

## 机车车辆弹簧喷丸技术条件

### 1 总则

1.1 适用范围：本标准适用于铁路机车车辆新制弹簧的喷丸加工工艺。

1.2 效果：弹簧表面在高速钢丸的喷射下产生残余压应力，组织结构得到改善，从而改善其耐疲劳和抗应力腐蚀开裂性能。

1.3 喷丸加工条件的确定：

当喷丸件已确定时，喷丸效果取决于喷射钢丸的种类、大小、硬度、速度、流量、射击角度及喷丸时间等工艺参数。工艺参数的最佳组合，由疲劳试验来确定。工艺参数一般可用弧高度值（喷丸强度）及覆盖率（喷丸覆盖率标准图）来测定。

1.4 喷丸加工程度的判断：

喷丸强度——以标准弧高度试片（附录B）安装在试片夹具上，经过喷丸后，取下试片，测量其弯曲程度的数值。

表面覆盖率——弹簧应喷表面被弹痕占据的面积与全面积之比值。

对喷丸机参数的调整及管理，主要根据弧高度值及覆盖率进行。

### 2 钢丸

2.1 钢丸种类：

弹簧喷丸强化用的钢丸有以下几种：铸钢丸、不锈钢丸、钢丝切制丸等。

2.2 钢丸质量要求

2.2.1 钢丸必须具有一定的冲击韧性，其几何形状应接近于球形，切忌带尖棱角。

2.2.2 在喷丸机内循环使用的钢丸总量中，符合名义尺寸的钢丸按重量计不得少于80%。

2.2.3 钢丸的技术要求，按附录A的规定。

2.3 选择钢丸的原则

2.3.1 耐腐蚀钢制弹簧最好选用不锈钢钢丸。

2.3.2 钢丸尺寸可选用0.8~1.2mm。

2.3.3 对表面粗糙度要求高的弹簧，可选用尺寸小于0.8mm的钢丸。

### 3 喷丸机

应能连续提供具有一定动能的钢丸流，使弹簧表面在喷丸室内受到均匀强化。

### 4 弹簧喷丸前的准备

4.1 弹簧的待喷表面不应有影响喷丸效果的划伤、切口和裂纹等表面缺陷。

4.2 全部热处理工艺应在喷丸前进行完毕，如果要求对弹簧进行磁探等检查，也应在喷丸前进行。

4.3 喷丸前弹簧应保持干燥。

4.4 板弹簧须进行应力喷丸时，应加预应力固紧，固紧方法不应影响喷丸效果。

### 5 喷丸强化技术要求

5.1 弹簧的喷丸区若无明确规定时，板簧只喷其凹面，圆簧为全部表面（上、下底平面及密贴部分除外）。

5.2 在图纸或技术文件上无明确规定时，不得由外力使弹簧在产生应力的状态下喷丸。

5.3 钢丸流量一般应不小于100kg/min。

5.4 喷丸时间

弹簧喷丸达到规定喷丸强度时对应的时间即为弹簧的喷丸时间。喷丸时间由喷丸工艺规程规定。

5.5 喷丸强度

喷丸强度应符合图纸及有关技术文件规定，若无明确规定时应为0.4~0.5A（自实施日起二年内达到，过渡期按0.3~0.5A）。

标记示例：用A试片（标准弧高度试片）经喷丸处理后测得的弧高度为0.40mm、0.40A。试片及测试装置应符合附录B的规定。

5.6 表面覆盖率应符合图纸及有关技术文件规定，若无明确规定时按 $C \geq 90\%$ 。

$$C = \frac{\text{弹痕占据面积}}{\text{全部面积}} \times 100\%$$

### 6 质量检验

6.1 弹簧喷丸后应进行目视检查，表面覆盖率C应达到规定要求（不作验收依据）。

6.2 表面覆盖率的测量方法参考附录C。

6.3 弹簧经喷丸应得到相应的喷丸强度。

6.4 喷丸强度的测量方法应按附录D。

6.5 当喷丸强度及表面覆盖率低于规定要求时，可进行补喷。

6.6 弹簧喷丸工艺稳定后，应定期作喷丸强度测试。

## 7 喷丸后的处理

7.1 喷丸强化后的弹簧允许在负荷方向上进行矫正。禁止用其他机械方法矫形、浸蚀等会释放喷丸应力或导致有害应力的工艺。

7.2 喷丸后弹簧因其他工艺要求须加热时，弹簧表面温度不得高于250 °C。

7.3 弹簧应按图纸及技术要求在喷丸后及时涂上防锈油或防锈漆。