

泵站混凝土基础施工质量控制技术研究

丁国州

江苏金辰建设工程有限公司 江苏 宿迁 223600

摘要: 本文围绕混凝土基础施工质量控制展开, 涵盖施工前期准备、浇筑、养护、质量检测与缺陷处理等环节。施工前期着重把控材料、设备与方案; 浇筑环节注重浇筑前准备、过程及振捣作业管控; 养护环节精准把控时机、控制温度与做好保湿; 质量检测涵盖外观、强度与密实度检测; 缺陷处理针对不同类型与程度采取相应技术。通过全面系统的质量控制, 保障混凝土基础施工质量。

关键词: 泵站混凝土; 基础施工; 质量控制技术

引言: 混凝土基础作为建筑工程的关键构成部分, 其质量直接关乎整个工程的结构安全与使用性能。在混凝土基础施工过程中, 涉及多个复杂且关键的环节, 从施工前期的精心筹备, 到浇筑、养护过程中的精细管控, 再到施工后的质量检测与缺陷处理, 每个步骤都紧密相连、相互影响。任何一个环节出现疏忽或失误, 都可能引发混凝土基础的质量问题, 进而给整个工程带来严重的安全隐患和经济损失。因此, 深入探究混凝土基础施工各环节的质量控制技术, 构建一套科学、完善、有效的质量控制体系, 对于保障混凝土基础施工质量、提高工程整体质量水平具有至关重要的现实意义。

1 施工前期准备阶段的质量控制技术

施工前期准备工作是保障混凝土基础施工质量的前提, 其核心在于通过对材料、设备、施工方案及作业环境的精准管控, 为后续施工奠定良好基础, 从源头规避质量风险。(1) 在材料质量控制方面, 需重点把控混凝土原材料的性能指标。水泥应选用强度等级适配、性能稳定的品种, 进场前需检测其安定性、凝结时间、强度等核心指标, 确保符合施工要求; 粗骨料需控制颗粒级配、含泥量及针片状颗粒含量, 颗粒级配应连续均匀, 含泥量需严格控制在规范范围内, 避免因骨料杂质过多影响混凝土粘结强度; 细骨料宜选用洁净的中砂, 检测其含泥量、云母含量及细度模数, 保证骨料与水泥浆的适配性。同时, 需对原材料进行分类存放, 做好防潮、防晒措施, 避免材料受潮变质或污染。(2) 施工设备的调试与校准也至关重要。混凝土搅拌设备需提前进行性能检测与调试, 确保搅拌叶片转速均匀、搅拌筒密封性良好, 保证混凝土搅拌均匀性; 输送设备需检查管路密封性、输送能力, 避免输送过程中出现漏浆、离析等问题; 振捣设备需调试振动频率、振幅, 确保振捣力度满足混凝土密实度要求。此外, 用于质量检测的仪器设备, 如

坍落度筒、抗压强度试模、回弹仪等, 需提前进行校准, 确保检测数据的准确性。(3) 施工方案的优化设计需结合泵站混凝土基础的结构特点、受力需求及现场作业条件, 明确混凝土配合比、浇筑顺序、振捣工艺、养护方案等关键技术参数。混凝土配合比需根据基础强度等级、耐久性要求及施工和易性需求进行试配, 通过调整水胶比、水泥用量、骨料比例及外加剂掺量, 确定最优配合比, 既要保证混凝土强度达标, 又要具备良好的流动性、黏聚性, 避免出现离析、泌水现象^[1]。

2 混凝土浇筑环节的质量控制技术

2.1 浇筑前准备管控

混凝土浇筑前的准备工作是保障浇筑质量的关键前置环节。(1) 对于基础模板, 要进行全面且细致的检查, 从强度、刚度、稳定性三个核心指标严格把关, 确保模板能承受混凝土浇筑时的侧压力与冲击力, 维持既定形状。模板拼接处必须密封严实, 采用可靠的密封措施, 防止浇筑过程中出现漏浆现象, 避免因漏浆导致混凝土内部结构缺陷和表面蜂窝麻面。模板内壁要彻底清理, 去除残留的杂物与锈迹, 均匀涂刷隔离剂, 保证混凝土浇筑后能顺利脱模, 且构件表面平整、色泽均匀。(2) 地基基层处理也不容忽视, 要清除表面浮渣、杂物与积水, 对于软弱区域, 依据实际情况采用夯实、换填等科学合理的加固方法, 增强地基承载力, 防止基础浇筑后因地基不均匀沉降引发结构开裂等质量问题。此外, 要精准核对混凝土运输时间, 确保其在初凝时间内完成浇筑入模, 维持良好的和易性^[2]。

2.2 浇筑过程管控

在混凝土浇筑过程中, 必须严格遵循科学合理的操作规范以确保工程质量。(1) 要依据预先设定的顺序分层开展浇筑作业, 分层厚度的确定需充分考虑振捣设备的性能参数, 通常以不超过振捣棒作用长度的1.25倍为宜,

如此能保证每一层混凝土在振捣时都能达到充分的密实度,消除内部孔隙和缺陷。(2)浇筑顺序应按照从低处向高处、从一端向另一端连续推进的方式进行,这种推进方式可以有效避免混凝土浇筑过程中出现施工缝,保证结构的整体性和连续性。若因不可抗力等特殊情况必须设置施工缝,要严格按照设计要求在指定位置进行处理,对施工缝处进行凿毛操作,彻底清理干净表面的浮浆和杂物,再涂刷水泥浆或界面剂,以此增强新旧混凝土之间的粘结强度。(3)浇筑过程中要安排专人持续观察混凝土的状态,一旦发现离析、泌水等问题,应立即采取二次搅拌等有效措施进行处理,坚决杜绝不合格的混凝土进入模板内。

2.3 振捣作业管控

振捣作业对于混凝土质量起着关键作用,其核心目标在于确保混凝土达到足够的密实度,有效规避蜂窝、麻面、空洞等常见质量缺陷的产生。在实际操作中,应优先选用插入式振捣棒进行振捣。(1)在振捣棒的布置上,要保证插入位置均匀合理,其间距需严格控制在不大于振捣棒作用半径的1.5倍范围内,并且插入下层混凝土的深度不得少于50mm,以此保证上下层混凝土能够充分融合、紧密结合。(2)振捣时间的把控至关重要,需根据混凝土的实际状态进行精准判断,一般以混凝土表面呈现出浮浆、不再继续沉降且无气泡溢出为标准。若振捣不足,混凝土内部会存在孔隙,导致密实度无法达标;而过度振捣则可能使混凝土出现离析现象,影响其强度和耐久性。(3)在振捣过程中,操作人员要格外小心,避免振捣棒碰撞到模板和钢筋,防止模板发生变形、钢筋出现移位,进而影响基础结构的尺寸精度和受力性能。

3 混凝土养护环节的质量控制技术

3.1 养护时机把控

混凝土养护时机的精准把控是保障其性能与质量的关键环节。(1)在混凝土浇筑作业完成之后,必须迅速采取措施,及时覆盖保湿材料,如塑料薄膜、土工布等,以此有效阻隔混凝土表面与外界环境的直接接触,避免表面水分在短时间内快速蒸发,防止因水分散失过快导致混凝土表面出现干缩裂缝,影响结构的整体性和耐久性^[3]。(2)通常情况下,在混凝土初凝后便应立即开始养护工作。然而,当处于气温较高、风速较大的特殊环境时,混凝土表面水分蒸发的速度会显著加快,此时必须进一步缩短初凝后开始养护的间隔时间,确保混凝土表面始终保持湿润状态。此外,养护时间的确定并非一成不变,需要综合考虑混凝土强度等级、所使用的水泥品种以及实际的环境条件等多方面因素,只有确保混凝土

强度达到设计要求之后,方可停止养护作业。

3.2 温度控制技术

对于大体积混凝土基础而言,温度控制是保障其质量的关键环节。由于大体积混凝土在硬化过程中会释放大量水化热,若不加以有效控制,极易导致内外温差过大,进而引发温度应力,最终产生裂缝,影响结构的整体性和耐久性。在养护期间,需采取切实可行的温度控制措施。(1)通过覆盖保温材料,如岩棉被、泡沫板等,以及洒水保湿的方法,有效减缓混凝土表面温度的下降速度,将内外温差控制在合理范围内,一般不宜超过25℃。(2)应在混凝土内部合理设置测温点,运用专业的测温设备实时监测温度变化情况。一旦发现温差超过规定范围,要迅速且精准地调整养护措施,例如适当增加保温层的厚度,或者根据实际情况合理控制洒水的频率和水量,以此避免因温度应力作用而导致混凝土出现裂缝,确保大体积混凝土基础的质量安全^[4]。

3.3 保湿养护技术

保湿养护在混凝土质量保障体系中占据关键地位,其核心要义在于维持混凝土表面持续湿润状态,为水泥水化反应的充分进行提供必要且充足的水分条件。水泥水化反应若因缺水而中断或不充分,会严重影响混凝土的强度发展和耐久性。(1)在实际操作中,可选用洒水养护、覆盖土工布或塑料薄膜养护等多种方式。洒水养护时,要制定科学合理的洒水计划,保证混凝土表面始终处于湿润状态,杜绝干湿交替情况的发生,因为干湿交替易使混凝土表面产生收缩裂缝。采用覆盖塑料薄膜养护时,需确保薄膜与混凝土表面紧密贴合,不留任何空隙,以此有效阻止水分散失。(2)在养护过程中要格外注意,避免养护用水对混凝土表面造成冲刷。一旦被冲刷,不仅会破坏混凝土表面的平整度和光洁度,还可能影响水泥水化产物的正常形成与分布,进而对混凝土的整体质量产生不利影响。

4 施工质量检测与缺陷处理技术

4.1 外观质量检测

混凝土基础完成脱模工序后,应立即开展外观质量检测工作,这有助于及时发现潜在问题并采取有效措施加以解决,避免问题恶化影响工程质量。(1)在检测过程中,要着重检查混凝土表面是否存在蜂窝、麻面、裂缝、缺棱掉角等常见缺陷。蜂窝和麻面会降低混凝土表面的密实性和耐久性;裂缝可能影响结构的安全性和稳定性;缺棱掉角则会影响结构的外观质量和整体性。(2)要使用专业的测量工具,精确测量基础的结构尺寸和标高,严格对照设计要求进行核对,确保其偏差在规范允许的范围

内。对于表面出现的轻微缺陷，如小面积的麻面等，要及时进行修补处理，防止缺陷进一步发展。若检测发现存在明显裂缝或结构尺寸偏差超出允许范围，需深入分析产生原因，如是否因振捣不密实、养护不当或模板变形等导致，进而采取针对性的整改措施，避免缺陷扩大对基础承载力造成不利影响。

4.2 强度与密实度检测

混凝土强度与密实度是衡量其质量的关键指标，精准检测这两项指标对保障工程结构安全至关重要。(1) 对于混凝土强度检测，常规且可靠的方法是留置标准试块。在混凝土浇筑过程中，需同步制作标准试块，试块数量、规格等要严格依照相关规范执行。制作完成后，将其置于与基础混凝土相同的养护条件下进行养护，如此可保证试压得出的结果能真实、准确地反映混凝土的实际强度状况。(2) 还可采用回弹法、超声波法等无损检测技术，在现场直接对基础混凝土的强度和密实度进行检测。这些方法无需破坏基础结构，操作相对简便快捷。若检测结果显示混凝土强度或密实度达不到设计要求，必须深入分析原因，如是否因原材料质量不佳、配合比不当、施工工艺存在缺陷等导致，进而有针对性地采取加固处理措施，确保基础满足设计要求和使用寿命^[5]。

4.3 缺陷处理技术

当通过质量检测发现混凝土存在缺陷时，需依据缺陷的具体类型以及严重程度，精准选用对应的处理技术。对于表面呈现的蜂窝、麻面这类轻微缺陷，(1) 对缺陷部位进行彻底清理，去除松动的混凝土颗粒、浮浆等杂质，确保基层坚实、干净。(2) 采用与原混凝土同强度等级的修补砂浆进行填补修复，修补过程中要注意抹压密实、表面平整，使其与周围混凝土衔接自然。(3) 对于裂缝缺陷，要先全面判断裂缝的宽度、深度以及未来的发展趋势。若为表面裂缝，通常可采用密封胶进行封堵处

理，防止水分和有害物质侵入导致裂缝进一步扩展。若裂缝深入混凝土内部，属于深层裂缝，则需运用压力注浆技术，将特制的浆液注入裂缝中，填充裂缝空隙，增强混凝土的整体性和结构强度。缺陷处理完成后，要对处理部位进行妥善养护，并按照规范要求复检，保证处理质量完全达标。

结束语

混凝土基础施工质量控制是一个系统性、综合性的工程，需要从施工前期的精心策划、浇筑与养护环节的严格把控，到质量检测的精准全面以及缺陷处理的及时有效，每一个环节都容不得丝毫马虎。通过本文对各环节质量控制技术的深入剖析与探讨，我们明确了保障混凝土基础施工质量的关键要点与有效方法。在实际工程中，施工人员应严格遵循相关规范与标准，结合工程实际情况，灵活运用这些质量控制技术，不断优化施工流程，提高施工水平。同时，加强各环节之间的协同配合与监督管理，形成全方位、多层次的质量控制网络，从而切实保障混凝土基础施工质量，为建筑工程的整体质量与安全奠定坚实基础，推动建筑行业持续健康发展。

参考文献

- [1] 翁新培. 建筑钢筋混凝土结构工程施工技术要点与应用[J]. 建材发展导向, 2023, 21(24): 153-155.
- [2] 王旭丽. 建筑工程基础底板大体积混凝土施工技术分析[J]. 黑龙江科学, 2023, 14(22): 118-120.
- [3] 杨国豪. 装配整体式混凝土建筑结构工程施工质量评价指标体系的构建[J]. 石材, 2023(12): 75-77.
- [4] 陈晓东. 泵站施工过程中裂缝病害的成因与防范策略分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9(09): 165-167.
- [5] 徐辉. 水泵站底板大体积混凝土裂缝控制施工技术[J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50(07): 15-18.