

城市轨道交通B型车司机台模块化设计

贺白涛 魏军强

(中车株洲电力机车有限公司产品研发中心, 412001, 株洲//第一作者, 高级工程师)

摘要 针对城市轨道交通B型车司机台设计过程中模块化程度较弱的现状,提出了司机台模块化总体设计和安装方案,包括确定B型车司机室边界条件,将司机台模块分为标准模块、可变模块及专用模块,给出3种模块的模块化设计与安装方案。

关键词 B型车; 司机台; 模块化设计; 模块化安装

中图分类号 U270.2

DOI: 10.16037/j.1007-869x.2020.04.034

Study on the Design Modularization of Driver Console for Urban Rail Type-B Vehicle

HE Baitao, WEI Junqiang

Abstract Aiming at the poor modularization of driver console in urban rail type-B vehicle design, a modular overall design and installation scheme of driver console is proposed, including the boundary for driver console is determined. In which, the driver console modular is divided into standard module, variable module and dedicated module, the design and installation schemes for the three modules are provided.

Key words type-B vehicle; driver console; modular design; modular installation

Author's address CRRC Zhuzhou Locomotive Co., Ltd., 412001, Zhuzhou, China

目前,我国城市轨道交通B型车均采用传统的玻璃钢整体式司机台,模块化程度较弱。对于不同的车辆项目,由于设备接口或造型接口的不同,使得所有司机台图纸都必须重新出图。此外由于受工业设计造型美学多样性观点的影响,使得司机台设计受到多方制约和影响,从而在项目执行过程中处于被动局面。

为尽可能降低各种不确定因素对司机台设计的影响,对司机台设计进行模块化研究具有很大的必要性和迫切性。模块化的目的是将司机台设计中的不确定因素尽可能缩小到可控范围,使大部分设计内容可以自主确定而不受其他方面的制约,从

而保证设计和安装质量。模块化设计不仅可以提高司机台的整体技术水平,而且可以降低制造成本,提高生产效率。

通过对我国城轨车辆司机台(包括复兴号动车组司机室、长客某B型车司机室、四方郑州地铁1号线司机室等)的调研,以及对株机双层动车组、神华电力机车及低地板车司机室的分析,同时结合中车司机室统型方案、株机公司四化工作内容、乘客信息系统(PIS)简统方案、原理图简统化方案,本文提出了B型车司机台模块化总体设计和安装方案。

1 B型车司机室边界条件

由于司机台设计的模块化适用于无疏散门的司机室,故首先应确定司机室的边界条件。B型车司机室边界条件如图1所示,尺寸说明如表1所述。

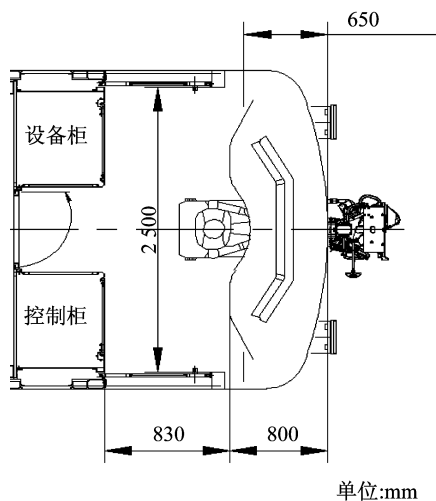


图1 B型车司机室边界示意图^[1]

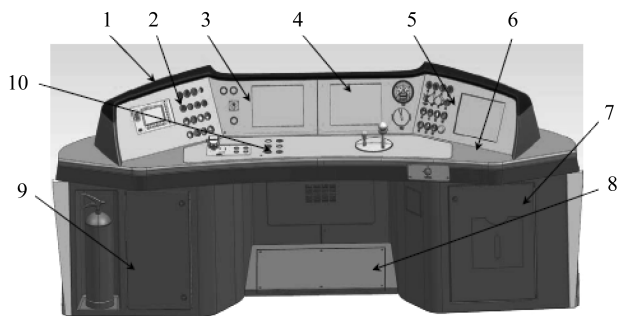
2 司机台模块化总体方案

根据设备布置要求,将司机台进行模块化分解,分解为标准模块、可变模块及专用模块3类。模

表1 B型车司机室尺寸说明

几何尺寸/mm	约束条件
≥650	司机室侧门不得进入650 mm限界内
≥800	为满足驾驶设备布置,司机台宽度不能小于800 mm
≥2 500	为满足驾驶设备布置,司机台长度不能小于2 500 mm
≥830	为满足司机座椅可调及人机工程要求,司机座椅后方不能小于830 mm

块分布如图2所示,模块说明如表2所示。司机台模块化分解后,标准模块的外形尺寸、内在结构和安装接口完成设计固化,以保证后续设计可直接采用;可变模块的外形尺寸和安装接口完成设计固化,在后续设计中只需根据设备布置情况调整模块内部接口即可;专用模块属于各项目专用,可根据各项目要求进行改变和调整,但应保证安装接口的统一。通过模块化分解,形成司机台模块化总体方



注:1——帽檐模块(内部为金属骨架模块);2——左侧安装模块;3——中间安装模块1;4——中间安装模块2;5——右侧安装模块;6——台面支撑模块;7——右侧下骨架模块;8——脚踏板模块;9——左侧下骨架模块;10——水平操作模块

图2 司机台模块分布^[3]

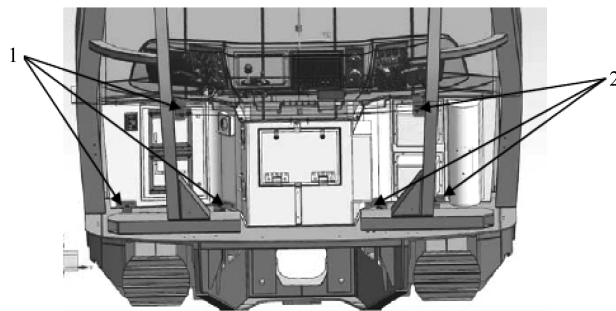
表2 司机台模块说明

模块类型	司机台模块	模块特点
标准模块	金属骨架模块	标准模块外形尺寸、结构和安装接口均设计固化
	台面支撑模块	
	左侧下骨架模块	
	右侧下骨架模块	
	脚踏板模块	
可变模块	左侧安装模块	可变模块结构和安装接口设计固化,根据需要调整设备安装数量
	中间安装模块1	
	中间安装模块2	
	右侧安装模块	
	水平操作模块	
专用模块	帽檐模块	专用模块可根据具体项目要求进行变化和调整

案,使之最大程度地保证司机台设计的自主性,将外部因素对司机台设计的影响减至最小^[2]。

3 司机台安装模块化方案

司机台左右两侧分别对称设置3个安装点(见图3),下方两个点紧固到车体C型槽上,上方两个紧固点固定在司机室两侧车体立柱上。司机台对车体接口的安装位置、安装空间、安装方式进行固化,以保证不同车型安装方式和接口不变。



注:1——左侧安装点;2——右侧安装点

图3 司机台安装模块化方案

4 司机台模块化设计方案

4.1 标准模块设计

标准模块主要有金属骨架模块、台面支撑模块、左侧下骨架模块、脚踏板模块和右侧下骨架模块。

4.1.1 金属骨架模块

金属骨架模块采用铝合金板作为底板,上面开孔用于固定支架,采用5个支架固定屏幕、仪表、按钮的安装结构,如图4所示。金属骨架模块根据目前的接口要求来考虑最大尺寸的设备安装与接线空间,以满足后续所有设备的安装需要,同时又按最小尺寸设计,给造型变化留有足够空间。

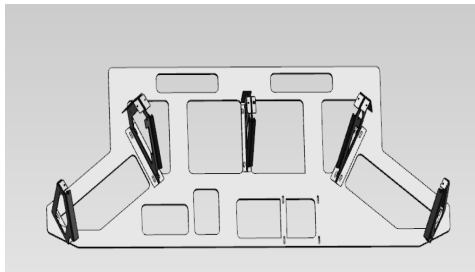


图4 金属骨架模块

4.1.2 台面支撑模块

台面支撑模块采用整体玻璃钢或其他复合材料一次成型,如图5所示。

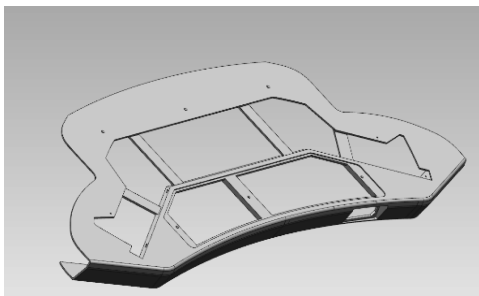


图5 台面支撑模块

4.1.3 左侧下骨架模块

左侧下骨架模块采用整体玻璃钢或其他复合材料成型,如图6所示。在右侧与右侧下骨架搭接,共开一个门,左侧单独开一个门,门槛上做安装孔,用于工具箱安装,门左侧做凹坑结构用于固定灭火器支架。模块左侧设置一块过渡板(调整范围为15~50 mm),过渡板与整个模块的固定采用工业搭扣形式,以减小与侧墙搭配的配合返工安装难度。

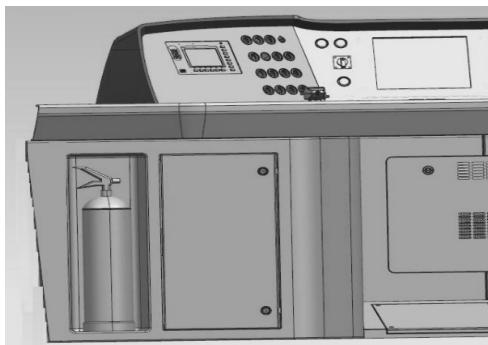


图6 左侧下骨架模块

4.1.4 脚踏板模块

脚踏板模块由一块玻璃钢脚踏板支架(固定在左右下骨架上)和一块铝合金花纹铝板(固定在脚踏支架上)组成,如图7所示。

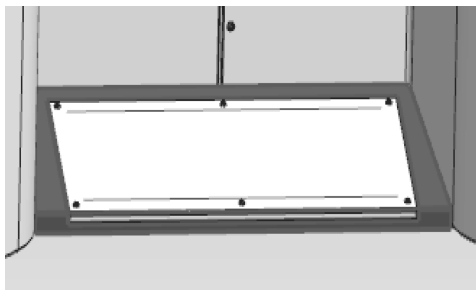


图7 脚踏板模块

4.1.5 右侧下骨架模块

右侧下骨架采用整体玻璃钢或其他复合材料成型,如图8所示。在左侧与左侧下骨架搭接,共开

一个门,右侧单独开一个门。骨架内侧及门内侧都可做安装支架用于设备安装。右侧骨架内部设置4个安装支架,用于固定刮雨器水箱、控制盒及24 V电源。右侧检修门外设置检查卡架,骨架下方设置踢脚线,用于防水并提升外观。在骨架右侧设置与左侧骨架对称的过渡板,用于与内装配合与调整。

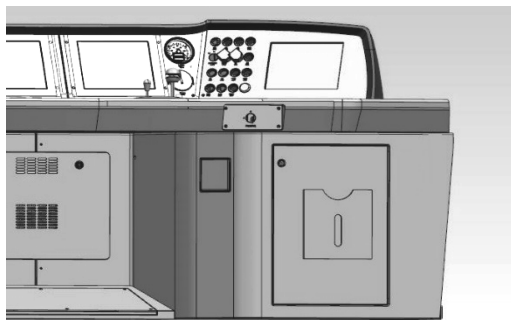


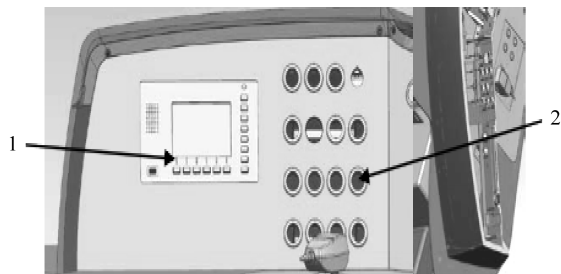
图8 右侧骨架模块

4.2 可变模块设计

可变模块有左侧安装模块、中间安装模块1、中间安装模块2、右侧安装模块及水平安装模块。可变模块尺寸与安装方式均不变,每个模块的设备类型与相对位置均简统,仅调整与设备安装相关的接口。

4.2.1 左侧安装模块

左侧安装模块主要布置无线电控制盒和按钮指示灯(最多16个)等设备,采用一块面板整体安装形式,按钮直接安装在面板上,控制盒通过面板后方的螺栓固定,如图9所示。面板上部螺钉通过可拆卸的帽檐遮挡,下部不设置螺钉,用卡扣挂起。

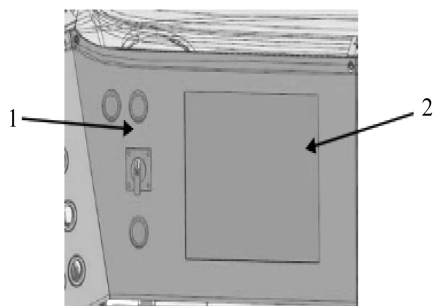


注:1 无线电控制盒 2 按钮指示灯(最多16个)

图9 左侧安装模块

4.2.2 中间安装模块1

中间安装模块1主要布置人机界面(HMI)、桌面接口(DMI)及相关按钮指示灯(4个)等设备,如图10所示。面板采用类似左侧面板的固定方式,设备均固定在面板上。

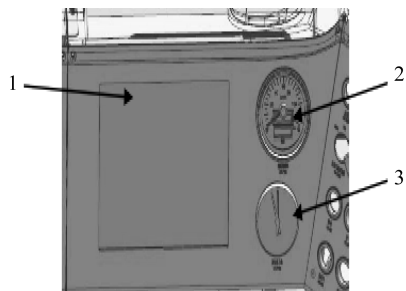


注:1——按钮指示灯(最多4个);2——HMI或DMI

图10 中间安装模块

4.2.3 中间安装模块2

中间安装模块2主要布置HMI、DMI及速度表和风压表等设备,如图11所示。面板采用类似左侧面板的固定方式,设备均固定在面板上。

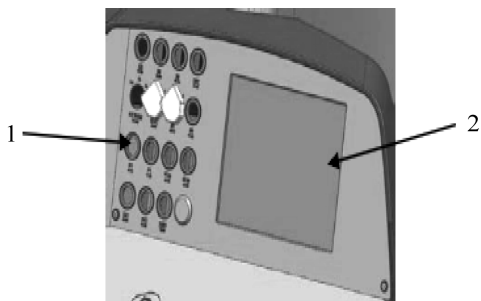


注:1——HMI或DMI;2——速度表;3——风压表

图11 中间安装模块

4.2.4 右侧安装模块

右侧安装模块主要布置CCTV屏和按钮开关指示灯(最多16个)等设备,如图12所示。模块采用一块面板整体安装形式,按钮直接安装在面板上,屏幕通过面板后方的螺柱固定。



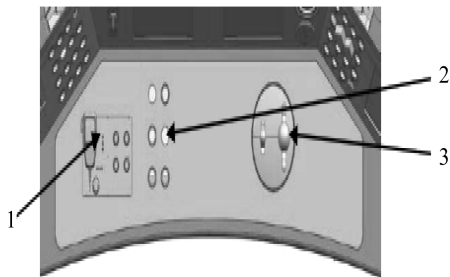
注:1——按钮指示灯(最多16个);2——CCTV屏

图12 右侧安装模块

4.2.5 水平安装模块

水平安装模块主要布置司控器、广播控制盒及按钮开关指示灯(6个)等设备,如图13所示。模块采用一块装饰盖板形式,按钮面板、司控器、广播控

制盒都各作为一个小模块安装在金属骨架上,盖板可整体拆卸用于设备维护,盖板遮挡设备安装螺钉,盖板螺钉采用硅胶保护套遮挡。



注:1——广播控制盒;2——按钮开关指示灯(6个);3——司控器

图13 水平安装模块

4.3 专用模块设计

帽檐模块作为专用模块如图14所示。模块至内装地板面高度不超过1 080 mm,与内装内表面的配合需考虑打胶工序的操作可行性。模块采用工业设计方式,在三维骨架不变及不发生干涉的前提下进行造型设计。

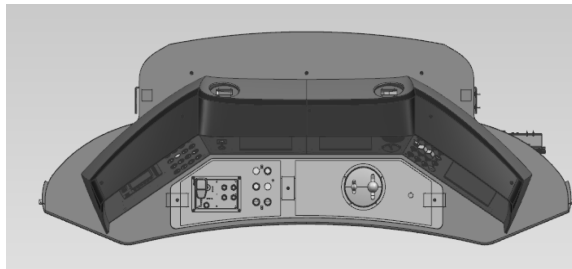


图14 帽檐模块

5 结语

本文的目的是提出一种模块化设计思路,为后续的相关设计提供参考。通过对司机台设计的模块化研究发现,模块化设计不仅可以降低成本,提高生产效率,还可以提高自主化设计比例,减少其他外部因素的制约和影响,保证司机台的设计和制造质量,提高司机台的整体技术水平。

参考文献

- [1] 方卫宁,郭北苑. 列车驾驶界面一人因设计理论及方法[M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [2] 陈国芳,戴明森. 我国机车司机室的规范化[J]. 电力机车与城轨车辆, 2003(3):4.
- [3] 国际铁路联盟. 机车、动车、动车组和带司机室拖车的司机室布置:UIC 651—2002[S]. 巴黎: 国际铁路联盟, 2002.

(收稿日期:2019-07-25)