



黑龙江建龙  
HEILONGJIANGJIANLONG

# 圆坯连铸



# 1、钢包回转台作用

- 运载钢包、支撑钢包进行浇注作业、可实现快速更换钢包，实现多炉连浇、称重、实现钢包过跨。
- 钢包回转台正常回转由电动机驱动，事故回转由液压马达驱动。事故回转液压马达与主减速器之间设液压离合器。回转台正常回转时，离合器与减速器脱开，回转由电动机驱动。事故回转时，离合器闭合，由液压马达驱动，此时电动机空转。

## 2、中包车作用

- 支撑、运输中包；调节水口对中；调节水口插入深度；中包钢水称重等。在浇铸过程中能快速更换中间包，保证连续浇铸的顺利进行，此外在出现事故时能使中间包迅速离开结晶器。

# 3、中间包作用



- 钢包作用：
  - ✓ 稳定钢流，减小钢流对结晶器坯壳的冲刷；使钢液在中包内有合理的流动和适当长的停留时间，均匀钢水温度，使夹杂物有充份的上浮时间；对中间包钢液进行分流；在多炉连浇时，可以储存钢液，起钢包更换时的衔接作用。
- 塞棒作用：
  - ✓ 调节钢流，可通过手动控制和电动控制，电动控制通过PLC反馈信号（信号来自液面自动控制系统）调节电动缸靠实现。
- 事故闸板的作用：
  - ✓ 保证塞棒控不住钢流时进行事故停浇。

## 4、结晶器作用



- 保证钢水在结晶器内凝固并形成一定的坯壳厚度，使铸坯在拉出结晶器时坯壳不被拉漏、不产生变形和裂纹。

# 5. 结晶器振动装置作用

- 防止初生坯壳与结晶器壁粘连而被拉漏。  
我厂采用的是正弦振动方式，振动机构采用的是电机带动偏心轮上、下振动。

## 6、电磁搅拌器作用

- 电磁搅拌技术简称 EMS，我厂为 M—EMS（结晶器电磁搅拌），它有助于去除夹杂物、消除皮下气泡、减轻中心偏析、提高等轴晶率、有利于过热度的降低。

## 7、拉矫机作用

- 克服铸坯与结晶器及二冷区的阻力，顺利地将铸坯拉出；对弧形铸坯进行矫直；浇注前期，将引锭装置送入结晶器内。我厂每流四个拉矫机，一个辅助拉矫机，辅助拉矫机主要用于送引锭及负责将引锭杆拉出拉矫机。



# 8、合金钢连铸对钢水成分有何要求



黑龙江建龙

HEILONGJIANGJIANLONG

- 钢水成分除满足钢种规格的要求外，还要适应连铸生产的特殊要求，以确保顺利连铸和获得良好质量的铸坯。具体要求如下：
- 钢水成分均匀、稳定，以保证多炉连浇时工艺操作和铸坯性能的稳定；
- 钢水流动性好，以保证在整个浇注周期内中间包水口不堵塞、不冻结；
- 钢种抗裂纹敏感性强。尤其对增加热裂倾向性的元素要加以严格控制，如S、P、Cu、Sn、As等；
- 钢水纯净度高，以最大限度地降低钢水中初始夹杂物含量。

## 9、为改善连铸钢水的流动性可采取哪些措施



- 严格控制好钢水成分。如Al、Ti、Si等易氧化元素，在保证产品性能的前提下，应尽可能减少其含量；尽量提高Mn/Si、Mn/S比；炼钢脱氧尽量采用复合脱氧剂。
- 严格做好保护浇注，防止钢水二次氧化
- 控制合适的钢水温度。
- 净化钢液。可以采取炉外精炼、塞棒吹氩、中间包加过滤器等措施。



## 10、合金钢连铸机中间包有什么特点

- 和普通钢连铸机相比，中间包有如下特点：
- 容量选择较大一些，一般选择有效出钢量的40%；
- 熔池选择较深一些，有效液面高度最好控制在800mm以上；
- 设置挡渣墙和坝，以充分过滤掉大型夹杂物和有效减少小型夹杂物；
- 选择专用耐火材料，减少因耐火材料选择不当对钢水的二次污染，提高钢的纯净度。

# 11、钢的清洁度定义是什么



黑龙江建龙

HEILONGJIANGJIANLONG

- 所谓钢的清洁度，主要是指钢中非金属夹杂物的数量、尺寸、分布和形态。原则上讲，钢中夹杂物含量越少，清洁度越高，钢质量就越能得到保证。钢的清洁度是一个相对概念，其具体要求是根据产品用途来确定连铸坯非金属夹杂物的指标水平，针对产品用途确定合理的生产工艺路线和技术对策。例如对低碳钢、轴承钢，高碳冷拔钢，对连铸坯清洁度提出了更高的要求，而对钢筋、线材用钢，主要是保证机械性能，对清洁度的要求就不那么苛刻。



## 12、连铸坯夹杂物的来源如何划分

- 对于连铸坯夹杂物来源可分为内生的和外来的。
- 内生夹杂物主要是脱氧元素与溶解在钢液中〔O〕的反应产物或者是钢水冷却凝固过程中的析出物。内生夹杂一般又称显微夹杂。它的特点是颗粒直径小（ $<20\mu\text{m}$ ），数量多。主要是影响钢的抗疲劳性和韧性。

# 12、连铸坯夹杂物的来源如何划分



黑龙江建龙  
HEILONGJIANGJIANLONG

- 外来夹杂物是从炼钢到浇注的全过程中，钢液与空气、耐火材料、炉渣相互作用的产物。从广义上说，统称为二次氧化物。钢的机械性能很大程度上取决于能产生应力集中的夹杂物和沉淀析出物的体积、尺寸、分布、化学成分以及形态。夹杂物尺寸分布尤其重要，因为大型夹杂物对机械性能危害最大。

# 13、哪些因素可能造成卷渣



- 任何冶炼上或钢水传递上的操作，尤其是在钢水从一种容器到另一种容器时，会引起渣钢间的剧烈混合，造成渣颗粒悬浮在钢液中。卷渣形成的夹杂物尺寸在 $10\sim 300\mu\text{m}$ 之间，含有大量的CaO和MgO成分，在钢水温度下通常为液态，因此在外形上为球形。



# 13、哪些因素可能造成卷渣

- 对于连铸工艺，下列因素可能造成钢水卷渣：
- 钢水从钢包到中间包和从中间包到结晶器时，尤其是敞开浇铸时。
- 钢水上表面出现漩涡时。钢水液位过低造成的漩涡可以采取多种方式加以避免，如在漩涡开始时关闭钢流。
- 钢水上表面乳化作用造成卷渣，尤其当搅拌气体超过临界气体流量时。
- 结晶器弯月面扰动。
- 渣的特性尤其是界面张力和粘度。



# 14、结晶器保护渣的作用

- 隔绝空气，保护结晶器液面不受空气二次氧化；
- 绝热保温；
- 吸收钢液中上浮的夹杂物；
- 润滑凝固坯壳并改善凝固传热。  
结晶器保护渣必须与浸入式水口配合使用，钢包（大包）向中间包注入钢水时也采用浸入式水口。

## 15、浸入式水口的作用

- 防止注流的二次氧化，避免注流将钢液面上的浮渣带入铸坯，并可使结晶器内液面平衡，防止注流冲刷凝固层造成漏钢和拉裂。

# 16、如何认读喷嘴型号



黑龙江建龙

HEILONGJIANGJIANLONG

- 连铸用喷嘴型号一般由5部分代码组成。第一部分代码表示喷嘴类型，如**PZ**指水喷嘴，**HPZ**指气水混合雾化喷嘴（简称气雾喷嘴）。第二部分代码表示标态压力（水喷嘴水压为**0.3MPa**，气雾喷嘴气水压均为**0.2MPa**）下的水流量（水喷嘴缩小**10**倍读取），单位：**l/min**。第三部分代码表示标态压力下的喷射角。第四部分代码表示喷淋形状，如**B**表示扁平型，**QZ**表示实心锥型，**TY**表示椭圆型等等。第五部分代码表示喷淋种类。  
注意：水喷嘴型号的最前面通常把连接螺纹的代码表示出来。气雾喷嘴流量代码和喷射角代码之间用“—”连接。

# 17、什么叫缓冷



➤ 缓冷就是将高温铸坯（一般在**500度**以上）运入缓冷容器内，在保温状态下让其缓慢地冷却到**200度**以下。

# 18、为什么大多数合金钢钢种需要设置缓冷坑



黑龙江建龙

HEILONGJIANGJIANLONG

- 是因为大多数合金钢，由于合金元素的作用，在高温冷却过程发生相变，组织应力发生变化而导致铸坯表面和内部产生裂纹。例如马氏体不锈钢，当冷却到300~200度时，由于产生马氏体相变，导致体积膨胀，引起组织应力而形成铸坯的脆性。再如轴承钢，通过缓冷能够大大降低冷却过程产生的组织应力和热应力，能够防止白点的产生。所以一般情况下合金钢连铸铸坯出坯以后都吊入设置的缓冷坑内。如果条件允许，铸坯最好直接进行“红送”轧制。



## 19、保护渣在结晶器中的机理

- 当固体粉状保护渣加入结晶器后，吸收高温钢水热量，迅速地在钢水面上形成液渣层。液渣层之上是烧结层（亦称过渡层，其中包括半熔层），最上面则是松散的粉状层，这是常说的三层结构。
- 在连铸过程中，钢水在结晶器内形成坯壳，初始坯壳是在钢液与保护渣交界之处开始形成的，故起到了隔绝空气，防止钢水二次氧化的作用。保护渣随着结晶器的振动，从弯月面处流入结晶器和坯壳的气隙中。



# 19、保护渣在结晶器中的机理

- 由于结晶器的冷却作用，熔渣沿着结晶器壁在初生的坯壳表面形成凝固的渣皮。渣皮随着结晶器向下振动而被带到下方，在坯壳与结晶器之间形成了保护渣层，随着拉速的提高，钢水与结晶器壁的热交换加强，坯壳表面升温，此时的保护渣层被加热而形成熔融状态的渣膜，用来润滑铸坯坯壳与结晶器壁，防止“粘结”现象产生。结晶器上部，由于坯壳紧贴结晶器壁而受到急剧冷却，而下部由于坯壳的收缩产生的气隙，致使热阻增加，导出热量减少。恰好渣膜均匀地填充其中，即减少了结晶器上部的热传导又加速了结晶器下部的热传导，促进坯壳的均匀生长，防止热裂纹的产生。
- 随着拉坯连续进行，保护渣不断地被带出结晶器。为保证连续浇注必须不断地分批向结晶器内添加相应量的保护渣。通常保护渣耗量为吨钢 0.5kg 左右。为了保证各渣层具有合适的厚度，添加新保护渣时要做到勤加少加，黑渣操作。



## 20、电磁搅拌装置的作用

- 电磁搅拌对铸坯质量的改善效果是比较明显的，但因安装位置不同其对铸坯质量的影响也有不同。其主要作用有：
- 对中、高碳钢而言，电磁搅拌对减少铸坯中心偏析非常明显；
- 电磁搅拌对增加等轴晶，改善铸坯的致密度极为有效；
- 对于不锈钢而言，使用结晶器电磁搅拌以后铸坯表面质量大大改善；
- 电磁搅拌对碳化物的形成也有一定的影响。实践证明，随着搅拌强度的增加，大于 $20\mu\text{m}$ 的碳化物的出现率相应降低。但在二冷区，选择电磁搅拌装置要慎重，否则容易出现白亮带。



# 21、浇注过程中水口为什么会堵塞



黑龙江建龙  
HEILONGJIANGJIANLONG

- 在连铸过程中，中间包水口和浸入式水口常常发生堵塞现象。轻者要烧氧，重者会使浇注中断停产。水口堵塞常是操作者头痛的问题。
- 水口堵塞有两个方面的原因：一是水口冻死。这是钢水温度低、水口未烘烤好，钢水冷凝所致。适当提高钢水温度，加强中间包的烘烤就可解决。
- 二是水口内壁有附着的沉积物造成水口狭窄乃至堵塞，浇铝镇静钢时更为严重。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/985210211043011223>