

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

汽车板簧生产技术规范

Technical specification for production of automobile plate spring

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原材料 1

5 生产工艺 1

6 质量检验 3

7 标志、包装、运输、贮存 4

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由郑州新交通汽车板簧有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

汽车板簧生产技术规范

1 范围

本文件规定了汽车板簧（以下简称“板簧”）生产的原材料、生产工艺、质量检验、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于道路车辆使用的钢板弹簧的生产。

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 231.1-2018 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 224-2019 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 1222-2016 弹簧钢
- GB/T 1805-2021 弹簧 术语
- GB/T 3077-2015 合金结构钢
- GB/T 4162-2022 锻轧钢棒超声检测方法
- GB/T 6807-2001 钢铁工件涂装前磷化处理技术条件
- GB/T 16924-2008 钢件的淬火与回火
- GB/T 19844-2018 钢板弹簧 技术条件
- GB/T 31214.1-2014 弹簧 喷丸 第1部分：通则
- GB/T 33164.1-2016 汽车悬架系统用弹簧钢 第1部分：热轧扁钢

3 术语和定义

GB/T 1805-2021 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原材料

原材料的选用应符合以下要求：

- a) 板簧材料应为热轧弹簧扁钢，符合 GB/T 33164.1-2016 的规定；
- b) 其他板簧材料按 GB/T 1222-2016 的规定进行选用；
- c) 合金结构钢应符合 GB/T 3077-2015 的规定。

5 生产工艺

5.1 下料工序

5.1.1 下料设备

采用全自动液压剪床、锯床或激光切割机下料设备将原材料切割成所需的长度，切割长度精度应控制在 $\pm 0.5 \text{ mm}$ ，切割面的平面度公差不超过 0.2 mm ，确保下料尺寸的准确性。

5.1.2 下料尺寸公差

板簧的长度公差应为 $\pm 2 \text{ mm}$ ，宽度公差应为 $\pm 0.5 \text{ mm}$ ，厚度公差在 $\pm 0.2 \text{ mm}$ 。

5.1.3 下料后标识

根据需要在板簧坯料的受压凸弧或非工作表面，采用激光打标或钢印等方式，标注清晰的批次号、炉批号、零件编号等信息，标识深度不小于 0.3 mm ，且应保证标识在后续加工及使用过程中不易磨损、模糊，以便追溯原材料来源及生产过程信息。

5.2 成型工艺

5.2.1 卷耳成型

5.2.1.1 对于带有卷耳的汽车板簧，应通过专用的卷耳设备或模具将板簧端部卷制成规定的形状和尺寸。

5.2.1.2 将板簧片的一端进行卷耳处理，若采用模具冲压卷耳，模具的制造精度应达到 $\pm 0.1 \text{ mm}$ ，卷耳半径公差应为 $\pm 0.3 \text{ mm}$ ，角度公差为 $\pm 1^\circ$ 。

5.2.1.3 热卷成型时，加热温度应控制在钢材相变温度以上 $30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 。

5.2.2 弯曲成型

5.2.2.1 根据汽车板簧的设计形状，采用弯曲模具或数控弯曲设备将板簧弯曲成相应的弧度。

5.2.2.2 折弯角度精度应达到 $\pm 0.2^\circ$ ，弯曲半径精度为 $\pm 2 \text{ mm}$ 。

5.2.2.3 弯曲过程中，加载速度不宜过快，应控制在 $10 \sim 20 \text{ mm/s}$ ，避免因应力集中导致材料开裂或产生过大的残余应力。

5.3 热处理环节

5.3.1 淬火与回火工艺

5.3.1.1 按 GB/T 16924-2008 的规定进行板簧的淬火与回火处理。

5.3.1.2 回火后板簧的硬度应控制在 $41 \text{ HRC} \sim 48 \text{ HRC}$ ，按 GB/T 19844-2018 的规定进行。。

5.3.1.3 金相组织应为均匀的回火托氏体，且残余奥氏体含量不超过 5% 。

5.3.2 热处理质量检验

按 GB/T 224-2019 的规定进行热处理质量检验。

5.4 表面处理工序

5.4.1 喷丸强化

5.4.1.1 喷丸处理按 GB/T 31214.1-2014 的规定进行。通过喷丸设备将弹丸高速喷射到汽车板簧受拉伸表面，使表面产生塑性硬化层，形成残余压应力层，提高板簧的疲劳寿命。

5.4.1.2 喷丸设备的喷丸强度和弹丸覆盖率由供需双方协商。

5.4.2 涂装工艺

在汽车板簧表面应涂覆一层防护漆，底漆厚度应达到 $20\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ ，面漆厚度在 $20\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ 之间，涂层总厚度为 $50\ \mu\text{m} \sim 80\ \mu\text{m}$ 。

6 质量检验

6.1 原材料检验

6.1.1 化学成分分析

采用光谱分析法对钢材进行检测。

6.1.2 钢材力学性能测试

6.1.2.1 对钢材进行拉伸试验、硬度测试和冲击韧性试验。拉伸试验在万能材料试验机上进行，测定屈服强度、抗拉强度、断后伸长率等指标；硬度测试采用洛氏硬度计或布氏硬度计，按 GB/T 231.1-2018 的规定在钢材表面测定硬度值；冲击韧性试验在冲击试验机上进行，检测钢材在不同温度下的冲击吸收能量。

6.1.2.2 同批次钢材每 10 吨为一组，每组抽取 2-3 个试样进行力学性能测试。若一组试样中有一项性能指标不合格，应从该组剩余钢材中双倍抽样复检，若仍有不合格，则该批次钢材判定为不合格。

6.1.3 金相组织检查

使用金相显微镜观察钢材的金相组织，查看是否存在夹杂物、偏析、带状组织等缺陷。合格的金相组织应均匀，无明显的异常组织，不允许有严重的魏氏组织。

6.1.4 探伤检测

在原材料入厂检验时，按 GB/T 4162-2022 的规定进行，通过超声检测发现钢材内部的裂纹、夹杂等缺陷。

6.2 过程质量检测

6.2.1 下料尺寸检验

使用卡尺、千分尺等量具检查下料后的坯料长度、宽度和厚度。

6.2.2 成型尺寸与形状检查

在卷耳成型和弯曲成型后，检查板簧的形状和尺寸精度。

6.2.3 表面处理质量检验

6.2.3.1 喷丸质量检验

通过阿尔门试片检测喷丸强度，使用显微镜等工具检查弹丸覆盖率。

6.2.3.2 涂装质量检验

涂层应均匀、无流挂、气泡、针孔等缺陷。

6.3 成品质量检测

6.3.1 尺寸精度检测

对成品汽车板簧进行全尺寸检测，包括长度、宽度、厚度、孔径、弧度等参数，确保所有尺寸符合设计图纸的要求，尺寸公差控制在规定范围内。

6.3.2 静刚度检测

使用专用的静刚度测试设备，按规定的加载方式和加载力，检测板簧的静刚度。静刚度值应符合产品设计要求，偏差不超过 $\pm 5\%$ 。

6.3.3 疲劳寿命检验

通过疲劳试验机对板簧进行疲劳寿命试验，模拟板簧在实际使用过程中的受力情况，板簧在规定的交变载荷下应能承受 10 万次以上的循环加载而不发生断裂，保证板簧在汽车使用寿命内的可靠性。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 板簧的内标识应标明以下内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 生产者名称；
- c) 出厂日期和编号。

7.1.2 产品的外包装应有以下标识：

- a) 产品名称及型号；
- b) 制造者名称、商标、地址、电话；
- c) 包装数量；
- d) 毛重；
- e) 外形尺寸；
- f) 包装日期；
- g) 其他注意事项。

7.2 包装

产品的包装应保证在正常运输、装卸情况下不应散包、散片和损坏。

7.3 运输

在运输过程中应防挤压、碰撞、受潮等。

7.4 贮存

板簧应存放在有遮蔽的通风和干燥场所。