

“智联友道·滴滴”杯

第十五届全国大学生交通运输科技大赛

THE 15TH NATIONAL COMPETITION OF TRANSPORT SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

JS7-铁路运输与工程、航空运输与工程

基于流动控制与加热涂层的高寒列车转向架设计

参赛成员：车玉斌 赵世越 刘霖琳 匡首臣 周克涵
 指导教师：汪旭 高广军
 参赛单位：中南大学

项目背景：

高寒地区列车长期在低温冰雪等极端天气情况下运行，转向架处极易出现冰雪堆积现象，严重影响列车动力学性能及制动功能，威胁列车运行安全。



高寒列车运行



高寒列车转向架积雪结冰

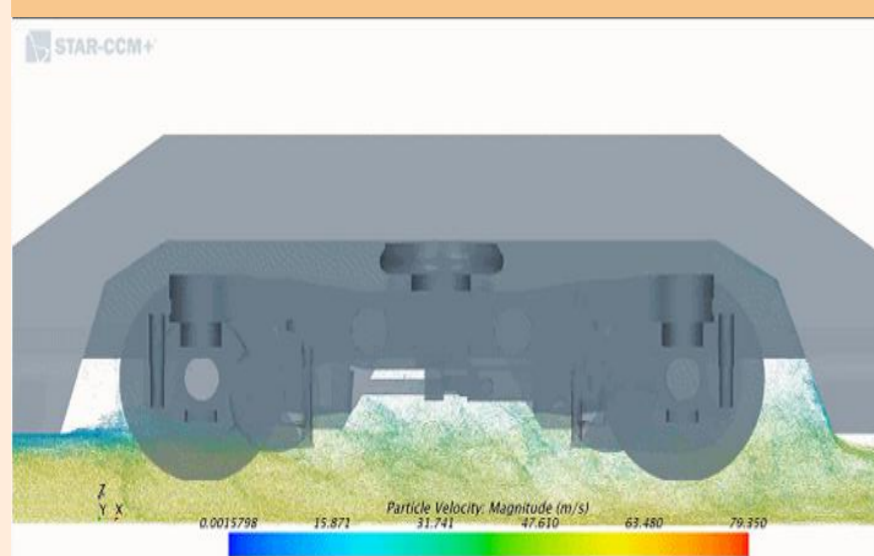


高寒列车事故

研究思路：

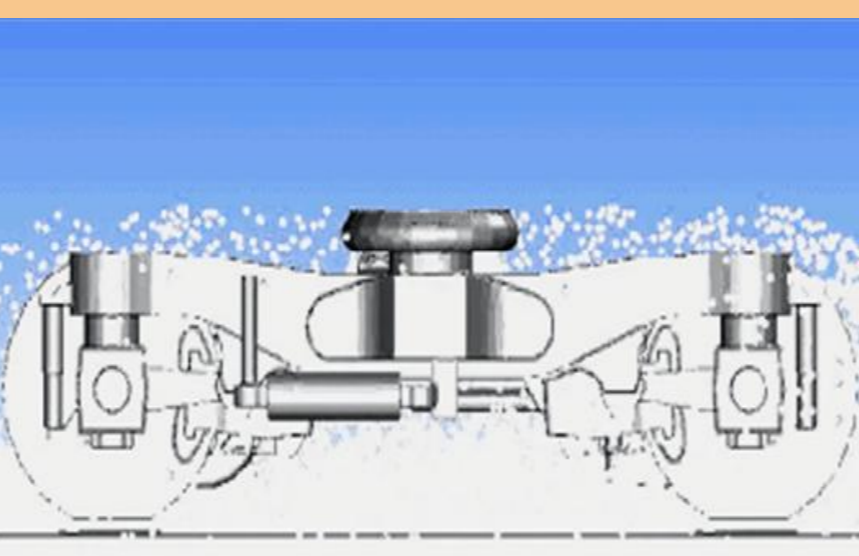
步骤一

探究积雪结冰成因



步骤二

减少雪粒子卷入—防雪



步骤三

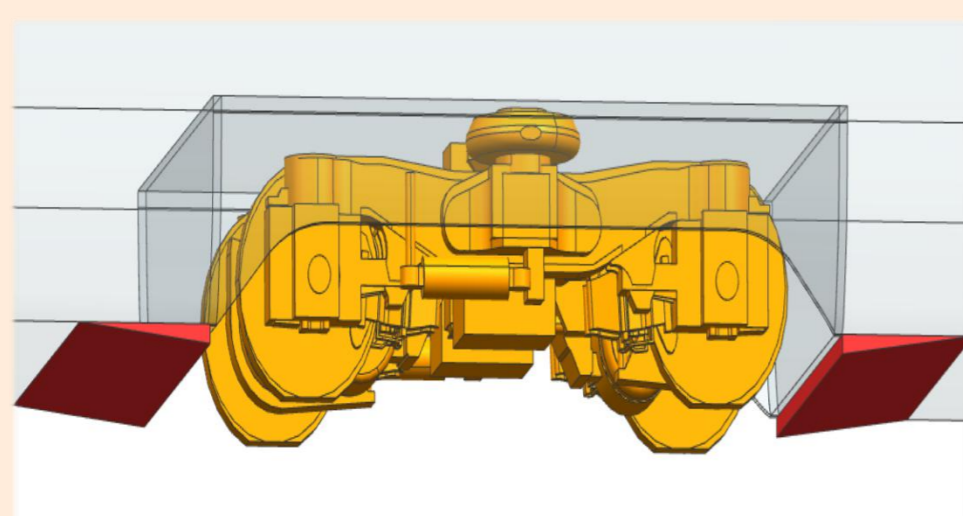
除去剩余积雪—除冰



主要成果：

创新地提出了一种基于流动控制与加热涂层的高寒列车转向架防除冰系统。

一体化引流结构：



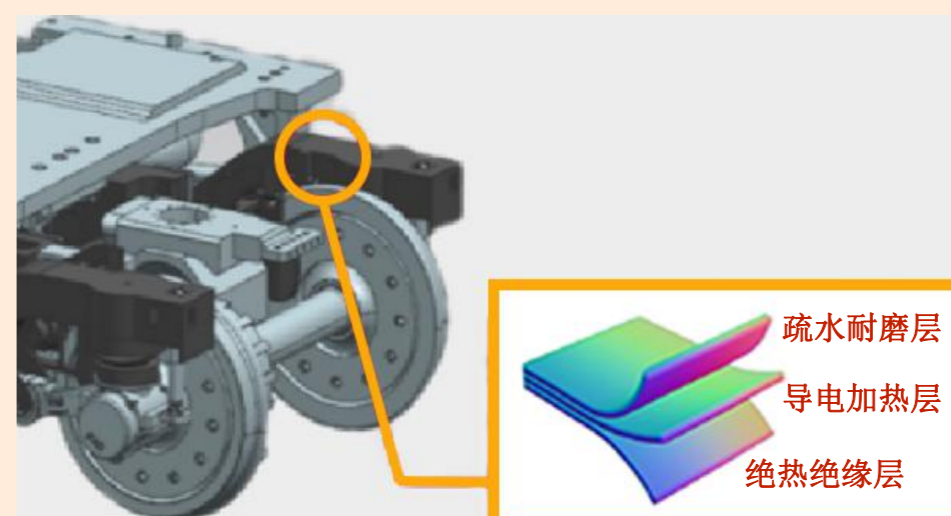
设计了一种基于流动控制的车体底部引流结构。该结构能引导流场在此处向下方发生偏转，最大程度地避免积雪卷入转向架区域。



车体引流结构防止转向架积雪结冰



功能复合涂层：



设计了一种由绝热绝缘层、导电加热层、疏水耐磨层三部分组成的功能复合涂层，自内而外加热已进入转向架区域并结冰的雪粒子。



功能复合涂层融化转向架表面覆冰



创新特色：

- 提出车体底部一体化引流结构，装置稳定可靠，完全满足列车动力学要求；
- 发明自内而外加热的转向架新型涂层融冰技术，彻底清理积雪且实时融冰；
- 首创转向架防雪除冰相结合系统，极大提高列车在恶劣气候下运行安全性。

应用前景：

填补世界范围内列车转向架防结冰技术缺失，保障高寒地区列车运营安全，服务“一带一路”、高铁“走出去”等国家战略，推广产品在船舶、汽车、飞机等其它运载工具上的应用。

