

中华人民共和国行业标准

铁路供电调度系统设计规范

**Code for design of railway power supply
dispatching system**

TB 10117—2008

J 807—2008

主编单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

批准部门：中华人民共和国铁道部

施行日期：2008年6月6日

中 国 铁 道 出 版 社

2008年·北 京

中华人民共和国行业标准
铁路供电调度系统设计规范
TB 10117—2008
J 807—2008

*

中国铁道出版社出版发行
(100054, 北京市宣武区右安门西街8号)

三河市华丰印刷厂

开本: 850 mm×1 168 mm 1/32 印张: 1.5 字数: 29 千字

2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷

统一书号: 15113·2786 定价: 7.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换。

联系电话: 路(021)73170, 市(010)51873172

<http://www.tdpress.com>

关于印发《铁路供电调度 系统设计规范》的通知

铁建设〔2008〕86号

各铁路局，投资公司，各铁路公司（筹备组）：

现印发《铁路供电调度系统设计规范》（TB 10117—2008），自发布之日起施行。铁道部前发《铁路电力牵引供电运动系统技术规范》（TB 10117—98）同时废止。

本标准由铁道部建设管理司负责解释，由铁路工程技术标准所、中国铁道出版社组织出版发行。

中华人民共和国铁道部

二〇〇八年六月六日

前 言

本规范是根据铁建设函〔2005〕1026号文《关于编制2006年铁路工程建设标准计划的通知》的要求编制的。

本规范在编制过程中，根据新形势下铁路供电调度体制变化的需要，认真吸取了我国铁路供电调度系统工程建设的经验，参考了国内外有关技术规范、标准的规定，在广泛征求各方意见的基础上，经多次修改后定稿。

勘察设计单位必须按照“以人为本、服务运输、强本简末、系统优化、着眼发展”的铁路建设理念，结合工程具体情况，因地制宜，充分发挥主观能动性，积极采用安全、可靠、先进、成熟、经济、适用的新技术。执行（或采用）单项或局部标准，并不免除勘察设计单位及设计人员对整体工程和系统功能质量问题应承担的法律责任。

本规范共分7章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、远动系统、安全监控系统、供电维护管理系统、房屋及其他要求等。

本规范系首次编制，在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见和有关资料寄交中铁第四勘察设计院集团有限公司（武汉市和平大道745号，邮政编码：430063），并抄送铁道部经济规划研究院（北京市海淀区羊坊店路甲8号，邮政编码100038），供今后修订时参考。

本规范由铁道部建设管理司负责解释。

本规范主编单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司。

本规范主要起草人：温建民、余心沪、宁建斌、马克明、吴树强、冯在福、周铁军、管亚敏。

目 次

1	总 则	1
2	术 语	3
3	基本规定	4
4	远动系统	6
4.1	一般规定	6
4.2	系统构成	6
4.3	监控对象	7
4.4	系统配置及功能	9
4.5	被控站配置及功能	11
4.6	系统软件要求	12
4.7	通道要求	13
4.8	系统技术指标	13
5	安全监控系统	14
5.1	一般规定	14
5.2	监控对象	14
5.3	系统主要功能	15
5.4	系统配置	16
5.5	系统技术指标	16
6	供电维护管理系统	18
6.1	一般规定	18
6.2	系统构成	18
6.3	系统功能	18
6.4	系统配置	19
6.5	在线监测装置	19

7 房屋及其他要求.....	21
7.1 一般规定.....	21
7.2 调度控制室要求.....	21
7.3 机房要求.....	22
7.4 电源要求.....	22
7.5 接地要求.....	23
7.6 通信要求.....	23
本规范用词说明	25
《铁路供电调度系统设计规范》条文说明.....	26

1 总 则

1.0.1 为适应铁路供电调度系统建设需要，统一铁路供电调度系统工程设计标准，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建的铁路供电调度系统工程设计。

1.0.3 供电调度系统工程设计年度分近、远两期。计算机机房、通道等不易改、扩建的基础设施宜按远期设计，电源等宜按近期设计，计算机软硬件、网络设备等可按交付运营后五年设计。

1.0.4 铁路供电调度系统应遵循统一规划、统一标准、合理布局、互联互通、资源共享的原则。

1.0.5 铁路供电调度系统工程设计应符合铁路信息化总体规划，满足铁路运输生产、管理的需要，综合考虑系统功能和相关业务部门信息共享的要求。

1.0.6 客运专线铁路供电调度系统作为运营调度系统的一部分，其设计应考虑与运营调度等相关系统实现业务功能的衔接及信息共享。

1.0.7 供电调度系统工程设计应采取必要的安全措施，确保系统的安全。

1.0.8 供电调度系统工程设计应符合安全适用、技术先进、经济合理的要求，选用的系统应具有可靠性、可维护性、可扩展性。

1.0.9 供电调度系统工程设计中涉及的主要设备、器材和计算机软件应符合国家和铁道行业有关准入规定。

1.0.10 供电调度系统工程设计应符合国家有关节约能源、环境保护等主要方针政策。

1.0.11 供电调度系统工程设计应符合本规范规定外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 远动系统 remote control system

对牵引供电设备、电力等设备进行监视和控制的系统，包括对其信息的采集、处理、传输和显示等功能和设备。

2.0.2 安全监控系统 safety monitoring system

对牵引供电设备、电力设施及运行环境进行远程监视和控制的系统，包括图像信息、环境信息和安防信息的采集、处理、传输、显示和控制等全部功能与设备。

2.0.3 供电维护管理系统 power supply managing system

为牵引供电设备、电力设施的管理者提供所需数据、信息，帮助管理者明确管理目标，修改管理模型，提供优先方案，为管理者提供决策支持。

2.0.4 控制站（主站） controlling station

监控系统中对沿线供电设备进行远距离控制、监视、测量的站。

2.0.5 被控站（子站） controlled station

监控系统中受控制站远程监控的站。

2.0.6 远动终端（RTU） remote terminal unit

在被控站内按规约完成远动数据采集、处理、发送、接收以及输出执行等功能的设备。

2.0.7 “V 停”控制站 “V sky-window” controlling station

在开设“V 停”天窗的区段设置的用于控制接触网隔离开关或负荷开关的处所。简称“V 停”站。

3 基本规定

3.0.1 铁路供电调度系统由远动系统、安全监控系统、供电维护管理系统等子系统组成。其中，安全监控系统、供电维护管理系统在满足运输管理需要的前提下，应根据工程实际情况合理确定。

3.0.2 新建和改建铁路应设铁路供电调度系统，并与铁路调度管理体制相适应，实行分层、分布控制。

3.0.3 铁路供电调度系统控制站应具有独立的网络及系统设备，工程设计应充分考虑与其他系统实现信息与资源共享。

3.0.4 铁路供电调度系统设计应在综合分析铁路供电调度特点、运行需要和通道条件的基础上，提出供电调度系统整体结构、总体功能要求、信息内容和信息传输网络要求。

3.0.5 铁路供电调度系统应采用基于冗余的开放式分布应用环境，整个软硬件体系结构应满足冗余性和模块化要求。

3.0.6 铁路供电调度系统中各子系统应设置专用信息处理平台，通信承载平台宜采用铁路数据通信网，实现各级之间的信息交换；并应符合铁路信息安全等级保护的有关要求。

3.0.7 铁路供电调度系统中的供电维护管理子系统可分阶段实施。

3.0.8 铁路供电调度系统网络架构宜采用图 3.0.8 所示结构。

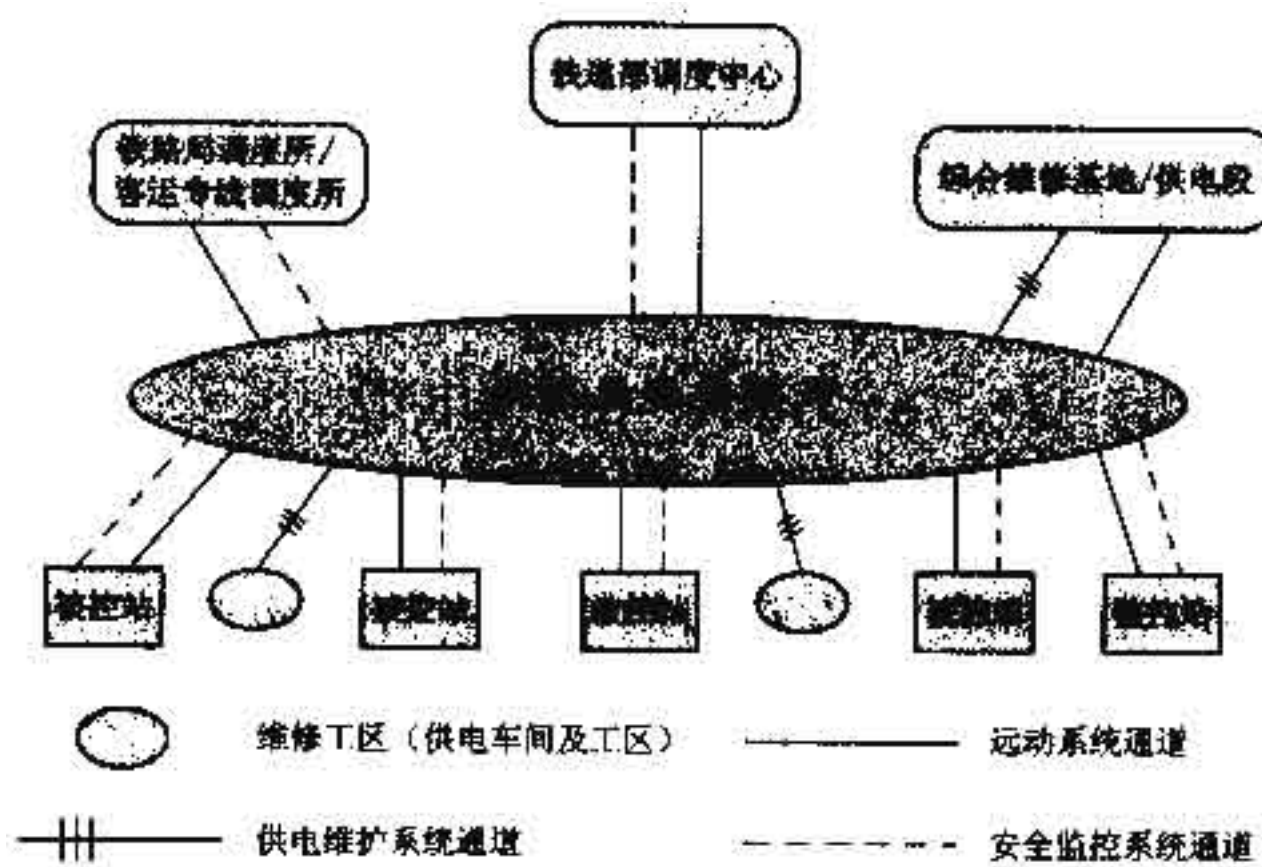


图 3.0.8 铁路供电调度系统网络架构图

4 远 动 系 统

4.1 一 般 规 定

4.1.1 新建和改建的铁路应设牵引供电、电力远动系统。客运专线应采用牵引供电、电力远动系统合一的方式，控制站设在客运专线调度所内；客货共线铁路牵引供电、电力远动系统的设置方式可根据需要合设或分设，控制站应设置在铁路局调度所内，并宜与行车调度台相邻。单独设置的电力远动系统控制站可设在供电段内。

4.1.2 远动系统设计中的系统构成、监控对象、功能要求，应根据供电的特点、铁路运营的要求确定。

4.1.3 远动系统的关键设备应采用冗余配置，通信宜设置 2 路独立的主/备远动通道。

4.1.4 远动系统控制站的设计，应明确控制站的位置、控制站系统设备配置方案、各种设备的功能及型式要求、远动系统容量、远动信息记录格式和人机界面形式要求等。

4.1.5 远动系统被控站的设计，应明确远动终端设备的位置、设备的类型、容量、功能、型式等要求。

4.1.6 远动系统通道的设计，应包括通道的结构构成，主/备通道的配置方式、远动信息传输通道的接口形式、带宽和通道的性能要求等。

4.1.7 远动系统在控制站与其他信息系统进行信息交换。

4.2 系 统 构 成

4.2.1 远动系统由设在铁路局调度所/客运专线调度所的控制站

和设在牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所、“V 停”站、电力变（配）电所、开关站等地的被控站及复示设备、传输通道等构成。

4.2.2 远动系统的结构方式宜采用 1 对 n 的集中监控方式，即 1 个控制站监控 n 个被控站的方式。

4.2.3 对于规模较大的远动系统，远动信息的通道宜分层和分群。群路的划分应以保证系统的响应速度、设备的群内允许容量及通信线路分群走向的条件为原则。

4.2.4 位于铁路局/客运专线分界的牵引供电被控站应实现与相邻铁路局/客运专线远动系统控制站的数据通信，宜设置一套一机两调的远动终端。

4.2.5 在供电段或综合维修基地，应设置远动系统复示设备；当供电段或综合维修基地设有供电维护管理系统时，复示功能可由其一并考虑，以实现对管辖范围内牵引供电和电力供电运行状态的监视。

4.3 监 控 对 象

4.3.1 远动监控对象应包括遥控（调）对象、遥信对象、遥测对象三部分，具体监控对象应满足运营的需要。

4.3.2 遥控（调）对象应包括下列主要内容：

- 1 牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所内 27.5 kV 及以上电压等级的断路器、负荷开关，及用于改变运行方式的电动隔离开关；
- 2 铁路电力变配电所、车站开关站、重要低压供电回路的断路器、负荷开关及用于改变运行方式的电动隔离开关；
- 3 接触网线路的负荷开关和电动隔离开关；
- 4 有载调压变压器抽头位置的调节开关；
- 5 必要的启动和复归开关（按钮）；
- 6 自动装置、成组控制装置的投切开关（按钮）；

7 交直流系统进线电源开关;

8 发电机组启、停控制。

4.3.3 遥信对象应包括下列主要内容:

1 遥控对象的位置信号;

2 牵引变压器和动力变压器的各类故障信号;

3 主要电力变压器的各类故障信号;

4 自耦变压器的故障信号;

5 调压器挡位信号;

6 馈电线的各类故障信号;

7 自动装置的运行位置和动作信号;

8 电容补偿装置故障信号;

9 开关操动机构的工作状态信号;

10 控制回路和电压互感器二次回路断线信号;

11 综合自动化设备故障信号;

12 交、直流系统故障信号;

13 牵引变电所进线电压有压(失压)信号;

14 控制方式状态信号;

15 发电机组运行状态及故障信号;

16 GIS 开关柜压力信号。

4.3.4 遥测对象宜包括下列主要内容:

1 电力变配电所进线电流、电压、有功电度、无功电度,牵引变电所进线电压;

2 10 kV 及以上母线电压,自闭、贯通馈线电压;

3 分区所接触网末端电压;

4 牵引变压器的电流、有功功率、有功电度、无功电度、温度等,电力主变压器温度;

5 电力变配电所馈线电流、有功电度,牵引变电所、分区所、开闭所、AT 所馈线电流;

6 母联电流;

- 7 馈线故障点参数;
- 8 电容补偿装置、电抗器电流;
- 9 交、直流系统必须监测的电量;
- 10 必要低压回路的电流和电压;
- 11 电力开关站及箱式变电站的进线电流、母线电压。

4.4 系统配置及功能

4.4.1 控制站远动系统硬件应设置下列设备:

- 1 计算机系统包括: 服务器、工作站、前置处理机、WEB 服务器;
- 2 局域网交换机和外存储器、网络安全设备等;
- 3 人机接口设备;
- 4 打印记录设备;
- 5 通信处理设备;
- 6 大屏幕显示系统或其他显示设备;
- 7 不间断电源设备 (UPS)。

4.4.2 控制站远动系统硬件配置应符合下列原则:

- 1 硬件配置应遵循冗余化、分布式配置原则, 服务器配置 2 个及以上中央处理单元, 宜采用双机或多机集群方式互为热备用;
- 2 计算机网络应选择通用性局域网, 冗余配置, 采用国际标准化网络协议;
- 3 计算机系统配置应在满足远动系统功能和技术要求的前提下, 力求技术先进、成熟, 并做到制式统一, 资源共享;
- 4 新建计算机系统应具有良好的可扩展性、可维护性、兼容性及较高的可靠性和性能价格比;
- 5 系统应采用安全隔离措施, 保障网络和信息的安全。

4.4.3 计算机网络及设备的下列性能指标应满足系统要求:

- 1 数据采集与监控对象的容量;

- 2 远动系统类型及数量；
- 3 与其他系统之间数据交换的类型及数量；
- 4 外部设备的类型及数量；
- 5 通道数量及传输速率；
- 6 计算机中央处理单元负荷率及其估算条件。

4.4.4 远动系统应配置与上级及相邻其他系统进行数据通信的接口装置。

4.4.5 应配置用于系统维护的终端和打印机。

4.4.6 调度工作站宜按下列要求配置：

每个调度工作站宜配 2 个操作员工作站，每个操作员工作站可配置 1 台或多台屏幕显示装置及相应的键盘和鼠标器；屏幕显示宜选用全图形彩色液晶显示器，屏幕尺寸不小于 19 英寸，显示颜色不少于 16 种，显示分辨率不小于 1024×768 。

4.4.7 打印机宜按下列要求配置：

每个控制站内宜配置 1 台制表打印机及 1 台屏幕拷贝装置，每个调度控制台宜配置 1 台运行记录打印机；制表记录打印机与运行打印机应能互为备用。

4.4.8 根据远动系统和信息传输方式对通道的技术要求，通信处理设备宜采用双重冗余结构，主/备工作方式。

4.4.9 大屏幕显示装置宜采用液晶、等离子、投影等显示介质，可采用拼接式结构。屏上应显示牵引供电和电力系统的运行状态。

4.4.10 远动系统应包括下列主要功能：

- 1 实现对被控对象的遥控，遥控种类分单个对象的控制和多个对象组成的程序控制；
- 2 实现对供电系统设备运行状态的实时监视和非正常状态报警；
- 3 实现对供电系统中主要运行参数的遥测及图形显示；
- 4 实现分级管理权限设置；

- 5 实现馈出线故障点参数的传送、计算和故障地点的标定;
- 6 实现汉化的屏幕画面显示、大屏幕显示及运行和故障记录信息的打印;
- 7 实现电度量统计等的日报月报制表打印;
- 8 实现系统自检;
- 9 实现系统维护;
- 10 实现远动主/备通道的切换;
- 11 实现与其他系统的接口和数据转发;
- 12 实现供电设备运行状态的查询及运行参数的统计;
- 13 实现自动校时;
- 14 实现对故障录波数据的传输显示。

4.4.11 远动系统可包括下列功能:

- 1 实现带条件的自动控制;
- 2 地理信息的显示;
- 3 实现模拟培训功能,实现对调度管理人员的操作培训;
- 4 供电系统运行故障的智能处理;
- 5 对作业票、停送电、调度日志等进行管理。

4.5 被控站配置及功能

4.5.1 远动终端(被控站)应具有下列基本配置:

- 1 主控单元;
- 2 电源单元;
- 3 通信单元;
- 4 各类 I/O 单元。

4.5.2 远动终端应具备下列基本功能:

- 1 远动控制输出;
- 2 现场数据采集(包括数字量、模拟量、脉冲量等);
- 3 远动数据传输;
- 4 用于车站开关站、低压电源设备监控时,还应具有越限

报警和故障录波的功能，并应具有零序、负序电压电流测量的功能。

4.5.3 远动终端设备应符合下列要求：

- 1 控制对象和数据采集的容量；
- 2 软、硬件设备模块化，应便于维护和扩充；
- 3 遥信输入和遥控输出应采用无源接点；
- 4 应有抗电磁干扰的能力。

4.5.4 远动终端的信号输入和输出应采取光电隔离措施，其绝缘等级应符合有关标准的规定。

4.5.5 当被控站内采用交流供电时，远动终端应设不间断电源设备（UPS），其维持供电时间不宜小于60 min。

4.5.6 远动终端应设置下列保护：

- 1 与传输通道的接口应设有过电压保护装置；
- 2 设备安全保护地接至所内地网上，设备工作地根据设备要求进行设置。

4.5.7 采用综合自动化系统的被控站，远动终端的功能应由综合自动化系统完成。

4.6 系统软件要求

4.6.1 软件系统应包括系统软件、支持软件和应用软件。

4.6.2 系统软件应具有调试、维护、自诊断、在线修改和生成开发功能，对系统软件本体不应作任何变动。

4.6.3 应根据需要配备各类支持软件。

4.6.4 计算机系统软件、支持软件应具有安全可靠的防护措施。

4.6.5 应配置稳定的、响应速度快、可维护性和可扩展性好的实时数据库管理系统。

4.6.6 应用软件应采用符合国际标准的支撑平台，可根据需要进行扩充和修改，宜选用成熟的软件包。

4.6.7 计算机的数据通信规约应符合相关标准，在同一系统内

通信规约宜统一。

4.7 通道要求

4.7.1 远动通道宜采用铁路通信网中的专用光纤数据通道。远动通道可根据被控站分布情况和系统技术要求,选择链型、环型或混合型通道。

4.7.2 远动通道宜采用统一的技术制式、统一的接口标准。

4.7.3 远动系统组网应遵循自成系统、安全运行的原则;网络设计应符合开放式网络体系结构。

4.7.4 远动通道当采用数据通道时不宜低于64 kbit/s;当采用音频实回线时可选用1 200 bit/s。

4.7.5 远动通道的接口方式和技术要求应符合通信系统相关技术标准的要求。

4.7.6 通信通道设备入口处应采取防止外界高压干扰的保护措施,不应将外部高电压引入本系统。

4.8 系统技术指标

4.8.1 远动系统主要技术指标应符合下列要求:

- 1** 遥控(调)命令传送时间不大于3 s;
- 2** 遥信变位传送时间不大于3 s;
- 3** 遥信分辨率(被控站)不大于10 ms;
- 4** 遥测综合误差不大于1.5%;
- 5** 双机自动切换到监控功能基本恢复时间不大于20 s;
- 6** 画面调用响应时间不大于3 s;
- 7** 控制站系统可利用率不小于99.8%;
- 8** 远动终端的平均无故障工作时间(MTBF)大于10 000 h。

5 安全监控系统

5.1 一般规定

5.1.1 安全监控系统宜对牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所、电力变（配）电所等的设备及其运行环境进行监视和控制。

5.1.2 安全监控系统应包括信息采集、信息传输和信息处理三部分，应由控制站、被控站、复示设备及传输通道组成。

5.1.3 安全监控系统的设计方案应成熟、可靠，满足供电设备运行环境及运行管理的需要，其系统容量应预留扩展条件。

5.1.4 安全监控系统的设置应与该线路远动系统相一致，并纳入到相应电调台的监控范围。控制站应设置在铁路局调度所/客运专线调度所，客运专线安全监控系统可与其他系统统筹考虑。

5.1.5 安全监控系统被控站设备宜设于牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所及电力变（配）电所等无人值班的重要场所，可由被控站综合自动化系统统一考虑。

5.1.6 各被控站安全监控系统探测设备的布置，必须满足全线防灾安全监控的要求。

5.1.7 安全监控系统预警警报应准确可靠，不得对其他系统正常工作产生不良影响。

5.2 监控对象

5.2.1 对牵引变电所和电力变配电所的安全监控应包括下列内容：

- 1 主变压器外观;
 - 2 110kV 及以上侧电气设备;
 - 3 户外 27.5kV 侧馈线设备;
 - 4 高、低压室, 变压器室、电抗器室等;
 - 5 主控制室;
 - 6 电容器室;
 - 7 牵引变电所和电力变配电所的围墙四周防入侵。
- 5.2.2 对开闭所的安全监控应包括下列内容:
- 1 户外 27.5kV 侧进线设备;
 - 2 户外 27.5kV 侧馈线设备;
 - 3 高压室;
 - 4 主控制室;
 - 5 开闭所的围墙四周防入侵。
- 5.2.3 对分区所的安全监控应包括下列内容:
- 1 户外 27.5kV 侧设备;
 - 2 高压室;
 - 3 主控制室。

5.3 系统主要功能

- 5.3.1 系统主要功能应符合下列要求:
- 1 对视频图像的实时监视、报警、回放、搜索、剪切、存储;
 - 2 对被控站的照明灯进行远程控制;
 - 3 防盗报警及门禁管理;
 - 4 火灾报警监视;
 - 5 环境参数监测;
 - 6 与其他相关设备联动报警;
 - 7 软件在线维护、修改、升级。

5.4 系统配置

5.4.1 控制站设备配置应符合下列原则：

- 1 视频服务器、网络设备、视频监视器和视频解码器等；
- 2 配备的不间断电源设备（UPS），由运动系统统一考虑；
- 3 系统使用的操作系统、数据库等宜采用商业化成熟、稳定、可靠的软件，使用标准的软件编程接口，提高应用软件与硬件系统的独立性。

5.4.2 被控站设备配置应符合下列原则：

- 1 在被控站围墙上设置对射探头，控制室、高压室设置双鉴探头；
- 2 在被控站控制室、高压室、变压器室设置感温、感烟探测器，监测设备出现过热、失火等事故；
- 3 在被控站室外、控制室、高（低）压室、变压器室设置摄像机，对主要设备的运行状态进行全天候监视；
- 4 摄像机宜采用低照度摄像机。

5.4.3 安全监控系统的传输通道宜采用铁路通信网中的专用光纤数据通道。要求被控站的通道接入设备具备节点故障隔离功能，并能支持环型、星型、总线型的通道结构。

5.4.4 系统的视频应选用兼容性强、技术成熟的视频压缩编解码技术，硬盘存储应保证1GB空间可连续录像3小时/路，并符合铁道行业及相关技术标准的规定。

5.5 系统技术指标

5.5.1 系统技术指标应符合下列要求：

- 1 摄像头自动光圈不低于18倍；
- 2 云台上下旋转度不小于60°；
- 3 云台左右旋转度不小于180°；
- 4 各被控站之间的视频切换时间不大于3s；

- 5 遥控命令传送时间不大于3 s;
- 6 遥信变位传送时间不大于3 s;
- 7 画面响应时间不大于3 s;
- 8 遥控正确率不小于 99.99 %;
- 9 遥信正确率不小于 99.99 %;
- 10 视频传输速率不小于 25 帧/s;
- 11 通信传输速率不小于2.048 Mbit/s;
- 12 无故障工作时间 (MTBF) 不小于10 000 h;
- 13 彩色图像水平清晰度不小于 480 线;
- 14 图像灰度不低于 8 级;
- 15 图像质量按五级伤损评定, 图像质量不低于四级。

6 供电维护管理系统

6.1 一般规定

- 6.1.1** 系统向维护机构或人员提供一个计算机维护管理系统，帮助其完成牵引供电和电力系统的维护工作。
- 6.1.2** 系统的设计应遵循统一代码体系、统一系统平台的原则，并与综合维修管理信息系统相协调。
- 6.1.3** 通道宜采用铁路数据通信网，速率不宜低于64 kbit/s；接口方式和技术要求应符合通信系统相关技术标准的要求。
- 6.1.4** 系统应能保证网络的安全性、稳定性与可管理性，统一网络管理、统一网络安全方案。
- 6.1.5** 系统应具备实用性、经济性、安全性、先进性、可扩充性。

6.2 系统构成

- 6.2.1** 系统应按照分层设计和分级管理的方式构成，应包含供电段或综合维修基地、维修工区（供电车间及工区）等管理和维修机构。
- 6.2.2** 系统由设在供电段或综合维修基地中的维护管理服务器、终端和维修工区（供电车间及工区）的终端及通道组成，供电段或综合维修基地与远动系统控制站互联或集成。
- 6.2.3** 系统与远动系统的接口宜在调度所实现。

6.3 系统功能

- 6.3.1** 系统应具备维修管理功能，应允许用户根据他们的访问权限对维修步骤进行添加、更改、删除和浏览。

6.3.2 系统应具备抢修辅助功能。

6.3.3 系统应具备设备管理功能，应适应铁路资产管理标准步骤，提供用于资产、设备、材料清单、成本和报告。系统应允许用户根据他们的访问权限对设备材料进行添加、更改、删除和浏览。

6.3.4 系统应具备图文管理功能。

6.3.5 系统应具备报表管理功能，根据需求提供不同的报表。

6.3.6 系统应具备为状态检修提供决策的功能，包括数据管理及故障诊断、分析。

6.3.7 系统通过远动系统接收供电系统的非正常状态信息或故障信息。

6.3.8 系统应具备适当的专家决策功能。

6.4 系统配置

6.4.1 服务器宜选用性能稳定，易于维护和升级的产品，数据存储应考虑冗余备份。

6.4.2 系统中的终端宜采用性能稳定的工业控制用计算机或便携式计算机。

6.4.3 系统应配备不间断电源设备（UPS），容量应满足外部电源失电后，保证对系统运行必要设备的供电，维持时间不小于30 min。

6.4.4 系统使用的操作系统、数据库等宜采用商业化稳定运行的软件，使用标准的软件编程接口，提高应用软件与硬件系统的独立性。

6.4.5 系统通道应包括通道的结构构成，信息传输通道的接口形式、保证带宽和通道的性能要求等。

6.5 在线监测装置

6.5.1 新建或改建的铁路牵引变电所，根据需要可设置在线监

测装置。

6.5.2 在线监测的主要对象包括：主变压器、互感器、避雷器、高压开关、高压电缆等。

6.5.3 在线检测的主要内容包括：介质损耗、等值电容量、泄漏电流、阻性电流、激磁电流、激磁阻抗等。

6.5.4 在线监测装置应具备下列基本功能：

- 1 定时对被检测设备进行检测，对监测的数据进行分析处理、存储，具有后台查询、越限报警和装置的自检等功能；
- 2 采用模块化结构设计，现场元器件具有通用性和互换性；
- 3 装置具有操作记录、错误记录、故障报警和诊断报警功能，对采集的数据能同时用表格和曲线显示，并可以制作报表并打印。

7 房屋及其他要求

7.1 一般规定

7.1.1 供电调度所（以下简称“电调所”）的设计内容应包括调度台的设置和划分，所内生产房屋和辅助房屋的平面布置，生产房屋要求，电源系统和接地系统的设计，通信设施的要求，电调设备的基础预埋件设计及有关设备安装施工图设计等。

7.1.2 电调台的分台应便于供电系统停送电的倒闸操作、“天窗”作业及事故抢修。电调台的调度范围划分，宜与行车调度台相对应，且与行调台位置靠近。

7.1.3 电调所的房屋组成主要包括调度控制室、调度机房等生产房屋，根据需要设置仪器设备和资料室、检修值班室、电调主任室和调度业务室等辅助房屋。调度控制室和调度机房应相邻。

7.1.4 电调所的房屋面积与调度设备的配置以及电调台的数量等方面有关，电源设备可放在机房内。

7.1.5 电调所房屋和设备的平面布置应便于运营、维护和施工安装，主机、通信接口设备、维护设备及不间断电源设备（UPS）宜放置在机房内；调度控制台、大屏幕显示屏、人机接口设备等应放置在调度控制室内。

7.1.6 调度控制室、机房应设置防静电活动地板和吊顶。

7.1.7 调度控制室、调度机房应设置事故照明。

7.1.8 调度控制室、调度机房的最低耐火等级按《建筑设计防火规范》（GB 50016—2006）中的耐火等级二级标准执行。

7.2 调度控制室要求

7.2.1 室内不应有阻挡视线或妨碍人员活动的支柱或隔墙。

7.2.2 地板夹层高度宜为 150~300 mm。地板荷重应满足实际安装设备的要求。

7.2.3 室内净高不应小于2.9 m。

7.2.4 室内墙壁和顶棚选用的材料应有利于隔音和吸音，并注意其色调要协调和柔和。

7.2.5 室内自然采光应良好，宜设置顶棚光带照明，照度应均匀，无眩光，在距地面0.8 m处照度不应小于300 lx。

7.2.6 室内的温湿度宜达到国家标准《电子计算机机房设计规范》(GB 50174) 的 B 级标准。

7.3 机房要求

7.3.1 机房的温湿度宜达到国家标准《电子计算机机房设计规范》(GB 50174) 的 B 级标准。

7.3.2 地板夹层高度宜为 150~300 mm。地板荷重应满足实际安装设备的要求。

7.3.3 机房内应有新鲜空气补给和防噪声措施。

7.3.4 机房内离地面0.8 m处照度不小于300 lx。

7.3.5 机房应避开强电磁场的干扰，无线电干扰场强在频率范围为 0.15~1 000 MHz时不应大于126 dB，磁场干扰场强不应大于800 A/m。

7.4 电源要求

7.4.1 铁路供电调度系统设备所需电源应安全可靠，应引入两路独立的380 V/220 V电源，并宜设置两路电源的自动切换装置。

7.4.2 电调所应设置不间断电源装置，其容量应满足交流失电后，对系统必要设备持续供电时间不小于30 min。

7.4.3 电调所交流电源的质量应满足不间断电源装置的要求，电压波动范围不应大于额定值的±10%。

7.5 接地要求

7.5.1 电调所接地装置的设置应满足人身安全、计算机正常运行和系统设备的安全要求。

7.5.2 电调所的接地一般应具有下列几种：

- 1 计算机系统的直流接地；
- 2 电源系统的交流接地；
- 3 安全保护接地；
- 4 防雷保护接地（若处在有防雷设施的建筑群中可不设此接地）。

7.5.3 电调所的直流接地、交流接地和保护接地宜采用与建筑物共用接地系统；当采用分散接地时，接地电阻应符合下列规定：

- 1 计算机系统直流接地电阻应依不同计算机厂家的要求而定；
- 2 电源系统交流接地电阻不应大于 4Ω ；
- 3 安全保护接地电阻不应大于 4Ω 。

7.5.4 电调所的防雷、电磁兼容及接地工程除符合以上规定外，尚应符合国家现行《建筑防雷设计规范》(GB 50057)、《计算机信息系统雷电电磁脉冲安全防护规范》(GA 267) 及铁道部有关铁路防雷、电磁兼容及接地工程技术规定。

7.6 通信要求

7.6.1 电调所内应设置调度电话总机，调度电话区段的划分应与电调员的管辖区段一致，并应配备录音装置。

7.6.2 每个区段的调度电话分机应设在下列处所：

牵引变电所、开闭所、分区所、自耦变压器所的主控室或值班室，接触网工区、电力机务段、折返段的值班室，供电段调度室，“V 停”控制站、既无接触网工区又无“V 停”控制站的中

间车站值班室，电力变配电所、车站开关站等。

位于铁路局（含客运专线公司）分界的分区所（或开闭所）应设置相邻调度区段的调度电话分机。

7.6.3 电气化铁路的相邻电调所间宜设置直通电话。

7.6.4 电调所内应设置与有关电力部门调度所的直通录音电话，并宜设置备用的通信设施。

7.6.5 电调控制室、电调主任室、业务室、远动机房、检修值班室应设置铁路地区自动电话。

本规范用词说明

执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

《铁路供电调度系统设计规范》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在的问题以及在执行中应注意的事项等予以说明。为了减少篇幅，只列条文号，未抄录原条文。

1.0.1 铁路供电调度系统涉及到供电调度管理模式，涉及到远动系统、安全监控系统和供电维护管理系统的结构形式等。统一技术标准对于供电调度系统的顺利建设、可靠运行和节约投资都是必要的。

1.0.2 明确了本规范的适用范围，对于各种行车速度等级的新建、改建电气化铁路，其供电调度系统的基本要求和规定均是相同的。

1.0.3 按交付运营后五年设计是指系统的容量和性能能满足 5 年内系统运行和扩充的需要。

1.0.6 客运专线供电调度系统作为运营调度系统的独立子系统，与之相衔接及信息共享的相关系统是指时钟系统、综合维修管理信息系统、火灾报警系统（FAS）、机电设备监控系统（BAS）、国家电网调度系统、既有线电调系统等系统。

1.0.8、1.0.9 明确了铁路供电调度系统设备类型、软硬件配置的主要要求。软件的可靠性、可维护性、可扩展性主要是指采用国际上通用、开放的操作系统和遵循开放、标准的通信协议。

3.0.1、3.0.2 明确了供电调度系统的组成。安全监控系统、供电维护管理系统根据工程实际情况合理确定主要是考虑到以下两个方面：目前在客运专线供电调度系统中，除视频信息以外的安

全信息监控由远动系统来完成；对于低等级铁路和部分改建铁路，设置安全监控系统、供电维护管理系统的条件不一定成熟，根据需要设置是较为合理的。目前，各级管理机构包括铁道部、铁路局、供电段等。

3.0.4 根据铁路调度系统特点和运行要求，提出供电调度系统功能要求，计算机系统选型，解决系统信息内容和信息传输网络的合理组织，以及设备性能和制式要求等系统性的问题。

3.0.5 各应用系统采用符合国际标准的支撑平台，模块化设计，做到制式统一，资源共享，有利于系统间的信息交换和各系统的联网运行。

3.0.6 专用信息处理平台是指铁路供电调度系统中各子系统原则上独立设置，即设置独立的服务器，但对低等级铁路和部分改建铁路，也有不同的处理方式，见第 3.0.1、3.0.2 条的条文说明。信息交换在控制站与各级管理机构实现。

4.1.1~4.1.7 本条文明确了远动系统的适用范围，设计的内容，以及开展远动系统设计所需的条件。以牵引供电系统、10 kV 电力系统设计和调度管理体制作为设计依据，从牵引供电系统和 10 kV 电力系统特点、电气化铁路运营要求、通道条件及电气化线路重要程度出发，提出远动系统构成、监控对象、功能要求的意见，确定系统设备配置和设备选型，明确远动设备的功能、型式和要求。

4.2.3 远动系统的群路划分界限与电调台的划分界限宜一致，以利于信息的处理。若受通信通道条件限制有困难时，则可与电调台的划分界限不一致。分层宜根据各线具体情况而定。

4.2.4 局分界或不同管理公司分界的被控站多数为分区所，实际应用中都是按两个局或管理公司各管辖半个分区所设计，所以考虑设置一套一机两调的远动终端。根据情况也有设置两套远动终端的，以方便各自调度管理。

4.2.5 在供电段或综合维修基地内设置的远动系统复视设备，

是从电调所取得数据，实现对供电系统运行状态的监视，但不具备遥控功能。

4.3.2 第3款中，当接触网线路上设置有负荷开关和电动隔离开关时，执行此条文。

第4款中，当牵引变电所内设有有载调压变压器时，执行此条文。

第5款中，复归主要是指对逆变器的复归。

4.3.3 第4款在实际应用中有例外，如单独设置的自耦变压器所，当不设远动终端时，其自耦变压器的故障信号不发遥信。

4.4.1 明确了控制站系统硬件内容及计算机设备与网络设备的选型和配置要求。

4.4.2 提出了计算机系统的配置原则，由于计算机技术和网络技术发展很快，本规范不可能对远动系统的计算机及网络型号及其相关的主要技术指标作定量的规定。因此在远动系统设计中需要根据计算机及网络技术的发展情况和本规范所规定的选型和配置要求合理地选择和配置计算机设备和网络设备。

计算机系统配置做到制式统一是指同一控制站内的计算机机型系列尽量统一。目前工业控制用计算机机型系列种类较多，尽量选用成熟、可靠、通用性强、维护方便、配套全的工业控制用计算机。

4.4.3 第1~5款系根据调度职责范围和功能要求确定的；第6款计算机中央处理器负荷率是根据供电系统发生事故时确定的，当远动系统采集、处理的数据和实用任务激增的情况下，保证中央处理器的正常工作。

4.4.6 明确了人机接口设备的组成内容及功能要求，人机对话界面及图形窗口显示功能是远动系统功能显示的窗口，而各设备生产厂家提供的系统各具自身特色，没有统一的模式，设计时根据运营管理需要及远动系统总体功能要求合理选择。

4.4.8 明确了通信处理器设备的基本配置及运行方式。

4.4.10 明确了远动系统的基本功能。

4.4.10 第1款，远动系统具有监视、控制和数据采集功能，其中电气化铁路牵引供电远动系统的特点之一就是强化了遥控功能，接触网经常要开“天窗”，进行倒闸作业，所以在远动功能设计时，一定要实现一系列倒闸作业的“程序控制”。实现程控后，能大大缩短倒闸作业时间，显示了远动系统的优越性。

4.4.10 第4款，为了保证远动系统的正常工作，必须有一个完善的管理手段，对各类运行管理人员给予不同使用范围和使用权限。一般操作口令级别至少具有下列三个等级，如：

(1) 运行操作员级：只能调用监视画面和操作画面，进行正常的开关操作和事件的监视；

(2) 运行数据维护员级：进行运行参数及各种用户画面和数据库的修改、编辑和定义等；

(3) 系统维护员级：可进行全部操作。

4.4.11 明确了远动系统的选配功能，在进行远动系统总体功能设计时，根据调度管理体制，基础设施条件确定远动系统的选配功能。其中供电系统运行故障的智能处理是指建立事故抢修资料库及抢修决策模型，实现故障时由计算机辅助做出检修方案和决策；建立设备大修数据模型，实现大修计划的辅助决策等。

4.5.1、4.5.2 明确了远动终端的基本配置和基本功能。

4.5.3 第1、2款，远动终端是远动系统的重要组成环节，它用于完成远动数据采集、发送、接收、输出执行等任务。远动终端的选型主要是考虑其功能、容量和技术指标能否满足电气化铁路牵引供电调度管理系统的要求。

第3款，遥信输入和遥控输出采用无源接点方式。遥控接点容量主要是考虑可直接接入被控对象的控制回路，遥控接点容量不宜小于直流220 V、2.5 A或110 V、5 A。在实际工程设计中具体的接点容量需要与二次设备配合后确定。

第4款，远动终端的抗电磁干扰能力一般包括串模干扰抑制

比和共模干扰抑制比，其具体的指标参见远动终端有关标准的规定。

4.5.5 目前，新建、改建铁路远动系统被控站均采用无人值班，而被控站的地理位置变化较大，检修人员从检修基地到有的被控站需较长时间，这与控制站位于城区、用电负荷较大，其 UPS 功率相应较大有明显区别。此外，公共电力部门的被控站 UPS 维持供电时间一般规定 4 h，综合被控站的地理位置、用电负荷等因素，故规定被控站 UPS 维持供电时间不宜小于 1 h。

4.5.6 第 1 款，远动终端设备与传输通道接口的过电压保护装置是为了防止过电压产生或地电位升高时损坏远动终端装置。对通信电缆的保护由通信设计解决。

第 2 款，设置保护地的目的在于保证人身和设备的安全。

4.6.1~4.6.7 明确了软件要求。在新建远动系统时，要求设备供货厂家配齐必要的系统软件和支持软件，系统具有先进、可靠、运行成熟的实时操作系统，维护性和可扩展性好的数据库系统及数据采集和监视控制程序。

4.7.1 具体通道工作方式根据通信专业提供的通道条件来确定。

4.8.1 第 1 款，遥控命令传送时间是指控制站发送遥控命令开始至被控站远动终端收到此命令，并输出至被控设备为止的时间。

第 2 款，遥信变位传送时间是指被控站发生事件信息至此信息送入远动终端，再由远动终端传送到控制站显示的全部时间。这个时间指标一般是指平均时间。

第 5 款，双机自动切换到监控功能基本恢复时间是指双机切换发出指示至屏幕显示画面数据重新开始更新及能进行控制操作的时间。

第 6 款，画面调用响应时间是指按下调用画面键至整体画面显示完成的时间。

5.1.1 安全监控技术还在不断发展之中，根据目前的设计经验

和运行情况，安全监控系统主要是对所内的重要设备及院场进行实时监视和控制。

5.1.4 安全监控系统的监控范围与远动系统的电调台范围相一致主要是考虑方便调度管理，在被控站的设置中暂不考虑“V停”站的安全监控。在目前的设计中，安全监控系统的控制站设备也有与远动系统统筹考虑的，即利用远动系统服务器。客运专线安全监控系统中的视频监视纳入综合视频监视系统，由综合视频监视系统统筹考虑。

5.1.5 根据目前技术发展及工程的具体情况，由被控站综合自动化系统统一考虑是指与综合自动化系统共用后台设备和通道设备。

5.3.1 此条是根据无人值班所的安全监控要求提出的基本功能配置，其余功能根据工程的具体情况提出。

第1款，视频图像的实时监控功能是指云台的上下、左右转动，镜头的变焦、变倍、变光圈，报警灯光的控制等，当报警发生时，能提供语音报警；

第6款，与其他相关设备报警联动功能是指与综合自动化设备、自动灭火系统、环境控制设备（空调、风机、照明等）等接口并实现报警、摄像机预置位等联动功能。配置打印机，能将各种报警信息实时打印。

5.4.3 考虑到目前通信技术的发展水平，为了满足系统的可靠性，系统采用的光纤通道通过光端机直接引入到所内，视频通道更适合采用环型结构。

5.4.4 系统的视频是采用 H.264 或 MPEG4 标准压缩后传输，相关的技术标准有《民用闭路监视电视系统工程设计规范》(GB 50198)。

5.5.1 第10、11款主要是考虑到目前通信发展的水平和图像监视的实时性和清晰度要求，需要达到 25 帧/s 的图像传输速率，其通信传输速率不低于 2.048 Mbit/s。

6.1.1 设置供电维护管理系统的目的主要是满足供电管理机构减员增效的需要，适应针对供电设备质量的维护管理而开展的状态检修工作，以提高对设备维护管理的能力。

6.1.2 系统平台主要包括操作系统、数据库系统、应用系统管理平台等。

6.3.1 维修管理功能是指对维修计划的编制、审批、流程管理，为工单安排时间，发布、确认、发送工单功能以及维护工具和物料管理功能。通过工作流程对维修活动的整个周期进行管理。

6.3.2 抢修辅助功能是指为事故情况下各级抢修指挥人员及时查看事故区段的设备状态、了解事故现场情况、事故抢修预案以及抢修料具情况等提供技术支持，为实现科学决策、快速决策提供依据。

6.3.3 设备管理功能主要是实现接触网、牵引变电所、检修设备、专用车辆等设备履历填报的电子化、自动化、标准化、规范化；实现在线设备的状态管理、智能分析；预留与设备图文、抢修辅助等子系统智能关联的数据接口；实现履历数据的长期保存、实时查询。系统应提供用于资产、设备、材料清单、成本和报告的用户设置等级。用户能够通过系统和树型浏览器很容易地浏览所有的资产和工作意图。

6.3.4 图文管理功能是指依据铁道部图纸管理规范，实现图纸的分类成册、实时更新、分级存放、永久保存，确保图纸的一致性、完整性；预留与抢修辅助、设备管理等子系统智能关联的数据接口。

6.3.5 报表管理功能主要是实现各级报表填报的自动化、电子化、标准化；设置严格的用户权限，保证数据安全、保密。

6.3.6 应用故障诊断技术对设备进行监测和诊断，可及时发现设备故障和预防设备恶性事件的发生，从而避免人员的伤亡和巨大的经济损失。应用故障诊断技术还可以找出生产系统中的事故隐患，从而减少故障发生的几率。故障诊断的主要对象是：

(1) 设备零部件的技术诊断;

(2) 设备整体的技术诊断, 包括对设备性能、强度、寿命的诊断和评价, 在对设备的性能检测评价的基础上确定检修方案;

(3) 由于设备运行状态的多样性, 产生不同类型的故障诊断方法, 主要分为两大类: 人工诊断和计算机辅助诊断。

6.3.8 适当的专家决策功能: 当从远动系统或是人工输入得到功能不正常或故障的信息时, 维护管理系统将根据预先的定义, 生成工作指令, 确定检查、维护、维修或更换, 以及相应的工作程序, 并把它们分发到相关的维修部门。

6.4 明确了系统配置的主要要求, 对于系统配置的其他要求还有:

(1) 所有的硬件或标准软件包应容易升级、扩充;

(2) 数据或文件的输出格式应考虑兼容性;

(3) 应保证系统的安全不受干扰;

(4) 系统应建立在工作流程工具、逻辑检查、询问和搜寻能力基础上, 便于操作人员和行政管理人员的设计、设置、询问和分析;

(5) 人机界面应为中文。

7.1.1 为保证供电调度系统正常运行, 在本章中对必须的运行环境提出了最基本的要求, 并在调度所工程设计中落实。本条文规定了电调所设计的工作内容, 其中生产房屋要求、外部电源、通信设施等要求是以专业间互提资料的形式向相关专业提供。

7.1.2 电调员直接指挥牵引供电系统和10 kV电力系统的运行、设备检修和事故处理, 同时组织实施并操作“天窗”倒闸作业, 每天要与行调进行接触网停送电的确认, 所以本条文规定电调台与行调台相邻, 两者调度台相对应, 但是两者的调度范围并不要求一致, 电调台划分原则重点在方便于供电, 行调台的划分原则重点在方便于运输。一般说前者的调度的范围大于后者的调度范

围。

7.1.3 新建电调所按本条文规定进行设计是可行的,但对于既有电气化铁路远动改造工程,电调所的房屋组成是难以满足本条文规定的要求,往往只能保证调度控制室和调度机房。为了保证系统工作的可靠性,人机接口设备和主机之间的距离不能太远(具体要求根据机型而定),同时,为了便于电调员和设备检修员的联系及其对系统设备的观察,所以要求调度控制室和调度机房相邻,两者之间宜采用玻璃隔断。客运专线调度所内电力调度的设备用房根据调度所的整体规划统一考虑。

7.1.5 远动主机、通信接口设备、维护设备等均不属于电调员直接操作的设备,因此将其设置在专用的调度机房内,以便于维护管理。当不间断电源设备(UPS)容量小、机柜少、重量较轻时,工程设计中也有将其设置在调度机房内的。

7.1.6 设地板夹层是为了便于电缆敷设,在设计地板荷重时,要重点考虑 UPS(含电池)的重量。对于旧房改造的电调所,若既有楼板允许荷重不满足要求时,工程设计中一般是将电源室布置在底层。

7.2.1 为便于电调员通过大屏幕显示系统对供电系统设备运行状态的了解,故室内不应有支柱或隔墙。

7.2.3 室内净高要求主要是考虑满足设置大屏幕显示系统的需要。本规定是在考虑不设置大屏幕显示系统或虽设置但属既有房屋改造的调度控制室等条件下确定的。

7.2.4 根据《铁路电气照明照度标准》的相应条文制定。

7.2.5 参照国标《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—1993)中有关条文制定。

7.2.6、7.3.1 根据国家标准《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—1993)的规定,计算机房环境条件 A、B 级标准,开机时温湿度要求见说明表 7.3.1—1,关机时温湿度要求见说明表 7.3.1—2。

说明表 7.3.1—1 开机时电子计算机房的温湿度

项 目 \ 级 别	A 级		B 级
	夏 季	冬 季	全 年
温 度	$(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	$(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	18~28℃
相对湿度	45%~65%		40%~70%
温度变化率	<5℃/h 并不得结露		<10℃/h 并不得结露

说明表 7.3.1—2 关机时电子计算机房的温湿度

项 目 \ 级 别	A 级	B 级
温 度	5~35℃	5~35℃
相对湿度	40%~70%	20%~80%
温度变化率	<5℃/h 并不得结露	<10℃/h 并不得结露

7.3.3 进行空气净化设计和防噪声处理主要是考虑所采用设备的要求，比如调度系统的计算机类型不同，对空气的净化程度要求也不同。

7.3.4、7.3.5 根据国标《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—1993)中有关条文而制定的。

7.4.1 两路独立的 380 V/220 V 电源是指两路独立的 380 V/220 V 三相四线制交流电源，并接至同一母线，UPS 主/备用电源都接至上述母线。当条件困难时，工程设计中也有引入一路 380 V/220 V 和一路 220 V 电源的。

7.5.4 目前，铁道部有关铁路防雷、电磁兼容及接地工程技术规定是指《铁路防雷、电磁兼容及接地工程技术暂行规定》(铁建设〔2007〕39 号)。

7.6.1 调度电话区段与电调管辖区段范围一致，有利于电调员的业务工作，配备录音装置的目的是便于事故分析。

7.6.2 局分界或不同管理公司分界的被控站多数为分区所，实际应用中都是按两个局或管理公司各管辖半个分区所设计，所以相应要设置两台分别属于两个局或管理公司的调度电话分机。

7.6.3 当供电分界与局分界不重合或发生越区供电等情况时，供电调度的业务范围要延伸到相邻电调所电调台的管辖区段，因此，两电调所间设置直通电话，以便于上述情况下两电调所之间的业务联系。

7.6.4、7.6.5 根据电调业务的需求及《铁路运输通信设计规范》的有关规定而制定。