

浅析防爆桥式起重机的检验

张文刚 焦海洋

(临沂市特种设备检验研究院 山东 临沂 276000)

摘要: 防爆桥式起重机械是保障工业生产的重要组成部分。为确保防爆桥式起重机有效运行,应对其进行科学检验,需要依照其使用环境来确定其检验重点,切不可使用不符合要求的起重机械,避免对工业生产带来不利影响。基于此,本文主要对防爆桥式起重机的检验进行深入探究,希望可以为相关人士提供参考与借鉴。

关键词: 工业生产; 防爆; 桥式起重机; 检验

0 引言

近年来,工业爆炸事故频发引发了社会各界的关注与重视,对特殊场所防爆设备的安全性提出了较高的要求。防爆桥式起重机是一种专业的起重设备,在工业生产中得到了广泛运用,如化工与冶金等易燃易爆气体及粉尘场所中,防爆桥式起重机的安全性与工业企业和工作人员都有着极大的关联。在这些场所中,电气火花与撞击等都容易出现火花进而引发爆炸。所以,应对防爆起重机进行科学且全面检验,以规避安全风险的出现。

1 防爆桥式起重机型式与结构特征

1.1 防爆桥式起重机型式

针对防爆桥式起重机定义来讲,其主要是用于具有爆炸性气体与爆炸性粉尘环境中,在《特种设备目录》中,将原本防爆桥式起重机与防爆梁式起重机进行了融合,统称为防爆桥式起重机,类型主要有防爆双梁桥式起重机、防爆电动单梁起重机以及防爆电动葫芦桥式起重机等。

防爆桥式起重机组成装置有金属结构、电气设备、传动与控制系统以及安全装置等,在设计以及制造以及安装阶段应依照相关规定标准进行,避免在特殊环境中使用时引发安全事故。防爆桥式起重机的防爆原理为借助相关措施来控制引爆源,可以说防爆桥式起重机的结构为普通桥式起重机,然后在此基础上运用多种防爆措施组建成的一种起重机械。

1.2 防爆桥式起重机的结构特征

针对于防爆桥式起重机的结构设计与制造来讲,十分关注和重视撞击与摩擦时如何规避火花问题的出现,其在结构层面的预防与控制爆炸特点主要为以下几点:

1.2.1 结构布置与零部件选择

可以布置在非危险区或爆炸性危险级别相对较低的

防爆桥式起重机已经从设计与制造以及安装成本实现了事先预防控制,例如在控制柜内部有诸多开关电线与接线,通常都是使用铠装电缆来进行连接,并且将其安装在非危险区域。这种方式的成本支出相对较大,但安全性极强。同时,为进一步保障防爆桥式起重机在使用阶段的安全性及稳定性,防爆零件的使用也变得十分广泛,例如防爆制动器与防爆电动机等等。

1.2.2 参数设计

借助调整机构传动比来降低或提升运行速度,以此来更好地预防与控制防爆起重机在运行阶段发生危险现象。例如:快速起升 2~8m/min、慢速起升 0.2~0.8m/min; 小车行走速度即 $\leq 25\text{m/min}$ 、防爆级别即为 $\text{II C} \leq 16\text{m/min}$; 大车行走速度和防爆级别与小车相同; 钢丝绳卷入速度 $\leq 28\text{m/min}$ 。

1.2.3 电气设计

防爆桥式起重机运用的电气设备防爆型式不可低于所在环境要求的防爆型式,例如可以运用到爆炸性危险环境 0 区或 20 区的防爆电气设备应使用在 1 区或 21 区,需要实现层层递进,这样才可以满足防爆桥式起重机的运行要求。

1.2.4 风险识别

诸多防爆桥式起重机制造商在制造阶段都已经认识到故障阶段与结构遭到破坏而产生撞击与摩擦带来的爆炸风险。所以,防爆桥式起重机在设计阶段就运用了相应的措施来规避安全问题的发生。

2 防爆桥式起重机的检验程序与注意事项思考

2.1 检验程序

在防爆桥式起重机检验阶段,应以实际情况为核心,然后根据以下程序来做好结构监督与检验工作。

2.1.1 外观检查

这一阶段的检查工作开展对人力需求相对较小,检

测内容主要有：防爆桥式起重机整体结构检验与核对、联接状况检验、联接构造分析、轨道固定于结构情况检验、结构构造分析等。外观检测的目标即为确定结构设计的有效性。

2.1.2 静态测量

静态检验工作的开展需要2人以上配合完成，检验内容主要有：轨道检验、构建检验、主梁上拱度检验以及上翘度检验等。这一检测的目的主要是确定结构制造质量。

2.1.3 试验考核

试验考核需要在多人合作下完成，这样才可以确保试验考核有效开展。静载试验是为了连接金属结构承载情况而开展的额载试验，这样就可以了解刚度情况，然后在随之开展动载试验，进而全面了解和掌握结构使用情况。在完成各项试验以后，则需要对外观进行检查，最后判断结构整体情况。

2.1.4 分析判断

在完成上述检验工作之后，就需要进行试运行，在试运行阶段发现问题，然后判断金属结构情况，这对于确定是否添加检验项目有一定的帮助。

2.2 注意事项

2.2.1 检测环境

在防爆桥式起重机运用阶段，外界环境会对起重机性能产生极大的影响。因此，在检验阶段需要依照标准程序来开展检验检测，以此来保障检验结果的科学性与合理性。

2.2.2 检测部位

从结构角度分析，需要对防爆桥式起重机重点且危险位置开展检验检测，这样可以全面提升检验检测工作的有效性。例如在对起重机主梁疲劳破坏开展检验检测阶段，需要重点检验跨端与跨中位置；而对翼缘板局部不平度开展检验检测的过程中，应重点检验跨中位置。

2.2.3 试验要求

一方面，需要全面明确试验步骤，遵循空载—静载—额载—动载试验原则，即为静载考核，然后在开展额载测量；另一方面，则需要明确检验检测位置。

3 阐述防爆桥式起重机检验重点

3.1 资料审查

对于防爆桥式起重机资料审查工作来讲，在过程中需要对照产品文件与合同，全面检查起重机选型与实际工况的匹配度，确保匹配度可以满足相关规范和合同要求。防爆桥式起重机的安全保护装置与电气元件以及照明器材等都应满足防爆要求，电动机与控制箱以及起重量限制器等应使用隔爆型和密封性，警示信号则需要使用本质安全型。另外，资料审查与实物检查电动机、控

制箱、起重量限制器及其他防爆电器设备的防爆型式是否可以满足防爆桥式起重机运行都需要由使用单位签字盖章，同时使用单位对签字盖章的爆炸性物质也应进行说明，例如爆炸物质的类型与级别以及温度组别等多方面内容。

3.2 防爆桥式起重机检查

首先，外观检查。防爆桥式起重机的实物检查应全面检验防爆电气设备的损伤情况、裂纹情况以及接面固定情况等，同时还需要检查和审查紧固螺栓性能级别与屈服的综合强度等；针对目测检查来讲，则需要检查衬垫与透明件是否完好以及光洁情况等，目测检查防爆电气设备的接地标志与接地连接件的完好性；检查防爆电气设备中是否有铭牌，以及铭牌信息内容与防爆合格证标准信息是否统一；检验防爆标志中的温度组别与表面温度，以及爆炸性物质类别和防爆桥式起重机设备类别关系是否满足标准要求。

其次，主要部件检查。防爆桥式起重机类别在ⅡC、ⅢB或ⅢC时，需要重点检查车轮踏面与轮缘，因为起重机在这一类别时，车轮踏面与轮缘位置的颜色为黄色与亮白色，可以使用工具在相应的检查位置提取碎屑，然后使用磁性材料来对金属碎屑进行验证，了解碎屑是否为无火花材料。另外，实物检查在防爆桥式起重机防爆类别是ⅡC、ⅢB或者ⅢC时，应检查吊钩是否运用了防撞击和防摩擦设备，因为一旦吊钩产生火花是十分危险的；如果防爆桥式起重机钢丝绳有断丝现象，应立即对其进行报废处理。从目测检测角度分析，需要检测吊钩滑轮组侧板外表是否有警示标语，以及标语是否符合要求等，轨道结构是否光滑与平整的检验可以使用钢直尺与塞尺来进行测量。动作试验即为防爆桥式起重机与小车在接头处通过时是否有冲击现象，在过程中需要确保车轮与轨道接触面没有锈蚀现象。在防爆桥式起重机安全稳定运行以后，可以运用红外线测温仪器来对发热位置进行温升检测，为确保温度可以达到标准要求，可安装电动机通风口，然后在内部设置相应的保护措施。

再次，安全保护装置检查。需要审查防爆桥式起重机内部配置的各类安全保护装置中的防爆标志，然后再依照防爆标志从高到低的实施原则来对其进行判定。安全保护装置（如有防爆要求的起重机）型式试验证明需有能够覆盖受检防爆桥式起重机安全保护装置的型式与技术参数，并且还需要检查制动机中的各个部件是否都运用了防爆型。针对防爆桥式起重机起升机构来讲，应具有两套制动器，制动器设置也需要全面满足爆炸性环境的标准要求。另外，如果配置了安全制动器，则应确保安全制动器与工作制动器是相同的防爆型式。在资料审查阶段，应检查单独设置的电气操作

防爆制动器是否满足防爆要求,以及是否有防爆合格证等。

最后,电气部分检查。全面检查防爆桥式起重机电气部分的电缆、电线配置、额定电压、芯线最小截面积以及导线绝缘方式等各方面是否满足了相关要求。电缆与光缆的引入装置型号需要确保其满足配置要求,可以使用游标卡尺来测量弹性密封圈孔径与电缆和光缆的匹配度,外径允差范围应该在 1mm 以内。另外,还需要检查电缆外护套的密封性和拧紧情况,在外力拉扯时确保电缆不会出现移位现象。同时应检查多余电缆引入装置的封堵性质是否可以与电气防爆型式相符合,确保防爆照明灯的光源类别与功率可以满足防爆合格证中的要求。

在检查过程中,可以依照被测线路的电压等级来确定检验所运用绝缘电阻测量仪可以有效进行电压测试,整个过程应断开电源主开关,同时还需要确保防爆桥式起重机中的接触器开关都是闭合状态,之后在导通防爆桥式起重机的电气线路,随之将兆欧表 L 端接于电气线路,E 端接于防爆桥式起重机金属结构或者接地极上,以此来测量绝缘电阻值,也可以运用分段测量的方式。在目测阶段,防爆电气设备的安装不可受到外部的影响,并且还应该检查增安型与无火花型电气设备内接线的紧固度,可运用带表卡尺或仪器设备来测量平面隔爆结合面和固体障碍物两者之间的距离。

3.3 司机室检验

防爆桥式起重机司机室的检验十分关键,检验重点为查看司机室与起重机主体之间的连接情况,两者通常都是使用螺栓进行链接,所以应检查螺栓是否存在松动与变形问题。

另外,还需要对接地铜线和扁钢的性能开展检验,确保接地线的铜线横截面面积不小于 1.25mm^2 ,扁钢不得小于 $40\text{mm} \times 4\text{mm}$,同时接地线也不可少于 2 处。在日常检验工作中,诸多检验人员都容易忽略对司机室控制系统的检验,也没有重视连接接地的检验,并且在工作开展阶段,诸多单位都会重新在司机室中进行喷漆处理,这样不仅会导致电力传送电阻提升,还会降低接地效果,甚至引发各种电力安全事故。因此,检验工作人员需要提升对司机室与防爆桥式起重机连接处的检验,应查看连接螺栓的情况,可以利用仪表来检验司机室的电气情况,并且还需要查看接地系统连接是否完好,这样才可以提升防爆桥式起重机司机室的安全性和操作的稳定性。

3.4 大小车扫轨板检验

大小车扫轨板在防爆桥式起重机检验工作中也十分关键,在检验阶段会发现诸多扫轨板的间隙都超出了 10mm。这一现象较为普遍,部分技术人员经常忽视

这项工作。小车扫轨板反安装时常发生,这样会使扫轨板难以发挥出自身作用。所以,在对扫轨板进行检验时,应依照实际情况来开展测量和调整工作,确保车轨版面控制在 10mm 以内,并且将支撑架面控制在 20mm,在两者融合以后轨面距离不超出 10mm。另外,检验阶段工作人员需要对车扫轨板反装情况进行全面检查,确保安装是正确的,这样才可以确保扫轨板更好地发挥出自身作用。同时还需要将导向装置安装到防爆桥式起重机的运行轨道中,避免出现出轨现象。

3.5 性能试验思考

在开展模拟试验时,防爆桥式起重机需要在没有光照的基础上开展各项试验,例如空载试验或额定荷载试验,以及动/静载荷试验等。在上述几种工况中运行机构需要确保大小车运行机构在全轨道范围运行,并且将起升机构运行到上限位置,保障启动与制动可以运行 3 次,防爆桥式起重机各个运行机构在启动与制动时都需要平稳且没有异常情况(异常情况主要为:过度震动、冲击、噪音、车轮打滑、火花等)。另外,各个操纵机构与控制机构以及安全装置的动作都需要可靠且准确。在试验完成以后,防爆桥式起重机的主梁不可出现变形与裂缝问题,并且主要机构连接处也不能出现松动现象。在开展额定载荷试验阶段,防爆桥式起重机的制动下滑量也需要在标准范围内,挠度也应符合相关要求。

4 结语

结合全文,防爆桥式起重机在工业行业中的作用十分明显,科学运用不仅可以促进其作业效率的提升,同时还可以进一步促进工业发展。防爆桥式起重机的内部结构较为复杂,从这一角度分析,应加强防爆桥式起重机的检验检测工作,在检验阶段需要找出其中存在的安全隐患,然后有针对性地进行管理和运维保护,确保结构部件可以更好地运行,避免安全事故的发生。

参考文献:

- [1] 周跃峰. 防爆桥式起重机的检验 [J]. 特种设备安全技术, 2020(06): 46-47+60.
- [2] 陈增江, 陈晓伟, 刘剑锋, 袁延宏, 贾雪峰. 基于模糊层次综合分析法的防爆桥式起重机安全分级评价 [J]. 化工机械, 2019, 46(02): 192-196.
- [3] 俞朝, 张芳, 项科忠. 某馏分油项目起重机安装监检过程中存在的问题及对策 [J]. 建设机械技术与管理, 2018, 31(11): 45-47.
- [4] 胡浩亮, 岑志波, 陈峰, 俞冬强, 吴雷, 胡金秀, 王国良. 桥式起重机与门式起重机操纵控制器的研究 [J]. 机械制造, 2018, 56(08): 30-33+42.