

ICS 25.200

J 36

备案号: 24509—2008

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10174—2008

代替 JB/T 10174—2000

钢铁零件强化喷丸的质量检验方法

Methods of quality inspection on shot-peening for steel-iron parts

2008-06-04 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准代替JB/T 10174—2000《钢铁零件强化喷丸的质量检验方法》。

本标准与JB/T 10174—2000相比，主要变化如下：

- 规范并标出了封面的各种信息；
- 调整并填充了“前言”中的相关要素；
- 规范了“规范性引用文件”的导语，增加了规范性引用文件，并对采标项目作了标记；
- 规范了术语和定义的写法；
- 规范了表中“注”的写法（见表1）；
- 规范了表中“单位”的写法（见表2）；
- 将原标准的“附录A（标准的附录）”改为“附录A（规范性附录）”见5.1及附录A。

本标准的附录A是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国热处理标准化技术委员会（SAC/TC 75）归口。

本标准主要起草单位：中国第一汽车集团公司嘉信热处理电镀有限公司、长春汽车材料研究所、中国一航北京航空材料研究院。

本标准主要起草人：赵晓毅、王征利、杨涛、许兆一、牟宗山、梁志凯。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB/T 10174—2000。

钢铁零件强化喷丸的质量检验方法

1 范围

本标准规定了强化喷丸用弹丸的种类、技术要求、检测装置、喷丸强度及覆盖率的测定方法。本标准适用于钢铁零件强化喷丸的检验。

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 230.1 金属洛氏硬度试验 第1部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺）[GB/T 230.1—2004，ISO 6508-1：1999 Metallic materials-Rockwell hardness test-Part 1:Test method (scales A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T)，MOD]

GB/T 1298 碳素工具钢技术条件（GB/T 1298—1986，neq ASTM A686：1979）

GB/T 6003.1 金属丝编织网试验筛（GB/T 6003.1—1997，eqv ISO 3310-1:1990）

YB/T 5058 弹簧钢、工具钢冷轧钢带

YB/T 5149 铸钢丸

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

强化喷丸 **shot-peening**

将高速喷丸喷射到钢铁零件表面，使其表面层在弹丸的冲击作用下发生塑性形变，由此产生强化及表面压应力，使钢铁零件的抗疲劳性能及耐应力腐蚀抗力均得到改善。

3.2

弧高度试片 **almen**

弧高度试片是综合测量强化喷丸工艺参数的一种专用量规，用弹簧钢（应符合 YB/T 5058 的规定）制成，共有三种尺寸，其型号分别是：N、A、C。

3.3

弧高值 **arc high value**

将标准的阿尔门试片固定在夹具上，进行单面强化喷丸，弧高度试片在弹丸的冲击下，表面发生塑性变形，导致试片向喷丸面呈球状弯曲，再用弧高度测量仪测量试片弯曲弧高度。

3.4

喷射时间 **shot time**

受喷零件在喷丸过程中，从开始喷丸到受喷部位达到 100%覆盖率时所需的时间。

3.5

喷丸强度 **shot strength**

计量弹丸冲击金属表面程度的一项指标，它是许多工艺参数（如零件材料、弹丸大小、弹丸性能、喷射速度和喷丸时间等）的函数。喷丸强度一般是以弧高度试片（阿尔门试片）在双倍喷射时间下产生的弧高增加值小于或等于 10%所对应的覆盖率至少为 100%时，所产生的弧高增加值来表示。

3.6

表面覆盖率 covert rate

受喷零件表面上呈现压坑的程度。是以在被喷表面规定部位上，测得弹痕占据的面积与要求强化喷丸的面积之间的比值，用百分数来表示。超过 100% 的表面覆盖率用喷丸时间来计算。

4 强化喷丸用弹丸材料

4.1 弹丸种类

铸钢弹丸应符合 YB/T 5149 的规定，也可用经初喷磨去尖角的切割钢丝弹丸。

4.2 弹丸的技术要求

4.2.1 弹丸的外形、质量、化学成分、硬度、金相组织、裂纹和密度应符合 YB/T 5149 的规定。

4.2.2 弹丸尺寸视零件的形状、圆角或弧形尺寸、要求的喷丸强度和表面粗糙度等而定。当对零件的圆角、沟槽进行喷丸时，选用弹丸的尺寸应满足下列要求：

- a) 弹丸尺寸应小于喷丸区内最小半径的 1/2；
- b) 弹丸尺寸应小于键槽宽度的 1/4；
- c) 当弹丸必须通过槽缝强化下方的表面时，其尺寸应小于槽缝宽度的 1/4。

铸钢丸的尺寸规格见表 1，其筛网规格应符合 GB/T 6003.1 的规定。

表 1 强化用铸钢弹丸的尺寸规格

筛网目号 No	筛网网孔尺寸 mm	铸钢弹丸代号及通过筛网要求					
		ZG100	ZG85	ZG60	ZG43	ZG30	ZG18
12	1.700	全通过	—	—	—	—	—
14	1.400	止 5% (max)	全通过	—	—	—	—
16	1.180	—	止 5% (max)	全通过	—	—	—
18	1.000	止 85% (min)	—	止 5% (max)	全通过	—	—
20	0.850	止 96% (min)	止 85% (min)	—	止 10% (max)	全通过	—
25	0.710	—	止 96% (min)	止 85% (min)	—	止 10% (max)	—
30	0.600	—	—	止 96% (min)	止 85% (min)	—	全通过
35	0.500	—	—	—	止 97% (min)	—	止 10% (max)
40	0.425	—	—	—	—	止 85% (min)	—
45	0.355	—	—	—	—	止 97% (min)	—
50	0.300	—	—	—	—	—	止 80% (min)
80	0.180	—	—	—	—	—	止 90% (min)
100	0.125	—	—	—	—	—	止 98% (min)

注 1：ZG100、ZG85 表示铸钢弹丸尺寸分别为 $\phi 1.0\text{mm}$ 和 $\phi 0.85\text{mm}$ 的弹丸。

注 2：max、min 表示应留方孔筛网上丸粒积累量的最大值和最小值。

5 检测装置

5.1 试片

采用弧高度试片测定受喷零件的强度，其试片规格与技术要求见表 2。表面硬度测量方法应符合 GB/T 230.1 的规定。

表 2 标准弧高度试片的尺寸参数及技术要求

项目名称	试片型号		
	N	A	C
厚度 mm	0.8 ± 0.025	1.3 ± 0.025	2.4 ± 0.025
宽×长 mm	$19_{-0.1}^0 \times 76 \pm 0.2$		
平面度公差 mm	± 0.025		
表面粗糙度 μm	$1.6/\nabla$		
表面硬度	73HRC~76HRC	44HRC~50HRC	44HRC~50HRC

在弧高为 0.15mm~0.60mm 的喷丸强度范围内，使用试片 A；强度低时使用试片 N；强度高时使用试片 C。适用范围见表 3。三种试片之间的关系见附录 A。

表 3 各种试片的适用范围

试片型号	N	A	C
适用范围	≤ 0.15	0.15~0.60	> 0.60

5.2 试片固定夹具

试片固定夹具见图 1。夹具材料应符合 GB/T 1298 的规定。

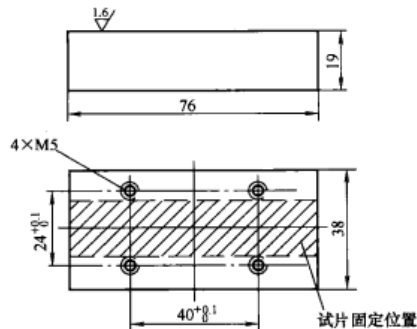
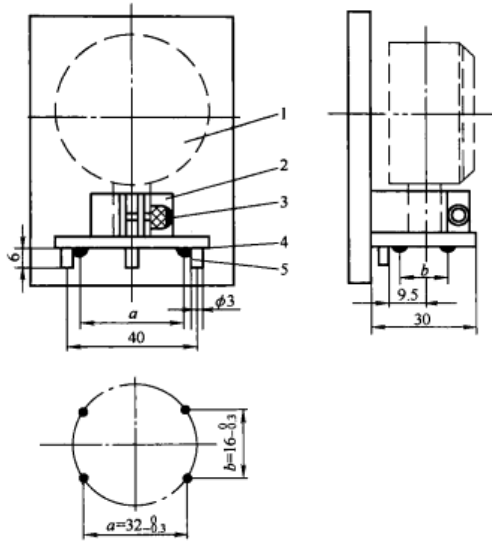


图 1 固定试片夹具（工具钢，淬硬状态）

5.3 弧高度测量仪

弧高度测量仪见图 2。试片定位销材料应符合 GB/T 1298 的规定。



1——百分表；2——百分表支架；3——百分表固定螺钉；4——钢球（ $d=5\text{mm}$ ）；
5——试片定位销（碳素钢，淬火）。

图2 弧高度量具（刻度值为0.025mm）

6 喷丸强度及覆盖率的测量

6.1 喷丸强度的标注及测量

6.1.1 喷丸强度的标注方法

包括测量仪读数和使用的试片类型，例如：0.45A。



6.1.2 喷丸强度的测量

首先校正弧高度测量仪零点，即用一标准平面试片放在测量仪百分表的测头下面，调整表盘，再将试片翻转测量，调整出标准零点。然后将喷丸后的试片未喷丸一面的中心部位对着测量仪百分表的测头安放，读出仪表的指示值。此弧高值为该工艺条件下的喷丸强度。

6.2 覆盖率的测量

零件表面的覆盖率可用10倍的放大镜检验。对已知喷丸循环中得到的覆盖率存在疑问时，应抛光一块与零件材料和硬度相同的试样（102mm×102mm），与零件放在同一条件下喷丸。然后，将试片放在金相显微镜下检查受喷表面，并把影像放大50倍投影到一块毛玻璃上，使用面积仪测出几个观察部位所有受喷区域的总面积，并取其平均值。

7 零件强化喷丸的质量控制

- 7.1 根据钢铁零件的工作状态及对性能的要求，喷丸强度值根据产品图样的技术要求而定，一般应为0.35A以上。
- 7.2 表面覆盖率应符合产品图样的技术要求，一般应不低于200%。
- 7.3 对不同零件应选用合适的喷丸强度，对于极薄的或小断面的零件，不得选用较高的喷丸强度，以防在零件的中心部位产生残余应力而引起变形。
- 7.4 零件喷丸部位有特殊要求时，必须在合同或有关图样中明确规定，以采取适当保护措施。
- 7.5 强化喷丸后的零件除用喷丸方法外，不得采用其他任何机械方法校形。
- 7.6 强化喷丸后，如需对零件进行加热，一般其加热温度应控制在200℃范围以内。
- 7.7 已强化喷丸的零件表面如需进行磨削或抛光时，去除表面深度一般不应超过喷丸强度试片A弧高值的10%。
- 7.8 不应在零件的已喷丸部位做硬度试验。
- 7.9 零件在喷丸后应防止腐蚀，直到下一工序。

附录 A
(规范性附录)
弧高度试片之间的关系

弧高度试片A、N、C之间的关系见图A.1。

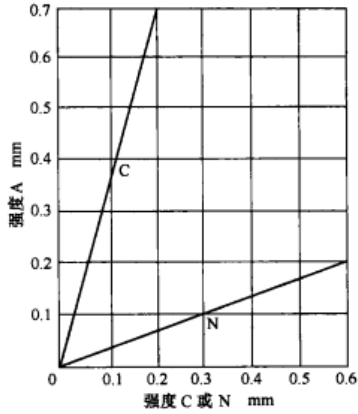


图 A.1 A、N、C 型试片之间的关系