

# 190t/h干熄焦提升机速度分析

陈欣\*

安阳钢铁集团有限责任公司 河南 安阳 455004

**摘要:** 安钢焦化厂190t/h干熄焦提升机为大连重工设计安装,运行状态分为提升部分和走行部分,文章分析了各个运行阶段的速度匹配,为高效化生产改造作好基础数据准备。

**关键词:** 提升机;速度;生产

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5197-0308-18>

## 1 设计情况

提升机将提升塔底部装满红焦的焦罐提升至提升塔顶,再沿轨道水平运行,将焦罐运送至干熄槽顶料斗上方,当焦罐缓慢落在料斗上时,焦罐底部闸门自动打开,将红焦装入干熄槽内。装入后将空焦罐提起,提升机沿轨道返回到提升塔处,将空焦罐下放至提升塔底的运载车上,吊钩完全打开,完成一个工作循环。整个过程由PLC程序自动控制,必要时也可人工干预<sup>[1]</sup>。起升机构采用双电机通过行星减速器驱动双卷筒的形式。正常状态下,两个电机同时工作,驱动卷筒。当其中一台电机出现故障或控制电机的调速系统出现故障时,另外一台电机仍可全速运行,在不过载状态下驱动卷筒,以1/2的运行速度升降载荷,进行故障状态下的正常运行。平移机构也采用与起升机构相同的形式。速度给定信号有效时,调速装置输出制动器打开信号,工作制动器打开。停车时,首先由变频调速装置进行电气制动,当检测到电气零位时,工作制动器抱闸。使得机构停车平稳、制动器的磨损将到最低<sup>[2]</sup>。检修电动葫芦采用吊钩作业,用于干熄焦设备的检修和小件搬运。提升机检修策略分为以下几种<sup>[3]</sup>:

### 1.1 日常检修

- (1) 一般日检不要取下设备盖子,只从外部观察,看是否有异常声音、气味、损伤、变色等,发现异常检修之。
- (2) 发现异常时,请确认异常程度,即确认是否可以继续运行,不能继续运行时则立即检修。

### 1.2 定期检查检修

(1) 定期检查作业前必须根据图纸和现场调查,确认柜、台的构造电源系统、接地情况等,列出检修清单,确认具体内容。(2) 根据检修清单,检查异常的声音、振动、确认停电前的运转状况和异常;不能日常检修项目为主,通过目视或接触,检查是否有异常。(3) 发现异常,用正确的方法拆卸更换,不要用敲打或剧烈振动、冲击等手段。(4) 确认螺钉、螺栓是否拧紧,工具是否归位;请做好检修记录。

### 1.3 临时检修

发现或预知柜体、机器异常,或内部机器的保护元器件松动时,依定期检查要领进行检修,卸下并更换异常部分。

提升机设计指标:

工作级别	整机	A8	
	起升机构	M8	
	运行机构	M7 M7	
额定起重量	t	28(焦炭) 125	
焦罐	t	42	
起升高度	吊具	m	40.860
	焦罐	m	39.845
起升速度	正常	m/min	30, 12, 5 满载4m/min, 空载8m/min

\*通讯作者: 陈欣, 1984年06月30日, 汉, 男, 内蒙古丰镇人, 安阳钢铁集团有限责任公司, 员工, 中级, 本科, 研究方向: 电气。

续表:

	应急	m/min	高速15
运行距离	正常	m	14.25
	最大	m	17.85
运行速度	正常	m/min	40, 4 满载4m/min, 空载8m/min
	应急	m/min	20
操作周期		S	480
单机总重量		t	240
轨距		m	15.5
轨道型号			QU100
电源			AC 660V 50Hz 3PH

## 2 现状分析

提升电机型号及参数: 1PQ8403-8PB 335KW 742r/min

走行电机型号及参数: YZP225M-6 37KW 980r/min

电机转速与频率的公式(1):  $n=60f/p$ (n-电机转速r/min; 60-每分钟s; f-电机频率Hz; p-极对数)

减速机传动比计算公式(2):  $i=n/N$ (n-电机转速r/min; N-转速r/min)

线速度与转速的公式(3):  $v=\pi *D*N/1000$ (v-线速度m/min;  $\pi$ -圆周率; D-外圆直径mm; N-转速r/min)<sup>[4]</sup>

目前, 提升高速: 40Hz; 中速: 22Hz; 低速: 5Hz

由公式(1)可得:  $n_{高}=60*40/4=600r/min$

$n_{中}=60*22/4=330r/min$

$n_{低}=60*5/4=75r/min$

查图纸得知: 提升行星包减速比为: 50.346

由公式(2)可得:  $N_{高}=n_{高}/i=600/50.346=11.9 r/min$

$N_{中}=n_{中}/i=330/50.346=6.55 r/min$

$N_{低}=n_{低}/i=75/50.346=1.49 r/min$

查图纸得知: 提升机卷筒直径为: 1300mm

由公式(3)可得:  $v_{高}=3.14*1300*11.9/1000=48.647 m/min$

$V_{中}=3.14*1300*6.55/1000=26.756 m/min$

$V_{低}=3.14*1300*1.49/1000=6.08 m/min$

原设计速度为提升高速: 30m/min; 中速: 12m/min; 低速: 5m/min, 其对应频率计算后(此处计算过程同上省略), 提升高速: 25Hz; 中速: 10 Hz; 低速: 4 Hz。目前在用参数设定已远超设计要求。

目前, 走行高速: 36Hz; 低速: 5Hz

由公式(1)可得:  $n_{高}=60*36/3=720r/min$

$n_{低}=60*5/3=100r/min$

查图纸得知: 走行减速机减速比为: I: 12.833; II:3.05

由公式(2)可得:  $N_{高}=n_{高}/i=720/12.833/3.05=18.395 r/min$

$N_{低}=n_{低}/i=100/12.833/3.05=2.555 r/min$

查图纸得知: 走行轮直径为: 710mm

由公式(3)可得:  $v_{高}=3.14*710*18.395/1000=41 m/min$

$V_{低}=3.14*710*2.555/1000=5.7 m/min$

原设计速度为走行高速: 40m/min; 低速: 4m/min, 其对应频率计算后(此处计算过程同上省略), 走行高速: 35Hz; 低速: 3.5 Hz。目前在用参数设定已符合设计要求。

提升机一个操作周期的动作包括自待机位放下空焦罐,等待电机车移位换罐、提升满焦罐至井架顶部、横移走行至干熄炉顶、装料、自干熄炉顶走行至井架顶部、下降至待机位<sup>[5]</sup>。

提升部分速度匹配: 吊钩开→离着床: 低速5Hz  
离着床→待机位: 中速22Hz  
待机位→上减速: 高速40Hz  
上减速→上停止: 低速5Hz  
上停止→冷却塔下限: 低速5Hz  
冷却塔下限→上停止: 低速5Hz  
上停止→待机位减速: 高速40Hz  
待机位减速→待机位: 低速5Hz  
待机位→离着床: 中速22Hz  
离着床→吊钩开: 低速5Hz

走行部分速度匹配: 井侧定位/停止→炉侧减速: 高速36Hz  
炉侧减速→炉侧定位/停止: 低速5Hz  
炉侧定位/停止→井侧减速: 高速36Hz  
井侧减速→井侧定位/停止: 低速5Hz

提升机设计的操作周期8min包括干熄站换罐、移车时间约100s(实际57s),装入时净装焦时间约30s(实际25s)。现运行中,提升高速:40Hz;中速:22Hz;低速:5Hz,走行高速:36Hz;低速:5Hz。但考虑到提升机经过提升高低速变换时,加速时间25s,减速时间6s,总共15次速度变换,走行加速时间25s,减速时间10s,总共6次速度变换,实际运行时间为10min23s,远超480s,在保证设备安全运行的前提下,可以先尝试将走行高速调整36 Hz→48 Hz,即41 m/min→55 m/min。再优化提升参数来达到焦罐在待机位等干熄车的目标,这样才能跟上焦炉的出炉节奏,满足高效化生产<sup>[6]</sup>。

### 3 结束语

经过此次设备优化分析,提升机有了实现高效化生产的依据,通过数据统计支撑了设备运行可靠性,能够更加合理的缩短提升机运行时间,具有一定的推广性。

#### 参考文献:

- [1]潘立慧,魏松波,等.干熄焦技术[M].冶金出版社,2005年,66-90.
- [2]干熄焦设备状态维护与检修技术[M].上海交通大学出版社2006年,上海五冶检修公司,31-45.
- [3]鲁爱斌.电气设备检修[J].中国电力出版社,2011,23-54.
- [4]罗时政,乔继军,等.干熄焦生产操作与设备维护[J].冶金工业出版社,2009年,22-40.
- [5]魏松波.炼焦设备检修与维护[M].冶金工业出版社,2008,55-68.
- [6]王少兵,韩爱军,等.PLC技术及应用项目教程[M].化学工业出版社,2010年,96-110.