

# 汽车保险杠的设计与开发

唐鹏

(河北省汽车座舱技术创新中心 诺博汽车系统有限公司 河北保定 071000)

**摘要:** 保险杠不仅仅是汽车的安全防护装置,也是结构造型的装饰关键组成部分。伴随着我国经济迅速发展,汽车成为了人民生活中极为重要的出行方法。车身造型设计、风阻等因素是汽车装饰设计功能和的影响因素,被称之为购车的参考标准。在汽车总体设计环节中,保险杠作为车身的组成部分,必须掌握其设计开发的发展理念与方法。该文结合实际工作中经验积累,对汽车保险杠设计开发所涉及到的基本原则、材料种类、设计定位、安装及注塑成型展开了讨论,期待能给同行业一些有价值的参照。

**关键词:** 汽车保险杠; 结构设计; 材料; 注塑

**中图分类号:** U461

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-3567(2023)02-0098-03

## Design and Development of Automobile Bumper

TANG Peng

( Hebei Automotive Cockpit Technology Innovation Center, Norbo Automotive Systems, Ltd.,  
Baoding, Hebei Province, 071000 China )

**Abstract:** Bumper is not only the safety protection device of the car, but also the key component of the decorative structure. With the rapid development of our country's economy, the automobile has become a very important travel method in people's lives. Body modeling design, wind resistance and other factors are the automotive decorative design functions and influencing factors, known as the purchase of the key reference standards. As the key component of automobile body, the bumper must master the development concept and method of its design and development. Based on the practical experience, the basic principles, material types, design orientation, installation and injection molding of automobile bumper design and development are discussed in this paper, look forward to giving the industry some valuable reference.

**Key Words:** Automobile bumper; Structural design; Material; Injection molding

### 1 保险杠设计与开发基本原则

根据相关安全规定,车辆相撞时,保险杠要起到一定的缓冲吸收能量的作用,维护被撞行人和旅客的安全性,降低撞击对车辆带来的伤害;保险杠外观、纹路、色调是与整车构造相协调,以突显车辆造型设计的空气动力学特性。保险杠的结构设计要了解空气动力学,提升整车的操控性,降低油耗;保险杠的结构设计应综合考虑未来安装及维护保养。

### 2 保险杠设计和开发全过程

保险杠设计和开发全过程如下图1所显示。

### 3 各个阶段对保险杠要求和查验

#### 3.1 可行性研究

在规划前期,必须明确材料规格、总体结构、溶解次序、标准件挑选及其装配工艺里的安装实际操作部位(总装工艺的输入过程)。与同行业其他企业对标学习,了解科学合理的方法,设置质量方针,完成整体生产目标。通过上述剖析,了解保险杠全面的设

作者简介:唐鹏(1990—),男,本科,讲师,研究方向为汽车制造与试验技术、新能源汽车技术。

计目标，完成服务化、规范化的方案。

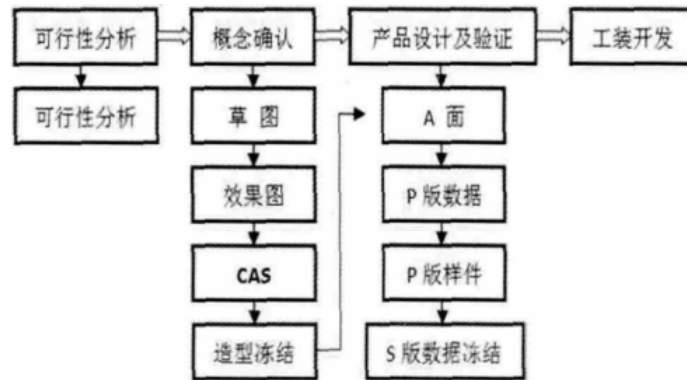


图1 保险杠设计流程图

### 3.2 定义确定

对CAS开展工程项目意见反馈剖析，以确定是否符合模型规定。包含以下几点：

低速挡撞击剖析，撞击地区不能出现大灯、后视镜、排气管等怕撞击的构件。

车牌组装剖析要符合车牌组装要求。与此同时，车牌通孔一侧与车牌中间应有充足的安全性空隙。

剖析牵引钩盖的布局：假如牵引钩坐落于防撞钢梁上，必须确定牵引钩盖能否在钢梁上配备。部位不科学时，需与结合车身对其进行部位调节或调整牵引钩的模式。

## 4 保险杠工程项目需要注意的事项

### 4.1 材料种类

现阶段车辆保险杠一般采用PP等纤维材料，蒙皮原材料以PP为核心，加入一定量的EPDM和Tx，以增加原材料的韧性和刚度。因此，今后将应用新型材料。

### 4.2 拔模角设计

在保险杠注塑产品的总体设计中，必须设定与保险杠型芯的原材料缩水率、样子、长短、相对高度和厚度相关的拉申视角。光斜面的拔模角度应为 $3^{\circ}$ ，纹路斜面的拔模角度应为 $7^{\circ}$ 。假如设置权限不受影响部件装配品质的拔出来视角，则拔出来视角应尽量大。

### 4.3 明确保险杠厚度

保险杠薄厚一定要考虑汽车的技术性能。包含抗压强度、规格、可靠性、安装、加工工艺等。在保证车辆运作安全的情况下进行分析并最终决定其厚度。一般保险杠的蒙皮薄厚应为 $2\sim 3.5\text{ mm}$ 。保险杠的原材料薄厚遍布未必匀称，薄厚部位转变未必慢慢衔接，薄厚转变不能超过原材料薄厚设计值的 $50\%$ 。

### 4.4 圆角处理

一方面，保险杠的弯折一部分配有圆弧，能提高保险杠的冲击韧性，外观设计美观大方；另一方面，在注塑成型环节中，能够降低塑料在模芯里的流动阻力、成形后热应力和裂开的几率。保险杠衔接圆弧应选择合适的（圆角半径R，保险杠薄厚T）。根据试验发觉，当R/T为 $0.8$ 时，焊孔处应力减少，但当R/T为 $0.3$ 时，焊孔处应力明显增加。

### 4.5 安装孔、法兰盘和肋设计

保险杠里的安装孔不可坐落于会降低商品抗压强度的位置。孔与边沿、孔与孔间的距离与一般孔孔径一样。

保险杠的重要定位方式一般采用两个X、一个Y、三个Z，协助精准定位依据结构特征在X、Y、Z方位配备不一样总数定位构造。为了获得清楚的精准定位实际效果，选择点一般设在和环境预制构件相对应粘合表面，与X、Y、Z相对性平行面或竖直，精准定位结构和相对应的自然环境构造中间间隙一般为 $0.2\text{ mm}$ ，每过 $150\text{ mm}$ 设置一个选择点。

#### 4.5.1 前保险杠的设计定位

前保险杠在X和Z方位的重要精准定位构造一般设置在中上端与车身临接处或两边与叶子板的临接处，协助精准定位设置在中上方和下边与车身临接处。Y的方向主方向一般是2个对称Y方位方向错的组成。

#### 4.5.2 后保险杠的设计定位

后保险杠在Z方位的重要精准定位一般设在后保险杠蒙皮中间与正中间支架的置入部位，或是两边与后面周围的置入部位。X方位精准定位布设在两边附近与后面重合的那一部分，Y方位精准定位于 $Y=0$

或两边附近与后面两端对齐位置，并组成两侧对称设定的 Y 方向定位。

#### 4.6 保险杠和车体结构安装设计方案

##### 4.6.1 前保险杠安装设计方案

为确保前保险杠与汽车前大灯安装空隙和质量，提升拧紧点或提升保险杠与汽车前大灯相接处边缘构造；皮下组织反边与车体别的零部件的联接应该有 6~8 个拧紧点，以确保前保险杠与车体组装坚固；为了实现前保险杠与发动机盖板间隙面差和安装成效，前保险杠上核心与车体中间一般有六个节点。前保险杠两边端根据侧支架与车体联接，皮卡与塑料侧支架联接，或是先把保险杠蒙皮与金属侧支架拧紧，再换总体地脚螺栓与车体联接。

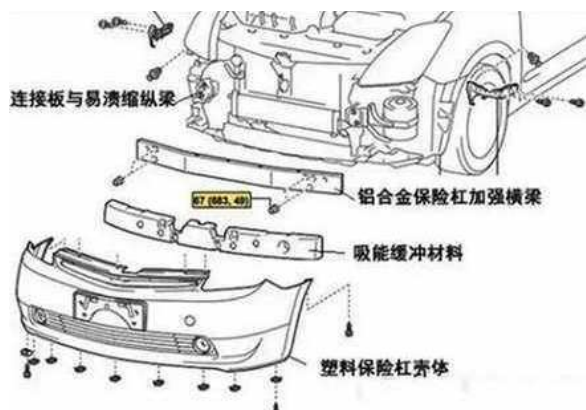


图 2 汽车前保险杠总体结构

##### 4.6.2 后保险杠安装设计方案

后保险杠一般主要有两种接口方式：金属材料支架和塑料后尾灯支架。金属材料支架连接是把金属材料支架铆合或电焊焊接在房的身上，随后将后保险杠蒙皮翻过去与金属支架夹持；塑料后尾灯支架用地脚螺栓固定于后钣金件上，随后将后保险杠蒙皮的压边固定于塑料后尾灯支架上。这类卡接口方式的卡接触点一般设在 2 个地区。后保险杠与后行李箱盖设计空隙一般为 6 mm，上端连接方式也分金属材料支架和塑料支架二种。金属材料支架电焊焊接在房的身上，后保险杠蒙皮反边根据四个卡接触点与金属支架联接。正中间塑料支架连接要用地脚螺栓将支架固定于后钣金上，再将蒙皮反边的四个卡游戏点卡入正中间塑料支架；后保险杠和外壁间的连接还可以由塑料或金属材料支架做成。最先应用地脚螺栓。

将侧塑料支架固定于椅背四周的金属片上，翻卷后保险杠椅背四周的蒙皮，及与侧支架紧密连接。侧

支架的连接方式和前保险杠同样。后保险杠皮下组织端与车体其他部分相连的反边务必设定 6~10 个拧紧点，以确保后保险杠与车体安装时坚固美观大方。

##### 4.7 保险杠内部构造设计方案

前保险杠内部构造设计方案要了解格栅、饰条、钩套等安装方式。及其前保险杠蒙皮的安装方法。左右格栅长度、总宽和安装结构特征是定制的关键。X 轴方向的通风口正投影面积和总面积应保持在热管散热器的面积 30% 上下。一般灯板是由卡接或黏合的形式安装于网格图上，以防止灯板的分型线露出。和格栅机壳根据地脚螺栓或舌形夹连接在一起。后保险杠内部构造设计关键考虑到雷达探测、后视镜、转向架套、缓冲块、装饰件等部位的安装位置和方式。后保险杠与排汽管安装空隙应超过 25 mm，以防排汽管持续高温造成保险杠变软。汽车倒车雷达能通过粘合、电焊或夹持的方式将雷达探测支撑架固定于蒙皮上。反射镜片（后雾灯）、挂钩盖、缓冲块、饰条等，和前保险杠的设计方式同样。

## 7 总结

车辆设计开发设计是一项繁杂的工程项目，必须经过各个部门的通力协作才能完成。外包装的设计开发设计就是其中的一部分，保险杠的开发设计是外包装盒重要组成部分。现阶段，汽车制造业之间的竞争日趋激烈。作为一名造型设计技术工程师，在开发设计保险杠构造时，不但要了解车身的研发流程，还需要了解产品设计开发设计。掌握总体设计、模具加工、检测仪器开发设计、设计验证等。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局.中国统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2019.
- [2] 胡爱军,王朝辉.汽车主动安全技术[J].机械设计与制造,2010,41(7):97-99.
- [3] 冶志亮.基于被动安全性的轿车白车身结构轻量化设计[D].长春:吉林大学,2017.
- [4] 范子杰,良进,苏瑞意.汽车轻量化技术的研究与进展[J].汽车安全与节能学报,2014,5(1):1-16.
- [5] 沈观林,胡更开,刘彬.复合材料力学[M].北京:清华大学出版社,2013.
- [6] 张宇,张丽丽.碳纤维复合材料在现代汽车工业领域的应用[J].纤维复合材料,2019,139(3):55-59.