简要说明
SURF_H	地面高程	Float (6,2)	是	单位: m
TOP_H_MAX	最高管顶高程	Float (6,2)		单位: m, 各连通管线管顶高程的最大值
BOT_H_MIN	最低管底高程	Float (6,2)		单位: m, 各连通管线管底高程的最小值
CEN_DEEP	井深	Float (6,2)		单位: m, 是井时必填, 本管线点的井底埋深, 架空时值为负
CERTAINTY	确定性	Int (1)	是	正常即确定为 1, 不确定为 0, 不确定点的位置、深度供参考
SYM_ANGLE	符号角度	Float (6,2)		单位: 度, 封头、预留口、非测区等管线点需填写, 为其所在管线或管线延长线方向与水平方向的夹角
ROAD	所属道路	Text (80)		
PROJ_NUM	工程号	Text (20)	是	与附录 C 表 C.19 要求的工程号字段一致
REC_NUM	报建许可证号	Text (20)		建设工程规划许可证, 竣工测量管线必填
CHK_NUM	验收合格证号	Text (20)		建设工程规划验收合格证, 竣工测量管线必填
STATE	状态	Text (10)		旧管、接旧管、拆除、废弃、新建、修正 (属性或位置改变)、删除, 新测区可为空值
REMARK	备注	Text (26)		见附录 C 表 C.21 中点属性填写细则
BELONG	权属单位	Text (50)	是	
BUILD_DATE	建设时间	Date (12)		填到月份, 如 201308

f) 管线点属性填写细则见表 C.21。

表 C.21 管线点属性填写细则

字段代码	字段名称	管线类型	填写选项
FEATURE	特征	给水	三通、四通、五通、弯头、预留口、变径、变坡、封头、放水口、边点、井偏点、变质
		排水	三通、四通、五通、进水口、出水口、转折点、弯头、变径、边点、变质
		燃气	三通、四通、五通、弯头、预留口、变径、封头、边点、放散管、排气管、变质
		电力	分支、预留口、变径、弯头、三通、变孔、变规格、上杆、边点、上墙
		通信	三通、四通、五通、弯头、分支、预留口、变径、变孔、变规格、上杆、边点、上墙
		热力	三通、四通、五通、预留口、变径、弯头、封头、变质
		工业	三通、四通、五通、预留口、变径、弯头、封头、变质
		石油	三通、四通、五通、预留口、变径、弯头、封头、变质
		垃圾真空	三通、四通、五通、预留口、变径、弯头、封头、变质

表 C.21 管线点属性填写细则（续）

字段代码	字段名称	管线类型	填写选项
SUBSID	附属物	给水	阀门、窨井、消防栓、水表、水表组
		排水	窨井、污水篦、雨水篦、化粪池、阀门
		燃气	窨井、调压器、阀门、燃气表
		电力	窨井、接线箱、变压器、分线箱、人孔、手孔、路灯
		通信	窨井、人孔、手孔、接线箱、摄像头
		热力	窨井、阀门、补偿器
		工业	窨井、阀门
		石油	窨井、阀门
		垃圾真空	窨井、通风口、投料口、防火门（墙）、阀门
REMARK	备注	给水	出地、出露、架空、一井多盖、超大窨井、 非测区 、入户、旧管、接旧管
		排水	架空、一井多盖、超大窨井、压力管、 非测区 、旧井、接旧井、暗渠、入户
		燃气	出地、出露、出地盘管、架空、一井多盖、超大窨井、 非测区 、入户、旧管、接旧管
		电力	直埋、出地、出露、上墙、入户、架空、电力隧道、一井多盖、超大窨井、 非测区 、旧井、接旧井、旧管、接旧管
		通信	出地、出露、上墙、入户、架空、一井多盖、超大窨井、 非测区 、旧井、接旧井、旧管、接旧管
		热力	出地、出露、保温层、入户、载体名称、架空、综合管沟、一井多盖、超大窨井、 非测区 、旧管、接旧管
		工业	出地、出露、架空、载体名称、一井多盖、超大窨井、 非测区 、旧管、接旧管
		石油	出地、出露、架空、载体名称、一井多盖、超大窨井、 非测区 、旧管、接旧管
		垃圾真空	出地、出露、架空、一井多盖、超大窨井、 非测区 、入户、旧管、接旧管
<div>注 1：表格中字体加粗的，均有专用的符号。</div> <div>注 2：多通超过表中的通数的，直接填写通数，如八个方向的填写“八通”。</div> <div>注 3：边点包括暗渠的渠边点、一井多盖的井边点、燃气调压器的箱边点等。暗渠的渠边点特征填“边点”，备注填“暗渠”。暗渠边线实测，用虚线表示，渠边点位于线上。一井多盖（有多个入口即两个以上井盖的大型管线窨井以及其它的大型附属物、构筑物或平面投影尺寸大于 2 米的窨井，有多个井盖的备注填写“一井多盖”，仅一个井盖的大型窨井备注填写“超大窨井”）的井边点特征填“边点”，附属物填“窨井”，井边线实测，用虚线表示，井边点位于边线上，井中心标注该类管线的窨井符号。</div> <div>注 4：变径、预留口、封头、出水口等符号的长轴方向与管线延伸方向一致，变径三角形尖头指向小管径方向。</div> <div>注 5：同一点有多个特征时的填写先后顺序为：多通—>变径—>变质—>弯头、转折点。</div>			

表 C.21 管线点属性填写细则（续）

字段代码	字段名称	管线类型	填写选项
<p>注 6：各类窨井如水表井、阀门井、检查井和沉沙井等的附属物均填“窨井”。</p> <p>注 7：燃气的调压箱和调压柜等调压器统一在附属物填写“调压器”，较大时，实测边线，按实际尺寸依比例尺画出。</p> <p>注 8：路灯在附属物填写“路灯”，图面用探测点符号，实测路灯，按地形符号绘出。</p> <p>注 9：备注栏填写除特征、附属物以外仍需重点提出的重要属性项。上表中已经提出的按表中填写，实际探查中遇到特殊的项可按实际需要增加填写项，如：特殊埋设方式如定向钻和顶管等非开挖方式；工业、热力和石油等管道中的载体，如工业类中的“乙烯”等；电力的电压值（如 110 kV 和 10 kV 等，按实际的电压值填写）和燃气的压力分级（超高压、高压、中压和低压等）；综合管沟中的管道在备注栏填写“综合管沟”；通信的同沟和同井时在备注中填写各公司通信的孔数。</p>			

g) 管线线成果数据应包括表 C.22 属性字段并符合相应的要求。

表 C.22 管线线属性要求

字段代码	字段名称	字段类型	必填	简要说明
EXP_NUM_S	起点号	Text (10)		对应管线点表中的物探点号
EXP_NUM_E	终点号	Text (10)		对应管线点表中的物探点号
TYPE	管线类型	Text (8)	是	管线大类类型，文字表达，具体见附录 C.1
SUBTYPE	管线子类型	Text (10)		见表 C.23 线属性填写细则
GRADE	管线分级	Text (8)		见表 C.23 线属性填写细则
SYMBOL	管线线代码	Text (5)	是	见附录 C.4，应与“管线类型”、“管线子类型”、“管线分级”等字段信息相符
MATERIAL	管线材质	Text (8)	是	见附录 C 表 C.23 线属性填写细则（空管、空沟时可可不填）
TOP_H_SN	起点管顶高程	Float (6,2)		单位：m
TOP_H_EN	终点管顶高程	Float (6,2)		单位：m
BOT_H_SN	起点管底高程	Float (6,2)		单位：m
BOT_H_EN	终点管底高程	Float (6,2)		单位：m
D_S	管径	Float (6,2)		单位：mm

表 C.22 管线线属性要求 (续)

字段代码	字段名称	字段类型	必填	简要说明
SECTION	断面尺寸	Text (70)		单位: mm; 见表 C.23 线属性填写细则
CEN_DEEP_S	起点埋深	Float (6,2)	是	起点埋深 (校正后) 单位: m
CEN_DEEP_E	终点埋深	Float (6,2)	是	终点埋深 (校正后) 单位: m
CERTAINTY	确定性	Int (1)	是	正常即确定为 1, 不确定为 0, 不确定点间的线用虚线表示
CAB_NUM	管线根数/沟壁	Text (70)		单位: mm; 见附录 C 表 C.23 线属性填写细则
PROJ_NUM	工程号	Text (20)	是	与附录 C 表 C.19 中 1:500 图幅元数据属性要求的工程号字段一致
REC_NUM	报建许可证号	Text (20)		建设工程规划许可证, 竣工测量管线必填
CHK_NUM	验收合格证号	Text (20)		建设工程规划验收合格证, 竣工测量管线必填
STATE	状态	Text (10)		旧管、接旧管、拆除、废弃、新建、修正 (属性或位置改变)、删除、更改, 新测区可为空值
REMARK	备注	Text (26)		见附录 C 表 C.23 线属性填写细则
BELONG	权属单位	Text (50)	是	
BUILD_DATE	建设时间	Date (12)		填到月份, 如 201308

h) 管线线属性填写细则见表 C.23。

表 C.23 线属性填写细则

字段代码	字段名称	管线类型	必填	简要说明
SUBTYPE	管线子类型	给水	只填名称, 无子类型	普通给水 (JP)、专用消防水 (JX)、杂质水 (JZ)、中水 (JM)、原水 (JY)、高质水 (JG)
		排水		雨污合流 (PP)、雨水 (PY)、污水 (PW)
		燃气		市政燃气 (MM)、输气 (MS)、液化石油气 (MY)
		电力		普通电力 (LP)、供电 (LL)、路灯 (LR)、电车 (LC)、交通信号 (LX)、地铁 (LD)、专用线路 (LZ)
		通信		通信 (DD)、视频监控 (DP)、军用 (DJ)、铁路 (DT)、航空 (DH)
		热力		蒸气 (RZ)、热水 (RS)、冷冻 (RL)
		石油		航油 (OH)、成品油 (OC)、原油 (OY)

表 C.23 线属性填写细则（续）

字段代码	字段名称	管线类型	必填	简要说明
GRADE	管线分级	燃气		市政燃气（MM）：超高压（MME）、高压（MMH）、次高压（MMS）、中压（MMM）、低压（MML）
		电力		供电（LL）：高压（LLH）、中压（LLM）、低压（LLL）
		通信		普通电信（DDP）、电信（DDD）、联通（DDL）、移动（DDY）、省有线（DDX）、珠江数码（DDS）、网通（DDW）、铁通（DDT）、盈通（DDE）
MATERIAL	管线材质	给水	是	铸铁、钢、砼、塑料、玻璃钢
		排水	是	砼、陶瓷、塑料、钢、铸铁、玻璃钢
		燃气	是	钢、塑料
		电力	是	铜
		通信	是	铜、光纤
		热力	是	钢、铸铁、塑料、砼
		工业	是	钢、铸铁、塑料、砼
		石油	是	钢、铸铁、塑料
		综合管沟	是	砼
		垃圾真空	是	钢、砼、塑料
TOP_H_SN TOP_H_EN	起点管顶高程 终点管顶高程	给水	是	地下：管外顶
		排水		地下：压力管时，管外顶
		燃气		地下：管外顶
				架空：管外底
		电力		地下：直埋、管块时，管外顶
		通信		地下：直埋、管块时，管外顶
		热力		地下：管外顶；
				架空：管外底
BOT_H_SN BOT_H_EN	起点管底高程 终点管底高程	排水		地下：管道，方沟时，管内底
				地下：隧道，管内底
		通信		
		工业		地下：自流，管内底
		综合管沟		地下：管内底

表 C.23 线属性填写细则（续）

字段代码	字段名称	管线类型	必填	简要说明
D_S	管径/断面尺寸	给水	是	管径
		排水	是	管径：管道、压力管时
				宽 X 高：方沟时
		燃气	是	管径
		电力	是	管径：直埋时 宽 X 高：管块、沟道时，多孔时加“n 孔”，用半角空格隔开，如“400X300 6 孔”
		通信	是	管径：直埋时 宽 X 高：管块、沟道时，多孔时加“n 孔”，用半角空格隔开，如“400X300 6 孔”
		热力	是	管径
		工业	是	管径
		石油	是	管径
		综合管沟	是	沟宽 X 沟高：沟高即为综合管沟的内壁尺寸；沟宽记录方式为，沿连接方向从左至右分子沟 1 2...n，依次记录总宽度、子沟 1 宽度、子沟 2 宽度...子沟 n 宽度，用/分隔，若有 3 个子管廊，则应有 3 个/符号，沟高与沟宽之间用 X 分隔，即总宽 X 高/子沟 1 宽/.../子沟 n 宽，如 6400 X2500/2400/2400/1300，各子沟宽度之和应不大于总宽
CAB_NUM	管线根数/沟壁	给水		并排多管时填写
		燃气		并排多管时填写
		电力		总根数/架 1 根数/.../架 n 根数，如：3/3//2/，表示有 5 层托架，架 1、架 2 上有 3 根电缆，架 3、架 5 上没有电缆，各架上电缆根数之和应不大于总根数
		通信		同电力
		工业		并排多管时填写
		石油		并排多管时填写
		综合管沟	是	沟壁用于描述综合管沟的托架参数，如 5*650/6*650////7*600 (5*650 表示托架为 5 层、最大宽 650mm，中间是字符*)，沿连接方向从左至右分壁 1、2、3、4、5、6，依次记录托架信息，用/分隔，不留空格；如有 6 个壁，则应有 5 个/符号
REMARK	备注			见附录 C 表 C.21 点属性填写细则

i) 计算机成果监理规则有单个字段的检查规则、字段之间的检查规则和实体之间的检查规则三种类型：

- 1) 单个字段的检查规则包括唯一值检查、非空检查、数值区间（值域）检查、内容规范性检查等，详见本附录表 C.20~表 C.23 中的管点和线属性要求以及各项属性填写细则；
- 2) 字段间的检查规则包括字段之间的依赖关系检查，见表 C.24；

表 C.24 字段间依赖关系检查

表	字段	相关字段	依赖关系说明
管线点	代码	管线类型、特征、附属物	见规程 11.4.5 和附录 C.4
	最高管顶高程	以此点为起止点的管线线的起或终点管顶高程	以此点为起止点的管线线的起或终点管顶高程的最大值
	最低管底高程	以此点为起止点的管线线的起或终点管顶高程	以此点为起止点的管线线的起或终点管顶高程的最小值
管线线	代码	管线类型	见规程 11.4.5 和附录 C.4
	起点埋深	地面高程（管线点表）、起点管顶或管底高程	起点埋深=地面高程-起点管顶或管底高程；取管顶或管底值请见表 C.23 中的线属性填写细则。
	终点埋深	地面高程（管线点表）、终点管顶或管底高程	终点埋深=终点地面高程-管顶或管底高程；取管顶或管底值请见表 C.23 中的线属性填写细则。
	起点管顶高程	起点管底高程	见表 C.23 中的线属性填写细则选填其一。
	终点管顶高程	终点管底高程	

3) 实体之间的检查规则包括拓扑关系的检查，见表 C.25；

表 C.25 实体间的拓扑关系检查

实体	管线类型	描述
起止点坐标	所有	管线线起止节点坐标与起止端点坐标要精确对应。
变径点	所有	变径点两端的管径应是不一致
变质点	所有	变质点两端的管线材质应是不一致
变压点	燃气	该点应该是调压井或调压器
	电力	该点应该是变压器（杆上变压器）
多通点	所有	检查该点所连接的管线线是否与该点所描述的连通数一致

4) 管线普查修测时，“状态”属性填写旧管、接旧管、拆除、废弃、新增（建）、修正（属性或位置改变）、删除。原有数据信息不变的，其状态属性为“旧管”；对于经实地核查确认属性或空间信息有变动的管线，其状态属性为“修正”；新测管线，其状态属性为“新增”；

竣工测量的管线，其状态属性为“新建”；新增（建）管线以旧管点为端点的，该点状态属性为“接旧管”。新普查测区的管线，其状态属性均填“新建”。

j) 计算机成果监理的工作方式及内容：

- 1) 外业测量单位外业测量完成、内业处理过程中，计算机成果监理组负责向外业测量单位提供有关技术要求的咨询；
- 2) 计算机成果监理必须与作业监理的图幅抽查工作结合起来；作业监理每完成一阶段的图幅抽查工作后，测量单位应尽快对这一部分的图幅进行修改；
- 3) 为提高测量单位的工作效益，测量单位可先将通过内业处理的图幅的成果数据（所含

内容必须完整)提交计算机成果监理组进行初步检查,合格即入库,否则退回测量单位;测量单位修改后提交新的成果数据进行计算机成果监理;

- 4) 计算机成果检查量为 100%;检查采用地下管线信息系统读取提交的数据文件,并输出管线成果图表;检查内容包括:
 - 计算机成果的数据格式是否符合规定(当地下管线信息系统无法读取数据文件和输出图表时,则不合格);
 - 输出的管线成果图表是否与提交的成果表和管线图完全一致。

附录 D
(规范性附录)
地下管线成果样图

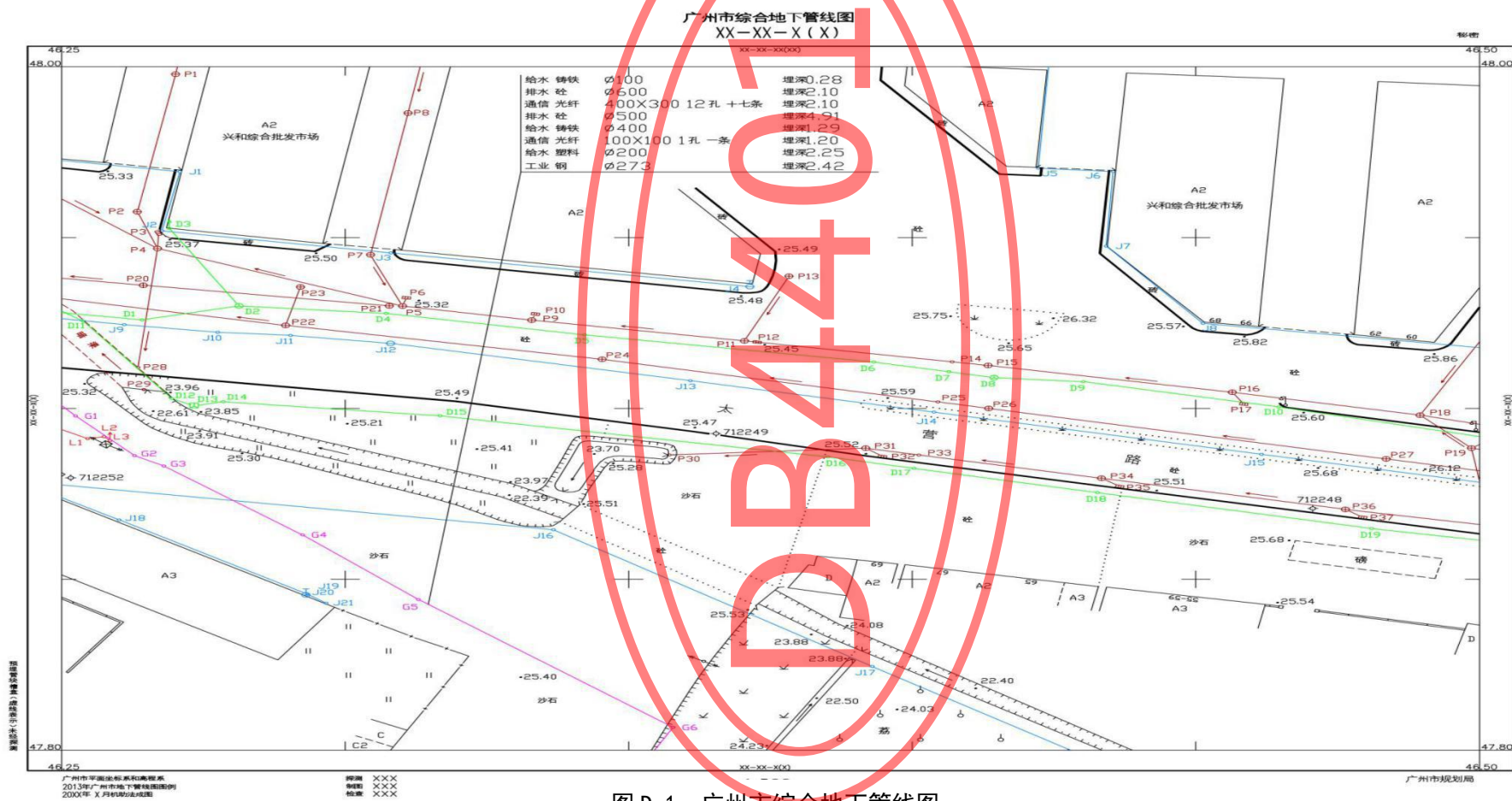


图 D.1 广州市综合地下管线图

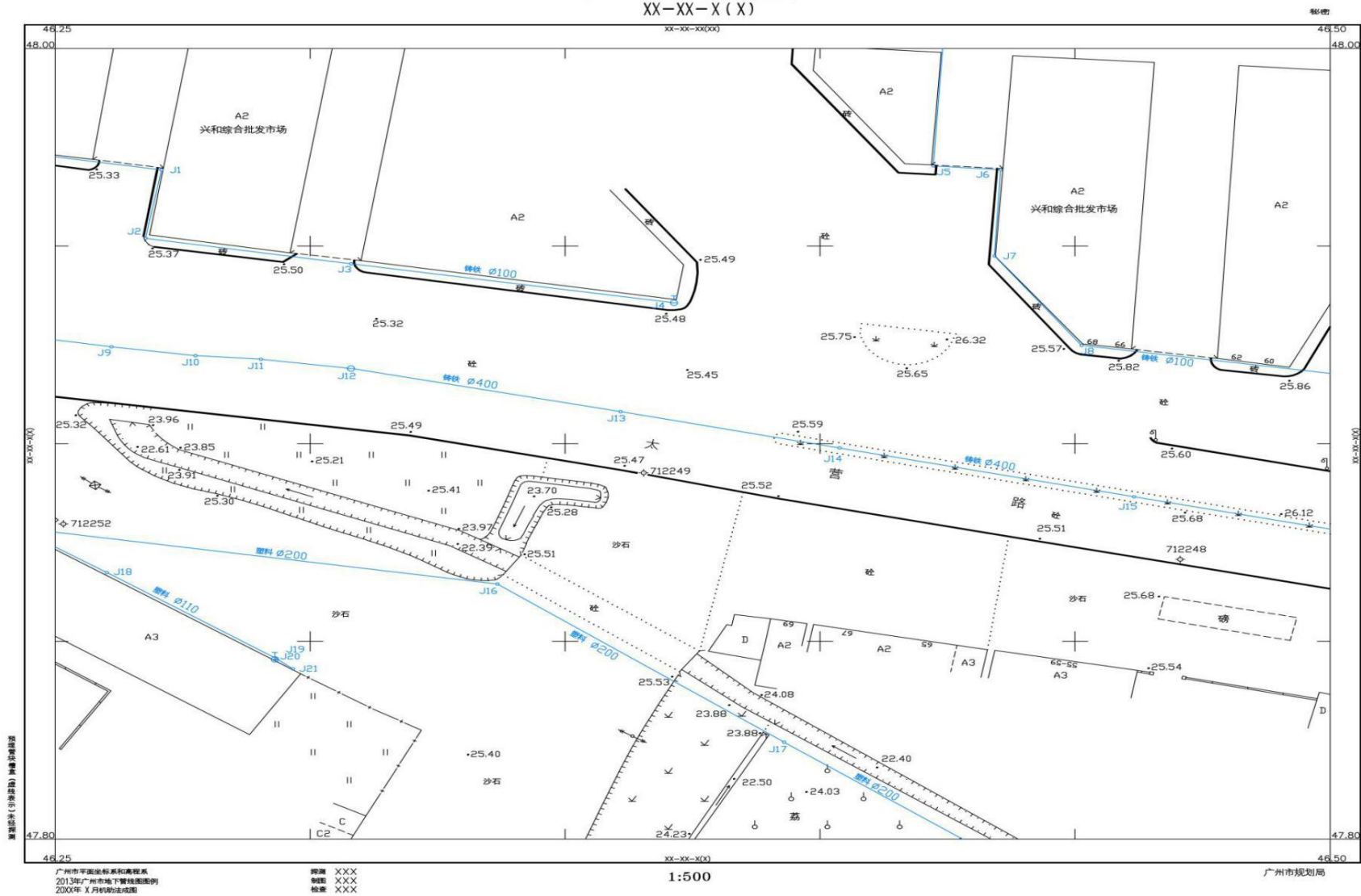


图 D.2 专业地下管线样图

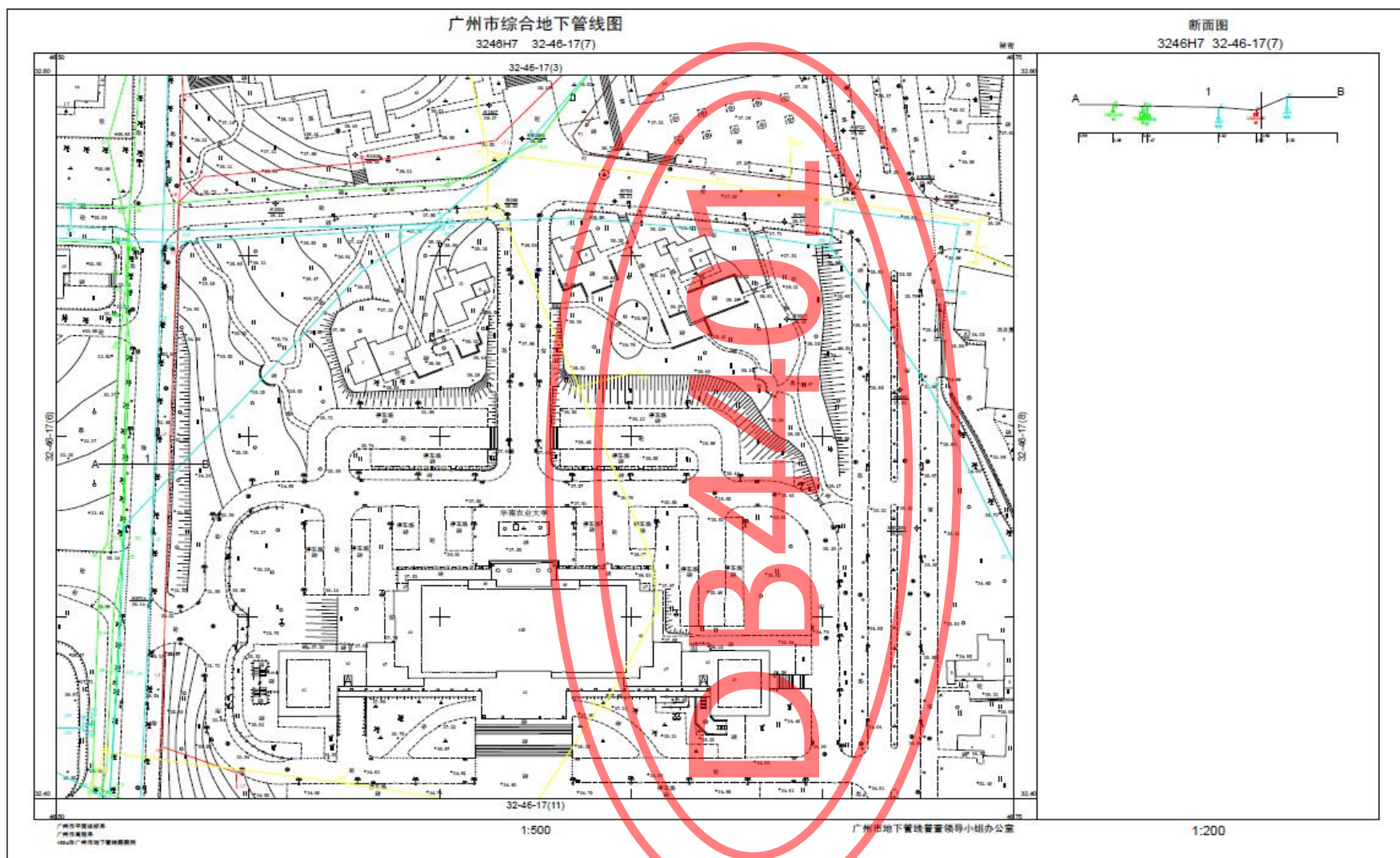


图 D.3 地下管线数据及断面图样图

附 录 E
(规范性附录)
地下管线普查工程监理用表

各类地下管线普查工程监理用表见表 E.1~E.5。

表 E.1 开(复)工令

工程名称:

编号:

致： (探测单位)

经过我方组织有关人员审查，你方已具备开（复）工条件。同意你方于 日内开（复）工，并按照要求做好下列有关管理工作：

项目监理部：
总监理工程师（签字）：_____年____月____日

表 E. 2 停工令

工程名称:	编号:
-------	-----

致: (探测单位)

由于

原因, 现通知你方于_____年____月____日____时起, 对本工程的_____工作实施停工, 并按照下述要求做好相关工作:

DB4401

项目监理部:
总监理工程师 (签字): _____年____月____日

表 E. 4 监理检验单

工程名称：

合同号：

探测单位：

致探测单位：

你单位承担完成的 工程 工作，已经监理检验合格，同意转序/准备提交成果。
需要说明的内容：



监理单位：
总监理工程师： 年 月 日

表 E.5 质量特性与权值划分表

一级质量特性	权值	二级质量特性	权值		详查项
数学精度 (N_A)	0.45	探查精度 (N_{7c})	0.60	0.30 0.20 0.20 0.30	1. 明显点埋深量测中误差 (N_7) 2. 隐蔽点平面探测中误差 (N_8) 3. 隐蔽点埋深探测中误差 (N_9) 4. 隐蔽点开挖超差率 (N_7)
		控制测量 (N_{kz})	0.10	0.40 0.60	1. 等级导线控制测量检查 (N_5) 2. 图根导线控制测量检查 (N_6)
		管线点测量精度 (N_{cz})	0.30	0.50 0.50	1. 管线点平面测量中误差 (N_7) 2. 管线点高程测量中误差 (N_8)
图表资料 (N_B)	0.20	记录表格 (N_{jl})	0.50	0.50 0.40 0.10	1. 管线点、线属性库检查 (N_9) 2. 探查记录手簿检查 (N_{10}) 3. 碎部测量及计算手簿检查 (N_{11})
		管线图面 (N_{tu})	0.50	0.40 0.60	1. 综合管线图室内检查 (N_{12}) 2. 综合管线图实地检查 (N_{13})
数据文件 (N_C)	0.25				数据文件、图形文件、图库一致性、测区接边以及分层、设色、符号、线型以及图廓整饰检查 (N_{14})
文字资料 (N_D)	0.05				技术设计书、检查报告和技术总结检查 (N_{15})
资料归档 (N_E)	0.05				归档资料的完整性、组卷的规范性检查 (N_{16})
注：当没有等级导线控制测量时，图根导线控制测量占 1.00。					

附 录 F
(规范性附录)
地下管线普查归档用表

地下管线普查归档用表见表 F.1~F.3。

表 F.1 管线普查 测区() 档案移交内容一览表

形 成 单 位		案 卷 分 类		案 卷 内 容	册 (张) 数	
承 办 单 位 汇 总 后 移 交 专 业 档 案 部 门	主管单位	准备阶段文件		立项文件、项目建议书等		
	监 理 单 位	监 理 文 件		项目合同书		
				监理工作方案		
				地下管线普查工程监理报告		
				地下管线普查计算机监理报告		
				监理图面审查记录表		
	作 业 单 位	施 工 作 业 文 件	技 术 文 件	项目合同书		
				地下管线普查技术设计书		
				地下管线普查技术总结		
				物探方法试验与仪器一致性检验报告		
				地下管线探地雷达探测报告		
			质量自检文件	地下管线普查物探自检报告		
				地下管线普查测量自检报告		
			外业记录文件	管线探查记录表（含管线点调查表）		
				控制测量资料		
			测量控制成果文件	控制点成果表		
				控制网图等		
			管线普查成果图表		管线点成果表	
					综合地下管线图等	
			验收文件		报告书	
					成果验收意见等	
	监理、探测单位	电子文件		包括文字、图纸、数据成果、照片等		
注 1：地下管线普查工程监理报告的附件中含物探监理检查资料、测量监理检查资料、测区精度统计表等；						
注 2：地下管线普查技术总结的附件中含物探精度统计表、测量精度统计表、测量仪器鉴定书等；						
注 3：地下管线普查物探自检报告的附件中含物探三级检查工作量及检查结果登记表、明显点重复量测检查表、隐藏点重复量探测检查表、开挖检查表等；						
注 4：地下管线普查测量自检报告的附件中含测绘质量检查表（三级检查表）、质量检查误差统计表等。						

表F.3 城 建 档 案 移 交 书
(地下管线普查档案)

测 区 名 称		工程编号	
移交目录册		竣工日期	
档案数量	文字材料		卷
	综合、放大断面（彩色图）		张 卷（袋）
	各种数据、绘图磁盘光盘		张
	照片（或其他）		张
移交说明：			
接收说明：			
探测单位：（盖章）		监理单位：（盖章）	
经手人：		经手人：	
负责人：		负责人：	
年 月 日		年 月 日	
主管单位：（盖章）		专业档案管理部门（盖章）	
经手人：		经手人：	
负责人：		负责人：	
年 月 日		年 月 日	

条文说明

为便于广大地下管线探测、管理和相关设计、施工、科研、学校的有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，编写组按照章、节、条顺序编制了本条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范同等的法律效力，谨供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1. 范围

本条叙述本标准的内容，规定了规程的适用范围：本标准适用于广州市行政区域内的各种地下管线探测工作，如：城乡规划、建设、管理及工程设计施工时的各种地下管线探测，探测埋设于城乡的各种不同用途的金属、非金属地下管道或电缆及其地下管线信息管理系统的建立等。当开展工程建设时，例如地铁、地下空间、地下开挖或钻探施工时，因探测范围、精度要求等不同，应进行管线详细勘查。

3 术语

3.1 本条规定明确了进行普查时地下管线探测的对象。地下管线分为地下管道和地下电缆等，但不包括地下人防巷道。地下管道有给水、排水、燃气、热力、工业、石油、综合管沟和真空垃圾等，其中：排水分为雨污合流、雨水和污水；地下电缆有电力和通信，通信包括了中国电信、中联通、宽带网、有线电视等。

3.2 地下管线探测：包括地下管线探查和地下管线测绘两个基本内容。地下管线探查是通过现场调查和不同的探测方法探寻各种管线的埋设位置和深度，并在地面上设立测量点，即管线点；地下管线测绘是对已查明的地下管线位置即管线点的平面位置和高程进行测量，并编绘地下管线图；也包括对新建管线的竣工测量。

3.3 地下管线普查：地下管线，是城乡基础设施的重要组成部分，是城乡规划、建设、管理的重要基础信息，是城乡赖以生存和发展的物质基础，被称为城乡的“生命线”。由于历史的原因，我国城乡的地下管线资料残缺不全；同时改革开放以来，随着城乡建设的飞速发展，各类地下管线不断增加，但因管理不善，未能及时进行竣工测量，使地下管线资料与现状不符，严重地制约和影响规划、建设、管理的科学化、现代化的进程。因此，在一定时期内，需要对城乡建成区和规划发展区内的地下管线现状进行全面的探测，即地下管线普查，它应包括地下管线探查，地下管线测绘和地下管线信息管理系统建设三部分。

3.4 管线现况调绘：在地下管线普查工作初期，为模拟地下管线的现状，以便为野外探测作业和调查地下管线属性等提供参考或依据，由各管线权属单位负责组织有关专业人员对已埋设的地下管线进行资料收集，并分类整理，调绘编制现状调绘图，这整个过程统称为现况调绘，它是地下管线普查的前期基础工作之一。

3.6 管线点：为了正确地表示地下管线探查的结果，便于地下管线测绘工作的进行，在探查或调查过程中设立的测点，统称为管线点。它分明显管线点和隐蔽管线点。明显管线点的点位和埋深可以通过实地调查进行量测；隐蔽管线点的点位和埋深必须用仪器设备探查来确定。

3.7 内外业一体化：是内业和外业多工序技术作业，不同阶段数据处理，系统结构之间的相互结合。管线普查的内外业一体化模式是由广州市于1995年最先提出，即：管线普查单位以开井调查与仪器探查结合，数字化测绘，机助成图一体化作业获取管线数据成果，按档案管理要求一次性组卷归档，同步建立地下管线信息系统，信息共享。

3.8 实时动态定位技术（RTK）：RTK技术是全球卫星导航定位技术与数据通信技术相结合的载波相位实时动态差分定位技术，它能够实时地提供测站点在指定坐标系中的三维定位结果。它是在基准站安置一台GNSS接收机，对所有可见卫星进行连续观测，并将观测数据和基准点的坐标信息，通过无线电实时地发送给流动站（即用户观测站）。流动站的GPS接收机在接收卫星信号的同时，通过无线电接收设备接收基准站传输来的信息，并在系统内组成差分观测值进行实时处理，快速获取流动站的点位坐标数据的定位技术。

3.9 GNSS：GNSS是Global Navigation Satellite System的缩写，即全球导航卫星系统。目前，GNSS包含了美国的GPS、俄罗斯的GLONASS、中国的Compass（北斗）、欧盟的Galileo系统，可用的卫星数

目达到 100 颗以上，是综合的星座系统。

3.10 GZCORS：即为“广州市连续运行卫星定位城市测量服务综合系统”，该系统是采用虚拟参考站 VRS（Virtual Reference Station）技术而建立的综合性城市 CORS 服务系统，覆盖全广州行政区域。

3.11 管线竣工测量是广州市地下管线普查的延伸，必须以城市规划行政主管部门批准并核发的《建设工程规划许可证》为基础，其大部分技术要求沿用了地下管线普查的技术规范，如在精度要求、野外测量规定、图件编绘、成果表编制等，与普查规定基本一致。管线竣工测量是规划管理的一个重要环节，因而其技术要求又具有本身的特点：

- a) 测量管线内容：按报建图上的管线红线施测，包括管径<100 mm 水管或水表、低压燃气管、排水明渠（沟）、架空通信和电力线等；
- b) 测量地域方面：无普查区和非普查区之分；
- c) 资料整理及成图：填写竣工测量验收记录册，如果实测结果与报建情况出入较大，应说明；应在管线图上按报建图要求测注管线与规划路（涌）的位置关系。

3.12 地下管线普查修测：尽管已实行竣工测量制度，但由于广州市城乡建设的飞速发展，竣工测量工作无法及时反映管线变更的情况，管线数据库的现势性无法保证，需对新增或删改的管线进行的补探、补测，更新管线信息。

3.15 地下管线普查电子数据成果：其主要内容包括普查准备、监理、施工阶段的电子数据成果文件、图件成果文件，验收及管线信息管理系统管理等阶段的电子成果文件、相应的支持软件、参数和其他相关电子数据成果。

4 基本规定

4.1 地下管线是城市的重要基础设施，是现代化城市高效率、高质量运转的保证。地下管线资料是城乡规划、建设和管理的基础资料，是地下管线安全运行的保证。开展地下管线探测，可以解决地下管线资料残缺不全、精度不高、与现状不符等问题，从而避免或减少管线事故的发生。

4.2 本标准所提的“普查”是指对规定范围内的地下管线进行全面探查和测绘，并建立地下管线数据库。

广州市于 1995 年开始地下管线普查，至 2010 年已开展了 90 个测区（其中老城区 56 个，修测区 3 个），面积 755 km²（其中老城区 285.37 km²），普查总长度 16205 km。广州市是全国最早开展地下管线普查的城市之一，普查工作具备高起点、高质量的特点。

本条规定了广州市地下管线普查的作业方法和管理模式。

上世纪 80 年代以前，我国城市地下管线资料的收集是采用所谓“整测”的方法，即以向各管线权属单位收集现存资料为主，辅以实地调查测绘，最后编制管线图。80 年代末 90 年代初，国内有些城市开展了普查，由于当时技术条件的局限，虽然也有采用实地探测和机助成图方法的，但还是管线权属单位各自完成本单位权属管线探测后交档案部门整理编制管线图，仍然不能摆脱传统的管理方式，难于统一建库。

地下管线普查从组织来说，涉及不同系统的管线权属单位和不同技术水平的普查探测单位；从技术上来说，涉及多学科、多专业，是一项综合性和技术性很强的系统工程，需要有一个权威的领导机构来统一领导和组织实施。该领导机构由行政领导和技术专家共同组成，以利于科学地决策，发挥更好的管理效应。

1995 年广州市全面开展地下管线普查，在国内首次提出了“探测与机助成图内外业一体化、同步建库和动态管理”的技术方案，其总体设计思想是：充分利用管线权属单位的已有资料，在现状调绘的基础上，探测单位以开井调查与仪器探查结合、解析法测绘、机助成图等一体化作业模式获取管线数据成果。按档案管理要求一次性组卷归档，同时建立管线报建竣工验收测量制度，实行动态管理，同步建立地下管线信息管理系统，实现信息共享及城市规划与专业管线运行维护的现代化管理。

本市管线普查的技术方案和实行全过程监理的工作模式，被业内称为“广州模式”，先后在全国推广。

本规程是广州市地方技术规范，主要根据 1995 年版《广州市地下管线普查技术规程》修订。原规程由市委审定，由广州市地下管线普查领导小组正式发文颁布，具有科学性、先进性、实用性，达到国内领先水平。行业标准 CJJ61-2003《城市地下管线探测规程》、1995 年 12 月颁布的《广州市地下管线普查工程监理实施细则》、1997 年 11 月颁布的《广州市地下管线普查补充规定》也是本次规程修订的重要依据。除本规程的特别规定外，测绘部分应满足 CJJ 8《城市测量规范》、CJJ/T 73《卫星定位城市测量技术标准》的要求，物探部分应满足 CJJ/T 7《城市工程地球物理探测标准》的要求。

4.3 普查成果作为城乡规划、建设、管理的基础资料，根据建设部关于“一个城市只能有一个相对独立的平面坐标系统及高程系统”的要求，普查必须采用广州 2000 平面坐标系及广州市高程系统，并采用广州市基本地形图。

4.4 本条规定了地下管线探测应积极采用新技术。随着科学技术发展，城乡地下管线探测新方法、新技术、新仪器不断出现，只要经过试验，其探测精度能满足本规程的精度要求的，或经过有关部门的鉴定、评审的，应积极采用，以促进科技进步，推动城乡地下管线探测事业发展。

广州市地下管线普查历来十分重视新技术的应用，早在 1997 年开展了“广州市地下管线普查技术研究与应用”科研项目，包括探测方法及修正方法的研究、近间距并行管线探测、非金属管线探测与地质雷达应用、数据采集与处理、数据处理方法与地下管线信息管理系统相互衔接研究等十多个专题研究，研究成果综合应用功能强，达到国际先进水平，推动了我国管线探测技术水平的提高，有效地促进了广州市普查成果质量的提高。根据广州市地下管线普查实践编写的《城市地下管线普查技术研究与应用》1998 年由南京东南大学出版社出版，为国内外许多管线工作者所参考。

4.5 地下管线数据库的建立应以普查成果为基础，根据普查工作的进展分期分片进行。为保证地下管线普查成果的现势性，动态更新是十分必要的，应及时将已拆除或新建的地下管线进行注销或登记。

1997 年开始，广州市实行地下管线竣工测量制度，及时更新管线数据库，而且不断完善管线竣工测量技术标准，1999、2004 年修订《广州市管线工程竣工测量技术规程》。截至 2010 年，共完成 13000 多宗管线竣工测量案，管线总长度超过一万公里。

4.6 探测地段往往处于城市繁华地段，车流量大、车速快，存在交通安全隐患；探测作业人员经常需下到地下管井、沟道，实施作业探查，窖井中不仅可能缺氧，还可能存在一氧化碳等有毒有害可燃气体；电力管线高压带电，等等。种种隐患都威胁着探查作业人员的生命健康安全，因此应提高防范意识，采取规范的作业流程，防止安全事故的发生。

4.7 当开展工程建设时，例如地铁、地下空间等重点工程建设时，因探测范围、精度要求等不同，应进行管线详细勘查。

4.8 本条规定了地下管线探测的工作内容及工作程序。主要适用于地下管线普查项目，其它类型的地下管线探测工程可根据项目需要、工作性质及工作量对工作程序进行适当简化。

4.9 本条规定了在普查范围内地下管线探测的取舍标准。在实际探测中，当同一管线上连续变径时，应考虑管线表示的连续性。热力、石油、综合管沟、垃圾真空等管线为新增。其中，综合管沟是指规格 $\geq 2000 \text{ mm} \times 2000 \text{ mm}$ 或内径 $\geq 2000 \text{ mm}$ 的管线共同沟，用于铺设不同类别的管线。其它类型的地下管线探测工程，其探测的取舍标准可依据项目需要进行具体规定，无特别要求的，可参考本条规定开展探测工作。

4.10 本条规定了地下管线的普查范围，当一条街宽度有变化时，其宽度大于 3 米的长度占全街总长的 $2/3$ ，也应普查。本条规定了三类不进行普查的范围，对规定不查的范围，必须查清其与外部管线的连接关系并标注有关说明。

4.11 本条规定了任务实施时，应保护好仪器设备，定期进行检验和校正；在生产中应用的计算机软件，应能保证满足产品质量的要求。

4.12 本条规定了采用地下管线探测仪器探查地下管线时定位和定深的精度要求：

- a) 由于目前使用的地下管线探测仪是以电磁场原理为基础的，埋深越大误差越大，埋深小于 2 米部分，精度要求维持不变；埋深大于 2 米小于 4 米时，水平位置限差 $\pm 0.10 \text{ h}$ 、埋深限差 $\pm 0.15 \text{ h}$ 与部标 CJJ 61-2003 一致。

对于精度只限于小于 4 米的技术指标，是基于下列几个原因：

- 1) 到目前为止，地下管线探测普遍被使用的仪器有英国 Radiodetection 公司生产的 RD-400 系列(PXL, PDL, 4000 型)，美国 Metretech 公司生产的 9800xt 型，美国 Ditch Witch 公司生产的 Subsite 系列(970\950 型)等，大部分仪器说明书上的探测深度范围一般不大于 5 米，而且这些深度指标都是在仪器厂商的实验室条件下的单管线无干扰的测试结果。
- 2) 电磁理论表明，管线埋深大于 4 米时， H_x 、 ΔH_x 曲线已非常平缓，实际探测时：必须在管线两侧 2.5 米内无其他管线干扰，而且电流强度足够大，才能测到管线信号，城市道路上一难以达到这个要求。
- 3) 即使能满足上述条件，单线圈法可以使用，但是抗干扰差，双线圈法的 ΔH_x 的 70%测深方法误差较大。

广州番禺某地的大埋深管线（材质为钢、非开挖管线）探测数据经水冲法钻探验证（见表 1），其结果表明：平面位置误差 $< 30 \text{ cm}$ ，满足 $< 0.10 \text{ h}$ 的要求；但是在埋深方面，#2 点偏差大，不

能满足 $<0.15\text{ h}$ 的精度要求。

表 1 大于 4 米的非开挖管线探测与实际埋深对比

探测仪器	位置点号	水冲检验埋深/m	探测埋深 h/m	误差
RD4000	验证#1 点	7.08	7.32	3%
LD500			6.35	-10%
RD4000	验证#2 点	7.74	11.93	54%
LD500			9.5	23%

鉴于此次实验是在条件理想的地方取得的，对于一般的道路，管线不止一条，探测精度更难保证，因此本规程只规定埋深小于 4 m 的精度要求。埋深大于 4 m 时，其探测方式及精度检查方法应在相应的技术设计书中另行规定。

- b) 明显管线点埋深量测精度，对埋深 $\leq 2.5\text{ m}$ 时，量测限差为 $\pm 5\text{ cm}$ ，这与 CJJ61—2003 的规定一致；但考虑到量测误差会随埋深的增加而变大，因此，对埋深 $> 2.5\text{ m}$ 时，参考广州市污染源调查中的精度规定，将限差修改为 $\pm 0.02\text{ h}$ 。

2008 年 11 月广州市污水治理工程领导小组办公室发布了《广州市水污染源调查技术规程》，其规定的排水量测精度要求如表 2 示：

表 2 《广州市水污染源调查技术规程》明显点量测精度要求

管线埋深（cm）	限差（cm）
$h \leq 200$	± 6.0
$h > 200$	$\pm 0.03h$

4.13 本条规定了地下管线探测前应收集的资料内容。探测单位在接受探测任务后，在野外作业前应先取得各种地下管线现状图（即由管线权属单位提供的现况调绘图），或已经有的管线文字、电子资料，报建资料、竣工资料、测绘资料等，以便更好掌握测区现况，利于作业，探测单位还应主动与有关管线权属单位取得联系和配合。

4.14 本条要求先将收集到的资料进行分类整理，然后再转绘现况调绘图，以保证转绘时不出现遗漏。现况调绘图首先应根据竣工资料（包括图纸和坐标数据）进行转绘，若无竣工资料才以设计资料或其它资料进行转绘，当数据和图纸资料确实难以找到时，则应请当时参与设计、施工或其它熟悉情况的人回忆介绍情况，根据其回忆将管线的大致位置标绘在现况图上。

现况图一般应尽量以坐标数据按格网展绘各种管线，没有坐标的则应根据有关图纸或资料按照管线与道路边线、邻近地物或其他参照物的间距或相关的距离等相互关系用支距法或交会法将管线特征点及附属设施中心点转绘到地形图上。按比例尺展绘的坐标或边长应考虑图纸变形改正。然后依次将同一管线上的管线点进行连线。

现况调绘图主要是为了反映管线现况关系作为探查的参考，因此关系表示必须清楚，绘图则应采用透明彩笔和较大的线粗以明显易读，本条规定的现况调绘图上各项属性和名称注记，是编制普查成果的依据，是外业无法查明的，因此要求由各权属单位调查，必须注记完全和准确。

4.15 本条规定了现场踏勘的内容。探测单位在进场前，要先对作业范围进行现场踏勘，了解作业区内的各种情况和自然条件，核查分析已有各种资料的可利用程度，以指导野外生产，合理安排工程进度，制定切合实际的施工设计方案。

4.16 探测单位在作业区内选择若干有代表性的路段采用各种仪器和方法先进行探查方法试验，然后，再有针对性地按本条内容要求编写技术设计书、确定合适的探查方法。小型的地下管线探测工程可不编写技术设计书。

4.17 普查任务的实施，应坚持先设计后生产，不允许边设计边生产，禁止没有设计进行生产。技术设计书审批制度：经监理单位提出审核意见，报管线普查主管部门审批后方可开展探测作业。

4.18 质量是工程建设的生命、灵魂，开展地下管线探测的单位必须建立完善的质量管理体系，实行“二级检查一级验收”（所谓的“二级检查一级验收”是指项目组检查、单位检查和单位验收。这样的检

查体系，再加上小组检查，亦可称为“三级检查”，即作业组检查、项目组检查和单位检查）的检查验收制度，制定完整可行的工序管理流程，有效控制影响产品质量的各种因素。生产作业中的工序产品必须达到规定的质量要求，经作业人员自查、互检，如实填写质量记录，达到合格标准后，方可转入下工序。对检查发现的不合格品，应及时进行跟踪处理，并形成质量记录，采取纠正措施。检查结束后编写检查报告。

4.20 探测成果归档资料应包括文字资料、表格、图和入库数据等四种类型。归档资料的载体可分为电子载体与非电子载体。其中，归档的文件材料应采用统一规格，按文件性质和类别分别装订成册；成果表格和管线图按图幅为单位组卷；电子载体数据按管线图形文件和入库数据文件分别装盒组卷，并附数据文件说明资料。

5 地下管线探查

5.1 一般规定

5.1.1 本条规定了地下管线探查和地下管线现况调绘之间的分工和衔接关系，探查是在现况调绘提供管线现况图的基础上进行实地调查和采用仪器进行探查。

5.1.2 本条规定了地下管线探查需查明的内容，具体项目执行第 5.2.3 条的规定。

5.1.3 本条规定了管线点的设置及其最大间距，管线点一般应设在特征点和附属物上，在没有特征点的较长直线管线上规定了在不大于 70 米间距内设置管线点是为了保证能有效地控制管线的走向和管线的敷设状况。

5.1.4 本条规定了管线弯曲时，管线点的设置应以能表示其弯曲特征为原则。当圆弧较大时，圆弧的起讫点及中点无法有效控制管线的走向和在绘图时不能准确表示管线位置时，则应增设管线点，此时管线点的设置间距应视实际情况而定。

5.1.5 本条规定了地下管线探查对隐蔽管线点应采用仪器探查。

5.1.6 本条规定了探测时管线点编号原则。管线代号是采用表征管线种类的字母表示。

5.1.7 本条规定了管线点地面标志的设置方法。仪器探查后实地标注的管线点位，应待测量后才能取得最后的成果数据，因此管线点标志的设置是保证下工序测定时不移位不差错的关键，必须满足利于保存和易于识别寻找的要求。

5.2 实地调查

5.2.1 本条规定了实地调查的任务。实地调查是根据所提供的现况调绘图，到现场对管线的位置进行实地查核和对明显管线点作详细调查，开井量测和记录、填写明显管线点调查表。实地调查和仪器探查可同时进行，亦可分别进行，同时进行，可只填写管线探查记录表（格式见附录 B 的表 B.2）。

为便于地下管线实地调查工作的开展和更好摸清管线埋设历史情况，实地调查一般宜邀请管线权属单位的管线管理人员、管线的规划、设计、施工人员和当地的居民等熟悉管线情况的人员协助。

5.2.3 本条阐明了地下管线的埋深、类型和量测方法。在明显管线点上量测地下管线埋深时，应根据不同类别或委托单位的要求量测不同的埋深。地下管线的埋深可分为内底埋深、外顶埋深。内底埋深是指管道内径的最低点到地面的垂直距离。外顶埋深是指管道外径的最高点到地面的垂直距离。在市政公用管线探测时，一般情况下，地下沟道中自流的地下管道量测其内底埋深，而有压的地下管道（含排水压力管）量测其外顶埋深。直埋电缆和管块量测其外顶埋深，电力隧道及排水自流管道量测其内底埋深。

表中新增了排水压力管、电力隧道、热力、石油、综合管沟、垃圾真空等调查项目的属性。

5.3 仪器探查

5.3.2 本条规定了探查地下管线应遵循的原则：

- a) 从已知到未知；采用仪器探查时，无论采用何种方法，在正式投入使用前，一般都应在测区内已知管线敷设情况的路段进行方法试验，以便确定该仪器方法的有效性及其可能达到的精度，测深的修正方法等。然后将该方法推广到其他待探查的管线区；
- b) 从简单到复杂；在测区正式开展探查作业时，一般应选择从管线分布稀疏地区开始，先查电缆其次金属管后非金属管，先查浅管后查深管，以管线长直线段或明显标志点为基础，逐步向管线密集、复杂地域深入，直至全部解决管线的定性、定位、定深；
- c) 如果通过方法试验证明，测区可供选择探查地下管线的方法有多种时，应优先采用轻便、效果好、快速安全、成本低的方法；

- d) 在管线分布复杂、管线种类多、干扰大、地球物理条件和自然条件差的路段，用单一的探查方式和方法难以查清管线的敷设状况时，应采用多种探查方式和方法进行比较互相验证，以提高管线的探查精度。

5.3.3 采用仪器进行地下管线探查作业时，作业方式与方法很多。具体采用何种方法和方式，应根据测区的任务要求、探查的对象、测区的地球物理条件，以及测区的实际情况，通过方法试验来确定。一般而言，探查金属管线，采用金属管线探测仪的直接法（如图1）和感应法（如图2），探查电缆采用夹钳法（如图3）、电力电缆可采用50 Hz 被动源法，甚低频接收条件好的地区可选用甚低频法（如图4），探查磁性管道可采用磁测法等。

5.3.4 本条规定了地下管线探查方法试验的内容与要求。方法试验的目的是使物探工序进行作业时有的放矢，根据不同的探查对象、不同的地球物理条件选用不同的仪器、方法进行探查，确定有效的测深修正方法，以提高作业速度、工作效率和探查成果的精度。当测区内地质条件差异较大时或采用新方法技术前，应分别进行方法试验。

5.3.5 本条阐明了盲区探查管线的方法和要求。在盲区用感应法搜索地下管线的方法，可采用两种工作方式：

- a) 平行搜索法，发射线圈可以呈水平偶极发射状态垂直放置，也可呈垂直偶极发射状态水平放置，发射机与接收机之间保持适当的距离（应根据方法试验确定最佳距离），两者对准成一直线，同时向同一方向前进；接收线圈与路线方向垂直，使其无法接收直接来自发射机的信号；当前进路线地下存在金属管线时，发射机产生的一次场会使该金属管线感应出二次电磁场，接

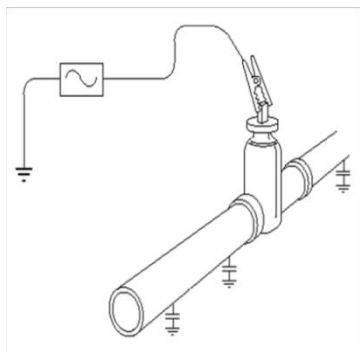


图1 直连法

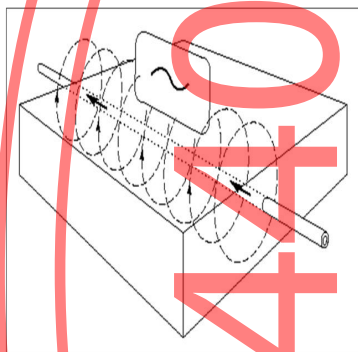


图2 感应法

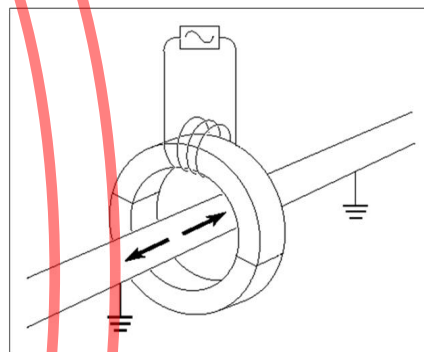


图3 夹钳法

收机接收到二次场便发出信号或在仪器表头中指示地下管线的存在位置；

- b) 圆形搜索法，原理同平行搜索法，其区别是发射机位置固定，接收机在距发射机适当距离的位置上，以发射机为中心，沿圆形路线扫测；水平偶极发射时，扫测应注意发射线圈与接收线圈对准成一条直线；此法在完全不了解当地管线分布状况的盲区搜索时最为有效、方便；搜索电力电缆亦可采用工频法；这种方法是直接测量电力电缆本身的工频（50 Hz）信号及其谐波在其周围形成的电磁场信号，达到搜索电力电缆的目的。

5.3.6 本条阐明了金属管道和电缆探查的方法。探查金属管道和电缆时，应根据管线类型、材质、埋深、管径、出露情况、接地条件及干扰因素来选择不同的探查方法。特别是当管线复杂或埋深较大时，宜采用剖面观测方法：一般沿垂直管线走向布设观测剖面，按一定点距观测电磁场数据，绘制电磁场观测曲线，结合已知资料，进行不同参数（位置、埋深等）的曲线拟合（反演计算），求取管线最佳埋设参数。

5.3.7 本条阐明了非金属管道探查的推荐方法。探查非金属管道是一个技术难题，经过多年的试验与应用，探地雷达是探查非金属管道最有效的方法之一。该方法利用脉冲雷达系统，连续向地下发射脉冲宽度为纳秒级的高频脉冲，然后接收反射回来的电磁波脉冲信号，通过剖面异常探测管道位置信息。探地雷达对金属管线或非金属管道都是有效的。其他方法如电磁感应法、地震波法、声波探测法、电阻率

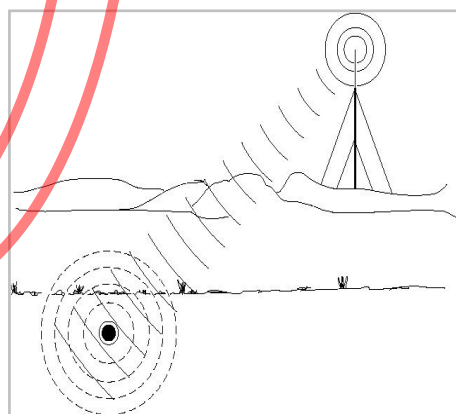


图4 甚低频法

法等也可用于搜索非金属地下管线，但电磁感应法只适用于钢筋混凝土管；电阻率法、地震波法、声波探测法要有相应的施工条件，所以在城乡道路上不方便。对有出入口的非金属管道，可采用示踪电磁法。亦可采用 CCTV、QV 等内窥检测技术协助探查管道走向。

5.3.8 本条推荐了用电磁感应类金属管线探测仪定位的两种方法：极大值法和极小值法。两种方法宜综合应用，对比分析，确定管线位置：

- a) 极大值法（如图 5 a）：极大值法包括 ΔH_x 极大值法、 H_x 极大值法； ΔH_x 是利用金属管线探测仪垂直线圈测量电磁场的水平分量之差，利用其能消除部分干扰的影响，且异常曲线形态幅度较大，宽度较窄，失真较小，所以利用 ΔH_x 极大值法确定地下管线的平面位置较好；当金属管线探测仪不能观测 ΔH_x 时，可用水平分量 H_x 极大值法定位，以极大值法异常幅度大且宽，异常易被发现； ΔH_x 、 H_x 的极大值处均为管线的地面投影位置；
- b) 极小值法（如图 5 b）：极小值法是利用金属管线探测仪水平线圈测量电磁场的垂直分量比，由于在管线正上方垂直分量 H_z 等于零，故在地下管线正上方为极小值，或零值； H_z 受来自垂直地面干扰或附近管线异常干扰的影响较大，故用极小值法定位有时误差较大，所以，极小值法定位应与其他方法配合使用。

5.3.9 本条推荐了金属管线探测仪定深的方法及要求。定深方法有特征点法（ ΔH_x 百分比法、 H_x 特征点法）、直读法等：

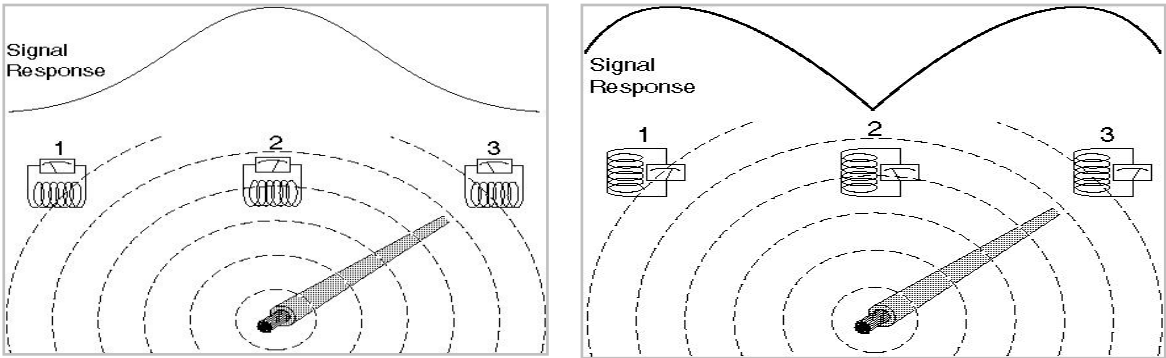


图 5 a 极大值法 b. 极小值法

- a) 特征点法
利用垂直管线走向的剖面，测得的管线异常曲线峰值两侧某一百分比值处两点之间的距离与管 线埋深之间的关系，来确定地下管线 路埋深的方法称其为特征点法。不同 型号的仪器，不同的地区，可选用不 同的特征点法；埋深较大（大于 3 米）时，宜通过现场试验确定特征点法的适用性。

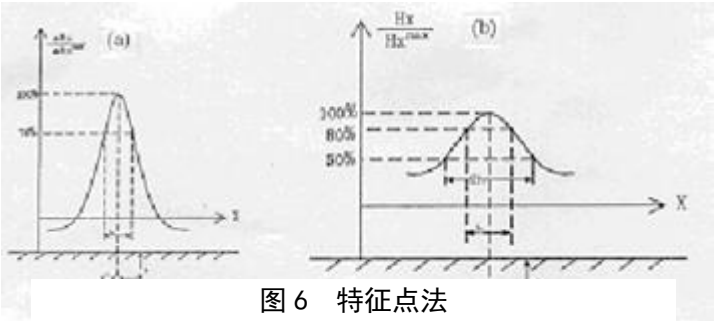


图 6 特征点法

- 1) ΔH_x 70%法（图 6（a））：
 ΔH_x 百分比与管线埋深具有一定的对应关系，利用管线 ΔH_x 异常曲线上某一百分比处两点之间的距离与管线埋深之间的关系即可得出管线的埋深。有的仪器由于电路处理，使之实测异常曲线与理论异常曲线有一定差别，可采用固定 ΔH_x 百分之七十法（70%）定深；
- 2) H_x 特征点法（图 6（b））：
——80%法：管线以异常曲线在 80%处两点之间的距离即为管线的埋深；
——50%法（半极值法）：管线以异常曲线在 50%处两点之间的距离为管线埋深的 2 倍。

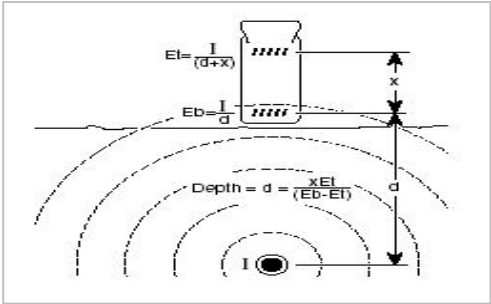


图 7 直读法

- b) 直读法（如图 7）
有些金属管线探测仪利用上下两个线圈测量电磁场的 梯度，而电磁场梯度与埋深有关，所以

可以在接收机中设置按钮,用指针表头或数字式表头直接读出地下管线的埋深;这种方法简便,且在简单条件下有较高的精度;但由于管线周围介质的电性不同,可能影响直读埋深的数值,因此应在不同地段、不同已知管线上通过方法试验,确定定深修正系数,进行深度校正,提高定深的精确度。

除了上述定深方法外,还有许多方法。方法的选用可根据仪器类型及方法试验结果确定。不论用何种方法,均应满足表第4.5.1条的要求。为保证定深精度,定深点的平面位置必须精确;在定深点前后各4m范围内应是单一的直管线中间不应有分支或弯曲,而且相邻平行管线之间不要太近。

5.3.10 本条规定了感应法、夹钳法和直接法探查地下管线时的仪器操作要求。用感应法探查地下管线,接收机与发射机相距太近,会受到发射机一次场的干扰,太远接收机接收的信号又会太弱,都直接影响管线的平面定位和定深精度。因此接收机与发射机要保持适当的距离,以便被测管线和收发系统的电磁波处于最佳耦合状态,提高管线的探查精度。

5.3.11 本条规定了对平行金属管线时,探测方法的处理要点。

5.3.12 本条规定了地下管线探查的探查记录表、探查草图的具体要求。探查草图是下工序测量作业的依据,应详细标绘出各种管线的走向、位置及管线点位和有关注记或说明。采用电子记录时,应能记录原始数据的存储、查询及修改等,确保电子数据的可溯性。

5.3.13 目前实际应用的探地雷达大多数使用高频脉冲电磁波进行探测,具有快速、高分辨的特点。一般情况下,地下管线在雷达图上的典型图像是抛物线,形成原理见图8。实地探测的参数通常包括:天线频率、时窗、采样率、点距、波速、增益等,现场应根据实际情况进行设置。

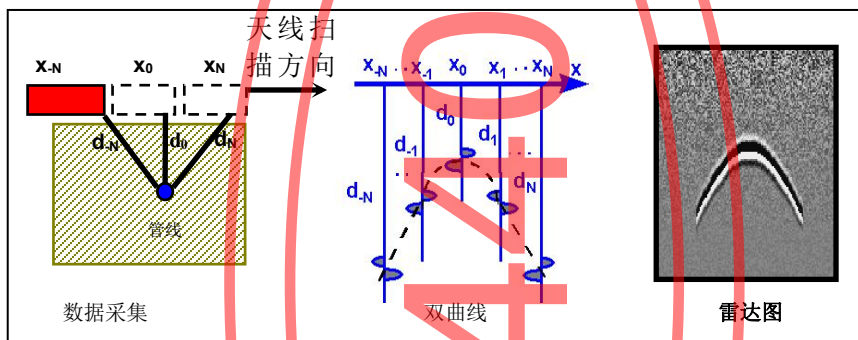


图8 探地雷达探查工作原理图

5.4 探查工作质量检验

5.4.1 地下管线探查应实行“二级检查一级验收”制度进行质量检查。探测单位应进行作业组检查、项目组检查、单位检查。要求各级检查独立进行,不能省略或代替。附录B的表B.8规定的是地下管线普查(含普查修测)项目的各级检查量,其它类型的管线探测工程可参照执行。

5.4.2 本条规定了地下管线探查的检查内容包括明显管线点及隐蔽管线点的检查。检查点应均匀分布于整个测区不同条件、不同埋深、不同类型的管线上,应具有代表性。

5.4.3 本条规定了管线点数学精度检查的要求。隐蔽管线点用仪器复查地下管线的平面位置和埋深,明显管线点进行重复量测检查。用复查的结果分别计算中误差。本条给出了相应中误差的计算方法及其限差要求。

5.4.4 本条规定了探查工作质量的检查及评定方法。开挖验证是评价探查工作质量的主要方法,开挖验证点应“随机抽取、均匀分布”,即要考虑到不同埋深、不同类型、不同探查条件有代表性的点进行开挖验证。

5.4.5 本条规定了地下管线探查除对管线点的水平位置和埋深进行检查外,还应对管线点的属性调查进行检查,检查内容包括规定调查的所有项目,并对照管线种类进行检查。如发现遗漏、错误应及时进行补充和更正,确保管线点属性资料的完整性和正确性。

5.4.6 本条规定了地下管线探查经质量检验不合格的测区,应对不合格原因进行分析研究,之后返工重新探查并验证。

5.4.7 本条规定了地下管线探查结束应编写管线探查质量检查报告,检查报告的内容应包括:

- 工程概况:包括任务接受、测区概况、工作内容、作业时间及工作量;
- 检查工作概述:检查工作组织、检查工作实施情况、检查工作量统计以及存在的问题;
- 问题及处理意见:检查中发现的质量问题,提出整改措施,问题处理结果;限于当前仪器、技

术条件，未能解决的问题，并提出处理建议；

- d) 精度统计：精度统计是质量检查工作的主要内容，其中包括最大误差、平均误差、超差点比例、中误差及限差的统计计算等；
- e) 质量评价：应根据精度统计评定工程质量情况。

6 地下管线测量

6.1 一般规定

6.1.1 本条规定了地下管线测量的基本内容。

6.1.2 本条规定了地下管线测量前，首先应对测区的控制与地形资料进行收集，充分利用已有测量成果。对缺少控制和地形图的测区，控制网的建立和地形图的新测，均应按《城市测量规范》或《卫星定位城市测量技术标准》的规定实施。

6.1.3 本条规定了数字测绘法和 GNSS RTK 法作为地下管线平面位置测量的基本方法。

6.1.4 本条规定了水准测量作为地下管线高程测量的基本方法。随着全站仪的广泛应用，规定电磁波三角测量也可以作为地下管线高程测量的另一种方法。

6.1.5 本条规定了地下管线图测绘的方法。

6.1.6 本条规定了为确保地下管线测量的各项测量成果的质量，应按现行的行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的有关要求对各项测量所使用的仪器与设备进行检验与校正。

6.2 控制测量

6.2.1 本条规定了地下管线控制测量的基本方法和种类。广州市地下管线控制测量宜优先利用 GZCORS 布设控制点。如不具备 GNSS RTK 测量条件，应在城市等级控制网的基础上进行布设或加密。

6.2.2 本条规定了 GNSS RTK 平面测量的技术要求。

6.2.3 本条规定了 RTK 测量时 GNSS 卫星状况的要求。

6.2.4 本条列举了单基站 RTK 测量的一般规定，包括数据采集、精度要求、检测校核及提交资料等的要求。

6.2.5 本条列举了 GZCORS RTK 测量的一般规定，包括卫星截止高度角设置、点位设置、检测校核、重复测量及提交资料等的要求。

6.2.6 本条规定了图根控制测量技术要求，包括图根导线、图根支导线及电磁波测距三角高程的技术要求。

6.2.7 本条规定了图根水准测量的技术要求。

6.3 管线点及带状地形测量

6.3.1 本条规定了地下管线测量的内容。

6.3.2 地下管线点平面位置测量目前主要采用的三种方法，即 GNSS、导线串测法和极坐标法。GNSS 测量宜利用 GZCORS 系统，采用网络 RTK 测量。

6.3.3 管线点的高程测量一般采用三角高程测量，精度应满足规范要求。

6.3.4 自 2008 年以来，广州市开展了基础地形图的“1235”更新测量工作，基础地形图的现势性较好。因此，在广州市 1:500 地形测量覆盖区进行管线普查时，可采用现有基础地形图，在未覆盖的地区进行管线普查时则应进行带状地形图测量。采用现有基础地形图时，宜检核管线沿线的道路边线及主要地物等。

6.3.5 本条规定带状地形图测绘的范围和测绘内容，测绘精度应与基础地形图一致。

6.4 测绘成果质量检验

6.4.1 本条规定了测量单位在测量全过程中对测量成果的质量控制，各级检查抽样的比例。规定的是地下管线普查（含普查修测）项目的各级检查量，其它类型的管线探测工程可参照执行。

6.4.2 本条规定了应对管线点测量成果随机抽查总点数的 5% 进行实测检查，确保管线测量成果的质量。

6.4.4 本条规定了管线测量检查验收的方法和检查报告的内容：

- a) 工程概况：包括任务接受、测区概况、工作内容、作业时间及工作量；
- b) 检查工作概述：检查工作组织、检查工作实施情况、检查工作量统计以及存在的问题；
- c) 精度统计：精度统计是质量检查工作的主要内容。包括最大误差、平均误差、超差点比例、各

项中误差及限差的统计；

d) 质量评价：根据精度统计评定工程质量情况；

e) 问题处理意见：检查中发现的质量问题提出整改措施，问题处理结果；限于当前仪器、技术条件，未能解决的问题，并提出处理建议。

7 地下管线图的编绘

7.1 一般规定

7.1.1 本条规定了地下管线图编绘数据的来源和编绘的方法。成图的方法必须是数字化机助成图，以达到建立地下管线数据库的目的。

7.1.2 本条规定了地下管线图的种类：

a) 专业管线图：只表示一种专业管线和管线两侧的地形、地物；

b) 综合管线图：表示全部专业管线和管线两侧的地形、地物。

7.1.3 本条规定了数据处理软件和硬件的要求。广州市地下管线普查范围广、作业量大、作业队伍多，限制使用某种设备和软件是不科学和不切实际的，但考虑到建库需要和便于动态管理，对内业的数据格式和代码作统一要求。

7.1.4 计算机及其软件的应用发展迅猛，软件的功能也日益强大，本条只对数据处理所采用软件的功能作基本的要求。为跟管线成果资料归档的要求一致，数据进行错误检查后，管线成果图按广州市 1:500 的图幅为单元进行接边、注记和修改等，进行成果输出；软件还应具备输入输出功能，有与管线信息系统的接口，并有良好的扩展性能，以适应日后修改、增减和管理的需要。

7.1.5 本条规定了编辑管线图中的技术处理要求。由于地下管线测量的精度要高于地形图测量的精度，因此，当底图中管线的附属设施与实测的附属设施位置重合或有矛盾时，应删除底图中管线的附属设施，以保证管线图的一致性。当管线密集，图载量过重，文字、数据注记无法全部在图面表示时，可择要注记。

7.2 地下管线图的编绘

7.2.1 综合地下管线图是地下管线普查的最终成果之一。它编制的依据是外业探测所采集的数据，应按广州市 1:500 基本地形图的原则编绘。因地下管线图所要表示的对象重点是管线，为避免由飘蓬、飘楼、骑楼线与管线交叉重叠引起图面混乱，故飘蓬、飘楼、骑楼可不编绘。其它类型的地下管线探测工程，除专业管线探测（可参考 7.2.5 与 7.2.6 的规定）外，综合地下管线图亦是其主要成果，可参考本规定执行。

7.2.2 地下管线图是最后反映普查成果的基本图件，应保证编绘的完整和正确性，必须充分以外业的探测成果资料为依据。因此，本条规定了编绘前必须取得的资料。编绘人员应对资料进行认真检查、分析、弄清各种关系，发现问题时应及时会同外业人员解决，不得随意处理。

7.2.3 本条款规定了综合地下管线图的符号、颜色和图例的要求。

7.2.4 本条规定了综合管线图编绘中扯旗注记的方法与要求。综合管线图上的注记是为了满足城乡规划、建设部门使用的需要。为尽可能清楚地表示管线的有关要素及其关系，应在综合管线图上进行扯旗注记，应选在有代表性及管线较复杂的断面上，一般选在主要道路。

7.2.5 本条规定了专业管线图编绘基本要求。专业管线图只表示一种管线，其图面负载量比综合图要轻，有时也可根据需要按相近专业组合一张图。编绘原则与综合地下管线图基本一致。

7.2.6 本条规定了专业管线图编绘时应增加有关属性的注记内容，注记的形式是沿管线的走向注记。

7.2.8 本条规定的一井多盖是从通信管线的大窰井而来，该类窰井规模较大，有多个井盖。近年来，其它类管线也出现了大型的窰井，并没有多个井盖，这些大型的附属物或构筑物均应实测其外边线，图面表示参照一井多盖的表达方式：用虚线表示外围边线，窰井符号设在几何中心。如外型规则且与符号外型相同的，如燃气调压箱，可直接用图例按比例进行图面表达。

7.3 地下管线成果表的编制

7.3.1 为保证地下管线成果表数据的准确性及与管线图、数据库的唯一对应关系，本条规定了地下管线成果表的编制依据。制表者必须认真检查各种资料来源，并做好校对，确保无误。

7.3.2 地下管线成果表方面，管线点号由于各工序作业各自进行编号，内业编图时重新进行统一编号。因此，同一管线点在不同工序中的编号（图上点号、物探点号、测量点号）均应在成果表内列出，以利于对照。管线特征及附属设施，特别是各种窰井、分支等应填写清楚，对管线将来的维修、管理等有着

重要作用。

7.3.3 各种窨井的测定是以其中心点为管线点标志进行测定的。因此，其坐标是指井盖的几何中心位置的坐标，窨井内如有多个连接方向时，对井内各个方向的管线情况亦应按要求在“连接方向”栏内填写清楚。

7.3.6 成果表是地下管线普查最终的成果资料之一，成果表的整理直接影响到成果资料的归档。因此，基本要求是：

- a) 规格：以 A4 的规格进行整理；
- b) 装订顺序：封面、目录、成果表正文、封底；
- c) 封面：应采用广州市专业档案管理部门认可的统一的封面，应有测区名称、图幅号和编制单位等文字说明。

7.4 地下管线图质量检验

7.4.1 地下管线图的编绘是地下管线探测工作的一个工序，地下管线图的质量检查是依据地下管线图编绘的要求，结合管线图形、注记文件和管线成果表，通过观察和判断，适当时结合测量的方式，对地下管线图所进行的符合性评价。

7.4.2 地下管线图的编绘过程涉及的环节较多，只有强化对过程的检查才能保证工序成果的质量。本条还规定了过程检查的检查量要求，目的是为了保证工序成果的质量。

7.4.3 转序检验是为了评估工序质量是否达到规定的要求，所以应由项目负责组织进行。

7.4.4 本条规定了地下管线图的质量检验内容。

8 地下管线工程监理

8.1 一般规定

8.1.1 本章主要规定了地下管线普查及普查修测工程的监理工作要求，其它类型的地下管线探测工程的监理工作可参照本章规定执行。小型地下管线探测工程及竣工测量工程可不开展工程监理。

本条规定了地下管线普查工程监理的基本方针、工作原则和制度。保证地下管线普查成果质量是监理工作的一项重要工作目标，实行过程控制和质量检验相结合是有效的途径，而过程控制是关键。贯彻“安全第一、预防为主”的方针，是《中华人民共和国安全生产法》的基本要求，也是地下管线普查工程监理必须坚持的，是一切工作的基础。所以，本条规定了“预控为主，检验为辅，安全第一”的基本方针。

监理单位作为项目第三方，其职责是受业主单位委托监督管理施工合同的履行，主要依据为现行法律法规、施工合同及相关文件，工作方式是依靠自身的技术力量和专业技术及经验管理普查工作实施，监理单位应该自觉履行监理委托合同约定的权利和义务，不仅要维护业主单位的利益，也不能损害探测单位的合法权益，因而监理工作应坚持“公正、独立、自主”的原则。

地下管线普查有关资料是重要的基础资料，监理单位和普查单位应确保监理、普查的有关成果资料安全保密。成果资料保密不仅是业主单位的要求，同时也是国家和地方现行保密法规的要求。因此，本条亦规定了在监理过程中应该遵循成果资料保密的法律法规，在未经业主单位许可，与普查工作有关的资料不得扩散，也不能丢失。

8.1.2 本条规定了监理单位实行监理工作目标控制的要求，并对目标控制内容作了规定。监督探测单位履约施工合同、促进实现工程预期目标是监理工作的重要目标。监理单位应该按照质量、进度、安全、成果归档等进行目标控制，使其达到合同总体目标要求。

8.1.3 本条根据地下管线普查工程的运作模式和特点，确定了工程监理主要涉及工程质量控制、安全生产管理和工程进度控制与工程计量等。因此，规定了监理内容包括合同履行监理（包括工程准备和工程进度监理）、探查监理、测量监理、数据与入库监理和成果资料归档整理监理，同时对施工过程的作业安全进行监督，并对普查工程质量进行评价和编写监理报告，提交监理成果资料和参加地下管线普查成果验收。监理工作流程见图 9。

8.1.4 本条规定了监理工作的组织与实施形式。要求监理方接受委托后，应建立项目监理部，并将项目监理部的组织形式、人员构成和对总监理工程师的任命及时书面上报管线普查主管部门，批准后通告各探测单位。

8.1.5 本条规定了监理工作会议和报表制度，以及会议纪要、报表的报送方式，同时规定了对发现的问题应进行跟进处理。

8.1.6 本条规定了监理工作中对探查、测量、数据入库、归档等工序成果质量检验结果的处理方式、流程和要求。

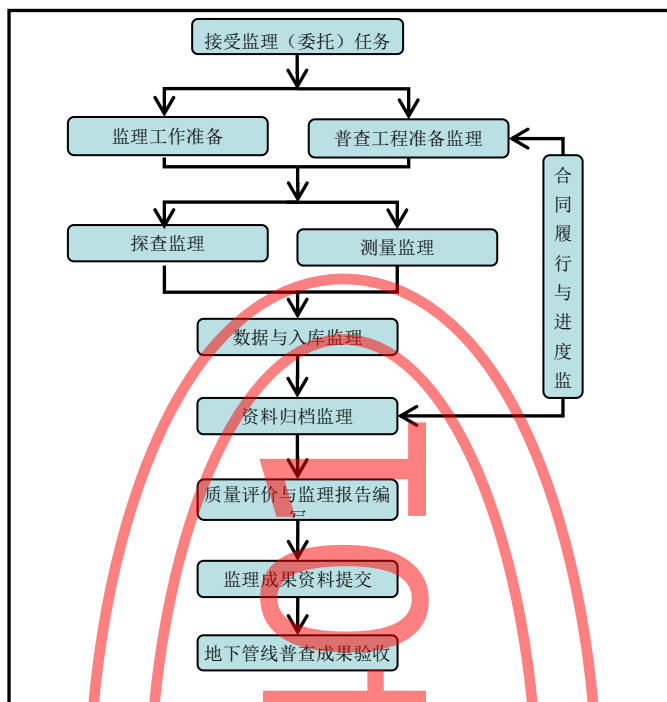


图9 监理工作流程图

8.2 合同履行监理

8.2.1 本条规定了合同履行监理的内容。当施工合同的任何一方未按规定履约时，项目监理部应及时协调，提出使其履约的建议，促使其履约。

8.2.4 合同履行监理应从投资、进度、质量目标控制角度出发，依照有关的政策法规、技术标准和施工合同条款处理问题。但由于地下管线普查工程的特殊性，实施合同履行监理时应重点从进度、质量目标控制角度考虑，监管施工合同的执行情况。实现施工合同规定的工程总目标是业主、探测单位和监理单位的共同目标，在实施过程中，可能涉及各方配合及工作组织不周等问题。这样，项目监理部就应根据工程进度和监理结果进行必要地工作协调，发挥应有的桥梁和纽带作用，使各方密切配合，及时有效地解决暴露和存在的问题，共同为实现工程目标而努力。

8.2.5 监理对发现的问题应及时处理，工程监理实施时发现问题的整改及整改结果的监督检查也是监理工作程序的组成部分。

本条还规定了签发停工令的条件和要求，签发停工令应及时上报管线普查主管部门批准后执行，让管线普查主管部门及时掌握实际情况。

8.2.6 本条规定了签发复工令的条件和要求。

8.3 探查监理

8.3.3 本条规定了监理工程师在监理过程中签发整改通知单的条件和 workflow。

8.3.4 本条规定了监理工程师对探查记录资料检查的内容、要求和处理方法。

8.3.5 本条规定了探查成果资料检查监理的方式和主要内容。

8.3.6 本条规定了监理工程师对管线图进行内业图面检查的主要内容和要求。

8.3.7 监理工程师对管线图不但要进行内业检查，还要做外业巡查，本条规定了巡查的主要内容和要求。

8.3.8 本条规定了探查成果质量检验的条件、方法和主要内容，以及实施探查成果质量检验的抽样原则和抽样比例。

探测单位实施探查质量检验的原则、数学精度检验的样本抽取比例在本规程 4.4 节中做了规定。然而，对于监理单位进行探查质量检验应抽取多少样本才能达到检验效果呢？对于隐蔽点实施开挖验证是

检查数学精度的最直接方法，其抽样比例不得低于隐蔽管线点数的 0.5%，且绝对数量不少于 10 个已成共识。对于明显点和隐蔽点重复探查的抽样比例是在统计、分析、归纳和总结数个城市地下管线普查项目检验结果的基础上规定的。

8.3.9 明显点和隐蔽点是地下管线探查工作的主要成果内容，本条规定了明显点、隐蔽点质量检验的条件、方法和主要内容。

8.3.10 本条规定了明显管线点重复量测和隐蔽管线点重复探查超差率的允许范围。超差是指超出探查限差的误差。

8.3.11 考虑到隐蔽点的隐蔽性和物探方法的特点，需要对隐蔽点进行开挖验证。本条规定了隐蔽点开挖验证的方法和主要内容。

8.4 测量监理

8.4.1 本条规定了测量监理主要内容和要求，以及进行测量成果检查和质量检验的条件。

8.4.2 目前 GZCORS 已覆盖了广州市的大部分区域，可基本满足城市测量的正常需求。对于 GZCORS 未覆盖区域，如需布设等级控制网，则应监控其是否符合广州市总体布网原则和规程要求。另外，还要对埋石情况抽查不少于 30%，合格后方可施测。本条还规定了测量过程监理的其他具体内容和要求。

8.4.3 本条规定了测量成果资料检查监理的内容和要求。

8.4.4 本条根据规程要求以及测量作业的方式和特点，规定了监理工程师在监理过程中签发整改通知单的条件和 workflow。

8.4.5 本条规定了测量成果质量检验的工作内容。根据测量控制点的特点并结合广州市实行了十多年的工程监理经验，规定了测量控制点精度检验的抽样方式和要求。

8.4.6 本条规定了管线点测量精度检验的抽样方式和要求。

8.4.7 本条规定了管线点测量精度检验的计算方式和要求。

8.5 数据监理

8.5.1~8.5.2 1995 年，广州市规划局在国内首次提出将建设工程监理的理念应用于广州市地下综合管线数据建库工作中，并率先建立和实施了地下管线数据入库前的数据监理机制。这套理念、技术方法和工作机制已在全国范围内得到广泛认同和成功推广，同时在广州市规划局其他数据建库工作得到扩展应用。该监理机制为规范化、低成本的数据建库与更新建立了科学可靠的方法，是广州市地下管线普查模式（广州模式）的内涵之一，也是我们今后随计算机技术、数据库技术和 GIS 技术不断发展而应该不断完善和继续创新的重点之一。

此 3 条规定根据广州市规划局采用的数据库和 GIS 数据建设、应用与管理技术平台而设立，本次修编结合了这些技术的发展趋势，修编的主要内容如下：

a) 提出了新的数据交换要求，修改完善了数据监理规则内容等；

b) 修订了 1997 年版的《广州市地下管线计算机成果监理验收规定》，并将该规定作为本规程的附录之一。

8.5.3 本条规定提出了对于数据监理不合格的成果，按本规程关于工程监理的要求填写《整改通知单》。之前在该方面没有明确规定，数据监理方只是将数据监理过程中查出的错误信息明细反馈给施测方。为了改进监理结论描述的完整性，同时完善数据监理方和施测方监理情况的交接程序，并与工程监理保持一致性，提出本条规定。

8.5.4 本条规定了监理结果的形式，其中监理报告包含管线长度等附表、测区情况、曾存在问题、整改情况和最后达到的要求等。项目的某个测区出《监理检验单》，整个项目出一个监理报告。

8.6 成果资料归档整理监理

8.6.1 本条规定了地下管线普查成果资料需要归档的种类和载体：

a) 文字部分包括任务委托书、任务合同书、技术设计书、方法试验报告、质量自检报告、技术总结报告、工程监理报告和工程验收报告等；

b) 表格包括管线点探查记录表（含明显点和隐蔽点）、测量控制点成果表、地下管线点成果表、地下管线开挖检查记录表等；

c) 图为综合地下管线的纸质图；

d) 入库数据则指符合自动化中心入库要求的地下管线普查成果电子数据，含数据库与电子图。

8.6.2 本条规定了地下管线普查成果资料归档整理监理的内容和要求。

8.6.4 本条规定了地下管线普查成果资料立卷监理的内容。具体要求按广州市专业档案管理部门的要求执行。

8.7 质量评价与报告编写

8.7.1 监理的检查工作有别于监督检验或第三方委托检验，后两者的检验均为事后检验，而监理的检查工作应当贯穿于生产的全过程，其目的是控制工序产品质量，并确保最终产品质量。

8.7.2 本条规定了在进行地下管线普查质量检查时，质量特性的分类方法与相应权值的划分。根据地下管线普查工程的特点，同时也为了方便进行工序产品质量检查及质量分值的计算，将质量特性划分为数学精度、图表资料、管线数据文件、文字资料、资料归档五个一级质量特性，并规定了相应的权重和详查项目。

8.7.3 本条规定了地下管线普查质量检查时，质量特性的具体划分方式。数学精度包括探查精度、控制测量与测量精度三个二级质量特性。探查精度包含明显点埋深量测中误差、隐蔽点平面探测中误差、隐蔽点埋深探测中误差、隐蔽点开挖检查，按测区进行检查；控制测量包含等级导线控制测量及图根导线控制测量。由于等级导线测量时一般按测区统一布网、图根导线测量时穿越多个图幅。因此，控制测量质量评定时按测区进行；测量精度包含管线点平面测量中误差、管线点高程测量中误差、间距中误差，按图幅进行检查。

图表资料检查包括表格与记录、管线图面。表格与记录包含管线点（线）属性库与原始记录手簿核对、探查记录手簿、碎部测量与计算手簿；管线图面检查包含管线图图面内业检查和综合管线图外业巡视检查。管线图面检查及管线点（线）属性库与原始记录手簿核对检查按图幅进行，探查记录手簿、碎部测量及计算手簿检查按测区进行。

管线数据文件检查的内容包括分层、设色、代码、属性、图形逻辑性、图库一致性、接边、符号化、文件。管线数据文件应 100% 检查，按图幅进行。

文字资料检查包括技术设计书、自检报告、技术总结三部分，按测区进行。

资料归档检查包括档案资料的完整性、成果组卷两部分，按测区进行。

8.7.4 本条规定了地下管线普查工程质量评价的计算方式和等级标准。单位产品的综合得分（N）应根据各工序的质量检查统计结果，按公式（1）计算：

$$N=0.45N_A+0.20N_B+0.25N_C+0.05N_D+N_E \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

N_A ——数学精度质量特性得分；

N_B ——图表资料质量特性得分；

N_C ——数据文件质量特性得分；

N_D ——文字资料质量特性得分；

N_E ——资料归档质量特性得分。

注： N_A 、 N_B 采用本规程附录 E 中表 E.5 相应的二级质量特性得分按其权值加权求和取得。

8.7.5 本条规定了监理报告的编写要求，以及监理资料的处理、移交方式。

8.7.6 本条规定了监理报告的编写人，以及主要内容和要求。

9 成果验收与归档

9.1 一般规定

9.1.2 本章所提成果验收与归档工作主要是规定了地下管线普查（或修测）项目的验收与归档。其它类型的大型管线探测项目的验收可参考执行，小型项目可适当简化。如无特别规定，其它类型的管线探测项目可由探测单位进行资料归档，而不需向专业档案部门进行移交。

在项目验收工作中，检查报告是单位自检工作的成果及证据，只有在探测单位自检合格的数据才可提交监理检查，当监理检查合格并以书面监理报告确认后，方可提交验收。

9.1.4 本条文参考了《城市地下管线工程档案管理办法》（建设部 136 号令）、GB/T 50328《建设工程文件归档整理规范》以及《广州市地下管线档案编制技术规范》等相关规定。

根据《关于印发〈广州市城市规划局财政专项资金管理规定〉的通知》（穗规[2005]616 号）的要求，地下管线普查承办单位应当在成果验收后三十天内，由项目承办单位将应归档的成果资料档案移交广州市专业档案管理部门保管。

9.2 报告书编写

9.2.1 本条规定了地下管线探测报告书编写的主要内容，与测绘成果报告所需的四大要件（概况、技

术设计执行情况、成果质量说明和评价、上交和归档的成果及其资料清单）基本一致。小型工程可适当简化。

9.2.2 本条阐明了报告书与各工序质量检验报告之间的逻辑关系，进一步重申了只有在各工序检查合格的基础上，探测成果才可提交。

9.3 成果验收

9.3.1 本条规定了管线普查（或修测）工作的验收应在管线普查主管部门的主持下进行，规定了权属单位、专业档案管理部门等部门也应参与验收，主要是因为普查成果应从管线权属单位、专业档案管理部门等不同部门的需要来考虑，各有关部门应共同审查管线普查工程的实施及各项成果、报告是否按照规程及有关要求完成。

9.3.2 本条规定了验收时应提交审查的成果资料，从合同到技术总结等技术文件、过程记录等。

9.3.3 成果验收的同时应验收监理方面的工作，应检查监理工作是否按《规程》的要求实施，对发现的问题处理是否及时、合理，各工序检查是否按规定进行，记录是否齐全，监理的意见是否公正、客观、准确。

9.4 非电子载体的资料归档

9.4.2~9.4.6 规定了地下管线普查（或修测）档案整理的要求，规定了工程监理单位、探测单位立卷归档的分工，案卷标题、案卷内容等，包括归档范围、质量要求、组卷原则、案卷编目要求、电子文件整理要求的整理要求。

9.4.7~9.4.8 规定了地下管线普查（或修测）档案移交的要求。

10 地下管线竣工测量与普查修测

10.1 一般规定

10.1.2 《广东省城乡规划条例》（2012 年 12 月公布，2013 年 5 月起施行）第四十六条规定“建设工程竣工后，建设单位或者个人应当持建设工程规划许可证、建设工程验线证明文件以及具有相应测绘资质的单位出具的测绘报告等材料，向城市、县人民政府城乡规划主管部门或者省人民政府指定的镇人民政府申请规划条件核实。”地下管线竣工测量是地下管线建设工程规划核实工作。除本章规定外，地下管线竣工测量与普查修测的精度均按 3.0.5 执行。

10.1.3 管线探测部门根据报建图，应在现场确认管线是否废弃、拆除，但相关数据应由管线权属单位确认。

10.1.4 竣工测量验收合格后，管线信息管理单位应采用竣工测量数据及时更新地下管线信息库，以保证其现势性，充分发挥效能。

10.2 地下管线竣工测量

10.2.1 《广州市城乡规划程序规定》（2011 年 10 月公布，2011 年 12 月施行）第五十一条规定：“地下管线工程应当在敷线后、覆土前申请规划验收测量。”为保证竣工测量工作的顺利开展，施工单位应及时通知测量单位。实在没有条件时，也应在覆土前把管线特征点引至地面，并做好所引的管线点的点之记，且应量好管线与地面高程待测点间的高差。

10.2.2 对于覆土前未完成测量验收的管线工程，可采用探测的方式进行竣工测量，即先探查定位再测量，应严格执行本规程的相关技术规定。

10.2.3 本条规定了竣工测量中新旧管连接处的测量方法，明确了新建管线工程与旧管连接时的测量起

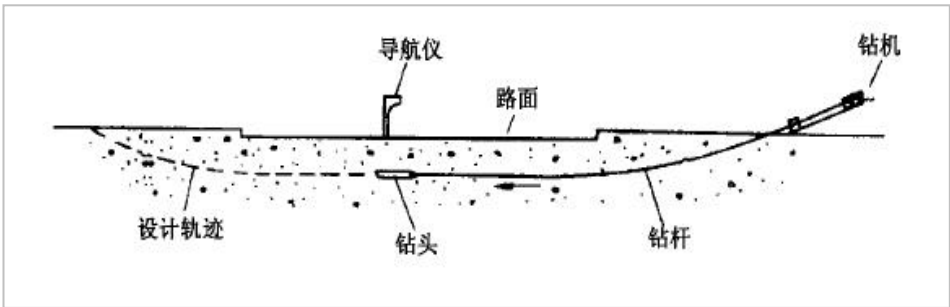


图 10 定向钻施工导向孔施工示意图

止位置。

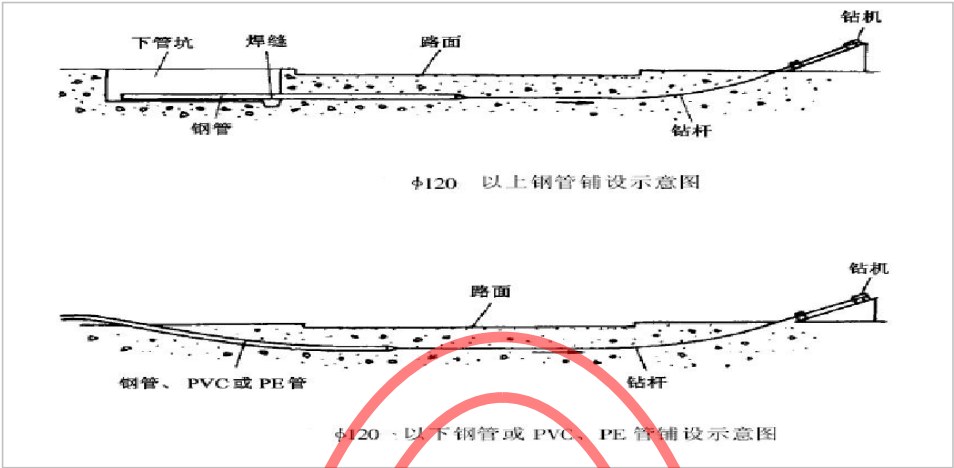


图 11 定向钻施工导管线回拖示意图

10.2.5 非开挖是现代地下管线施工技术的发展方向和重点。定向钻是一种应用最广的非开挖技术，其工艺一般可分为三步：导向孔钻进（图 10）、预扩孔、回拖管线（图 11），其中预扩孔的次数需要根据穿越管线的管径大小和工程实际情况而定。广州近十年的非开挖管线工程一直保持高速增长，LNG 天然气项目、珠三角成品油管道等管线工程均大量采用定向钻等非开挖技术，这类施工技术的管线往往超长（>300 m）和超深（一般 3 m—12 m），其探测定位的难度越来越大，是管线探测的新难题。

近年来，管线定位设备有了较大进步，市面上出现的管道轨迹测量定位仪器（管线陀螺定位仪），其原理见图 12，是将陀螺仪（图 12 中的探测器）放入管道内，由牵引设备让其沿着管道运动，测量其运动轨迹，再根据管道入口和出口点的精确坐标，就可以计算管道的三维信息，其精度优于地面物探探测的精度，适合于任何材质的地下管道，定位精度优于 2.5%，对解决大埋深地下管线的竣工验收有重要作用，建议在管线竣工测量中推广应用。

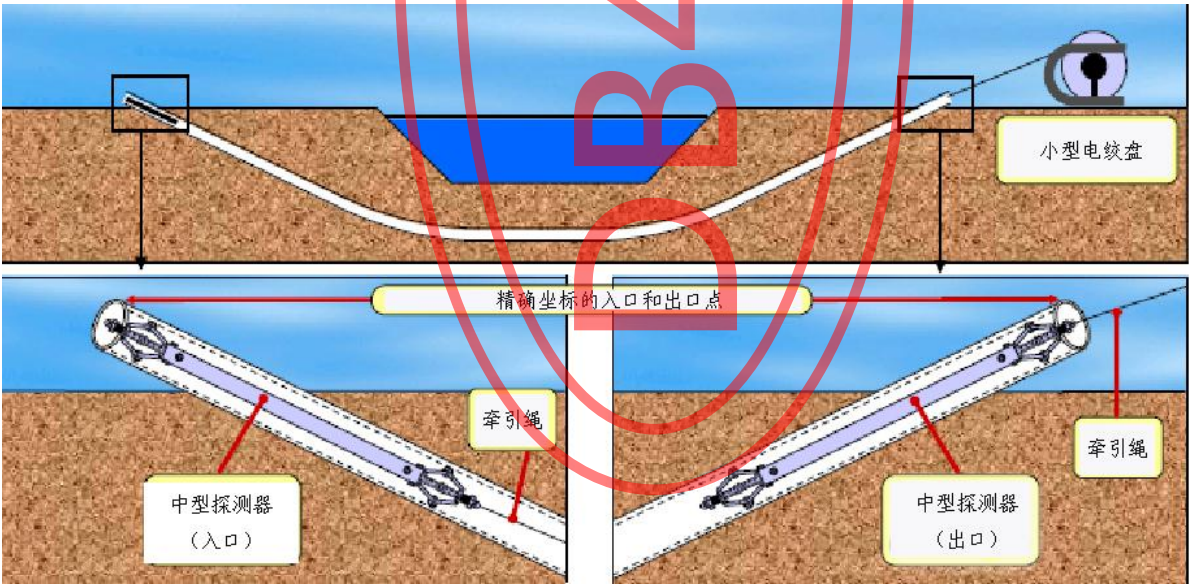


图12 管线陀螺定位仪定位技术示意图

10.2.6 本条规定了竣工测量管线点编号的原则。与普查工程不同的是，竣工测量管线点编号是以工程为单位而不是以图幅为单位，其原因是由于竣工管线的单一工程量一般较小且为单一专业管线，以几幅图的居多，以工程为单位，从 1 开始编号的话，更便于工程数据的检查与管理。

10.2.7 地下管线竣工测量资料应有带状地形图，其测量规定按 6.3.6 和 6.3.7 执行。由于竣工的管线以单线居多，因此，带状地形图宽度一般定为管线两侧各 20 米，由于有围墙、围栏时，围墙、围栏内的测量较困难，因此，测至管线两侧第一排建筑物，建筑物或场地以围墙（栏）围闭的，测至围墙（栏），

这种规定更具操作性。在专业管线图上,与该专业无关的其它管线地物井、红绿灯杆、信号灯杆、监控灯杆、低压电杆和通信杆等均可不测注,保证图面的清晰易检查。但是与该管线相关的应测注,如:验收管线穿越或绕过其他管线窨井、手孔井等,被穿越或绕过的窨井、手孔井应测注;充当给水管线出水口的排水井应作地物测注。

10.2.8 地下管线竣工测量成果数据应由数据管理单位进行计算机监理。

10.2.9 本条规定了竣工测量成果资料的归档要求。

10.3 地下管线普查修测

10.3.1 地下管线普查修测工程开始时,数据管理部门将库中现有的综合地下管线数据(含原普查数据和多年的已入库的竣工测量数据)提供给负责修测的探测单位,探测单位应进行现场调查,收集测区内地下管线变更的相关信息、资料。

10.3.2 修测工程的监理工作按第7章的要求执行。

10.3.3 普查修测探测单位应加强现场巡视调查与调绘,了解测区内管线的变化情况以及修测工作量,编制技术设计书。

10.3.4 已拆除或废弃管线,经实地探测后,应得到权属单位的证实。

10.3.5 原管线综合图中,当出现管线连接不完整、连接错误、相互关系矛盾等现象时,应到现场核查,对管线数据库进行改正。

10.3.7 本条规定了修测管线与旧管线相接时,如何处理好与旧管线的连接关系、管线点的定点要求。其中,新旧管线是相对的概念,旧管线是指管线库中的原有管线,新管线是指修测区中新增的管线。两者中心线的垂直偏距上限为 0.35 m,是基于 3.0.5 中关于管线图的测绘精度为图上 0.5 mm (1:500 图上对应的实际距离为 0.25 m),故允许偏差定为 0.35 m ($0.25\text{ m} \times \sqrt{2}$)。

10.3.9 管线图的编绘:同时存在新旧管线的管线综合图,为了容易辨认新测管线,把未变化的旧管线用黑色表示。删除、废弃的管线应在管线图中应用不同的线型标注,是为了容易辨认和对照。为与原有管线区别,修测区的图上点号后增加字母“X”标识,便于管线更新和检查。

11 地下管线信息系统与数据标准

11.1 一般规定

11.1.1 本条阐明了地下管线信息系统的性质、作用,以及在地下管线普查、普查修测、竣工测量和动态更新中的地位,符合管理和应用需求是地下管线信息系统的建设目标。同时由于城市建设的快速发展要求在建立系统的同时,对数据建立及时有效的更新机制,以保持数据的现势性与完整性。

11.1.2 本条说明了确保地下管线数据的现势性与完整性是一项牵涉多环节的系统工程,需要外业探测单位和信息化管理单位共同努力。

11.1.3 本条规定了地下管线信息系统应具备完善的安全保密措施。地下管线信息系统所涉及的各类管线信息和管线两侧的带状地形信息属于国家规定的绝密地理信息,因此必须重视并做好系统的安全保密管理。系统的安全保密管理主要包括以下几方面:

- a) 严格保密各类管线信息和管线两侧的带状地形信息,严防非法拷贝,严禁泄露;
- b) 系统应建立严格的防病毒和防非法侵入的措施;
- c) 系统内部建立严格的使用权限授权机制,防止越权操作。

11.2 系统总体结构

11.2.1 广州市地下管线信息系统初始建立于 1995 年,鉴于当时的 GIS 技术条件,基于 MAPINFO 软件平台而开发,管线数据为文件管理方式。2006 年,管线信息系统和管线数据库进行了较大的升级改造,研发了基于 ArcGIS 平台的管线信息系统,管线数据由文件管理方式升级至基于 SDE 的空间数据库管理模式。本条依据广州市现有的地下管线信息系统的建立情况和下一步的发展方向,归纳阐明了广州市地下管线信息管理系统的总体结构。根据系统目标和要求,系统总体结构应由以下部分组成,见图 13。

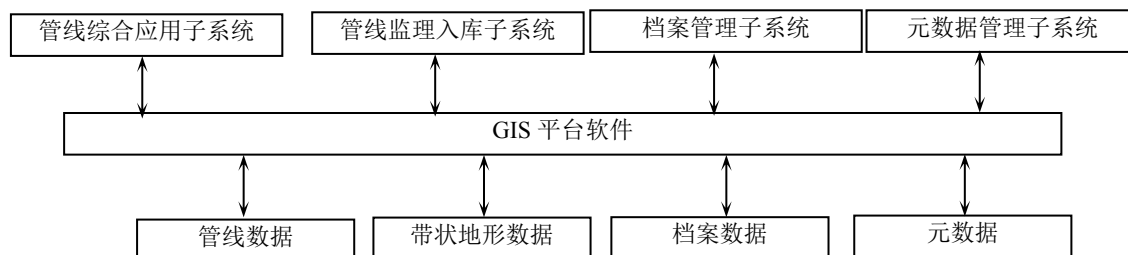


图 13 系统总体结构图

管线综合应用子系统应提供信息查询检索，实现数据分析处理和数据输出；管线监理入库子系统应实现数据监理、数据入库和数据合并与更新；档案管理子系统应实现各类管线档案的管理；元数据管理子系统应提供元数据更新与管理、图库管理和数据统计等功能。

11.2.2 2006年管线数据完成迁移后，数据的管理方式发生了改变，数据库的物理结构也随市规划局业务发展和管线工程建设管理的需求进行了扩充，分类建立了数据集。管线数据由现状管线数据集、普查（含修测）管线数据集、竣工测量管线数据集、规划管线数据集和历史管线数据集组成。普查（含修测）管线数据集按普查实施的测区管理，竣工测量管线数据集按工程管理，普查（含修测）管线数据和竣工测量管线数据分别对现状管线数据集进行数据更新，保障现状数据的现势性。同时，各数据集之间应实现无缝组织，分层和分幅管理。

11.4 地下管线数据标准

11.4.1 本条对地下管线数据库作了具体的技术规定，以满足建立地下管线信息系统的要求。

11.4.2、11.4.5 管线数据初始建设时分为五大类，在多年数据的持续建设与更新期间，广州市管线工程建设敷设类别增加了，管线数据类型也在不同时间进行了相应的补充。本次在制定此条规定内容时，将历次增加的类别汇总，征询广州市规划局市政工程管理处的业务管理需求，重新确定地下管线分为10大类和33子类。其中石油、综合管沟和垃圾真空为新增三大类，燃气和通信大类分别由原来的煤气和电信大类转化而来。燃气、电力、通信和石油大类分别扩展了相应的子类。市政燃气和供电子类按技术规格进行了相应的分级。管线数据的分类分级是地下管线分层存储和各类要素代码设置的基础。

在11.4.2规定的基础上，11.4.5条规定了地下管线各类要素按管线分类分级的代码设置规则和基本结构。例如，LLH01，第一位的字母“L”为管线大类电力，第二位的字母“L”为管线子类供电，第三位的字母“H”为高压（110kV及以上）子类，第四五位的数据01代表探测点符号。管线要素分类分级代码用来标记不同类型不同要素的信息。利用此代码，可实现要素分类分级存储和快速查找检索。

管线要素的分类分级编码直接影响到数据库乃至整个系统的应用效率，应认真实施。所以本次修编系统性地整理了现状管线的数据结构和新增的管线类别与级别，编制了完整的《广州市地下管线及其附属物分类代码表》，并作为本规程的附录之一（见附录C的C.4），方便管线工程施测、监理、数据库库与管理维护等各环节查阅执行。

11.4.3 本条按管线数据的类型、要素类型、属性结构和特点规定了数据库的数据分层，编制了完整的《广州市地下管线信息系统数据库数据分层表》并作为本规程的附录之一（附录C），明确了数据库的物理结构。

11.4.4 本条规定了管线点、管线线、管线辅助线、管线辅助面、管线注记、带状地形点、带状地形线和带状地形注记等要素属性内容。属性数据项除了含对图形数据特征的描述外，还包含了广州市管线工程规划建设审批方面的信息，根据属性项内容和使用的数据库软件技术要求，规定了各属性项物理结构，编制了完整的《广州市地下管线数据属性结构表》并作为本规程的附录之一（见附录C的C.3），满足不同要素描述其性质或特征的要求。

11.4.6 本条规定了以广州坐标系为参考基准的1:500图幅内图上点号的表示方法与规则。

11.4.7 本条规定了地下管线信息系统数据库元数据内容，元数据是为地下管线数据的建设和应用提供支持和管理的数据库元数据内容，元数据是为地下管线数据的建设和应用提供支持和管理的数据库元数据内容，条文中列出内容为必备内容，可依据数据情况及应用需求适当增加可选内容。

11.4.8 本条规定了元数据的内容赋值形式，要求元数据内容应随管线数据同步更新。

11.4.9 地下管线元数据质量是地下管线数据质量的一个组成部分也是地下管线数据质量的基础。参照《城市基础地理信息系统技术规范》（CJJ100-2004）5.3.6条规定，明确了元数据质量内容要求。

11.5 地下管线探测成果数据的提交

11.5.1~11.5.4 本节规定了管线探测成果数据提交时数据的组织形式,从而保证数据的唯一性和完整性;提出了数据的提交格式和方式应随着技术的不断发展而改变,规定了元数据提交内容与格式。

11.6 地下管线数据入库

11.6.1 地下管线数据入库是将通过数据监理检查合格的数据入库到普查(含普查修测)管线数据集或竣工测量管线数据集的过程。本条规定了管线探测成果应在数据监理合格后才能入库,普查(含普查修测)管线数据和竣工测量管线数据须分别入库到各自对应的数据集中。

11.6.2 本条参照了《城市基础地理信息系统技术规范》(CJJ100-2004)3.8.5条规定,明确了管线入库数据应遵循的数据质量要求。

11.7 地下管线数据库更新

11.7.1~11.7.4 管线数据库完成了初始建立之后,其重点是数据的更新。广州市于1997年建立了管线建设工程的竣工验收测量制度,为管线数据库的更新创造了良好的数据源。随后开展的管线建设工程的竣工验收测量数据计算机监理与入库工作,为管线数据库的更新做好了技术准备和数据源交换机制建设。1999年底全面开始了利用竣工测量数据更新管线数据的技术工作。近几年又开展了管线普查区的修测工作,同时管线普查工作计划性地推进,这两项工作都为现状管线数据的更新提供了数据源。因此管线数据库更新应分为四方面的内容:一是管线普查(含普查修测)数据集(含带状地形)的更新;二是竣工测量管线数据集的更新(含带状地形);三是利用前两个(一和二)的数据集进行现状管线数据集的更新(含带状地形);四是元数据集的更新。

11.8 地下管线局部放大图及断面图的编绘输出

11.8.1~11.8.2 局部放大示意图由1995年版《广州市地下管线普查技术规程》的5.4节(5.4局部放大示意图及断面图的编绘)调整至此。因为目前的局部放大图主要在工程项目中仍有应用需求,所以将其纳入信息的应用环节中。

本条明确规定任何管线点位及地形地物要素均不得取舍,应清晰地表示管线点位的地形和地物的相对位置。一般情况下,局部放大图的比例尺可根据图面的需要而定,但为方便使用者,一般而言,比例尺宜选择整数。

11.8.3 本条所规定的断面图由1995年版《广州市地下管线普查技术规程》的5.4节(5.4局部放大示意图及断面图的编绘)调整至此。本条规定的断面图仅指横断面,因考虑实际需要,本规程不另定义纵断面,亦不需编绘纵断面图。

11.8.4 考虑到同一断面中各种管线规格大小不同,若按比例表示,图面会比较零乱,为了便于编绘输出和读图,本条规定了各种管线的统一表示方法。

11.8.5 横断面图表示的各项内容必须根据实地测量成果资料入库后的数据进行编绘输出,不得根据地形图采用量取或内插标高等进行图解转绘。为方便使用者,一般而言,比例尺宜选择整数。

11.9 地下管线信息系统运行、管理与维护

本章是新增内容。广州市于1997年就完成了管线信息系统的建立,系统运行至今已十多年,目前系统的建设重点在于系统的运行、管理与升级维护。因此,在本规程修编时增加了此章节内容,便于广州市地下管线信息系统的规范和可持续发展。

条款内容参照了中华人民共和国行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》(CJJ 100—2004)第8章城市基础地理信息系统运行、管理与维护。广州市地下管线信息系统现行的管理与维护机制与本章所列条款内容完全相符。