

桥梁支架现浇施工技术及其稳定性控制

赵俊邦

新疆昆仑工程咨询管理集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 桥梁支架现浇施工是桥梁建设常用方法, 本文详细阐述该施工技术工艺, 涵盖前期准备、支架搭设、模板安装与拆除、混凝土浇筑等环节。分析影响施工稳定性的因素, 包括支架自身结构、施工过程、环境及其他关联因素。提出稳定性控制方法, 如支架结构、施工过程、环境因素防控等。同时介绍安全保障措施, 为桥梁支架现浇施工提供全面指导, 保障施工安全与质量。

关键词: 桥梁支架现浇; 施工技术; 稳定性控制; 安全保障; 影响因素

引言: 桥梁建设在现代交通中占据关键地位, 桥梁支架现浇施工凭借适应性强、质量可靠等优势, 广泛应用于各类桥梁工程。该施工方法涉及多个复杂环节, 从前期准备到具体施工操作, 每个步骤都关乎桥梁最终质量与施工安全。然而, 施工过程中诸多因素会影响支架稳定性, 如支架自身结构特性、施工操作规范性、环境变化等。若稳定性失控, 将引发严重安全事故, 造成巨大损失。因此, 深入研究桥梁支架现浇施工技术及其稳定性控制具有重要的现实意义。

1 桥梁支架现浇施工技术工艺

1.1 支架施工前期准备

在桥梁支架现浇施工正式开展前, 需进行全面且细致的前期准备工作。施工场地处理是首要环节, 要对施工区域的地形地貌进行详细勘察, 清除场地内的杂物、障碍物, 对软弱地基进行加固处理, 如采用换填、夯实等方法, 确保地基承载力满足支架搭设要求, 为后续施工提供稳定基础。支架材料选择与进场检验至关重要^[1]。依据桥梁的设计要求、荷载情况以及施工环境等因素, 挑选质量可靠、性能优良的支架材料, 如钢管、扣件等。材料进场时, 要严格检查其质量证明文件, 对材料的规格、尺寸、强度等进行抽检, 确保材料符合相关标准规范, 杜绝不合格材料进入施工现场。施工设备调试与布置也不容忽视。对用于支架搭设、混凝土浇筑等施工过程的设备, 如起重机、混凝土搅拌机、振捣器等, 进行全面调试, 检查设备的运行状况, 保证设备性能良好。同时, 根据施工场地条件和施工流程, 合理布置设备位置, 确保设备操作方便、施工流程顺畅。

1.2 支架搭设流程

基础搭设操作是支架搭设的起始步骤。根据设计要求, 精确测量放线, 确定基础位置, 采用合适的基础形式, 如扩大基础、桩基础等, 确保基础稳固。立杆、横

杆及扫地杆搭设要严格按照设计间距和排列方式进行。立杆应垂直安装, 横杆与立杆连接牢固, 扫地杆设置在立杆底部, 增强支架整体稳定性。支架节点连接操作需保证连接紧密、可靠。采用合适的连接方式, 如扣件连接, 确保节点处无松动现象, 使支架形成一个整体受力结构。支架顶托安装与调整要根据模板标高和设计要求进行。精确控制顶托高度, 使支架顶面平整, 为模板安装提供良好条件。

1.3 模板安装与拆除

模板选型与安装顺序应根据桥梁结构特点和施工要求确定。选择强度、刚度满足要求的模板材料, 按照先底模、后侧模的顺序进行安装。模板拼接与固定方法要科学合理。拼接处要严密, 避免漏浆, 采用对拉螺栓、支撑等方式将模板固定牢固, 保证模板在混凝土浇筑过程中不发生变形。模板拆除时机与操作要点需严格把握。根据混凝土强度增长情况, 确定合适的拆除时间, 拆除时要按照一定顺序进行, 避免损坏混凝土表面和棱角。

1.4 混凝土浇筑施工

混凝土浇筑顺序规划要综合考虑桥梁结构特点和施工条件。一般采用分层分段浇筑的方式, 从一端向另一端推进, 确保混凝土浇筑均匀。浇筑过程操作规范要严格执行。控制混凝土浇筑速度和高度, 避免混凝土离析, 及时对混凝土表面进行抹平处理。混凝土振捣方法要恰当。采用合适的振捣设备, 如插入式振捣器、平板振捣器等, 按照一定间距和振捣时间进行振捣, 确保混凝土密实。

2 桥梁支架现浇施工中的稳定性影响因素

2.1 支架自身结构因素

桥梁支架现浇施工的稳定性, 首要受制于支架自身结构特性。支架材料力学性能是影响稳定性的基础要

素,不同材料在强度、刚度、韧性等方面存在差异,这些性能指标直接决定了支架在承受荷载时的变形程度与抗破坏能力^[2]。若材料强度不足,在较大荷载作用下易发生断裂;刚度欠缺则会导致支架变形过大,影响结构整体稳定性。支架结构设计合理性同样关键。科学合理的结构设计应充分考虑桥梁的跨度、荷载分布、施工环境等多方面因素,确保支架各部分受力均衡。不合理的结构设计可能使局部应力集中,降低支架承载能力,进而威胁施工安全。支架节点连接可靠性也不容忽视。节点作为支架各构件的连接部位,其连接方式与质量直接影响支架整体性。若节点连接松动或存在缺陷,在荷载作用下易引发结构松动,降低支架稳定性,甚至导致局部失稳。

2.2 施工过程因素

浇筑荷载分布对支架稳定性影响显著。在现浇施工过程中,混凝土浇筑顺序、速度及分布不均,会使支架承受的荷载产生动态变化。不合理的荷载分布可能导致支架局部受力过大,引发变形或破坏。施工操作规范性同样重要。施工人员若未严格按照操作规程进行施工,如随意增加或减少支撑点、未及时调整支架高度等,都会破坏支架原有受力平衡,影响稳定性。模板安装偏差也会对支架稳定性产生间接影响。模板安装不准确可能导致混凝土浇筑后结构尺寸偏差,进而改变支架受力状态,降低稳定性。

2.3 环境因素

风力是影响支架稳定性的重要环境因素。强风作用下,支架会受到风荷载作用,产生附加应力与变形。若支架抗风能力不足,可能引发整体失稳。温度变化对支架结构影响也不容小觑。温度升高或降低会导致支架材料热胀冷缩,产生温度应力。长期温度变化作用下,支架结构可能因疲劳而损坏,降低稳定性。雨雪天气对支架基础影响较大。雨雪浸泡会使基础软化,承载能力下降,进而影响支架整体稳定性。

2.4 其他关联因素

地基沉降是影响支架稳定性的潜在因素。地基不均匀沉降会导致支架倾斜或变形,破坏结构受力平衡,降低稳定性。在软弱地基上施工时,若未对地基进行妥善处理,地基沉降问题可能更为突出。施工荷载临时堆放也会对支架稳定性产生影响。临时堆放荷载若超过支架设计承载能力,或堆放位置不当,会使支架局部受力过大,引发安全问题。因此,合理规划施工荷载临时堆放位置与重量,对保证支架稳定性至关重要。

3 桥梁支架现浇稳定性控制方法

3.1 支架结构控制

支架结构是桥梁支架现浇施工稳定性的根基,需从多方面加以把控。在支架搭设过程控制要点上,要严格遵循设计图纸与施工规范^[3]。搭设前精确测量放线,确定立杆、横杆等构件的准确位置。搭设时,立杆应垂直于地面,偏差控制在允许范围内,确保垂直度符合要求;横杆要水平搭设,保证支架整体平整度。每搭设一定高度,需进行全面检查,及时调整偏差,避免误差累积影响支架稳定性。支架结构加固措施也不容忽视。对于受力较大或关键部位的支架,可采用增加斜撑、剪刀撑等方式增强其刚度与稳定性。斜撑应与立杆、横杆可靠连接,形成稳固的三角结构,有效抵抗侧向力。剪刀撑的布置要合理,间距适中,确保支架在各个方向都能保持稳定。支架拼接质量控制同样关键。拼接处要紧密贴合,无缝隙、错台现象。采用合适的拼接方式,如螺栓连接时,要确保螺栓拧紧力矩符合要求,避免松动。焊接拼接时,要保证焊缝质量,无气孔、夹渣等缺陷,提高拼接部位的强度与可靠性。

3.2 施工过程稳定性控制

施工过程中的操作细节对支架稳定性影响显著。浇筑过程荷载控制要精准。根据混凝土浇筑速度与顺序,合理计算各阶段支架承受的荷载,避免局部荷载过大。可通过分层分段浇筑的方式,均衡分配荷载,减少支架受力不均的情况。施工工序衔接控制需紧密有序。各工序之间要合理安排时间间隔,确保上一道工序完成后,下一道工序能及时进行,避免因工序拖延导致支架长时间承受荷载,增加失稳风险。同时,要保证工序之间的衔接质量,如模板安装与混凝土浇筑之间的衔接,要确保模板固定牢固,防止混凝土浇筑时模板移位。模板安装精度控制要严格。模板的尺寸、位置、垂直度等要符合设计要求,安装偏差控制在允许范围内。模板拼接处要平整、严密,避免漏浆影响混凝土质量,进而影响支架受力。安装完成后,要进行全面检查与调整,确保模板安装精度满足施工需要。

3.3 环境因素防控

环境因素对支架稳定性影响较大,需采取有效防控措施。风力防护措施方面,当风力达到一定等级时,应停止高空作业,并对支架进行加固处理,如增加缆风绳等,增强支架抗风能力。温度变化应对措施上,在高温或低温环境下施工,要考虑支架材料的热胀冷缩效应。可通过预留伸缩缝等方式,减少温度应力对支架的影响,确保支架结构稳定。恶劣天气施工防控要提前做好。遇到雨雪天气,要及时清理支架上的积水、积

雪,防止支架基础软化或结冰。同时,要对支架进行全面检查,确保无安全隐患后再继续施工。

3.4 地基与临时荷载控制

地基承载力控制措施至关重要。施工前要对地基进行详细勘察与处理,确保地基承载力满足支架搭设要求。可采用换填、夯实等方法提高地基承载力,并在地基上设置垫板,均匀分散支架荷载。临时荷载堆放规范要严格执行。临时荷载堆放位置要合理,避免集中堆放在支架局部区域。堆放重量要控制在设计允许范围内,防止因临时荷载过大导致支架失稳。同时,要对临时荷载进行固定,防止滑动或倾倒对支架造成破坏。

4 桥梁支架现浇施工安全保障措施

4.1 施工人员安全管理

施工人员作为桥梁支架现浇施工的直接参与者,其安全意识与操作技能对施工安全起着决定性作用^[4]。施工人员安全培训需全面且深入,不仅要涵盖安全法规、操作规程等基础内容,还应结合桥梁支架现浇施工特点,讲解支架搭设、混凝土浇筑等关键环节的安全要点。培训方式可多样化,采用理论授课与现场演示相结合的方式,让施工人员直观理解安全知识,增强培训效果。定期组织复训与考核,确保施工人员始终保持较高的安全意识与操作水平。现场作业安全防护要求要严格落实。施工人员进入施工现场必须正确佩戴安全帽、安全带等防护用品,高空作业时,安全带应高挂低用,确保在发生意外时能有效保护施工人员安全。在支架上作业时,要设置安全可靠的脚手板,防止施工人员滑倒、坠落。同时,要对施工现场的电气设备、机械设备等进行定期检查与维护,确保设备安全运行,避免因设备故障引发安全事故。

4.2 现场安全巡查与管控

现场安全巡查是及时发现安全隐患、保障施工安全的重要手段。支架巡查频次应根据施工进度与支架受力情况合理确定,在支架搭设初期、混凝土浇筑前后等关键阶段,要增加巡查频次。巡查内容要全面,包括支架立杆垂直度、横杆水平度、节点连接牢固性、支架整体稳定性等方面。隐患排查与整改流程要规范有序。巡查人员发现安全隐患后,应及时记录并上报,明确隐患位置、性质与严重程度。根据隐患情况制定整改方案,确定整改责任人与整改期限。整改完成后,要进行复检验收,确保隐患彻底消除,形成闭环管理。

4.3 应急处置措施

制定科学合理的支架失稳应急处置流程至关重要。一旦发生支架失稳情况,现场人员应立即停止施工,迅速撤离至安全区域,并及时向上级报告。根据失稳程度与现场情况,采取相应的应急措施,如对轻微失稳部位进行加固处理,对严重失稳情况启动应急预案,组织专业救援力量进行抢险救援。应急物资储备与管理要到位。储备足够的应急物资,如千斤顶、钢丝绳、木板等,并定期对应急物资进行检查、维护与更新,确保物资性能良好、数量充足。建立应急物资管理台账,明确物资存放位置与管理人,方便在紧急情况下快速调配使用。

4.4 现场安全防护设施设置

高空作业防护设施是保障施工人员高空作业安全的重要屏障。在桥梁支架现浇施工现场,应设置安全网、防护栏杆等防护设施,安全网应张挂牢固,无破损、漏洞,防护栏杆高度应符合规范要求,确保能有效防止施工人员坠落^[5]。现场警示标识设置要醒目规范。在施工现场的危险区域,如支架边缘、电气设备附近等,设置明显的警示标识,如“禁止攀爬”“当心触电”等,提醒施工人员注意安全,避免发生意外事故。

结束语

桥梁支架现浇施工技术及稳定性控制是桥梁建设中的关键内容。通过全面把握施工工艺,精准分析稳定性影响因素,并采取有效的稳定性控制方法和安全保障措施,能够显著提高桥梁支架现浇施工的质量与安全性。在实际工程中,施工人员和管理人员需严格遵循相关规范和要求,不断总结经验,持续优化施工方案,确保桥梁工程顺利推进,为社会经济发展提供坚实的交通支撑。

参考文献

- [1]梁洋.公路桥梁现浇箱梁支架施工技术探索[J].建材与装饰,2025,21(20):103-105.
- [2]黄士峰.道路桥梁工程中现浇箱梁支架施工技术优化研究[J].中国住宅设施,2025(3):179-181.
- [3]董远江.公路桥梁工程中满堂支架现浇梁施工技术的探究[J].建筑与装饰,2025(17):37-39.
- [4]陈浩歌.桥梁工程中支架现浇箱梁施工技术的应用[J].建筑与装饰,2024(14):88-90.
- [5]陈仁宽.公路桥梁工程中满堂支架现浇箱梁施工技术[J].建筑与装饰,2024(14):70-72.