

哈尔滨地铁2号线客室内装的结构分析与装配优化

陆冠任

长春长客-庞巴迪轨道车辆有限公司

摘要：优化调整 介绍了哈尔滨2号线一期工程车辆客室内装基本结构，并对主要装配问题进行分析，并提出方案

关键词：城轨车辆；客室内装；结构；分析；装配优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.140

引言

近年随着我国轨道交通的迅猛发展，各地域地铁项目的日益增多，从业主的角度对内装设计也提出了更高的要求。作为地铁车辆的重要组成部分，客室内装的装配效果会很直接的面向所有的乘客，客室内装的质量在一定程度上更直观的提现整个地铁车辆的质量。客室内装各结构间及其与车体间的配合是否合理，直接影响客室整体效果。本文针对哈尔滨地铁2号线一期工程车辆（以下简称哈尔滨2号线）内装结构进行分析，并提出优化调整方案。

一、基本结构

（一）客室端墙装配结构

哈尔滨2号线客室端墙外侧（靠近车体侧墙一侧），通过插接槽与端墙口固定，内侧（靠近车体中心线一侧）通过T型螺栓、安装支架与车体侧墙C型槽固定，具体结构如图1所示。

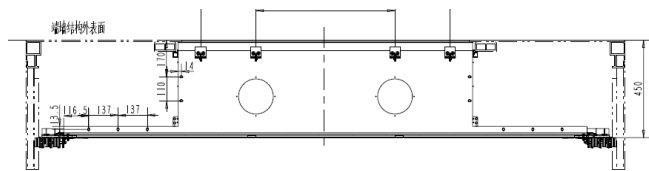


图1

（二）顶板装配结构

哈尔滨2号线客室顶板与灯具通过T型螺栓固定于车体线槽型材C型槽，根据设计图纸中顶板的定位方式为门区顶板相对于门口中心线居中，其余的中顶板按匀缝装配。

（三）侧顶板装配结构

侧顶板通过T型螺栓固定于车体线槽型材C型槽，定位方式为门区侧顶板相对于门口中心线居中，窗区的侧顶板按匀缝装配。

二、存在的问题

哈尔滨2号线客室内装中顶部部件中顶板、侧顶板与以往项目不同，均为小缝隙设计，各相邻部件间的理论缝隙为2mm，端部与端墙的理论缝隙为5mm，在生产过程中，发现存在以下四个问题：

（1）客室端墙外侧与车体外皮（贯通道一侧车体）平度不足，最大出存在8mm缝隙，且造成端墙内平面到第一个门口中心线的距离要求无法满足。

（2）在安装中顶板的过程中，车辆端部最后一块中顶板因档距不足无法安装。

（3）在安装门立柱过程中，发现端部最后一个门口开度无法满足要求。

（4）在安装侧顶板的过程中，发现最后一块侧顶板因档距不足无法安装，且当门口开度不足时，门区侧顶板无法闭合。

三、分析原因

问题2、3、4的造成，均源自问题1的产生，经过结构分析，本项目端墙在定位安装时，车长方向的调整，受限于车体端墙口的插接结构，插接深度已经达到仅限，且端墙内平面到车体端部外平面距离满足图纸450mm要求，在车辆侧面测量端部车体长度满足设计图纸长度。但通过水平尺测量车辆端部时，发现在车体端墙口位置存在向客室收缩的情况。而由于本项目端墙的装配结构，客室端墙会随车体的端墙口向客室侧收缩，造成客室内档距不足。而由于在项目设计阶段，未考虑到车体端墙口对客室内装整体的影响，对车体端部平度未有细致的要求，故车体端墙焊接时未做专项的处理。

四、解决方案

在车体无法修复调整的前提下，将客室端墙最大化向外安装，以优先保证顶板安装的车辆内长；再将顶板门区定位方式，优化为通过计算，全车匀缝安装，而侧顶板部分通过将单侧侧墙板向车辆中心线收缩，将每段允许的公差释放到车辆端部，保证侧顶板的装配。

（一）客室端墙的安装

（1）端墙内表面距离车体端墙外表面装配尺寸450mm，即顶板及柜体外表面与车体一平。当车体平度不满足时，优先保障顶板尺寸。此尺寸变更为预调整尺寸。

（2）同时复核间壁顶板客室内表面距离门口中心线距离，理论距离2210mm；因车体端墙口的问题，实际尺寸装配应 ≥ 2205 mm，且左右两侧尺寸差 < 3 mm，已保证后续顶板与端墙顶板间缝隙均匀。

（3）端墙顶板测量点每侧取2点，各距离单件边缘50mm，见图2；上下两点测量距离客室门中心距离差不大于1mm，以确保顶板垂直度。且顶板与间壁内表面平整，错台小于0.5mm。以保证侧顶板闭合后与端墙缝隙均匀，避免出现楔形缝。

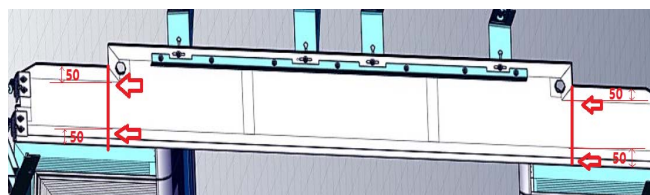


图2

(二) 门立柱侧墙板的安装

安装调整顺序：中间窗区侧墙板安装→端部窗区侧墙板安装→四角墙板安装→门立柱立装

(1) 先安装中间窗口侧墙板，相对于左右两个门口中心线居中安装

(2) 侧墙板单侧测量取点上下各一点，上下两点距离客室门中心距离差不大于1mm，以确保侧墙板垂直度。

(3) 复检中间窗口墙板两侧边到两个端位中间端内表面的距离，确保此墙板在车辆的相对中心（相对中间端），如中心偏差超过3mm，则需进行侧墙板调整，弥补中心偏差。中心偏差修正量不大于5mm，以确保窗胶条密封良好。中心偏差计算：中间车M/MP 侧墙板到两个端位中间端内表面的距离做差即可。

(4) 四角窗区侧墙板安装，墙板侧边沿距离中间窗区墙板侧边沿1863（0，-3），墙板侧边沿即墙板侧面与门立柱0贴0面。

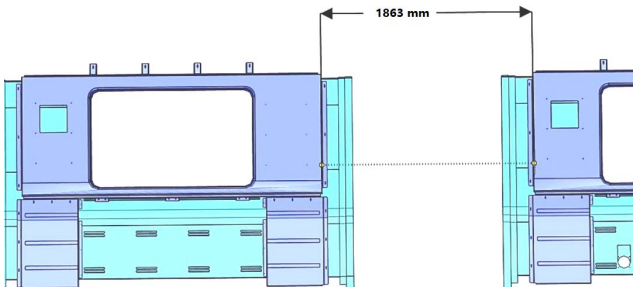


图3

(5) 同时测量四角窗区墙板至中间端内表面距离3140（+1，-2），尺寸允许的情况下按正差调整，与中间窗区的尺寸可相应的有1863mm缩小至1860mm。

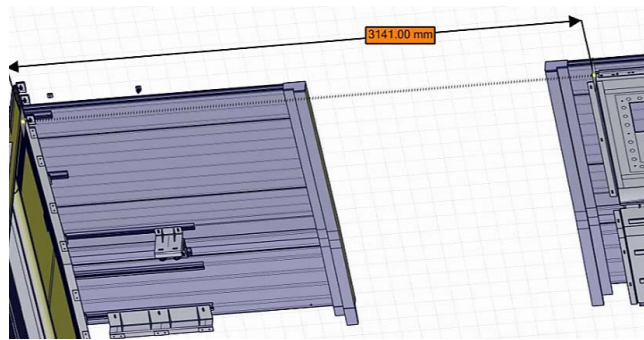


图4

(6) 四角小侧墙板安装，墙板侧边沿距离中间窗区墙板侧边沿1863（-3，0）mm，墙板侧边沿即墙板侧面与门立柱0贴0面。

(7) 同一端位左右两侧四角墙板与中间端缝隙差不大于1mm，以保证车辆两侧缝隙相同，提高整体美观度。

(三) 中顶板的安装

(1) 中间车M/MP车共9块顶板，2个端缝，8个中缝，标准车长时理论缝隙总和26mm；

头车TC车共8块顶板，2个端缝，7个中缝，标准车长时理论缝隙总和24mm；

(2) 使用线绳皮尺或激光测距仪（注意两个端位测量点相同）测量1位到2位间壁内表面档距；

(3) 根据实际车长选用端部缝隙大小及计算格栅间理论间隙值；

M/MP车			
车长	<17920mm	端部缝隙3mm	顶板间缝隙匀缝
车长	≥17920mm	端部缝隙5mm	顶板间缝隙匀缝

TC车			
车长	<16795mm	端部缝隙3mm	顶板间缝隙匀缝
车长	≥16795mm	端部缝隙5mm	顶板间缝隙匀缝

M/MP 顶板间缝隙匀缝缝隙值=（26+（测量车长-标准车长）-端部缝隙值*2）/8
 TC 顶板间缝隙匀缝缝隙值=（24+（测量车长-标准车长）-端部缝隙值*2）/7

图5

(四) 侧顶板的安装

M/MP车单侧共12块侧顶板，2个端缝，11个中缝，标准车长时侧顶板缝隙总和32mm；

TC车单侧共11块侧顶板，2个端缝，10个中缝，标准车长时侧顶板缝隙总和30mm；

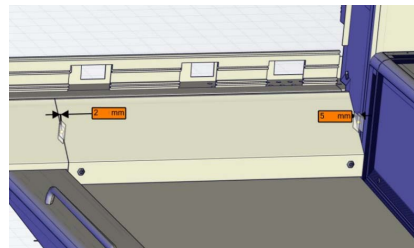


图6

1. 使用激光测距仪测量1位到2位间壁内表面档距；
 2. 根据实际车长选用端部缝隙大小及计算侧顶间理论间隙值；

注意：端部缝隙大小与中顶板选用相同

3. 按计算理论间隙值进行整车调整。

M/MP车			
车长	<17920mm	端部缝隙3mm	侧板间缝隙匀缝
车长	≥17920mm	端部缝隙5mm	侧板间缝隙匀缝

TC车			
车长	<16795mm	端部缝隙3mm	侧板间缝隙匀缝
车长	≥16795mm	端部缝隙5mm	侧板间缝隙匀缝

M/MP 侧板间缝隙匀缝缝隙值=（32+（测量车长-标准车长）-端部缝隙值*2）/11
 TC 侧板间缝隙匀缝缝隙值=（30+（测量车长-标准车长）-端部缝隙值*2）/10

图7

五、结语

随着轨道车辆设计的不断进步，轨道车辆的内装有了更好的美观性，可见缝隙要越来越小，这对轨道车辆内装的设计提出了更高的要求。如果内装的装配结构不随之加以改进提高，将很难适应当代车辆内装的要求。因此需要设计、工艺人员不断的优化装配结构、装配方法，使车辆内装的装配效果达到更高的要求。

参考文献

[1] 马宏福,冯孝忠,鲁祥,李宝旺. 高速动车组司机室前端墙加工工艺研制[J]. 中国新技术新产品. 2013 (04).