

# 城市综合管廊变形缝质量控制与施工技术

黄攀 高炎

(中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000)

**摘要:** 在城市建设过程中,地下综合管廊工程建设有着至关重要的作用,在地下综合管廊建设过程中涉及较为复杂的地下施工,其对于防水施工也有着较高要求。在进行城市综合管廊设计与施工过程中需要对地下防水设计与施工进行重点控制,尤其是对于变形缝的处理公式各个综合管廊质量控制的关键。由于变形缝处的结构出现断裂,无法实现自身结构的防水,唯有采用防水材料与防水技术的应用实现防水效果。基于此,文章对城市综合管廊变形缝质量控制与施工技术的应用进行了相关分析与探讨,希望能够为提高城市综合管廊施工质量提供有益参考。

**关键词:** 综合管廊;变形缝;防水;质量控制

在我国城市综合管廊建设施工过程中,多采用现浇混凝土作为管廊主体,而现浇混凝土施工由于受到干缩应力、温度应力等的影响,会产生不同程度的裂缝问题,以及施工过程中复杂地基情况的影响,需要每间隔一定长度设置变形缝的方式对变形现象进行协调控制,降低混凝土裂缝问题,将其影响控制在最小范围。城市综合管廊施工大多在地下进行,在防水等级方面要求达到二级以上,不能够出现漏水、渗水现象,否则将会对管廊的安全运行造成直接影响。对于主体结构,能够依靠自身结构性质进行防水,或者是采用防水卷材进行防水加固。而对于变形缝处的防水则唯有依靠防水材料施工实现防水,因此防水材料的选择,以及施工技术的应用成为了整个城市综合管廊工程变形缝施工质量控制的关键。

## 一、城市综合管廊变形缝相关概述

一般来说,城市综合管廊建设施工所处的地下结构都较为复杂,尤其是地表水、地下水较为丰富,对综合管廊工程施工造成较大影响。加上其现浇混凝土主体结构的特点,需要结合工程实际按照一定间隔设置变形缝,来抵消内部应力的影响。变形缝施工对于整个城市综合管廊工程施工至关重要,可以说在较大程度上决定了管廊的使用质量,因此必须确保对变形缝施工较高的质量控制。除此之外,变形缝设置位置结构较为复杂,往往是钢筋密布,以及存在传力杆、钢套筒、止水带等预埋设置,并且结构的外测往往需要铺设两层防水卷材,以及在顶板位置加铺耐根穿刺的防水层。由此可见,城市综合管廊的变形缝施工涉及较为复杂的施工工序,且施工难度较大,尤其是对于防水施工有着较高要求。因此,加强对城市综合管廊变形缝施工质量控制与技术应用研究有着较为重要的现实意义。

## 二、城市综合管廊变形缝渗透的主要原因

### (一)设计方面问题

设计方面的问题主要表现为:第一,在进行综合管廊变形缝设计过程中,部分工作人员没能透彻地理解相应规范要求,没有严格根据《地下工程防水技术规范》要求来设置顶板以及底板处的埋式钢边橡胶止水带,通常部分设计人员会将其设计为“一”字形,而非规定的盆状;部分人员即便将其设置为盆状,不过却没能正确设置其开口方向。第二,设计不够全面。以中埋式橡胶止水带为例,在实际设计过程中,工作人员并未详细说其连接侧墙施工缝钢板止水带的方式,并且没有详细列出设计说明、并未配备相应的节点详图,导致在后续作业过程中存在较大盲目性,部分区域仅是进行简单搭接甚至是不作连接。第三,在设计变形缝防水节点详图过程

中并未开展全面考量。例如在设计中埋式钢边橡胶止水带时,在图纸中只是对一些构造钢筋进行设计,在构造钢筋预留槽口内设计止水带,并未制定相应的固定方案,所以导致在混凝土浇筑过程中止水带无法发挥其应有的作用。第四,没有详细的设计施工说明。例如,在设计说明中没有明确中埋式钢边橡胶止水带接头形式是胶接或是焊接。

### (二)施工方面的问题

第一,未能紧固中埋式钢边橡胶止水带的左右与上下部位,导致浇筑完毕混凝土后其没能准确居中,发生偏移。第二,没有保证变形缝部位端头模板具有足够强度,且没能找其稳固工作,在浇筑完毕后变形缝外观不平整。第三,没有规范设置中埋式钢边橡胶止水带的接头接缝形式,部分人员会采取搭接的形式予以连接,导致无法有效封闭止水带,从而在其接头处频繁出现渗漏水的情况。第四,在相同时间内浇筑变形缝两侧混凝土,在具体作业过程导致填缝板与中埋式钢边橡胶止水带发生偏移,最终导致止水带没有准确位于中间部位,变形缝出现弯曲现象。第五,因为在振捣顶、底板中的中埋式钢边橡胶止水带下部混凝土过程中难以进行连续观察,因此极易导致止水带下部混凝土过于过振、漏振以及欠振等现象,从而难以严密包裹住止水带两侧混凝土,从而极易出现渗漏。第六,工作人员在作业环节没能充分保护橡胶止水带,导致其长时间被太阳直接照射,与空气相接触,从而出现橡胶止水带被损害、加速老化、没能及时进行修补等问题。

## 三、城市综合管廊变形缝施工及质量控制

### (一)科学设计变形缝防水构造

在城市综合管廊地下结构防水施工设计过程中,需要遵循以防为主,防、排、截、堵相结合的原则,采用多道防线设置,进行因地制宜的综合治理。并在此基础上进行多道式防水设计。例如,在结构顶板、侧墙、底板位置的变形缝中间,设置中埋式带钢边橡胶止水带,采用聚氨酯密封胶进行背水面防水,同时结合对不锈钢接水槽的应用,强化防水效果。采用外贴式橡胶止水带作为迎水面结构底板与侧墙的防水材料,并在迎水面顶板上进行嵌缝槽的预留设置,采用聚氨酯密封胶进行槽内填充,进而构成外贴式止水带、中埋式止水带、聚氨酯密封胶止水的多重防水设计,对于提高变形缝处的防水效果有着较为重要的作用,也是城市综合管廊地下结构施工较为常用的措施。对于用水量较大的地区,还可采用迎水面与背水面嵌缝处理的方式进行防水施工,对于结构内部则主要采用中埋式钢边止水带方式设计,在迎水面也可采用背贴式橡胶止水带、中埋

式钢边止水导致的方式处理,在背水侧可采用嵌缝处理设计。多采用聚氨酯密封胶作为嵌缝材料。不管采用何种设计方式,都须在背水面安装不锈钢水槽,以确保较好的防水施工效果

### (二) 正确选用变形缝处止水带类型

止水带设置在变形缝施工中有着较为重要的作用,是实现较好防渗施工的重要保障。目前,较为常用的变形缝处止水带类型主要包括以下三种:一是橡胶止水带。橡胶止水带又可分为橡胶带钢边止水带、橡胶不带钢边止水带两种,带钢边止水带主要是结合了橡胶止水带与镀锌钢边的综合应用,能够有效发挥两者的应用优势,通过在钢边位置上进行孔安装来提高止水带和钢筋混凝土之间的锚固黏结性。较之普通的橡胶止水带,带钢边橡胶止水带能够与主体结构的钢筋绑扎在一起,在进行混凝土浇筑时便可实现有效固定,并且不会产生较大位移,并且能够实现止水带均匀受力,获得较好的止水带安装质量。此外,带钢边止水带的应用还能够实现渗水路径的增加,降低渗水速度,增强止水效果。二是中埋式金属止水带。这种止水带主要采用不锈钢、紫铜金等金属作为材料,在抗腐蚀性方面的性能较差,并且施工成本也比较高,加固变形能力也有所不足,只在环境温度超过摄氏度的较高温度地区有着较好应用。三是预埋注浆管止水。这是近年来新兴的止水带类型,在施工缝、冷接缝等变形缝之外的裂缝问题处理方面有着较好的应用。主要是通过接缝位置进行注浆管预埋,然后以聚氨酯化学浆液、水玻璃、聚合物浆液等为注射浆液进行注射凝固止水。在实际应用过程中需要结合对施工环境及地下水情况选择合适的注浆材料。当接缝处发生渗漏水问题时采用注浆止水进行接缝处的密封处理,能够有效避免后期钻孔施工破坏防水材料。

### (三) 采取有效的变形缝施工质量控制措施

城市综合管廊变形缝处结构较为复杂,除了需要进行止水带的埋设设计与施工之外,还需进行较为密集的钢筋布置,同时需要进行传力杆、钢套筒等的预埋施工。由此可见变形缝位置的施工工序极为复杂,也存在较大的施工难度,因此在质量控制方面有着较高要求。但是,在实际施工过程中,管廊变形缝的止水带破损、粘贴不密实、开胶、变形过大等都是较为常见的问题。对此,必须加强对变形缝施工质量问题原因的深入分析,进而采取有效应对措施,保障较好的施工质量。总的来说,导致变形缝施工质量问题的主要原因包括以下几个方面:①缺乏对施工人员全面、充分的岗前培训,技术交底不到位;②钢筋模板施工存在交的质量隐患;③未能严格落实定期检查措施与相关责任机制;④缺乏严格的原材料应用控制;⑤施工机械、施工环境等造成的不良影响。对此,需要制定针对性对此提高变形缝施工质量。具体对策包括:①提高施工人员培训力度,确保参与施工的员工充分掌握变形缝施工要点与质量控制关键点,结合工程实际对施工人员进行止水带安装、粘结、钢筋捆扎、模板安装等方法的学习培训;②健全施工质量巡查机制,对于每一段变形缝施工都必须有质检部与工程部联合进行现场验收,对钢筋、模板、止水带等施工问题进行全面整改,确保验收合格之后才能进行混凝土浇筑施工。在混凝土浇筑施工过程中需要尤其重视对变形缝处的振捣质量控制,避免出现漏振、不振、过振等现象;③加强原材料的验收质量控制,严格按照相关规范对施工材料进行验收、检验、试验,严禁不合格的施工材料进入施工现场;④做好

充分的、针对性的技术交底,结合工程施工结构以及防水施工社交,进行变形缝处施工的技术交底,尤其是加强对止水带安装位置设置、搭接长度、粘结方法以及钢筋绑扎质量控制等施工环节的技术。

### (四) 掌握城市综合管廊变形缝施工要点

#### 1. 中埋式止水带施工要点

中埋式止水带设计施工需要准确确定埋设位置,并确保位置的较高合理性,确保空心圆环圆心处在变形缝中心线上,并且将误差在1cm以内;钢边止水带应与构造钢筋紧密、牢固绑扎,绑扎点距离也需进行合理控制。尽可能控制止水带接缝数量,并且将接缝位置设置在边墙较高位置,采用热硫化进行焊接,禁止把接头设置在转角位置。确保止水带位置混凝土充分振捣密实,实现与止水带较好的咬合性。

#### 2. 聚氨酯密封胶施工要点

在采用聚氨酯密封胶对嵌缝进行处理之前,需将变形缝内混凝土表面清洗干净,确保变形缝内干燥、无杂物,并于嵌缝基面进行处理剂涂刷以获得较好的粘接质量。变形缝内垫板需严格按照相关规范进行PE隔离膜铺设,实现对聚氨酯密封胶应变现象的有效控制,注意不能将贴膜覆盖变形缝两侧的嵌缝基面。

#### 3. 背贴式止水带施工要点

在进行背贴式止水带安装施工过程中需确保止水带中心线对齐变形缝中心线,并将误差控制在10mm以内。在进行止水带安装之前需确保外贴面干净整洁、无杂物。止水带安装需确保较好的牢固,以免混凝土浇筑时发生扭转、错位现象。在背贴式止水带转角位置,处应采用L、T型转角预制件进行连接,纵横连接处则应采用十字接头进行连接,连接的两段止水带之间的搭接长度需大于0.5m。在完成安装施工之后需及时清除表面杂物,保证混凝土施工能够紧密贴合。

### 四、结束语

总而言之,城市综合管廊属于地下隐蔽工程,造价高昂,设计使用寿命较长,如何有效提升其防水能力成为了一项重要课题,尤其是渗漏水发生频率较高的变形缝部位更需要予以关注,唯有正确掌握导致变形缝出现渗漏的主要原因,并切实根据像一股规范求来开展设计、施工,强化对变形缝质量的检验工作,方可切实有效地提高城市综合管廊的防水能力,将其应有的综合效益有效发挥出来。

### 参考文献:

- [1]曹勇.地下综合管廊防水施工注意事项及技术要点研究[J].交通世界,2021(Z1):180-181.
- [2]赵延旭,宋丹.初探地铁工程防水施工质量管理与控制[J].居舍,2020(20):159-160.
- [3]延连帅,覃宁平.城市综合管廊变形缝质量控制与施工技术研究[J].工程技术研究,2019,4(03):1-3.
- [4]张剑峰,陈世伟,狄昊,等.综合管廊变形缝综合防渗技术的研究及工程应用[J].新型建筑材料,2021,48(12):5.
- [5]罗兴宇.城市富水地层综合管廊变形缝质量控制与施工技术研究[J].建材与装饰,2021.
- [6]林雪斌,赵远清,祝年虎.综合管廊变形缝抗剪锚筋受力研究[J].特种结构,2021,38(5):4.