

10.16638/j.cnki.1671-7988.2019.01.031

# 一种汽车内外饰断面设计方法

王波

(长安汽车合肥研究院, 安徽 合肥 230000)

**摘要:** 随着全球科学技术的快速进步, 汽车设计行业的发展逐渐向专业化、多学科交叉的层面发展, 需要汽车工程设计人员不断学习更新知识体系, 其中断面设计是内外饰工程设计人员需掌握的基本技能与设计工具。断面设计工作量大、持续时间长、调整频繁、对工程设计人员的技术能力要求高, 文章介绍了一种基于 CATIA 软件内外饰断面设计方法, 可以有效提升断面设计的效率。

**关键词:** 断面设计; 调整; 效率

**中图分类号:** U462 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-7988(2019)01-100-04

## A method of automobile interior and exterior section design

Wang Bo

(Chang'an Automobile Hefei Research institute, Anhui Hefei 230000)

**Abstract:** With global the rapid progress of science and technology, the design of the automobile industry development gradually to a more professional and multidisciplinary cross the level of development, automotive engineering designers need to continue to learn new knowledge system, the design of section is inside and outside decoration engineering design personnel to master the basic skills and design tools. The section design work has the characteristics of large workload, long duration, frequent adjustment, and high requirement of the technical ability to the engineering designers. This paper introduces a method of automobile interior and exterior section design base on CATIA software, which can effectively enhance the efficiency of the section design.

**Keywords:** section design; adjustment; efficiency

**CLC NO.:** U462 **Document Code:** B **Article ID:** 1671-7988(2019)01-100-04

## 引言

随着全球科学技术的快速进步, 汽车设计行业的发展逐渐向专业化、多学科交叉的层面发展, 需要汽车工程设计人员不断学习更新知识体系; 在设计过程中需考虑零件标准化、部件通用化、产品系列化; 考虑使用条件的复杂多变; 重视汽车使用中的安全、经济、可靠与环保; 使工程设计与美学设计相结合; 在保证可靠性的前提下尽量减小产品的自身质量; 设计要在有关标准和法规的指导下进行, 考虑人机工程、

交通工程、制造工程等要求。其中断面设计是内外饰工程设计人员需掌握的基本技能与设计工具。

断面设计工作量大、持续时间长、信息量大、调整频繁、对工程设计人员的技术能力要求高, 本文介绍了基于 CATIA 软件一种内外饰断面设计方法, 可以有效提升断面设计的效率; 从造型断面实现方式、断面位置定义调整、固定点布置调整等过程详细介绍了所应用断面设计方法。

## 1 断面的含义

### 1.1 定义

在汽车内外饰零部件设计初期, 表达零件本身的典型结

**作者简介:** 王波, 长安汽车·合肥研究院学士, 研究方向: 内外饰设计开发。

构及与边界零件的典型配合的二维截面图；断面设计是内外饰设计过程中非常重要的一个环节，贯穿于造型效果图、油泥模型制作、造型面设计、结构设计的整个过程。

在工程设计阶段，断面是定义内外饰主要结构零部件分块边界、间隙面差、定位安装、搭接关系、成型结构等的重要手段，也是保障工程设计符合法规、人机工程、运动空间、强度、稳定性等的重要措施。

## 1.2 分类

### 1.2.1 按作用分类

#### 1.2.1.1 外观断面

是指用来反映内外饰系统零件与边界零件可见外表面间隙面差搭接关系的截面图；

#### 1.2.1.2 结构断面

是指用来反映内外饰系统零件之间或与边界零件的安装配合结构关系的截面图。

#### 1.2.1.3 校核断面

是指用来校核内外饰系统零件与边界零件法规、人机工程、运动空间、强度、稳定性等的截面图。

### 1.2.2 按设计阶段分类

概念（宏观）断面、典型（主）断面、设计（详细）断面等

表 1 设计断面分类与造型阶段对应关系

造型阶段	效果图	CAS/模型	A 面阶段
断面类别	概念断面	典型断面	设计断面
断面类别	外观/结构	外观/结构/校核	外观/结构/校核

### 1.2.3 按对象分类

总布置断面、车身断面、内外饰断面等

## 1.3 作用

体现内外饰设计的结构方案，是连接造型面到工程设计的桥梁；给造型提供工程支持，包括件的分块，位置，尺寸等，并提供给造型必要的布置分析做参考；检查和控制关键造型特征以及内外饰系统的间隙面差。

明确每个内外饰零件的拔模方向和角度；明确零件之间的定位、安装、配合、结构形式；分析结构的可行性，空间、结构、边界关系等，以确保工程的结构能够实现；校核和确认法规与人机工程符合性，以及装配拆卸操作及运动空间可行性。

## 2 设计方法

### 2.1 要求

#### 2.1.1 表达要求

选取的断面应能反映件与边界（如车身、底盘、电器等分组）的装配搭接关系；重点表达配合、安装，应尽可能多地反映该处的特征信息；对于左右对称件只绘制左侧断面；对于开闭件、运动件需绘制闭合开启及运动极限状态等；

### 2.1.2 断面位置

断面方位应优先平行于坐标基准面；密封件的剖切断面的方向为法向；所有体现周边件间隙剖切断面的方向为法向等。

### 2.1.3 参数化

断面应能便于调整，包括适应及控制 A 面变动、适应及控制剖切位置变动等；断面里固定结构应能快速插入、调整等；断面应全部用定位草图绘制。

## 2.2 定义断面位置

参数化三维点控制断面位置,不建议直接使用基准面作为断面草绘平面。

### 2.2.1 直接偏移基准面作为断面草绘平面

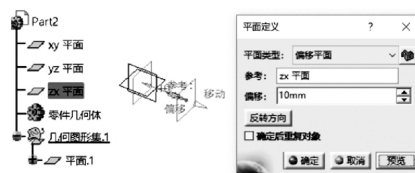


图 1 直接偏移基准面作为断面草绘平面

### 2.2.2 经过点偏移基准面作为断面草绘平面

先初步定义参考点的位置，若是无参的点通过三维坐标控制的有参点，圆整点的三维坐标，经过此点偏移基准面确定断面的设计平面。

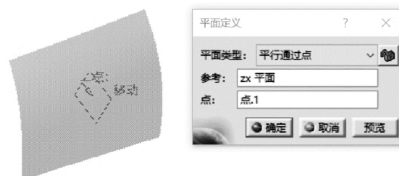


图 2 经过点偏移基准面作为断面草绘平面

### 2.2.3 经过点与线垂直的平面作为断面草绘平面

常见于门洞直口边处断面草绘平面确定，当直口边或基准点更改时通过参数调整或替换点与线使草绘平面可以随着更新。



图 3 经过点与线垂直的平面作为断面草绘平面

### 2.2.4 与基准面成角度的平面作为断面草绘平面

如门护板上水瓶放置空间断面定义，经水杯布置位置中心轴线与 Y 方向线形成的平面确定作为断面草绘平面。通过调整点的坐标和角度可以快速地重新布置水瓶，调整后已经

制好的断面平面随着更新，仅需修订断面信息；避免反复绘制断面的工作量。

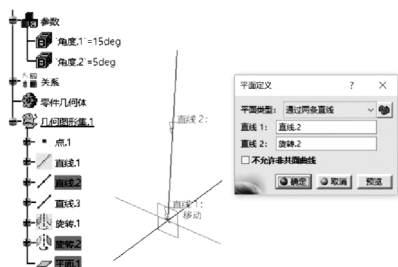


图 4 与基准面成角度的平面作为断面草绘平面

注：下文步骤说明也以门护板上水瓶放置空间断面为例。

## 2.3 定义拔模方向

### 2.3.1 拔模线确定方法

可以参照改型前零件或同类件定义；若无参照，以 CAS 面主要大面法向初步设定，检查 CAS 面是否满足拔模要求，再调整直至最佳状态。

### 2.3.2 拔模方向的确定顺序

首选与 X、Y、Z 三个坐标轴平行的方向；次之，仅与一个坐标平面成夹角；再次之，与两个坐标平面成夹角；最后，与三个坐标平面都有角度。所设夹角最好是整数值；

### 2.3.3 总成内部零件拔模方向定义

通常一个总成的内部零件拔模方向尽量一致；不一致时，要注意子零件与本体的配合结构，既要符合各自的拔模要求又要实现配合的功能要求。

### 2.3.4 参数化拔模线

将旋转过程带参数设定，方便后续调整非坐标轴平行方向的拔模线。

## 2.4 基准与边界

### 2.4.1 基准

如门洞直口边、前后风挡玻璃位置及直口边，侧窗玻璃、内外辟水条位置以及自定义的基准线等。

### 2.4.2 边界

借用的内外饰周边件、以及车身、电器、底盘、动力系统、附件等；车身、总布置先期提供断面、校核要求输入。

## 2.5 拟合外表面

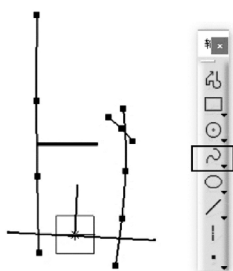


图 5 样条曲线拟合外表面

在草绘界面，采用样条曲线逼近造型曲面，拟合外表面或定义新的造型面位置，为后续因造型面变化方便调整做好准备。

## 2.6 定义分缝位置

对于 CAS 面没有分缝或分缝位置我们不符合要求时，需要定义分缝位置。可以用一根线也可以用两根线表达分缝位置，可以表达分缝中心位置也可以直接将分缝边界定出。

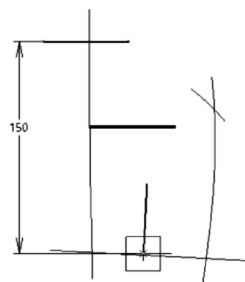


图 6 定义分缝位置

## 2.7 绘制结构断面

带参投影外表面拟合曲线，偏出料厚，根据拔模线与分缝位置，绘制配合结构断面。

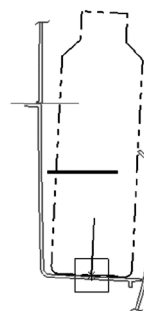


图 7 绘制结构断面

这时，如果需要减小水瓶的内部空间，可以返回 2.5 拟合外表面，调整样条曲线位置，调整后结构断面随之更新，提高调整造型面的效率，如图：

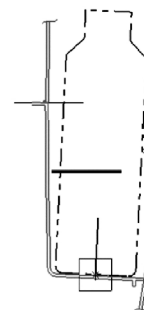


图 8 调整造型面示意

## 2.8 插入固定结构

### 2.8.1 建立固定结构

建立固定结构（含标准件、固定座、对手件、及其它固定结构等）草绘图的超级副本；

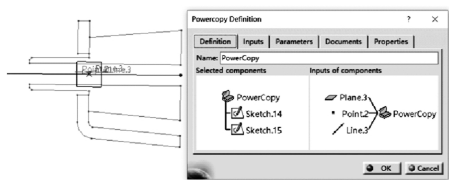


图9 建立固定结构超级副本

2.8.2 初设固定结构控制点

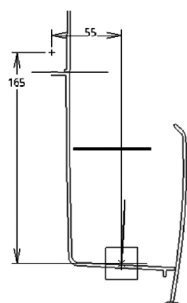


图10 初设固定结构控制点

2.8.3 插入固定结构超级副本

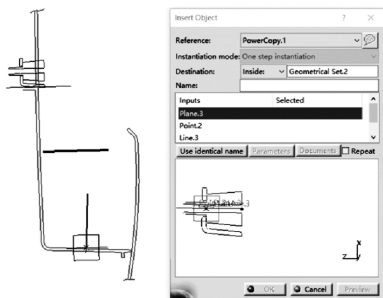


图11 插入固定结构超级副本

2.8.4 调整固定结构位置并修剪固定结构断面

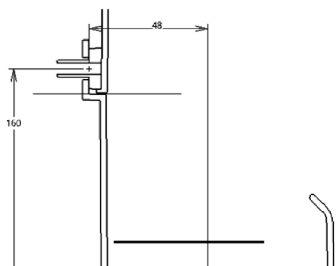


图12 调整固定结构位置

通过调整固定结构控制点位置可以方便、快速、精准地调整位置。

2.9 修整并标注

删除或隐去与断面无关的信息，按规定设置好线宽、线型、颜色，进入功能公差标注模块，完成断面信息标注。

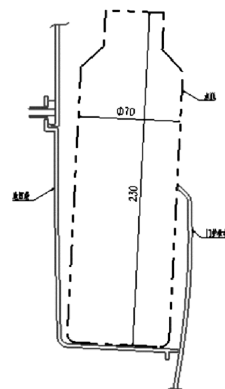


图13 修整并标注

3 结束语

本文介绍了基于 CATIA 软件一种内外饰断面设计方法，可以有效提升断面设计的效率；从造型面的断面绘制方式、断面位置定义调整、固定点布置调整等过程详细介绍了断面设计方法。

基于 CATIA 软件，利用设计过程的参数化、超级副本的应用、样条曲线拟合造型位置，使得原本较为工量作量大、持续时间长、信息量大、调整频繁的断面设计过程变得可控与高效。

参考文献

[1] 雷杰雄,贾水田,曾志勇.建立以产品为中心的零部件设计标准化方法探讨[J].中国科技财富, 2011(12).  
 [2] 闫跃奇,张贵万.乘用车车身典型截面设计研究[J].汽车技术,2016 (1):10-12.  
 [3] 王红转.浅谈汽车外饰造型的工程输入和同步工程研究[J].上海汽车,2016(7):56-58.