

# 工程8 车辆播送电视信息系统

## 任务1 城市轨道交通乘客信息系统

### 任务目标

- 1.了解城市轨道交通信息系统的组成。
- 2.认识城市轨道交通信息系统的主要设备。
- 3.掌握城市轨道交通乘客信息系统的常见故障处理方法。

## 任务重点

轨道交通线路必须建设完善的闭路电视监控系统(Close Circuit Television System, CCTS), 以保证地铁行车组织和平安。调度员和车站值班员通过它监视列车的运行、客流、变电所设备运行等情况。当

车站发生灾情时, 闭路电视监控系统可作为防灾调度员指挥抢险的指挥工具。

## 知识准备

以太网、RS232、RS485。

## 知识描述

### (1)城市轨道交通乘客信息系统概述

以车载显示终端为媒介向乘客提供信息效劳的系统, 由车载视频监控系统和LCD媒体播放系统两个子系统组成。

## 1) 车载视频监控系统

车载视频监控系统主要由视频监控主机、LCD触摸屏、媒体网关、摄像机等硬件设备组成。系统的功能模块包括：

②实时显示、人工操作控制组件：为列车视频监控提供实时显示功能，视频监控图像通过网络支撑模块传输至司机室视频监控主机后通过触摸屏显示器进行实时显示。

③数字录像、查询控制组件：为视频监控提供数字录像，通过该组件，可根据需要选择不同的录像方式，还可以实现对数字录像进行快速查询、回放等功能。

④设备运行状态监测、管理组件：系统视频监控主机定时收集网络中各个设备的运行状态和实时统计信息，用户可直接通过系统提供的人机界面查询系统设备的运行状态，对网络中各个设备进行管理。系统采用全数字IP网络化监控方案，驾驶室及客室内的模拟摄像机进行图像采集(当有紧急对讲时，也对紧急对讲通话音频进行采集)，并通过视音频电缆将模拟信号传输至车厢的媒体网关进行数字编码处理。处理后的视音频数据再通过列车环形冗余工业以太网网络，在车载视频监控主机进行存储，并输出视频图像在LCD触摸屏显示器上实时显示。OCC管理人员可以通过无线/有线数据传输网络，对任一列车的任一摄像机图像的视频进行实时监控，并对紧急对讲通话进行监听，也可以查看视频历史记录。

## 2)媒体播放系统

LCD媒体播放系统主要由媒体播放主机、媒体播放解码分配器、17LCD屏、交换机等硬件设备组成。媒体播放主机可接收来自无线局

域网发送过来的多媒体信息(包括视频、文字、图形)并进行相应的解码合成处理后,输出VGA和音频信号给视频交换机。视频交换机再将接收到的VGA和音频信号进行编码合成TS流上传到车载以太网络。每辆车的媒体播放解码分配器从车载以太网络上接收TS流,解码分配输出8路视音频信号至8块17"LCD屏。客室的媒体播放解码分配器输出的信号是将VGA信号中H和V信号编码至RGB信号上加重处理后的视频信号,以及相应的音频信号。媒体播放解码分配器与LCD屏之间采用一根超5类网线连接,用于完成视音频信号的传输。同时,媒体播放主机通过与列车播送主机的接口,控制播送系统播放LCD媒体播放系统的伴音信号。

## (2)城市轨道交通乘客信息系统拓扑结构

车载CCTS系统由CCTS主机、客室监视器(触摸屏)、媒体网关、摄像机组成。系统采用屏蔽双绞线和工业交换机建立冗余以太网串联，组成类总线型的局域网络，使车厢之间的布线最少，大大精简了系统的结构。媒体播放系统由媒体播放主机、司机室交换机、解码分屏器和LCD显示屏组成。系统采用屏蔽双绞线和工业交换机建立以太网串联，组成类总线型的局域网络，其拓扑结构如图8.1所示。

### (3)乘客信息系统主要设备

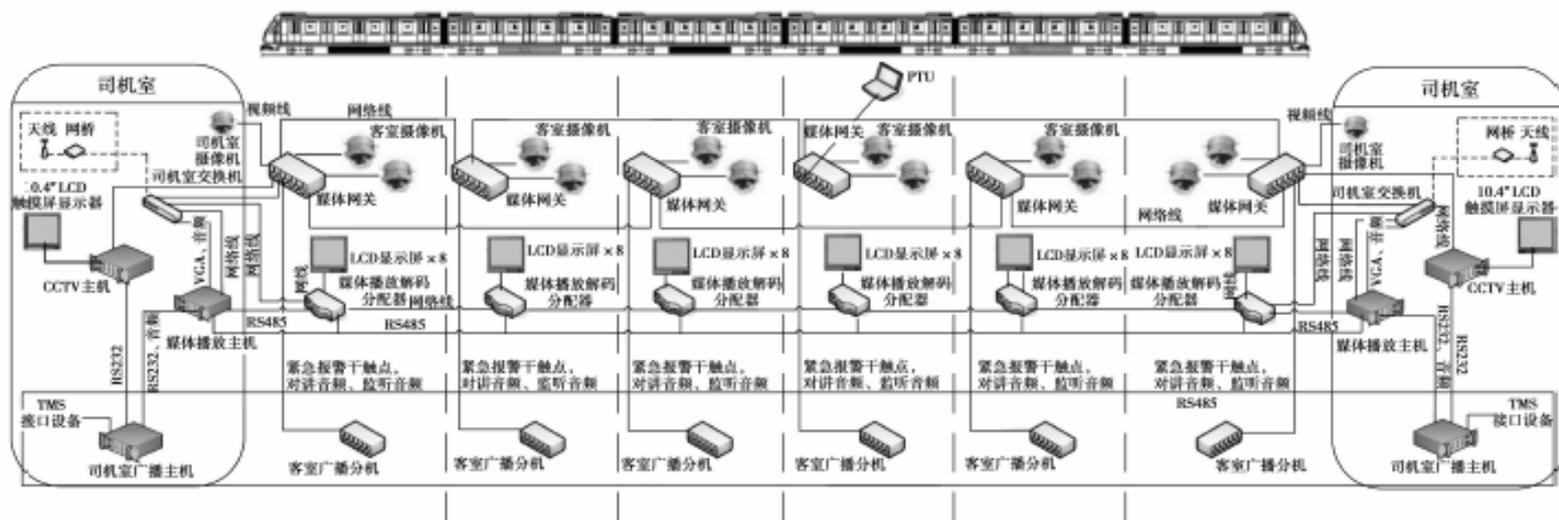
#### 1)CCTS主机

①设备简介及选型。**CCTS**主机是车载视频监控系统的核心控制设备，它可完成系统所需的实时视频显示、音视频录像存储以及设备管理、外部连接、与地面进行无线对接等主要功能。从可靠性、可维护性出发，**CCTS**主机采用工业级底板的车载抗振抗冲计算机硬件设备。**CCTS**主机包含一个抗振抗冲**IDE**硬盘用于记录视频数据，一个**CF**卡用于安装操作系统和配置数据。**CCTS**主机外部接口主要有视频输出，工业以太网连接器、**USB**、**RS232**、**RS485**接口、**PS2**鼠标/键盘接口等。

为了保证系统数据的平安性以及改变列车行驶方向时的方便，头尾车司机室的**CCTS**主机使用相同的设备，可互为热备份。两个

**CCTS**主机器同时工作，媒体网关将视频数据送上网络，头尾车**CCTS**主机同时接收记录数据，并在触摸屏显示器上显示图像，备用**CCTS**主机功能与主用**CCTS**主机功能根本相同，因此，系统将主司机室改变产生的影响降低到最小。

②设备外观及设备接口。CCTS主机设备外观及接口如图8.2与表8.1所示。



8.1 车载视频监控系统和LCD媒体播放系统拓扑结构

表 8.1 CCTS 主机接口

接口	描述
USB 接口	4 路 USB 通信接口
RS232 接口	串行接口,用于连接显示器
RS485 接口	数字输入/输出接口
视频接口	视频显示器输出接口
鼠标键盘接口	鼠标和键盘接口,通过一分为二的转接头,连接鼠标和键盘,用以系统调试
电源输入接口	DC110 V 直流电源输入接口,用以连接车辆提供的电源
电源输出接口	DC12 V 直流电源输出接口,给触摸屏显示器供电



图8.2 CCTS主机外观

## 2)媒体网关

### ①设备简介及选型。媒体网关是车载视频监控系统中完成视频

(音频)数据采集、紧急图像记录和网络传输的设备，该设备基于嵌入式系统设计，由视频压缩模块、视音频解码分配模块、DC110V电源变换和工业交换机组成，具有很强的处理能力和较好的可扩展性。媒体网关最多提供三路基带视频输入，并提供1路音视频数据流输入。为提高设备集成度，减少车内设备数量，媒体网关同时提供DC12V、2A的直流电源输出，可直接向彩色半球摄像机供电。媒体网关内部集成一个8口工业交换机模块，对外提供4个网络接口，4个防振开工业以

以太网连接器作为媒体网关和车载视频效劳器、客室间媒体网关、PTU连接使用。媒体网关可支持标准MPEG 2 4编解码算法，可支持最多3路D1(720×576)图像分辨率25帧/s的实时速度处理视频数据，帧率1~25帧可调。

②设备外观及设备接口。型号为MGW500E的媒体网关外观示意图及网关接口如图8.3及表8.2所示。



图8.3 媒体网关外观

表 8.2 媒体网关接口

接 口	描 述
视频输入接口	视频信号,头尾车媒体网关使用3路视频输入,其余客室媒体网关使用其中2路视频输入,采用TNC连接器连接
电源输入接口	DCIN DC110 V 电源输入端口
电源输出接口	DCOUT DC12 V 电源输出端口
报警输入接口	报警开关量输入
网络连接端口	网络连接端口 1/2/3/4,用以网络交换机、分屏器、PTU 设备和媒体网关之间互联

### 3) 摄像机

#### ① 设备简介及选型。摄像机在系统中作为监控图像转为视频数据

前端设备，摄像机的选择对系统性能影响非常大。摄像机主要参数为CCD点阵参数和镜头焦距选择。摄像机的CCD为摄像机感光器件，现在CCD感光元件面积尺寸一般为1/3in(1in=2.54cm)或1/4in。理论上面积越大，在相同像素状态下，信噪比越高。CCD点阵数量越多，图像分辨率越高。本系统采用的是防爆半球彩色摄像机，外形小巧、美观，外壳为铝合金，外表喷涂按车厢内饰相匹配要求定制，外罩为PC。针对实际情况和需求，本工程采用的摄像机CCD水平分辨率应大于480线，同时地铁运营环境为地下隧道，应选择超低照度摄像机。

② 设备外观及设备接口。摄像机外观示意图及设备接口如图8.4及表8.3所示。

表 8.3 摄像机设备接口

接 口	描 述
电源接口	DC12 V 电源输入,连接到媒体网关
视频电缆	视频信号,连接到媒体网关



(a) 客室摄像机外观



(b) 司机室摄像机外观

图8.4 摄像机外观

#### 4) 触摸显示屏

① 设备简介及选型。触摸屏是系统的核心显示/控制设备，它可完成系统所需的实时视频显示、控制操作及设备管理等功能。

② 设备外观及设备接口。显示屏设备外观及设备接口如图8.5所示。



图8.5 触摸显示器外观

### 5)司机室交换机

A.设备简介及选型。在列车两端司机室，设置两台工业以太网视频交换机，用于将车载CCTS系统网络、无线AP、TMS等设备和地面控制中心系统连接，以及编码压缩输出数字视频和数字音频码流，实现LCD媒体播放系统音视频数据的高质量远程视频传输。

B.设备外观。司机室交换机设备外观如图8.6所示。



图8.6 司机室交换机设备外观

## 6)媒体播放主机

设备简介及选型媒体播放主机采用工业级计算机，是无风扇车载抗振抗冲工业计算机硬件设备，可从无线网络接收运营中心下载的播放内容，以及对LCD媒体播放信息的控制、管理等功能。整机采用低功耗CPU、整板设计，不使用插卡方式，把CPU、内存等元器件全部焊接在一块线路板上，防止由于连接器的影响，加强设备抗震动能力，提高主机可靠性。

## 7)视频交换机

## 8)LCD显示屏

A.设备简介。在每节车厢中装有8个17LCD显示器，用于播放显示多媒体信息。显示器外壳采用防破坏设计。显示器外表安装有AR减反射钢化玻璃，既可以保护液晶屏，还可以防止外界光线反射，使乘客能看到更清楚地显示效果。

液晶显示屏在正常的情况下播放节目，一旦长达10min的时间不能接收到信息，超时保护将起作用，LCD显示器将关闭，当接收到有效信号时，显示器将重新正常工作。

液晶显示屏的外表有防护外力破坏的保护层—减反射玻璃(AR)，一旦发生保护层被破坏的情况，也不会对乘客产生伤害。由于车厢内媒体播放解码器与本节车厢LCD屏之间采用双绞线连接，那么LCD屏内部需要增加VGA信号接收板对编码后的VGA信号进行解码。

B.设备外观。该型号为PDS 2 1701A的LCD屏外观示意图，如图8.7所示。



图 8.7 LCD 屏外观

## 9)解码分配器

A.设备简介。MGW304ELCD视频解码分配器，是2U标准机架设备，用于客室LCD播放信号的TS流信号解码处理后连接LCD显示屏的设备。设备内包含有TS流信号解码器、VGA信号平衡转换、VGA平衡信号分配传输、DC110V电源变换、8个100M电端口的工业以太网交换机以模块方式组合在一起，此设计使得设备高度集成化、安装布线最简化。由于采用数字TS流信号传输，该信号可以保证每个车厢保持一致。分频器到LCD显示屏采用平衡信号传输，音/视频信号采用1根网络电缆(4对线)即可连接。

B.设备外观及设备接口。显示屏设备外观及设备接口如图8.8及表8.4所示。



图 8.8 LCD 视频解码分配器外观

表 8.4 LCD 视频解码分配器接口

接 口	描 述
电源开关	控制解码分屏器电源开/关
视频输出接口	2 组 4 路音/视频信号输出,采用 WAGO 连接器连接
电源输入接口	DCIN DC110 V 电源输入端口
网络接口	系统提供 3 路网络连接输出

#### (4) 车载视频监控系统故障及处理方法

##### 1) CCTS主机故障及处理方法(见表8.5)

表 8.5 CCTS 主机故障及处理方法

项 目	故障现象	处理方法
机械电子硬盘	不能读写数据(PTU 报告错误)	更换 CCTS 主机
	不能读写数据(PTU 报告错误)	
电子盘(CF 卡)	系统不能启动	更换 CCTS 主机
	系统启动时报告硬盘错误	
	系统不启动	
DC110 V 电源	按主机启动键开机后电源指示灯不亮	1. 检查 110 V 电源输入 2. 更换 CCTS 主机

##### 2) 带触摸屏LCD显示器故障及处理方法(见表8.6)

表 8.6 触摸屏 LCD 显示器故障及处理方法

项 目	故障现象	处理方法
触摸屏	点击触摸屏没反应	1. 检查触摸屏连接 2. 更换触摸屏接口( COM1 ~ COM2) 3. 更换显示器
显示器	不亮	1. 检查触摸屏 12 V 电源 2. 检查 VGA 连接 3. 调节控制面板 4. 更换显示器
	显示画面或色彩不良	1. 调节控制面板 2. 检查 VGA 连接 3. 更换显示器

## 3)媒体网关故障及处理方法(见表8.7)

表8.7 媒体网关故障及处理方法

项 目	故障现象	处理方法
网络接口	系统连接无法建立,主机报警	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查媒体网关电源是否打开</li> <li>2. 检查网络连接是否完好</li> <li>3. 更换媒体网关</li> </ol>
视频信号压缩	主机视频丢失报警	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查摄像机供电电源</li> <li>2. 检查摄像机连接是否完好</li> <li>3. 检查摄像机是否损坏</li> <li>4. 更换媒体网关</li> </ol>
音/视频分配	音/视频无信号输出异常	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查媒体网关电源</li> <li>2. 检查音/视频输入是否正常(看信号指示灯是否正常)</li> <li>3. 检查平衡传输接口是否完好</li> <li>4. 更换媒体网关</li> </ol>
DC110 V 电源	PTU 报告,系统报警	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查供电电源</li> <li>2. 检查媒体网关电源开关是否打开</li> <li>3. 检查媒体网关电源指示灯是否亮</li> </ol>

## 4) 摄像机故障及处理方法(见表8.8)

表8.8 摄像机故障及处理方法

项 目	故障现象	处理方法
摄像机	显示器图像报警,PTU 报告	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 检查摄像机电源,显示器摄像机图标红色报警</li><li>2. 检查摄像机视频电缆连接,显示器图像栏红色报警</li><li>3. 更换摄像机</li></ol>

## 思考与练习

- 1.城市轨道交通列车乘客信息系统由哪些设备组成?每局部的功能是什么?
- 2.CCTS主机故障应如何处理?
- 3.媒体网关故障应如何处理?
- 4.摄像机故障应如何处理?

## 任务2 城市轨道交通列车播送系统

### 任务目标

- 1.了解城市轨道交通列车播送系统的功能。
- 2.掌握城市轨道交通列车播送系统的组成。
- 3.掌握城市轨道交通列车播送系统常见故障的判断及处理方法。

### 任务重点

在该任务中，主要掌握城市轨道交通列车播送系统的组成及其各个局部的功能，并学会城市轨道交通列车播送系统常见故障的判断及处理方法。

## 知识链接

列车网络控制结构、CAN总线通信原理。

## 知识描述

### (1)列车播送系统概述

列车播送系统包含列车播送和乘客信息显示系统。采用数字音频

## (2)列车播送系统功能

### 1)数字式语音播送

①全自动播送。在列车运行过程中，根据**ATP**系统提供的列车当前的速度，实现列车自动预报前方到站和列车到站的播送。预报信息结束后，可自动停止播送。

②半自动播送。根据列车运行需要，司机可操作面板上的播送系统控制键盘实现预报前方到站和报到站的播送。

③存储容量。播送信息内容以数字音频方式存储在**SD**卡存储器内，可提供中文(普通话)和英文报站内容。播送信息存储容量**2G**。

④播送内容修改。利用本系统的音频编辑软件和通用闪存卡读写器，客户可以方便地将修改的播送内容下载到语音存储卡上。

## 2)人工播送

在主机司机室的司机通过播送模式转换可对客室中的乘客进行广播。在人工播送时，自动播送中断。

## 3)内部通信系统

同一列车的两个司机室通过手柄听筒可进行双向通话。通话内容不转播给任何乘客。双方可通过语音进行呼叫。

#### 4)紧急播送

运营控制中心(OCC)可通过车载无线设备进入列车有线播送系统,作为行车调度向列车乘客进行播送。当紧急播送出现时,列车播送系统的播送主时机自动撤销当时正在进行的人工和自动播送,而将紧急播送信息送至客室。

#### 5)乘客紧急报警

在每个客室中设有两个紧急报警器,该报警器具有双向通话功能,用于乘客向司机报告紧急事件。乘客报警后,在司机室内,可听到蜂鸣器的声响报警。报警通话结束后,由司机室的司机取消报警状态。在某一乘客报警通话期间,假设有其他乘客报警时,系统会储存其呼叫信息,在当前乘客报警结束后,已被储存等待的乘客报警将会继续自动进行音响告警。司机室的司机可以在乘客报警、紧急播送、列车播送、内部通信之间进行选择 and 切换。

#### 6)监听

①可监听客室的播送信息,并能调整音量大小。

②可监听客室紧急报警呼叫。

③可监听司机对讲呼叫。

### 7)显示

①配置在操作面板上的液晶屏可同步地显示播送报站的中文站名，站名代码及列车运行状态(上行/下行)。

②显示电源工作状态。

③显示播送状态。

④显示系统控制状态。

⑤显示司机对讲呼叫。

### 8)起点站/终点站设置

为适应列车运行区间变更的需要，可重新设置起点站和终点站，自动实现列车在变更区间运行过程中的全自动播送报站。

### 9)越站设置

越站按键是用于列车在运行区间内对不停靠的车站的设置。越站后，列车播送系统将继续播报将要到达的下一站播送内容。

### 10)自动音量调整

根据车辆中的背景噪声大小，列车播送系统应具有自动连续的可变音量控制功能。

### 11)其他功能

根据列车运行的需要，还具有“开始”“停止”“自控项信息”播送等功能。

### 12)运行区间信息显示

按列车运行要求可预置终点站，并实时显示当前的终点站。

### 13)主机选择

首尾车司机室的播送系统分别使用相同的设备，可互为热备份。当一方为主机时，另一方那么为子机。主机负责信息的播出。在正常情况下，由司机操作列车方向开关设置主机。如果“主机”发生故障，那么由播送系统控制器上的“主机”键进行转换。

## (3)列车播送系统设备简介

## 1)司机控制单元

组成：DCC司机操作面板主要用来提供司机进行常规操作，面板由键盘、LCD显示器、发光二极管指示灯、报警蜂鸣器、话筒、播送监听音量电位器等组成。

功能：司机通过键盘可进行线路设置、站名设置、终点站设置，还能进行半自动播送报站，特殊播送，还可设置终点站LED显示器显示“调试”“试验”等，能完成首尾司机室对讲呼叫、接听和对讲通话，当DCC为主机时还可显示客室报警器呼叫位置信息，并可进行通话、挂断等操作。LCD显示器能显示线路编号、终点站信息、当前站信息、门开关信息、DCC主子状态。功能键上自带的发光二极管指明功能键的状态信息。司机也可通过键盘上的“主机”键设置本端或对端DCC为主机或子机主、子机状态在DCC键盘上的指示灯或LCD显示器上均有显示。司机也可通过键盘上的“主控”键设置本端或对端司机室主机为主控或副控，并能完成相应的切换，主副控状态在DCC键盘上“主控”键的

指示灯有设置的状态显示，列车的自动播送报站和主要其他功能都是在主控上完成的。DCC操作面板实物图如图8.9所示。



图 8.9 DCC 操作面板

## 2)司机室播送主机

组成：本系统共有两台司机室主机，分别位于首尾车两个司机室内，两台主机互为热备份，在工作时只有一台主机为主控，而另一台为副控，播送功能主要由主机完成。司机室主机采用模块化结构，每个模块独立完成不同的功能。司机室音频主机由以下功能模块构成：通信主模块、通信辅助模块、电源接口模块、对讲报警音频模块、音频功放

模块、MP3播放模块、通信记录模块、X2转接板、X3转接板、X4转接板、母板和机箱等单元组成。每个功能模块都可以带电拔插。司机室主机

结构如图8.10所示。

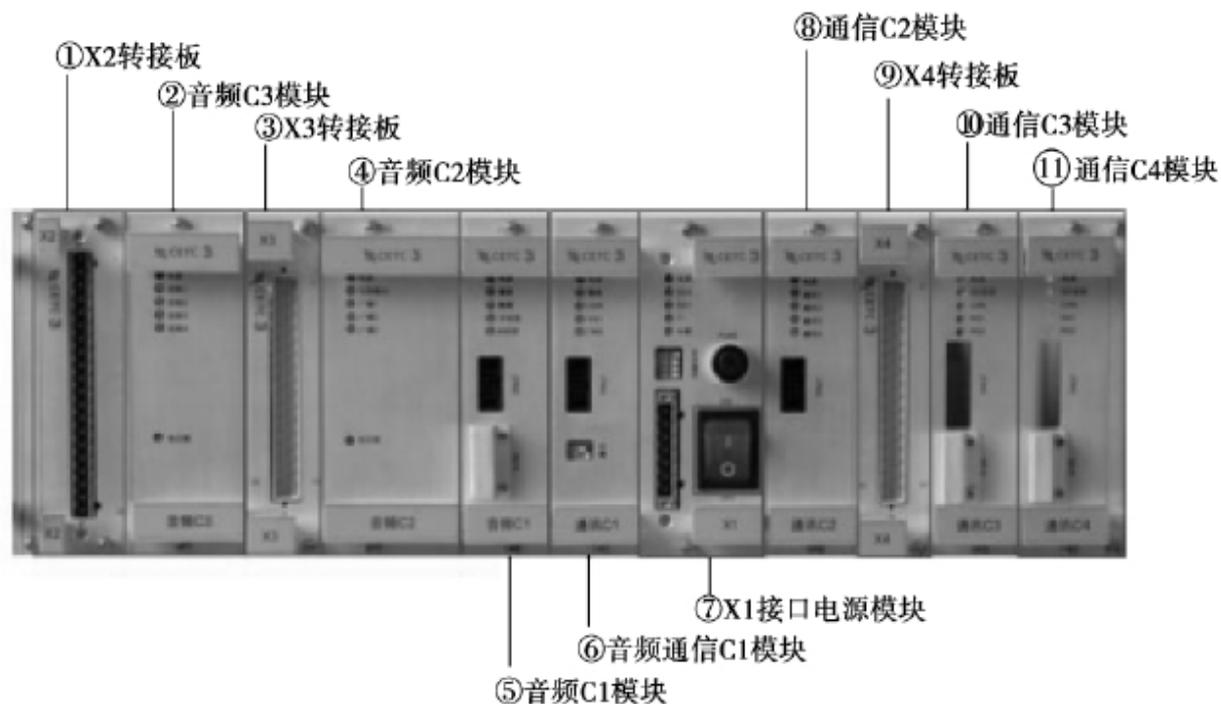


图8.10 司机室主机结构图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998001047076007001>