

铁路客车用过渡车钩箱优化设计

黄晓阳¹ 李洪波²

(1 唐山华达轨道交通装备有限责任公司 河北 唐山 063035; 2 中车唐山机车车辆有限公司 河北 唐山 063035)

摘要: 轨道交通装备专门配备的过渡车钩装置,是在列车出现故障时紧急使用的一种设备。本文以铁路客车过渡车钩箱为研究对象,针对过渡车钩箱常见的取用不便和占用空间等问题,对过渡车钩箱的存放位置和结构进行优化,并通过固定试验和冲击振动试验来验证优化结果。

关键词: 过渡车钩箱; 固定; 冲击振动; 优化

0 引言

过渡车钩多数存放在车辆两端头车的前兆室内或客室大件行李柜下,这两种存储方式均存在弊端:将过渡车钩放置动车组头部罩板内,在搬运过渡车钩时需使用升降叉车或其他工具,由于部分车型头部较短,空间狭小,因此在搬运及安装作业时不太方便;而把过渡车钩放置在箱体内部,将箱体放在客室大件行李柜下又会占用很多空间,影响乘客舒适度且固定不牢靠。本方案通过改进过渡车钩箱的存放位置并对箱体结构进行优化,使过渡车钩能取用方便,节省空间,提高客车运营的安全性。

1 结构改进

1.1 过渡车钩箱的结构

常见的过渡车钩箱主要包括箱体组成、箱门组成、小车组成、铰链组成、导轨等部件。过渡车钩箱箱体主要包括:骨架、吊耳、蒙皮、防脱搭扣、四角锁、等零部件。箱门组成包括:门板、导轨。小车组成包括:车筐、导轨、车钩固定座、拉手。

目前铁路客车多用过渡车钩箱结构均是放到车上,这种方式不仅取用不方便而且占用客室很大空间,即使有设置为车下悬挂结构,吊耳也是伸出箱体两侧,占用车下空间,且箱体内部没有设置防撞保护结构,装载过渡车钩的小车归位之后,车筐不牢固,晃动量大,在列车运行中产生噪音并影响行车安全。

1.2 箱体新结构

基于上述安全隐患,对箱体进行优化,设计了一种全新的箱体存放方式和箱体固定结构。整个过渡车钩箱为车下悬挂式结构,如图1所示,箱体整体尺寸缩减,长、宽、高分别为932.5mm、618mm和761.5mm,两端吊耳孔中心距为519mm。外箱为框架加蒙皮结构,骨架为钢板折弯,减重、省料。在箱体顶部设置吊耳,通过螺栓与车体底架固定连接,吊耳共设置两排,外端与外箱宽度平齐,在保证强度的前提下减少了两端的伸出量,节省了空间。箱体内部骨架上面设置了防撞装置,增加了防撞板和橡胶缓冲块,实现了横向固定。箱体底部前端位置增加了止挡座,实现了纵向固定。小车设计为下滑道形式,常见的车筐形式改为托盘形式,取用方便。为了达到更好的密封效果,门上使用的密封胶条进行了加厚,门上导轨新增了导向条,轨道顶端安装止挡和缓冲橡胶,增加了防脱结构。

在内部结构方面,过渡车钩箱的箱体内侧骨架上设置防

撞板和橡胶缓冲块,小车顶端设置豁口,先把过渡车钩通过托盘上的卡座固定在小车托盘上,然后再把小车归位,在归位状态下,小车顶端的豁口会卡主箱体上设置的防撞板和橡胶缓冲块,实现横向固定。在箱体底部设置止挡座,止挡座上预埋螺栓,小车托盘底部焊接止挡块,当归位之后,止挡座上的预埋螺栓会与小车上设置的止挡块连接,进行纵向固

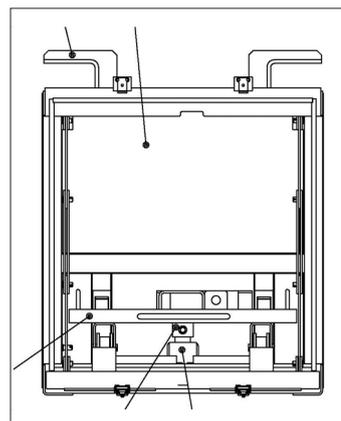


图1 新型过渡车钩箱吊耳结构

定,再用蝶形螺母紧固锁闭。门板上设置导轨,如图2所示,轨道顶部设置止挡和橡胶缓冲垫,止挡可防止小车在拉出后脱出底盘,橡胶缓冲垫起弹性保护作用,能避免机构之间摩擦导致的磕碰划伤。导轨上设计了导向条,形状为从窄到宽的长条,这是其他箱体所不具备的,保证小车在推拉时能够平稳、顺直运动。

优化后的过渡车钩箱不仅有效解决了过渡车钩安装在车上取用不便和占用空间的问题,同时优化了过渡车钩箱在箱体中的固

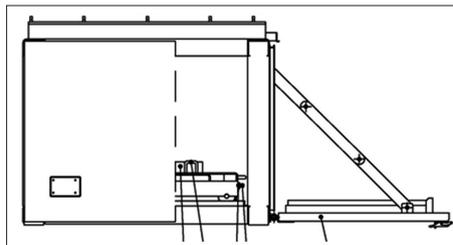


图2 新型过渡车钩箱内部结构

定方式,使列车在运行中更加安全可靠。

2 试验验证

2.1 拉推力试验验证载荷性能

小车由框式结构改为梁板结构后,减少了材料的使用量,为了验证过渡车钩箱的载荷能力,对整个箱体进行拉推力试验,用80kg沙袋对过渡车钩箱进行配重,用推力推入装有配重的托板,用S型拉力传感器进行拉推力数值记录,测得过渡车钩箱拉推力数值约为132.5N,符合相关技术要求。

2.2 外壳防护等级试验验证密封性能

(下转第149页)

2.6 ARINC 接口

ARINC 接口电路模块 A3 及 A2 负责接收和发送 ARINC 数据。高速输入接收器、译码器以及低速接收器等部件组成了 ARINC 管控器,进而对所接收的数据资料开展检查工作。ARINC 发送器同样也由高速输入接收器、译码器及低速接收器、译码器组成,主要进行相应的数字格式转换,并以适当的速度输出。

3 B737-300 飞机的 CDU 设计研究

3.1 CDU 的功能与特点

CDU 是为飞机驾驶员及地勤人员,提供计算机飞行管理系统的接口。CDU 将飞行管理计算机系统接收的信息,显示在显示器上,以便飞行员准确掌握飞机的工作状况。飞行员利用 CDU,可以输入飞行计划及相应数据,并以此启动飞行管理系统的各部件工作。地勤人员利用 CDU 能够检查系统整体的运转状态。

3.2 CDU 的组成机构

CDU 分为数字部分及模拟部分。数字内容是由未处理电路卡、ARINC I/O 电路卡以及发光开关的面板等部件组合而成。模拟环节则根据偏转电路、自动亮度控制、显示的插件与高压电源存储体、低压电源插件装置形成的。

3.3 数字部分构成

数字部分包括 CDU 控制器、显示控制器、ARINC 接口、键盘接口及通告器接口 5 个部分。CDU 控制器由微处理器及控制程序构成,微处理器执行控制程序对数字部分产生必要的控制及定时信号。显示控制器由 RAM 及 ROM 组成。ARINC 接口是 CDU 与 FMC 的接口。键盘接口由 A4 及 DS1 构成,用于接收键盘信息。通告器接口是在 CDU 控制下使通告器亮光的电路。

3.4 模拟部分构成

模拟部分提供 CDU 工作用电以及显示器信号。模拟部

分包括电源供给功能、视频驱动功能、VIT 检测功能、自动亮度控制功能、偏转功能。偏转电路插件从数字部分接收相应信号,并为显示器提供视频数据。

3.5 面板各部分介绍

面板包括显示器、键盘、通告器 3 个部分。显示器主要负责将飞行管理计算机的信号传递给飞行员。CDU 的键盘为 1 个 69 键的背光键盘,使飞行员能够通过键盘输入相应的飞行指令。通告器主要负责报警功能。

3.6 显示界面简介

CDU 在飞机飞行中,利用现实各个页面信息,向飞行员提供相应的参考,其主要界面包括索引、标识、航线、起飞、爬升、巡航、位置、下降、进场、维护等 10 个部分的内容。飞行员通过参考显示界面信息,能够进行相应的指令输入,从而确保飞机正常运转。

4 结语

B737-300 飞机的飞行管理计算机系统,具有较为科学的设计理念,在有效提升飞行员对于飞机操控能力的基础上,利用便捷化、智能化的飞行管理计算机控制体系,确保了飞机运转的稳定性。在日常的货运工作中,飞行员能够通过飞行管理计算机系统的有效控制,满足相应的飞行货运工作需要。通过本文的研究,能够使大家更为准确地了解 B737-300 飞机的飞行管理计算机系统的组成结构,从而更为科学地掌握其飞行管理原理提供参考。

参考文献:

- [1] 韩伟. 大飞机在空气动力学及飞行原理课程教学中的应用——以江苏航院 B737-300 型飞机为例[J]. 科技风, 2020(35):43.
- [2] 宗剑, 李雨林, 江稳, 等. 航空类专业高校飞机项目开发意义的分析——以江苏航院 B737-300 型飞机为例[J]. 中国现代教育装备, 2020(15):128.

(上接第 147 页)

优化后的结构门上密封胶条厚度增加了,为了验证箱体新结构的密封性能,对整个过渡车钩箱进行了 IP54 的防护等级试验,使用滑石粉对箱体进行 8h 的防尘试验,使用淋水喷头对外壳表面每平方米喷水时间约 1min,试验时间最少 5min,进行防水试验,试验结束后过渡车钩箱内部没有灰尘,没有积水,直径 1.0mm 的接触探针不能进入壳内。

2.3 固定试验验证结构可靠性能

新的结构在过渡车钩箱体上设置了纵、横装置的防撞板和止挡座,为了验证其可靠性,对整个箱体进行固定试验,将过渡车钩箱止挡旋转到位,固定小车托板,在过渡车钩箱托板处做出标记,模拟列车运行状态,试验后观察托板与箱体有无相对位移。试验结果证明小车托板在箱体内固定牢靠,无相对位移。

2.4 冲击振动试验验证强度性能

为了验证过渡车钩箱新结构的强度,对整个箱体进行了冲击振动试验,整个箱体通过吊耳用螺栓吊装在工装上,模

拟列车运行环境,根据 GB/T21563-2008《轨道交通 机车车辆设备冲击、振动试验》标准要求,在纵向、横向、垂向分别进行 5 个小时的振动试验,然后再进行共 18 次的冲击试验。试验结果,过渡车钩箱吊耳及组件所有焊缝无裂纹松脱、无明显变形。

3 结语

对铁路客车用过渡车钩箱结构进行了优化,通过拉推力试验验证了小车托盘的载荷能力,通过外壳防护等级试验验证了箱体的密封性能,通过固定试验验证了纵向、横向固定装置的可靠性,通过冲击振动试验验证了吊耳及箱体的强度及焊接质量,为铁路客车用过渡车钩箱的安全性提供了可靠依据,为铁路安全运营提供了有力保障。

参考文献:

- [1] GB/T21563-2208, 轨道交通机车车辆设备冲击和振动试验[S].
- [2] 关明全, 马平, 王金贵, 等. 铁道客车设计手册(上册)[G]. 长春: 吉林省铁道学会, 1989.