7 m焦炉熄焦车的放水阀改造*

郭春光,李长杰,张 军

(内蒙古包钢钢联股份有限公司煤焦化工分公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章分析了CSQ熄焦车排水电动蝶阀频繁损坏的原因是不满足工况导致。取掉电动蝶阀,重新设计改进为气动控制“盖板阀”,不但彻底解决了放水阀的故障,而且保证了焦炭熄焦后的水分,完全满足工艺要求,达到改造目的。

关键词: 熄焦车; 蝶阀; 气缸

中图分类号: TQ520.5 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009-5438(2020)05-0072-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2020.05.021

Transformation for Water Drain Valve of Coke Quenching Car for 7 m Coke Oven

Guo Chun-guang, Li Chang-jie, Zhang Jun

(*Coke Chemical Engineering Branch Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, it is analyzed the cause for frequent damage of electric butterfly valve for CSQ coke quenching car is the working condition cannot be met. The fault of water drain valve is completely solved and the moisture of coke after quenching can be ensured by taking away the electric butterfly valve, redesigning and replacing with the “cover plate valve” with pneumatic control, which could completely meet the technological requirements so that the target of transformation is achieved.

Key words: coke quenching car; butterfly valve; cylinder

包钢股份煤焦化工分公司7 m焦炉使用的熄焦车是大连重工生产的一点定位稳定(CSQ)熄焦车。熄焦车的焦斗装置由进水口、焦斗壁、外壁、放水器组成。熄焦车的工艺步骤:接焦时,焦斗的内外翻板关闭,放水器关闭,接满焦后,水熄车进入水熄塔下,储水罐内的水通过管道从焦斗上下快速进入焦斗,红焦在焦斗内翻滚,熄灭。打开外翻板、排水阀排掉多余的熄焦水,熄焦车运行到焦台打开内翻板放焦,工作循环完成。原来的排水是由2台DN300 mm的电动蝶阀(型号:D941F—10C)开闭来控制。运行中,水熄车的故障集中表现在放水蝶阀上。蝶阀损坏后,生产不允许停产更换,只能手动关闭蝶阀继续生产。这时厢底多余的水无法及时排走,造成底部焦炭水分批量超标(水分≤6.0%),严重影响焦炭质量。针对这个情况,我们对熄焦车的排水阀进行了改造。

1 电动蝶阀存在的故障

1.1 电动蝶阀电机频繁烧损

焦斗底部多余的熄焦水是厢体底部的放空管道

* **收稿日期**: 2020-06-15

作者简介: 郭春光(1980-),男,内蒙古呼和浩特市人,工程师,现从事设备管理及维护工作。

垂直直排地面,通过回水沟又流回熄焦水池再利用。在生产时,熄焦完毕后焦斗内多余的熄焦水排放,高温的熄焦水垂直冲击地面产生水花飞溅到电机上(电机距地面高度 1 000 mm),另一方面高温的熄焦水在排放时产生的蒸汽一直蒸腾电机,时间长了,电机内部进水,绝缘降低,导致电机烧毁,蝶阀无法动作。冬季,湿熄生产不是连续作业时,熄焦完毕后排水管里残留熄焦水因为结冰冻住阀瓣,电机无法驱动"阀瓣"造成闷车,烧毁电机。熄焦后,水里的焦粉杂质多,有焦粉颗粒或焦块,在蝶阀关闭时夹焦,蝶阀关闭不到位,限位无"关闭"反馈信号后,蝶阀电机一直工作,造成"闷车",也容易烧毁电机,图 1 为原有排水管路及蝶阀示意图。

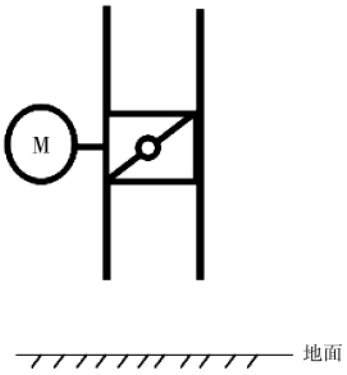


图 1　原有排水管路及蝶阀

1.2　蝶阀的密封损坏或蝶阀不动作

接焦时,红焦颗粒掉入排水蝶阀内导致蝶阀的四氟乙烯密封烧毁,熄焦时不但不能密封水而且褶皱的密封材料容易卡阻阀瓣。熄焦完毕后的水里杂质(焦粉颗粒太多)卡阻阀杆也容易导致蝶阀开关不灵活。

1.3　蝶阀损坏更换时间长

在日常生产时,蝶阀不动作就得更换,更换电动蝶阀需要拆除蝶阀下的管道短节(通径:300 mm,长度:700 mm),电工拆除电源,更换时间总计在 1 h 左右,影响生产顺行。

2　改造蝶阀

现有的阀门类别都不太匹配工艺要求,取掉原来的电动蝶阀。借用车辆上的气动系统(刹车用气源,压力 P = 0.5 ~ 0.8 MPa,供气量 Q = 3 500 L/min)设计了气动"盖板阀",见图 2。

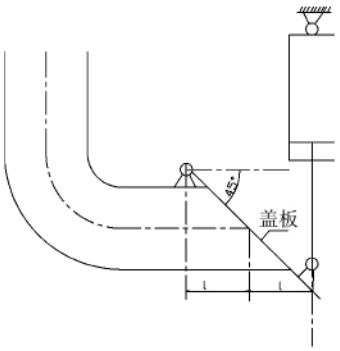


图 2　改造后的气动控制排水阀

2.1　气缸计算

熄焦水从 30 m 高的储水罐下来,假设水的冲击力由于箱体内焦炭缓解了对盖板的冲击力,盖板只受 30 m 高的静压。盖板的承受力为:

$$P_1 = kp\pi r^2 \text{[1]} = 30\ 520\ \text{N}$$

式中:P_1 ——盖板受力,N;

k——安全系数,取 k = 1.2;

p ——压力,MPa;

r ——阀板半径,m。

如图 2 所示:气缸杆到盖板开闭轴的距离为管道中心到盖板开闭轴的距离的 2 倍,根据力的平衡换算到气缸的推力为 T = 15 260 N 即可。根据手册[2]表 23 -4 -6 查阅汽缸的直径:D = 200 mm 即可。气缸杆的直径 d = 0.3 D = 60 mm。选定气缸型号为:SC200 × 400 - CA。

2.2　气缸的气源匹配计算

气缸的工作频率为 10 min 做一个工作循环,故计算平均耗气量意义不大,计算最大耗气量才有代表意义。

$$Q_{max} = 0.047D^2 \times S \times \frac{P + 0.1}{0.1} \times \frac{1}{t} \text{[2]}$$

式中:Q_{max}——气缸最大耗气量,L/min(ANR);

D——气缸直径,cm;

S——气缸行程,cm;

P——气缸工作压力,取气源压力 0.5 MPa;

t——气缸一次往复行程所需要的时间,20 s。

两支气缸的最大耗气量计算得 $2Q_{max}$ = 451.2 L/min。车辆自带刹车用气量为 80 L/min,则:

451.2 L/min + 80 L/min = 531.2 L/min < 3 500 L/min(车辆的空压机供气能力),气源满足再

新增加2支SC200×400－CA气缸。

2.3 盖板的气动控制原理及阀的选择计算

根据使用要求,盖板只需要简单的开闭即可,无需调速且以常闭为主。改造后的阀门设为“常闭”。控制原理图见图3。

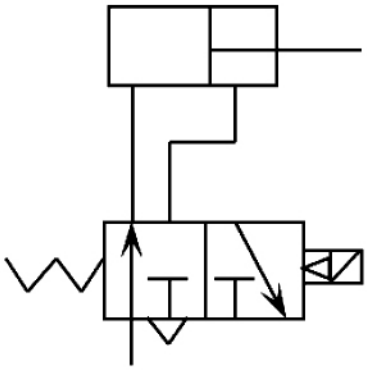


图3 气缸控制原理

控制阀的最大耗气量[3]:

$$Q_h = 0.0462 \times D^2 \times v_{max} \times (P + 0.102) \times 2$$

式中: v_{max}—— 气缸最大速度,取平均速度(v = 200 mm/s)的1.4倍。

计算得 $Q_h = 0.046\ 2 \times 20^2 \times 1.4 \times 200 \times (0.5 + 0.102) \times 2 = 6\ 230$ L/min

根据表[3]可以查出换向阀通径为DN20 mm即可满足要求,选取换向阀的型号为: K23JD－20T。

2.4 “盖板阀”的密封

将排水管道出口端面的壁厚打磨到2 mm,盖板端面固定耐热皮带(工作面朝上),在气缸的压力下,皮带面压缩起到密封水的作用。在正常水熄生产时,测量盖板密封阀的泄漏量为200 kg(3 min),熄焦注入水量为36 t,泄漏量为0.556%,满足工艺要求。

2.5 电源选取

熄焦车的电路系统中有220 V电源,气动控制阀的电源选取220 V,不需要重新配线。阀板的开闭反馈利用原来的蝶阀反馈线路,也不需要新配线。

3 改造后的效果

3.1 取消电机

取掉电动蝶阀,自然也没有电机,改为气动驱动。避开了电机接触水蒸气,彻底避免了电机短路的故障发生。

3.2 改变排水口方向

原来的排水向下直排改为水平排放。减少了水流冲击地面飞溅到设备上腐蚀损坏设备。改造后放水时盖板提起(此时气缸杆全部收回),能有效阻挡水滴飞溅到执行机构上,减少腐蚀设备。

3.3 检修时间大幅缩短

原来更换电动蝶阀需要1.0~1.5 h,影响生产。改造后,测算此系统检修时间得出: 更换盖板在5 min内完成,更换气缸在15 min内完成,更换换向阀也在15 min内完成。检修时间上与原来相比,极大地提升了效率。

4 结束语

2019年8月份改造完毕,经过35天连续水熄生产,改造后的“盖板阀”一直运行正常。到2020年7月底,期间陆续湿熄生产,改造后的阀门一直使用。同时期另一台未改造的湿熄车排污电动碟阀更换电动头、整阀6台次。改造后的焦炭水分也合格,符合工艺要求。证明改造是成功的。

参 考 文 献

[1] 张春丽. 液压传动[M]. 北京: 电子工业出版社,2002.

[2] 成大先. 机械设计手册(第五版)[M]. 北京: 化学工业出版社,2008.

[3] 秦大同,谢里阳. 气压传动与控制设计[M]. 北京: 化学工业出版社,2013.