

团体标准

T/HNNMIA 4—2018

铝及铝合金哈兹列特连铸连轧 技术规范

Technical specification for Hazlett continuous casting and rolling
of aluminum and aluminum alloy

(报批稿)

2018-××-××发布

2018-××-××实施

河南省有色金属行业协会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由河南省有色金属行业协会提出并归口。

本标准起草单位：伊电控股集团有限公司、伊电控股集团有限公司铝电解技术研究所、洛阳豫港龙泉高精度铝板带有限公司、洛阳龙鼎铝业有限公司、内蒙古联晟新能源材料股份有限公司。

本标准主要起草人：陈世昌、韩成艺、张洪涛、张安乐、秦勇、游金阁、卢燕、黄海涛、程远鹏、代永强、赵强、孙伟峰、杨敏、王利宗、张果、路武刚、何玉枝、石渊攀、路向前。

本标准为首次发布。

铝及铝合金哈兹列特连铸连轧技术规范

1 范围

本标准规定了铝及铝合金哈兹列特连铸连轧生产的术语、定义、原理与生产工艺流程，熔炼炉、保温炉技术规范，哈兹列特铸机技术规范，三连轧机技术规范和铝及铝合金哈兹列特连铸连轧板带材的标志、包装、运输、贮存及质量证明书。

本标准适用于铝及铝合金哈兹列特连铸连轧生产线。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 33950 铝及铝合金铸轧带材

GB/T 16474 变形铝及铝合金牌号表示方法

YS/T 12 铝及铝合金火焰熔炼炉、保温炉技术条件

YS/T 417.4 变形铝及铝合金铸锭及其加工产品缺陷 第4部分：变形铝及铝合金铸轧带缺陷

3 术语和定义

YS/T 417.4 界定的以及下列术语、定义和符号适用于本文件。

3.1

连铸连轧 *Hazelett continuous casting and rolling*

连铸连轧全称连续铸造连续轧制，是把液态金属通过连铸机铸造出金属坯（称为连铸坯），然后不经冷却，直接进入热连轧机组中轧制成型的金属轧制工艺。

3.2

哈兹列特铸机 *Hazelett casting machine*

哈兹列特铸机主要由金属熔体供给装置、铸嘴、两条平行运行的无头钢带、两条挡边链块、上下框架、钢带支撑辊、冷却系统、出口夹送辊及传动控制系统等组成。

3.3

炉内精炼装置

炉内精炼装置是指通过旋转的石墨转子将混合气体（氮氯或氩氯气体）吹入熔炼炉内的铝合金熔体，通过气体与铝合金熔体里的杂质发生化学反应以达到杂质与铝合金熔体的分离，净化铝合金熔体的装置。

3.4

AGC

AGC 是 Automatic Gauge Control System 的简称，即轧机自动厚度控制系统。

4 原理与生产工艺流程

4.1 原理

将熔炼合格的铝液送至哈兹列特铸机前部的铸嘴，经哈兹列特铸机后，铸成厚度为 19mm 的热轧坯，再经三机架串列式热轧机按工艺要求轧成冷轧用板带卷。

4.2 生产工艺流程

铝及铝合金哈兹列特连铸连轧生产工艺流程见图 1。

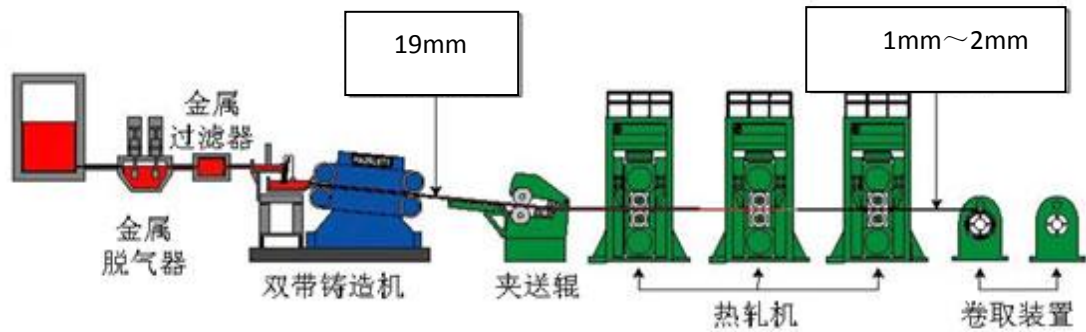


图 1 铝及铝合金哈兹列特连铸连轧生产工艺流程示意图

5 熔炼炉、保温炉技术规范

5.1 熔炼保温生产作业程序

5.1.1 只有熔炼炉的生产作业程序

装炉→熔化温度（成分）调整→炉内精炼除气→扒渣→取样→成分调整→炉内精炼除气→静置→出炉。

5.1.2 有熔炼炉和保温炉的生产作业程序

装炉→熔化温度（成分）调整→保温炉→炉内精炼除气→扒渣→取样→炉内精炼除气→静置→出炉。

5.1.3 装炉操作顺序

- 5.1.3.1 加固体料。
- 5.1.3.2 固体料预热。
- 5.1.3.3 加电解铝液。

5.1.4 熔化温度调整

- 5.1.4.1 点火时应打开炉门。点着火正常后应关闭炉门。防止炉体爆炸。
- 5.1.4.2 应根据炉料温度的高低来控制烧嘴工作，尽量缩短熔化时间，达到节约能源、减

少烧损。

- 5.1.4.3 停火后,应在 5min 后打开炉门,减少热量流失和高温操作。
- 5.1.4.4 不准许电磁搅拌时进行扒渣。不准许烧嘴燃烧着开炉门进行操作。
- 5.1.4.5 熔体温度最高不准许超过 760℃,超温后铝液过热,造成晶粒粗大严重影响产品质量。

5.1.5 扒渣

- 5.1.5.1 扒渣时,用扒渣车把表面渣扒干净不留死角,表面无 5*5cm 的浮渣,呈镜面。
- 5.1.5.2 炉体回倾放稳后,应将炉内残存的底渣彻底清出炉外,为下一炉做好准备。

5.1.6 取样

- 5.1.6.1 要求温度在 735℃~740℃取样,样品要求表面光滑,无气泡,无裂痕,无夹渣。
- 5.1.6.2 取样前应搅拌充分,取样时取样勺应预热再洗净样模,然后再进行取样。

5.1.7 成分调整

- 5.1.7.1 成分调整应尽量一次性达到要求,各种合金按成分中限控制,Fe 按成分中下限控制,Mg 按成分上限控制。
- 5.1.7.2 补入中间合金和合金添加剂时应均匀撒开,保证合金熔化均匀。

5.1.8 炉内精炼除气、静置

- 5.1.8.1 含 Mg 合金:应使其含氢量不大于 0.2 ml/100g. Al。精炼用气比例为:氩气含量 99.5%,氯气含量不大于 0.5%,HD2000 转子速度设定为 250r/min。
- 5.1.8.2 其它合金:应使其含氢量不大于 0.2 ml/100g. Al。精炼用气比例为:氩气含量 98.8%,氯气含量 1.2%,HD2000 转子速度设定为 250r/min。
- 5.1.8.3 以上工序完成之后,静置、扒渣,最后静置 30min 以上出炉。

5.2 烘炉及洗炉作业程序

烘炉→洗炉→大洗炉。

5.2.1 烘炉

- 5.2.1.1 新炉自然干燥时间不得少于 10 天。
- 5.2.1.2 中修的炉子自然干燥不得少于 3 天。
- 5.2.1.3 中途停炉时间长,应按烘炉曲线进行烘炉;短期停炉炉温在 400℃以上可直接升温后投产。

5.2.2 洗炉

- 5.2.2.1 合金转组的洗炉制度应符合表 1 的规定。

表 1 合金转组的洗炉规定

前批次生产的合金牌号	下批次生产的合金牌号
3、5、6、8 系	1 系
5、6、8 系	3 系
3、5、6 系	8 系

5.2.2.2 合金转组不需要洗炉制度应符合表 2 的规定。

表 2 合金转组的不需要洗炉规定

前批次生产的合金牌号	下批次生产的合金牌号
1、3、6、8 系	5 系
1、8 系	3 系

- 5.2.2.3 洗炉后的铝液和分不清成分的杂铝应按 3 系或 5 系生产产品。
- 5.2.2.4 洗炉料一律用电解铝液，其用量应不少于炉子容量的 40%。
- 5.2.2.5 熔炼炉加入洗炉料之前，应将前一批次的炉料倾倒干净，升温后彻底洗炉。
- 5.2.2.6 洗炉时，炉内温度应升至 800℃。
- 5.2.2.7 洗炉过程中，应进行不少于 3 次的搅拌，每次搅拌后继续升温，其间隔时间 10min~15min，经最后一次搅拌之后倒出。
- 5.2.2.8 洗炉料倒完后，应把炉墙、炉底的渣粉清理干净，炉壁四周无明显结渣。

5.2.3 大洗炉

- 5.2.3.1 停产检修时应大洗炉，炉体缓慢降温后，带风镐、钎子进入炉内，将炉渣清理干净。
- 5.2.3.2 炉内炉渣清理干净后，才允许进行检修工作。

6 哈兹列特铸机技术规范

确保铸机及相关系统处于良好状态，铸机操作应按以下步骤进行：铸造准备→铸前检查→启动铸机→参数调整→停止铸造→注意事项。

6.1 铸造准备

- 6.1.1 钢带安装前应检查钢带干燥，无凹痕、划痕，无灰尘、油脂和旧涂层，如果有，应用甲醇擦拭干净；钢带水冷侧不准许有过多生锈情况出现。
- 6.1.2 根据所铸合金牌号选择合适的钢带安装，应先安装下部钢带，再安装上部钢带，安装完成后才允许去掉保护钢带的牛皮纸。钢带的通常寿命为 7 天~14 天，频繁的铸机启停，会降低钢带的使用寿命。
- 6.1.3 按下操作台上的导向、张力控制按钮，调整钢带的导向、张力，确保钢带所受张力

均匀，在铸模区域伸展平直。导向设定值为 12.5mm，张力以操作界面上显示张力完成为准。

- 6.1.4 将边部挡块链条安装到钢带上，安装时应小心，防止擦伤、划伤钢带。
- 6.1.5 将前箱和上流槽吊运到位，按下操作台上前箱及护鼻组件控制按钮使其进入工作位置。
- 6.1.6 将护鼻组件上下支撑上的铝硅纤维棉、铸嘴安装位置的杂物清理干净。将前箱、导卫、护鼻组件上下支撑上的铝渣残留清理干净。
- 6.1.7 在铸嘴下部支撑上垫上 1.5mm 铝硅纤维板，铸嘴沿定位销安装到位，其上覆盖 3mm 厚的铝硅纤维板，压上上部支撑，在四个固定螺栓上安装垫片与螺母，用力矩扳手拧紧螺母，调整铸嘴与铸机下部钢带的距离为 0.20mm。

6.2 铸前检查

- 6.2.1 测量前箱外壳温度超过 66℃ 以上，且前箱无水蒸气冒出，说明预热到位，可以进行下一步准备。
- 6.2.2 关闭前箱加热，移除加热器，拆除连接管道，移走前箱盖，清理干净前箱里的残留物。

6.3 启动铸机

6.3.1 测量前箱前流槽内的铝液温度

- 6.3.1.1 测量铝液温度在 693℃~715℃ 之间，符合铸造温度，待流槽内液位达到 152.4mm，打开导流口，铝液通过玻璃纤维过滤网流入前箱。
- 6.3.1.2 测量铝液温度低于 693℃ 时，打开上流槽放流口，将铝液排放掉，直到铝液温度达到 693℃；若铝液温度始终达不到 693℃，不准许向前箱放液，继续调节熔炉内温度或终止铸造。
- 6.3.1.3 测量铝液温度高于 715℃，由操作人员根据现场情况决定继续生产或终止铸造。

6.3.2 将前箱的放流口打开，用铝液对流槽和前箱进行加热。待铝液温度达到要求，关闭放流口，直至前箱液位稳定。应及时清除前箱表面的氧化结渣。

6.3.3 当前箱液位升至铸嘴，并进入铸嘴，开始计时，4s 后，通过控制手柄上的铸机启动按钮，启动铸机和夹送辊。启动铸机按钮应按下 2s 以上，启动感应加热系统。调整浮漂，控制前箱液位应至少高于铸嘴上沿 12.7mm。

6.3.4 根据铸造状态调整浮漂，控制前箱液位稳定在高出铸嘴 20mm。

6.3.5 检查确定感应加热系统启动，内冷水无漏点，运行正常。

6.3.6 按照所生产合金牌号启动静电喷涂系统，确认钢刷和喷涂正常。

6.3.7 启动边部挡块链石墨喷涂系统，确认喷涂均匀。

6.3.8 启动气体保护系统，按照所生产合金牌号和温度扫描仪显示的温度，调整气体供应流量。

6.3.9 当板带经过出口平台，通过夹送辊后，降低上夹送辊，夹住板带，打开外冷乳液润滑系统。

6.3.10 当上夹送辊降低到位后，调整铸机与夹送辊之间的速度差，控制铸机的启动力矩在 4.5N·m~6.8N·m 之间。

6.3.11 按照铸机速度将铸机速度缓慢调整至正常水平；在调整过程中，要注意监视前箱头

部液位、板带边部形状、铸机力矩、速度偏距以及温度扫描仪显示的温度。

6.3.12 根据铸机速度调整感应加热功率，确保进入铸模腔前的钢带温度在 180℃ 以上。

6.3.13 铸机速度调整

6.3.13.1 生产软合金开机速度 6.8m/min；生产软合金额定速度 6m/min~8m/min。

6.3.13.2 生产硬合金开机速度 7.6m/min~8.7m/min；生产硬合金额定速度 7.6m/min~9.6m/min。

6.3.13.3 铸机启动后应按速度曲线进行升速，升速时应仔细监视前箱头部液位、板带边部形状、铸机力矩和速度偏距。

6.4 铸机参数调整

6.4.1 生产中应时刻监控前箱温度，根据前箱温度的变化调整除气箱、过滤箱的温度，如温度过高或过低时，应及时通知熔炼车间调整。

6.4.2 检查前箱液位，根据液面的变化调整前箱流量控制器，确保液面高度连续稳定。

6.4.3 检查铸机冷却水流量、温度、压力，确保冷却正常。

6.4.4 检查边部挡块喷涂，确保脱模正常。

6.4.5 检查静电喷涂系统喷粉均匀，随时监控粉末罐粉位是否在 1/3~2/3 之间，根据需要补充静电喷涂系统粉末。

6.4.6 观察板带表面质量，根据板带表面情况调整铸造参数。

6.4.7 调整前箱气体保护系统的氩气流量，调整板带表面温度；保证氧气的供应流量，确保板带表面均匀氧化，防止氮气进入。

6.4.8 监控上、下部钢带表面质量，根据需要改变铸机工艺参数。

6.5 停止铸造

6.5.1 正常停车

6.5.1.1 当流槽内金属液位降低至不再流动时，封堵导流口，直至前箱液位低于铸嘴后停车。

6.5.1.2 通过控制面板上的按钮倾倒前箱，尽量减少前箱铝液残留，用渣铲清理干净前箱。

6.5.1.3 放干流槽内的残留铝液，用渣铲清理干净流槽。取出放流塞和浮漂，放置到浮漂固定架上。

6.5.1.4 关闭事故水阀门，停止铸机和夹送辊的传动，水系统自动关闭。

6.5.1.5 降下液压支撑，打开水收集箱，升起上支架，支撑上安全臂。

6.5.1.6 取下边部挡块链导卫，取下防磨条。移除上支撑，取下旧铸嘴；清理干净上下支撑上的残留物。

6.5.1.7 取下边部挡块链条，边部挡块链上不准许有夹渣。

6.5.1.8 铸机停止后，各电气系统控制把手应打到零位。

6.5.1.9 记录铸造时间。

6.5.2 换规格停车

6.5.2.1 若上次生产的是窄幅规格的钢带，不准许更换为生产宽幅规格的钢带。

- 6.5.2.2 应按照由宽幅到窄幅的生产安排，更换钢带。
- 6.5.2.3 更换规格时，应更换同规格的前箱、铸嘴组件的下支撑中间段。
- 6.5.2.4 更换规格时，边部挡块链上下游支撑应移动到相应位置。

6.5.3 非正常停车

- 6.5.3.1 开铸失败时，应先通知熔炼车间混合炉快速回倾，及时放流，防止铝液在流槽和前箱中凝固。
- 6.5.3.2 应先关闭事故水系统，再停止铸机以及辅助系统运行，清理现场，准备下批次铸造。
- 6.5.3.3 在《熔炼铸造生产卡片》及交接班记录上记录铸造失败时间、原因等情况。
- 6.5.3.4 紧急停车：铸造不连续或工艺操作中不正常状态的停车。停车后对造成不正常状态的部位应进行彻底检查，故障排除后才允许开机启动。

6.6 注意事项

- 6.6.1 启动铸机，当内环水系统水压达到 3.1bar~3.5bar 后，才准许打开事故水阀门。停止铸机，应首先关闭事故水阀门，再关闭内环水系统。
- 6.6.2 主操作台上手柄及按钮全部打至原始位置。
- 6.6.3 停机后，操作人员通知检修人员对设备进行维护；由操作人员检查一次冷却水喷嘴、石墨喷嘴、静电喷涂系统喷嘴，发现问题应及时处理。
- 6.6.4 设备各表面清理干净（包括主传动万向节、齿轮箱），清除废料、油污等。
- 6.6.5 铸机平台上不得堆放抹布及其它易燃物，每班工作结束应认真检查并及时处理。
- 6.6.6 做好交接班记录。

7 三连轧机技术规范

在三连轧机机组及相关系统处于良好状态，三连轧机操作应按以下步骤进行：工艺技术准备→轧制操作→轧机停车→轧制过程中注意事项→板型控制→停机后注意事项。

7.1 三连轧机工艺技术准备

7.1.1 三连轧机生产前准备

7.1.1.1 人员要求

- 7.1.1.1.1 操作人员到位。
- 7.1.1.1.2 上岗前应按《安全生产管理制度》穿戴好劳保用品。
- 7.1.1.1.3 不准许无关人员进入主操作室及在轧机工作区域内逗留。
- 7.1.1.2 开机前，操作人员负责检查确认操作台上所有把手、按钮、开关置于原始位置。
- 7.1.1.3 巡检人员应认真对设备进行巡检，将结果报班长。班长确认无异常后，方允许开始启动辅助系统。

7.1.2 启动各辅助系统

7.1.2.1 启动低压液压系统，检查温度、压力正常；温度低于 20℃打开加热器，高于 30℃停止加热器；温度高于 40℃打开冷却，低于 35℃停止冷却，允许最高温度 55℃，工作压力 130bar。

7.1.2.2 启动高压液压系统，检查温度、压力正常；温度低于 20℃打开加热器，高于 30℃停止加热器；温度高于 40℃打开冷却，低于 35℃停止冷却，允许最高温度 55℃，工作压力 290bar。

7.1.2.3 启动齿轮润滑系统，检查流量、温度、压力正常，系统参数应符合表 3 的规定。

表 3 齿轮润滑系统检查表

	系统	1#主传动	齿轮接手	2#主传动	3#主传动	1#张力卷取	2#张力卷取	转鼓式飞剪	1#水箱冷却	2#水箱冷却	滚刷传动	单位
流量	1233.6	300	85	350	300	80	80	30	3	3	3	dm ³ /min
压力	3.5~4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	bar
温度	35~50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	℃

7.1.2.4 启动排烟系统，检查确认运行正常。

7.1.2.5 启动乳液润滑系统，检查确认流量、压力、温度正常。

7.1.2.6 用乳液清洗和预热轧辊，乳液温度为 45℃~55℃，预热时间不低于 30min。

7.1.2.7 检查确认地下室通风系统运行正常。

7.1.3 辅助系统启动后检查项目

7.1.3.1 检查导路、清除脏物、金属屑、粘铝及锋利突出物等，防止板带擦划伤和印痕，检查对中立导辊、偏导辊、导辊、夹送辊转动灵活，轴承座有足够的润滑脂。

7.1.3.2 操作人员检查卷取机制动器，离合器动作灵活，卷取机卷筒涨缩灵活，带材导向板、卸卷推板灵敏可靠，活动支撑灵活。卸卷小车运行正常。

7.1.3.3 检查液压飞剪、废料传输带、转鼓式飞剪动作可靠，运行正常。

7.1.3.4 检查入口侧导卫板，喷嘴架及管道有无松动，要求固定可靠，管路及软管无泄漏现象。

7.1.3.5 检查轧机周围各安全装置固定可靠（传动轴护罩、边部栏杆、上下扶梯等）。

7.1.3.6 点动 2#、3#、4#辊道，确认运行正常。

7.1.3.7 检查各润滑点干油适量，润滑充分。

7.1.3.8 校准测厚仪、板型仪，测厚仪、板型仪的发射头和接收头擦拭干净。

7.1.3.9 检查测厚仪、板型仪移动顺畅，运行轨道及运行区域内无杂物。

7.1.3.10 检查并校准高温计。

7.1.3.11 检查压缩空气系统工作正常。

7.1.4 轧机初始位置

- 7.1.4.1 卸卷车停在待料位置，卸卷托架处于下极限位置。
- 7.1.4.2 卷取机卷筒处于缩颈状态。
- 7.1.4.3 卷取机卸料推板处于后退极限位置。
- 7.1.4.4 卷取机活动支撑处于支撑位置。
- 7.1.4.5 助卷器处于后退极限位置，偏导辊处于摆起位置。
- 7.1.4.6 液压飞剪处于停车位，转鼓式飞剪处于开口位置。
- 7.1.4.7 1#、2#、3#、4#夹送辊处于打开位置。
- 7.1.4.8 测厚仪、板型仪处于退出位置。
- 7.1.4.9 高温计处于关闭状态。
- 7.1.4.10 中间立导辊处于打开位置。
- 7.1.4.11 入口导板处于工作位置。

7.1.5 检查轧机

7.1.5.1 换辊后再次开机前应检查以下项目

- 7.1.5.1.1 检查主传动轴支撑缩回。
- 7.1.5.1.1 检查工作辊、支撑辊轴承箱锁紧。
- 7.1.5.1.1 检查换辊小车在锁定位置。
- 7.1.5.1.1 检查负弯缸输油管路及压缩空气管路已插好。
- 7.1.5.2 检查 AGC、正负弯油缸无漏油现象。
- 7.1.5.3 开启乳液喷射，检查乳液喷射的压力正常。
- 7.1.5.4 打开空气吹扫，检查 1#机架入口、2#机架入口、3#机架出口空气吹扫正常。
- 7.1.5.5 检查辊刷在工作位。
- 7.1.5.6 检查各个机架出口、入口装置在工作位。
- 7.1.5.7 检查中间张力辊动作灵敏。
- 7.1.5.8 点动主机逐机检查传动轴转动正常。
- 7.1.5.9 点动主机逐机检查齿轮箱转动时无杂音，齿轮箱润滑正常。
- 7.1.5.10 以上所有检查正常后，转动（联动）主机检查工作辊、支撑辊表面无缺陷。

7.1.5.11 乳液检查

检查乳液的浓度、PH、温度以及外观质量，出现问题及时与乳液管理人员联系处理。停机 8h 以上时间，开机前将乳液循环 30min；乳液温度 37℃~47℃，压力 2bar~6bar。

- 7.1.5.12 全部检查结束确认无异常后，做好待机生产的准备。
- 7.1.5.13 当乳液指标达不到要求时，应按照废乳液处理工艺处理。

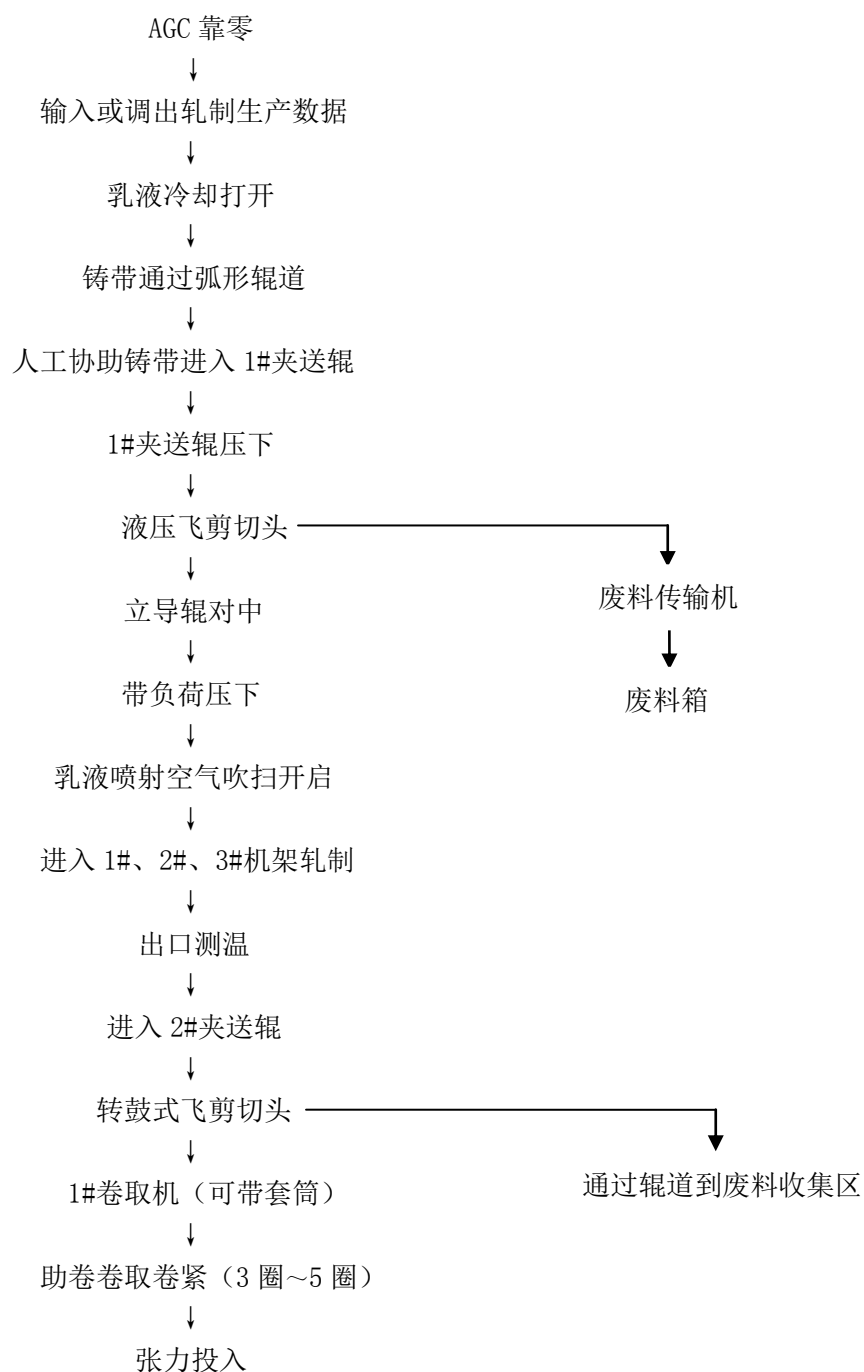
7.1.6 轧机开机准备位置

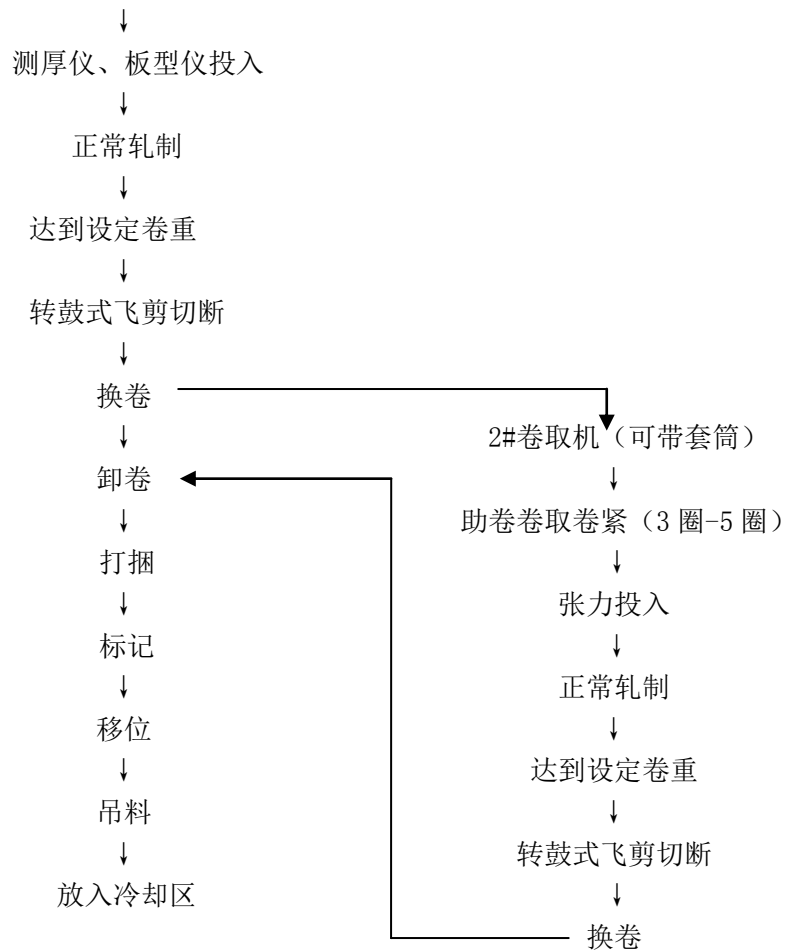
- 7.1.6.1 1#、2#、3#、4#夹送辊在打开位置。
- 7.1.6.2 入口导板处于上升位置。
- 7.1.6.3 入口对中立导辊在设定宽度位置。
- 7.1.6.4 辊刷装置进入工作位置。

- 7.1.6.5 机架间对中立导辊在设定宽度位置。
- 7.1.6.6 机架间张力辊在初始位置。
- 7.1.6.7 高温计准备打开。
- 7.1.6.8 卷取机芯轴打开。
- 7.1.6.9 助卷器抱住芯轴。
- 7.1.6.10 活动支撑进入。

7.2 轧制操作

7.2.1 轧制操作流程





7.2.2 AGC 靠零

- 7.2.2.1 下工作辊调平高于轧制线 15mm。
- 7.2.2.2 上工作辊下压。
- 7.2.2.3 轧辊转动。
- 7.2.2.4 投入刚度补偿。
- 7.2.2.5 一次靠零或二次靠零。
- 7.2.2.6 靠零两侧辊差不准许超过 0.03mm。
- 7.2.2.7 在轧制中轧辊热胀产生弧度或两边差造成板片偏差偏离中心线，可进行调整。
- 7.2.2.8 设置轧辊辊缝。
- 7.2.2.9 调整板带厚度、同板差。

7.2.3 生产数据输入

根据生产合金品种，按照轧制工艺卡片，在主控制台计算机上输入合金牌号、规格、入口、出口厚度、入口速度、卷取张力等相关工艺参数，并再次确认。

- 7.2.4 打开乳液冷却。
- 7.2.5 操作人员应协助板带进入打开的 1#夹送辊，1#夹送辊压下夹住板带送入飞剪。
- 7.2.6 切头，液压飞剪应根据生产实际情况进行单刀剪切或循环剪切。切头板带长度不超

过 1.5m，并取样检查。

7.2.7 切下的板带落到废料传输带送入废料箱。

7.2.8 切头操作完成后对入口温度进行测量，做好记录。

7.2.9 放下入口导板，接住板带并送入立导辊，立导辊对入口板带进行对中操作。

7.2.10 穿带操作

7.2.10.1 打开第一机架辊缝，待板带咬入后，应立即带负荷压下轧辊，控制辊缝达到设定值。

7.2.10.2 1#~2#机架间对中立导辊对板带进行对中。

7.2.10.3 打开第二机架辊缝到穿带辊缝，待板带咬入后，应立即带负荷压下轧辊，控制辊缝达到设定值。投入机架间张力辊。

7.2.10.4 2#~3#机架间对中立导辊对板带进行对中。

7.2.10.5 打开第三机架辊缝到穿带辊缝，待板带咬入后，应立即带负荷压下轧辊，控制辊缝达到设定值。投入机架间张力辊。

7.2.10.6 穿带时操作运行要平稳，及时开启乳液喷射。

7.2.10.7 转鼓式飞剪切头板带通过皮带辊道输送到生产线尾部废料区。

7.2.10.8 板带进入卷取机前夹送辊后，操作偏导辊使板带进入卷取机（可带套筒）。

7.2.10.9 板带进入卷取机卷取 3 圈~5 圈卷紧后，应立即投入卷取张力。

7.2.10.10 卷取张力投入后，应立即退回助卷器。

7.2.10.11 测厚仪、板型仪投入，对出口板带厚度、板型在线检测。

7.2.10.12 当助卷卷取出现问题时，操作人员应操作转鼓式飞剪切断板带，更换第二台卷取机进行助卷卷取，同时应快速卸下成品料卷，准备好再次助卷卷取。

7.2.11 正常轧制

7.2.11.1 第一机架道次加工率为 60%~70%；压下量大主要用于修正板型，以获得良好的板型，正常轧制过程中操作人员应重点调整好第一机架的板型。

7.2.11.2 正常轧制阶段可根据操作员工作站显示的数据，对板带厚度、弯辊、平衡、张力、乳液喷淋进行微调，保证设备运转正常及各机架匹配正常，保证板带表面质量及板型良好，保证出口温度及终轧温度符合工艺要求。

7.2.11.3 AGC 调整时，应从第三机架开始进行，若第三机架无法补偿再对第二机架进行调整，依此到第一机架的调整。

7.2.11.4 在轧机正常运行阶段要对操作员工作站显示的各部分参数进行监控，重点监控主电机、卷取机电机电流、温度，乳液温度、液位，齿轮箱润滑系统，高、低液压系统，直流系统温度。

7.2.11.5 当卷取机达到设定卷重时，转鼓式飞剪切断板带，后续板带进入另一台卷取机开始卷取，循环进行。如所需卷重非设定卷重，可以手动操作转鼓式飞剪进行切断作业。

7.2.11.6 转鼓式飞剪剪切板带换卷时，卷取机底部压紧辊投入将料卷头部压紧，防止料卷松层。

7.2.12 卸卷打捆

7.2.12.1 操作人员操作“卸卷循环开始”按钮开始卸卷，同时保存数据。

7.2.12.2 卸卷结束后操作人员对料卷双侧内外圈进行对称焊接，焊接长度不小于 50mm，焊点要焊好、捆带（规格为 32mm）打紧，捆带要打二条。料卷注明卷号、日期、合金牌号、规格、成品温度、重量、生产班组等信息。

7.2.12.3 操作人员应根据料架分配情况，及时将料卷移到最远的料架。

7.2.12.4 轧制后的料卷要按合金品种、规格摆放在指定料架，料架应清洁无凸起物，以防止碰伤料卷。

7.2.12.5 天车吊卷时应平稳，C 型吊具应缓慢进入料卷内径，防止撞伤料卷。

7.2.12.6 生产的料卷，操作人员应按要求填写好生产卡片。

7.2.12.7 在连轧过程中一般不允许中间停车，但发现工作辊粘辊、断带或主电机出现异常，操作人员应立即按下生产线急停，进行停车，以避免重大事故发生。紧急停车后液压飞剪将自动进行循环剪切，废料落入废料框，应及时清理废料框。

7.2.13 打捆机操作

7.2.13.1 卸卷小车上的料卷被运送到打捆机操作站。

7.2.13.2 长按打捆机操作手柄上的卡口退出按钮。

7.2.13.3 将捆带插入密封中，捆带的头部插入给进头的带槽中。

7.2.13.4 长按捆带进入按钮。

7.2.13.5 将捆带插入密封中，通过捆带弯曲按钮，使捆带弯曲，打结环完全预先形成，产生张力并密封。

7.2.13.6 将捆带插入带张力的打捆工具中，开槽并切割捆带。

7.2.13.7 长按卡口关闭按钮，使卡口处于原始位置。

7.2.13.8 将捆带给进装置移动到下一个打捆位置，重复 2 到 7 程序，进行下一次打捆。

7.2.13.9 设备发出信号，卸卷小车移动到天车起吊料架位置。

7.3 轧机停车

7.3.1 正常停车

7.3.1.1 正常停车为正常工艺操作的停车。人为停车时辊与辊应作分离处理。停车时间超过 4h，应关闭高、低液压系统、齿轮润滑系统、轧辊冷却系统、轧机排烟系统、冷却水系统、压缩空气系统。冬季应根据实际情况有选择性的关闭系统。

7.3.1.2 停车后主操作台上的按钮、手把应置于零位。

7.3.1.3 各区域控制台按钮、手把应置于零位。

7.3.2 紧急停车

7.3.2.1 紧急停车为生产过程中遇到紧急情况，按下主操作台上的急停按钮停车的情况。如粘辊、断带等意外情况。

7.3.2.2 停车后应立即通知铸机和熔炼炉操作人员。

7.3.2.3 紧急停车后应立即对出现的意外情况进行处理，并通知检修人员对设备进行检查恢复，待检修人员确认无异常后，方允许再次开机。

7.3.3 事故停车

7.3.3.1 凡发生人身或设备事故由操作人员进行的停车，或其他人员在设备附近发现设备存在安全隐患应立即停车而在就近控制台用急停按钮停车的情况统称为事故停车。停车后应立即通知铸机和熔炼炉操作人员。

7.3.3.2 事故停车后，应立即对事故进行抢救并通知有关领导，并做好原始记录。

7.3.3.3 事故停车后，应立即通知检修人员对设备进行恢复处理，待检修人员确认可以开机后，方允许开机。

7.4 轧制过程中注意事项

7.4.1 为减少厚度超差废品，在建立张力后，测厚仪应及时投入工作；为提高板型质量，操作人员应注意观察板型的变化，及时调整液压弯辊，乳液喷射的区段分配等工艺参数。

7.4.2 轧制前应按轧制工艺卡片及实际状况选择适当的张力，轧制过程中应尽量保持张力的恒定。

7.4.3 在生产过程中应观察整个板带的表面质量。有特别质量要求的产品，应根据工艺要求在换卷时取样，检查厚度、纵向横向公差、机械性能、晶粒度等。并将轧制情况按要求填写在生产卡片上。

7.4.4 轧制生产结束后，应及时擦拭干净中间立导辊，检查导路及轧辊有无粘铝或其它毛刺，轧辊有无印痕，做到及时清除，严重时应立即换辊。

7.4.5 轧机运转中，主控室操作人员不准许离开工作岗位，不准许无关人员靠近工作区域。

7.4.6 设备短时间内检修时，操作人员不准许离开工作岗位，检修完后应配合检修人员检查，保证设备正常。

7.4.7 用卸卷小车卸料时，小车通道上不准许站人或穿越（不准有障碍物），运行要平稳，不准许卸卷小车运行中碰撞料卷，以防止料卷滚下伤人。

7.5 板型控制

在轧制生产过程中因轧辊温度的变化和轧制力的变化会产生单边浪、中间波浪、两边波浪、1/4、3/4处波浪。

7.5.1 产生单边浪时，应采用 AGC 轧辊倾斜的方法进行调整。

7.5.2 产生中间波浪时，应采用 AGC 负弯的方法调整。

7.5.3 产生两边波浪时，应采用 AGC 正弯的方法调整。

7.5.4 产生 1/4、3/4 处的波浪时，应采用分段调节乳液流量的方法来进行调整。

7.5.5 调整波浪时应保证板带的中凸度及同板差。

7.6 停机后注意事项

7.6.1 主操台上手柄及按钮应全部恢复至原始位置。

7.6.2 通知检修人员停机、停电。

7.6.3 清理出口侧板带通道上的碎片、碎屑，设备各表面应擦拭干净（包括主传动联接轴、齿轮箱）清理废料头、油污等。

7.6.4 轧机平台上不准许堆放抹布及其它易燃物，工作结束应认真检查并及时处理。

7.6.5 做好交接班记录。

7.6.6 每周由操作人员检查一次风嘴、油嘴，清理集油盘内铝屑及杂物，发现问题及时通知检修人员进行处理。

7.6.7 更换轧辊时操作人员应检查乳液喷嘴，保证所有喷嘴喷射正常。

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

8.1 标志

8.1.1 应在连铸连轧带材每卷侧面上用记号笔标记合金牌号、批号、规格、重量。

8.1.2 应在检验合格的每卷连铸连轧带材上粘贴标签，其上注明：

- a) 生产企业名称、商标；
- b) 牌号；
- c) 批号和卷号；
- d) 规格；
- e) 重量；
- f) 状态。

8.2 包装、运输、贮存

连铸连轧带材料卷应用两道捆带打紧，料卷应存放在专用料架上，不准许与地面接触，遇雨运输时应有防雨、防潮措施。料卷包装材料使用塑料薄膜和硬纸板，应将料卷放在牢固的“#”字木架上并用捆带将料卷与木箍架紧连在一起，端面应用硬纸板保护好，用胶带密封以防受潮。

8.3 质量证明书

每批连铸连轧带材应附有产品质量证明书，其上注明：

- a) 供方名称、地址、电话、传真；
 - b) 产品名称；
 - c) 合金牌号；
 - d) 规格；
 - e) 批号和卷号；
 - f) 重量（净重和件数）；
 - g) 各项分析项目的检验结果和供方技术监督部门的印记；
 - h) 本标准编号；
 - i) 包装日期（或出厂日期）。
-