

# 浅谈轧钢生产线机械相关的创新

张双虎

中钢设备有限公司 北京 100080

**摘要:** 轧钢生产线机械的创新技术与发展趋势, 犹如钢铁行业的先锋旗帜, 引领着行业不断向前迈进。本文深入剖析了当前轧钢生产线机械设备的现状, 并着重强调了创新在提升效率、降低能耗及优化产品质量中的核心作用。通过具体案例的生动呈现, 我们共同见证了轧钢机械创新的实践成果, 这些宝贵的经验无疑为轧钢行业的绿色、智能发展提供了坚实的支撑和有益的启示。

**关键词:** 轧钢生产线; 机械; 创新

## 引言

轧钢生产线, 犹如钢铁巨人的血脉, 贯穿着整个钢铁工业的命脉。在这条生产线上, 机械设备的性能与创新水平, 无疑成为衡量产品质量、生产效率及能源消耗的关键标尺。科技的日新月异与市场需求的多样化浪潮, 共同推动着轧钢生产线机械的创新之旅。本文将从现状审视出发, 剖析创新的重要性, 并展望未来的发展方向, 以期对轧钢行业的繁荣与进步贡献绵薄之力。

## 1 轧钢生产线机械创新的重要性

创新, 作为推动社会进步的核心动力, 对于轧钢生产线机械而言, 其重要性不言而喻。首先, 轧钢生产线机械的技术创新和设备升级是提高生产效率和产品质量的关键。随着科技的飞速发展, 传统的轧钢设备已难以满足市场对高效、高精度的需求。通过引入新技术、新材料和新工艺, 我们可以对现有设备进行改造升级, 从而实现生产过程的自动化、智能化, 大幅提升生产效率, 同时确保产品质量的稳定性和一致性。其次, 创新在降低能耗和减少环境污染方面发挥着举足轻重的作用。轧钢行业作为高能耗、高排放的行业之一, 面临着巨大的环保压力。通过创新技术手段, 如热能回收、废水处理等, 我们可以有效降低生产过程中的能源消耗和废弃物排放, 实现绿色、环保的生产模式, 为企业的可持续发展奠定坚实基础。最后, 轧钢生产线机械的创新对于推动整个行业的技术进步和产业升级具有深远影响。创新不仅能够提升企业的核心竞争力, 更能够引领行业发展的方向。通过不断创新, 我们可以打破技术壁垒, 掌握核心科技, 推动轧钢行业向高端化、智能化、绿色化方向发展, 从而提升整个行业的国际竞争力<sup>[1]</sup>。

## 2 轧钢生产线机械的现状

轧钢生产线机械设备作为钢铁生产的核心部分, 其技术进步和运行状态直接关系到钢铁产品的质量、生产

效率以及企业的经济效益。目前, 随着科技的不断进步和全球工业化的深入发展, 在结构设计方面, 现代的轧钢机械更加注重设备的稳定性、耐用性和可维护性。通过引入先进的力学分析和模拟技术, 设计师们可以对设备的结构进行精确的优化设计, 从而提高设备的刚性和抗疲劳性能。此外, 模块化设计理念的应用也使得轧钢机械的组装和维修变得更加便捷。在材料选用方面, 新型的高强度、高耐磨、耐腐蚀的材料被广泛应用于轧钢机械的制造中。这些材料的应用不仅提高了设备的耐用性和使用寿命, 同时也降低了设备的维护成本和停机时间。在制造工艺方面, 数控加工技术、激光切割技术、焊接机器人等先进制造技术的应用, 使得轧钢机械的加工精度和生产效率得到了大幅提升。这些技术的应用不仅提高了设备的性能和质量, 同时也降低了生产过程中的材料浪费和能源消耗。然而, 尽管轧钢生产线机械设备在多个方面已经取得了显著的进步, 但在实际运行过程中, 仍存在一些亟待解决的问题。首先, 设备老化问题日益突出。许多钢铁企业的轧钢生产线已经运行了数十年, 设备磨损严重, 性能下降。这些老化的设备不仅影响了生产效率和产品质量, 同时也增加了企业的维修成本和安全隐患。其次, 能耗较高问题亟待解决。轧钢生产是一个高能耗的过程, 随着能源价格的上涨和环保要求的提高, 降低能耗已经成为钢铁企业面临的重要课题。然而, 目前许多轧钢机械的能效水平仍然较低, 存在大量的能源浪费现象。最后, 自动化程度不足也是制约轧钢生产线机械发展的一个重要因素。随着人工智能和自动化技术的不断发展, 越来越多的行业开始实现自动化生产。然而, 在轧钢行业, 由于设备复杂、工艺繁琐等原因, 自动化技术的应用仍然面临诸多挑战。自动化程度不足不仅影响了生产效率的提高, 同时也制约了轧钢行业的智能化发展。除了上述三个主要问题外, 轧

钢生产线机械设备在运行过程中还面临着一些其他的问题,如设备维护困难、备件供应不及时、操作人员技能水平不足等。这些问题虽然看似琐碎,但却直接影响到设备的正常运行和生产效率的提高<sup>[2]</sup>。

### 3 轧钢生产线机械创新的发展方向

#### 3.1 智能化和自动化

随着科技的飞速发展,人工智能和自动化技术已经渗透到各行各业,为传统产业带来了翻天覆地的变化。智能化是指通过引入先进的控制系统和算法,使轧钢生产线机械具备自主学习、自主决策的能力。这种智能化不仅体现在对生产过程的精确控制上,更体现在对生产数据的深度挖掘和优化管理上。通过安装各种传感器和监测设备,轧钢生产线可以实时收集生产过程中的温度、压力、速度等关键数据,并通过智能算法进行分析和处理,从而实现对生产过程的实时监控和动态调整。这种智能化的生产方式不仅可以大幅提高生产效率,更能确保产品质量的稳定性和一致性。自动化则是指通过引入自动化设备,减少或替代人工操作,实现生产过程的无人化或少人化。在轧钢生产线中,自动化技术的应用已经非常广泛,从原料的自动上料、加热炉的自动控制,到轧机的自动调整、产品的自动检测和分类,都可以通过自动化设备来完成。这种自动化的生产方式不仅可以降低工人的劳动强度,提高生产效率,更能减少人为因素对产品质量的影响,提高产品的合格率和优品率。智能化和自动化的结合,将为轧钢生产线机械带来更加广阔的发展空间。通过引入智能控制系统和自动化设备,我们可以实现对生产过程的全面监控和动态管理,从而实现生产效率和产品质量的双重提升。同时,智能化和自动化的发展也将推动轧钢行业的技术进步和产业升级,使钢铁生产更加高效、环保、可持续。

#### 3.2 节能环保

节能环保不仅是轧钢生产线机械创新核心理念,更是引领整个工业领域走向绿色、可持续发展的鲜明旗帜。在轧钢生产线机械创新中,节能环保的贯彻需要多管齐下,形成全方位、立体化的创新体系。首要之举在于采用先进的节能技术,从源头上降低能耗。例如,引入高效电机系统和变频器技术,能够精准匹配设备动力需求,实现能源的高效利用。同时,大力推广余热回收技术,将废热转化为有用能源,不仅减少了能源浪费,还降低了环境污染。优化设备结构同样是实现节能环保的关键环节。通过精心的结构设计和材料选择,可以实现设备的轻量化、高效化。这种优化不仅减少了设备在运行过程中的能耗和磨损,还提高了设备的稳定性和可

靠性,延长了使用寿命。此外,模块化设计理念的运用使得设备维修和更换更加便捷,大大降低了维护成本和资源消耗。生产工艺的改进也是轧钢生产线机械创新中不可或缺的一部分。通过优化轧制工艺参数、推广连铸连轧技术等手段,可以显著提高生产效率和材料利用率,减少生产过程中的浪费和排放。同时,智能化生产管理系统的引入为生产过程提供了强大的数据支持和精细化控制,使得生产调度更加优化、能耗和排放更低<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 个性化和定制化

在当今市场多样化需求的背景下,轧钢生产线机械的创新不再局限于传统的批量生产模式,而是逐渐向个性化和定制化方向迈进。个性化和定制化的发展,首先得益于柔性制造系统的引入。柔性制造系统是一种高度灵活的生产方式,它能够通过快速调整生产设备和工艺流程,以适应不同产品的生产需求。在轧钢生产线中,柔性制造系统的应用意味着生产线能够更加灵活地切换产品类型、规格和生产批量,从而满足不同客户的个性化需求。这种灵活性不仅提高了生产效率,还降低了生产成本和库存压力。同时,模块化设计理念在轧钢生产线机械的创新中也发挥着重要作用。模块化设计是指将产品分解为若干个具有独立功能的模块,通过模块的组合和替换来实现产品的多样化和个性化。在轧钢生产线中,模块化设计可以应用于机械设备、控制系统和工艺流程等多个方面。通过设计可互换、可升级的模块,轧钢生产线能够轻松应对市场变化,快速响应客户需求,实现产品的个性化和定制化。个性化和定制化的轧钢生产线机械不仅提升了产品的市场竞争力,还为轧钢行业带来了更多的商业机会。随着客户对产品质量、性能和外观等方面要求的不断提高,能够满足这些个性化需求的轧钢生产线机械将更受市场欢迎。此外,个性化和定制化的产品往往具有更高的附加值,能够为轧钢企业带来更高的利润空间<sup>[4]</sup>。

### 4 轧钢生产线机械创新的实践案例

某钢铁工程企业近年来致力于轧钢生产线的机械创新,通过自研先进设备和创新生产工艺,不仅显著提升了生产效率和产品质量,还在环保和节能减排方面取得了令人瞩目的成果。

在设备研发方面,该企业投入巨资,自主研发的RVM265、RVM230系列模块轧机和单独传动减径机,全面提升核心装备水平,最高轧制速度达115m/s,在中国率先实现模块轧机单独传动,首创10机架精轧机集中传动改为1拖2模块轧机,成功投用世界首台RVM265、RVM330模块轧机,达到国际先进水平。该设备应用

在某钢铁企业热机轧制改造项目，同时配套了智慧轧钢系统、数字孪生技术等，改造后的生产线，年产量提高18%，主要产品规格为 $\Phi 5.5\sim\Phi 16.0\text{mm}$ 光面盘条和 $\Phi 6.0\sim\Phi 12.0\text{mm}$ 螺纹盘条。整条产线保持稳定运行，合金含量降低、产品性能提高、自动化水平提高、生产成本显著降低。

在某3500mm宽厚板轧机项目中采用了超快冷技术，基于核沸腾的原理，具有冷却效率高、冷却强度大、冷却均匀性好等突出优点。同时，该技术拥有灵活调节多种工艺路径冷却的能力，以适应广泛的产品需求。

在整体节能降耗方面，项目采用的生产工艺、设备、污染治理技术以及单位产品污染物排放和资源利用率达到先进水平——

(1) 运用了先进的快速智能逻辑算法程序，实现了开环和闭环的流量控制。通过精确调节钢板位置下的水流开关，有效节约了用水量和电耗。

(2) 配备了完善的轧制策略模型和生产节奏控制模型，结合精细化控制算法，不仅优化了产品质量，还实现了能源消耗的降低和产量的最大化。

(3) 使用的S20级油浸式动力变压器达到了二级能效标准，显著降低了空载和负载损耗，具有良好的节能性能。

这些设备集成了最新的自动化和智能化技术，能够实现生产过程的精确控制，减少人为干预，从而大幅提高生产效率。数据显示，引进新设备后，轧钢生产线的生产能力提升了约30%，产品不合格率降低了25%，显著提升了整体竞争力。

在生产工艺创新方面，该企业同样不遗余力。他们摒弃了传统的低效、高能耗的生产工艺，转而采用了一系列新型、高效的轧钢工艺。这些新工艺不仅缩短了生产周期，还降低了单位产品的能耗。具有自主知识产权的长材系统轧制技术及5M低碳热机轧制工艺，实现提高产量、降低成本、扩大品种规格、提高尺寸精度等目标，打造高质量、低成本的一流产线，为客户创造更大价值。据统计，新工艺实施后，生产每吨钢材的能耗降低了15%，同时产品的力学性能和表面质量也得到了显著提升。

该企业将自主设计、成套设备供货到土耳其某国际知名钢铁企业1800mm热连轧项目并投产，成功打造了我国企业输出海外最先进、最具竞争力的热连轧产线。这不仅是我国积极践行“一带一路”的最新成绩，也代表了我国企业在海外总承包建设的最大规模热连轧项目正式投产。

在环保和节能减排方面，该企业同样表现出色。他们通过优化设备结构、采用新型节能技术，实现了能耗的大幅降低。例如，通过回收利用轧钢过程中产生的余热，企业每年可节约标准煤数万吨，减少二氧化碳排放数十万吨。此外，该企业还投入巨资对废水处理系统进行了升级改造，确保废水达标排放，为环保事业做出了积极贡献。

这些创新实践不仅为企业带来了显著的经济效益和社会效益，也为轧钢行业的可持续发展提供了有益参考。通过引进先进设备和创新生产工艺，轧钢企业可以在提高生产效率和产品质量的同时，实现环保和节能减排的目标。这不仅有助于提升企业的竞争力，也有助于推动整个行业的绿色、可持续发展。

#### 结语

轧钢生产线机械的创新，如同钢铁行业的智慧脉搏，为可持续发展注入了源源不断的动力。在市场竞争与环保要求的双重压力下，钢铁企业必须拥抱变革，以先进技术和创新理念引领轧钢设备的升级换代，提升性能和自动化水平。而政府和社会各界的鼎力支持，更是为轧钢行业的创新之旅保驾护航，共同绘制出一幅钢铁行业绿色、智能、高效发展的壮丽蓝图。

#### 参考文献

- [1] 王建华, 张晓峰. 轧钢生产线机械设备创新研究[J]. 中国冶金, 2020(9): 67-71.
- [2] 李刚, 王小明. 轧钢生产线机械设备优化设计与创新实践[J]. 钢铁研究学报, 2020, 30(2): 123-128.
- [3] 张磊, 王建国. 轧钢生产线机械设备故障诊断与智能维护技术研究[J]. 钢铁研究学报, 2019, 31(3): 205-210.
- [4] 赵建华, 刘晓光. 轧钢生产线机械设备节能减排技术创新研究[J]. 钢铁研究学报, 2020, 32(1): 89-94.