

塔式起重机荷载限制器快速检测技术

玉泉彤 胡运桥

DOI:10.32629/btr.v2i5.2136

[摘要] 因超载引起塔式起重机断绳、倾覆等恶性机械安全事故时有发生,因此保证塔式起重机“荷载限制器”准确、有效发挥作用十分关键。通过近年的实践,我们总结出了一套塔式起重机“荷载限制器”未安装或设定参数超过最大限值的快速检测技术,检查人员不再需要爬上塔机检查,大大提高了检查效率,降低了检查人员的劳动强度,提高了测试精度,对塔式起重机进行起重重量限制器、起重力矩限制器的调试、检查和工作状态判定具有普遍的借鉴和指导意义。

[关键词] 塔式起重机; 荷载限制器; 检测工艺; 无线电子吊钩秤; 激光测距仪

1 适用范围

每一台塔式起重机(以下简称塔机)都有其自身的起重性能特性,设备的说明书和起重特性表是指导塔机安装调试和检查的重要依据,起重吊运都必须工作在起重特性表规定的最大起重重量和最大起重力矩范围以内。本检测技术就是为了满足这些安全需求而发明的,适用于所有以吊钩吊挂方式工作的起重机荷载限制器调试、校准、安全检查。

2 检测用设备器具

2.1 采用现代电子科技产品:无线电子吊钩秤、激光测距仪、对讲机。无线电子吊钩秤主要作用是称量砝码的重量;激光测距仪的主要作用是测量起吊点的距离;对讲机的主要作用是指挥通信,并通过对讲机让检查人员在地面能实时听到位于塔机驾驶室内的传感器报警声音。

主要检测设备表

工具	型号	量程	数量
对讲机			2台
激光测距仪	DC80	0.3m~80m	1台
无线电子吊钩秤	OCS-WZ	1kg~4999kg	1套

注:此表列出的测距仪和电子秤可满足最大变幅 $\leq 80\text{m}$,二倍率起重重量 $\leq 4\text{t}$ 的塔机使用。



图1 无线电子吊钩秤和激光测距仪

2.2 检测用砝码尽量采用比重大、易吊挂的现场材料,如圆盘钢筋等。

3 检测原理

3.1 按被检测起重机的起重特性表,沿着起重臂方向,分别选择最大起重重量检测点位和相对位置最大力矩起重重量检测点位(经激光测距仪测距确定),按选取的点位分别配置检测所需的砝码重量。

3.2 用无线电子吊钩秤挂在塔机吊钩上以获取准确的起吊砝码重量。

3.3 缓慢提升砝码,当手持重量显示终端显示起重重量达到最大起重重量90%或相应幅度最大起重力矩所需重量的90%时,塔机操作室报警器应发出报警提示。接近或达到110%重量时,应自动断开吊钩向上和变幅向外动作的电源,只能做向下和变幅向内的动作,从而达到准确、快速检测的目的。

4 检测操作方法

4.1 对待检测的塔吊操作司机、吊装指挥工、司索工进行安全技术交底。

4.2 检查试吊用索具、吊具等符合安全要求。

4.3 调取待检测塔机的起重特性表或牌,按起重特性表选取最大起重重量和最大起重力矩的测试点各一个(经激光测距仪测距复核距离)。

4.4 将无线电子吊钩秤吊挂在塔吊吊钩上。

4.5 分次将检测砝码吊运至测试点并得出砝码重量总和。

4.6 检测起重力矩限制器分别有三种检测方法:

①定码定幅测试。用对讲机通知塔吊司机将在起重力矩测试点的砝码缓慢提升,检测人员观察电子吊钩称手持显示器的重量变化,当起重力矩相应幅度额定重量值达到 90%时要求司机用对讲机发送预报警声,接近或达到 110%时,应停止上升和向外变幅动作并听到司机发送的停机报警声。



图2 现场定码定幅测试

②定码变幅测试。将起重力矩相应幅度额定值重量 90%的砝码缓慢提升至离地 800mm,用对讲机通知塔吊司机将对讲机转到发送状态,检测人员在地面对讲机应听到起重力矩 90%预报警声,然后缓慢向外变幅,检测人员观测砝码移动位置,当起重力矩达到相应幅度额定值 110%位置时,应停止向外变幅动作且不能向上提升并听到起重力矩超载停机报警声。

小车变幅式塔吊,其最大变幅速度超过 40m/min 的,在以上检测方法的基础上,还应检测小车向外运行达到起重力矩额定值 80%时,变幅速度应自动转换为不大于 40m/min 的速度运行。

③定幅变码测试。将起重力矩相应幅度额定值 90%的测试砝码缓慢提升至离地 500mm,此时应有提示报警声,然后逐步分次增加小砝码观察电子吊钩称手持显示器的重量变化,当起重力矩相应幅度额定重量值等于 100%时可做增加变幅,继续增加小砝码,当增加砝码至起重力矩相应幅度额定重量值达到 110%时,塔机已经不能执行增加变幅或提升动作,且能够听到报警声,则符合要求。

以上三种检查方法一般情况下只采用一种即可。因为有电子吊钩称和激光测距仪,可以随时掌握起重重量和幅度距离,无论采用其中哪一种测试法,都可以快速、准确得出结果,但采用定码定幅测试对砝码和测试场地要求低,与另外两种相比,测试更方便、灵活、快捷、准确。

4.7检测起重重量限制器(采用定幅定码或定幅变码测试)。在起重重量测试点将准备好的砝码缓慢提升,检测人员观察电子吊钩称手持显示器的重量变化,当显示重量达到最大起重重量额定值 90%时,检测人员在地面对讲机应听到起重重量 90%提示报警声,当起重重量达到额定值 110%时,塔机应不能执行上升动作并听到起重重量超载停机报警声。

4.8 当以上检测结果在相应额定值到达 80%、90%、110%时换速、预警、报警停机的,从安全角度可以判定为已安装限制器且灵敏,符合安全要求。数值过小的可以要求责任单位择机进行重新校调。超过相应额定值 110%未报警和实施相应保护动作的,可以判定为未安装相应的限制器或不灵敏,不符合安全要求。

5 质量控制和安全措施

5.1 检测质量控制标准

塔机载荷限制器的检测严格执行《塔式起重机》(GB/T5031-2008)标准第 6.2.6 条检测程序和要求。

5.2 检测设备质量保证措施

5.2.1 检测所用的仪器、设备均应有产品合格证,应检定合格且在检定周期内。其性能和精度应满足测量的要求。

5.2.2 每一工况按既定测试方法或组合(定码定幅、定码变幅、定幅变码)方法测试三次均达到检测结果一致。

5.2.3 检测环境应在 $-15^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 之间,风速不超过 8.3m/s 。

5.3 主要安全措施

5.3.1 塔机的操作人员必须经安全技术培训,持证上岗。

5.3.2 检测前召集塔机司机、指挥、司索等人员作详细的安全技术交底。

5.3.3 划定检测区域,非检测人员不得进入。

5.3.4 严格执行《塔式起重机》(GB/T5031-2008)标准。

6 效益分析

我公司在今年一月份的专项检查中,共检查塔机 22 台,因为荷载限制器检测不合格被停机整改 15 台,比例高达 68%,所涉及的租赁企业 5 家,无一幸免。这个数字的确让人始料未及,但是现状就是如此。因此,此项检测技术的研究与应用,从安全生产意义上讲,其社会价值、经济价值无可估量。

7 结束语

经过多批多次的应用总结,塔式起重机荷载限制器快速检测技术已经在我集团公司推广应用,并获评了广西省级工法,实践证明,塔式起重机荷载限制器快速检测技术是一种高效实用的技术。

【参考文献】

- [1]崔永兵.塔式起重机的安全检查和检验思考[J].化工管理,2017,(20):267.
- [2]潘启焰.塔式起重机检测技术准确性的分析[J].装备制造技术,2014,(05):112-113+129.
- [3]李敏红,何源鹏.塔式起重机起重重量限制器与力矩限制器的作用[J].建筑工人,2014,35(12):18-19.

作者简介:

玉泉彤(1965--),男,广西南宁市人,壮族,学士,高级工程师,研究方向:建筑、市政施工技术。从事工作:施工技术管理。

胡运桥(1957--),男,湖北孝感市人,汉族,中专,工程师,研究方向:建筑、市政施工安全技术。从事工作:施工安全技术管理。