

一体式框架的开闭机构设计概述

毛金平 姜宇飞

株洲九方装备股份有限公司 湖南 株洲 412000

[摘要] 本文介绍了一种一体式框架的开闭结构装置,包括机构框架、下底板组件、驱动源推板组件、拉杆组件。机构框架上设有的下底板组件,下底板组件上设有一个驱动源,驱动源连接有推板组件,推板组件通过一个导轨滑块组件设置在下底板组件上,并在动力源作用下沿所述导轨滑块组件前后运动。推板组件两侧对称连接一对拉杆组件,拉杆组件一端铰接在推板组件的两侧,另一端分别铰接直杆型摆臂,下底板组件上设有支撑板与所述推板组件运动方向一致且位置对应的支撑板组件;本文介绍的开闭机构设计简单合理,具有同步性和稳定性,降低加工难度,降低了成本,安装维护便捷。

[关键词] 一体式框架;开闭机构

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.1919

1 背景技术

开闭结构位于动车组两端,包括承载结构、运动机构和舱门等,打开时可以实现车钩的连挂,关闭后可以保护前端设备。按照操作方式分为自动开闭机构和手动开闭机构。自动开闭机构一般由机械结构、电气部件和气动部件三部分组成,具备司机远程控制操作能力。手动开闭机构一般不包含电气部件和气动部件,只具备人工手动操作打开、关闭能力。

目前不管是自动开闭机构还是手动开闭机构,大都采用两个气缸分别驱动两个舱门,舱门的驱动装置分属两个不同的机构,这种设计从源头上就存在两个舱门运行过程中不同步。

2 装置内容

本装置提供了一种从源头上实现机构舱门运行的同步性、安装维护便捷的一体式框架开闭机构。另外该装置在降低机构成本、维持机构的稳定运行等都有很好的实践应用。

一种一体式框架开闭机构,包括机构框架和设在机构框架上的下底板组件,下底板组件上设有一个驱动源,驱动源连接有推板组件,推板组件通过一个导轨滑块组件设置在下底板组件上,并在动力源作用下沿所述导轨滑块组件前后运动;推板组件两侧对称连接一对拉杆组件,拉杆组件一端铰接在推板组件的两侧,另一端分别铰接直杆型摆臂;摆臂一端铰接在下底板组件左右两侧,另一端分别连接舱门;拉杆连接在所述摆臂中部,在推板组件带动下转动,并拉动摆臂转动;下底板组件上设有支撑板与推板组件运动方向一致且位置对应的支撑板组件,支撑板组件上设有用于控制限制推杆运动行程的限位撞杆。

1) 摆臂一端可通过万向轴承连接在下底板组件上。

2) 驱动源可以是气动气缸也可以为电动推杆。

3) 拉杆组件两端分别通过万向轴承与推板组件和摆臂连接,推板组件前后运动带动拉杆绕拉杆与摆臂的连接点转动,并带动摆臂绕摆臂与支撑板的连接点转动。

4) 驱动源轨迹通过设置单导轨实现。

3 与现有技术相比

本文介绍开闭机构装置两个舱门驱动来源只有一个,降低了机构成本,而通过一个动力源,在一个轨道上带动一个推板组件运动,推板在运动时通过一组拉杆带动摆臂转动,在推板的前后运动转化为摆臂的转动时,仅仅依靠机械结构连接和万向轴承调节,使用具有稳定性好的特点;另外两个舱门由一个驱动源驱动,使得两个舱门的运动轨迹没有多余的结构影响,同步性、一致性更好。综上所述,本文介绍的开闭机构设计简单合理,具有同步性和稳定性,降低加工难度,降低了成本,安装维护便捷。

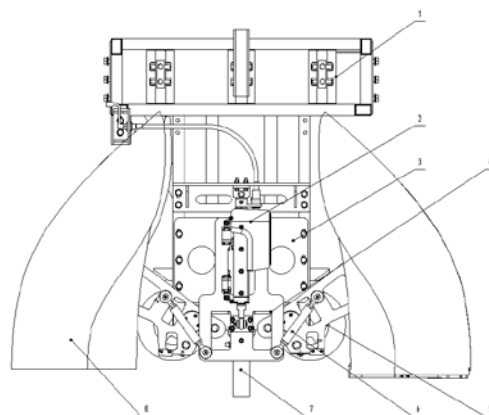


图1 机构简图1

1. 机构框架; 2. 驱动源; 3. 下底板组件; 4. 推板组件; 5. 摆臂; 6. 拉杆组件; 7. 支撑板组件; 8. 机构舱门; 9. 导轨滑轮组件。

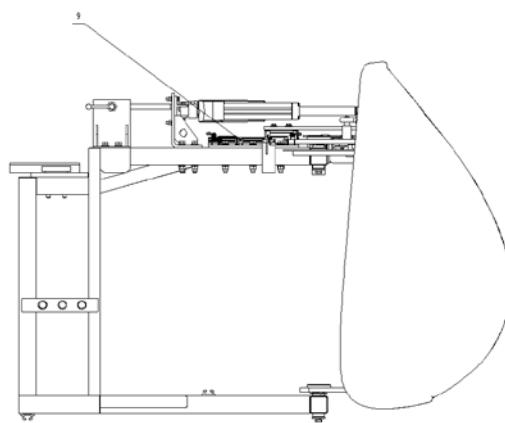


图2 机构简图1

4 试验验证

根据TB/T 3458《动车组前端开闭机构》相关试验要求,进行冲击振动、耐久性及高低温试验进行验证。

4.1 冲击振动

根据IEC61373-2010《铁路应用 机车车辆设备冲击和振动试验》标准,对系统作以下试验:功能性随机振动试验、模拟长寿命试验、冲击试验

4.1.1 垂直、横向和纵向功能性随机试验

按IEC61373-2010规定的试验等级和频率范围在3个互相垂直方向上进行,试验时间不少于10min,试验过程中,随机完成开闭机构功能性测试。试验参数按IEC61373-2010规定的数值进行,参照下表:

类型	取向	r. m. s m/s^2	ASD量级 $(m/s^2)^2/Hz$
1类 A级车体安装	垂向	0.75	0.0166
	横向	0.37	0.0041
	纵向	0.50	0.0073

4.1.2 垂直、横向和纵向模拟长寿命试验

按IEC61373-2010规定的试验等级和频率范围在3个互相垂直方向上进行, 每个方向分别试验5h, 总共进行15h的试验, 打开时各方向2.5小时, 共7.5小时。关闭时各方向2.5小时, 共7.5小时。试验参数按IEC61373-2010规定的数值进行, 参照下表:

类型	取向	r. m. s (试验5h) m/s^2	ASD量级 $(m/s^2)^2/Hz$
1类 A级车体安装	垂向	4.25	0.532
	横向	2.09	0.131
	纵向	2.83	0.234

4.1.3 垂直、横向和纵向的冲击试验

试验等级、脉冲波形和方向按IEC61373-2010规定的试验条件进行, 参照下表:

类型	取向	峰值加速度 A_m/s^2 (g)	标称持续时间ms
A级车体安装	垂向	30 (3.0581)	30
	横向	30 (3.0581)	30
	纵向	(5.0968)	30

冲击次数根据IEC61373-2010规定的试验条件, 对开闭机构系统施加18次冲击 (3个正交平面上正向和反向各3次)

4.1.4 试验照片



图3 冲击振动试验图



图1 关闭状态

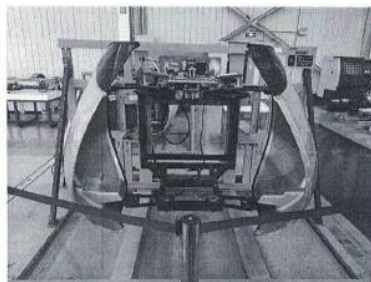


图2 打开状态

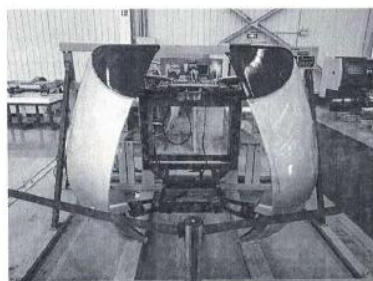


图3 疲劳试验中

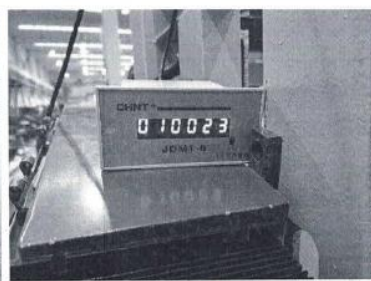


图4 疲劳试验一万次计数

图4 机构耐久性试验图

4.2 耐久性试验

将装有一体式框架的开闭机构安装到试验台上, 进行10000次的开、闭循环试验。

4.3 高低温试验

将装置放置于高温40℃, 低温-40℃环境下, 完成了开闭机构开启关闭的功能试验。

5 实际应用

目前, 轨道车辆, 例如: 动车、高铁、地铁, 是人们日常生活中出行常选用的交通工具, 为了实现车辆的重联或者回送救援, 通常在车辆的头尾两端同时安装前端开闭机构。前端开闭机构是动车组的重要部件, 在车辆非重联状态下, 开闭机构处于关闭状态, 此时, 前端头罩舱门关闭, 使轨道车辆具有良好的空气动力学外形, 以防止叶片、灰尘、冰雪的进入, 并保护前端头罩内部的车钩和其他设施; 在车辆重联状态下, 通过轨道车辆用前端开闭机构打开位于轨道车辆头部的头罩以露出轨道车辆头内部设置的车钩, 通过车钩实现两节车辆对接, 完成车辆回送或救援。

常见的前端开闭机构通常为气缸驱动, 由气缸来实现机构打开和关闭。由于现今动车组和地铁的飞速发展, 车型更加多样化, 部分车型并不提供风源。

结语

本文介绍的一体式框架开闭机构, 驱动源可以是气缸, 也可以是电动推杆。既可以在现有技术中靠风源驱动, 也可以实现电动推杆的驱动。满足不同驱动源的应用, 更快的缩短设计周期, 快速响应市场要求。

参考文献

[1] 邱成悌, 赵悫爻, 蒋全兴. 电子设备结构设计原理[M]. 南京: 东南大学出版社, 2001.

[2] 董杰. 机械设计工艺性手册[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1991.

作者简介:

毛金平, 19810805、男、山西、本科、轨道交通车端连接。