

城市地下综合管廊施工技术研究

李长武*

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100045

摘要: 随着我国国民经济的飞速发展,以及城镇化建设工作的不断推进,对城市地下空间的合理利用竞争激烈。而且建设城市地下管廊,将电力、通信、天然气、给排水等各种工程管线进行有效综合、汇聚,可以使城市的地下空间得到充分利用。该文从技术层面研究了地下综合管廊最常用的几种施工技术,希望能够给予相关从业人员一些有效性建议。

关键词: 综合管廊; 施工工艺; 分析

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0404-33>

引言

地下综合管廊是城市重要的线路传输通道,需要在同一构筑物内对市政公用管线进行敷设,具体包括通信、供水、燃气以及电力等。根据其功能特点进行分析,地下综合管廊在结构防水施工上有着较高要求。在对地下综合管廊进行建设时,需要根据其结构特点、施工环境等因素。

1 工程概况

某城市地下综合管廊工程主要新建A道路、B道路两条地下综合管廊和支线综合管廊,总计5.16公里。综合管廊施工工艺标准段均采用多弧形柔性承插式预制拼装法,深埋段及节点采用明挖现浇法,共有3处顶推段,4口顶管井。管廊基槽标准段开挖深度约7m,回填覆土深度约4m。各岩土体的分布从上而下分别为素填土、粉质粘土、粗砂、残积砂质粘土及全风化花岗岩。

2 综合管廊结构特点研究与防水原则

管廊结构内预埋件及预留孔洞较多,结构形式多变,施工节段多、接头多,且本工程的防水大致分为现浇段、预制叠合段两部分,由此可见渗水点多,防水形式复杂。在综合管廊的结构施工过程中,技术人员应根据施工环境做到无水施工。常规综合管廊结构的横向跨度通常较小,而纵向跨度相对较长,在防水施工中需要对纵向变形缝的做法进行选用,并要做好底板部分的降排水施工,所采取的措施为集水坑,这样可以避免结构出现积水现象。综合管廊的主体防水需要严格按照相关预防原则,因地制宜地治理综合管廊渗漏问题。相关施工企业需要合理采用混凝土级配、优质外加剂以及防水混凝土等,从而使综合管廊主体抗渗防水效果得到提高。

3 地下综合管廊技术所面临的问题

3.1 制度体系不健全

虽然管廊技术在不断地发展进步中,也产生了比较多的问题,必须正视这些问题,从而找出解决的办法。产生问题的原因有很多,首先是在管廊技术发展之初,没有建立一个完整的体系,使得企业对该项技术的未来发展没有一个很明确的规划,所以对数据和信息的留存,都不够清晰和完整,从而严重影响了管廊技术的发展方向。方向的不明确,使得在实施过程中无法创造出更多的价值,也就失去了继续前进的动力。

3.2 专业人员的严重不足

建设城市地下综合管廊需要大量的各类工程人才,对专业要求严格,不能出现任何偏差,所以这样的人才需求也是很难满足当下建设要求,还需要大量地培训或者引进能胜任工程建设的人才。

3.3 传统的施工技术

在现代化的城市建设中,地下管廊成为地下建筑非常重要的组成部分,虽然有很多问题发生,容易使企业的效益

*通讯作者: 李长武, 1974.11.1生, 男, 汉族, 北京人, 助理工程师, 本科学历, 研究方向: 测量。

受损,但是其创造出来的成绩不可忽视。该项技术最棘手的问题就是传统施工技术产生的影响,在未来的发展道路上,如何选择正确的施工方法是一件值得思考的问题。首先,在实施管廊技术时,事前的准备工作不充分,比如有一些城市的地下管廊技术完全对照着方案执行,没有根据施工现场实际情况进行适当改正,如果方案在设计的时候,没有到现场进行勘测,也没有对数据进行准确的测量,那么在施工过程中,就会出现两者不符的现象,而此时技术人员也不懂变通,还是按着方案执行,这样管廊的效果就会大打折扣。管廊的质量达不到预期,就会导致地下建筑的各项指标都无法得到有效的提升,最终影响了企业的经济收入。其次,无法对地下管廊做出科学合理的调研,在技术实施过程中,根据现有的条件,很难结合相关的数据进行考察,所以就无法制定出多元化的实施方案,使得该项技术面临着巨大的挑战^[1]。

4 综合管廊防水施工技术要点

4.1 结构自防水

管廊主体钢筋混凝土结构采用有抗渗要求的混凝土,通过开展相关试验可以对混凝土配合比和试配混凝土抗渗等级进行明确。混凝土各种材料成品及半成品质量均应进行检验和按规定进行抽样试验。对于综合管廊现浇段,需要采用钢模。现浇施工需要分为两期进行浇筑,一期需要浇筑底板和两侧底板,二期需要浇筑其余部分顶板和侧板。针对混凝土接缝面,需要严格按照相关施工规范和要求开展凿毛清洗处理工作,从而确保一二期混凝土得到良好结合,而针对施工缝需要采用钢板止水带,从而有效进行防水处理。当施工条件允许时,需要将一二期混凝土龄期差进行缩短,并要在一期混凝土浇筑结束后的28天开展二期混凝土浇筑。在具体进行浇筑时,需要避免混凝土浇筑高度达到2m以上,如超过混凝土浇筑高度,应采取溜槽进行浇筑,防止出现混凝土离析问题。在进行分层浇筑时,应保证各个振捣位置的密实性,避免出现泛浆、冒气泡等现象。浇筑完毕后及时养护,具体可使用麻袋或草袋等进行洒水养护,并要严格控制养护时间

4.2 明挖现浇法

现浇综合管廊结构混凝土采用C40混凝土,抗渗登记为P8,模板采用钢模板。管廊主体结构浇筑混凝土时,根据施工工序,应分两期进行,首先浇筑结构底板及侧板30cm,其次浇筑剩余侧板及顶板部分。接缝处应进行凿毛、清洗,以保证混凝土间良好的结合性,同时铺设钢板止水带进行防水处理。分期浇筑混凝土时,应尽量缩短龄期差,控制在28天之内。为保证结构的尺寸准确,应确保模板和支架的稳定性及强度。主体结构混凝土应采用防水混凝土,采用机械进行搅拌,且搅拌时间不应小于2min。若运输途中防水混凝土发生离析,必须进行二次搅拌。防水混凝土坍落度无法满足施工要求时,应加入原水灰比的水泥浆,严禁直接加水。采用高频机械振捣对防水混凝土进行振捣密实,时间宜为10~30s。混凝土浇筑应连续进行,并及时覆盖保湿养护,浇水养护时间不得小于14天,未达到7天模板不可拆除^[2]。采用明挖现浇法施工,施工操作比较简单,造价比较低,可大面积施工,该方法具有施工效率高、工期短等优点。但采用该方法施工时,也有一定的限制,如开挖量大,需回填;又如施工时要堵住道路,影响人们出行方便。

4.3 顶管法技术要点

顶管法具有一定的特殊性,主要用于处理特殊的地质情况,地下综合管廊的施工路线上难免会存在市政道路、城市内河以及各种埋深较大的建筑物,明挖法以及盾构法有可能对这些已经建成的构筑物产生严重的扰动,危害其正常运行。鉴于此,工程上一般是采用顶管法来处理这些特殊节点的施工。这种技术的优点在于不开挖地面,同时也能将施工活动对各种已经建筑物的扰动降到最低程度。其施工方法如下。

4.3.1 泥水推进法

这种施工技术的要点是依靠刀盘的转动向前掘进,同时在刀盘上施加一定的顶进压力,使其维持特定的前进速度,这种顶进的压力可超过土壤对设备造车的压力,进而保证顶进的速度。施工的过程中设备还会受到地下水的干扰,施工单位应该根据地下水的压力和特点,实时调节循环水的压力。为了降低土壤层对设备造成的摩擦力,顶进的过程中使用泥水将切削下来的碎屑送入泥仓中,达到排出目的。

4.3.2 土压平衡推进法

这种施工方法的技术要点是在泥仓中注入一定量的混合料,这些材料和切削下来的泥土混合在一起,形成较大的压力,这样就可借助这种压力来平衡顶进设备遭遇的正面土压力,其优点在于不需要配置泥浆,也不需要配置专门的

泥浆泵,机械设备的费用相对较低

4.4 明挖预制拼装法

管廊标准节段采用预制成品,工厂化预制,然后运输至现场吊装拼装。预制构件生产工艺:材料准备→清理台模→模具组装→刷脱模剂→制作网片钢筋→安装垫块→安装网片钢筋→安装预埋件→浇筑、振捣叠合构件→拉毛→养护→达到设计强度时拆模起吊→运输至堆场。预制构件外观应符合GB/T 11836《混凝土和钢筋混凝土排水管》标准,外观缺陷不得影响结构性能,以及装配、使用功能等,且应根据修复方案采用专用材料对外观缺陷进行修补。采用预制拼装法建造城市地下管道廊道,可以减少基坑暴露的时间,缩短施工周期。但因预制方式需提前,所以需要大型预制厂及生产安装阶段的运输、起重设备^[3]。

4.5 养护技术要点

在地下室墙体混凝土浇筑完毕后,需要对其进行养护工作,保证养护时间达到14d以上。在混凝土养护期间,始终保证刚性防水层处于湿润的状态。地表以上禁止堆放杂物,避免出现人为踩踏的现象,如果出现养护缺陷,将会危害地下室的施工质量,进而影响地下室的防水效果。此外,在保证地下室的养护质量时,地下室强度达到设计要求后,可以进行下一步的施工。

4.6 施工注意事项及重难点

管廊结构内预埋件及预留孔洞较多,结构形式多变,施工节段多、接头多,施工质量的控制难度相对较大。在防水层施工前,需要有效安装和固定预埋件,避免在防水层施工完成后出现质量问题和渗漏隐患^[4]。

相关施工人员需要充分保证基面的平整、清洁、干燥以及坚实,防止出现浮杂物或者疏松麻面。在阴阳角,需要其保持顺应圆弧形。在涂刷基层处理剂时,需要充分保证厚薄均匀,避免有堆积和漏底等现象出现。处理剂干燥之后,需要及时铺贴卷材,避免有过多灰尘落下而导致需要重新涂刷。

结语:“统一规划、统一设计、统一建设、统一管理”是城市综合管廊建设必须遵循的原则。随着城市地下综合管廊的大规模建设,将大大减少城市发展过程中市政管道对城市交通、道路的破坏。但是城市综合管廊建设还有很多问题需要解决,具体施工期间还要做好施工安全、施工质量,确保与周围环相协调,实现城市地下空间的合理利用,促进城市可持续发展。

参考文献:

- [1]黄慧君.城市地下综合管廊施工安全风险评价[D].兰州:兰州交通大学,2020.
- [2]李熙.城市地下综合管廊节点受力分析[D].沈阳:沈阳建筑大学,2020.
- [3]贾非.某城市地下综合管廊项目施工技术分析与应用[D].衡阳:南华大学,2019.
- [4]于晓晨.城市地下综合管廊PPP项目风险分担研究[D].北京:北京交通大学,2019.