

DIANLI TONGXIN SHEBEI JISHU
JI ANZHUANG GONGYI

电力通信设备技术 及安装工艺

国网浙江省电力公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIANLI TONGXIN SHEBEI JISHU
JI ANZHUANG GONGYI

电力通信设备技术 及安装工艺

国网浙江省电力公司 组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

电力通信设备是电力通信网的核心组成单元。本书介绍了电力通信网主要技术及设备,以及通信设备机房、机柜、布线的工艺要求,并以图解的形式介绍了来自不同厂家的电力通信设备的结构及安装过程。

本书共 11 章,分别为电力通信设备技术简介、通信设备机房要求、布线安装工艺、通信设备机柜安装、机柜组屏、光传输设备安装、配网通信设备安装、数据网设备安装、通信 PCM 设备安装、附属设备安装及标签制作。

本书可作为电力通信网建设项目施工、监理、验收现场作业人员或电力通信网技术改造与运维检修一线作业人员的职业技能培训教材,也可供电力职业院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力通信设备技术及安装工艺 / 国网浙江省电力公司组编.
—北京:中国电力出版社,2015.6

ISBN 978-7-5123-7362-4

I. ①电… II. ①国… III. ①电力系统-通信设备②电力系统-通信设备-设备安装 IV. ①TM73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 047641 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2015 年 6 月第一版 2015 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 304 千字

印数 0001—3000 册 定价 55.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编委会

主 编 陈银龙

副 主 编 郑文斌 熊佩华

编 委 张 莺 王 瑾 黄 穗 张利军

汤亿则 斯 艳 朱一欣 苑 鸿

薛 坚 徐志强 柴谦益 邵炜平

吕 舟 李 鹏 毛秀伟 潜山花

陈晓杰 朱筱玮 黄红兵 郑伟军

审稿人员 高 强

前言

电力通信网是实现电网生产信息和电网企业管理信息传送的通信专网，在保障电网安全运行和促进企业管理信息化发展等方面发挥了重要作用。在电力通信网随着电网规模扩大和电网智能化水平提高迅猛发展的过程中，存在着建设项目施工和通信网络运维人员对通信技术学习掌握程度不高，通信设备安装工艺规范描述不具体、不形象造成安装工艺水平参差不齐等现象。本书在总结提炼电力通信设备安装工艺典型经验的基础上，以 Q/GDW 759—2012《电力系统通信站安装工艺规范》为主要依据，对电力通信技术和设备进行简要描述，对通信设备安装工艺进行详细描述，辅以图解说明的形式、图文并茂的效果编辑成书，以期广大读者通过学习本书提高电力通信设备安装工艺规范化、标准化水平，提升电力通信网建设质量和安全运行能力。

本书第1章电力通信设备技术简介，由国网浙江省电力公司邵炜平、张利军、王瑾、熊佩华、斯艳、徐志强、柴谦益编写；第2章通信设备机房要求，由国网浙江省电力公司郑文斌、李鹏、张利军编写；第3章布线安装工艺，由国网浙江省电力公司郑文斌、吕舟、黄红兵、郑伟军编写；第4章通信设备机柜安装，由国网浙江省电力公司黄穗、苑鸿、朱筱玮编写；第5章机柜组屏，由国网浙江省电力公司苑鸿、黄穗、朱筱玮编写；第6章光传输设备安装，由国网浙江省电力公司郑文斌、汤亿则、毛秀伟、张莺编写；第7章配网通信设备安装，由国网浙江省电力公司王瑾、苑鸿、李鹏编写；第8章数据网设备安装，由国网浙江省电力公司朱一欣、陈晓杰、潜山花编写；第9章通信PCM设备安装，由国网浙江省电力公司郑文斌、薛坚编写；第10章附属设备安装，由国网浙江省电力公司郑文斌、张莺编写；第11章标签制作，由国网浙江省电力公司汤亿则、郑文斌编写。全书由国网浙江省电力公司陈银龙担任主编，郑文斌、熊佩华担任副主编。本书由华北电力大学高强教授担任主审，毛秀伟、朱筱玮参审。

由于编写时间仓促，本书难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，使之不断完善。

编者

目 录

前言

1 电力通信设备技术简介

1.1 电力通信网概述	1
1.2 PCM 技术及设备	3
1.3 SDH 技术及设备	6
1.4 MSTP 技术及设备	10
1.5 ROADM 技术及设备	14
1.6 OTN 技术及设备	19
1.7 数据网技术及设备	22
1.8 配电网技术及设备	26
1.9 通信辅助设备技术	30
思考题	33

2 通信设备机房要求

2.1 通信设备机房布局要求	34
2.2 通信设备机房的建筑要求	35
2.3 通信设备机房的环境要求	36
2.4 通信设备机房的供电要求	38
2.5 通信设备机房的防护要求	38
思考题	39

3 布线安装工艺

3.1 布线总体要求	40
3.2 信号线缆布放	40
3.3 电源线缆布放	41
3.4 接地线布放	43
3.5 尾纤布放	43
思考题	44

4 通信设备机柜安装

4.1 通信设备机柜结构及要求	45
-----------------------	----

4.2 机房内机柜安装	46
思考题	50

5 机柜组屏

5.1 总体要求	51
5.2 典型组屏	52
思考题	57

6 光传输设备安装

6.1 光传输设备整机结构	58
6.2 安装工程准备	60
6.3 典型 MSTP 设备安装	63
6.4 典型 ROADM 设备安装	91
思考题	103

7 配网通信设备安装

7.1 OLT 设备安装	104
7.2 ONU 设备安装	110
7.3 中压载波设备安装	114
思考题	118

8 数据网设备安装

8.1 安装要求	119
8.2 数据网核心设备的安装	120
8.3 数据网接入设备的安装	130
思考题	139

9 通信 PCM 设备安装

9.1 PCM 整机结构	140
9.2 PCM 安装工程准备	141
9.3 典型 PCM 设备安装图解	143
思考题	156

10	附属设备安装	
10.1	PDU 安装图解	157
10.2	ODF 安装图解	159
10.3	DDF 安装图解	161
10.4	VDF 安装图解	163
10.5	NDF 安装图解	165
	思考题	165
11	标签制作	
11.1	通信站标识	166
11.2	通信线路标识	193
	思考题	198
	参考文献	199

电力通信设备技术简介

电力通信网是以满足电网持续发展的通信需求为核心，运用各种通信技术实现电力系统发电、变电、输电、配电、用电、调度六个环节生产信息和管理信息远程传送的电力专用通信网。电力通信网应采用先进、成熟、适用的通信技术，满足电网安全生产和电网企业经营管理业务需求，并适度超前。

1.1 电力通信网概述

1.1.1 电力系统通信需求

电力系统发电环节通信需求包括发电厂的调度电话、继电保护信息、安全稳定管理信息系统、调度自动化信息、调度管理信息系统等需求。

电力系统变电环节通信需求包括变电站的调度电话、继电保护信息、安全稳定管理信息系统、调度自动化信息、调度管理信息系统、能量计量系统、光缆自动监测系统、雷电定位系统、视频监控系统等需求。

电力系统输电环节通信需求是指输电线路在线监测系统信息传送通信需求，包括终端通信节点（监测装置、移动设备等）、汇聚通信节点（状态监测代理设备、电源系统等）、中继通信节点（中继设备、电源系统等）和通信综合数据网接入点的所有业务通信传送需求。

电力系统配电环节通信需求包括 10kV 开关站、环网单元、柱上变压器、箱式变压器、配电室、分布能源系统、微网控制系统、电动汽车充换电站等终端设备以及 10kV 配电站内环境监测终端的通信传送需求。

电力系统用电环节通信需求包括用电信息采集的集中器、室内的用电交互终端等通信传送需求。

电力系统调度环节通信需求包括调度监控中心至各调度节点之间的调度电话、安全稳定管理信息系统、调度自动化信息、调度管理信息系统、能量计量系统、光缆自动监测系统、雷电定位系统、视频监控系统等需求。

电网企业管理通信需求包括电网企业管理所需财务管理系统、物资管理系统、工程管理系统、人力资源管理系统、安全生产管理系统、办公自动化系统、电力营销业务系统等业务通信需求。



为解决上述电力系统各环节通信需求和电网企业管理信息化通信需求而统一建设的通信专网称为电力通信网。电力系统通信需求示意图见图 1-1。

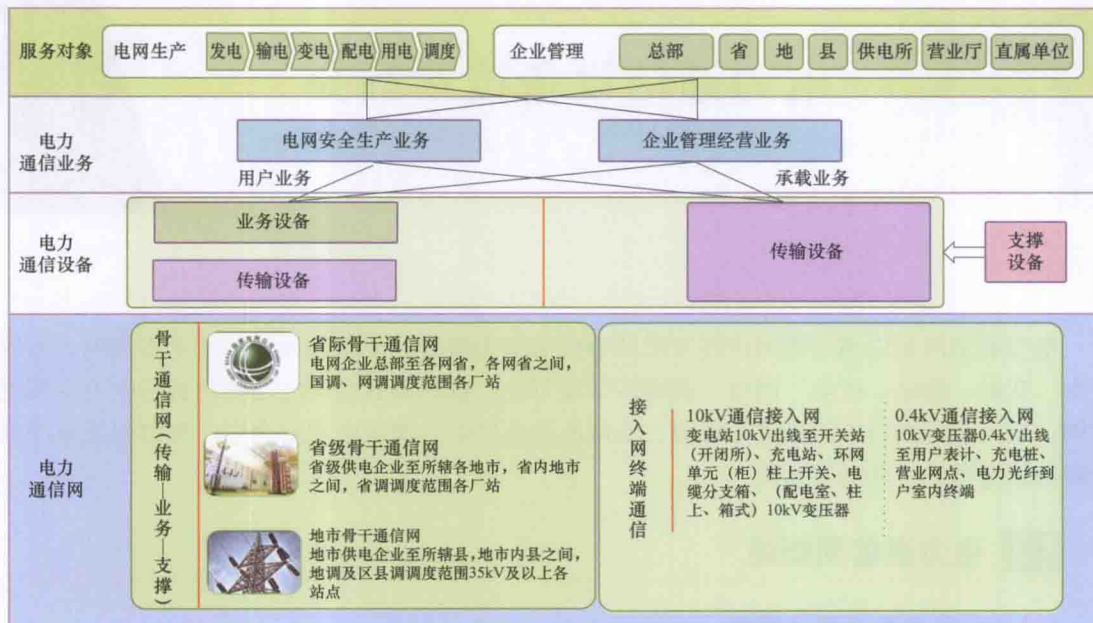


图 1-1 电力系统通信需求示意图

1.1.2 电力通信网架构

电力通信网由骨干通信网、终端通信接入网等组成。

骨干通信网包含省际骨干通信网、省级骨干通信网、地市骨干通信网三个层级，涵盖 35kV 及以上电网厂站及电网系统内各类生产办公场所。省际骨干通信网由国家电网公司总部（分部）至省公司、直调发电厂及变电站以及分部之间、省公司之间的通信系统组成。省级骨干通信网由省（自治区、直辖市）电力公司至所辖地市供电公司、直调发电厂及变电站，以及辖区内各地市公司之间的通信系统组成。地市骨干通信网由地市公司至所属县公司、直调发电厂和 35kV 及以上变电站、供电所及营业厅等的通信系统组成。骨干通信网按照功能分为传输网、业务网和支撑网。

传输网是实现各类业务信息传送的网络，负责节点连接并提供任意两点之间信息的透明传输，由传输线路、传输设备组成。电力通信网主要采用光传输技术。

业务网是向用户提供语音、视频、数据等通信业务的网络，包括通信数据网、调度电话交换网等。

支撑网是保障传输网、业务网正常运行的支撑系统，用于传递监控信号、增强网络功能、提高服务质量，包括时钟同步网、通信网络管理系统等。

终端通信接入网由 10kV 通信接入网和 0.4kV 通信接入网两部分组成，涵盖 10（20、6）kV 和 0.4kV 电网。10kV 通信接入网由变电站 10kV 出线至配电网开关站、配电室、环网单元、柱上开关、配电变压器、分布式电源站点、电动汽车充换电站等通信站点组成。0.4kV 通信

接入网由用电信息采集终端、室内用电交互终端、电动汽车充电桩等通信站点组成。

1.2 PCM 技术及设备

脉冲编码调制器 (pulse code modulation, PCM) 通过取样保持、量化、编码三个过程将模拟信号转换成数字信号格式传输, 最开始是为处理语音信号数字化传输而诞生的, 但它具有丰富的接口, 在电力系统中可供继电保护通道数据、远动数据、语音等信号接入使用。

1.2.1 PCM 技术

PCM 设备有 PCM30/32、PCM24 两种制式, 我国使用前者 E1 制式, 后者称为 T1 制式。PCM 设备信号处理过程是这样的, 语音信号的上限频率为 4kHz, 取样频率为 8kHz, 每个取样值非均匀量化为 8bit, 则一路语音信号数字化处理后, 其信息率为 $8\text{kHz} \times 8\text{bit} = 64\text{kb/s}$, 称为一个时隙。该设备采用 TDM (time-division multiplexing, 时间分割多路复用) 技术, PCM30/32 共有 32 个时隙, 出口速率为 $64\text{kb/s} \times 32 = 2.048\text{Mbit/s}$, 即 E1 接口, 俗称 2M 口。

1. PCM 设备接口类型

PCM 设备接口类型有很多, 比较常用的有环路中继接口 FXO (foreign exchange office, 外围交换局侧接口, 即话音中继接口)、用户线接口 FXS (foreign exchange subscriber, 直接接电话机, 即话音终端接口)、二线音频接口、四线音频接口、二线 E&M 接口 [ear and mouth, E 线用于信号接收控制, M 线用于信号发送控制, E&M 用于 PBX (private branch exchange, 程控交换) 之间互联]、四线 E&M 接口、异步 RS-232/V.24 接口、同步 RS-232/RS-422/RS-485 接口、V.35 接口 ($1 \sim 30 \times 64\text{k}$ 带宽)、10Base_T 接口 ($1 \sim 30 \times 64\text{k}$ 带宽)、G.703 同向数据接口。

1) 调度电话、行政电话接口。

话音中继接口 (FXO) 和话音终端接口 (FXS) 是广泛应用于调度电话和行政电话的接口, FXO、FXS 均使用一对音频线, FXS 的两根出线之间有 48V 左右的直流电压, 用万用表可直接测量。

2) 四线模拟中继接口 (4w E/M)。

在电力通信网中, 四线模拟中继接口 (4w E/M) 通常使用六根音频线, 分别为收 (Rx) 两根、发 (Tx) 两根、E/M 各一根, 信号线与地线 (信号地线, 非公共接地) 之间只有微弱的交流电压, 用万用表难以测量。常见的 EM 接口有贝尔 I 类 EM 接口、贝尔 II 类 EM 接口、贝尔 III 类 EM 接口、贝尔 IV 类 EM 接口、贝尔 V 类 EM 接口。我国常见的是贝尔 V 类 EM 接口。在电网中, 许多用户机使用 E&M 模拟中继接口互连, 远动数据的模拟通道是通过该接口接入。

3) 模拟远动通道接口 (VFB)。

PCM 设备可以提供音频模拟专线接口, 用于传输音频模拟信号, 包括远动模拟信号, 与上述四线模拟中继接口相似, 但是无 E、M 信令。

4) G.703 同向数据接口 (RS-232 串口)。

使用三根音频线, 分别为收 (Rx)、发 (Tx)、地 (GND), 信号线与地线 (信号地线, 非公共接地) 之间有 12V 以下的直流电压, 用万用表可直接测量。符合 G.703 规约的



64kbit/s 数据流可通过该接口接入 PCM。

5) G. 703 同向数据接口 (RS-232 串口)。

当利用 PCM 设备传输 64K 保护通道信号时一般不经过音配跳接,而是采用设备接口直接连接方式。

2. PCM 设备类型

PCM 设备分为终端型和汇聚型。终端型的 PCM 设备只有一个中继方向;汇聚型的 PCM 设备以 $n \times 64\text{kbit/s}$ ($n \leq 32$) 为速率,进行多方向传输,一般不大于 16 个方向。汇聚型 PCM 设备可以把不同变电站的自动化数据交叉到不同的调度中心。

PCM 设备可采用统一网管平台维护,也可采用终端网管维护。

1.2.2 PCM 设备

PCM 设备配置基本相同,本书以华为 FA16 型号设备为例进行说明。PCM 设备及其机框布置图见图 1-2。



图 1-2 PCM 设备及其机框布置图

FA16 设备包括机框、电源、环境监控盒、告警盒、风扇、PV8 主控框、RSP 扩展框等部分。主控板、PCM 电源板、PCM FXO 语音接口 (CDI) 板、PCM 2/线 E&M (ATI) 接口板、PCM V.24 数据接口板 (SRX) 板等。主要板卡见图 1-3。

1. 主控板 (PV8)

具有 $2k \times 2k$ 交叉矩阵,提供基于 64kbit/s 的交叉能力;提供 V5 协议的处理和内部 HGRP 协议的处理;负责从 E1 接口的时钟锁相,并分配到用户单元中。每块 PV8 板提供 40 条 HW,其中 32 条用来连接扩展用户框,另外 8 条用来与 PV8 本框的用户相连;主处理机:主用 PV8 板通过控制总线对框中的用户板、测试板和备用 PV8 板进行监控;每块 PV8 板提供 8 个 E1 接口,两块

PV8 板共 16 个 E1 接口,以负荷分担的方式工作。这样, PV8 主控框可接入 16 条 E1 链路。

2. 电源板 (PWX 板)

PV8-10 主控框中共有 2 块 PWX 板,每块 PWX 板占 2 个槽位。2 块 PWX 板互为热备份,有 1 块正常工作即可为整框供电。PWX 板输入为 -48V 直流输入,输出为直流 +5V/30A、-5V/10A;PWX 板输出铃流为交流 75V/400mA。

3. FXS 语音接口 (ASL 板)

ASL 是语音用户接口板,完成 FXS (外围交换用户侧接口) 功能,一般用于接用户话机。模拟用户板,提供 16 个模拟用户端口。具有 BORSCHT 七大功能,其中: B——馈电; O——过压保护; R——振铃控制; S——环路监视; C——编码和译码; H——混合电路; T——测试。



图 1-3 PCM 典型接口板卡示意图

(a) 主控板 PV8; (b) PCM 电源板 PWX 板; (c) PCM CDI 板 FXO 语音接口板;
(d) PCM ATI 板 2/4 线 E&M 接口; (e) PCM SRX 板 V. 24 数据接口板

4. FXO 语音接口板 (CDI 板)

语音用户接口板，用于接交换机侧，完成 FXO 的功能。直接拨入用户接口板，实现模拟用户端口透传，提供 16 个模拟用户端口，与 ASL 板槽位兼容，和 ASL 使用相同的电缆。

作为 FXO 接口，与 FXS 配合使用，可实现接入网 POTS (plain old telephone service, 传统电话接入服务) 用户到本地交换机 (LE) 的模拟接入，FXS 接口由 ASL 板提供。

5. 2/4 线 E&M 接口 (ATI 板)

模拟用户接口板，提供 2/4 线 E&M 接口业务。ATI (analog trunk interface, 模拟中继接口) 板是 FA16 接入网系统的 2/4 线 E&M 接口板。ATI 板与用户板槽位兼容，可提供 6 路 2/4 线 E&M 接口。

6. V. 24 数据接口板 (SRX 子速率板)

SRX 子速率板提供数据接口业务。提供 RS-232/V. 24 数据接口的业务。具体功能如下：H301SRX 板是 FA16 接入网系统的子速率数据接口板；可提供 5 路子速率数据端口，其速率可调，分别是 2.4、4.8、9.6、19.2kbit/s 和 48kbit/s，5 路端口共享一个 64kbit/s 的时隙；



H301SRX 板与普通用户板槽位兼容；H301SRX 数据用户板提供 5 个 V.24 的同步子速率端口。端口速率可以在接入网终端系统的数管台中设置成 2.4、4.8、9.6、19.2kbit/s 和 48kbit/s 共 5 种速率。

1.3 SDH 技术及设备

1.3.1 SDH 技术

同步数字系统 SDH (synchronous digital hierarchy) 采用独特方式封装数据成帧, 具有全球统一接口, 它以同步传送模块 STM-N 为基本概念, 其模块由信息净负荷 (payload)、段开销 (SOH)、管理单元指针 (AU) 构成, 其突出特点是利用虚容器方式兼容各种 PDH 体系。SDH 传输网具有智能化的路由配置能力、上下电路方便、维护监控管理能力强、光接口标准统一等优点。

1. SDH 的基本传输原理

SDH 采用的信息结构等级称为同步传送模块 STM-N (synchronous transport mode, $N=1, 4, 16, 64$), 最基本的模块为 STM-1, 4 个 STM-1 间插复用构成 STM-4, 16 个 STM-1 或 4 个 STM-4 间插复用构成 STM-16。SDH 采用块状的帧结构来承载信息, 见图 1-4, 每帧由纵向 9 行和横向 $270 \times N$ 列字节组成, 每个字节含 8bit, 整个帧结构分成段开销 (section overhead) 区、STM-N 净负荷区 (payload) 和管理单元指针 (AU PTR) 区 3 个区域。其中, 段开销区主要用于网络的运行、管理、维护及指配, 以保证信息能够正常灵活地传送, 它又分为再生段开销 (regenerator section overhead, RSOH) 和复用段开销 (multiplex section overhead, MSOH); 净负荷区用于

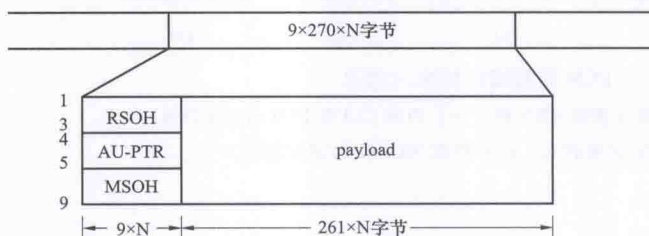


图 1-4 STM-N 帧结构

存放真正用于信息业务的比特和少量用于通道维护管理的通道开销字节; 管理单元指针用来指示净负荷区内的信息首字节在 STM-N 帧内的准确位置, 以便接收时能正确分离净负荷。SDH 的帧传输时按由左

到右、由上到下的顺序排成串型码流依次传输, 每帧传输时间为 $125\mu\text{s}$, 每秒传输 $1/125 \times 1\,000\,000$ 帧, 对 STM-1 而言每帧字节为 $8\text{bit} \times (9 \times 270 \times 1) = 19\,440\text{bit}$, 则 STM-1 的传输速率为 $19\,440 \times 8000 = 155.520\text{Mbit/s}$; 而 STM-4 的传输速率为 $4 \times 155.520\text{Mbit/s} = 622.080\text{Mbit/s}$; STM-16 的传输速率为 16×155.520 (或 4×622.080) $= 2488.320\text{Mbit/s}$ 。

SDH 传输业务信号时各种业务信号要进入 SDH 的帧都要经过映射、定位和复用 3 个步骤。映射是将各种速率的信号先经过码速调整装入相应的标准容器 (C), 再加入通道开销 (POH) 形成虚容器 (VC) 的过程, 帧相位发生偏差称为帧偏移; 定位即是帧偏移信息收进支路单元 (TU) 或管理单元 (AU) 的过程, 它通过支路单元指针 (TU PTR) 或管理单元指针 (AU PTR) 的功能来实现; 复用则是将多个低价通道层信号通过码速调整使之进入高价通道或将多个高价通道层信号通过码速调整使之进入复用层的过程。

SDH 设备的典型参数一般为背板速率和交叉容量描述,例如:背板速率 2.5Gbit/s 是指最高支撑 2.5Gbit/s 光口,矩阵交叉容量容器 96×96 VC4 或 4032×4032 VC12,其中,虚容器 VC12 的速率约为 2Mbit/s,VC3 的速率约为 34Mbit/s,VC4 的速率约为 140Mbit/s。

2. SDH 的特点

SDH 在国际上有统一的帧结构、数字传输标准速率和标准的光路接口,兼容 PDH,形成了全球统一的数字传输体制标准。它采用了较先进的分插复用器 (ADM),直接分插出低速支路信号。网络具有自愈功能和重组功能,网管功能强大,网络拓扑结构非常灵活,有传输和交换的性能,严格同步,网络稳定可靠,误码少,且便于复用和调整。

3. SDH 设备的复用与映射方式

如图 1-5 所示的 ITU-T G. 703 建议的 SDH 复用映射结构,一个 155M 中包含 63 个 2M,2M 俗称为 SDH 的一个时隙。2M 接入到 STM-1 方式中,3-7-3 复用结构较广泛,即 3 个 2M 复用成 TUG-2,7 个 TUG-2 复用成 TUG-3,3 个 TUG-3 复用成 1 个 VC4,VC4 加上开销成为 STM-1。虚容器 Y-Z-W 与时隙 N 之间的对应关系可由公式 $N=Y+(Z-1) \times 3+(W-1) \times 21$; $Y \leq 3$; $Z \leq 7$; $W \leq 3$ 计算,例如:1-2-1 时隙 N 为 4。

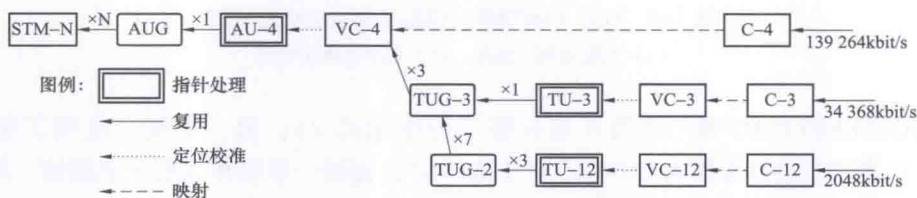


图 1-5 ITU-T G. 703 建议的 SDH 复用映射结构

1.3.2 SDH 设备

SDH 设备配置基本相同,本书以 ALCATE 的 1660SM 型号为例进行说明。1660SM 设备子架前面板结构图见图 1-6。子架尺寸为 482 (宽)×250 (深)×650 (高) mm。

1. SDH 设备面板

以 1660SM 2.5G 为例,其矩阵交叉容量 96×96 VC4 或 4032×4032 VC12。接口最大 4×STM-16;最大 16×STM-4;最大 64×STM-1 or 140Mbit/s;最大 48×34/45Mbit/s;最大 378×2Mbit/s;最大 400×10/100Mbit/s Eth/FE 接口;最大 128 个 GE 接口;设备保护 (1+1, 1:N)。网络保护 STM-N 端口提供 2 线复用段保护环 (2F MS-SPRing),复用段保护 MSP,在所有 VC 层面上提供带和不带监控信号的通道保护 (SNCP/I 和 SNCP/N),提供 IP Ethernet (以太网) 业务能力,提供 AU4-4c & AU4-16c 级联。

2. SDH 主要接口盘

1660SM 矩阵盘、1660SM 电源盘、2M 盘 (接口)、2M 盘 (扩展接口)、155M 盘 (端口)、155M 盘 (扩展接口)、监控盘、155M 电口、155M 光口、短距 622M 盘、长距 622M 盘、增强长距 622M 盘、短距 2.5G 盘、长距 2.5G 盘、增强长距 2.5G 盘,另外还有公务及时钟接入盘、以太网板、10dB 光放、15dB 光放。见图 1-7,SDH (1660SM) 主要接口盘。

(1) 电源板如图 1-7 (a) 所示。1660SM 提供 2 个 CONGI 板槽位,分别为 CONGI-A 10 槽位、CONGI-B 12 槽位。CONGI 板第一个接口是提供电源 (图中接口 1);第二个接口

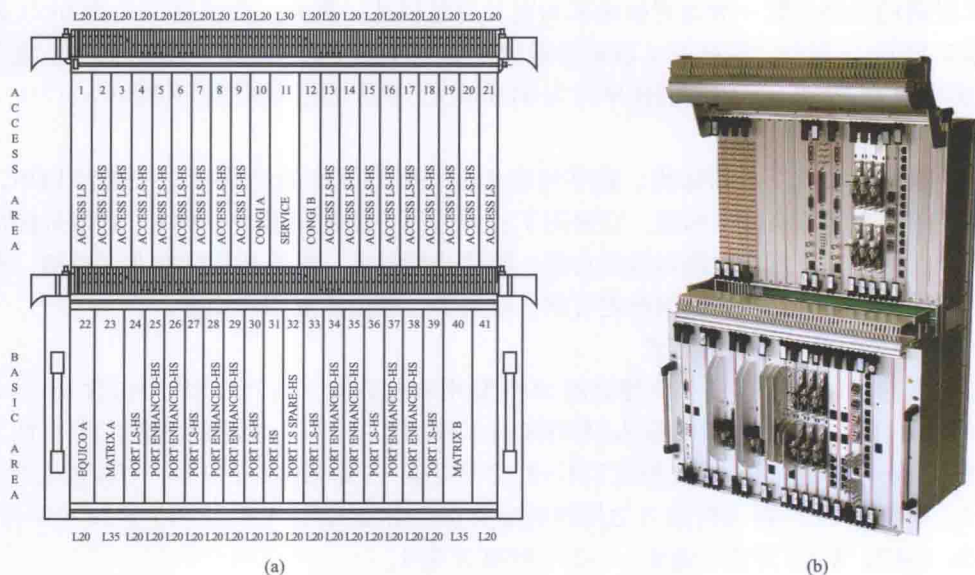


图 1-6 SDH (1660SM) 设备子架前面板结构图

(a) 面板结构示意图; (b) 机架立体实物图

是提供 HOUSEKEEPING 和门禁及风扇告警 (图中接口 2); 第三个接口提供子架的告警 (接口 3); 第四个接口可插入 CONGI 3W (接口 4), 提供一串口和风扇子架通信, 用于采集风扇告警等信息。CONGI-A 保存网元的 MAC 地址, 而 CONGI-B 中没有。

(2) 时钟公务板 (SERVICE) 如图 1-7 (b) 所示。SERVICE 板提供以下功能: 辅助 (AUX) 通道管理; 时钟输入/输出接口, 其中 T3/T6 为两路 2MHz 或 2Mbit/s 时钟参考输入信号 (接口 1), T4/T5 为两路 2MHz 或 2Mbit/s 时钟参考输出信号 (接口 1); 公务 (EOW) 管理; 为实现公务面板上提供一个电话插座; 两个使用不同接口 (RJ45 和 RJ11) 的扩展通道, 提供外部电话的连接 (接口 3、接口 4); 网元使用两位数字作为号码, 在一个网中最多有 32 不同的号码。

(3) 控制板 (EQUIPCO) 如图 1-7 (c) 所示。EQUIPCO 板提供设备控制功能 (EC): 通过板上的 F 接口与本地终端通信; 通过 CONGI 板上的 Q3 接口或 STM-N 端口上的 DCC 通道与操作系统 (OS) 通信; 通过 STM-N 端口上的 DCC 通道的远端的终端 (CT) 通信; EQUICO 含有 flash 卡一块, flash 卡内有 EC 和 MIB 信息。

(4) 交叉矩阵板 (MATRIXN) 如图 1-7 (d) 所示。

MATRIXN 能够进行 1+1 保护 (设备保护 EPS), 槽位 23 为主用, 槽位 40 为备用。它拥有 96×96 STM-1 等效交叉能力, 分两类: 所有交叉都是属于高阶交叉连接; 部分为低阶交叉连接, 部分为高阶交叉连接, 这时低阶交叉能力最大为 64×64 STM-1。

(5) 21×2M 接口板 120Ω 如图 1-7 (e) 所示。

7 个 2M 用户共用一个连接头, 序号自上而下共 21 个用户。两个 LED 灯, 红灯显示本地单元告警, 绿灯本地板卡服务正常。

(6) 2×155M 光/电接口板如图 1-8 所示。

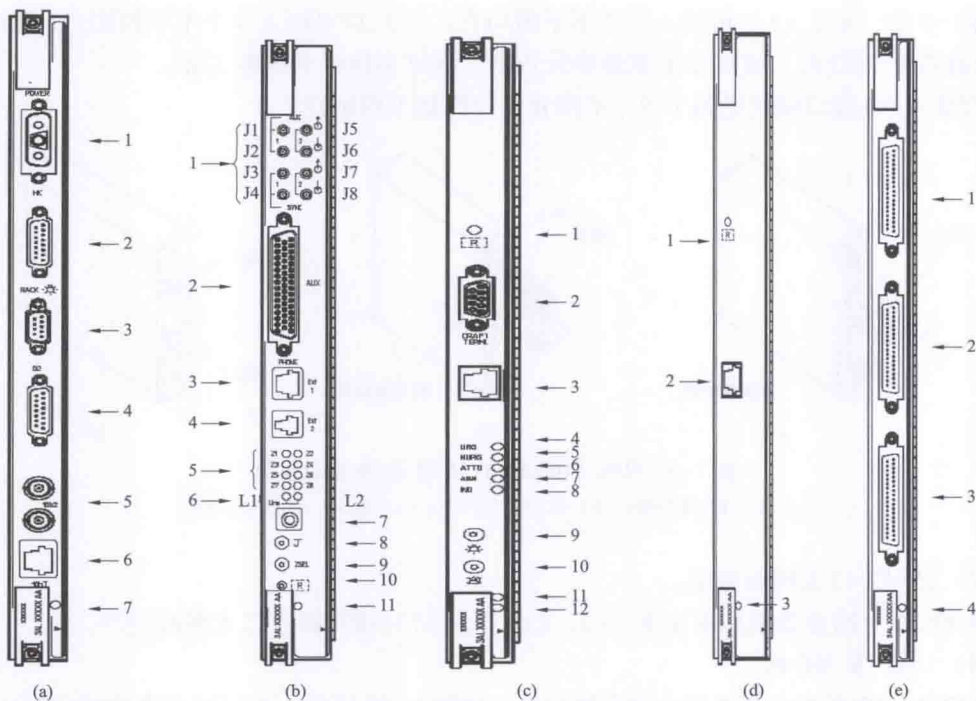


图 1-7 SDH (1660SM) 主要接口盘 1

(a) 电源板; (b) 时钟公务板; (c) 控制板; (d) 交叉矩阵板; (e) 21×2M 接口板 120Ω

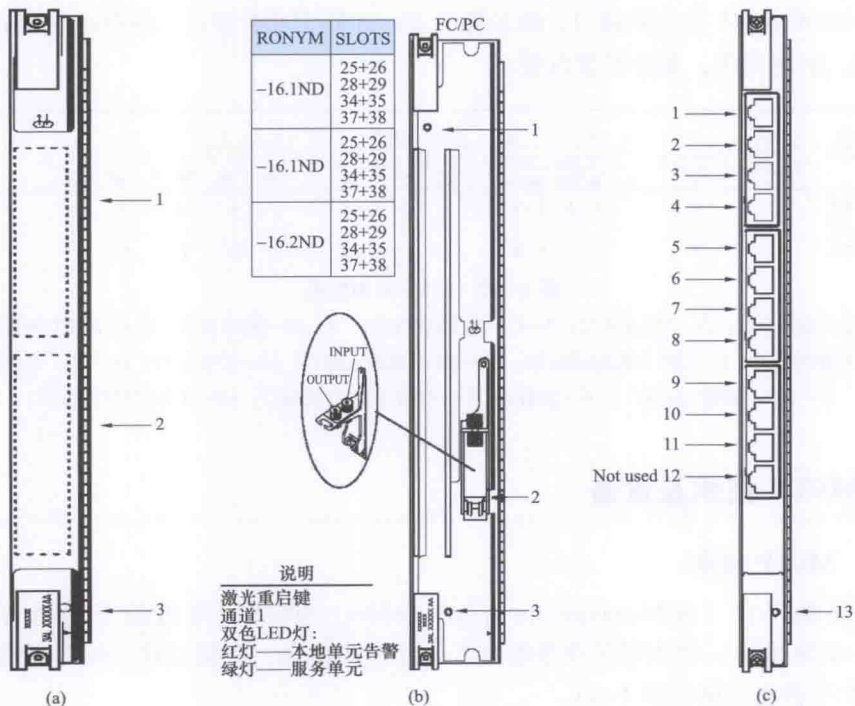


图 1-8 SDH (1660SM) 主要接口盘 2

(a) 2×155M 光/电接口板; (b) 2.5G 光端口板; (c) 25×FE 以太网业务板