

DB 13

河 北 省 地 方 标 准

DB 13/T 5591—2022

锻（轧）钢球硬度的检测方法：洛氏硬度

Hardness Test Method of Forging (Rolling) Steel Grinding Ball: Rockwell Hardness

地方标准信息服务平台

2022 - 07 - 11 发布

2022 - 08 - 11 实施

河北省市场监督管理局 发 布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由邯郸市市场监督管理局提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：钢诺新材料股份有限公司、河北工业大学。

本文件主要起草人：黄龙霄、王宝奇、冯红喜、路任重、郑玉龙、单俊丽、王艳艳、冯靖喻。

地方标准信息服务平台

锻（轧）钢球硬度的检测方法：洛氏硬度

1 范围

本文件规定了锻（轧）钢球硬度检测的洛氏硬度试验的术语和定义、仪器设备、样品、试验步骤、试验数据处理和试验报告。

本文件适用于锻（轧）钢球表面、芯部和内部硬度的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 230.2 金属材料 洛氏硬度试验 第2部分：硬度计（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺）的检验与校准

GB/T 230.3 金属材料 洛氏硬度试验 第3部分：标准硬度块（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺）的标定

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锻（轧）钢球表面硬度

锻（轧）钢球表面沿径向0.5 mm~1.5 mm处的硬度。

3.2

锻（轧）钢球芯部硬度

距球心5 mm圆周上的平均硬度，对于球磨机用Φ120 mm以下规格；

距球心15 mm圆周上的平均硬度，对于半自磨机用Φ120 mm及以上规格。

3.3

锻（轧）钢球内部硬度

沿径向自球心5 mm处开始至表面每隔5 mm的系列硬度。

3.4

锻（轧）钢球平均体积硬度

锻（轧）钢球按其不同特征位置的硬度和代表的体积进行平均的硬度。

4 仪器设备

4.1 锻（轧）钢球硬度采用洛氏硬度计检测，HRC 刻度。

4.2 检测硬度前按照 GB/T 230.2 相关要求，使用与锻（轧）钢球硬度相当的标准硬度块核实硬度计误差，误差超过 0.5 HRC 时，需要对硬度检测值进行修正，其中标准硬度块应符合 GB/T 230.3 的相关要求，其硬度范围为 59 HRC~62 HRC。

5 样品

5.1 生产过程中所取锻（轧）钢球，若其表面温度高于 50 ℃时，须放置室内冷却，若检测需要加快时，可采用室内风冷降温，不得水冷，待锻（轧）钢球表面温度降到 50 ℃以下时，方可制样。

5.2 锻（轧）钢球表面硬度检测用样品，为锻（轧）钢球经过磨削加工形成检测面和底面的样品，其检测面必须是经过磨床磨削加工而成，可以先经过磨样机（粗砂纸）粗磨，再进行磨床精磨完成。检测面磨削沿径向总深度为 0.5 mm~1.0 mm，磨床磨削时每次进刀深度 $\leq 30\text{ }\mu\text{m}$ ，磨床磨削深度 $\geq 70\text{ }\mu\text{m}$ 。锻（轧）钢球检测面加工完成后，需磨制与检测面平行的底面，目视不得有倾斜，底面面积不得小于检测面面积，以保证硬度检测数值的准确性。

5.3 锻（轧）钢球内部硬度和芯部硬度检测用试样，为自锻（轧）钢球取出的试片。首先利用线切割沿锻（轧）钢球径向（大圆）切入，切入深度超过锻（轧）钢球球心 5 mm，然后按厚度 10.5 mm 厚度切出。对切出的试片的两个半圆平面进行磨削加工，磨削过程中充分冷却，每次吃刀量不超过 30 μm ，磨床磨削深度 $\geq 70\text{ }\mu\text{m}$ ，形成两个平行的半圆平面，即为锻（轧）钢球内部硬度和芯部硬度检测用试样。

5.4 使用磨床对检测面加工过程中不得干磨，在磨削过程中应充分冷却。

6 试验步骤

6.1 锻（轧）钢球表面硬度检测

6.1.1 清洁硬度计托盘。

6.1.2 根据样品大小，将硬度计压头与托盘之间的距离调整至合适范围，放置样品时不得碰撞压头。

6.1.3 将锻（轧）钢球表面硬度检测用样品放在洛氏硬度计上，不得用硬度计之外的托盘类物体做支撑。

6.1.4 缓慢旋升托盘，使检测面与压头接触，均匀旋升施加载荷至规定载荷，待硬度计自动保持载荷规定时间并卸载后，读取硬度检测数值。

6.1.5 使用检测过程中周围环境不得有振动。

6.1.6 读取硬度检测数值后，手动旋降，使压头与检测面脱离至适当距离。

6.1.7 平移样品选定下一个检测位置，进行该位置硬度检测。

6.1.8 检测位置为以检测面中心为圆心、半径为 4 mm 的圆周上或圆内选取任意 5 个位置进行进行硬度检测，不得在同一位置重复，测定硬度的位置间距必须大于 2 mm。记录检测硬度数值。

6.1.9 硬度检测结束后，旋降样品，脱离压头至合适距离，取下样品，过程中不得碰撞压头。

6.1.10 由于各种原因需要重新检测时，应重新采用磨床磨削检测面，直到上次测定的硬度压痕消失，方可再次检测。

6.2 锻（轧）钢球内部硬度检测

6.2.1 利用工具在试片大圆平面上找出球心。

6.2.2 锻（轧）钢球内部硬度测定，按球心向外 5 mm 的圆周作为内部硬度测定的起始位置，然后沿径向每隔 5 mm 进行硬度测定，记录测定硬度数据。

6.2.3 各位置的硬度检测过程按照 6.1.1~6.1.7 执行，记录检测硬度数值。

6.2.4 硬度检测结束后，取下样品按 6.1.9 执行。

6.3 锻（轧）钢球芯部硬度

6.3.1 按锻（轧）钢球芯部硬度的定义，在相应位置测定 3 次硬度，取其平均值。

6.3.2 每次硬度测定按照 6.1.1~6.1.7 执行，记录检测硬度数值。

6.3.3 硬度检测结束后，取下样品按 6.1.9 执行。

7 试验数据处理

7.1 锻（轧）钢球表面硬度为锻（轧）钢球表面硬度 5 次检测数值的算术平均值。

7.2 锻（轧）钢球芯部硬度为锻（轧）钢球芯部硬度检测的 3 次检测数值的算术平均值。

7.3 锻（轧）钢球的内部硬度以表格的形式按自球心向表面的顺序给出检测数值。

7.4 锻（轧）钢球的平均体积硬度根据检测的锻（轧）钢球内部硬度按公式（1）计算。

$$AVH=0.009HRC_{芯}+0.063HRC_{r/4}+0.203HRC_{r/2}+0.437HRC_{3r/4}+0.289HRC_{表} \cdots \cdots (1)$$

式中：

AVH ——锻（轧）钢球平均体积硬度，HRC；

HRC_芯 ——锻（轧）钢球芯部硬度，HRC；

HRC_{r/4} ——距球心四分之一半径处硬度，HRC；

HRC_{r/2} ——距球心二分之一半径处硬度，HRC；

HRC_{3r/4} ——距球心四分之三半径处硬度，HRC；

HRC_表 ——表面硬度，HRC；

r ——钢球半径代号。

7.5 数值修约方法按 YB/T 081 的规定进行。

8 试验报告

锻（轧）钢球硬度检测报告应包括以下内容：

——本标准号；

——锻（轧）钢球类型（锻或轧）及规格；

——硬度计名称；

——检验结果；

——试验报告编号和日期；

——试验员姓名；

——检验单位名称及质检章。

地方标准信息服务平台