

中华人民共和国行业标准

铁路电力远动系统工程设计规范

**Code for design of railway power
telecontrol system engineering**

TB 10064—2000

J 32—2000

主编单位：中国铁路通信信号总公司研究设计院

批准部门：中华人民共和国铁道部

施行日期：2000 年 8 月 1 日

中 国 铁 道 出 版 社

2000 年 · 北 京

关于公布《铁路通信工程质量检验评定标准》 等 11 个标准规范的通知

铁建设函〔2000〕172 号

《铁路通信工程质量检验评定标准》(TB 10418—2000)、《铁路信号工程质量检验评定标准》(TB 10419—2000)、《铁路电力工程质量检验评定标准》(TB 10420—2000)、《铁路电力牵引供电工程质量检验评定标准》(TB 10421—2000)、《铁路内燃机车机务设备设计规范》(TB 10021—2000)、《铁路电力机车机务设备设计规范》(TB 10022—2000)、《铁路电力远动系统工程设计规范》(TB 10064—2000)、《铁路电力变、配电所设计规范》(TB 10065—2000)、《铁路数字微波通信工程施工规范》(TB 10220—2000)、《铁路光(电)缆传输工程设计规范》(TB 10026—2000)、《铁路时分数字程控电话交换工程设计规范》(TB 10036—2000) 11 个铁路工程建设标准,经批准现予公布,自 2000 年 8 月 1 日起施行。原《铁路通信工程质量评定验收标准》(TBJ 418—87)、《铁路信号工程质量评定验收标准》(TBJ 419—87)、《铁路电力工程质量评定验收标准》(TBJ 420—87)、《铁路电力牵引供电工程质量评定验收标准》(TBJ 421—87)、《铁路内燃机车机务设备设计规则》(TBJ 21—89)、《铁路电力机车机务设备设计规则》(TBJ 22—89)、《铁路光缆数字通信工程设计规定》(TBJ 26—90)、《铁路程控数字交换通信工程设计规定》(TBJ 36—92)、《铁路时分数字程控交换设备技术规范》(TB/T 10110—94) 9 个标准同时废止。原《验标》中的“验收”内容已纳入相应的《施规》中。

对延续项目勘测设计中新老规范的衔接问题,按《关于实施

新发布设计规范有关问题的通知》（建技〔1999〕88号）办理。

以上标准由部建设管理司负责解释，由中国铁道出版社和铁路工程技术标准所组织出版发行。

中华人民共和国铁道部

二〇〇〇年五月十二日

前 言

本规范是根据铁建函〔1998〕43号文的要求编制的。

本规范内容包括总则、术语、铁路电力远动系统设计共3章。

本规范系首次编制，希望各单位在执行本规范过程中，结合工程实践，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国铁路通信信号总公司研究设计院（北京市丰台区太平桥289号，邮编：100073），并抄送铁路工程技术标准所（北京市朝外大街227号专业设计院，邮编：100020）。

本规范由铁道部建设管理司负责解释。

本规范主编单位：中国铁路通信信号总公司研究设计院。

主要起草人：陈亮、关大慧、恽建民、李玉果。

目 次

| | | |
|------|---------------------------|----|
| 1 | 总 则 | 1 |
| 2 | 术 语 | 2 |
| 3 | 铁路电力远动系统设计 | 4 |
| 3.1 | 一般规定 | 4 |
| 3.2 | 系统的构成 | 4 |
| 3.3 | 远动对象 | 4 |
| 3.4 | 系统基本功能 | 6 |
| 3.5 | 系统技术性能 | 7 |
| 3.6 | 系统软、硬件配置..... | 11 |
| 3.7 | 调度端房建设计..... | 12 |
| 3.8 | 设备的工作环境..... | 13 |
| 3.9 | 电 源..... | 14 |
| 3.10 | 接地与防雷 | 14 |
| | 本规范用词说明 | 15 |
| | 《铁路电力远动系统工程设计规范》条文说明..... | 16 |

1 总 则

1.0.1 为统一铁路电力远动系统工程设计技术标准，使电力远动系统工程设计符合安全适用、技术先进、经济合理的要求，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建铁路电力远动系统的工程设计。

1.0.3 铁路电力远动系统工程设计，应以铁路电力网设计为依据，并在系统调度管理体制和调度职责范围划分明确的条件下进行。

1.0.4 铁路电力远动系统应与电力网的统一调度、分级管理的体制相适应。

1.0.5 铁路电力远动系统工程设计应以近期业务需要为主，兼顾远期业务需求，为工程发展提供条件。

1.0.6 铁路电力远动系统的数据通信应采用铁路通信专用通道，并宜设置主用和备用通道。

1.0.7 铁路电力远动系统工程设计，除应符合本规范外，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 telecontrol

应用通信技术，完成遥测、遥信、遥控和遥调等功能的总称。

2.0.2 远动系统 telecontrol system

对广阔地区的生产过程进行监视和控制的系统，它包括对生产过程信息的采集、处理、传输和显示等全部功能与设备。

2.0.3 远动终端 remote terminal unit (RTU)

由主站监控的子站，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。

2.0.4 调度端 dispatching station

对子站实现远程监测、监控的站。

2.0.5 状态信息 state information

双态或多态运行设备所处状态信息。

2.0.6 数字值 digital measured value

以数字表示的测量值。

2.0.7 通道 channel

在数据传输中，传输信号的单一通路或一段频带。

同义词：信道。

2.0.8 阈值传输 threshold transmission

仅当物理量的变化超过给定阈值时才传输。

2.0.9 实时 real time

- 1 物理过程的实际时间；
- 2 计算机的数据采集和处理按外部过程的时间要求进行。

2.0.10 规约 protocol

在远动系统中，为了正确地传送信息，必须有一套关于信息

传输顺序、信息格式和信息内容等的约定。这一套约定，称为规约。

2.0.11 海明距离 Hamming distance

两个长度相同的码字，其相对应的位可能不同，彼此不同位的个数称海明距离。

2.0.12 事件分辨率 separating capability discrimination

能正确区分两相继发生事件顺序的最小时间间隔。

3 铁路电力远动系统设计

3.1 一般规定

3.1.1 铁路电力远动系统设计中的系统构成、远动对象、功能要求，应根据铁路电力网的特点和运营管理的需求确定。

3.1.2 电力远动系统调度端的设计，应确定调度端设备配置方案，各种设备的功能、型式和要求，以及远动系统容量、远动信息的内容和人机界面形式要求等。

3.1.3 电力远动系统远动终端的设计，应确定远动终端设备的型式、容量、功能和要求。

3.1.4 电力远动系统数据通信通道的设计，应确定通道的结构形式、主用和备用通道的配置方式、通道的接口形式等。

3.2 系统的构成

3.2.1 电力远动系统应由调度端、远动终端及数据通信通道三部分所组成。

3.2.2 调度端宜设在运营管理段的电力调度室内。远动终端宜设在变、配电所的控制室内、地区主要负荷供电点处及铁路沿线车站的集中供电点处。

3.2.3 电力远动系统网络的拓扑结构，可采用 1 对 N 的集中监控、监测方式，即 1 个调度端监控、监测 N 个远动终端。

3.2.4 位于两个运营管理段分界处的远动终端应分别与这两个运营管理段的远动系统调度端进行数据通信。

3.3 远动对象

3.3.1 铁路电力远动系统的远动对象为铁路电力网中的各类（级）变、配电所（包括无人值班变、配电所和开关站）及供电

线路上的线路分断设备等。

3.3.2 遥控对象应包括下列内容：

- 1 铁路变、配电所内 10 kV 及以上电压等级的断路器、负荷开关及电动隔离开关。
- 2 铁路 10 kV 及以上电压等级的自动闭塞和贯通供电线路上的负荷开关和电动隔离开关；
- 3 重要的低压开关（指Ⅰ级负荷或部分Ⅱ级负荷）。

3.3.3 遥信对象宜包括下列内容：

- 1 遥控对象的位置信号；
- 2 所内事故信号和预告信号；
- 3 主变压器的故障信号；
- 4 进线及馈出线的故障信号；
- 5 电容补偿装置故障信号；
- 6 调压变压器的故障信号；
- 7 断路器控制回路断线信号；
- 8 交、直流系统故障信号；
- 9 保护及测量回路的 PT 及 CT 故障报警；
- 10 各类自动装置动作信号；
- 11 无人值班变、配电所告警信号。

3.3.4 遥测对象宜包括下列内容：

- 1 铁路变、配电所进线电压；
- 2 10 kV 及以上电压等级的母线电压；
- 3 电源进线的电流、有功功率、有功电能、无功电能和功率因数；
- 4 馈出回路的电流、有功功率、有功电能；
- 5 自动闭塞和贯通线回路的电压、电流、有功功率、有功电能；
- 6 电容补偿装置的电流、无功功率、无功电能；
- 7 调压器的电流、有功功率；
- 8 主变压器的温度；
- 9 直流母线电压；

- 10 母联回路的电流；
- 11 铁路沿线车站信号联锁电源的工作状态运行参数。

3.4 系统基本功能

3.4.1 各级调度端在其管辖范围内应具备以下基本功能：

- 1 接收及处理远动终端发送的实时采集数据。
- 2 对可控电力设备进行遥控操作。
- 3 远动数据采集、分析处理及控制，其类型有：
 - 1) 遥信量——状态量；
 - 2) 遥测量——模拟量、脉冲量、数字量；
 - 3) 遥控量——状态量；
 - 4) 时钟对时；
 - 5) 计算量；
 - 6) 人工输入。
- 4 对实时采样数据进行分析与处理，其内容为：
 - 1) 故障自动监测与报警；
 - 2) 故障录波；
 - 3) 自动闭塞与贯通供电线路故障区段的标定；
 - 4) 事件顺序记录；
 - 5) CRT 屏幕显示及操作；
 - 6) 运行报表自动生成及打印；
 - 7) 模拟屏的显示控制；
 - 8) 信息数据的转发。

3.4.2 远动终端应具备下列基本功能：

- 1 实时数据采集及传送：
 - 1) 采集及发送状态量信息，遥信变位信息优先传送；
 - 2) 采集及发送数字量信息；
 - 3) 采集及发送脉冲量信息；
 - 4) 采集及发送模拟量信息（被测量变化超越阈值时发送）。
- 2 接收及执行遥控命令并向调度端发送返校信息。

- 3 具有当地选测、选控功能。
 - 4 远动终端设备应具有程序自恢复功能和设备自诊断功能。
 - 5 具有信息通道监视功能, 并可进行主用、备用通道自动切换。
- 3.4.3 数据通信通道应具备下列基本功能:
- 1 完成通信规约的转换;
 - 2 完成调度端与远动终端之间的数据传输。
- 3.4.4 系统数据通信, 应具有系统内部与外部两种通信功能, 电力远动系统与上级电力调度之间的数据通信和调度端与远动终端之间的数据通信。

3.5 系统技术性能

3.5.1 调度端应满足下列技术要求:

- 1 遥信量技术指标
 - 1) 正确率 $\geq 99.9\%$;
 - 2) 事件顺序记录站间分辨率 $\leq 20\text{ ms}$ 。
- 2 遥测量技术指标
 - 1) 远动系统遥测误差 $\leq \pm 1.5\%$;
 - 2) 越阈值区传送整定最小值 $\geq 0.5\%$ (额定值)。
- 3 遥控量技术指标
 - 遥控正确率 $\geq 99.99\%$
- 4 实时性技术指标
 - 1) 重要模拟量传送时间 $\leq 3\text{ s}$;
 - 2) 遥控命令响应时间 $\leq 4\text{ s}$;
 - 3) 遥信变位响应时间 $\leq 2\text{ s}$;
 - 4) 全系统实时数据扫描周期 (30 个接口) 为 $3\sim 10\text{ s}$;
 - 5) 画面调用响应时间, 实时画面调出 $\leq 3\text{ s}$, 其他画面调出 $\leq 5\text{ s}$;
 - 6) 动态显示画面刷新时间 $5\sim 10\text{ s}$;
 - 7) 打印报表输出周期可按需要整定;
 - 8) 双机自动切换到基本监控功能恢复时间 $\leq 50\text{ s}$ 。

3.5.2 远动终端应满足下列技术要求：

1 状态量：

- 1) 状态量电压标称值应符合表 3.5.2—1 的规定；
- 2) 状态量输入电流分级应符合表 3.5.2—2 的规定；
- 3) 状态量输出电流分级应符合表 3.5.2—3 的规定；
- 4) 事件顺序记录站内分辨率 ≤ 10 ms；
- 5) 输入回路采用光电隔离，采用无源触点方式。

表 3.5.2—1 状态量电压标称值 (V)

| 状 态 量 | 直 流 电 压 | 交 流 电 压 |
|--------|---------|---------|
| 优先采用值 | 12 | — |
| | 24 | — |
| | 48 | — |
| | 60 | — |
| 非优先采用值 | 5 | 24 |
| | 110 | 48 |
| | 220 | 110 |
| | | 220 |

表 3.5.2—2 状态量输入电流分级 (mA)

| 电流分级 | 状态量输入直流和交流电流值 | |
|------|---------------|-----|
| | 最 小 | 最 大 |
| 1 级 | 1 | 5 |
| 2 级 | 5 | 10 |
| 3 级 | 10 | 50 |
| 4 级 | 50 | — |

表 3.5.2—3 状态量输出电流分级 (A)

| 电流分级 | 状态量输出直流和交流电流值 | | | |
|------|---------------|-----|-----|-----|
| | 直 流 | | 交 流 | |
| | 最 小 | 最 大 | 最 小 | 最 大 |
| 1 级 | — | 0.1 | — | 0.2 |
| 2 级 | 0.05 | 0.5 | 0.1 | 1 |
| 3 级 | 0.10 | 1.0 | 0.2 | 2 |
| 4 级 | 0.25 | 2.5 | 0.5 | 5 |

2 脉冲量:

- 1) 脉宽 ≥ 10 ms;
- 2) 接口电平 0~5 V, 0~12 V, 0~24 V, 0~48 V, 0~60 V;
- 3) 输入回路采用光电隔离。

3 模拟量, 分交流模拟量输入和直流模拟量输入两种:

- 1) 交流模拟量标称值范围应符合表 3.5.2—4 的规定;
- 2) 每一电流回路消耗功率应小于 0.75 VA, 每一电压回路消耗功率应小于 0.5 VA;

3) 交流模拟量输入回路应有可靠的电气隔离, 其绝缘水平应符合 DL/T 630—1997 标准;

表 3.5.2—4 交流输入模拟量标称值

| 模 拟 量 | 交流电流 (A) | 交流电压 (V) | 频率 (Hz) | 相位 (°) |
|--------|----------|----------|---------|--------|
| 优先采用值 | 0~5 | 0~100 | 45~55 | 0~360 |
| 非优先采用值 | | | | |

- 4) 直流输入模拟量标称值应符合表 3.5.2—5 的规定;
- 5) 模数转换总误差 $\leq 0.5\%$ 。

表 3.5.2—5 直流输入模拟量标称值

| 模 拟 量 | 电 流 源 (mA) | 电 压 源 (V) |
|--------|-------------|-----------|
| 优先采用值 | 0~5 | — |
| | 0~10 | — |
| | 4~20 | — |
| | -5~0~+5 | — |
| | -10~0~+10 | — |
| 非优先采用值 | 0~1 | 0~1 |
| | 0~2.5 | 0~5 |
| | 0~20 | 0~10 |
| | -1~0~+1 | -1~0~+1 |
| | -2.5~0~+2.5 | -5~0~+5 |
| | -20~0~+20 | -10~0~+10 |

4 遥测变送器的精度不低于 0.5 级。

5 遥控输出为无源触点方式, 接点通过容量: 交流 220 V、

5 A, 直流 220 V、5 A, 直流 110 V、5A, 直流 24 V、1 A。

6 远动终端与遥测变送器和通信设备之间的电缆若采用实回线时, 应采用多芯双绞屏蔽电缆。

7 远动终端和遥测变送器屏应可靠接地。

8 远动终端的平均故障间隔时间: 应不低于 10 000 h。

9 远动信息的海明距离: 不小于 4。

10 远动终端安装地点应考虑设备对环境的要求和运行、维护的方便。

3.5.3 数据通信通道应满足下列技术要求:

1 通信规约及传输方式:

1) 调度端与远动终端的通信方式:

采用问答式 POLLING 方式, 远动通信规约应符合 DL/T 634—1997 标准;

采用循环式 CDT 方式, 远动通信规约应符合 DL 451—91 标准。

2) 调度端与其他系统或上位机通信, 采用局域网或广域网方式, 通信规约应符合 LAN 网或 WAN 网协议及相关的网络协议。

2 传输信道:

1) 远动数据通信传输通道应采用铁路通信网中的专用通道 (包括无线通道)。通道形式可根据远动终端分布情况和系统技术要求, 选择链型、环型或混合型通道。

2) 远动数据通信通道在信噪比为 17 dB 时, 误码率应小于或等于 1×10^{-5} 。

3) 远动数据通信通道为全双工和半双工通道。

4) 远动设备 (包括调度端、远动终端) 与数据电路的终接设备接口, 采用 RS-232C 接口或 RS-485 接口, 其通信速率为 300、600、1 200、2 400、9 600、19 200、38 400、76 800、153 600 bit/s。

5) 信道接口电平: 接收电平 -40~0 dB (步进可调, 每

步 1 dB);

发送电平 -20~0 dB (步进可调, 每步 1 dB)。

3 在远动工程设计中, 应根据远动数据通信通道的技术要求配置相应的通道接口, 并向通信管理部门及通信设计提出远动数据通信通道的构成、数量和质量要求。

4 计算机的数据通信规约应采用国际标准, 计算机数据通信规约的应用层应采用现行有关标准电力系统实时数据传输应用层协议。

3.5.4 系统性能应满足下列技术要求:

1 可用性指标

单机系统可用性 $\geq 95\%$;

双机系统可用性 $\geq 99.8\%$ 。

2 可靠性指标

远动系统平均无故障工作时间 MTBF $> 8\ 760\ h$ (包括远程终端)。

3.6 系统软、硬件配置

3.6.1 远动系统硬件配置应符合下列要求:

1 计算机系统配置应符合下列要求:

- 1) 应能完成电力远动系统功能, 并满足系统技术要求;
- 2) 新建计算机系统应选用技术成熟的主机和配套设备, 并应具有较好的可扩展性、可维护性、兼容性及较高的可靠性和合理的性能价格比。

2 电力远动系统设计应考虑远期铁路电力网发展需求, 应按以下条件确定计算机系统的规模:

- 1) 数据采集与监控对象的容量;
- 2) 远动终端类型及数量;
- 3) 与其他计算机系统之间数据交换的类型及数量;
- 4) 计算机中央处理机负荷率的估算条件和具体要求;
- 5) 外部设备的类型及数量;

6) 通信信道数量及传送速率。

3 调度端计算机系统硬件应包括以下内容：

- 1) 计算机主机；
- 2) 内、外存储器；
- 3) 输入、输出设备；
- 4) 专用不间断电源。

4 远动终端应满足远动信息采集和传送的要求，硬件设计应按功能划分，并做到标准化、模块化，便于维护与扩展。

3.6.2 远动系统软件配置应符合下列要求：

1 结合电力远动系统功能要求，配备模块化实时数据采集和监控程序，程序应采用技术成熟的标准软件包；

2 应根据需要配备各类支持软件；

3 配置适合电力系统特点的响应快、可维护性和可扩展性好的实时数据库管理系统；

4 配置具有电网管理功能的应用软件系统，建立响应快、可扩展性好和使用方便的应用数据库；

5 应用软件项目应根据需要逐步扩充；

6 应具有对使用的各类应用软件进行调试、维护和在线修改数据库的功能。

3.6.3 人机界面系统的配置应符合下列要求：

1 人机界面系统技术指标及功能应满足电力远动系统的总体要求。系统应具有全中文显示功能。

2 人机界面系统应包括以下设备：

- 1) 彩色屏幕显示设备；
- 2) 键盘及鼠标；
- 3) 打印和记录设备；
- 4) 电力系统模拟屏及驱动器或投影显示设备。

3.7 调度端房建设计

3.7.1 电力远动系统调度端的房屋组成宜包括调度控制室、机

房、电源室等。可将调度控制室与机房设置在同一房间内。

3.7.2 电力远动系统调度端的房建设计应包括调度台的设置和划分、调度室设备平面布置、电源系统和接地系统、通信设施的要求、远动系统设备的基础预埋件及设备施工图等。

3.7.3 当调度控制室和机房分设时，宜采用玻璃隔断。调度控制室内不应有阻挡视线或妨碍人员活动的支柱或隔墙。室内净高不宜小于 3.5 m。

3.7.4 调度控制室宜采用自然光，照度应均匀，无眩光，在距地面 0.75 m 处照度不应小于 200 lx。调度控制室和机房内照明应符合国家有关规定并应具有应急照明设施。

3.7.5 电力远动系统调度端机房内应具有符合国家有关规定的防水、防火和灭火设施。

3.8 设备的工作环境

3.8.1 远动系统工作环境应满足以下条件：

1 调度端设备工作环境：

机房温度：+15～+28℃，温度变化率每小时不超过 +5℃；

机房相对湿度：40%～75%；

2 远程终端设备的工作环境：

环境温度：+5～+40℃，-5～+45℃，-10～+55℃；

相对湿度：5%～95%（最大绝对湿度 28 g/m³，25℃）；

大气压力：86～108 kPa，66～108 kPa。

3.8.2 远动系统设备周围环境要求，无爆炸危险，无腐蚀性气体及导电尘埃，无严重霉菌存在，无剧烈振动冲击源。

3.8.3 远动系统设备应能承受频率 $f \leq 10$ Hz 时，振幅为 0.3 mm，及 $f > 10 \sim 150$ Hz 时，加速度为 1 m/s² 的振动。

3.8.4 调度端机房宜避开强电磁场的干扰，要求无线电干扰场强在频率范围为 0.5～500 MHz 时不大于 126 dB，磁场干扰场强不大于 800 A/m。

3.9 电 源

3.9.1 远动系统设备的交、直流电源应满足以下条件:

1 远动系统的电源应安全可靠,宜引入两路独立的 380 V/220 V 电源,两路电源应能自动切换,切换时间不大于 0.15 s;

2 交流电源电压允许偏差 $-15\% \sim +10\%$, $-10\% \sim +15\%$;

交流电源频率为 50 Hz,允许偏差 $\pm 5\%$;

交流电源波形为正弦波,谐波含量小于 5%;

3 直流电源电压允许偏差 $-15\% \sim +10\%$, $-10\% \sim +15\%$ (浮充供电方式);直流电源电压纹波系数小于 5%。

3.9.2 控制设备操作电源应根据设备的要求而定。

3.9.3 调度端设置不间断电源 (UPS) 装置时,在交流失电或电源不符合要求情况下,其维持供电时间不应小于 30 min。

3.9.4 远动终端根据需要可设置 UPS。

3.10 接地与防雷

3.10.1 远动系统设备接地标准应符合 GB 2887 的有关规定。

3.10.2 调度端计算机系统应具有良好的工作接地,当同建筑大楼合用接地装置时,接地电阻宜小于 $0.5\ \Omega$,接地引线应独立并同建筑物绝缘。

3.10.3 电源输入端、信息通道的接口处应配置相应的防雷元器件。

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”。

《铁路电力远动系统工程设计规范》

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，不抄录原条文，只列条文号。

1.0.1 说明编制本规范的目的。铁路电力远动系统设计是涉及到铁路电力工程设计、各级电力调度管理模式、远动终端的数据采集与处理、各级调度端与远动终端之间的数据通信及计算机系统等各方面相关专业范畴的系统工程。统一技术标准对于铁路电力远动系统工程的顺利建设、可靠运行和节约投资都是必要的。在铁路电力远动系统中，应注意各方面的协调统一，避免发生矛盾。

1.0.2 明确了本规范的适用范围。电力远动系统应根据各铁路局、铁路分局、运营管理段的运行特点和调度任务，对电力远动系统的功能要求、控制方式、数据采集和监控内容以及设备配置等要求进行工程设计。

1.0.3 提出了铁路电力远动系统工程设计的依据。电力网的构成决定了电力系统的运行方式，由此可以了解分析电力系统的特点和运行中可能发生的问题，以便比较准确地确定远动信息内容和远动系统的具体功能。调度管理体制包括各级调度中心的设备情况、所址、调度管理范围和职能划分等，都是十分必要的设计依据。

1.0.4 明确了铁路电力远动系统的体制。为了适应铁路电力系统各种电压等级及分区段管理的需要，电力远动系统采用与电力统一调度分级管理相适应的分层系统，这样有利于节省通道和提

高投资效益，保证电力远动系统的可靠性，并能更好地适应现代技术水平的发展。

1.0.5 主要明确了铁路电力远动系统设计应结合铁路电力网的近期需求及远期发展，为工程发展提供良好及必要的条件。

1.0.6 明确了电力远动系统的数据通信通道应采用铁路通信网中的专用通道，便于合理使用通道资源，维护管理方便。为了保证电力远动系统的可靠运行，采用主用和备用通道，有必要实现远动数据通信通道双重化配置。

2.0.1~2.0.12 规范中引用的术语来源于《远动设备及系统术语》GB/T 14429—93。

3.1.1~3.1.4 明确铁路电力远动系统设计的内容。主要划分为远动系统总体方案设计、电力远动系统调度端的设计、远动终端的设计、电力远动系统数据通道网络的设计这四个方面。电力远动系统工程设计应以铁路电力网的特点、运营管理的需要和数据通信通道条件为依据，确定远动系统总体方案、功能配置内容、设备选型等。

3.2.1 阐述了铁路电力远动系统的基本组成结构。原则上提出了电力远动系统的构成形式，由调度端、远动终端、数据通信通道三大部分组成。本章提到的调度端，主要是指直接完成各种远动操作的主控站。上一级的调度端可根据实际需要配置相应的功能。

3.2.2~3.2.3 在工程设计中应根据现场的实际情况，具体地提出远动系统的拓扑结构、运行方式、设备的安装地点等。

3.2.4 对于电力远动系统末端远动终端的设计，其数据信息可向相邻的电力远动系统调度端传送，便于运行管理人员全面掌握铁路供电网络运行状况。只有一个调度端控制该远动终端而相邻的电力远动系统调度端不能控制。

3.3.1 规定了电力远动系统中的远动对象。

3.3.2~3.3.4 具体阐述了电力远动系统中遥控、遥信、遥测的内容。

3.4.1 列出了调度端的基本功能。

电力远动系统收集处理铁路供电网运行实时数据，通过人机界面系统把铁路供电网的运行情况集中而有选择地显示出来，进行监测、监控。运行人员可以统观全局，集中指挥铁路供电网安全、经济和优质地运行。电力远动系统安全监测、监控功能的实现，可以提高铁路供电网安全运行水平，提高处理事故能力，减少停电损失。

3.4.2 列出了远动终端的基本功能。

远动终端直接与电力设备连接，具备实时数据采集及发送等基本功能。远动终端的容量、监测监控的内容均根据现场实际情况确定。

3.4.3 列出了数据通信通道的基本功能。

数据通信通道主要是用于调度端与远动终端之间的信息联系。

3.4.4 电力远动系统的数据通信，包括系统内部与外部系统通信，系统内部通信是指调度端与远动终端之间的数据通信，通过数据通信规约接收、发送各种信息。系统外部通信是指远动系统与上级电力调度系统、其他行车管理系统的数据通信。由于铁路电力网内的大多数负荷直接服务于铁路运输，所以电力远动系统应具有将其信息传送到铁路运输管理系统中的功能。

3.5.1 主要参考原电力部有关电网调度自动化技术标准，引进调度自动化系统技术规范书及国内外有关资料，列出了电力远动系统调度端的技术要求。

下面对某些技术要求说明如下：

1 事件顺序记录主要用于远动系统中重要断路器和保护信号，这个指标含义是：

不同变、配电所或集中供电点和主要负荷供电处 2 个事件同时发生，调度端记录的 2 个事件顺序时间其误差应小于事件顺序记录的分辨率。调度端记录的两个事件前后顺序不应颠倒。站间事件顺序记录分辨率主要用于事故分析。根据目前大部分系统的

水平定为 20 ms。

2 远动系统遥测误差是指变送器、远动终端、远动通道、调度端各个环节误差的综合。

根据调度管理的需要和设备水平限定为小于或等于 $\pm 1.5\%$ 。

3 遥控的技术指标是远动系统可靠性的一个重要指标。

系统设计中应充分考虑采用多方面措施，例如：遥控两步操作、硬件联锁、远动信息三取二等方法保证遥控技术指标的实现。

4 实时性指标共 8 项，其中：

(1) 遥测和遥信传送时间是以远动终端具有遥信优先传送，遥测量为 64 个（循环传送或越阈值传送）及通道速率为 600 bit/s 时，所能达到的指标。

(2) 画面调用响应时间是指调用键按下至整个画面包括实时数据显示完成的时间。

(3) 双机自动切换到基本监测、监控功能恢复时间是指，双机切换发出指示至显示器画面上的数据重新开始更新的时间。

3.5.2 参考《远动终端通用技术条件》GB/T 13729—92，并综合考虑铁路电力网的需要和目前远动设备条件，从 10 个方面具体提出远动终端的技术要求。

1 状态量输入回路采用光电隔离，提高远动终端接口的抗干扰能力，采用无源触点方式，为了工程施工和运行管理方便，一般需装设状态量转换端子。状态量转换端子可视工程情况不同，安装在远动终端、变送器屏中，也可单独设置状态量转换屏。

2 脉冲量输入主要用于电能量的累计，设计中应注意其数据的准确性。

3 模拟量输入，目前有交流输入、直流输入两种方式。

交流模拟量输入参考《交流采样远动终端技术条件》DL/T 630—97，交流模拟量输入精度高、响应速度快，选用时注意其技术特性。

直流模拟量输入参考《远动终端通用技术条件》GB/T 13729—92，一般采用4~20 mA电流量输入，根据电力系统实际情况，也可采用0~±5 V电压量输入。设计时在确定设备规范时应注意与变送器输出一致。

4 变送器的精度影响远动系统数据采集，宜不低于本条的规定。

5 遥控输出直接驱动电力设备，宜根据实际需要选定。例如：遥控输出直接接入电力系统的二次控制回路时，其触点容量应选用直流220 V、5 A。遥控输出直接接入线路隔离开关操作机构控制回路时，其触点容量视电动操作机构参数，选用交流或直流220 V、5 A。遥控输出接入遥控重动继电器回路时，其触点容量视重动继电器参数，选用直流110 V、5 A或24 V、1 A。

6 目的在于减少电磁干扰影响，提高远动系统的抗干扰性。

7 为保证人身安全，需要可靠的保护接地。

8 对远动终端平均故障间隔时间的要求，不仅出于减少维护工作量，更重要的是出于远动系统协调工作的要求，鉴于国产元器件质量和工艺水平，本规范暂时按不小于10 000 h考虑。对于引进设备，按17 000 h考虑。

9 为了保证远动系统具有一定的纠错能力，要求远动信息的海明距离不小于4，提高数据传输的可靠性和正确性。

10 主要指温度、湿度和洁净度要满足设备要求，并尽量缩短电缆连线。

3.5.3 参阅原电力部有关远动通信规约，并根据铁路通信系统的特点，列出了数据传输通道的技术要求，主要反映在通信规约、传输方式、传输通道等方面。在数据信息传输通信方面，需要与通信专业配合与协作，并将随通信专业相关指标的修订而改变。

3.5.4 本条参阅《远动设备及系统第四部分：性能要求》(1990) IEC870—4，提出了远动系统的性能要求。一个系统的固有特性均是无形的，诸如可用性、可靠性、时间参数等，这些

因素在很多方面影响整个系统的性能。当系统正常运行时，这些特性及其对系统性能的影响在很大程度上未受重视。它们的真正价值仅在特定的场合，诸如检测故障或者当需要扩展系统时才引起注意。在规划、设计和设备制造中最能反映系统性能的考虑是否恰当。对一个特定的远动系统规定其性能要求，要制定适合具体应用的标准而不宜作过分要求，必须在理想的要求与技术及财力两方面综合平衡。

可靠性及可用性是一个概率值，它着眼于一个给定时刻的运行情况。可靠性是衡量一个系统在规定的条件和时间周期内完成预定功能的尺度，它是一个基于故障数据和运行时限的概率值。一个系统的可用性、可靠性取决于系统结构、系统设备和软件的可靠性，在远动系统工程设计中应注意采用一些辅助措施，来提高电力远动系统的可用性及其可靠性。

在设计、规划和工程实施阶段中，下列措施可作为参考。

(1) 可靠性

提高系统的可靠性可借助如下几点：

——任何部件的故障不应造成功能的丧失，但某些部件必须采用者除外。尤其是因为远动涉及对广大地区的生产过程进行监视和控制，某地一个部件故障不应造成另地处的功能丧失。

——任何部件的故障不应造成一个不能被发现的功能的丧失。

——应防止多个部件和联锁部件的失效。

——在单个部件失效后，应保护重要的功能。

——电力系统中的远动设备应对系统中经常出现的扰动具有足够的抗扰性，即使一个很强的扰动足以引起一个短暂的故障，也不应导致永久性的故障。

——所有的程序，包括软件的子程序，在交货以前均应进行调试。

——在编程时对现实中可能发生的一切情况进行评估是必要的。

——微机远动系统 CPU 的负载不应太重，否则会在某些情况下引起故障。

——与电力设备接口组件损坏不应影响远动设备的其他功能。

(2) 可用性

提高系统可用性可借助于适当的设计特性，诸如足够的设备冗余度，以及通过使用监控措施以便报告故障，准许自动采取措施以保证连续运行。这些措施包括：

- 数据采集功能校验；
- 控制功能校验；
- 扫查功能校验；
- 问答功能校验；
- 记录功能校验；
- 排队溢出监视；
- 设备诊断辅助；
- 刻度校验；
- 电源故障/自动再启动；
- 设备自检特性；
- 自动切换；
- 内部监视功能；
- 数据传输重执行特性。

任何部件只要其功能被自动地或手动地制止，或者部件本身发生故障，均应产生告警信号。冗余设备或单元的所有自动或手动切换操作应有记录或相应的报告。

当一个被控站未收到或未响应一个有效的报文时，数据传输的重执行特性即起作用，并使发送站按照重试计数器所规定的次数重复发送该报文。暂态差错如偶然检出的传输差错或接收站的暂时过载均应进行统计，然后报告。永久性差错或故障应发出适当的告警。

通信通道的正确运行应连续不断地予以检验即通过正常的传

输过程连续检验，或通过特殊测试报文周期性地检验。

3.6.1 明确了计算机系统硬件内容、配置及选型要求

由于计算机技术发展很快，本规范不可能对电力远动系统的计算机型号、内外存储器容量和其他一些主要技术指标作定量的规定。在电力远动系统工程设计中应根据计算机发展情况和本规范的选型要求合理地选择计算机系统。提供了确定选用计算机系统规模的条件。计算机系统在设计中则一般按投入运行后满足远期需求来考虑。

远动终端的选择应考虑其设备功能、制式、容量以及具体的技术指标，应能满足远动系统的要求。一般一个变、配电所或集中供电点和主要负荷供电处配置一套远动终端，所以，在确定其容量时要适当考虑发展的要求，避免给工程扩展造成困难。

3.6.2 软件部分分系统软件、支持软件和应用软件。在新建电力远动系统时，应配置必要的系统软件和支持软件，应有良好的数据库管理系统和模块化的数据采集及监控程序。应用软件的项目应根据需要逐步扩充，目前国内、外对软件水平和软件的具体要求很难有统一指标和要求，有待今后逐步补充、完善。

3.6.3 提出了人机界面系统的内容及总的要求。由于人机界面系统是电力远动系统的窗口，设计时可以有各自的特色，可根据调度管理的需求而考虑。

本条还提出了人机界面系统设备配置的基本要求。设计时可根据调度管理的需要，合理地配置相应的设备。

3.7.1 描述了电力远动系统调度端所需的房屋要求，对于改建、扩建电力远动系统工程设计，可根据实际需求进行设计。远动终端对房建设计无特殊要求。

3.7.2 本条文规定了电力远动系统工程中房建设计内容，其中生产房屋要求和通信设施要求是以专业间互提资料的形式向有关专业提供。

3.7.3 调度端控制室的室内设计应考虑调度人员的观察视线，方便使用。室内净高要求，主要是考虑设置模拟屏的需要，若不

设置模拟屏或设置模拟屏但属既有房屋改造的调度控制室，此要求可降低，但不得低于 2.9 m。

3.7.4 根据《铁路电气照明照度标准》的相应条文制定。

3.7.5 电力远动系统调度端的机房设计应考虑配置防水、防火和灭火设施，以保证电力远动系统安全正常运行。

3.8.1 电力远动系统调度端与远动终端的设备设置于不同的地方，所以本条文将调度端与远动终端的工作环境分别提出。由于我国地域广阔，温度变化大，为了保证电力远动系统设备正常运行，在本章节中对设备的运行环境提出一些基本要求，工程设计人员可根据实际情况的需求选定合适的环境标准。

3.8.2~3.8.3 提出了远动设备周围环境条件与经受振动的要求。

3.8.4 为了保障电力远动系统调度端主机设备正常工作，要求调度端机房环境应避开强磁场的干扰。本条文引用《铁路电力牵引供电远动系统技术规范》(TB 10117—98)，应注意铁路牵引供电磁场对本系统的影响。

3.9.1 本条文对电力远动系统设备的工作电源提出了基本要求，由于电源质量的好坏直接影响电力远动系统能否可靠工作，因此有必要对电源质量提出规定。

3.9.2 提出了电力操作电源选择依据。

3.9.3~3.9.4 电力远动系统调度端应设置 UPS 电源，并保证不间断供电至少 30 min。远动终端应根据实际需要设置 UPS 电源。

3.10.1 参阅《计算机场地技术条件》(GB 2887—89)，设计远动系统设备接地电阻的标准。

3.10.2 提出了楼宇综合接地的要求。

3.10.3 电力远动系统的接口设计中应注意远动设备防雷问题，特别是在雷雨区地带远动系统设备必须具有防雷措施，否则会影响电力远动系统设备的安全和系统的正常运行。

(京)新登字 063 号

**中华人民共和国行业标准
铁路电力远动系统工程设计规范
TB 10064—2000
J 32—2000**

*

**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)
北京市彩桥印刷厂印**

**开本: 850 mm×1 168 mm 1/32 印张: 1 字数: 20 千字
2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷
印数: 1~5 000 册**

统一书号: 15113·1443 定价: 4.50 元

版权所有 盗印必究

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。