

团 体 标 准

T/CAAMTB xx—20xx

铝合金汽车底盘保护板材料 与产品技术规范

Material and Product Technical Specification for Aluminum Alloy Automotive
Chassis Protection Plate

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
3.1	2
3.2	2
3.3	2
3.4	2
4 技术要求.....	2
4.1 基材要求.....	2
4.2 辅材要求.....	3
4.3 其他要求.....	3
5 产品要求.....	4
5.1 落锤冲击性能要求.....	4
5.2 抗石击性能.....	4
5.3 漆膜冲击性能.....	4
5.4 漆膜附着力.....	4
5.5 表面光洁度.....	4
5.6 盐雾性能.....	4
5.7 耐水性能.....	4
5.8 耐油性能.....	4
5.9 耐融雪剂腐蚀性能.....	4
5.10 散热性能.....	4
5.11 抗噪性能.....	5
5.12 阻燃性能.....	5
5.13 振动耐久性能.....	5
5.14 其他要求.....	5
6 产品设计.....	5
6.1 厚度要求（适用于非硬派越野及皮卡以外车型）.....	5
6.2 数据要求.....	5
6.3 间距要求.....	6
6.4 限位要求.....	6
6.5 支架要求.....	6
6.6 散热要求.....	6
6.7 加强筋要求.....	6
6.8 护板放油检修口设计要求.....	6
6.9 前散热水箱下导流板设计要求.....	6

6.10	电池护板的设计要求.....	7
6.11	其他设计要求.....	7
7	工艺及安装要求.....	8
7.1	压机要求.....	8
7.2	喷涂工艺要求.....	8
7.3	开孔精度要求.....	8
7.4	紧固件强度要求.....	8
7.5	原车无螺纹孔安装要求.....	8
7.6	安装扭力要求.....	9
7.7	其他要求.....	9
8	材料检测.....	9
8.1	基材.....	9
8.2	辅材.....	10
9	产品检测.....	10
9.1	基材抗底部冲击.....	10
9.2	抗石击性能.....	10
9.3	漆膜冲击性能.....	10
9.4	漆膜附着力.....	11
9.5	表面光洁度.....	11
9.6	盐雾性能.....	11
9.7	绝缘性能.....	11
9.8	耐水性能.....	11
9.9	耐油性能.....	11
9.10	耐融雪剂腐蚀性能.....	11
9.11	散热性能.....	11
9.12	抗噪性能.....	11
9.13	阻燃性能.....	11
9.14	振动耐久性能.....	11

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这些专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会提出。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

铝合金汽车底盘保护板材料与产品技术规范

1 范围

本标准规定了铝合金材质型乘用车底盘保护板的材料、设计、工艺、装配及检测要求，主要指导新产品 OEM 开发。其次，针对铝合金材质型乘用车底盘保护板后市场同质量件的开发、生产及品控也可参照本标准执行，实现其与原厂件在尺寸、结构及功能方面达到相同使用要求。此外，针对铝合金材质型乘用车底盘保护板后市场改装件的开发、生产及品控也可参照本标准执行，实现其与原厂件在功能方面达到相同使用要求。

本标准适用于铝合金材质型乘用车底盘保护板，其他诸如发动机机舱、水箱、变速箱、电池包、底盘通过线束、电池包散热水管、刹车管道、电机、分动箱、差速器、油箱、储气罐、尿素罐、控制器等所用的铝合金材质型防护板也可参照本标准执行。

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 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 17432 变形铝及铝合金化学成分分析取样方法
- GB/T 6987 (所有部分)铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 7999 铝及铝合金光电（测光法）发射光谱分析方法
- GB/T 3246.1 变形铝及铝合金制品显微组织检验方法
- GB/T 16865 变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样
- GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 232 金属弯曲试验方法
- GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第一部分：一般要求
- GB/T 3880.2 一般工业用铝及铝合金板、带材 第二部分：力学性能
- GB/T 3880.3 一般工业用铝及铝合金板、带材 第三部分：尺寸偏差
- GB/T 3199 铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存
- SAE J 211-1 冲击试验用仪器—第 1 部分—电子仪器
- SAE J 211-2 冲击试验用仪器—第 2 部分—摄影仪器
- ISO 1798 柔性泡沫聚合材料.拉力强度和断裂时延伸率的测定
- SAE J2578 燃料电池汽车一般安全推荐规程
- GMW 14700 涂层抗石击性测试规程
- GMW 14829 油漆的附着力测试
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- ISO 9227 人造大气中的腐蚀试验 盐雾试验
- ASTM B117 盐雾试验

GB/T 1733 漆膜耐水性测定法
GB/T 1734 漆膜耐汽油性测定法
GB/T 1766 中文标准名称:色漆和清漆 涂层老化的评级方法
GB/T 18697 声学 汽车车内噪声测量方法
JIS C 2110 固体绝缘材料的电绝缘强度的试验方法
UL94 V 设备和器具部件塑料材料的可燃性测试
GB/T 1743 漆膜光泽测定法
GB/T 13586 回收铝
《汽车工程手册》

3 术语和定义

GB/T 25069界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

汽车底盘保护板 Car chassis protective plate

安装在汽车底部，对底盘零部件起到保护作用的挡板。

3.2

安装孔 Mounting hole

位于底护板上，安装螺栓时需要用的固定孔位。

3.3

原车孔位 Original vehicle hole positions

位于车辆上，安装底护板时需要用到的安装孔位。

3.4

底护板辅件 Underbody guard accessories

底护板辅件包括养护盖板、固定支架、专用导柱及电池护板专用橡胶片。养护盖板是在车辆养护时可以拆卸的小盖板，可避免养护时拆整个底护板，起到方便快捷的作用；固定支架在底护板和车身之间起支撑连接作用，通常在底护板孔位与底盘孔位之间距离过长，螺栓无法完成连接的情况下使用；专用导柱应用于金属护板螺栓固定孔位无法实现完整拉伸成型的特定位置，采用拉铆或压铆方式固定于护板上，起到增强护板传导连接强度的作用；电池护板专用橡胶片起到防止共振及限制电池护板与原车电池的合理间距，以形成可靠碰撞吸能空间的作用。

4 技术要求

4.1 基材要求

4.1.1 外观要求

所选铝板带材产品的外观，应至少满足GB/T 3880.1 要求。

4.1.2 厚度要求

所选铝板带材产品的尺寸精度，应至少满足GB/T 3880.3 要求，其中材质厚度下限误差不能太大，否则将严重影响护板强度。此外，国标牌号 5052 镁铝合金（精度 $2.5\pm 0.1\text{mm}$ ）、国标牌号 5083（精度 $2.0\pm 0.1\text{mm}$ ）适用于燃油及新能源乘用车。国标牌号 5083（精度 $3.3\pm 0.1\text{mm}$ ）适用于城市SUV国标牌号 5083（精度 $5.0\pm 0.1\text{mm}$ ）适用于硬派越野 SUV。

4.1.3 化学成分

所选铝板带材产品的化学成分，应至少满足GB/T 3190 要求。此外，国标牌号 5052 中的镁含量应满足2.2%-2.8%要求；国标牌号 5083 中的镁含量应满足 4.0%-4.9%要求。

备注：若为确保底护板满足某些特定功能要求（如：提升阻燃性能、可回收性、低碳等），需要在指定铝合金牌号中添加GB/T 3190 中未涉及的高熔点元素，其含量应满足底护板生产企业材料内控标准要求。

4.1.4 显微组织

显微组织内不得有过烧组织。

4.1.5 力学性能

所选铝板带材牌号的拉伸、弯曲力学性能，应至少满足 GB/T 3880.2 要求。此外，国标牌号5052 选用O状态产品，但应满足规定非比例延伸强度90-110MPa、抗拉强度170-215MPa要求；5083选用O状态产品，但应满足规定非比例延伸强度145-165MPa、抗拉强度280-310MPa要求。

4.1.6 标记、包覆

所选铝板带材牌号的标记、包覆，应满足 GB/T 3880.1 要求。

4.1.7 包装、运输及存储

所选铝板带材牌号的包装、标记、运输及存储过程，应满足 GB/T 3199 要求。

4.2 辅材要求

电池护板防震胶片、护板专用橡胶圈推荐选用德国朗盛及同等级的三元乙丙材料。此外，除防震胶圈胶垫外辅件应选用金属（推荐 ML40Cr），支架应选用碳钢材质（推荐 QSTE420TM、STW22 或 DC01）、盖板应与护板同材质，上述辅材用材均应满足相关国家、行业等标准要求。

4.3 其他要求

4.3.1 若底护板生产企业对铝、辅材有上述 4.1-4.2 小节以外的特殊要求，也应满足相关国家、行业等标准要求，本标准不再详述。经材料供需双方友好协商确定，并在材料技术协议书、检测报告、质保书等文件中予以注明体现。

4.3.2 推荐优先选用满足 GB/T 13586 可回收性要求的铝合金材料，降低对环境的伤害。

4.3.3 若底护板生产企业用材技术要求高于 4.1-4.3 小节相关标准要求，则按前者要求执行。原则上不允许底护板生产企业按低于 4.1-4.3 小节相关要求采购铝及辅材。

备注：针对同质量件、改装件，也应确保采购的铝及辅材均满足上述要求，在采购协议书、检测报告、质保书等文件中予以注明体现。

5 产品要求

5.1 落锤冲击性能要求

在车企要求的落锤冲击工况下开展试验，若底护板出现破裂，则判定为不合格。

5.2 抗石击性能

在车企要求的石击工况下开展试验，底护板表面若出现露底或开裂等现象，则判定为不合格。

5.3 漆膜冲击性能

在车企要求的冲击工况下开展试验，测得漆膜韧性值，按车企产品技术要求进行合格与否评估。

5.4 漆膜附着力

应满足 GMW 14829 标准所涉 0 级要求。

5.5 表面光洁度

在车企要求的环境工况下开展试验，测得试样表面粗糙度值，根据车企技术要求进行合格与否评定（推荐 $Ra \leq 1.6 \mu m$ ）。

5.6 盐雾性能

在车企要求的盐雾工况下开展试验，测得试样在盐雾试验中的腐蚀情况，根据车企技术要求进行合格与否评定。常用的评定指标如腐蚀深度、腐蚀覆盖面积等。

5.7 耐水性能

在车企要求的条件下开展试验，根据车企技术要求进行合格与否评定。

5.8 耐油性能

在车企要求的条件下开展试验，根据车企技术要求进行合格与否评定。

5.9 耐融雪剂腐蚀性能

在车企要求的条件下开展试验，根据车企技术要求进行合格与否评定。

5.10 散热性能

在车企要求的条件下开展试验，测得具体车型装配底护板前后，在指定底盘部位处（如电池包、发动机等）的稳定工作温度值，要求在装配底护板后不能出现明显升高（ $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ）。

5.11 抗噪性能

在车企要求的条件下开展试验，测得具体车型装配底护板前后的车内噪音值，要求在装配底护板后的车内噪音值不能超过装配前的车内噪音值。

5.12 阻燃性能

在车企要求的条件下开展试验，测得具体车型装配底护板的阻燃性能值，应满足 UL94 V 对应 0 级水平。

5.13 振动耐久性能

在车企要求的条件下开展试验，测得具体车型装配底护板的振动耐久寿命值，根据车企技术要求进行合格与否评定。

5.14 其他要求

5.14.1 若车企因市场原因（如出口认证，或底盘总成零部件产品标准更新）对底护板有上述 5.1-5.13 小节以外的其他质量要求，也应满足相关国家、行业等标准要求，本标准不再详述。经产品供需双方友好协商确定，并在产品技术协议书、检测报告、质保书等文件中予以注明体现。

5.14.2 若车企产品技术要求高于 5.1-5.14 小节相关标准要求，则按前者要求执行。原则上不推荐车企按低于 5.1-5.14 小节相关要求采购底护板。

备注：针对同质量件、改装件，也应满足上述要求，在采购协议书、检测报告、质保书等文件中予以注明体现。

6 产品设计

6.1 厚度要求（适用于非硬派越野及皮卡以外车型）

6.1.1 首先，基于防护性能要求考虑，针对铝合金底护板厚度的选择，推荐 ≥ 1.5 倍钢板厚度（对标钢制底护板的厚度值或 SAE J211 不同车型满足防护要求条件下推荐的钢板厚度值），才能达到同等防护效果。其中，应用国标铝材牌号 5052 的底护板厚度通常取 $2.5 \pm 0.1\text{mm}$ ，国标铝牌号 5083 材质底护板厚度通常取 $2.0 \pm 0.1\text{mm}$ ，城市 SUV 通常采用 $3.3 \pm 0.1\text{mm}$ 。

6.1.2 底护板厚度应进行分区域定制设计，如电池包箱、发动机舱等重点部位可用偏厚的铝板，其他非关键区域可适当偏薄。

6.1.3 底护板厚度的设计不应过度增加整车重量（参照《汽车工程手册》），影响整车行驶能耗，并影响悬挂负荷。

6.1.4 底护板厚度设计还应考虑其安装适配性，过厚铝板（ $\geq 5\text{mm}$ ）可能干涉底盘部件，进而影响到车辆安全事故过程中整车碰撞载荷沿车体各部位的传递吸能效果，不利于保障整车安全。因此，在改装件开发过程中，应提前测量原车离地间隙，以此作为底护板厚度设计指导依据。

6.2 数据要求

应依托原车扫描数据设计底护板，扫描数据精度 ≥ 0.2 mm，设计效果与汽车完美匹配。

6.3 间距要求

6.3.1 针对底护板与车辆前水箱护板、内衬板、前保险杠等塑料件之间应采用为近 0 间距贴合设计，以避免产生运动异响。

6.3.2 针对底护板与发动机托架、电机托架、车体金属加强梁及其他金属车身构件之间间距设计应合理（推荐 5-8 mm 间距），以避免底护板与底盘其他部件之间发生干涉，防止汽车行驶过程中底盘部位因扭力变形产生异响。

6.3.3 针对底护板与发动机、变速箱、排气管等构件之间的间距设计应合理（推荐 ≥ 25 mm 间距），以防止汽车行驶过程中这些构件与底护板因接触发生异响。

6.3.4 针对对原底护板进行局部改进设计，或全新设计底护板等情况，均应确保新底护板的离地间隙高度值不得低于原底护板的离地间隙高度值，以保证底护板的高通过性和安全性。

6.4 限位要求

6.4.1 针对电池包底护板，推荐每 0.2 -0.3m² 范围内安装一个限位胶垫，起到防震缓冲保护效果，同时确保护板上端平面与原车电池包之间保持合理间距（推荐 3-5mm），以保证整车碰撞吸能空间。

6.4.2 针对限位胶垫，应采用耐高温、抗氧化、耐酸碱、压缩永久变形率 $\leq 22\%$ 、耐老化（热老化年限 ≥ 8 年）的优质材料。

备注：针对限位胶垫，推荐选用德国朗盛及同等级的三元乙丙材料。

6.5 支架要求

针对底护板边缘固定位，应确保每0.2 -0.3m²范围内设置有安装点或高强度支撑点，在没有高强度支撑固定点的情况下应设计专用钢制支架，以达到连接和支撑作用。安装点位越多，支撑强度越高，抗疲劳强度也越好，底护板越安全。如果底护板设计安装点之间均采用支架连接，则部分支架必须采用一体化设计，以防止底护板擦碰移位。

6.6 散热要求

针对发动机、电机底护板需考虑充分的空气流通散热，在不影响底护板强度前提下，必须设计进风口和出风口，以达到通风散热的效果。此外排气管位置设计应确保充分裸露以保持原车状态。

6.7 加强筋要求

针对底护板板面，应根据实际情况合理设计加强筋，推荐加强筋高度 6-8 mm，以保证底护板的支撑作用。此外，加强筋横、纵向均不能贯穿整个护板，且应合理交错分布。

6.8 护板放油检修口设计要求

6.8.1 针对盖板位置沉限设计，推荐沉限位置高度为 7 -9mm。应确保盖板沉限位置与底护板沉限位置重叠，以保证开口位置的强度不低于整体底护板的强度。此外，盖板顶平面与护板平面应处于同平面，以保证底护板的高通过性。

6.8.2 应避免采用螺栓正对油底壳或变速箱的安装方式，以避免碰撞时螺栓头对底盘造成二次伤害。

6.9 前散热器水箱下导流板设计要求

6.9.1 针对位于水箱正下方的导流板，不推荐单独为其设计底护板（很难保证支撑强度，易因碰撞导致水箱或前保险杠损坏）。若确实需要开发水箱部位底护板，应采用高强度连接点或高强度支架设计以保证高支撑强度。

6.9.2 针对发动机前、后电机托架与车身之间采用橡胶耦合连接的情况，应为前、后电机分别配置底护板，否则汽车行驶过程中易因托架运动造成异响并损伤底盘。此外，针对安装于前、后电机及发动机托架上的底护板，其前、后边缘必须与保险杠下边缘通过专用橡胶圈实现连接，并由专用导柱螺栓进行固定，以实现给底护板以充分的运动空间，防止汽车行驶过程中底护板部位出现异响。

6.10 电池护板的设计要求

6.10.1 针对电池包与其底护板之间应保持合理间距，以留出充分的碰撞吸能空间。推荐采用凸起菱形、椭圆形、圆形、长方形等多边形凸起加强结构筋形状设计，电池包与其底护板之间的合理间距推荐为8-10mm，凸起加强筋与加强筋之间形成网络结构连接。此外，凸起加强筋之间凹陷部位与电池底护板之间的间距推荐设计为3-5mm，且凸起加强筋面积占电池护板全面积的70%-80%。

6.10.2 针对电池包过大导致底护板设计和材料受限的情况，为避免生产和运输成本过高，推荐底护板采用分段式设计。此外，针对底护板的连接，推荐采用自锁式插接结构连接，尽量避免螺栓连接，以防止汽车托底造成二次伤害。

6.10.3 电池包底护板应采用加强筋网络连接结构设计以起到传递碰撞力，疏导泥水的作用。此外针对底护板上的漏水孔数量设计应合理，既能保证泥水通过底护板能充分排出，又能避免因漏水孔设计数量过多导致在车辆行驶过程中底护板部位处引发强烈的底盘噪音，进而降低车内人员驾乘体验感。

6.10.4 电池包底护板内侧与电池包贴位部位必须采用防振橡胶片设计。避免电池包底护板平面面积设计过大，且中间无螺栓固定的情况，以防止产生共振。同时充分保证电池包与底护板的碰撞吸能空间，防振胶片应用数量原则上尽量多，推荐20-40片。

6.10.5 针对电池包底护板，可选择原车车底塑料板的安装点、电池包固定螺丝点、汽车加强梁上的孔位等高强结构位置作为其设计安装固定点。确定安装固定点应评估其安全风险，首先应保证管线管路的安全，此外不可采用原车电池包的护板螺丝作为安装点或辅助安装点（易出现安装螺丝点位强度不够，或者更换螺丝出现电池包损坏等安全隐患）。

6.11 其他设计要求

6.11.1 底护板边缘应采用圆滑过渡、斜坡状结构设计，以增加在遇到障碍物时的导向作用，使车辆顺利通过，避免在行驶过程中因尖锐边缘与其他物体刮擦而产生显著的应力集中，降低底护板自身损坏的可能性，同时也减少对周围物体的损伤。

6.11.2 底护板的形状设计，应符合空气动力学原理，以确保在车辆行驶时能够引导气流顺利通过，减少空气阻力，提高车辆的行驶稳定性和能效。

6.11.3 底护板上应设计排水槽，以确保底护板表面有积水时能够通过排水槽排出，以避免积水对底护板和电池包造成腐蚀和损坏。

6.11.4 底护板结构设计应能够分散车辆行驶过程中产生的振动，以减少振动对电池包的影响，保证电池的稳定性和可靠性。

6.11.5 底护板结构设计应能够避免在行驶过程中形成积水区域，减少因积水导致的腐蚀和生锈问题。

- 6.11.6 底护板加强筋体系应采用网格化整体结构设计，以实现高的刚强度，提升底护板抗变形能力。
- 6.11.7 在底护板内应增加缓冲垫片，在底护板与防护对象间起到缓冲作用，减少两者之间的直接碰撞和摩擦。
- 6.11.8 底护板的结构设计应能够有效地分散车辆行驶过程中的扭矩，减少对防护对象的扭转应力，提升防护效果。
- 6.11.9 底护板安装方式推荐采用快速连接结构，在紧急情况下可以快速拆卸，便于对防护对象进行检修和维护。
- 6.11.10 底护板推荐采用模块化设计，便于安装和更换，在底护板损坏时，可以快速进行维修和更换，减少维修时间和成本。
- 备注：针对同质量件、改装件，也应尽量遵循上述设计要求。

7 工艺及安装要求

7.1 压机要求

应采用大吨位（推荐 1200-2400 吨）、高精度框架式伺服液压机，以保证金属板面的稳定性和结构强度，且保证成型精度。

7.2 喷涂工艺要求

护板附件，比如连接支架，加强横梁等均为碳钢材料，表面需做防锈处理，附件表面进行脱脂、酸洗、磷化、静电喷涂、高温固化处理，以保证附件不会发生锈蚀，从而保障护板的保护强度。

7.3 开孔精度要求

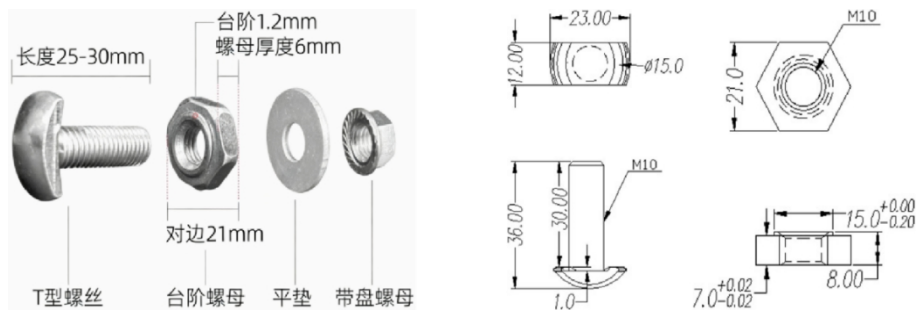
在底护板上开安装孔位时，底护板安装孔直径和安装螺栓直径间的差值不宜过大，推荐按 6 mm 螺栓开 12 mm 孔位、8 mm 或 10 mm 螺栓开 14 mm 孔位、12 mm 螺栓开 16 mm 孔位为宜。孔位大小误差应小于 0.1 mm，且不得大于对应开孔尺寸，以保证安装强度。

7.4 紧固件强度要求

紧固件强度要求不低于原车孔位对应扭力值，采用国标螺栓，强度为 8.8—10.9 级。

7.5 原车无螺纹孔安装要求

针对标准型无螺纹孔安装，应采用专用 T 型螺栓及与之相匹配的固定螺母组合件。首先，推荐采用 8.8-10.9 级高强度 T 型螺栓和专用固定螺母进行无螺纹孔安装，防止汽车行驶过程中螺杆因碰撞发生移位脱落，影响底护板的使用安全性。其次，针对非标型无螺纹孔可由厂家自主设计与无螺纹孔相匹配的组合件实现可靠装配。针对螺母推荐在其孔位周边设计 1.20-1.50mm 高的专用台阶，以方便准确固定原车孔位中心，并确保该部位 T 型螺栓经拧紧后在车辆碰撞事故过程中不会发生移位脱落。针对台阶型固定螺母，推荐采用如图 1 所示结构规格产品。此外，针对无螺纹孔，推荐采用 T 型螺栓（6.00-8.00mm）对应专用台阶螺母对边 19.00mm 规格，或 T 型螺栓（10.00-12.00mm）对应专用台阶螺母对边 21.00mm 规格两种方式实现安装。



(a) 推荐 T 型螺栓分解图

(b) 推荐 T 型螺栓结构图

图 1 无螺纹孔安装所需专用固定螺母推荐结构规格示例。

7.6 安装扭力要求

针对安装位置螺栓的扭力强度，必须根据国标给出范围值，以保证底护板装配可靠性。其次，针对在底护板安装过程中涉及需向下安装螺栓的情况，螺杆经安装拧紧后的匹配长度不得超过螺母高度5 mm。此外，应在底护板上设计凹陷保护结构，以防止汽车行驶过程中因底护板与螺杆之间发生过度擦挂造成异响及螺杆松动。

7.7 其他要求

7.7.1 推荐对底护板表面进行防滑处理，增加其与地面或其他接触物体之间的摩擦力，以减少在汽车行驶过程中因滑动而产生的摩擦损伤，同时也有助于保持防护对象的稳定安装。

7.7.2 推荐对底护板表面进行自清洁功能处理，使灰尘、污垢等容易脱落。

7.7.3 推荐对底护板表面进行防静电处理，防止静电积累，避免静电对底盘电子元件造成损害。

7.7.4 推荐对底护板表面进行防水处理，防止水渗透，保护底盘相关零件受到水侵害。

7.7.5 推荐对底护板采用一体化成型工艺制造，减少缝隙，提高密封性和强度。

备注：针对同质量件、改装件，也应尽量遵循上述工艺要求。此外，涉及车企针对底护板整车装配过程中应注意的相关事项，在本标准中不再详述。

8 材料检测

8.1 基材

8.1.1 外观

按 GB/T 3880.1 中第 5.7 小节要求执行。

8.1.2 尺寸

按 GB/T 3880.1 中第 5.3 小节要求执行。

8.1.3 化学成分

按 GB/T 17432 要求进行样品准备。检测过程按 GB/T 6987、GB/T 7999 要求执行。

8.1.4 显微组织（含包覆层）

按 GB/T 3246.1 要求执行。

8.1.5 拉伸性能

按 GB/T 16865 要求进行样品准备。检测过程按 GB/T 228 要求执行。

8.1.6 弯曲性能

按 GB/T 232 要求执行。

8.1.7 检验规则

上述 8.1.1-8.1.6 项对应的检测规则，按 GB/T 3880.1 中第 6 章节要求执行。

8.1.8 标志、包装、运输、贮存

按 GB/T 3880.1 中第 7 章节要求执行。

8.1.9 材料订购合同

按 GB/T 3880.1 中第 8 章节要求执行。

8.1.10 其他（如：阻燃性能、回收性能等）

按对应国际、国家、行业检测标准要求执行（车企指定），本标准不再详述。

8.2 辅材

按底护板生产企业指定的标准等要求执行，本标准不再详述。

备注：针对同质量件、改装件用材品质检测，也按上述第 8.1-8.2 小节要求执行。此外，若底护板生产企业要求按照不同于上述 8.1-8.2 小节相关标准要求执行时，应经材料供需双方友好协商，获得车企认可的条件下予以执行，在材料采购协议书、检测报告、质保书等文件中予以注明体现。

9 产品检测

9.1 基材抗底部冲击

按照 ISO 1798、SAE J 211、SAE J2578 等标准要求执行，推荐冲击能量设定为 30-100J（根据车企具体车型开发技术指标而定，本标准中推荐铝合金底护板 $\geq 50J$ ，为保证质量优选 $\geq 80J$ ，此外 SUV 推荐 $\geq 80J$ ）、锤头高度 0.6-2.0m、冲击速度 3.4-6.3m/s、锤头重量可基于能量要求由动能公式计算确定。试验通过高速摄像机记录底护板变形过程，分析裂纹扩展、材料屈服点等关键指标，确保其在真实路况中能有效分散冲击力。

9.2 抗石击性能

按 GMW 14700 要求执行。

9.3 漆膜冲击性能

按 GB/T 1732 要求执行。

9.4 漆膜附着力

按 GMW 14829 要求执行。

9.5 表面光洁度

按 GB/T 1743 要求执行。

9.6 盐雾性能

按 ISO 9227、ASTM B117 要求执行。

9.7 绝缘性能

按 JIS C 2110 要求执行。

9.8 耐水性能

按 GB/T 1733 要求执行。

9.9 耐油性能

按 GB/T 1734 要求执行。

9.10 耐融雪剂腐蚀性能

按 GB/T 1766 要求执行。

9.11 散热性能

按车企指定检测方法要求执行。

9.12 抗噪性能

按 GB/T 18697 要求执行。

9.13 阻燃性能

按 UL94 V 要求执行。

9.14 振动耐久性能

按车企指定检测方法要求执行。

其他

按车企指定标准要求执行，本标准不再详述。

备注：

1、针对同质量件、改装件产品品质检测，也按上述第 9.1-9.15 小节要求执行。此外，若车企要求按照不同于上述 9.1-9.15 小节相关标准要求执行时，应经产品供需双方友好协商予以执行，在产品采购协议书、检测报告、质保书等文件中予以注明体现。

2、针对 9.1、9.2 两项，若在底护板开发过程中涉及性能仿真分析需求，推荐在铝制底护板及其辅材零件上取样（若零件取样困难或尚无零件也可在原材料上取样，但应确保原材料组织性能特性和零件基体无较大差异），基于静、动态多应力工况力学性能数据测试，结合 CAE 手段应用，构建断裂模型，

并将其应用于底护板 9.1、9.2 两项性能的 CAE 标定，以保证性能仿真精度水平满足产品开发要求。
针对断裂模型的构建方法本标准中不再详述。
