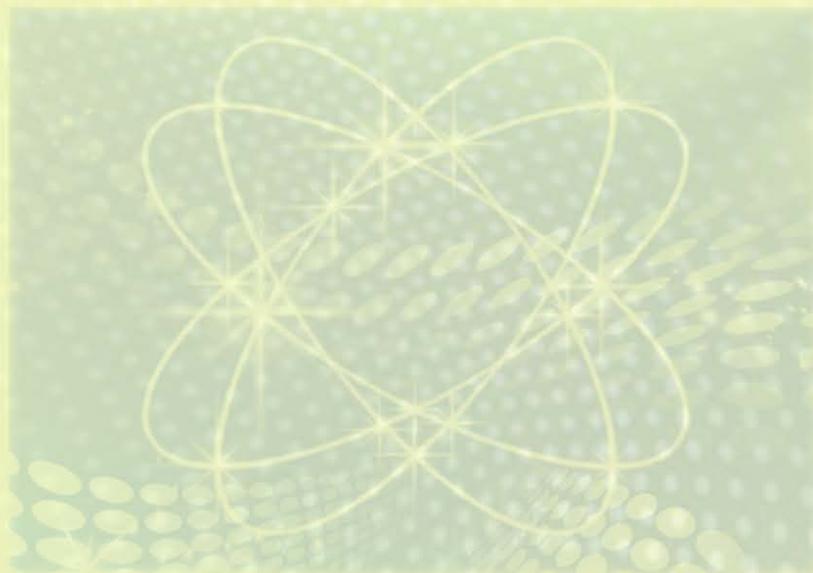


城市地下管线普查技术规程

南昌市城乡规划局

南昌市测绘勘察研究院 编



江西科学技术出版社

江西省地方标准

城市地下管线普查技术规程

Technical Specification for General Survey of Underground Pipelines and Cables in City

DB 36/T 519 – 2007

批准部门: 江西省质量技术监督局

施行日期: 2008 年 1 月 1 日

 江西科学技术出版社

城市地下管线普查技术规程/南昌市城乡规划局,南昌市测绘勘察研究院编. —南昌:江西科学技术出版社,2012. 6

ISBN 978 - 7 - 5390 - 4568 - 9

I. ①城… II. ①南… ②南… III. ①市政工程 - 地下管道 - 管线测量 - 技术操作规程 IV. ①TU990.3 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 145166 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:ZK2012053

图书代码:B12017 - 101

责任编辑:程宁宁

城市地下管线普查技术规程

南昌市城乡规划局
南昌市测绘勘察研究院编

出版 江西科学技术出版社
发行 江西科学技术出版社
社址 南昌市蓼洲街 2 号附 1 号
邮编:330009 电话:(0791)86623491 86639342(传真)
印刷 江西千叶彩印有限公司
经销 各地新华书店
开本 880mm × 1230mm 1/16
字数 65 千字
印张 3.5
版次 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978 - 7 - 5390 - 4568 - 9
定价 50.00 元

赣版权登字 - 03 - 2012 - 52

版权所有,侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

江西省地方标准批准发布 公 告

2007 年第 7 号
(总第 58 号)

省质量技术监督局批准下列江西省地方标准,现予以发布。

标准号	标准名称	批准日期	实施日期
DB36/T519—2007	城市地下管线普查技术规程	2007 - 11 - 05	2008 - 01 - 01

江西省质量技术监督局
二〇〇七年十一月五日

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准的附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J、附录 K、附录 L 为资料性附录。

本标准由南昌市城乡规划局、南昌市质量技术监督局提出。

本标准负责起草单位: 南昌市城乡规划局、南昌市城市规划设计研究总院、南昌市测绘勘察研究院

本标准主要起草人: 胡智仁、李仇红、程远明、张德彪、吴袁洪、汪日新

本标准主要参考文献 《城市地下管线探测技术规程》 CJJ61 - 2003

《武汉市地下管线普查技术规程》

《丹阳市地下管线普查技术规程》

《重庆市地下管线普查技术规程》

目 录

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义和术语	1
4 总则	2
5 地下管线资料的收集与整理	5
6 探查前的技术准备	5
7 地下管线探查	7
8 地下管线测量	12
9 管线数据结构要求	15
10 地下管线图的编制	25
11 城市地下管线信息管理系统建设	28
12 地下管线普查工程监理	31
13 成果验收	32
附录 A(规范性附录) 地下管线的分类和颜色	34
附录 B(规范性附录) 管线点符号图例与代码	36
附录 C(规范性附录) 地下管线探测安全保护规定	38
附录 D(资料性附录) 管线点探查记录表	39
附录 E(资料性附录) 地下管线探查质量检查表	40
附录 F(资料性附录) 地下管线点图形分层表	41
附录 G(资料性附录) ××市道路代码表	41
附录 H(资料性附录) 地下管线权属单位代码及简称	42
附录 I(资料性附录) 地下管线探测单位代码表	42
附录 J(资料性附录) ××市城市地下管线图廓样式	43
附录 K(资料性附录) 管线点成果表	44
附录 L(资料性附录) 普查成果资料组卷规定	45

1 范围

本规程规定了城市地下管线普查的总则、探查前的技术准备、探查方法、管线测量、数据建库要求、地下管线图的编制、地下管线管理信息系统建设、地下管线普查工程监理、成果验收。

本规程适用于江西省南昌市城市地下管线普查,本省其他城市亦可参照实施。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规程的引用而成为本规程的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本规程,然而,鼓励根据本规程达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本规程。

GB/T20257.1—2007 1:500 1:1000 1:2000 地形图图式

GB/T 13923—2006 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 18314—2001 全球定位系统(GPS)测量规范

CJJ 8—99 城市测量规范

CJJ 61—2003 城市地下管线探测技术规程

3 定义和术语

3.1 城市地下管线

是指在城市规划区内埋设于地下的各种管道和电缆,包括:电力(供电、交通信号、路灯、电车)、通讯(电信、移动、网通、联通、铁通、监控、军用、有线电视、网络、电力通讯、保密等)、给水(饮用水、配水、循环水、专用消防水、绿化水等)、排水(污水、雨水和雨污合流)、燃气(煤气、液化气、天然气)、工业(氢气、乙炔、石油)、热力(蒸汽、热水)、不明管线、综合管道等。

3.2 地下管线普查

是指查明地下管线的平面位置、高程、埋深、走向、规格、材质、管线性质、权属单位以及管线附属构筑物信息,并编绘以地形图为主体的地下管线图(综合管线图和专业管线图)和断面图。建立全市统一的数据库和地下管线信息管理系统,实现地下管线信息管理的规范化和标准化。

3.3 现况调绘

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

3.4 管线点

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。

3.5 城市地下管线信息管理系统

在计算机软件、硬件、数据库和网络的支持下,利用GIS技术实现对城市地下管线及其附属设施

的空间和属性信息进行输入、编辑、储存、查询统计、分析、维护更新和输出的计算机管理系统。

4 总则

4.1 一般规定

4.1.1 城市地下管线普查范围通常是指建成区内的道路、街巷等(沿线带状宽度视需求而定)。各单位和院校等庭院内部可不普查,正在成片改造的旧城区不查,但为保证地下管线的连续性,符合表1规定的地下管线穿越非普查区时要求普查。

4.1.2 城市地下管线普查应采用统一平面坐标系统和高程系统,由业主统一提供测量控制资料与地形图及分幅标准。

4.1.3 为保证普查成果质量,地下管线普查工程实行项目监理。监理单位应能综合应用地球物理勘探、测绘、计算机等技术,项目监理人员应具有较丰富的地下管线普查监理实践经验。

4.1.4 建立城市地下管线动态管理机制,实行竣工测量,以实现地下管线信息的适时更新。

4.1.5 各类地下管线普查工作,除应按本规程执行外,尚应符合国家、江西省现行有关标准的规定。

4.2 精度要求

4.2.1 隐蔽管线点探查的平面位置限差和埋深限差应符合:平面位置限差 $\delta_{is} < 0.10h$ cm;埋深限差 $\delta_{ih} < 0.15h$ cm。(式中 h 为地下管线的中心埋深,单位为 cm,当 $h < 100$ cm 时则以 100 cm 代入计算。)

4.2.2 在明显管线点上实地量测地下管线的埋深误差不得超过 ± 5 cm。

4.2.3 地下管线点的测量精度:平面位置测量中误差(相对于邻近控制点)不得大于 ± 5 cm;高程测量中误差(指测点相对于邻近高程控制点)不得大于 ± 3 cm。

4.2.4 地下管线图测绘精度:实际管线的线位与邻近的地上建(构)筑物及相邻管线的间距中误差不得大于图上 ± 0.5 mm。

4.2.5 特殊工程精度要求可由业主与承揽方商定,并以合同形成书面确定。

4.3 工作内容及基本程序

4.3.1 地下管线普查的工作内容包括:

- (1) 地下管线资料的收集和地下管线现状调绘;
- (2) 地下管线实地调查和地下管线探查;
- (3) 地下管线测量;
- (4) 地下管线图编绘及成果表的编制;
- (5) 建立地下管线信息管理系统与动态管理机制;
- (6) 地下管线普查工程监理;
- (7) 成果检查验收与归档。

4.3.2 地下管线探查的管线点包括管线特征点(简称特征点)和附属设施中心点(简称附属物点),管线点分为明显管线点和隐蔽管线点。明显管线点是指地下管线投影位置在实地明显可见,能直接定位;隐蔽管线点是指地下管线在实地不可见,需采用仪器探查或打样洞量测的物理点。

4.3.3 普查范围内地下管线探测的取舍标准按表 1 执行。

表 1

管线类型	取舍标准
电力(供电、信号、路灯、电车)	全测
通讯(电信、有线电视、军用、网络等)	全测
给水(饮用水、循环水、消防水、绿化水)	管径 $\geq 75\text{mm}$
排水(污水、雨水和雨污合流)	箱涵内宽 $\geq 300\text{mm}$,管径 $\geq 200\text{mm}$, 雨水篦子全测
燃气(煤气、天然气、液化气)	全测(穿越非普查范围时管径应 $\geq 150\text{mm}$)
热力(蒸汽、热水)	全测
工业(氢气、氧气、乙炔、石油)	全测

4.3.4 地下管线普查必须查明被探管线属性,测注项目内容详见表 2。

表 2

管线类型	地面建(构)筑物	管线点		量注项目	测注高程	材质
		特征点	附属物			
电力	变电室、配电房、高压线杆、地沟	供电、路灯、转折点、上杆、上楼、非普、三分支、四分支、五分支、多分支、断头、预留口、井内点	路灯、检修井、手孔井、接线箱、环网柜、箱式变压器、路灯控制箱、信号灯、一井多盖,通风井、偏心井	电压等级、材质、断面尺寸、电缆根数	管顶及地面高程	铜、铝
通讯	控制室、差转台、发射塔、放大器、地槽	转折点、上杆、上楼、非普、三分支、四分支、五分支、六分支、多分支、断头、预留口	人孔井、手孔井、接线箱、电话亭	保护材料、管孔排列、材质	管顶及地面高程	铜、光纤、铜/光
给水	水源井、净化池、泵站、水塔、水池、取水构筑物	三通、弯头、盖堵、预留口、非普、变径、变材、变深、出地、出水口、四通、五通、井内点	阀门井、水表井、消防栓、检修井、阀门孔、阀门、消防井、盖堵、水门井、一井多阀、排水阀井、测流井、排气阀井	管径、材质	管顶及地面高程	球墨铸铁、砼、钢、塑料、PE

续表

管线类型	地面建(构)筑物	管线点		量注项目	测注高程	材质
		特征点	附属物			
排水	化粪池、泵站、暗沟、地面出口、出口闸	三通、四通、五通、预留口、非普、出水口、进水口、转折点、六通、七通、八通、九通、井内点	检修井、雨水篦、跌水井、化粪池、雨水井、偏心井、一井多盖、阀门、提升井、溢流井	管径(断面尺寸)、流向、埋深、材质	管底、方沟底及地面高程	砼、砖、石、PVC、铸铁、钢
燃气	煤气站、调压阀、储气柜、地沟	三通、弯头、盖堵、预留口、非普、四通、变径、变材、变深、出地、井内点	凝水缸、检修井、阀门井、阀门、调压箱、压力表、波形管、一井多阀、偏心井	管径(断面尺寸)、压力、材质	管顶及地面高程	钢、PE、球墨铸铁、玻璃钢
热力	锅炉房、加压站	三通、弯头、盖堵、预留口、非普、变径、变材、变深、出地、四通、井内	阀门井、检修井、排污阀门、排气阀门、补偿器井、阀门、一井多阀、偏心井	管径、材质	管顶及地面高程	钢
工业	锅炉房、动力站、冷却塔、支架	三通、弯头、盖堵、预留口、非普、变径、变材、变深、出地、出水口、四通、五通	检修井、阀门井、一井多阀、偏心井	管径、材质、载体名称	管顶及地面高程	钢、砼、PE

注1: 部队、铁路、民航及其他专业管线测注项目参照本表规定执行,但应注明权属单位及用途。

2: 管块(沟)测注的平面位置为管块(沟)几何中心位置。

4.3.5 地下管线普查的基本程序为:接受任务(委托)、收集资料、现场踏勘、仪器检验、方法试验、编写技术设计书(实施方案)、实地调查、地下管线探查、控制测量、地下管线测量及带状图测绘、地下管线数据处理、地下管线数据入库、报告编制及成果验收。

4.3.6 地下管线探测任务由业主以合同书形式进行委托。合同书的内容包括:任务编号、测区位置及范围、任务内容和技术要求、应提交的成果、工程期限、工程单价、付款方式及双方责任等。

4.3.7 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:

- (1) 以1:500或1:1000地形图(蓝图)为底图的专业管线现况调绘图;
- (2) 各种管线的设计图、施工图、竣工图、技术说明资料及成果表;
- (3) 测区内已有的测量控制成果资料。

4.3.8 在搜集、整理和分析已有资料的基础上,进行现场踏勘,主要包括:

- (1) 核查搜集资料,评价资料的可信度和可利用度;
- (2) 察看测区地物、地貌、交通情况、地球物理条件及各种可能的干扰因素;
- (3) 核查测区内测量控制点的位置和保存情况。
- (4) 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。

5 地下管线资料的收集与整理

5.1 一般规定

5.1.1 已有地下管线资料的收集与整理是地下管线普查的重要环节和基础,是指对已埋设的各种地下管线资料进行搜集、分类、整理,并将有关信息转绘到现有的 1:500 或 1:1000 地形图上。

5.1.2 各管线权属单位负责组织熟悉管线情况的专业人员对已有管线进行现场调查工作。

5.1.3 各管线权属单位根据现场调查情况,编制各专业管线现况调绘图及整理有关资料,并以此作为地下管线探测的依据之一。

5.2 资料收集整理的工作内容

5.2.1 各地下管线权属单位在接受现况调绘任务后,应按要求收集下列资料:

- (1) 普查范围内现有的 1:500 或 1:1000 地形图;
- (2) 地下管线设计图、施工图、竣工图、断面图、技术说明及成果表;
- (3) 地下管线的定位和竣工测量成果资料;
- (4) 审批的地下管线规划图、技术说明及成果表。

5.2.2 对所搜集的资料进行整理、分类。

5.2.3 各专业地下管线现况调绘图的编制,通常是根椐管线竣工测量成果成图资料及管线属性等资料在 1:500 或 1:1000 地形图(蓝图)上编绘,如无竣工图及竣工测量成果的管线,应根据现场调查资料和管线施工图等资料,按管线与邻近的建(构)筑物、明显地物点、现有路边线等的相互关系进行编辑。

5.2.4 地下管线现况调绘图应采用彩色笔按附录 A 所规定的颜色编绘。编绘时管线点符号应按附录 B 规定的图例执行。图上必须注明管线的权属单位、规格、材质、性质、埋设年代。

6 探查前的技术准备

6.1 一般规定

6.1.1 探查前的技术准备工作包括:资料搜集、现场踏勘、方法试验、仪器一致性检验、技术设计书编写及项目作业计划制订。

6.1.2 探查前应搜集以下资料:

- (1) 测区地下管线现况图;
- (2) 测区测量控制点成果资料;

(3) 其他相关管线资料。

6.1.3 现场踏勘的内容包括:

- (1) 核查地下管线现况图的可信度;
- (2) 核查测区地形图的现势性;
- (3) 核查测区内测量控制点的位置和保存情况;
- (4) 察看测区地物、地貌、交通情况、气候条件及各种可能的干扰因素。

6.2 方法试验

6.2.1 在地下管线普查工作开展前应进行方法试验,方法试验的目的是:

- (1) 确定城市地下管线普查范围内所采用的物探方法、所选用仪器的有效性、精度和有关参数;
- (2) 为技术设计书的编写提供技术依据。

6.2.2 方法试验的内容包括:

(1) 电磁法工作参数的选择试验:如信号激发方式的选择、工作频率的选择、收发距的选择、定位和定深方法的选择等;

- (2) 电磁波法波速的测定;
- (3) 非金属管线探测方法试验;
- (4) 新方法新技术有效性及其探查精度试验。

6.2.3 探测仪一致性检验:

(1) 所有地下管线探测仪在投入使用前应进行一致性检验,校验要选择在已知管线上进行,且样本量不得小于 20 个隐蔽管线点,将结果记录在探测仪一致性校验表中(已知管线是指管线的位置、埋深、管径和材质均已知)。

(2) 现场校验结束后应对校验结果进行评定,当校验结果满足以下条件时,探测仪方可投入生产。仪器一致性均方差: $\leq 1/3 \delta_{ts}(\delta_{th})$,式中 $\delta_{ts}(\delta_{th})$ 按第 4.2.1 中的公式计算。

(3) 一致性检验结束后,应编写《探测仪一致性检验报告》,交项目监理部审核。

6.3 技术设计书

6.3.1 在完成资料搜集、现场踏勘、方法试验、仪器一致性检验后,应编写技术设计书。技术设计书内容应包括:

- (1) 普查工作的目的、任务、范围;
- (2) 普查工作的人员劳动组织、仪器、设备、材料计划;
- (3) 测区环境分析:包括交通、气候条件和地下管线概况;
- (4) 测区地形和测量控制资料分析;
- (5) 地下管线探查:包括探查方法分析、工作方法和技术要求;
- (6) 地下管线测量:包括控制测量、管线点测量;
- (7) 地下管线数据采集与处理方法;
- (8) 地下管线图编绘与成果表编制;
- (9) 地下管线普查质量管理、质量保证体系与具体措施;

- (10) 风险分析与措施;
- (11) 存在的问题及对策;
- (12) 工作量估算及工程进度计划;
- (13) 安全保证、方法与措施;
- (14) 成果资料提供;
- (15) 技术设计书审批: 技术设计书编写好后, 应送交项目监理部审核, 业主审批, 一经批准, 在工程施工中必须严格执行。

6.3.2 制订项目作业计划。

6.3.3 施工单位在普查工作开展前应制订项目作业计划, 经监理部门审查后转交备案。项目作业计划内容应包括:

- (1) 确定完成每项活动的主要负责人和协作人员;
- (2) 确定完成每项活动的工期、进度计划(计划开始时间和结束时间);
- (3) 人员组织、岗位职责, 仪器设备、交通工具配置;
- (4) 评估影响作业计划完成的风险因素及应对措施。

7 地下管线探查

7.1 一般规定

7.1.1 地下管线探查所采用的方法应是经试验验证有效的方法, 并按表 2 规定内容探查。

7.1.2 地下管线探查应在管线现况调绘的基础上, 采用实地调查和仪器探查相结合的方法进行。应积极推广使用新技术、新方法, 但不论采用何种技术、方法, 其探查精度都必须满足第 4.2 条的要求。

7.1.3 地下管线探查应查清各种管线的敷设状况、在地面上的投影位置埋深, 并在地面上设置地下管线水平投影位置标志点。

7.1.4 综合管道(沟) 是指不同权属单位的管线共同占用同一管道。探查时, 综合管道内的所有管线属性需分别查清, 管线的平面位置均为管道的几何中心, 埋深测至管道外顶。

7.1.5 地下管线特征点和附属物必须满足表 2 的要求。

7.1.6 地下管线点标志一般应设置在附属物几何中心和特征点在地面的投影位置上, 间距大于 75m 的直线段应加设管线点。

7.1.7 地下管线立体交叉时, 应在避开交叉电磁场干扰的条件下, 尽量靠近交叉点设置标志点。

7.1.8 对于有两个以上入口(多盖) 的地下管线检修井, 或者井内空间范围 $\geq 2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 时要实测出井边线。

7.1.9 需实测外轮廓实际范围线的检修井, 其井内的给水、燃气、工业、热力类管线应测出特征点和附属物; 电缆类管线一是需测出进出检修井的实际位置, 二是管线图上井内不连线, 但提交的数据文件要体现实际连接关系。

7.1.10 当地下管线的窨井、阀门和特征点偏离地下管线中心线的距离大于 20cm 时, 应实测位

于管线上的偏心点坐标和该偏心点相关的井位或附属物中心点的坐标和高程。

7.1.11 当地下管线弯曲时,必须增加管线点,以保证其弯曲特征。

7.1.12 测区范围划分原则上由施工单位自行划定,但不同施工单位之间的测区边界线则由业主以线文件方式提供。测区编号可按两位数字组成,编号顺序原则上由北到南,由西到东,并确保编号唯一。

7.1.13 对管线点进行外业编号(物探点号),编号由“管线子类代码+数字”组成,统一设置为9位,如:WS0100001,其中“WS”表示管类,“01”表示测区号,“00001”表示物探点流水号,物探点号要做到全测区唯一。内业编号(图上点号),由“管线子类代码+流水号”组成,以1:500地形图图幅为单元编号,做到同一图幅内不重号。图上点号编号基本原则是:先干管,后支管;顺序为由西到东,由北到南。

7.1.14 管线点的地面标志,用统一规格的铁钉(硬化路面)、木桩(沙、土路面)打入地面至平,用红色油漆以铁钉为中心(或附属设施井盖中心位置)标注上记号“⊕”,并在管线点附近明显且能长期保留的建(构)筑物、明显地物上,用红色油漆标注管线点号和拴距,以便于实地测量和检查时寻找。应保证在管线探测成果检查验收前不丢失。

7.1.15 探查时,应在1:500或适当比例尺的地形图上详细地标注各种管线的走向、连接关系、管线点编号等,形成探查草图,交付下一作业工序使用。探查草图注意保存。

7.1.16 探查作业时应注意安全,必须按附录C的安全保护规定及国家有关规定进行作业。

7.2 实地调查

7.2.1 在实地调查时,应按表3规定的调查内容,结合现况调绘资料,逐一核查和量测地下管线的属性和数据,并按附录D格式现场记录有关内容。原始记录要整齐、清晰、美观,不得涂改;确需修改更正时,可在原记录数据内容上画“—”线后,将正确的数据内容填写在其旁边,并注记原因,以便核查,尽量用中文填写。

7.2.2 明显管线点应采用经检验的钢尺直接开井量测管线埋深,读数至cm。

7.2.3 电力管线按电压值记录,燃气管道分别记录低压、中压和高压,工业管道分别记录为无压、低压、中压和高压。低、中、高压按其压力(P)的分类标准如下:

燃气管道: 低压 $P \leq 5\text{kPa}$; 中压 $0.4\text{MPa} \geq P > 5\text{kPa}$; 高压 $1.6\text{MPa} \geq P > 0.4\text{MPa}$ 。工业管道: 无压(或自流) $P = 0$; 低压 $1.6\text{MPa} \geq P > 0$; 中压 $10\text{MPa} \geq P > 1.6\text{MPa}$; 高压 $P > 10\text{MPa}$ 。

7.2.4 地下管线实地调查项目按表3执行。

表 3

管 线 类 别	埋 深		断 面 尺 寸 (管径/ 宽×高)	载体特征		管 线 材 质	管 道 流 体 性 质	管 块 孔 数 电 缆 条 数	附 属 设 施	权 属 单 位	建 设 日 期
	管 (沟块) 外顶	管 (沟块) 内底		压 力 电 压	流 向						
电 力	直埋	△		△		△		△	△	△	△
	沟道		△	△	△	△		△	△	△	△

续表

管 线 类 别	埋 深		断面 尺 寸 (管径/ 宽×高)	载体特征		管 线 材 质	管 道 流 体 性 质	管 块 孔 数 电 缆 条 数	附 属 设 施	权 属 单 位	建 设 日 期
	管 (沟块) 外顶	管 (沟块) 内底		压 力 电 压	流 向						
通 信	直埋	△				△		△	△	△	△
	管块	△		△		△		△	△	△	△
	沟道		△	△		△		△	△	△	△
给 水		△		△		△			△	△	△
排 水	管道		△	△		△			△	△	△
	方沟		△	△		△			△	△	△
燃 气		△		△	△	△			△	△	△
热 力	直埋	△		△	△	△	△		△	△	△
	沟道		△	△	△	△			△	△	△
工 业	直埋	△		△	△	△	△		△	△	△
	沟道		△	△		△			△	△	△

注 1: 表中“△”为应调查项目。

注 2: 部队、铁路、港口及其他专用管线所需调查项目,参照本表规定执行。

7.3 仪器探查

7.3.1 在现况调绘和实地调查的基础上,根据不同的地下管线物理场条件,选用不同的物探仪器和方法对地下管线的隐蔽管段进行仪器探测。

7.3.2 在现况资料不足或重要及复杂地段(如交叉路口等),应反复进行多次仪器探测以确保管线无遗漏。

7.3.3 可供选择的探测方法有:电磁法、电磁波法、直流电法、磁测法、地震波法、红外辐射法等。不论选用何种物探方法,都必须具备以下条件:

- (1) 被探测的地下管线与其周围地下介质之间有明显的物性差异;
- (2) 被探测的地下管线所产生的异常场有足够的强度,能在地面上用仪器观测到,并能从干扰背景中清楚地分辨出被查地下管线所产生的异常;
- (3) 物探方法和技术参数的选择,应根据探测对象、探查任务、地下介质条件、干扰因素等并经过方法试验确定,一般情况下,选择电磁法比较适用;
- (4) 探测精度达到本规程的要求。

7.3.4 探查地下管线应遵循如下原则:

- (1) 从已知到未知;
- (2) 从简单到复杂;
- (3) 优先采用轻便、有效、快速、成本低的方法;

(4) 复杂条件下宜采用多种探查方式或方法,互相验证。

7.3.5 探查金属管线,宜采用磁偶极感应法或电偶极感应法。探查非金属管线宜采用电磁波法(地质雷达)或示踪电磁法。50Hz 被动源法宜在扫描和追踪电力管线时使用。

7.3.6 用电磁感应类专用地下管线仪测定管线平面位置的方法有极大值法和零值法,一般情况下宜采用极大值法,在无干扰电磁场的条件下也可采用零值法。

7.3.7 用电磁感应类专用地下管线仪定深时,方法有直读法、特征点法等,选用何种方法定深,一是应根据方法试验确定,二是应根据不同仪器的特定观测系统采用相应的定深方法。有电磁波干扰的情况下,一般不宜采用直读法。定深的管线点,一般情况下应选在被查管线前后至少4倍埋深范围内是单一的直管线,中间无分支或弯曲,而且相邻平行管线之间的间距应大于被查管线埋深的1.5倍以上或其干扰能被有效抑制。上述条件未能满足时,仪器的读数仅作参考。

7.3.8 被查金属管线邻近有较多平行管线或管线分布情况较复杂时,宜采用直连法、夹钳法、压线法等方式进行探查。当允许采用直连法时,应把信号施加点上的绝缘层刮干净,保持良好的电性接触;接地电极应布设合理,接地点上应有良好的接地条件。采用夹钳法时,夹钳应套在被查管线上,保证夹钳接头通路。当定深的管线点周围管线复杂、测深出现极不正常的情况下,应直接开挖进行量测。

7.3.9 采用电磁感应法探查地下管线时,应使管线回路和收发系统的电磁波传递处于最佳耦合状态,保持最佳收发距离,使接收机能接收到足够强的地下管线感应电磁场。

7.3.10 采用地质雷达对非金属管道进行探测时,应选用与探测对象的埋深和管径相匹配的发射频率和合适的接收天线;在一个探测点上应做两次以上的往返测量,以确认异常的可靠性;如探测对象无明显异常,应在该探测剖面前后做反复多次测量,以利于发现异常;对不明显的管线异常要进行开挖验证;要在探测点附近的已知管线上做雷达试验剖面用以确定介电常数和波速。雷达探测工作结束后,应单独编写雷达工作总结报告,并附每条雷达记录剖面图和成果表,成果表中要有波速、双程走时、管线平面位置和埋深等数据。同等地电条件已知管线的试验数据亦应列表。

7.4 探查工作质量评定

7.4.1 探查工作质量评定分为施工单位自我质量评定和监理单位对施工单位的探查工作质量评定,评定范围为某测区或整个探查工程。

7.4.2 探查质量评定的内容包括:

- (1) 明显管线点的埋深精度;
- (2) 隐蔽管线点的平面位置和埋深精度;
- (3) 隐蔽管线点开挖验证;
- (4) 管线属性调查正确率;
- (5) 管线漏查率和连接关系正确率。

7.4.3 探查质量评定的方式和方法:

(1) 明显管线点检查可采用同精度重复量测的方法进行,如使用经检校的量测工具检查明显管线点的埋深,要求检查点数占明显点总点数的5%,且不少于40个。以检查值与作业单位的量测值的较差计算的中误差来衡量明显点埋深量测精度,且 $M_{\text{中}}$ 不得大于 $\pm 2.5\text{cm}$ 。

$$\text{计算公式: } M_{\text{td}} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta d_{\text{ti}}^2}{2n}}$$

式中: Δd_{ti} 为检查值与原量测值较差,

n 为检查点数

(2) 隐蔽管线点采用探测仪器同精度重复探测时,可采用两种激发方式或两种频率分别求得管线平面位置和埋深,且两种方法求得的结果之差值符合第 4.2.1 条限差要求,取其平均值,作为检查管线点的平面位置和埋深值。检查点数占隐蔽点总数的 5% 且不少于 40 个。以检查值与作业单位的探查值较差统计的平面位置中误差 M_{ls} 和埋深中误差 M_{th} 来衡量,其平面位置中误差和埋深中误差不得超过限差 δ_{ls} 和 δ_{th} 的 0.5 倍。

计算公式:

$$M_{\text{ls}} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta s_{\text{ti}}^2}{2n}}$$

$$M_{\text{th}} = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta h_{\text{ti}}^2}{2n}}$$

$$\delta_{\text{ls}} = \frac{0.10}{n} \sum_{i=1}^n h_i$$

$$\delta_{\text{th}} = \frac{0.15}{n} \sum_{i=1}^n h_i$$

式中: Δs_{ti} 为隐蔽管线点的平面位置较差值,

Δh_{ti} 为隐蔽管线点的埋深较差值,

n 为隐蔽管线点的检查点数,

h_i 为各检查点管线中心埋深 (cm), 当 $h_i < 100\text{cm}$ 时, 取 $h_i = 100\text{cm}$ 。

(3) 抽取样本宜遵循的原则: 在测区内分布均匀, 在各种管线内分布具有代表性, 在地段上应覆盖到探查小组的探查区。

(4) 采用同精度探测的管线点, 评定其几何精度时, 检查点点数超过限差的, 不得大于样本总数的 10%, 超过粗差 (较差大于 $2\sqrt{M}$) 的点数不得大于样本总数的 2%, 否则测区管线点探查几何精度不能满足要求。

(5) 对隐蔽管线点必须进行开挖验证, 并应符合下列规定:

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

② 当开挖管线与探查管线点之间的平面位置偏差和埋深偏差超过本规程 4.2.1 规定的限差的点数, 小于或等于开挖总点数的 10% 时, 该工区的探查工作质量合格。

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

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