

Investigation on civil concrete construction in construction engineering

Xiao Niu

Beijing Shougang Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100041, China

Abstract

In recent years, the pace of urbanization in our country has accelerated, and the number of basic construction projects has steadily increased. While achieving significant construction outcomes, this growth has also placed stringent demands on construction technology. Civil concrete construction is a critical component of the construction industry, as its execution directly impacts the overall safety and stability of the project. Consequently, the importance of civil concrete construction has become increasingly prominent, necessitating a deeper exploration of its application value to provide technical support for construction projects. This article delves into the key aspects of civil concrete construction in building projects, which is of great practical significance for ensuring the overall quality of construction projects and enhancing the development level of the construction industry.

Keywords

construction engineering; civil engineering; concrete construction; key points; exploration

建筑工程土建混凝土施工探究

牛啸

北京首钢建设集团有限公司, 中国 · 北京 100041

摘要

近年来,我国城市化建设进程在不断加快,基础建筑工程数量在日渐提升,在取得良好建设成效的同时,对施工技术水平也提出了严格的要求。而土建混凝土施工是建筑工程领域重要的施工环节之一,其施工会影响到项目的整体安全和稳定程度。在这种情况下,土建混凝土施工的重要性愈发显著,需要深挖其应用价值,为工程建设提供技术保障。为此,文章深入探究建筑工程土建混凝土施工要点,对于确保建筑工程整体质量以及提升建筑行业发展水平具有重大的现实意义。

关键词

建筑工程; 土建; 混凝土施工; 要点; 探究

1 引言

建筑工程是国民经济的重要组成部分,土建混凝土施工作为其核心环节,直接影响工程结构的安全性、耐久性和使用功能。随着我国城市化进程的不断加快,大量高层建筑、大跨度结构及复杂地基工程的不断涌现,对混凝土施工的规范性与精细化管理提出了更高要求^[1]。为保障施工质量,必须针对土建混凝土施工的各个环节进行深入分析与规范管理。本文结合我国建筑行业的实际情况,对土建混凝土施工的基本内容与关键技术要点展开系统研究,以期工程项目提供可操作性强、符合我国工程实际的技术指导。

2 建筑工程土建混凝土施工概述

建筑工程中的土建混凝土施工是指在工程主体结构建

设过程中,以钢筋混凝土为主要结构材料,对基础、结构框架、楼板、楼梯及墙体等构件进行浇筑成型、养护成型、结构连接等一系列施工操作的综合过程。在我国,混凝土施工普遍采用现场搅拌与商品混凝土相结合的方式,以保证施工效率与质量可控性。该工序贯穿整个建筑工程结构施工阶段,是保障建筑物结构性能的基础工作之一。

建筑施工领域中,土建混凝土施工主要包含以下 5 个方面的内容:第一,基础混凝土施工包括条形基础、筏板基础、桩承台等形式,根据具体地基承载力、地下水位进行合理的选择;第二,主体结构混凝土施工涉及指梁、柱、楼板、剪力墙等各种类型的混凝土构件的浇筑和养护工作,这是建筑工程结构安全最基础的部分;第三,模板工程和支撑体系施工,它们主要是为混凝土构件成型质量和结构尺寸精度提供最基本的保证;第四,施工缝处理以及结构连接施工,该环节能够保证混凝土结构的整体性和受力连续性,其在建筑工程土建混凝土施工中是非常重要的;第五,混凝土配合比的设计和原材料,其质量是决定着建筑工程土建混凝土的各

【作者简介】牛啸(1985-),男,中国山西大同人,本科,从事混凝土研究。

项性能、强度等级及施工泵送性能好坏的关键所在。以上5项建筑工程土建混凝土施工内容是一个连贯的整体,只有结合规范要求开展细致的施工组织工作才能确保各环节的顺利进行,最终保证项目整体质量和安全性。

3 建筑工程土建混凝土施工要点

3.1 基础混凝土施工

基础混凝土施工阶段应严格依据工程勘察报告确定桩基、条形基础或筏板基础形式,合理设置持力层深度,确保与实地地质条件一致性。基坑开挖完成后,基底应采用人工清除残留浮土及松散层,必要时辅以碾压夯实或换填处理,以提高基底承载力及减少沉降风险;垫层施工前应使用低压水均匀湿润基底表面,并采用机械摊铺强度等级不低于C10的素混凝土,厚度控制在100~150mm范围内,摊铺后立即进行平整压实,确保界面平整密实。基础混凝土浇筑前应完成测量控制点和轴线放样,模板系统采用全钢框架模板或多次循环利用的组合钢模板,所有拼缝部位用双层止浆胶条密封,对地下水水位高地区应同步敷设中埋式止水带,模板加固采用对拉螺栓系统结合型钢支撑^[2]。钢筋绑扎完毕后,应设置塑料保护层垫块,数量与间距满足保护层厚度要求,钢筋接头采用机械连接或闪光对焊,不得使用电弧焊,并依照相关规范进行连接质量验收。混凝土浇筑作业应连续不间断进行,设置泵送点时合理布置浇筑分区,优先采用溜槽或泵车入模,对大体积基础或温差敏感结构区应分层浇筑、分段施工,且每层厚度控制在300mm以内。插入式振捣棒垂直插入混凝土中,间距不大于500mm,振捣时间控制在10~15秒,做到快插慢拔并避免碰触钢筋;施工间歇超过规范允许时间时应采用凿毛、冲洗、涂刷界面剂等方法处理冷缝。高地下水区域设置集水井及临时排水管网,基础混凝土宜采用掺加高性能防水剂的C30以上等级混凝土,并在基础外侧同步设置刚柔结合防水层体系,以提高整体抗渗能力和耐久性能。

3.2 主体结构混凝土施工

主体结构混凝土施工应依据施工图纸及结构设计参数,结合工程实际精确实施。柱、梁、板、墙等结构构件模板安装前应严格复核轴线与标高,模板支设须满足刚度、强度及稳定性要求,立面偏差不得超过规范允许值。节点部位模板应加设对拉螺杆和定型钢模板,梁柱交汇处应设置斜撑或钢管加固防止胀模。钢筋绑扎按设计图纸定位,绑扎接头采用双面搭接且搭接长度满足《混凝土结构施工规范》(GB 50666)要求,锚固长度应结合钢筋直径与混凝土等级确定,不得擅自更改钢筋型号及布置形式^[3]。混凝土浇筑采用商品混凝土泵送工艺,塌落度控制在 $160 \pm 20\text{mm}$,连续供料,防止离析与泌水,浇筑顺序严格按“先柱后梁、先下后上”原则执行,施工缝布置避开结构薄弱区段。分层浇筑厚度不超过300mm,插入式振捣棒应沿纵横交错方向间隔移动,

每点振捣时间不少于20秒,梁板交接位置应延时振捣,采用平板振捣器辅助压实,确保密实度。浇筑完成后应及时进行二次收面并覆盖塑料膜或麻袋湿养,日最低气温低于5℃时采取保温棉毡包裹构件并搭设临时保温棚,必要时采用电热毯或蒸汽管加热养护,保持混凝土表面温度不低于5℃。模板拆除依据混凝土强度评估,仅在达到设计强度75%以上方可进行,拆模后应立即进行结构面缺陷修补及洒水湿养,连续养护时间不少于7天,以确保结构实体质量。

3.3 模板工程与支撑体系施工

模板工程与支撑体系动工前应结合建筑工程土建实际制定出专项施工方案,内容包括模板选材、排布、支撑系统构造节点、安装流程以及拆模顺序5方面。模板选材环节,以整体钢模板或是覆膜胶合板为主,且模板厚度及其板面平整度分别控制在15mm、 $\pm 2\text{mm}$ 内,这样保证模板具有较强的刚度和承载力。安装前应利用全站仪进行放样及基准轴线地标定,从而保证模板安装误差达到方案允差内。以可调节钢楞及夹具固定进行模板定位作业提升安装稳固性,同时须注意为规避混凝土浇筑漏浆情况,模板拼缝位置应选择非主要受力区并采取密封条封堵。在模板支撑体系环节可选择盘扣式或者钢管扣件式脚手架,同时立杆间距为 $900\text{mm} \times 900\text{mm}$ 且当搭设高度大于4m时须在纵横两个方向上分别设置双道剪刀撑、水平拉结杆,而顶层则应设置水平封顶杆,从而提升支撑体系抗侧稳定性及其整体刚度。支模环节,针对梁底模板所设置中心预拱前须结合模板挠度及施工荷载计算复核,以确保其高度为跨度的1/500~1/300内;而在楼板下部模板则设置可调底托同时逐一复核顶面标高确保控制在 $\pm 5\text{mm}$ 内;另外用厚度大于50mm硬质木垫块+钢底座置于立杆底部,一方面起到使得荷载均匀作用于基层,另一方面则避免模板因地基沉降而出现变形现象。另外混凝土浇筑后施工单位必须定时(一般为12h)对模板体系进行检查,以确认其受力或是否出现变形。一旦检查中发现模板异常状态须及时进行加固处理,防止混凝土结构受到影响。最后,模板工程拆模中基于“先非承重、后承重,先侧模、后底模”原则开展,同时作业过程中以撬棍、千斤顶等专用工具缓慢拆除,禁止敲击等强行拆除行为,从而保护混凝土结构。

3.4 施工缝处理与结构连接施工

土建混凝土施工缝处理和结构连接施工应按照相关规范以及工程施工图中的要求来开展。施工缝宜留设在受力较小部位,一般情况下可设置在次梁跨中1/3处或墙高的1/3、2/3处,不可设置在受剪、受弯较大的地方。为避免发生塑性破坏,在混凝土浇筑中断后应保持混凝土的初凝状态且终凝前完成表面收浆工作,并用湿布进行及时盖上浇水养护。待下道工序施工之前必须将旧混凝土表面浮浆、油污、松散颗粒剔除干净,凿毛深度控制5~10mm,并利用高压水枪或者空压机喷洗清理接缝面粉尘、碎屑,清理完毕应将

其表面对光擦拭直至见亮为止,要求保持洁净粗糙^[4]。在清理完后可以在上面涂抹一定的水灰比(0.4~0.5)水泥砂浆界面剂作为粘结层,且禁止采用干铺干浇的方式。钢筋连接处检查位置是否准确、有无生锈,同时无焊接的钢筋须保证搭接及锚固长度满足设计要求,不能使主筋位移或破坏保护层厚度;剪力墙、结构柱接合处,在水平施工缝处布置附加锚固筋、剪力连接筋以确保节点承载连续可靠;楼梯平台与主体梁连接处应沿模板拼缝留止浆带,平台内预埋钢筋应与主体结构连接钢筋绑扎牢靠,不得出现预留孔位偏差过大现象。此外,旧混凝土凿除及重新浇筑前应再次校核模板定位及尺寸精度,选取与原结构同等级混凝土并调整混凝土坍落度,在保证施工缝可浇筑性和密实性前提下对原设计坍落度做适当调整。最后,振捣采用插入式振捣棒沿施工缝纵深度方向由浅至深、由外而内逐层振捣密实,严禁留冷缝、离析、蜂窝麻面,高温情况下应缩短施工间歇、限制混凝土入模时间,并在接口部位设置遮阳及喷雾装置,避免因早期失水造成结合面干裂现象的发生。

3.5 混凝土配合比设计与原材料控制

严格根据建筑工程土建结构受力特点、环境耐久性等等级、施工工艺要求等技术参数要求科学合理设计混凝土配合比,并优先选择性能优异、具有良好泵送性能的原材料。具体上应根据工程结构、砂率大小对水胶比、水灰比进行综合控制,通常情况下对于一般结构而言水胶比宜控制在0.35~0.45范围以内,以保证早强和耐久性能,然后结合具体砂率大小情况进行和易性和泌水性修正,砂率宜控制在35%~42%范围。水泥选用应满足通用硅酸盐水泥的要求,不得使用过期结块或者受潮的P.O 42.5及以上强度等级的水泥。粗骨料应选择坚固、洁净、粒径连续、针片状含量小于12%的碎石或卵石。细骨料宜选用细度模数2.5~2.8的中砂,含泥量不宜大于3%,泥块含量不大于1%。拌合用水宜采用清洁自来水或满足相关规定的干净地下水,严禁使用

含油、酸碱或其他有害离子成分的工业废水。外加剂宜选用高效聚羧酸系减水剂,并应在胶砂流动度试验与水泥适应性试验之前确定其是否适用于本胶凝材料体系,并且不应存在速凝、泌水或者明显缓凝的现象^[5]。拌合工艺要确保拌合时间不低于90秒,使用的是双卧轴强制式搅拌设备,不得干拌或先上骨料后上水。混凝土的运输时间为从出机后到现场入模的时间不得大于90分钟,在夏季高温情况下要控制在60分钟以内,并采用覆盖保湿、保温措施;现场入模之前还应做一次塌落度的复测,如果塌落度和设计值相差大于±30mm,则应及时调整用水量或外加剂的掺量,严控由于混凝土的工作性不良造成混凝土出现泌水、离析以及泵送堵管的问题。

4 结语

建筑工程中,土建混凝土具有工程量大、周期长以及精度高等众多特征,这对工程施工提出了更高的要求。结合我国建筑业发展的特点及施工现场情况,在土建混凝土施工前要对各项准备、模板系统、混凝土原材料及现浇等方面进行合理的组织安排和现场科学施工,并在施工完成后做好养护措施,从而有效提高土建混凝土施工质量及水平。

参考文献

- [1] 蒋文.建筑工程土建混凝土施工技术应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(003).
- [2] 尹慧伦.建筑工程土建混凝土施工技术的应用分析[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2023(9):533-534.
- [3] 岳欢.房屋建筑土建工程中混凝土施工技术分析[J].四川建材,2024,50(10):116-118.
- [4] 王永贤.高层建筑土建施工中混凝土施工技术探析[J].建筑工程技术与设计,2024(28):7-9.
- [5] 赵慧慧.土建工程施工技术创新及混凝土施工技术研究[J].建材与装饰,2025,21(6):10-12.