

# HF-125 正三轮摩托车车身造型与分析的探讨

秦东晨 叶元烈 喇凯英 张珂  
( 郑州工业大学机械系) ( 郑州市政工程管理处)

**摘要** 本文利用现代设计方法中的造型设计方法,并考虑空气动力学因素的影响,对正三轮摩托车的车身造型进行了分析与研究,完成了车身的造型设计及三维、二维图形,为车身造型设计提供了一些有益的探讨。

**关键词** 正三轮摩托车 造型设计 车身 空气动力学

**中图分类号:** TH162.1

车身造型是设计师在车辆工业团体中用来传递创作思想和设计规范的一种信息载体,它可以通过平面和立体两种主要传播媒介表达。车身形体不同于其它机械形体,是在于它通常由许多不同的曲面混合而成,它既是一种工艺品,又是一种运载的空间,因而车身设计涉及到美学、人体工程学、制造工艺学、计算机图形学等领域。传统造型方法的特点是手工作业,设计师通过画稿、三视线条图、纸板模型、小比例模型,以及足尺模型这样一些步骤,将设想逐步变成可以量测评估的空间模型。这种方法工作量大,精确度差,设计周期很长,在国内至少 5~6 年时间。现代车身造型方法采用计算机作业,在计算机中建立三维模型,依靠软件提供的多种工具,可以方便地进行车身造型设计。通过计算机的联网,把整个车身开发系统联系起来,形成车身的 CAD/CAM 系统。这样,车身的开发周期大大缩短,一般可缩短 2~3 年,加工精度大大提高,投资较少。通过分析与研究,根据正三轮摩托车的特点,我们采用了银河 CAD 系统绘制车身的设计图,在三维动画制作软件 3D STUDIO R3 上进行造型、润色和效果处理的方法完成了正三轮摩托车的造型设计。

## 1 车身总体设计

正三轮摩托车车身的总体设计有三个原则,即实用性、经济性和美观性。根据该车的特点,我们确定它的设计原则为:在满足经济性和实用性的前提下,保持车身外形的美观和流畅。

1.1 实用性 由于正三轮摩托车主要用于出租客运和家庭使用,该车造型必须要有较舒适的内部环境、方便的操作空间,达到人-机-环境的协调统一。在造型设计中,我们对总体尺寸进行了适当调整,以改进原车的实用性,例如加大轮距以增加后排座位上乘客的周围空间。

1.2 经济性 正三轮摩托车设计以进入家庭为目标,必须尽量减少其成本,达到最佳的经济性。通过分析,该车采用无框架整体焊接式车身,重量轻,工艺简单,成本较低。

收稿日期: 1996-10-07

1. 3 美观性 在符合实用性和经济性的条件下, 正三轮摩托车要适应时代要求和人们的审养观念, 要有良好的外观质量, 产生艺术感染力和精神的功能。在原车的外形基础上, 适当增加了车身的长度和轮距, 使该车车长与车高的比例协调; 把圆头改为扁平头, 使车身的外形富有动感与节奏感。

2 车身总体结构分析

车身总体结构有两种, 即有框架分块拼装式和无框架整体焊接式。根据正三轮摩托车的特点, 我们进行以下分析, 来确定它采用哪一种车身总体结构型式。

2. 1 有框架分块拼装式车身

该车身采用车身组件与车身框架的装配结构。其特点是车身变形小, 结构工艺性好, 安全性好, 易更换, 但装配工艺复杂, 由于框架而导致整车重量较大, 因此适用于大批量成批生产, 在汽车制造工业中得到了广泛的应该。假如正三轮摩托车的车身使用这种结构, 同样需要整体框架, 根据它的整车结构, 采用冷拔无缝矩形钢管  $50 \times 32 \times 3$  (GB 3094-82) 制造框架, 其每米质量为 3. 46 公斤, 所需矩形钢管的总长为:

$$[(1.3 + 1.7) \times 2 + 1.3] \times 2 + 1.2 \times 3 = 18.2(\text{米}),$$

则框架重量为:  $18.2 \times 3.46 = 62.972$ (公斤)。如采用铝合金冷拉矩形管  $50 \times 30 \times 2$  (GB 4436-84), 该框架重量为 14. 9386 公斤, 重量减轻了许多, 但材料成本却有较大增加。

2. 2 无框架整体焊接式车身

该车身把车身组件进行焊接, 形成整体车身。其特点是装配工艺性较好, 整车重量较轻, 成本较低, 但车身易变形, 不易更换, 安全性较差, 因此适用于小批量生产, 在农机等专用车辆行业中应用比较广泛。

根据正三轮摩托车的特点和要求, 目前宜采用无框架整体焊接式车身。

3 车身造型设计

工业造型设计是将与产品造型有关的功能、结构、材料、工艺、视觉传递、宜人性、市场关系等方面, 进行综合的创造性设计, 而获得人一机一环境的协调统一、符合时代要求的一种创造性活动。车身的造型设计是具有实用功能的造型, 不仅要求以其形象所具有的功能适应人们的需要, 提供人们使用, 而且要求以其形象表现的式样、形态、风格、气氛给人以美的感觉和艺术享受, 起到美化环境、满足人们审美要求的作用。它由以下三个要素组成。

3. 1 功能基础

它主要包括工作范围、工作精度、可靠性和有效度、宜人性。正三轮摩托车主要用于出租客运和家庭中, 工作精度要求不高, 在保证可靠性和有效度的情况下, 对原车身的宜人性方面进行了改进。适当增加车身长度和轮距, 加大了司机座位与乘客座位间的距离, 乘客的环境空间更加舒适; 把原车身的两个门改为四个门, 使乘客上下车更加方便。

3. 2 物质基础

它包含结构、材料、工艺、经济性这几个方面。由于正三轮摩托车以进入家庭为目标, 必须使车身结构和制造工艺简单, 材料成本较低, 达到最佳的经济性, 才能占据市场。因此, 该车身采用无框架整体焊接式结构, 使车身结构简单, 重量较轻; 尽量减少装饰以降低成本; 车身表面尽量不采用复杂曲面以减少加工难度。

3. 3 美学基础

美学基础包含着美学原则、形体构成、色彩和装饰。为使正三轮摩托车进入家庭与出租客运行业，我们必须使它的车身造型外形尺寸比例协调，形态统一均衡，并有一定的动感，色彩多种多样以适应不同的需要，装饰简洁大方，从而为社会所接受，满足人们对美的追求。在该车身的造型设计中，我们增加了原车身的长度，使车身长度与高度的比例更加协调；变圆头为扁平头，使车身富有动感；采用了红、黄、兰、青、棕五种现在流行的金属色，以满足不同的需求。

正三轮摩托车造型设计的三维图形效果利用 3D STUDIO R3 来实现。三维制作软件 3D STUDIO R3 由美国 Autodesk Inc. 编制，是国内外十分流行的三维动画软件，功能十分强大，在制作 3-D 特殊效果和逼真图像方面是其它软件无法比拟的，它为物体的外观、颜色、光泽和纹理等提供了近乎无限的控制。目前，3D STUDIO 软件广泛应用于机械、建筑、广告设计等行业。正三轮摩托车在 3D STUDIO 中使用了线框模型，它由 34794 个点、69476 个面和 25 个物体组成。

4 车身的结构设计与分析

根据正三轮摩托车车身的特点，车身采用无框架整体焊接结构，由车身组件焊接而成。车身组件的加工方法有手工成型和模具成型两种方法，或两种的组合。由于模具成型需要专用机床和配套模具，虽然生产效率高，制造精度高，但一次性投资大，适用于大批量生产。因此，正三轮摩托车车身组件目前以手工成型为宜，采用主视图、俯视图、左视图、右视图表达车身的形状。车身的结构设计涉及到美学、空气动力学、人体工程学、制造工艺学、车身结构强度分析等多项领域，十分复杂，所以我们针对正三轮摩托车车身结构的主要问题进行分析。

4. 1 空气动力学特性

从减少车身的空气阻力出发，车身整体采用了流线形状，使前部周围的气流自由地向两侧流动；车身后部的横截面尺寸逐渐减小，避免了后部表面斜度的突变，防止气流的过早分离，从而减小车身的空气阻力。

4. 2 宜人性

根据人-机-环境的要求，我们在原车身的基础上进行了以下调整：

(1) 增加轮距：把轮距由 1670mm 变为 1800mm，司机座位到乘客座位的距离由 630mm 左右增加到 760mm，这样就满足了乘客座位的一般要求 (650~700mm)。

(2) 增加车高：车高由 1490mm (图纸尺寸) 提高到 1580mm，乘客座仓地面到车顶距离由 1200mm 增加至 1280mm，仍小于亚洲人的平均坐高 1288mm，这时可通过降低座位高度和座位倾斜的办法解决。

4. 3 强度与刚度

正三轮摩托车在正常行使状态下，车身主要承受空气阻力，不会发生破坏，但容易产生变形与振动，因此要保证车身具有一定的刚度。在车身的结构设计中，采用板材弯边和中间折弯的办法，使车身刚度有了很大的提高。

4. 4 散热问题

由于该摩托车采用了发动机后置的布置方式，发动机散热是一个重要问题。经过改进，该车采用侧面进风方法对发动机进行散热。车身结构设计也考虑了这个问题。

车身的结构设计是在银河 CAD 系统上完成的。

5 总结

通过对正三轮摩托车的车身造型设计,最后得到了它的车身三维效果图和三维工作图,厂方表示十分满意,为该厂的车型设计及改进提供了依据。实践表明,三维制作软件 3D STUDIO R3 是工业造型设计的有效工具,同样适合于车身造型设计。

参 考 文 献

1 A J· 赛伯-里尔斯基, 杨尊正等译, 汽车空气动力学, 人民交通出版社, 1984 年 4 月  
2 杨景周, 汽车车身设计方法的发展, 世界汽车, 1995. 3  
3 S D· Elliott 等, 黄心渊等译, 3D Studio 技术精粹, 清华大学出版社, 1995 年 3 月

An Research for The Body Modeling and Analysis of The  
HF-125 Middle 3-Wheel Motor

Qin Dongchen Ye Yuanlie La Kaiying Zhang Ke  
(ZhengZhou Department of governmental engineering management)  
(ZhengZhou university of technology)

**Abstract** In this paper, the body modeling of a middle 3-wheel motor is studied and analyzed in the modeling design method of the modern design method. The influence of the aerodynamics is considered. The body modeling, the 2D and 3D maps of the body are finished. This research gives some valuable searches for the body modeling design.

**Keywords** mator tricycle model disign automobile body airmechanics