# 莱钢1 000 m³高炉供料系统转运站的改造*[1]

吴启瑞,王学军,吕 枭

(山东钢铁莱芜分公司炼铁厂,山东 莱芜 271104)

**摘 要:** 通过进行系统优化设计,提高了老区1 000 m³高炉供料系统除尘运行效率,使得在除尘管道工艺分布上更为科学,风量合理分配,除尘能力与生产工艺相匹配。将岗位粉尘浓度降低到国家标准规定的接触极限以内。

**关键词:** 除尘; 优化; 改造

**中图分类号:** TF321.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2018)02-0009-02

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2018.02.003

# Transformation of Feeding System Transfer Station of 1 000 m³ Blast Furnace in Laiwu Steel

*WU Qi-rui, WANG Xue-jun, LV Xiao*

(*Iron-making Plant of Laiwu Branch of Shandong Iron & Steel Co. Ltd., Laiwu* 271104, *Shandong, China*)

**Abstract:** Through the optimization design of the system, the operation efficiency of the 1 000 m³ blast furnace feeding system in the old area is improved, which makes the technology distribution of the dust removal pipeline more scientific, the air volume reasonably distributed, and the dust removal capacity matched with the production process. Reduce the post dust concentration to the exposure limit specified by the national standard.

**Key words:** dust removal; optimization; transformation

山东钢铁莱芜分公司炼铁厂老区1 000 m³高炉供料系统的3#转运站、4#转运站,是高炉供料系统最重要的组成部分。由于转运站内外部除尘管网设计不合理,各除尘点的风量分配不合理,管道容易积灰堵塞,致使转运站内除尘效果差,上料时冒灰现象严重,不符合环保要求。

## 1 除尘效果调查分析

通过对3#转运站、4#转运站除尘系统的运行情况进行了详细的调查。找出造成3#转运站、4#转运站除尘系统的除尘效果较差的原因。

(1) 除尘能力与生产工艺不匹配,工艺布局不合理[1]。由于生产工艺进行过改造,皮带机卸料溜槽增加,常用卸料点改变,而相应除尘罩的布设未进行相应改造。尤其在老区高炉生产能力提升,原燃料输送量大幅增加后,无法适应生产需求。在工艺布局上存在缺陷,风量的分配不合理,其能力并未完全发挥出来。如3#转运站除尘系统至加料口上部除尘罩的管道直径达到900 mm,却由于其间歇上料的性质不易管理,造成风量大量流失,而相邻的污染集中的地下管网部分却风量不足。同时,系统阻力过大,灰尘易沉降于支管中,造成区域堵塞,使整个系统风量不平衡,除尘器电场内出现紊流现象。

(2) 管网弯头较多,系统阻力大。3#转运站地

* 收稿日期:2017-12-11

作者简介:吴启瑞(1973-),男,山东省莱芜市人,工程师,现从事设备管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

下部分、4#转运站2层平台的除尘管道拐弯较多，风阻较大，除尘效果很不理想。弯头较多，还造成另一个不利影响，弯头部位的管道磨损较快，维修量大。

(3) 吸尘点密封不严。供料系统主要设备是皮带机，受工艺布局的影响，扬尘点较多，点多面广。皮带机的密封板和密封皮使用不规范，密封效果一直不好，设备冒尘就会比较严重。

(4) 料线输送原燃料种类多，除尘要求不一。3#转运站、4#转运站内皮带机输送的物料包括烧结矿、球团矿、块矿和焦炭，各种物料的物理属性不一致，也是除尘难度较大的原因。由于生产工艺的调整，输送的干熄焦比重较多，干熄焦轻含尘量大，运行过程易产生大量粉尘。原有除尘系统是为水熄焦设置的，未考虑到干熄焦的情况[2]。

因此急需对分析出的这些缺陷进行攻关改造，解决粉尘污染严重的问题。

## 2 3#转运站除尘管网改造

改造是在现有除尘能力的基础上，优化管网吸尘点布置，加粗重要吸尘点的风量分配。根据多次现场调查，确定造成粉尘污染的主要项目有GL29机头、GL18机尾、GL19机尾、GL20机尾，主要集中在3#转运站负一层。

具体优化方案为：将GL29机头除尘管道由原接往二层平台管道改为接往东侧主管道，管径由Φ300改为Φ425。

根据现在供料工艺，优化GL18，GL19，GL20机尾吸尘点，将不常用的溜槽吸尘点去除，加大常用漏斗溜槽的风量，相应加粗除尘管道。增加的风量来自加料口分配的风量节余，加料口的吸尘点改至底部溜槽处，所需风量将大大减少。

减小阻力并优化后的总风量7.7万 $m^3/h$ 与原有分配至3#转运站的风量7.6万 $m^3/h$ 基本相在同，风速控制在16～18 m/s，对其它部分除尘无影响。改造后3#转运站部分吸尘点位置、数量及风量分配见表1。

表1 改造后3#转运站部分吸尘点位置、数量及风量分配

| 吸尘点位置 | 吸尘点数量 | 风量/(万 $m^3 \cdot h^{-1}$) | 末端管道直径/mm |
|---|---|---|---|
| GL29机头 | 1 | 0.80 | 426 |
| GL18机尾1 | 1 | 0.25 | 219 |
| GL18机尾2 | 2 | 1.20 | 375 |
| GL19机尾1 | 1 | 0.25 | 219 |
| GL19机尾2 | 4 | 2.00 | 325 |
| GL19机尾3 | 1 | 0.80 | 425 |
| GL20机尾1 | 2 | 1.00 | 325 |
| GL20机尾2 | 1 | 0.60 | 375 |
| GL20机尾3 | 1 | 0.80 | 425 |
| 合计 | | 7.70 | |

## 3 4#转运站除尘管网改造

4#转运站除尘管网的改造是在现有除尘能力的基础上，结合3#转运站除尘管道改造的经验，优化管网吸尘点布置，充分利用除尘器的能力，加粗重要吸尘点的风量分配。根据现场情况确定造成粉尘污染的主要项目有GL21机尾、GL22尾、GL23机尾。

4#转运站2层机平台，包含新建四高时修建的4G－1.2.3夹层(3层)，空间比较狭小原有管道走向不太合理，GL21、GL22、GL23机尾的2根支管分别引向北侧主管道及南侧主管道。现废除北侧主管道，将北侧主管道Φ700封堵，加粗南侧主管道，南侧主管道由Φ800改为Φ1 280，将除尘支管均引向南侧主管道。根据计算。

对于4层平台的GL18. GL19. GL20除尘管道，优化走向，提高机头密封罩密封效果，将除尘管道由Φ275改为Φ377，加强收尘能力。

减小阻力并优化后的总风量8.2万 $m^3/h$ 与原分配至4#转运站的风量8.1万 $m^3/h$ 基本相同，风速控制在16～18 m/s，对其它部分除尘基本无影响。改造后4#转运站吸尘点位置、数量及风量分配见表2。

表2 改造后4#转运站吸尘点位置、数量及风量分配

| 吸尘点位置 | 吸尘点数量 | 风量/(万 $m^3 \cdot h^{-1}$) | 末端管道直径/mm |
|---|---|---|---|
| GL18机头 | 1 | 0.60 | 377 |
| GL19机头 | 1 | 0.60 | 377 |
| GL120机头 | 1 | 0.80 | 426 |
| GL21机尾1 | 1 | 0.60 | 377 |
| GL21机尾2 | 1 | 0.80 | 426 |
| GL22机尾1 | 1 | 0.60 | 377 |
| GL22机尾2 | 1 | 0.80 | 426 |
| GL23机尾1 | 1 | 0.60 | 377 |
| GL23机尾2 | 1 | 0.80 | 426 |
| 4G－1机尾 | 1 | 0.60 | 377 |
| 4G－2机尾 | 1 | 0.60 | 377 |
| 4G－3机尾1 | 1 | 0.60 | 377 |
| 4G－3机尾2 | 1 | 0.25 | 219 |
| 合计 | | 8.25 | |

(下转第36页)

中国知网 https://www.cnki.net

表2 2017年粗酚发货含水量平均值统计 %

| 时间 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 含水量 | 15.3 | 15.0 | 14.5 | 12.2 | 11.6 | 12.2 | 11.7 | 13.9 | 13.6 | 12.2 | 12.4 | 10.8 |

通过对2016年、2017年粗酚含水量对比，2016年粗酚含水量基本上都在15%以上，只有个别时候低于15%，而经过对各方面进行改善后，2017年粗粉含水量由15%以上降至15%以下。

## 5 结束语

通过降低分解后溶液pH值至5～7之间、缓慢调节风速、延长静置时间、改造管道等措施的实施，明显提高了粗酚与硫酸钠废水的分离效果，粗酚含水量降至15%以下，效果显著。采用了废弃的两个储槽用来盛装硫酸钠废水，可以回收少量的粗酚，减少了粗酚产品的损失，又减轻了生化系统的处理废水的压力。在攻关期间，对操作规程进行了修改及完善，将操作过程及操作参数与现场操作相结合。在改善过程中，要求一旦发现粗酚含水量大，在下一次做分解反应时，加大加酸量，送至粗酚槽中进行搅拌，经过处理后，粗酚含水量符合要求。通过改造虽然降低了粗酚含水量，但由于分解反应完成后，溶液偏弱酸性，对管道、阀门、储槽的腐蚀性强，时常出现漏点，需要进行补焊或更换，腐蚀问题还有待于今后进一步研究解决。下一步将对pH值与粗酚含水量的关系进行深度研究，在保证粗酚含水量靠近15%的情况下，尽可能提高pH值，来控制腐蚀程度。

### 参 考 文 献

[1] 何建平，李辉. 炼焦化学产品回收技术[M]. 北京：冶金工业出版社，2013.
[2] 肖瑞华. 炼焦化学产品生产技术问答[M]. 北京：冶金工业出版社，2011.

(上接第10页)

## 4 弯头耐磨处理及吸尘点密封

(1) 将所有重要部位进行耐磨处理。由于除尘管网的风速达到16～18 m/s，又含有较多的烧结矿、焦炭等粉尘，对除尘管道的磨损腐蚀较为严重，为了延长除尘管网的使用周期，减少日常维护量，将所有重要部位进行耐磨处理，所有弯头使用耐磨弯头。进行耐磨处理的弯头有20余处，重要直管段3处。

(2) 吸尘点密封。受工艺布局的影响，扬尘点较多，点多面广，物料种类多。皮带机的密封挡板和密封皮使用不规范，因定修周期长，更换难度大，经常因密封不好造成冒灰。本次优化改造，通过设计标准密封挡板，规范吊耳间距和密封皮，将密封标准化。将吸尘罩与皮带、溜槽间进行软联系密封，形成负压，减少了系统阻力。

## 5 结束语

通过重新优化设计改进新老管网总体布局和消除局部阻力，提高了老区高炉供料系统的除尘效率，解决了3#转运站、4#转运站粉尘污染严重的问题，改造后，整个生产现场环境焕然一新，岗位粉尘浓度达到8 mg/m$^3$以内，特别是3#转运站负一层、4#转运站二层平台实现零冒灰，大量粉尘被回收利用，除尘工艺实现突破，达到了预期目标。

### 参 考 文 献

[1] 王学军，刘长春，谭松涛. 烧结整粒电除尘系统优化[J]. 冶金丛刊，2014，(5)：1－3.
[2] 张殿印，王纯. 除尘器手册[M]. 北京：化学工业出版社，2005.

中国知网 https://www.cnki.net