

水泥厂建设工程土建难点及监理重点

李 新

邯郸中材建设有限责任公司 四川 绵阳 621000

摘 要：水泥厂土建施工专业性强，结构复杂且精度要求高，涵盖筒仓滑模、大体积基础、高精度螺栓孔等关键环节。施工难点在于模板稳定、混凝土质量、温度裂缝预防及设备精度保证。通过优化工艺参数、强化模板支撑、智能化养护及三维坐标控制网等措施，可提升施工质量。监理工作需依托制度建设，配置专业团队，实施动态监管和技术培训，确保施工符合设计规范，保障工程整体的安全性和耐久性。

关键词：水泥厂；建设工程；土建难点；监理重点

引言

水泥厂土建工程是工业建筑的关键一环，其功能布局与结构设计需兼顾生产连续性、重载设备运行及环境适应性。与民用建筑不同，其主体结构复杂，需承受重力、振动及腐蚀，施工过程涉及多专业协作，对精度、混凝土性能及结构整体性要求极高。同时，露天作业受环境因素影响大，施工组织难度增加。因此，制定关键工序专项控制措施，实施全过程监理，是确保工程质量的关键，以保障生产安全与效率。

1 水泥厂土建工程特点

水泥厂建设项目具有显著的工业建筑特质，在结构形式、施工工艺以及质量标准等方面与民用建筑存在明显差异。（1）水泥厂的主体结构包含多种复杂的类型，像筒仓、框架、排架以及大体积设备基础等。这些结构需要承受巨大的静荷载和动荷载，例如物料的重力、设备的振动以及风荷载等。特别是筒仓类结构，对气密性和稳定性有着极高的要求，这就决定了其施工必须具备高精度和高可靠性。（2）水泥厂的生产流程高度依赖设备的安装精度，土建工程中的预埋件、预留孔洞以及螺栓定位等都直接关系到设备能否正常运行。一旦出现施工偏差，可能会导致设备无法安装或者运行不稳定，进而影响整个生产线的效率和安全性。（3）水泥厂建设通常处于露天环境，容易受到季节变化和气候变化的影响。例如，高温、低温、雨雪等天气条件都可能对混凝土的施工质量产生不利影响。此外，施工现场的交叉作业频繁，不同工种之间的协调配合难度较大，这也增加了施工管理的复杂性。（4）水泥厂的生产过程中会产生大量的粉尘和腐蚀性气体，这些物质会对土建结构造成侵蚀。因此，土建工程需要采取有效的防腐措施，如使用耐腐蚀材料、进行表面处理等，以确保结构的长期稳定性和安全性。

2 水泥厂建设工程土建施工难点

2.1 筒仓库体滑模施工难度大

筒仓作为存储大宗散料的关键设施，其滑模施工技术的复杂性体现在对模板系统的稳定性、混凝土浇筑的连续性和千斤顶同步性的严格要求上。模板变形是常见的施工难题，这通常是由于模板设计不合理或施工过程中的荷载分布不均导致的。为应对这一问题，需采用高强度、高刚度的模板材料，并设计合理的支撑体系，确保模板在滑升过程中不发生变形。同时，严格控制混凝土浇筑的连续性，避免因混凝土供应中断导致的施工缝，影响结构整体性。千斤顶的同步性控制也是关键，需采用先进的控制系统，确保各千斤顶在滑升过程中保持同步，避免因不同步导致的模板倾斜或错位。在变截面段，模板尺寸的调整尤为频繁，这增加了施工组织的难度。为此，应提前制定详细的施工方案，包括模板的调整顺序、调整时间以及调整后的固定措施等，确保施工过程的顺利进行。

2.2 钢筋混凝土墩子施工不合理

大型设备基础墩子因配筋密集、预埋件多，使得混凝土浇筑变得尤为困难。模板支撑体系的设计不合理，往往会导致胀模、漏浆等质量问题。为避免这些问题，模板设计应充分考虑混凝土的侧压力，选择适当的支撑材料和支撑方式，确保模板的刚度和稳定性。同时，加强模板的检查和维护，及时发现并处理模板的变形或损坏。混凝土养护不及时或温控措施不到位，也是导致墩子产生收缩裂缝的主要原因^[1]。因此，应制定合理的养护计划，包括养护时间、养护方式和养护温度等，确保混凝土在硬化过程中得到充分的养护。此外，采用低热水泥、添加抗裂剂等温控措施，也能有效降低混凝土的温度裂缝风险。

2.3 螺栓孔洞埋设施工要求高

设备安装所需的地脚螺栓孔洞位置精度对后续安装质量至关重要。施工中,测量定位偏差、预留孔模固定不牢、混凝土浇筑时移位等问题时有发生。为确保孔洞位置的准确性,应采用高精度的测量仪器和方法,对孔洞位置进行精确测量和定位。同时,加强预留孔模的固定措施,防止在混凝土浇筑过程中发生移位。孔洞成型后,应进行彻底的清理和检查,确保灌浆材料能够充分填充孔洞,形成可靠的锚固。

2.4 原料立磨混凝土施工难点

原料立磨基础需承受磨机运行时的交变荷载,对混凝土的强度及抗裂性能要求极高。大体积混凝土浇筑时,水化热温升是引发温度裂缝的主要原因。为控制温升,可采用低热水泥、优化混凝土配合比、设置冷却水管等温控措施。同时,加强施工缝的处理和分层浇筑的间隔控制,确保混凝土结构的整体性和耐久性。

3 水泥厂建设工程土建施工中的难点控制措施

3.1 筒仓库体滑模施工控制

筒仓模板与滑模施工是复杂且关键的过程。在设计模板系统时,需根据筒仓特点选择高强度、高刚度的模板材料,并确保支撑稳定可靠,安装精度达标,避免变形或位移。同时,模板表面应平整,接缝严密,防止漏浆。浇筑前,对模板、钢筋、预埋件等的检查验收必不可少,确保符合设计要求。混凝土配合比需优化,浇筑过程严格控制速度和分层厚度,使用振捣器确保混凝土密实。在筒仓滑模施工中,滑升速度需根据混凝土凝结时间、环境温度等动态调整,一般控制在20-30cm/h,但应灵活应对不同情况。同时,加强滑升过程监测,及时解决千斤顶漏油、支撑杆失稳等问题。安全管理同样重要。制定完善的安全操作规程,配备必要的安全防护设施,施工人员必须佩戴安全带、安全帽等。定期对滑模设备检查维护,确保运行正常。此外,加强施工现场管理,保持整洁有序,道路畅通,防止因混乱而引发安全事故。

3.2 钢筋混凝土墩子施工控制

钢筋混凝土墩子的配筋施工与混凝土浇筑是一个复杂而精细的过程。在配筋阶段,必须严格按照设计图纸进行,确保钢筋的规格、数量、位置和间距无误,连接方式也要根据规范选择,同时注重钢筋的绑扎牢固和保护层厚度的控制。浇筑前,对模板、钢筋、预埋件等进行细致检查和验收至关重要,以确保施工质量和安全。混凝土的配合比需根据设计和施工条件优化,浇筑过程中要严格控制速度和分层厚度,并使用振捣器充分振捣,特别是配筋密集部位,以确保混凝土密实度。模板

支撑系统的设计和安装同样关键,需根据墩子结构和施工要求选择合适的材料和支撑方式,确保其强度和稳定性。安装时要精确到位,经过检查和验收,确保无松动或变形^[2]。浇筑完成后,及时有效的养护措施对混凝土的强度和耐久性至关重要。需根据环境选择合适的养护方法,并保持混凝土表面湿润,避免收缩裂缝的产生。同时,避免过早加载或扰动,确保混凝土充分硬化。

3.3 螺栓孔洞埋设施工控制

螺栓孔洞的定位与施工是一个精细且多步骤的过程,每一步都需严谨操作以确保最终的质量。在定位测量时,高精度的全站仪、水准仪等设备是不可或缺的,它们能确保螺栓孔洞的位置和标高与设计图纸完全吻合。同时,还需考虑施工误差,对放样结果进行适当调整,为后续步骤打下坚实基础。预留孔洞的尺寸精度同样关键,专用模具或模板的选用至关重要。这些模具不仅尺寸需与设计一致,还需具备足够的强度和刚度,以承受混凝土浇筑时的巨大压力。安装时,必须严格按照放样结果进行,确保位置准确无误。混凝土浇筑过程中,防止预留孔洞堵塞同样不可忽视。通过设置挡板或防护罩,以及加强监测和清理,可以有效避免混凝土进入孔洞,确保孔洞的畅通无阻。施工完成后,预留孔洞的保护同样重要。设置警示标志、加强现场管理、避免在孔洞附近进行可能造成损害的作业,都是保护预留孔洞的有效手段。在后续施工过程中,更需时刻注意对预留孔洞的保护,避免任何可能对其造成损坏的操作。

3.4 原料立磨混凝土施工控制

原料立磨大体积混凝土施工是水泥厂建设中的关键环节,其质量控制直接关系到设备的安全运行与整体工程的耐久性。在预防温度裂缝方面,选用低水化热的水泥,如矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥,可显著降低水化热产生,同时掺加粉煤灰或矿渣等掺和料,减少水泥用量,进一步降低水化热。通过设置冷却水管、覆盖保温材料以及加强温度监测,有效调控混凝土内外温差,预防温度裂缝的产生。优化混凝土配合比是提高混凝土质量的关键。合理控制水灰比,掺加高效减水剂和引气剂,不仅可以减少用水量,提高混凝土强度和耐久性,还能改善混凝土的抗冻性和抗渗性。合理选择骨料的级配和粒径,确保混凝土密实度,减少空隙率,进一步提升混凝土的整体性能。在浇筑过程中,需根据原料立磨的结构特点和施工条件,选择分层浇筑、分段浇筑或斜面分层浇筑等合理工艺,严格控制浇筑速度和分层厚度,确保混凝土连续、充分密实。使用插入式振捣器进行振捣,避免漏振或过振,确保混凝土质量。养护阶

段同样不容忽视。采用智能养护系统,实时监测并调整养护措施,如浇水、覆盖保温材料等,确保混凝土处于最佳养护状态。喷涂养护剂,在混凝土表面形成保护膜,减少水分散失,保持湿润,进一步提升混凝土的强度和耐久性。通过这些强化和创新的养护措施,为水泥厂原料立磨的稳健运行奠定坚实基础。

4 水泥厂建设工程土建监理重点

4.1 建立健全相关制度

建立健全监理工作制度,是工程项目管理中不可或缺的一环,它直接关系到工程监理的效率和质量,是确保工程顺利推进和高质量完成的重要保障。监理单位在接手项目之初,就应深入了解工程的具体情况和需求,以此为基础,制定出一套全面、细致、可操作性强的监理工作制度体系。监理规划作为监理工作的总纲,应明确监理工作的总体目标、原则、范围和主要内容,为后续的监理工作提供宏观指导。而监理实施细则则是针对工程中的关键环节和潜在风险点,制定的具体监理措施和操作指南,确保监理工作能够深入细致、有的放矢。旁站监理方案、平行检验制度、见证取样制度等,则是为了确保工程施工过程中的质量、安全和合规性。这些制度要求监理人员对施工过程进行实时监控,对关键材料和构件进行抽样检测,以确保工程质量符合设计要求和相关标准。监理日志制度、监理月报制度则是为了记录监理工作的日常进展和重要事件,为工程管理和决策提供数据支持。这些记录不仅有助于监理单位自身对监理工作的总结和反思,也为建设单位和相关管理部门提供了重要的参考依据。监理会议制度和监理资料管理制度,则是为了确保监理工作的沟通和信息共享,以及监理资料的完整性和可追溯性^[3]。通过定期的监理会议,各方可以及时了解工程进展和存在的问题,共同商讨解决方案。而完善的资料管理,则为工程的后期验收和维护提供了重要的资料支持。

4.2 进一步加强监理机构的建设

加强监理机构的建设,是提升监理工作效能、保障工程质量与安全的核心举措。面对不同规模、复杂程度和技术要求的水泥厂建设工程,监理单位需精准配置监理团队,确保人力资源与项目需求高度匹配。首先,监

理团队应囊括总监理工程师、专业监理工程师及监理员等多层次人才,他们不仅需持有相应的专业资格证书,还应累积了丰富的实战经验,对水泥厂建设的特性和工艺流程了如指掌。这样的专业配置,能有效应对工程中的各类技术难题,确保监理工作的专业性和针对性。其次,监理单位应建立健全监理人员管理体系,明确各岗位职责,通过科学合理的考核评价机制,激励监理人员积极履职、追求卓越。这不仅能激发监理人员的责任心和进取心,还能促进团队内部的学习与交流,不断提升整体监理水平。

4.3 加强监理人员的教育和培训

加强监理人员的教育和培训,是提升其专业能力和职业素养的关键一环。监理单位应高度重视这一工作,定期组织监理人员参与多元化的培训和学习活动。培训内容应涵盖新规范、新标准的学习,确保监理人员紧跟行业发展的步伐,及时掌握最新的技术和要求。同时,新技术、新工艺的培训也不可或缺,这有助于监理人员更好地理解 and 把控工程项目的实施过程,提高监理工作的精准度和效率。此外,监理工作技能和职业道德的培训同样重要。通过技能培训,监理人员能够不断提升自身的实际操作能力,更好地履行监理职责。而职业道德的培训,则能强化监理人员的责任感和使命感,促使其在工作中始终坚守原则,维护工程质量和安全。

结束语

水泥厂土建工程的施工质量直接影响生产线运行效率与安全性。通过系统化分析滑模施工、设备基础浇筑等关键工序难点,采用精细化施工工艺与智能化监测手段,可有效提升结构稳定性与精度控制水平。监理工作需以制度体系为支撑,强化人员专业能力建设,通过旁站监督、平行检测等方式实现施工过程动态管控。

参考文献

- [1]马猛.水泥厂建设工程安全监理要点和措施[J].中国水泥,2020(1):108-111.
- [2]李凌凤.水泥厂余热发电工程机电安装的监理[J].中国水泥,2020(1):104-107.
- [3]张捷.水泥厂建设工程安全监理要点和措施探讨[J].商品与质量,2021(37):311.