·资　　料·

转 炉 出 钢 方 法

专利申请范围

覆盖在钢水罐上的罐盖设有添加剂加入孔和烧咀插入及流钢孔。首先烧咀插入钢水罐进行预热，接着将转炉出钢口与钢水罐密闭连接，并向连接部和钢水罐通入惰性气体后进行出钢，出钢完毕，立即切断转炉渣以免进入钢水罐。

专利的详细说明

纯氧顶吹或底吹转炉采用了高碱度的氧化性炉渣以促进钢水的脱磷、脱硫反应。但在出钢过程中，若转炉渣随钢水混入钢水罐内，则与钢水发生反应，特别是铝镇静钢发生回磷现象，而且铝合金的回收率也不稳定。为了防止转炉渣流入钢水罐，在转炉出钢口处设置一固定的开孔的板状耐火材料，贴着它又设置一可滑动的开孔的板状耐火材料。通过此板的滑动，可使出钢口流通或切断，这样就可以在出钢后立即切断渣流以免进入钢水罐。但是转炉吹炼初、中期喷到炉外的钢渣，尤其是聚集在炉口附近和集尘烟罩内的炉渣，出钢时由于转炉倾动而落入钢水罐内是不可避免的。

转炉出钢过程中，向钢水罐内投入脱氧剂而生产铝镇静钢的情况下，钢水有增氢现象。未经脱氧的钢水倒入钢水罐内进行脱氧而引起的增氢现象是比较少的。钢水的脱氧状态与增氢量有关，即钢水中的含氧量是影响吸收氢气速度的原因。显然，氢的来源即是大气中的水蒸汽，随钢流而卷入，吸收水蒸汽的反应式如下：

$$H_2O_{(气)} = 2\underline{H} + \underline{O}$$

特别是要求含氢量低的厚钢板、厚钢管要用DH或RH真空处理，用该法对未脱氧的钢水进行脱气处理确实能获得低氢钢。为了降低钢中的含氧量，在DH真空槽内加入金属铝。但DH处理熔池的搅拌力弱，生成Al_2O_3系夹杂物的上浮有一定的限度，故还存在着钢水的纯净度问题。而且处理后钢水的含氢量与处理前(出钢后)的含氢量有明显的关系。从这点出发，出钢过程中极力防止氢气的吸入是很有必要的。

为了减少出钢后的钢水温度下降，钢水罐必须进行预热。另外，出钢时必须投入铁合金以调整钢水成分。由于这两个原因，防止氢气的吸收仅仅依靠钢水处于密闭状态还是不够的。

本专利就是为了解决上述缺点而发明的一种转炉出钢方法。用图1加以说明。在转炉出钢口3处装置绝热框板4，通过框板内滑板5的滑动可使出钢口处于打开或关闭状态。而装置在罐盖8上的伸缩管7可将出钢口与钢水罐2密闭连接。合金溜槽6可与罐盖的添加剂加入孔相连接，罐盖内部衬以耐火材料。首先，以重油或煤气为燃料的烧咀9从伸缩管伸入钢水罐进行预热（图1中的左图所示）。当转炉即将出钢时停止预热，拔出烧咀。然后将钢水罐车10送到转炉1下面，倾动转炉（滑板5处于封闭钢流的位置）至出钢位置，将绝热框板与罐盖上的伸缩管密闭连接，再将合金溜槽与罐盖的添加剂加入孔相连接，接着向绝热框板与伸缩管的连接部和钢水罐内通入Ar或N_2等惰性气体(取代空气)，这样就能保证整个出钢过程处于绝热保温与免于空气卷入的惰性气氛下进行。当开启滑板，转炉出钢，合金通过合金溜槽加入钢水罐进行成分调整，并加入脱氧剂进行脱氧。出钢过程中所发生的粉尘和气体，通过合金溜槽排出而进入集尘器（图中未画出）。在出钢期间，由炉

口、烟罩等部位落下的炉渣都掉在罐盖上，不会进入钢水罐内。当钢一出完，立即启动滑板，关闭出钢口，将其转炉渣挡住。这样就能得到脱氧稳定特别是夹杂物上浮效果好的纯净钢。

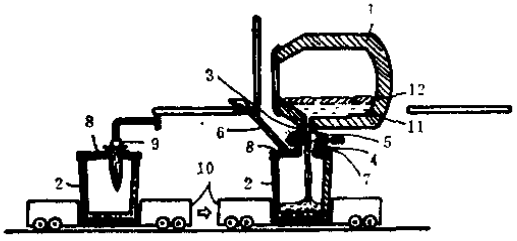

图 1　本专利的转炉出钢方法示意图
1—转炉 2—钢水罐 3—出钢口 4—绝热框板 5—带孔的耐材滑板 6—添加合金的溜槽 7—伸缩管 8—罐盖 9—烧咀10—钢水罐车 11—钢水 12—转炉渣

本专利与传统的转炉出钢法比较：160t转炉在相同条件下冶炼低碳铝镇静钢（C 0.11—0.14 %；Si 0.26—0.30 %；Mn 0.69—0.74 %；P＜0.020 %；S＜0.012 %；SolAl 0.020—0.050 %），出钢量 160—170t，出钢时间 3—7 min，大气中的水蒸汽分压17—26mm 汞柱。本专利采用氩气通入钢水罐以取代空气。按传统的出钢方法，转炉流入钢水罐的渣层厚度为200—400mm，采用本专利，则小于70mm。如果认真并连续地进行本专利的操作，则渣层厚度还可控制在 30mm以下。图 2 表示了两法在出钢前后含磷量的比较，显然，本专利完全防止了出钢过程中的回磷现象。图 3 表示了两法在出钢前后含氢量的比较，传统法比本专利的含氢量增加1.0—1.5ppm。从分析精度、添加合金方面来考虑，也证明了钢水没有吸收氢气。另外，出钢中期的钢水罐内水蒸汽分压还能达到1.6—3.4mm 汞柱这样低的数值。

下表为铁合金回收率的稳定效果比较：由表所知，特别是脱氧剂的添加回收率高而且稳定。

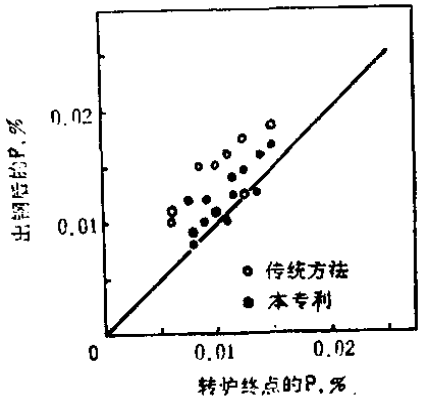

图 2　本专利与传统方法的出钢过程中含磷量的变化

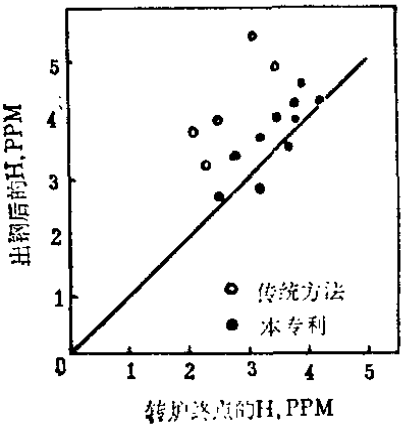

图 3　本专利与传统方法的出钢过程中含氢量的变化

		传统方法		本专利	
		平均	偏差	平均	偏差
回收率	Si, %	88.7	5.0	96.1	6.1
	Mn, %	98.0	3.8	97.6	3.0
	Sol Al, %	26.7	106	46.3	7.4
Al添加量, %		0.119	0.024	0.089	0.016

朱永义　摘译自日本专利“特公昭58—49616”

陈　亮　校