

地下空间通道施工监理中的关键节点控制与风险防范措施

陈莺歌

上海唯智工程项目管理有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i1.4621

[摘要] 针对马路河地下空间通道项目的施工监理,本文进行了详细研究,且探讨了监理单位在项目中的关键节点控制与风险防范措施。项目为厢式结构地下通道,其连接小区南北地下车库并穿越河道,采用灌注桩、搅拌桩、板桩等确保基坑的稳定性和结构的安全性。该项目的监理单位为有效防范施工风险对基坑开挖支护、结构施工、机电安装以及防渗施工等环节进行了严格控制,对项目监理成效的评估,本文总结了监理在确保项目质量、安全、进度和成本方面的关键作用,为今后的地下空间通道施工提供了一定的参考资料。

[关键词] 地下空间通道; 施工监理; 基坑开挖; 风险防范

中图分类号: U415.1 **文献标识码:** A

Key node control and risk prevention measures in the construction supervision of underground space passages

Yingge Chen

Shanghai Weizhi Engineering Project Management Co., Ltd.

[Abstract] This article conducts a detailed study on the construction supervision of the underground space passage project in Maluhe, and explores the key node control and risk prevention measures of the supervision unit in the project. The project is a box shaped underground passage that connects the north and south underground garages of the community and crosses the river. It uses cast-in-place piles, mixing piles, sheet piles, etc. to ensure the stability of the foundation pit and the safety of the structure. The supervision unit of this project has strictly controlled the excavation and support of the foundation pit, structural construction, mechanical and electrical installation, and anti-seepage construction to effectively prevent construction risks. This article summarizes the key role of supervision in ensuring project quality, safety, progress, and cost, and provides certain reference materials for future underground space passage construction.

[Key words] underground space passage; Construction supervision; Excavation of foundation pit; risk prevention

引言

城市化进程的不断推进让地下空间的利用成为现代建筑工程中的重要课题,马路河地下空间通道项目作为一个厢式结构地下通道,它连接了位于河道两侧的小区南北地下车库,由于项目涉及复杂的地质环境,河道的存在更让施工过程面临重大挑战,基坑的稳定性、施工安全、进度控制及防渗施工等让施工变得略显艰难。所以桩基础分结构桩、围护桩,其中防汛墙的板桩、方桩和PHC管桩;厢式结构地下通道灌注桩、搅拌桩均需严格要求,以期保证施工过程中基础设施的稳固性和以后通道的安全性,对此施工监理的作用愈加突出,在确保施工质量、安全、进度和成本控制方面显得极为必要。

1 关键节点控制

1.1 基坑支撑与开挖监理控制

马路河地下空间通道项目中基坑支撑与开挖是施工过程中的关键节点,基坑支护主要使用钢围檩支撑结构,监理单位要求施工单位对钢围檩支撑的材料厚度达到10mm以上,且每段围檩的接头处必须进行焊接或螺栓连接,以确保连接的强度和稳定性。监测点应设置在基坑的四周和不同深度处,间距不超过5米。监理单位还应对桩基的垂直度、桩顶标高和桩位偏差进行严格控制,确保每根桩基的位置准确无误^[1]。结构柱桩的桩长为22.5m,桩径为800mm,围护桩的桩长为19.2m,桩径为600mm,桩基的垂直度误差不得超过1%,桩位的偏差应控制在设计要求的±50mm之内。施工前监理单位要求施工单位提供详细的桩基施工方案,并对地质勘察报告进行复核,施工过程中应特别注意地下水位和土壤稳定性。

进行基坑开挖前河道底部的淤泥层必须进行有效的处理,

保证基坑开挖面为稳固的土质层。清理过程中应特别注意不对周围土体造成扰动,避免引发基坑坍塌等安全问题,监理单位要求施工单位采用合理的开挖方法,并定期对基坑进行检查,确保开挖过程中无超挖或欠挖现象^[2]。

1.2 结构施工与机电安装监理控制

本项目中的结构施工主要有地下通道的混凝土结构和防渗结构的施工,而混凝土结构的施工质量直接影响到通道的稳定性,故施工过程中需要对混凝土采用防渗等级要求的P8砼的配比、浇筑过程、养护等都进行严格控制。施工中还有一个重要环节,那就是机电安装工程开始前,结构施工过程中监理单位就要求安装施工班组提前进入对以后安装的部位和结构施工工艺相结合,避免以后结构上钻孔,影响结构的整体防渗效果,机电施工中监理单位还要求施工单位提供详细的设计深化图纸,以保证所有管线、设备和电缆的安装符合精确的尺寸和安装要求,并对各个安装环节进行细致检查,重点检查设备的安装位置、接口质量和线路的连接,保证系统能够运行正常^[3]。

1.3 防渗施工质量监理控制

地下部分的防渗工作关乎通道的长期稳定性,所以防渗施工同样也是地下空间通道项目中的一个关键控制点,水下施工区域应使用防渗混凝土采用防渗等级要求的P8砼作为通道结构的关键材料来保证通道的长期密封性与稳定性。监理单位还对砼厂家进行实地考察,要求砼厂家优化砼配合比;采用硬度高的新鲜花岗岩的碎石,增加混凝土内部的密实性及强度;保证防渗砼的配比需要严格按照设计要求进行控制,即水泥、砂石和掺合料的比例控制在1:2.5:2,水灰比则控制在0.45以下,以达到更好的抗渗性能。防渗砼的浇筑过程中施工缝的处理要避免水渗透至结构内部,故施工缝的位置应设置在不影响结构受力的地方,且缝隙应使用止水橡胶(遇水膨胀材料)进行处理,橡胶条在遇水后会膨胀形成密封防渗,止水橡胶条的宽度可以是20mm,而厚度为10mm。振捣是混凝土浇筑过程中为确保混凝土的密实度避免气泡和孔隙形成的工作,以此保证防渗砼的强度和稳定性。

由于通道与老防汛墙的连接部分位于水下,施工过程中就特别需要注意通道与防汛墙之间的接缝处理,接缝处可以使用双重防渗措施,在墙体与底板连接部位铺设厚度为3mm的自粘性防水卷材,随后在卷材外侧涂布聚氯乙烯(PVC)防渗涂料,其涂层厚度要求不低于2mm,以形成强有力的防水屏障。防渗卷材的接缝部分应使用热熔焊接工艺,对于防渗涂料的施工,涂料的厚度要均匀,避免漏涂、气泡和裂缝的形成。施工完成后,监理单位需要对防渗涂层进行水密性试验,确保防渗效果达到设计要求。^[4]

2 施工风险防范措施

2.1 基坑稳定性与支护安全防范

在地下空间通道施工项目中,基坑的稳定性与支护安全防范是至关重要的风险控制点。确保基坑稳定和支护结构安全至关重要。本项目的基坑支护方案包括了灌注桩、搅拌桩、旋喷桩和板桩等多种桩基形式,目的是确保基坑能够抵抗土壤压力

和地下水的作用,防止基坑出现坍塌或变形等安全问题。例如,灌注桩桩长22.5米,桩径800毫米,旋喷桩桩长19.2米,桩径600毫米,这些桩基的设置使得基坑边缘能够承受巨大的侧向压力,同时增强了基坑土体的稳定性。

基坑开挖前需要对河道底部的淤泥层进行有效清除,以保证开挖面为稳固的土层。施工单位采用分层开挖方式,并严格控制每一层的开挖深度,例如每层的开挖深度控制在1.5米以内,以防止土体压力的剧烈变化。同时,监理单位需要根据专业监测单位监测数据,定期召开基坑安全会议,设计单位和监测单位根据监测数据分析基坑稳定性分析,判断下一步基坑施工情况,定期监测基坑的边坡稳定性,特别是在雨季,确保没有因水分过多而导致土壤松动也是控制关键。

对于支护系统结构的安全性,监理单位要求施工单位选专业基坑施工队对钢围檩安装控制要求按照设计图纸施工,确保符合设计要求。每根支撑钢围檩上安装压力传感装置,使基坑对撑顶力数据及时、准确、高效地反应现场基坑情况。为安全施工提供保障,有效的监测基坑变形可控范围。使工程顺利实施,每根钢围檩安装的施工质量进行严格监控,包括位置、长度、直径、标高等方面,确保支护系统结构的精确安装是获得监控数据的前提。例如,监理单位在检查过程中控制安装标高偏差控制在 ± 50 毫米以内,这确保了支护结构的精确性和稳定性。监理还要求基坑周围地下水位进行动态监控,并根据水位的变化调整排水系统,防止地下水渗入基坑造成影响。通过这些综合措施,基坑的稳定性得到了有效保障,为后续施工奠定了坚实的基础。

2.2 施工质量与渗漏风险防范

厢式结构的地下部分防渗施工尤为重要,施工单位在设计阶段就提出详尽的防渗设计方案,并在施工过程中实施了多重质量控制措施,如:要求砼厂家优化砼配合比;对砼骨料提出采用硬度高的新鲜花岗岩的碎石;优化施工工艺加强砼施工过程的振捣;增加施工过程中的止水钢板;自粘性防渗卷材用于墙体与底板连接部位,确保接缝处的密封性,而涂膜防渗层则覆盖在通道的整个内表面,并采用厚度符合设计要求的高性能聚氯乙烯PVC防渗涂料,监理单位严格监控防渗层施工质量来保证每一层防渗涂料的涂布厚度和均匀性,施工按照设计要求在基面处理阶段进行详细的清理工作,注意无杂物和油污残留。对防渗卷材的接缝部位,施工单位可以采用热熔焊接工艺,确保接缝的密封性,同时对防渗涂层的交接部位进行特殊处理,而防渗层施工完毕后,监理人员验收合格,施工单位在防渗施工完成后要对防渗层进行临时保护,避免后续施工过程中的机械损伤^[5]。地下通道的总长度为72.5米,宽度为11.2米,净高为2.8米,满足通行需求确保施工和未来运营的顺畅。地下通道的底板和墙体部分采用双层防渗设计,自粘性防渗卷材的厚度设计为3mm,PVC防渗涂料的涂层厚度为2mm,能够有效阻止地下水渗透。

2.3 施工组织与进度风险防范

项目的施工进度直接关系到工程的整体交付时间,项目组

根据项目的总体目标制定详细的施工计划,明确每一阶段的工期目标,并将工程量细化到各个工序进行精准的进度跟踪,地下通道的施工中主要的进度控制点有基坑开挖、桩基施工、结构施工、防渗施工等。施工单位采用流水作业方式,根据实际情况人力、物力和机械设备,使得各工序能够顺利衔接,由于该项目涉及多个专业施工单位,监理单位还要定期组织协调会议确保各方信息共享、施工进度同步,本项目中由于小区开发的进度延误,施工过程中曾有2017年4月到2020年5月期间的暂停施工的情况。针对施工暂停的影响,监理单位在施工暂停期间要求施工单位对已完成部分进行妥善保管,对已完成的基坑支护结构加强围护桩和钢围檩的检查确保稳定性,避免因外部环境影响出现偏移或损坏。施工恢复后根据项目情况,监理单位要求施工单位调整施工计划,优先安排延误较多的关键工序,如基坑开挖、桩基施工等,以确保后续施工不受影响。

3 监理成效评估

3.1 施工质量与安全评估

地下空间通道工程首要安全控制点是《马路河深基坑施工方案》的编制工作和第三方基坑评审机构方案评审工作,方案通过专家评审,才能实施。监理单位在此期间,多次按照国家法律法规、行业标准审批施工单位报的《马路河深基坑施工方案》,并提出合理化建议,要求施工单位补充、完善。方案反复推敲、修改。才使得报第三方基坑评审机构时《马路河深基坑施工方案》顺利通过专家评审委员会的通过,专家评审委员会的意见报告,现场监理机构认真要求施工单位落实。

施工质量是地下空间通道工程中最关键的要素,直接关系到地下通道的长期使用稳定性和安全性以及以后使用寿命和运行成本,本项目中监理单位通过严格的质量控制程序、质量监督检查和现场管理,确保施工过程中各项工序按照设计要求和规范标准执行。施工过程中的监理单位进行了多层次、多环节的质量控制,根据设计图纸基坑开挖深度达到10米,且采用灌注桩、旋喷桩等多种桩基形式。监理单位对支护桩的施工、桩位偏差、桩长、桩顶标高等进行了严格的检查,地下通道的混凝土结构施工在保证设计强度的基础上,严格控制了混凝土的配比、浇筑过程和养护。混凝土的浇筑过程中,监理人员严格监控了振捣、浇筑工序,确保混凝土密实度和强度。施工单位在项目监理的全程监督下基坑支护、混凝土结构和防渗层施工中严格遵守了设计要求和规范来确保所有隐蔽工程的质量符合标准,该项目在施工过程中并未发生过质量事故,确保了工程质量和工程顺利实施。

基坑支护结构完成后,所有支护桩的垂直度和桩顶标高均

在规范允许范围内,且基坑的开挖过程没有出现明显的土体位移或坍塌现象,项目中的混凝土使用了C40的商品混凝土,其抗压、抗渗均达到了设计要求,防渗试验保证了地下通道的防渗性能符合设计标准,确保了地下空间的长久使用安全。

3.2 监理对施工进度与投资的影响

施工进度和投资控制是本项目管理中的核心环节,合理的进度安排和资金控制可以促使项目按期完工并确保投资控制在预算范围内。监理单位在施工过程中,对关键节点的施工进度,监理单位定期进度进行会议、报告等形式及时与施工单位沟通来确保各项工作按时完成。监理单位通过严格的成本控制和预算审查,每个阶段监理单位都对施工单位的投资报告进行了审核,监理单位都要求施工单位提供详细的费用估算并在得到批准后执行,最终项目的实际投资基本与原预算一致,确保了资金的高效使用。项目实现了预期的质量目标,所有施工工序都得到了监理单位的充分监督,项目没有发生任何重大安全事故,项目按时完成没有发生进度延误,且未发生资金超支现象。

4 结论

马路河地下空间通道项目的施工监理在质量控制、安全防范、进度管理和投资控制等方面取得了良好的成效,严密的监理措施让施工质量得到了全面保障,项目按期完成并有效控制了成本,而监理单位在基坑开挖与支护、结构施工、机电安装及防渗施工等关键节点上亦进行全方位的监控,确保每一道工序符合设计标准,严格的监督有效避免了安全事故的发生,而项目的顺利推进并未出现延误或重大变更,亦使所有工期目标按计划完成,最终该项目顺利交付并通过验收。

[参考文献]

- [1]葛涛生.建筑工程施工安全监理风险防范的探析[J].建材发展导向,2023,21(16):179-182.
- [2]刘朋.公路工程施工安全监理的风险管理与防范措施[J].运输经理世界,2023(04):110-112.
- [3]黄茂蕊.建筑工程施工监理安全风险及防范策略[J].中华建设,2022(02):107-109.
- [4]张春梅.水厂土建工程关键节点施工监理质量控制[J].建筑技术开发,2021,48(20):145-146.
- [5]韦华江.穿越既有构筑物的地下过街通道工程施工监理控制要点探析[J].建设监理,2021(08):61-64.

作者简介:

陈莺歌(1979--),男,汉族,湖北宜昌人,本科,研究方向:工程管理。