

旋转锻设备及其搬迁综述

■ 王建升, 杨金岭

RFC250T型旋转锻为中信戴卡股份有限公司发展规划搬迁设备的一部分。该设备2004年投产运行,至2013年底已将近10年。

RFC250T型旋转锻是一种对坯料连续局部加载,多次累积,最后整体成形的金属特种成形设备。此设备包括主机、驱动电动机及辅助设备。其中主机由机架、上主轴和下主轴三部分组成;驱动电动机包括以下几部分:一台西门子225kW直流驱动电动机,型号为1GG6228-0NG40-1VV3-Z,一台FLENDER型号为B2SV5的弧齿锥齿变速箱和POLYCHAIN传动带;辅助设备包括液压站、主轴轴承润滑站、主轴轴心冷却站、气动系统和电控系统。其中主机和驱动电动机的布局见图1。

主机整体为锻压机的三梁四柱形式:上横梁和下平台之间采用四根经过预紧的导柱相连;下主轴固定在下平台内部,被底部的直流驱动电动机驱动转动;上主轴位于滑块内,通过四个主缸带动在机架内部上下运动,其运动导向由滑块和四根导柱的八对导轨面提供。

1. 搬迁准备

对设备精度进行检测记录,

包括上主轴轴向圆跳动、径向圆跳动、滑块运动垂直度、下主轴轴向圆跳动、径向圆跳动。完毕后将滑块降到最底端安全位置,并将驱动电动机与主机脱开。

针对旋转锻各辅助设备,包括液压站、主轴轴承润滑站、主轴轴心冷却站、气动系统及电控系统。对液压、润滑和冷却系统等介质系统,根据原理图,核对所有管路。

按照管路安装位置,将管路分为三部分:机上配管、中间配管和站内配管。各部分管路之间接口定义为TOP (Take Over Point) 点。根据原理图,在各个TOP点做好对应标记,其中标记组成为:介质类型—压力等级—管路编号—接口编号形式组成,如HY-160-05-A即为液压系统压力等级为16MPa第五根管路的A口。其中介质类型包括:液压(HY)、润滑(LUB)和冷却(CO)三种。将做好的标记牌挂在每个TOP点对应的两个管路接头处。标记做好后拆除管路,拆下的管路用预先准备好的塑料堵头封死,避免运输存放中被污染。气动系统的气管拆除后报废,安装时采用新气管。

对于电控系统与上述介质系统类似,根据原理图将所有接线做好标签。由于搬迁后电控柜安装位置变化,中间布线全部舍弃。因此,电控柜端子排与机上布线必须全部打点,并对应做好标签。打点同时记录各个中间布线的线缆类型和参数,以便安装前采购。

最后一项准备是对新厂区旋转锻安装地基进行检查,包括地基强度、各处尺寸、地脚螺栓孔的相对位置等。

2. 设备吊装

因旋转锻工作时一直受偏载

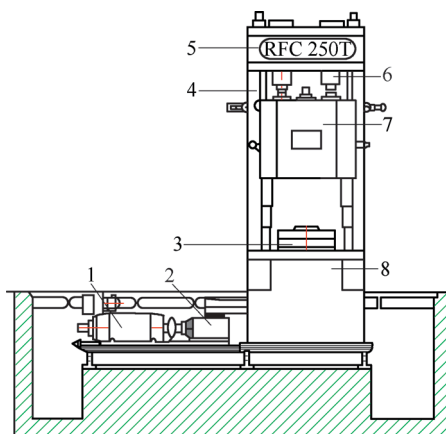


图1 RFC250T旋转锻主机和驱动电动机的布局

1. 驱动电动机 2. 减速机 3. 下主轴 4. 导柱 5. 上横梁 6. 主缸 7. 滑块 8. 下平台

力,对设备刚度要求比较高。为满足设备刚度要求,四根导柱都是经过预紧的。旋转锻滑块上下运动是靠四根导柱作为导向的。为保证运动精度,四根导柱被加工出八个导轨面,搬迁过程中不能破坏四根导柱的相对位置精度。为保证设备刚度和滑块运动的导向精度,搬迁中主机的上横梁、下平台和四根导柱必须整体吊装,不能拆解。

主机总重量为20t,高度为5470mm,其中主机底部位于厂房地平以下910mm。搬迁厂房高度为12m。根据上述数据,选定徐工QY70K-I型汽车起重机为主要吊装设备。采用一台起重机将旋转锻主机吊出地坑,置于地面上,如图2所示。

旋转锻主机高5.47m,直立运输超高,故需将主机放倒平躺运输。若用一台起重机实施,受力点只能为主机顶端一侧,不能作用于中心;放倒过程中主机与地面不再垂直,且只有底面一边与地面呈线接触;受力见图3。

放倒过程中,若要主机平稳运动,需满足受力及力矩的三个平衡,分别是

$$\text{水平方向 } F_1 = F_3$$

$$\text{垂直方向 } F_2 + F_4 = G$$

旋转方向力矩平衡:随着主机逐渐偏移, x 逐渐变小,当 x 减小为0时,起重机牵引力垂直向上与重力相等,此时为一临界点,如图4所示。

存在安全隐患分析:首先地面对主机作用力 F_3 逐渐减小,主机可能在地面上滑动;其次,由于无法稳定控制主机翻转速度,在接近临界点时主机可能在惯性作用下直接越过临界点,或

在临界点位置左右摆动。为避免上述安全隐患,决定采用两台QY70K-I型汽车起重机同时吊装,将主机放倒。两台起重机的布置和吊装位置以及实际吊装过程如图5所示。

主机吊出后,再将驱动电动机及其底座整体吊装运输。驱动电动机底座最大外形尺寸为:长度4500mm,宽度1470mm;总重约5.4t。拆除地脚螺栓后可以直接用桥式起重机吊走。

3.设备安装

先安装驱动电动机及其底座。通过地脚螺栓调节水平。水平度长度方向 $\leq 0.05\text{mm/m}$;宽度方向 0.02mm/m ;再安装主机。采用两台QY70K-I型汽车起重机将主机立起,用一台起重机安装到驱动电动机底座上,并用紧固螺栓将其与底座连接。主机就位后将驱动电动机与下主轴通过传动带连接。通过调整电动机后部的顶丝控制传动带的张紧程度;然后安装辅助系统。根据拆卸前做的TOP点标记,将液压、润滑、冷却管路联接并紧固;按照原理图将所有的气动管路更换新气管;按照打点记录,将所有电气接线连接并重新打点;最后上电调试,调整设备动作和设备精度。

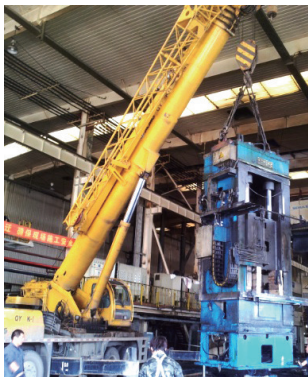


图2 一台起重机吊起旋转锻

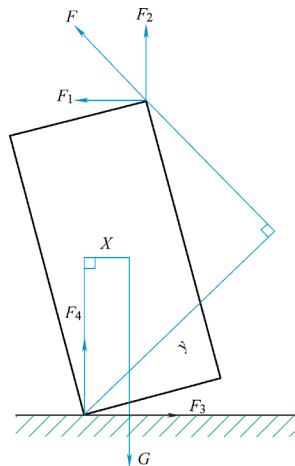


图3 一台起重机放倒旋转锻受力分析

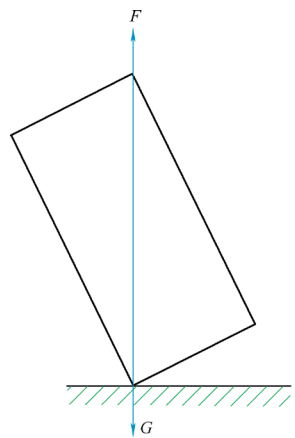


图4 临界点示意

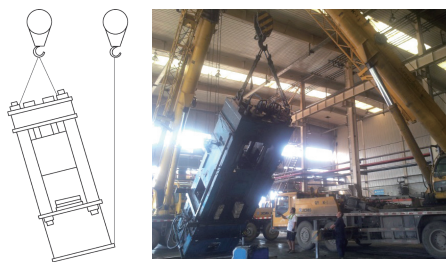


图5 两台起重机放倒旋转锻

作者简介:王建升,凯斯曼秦皇岛汽车零部件制造有限公司,主要从事锻造及压铸设备安装、调试及维护工作。杨金岭,中信戴卡股份有限公司。

MW 20160330