

地铁工程后浇带施工质量控制

崔凤军

沈阳地铁集团有限公司 辽宁 沈阳 110001

【摘要】：随着近年来我国基础工程的蓬勃发展，混凝土的强度有所提高，在混凝土用料过程中发现混凝土硬块或是发热等情况再次被放大，针对混凝土的温度以及收缩体积来综合分析，为了降低混凝土的不利条件以及对施工过程的影响。相关设计单位与相关施工单位需认真对待混凝土的使用质量，并且做好严格的质量控制。本文针对地铁工程后浇带施工质量控制进行有序研究，做深入化分析。

【关键词】：地铁区间；后浇带混凝土；后浇带防水

1 后浇带的涵义及对地铁工程的作用

1.1 后浇带的含义

后浇带项目是指地铁在施工过程中，为了避免地铁站因承受不均匀而造成的沉降、混凝土收缩以及混凝土对环境变化带来的不利影响，在地铁施工的墙体、梁等结构中产生的混凝土区域变化，针对后浇带施工被用于地铁施工中，大体积底板位于基坑底部，混凝土从基坑边沿向下输送，泵送施工是最常见的混凝土底板浇筑方法。对于超大体积的底板，当需要大方量浇筑时，则需要布置多台混凝土泵。这需要很大的施工场地，用以安放混凝土泵，并停放混凝土罐车。对于通常在城市中心区建设的超高层建筑工程，由于其施工场地狭小的特点，造成了很大的施工困难。另外，泵送混凝土对混凝土性能要求比较高，要求混凝土的和易性要好，特别是压力沁水率要符合要求，否则极易引起堵管现象，对骨料粒径和级配也有很高要求。泵送混凝土的施工速度也有很大限制。后浇带是从基坑边到底部架设的具有一定斜度的槽，混凝土在后浇带靠自重流淌，输送到底板浇筑工作面。利用溜槽输送混凝土是一种快速浇筑法。

1.2 后浇带对地铁工程的作用

后浇带对地铁工程的作用可以大大调低混凝土坍落度，减少单位用水量，避免混凝土干缩现象。采用溜槽浇筑混凝土，更有利于夏季施工大体积混凝土散热，降低入模温度及水化热。后浇带混凝土能避免常规施工泵管堵塞现象发生，工效更高，可保证大体量混凝土连续浇筑。

1.2.1 地铁工程后浇带施工有助于解决地铁沉降难题

后浇带有一定深度，溜槽搭设长度 L 为基坑深度 H 的2.5~3.5倍，该范围内的底板混凝土可利用溜槽有效覆盖。底板厚度达到1m以上，面积大，单次混凝土浇筑方量约1万 m^3 。溜槽为混凝土浇筑提供的临时施工措施因此混凝土浇筑完毕后架体需进行拆除，如果浇筑方量较少，采用溜槽相对费用较高。基坑顶部有场地设置卸料口，且混凝土罐车可以停放。

1.2.2 地铁工程后浇带减少温度收缩影响

地铁施工过程中，主溜槽数量的设置与底板面积、混凝土浇筑方量、基坑顶部场地均有关关系，大体积混凝土的浇筑时间不宜过长。特别是城市中心区域，混凝土浇筑受早晚高峰期限制，可根据每个溜槽按照平均400 m^3/h 进行浇筑，可以测算出需要的溜槽数量。

2 地铁工程后浇带施工概述

本文研究对象为轨道交通地铁29#线站台及预留区域，项目位于锦城广场SKP项目地铁16#线底板下方4.5m，明挖区间高差28m，底板厚度1.2m、墙厚1.2m、顶板厚1.5m，分段设置后浇带长度为30m左右，因多个地铁项目均出现顶板及侧墙渗水现象，因此对于本项目而言，后浇带施工质量控制为该段施工的重难点，为充分发挥结构自防水特性，满足地铁防水规范要求，在满足浇筑时间限制的前提下，可以利用分支溜槽及串筒扩大溜槽的覆盖范围。溜槽的搭设保证混凝土输送与管理人员检查的人行通道需要。溜槽宽度的选取满足混凝土罐车下料宽度及操作要求，溜槽沿线设置人行通道，为保证安全需要，悬挂密目网与大眼网。溜槽宽度槽体侧帮高度200mm，采用白铁皮折制而成，下衬木脚手板。

2.1 地铁工程后浇带施工准备工作

施工前的准备工作是对地铁后浇带施工的关键措施，影响着后期的施工质量，对后期后浇带施工做好相应的清洁工作。在准备阶段，相应的施工人员需要对施工区域做好严格的整理部署，对施工上面的后浇带灰尘后浇带砂石进行有序清理，将预留缝里的灰尘或砂石进行有效清洁，根据后续的施工流程进行有序施工，严格控制后浇带两侧的渗水或漏水问题。在一定程度上进行有效部署，对施工质量做到有效提升。相应的施工时间需要根据施工质量的不同温度，对每一种施工环节进行有效把握，对地铁浇筑后的整个状态进行有效分布，对称后浇带而言，对施工人员的有效安排，根据相应的天气、施工材料和施工进度进行灵活选择，使施工质量得以提升。

2.2 后浇带钢筋施工

脚手架设在角钢支架上,其立杆、横杆间距根据计算确定。脚手架计算时主要考虑溜槽自重、浇筑混凝土时溜槽内混凝土的重力、人行通道上操作工人的施工荷载,对其整体稳定性及侧向稳定性进行验算;而角钢支撑一般与底板上铁钢筋的临时支撑架共用,因此溜槽下方的角钢支撑设计时既要考虑溜槽脚手架传下来的荷载,又要考虑底板上铁钢筋的自重,对其立杆的强度及稳定性、横杆角焊缝进行验算。

2.3 后浇带止水措施

2.3.1 橡胶止水带施工

(1) 橡胶止水带进场后应按要求取样送检,要求对其拉伸率、抗撕裂强度、热空老化率等物理性能指标进行检测,合格后方可进行埋设。

(2) 橡胶止水带埋设位置应准确,位置应居中埋设,其中间空心位置与后浇带两侧接缝位置必须重合;在浇筑前应采用适当的固定措施,以免因橡胶止水带偏移,使水单向渗透路径缩短而影响止水效果,混凝土必须充分振捣,使橡胶止水带与混凝土能较好粘结。

(3) 止水带在转角处宜采用直角专用配件,并应作成圆弧形,转角半径大于等于 200mm。

(4) 止水带拼接时应用工具将两条止水带切出相反 45° 坡口,并把止水带凸出部分割平,用磨毛机将止水带背面磨毛,采用冷粘法施工。

2.3.2 地铁工程后浇带止水钢板施工

考虑现场周边环境特点,按先置换后拆除的原则制定详细的操作条例,认真执行,避免出现事故;内支撑相应层的主体结构达到规定的强度等级,并可承受该层内支撑的内力时,可按规定的换撑方式将支护结构的支撑荷载传递到主体结构后,方可拆除该层内支撑;内支撑拆除应小心操作,不得损伤主体结构。在拆除下层内支撑时,支撑立柱及支护结构在一定时期内还处于工作状态,必须小心断开支撑与立柱,支撑与支护桩的节点,使其不受损伤;最后拆除支撑立柱时,必须作好立柱穿越底板位置的加强防水处理;在拆除每层内支撑的前后必须加强对周围环境的监测,出现异常情况立即停止拆除并立即采取措施,确保换撑安全、可靠。止水钢板选择支撑拆除对水平结构施工影响较大。一般有顺拆和闷拆两种。支撑选用何种拆撑组织模式既满足主体结构工期要求,同时又可保证拆撑对周边环境的影响最小是支撑拆除的重点。止水钢板顺序选择支撑分布密,截面大,如何合理确定支撑拆除顺序,在保证安全的前提下最大限度减少对主体结构施工以及周边环境的影响,是支撑拆除的难点。止水钢板方法选择如何选择合适的支撑拆除方法,在保证拆撑过

程中基坑及结构安全前提下,既可满足支撑拆除进度要求,又能节约施工费用是支撑拆除的难点。渣土外运及成品保护支撑拆除后的渣土量比较大,而主体结构承载力有限,严禁超载,拆除的混凝土渣土外运要及时,由于运输量大、碎渣多、基坑深、水平及垂直运输矛盾突出。此外支撑拆除时必须对主体结构楼板采取适当的保护措施,避免对已施工完成主体结构楼板产生撞击破坏。因此如何合理组织渣土的外运和主体结构的成品保护成为拆撑工作的重点。安全管理由于交叉作业严重,施工中存在高空吊物,大量机械、人员同时作业,这些都很容易引发安全问题。因此,施工现场的安全管理同样成为拆撑工作的重点问题。

2.4 地铁工程后浇带混凝土浇筑时间

通常情况下,技术背景目前超长超宽大体积混凝土施工通常通过留设后浇带来控制混凝土的裂缝产生,而后浇带的留设则给工程施工质量及进度带来了诸多不便。取消后浇带施工技术既能解决混凝土裂缝的问题,也能节省大量因留置后浇带而产生的人工、材料成本,同时也加快工期。取消后浇带增强了结构整体性、抗震性、耐久性、抗渗性,避免后浇带后期处理不到位所产生的各种隐患,保证工程质量。取消后浇带后,模板及支撑不用单独设置,并且此位置模板及支撑可随同层楼板模板及支撑体系同时拆除并周转使用,可节省模架租赁费用;不需要二次剔凿和清理,节约人工费;不需要单独防护,节约防护费用;止水带可少设或不设置,节约止水带费用。利用护坡桩的桩基础当塔吊位于基坑外边缘时,可以考虑利用一根或两根护坡桩作为塔吊基础桩,与塔吊桩和承台共同形成塔吊基础。当塔吊位于基坑内时,可以考虑利用若干根工程桩作为塔吊基础桩,以节约塔吊的成本。组合式基础可由混凝土承台或型钢平台、格构式钢柱或钢管柱及灌注桩或钢管桩等组成。可在基坑未开挖完成的情况下提前施工塔吊基础,使得塔吊可以服务于基坑开挖和内支撑施工阶段,适用于采用内支撑+格构柱的基坑工程或基坑阶段对塔吊有需要的工程。需分别计算工作状态、非工作状态两种工况下塔吊基础的受力情况,选最不利状态设计桩基和承台。桩基计算应包括桩顶作用效应计算、桩基竖向抗压及抗拔承载力计算、桩身承载力计算、桩承台计算等承台计算应包括受弯、受剪承载力计算、受冲切计算。根据计算结果,验算护坡桩的承载力。在护坡桩施工前,对护坡桩的桩长、配筋进行进行复核,需考虑基坑开挖范围内的桩身不能提供承载力,开挖范围内的桩身属于自由端。需根据实际情况对基坑支护进行加固处理。桩的后压浆技术可明显提高桩的承载力、缩短桩长、降低成本、加快施工进度。需分别计算工作状态、非工作状态两种工况下塔吊基础的受力情况,选最不利状态设计桩基、承台、格构柱截面选型、构件

计算(柱肢验算、缀件设计、柱间支撑验算、支座梁验算)等。需考虑悬臂段格构柱体系的整体稳定性分析,另需处理好格构柱与竖托桩的连接节点、格构柱与结构底板连接处的防水节点(焊接止水钢片)、格构柱与承台的连接处理等。塔机在中的基桩宜避开底板的基础梁、承台及后浇带或加强带。

3 地铁工程后浇带施完成后的保护

地铁后浇带混凝土浇筑完成后,要进行第二次振捣。不同基础形式施工要点,在指定的标高处施工基础桩,施工时必须预留不小于500mm的保护土。根据项目环境及地质情况的不同,选择合适的施工工艺。基础桩作为塔吊基础的主要受力支撑体系,其施工质量的控制是至关重要的,包括其桩径、桩长、垂直度及施工过程中可能遇到的断桩、桩体缩径等质量问题对成桩质量都有很大影响。待基础桩桩身混凝土强度达到一定要求时,剔除桩头部分疏松的混凝土及浮浆,控制好桩顶标高。垫层素混凝土强度达到60%方可进行预埋件的施工。预埋牙口水平度偏差,施工过程中需做好桩头处的防水处理。桩位确定固定安放格构柱下导管第二次清孔灌注混凝土。就工程与质量控制要求而言,采用后浇带技术能够减少施工过程中的人为分缝,有利于工程质量的整体提升,但同时对于施工工期又有新的要求,应在施工组织计划

中统筹安排。施工中运用后浇带技术,需要在工程设计中逐一明确,并针对不同部位提出相应的技术标准和施工要求。具体实施时,要注意根据现场情况加强指导,做好施工过程中及建成后运行期工程质量情况的跟踪了解,不断积累设计理论与实践经验。

4 结束语

综上所述,随着近年来混凝土强度有所提高,配合比中水泥用量也有相应提高,这使混凝土快硬、发热量大的特点再次被放大,混凝土温度梯度、体积收缩总体来说呈增大趋势,为了降低这些不利条件对结构的影响,设计单位和施工单位必须认真对待,严格控制。后浇带施工是结构工程中最后一步工序,是对该结构的最后封闭,高质量施工的后浇带能有效减少混凝土因温差或收缩产生的裂缝,增强结构整体对物理原因以及自然因素产生的变形。目前地铁工程后浇带逐渐成为各个城市发展的必要条件。本文通过对地铁工程后浇带施工现场的施工技术进行重点分析与深入研究,结合我国现有体系有效制订比较合理的后浇带施工方案,以及深入发展研究科学的后浇带施工处理对策和施工方向,有力确保后浇带施工质量的个方面提升,最大限度的给予合理化施工满足要求。

参考文献:

- [1] 吴昊,田思宇.房建工程后浇带施工技术及其质量控制要点研究[J].工程技术研究,2020,5(22):40-41.
- [2] 贾勇.建筑工程后浇带施工技术及其质量控制要点探讨[J].江西建材,2017(1):73+78.
- [3] 黄俊新.基础梁加防水板后浇带施工技术要点与质量控制[J].砖瓦,2021(5):188-189.
- [4] 宋健,刘建民.后浇带施工技术及其质量控制要点探讨[J].城市建设理论研究:电子版,2017(2):77.
- [5] 蔡国龙.地下工程中后浇带施工的质量控制[J].江西建材,2015(5):61.