

# 基于“124”外委模式下吹灰器设备可靠性管理

汤书剑 李传帅

华电国际电力股份有限公司邹县发电厂

DOI:10.32629/pe.v4i2.20022

**[摘要]** 本项目针对邹县发电厂锅炉吹灰器设备老化、缺陷频发、人员缩减导致的可靠性下降问题,引入整体外委模式,与上海克莱德公司签订维保协议。并在此基础上,构建了以“124”为核心的设备可靠性管理体系,即聚焦一个核心目标、融入两大思想理念、推进四项业务变革。通过质量与精细化管理,实现了设备可靠性大幅提升、备品采购成本有效控制、吹灰器卡涩事故“零发生”的显著成效,为同类设备外委管理提供了可复制、可推广的实践经验。

**[关键词]** 吹灰器; 外委; 检修维保; 设备可靠性管理

**中图分类号:** S776.07 **文献标识码:** A

## Reliability Management of Sootblower Equipment under the "124" Outsourcing Model

Shujian Tang Chuanshuai Li

Zouxian Power Plant, Huadian Power International Corporation Limited, Zoucheng City

**[Abstract]** This project addresses the reliability challenges of boiler sootblower equipment at Zouxian Power Plant, including equipment aging, frequent defects, and workforce reduction. In response, a comprehensive outsourcing model was introduced, entering into a maintenance agreement with Shanghai Clyde. Building on this foundation, a "124"-centered equipment reliability management system was established, focusing on one core objective, integrating two guiding principles, and advancing four business transformations. Through quality and refined management, the initiative achieved significant results, including a substantial improvement in equipment reliability, effective control of spare parts procurement costs, and zero occurrences of sootblower jamming incidents. This provides a replicable and scalable practical model for the outsourcing management of similar equipment.

**[Key words]** Sootblower; Outsourcing; Maintenance and Repair; Equipment Reliability Management

### 1 前言

华电国际邹县发电厂锅炉检修分场吹灰器班主要负责全厂1000余台吹灰器以及各类疏水辅汽设备的检修维护工作。随着运行时间的增加与班组成员的减少,各类设备的可靠性均出现不同程度的下降,不仅增加了检修维护成本,对机组安全稳定运行也有一定影响。对此,吹灰器班与上海克莱德公司签订维保协议,成为邹县发电厂第一个实行整体外委的班组。新的检修形势下,如何提高设备可靠性,班组以此为目标进行了积极探索与大胆实践。

### 2 实施背景

#### 2.1 企业层面背景

邹县发电厂共有八台机组、1461台各型号吹灰器设备,其中设备最长运行年限已达40年,老化严重,缺陷频发,特别是吹灰器的卡涩事故,一旦处理不及时,轻则烧损吹灰器外管,重则引起“非停”事故,严重威胁着机组的安全稳定运行;此外,吹灰器还经常发生部件松脱、部件变形、密封不严等缺陷,这些缺陷

虽小,但发生频率很高,由此造成的各种跑冒滴漏现象降低了机组的经济性。小缺陷若不及时处理,还有可能演化成重大故障,为企业带来难以估量的损失。因此,提高设备可靠性、降低缺陷发生率是保障企业高质量发展的必然要求。

#### 2.2 班组层面背景

作为一个历经多轮职工退休潮与人员调整的班组,最大的难题就是“人员少、人员老、设备多、缺陷多”。班组人数从最初的17人缩减至8人,除班组长外其余检修人员平均年龄为51.2岁,虽然检修经验丰富,但精力严重不足,疲于应付各种缺陷,同时由于缺陷相关考核增加,导致职工收入减少,造成了工作积极性丧失、动能不足的局面,从而造成职工责任心进一步下降,最终形成恶性循环。

### 3 内涵与做法

为摆脱目前的困境,提高设备稳定性、保障机组安全运行,吹灰器班在上级部门的建议指导下,于2024年3月1日与上海克莱德签订维保协议,整合为锅炉检修分场本体班吹灰器组。为进

一步合理划分生产责任,捋顺工作流程,保证吹灰器设备安全稳定运行。吹灰器组从人、机、环、管多方面开展了一系列现状分析和探索实践工作,建立了以维保队伍为主体的“124”设备可靠性管理新体系,即聚焦一个核心目标、融入两大思想理念、推进四项业务变革。

### 3.1 “一个核心目标”——切实提高设备可靠性

#### 3.1.1 思想统一明方向

随着整体外委的实行,人员力量大大加强。吹灰器组打破了外委队伍的概念,将维保人员按照正式职工来对待,在班组内实行无差异化管理,大家心往一处想,劲往一处使,为实现提高设备可靠性这一核心目标共同奋斗。

#### 3.1.2 标准统一保质量

吹灰器组根据工作特点,将各项日常工作分解为“安全、稳定、精细、及时、创新”五个关键点,每个关键点制定相应改进方案,由专门负责人监督执行,最后按照设立的效果指标进行量化考评,确保各项工作“有规可依”。

#### 3.1.3 考评统一促潜能

吹灰器根据班组成员的岗位职责与技能水平情况,完善吹灰器组综合考评体系。根据检修的质量与工作量设置分值,以此对班组成员每天的工作成果进行赋分统计,最终通过“多劳技高者多得”的原则在当月工时奖金中予以体现。而班组成员当月的“德、能、勤”的总体表现由班长、负责人、技术员进行评价,采用三取中计分,最终,将班组成员的总分录入业绩量化考评,按照排名进行分层次奖励和考核。

### 3.2 “两大思想理念”——TPM精益生产管理思想与TQM全面质量管理理念

#### 3.2.1 导入TPM精益生产管理思想,推动全员生产维护

全员生产维护(TPM)是以提高设备综合效率为目标,以全系统预防维修过程,以全体人员参与为基础的设备保养和维修管理体系。上海克莱德作为外委单位,同时也是邹县电厂吹灰器的设备厂家,具备更科学的检修工艺与更专业的检修规程,通过构建“自主保全、专业保全、外委协同”三位一体设备维保体系,解决设备“用、管、修”脱节的现象,促使“我主导,你辅助”的传统思想转变为“明确分工,共同维护”的新思路。

#### 3.2.2 导入TQM全面质量管理理念,推动质量领先战略落地

全面质量管理(TQM)是一种以顾客为中心,以全员参与为基础,旨在通过全方位的管理活动,实现组织内外各个环节的协调和合作,最终达到提高整体绩效和客户满意度目标的管理模式。其核心理念主要包括客户导向、全员参与、过程管理、持续改进几个方面。

为了实现工作平稳移交,吹灰器组采取前置式外委质量管控方法,在上海克莱德入厂工作前签订《质量保证协议》与《安全保证协议》。协议从事前、事中、事后三个环节对外委单位的施工质量进行把关,最后对设备的现状、曾出现的缺陷以及巡检维护中的注意事项进行了交底,确保质量、安全等方面的宣贯与警示到位,力争让外委单位快速适应工作环境。

日常工作中,吹灰器组引入PDCA循环管理体系,设备管理的每一项工作都要有计划、有实施、有检查、有总结,循序渐进、持续改善,确保各项设备管理工作可闭环。

大小修期间,吹灰器组及维保队伍共同承担工作文件包编制、QDR处置、质检点验收及修后调试计划执行等工作,将全员生产维护(TPM)与质量管理充分融合,形成齐抓共管的合力,为企业高质量发展提供组织保障。

### 3.3 “四项业务提升”——人、机、环、管全面发展

#### 3.3.1 人员技能素养专业化

(1)开展多样技能培训。面对新进维保人员对设备不够熟悉的局面,吹灰器组坚持每月制定培训计划,灵活选择培训形式,着眼于检修工艺、厂内规程、突发缺陷的应急处置等重点业务知识,广泛开展“技术大讲堂”、“我来讲一课”等培训,并利用机组检修消缺时机,开展一专多能培训、岗位练兵等技能实操,对课堂上学到的理论知识进行强化,以学习推动工作、以工作促进学习。

(2)考评验证培训效果。进行培训后,吹灰器组利用面对面提问、专业考试、技术问答等方式对维保人员在专业知识、技能、职业道德等方面进行学习培训情况考核,并加大考核力度,督促成员学习培训计划高效进行,保障了培训活动的质量和效果,使得维保人员得以迅速适应现场环境,工作积极性和技能业务水平有了明显提升。

(3)集思广益建言献策。吹灰器组立足于生产现场,每半个月组织召开一次“诸葛亮”集思广益会,定期对工作过程中出现的问题进行全员、全方位的讨论分析。会上,老师傅会向维保人员讲授多年积累的经验方法以及每台炉上设备易发缺陷的种类,维保人员也会提出检修过程中的思路与见解。会后,班长将会议内容进行提炼总结,编制出相应的维保措施,并在平时检修维护中重点关注,确保“对症下药”。

#### 3.3.2 设备维保作业细致化

(1)完善日常设备维护流程。吹灰器组对日常设备维护流程进行细化,建立了吹灰器抢修应急管理值班制,随时做好吹灰器卡涩等异常事件应急准备。班组还在每台炉上配置了工具齐全的应急工具橱,确保缺陷发生后能够第一时间开展抢修工作。通过演练及抢救记录计算,出现卡涩时抢救时间由原来的30分钟以上可下降至15分钟,大大加快了抢救速度,减少了外管烧损事故几率。

班组参考吹灰器沿锅炉两侧对称布置、同进同退的特点,制定了严格的跟踪吹灰制度。每天由两人分别在锅炉两侧从上至下,按照吹灰顺序进行跟踪巡检,若发现部件松脱、部件变形、密封不严等缺陷,跟踪人员即可当场进行处理,避免缺陷的扩大,若是发现重大缺陷,班组将安排其他人员进行共同处理。

(2)建立可视化设备检修台账。实行整体外委前,班组的检修台账管理采用的是电子表格与纸质台账互相备份的模式,存在易丢失、遗漏,记录不全,不易查询跟踪的缺点。对此,班组制定并采用了一项颇具创新性的台账管理举措——对所辖设备全

面建立有预警功能的寿命管理台账。针对吹灰器枪管、跑车、提升阀等关键设备,通过表单化、图表化的方式,记录每一次的检修情况,包括检修日期、检修内容、故障原因、更换部件等详细信息,还直观地表现了设备的保养周期,为设备的定期维护保养提供了科学依据。更为重要的是,班组通过技术手段实现了预警功能,当设备的使用状况接近或达到预设的周期阈值时,台账系统能够发出预警,提醒工作人员及时进行必要的检查和维护,从而避免了潜在的设备故障,确保了设备运行的连续性和稳定性。

### 3.3.3 检修工作环境规范化

吹灰器组以成品保护、设备防护为抓手,大力搞好7S管理工作,从作业区警戒围栏的拉设、标牌的悬挂,到现场物品的摆放、胶皮的铺设,卫生清扫,都严格按照检修规范要求布置。设置吹灰器检修区域围栏,将拆卸的螺栓、提升阀等摆放整齐,记录翔实,防高空落物全程控制;班组内部所有办公用品、生产资料均按7S标准定置管理,并形成定期清扫、维护制度,专人有专责,持续提升安全文明生产水平,达到降本增效、提升职工素质的目的。

### 3.3.4 班组安全管理常态化

为了保障设备和人身安全,班组从晨会、工作票、应急演练等方面制定全流程安全管理方案,并将对实施情况进行定期总结。为保证学习效果,班组长不定期对往期学习内容组织考试,做到安全教育经常化、安全培训全员化。此外,班组秉承“人人都是安全员”思想,设立轮值安全员制度,全员参与备课。在备课的过程中,需要对厂下发文件班组的安全形势进行分析、归纳与总结。为了打破原有一人讲、多人听的单一模式,安全学习中会加入两轮的发言和讨论,每轮发言讨论结束后,会选出最好的轮值安全员给予物质奖励,不仅提高了班组成员的积极性和主动性,也提升了个人沟通表达能力。

## 4 实施效果

### 4.1 设备可靠性大幅提升

#### 4.1.1 吹灰器外管卡涩“零发生”

通过深刻践行“124”设备可靠性管理新模式,班组对重大缺陷的管控更加到位,截止目前,班组未发生过一起因吹灰器卡涩造成的外管烧损、受热面泄漏事故,大大提升了机组运行的稳定性和本安水平。

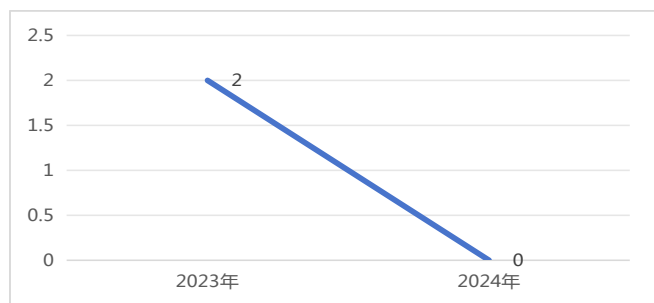


图1 因吹灰器卡涩引起的外管烧损次数变化趋势

### 4.1.2 高频次缺陷得到有效遏制

由于班组的设备管理更加深入细致,设备稳定性大幅提高,缺陷发生数量连年下降,自2024年3月1日至今,设备缺陷发生率较2023年同时期降低34.98%。设备检修治理工作量减轻有效地降低了班组工作人员的劳动强度,因设备缺陷而带来的考核也随之减少,班组成员的积极性和责任心大幅提高,最终班组设备管理的恶性循环得以扭转。

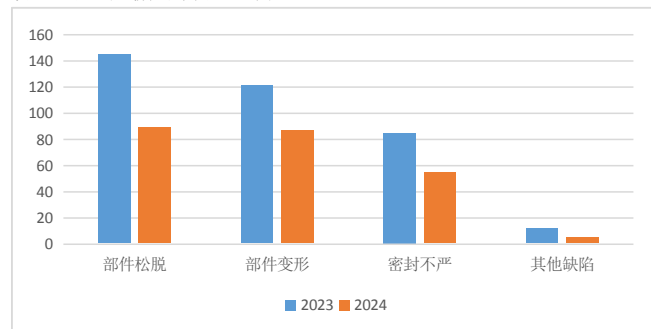


图2 吹灰器常见缺陷发生次数变化趋势

### 4.2 检修维护成本控制效果显著

设备稳定性大幅提高带来的另一个好处是,因设备损坏次数降低,购买备品的数量与频次减少,有效的节省了检修维护费用,企业效益得以提升。将今年购买备品数量与去年同时期进行对比,得出购买备品数量降低约23.7%,总计节省费用约59170元。

## 5 结语

吹灰器运行年限长以及维护不利导致的设备可靠性下降,是制约火电机组安全稳定运行的技术难题。轻则增加检修维护成本,重则引发机组“非停”事故,严重威胁锅炉安全运行。本文通过引入整体外委模式,构建了以“124”为核心的设备可靠性管理体系,即聚焦一个核心目标、融入两大思想理念、推进四项业务变革,实现了设备可靠性大幅提升、吹灰器卡涩事故“零发生”、备品采购成本有效控制的显著成效,为同类设备的外委管理提供了可复制、可推广的实践经验。

### [参考文献]

- [1]孙佳伟.锅炉吹灰器运行过程中的常见质量问题及故障处理方式研究[J].中国品牌与防伪,2026,(04):87-89.
- [2]黄孙义.蒸汽吹灰系统故障分析及设备维护[J].科技创新与应用,2015,(27):142.
- [3]张达勋.由一起非停谈如何做好吹灰器的管理工作[N].科技创新导报.2012(27).

### 作者简介:

汤书剑(2000--),男,汉族,山东济宁人,山东科技大学工科学士,华电国际电力股份有限公司邹县发电厂助理工程师,主要研究方向:电气工程、热能与动力工程。