





















# 城市轨道交通塞拉门 装调设备

培训说明书



## 注意事项

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，请在培训老师指导下进行操作。
-  请注意培训现场秩序，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）都必须用额定转矩旋紧，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。
-  为使安全门及塞拉门运动顺畅，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，塞拉门及安全门连续运行时间不得超过 2 小时。

## 目录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 绪论.....                       | 5  |
| 第一章 城市轨道交通塞拉门装调系统概述.....      | 6  |
| 1.1 城市轨道交通车辆门系统概述.....        | 6  |
| 1.2 系统配置.....                 | 11 |
| 1.2.1 系统特点.....               | 12 |
| 1.2.2 工作条件要求.....             | 12 |
| 第二章 KNT-CGM 城轨车辆门系统组成及参数..... | 13 |
| 2.1 系统特点.....                 | 13 |
| 2.2 城轨车辆门系统参数.....            | 13 |
| 2.3 地铁车辆乘客室门系统组成.....         | 14 |
| 2.3.1 电动塞拉门系统功能.....          | 14 |
| 2.3.2 指示灯.....                | 15 |
| 2.3.3 紧急解锁装置（即内操作和外操作装置）..... | 15 |
| 2.3.4 关门障碍检测.....             | 15 |
| 2.3.5 开门过程的障碍检测.....          | 15 |
| 2.3.6 门隔离（退出服务锁功能）.....       | 16 |
| 2.3.7 安全互锁回路.....             | 16 |
| 2.4 电动塞拉门的结构及主要部件.....        | 16 |
| 2.4.1 塞拉门系统原理.....            | 16 |
| 2.4.2 门系统组成.....              | 16 |
| 2.4.3 接口部件.....               | 18 |
| 2.4.4 内部紧急解锁装置.....           | 20 |
| 2.4.5 外部紧急解锁装置.....           | 20 |
| 2.4.6 门扇.....                 | 21 |
| 2.4.7 门的隔离（退出服务）.....         | 21 |
| 2.4.8 门的下滑道.....              | 22 |
| 2.4.9 平衡轮装置.....              | 22 |
| 第三章 电动塞拉门控制系统.....            | 22 |
| 3.1 控制系统组成.....               | 22 |
| 3.1.1 乘客室门操作指示面板.....         | 23 |
| 3.1.2 门机控制器.....              | 24 |
| 3.1.3 系统功能.....               | 26 |
| 第四章 电控气动塞拉门的常见故障诊断及检修.....    | 32 |
| 4.1 故障诊断.....                 | 32 |
| 4.1.1 LED 输入和输出指示.....        | 32 |
| 4.1.2 诊断软件模块的功能描述.....        | 34 |
| 4.1.3 诊断代码优先级.....            | 34 |
| 4.1.4 诊断出故障后的处理.....          | 34 |
| 4.1.5 读取诊断存储器中的信息.....        | 35 |
| 4.1.6 清除诊断存储器.....            | 35 |
| 4.1.7 闪动编码、诊断编码和优先级总结.....    | 35 |
| 附录 A 城轨车辆门系统诊断软件.....         | 40 |
| 1 诊断软件概述.....                 | 40 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1.1 硬件和软件要求.....       | 40 |
| 1.2 软件安装.....          | 40 |
| 2 快速使用说明.....          | 40 |
| 3 功能说明.....            | 42 |
| 3.1 软件菜单.....          | 42 |
| 3.2 用户权限管理.....        | 42 |
| 3.3 用户登录和登出.....       | 45 |
| 3.4 联机状态显示.....        | 45 |
| 3.5 RS485 通讯信息的显示..... | 45 |
| 3.6 故障信息下载.....        | 46 |
| 3.7 故障数据库查询.....       | 46 |
| 3.8 故障信息清除.....        | 48 |
| 3.9 延时参数读取.....        | 49 |
| 3.10 开关门时间参数读取.....    | 49 |
| 3.11 防挤压力参数读取.....     | 49 |
| 3.12 参数文件的导入和导出.....   | 49 |
| 附录 B 端子排接线图.....       | 50 |

## 绪论

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，城轨车辆门系统实训装置 KNT-CGM 正是在这种形式下应运而生。

本培训指导书主要阐述康尼 KNT-CGM 型城轨交通塞拉门装置的组成、工作原理、主要参数及相关培训项目。培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。

# 第一章 城市轨道交通塞拉门装调系统概述

## 1.1 城市轨道车辆门系统概述

城市轨道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。

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。

### 1.1.1 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。

#### 1) 电动塞拉门系统简介

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，沿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，本系统采用的也是外塞拉门。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隔绝作用，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 1-1 电动塞拉门系统

应用范围：城市轨道交通车辆乘客室门。

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。

## 2) 内藏平移电动门系统简介

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 1-2 内藏平移电动门系统

应用范围：城市轨道交通车辆乘客室门。

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) 外挂密闭电动门系统简介

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 1-3 外挂密闭电动门系统

应用范围：城市轨道交通车辆乘客室门。

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。

#### 4) 司机室门系统简介

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；
- 不占用地铁车辆与站台之间的空间，增大站台的有效使用面积。



图 1-4 内藏平移式司机室门

应用范围：城市轨道交通车辆司机室侧车门。

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。

#### 5) 紧急疏散门系统简介

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 1-5 紧急疏散前门图

1-16 紧急疏散坡道

应用范围：城市轨道交通车辆应急逃生装置。

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。

KNT-CGM 型城市轨道交通塞拉门装调系统采用的是地铁和轻轨列车普遍采用的电动外塞拉门。

## 1.2 系统配置

KNT-CGM 型城市轨道交通塞拉门装调系统由 3 大部分组成：1-城轨车辆门系统、2-城轨车辆门系统控制台、3-故障诊断系统。

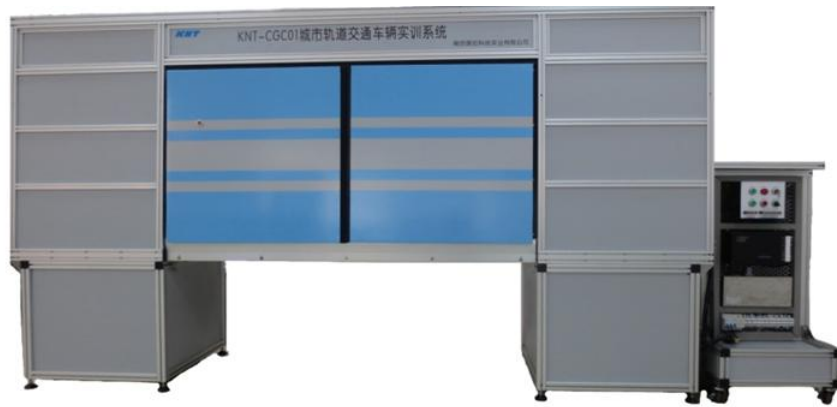


图 1-17 KNT-CGM 型城市轨道交通塞拉门装调系统

### 1.2.1 系统特点

KNT-CGM 型城市轨道交通塞拉门装调系统整套集成轨道交通乘客室塞拉门、门控制系统、故障诊断系统等方面知识的综合实训系统，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，加深学员对当今城市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、维修等方面的技能，对于培养高素质技能型人才的裨益。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、网络通讯、计算机技术、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。

### 1.2.2 工作条件要求

- 自然环境
- 海拔高度：<1000m；
- 工作温度：0℃~+40℃
- 湿度条件：相对湿度≤75%（25℃），无凝露；
- 供电要求
- 供电电压：AC220V±10% 50 Hz；
- 供电功率：≥1KW
- 安全措施：供电电路必须具有接地保护、漏电保护功能

## 第二章 KNT-CGM 城轨车辆门系统组成及参数

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（南京地铁十号线）运行的乘客室门系统，门体外观见图 2-1。

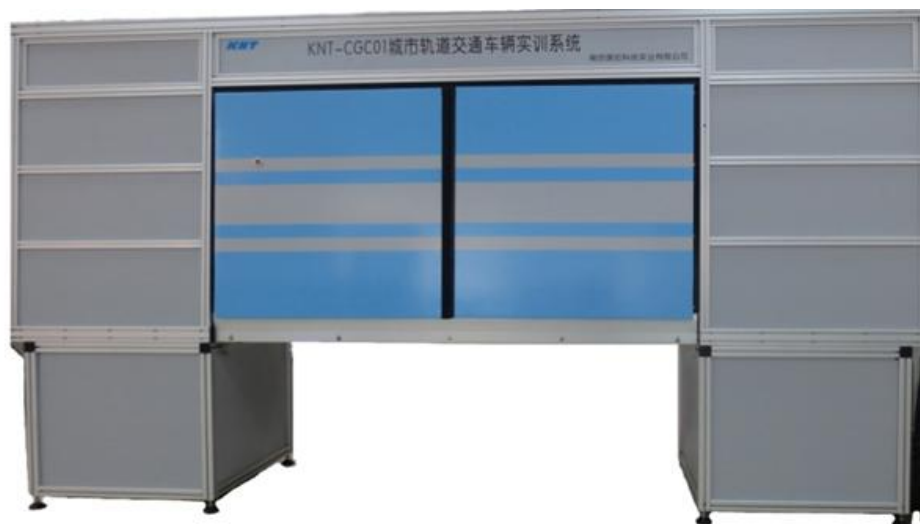


图 2-1 城轨车辆门系统

### 2.1 系统特点

- 当今主流的城市轨道交通电动塞拉门系统。
- 集成了城市轨道交通自动门系统中最先进的 DSP 技术、“全数字闭环控制”技术和车辆通讯技术。
- 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。

### 2.2 城轨车辆门系统参数

- 实训系统尺寸：3215mm（宽）\*2670mm（高）\*1875mm（深）
- 水平通过尺寸（宽度）：1400mm
- 垂直通过尺寸（高度）：1860 mm
- 开关门时间：3 秒±0.5 秒（可调）
- 使用寿命 ≥100 万次/30 年（除易损耗件外）

- 最大挤压力：150N 有效力，最大 200N 峰值力
- 障碍检测棒按 EN14752 : 20x40mm
- 通讯接口：RS485
- 维护接口：RS232

## 2.3 地铁车辆乘客室门系统组成

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 3-13 地铁车辆乘客室门检修实训系统组成。

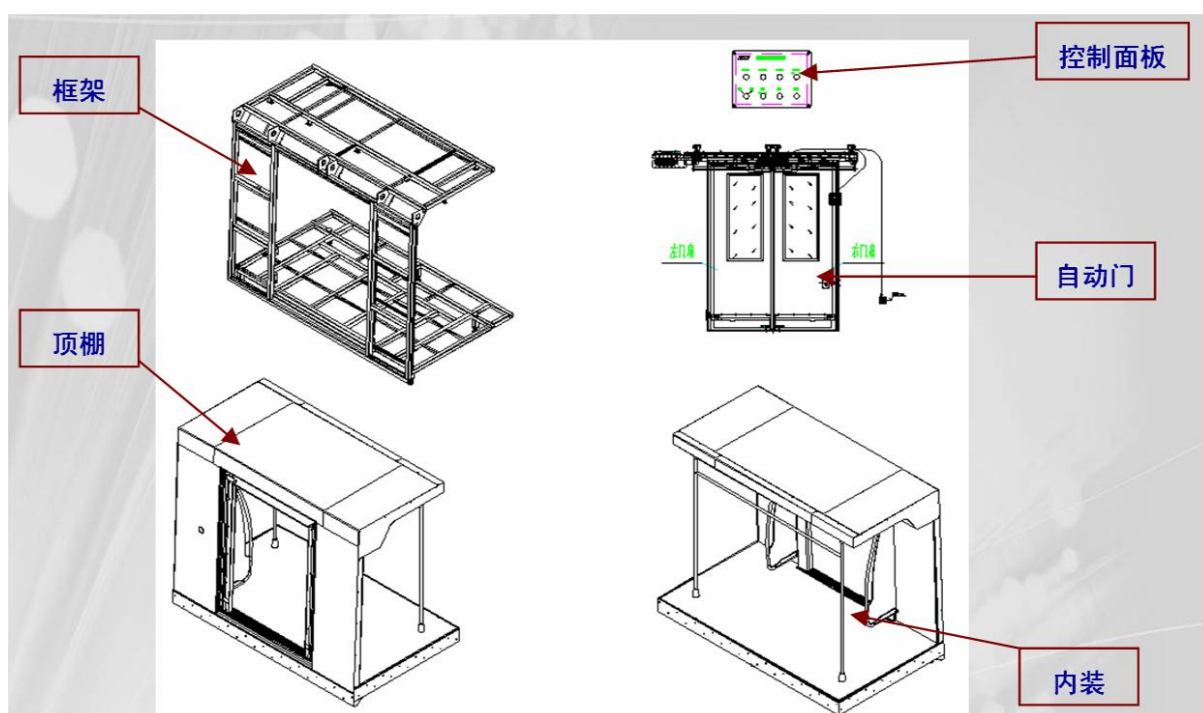


图 2-2 城轨车辆门系统组成

### 2.3.1 电动塞拉门系统功能

#### 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，使没有关到位的车门重新打开后再关闭。关到位的车门不动作。

### 2.3.2 指示灯

- 在每个乘客室车门外侧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。

### 2.3.3 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 $<1$  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 $>1$  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。

### 2.3.4 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。

### 2.3.5 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。

### 2.3.6 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）

### 2.3.7 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。

## 2.4 电动塞拉门的结构及主要部件

### 2.4.1 塞拉门系统原理

当门完全关闭时，门扇与车辆的外表面平齐。开门时，门扇一开始就进行横向+纵向的复合运动，然后沿着车体侧面滑动直到完全打开的位置。塞拉门系统的原理图如图 2-3。

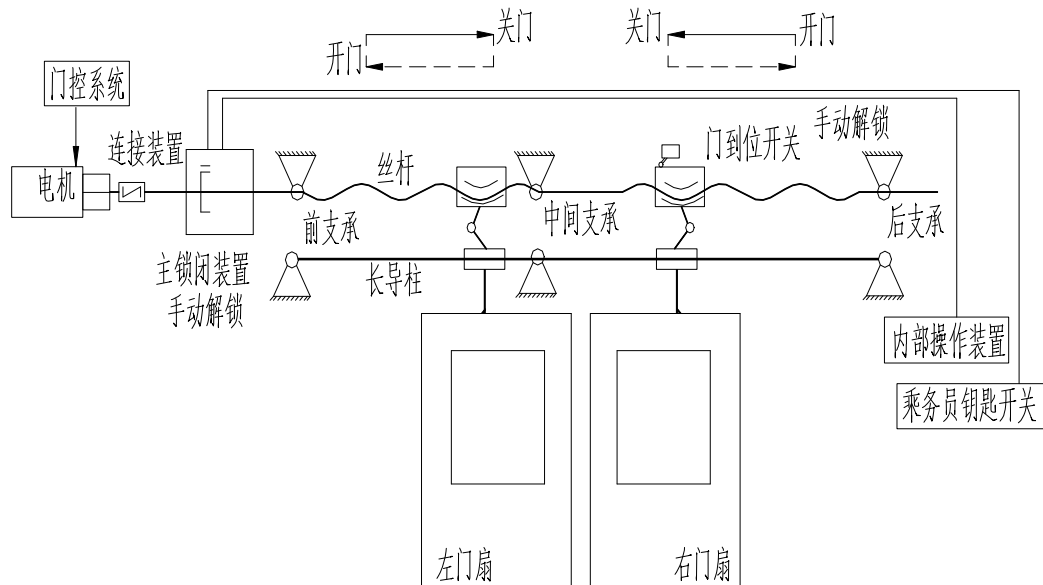


图 2-3 乘客室自动门结构图

### 2.4.2 门系统组成

乘客室自动门结构见图 2-4 电动塞拉门结构图。主要部件有：

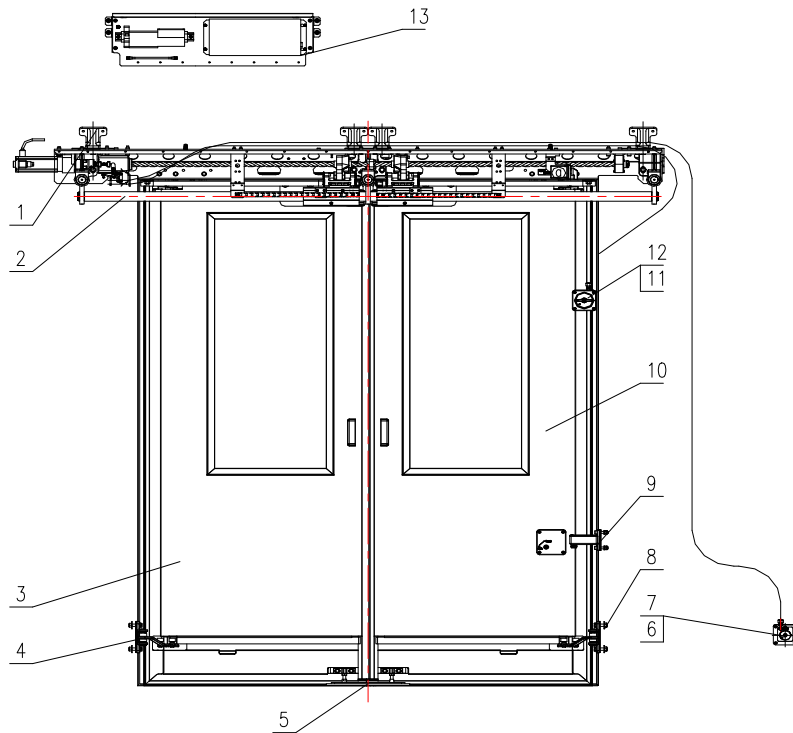


图 2-4 电动门塞拉结构图

| 序号  | 名称       | 单位 | 数量  | 备注      |
|-----|----------|----|-----|---------|
| 1.  | 顶吊架+侧吊架  | 件  | 4+3 |         |
| 2.  | 承载驱动机构   | 套  | 1   |         |
| 3.  | 左门扇      | 扇  | 1   |         |
| 4.  | 摆臂组件（左）  | 套  | 1   |         |
| 5.  | 嵌块       | 块  | 1   |         |
| 6.  | 外操作装置    | 套  | 1   | 每辆车 2 套 |
| 7.  | 外操作钢丝绳组件 | 套  | 1   | 每辆车 2 套 |
| 8.  | 摆臂组件（右）  | 套  | 1   |         |
| 9.  | 隔离开关组件   | 套  | 1   |         |
| 10. | 右门扇      | 扇  | 1   |         |
| 11. | 内操作装置    | 套  | 1   |         |
| 12. | 内操作钢丝绳组件 | 套  | 1   |         |
| 13. | EDCU 部件  | 套  | 1   |         |
| 14. | 标准件      | 套  | 1   |         |
| 15. | 各种调整垫片   | 套  | 1   |         |

### 2.4.3 接口部件

该部件包括顶吊架+侧吊架（4+3）和门槛嵌块。其中吊架用于机构部件与车体之间的联结。

#### 机构

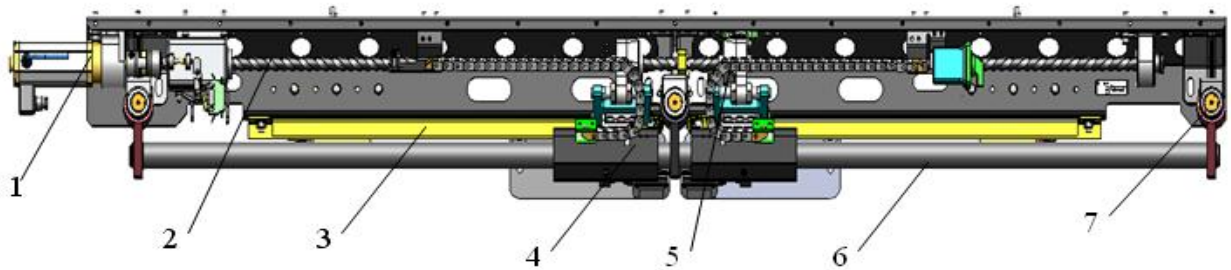


图 2-5 机构

| 序号 | 名称  | 序号 | 名称   |
|----|-----|----|------|
| 1  | 电机  | 5  | 传动螺母 |
| 2  | 丝杆  | 6  | 横向导柱 |
| 3  | 上导轨 | 7  | 纵向导柱 |
| 4  | 携门架 |    |      |

#### 支撑部件：

##### 1) 长导柱：

长导柱通过整个门机构的一个机架安装在车体结构上。该导柱承受门扇的所有重量并保证在开门和关门过程中，门扇与车体平行。

##### 2) 携门架部件：

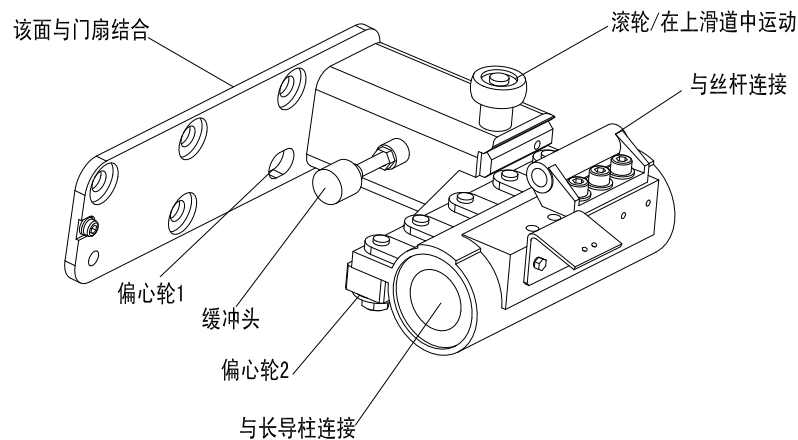


图 2-6 携门架部件

携门架通过滚珠直线轴承在长导柱上滑动。它将力从机构传送到门扇并且也把力从门扇传送到机构。携门架通过螺钉牢牢地安装在门扇上。所以携门架将门

扇的所有重量和动力传送给长导柱。

在携门架与门板连接处，提供了一个偏心调节装置（图 4 中偏心轮 1），该装置用来调节门扇的“V”形。在携门架内部，还提供了一个偏心调节装置（图 4 中偏心轮 2），该装置用来调节门扇与车体之间的平行度。

## 2) 运动导向:

通过滑道（呈一定的形状，实现相关的横向和纵向运动）实现门扇沿设定的轨迹运动。上滑道安装在顶部机构上。携门架上有一滚轮在滑道里运动。

下滑道安装在门扇上，一个安装在车体结构上的滚轮摆臂装置与该滑道啮合，以提供所要求的导向运动。该导向部件仅承受横向力，不承受纵向或垂向力。



**图 2-7 承载导向装置**

## 4) 驱动部件（安装在顶部机构上）:

门的运动由一个带减速器的电机驱动丝杆（对于双页门，丝杆一半是右旋的，一半是左旋的）来实现。螺母与门扇相联。门扇通过携门架实现运动。

锁闭装置:

门系统的锁闭原理是制动器允许电机双向自由旋转，而限制丝杆往开门方向旋转。电机安装在制动器的主动轴端，丝杆安装在制动器的从动轴端。门系统正常工作时，电机带动丝杆双向自由旋转，实现门系统的自动开关。制动器还设置了一个解锁支架，在无电或紧急情况下，操作该解锁支架可解除制动器对丝杆的单向限定作用，可手动开门。

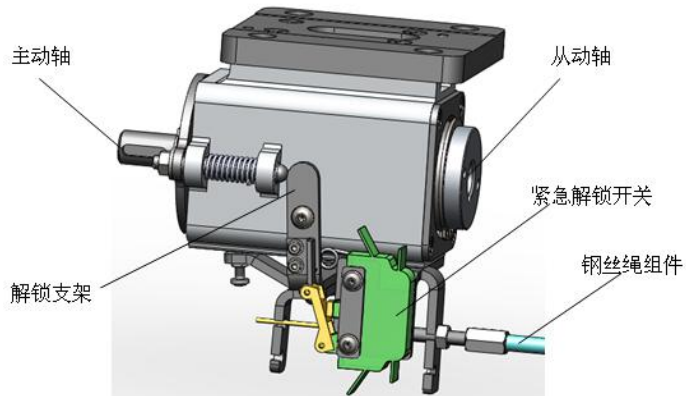


图 2-8 驱动部件

#### 2.4.4 内部紧急解锁装置

为了能够在紧急情况下解锁并打开门，在内侧墙上装有一把手柄。

操作该手柄，将会：

启动紧急解锁开关，并发出“紧急操作”信号；

通过牵拉绳索，门锁被释放；

如果此时车辆门释放列车线有效，可以手动开门；

如果车辆门释放列车线无效，电机将施加在关门方向上一个力，以阻止门被打开。

紧急手柄可复位。

在紧急手柄复位后，门的开关回到正常操作状态。

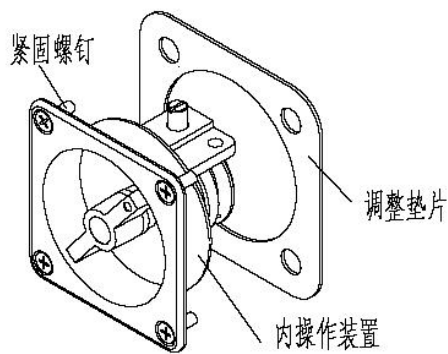


图 2-9 内操作装置

#### 2.4.5 外部紧急解锁装置

从外侧看，每节车厢每侧面各设置 1 个紧急入口装置，用四方钥匙（7×7）操作。

该装置被激活，其作用与内部紧急解锁装置所描述的功能相同。

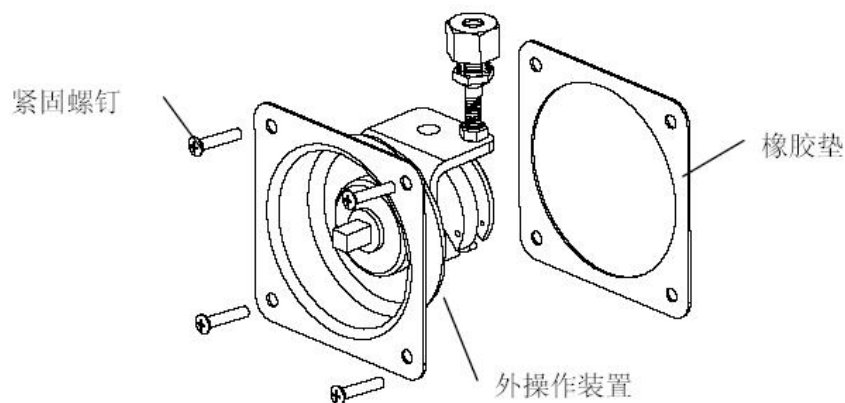


图 2-10 外部操作装置

#### 2.4.6 门扇

为铝蜂窝复合结构，具有铝框架，铝蒙板和铝蜂窝芯，采用热固化。为加强机械强度，蒙板的周边都包在铝框架上。

除了一些必要的、用于支撑门扇和实现门扇导向运动的部件外，门扇内表面是平的。窗玻璃粘接到门扇上并与门扇的外表面平齐。门扇周边装有胶条，以实现门的周边密封。门扇前沿装有一个特殊的中空胶条，以防夹住障碍物。胶条的烟火特性符合 DIN5510-3 标准。

在每扇门扇的前沿，装有一个附加的挡销，该挡销与门槛上的嵌块啮合，以实现关着的门的挠度要求。

#### 2.4.7 门的隔离（退出服务）

在车门的右侧门柱上（从内往外看）装有一隔离锁装置，以实现门的机械隔离。在门出现故障不能进行正常服务时，可以手动将门移至关闭且锁紧的位置并隔离门。

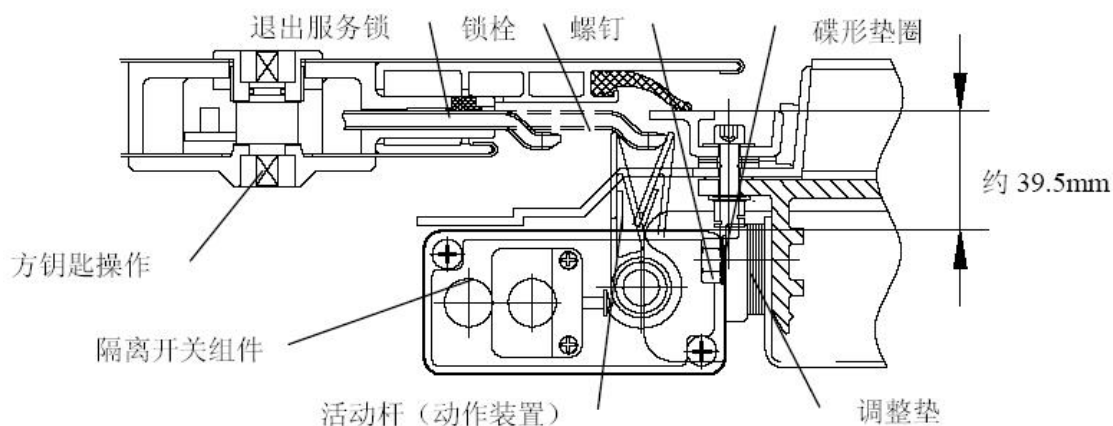


图 2-11 退出服务锁

#### **2.4.8 门的下滑道**

在每扇门扇的底部安装有一个不锈钢滑道，并且该滑道与安装在车体结构上的滚轮摆臂装置啮合，以实现每扇门扇底部的导向运动。

#### **2.4.9 平衡轮装置**

在每扇门板上部的后沿，与一个安装在门柱上的平衡轮装置在关门位置上啮合，以防止由于任何可能的垂直向上力使门扇偏移。

### **第三章 电动塞拉门控制系统**

#### **3.1 控制系统组成**

电控系统由控制盒、门机控制器（EDCU）、电机、指示灯及限位开关等组成。

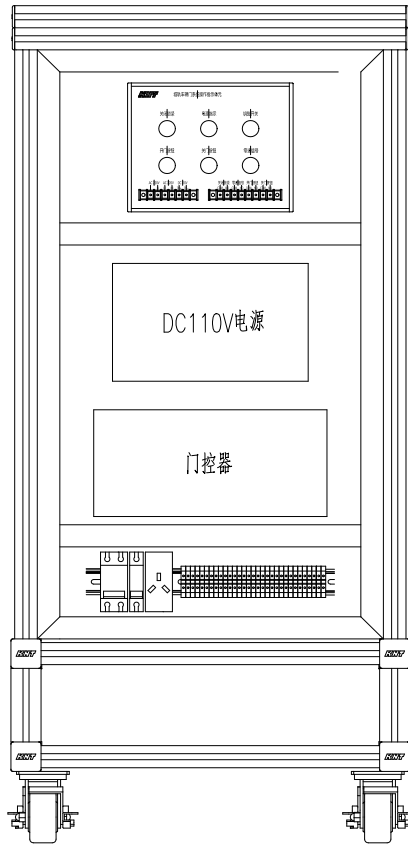


图 3-1 电动塞拉门系统控制台

### 3.1.1 乘客室门操作指示面板

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 3-1 操作指示盘所示：

- 电源钥匙开关
- 零速信号旋钮开关
- 开门按钮
- 关门按钮
- 电源指示灯
- 关闭锁紧指示灯

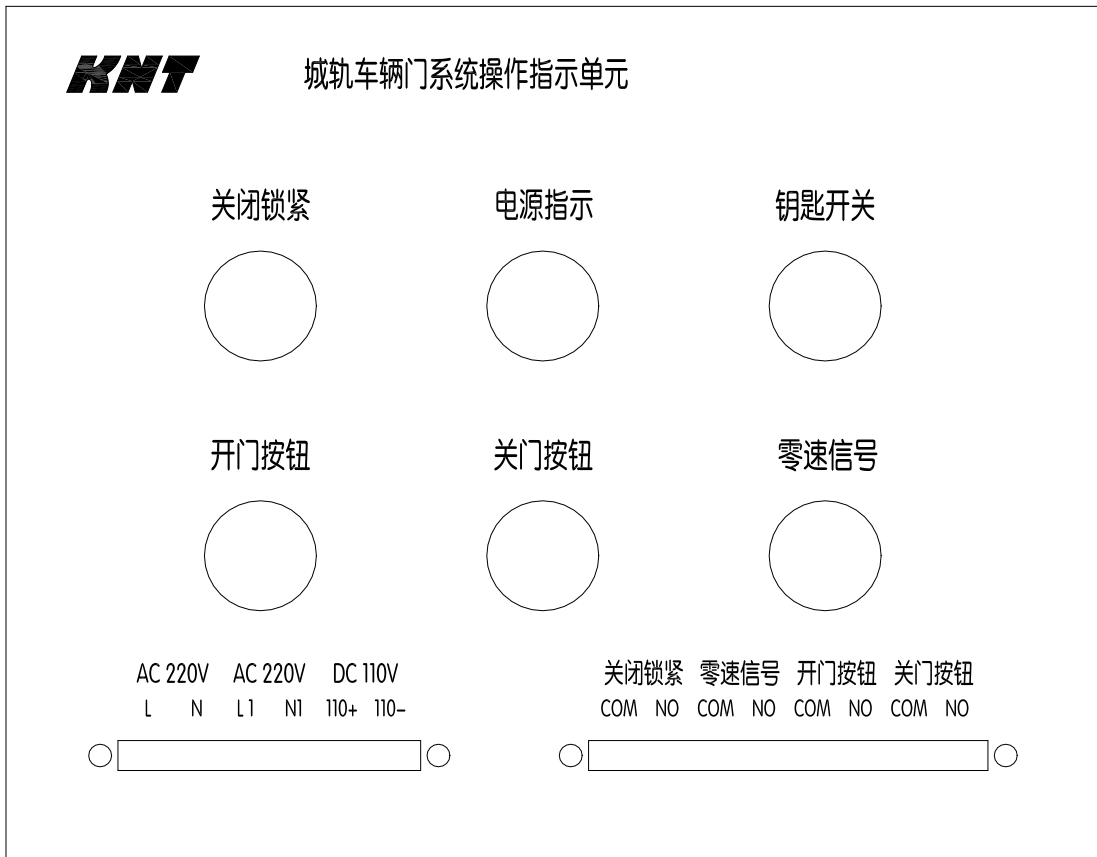


图 3-2 操作指示面板

### 3.1.2 门机控制器

◆ 技术参数

- 供电电压：110VDC -30 % ~+25%
- 功耗：待机< 5W，正常操作<160W，峰值<440W (<500ms)
- 控制电机类型：直流无刷电机
- 电机控制方式：数字闭环控制
- EDCU 处理器：数字信号处理器（DSP）
- 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）正开关量，110VDC/0.5A，短路保护，最大 15W 电灯负载
- 数字输出：2（O4-O5）继电器干触点，110VDC/0.5A，短路保护，最大 15W 电灯

负载

- 服务接口：RS232
- 通讯接口：RS485

◆ 环境要求

- 温度范围： -25°C~+ 70 °C
- 重量： 约 1kg
- 开门时间： 3.0 (+/- 0.5) 秒，可调范围 2.0 – 4.0 秒
- 关门时间： 3.0 (+/- 0.5) 秒，可调范围 2.0 – 4.0 秒
- 障碍检测： 挤压力： < 150N（有效值）约 0.5 秒
- 能检测的最小障碍物： 30mm×60mm（宽×高）
- 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

#### ◆ 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

#### ◆ 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。

#### ◆ 模块化设计

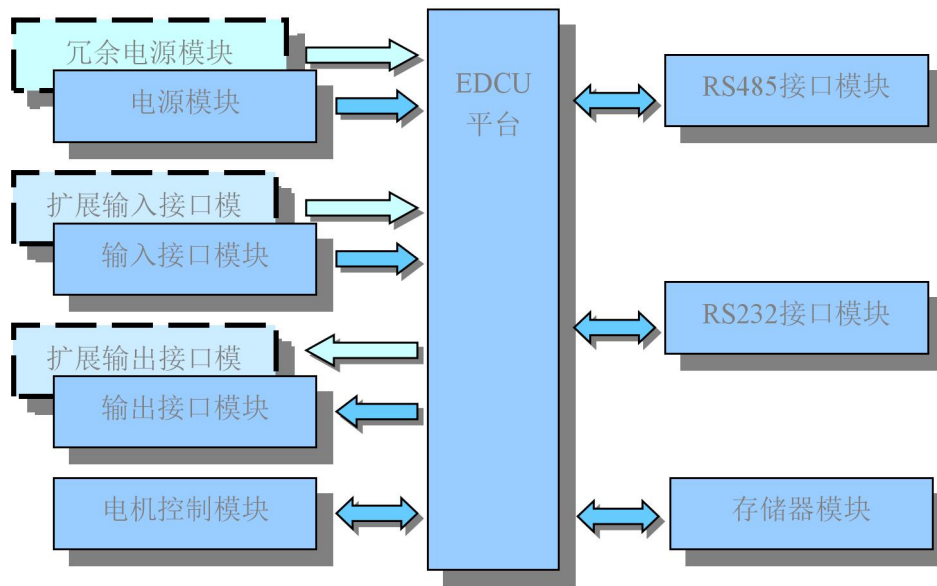


图 3-3 门控器功能模块

### 3.1.3 系统功能

#### 1) 初始化检测

接通电源可启动电子门控器，将引起：

##### 1、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。

##### 2、门未关上和锁紧时：

电子门控器此时无法监控门的位置。因此对一扇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、零速列车线

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

#### 2) 门释放列车线

当“门释放列车线”信号有效时，允许执行开门操作。

如果撤销“门释放列车线”信号，开着的门将立即开始关闭，这个时候，障碍检测功能仍有效。

当“门释放列车线”信号有效时，操作紧急解锁装置，门将释放停。

当同时满足开门条件和关门条件时，优先执行关门操作。

### 3) 门的开启和关闭

门的开启和关闭是由下表和下图中门释放列车线、开门列车线、关门列车线决定的。在门的整个关闭过程中内/外侧车门指示灯闪烁。

| 门释放列车线 | 开门列车线 | 关门列车线 | 门的状态 |
|--------|-------|-------|------|
| 0      | 0/1   | 0/1   | 关    |
| 1      | 0     | 0     | 保持   |
| 1      | 0     | 1     | 关    |
| 1      | 1     | 1     | 关    |
| 1      | 1     | 0     | 开    |

#### ◆ 开门

##### ➤ 通过激活开门列车线开门

按下开门按钮，检测到“开门列车线”信号从低电平跳变到高电平，且保持高电平状态200ms以上，认为“开门列车线”信号有效；若检测到“门释放列车线”为高电平，且“关门列车线”为低电平，则延时设定的时间后，车门开始开启。

维护人员，可以通过TCMS通讯将开门时间（出厂时为3.0秒）在2秒至4秒之间进行调节；将开门延时时间（出厂时为0秒）在0至5秒之间进行调节；而且设定的参数可以通过康尼公司的服务软件查询。

门开启到开门终点位置后保持在这一位置，直到再次接收到关门指令。

如果在开门过程中，在满足开门的条件下，“开门列车线”信号从高电平跳变为低电平，门仍然会开启到开门终点位置。

- 没有操作机械隔离装置，且；
- 没有操作紧急解锁装置，且；
- “门释放列车线”为高电平，且；
- 内部安全继电器得电，且；
- 前一次门的电控运动方向为关门方向，或；
- 门处于关到位位置；

#### ◆ 关门

##### ➤ 通过激活关门列车线关门

按下检关门按钮，测到“关门列车线”信号从低电平跳变到高电平，且保持高电平状态200ms以上，认为“关门列车线”信号有效，若满足下述“允许关门列车线关门”条件，则延时设定的时间后，车门开始关闭：

- 没有操作机械隔离装置，且；
- 没有操作紧急解锁装置，且；
- “门释放列车线”为高电平，且；
- 门未关到位。

维护人员，可以通过TCMS通讯将关门时间（出厂时为3.0秒）在2秒至4秒之间进行调节；将关门延时时间（出厂时为3秒）在0至5秒之间进行调节；而且设定的参数可以通过康尼公司的服务软件查询。

门关闭至关到位位置后保持在这一位置。

如果在关门过程中，在满足“允许关门列车线关门”条件下，“关门列车线”信号从高电平跳变为低电平，门仍然会关闭到关到位位置。

再次激活“关门列车线”，已经关到位的门不动作，未关到位的门执行关门操作。

- 没有操作机械隔离装置，且；
- 没有操作紧急解锁装置，且；
- 内部安全继电器得电，且；
- 门未关到位，且；
- 前一次门的电控运动方向为开门方向，或；
- 当前门已经处于开到位位置，或；
- “门释放列车线”为低电平。

#### ➤ 通过门释放列车线无效的方式关门

如果门释放列车线无效，门立即开始关闭。此时不能再打开车门。

#### 4) 复位“紧急解锁装置”的关门功能

未操作“隔离装置”的情况下，复位“紧急解锁装置”，未关到位的门将立即执行关门操作

#### 5) 车门指示灯

在车门外侧设有一个橙色的指示灯；

- 车门操作机械隔离时，指示灯亮；
- 车门操作紧急解锁时，指示灯亮；
- 车门出现主要故障时，指示灯亮；
- 车门未操作机械隔离，未操作紧急解锁时：  
若门处在开门或关门过程中（包括延时等待过程），则指示灯闪烁 1Hz；  
若门打开到位或关闭到位，则指示灯灭。

#### 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。

1、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并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

2、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。乘客室车门保持关闭，开门需要至少 300N 的操作力。

## 7) 障碍物探测功能

### 1、开门时

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。

### 2、关门时

关门过程中障碍由下列系统监测：

a) 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，最大电流值也将被存储。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）。

b) 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。

当车门受到障碍物的阻挡时，EDCU 采用预先给 EDCU 设定的最大控制关门力关门（150N~300N 可调）。当门自动打开 200mm(打开宽度可调)之前，该关门力持续时间为 0.5s，然后，经过 1s 后，将重新启动关门动作。若连续关闭 3 次激活关门的障碍检测流程，那么门会自动完全打开。之后，门将根据新的关门命令进入关门流程；障碍检测的次数（1~5 次）以及门的开度，障碍检测期间的停顿时间可由用户自行调节。

任何关门、开门指令都可使门重新启动。

检测到关门方向上有障碍物后，门自动打开的功能，仅当满足下列条件时方可执行：

- 没有操作机械隔离装置，且；
- 没有操作紧急解锁装置，且；
- “门释放列车线”有效。

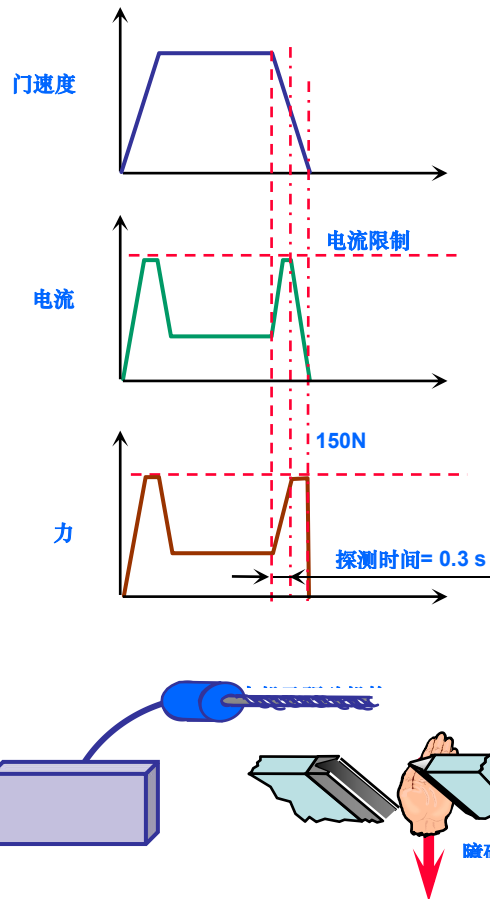


图 3-4 障碍物探测功能原理

### 8) 门隔离

司机可用方头钥匙对门进行隔离。使用方头钥匙将会使门处于关闭和锁紧位置。操作方头钥匙将触动隔离开关并将门机械锁紧。隔离开关的 NC 触点向电子门控器发出一个信号。

隔离开关的 NO 触点优先于安全互锁回路。

已不可能操作被隔离门上的紧急解锁装置，因为门已被机械锁住。

### 9) 安全互锁回路

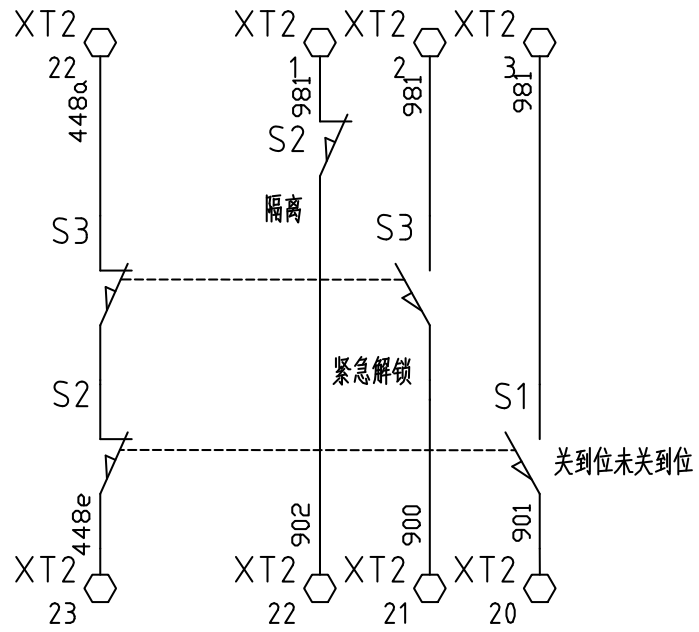
安全互锁回路是由下列触点连接而成的。

门关到位开关的 NO 触点和紧急解锁开关的 NC 触点串联连接。

隔离开关的 NO 触点与上述串联连接并联连接。

为了使车辆加速，须闭合安全互锁回路。

如果门机械隔离，则安全互锁回路将被忽略。



10) 网络通信功能

支持常用的网络通讯类型如 RS485、RS232 等，可将全面的门状态信息和记录的故障数据传递给车辆信息系统（乘客室自动门信号系统）。

图 3-23 车辆乘客室门通信构架

## 第四章 电控气动塞拉门的常见故障诊断及检修

### 4.1 故障诊断

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 EDCU 控制信号的电平。
- 绿色 LED's ，指明输入 EDCU 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。
- 诊断代码在红色“ERROR”LED 上通过闪动编码指明。
- 通过红色“ERROR”LED 常亮来表示 EDCU 的硬件故障或系统存储器的软件丢失。
- 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 TIMS。

#### 4.1.1 LED输入和输出指示



图 4-1 EDCU 面板 LED 指示灯

EDCU 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：

- I0 ~ I15：输入信号的逻辑电平（绿色）
- O0 ~ O6：输出信号的逻辑电平（红色）
- ERROR：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）
- 5VDC：内部电压（红色）。

EDCU 面板上的 LED 用于表示下列信号：

| LED | 信号 | 状态 |
|-----|----|----|
|-----|----|----|

|                                       |                  |   |
|---------------------------------------|------------------|---|
| I0                                    | 紧急解锁开关           | “亮” = 门紧急解锁                                   |
| I1                                    | 锁到位开关            | “灭” = 门锁到位                                    |
| I2                                    | 隔离开关             | “灭” = 门隔离                                     |
| I3                                    | 互锁回路             | “亮” = 互锁回路接通                                  |
| I4                                    | 关到位开关            | “灭” = 门关到位                                    |
| I5                                    | 未使用              |   |
| I6                                    | 门地址编码            | “亮/灭” = 位 1                                   |
| I7                                    | 门地址编码            | “亮/灭” = 位 2                                   |
| I8                                    | 门地址编码            | “亮/灭” = 位 3                                   |
| I9                                    | 门地址编码            | “亮/灭” = 位 4                                   |
| I10                                   | 开门列车线            | “亮” = 开门                                      |
| I11                                   | 关门列车线            | “亮” = 关门                                      |
| I12                                   | 重开门列车线           | “亮” = 重开门                                     |
| I13                                   | 零速列车线            | “亮” = 车速≤1km/h                                |
| I14                                   | 未使用              |   |
| I15                                   | 未使用              |   |
| O0                                    | 内侧车门指示灯          | “亮” = 内侧车门指示灯亮                                |
| O1                                    | 车门切除指示灯          | “亮” = 车门切除指示灯亮                                |
| O2                                    | 未使用              |   |
| O3                                    | 未使用              |   |
| O4                                    | 未使用              |   |
| O5                                    | 未使用              |   |
| 除了以上所述的所有输入输出口配有 LED 外，以下元件及功能也配有 LED |                  |   |
| ERROR                                 | 门故障指示            | “亮” = EDCU 硬件故障或软件丢失<br>“闪烁” = 当前最高级别故障代码（见后） |
| O/C                                   | 安全继电器状态和开/关门状态指示 | “亮” = 内部安全继电器闭合<br>“闪烁” = 门驱动电机处于开/关门状态       |

|      |          |                          |
|------|----------|--------------------------|
| 5VDC | 5 V 电源指示 | “亮” = EDCU 内部 5 V 电源电压正常 |
|------|----------|--------------------------|

#### 4.1.2 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：

##### 1) 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。

##### 2) 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。
- 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) 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。

#### 4.1.3 诊断代码优先级

诊断代码分为主要故障和次要故障

- 重大故障高优先级：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。
- 次要故障低优先级：乘客的安全或门的操作不会受到影响，可以在车站检查或维修这些故障。

#### 4.1.4 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

#### 4.1.5 读取诊断存储器中的信息

- 红色“ERROR”LED 指示

在 EDCU 上用一个闪动编码来指明每个故障的诊断代码。以下为可能条件：

如果没有正确的诊断代码或者没有故障，则红色 LED 不闪亮。

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

如果出现正确的诊断代码，则红色 LED 闪动。

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”或“EDCU 内门状态指示灯输出短路”诊断代码同时存在的话，则闪动编码“1 次闪动”启动。如果“门驱动电机的导线断路”诊断代码消失的话，则闪动编码“9 次闪动”启动。

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。

#### 4.1.6 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，逐个或者全部删除诊断存储器内的历史故障数据。

#### 4.1.7 闪动编码、诊断编码和优先级总结

| 闪动编码 | 优先级 | 功能 | 名称                         | 诊断编码 | 操作备注   |
|------|-----|----|----------------------------|------|--|
| 1x   | 重大  | b  | 门驱动电机电路断路                  | 1    | -  |
| 2x   | 重大  | a  | 限位开关“门锁闭”故障                | 2    |  |
| 2x   | 重大  | a  | 限位开关“门关闭”故障                | 3    | -  |
| 3x   | 重大  | b  | 门 3 秒内没有解锁                 | 4    | -  |
| 4x   | 重大  | b  | 门位置传感器故障                   | 5    | -  |
| 5x   | 重大  | b  | 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 | 6    | 关门运动的次数可以通过 DDS 软件进行设定                       |
| 6x   | 重大  | b  | 开门过程障碍检测触发达到 6 次           | 7    | 开门运动次数 = 6<br>在 6 次尝试之后，门停下来并接受这一位置为最大可达开门位置 |
| 7x   | 重大  | b  | EDCU 内部安全继电器故障             | 8    | -  |
| 8 x  | 重大  | b  | 门未经许可离开关闭和锁闭位置             | 9    |  |
| 9x   | 重大  | b  | 门锁闭装置故障                    | 10   | -  |
| 10x  | 次要  | c  | 内侧车门指示灯 EDCU 输出短路          | 11   | -  |

|     |    |   |                   |    |              |
|-----|----|---|-------------------|----|--------------|
| 10x | 次要 | c | 车门切除指示灯 EDCU 输出短路 | 12 | -            |
| 10x | 次要 | c | 保留                | 13 |              |
| 10x | 次要 | c | 保留                | 14 | -            |
| 11x | 次要 | c | 诊断存储故障            | 15 | 所有存储中的诊断数据丢失 |
| 12x | 重大 | b | 数据总线通信故障          | 16 | -            |

- 门持续关门运动，以保证门不被误打开。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。
- 门运动停止。如满足条件，则门尝试再次运动。
- 门运动不停止。将不再使用该零件实现进一步的门功能。

### 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”LED 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<br>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<br>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<br>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 6 次  |
| 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 6 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<br>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:     | 内侧车门指示灯的 EDCU 输出短路   |
| 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:     | 车门切除指示灯 EDCU 输出短路  |
| 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:     | 保留   |
| 必要前提:   | 保留   |
| 诊断标准:   | 保留   |
| 诊断删除:   | 保留   |
| 可行补救方法: | 保留   |

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 诊断代码:   | 14                      |
| 名称:     | 保留                      |
| 必要前提:   | 保留                      |
| 诊断标准:   | 保留                      |
| 诊断删除:   | 保留                      |
| 可行补救方法: | 保留                      |
| 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:   | 检查代码错误时, 在读取存储数据时使用检查代码 |
| 诊断删除:   | 如果供电电压启动, 检查代码正确        |
| 可行补救方法: | 更换 EDCU                 |
| 诊断代码:   | 16                      |
| 名称:     | 数据总线通信故障                |
| 必要前提:   | 无                       |
| 诊断标准:   | 与车辆数据总线的连接中断            |
| 诊断删除:   | 与车辆数据总线的连接再次工作          |
| 可行补救方法: | 检查车辆数据总线电缆, 连接器, 和总线接口  |

## 附录 A 城轨车辆门系统诊断软件

### 1 诊断软件概述

为了满足KNT-CGM城轨车辆门系统诊断与维护需求,开发了本诊断维护软件,主要功能模块包括状态显示模块、故障信息显示模块、延时参数读取、开关门时间参数读取、防挤压参数读取和车辆通讯信息显示模块。

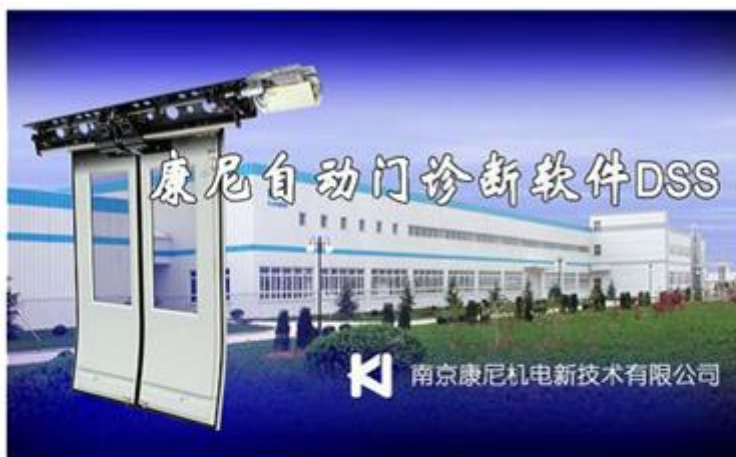
#### 1.1 硬件和软件要求

软件是运行在Microsoft Windows 下的32 位应用程序。

软件的运行要求64M 内存和足够硬盘容量的IBM 兼容PC 机。运行于Windows me、Windows2000 或以上版本的32 位操作系统中。为了获得更好的使用效果,推荐采用1024x768 屏幕分辨率。

#### 1.2 软件安装

打开安装文件夹,点击Setup.exe。



点击Next 继续安装;

阅读License Agreement, 选择Yes 继续安装, 或No 退出安装;

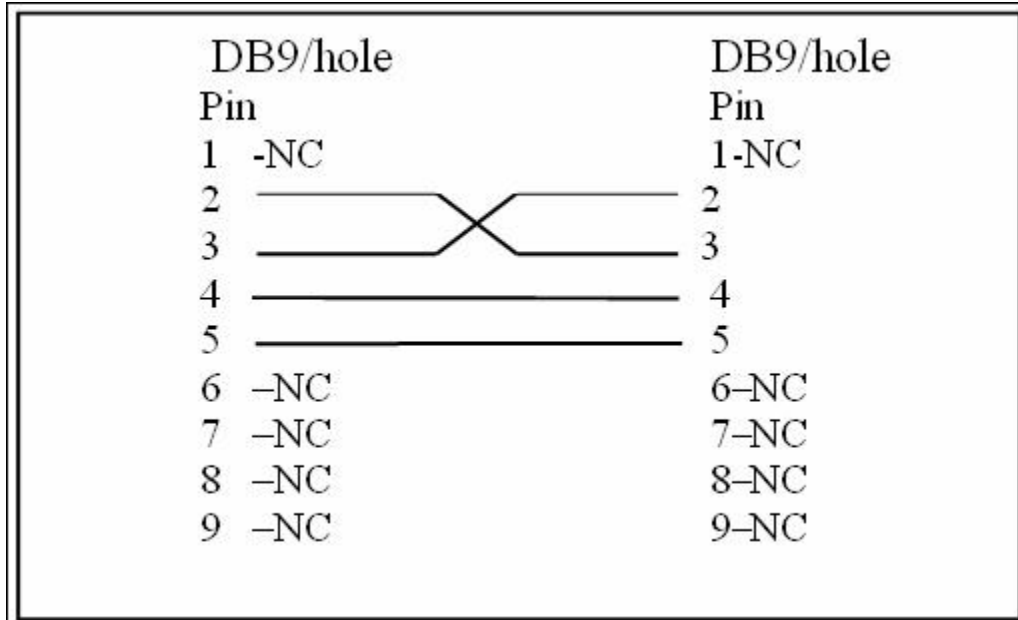
如果继续安装, 请在Customer Information 页中输入客户信息和光盘包装上的序列号, 连续点击next, 最后点击完成。

### 2 快速使用说明

- ◆安装DSS 自动门诊断软件

◆打开门系统的电源

◆将随软件提供的RS232 接口线一端插在PC 的RS232 接口上,另一端插在门控器的RS232 接口上, 串口线的内部接线为



◆选择桌面的快捷方式, 运行软件

◆输入管理员密码

该管理员密码是以用户名admin 登录时的密码;

用户admin 隶属于Administrators 用户组, 除了具有管理员权限以外, 也是唯一可以添加、删除用户和查看操作日志的用户。

◆添加用户

输入用户名和密码, 并选择权限。

该操作也可以在软件运行时, 以用户名admin 登录, 在“用户管理”菜单下面“添加用户”进行添加。

◆检查通讯端口

在菜单或工具条中, 点击端口设置按钮

端口: 输入当前与PC 机连接的端口号, 默认值: Com1

参数: 通讯使用的参数, 默认值: 19200,e,8,1。门控器的通讯使用的参数为“19200,e,8,1”

◆点击联机按钮, 如果联机成功, 在主界面下部的“DSS 状态显示”窗口将显示相关的信息。

### 3 功能说明

#### 3.1 软件菜单



#### 3.2 用户权限管理

为了对软件的使用进行控制，软件设置了三级访问权限的管理。

##### 3.2.1 普通权限

具有普通权限的用户可以联机查看输入输出状态信息和RS485 状态信息。其他被禁用的功能在菜单中以显示为灰色（如下图）



##### 3.2.2 操作员权限

具有操作员权限的用户除了具有普通权限以外，具有载入故障和故障的保存功能。

其他被禁用的功能在菜单中以显示为灰色（如下图）。



### 3.2.3 管理员权限

具有管理员权限的用户除了具有普通权限和操作员权限以外，具有设置各种参数的权限（如下图）。



### 3.2.4 权限设置

添加、删除用户必须由Administrator 用户登录进行。

admin 用户隶属于Administrators 用户组，除了具有管理员权限以外，也是唯一可以添加、删除用户和查看操作日志的用户。

通过查看操作日志Administrator 用户可以了解各种权限的用户在使用DSS 软件时的主要操作内容和操作时间。



### 3.2.5 用户密码修改

登录后在“用户管理”菜单里点击“更改密码”。

### 3.3 用户登录和登出

在“文件”菜单下点击“用户登录”，输入正确的用户名和密码就可以登录软件。登录后将在软件下方显示用户名和用户所隶属的用户组。

当完成主要工作以后可以使用“用户登出”退出登录状态。

### 3.4 联机状态显示

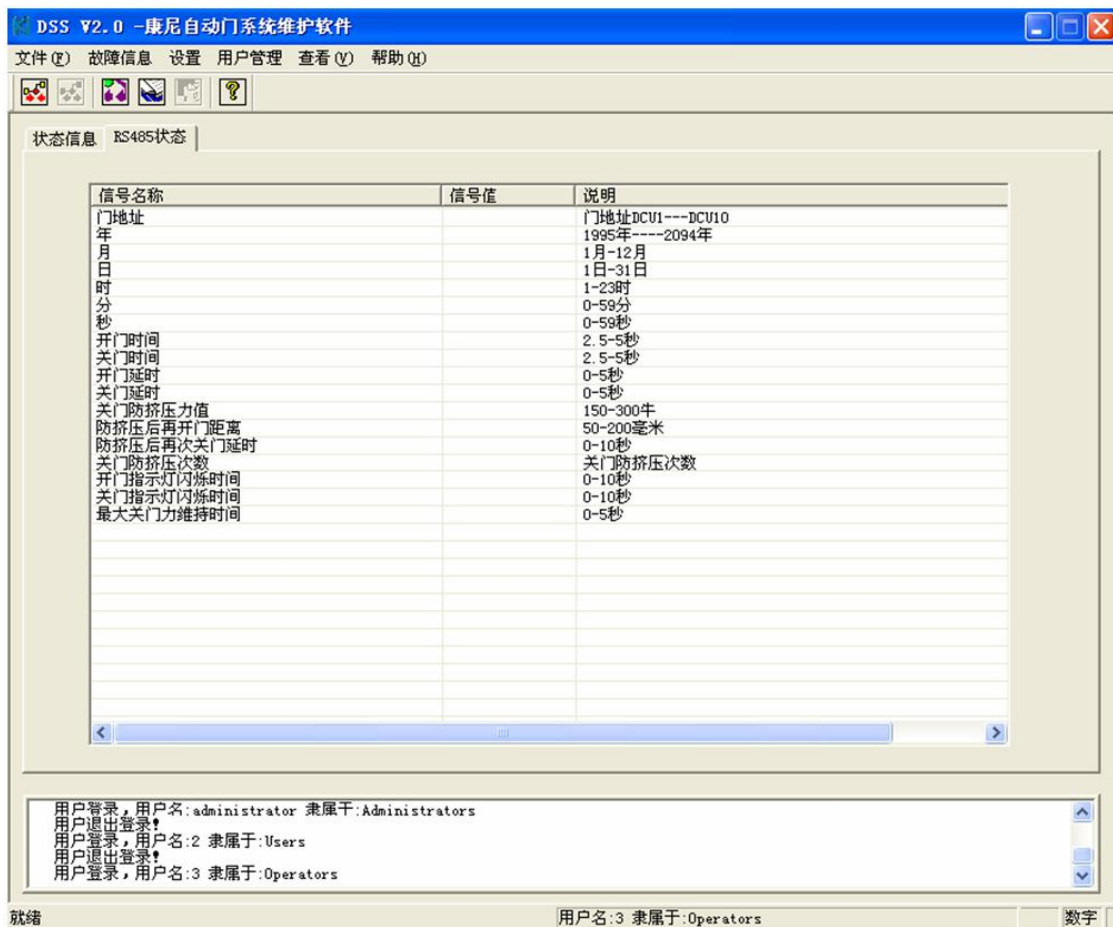
如果软件与门控器联机成功，门控器将输入/输出接口和部分内部状态回送给DSS显示。

主界面上的状态指示灯亮与灭，指示门控器中该状态位为“1”或“0”

使用本软件其他功能时，会暂停状态显示，回到主界面后，软件重新进入状态显示。

### 3.5 RS485 通讯信息的显示

在主界面的操作可以进入“RS485 状态”界面，门控器上报给主门控器的RS485通讯信息将被传给DSS。



### 3.6 故障信息下载

操作“故障信息”→“载入故障”菜单，门系统存储的故障信息将被传给DSS。

在故障信息的列表中将显示曾经发生过的故障发生次数,该类型的故障信息将在“产生/消除”和“产生/消除发生的时间”两列均显示“N/A”。

在故障信息的列表中还显示了每次故障发生的信息。该类型的故障信息将可以查看到故障产生或是消除，已经发生的时间。（如下图）

| 序号 | 车号 | 门号 | 故障等级 | 故障描述 | 产生/消除     | 产生/消除发生的时间 |     |                  |
|----|----|----|------|------|-----------|------------|-----|------------------|
| 1  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 38         | N/A | N/A              |
| 2  | 0  | 0  | 4    | 主要故障 | 门位置传感器故障  | 1          | N/A | N/A              |
| 3  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 4  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 5  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 6  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 7  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 8  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 9  | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 10 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 11 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 12 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 13 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 14 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 15 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |
| 16 | 0  | 0  | 1    | 主要故障 | 门驱动电机电路断路 | 1          | 产生  | 2008-01-01 00:00 |

点击“存入数据库”按钮，DSS 将窗口中显示的故障信息存入数据库中。可以通过“故障信息”→“故障数据库查询”打开故障数据库查询窗口浏览该信息。

### 3.7 故障数据库查询

通过“故障信息”→“故障数据库查询”打开故障数据库查询窗口，见下图。



### 3.7.5 记录的导出

选择“文件”->“导出”，可将故障数据库中的记录导出为Excel 文件。

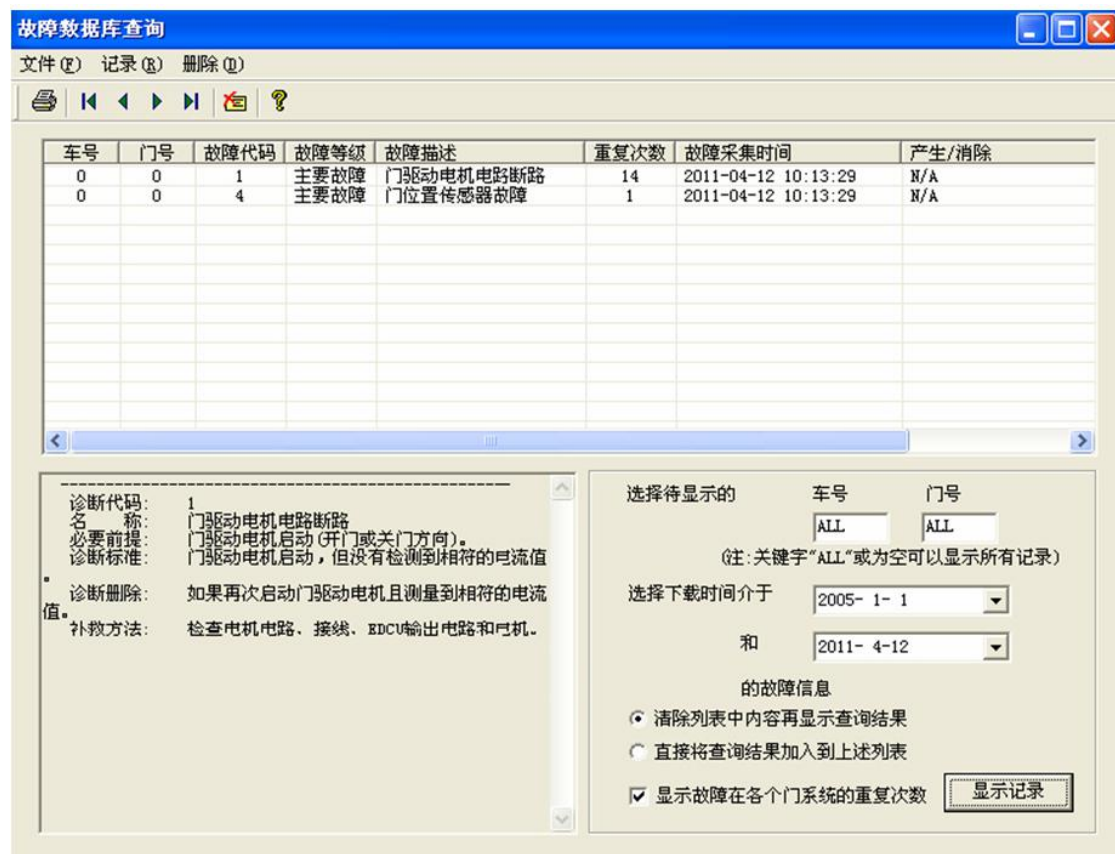
### 3.7.6 记录的导入

选择“文件”->“导入”，可将上述导出的Excel 文件导入到故障数据库中。

如果导入的记录在数据库中已经存在，则该记录将不会再在数据库中重复保存。

### 3.7.7 显示方式的切换

在界面上勾选“显示故障在各个门系统的重复次数”选项，然后点击“显示记录”程序将显示故障在各个门系统的重复次数（如下图）。



### 3.8 故障信息清除

操作“故障信息”->“清除历史故障”菜单，点击确认后，将清除门控器内部存储的故障信息。成功清除历史故障信息后，软件将弹出故障信息清除成功的对话框。

### 3.9 延时参数读取

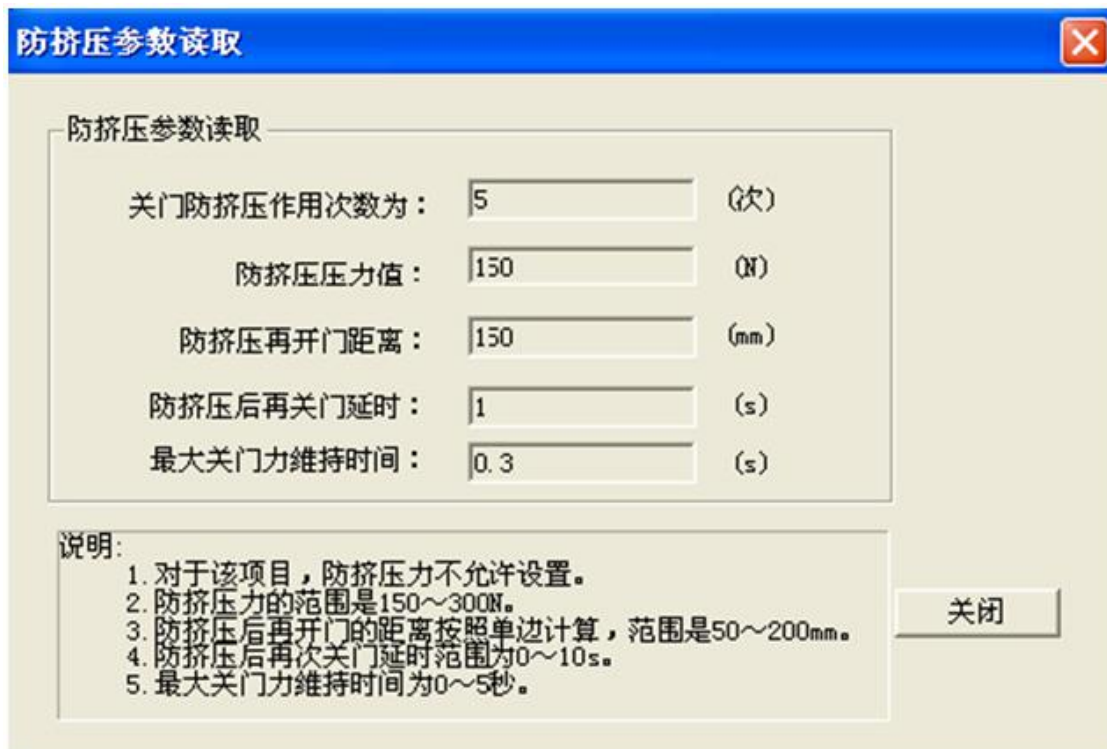
选择“设置”->“延时参数读取”，可读取门系统的开门延时参数和关门延时参数。

### 3.10 开关门时间参数读取

选择“设置”->“开关门时间读取”，可以读取门系统的开门时间参数和关门时间参数。

### 3.11 防挤压参数读取

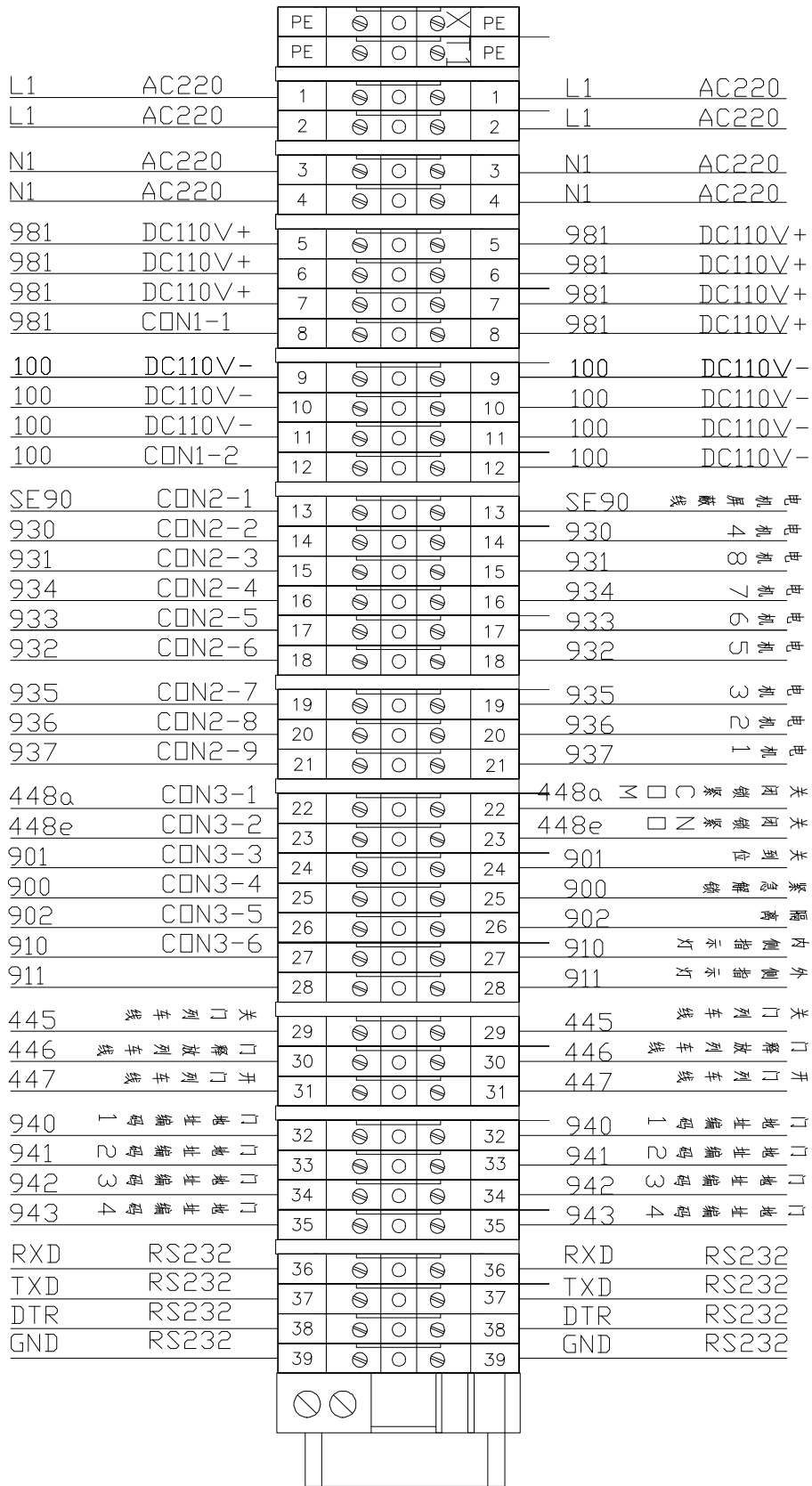
选择“设置”->“防挤压压力读取”，可以读取门系统的防挤压次数，防挤压压力值，再开门距离，再关门延时，最大关门力维持时间等。（如下图）



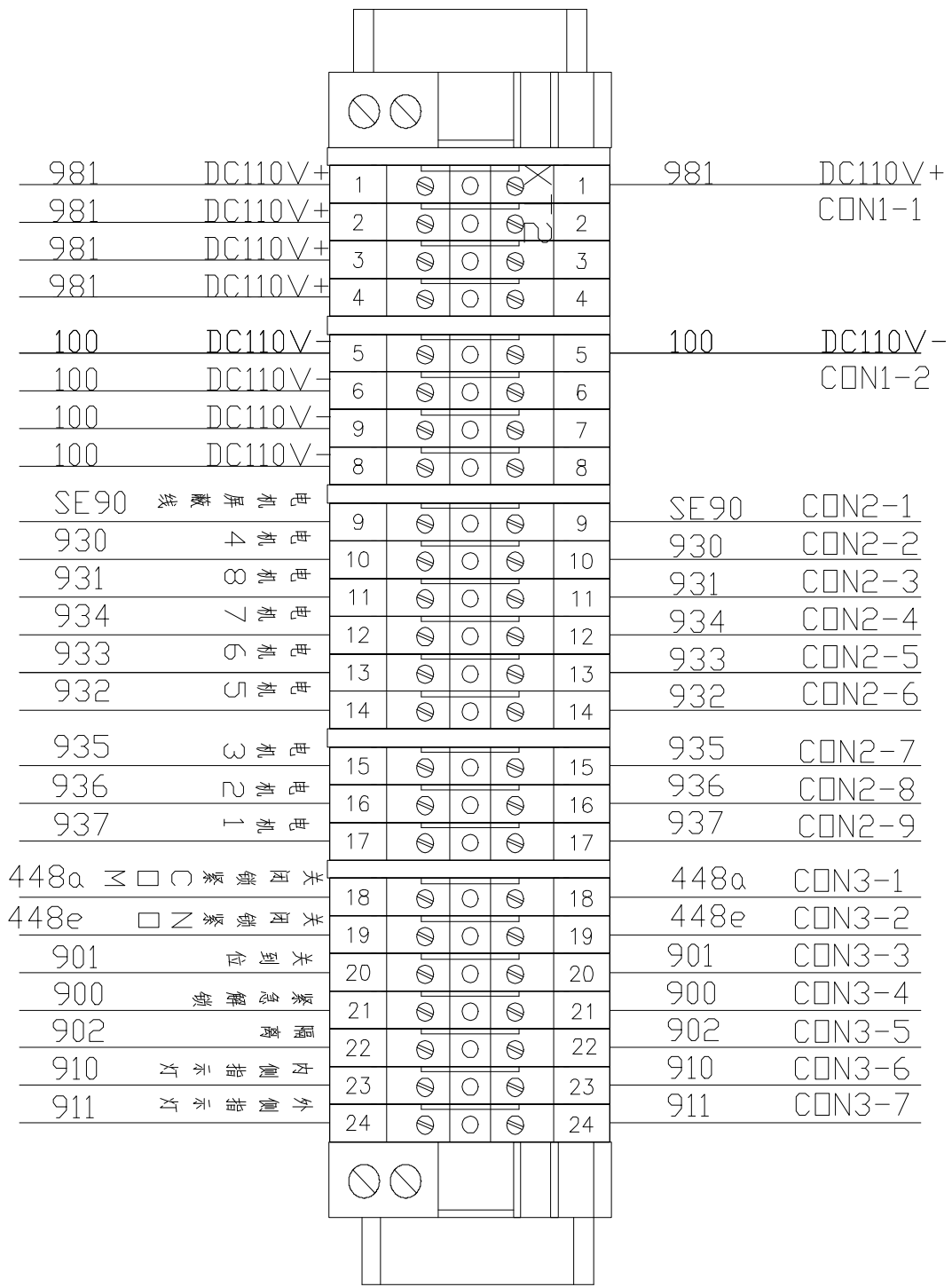
### 3.12 参数文件的导入和导出

参数文件的导入和导出，此项目不用，予以保留。

## 附录 B 端子排接线图



控制台端子排定义



电动塞拉门端子排定义