

起重机械安全保护装置现场检验要点及常见问题分析

纪涛

河北省特种设备监督检验研究院保定分院 河北 保定 071000

摘要: 本文围绕起重机械安全保护装置展开, 详细阐述现场检验要点, 包括限制运动类、防止超载类、安全防护类装置检验方法。同时剖析常见问题, 如装置自身质量、安装调试、使用维护等方面问题。最后提出加强质量控制、规范安装调试流程、强化使用维护管理等建议, 以保障起重机械安全运行。

关键词: 起重机械; 安全保护装置; 现场检验; 常见问题; 解决建议

引言: 起重机械在工业生产中应用广泛, 其安全运行至关重要。安全保护装置作为保障起重机械安全的关键部件, 发挥着不可替代的作用。在实际应用中, 安全保护装置存在诸多问题, 影响起重机械安全性能。深入探讨起重机械安全保护装置现场检验要点及常见问题, 并寻求解决策略, 对保障起重机械安全作业具有重要意义。

1 起重机械安全保护装置现场检验要点

1.1 限制运动类装置检验

1.1.1 起升高度限制器检验

起升高度限制器是保障起重机械在垂直方向安全运行的重要装置。检验时, 首先需确定其安装位置是否符合要求。该装置应安装在能够准确感知吊钩上升极限位置的地方, 通常设置在卷筒或钢丝绳系统附近, 确保在吊钩达到最大起升高度前及时触发。检查动作灵敏性与可靠性时, 模拟吊钩上升过程, 观察限制器能否在规定高度迅速动作。动作过程应无卡顿、延迟现象, 确保在关键时刻有效阻止吊钩继续上升。信号反馈功能的检测同样关键, 当限制器触发后, 起重机械的控制系统应能立即接收信号, 并通过指示灯、蜂鸣器等方式清晰反馈, 使操作人员及时了解设备状态, 避免危险情况发生。

1.1.2 运行行程限制器检验

运行行程限制器负责保障起重机械在水平轨道方向的运行安全。对限位开关性能测试, 需在起重机械运行过程中, 人为设置接近限位开关的情况, 测试开关能否准确感应并及时触发。检查其触发后的电路切断功能, 确保在达到限位位置时, 能迅速停止机械运行, 防止冲出轨道。轨道端部止挡坚固程度检查是另一重要环节。止挡应牢固固定在轨道端部, 承受起重机械碰撞时的冲击力。检验人员需仔细查看止挡的安装螺栓是否紧固, 有无松动、锈蚀迹象, 止挡本体是否存在变形、裂缝等损坏情况, 保证其在关键时刻能有效阻挡机械, 避免脱轨事故。

1.2 防止超载类装置检验

1.2.1 起重量限制器检验

起重量限制器用于防止起重机械超载作业。空载试验时, 将吊钩提升至一定高度, 检查限制器显示的重量数值是否为零或在允许误差范围内。接着进行满载试验, 将额定起重量的重物平稳吊起, 观察限制器的显示数值与实际重量的偏差, 确保其精度满足要求。报警与自动切断功能验证是检验关键^[1]。当起吊重量达到或超过额定起重量的一定比例时, 限制器应立即发出声光报警信号, 提醒操作人员注意。若重量继续增加, 达到限制器设定的切断阈值, 起重机械的起升机构应自动停止工作, 防止因超载导致机械损坏或安全事故。

1.2.2 起重力矩限制器检验

起重力矩限制器在不同工况下的检验要点各有侧重。在检验力矩计算准确性时, 根据起重机械的臂长、幅度、起吊重量等参数, 结合设计公式计算理论力矩值, 再与限制器显示的力矩值进行对比, 确保两者偏差在合理范围内。对起重机工作状态的限制功能测试, 模拟不同幅度和起重量组合的工况。当起重力矩接近或达到限制器设定的阈值时, 限制器应及时对起重机的起升、变幅等动作进行限制, 如降低起升速度、禁止幅度增大等, 保证起重机在安全力矩范围内工作, 避免因力矩超载引发倾翻等严重事故。

1.3 安全防护类装置检验

1.3.1 防护栏杆与防护罩检验

防护栏杆高度检查需严格按照标准执行, 其高度应足以阻挡人员意外跌落或物品掉落。通过测量工具, 确保栏杆高度符合设计要求。强度检查时, 对栏杆施加一定的外力, 观察其是否出现变形、松动等情况, 确保栏杆能承受正常使用过程中的碰撞和倚靠力。防护罩用于保护起重机械关键部位, 如传动装置、旋转部件等。检验时, 查看防护罩是否完整覆盖关键部位, 有无破损、缺失情

况。检查防护罩的安装是否牢固，能否有效防止人员接触危险部件，同时不影响机械的正常运行和维护。

1.3.2 紧急制动装置检验

紧急制动装置检验重点在于制动响应时间与可靠性。制动响应时间测试时，模拟紧急情况触发制动装置，测量从触发到机械停止运行的时间，确保该时间符合设计标准，能够在紧急时刻迅速制动机械，减少事故损失。制动可靠性验证需多次进行紧急制动操作，观察每次制动后机械的停止状态。检查制动部件是否磨损严重、制动系统是否漏油等，确保制动装置在多次使用后仍能保持良好性能，在任何紧急情况下都能可靠制动，保障起重机械及人员安全。

2 起重机械安全保护装置常见问题分析

2.1 装置自身质量问题

部分安全保护装置存在制造缺陷，严重影响其正常功能发挥。零部件精度不足是常见问题之一。例如，起重量限制器的传感器制造过程中，若内部感应元件加工精度不达标，会导致测量结果出现偏差^[2]。在实际使用时，即使起重机械处于正常负载状态，限制器也可能发出错误报警信号，或者在超载时无法及时响应，使设备处于危险运行状态。材料性能不达标同样不容忽视。防护栏杆若采用劣质钢材，其强度和韧性无法满足设计要求，在承受较小外力冲击时，就可能发生变形甚至断裂，无法起到有效防护作用。起升高度限制器的机械传动部件若材料耐磨性差，经过短时间使用后，会因过度磨损导致部件间隙增大，影响限制器动作的准确性和可靠性。一些安全保护装置在制造过程中，还可能存在着装配工艺不规范的情况。比如，运行行程限制器的限位开关与触发机构装配时，若两者之间的位置关系未严格按照设计要求安装，会使限位开关无法在正确位置触发，造成机械运行超出安全行程范围，引发碰撞等事故。

2.2 安装与调试问题

安装过程中容易出现多种问题。位置偏差是较为突出的情况，以起重力矩限制器为例，若其安装位置与设计存在偏差，测量起重机械臂长、幅度等参数的传感器所采集的数据就会不准确，进而导致力矩计算错误，使限制器无法正常发挥对起重机工作状态的限制功能。连接不牢固也是常见隐患。防护栏杆安装时，若固定螺栓拧紧力矩不足，在起重机械运行过程中的振动作用下，螺栓会逐渐松动，致使栏杆晃动，严重时甚至脱落，失去防护效果。紧急制动装置的液压管路连接若不紧密，会出现漏油现象，影响制动系统的压力传递，导致制动响应时间延长，制动可靠性降低。调试不充分会

使装置功能无法正常发挥。起重量限制器调试时，若未对空载、满载等多种工况下的报警阈值和切断阈值进行准确设定，可能出现空载时频繁报警，或者满载时未达到超载切断重量就提前停止工作，以及超载时却不动作等情况。运行行程限制器调试不精准，会造成限位开关触发过早或过晚，影响起重机械的正常运行效率和安全性。

2.3 使用与维护问题

使用过程中，操作不当会对安全保护装置造成损坏。频繁急停急起操作，会使起升高度限制器的机械传动部件受到较大冲击，加速部件磨损，缩短其使用寿命。在起重作业时，若强行起吊超出额定起重量的重物，会使起重量限制器的传感器承受过大压力，导致传感器内部结构损坏，丧失重量测量功能^[3]。维护保养不及时、不到位会引发装置性能下降。安全保护装置的电子元件长期处于恶劣的工作环境中，如高温、潮湿、粉尘多的场所，若不定期进行清洁，粉尘会附着在电路板上，影响元件散热和电气性能，甚至导致短路故障。防护栏杆表面若不及时进行防锈处理，长期暴露在空气中，会出现锈蚀现象，降低栏杆强度。紧急制动装置的制动片属于易损件，若未按照规定的维护周期进行检查和更换，当制动片磨损到一定程度后，会导致制动力不足，无法实现可靠制动。

3 解决起重机械安全保护装置问题的建议

3.1 加强装置质量管控

把控安全保护装置质量需从源头入手。对生产厂家资质审核是关键环节。在选择安全保护装置供应商时，要详细审查其生产资质文件，包括营业执照、生产许可证等，确保厂家具备合法生产资格。同时考察厂家的生产能力和技术水平，查看其生产设备是否先进、齐全，是否拥有专业的技术研发团队和完善的质量保证体系。若厂家缺乏相应技术实力和质量管理能力，生产出的装置易出现质量问题。产品质量抽检是保障装置质量的重要手段。在装置出厂前，对关键零部件进行严格检验。对于起重量限制器的传感器，检查其制造工艺是否精细，感应元件是否符合设计标准，确保测量精度。对防护栏杆的钢材，检测其材质成分、强度和韧性等指标，防止使用劣质材料。在装置进入市场流通环节后，也应定期进行抽样检查，一旦发现质量不合格产品，立即追溯源头，要求厂家整改，杜绝不合格产品流入市场用于起重机械安装。建立与生产厂家的长期沟通机制也很必要。及时向厂家反馈装置在实际使用过程中出现的质量问题，促使厂家改进生产工艺和技术。要求厂家提供装置的技术资料和质量保证文件，便于在后续使用和维护

中,准确了解装置性能和特点,更好地进行管理。

3.2 规范安装调试流程

制定标准化安装调试流程,首先要明确各安全保护装置的安装步骤和要求。起升高度限制器安装时,需严格按照设计图纸确定安装位置,确保其能准确感知吊钩上升极限位置。安装过程中,对每一个连接部位进行紧固,使用合适的工具和力矩,保证连接牢固,防止因振动导致部件松动。强调安装调试人员专业资质要求与操作规范。安装调试人员需具备相应的专业知识和技能,持有相关资格证书。在上岗前,接受专业培训,熟悉各类安全保护装置的工作原理、安装调试方法和技术标准。在安装调试过程中,严格按照操作规范进行作业,不得随意更改安装流程和参数设置。例如,调试起重力矩限制器时,按照规定的工况和步骤,准确设置力矩报警和切断阈值,确保限制器在不同工况下都能正常发挥作用。建立安装调试质量验收制度^[4]。每完成一项安全保护装置的安装调试工作,由专业人员进行验收。检查装置安装位置是否正确,连接是否牢固,调试参数是否符合要求,功能是否正常。对于不符合要求的,责令安装调试人员立即整改,直至验收合格,确保每一台起重机械的安全保护装置都能正确安装和调试,发挥应有效能。

3.3 强化使用维护管理

建立完善使用维护制度,明确各安全保护装置的使用要求和维护周期。对于起重量限制器,规定每次起重作业前进行简单检查,查看显示是否正常,定期进行校准和精度检测。防护栏杆每月进行一次外观检查,查看是否有变形、锈蚀等情况,每年进行一次强度检测。制定详细的维护记录表格,要求操作人员和维护人员每次维护后,如实填写维护内容、时间和维护人员等信息,便于对装置维护情况进行跟踪和管理。加强操作人员培训,提高其对安全保护装置的正确使用与维护意识。培训内容包括安全保护装置的工作原理、功能作用、操作方法和维护要点。通过理论讲解和实际操作演示,让操

作人员熟悉各类装置的使用规范,避免因操作不当损坏装置。例如,向操作人员强调不得强行起吊超出额定起重量的重物,防止损坏起重量限制器。同时教授操作人员一些简单的日常维护知识和技能,如清洁装置表面灰尘、检查连接部位紧固情况等,使操作人员能够在日常使用过程中,及时发现装置存在的问题并进行处理。定期对使用维护制度执行情况进行检查和监督。安排专人对起重机械安全保护装置的使用和维护情况进行巡查,查看操作人员是否按照规定使用装置,维护人员是否按时进行维护保养工作。对于违反制度的行为,及时进行纠正和处理,确保使用维护制度得到有效执行,保障安全保护装置始终处于良好运行状态,为起重机械安全作业提供可靠保障。

结束语

起重机械安全保护装置的现场检验是一项技术性强、责任重大的工作。只有严格按照检验标准和流程执行,才能及时发现并消除安全隐患。针对当前存在的装置质量问题、安装不规范及维护不到位等情况,必须从源头入手,强化全过程管理。通过提高装置质量、规范安装调试、完善使用维护制度,可以有效提升安全保护装置的运行可靠性。还需加强操作人员的专业培训与日常监督,确保各项安全措施真正落实到位,为起重机械的安全运行提供坚实保障。

参考文献

- [1]付俊.浅谈起重机械电气检验问题及检验方式[J].特种设备安全技术,2022,(01):49-50.
- [2]李江.浅析建筑施工起重机械常见问题的管理思考[J].建筑·建材·装饰,2023(3):25-27.
- [3]高山,喻颖.起重机械若干常见问题及解决方案分析[J].中国设备工程,2023(6):266-268.
- [4]刘路,李文睿.起重机械检验工艺技术研究[J].造纸装备及材料,2024,53(3):38-40.