

9. TB/T 3471—2016《调度集中系统技术条件》第1号修改单

修 改 内 容

一、修改第2章

（一）删除

TB/T 3074 铁道信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件

（二）增加

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范

GB 50174—2008 电子计算机机房设计规范

TB/T 1447 信号产品的绝缘电阻

TB/T 1448 通信信号产品的绝缘耐压

TB/T 3074—2003 铁道信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件

二、修改6.1条

修改为：

6.1 系统构成

调度集中系统由调度所中心系统、车站系统和网络系统组成。调度所中心根据需要可分别设置普速调度指挥/调度集中中心系统（以下简称普速中心）和高铁调度集中中心系统（以下简称高铁中心），根据需要还可以设置查询子系统、运维子系统、仿真测试子系统以及应急备用系统等配套系统，高铁中心和普速中心可共用相关辅助配套系统。

三、修改6.2.1条

修改为：

6.2.1 系统组成

调度所中心系统设备应配置多套服务器，以提供调度所中心系统所需的数据库管理、应用程序运行、通信前置处理、接口处理、对外信息提供等服务；配置列车（助理）调度、综合维修、站场显示、综合查询、值班主任、计划调度、调度维护等用户终端设备；配置网络通信、信息安全、通信质量监督、时间同步、电源、防雷等配套设备；根据需要配置大屏幕、绘图、打印等设备。

普速中心主要设备包括数据库服务器、核心通信服务器、应用服务器、通信前置服务器、接口服务器、对外信息提供服务器、日志服务器、对外时间服务器、网络通信设备（路由器、交换机等）、网络安全设备、通信质量监督设备、时钟校核设备、电源设备、防雷设备、绘图仪设备、网管工作站、系统维护工作站、调度员工作站、 $N+1$ 备用工作站等。普速中心系统结构图应符合图A.1的规定。1个CTC调度台基本配置包括1台列车调度工作站、1台站场显示工作站、1台助理调度工作站、1台综合维修工作站和12台液晶显示器，可根据实际需求调整。

高铁中心主要设备包括数据库服务器、核心通信服务器、应用服务器、通信前置服务器、接口

服务器、对外信息提供服务器、日志服务器、对外时间服务器、网络通信设备（路由器、交换机等）、网络安全设备、通信质量监督设备、时钟校核设备、电源设备、防雷设备、绘图仪设备、网管工作站、系统维护工作站、调度员工作站、N+1 备用工作站等。高铁中心系统结构图应符合图 A.2 的规定。1 个 CTC 调度台基本配置包括 1 台列车调度工作站、1 台站场显示工作站、1 台助理调度工作站、1 台综合维修工作站和 12 台液晶显示器，可根据实际需求调整。

可根据需要配置全局运行图调整服务器、分线列车运行图调整服务器、与 AT0 接口服务器、与 SCADA 接口服务器、与 DMS 接口服务器、与灾害监测系统接口服务器等。

四、修改 6.2.2 条

修改为：

6.2.2 主要设备

主要设备如下：

- a) 数据库服务器：集中存储列车运行计划、运行实际、调度命令以及其他调度集中业务数据，数据应冗余存储和实时备份；
- b) 核心通信服务器：用于中心系统内部通信总汇聚，按中心分别设置一套，应冗余配置；
- c) 应用服务器：调度集中核心业务逻辑处理和信息分发，宜按照处理业务、处理范围（线别、区域）分开设置，满足故障隔离原则，应冗余配置；每套应用服务器应分别设置实时数据处理服务器、运行图和调度命令处理服务器、综合信息处理服务器三类应用服务器。应用服务器设备数量应按照调度台和车站数量合理确定，原则上 1 套应用服务器处理范围不超过 3 个调度台。可根据需要设置全局运行图调整应用服务器（每中心或区域设置 1 套）、分线列车运行图调整应用服务器（按线别设置）；
- d) 通信前置服务器：实现调度所中心系统与车站系统之间的数据交换，宜按不同线别或区域分别设置，应冗余配置；每套处理范围不超过 64 个站；
- e) 接口服务器：实现调度集中系统与外部系统的信息共享和数据交换，按照不同的接口对象分别设置，应冗余配置；
- f) 对外信息提供服务器：实现对外信息交换的数据存储和通信中间件管理，应冗余配置；
- g) 时间同步设备：包括授时设备和对外时间服务器，授时设备为整个系统提供准确时间；对外时间服务器，实现向信号集中监测等外部系统提供时间同步服务，时间同步设备应冗余配置；
- h) 用户终端工作站：提供列车运行调整计划、调度命令、站场控制、临时限速、站场及列车运行状态监视、基本图/日班计划查询、邻台信息查询等各种调度指挥操作界面；
- i) 调度维护工作站：辅助完成调度集中系统所需运输数据的输入、修改和日常维护。

五、增加 6.2.3 条

6.2.3 设备配置

6.2.3.1 普速中心、高铁中心主要设备硬件配置应符合表 B.1 的规定。

6.2.3.2 数据库服务器：采用小型机服务器或 PC 服务器。采用小型机服务器时，双主机并行工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 32 核，内存容量不应少于 256GB；采用 PC 服务器时，双主机并行工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 4 路，每路内核数量不应少于 32 核，内存容量不应少于 256GB。应设置 2 套冗余的共享磁盘存储阵列，磁盘存储阵列应能支持 RAID 系列功能，可用容量不应少于 8TB。应设置 1 套仲裁磁盘存储阵列，磁盘存储阵列应能支持 RAID 系列功能，可用容量不应少于 2TB。另应配置 1 台应急备用数据库服务器，采用小型机服务器或 PC 服务器，并应配置 1 套应急备用磁盘存储阵列，磁盘存储阵列应能支持 RAID 系列功能，可用容量不应少于 2TB。采用小型机服务器时，

服务器 CPU 不应少于 8 核，内存容量不应少于 64GB；采用 PC 服务器时，服务器 CPU 不应少于 4 路，每路内核数量不应少于 32 核，内存容量不应少于 64GB。

6.2.3.3 核心通信服务器:采用小型机服务器或 PC 服务器。采用小型机服务器时，双机热备工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 8 核，内存容量不应少于 64GB；采用 PC 服务器时，双机热备工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 4 路，每路内核数量不应少于 12 核，内存容量不应少于 64GB。另应配置 1 台应急备用核心通信服务器，采用 PC 服务器，服务器 CPU 不应少于 4 路，每路内核数量不应少于 12 核，内存容量不应少于 64GB。

6.2.3.4 应用服务器:采用小型机服务器或 PC 服务器。采用小型机服务器时，双机热备工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 8 核，内存容量不应少于 64GB；采用 PC 服务器时，双机热备工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 4 路，每路内核数量不应少于 12 核，内存容量不应少于 64GB。

6.2.3.5 通信前置服务器:采用 PC 服务器，双机热备工作方式。每台服务器 CPU 不应少于 2 路，每路内核数量不应少于 10 个，内存容量不应少于 32GB。

6.2.3.6 接口服务器:采用 PC 服务器，双机热备工作方式。每台服务器 CPU 不应少于 2 路，每路内核数量不应少于 10 个，内存容量不应少于 32GB。系统接口如下：

- a) 普速中心设置与调度指挥中心接口、与相邻普速中心接口、与本调度所高铁中心接口、与 GSM-R 接口（每套接口服务器管辖不超过 200 个车站）、与 TSRS 接口、与运输信息集成平台接口、与现车系统接口等接口服务器；
- b) 高铁中心设置与调度指挥中心接口、与相邻高铁中心接口、与调度所普速中心接口、与 GSM-R 接口（每套接口服务器管辖不超过 200 个车站）、与 TSRS 接口、与 RBC 接口、与 ATO 接口、与运输信息集成平台接口、与 SCADA 接口、与 DMS 接口、与灾害监测系统接口等接口服务器。

6.2.3.7 对外信息提供服务器:采用小型机服务器或 PC 服务器。采用小型机服务器时，双机冗余工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 8 核，内存容量不应少于 64GB；采用 PC 服务器时，双机冗余工作方式，每台服务器 CPU 不应少于 4 路，每路内核数量不应少于 12 核，内存容量不应少于 64GB。配置 2 套共享磁盘阵列，磁盘存储阵列应能支持 RAID 系列功能，可用容量不应少于 2TB。

6.2.3.8 日志服务器:采用 PC 服务器，双机热备工作方式。每台服务器 CPU 不应少于 2 路，每路内核数量不应少于 10 个，内存容量不应少于 32GB。

6.2.3.9 对外时间服务器:采用 PC 服务器，双机热备工作方式。每台服务器 CPU 不应少于 2 路，每路内核数量不应少于 10 个，内存容量不应少于 32GB。

6.2.3.10 局域网设备:设置 2 台核心交换机，每台交换机不应少于 64 个万兆光端口。根据需要设置多组冗余楼层交换机和列头交换机，每台交换机不应少于 2 个万兆光端口、48 个千兆电端口。

6.2.3.11 广域网设备:设置 2 台车站系统接入路由器，每台路由器提供 20~40 个 GE/FE 自适应光端口或 4 个信道化 STM-1 端口；或设置多组冗余车站系统接入交换机，每台交换机提供 16~48 个 GE/FE 自适应光端口。与调度指挥中心、相邻局集团公司间分别设置互联路由器，每台路由器不应少于 2 个 GE/FE 自适应光端口；与其他系统接口时需分别设置接口路由器，每台路由器不应少于 2 个 GE/FE 自适应光端口或 2 个 E1 端口。

6.2.3.12 时钟校核设备:设置 2 台时钟校核设备，具备北斗/GPS 卫星授时，内置高精度原子钟。

6.2.3.13 工作站设备:采用图形工作站，每台工作站 CPU 不应少于 2 路，每路内核数量不应少于 8 核，内存容量不应少于 16GB。设置网管工作站、系统维护工作站、列车调度工作站、站场显示工作站、助理调度工作站、综合维修工作站、值班（副）主任工作站、计划员工作站、N+1 备用工作站等。

六、修改 6.3.1 条

修改为：

6.3.1 系统组成

调度集中车站系统主要设备包括车站自律机、车站服务器、车务终端（值班员终端和信号员终端）、电务维护终端、车务管理终端、网络设备、信息安全设备、通信质量监督设备、电源设备、防雷设备等，车站终端设备可根据实际情况共用硬件。车站自律机应双机热备，采用工业控制专用硬件平台和模块化结构，还应根据实际情况配置开关量采集设备。车务终端应采用工业级计算机，双机热备并配置双屏显示，显示器尺寸应参考联锁显示器。

七、修改 6.3.2 条

修改为：

6.3.2 主要设备功能

主要设备功能如下：

- a) 车站自律机：功能包括列车跟踪、自动排路、分散自律逻辑检查、外部系统接口以及控制指令输出等，是调度集中核心设备。
- b) 车站服务器：车站级行车指挥、车站级数据处理和集中存储管辖范围内车站的行车数据，行车数据包括行车日志、调度命令、施工登记、行车事件报警日志以及相关规章、资料等。
- c) 车务终端：提供车站行车作业操作界面，具体包括行车日志、阶段计划和调度命令签收、站间透明显示、车站控制模式转换、进路序列控制、按钮控制等功能。
- d) 电务维护终端：提供车站电务维护操作界面，具体包括设备状态监控、日志记录和查询、相关数据输入维护等。
- e) 车务管理终端：提供车站运输管理数据、站细等资料信息维护以及施工和故障处理登销记操作界面。

八、增加 6.3.3 条

6.3.3 设备配置

6.3.3.1 调度集中车站主要设备硬件配置应符合表 B.2 的规定。

6.3.3.2 自律机：应采用工业专用硬件平台，双机热备工作方式。CPU 内核数量不应少于 4 核，内存容量不应少于 4GB，存储容量不应少于 4 GB，RS-422 串口数量不应少于 8 个。

6.3.3.3 车站服务器：采用双机热备工作方式。每台服务器 CPU 不应少于 2 路，每路内核数量不应少于 10 核，内存容量不应少于 32GB。安装于信号机房，每个车务段（或直属站）应独立设置车站服务器，每套车站服务器处理范围不宜超过 15 个车站。

6.3.3.4 值班员终端：采用工控主机，双机热备工作方式。每台主机 CPU 内核数量不应少于 2 核，内存容量不应少于 8GB。可采用机架式安装于信号机房，并配备音箱、打印设备、显示器及键盘鼠标安装于行车室。

6.3.3.5 信号员终端：采用工控主机，双机热备工作方式。每台主机 CPU 内核数量不应少于 2 核，内存容量不应少于 8GB。按照岗位进行设置，可采用机架式安装于信号机房，并配备音箱、打印设备、显示器及键盘鼠标安装于行车室。

6.3.3.6 车务管理终端：采用工控主机，每台主机 CPU 内核数量不应少于 2 核，内存容量不应少于 8GB。每个车站或区域中心 CTC 车站设置一套。

6.3.3.7 电务维护终端：采用工控主机，每台主机 CPU 内核数量不应少于 2 核，内存容量不应少于 8GB。每个车站设置 1 套。RS-422 串口数量不应少于 2 个。

6.3.3.8 车站其他终端：采用工控主机，每台主机 CPU 内核数量不应少于 2 核，内存容量不应少于 8GB。根据需要可设置站调、助理值班员、机务段派班室、动车段（所）等终端。

6.3.3.9 网络设备：设置 2 台车站路由器，每台路由器不应少于 2 个 FE 光端口或 2 个 E1 电端口；设置 2 台车站交换机，每台交换机不应少于 24 个 FE 电端口。

6.3.3.10 车站设备应配置防雷设备。

- 6.3.3.11 车站设备应配置安全边界、安全计算环境网络安全设备。
- 6.3.3.12 车站设备应配置通道质量监督设备。
- 6.3.3.13 综合维护平台的车站维护终端可利用 CTC 电务维护终端。

九、修改 6.4.1.1 条

修改为：

6.4.1.1 调度集中网络系统由调度所中心局域网、车站局域网以及中心与车站间的广域网组成，其中高铁中心和普速中心应分别独立组网。

十、修改 6.4.2.1 条

修改为：

6.4.2.1 调度所中心局域网应采用独立双网结构，高铁中心局域网由核心交换机、楼层交换机、列头交换机、接入交换机、局间互联路由器、接入路由器等网络设备组成，中心局域网的计算机设备均配置双网卡，分别通过独立网线连接；普速中心局域网可参照高铁中心设置。

十一、修改 8.2.2.11 条

修改为：

8.2.2.11 调度集中系统自动排列接车（通过）进路应按照不同类型列车（动车组列车、特快旅客列车、一般旅客列车、货物列车等）选择合适的时机，应满足时间触发条件或者地点触发条件。

- a) 时间触发条件是指根据列车计划指定的时刻，结合列车类型，提前若干分钟开始办理，同时还应考虑列车位置和相邻车站的发车进路办理情况。对于 CTCS-3 级区段动车组列车可提前 9 min 办理，其他区段动车组列车可提前 8 min 办理，特快旅客列车可提前 8 min 办理，一般旅客列车可提前 6 min 办理，货物列车可提前 5 min 办理。
- b) 地点触发条件是指根据列车运行的位置，结合列车类型，提前若干闭塞分区开始办理；相邻车站间闭塞分区数不足时，车站等同闭塞分区处理，同时还应检查该相邻车站的发车进路办理情况。对于 CTCS-3 级区段动车组列车可提前 15 个闭塞分区办理，其他区段动车组列车可提前 9 个闭塞分区办理，特快旅客列车通过可提前 6 个闭塞分区办理，一般旅客列车通过可提前 5 个闭塞分区办理，货物列车通过可提前 4 个闭塞分区办理，一般旅客列车进站停车可提前 4 个闭塞分区办理，货物列车进站停车可提前 3 个闭塞分区办理。

十二、增加 8.2.2.17 条

8.2.2.17 调度集中系统对于设有进路信号机、总出站信号机的车站，远端进路不具备办理条件时，可采用由近及远的触发方式。

十三、增加 17.2e)

17.2e) 在仅与计算机联锁接口情况下，自律机主备机切换时间不应超过 10 s。

十四、修改第 19 章

修改为：

19 机房环境要求

19.1 设备适应性应满足如下要求：

- a) 工作温度：中心机房 15℃～30℃，车站机房 5℃～40℃；

- b) 相对湿度：中心设备 10%~75%（25℃），车站设备 5%~85%（25℃）；
- c) 大气压力：70.1 kPa~106.2 kPa（相当于海拔不超过 3 000 m）。
- d) 周围无腐蚀和引起爆炸危险的有害气体及导电尘埃。

19.2 机房可满足如下要求：

- a) 中心机房设备场地应符合 GB/T 2887—2011 所规定的开机时的 A 级规定，车站设备场地应符合 GB/T 2887—2011 所规定的开机时的 C 级规定；
- b) 中心机房的外电网应满足 GB 50174—2008 所规定的 A 类机房要求；车站机房的外电网应满足 GB 50174—2008 所规定的 C 类机房要求；
- c) 中心主机房应采用机房专用精密工业空调；
- d) 中心机房面积应满足设备运行、维护的间隔要求，机柜正面排间距不应小于 1.8 m，机柜背面排间距不应小于 1.2 m，距边墙间距不应小于 1.2 m。

19.3 终端安装场地可满足如下要求：

- a) 调度集中系统终端安装场地应具备可靠的电源、接地、防雷措施；
- b) 调度集中系统终端安装场地应具备空调设备；
- c) 调度集中系统终端安装场地应具备 24 h 设备维护条件。

十五、修改 20.1 条

修改为：

20.1 调度集中系统车站设备、电源、通道的防雷应满足 TB/T 3074—2003 的相关要求。

十六、修改 20.4 条

修改为：

20.4 在设备被测端口额定电压不大于 24 V，试验电压 DC 250 V 时，设备绝缘电阻不小于 25 MΩ；在设备被测端口额定电压大于 24 V，试验电压 DC 500 V 时，设备绝缘电阻不小于 25 MΩ。

十七、修改 20.5 条

修改为：

20.5 设备绝缘耐压应符合下列要求：

- a) 在设备被测端口额定电压不大于 24 V，试验电压 AC 250 V 时，设备无击穿和表面闪络现象；
- b) 在设备被测端口额定电压大于 24 V 且不大于 60 V，试验电压 AC 500 V 时，设备无击穿和表面闪络现象；
- c) 在设备被测端口额定电压大于 60 V 且不大于 220 V，试验电压 AC 1 000 V 时，设备无击穿和表面闪络现象。

十八、增加第 21 章

21 调度集中系统信息安全设备

21.1 配置原则

调度集中系统的信息安全设备应按照国家信息安全等级保护的相关要求配置，包括安全计算环境、安全区域边界、安全管理中心等。

21.2 安全计算环境

21.2.1 调度集中系统服务器、终端等通用计算机设备应部署安全计算环境。

21.2.2 安全计算环境包括身份鉴别、访问控制、数据完整性保护、程序白名单、程序安装控制、执行程序可信度量、网络访问控制、安全审计、移动介质权限管理、外联控制等功能。

21.2.3 调度集中系统的服务器、终端等通用计算机设备应进行安全加固。

21.3 安全区域边界

21.3.1 调度集中系统调度所中心局域网、车站局域网与广域网之间可部署安全区域边界；调度集中系统与外部其他系统通过 TCP/IP 网络协议接口时，应在调度集中系统一侧部署安全区域边界。

21.3.2 安全区域边界包括身份鉴别、基于标记的强制访问控制、数据完整性保护、安全审计、客体安全重用、可信接入控制、协议过滤、数据过滤、传输数据完整性、可信路径、边界完整性、硬件标识识别等功能。

21.3.3 调度所中心系统安全区域边界数据通过率不低于 1000 Mbit/s，车站不低于 100 Mbit/s，并且满足业务数据的最大流量要求。

21.4 安全管理中心

21.4.1 一个调度所部署一套安全管理中心设备，普速线和高铁可共用安全管理中心。

21.4.2 安全管理中心包括审计策略管理、审计信息分析、安全策略管理、标记管理、授权管理、安全事件集中监测、用户身份管理等功能。

21.4.3 安全管理中心的客户端容量应满足调度集中系统运用要求。

十九、增加第 22 章

22 型号及其含义

调度集中设备的型号及含义如下：

FZ*-CTC（其中 FZ 为分散自律；*是研制单位和生产厂家的代号；CTC 为调度集中系统）

二十、增加第 23 章

23 试验方法

23.1 外观检验

目测检查，设备外观应符合以下规定：

- a) 车站系统机柜：高度宜为 2 350 mm，宽度 600 mm，深度 800 mm；
- b) 中心机房机柜：高度 2 000 mm，宽度 600 mm~800 mm，深度 1 000 mm~1 200 mm；
- c) 金属零部件表面应有喷涂或电镀防护层，外部零件无表面缺陷；
- d) 镀层应光亮致密，无斑点、腐蚀麻点、水痕、起层、剥落、气泡，边缘和棱角无划痕，彩色钝化膜应有光泽的彩虹色；
- e) 螺钉连接和铆接处应牢固，不应松动。

23.2 系统试验

23.2.1 功能试验

23.2.1.1 试验环境

试验环境应符合以下规定：

- a) 系统功能试验应在实验室测试环境下进行。

- b) 实验室测试环境应包括调度集中系统主要设备、外部接口模拟设备。
 - 1) 系统主要设备：提供调度集中系统各服务器的功能，包括数据库服务器、应用服务器、通信前置服务器、接口服务器（与 GSM-R 接口服务器、与 TSRS 接口服务器、与 RBC 接口服务器、与邻局接口服务器）；应包括调度台设备、车站系统设备、网络设备。
 - 2) 外部接口模拟设备：包括计算机联锁模拟、列控中心模拟、GSM-R 通信模拟、RBC 模拟、TSRS 模拟设备。

23.2.1.2 试验方法

利用测试环境，通过模拟相应的联锁、列控、GSM-R 接口、TSRS 接口、RBC 接口等条件，在调度台和车务终端上验证系统功能是否满足功能要求。

23.2.2 性能试验

23.2.2.1 中心系统电源试验

按以下方法进行测试：

- a) 测试条件：在铁路局中心系统验收时测试。
- b) 测试步骤与方法：
 - 1) 切换外电网 I、II 路供电，观察中心 I 号电源屏切换是否正常；
 - 2) 关闭 I 号电源屏中一台 UPS，查看本套输出屏输出是否正常，负载设备是否有断电；
 - 3) 断开 I 号电源屏的两路外电输入，查看 UPS 逆变输出是否正常，负载设备是否断电，逆变输出时间不小于 30 min；
 - 4) 按 1)、2)、3) 步骤试验 II 号电源屏。
- c) 测试结果判定：测试过程中负载设备不发生断电，UPS 放电时间满足 30 min 要求。

23.2.2.2 车站系统电源试验

23.2.2.2.1 由 CTC 自带 UPS 电源时，按以下方法进行：

- a) 初始状态：将计算机联锁模拟设备、车站系统设备连接，保持车务终端站场显示与计算机联锁站场显示一致，并且 UPS 处于带负载工作状态。
- b) 试验方法：
 - 1) 断开 UPS 输入电源，UPS 应转为逆变输出，观察 UPS 转换情况；
 - 2) 断开 UPS 输出，车站系统应自动转为直供供电，观察设备供电情况。
- c) 测试结果判定：以上两步测试车站系统电源均能正常切换，且车务终端站场显示中断恢复时间满足 17.2c) 技术指标的要求。

23.2.2.2.2 由电源屏带 UPS 供电给 CTC 时，按以下方法进行：

- a) 初始状态：将计算机联锁模拟设备、车站系统设备连接，保持车务终端站场显示与计算机联锁站场显示一致，并且 UPS 处于带负载工作状态。
- b) 试验方法：
 - 1) 断开 A 系输入电源，观察 A、B 系负载设备供电情况；
 - 2) 恢复 A 系供电后，断开 B 系输入电源，观察 A、B 系负载设备供电情况。
- c) 测试结果判定：以上两步测试均只会导致本系负载设备断电，而对另外一系负载设备不会产生断电影响。

23.2.2.3 网络试验

按以下方法进行测试：

- a) 测试条件：在系统验收时测试。
- b) 测试步骤与方法：

- 1) 将服务器、工作站、自律机、车务终端断开一根网线,观察系统业务中断影响的时间;
 - 2) 对中心和车站的单台路由器和交换机分别进行主机或端口关闭,观察系统业务中断影响的时间。
- c) 测试结果判定: 以上两步测试对系统业务中断影响的时间满足 17.2d) 技术指标的要求。

23.2.2.4 设备冗余试验

按以下测试方法进行测试:

- a) 试验条件: 在实验室测试环境或系统验收时测试。
- b) 测试方法:
 - 1) 关闭双机热备服务器、自律机、车务终端的主机或退出主机应用程序、非正常终止主机运行,观察备机是否自动切换为主机工作;
 - 2) 关闭双主机数据库的任一服务器,观察是否影响系统业务。
- c) 测试结果判定: 双机设备的备机应能切换为主机,且对业务中断影响满足 17.2c) 技术指标的要求;数据库服务器测试满足 17.2b) 技术指标的要求。

23.2.2.5 容量试验

按以下测试方法进行测试:

- a) 测试条件: 在实验室测试环境测试或者在路局调度集中系统调阅。
- b) 测试方法:
 - 1) 调阅数据库服务器实际运行图、调度命令、行车日志等运输数据,查阅存储时间与 17.1a) 中的指标对比;
 - 2) 调阅调度集中系统应用服务器中日志文件,通过终端回放与 17.1b) 中的指标对比;
 - 3) 调阅调度集中系统中的最大车站数,17.1c) 中的指标对比;或在测试环境中搭建运行 16 个车站 CTC 数据,看程序是否正常运行。
- c) 测试结果判定: 测试结果满足 17.1 的技术指标要求。

23.2.2.6 接口试验

按照以下测试方法进行:

- a) 试验条件: 在实验室测试环境中进行测试。
- b) 测试方法:
 - 1) 断开自律机与计算机联锁间的一根备用通道,观察与计算机联锁的通信状况;恢复该备用通道,再断开主用通道,观察是否完成主备切换;
 - 2) 断开自律机与车站列控中心间的一根备用通道,观察与车站列控中心的通信状况;恢复该备用通道,再断开主用通道,观察是否完成主备切换。
- c) 测试结果判定: 上述两步测试中,断开备用通道时,自律机均不发生主备切换;断开主用通道时,自律机备机切换为主机,满足 17.2 e) 指标要求。

23.3 环境试验

23.3.1 测试内容和方法

按照以下测试方法进行:

- a) 初始条件: 将计算机联锁模拟设备与车站系统设备连接,保持车务终端站场显示与计算机联锁站场显示一致。
- b) 试验方法:
 - 1) 手动将自律机备机切换为主机,观察切换情况;
 - 2) 将自律机置于自动切换位置,关闭主机电源或者停止主机程序运行,观察切换情况。

- c) 测试结果判定：以上两步测试备机均转为主机运行，切换时间满足 17.2 e) 技术指标的要求。

23.3.2 常温试验

常温试验按以下要求进行：

- a) 常温测试的环境应符合以下规定：
 - 1) 温度：15℃～35℃；
 - 2) 相对湿度：25%～75%；
- b) 测试方法和判定：按 23.3.1 进行。

23.3.3 低温试验

按 GB/T 2423.1—2008 中的“试验 Ab：非散热试验样品的温度渐变的低温试验”进行，测试步骤如下：

- a) 初始检测：按 23.1 进行外观检查，按 23.2.1 进行功能检测，确认试验样品状态正常；
- b) 试验条件：无包装、不通电、准备使用状态，按正常工作位置放入试验箱中；
- c) 严酷程度：5℃±3℃，持续 2 h；
- d) 中间检测：温度保持在 5℃±3℃，通电 30 min 后对试验样品进行功能检测，测试项目和初始检测中的功能检测项目相同，测试结果应符合相应规定；
- e) 最后检测：不通电，在箱内以不超过 1℃/min 的速率恢复至常温并保持 2 h。恢复后对试验样品进行功能检测，测试项目及测试结果判定和初始检测相同。

23.3.4 高温试验

按 GB/T 2423.2—2008 中的“试验 Bb：非散热试验样品的温度渐变的高温试验”进行，测试步骤如下：

- a) 初始检测：按 23.1 进行外观检查，按 23.2.1 进行功能检测，确认试验样品状态正常；
- b) 试验条件：通电工作状态；
- c) 严酷程度：40℃±2℃，持续 2 h；
- d) 中间检测：温度保持在 40℃±2℃，对试验样品进行功能检测，测试项目和初始检测中的功能检测项目相同，测试结果应符合相应规定；
- e) 最后检测：不通电，在箱内以不超过 1℃/min 的速率恢复至常温并保持 2 h。恢复后对试验样品进行功能检测，测试项目及测试结果判定和初始检测相同。

23.3.5 恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3—2006 进行，测试步骤如下：

- a) 初始检测：按 23.1 进行外观检查，按 23.2.1 进行功能检测，确认试验样品状态正常；
- b) 试验条件：不通电，不包装，准备使用状态；
- c) 严酷程度：40℃±2℃，(85%±3%)RH，持续时间 4 d；
- d) 中间检测：4 d 最后阶段，通电 30 min 后对试验样品进行功能检测，测试项目和初始检测中的功能检测项目相同，测试结果应符合相应规定；
- e) 最后检测：经 4 d 试验后，试验样品在标准大气条件下恢复 1 h。恢复后对试验样品进行绝缘电阻、绝缘耐压和功能检测。绝缘电阻测试结果应符合 20.4 的指标要求；绝缘耐压测试结果应符合 20.5 的指标规定。功能检测项目及测试结果判定和初始检测相同。

23.3.6 电磁兼容试验

电磁兼容试验按照 GB/T 24338.5—2009 规定进行，测试项目及判定要求见表 1。

表 1 电磁兼容试验

序号	测试项目及等级		试验位置	结果判定要求
1	静电放电抗扰度	± 6 kV(接触放电) ± 8 kV(空气放电)	机箱端口	符合性能判据 B
2	射频电磁场辐射抗扰度	80 MHz~1 000 MHz 10V/m 80%AM(1 kHz)	机箱端口	符合性能判据 A
3	数字无线电话的射频电磁场辐射抗扰度	800 MHz~960 MHz 1 400 MHz~2 000 MHz 20V/m 80%AM(1 kHz)	机箱端口	符合性能判据 A
4	电快速瞬变脉冲群抗扰度	± 2 kV 5/50ns(Tr/Th) 5 kHz(重复频率)	电源端口 I/O 端口	符合性能判据 A
5	浪涌(冲击)抗扰度	1.2/50 μ s ± 2 kV(共模) 1.2/50 μ s ± 1 kV(差模)	电源端口 I/O 端口	符合性能判据 B
6	射频场感应的传导骚扰抗扰度	0.15 MHz~80 MHz 10V(rms) 80%AM(1 kHz)	电源端口 I/O 端口 接地端口	符合性能判据 A
7	工频磁场抗扰度	100 A/m	机箱端口	符合性能判据 A
8	脉冲磁场抗扰度	300 A/m	机箱端口	符合性能判据 B
9	传导发射	0.15 MHz~0.50 MHz;	电源端口	准峰值 ≤ 79 dB μ V, 平均值 ≤ 66 dB μ V
		0.50 MHz~30 MHz		准峰值 ≤ 73 dB μ V, 平均值 ≤ 60 dB μ V
10	辐射发射	30 MHz~230 MHz	机箱端口	准峰值 ≤ 50 dB μ V/m
		230 MHz~1 000 MHz		准峰值 ≤ 57 dB μ V/m

23.3.7 雷电电磁脉冲防护试验

23.3.7.1 雷电电磁脉冲防护试验按照 TB/T 3074—2003 有关规定进行，测试项目及结果判定要求见表 2。

表 2 雷电电磁脉冲防护试验

序号	测试项目和等级			结果判定要求
1	220V 交流电源输入端口	纵向冲击	波形为4/300 μ s, 电压4 kV, 正负极性各冲击5次, 间隔时间1 min	符合性能判据B
		横向冲击	波形为4/300 μ s, 电压2 kV, 正负极性各冲击5次, 间隔时间1 min	
2	网络端口	纵向冲击	波形为10/700 μ s, 电压1 kV, 正负极性各冲击5次, 间隔时间1 min	符合性能判据B
3	RS422 串口	纵向冲击	波形为10/700 μ s, 电压1 kV, 正负极性各冲击5次, 间隔时间1 min	符合性能判据B

23.3.7.2 端口传输介质为光纤的，该端口不进行测试。

23.3.7.3 如果信号端口电缆为屏蔽电缆，干扰脉冲应施加在电缆屏蔽层上；如果信号端口电缆为非屏蔽电缆，干扰脉冲应施加在电缆芯线上。

23.3.8 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验按照 TB/T 1447 的规定进行，并应符合以下规定：

- a) 如果试验样品包含浪涌保护器件，在试验期间，该器件可能工作，则应断开这些器件之后再进行测试；
- b) 测试额定电压不大于 24V 的端口时，将兆欧表输出置为 DC 250V，对端口（除接地端口）与机壳之间进行绝缘电阻测试；测试额定电压大于 24V 的端口时，将兆欧表输出置为 DC 500V，对端口（除接地端口）与机壳之间进行绝缘电阻测试；
- c) 绝缘电阻测试结果应符合 20.4 指标规定。

23.3.9 绝缘耐压试验

绝缘耐压试验按照 TB/T 1448 的规定进行，并应符合以下规定：

- a) 如果试验样品包含浪涌保护器件，在试验期间，该器件可能工作，则应断开这些器件之后再进行测试；
- b) 端口额定电压不大于 24 V 时，端口（除接地端口）与机壳之间测试电压为 AC 250 V；端口额定电压大于 24 V 且不大于 60 V 时，端口（除接地端口）与机壳之间测试电压为 AC 500 V；端口额定电压大于 60 V 且不大于 220 V 时，端口（除接地端口）与机壳之间测试电压为 AC 1000 V；
- c) 绝缘耐压测试结果应符合 20.5 中指标规定。

二十一、增加第 24 章

24 检验规则

24.1 检验分类

调度集中设备检验分为型式检验、出厂检验。检验项目如表 3。

表 3 检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	外观检验	●	●	23.1	23.1
2	功能试验	●	●	7~15	23.2.1
3	性能试验	●	—	17.2	23.2.2
4	常温试验	●	●	19.1	23.3.2
5	低温试验	●	—	19.1	23.3.3
6	高温试验	●	—	19.1	23.3.4
7	恒定湿热试验	●	—	20.4、20.5	23.3.5
8	电磁兼容试验	●	—	20.2	23.3.6
9	雷电电磁脉冲防护 试验	●	—	20.1	23.3.7
10	绝缘电阻试验	●	—	20.4	23.3.8
11	绝缘耐压试验	●	—	20.5	23.3.9
注：“●”表示应检验项目，“—”表示不必检验项目					

24.2 型式检验

凡属下列情况之一者，设备应进行型式检验：

- 新设备或老设备转厂生产的试制定型鉴定时；
- 正式生产后，如结构、工艺、材料有较大变更，可能影响设备性能时；
- 设备停产超过三年，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构体系提出进行型式检验的要求时。

经过型式检验的设备，不应作为合格品出厂。

24.3 出厂检验

调度集中设备在出厂前应进行检验，检验合格并附有产品质量合格证方能出厂。

二十二、增加第 25 章

25 标志、包装、运输和储存

25.1 标志

每台设备均应在明显的位置装有铭牌，铭牌应清晰，易于识别，且耐久而不易磨灭。铭牌标明下列内容：

- 产品名称、型号；
- 产品编号；

- c) 生产日期;
 - d) 制造厂名。
- 每台设备应标注产品标识代码。

25.2 包装

设备包装应做到防护严密、包装紧凑，牢固可靠，经济合理，并确保设备在装卸、运输等过程和仓储有效期间，不因包装原因发生损坏，锈蚀，长霉等降低设备质量的问题。

包装内明确生产厂提供的随机附件。

25.3 运输和储存

设备在搬运过程中，应轻拿轻放，避免摔碰，不应无包装运输。

设备应储存在空气流通、无腐蚀性气体或尘埃的环境中，储存条件如下：

- a) 温度下限为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 温度上限为 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，短时间内（不超过 24 h）可达到 $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 相对湿度（ $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时）不超过 90% RH，无凝露。

产品存放期超过 6 个月时，应开箱通风；储存期超过一年，应重新检验。

二十三、增加附录 A

附录 A
(规范性)
调度集中系统结构图

普速调度集中系统结构应符合图A. 1的规定，高铁调度集中系统结构应符合图A. 2的规定。

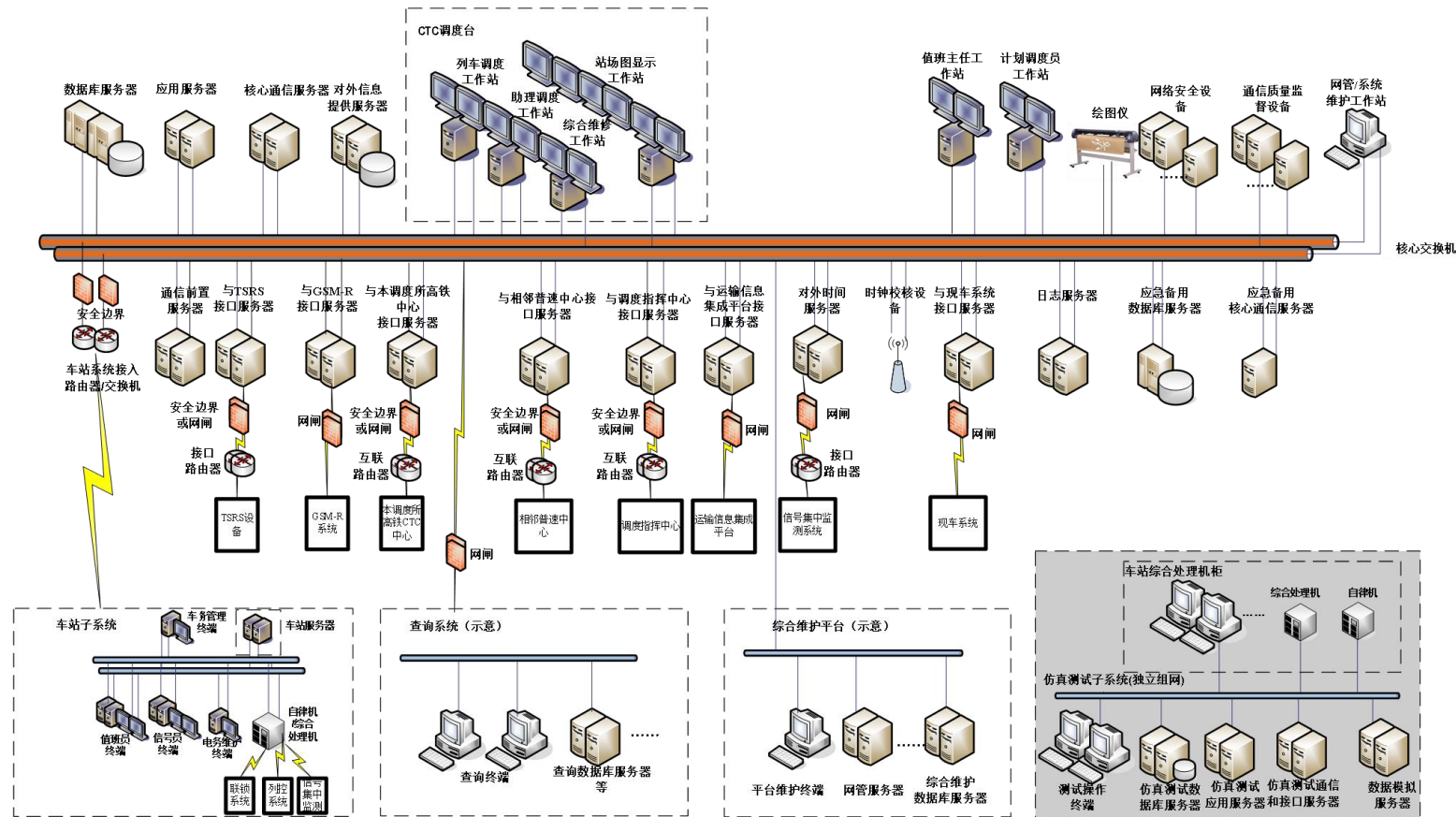


图 A. 1 普速调度集中系统结构图

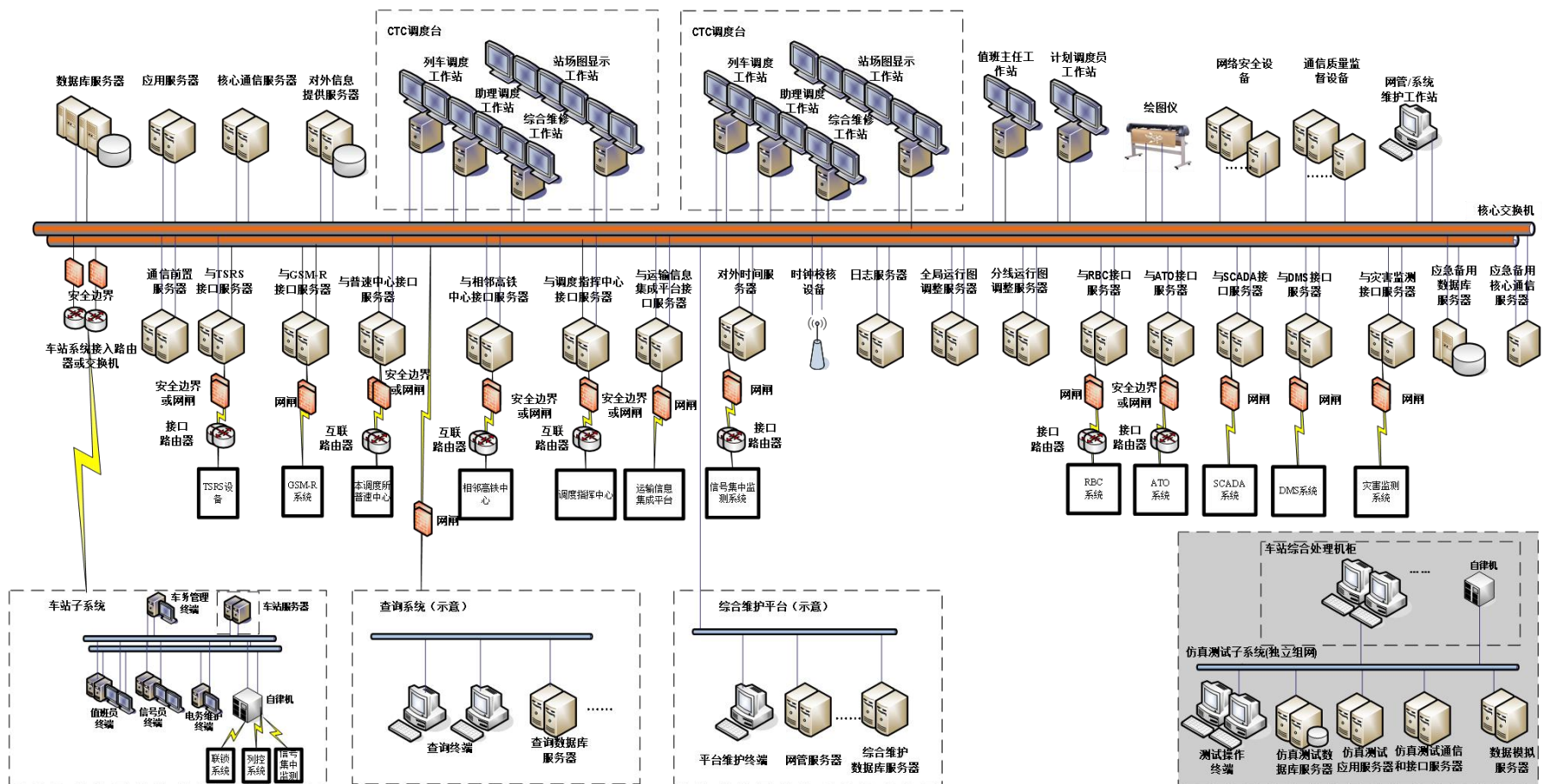


图 A.2 高铁调度集中系统结构图

二十四、增加附录 B

附 录 B
(规范性)
CTC主要设备硬件配置

B.1 普速中心、高铁中心主要设备硬件配置

普速中心、高铁中心主要设备硬件配置应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 普速中心、高铁中心主要设备硬件配置

序号	设备名称	配置要求	备注
1	数据库服务器	采用小型机服务器时：≥32核CPU，≥256 GB 内存； 采用PC服务器时：≥4路CPU，≥32核/路，≥256 GB内存。 共享存储磁盘阵列，支持RAID系列功能，≥8 TB 可用容量； 仲裁磁盘阵列，支持RAID系列功能，≥2 TB可用容量。 应急备用数据库服务器，采用小型机服务器时：≥8核CPU，≥64 GB内存； 应急备用数据库服务器，采用PC服务器时：≥4路CPU，≥32核/路，≥64 GB内存。 应急备用存储磁盘阵列，支持RAID系列功能，≥2 TB可用容量	双机工作方式。
2	核心通信服务器	采用小型机服务器时：≥8核CPU，≥64 GB内存。 采用PC服务器时：≥4路CPU，≥12核/路，≥64 GB内存。 应急备用核心通信服务器，采用PC服务器时：≥4路CPU，≥12核/路，≥64 GB内存	双机热备工作方式
3	应用服务器	采用小型机服务器时：≥8核CPU，≥64 GB内存。 采用PC服务器时：≥4路CPU，≥12核/路，≥64 GB内存	双机热备工作方式
4	通信前置服务器	PC服务器：≥2路CPU，≥10核/路，≥32 GB内存	双机热备工作方式
5	接口服务器	PC服务器：≥2路CPU，≥10核/路，≥32 GB内存	双机热备工作方式

表 B.1 （续）

序号	设备名称	配置要求	备注
6	对外信息提供服务器	采用小型机服务器时：≥8核CPU，≥64 GB内存。 采用PC服务器时：≥4路CPU，≥12核/路，≥64 GB内存。 共享磁盘存储阵列，支持RAID系列功能，≥2 TB可用容量	双机热备工作方式
7	日志服务器	PC服务器：≥2路CPU，≥10核/路，≥32 GB内存	双机热备工作方式
8	对外时间服务器	PC服务器：≥2路CPU，≥10核/路，≥32 GB内存	双机热备工作方式
9	局域网设备	核心交换机：≥64个万兆光端口； 楼层/列头交换机：≥2个万兆光端口，≥48个千兆电端口	冗余配置
10	广域网设备	基层网接入路由器：20~40个GE/FE自适应光端口或4个STM-1端口； 基层网接入交换机：16~48GE/FE自适应光端口， 局间接口路由器：≥2个GE/FE自适应光端口； 与其它系统接口路由器：≥2个GE/FE自适应光端口或≥2个E1端口	冗余配置
11	时钟校核设备	时钟校核设备：具备北斗/GPS卫星授时，内置高精度原子钟	冗余配置
12	工作站设备	采用图形工作站：≥2路CPU，≥8核/路，≥16 GB内存	可根据实际配置

B.2 调度集中车站主要设备硬件配置

调度集中车站主要设备硬件配置应符合表 B.2 的规定。

表 B.2 调度集中车站主要设备硬件配置

序号	设备名称	配置要求	备注
1	自律机	工业级专用平台：≥4核CPU，≥4 GB内存，≥4 GB存储容量，≥8个RS-422串口	双机热备工作方式
2	车站服务器	PC服务器：≥2路CPU，≥10核/路，≥32 GB内存	双机热备工作方式
3	终端主机	≥2核CPU，≥8 GB内存	值班员、信号员等终端设备
4	车站路由器	≥2个FE光端口或两个E1电端口	冗余配置
5	车站交换机	≥24个FE电端口	冗余配置