

技
术
专
题

城际动车组旅客服务系统设计

李宏, 王冰松, 刘银生, 白璐, 刘飞, 张冶

(南车青岛四方机车车辆股份有限公司, 山东 青岛 266111)



作者简介: 李宏(1972-), 男, 高级工程师, 长期从事轨道车辆设计工作。

摘要: CRH6型城际动车组基于人性化设计, 以人机工程理论为基础, 从旅客需求和安全出发, 对车内坐席区域、行李存放区域、站立区域、轮椅区及车门设置等展开分析, 充分论证了车内设施合理的布局, 最大限度地提高了旅客乘坐舒适性, 且满足载客量大、快速乘降、快速疏散的运营要求。

关键词: 城际动车组; 车内设施; 车门; 人机工程; 舒适性

中图分类号: U266.2; U270.38 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2015)05-0015-04

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2015.05.004

Design of Passenger Service System for Intercity EMUs

LI Hong, WANG Bingsong, LIU Yinsheng, BAI Lu, LIU Fei, ZHANG Ye

(CSR Qingdao Sifang Locomotive & Rolling Stock Co., Ltd., Qingdao, Shandong 266111, China)

Abstract: Humanization design of CRH6 intercity EMUs was introduced. Based on the ergonomics theory, and according to the passengers requirement and safety, configuration of seat region, luggage location region, standing region, wheel-chair region and doors of the car was analyzed, and the on-board facility layout was demonstrated sufficiently, which improved the passenger comfort in maximum and satisfied the operation requirement of large passenger quantity, quick loading, unloading and escape.

Keywords: intercity EMUs; on-board facility; car door; ergonomics; comfort

0 引言

CRH6型城际动车组(包括200 km/h CRH6A型和160 km/h CRH6F型)具有载客量大、快速乘降等特点。以城轨地铁和动车组旅客界面为基础, 结合城际动车组的运营要求, 在车辆内部设置座椅、扶手、行李架、轮椅区, 以及旅客信息、娱乐及视频监控系统等设施, 保证旅客乘坐的舒适性和快速疏散要求。在满足舒适性的基础上, 尽量增加载客量和合理设置车门, 满足大载客量、快速乘降的需求。

1 车内设施人机工程分析

1.1 坐席区域分析

1.1.1 座席空间需求

考虑到城际动车组载客量大、快速乘降的特点, 客室通道宽度应尽量大, 方便一人前行同时一人侧身避让。根据GB 10000—88数据, 我国18~60岁99%的人

肩宽486 mm以内, 胸厚261 mm以内, 故客室通道宽度不小于747 mm(肩宽486 mm+胸厚261 mm), 设计值为850 mm。

从人体工程学考虑, 座椅间距应满足乘客腿部及脚部放置空间。根据UIC 660—2002标准要求, 在同一基点处, 后方座椅靠背前端距前方座椅靠背后端尺寸不小于680 mm, 设计值为800~845 mm, 如图1所示。

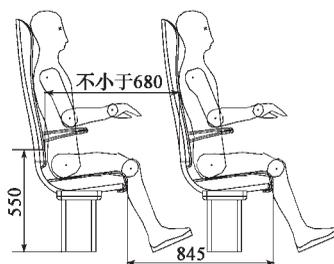


图1 座椅间距人机分析

1.1.2 座椅功能需求

根据动车组运用情况调研, 运营时间在2 h以内, 乘客腰部不会感到不适, 而城际动车组多为短途运营, 运营时间在1 h左右。因此, 座椅有别于动车组靠背可调式座椅, 采用靠背固定式软座椅。座椅具备以下功能:

①外观时尚、现代, 选材环保;

收稿日期: 2015-06-28

基金项目: 铁道部科技开发计划项目(2012J003-A)

②满足短途旅客放松、休息的坐姿要求。

1.2 行李存放区域分析

1.2.1 旅客携带行李分析

按照铁路运输规定,每位乘坐动车组的旅客免费携带的行李不能超过 20 kg,行李长宽高之和不能超过 130 cm; UIC 562 标准中规定,行李架可容纳的行李断面不小于 260 mm × 300 mm。考虑到城际动车组站与站间距离较短,旅客所带行李少而且尺寸较小(主要为笔记本电脑,包之类),行李架可容纳行李尺寸不小于 200 mm × 260 mm 即可。

根据对旅客出行习惯调查和分析,约 10% 的短途旅客携带大件行李,在携带行李的旅客中,约 30% 的乘客愿意将大件行李放置在大件行李存放区。

1.2.2 行李存放需求

①空间:行李架可容纳的行李断面不小于 200 mm × 260 mm,大件行李室存放空间考虑存放单件行李尺寸为 380 mm × 600 mm × 280 mm,数量不少于 6 个。

②强度:满足 1 000 N/m 的均布载荷,并在前端任意位置施加 850 N 集中载荷,不产生永久变形(标准 UIC 562 规定)。

③高度:行李存放方便,与整体空间协调。

④安全:行李位于旅客视线范围内,能防止因列车振动等导致行李外滑、脱落。

1.3 站立区域分析

乘客站立区域按 4~6 人/m² 考虑,考虑站立乘客在车内均可到达扶手位置。客室内过道两侧座椅靠背上设有扶手,供站立乘客使用,同时门区及端部区域均设有立柱和横扶手。

1.3.1 横扶手高度设置分析

根据 GB 10000—88,横扶手设置高度应满足第 5 百分位的人的身高需求,因此横扶手高度 = 身高 + 臂长 + 穿鞋修正量 = 1 730 mm。但第 95 百分位的人的身高为 1 775 mm 并考虑穿鞋修正量,扶手设置高度显然过低。因此,为使扶手设置高度满足第 50 百分位的人的身高需求,高度设置为 1 850 mm,这一高度也不影响身高 1 814 mm 的人的通行。

1.3.2 站立乘客使用扶手分析

根据 GB 10000—88,在超员情况下可以将乘客大致分为两部分:身高在第 5~50 百分位的乘客和身高在第 50~95 百分位的乘客。

①身高在第 5~50 百分位的乘客可通过使用立柱扶手、间壁扶手以及罩板扶手站立;

②身高在第 50~95 百分位的乘客可通过使用横扶手站立;

③客室走廊的乘客可通过座椅扶手来站立。

图 2、图 3 为站立乘客人机分析。

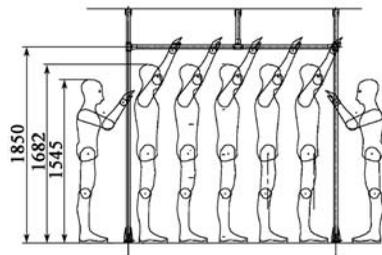


图 2 超员情况下站立乘客人机分析

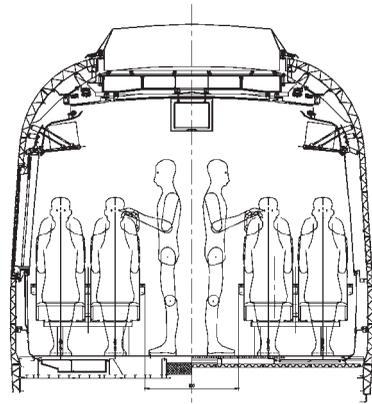


图 3 客室走廊区域站立乘客人机分析

1.4 轮椅存放区域分析

城际动车组的无障碍设计重点考虑轮椅使用群体,他们通常移动困难,行动占用空间较大,无障碍设施需求如下:

①空间关系:残疾人座椅与卫生间距离近,且靠近车门,便于上下车。

②个人空间:座席旁边有放置轮椅的空间,且能保证轮椅旋转。

③通过空间:配备满足轮椅通过的通过空间。

④专用标记:在残疾人专用设备上设明显标识。

⑤功能设施标记:在满足残疾人使用的设备上设明显标识。

图 4 为轮椅区人机分析。

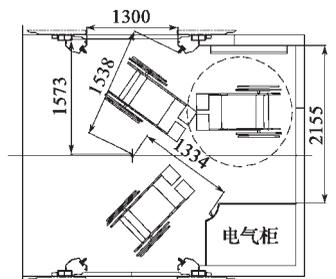


图 4 轮椅区通行空间尺寸

1.5 车门设置分析

1.5.1 车门数量分析

城际轨道交通车辆车门系统数量的设置,应根据线路、客流量、车厢载客量等特点进行配置,与车门宽度相互协调,保证旅客能在短时间内迅速乘降,以保证城际列车具有较短的停站时间,从而缩短整个运行时间,以满足城际动车组快速乘降的运营需求。

按照站站停和大站停运营模式站停时间分别为 30 s 和 60 s,站站停车采用双开门,为满足乘客乘降车门数量设置计算如表 1。

根据城际轨道交通车辆的载客量及站停时间分析,考虑一定的余量,建议 200 km/h 速度级城际轨道交通