

# 灵活的对用于连续生产的板坯和初轧坯去毛刺磨床的加工解决方案

布朗研发了一种对连铸产品的去毛刺修磨技术，基于已经证明的HP（高压高性能）修磨机产品，该机器能够迅速和可靠地去除铸件两端和下边缘和上边缘的毛刺，必要时可对切割端面进行磨削。这些机器可以改造成现有的机器并在离线操作。

作者: Norbert Asamer, Gerhard Richter and Stefan Purrer  
BRAUN Maschinenfabrik GmbH

在连续铸造中，铸件通过机械或热方法切割成所需长度。最常用的方法是火焰切割，在上表面，特别是切割端的下边缘留下渣状物，称为毛刺或飞边。毛刺的数量和附着都是工艺和钢种有关的，但必须在下轧钢前去除，以防止轧辊损坏，避免轧制缺陷。

传统的去毛刺方法，例如旋转锤或剪子、不能可靠地从产品端部去除毛刺，布朗公司 B 开发一个高度灵活的去毛刺修磨方案（专利申请中）。基于布朗高压（高压/高性能）修磨技术，提供了快速可靠去毛刺的解决方案。

用某些类型的板坯磨床进行板坯轧制表面的横向修磨，也可在纵向板坯边缘留下毛刺。这种毛刺特别难以去除。布劳恩自动去毛刺修磨机提供了一个可靠的解决方案，实践证明完成这个任务。

## 高压修磨去毛刺的理论

布朗的HP（高压/高性能）修磨技术已经证明了它作为一种最可靠、有效、灵活和环保的方式来

实现无故障产品表面的价值。

热压修磨砂轮（参见图1）是用于去毛刺修磨加工的高接触压力和高驱动功率的工具。为了满足去毛刺应用的要求，即高的去除率，全自动控制降低劳动成本，高可靠性和最佳的安全等，合适的砂轮规格的选择作为一个卓越的修磨机的使用是重要的

树脂结合剂砂轮在高温高压下压缩后的磨料层，由适量的颗粒和粘结剂组成。酚醛树脂基粘结剂保证了晶粒之间的最大距离，从而保证了较低的晶粒表面密度，这有助于形成与修磨砂轮尺寸相比，非常大的碎屑。

热压砂轮工作在80米/秒的工作速度，因此暴露在离心力。安全机器和工艺设计和安全规则的遵守是极其重要的。

## 去毛刺工艺的要求

在连铸过程中和之后进行的割炬切割过程，在上部，特别是较低的切面边缘上和在铸件的横截面上烧制矿渣沉积物。

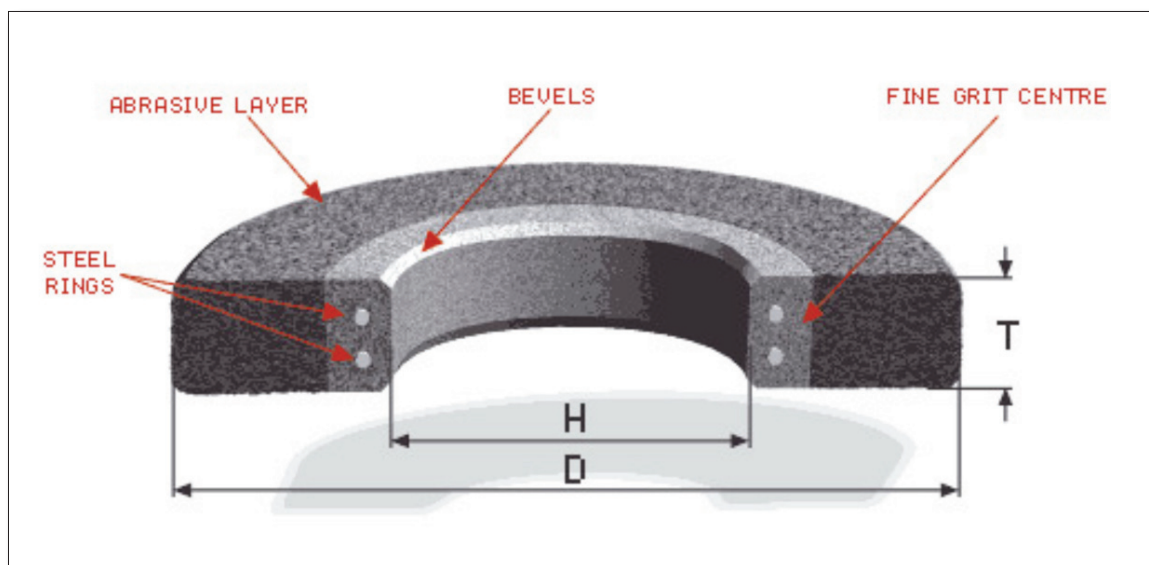


图1 热压修磨砂轮的基本结构

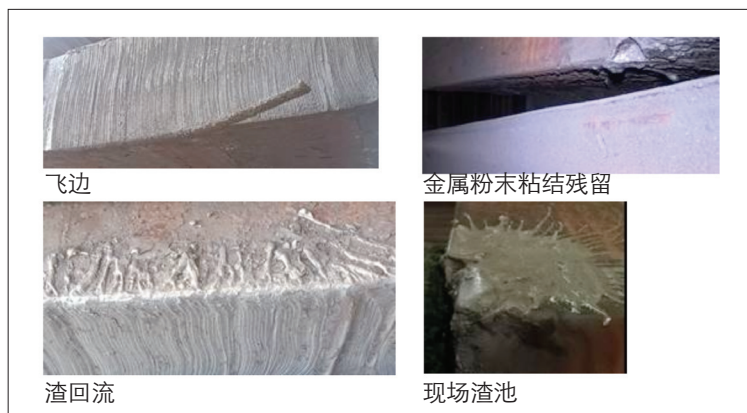


图2 板坯的飞边和毛刺的状态。

除了烧嘴设置、毛刺和须形成强烈依赖于合金钢和不锈钢特别明显的情况下，由于钢粉在切割过程中的加入减少材料损失并持续到火焰切割后粘在板坯表面。

不同客户在实践中注意到了毛刺和飞边的特征（见图2）：

- 在板坯的顶部和底部适当地粘附毛刺，尺寸约25至50毫米，长度与各自的板坯宽度一致。
- 强烈地将金属粉末残留在板坯顶边超过整个板坯宽度
- 在板坯顶部和底部的整个板坯宽度上强烈地粘渣回流。
- 强附着的局部熔渣浴，通常发生在切割燃烧喷嘴器的入口和出口处，在板坯的顶部和底部。

迄今为止使用的板坯、坯料和锭去毛刺的方法，要么是用剪切刀剪断毛刺，要么用旋转锤去除毛刺。去毛刺剪机只删除底部侧毛刺，留下顶部的毛刺手动去除。旋转锤去毛刺机的缺点是对于特别明显的是不锈钢合金，其中强烈的粘附毛刺不容易删除，而深深地嵌入板坯的基板中。

**机械原理与关键设计特点**

布朗的主要目标是开发一个快速去毛刺修磨液方案以事业迅速发展的修磨需要、可靠地从板的两端，在上、下边缘，去除毛刺，如果有必要，修磨端面。此外，一些客户还表示，在上下轧制表面的板坯的长度方向上修磨至约70毫米的需求（见图3）。

连铸机出口区的空间条件有限，要求连续两台出口辊之间容易改造来适应此系统，要求360°旋转磨头（见图4）所以是龙门式设计的原因。

板坯表面温度高达900°C的去毛刺表面需要热屏蔽（F）的龙门架（A）辊道上方（见图5）。垂直滑动（C），其中修磨主轴电机和水平滑动集成（B），在直线导轨系统上移动。在垂直滑动

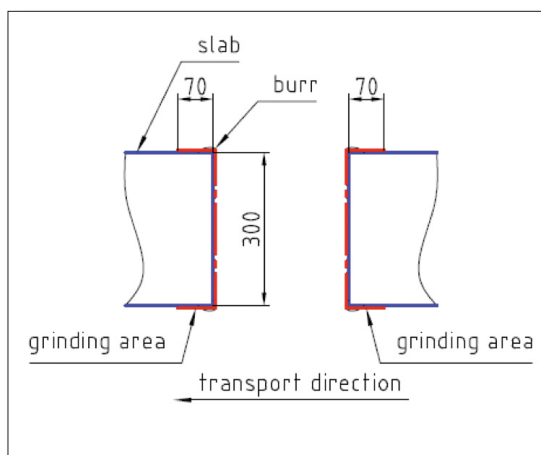


图3 去毛刺区域

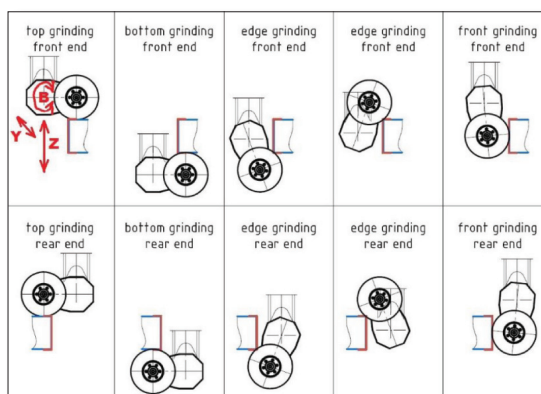


图4 磨头旋转适应不同的任务

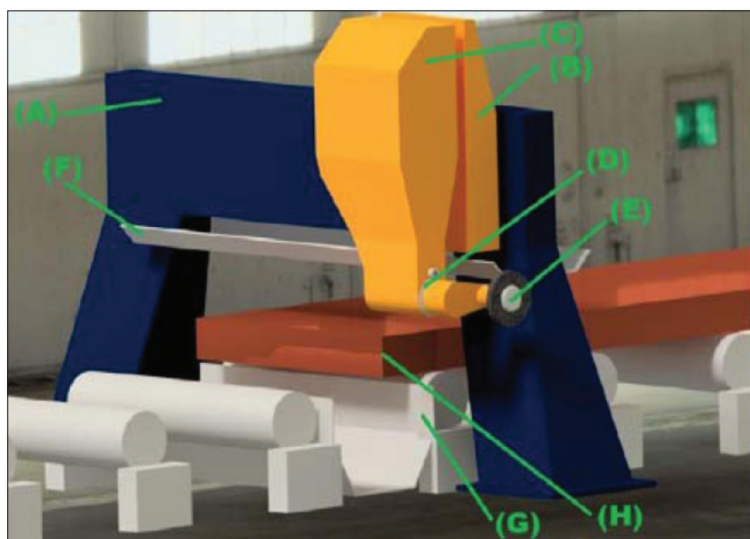


图 5 示意图去毛刺研磨机

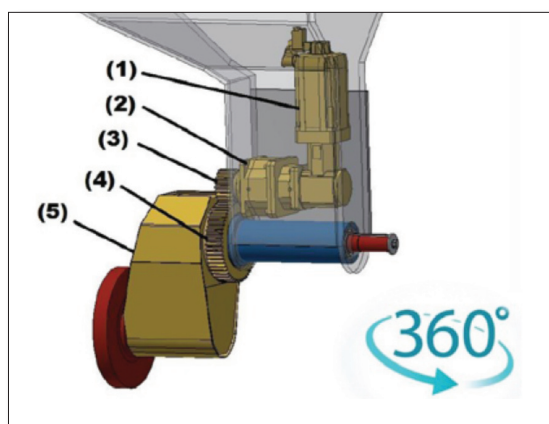


图 6 旋转固定磨头示意图

活动	细节
去刺工艺毛	干式，热状态
电机功率	60hp, 1,500-3,000rpm
砂轮位置	90° 修磨放心砂轮直径
砂轮直径	40mm
修磨压力	最大。 400kg
进给速度	7.6mm/sec
修磨深度	0.76-163mm
总周期时间	4 边到上边

表 1 去毛刺修磨机技术参数

的下端，旋转安装的磨头（见E和图6）位于旋转驱动器（D）上，它允许所需的连续和无休止的旋转。

板坯定位识别系统（H）定位和定位板坯在辊道上。排屑（G）板坯的下方保证了可靠的磨掉的排屑。

#### 工艺描述和技术参数

连铸坯的去毛刺修磨可以在线或离线。当板坯进入去毛刺机时，板坯头面由激光测量系统识别，并通过辊道控制进行减速和定位。在去毛刺周期开始之前，自动地确定板坯在辊道上的位置、厚度和宽度及其横向位置。机器的技术数据如表1所示

可以达到如下修磨周期参见图7:

- 割表面的两个侧面在下部进行修磨。
- 倒角通过较低的切割面边缘，整个宽度
- 两磨传板顶面，相邻的切割面
- 倒角通

#### 纵向去毛刺修磨板坯解决方案

火焰切割并不是连铸产品的毛刺的唯一来源。用某些类型的板坯研磨机对板坯轧制表面进行横向磨削也会引起纵向板坯边缘毛刺，特别难以去除。为了可靠地从纵向板角上去除，布朗开发了一种不同的去毛刺修磨单元，它包括两个修磨机器人（见图8和9），它们位于板坯表面修磨机出口处。

当板坯的头端通过辊道光障碍检测，两个机器人配备砂轮（一个机器人位于辊道两侧）当板坯不断地在辊道上向前移动并自动交替修磨板坯的上、下纵向边缘（见图10）。预先设定修磨压力并自动保持在整个过程中，磨屑是一个移动的火花盒收集。板坯移动速度是由激光测量系统，为



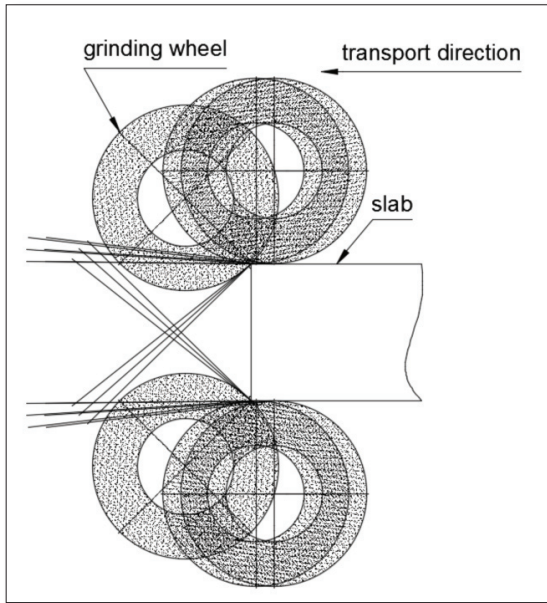


图7 磨的可能位置



图8 工业机器人带修磨砂轮



图9 机器人操作

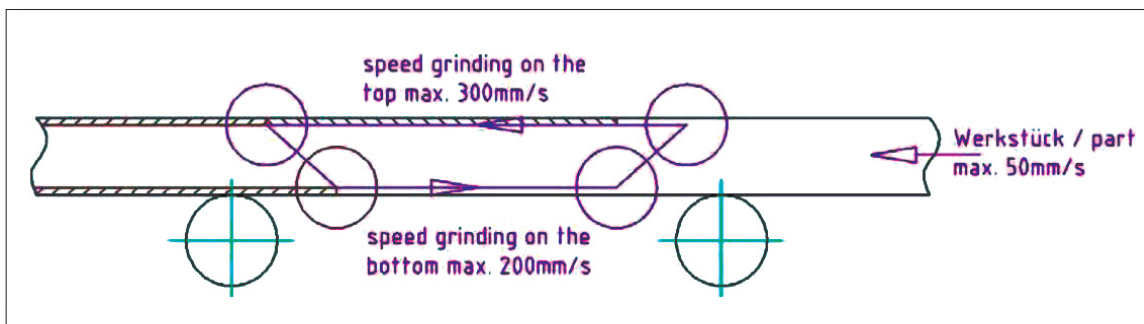


图10 上下表面的修磨工艺



图 11 纵向修磨后表面



图 12 修磨机器人在操作中



图 13 电极带45°倒棱

机器人的控制所需的信息监督。当板的末端通过光线的屏障，两研磨机器人自动缩回。一个板坯修磨的例子如图11所示。

两个机器人所需的砂轮存放在垂直链输送式工具库上，并配有自动换刀装置。这将确保所有四纵边（角）的板可以修磨。在一个单独的装载区域，操作者可以在不破坏去毛刺工艺过程的前提下安全地卸下磨损的修磨砂轮和重新装上新修的修磨砂轮。

### 去毛刺、倒角圆电极重熔锭

电极重熔锭用于制造特殊钢产品，在大多数情况下，用砂轮切割机切断长度在切割过程使用垂直切割或分度切割。虽然在切割结束后没有或很少毛刺飞边留在产品的边缘，一些客户需要额外的倒角45°，以确保完美的无毛刺产品端部。

针对这些要求，布朗开发了去毛刺装置，可以在现有砂轮切割机改造。这个去毛刺单元包括一个修磨机器人，它安装在砂轮锯切割机上（见图12）。这取决于前面的边缘或者产品的后端去毛刺、倒角、修磨机器人坐落于对砂轮切割机火花盒的左侧或右侧。该去毛刺和倒角磨床配备了自动换工具装置，工具库。

在切断头部或尾部后，通过在运输辊道中集成的材料翻转装置将电极或锭旋转，并将圆形产品从辊道上抬起。同时，安装在机械臂上的砂轮定位在45°的角度，倒角在边缘处（见图13）。去毛刺处理是在电极或锭一次旋转后完成的。通过特殊的力控制，实时自动调整砂轮接触压力。

### 结语

半成品板坯、坯、坯和电极的去毛刺解决方案是可行的，并能适应特定的产品要求。基于灵活的设计理念，去毛刺磨床可以在现有的连铸线、热修磨车间或砂轮切割机上改造，投资成本相对较低。

根据公司在修磨方面的专门知识和经验，并结合有针对性的研发解决对板坯、钢坯或电极的去毛刺修磨的灵活、集成解决方案，布朗为金属工业开发了坚固的新的修磨去毛刺和倒角解决方案。MS

Norbert Asamer, Gerhard Richter 和 Stefan Purrer 属于BRAUN Maschinenfabrik GmbH, 奥地利。

联系方式: [g.richter@braun.at](mailto:g.richter@braun.at)