报告编号：GZJC/CL-060-2023

**白云机场口岸综合查验中心项目 综合管线探测技术总结**

|  |  |
| --- | --- |
| 中国建材logo | **建材广州工程勘测院有限公司** |
| **二〇二三年九月三十日** |

项目名称：白云机场口岸综合查验中心项目综合管线探测

委托单位：广州白云国际物流有限公司

检测报告共52页

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 探 测： | 邱东平 |  |
| 编 写： | 邱东平 |  |
| 校 核： | 林海峰 |  |
| 审 核： | 刘洋宏 |  |
| 批 准： | 张学明 |  |
| 批准日期： |  | |

声　　明

1.本报告无本机构检测报告专用章或公章无效。

2.本报告无编写、校核、审核人、批准人签名无效。

3.本报告涂改无效。

4.复制报告未重新加盖本机构“检测报告专用章”无效。

5.本报告仅对所检测项目（样品）有效。

6.对检测报告若有异议，应于收到报告之日起十个工作日内向本机构提出，逾期不予受理。

|  |  |
| --- | --- |
| **中国建材logo** | **建材广州工程勘测院有限公司** |
| **二〇二三年九月三十日** |

地址：广州市机场路111号建发广场4楼B7-8、5楼B2、B5

邮政编码：510403 电话：（020）36314008

传真：（020）36314225 电子邮箱：36314008@126.com

**目 录**

[1. 概述 1](#_Toc25035)

[1.1. 项目概况 1](#_Toc13766)

[1.2. 工作完成情况 1](#_Toc14370)

[1.3. 人员、设备投入情况 2](#_Toc28881)

[1.3.1. 人员配备 2](#_Toc5996)

[1.3.2. 仪器配备 3](#_Toc16856)

[2. 已有资料分析及利用 3](#_Toc30539)

[3. 作业依据与技术要求 4](#_Toc19065)

[3.1. 作业依据 4](#_Toc334)

[3.2. 技术要求 4](#_Toc27364)

[3.2.1. 地下管线探测取舍标准及范围 4](#_Toc26194)

[3.2.2. 地下管线探测必须查明与测注的项目 5](#_Toc25645)

[3.2.3. 地下管线实地调查项目 5](#_Toc4125)

[3.2.4. 物探精度要求 6](#_Toc31222)

[3.2.5. 测量坐标系统 7](#_Toc6365)

[4. 技术方法 7](#_Toc30342)

[4.1. 二级控制测量 7](#_Toc32606)

[4.1.1. 点位布设 7](#_Toc19600)

[4.1.2. 埋设与编号 7](#_Toc1593)

[4.1.3. 二级观测 7](#_Toc11315)

[4.2. 地下管线探测 8](#_Toc23891)

[4.2.1. 明显管线点调查 8](#_Toc19708)

[4.2.2. 隐蔽管线点探查 8](#_Toc28759)

[4.2.3. 管线的定位、定深 8](#_Toc31983)

[4.2.4. 管线点编号及标注 9](#_Toc18974)

[4.3. 探查方法 9](#_Toc17633)

[4.4. 管线点收测 10](#_Toc15381)

[4.5. 计算机内业工作 11](#_Toc13488)

[4.5.1. 地下管线数据建库 11](#_Toc12840)

[4.5.2. 地下管线图的编绘 11](#_Toc15893)

[4.5.3. 地下管线点成果表的编制 11](#_Toc7871)

[5. 质量保障措施 11](#_Toc31521)

[5.1. 事先指导 12](#_Toc1988)

[5.2. 过程检查 12](#_Toc26034)

[5.3. 最终检查 12](#_Toc17622)

[6. 职业健康安全保护及文明施工保证措施 12](#_Toc28499)

[7. 成果质量检验 14](#_Toc16400)

[7.1. 管线点重复探测 14](#_Toc9580)

[7.2. 测量工作质量 15](#_Toc22032)

[7.2.1. 控制点检查 15](#_Toc11183)

[7.2.2. 管线点重复测量 15](#_Toc5916)

[8. 成果说明与建议 16](#_Toc26401)

[9. 提交成果资料 17](#_Toc31391)

[10. 附件： 18](#_Toc24399)

[附件1：控制点成果表 18](#_Toc14002)

[附件2：明显管线点检查记录表 18](#_Toc17846)

[附件3：隐蔽管线点检查记录表 19](#_Toc8399)

[附件4：管线点重复测量精度统计表 20](#_Toc24582)

[附件5：控制点检查记录表 22](#_Toc13842)

[附件6：管线探测成果图 22](#_Toc10570)

[附件7：管线点成果表 22](#_Toc7742)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **附件部分** | | | |
| 序号 | 附 件 名 称 | 附件编号 | 份数 |
| 1 | 附件1：控制点成果表 | 1 | 1 |
| 2 | 附件2：明显管线点检查记录表 | 1 | 1 |
| 3 | 附件3：隐蔽管线点检查记录表 | 1 | 1 |
| 4 | 附件4：管线点重复测量精度统计表 | 1 | 1 |
| 5 | 附件5：控制点检查记录表 | 1 | 1 |
| 6 | 附件6：管线探测成果图 | 1 | 1 |
| 7 | 附件7：管线点成果表 | 1 | 1 |

**白云机场口岸综合查验中心项目综合管线探测**

**地下管线探测报告**

# 概述

## 项目概况

本项目位于广州市花都区花东镇白云国际物流园，应委托方要求，对指定区域内各类现状管线分布等情况进行探测，并编制成果资料。测区位置情况见图1-1所示：



**探测范围**

图1-1测区位置图

## 工作完成情况

本工程于2023年9月26日进场作业，于2023年9月30日完成探测工作。共计完成管线探测面积48193.4m2，管线探测和管线测量长度4.095公里；实地共标定了管线点246个（明显点143个，隐蔽点103个）；布设二级控制点3个。不同方法统计的管线详细工作量见表1-1、表1-2。

表1-1完成工作量汇总统计表

| 序号 | 项目 | 实测工作量 | 计费单位 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 二级控制点 | 3 | 个 |  |
| 2 | 管线探测 | 4.095 | 公里 |  |
| 3 | 管线测量 | 4.095 | 公里 |  |

表1-2管线按专业分类统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管 类 | 管线长度 | | 管线点数 | | | 备 注 |
| 公里(kM) | 米(M) | 明显点 | 隐蔽点 | 总点数 |
| 给水|JS | 0.481 | 481 | 15 | 7 | 22 |  |
| 雨水|YS | 0.36 | 360 | 25 | 1 | 26 |  |
| 路灯|LD | 0.399 | 399 | 22 | 7 | 29 |  |
| 中国电|DX | 2.327 | 2327 | 66 | 69 | 135 |  |
| 监控|JK | 0.528 | 528 | 15 | 19 | 34 |  |
| 合计 | 4.095 | 4095 | 143 | 103 | 246 |  |

## 人员、设备投入情况

### 人员配备

表1-3人员组织及分工

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 职责 |
| 1 | 吴超源 | 项目负责人 |
| 2 | 邱东平 | 探测员 |
| 3 | 邱东平 | 内业处理员 |

### 仪器配备

表1-4主要仪器设备

| 序号 | 仪器设备名称 | 型号规格 | 产地 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地下管线探测仪 | RD8100 | 英国 | 1套 |  |
| 2 | 全站仪 | NTS-362R10LNB | 中国 | 1台 |  |
| 3 | GPS | SR3 | 中国 | 1台 |  |

# 已有资料分析及利用

地形图资料由业主方提供，本次未收集到测区管线资料，控制资料。探查类型是“盲探”，GZCORS系统可做控制起算使用。因此，本次地下管线探测由我司全新开展实施。

# 作业依据与技术要求

## 作业依据

#### 《城市地下管线探测技术规程》CJJ61-2017；

#### 《卫星定位城市测量技术标准》CJJ/T73-2019；

#### 《城市测量规范》CJJ/T8-2011；

#### 《工程测量标准》GB50026-2020；

#### 《管线测绘技术规程》CH/T6002-2015；

#### 《城市工程地球物理探测标准》CJJ/T7-2017；

#### 《管线探测技术规程》DBJ440100/T229-2015；

#### 《国家基本比例尺地图图式 第1部分：1：500 1：1000 1：2000 地形图图式》 GB/T 20257.1-2017；

#### 委托方的其他要求。

## 技术要求

### 地下管线探测取舍标准及范围

地下管线探测取舍标准，见表3-1：

表3-1管线探查的种类和取舍标准

| 管线种类 | 专业代码 | 颜色代码 | 取舍标准 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 给水 | JS | 5号色 | 全测 |  |
| 雨水 | YS | 42号色 | 全测 |  |
| 路灯 | LD | 1号色 | 全测 |  |
| 监控 | JK | 94号色 | 全测 |  |
| 中国电信 | DX | 94号色 | 全测 |  |

探查范围以委托指定范围为准，范围内管线全测。

### 地下管线探测必须查明与测注的项目

地下管线探测必须查明与测注的项目，见表3-2：

表3-2地下管线探查必须查明与测注的项目表

| 管线种类 | 地面建（构）  筑物 | 管线点 | | 量注项目 | 测注高程  位置 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 特征点 | 附属物 |
| 给水 | 水源井、净化池、泵站、水塔、清水池 | 弯头、变径点、变深点、变材点、多通点 | 阀门、放水口、排气（泥）阀、水表、消防栓、各种窨井 | 管径 | 管顶及地面高 |
| 排水 | 化粪池、净化池、沉淀池、泵站 | 转折点、起始点、直线点、变材点、多通点、进出水口 | 窨井、跌水井、水封井、冲洗井、沉泥井、排污装置 | 管径、断面、尺寸 | 管底、方沟底、沉泥井底及地面高 |
| 电力 | 变电室、配电房、高压线塔、杆 | 弯头、变径点、变深点、变材点、多通点、上杆 | 变压器、接线箱、各种窨井、通风孔 | 电压值、管沟（道）断面尺寸 | 缆顶、沟（道）顶及地面高 |
| 通信 | 变换站、控制室、差转台、发射塔（杆） | 弯头、变径点、变深点、变材点、多通点、上杆 | 人孔井、手孔井、接线箱、电话亭 | 保护材料的断面尺寸 | 管块顶及地面高、直埋缆顶 |

### 地下管线实地调查项目

地下管线实地调查项目，见表3-3：

表3-3地下管线实地调查项目

| 管线类别 | 埋设方式 | 埋深 | | 断面 | | 孔(根) | 材质 | 附属物 | 偏距 | 载体特征 | | | 埋设年代 | 权属单位 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内底 | 外顶 | 管径 | 宽×高 | 压力 | 流向 | 电压 |
| 给水 | 管道 | — | ▲ | ▲ | — | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | — | △ | △ |
| 沟道 | ▲ | — | — | ▲ | — | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | — | △ | △ |
| 排水 | 管道 | ▲ | — | ▲ | — | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | — | ▲ | — | △ | △ |
| 沟道 | ▲ | — | — | ▲ | — | ▲ | ▲ | ▲ | — | ▲ | — | △ | △ |
| 电力 | 管块 | — | ▲ | — | ▲ | △ | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | △ | △ | △ |
| 沟道 | ▲ | — | — | ▲ | — | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | △ | △ | △ |
| 直埋 | — | ▲ | — | — | △ | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | △ | △ | △ |
| 通信 | 管块 | — | ▲ | — | ▲ | △ | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | — | △ | △ |
| 沟道 | ▲ | — | — | ▲ | — | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | — | △ | △ |
| 直埋 | — | ▲ | — | — | △ | ▲ | ▲ | ▲ | — | — | — | △ | △ |

1. ▲表示应查明的项目；△表示宜查明的项目。
2. 明显管线点（窨井、检查井等附属物设施）的各种数据应直接开井量测，读数到厘米。

### 物探精度要求

地下管线隐蔽点探查精度按表3-4要求执行。

表3-4地下管线探查精度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地下管线中心埋深(mm) | 水平位置中误差δts(mm) | 埋深中误差δth(mm) |
| h≤1000 | 50 | 75 |
| h>1000 | 0.05h | 0.075h |

注：表中h为管线中心埋深，单位mm。

地下管线明显点埋深测量中误差不应大于25mm。

地下管线点的测量精度

平面位置中误差不应大于50mm（相对于该管线点起算点）；

高程测量中误差不应大于30mm（相对于该管线点起算点）。

地下管线图测绘精度

实际地下管线的线位与邻近地上建（构）筑物、道路中心线及相邻管线的间距中误差不得超过图上±0.5mm。

### 测量坐标系统

平面坐标系：广州2000坐标系；

高程基准：广州市高程系统。

# 技术方法

## 二级控制测量

### 点位布设

本测区布设二级控制点3个，点间间隔约150米左右，点与点间至少有一个方向互相通视。

控制点布设在测区空旷的地方，利于长期保存和方便使用。

### 埋设与编号

二级点点位标志设置，在沥青路上以5cm长的水泥钉打入地面，水泥地面时以刻“田”作为标志，其它软地面用30cm的木桩打入地面作为标志。

二级点编号以自然顺序号1、2、3……n前冠以大些字母“K”作为二级点号。

### 二级观测

控制测量采用网络RTK动态测量模式，利用GZCORS广州市连续运行卫星定位城市测量综合服务系统（简称GZCORS）进行数据采集，在布设控制前对仪器进行检核，本次控制测量是使用SR3型号GPS接收机进行二级控制点测量。

根据本测区的实际情况，本项目二级点按《卫星定位城市测量技术标准》CJJ/T73—2019要求，在进行控制测量时，平面收敛阈值不超过2cm，垂直收敛阈值不超过3cm，观测历元数21次，每个控制点至少观测3个测回。观测前对仪器进行初始化，得到固定解且收敛稳定后开始记录，测回间对仪器重新进行初始化，测回间的时间间隔大于60s。测回间平面坐标分量较差不超过2cm，垂直坐标分量较差不超过3cm。超过则按超限处理，此测回数据无效重新观测。当初始化超过5min仍不能获得固定解时，断开通信链路，重新启动GPS接收机，再次进行初始化。当重新启动3次仍不能获得固定解时，则选择其它位置进行测量。测量控制网动态测量的主要技术要求如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 相邻点间距离(m) | 点位中误差(mm) | 边长相对中误差 | 测回数 |
| 二级 | ≥250 | ≤50 | ≤1/14000 | ≥3 |

## 地下管线探测

### 明显管线点调查

明显管线点调查，利用制作好的工作底图，手机app移动终端设备，实地开井调查地下管线的布置、走向、类别及其属性项目；采用钢尺直接量测调查部位的深度，读至厘米，并同时记录管线属性、特征和附属设施等；对于排水管，采用直接开井的方法，用自制的“L”杆直接量取排水管的管径和埋深，并注明其流向。

### 隐蔽管线点探查

在明显点密度分布不足、直线距离过长、管线的三通、分支、拐弯点、变深点等采用物探方法探测管线隐蔽点。

对金属管类采用低频磁偶极法（感应法）、直连法（充电法），对电信等线类采用夹钳法，目的是尽可能最大激发目标管线信号，减小其它管线干扰。

对非金属类采用示踪探头追踪法，将示踪探头伸入管道中，在地面上通过接收机接收探头的一次场信号，根据地面接收机的信号强弱判定管线的大致走向和埋深。该方法只对无压力的管道，且有出入口，操作相对比较麻烦，效率较低，只有在常规方法无效的情况下才使用。

### 管线的定位、定深

1）定位方法：

在管线不多及走向变化不大的地段，采用水平分量（梯度）极大值来定位,并利用特征点的对称来校正。

对于管线分支、拐弯以交会方法定位，复杂地段进行剖面探测，记录剖面曲线，综合分析。

2）定深方法：

主要采用“70%特征点法”。在管线走向变化剧烈（分支、拐弯等）处,可视具体情况采用多种方式进行探测。

### 管线点编号及标注

确定管线平面位置后，用红油漆在实地标注物探点号。按管线类型依次分层：消防水层、雨水层、供电层、路灯层、通信层等。明显管线点的中心为实地附属物的中心部位，若管线走向偏离中心，另加探测点。隐蔽管线点在实地做点位标志。探查后绘制草图，在草图上标注管线走向，连接关系，点位编号等，交给测量组使用。

## 探查方法

地下管线探查工作量布置以满足设计及施工需要为原则，以盲探管线的方法进行实地探查。

1）给水管线

给水管线一般多为铸铁管，少量为混凝土管和塑料管。对金属焊接管，其电连接性较好，探测中采用直接法、感应法、夹钳法或各方法综合应用，采用极大值确定管线中心位置，并利用对称点校正；采用特征点法确定管线的中心埋深，根据管径校正到管顶埋深。

2）通讯管线

电信电缆以单根或电缆束状形式存在，外层包有胶皮，一般不用直接法，多采用夹钳法激发信号，极大值法定位，选用RD系列管线探测仪所特有的“70%特征点法”定深，使得探测准确性及可靠性大为提高。对所测得的管线成果，应根据被夹电缆在管块中的位置将探测结果校正到管块中心和管块顶。

3）电力电缆

电力电缆有50～60Hz的交流电，用工频法探查较直接，夹钳法、感应法也是探查电缆的重要技术手段。使用夹钳法探查高压电缆时，弱电缆中载有较强的电流，夹钳内会产生较强的感应电流，操作时不要触碰夹钳的交界处。夹钳法或各方法综合应用，都能取得较好的探查效果。若电力电缆具有槽盒结构，平面位置定在盖板(槽盒)的中央，深度量测至槽盒的内底深。若为管块结构，探测方式类似通讯管线。

4）排水管线

排水管线沿线有井盖，可采用直接开井量测的方式得到其规格和埋深等信息。

## 管线点收测

地下管线点测量就是测量这些管线点的平面位置和高程，以便生成管线图所用。使用南方全站仪进行管线点测量，经年检性能稳定、可靠。在已知控制点上设站，检查无误后实施测量。测量时满足了以下几点：

1. 地下管线点的平面位置连测使用全站仪以极坐标法进行，水平角半个测回。
2. 测距边不得大于150m，定向边宜采用长边。
3. 高程采用三角高程法测量，垂直角半测回测定。
4. 仪器高，棱镜高用钢尺量取至毫米。
5. 对管线特征点、窨井、阀门等均测定中心位置，面积较大、依比例表示的应按地物测其轮廓线以便生成图形。
6. 一测站必须对已知点和已测量点进行3-5个点的检查和重复观测，记录其两次结果的差值作为检查结果，以检查定向和起算数据的准确性，以保证外业数据采集的正确性。
7. 鉴于管线测量中高程精度要求较高这一特性，管线测量时要求立标尺人员态度端正，须在管线测量施测前对标杆上的水平气泡进行气泡居中检验。
8. 野外记录采用全站仪自动记录。

## 计算机内业工作

### 地下管线数据建库

1. 根据外业采集的管线点数据计算出各点的平面坐标及高程；
2. 根据外业探查原始记录和绘制的管线连线草图编制地下管线数据库；
3. 逻辑检查，数据校对；
4. 数据格式转换。

### 地下管线图的编绘

1. 将管线属性数据库、坐标数据库进行整合，自动生成管线图，适当注记信息，与地形图进行叠加，并进行相应的查错修改编辑，最终形成管线成果图。
2. 管线成果图表示了测区内所有探测的各种地下管线及其附属设施，包括表2-2的全部内容。
3. 图廓整饰标注了工程名称、勘测单位、图例、比例尺等信息。地下管线分幅图共4幅，成果图分幅采用A4标准图廓进行自由分幅，图幅编号原则上遵循自上而下，由右到左顺序对每幅图进行编号，分幅图中右下角图号有四部分组成“当前图幅编号”、“/”、“图幅总数”和中心圈，如说明: C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Tencent\Users\903001321\QQ\WinTemp\RichOle\7@XR`~8}RL0J)7U9[RPEI57.png。

### 地下管线点成果表的编制

地下管线点成果表的编制是以绘图数据文件及地下管线点调查记录、地下管线点探测成果为依据进行的，其编号与图上点号一致。其中管线点编号前两位表示管线种类，第三位开始表示管线点流水号。

# 质量保障措施

我司设立了独立的质量检查机构，质量检查贯穿整个项目过程中，并按质量检查制度进行逐级检查验收。

## 事先指导

项目作业开展前，项目负责人组织有关技术人员按技术要求依据相关的规程规范，向作业人员进行技术交底。明确各个岗位职责，按工序流程进行质量控制；特别对质量管理点进行技术指导。

## 过程检查

过程检查的主要内容是在作业小组自查互查的基础上，按照相关的技术标准、技术规定，对作业组的作业成果进行全面检查。

现场作业人员对自己的作业成果进行严格的自查互校后交本项目的检查人员进行过程检查，检查人员对各外业、内业进行100％的检查，内业各工序成果其过程检查与最终检查均实行100％的检查，确保了测绘成果质量，从而实现了对产品质量的动态控制。

同时，为了加强质量管理，项目部组织技术人员在野外对管线图进行了抽样检查。

按照ISO9001质量体系要求，每次检查后都有检查记录，对发现的问题督促作业人员及时纠正和改正，以保证成果质量。

## 最终检查

最终检查的主要内容是在过程检查的基础上，对各作业组的作业成果进行一次全面的检查。按《测绘产品检查验收规定》的要求，进行全面过程检查和最终检查。

# 职业健康安全保护及文明施工保证措施

本项目严格执行《职业健康安全管理体系》GB/T28001-2011标准，按该标准进行工程

职业健康安全控制；严格执行《环境管理体系—要求及使用指南》GB/T24001-2016/ISO14001∶2015标准，按该标准进行工程环境保证。

从事地下管线探测的工作人员，必须熟悉本工作岗位的安全保护规定，做到安全文明生产。

1. 采用先进的探测技术及设备进行探查，尽量避免造成破坏性的开挖。
2. 作业人员现场作业，必须要统一着装萤光服，遵守交通规则。
3. 在闹市区作业期间，应尽量避开上下班高峰时段，必要时应采取夜间作业。
4. 油漆标记：尽可能避免在城区设施及景点上做标记，一般以地面为主，并且字迹要规整、美观。
5. 交通繁忙地段必须在设置安全标志（在适宜地方设立示警架）的情况下，方允许开展工作。
6. 夜间作业要配有示警红灯，应有足够的照明，打开窨井时，在井口应有安全照明标志，如无特别紧急情况，一般不进行夜间作业。
7. 作业过程中，开井调查要做到：
8. 开井后，要设立示警架，井口有专人看护，或用设有明显标志的栅栏围起来；
9. 下井人员要戴安全帽，并注意防止有害气液的伤害；
10. 进入深井，应先进行通风和氧气试验并准备好预防措施；
11. 里外人员配绝缘鞋、手套及其他防护工具；
12. 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。超标的地下管线要采用保护措施后方才能作业；
13. 严禁在可燃气等易燃、易爆管道上作充电、进行直接法或充电作业；
14. 调查完毕必须立即盖好窨井，严禁打开窨井盖后作业人员离开现场。
15. 进行开挖或钎探时，必须用探测仪对开挖点及周围进行探测扫描，确认无电缆和燃气等危险管线时，才能进行开挖或钎探作业。
16. 使用大功率仪器设备时，作业人员应具备安全用电和触电急救基础知识。工作电压超36Ⅴ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。
17. 发生人身安全事故时，除立即将受伤者送到附近医院急救外，还必须保护现场，组织相关人员进行调查，明确事故责任，并做妥善处理。

# 成果质量检验

为了进一步加强管线探测质量的管理，我公司由专门的技术负责现场跟踪指导作业，同时质量检查人员采取不定期跟踪作业的方式，对各作业组各项作业进行全面细致检查，避免将问题带入成果，保证成果资料的可靠性。

## 管线点重复探测

以随机抽样，兼顾均匀分布的原则，对明显管线点开井重新量测检查，对隐蔽管线点进行重复探测检查。检查中未发现超限点。

明显点量测埋深中误差计算公式为：Mh=，

中误差允许值：±25mm

隐蔽点平面位置中误差计算公式为：Ms=

中误差允许值计算公式：δs=

隐蔽点埋深中误差计算公式为：Mh=

中误差允许值计算公式：δh=

其中：Mh为埋深中误差；△h为管线点埋深较差；n为检查点数；hi为各检查点中心埋深（mm），当hi<1000mm时，取hi=1000mm。

表7-1明显点重复量测检查精度统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 明显点总数  （个） | 检查点数  （个） | 检查比例  （%） | 埋深精度（cm） | |
| 中误差 | 中误差允许值 |
| 143 | 8 | 5.59 | 2 | ±2.5 |

表7-2隐蔽管线点重复探测精度统计表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隐蔽点总数  （个） | 检查点数  （个） | 检查比例  （%） | 平面位置精度(cm) | | 埋深精度(cm) | |
| 中误差 | 中误差允许值 | 中误差 | 中误差允许值 |
| 103 | 6 | 5.83 | ±2.83 | ±10.73 | ±2.17 | ±16.70 |

由表6-1、表6-2可见各项检查比例超过5.0%的比例要求，各项误差均符合规定要求。

## 测量工作质量

本项目管线点的数据采集，采用全站仪全野外数字化解析测量获取坐标，数据由全站仪直接输入电脑，有效的避免了操作过程中的人为误差；且在散点数据采集过程中均采用测站间互检、收站前自检的方法，以达到消除粗差减少误差的目的。

本次测量工作的质量检查主要是控制起算点坐标反算检查及管线点测量检查。

### 控制点检查

本项目检核点均匀分布于测区内部，二级控制检查点数量占总控制点数100%，检查采用RTK法复测检核，二级控制点位中误差为±2.03cm，高程中误差±1.93cm。其控制点成果均满足精度要求。

### 管线点重复测量

采用的方法为重复设站检查，即随机抽取测区内约5%的综合地下管线点进行设站检查。样本抽取原则：在测区内分布均匀、在各种管线内分布具有代表性，在地段上要覆盖到各测量小组。管线测量精度以单位图幅内的两次观测所得坐标和高程进行中误差统计，地下管线测量精度要达到《城市地下管线探测技术规程》要求。

管线点测量高程中误差计算公式为：Mh=

管线点测量点位中误差计算公式为：Ms=

其中△s、△h分别为重复测量的点位较差和高程较差；n为重复测量的点数。

表7-3管线点重复测量检查精度统计表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 管线点总数  （个） | 检查点数  （个） | 检查比例  （%） | 测量精度（cm） | |
| Ms | Mh |
| 246 | 14 | 5.69 | ±2.33 | ±1.99 |

由表6-3可见检查比例超过5.0%的比例要求。管线点重复测量点位中误差、高程中误差均满足点位中误差不得大于±50mm、高程中误差不得大于±30mm的要求，其成果质量可靠。

# 成果说明与建议

1. 本工程对范围内的给水（JS）、雨水（YS）、路灯（LD）、中国电信（DX）和监控（JK）共5种现状管线进行了探测。其中雨水管线主要埋设方式为直埋；通信埋设方式大多为管埋或管块；在地下管线成果表给水和供电深度均为管顶深度，雨水深度均为管（沟）底深度。
2. 对于在管线探测过程中推测的管线均已标注至“管线探测成果图”和“管线点成果表”的备注上，请设计和施工方在使用本次管线探测成果时注意标注的问题说明。
3. 在施工时，为确保万无一失，建议如下：
4. 施工之前，将管线用特殊线型或线条加粗表示，具有警示作用。
5. 最好与自来水公司和供电局等相关权属单位复核相关权属管线。
6. 施工时，对已调查管线和探测管线位置宜采取人工开挖，避免机械作业。
7. 如在施工中发现有遗漏的、不明的地下管线，请及时通知我公司进行复测，同时应小心作业，避免管线破坏事故的发生。
8. 本次探测的成果只针对2023年9月30日之前探测范围内的现况地下管线，以后铺设和探测范围外的管线不在本次探测范畴。

# 提交成果资料

1. 技术总结报告（附管线点成果表、成果图）…………………………………………………3份

本次地下管线探测工作已经完成，成果资料经过各方检查完全达到了相关规范和委托方的施工要求，可以提交设计与施工单位使用。最后，对所有协助和配合我们工作的单位和个人特别是委托方的大力支持表示由衷的感谢！

# 

# 附件：

## 附件1：控制点成果表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点号 | X（m) | Y（m) | H（m) | 备注 |
| 1 | K21 | 261777.690 | 41503.043 | 20.160 | 二级点 |
| 2 | K22 | 261910.830 | 41541.766 | 21.123 | 二级点 |
| 3 | K23 | 261938.214 | 41703.884 | 19.842 | 二级点 |
| 注：本次测量采用广州2000坐标系，广州市高程系统 | | | | | |

## 附件2：明显管线点检查记录表

| 序号 | 管线 | 连接 | 管线类别 | | 材质 | | 管径/断面尺寸(mm) | | 孔数/已用孔数 | | 埋深 | | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点号 | 点号 | 点特征 | 附属物 | 调查 | 检查 | 调查 | 检查 | 调查 | 检查 | 原测(m) | 检查(m) | 误差（cm） |
| 1 | YS26 | YS144 | 三通 | 雨水井 | 砼 | 砼 | 800 | 800 |  |  | 1.60 | 1.57 | 3 |  |
| 2 | YS29 | YS249 | 三通 | 雨水井 | 砼 | 砼 | 800 | 800 |  |  | 1.60 | 1.58 | 2 |  |
| 3 | YS144 | YS145 | 三通 | 雨水井 | PVC | PVC | 200 | 200 |  |  | 1.20 | 1.21 | -1 |  |
| 4 | YS146 | YS144 | 三通 | 雨水井 | 砼 | 砼 | 800 | 800 |  |  | 1.75 | 1.77 | -2 |  |
| 5 | YS152 | YS146 | 三通 | 检修井 | 砼 | 砼 | 800 | 800 |  |  | 1.80 | 1.77 | 3 |  |
| 6 | YS154 | YS152 | 三通 | 雨水井 | 砼 | 砼 | 800 | 800 |  |  | 1.90 | 1.92 | -2 |  |
| 7 | DX194 | DX195 | 三分支 | 手孔 | 空管 | 空管 | 200X200 | 200X200 | 4/0 | 4/0 | 0.40 | 0.38 | 2 |  |
| 8 | DX194 | DX197 | 多分支 | 手孔 | 光纤 | 光纤 | 300X200 | 300X200 | 6/2 | 6/2 | 0.30 | 0.29 | 1 |  |
| 明显点埋深中误差 | | | ±2cm | | | | 明显点埋深中误差允许值 | | | ±2.5cm | | | |  |

## 附件3：隐蔽管线点检查记录表

| 序号 | 管线点号 | 管线材质 | | 探查方法 | | 管径(mm) | | 点位偏差(cm) | 埋深 | | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 原测 | 检测 | 原测 | 检测 | 原测 | 检测 | 原测(m) | 检查(m) | 误差(cm) |
| 1 | DX24 | 光纤 | 光纤 | 夹钳法 | 夹钳法 | 200X100 | 200X100 | 2 | 1.24 | 1.26 | -2 |  |
| 2 | DX82 | 光纤 | 光纤 | 夹钳法 | 夹钳法 | 400X100 | 400X100 | 4 | 0.78 | 0.77 | 1 |  |
| 3 | DX88 | 光纤 | 光纤 | 夹钳法 | 夹钳法 | 400X100 | 400X100 | 3 | 1.26 | 1.23 | 3 |  |
| 4 | DX175 | 光纤 | 光纤 | 夹钳法 | 夹钳法 | 400X200 | 400X200 | 2 | 0.84 | 0.86 | -2 |  |
| 5 | DX201 | 光纤 | 光纤 | 夹钳法 | 夹钳法 | 300X200 | 300X200 | 4 | 1 | 0.98 | 2 |  |
| 6 | DX250 | 光纤 | 光纤 | 夹钳法 | 夹钳法 | 400X100 | 400X100 | 2 | 1.18 | 1.15 | 3 |  |
| 隐蔽点平面位置中误差 | | | ±2.83cm | | | 隐蔽点平面位置限差 | | | ±10.73cm | | |  |
| 隐蔽点埋深中误差 | | | ±2.17cm | | | 隐蔽点埋深限差 | | | ±16.70cm | | |  |

## 附件4：管线点重复测量精度统计表

| 序号 | 点号 | 原始坐标（m） | | | 检查坐标（m） | | | 较差(cm) | | 备注 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | Y | H | X | Y | H | △S | △H |
| 1 | LD2 | 261781.178 | 41646.695 | 19.77 | 261781.18 | 41646.715 | 19.749 | 2 | 2.1 |  |  |
| 2 | LD10 | 261788.797 | 41512.02 | 20.12 | 261788.809 | 41512.04 | 20.148 | 2.3 | -2.8 |  |  |
| 3 | LD16 | 261836.415 | 41717.275 | 19.72 | 261836.4 | 41717.253 | 19.734 | 2.7 | -1.4 |  |  |
| 4 | YS27 | 261771.756 | 41702.249 | 19.29 | 261771.744 | 41702.241 | 19.307 | 1.4 | -1.7 |  |  |
| 5 | LD106 | 261924.998 | 41594.114 | 20.18 | 261925.011 | 41594.103 | 20.159 | 1.7 | 2.1 |  |  |
| 6 | YS146 | 261820.781 | 41711.497 | 19.49 | 261820.756 | 41711.524 | 19.463 | 3.7 | 2.7 |  |  |
| 7 | JS148 | 261821.875 | 41713.637 | 19.75 | 261821.888 | 41713.612 | 19.765 | 2.8 | -1.5 |  |  |
| 8 | YS207 | 261948.845 | 41555.704 | 20.72 | 261948.855 | 41555.681 | 20.742 | 2.5 | -2.2 |  |  |
| 9 | LD229 | 261905.25 | 41733.922 | 19.65 | 261905.262 | 41733.907 | 19.63 | 1.9 | 2 |  |  |
| 10 | LD230 | 261904.129 | 41734.177 | 19.59 | 261904.114 | 41734.198 | 19.602 | 2.6 | -1.2 |  |  |
| 11 | LD75 | 261863.32 | 41516.932 | 20 | 261863.307 | 41516.95 | 20.024 | 2.2 | -2.4 |  |  |
| 12 | LD74 | 261863.02 | 41517.268 | 20.01 | 261863.036 | 41517.259 | 19.983 | 1.8 | 2.7 |  |  |
| 13 | LD66 | 261815.028 | 41506.046 | 20.2 | 261815.057 | 41506.057 | 20.189 | 3.1 | 1.1 |  |  |
| 14 | LD6 | 261767.036 | 41598.074 | 19.81 | 261767.023 | 41598.088 | 19.79 | 1.9 | 2 |  |  |
| 点位中误差 | | | ±2.33cm | | | 高程中误差 | | | ±1.99cm | | |

## 附件5：控制点检查记录表

| 序号 | 控制点号 | 原始坐标 | | | 检查坐标 | | | △X(m) | △Y(m) | △H(m) | △S(m) | 等级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X（m） | Y（m） | H(m) | X（m） | Y（m） | H(m) |
| 1 | K21 | 261777.69 | 41503.043 | 20.16 | 261777.711 | 41503.033 | 20.181 | -0.021 | 0.01 | -0.021 | 0.023 | 二级点 |
| 2 | K22 | 261910.83 | 41541.766 | 21.123 | 261910.811 | 41541.774 | 21.106 | 0.019 | -0.008 | 0.017 | 0.021 | 二级点 |
| 3 | K23 | 261938.214 | 41703.884 | 19.842 | 261938.201 | 41703.895 | 19.822 | 0.013 | -0.011 | 0.02 | 0.017 | 二级点 |
| 中误差统计： | | 二级点 | 点位中误差Ms=±2.03cm | | 高程中误差Mh=±1.93cm | | 平面限差检查不超±5cm | | | 高程中误差检查不超±3cm | | |

## 附件6：管线探测成果图

## 附件7：管线点成果表

**\*\*\*\*报告结束\*\*\*\***