

SG65C-CVC 型单级离心鼓风机运行实践 与检修关键技术研究

吴建华

(大冶有色金属有限责任公司, 湖北 黄石 435005)

[摘要] 本文介绍了 SG65C-CVC 型单级离心鼓风机结构原理及主要部件组成、安装运行实践与故障改善、以及检修关键技术摸索与控制等, 通过经验总结, 期望能为相关单位及同行业鼓风机的选型、安装调试、日常维护及检修等运行实践提供参考。

[关键词] 离心式鼓风机; 运行实践; 检修关键技术

[中图分类号] TH442 [文献标志码] B [文章编号] 1003-8884(2022)02-0056-04

DOI: 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2022.02.013

0 引言

SG65C-CVC 型单级离心鼓风机是大冶有色某厂从英国 Howden(豪顿华工程有限公司)引进, 给 PS 转炉提供炼铜吹炼用风的关键设备, 该鼓风机共引进两台(暂编号 1#鼓风机、2#鼓风机), 安装投入后通过公司组织专业技术人员不断对该鼓风机运行规律、日常维护及检修等摸索掌控和改善, 现该鼓风机已运行六年, 设备整体运行较平稳, 能极好满足转炉工艺生产需要。下文将对 SG65C-CVC 型单级离心鼓风机运行实践与检修关键技术研究总结。

1 鼓风机主要参数、结构组成及工作原理

1.1 主要技术参数

型号	SG65C-CVC
流量	46 000 m ³ /h
最大允许工作压力	1.804 bar
额定输入转速	2 980 r/min
叶轮输出转速	12 700 r/min
最大允许排气温度	205 ℃
电机	西门子电气传动有限公司(YKOS2100-2,

2 500 kW, 6 kV)

1.2 主要组成部件

该鼓风机的主要组成部件有: 主驱动电机, 齿轮箱, 叶轮, 轴承, 进口导叶(IGV), 出口导叶(VVD), 进口、出口导叶执行器, 主油泵, 辅助油泵, 事故油泵, 油箱, 放空阀(BOV), 高压、低压、控制电源、就地控制柜、振动监视系统、PLC、人机界面、控制系统、防喘振系统等。

1.3 工作原理

由高压电机驱动通过联轴器与增速箱联接, 驱动叶轮高速转动对气体进行作功。气体轴向进气、径向排气, 气体经过入口过滤器, 进入吸入管及进口导叶, 气体由进口轴向进入高速旋转的叶轮后变成径向流动并被加速, 然后经过可调排气口扩散器进入扩压腔, 改变流动方向而减速, 这种减速作用是将高速旋转的气流具有的动能转化为压力能, 使风机出口保持稳定的工作压力。

1.4 特点

(1) 悬臂高效叶轮、精密齿轮和高稳定性轴承, 为以最低能耗流畅输送空气提供保证。

(2) 叶轮选用镍镉合金钢锻件, 由多轴数控加工中心整体加工而成, 独特的叶轮型线设计, 确保在宽广的流量和温度范围内实现稳定、高效运行。

(3) 采用进口、出口联合导叶调节方式, 集进口和出口导叶控制优点, 使鼓风机在规定流量负荷范围内保证高效, 在全流量负荷变动范围内保证无喘

[收稿日期] 2021-09-10

[作者简介] 吴建华(1982—), 湖北崇阳人, 机械工程师, 大学本科, 主要从事设备管理与维修工作。

[引用格式] 吴建华. SG65C-CVC 型单级离心鼓风机运行实践与检修关键技术研究[J]. 有色设备, 2022, 36(2): 56-59.

振。

(4)进口、出口导叶执行器采用气动执行器,使鼓风机能快速准确响应工艺变动要求。

(5)喘振控制集成在 PLC 系统的就地控制柜中,能保障恶劣情况下安全可靠运行。

(6)轴承箱便于检查维护,掀起齿轮箱上盖即可检修维护所有轴承。

(7)低速轴承和高速轴承均采用滑动轴承,确保轴承长周期使用寿命。

(8)振动检测装置确保设备发生意外振动能及时停机,确保系统安全。

2 鼓风机运行实践与改善

2.1 BOV (放空阀) 位置故障频繁报警、跳车处理与改善

1#、2#鼓风机在 2014 年初安装调试完成进入生产运行后,频繁出现 BOV 位置故障报警、跳车,严重影响公司生产经营。为此,公司进行了如下分析及处理,解决了 1#、2#鼓风机 BOV 位置故障报警、跳车问题。

(1)经检查发现 BOV 的仪表风气源压力在 0.4

~0.5 MPa 的范围内波动,通过分析,初步诊断 BOV 位置故障报警、跳车原因可能是仪表风气源不稳定导致,为此,拟加装气包稳压解决。于是在 BOV 仪表风气源前加装了 5 m³ 储气罐 1 个,措施实施后 1#、2#鼓风机在 1 个月内仍有 8 次 BOV 位置故障报警、跳车。

(2)通过再次诊断分析怀疑管道可能未吹扫或者吹扫不彻底,内有灰尘或安装杂物残留导致 BOV 卡阻。于是在两台鼓风机 BOV 的管道旁开孔,清理管道内的灰尘,将 BOV 解体检查、清理 BOV 阀板密封圈的灰尘,压填料的轴套加润滑脂,处理后,1#鼓风机 10 天内出现了 5 次 BOV 位置故障报警、跳车,2#鼓风机未再出现此情况。

(3)考虑到 1#离风源较 2#管道长、弯头较多,可能偶尔压力有损失导致瞬时压力不够,于是把仪表风气源改成氮气,提高气源压力(压力稳定在 0.5 MPa 左右,但达不到 0.6 MPa),使用氮气气源后 1#鼓风机半月出现了 3 次 BOV 位置故障报警、跳车,2#鼓风机仍未出现报警跳车情况。

(4)鉴于提高气源压力后 1#鼓风机 BOV 位置故障报警、跳车频次有所改善,但仍未彻底解决。于

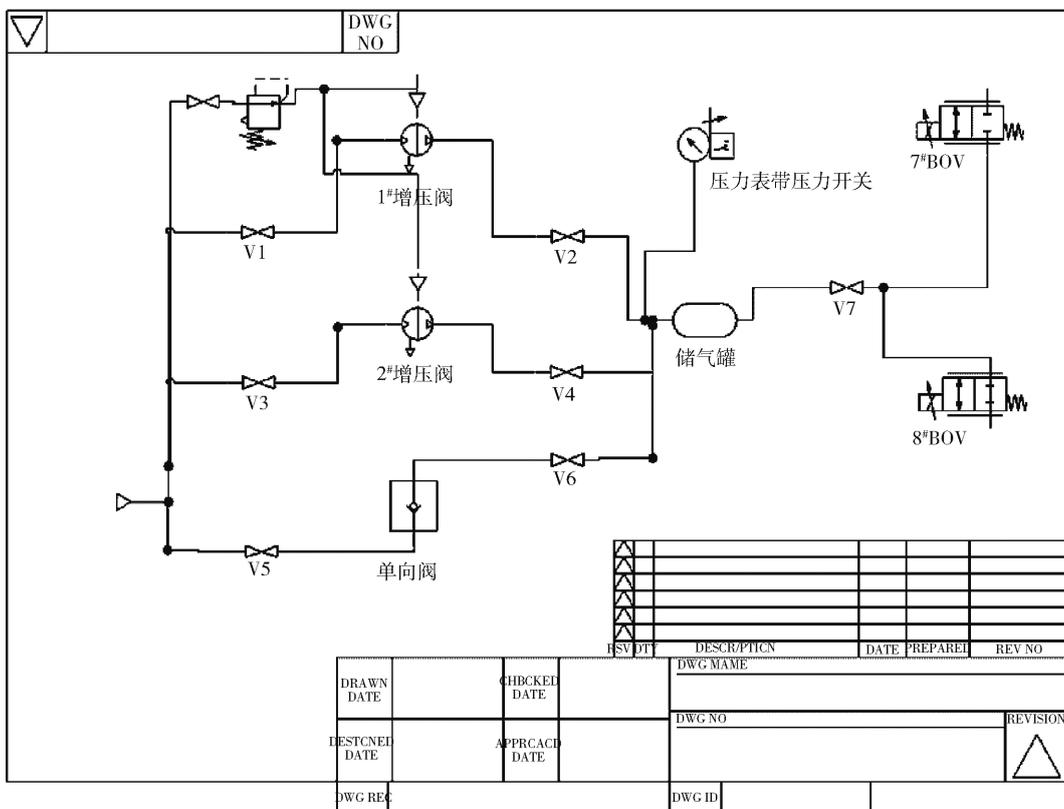


图 1 增压装置的气压原理图

是拟继续提高气源压力,安装氮气增压装置1套(增压装置的气压原理及增压阀工作原理如下)。之后,BOV位置报警故障消除,再未出现因BOV位置故障报警,引起1#、2#鼓风机跳车。

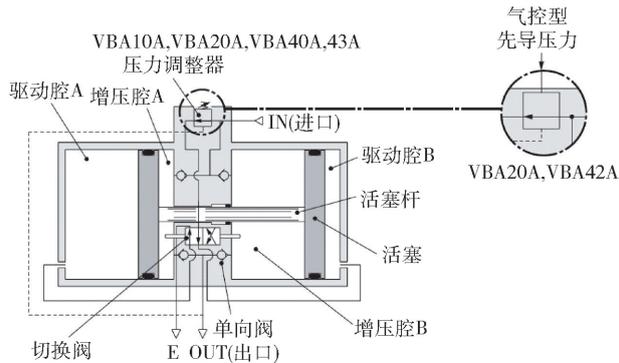


图2 气动增压阀的原理图

2.2 油冷却器泄漏故障处理与改善

本机采用水冷式双联(1用1备)管壳式油冷却器,可实现运转中切换。一般情况下,很少出现双联管壳式冷却器均发生故障,而公司1#、2#鼓风机相继发生在用(备用)双联冷却器泄漏故障。某日两台鼓风机生产运行时厂内突发大停电停车,恢复开车后,两台高压风机当天相继出现油压低故障报警,经检查是油冷却器破碎漏油,切换备用冷却器并更换润滑油后,当晚两台鼓风机再次相继出现油压低故障报警,检查仍发现油冷却器破损,水进入油箱。停车次日临时采用板式冷却器代替,更换润滑油后恢复正常开车。

通过组织专业技术人员检查分析,发现冷却器解体后铜管内表面发生“蚁巢腐蚀”,泄漏铜管集中在冷却器沉淀区,从冷却塔定期集中添加阻垢剂及杀菌灭藻剂(呈酸性),结合停电前后的油压波动初步判断,受停电影响,水泵突然停止运行,管道进回水流量急剧变化和冲击,加剧了铜管腐蚀穿孔部位的显露;同时,风机冷却器水侧管道设计安装缺陷使备用冷却器水侧一直处于工作状态,导致本次风机在用(备用)冷却器均出现泄漏。为此,通过实施以下措施,彻底解决了油冷却器腐蚀泄漏问题:一是优化循环冷却水管路,在两台油冷却器进水口安装阀门,确保备用设备处于完好备用状态;二是优化冷却塔加药方式,并制作使用药剂稀释添加装置;三是加强水质管控,逐步实施如定期进行水质化验,安装PH计进行在线监测、在线除垢装置等。

2.3 进、出口导叶连杆联接键脱落故障改善

设备运行过程中,高压鼓风机进、出口导叶连杆联接键偶尔发生脱落故障,致使转炉吹炼用风的风量、风压无法调节而中断生产,因高压鼓风机进、出口导叶连杆联接键脱落又不易发现,严重影响生产运行的连续性。

为此,针对高压鼓风机进、出口导叶连杆联接键容易脱落故障,制作加工了一种防键脱落装置,固定在进、出口导叶连杆联接键槽旁边,用挡块挡住联接键,使联接键不能脱落,简单实用高效,保障了生产的稳定运行。制作安装使用步骤:一是准备材料备件,制作加工挡块。二是拆卸连杆,在连杆上攻丝钻M10的螺纹孔。三是利用高压风机检修时进行安装、试运行。

3 检修过程关键管控研究

(1)进口导叶、出口导叶检修控制。进出口导叶检修过程中注意事项:①更换铜套时应根据铜套与叶柄轴的实际,判断是否铰孔,一般铜套与轴间隙控制在0.04~0.08 mm,须控制进出口导叶中铜套的间隙,间隙过大容易松动导致叶片与蜗壳接触,影响风机的寿命,严重叶片掉入叶轮中可能导致风机报废;②检查铰链连接,组装时叶片要安装到位,并使定位环不能转动,目的是不让叶片有轴向窜动;③检查进出口导叶叶片关合时的角度,组装后手能轻松扳动;

(2)直边叶片外圆顶端面与扩散器圆柱内壁面的距离控制(D值)。D值是现场技术人员判定蜗壳是否下沉的一个重要依据,关键要点是用塞尺沿圆周方向塞4个点(分别按平均90度一个点分布),必须控制圆周方向四个值偏差均在0.05 mm之内,否则用G字钳进行调整至合理范围。

(3)低速轴端面与高速轴小齿轮附近推力盘的间隙(G值)。G值是测量高速轴/叶轮相对于蜗壳串动的一个关键参数。若G值不在正常区间,则需更换推力盘、用塞尺来保证间隙。

(4)低速轴串量的控制。通过高速轴驱动侧增加配重、塞住G值、上紧低速轴叶轮侧端盖、在低速轴或大齿轮合适位置打表,向叶轮侧推把表设0,向驱动侧推读数,然后可通过调低速轴非驱动侧调节垫片来调节低速轴窜动量。

(5)高速轴叶轮侧铜油密封端盖斜面与叶轮定

位间隔环斜面的距离(B值)。B值调整控制方法:前面与低速轴串量调整布置相同,打表在高速轴驱动侧尾部,推低速轴,向叶轮方向(找基准,表至零);拆除低速轴叶轮侧端盖,再向叶轮方向推读数,然后可通过修油封的斜面来保证 $\pm 0.1\text{ mm}$ 。

4 结束语

1#、2#鼓风机是公司某厂给PS转炉提供炼铜吹炼用风的关键设备,其能否正常运行直接影响着冶金企业粗铜的产量。对此,需不断摸索该鼓风机运行规律并改进,掌握其维修关键技术,才能为公司稳

定的生产安全提供良好的设备保障;也可为该厂及公司其它内部企业乃至同行单位同型号鼓风机的选型、安装调试、试运行及故障处理及维修提供借鉴经验。

[参考文献]

- [1] 徐忠. 离心式压缩机原理[M]. 北京:机械工业出版社, 1990.
- [2] 孔熠. 2006 版新编风机选型设计实用手册[M]. 北京:中国知识出版社, 2006:227-289.
- [3] 成德,徐亚波,樊启泰,等. 风机模态分析理论基础和实验室研究[J]. 风机技术, 2012(6):11-15.

Research on Operation Practice and Key Maintenance Technologies of SG65C-CVC Single-stage Centrifugal Blower

WU Jian-hua

Abstract: This paper introduces the structure principle, main components, installation and operation practice and fault improvement of SG65C-CVC single-stage centrifugal blower, as well as the exploration and control of key maintenance technologies, etc. Through experience summary, it is expected to provide reference for the operation practice of blower selection, installation and debugging, daily maintenance and overhaul of relevant companies and similar industries.

Key words: centrifugal blower; operation practice; key maintenance technologies



敬告读者

为了加快稿件处理速度,缩短稿件出版周期,方便广大作者投稿及查询稿件处理情况。本刊开通由中国知网提供的“腾云”网络采编系统,作者投稿请注册并登录本刊主页上的“作者投稿系统”进行相关操作,网址 <https://yssb.cbpt.cnki.net/>。注册登录后可以向本刊投稿并查询稿件处理状态。请勿重复注册,否则可能导致您的信息查询不完整。

《有色设备》编辑部