

# 首钢京唐 480 t 铸造起重机

庞建萍

太原重型机械集团有限公司技术中心 太原 030024

文章编号: 1001-0785 (2013) 04-0023-03

首钢在河北唐山曹妃甸建起了 300 t 转炉, 相对应匹配的起重机的起重量为 480 t。由于炼铁与炼钢项目的衔接有时不能同步, 如在建设初期调试炼铁炉时, 或在炼钢高炉检修时, 需要把铁水浇铸成面包铁。所以, 首钢京唐采用铸造起重机将过剩的铁水浇铸成面包铁, 起到周转鱼雷罐的作用。以往在铸造起重机上倾倒铁水的为倾翻机构, 现直接起吊 480 t 的铁水包, 再将铁水倾倒入铸造起重机的溜槽中, 因而设计出 480 t 铸造起重机。

480 t 铸造起重机是一种新型结构的起重机, 直接吊运 480 t 铁水包, 铁水包与炼钢炼铁车间用同一个铁水包, 该机是国内目前起重量最大的新型的倾翻式起重机。

## 1 主要技术参数

工作级别: 起重机为 A4, 主起升机构为 M4, 副起升机构为 M4, 主小车运行机构为 M4, 副小车运行机构为 M4; 起重量: 主钩为 480 t, 副钩为 80 t; 起升速度: 主起升为 2 m/min, 副起升为 0.8 ~ 0.02 m/min; 运行速度: 主小车运行速度为 15 m/min, 副小车运行速度为 1 m/min; 起升高度: 主钩为 8.4 m, 副钩为 14 m; 跨度: 13.5 m; 吊钩极限尺寸: 龙门钩钩口中心上极限为 6 600 mm, 80 t 钩口中心上极限为 1 000 mm; 轨道型号: 主小车 QU120, 副小车 QU100; 操作方式: 地面司机室操作; 电源 AC 3 kV 50 Hz; 卷扬机工作环境温度 -10 ℃ ~ +50 ℃。

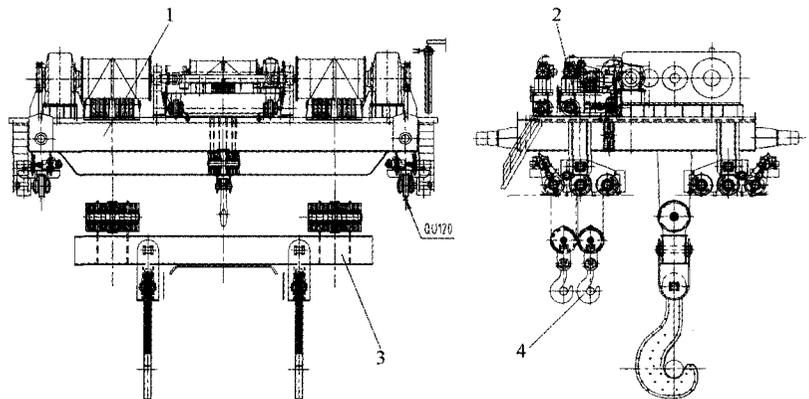
## 2 主要结构

该设备为整体移动式卷扬机, 功

能为提升铁水包, 倾倒铁水到铸造起重机上, 与 480 t 铸造起重机功能相似。总体布置: 480/80 t 铸造起重机采用整体子母小车结构形式, 由主小车架、主小车运行、副小车、主起升机构、龙门吊具、吊钩装置、附属钢结构和电气地面配电柜及控制室等组成。主小车架即为小车架也为整台车的桥架, 在厂房梁轨道上运行, 副小车在主小车架上铺设的轨道上运行, 与主钩协同完成倾翻铁水包的工作。主起升机构电气传动采用转子串电阻启动方式, 通过逐级切除转子电阻, 达到在恒转矩下平稳过渡的效果, 方式简单, 易于实现, 运行安全。主小车运行电气传动采用转子串电阻调速系统, 均有 1:10 的调速功能, 防止起、制动的冲击, 整机结构见图 1。

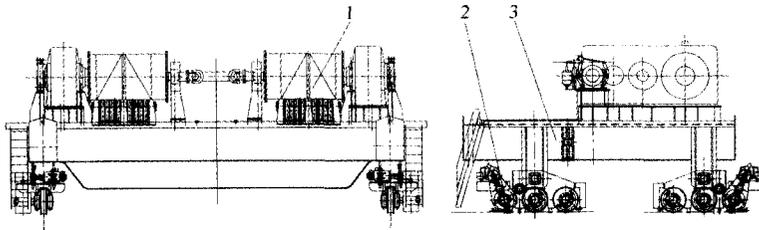
### 2.1 主小车

主小车由主起升机构、主小车运行机构及小车架组成, 小车架也为整台车的桥架, 小车轨距为 13.5 m, 小车轨距即为整台车的跨度。小车架上设有起升机构的驱动部分和卷筒装置, 滑轮组及小车运行。小车架上铺设供副小车运行的轨



1. 主小车 2. 副小车 3. 龙门吊具 4. 吊钩装置

图 1 480/80 t 铸造起重机总图

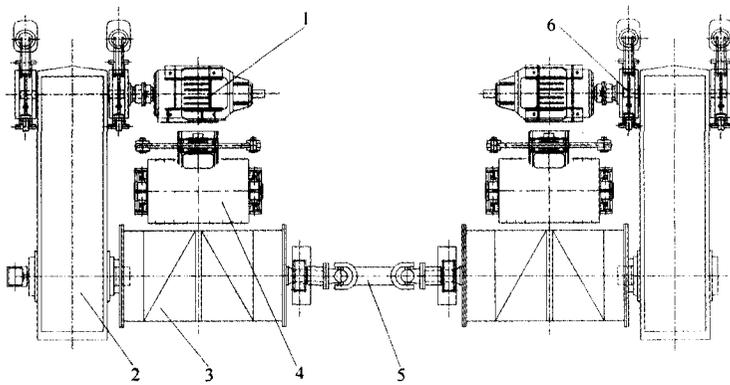


1. 起升机构 2. 主小车运行机构 3. 主小车架  
图2 主小车结构图

道。其特点为：这种结构的特点是整体简单，受力合理，自重轻，制造检修容易。主小车结构形式见图2。

## 2.2 起升机构

480 t 铸造起重机的起升机构由 2 个 200 kW 电动机分别驱动 2 个中硬齿面减速器的 2 个高速轴，再通过该减速器驱动 2 个直径为  $\phi 1500$  mm 的双联卷筒。减速器与卷筒之间用球铰型卷筒联轴器连接。整个起升机构共有 2 套平衡臂滑轮组，每套滑轮组的倍率为  $2 \times 10$ ，承载钢丝绳总支数为 40，钢丝绳直径为  $\phi 36$  mm。2 组驱动装置在低速级卷筒之间用十字轴万向联轴器连接，同步性好，安装调整方便，可以充分完成铸造起重机的工况。每台电动机的高速轴上设置 2 套工作制动器，每个制动器的制动力矩足以制动住整个起升机构的全部载荷，且具有 1.25 倍以上的安全系数。该起升机构的布置形式分组性好，安装调整方便，其示意图见图 3。

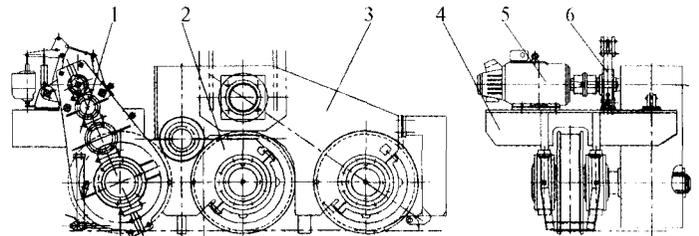


1. 电动机 2. 减速器 3. 双联卷筒  
4. 带平衡臂定滑轮装置 5. 十字轴万向联轴器 6. 制动器

图3 起升机构布置示意图

## 2.3 小车运行机构

主小车运行机构装在小车架下部，采用四角独立驱动，2 组控制，每个角上有 3 个车轮，采用 1/3 分别驱动形式。立式中硬齿面减速器为空心套装轴孔，直接驱动与减速器同一轨道上相邻的车轮，相邻 2 组的驱动装置为对称布置。各角的 3 个车轮采用平衡臂架式，可使 3 个车轮的轮压均衡。减速器高速轴通过全齿联轴器和电动机连接，制动器放在电动机和减速器之间，采用轮式制动器。小车运行机构的布置见图 4。



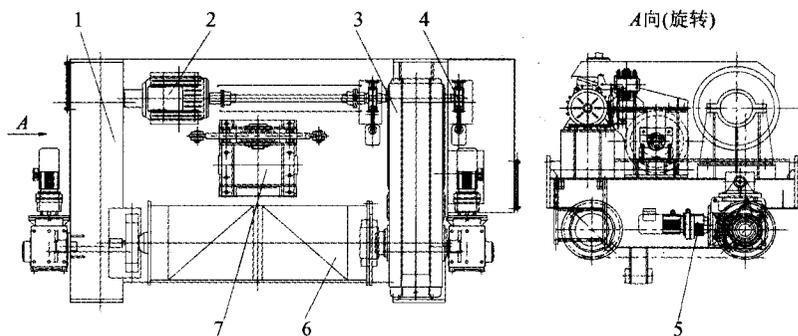
1. 减速器 2. 平衡架 3. 平衡臂架 4. 机构座  
5. 电动机 6. 制动器

图4 480 t 小车运行机构

## 2.4 副小车

副起升机构由 YZP 电动机、轮式制动器、带制动轮鼓形齿轮联轴器、传动轴、减速器、卷筒装置和卷筒联轴器、上滑轮装置、平衡杠杆等部件组成，布置形式见图 5。副起升要求速度范围广，最低运行速度为  $0.02$  m/min，采用西门子变频调速控制，调速比为  $1:40$ ，满足运行速度范围  $0.02 \sim 0.8$  m/min 的运行要求。由于起升速度太低，常采用的起重机专用国外进口电机的同步转速最低为  $750$  r/min，故减速器的速比较大，速比  $i = 841$ 。给减速器配速比时还应考虑电机的调速范围，正常频率值时为  $50$  Hz，向上变到  $100$  Hz，向下变到  $2.5$  Hz，故减速器的速比以最低速的 20 倍即  $0.4$  m/min 来配。这样既可满足最高速，也可满足最低速的调速。

副小车运行机构由 2 个三合一电动机、2 个主动车轮、2 个从动车轮和连接件组



1. 小车架 2. 电动机 3. 大速比减速器 4. 制动器  
5. 副小车运行三合一电动机 6. 双联卷筒  
7. 带平衡臂定滑轮组

图5 副小车总图

成，为1/2驱动。驱动形式为2个三合一电动机分别驱动2个主动车轮，使副小车在主小车上铺设的2根轨道上移动。其特点为：机构布置简单，占用空间小，适合于小电机慢速的机构。

### 2.5 电气控制及组成

主起升机构、主小车运行机构和副小车运行机构采用串电阻调速方式控制，通过切换电阻来调整机构的速度。副起升机构采用变频调速的方式控制，通过变换频率调整起升机构的速度。单独80t副起升机构采用调速范围较广的变频调速。副起升机构的速度为0.02~0.8m/min，且调速范围比较大，调速范围为1:40倍的变速。

## 3 设计特点

480t铸铁起重机的起吊物为液态金属，要求能够安全、稳定、可靠的工作。该起重机采用了小

车架即为桥架，副小车在主小车上运行和2个主起升减速器的结构形式，其结构特点总结如下：

1) 主小车运行机构采用12个车轮，主小车的载荷和自重由12个车轮承受，轮压降低，对厂房梁的局部挤压应力降低，寿命提高。

2) 主小车运行减速器低速轴使用车轮轴与减速器套装式直接连接，无采用联轴器，减少了故障点，可靠性高，寿命长，传递扭矩大，拆装维修方便。

3) 主小车采用井字型框架结构，总跨度为13.5m，在小车架上设有起升机构的驱动部分和卷筒装置及滑轮组、钢丝绳平衡杠杆以及主小车运行机构。上滑轮组布置靠近端梁侧，使上滑轮梁受力合理，这种组合结构的特点是受力合理，质量轻，制造检修容易。

4) 主起升机构采用2台电机驱动2个减速器。当其中1台电机出现故障，另一侧电动机可单独运行，并保证能以额定速度完成1个工作循环。

5) 主起升机构采用2台减速器，每台减速器的传动比、中心距和外形尺寸都在常规减速器范围之内，尺寸小，质量轻，制造、安装、检修、维护方便。减速器与小车架都是独立结构，下箱体不与小车架焊在一起，无需小车架整体热处理，工艺上成熟可靠。

作者地址：山西省太原市万柏林区玉河街53号

邮 编：030024

收稿日期：2012-10-20

### 镍可用来制造电磁起重机

镍是一种近似银白色、硬且有延展性，并具有铁磁性的金属元素，能够高度磨光和抗腐蚀。古埃及、中国和巴比伦人都曾用含镍量很高的陨铁制作器物。镍具有磁性，用铝、钴与镍制成的合金受到电磁铁吸引时，不仅自己会被吸过去，还能在下面吊起比它重60倍的东西。因此，可以用来制造电磁起重机。