

火电厂输煤系统中堆取料机与皮带机的协同运行研究

宋帅 张雷 叶帅

国家能源集团泰州发电有限公司 江苏泰州 225327

摘要: 在当今能源结构中, 火电依然占据着重要地位, 而火电厂的稳定运行离不开高效的输煤系统。输煤系统作为火电厂的“生命线”, 承担着将煤炭从卸煤区域输送至锅炉燃烧室的重任, 其运行效率直接关系到电力生产的连续性和稳定性。在输煤系统中, 堆取料机与皮带机是两大核心设备, 它们的协同运行效果尤为关键。

关键词: 火电厂输煤系统; 堆取料机; 皮带机; 协同

引言:

深究火力发电厂煤炭运输体系中的堆取料机与皮带机的协作工作流程, 其重要性和实际价值是显而易见的。此项研究的主要目标是从管理的角度来探索怎样改进堆取料机和皮带机之间的合作方式以增强机械的工作性能和耐用度, 减少运作费用并减低故障发生的可能性, 进而提升整个电力生产线的综合效益。经过全面的研究和实施, 这不仅仅可以确保火力发电厂的安全运营和持续稳定, 还可以给其他企业在设备协调操作的管理上带来有用的启示和指导, 进一步推进电力生产的自动化和高效的发展趋势, 支持火力发电产业的长远进步。

1 火电厂输煤系统概述

输煤系统在火电厂中起着保证电力生产燃料供应的核心作用, 其关键设备包括堆取料机和皮带机。它们的协同工作对整个系统的效率和稳定性有着至关重要的影响。

1.1 输煤系统组成

运输燃料系统的构成包括了卸载装置、集装箱式起重机、传送带、粉碎机、筛选设备以及转换站点等等。卸载装置接受燃料并将之放入储藏区; 集装箱式起重机则执行着存储和提取燃料的工作, 它的储存和提取容量必须符合生产的需要; 传送带是长途且大量燃料转移的主要工具, 构建了一个繁复的传递体系; 粉碎器和筛选设备各自对大型燃料进行了破碎处理和去除了杂物, 确保了燃料的品质; 而转换站点作为燃料转化的关键点, 实现了各种传送带之间的无缝连接。

1.2 输煤系统运行流程

整个操作过程包括了从卸载到储存再到运输的各个阶

段。首先, 煤炭被卸下后存放在指定区域; 其次, 根据场地状况使用堆取料机来存储煤炭; 最后, 当需要燃煤的时候, 堆取料机会按照规定的要求提取煤炭并将之运送到皮带机处, 然后由皮带机经过中转站继续将其传输到锅炉的原煤仓内。在这个过程中, 煤炭会经历破碎和筛选等步骤以确保其能够顺利进入锅炉。为了保持锅炉的稳定且高效运转, 我们必须对系统的需求量和煤质进行精确匹配, 同时可以通过调节堆取料机的抽取比率和皮带机的运行速率来达到这个目标。

2 堆取料机与皮带机协同运行的现状分析

在火电厂的输煤系统中, 堆取料机和皮带机的协同操作是保证煤炭高效且稳定传输的重要环节。然而, 现阶段在实际运行过程中, 这种协同操作仍然面临许多挑战和问题, 以下将对此进行深入分析:

2.1 设备运行特点

2.1.1 堆取料机:

电子皮带秤的高精度测量和智能调控是现代堆取料机的一大特点, 它可以提供准确无误的测量和实时监控。通过智能化的控制系统, 可以自动调整皮带的速度和悬臂的角度, 从而保证堆取料的精确性。

自动化和无人化趋势: 一些高级的堆取料机已经实现了远程操作和无人值守, 这减少了人工介入, 提升了工作效率和安全性。

2.1.2 皮带机:

作为主要的输煤系统设备, 皮带机具备连续输送、大运量和稳定运行的特性。其运行状态直接决定了煤炭的传输效率。

联锁控制和故障诊断：皮带机与其他设备之间的关系相当复杂，通过 plc 控制系统来实现设备的连锁和解锁，以保证系统的安全运作。此外，故障诊断系统能够迅速识别并处理设备出现的问题。

2.2 协同运行中存在的问题

2.2.1 设备故障与维护：

频繁出现故障：煤炭输送设备的构造较为复杂，运行需求大，因此故障率也相对较高。特别是堆料机和皮带机的机械部件以及电气控制系统，容易发生故障，这会对协同工作产生影响。

设备维护的挑战性大：需要有专业技术人员进行设备的保养和修理，操作过程繁琐复杂，不仅会导致高昂的维护费用，还可能在维护期间停止运转，从而影响生产效率。

2.2.2 操作人员因素：

缺乏专业素质：操作员的技术能力和安全意识不尽相同，部分人对设备的特性和操作流程并不熟练，这导致了操作错误，影响了设备的正常运行。

协同工作效率低下：堆取料机和皮带机的运行需要多个部门的配合，然而在实操过程中，各个部门之间的交流和配合并不顺畅，很容易出现信息不对称，从而使设备运行失去平衡。

2.3 信息管理与自动化控制：

虽然现代煤炭运输系统已经采用了自动化控制和信息技术，但设备间的信息交流和协作管理仍然面临挑战，导致信息孤岛的形成，从而降低了协同工作的效率。

的自动化程度存在不平衡性：一些火电厂的煤炭输送系统的自动化程度较低，设备之间的协同控制并未达到智能化的水平，仍然依赖于人工操作，这导致了运行效率的降低。

2.4 安全管理：

缺乏足够的安全意识：一些员工对设备运行中可能存在的风险缺乏认知，这导致了频繁的安全事故。

传统的安全管理方式过于落后：由于缺少现代化的管理工具和技术支持，对输煤系统的全面监控和有效管理变得困难。

3 技术发展与优化趋势

3.1 智能化控制技术：

物联网技术结合数据挖掘分析设备运行数据，实现设备的实时监控和数据采集，进而优化运行参数，提升系统效

率和可靠性。

在未来，堆取料机和皮带机将更多地实现无人化操作。这种操作方式通过智能控制系统进行自动对位、自动换层以及自动控制等功能的实施，从而减少了人工干预，并提升了工作效率和安全性。

3.2 节能与优化：

节能技术的运用：通过使用软启动器和变频器等节能方法，根据负载自动调整电机的功率输出，从而提升电力的使用效率并减少能源消耗。

优化系统设计：通过调整输煤系统的路线规划和设备配置，减少无必要的交叉和差距，缩短传送途径，降低能源消耗。

3.3 精细化管理：

提升安全意识：通过进行安全生产教育和系统化培训，增强员工的安全管理认知，确立以人为本的管理中心，加强人与管理技术之间的有效衔接和协作。

优化管理流程：构建全面的设备保养与维护机制，明确每个职位的责任，规范工作流程，提升管理质量和执行力。

4 协同运行的管理策略

为了增强火力发电厂输煤系统中堆取料机与皮带机的协同运行效率，保障系统的稳定和可靠，需从人员、设备、信息和安全等多方面制定和执行有效的管理策略。以下是对这些管理策略的详细阐述：

4.1 人员管理

4.1.1 培训与教育

设立训练项目：定期安排操作人员进行专业培训，涵盖了设备的基本原理、操作程序、故障处理方法以及安全知识等。这些培训应该与实际工作相结合，通过模拟问题和紧急情况来提升操作人员的实践技能和应对突发状况的能力。

持续教育：构建一套持久的教育体系，定时刷新培训内容，保证操作人员掌握最前沿的技术和管理策略。激励操作人员参与行业讨论会和培训课程，以获取最新的行业动态和技术发展。

评估与激励机制：设立严谨的评估体系，定期对操作人员进行技术能力和安全知识检验。对表现出色的员工给予赞扬和奖赏，对于评估不达标的员工进行重新训练，直到达到标准为止。

4.1.2 岗位职责明确

设定工作职权：明确定义了如堆取料机操作员、皮带机巡查员及维修人员的各个职位的责任，以保证每项任务都具有具体且固定的内容与义务。比如，堆取料机的操作者需要对机器执行常规操作并解决一些简单的技术问题，而皮带机巡查者则需监控其运行状况并对之实施保养，至于维修人员则是要对其做定期的检查和大型修复。

协作工作模式：我们需要构建一种跨部门的协作工作模式，清晰界定各个职位间的交流及合作步骤。比如，当堆取料机操作者准备提取煤炭之前，他们必须先向皮带机巡查人员询问皮带机的运作状况，以保证机器处于良好运转中；而一旦皮带机巡查者发现了问题，他们应当立即告知堆取料机操作者，防止机器出现故障继续运行。

责任追究制度：设立责任追究机制，对由于操作失误或职责不当引发的设备故障或安全事故的人员进行严格处理，以保证每个职位的员工都能尽职尽责。

4.2 设备管理

4.2.1 定期维护与检修

制订保养方案：依据设备的使用指南和实际操作状况，编写详尽的保养方案，涵盖日常维护、定期保养以及大修。该方案应清晰地列出保养内容、保养周期以及责任人，确保设备的每一个部分都能得到适时的保养与维护。

执行预防防护措施：利用预防性的保养方式，借助定期的检测与维修来尽早识别及解决可能出现的故障问题，从而延长大型机械的有效使用时间。比如，对堆取料机的工作系统（如移动部分、旋转部份和升降部分）实行常规检查，以保证它们的稳定运作；同样地，对于输送带机器的部分零件（如支撑轮、滚动轴承和电动马达）也要定时检修，并在必要时替换已受损耗的组件。

设立维护日志：制定详尽的维护日志，记载每次维修的内容、时间、发现的问题以及应对策略。这些日志应当被完整地保存，以便于接下来的分析和追踪设备的运行情况。

4.2.2 设备更新与改造

技术审查：定期评估设备的技术状态，根据设备的使用年限、故障率和技术更新情况等因素，决定是否需要对其进行升级或改造。对于技术陈旧且故障频繁的设备，应优先考虑进行更新替换。

利用前沿科技：引进最新的自动化管理手段与智能化

装备，以提升机器设备的稳定性能及工作效能。比如，配置智慧感知元件和自动化调度体系，使设备能够接受远端监管并自我调控；运用频率调整技术，依据实际需求自动调整马达出力大小，从而减少能源消耗。

在选择和购买设备的过程中，我们会全面评估其性能、稳定性、兼容性以及售后服务等方面，并优先考虑那些质量上乘且技术领先的设备。同时，我们也会与设备供应商建立持久的合作关系，保证设备的即时提供和售后服务。

4.3 信息管理

4.3.1 数据采集与监控

在堆取料机和皮带机的核心位置安装传感器，以实时获取设备运行状态的数据，例如运行速度、物料流量、设备状况、温度、压力等。选择高精度、高可靠性的传感器能保证数据的准确性和稳定性。

构建监控系统：创建一个集成的监控系统，将收集到的信息实时传送至监控中心，以便对设备运行情况进行即时监测。该监控系统应具备数据储存、分析和警报功能，能够立即识别出设备的异常状态并发出警告信号。

对于收集的数据，我们采用数据分析方法对其进行解析并处理，从中提炼出有益信息以供设备保养及管理的参考。比如，根据设备运转情况来预判其可能出现的故障，从而制定相应的维修方案；再如，依据物资流流量数据调整堆取料机采煤方式，提升煤炭运输效能。

4.3.2 信息共享与协同

构建信息管理平台：创建一个集成的信息管理平台，以便实现堆取料机和皮带机之间的信息交流与协调。该信息管理平台应包含设备运行数据、维护记录、操作指令等各类信息，保证所有职位人员能够即时获得必要的信息。

通过信息管理系统，我们能够对堆取料机和皮带机进行联动控制，以保证设备的协调运作。比如，当堆取料机开始采集煤炭时，它会自动启动皮带机；而一旦皮带机发生故障，就会自动停止堆取料机的采煤工作，防止物料积聚。

优化调度策略：通过信息管理系统对煤炭输送系统的调度方案进行改善，根据锅炉负荷需求和煤炭储存状况，合理规划堆取料机的采集顺序以及皮带机的传输路径，以此提升煤炭输送系统的总体效率。

5 结束语：

在全套的燃料运输流程里，堆取料机及皮带机的同步运

作起着关键作用。堆取料机的装载和卸载操作必须与其皮带机的传输容量保持一致,以保证煤炭可以迅速且无阻碍地运到锅炉处。此外,皮带机的运转状况也对堆取料机的运营效果产生影响,例如皮带机的损坏或者速率变动可能会造成堆取料机的卸货停止或是装载不均衡。所以,唯有经过有效管理的调整并优化策略,使堆取料机与皮带机达到紧凑的协作关系,才有可能提升发电站燃料运输体系的总体工作效益,从而维持稳定的能源生产供给。

参考文献:

[1] 龚永祥. 煤炭储配输送系统的控制与设计 [D]. 华北理工大学, 2017.

[2] 田福军. 移动式堆取料机与供料皮带机的无线闭锁设计 [J]. 机械制造与自动化, 2016, 45(1):4.DOI:10.3969/j.issn.1671-5276.2016.01.063.

[3] 张胜. 输煤控制系统的问题及其优化升级的研究应用 [J]. 广西电业, 2023(4):61-67.

[4] 欧阳帆, 刘路兵. 全自动皮带纠偏装置在堆取料系统中的应用 [J]. 机电信息, 2019(29):3.DOI:CNKI:SUN:JDXX.0.2019-29-015.

作者简介:

宋帅 (1991, 3—) 男, 汉, 本科, 工程师, 研究方向: 火电厂输煤系统、堆取料机、皮带机等。