

Comprehensive control technology for improving loading efficiency of exported coke

Jinsheng Dou

Zhangxuan Technology Hydrogen Metallurgy Company, Xuanhua, Hebei, 075100, China

Abstract

After the change of the company's production and sales model, a detailed study was conducted on the factors that restrict the quality and efficiency of coke export loading. Technical measures were formulated to improve standardized loading operations, refine loading operation methods, and invent a locking wrench for the small door of railway open car carriages to enhance the efficiency of repairing damaged car doors; Improve the display function of the material level in the silo on the upper computer; The upgrading and renovation of the 12 line silo system, dust removal system, tractor equipment, and the discharge gate equipment for the 12 line and 40 line silos in the coke field have achieved a dual improvement in the efficiency and quality of coke export loading.

Keywords

constraints; Operation; Technical measures; Improve; Upgrading and renovation; Double promotion

外销焦炭提高装车效率综合控制技术

窦金生

张宣科技球团公司, 中国·河北 宣化 075100

摘 要

公司产销模式改变后, 详细研究制约焦炭外销装车质量和装车效率的因素, 制定完善装车标准化操作、完善装车操作方法、发明一种铁路敞车车厢小门锁闭扳手提高维修破损车皮车门效率的技术措施; 完善料仓料位在上位机的显示功能; 对焦场12线料仓系统、除尘系统、牵引车设备、焦场12线、40线料仓下料闸门设备升级改造, 实现焦炭外销装车效率和装车质量的双提升。

关键词

制约; 操作; 技术措施; 完善; 升级改造; 双提升

1 装车标准化操作

由于岗位操作工以前未从事过装焦工作, 初次接触装焦新岗位, 对此工作不熟悉, 操作下料闸放料装车量不稳定, 有的车皮装焦量少达不到装车最低量标准, 有的车皮装焦量过多运输过程撒料, 影响焦炭的运输外发销售, 为了解决装车量不稳定的问题, 确保外发火运焦炭装车工作正常, 装载量符合标准, 通过现场实际调研和实际操作, 制定完善焦炭装车标准化操作:

装车作业标准:

①焦化40线每勾兑车5车, 焦场12线每勾兑车7车。

②焦化40线每勾车装车不超过60分钟, 焦场12线每勾车装车不超过90分钟(车门封堵不在装车线)。

③每勾车检查、封堵、打胶用时不能超过50分钟。

④每勾车平车、清理车皮残留物用时不能超过50分钟。

⑤每车装载量以料面下翻车帮梁50mm为准,(火运60及70车型装载量标准为核定载重量的60%)不足或超量要及时采取措施补装或倒装。

⑥焦化40线根据料位情况, 在掏重兑空间隙, 合理安排汽运拉装小焦和焦粉, 不能因为拉运不及时影响焦化生产。

⑦各装车单位, 必须全面准确记录各类工作信息, 形成真实、合理闭环信息链。

⑧完不成当班装车任务, 作业区组织分析, 并出分析报告。

2 引进先进操作方法

最初开始放焦装车时, 岗位操作工没有经验, 打开焦仓下料闸车皮不停, 从头部装到尾部, 反复几次将车皮装满, 此种方法耗费时间长, 放满7辆车皮时间为2小时左右。因此装车操作方法必须完善、改进和提高, 才能提高焦炭装车效率。岗位操作人员通过现场实际操作和摸索, 完善了装车操作方法:

【作者简介】窦金生(1984-), 男, 内蒙古, 本科, 高级工程师, 从事机械研究。

①首先车底进行平铺约1.5米至2米。

②之后用分堆法进行放料，从头部开始一堆挨着一堆放料，放料过程中车皮停止，放满一堆移动火车皮，移动至下一堆的位置停车进行放料，每辆车皮放5堆至7堆就能放满料。

③并且可同时2至3个料仓同时开启下料闸进行放料装车。^[1]

3 一种铁路敞车车厢小门锁闭扳手在维修车门中的应用

装焦炭的敞车车厢状况参差不齐，经常遇到车门变形，无法关闭严密，变形小的可以打密封胶，变形大的需要检修人员进行维修，维修过程中涉及开、关车门，原来需要两人配合关闭敞车车厢小门，过程中使用铁锤、撬棍等工具，关闭小门过程中费时、费力，且不安全，为了减少人力，提高劳效，保证人身安全，发明了一种铁路敞车车厢小门锁闭扳手（附图1），用于维修车门时使用。

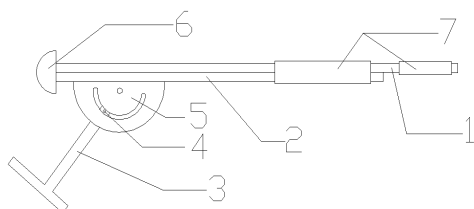


图1 一种铁路敞车车厢小门锁闭扳手

1、主杆 2、副杆 3、小钩 4、限位销子 5、固定盘 6、顶盘 7、防滑套

一种铁路敞车车厢小门锁闭扳手，包括主杆、副杆、小钩、限位销子、固定盘、顶盘、防滑套；主杆与副杆固定连接；主杆与副杆一头对齐，与半球形顶盘固定连接；固定盘为两块带滑道的半圆形钢板，与副杆固定连接；小钩的一头与固定盘通过螺栓铰接连接；用于限制小钩旋转定位的限位销子与小钩固定连接并限位在固定盘的滑道中运行；用于保护作业人员的肩部及手部的防滑套包裹在主杆和副杆上。此铁路敞车车厢小门锁闭扳手结构简单，使用方便，只需一个人就能轻松关闭敞车车厢小门，减少了工人劳力，提高劳效，并且保证人身安全，减少破损车门维修的时间，提高焦炭装车外发效率。

4 料仓料位实现在上位机显示功能

12线焦炭、40线焦炭料仓归属焦化操作室灌料，料仓料位情况只有焦化操作室人员能看到，12线、40线岗位装车人员不清楚料仓料位情况，在装车之前首先必须先与焦化操作室联系询问才能知道是否具备装车条件，尤其40线一个焦仓，在装车过程中，因料仓较小，每个仓仅能装180t焦炭，按一勾5个火车计算，一个火车皮大约能装40吨，

5个火车皮就是200t，一仓焦炭一列车都装不满，中间还得等料。另外，在放料过程中，料仓料位还不能完全的放空，还得留至少2米的料位，一旦拉空，再灌料料仓就会出现膨胀现象，岗位还得进行捅仓处理，影响装车效率。

针对料仓灌料存在的问题，为降低中间联系环节，节省装车时间，焦场12线、40线将焦仓料位画面移入岗位操作室。12线焦炭控制系统硬件改造：利用三炉干法除尘拆除的旧机柜，制作焦仓料位的控制柜，重新安装模件、布线、配柜子；40线采取将焦化料仓料位系统进行串引自动改造，通过重新铺设PLC网线，重做料位监控系统，将焦化料仓料位画面移入岗位操作室。软件系统：12线利用ABB freelance_2019编程软件^[1]；40线利用西门子STEP7 V5.6及WICC7.5编程软件，最终实现岗位操作工随时观察焦仓料位情况，指导放料装车。^[2]

5 设备利旧改造

5.1 焦场12线料仓系统和灌仓成运系统优化

焦场12线料仓是原5号、6号、7号高炉烧结、球团两种原料料仓，共8个料仓，为了实现给8个料仓灌焦炭，在8个料仓与原4号高炉焦9皮带之间新建一条皮带，连接焦9皮带与8个料仓上方皮带，实现焦化厂焦炭经皮带运输至8个料仓上方皮带进行灌仓。同时对8个料仓下料口进行改造，拆除原有下料闸门，安装液压推杆下料闸门^[2]，实现现场操作灵活可靠，可满足焦炭装车要求。

5.2 除尘系统改造

焦场12线8个料仓原除尘是四炉槽下除尘器所属支管，四炉停炉后槽下除尘器停用拆除，造成焦场12线料仓系统无除尘。为了满足焦炭放料装车需求，利用现有C3除尘器主管路新建支管路引至焦炭12线旧除尘管路，实现除尘功能。在除尘口烟罩下方吊挂1.5米长皮带一周，减少车皮与烟罩口之间的距离，减少烟尘外溢，增加除尘吸收烟尘功能，给操作工操作下料闸装焦提供好的环境和方便观察车皮内焦炭料位，同时又能杜绝环保事件发生。

5.3 焦场12线牵引车设备升级改造代替绞车作为装车的主要设备

焦场12线原牵引车皮使用的设备为绞车，绞车牵引速度0.1m/s，装一列车皮（7节车厢）需1小时40分钟至2小时，影响公司整体的焦炭生产装车外销节奏。为了提高焦炭装车效率，针对现场实际情况进行分析论证，用于牵引车替代绞车拉兑火车皮能提高牵引速度。焦场12线8个焦仓，由于牵引距离较长，原牵引车拖缆较短无法满足覆盖8个焦仓装车位置，针对此问题，对牵引车设备进行改造升级。

首先对牵引车卷筒导轮直径进行加大，起初卷筒半径为0.9m，拖缆长度为120m，当拖缆加长后此卷筒无法满足卷绕拖缆的功能，必须对卷筒直径进行加大。岗位人员根据加长后的拖缆长度，计算出卷筒半径大小大于等于1.10m，

根据计算结果对卷筒直径方向进行加长改造,使卷筒半径增加到 1.15m,改造后卷筒能满足长托缆的卷绕。

原牵引托缆长为 120m,规格为: $6 \times 35\text{mm}^2 + 7 \times 4\text{mm}^2$ 。由于没有同规格的电缆,只能利用旧电缆,在原拖缆基础上增接长为 80m 电缆(规格: 6.35mm^2),另外附加两条长 80m(规格: $3 \times 4\text{mm}^2$)的细缆作为控制缆。电缆(附两条细缆)与原拖缆制作中间头连接,增加拖缆长度至 200m,

从而增加牵车行驶距离,使牵引车行程可以完全覆盖 8 个焦仓装车位置。为了实现远距离控制牵引车,方便岗位工对牵引车进行操作,在牵引车上安装收发器,配加遥控器,通过遥控器操作牵引车运行。牵引车替代绞车使用,速度提升至 0.24m/s。^[3]

5.4 料仓下料闸门改造减少设备事故率

焦场 12 线、40 线焦仓下料闸门采用的是电液推杆驱动控制,在使用过程中,因频繁开合作业,电液推杆与闸门连接点经常出现变形,开焊,甚至断裂分开,造成装焦工作停止,影响装焦效率,制约焦炭装车效率。为了减少单电液推杆闸门发生故障率,对下料闸门进行改造^[3],在下料闸门开闭合方向两侧,即原下料闸门相对的另一侧加装一套电液推杆,使下料闸门实现双驱动控制,当一侧出现故障立刻启用备用侧,确保对装焦工作造成零影响。^[4]

下闸门开关频繁,磨损十分严重,经常需要补焊修补,但在补焊修补时,需要将闸门打开,便于作业人员补焊作业,在打开下料闸的同时,仓里的物料需要确保拉空,否则物料就会自流,每次协调生产组织和检修修补难度较大,耗时也较长,并且物料放空后再次灌料时料仓就会出现蓬仓堵仓现象,岗位人员还得组织捅仓,耗费大量人力物力。此外,在装火运焦炭时,若下闸门控制回路突然出现信号丢失、下料闸液压系统异常、操作箱按钮发生卡阻等原因关不上时,电液推杆停止作业,下闸门就会一直处于常开状态,焦炭物料就会一直自动装车,造成火车被埋事故。通过现场实际情况进行了解,40 线充分利用下料闸门水泥检修平台,对放料溜槽进行开孔,尺寸为: 500×800 (mm),并在其北侧适

当位置利用角钢、槽钢及钢板制作接料板支架,使接料板与水泥水平地面呈 30 度角^[4],支架采用 40mm 角钢作为接料板(附图 2)的滑道,接料板采用 6mm 的花纹板,以便岗位人员操作。当放料闸门正常工作时,接料板长期处于打开状态,一旦检修闸门或者下料闸门失控时,立即关闭接料板,从而起到防止撒焦事故。



图 2 料仓下料闸接料板

6 结语

在生产实践过程中的不断摸索,通过制定操作标准、完善操作方法、自主发明工具的使用、自动化程序方面进行优化升级、设备升级改造方面的提升使得焦炭装车外销工作平稳有序进行。并成功在焦场 12 线、40 线相似部位进行推广应用,取得优异的成绩,焦炭装车效率和装车指标得到提高,为公司转型升级产销模式发生变化稳定顺行提供保障。

参考文献

- [1] 王泽平. 基于 PLC 皮带传输系统的研究[J]. 制造业自动化, 2012(17): 118-119.
- [2] 郜小晶,刘宝松. 皮带运输机受料斗的设计[J]. 河南建材, 2010(06): 114-117.
- [3] 高贵国. 皮带机制动控制系统研究[J]. 山东煤炭科技, 2009(02): 73-74.
- [4] 廖林清,等. 现代设计方法[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2000.