

UDC

中华人民共和国行业标准

TB

TB 10036—2000

J 36—2000

P

铁路时分数字程控电话交换工程 设计 规 范

Code for design of railway SPC digital
telephone switching engineering

2000-05-12 发布

2000-08-01 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

铁路时分数字程控电话交换工程
设计 规 范

Code for design of railway SPC digital
telephone switching engineering

TB 10036—2000

J 36—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)、《铁路电力运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

本规范是根据铁道部铁建函〔1998〕43号文的要求，在《铁路程控数字交换通信工程设计规定》(TBJ 36—92)和《铁路时分数字程控交换设备技术规范》(TB/T 10110—94)基础上修订而成。

本规范共分12章，另有1个附录。其主要内容包括总则、网路结构、编号规定、路由计划及电路设置计算、中继方式、主要交换性能及呼叫处理功能、话务数据与服务质量、信令及接口、传输衰减、计费、同步要求和网路管理等。

本规范编制中结合通信技术的发展，总结了近几年程控电话交换工程设计的实践经验，补充了话务数据（普通用户和数字用户）；增加了交换设备向综合业务数字网（ISDN）、智能网（IN）发展的要求；制定了简化交换网网路结构及相应的电路设置规定；提出了铁路电话交换网 No.7 信令采用国家标准及实施要求，计费及网路管理的要求，工程设计中设备及备件配置要求等。

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，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，邮政编码：100073），并抄送铁路工程技术标准所（北京市朝阳区外大街227号，邮政编码：100020），供今后修改时参考。

本规范由铁道部建设管理司负责解释。

本规范主编单位：中国铁路通信信号总公司研究设计院。

主要起草人：邬慧琴。

目 次

| | |
|--------------------------|----|
| 1 总 则 | 1 |
| 2 网路结构 | 2 |
| 2.1 长途电话交换网 | 2 |
| 2.2 本地电话交换网 | 3 |
| 3 编号规定 | 4 |
| 3.1 一般规定 | 4 |
| 3.2 编号规定 | 4 |
| 4 路由计划及电路设置计算 | 8 |
| 4.1 路由计划 | 8 |
| 4.2 电路设置的计算 | 9 |
| 5 中继方式 | 10 |
| 5.1 自动电话交换设备 | 10 |
| 5.2 长途人工电话交换设备 | 11 |
| 5.3 设备配置要求 | 12 |
| 6 主要交换性能及呼叫处理功能 | 15 |
| 6.1 主要交换性能 | 15 |
| 6.2 呼叫处理功能 | 18 |
| 7 话务数据与服务质量 | 21 |
| 7.1 话务数据的取定 | 21 |
| 7.2 服务质量的要求 | 22 |
| 8 信令及接口 | 24 |
| 8.1 一般要求 | 24 |
| 8.2 No.7 信令网工程设计要求 | 25 |
| 9 传输衰减 | 28 |
| 9.1 一般规定 | 28 |

| | |
|--------------------------|----|
| 9.2 电话网的传输衰减要求 | 28 |
| 10 计 费 | 30 |
| 10.1 计费要求 | 30 |
| 10.2 计费设备配置要求 | 31 |
| 11 同步要求 | 33 |
| 11.1 一般规定 | 33 |
| 11.2 时钟等级 | 33 |
| 11.3 同步要求 | 34 |
| 12 网路管理 | 36 |
| 12.1 基本要求 | 36 |
| 12.2 网管系统功能 | 36 |
| 附录 A No.7 信令业务负荷的计算 | 39 |
| 本规范用词说明 | 41 |
| 《铁路时分数字程控电话交换工程设计规范》条文说明 | 42 |

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家技术经济政策，统一铁路程控电话交换工程的设计要求，保障铁路电话网及与公用电话网连接的正常运行，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建长途交换网和本地交换网中的程控电话交换设备工程的设计。

1.0.3 设计方案应满足近期使用的需要，并与远期发展规划相适应。

1.0.4 设计应进行多方案比选，满足安全适用、技术先进、经济合理的要求。

1.0.5 设计应符合铁道部电话交换网有关技术要求，并应考虑在电话交换网上发展综合业务数字网（ISDN）、智能网（IN）及增值业务的需要。

1.0.6 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 网路结构

2.1 长途电话交换网

2.1.1 铁路长途电话交换网包括长途自动（半自动）和长途人工电话交换网。

2.1.2 铁路长途电话交换网应由一级交换中心 C_1 和二级交换中心 C_2 组成。过渡期可暂按保留三级交换中心 C_3 设计。电话交换网应逐步向动态无级网路发展。

2.1.3 铁路长途电话交换网各级交换中心宜按下列地点设置：

1 一级交换中心 C_1 设于铁路局所在地或铁道部批准的地点。

2 二级交换中心 C_2 设于铁路分局所在地及铁道部和铁路局批准的地点。

3 当需设三级交换中心 C_3 时， C_3 设于电务段及铁路局批准的地点。

2.1.4 铁路长途人工电话交换网为独立的网，但应与长途自动电话交换网互通。

2.1.5 铁路长途交换网宜设置独立的长途交换机。

2.1.6 铁路长途电话交换网内，采用长途、地区复合交换设备的上级电话所应具有下级电话所的功能。铁路长途电话交换网应易与公用网本地电话交换网连接。

2.1.7 当一个本地电话交换网过大时，可分为两个本地电话交换网。

2.1.8 一个本地电话交换网为一个长途编号区，宜设一个长途交换中心。因网路安全需要，可设两个或以上长途交换中心。

2.2 本地电话交换网

2.2.1 铁路本地电话交换网由汇接电话所 T_m 和分电话所 C_s 组成。

2.2.2 铁路本地电话交换网宜按大本地电话交换网组网。

2.2.3 铁路本地电话交换网应采用大容量交换设备组网，采用先进的接入方式，扩大交换节点覆盖范围，减少网中交换节点数量和网络等级。

2.2.4 铁路沿线中间站的基层用户应纳入全路电话交换网。部、铁路局的直属单位及工程局的用户宜接入相关设备。

2.2.5 铁路本地电话交换网宜统一受理长途人工电话记录、用户号码及长途人工电话查询等特种业务。

3 编号规定

3.1 一般规定

3.1.1 本地自动电话的编号应符合下列规定：

1 编号及与其他网连接的号码应符合铁道部现行的有关标准及规定。

2 编号计划应远近期结合，用户号不应经常改号。

3 同一本地网的多所制电话交换网宜为等位编号，当有困难时，用户号的位差不宜超过一位。每个自动电话用户应只有一个电话用户号码。

4 远端交换模块（RSM）应与母局统一编号，其首位（或首、二位）号可不同于母局，用户编号宜采用远期用户编号。

5 分配用户号码时应结合组网方案与原有设备编号统一考虑。当电话所扩容、用户号码需要升位时，应根据网路发展和使原有设备变动最小的原则调整编号，宜在原用户号前加一位。

6 用户号码应综合考虑用户的发展需要及压缩占用公用网的号码资源，降低近期工程投资。

3.1.2 铁路电话交换网应实现长途自动电话的统一编号。

3.1.3 同一本地电话网设两个长途交换中心时，宜采用同一长途号。

3.2 编号规定

3.2.1 铁路电话交换网的编号计划应符合下列规定：

1 首位号码、铁路长途号、特种业务号码及网内和网间呼叫的号码等应符合行业主管部门的有关规定。其中“0”为铁路长途自动电话冠号；“2”～“9”为本地电话号码的首位号码，“200”、“300”、“400”、“500”、“600”、“700”、“800”用于开放

电话卡呼叫、记账卡呼叫、被叫付费呼叫等新业务及预留；“1”为特种业务、新服务项目及网间互通的首位号码。本地电话网用户编号的字冠不得占用“0”和“1”号码。

2 首位“1”可采用不等位编号。紧急业务号码采用3位编号，需要统一的业务接入码、网间互通接入码等，可分配3位以上的号码。首位为“1”的号码分配应符合表3.2.1的规定。

表 3.2.1 首位为“1”的号码分配

| 号 码 | 名 称 |
|---------|-------------------------|
| 111 | 线路工作人员与测量台联系 |
| 112 | 地区电话障碍受理 |
| 113 | 长途人工电话记录 |
| 114 | 查号、问询 |
| 115 | 首长记录 |
| 116 | 长途人工电话查询 |
| 117 | 事故救援（暂用） |
| 118 | 区段人工记录 |
| 119 | 火警 |
| 110 | 公安 |
| 122 | 事故救援 |
| 126 | 人工无线寻呼 |
| 127 | 自动无线寻呼 |
| 120 | 医疗急救 |
| 131~130 | 接入码备用 |
| 141 | 呼叫无应答前转登记（141+B'）（号盘话机） |
| 142~149 | 新业务接入码 |
| 140 | 呼叫遇忙前转登记（140+B'）（号盘话机） |
| 151 | 14×和15×业务的撤销前缀（号盘话机） |
| 152 | 热线服务登记（152+B）（号盘话机） |
| 154 | 呼出限制登记（154+KSSSS）（号盘话机） |

续表 3.2.1

| 号 码 | 名 称 |
|---------|--|
| 155 | 闹钟服务登记 (155 + H ₁ H ₂ M ₁ M ₂) (号盘话机) |
| 156 | 免打扰服务登记 (号盘话机) |
| 157 | 呼叫无条件前转登记 (157 + B') (号盘话机) |
| 158 | 呼叫等待登记 (号盘话机) |
| 159 | 遇忙回叫登记 (号盘话机) |
| 161 | 分组数据交换网 CRPAC 同步拨号入网 |
| 162 | 分组数据交换网 CRPAC 异步拨号入网 |
| 163、165 | 铁路互联网 CRNET 拨号入网 |
| 1641 | 铁路电子信箱业务网 CRMAIL |
| 1642 | 铁路电子数据互换业务网 CREDI |
| 1643 | 传真存储转发自动拨号器入网 |
| 1644 | 传真存储转发语音应答方式入网 |
| 1645 | 传真存储转发 ASC II 字符方式入网 |
| 1646 | 可视图文 |
| 166 | 语音信箱 (166 + CDE 或 DEF 或 EFG) |
| 168 | 自动信息服务台 |
| 169 | 预留多媒体通信网拨号入网 |
| 160 | 预留 |
| 173 | 立接制半自动受理 |
| 176 | 立接制半自动查询 |
| 179 × × | IP 电话接入码 |
| 170 | 话费查询台 |
| 188 | 电话交费台 |
| 189 | 话费及质量投诉受理 |
| 10 | 公用网网号 |

3 当开放智能网业务采用“300”记账卡呼叫时,宜采用“300”;采用“800”被叫付费业务呼叫时,宜采用“800”。

- 4 开放“200”电话呼叫卡业务时，宜采用“200”。
- 5 新使用的特种业务号码，用户新服务项目编号应经行业主管部门的批准。
- 6 大本地网内用户编号应采用按首位号或首、二位号分区编号。

4 路由计划及电路设置计算

4.1 路由计划

4.1.1 电话交换网应按业务流量流向进行网络结构优化，路由计划既要考虑网络的安全可靠性，又要考虑网络的经济合理性。不同行政区的相邻电话所间可设置直达电路，使网络组织更加灵活和高效。

4.1.2 铁路电话交换网应按网络结构及工程实际，设置基于路由、高效路由和低呼损路由。只承担终端话务的直达路由，可设计为高效直达路由和低呼损直达路由。高效路由和迂回路由应按网络结构自远而近选择。

4.1.3 C_1 之间，可按网状连接设置电路群。在话务量不大的长距离电话所间，可按迂回的原则设计，同级迂回不宜超过一次。

4.1.4 当本地电话交换网设两个以上长途交换中心时，宜分别设为高、低等级长途交换中心，路由设置应符合下列要求：

1 两个长途交换中心之间应设低呼损路由。

2 高等级长途交换中心应接入下列电路：

- 1) 同等级交换中心电路；
- 2) 所有上级长途交换中心的电路；
- 3) 下级长途交换中心的部分电路。

3 低等级长途交换中心应接入下列电路：

- 1) 下级交换中心的部分电路；
- 2) 根据需要设置的高效终端直达路由。

4 两个长途交换中心对本地电话交换网内的各电话所间可设来话电路，去话按分区汇接设置电路。

4.1.5 长途自动电话交换机和地区自动电话交换机分开设置时，长途自动电话交换机应对本地电话网内的汇接电话所和分电话所

的自动电话交换机设置基干路由，长途来话应全部覆盖，可呼叫到各地区电话所。长途自动电话交换机至长途人工电话所间按长途半自动等需要可设置低呼损路由。

4.1.6 对 ISDN 业务的呼叫，应能根据被叫用户号码所要求的连接类型和网路信令能力选择路由，能按规定的连接类型选择 ISUP 信令电路和全数字电路或优选 ISUP 信令电路。

4.2 电路设置的计算

4.2.1 计算各级电话所间的电路群应符合铁道部现行的《铁路电话交换网所间电路的设置和路由选择》(TB/T 2317—92)的规定。

4.2.2 电路群配置时的呼损应符合下列要求：

1 基于电路群和低呼损电路群电路数的配置应满足呼损不大于 1%。

2 高效直达电路群电路数的配置应满足呼损大于 1%。

3 长地电路的配置应满足呼损不大于 0.5%。

4.2.3 根据预测的话务量和相应的话务数据所求得的电路数，应结合网络发展规划和设备的配置情况进行修正。电路计算时，话务量应考虑网内和网间各种业务的需要。

4.2.4 计算长途电话所对本地电话网电话所间的长地电路时，应考虑长途半自动的话务量。长途半自动电路宜与自动电路合群设置，并指定某些话路为半自动可以使用或专用。

4.2.5 对于使用 No.7 公共信道信号方式的电路群应按双向电路设置，并根据本规范附录 A 信令业务负荷计算公式计算。

4.2.6 程控交换机经数/模转换接口使用模拟传输通道的电路，近期应按需要设计接口电路，远期应按数字电路计算，统一预留的数字电路群中。

5 中继方式

5.1 自动电话交换设备

5.1.1 根据中继方式和组网要求，自动电话交换设备可连接下列设备：

- 1 本交换机用户（含 RSM 和 ISDN 终端）设备；
- 2 本地电话网内有关电话所设备；
- 3 长途人工电话交换设备；
- 4 公用网设备；
- 5 长途自动（半自动）电路所连接的电话所设备；
- 6 移动通信网；
- 7 数据交换设备；
- 8 无线寻呼台；
- 9 其他设备。

5.1.2 本地电话网的传输系统宜采用同步数字体系（SDH）技术，可建成环状自愈环。

5.1.3 交换设备的设计应符合大容量、少节点和便于集中维护管理的原则。本地网工程中应积极采用各种接入技术，并优先采用光纤接入方式。设计应满足以下要求：

1 可采用光纤连接远端交换模块至母局的程控交换设备。当母局与远端交换模块间利用单独的光纤进行组网时，程控电话交换设备和远端交换模块应设置光纤接口板，作为母局与远端交换模块间进行光纤数据通信的接口。

2 程控交换设备宜采用数字中继接口，有困难时，经技术经济比较可采用数字环路技术作为所间数字电路。

3 远离电话所的离散用户，可由接入网经 V_5 接口连接到程控交换设备，实现话音、数据、图像等综合业务的接入。

4 对采用有线传输设施困难的电话所，所间电路或用户电路设计可采用固定无线或移动无线接入方式。

5.1.4 数字程控电话交换设备应满足近期容量和功能的需要，还应考虑远期容量发展和综合业务数字网（ISDN）的需要。

5.1.5 数字程控电话交换设备，宜采用 2 Mbit/s 数字中继 A 接口；特殊情况，为减少数/模及信令转换设备的费用，可采用少量模拟接口。

5.1.6 对于远期用户数量为 500~3 000 线的电话所，设计应对采用接入网、远端交换模块或交换机方案进行技术经济比较后确定。

5.1.7 数字程控电话交换设备应具备提供 ISDN 基本速率接入 BRI (2B+D) 和基群速率接入 PRI (30B+D) 接口的能力，应能支持 ISDN 用户与模拟电话用户混合配置，支持 V₅ 接口体系下的 ISDN 接入。数字用户板应与模拟用户板槽位兼容；No.7 信令板应和多频信令板槽位兼容，便于从随路信令（CAS）系统的多频信号升级为 No.7 信令系统。

5.1.8 数字程控交换设备的工程设计可向用户提供存取语音信息的语音邮箱业务，如“呼叫无条件前转”、“呼叫遇忙前转”、“呼叫无应答前转”的自动转语音邮箱业务等。

5.1.9 新设计的程控电话交换设备应具有业务交换点 SSP 功能。在电话交换网上可提供智能网等增值业务。

5.1.10 对于全网集中设置的特种服务及社会性服务，宜经程控交换设备汇接到相关设备上（如录音通知等）。

5.1.11 接入网（AN）与程控交换设备间应经 V₅ 接口连接，对不能提供 V₅ 接口的交换机，可设信令转接设备。

5.2 长途人工电话交换设备

5.2.1 新设计长途人工电话交换设备应采用智能型长途人工电话无绳式交换设备，可包括长途半自动台、市话台、记录查询台等综合座席功能。

5.2.2 长途人工电话交换设备应能连接下列设备：

- 1 本地自动电话交换设备；
- 2 本地的长途地区复合自动电话交换设备或长途自动电话交换设备；
- 3 对端长途自动电话交换设备；
- 4 对端长途人工电话交换设备；
- 5 长途半自动对端设备；
- 6 音频选号总机或分机回线；
- 7 磁石或共电回线；
- 8 应急抢险回线；
- 9 市话局电话交换设备；
- 10 由管理指令设定的长途人工电话交换设备各种座席；
- 11 计费设备；
- 12 网络管理设备；
- 13 其他设备。

5.2.3 长途人工接续台、记录查询台及长途半自动台宜设于 C₂ 及以上的各级电话所。

5.2.4 长途人工电话交换设备应具有经“114”查询本地电话交换网和本铁路局内用户号码的功能。

5.2.5 长途人工电话交换设备应具有优先接入应急抢险回线并构成会议呼叫的功能。

5.3 设备配置要求

5.3.1 交换设备的近期容量应根据电话普及率及经济技术比较等因素确定；远期容量应考虑发展的需要，当无资料可循时，可为近期容量的 180%~200%。

5.3.2 多所制本地电话网宜采用同一制式和型号的设备。

5.3.3 交换设备工程应配置交换设备、本地网数字传输设备、电源设备、配线架（总配线架和数字配线架等）、测量台、工具、测试仪表、备品、备件及任选设备。

5.3.4 交换设备的配置，宜由提供设备的厂家按设计要求的交换机容量、中继方式、话务数据及新服务项目的数量与比例等进行计算，提出详细的设备清单和计算书，经核实后确定。ISDN 端口数量可按需求确定。

5.3.5 交换设备工程的电源应采用模块式高频开关电源及阀控式铅酸蓄电池，其系列和容量应能与交换系统逐步扩容相适应。

5.3.6 与程控交换机配套的总配线架容量应按外线电缆总对数和接入横列的用户电路计算，可结合总配线架的标称容量配置总配线架机架数量。本期工程总配线架所需直列和横列的模块数量应按本期工程实际的内外线对数计算，并考虑适当预留。

5.3.7 交换设备工程所需的数字配线架应按交换设备的全部数字端口配置和预留。

5.3.8 交换设备宜设集中维护自动测量设备。条件不具备时，可按交换设备每 10 000 门或按每个电话所设 1 台线路测量台。接入网的光网络单元（ONU）及未设测量台的程控交换机或远端交换模块，应具有接受接入网的光线路终端（OLT）及上一级交换机或母局受理“112”障碍的功能。

5.3.9 铁路本地电话交换网电话所与公用网市话局间宜采用自动出、自动入呼叫，采用数字传输方式，电路数量应根据其话务量计算，并与公用网主管部门商定。

5.3.10 设备的备用量应按下列要求配置：

1 设计计算求得的每个方向的电路数量应按标准的中继模块的容量求整；

2 经计算某个方向有 1 个数字中继模块时，应增加 1 个备用模块；

3 系统要求模块有互助功能时，模块应成对地配置。

5.3.11 交换设备的备件应考虑对公用设备及主要信令设备按电话所分别配备备板和备件；对模拟用户板，可按用户数的 1% 备用。宜对光纤接口板、电源板、中央处理机、信令处理机以及音频信号板设置备用板。

5.3.12 长途人工电话无绳式交换设备应根据电话所性质、工程规模和人工电路数量确定座席种类。长途人工电话所应设计有长途人工接续台、记录查询台和班长台。根据管理需要，C₁级长途人工电话所可设质量检查台和话务统计计费管理台。质量检查台宜与长途人工接续台、记录查询台等分室设置。

5.3.13 根据话务需要，长途人工接续台/记录查询台应具有分组或全部并席操作功能。

5.3.14 应根据网络安全的原则，对长途人工电话无绳式交换系统的重要插板进行备份，备板和备件可按下列要求配备：

- 1 交换网板按双网配备；
- 2 多频信令板、座席接口板、数字中继处理机、四线载波中继板和音频接口板应有备份。

6 主要交换性能及呼叫处理功能

6.1 主要交换性能

6.1.1 交换设备应能完成本地电话交换网内本所、出所、入所呼叫及地区电路的汇接呼叫；完成各种特种业务的呼叫及新服务项目的接续；完成对远端交换模块（RSM）用户的呼叫。

6.1.2 交换设备应能完成长途自动（半自动）来话、去话呼叫及长途电路的转接呼叫。

6.1.3 程控电话交换设备工程应积极采用集中用户交换机（Centrex，以下简称 CTX）功能，宜满足用户异地按系统分组使用及群内、群外呼叫的要求。CTX 用户应享受铁路电话交换网上所有基本业务及补充业务，根据需要还可享有增值业务。

6.1.4 交换设备应与长途人工接续台配合完成记录、查询及长途半自动接续。

6.1.5 根据工程需要应能完成交换设备对公用网及铁路其他业务网的网间呼叫。

6.1.6 新设计的程控电话交换设备应具备提供 ISDN 业务的能力，并提供 ISDN 软件版本；应具有向用户提供主叫用户线标识等功能。

6.1.7 电话交换设备应提供“呼叫无条件前转”、“呼叫遇忙前转”、“呼叫无应答前转”等业务，积极发展电话网上各种公用信箱业务，提高接通率。

6.1.8 数字程控电话交换设备应具有对接入网用户的呼出呼入接续半永久连接功能，可以与任何具有 V₅ 接口的接入网相连。

6.1.9 数字程控交换设备应与既有铁路电话网上使用各种信令设备的交换机配合，具有处理铁路现有随路信令及接续的功能，并向公用网转换。

6.1.10 当一个长途交换中心管多个本地电话网时，设计应满足下列要求：

1 对于来自不同本地电话交换网的长途呼叫，应根据带有不同长途号的主叫号码或根据来话电路判别发自哪一个长途编号区；

2 作为发端交换设备，应具有发送带有长途号的主叫号码的功能，如果收到的主叫号码不带有长途号时，应能将长途号加在本地电话号码前送出；

3 长途交换设备对于终端至一个由多个长途编号区共用的长途电话所时，应向该长途所送出带有长途号的被叫号码。

6.1.11 电话用户补充服务的种类和提供比例应符合表 6.1.11 的规定。

表 6.1.11 补充服务的种类和提供比例

| 种 类 | 比 例 |
|---------|------|
| 缩位拨号 | 10% |
| 热线服务 | 5% |
| 呼出限制 | 100% |
| 免打扰服务 | 2% |
| 查找恶意呼叫 | 2% |
| 闹钟服务 | 5% |
| 无应答呼叫前转 | 100% |
| 无条件呼叫前转 | 100% |
| 遇忙呼叫前转 | 100% |
| 缺席用户服务 | 5% |
| 遇忙回叫 | 10% |
| 呼叫等待 | 5% |
| 三方通话 | 5% |
| 会议电话 | 1% |

续表 6.1.11

| 种 类 | 比 例 |
|----------|---------|
| 主叫号码显示 | 10%~30% |
| 主叫号码显示限制 | 100% |
| 话音邮箱 | 按工程需要 |

注：呼出限制也可设40%。

6.1.12 通过模拟用户线应能向用户提供传真和数据业务。

6.1.13 对 ISDN 用户可提供下列业务：

1 承载业务，包括电路型承载业务和分组型承载业务；

2 ISDN 用户终端业务，包括电话业务、传真业务和可视电话业务。

6.1.14 ISDN 用户补充服务的种类和提供比例应符合表 6.1.14 的规定。

表 6.1.14 ISDN 用户补充服务的种类和提供比例

| 种 类 | 比 例 | 适 用 范 围 |
|---------|------|------------------------------|
| 多用户号码 | 100% | 所有电信业务 |
| 主叫线识别提供 | 100% | |
| 主叫线识别限制 | 100% | |
| 被接线识别提供 | 100% | |
| 被接线识别限制 | 100% | |
| 子地址 | 100% | |
| 遇忙呼叫前转 | 100% | |
| 无应答呼叫前转 | 100% | |
| 无条件呼叫前转 | 100% | |
| 呼叫等待 | 20% | 适用于电话用户终端业务、语音和3.1 kHz音频承载业务 |
| 呼叫保持 | 100% | 适用于电路交换方式业务，只适用于基本速率接口 |
| 终端可携带性 | 100% | |

续表 6.1.14

| 种 类 | 比 例 | 适 用 范 围 |
|-----------|------|----------------------------------|
| 会议呼叫 | 2% | 适用于电话业务 |
| 三方业务 | 10% | 适用于电话业务、语音和3.1 kHz音频业务, 不适用于非话业务 |
| 用户—用户信令业务 | 5% | 仅对基于 X.31 分组承载业务的用户终端业务限制提供 |
| 直接拨入 | 100% | 所有电信业务 |

6.1.15 对 ISDN 用户, 除具有表 6.1.14 补充服务以外, 还应具有免打扰服务、热线服务、呼出限制、闹钟服务等业务。

6.2 呼叫处理功能

6.2.1 应根据用户性质设置优先用户、普通用户, 计费用户和免费用户及长途自动有权用户等。交换机应根据所识别的主叫用户号码及用户类别, 鉴别用户的级别、权限和呼叫的性质, 进行相应的呼叫处理。

6.2.2 长途自动接续可处理特种业务的呼叫 (现应允许“114”异地查号)。

6.2.3 长途自动接续遇被叫用户忙不能插入。长途人工、长途半自动话务员呼叫时, 对被叫用户长途自动忙, 不能插入, 对正在进行地区通话的用户有插入功能, 并向双方送通知音。

6.2.4 应根据需要满足用户拨“10”经公用网完成各种呼叫。未能经数字电路实现全自动出入与公用网联网时, 不宜开通公用网信息服务。

6.2.5 在铁路本地未设“119”、“110”、“120”业务时, 用户拨“119”、“110”、“120”时, 应分别自动转成“10119”、“10110”和“10120”, 转发至本地公用网。

6.2.6 在接续采用下列信令时, 应提供追查恶意呼叫的功能; 不能实现追查恶意呼叫时, 不应影响正常的呼叫接续。

1 本地电话交换网全程 No.7 信号或 SPC 间的汇接接续从

No.7 至 MFC 信号。

2 长途自动接续时，从发端长途电话所至终端长途电话所全部 No.7 信号，从终端长途电话所至终端地区电话所全部 No.7 或全部 MFC 信号，或前段为 No.7 信号、后段为 MFC 信号。

6.2.7 交换设备应满足公用网市话局对号码转发位数和发送主叫用户号码的要求，能在收到的铁路用户号码前补位。

6.2.8 程控交换设备应能适应智能网（IN）呼叫时主叫号码的发送和传送要求，判别计费或不计费。

6.2.9 程控交换设备应采用成熟的软件，不应在工程中再做软件补丁。软件版本升级不应影响交换机工作。对数字中继应能补充相关协议，加载 30B+D、V5.2 和分组处理（PHI）软件。

6.2.10 交换机处理经 No.7 信令链路的呼叫，应实现 14 位及 24 位信令编码兼容。

6.2.11 交换机发送录音通知应符合行业主管部门有关规定。

6.2.12 远端交换模块宜提供至公用网市话局的中继接口。一个远端交换模块与母局间宜有两个传输通路。当一个传输通路中断时，不应影响远端交换模块用户的业务；当两个传输通路同时中断时，远端交换模块宜继续提供“119”、“110”、“120”和“117”（“122”）等特种业务。

6.2.13 工程设计交换设备应具有对所连接的用户交换机、投币话机、磁卡话机等转发应答信号和挂机信号的能力，但对于“110”、“119”、“120”、“117”（“122”）的呼叫，以及对于集中计费的智能网在发端电话所免费的呼叫（在局数据设定后），不应转发应答信号。

6.2.14 发端本地程控交换设备应具有送出带有长途号和不带有长途号的主叫用户号码的能力。

6.2.15 铁路电话交换网中开放主叫用户号码显示和限制功能，应符合下列要求：

1 本地交换机应登记本局用户的主叫识别信息显示（CID）

类别，主叫用户的 CID 类别应有 3 种。

2 当一个主叫用户发出的呼叫允许向被叫用户终端设备显示主叫号码，发端交换机应发送主叫号码等信息，同时送出允许 CID 标志。

3 当一个主叫用户发出的呼叫不允许向被叫用户终端设备显示主叫号码，发端交换机应把主叫号码等信息送给终端交换机，同时送出限制 CID 标志。

4 交换机中具备 CID 功能的用户电路的配置比例暂定 10% ~ 30%。

6.2.16 提供集中用户交换机功能时，应具有下列处理能力：

1 对于集中用户交换机应提供专用的拨号音，用户在呼叫 CTX 以外的用户时，拨了呼出字冠如“0”以后不再听拨号音可继续拨号。

2 对于每一个 CTX 用户可以用专用号码标识，即 PNP 号码，并对每一个 CTX 用户分配一个铁路电话交换网的 DDI 号码，可用 DDI 号码标识。CTX 用户之间的呼叫可使用 PNP 号码，也可使用铁路电话交换网号码。

3 应能向 CTX 用户提供与普通用户相同的基本业务、特种业务及补充业务。

4 一个交换机的 CTX 用户群的数量及每一个群的用户数，在交换机容量许可的条件下应不受限制。应灵活配置 CTX 群和 CTX 群的用户。

5 对 CTX 的分机用户应提供呼出限制功能，可包括限制对群外发话，限制或允许不同种类的号码的呼叫等；并提供闭合用户群的功能，闭合用户群可以是整个 CTX 群，也可以是 CTX 群中的部分用户。

6.2.17 程控交换机兼有业务交换点（SSP）功能时，除应具有呼叫建立和呼叫保持等基本接续功能外，还应完成对智能网业务的接续控制和计费。SSP 与业务控制点（SCP）间按智能网接口协议（INAP）互通。

7 话务数据与服务质量

7.1 话务数据的取定

7.1.1 交换设备的话务负荷能力应满足设计近期和终期容量的需要。程控电话交换设备处理机的最大处理能力应满足设计终期容量的要求。

7.1.2 参考负荷 A 为网络在正常状况下, 交换机应能满足的预期话务量, 应以一年 (12 个月) 中 10 个最忙日的平均话务来确定, 话务数据应满足下列要求:

1 用户线话务

1) 普通电话用户线话务 (含或不含补充业务), 可分以下两档 (包括发话和受话话务) 计算, 并应考虑用户上因特网 (Internet) 话务增长的需要。

① 0.05~0.10 Erl/每用户;

② 0.10~0.15 Erl/每用户。

2) 用户线忙时试呼次数应符合表 7.1.2—1 的规定。

表 7.1.2—1 用户线忙时试呼次数

| BHCA A (Erl) | t (s) | 30 | 40 | 50 | 60 |
|-----------------|---------|-------|-----|------|-----|
| | | 0.025 | 3.0 | 2.25 | 1.8 |
| 0.05 | 6.0 | 4.5 | 3.6 | 3.0 | |
| 0.075 | 9.0 | 6.75 | 5.4 | 4.5 | |

注: 表中 A 为发话话务量, t 为每次呼叫平均占用时间, BHCA 为用户线忙时试呼次数。

3) ISDN 业务数字用户线用于开放 2B+D 的话务可符合表 7.1.2—2 的规定。

表 7.1.2—2 ISDN 数字用户线 2B+D 接入时用户线话务

| 线路类型 | 每个 B 通路的平均话务量 (Erl) | 每个 B 通路的平均 BHCA | 每秒每个 D 通路的平均分组数 (信令 + 数据包) |
|------|---------------------|-----------------|----------------------------|
| 1 | 0.05 | 2 | 0.05 |
| 2 | 0.10 | 4 | 0.10 |
| 3 | 0.15 | 6 | 0.15 |
| 4 | 0.20 | 8 | 0.20 |

4) 对于 ISDN 的基群速率 (PRA) 接入时的话务量同来话电路。

5) 接入网用户按 4:1~8:1 集线比计算。

2 来话电路话务

1) 所间电路的话务负荷按 0.7 Erl 计算;

2) 所间电路的忙时试呼次数应符合表 7.1.2—3 的规定。

表 7.1.2—3 所间电路的忙时试呼次数

| BHCA A (Erl) \ t (s) | 70 | 80 | 90 |
|-------------------------|----|----|----|
| 0.7 | 36 | 32 | 28 |

7.1.3 参考负荷 B 应符合下列规定:

1 用户线话务参考负荷 B (话务量) 为参考负荷 A 的基础上增加 25% (Erl); 用户线话务参考负荷 B (忙时试呼次数) 为参考负荷 A 的基础上增加 35% (BHCA)。

2 所间来话电路话务参考负荷 $B = 0.8$ Erl。

3 所间来话电路忙时试呼次数参考负荷 B 为参考负荷 A 的 1.2 倍。

7.2 服务质量的要求

7.2.1 具有等待多频收发码器功能时, 计算等待 MFC 收发码器平均时间应小于 80 ms。

7.2.2 No.7 信令网中具有信令关系的两个信令点间的信令路由

组的不可用时间不应大于 10 min/a。

7.2.3 数字电话交换网的全程呼损为交换机在通话连接中的呼损和各段电路呼损相加，其指标应符合下列规定：

1 数字长途电话网按两级长途交换中心设置时的全程呼损应 ≤ 0.054 ；

2 数字本地电话网的全程呼损应 ≤ 0.042 。

8 信令及接口

8.1 一般要求

8.1.1 铁路电话交换网的信令设计应采用现行国家信令标准, 优先采用 No.7 公共信道信号方式。

8.1.2 数字程控电话交换设备间采用数字传输时, 应采用 No.7 信令, 条件不具备时可暂采用随路信令, 即数字型线路信号和多频记发器信号。No.7 信令应能与随路信令相互转换。

8.1.3 新设计的电话交换设备应能与现有铁路电话网内的交换机和各种信号方式配合工作。

8.1.4 程控电话所间或程控电话所与模拟电话所间采用模拟载波电路传输时, 应采用随路信号方式, 宜采用 2 600 Hz 线路信号和多频记发器信号。所间为实线传输时, 应采用所间直流信号, 其信号接口可采用 E、M 和 a、b 线两种接口方式。程控电话所与模拟电话所采用数字电路时, 也应采用数字型线路信号和多频记发器信号。

8.1.5 当采用数字/模拟信令转换设备时, 应在下列电话所进行转换:

1 所间为数字电路, 采用数字型线路信令时, 应在对端模拟电话所进行数/模转换;

2 所间为数字电路, 采用 2 600 Hz 线路信号时, 宜在本端程控所数/模转换, 将信号转换为 2 600 Hz 线路信号;

3 所间为模拟实线, 采用所间直流信号时, 宜在本端程控所进行数/模转换, 将信号转换为直流信号标志。

8.1.6 数字程控电话交换设备与智能长途人工无绳式交换设备间应采用数字型线路信号和多频记发器信号。

8.1.7 在长途自动电话网中使用卫星电路时, 其信号方式和接

口要求应符合国家及行业主管部门关于使用卫星电路的规定。

8.1.8 铁路电话交换网与公用网连接的局间中继信号应符合国家标准的有关规定。铁路电话交换设备应能将国家标准和使用铁道部随路信令行业标准中的某些信号含义进行转译和转换。在铁路电话交换网与公用网互联，双方接口局具备条件时应采用 No.7 信令连接。

8.1.9 No.7 公共信道信号方式应符合现行国家标准《中国国内电话网 No.7 信号方式技术规范及其补充规定》(GF 001—9001)，并应逐步满足《国内 No.7 信令方式技术规范——综合业务数字网用户部分 (ISUP)》、《国内 No.7 信令方式技术规范——信令连接控制部分 (SCCP)》、《国内 No.7 信令方式技术规范——事务处理能力部分 (TCAP)》、《智能网应用技术规程 (INAP)》等要求。各种机型的程控电话交换设备在使用国家 No.7 信令标准时，应能与网上现有的随路信令连通。

8.1.10 工程所采用的程控交换机 Z 接口、A 接口、C₂₂ 接口、V 接口及 U 接口等应符合国家标准。

8.2 No.7 信令网工程设计要求

8.2.1 No.7 信令网的规划、设计应考虑支持 ISDN、智能网、信令网管理等业务的需要。

8.2.2 No.7 信令网应采用三级和二级混合的信令网结构。由高级信令转接点 (HSTP)、低级信令转接点 (LSTP)、信令点 (SP) 及相应的信令链路组成。本地网设有汇接所和分所时，应采用本地二级信令网 (LSTP、SP)，LSTP 设在汇接所。

8.2.3 No.7 信令网应按行业主管部门有关规定划分主信令区和分信令区，主信令区应设配对的 HSTP，分信令区应设配对的 LSTP。HSTP 服务于长途网，LSTP 服务于本地网。高级信令转接点 HSTP 应采用独立型 STP 设备，低级信令转接点 LSTP 宜采用独立型 STP 设备。信令转接设备应符合进网的基本要求，不可用性应不大于 1.4×10^{-4} 。采用综合型信令转接设备时，应

考虑 SPC 提供信令链路的数量和信令信息处理能力。

8.2.4 No.7 信令网信令点编码应采用国家统一的 24 比特位编码，但应能与 14 比特编码兼容。主信令区、分信令区和信令点的分配原则如下：

1 每个主信令区分配一个主信令区编码。

2 下列处所分配一个分信令区编码：

1) 每个主信令区的 C_1 、 C_2 长途交换中心；

2) 每个主信令区内的一对独立型 HSTP；

3) 每个主信令区 HSTP 上所连接的特种服务中心、网路管理中心、操作维护中心、业务控制点；

4) 每个分信令区。

3 下列节点应分配信令点编码：

1) C_1 、 C_2 、 C_3 (有 C_3 时)、 T_m 、 C_s ；

2) 移动交换中心；

3) 独立型信令转接点；

4) 特种服务中心；

5) 其他。

8.2.5 信令点编码的分配应具有规律性，远近期结合，并宜按系统分配。信令点编码的编号计划应符合行业主管部门的有关规定。

8.2.6 信令数据链路应符合下列规定：

1 SP 和综合 STP 宜采用 2 Mbit/s 数字中继接口。

2 独立型 STP 可采用 2 Mbit/s 数字中继接口或 64 kbit/s 接口。

3 每条 No.7 信令路由至少应具有 2 条信令数据通路。

8.2.7 信令网的网路组织及路由选择应经济合理，安全可靠，确保信令消息在信令网传递的准确和畅通。信令路由应分为正常路由和迂回路由。信令网的路由选择应按行业主管部门有关 No.7 信令技术文件规定的规则进行。

8.2.8 工程设计中应编制信令路由表，编制信令路由表应符合

下列规定：

1 应选择经过中间信令转接点数量最少的信令路由，即信令消息传送时间最短的路由作为正常路由。

2 信令网内组成混合路由的各信令路由的信令消息传送时延应一致。

3 信令网中信令转接点的负荷应均衡。

4 信令路由表中给出的路由选择应严禁信令起源点到目的点信令消息传送造成死循环，并应保证信令网中信令起源点与信令目的点间信令消息传送的双向性。

8.2.9 信令网的建设应符合下列规定：

1 加快在长途数字网中采用 No.7 信令方式，采用先上后下逐级向下建设。

2 在本地数字通信网中使用 No.7 信令方式，组建本地信令网。

8.2.10 在建设 No.7 信令网的同时，宜建设 No.7 信令管理网，应配置信令网管理和维护的软、硬件。

8.2.11 No.7 信令业务负荷应按工程设计数据计算确定。No.7 信令业务负荷计算应按本规范附录 A 公式计算。

1 电话交换网 No.7 信令业务负荷应按附录公式 (A.0.1) 计算。

2 工程设计时应考虑信令网过负荷的情况，信令网资源应按能承受信令过负荷来配置，并按附录公式 (A.0.2) 计算。

3 智能网业务需要有足够的信令容量，No.7 信令网的规划要满足智能网的需要，计算 No.7 信令链路容量时要包括智能业务。智能网业务 No.7 信令链路计算应按附录 A.0.3 条的规定。

9 传输衰减

9.1 一般规定

9.1.1 工程设计所采用的数字程控交换设备应能用软件调整插入衰减，接口点输入相对电平为 0 dB，接口点输出相对电平对本地呼叫为 3.5 dB，对长途呼叫和全数字连接的地区呼叫为 7 dB。

9.1.2 长途数字电路四线链路的传输衰减在自动交换时不应超过 7 dB。

9.1.3 本地数字电路四线链路传输衰减在自动交换时不得超过 3.5 dB，当全数字四线连接时不超过 7 dB。

9.1.4 在用户电路不采用回声消除技术的情况下，数字交换机用户电路内的二/四线混合线圈的平衡网络对用户线应作精密平衡。如果交换机只提供一个平衡网络，在给定的测试网络条件下，回声平衡回损不应小于 15 dB。

9.1.5 长途交换机在下列条件中应加装回声抑制器：

- 1 一级交换中心 C_1 之间基于电路长度大于 1 500 km；
- 2 一级交换中心与非本交换区的二级交换中心间电路长度大于 2 500 km；
- 3 两个交换中心间采用卫星电路。

9.2 电话网的传输衰减要求

9.2.1 本地网全程传输衰减及其分配应符合下列规定：

1 本地网两用户之间通话采用数字交换和数字传输时，对于 1 020 Hz 的全程传输衰减不应大于 17.5 dB。

2 数模混和网地区通话连接的全程衰减不应大于 27 dB。

9.2.2 长途网全程传输衰减及其分配应符合下列规定：

1 长途网两用户间通话采用数字交换和数字传输时，对于 1 020 Hz 的全程传输衰减不应大于 21 dB。

2 数模混和网长途通话连接的全程传输衰减不应大于 27 dB。

9.2.3 在数字网中各级交换中心至本地网内的用户线传输衰减不宜大于 7 dB，远距离用户及各车站自动电话用户从电话机至汇接所间的衰减不大于 10 dB。

9.2.4 当用户线采用加感电缆时，可将衰减允许值增大 35%。

9.2.5 地区线路中对不超过 5% 的用户，衰减值允许增大 35%。

10 计 费

10.1 计费要求

10.1.1 本地电话交换网电话计费方式应符合下列规定：

1 本地电话交换网用户间通话宜采用复式计次方式（按通话距离和通话时长计次），由发端电话所负责计费。本地电话交换网复式计次表应分为本地通话、本地网远郊通话、公用网本地通话、公用网远郊通话和特种业务。有条件时也可采用详细记录计费方式。

2 对 ISDN 综合业务数字网用户间通话采用 LAMA 详细记录计费方式，应能根据用户终端的业务类型确定费率。

3 计费设备应能完成本地电话网计费信息的采集和汇总。

4 工程选用的交换设备应具有中继线双向复式计次功能。汇接交换设备应具有对所汇接的电路进行复式计费的功能。

5 特种业务可以计费或不计费。计费宜采用复式计次方式，根据需要可采用详细记录计费方式。

6 应具备 CTX 集中用户群用户立即计费功能。CTX 集中用户群通话可按组内、组间通话设置不同计费方式，不同 CTX 群用户通话可按本地和长途自动通话计费。

10.1.2 长途自动电话的计费方式应符合下列规定：

1 铁路长途自动电话主被叫号码属不同长途编号区的用户呼叫，应按长途电话计费。扩大铁路本地电话交换网后，对于主被叫号码属同一长途编号区的用户呼叫，应有按长途通话计费的功能。

2 长途自动电话计费方式采用 CAMA 详细记录计费方式（Detail Billing），应由发端电话所负责计费。

3 计费设备应能满足铁路用户呼叫公用网用户的长途通话

及铁路用户经铁路长途自动电话交换网呼叫公用网市话用户的计费，计费方式应采用详细记录计费方式。

10.1.3 计费系统应能完成长途汇接计费的要求，满足网内长途自动话费分摊及网间清算话费的要求。

10.1.4 铁路电话计费管理网除计费系统（在线或脱机计费系统）外，还应逐渐建设计费中心的综合管理系统，负责收集和管理全网计费信息、经营管理信息等，给管理部门和客户提供查询信息，对全路计费网进行维护管理。

10.2 计费设备配置要求

10.2.1 电话计费管理网应由部、局、分局（必要时）和本地网（汇接所）构成，宜按下列要求配置：

1 汇接电话所以上各级交换中心应设计费中心。汇接电话所至少应设脱机计费系统或联机计费系统，负责本地电话交换网内电话用户的计费和查询，并将计费信息按 X.25 建议，采用 CMIS/FTAM 规程或 TCP/IP 协议经数据交换网或以脱机方式将计费信息送向上级计费中心。脱机计费系统与计费管理网接口应满足 TCP/IP 协议。

2 长途交换中心 C_1 (C_2) 应按计费管理网的要求建立计费中心综合管理系统，负责收集、处理和管理所管辖范围内各种计费、业务量等信息（包括长途人工接续台、寻呼台、信息台等），并完成话费清算，对计费管理网进行维护和管理。计费网络系统的设计能力应满足所辖交换机终期容量需要，应保证设备及数据的可靠。网络服务器硬盘的容量应能存储 6 个月的全部计费信息。

10.2.2 交换设备除应满足铁路本地电话交换网和长途通话计费方式的要求外，还应具有按 X.25 建议或 TCP/IP 协议传送计费信息的接口，交换机输出的计费数据格式应满足 ISDN 和 IN 业务的需要，符合铁路电话交换网计费系统技术要求及行业主管部门的规定。计费管理系统对营业窗口可有如下连接：

1 设计应根据收费要求设置收费营业窗口，对于用户少的营业点可以直接拨号，通过计费中心远程访问服务器接入计费中心网络。

2 站段营收中心网络可设集线器和路由器，经 X.25 数据通信网或铁路电话交换网接入计费管理网。

3 收费台和查询台应按下列要求配置：

1) 交换机容量 1 万门以下，前台收费台 2 台以上，查询台 1 台以上；

2) 交换机容量 1 万门~2 万门，前台收费台 3 台以上，查询台 1 台以上；

3) 交换机容量 2 万门以上，前台收费台 6 台以上，查询台 2 台以上。

10.2.3 计费中心应设话费催缴设备。

10.2.4 计费管理系统数据设定、结算、话费结账及打印的报表格式应符合铁路电话网的实际需要和行业主管部门的有关规定。

10.2.5 计费系统出错率应小于 10^{-5} 。服务器及主机设备的可用性应大于 99.9%。

11 同步要求

11.1 一般规定

11.1.1 铁路电话交换网程控电话交换设备及 No.7 信令转接设备所需的基准时钟信号应按其地理位置，由所在通信楼铁路数字同步网各级的综合定时供给系统 (BITS) 供给，且 BITS 设备的时钟等级应同于或高于交换设备时钟。对于尚未配置 BITS 设备的网络节点，工程中可暂采用程控电话交换机时钟作基准定时信号，在有长途电话所时，应以长途电话交换机 (或长途地区复合交换机) 高等级时钟作为定时基准，其他设备采用线路定时方式 (业务码流提取)。

11.1.2 铁路电话交换网中数字程控交换机的时钟，按其在交换网网络节点中的等级，采用二级 (二级 A、二级 B)、三级和四级时钟。No.7 信令转接设备 STP 的时钟应满足数字同步网的时钟要求。在采用综合型信令转接设备时， C_1 所在地高级信令转接点应具有二级 A 类时钟基准， C_2 所在地低级信令转接点应具有二级 B 类时钟基准，汇接电话所应具有三级时钟要求。

11.2 时钟等级

11.2.1 各级交换中心配备的时钟等级应符合表 11.2.1 的规定。

表 11.2.1 各级交换中心配备的时钟等级

| 交 换 中 心 | 配 备 的 时 钟 |
|------------------------------|------------------|
| 一级交换中心 C_1 二级交换中心 C_2 | 二级 A 类 二级 B 类 |
| T_m 、 C_s | 三 级 |
| 远端交换模块、数字用户交换设备 (PABX) | 四 级 |

注：网络过渡时保留的 C_3 交换中心设二级 B 类时钟。

11.2.2 交换机二级时钟采用高稳定度石英晶体钟。三级时钟采用石英晶体钟。四级一般不设时钟，而是提取上级电话所送来的定时信号并返回。

11.2.3 各级交换设备时钟的最低准确度、牵引范围、最大频率偏移、初始最大频率偏差应符合表 11.2.3 的规定，低等级时钟不应作为高等级使用。

表 11.2.3 各级交换设备时钟的性能指标

| 时钟等级 | | 最低准确度 | 牵引范围 | 最大频率偏移 | 初始最大频率偏差 |
|------|----|--------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| 二级 | A类 | $\pm 4 \times 10^{-7}$ | 能够同步到准确度为 $\pm 4 \times 10^{-7}$ 的时钟 | $< 5 \times 10^{-10}/\text{天}$ | $< 5 \times 10^{-10}/\text{天}$ |
| | B类 | | | $< 1 \times 10^{-9}/\text{天}$ | |
| 三 | 级 | $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ | 能够同步到准确度为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ 的时钟 | $< 2 \times 10^{-8}/\text{天}$ | $< 1 \times 10^{-8}/\text{天}$ |
| 四 | 级 | $\pm 50 \times 10^{-6}$ | 能够同步到准确度为 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 的时钟 | | |

- 注：1 最低准确度是指交换机时钟频率相对于其标称频率的最大长期偏离。
 2 牵引范围是指交换机时钟能受其他时钟同步的最大输入频率偏离（与标称频率相比）。
 3 最大频率偏移表示交换机时钟在失去频率基准的情况下，时钟频率的单向最大变化率。
 4 初始最大频率偏差表示交换机时钟失去输入频率基准后的初始最大频率偏差。

11.2.4 交换机各级时钟应适应 SDH 传输网络同步要求，其噪声指标、短稳特性、保持性能及接口等应符合国家有关规定。

11.3 同步要求

11.3.1 交换设备时钟应具有外同步接口，能接收来自 BITS 设备不同输出模块上的两路定时信号的同步，即采用一主一备外定时信号方式。若交换设备只有一路外定时输入口，应接收来自 BITS 设备 1+1 模块上的定时信号的同步。同步输入接口可采用 2 048 kbit/s 或 2 048 kHz 同步输入接口，其接口要求应符合国家

公用网标准。综合型 STP 宜采用 2 048 kbit/s 同步接口，独立型信令转接设备宜采用 2 048 kbit/s 或 2 048 kHz 同步输入口。

11.3.2 采用 2 048 kbit/s 同步输入接口时，BITS 设备定时输出口至交换设备同步输入口的传输衰减，在 1 024 kHz 时不应大于 6 dB；采用 2 048 kHz 同步输入口时，BITS 设备定时输出口至网路节点设备的同步输入口传输衰减，在 2 048 kHz 时不应大于 6 dB。

12 网路管理

12.1 基本要求

12.1.1 电话网网管系统应完成对交换设备的性能管理、故障管理、配置管理和安全管理，设备应具备以下主要功能：

1 收集、分析电话网的话务负荷，流向流量和设备利用情况的数据；

2 监视电话网的话务负荷状况；

3 监测电话网的话务异常现象；

4 监视交换设备的重大故障告警；

5 判断分析产生话务异常的原因；

6 必要时通过人工方式实现部分话务控制和网路调度措施；

7 产生各种话务分析报告和汇总报表，为电路调整、网路规划提供基础数据；

8 完成部分配置管理；

9 网管工作人员操作权限的管理；

10 话务控制和网路调度措施由人工方式向自动方式发展并逐步完善。

12.1.2 电话网网管系统接口应符合 ITU-T 建议的接口要求，逐步与其他管理网共同形成综合、多功能的电信管理网 (TMN)。

12.2 网管系统功能

12.2.1 电话网网管系统应设三级：部交换网路管理中心、局交换网路管理中心和本地网网路管理及操作维护中心。各级管理中心应完成以下功能：

1 部交换网路管理中心负责长途电话网路的管理和业务协调，从局交换网路管理中心和通信业务网收集数据，实时监控长

途交换设备和网络的运行情况。

2 局交换网路管理中心负责所辖区域内长途电话交换网的操作管理，监视长途电话交换设备的运行状况，协调处理所辖区域内各本地网路管理中心间的有关问题，并能与部交换网路管理中心密切配合工作。

3 本地网路管理及操作维护中心负责本地电话交换网的操作管理，负责本地电话网范围内交换设备的运行维护及管理，能与所属的局交换网路管理中心配合工作。

12.2.2 各级交换网路管理中心网管设备的配置应满足性能稳定可靠、技术先进、适应性强、兼容性能好、易于扩充等。网管系统分层可同 SDH 的网络管理结构层，可分三层，网络管理层（NML）、网络单元管理层（EM）和网络单元层（NE）。

1 网络管理层负责对所辖管理区域进行监视和控制，应具备 TMN 所要求的主要管理应用功能，应支持不同厂家/不同网络的通信，支持网络单元层（NE）的单端维护，或支持通过网络接口对同层 NE 间的单端维护。网络管理层主要负责通道管理，包括故障管理、配置管理等，具有全网的路由配置调度权。网络管理层应符合全路的规划。

2 网络单元管理系统应承担各网络单元的管理，具有配置、故障、性能、安全及计费管理等，并提供部分网络管理功能。

12.2.3 各级交换网路管理中心的数据处理系统应符合下列要求：

1 主要服务器应采用主备用结构或多机结构，以保证各级网路管理中心的数据安全，设备配置应满足网管系统发展的需要。

2 客户机设备配置应保证各级网管中心的安全使用。

3 服务器和客户机的网络接口应能支持多种局域网标准。

4 通信协议采用 TCP/IP，物理接口采用 V.35、V.24 或其他高速接口标准。通信速率应能灵活调整。

12.2.4 网络单元管理系统（EM）应同时具有 Q_x 接口和 Q_3 接口，EM 与网元（交换机）的连接通过网关 Q_x 接口，符合 ITU-T G.773 建议。网络单元管理系统与上、下级管理系统的连接通过

Q₃ 接口，符合 ITU-T M.3000 建议。

12.2.5 交换设备网元可配有管理功能终端，具有单个单元的配置、故障、性能等管理功能，当铁路 TMN 和 Q₃ 接口标准化后，交换设备的网管应能升级，接受 TMN 的管理。

附录 A No.7 信令业务负荷的计算

A.0.1 电话交换网 No.7 信令业务正常负荷应按下式计算：

$$A = \frac{(1+x)eM_cLC}{7757T} \quad (\text{A.0.1})$$

式中 A ——No.7 信令业务正常负荷；

e ——话路的平均话务负荷 (Erl/电路)；

C ——所间的电话话路数 (电路)；

M_c ——一次呼叫平均消息单元数 (MSU/呼叫)，暂定为本地呼叫 5.5 MSU/双向 (即 2.75 MSU/单向)，长途呼叫 7.3 MSU/双向 (即 3.65 MSU/单向)；

L ——平均消息单元的长度 (B/MSU)，暂定为 18 B/MSU；

T ——呼叫平均占用时长 (s)；

x ——处理管理消息所应增加负荷百分比 (%)，暂定为 5%。

A.0.2 No.7 信令业务过负荷应按下式计算：

$$B = (1+Y)A \quad (\text{A.0.2})$$

式中 B ——No.7 信令业务过负荷；

Y ——电话网过负荷百分比。

A.0.3 智能网业务 No.7 信令链路计算应符合下列规定：

1 SSP 的 SS7 信令链路数应按下式计算：

$$N = \frac{L \times \sum K_i M_i C}{62056 \times E \times 2} \quad (\text{A.0.3-1})$$

式中 N ——SS7 信令链路数；

L ——信令消息单元的平均长度，取定值 800 bit/MSU；

E ——正常情况下信令链路利用率，取定值 20% (单

向);

$\sum K_i M_i C$ ——每秒平均信令消息单元数量 (MSU/s);

K_i ——第 i 种智能网业务的分布比例;

M_i ——第 i 种智能网业务一次呼叫的平均消息信令单元数量 (MSU/call);

C ——总的智能网业务的每秒试呼次数 (call/s)。

2 SCP 的 SS7 信令链路数应按下式计算:

$$N = \frac{L \times \sum N_i M_i P_i}{62\ 056 \times E \times 2} \quad (\text{A.0.3—2})$$

式中 N ——SS7 信令链路数;

L ——信令消息单元的平均长度, 取定值 800 bit/MSU;

E ——正常情况下信令链路利用率, 取定值 20% (单向);

$\sum N_i M_i P_i$ ——每秒平均信令消息单元数量 (MSU/s);

N_i ——处理第 i 种智能网业务的处理机个数;

M_i ——第 i 种智能网业务一次呼叫的平均消息信令单元数量 (MSU/call);

P_i ——处理第 i 种智能网业务的单位处理机所能负荷的试呼次数 (call/s)。

A.0.4 信令链路组的信令链路数应按下式计算:

$$N = \frac{\sum B}{A_r} \quad (\text{A.0.4})$$

式中 N ——信令链路组的信令链路数;

$\sum B$ ——在信令网正常情况下, 该信令链路组每方向承担信令负荷 (Erl);

A_r ——每条信令链路每方向取定的负荷 (Erl), 传送 TUP 或 ISUP 消息时, 可按 0.2 Erl 计算。

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，以便在使用中区别对待。

(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”；

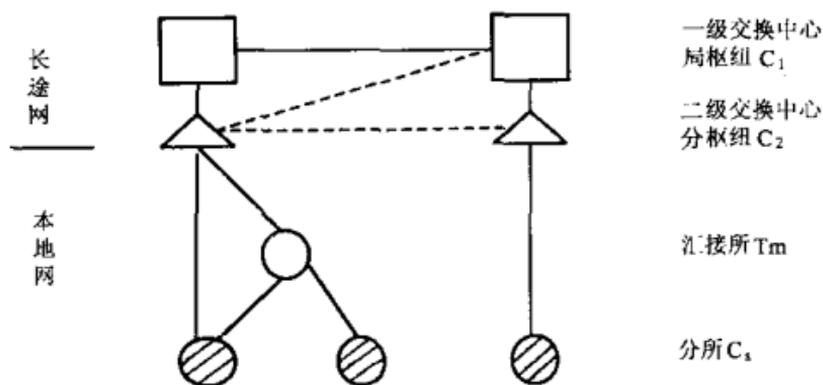
反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

《铁路时分数字程控电话交换工程设计规范》 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。

2.1.2 铁路电话交换网为等级制结构，现有长途电话交换网由四级组成，级别多，不宜进行网路管理。根据信息产业部及铁道部电务发展技术政策，本规范简化铁路电话交换网网络结构，长途电话交换网结构向两级过渡。原 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 四级结构宜设计为 C_1 、 C_2 两级，即原 C_1 、 C_2 改为 C_1 ，原 C_3 改为 C_2 ，实现以 C_2 分枢纽组织大本地网，如说明图 2.1.2 所示。



说明图 2.1.2 网络结构

2.1.6 上级电话所具有下级电话所功能，即 C_1 具有 C_2 功能， C_1 和 C_2 长途交换中心采用长途地区复合交换机时，在地区网中即为汇接电话所 T_m ，可汇接长途和本地电话话务， T_m 具有分电话所 C_s 功能。铁路长途电话交换网面向社会开放，其长途电

话交换机应增加至公用网本地电话交换网的电路，宜连接到市话局的汇接局或分局，提高网络质量。

2.1.7 一个本地网服务区域过大，指大的分枢纽 C_2 所辖电话所数量多、容量大，超出用户编号范围或需要升位。经批准，可将其分为两个编号区，使用两个长途号，成为两个本地电话交换网。

2.1.8 一个本地电话交换网宜设一个长途交换中心，在本地电话交换网覆盖范围采用汇接的方式接到各电话所。在大的枢纽以及全国铁路网重要的转接点，一个本地电话交换网可设两个或两个以上长途交换中心，使用一个长途号。两个长途交换中心宜按高、低等级设置。

2.2.2 铁路本地电话交换网由汇接电话所 T_m 、分电话所 C_s 组成。以 C_2 分枢纽组大本地电话交换网时，可在电务段或话务流向流量集中的地点设立汇接电话所 T_m ，汇接本地话务，汇接电话所或分电话所接入 C_2 。一般情况下，分电话所 C_s 可直接接入分枢纽 C_2 (C_1 同)。

2.2.3 大局制、少话所的组网方式，扩大了电话所的覆盖范围，采用接入网和远端交换模块，便于维护管理。

2.2.4 部、铁路局直属单位及工程局用户，不宜设 PABX 用户交换机，而应纳入全路电话交换网，便于用户长途电话自动拨号和全路统一编号。

3.1.1 铁道部标准《铁路长途自动电话编号》(TBn 1—85) 采用 0+7 位等位制编号，即除长途自动冠号“0”，长途号+地区用户号为 2+5 或 3+4 位方式。铁道部标准《铁路时分数字程控电话交换设备技术规范》(TB/T 10110—94) 中，为了适应本地网发展的需要，将用户号扩展为 3~6 位的范围，信令中也允许不等位长途自动拨号。随着大本地网的建设，原 C_4 交换中心长途号将逐渐淘汰，在组网中用户号位数也会增加。为了提高接续速度和质量，宜向长途自动等位拨号发展。本地网中目前用户号长允许差一位。

为了加快与公用网的联网，节省联网费用，铁路本地电话网的号码分配中，要将与公用网联网时商定的铁路用户号码（首或首、二位号）分配给最重要和实际需要的电话所，并适当考虑预留。

3.2.1 根据业务发展的要求，交换机应能适应增加新业务号码的功能。地区电话障碍受理宜设在有测量台的地区电话所。事故救援宜逐步过渡到使用“122”，以避免“117”与公用网的问时同号。首位为“1”的号码，除紧急业务号码外，业务接入码或网间互通码等可分配3位以上的号码。

4.1.2 长途交换网结构简化后，一般已达到铁道部标准《铁路电话交换网电话所间电路的设置和路由选择》（TB/T 2317—92）中的一级限制规则，电路群的计算也简化了。不同行政区的 C_1 、 C_2 间，只要有足够的话务，即可设置高效电路或低呼损电路。

4.1.4 本条第2款中，交换中心对相同等级交换中心和上级交换中心设基干路由时，如 C_1 （ C_2 ）对其他 C_1 （ C_2 ）设的电路，或 C_2 对上级 C_1 所有的基干电路等，应接在该 C_1 或 C_2 中的高等级交换中心；交换中心对下级交换中心的电路，如 C_1 对 C_2 的电路，一部分接在 C_1 的高级交换中心，另一部分电路应由 C_1 的低级交换中心接到其所管辖的 C_2 等。 C_1 高级交换中心可对有较多终端话务的下级交换中心设高效终端直达路由。

4.1.6 对于ISDN呼叫，在话音信息和3.1 kHz带宽的音频信息连接类型时，可允许不选ISUP信令电路。对于其他连接类型，应能选ISUP或优选ISUP信令电路。

5.1.6 原邮电部标准《程控电话交换设备安装设计暂行技术规定》（YDJ 20—88）规定，没有交换功能的远端用户模块，容量不宜超过2 000线。考虑铁路的实际，工程应根据综合经济分析，决定至分电话所的临界距离，小于临界经济距离的用户，宜以用户线纳入分电话所或接入接入网。按经济技术的原则，用户线在500~3 000线，可设计为远端交换模块。

5.1.9 新设计的程控电话交换机SPC应具有业务交换点SSP功

能,这样,SSP与交换中心放一起,SPC就可以作智能网的SSP。设计智能网时,SSP宜按等级高、低的顺序建设,先设在高等级长途交换中心,然后在本地网汇接电话所建,逐步下移到分电话所 C_0 。SSP要设在SS7信令网通达之处。

5.3.6 工程现采用的总配线架均为模块化设计,可逐步扩容,增加到终期容量。现在建设的SPC容量比以前纵横制的容量大多了,随之总配线架容量也很大,本规范不再规定以用户线容量的1.5~2倍计算,是考虑避免过早占用机房,造成总配线架改型或扩容困难,按工程横列和纵列的实际需要计算,可以降低工程造价。在无资料时,总配线架容量可暂按用户线容量的1.5倍估列。总配线架横列和纵列模块的配置比例应大于1:1.17,并且可以横列和纵列所需模块大者为基础计算,并考虑适当预留。机架数量应按工厂结构及设备配置需要,成架配置。

6.1.3 集中用户交换机(CTX)用户,除具有普通电话用户和ISDN用户的业务外,还应包括群内、群外呼叫,发话筛选,话务员功能,闭合用户群,区别振铃(内部来话与外部来话不同振铃音),来话转接,呼叫代答,呼叫前转(可以前转至有关CTX群内的终端,也可前转至CTX群外的用户)等其他业务。

6.2.3 话务员插入功能本规范已靠国家标准。

6.2.6 根据国家标准《中国国内电话网No.7信号方式技术规范及补充规定》(GF 001—9001)中的要求,ISDN用户与ISDN用户之间的呼叫可提供追查恶意呼叫的功能。

6.2.12 在两个传输通路同时中断时,远端交换模块应有出口,可经它或其他远端交换模块迂回,沟通“119”、“110”、“120”、“117”(“122”)等特种业务呼叫。

7.1.1 计算公用设备时所依据的呼叫次数,可参照原邮电部标准《程控电话交换设备安装设计暂行技术规定》(YDJ 20—88)。

7.1.2 铁路电话交换网用户普及率上升,用户线每线的话务量下降,本规范下调了普通电话用户每线的话务量,工程计算话务量时应根据用户性质(公务电话、住宅电话、Internet用户的

比例等), 进行综合修正。话务数据采用原邮电部技术规定《邮电部电话交换设备总技术规范书》(YDN 065—1997) 的数据。

7.2.1 参照原邮电部标准《程控电话交换设备安装设计暂行技术规定》(YDJ 20—88) 制定的。

7.2.2 信令路由组的不可用时间不应大于 10 min/a, 是参照通信行业标准《No.7 信令网工程设计暂行规定》(YD 5005—94) 制定的。

7.2.3 本条第 1 款中, 按 C_1 、 C_2 两级长途交换中心设置构成的数字长途电话网, 其全程呼损由各级交换机在通话连接中的位置及允许的呼损指标, 与各段电路群的呼损相加所得。交换机所处位置的呼损指标: 本所呼叫 0.01, 出所呼叫 0.005, 人所呼叫 0.005, 转接呼叫 0.001。各级电路群的呼损见本规范 4.2.2 条中的各种电路群呼损规定。本条规定的数字长途电话网全程呼损 0.054, 是由两个 C_1 、两个 C_2 、两个 C_s 组成的标准连接允许的呼损。

本条第 2 款规定的本地电话网全程呼损 0.042 是由两个 C_s 、两个 T_m 组成的连接允许的呼损。

8.1.5 本条第 2 款指所间为非 2 Mbit/s 的 64 kbit/s 电路, 利用 64 kbit/s 通路传送 2 600 Hz 线路信号。在程控所集中使用 PMUX 具有经济及易于对端改造的优点, 一个 PMUX 可将几个方向电路进行数/模转换。

8.1.8 铁路电话交换网使用国家 No.7 信令标准不再考虑铁路随路信令多频记发器 MFC 中 A_9 信号; 话务员接续遇用户长途自动通话忙, 不应有插入功能。

8.2.11 本条第 1 款中, No.7 信令业务负荷计算公式 (见附录 A.0.1) 是采用通信行业标准《No.7 信令网工程设计暂行规定》(YD 5005—94) 中的公式。其规定也引自 ITU-T《No.7 信令网实施指南》中的说明, 精确计算 No.7 信令业务负荷, 要考虑 ITU-T Q.703 建议插“0”功能, 统计估算得出在公式中用 7 757 代替 8 000。

本条第3款中,智能网 SSP 及 SCP 的 SS7 信令链路计算公式是参照通信行业标准《智能网工程设计暂行规定》(YDN 5036—97)中的公式,并考虑 ITU-T Q.703 建议插“0”功能。

9.1.3 本地网全数字连接时的四线链路传输衰减,其中已设有模拟交换机的插入衰减,本规范规定传输衰减可以与长途数字电路四线链路的传输衰减相同,为 7 dB。

9.1.4 参照原邮电部标准《程控电话交换设备安装设计暂行技术规定》(YDJ 20—88)制定的。

9.1.5 参照原邮电部标准《程控电话交换设备安装设计暂行技术规定》(YDJ 20—88)制定的。

对于第 1、2 款情况,交换机应能对回声抑制器加入和取消进行控制。接续过程中取消回声抑制器,以消除对信号系统的传输影响。对卫星电路,可采用交换机控制的方案,也可采用不控制。

9.2.1~9.2.3 同铁道行业标准《铁路通信设计规范》(TB 10006—99)中有关规定。

10.1.1 《铁路程控电话交换网计费系统的技术要求》中规定,交换机每用户配备的计次表应不少于 7 个,每个计次表位数不少于 5 位。可按下列建议使用及预留:

- 计次表 1——铁路本地通话;
- 计次表 2——铁路本地网远郊通话;
- 计次表 3——公用网本地通话;
- 计次表 4——公用网远郊通话;
- 计次表 5——特种业务;
- 计次表 6——备用;
- 计次表 7——备用。

10.1.4 铁路电话计费管理网将建计费中心综合管理系统,在利用原有脱机计费系统基础上,应增加交换设备对各级计费管理中心的在线计费功能,实时传送计费管理中心间及对各级电话交换设备间的计费信息和管理信息。交换设备应满足本规范 10.2.2

条规定的接口及协议。

11.2.3 各级交换中心配备的时钟等级不同于铁路同步网的时钟等级。同步网要求的加强型二级 A 类时钟是短稳性能可适应 SDH 需要的时钟，其准确度为 $\pm 1.6 \times 10^{-8}$ ，高于交换机的二级 A 类时钟，因此交换中心可从 BITS 引接基准时钟信号。

12.2.1 铁路电话网网管将来应由铁路电信管理网 TMN 统一管理，但其实现及电话网管理需要逐步建设，在现阶段工程中，各程控交换机应配备设备所需的维护终端。

12.2.2 电话交换网网管设备的基本要求主要指 ITU-T E.400 系列中的网管功能。交换机有标准网管接口时，网管中心可经 DDN 或电话交换网直接与电话交换机进行通信，物理接口采用 V.24 或 V.35，速率为 9.6 kbit/s 或 $N \times 64$ kbit/s。交换机无标准网管接口时，网管中心可经 DDN 或电话交换网与网管接口机进行通信。

随着 TMN 系列建议不断完善，电话网网管系统应满足本规范 12.2.5 条要求。