

城区地下管线探测技术研究与应用

黄福杰

成都市勘察测绘研究院 四川成都 610081

摘要: 为了使城市能够正常运行,开展城区地下管线工作是很重要的一项内容,这项工作作为城市规划建设和管理的重要基础工程。文章专门从某城区地下管线的探测工程进行分析,对其工作流程和探测方法、探测过程中用到有关仪器等方面进行探究,为了更好实现其信息化管理工作的发展需要给予一定技术支持,因此对构建的统一地下管线信息管理系统进行探究。

关键词: 地下管线;探测技术;隐蔽管线点;定位

Research and application of urban underground pipeline detection technology

Fujie Huang

Chengdu Institute of Surveying and Mapping, Chengdu 610081, China

Abstract: In order to enable the normal operation of the city, it is very important to carry out the work of urban underground pipeline, which is an important basic project of urban planning, construction and management. This paper analyzes the detection project of underground pipelines in an urban area, explores its work flow, detection methods, and related instruments used in the detection process. In order to better realize the development of its information management work, certain technical support is needed, so the construction of a unified underground pipeline information management system is explored.

Keywords: Underground pipeline; Detection technology; Concealed pipeline point; Positioning

一、地下管线探测关键技术

1. 收集使用相关资料

第一,对资料进行控制。某城区构建了 GPS 连续运转参考站系统,这项系统是城区空间数据基础设施主要组成部分之一,同时这也是城区的一部分系统,在项目设计和施工过程中,运用这项系统要对其扩展性全面进行考虑,采用分布式的技术方法,确保这项系统可以单独运转,同时还能跟其他城区系统相互之间成为跨区域的区级系统,这样可以对有限资源进行共享。这些就可以对某城区进行维持,这是很重要的一项措施,从坐标转移方面能提供更加精准的网络 RTK 某城区单独的坐标系,以及我国相关坐标系的成果定位服务。另外还要对城区内的高等级 GPS 点进行测量。此次测量的城区主要分布在主要道路上,由于城市建设速度越来越快,有很多控制点已经受到损坏。

第二,准备好管线调绘资料。现阶段已经对检测区域的管线资料数据进行收集,其中包含给排水、燃气、有线电视等。对管线情况和资料的对比中可以看出,其中所提供的资料不够完整,一些城区过于空白;再加上部分城区改造扩建速度越来越快,部分资料和现场情况存在一些出入;其中还伴随缺陷或路线的情况,现阶段整理到的给排水、热力等一些管线调绘资料,从现场实

际情况着手可以将其当作开展外业探测施工依据。

第三,地形图资料。地形数据资料则是运用某城区单独的坐标系统,跟此次管线探测工程用到的某城区独立坐标系统统一。通过施工现场勘查分析,可以了解到目前已有的基础地形图纸没有完全覆盖此次探测范围。而且从现场勘查中了解到,某城区发展速度越来越快,由于道路在重新建设、改造和小区开发新建设等一些基础设施建设的影响,导致地形地貌发生很大变化,已有地形数据的实时性很差,可以将其当做管线普查外业工作的底图。

2. 探测方法和仪器校验

某城区地下管线探测过程中,对其管线探测仪器的投入进行测定,明确了解投入的仪器性能处于稳定状态,最终获得的结果要符合《监理导则》标准,这样就能投入到此次探测区域施工生产。后期进入到工程的探测仪器可以运用先检验后使用的原则,确保所有仪器都能达到准确指标后才能正常运用,同时还要将书面校验登记工作做好。对探测区域内的给水、电力管网等采用的探测方法进行有效性试验。其中铸铁材质的给水管探测方法通常会运用直接法或感应法,这种方法指的是灵活采用压线法或者选择运用激发法等一些探测技术,其测试准确性要在规定范围内。

3. 信号施加方式

地下管线探测用到的仪器，要求运用主动法中的信号施加方法，这种方法有直接法、夹钳法和感应法，采用任何一种方法都要结合管线出露具体情况和地球物理条件进行有效选择。从相关试验当中可以了解到，没有任何干扰的单一金属管线可以运用直接连接或感应法施加信号，采用这些方法都可以获得很好的探测结果，而采用直接法接收到的信号更强且稳定，对于没有漏点或者不能直接进行连接的管道而言，可以运用感应法这样也可以获得很好的探测结果。某城区测量区域中的电力和通信电缆很多都是以管块方法进行埋设，并且其中还有很多根电缆，其他分支则是管理或者直接埋设的方法进行敷设。对管块或套管进行埋设过程中，其中含有很多根电缆的情况下可以运用夹钳法。运用这种方法时，要尽量选择管顶中部的电缆进行施加信号，这样就可以对比探测结果跟所夹的电缆位置，必要的情况下可以及时进行修正。对于比较单一埋设或者管理，运用感应法或夹钳法更能获得准确测定结果。

4. 定位、定深方法

第一，定位方法，对城区地下管线进行探测时，其用到的探测仪器定位方法具有极大和极小值法。探测过程中，在没有任何干扰的单一管线情况下，运用极大或极小值都能获得准确定位。如果在比较复杂干扰路段当中采用极小值法很容易因为干扰信号受到影响。所以在城区管线埋设比较复杂的区域，适合运用极大值法进行定位。除此之外，管线分支和转折的地方很容易因为不同走向的管线信号而受到干扰，对于这种情况可以运用交会法进行定位，指的是在各个方向的直线上分别测量几个点，运用这种方法定位特征获得实际位置。

第二，定深方法，这种方法具有特征点法与直读法，对比这两种不同的探测方法，如果管线埋设深度很大，采用特征点法所获取到的测量结果跟具体埋设深度相吻合，而另外一种方法测量的结果跟具体埋设深度相差很大，很容易受到干扰因素而出现数据不准确的情况。如果管线埋设深浅没有受到干扰情况影响，同时埋设的深度在规定范围内可以运用直读法进行探测，就可以获得更准确的数据，而且效率很高。

5. 隐蔽管线点探测

对隐蔽管线点进行探测过程中，首先是定位方法，探测期间在管线点的地面投影中心位置设置好地面标志，管线点的标志通常都会设在特征点或者附属屋物点上。其次是定深方法，在探测区域内的给水、电力和通信等一些管线材质很多都是金属材质，实际探测过程中可以结合各类管线的类型和材质等各项因素选择运用适合的探测方法。第一，探测金属管道管线时，例如给水、压力污水管线等，这些管线有的会有漏点，通过运用直接法进行操作，如果探测中的信号很弱要增加输出功率，将探测目标信号强度提高，保证最终数据的可靠性；对

于平面位置可以使用极大值法进行确认，对定深方法和频率进行严格控制。一些探测点则是运用开挖或者以测绘竣工资料为参考来确认埋设深度和平面位置。采用极大值法对平面位置进行确认，严格控制其定深方法和频率。第二，探测线缆类的管线。比如电力或通信线缆等，对于这类管线进行探测可以运用夹钳法。第三，探测非金属的管线，这种材质很多都是混凝土或者陶瓷等。另外是管线点的登记和标注方法。对各类管线的走向和连接关系等内容明确，在 PDA 上标注清楚，这样可以形成探查草图，通过认真检查之后，将其交给测量操作工序运用。对于管线比较密集地区，无法进行标注时，将示意图放大，放大后将各项信息详细标注。将所有原始记录和技术项目储存好，确保这些登记更加整齐、美观、整洁，不能出现随意更改、涂抹、转抄。

二、建设地下管线探测动态更新管理体系

1. 环境体系建设

第一，严格遵循法律法规和规范要求。这些都是相关单位在进行城区地下管线更新业务时参考内容，而且也是管理部门开展监管检查工作的依据。为了确保专业系统和基础地理信息系统能够达到信息交换和共享的前提，要求规范化且标准化地开展工作。对地下管线进行普查前，管理部门会跟本区域立法部门和技术监管部门共同制定有关地下管线的动态更新法规和规范要求，严格对这方面进行规范。另外，地方法律法规还包含地下管线的管理条例和信息管理办法等，比如法律法规中要具体阐明新建或者扩建地下管道的工作流程；竣工测量工序；数据库进行更新和分发的工序；开展系统更新维护和数据分发机构和职责等。

第二，对组织体系和人才体系进行建设。地下管线更新工作涉及各个管线权属单位和竣工测量单位、系统维护以及政府有关地下管线管理单位等。因此地下管线更新牵涉到很多单位共同操作，所以对地下管线的动态更新实施单位等各项资质要求和具体界定等内容全面进行了解，确保各单位能够根据各自职能开展工作，以免出现由于职责不够明确而发生更新工作混乱现象。而人作为管线更新的主要目标，开展管线更新过程中，有关人员无法胜任这项工作，在实际进行地下管线动态更新时就无法达到相关目标，所以要以适当的教育和培训为前提，保证从事这项工作的人员能够胜任。

2. 地下管线信息数据库建设

对地下管线动态进行更新的主要核心内容就是信息数据库，这跟城市基础地图、人口和经济等数据库共同构建成城市的电子政务基础数据库，为这项工作的顺利开展提供基础数据支撑。对于地下管线的信息数据库而言，其中需要具备更完整、准确且可靠的地下管线信息，将其作为城市规划部门对地下空间进行规划科学决策主要根据，同时为城市应急管理部门跟地下管线有关检修决策给予支持，避免城市建设工程对地下管线造成损坏，

这样不仅可以将地下管线运转管理水平和维护效果提高，还能为地下管线信息的共享运用提供兼顾基础。除此之外，综合地下管线信息系统也少不了城市基础地形数据库的支持，同时还要对综合运用和运转维护资金等各方面进行全面考虑，把地下管线综合数据库根据某城区的基础地形数据库软件平台方案进行建设。

3. 支撑协同作业管理信息系统建设

对地下管线进行动态化更新，这是一项设计很多部门协同操作的工作内容，比如管理、建设和系统维护等。开展工作时，任何一个环节出现阻塞都会造成工程中涉及的地下管线信息没有及时更新到信息系统当中，导致信息系统不够完整和全面，后期信息在使用过程中会存在很多问题。所以要求构建更完善的群体协作息管理系统，这样可以有效处理管理部门、系统维护部门等这些单位之间的协同问题。另外系统建设完成之后，所有单位还能随时查看工程实际情况，管理部门能对项目进展进行实时跟踪和监控，催促超时的项目，对办结归档项目可以检查和查询等相关信息。

三、结束语

总而言之，地下管线探测作为一项牵涉很多部门、很多学科和专业综合性、技术性非常强的系统工程，怎样维持地下管线信息长效性机制是管理部门需要长时间探索问题。以上专门从某城区地下管线探测关键技术着手，分析其动态更新工作有效措施，以便能推动城市地下管线工作的高速发展。

参考文献：

- [1] 王洪林. 数字燕郊地下管线探测与三维管线系统的设计与实现 [D]. 长春：吉林大学，2016
- [2] 吕悦. 城市地下管线探测工程质量控制探讨[J]. 测绘与空间地理信息，2017，40(8):204 — 205，208.
- [3] 房晶. 城市地下管线测量探讨 [J]. 淮海工学院学报：自然科学版，2009，18(S1):71 — 72.
- [4] 王勇. 城市地下管线探测技术方法研究与应用 [D]. 长春：吉林大学，2012.