

·技术简报·

用水平连铸圆管坯试轧无缝钢管

齐显新 王玉霞

(安阳钢铁公司)

钢管是一种经济钢材,在钢材生产中占重要地位。随着连铸坯和高效设备的大量使用,无缝管生产效率大大提高,生产成本大幅度降低,用连铸坯代替钢锭、代替轧坯是值得注意的动向。

今年年初,我国第一台双流管坯水平连铸机在马鞍山钢铁公司通过了冶金部的技术鉴定。专家们一致认为:我国双流水平连铸机在工艺、设备、自动化系统等方面已经接近国际同类型机组的先进水平。这种连铸机对我国中、小炼钢厂,特别是特殊钢厂和无缝钢管厂的技术改造、经济效益的提高具有很大的现实意义。

该管坯水平连铸机拉成的 $\varnothing 80$ 毫米圆坯在安阳钢铁公司无缝厂 $\varnothing 76$ 毫米自动轧管机组上进行了穿轧试验,并拔制成 $\varnothing 57 \times 3.5$ 毫米、 $\varnothing 51 \times 3.5$ 毫米和 $\varnothing 48 \times 4$ 毫米三种规格的一般冷拔无缝钢管。成品均按YB231—70检查,机械性能(包括扩口、压扁试验)全部合格。成材率为82.47%,合格率为98.78%、钢质废品为0.2%。试验结果表明,在二辊斜轧式穿孔机上采用水平连铸圆坯生产的毛管经拔制后,能够生产出合格的钢管,连铸坯的成材率和圆坯表面清理量均优于本厂轧制坯。

1. 连铸圆坯化学成分和低倍检验

20号钢水平连铸圆坯的化学成分见表1。水平连铸圆坯的低倍检验结果见表2及照片1—4。

从表1、表2可见,水平连铸坯的化学成

表 1

炉号	C %	Si %	Mn %	P %	S %
57	0.187	0.25	0.578	0.0023	0.011
105	0.23	0.285	0.54	0.0173	0.015
111	0.20	0.243	0.56	0.0186	0.011

表 2

炉号	一般疏松	偏析	中心疏松	裂 纹
57	0.5~2.0	0.5~2.0	0.5~2.0	一条小裂纹 数条细小裂纹
115	1.0	0.5~1.5	1.0~1.5	数条微裂
111	1.0	0.5	1.5	

分、低倍检验均符合YB187—65管坯标准。

2. 连铸圆坯表面质量状况

连铸圆坯能否作为管坯钢使用,关键问题之一在于表面质量状况。这次试验使用的连铸圆坯,虽然表面存在气孔等缺陷,但经过酸洗铲修后90%以上的缺陷可以清除,而且铲修量小于本厂轧坯。连铸圆坯酸洗后表面检查有如下几种缺陷。

2.1 气孔

在检查的110根圆坯中,主要缺陷为气孔(或称针孔),气孔深度0.5~3毫米。近90%的气孔深度不超过0.5毫米,气孔直径

0.5~1.5毫米左右，多分布在拉坯的上下表面。

2.2 冷隔纹

圆坯表面的冷隔纹呈环状、受拉坯机拉速的影响而产生。多数圆坯表面冷隔纹不明显，但有些炉号圆坯冷隔纹较为严重。严重的冷隔纹呈开裂状态，深度约0.5毫米，一次铲修即可消除。

2.3 纵向发纹

连铸圆坯和轧坯不同，圆坯表面很少有纵向发纹，发纹深度也较浅，不超过0.5毫米。

2.4 拉坯辊压痕

拉坯辊压痕和拉速、拉坯机辊形以及拉坯时钢从结晶器出来时的温度有关。如果圆坯表面压痕严重，热轧管时会产生折叠，影响钢管表面质量。

综合上述，连铸圆坯表面主要缺陷以气孔为最多，气孔深度超过0.5毫米，若不清除将影响钢管表面质量，易产生外折叠缺陷，因此，如何减少水平连铸圆坯气孔将是改善无缝管生产用水平连铸圆坯质量的关键。

3. 连铸圆坯穿孔工艺参数的选取

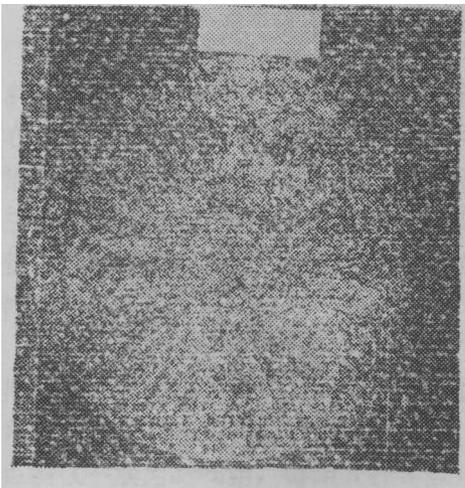
水平连铸是密封浇铸，钢水没有二次氧

化且偏析量较弧形连铸减少三分之一，铸坯等轴晶区可达30%左右。但是，根据低倍检验，水平连铸圆坯的一般疏松和中心疏松较轧坯严重。从剪断机剪切的坯料断口看（见照片1、2、3、4），铸坯组织相当疏松。因此，为了在二辊式斜轧穿孔机生产出无内折叠缺陷的毛管，我们根据连铸坯的特点，在穿孔工艺参数中选取了较小的椭圆度（即导板距离和轧辊距离之比）和较小的顶前压下量。

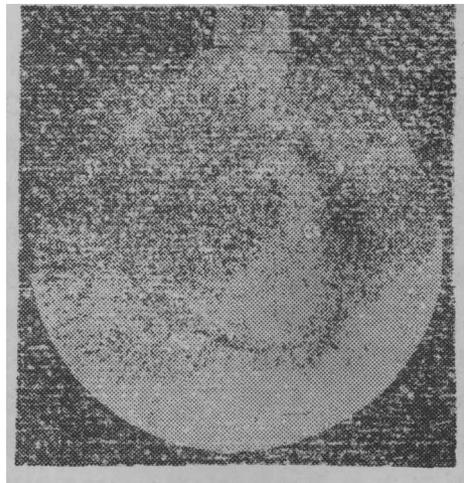
众所周知，孔隙的形成（或者说内折叠的产生）与金属应力—变形状态有关。根据综合应力理论，要防止孔隙（即钢管内折）产生，要采取各种措施来减轻不均匀变形，发展纵变形，限制横变形，减少轧件在穿孔准备区的被压缩次数。由于连铸坯的中心组织较为疏松。若采用大的椭圆度，坯料中心受到的拉应力越大，易在钢管内表面产生大量折叠缺陷。因此，对连铸坯在穿孔时采取较小的椭圆度和较小的顶前压下量是合理、必要的，是防止钢管内表面产生折叠的一个重要工艺因素。

4. 几点看法

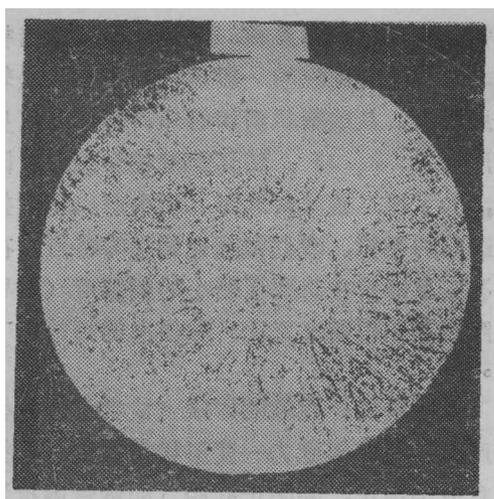
4.1 经初步试验、在 $\varnothing 76$ 毫米自动轧管



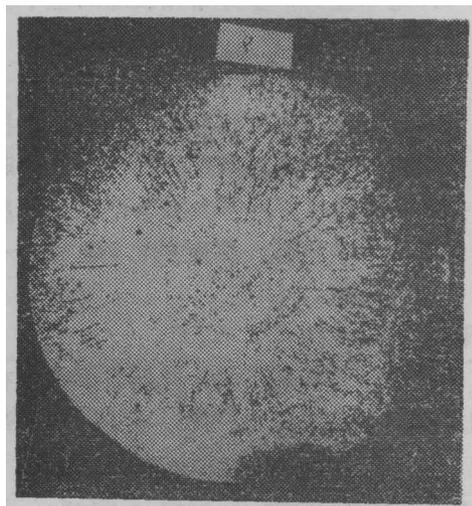
照片1 111# 中部组织



照片2 57# 头部组织



照片3 115#尾部组织



照片4 115#中部组织

机组上采用水平连铸圆坯能够顺利地穿孔、拔制成符合YB231—70标准要求的无缝钢管，且制管的成材率、合格率略高于轧坯。

4.2 经初步估算，采用连铸圆坯制管、每吨可节能315kg标煤，成材率提高15%。若以年产无缝管五万吨计，采用12英寸辊轧成180毫米方坯，再轧成管坯，吨成本为470元，而连铸圆坯则为400元，年利润增加350~400万元，节能和经济效益是显著的。

4.3 连铸圆坯表面主要缺陷为气孔（或

称针孔），气孔深度超过0.5毫米时若不清理，将影响钢管表面质量。同时，铸坯内部组织如中心疏松，一般疏松还较为严重，有待进一步改善内部组织，以提高制管的质量及各项技术经济指标。

4.4 连铸圆坯试轧无缝管是成功的，但如何评价连铸坯的质量，特别是对表面质量和低倍组织还需要进行大量试验，并在此基础上制定出有关标准。