

ICS 25. 200

J 36

JB

中华人民共和国机械行业标准

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

2000-03-30 发布

2000-10-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准对强化喷丸的质量检验的有关词条给出定义，同时又对强化喷丸用的弹丸、检测装置、喷丸强度及覆盖率的测量及质量控制均作了规定。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国热处理标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国第一汽车集团公司热处理厂、长春汽车材料研究所。

本标准主要起草人：赵晓毅、王征利、杨涛、许兆一、牟宗山。

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

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、喷丸强度及表面覆盖率的测定方法。本标准适用于钢铁零件强化喷丸的检验。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 230—1991	金属洛氏硬度试验方法
GB/T 1298—1986	碳素工具钢技术条件
GB/T 6003.1—1997	金属丝编织网试验筛
YB/T 5058—1993	弹簧钢、工具钢冷轧钢带
YB/T 5149—1993	铸钢丸

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 强化喷丸 shot-peening

将高速弹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变形，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 的有关规定）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面状弯曲，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% 覆盖率时所需的喷丸时间。

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

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 的有关规定。

表 1 强化用铸钢弹丸的尺寸规格

筛网目号 №	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。
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 的有关规定。

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 _{-0.1} ×76±0.2		
平面度公差 mm	±0.025		
表面粗糙度 μm	1.6/√		
表面硬度	73~76HRA	44-50 HRC	44~50HRC

在弧高为 0.15~0.60 mm 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（标准的附录）。

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 的有关规定。

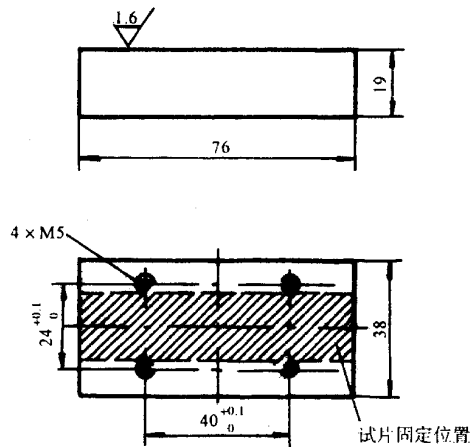
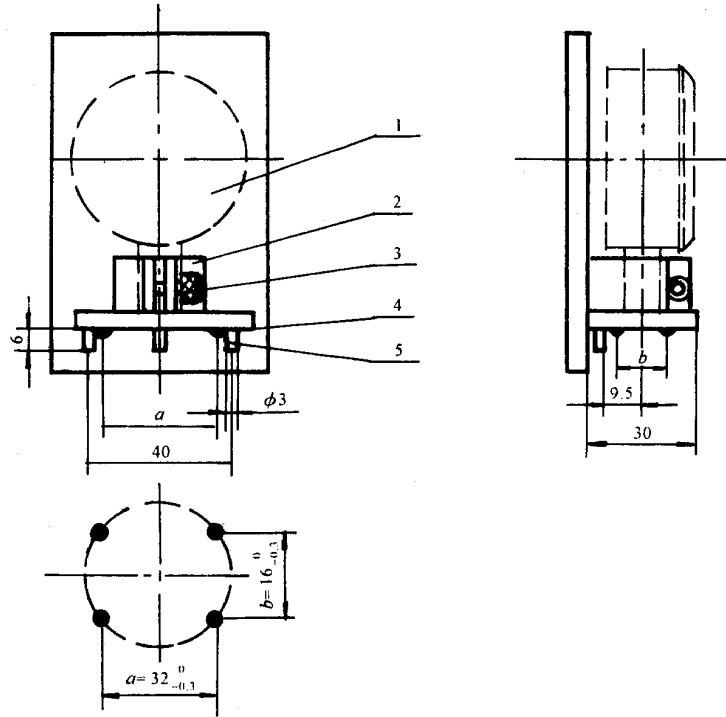


图 1 固定试片夹具（工具钢，淬硬状态）

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 的有关规定。



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）

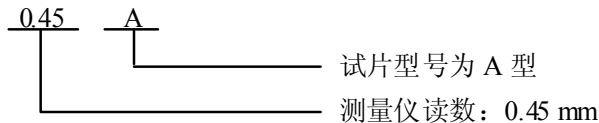
图 2 弧高度量具（刻度值为 0.025 mm ）

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： 0.45 A 。



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（102 mm × 102 mm），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 0.35 A 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，不得采用其它任何机械方法校形。

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
(标准的附录)

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 A1。

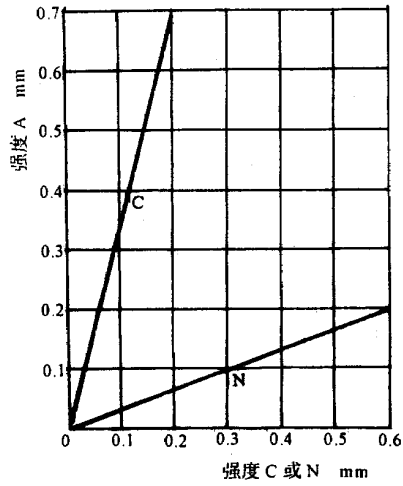


图 A1 A、N、C 型试片之间的关系

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
钢铁零件强化喷丸的质量检验方法

JB/T 10174—2000

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14000
2000年 6月第一版 2000年 6月第一次印刷
印数 1—500 定价 1200 元
编号 2000—060

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>