

# 汽车玻璃的检测与检具设计

杨学锋

(旭硝子汽车玻璃(中国)有限公司 秦皇岛市 066004)

**摘要** 着重介绍了汽车玻璃的检测项目、检测方法及检具的设计制作要求、流程及原理,以引起人们在设计及制作方面的注意,从而提高检具的设计水平和质量。

**关键词** 汽车玻璃 检具 结构 CATIA

中图分类号: TQ171 文献标识码: A 文章编号: 1003-1987(2011)05-0046-03

## 1 引言

汽车玻璃是安装在汽车车身上的玻璃部件,其作用是保证驾驶员及乘客的良好视野及安全。汽车玻璃主要分为风窗玻璃(主要指前挡风夹层玻璃)及风窗以外玻璃(包括车门玻璃、角窗玻璃、侧窗玻璃、后挡风玻璃、天窗玻璃等钢化玻璃)。

汽车玻璃在汽车整体设计中融合了造型、功能及结构等诸多因素,这些因素发挥着举足轻重的作用。随着汽车设计的发展,对汽车玻璃的各方面要求日益提高,因而对汽车玻璃的检测也显得尤为重要。

## 2 汽车玻璃的检测项目

汽车玻璃的检测主要包括性能、外观、形状等几方面。性能方面是指国标(BG9656)、欧洲经济委员会法规(ECE-43R)等法规的性能方面要求。例如,国标中关于前风窗夹层玻璃要求进行厚度、可见光透射比、副像偏离、光畸变、颜色识别、抗磨性、耐热性、耐辐照性、耐湿性、人头模型冲击、耐穿透性、抗冲击性检验;前风窗以外钢化玻璃要求进行厚度、可见光透射比、抗冲击性和碎片状态检验。外观方面主要是指反射光变形、黑陶瓷釉印刷状态、玻璃磨边状态以及微划伤、模具痕迹等影响美观的缺陷。形状方面是指轮廓尺寸、吻合度、球面等指标。

## 3 形状检测的重要性及检测方法

形状指标不但影响汽车的装配,还同时影响到

汽车的安全和空气动力学性能。尺寸稍大或稍小都会使汽车总装时装配困难,影响生产节拍,甚至无法装配。而且会影响与玻璃匹配的零件装配,比如后视镜、雨传感器、雾传感器、道路辅助系统、内饰、雨刷等。此外,如果匹配不好而受力不均匀,会使玻璃边部应力发生变化,容易引起玻璃破裂。因此,目前各大汽车厂商对玻璃的尺寸精度要求越来越严。

目前汽车玻璃形状检测方法主要有检具检测、三坐标测量、三维扫描。日常检测较常用的是检具测量,其优点是操作简便、快捷、测量地点灵活,尤其适合大批量生产的需要。

## 4 玻璃检具主要特征

### 4.1 玻璃检具定义

玻璃检具是按照标准数模进行加工,用来检测玻璃轮廓尺寸、吻合度、陶瓷釉位置、球面、总成件(镜座、雨感器支架、定位销、胶条、密封条等)位置指标的检测工具。

### 4.2 玻璃检具分类

玻璃检具按功能分为单品玻璃检具和总成玻璃检具。按测量方式分为机械式测量检具和电子测量检具(需配有PC)。按接触方式分为面接触式检具和点接触式检具。

### 4.3 玻璃检具的结构

玻璃检具虽然因客户不同、玻璃式样不同而各不相同,但通常具有相似的结构。检具的主体一般是由树脂制成的承载玻璃的型面,玻璃在检具上采

用一面三销定位（支撑面和3个限位销）。玻璃检具通常包含底座支架、检具面、限位销、支撑销、卡板、卡板座、铭牌、测量表、校零块、夹紧机构、电子触头（电子检具）等组成。各部件均按客户要求要求进行设计、加工及装配。通常式样见图1<sup>3</sup>。

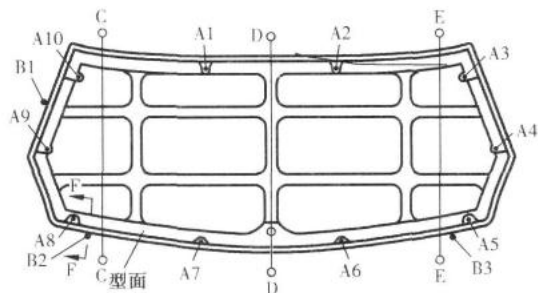


图1 后挡玻璃检具俯视图

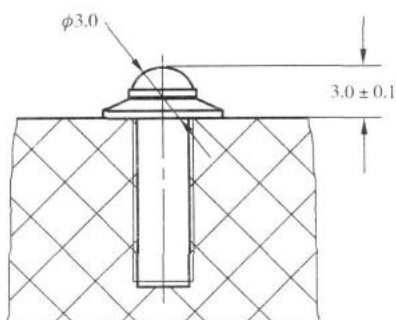


图2 图1中支撑点(A1~A10)剖面图

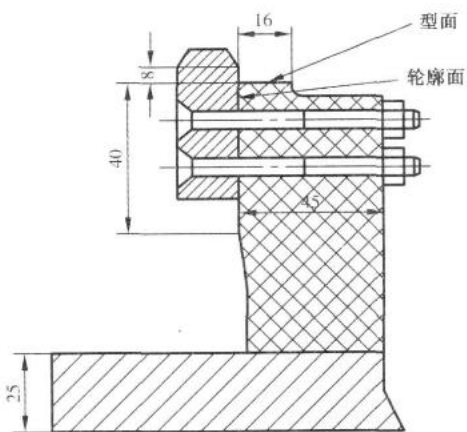


图3 图1中F-F剖面图

图1中A1~A10为支撑销，B1~B3为限位销，C-C、D-D、E-E为卡板放置位置。

## 5 检具的设计

检具的设计制造步骤主要为：形状与位置公差

图纸的确认、检具的方案设计（3D设计）、图纸设计、检具加工、检具验收（包含检查报告、操作指导书、设计图纸/3D图、标识、铭牌）。检具设计的主要工具采用UG、CATIA设计软件。

### 5.1 检具设计的公差原则

(1) 最大实体原则。最大实体原则是当被测要素和基准要素偏离最大实体尺寸时，形位公差可以获得补偿值的一种公差原则。最大实体原则主要用于要求具有可装配性的零件上，最大实体原则一般用在位置度中，其实质就是在被测实际尺寸偏离最大实体尺寸时，允许其尺寸的偏移值补偿给初始设定的形位公差值。最大实体状态是孔或轴具有允许的材料量为最多时的状态。最大实体状况：在公差范围内，孔最小，轴最大。

(2) 最小实体原则。最小实体状况，在公差范围内，孔最大，轴最小。

(3) 不对等原则。参照美国标准ASMEY14.43，一般用在面轮廓度中。

### 5.2 检具设计基本要求

检具设计基本要求分为：一般要求、底座要求、夹紧要求、基准要求、检测销要求、材料要求、标识要求、说明书要求、检测和验证要求等。

(1) 一般要求：①检具NC加工要求依据数学模型（CAD模型）；②检具按装车位置放置；③所有定位孔均需加孔套。

(2) 底座要求：①检具底座或底架的尺寸应足够大，保证所有夹头在张开位置不应该悬挂在底座之外；②底座必须有足够的面积来安装可互换的定位、检测器具以及检具标示牌；③所有底座底架的加工面应做防锈处理；④所有底座底架四周必须垫脚；⑤从底座相邻加工面开始在底座表面打印百位线，线深0.5mm，宽0.5mm；⑥检具重量超过20kg需要安装4个吊环，吊环的称重能力最大应超过检具重量的25%；⑦在底板上应设测量基准。设3个测量基准球或3个测量基准孔，并标明坐标方向及坐标原点与汽车坐标原点的相对坐标值。

(3) 夹紧要求：①所有卡钳必须安装到底座上，不能安装在垫板或支撑板上；②所有夹头受力必须垂直受力面；③夹头活动范围不超出底座，如果需

要, 安装位置限制销; ④夹头接触点应该在接触面的中心; ⑤夹紧力要避免零件或检具的变形, 防止零件表面的压痕, 压紧点正对支撑点, 选择刚性面。

(4) 基准要求: ①根据工件图纸上的要求确定检具的定位点、定位孔、定位面; ② 检具上的导向套应压入检具;

(5) 检测销要求: ①检测孔的位置时, 检测销的尺寸用名义尺寸减去孔的公差和位置度来确定检测销的直径, 如图 4, 检测销的直径  $=10-0.25-1=8.75\text{mm}$ ; ②对于螺纹孔的检测销尺寸, 采用螺纹内径减去“位置度”, 若内径为  $4.134\text{mm}$ , 位置度  $0.5$ , 则检测销直径  $=4.134-0.5=3.634\text{mm}$ ; ③检测销检测部分的长度大于检测要素的长度, 功能部分不倒角, 导入部分端应倒角便于装配, 如图 5; ④检测销和导向套的配合采用很小的间隙配合具体需要查配合公差表; ⑤检测销导向柱在销套的配合长度: 一般是导向柱直径的 3~4 倍; ⑥导向柱的直径: 一般小于检测部分直径的 30%; ⑦检测部分的长度: 大于检测要素的长度。

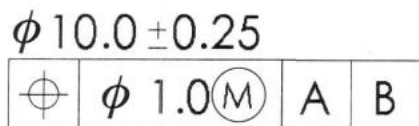


图4 检测销尺寸及公差要求

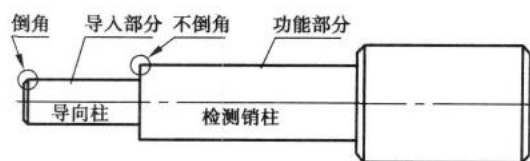


图5 螺纹孔检测销示意图

(6) 材料要求: ①所有检具采用钢、铝或复合材料; ②所有焊接件在加工前必须正火(铝)和去应力; ③铝检测面需要氧化处理。

(7) 标识要求: ①检具基准必须打印标识; ②所有检测销必须标注检测销的直径、编号等; ③从检具底座的起始线开始在底板上标识百位线(整车坐标); ④标识应易读, 永久性。标识举例: a铭牌(包含车型、零件名称、零件号、检具号、检具总重量、基准面符号、制造日期、最后修改日期、制造商)。b检具数据面指示牌、检具制造数

据标牌。c基准孔序号标识、坐标标识或基准面坐标标识。

(8) 说明书要求: ①在说明书中应注明检测设置、零件安装、夹紧装置安装次序和所有检测步骤说明; ②应标注所有测点的理论 X、Y、Z 坐标; ③应包括检具检查部位的尺寸、公差、检查销尺寸和公差;

(9) 检测和验证要求: ①检具供应商应采用最新的数模检测检具; ②检具供应商必须有书面的程序, 说明验证过程如何实施; ③检测需要在每个检测部位至少检测一点与数模比较; ④测点间隔最多不超过 100mm; ⑤检具各部分的检测特征必须在检测报告标明(a检测报告必须注明检测部位和检测项目; b所有检具检测孔必须检测尺寸和位置; C.检测报告必须把检测要素分组)。

(10) 检具记录。检具记录应包含: ①检具技术要求; ②检具技术更改要求; ③设计启动、评估和批准; ④形状和位置公差图纸; ⑤操作说明; ⑥检具检测报告; ⑦检具验收表格。

## 6 结语

随着汽车工业的发展, 汽车玻璃的检测手段也在不断进步, 相应地检具的结构、材料及测量方式也在与时俱进。本文着重介绍了检具的设计流程及要点, 这些内容对现实生产均起到了较好的指导作用。今后, 我们将继续进行相关方面的研发与总结, 以更好地提高开发能力和生产水平。

### 参考文献

- [1] 汽车安全玻璃.GB9656-2003 [S]
- [2] 谯万成, 等. 汽车安全玻璃的生产与验收 [M]. 汽车工艺与材料. 2005

### The Inspection and Checking Fixture Design of Automotive Glass

Yang Xuefeng

(Asahi Auto glass (China) Co., Ltd., Qinhuangdao, 066004)

**Abstract:** This article introduced the inspection items and methods of automotive glass, and expounded design or manufacture requirements, process and principle of glass checking fixture in order to raise design standards and improve inspection quality.

**Key words:** automotive glass, checking fixture, structure, CATIA