

The background features three large, overlapping blue circles of varying shades (dark blue, medium blue, and light blue) arranged in a vertical line. Two thin, light blue diagonal lines cross the page from the top-left to the bottom-right, intersecting the circles.

KNT-PYM0 内藏门

培训教材

南京康尼机电股份有限公司

目录

1. 前言.....	- 4 -
2. 轨道交通乘客室自动门实训系统概述.....	- 4 -
2.1 系统配置.....	- 4 -
2.2 系统特点.....	- 4 -
2.3 培训方向.....	- 4 -
2.4 名词定义及缩写.....	- 5 -
2.5 工作条件要求.....	- 5 -
2.5.1 自然环境.....	- 5 -
2.5.2 供电要求.....	- 5 -
2.6 操作注意事项.....	- 5 -
3. 实训指导.....	- 6 -
3.1 实训项目 1：乘客室门基础知识培训.....	- 7 -
3.1.1 实训目标.....	- 7 -
3.1.2 实训内容.....	- 7 -
3.1.2.1 轨道交通车辆门系统概述.....	- 7 -
3.1.2.2 轨道交通车辆门系统介绍.....	- 7 -
3.1.2.3 电动塞拉门系统简介.....	- 7 -
3.1.2.4 内藏平移电动门系统简介.....	- 9 -
3.1.2.5 外挂密闭电动门系统简介.....	- 10 -
3.1.2.6 司机室门系统简介.....	- 11 -
3.1.2.7 紧急疏散门系统简介.....	- 11 -
3.1.3 实训步骤.....	- 12 -
3.1.4 实训设备.....	- 12 -
3.1.5 实训报告.....	- 12 -
3.1.6 思考题.....	- 12 -
3.2 实训项目 2：乘客室门检修实训系统组成及参数.....	- 13 -
3.2.1 实训目标.....	- 13 -
3.2.2 实训内容.....	- 13 -
3.2.2.1 系统特点.....	- 13 -
3.2.2.2 地铁车辆乘客室门检修系统参数（单台设备）.....	- 13 -
3.2.2.3 地铁车辆乘客室门检修系统组成（单台设备）.....	- 14 -
3.2.2.4 内藏移门系统功能.....	- 14 -
3.2.2.5 指示灯.....	- 15 -

3.2.2.6 紧急解锁装置（即内操作和外操作装置）	- 15 -
3.2.2.7 关门障碍检测	- 15 -
3.2.2.8 开门过程的障碍检测	- 15 -
3.2.2.9 门隔离（退出服务锁功能）	- 16 -
3.2.2.10 安全互锁回路	- 16 -
3.2.3 实训步骤	- 16 -
3.2.4 实训设备	- 16 -
3.2.5 实训报告	- 16 -
3.2.6 思考题	- 16 -
3.3 实训项目 3：乘客室自动门的结构及主要部件	- 17 -
3.3.1 实训目的	- 17 -
3.3.2 实训内容	- 17 -
3.3.2.1 接口部件	- 17 -
3.3.2.2 承载驱动机构	- 18 -
3.3.2.3 锁闭装置	- 18 -
3.3.2.4 紧急解锁装置	- 18 -
3.3.2.5 门扇	- 19 -
3.3.3 实训步骤	- 20 -
3.3.4 实训设备	- 20 -
3.3.5 实训报告	- 20 -
3.3.6 思考题	- 20 -
3.4 实训项目 4：乘客室自动门电控系统培训	- 21 -
3.4.1 实训目的	- 21 -
3.4.2 实训内容	- 21 -
3.4.2.1 电控系统组成	- 21 -
3.4.2.2 乘客室门操作指示盘	- 21 -
3.4.2.3 门机控制器	- 21 -
3.4.2.4 系统功能	- 23 -
3.4.2.5 状态指示功能	- 25 -
3.4.2.6 紧急解锁功能	- 25 -
3.4.2.7 障碍检测功能	- 26 -
3.4.2.8 门隔离功能	- 27 -
3.4.2.9 电源控制功能	- 27 -
3.4.2.10 安全互锁功能	- 27 -
3.4.3 实训步骤	- 27 -
3.4.4 实训设备	- 27 -
3.4.5 实训报告	- 27 -

3.4.6 思考题.....	- 28 -
3.5 实训项目 5：乘客室门机械部分安装调试.....	- 29 -
3.5.1 实训目的.....	- 29 -
3.5.2 实训内容.....	- 29 -
3.5.3 实训步骤.....	- 29 -
3.5.4 实训设备.....	- 29 -
3.5.5 实训报告.....	- 29 -
3.5.6 思考题.....	- 29 -
3.6 实训项目 6：乘客室门电子门控制器的相关知识.....	- 30 -
3.6.1 实训目的.....	- 30 -
3.6.2 实训内容.....	- 30 -
3.6.2.1 概述.....	- 30 -
3.6.2.2 控制元件和电子门控制器.....	- 31 -
3.6.2.3 列车控制系统和电子门控制器间的信号.....	- 34 -
3.6.3 实训步骤.....	- 36 -
3.6.4 实训设备.....	- 36 -
3.6.5 实训报告.....	- 36 -
3.6.6 思考题.....	- 36 -
3.7 实训项目 7：乘客室门电控系统安装调试.....	- 37 -
3.7.1 实训目的.....	- 37 -
3.7.2 实训内容.....	- 37 -
3.7.2.1 关到位开关-S1.....	- 37 -
3.7.2.2 隔离开关-S2.....	- 37 -
3.7.2.3 紧急解锁开关-S3.....	- 37 -
3.7.2.4 门控制器组件.....	- 37 -
3.7.2.5 通讯连接器插头.....	- 37 -
3.7.2.6 接地.....	- 37 -
3.7.3 实训步骤.....	- 37 -
3.7.4 实训设备.....	- 37 -
3.7.5 实训报告.....	- 37 -
3.7.6 思考题.....	- 38 -
3.8 实训项目 8：乘客室自动门操作培训.....	- 39 -
3.8.1 实训目的.....	- 39 -

3.8.2 实训内容.....	- 39 -
3.8.2.1 控制面板的组成.....	- 39 -
3.8.2.2 控制面板的操作.....	- 39 -
3.8.2.3 控制面板内部接线原理.....	- 39 -
3.8.3 实训步骤.....	- 39 -
3.8.4 实训设备.....	- 39 -
3.8.5 实训报告.....	- 40 -
3.8.6 思考题.....	- 40 -
3.9 实训项目 9： 电控内藏移门的常见故障诊断及检修.....	- 41 -
3.9.1 实训目的.....	- 41 -
3.9.2 实训内容.....	- 41 -
3.9.2.1 概述.....	- 41 -
3.9.2.2 LED 输入和输出指示.....	- 41 -
3.9.2.3 诊断软件模块的功能描述.....	- 42 -
3.9.2.4 诊断代码说明.....	- 44 -
3.9.3 实训步骤.....	- 49 -
3.9.4 实训设备.....	- 49 -
3.9.5 实训报告.....	- 50 -
3.9.6 思考题.....	- 50 -
4. 文件版本.....	- 51 -

1. 前言

目前，我国正在进行有史以来规模最大的城市轨道交通建设。城市轨道交通是最大的公益性交通基础设施，它对改善现代城市交通困扰局面、调整和优化城市区域布局、促进国民经济发展，已是不容置疑的客观现实。实践证明，发展城市轨道交通是解决大城市交通问题的必由之路，同时城市轨道交通也是衡量一个城市综合实力的一个重要指标。而城市轨道交通系统一旦建成通车，就必须保持整个系统日以继夜的安全与高效率运行，除了具备优质的工程与设备条件外，还需要建立一套完整的技术保障体系，培训和提高运营管理人员的技术水平及理论知识，建成一支基础理论扎实、技术过硬的管理与维修技术队伍是确保轨道交通安全高效运营的保障。高速发展的轨道交通，需要大量的城市轨道交通专业人才的支撑，专业化的人才培训需要专业机构提供相关设备及技术支持，轨道交通乘客室自动门实训系统 KNT-PYM01 正是在这种形式下应运而生。

本实训指导书主要阐述康尼 KNT-PYM01 型轨道交通乘客室自动门实训系统的组成、工作原理、主要参数及相关实训项目。实训指导书力求采用项目教学的方法介绍设备所涉及的技术，使学员在知识的学习和综合应用、设备的安装与调试等方面能收到完美的效果。

2. 轨道交通乘客室自动门实训系统概述

2.1 系统配置

KNT-PYM01 型城市轨道交通乘客室自动门实训系统由 10 大部分组成：1-实训台架、2-接口部件、3-承载驱动机构、4-下导轨、5-锁闭装置、6-内部紧急解锁装置、7-车外紧急解锁装置、8-门扇、9-退出服务锁装置、10-单元电控系统等组成。

2.2 系统特点

KNT-PYM01 型城市轨道交通乘客室自动门实训系统是整套集成轨道交通乘客室内藏移门方面知识的实训系统，它为学员提供一个开放的、真实的，可操作的实训操作平台。通过本系统的实训操作，激发学员的学习兴趣，拓展思维，培养分析问题及解决问题的能力，同时，加深学员对当今轨道交通车辆及地面设备等方面的了解，提升学员设计、装配、调试、维修等各方面的技能，对于培养高素质技能型人才的大有裨益。全面掌握本系统相关知识，可以促进学员在机械设计、电气自动化、自动控制、传感器技术等方面的学习，了解电机驱动及控制技术、工业控制系统的设计与应用，使学员的设计、装配、调试能力、维护保养等均能得到综合提高，增强毕业生的市场竞争力，同时为学员融入轨道交通方面的工作提供有力的支持，实现了教学与实际应用无缝对接，同时也可提升学校的声誉及社会竞争力。

2.3 培训方向

KNT-PYM01 型城市轨道交通乘客室自动门实训系统主要培养从事轨道交通自动门系统的安装、调试和维修的高级技术应用人才。培训重点是机械系统、电控系统和工艺流程。就业方向：地铁公司、轨道车辆整机制造商、轨道交通管理单位、轨道交通门系统制造商等。

2.4 名词定义及缩写

表 2-1 名词定义及缩写

序号	缩写	名词定义
1	DC	直流
2	AC	交流
3	PYM	乘客室自动门（内藏门）
4	EDCU	电子门机控制器（乘客室门）
5	CPU	中央处理器
6	I/O	输入/输出接口
7	HMI	人机接口

2.5 工作条件要求

2.5.1 自然环境





- 海拔高度：<1400m；
- 工作温度：0℃~+40℃
- 湿度条件：相对湿度≤75%（25℃），无凝露；

2.5.2 供电要求

- 供电电压：AC220V±10% 50 Hz；
- 供电功率：≥5KW
- 安全措施：供电电路必须具有接地保护、漏电保护功能

2.6 操作注意事项

实训学员在开始操作或维护系统之前，请务必仔细阅读以下注意事项并遵照执行，以免操作不当导致严重后果。

-  请勿擅自操作，请在实训老师指导下进行操作。
-  请注意现场实训秩序，请勿在现场推攘或嬉闹，以免误入危险区域，发生事故。
-  控制设备使用环境要求通风良好，保持场地干燥、无腐蚀性气体、爆炸性物质、导电尘埃及蒸汽等、同时现场无强烈振动。
-  系统设备机壳需保持良好接地，地线不能接在暖气管道、供水管道、燃气管道等公益设施上，避免发生违反安全用电要求而造成的触电或人身伤害事故。

- ⚠地线与零线不能接反或接在一起，以免系统机壳带电而不能正常，L 与 N 线不得接反，以免损坏系统。
- ⚠请勿用手或身体阻止门体运动，以免发生肢体夹伤。
- ⚠请勿将手指伸入旋转部件，以免发生肢体夹伤。
- ⚠请勿使用损坏的插座或电缆，以免发生触电及火灾。
- ⚠请使用额定电压，电源供电功率符合系统要求，以防发生意外。
- ⚠系统上电及断电，插拔电源插头时，请注意安全。
- ⚠长时间不使用设备时请切断电源。
- ⚠综合监控台的线缆严格按照对应关系插接，严禁拖拽连接线缆。
- ⚠设备安装及调试或移动过程中，必须切断电源，最终检查无误后，方可接通电源。
- ⚠不要在门体运动时，进行零件的拆卸或调试工作，以防肢体夹伤!
- ⚠严禁用手直接接触机构导柱表面，以免导柱生锈!万一接触，请做好防锈处理。
- ⚠调试结束后，主要部件上的所有紧固件（机构，锁钩，下滚轮摆臂，内外紧急操作装置等）都必须用额定扭矩旋紧，并打上乐泰 243 胶，并用标记油漆进行标记（用于识别螺纹紧固性）。
- ⚠为避免误操作导致的严重后果，操作本实训系统的各种不同用途的钥匙应放在安全的地方并由授权人员保管使用。
- ⚠为使车门/屏蔽门运动顺畅，请及时清扫门槛。
- ⚠为避免门槛变形，请勿敲击门槛或者向门槛施加强力。
- ⚠为延长设备使用寿命，车门/屏蔽门连续运行时间不得超过 2 小时。

3. 实训指导

本手册按照地铁车辆自动门系统基础知识培训、系统的组成及参数培训、系统结构及主要部件的培训、电控系统的培训、机械部分的安装调试、电子门控器的相关知识、电控系统的安装调试、乘客室自动门的操作培训、乘客室自动门的故障诊断及检修的顺序分别介绍各个系统及相关实训内容。

3.1 实训项目 1：乘客室门基础知识培训

3.1.1 实训目标

- 1、了解当今轨道交通主流地铁车辆乘客室门的种类及其专业名称。
- 2、了解地铁车辆乘客室门的组成及结构。

3.1.2 实训内容

3.1.2.1 轨道交通车辆门系统概述

轨道交通车辆门系统是乘客及司机上下车的通道，是车辆车体的一个组成部分，它不仅与客车的动力性、经济性、综合性能密切相关，而且对协调客车的整体造型起着重要的作用。门系统的外形设计、开合方式以及加工制造与控制方式都影响客车外形的美观与动感，而且直接影响城市轨道交通车辆的安全运营状况。因此，车辆门系统的重要地位是其它任何部件所不能取代的。

国内外车辆门系统发展及现状介绍：

德国、奥地利和日本的铁路工业是世界的佼佼者，在轨道车辆门系统方面同样具有优势，由于起步早，相对国内而言，技术相对成熟。目前国外的车辆门系统的厂家包括：德国 BODE，奥地利 IFE，日本 Nabco、法国 Faiveley 等厂家。随着我国铁路客运的不断发展，世界各国的车辆门系统也纷纷涌入国门，这些公司有的已经进入国内成立了合资公司，参与国内的市场竞争竞争。

国内掌握车辆门系统技术，并能为各大车辆厂提供配套及技术支持的厂家主要有南京康尼。南京康尼是中国轨道车辆门系统国产化研发和制造基地、国家重点高新技术企业、国家“高技术产业化示范工程”单位。南京康尼通过原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新，在中国建立起了国内一流的轨道交通装备研发制造基地。南京康尼向中国和世界市场提供的主要产品包括干线列车门系统、城轨车辆门系统、城轨车辆内部装饰、地铁站台安全门（屏蔽门）等产品。目前，具有自主知识产权的南京康尼车辆门系统分别占据国内干线和城轨市场的 40%、50%以上，享有“中国轨道交通第一门”的美誉。南京康尼研发制造的高原列车电控气动塞拉门、城轨车辆电动双开塞拉门、城轨车辆外挂密闭门等产品受到国内外用户的广泛青睐。南京康尼已成为国际著名车辆供应商法国阿尔斯通公司的 A 级供应商，西门子、庞巴迪公司在中国首选的优秀供应商。

3.1.2.2 轨道交通车辆门系统介绍

轨道交通车辆门系统（地铁车门系列）包括：电动塞拉门系统、内藏平移电动门系统、外挂密闭电动门系统、司机室门系统和紧急疏散门系统，包含了所有上下车辆的通道。

3.1.2.3 电动塞拉门系统简介

3.1.2.3.1. 概述

所谓塞拉门是因车门门扇在运动过程中具有塞和拉两种动作，呈塞拉状态而得名。塞拉门关闭时由车内或车外塞入车门口处，使之关闭、密封；门开启时，当门移开门口一定距离后，延车体内

侧或外侧滑动。铁路客车的塞拉门分为内塞拉门和外塞拉门两种。分别由车内或车外塞入门口处。日本采用内塞拉门，欧、美一些国家大多采用外塞拉门。我国目前采用的是外塞拉门。塞拉门是地铁和轻轨列车普遍采用的一种车门系统，该系统较复杂，与传统的内藏式车门和外挂式车门相比较，系统具有如下优点：

- 密封性能良好，对传入客室内噪声有较好的站台作用，同时可降低客室空调的能耗；
- 由于车门在关闭状态时，门页外表面与车体侧墙成同一平面，利于列车在高速运行时减小空气的阻力；
- 可靠性高，控制智能化；
- 列车外观平滑，整体和谐美观。



图 3-1 电动塞拉门系统

3.1.2.3.2. 应用范围

城市轨道交通车辆乘客室门。

3.1.2.3.3. 主要特点

- 采用全数字控制技术的电子门控器，实现对车门的控制、监测、诊断、自学习和网路通讯功能；
- 无刷直流电机驱动，电磁干扰少、寿命长、可靠性高；
- 国家发明专利无源锁闭装置，安全、可靠，无需外加解锁动力。
- 由导柱和直线轴承组成的十字运动传动系统，使机构简洁、可靠、运动阻力小，具有重量

轻、占用空间小、运行平稳、寿命长等特点；

- 免维护特制丝杠螺母副传动，寿命长、可靠性；
- 铝蜂窝复合结构门板，具有重量轻、强度高，良好的隔音、隔热性能。

3.1.2.4 内藏平移电动门系统简介

3.1.2.4.1. 概述

车门开/关时，门扇在车辆侧墙的外墙板与内饰板之间的夹层内移动，故而称之为内藏式平移电动门。内藏平移电动门是地铁和轻轨列车普遍采用的一种车门系统。具有如下优点：

- 结构简洁、可靠，占用车辆的空间小；
- 对车辆与站台之间的距离要求低，有利于车站建设成本的降低；
- 平移的动作轨迹具有较高的抗乘客挤压能力；
- 维护成本相对较低。



图 3-2 内藏平移电动门系统

3.1.2.4.2. 应用范围

城市轨道交通车辆乘客室门。

3.1.2.4.3. 主要特点

- 采用全数字控制技术的电子门控器，实现对车门的监控、监测、诊断、自学习和网络通讯等功能；
- 无刷直流电机驱动，电磁干扰少、寿命长、可靠性高；
- 国家发明专利无源锁闭装置，安全、可靠，无需外加解锁动力；
- C形铝合金导向系统，自动补偿安装角度误差，使机构简洁、可靠、运动阻力小，具有重量轻、占用空间小，运行平稳、寿命长等特点；

- 免维护特制丝杆螺母副传动，寿命长、可靠性高；
- 铝蜂窝复合结构门板，具有重量轻、强度高，良好的隔音、隔热性能。

3.1.2.5 外挂密闭电动门系统简介

3.1.2.5.1. 概述

外挂门因其门扇和上下导轨均设置在轨道车辆的车外侧，门扇通过移动机构挂在外部上导轨上而得名。外挂密闭门系统是在传统外挂移门系统的基础上，增加了微小的塞拉行程，使得该门系统既具有塞拉门良好的密封性能，同时保持了外挂移门结构简单、重量轻，易安装调整的特点，是传统外挂移门系统的升级和替代产品。具有如下优点：

- 结构简洁、可靠，占用车辆的空间小；
- 密封性能好，极大地提高了乘客的舒适度；
- 能最大限度地保证在乘客拥挤状态下实现正常开、关门功能。



图 3-3 外挂密闭电动门系统

3.1.2.5.2. 应用范围

城市轨道交通车辆乘客室门。

3.1.2.5.3. 主要特点

- 采用微动塞拉技术，有效的提高密封性能和抗车内拥挤的能力；
- 采用全数字控制技术的电子门控器，实现对车门的监控、监测、诊断、自学习和网络通讯等功能；
- 无刷直流电机驱动，电磁干扰少、寿命长、可靠性高；
- 国家发明专利无源锁闭装置，安全、可靠，无需外加解锁动力；
- C形铝合金导向系统，自动补偿安装角度误差，使机构简洁、可靠、运动阻力小，具有重量轻、占用空间小，运行平稳、寿命长等特点；

- 免维护特制丝杆螺母副传动，寿命长、可靠性高；
- 铝蜂窝复合结构门板，具有重量轻、强度高，良好的隔音、隔热性能。

3.1.2.6 司机室门系统简介

3.1.2.6.1. 概述

内藏平移式司机室门是当前主流门型式，在地铁和轻轨列车普遍采用的一种车门系统，通常采用无动力源的手动开启、关闭方式。具有如下优点：

- 结构简洁、安全可靠；
- 不占地铁车辆与站台之间的空间，增大站台的有效使用面积。



图 3-4 内藏平移式司机室门

3.1.2.6.2. 应用范围

城市轨道交通车辆司机室侧车门。

3.1.2.6.3. 主要特点

- 采用一体式导向系统，使机构简洁、可靠、运动阻力小，具有重量轻、占用空间小、运行平稳、寿命长等特点；
- 开关门手柄联运解锁装置，操作轻松简便；
- 铝蜂窝复合结构门板，重量轻、强度高，良好的隔音、隔热性能。

3.1.2.7 紧急疏散门系统简介

3.1.2.7.1. 概述

紧急疏散前门和紧急疏散坡道是轨道车辆必须配备的紧急备用装置，安装在轨道车辆最端头部位，车辆在遇到紧急情况时两者相结合形成了乘客的临时快速通道以紧急疏散乘客。



图 3-5 紧急疏散前门



图 3-6 紧急疏散坡道

3.1.2.7.2. 应用范围

城市轨道交通车辆应急逃生装置。

3.1.2.7.3. 主要特点

紧急疏散前门

- 上翻旋转式设计，适应车头复杂曲面造型要求；
- 采用开门增力机构和解锁同步技术，操作更加便捷；
- 双重密封设计，有效提高隔音、隔热性能。

紧急疏散坡道

- 可采用折叠方式，节省车内空间；
- 采用吊带设计，承载能力强、稳定性高；
- 自动坡道展开方式简便、迅速，便于乘客紧急逃生；
- 两侧设有吊带，使得乘客紧急疏散更加安全。

3.1.3 实训步骤

- 1、指导老师现场口授地铁车辆自动门的相关知识；
- 2、学员现场对照实训系统，确认车辆乘客室门属于何种类型；

3.1.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.1.5 实训报告

- 1、记录指导老师授课重点内容。

3.1.6 思考题

- 1、当今主流的轨道交通门系统有哪些？
- 2、各种门系统的特征和特点是什么？

3.2 实训项目 2：乘客室门检修实训系统组成及参数

3.2.1 实训目标

- 1、了解地铁车辆乘客室门检修实训系统的组成及结构。
- 2、了解地铁车辆乘客室门的组成及结构。

3.2.2 实训内容

本实训系统采用的地铁车辆乘客室电动门实训系统为目前在线运行（成都地铁二号线）的乘客室门系统（MY130DW03-2），门体外观参考图片如图 3-7 地铁车辆乘客室门检修实训系统所示：

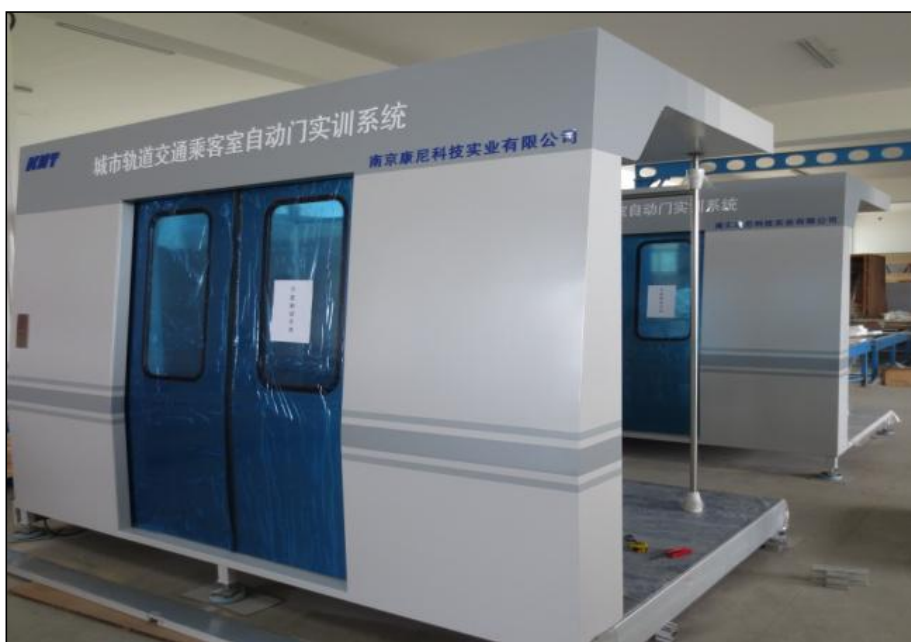


图 3-7 地铁车辆乘客室门检修实训系统

3.2.2.1 系统特点

- 今主流的城市轨道交通电动移门系统，外观靓丽、简洁、时尚。
- 集成了城市轨道交通自动门系统中最先进的 DSP 技术。
- 它弥补了传统实训设备的不足，采用实际真实的、目前正在相应地铁或轻轨上应用的自动门系统，可以使学员直接面对真正的应用现场。
- 模块化设计结构，每一个自动门系统既能单独工作，又能联机运行，学员学习可以从简单到复杂，由浅入深，循序渐进。
- 可以让学员进行完整的机械和电气的拆装、调试和维护的综合实训。

3.2.2.2 地铁车辆乘客室门检修系统参数（单台设备）

- 实训系统尺寸：3208mm（宽）×2536mm（高）×1876mm（深）
- 净开宽度：1300mm
- 净开高度：1850 mm

- 门体开关方式：中分双开式
- 门控器供电电压：DC110V，波动范围：77~121V
- 开关门时间：3±0.5s
- 开、关门延时时间：0~3.0s（可调）
- 车门关紧力：≤150N
- 探测最小障碍物：25×60mm
- 开关门噪音级别：≤68dB(A)
- 门板隔音量：≤22dB(A)
- 车门的隔热系数：K<4.6w/m².k

3.2.2.3 地铁车辆乘客室门检修系统组成（单台设备）

地铁车辆乘客室门检修系统由框架、顶棚、内装、自动门、控制面板以及对外接口等组成。地铁车辆乘客室门检修系统的组成见图 3-8 地铁车辆乘客室门检修实训系统组成。

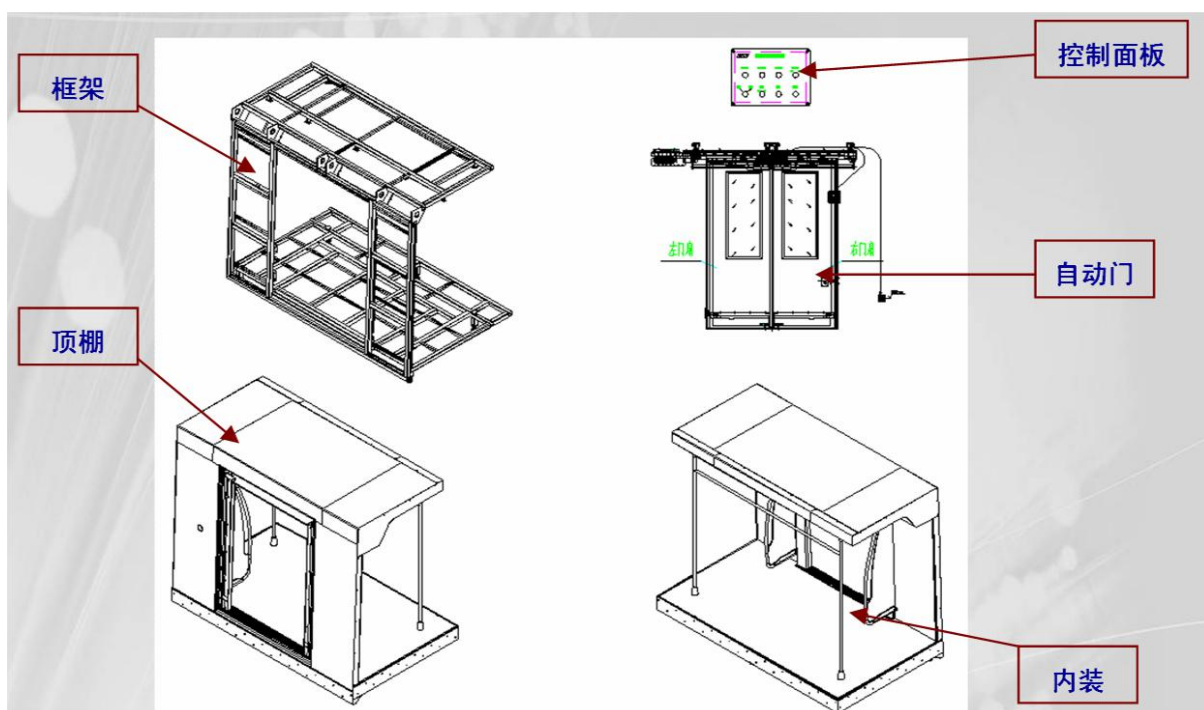


图 3-8 地铁车辆乘客室门检修实训系统组成

3.2.2.4 内藏移门系统功能

3.2.2.4.1. 门体开启及关闭

开门

- 通过激活开关门列车线开门
- 通过维护按钮开门

关门

- 通过激活开关门列车线关门
- 通过维护按钮关门
- 通过再开门列车线开门
- 发出关门指令后，若发现安全互锁回路信号没有给出时，可通过激活再开门列车线，使没有到位的车门重新打开后再关闭。关到位的车门不动作。

3.2.2.5 指示灯

- 在每个乘客室车门的上方均设有一个橙黄色的指示灯；
- 当指示灯亮时表示该门开启；
- 当指示灯闪烁时（1HZ），表示已发出关门指令，车门尚未关闭或尚未锁闭；
- 车门全部关闭后橙黄色指示灯灭；
- 连续 3 次关门过程中均检测到障碍物，指示灯持续点亮，直到开/关门指令重新将门启动。
- 在每个乘客室车门内侧上方还设有红色指示灯，该灯亮表示该侧车门已被切除（即退出运营服务），此时开关门动作不能操作。

3.2.2.6 紧急解锁装置（即内操作和外操作装置）

- 为了在紧急状态下手动开门，车门设有紧急解锁装置。操作紧急解锁装置后，装置将被定位在操作状态。
- 如果操作了紧急解锁装置，必须在列车重新启动之前将该装置复位以激活门的操作。（**注意，每次操作紧急解锁实训完毕后，必须将紧急解锁装置复位，否则会影响下一次操作**）
- 当列车速度 $< 1 \text{ km/h}$ 时，操作紧急解锁装置将会发出紧急解锁信号，同时实现机械解锁，此时可手动开关车门
- 当列车速度 $> 1 \text{ km/h}$ 时，操作紧急解锁装置将会发出紧急解锁信号，同时将“互锁回路”断开，此时门系统将保持一个 300N 的关门力。

3.2.2.7 关门障碍检测

如果障碍检测被激活，将会施加一个持续 0.5 秒的最大关门力（ $\leq 150\text{N}$ ）。之后门自动打开 200mm（打开距离可调）左右，停止 2 秒后，再次关闭，以便清除障碍物。这个循环将重复 3 次（循环次数可调），且在 3 次连续关门顺序中如果障碍检测都被激活，门将运动到开门终点位置并停留在这一位置，这扇门将由内侧车门指示灯和外侧车门指示灯指示以引导司机注意这个故障。

3.2.2.8 开门过程的障碍检测

在开门过程中有障碍检测功能。障碍检测可被激活 3 次。开门时若有障碍会使开门循环停止 1 秒，在 3 次开门动作之后门将会停在此位置并且电子门控器会认为此位置是最大可达开门位置，此

时任何关门指令都可将门关闭。

3.2.2.9 门隔离（退出服务锁功能）

对关闭的门使用乘务员钥匙操作门隔离操作装置（即退出服务锁），装置将发出信号让 EDCU 关闭门所有运动功能，保留故障诊断及通讯功能，车门被切除并使指示灯持续明亮，同时门被机械锁住。（注意，每次操作退出服务锁实训完毕后，必须将退出服务锁复位，否则会影响下一次操作）

3.2.2.10 安全互锁回路

安全互锁回路由以下触点串连而成：关到位开关、紧急解锁开关。只有当安全互锁回路闭合时列车才能牵引。如果车门已被机械隔离，则安全互锁回路将被忽略。

3.2.3 实训步骤

- 1、对照实物，逐一辨认。

3.2.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.2.5 实训报告

- 1、记录地铁车辆乘客室门检修实训系统的相关参数、组成以及功能。

3.2.6 思考题

- （1）地铁车辆乘客室门检修实训系统由哪几部分组成？
- （2）地铁车辆乘客室门检修实训系统的主要功能有哪些？

3.3 实训项目 3：乘客室自动门的结构及主要部件

3.3.1 实训目的

- 1、了解乘客室自动门的内部构造及主要部件。
- 2、了解和掌握各部件的功能及作用。

3.3.2 实训内容

乘客室自动门结构见图 3-9 乘客室自动门结构图

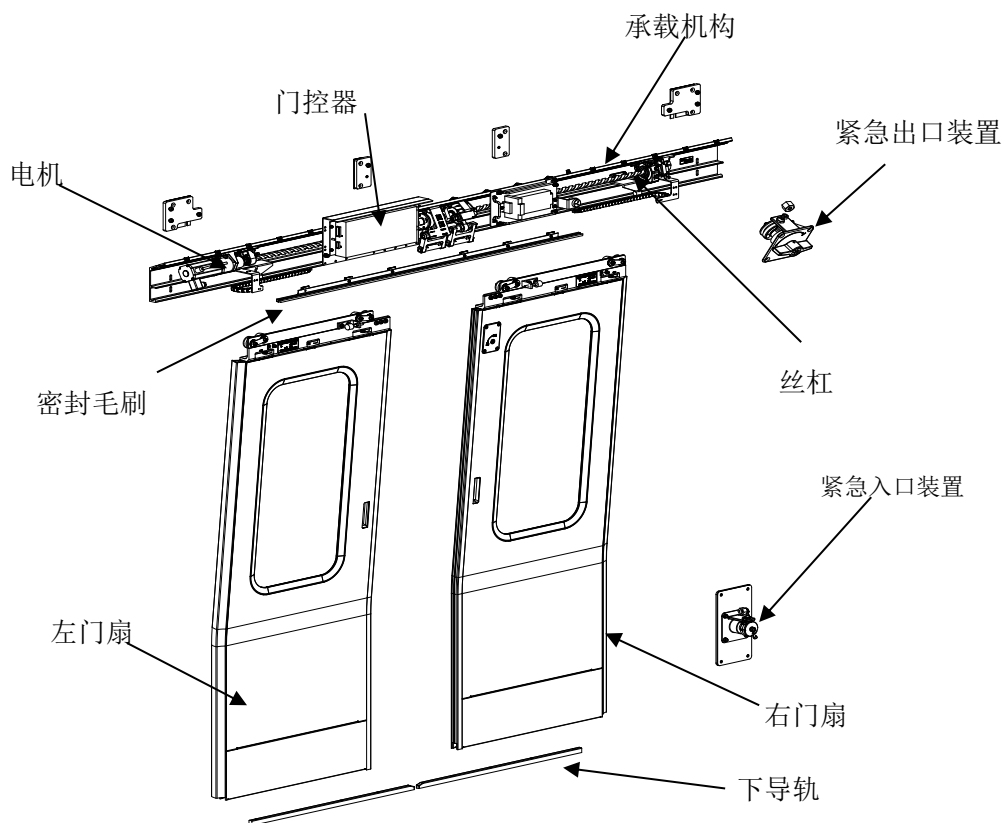


图 3-9 乘客室自动门结构图

- 接口部件
- 承载驱动机构
- 锁闭装置
- 紧急解锁装置
- 门扇
- 退出服务锁装置
- EDCU 等

3.3.2.1 接口部件

该部件包括安装架、调节支架、毛刷、下导轨和调整垫片。其中安装架和调整垫片用于承载驱动机构与车体/台架之间的连接；毛刷用于门扇与车体/台架上部配合密封，保证门扇上部的防水密封。

封性；调节支架用于调节承载驱动机构的水平和起支撑作用。下导轨安装在地板面上，保证门扇下部的导向运动。

3.3.2.2 承载驱动机构

驱动机构通过各个组件的支撑座安装在上导轨上，其中左铰链螺母组件与左门扇相连，右铰链螺母组件与右门扇相联，门扇的运动由电机驱动丝杆来实现。门扇通过左、右铰链螺母实现门系统的开、关门动作。丝杆是采用不锈钢大螺距丝杆，螺母采用高强度 POM 材料，传动效率高，寿命长。驱动电机采用直流无刷电机，具有长寿命、免维护的特性。上导轨通过安装在门扇承载轮组件和防跳轮组件承受门板的重量，并起开门和关门过程中导向的作用；上导轨采用圆弧面设计，能自动适应安装过程中出现的倾斜，承载轮组件和防跳轮组件的滚轮轴采用偏心结构，方便调节门板的位置和消除小车在上部导轨中运动的间隙。

3.3.2.3 锁闭装置

丝杆的螺旋槽分为三段：一段是螺旋升角大于摩擦角的工作段，一段是螺旋升角小于摩擦角的锁闭段，以及介于这两者之间的过渡段。在过渡段，丝杆的螺旋升角由非自锁逐渐过渡到自锁的螺旋升角；当螺纹的螺旋升角小于摩擦角时，螺纹具有自锁功能，LS 型锁闭装置应用该原理。在丝杆的锁闭段，依靠自锁的原理使丝杆锁住螺母锁闭装置，即可靠的将门锁住；当电机使丝杆正、反双向转动时，使 LS 锁闭装置和门产生与丝杆轴线相平行方向同步移动，通过使螺母锁闭装置进入与退出丝杆的锁闭段来实现门机的锁闭与无源自解锁。

3.3.2.4 紧急解锁装置

如图 3-10 所示，为了能够在紧急情况下解锁并打开门，在车体内侧墙上紧急入口装置（内操作）装有一操作手柄。操作该手柄，将会：

- 1、启动一个电动限位开关；并发出“紧急操作”信号；
- 2、通过牵拉绳索，锁闭装置解锁；
- 3、如果车辆处于静止状态时，可以手动开门；
- 4、如果车辆处于运动状态时，电机将作用于关门方向 300N，持续 3 分钟的力，以阻止门被打开。
- 5、紧急手柄复位。在紧急手柄复位后，门的开关回到正常操作状态。



图 3-10 内操作装置

如图 3-11 所示，每列车中部两节车辆的后端车门口外侧，设置有紧急入口装置（外操作装置）。用四方钥匙操作，该装置被激活，其作用与内操作装置功能相同。



图 3-11 外操作装置

3.3.2.5 门扇

1、门板为铝蜂窝复合结构，包括铝框架、铝蒙板和铝蜂窝芯，采用热固化工艺。为加强机械强度，蒙板的周边包在铝框架上，门窗玻璃采用双层中空钢化玻璃。

2、每扇门板的底部安装一条滑槽，该滑槽与安装在车体结构上的下导轨相啮合，以实现每扇门板底部的导向。

3、如图 3-12 所示，在每套门系统的右门扇（站在车内往外看）装有退出服务锁，以实现门的

机械隔离。可以手动将门移至关闭且锁紧的位置后，从内侧或外侧用乘务员钥匙实现隔离。

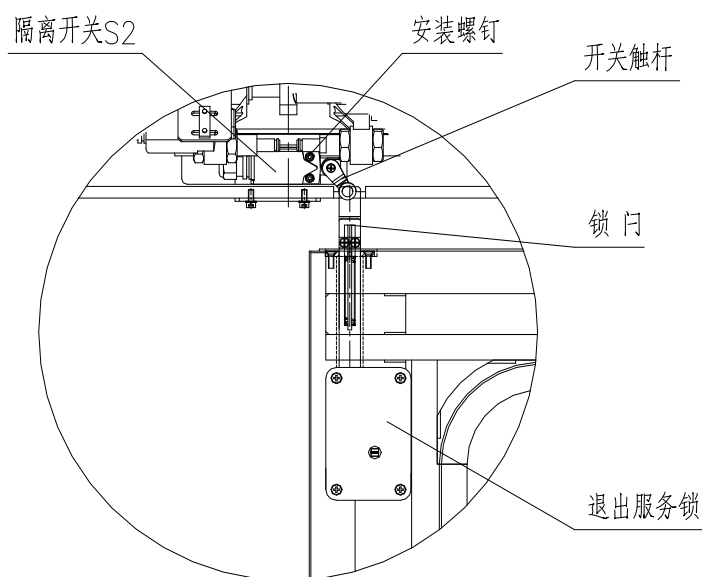


图 3-12 退出服务锁

3.3.3 实训步骤

- 1、对照实物，逐一辨认。

3.3.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.3.5 实训报告

- 1、描述地铁乘客室门的主要结构及作用。

3.3.6 思考题

- 1、乘客室门检修实训系统由哪几部分组成？
- 2、退出服务锁如何使用？

3.4 实训项目 4：乘客室自动门电控系统培训

3.4.1 实训目的

- 1、了解和掌握乘客室自动门系统的组成。
- 2、了解及掌握门机控制器的相关参数和功能。

3.4.2 实训内容

3.4.2.1 电控系统组成

电控系统由乘客室门操作指示盘、门机控制器（EDCU）、电机、指示灯及限位开关等组成。

3.4.2.2 乘客室门操作指示盘

乘客室门操作指示盘包括以下开关按钮及指示灯，操作知识盘的面板布局如图 3-13 所示：

- 电源钥匙开关
- 零速旋钮开关
- 开门按钮
- 开门按钮
- 再关门按钮
- 电源指示灯
- 外部指示灯
- 关闭锁紧指示灯



图 3-13 操作指示盘

3.4.2.3 门机控制器

3.4.2.3.1. 技术参数

- 供电电压： 110VDC -30%~+25%
- 功耗： 待机<8W，正常操作<150W，峰值<440W（<500ms）

- 数据输入： 16 (I0-I15) 正开关量 (输入电流 4mA, 电压为 110VDC)
- 数据输出： 4 (O0-O3,4) ; 正开关量, 110VDC, 0.5ADC, 短路保护, 最大15W 电灯负载2 (O4-O5) ;
- 继电器干触点, 110VDC, 0.5ADC, 短路保护, 最大15W 电灯负载
- 服务接口: USB
- 通讯接口: CAN
- 对所有输入输出、电机状态、安全继电器、5VDC 和故障都有 LED 指示
- 测试按照: IEC 60571:1998 、 EN 50155:2001、EN 50121-3-2:2000

3.4.2.3.2. 环境要求

- 开门时间: $3\pm 0.5s$ (可调)
- 关门时间: $3\pm 0.5s$ (可调)
- 开、关门延时时间: $0\sim 3.0s$ (可调)
- 温度范围: $-25^{\circ}C\sim +70^{\circ}C$
- 电源电压: 110VDC $-30\%\sim +25\%$
- 净开宽度: 1300mm
- 净开高度: 1850mm
- 障碍检测: 挤压力: $\leq 150N$ (可调)
- 能检测的最小障碍物: $25mm\times 60mm$ (宽 \times 高)

3.4.2.3.3. 特点

- 基于 DSP 的高性能数字闭环无刷直流电机控制
- 模块化设计
- 多重障碍检测方式 (过电流检测和距离-时间方式)
- 智能化自学习功能
- 智能化自动故障监视、诊断和报告
- 支持不同的网络通讯类型
- 高安全性设计, 单个故障不会导致事故
- 维护工作量极低

3.4.2.3.4. 控制核心

使用美国德州仪器公司开发的 DSP 作为 EDCU 的中央处理器。DSP 是为控制应用而优化的处理器。可以采用先进的控制算法实现对门速度和动作的精确控制, 可以实现用软件取代模拟伺服电路, 方便地修改控制策略, 修正控制参数, 兼具故障监测、自诊断和上位机管理与通讯等功能。因

为 EDCU 中没有需要硬件调节的环节，因此可以保证生产的一致性，并且不需要定期维护。

3.4.2.3.5. 模块化设计

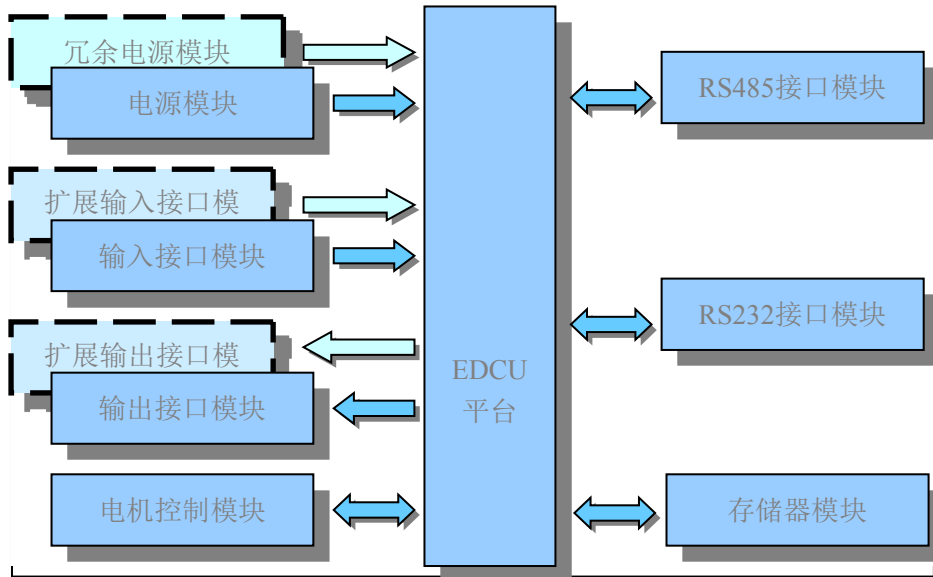


图 3-14 门控器功能模块

3.4.2.4 系统功能

3.4.2.4.1. 初始化功能

接通电源可启动电子门控器，将引起：

➤ 门关上和锁紧时：

门被启动并保持关闭，按后续命令实现更多的功能。

➤ 门未关上和锁紧时：

电子门控器此时无法监控门的位置。因此对一个没有关上和锁紧的门，在零速列车线有效的情况下，将会运行初始化例行程序，该程序将以低速关闭门直到门达到关上和锁紧位置一次。在零速列车线无效的情况下，门不动作。在第一次上电初始化关门的过程中下障碍检测系统正常工作。

3.4.2.4.2. 零速安全功能

➤ 只有零速列车线有效才有可能打开门。

➤ 在这种情况下内部安全继电器（位于电子门控器中）直接由此信号（硬连线）激活。

➤ 激活的安全继电器将关闭接到电机电源的接线，从而使软件可以在开门方向上驱动门机构。

➤ 零速列车线变为无效时开启的门将立即开始关闭

3.4.2.4.3. 门的开启和关闭功能

门的开启和关闭

门的开启和关闭是由下表和下图中零速列车线、开门列车线和关门列车线的电平决定的。

在门的整个关闭过程中内部报警灯闪亮报警（1HZ）。

表 3-1 电平信号决定开关门状态

零速列车线	开门列车线	关门列车线	门的状态
0	0	0	保持
0	0	1	关
0	1	1	关
0	1	0	保持
1	0	0	保持
1	0	1	关
1	1	1	关
1	1	0	开

开启和关闭通过以下 2 种方法实现：

- 车辆集中控制（由司机在司机室集中发出开启或关闭的指令）
- 维护按钮开门或关闭如图 3-15 所示。

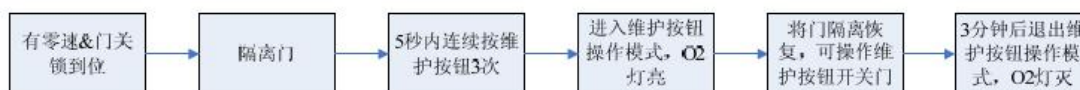


图 3-15 维护按钮操作流程

3.4.2.4.3.1. 开门功能

- 通过激活开 关门列车线开门

激活开 关门列车线，延时设定的时间后，车门开始开启。维修人员可以使用康尼公司的诊断软件将延迟时间（出厂时为 0 秒）在 0 至 3 秒之间进行调节。

门开启到开门终点位置后保持在这一位置，直到在接收到关门指令（按 0 所述）。

如果在开门过程中开/关门列车线无效，开门顺序转变为关门顺序，门将关闭到关门终点位置。

- 通过维护按钮开门

在开/关门列车线电平没有变化时，维修人员可通过操作维护按钮打开相应的门，再次操作维护按钮时，开门顺序会转变为关门顺序。

3.4.2.4.3.2. 关门功能

- 通过激活开/关门列车线关门

开/关门列车线由有效变为无效后，通知车门关闭：

激活开 关门列车线，延时设定的时间后，车门开始关闭。维修人员可以使用康尼公司的诊断软件将延迟时间（出厂时为 3 秒）在 0 至 3 秒之间进行调节。

如果在关门过程中开/关门列车线有效，关门顺序转变为开门顺序，门将开启到开门终点位置。

➤ 通过维护按钮关门

在开/关门列车线电平没有变化时，可通过操作维护按钮将门关闭，门立即开始关闭。再次操作维护按钮时，关门顺序会转变为开门顺序。

➤ 通过零速列车线无效的方式关门

如果零速列车线无效，门立即开始关闭，此时将无法通过电控开门。

➤ 再关门功能

在发出关门指令后，发现安全互锁回路信号没有给出，可通过激活再开门列车线，使没有关到位的车门重新打开后再关闭。注：关到位的车门不动作。

3.4.2.5 状态指示功能

➤ 内侧车门指示灯

在每个客室侧门的上方均设有一个橙黄色的指示灯；

当指示灯亮时表示该门开启；

当指示灯闪烁时（1HZ），表示已发出关门指令，有关的车门尚未关上或尚未锁住；

车门全部关好后橙黄色指示灯灭；

在连续3次关门过程中均检测到障碍物，指示灯持续明亮，直到开门或关门指令重新将门启动。

➤ 车门切除指示灯

在每个客室侧门内侧上方均设有红色指示灯；

该灯亮表示有关车门已切除，不能操作。

➤ 蜂鸣器

开关门过程中及紧急解锁时的声音提醒或报警。

3.4.2.6 紧急解锁功能

为了在紧急状态下手动开门，设有紧急解锁装置。

操作紧急装置使锁闭装置解锁，并使锁闭装置处的限位开关动作。

操作紧急解锁装置后，装置将被定位在操作状态。

如果操作了紧急解锁装置，必须在列车重新启动之前将该装置复位激活门的操作。

➤ 当零速列车线有效时（速度<1 km/h）操作紧急解锁装置将会引起：

- 通过钢丝绳手动操作主轴制动装置，从而对门进行解锁
- 门驱动单元上制动装置处的紧急解锁开关将发生动作
- 向电子门控器发出信号
- 门可通过手动在开门和关门方向上移动

➤ 当零速列车线无效时（速度>1 km/h）操作紧急解锁装置将会引起：

- 通过钢丝绳手动操作锁闭装置，从而对门进行解锁
- 门驱动单元上锁闭装置处的紧急解锁开关将发生动作
- “互锁回路”将被断开
- 向电子门控器发出信号
- 乘客室门保持关闭，开门需要 300N 的操作力。

3.4.2.7 障碍检测功能

3.4.2.7.1. 关门障碍物检测

关门过程中障碍由下列系统监测：

➤ 电机电流监控

每次关门过程中电机正常关门电流曲线已被存储并自动调整；如果电机的实际电流超过额定值，障碍检测被激活。

最大电流值并不恒定，由门的位置和前几次关门运动的电流决定（自学习最大电流曲线）。

即使当电子门控器的电源关闭时，最大电流值也被存储。如果电子门控器换到其它任何门上，有必要通过按下维护按钮的方式对其进行初始设置，按下时间超过 1.5 秒（从接通电源开始计算）。

➤ 路程 / 时间监测：

通过门位置传感器的检测，将门的运动分成距离段，如果在给定的时间内门未通过这些距离段，障碍检测被激活。

如果障碍检测被激活，将会施加一个持续 0.5 秒的最大关门力($\leq 150\text{N}$)。之后门自动打开 200mm（打开距离可调）左右，停止 2 秒后，再次关闭，以便清除障碍物。

这个循环将重复 3 次（循环次数可调），且在 3 次连续关门顺序中如果障碍检测都被激活，门将运动到开门终点位置并停留在这一位置，这个门将由内侧车门指示灯和外侧车门指示灯指示以引导司机注意这个故障。

任何关门、开门指令都可使门重新启动。

最小障碍物厚度为 10mm ；

防夹力不大于 150N。

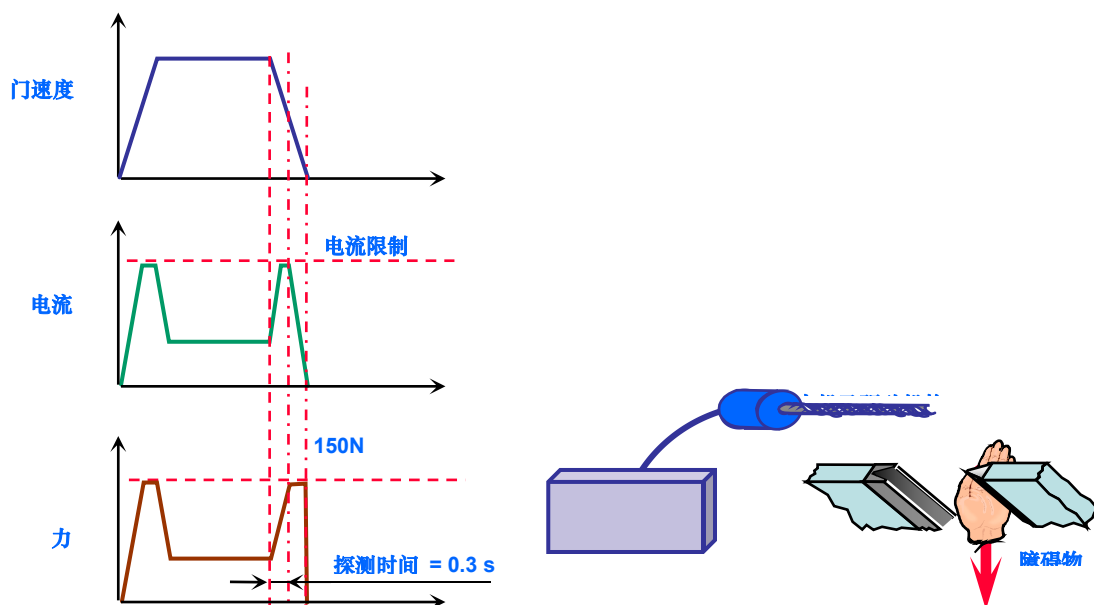


图 3-16 障碍物探测功能原理

3.4.2.7.2. 开门障碍物检测

在开门过程中有障碍检测功能，障碍检测可被激活 3 次。开门时若有障碍会使开门循环停止 1 秒，在 3 次开门动作之后门将会停在此位置并且电子门控器会认为此位置是最大可达开门位置，此时任何关门指令都可将门关闭。

3.4.2.8 门隔离功能

对关闭的门使用乘务员钥匙操作门隔离操作装置，将触动隔离开关。隔离开关的 NC 触点向电子门控器发出一个信号，电子门控器会关闭门所有运动功能，保留故障诊断及通讯功能，并使车门切除指示灯持续明亮。隔离开关的 NO 触点优先于安全互锁回路，门已被机械锁住。

3.4.2.9 电源控制功能

为了进行维修工作，可通过关闭位于内部驱动机构的电源开关来切断一扇门区域的电源。

3.4.2.10 安全互锁功能

安全互锁回路是由下列触点串连接而成的：关到位开关、锁到位开关上的 NC 触点和紧急解锁开关上的 NC 触点。只有当安全互锁回路闭合时列车才能牵引。如果门机械隔离，则安全互锁回路将被忽略。

3.4.3 实训步骤

- 1、对照实物逐一辨认乘客室自动门电控系统的各个组成部分。
- 2、了解门机控制器的相关参数以及操作功能。

3.4.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.4.5 实训报告

- 1、记录指导老师的授课重点
- 2、描述门机控制器的内部结构和功能

3.4.6 思考题

- 1、门机控制器具体有哪些功能？
- 2、门机控制器的障碍物探测功能如何实现的？
- 3、开关门操作有几种方式？
- 4、门控器采用的什么样的通讯方式？

3.5 实训项目 5：乘客室门机械部分安装调试

3.5.1 实训目的

- 1、了解和掌握乘客室自动门系统的机械部件。
- 2、了解及掌握乘客室门系统机械部分的安装步骤及方法。

3.5.2 实训内容

详见附件：《KNT-PYM01 内藏门安装调试说明书》

3.5.3 实训步骤

- 1、对照实物逐一辨认乘客室自动门机械部件。
- 2、按照老师的指导装配各机械零部件。

3.5.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.5.5 实训报告

- 1、记录指导老师的授课重点
- 2、描述乘客室门机械部件的安装方法。

3.5.6 思考题

- 1、乘客室门机械部件包括哪些内容？
- 2、描述门扇安装的步骤及过程中的注意事项？

3.6 实训项目 6：乘客室门电子门控器的相关知识

3.6.1 实训目的

- 1、了解和掌握乘客室自动门门控系统的相关元件、参数、指示以及地址编码。
- 2、了解及掌握乘客室门门控系统与列车控制系统之间的信号。

3.6.2 实训内容

3.6.2.1 概述

3.6.2.1.1. 系统描述

双开电动门由康尼公司的电子门控器（EDCU）控制。

列车的每节车厢装有 8 套门，一边4 套，对称分布。

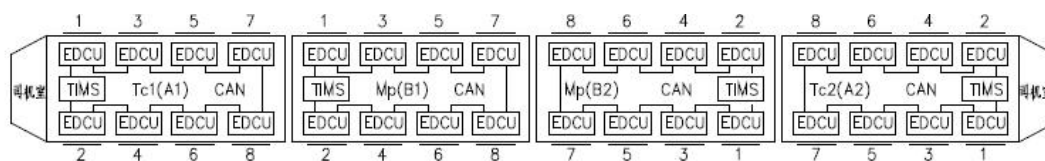


图 3-17 门的布置

根据列车控制信号（“开门列车线”，“关门列车线”，“零速列车线”）和门驱动机构上元件（关到位开关，隔离开关，……）发出的信号，电子门控器使门开启和关闭。此电子门控器是可编程的，包含16 路输入信号（I0-I15）和6 路输出信号（O0-O5），它是由系统存储器中的软件控制。

电机驱动部分包含为门电机供电所必需的功率电子电路。与门逻辑单元连接的接口提供驱动门电机必需的控制。另外，电机驱动部分将信息返回给门逻辑单元（例如电机的电流）以确保持续和可靠的运行。

电子门控器与 CAN 车辆总线相连。通过CAN 总线，电子门控器与列车控制系统进行信息交换。电子门控器可传送门的不同状态信息（例如“紧急装置工作”）和诊断信息（如“门位置传感器失灵”）。因此，只要改变软件程序就能满足不同的控制要求和顾客需要，可用便携式电脑通过USB 服务接口加载康尼公司的软件。此外，通过 USB 服务接口还可将电子门控器的状态信息和诊断信息传送给装有康尼公司诊断软件的便携式电脑。

3.6.2.1.2. 电子门控器的技术数据

- 供电电压： 110VDC -30 % ~+25%
- 功耗： 待机<8W，正常操作<150W，峰值<440W (<500ms)
- 数据输入： 16（I0-I15） 正开关量（输入电流 4mA，电压为 110VDC）
- 数据输出： 4（O0-O3,4）；正开关量，110VDC，0.5ADC，短路保护，最大15W 电灯负载2（O4-O5）；
- 继电器干触点，110VDC，0.5ADC，短路保护，最大15W 电灯负载

- 服务接口： USB
- 通讯接口： CAN
- 温度范围： $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 重量： 约 1kg
- 对所有输入输出、电机状态、安全继电器、5VDC 和故障都有LED 指示
- 测试按照 EN 50155:2007、EN 50121-3-2:2006

3.6.2.1.3. 系统数据

- 开门时间： $3 \pm 0.5\text{s}$ （可调）
- 关门时间： $3 \pm 0.5\text{s}$ （可调）
- 开、关门延时时间： $0 \sim 3.0\text{s}$ （可调）
- 温度范围： $-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
- 电源电压： 110VDC $-30\% \sim +25\%$
- 净开宽度： 1300mm
- 净开高度： 1850mm
- 障碍检测： 挤压力： $\leq 150\text{N}$ （可调）
- 能检测的最小障碍物： $25\text{mm} \times 60\text{mm}$ （宽×高）

3.6.2.2 控制元件和电子门控器

3.6.2.2.1. 控制元件

元件	代号	位置
电子门控器（EDCU）	A1	内部驱动装置
门驱动电机	M1	内部驱动装置
门位置传感器	BQ1	集成在电机M1
电源隔离开关	=M2-QF1	车厢内部车辆厂
电源隔离开关	QF1	内部驱动装置
关到位开关	S1	内部驱动装置
隔离开关	S2	内部驱动装置
紧急解锁开关	S3	内部驱动装置
锁到位开关	S4	内部驱动装置
内侧车门指示灯	H1	门入口
车门切除指示灯	H2	门入口
外侧车门指示灯	H3	车辆外侧车辆厂
连接器	X..	见原理图

3.6.2.2.2. 电子门控器上的元件

以下元件位于电子门控器的正面：

用于指示输入输出、电机状态、安全继电器、5VDC 和故障的LED。

USB 带有一个USB 插头的服务接口：

- 用于加载软件（EDCU 软件MK7073Vxx / PC 加载软件）
- 用于诊断（PC 诊断软件）

CAN 连接列车控制系统（TCMS）和电子门控器的数据总线，一个插座

Sub-D 9-针、一个插座Sub-D 9-孔（备用）

维护按钮 1. 维修人员可通过操作维护按钮开关邻近的门。

2. 初始化电机电流曲线。

3.6.2.2.3. 电子门控器的输入和输出信号

引脚	LED	信号	状态
X1:1	I0	紧急解锁开关	"1"=门紧急解锁
X1:2	I2	隔离开关	"0"=门隔离
X1:3	I4	关到位开关	"0"=门关到位
X1:4	I6	门地址编码位	1
X1:5	I8	门地址编码位	3
X1:6	COM1	输入口I10~I13	公共端-
X1:7	I11	关门列车线	"1"=关门
X1:8	I13	零速列车线	"1"=车速≤5Km/h
X1:9	I14	未使用	
X1:10	I15	未使用	
X1:11	COM0	输入口I0~I9	公共端-
X1:12	I1	锁到位开关	"0"=门锁到位
X1:13	I3	安全互锁回路输入端	
X1:14	I5	安全互锁回路输出端	
X1:15	I7	门地址编码位	2
X1:16	I9	未使用	
X1:17	I10	开门列车线	"1"=开门
X1:18	I12	再关门列车线	"1"=再关门
X1:19	COM2	未使用	
X1:20	COM3	未使用	

X2:1	PHB	电机驱动脉冲信号	
X2:2	PHA	电机驱动脉冲信号	
X2:3	NC	未使用	
X2:4	VP-	门位置传感器电源负-	
X2:5	POS2	门位置传感器信道2	脉冲信号
X2:6	PHC	电机驱动脉冲信号	
X2:7	NC	未使用	
X2:8	VP+	门位置传感器电源正+	
X2:9	POS1	门位置传感器信道1	脉冲信号
X2:10	POS3	门位置传感器信道3	脉冲信号
X3:1	NC	未使用	
X3:2	POW-	电源负	
X3:3	O4NO	未使用	
X3:4	O5NO	未使用	
X3:5	ENB1	紧急解锁开关	"1"=门紧急解锁
X3:6	NC	未使用	
X3:7	O1	车门切除指示灯	"1"=指示灯亮
X3:8	O3	蜂鸣器	"1"=蜂鸣器鸣叫
X3:9	POW+	电源正+110VDC	
X3:10	COM4	未使用	
X3:11	O4NC	未使用	
X3:12	O5NC	外侧车门指示灯	"1"=指示灯灭
X3:13	COM5	电源正+110VDC	
X3:14	未使用		
X3:15	O0	内侧车门指示灯	"1"=指示灯亮
X3:16	O2	未使用	

3.6.2.2.4. 电子门控器的 LED 指示

除了3.6.2.3所述的所有输入输出接口配有LED 外，以下元件及功能也配有LED

LED	信号	状态
ERROR	门故障指示	门故障指示（见门诊断说明书）
O/C	安全继电器状态	"1"=内部安全继电器闭合
	开/关门状态指示	"闪烁"=门驱动电机处于开/关门状态
5VDC	5V电源指示	"1"=电子门控器的内部5 V电源电压正常

3.6.2.2.5. 电子门控器的门地址编码

对应于车厢（门号）内的布置，对每个电子门控器进行编码

按照下表由电子门控器的输入端 I6（X1:4）、I7（X1:15）和I8（X1:5）和实现编码。

表 3-2 门地址编码

门号	位3 (I8/X1:5)	位2 (I7/X1:15)	位1 (I6/X1:4)
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

3.6.2.3 列车控制系统和电子门控器间的信号

3.6.2.3.1. 采用硬接线的列车线

3.6.2.3.1.1. 信号从列车控制系统到电子门控器（EDCU）

No.	X1	XT1	I/O	信号	信号电平	类型
1	13	30	I3	安全互锁回路输入端	"1"=输入端高电平	稳定
2	14	32	I5	安全互锁回路输出端	"1"=输入端高	电平
3	17	22	I10	开门列车线	"1"=开门	脉冲
4	7	21	I11	关门列车线	"1"=关门	脉冲
5	18	23	I12	再关门列车线	"1"=再关门	脉冲
6	8	20	I13	零速列车线	"1"=车速≤5Km/h	电平

3.6.2.3.1.2. 信号从门入口区域到电子门控器（EDCU）

No.	X1	XT1	I/O	信号	信号电平	类型
1	12	8	I1	S1	锁到位开关"0"=锁到位	电平
2	2	7	I2	S2	隔离开关"0"=隔离	电平
3	1	9	I0	S3	紧急解锁开关"1"=紧急解锁	电平
4	3	11	I4	S4	关到位开关"0"=关到位	电平

3.6.2.3.1.3. 信号从门入口区域到列车控制系统

No.	X1	XT1	I/O	信号	信号电平	类型
1	13/	30/	3/	安全互锁回路	S1、S4 干触点 (NO)，	稳定

	14	33	5		S3 干触点 (NC)	
2				隔离开关	S2干触点 (NO)	稳定

3.6.2.3.1.4. 信号从电子门控器 (EDCU) 到门入口区域

No.	X3	XT1	I/O	信号	信号电平	类型
1	15	15	O0	内侧车门指示灯	"1" = 指示灯亮	电平/脉冲
2	7	16	O1	车门切除指示灯	"1" = 指示灯亮	电平/脉冲
3	8	17	O3	蜂鸣器	"1" = 蜂鸣器鸣叫	电平/脉冲
4	12	19	O5NC	外侧车门指示灯	"1" = 指示灯灭	电平/脉冲

3.6.2.3.2. 通过 CAN 总线传输的信号

3.6.2.3.2.1. 信号从电子门控器 (EDCU) 到列车控制系统 (TCMS)

No.	信号	信号电平	类型
1.0	完全开	"1" = 车门完全开启	稳定
1.1	完全关	"1" = 车门完全关闭	稳定
1.2	正在开动作中	"1" = 开动作中	稳定
1.3	正在关动作中	"1" = 关动作中	稳定
1.4	紧急解锁	"1" = 紧急解锁	稳定
2.0	门驱动电机电路断路故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.1	门锁到位开关故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.2	门关到位开关故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.3	门3秒内没有解锁故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.4	门位置传感器故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.5	关门障碍检测启动超过3次故障	"1" = 有故障/等级2	稳定
2.6	开门障碍检测启动超过6次故障	"1" = 有故障/等级2	稳定
2.7	EDCU的内部安全继电器故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.8	门未经许可离开开锁到位位置	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.9	门锁闭位置故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.10	EDCU的O0输出短路故障	"1" = 有故障/等级1	稳定
2.11	EDCU的O1输出短路故障	"1" = 有故障/等级1	稳定
2.12	EDCU的O3输出短路故障	"1" = 有故障/等级1	稳定
2.13	大于5公里紧急解锁异常	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.14	诊断存储器故障	"1" = 有故障/等级1	稳定
2.15	安全互锁回路异常故障	"1" = 有故障/等级3	稳定
2.16	车门开门超时故障	"1" = 有故障/等级1	稳定

2.17	车门关门超时故障	“1”=有故障/等级1	稳定
------	----------	-------------	----

故障等级说明:

等级 3: 影响车辆功能

等级 2: 降低车辆部分操作功能

等级 1: 不影响车辆功能

3.6.3 实训步骤

- 1、对照实物逐一辨认乘客室自动门门控系统的元件、LED 指示。
- 2、了解和掌握门控制系统与列车控制之间的联系。

3.6.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.6.5 实训报告

- 1、记录乘客室门门控系统的相关元件与信号。

3.6.6 思考题

- 1、电子门控的输入和输出信号有哪些?
- 2、列车控制系统与电子门控器之间的信号有哪些?

3.7 实训项目 7：乘客室门电控系统安装调试

3.7.1 实训目的

- 1、了解乘客室自动门系统电控系统的部件。
- 2、掌握乘客室门自动门电控系统器件的安装步骤及方法。

3.7.2 实训内容

主要器件安装调试

3.7.2.1 关到位开关-S1

调整：将门完全关闭后，开关应可靠压下。

3.7.2.2 隔离开关-S2

调整：当用车门退出服务锁装置隔离车门时，开关应可靠压下。

3.7.2.3 紧急解锁开关-S3

调整：当操纵紧急解锁装置解锁后，开关应可靠压下。

3.7.2.4 门控制器组件

整个控制系统的核心由 EDCU（电子门控器）、接线端子等元件组成。每个门各设一套控制系统。每个 EDCU 控制一个车门。

3.7.2.5 通讯连接器插头

控制系统采用 CAN 接口与 TMS 列车监控系统进行通讯。

本地通讯采用 CAN 接口。

按照图 MK7201-90001-6 将 CAN 总线配线和 CAN 总线配线与通讯连接器插头连接，且将 CAN 通讯插头与门控器上的插座相连。

在每台车 CAN 总线的终端，将通讯连接器插头内的 1 号端子与 4 号端子短接。

3.7.2.6 接地

用接地线将门扇上的接地螺钉、门控器安装底板上的接地螺钉以及端子排 22 号端子就近相连，将端子排上 22 号接线端子与车体的接地螺钉相连。

3.7.3 实训步骤

- 1、对照实物逐一辨认乘客室自动门系统的电控部分器件。
- 2、了解和掌握电控系统中各个开关元器件安装和调试

3.7.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.7.5 实训报告

- 1、记录乘客室门系统的组成以及各个元器件的安装和调试。

3.7.6 思考题

- 1、电控系统中各开关元器件在整个系统中的作用是什么？

3.8 实训项目 8：乘客室自动门操作培训

3.8.1 实训目的

- 1、了解乘客室自动门的控制面板的功能及信号含义。
- 2、掌握乘客室自动门的控制面板的操作方法。

3.8.2 实训内容

3.8.2.1 控制面板的组成

控制面板（如图 3-19 所示）由电源开关、电源指示灯、外部指示灯、关闭锁紧指示灯、零速旋钮、开门按钮、关门按钮、再开闭按钮组成。



图 3-19 乘客室门操作指示盘

3.8.2.2 控制面板的操作

电源开关至 ON 状态，电源指示灯亮，将零速拨至 ON 状态才能实行乘客室门的开关动作。开门状态在以下两种状态下实行动作：

- 1、按动开门按钮 0.5S 左右门开启，当门开到位时，再按动关门按钮 0.5S 等门关紧后，关闭锁紧指示灯亮。
- 2、在关门时出现障碍物，门会实行多次开关门后转变为常开门，在去除障碍物后再按动再关门按钮，门会再次关闭，关紧后，关闭锁紧指示灯亮。

3.8.2.3 控制面板内部接线原理

以乘客室自动门电气原理图为基准，对控制面板进行设计与定义（见附录）

3.8.3 实训步骤

- 1、了解每个按钮和指示灯的作用。
- 2、了解和掌握控制面板的电气原理。

3.8.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.8.5 实训报告

记录乘客室门控制面板的组成以及原理。

3.8.6 思考题

1、控制面板中按动开/关按钮不能实行开关门动作是什么原因？

3.9 实训项目 9： 电控内藏移门的常见故障诊断及检修

3.9.1 实训目的

- 1、了解内藏移门常出现的故障
- 2、了解和掌握如何处理这些故障

3.9.2 实训内容

3.9.2.1 概述

诊断系统的目的是自动查找并指明功能故障，以指导操作人员根据技术说明使门隔离，或指导服务人员查找并维修故障。

为了进行诊断，电子门控器（EDCU）提供：

红色 LED's ，指明输出电子门控器控制信号的电平；

绿色 LED's ，指明输入电子门控器控制信号的电平；

诊断软件模块，连续监控门功能，通过似真性检查查找不正常的情况；

数码管数值显示，指明当前发生的故障编码；

通过红色“ERROR”LED 常亮来区别主要故障和次要故障；

通过便携式电脑和 DSS 诊断软件读取并存储 EDCU 的诊断数据；

另外，诊断数据会通过数据总线通讯传输到列车管理系统（TCMS）。

3.9.2.2 LED 输入和输出指示

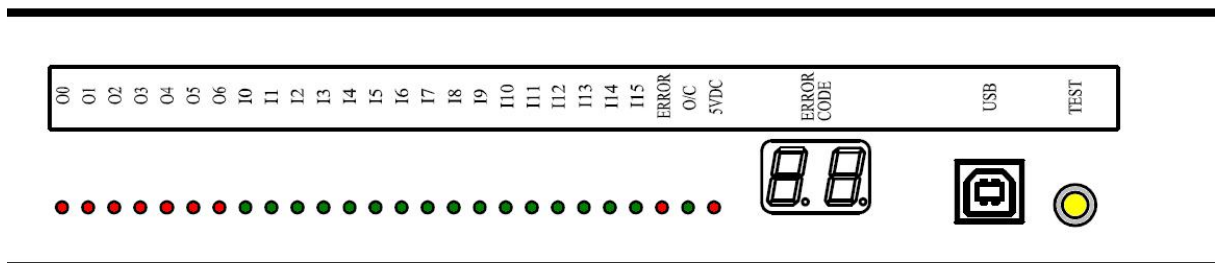


图 3-20 EDCU 面板 LED 指示灯示意图

EDCU 前面板上的 LED 能够确保无需任何测量手段即可方便检查门系统。以下为指示内容：

O0 ~ O6：输出信号的逻辑电平（红色）；

O10 ~ O15：输入信号的逻辑电平（绿色）；

ERROR：主要故障指示(红色)；

O/C：安全继电器状态，门驱动电机启动（开门方向或关门方向）（绿色）；

5 VDC：内部电压(红色)；

ERROR CODE：故障代码指示。

3.9.2.3 诊断软件模块的功能描述

诊断软件模块根据下列条件连续检查门和 EDCU，可诊断出下列故障：

a) EDCU 内部诊断：

- 诊断存储器故障；
- 内部安全继电器故障；
- 输出端短路故障。

b) 门功能诊断：

- 根据已知的操作条件、超时值或故障条件连续检查门的运动和限位开关 等相应的输入信号。

c) 监控输出电流：

- 监控电机输出，看是否有断路情况发生；
- 监控所有其它输出看是否有短路情况发生。如果门被隔离，则停止诊断数据记录。

3.9.2.3.1. 诊断存储器的构造诊断存储分为：

前台数据存储（当前故障）

后台数据存储（历史故障） 前台存储的是当前故障数据，即查询时优先级最高的故障数据。后台存储的是历史故障数据，即每当有一个新的故障发生或者消失时，EDCU 都会将这个故障的代码、发生时间以及相关数据存储到后台存储器内，以备查询。

3.9.2.3.2. 诊断代码优先级 诊断代码分为主要故障和次要故障

主要故障 高优先级；乘客的安全或门的操作可能受到影响，车辆工作人员要 针对这一情况采取措施，如隔离门。

轻微故障 低优先级；乘客的安全或门的操作不会受到影响。

3.9.2.3.3. 诊断出故障后的处理

一些故障将立即使门的运动停止。在这种情况下，门将处于释放状态，（如：门驱动电机电路断路）以便手动关门。

在其他故障的状况下，如果有下列条件，则 EDCU 将继续尝试使门运动：

操作维护按钮

零速信号的有/无效

开门/关门信号的有/无效

3.9.2.3.4. 读取诊断存储器中的信息

3.9.2.3.4.1. 红色“ERROR”LED 指示

在 EDCU 上用一个红色指示灯来指明故障的等级。以下为可能条件：

如果没有正确的诊断代码或者没有故障，则“ERROR”LED 灭。

如果 EDCU 硬件出现故障或系统存储软件丢失的话，则“ERROR”LED 保持常亮。

如果出现正确的诊断代码，则“ERROR”LED 闪动（见第四章）。

闪动编码总是显示小数字的诊断代码（高优先级），即如果“门驱动电机电路 断路”和“EDCU 内部安全继电器故障”诊断代码同时存在的话，则闪动编码“1 次闪动”启动。如果“门驱动电机电路 断路”诊断代码消失的话，则闪动 编码“7 次闪动”启动。

3.9.2.3.4.2. LED 数码管指示

在 EDCU 上用一个两位显示的数码管来指明故障的代码：

如果没有正确的诊断代码或者没有故障，则“ERROR CODE”数码管不显示。

如果 EDCU 硬件出现故障或系统存储软件丢失的话，则“ERROR CODE”数码 管不显示。

如果出现正确的诊断代码，则“ERROR CODE”数码管显示相应数字（见第四 章）。

闪动编码总是显示小数字的诊断代码（高优先级），即如果“门驱动电机电路 断路”和“EDCU 内部安全继电器故障”诊断代码同时存在的话，则“ERROR CODE”数码管显示“0.1”。如果“门驱动电 机电路断路”诊断代码消失的话， 则“ERROR CODE”数码管显示“0.8”。

3.9.2.3.4.3. 在 TCMS 上读取数据

当前故障数据会通过数据总线通讯上报给 TCMS，用户可以通过 TCMS 查看相关 数据。

3.9.2.3.4.4. 通过 DSS 诊断软件读取数据

通过便携式电脑和 DSS 诊断软件读取并存储诊断数据。可以通过数据库管理数据。详细信息， 请参考 DSS 软件用户手册。

3.9.2.3.4.5. 清除诊断存储器

在排除掉某个已存在的故障之后，则相应的当前故障数据将被清除。

可以用康尼公司的 DSS 诊断软件定期清除诊断存储器内的所有历史故障数据。详细信息请参 考 DSS 软件用户手册。

3.9.2.3.4.6. 闪动编码、诊断编码和优先级总结

闪动 编码	数字 显示	诊断 编码	功能	优先级	名称	操作备注
1x	0.1	1	b	主要	门驱动电机电路断路	门运动停止并处于释放状态。 如满足开门或关门条件，则门 尝试 再次运动。应检查此门或 隔离此门。
2x	0.2	2	a	主要	限位开关“锁到位”故障	门将立即关闭，不响应开门指 令。应隔离此门。
2x	0.3	2	a	主要	限位开关“关到位”故障	门将立即关闭，不响应开门指 令。应隔离此门。

3x	0.4	3	b	主要	门 3 秒内没有解锁	门运动停止并处于释放状态。如满足开门或关门条件,则门 尝试再次
4x	0.5	4	b	主要	门位置传感器故障	门尝试运动。应隔离此门。
5x	0.6	5	b	次要	在固定次数的失败关门过程后,关门过程中的障碍检测触发	关门运动的次数可以通过 DDS 软件进行设定
6x	0.7	6	b	次要	开门过程障碍检测触发达到指定次数	在3次开门尝试后, 门停下来 并接受这一位置为最大可达开门位置
7x	0.8	7	b	主要	EDCU 内部安全继电器故障	门尝试运动。应隔离此门。
8x	0.9	8	b	主要	门未经许可离开开锁到位位置	尝试关门。如满足开门或关门 条件,则门尝试再次运动。应 隔离此门。
9x	1.0	9	a	主要	门锁闭装置故障	在没有任何开门进程的情况 下, 门位置传感器检测到数次 门向开门
10x	1.1	10	c	轻微	EDCU 输出口 O0 短路	内侧车门指示灯输出口
10x	1.2	10	c	轻微	EDCU 输出口 O1 短路	车门切除指示灯输出口
10x	1.3	10	c	轻微	EDCU 输出口 O3 短路	蜂鸣器输出口
11x	1.4	11	b	主要	大于 5 公里紧急解锁异常	
12x	1.5	12	c	轻微	诊断存储故障	所有存储中的诊断数据丢失
13x	1.6	13	b	主要	安全互锁回路异常故障	门尝试运动, 应隔离此门。
14x	1.7	14	b	轻微	车门开门超时故障	再次操作开门,如依然故障,将 车门关好后隔离, 回库后检修
15x	1.8	15	b	轻微	车门关门超时故障	再次操作关门,如依然故障,将 车门关好后隔离, 回库后检修

a)门运动停止。只有通过断开 EDCU 电源然后再接通的方法才有可能实现门重新启动。

b)门运动停止。如满足 3.3 节所述条件, 则门尝试再次运动。

c)门运动不停止。将不再使用该零件实现进一步的门功能。

3.9.2.4 诊断代码说明

门诊断系统将检测以下所有的诊断数据。

通过在 EDCU 的红色“ERROR CODE”数码管上闪动编码指明所有的诊断代码。所有这些诊断代码都可以读出。

诊断代码: 1

名称: 门驱动电机电路断路

必要前提: 门驱动电机启动 (开门或关门方向)

诊断标准:	门驱动电机启动, 但没有检测到相符的电流值
诊断删除:	如果再次启动门驱动电机且测量到相符的电流值
可行补救方法:	检查电机电路、接线、EDCU 输出电路和电机

诊断代码:	2
名称:	门锁到位开关故障
必要前提:	门驱动电机启动(开/关门方向)且, 门锁闭开关指明门关闭且锁闭
诊断标准:	门驱动电机启动, 门位置传感器检测到门移动, 门锁闭开关仍指示门关到位且锁到位
诊断删除:	门锁闭开关指示门未锁到位
可行补救方法:	调节门锁闭开关安装位置; 更换门锁闭开关 检查 EDCU 的输入电路和接线端子排线头是否脱落

诊断代码:	3
名称:	门关到位开关故障
必要前提:	门驱动电机启动(开/关门方向)且门关闭开关指明门关闭
诊断标准:	当门驱动电机触发, 且门位置传感器检测到门运动时, 门关闭开关仍指示门关到位
诊断删除:	门关闭开关指示门未关闭
可行补救方法:	调节门关闭开关安装位置; 更换门关闭开关 检查 EDCU 的输入电路和接线端子排线头是否脱落

诊断代码:	4
名称:	门 3 秒内没有解锁
必要前提:	门驱动电机启动(开门方向)且门锁闭开关指明门关到位且锁到位
诊断标准:	门驱动电机启动(开门方向), 当在 3 秒钟后, 锁闭开关依然指明门锁闭, 且门位置传感器检测不到门运动
诊断删除:	开门方向上, 门位置传感器检测到门正常运动; 且门锁闭开关指明门未关到位和锁到位
可行补救方法:	检查门驱动机构的自由运动、门的调节、安全继电器的功能和

EDCU 的输出电路

诊断代码:	5
名称:	门位置传感器故障
必要前提:	门驱动电机启动（开门或关门方向）
诊断标准:	在门运动过程中，没有来自门位置传感器各相的计数脉冲
诊断删除:	如果门位置传感器各相均有不少于一个的计数脉冲
可行补救方法:	检查门位置传感器和EDCU 的输入电路

诊断代码:	6
名称:	在固定次数的失败关门过程后，关门过程的障碍检测触发
必要前提:	门驱动电机启动（关门方向），且门锁闭开关指明门未关到位
诊断标准:	在关门进程中连续启动预先设定次数的障碍检测，门仍没有达到关到位置
诊断删除:	如果门锁闭开关和门关闭开门指明门关到位且锁到位
可行补救方法:	清除门导轨上的障碍物 检查 EDCU 的门位置传感器信号输入、检查调节门驱动机构、调节门锁闭开关和门关闭开关

诊断代码:	7
名称:	开门过程障碍检测触发达到指定次数
必要前提:	门驱动电机启动（开门方向）
诊断标准:	在开门进程中连续启动 3 次障碍检测，门仍没有达到开到位位置
诊断删除:	门在关到位位置，执行开门命令，且在开门进程没有中断的情况下达到开到位位置
可行补救方法:	检查 EDCU 的门位置传感器信号输入、检查调节门驱动机构、调节关到位开关 检查接线及 EDCU 的输入电路

诊断代码:	8
名称:	EDCU 内部安全继电器故障

必要前提:	无
诊断标准:	内部安全继电器的状态(由内部硬连接电路检查的安全继电器状态信号)与继电器的启动信号不符
诊断删除:	安全继电器的逻辑状态与启动信号相符
可行补救方法:	检查零速 1 信号相关电路的接线; 更换 EDCU

诊断代码:	9
名称:	门未经许可离开了关到位且锁到位位置
必要前提:	门处于关到位位置, 且门锁闭开关指示门门关闭且锁闭到位 诊断标准: 门在没有任何开门进程的情况下, 离开了关到位位置
诊断删除:	门回到关到位位置, 且门锁闭开关指示门关到位且锁到位
可行补救方法:	检查紧急解锁装置/紧急解锁开关的调节和接线; 检查门驱动机构, 门锁闭装置; 检查门锁闭开关和 EDCU 的输入线路的调节和接线

诊断代码:	10
名称:	门锁到位装置故障
必要前提:	门处于关闭到位且锁闭到位位置, 且驱动电机未触发
诊断标准:	在没有任何开门进程的情况下, 门位置传感器检测到数次门向开门方向偏移一定距离
诊断删除:	EDCU 再次打开
可行补救方法:	检查紧急解锁装置/紧急解锁开关的调节和接线; 检查门驱动机构, 门锁闭装置; 检查门锁闭开关和 EDCU 的输入线路的调节和接线

诊断代码:	11
名称:	EDCU 输出口 O0 短路
必要前提:	输出 O0 启动
诊断标准:	输出 O0 启动, EDCU 检测到发生短路情况
诊断删除:	输出 O0 启动, EDCU 没有检测到短路情况
可行补救方法:	检查与 EDCU 输出端 O0 连接的零件、EDCU 的接线和输出

诊断代码: 12
名称: EDCU 输出口 O1 短路
必要前提: 输出 O1 启动
诊断标准: 输出 O1 启动, EDCU 检测到发生短路情况
诊断删除: 输出 O1 启动, EDCU 没有检测到短路情况
可行补救方法: 检查与 EDCU 输出端 O1 连接的零件、EDCU 的接线和输出

诊断代码: 13
名称: EDCU 输出口 O3 短路
必要前提: 输出 O3 启动
诊断标准: 输出 O3 启动, EDCU 检测到发生短路情况
诊断删除: 输出 O3 启动, EDCU 没有检测到短路情况
可行补救方法: 检查与 EDCU 输出端 O3 连接的零件、EDCU 的接线和输出

诊断代码: 14
名称: 大于 5 公里紧急解锁异常
必要前提: 无
诊断标准: 5 公里零速信号没有的情况下, EDCU 检测到紧急解锁的操作
诊断删除: 5 公里零速信号没有的情况下, EDCU 检测不到紧急解锁的操作
可行补救方法: 无

诊断代码: 15
名称: 诊断存储故障
必要前提: EDCU 重新上电
诊断标准: EDCU 在对诊断存储器进行读写操作时检测到数据错误
诊断删除: 如果供电电压启动, 检查代码正确
可行补救方法: 使用维护软件清除历史故障后, 模拟故障以测试 EDCU 能否正常 读取和记录故障及数据; 更换 EDCU

诊断代码:	16
名称:	“安全互锁回路异常”故障
必要前提:	无
诊断标准:	当安全互锁回路输入端为高电平时,若安全互锁回路中的开关发生故障,安全互锁回路将处于异常状态。
诊断删除:	当安全互锁回路输入端为低电平,或安全互锁回路恢复正常状态。
可行补救方法:	检查“锁到位开关”、“关到位开关”、“紧急解锁开关”、“隔离开关”;更换损坏的开关; 检查 EDCU 的输入电路和接线端子排线头是否脱落

诊断代码:	17
名称:	车门开门超时故障
必要前提:	无
诊断标准:	开门流程中电机往开门方向持续运动时间超过 6S,却依然没有到达开到位置(任何打断开门流程的情况,如防挤压都会导致运动时间重置)。
诊断删除:	电机重新运动
可行补救方法:	再次操作开门,如依然故障,将车门关好后隔离,回库后检修

诊断代码:	18
名称:	车门关门超时故障 必要前提: 无
诊断标准:	关门流程中电机往关门方向持续运动时间超过 6S,却依然没有到达关到位置(任何打断关门流程的情况,如防挤压都会导致运动时间重置)。
诊断删除:	电机重新运动
可行补救方法:	再次操作关门,如依然故障,将车门关好后隔离,回库后检修。

3.9.3 实训步骤

- 1、了解如何诊断故障的所在。
- 2、了解和掌握面对故障如何处理。

3.9.4 实训设备

乘客室门实训台架

3.9.5 实训报告

- 1、记录指导老师的授课重点
- 2、记录诊断维修的的方法

3.9.6 思考题

- 1、诊断问题需要考虑哪些优先级？
- 2、在哪几种问题下需要更换 EDCU？

4. 文件版本

序号	修订	日期	人员	版本
1	创建	2015-6-10	政红保、张波	V1.0
2				
3				
4				