包钢新体系燃气系统无人值守站所的应用

魏洪涛,郭建军

(内蒙古包钢钢联股份有限公司动供总厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 根据包钢新体系建设项目的整体规划,新体系燃气区域实现集中控制管理,同时为炼铁、炼钢、冷轧等用户配套建设球团、麦窑加压站以及冷轧煤气净化加压站三座无人值守站所。通过科学管理与资源配置,采取就近用户原则,合理布局,应用、提高自动化信息管控和监测水平。进一步优化生产工艺,降低人工劳动成本,为实现包钢降本增效、人员优化奠定良好基础。

关键词: 集中控制; 无人值守; 燃气系统

中图分类号: X784 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009 - 5438(2017)03 - 0081 - 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.03.023

Application for Unattended Station of Gas System in Baotou Steel New System

WEI Hong - tao, GUO Jian - jun

(*Dynamic Supply Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp., Baotou* 014010, *Nei Monggol, China*)

Abstract: According to the overall planning of Baotou Steel New System construction project, the centralized control and management of the New System gas area are realized, at the same time, three supporting unattended pressurization stations of pellets, Maerz kiln and cold rolling gas purification are constructed for the users such as iron - making plant, steel - making plant and cold rolling plant. Through the scientific management and resource allocation, taking the nearby user principle, distributing rationally, applying and improving the level of automatic information management and monitoring. Further optimize the production process, reduce the labor cost and lay a good foundation for realizing cost - saving, profit - increasing and personnel optimization in Baotou Steel.

Key words: centralized control; unattended; gas system

本文主要根据包钢新体系建设规划要求,对燃气集控信息管理系统进行简要论述,提出集中管控的发展优势与作用。通过对多个站所进行优化整合,并实现远程自动化管控监测及消防安全、视频监控,突出体现无人值守站所的优越性。以此横向对比老体系现有生产工艺、设备、人员结构等主要因素,提出优化方案,降低人工成本,实现降本增效。

1 工艺布置简介

包钢动供总厂新体系燃气集控站现有30万m^3高炉煤气柜2座、15万m^3转炉煤气柜2座、20万m^3焦炉煤气柜1座;40 000 m^3/h焦炉煤气净化系统1套,20 000 m^3/h焦炉煤气净化系统一套;电捕焦油器2台,1 000 m^3/h变压吸附制氢系统两

收稿日期: 2017 - 05 - 15

作者简介: 魏洪涛(1988 -),男,陕西省西安市人,助理工程师,现主要从事燃气工作。

中国知网 https://www.cnki.net

套；焦煤加压站、转煤加压站、冷轧煤气净化加压站、球团加压站、麦窑加压站5个；焦炉煤气放散塔1座；离心机、罗茨机、压缩机等运行设备41台，其中冷轧煤气净化加压站、球团加压站、麦窑加压站为无人值守站所，见图1。由于采取就近用户原则布置，最远距离3 km，全部实现中远程自动化管控监测，通过实用有效的巡检机制，保证了设备的安全高效运行。

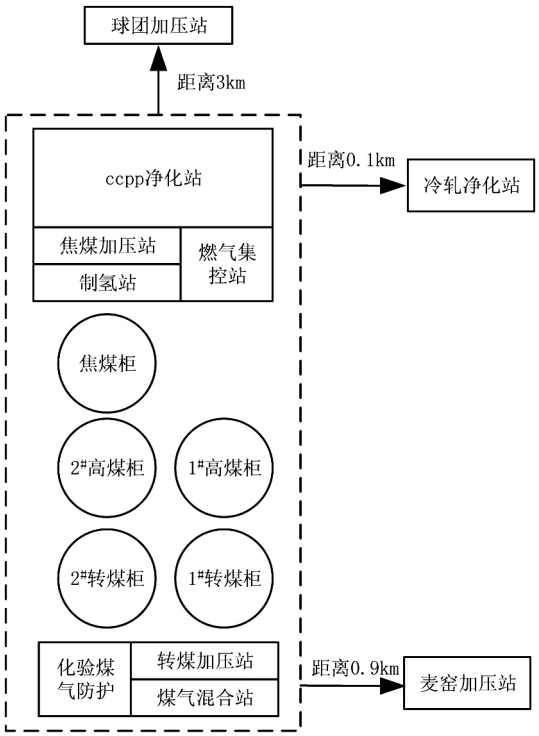


图1 新体系燃气集控系统布置图

2 燃气区域无人值守站所的介绍

随着自动化水平的不断提高，为进一步提高劳动效率、降低生产成本，钢铁行业建设无人值守站所模式是现代企业发展的必然趋势[1]。无人值守系统是一个集工业控制、软件开发、设备集成、无线通讯、网络一体的系统[2]。通过自动化技术，应用PLC（可编程逻辑控制器）或RTU（远程传送单元）自控系统与仪表、电器进行通讯，通过各监测点数据采集终端自动采集压力、温度、振动、流量、电流等数据，并对阀门开关反馈、声光报警、视频监控等设备进行控制[3]。同时通过数据传输模块或网络设备，将数据传送到集控中心，岗位人员可通过人机界面查看数据，可以很直观地了解现场的工艺运行情况，并可向站所发送操作指令，进行远程遥控。实现无人值守站所数据采集、自动控制、视频监控、数据存储和处理、远程控制的功能。

新体系燃气区域球团加压站、冷轧煤气净化加压站、麦窑加压站设计为无人值守站所，共有风机设备22台，通过自动化信息管理系统，实现运行风机设备的压力自动变频调节及设备的日常管理，设专人定期巡检，能中远程监控的模式。所有被监控的设备可实现现场控制及远程控制的切换，正常情况下运行采用远程自动控制，巡检人员现场监控，紧急情况下可现场切换操作急停，保证运转设备的安全。报警系统微机监控画面可实时监控运行设备的各项运行参数（压力、温度、振动、电流、流量等），以保证系统运行的稳定性及经济性。

麦窑加压站于2014年建成并投入使用，位于麦窑用户主厂房东侧50 m，距离燃气集控站约2 km，加压站主要由12台罗茨机、阀门操控系统、输配电系统、消防、视频监控设备和一系列管道等组成，其中区域内阀门、风机的控制系统引入麦窑用户主控室内集中控制管理，可实现远程和本地操作，在日常生产中，麦窑用户操作站内操作人员可对运行风机机后压力、频率等进行调节，同时对设备的温度、振动、电流以及其他介质等数据进行观察记录。

球团加压站于2015年建设完成并投入运行，位于球团用户主厂房东侧100 m，距离燃气集控站约3 km，加压站主要由4台罗茨机、阀门操控系统、输配电系统、消防、视频监控设备和一系列管道等组成。其中4台罗茨机、阀门的操控系统引入燃气集控站内集中控制管理，可实现远程和本地操作。

冷轧煤气净化加压站于2016年4月建成并投入使用，位于燃气集控站主厂房东50 m，净化加压站主要由4台罗茨机、2台离心机、1台电捕焦油器、10座净化吸附塔、操控阀门系统、输配电系统、消防、视频监控设备和一系列管道等组成，其中4台罗茨机、2台离心机、电捕焦油器、阀门的操控系统引入燃气集控站内集中控制管理，可实现远程和本地操作。

在日常生产中，集控站内操作人员可对运行风机机后压力、频率、阀门开关等进行有效调节操作，同时实现对运行设备的温度、振动、电流以及其他介质等数据参数的采集及在线实时监控、高低限报警跟踪，保证设备的安全高效运行。

中国知网 https://www.cnki.net

在传统管理模式下，加压站运营存在成本过高，管理层级过多，组织结构臃肿，流程复杂，信息传递不及时等诸多问题。利用信息技术，基于数据采集及监控系统和网络技术，将无人值守站所的信息集中到集控中心，由集控中心取代加压站所值守人员，利用信息系统提供的完整实时信息，进行工艺管理和设备管理，实现管网的安全稳定运行。

3　信息自动化管理系统主要优点

(1) 通过自动控制信息化管理系统，统一管理，全方位监控，实现站所无人值守。

(2) 通过自动化数据采集及监控系统，大大提高岗位员工的工作效率，从而降低人工成本。

(3) 依托用户就近服务原则，合理优化工艺布置，满足用户生产需求，节约能源消耗，实现经济运行。

(4) 自动报警系统异常监控与跟踪，可使事故与隐患的发现、处理更为及时，有针对性地制定出预案措施，降低事故带来的损失。

(5) 利用信息系统提供完整的数据信息，便于进行设备管理和工艺管理，保证管网的安全稳定运行。

4　人员配置及生产工艺能力对比

在包钢新体系建设规划初期，公司对燃气区域工艺要求、设备选型、厂房建设位置以及技术人员、操作人员的配备进行合理评估和优化，为实现集中管控和无人值守站所奠定良好基础。

4.1　人员配置对比

新体系燃气专业技术人员配置 2 名，老体系配置 6 名；新体系燃气专业操作人员配置 42 名(包括 1 名三级主管，一名白班班长)，老体系燃气专业操作人员 232 名(包括 7 个工段长，4 个白班班长)；新体系煤气加压站除焦煤加压站(含制氢)、CCPP 净化站为有人值守站所以外，转煤加压站、麦窑加压站、球团加压站、冷轧净化站均为无人值守站所，老体系相应站所都是有人值守。新体系岗位人员承担低压电气操作巡检、煤气检化验、煤气作业安全检测监护，而老体系额外配置了相应的工段。

4.2　生产工艺对比

新老体系生产工艺情况比较见表 1。

表 1　新老体系生产工艺对比表

生产工艺对比项目	新体系	老体系
焦煤加压站	6 台离心机	8 台离心风机
转煤加压站	5 台离心机	16 台离心风机
麦窑加压站	12 台离心风机	10 台离心风机
球团加压站	4 台离心风机	
CCPP 净化站	2 台罗茨机，共 18 个吸附塔	2 台离心机，共 14 个吸附塔
冷轧净化站	4 台罗茨机，两台离心机，共 10 吸附塔	
宽厚板加压站		4 台压缩机，8 台离心机，共 6 个净化塔
制氢系统	2 套，6 台压缩机，产气量 2 000 m^3/h	1 套，4 台压缩机，12 个焦煤净化塔，产气量 1000 m^3/h
煤气混合站	高焦转三种煤气混合	高焦或转焦两种煤气混合
高炉煤气柜	2 座 30 万 m^3，可实现全天候挂网运行	1 座 30 万 m^3，1 座 15 万 m^3，做保安气源，不挂网运行
转炉煤气柜	2 座 15 万 m^3，平均吨钢回收煤气量 150 m^3	2 座 15 万 m^3，2 座 8 万 m^3，平均吨钢回收煤气量 120m^3
焦炉煤气柜	1 座 20 万 m^3	1 座 10 万 m^3
薄板加压站		5 台离心机

通过以上情况分析看出，在新体系集控站实现了多个站所的统一集中管理，使用和维护的设备数量、煤气回收量以及处理能力等方面都优于老体系。在保证安全生产的情况下，进行人力资源优化，人工成本大大降低。

5　老区燃气系统集控改造的探讨

5.1　老区设置两个集控站所

老区燃气系统高炉煤气管网压力南低北高，在主体工艺检修的情况下缺少集中大负荷调节的能力，管网存在一定波动。转炉煤气回收站所控制相对独立，缺乏整体调控使得回收能力受限。针对这两个问题，可在相对集中的 CCPP 加压站和薄板加压站两个区域进行整合，形成高焦炉煤气集控系统和转炉煤气集控系统。

5.2　高、焦炉煤气集控站

老区 1#、2#CCPP 机组的煤气负荷约占老区整体高、焦炉煤气负荷的 35%，是煤气系统的主要调节用户。配合 30 万 m^3 高炉煤气柜挂网及放散管调节，合理控制燃机运行负荷，在高炉顺行期间，稳运行，多发电；在高炉减风、休风期间减负荷，保安全。形成整体集控系统可在一定程度上创造效益、保证安全。

(下转第 86 页)

中国知网　https://www.cnki.net

①发电机基础可能存在连接松动;②发电机3#瓦可能因轴瓦尺寸超差或对中等因素引起间隙不当造成油膜失稳。

2 故障处理

2.1 发电机解体后发现的问题

2016年5月6日停机对发电机进行解体检查。分解后发现发电机存在以下问题:

(1)拆分联轴器后重新用百分表检查发电机与透平的对中数据,发现发电机转子比透平转子高0.15 mm。

(2)分解发电机转子绕组护环,发现绕组与绕组之间支撑绝缘块有松动。

(3)发电机4#瓦与转子轴径接触面不理想,且3#瓦间隙超差。

(4)发电机定子基础螺栓松动,发电机3#瓦座基础螺栓松动。

诊断结论与解体检查发现的问题基本一致。

2.2 发电机故障处理

固化处理发电机绕组间支撑绝缘块,重新校准发电机转子动平衡。对3#瓦重新挂乌金,根据轴径尺寸加工轴瓦内径,并更换发电机4#瓦,对发电机定子基础及瓦座进行紧固,然后再次回装。

发电机与透平机轴系找中心,最终对中数据为,发电机较透平机转子高0.05 mm,轴向下张口0.05 mm。5月11日起车后运行正常。

发电机有功功率10 000 kW,3#瓦水平振动2.39 mm/s,4#瓦水平振动2.35 mm/s,TRT发电机组运行稳定。

3 结论

(1)诱发TRT发电机油膜涡动的原因。包钢1#高炉TRT随着发电机输出功率增大,透平转子承受的压力与温度明显提升,透平转子带动整个轴系上浮,加之3#瓦间隙大,造成3#瓦与轴颈间距离加大,油膜支撑刚度下降,出现随功率增大出现油膜涡动。

(2)温度对TRT发电机组对中的影响。中小型发电机转子一般在一阶临界转速以上运行,运行过程中发电机转轴轴线可近似认为是直线,发电机转子属于细长型转子,且质量大,冷态下处于挠曲状态。对中过程应保持发电机转子这种挠曲状态,来保证发电机转轴两轴颈处于同一水平面内,包钢1#高炉TRT发电机组对中过程在保证透平机转子水平的条件下,发电机与透平机两半联轴器处于上张口状态。高炉TRT发电机组透平机运行在高温高压的环境下,轴支座与转子本身膨胀量明显高于发电机转子,对中过程中透平转子应低于发电机转子。

参 考 文 献

[1] 杨国安.旋转机械故障诊断实用技术[M].北京:中国石化出版社,2012.

[2] 廖伯瑜.机械故障诊断基础[M].北京:冶金工业出版社,1995.

[3] 黄志坚.机械设备振动故障检测与诊断[M].北京:化工出版社,2010.

(上接第83页)

5.3 转炉煤气集控站

老区转炉煤气回收情况波动较大,经常随转炉生产节奏及配送影响,出现煤气柜位高拒收情况。将现有一、三、五转加压站、薄板加压站(四转加压站)整合,形成一个转炉煤气的集控站所进行统一管理,对系统内部管道进行改造,有效分配柜容资源,视转炉生产节奏及煤气平衡情况,以老区热力炉、锅炉系统为调节用户,进行削峰填谷,平稳回收转炉煤气,提高吨钢转炉煤气回收水平。

6 结束语

通过对新老体系工艺、设备设施、人员配置等方面的比照,以及球团加压站、冷轧煤气净化加压站、麦窑加压站无人值守站所实现集控统一管理,突出体现了信息自动化管理系统的优越性与可靠性,是企业实现降本增效、优化人员结构、提高设备管理、工艺管理水平的有效措施,是现代企业发展、管理的必然要求。

参 考 文 献

[1] 刘晨,王大全.无人值守调压站远程监控与安全防护系统[J].燃气与热力,2007,(8):01-03.

[2] 徐子翔.燃气无人值守信息系统的构建与管理研究[D].天津:南开大学,2010.

[3] 郝冉冉.SCADA系统在城市燃气管网调度管理的应用[J].燃气与热力,2009,(1):29-31.

中国知网 https://www.cnki.net