



# 基于Solid Works混铁炉箍圈起吊点的确定

侯建东, 张建春, 李宝亮, 杨子法, 郭成治

(山东冶金机械厂, 山东 淄博 255064)

**摘要:**利用Solid Works软件确定600 t混铁炉中偏心箍圈的重心,进而根据力学知识分析确定起吊点位置。起吊点的合理选择,提高了生产效率,增加了生产制作的可靠性、安全性。

**关键词:**混铁炉;箍圈;起吊点;Solid Works

**中图分类号:**TP391.72

**文献标识码:**B

**文章编号:**1004-4620(2012)03-0077-01

## 1 前言

混铁炉是高炉和转炉之间的炼钢辅助设备,主要由底座、炉体、传动机构、回转机构、开盖机构、鼓风机装置、煤气空气管道、气动送闸装置、干油润滑装置、混铁炉平台、电气系统等部分组成。整个炉体的重量都通过接近筒体两端的偏心箍圈和弧形辊道传递到支撑底座上,因此,箍圈的作用极为重要。箍圈由3个弧段组成,分别为箍圈下部、前部和后部,每一段都是由多种厚度的Q235、钢板组焊而成,装配时调整好相互位置后,用螺栓等紧固件固定到炉体上,使混铁炉炉体在弧形辊道上能够转动一定的角度,以便炉体内的铁水倒出,进行下一道冶炼工艺。在炉体转动时,箍圈下部是主要受力部位,其结构也最复杂,且内外圆偏心,因此制作工艺比较复杂,在生产中需要反复起吊移动,由于偏心箍圈属于不规则几何体,起吊位置不易确定,因此,吊耳的设计是确定起吊点位置的关键,600 t混铁炉的箍圈一般采用双起吊点。

起吊的稳定性要求重物在吊运过程中不发生翻转、摆动、倾斜等现象,且最后能够安全、可靠地放置下来。这与起吊点的合理布置和操作人员准确、熟练的吊运技术等密切相关。因此,在设计上合理布置箍圈的起吊点是平稳起吊箍圈的基本前提。对于规则且密度均匀的几何体而言,只要按几何中心对称布置2个或4个起吊点,就可以满足稳定性要求。但箍圈是不规则、不均匀的几何体,不存在几何中心,它的2个起吊点需要满足特定关系。不规则几何体的重心可以通过计算得出,但箍圈结构复杂,计算其重心位置较困难,且精确度低。

## 2 箍圈起吊点的确定方法

将作用于重心的拉力分解为作用于同一平面上

的2个起吊点处的拉力,只要满足必要的力学条件,也会达到平衡。值得注意的是,变换力的作用点还会产生反力偶<sup>[1]</sup>。不仅要实现力的平衡,还要达到力偶的平衡,否则箍圈便会失稳转动。

Solid Works是一款三维机械设计软件,功能强大,易学易用<sup>[2]</sup>。利用该软件来确定箍圈的重心,方便、快捷、有效。首先在Solid Works草图界面中绘制草图,利用各种造型方法,如拉伸、旋转、放样、镜像等,对箍圈进行准确的实体造型,在质量特性对话框里设置好坐标系,采用软件默认的坐标系或为方便标记重心选用自定义坐标系,设置“所选项目”为箍圈;然后软件通过内部计算,在对话框的中间处明确标明重心的坐标;最后根据设置好的坐标系,在平面图上准确地标记出重心位置。为下一步合理布置起吊点作好准备。

利用Solid Works找到重心后,根据力学分析,只要满足力的平衡和力偶的平衡条件,任何位置都可以作为起吊点(还需考虑结构、应力、强度等)。以重心为圆心,以任意长为半径做圆,以在圆上且位于同一条直径上的2点作为起吊点,起吊时适当调整起重机吊钩的位置,使之与重心在一条铅垂线上,且吊钩与2个起吊点之间的钢丝绳长度相等。这样既能实现起吊时力的平衡,又可保证附加反力偶的平衡,满足了起吊的稳定性要求。

## 3 结语

经实践证明,通过上述方法初步选择形状不规则且不均质的箍圈的起吊点有效、快捷。确定箍圈重心是最关键一步,Solid Works能轻松、简单地解决这一难题,为吊耳设计做好充分准备,提高了设计效率。设计吊耳时,还应充分考虑吊运应力、弯矩、变形、强度等因素的影响,确定起吊点的最佳位置。

### 参考文献:

- [1] 牛学仁.理论力学[M].北京:国防工业出版社,2009.
- [2] 林翔.Solid Works 2004基础教程[M].北京:清华大学出版社,2004.

收稿日期:2012-03-23

作者简介:侯建东,男,1983年生,2007年毕业于山东建筑大学机械工程及自动化专业。现为山东冶金机械厂助理工程师,从事机械技术工作。