

钢渣热焖盖启闭装置结构形式与选用分析

刘嵩

(钢城集团凉山瑞海实业有限公司 四川 西昌 615000)

摘要: 本文对行车直吊式、倾翻卷扬式、移动台车提升式等三种钢渣热焖盖启闭装置结构形式进行了分析,并总结了设计注意事项及各结构形式的优缺点,旨在为各钢铁企业选择合适的结构形式提供参考。

关键词: 钢渣; 热焖盖; 启闭装置; 结构形式

0 引言

我国是全球最大的钢铁制造基地。同时,钢铁制造各环节所产生的污染也是长期制约我国环保事业的突出问题。随着“绿水青山就是金山银山”环保理念的深入,近年来钢渣热焖处理因其对环境整体污染相对较轻,工艺简单及运行成本较低等优点,在各钢铁企业生产中得到了广泛应用。热焖盖是钢渣热焖处理技术的核心部件,其选用直接关系到钢渣热焖处理的效果。目前,我国各企业使用的热焖盖启闭装置主要有行车直吊式、倾翻卷扬式与移动台车提升式等结构形式。各热焖盖启闭装置结构形式既有优点,也有缺点。本文旨在对各热焖盖启闭装置结构形式进行比较,为钢厂选择合适的钢渣热焖盖启闭装置结构形式提供参考。

1 不同启闭装置结构形式分析

1.1 行车直吊式

行车直吊式结构形式是三种常见钢渣热焖盖启闭装置结构形式中最简单的一种。该种结构形式选择热焖盖四角合适的位置设置吊耳。然后,通过吊具完成行车起吊、落盖等。其构成如图1所示。其中,图示部件1~7分别表示蒸汽管道、热焖盖、热焖渣池、地下水管廊、挖掘机、行车吊及吊耳。

1.2 倾翻卷扬式

采用倾翻卷扬式结构形式的热焖盖启闭装置结构使用倾翻热焖盖,而且还配置了卷扬装置、滑轮、缓冲器等。在该形式中,倾翻角度定位装置起到类似开关的作用。整个装置由双钢丝绳动滑轮、转向定滑轮传动。转动装置包括转臂、传动轴、关节轴承等,设置于热焖盖上。卷扬装置则包括电机、制动器、减速器、传动轴等。倾翻卷扬式结构形式热焖盖在开启后,联轴器从制动器松开。电机带动减速器、卷筒等,并给予动滑轮拉力,拉动钢丝绳。在钢丝绳拉动下,掀开热焖盖。热焖盖达

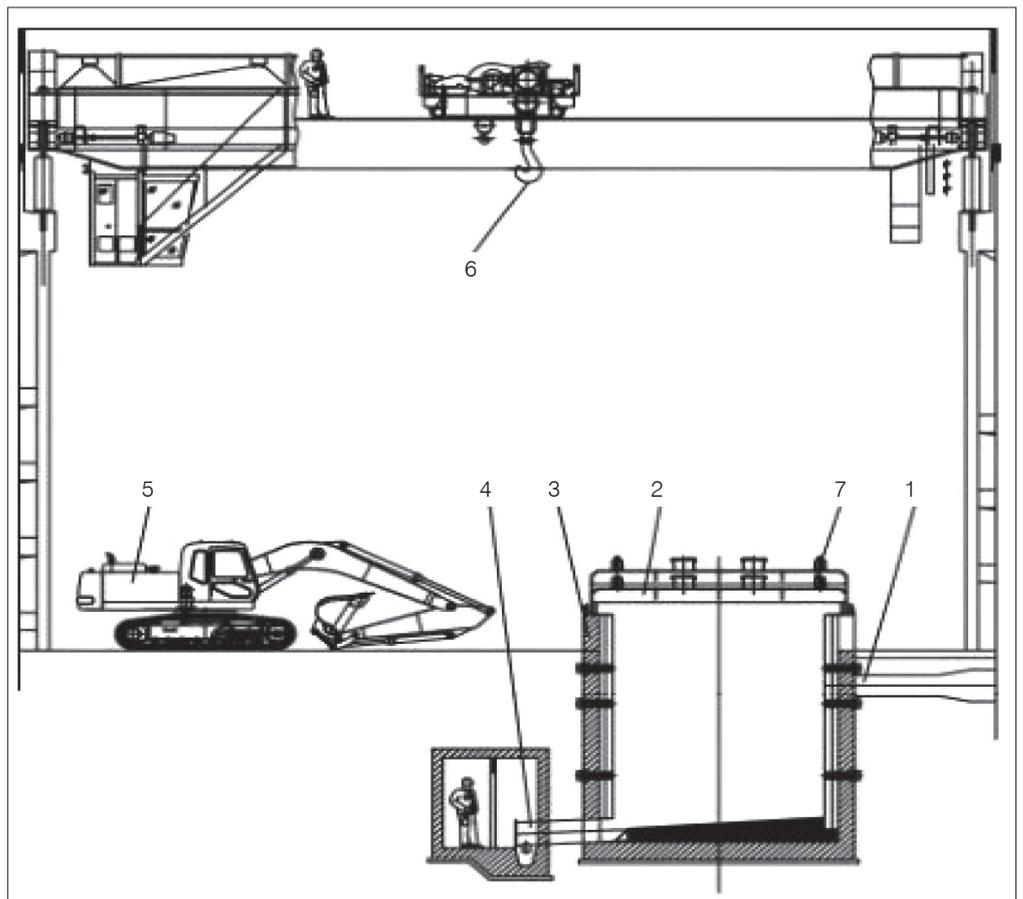


图1 行车直吊式结构形式示意图

到预设角度后，倾翻角度定位装置发出信号，电机接到信号后立即断电，制动器抱闸。热焖盖开启工作完成。关闭流程与上述流程相反。倾翻卷扬式结构形式立面图示意图如图2和图3所示。其中，图示1~15分别表示：滑轮及配件、倾翻热焖盖、钢丝绳及配件、单腿链条锁具、缓冲器、卷扬装置、转动装置、倾翻角度定位器、轴承座、卷筒、传动轴、联轴器、减速器、制动器及驱动电机。

1.3 移动台车提升式

采用移动台车提升式结构形式的热焖盖启闭装置配备了移动台车，此外滑轮装置、升降热焖盖、钢丝绳调节机构等也是该结构形式的重要部分。根据其工作原理，移动台车结构形式又可以分为行走与升降两个核心功能。在钢厂实际使用中，采用四个吊点，转向定滑轮传动。移动台车提升式结构形式热焖盖在提升时，随电液推杆推动，关节轴承带动大转臂和小转臂转动。然后，热焖盖在定滑轮与钢丝绳的拉动下提升。热焖盖提升到既定位置后，触发行走电机，并将热焖盖移动至指定地点（如非工作区域，或者下一个渣池上）。移动台车提升结构形式示意图如图4和图5所示。其中：图示1~13分别为滑轮装配、钢丝绳调节结构（吊点处）、升降热焖盖、电液推杆、大转臂、小转臂、框架、驱动轮机构、从动轮机构、轴承座、钢丝绳调节结构（转臂处）、传动轴及关节轴承。

2 不同启闭装置结构形式设计注意事项

2.1 行车直吊式启闭装置设计注意事项

行车直吊式结构形式相对简单，在设计中，重点是要保证吊具、吊耳等系统（部件）的稳定受力，尤其是要避免在操作中出现吊耳、热焖盖等意外滑脱，从而引起安全事故。

2.2 倾翻卷扬式启闭装置设计注意事项

倾翻卷扬式启闭装置根据吊耳位置及所选滑轮类型，又可以分为3种：选择盖中间为吊点位置，滑轮采用定滑轮，行程为5，开启用时1min，驱动电机功率20kW，减速机速比为315。该方案行程短，功率小，减速机设计体积会增大，从而提高整体装置的成本。选择盖边缘作为吊点位置，根据滑轮类别，又可以分为定滑轮与动滑轮。定滑轮

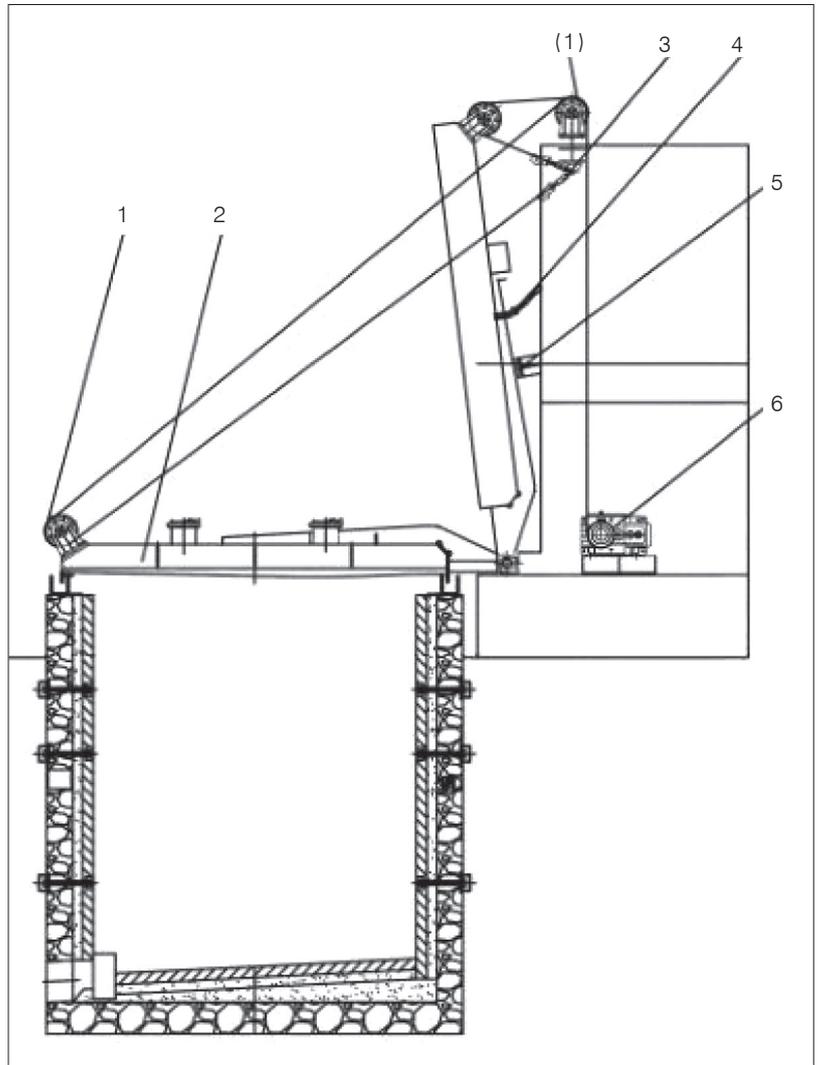


图2 倾翻卷扬式结构形式示意图（立面图）

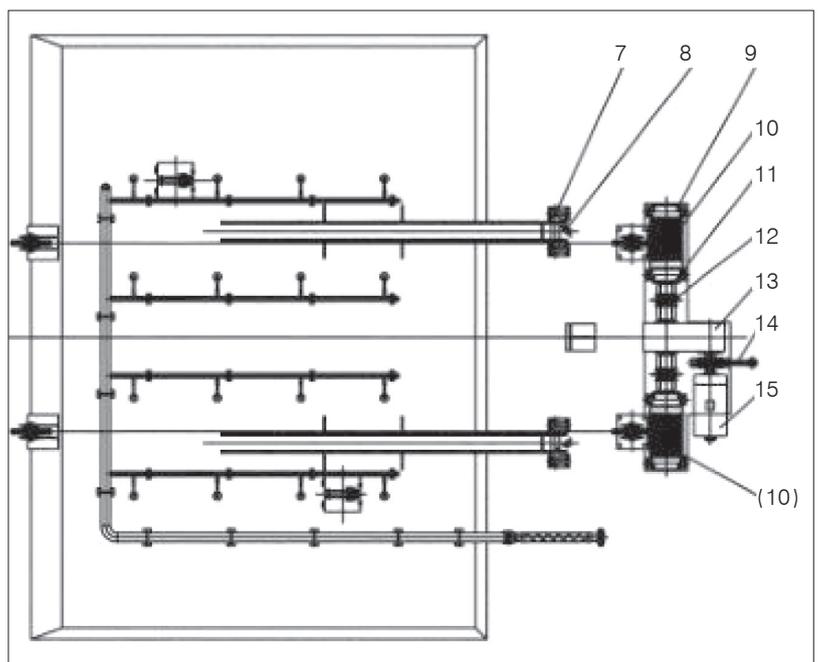


图3 倾翻卷扬式结构形式示意图（俯视图）

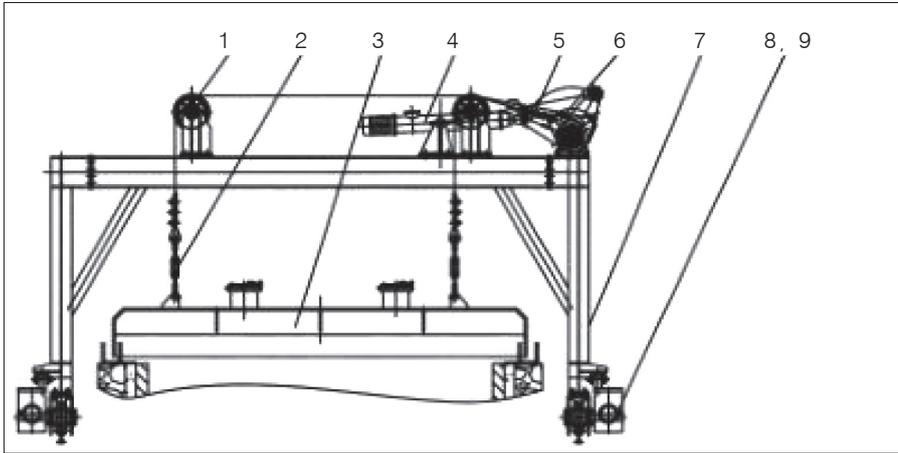


图4 移动台车提升式结构形式示意图(立面图)

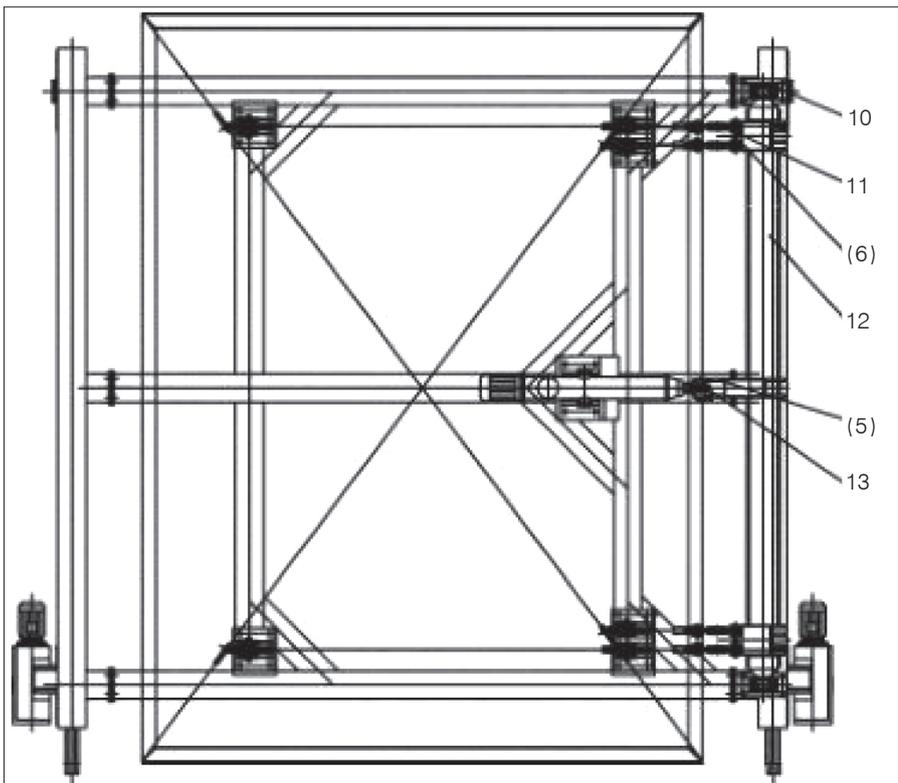


图5 移动台车提升式结构形式示意图(俯视图)

方案行程为5, 开启用时1min, 驱动电机功率35kW, 减速机速比为180; 动滑轮方案行程为18, 开启用时1min, 驱动电机功率30kW, 减速机速比80。相比于定滑轮, 动滑轮行程更长, 而且减速机速比较低。因此, 一般采用吊点在盖边缘及动滑轮方案。

根据倾翻卷扬式结构形式的工作原理, 在设计中, 重点需要注意的事项包括: 热焖盖掀起过程(速度)要适宜。过快可能会导致超出预设倾翻角度, 过慢则会影响工作效率。由于倾翻角度定位装置起到了类似开关的作用, 属于装置的核心系统, 因此必须要保证倾翻角度定位装置正常工作运行。要保证各传动环节能够及时传导至下一环节(部件、系统等)。

2.3 移动台车提升式启闭装置设计注意事项

移动台车提升式启闭装置在工作中, 分为提升和行走两个功能单位。在设计时, 要根据不同功能单位, 考虑相关事项。

在提升功能单位设计中, 主要注意事项包括: 传动定滑轮宜保证高度、方向、尺寸等一致。这有利于提高加工和维修效率, 并且能够保证热焖盖在升降过程中稳定的受力, 从而实现设备的平稳运行。传动轴系本功能单位重要部件, 在运行时容易受弯扭组合变形。因此, 必须要做好传动轴的有限元受力分析, 保证传动轴寿命周期。选择电液推杆驱动而非电机驱动, 主要在于电液推杆能够自带行程控制, 维护方便。不建议采用液压缸驱动, 则在于液压缸会占用设备空间, 而且投资较大, 增加后期维护难度。

在行走功能单位设计中, 主要注意事项包括: 行走过程中各部位的受力平稳, 防止行走导致的倾覆等。行走机构建议采用双侧布置减速电机, 以实现同时驱动。此外, 还要布置行程控制开关。

3 不同结构形式优缺点比较

3.1 不同结构形式的优点

行车直吊式结构形式最简单, 投资整体较小, 企业可以充分利用现有资源完成相应技术改造升级。尤其是资金有限的企业可以采用该

结构形式。

倾翻卷扬式结构形式则具有热焖盖启闭方便的优点。此外, 适合渣池单独设置, 在启闭过程中对其他工序影响较轻。对渣池分散的钢铁企业, 可以采用该结构形式。

移动台车式结构形式能够实现多个渣池共用一套启闭设备, 对其他作业的影响相对较轻。

3.2 不同结构形式的缺点

行车直吊式结构形式在运行中, 需要占有渣跨行车。这会导致作业时间延长。此外, 行车直吊式结构形式自动化程度极低, 多个环节需要人工参与。因此, 该种结构形式的工作效率并不理想。

倾翻卷扬式结构形式则存在投资较大的问题,尤其是如每个渣池均采用该种结构形式,需要企业在短时期内投入大量资金。

移动台车式结构形式也具有投资较大的缺点。不过,从长远来看,因为工作效率高,而且一套设备可以覆盖多个渣池。同时,该结构形式自动化与信息化水平较高,有实力的钢铁企业建议使用该结构形式。

4 结语

总之,作为常见热焖盖启闭装置常用的三种结构形式,行车直吊式、倾翻卷扬式与移动台车式各有优缺点,在设计中,侧重点也存在一定差异。各大钢铁企业应结合企业实际,综合评估不同结构形式优缺点,选择最适合企业的结构形式,从而获得更优的环保效益与经济效益。

参考文献:

- [1] 王连其,刘志海,任起坡,等. 钢渣热焖工艺技术改进实践[J]. 山西冶金,2021,44(5):227-228.
- [2] 王文林,曹蕾,顾红霞,等. 钢渣热焖工艺及其对水泥性能的影响[J]. 硅酸盐通报,2020,39(5):1578-1584.
- [3] 许建雄,范永明,李泽平,等. 钢渣热焖工艺及装备研究[J]. 包钢科技,2019,45(1):37-41.
- [4] 查炜玮. 钢渣热焖盖启闭装置结构形式分析与比较[J]. 冶金设备,2016(5):46-48+69.

作者简介: 刘嵩(1980.12-),男,汉族,云南昭通人,本科,工程师,研究方向:企业生产、装备管理。

(上接第94页)

(2) 钢带监督检验技术。对电梯系统进行监督检验时,要求工作人员先查看钢带出厂信息,对钢带、整机以及绳头组合的试验合格证书及时检查,核对产品型号,保证所有参数一致,查看文件有效期和钢带许可证的编号,对比零部件检查记录,查看资料中的漏洞。查看钢带安装情况,对曳引机保护罩与曳引轮凸缘之间的距离加以检测,要求二者之间的距离不能超过2.5mm,一旦超出安全距离,电梯在运行过程中将有可能遇到摩擦的问题,严重时会导致钢带损坏。面对这一情况,检测人员可使用塞尺测量间距,查看钢带的实际安装情况,特别是钢带上的字要朝上,另一面与绳轮紧贴。查看钢带和端接装置之间的配套情况,确保钢带稳固性,查看绳头位置的防脱落装置是否牢固。

(3) 电梯曳引钢带定期检验技术。在该项工作中需提前测量钢带长度,检验钢带表面是否有油污,立即清理污染物,首先排除磨损、断裂以及腐蚀等相关问题,发现问题后及时更换,全方位确保钢带使用质量。查看钢带使用年限,更换超出年限的钢带,一般钢带可连续工作15年,钢带的弯曲次数必须处于允许寿命限制内,一旦超限,即使钢带没有磨损也要更换。

(4) 电梯曳引钢带无损检测技术。排除钢带外观故障,随后采用无损检测技术完成钢带内部的深度探测,采用寿命设定值的方法,实验室模拟环节,如果样品的剩余强度超过了下限值,此时应检查钢带的弯曲次数,如果达到下限值或者系统发出警报,这就说明此时钢带

报废,须立即更换新的钢带。采用磁通量检测方法,使用电磁检测装置,检测钢带内部的钢丝绳,从中找出断丝或者断股的问题,如果断丝断股的数量超出了预计上限值,此时钢带报废,必须及时更换。与其他检测技术相比,磁通量检测主要依据断丝、断股的实际情况分析,无法识别钢带疲劳损伤,所以还须与其他检测技术联合使用。

3 结语

总而言之,根据电梯曳引钢带和钢丝绳的使用现状,提出相应的检测方法,综合现阶段无损检测技术研究成果,指明未来无损检测的技术发展方向。钢丝绳无损检测主要有电磁法和漏磁法几种;复合钢带无损检测主要有磁通量检测、电阻检测等方法。以现有的检测方法为基础明确未来电梯曳引媒介的缺陷检测发展趋势。

参考文献:

- [1] 周珊珊. 曳引驱动电梯制动试验检验方法及问题分析[J]. 中国设备工程,2022(08):166-167.
- [2] 冯双昌,陈杰. 电梯曳引轮槽磨损监测装置支架设计[J]. 机电信息,2022(07):49-51.
- [3] 武向鹏. 便携式电梯曳引钢带缺陷检测装置设计[J]. 工业控制计算机,2022,35(03):83-85.
- [4] 林宁. 基于机器视觉技术的电梯曳引轮磨损检测研究[J]. 微特电机,2022,50(03):26-30.