

新型剖分T型钢用热轧H型钢的开发实践

Development Practice of Dissection T Section Steel by New Type Hot Rolled H Section Steel

供稿|程向前 / CHENG Xiang-qian

内容导读

首钢长治钢铁有限公司新开发出热轧H型钢 $H231 \times 255 \times 14 \times 14$ ，代替用来剖分生产T型钢的国标热轧H型钢 $H255 \times 255 \times 14 \times 14$ 。通过大量实践，新型热轧H型钢生产剖分的T型钢T114不仅质量合格，能够更好地满足用户使用要求，且提高了经济效益。

用H型钢剖分T型钢T114是高铁工程基础埋件的重要材料，如图1所示。为了降低剖分T型钢的生产成本，提高生产效率，首钢长治钢铁有限公司型钢厂利用现有生产设备，开发出了非标准热轧H型钢 $H231 \times 255 \times 14 \times 14$ ，代替原有的国标热轧H型钢 $H255 \times 255 \times 14 \times 14$ ，作为生产T型钢T114的原料。这样用H型钢只需剖分一道，即可生产两个T型钢，如图2所示，大大简化生产工序，减少边角料，生产效率也提高了一倍，每吨型钢成本降低40.51元。

基本情况

开发条件

$H231 \times 255 \times 14 \times 14$ 的规格和长钢型钢厂现已开发出的 $H250 \times 255$ H型钢比较相近，在 $H250 \times 255$ H型钢轧制工艺的基础上，利用原有开坯机轧制工艺

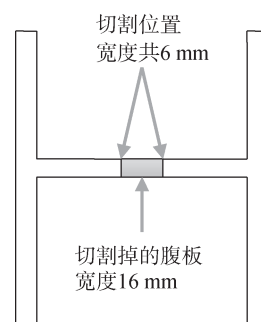


图1 H250剖分T114示意图

及新设计的万能轧机、轧边机孔型，重新设计其导卫、矫直工艺，可以轧制出该规格的H型钢。

工艺流程

冶炼工艺：铁水→900 t混铁炉→80 t顶吹转炉→出钢（挡渣出钢）→包内喂丝脱氧合金化→吹氩精炼

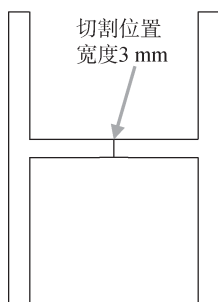


图2 H231剖分T114示意图

(≥ 5 min) → 连铸 (BB1异型坯 $430\text{ mm} \times 300\text{ mm} \times 85\text{ mm}$) → 检验 → 计量。

H型钢工艺: 连铸坯 → 步进式加热炉 → 高压水除鳞 → 两辊可逆式开坯机 → 万能轧机组 → 热锯 → 步进式冷床 → 矫直机 → 编组台架 → 冷锯 → 堆垛台架 → 人工打包台 → 发货台架。

技术要求

严格执行“H型钢生产技术方案”, 按Q235B生产工艺组织生产BB1异型坯。使用BB1型连铸坯: 截面尺寸 $430\text{ mm} \times 300\text{ mm} \times 85\text{ mm} \times 80\text{ mm}$, 截面图见图3。坯料的具体长度及质量要求见表2。出钢温度不低于 $1240\text{ }^{\circ}\text{C}$, 温度制度见表3。

表1 H231×255×14×14规格截面尺寸、面积、理论质量表

型号	截面尺寸/mm					截面面积/ cm^2	理论质量/ $(\text{kg} \cdot \text{m}^{-1})$
	H	B	t_1	t_2	r		
H231×255×14×14	231	255	14	14	14	101.5	79.7
H255×255×14×14	255	255	14	14	14	—	—

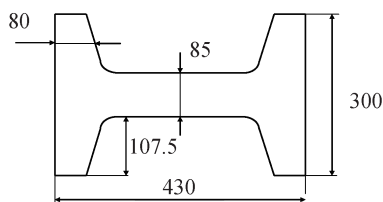


图3 BB1异型连铸坯料(单位mm)

开坯机经计算轧制力、轧制力矩均符合设备能力要求。开轧温度: $\geq 1180\text{ }^{\circ}\text{C}$, 终轧温度: $\geq 1050\text{ }^{\circ}\text{C}$, 轧制力: $\leq 4500\text{ kN}$, 轧制速度: $\leq 5\text{ m/s}$, 轧制道次: 5道次。轧辊和导卫利用H250X255规格的开坯机轧辊和导卫。

经计算轧制力、轧制力矩均符合万能轧机设备能力要求。开轧温度: $\geq 950\text{ }^{\circ}\text{C}$, 终轧温度: $\geq 900\text{ }^{\circ}\text{C}$, 轧制力: 水平辊轧制力 $\leq 5000\text{ kN}$, 立辊轧制力 $\leq 3000\text{ kN}$, 轧制速度: $\leq 6\text{ m/s}$, 轧制道次: 5道次。热锯冷却水压力为 5 MPa , 冷却水流量为 $9\text{ m}^3/\text{h}$ 。冷床步距为 560 mm , 冷却水压力为 0.5 MPa , 冷却水流量为 $160\text{ m}^3/\text{h}$ 。矫直机矫直温度 $\leq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$, 矫直速度 $\leq 6\text{ m/s}$ 。矫直参数需要重新摸索确定。移动冷锯中, 冷却水压力为 5 MPa , 冷却水流量为 $9\text{ m}^3/\text{h}$ 。固定冷锯, 冷却水压力为 7 MPa , 冷却水流量为 $9\text{ m}^3/\text{h}$ 。堆垛打包标识标牌名称为 H231×255×14×14。定尺长度、堆垛方式及打包重量见表4。

表2 连铸坯质量要求

规格	单重/(kg/m)	定尺长度/m	坯料参考长度/m	要求质量/kg	质量偏差范围/kg	倍尺支数	备注
H231×255×14×14	79.7	12	10.4	5.98	0~+30	6	—

表3 加热温度制度

段名	预热段	第一加热段	第二加热段	均热段
炉温/ $^{\circ}\text{C}$	< 850	900~1100	1220~1240	1240~1260

表4 打包质量

规格	定尺长度/m	堆垛方式	打包支数	打包质量/kg
H231×255×14×14	12	2列3层	6	5648.3532

质量控制

型钢表面不应该有裂纹、折叠、结疤、分层和夹杂。允许有局部发纹、凹坑、麻点、刮痕和氧化铁皮压入等缺陷，但不应超出型钢尺寸的允许偏差。型钢表面缺陷允许清除，清除处应圆滑无棱角，但不应进行横向清除。清除宽度不应小于清除深度的5倍，清除后的型钢尺寸不应超出型钢尺寸的允许偏差。表面不应有大于8 mm的毛刺。

检测检验

每批钢材的检验项目、取样数量和试验方法应符合表5规定。加工剖分T型钢成本，如表6所示。

使用H231剖分T114型钢经首钢长治钢铁有限公司在三耐公司现场试用，型钢的弯曲度、断面尺寸、偏差、性能、切割效果等都满足用户要求，客户对使用效果都非常满意，加工成本也达到测算值。热轧H型钢H231×255×14×14用于剖分T型钢对市场的使用与推广有较大的应用价值。

表5 检验项目、取样数量和试验方法表

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	化学成分	见相应牌号标准的规定		
2	拉伸	1	GB/T 2975	GB/T 228
3	弯曲	1		GB/T 232
4	常温冲击	3		GB/T 229
5	低温冲击	3		
6	表面质量	逐根	—	目视、量具
7	尺寸、外形	逐批	—	量具

注：取样位置在型钢腰部取样。

表6 使用H250和H231剖分T114的成本对比

使用H型钢规格	H型钢消耗成本				每吨T型钢加工成本/元	每吨废钢回收降低成本/元	每吨型钢合计成本/元
	每支H型钢的重量/t	每支H型钢可加工的T114重量/t	每吨H型钢价格/元	每吨H型钢消耗成本/元			
H250×255×14×14	0.9792	0.9441	3300	3422.76	45	52.52	3415.24
H231×255×14×14	0.9564	0.9441	3300	3343.23	31.5	0	3374.73

注：使用H231剖分T114比使用H250每吨型钢节约成本40.51元。

作者简介：程向前（1974—），男，首钢长治钢铁有限公司H型钢厂高级工程师。



北京国际高技术中心

核心技术支撑 知本和资本汇聚 创新模式引领

地 址：北京市海淀区学院路30号 北京科技大学办公楼224 E-mail：ihtc@ustb.edu.cn