

# 从工程设计角度谈综合数字网

铁道部第四勘测设计院 刘俊峰

通信网数字化及向 ISDN 发展是必然趋势。在国内 PCM 生产技术日臻成熟, SPC 生产刚刚起步的阶段, 主管部门、生产厂家、设计单位如何在技术上、经济上合理地决策、生产、设计综合数字网(简称 IDN 网, 下同), 是一个很重要的问题。本文从 IDN 网工程设计的角度, 谈一下笔者对 IDN 网的设计、生产组织及维护管理形式的看法。

## 一、IDN 网工程设计中出现过的问题

[示例一]: 某工程引进 SPC 和 PCM 设备, 采用对称电缆一次群 PCM 传输, SPC 和 PCM 分别来自两个生产厂家, 以下为该工程 IDN 网简图。

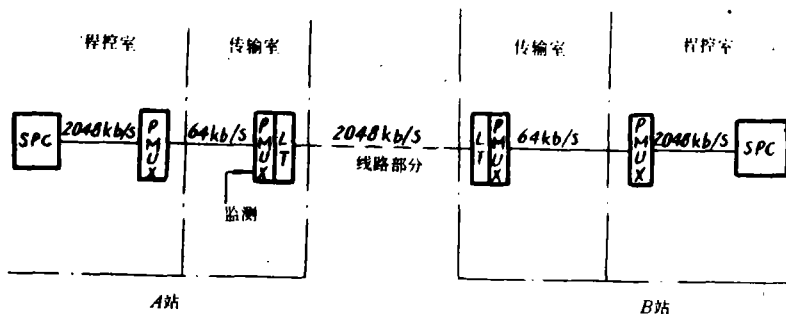


图 1

[示例二]: 工程条件同示例一, 以下为该工程的 IDN 网简图。

[分析]: 示例一中 A 站和 B 站的 PCM 复用设备 PMVX 均可取消, PCM 监测系统也可取消而由 SPC 兼容。

示例二中 A 站、C 站 PMVX 可取消, PCM

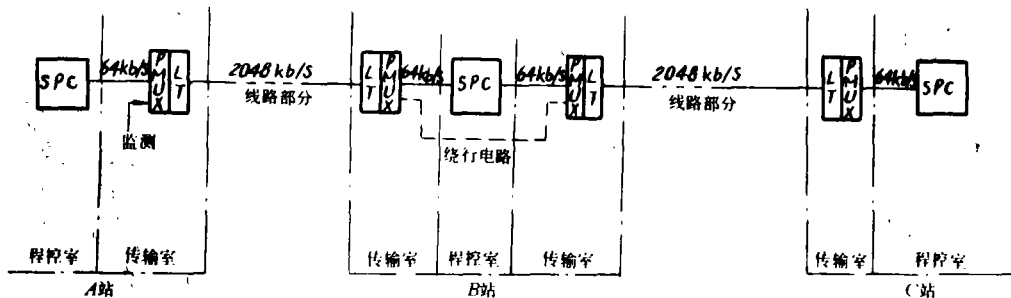


图 2

监测系统也可取消而由 SPC 兼容。对于 B 站, 有两种处理方法, 一是取消 PMVX, 使 A 站至 C 站的专用电路由 B 站 SPC 的交换电路和半永久连接电路构成, 二是保留 PMVX, 使 A 站至 C 站的专用电路由 B 站 PMVX 间绕行数字电路构成(详见 CCITT-78230 图及说明)。

但由于后种方法在 SPC 之前需从干线群中抽取个别电路,在 SPC 之后需这些电路重新插入干线群,对其产生的影响,CCITT 明确指出还需进一步研究,所以笔者建议 B 站 PMVX 也应取消。

笔者认为,造成示例一和示例二设备设置不合理的原因主要有三个:

1. 工程设计人员对 SPC 和 PCM 技术没有同时“吃透”。
2. 设计单位为两个,一个负责传输系统,一个负责交换系统,二家没有协调好。
3. 买方 SPC 与 PCM 招标书为两个,中标者也为两个生产厂家。中标者为了多卖其设备,对于一些可有可无的设备和占总报价比例较大的设备,力陈其必备性,造成一些混淆。

## 二、一次群 IDM 网问题综合分析

由于铁路系统 SPC 中 70% 为英国 GPT 公司 X 系统,PCM 传输设备中 50% 为芬兰 NOKIA 公司设备,笔者拟在技术上和经济上以这两个公司的产品为依据,以对称电缆一次群 IDM 网为例进行分析。工程中采用其它传输媒介的基群及高次群系统在原理上与此相同。

### 1. 系统描述

根据图 4 和图 5,笔者认为,统一监测系统有两个办法:其一是“减少硬件、增加软件”。即取消原 PCM 系统的监测终端,使 SPC 与 PCM 其余硬件维持不变,全系统统一使用原 SPC 的人/机接口,增加 SPC 处理机系统中调用 PCM 线路终端微处理机  $\mu P$  的程序,使维护人员通过 SPC 的人/机接口即可调用 PCM 中的测试程序及故障诊断程序等。这种办法比较简洁。

另一种办法是“改动硬件,统一软件”。即取消 PCM 系统中监测部分,用 SPC 中处理机子系统兼容线路终端 LT 中的微处理机  $\mu P$ ,并使 PCM 传输系统中软件的编制方法及所采用的语言与 SPC 系统相一致,使 PCM 传输系统在广义上成为 SPC 的延伸。

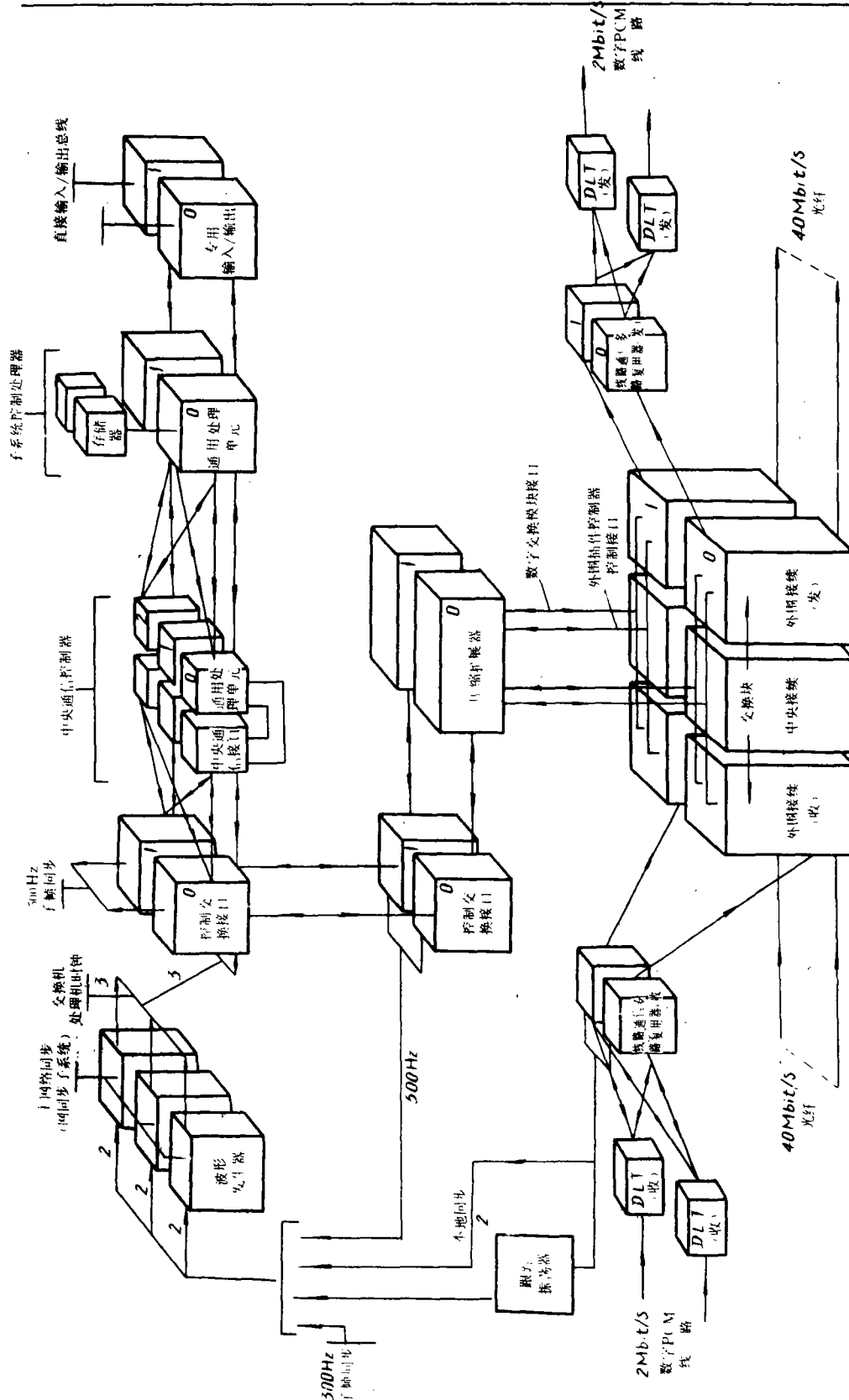
### (2) 经济分析:

PCM 监测系统约 18 万元/套<sup>①</sup>,如按第一种方式兼容,由于因增加软件而引起的费用一般不超过 3 万元,这样,整套系统即可节省约 15 万元左右。若国内有关工程均照此处理的话,国家节省的费用就相当可观。

CCITT 建议 Q502 和 Q512(红皮书)给出了交换机与传输系统相连的各种接口类型(见 CCITT 红皮书卷 VI.5 插图 CCITT-21652 和 CCITT-53766),2048Kbit/s 数字线路传输系统与交换机间采用 A 类接口,目前世界上 PCM(2048Kbit/s 系统)和 SPC 生产厂家均按此建议设计和生产。为了深入了解 IDM 网的系统结构,有必要比 CCITT 建议更进一步去认识各系统的设计结构。图 3 为 GPT 公司 X 系统的主要硬件 DSSMKZ 的结构及外围设备的系统组成。

由图 3 可以看出,与 2048Kbit/s PCM 系统相连的是数字线路终端 DLT。DLT 主要有

<sup>①</sup> PCM 监测系统由一个管理计算机,显示终端和打印机组成。根据芬兰 NOKIA 公司报价,计算机约合人民币 16 万元,显示终端和打印机约合人民币 2 万元。



三个功能:一是执行线路系统的 HDB3 码转变为交换机内部的二进制码和该过程的反变换;二是处理线路系统的故障及检测;三是对线路系统来的输入帧进行定位。图 4 为 2048Kbit/s 传输系统与交换系统连接的原理图。其与交换系统相连的是线路终端 LT。

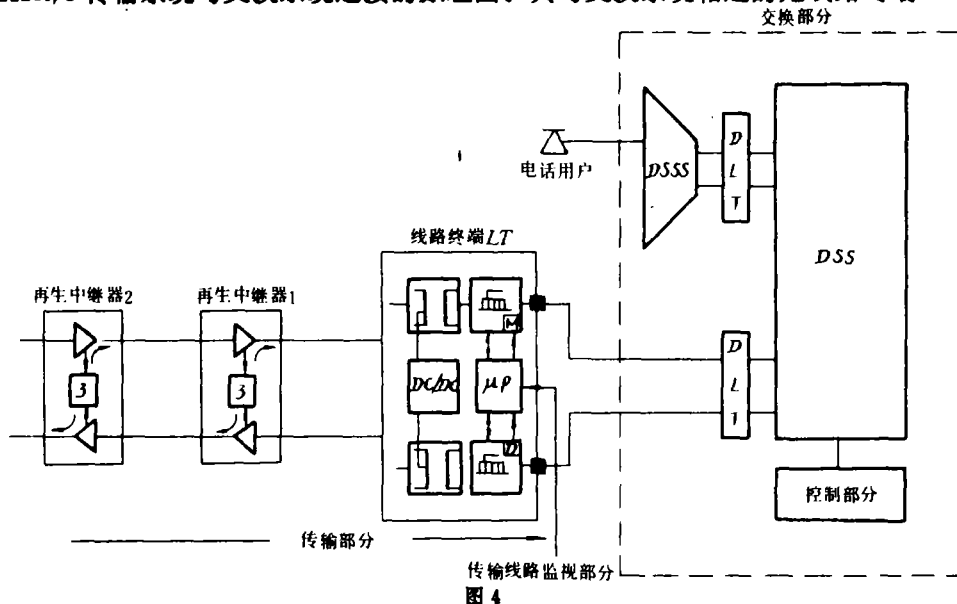


图 4

注: DSSS, 数字用户交换子系统; DLT, 数字终端终端; DSS, 数字交换系统;  $\mu P$ , 微处理器

LT 也有三个功能:一是处理 2048Kbit/s 的信号;二是对系统进行管理和控制以及再生中继器故障定位;三是提供设备供电及电源远供功能。

结合图 3 和图 4, 不难看出示例一和示例二中的错误之处。

### 三、对 IDM 网的建议及技术经济分析

#### 1. 建议一:统一 IDN 网中的监测系统

##### (1) 技术可行性分析:

在模拟网向数字网过渡的过程中,传输系统的数字化和节点交换系统的数字化并非同步进行。因此,PCM 生产厂家在设计制造 PCM 传输系统时均配有监测系统(见图 4)。而 SPC 技术是在消化吸收了 PCM 传输技术、计算机技术、交换技术之后产生的,它可进行的测试内容更丰富。下面结合图 4 和 X 系统的测试子系统(图 5)来分析。

2. 建议二:改变既有管理体制,合并传输室和程控室,成立 IDM 数字室

##### (1) 技术可行性分析

##### i) 机房条件

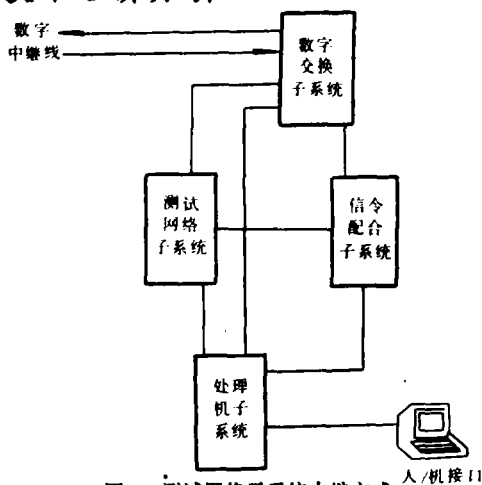


图 5 测试网络子系统中继方式

PCM 和 SPC 设备正常工作时所需要的机房温湿度见表 1。

由表知,SPC 的机房条件也同样可以满足 PCM 的要求。

## ii) 机房面积

表 1

机房名称	温度(℃)	相对湿度
程控室	16~32	20%~80%
传输室	-10~+50	<95%

PCM 系统一般采用 120mm 系列窄条架,机架高度有 2600mm、2200mm、1600mm 三种。机盘主要由 CEPT<sup>①</sup>规定的 262×112×219mmA 型子架(尺寸为高×宽×深,下同)和 128×112×219mm 的电源适配器及 128×112×219mm 的空气偏导板组成。一个 CEPT A 型子架可以插入 4 个欧洲 Z 型卡(233×160×25mm),PCM 终端设备的插入单元均按欧洲 Z 型卡设计。不难分析,一个 2600mm 的机架至少可以承载二个 PCM 系统,这样在各种各样的工程中 PCM 终端所占用的机房面积基本上不超过 1m<sup>2</sup>。而在 SPC 机房中,找出这一平方米为 PCM 设备用,一点也不成问题。

## (2) 经济分析

成立 IDM 数字室后,有以下优点:

其一,可以缩短 PCM 设备至 SPC 设备间的配线。在费用上一个通信站至少可以节省 1000 元。

其二,减少约 2×9m<sup>2</sup> 的 PCM 机房。

现在工程设计中传输室一般设为二间(2×9m<sup>2</sup>),一个开间放 PCM 终端设备,一个开间放维护监测设备。目前房建费约为 500 元/m<sup>2</sup>,机房装修费约为 800 元/m<sup>2</sup>。取消传输室后,约节省 2×9×(500+800)=23400 元左右的费用。

其三,减少定员

由于 SPC 与 PCM 的日常维护工作量不大,同时,会 SPC 人/机对话的一般维护人员肯定会对 PCM 传输系统进行人/机对话。因此,完全可以取消维护 PCM 设备的一套定员。

## 3. 建议三:

目前我国铁路系统正在引进 SPC 生产线,国内原有的 PCM 生产厂家(如铁道部上海通信工厂)生产工艺、技术等也日臻成熟。建议主管部门对 PCM 和 SPC 的引进及生产进行统一协调,形成一条龙生产,以便灵活而经济地组建 IDN 网。

## 参考资料:

(1) CCITT 有关建议

(2) 英国 GPT 公司、芬兰 NOKIA 公司对三茂铁路 SPC 和 PCM 的投标资料。

① CEPT, 欧洲邮电管理联合会