

T/TMAC

团 体 标 准

T/TMAC XXXX—2025

电动汽车安全带技术要求

Technical requirements for seat belts in electric vehicles

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国技术市场协会 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 基本要求 1

5 技术要求 1

 5.1 外观 2

 5.2 静态强度 2

 5.3 动态性能 2

 5.4 带扣 2

 5.5 卷收器 2

 5.6 织带性能 2

 5.7 耐高低温性能 2

6 试验方法 2

 6.1 外观 2

 6.2 静态强度试验 2

 6.3 动态性能试验 3

 6.4 带扣性能试验 3

 6.5 卷收器锁止性能试验 3

 6.6 织带性能试验 3

 6.7 耐高低温性能试验 4

7 检验规则 4

 7.1 检验分类 4

 7.2 出厂检验 4

 7.3 型式检验 4

 7.4 抽样方法 4

 7.5 判定规则 4

 7.6 不合格处理 4

8 标志、包装、运输与贮存 4

 8.1 标志 4

 8.2 包装 5

 8.3 运输 5

 8.4 贮存 5

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。

本文件由澳帕曼织带(昆山)有限公司提出。

本文件由中国技术市场协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

电动汽车安全带技术要求

1 范围

本文件规定了电动汽车乘员用安全带的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于M类、N类电动汽车（含纯电动、混合动力及燃料电池汽车）的安全带设计、生产与检验。

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 14166 机动车乘员用安全带、约束系统、儿童约束系统和 ISOFIX 儿童约束系统
- GB 14167 汽车安全带安装固定点、ISOFIX固定点系统及上拉带固定点
- GB/T 20913 乘用车正面偏置碰撞的乘员保护

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动汽车安全带 seat belts for electric vehicle

安装在电动汽车内，用于在发生行驶事故时保障驾乘人员安全的带状约束装置。

3.2

固定点 fixed points

安全带与车身连接的点位。

3.3

预紧器 pretensioners

在发生行驶事故时，能够迅速收紧安全带，减缓安全带松弛，限制驾乘人员前移距离的装置。

3.4

力限制器 force limiter

在发生行驶事故时，能够限制安全带对驾乘人员施加的力，以减轻对驾乘人员的伤害。

4 基本要求

- 4.1 安全带总成应符合 GB 14166 的安全性能要求，并适应电动汽车的碰撞工况。
- 4.2 安全带应适应不同体型乘员的调节需求。
- 4.3 安全带材料应具备耐高温、耐腐蚀、耐磨损及抗老化性能，使用寿命不低于整车设计寿命。
- 4.4 安全带在-30℃~80℃环境温度下应能正常工作，不得出现卡滞、断裂或失效。
- 4.5 安全带织带、带扣和卷收器应通过无毒无害材料认证。
- 4.6 安全带应具备紧急锁止功能，在车辆紧急制动或碰撞时自动锁止。
- 4.7 安全带固定点强度应符合 GB 14167 的要求。

5 技术要求

5.1 外观

织带无破损、带扣无变形、卷收器表面无锈蚀。

5.2 静态强度

安全带总成在承受超过15 kN的拉力时，各部件不得断裂，织带滑移量应小于25 mm。

5.3 动态性能

按GB/T 20913进行碰撞模拟试验，假人头部伤害指数（HIC）应小于500，胸部压缩量应小于50 mm，安全带限力值应小于4 kN。

5.4 带扣

5.4.1 开启力

正常操作下开启力为40 N~80 N，儿童防护模式下应大于70 N。

5.4.2 耐久性

经10,000次开合循环后，功能正常，无变形或失效。

5.5 卷收器

5.5.1 锁止条件

5.5.1.1 车辆加速度大于0.5g或织带拉出加速度大于2.0g时，卷收器应在25 ms内锁止。

5.5.1.2 锁止后织带回卷力应小于5 N。

5.6 织带性能

5.6.1 宽度

宽度应大于46 mm，厚度均匀，边缘无毛刺。

5.6.2 抗拉强度

单根织带断裂强度应大于22 kN。

5.6.3 耐光性

经氙灯照射300 h后，抗拉强度保留率应大于80%。

5.6.4 耐磨性

经10,000次摩擦循环后，表面无破损，断裂强度保留率应大于90%。

5.7 耐高低温性能

5.7.1 高温试验

80℃环境下保持4 h，功能正常。

5.7.2 低温试验

-30℃环境下保持4 h，功能正常。

6 试验方法

6.1 外观

目测观察安全带。

6.2 静态强度试验

按下列步骤执行：

- a) 将安全带总成固定在拉力试验机上，固定点与实际安装状态一致；
- b) 沿安全带织带轴线方向施加应大于 15 kN 的静态拉力，持续至少 10 s；
- c) 观察安全带各部件（包括带扣、卷收器、固定点）是否断裂；
- d) 测量织带相对于卷收器的滑移量，结果应小于 25 mm。

6.3 动态性能试验

按GB/T 20913执行，具体包括：

- a) 将假人（50 百分位男性假人）固定在试验座椅上，正确佩戴安全带；
- b) 模拟车辆以 50 km/h 速度碰撞刚性壁障的工况；
- c) 采集假人头部伤害指数（HIC）、胸部压缩量及安全带限力值数据；
- d) 验证 HIC 应小于 500、胸部压缩量应小于 50 mm、安全带限力值应小于 4 kN。

6.4 带扣性能试验

6.4.1 开启力试验

按下列步骤执行：

- a) 使用测力计对带扣施加垂直于解锁方向的力，测量正常操作模式下的开启力，结果应在 40 N～80 N 范围内；
- b) 激活儿童防护模式后重复测试，开启力应大于 70 N。

6.4.2 耐久性试验

按下列步骤执行：

- a) 将带扣安装在耐久性测试机上，模拟正常开合动作；
- b) 以每分钟 20 次的速度进行 10,000 次开合循环；
- c) 检查带扣是否出现变形、卡滞或失效，功能应正常。

6.5 卷收器锁止性能试验

6.5.1 锁止条件试验

按下列步骤执行：

- a) 在卷收器上安装加速度传感器；
- b) 模拟车辆加速度大于 0.5g 或织带拉出加速度大于 2.0g 的工况。
- c) 测量卷收器锁止响应时间，应小于 25 ms；
- d) 锁止后测量织带回卷力，结果应小于 5 N。

6.6 织带性能试验

6.6.1 宽度与外观检验

使用精度为 ± 0.1 mm的卡尺测量织带宽度，结果应大于46 mm，并检查厚度均匀性及边缘毛刺。

6.6.2 抗拉强度试验

按下列步骤执行：

- a) 截取 200 mm 长的织带试样，两端夹持在拉力试验机上；
- b) 以 100 mm/min 的速率施加拉力直至断裂；
- c) 记录最大拉力值，结果应大于 22 kN。

6.6.3 耐光性试验

按GB/T 16422.2执行：

- a) 将织带试样置于氙灯老化试验箱中，辐照强度为 0.55 W/m²@340 nm；
- b) 持续照射 300 h 后，按 6.5.2 方法测试抗拉强度，保留率应大于 80%。

6.6.4 耐磨性试验

按下列步骤执行：

- a) 将织带试样固定在马丁代尔耐磨试验机上，施加 500 g 负载；
- b) 以圆周运动方式摩擦 10,000 次；
- c) 检查试样表面是否破损，并按 6.5.2 方法测试断裂强度，保留率应大于 90%。

6.7 耐高低温性能试验

6.7.1 高温试验

按下列步骤执行：

- a) 将安全带总成置于 80℃ 恒温箱中，保持 4 h；
- b) 取出后立即进行功能测试（如带扣开启、卷收器锁止等），结果应正常。

6.7.2 低温试验

按下列步骤执行：

- a) 将安全带总成置于 -30℃ 低温箱中，保持 4 h；
- b) 取出后立即进行功能测试（如带扣开启、卷收器锁止等），结果应正常。

7 检验规则

7.1 检验分类

安全带的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每批产品出厂前应进行以下项目检验：外观、带扣开启力、卷收器锁止响应时间、织带宽度及边缘质量。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或产品转厂生产；
- b) 材料、工艺、结构发生重大变更；
- c) 停产一年以上恢复生产。

7.3.2 型式检验项目应涵盖第 5 章所有技术要求。

7.4 抽样方法

7.4.1 出厂检验按 GB/T 2828.1 进行抽样，采用一般检查水平 II，接收质量限（AQL）为 1.0。

7.4.2 型式检验从同一批次中随机抽取 3 套样品，若任一项目不合格，则判定该批次不合格。

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验中，若一项不合格，允许加倍抽样复检；复检仍不合格则判定该批次不合格。

7.5.2 型式检验中，若任一项目不合格，则判定该批次不合格。

7.6 不合格处理

不合格批次产品不得出厂，需返工或销毁，并分析原因采取纠正措施。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每套安全带应在明显位置标明以下信息：

- a) 制造商名称或商标；

- b) 产品型号及执行标准编号；
- c) 生产日期及批次号；
- d) 安全警示标识。

8.2 包装

8.2.1 安全带应采用防潮、防震材料独立包装，避免运输中摩擦或挤压。

8.2.2 包装内应附产品合格证、使用说明书及质量保证书。

8.2.3 多套产品装箱时，层间需用缓冲材料隔离。

8.3 运输

运输过程中应避免雨淋、暴晒、剧烈震动及化学腐蚀。不得与尖锐物品混装，防止包装破损。

8.4 贮存

8.4.1 产品应存放在通风、干燥的库房内，环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应小于80%。

8.4.2 远离热源、酸碱性物质及火源。

8.4.3 贮存期间每半年检查一次包装完整性及产品外观，发现异常应及时处理。