

φ159mmPQF无缝管轧机脱管机后后辊道改进

谷剑峰

内蒙古包钢钢联股份有限公司 内蒙古 包头 014010

摘要：本文详细探讨了φ159mmPQF无缝管轧机脱管机后后辊道的改进方案。针对当前后辊道在钢管运输过程中存在的问题，从设备结构、工艺布置、电气控制等方面提出了具体的改进措施，旨在提高设备作业率，改善钢管表面质量，提升整体生产效率。

关键词：φ159mmPQF无缝管轧机；脱管机后后辊道；改进方案；设备作业率；钢管表面质量

引言

φ159mmPQF无缝管轧机是生产无缝钢管的重要设备，其脱管机后后辊道在钢管运输过程中起着关键作用。然而，在实际生产中，后辊道常因各种原因导致停机、剔料等故障，严重影响设备作业率和钢管质量。因此，对后辊道进行改进显得尤为重要。

1 φ159mmPQF 无缝管轧机脱管机后后辊道现状分析

1.1 后辊道结构特点

后辊道作为无缝钢管生产线上的关键组成部分，其设计充分考虑了钢管的运输需求、生产线的整体布局以及设备的稳定性。后辊道主要由多个辊道单元组成，这些辊道单元按照一定的间距和排列方式布置，确保钢管能够平稳、连续地通过。辊道的数量是后辊道结构设计中的一个重要参数。根据生产线的运输能力和钢管的长度，后辊道通常设置有足够数量的辊道单元，以确保钢管在运输过程中得到充分的支撑。这些辊道单元紧密排列，形成了一条连续的运输通道，使钢管能够顺畅地通过。辊道的直径和辊身长度也是后辊道结构特点中的重要方面。辊道的直径决定了其与钢管之间的接触面积和摩擦力。直径过大的辊道可能会增加与钢管之间的摩擦力，导致钢管表面划伤或磨损；而直径过小的辊道则可能无法提供足够的支撑力，使钢管在运输过程中发生弯曲或变形。因此，辊道的直径需要根据实际生产需求进行精确计算和设计。辊身长度则影响了辊道能够支撑的钢管长度范围。足够的辊身长度可以确保不同长度的钢管都能得到适当的支撑，避免因支撑不足而发生的弯曲或变形。同时，辊身长度还与辊道的稳定性和耐用性密切相关。较长的辊身可以提供更好的稳定性，减少辊道在运行过程中的振动和晃动。除了辊道数量、直径和辊身长度外，辊距也是后辊道结构设计中需要考虑的一个重要参数。辊距的大小直接影响到钢管在运输过程中的稳定性和平稳性。过大的辊距可能导致钢管在运输过

程中发生晃动或颠簸，从而影响钢管的表面质量和形状精度；而过小的辊距则可能增加辊道之间的摩擦力，导致能源浪费和设备磨损加剧。因此，辊距的设计需要综合考虑钢管的直径、重量以及运输速度等因素。

1.2 存在的问题

目前，后辊道主要存在以下问题：

1.2.1 辊道电机脱落

首先，辊道电机脱落问题较为突出。电机作为驱动辊道运转的关键部件，其稳定性直接关系到辊道的正常运行。然而，在实际生产过程中，由于电机固定不牢或振动过大，电机与安装座之间的连接可能逐渐松动，最终导致电机脱落。这种情况不仅会使辊道停止运转，影响钢管的运输效率，还可能对生产线上的其他设备造成碰撞和损坏。电机脱落的原因可能包括电机安装座的设计缺陷、固定螺丝的材质或规格不符合要求、安装过程中的操作不当以及电机本身的质量问题等。

1.2.2 辊道高低不平

其次，辊道高低不平问题也较为严重。由于地基沉降、长期磨损或维护不当等原因，辊道表面可能出现凹凸不平的情况。这种高低不平的辊道会导致钢管在运输过程中受到不均匀的支撑力，从而产生颠簸和振动。这种颠簸和振动不仅会影响钢管的表面质量，如产生划痕或凹陷，还可能对钢管的内部结构造成损伤，降低其使用寿命^[1]。此外，高低不平的辊道还会增加钢管与辊道之间的摩擦力，导致能源浪费和设备磨损加剧。

1.2.3 辊缝调节困难

最后，辊缝调节困难也是后辊道存在的一个显著问题。部分辊道由于设计或制造上的原因，其辊缝调节机构可能存在缺陷或不够灵活，导致辊缝难以准确调节。辊缝的大小直接影响到钢管的通过性和运输稳定性。如果辊缝过大，钢管可能无法通过辊道或在使用过程中发生晃动；如果辊缝过小，则可能增加钢管与辊道之间的

摩擦力,导致钢管表面划伤或卡阻。辊缝调节困难不仅增加了操作人员的劳动强度和工作难度,还可能对生产效率和产品质量产生负面影响。

2 φ159mmPQF 无缝管轧机脱管机后后辊道改进方案

2.1 设备结构改进

设备结构是辊道系统的基础,其稳定性和耐用性直接影响到生产线的连续性和钢管的质量。因此,对设备结构的改进是首要任务。

2.1.1 更换辊道及电机

首先,需要对后辊道进行全面细致的检查。这一步骤至关重要,因为它能够帮助准确识别出哪些辊道、电机和减速机已经磨损严重或存在潜在问题。在检查过程中,应特别注意辊道的表面状况、电机的运转情况以及减速机的齿轮磨损情况。一旦发现问题或磨损严重的部件,应立即进行更换。在更换辊道时,应选用高质量、耐磨性强的材料,以确保新辊道具有较长的使用寿命。同时,对于电机和减速机的选择,也应注重其性能和稳定性,确保它们能够满足生产线的高强度运转需求。在更换过程中,相关技术人员需要调平所有辊道,确保辊道高度一致。这是非常重要的一步,因为辊道高度的不一致会导致钢管在运输过程中产生颠簸,进而影响钢管的表面质量和形状精度。因此,技术人员应使用专业的调平工具和方法,确保每个辊道的高度都精确无误。

2.1.2 增加固定装置

为了进一步提高辊道系统的稳定性,建议为步进炉辊道的电机和减速机增加底座,并用地脚螺栓进行固定。这一措施能够有效防止由于振动造成的辊道高低不平问题,确保辊道在运转过程中始终保持平稳。同时,为了确保固定装置的可靠性,应定期对地脚螺栓进行检查和紧固^[2]。检查过程中,应特别注意螺栓的松动情况和腐蚀情况,一旦发现问题,应立即进行更换或紧固。此外,还可以建立地脚螺栓的维护档案,记录每次检查和维护的时间、内容和结果,以便为后续的维护和管理提供参考。

2.2 工艺布置改进

除了设备结构的改进外,工艺布置的优化也是提升辊道系统性能的重要手段。通过合理的工艺布置,可以进一步提高钢管的生产效率和质量。

2.2.1 改造辊道结构

针对轧机出口的辊道结构,建议将原有的V型槽换为3个可以升降的独立活动辊道。这一改造能够显著提升钢管在脱管机过程中的处理效果。在轧制过程中,当荒管进入脱管机时,相关的辊道可以落下,避免钢管与辊道

直接接触。这样做的主要目的是减少钢管在运输过程中的摩擦和碰撞,从而提高其外表面的平整度。同时,独立活动辊道的设计还能够根据生产需求进行灵活调整,进一步提高生产线的适应性和灵活性。在实施这一改造时,应特别注意辊道的升降机构和控制系统的设计。升降机构应具有足够的承载能力和稳定性,确保在升降过程中不会发生卡顿或倾斜现象。控制系统则应具备高度的自动化和智能化水平,能够根据生产线的实际情况进行自动调整和优化。

2.2.2 优化电气控制

电气控制是辊道系统的重要组成部分,其性能直接影响到辊道的运转效率和稳定性。因此,需要对后辊道的电气控制进行优化。具体来说,可以根据生产需求对辊道的电气控制逻辑进行调整。例如,在限动使用短管模式时,三个辊道可以保持在升起位置,以支撑荒管并确保其稳定运输。而在限动使用长管模式时,辊道则可以按照一定的次序进行动作,以确保钢管在运输过程中的平稳性和连续性^[3]。此外,还可以考虑引入先进的传感器和检测技术,对辊道的运转状态进行实时监测和反馈。这样一来,一旦辊道出现异常或故障,系统就能够立即发出警报并采取相应的处理措施,从而有效避免生产事故的发生。

2.3 维护管理改进

维护管理是确保辊道系统长期稳定运行的关键环节。通过加强维护管理,可以及时发现并解决潜在问题,延长辊道系统的使用寿命。

2.3.1 加强巡检力度

为了确保辊道系统的正常运行,应定期对后辊道进行检查和巡检。巡检过程中,应特别注意辊道的表面状况、电机的运转情况、减速机的齿轮磨损情况以及固定装置的稳固性等方面。一旦发现问题或异常现象,应立即进行解决。对于小问题或故障,可以现场进行修复或更换部件;对于大问题或严重故障,则需要及时报告给相关部门或领导,并制定相应的维修计划或方案。同时,为了建立完善的辊道维护档案,应记录每次维护的时间、内容和结果。这些档案不仅可以为后续的维护和管理提供参考和依据,还可以帮助技术人员更好地了解辊道系统的运行状况和维修历史,从而制定更加科学合理的维护计划和方案。

2.3.2 定期更换故障部件

对于经常出现故障的部件,如电机、减速机等,应制定定期更换计划。这一计划应根据部件的使用寿命、维修历史和生产线的实际需求来制定,确保在部件达

到使用寿命或出现故障前及时进行更换。同时,为了应对突发故障或紧急情况,应储备一定数量的备品备件。这些备品备件应存放在易于取用的地方,并确保其质量和性能与原装部件相同或相近。这样一来,在出现故障或紧急情况时,技术人员就能够迅速更换故障部件,确保生产线的连续性和稳定性。此外,还可以考虑与供应商建立长期稳定的合作关系,确保备品备件的及时供应和质量可靠。同时,还可以定期对供应商进行评估和审核,确保其满足的需求和期望。

3 预期效果

3.1 提高设备作业率

改进方案的实施将极大地提高设备的作业率。首先,通过全面检查并更换磨损严重或存在问题的辊道、电机和减速机,消除了潜在的故障源,减少了因设备故障导致的突发停机时间。新更换的辊道、电机和减速机具有更高的可靠性和耐用性,能够长时间稳定运行,从而确保生产线的连续性。此外,增加固定装置并用地脚螺栓固定步进炉辊道的电机和减速机,有效防止了由于振动造成的辊道高低不平问题。这一措施减少了因辊道不平整而导致的卡管、跳管等现象,进一步提高了设备的作业率。同时,定期对地脚螺栓进行检查和紧固,确保了固定装置的可靠性,为设备的长期稳定运行提供了有力保障^[4]。另外,优化电气控制逻辑也是提高设备作业率的关键一环。通过根据生产需求调整辊道的升降次序和动作模式,避免了因控制不当而导致的设备故障或生产中断。自动化和智能化的控制系统能够实时监测设备的运行状态,及时发现并处理潜在问题,从而确保设备的持续高效运行。

3.2 改善钢管表面质量

改进方案的另一重要预期效果是改善钢管的表面质量。原有的辊道结构在钢管运输过程中可能与钢管产生接触,导致表面损伤或划痕。而新改造的辊道结构采用了可以升降的独立活动辊道,当荒管进入脱管机时,相关辊道落下,避免了钢管与辊道的直接接触,从而有效减少了表面损伤的发生。此外,优化电气控制逻辑也确

保了钢管在运输过程中的平稳性。通过精确控制辊道的升降和动作次序,避免了钢管在运输过程中的颠簸和碰撞,进一步保护了钢管的表面质量。改善后的钢管表面质量将直接提升产品的市场竞争力。表面平整、无损伤的钢管更受客户欢迎,能够满足更高标准的加工和使用要求。因此,预期改进方案的实施将显著提升钢管的产品质量和客户满意度。

3.3 降低维护成本

最后,通过加强巡检力度和定期更换故障部件,预期将显著降低设备的维护成本。定期巡检能够及时发现并处理潜在问题,避免问题扩大化导致更严重的损坏和更高的维修费用。同时,建立辊道维护档案能够记录每次维护的时间、内容和结果,为后续的维护和管理提供参考,提高维护工作的针对性和效率。定期更换故障部件也是降低维护成本的重要措施。对于经常出现故障的部件,如电机、减速机等,制定定期更换计划能够避免因部件故障导致的突发停机时间和高昂的维修费用。同时,储备一定数量的备品备件能够确保在出现故障时能够及时更换,减少停机时间对生产的影响。

结语

本文对 $\phi 159\text{mmPQF}$ 无缝管轧机脱管机后后辊道的改进方案进行了详细探讨。通过设备结构、工艺布置和维护管理等方面的改进,预期将提高设备作业率、改善钢管表面质量并降低维护成本。这些改进措施的实施将为无缝钢管生产带来显著的效益。

参考文献

- [1]武跃.连铸切后辊道电气自动化控制方式的应用[J].冶金信息导刊,2022,59(06):46-48.
- [2]赵星星,陈功彬,谢利锋.3450轧机机后辊道的改进[J].冶金设备,2018,(S1):113-114+17.
- [3]杜亮.轧机压下控制系统优化对板型质量的影响[J].冶金与材料,2024,44(10):151-153.
- [4]刘红,李雷,黄亮.基于精益原理的3500 mm轧机牌坊机械加工方案优化[J].中国重型装备,2024,(04):124-127+144.