

市政道路提升改造中管线综合的设计探讨

张齐武 柴建建

浙江联达工程项目管理有限公司 浙江 宁波 315000

摘要: 随着城市发展,越来越多的道路设计偏向于交通繁忙,两侧管线错综复杂的市政道路改造。在此前提下的管线综合设计就尤为重要。管线综合就是以管线综合规划规范为依据,综合各家管线单位的要求,平衡各种管线关系,系统考虑各管线平面及竖向设计。

关键词: 城市道路; 地下管线; 管线综合设计

引言: 目前发达城市的道路建设多为老路改造项目, 现状道路两侧管线错综复杂, 且均在运营阶段, 大部分不可能停止运营来满足施工需求。那么就必须要对现状管线先期进行迁改或者保护, 待新建管线建成, 新老管线顺利对接, 并且可以投入使用后, 对道路桥梁及隧道有影响的管线方可废弃。

1 市政道路管线综合设计概述

线路建设是城市道路改建施工、新建施工中需重点关注的问题, 其关系到城市的基础建设质量, 对市政道路工程最终使用效果有直接性影响。管线总体设计主要是在道路的纵断裂区域内, 完成各种专业工程管线布置地点的确定工作, 并指导做好道路总体平面布置, 并完成竖向位置的调整。在做好道路地下的复杂管线工程设计工作时应根据道路纵断裂参数确定管道布置的最佳地点, 做好地下管线的竖向控制, 以管线的科学规划, 使得城市道路中地下错综复杂的综合管线布置施工进行得更顺畅。城市道路的地下综合管线平面设计作品以相应管线设计要求为基础, 并参照地下综合管线纵向断面布置进行了检查井的布置。管线平面设计和竖向设计都是道路管线综合设计的基础, 若存在道路断面宽度受限的情况, 必须进行管线布置情况的细致考察, 减少施工中管线冲突^[1]。当前城市功能更多因此道路工程管线类型也更多, 除了输水、配水管线、污水排水管道、电力电缆管线等以外, 还包括了通信光缆管线、水温度力管线、煤气管道、其他管线等。在管线的综合设计中必须获取一手材料, 经过科学地勘测分析, 并进行对城市道路上错综复杂管线信息的综合布局, 才能实现市政道路项目功能的有效发挥。

2 管线综合设计的内容及任务

城市管道综合工程设计的主要内容是确定在一个建筑区域内所有管道在地下的排列情况以及管道之间的水平和垂直净距离; 确定各类管道的覆土深度; 确定各类管道

在架空铺设时管道及杆线的平面方位及其与附近建筑、城市道路、相邻管道之间的水平和垂直净距离。城市管线的工程设计, 必须收集整个城市工程区域内的所有管线工程项目的规划设计信息和现状数据, 并加以分析讨论, 统一安排, 并协调不同城市管线工程项目的设计中的技术问题, 以便于在地上或地下合理安排不同管线的布置, 并实施各单项工程的总体设计, 同时也为城市管线的实施与养护管理等工作提供了有利的环境。

3 市政道路管线综合设计原则

3.1 顺序性原则

管线设计要遵循既定的管线布置顺序, 保证不同类型管线协调, 且让管线一次固定到位, 且不能发生管道的相互交叉影响或出现明显的管道偏移、移动情况, 并且管道布置时必须与道路中心平行, 而具体的布置深度和数量也必须严格按照实际状况和施工性质决定。管道布置时通常首先敷设电力电缆, 然后再敷设电线电缆, 再然后是煤气、输气、给水、排气等管道, 最后是雨水和污水管道。大埔县虎源路道路升级改建工程管路工程中要求将排水管线与路面中心线水平排列, 主干路在比支路多的一侧, 而不存在将排水管线由路面一侧转到另一侧的现象^[2]。在工程管路交叉敷设中, 从地面向下的一般布置方式依次对应为供电线路、煤气管道、通信线路、给排水管道、污水管道、雨水管线, 按顺序设计铺设。此外管道布置也采取前人行道后车行道路的顺序, 将检查或检修较频繁的管线优先布设在前人行道上, 将重力管线优先布设。

3.2 整体性原则

在管线综合设计中应基于工程建设整体做好整体观照, 做好总体设计。一般市政道路地下管道较多, 在地下管线布置时应考虑管线单位需求, 在利用现状的基础上因地制宜地设计改良。大埔县虎源路道路提升改造工程综合线路设置应合理开发利用有限地下空间, 统筹安

排各种工程管线,明确地下空间定位,并积极协调各种工程管线间的相互联系,真正地为工程管线总体规划、工程设计、线路施工管理和设计控制等奠定了基础。

3.3 安全性原则

在管线综合设计时也要做到安全问题的关注,加强实地调研,获取一手材料,可以利用先进探测仪器探测城区道路地下管线情况,做好基本数据的收录,重点关注管线位置、管材管径、标高等数据,以此作为设计的有效参考。勘查中发现存在危险或者容易受损害的管线布置区域,应提前做好安全防护举措,如让管线远离建筑物或做好防水,如进行管道管线的防锈处理等,减少危险发生。为确保管线铺设的安全、使用的安全,也应减少交叉设计,尤其是尽量减少管线与城市道路交叉口处的交叉^[1]。在工程设计时出于安全性考虑,保证了所有管道都按照各管路设置的标准和埋设深度规定,彼此之间在平面和竖向上不会产生碰撞,与路面结构不产生冲突。

4 城市地下管线设计与管理中现存的问题

4.1 设计缺乏全局性

在既往的城市地下管理工程设计中,大多使用了断面图、平面图和交叉节点平面图等的二维设计图,其对地下管线系统的描绘也存在着一定性的限制,只能展现地下管道系统的部分状态,而不能包含全部的交叉节点。地下管道建设不能从全局性和整体考虑,施工过程中必然会发生管线穿插综合的现象,更容易产生碰撞事故。正因为没有从整体性的考虑,相关的连锁反应才更容易被放大,显然不利于地下管线工程安全、平稳的工作。

4.2 精确化程度有待提高

对地下线路设置的图纸的精细化水平亟待进一步提高,特别是对不同类型、不同功能线路的交叉时,仅要求竖向的极值高度,使得地图标注精细化水平不高,无法准确的完成设定,也给设计施工人员带来了相当的困难,极易产生偏差,面临着出现意外和火灾的危险。

4.3 管线的维护不到位

地下管道挖断、地面沉降造成管道破坏和管件老化都是导致地下管道破裂的根源,和管道的保养不严格存在有很大的关系。管路上的压力监测点,并不能很有效、精确的反映出管路的损坏位置,并进行锁定,对于爆管等事故的报警需要经过多层级的程序,并缺乏对事故的应急处理能力。地下管线事故所波及的范围较大,需要通过大面积开挖来寻找受损管段,再进行维修,工作效率低,同时会对城市交通和居民的生产、生活的造成妨碍。

5 城市地下管线改造设计的新思考

5.1 地下管线的三维设计

要有效的管控数量众多、错综复杂的城市地下管线,保障城市管线工作有序,必须在城市地下管道改造领域做出创新性工作。将以往城市中地下管线的二维方案,通过运用BIM技术实现三维方案,并进行了全局的重新设计,以突破其特定性与局限性,完整展现城市地下管线系统的整个状况,以多种视角解析断面结构与交叉综合节点。建立了三维模式,方便于对地下管线系统做出调节与修正,并妥善处理管线系统交叉综合的状况,准确处理因碰撞问题所形成的连锁反应,及时发现其中产生的盲点与错误,并及时整改与补充,以保证地下管线安全、平稳的运营。同时通过对地下管线的三维建设,可以获取更精确的高度与体积等数据,并成为工地建设的主要依据,减少建筑差错,保证建筑品质。

5.2 综合规划

对城市地下管线的布置,按照其具体的类型和规模,对管线位置的合理安排,必须充分考虑到水平位置条件、荷载特点和有关信息,为实施和后期维修提供有利的环境。按照路面特征、行驶路径,科学合理布设地下线路。在建设的过程中,不能危害道路安全。管位尽量维持稳定,必要时可以按照路面和管道的施工条件做出相应的改变^[4]。以上就是地下管线的水平平面综合设计原则。而在地面管道的竖向综合设计中,考虑覆土与管道垂直距离的最小值时,应得到最大满足,合理控制地重力管节点高度,有利于降雨、污染物的排泄。而对于重要管段和管线密集地区,要按照规范建立了综合管线的走廊,以实现对不同功能、不同职能的管线实施标准化管控,以保证城市地下管线系统有条不紊的工作正常进行。

5.3 信息化管理

信息化是目前城市地下管道系统建立和发展的主要趋势,有利于更为快捷、准确的实现设计、建造和管理。建设完备的城市地下管线信息管理系统,以实现城市地下管线系统正常运营情况的智能监管。基于城市环境信息管理平台,可以根据管道上各种传感器所反映的信号进行综合分析,从而掌握环境监测信息。通过使用碰撞检测系统插件,可以针对管道间出现的撞击问题,进行全方位的理解与掌握,从而科学、合理的进行环境调节工作^[5]。同时加强了对城市地下管道系统的监控管理工作,通过实时监控城市地下管道系统运行中的数据,在城市地下管道上设置了感应器,用以监控城市地下管线系统的运营状态,准确预测安全性,并确定出现安全隐患的部位,适时实施检测,有效防止重特大安全事故的出现,提升城市地下管线系统的运营安全性。目

前,城市地下管线改造依然存在着许多问题与障碍,来自于人力、设备及场地等,还必须通过更加广泛进行研究与探索,并引入更加先进的技术手段,以革新城市建筑设计与管理理念,从而全面提高中国城市地下管道体系水平。

5.4 避免行道树根系对地下管线运营安全的影响

可通过制定保护措施、确定管径大小和接头形式等手段,将管线与行道树对根系的影响减至最小。当现状管线与新建设行道树的间隔不能满足技术规范要求的,可在管线靠近行道树一侧增设有砖砌筑的保护砖墙、隔根板和防护套管,在必要时还应采用混凝土包封^[1]。不采用橡胶圈密封的水泥管和随想曲管的接口处最易被树根侵袭,但用PVC或玻璃钢制成的管材稳定性较强。所以,在新建管道时可选择密封性较好的橡胶圈和热融接头。因为行道树的根部随着深度增大而下降,垂直走向一般成V型分布,而树根则大多处于地下一m以内还可以参照《城市道路绿化规划与设计规范》中的设置,利用管道的合理深埋来有效利用城市地下空间。

5.5 市政管线与其他设施设计

市政管线总体规划建筑设计上很有可能会出现与其他设施共构的情形,此时选用合理的共构方法特别关键。相关市政管线工程设计人员必须综合考虑城市地下设施实际状况,并提出具体的综合规划方案,以保证市政管线综合工程设计科学性。由于市政管线建设成本通常较高,与其他基础设施的共建将有助于减少施工成本,从而保证管线质量。一般线路方案是与主干道共构,此种方式管槽埋深不高,相对可行性很好^[2]。也有学者认为城市管网和线路应该综合考虑与地铁共构,适应城市交通发展需求。由于该种方式在合建工程时除必须考虑通道和管沟以外,还需要考虑地下铁道的设计因素,施工难度较大,所以目前没有真正投入使用。

5.6 充分考量现在与未来

在城市管线与管沟的规划设计中,必须全面考虑城市管线与管沟的现在使用情况和未来发展需求,以保证城市管线与管沟在合理使用时间内能够完全适应城市规划要求,从而提高管线与管沟的规划设计效率。首先,管槽和管路结构必须符合当前的要求。管沟和管道系统

在总体设计上首先要解决当前的市政工程需求,以满足城市交通规划的总体要求。其次,管线与管沟综合规划设计需要能够具备未来顺势发展思想,满足未来城市发展变化需要。管沟与管线在综合规划设计上需要根据城市未来发展需要适当进行设计,提升整体综合规划设计质量满足城市发展需要。

5.7 市政地下管线改移措施

针对地下管线在实施移动或者更新工程的过程中,建设企业往往需要对管线的方向与布置状况做好全面掌握,并主动与管理单位做好相互沟通交流,并且经由管线变更时注意避让道路建设范围,从而使得工程现场能够更加顺畅的进行^[3]。特别是针对于不少人口密度相对较少城市或者郊区的地段,其地下管道的密度也相对较少,而改造的成本也相应地更低,这就必须做好对地下管道的合理维护。

结语

综上所述,城市道路排水管线的综合设计可以促进中心城区道路的大断面空间得到科学合理有序地使用,从而减少了管路在竖向和平面方向上产生干涉和不必要的冲突,保证了城市交通功能的高效快捷地运行,同时提升了城市市政建设的科学化管理水平。一次好的管线综合工程设计既要符合各专业的建筑设计原则和特点,同时又应兼顾施工特点。在初步设计和施工图设计的过程中,都必须按照实际状况随时调节工程设计,使其与城市规划和施工环境都能很好地相衔接,达到经济、合理、方便施工、方便维修、服务功能良好的设计要求。

参考文献

- [1]蒋留平.市政给排水管线设计的优化措施分析[J].中国标准化,2019(22):103-104.
- [2]陈亮.某项目市政给排水管线设计及施工要点探讨[J].低碳世界,2020,10(03):98-99.
- [3]乔志勇.城市地下管线信息管理系统设计的新思考[J].北京测绘,2016,03:41-45.
- [4]朱栩堂,吴迪,李丹.BIM技术在城市地下管线设计与管理中的应用[J].山西建筑,2016,22:230-232.
- [5]吴建立.浅谈市政管线综合设计要点——以厦门滨海大道为例[J].江西建材,2020(04):47-48.