

建筑隔震支座施工的质量控制

李 宁

新疆疆北建设工程有限公司 新疆维吾尔自治区 石河子 832099

摘要：建筑隔震支座施工质量直接决定隔震系统抗震效能，关乎建筑结构安全。本文围绕该主题，阐述了隔震支座施工概述及质量控制核心作用，系统分析了施工全流程关键环节的质量控制要点，涵盖前期准备、基层处理、安装过程、连接锚固及后期防护。同时梳理施工中常见质量问题，提出针对性防控对策。研究表明，通过全流程精细化质量管控，可有效规避施工风险，保障隔震支座功能正常发挥。

关键词：建筑；隔震支座施工；全流程；质量控制

引言：随着抗震防灾要求的不断提高，隔震技术在建筑工程中的应用愈发广泛，建筑隔震支座作为隔震系统的核心构件，其施工质量直接影响建筑整体抗震性能。当前施工中，定位偏差、连接失效、成品保护不到位等问题时有发生，制约隔震效能发挥。基于此，本文聚焦建筑隔震支座施工的质量控制，系统探究全流程关键环节管控要点与质量问题防控对策。开展本研究旨在明确质量控制核心方向，弥补施工管控中的薄弱环节，为工程实践提供科学依据，推动隔震建筑施工质量的提升。

1 建筑隔震支座施工概述

建筑隔震支座施工是隔震建筑工程的核心环节，其质量直接决定隔震系统抗震效能，关乎建筑地震安全性与稳定性。施工需严格遵循技术规范，统筹材料选型、基层处理、安装操作、连接锚固等多环节质量管控，确保支座有效缓冲地震能量、降低结构震动响应，为建筑整体抗震性能筑牢基础。

1.1 隔震支座的类型与核心性能要求

建筑工程常用隔震支座包括橡胶隔震支座、摩擦摆隔震支座、滑动支座等。橡胶隔震支座因弹性恢复能力强、水平位移适应性好，应用广泛；摩擦摆隔震支座大位移承载性能优异，适用于高烈度地震区域。核心性能上，支座需满足规定竖向承载力，避免自重及荷载下过度变形；具备稳定水平刚度与阻尼特性，保障地震能量耗散；同时需具备良好耐久性、抗老化性与抗疲劳性，满足长期使用需求，性能参数需符合《建筑隔震设计标准》等规范。

1.2 隔震支座施工的核心技术原理

隔震支座施工核心技术原理围绕“精准定位、稳定承载、可靠传力”展开。通过精准定位放线与标高控制，确保支座安装位置符合设计要求，保证支座中心与结构受力中心重合，避免偏心受力。安装时利用专用设备平

稳就位，通过调整装置控制水平度与标高精度，确保支座与上下基层紧密贴合，实现荷载均匀传递。连接锚固环节通过螺栓紧固、焊接等方式，保障支座与预埋件及上下结构可靠连接，避免地震时脱落、滑移^[1]。

2 质量控制在隔震支座施工中的核心作用

质量控制在保障隔震支座施工质量与隔震系统功能有效发挥的关键，核心作用体现在施工全流程，直接关联建筑抗震安全性。(1) 筑牢施工基础，规避源头风险。通过严格把控隔震支座材料进场检验、施工设备调试验收、技术交底质量等前置环节，杜绝不合格构配件、设备投入使用，确保施工前期各项准备工作符合规范要求，为后续施工质量奠定坚实基础，同时减少因前期准备不足引发的质量隐患。(2) 保障功能发挥，强化过程管控。在施工过程中，质量控制通过精准监管定位放线精度、支座安装水平度与标高、连接锚固可靠性等关键环节，确保支座安装符合设计标准，避免偏心受力、承载失衡等问题，保障隔震支座缓冲地震能量、降低结构震动的核心效能。(3) 实时排查整改质量问题，减少返工成本、提升施工效率，且能保障工程符合规范要求，规避质量责任风险，为建筑长期抗震安全提供长效保障^[2]。

3 建筑隔震支座施工全流程关键环节质量控制

3.1 建筑隔震支座施工前期质量控制

施工前期质量控制需从技术、材料、设备、方案多维度落实全方位精细化管控。(1) 技术准备管控：组织建设、设、计、施、工、监、理四方图纸会审，核查隔震支座型号、安装位置等参数与现场条件、地质资料的匹配性，专项研讨复杂地质或大跨度建筑设计要点；分级开展技术交底，结合节点示意图明确技术要求与质控要点，交底记录签字归档备查。(2) 材料与构配件管控：建立“进场核查—抽样复验—合格入库”机制，核查支座出厂合格证、性能检测报告等资料，复验尺寸、外

观、核心性能等参数,不合格产品清退;同步检测配套螺栓、预埋件的材质、规格及关键性能,确保符合设计规范。(3)设备与人员管控:调试校验吊装设备、测量仪器等,精密仪器需第三方校验合格;核查施工人员资质,对特种作业人员专项培训考核,岗前试操作合格后方可上岗。(4)方案与计划管控:严格审核施工组织设计及专项方案,高烈度区域或特殊结构需专家论证;制定质量控制计划,明确各环节责任人、检验标准与频率,建立追溯机制,保障管控有序、责任可查。

3.2 建筑隔震支座安装前基层处理的质量控制

基层处理质量控制要针对基层混凝土、预埋件及表面条件落实精准化、标准化管控。(1)基层混凝土质量管控。核查基层混凝土的28天强度检测报告,确保其强度达到设计要求的100%后方可开展后续施工,严禁在混凝土强度未达标时提前施工;采用2米靠尺配合塞尺检测基层表面平整度,每平方米检测不少于3个点,对超出允许偏差的部位采用专用打磨机进行打磨或采用高强度修补砂浆进行修补处理,修补后需养护至规定强度,再次检测确认表面平整度符合规范要求,避免因基层不平整导致支座受力不均、局部应力集中。(2)预埋件安装管控。采用全站仪、水准仪等精密仪器进行预埋件的定位与多次复核,先进行初定位固定,再进行精准调整,确保预埋件中心位置偏差不得超过5mm、标高偏差不得超过3mm、水平度偏差不得超过1‰;加强预埋件与基层混凝土的连接牢固性管控,核查预埋件的锚固筋长度、间距是否符合设计要求,焊接连接的预埋件需检查焊缝饱满度,对关键部位的预埋件采用敲击检测结合超声波检测的方式核查连接质量,避免后期使用中出現松动脱落现象。(3)基层清理与缺陷管控。采用高压空气吹扫结合人工清扫的方式,彻底清理基层表面的灰尘、油污、浮浆、杂物及松动骨料,必要时采用丙酮擦拭油污部位,确保支座安装面洁净、干燥、无杂物;对基层混凝土存在的裂缝、孔洞、露筋等缺陷进行专项修补,裂缝宽度大于0.2mm时需采用压力注浆方式修补,孔洞修补需清理松散部位后采用微膨胀混凝土填充,修补完成后需进行强度检测,确保基层无质量隐患,为隔震支座与基层的紧密贴合、均匀传力提供保障^[3]。

3.3 建筑隔震支座安装过程的质量控制

安装过程直接决定隔震系统的抗震效能,要围绕定位、就位、调整等关键步骤落实精细化、全过程管控。(1)定位放线管控。采用经校验合格的全站仪进行定位放线,根据设计坐标精准放出隔震支座的安装中心位置、边界范围及定位控制线,放线完成后由施工班组自检、技术人员复

检、监理单位验收的“三检制”复核,确保放线精度符合设计要求,避免因定位偏差导致支座安装错位、受力失衡。(2)吊装与就位管控。根据隔震支座的重量、尺寸及安装高度,选用额定起重量大于支座重量1.2倍的吊装设备,配备专用吊装吊具,避免直接捆绑支座本体造成损伤;制定科学的吊装方案,明确吊装顺序、吊装速度及指挥信号,吊装过程中需缓慢平稳操作,吊装速度控制在0.5m/min以内,避免碰撞、冲击支座;就位时由专人指挥,采用水平尺实时监测支座水平状态,确保支座中心与放线定位中心精准对齐,就位过程中防止出现倾斜、扭转。(3)标高与水平度管控。就位后采用水准仪、精密水平尺等仪器检测支座的标高及水平度,标高检测采用多点测量取平均值的方式,水平度检测覆盖支座整个顶面,通过调整不锈钢垫片等辅助构件进行精准调整,垫片层数不超过3层,总厚度不超过20mm,确保支座标高偏差不得超过3mm、水平度偏差不得超过1‰;调整完成后采用临时固定件将支座固定牢固,防止后续施工过程中出现位移。(4)过程监测与记录管控。安排专职质量员与监理人员对安装全过程进行旁站监督,实时记录吊装时间、调整数据、检测结果、操作人员及验收情况等关键信息,形成完整的施工记录;对安装过程中出现的偏差或问题,立即下达停工整改通知,明确整改措施、整改责任人及整改期限,整改完成后需重新组织验收,验收合格后,方可进入下一道工序。

3.4 建筑隔震支座连接与锚固的质量控制

连接与锚固质量要针对螺栓连接、焊接连接等不同方式落实针对性、全流程管控措施。(1)螺栓连接管控。严格核查连接螺栓的规格型号、材质性能、螺纹精度,确保与设计要求一致,严禁使用规格不符或存在损伤的螺栓;螺栓安装时需按“对称均匀、分次紧固”的顺序操作,采用经校验的扭矩扳手控制紧固力矩,紧固力矩值需符合设计要求,避免出现紧固不足或过度紧固导致螺栓变形、螺纹损坏;紧固完成后需进行二次复核,对松动的螺栓及时补拧,同时采用防松垫圈或锁紧螺母进行防松处理,外露螺栓丝扣需涂抹防锈脂,防止长期使用中出現螺栓松动、锈蚀。(2)焊接连接管控。焊接作业前需清理焊接部位的铁锈、油污、水分等杂物,直至露出金属光泽,选用与母材匹配的焊接材料,根据母材材质、厚度制定合理的焊接工艺参数;焊接过程中严格遵循焊接规范,采用分段对称焊接的方式,控制焊接电流、电压及焊接速度,避免因焊接热量集中导致预埋件变形;焊接完成后及时清除焊渣、飞溅物,对焊接接头进行外观检查,查看是否存在未焊透、夹渣、气孔、裂纹等焊接缺

陷,关键节点的焊接接头需进行超声波无损检测,确保焊接质量合格。(3)锚固可靠性管控。核查锚固节点的设计尺寸及施工精度,确保锚固深度、锚固方式、节点构造符合设计要求;对锚固部位的混凝土强度进行复核,采用回弹法结合钻芯取样的方式检测混凝土强度,确保其能为锚固结构提供足够的承载支撑。

3.5 建筑隔震支座施工后期防护与成品保护的质量控制

施工后期防护与成品保护需建立全流程全方位防护机制,明确责任并强化监管。(1)施工后期防护管控:结合支座材质特性采取针对性措施,橡胶支座用防雨防晒篷布覆盖,远离腐蚀性物质;金属部件涂抹防锈漆,外露部位用耐腐蚀防护罩防护;设置警示标识,严禁碰撞、堆放重物及周边高温作业。(2)交叉作业成品保护管控:合理规划施工流程,规避后续交叉作业损伤支座;交叉区域用钢管搭设刚性防护围栏(距支座边缘 $\geq 50\text{cm}$),明确各工种作业范围与保护责任;安排专人全程监督,及时制止违规操作并维护防护设施。(3)成品保护监督与验收管控:建立专项检查制度,质量员每日巡查、每周全面检查,发现问题及时组织修复验收;施工完成后全面验收支座外观、防护状态、安装精度及性能参数,验收合格签署记录后方可进入下道工序^[4]。

4 建筑隔震支座施工质量问题与防控对策

4.1 常见施工质量问题分析

建筑隔震支座施工中常见质量问题集中在核心施工环节,主要包括:(1)安装定位偏差,因放线精度不足或复核不到位,导致支座中心与结构受力中心错位,引发偏心受力;(2)连接锚固失效,如螺栓紧固力矩不足、焊接存在未焊透等缺陷,或预埋件锚固不牢固,影响传力可靠性;(3)支座损伤与性能衰减,施工中碰撞、油污侵蚀导致橡胶层破损、金属部件锈蚀,或基层处理不当使支座受力不均,加剧性能衰减;(4)成品保护不到位,交叉作业中支座被碰撞、挤压,或防护措施缺失导

致环境因素损害。

4.2 针对性防控对策

防控对策需贯穿施工全流程,重点强化关键环节管控:(1)精准把控安装定位,采用经校验的精密测量仪器放线,执行“班组自检、技术复检、监理验收”三检制,确保定位偏差在允许范围,复杂节点增设专项复核工序;(2)强化连接锚固质量,螺栓紧固采用标定扭矩扳手,按对称分次顺序操作并二次复核,焊接前清理作业面、匹配焊接材料,关键焊缝需无损检测,预埋件安装后核查锚固强度;(3)严控支座保护与基层质量,施工中选用专用吊具避免碰撞,橡胶支座远离腐蚀性物质并覆盖防护,基层需达标后再施工,缺陷修补后经强度检测确认;(4)完善成品保护机制,合理规划施工流程,交叉作业区域搭设刚性防护围栏,设置警示标识,安排专人巡查监督,建立保护责任追溯制度,发现损伤及时组织专业修复并验收。

结束语:建筑隔震支座施工质量控制是保障隔震建筑抗震安全的核心抓手,贯穿施工全流程,需兼顾前期准备、过程管控与后期防护的全维度协同。本文通过梳理各环节管控要点及质量问题防控对策,明确了精细化管控的核心路径。实践中需严格落实各项质量控制措施,强化责任追溯,确保隔震支座功能有效发挥。未来可进一步结合智能化监测技术,提升质量管控的精准性与高效性。

参考文献:

- [1]赵航,董再春.多高层建筑隔震施工技术应用与质量控制要点[J].广东土木与建筑,2023,30(9):90-93.
- [2]孟永利.建筑工程较大直径隔震支座施工安装与质量管理创新[J].中国建筑金属结构,2025,24(16):160-162.
- [3]郑家全.建筑工程基础隔震施工技术与质量控制研究[J].城市开发,2025(16):175-177.
- [4]莫振宝,赵燕燕,张国提.建筑隔震支座施工质量控制要点探讨[J].智能城市,2021,7(13):108-109.