

UDC

中华人民共和国行业标准

P

TB

TB 10086—2009

J 940—2009

# 铁路数字调度通信系统及专用 无线通信系统设计规范

Code for design of railway digital dispatch communication  
system and special radio communication system

2009-09-14 发布

2009-09-14 实施

中华人民共和国铁道部 发布

中华人民共和国行业标准

铁路数字调度通信系统及专用  
无线通信系统设计规范

Code for design of railway digital dispatch communication  
system and special radio communication system

TB 10086—2009

J 940—2009

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：2009年9月14日

中国铁道出版社

2009年·北京

中华人民共和国行业标准  
**铁路数字调度通信系统及专用  
无线通信系统设计规范**

**TB 10086—2009**

**J 940—2009**

\*

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)

出版社网址:<http://www.tdpres.com>

北京市兴顺印刷厂印

开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:1.75 字数:42 千字

2009年10月第1版 2009年10月第1次印刷

---

统一书号:15113·3062 定价:9.00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。

发行部电话:路(021)73170,市(010)51873172

# 关于印发铁路数字调度通信系统 及专用无线通信系统设计规范的通知

铁建设〔2009〕164号

现印发《铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统设计规范》(TB 10086—2009)，自印发之日起实行。

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  
二〇〇九年九月十四日

## 前 言

本规范根据铁道部《关于印发〈2007 年铁路工程建设标准编制计划〉通知》（铁建设函〔2006〕1112 号）的要求编制。

本规范在编制过程中，认真总结了近年来我国铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程建设和运营经验，借鉴了国内外有关标准，在广泛征求意见的基础上，经反复审查定稿。

工程技术人员必须按照“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，不能生搬硬套标准。勘察设计单位执行（或采用）单项或局部标准，并不免除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 4 章，主要内容包括总则、数字调度通信系统、450 MHz 列车无线调度通信系统、其他专用无线通信系统。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

在执行本规范的过程中，希望各单位结合工程实践，总结经验，积累资料，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（地址：湖北省武汉市武昌区杨园和平大道 745 号，邮政编码：430063），并抄送铁道部经济规划研究院（地址：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。

本规范参编单位：中铁二院工程集团有限责任公司、北京全路通信信号研究设计院。

本规范主要起草人：刘子文、夏焕祥、张健、刘建宇、金立坪、徐璟、危儒川、朱芳、张孟彬、向志华、段永奇、王正瑛、徐再、尹天庆、霍玉兰。

## 目 次

1	总 则 .....	1
2	数字调度通信系统 .....	2
2.1	一般规定 .....	2
2.2	系统构成及功能 .....	3
2.3	服务质量 .....	3
2.4	系统设计 .....	4
2.5	电话业务设置规定 .....	7
2.6	设备配置 .....	11
2.7	设备安装与布线要求 .....	12
2.8	设备机房及供电要求 .....	13
2.9	防雷、电磁兼容及接地要求 .....	14
3	450 MHz 列车无线调度通信系统 .....	15
3.1	一般规定 .....	15
3.2	系统构成及功能 .....	16
3.3	系统服务质量及无线场强覆盖要求 .....	16
3.4	系统设计 .....	18
3.5	设备配置 .....	24
3.6	设备安装与布线要求 .....	25
3.7	设备机房及供电要求 .....	26
3.8	防雷、电磁兼容及接地要求 .....	27
4	其他专用无线通信系统 .....	29
4.1	一般规定 .....	29
4.2	450 MHz 无线车次号校核系统 .....	29
4.3	450 MHz 调度命令信息无线传送系统 .....	31

4.4	450 MHz 列车尾部安全防护装置信息传送系统 .....	32
4.5	常规无线通信 .....	33
4.6	公安常规无线通信系统 .....	36
4.7	设备安装与布线要求 .....	37
4.8	设备机房及供电要求 .....	37
4.9	防雷、电磁兼容及接地要求 .....	37
本规范用词说明 .....		38
《铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统设计规范》		
条文说明 .....		39



## 1 总 则

**1.0.1** 为统一铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程的设计标准,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、改建的铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程设计。

**1.0.3** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统应符合技术先进、经济合理、安全可靠、高效畅通的要求,为铁路运输提供话音、数据等专用通信业务。

**1.0.4** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程设计应符合统一规划、统一标准、合理布局、互联互通、资源共享的原则。新建和改建工程应做好与既有铁路通信设施的衔接,合理利用既有资源,并根据铁路通信网全程全网需要,做到系统完整配套。

**1.0.5** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程宜分年度设计,近期为交付运营后 10 年,远期为交付运营后 20 年。基础设施等宜按远期设计;不易改、扩建的配套设施宜按近期设计;容易改、扩建的通信设备可按交付运营后五年设计。

**1.0.6** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程设计宜考虑应急通信、战备通信的需要。

**1.0.7** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程设计应考虑远程监控、集中维护管理的需要。

**1.0.8** 铁路数字调度通信系统及专用无线通信系统工程设计,除应符合本规范外,尚应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 以及国家和行业其他相关技术标准的规定。

## 2 数字调度通信系统

### 2.1 一般规定

**2.1.1** 新建、改建铁路应设置数字调度通信系统。模拟调度等专用通信系统改造时，应采用数字调度通信系统。

**2.1.2** 数字调度通信系统所提供的电话业务及用户范围应符合现行《铁路技术管理规程》和铁道行业标准《铁路通信业务分类》TB/T 3130 的有关规定，包括调度电话业务、车站（场）电话业务、站间行车电话、其他专用电话业务等。

**2.1.3** 调度电话业务包括列车调度电话、货运调度电话、牵引供电调度电话、客运调度电话、公安调度电话、综合维修调度电话、动车调度电话，以及计划、施工、机务、车辆、工务、电务、特运等根据运输组织需要而设置的调度电话。

**2.1.4** 车站（场）电话包括车站值班员电话、站场调度电话、扳道（清扫）电话、调车电话、货运电话、列检电话、车号电话、货检电话等。

**2.1.5** 其他专用电话包括电务电话、工务电话、车务电话、供电（水电）电话、区间电话、道口电话、列车乘务电话、桥隧守护电话等。

**2.1.6** 在设有GSM-R数字移动通信系统（以下简称GSM-R系统）的区段，数字调度通信系统应与GSM-R系统联网，实现统一的调度通信业务平台。

**2.1.7** 数字调度通信系统设计应符合下列原则：

1 系统应兼顾调度电话、车站（场）电话、专用电话等业务需求。

2 新建系统应考虑与既有的相关数字调度通信系统互联，纳入调度通信数字网络。

## 2.2 系统构成及功能

2.2.1 数字调度通信系统由调度所调度交换机、车站调度交换机、调度台、值班台、电话分机、录音设备及网管设备构成。

2.2.2 数字调度通信系统业务和功能应符合下列要求：

1 系统具有单呼、组呼、全呼、会议呼、强插、单键直拨、自动应答等调度通信功能。

2 调度/值班台具有双通道并可相互切换，支持呼叫保持、呼叫等待、呼叫转接、远程调度等功能。

3 调度所调度交换机之间应互联互通，系统可通过交换机中继互连，实现调度台、调度分机进行各种呼叫，可设置呼叫级别并具有限制呼叫功能。

4 在调度区分界点（交叉点）可接入相邻方向调度台。

5 系统应兼容既有模拟调度电话。

6 系统应与 GSM-R 系统联网。

7 系统应提供共线通道和点对点通道。

8 系统具有多通道数字录音功能或提供数字录音外接端口。

9 可实现集中管理、远程维护，具有系统诊断、主动告警等功能。

10 调度所调度交换机应具备主、备系统切换功能，符合容灾备份要求。

11 其他应符合现行铁道行业标准《铁路调度通信系统第1部分：技术条件》TB/T 3160.1 的相关要求。

## 2.3 服务质量

2.3.1 调度交换机传输衰耗应符合下列要求：

1 用户至用户间传输损耗不应大于 7 dB，具备可变衰耗时

不得小于 3.5 dB, 不具备可变衰耗时不得小于 2 dB。

2 在基准频率为 1 020 Hz, 实际的传输损耗在两个传输方向的差别不得超过 1 dB。

3 数字中继接口长期比特误码率不应大于  $1 \times 10^{-9}$ 。

2.3.2 调度交换机的可靠性和可用性要求应符合下列要求:

1 调度交换机中断在 5 年内累计不应超过 15 min; 单个用户或中继中断每年平均不应大于 30 min, 用户同时中断或中继同时中断每年平均不应大于 20 min。

2 不可用性: 在交换机建立的连接中, 因出现传输质量恶化而不能被用户接受的概率应小于  $10^{-6}$ 。

2.3.3 调度台呼叫本系统分机呼叫时延不应超过 100 ms。

## 2.4 系统设计

2.4.1 数字调度通信系统应按铁道部调度中心—铁路局/客专调度所—站段分级组网, 数字调度通信系统组网结构图见图 2.4.1。

2.4.2 数字调度通信系统接口应符合下列要求:

1 Fa 接口采用 ISDN 基群速率接口 (30B + D), DSS1 信令。

2 Fb 接口采用 ISDN 基群速率接口 (30B + D), DSS1 信令; 或基群速率 E1, 内部信令。

3 Va 接口采用选用 RS-485、RJ-45、USB 接口等。

4 Ua 接口采用 ISDN 基本速率接口 (2B + D), 内部信令; 或基群速率 E1, 内部信令。

5 Ub 接口选用 Z 接口、共总接口、共分接口、磁石接口、音频 2/4 线接口、模拟调度总机接口、选号分机接口、64 kbit/s 同向接口、上行区间电话接口、下行区间电话接口、录音接口。

2.4.3 铁道部调度中心至各铁路局/客专调度所应采用星状复合结构, 并应有迂回路由, 相邻铁路局/客专调度所间应设直达路

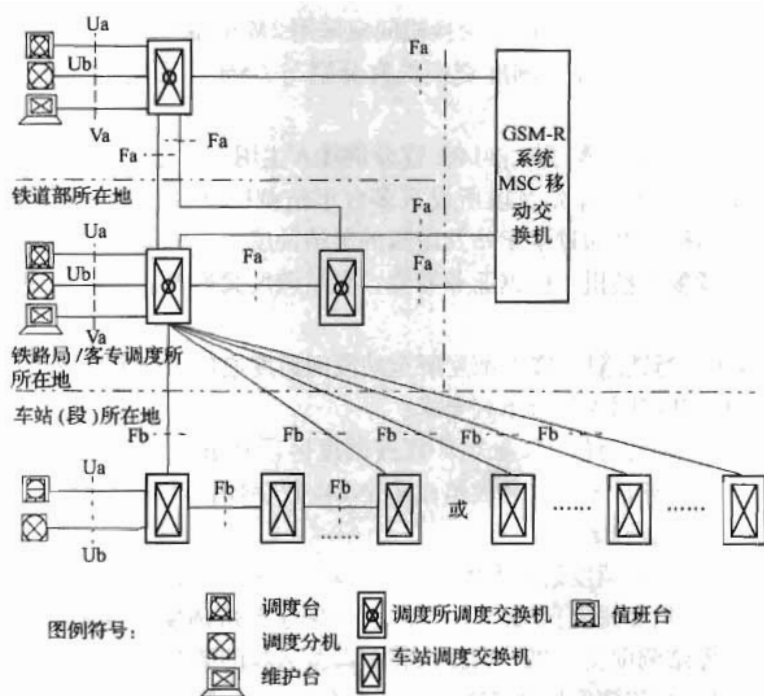


图 2.4.1 数字调度通信系统组网结构图

由。

**2.4.4** 铁路局/客专调度所内有多套调度交换机时，应通过一套调度交换机汇接后与铁道部调度交换机互联；与相邻铁路局调度交换机互连时宜通过汇接交换机。

**2.4.5** 铁路局/客专调度所至站段间网络采用环型或星型结构，并宜由不同路径、不同光传输系统提供 2 条及以上中继路由。条件不具备时，中继路由可安排在同一径路的不同传输系统中；或中继路由采用传输系统的通道保护或复用段保护方式。

**2.4.6** 当调度所调度交换机采用主用、备用系统进行容灾备份时，其系统组网应符合下列要求：

1 主用、备用调度交换机宜接入同一个数字环内。

2 主用、备用调度交换机间应采用 2M 中继互联。

3 主用、备用调度交换机宜分别与 GSM-R 系统的 MSC 互联。

4 调度台配置双接口，宜分别接入主用、备用调度交换机。

2.4.7 在大型车站及段所设有多台车站调度交换机时，宜采用环形结构，并通过本车站及段所的车站调度交换机集中上联至调度所调度交换机。根据业务需要，车站调度交换机之间可设直达路由。

2.4.8 当铁路局/客专调度所至站段间调度通信网络采用环形结构时，其组网应符合下列要求：

1 调度通信 2M 数字环宜按调度区段划分，可根据每个调度区的业务量大小，分段组成多个 2M 数字环；环内节点数量根据话务容量确定。

2 数字调度通信系统一个数字环不宜跨列调调度区。

3 相邻调度区段 2M 中继环宜在分界站调度交换机相切，即分界站调度交换机分别接入相邻调度区段的 2M 中继环。

4 相邻调度区段 2M 中继环在分界站调度交换机不具备相切条件时，相邻调度区段调度台、值班台对分界站用户的呼叫可通过车站调度交换机间模拟接口（Ub）或数字接口（Fb）互连，也可通过路局/客专调度所调度交换机转接。

5 在设有 GSM-R 系统区段，调度所调度交换机应接入相应 GSM-R 系统的 MSC。调度中心/调度所有多套调度所调度交换机时，各调度交换机宜分别与 GSM-R 系统的 MSC 互联。

6 数字调度通信系统一个共线通道接入的分机数量应符合需要。

2.4.9 调度所交换机之间及调度交换机与 GSM-R 交换机之间应采用 DSS1 信令，调度所交换机与车站调度交换机之间可采用内部信令。

2.4.10 数字调度通信系统的用户应全路统一编号，分配唯一的

ISDN 号码。其编号方案应符合铁道部相关规定。

**2.4.11** 系统采用主从同步方式，主用时钟从 BITS 系统或传输系统提取，备用时钟由设备内部时钟提供；调度所调度交换机宜接引外部同步信号。

**2.4.12** 设置网元级管理系统，对系统内所有设备（含终端）进行全面管理。网管应具备配置、性能、故障、安全管理功能和远程维护、系统在线升级能力。同一调度所内各系统的网管宜集中设置。

## **2.5 电话业务设置规定**

**2.5.1** 调度电话设置应符合下列要求：

1 调度台设在调度员处，值班台设在相关值班员处。

2 列车调度电话

1) 列车调度电话的区段划分应与列车调度员管辖区一致。

2) 列车调度台设置于调度所的列车调度员处，值班台设置于车站值班员、车站调度员、机务段（折返段）调度员、动车段所调度员、车务段及客运段值班员、机车调度员、铁路局车辆安全运行监测调度员处。

3) 在调度区的分界站车站值班台应同时接入相邻调度台。

4) 无人值守的中间站应设车站值班台。

3 货运调度电话

1) 货运调度电话的区段划分，应与货运调度员管辖区一致。

2) 货运调度台应设置于调度所的货运调度员处，货运调度分机应设在中间站、区段站、编组站及货运站的货运室。

4 牵引供电调度电话

1) 牵引供电调度电话的区段划分, 应与电力调度员管辖区一致。

2) 牵引供电调度台应设置于调度所的电力调度员处, 牵引供电调度电话分机应设在牵引变电所值班员室、开闭所、接触网工区、分区所、AT 所、电力机务段(折返段)值班员室、供电段调度室、“V 停”控制站、既无接触网工区又无“V 停”控制站的中间站车站值班员室。无人值守的分区所、AT 所等处可不设牵引供电调度电话分机。

3) 在分界站的分区所(或开闭所)应设相邻调度区的牵引供电调度分机。

4) 牵引供电调度台与地方电力部门的电力调度所间宜设直通电话; 条件困难时, 可设自动电话。

#### 5 客运调度电话

1) 客运调度电话的区段划分应与客运调度员管辖区一致。

2) 客运调度台设置于调度所的客运调度员处, 车站客运室设客运调度分机。

#### 6 公安调度电话

1) 公安调度电话的区段划分应与公安系统调度指挥管辖范围一致。

2) 公安调度台设置于铁道部公安局、铁路公安局及铁路公安处值班室, 调度分机设置于派出所、乘警队及特警队值班室。

3) 上级值班员均可呼叫下一级值班员实现调度功能, 上一级调度具有优先插入呼叫功能。调度分机间根据需要可互相拨号呼叫。

#### 7 综合维修调度电话

1) 综合维修调度电话的区段划分应与维修调度员管辖区



一致。

- 2) 综合维修调度台设置于调度所或综合维修基地的调度员处,在综合维修段、综合工区及保养点等地设置综合维修调度分机。

## 8 动车调度电话

- 1) 动车调度电话的区段划分应与动车调度员管辖区一致。
- 2) 动车调度台设置于调度员处,在动车段、动车运用所设置动车调度分机。

## 9 其他调度电话

根据运输组织需要,可设置计划、机务、车辆、电务、工务、特运、军运、罐车、超限、集装箱等调度电话。调度台设置在相应的调度员处,调度分机根据需要设置在相应的处所。

10 当铁路局/客专调度所至站段间调度通信网络采用 2M 数字环中继结构时,列车调度、货运调度、牵引供电调度电话业务组呼时采用时隙共线运用方式,其他调度电话业务可采用交换方式。

11 调度台间根据需要可拨号呼叫通话;原则上调度电话分机间不允许相互呼叫。

### 2.5.2 车站(场)电话设置应符合下列要求:

1 在中间站、编组站、区段站、客运站、货运站、综合维修基地(段)、动车段、机务段、车辆段等场所,根据生产组织需要,可分别设置以各生产指挥人员为中心的车站(场)电话系统。各车站(场)根据需要可设置若干个车站调度交换机,根据作业区性质,在作业指挥人员处可设置值班台,其他用户工作岗位设置电话分机。

2 车站(场)电话值班台用户包括车站值班员、车站调度员、机务运转值班员、列检值班员、外勤值班员、客运值班员、调车区长、车号员、驼峰值班员、货运值班员、货检值班员、扳

道（清扫）房值班员、有人看守道口值班员等。

### 2.5.3 站间行车电话设置应符合下列要求：

1 站间行车电话业务通过车站调度交换机间的直通电话功能实现，站间行车电话应通过车站调度交换机接入车站值班员（或信号员）的值班台。

2 设有长途电缆或光电综合缆区段，金属回线宜作为备用通道。

### 2.5.4 专用电话设置应符合下列要求：

1 在铁路区段可设置车务、工务、电务、供电、水电等专用电话。

2 专用电话宜采用自动电话系统实现，也可通过数字调度系统实现专用电话业务。

3 采用数字调度通信系统实现时，专用电话按车务段、工务段、电务段、供电段等业务段的管辖分界分别组成业务组。专用电话调度台设置在段调度室，段下属单位设置专用电话分机。

4 车务、工务、电务、供电、水电等其他专用电话分机可按表 2.5.4 设置。

表 2.5.4 车务、工务、电务、供电、水电的电话分机设置要求

专用电话名称	电话分机设置地点
车 务	中间站的车站值班员室、中间站其他必要的地点（设 1~2 台）、车务段调度室
工 务	养路、路基、桥隧领工区及工区、桥隧巡守工值班室、特殊看守地点、工务段调度室
电 务	各信号领工区及工区、电务段调度室
供 电	供电领工区及工区、牵引变电所、接触网工区、开闭所、分区所、自耦变压器所、“V 停”控制站、供电段调度室
水 电	牵引变电所值班员室、电力领工区及工区、自动闭塞电力领工区及工区、给水所及领工区

### 2.5.5 区间电话设置应符合下列要求：

1 在未设 GSM-R 系统的区段,可利用数字调度系统的区间转接功能与区间通话柱共同完成区间电话业务。

2 区间电话应设区间自动电话回线、区间应急抢险回线,宜设区间临时施工回线等。区间自动电话回线不少于 2 对回线。

3 区间电话应能构成与车站值班员的联系,并能接通该区段内的列车调度、牵引供电调度电话以及数字调度系统的其他专用电话。

4 区间应急抢险回线在抢险及事故救援时应能直达事故救援台。

5 宜采用区间光通话柱,区间通话柱的设置应符合现行行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 的相关规定。

#### 2.5.6 桥隧守护电话设置应符合下列要求:

1 铁路桥梁、隧道和隧道天井有人守护时,应装设桥隧守护电话。

2 桥隧守护电话的构成,应与直接指挥桥梁、隧道守护部门管界一致。

3 桥梁、隧道守护的部门管理机构应装设桥隧守护值班台,有守护人员的桥梁或隧道应设电话分机;在桥梁或隧道两端均驻有守护点时,则在两端间设置直通电话;守护点至值班台之间应设直通电话。

4 桥隧守护电话可纳入数字调度通信系统。

2.5.7 有人看守道口应设置道口电话。当道口电话需接入数字调度通信系统时,可在道口设置共电式或磁石式分机。

## 2.6 设备配置

2.6.1 设备配置应以业务需求为基础并兼顾发展,所选择的设备应有良好的扩充性和在线升级能力。

2.6.2 铁道部调度中心和各铁路局/客专调度所应设调度所调度交换机;车站(场)应设车站调度交换机;段所、动车基地等

可根据需要设置车站调度交换机。

**2.6.3** 网管设备应设在调度所或通信网管中心，可根据需要设置网管复示终端。

**2.6.4** 调度所交换机的容量配置应考虑多条线路的接入需求。

**2.6.5** 调度台、GSM-R 系统区段的值班台应设置触摸屏终端。

**2.6.6** 铁道部调度中心、铁路局调度所/客专调度所调度交换机应考虑容灾备份。

**2.6.7** 当调度所交换机设置容灾备份系统时，调度台应考虑双接口双通道分别接入调度所交换机主、备用系统。

**2.6.8** 数字调度通信设备应具有主、备用系统自动切换的功能，调度所调度交换机和车站调度交换机的重要盘（板）、主控部分、交换网络及电源部分应采用 1+1 热备。

**2.6.9** 数字调度通信系统配备的语音记录仪符合现行铁道行业标准《铁路运输通信数字式语音记录仪》TB/T 3025 的相关规定。

**2.6.10** 数字调度通信设备备用量可按表 2.6.10 配置。

**表 2.6.10 数字调度通信设备的备用量**

设备名称	备 用 量	备 注
调度所交换机重要盘（板）、接口板	备用 2 块/每种盘（板）	在调度工区配置
（调度所）调度台	按调度台类型实装数 15% 备用，最少不低于 5 台	在调度工区配置
车站调度交换机重要盘（板）、接口板	按各盘（板）实装数 10% 备用	在通信车间配置
（车站）值班台	按值班台类型实装数 15% 备用	在通信车间配置

## **2.7 设备安装与布线要求**

**2.7.1** 设备的机械结构应考虑安装维护方便、调整灵活、硬件结构模块化等要求，同时应具有足够的机械强度。

2.7.2 设备安装的抗震要求应符合下列要求:

1 对抗震设防烈度在七度或七度以上地区的机房,机架的安装必须进行抗震加固。

2 机架抗震加固方式应符合现行通信行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059 要求。

2.7.3 设备平面布置应符合下列要求:

1 考虑机房整齐与美观,便于维护并考虑适于扩容施工。

2 设备之间各种布线距离最短。

2.7.4 机房交流电源线、直流电源线、通信线宜按不同路径分开布放。通信电缆与电力电缆相互之间距离不应小于 50 mm,并采取防护措施。

2.7.5 布线距离要求尽量短而整齐,且不影响扩容时设备的安装及线缆布放。

2.7.6 布线电缆应符合传输速率、允许衰减、特性阻抗、串音防卫度和耐压等相关要求,并具有足够的机械强度。

2.7.7 连接器和线缆在机械尺寸上应完全匹配,保证良好的物理连接,减少连接损耗。

## 2.8 设备机房及供电要求

2.8.1 设备机房及环境应符合现行行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 中的相关要求。

2.8.2 数字调度通信外部交流电源应符合现行行业标准《铁路电力设计规范》TB 10008 的相关规定

2.8.3 数字调度通信系统交换机应采用直流 -48 V 电源供电,允许电压波动范围为 -36 ~ -57 V。

2.8.4 调度台和值班台供电应符合下列要求:

1 键控式调度台或值班台与交换机距离不大于 3 km 时,宜采用交换机直流远供方式;大于 3 km 时,可采用交流直供方式。

2 触摸屏调度台采用 220 V 交流电源。触摸屏值班台宜采

用 -48 V 直流电源供电。

3 当采用 220 V 交流供电时，宜设置 UPS 电源。

## 2.9 防雷、电磁兼容及接地要求

**2.9.1** 数字调度通信系统接地要求应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 和铁路防雷、电磁兼容及接地工程有关技术标准的规定。

**2.9.2** 调度交换机接地电阻不应大于  $4\ \Omega$ 。

**2.9.3** 数字调度通信系统机房应有防雷设计，防雷设计应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 和铁路防雷、电磁兼容及接地工程有关技术标准的规定。

**2.9.4** 数字调度通信系统设备的防雷性能应符合相关技术标准的规定。

**2.9.5** 数字调度通信系统设备应采用等电位连接、电磁屏蔽、合理布线等措施来抑制电磁干扰（EMI）；设备机壳及机架等金属构件应进行接地处理；设备的电磁兼容性能应符合相关技术标准的规定。

**2.9.6** 通信电缆在电力牵引供电区段的防护措施应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 的相关规定。

### 3 450 MHz 列车无线调度通信系统

#### 3.1 一般规定

3.1.1 450 MHz 列车无线调度通信设计应包括系统方案、无线场强覆盖及弱场强区段的处理、有线通道及接口、网管、与相关系统的兼容和设备配置。

3.1.2 450 MHz 列车无线调度通信系统用户范围应符合现行《铁路技术管理规程》的规定，主要包括列车调度员、机车调度员、车站（出发场、到达场）值班员和助理值班员、机车（含动车组、救援列车）司机、运转车长（含担当运转车长职能的车辆检修人员）、大型养路机械和轨道车司机，以及道口看守、防护人员和巡守人员等。

3.1.3 450 MHz 列车无线调度通信（以下简称无线列调）系统设计应符合下列原则：

- 1 区段划分应与列车调度区一致。
- 2 应结合机车交路进行设计。
- 3 机车电台设备应与相关调度区段 450 MHz 无线列调系统或 GSM-R 数字移动通信系统兼容。
- 4 设备选型应符合现行铁道行业标准《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052 或相关标准的规定。
- 5 应符合无线车次号校核信息传送、调度命令无线传送的相关要求。
- 6 兼顾列车尾部安全防护装置信息传送的相关要求。
- 7 应符合运营维护的需要。

## 3.2 系统构成及功能

3.2.1 无线列调系统主要包括调度总机、调度台、车站电台、机车电台、便携电台、网管设备、区间中继设备及有线传输通道、机车电台出入库自动检测设备、场强测试启动发射设备等。

3.2.2 无线列调系统采用有线、无线相结合的组网方式。车站电台、机车电台、便携电台之间的通信采用无线方式；调度总机、调度台、网管设备与车站电台之间采用有线通道。无线列调系统基本构成见图 3.2.2。

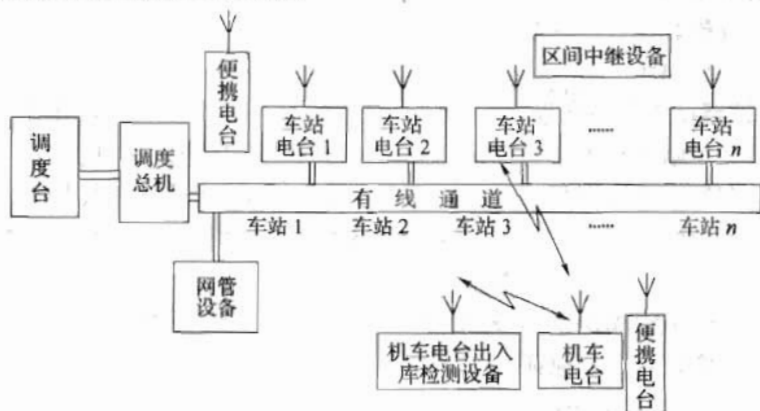


图 3.2.2 无线列调系统构成图

3.2.3 无线列调系统应提供话音业务、数据传输业务，具有系统管理功能，并符合现行铁道行业标准《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052 的相关规定。

## 3.3 系统服务质量及无线场强覆盖要求

3.3.1 在车站电台的场强覆盖区内，机车电台接收机输出端电压信噪比不应低于 20 dB。

3.3.2 有线信道通路频率特性应符合图 3.3.2 的规定。



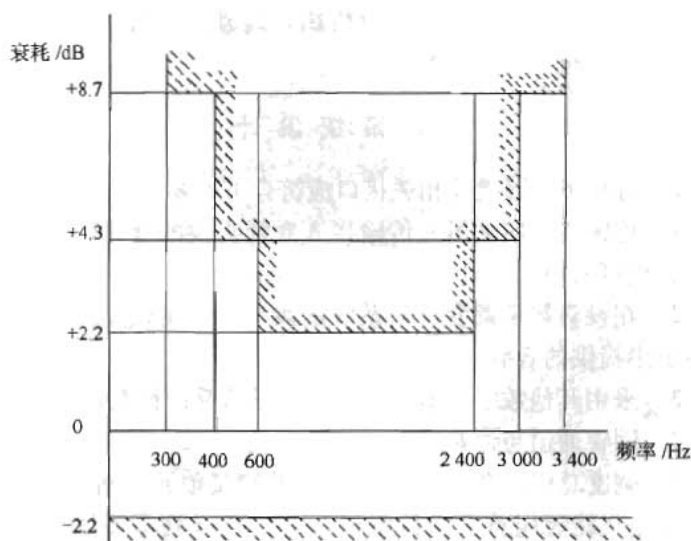


图 3.3.2 有线信道通路频率特性图

### 3.3.3 无线场强覆盖应符合下列要求：

#### 1 场强覆盖范围要求

- 1) 两相邻车站电台场强应连续覆盖。
- 2) 车站电台场强覆盖范围应为站距的 50% ~ 70%，且不得小于 5 km；小于 5 km 的区间应覆盖到邻站。
- 3) 两相邻车站电台场强覆盖应有 500 m 以上的重叠区。
- 4) 站间有局间交界处时，车站电台的场强应连续覆盖至局界。

2 在上述无线列调系统车站电台的场强覆盖区内，机车电台接收机输入端最小可用接收电平值应符合下列要求：

- 1) 非电气化铁路，按 95% 的地点和时间统计概率，无线列调系统机车电台接收机输入端最小可用接收电平值不应低于 0 dB $\mu$ V。
- 2) 电气化铁路，按 95% 的地点和时间统计概率，无线列

调系统机车电台接收机输入端最小可用接收电平值不应低于10 dB $\mu$ V。

### 3.4 系统设计

#### 3.4.1 有线传输通道及相关接口应符合下列要求：

1 传输通道应采用光传输接入系统提供的音频通道或数字通道，也可采用长途电缆提供的音频通道。

2 在设有数字调度通信系统区段，宜采用铁路数字调度通信系统中提供的音频或数字通道。

3 采用其他数字通道时可根据实际情况进行设计。

4 网管通道与话音通道可分开设置。

5 调度总机、车站电台有线/无线转接单元、网管设备的有线接口电气性能应符合现行铁道行业标准《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052 或相关标准的要求。

6 录音接口、各类数据接口应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 和《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052 或相关标准的要求。

7 音频接口应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 中的相关要求。

8 数字接口应符合 ITU G. 703 的要求。

#### 3.4.2 无线场强覆盖设计应符合下列要求：

1 利用铁路线路平纵断面图、车站及桥隧资料等，对车站电台的覆盖区进行理论预测和分析，初步确定设备配置数量和位置。

2 应进行电磁环境检测。

3 勘察阶段应进行场强测试，或利用运营部门的相关场强测试结果，确定弱场强区及解决方案。

4 现场勘察，确定区间设备位置、天线参数、漏泄同轴电缆架设方式等。核定设备数量及位置。

5 系统调试过程中,应结合竣工场强检测结果,对不符合场强设计要求的区段进行优化或整改。

3.4.3 无线场强覆盖及区间弱场强区段工程设计应符合下列要求:

1 在车站设置车站电台,应结合地形特点及覆盖要求确定车站电台的发射功率和天线的类型、方位角、增益及挂高。

2 枢纽地区,车站电台的覆盖应尽量避免同频干扰,合理控制天线高度,不宜采用全向天线。

3 对上下行链路的路径传输损耗进行计算,并保持上、下行链路平衡。

4 根据车站电台的无线覆盖情况和具体实施条件,进行技术经济比较后,选择以下适当的区间弱场强处理措施:

- 1) 采用低损耗馈线和高增益天线。
- 2) 采用光纤直放站加漏泄同轴电缆或天线方式。
- 3) 采用射频中继器加漏泄同轴电缆或天线方式。
- 4) 采用区间中继电台加漏泄同轴电缆或天线方式。
- 5) 各类区间中继设备的设置不应影响信令及数据传输。
- 6) 射频中继器施主天线和重发天线的隔离度应大于系统增益 15 dB 以上。

3.4.4 系统工作频率应符合铁路无线列调系统频率规划及无线电管理的相关规定。

3.4.5 系统网管应符合下列要求:

1 系统网管设备应对设置在其范围内的所有调度总机、车站电台等网元设备进行管理。区间弱场强处理设备的管理宜纳入无线列调系统网管,也可根据实际情况单独设置网管设备。

2 系统网管功能包括安全管理、性能管理、故障管理及配置管理。其基本功能应符合《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052 或相关标准的规定。

3 网管设备可多系统集中设置,也可独立设置。网管设备

与网元设备之间优先采用有线通道。网管设备的性能应符合《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052 或相关标准的规定。

#### 3.4.6 系统兼容设计应符合下列要求：

1 根据不同线路无线列调系统兼容的需要，枢纽地区车站可设置多个系统（频率）的车站电台。

2 机车电台的配置应结合机车交路优先采用机车综合无线通信设备（CIR），也可采用通用式机车电台。

3 机车综合无线通信设备和通用式机车电台的功能和性能应符合相关技术标准的规定。

#### 3.4.7 天线馈线应符合下列要求：

1 根据场强覆盖的要求，采用不同增益的全向或定向单极化天线。

2 天线结构应牢固可靠，便于运输、安装。

3 馈线损耗指标应符合系统传输损耗的要求。

4 天线馈线室外温度、风速、雨雪、污染等环境要求与天线杆塔要求一致。

#### 3.4.8 天线杆（塔）选址应符合下列要求：

1 应符合场强覆盖要求。

2 应符合城市规划的相关规定。

3 应避开高大建筑物阻挡。

4 应尽量缩短馈线长度。

5 应符合民航部门规定，避开机场飞机起落航线。

6 杆（塔）及其他无线列调通信设施与 110 kV 及以下电线路及其他带电体边缘的距离不应小于 3 m，与 220 kV 电线路的距离不应小于 4 m，与 330 kV 电线路的距离不应小于 5 m，与 500 kV 电线路的距离不应小于 6 m。杆（塔）不得侵入铁路建筑限界，杆（塔）内缘至铁路线路中心的水平距离应大于 3.1 m。

7 尽量避开地质灾害区和河湖沟渠。

**3.4.9 天线杆（塔）选型应符合下列要求：**

1 铁塔可选用自立式四柱角钢塔、单管塔、四管塔等形式。

2 应符合安全性、可靠性、可施工性和可维修性的要求。

3 外形应轻巧美观，与环境协调；尽量减少杆（塔）自身风荷载，降低材料用量。

4 应考虑占地面积、施工条件等因素。

5 应结合 GSM-R 的建设规划进行铁塔设计。

6 大型车站及景观站应考虑建筑景观要求。

**3.4.10 天线杆（塔）主要技术要求应符合下列要求：**

1 天线杆（塔）高度一般应为 5 m 的整数倍。

2 铁塔高度小于 30 m 时应设置一层工作平台，塔高大于或等于 30 m 时应设置二层工作平台；上下平台相差 5 m。铁塔平台应预留多副天线安装件。

3 铁塔应设置爬梯及护栏、走线架及全方位平台，要求安全可靠。

4 天线杆（塔）应安装避雷针（器），工作平台应在避雷针（器）有效防护范围内。避雷针（器）应使用镀锌扁钢引下，并作防盗处理。单独设置地网且与塔体连为一体。

5 天线杆（塔）接地电阻不应大于 4  $\Omega$ ；山区困难地段，接地电阻不应大于 10  $\Omega$ 。

6 钢构件均应采用热镀锌，镀层均匀，无滴溜、漏镀。

7 应根据航空部门要求涂刷标志漆，根据当地航空限制高度设置航空障碍闪烁灯，铁塔高度超过 40 m 时应设置航空障碍闪烁灯。

**3.4.11 铁塔结构性能（荷载时）应符合下列要求：**

1 垂度：不大于 1/1 000。

2 轴向扭转摆动：小于 $1^{\circ}$ 。

3 挠度：小于 $1^{\circ}$ 。

4 构件允许偏差：当构件长度不大于5 m时，其长度偏差不大于 $\pm 2$  mm；当构件长度大于5 m时，其长度偏差不大于 $\pm 3$  mm。构件整体弯曲不大于长度的 $1/1\ 000$ ，局部弯曲不大于被测长度的 $1/750$ 。法兰盘平面偏离设计平面的正切值不大于 $1/1\ 000$ 。

5 应满足抗当地50年一遇最大风速及裹冰厚度，抗地震烈度应按当地设防烈度高1级考虑。

6 荷载符合工程安装天馈线的要求，并留有余量。

3.4.12 铁塔基础型式应与铁塔类型、地质、环境相适应，应符合抗压、抗拔以及接地等要求。

3.4.13 漏泄同轴电缆径路设计应符合下列要求：

1 漏泄同轴电缆径路应符合系统场强覆盖的要求。计算漏泄同轴电缆耦合损耗时，应根据漏泄同轴电缆距轨面中心距离的变化调整耦合损耗指标；在复线及多股道区段应以距最远一侧轨面中心距离调整耦合损耗指标。

2 非电气化区段隧道外漏泄同轴电缆应按独立杆路架设，在同一中继段内，不宜跨越铁路线路设计。漏泄同轴电缆支柱间距一般为30 m，弯道时不应大于25 m。采用轻型铁塔时可根据受力情况及架设要求适当放宽。

3 在单线电气化区段隧道外的漏泄同轴电缆应在接触网立柱径路的相对侧架设。

4 在双线电气化区段隧道外的漏泄同轴电缆需利用接触网支柱架设时，应符合相关管理规定。

5 漏泄同轴电缆径路不得侵入铁路建筑限界，一般应在铁路路肩外侧。

6 漏泄同轴电缆与接触网及其他高压电线路同径路敷设时，应符合本规范第3.4.8条第6款的规定。

### 3.4.14 漏泄同轴电缆支柱设置应符合下列要求：

1 支柱应符合漏泄同轴电缆架设的受力要求，并应考虑列车运行时的风速及气象条件。

2 漏泄同轴电缆支柱宜采用预应力混凝土支柱、路堑支架或 H 型钢柱。在立柱困难地段也可采用轻型铁塔。

3 漏泄同轴电缆支柱设于路肩时，根据路基情况可采用直接埋设或由相关专业预留基础的方式，距离应符合相关规定。在桥梁上需要设置支柱时，应由桥梁专业预留基础。

4 支柱的基本高度应符合漏泄同轴电缆的挂高要求。

5 预应力混凝土支柱采用直埋方式时，支柱埋深应符合安全及稳定性要求。

### 3.4.15 漏泄同轴电缆架设应符合下列要求：

1 漏泄同轴电缆的架设高度一般为轨面以上 4.5 ~ 4.8 m。

2 隧道内漏泄同轴电缆应架设在隧道壁上，支撑件与隧道壁的连接固定可采用胀管螺栓方式，漏泄同轴电缆与隧道壁的间距不应小于 80 mm。

3 隧道外漏泄同轴电缆宜采用支柱和镀锌钢绞线吊挂的方式，电缆承力索悬挂漏泄同轴电缆后的最大允许垂度应控制在 0.15 ~ 0.2 m 以内；漏泄同轴电缆通过支柱时，与支柱的间距不应小于 150 mm。隧道外漏泄同轴电缆应在支柱处进行各种接续。

4 采用金属吊夹固定漏泄同轴电缆时，吊夹一般间隔 2 ~ 2.5 m，每 20 ~ 30 m 设置一个防火夹；采用其他支撑件方式时，可根据实际情况适当调整支撑件的间距。

5 在电气化区段，漏泄同轴电缆若与回流线、保护地线和照明线等非高压带电体同侧时，间距应大于 0.6 m。与牵引供电吸上线交越时，漏泄同轴电缆需采用非金属套管进行防护。

### 3.5 设备配置

#### 3.5.1 无线列调系统设备配置应符合下列要求：

1 铁路局调度所应设置调度总机、调度台，无线列调通信维护单位应设置网管设备及终端。

2 车站（包括出发场、到达场、线路所）、机务段（折返段）应设置车站电台，根据需要在有人看守道口、桥隧守护点、检修工区也可设置车站电台。

3 上线运行的机车（含动车组、救援列车）、大型养路机械及轨道车应设置机车电台。在跨局（段）检修点应按设备型号配备2套应急倒修机车电台。

#### 4 便携电台

1) 运转车长（含担当运转车长职能的车辆检修人员）按维护人数配置便携电台。

2) 车站助理值班员按岗位配置便携电台，另按维护人数配置电池。

3) 每台机车配置2台便携电台。

4) 无线检修工区、出入库工区及救援列车每处各配置4台便携电台。

5 机车出入库检修工区应配置1套机车出入库自动检测设备。

6 区间中继设备应按弱场强处理方案进行合理设置。

3.5.2 无线列调设备关键模块和板卡应按热备用工作模式冗余配置。

3.5.3 无线列调主要设备的备用应符合表3.5.3的规定。

3.5.4 应结合无线列调系统运营维护需要，合理配置系统设备、区间中继设备及移动终端检测维护专用仪器仪表、工器具、交通工具等。



表 3.5.3 无线列调主要设备备用量

设备名称	备 用 量
调度总机/调度台	按设备型号, 4 台以下备用 1 台, 4 台以上备用 2 台
车站电台 (含控制盒)	按实装数 30% 备用
机车电台 (含控制盒)	按实装数 30% 备用
车站电台及机车电台控制盒	按实装数 20% 备用
便携电台 (运转车长)	按维护人数 20% 备用
便携电台 (助理值班员)	按岗位数量 20% 备用
便携电台 (机车)	按机车数量 20% 备用
区间设备	按实装数 30% 备用

### 3.6 设备安装与布线要求

3.6.1 调度总机应安装在调度通信机械室, 调度台的安装应方便调度员使用。

3.6.2 网管设备可安装在无线通信维护机构检修处所或调度工区。

3.6.3 车站电台应安装在车站通信机械室, 通信机械室离运转室较远时可安装在运转室。

3.6.4 区间中继设备安装应符合下列要求:

1 在符合系统质量指标的前提下, 区间设备应尽量安装在隧道外。

2 隧道内设备宜安装在设备洞室, 并有相应防护及接地措施。

3 尽量避免在桥梁上安装区间设备。

3.6.5 无线列调机车电台安装应符合下列要求:

1 主机安装位置应通风良好, 有良好的电磁环境。

2 控制盒安装的位置应符合铁道部相关标准的规定。

3 设备安装应采取防震措施。

3.6.6 无线列调室内设备安装与布线除符合上述要求外，尚应符合本规范第2.7节的相关规定。

### 3.7 设备机房及供电要求

3.7.1 无线列调设备机房应满足现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006的相关规定。

3.7.2 区间中继设备机房可采用砖混结构，也可采用箱式整体或拼装机房。

3.7.3 设备供电系统应符合下列要求：

1 外部交流电源供电应符合现行铁道行业标准《铁路电力设计规范》TB 10009的相关规定。

2 交流电源不可靠时应同时设置光伏电池等其他备用供电方式。

3 调度总机宜采用交流  $220\text{ V} \pm 44\text{ V}$ 、50 Hz 供电，也可采用直流  $-48\text{ V} \pm 4.8\text{ V}$  供电。蓄电池容量应根据外供电源条件，按近期负荷配置。

4 车站电台及光纤直放站近端机宜采用中间站通信电源  $-48\text{ V} \pm 4.8\text{ V}$  直流电源供电，蓄电池容量应根据外供电源条件按近期负荷配置；车站电台也可采用  $220\text{ V} \pm 44\text{ V}$ 、50 Hz 交流供电，备用蓄电池标称电压为 12 V，蓄电池容量应保证设备连续工作 6 h。

5 中继设备宜采用交流  $220\text{ V} \pm 66\text{ V}$ 、50 Hz 的供电，备用蓄电池标称电压为 24 V 或 12 V，蓄电池容量应保证设备连续工作 6 h；中继设备也可采用直流远供方式供电，基础电压为 DC 450 V（波动范围 315 ~ 495 V）；中继设备供电有特殊需求时，上述指标可适当调整。

6 机车电台由机车供电，应符合现行铁道行业标准《铁路机车车辆电子装置》TB/T 3021 的相关规定。

7 轨道车上的机车电台由蓄电池供电，标称电压为 24 V

$\pm 4.8 \text{ V}$ 。

8 便携电台采用电池供电，在发射、接收、守候时间比为 1:1:8 的条件下，备用时间不应小于 10 h。

### 3.8 防雷、电磁兼容及接地要求

#### 3.8.1 无线列调系统接地应符合下列要求：

1 无线列调设备接地系统设计应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 的要求；当采用综合接地系统时，应符合现行铁道行业标准铁路防雷、电磁兼容及接地工程有关技术标准的规定。

2 无线列调通信机械室设备、区间中继设备等工作地线接地电阻不应大于  $4 \Omega$ ；通信线路、支柱、铁塔等设施应设保护地线，接地电阻不应大于  $10 \Omega$ 。

3 漏泄同轴电缆与设备连接端应可靠接地，接地电阻不应大于  $10 \Omega$ 。

4 隧道内设备及漏泄同轴电缆应可靠接地；当附近没有条件设置地线时，可外引接地，地线引线的敷设应采取防护措施。

#### 3.8.2 无线列调系统防雷应符合下列要求：

1 无线列调系统的设备、外接电源、线缆、天线、支柱均应设置防雷设施。

2 无线列调设备防雷设计应符合现行铁道行业标准《铁路运输通信设计规范》TB 10006 及铁道部相关技术标准的规定。

3 防雷装置自交流配电设备至通信设备应采用分级防护，并与建筑物防雷及接地、通信系统的电磁兼容协调配合。采用多级防护时，各级浪涌保护器（SPD）应合理配置。

4 在交流配电设备输入端、整流设备输入端、不间断电源输入端应加装避雷器；在直流配电设备输出端应加装浪涌保护器。

5 室外安装的天线应设避雷针和接地装置，天线应在避雷

针的保护范围内，接地电阻不应大于  $10\ \Omega$ ，天馈线引入室内前应串接避雷器。

**6** 区间设备外接电源时，在电源引入区间机房时应设防雷装置。

**3.8.3** 无线列调通信系统电磁兼容防护应符合本规范第 2.9.5 条的规定。

## 4 其他专用无线通信系统

### 4.1 一般规定

4.1.1 其他专用无线通信系统主要包括 450 MHz 无线列调系统承载的无线车次号校核信息传送系统、调度命令信息无线传送系统、列车尾部安全防护装置信息传送系统，以及常规无线通信、公安常规无线通信系统等。

### 4.2 450 MHz 无线车次号校核系统

4.2.1 450 MHz 无线列调系统承载的无线车次号校核系统（以下简称无线车次号系统）由 TDCS/CTC 设备、无线车次号机车数据采集编码器、无线车次号车站数据接收解码器、无线列调机车电台或机车综合无线通信设备（CIR）、机车安全信息综合监测装置（TAX）构成。无线车次号系统构成见图 4.2.1。

4.2.2 无线车次号系统应具有下列主要功能：

1 机车数据采集编码器采集监测装置的数据，按规定条件通过机车电台传送车次号信息。

2 机车数据采集编码器具有发送车次号测试信息的功能。

3 系统应具有接口保护功能。

4.2.3 无线车次号系统通道选择及频率配置应符合下列要求：

1 有线通道应利用 TDCS/CTC 车站至调度所的传输通道。

2 无线传送通道应采用机车电台（或 CIR）发射，无线车次号车站数据接收解码器接收的单向无线通道。

3 应采用铁路无线列调系统频率规划中规定的第 II 个四频组的 f4 频点。

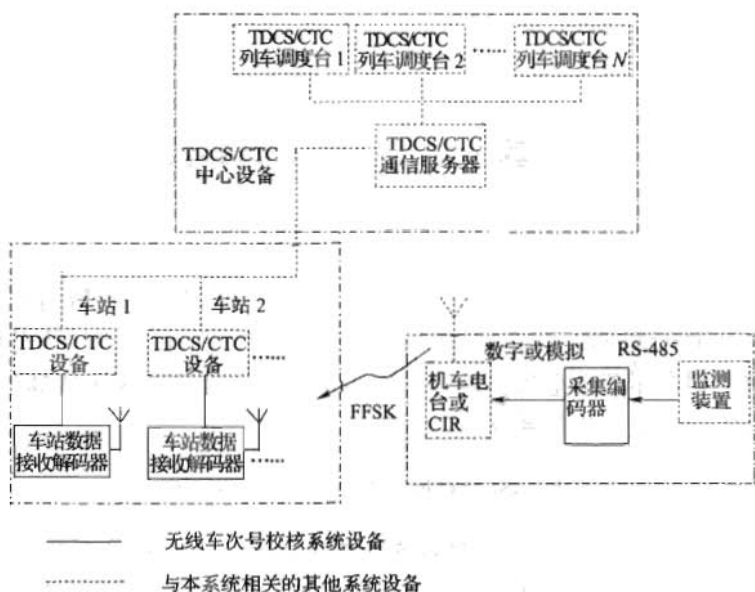


图 4.2.1 无线车次号系统构成图

#### 4.2.4 无线车次号系统设备配置应符合下列要求：

- 1 机车应设置无线车次号机车数据采集编码器。
- 2 车站应设置无线车次号车站数据接收解码器。
- 3 无线车次号车站数据接收解码器天线系统可与无线列调车站电台天线共杆塔。
- 4 配备专用维护设备、测试工具。

#### 4.2.5 无线车次号系统设备备用量应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 无线车次号校核系统设备备用量

设备名称	备 用 量
无线车次号车站数据接收解码器	实装数 30%
无线车次号机车数据采集编码器	实装数 30%

### 4.3 450 MHz 调度命令信息无线传送系统

4.3.1 450 MHz 无线列调系统承载的调度命令信息无线传送系统（以下简称调度命令系统）由 TDCS/CTC 设备、无线车次号车站数据接收解码器、调度命令无线传送车站转接器、无线列调车站电台、机车综合无线通信设备（CIR）、无线车次号机车数据采集编码器、机车安全信息综合监测装置（TAX）构成。调度命令系统构成见图 4.3.1。

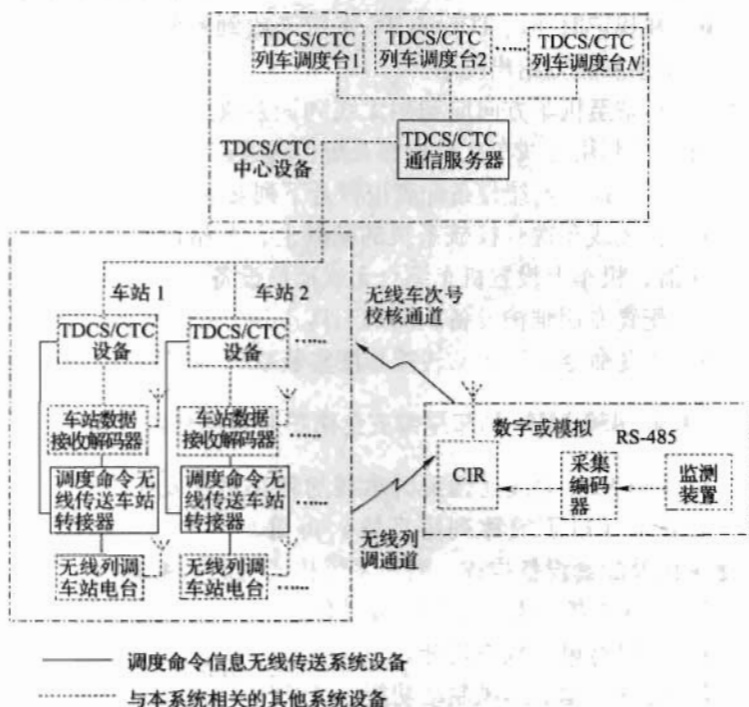


图 4.3.1 调度命令系统构成图

4.3.2 调度命令系统应具有下列主要功能：

- 1 调度员能通过本系统向辖区内的运行列车发送调度命令、

行车凭证、调车作业通知单等信息。

2 车站值班员能通过本系统向辖区内的运行列车发送行车凭证、调车作业通知单等信息。

3 TDCS/CTC 能自动向辖区内的运行列车发送列车进路预告信息。

4 调度命令机车装置能向发送方终端发送自动确认信息。

5 司机能够通过调度命令机车装置向发送方终端发送手动签收信息。

6 在规定时间内 TDCS/CTC 系统未收到签收信息，应向调度命令信息发送方给出提示。

4.3.3 车站至机车方向应利用无线列调系统工作通道，机车至车站方向应利用无线车次号校核系统传送通道。

4.3.4 调度命令系统设备配置应符合下列要求：

1 在无线车次号校核系统的基础上，车站设置调度命令车站转接器，机车上设置机车综合无线通信设备（CIR）。

2 配置专用维护设备、测试工具。

4.3.5 调度命令系统车站转接器按实装数 30% 备用。

#### 4.4 450 MHz 列车尾部安全防护装置信息传送系统

4.4.1 450 MHz 无线列调系统承载的列车尾部安全防护装置信息传送系统（以下简称列尾系统）由机车电台、司机控制盒、列尾主机及配套设备构成。列尾系统构成见图 4.4.1。

4.4.2 列尾系统应具有下列主要功能：

1 应具有风压检查功能。

2 应具有辅助排风制动功能。

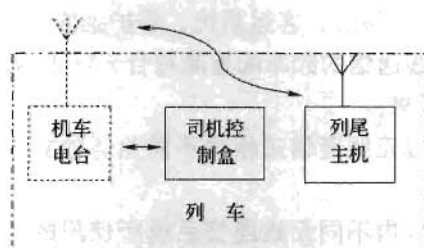
3 应具有标识列车尾部标志功能。

4 应具有主管风压不正常自动报警等功能。

4.4.3 列尾系统频率应符合无线列调系统频率规划的相关规定。

4.4.4 列尾系统设备配置应符合下列要求：





—— 列尾系统设备  
 - - - - 与本系统相关的其他系统设备

图 4.4.1 列尾系统构成图

1 列尾主机应牢固地安装在车钩或提钩杆上。安装装置应适合各种车钩或提钩杆，并有锁闭装置。列尾制动软管和车辆的连接应符合有关车辆技术要求。

2 司机控制盒应安装在司机室内便于司机操作的位置。

3 配备列尾主机检测台、司机控制盒检测仪、简易场强计、电池充电器、机车车号确认仪等专用维护设备、测试工具。

4.4.5 列尾系统设备备用量应符合表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 列尾装置设备的备用量

设备名称	备 用 量
列尾主机	实装数 30%
司机控制盒	实装数 30%

## 4.5 常规无线通信

4.5.1 根据各站场的性质和日常运输作业需求，在站场的流动作业人员之间、流动作业人员与固定作业人员之间，设常规无线通信系统。

4.5.2 常规无线通信主要包括站场平面调车系统、站场驼峰调车系统、站场车号系统、站场货检系统、站场货运系统、站场列

检系统、站场行包系统、客运系统、养护维修系统等。

**4.5.3** 常规无线通信的频率配置除符合无线电管理相关规定外，还应符合下列要求：

1 常规站场无线通信应根据不同业务独立组网，采用专用频率。

2 同一站场内不同无线通信系统所使用的频率应进行三阶互调计算，各系统之间互不干扰。

**4.5.4** 在编组站、区段站、客运站、货运站、有调车作业的中间站、客车技术整备所应设站场平面调车系统，并符合下列要求：

1 站场平面调车系统用户主要有调车区长、机车司机、调车长、连接员、制动员。

2 站场平面调车系统应具有传递调车信令及通信联络用的无线灯显等功能。

3 调车区长应配置固定电台；设备应具有通话、接收和识别调车人员发出的呼叫信号等功能。

4 调车机车应配置机车电台；设备应具有通话、信令识别及显示等功能。

5 调车长及其他调车作业人员应配置便携电台，设备应具有呼叫通话和向调车机车发送各种调车指令等功能。

6 连接员和制动员应配置加装调车信令控制装置的便携电台，设备应具有通话、发送紧急停车和解锁信号等功能。

**4.5.5** 在有驼峰作业的编组场、区段站、货运站应设驼峰调车系统，并符合下列要求：

1 站场驼峰调车系统用户主要有驼峰调车长、机车司机、调车长、连接员、制动员。

2 站场驼峰调车长应配置固定电台，设备应具有通话、接收和识别调车人员发出的呼叫信号等功能。

3 调车机车应配置机车电台，设备应具有通话、信令识别

及显示等功能。

4 调车长及其他调车专业人员应配置便携电台，设备应具有呼叫通话和向调车机车发送各种调车指令等功能。

5 制动员应配置具有通话功能的便携电台。

4.5.6 站场车号系统用户包括内勤车号员与外勤车号员，内勤车号员应设具有通话功能和录音装置的固定电台，外勤车号员应配置便携电台。

4.5.7 站场货检系统用户包括货检组长和货检员，均应配置具有通话功能的便携电台。

4.5.8 站场货运系统用户包括货运计划员和外勤货运员，货运计划员应设具有通话功能和录音装置的固定电台，外勤货运员应配置便携电台。

4.5.9 站场列检系统可分为到达场和出发场，用户包括列检值班员和列检员，列检值班员应设具有通话功能和录音装置的固定电台，列检员应配置便携电台。

4.5.10 站场行包系统用户包括行包值班员和行包员，均应配置便携电台。

4.5.11 客运系统用户包括客运值班员和客运员，均应配置便携电台。

4.5.12 养护维修系统用户包括各维护部门值班员和区间养护维修人员，根据需要值班员可配置固定电台，区间养护维修人员配置便携电台。

4.5.13 站场常规无线通信系统的设备配置应符合下列要求：

- 1 值班员处设置固定电台。
- 2 调机机车设置机车电台。
- 3 按维护人数配置各系统便携电台。
- 4 每台便携电台配2块电池。
- 5 便携电台配智能多路充电器。
- 6 配备专用维护设备、测试工具。

**4.5.14 养护维修系统的设备配置应符合下列要求：**

- 1 值班员处按需要设置固定电台。
- 2 按工区并根据养护维修工作需要配置便携电台。
- 3 每台便携电台配2块电池。
- 4 便携电台配智能多路充电器。
- 5 配备专用维护设备、测试工具。

**4.5.15 站场常规无线通信设备备用量应符合表4.5.15的规定。**

**表 4.5.15 站场常规无线通信设备的备用量**

设备名称	备 用 量
固定电台	实装数 30%
机车电台	实装数 30%
便携电台	维护人数 20%

**4.5.16 站场固定电台的场强宜覆盖各系统作业的整个区域。**

**4.6 公安常规无线通信系统**

**4.6.1** 在铁路沿线应设公安常规无线通信系统。在每个公安派出所设置基地电台，根据公安无线通信覆盖范围的需要可设转信台，以实现派出所辖区内通话畅通。

**4.6.2** 公安常规无线通信系统用户主要有执勤民警、线路民警、特警、乘警等。

**4.6.3 公安常规无线通信系统设备配置应符合下列要求：**

- 1 在派出所值班室、车站值勤室、线路警务区应设值班固定台。
- 2 巡逻车设车载电台。
- 3 按维护人数配置便携电台。
- 4 每台便携电台配2块电池。
- 5 便携电台配智能多路充电器。
- 6 配备专用维护设备、测试工具。

**4.6.4 公安常规无线通信系统采用公安系统专用频率。**

**4.6.5** 公安常规无线通信系统设备备用量应符合表 4.6.5 的规定。

**表 4.6.5 公安常规无线通信系统设备的备用量**

设备名称	备 用 量
基地电台	实装数 30%
转信台	实装数 30%
车载电台	实装数 20%
便携电台	维护人数 20%

## **4.7 设备安装与布线要求**

**4.7.1** 设备安装及布线要求可参照本规范第 2.7 节和第 3.6 节的规定。

## **4.8 设备机房及供电要求**

**4.8.1** 设备机房应符合《铁路运输通信设计规范》TB 10006 的相关规定。

**4.8.2** 无线车次号传送系统车站数据接收解码器电源要求同车站电台，应符合本规范第 3.7.3 条的相关规定，无线车次号校核系统机车数据采集编码器电源采用机车安全信息综合监测装置 (TAX) 电源。

**4.8.3** 列尾装置主机采用专用电池组供电；司机控制盒电源由机车电台控制盒供电，应符合本规范第 3.7.3 条的相关规定。

**4.8.4** 常规无线通信系统固定电台、便携台的电源要求应符合本规范第 3.7.3 条的相关规定。

## **4.9 防雷、电磁兼容及接地要求**

**4.9.1** 接地与防雷及其他电磁兼容防护要求应符合本规范第 2.9 节和第 3.8 节的相关规定。

**4.9.2** 各类常规无线通信系统的电磁兼容性应符合相关技术标准的要求。

## 本规范用词说明

执行本规范条文时，对于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”。

(4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

## 《铁路数字调度通信系统及专用无线通信 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。

**1.0.3** 调度通信与专用无线通信系统和铁路运输及行车安全密切相关，因此通信必须保证系统技术先进、安全、可靠及畅通。

**1.0.5** 基础设施主要包括房屋、铁塔等；不易改、扩建的配套设施主要指外电源；容易改、扩建的通信设备主要指易老化的电子设备。

**2.1.2** 《铁路技术管理规程》（2006年10月25日铁道部第29号部令）第105条规定：列车调度电话系统准许列车调度员、机车调度员、车站值班员（车站调度员）、车辆运行安全监测调度员、列车段（车务段、客运段）值班员、机务段调度员、电力牵引变电所值班人员、供电调度员、道口看守员加入通话；根据需要允许运转车长（无运转车长为车辆乘务员）、机车司机、大型养路机械及轨道车司机、救援列车主任和施工负责人及巡守人员在区间临时加入通话。站间行车电话及扳道电话，禁止其他电话接入。

**2.1.3** 本条未明确列出的运输组织需要的调度电话还有军运、罐车、篷布、超限、集装箱等。

**2.1.5** 源自于现行铁道行业标准《铁路通信业务分类》TB/T 3130—2006第3.2条的相关规定。

**2.2**

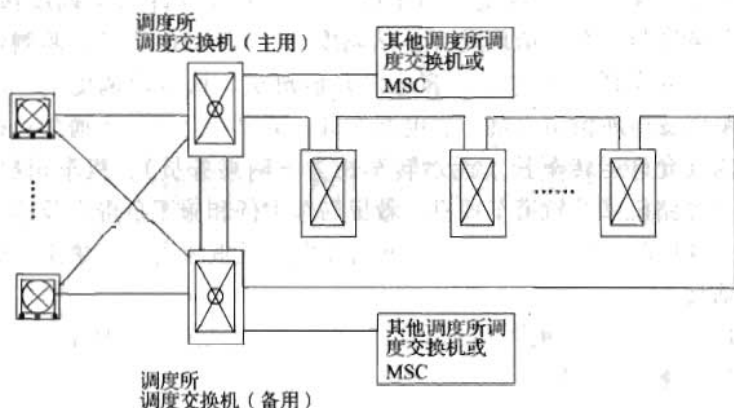
本节的内容参照了现行铁道行业标准《铁路调度通信系统 第1部分：技术条件》TB/T 3160.1—2007 的相关规定。

**2.3.1** 本条要求参照了现行铁道行业标准《铁路调度通信系统 第1部分：技术条件》TB/T 3160.1—2007 中 6.4.12.1、6.4.12.2、6.4.12.3、6.4.12.13 的规定。其中，第1款中用户至用户间的损耗指 Z 接口间的损耗。

**2.3.3** 参照了现行通信行业标准《邮电部电话交换设备总技术规范书》YDN 065—1997 的相关规定。

**2.4.6** 目前，数字调度通信网络的整体容灾方案还在探讨中。作为局部容灾方案，调度所某一调度交换机采用主用、备用系统进行容灾备份时，可以有两种组网方式，调度台可以根据需要在备用调度交换机处进行备份配置。

说明图 2.4.6—1 中，调度所主、备调度所调度交换机与各个车站调度交换机相连组成同一个数字环，主、备调度所调度交换机通过若干个 2M 通道相连，并分别与 MSC 或其他调度所调度交换机互联。

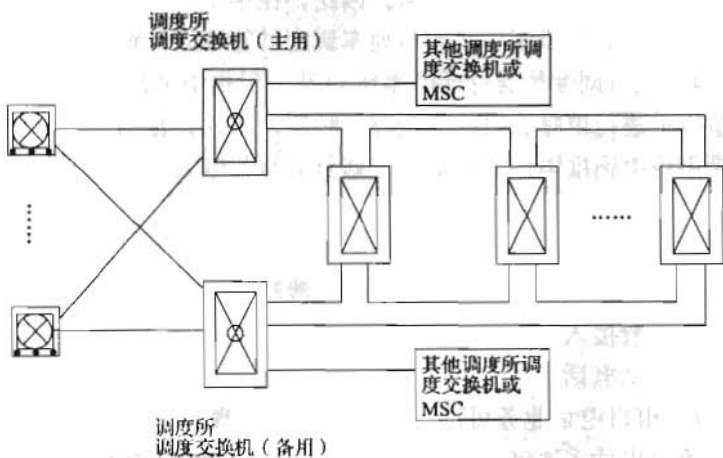


说明图 2.4.6—1 调度所交换机容灾备份组网方式一

说明图 2.4.6—2 中，调度所主用调度调度交换机与各车站



相连组成一个数字环，调度所备用调度交换机与各车站相连组成另一个数字环；并且调度所主、备用系统通过若干个 2M 通道相连，并分别与 MSC 或其他调度所调度交换机互联。



说明图 2.4.6—2 调度所交换机容灾备份组网方式二

**2.4.7** 在某些大的车站、区段站或编组站，当设置有数台车站调度交换机实现该站段的调度及专用通信时，各调度交换机与该车站的某一台调度交换机组成环形或星形结构，并通过该台调度交换机集中上连至调度所交换机。站段内的数字调度系统互联多采用传输系统的通道保护或复用段保护。

#### 2.4.8

1 调度所调度交换机与车站调度交换机间采用 2M 环组网时，环内串接的车站调度交换机数量与 2M 环内用户的中继话务量有关，一般不超过 9 个。

**2.4.9** 内部信令是指产品制造商的私有信令。

**2.4.10** 铁道部科技司、运输局发布的《GSM-R 数字移动通信网编号计划 (V2.0)》(科技运〔2006〕119 号)“7 固定用户号码”中，详细规定了数字调度通信系统的号码结构、编号方案

及号码分配。

### 2.5.1

2 列车调度员通过调度系统对其调度管辖区段内的值班员进行单呼、组呼、全呼等呼叫，因此，在第1)项中要求列车调度电话的功能区段划分必须与列车调度员管辖区一致。

4 电力调度员通过调度系统对其牵引供电调度管辖区段内的值班员进行单呼、组呼、全呼等呼叫，因此，在第1)项中要求牵引供电调度电话的功能区段划分必须与电力调度员管辖区一致。

2.5.6 现场桥隧守护电话业务通过不同的方式实现，在有实回线的区段，桥隧守护电话多通过实回线沟通。设有数字调度系统的区段一般接入数字调度系统，没有数字调度系统的区段一般采用铁路自动电话。

2.5.7 道口电话业务可通过不同的方式实现，在有实回线的区段，道口电话多通过实回线沟通。设有数字调度系统的区段一般接入数字调度系统，道口电话另外还有自动电话、无线通信等方式。

2.6.3 调度所交换机接入车站调度交换机较多时，行车调度管辖区和设备维护管辖区可能不一致，为了便于协调管理，网管复示终端可根据需要设置在相应的通信车间、维修工区等维护部门。

2.6.5 在调度所、车站等处，调度台或值班台一般需要48键以上，采用触摸屏终端便于GSM-R功能号呼叫的实现。

2.6.9 现行铁道行业标准《铁路运输通信数字式语音记录仪》TB/T 3025—2008规定数字调度通信设备固态式语音记录仪每通道累计记录时间不小于24 h；硬盘式语音记录仪每通道累计记录时间不小于600 h。

2.6.10 通过调研相关运营维护部门的需求并参考了铁路通信维护规程，确定了各板盘备用量。

**2.7.2** 依据中华人民共和国通信行业标准《电信设备安装抗震设计规范》YD 5059—2005，并考虑到铁路安全运营的重要性，对通信机房内设备的抗震加固进行了规定。

#### **2.8.4**

**1** 调度台或值班台采用交流直供还是直流远供方式由调度台或值班台至交换机的线路衰耗而定，通过调研主流厂家数字调度通信系统设备的技术指标后，确定值班台与交换机间的距离。

**2.9.1、2.9.3~2.9.5** 关于防雷、电磁兼容及接地的标准主要是指《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）。

**3.1.2** 用户范围规定源自《铁路技术管理规程》（铁道部令2006年第29号）第106条规定。

**3.2.2** 图中天线仅为示意，工程中应根据实际需要采用全向或定向天线。

**3.2.3** 现行铁道行业标准《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052—2002对无线列调系统应提供话音业务、数据传输业务以及系统管理功能进行了详细规定。

**3.3.1** 本条源自现行铁道行业标准《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052—2002的相关规定。

**3.3.2** 本频率特性图源自现行铁道行业标准《列车无线调度通信系统制式及主要技术条件》TB/T 3052—2002的相关规定。

#### **3.3.3**

**1** 在区间的局间交界处，可能不在区间中部，为了保证两边的铁路局调度员均能呼叫到进入该区间的机车司机，除了符合1)、2)、3)项规定外，相邻车站电台的场强都要连续覆盖至局界。

**2** 参照了现行行业标准《电气化区段150/450 MHz铁路列车无线电通信最小可用接收电平值及其测量方法》TB 1630—1985和《非电气化区段150/450 MHz频段列车无线电通信最小可用接收电

平及其测量方法》TB 1876—1987 的相关规定，统一了地点和时间概率统计值。

### 3.4.2

3 既有无线列调系统改造工程设计时，如系统频段相同，原场强测试数据可以作为勘测场强测试的结果应用于工程设计中。

### 3.4.3

2 在枢纽地区一般有多条线引入，频率资源有限，频率重复使用易引起同频干扰，可以采用定向天线并降低车站电台天线高度控制覆盖区。

4 根据现场具体情况及技术经济比较，多种铁路无线弱场强区处理设施可灵活地应用于同一工程设计中。

### 3.4.5

3 在一个维护机构管辖范围内有多个无线列调系统且设备为同一厂家时，可通过一套网管设备集中进行管理。

### 3.4.6

3 铁道部运输局发布的《列车无线调度通用式机车电台主要技术条件》（运基通信〔2005〕138号）规定了通用式机车电台的技术条件。铁道部科技司、运输局发布的《GSM-R 数字移动通信网设备技术规范 第四部分：机车综合无线通信设备（V2.0）》（科技运〔2009〕28号）规定了机车综合无线通信设备的技术条件。

### 3.4.8

6 参照《铁路技术管理规程》（铁道部令第29号）第157条及第161条的有关规定。

3.4.11 主要参考了现行通信行业标准《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》YD/T 5131—2005 的相关规定。

3.5.3 通过调研铁路通信运营维护部门的需求并参考铁路通信维护规程确定无线列调设备的备用量。

### 3.7.3

6 不同类型机车（含动车组、大型养路机械和轨道车等自轮运转设备）的供电标称（额定）电压（ $U_n$ ）不同，一般有 24 V、48 V、72 V、96 V、110 V。

### 3.8.2

2 现行铁道行业标准《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）对防雷进行了相关规定。

4.2.1~4.2.4 铁道部科技司、运输局发布的《GSM-R 数字移动通信应用技术条件 第二分册：列车无线车次号校核信息传送系统（V1.0）》（科技运〔2008〕98号）对车次号校核系统的系统构成、主要功能和通道选择及频率配置等要求进行了规定。

4.2.5 通过调研相关运营维护部门的需求，参照无线列调同类设备考虑车次号校核系统设备备用量。

4.3.1~4.3.3 参考了铁道部科技司、运输局发布的《GSM-R 数字移动通信应用技术条件 第三分册：调度命令信息无线传送系统（V1.0）》（科技运〔2008〕99号）相关规定。

4.3.5 通过调研相关运营维护部门的需求，参照无线列调车站电台考虑调度命令车站转接器备用量。

4.4.1~4.4.4 主要参考了现行铁道行业标准《列车尾部安全防护装置及附属设备》TB/T 2973—2006 相关规定。

4.4.5 通过调研相关运营维护部门的需求，参照无线列调机车电台备用量考虑列尾装置设备备用量。

4.5.1~4.5.13 主要参考了现行铁道行业标准《铁路站场无线通信设备主要技术条件》TB 2106—1989 及铁道部相关文件的规定。

4.5.14 养护维修系统的设置调研了现场实际应用需求，在实际应用中，便携电台的配置可根据现场需求适当调整。

4.5.15 参考了铁路通信维护部门的维护规程，并调研了现场实际应用需求考虑站场常规无线通信设备的备用量。

**4.6.5 备用量的确定**调研了铁路公安部门的应用需求，参照同类站场常规无线通信设备的备用量，来考虑公安常规无线通信系统设备的备用量。

统一书号：15113 · 3062

---

定 价： 9.00 元