

# The Application of Lean Thought in Sintering Equipment Management

Yonggan Han

Shougang Jingtang Iron and Steel United Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200, China

## Abstract

Using the lean theory learned, draw the sintering production flow chart, collect data and find the problems through field exploration, professional technical exchange, find out the unsafe factors and environmental problems in the sintering production process, the bottleneck problems affecting sintering production and seven waste, take effective measures to eliminate the unsafe factors and solve the environmental problems; improve the sintering production process, improve the quantity and quality of sintering minerals; reduce or eliminate the seven waste phenomena in the production process and equipment operation, in the sintering production management and equipment management to make greater progress, to create greater economic benefits.

## Keywords

lean thinking; value flow; production management; equipment management; seven major wastes

## 精益思想在烧结设备管理上的应用

韩勇敢

首钢京唐钢铁联合有限责任公司, 中国 · 河北 唐山 063200

## 摘要

运用学到的精益思想理论, 绘制烧结生产流程图, 通过现场勘查、专业间技术交流, 收集数据和查找流程环节存在的问题, 利用价值流分析, 找出烧结生产流程中每个环节存在的不安全因素和环保问题, 影响烧结生产的瓶颈问题以及七大浪费, 采取有效的措施进行技术或者操作改进, 以期达到消除不安全因素, 解决环保问题; 改善烧结生产流程, 提高烧结矿产量和质量; 减少或消除生产过程和设备运行中的七大浪费现象, 在烧结生产管理和设备管理取得更大进步, 创造更大的经济效益。

## 关键词

精益思想; 价值流; 生产管理; 设备管理; 七大浪费

## 1 引言

精益生产理念来源于日本丰田汽车公司的 TPS (丰田生产系统), 其核心是消灭一切“浪费”。而《精益思想》是美国人詹姆斯和英国人丹尼尔合著, 精益思想理论来源于美国, 但是在日本企业运用得淋漓尽致。运用 5S 与目视管理、准时化生产、看板管理、全面生产维护 (TPM)、运用价值流图来识别浪费等工具实施生产过程的全员全流程的持续改善。精益思想的核心就是消除浪费, 以越来越少的投入、较少的人力、较少的设备较短的时间和较小的场地创造尽可能多的价值, 它的五个原则如图 1 所示, 其中价值流是指从原材料转变为成品的全部活动。价值流分析是在价值流中找到那些真正增值的活动, 找到那些可以去掉的不增值的活动, 即精益思想所称的浪费。简单地讲, 价值流分析就是发现浪费, 消除浪费。价值流分析是精益思想的最重要工具。价值流分析 = 生产流程 + 数据分析。

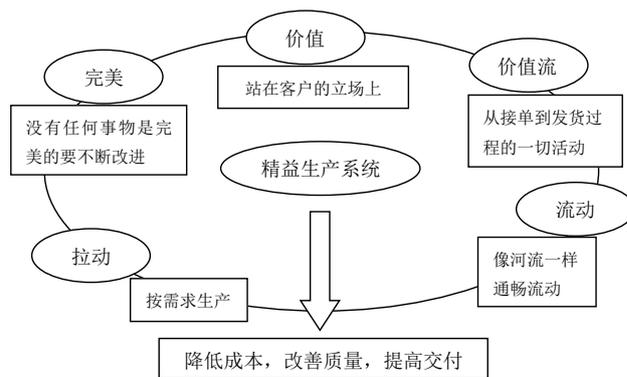


图 1 精益思想五个原则

## 2 烧结生产价值流分析

烧结生产原料来源于供料作业部, 通过皮带输送到烧结配料室料仓; 燃料来源于高炉、焦化作业部和供料作业部; 溶剂来源于外部汽车输送, 经过生产运行产出产品, 最后通过皮带运输到高炉联合料仓或者返供应作业部料场仓储。烧结生产具体价值流见图 2。

【作者简介】韩勇敢 (1967-), 男, 中国河北人, 高级工程师, 从事电气设备技术管理研究。

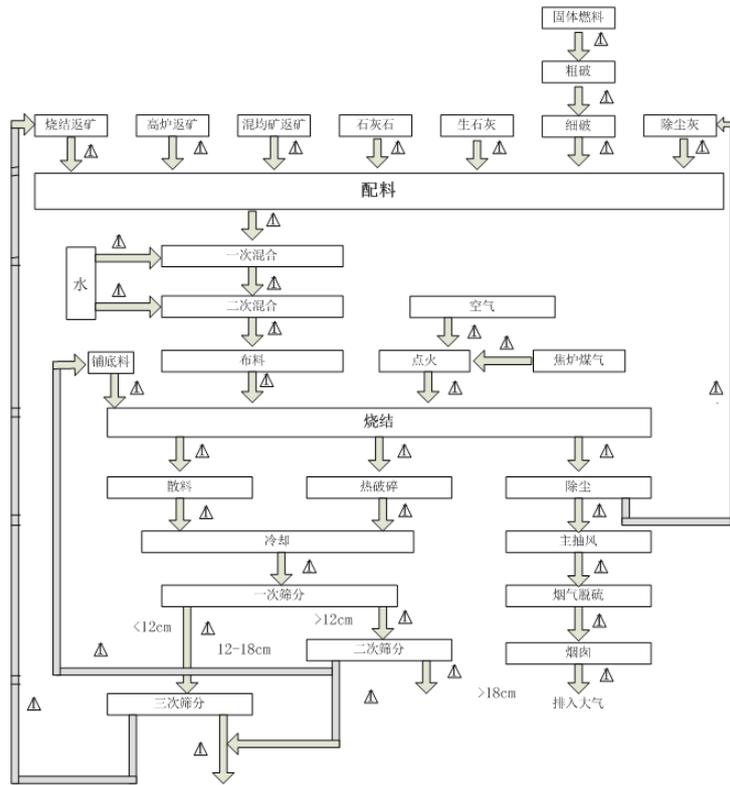


图2 烧结生产价值流程图

## 2.1 燃破价值流分析

①燃料粒度控制不稳定，有时偏细有时偏粗。燃料粒度过细时，烧结速度加快，高温保持时间短，不利于液相的生成，影响烧结矿质量。粒度过粗时，燃烧速度变慢，燃烧带变粗，液相较多，会使烧结速度降低，透气性恶化。严格执行对辊和四辊操作规程，有效控制对辊和四辊的辊间隙，使燃料粒度在标准范围内。

②燃破系统的燃2皮带、燃3皮带、燃6皮带、燃7皮带、燃8皮带和燃9皮带上料时加水，停料时停水。采用人工加水停水，一是浪费人力，二是在岗位人员不能及时加水时造成扬尘；不能及时停水时造成水源浪费和酚酞水满地流污染环境。自行设计安装自动加水停水控制系统，实现燃破皮带自动加水停水。

③燃4皮带和燃10B皮带是大倾角皮带，垂直输送细分干燃料。由于运输速度快，造成扬尘严重，污染作业环境。对燃4皮带和燃10B皮带进行变频改造降低皮带运行速度，抑制运料过程中的扬尘。通过试验抑制扬尘效果明显。

④燃破系统在停机时间还有仓上卸料小车皮带等3个除尘点需要除尘，所以燃破风机是全日工作制，极少的除尘点位需要极少的风量，1000kW高压电机运行造成很大的电力浪费。通过现场排查燃破除尘系统和配料除尘系统，将燃破3个除尘点接入配料除尘主管道，使得燃破除尘系统和燃破系统工作同步，每年节约电费100万元。

## 2.2 配料价值流分析

①配料精度不足，尤其是焦粉配料秤精度不能长期满

足生产工艺精度小于5‰的要求。一是对现有焦粉配料秤进行改造；二是对焦粉配料秤更换升级。

②配料下料不稳定，进而造成水分不稳定，一是对皮带秤下料库进行改造，二是加装微波水分仪。

③二次混合机动力站共配有8台西门子200kW电机。对西门子电机国产化。每台电机减少备件费用7万元。

## 2.3 混合价值流分析

①混合料温度偏低，容易造成料层过湿层影响较大，进而影响烧结过程透气性，恶化烧结过程，将富余的低于蒸汽对混合料进行一次预热，再在矿槽加入高压蒸汽提高混合料温度达到料层露点温度，改善烧结透气性。

②软启控制系统发生故障时，软启动器更换需要4个小时，严重影响烧结生产组织，以致影响烧结给高炉供料，是烧结生产设备故障的瓶颈问题。为解决这个问题，自行设计安装了备用软启控制系统，在半小时内投入运行，极大减少了因混4皮带和混8皮带软启动器更换造成的生产停滞时间，降低烧结产量浪费和工序间影响。

## 2.4 烧结价值流分析

①烧结机漏风，对烧结机密封、烧结机风箱、大烟道双层卸灰阀人孔门、电除尘器等漏风治理。

②烧结矿亚铁偏低，优化烧结智能控制程序来控制亚铁含量。

③烧结机机头布料不平整，加强对布料器的日常维护和及时检测布料情况。

④烧结机表面有孔洞，及时补齐缺失的台车篦条，同

时强化烧结合车的维护。

⑤烧结合机热风不足,可增加烟气循环工艺进行改善。

⑥每台烧结合机配有2台主抽风机,配套高压电机是德国西门子9745kW高压同步电机,在烧结合机最大产量时主抽风机进口开度最大在63%左右,开度范围17%~63%,严重浪费电能,实施4台主抽风机工频变频控制,年降低电耗折合费用1500万元,每吨烧结合降低电耗3度。

⑦烧结合主抽风机高压柜系统因没有控制后台无法实现电度上传制表,多功能电度只能每个班由岗位人员人工抄表,每次用时0.5小时。每年用时360个工时,是人力的浪费。采取安装摄像头将电表数据传到主控室电视屏,实现主控室抄表。消灭了因人工抄表造成的浪费。

⑧烧结合机电除尘器顶部保温箱设计安装加热器,目的是确保电除尘器顶部保温箱内瓷套不因温度低产生冷凝水,造成高压电气回路短路放炮。要求温度不低于90℃。由于正常运行状态电除尘器烟气温度在130℃以上,所以依靠流经电除尘器烟气温度就可以保持到90℃以上,长期投入加热器是一种能源的极大浪费。制定电除尘器顶部保温箱加热器操作方法,在电除尘器检修完成将电除尘器顶部加热器投入,待到温度达到90℃时,将加热器停止加热。电除尘器正常工作状态停止电除尘器工作。每年节约电费180万元。

## 2.5 环冷价值流分析

①每台环冷机设计6台环冷鼓风机,在不同的工况线下选择开不同数量的环冷鼓风机。严格执行环冷机操作规程,严禁多开环冷鼓风机,造成电能的浪费。

②烧结合环冷配电室照明长亮,造成电能的浪费,采用技术手段消灭配电室长明灯,消灭配电室长明灯电能浪费。

③环冷卸灰小车称重计量卸灰和无线遥控智能控制技术,实现卸灰小车自动智能控制,提高卸灰小车自动化控制水平;对卸灰小车因上口敞开较大,卸灰时扬尘严重,对卸灰小车上口进行收口,降低扬尘。

④环冷余热系统设计两台高压水泵,一用一备,完成对高压汽包供水。由于设计一台变频器控制两台高压泵电机。在检修时,通过操作转换开关将控制回路切断,但是主回路没有明显的断开点,造成极大的安全隐患。通过对变频器下安装两个隔离开关实现对高压泵主电源回路的明显断开,确保高压泵检修人员的安全。

⑤环冷机摩擦板采用压缩风吹扫料,是压缩风的浪费,采用清扫刷子清扫料,消灭压缩风的浪费。

## 2.6 成品价值流分析

①成品筛筛板漏料,加强成品筛周期性定保,及时更换不符合生产工艺标准的筛板。

②铺4皮带和铺5皮带运输铺底料,皮带长度400m。皮带设计运输能力1200T/H,实际运输铺底料400T/H,纯属大马拉小车造成电能浪费。通过料库改造铺4皮带和铺5

皮带实施一用一备。

③混4皮带和混8皮带通廊、烧2皮带通廊、烧4皮带通廊、铺4皮带和铺5皮带通廊长度300~400m。皮带通廊两侧安装150W照明灯200盏,每天在有人和无人的情况下,照明灯长期处于照明状态,不但极大地浪费了太多的电能,也造成因长期灯亮灯具损坏备件材料的浪费,通分别在通廊的进出口加装带时间继电器的控制箱,在进入通廊前,打开照明设备,待清扫完成或者巡检完成之后,根据预先设定的时间,照明灯自动熄灭。消灭长皮带通廊长明灯。消灭了长明灯电能的浪费。每年节约电能费用17万元。

④成品系统由于成品料、铺底料和返料等运输分支较多,三通料库插板阀近50个,由于烧结合成品粒度大,硬度大,插板阀在下料过程中关闭因卡料无法实现关严,造成烧结合下漏,长时间积累漏料将下皮带压死,无法运转。生产岗位在关插板阀时现场对插板阀人工干预,使插板阀关严,造成人员的极大浪费。利用检修时间,将单插板阀改造成相向运行的双插板阀,自行设计自动控制系统,实现成品插板阀自动全部关严。通过对成1皮带对S201皮带的改造,取得了预期的效果。这样就可以将成品岗位解放出来,实现成品无人值守的目的。消灭成品区域人员的浪费。

⑤成品系统的烧2皮带和烧4皮带是长度400m,每条皮带安装2台160KW电机,采用一台软启动器控制。由于软启控制系统发生故障时,软启动器更换需要4个小时,严重影响烧结合生产组织,以致影响烧结合高炉供料,是烧结合生产设备故障的瓶颈问题。为解决这个问题,自行设计安装了备用软启控制系统,在半小时内投入运行,极大减少了因烧2皮带和烧4皮带软启动器更换造成的生产停滞时间,降低烧结合产量浪费和工序间影响。

## 3 结语

①运用精益思想价值流分析工具对烧结合生产流程的各环节进行价值流分析,将精益思想理论与烧结合生产实际相结合,由点到面,由表及里,由浅到深,不断发现问题,查找浪费,通过改善或新工艺技术,消灭浪费,创造财富。

②通过梳理将精益思想的理念灌输到价值流中的每个人心中,发挥团队每个成员的主观能动性,积极发现浪费,改善、改善、再改善。通过持续改善,小革小改,创造价值。

## 参考文献

- [1] 詹姆斯.P.沃麦克.精益解决方案:公司与顾客共创价值与财富[M].北京:机械工业出版社,2006.
- [2] 潘文亮.适应市场经济 强化设备精益化管理[J].南钢科技与管理,1999(4):2.
- [3] 湛泽溪.从精益制造到世界级制造[J].现代国企研究,2013(1):5.
- [4] 李和.基于精益思想的煤矿机电设备管理[J].中小企业管理与科技,2012(22):2.