



中华人民共和国国家标准

GB/T 24178—2009

连铸钢坯凝固组织低倍评定方法

Macrostructure assessing method for solidification structure of
continuous casting blank

2009-06-25 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：鞍钢股份有限公司、首钢总公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：许庆太、隋晓红、章澎、朴志民、代文科、袁艺魁、吴朝晖、戴强。

连铸钢坯凝固组织低倍评定方法

1 范围

本标准规定了连铸钢坯凝固组织低倍评定的试样制备、凝固组织的分类和评定及检验报告。

本标准适用于连铸钢坯(方坯、板坯、圆坯、矩形坯及异形坯等)凝固组织的低倍评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 226—1991 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法(GB/T 226—1991, neq ISO 4969:1980 Steel—Macroscopic examination by etching with strong mineral acids)

3 试样制备

3.1 试样的截取和腐蚀方法应符合 GB/T 226—1991 的规定。

3.2 枝晶腐蚀试样的截取和制备应符合附录 A 的规定。

4 凝固组织的分类和评定

4.1 细小等轴晶带

4.1.1 形貌特征:连铸坯表面附近细小等轴晶带组织结构致密,无方位性,目视观察不到微细结构,呈现颜色较浅的一层均匀组织。

4.1.2 产生原因:在结晶器上部弯月面附近,钢水与结晶器内壁紧密接触,结晶器有强烈的吸热和散热作用,钢水受到激冷,形核率大于晶核长大速率,形成细小等轴晶带。细小等轴晶带的厚度取决于钢水过热度和结晶器冷却强度。

4.1.3 评定原则:计算细小等轴晶带面积占试样整个检验面的面积百分比,即细小等轴晶率。也可以用直尺(或计算机测量软件)测量细小等轴晶带多点厚度,提供细小等轴晶带的厚度范围及平均厚度值。

4.2 柱状晶带

4.2.1 形貌特征:柱状晶是树枝晶的集合组织。一般都垂直连铸坯表面向内生长,由简单变复杂,由细变粗,由一次晶生长二次晶、由二次晶生长三次晶,直到多次晶。

4.2.2 产生原因:连铸坯进入二次冷却区,表面受到水或气水强烈冷却,造成连铸坯表面和液芯部分有较大的温度梯度,形成垂直连铸坯表面的单向传热,晶体最快的生长方向是与热流平行的方向,抑制了相邻的晶体的生长而优先长大,形成了柱状晶带。

4.2.3 评定原则:计算柱状晶(包括无交叉镶嵌的倾斜柱状晶)面积占试样整个检验面的面积百分比,即柱状晶率。

4.3 等轴晶带

4.3.1 形貌特征:等轴晶(中心等轴晶)带在连铸坯中心部位,呈现圆形、椭圆形、多边形,也有短条形晶粒。无方位性。

4.3.2 产生原因:连铸坯中心部位钢水与柱状晶前沿温度差别随凝壳增厚逐渐减小,柱状晶停止向内生长,在未凝固的钢水中,等轴晶慢慢开始形核和长大。同时,游离的自由晶核和熔断的树枝晶残臂促使未凝固钢水温度进一步降低,并成为结晶核心,不断长大形成等轴晶带。

4.3.3 评定原则:计算等轴晶带面积占试样整个检验面的面积百分比,即等轴晶率。在柱状晶区与中心等轴晶区之间,晶轴处于交叉而又互相镶嵌的树枝晶,按等轴晶面积计算。

4.4 凝固组织面积百分比计算

凝固组织面积百分比一般用“等轴晶率”表示,也可用细小等轴晶率或柱状晶率表示。计算方法如下:

按 4.1、4.2、4.3 界定三类晶区,采用最小刻度为 1 mm 的直尺(或计算机测量软件分析处理图像)测量、计算各类晶区的面积,再按公式(1)分别计算各类晶区面积占试样整个检验面的面积百分比,即细小等轴晶率、柱状晶率、等轴晶率。

$$P = \frac{S_N}{S_J} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P ——等轴晶率(或细小等轴晶率或柱状晶率),以百分数(%)表示;

S_N ——凝固组织面积,单位为平方毫米(mm²);

S_J ——检验面总面积,单位为平方毫米(mm²)。

4.5 结果评定

凝固组织的面积百分比(或细小等轴晶带厚度值)的合格与否,应按有关标准或双方协议的技术条件进行。

5 检验报告

检验报告应包括下列内容:

- a) 本标准编号;
- b) 委托单位;
- c) 牌号、熔炼号、试样规格;
- d) 检验方法;
- e) 检验结果;
- f) 检验者、审核者及检验日期;
- g) 凝固组织低倍图像(必要时)。

附 录 A
(规范性附录)
枝晶腐蚀的试样制备

枝晶腐蚀法是一种用冷酸蚀法显示钢坯凝固的枝晶组织形态的低倍检验方法之一。

A.1 取样和试样加工

A.1.1 取样

取样方法应在产品标准或技术协议中规定。如果产品标准或技术协议中没有规定,取样方法可按下列规定执行:

- a) 在对应浇铸工艺参数稳定条件下截取连铸坯试样,代表常规取样;
- b) 截取横向全截面试样。

A.1.2 试样加工

连铸钢坯检验面距切割面的参考尺寸为:

- a) 热锯切时不小于 20 mm;
- b) 火焰烧切热坯时不小于 20 mm;
- c) 火焰烧切冷坯时不小于 25 mm;
- d) 冷锯切割冷坯时不小于 15 mm。

A.1.3 试样检测面要求

A.1.3.1 试样应先经过铣床铣削或刨床刨平,试样检测面粗糙度 Ra 应不大于 $2.5\ \mu\text{m}$,然后,采用磨床磨光,试样检测面粗糙度 Ra 应不大于 $0.8\ \mu\text{m}$ 。

A.1.3.2 经过磨光后的试样应进行抛光,试样检测面粗糙度 Ra 应不大于 $0.1\ \mu\text{m}$ 。

A.1.3.3 在腐蚀前的检测面上不应有磨痕和油污。

A.2 试样的腐蚀方法

A.2.1 试样的腐蚀药液和腐蚀方法参考 GB/T 226—1991 中 3.2 冷酸浸蚀法规定。也可以购买或自行配制腐蚀药液,确保能够清楚显示连铸坯树枝晶凝固组织。

A.2.2 对于大试样(如大方坯和厚板坯),可以采用浇蚀或擦蚀两种方式;对于小试样,可以采用浸泡方式。

A.2.3 凝固组织显示清楚后,用流水冲洗,并用脱脂棉擦拭,最后倒上少许无水乙醇擦拭和烘干。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
连铸钢坯凝固组织低倍评定方法
GB/T 24178—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 7 千字
2009 年 10 月第一版 2009 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-38886 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 24178—2009

www.bzxz.net

免费标准下载网