结合空气动力学的客车除霜除雾性能仿真分析及优化

一. 项目完成人及所在单位：王海兵，机械与汽车工程学院

二. 项目简介：

以厦门金龙旅行车有限公司的锦程车型为研究对象，采用有限元分析软件建立客车除霜数值模拟的模型，分析除霜性能的影响因素并对其进行优化设计，用数学物理模型替代传统的除霜试验和环境试验进行研究，为客车除霜系统设计提供参考，保证除霜效果以及避免经济和时间的浪费。

三. 主要研究内容及创新点：

针对厦门金龙旅行车有限公司畅销的旅游巴士——锦程车型为研究对象，根据某客车前部二维图纸，用UG绘制三维实体模型，如图1所示。利用有限元分析软件STAR CCM+对该客车进行网格划分、材料定义等，建立客车除霜系统的数值模拟模型。针对不同除霜风道的进风口风量、除霜风道的进风口温度曲线、导流板的形状和位置、出风口格栅角度和环境风速对其除霜性能的影响进行研究分析。采用k-ε 湍流模型、针对汽车前挡风玻璃外表面霜层的解霜特性进行三维变温工况及恒温工况数值模拟研究，分析风窗玻璃的解霜过程气流结构影响特性。研究结果表明，进风量与雷诺数成正比关系，可提高前风挡玻璃的换热系数；进风温度升高后内外玻璃面温差大，换热系数提高，但升高至一定温度后对除霜除雾速度影响微弱，能耗升高；热风流与前风挡撞角的增大使沿风挡上行的热风流量减少，降低除霜除雾性能。根据上述除霜性能影响因素的研究分析，总结各因素对风窗玻璃除霜性能的影响趋势，并以此作为优化依据，对客车除霜风道进行了优化设计。优化后再设计的除霜风道及仪表台总成结构如图2所示。分析结果表明，经优化后再设计的除霜风道可提高该车型的除霜除雾速度。

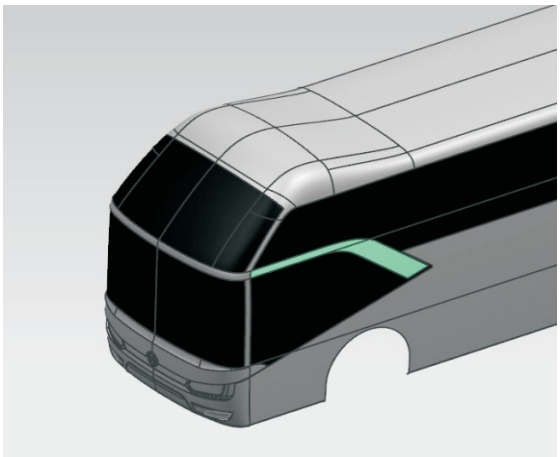


图1 锦程车型前部三维模型

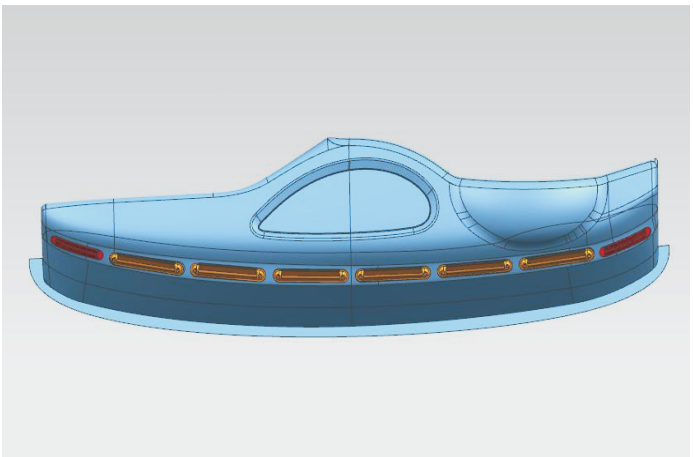


图2 优化后再设计的除霜风道及仪表板总成

四. 主要研究成果及应用情况

1. 在机械设计与制造杂志发表论文1篇。
2. 申请（授权）实用新型专利1项。

参评等级：□ 二等奖及以上　　■ 三等奖

联系人：王海兵，厦门理工学院机械与汽车工程学院　　邮编：361021

电 话：17750597732　　Email: hbwang9208@foxmail.com