

重型汽车驾驶室全平台车门通用方案的研究

张宏森 张致乾 马驰 赖杨凯 龙天成

德创未来汽车科技有限公司

摘要:在进行重型汽车驾驶室全平台化白车身结构设计时,结合驾驶室型谱规划、驾驶室在整车的定位高度、人机布置和轮胎包络的需要,白车身地板结构有阶梯型地板和平直型地板两种,阶梯型地板配合设计阶梯型车门结构,平直型地板结构配合设计直角型车门结构。

关键词:定位高度;阶梯型车门;平直型车门

0 前言

在进行重型汽车平台化白车身结构设计时,白车身地板有阶梯型地板和平直型地板两种结构。阶梯型地板配合设计阶梯型侧围门洞,阶梯型侧围门洞配合设计阶梯型车门。平直型地板结构配合设计平直型侧围门洞结构,平直型侧围结构配合设计直角型车门结构,如图1和图2所示。车门密封方案根据侧围门洞和门洞止口结构对密封条布置设计,按照密封面位置设计阶梯型车门结构和平直型车门结构。

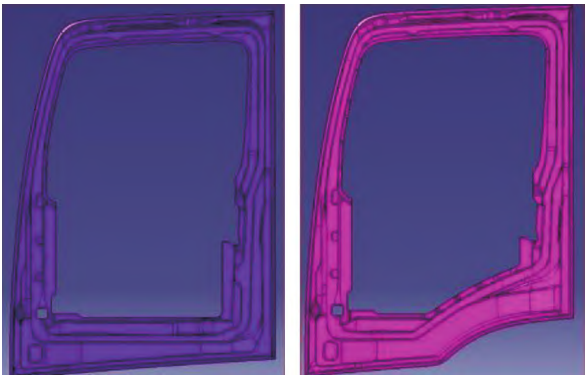


图1 平直型车门和阶梯型车门示意

白车身开发需要设计两种车门钣金、车门附件及相关周边零件,两种车门结构需要两套车门总成模具、焊接夹具及检具。同时,还需要进行与两种车门匹配的车门锁、玻璃升降器和密封条等车门附件的设计工作,导致了产品开发零件数量多、成本高等问题。

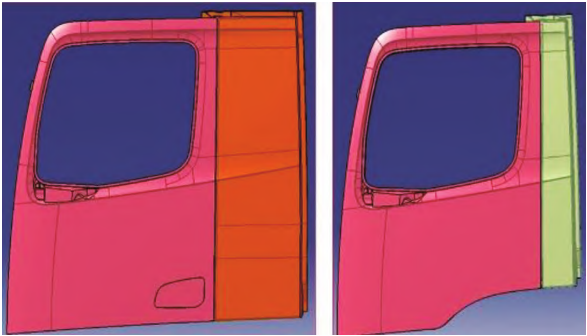


图2 平直型侧围和阶梯型侧围示意

1 车门全平台通用的优点

驾驶室全平台开发策略要兼顾模块化、通用化原则,为达成这一目标,通过驾驶室全平台车门通用方案的通用车门机构来代替两种车门,并配合两种白车身来实现车门共用。该方案的实施大幅降低白车身开发成本,节省一套车门总成模具约1913万元,其中包含左右阶梯车门外板模具、左右阶梯车门内板模具、左右阶梯车门总成包边模具、焊接夹具及检具。除此之外,还减少了一种车门玻璃升降器、车门下护板等车门附件的设计工作和开发费用。由此可见,车门通用方案能够有效提高零部件通用化率,大幅降低白车身开发成本和周期。

2 车门全平台通用的具体实施方案

车门不通用方案是指阶梯型车门采用阶梯型车门外板和内板,匹配阶梯型地板结构;平直型车门采用直

角车门外板和内板，匹配平直型地板结构。阶梯型和
平直型车门根据密封面位置做不同结构设计。

车门通用方案则采用直角车门内外板，直角型车
门内板设计直角型侧围门洞和阶梯型侧围门洞通用的
密封面，车门结构可以满足阶梯型地板侧围门洞结构
和平直型地板侧围门洞结构，实现车门共用。

通用车门结构能够满足全平台白车身侧围门洞结
构，实现平直型地板和阶梯型地板白车身的车门通用。
车门内外板完全通用，车门采用直角车门外板和内板，
直角车门内板的框架上增设阶梯车门的斜角结构。车
门内板的主密封在平地板和阶梯地板密封面的不重合
处，设计独立密封面，密封面重合处共用，满足阶梯
侧围门洞和平地板侧围门洞结构需要，如图 3 所示。

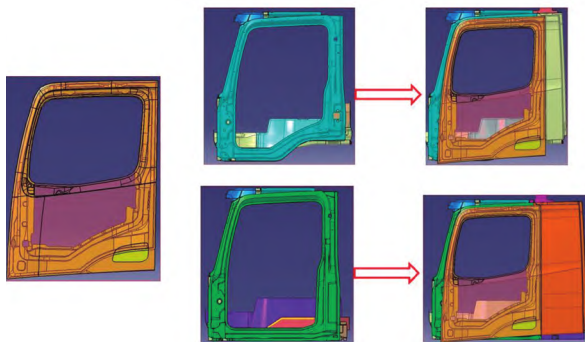


图 3 车门通用平直侧围和阶梯侧围示意

车门内板匹配两种门洞结构，阶梯地板侧围门洞
和平地板侧围门洞结构在重合处共用密封面结构，阶
梯地板侧围门洞和平地板侧围门洞结构不重合处采用

各自独立密封面结构。车门上密封条包括两种：阶梯侧
围门洞密封条和平地板侧围门洞密封条。车门内板密
封设计平地板和阶梯地板独立密封面，车门内板周围
其余地方密封面通用。

3 车门全平台通用对设计制造及成本的影响分析

3.1 通用车门方案对造型产生的影响

车门通用造型方案结构一般可实现，会影响驾驶
室侧面家族化整体造型设计效果，会增大玻璃升降器
和门锁系统布置的结构设计难度。车门不通用方案造
型及结构上一般更容易实现，不存在大问题。

3.2 车门通用方案对人机方面的影响

车门通用方案在某车型平地板驾驶室布置校核时，
车门把手离地高度 1820 mm，会对小个子人群造成操
作不便。车门不通用方案在某车型平地板驾驶室车门
把手离地高度 1700 mm，满足第 5 百分位女性人机要
求，阶梯型地板驾驶室门把手布置不存在问题（因阶
梯地板驾驶室定位高度相对平直型地板驾驶室低，所
以门把手高度不存在人机布置不满足问题，重点关
注平直型地板驾驶室的车门把手布置高度，校核人机操
作的便利性），如图 4 所示。

3.3 车门通用方案对布置的影响

通用车门地板方案会导致宽体驾驶室内部空间变
小、卧铺下方储物箱空间变小、工具箱门开口位置较
高、操作不便等问题。两种车门方案宽体平地板驾驶室内

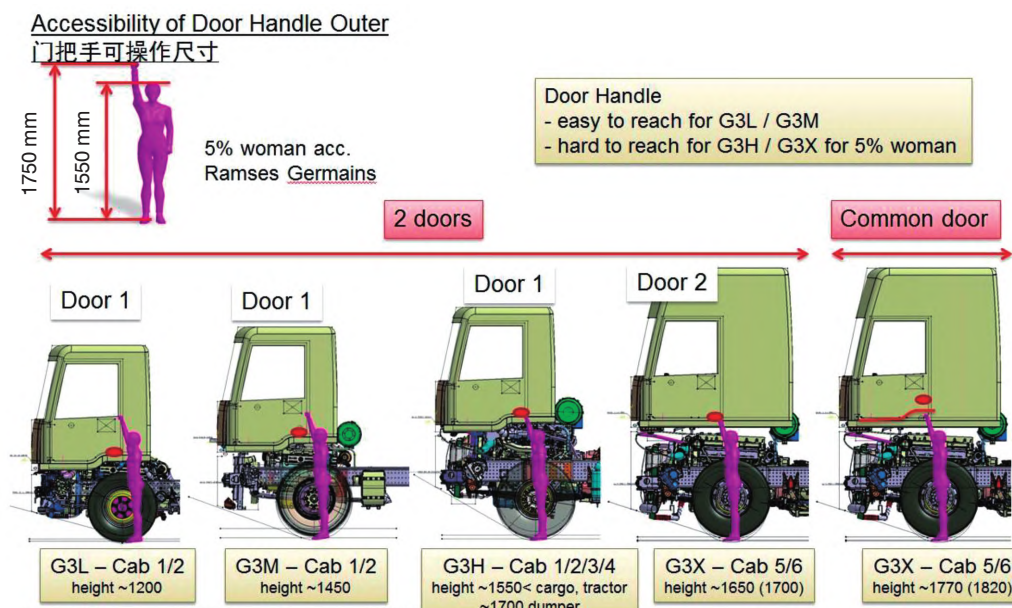


图 4 车门把手人机操作校核示意

部空间可以得到最大利用。

3.4 涂装吊具的通过性问题

车门通用方案对涂装车间通过性无影响。车门通用时地板结构方案要重点考虑地板纵梁高度差对涂装吊具及滑撬设计难易程度,或改造的工作量大小来确定系统方案。

3.5 车门通用方案对投资的影响

目前现有常见的车门不通用方案有 1700 mm、2000 mm 长度驾驶室采用阶梯型地板 2 种侧围,2300 mm 宽窄体 1 种侧围总计 3 种侧围总成。车门不通用方案按照白车身 3 种长度 1700 mm、2000 mm、窄体 2300 mm 长度侧围,宽体 2300 mm 长度 1 种侧围总计 4 种侧围总成。

车门通用方案比车门不通用方案节省约 1913 万元,包含节省 2300 mm 长度宽体侧围模具费用约 253 万元、减少的直角车门及门洞的模具费用约 1660 万元。

除节省以上费用外,还有玻璃升降器、门锁系统、密封系统、车门下护板、翼子板以及上下工具箱等零件降低的开发费未统计(结构的变化需要根据边界数据详细设计),总之,车门通用方案会节省更多的驾驶

室开发费用。

3.6 行业内重型汽车驾驶室车门通用方案的研究

新奔驰平台驾驶室采用车门不通用方案,New Actros、Arocs 和 Antos 分别采用直角车门、内板圆弧过渡车门和圆弧车门三种车门结构。德国曼集团(MAN)、沃尔沃(Volvo)、斯堪尼亚(Scania)、达夫(DAF)及国内其他车型未在全平台驾驶室上使用通用车门方案。是否采用车门通用方案主要与各主机厂驾驶室家族化产品结构、焊接线路、开发投资费用和平台通用化设计等因素相关。

4 车门通用分析结论

驾驶室车门通用方案对驾驶室造型,对白车身和内外饰布置及结构,比如地板、侧围、车门、玻璃升降器、门锁系统、密封系统、车门下护板、翼子板以及上下工具箱等零件结构方案带来影响,生产制造及投资均会带来一系列影响,所以全平台驾驶室前期概念设计时,对造型、车身性能、人机布置、周边系统设计方案、生产线设计改造和工装投资费用的研究一定要全面和慎重。

挖掘科技能量 记录企业创新成果和品牌价值



微信订阅号



视频号

广告

AI 汽车制造业



中国汽车人的全媒体传播平台

AI 汽车制造业