

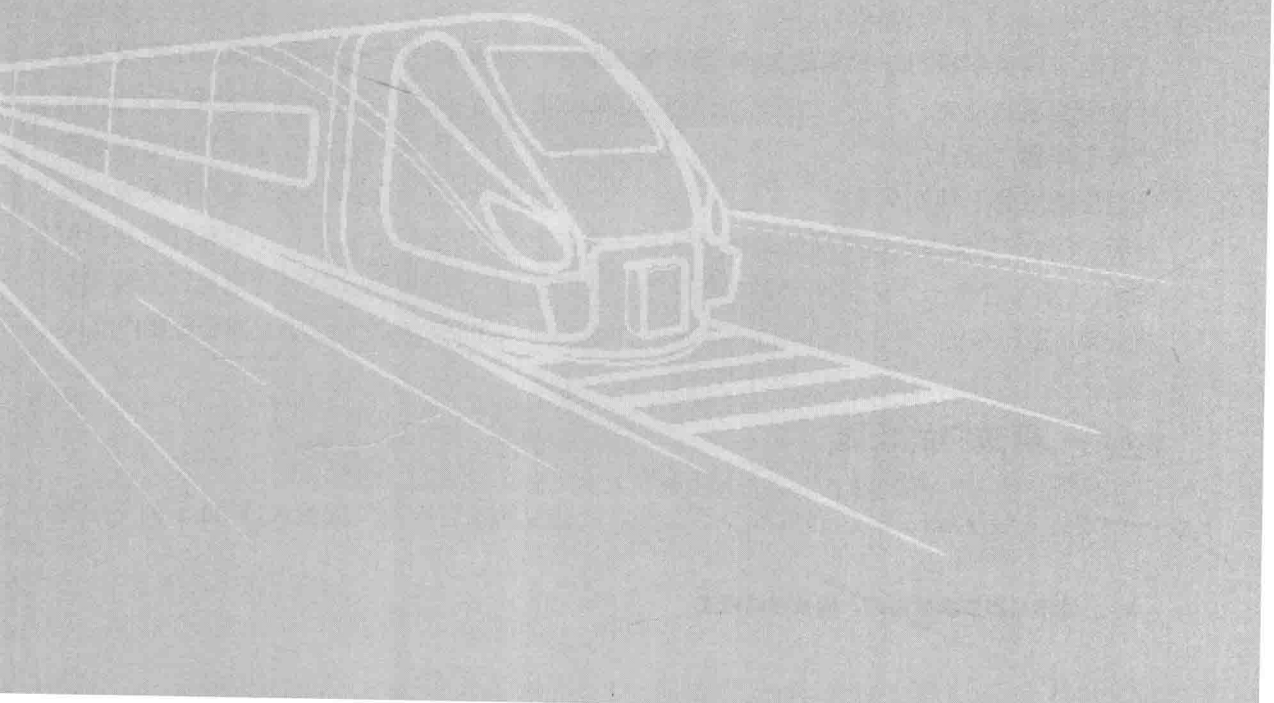
第一部分

# 屏蔽门检修工





# 第一篇 | 基础知识篇



# 第一章 城市轨道交通屏蔽门系统概述

## 岗位应知应会

1. 对屏蔽门系统概念、功能及种类,技术发展趋势及主要技术标准有一个整体的认识。
2. 掌握屏蔽门系统的概念、功能和种类,并了解屏蔽门系统的技术发展趋势和主要技术标准。

## 重难点

屏蔽门系统的概述、功能和种类。

## 第一节 屏蔽门系统概念

屏蔽门系统是安装于城市轨道交通和轻轨交通车站站台边缘,将轨道与站台候车区隔离,设有与列车门相对应、可多级控制开启与关闭滑动门的连续屏障系统。屏蔽门是集建筑、机械、材料、电子和信息等学科于一体的高科技产品,是城市轨道交通和轻轨交通站台安全防护的核心设施。

## 第二节 屏蔽门系统功能及种类

随着国家积极财政政策的实施,我国城市轨道交通建设进入高速发展期。目前我国城际轨道交通建设处于快速发展和不断完善时期,改善城市轨道交通系统工程及配套设施,优化候车环境,提高城市交通水平,是城市发展的必然要求和趋势。屏蔽门系统是应用在城市轨道交通中的一种安全装置。它是围绕城市轨道交通站台边缘设置的局部可控开关的隔离屏障,将列车与城市轨道交通站台候车区域隔离,当列车到达后和出发前可实现自动开启和关闭,为乘客营造一个安全、舒适的候车环境。我国大部分城市的城市轨道交通已经安装或即将安装屏蔽门系统。作为一项新技术的应用,屏蔽门系统在城市轨道交通中发挥着重要作用。

### 一、屏蔽门的功能

通过安装屏蔽门系统,有效减少了空气对流造成的站台冷热气的流失,降低了列车运行

产生的噪声及活塞风对车站的影响,为乘客提供了舒适的候车环境,保障了列车和乘客上下车及进出站时的安全,提高了城市轨道交通运营社会效益。据地铁行业运营报告显示,地铁屏蔽门系统使空调设备的冷负荷减少 35% 以上,环控机房的建筑面积减少 50%,空调电耗降低 30%。因此屏蔽门系统在城市轨道交通运营中具有不可替代的重要作用。其具体作用如:

- (1) 屏蔽门系统可以防止人和物体落入轨道、非工作人员进入隧道,避免因此导致的延迟运营、增加额外成本的发生。
- (2) 减少站台区与轨行区之间气流的交换,降低通风空调系统的运营能耗。
- (3) 屏蔽门系统也是铁路车辆和车站基础设施之间的紧急栏障安全系统。
- (4) 减少列车运行噪声及活塞风对站台候车乘客的影响,改善乘客候车环境。
- (5) 保障乘客和工作人员的人身安全,阻挡乘客进入轨道,拓宽乘客在站台候车的有效站立空间。
- (6) 可有效管理乘客,当列车停靠在正确的位置上,乘客才可以进入列车或站台。
- (7) 在火灾或其他故障模式下,可以配合相关系统进行联动控制。

## 二、屏蔽门的种类

根据结构形式的不同,屏蔽门可分为以下几种:

### (一) 全封闭式屏蔽门

全封闭式屏蔽门如图 1-1 所示,它是一道从站台天花板至地板的全封闭式玻璃隔离墙和闸门,沿着车站站台边缘和两端头设置,将站台候车区与列车进站停靠区完全隔离。这种屏蔽门系统的主要功能是提高安全性、节约能耗以及降低噪声等,其适合新建或已运营路段增建站台门的轨道交通系统。



图 1-1 全封闭式屏蔽门

## (二)全高式屏蔽门

全高式屏蔽门如图 1-2 所示,其亦称准屏蔽门,它由一道上不封顶的玻璃隔离墙和活动门(或不锈钢篱笆门)组成。只在近天花板处留下一缝隙,或者直接与车站的空间连通,这样的设计允许轨道与站台间有空气对流。与全封闭式相比,全高式屏蔽门安装位置基本相同,但结构简单,高度低,空气可以通过屏蔽门上部流通,造价也低。它主要是起隔离作用;提高站台候车乘客的安全性,同时它还起到一定的降噪作用。全高式屏蔽门适合新建或已运营路段增建站台门的城市轨道交通系统。

## (三)半高式屏蔽门

半高式屏蔽门如图 1-3 所示,其为站台地板至天花板间提供一个半封闭式的闸门,虽然它遮蔽的范围仅一半,但其提供的安全保护性能没有打折扣,乘客依然可在安全的环境下候车。半高式屏蔽门同样适合新建或已运营路段增建站台门的城市轨道交通系统。

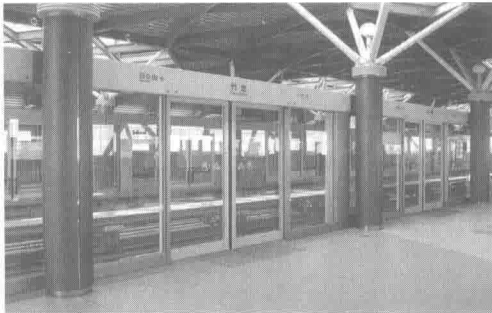


图 1-2 全高式屏蔽门



图 1-3 半高式屏蔽门

## 第三节 屏蔽门系统技术发展趋势

目前,屏蔽门系统门体以金属结构为主,存在与土建结构比绝缘水平低的问题,其主要原因是外界环境因素对门体的绝缘指标影响较大。具体影响因素:一是,在设备安装施工期间,其他专业施工对门体绝缘的影响和破坏,包括各个专业施工时的物料堆放、水泥砂浆的流淌、供水打压漏水、水管跑水等;二是,运营期间环境温度、湿度的变化,导致门体绝缘失效,这种情况既普遍,又不可控。

金属结构门体屏蔽门绝缘性能差,存在安全隐患。一是,存在乘客被电击的可能性;二是在门体绝缘达不到要求时,如果进行轨道等电位连接,就相当于人为制造了由轨道通过屏蔽门门体到大地的杂散电流通路,接触网上的电流会有很大一部分顺着这个通路流掉,从而加快车站主体结构钢筋的电化学腐蚀,使车站主体土建结构强度降低,甚至存在主体结构垮塌的可能。

性。同时,还将增加运营电费。鉴于金属门体屏蔽门存在绝缘安全隐患,开发了一种由绝缘材料构成的复合门体屏蔽门(以下简称“复合门体”),以解决屏蔽门门体绝缘性能差的问题。

复合门体屏蔽门的应用特点:

(1)复合门体结构直接与站台土建结构连接,不需要再做绝缘处理,安装工艺简化。  
(2)取消门体与钢轨之间的等电位电缆连接,这样,既可减少工程量,又能阻断轨道电路可能出现的杂散电流通路。

(3)屏蔽门结构的金属构件等电位连接后直接接地,符合《低压配电设计规范》(GB 50054—2011)的相关要求。

(4)彻底消除屏蔽门绝缘问题引起的运营安全隐患,保障乘客和司乘人员的人身安全。大大减轻屏蔽门门体重量,安装调试与金属结构门体一样,不增加任何额外工作量。

(5)复合门体的表面外观可以根据业主要求进行设计,表面可采用热转印、涂覆膜、预压膜等多种工艺方法处理,达到多颜色、多质地、亮光、亚光等不同的美化效果。

目前,利用复合材料成型及加工技术制造的复合门体屏蔽门样机已经完成结构测试,门体的各项机械性能指标完全符合要求。针对具体城市轨道交通线路中屏蔽门系统的要求进行二次复合结构设计后,将实现复合门体屏蔽门的批量生产及在城市轨道交通车站站台上的应用。

## 第四节 屏蔽门系统主要技术标准

屏蔽门系统设备的制造、试验和验收应符合如下标准:

- (1)《地铁设计规范》(GB 50157—2013);
- (2)《城市轨道交通技术规范》(GB 50490—2009);
- (3)《城市轨道交通站台屏蔽门系统技术规范》(CJJ 183—2012);
- (4)《城市轨道交通站台屏蔽门》(CJ/T 236—2006);
- (5)《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ 102—2003);
- (6)《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ 113—2015);
- (7)《建筑用安全玻璃 第4部分:均质钢化玻璃》(GB 15763.4—2009);
- (8)《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》(DL/T 637—1997);
- (9)《低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则》(GB 7251.1—2013);
- (10)《低压配电设计规范》(GB 50054—2011);
- (11)《电力工程电缆设计规范》(GB 50217—2007);
- (12)《城市轨道交通工程质量验收标准 第2部分:设备安装工程》(DB 11/T 311.2—2008)。

国外采购设备及材料满足国际相关标准,国内采购设备及材料满足国内相关标准。当两个标准有不一致时,按最高标准执行。

## 第二章 城市轨道交通屏蔽门系统设备

### 岗位应知应会

1. 明确屏蔽门设备的缩略语、设计原则、技术参数、有关具体设备组成及工作原理。
2. 掌握屏蔽门系统的相关缩略语、主要技术参数,并掌握屏蔽门系统各部件的基本构成、工作原理,及屏蔽门系统与其他设备接口关系。了解设计原则。

### 重难点

重点:屏蔽门系统相关缩略语、基本组成、工作原理。控制设备是屏蔽门系统的大脑,是全书最重要的知识点。

难点:屏蔽门系统的控制设备的组成、原理。

## 第一节 屏蔽门系统相关缩略语

### 1. 屏蔽门

“屏蔽门”英文全称 Platform Screen Door,简称 PSD。屏蔽门是安装在地铁和轻轨交通车站站台边缘,将轨道与站台候车区隔离,设有与列车门相对应,可实现多级控制开启与关闭滑动门的连续屏障。

### 2. 滑动门

“滑动门”英文全称 Automatic Sliding Door,简称 ASD。滑动门为中分双开式门,关闭时隔断站台和轨道,开启时供乘客上下列车。其在非正常运行模式和紧急运行模式下,作为乘客的疏散通道,一侧屏蔽门有 24 道与列车门对应的滑动门。

### 3. 固定门

“固定门”英文全称 Fixed Panel,简称 FIX。固定门设置在滑动门与滑动门、滑动门与端门之间,在站台公共区与隧道区域之间起隔离作用。

### 4. 应急门

“应急门”英文全称 Emergency Egress Door,简称 EED。应急门可隔断站台和轨道,有门锁装置,在紧急情况下允许手动打开,站台工作人员在站台侧可用钥匙打开应急门,或由列车司机通过广播指导乘客压推杆锁,打开应急门。

### 5. 端门

“端门”英文全称 Manual Secondary Door,简称 MSD。端门即站台两端的应急门/主要



用于车站工作人员在站台和轨道之间的进出,同时兼顾紧急情况下疏散乘客的要求,有门锁装置,在紧急情况下允许手动打开。乘客在轨道侧压推杆锁打开端门,或由站台工作人员在站台侧用钥匙打开端门。

### 6. 中央控制盘

“中央控制盘”英文全称 Platform Station Controller,简称 PSC。其是屏蔽门控制系统的核心,位于屏蔽门设备房的控制柜内。

### 7. 就地控制盘

“就地控制盘”英文全称 Platform Screen Door,简称 PSL。每侧站台头端端门外设置一套 PSL,位置应与列车正常停车时驾驶室相对应,以便于列车驾驶员控制屏蔽门的开关。当因信号系统(SIG)故障失效或屏蔽门控制系统对屏蔽门门机控制器(DCU)控制故障时,由司机或被授权操作人员操作此开关,以控制屏蔽门的开关。

### 8. 综合后备盘

“综合后备盘”英文全称 Interface Backup Panel,简称 IBP。车站控制室在 IBP 屏蔽门模块上操作屏蔽门及屏蔽门开关的紧急控制开关。当发生火灾时,车站工作人员视具体情况可经授权操作此开关,以打开或关闭整侧屏蔽门。

### 9. 门机控制器

“门机控制器”英文全称 Door Control Unit,简称 DCU。DCU 是滑动门的电气控制装置,每个滑动门均配置一个 DCU,须安装在门体上部的顶盒内。

### 10. 单元控制器

“单元控制器”英文全称 Platform Edge Door Controller,简称 PEDC。每侧屏蔽门设置一台单元控制器,位于屏蔽门设备房的控制柜内。PEDC 是每个控制子系统的主要设备,属于整个总线网络的主设备,可实现系统内部信息的收发、采集、汇总和分析,能够实现与综合监控系统、PSL、DCU 各单位之间的信息交换,并能够查询逻辑控制单元中各个回路的状态,具有足够存放数据和软件的存贮单元,及运行监视、自诊断功能。

### 11. 就地控制盒

“就地控制盒”英文全称 Local Control Box,简称 LCB。LCB 开关安装于每道滑动门门头门楣梁右侧。将 LCB 开关转至“手动”位时,用于屏蔽开关门信号对该道门的控制,并短接本道滑动门及对应应急门的关闭锁紧信号,同时开关滑动门;将 LCB 开关转至“隔离”位时,用于屏蔽开关门信号对该道门的控制,旁路本道滑动门及对应应急门的关闭锁紧信号。

### 12. 不间断电源

“不间断电源”英文全称 Uninterruptible Power Supply,简称 UPS。UPS 为屏蔽门提供可靠、平稳的驱动及控制电源。

### 13. 屏蔽门操作指示盘

“屏蔽门操作指示盘”英文全称 Platform Screen Doors Alarm,简称 PSA。PSA 用于监视屏蔽门的状态及故障信息,位于屏蔽门设备房内。

## 14. 综合监控系统

“综合监控系统”英文全称 Integrated Supervisory Control System, 简称 ISCS。ISCS 采用计算机网络、自动控制、通信及分布智能等技术, 实现对城市轨道交通相关系统的互联。通过对各相关机电设备的集中监控和各子系统之间的信息互通、信息共享和协调联动, 确保机电设备处于安全、高效、节能的最佳运行状态, 充分发挥各种设备应有的作用, 从而为乘客提供一个舒适的乘车环境, 保证乘客的安全和设备的正常运行。

## 15. 信号系统

“信号系统”英文全称 Signal System, 简称 SIG。信号系统是一个集行车指挥和列车运行控制为一体的重要机电系统, 它直接关系到城市轨道交通系统的运营安全、运营效率以及服务质量。它具有保障乘客和列车运行的安全, 实现列车快速、高密度、有序运行的功能。

# 第二节 屏蔽门系统设计原则、技术参数及要求

## 一、主要设计原则

屏蔽门系统的设置应满足城市轨道交通工程车辆编组及限界条件、信号条件、安装等条件及运营要求。

屏蔽门在站台边缘的设置和外形尺寸不侵入列车行驶动态包络线, 屏蔽门外轮廓线满足限界的要求。

屏蔽门设置在车站站台边的有效站台长度范围内, 以有效站台中心线为基准, 向两端对称布置。

屏蔽门的所有结构部件在设计负荷下, 不发生失效。

屏蔽门在设计上应安装、调节简单方便, 易于维修, 并能满足曲线站台的安装及运营的需要。

各车站端门单元的宽度根据车站建筑的实际情况确定, 端门活动门的净开宽度 1100mm, 端门单元的固定门宽度根据各车站实际尺寸进行设计。同时考虑端门与车站装修的结合方案。端门顶部位置设有结构梁, 以便端门单元安装。

非换乘站的地下车站站台板设计有 2% 坡度时, 屏蔽门门槛与站台装修完成面 2% 的坡度保持一致, 各部件设计也应充分考虑坡度, 包括应急门、端门的设计。

屏蔽门顶箱面板兼做车站导向牌, 导向牌的内容、布置、颜色, 按要求生产。

控制子系统软、硬件的设计应充分考虑可靠性、可维护性、可用性和可扩展性。同时遵循模块化和冗余设计的原则。对规定任务增加更多的功能, 以保证在有限

紧固件, 除上部与站台顶梁、下部与站台板连接的紧固件采用热浸镀锌紧固件, 其他紧

环境环境腐蚀

数量的通海生  
效的情况下

产品仍他 造成糊生白

固件采用不锈钢紧固件。

## 二、主要技术参数

门体框架材料和外装饰材料：门框表面、立柱表面、门槛表面的制作材料采用不低于 00Cr18Ni10 (304L) 发纹不锈钢(厚度不小于 1.5mm)，根据设计要求，主要连接螺栓防腐采用达克罗或热镀锌处理。

玻璃材料：单层钢化玻璃，其厚度满足负载条件要求，所有固定门玻璃厚度均为 10mm。

屏蔽门纵向组合总长度：约 114.08m。

屏蔽门结构总高度(从预埋件顶至门槛底部)：约 3.5m。

滑动门(ASD)净高度：2.15m。

滑动门净开度：1.9m (或 1.65m)。

固定门(FIX)净宽度：0.85m (或 2.56m、2.12m)。

端门(MSD)净高度：2.15m。

端门净开度：1.1m。

每侧站台滑动门数量：24 道(48 扇)。

每侧站台固定门(FIX)：24 扇。

每侧站台应急门(EED)：3 道(6 扇)。

列车停车精度：±300mm。

阻止滑动门关门力： $\leq 150\text{N}$ 。 15kg。

每扇滑动门关门的最后 100mm 行程最大动能 $\leq 1\text{J}$ 。  $\frac{1}{2}mv^2$  (单位  $1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2 = 1\text{J}$ )。

每扇滑动门最大动能： $\leq 10\text{J}$ 。 20dB 窃之私语 70dB 行道环境

噪声水平(站台侧)： $\leq 70\text{dB (A)}$ 。 50dB 正常交谈 75dB 人语耳语

滑动门开启时间： $(0.5 \pm 0.1) \sim (3.5 \pm 0.1)$  s 范围内可调。

滑动门关闭时间： $(3.0 \pm 0.1) \sim (4.0 \pm 0.1)$  s 范围内可调。

PSC 将命令传到 DCU 时间： $\leq 0.15\text{s}$ 。

DCU 接受命令和响应时间： $\leq 0.15\text{s}$  (包括解锁时间)。

门已关信号从 DCU 反馈到 PSC 的时间： $\leq 0.15\text{s}$ 。

屏蔽门主体结构寿命： $\geq 30$  年。

输入电源：交流输入电压， $380 \times (1 \pm 10\%)$  V；额定频率， $(50 \pm 0.5)$  Hz。

设备房内接地方式：TN-S。

## 三、火灾安全要求

屏蔽门具有安全、节能的功能，不作为站台防火分区隔离设备或火灾隔离设备用。

屏蔽门系统中所有材料不采用易燃、易爆材料。

屏蔽门门体中的所有辅材(黏结剂、两扇滑动门间的橡胶、密封毛刷、绝缘材料、垫圈、底漆、塑料等非金属材料)为不爆炸、不散发有毒气体、低烟、低热量的难燃材料。

电线、电缆采用阻燃(IEC332-3)、低烟(IEC1034-2)、无卤(IEC745-2)、耐火(IEC331)等级不低于B类的材料。

润滑油、润滑脂以及其他非金属密封件,与屏蔽门零部件所采用的原材料、表面处理材料互不溶化,以保证屏蔽门产品功能及表面美观。

润滑油选用防火型,闪点温度大于或等于 $180^{\circ}\text{C}$ ,燃点温度大于或等于 $450^{\circ}\text{C}$ 。

#### 四、屏蔽门系统安装要求

已设计的屏蔽门易于在城市轨道交通站台边缘安装。机械结构的设计上能在X、Y、Z方向做适应性调整:X(平行于轨道)方向不小于 $\pm 50\text{mm}$ 、Y(垂直于轨道)、Z(垂直于站台面)方向不小于 $\pm 30\text{mm}$ 。

门机水平固定,导轨与水平面的不平行度公差小于 $2\text{mm}$ ,门机梁的挠度在其设计寿命内不会影响滑动门的运行性能。

所有连接螺栓和定位螺钉有可靠的防松设计,安装调整完成后,应检查防松零件是否可靠。

立柱中心至轨道中心的安装误差范围不超出 $0 \sim +5\text{mm}$ 。立柱中心线和站台平面相垂直(站台纵向坡度 $2\%$ ),不垂直度小于 $1.5\text{mm}$ 。

屏蔽门在站台上的各支座,在高程和平面安装调整时,保证门槛面和站台最终平面在同一平面内。

每侧站台固定门和应急门应整齐安装、调整在一个垂直平面内,平面度误差不大于 $5\text{mm}$ 。

固定门扇和固定门扇之间、固定门扇与门槛之间没有明显间隙,且间隙均匀。

滑动门扇关闭后两滑动门扇中缝没有明显的缝隙,不透光线,滑动门扇、应急门扇与门楣、门槛之间的间隙不大于 $6\text{mm}$ ,间隙处有密封毛刷或其他形式的密封装置。滑动门扇和固定门扇、滑动门扇和应急门扇之间的间隙,在门扇未受横向负载条件下,上下均匀一致。滑动门关闭状态下,这条间隙有可靠的装置自动密封,防止发生站台侧与轨道侧的空气串流。

在滑动门与固定门之间的间隙设一定厚度的橡胶条,以加强密封,防止小孩的手指伸入间隙中。

轨道侧顶箱安装不允许侵入限界,顶箱面板间的间隙平直、均匀。

屏蔽门系统内各电气设备的安装与更换简单方便,易于维护,系统各设备的结构设计力求精巧、实用。

安装屏蔽门系统内各电气设备时,考虑各电气设备在功能与容量上都易于扩展,且配置

方便;采取可靠措施,保证其运行高度安全。

屏蔽门各类门体,其门框与钢化玻璃四周的安装间隙不大于 5mm,且间隙内有可靠的填充物。

### 第三节 门体设备结构及原理

屏蔽门系统的设计风格强调的是用最小的可视结构部分和紧固件,来产生一个明亮、精致和具有现代感外观的建筑效果(图 2-1),同时能够承受相应的设计载荷。屏蔽门的外观设计使人沿着站台看过去,显示的是一个和谐统一的整体。



图 2-1 屏蔽门系统工程外观实景

门体结构由承重结构、滑动门、固定门、应急门、端门、顶箱和门槛等组成。门体结构中所有受力部件均采用机械性能不低于 Q235-A 的优质钢材。滑动门门锁、应急门门锁、端门门锁均采用标准化系列的成熟产品,门体玻璃采用经均质处理的钢化安全玻璃。屏蔽门采用底部支承与上部固定相结合的安装方案。

#### 一、承重结构

承重结构采用钢结构,结构零件表面处理保证使用寿命至少 30a。承重结构能承受屏蔽门的垂直荷载以及最不利组合条件下荷载的共同作用。承重结构中的普通碳素结构钢构件表面采用热浸锌处理(厚度不小于 80 $\mu\text{m}$ )。

屏蔽门下部支承结构保证门体结构与土建结构的连接固定牢固,包括屏蔽门安装所需的所有连接件和紧固件。

屏蔽门采用上部顶梁侧面固定和下部支撑相结合安装方案。底部支撑件及上部连接部

件保证屏蔽门门体结构与土建结构的可靠连接。屏蔽门上部连接部件与站台顶梁的混凝土结构梁相连接,底部支撑件与站台板混凝土结构相结合,采用高强穿透螺栓进行紧固安装,使整个站台屏蔽门稳定、可靠。承重结构中所有的连接螺栓和定位螺栓均采用热浸镀锌处理或不锈钢紧固件;根据不同情况,采用双螺母防松设计或加紧固胶防松设计。车站单侧屏蔽门安装效果渲染图和屏蔽门承重结构图如图 2-2、图 2-3 所示。



图 2-2 车站单侧屏蔽门安装效果渲染图



图 2-3 屏蔽门承重结构图

门体结构的安装方案,连接紧固件的型号、规格及技术要求如下:

### 1. 底部支撑结构

屏蔽门底部支撑部件与站台板螺栓连接形式如图 2-4 所示,在站台边缘预留槽内安装支撑屏蔽门门槛及立柱的固定支座。固定支座通过土建预留孔连接固定在站台边缘预留槽内,预留槽下方放置一块钢板来加强连接效果。固定支座采用 T 形支架结构,两块 T 形板易于进行三维调节,以满足调节施工误差的要求。固定支座是承担门体重量及外部荷载的基础,它与站台钢筋混凝土结构直接连接,达到直接传递荷载的作用。由竖向螺杆调节门槛的上下安装位置,这种结构便于控制门槛的安装精度,调节门槛的安装误差。门槛 T 形支架的高度可在安装期间调整,随后安装到位。当绝缘材料遭到损坏或达到设计使用寿命时,可借助专用举升设备托住门槛及立柱,然后松开紧固螺栓进行快速替换。通过门槛边缘安装绝缘棒,保证门体与站台板绝缘。在门槛和固定支座之间装有绝缘件,绝缘件的绝缘值超过  $500M\Omega$ 。

### 2. 顶部结构

顶部结构由 L 形支架、槽钢梁、伸缩调节装置等组成。

上部连接部件与站台顶梁连接形式如图 2-5 所示。L 形支架通过高强度螺栓穿过土建预埋件与站台钢筋混凝土顶梁连接,承受顶部结构的自重和传递荷载。槽钢梁通过螺栓与 L 形支架紧固在一起,承受水平剪切力和垂直应力,同时也是顶箱安装的一个支撑构件。

伸缩调节装置是通过垂直伸缩杆在绝缘件中上下移动和转动,起到多方向的伸缩调节作用,如图 2-6 所示。该装置能有效降低因土建误差、站台的不均匀沉降对屏蔽门系统的影响,消除温差引起的材料应力,能满足受力和土建结构变形的伸缩量。采用的高性能绝缘

件,可确保屏蔽门系统与土建绝缘。

槽钢梁作为屏蔽门单元的承重结构之一,可保证门机梁处于自然悬挂状态和较简单的受力状态,保证门机单元内的传动机构及导轨不会因受力而对门体运行状态造成影响。

整个顶部结构通过顶箱与门体连接构成一个完整的受力屏障,承受屏蔽门系统内部载荷及外部环境载荷。



图 2-4 屏蔽门底部支撑部件与站台板螺栓连接形式 图 2-5 上部连接部件与站台顶梁连接形式

### 3. 屏蔽门立柱

屏蔽门立柱如图 2-7 所示,其由方形型钢加工而成,立柱安装后的外包板采用发纹不锈钢,外形美观。立柱是承重结构中的主构件,是连接底部结构和顶部结构的关键部件。屏蔽门立柱下部与门槛相连,上部与门机梁相连。顶部可调节,使门机梁和顶箱能够安装在准确的高度。



图 2-6 伸缩调节装置



图 2-7 屏蔽门立柱

屏蔽门承重结构安装、调节方便,上部连接件与站台顶梁之间、底部支承结构与站台板之间的设计满足工程安装的需要,上下两处均可实现三维调节,调节幅度均满足: $X$ (平行于轨道)、 $Y$ (垂直于轨道)方向不小于  $\pm 50\text{mm}$ 、 $Z$ (垂直于站台面)方向不小于  $\pm 35\text{mm}$ ,采用热浸镀锌钢结构。利用站台顶梁的预埋件及站台边缘的预留孔提供屏蔽门结构的固定支点,可实现  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三个方向上的调节,具体如图 2-8、图 2-9 所示。

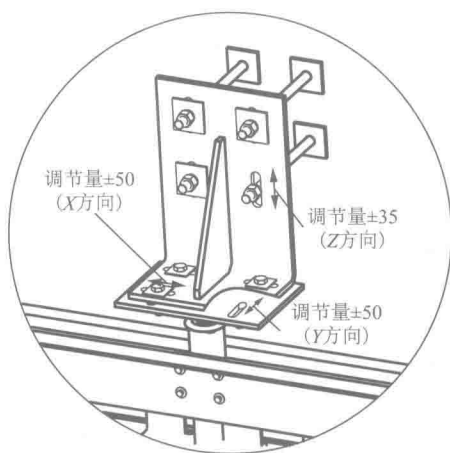


图 2-8 屏蔽门上部连接件安装调节方案(尺寸单位:mm)

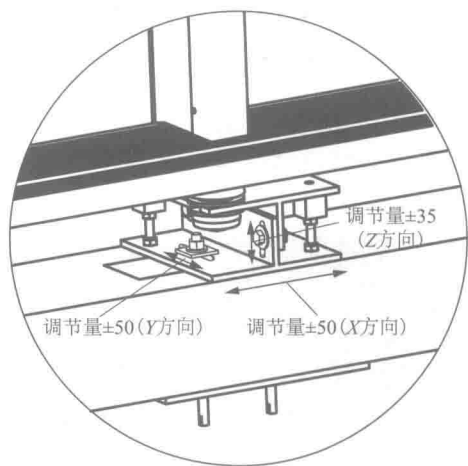


图 2-9 屏蔽门底部支承结构(尺寸单位:mm)

#### 4. 安装调节方案

上部连接件的 L 形支架与站台顶梁的预埋件用螺栓连接。根据现场情况,可采用 L 形支架上的横向腰形孔,来实现 Y(垂直于轨道)方向不小于  $\pm 50\text{mm}$  的调节;通过与 L 形支架连接的垂直伸缩杆纵向腰形孔,可以实现 X(平行于轨道)方向不小于  $\pm 50\text{mm}$  的调节;通过 L 形支架的竖向腰形孔,可以实现 Z(垂直于站台面)方向不小于  $\pm 35\text{mm}$  的调节。伸缩调节装置中的垂直伸缩杆在绝缘件中可上下移动,可以有效解决因土建沉降引起的屏蔽门结构变形,而不影响屏蔽门的正常运行。

底部支承结构的固定支座与站台边缘土建预留孔,通过高强穿透螺栓连接固定在站台板边缘上。通过条形预留孔,可以实现 X(平行于轨道)方向不小于  $\pm 50\text{mm}$  的调节;通过底部支承结构下 T 形座上的腰形孔,可以实现 Y(垂直于轨道)方向不小于  $\pm 50\text{mm}$  的调节;根据现场情况,利用上部及下部 T 形板 Z 方向上的腰形孔;可实现高度 Z(垂直于站台面)方向不小于  $\pm 35\text{mm}$  的调节。

屏蔽门的立柱、底部支承结构、滑动门滑动拖板及屏蔽门的顶梁采用性能不低于 Q235-A 的钢材、热浸锌表面处理,锌层厚度不小于  $80\mu\text{m}$ 。

承重结构的外包板(包括轨道侧)均为发纹不锈钢,立柱外包不锈钢厚度不小于  $1.5\text{mm}$ ,满足 30 年以上使用寿命要求。

## 二、屏蔽门门槛

屏蔽门门槛如图 2-10 所示。屏蔽门门槛包括:滑动门门槛、应急门门槛、固定门门槛、端门门槛。所有门槛采用铝合金(采用阳极氧化表面处理,厚度不小于  $25\mu\text{m}$ ),满足 30 年以上使用寿命要求,并可保证结构、外形及尺寸统一。

门槛的导槽与滑动门门扇下缘导靴组成往复滑动的运动副,不仅为门扇开关起导向功



能,而且可以保持滑动门门扇运行平稳。

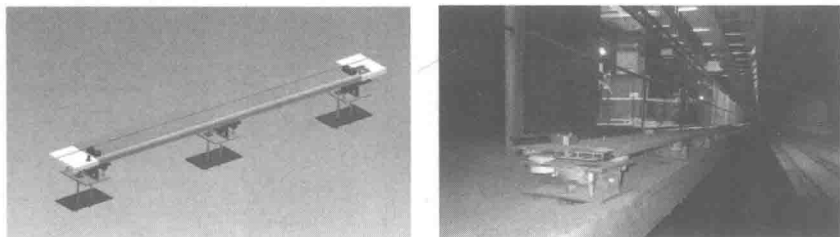


图 2-10 屏蔽门门槛

滑动门导靴在门槛中滑动自如,且门槛导槽便于清扫,不藏杂物与灰尘。滑动导槽的贯通设计可以防止杂物堵塞滑动门导靴的运动,以避免发生滑动门不能关闭的情况。滑动门导靴布置如图 2-11 所示。屏蔽门门槛与滑动门导靴之间摩擦系数不超过 0.4,相对运动时没有明显的摩擦噪声。

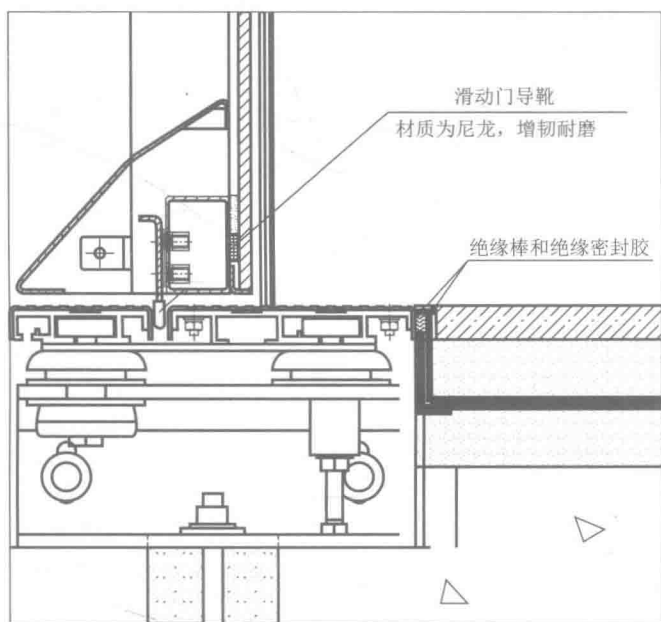


图 2-11 滑动门导靴布置图

门槛踏面平整、无障碍,表面作防滑处理,以保证乘客上下车安全、无绊倒危险;门槛耐磨、防滑、安装拆卸方便。

门槛能承受乘客荷载 225kg (按 75kg/人,共 3 人计),且没有任何方向的位移和变形,挠度不大于 1/1000。

门槛通过底部支撑固定在站台边缘,底部支撑座可在水平和垂直方向调节,以满足安装调节要求,确保门槛安装不侵入限界。门槛型材通过螺栓安装固定在底部固定支座上。固定支座与土建预留孔连接固定在站台板边缘上。在门槛型材和固定支座之间装有绝缘件(图 2-12),满足屏蔽门与土建的绝缘要求。门槛 T 形支撑架可在三个方向可调,以确保安