

工业建筑中架空大体积混凝土施工技术

Construction Technology of Overhead Mass Concrete in Industrial Buildings

曹兴阳

Xingyang Cao

河北钢铁集团司家营研山铁矿有限公司 中国·河北唐山 063000

Hebei Iron and Steel Group Sijiaying Yanshan Iron Ore Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

摘要: 随着工业建筑快速发展,大体积混凝土施工技术凭借自身施工效率高、质量好等特征,被广泛应用到工业建筑施工方面,而架空大体积混凝土施工技术是目前最先进的大体积混凝土施工技术,其具有施工周期短、施工质量高等特征。基于此,工作人员要注重应用架空大体积混凝土施工技术,基于工业建筑的大体积混凝土设备特征,选择对应大体积混凝土材料,做好准备工作,结合实际案例,优化整个大体积混凝土施工流程,全面提高工业建筑施工质量,延长建筑使用年限。

Abstract: With the rapid development of industrial buildings, mass concrete construction technology is widely used in industrial construction because of its high efficiency and good quality. The construction technology of overhead mass concrete is the most advanced construction technology at present, which has the characteristics of short construction period and high construction quality. Based on this, the staff should pay attention to the application of overhead mass concrete construction technology, based on the characteristics of industrial building mass concrete equipment, select the corresponding mass concrete materials, make preparations, combined with the actual case, optimize the whole mass concrete construction process, improve the quality of industrial construction, extend the life of the building.

关键词: 工业建筑; 架空大体积混凝土; 施工技术; 工艺选择

Keywords: industrial building; overhead mass concrete; construction technology; process selection

DOI: 10.12346/edwch.v1i3.8405

1 引言

大体积混凝土工程施工质量决定着施工进度,但由于大体积混凝土和民用建筑差异性明显,民用建筑大体积混凝土要设置在地基上部,在施工中单纯考虑到混凝土自身的质量控制,但在工业建筑施工方面,大体积混凝土通常采用架空设置,无形中增加工业建筑大体积混凝土施工的难度系数。如果在施工中遇到严重问题,会影响到建筑物施工质量,产生严重的安全隐患。因此,在建设工业建筑时,要提前预防大体积混凝土易出现问题,合理应用大体积混凝土施工技术,避免其施工效果受到外在因素影响^[1]。

2 工业建筑架空大体积混凝土设备基础的施工特征

目前,大体积混凝土结构具有强度高、刚度大等特征,适用于承受重量大、使用中出現振动的设备,被广泛应用在工业建筑的设备基础施工方面。但由于该种技术对工程施工

技术提出更高要求,在实际实施条件方面具有较强复杂性。

①对比普通混凝土,大体积混凝土结构断面较大,根据中国颁布的《大体积混凝土施工规范》,混凝土最低截面尺寸要高于1m,即大体积混凝土,其相关条件要严格遵循大体积混凝土标准进行施工;②结构自重过高,对模板体系支撑提出更高要求,无形中提高施工难度;③大体积混凝土施工要一次性进行浇筑,混凝土浇筑强度较高,结构顶面标高、预留孔洞、预埋件较多;④在实际工业建筑施工时,由于模板支设质量受到各种外在因素影响,如内外温差大、模板支设稳定性差、水泥硬化收缩等因素,导致混凝土出现不同程度的裂缝,给工程施工质量带来严重影响。

3 工业建筑架空大体积混凝土施工流程

3.1 混凝土制备

要合理提高骨料和掺合料的含量,使混凝土中的含水量控制在合理范围内,以保证混凝土强度符合行业要求;在含水量较高的位置形成夹层,不利于混凝土自身结构保持稳定

【作者简介】曹兴阳(1991-),男,中国辽宁盘锦人,一级建造师,从事工业建筑及土建研究。

的情况下,水化热低水泥通常会产生析水现象。因此,在选择水泥种类时,工作人员尽量选择渗水性较低的水泥,并在其中加入适量的减水剂,或者在夹层中加入干式混凝土方式,这样就避免了混凝土受到析水现象的冲击。对含水率达不到行业标准的原料,提前对其进行浇水湿润或翻晒干燥处理,筛除原料中的各种杂质,以做好混凝土搅拌工作,提前检查原料含水率。准备工作全部完成后,工作人员严格按照加工标准,将原料倒入料仓,掺入水、引气剂、膨胀剂等各种材料搅拌,通过计量秤测量材料重量,合理控制用量误差值,确保其误差值小于1%,确保材料质量达到预期要求。另外,为了提高混凝土搅拌效果,当现场气温较低时,要采用电加热技术和水汽加热技术安装相关设备,确保混凝土和原材料温度能达到预期标准,避免材料出现冻结现象^[2]。

3.2 模板施工

在模板支设环节,工作人员要根据现场施工情况,开展定位放线工作,对安装的实际高度进行准确标注,对存在轻微弯曲的板材,检查配件、模板板材质量是否达到预期要求,并对其进行合理校正。等到全部精确工作完成后,按照作业顺序安装相关结构等,建立完整的模板结构,对模板垂直度、水平度、高标号等各方面数据是否符合行业要求进行多次检查,对模板进行承载性、稳定性检查,如遇特殊情况可采取加固措施,避免模板在混凝土振捣、浇筑等环节出现失稳问题。同时,对模板表面附着的灰尘、内部积水等进行全面清理,对墙体不平整的环节进行填补,对墙体进行脱模剂均匀涂抹,并检查脱模剂是否有剥落现象后再浇注混凝土,一旦发现要进行二次涂剂。工作人员应掌握剪力墙、梁底、柱模等各种模板的正确做法,如在进行梁底模板支架时,应将拱架处理在跨度为4m的位置,将拱架高度控制在梁跨度2/1000的位置,主梁和次梁的拱架作业应按标准进行,这样才能保证拱架高度不降低。另外,在混凝土现浇工作完成后,要定期测量试块强度,在确定其满足预期强度后,才能开展拆模工作(如表1所示)。

表1 大体积混凝土施工标准检测标准表

序号	项目	允许偏差/mm	检验方法
1	轴线位置	15	尺量方法
3	标高	10	水准仪
3	基础截面尺寸	+15, -10	尺量检查
4	表面平整度	8	靠尺检查
5	预留洞中心位置偏移	15	尺量检查

3.3 混凝土浇筑

在浇筑大体积混凝土的过程中,进一步完善浇筑施工方案,提高工程浇筑施工的合理性,应进一步完善浇筑施工方案。实现大体量混凝土建筑工作,需要集中钢筋布局的疏密程度、结构的大小、混凝土供应的质量等因素,但需要注意的是,工作人员要及时使用新混凝土进行覆盖,并利用专业工具,在每一层混凝土初凝固时进行捣鼓。同时,在浇筑过

程中,建筑工程浇筑质量的保证应用过泵来运输混凝土,在使用泵前利用水泥纯浆来实现润滑作用,避免在运输过程中出现堵塞现象,有效提升输送速度和质量。但由于通过泵来运输混凝土塌落度较高,所以工作人员要懂得在输送时要严格遵循循序渐进的原则,逐步提升浇筑速度,尽可能控制混凝土裸露在外面的时间^[3]。

3.4 混凝土振捣

在混凝土振捣环节,最常用的是机械振捣方式施工,按照快插慢拔的原则进行振捣作业,合理控制插点间距,保证其不超过300mm,并在不同位置振点的留振时间为25s的情况下,将操作振捣棒向下层混凝土表面延伸5cm的位置。在混凝土表面没有气泡的情况下,就可以拔出捣蛋棒。同时,要对捣棒、预埋件和模板墙体之间的安全距离进行合理控制,避免出现不同程度的预埋件移位甚至混凝土漏浆的问题,因为捣棒插入的深度过深。此外,在混凝土初凝环节,二次振捣操作要重复进行,二次抹压操作要在混凝土表面水分排出并完成振捣后进行。通过上述二次振捣作业能处理多余水分,解决结构微孔问题,提高结构整体强度,提高混凝土整体质量。

4 工程案例

国内一家大型金属加工企业利用六辊轧机、四辊轧机、二十辊轧机的连续轧制工艺,促使其生产工艺向自动化方向发展,无形中增加了施工工艺的复杂度,从而将锻造出来的金属坯料做成了0.04mm的金属箔。该企业设备由美国I2S公司生产,主轧机设备基础平面尺寸为40×80m,基础埋深采用箱基,进深10m,墙厚0.8m,底板厚1m,顶板厚1.5~2.5m,地下室净空高度8m,并设置混凝土出渣口。同时,液压油站、干油站、稀油站等应设置在中国的地下空间,施工顶板前设备应提前进场,这是轧机基础建设项目的-一个很有代表性的项目^[3]。

4.1 工程难点

在工程施工过程中,部分模板支架承载性能能达到8t/m²,支模空间限制为8m。在基础顶面施工环节,部分环节并未建设二次灌浆层,顶面采用基础支撑面,要求工作人员将混凝土施工标高偏差控制在2mm左右,平整度为2mm/m;地下室顶板和底板最常用直埋螺栓类型,其具有构件数量多、埋置形式复杂等特征;建筑基础利用大体积混凝土,该种混凝土自身强度较高,能有效预防出现裂缝问题^[4]。

4.2 主要方案选择

在施工顶板模板支撑体系时,要应用满堂脚手架,在放油箱环节以槽钢门式钢架为主体;基础中应用钢骨架结构形式,能实现不同环节的施工操作,优化施工流程,如埋件固定、预留洞模板、吊模拆卸等环节,避免轴线出现大幅度偏移现象。螺栓加固环节要采用钢框,其属于一种独立的加固系统,工作人员要严格遵循行业标准,合理设计钢框上钻孔间距、直径等环节,将螺栓固定在指定位置;地板顶板中要注重降温措施,应用内部价水循环、外部保湿方法,鳄梨控

制内外温差,避免混凝土出现严重裂缝行为^[5]。

4.3 操作要点

4.3.1 控制轴线、标高

在控制轴线和标高过程中,最常用主轴控制网进行操作,将厂房定位轴线为基准点,设置纵横向基准线。同时,要利用直角坐标法,检测设备基础中心线和控制线。

4.3.2 基础底板和侧壁施工

在加固基础和侧壁模板中的竹胶模板时,要应用规格 $60\times 80\text{mm}$ 的木方和 48×3.5 钢管,侧壁模板采用钢管和对拉螺栓进行固定,合理控制螺栓竖向间距,保证其间距低于 500mm ,水平方向间距为 400mm 。同时,当施工缝坐落在底板上方 300mm 位置时,要设置镀锌钢板,钢板厚度为 2mm ,埋深 300mm 。基础底板最常用斜面分层浇筑法,结合上下混凝土衔接时间、截面尺寸、混凝土生产能力等因素进行计算,将分层厚度控制在 500mm ,避免混凝土出现施工冷缝问题。另外,混凝土振动要应用插入式振捣器,在振捣器停止 20min 后,要及时进行二次复振。为了让工作人员能顺利浇筑上下层混凝土,形成完整个体,要将振动棒插到下层混凝土,深度控制为 100mm ^[6]。

4.3.3 顶板施工

组合钢模通常应用到顶板模板施工方面,支撑所使用的扣件式钢管脚手架规格为 48×3.5 ,有效实现板底支撑效果,脚手架排距为 0.4m ,跨距 0.4m ,布距 1m 。如果附近存在油箱环节,要将脚手架和钢槽门式钢架相结合;在顶板模板施工时,要等到油箱上升到底板后,才能进行施工。

4.3.4 大体积混凝土施工

首先,要结合自身多年工作经验以及行业标准,进一步完善混凝土配合比方案,确定不同原材料使用数量,综合配合比要素开展混凝土试拌工作,对比不同混凝土性能指标要求,出具详细的试样检测报告,制定科学的配置方案,准确计算出不同环节的原材料用量。例如,为了提高混凝土抗裂性能,要通过增加水泥浆含量提高材料最高拉伸值;或者将纸浆废液作为减水剂,再掺和适量的加气剂;其次,原材料选材工作。工作人员要按照工程施工要求设置各种原材料的性能指标,如拌和水、骨料、水泥等材料。在选择水泥种类过程中,尽可能结合混凝土材料质量指标来选择水泥,骨料要占据混凝土数量的 80% ,并具有表面干净整洁、膨胀系数小等特征;而混凝土中的石粉比例不能超过 18% ,要根据骨料粗细程度来选择粒度,细骨料通常会使用中砂^[7,8]。目前,在浇筑混凝土时,应采用分层连续到顶的施工方式,保证混凝土施工的稳定性,每层浇筑厚度控制在 400mm 以内。例如,在拆卸悬臂构件工作时,拆模工作要确定其强度为 100% ,若强度为 75% ,先将长度在 8m 以下的梁模拆下,工作人员应对拆卸环节进行合理调整;非承重环节的侧磨板可在混凝土强度为 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 时拆除。但值得注意的是,在整个拆除过程中,对非承重环节应严格按照先拆先支、后支后拆、拆模工作结束后拆除配套快拆支架式结构的原则进行优

先拆除(如图1所示)。

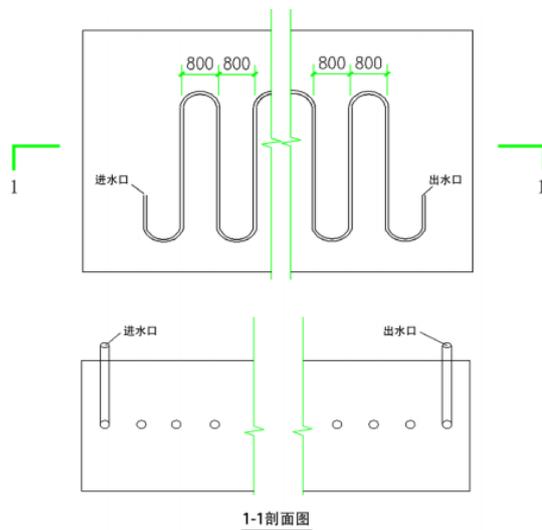


图1 基础中焊管平面布置图

5 结语

合理应用大体积混凝土施工技术,避免其施工效果受到外在因素影响。基于此,将架空大体积混凝土施工技术应用于工业建筑,结合实际案例,分析工业建筑加工大体积混凝土设备基础、选用合理的大体积混凝土材料、做好大体积混凝土施工前期准备、优化整个大体积混凝土施工工艺、全面提升工业建筑施工质量、延长建筑使用寿命等方面的施工特点。

参考文献

- [1] 王一鸣.大体积混凝土施工技术应用分析——以建业徽创新筑小区为例[J].江西建材,2023(2):201-203.
- [2] 巩寅魁,初明亮.水工建筑物混凝土裂缝的成因分析及控制措施——以丰满重建工程大体积混凝土技术标准为例[J].科技创新导报,2022,19(27):240-243.
- [3] 黎兴春,刘东元.大体积筏板基础混凝土施工温度的控制方法研究——以江安县南屏片区第三棚户区改造工程建设项目为例[J].建筑与装饰,2022(8):190-192.
- [4] 殷攀.大体积混凝土裂缝成因与预防控制措施应用研究——以华阳街道28街坊J1-3地块项目为例[J].建筑与装饰,2022(7):147-151+155.
- [5] 刘展鹏,朱海瑞,纪晓宇.超长大体积混凝土结构跳仓法施工技术研究——以洛阳国际会议展览中心为例[J].江西建材,2023(4):231-232+235.
- [6] 陈聪,孙冬,杨春峰,等.低温条件下大体积混凝土温控与防裂措施[J].水泥工程,2023(3):91-94.
- [7] 周希圣,方从启,杨江超,等.大体积混凝土温度场及温度应力的数值模拟[J].山西建筑,2023,49(9):46-50.
- [8] 曲世振.建筑工程中大体积混凝土浇筑技术研究[J].散装水泥,2023(2):154-156.