

ICS 21.160

J 26

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9127—2000

圆柱螺旋弹簧喷丸 技术规范

Coiled helical compression springs shot-blasting technical specification

2000-04-24 发布

2000-10-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对原 JB/Z 255—85《圆柱螺旋压缩弹簧喷丸 技术规范》的修订。修订时，对原标准作了编辑性修改，主要技术内容没有变化。

本标准的附录 A 和附录 B 都是标准的附录。

本标准由全国弹簧标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：机械科学研究院、武汉弹簧厂、武汉市弹簧研究所、洛阳第一拖拉机制造厂、第二汽车制造厂、南京 511 厂、广州弹簧厂、无锡弹簧厂。

1 范围

本标准适用于钢丝直径 $\phi 1.0\sim\phi 8.0$ mm 冷卷成形的圆柱螺旋压缩弹簧的喷丸技术规范。

2 术语

本标准采用下列定义。

2.1 喷丸强化

以高速运动的弹丸流向弹簧喷射，使表面产生压缩应力，以提高疲劳强度，延长使用寿命并改善耐应力腐蚀性能的一种工艺手段。

2.2 弧高度

试片在弹丸冲击下表层发生塑性变形，使试片喷丸面呈球面状弯曲，切入球面的特定基准平面至球面最高点之间的距离定为弧高度。

2.3 喷丸强度 Q

弧高度曲线上饱和点处的弧高度，定义为喷丸强度。

2.4 表面覆盖率

喷丸强化后表面弹坑所占面积与总面积的比值为表面覆盖率。

3 喷丸方法

3.1 喷丸设备

喷丸机主要有三种类型：气动式、机械离心式和湿式。喷丸机的主要功能是使弹丸获得动能，并使弹簧运动，以保证弹簧在喷丸时获得规定的喷丸强度。

3.2 弹丸

喷丸强化用的弹丸有钢丝切制丸、铸钢丸、不锈钢丸、玻璃丸等。弹丸的形状必须是球形。应经常及时地筛选分离使用中发生破碎的弹丸。钢丝切制弹丸在使用前应先将尖棱角清除。弹丸按所喷弹簧的材质、规格及技术要求选用。

3.3 试片

3.3.1 材料

试片采用 70 钢或 65Mn 冷轧弹簧钢带制造。

3.3.2 硬度

试片应经热处理，硬度 44~50 HRC。

3.3.3 尺寸精度按表 1 及图 1 的规定。

表 1

mm

试 片	厚 度 δ
N	0.787 ± 0.025
A	1.295 ± 0.025

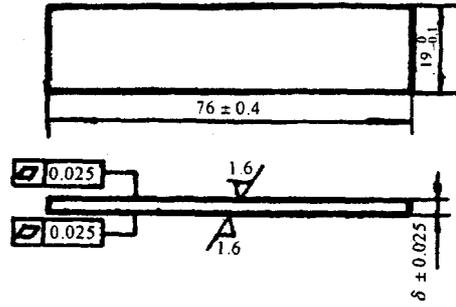


图 1

3.4 支承夹具

3.4.1 试片支承夹具可采用碳素结构钢制造，尺寸精度按图 2 或图 3 的规定。

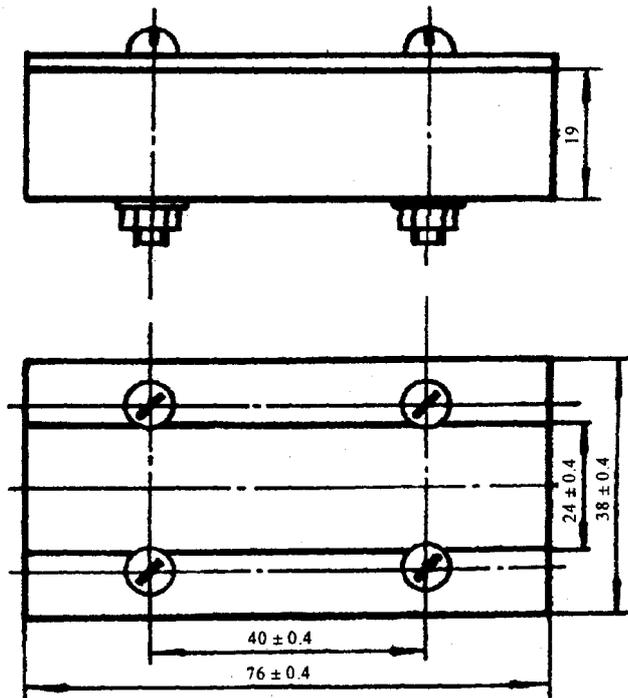


图 2

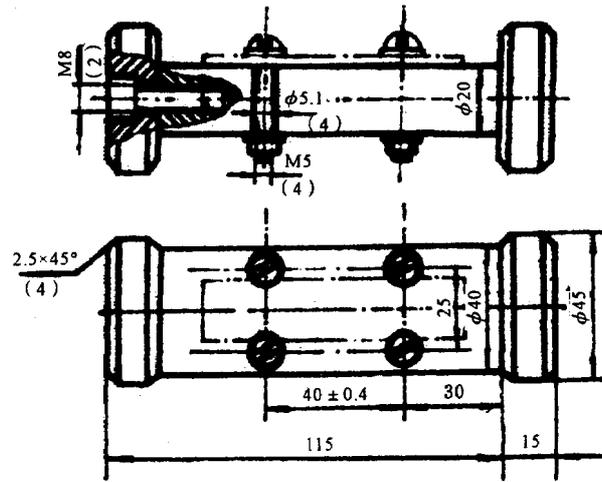
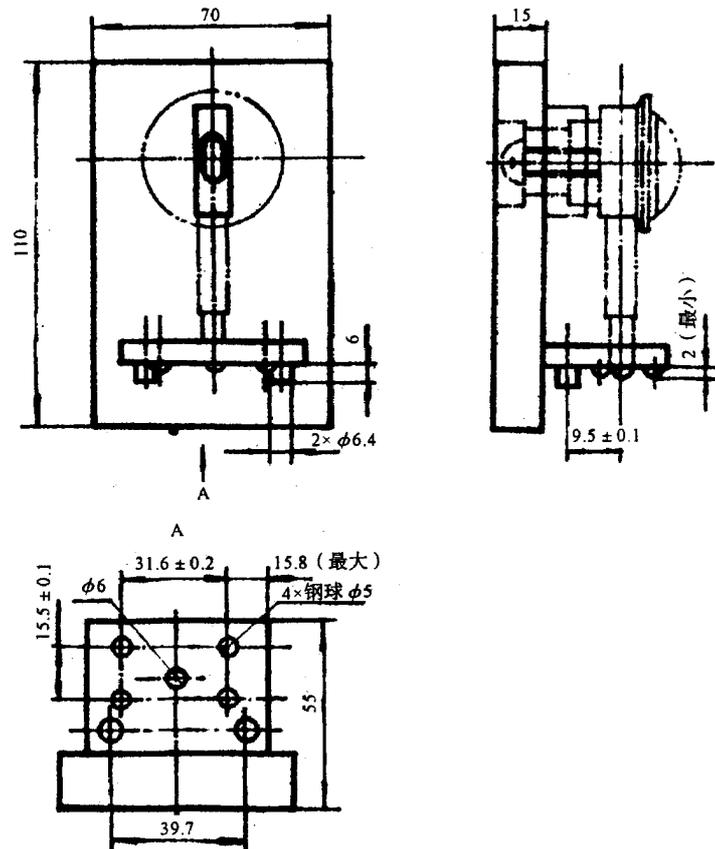


图 3

3.4.2 试片支承夹具应定期检查，发现损坏及时更换。

3.5 弧高度量具的构造和尺寸精度按图 4 的规定。



四个接触球头必须保持在同一平面内，公差 ± 0.05 mm。

图 4

3.6 喷丸前的准备

3.6.1 弹簧在喷丸前必须达到规定的工艺尺寸。

3.6.2 弹簧在喷丸前必须经规定的热处理。

3.6.3 随弹簧一起喷丸的试片和支承夹具应符合 3.3 和 3.4 的要求，试片安装在支承夹具上必须四点紧固。

3.6.4 弹簧表面应干燥、清洁，无油污及其它腐蚀物。

3.7 喷丸的质量控制

3.7.1 弹簧经喷丸后表面的覆盖率应在 90% 以上。

3.7.2 当采用 A 型试片检查喷丸强度时，喷丸强度在 0.15 A~0.16 A 范围内选取；当采用 N 型试片检查喷丸强度时，则在 0.15 N~0.46 N 范围内选取。

3.8 喷丸后的处理

3.8.1 喷丸后的弹簧允许进行回火处理，但回火温度最高不得超过 250℃。

3.8.2 喷丸后的弹簧如果需要进行表面处理，则各工序中加热温度均应控制在 250℃ 以下。

3.8.3 喷丸后的弹簧允许采用机械方法整修。通常只允许在弹簧承受负荷的方向上进行整修。

3.8.4 喷丸后的弹簧表面容易生锈，必须立即进行防锈处理。

4 检验方法

4.1 批量弹簧在进行喷丸处理前，应做喷丸强度首检试验，待试验结果符合该批量弹簧的技术要求后，方可进行喷丸。并在喷丸过程中定期抽样检查。

4.2 弧高度值的测量方法如图 5 所示。

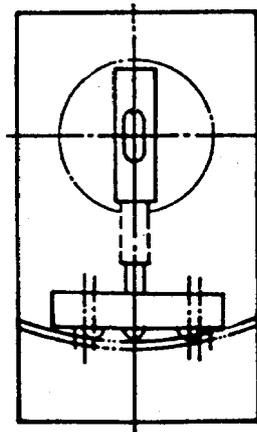


图 5

4.3 表面覆盖率用 5~10 倍放大镜目测，当用 10 倍放大镜检查时，对照图 6~图 9 作出判断。

4.4 喷丸强度的测量方法及表面覆盖率的测量方法见附录 A（标准的附录）、附录 B（标准的附录）。

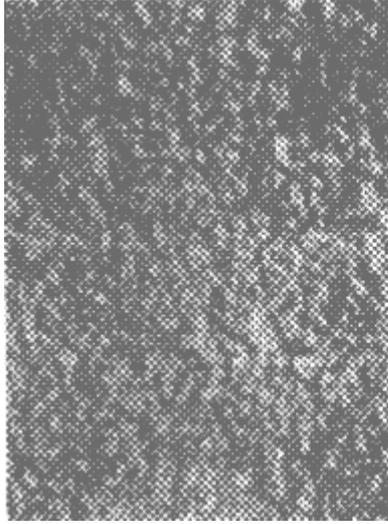


图 6 95%

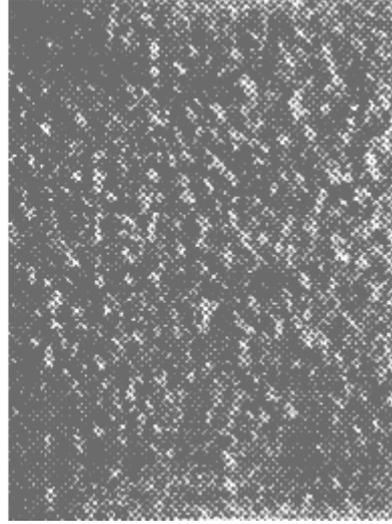


图 7 90%

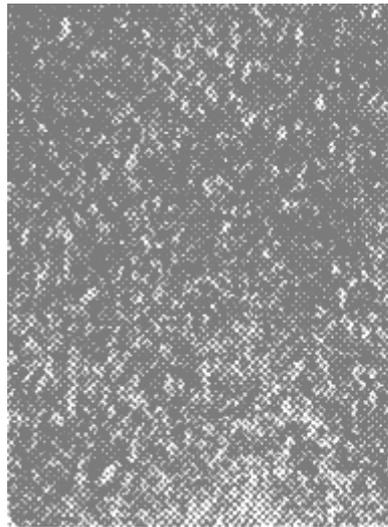


图 8 80%

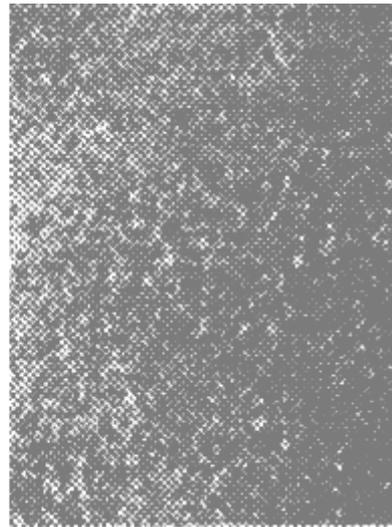


图 9 50%

附录 A (标准的附录)

喷丸强度的测量方法及选择

弧高度是喷丸工艺参数（弹丸直径、弹丸速度、充量、弹簧装载量、喷丸时间、喷射角度等）的函数。在其它条件固定时，它随喷丸时间（或喷丸次数）的增长而增高，但随后逐渐变化缓慢，最后达到“饱和”。显然弧高度是一个变量。相对而言，喷丸强度是一个常量，对应每一条弧高度曲线，只有一个“饱和”点（当时间增加一倍，弧高度增加量小于 10%，即为“饱和点”），即只有一个喷丸强度。

A1 喷丸强度的测定方法

A1.1 将试片用四个螺钉紧固在支承夹具上。

A1.2 将装夹好试片的支承夹具同弹簧一起喷丸。

A1.3 喷丸一定时间后停机，将试片从夹具上取下，在弧高度量具上测量试片的弧高度。

A1.4 再另取试片，重复 A1.1、A1.2 和 A1.3 中所规定的操作，便可获得数个试验点（至少应获得六个以上的试验点），将这些数据画在弧高度—喷丸时间坐标图上，可获得一条如图 A1 的曲线（即弧高度曲线）。

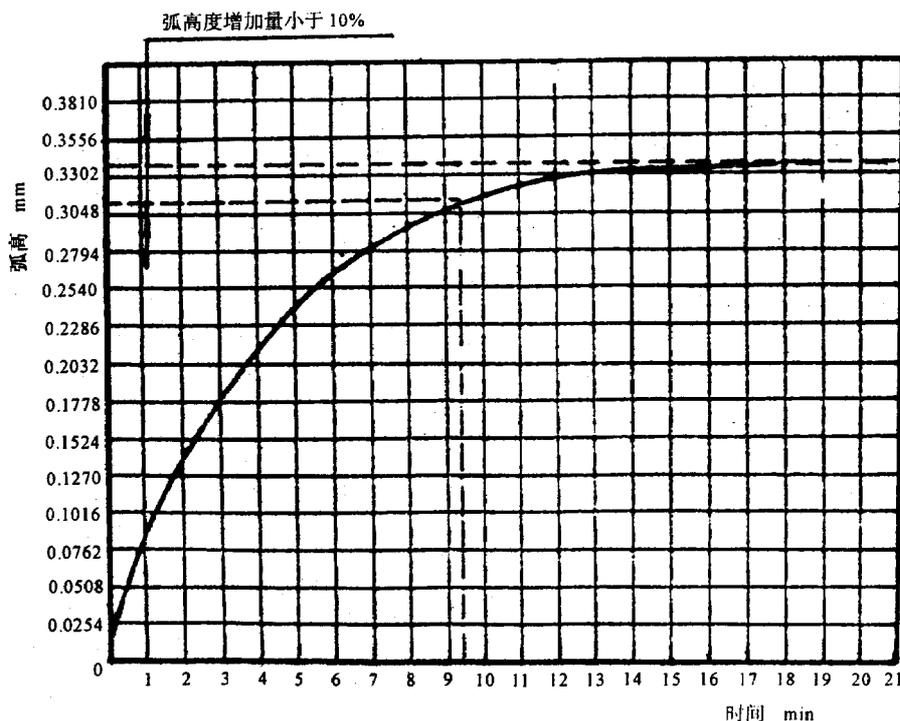


图 A1

A2 喷丸强度的选择

A2.1 若弹簧图样对喷丸强度有明确要求，则按图样要求进行。

A2.2 若弹簧图样对疲劳有明确规定，则选择喷丸强度以保证弹簧疲劳达到图样要求为原则。

A3 喷丸强化实例

A3.1 弹簧喷丸强度的测定

试验用弹簧的材料：65 Mn

弹簧规格：钢丝直径 $d=4.5$ mm

旋绕比 $c=6.5$

总圈数 $n_1=8.25$

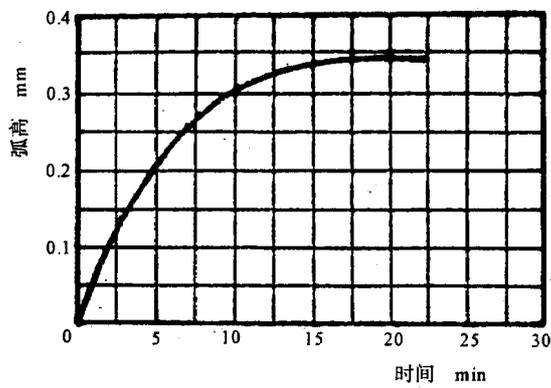
喷丸设备：Q3110 喷丸机

弹丸种类及尺寸：钢丝切制丸 $d=0.6\sim 1.0$ mm

覆盖率： $>90\%$

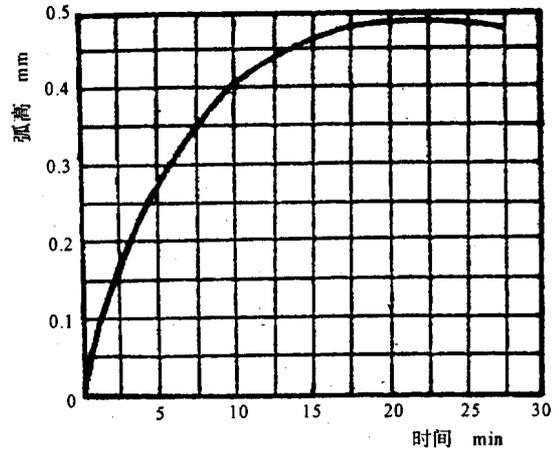
用 A 型试片检验弧高度值

改变弹丸直径、零件装载量和装丸量，得到不同的喷丸强度。如图 A2、图 A3 和图 A4。



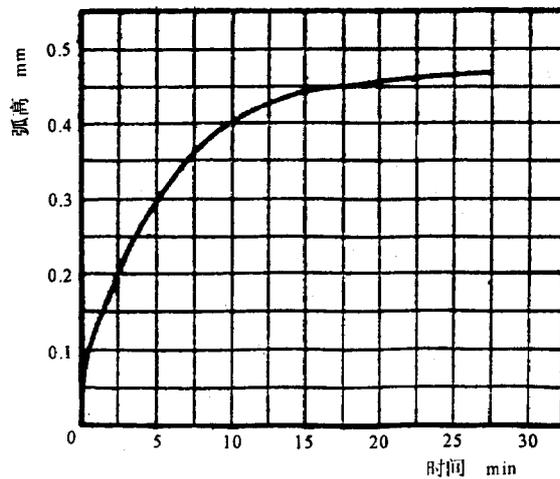
喷丸强度 $Q=0.34$

图 A2



喷丸强度 $Q=0.47$

图 A3



喷丸强度 $Q=0.44$

图 A4

A3.2 高强度不锈钢弹簧的喷丸

钢丝直径 $\phi 3$ mm
 工作最大应力 882 N
 循环应力比 $r=0.3$
 未喷丸弹簧 7.2×10^4 内断裂
 经喷丸处理后：
 玻璃弹丸 $d=0.35 \sim 0.45$ mm
 覆盖率 200%
 喷丸强度 0.44A
 喷丸后疲劳试验经 1×10^7 不断
 结论：提高寿命 138 倍

A3.3 表面覆盖率的测定

喷丸设备：Q3110 喷丸机
 试片材料：65Mn 44~49 HRC
 弹丸： $\phi 0.6 \sim \phi 0.8$ mm 钢丝切制丸 44~47 HRC
 装丸量：45~50 kg
 装件量：40 kg 弹簧

将试片安装在支承夹具上，然后随同弹簧一起喷丸，喷丸时间分别为 2.5，3.5，5，7，9，10，20 和 25 min，得到不同的覆盖率（见图 A5）。

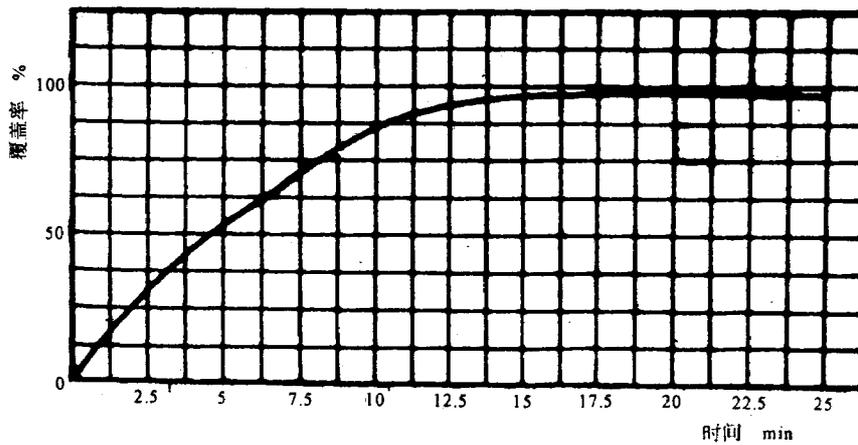


图 A5

附 录 B
(标准的附录)
表面覆盖率的检验方法

B1 表面覆盖率的检验方法

B1.1 用 5 倍或 10 倍放大镜检验喷丸表面，单位面积上弹坑占据的面积至少应在 90% 以上。

B1.2 超过 100% 的覆盖率用喷丸时间来确定。例如：200% 覆盖率的喷丸时间是其获得 100% 覆盖率所需时间的两倍。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
圆 柱 螺 旋 弹 簧 喷 丸 技 术 规 范
JB/T 9127—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 20,000
2000年9月第一版 2000年9月第一次印刷
印数 1—500 定价 20.00 元
编号 2000—108

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>