

# 中厚板轧机主要设备技术探讨

李利民

安阳钢铁集团有限责任公司第一炼轧厂 河南 安阳 455004

**[摘要]**中厚板轧机主要是用于轧制中厚度钢板的轧钢设备,中厚度钢板是制造交通运输工具的主要原材料,如汽车、拖拉机、船舶、铁路车辆及航空机械等、钢机构件如各种贮存容器、锅炉、桥梁及其他工业结构件、焊管及一般机械制品等。根据工业有关部门所规定的标准,厚度在4mm以下的钢板被称为薄板,厚度在4mm以上的钢板被称为厚板。我国习惯于将厚度在4-25mm之间的钢板称为中厚板。中厚板生产方式主要采用热轧,就是将钢胚、钢锭加热之后,在中厚板轧机中经多次轧压,轧制成具有一定厚度的钢板。

**[关键词]**中厚板;轧机;主要设备;技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.203

随着我国工业经济的不断发展,中厚板轧机已经从2014年的30台转变为中厚板轧机在各个工厂中广泛应用。现在我国中厚板产量已经可以达到20000万吨,主要使用的轧机设备为中厚板四辊轧机、中厚板热矫直机、中厚板滚切式双边剪机、中厚板滚切式定尺剪。中厚板轧机主要设备技术也不断的进行革新,煮逐渐向着现代化不断发展。现代化的中厚板轧机越来越趋于大型化、精密化、自动化,能够很好的满足现代工业对于钢板控制轧制技术的需求,保证制造出具有高强度这一特点的合金钢板。电子计算机也开始逐渐在中厚轧机中应用,提高了自动化控制程度。

## 一、中厚板四辊轧机

中厚板轧机主要设备中的四辊轧机,是中厚板制作流程中的主要控制系统,中厚板四辊轧机性能能够直接影响中厚钢板的质量以及产量。确定中厚板四辊轧机的性能主要是看四辊轧机轧制力、轧机强度、轧机主机功率、厚度控制系统等方面。中厚板四辊轧机使我国最具有现代化工艺的轧机,现阶段中厚板四辊轧机的钢板头产量已经达到一亿毫米<sup>[1]</sup>。中厚板四辊轧机的机架构造以及支撑辊是四辊轧机的关键部位,轧机的强度以及精密度的高低完全是由机架构造、支撑辊决定的,因此,在选择中厚板四辊轧机的机架构造、支撑辊时,要选择质量较高较好、品质较高的零件进行制作。但是由于机架所使用的铸件较大,还会受到各种外界因素的而影响,如铸件的制造、加工、运输都会影响铸件质量,在进行中厚板四辊轧机机架设计时,要将这些因素考虑在内。

中厚板四辊轧机的型号有两种,一种是蒲钢3500轧机;另一种为济钢3500轧机。其中,蒲钢3500轧机的工作辊尺寸为1020mm\*3500mm,这种型号的工作辊属于轧机的正常尺寸。支撑辊的尺寸为2000mm\*3400mm,最大轧制力为60000kN,主点击率为DC2\*5750Kw,最大轧制距为2\*2800kNm,AGC形式为SERMES干油,AGC缸规格为1000mm\*30mm,机架单重275t,机架刚性10000 KN/mm,除鳞水压力为20MPa,快换辊型式为电动,在1991年进行生产,一直延续使用至今。济钢3500轧机的工作辊尺寸为1030mm\*3500mm,这种型号的工作辊属于轧机

的正常尺寸。支撑辊的尺寸为2100mm\*3400mm,最大轧制力为70000kN,主点击率为DC2\*7000Kw,最大轧制距为2\*2800kNm,AGC形式为引进,AGC缸规格为14000mm\*40mm,机架单重295t,机架刚性10000KN/mm,除鳞水压力为25MPa,快换辊型式为电动,在2001年投产使用,济钢3500轧机的各项机能都得到了显著提高,济钢3500轧机相比于蒲钢3500轧机,济钢3500轧机的性能已经的到了显著的提升,随着现代化的发展,济钢3500轧机不断的进行更新,更能满足工业制造的需要<sup>[2]</sup>。

## 二、中厚板热矫直机

中厚板热矫直机的主要作用是,将已经是成品的钢板在高温状态下矫直,保证钢板会更加的平整,符合工业化所规定的标准。传统的中厚板热矫直机刚性较差,对于矫直钢板的厚度具有一定的限制,各项性能不完善,所需要投入的维修费用也较多,不符合现代化发展的同时,也难以满足工业企业的需求。针对这种情况,技术人员以传统中厚板热矫直机为基础,对中厚板热矫直机进行改进和创新,新型的中厚板热矫直机已经在各个工业企业中钢钒应用,在新型中厚板热矫直机使用的中,中厚板热矫直机取得了较好的反响,新型中厚板热矫直机不仅具有能够提高钢板质量的特点,对于钢板的矫直范围也逐渐扩大,几乎各种厚度的钢板,都可以用新型中厚板热矫直机进行矫直<sup>[3]</sup>。技术人员还在新型中厚板热矫直机融入了现代信息技术,能够自动进行故障检测,并且能够发出故障提醒,减少了维修费用的投入。

中厚板热矫直机分为两种型号,第一种型号为3500mm矫直机;第二种为2600mm-2800mm矫直机。这两种中厚板热矫直机的技术性能也有较多的不同,其中,3500mm矫直机的钢板厚度为5mm-40mm,钢板宽度为≤3300,钢板矫直温度为500℃-800℃,热态屈服上限为≥135,矫直速度为±0m/s-1.6m/s,矫直辊的距离为295mm,矫直辊直径为280mm,矫直辊身长为3500mm,进出辊的调整量为±25mm,下辊倾动量为±12mm,换辊矫度为0m-0.25mm,设备重量为340t,主要的用户为蒲钢。2600mm-2800mm矫直机的钢板厚度为5mm-40mm,钢板宽度为≤2600,钢板矫直温度为500℃-800℃,热态屈

服上限为 $\geq 132$ , 矫直速度为 $\pm 0.5\text{m/s}$ – $1.5\text{m/s}$ , 矫直辊的距离为 $260\text{mm}$ , 矫直辊直径为 $250\text{mm}$ , 矫直辊身长为 $3000\text{mm}$ , 进出辊的调整量为 $\pm 20\text{mm}$ , 下辊倾动量为 $\pm 9\text{mm}$ , 换辊矫度为 $0\text{m}$ – $0.25\text{mm}$ , 设备重量为 $260\text{t}$ , 主要的用户有马钢、南钢、韶钢、柳钢、营口, 虽然 $2600\text{mm}$ – $2800\text{mm}$ 矫直机性能与 $3500\text{mm}$ 矫直机相比较差, 但是 $2600\text{mm}$ – $2800\text{mm}$ 矫直机所涉及的用户较多, 在进行钢板矫直时, 工作人员可以根据实际情况进行选择<sup>[4]</sup>。

### 三、中厚板滚切式双边剪

中厚板滚切式双边剪机主要采用两种形式进行剪切, 一种是分布开, 之后在进行斜刀剪切, 另外一种是利用圆盘或者是滚切实双边剪切。在之前的传统工业企业中, 中厚板滚切式双边剪在企业中应用的不广泛, 一方面是由于中厚板滚切式双边剪的制作工艺较为麻烦, 另一方面是中厚板滚切式双边剪过的操作力流程较为复杂, 以前的操作人员不具备较高的操作素质, 学习速度较慢, 工业企业为了能够快速的发展, 不愿在中厚板滚切式双边剪上投入较多的人力、物力。

中厚板滚切式双边剪的主要剪切原理为, 三个偏心轴分别带动切边剪刀以及碎边剪刀, 圆弧形剪刀带动偏心轴以及机器中的其他操作杆, 对钢板进行剪切。使用中厚板滚切式双边剪剪切钢板, 能够保证剪切边缘的平滑度, 不会对钢板质量造成影响, 并且中厚板滚切式双边剪对钢板厚度的限制范围较小, 可以剪切厚度在 $6\text{mm}$ – $60\text{mm}$ 的钢板。中厚板滚切式双边剪的操作过程中, 可以使用计算机对其进行控制, 实现机器剪切自动化, 减少工业企业人力物力的投入<sup>[5]</sup>。

中厚板滚切式双边剪分为两种型号, 一种是单轴传动型式; 另一种为三轴传动型式。其中, 单轴传统形式的钢板宽度为 $2000\text{mm}$ , 钢板厚度为 $40\text{mm}$ , 钢板长度为 $\geq 5300\text{mm}$ , 钢板强度为 $800\text{MPa}$ , 剪切次数为 $12\text{次}/\text{min}$ 、 $18\text{次}/\text{min}$ 、 $24\text{次}/\text{min}$ , 剪切步长为 $1100\text{mm}/\text{步}$ 、 $1200\text{mm}/\text{步}$ 、 $1300\text{mm}/\text{步}$ , 换刀时间为 $0\text{min}$ – $30\text{min}$ , 切边错位量为 $0.5\text{mm}$ , 主电机功率为 $\text{DC}2*390\text{kW}$ , 主要用户为重钢、韶钢。三轴传动形式的钢板宽度为 $3300\text{mm}$ , 钢板厚度为 $50\text{mm}$ , 钢板长度为 $\geq 6000\text{mm}$ , 钢板强度为 $1200\text{MPa}$ , 剪切次数为 $12\text{次}/\text{min}$ 、 $18\text{次}/\text{min}$ 、 $24\text{次}/\text{min}$ , 剪切步长为 $1100\text{mm}/\text{步}$ 、 $1200\text{mm}/\text{步}$ 、 $1300\text{mm}/\text{步}$ , 换刀时间为 $0\text{min}$ – $30\text{min}$ , 切边错位量为 $0.3\text{mm}$ , 主电机功率为 $\text{DC}2*2*280\text{kW}$ , 主要用户为济钢。根据以上数据可以发现三轴传动形式与单轴传动型式相比, 三轴传动型式剪切钢板的效率更加快速, 并且对用电量的消耗也较少<sup>[6]</sup>。

### 四、中厚板滚切式定尺剪

中厚板滚切式定尺剪主要是用来对钢板的头、尾, 中厚板滚切式定尺剪还能够确定钢板的切割尺寸以及切式件等。现

阶段, 中厚板滚切式定尺剪已经在工业企业中被广泛应用, 中厚板滚切式定尺剪的操作与中厚板滚切式双边剪相比, 操作流程、操作手法都较为简单, 加上工业企业的员工素质以及专业水平都属于上升阶段, 能够合理运用中厚板滚切式定尺剪。中厚板滚切式定尺剪不仅能够减轻工作人员的压力, 还能够提高工业企业的经济水平。中厚板滚切式定尺剪的操作原理为, 两个偏心轴带动左右偏心轴, 上剪刀和上刀架在机械杆控制下进行剪切运动<sup>[7]</sup>。使用中厚板滚切式定尺剪机械剪切的钢板尺寸规整, 能够由计算机进行控制。

中厚板滚切式定尺剪分为两种, 一种是斜刃定尺剪, 另一种是 $2800\text{mm}$ 滚切式定尺剪。其中, 斜刃定尺剪的传动形式为带飞轮、单轴传动, 钢板宽度为 $3900\text{mm}$ , 钢板厚度为 $40\text{mm}$ , 钢板强度为 $800\text{MPa}$ , 剪切长度 $4250\text{mm}$ , 空切次数 $13/\text{min}$ , 实际剪切次数 $5/\text{min}$ ,  $2800\text{mm}$ 滚切式定尺剪的传动形式为双轴传动, 钢板宽度为 $2700\text{mm}$ , 钢板厚度为 $40\text{mm}$ , 钢板强度为 $800\text{MPa}$ , 剪切长度 $3200\text{mm}$ , 空切次数 $15\text{次}/\text{min}$ – $30\text{次}/\text{min}$ , 实际剪切次数 $10/\text{min}$ 。

### 结束语

综上所述, 随着我国工业经济的发展, 我国中厚板轧机主要设备技术在不断的更新, 为我国钢铁工业发展提供了巨大的便利, 有效的推动我国工业经济的不断发展。虽然, 我国中厚板轧机主要设备技术正在不断更新, 但与过国外的科技水平还有较多的差距, 还需要科研人员继续努力不断创新。中厚板轧机主要设备人员也要不断加强自身的专业技术水平以及专业知识, 能够熟练掌握中厚板轧机操作流程, 保证我国钢铁生产质量。

### 参考文献

- [1] 黄灿. 基于中厚板轧机全自动轧钢控制功能的在线实现分析[J]. 冶金与材料, 2021, 41(01): 43-44.
- [2] 李波, 宋红英, 刘涛. 重钢中厚板厂中间坯水冷装置自动控制系统的开发与应用[J]. 宽厚板, 2020, 26(01): 42-44.
- [3] 尹向阳. 探讨中厚板轧机电控系统中PLC技术的应用[J]. 科学技术创新, 2020(06): 144-145.
- [4] 吕坤勇, 徐梦欣. 带钢炉卷轧机中厚板生产工艺分析[J]. 现代冶金, 2019, 47(06): 46-49.
- [5] 矫志杰, 何纯玉, 丁敬国等. 中厚板轧机平面形状控制技术的工业推广应用[J]. 钢铁, 2019, 54(01): 49-55.
- [6] 杨凡. 新形势下中厚板板型控制工艺分析[J]. 建材与装饰, 2017(44): 179-180.
- [7] 杨国川. 我国中厚板轧机主要设备技术分析[J]. 重型机械科技, 2002(01): 1-3+46.