

潍坊地区光同步数字传送网工程设计

装

订

线

专业：通信工程

姓名：杨新德

学号：1152362

指导老师：朱胜家

目录

1	通信网的构成.....	4
1.1	通信网的组成.....	4
1.2	用户交换机在本地电话网中的位置	5
1.3	通信网的发展方向.....	5
2	ISDX 程控交换机简介	5
2.1	ISDX 程控交换机背景	5
2.2	ISDX 系统的主要技术概述	6
2.3	ISDX 系统特点	7
2.4	ISDX 系统容量	8
2.4.1	ISDX-S 型 (通信实验室机型)	8
2.4.2	ISDX-L 型	8
2.5	ISDX 系统结构	9
2.6	某高速公路监控中心通信站程控交换机的组装.....	10
3	同步数字体系 (SDH) 的基本原理.....	14
3.1	SDH 的定义	14
装	3.2 SDH 的帧结构	15
4	同步复用设备的简介及各单板功能.....	16
4.1	ZXSM-150/600/2500 光传输系统功能及各单板功能	16
4.1.1	ZXSM-II 型机系统功能	16
4.1.2	ZXSM-150/600/2500 光传输系统功能	16
4.1.3	ZXSM-II 型机系统构成	16
订	4.1.4 子架槽位接板说明.....	17
4.1.5	各种业务单板的接口数量.....	17
4.2	NCP 单板	18
4.3	交叉板.....	18
4.4	开销处理板 OHP	19
4.5	电源时钟版 PWCK	19
线	4.6 OL1/OL4 光接口板	19
4.7	STM-16 光接口板 OI16.....	20
5	SDH 系统中光接口参数和系统性能参数	20
5.1	光接口类型与代码.....	20
5.2	系统性能参数.....	22
6	潍坊地区 SDH 传送网网络拓扑结构和传输容量确定.....	22
6.1	网络拓扑结构.....	22
6.2	传输容量的确定.....	24
7	潍坊地区 SDH 传送网络各种保护方式探讨.....	25

7.1 SDH 自愈保护技术	25
7.2 链形网络业务保护方式	25
7.2.1 1+1 通道保护	25
7.2.2 1+1 复用段保护	26
7.2.3 1:1 复用段保护	27
7.3 环形网络业务保护方式	27
7.3.1 二纤单向通道倒换环	27
7.3.2 二纤双向复用段倒换环	28
7.3.3 四纤双向复用段倒换环	29
7.4 三种自愈环的特性比较与应用	31
7.5 SDH 环间业务保护方式	32
7.6 潍坊地区光同步数字传输网保护方式的探讨	33
8 E-100 传输网管系统	34
8.1 管理功能	34
8.2 ZXSM-150/600/2500 子架结构排列图	35
8.3 网管系统操作流程	37
8.3.1 基本拓扑图确定	37
8.3.2 网元管理表和网元修改表	38
8.3.3 机框安装子架	40
8.3.4 时钟配置和公务配置	41
8.3.5 开销通道配置和时隙配置	43
8.3.6 APS 标识及启停配置和搜索电路	45
8.3.7 业务报表	48
8.3.8 复用段保护配置报表	49
8.3.9 开销通道报表	50
8.3.10 时钟配置报表	52
8.3.11 网元配置报表	54
8.3.12 时隙通配图	55
8.3.13 设计所用设备清单	56
9 谢辞	56
主要参考文献	57

光同步数字传送网工程设计

专业：通信工程 姓名：杨新德 指导老师：朱胜家

【摘要】

SDH (Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字传输体系) 是一种将复接、线路传输及交换功能融为一体、并由统一网管系统操作的综合信息传送网络。SDH 可实现网络有效管理、实时业务监控、动态网络维护等多项功能，能大大提高网络资源利用率、降低管理及维护费用、实现灵活可靠和高效的网络运行与维护。本设计主要介绍了 ISDX-L 程控交换机的基本原理和机框设计，SDH 的传输原理和特点。另外，还根据所学原理和知识确定家乡一定区域内的 SDH 传输网拓扑结构和传输容量的确定，保护方式的探讨，最后采用 E-100 传输网管操作，完成所有各项业务的配置，完成实验报表，书写实验感想和体会。

关键词

数字同步体系（SDH） 方案设计 传输网组网 业务配置

1 通信网的构成

1.1 通信网的组成

通信最基本形式是在点与点之间建立通信系统，将众多的通信系统通过交换系统按一定拓扑模式组合在一起才能称为通信网。也就是说，有了交换设备才可使某一地区内任意两个终端用户互相接续，才能组成通信网。图 1.1A 即为通信网的基本形式，图 1.1 B 通信网现状结构图：

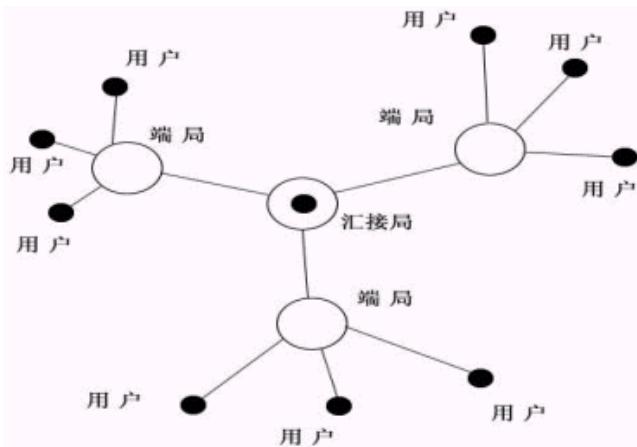


图 1.1A 通信网的基本组成形式

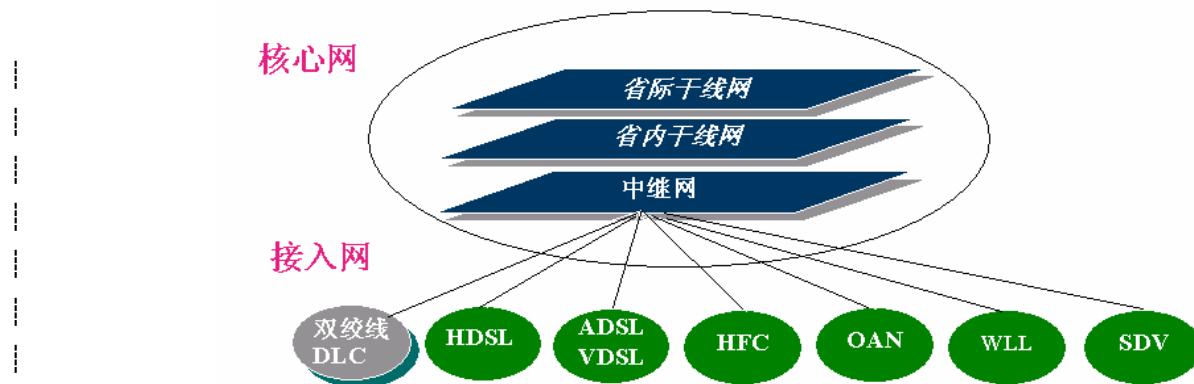


图 1.1B 通信网现状结构图

通信网是由用户终端，交换设备和传输设备组成的。图 1.1A 是一个由两级交换中心组成的网，端局至汇接局的传输设备一般称为中继电路，端局至终端用户的传输设备称为用户线路，端局用户既可通过端局交换设备与本局范围内的用户相互接续，也可通过端局和汇接局交换设备与本地区任一端局的用户完成接续。

计算机通信网就是综合通信和计算机这两项技术为一体的一个典型的例子，用户通过终端访问网络，其装信息通过具有交换功能的节点在网络中传输。

1.2 用户交换机在本地电话网中的位置

用户交换机分别接入本地电话网的相应端局下面，相当于末端设备，不属于单独的一个交换等级。接入端局的中继方式可分为用户级入网和选组级入网，与接口端局统一编号。用户交换机的局内传输损耗计算在用户分机到接口端局之间的用户电路之内，应该满足 $2.0\text{dB} \leq e \leq 7.0\text{dB}$ 及达到宽带综合业务数字网的要求。订

1.3 通信网的发展方向

根据预测，21 世纪人类将进入信息社会，高度发达的信息社会要求得到高质量信息服务，要求通信网提供多种多样的电信业务，且通过通信传输，交换，处理的信息量将不断增大，现代化通信网络根据这种形势正加速采用现代通信技术，以计算机为基础的各种智能终端技术和数据库技术，使通信网向数字化、综合化、智能化和个人化方向发展。

2 ISDX 程控交换机简介

2.1 ISDX 程控交换机背景

ISDX 数字程控用户交换机是 90 年代前期的具有世界先进水平的产品，对未来的发展和可视数据、文字传真、智能用户电报等新业务是开放的。该产品技战术成熟，稳定可靠，新业务功能多，有较强的信令系统和组网能力。

ISDX 具有 2B+D 数字终端计算话机，同时可进行话音/数据交换，还具有使用 X.25 规约的包交换功能，

这为 ISDX 的发展提供了基础。

ISDX 数字时分复用交换系统，该系统对话音和数据信号按 ITU-T 建议采用 8 特 A 律编码方式，(HDB3) 符合我国 PCM 通讯要求，其工作是在存储程序控制 (SPC) 下进行的。

ISDX 的设计体现了许多创新的新工艺、新元件和数字技术，是目前世界上比较先进的数字程控用户交换机之一。

ISDX 有能力以各种方式满足用户的需要：

- (1) 单话音交换；
- (2) 话音/数据/文本交换；
- (3) 采用 PONSS 组网；
- (4) 以汇接方式工作；
- (5) 不同容量的配置；
- (6) 办公室自动化；
- (7) 2Mbps 数字中继与公共网配合；
- (8) 2B+D (2x64K bps +16K bps) 数字话机进行计算机及终端连网。

在正常情况下，全部处理和控制功能都是由双处理机单元按热备用的原理来工作，但是对于较小的用户采用采用 ISDX-S 是由高可靠的单处理机进行工作的。整个系统中的诊断测试维护程序，系统命令以及更改能提供入口，可由不同层次的专门管理人员进行操作，ISDX 系统适合于按照办公室自动化的要求进行话音和数据结合的交换。

2.2 ISDX 系统的主要技术概述

系统的主要技术概述如下：

- (1) 主处理器为 HERMA 处理机；
- (2) 分双处理机和单处理机两种；
- (3) 存储器容量为 4M 字节；
- (4) 话务负荷能力强；
- (5) 组网能力强：DPNSS-ISDX 之间数字专用网信令；APNSS-ISDX 之间模拟专用网信令；
- (6) PABX 之间接口：有直流信号，交流信号，E/M 接口；
- (7) 先进的智能话务台；
- (8) 容易了解系统和用户使用性能的配置；
- (9) 灵活性高，维护方便，能随时对系统进行改动，可以满足用户的需要。

ISDX 业务接口类型如下：

- (1) 标准 SDH STM-1 光接口；
- (2) 标准 E1 接口 (2M 电接口)；
- (3) 二线模拟 (Z 接口/FXS)；
- (4) 无馈电二线音频口；

- (5) 无馈电四线音频口;
- (6) 环路中继接口 (FXO);
- (7) EM 中继接口 (四型/五型兼容);
- (8) 磁石中继 (二线音频接口);
- (9) V. 28 数据接口 (RS-232C/V. 24);
- (10) V. 35 数据接口 (V. 35);
- (11) RS-485 数据接口 (RS-485);
- (12) 以太网接口 (10/100BaseT)。

提供丰富的业务接口，各种接口板具有任意混插功能，既能满足用户对单一业务量需求较大的应用，又能满足用户业务量不大但业务种类要求较多的市场需求。

2.3 ISDX 系统特点

ISDX 系统特点如下：

- (1) 标准 SDH STM-1 光口，既可独立组网，又可配合 SDH 设备组网；
- (2) 提供足够数量的用户接口槽位，子架的 12 个用户槽位可任意混插各种接口板。根据需求可配置多个子架，上下业务容量充足；
- (3) 提供多样化的用户接口板，为用户提供丰富的业务接入能力；
- (4) 具有全面的时隙交叉连接能力，能实现 64K、 $n \times 64K$ 、2Mbit/s 等级的交叉，可实现双向、单向、广播的交叉方式；
- (5) 软硬件设计合理，扩展升级方便；
- (6) 高效统一的网管系统，组网、管理、配置灵活；
- (7) 标准化设计，兼容性强；
- (8) 良好的抗干扰和供电设计；
- (9) 完善的检测和诊断程序，处理机可进行在线和离线测试诊断，可维护性强。

下图 2.3 是程控数字交换机的硬件基本结构。

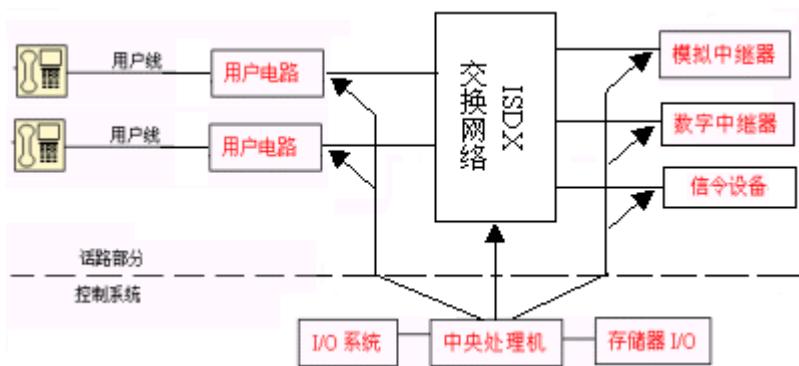


图 2.3 程控数字交换机的硬件基本结构

2.4 ISDX 系统容量

ISDX 分大小容量两种，即 ISDX-S 和 ISDX-L。

2.4.1 ISDX-S 型（通信实验室机型）

标准配置：最大 272 分机线，32 条模拟中继线。2 台话务台，4 个七方会议电话桥。

ISDX-S 为单机柜，每个机柜含有 2 个机框，控制为单元处理机，电源为 48V/15A，其它电源由机内 DC-DC 变换器产生，除主处理机外，其它电路板均 ISDX-L 通用。

ISDX-S 小容量综合业务数字交换机特点：

采用二级控制二级网的总体控制方式，用户级有一级交换网络和从 CPU，选组级设立交换网络和主 CPU。

硬件系统采用先进的器件和技术，整机集成度高，影响 128 个用户以上的设备均采用冗余配置，提高可靠性。

软件系统采用结构化，模块化设计方法并采用容错技术，大多数机型采用了高级语言编程。

接口丰富，具有数字、载波、实线接口及相应的信号方式，组网功能强。

2.4.2 ISDX-L 型

ISDX-L 可由 1 到 4 个机柜组成不同的容量，其典型配置如下：

	用户线	中继线
装	1 机柜	496
	2 机柜	1248
	3 机柜	1936
	4 机柜	2673
		48
		112
		192
		56

但模拟中继线最多可装 480 线，相应的分机线减少，二者之间灵活调整，但还要考虑 ISDX 所能承担的总话务量。

订 第一个机柜带有二套主处理机及程序自动输入装置。

每个机柜有 4 个机框，每个机框有 33 个电路板槽位，每个机框和每个电路板槽都有唯一的物理地址 (XXYYZZ) 以便于快速寻找电路板。

ISDX 系统的硬件结构非常紧凑，体积小，为保证有效地冷却电子组件，风扇装置就装在机柜的底座上，使空气经过设备从顶部排出，达到通风的目的。机柜顶部还装有热敏感器件，机器内部温度高于 60℃，机器便发出告警，当高于 70℃ 机器自动切断电源。

线 ISDX-L 大容量综合业务数字交换机特点：

系统基本模块采用开放式总线结构，任何插件全挂在这组总线上，开发新功能提供一个开放式的环境。

总线上需时隙的所有设备均采用动态时隙分配，这样提高了信道利用率。

具有 No. 7 公共信道通信方式，也可选用 No. 1 号信令。

整个系统的数据程序放在母局统一管理，便于软件版本升级，为集中维护提供方便。

2.5 ISDX 系统结构

下图 2.5 是 ISDX 系统连接图，系统主要组成有：HERMA 处理机、数字交换控制器（DSC）、数字信道控制器（DCC）、数据及 D 信道总线，这些设备是整个系统的控制部分，为了保证系统的可靠，这些设备都双份热备用，遇到故障时倒换，不影响正常操作。

另外有外围接口、公共设备组、电话接口组、杂项设备组等组成。

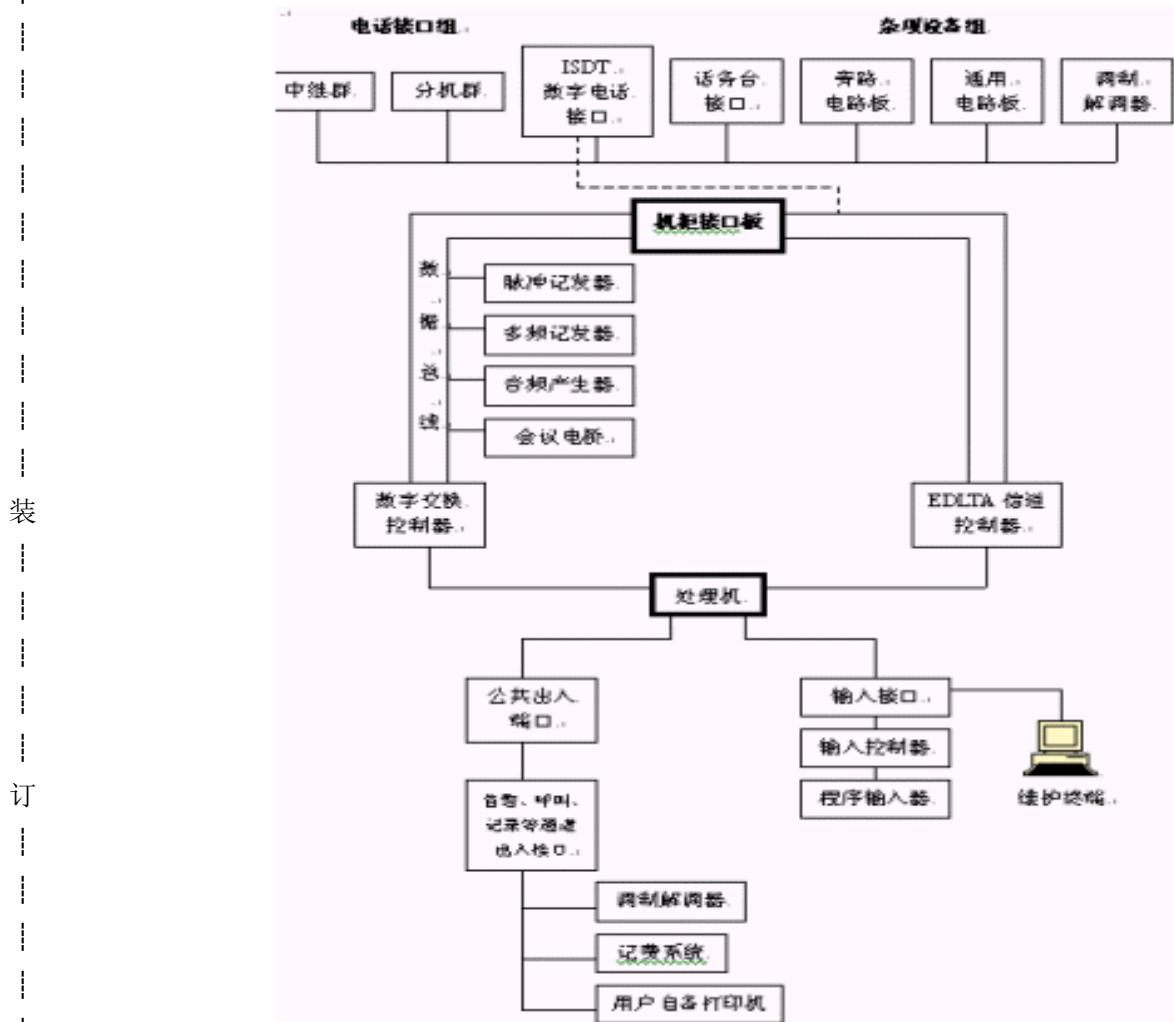


图 2.5 ISDX 系统连接图

系统的主要组成有：HERMA 处理机，数字交换控制器，DELTA 信道控制器，及 D 信道总线，这些设备是整个系统的控制部分，为了保证系统的可靠，这些设备都双份热备用，遇有故障时倒换，不影响正常操作。

另外有外围接口，公共设备组，电话接口组，杂项设备组。

2.6 MDF 选型

上海泰阳光达通信设备有限公司的宽带市话铜缆配线系统主要有以下几种类型：



图 3.3 MDF 架

主要特点

- 采用单开门柜式结构，密封安全性好。
- 内线模块、外线模块上下叠装于同一列上（内外线之比为 1: 1.25），完全实现全面短调线。
- 内线、外线电缆成端，跳线的布放，告警的观察和排除，保安单元的插拔均位于正面，机架可旋转，在正面布放内外电缆，全部操作均在正面完成。
- 先进快速的 IDC 卡接接续使所有成端接续的卡接，剥皮，切断，密封仅需一个动作。
- 具有可见可闻的三级告警装置。
- 对每一线路的测试或维护操作不会影响其他线路的接续和防护。
- 钣金机架经静电喷塑，外形美观大方，模块标识清晰，快速方便查找线路。

订货指南：

型号	外线		内线		结构规格 (高×宽×深)
	最大容量	模块数/列	最大容量	模块数/列	
JPX358-C3	1200回线	48	960回线	30	2200×600×300
JPX358-C5	2400回线	96	1920回线	60	2200×960×300

图 3.4 JPX358-C 的特点

因为共有 272 个用户，28 根中继线，一条旁通电路，16 个数字用户，外加调制解调，ops，电源，所以共需要 $272+7*20+1*20+16*5+2+2+4=520$ 条回线，所以选择 JPX358-C3

2.7 某高速公路监控中心通信站程控交换机的组装

根据任务书中为某高速公路监控中心通信站配置组装一台程控交换机的要求，学号为 1152362，262 乘以 $1.2=314.4$ ，按照 315 个模拟用户计算，超过 S 型的最大模拟用户数，故采用 ISDX-L 型，中继方式 10:1，采用 32 根中继线，其中需要插入 EXTN 和 CODEC 20 组，其中用了 262 个用户，预留了 58 个，达到了预留 20% 的要求。中继线插入了 8 块 EXCH I/F，可提供 32 根中继线，使用 32 根。数字用户为 10 个，插入 2 块 ISDT I/F。使用 10 个，预留 6 个。

下图 2.6.1，2.6.2 分别为某高速公路监控中心通信站程控交换机的机框安装图以及中继方式图。

装

订

线

图 2.6.1 某高速公路监控中心通信站程控交换机的机框安装图

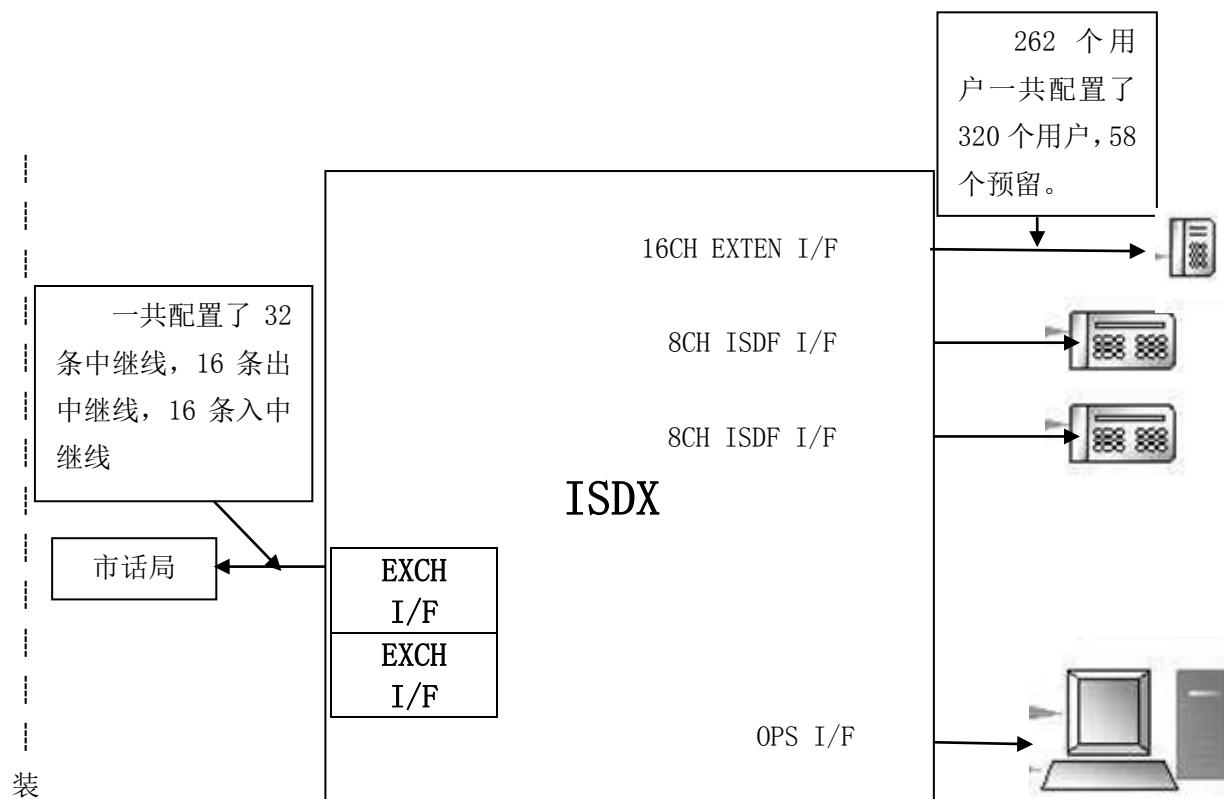


图 2.6.2 某高速公路监控中心通信站程控交换机的中继方式图

下面就每一部分作具体说明：

MEM-----存储器。用来存放程序和数据，有纠错和检错功能（2M 字节）；

CPU1-----用于 1、监视分机摘挂机状态；2、监视中继线的信令；3 控制各种信号音发送；4、建立各种呼叫接续；5、分配各类型的收发器等。

CPU2-----用于故障诊断和例行测试及维护管理；

SERIAL-----四通道串行口，用于连接维护终端、计费设备等；

DCC-----数字通道控制器，用于 CPU 与各种数字终端连接（ISDT）；

DSC-----数字交换控制器，由连接表（512 单元）缓冲器、时钟构成。

SHELF I/F-----机框接口电路；

ISDT I/F-----8CH 数字终端接口电路；

CODEC 和 EXTN I/F-----前者为 16CH 编译码，后者为 16CH 用户接口电路，这二块 接 口板组成一个小组，为 16 个用户线（CODEC 必须插在左边槽位），3 个小组组成一个大组，48 个用户。

注：(1) 用户接口板类型有：长线板（环线电阻 $2K\Omega$ （不包括话机）；标准板（环线电阻 600Ω ）；

混合线（4 长+12 标准）。可按用户不同要求配置。

(2) EXTN I/F 16 通道用户接口电路，具有 BORSCHT 功能，其含意为：

(a) B (Battery feeding): 馈电；

(b) O (Overvoltage protection): 过压保护；

(c) R (Ringing control): 振铃控制；

- (d) S (Supervision): 监视;
- (e) C (CODEC &filter): 编译码和滤波;
- (f) H (Hybrid circuit): 混合电路;
- (g) T (Test): 测试。

(3) 物理地址 (PAD) XXYYZZ 是按 CODEC 的槽位定的。如 0405、0607 这个二个小组的 32 个用户物理地址为：010401---010416、010601----010616，用户分机可以是脉冲拨号，也可以是按键双音频拨号等。

(4) XXYYZZ: =机框架号+电路板槽位号+电路号

模拟中继接口组，六块单板组成一组，16 条模拟中继线路。其中 CODEC 也是 16CH 的编译码电路、UTC 是中继线通道控制器，采用 INTEL8085 处理机使中继群有部分独立处理能力。其余四块是中继线接口电路，可按用户根据不同组网要求配置。

注：(1) EXCH I/F I 型----4 通道，用于市话用户级连接，适用于 DOD2 方式与市话交换机的用户级二线通信，是直流信号方式；

(2) IPBX I/F II 型----4 通道，用于交换机间（选组级）连接，局间四线通信，是直流信号方式；

(3) IPBX I/F III 型----4 通道，用于交换机间（选组级）连接，局间四线通信是交流信号方式。

C.E.G-----公共设备组，可产生 32 种信号音发生器、8 套双音频 (MF4) 接收器（可供 250 个用户使用）、四套会议电话桥路（可供 7 人（包括话务员还可包括中继线）通话）。

其余杂项设备组 MISC:

GEN I/O-----通用接口电路，用于连接告警电路、控制旁通继电器、连接夜铃等；

BYPASS-----旁通电路；当电源中断或处理故障时，可把外线直接接通内线，保证重要用户通信；（只适用于中继接口 EXCH I/F I 型板）

MODEM-----调制解调器，用于远端集中维护（固定与第一个小组的第三个用户相连）。可以经过公网中继线连接，以备远端查询和维护之用。

RR-----号盘脉冲接收器，是接收分机拨号脉冲，并向 CPU 送出拨号脉冲的信息。

SHELF I/F-----机框接口电路；（同 0102）

OPS I/F-----2CH 话务台接口电路，交换机与话务台之间是以 2B+D 方式传送信号，距离主机不能超过 800M。

3 同步数字体系 (SDH) 的基本原理

3.1 SDH 的定义

Synchronous Digital Hierarchy -- 同步数字系列

是一套可进行同步信息传输、复用、分插和交叉连接的标准化数字信号结构等级，在传媒质上（如光纤、微波等）进行同步信号的传送。它是一种新的数字传输体制。将称为电信传输体制的一次革命。信息高速公路近来已成为人们的热门话题。到 21 世纪，人们借助与信息高速公路，可以在家中完成各种日常活动。而构成信息高速公路的最基本单元——公路——就将由 SDH 设备构成。

——SDH(Synchronous Digital Hierarchy)是一种新的数字传输体制。它将称为电信传输体制的一次革命。

——我们可将信息高速公路同目前交通上用的高速公路做一个类比：公路将是 SDH 传输系统(主要采用光纤作为传输媒介，还可采用微波及卫星来传输 SDH)信号，立交桥将是大型 ATM 交换机 SDH 系列中的上下话量复用器(ADM)就是一些小的立交桥或叉路口，而在“SDH 高速公路”上跑的“车”，就将是各种电信业务(语音、图像、数据等)。

SDH 是一个将复接、线路传输、交叉连接及交换功能融为一体，并由统一的网管系统进行管理的综合业务传送网络。

SDH等级与速率

等级	速率 (Mb/s)	含2M数量
STM-1	155.520	63
STM-4	622.080	252
STM-16	2488.320	1008
STM-64	9953.280	4032

图 3.1 SDH 等级与速率

3.2 SDH 的帧结构

SDH的矩形块状帧结构

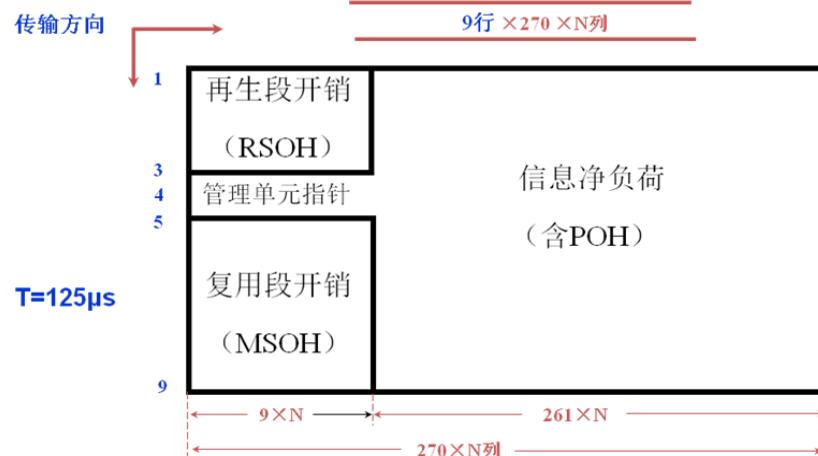


图 3.2 SDH 的帧结构

4 同步复用设备的简介及各单板功能

4.1 ZXSM-150/600/2500 光传输系统功能及各单板功能

4.1.1 ZXSM-II 型机系统功能

- 1) ZXSM-II 型机设计遵循 ITU-T 和国家标准;
- 2) 它是集 155bps; 622bps; 2500bps 于一体的全兼容一体化传输系统;
- 3) 在同一子架内实现 STM-1、STM-4、STM-16 任一级 TM (终端复用设备)、ADM (分插复用设备) 和 REG (再生中继设备)
- 4) 可实现从 STM-1 到 STM-16 的平滑升级, 从而最大限度保护用户投资的前提下, 实现扩容;
- 5) 一个子架内最多 32 个 155M 的光方向或最多 12 个 622M 光方向和四个 2.5G 的光方向, 具有强大的叉能力和组网能力强;
- 6) 可内置 EDFA 掺铒光纤放大器可以实现超长距离的传输;
- 7) 提供多种完善的保护方式、优异的同步解决方案。

4.1.2 ZXSM-150/600/2500 光传输系统功能

(1) 安全性强

网管系统采用客户端/服务器方式, 采用大型系统数据库 SQL Server 7.0, 具有良好的安全性和数据的一致性。

(2) 管理功能强大

主要体现在以下两个方面:

管理网元能力: 网管系统可以管理 256 个子网, 每子网可以管理 64 个网元 (UDP 协议)。

管理设备多样化: 可以管理目前已生产和正在开发的中兴各种传输设备, 包括: ZXSM-150、ZXSM-600、

ZXSM-150/600 (V2)、ZXSM-10 智能 PCM 和 ZXSM-150/600/2500 等型号。

(3) 提供远程网和多网管系统

域网方式进行远程监控; 可以利用其它厂家的标准透明传输通道, 对位于不同区域的中兴传输设备进行管理; 可以方便地实现多网管系统。

(4) 组网能力强大

所管理设备的各种组网类型, 特别是系统可以管理 SDH 设备和非 SDH 设备的混合组网。如 ZXSM-150 与 ZXSM-10 设备的混合组网。

(5) 帮助信息丰富

帮助信息采用 HTML 格式, 图文并茂; 具有部分专家系统功能, 便于用户诊断故障和消除故障。

(6) 界面友好

可视可听的告警功能, 在出现告警时, 系统会通过声音和视觉信号通知用户。

4.1.3 ZXSM-II 型机系统构成

ZXSM-II 可选择三种不同高度的机柜: 2600mm、2200mm、2000mm, 其外观精美, 整体为封闭式结构, 具

有良好的电磁屏蔽性和良好的散热性能。

ZXSM-II 型机电路结构采用后背板 (MB) +单板插件的实现方式供电方式采用分散和集中相结合的混合方式，网元主要单板采用主备工作方式 (1+1)、允许单板带电插拔 (热插拔)，整机是由机架、电源插箱、子架、风扇插箱、走线区、话机托槽等构成。

ZXSM-150/600/2500 系统机框对环境空间要求有一定要求，设备安装要求前后预留开门空间不小于 800mm。且该设备结构内部零部件在机柜装配时完成，机内个别单板发货时需单独包装。

4.1.4 子架槽位接板说明

子架中四块功能单板具有固定槽位，01、08/09、21、16/36

- (1) 01 槽位： NCP——网元控制处理板；
- (2) 08/09 槽位： CSC——交叉板 (1+1 网元级保护)；
- (3) 21 槽位： OHP——开销处理板；
- (4) 16/36 槽位： PWCK——电源时钟板 (1+1 网元级保护)。

各业务单板 (向上兼容的原则插板)。具体数量以据当地的组网情况和业务量的多少来配置光板和电板。

(完成一个 2.5G 的光方向需 1 块 OI16 和 2 块 LP16; OI16 固定槽位, 05/06、25/26、11/12、31/32, LP16 插在 OI16 左右。)

4.1.5 各种业务单板的接口数量

板类型	接口类型与数量
EP1	32×2 Mbit/s (2M接口板)
EP1A	63×2 Mbit/s
EP3	3×34 Mbit/s (34M接口板)
ET3	45Mbit/s (45M接口板)

图 4.1.5(a) 业务板的接口类型与数量 1

板类型	接口类型与数量
EP4	140Mbit/s
AI (辅助接口板)	8Audio+4V.28+4V.11A+1个V.11B
SFE8	8端口智能以太网板
BA	光功率放大器板
OL1S (STM-1单光板)	155 Mbit/s
OL1 (STM-1双光板)	2×155 Mbit/s
OL4 (STM-4光板)	622 Mbit/s
1块OI16	STM-16光接口板 }
2块LP16	STM-16光线路处理板 } 2.5G光板

图 4.1.5 (b) 业务板的接口类型与数量 2

4.2 NCP 单板

- (1) SDH 的网元控制处理板 (NCP 板) 用于采集和处理所在网元各单板的告警和性能，并上报 SMCC;
- (2) 接收 SMCC 对本网元下达的各种命令；对各单板下达命令完成各种配置以及维护功能；
- (3) 解释和转发由 ECC 传来的分组；
- (4) 控制设备的告警输出和监测外部告警输入；
- (5) 对各单板进行板在位检测；
- (6) 强制各个单板复位。

NCP板功能框图

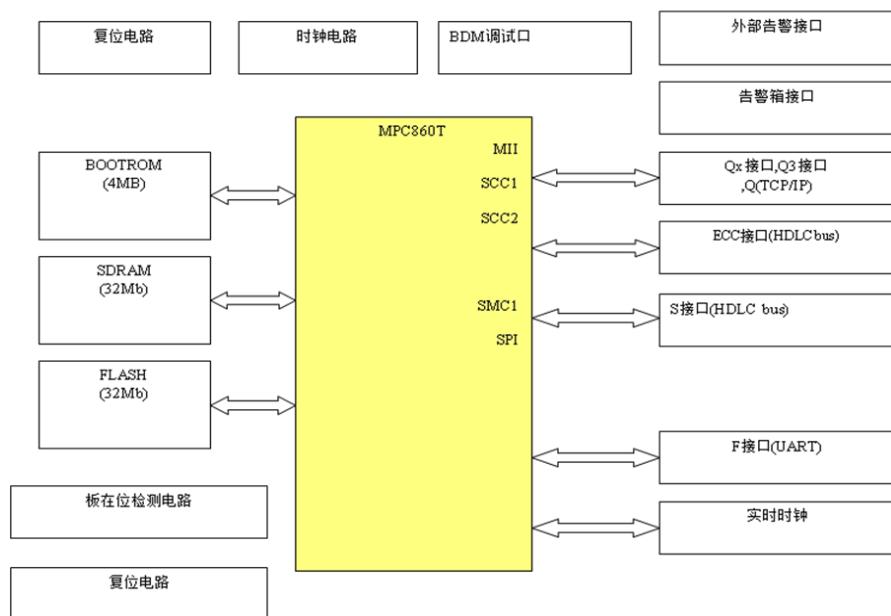


图 4.2 NCP 板功能

4.3 交叉板

在 II 型机中处于枢纽地位，其交叉矩阵的主要功能是对群路板和支路板的信号进行 AU-4 或各种 TU 级的交叉连接，同时利用交叉矩阵实现保护倒换。该板包括时分和空分交叉矩阵两部分，其中空分矩阵完成 AU-4 级的交叉和保护；时分矩阵完成各种 TU 级的交叉和保护。该板有三个版本：

CSA：可处理 2 个 622M 光路方向和 8 个支路方向和 8 个时分交叉矩阵。空分矩阵为 24*24AU-4。（适用普通 ADM）

CSB：可处理 4 个 622M 光路方向和 24 个支路方向和 8 个时分交叉矩阵。空分矩阵为 48*48AU-4。（适用星型 ADM）

CSC：用于 2.5G 设备，群路和支路方向共 80 个 VC-4，时分交叉矩阵 16 个 VC-4，空分矩阵为 96*96AU-4

4.4 开销处理板 OHP

开销处理板（英文全称为 OverHead Professor，缩写 OHP）用于一个子架的多方向段开销的处理和公务电话的实现。

在 ZXSM-II 型机中，每个接口板位与 OHP 之间有 2 条开销总线，每条开销总线包含 32 个时隙，如果接口为光接口，则开销线时隙中包含 E1、E2 和 F1 字节。

OHP 实现开销的时隙交换，以完成开销的直通和上下。同时，OHP 允许读写参与交换的任意时隙的内容。开销交换矩阵容量为 512×512 VC12。

OHP 实现设备的公务功能，实现多方向的公务互通，提供 2 线话机接口，公务方向为 15 个，可实现 64kb/s 的同向 F1 接口。

OHP 还根据系统时钟板的时钟产生开销总线的比特定位和帧定位时钟向各个单板分配。

4.5 电源时钟版 PWCK

ZXSM-II 型机的电源时钟板（英文全称为 Power and Clock，缩写为 PWCK）的主要功能是实现网同步；时钟板为网中的 SDH 单元提供系统时钟信号；

同步方式采用主从同步方式；

装 时钟和电源都是整个设备的关键部分。为提高系统的可靠性，PWCK 板的时钟和电源采用双热备份设计，可进行人工和自动保护倒换（1+1）；

由网管对单板的工作状态和工作方式进行监控；

采用软件控制的相位锁定电路，具有以几种工作模式：

快捕方式 正常跟踪方式 保持方式 自由运行方式；

设置有 2 个标准的 BITS 时钟输入接口和 4 个 8kHz 的线路定时（4 个光路）输入频率基准；

订 具有对输入的频率基准进行保护倒换的功能；

设置 2 个外时钟输出接口，接口符合 G.703 建议。

时钟不能成环

1、网头网元不抽线路时钟；

2、在时钟配置界面里选中“S1”字节。

4.6 OL1/OL4 光接口板

光接口板将需要上行的 VC-4 净负荷插入 VC-4 通道开销 POH，经 AU-4 指针调整，并插入段开销 SOH，经电/光转换上线路；同时，对接收线路信号进行光/电转换，再生恢复出接收数据，从中分离出接收段开销 SOH，对指针进行解释，提取 VC-4 POH，恢复下行的 VC-4 净负荷；

提供一个或两个方向的 STM-1 / STM-4 标准光接口；

光板将接收的 K1、K2 字节和 APS 处理器发出的 K1、K2 以及保护状态合成一组串行信号输出；同时接收其他光接口板发出的 K1、K2 串行信号，用以实现 APS 保护倒换。

提取 SOH 中的 32 个开销字节经 HW 总线送开销板，转发开销板经 HW 总线来的 32 个段开销字节。发送时

钟可选择系统时钟或本板备用时钟两种定时基准。单板 CPU 可完成本板工作方式控制及状态监控。

用作光板时，对线路接收来的数据进行检测，若出现 LOS、LOF、MSAIS、B1/B2 劣化告警，可以倒换到相应的备用线路，倒换时间小于 50ms，并且可以重复倒换。

通用于终端复用器 TM、分插复用器 ADM 和中继器 REG。

光板支持“空分并发”、“时隙抢占”“空分并发”即来自光板的某一个 AU-4 总线进入空分交叉矩阵后，只要不改变 TU-12 在 AU-4 中的位置，便可以同时发向任意多个其它光板的 AU-4。

“时隙抢占”因为业务是双向的，那一路业务短径早到一点点就先抢占（光板不支持优收）。

4.7 STM-16 光接口板 OI16

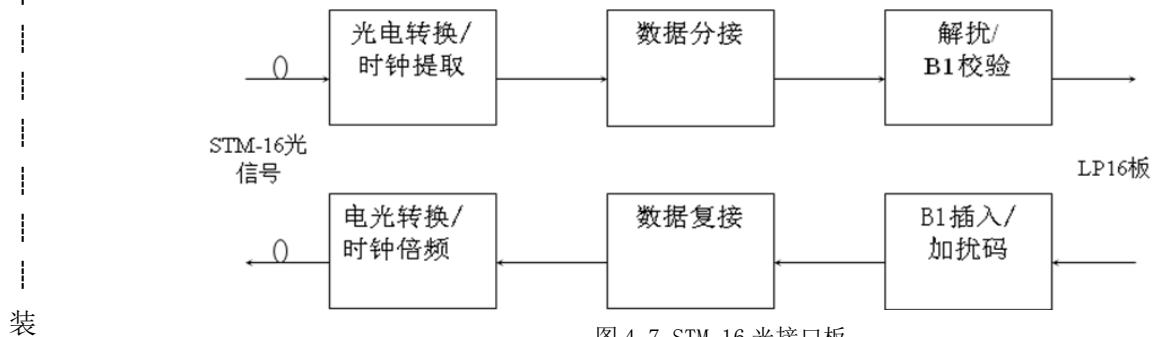


图 4.7 STM-16 光接口板

OI16 光接口板仅完成 STM-16 速率信号的光收和光发两个功能。为 ZXSM-II 设备提供标准 STM-16 光接口。

OI16 还完成 B1 的验证与插入。(NRZ 七级扰码)

订

5 SDH 系统中光接口参数和系统性能参数

5.1 光接口类型与代码

A、第一类光接口—不含光放大器以及线路速率低于 10Gbps 的接口；

B、第二类光接口—含光放大器以及线路速率达到 10Gbps 的接口；

C、光接口代码 W—Y.Z

W=I---代表局内通信 (2Km)；

Y=1、4、16、64 代表

S---代表短距离通信 (20Km)；

STM-N 的速率等级

L---代表长距离通信 (80Km)；

V---代表甚长距离通信 (120Km)；

U---代表超长距离通信 (160Km)。

Z=1、2、3、4 代表使用光纤类型与工作窗口的波长；

1—表示 G.652 光纤工作波长为 1330nm；

2—表示 G.652 光纤工作波长为 1550nm；

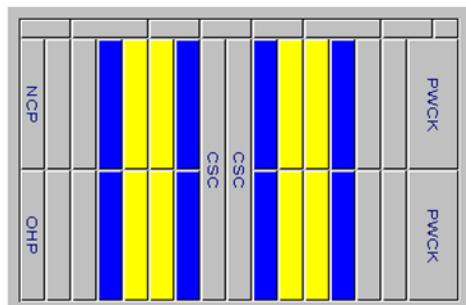
3--表示 G.653 光纤工作波长为 1550nm；

4--表示 G.654 光纤工作波长为 1550nm；（主要适用于很长再生段距离海底光通信）

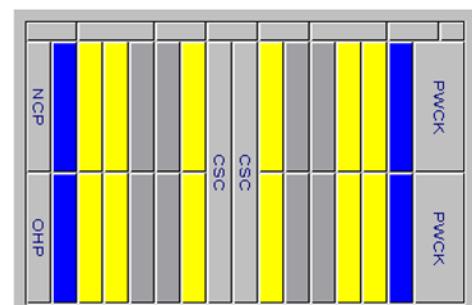
速率(Mb/s)	遵循标准	波 长	发光功率	接收灵敏度
155.520	S-1.1	1310nm	>-10dBm	<-38dBm
	L-1.1	1310nm	>-2dBm	<-38dBm
	L-1.2	1550nm	>-2dBm	<-38dBm
622.080	L-4.1	1310nm	>0dBm	<-31dBm
	L-4.2	1550nm	>0dBm	<-31dBm
2488.320	S-16.1	1310nm	>-1dBm	<-20dBm
	L-16.2	1550nm	>-0.5dBm	<-31.5dBm

图 5.1(a) SDH 设备光接口的性能指标

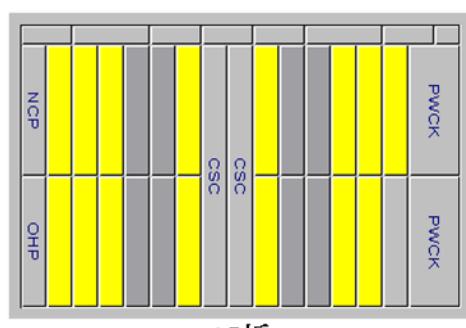
接口分布实例：



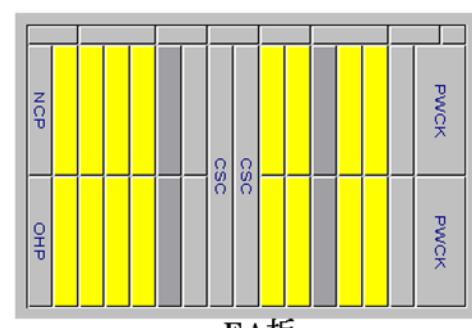
OI16及LP16



OL4、OL1及以下速率



AI板



EA板

图 5.1(b) 接口分布

5.2 系统性能参数

三种参数各有特点：

1) ESR 适于度量零星误码；

是在规定的测量时间内出现的误码秒 ES 数与总的可用秒数之比称为误码秒比值。

2) SESR 适于度量很大的突发性误码；

严重误码秒是当一秒钟内包含不少于 30% 的误块或者至少出现一个缺陷时认为该秒为严重误码秒 (SES)。严重误码秒比是在规定测量时间内出现的严重误块秒数与总的可用时间之比。

3) BBER 则大体上反映了系统的背景误码。

所谓背景误块是指扣除不可用时间和严重误块秒期间出现的误块后所剩下的误块。

在规定的测量时间内出现的背景误块数与扣除不可用时间和 SES 期间所有块数的总块数之比称背景误块比。

装

6 潍坊地区 SDH 传送网网络拓扑结构和传输容量确定

6.1 网络拓扑结构

根据实际需要，潍坊地区的的网络拓扑结构主要以环形拓扑结构为主，部分地方采用链型拓扑结构。

首先附上潍坊地区地图：

订

线

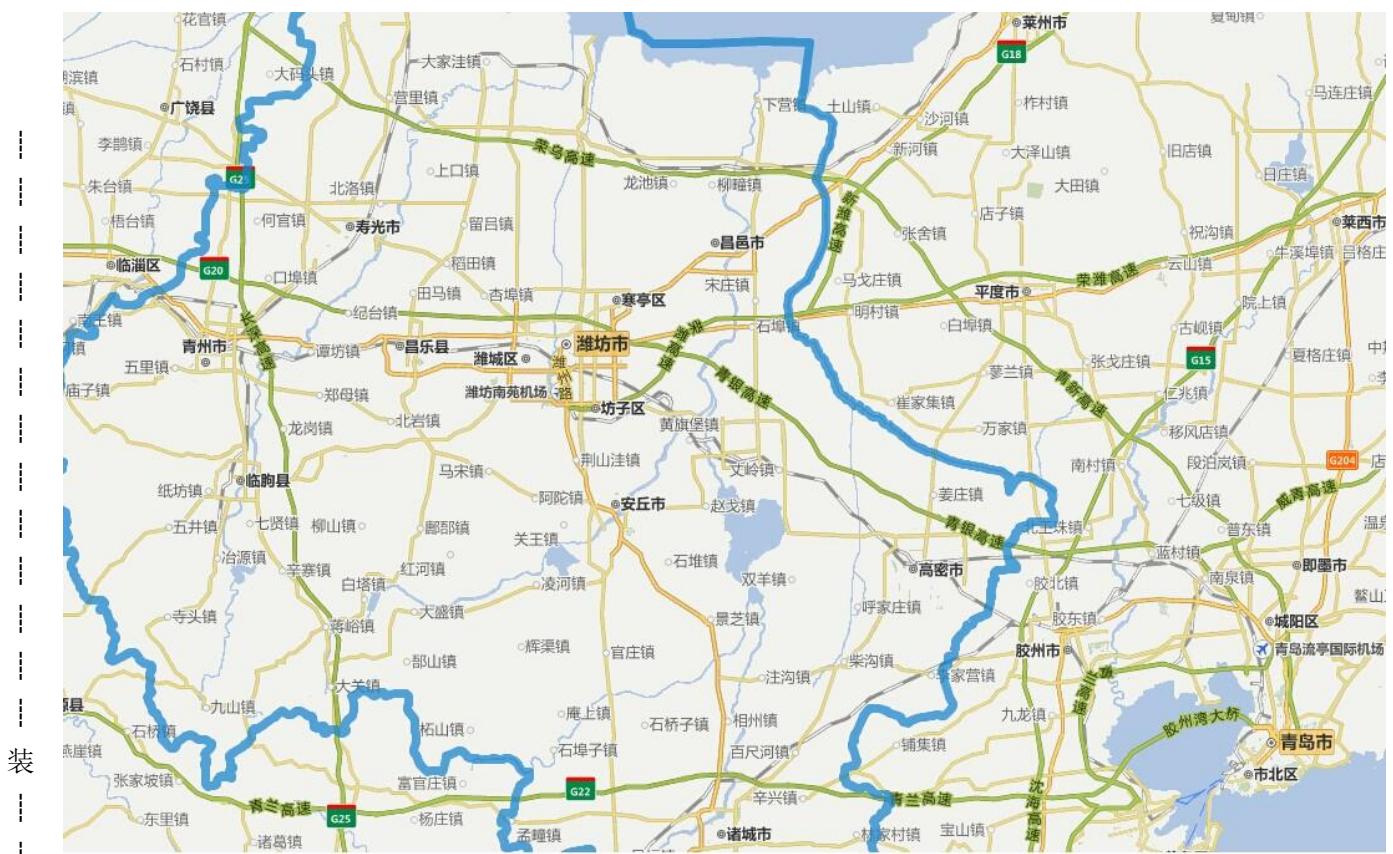


图 6.1 潍坊地区地图

分析过程如下：

首先 SDH 的保护网络结构有链型、星型、树形、环形和网孔型。其中链型网首尾两端开放，比较经济。而星型网的网络拓扑结构是用特殊节点统一管理其他节点，这种方式的安全保障和处理有很严重的瓶颈问题。树形网可以看成是线性网和星型网的结合，也一样存在严重的瓶颈问题。最后环形网实际上是指将链型网的拓扑守卫相连，从而是网络上任何一个网元节点都不对外开放的网络拓扑结构，是当前使用最多的网络拓扑结构，另外这种网络拓扑结构有很强的生存性和自愈性，环形网常用作本地网接入网和用户网局间中继网。而网孔型是指若干个网络节点直接相互连接时的网络结构。通常在业务密度较大的网络中的每个网络节点上均设置一个 DXC，可为任意两个节点间提供两条以上的路由。这样一旦网络出现某种故障，则可通过 DXC 的交叉连接功能，对受故障影响的业务进行迂回处理，以保证通信的正常进行。所以，这种网络的可靠性更强，不存在瓶颈问题和失效问题。但是由于目前 DXC 设备价格昂贵，使得成本高且结构复杂，网孔型主要用于长途网中。

其次由于潍坊地区主要是区域内联网，位于接入层。不是长途网，故不使用价格昂贵可靠性很高的网孔型网，故采用常见的环形网，环形网既能满足自愈保护，且价格适宜。

在基本确定了环形网为主后，再根据需求，假定该地区的分散业务较多，为了节约资源，因此应主要采用复用段环。在业务要求较高的地方采用通道环进行专用保护。

6.2 传输容量的确定

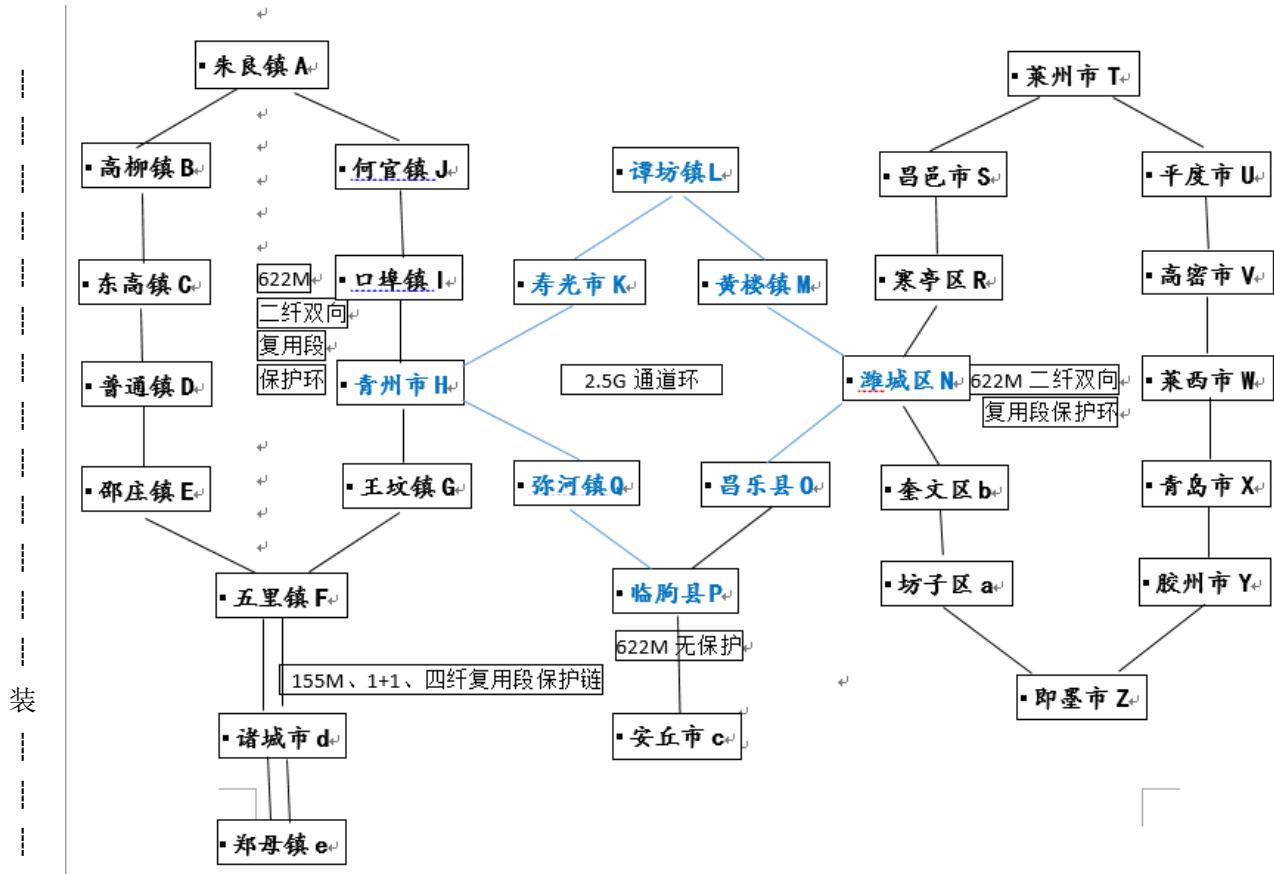


图 6.2 潍坊地区光同步数字传送网结构

具体分析如下：

图中，潍城区为该地区的中心，是内环线下的重要道路，作为接入网元，假定此处需要构建一个 SDH 的传输网。构成网元数为上述的 31 个网元。青州市作为网头，采用复用段环，由于复用段环最高接入的网元数为 16 个，所以东部地区构成一个 622M 复用环，西部地区构成一个复用环，在青州市与潍城区之间构成一个 2.5G 通道环。

其中分配的主要业务有：

环内业务：

- 潍城区与黄楼镇、谭坊镇、寿光市、青州市、弥河镇、临朐县、昌乐县 互通业务各 2 个 2M;
- 朱良镇与高柳镇、朱良镇与何官镇、高柳镇与东高镇、东高镇与普通镇、普通镇与邵庄镇、邵庄镇与五里镇、五里镇与王坟镇、王坟镇与青州市、青州市与口埠镇、口埠镇与何官镇 互通业务各 2 个 2M;
- 潍城区与寒亭区、寒亭区与昌邑市、昌邑市与莱州市、莱州市与平度市、平度市与高密市、高密市与莱西市、莱西市与青岛市、青岛市与胶州市、胶州市与即墨市、即墨市与坊子区、坊子区与奎文区、奎文区与潍城区 互通业务各 2 个 2M;

环环业务

- (a) 潍城区与郑母镇 互通业务 2 个 2M;
- (b) 潍城区与安丘市 互通业务 2 个 34M;
- (c) 青州市与诸城市、郑母镇 互通业务各 2 个 2M;
- (d) 朱良镇与安丘市互通 2 个 V.28 数据业务和 2 个 Audio 二线音频业务;

业务量较少采用 622M 环即可满足要求，环业务量较多则采用 2.5G 环，对于链型线路中根据业务量数量对应采用 622M、155M 四纤 1+1 复用段保护链（注：2.5G 环中的网元不能采用四纤 1+1 保护方式，故临朐县至安丘市一段没有配保护）

7 潍坊地区 SDH 传送网络各种保护方式探讨

自愈的概念：当网络发生故障时，无需人工干预，即可在极短的时间内从失效故障中自动恢复所携带的业务，使用户感觉不到网络已出了故障。所谓自愈保护，就是为受保护业务建立一条保护路由，当工作路由出现故障时，自动切换到保护路由，重新建立业务连接关系，保证业务的接续性，起到自愈保护的作用。

7.1 SDH 自愈保护技术

主要分为路径保护和子网连接保护

1) 路径保护：

链形网络业务保护

环形网络业务保护

环间业务保护

2) 子网连接保护（本次设计中未用）

对某一子网预先安排专用的保护路由，子网连接保护通常采用 1+1 工作方式。



图 7.1 子网连接保护

7.2 链形网络业务保护方式

- (1) 1+1 通道保护 (2) 1+1 复用段保护 (3) 1:1 复用段保护

7.2.1 1+1 通道保护

通道1+1保护

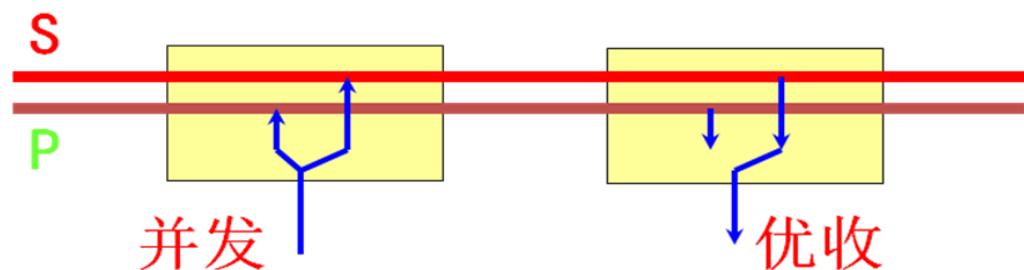


图 7.2.1 1+1 通道保护

通道 1+1 保护是以通道为基础的，倒换与否按分出的每一通道信号质量的优劣而定。

通道 1+1 保护使用并发优收原则。插入时，通道业务信号同时馈入工作通路和保护通路；分出时，同时收到工作通路和保护通路两个通道信号，按其信号的优劣来选择一路作为分路信号。

通常利用简单的通道 PATH-AIS 信号作为倒换依据，而不需 APS 协议，倒换时间不超过 10ms。

7.2.2 1+1 复用段保护

复用段1+1保护

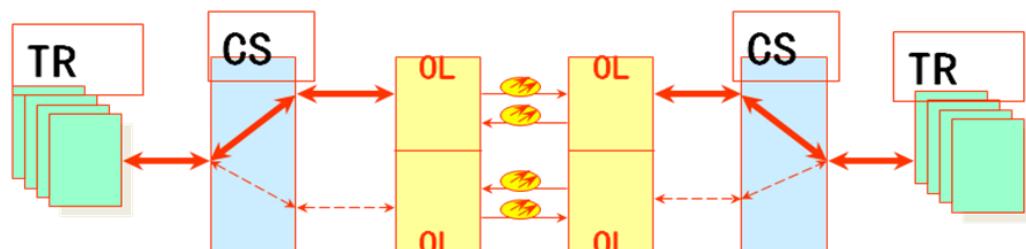


图 7.2.2 1+1 复用段保护

复用段保护是以复用段为基础的，倒换与否按每两站间的复用段信号质量的优劣而定。当复用段出故障时，整个站间的业务信号都转到保护通路，从而达到保护的目的。

复用段 1+1 保护方式，业务信号发送时同时跨接在工作通路和保护通路。

正常时工作通路接收业务信号，当系统检测到 LOS、LOF、MS-AIS 以及误码>10E-3 告警时，则切换到保护通路接收业务信号。

采用自动保护倒换(APS)协议来实现复用段 1+1 保护。

7.2.3 1:1 复用段保护

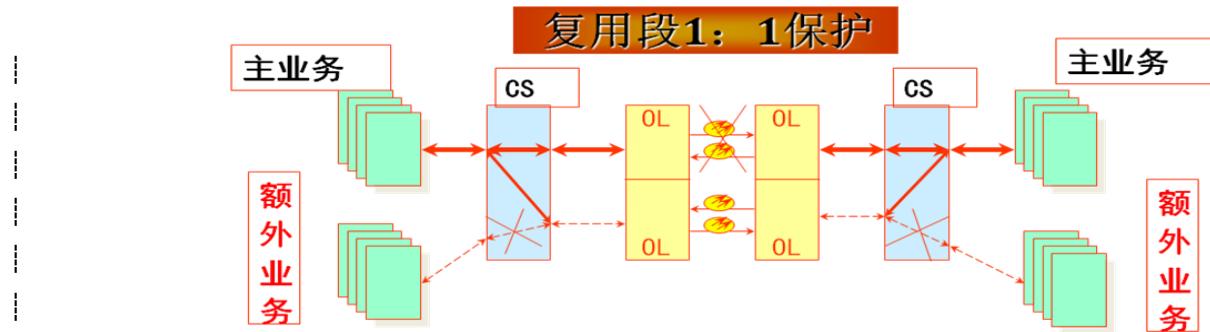


图 7.2.3 1:1 复用段保护

复用段 1:1 保护与复用段 1+1 保护不同，业务信号并不总是同时跨接在工作通路和保护通路上的，所以还可以在保护通路上开通低优先级的额外业务。

当工作通路发生故障时，保护通路将丢掉额外业务，根据 APS 协议，通过跨接和切换的操作，完成业务信号的保护。

正常工作时，1:1 相当于 2+0。

7.3 环形网络业务保护方式

主要分为：(1) 二纤单向(双向)通道倒换环；(2) 二纤双向复用段倒换环 (3) 四纤双向复用段倒换环。

7.3.1 二纤单向通道倒换环

概念：二纤、单向、通道倒换

1、二纤：工作光纤 S 和保护光纤 P，“单纤环”。

2、单向：环的方向：顺时针/逆时针；业务流向：双向业务 A--C, C--A

3、通道倒换：机理/机制----TU-AIS 信号。

工作原理：并发优收。二根光纤：S 光纤，P 光纤。

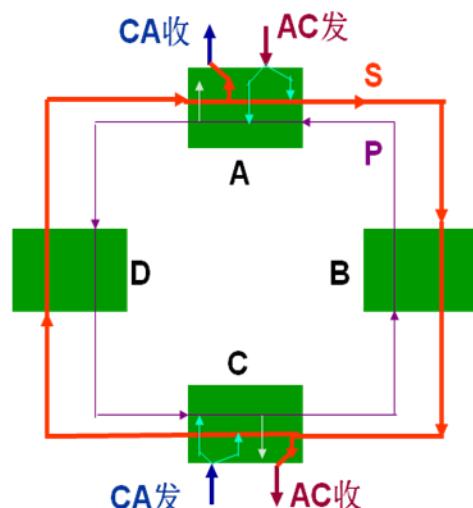


图 7.3.1 二纤单向通道倒换环

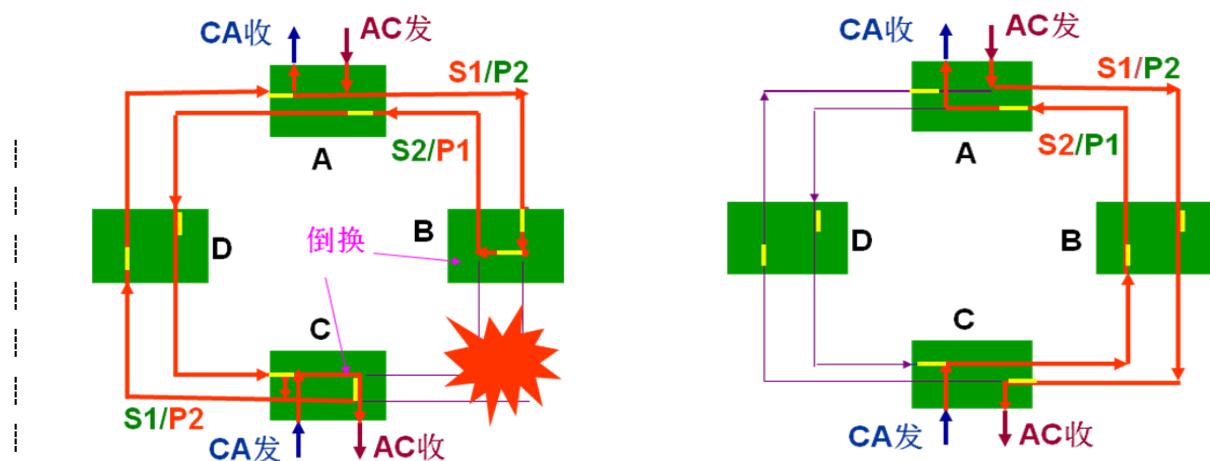


图 7.3.2 二纤双向复用段倒换环

正常时：

信号 AC 在发端 A 同时馈入 S 与 P 光纤（并发），沿二条路径到达 C：S: AdBdC, PAdDdC。

收端(优收)，一般选 S: AdBdC 同理，信号 CA: S: Cd Dd A ; P: C d B d A。

收端选用 S: Cd Dd A。

装

二纤单向通道倒换环总结

- 1、保护机理：并发优收（双馈机制），TU-AIS 信号；
- 2、保护的实质：两侧有一对收发通路（S/P 通路方向相反）；
- 3、少一个单纤环也能正常工作，以牺牲资源（另一个单纤环）为代价获取保护功能。

二纤单向通道倒换环的特点

优点：1、通道保护，实现简单，不需使用 APS 协议，倒换时间快。

订

2、环上的节点数无限制。

缺点：时隙不可重复利用，环传输容量较小；不能传送额外业务；业务量为 STM-N。

注：适应的业务类型：

集中型：适用；2) 分散型：不适用。

7.3.2 二纤双向复用段倒换环

线

二纤双向复用段保护环是目前 SDH 应用最广泛的一种保护方式。

它由二根光纤组成：S1 / P2 光纤与 S2 / P1 光纤。

每根光纤传输容量的一半为工作通路（S）；一半为保护通路（P），且为另一根光纤的工作通路提供反方向保护。

如 S1/P2 光纤的工作通路为 S1，保护通路为 P2，P2 为第二根光纤的工作通路 S2 提供反方向保护。

另一根光纤 S2/P1 的含义与之类似。

概念：二纤、双向、复用段

- 1、二纤：时隙交换技术，S1/P2 和 S2/P1；（如对于 STM-16 环，1-8 由 9-16 保护）

2、双向：环的方向：顺时针/逆时针

业务流向：双向业务 A--C, C--A

3、复用段倒换：机理/机制

APS 协议、节点处有倒换开关。

正常时：

利用 S1 与 S2 工作通路传送业务 业务信号 AC 在发端 A 镶入 S1/P2 光纤的工作通路 S1 , 沿顺时针方向到达 C 站：AdBdC。同理，业务信号 CA 在发端 C 镶入 S2/P1 光纤的工作通路 S2, 沿逆时针方向到达 A 站：CdBdA。P1 与 P2 通路可传送额外业务。

故障时：如 B、C 间光缆被切断在 B、C 点执行倒换。

B 节点：把 AC 业务从 S1 通路交叉到 P1 通路，并使其沿逆时针方向传输： AdBd A d D d C

C 节点：把 CA 业务从 S2 通路交叉到 P2 通路，并使其沿顺时针方向传输： C d D d A d B d A。

工作过程分析：

1、正常工作分析：去掉其它复用段也能工作。业务上下：来自 1 个节点和来自多个节点。

2、故障情况工作分析：

桥接+倒换，P 通路共享非专用， 并在节点处直通处理。

传输容量：

因二节点间业务仅由这二节点的光纤传递，环上其它区段是空闲的，所以时隙可重复使用作为极限情况-没有跨节点业务。

AvB: 1/2 *STM-N;

BvC: 1/2 *STM-N;

CvD: 1/2 *STM-N;

DvA: 1/2 *STM-N;

总容量： 4/2 %STM-N

二纤双向复用段环的特点

优点：时隙保护，能重复使用节点间时隙，大大增加整个环的传输容量。备用通道 P1、P2 可传送额外业务。

缺点：倒换时间稍长；因用 APS 协议，而且需执行交叉连接功能。环上的节点数受限制，不超过 16 个节点。

环传输容量： k/2%STM-N (k 为网络中的节点数)。注： 特别适用分散型业务。

7.3.3 四纤双向复用段倒换环

它由四根光纤组成：

二根业务光纤： S1 与 S2 (一发一收)， 传送正常业务。

二根保护光纤： P1 与 P2 (一发一收)， 分别为二根业务

光纤提供反方向保护； P1 为 S1 提供反向保护； P2 为 S2 提供反向保护。

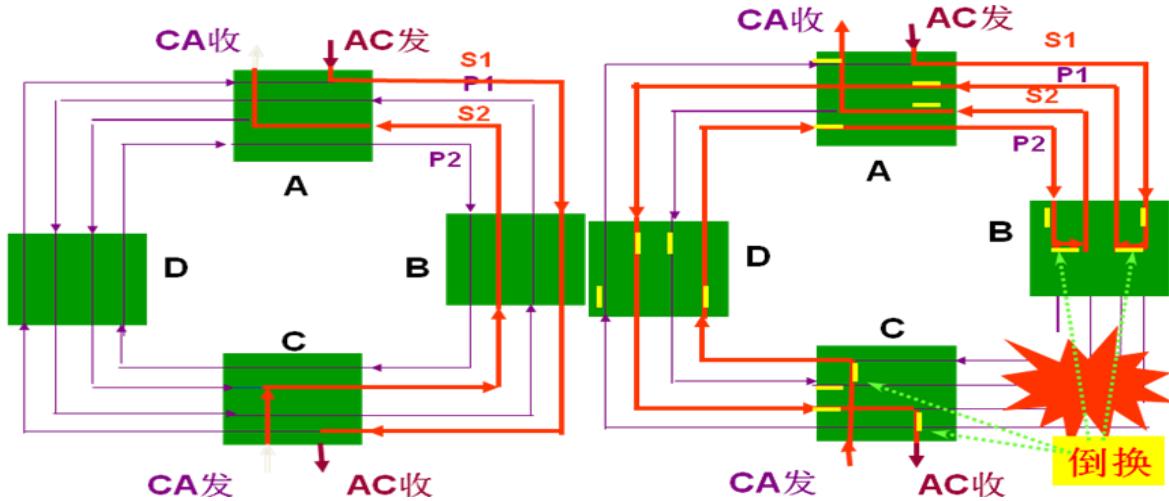


图 7.3.3(a) 四纤双向复用段倒换环

正常时：

利用 S1 与 S2 光纤传送业务。

业务信号 AC 在发端 A 馈入 S1 光纤，沿顺时针方向到达 C 站：AdBdC。

同理，业务信号 CA 在发端 C 馈入 S2 光纤，沿逆时针方向到达 A 站：CdBdA。

P1 与 P2 光纤可传送额外业务

故障时：如 B、C 间光缆被切断

在 B、C 点执行倒换功能。

B 节点：把 AC 业务从 S1 光纤环回到 P1 光纤，并沿逆时针方向传输 AdBdA dDd C。

C 节点：把 CA 业务从 S2 光纤倒换到 P2 光纤，并沿顺时针方向传输 CdDdAdBdA。

自动保护倒换（APS）与 K1、K2 字节

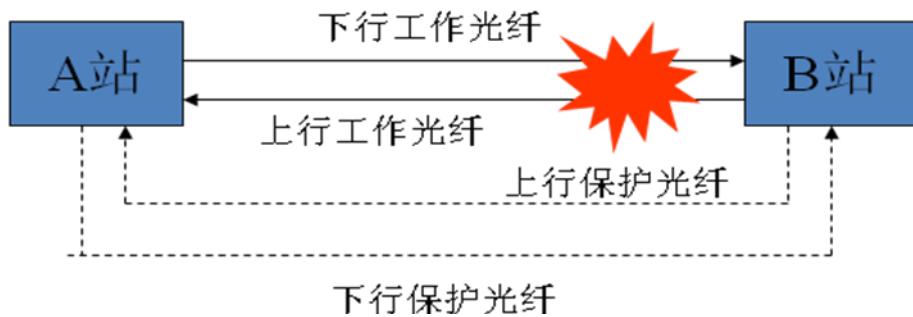


图 7.3.3(b) 自动保护倒换

STEP1：B 站检测出工作通路故障后，利用上行保护光纤发出 K1 字节，K1 字节中包含故障通路编号数。

STEP2：A 站收到 K1 字节后，完成下行工作光纤到保护光纤的桥接，并利用下行保护光纤送出 K1、K2 字节，其中 K1 字节作为倒换要求，K2 字节作为证实。

STEP3：B 站收到 K2 字节后，经过对通道编号的确认后进行下行工作光纤到下行保护光纤的桥接，同

时根据 K1 字节的要求进行上行工作光纤 和保护光纤的桥接。之后，利用上行保护光纤送出 K2 字节。

STEP4：A 站收到 K2 字节后，完成上行工作光纤和保护光纤的桥接。APS 完成。

7.4 三种自愈环的特性比较与应用

项目	二纤单向通道	二纤双向复用段	四纤双向复用段
节点数	k	k	k
线路速率	STM-N	STM-N	STM-N
环传输容量	STM-N	$k/2 \triangleq STM-N$	$k \triangleq STM-N$
APS 协议	不用	用	用
倒换时间	<30ms	50–200ms	50–200ms
节点成本	低	中	高
系统复杂性	简单	复杂	复杂
主要应用场合	接入网、中继网等（集中型业务）	中继网、长途网等（分散型业务）	中继网、长途网等（分散型业务）

图 7.4(a) 三种自愈环的特点

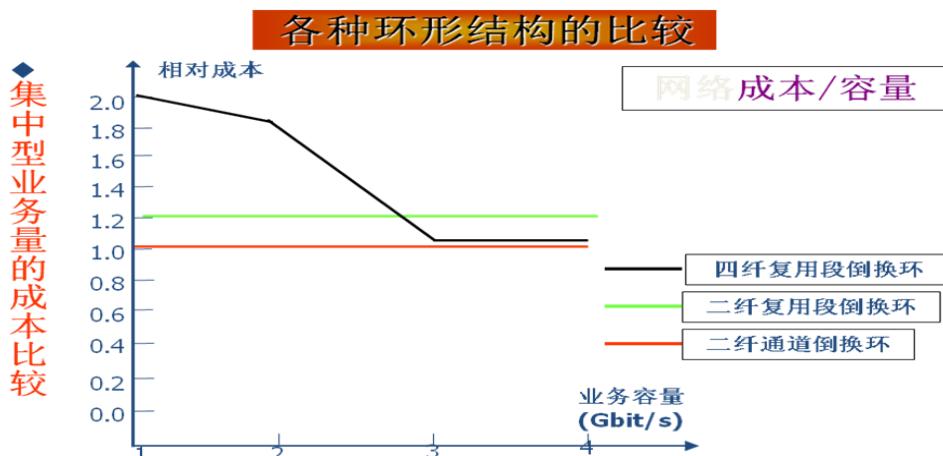


图 7.4(b) 集中型业务量的成本比较

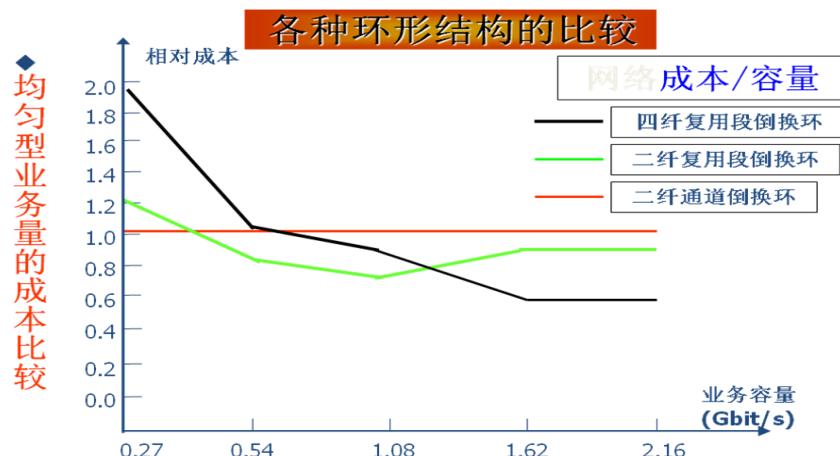


图 7.4(c) 均匀型业务量的成本比较

各种环形结构的比较

从带宽颗粒性（基本容量单位）方面比较 ---应用灵活性

通道倒换环： 可提供 VC12/VC3/VC4 等各种容量等级，适合各种需求。

复用段倒换环：基本容量单位是 VC-4，主要适合大业务量场合。

从倒换方式对各种网络的适应度方面比较

通道倒换环： 可适用于各种复杂的网络拓扑。

复用段倒换环：一般适用于环网保护 。

各种环形结构的比较---额外业务量

通道倒换环： 目前商用的通道保护倒换环都是 1+1 方式，环中发端是并发连接形式，无法使保 护通路携带额外业务量。

复用段倒换环： 1： 1 的复用段保护倒换环可以利用保护通路来携带低等级的额外业务量。

各种环形结构的比较-错连问题

通道倒换环： 不会发生错连现象。

复用段倒换环： 由于环中每一保护时隙被不同段共用或被额外业务占用，因此比较容易发生错连现象。

7.5 SDH 环间业务保护方式

- | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|
| 装 | (1) 单节点相切 | 无环间保护 |
| 订 | (2) 双节点互连 | DNI 保护方式 DH 保护方式 |
| 线 | (3) 多节点互连 | 转化为双节点互连 |

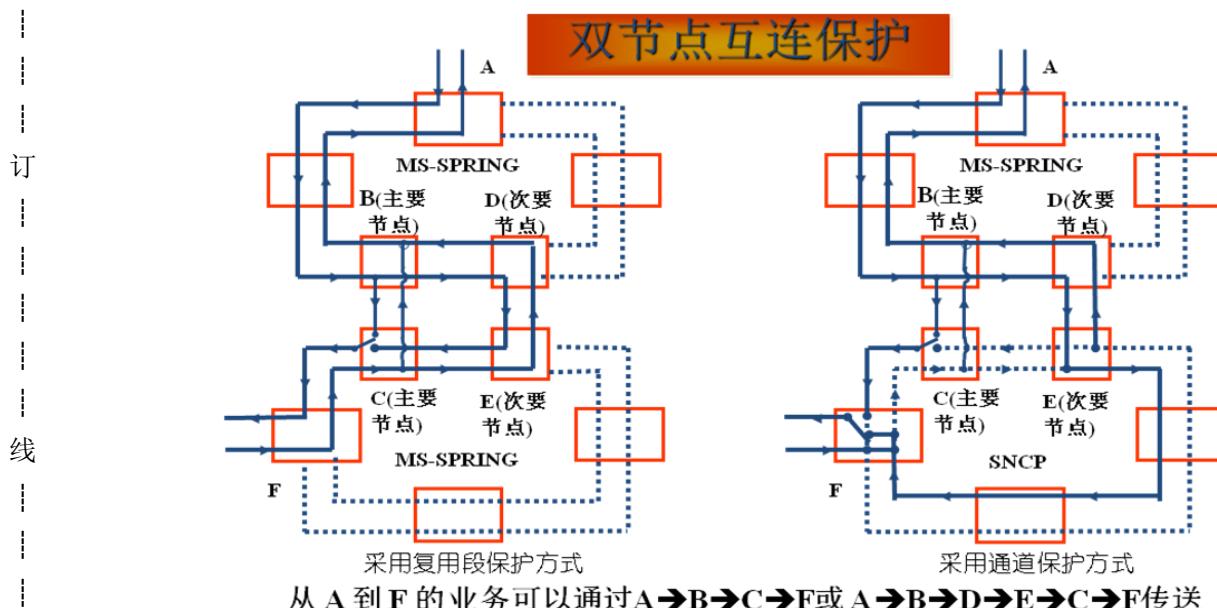


图 7.5 (a) 双节点互连保护的两种方式

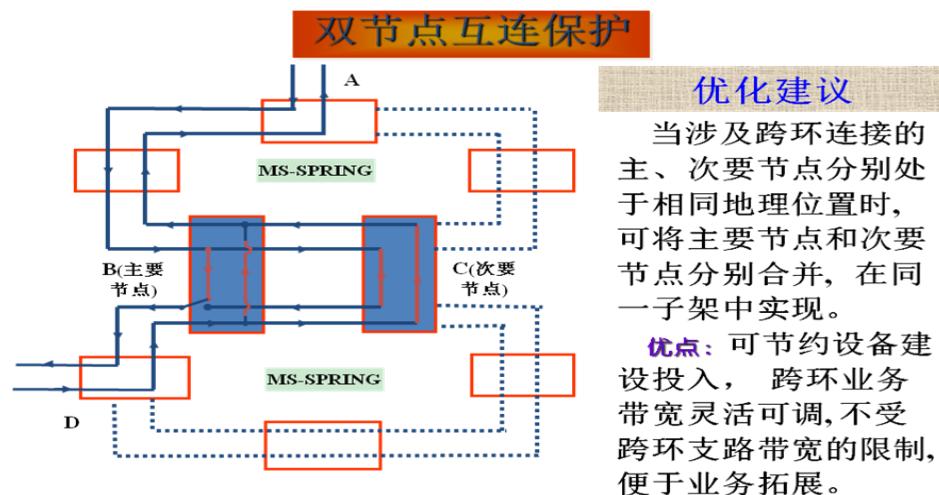


图 7.5 (b) 双节点互连保护的优化建议

7.6 潍坊地区光同步数字传输网保护方式的探讨

SDH 自愈环的设计宜根据业务分布模式是集中型和均匀型来选择通道保护和复用段共享保护，STM-1 和 STM-4 宜选用通道保护。将业务分布模式分为两类：环内所有通道都指向一个或两个节点称集中型，环内业务的起点和终点的分布量呈分散状，称为分散型。指出对于集中业务，两种保护方式可提供的最大通道数相等，此时选通道保护则使系统简单。对于分散分布的业务，复用段共享保护可提供更多的通道。

在设计和组建 SDH 环路时，经常会想到：“对于我的环，应当采用什么样的保护方式：采用复用段共享方式还是采用 1+1 的通道保护方式？”

问题的回答是：取决于所设计环的业务分布模式。如果业务分布呈分散类型，则采用复用段共享保护为宜；若为集中类型，则应采用通道保护。

订

(1) 讨论问题的条件

①保护方式

环的保护方式有多种，视其工作原理的不同，我们讨论有代表性的两种：复用段共享保护环；通道保护环。

②四纤和二纤环

由组成环的光纤条数分类有四纤环和二纤环。四纤和二纤都对应于 1.1 的两种保护方式。由于四纤环造价高。

(2) 关于保护机理的说明

7.1.1 7.1.2 7.1.3 7.1.4 已经做了详细的说明

(3) 通路数

①通路

在本设计中，通路指起于环内一个 ADM、终于环内另一个 ADM 的 VC-n。其含义是：分别以环中的两个 ADM 为起点和终点，它们之间可以跨过环内的任意个 ADM、中继器、光放大器等。换言之，一个通路至少跨过一个复用段。

②业务

业务主要分为集中型和分散型两种

1+1 保护：在通道保护情况下，每个 VC-4 构成的通路占用了环的一部分作为工作通道，余下的部分即为保护通道。

复用段共享保护环： STM-N 复用段共享保护环配置通道的基本原则是保证每个复用段光纤截面上通过的 VC-4 不超过 N/2 个

(4) 结论：

如果业务分布不是集中于一两点而是倾向于分散分布，则选用复用段共享保护，如果业务明显地指向一个集中节点，有时还可能是指向两个节点，则选择 1+1 的通道保护，因其可开通的通道数并不比同样分布下复用段共享保护可提供的更少，是一种非常合理的选择。反之，如果集中分布的业务也要选择复用段共享保护，则付出了代价而得不到好处。而在分散的业务分布，如要求开通较多的通道，则不宜用完全的 1+1 通道保护。

(5) 具体方案确定

拓扑图中采用了 2.5G 和 622M 二纤双向复用段环。

首先，相比四纤双向而言，二纤双向，节点成本较低。两种复用段优点是时隙保护，能重复使用节点间时隙，大大增加整个环的传输容量。备用通道可传送额外业务。由于在潍坊地区分散型业务角度，更适合采用这种保护方式。

8 E-100 传输网管系统

ZXONM E100 网管系统属于网元层网管，具有一定的网络层管理功能。目前 ZXONM E100 的最新版本是 ZXONM E100 V1.36，这种网管系统管理的设备对象包括 ZXSM-150, ZXSM-600, ZXSM-150S, ZXSM-150 (V2), ZXSM-10, ZXSM-150/600/2500 等中兴通讯开发的传输设备。是基于 WINDOWS 平台的网元层管理系统。

订 最多可管理 1—255 个子网，每个子网可以管理 64 个网元或大于 64 个网元。

ZXONM E100 系统分为三层，由下至上分别为：单板管理层 MCU、网元层 Agent、子网/网元管理层 Manager。MCU 负责监视单板的告警、性能状况，接收网管系统命令控制单板实现特定的操作。

Agent 执行对单个网元的管理职能，在网元上电初始化时对各单板进行配置处理，正常运行状态下负责监控整个网元的告警、性能状况，接收 Manager 的监控命令并进行处理。

Manager 可以同时管理多个子网，控制和协调一系列网元。

线 ZXONM E100 网管软件包括二部分：

- 1、服务器应用程序 (SMCC-SERVER);
- 2、客户端应用程序 (SMCC-CLIENT)。

8.1 管理功能

规范的五大管理功能 --- 完全实现 ITU-T 规定的 SDH 网管五大功能

1) 配置管理

创建子网 创建网元 创建连接 安装配置 ECC/DCC 路由配置时隙配置 开销通道配置 定时源配置

公务配置

2) 故障管理

设置告警 屏蔽告警 过滤告警 严重等级设置 告警声音设置 当前告警监视 历史告警监视 告警定位

3) 性能管理

历史 15 分钟性能 历史 24 小时性 性能门限设置 复位性能寄存器
性能图示

4) 维护管理

取 NCP 时间 复位单板 插入误码 插入告警 终端/线路侧环回

5) 安全管理

用户管理 登录管理 对象管理 操作日志

8.2 ZXSM-150/600/2500 子架结构排列图

ZXSM-150/600/2500子架结构排列图

A	B		C		E	F	G		H	I					
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
21	22	23	24	25	26	27			30	31	32	33	34	35	36

ZXSM-150/600/2500 组件结构排列图

图 8.2(a) ZXSM-150/600/2500 子架结构排列图

ZXSM-II 机子架槽位接板说明续

四块功能单板具有固定槽位, 01、08/09、21、16/36

1、01 槽位: NCP——网元控制处理板;

2、08/09 槽位: CSC——交叉板 (1+1 网元级保护);

3、21 槽位: OHP——开销处理板;

4、16/36 槽位: PWCK——电源时钟板 (1+1 网元级保护)

各业务单板 (向上兼容的原则插板)。

具体数量以据当地的组网情况和业务量的多少来配置光板和电板。

(完成一个 2.5G 的光方向需 1 块 0I16 和 2 块 LP16; 0I16 固定槽位, 05/06、25/26、11/12、31/32, LP16 插在 0I16 左右。)

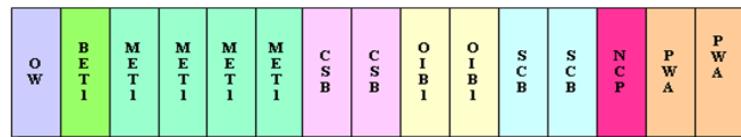
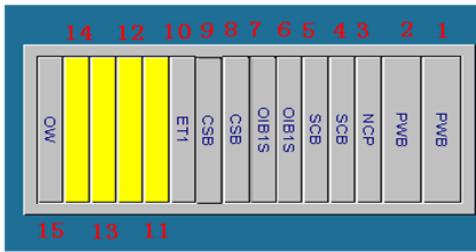
各种业务单板的接口数量

板类型	接口类型与数量
EP1	32×2 Mbit/s (2M接口板)
EP1A	63×2 Mbit/s
EP3	3×34 Mbit/s (34M接口板)
ET3	45Mbit/s (45M接口板)
EP4	140Mbit/s
AI (辅助接口板)	8Audio+4V.28+4V.11A+1个V.11B
SFE8	8端口智能以太网板
BA	光功率放大器板
OL1S (STM-1单光板)	155 Mbit/s
OL1 (STM-1双光板)	2×155 Mbit/s
OL4 (STM-4光板)	622 Mbit/s
1块OI16	STM-16光接口板
2块LP16	STM-16光线路处理板 2.5G光板

注意:每个子架提供16个接口槽位, 各种接口板向上兼容。
即: 接口速率较低的单板可以插入高速的接口板槽位。

图 8.2(b) 各种业务单板的接口数量

2. 子架结构:



- | | | |
|---------|-----------------|-------------------|
| ● OW : | PWA (PWB) : 电源板 | ● OIB1: STM-1光接口板 |
| ● BET1: | 网元控制板 | ● MET1: 主用支路板 |
| ● MET1: | 管理板 | ● BET1: 备用支路板 |
| ● CSB: | ECC协议处理板 | |
| ● SCB: | 系统时钟板 | |
| ● OW: | 开销处理板 | |

MET1或BET1板位都可插音频、数据、IP板, 但优先插BET1板位。

图 8.2(c) 子架结构

单板和主要功能介绍:

NCP: 网元控制板 功能: 提供网元控制、管理和ECC协议处理。

OW: 开销处理板 功能: 处理一个子架内多光口方向E1/E2段开销的交换和公务接口的实现。

PWA/PWB: 电源板 功能: 为设备提供-48/+24V电源。

SCB: 系统时钟板 功能: 为设备提供同步时钟信号。可从 2 路外部 BITS 接口或 4 个光方向的接收信号中提取定时基准信号，并可以输出 2 路时钟信号供其他设备使用。

OIB1D/OIB1S: 双/单光口 STM1 接口板 功能: 提供 2/1 个方向 STM-1 标准光接口。

ET1: 2M 电接口板 功能: 实现 PDH 电接口 2M 的映射和解映射，每插件提供 16 路 2M 接口。

IPB: IP 接口板 功能: ip 协议路由器，给用户提供 1 个以太网接口，通过全网网管配置将多个用户网络互连在一起。

CSB: 交叉板 功能: 实现多方向之间的业务互通和时隙的交叉连接。

子架单板接口区示意图

A		B		C		E		F		G		H		I		
U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	U17
N	155(O) 155(E)	622(O) 155(O)	LP16 622(O)			LP16 622(O)			LP16 622(O)			LP16 622(O)			P	
C	140M 155(E)	155(O) 155(E)	155(O) 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)			155(O) 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	W
P	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M			2.5G(O) 140M 155(E)	K						
O	155(O) 155(E)	622(O) 155(O)	LP16 622(O)			LP16 622(O)			LP16 622(O)			LP16 622(O)			P	
H	140M 155(E)	155(O) 155(E)	155(O) 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)			155(O) 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	140M 155(E)	W
P	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M	45M 34M 2M			2.5G(O) 140M 155(E)	K						
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17

图 8.2(d) 子架单板接口区示意图

线

8.3 网管系统操作流程

8.3.1 基本拓扑图确定

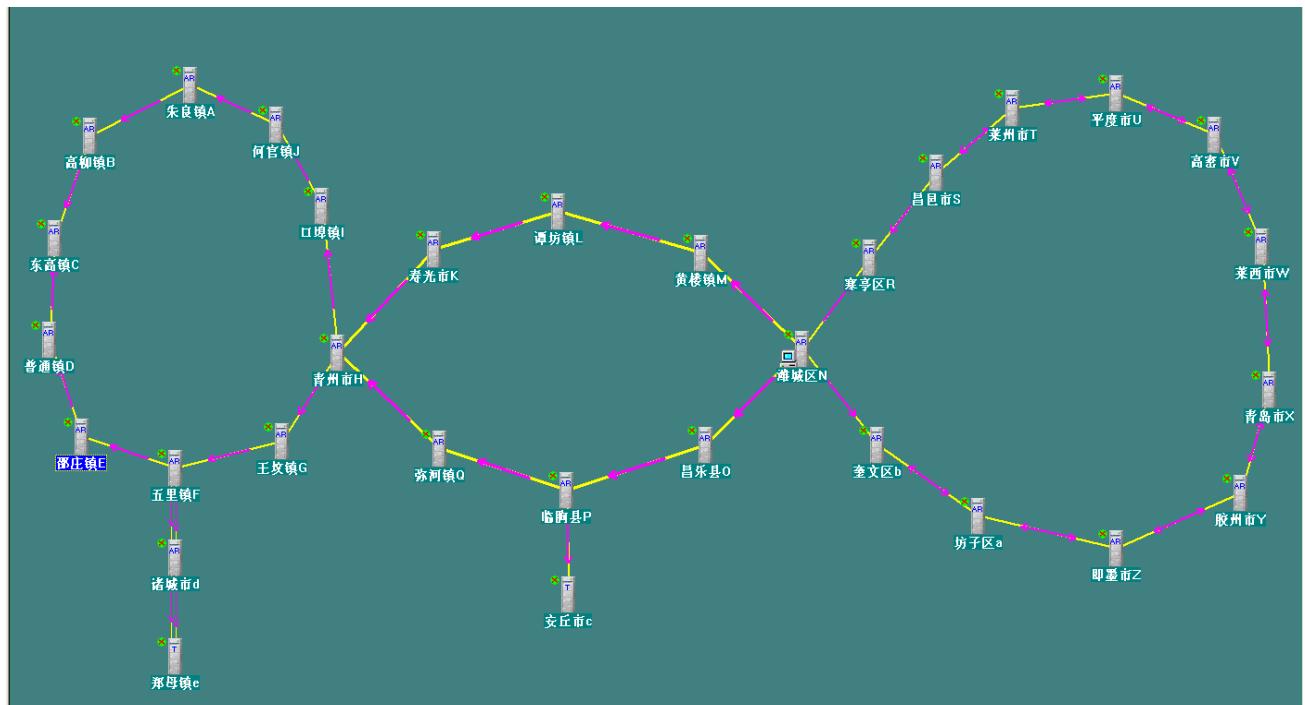


图 8.3.1 拓扑图

装

8.3.2 网元管理表和网元修改表

网...	名称	网元地址	IP地址	类型	速率	所属子网
1	朱良镇A	1	192.192.1.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
2	高柳镇B	2	192.192.2.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
3	东高镇C	3	192.192.3.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
4	普通镇D	4	192.192.4.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
5	邵庄镇E	5	192.192.5.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
6	五里镇F	6	192.192.6.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
7	王坟镇G	7	192.192.7.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
8	青州市H	8	192.192.8.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
9	口埠镇I	9	192.192.9.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
10	何官镇J	10	192.192.10.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
11	寿光市K	11	192.192.11.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
12	谭坊镇L	12	192.192.12.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
13	黄楼镇M	13	192.192.13.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
14	潍城区N	14	192.192.14.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
15	昌乐县O	15	192.192.15.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
16	临朐县P	16	192.192.16.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
17	弥河镇Q	17	192.192.17.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
18	寒亭区R	18	192.192.18.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
19	昌邑市S	19	192.192.19.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
20	高密市T	20	192.192.20.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德

图 8.3.2(a) 网元管理表 1

网元	名称	网元地址	IP地址	类型	速率	所属子网
14	潍城区N	14	192.192.14.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
15	昌乐县O	15	192.192.15.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
16	临朐县P	16	192.192.16.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
17	弥河镇Q	17	192.192.17.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
18	寒亭区R	18	192.192.18.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
20	昌邑市S	20	192.192.20.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
21	莱州市T	21	192.192.21.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
22	平度市U	22	192.192.22.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
23	高密市V	23	192.192.23.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
24	莱西市W	24	192.192.24.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
25	青岛市X	25	192.192.25.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
26	胶州市Y	26	192.192.26.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
27	即墨市Z	27	192.192.27.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
28	坊子区a	28	192.192.28.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
29	奎文区b	29	192.192.29.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
30	安丘市c	30	192.192.30.19	TM	STM_16	1152362杨新德
31	诸城市d	31	192.192.31.19	ADM®	STM_16	1152362杨新德
32	郑母镇e	32	192.192.32.19	TM	STM_16	1152362杨新德

图 8.3.2(b) 网元管理表

图 8.3.2(c) 网头网元修改表

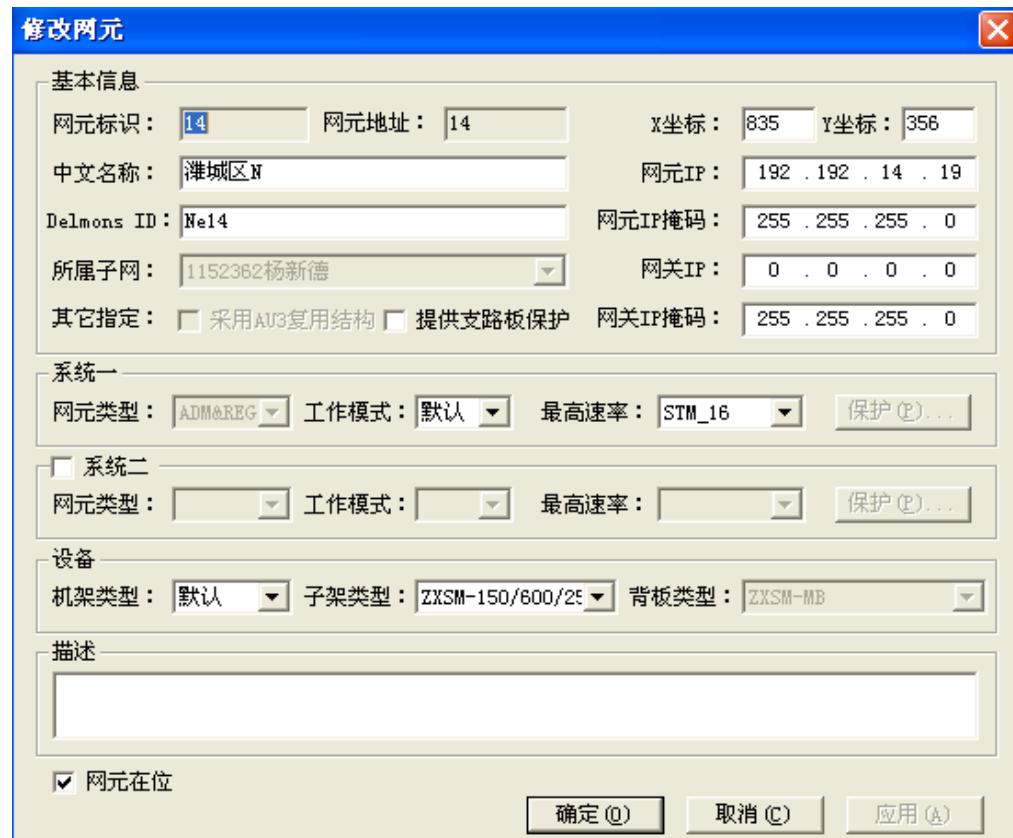


图 8.3.2(d) 主要站点网元修改表

8.3.3 机框安装子架

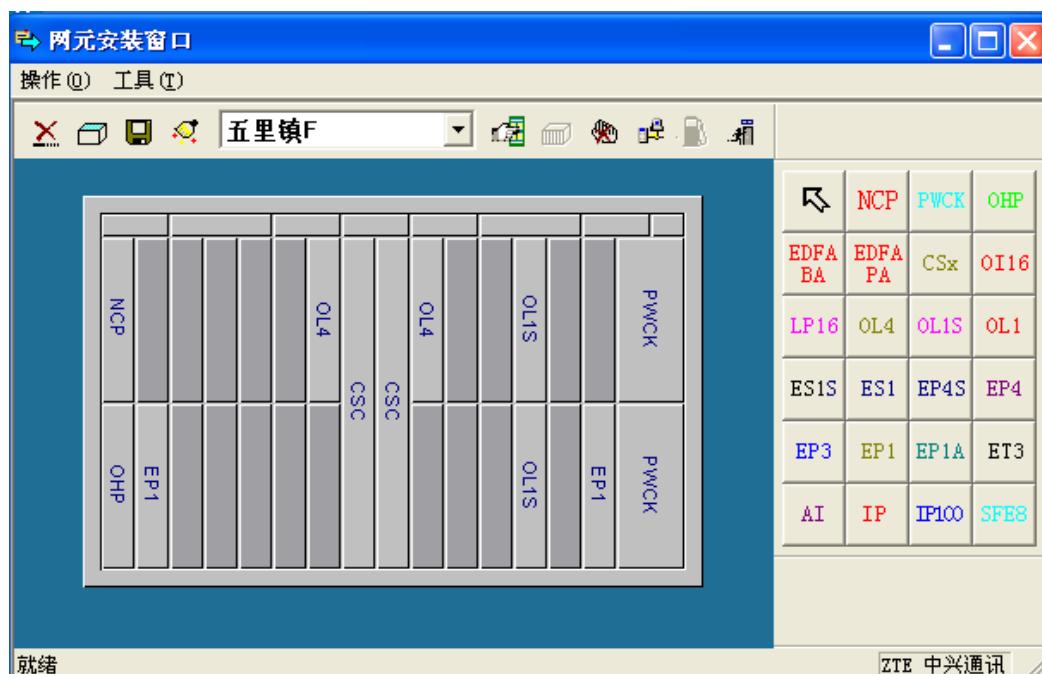


图 8.3.3(a) 自愈环与四纤链网元机框安装图

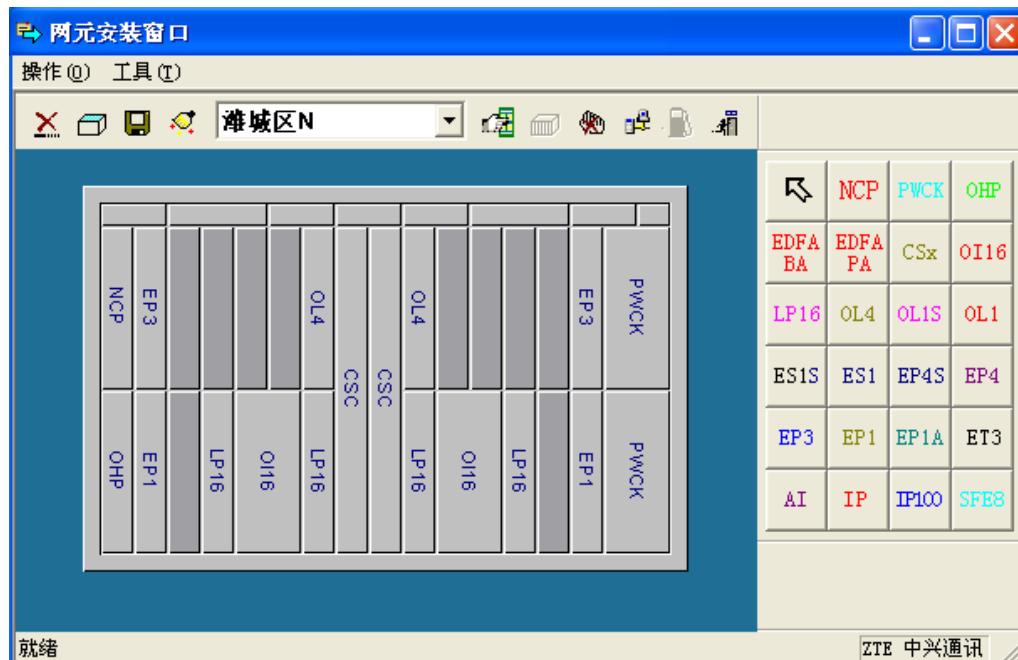


图 8.3.3(b) 复用段环网元

8.3.4 时钟配置和公务配置



图 8.3.4(a) 网头网元时钟配置



图 8.3.4(b) 主要站点网元时钟配置

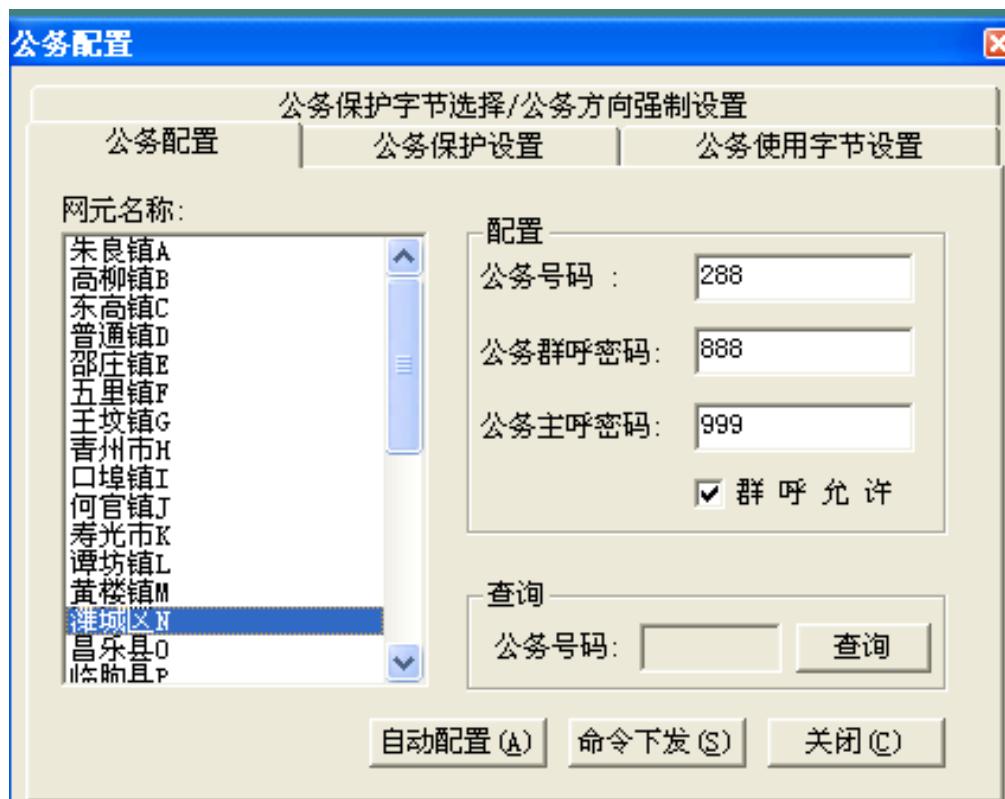


图 8.3.4(c) 公务号码配置表

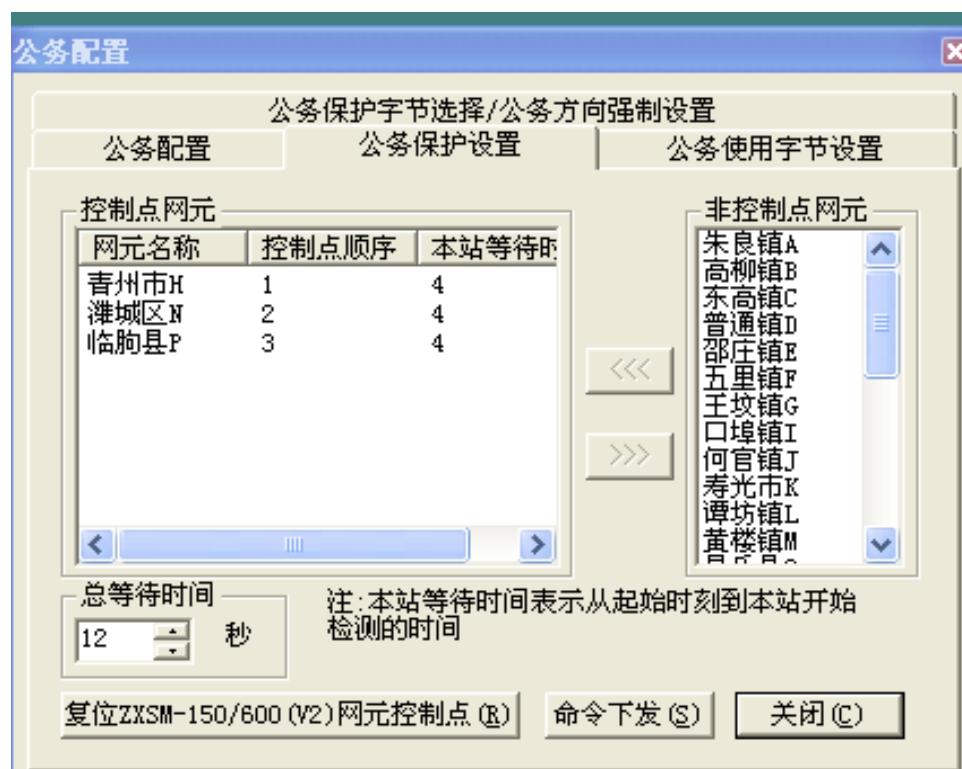


图 8.3.4(d) 公务保护配置表

8.3.5 开销通道配置和时隙配置



图 8.3.5(a) 上或下业务站点开销通道配置

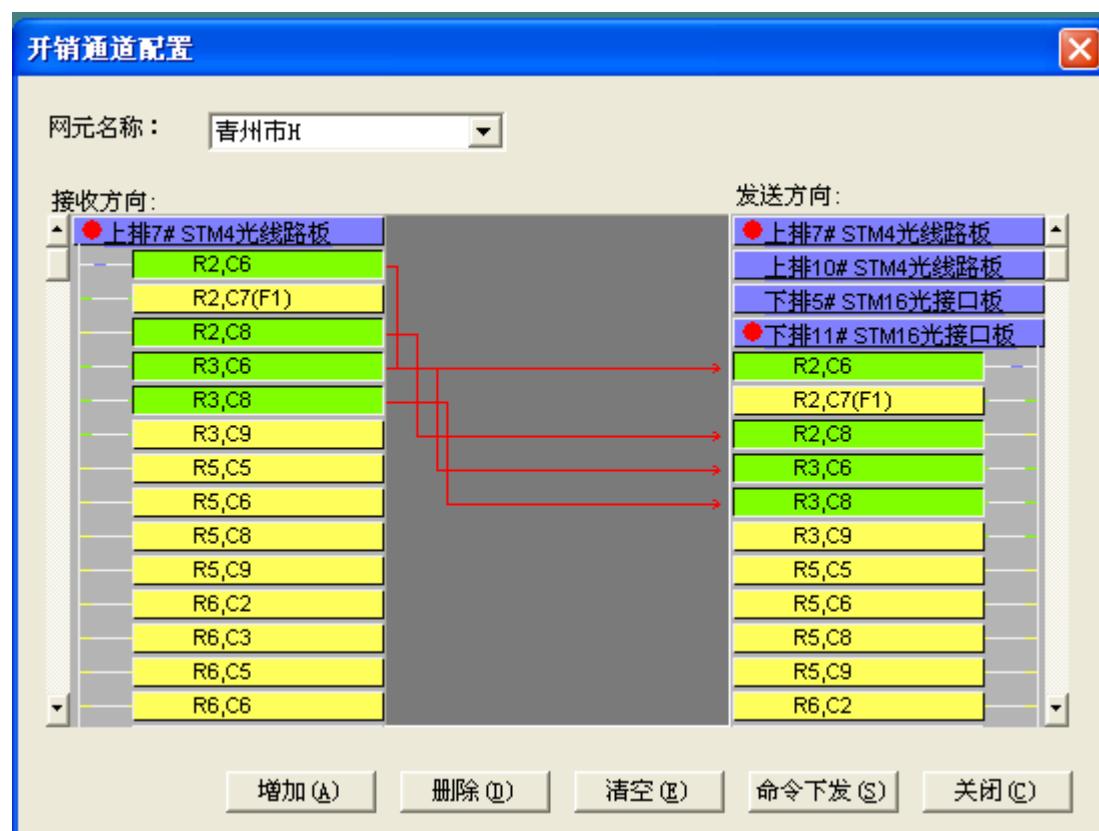


图 8.3.5(b) 直通网元开销通道配置

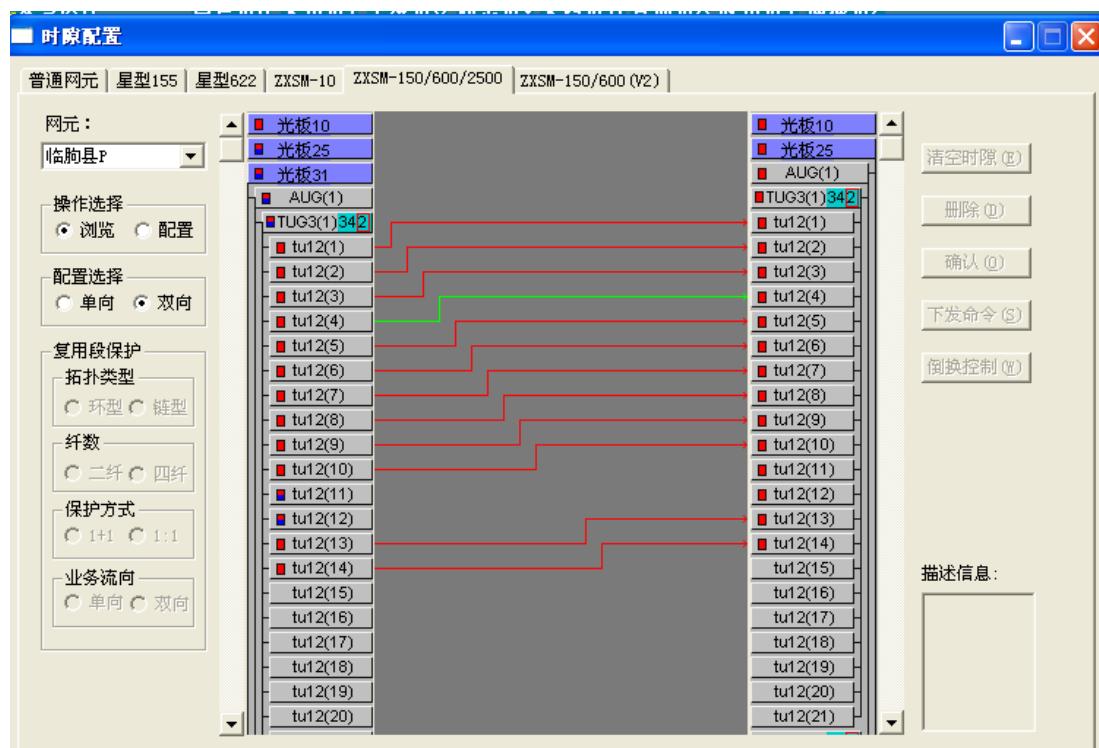


图 8.3.5(c) 有抢占时隙的网元时隙配置

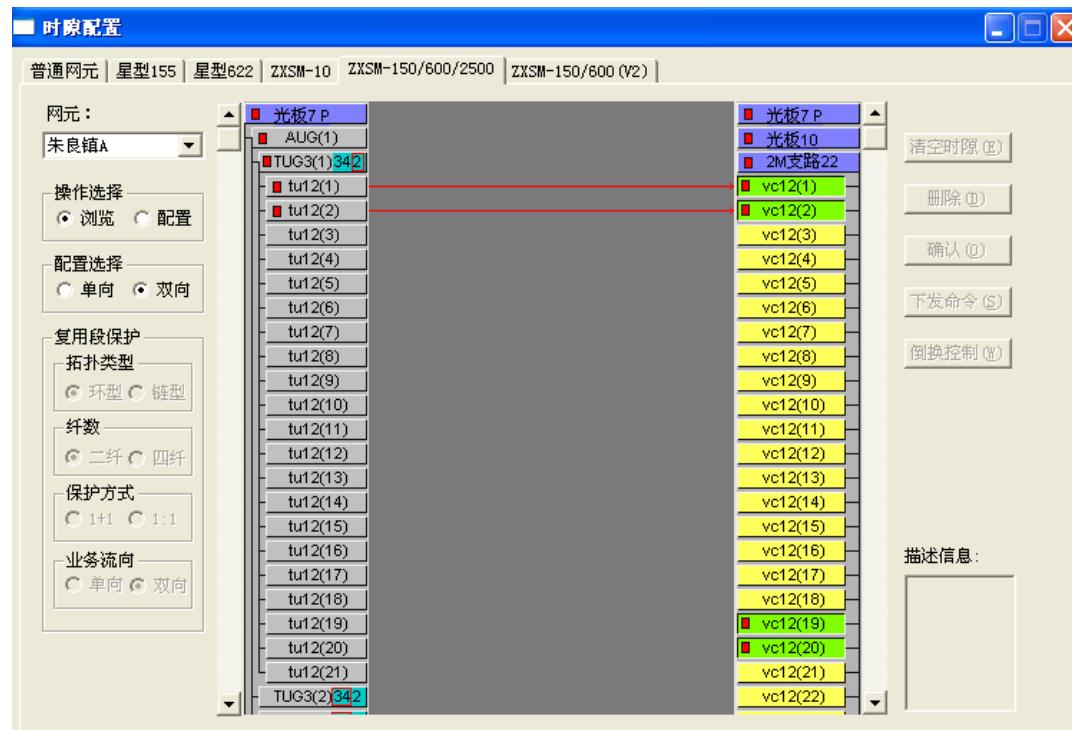


图 8.3.5(d) 自愈环网元时隙配置

8.3.6 APS 标识及启停配置和搜索电路



图 8.3.6(a) 2.5G 复用段保护环 APS 标识及启停配置



图 8.3.6 (b) 622M 复用段保护环 APS 标识及启停配置



图 8.3.6 (c) 搜索总电路个数

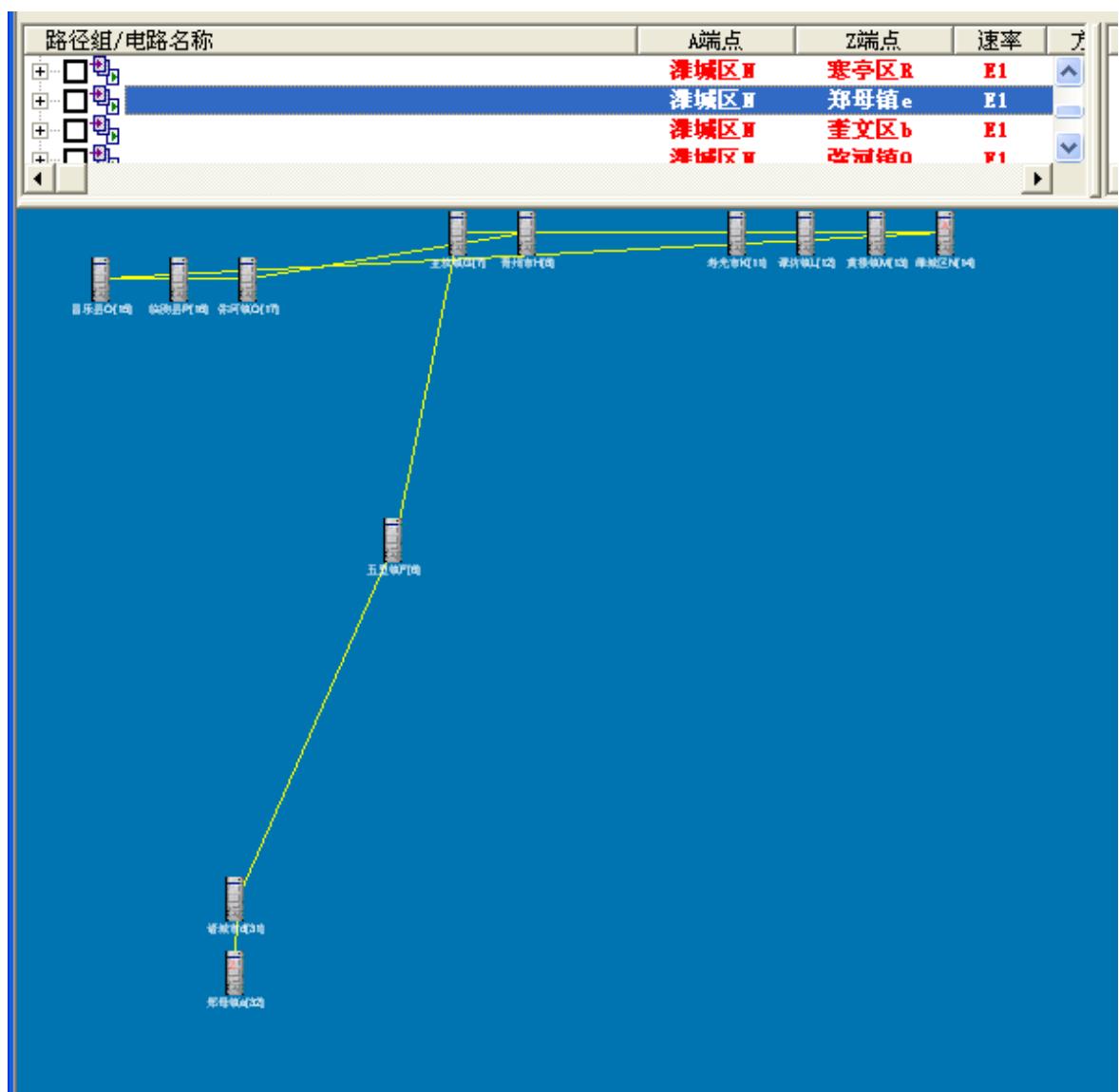


图 8.3.6(d) 电路管理

8.3.7 业务报表

装
订
线

源网元	源单板名称	原支路号	方向	目的网元	目的单板名称	的支路	速率
朱良镇A	下排2# 2Mx32电支路板	1-2	<=>	高柳镇B	下排2# 2Mx32电支路板	1-2	2M
朱良镇A	下排2# 2Mx32电支路板	19-20	<=>	何官镇D	下排2# 2Mx32电支路板	19-20	2M
高柳镇B	下排2# 2Mx32电支路板	3-4	<=>	东高镇C	下排2# 2Mx32电支路板	3-4	2M
东高镇C	下排2# 2Mx32电支路板	5-6	<=>	普通镇D	下排2# 2Mx32电支路板	5-6	2M
普通镇D	下排2# 2Mx32电支路板	7-8	<=>	邵庄镇E	下排2# 2Mx32电支路板	7-8	2M
邵庄镇E	下排2# 2Mx32电支路板	9-10	<=>	五里镇F	下排2# 2Mx32电支路板	9-10	2M
五里镇F	下排2# 2Mx32电支路板	11-12	<=>	王坟镇G	下排2# 2Mx32电支路板	11-12	2M
王坟镇G	下排2# 2Mx32电支路板	13-14	<=>	青州市H	下排2# 2Mx32电支路板	13-14	2M
青州市H	下排2# 2Mx32电支路板	15-16	<=>	口埠镇I	下排2# 2Mx32电支路板	15-16	2M
青州市H	下排2# 2Mx32电支路板	25-26	<=>	诸城市d	下排2# 2Mx32电支路板	25-26	2M
青州市H	下排2# 2Mx32电支路板	27-28	<=>	郑母镇e	下排2# 2Mx32电支路板	27-28	2M
青州市H	下排15# 2Mx32电支路板	7-8	<=>	潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	7-8	2M
口埠镇I	下排2# 2Mx32电支路板	17-18	<=>	何官镇J	下排2# 2Mx32电支路板	17-18	2M
寿光市K	下排15# 2Mx32电支路板	5-6	<=>	潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	5-6	2M
谭坊镇L	下排15# 2Mx32电支路板	3-4	<=>	潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	3-4	2M
黄楼镇M	下排15# 2Mx32电支路板	1-2	<=>	潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	1-2	2M
潍城区N	上排2# 34Mx3电支路板	1-2	<=>	安丘市c	上排2# 34Mx3电支路板	1-2	8/34/45M
潍城区N	下排2# 2Mx32电支路板	1-2	<=>	寒亭区R	下排2# 2Mx32电支路板	1-2	2M
潍城区N	下排2# 2Mx32电支路板	11-12	<=>	郑母镇e	下排2# 2Mx32电支路板	11-12	2M
潍城区N	下排2# 2Mx32电支路板	23-24	<=>	奎文区b	下排2# 2Mx32电支路板	23-24	2M
潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	9-10	<=>	弥河镇Q	下排15# 2Mx32电支路板	9-10	2M
潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	11-12	<=>	临朐县P	下排15# 2Mx32电支路板	11-12	2M
潍城区N	下排15# 2Mx32电支路板	13-14	<=>	昌乐县O	下排15# 2Mx32电支路板	13-14	2M
寒亭区R	下排2# 2Mx32电支路板	3-4	<=>	昌邑市S	下排2# 2Mx32电支路板	3-4	2M
昌邑市S	下排2# 2Mx32电支路板	5-6	<=>	莱州市T	下排2# 2Mx32电支路板	5-6	2M
莱州市T	下排2# 2Mx32电支路板	7-8	<=>	平度市U	下排2# 2Mx32电支路板	7-8	2M
平度市U	下排2# 2Mx32电支路板	9-10	<=>	高密市V	下排2# 2Mx32电支路板	9-10	2M
高密市V	下排2# 2Mx32电支路板	11-12	<=>	莱西市W	下排2# 2Mx32电支路板	11-12	2M
莱西市W	下排2# 2Mx32电支路板	13-14	<=>	青岛市X	下排2# 2Mx32电支路板	13-14	2M
青岛市X	下排2# 2Mx32电支路板	15-16	<=>	胶州市Y	下排2# 2Mx32电支路板	15-16	2M
胶州市Y	下排2# 2Mx32电支路板	17-18	<=>	即墨市Z	下排2# 2Mx32电支路板	17-18	2M
即墨市Z	下排2# 2Mx32电支路板	19-20	<=>	坊子区a	下排2# 2Mx32电支路板	19-20	2M
坊子区a	下排2# 2Mx32电支路板	21-22	<=>	奎文区b	下排2# 2Mx32电支路板	21-22	2M

图 8.3.7 支路业务配置

8.3.8 复用段保护配置报表

ZTE中兴

子网名称 1152复用段保护配置表

网元名称	保护类型	光板对	工作端口	光板对	保护端口
五里镇F	链路1+1保护	上排13# STM1光线路板	1	下排13# STM1光线路板	1
诸城市d	链路1+1保护	上排7# STM1光线路板	1	下排7# STM1光线路板	1
诸城市d	链路1+1保护	上排10# STM1光线路板	1	下排10# STM1光线路板	1
郑母镇e	链路1+1保护	上排7# STM1光线路板	1	下排7# STM1光线路板	1
朱良镇A	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
高柳镇B	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
东高镇C	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
普通镇D	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
邵庄镇E	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
五里镇F	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
王坟镇G	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
青州市H	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
口埠镇I	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
何官镇J	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
潍城区N	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
寒亭区R	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
昌邑市S	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
莱州市T	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
平度市U	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
高密市V	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
莱西市W	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
青岛市X	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
胶州市Y	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
即墨市Z	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
坊子区a	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1
奎文区b	二纤双向保护环	上排7# STM4光线路板	1	上排10# STM4光线路板	1

图 8.3.8 复用段保护配置表

装
订
线

8.3.9 开销通道报表

ZTE中兴

子网名称 1152362 杨浦配置表

网元名称	入单板名称	入端口号	入开销行	入开销列	出单板名称	出端口号	出开销行	出开销列
朱良镇A	上排10# STM4光线路板	1	2	6	下排3# 辅助接口板	49	0	1
朱良镇A	上排10# STM4光线路板	1	2	8	下排3# 辅助接口板	50	0	1
朱良镇A	上排10# STM4光线路板	1	3	6	下排3# 辅助接口板	1	0	1
朱良镇A	上排10# STM4光线路板	1	3	8	下排3# 辅助接口板	2	0	1
朱良镇A	下排3# 辅助接口板	1	0	1	上排10# STM4光线路板	1	3	6
朱良镇A	下排3# 辅助接口板	2	0	1	上排10# STM4光线路板	1	3	8
朱良镇A	下排3# 辅助接口板	49	0	1	上排10# STM4光线路板	1	2	6
朱良镇A	下排3# 辅助接口板	50	0	1	上排10# STM4光线路板	1	2	8
青州市H	下排11# STM16光接口板	1	2	6	上排7# STM4光线路板	1	2	6
青州市H	下排11# STM16光接口板	1	2	8	上排7# STM4光线路板	1	2	8
青州市H	下排11# STM16光接口板	1	3	6	上排7# STM4光线路板	1	3	6
青州市H	下排11# STM16光接口板	1	3	8	上排7# STM4光线路板	1	3	8
青州市H	上排7# STM4光线路板	1	2	6	下排11# STM16光接口板	1	2	6
青州市H	上排7# STM4光线路板	1	2	8	下排11# STM16光接口板	1	2	8
青州市H	上排7# STM4光线路板	1	3	6	下排11# STM16光接口板	1	3	6
青州市H	上排7# STM4光线路板	1	3	8	下排11# STM16光接口板	1	3	8
口埠镇I	上排10# STM4光线路板	1	2	6	上排7# STM4光线路板	1	2	6
口埠镇I	上排10# STM4光线路板	1	2	8	上排7# STM4光线路板	1	2	8
口埠镇I	上排10# STM4光线路板	1	3	6	上排7# STM4光线路板	1	3	6
口埠镇I	上排10# STM4光线路板	1	3	8	上排7# STM4光线路板	1	3	8
口埠镇I	上排7# STM4光线路板	1	2	6	上排10# STM4光线路板	1	2	6
口埠镇I	上排7# STM4光线路板	1	2	8	上排10# STM4光线路板	1	2	8
口埠镇I	上排7# STM4光线路板	1	3	6	上排10# STM4光线路板	1	3	6
口埠镇I	上排7# STM4光线路板	1	3	8	上排10# STM4光线路板	1	3	8
何官镇J	上排10# STM4光线路板	1	2	6	上排7# STM4光线路板	1	2	6
何官镇J	上排10# STM4光线路板	1	2	8	上排7# STM4光线路板	1	2	8
何官镇J	上排10# STM4光线路板	1	3	6	上排7# STM4光线路板	1	3	6
何官镇J	上排10# STM4光线路板	1	3	8	上排7# STM4光线路板	1	3	8
何官镇J	上排7# STM4光线路板	1	2	6	上排10# STM4光线路板	1	2	6
何官镇J	上排7# STM4光线路板	1	2	8	上排10# STM4光线路板	1	2	8
何官镇J	上排7# STM4光线路板	1	3	6	上排10# STM4光线路板	1	2	8
何官镇J	上排7# STM4光线路板	1	3	8	上排10# STM4光线路板	1	3	8
何官镇J	上排7# STM4光线路板	1	3	8	上排10# STM4光线路板	1	3	8
临朐县P	上排10# STM4光线路板	1	2	6	下排5# STM16光接口板	1	2	6
临朐县P	上排10# STM4光线路板	1	2	8	下排5# STM16光接口板	1	2	8
临朐县P	上排10# STM4光线路板	1	3	6	下排5# STM16光接口板	1	3	6
临朐县P	上排10# STM4光线路板	1	3	8	下排5# STM16光接口板	1	3	8
临朐县P	下排5# STM16光接口板	1	2	6	上排10# STM4光线路板	1	2	6
临朐县P	下排5# STM16光接口板	1	2	8	上排10# STM4光线路板	1	2	8
临朐县P	下排5# STM16光接口板	1	3	6	上排10# STM4光线路板	1	3	6

ZTE中兴

子网名称 1152362 杨销配置表

临朐县P	下排5# STM16光接口板	1	3	8	上排10# STM4光线路板	1	3	8
弥河镇Q	下排11# STM16光接口板	1	2	6	下排5# STM16光接口板	1	2	6
弥河镇Q	下排11# STM16光接口板	1	2	8	下排5# STM16光接口板	1	2	8
弥河镇Q	下排11# STM16光接口板	1	3	6	下排5# STM16光接口板	1	3	6
弥河镇Q	下排11# STM16光接口板	1	3	8	下排5# STM16光接口板	1	3	8
弥河镇Q	下排5# STM16光接口板	1	2	6	下排11# STM16光接口板	1	2	6
弥河镇Q	下排5# STM16光接口板	1	2	8	下排11# STM16光接口板	1	2	8
弥河镇Q	下排5# STM16光接口板	1	3	6	下排11# STM16光接口板	1	3	6
弥河镇Q	下排5# STM16光接口板	1	3	8	下排11# STM16光接口板	1	3	8
安丘市c	下排3# 辅助接口板	1	0	1	上排7# STM4光线路板	1	3	6
安丘市c	下排3# 辅助接口板	2	0	1	上排7# STM4光线路板	1	3	8
安丘市c	下排3# 辅助接口板	49	0	1	上排7# STM4光线路板	1	2	6
安丘市c	下排3# 辅助接口板	50	0	1	上排7# STM4光线路板	1	2	8
安丘市c	上排7# STM4光线路板	1	2	6	下排3# 辅助接口板	49	0	1
安丘市c	上排7# STM4光线路板	1	2	8	下排3# 辅助接口板	50	0	1
安丘市c	上排7# STM4光线路板	1	3	6	下排3# 辅助接口板	1	0	1
安丘市c	上排7# STM4光线路板	1	3	8	下排3# 辅助接口板	2	0	1

装

订

线

8.3.10 时钟配置报表

ZTE中兴

子网名称 115236时钟源配置表

网元名称	优先级别	时钟源类型	抽时钟线路板名称	端口号	外时钟质量等级	强制状态
安丘市c	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
安丘市c	2	内时钟				不强制
昌乐县0	1	抽线路时钟	下排10# STM16光处理板			不强制
昌乐县0	2	内时钟				不强制
昌邑市S	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
昌邑市S	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
昌邑市S	3	内时钟				不强制
东高镇C	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
东高镇C	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
东高镇C	3	内时钟				不强制
坊子区a	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
坊子区a	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
坊子区a	3	内时钟				不强制
高柳镇B	1	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
高柳镇B	2	内时钟				不强制
高密市V	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
高密市V	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
高密市V	3	内时钟				不强制
寒亭区R	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
寒亭区R	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
寒亭区R	3	内时钟				不强制
何官镇J	1	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
何官镇J	2	内时钟				不强制
黄楼镇M	1	抽线路时钟	下排7# STM16光处理板			不强制
黄楼镇M	2	内时钟				不强制
即墨市Z	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
即墨市Z	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
即墨市Z	3	内时钟				不强制
胶州市Y	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
胶州市Y	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
胶州市Y	3	内时钟				不强制
口埠镇I	1	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
口埠镇I	2	内时钟				不强制
奎文区b	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
奎文区b	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
奎文区b	3	内时钟				不强制
莱西市W	1	抽线路时钟	上排7# STM4光线路板			不强制
莱西市W	2	抽线路时钟	上排10# STM4光线路板			不强制
莱西市W	3	内时钟				不强制

ZTE中兴

子网名称 115236时钟源配置表

莱州市T	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
莱州市T	2	抽线路时钟上排10# STM4光线路板			不强制
莱州市T	3	内时钟			不强制
临朐县P	1	抽线路时钟下排10# STM16光处理板			不强制
临朐县P	2	内时钟			不强制
弥河镇Q	1	抽线路时钟下排10# STM16光处理板			不强制
弥河镇Q	2	内时钟			不强制
平度市U	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
平度市U	2	抽线路时钟上排10# STM4光线路板			不强制
平度市U	3	内时钟			不强制
普通镇D	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
普通镇D	2	内时钟			不强制
青岛市X	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
青岛市X	2	抽线路时钟上排10# STM4光线路板			不强制
青岛市X	3	内时钟			不强制
青州市H	1	抽线路时钟下排7# STM16光处理板			不强制
青州市H	2	抽线路时钟下排10# STM16光处理板			不强制
青州市H	3	内时钟			不强制
邵庄镇E	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
邵庄镇E	2	内时钟			不强制
寿光市K	1	抽线路时钟下排7# STM16光处理板			不强制
寿光市K	2	内时钟			不强制
谭坊镇L	1	抽线路时钟下排7# STM16光处理板			不强制
谭坊镇L	2	内时钟			不强制
王坟镇G	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
王坟镇G	2	内时钟			不强制
潍城区N	1	外时钟源		G. 811时钟信号	不强制
潍城区N	2	内时钟			不强制
五里镇F	1	抽线路时钟上排7# STM4光线路板			不强制
五里镇F	2	内时钟			不强制
郑母镇e	1	抽线路时钟上排7# STM1光线路板			不强制
郑母镇e	2	抽线路时钟下排7# STM1光线路板			不强制
郑母镇e	3	内时钟			不强制
朱良镇A	1	抽线路时钟上排10# STM4光线路板			不强制
朱良镇A	2	内时钟			不强制
诸城市d	1	抽线路时钟下排7# STM1光线路板			不强制
诸城市d	2	抽线路时钟上排7# STM1光线路板			不强制
诸城市d	3	内时钟			不强制

8.3.11 网元配置报表

ZTE中兴

子网名称 115236 固定端口配置数据

网元名称	网元IP地址	网元IP掩码	关IP地	网关IP掩码	网元类型	公务号	群呼密	单呼密	许群呼	制网元
朱良镇A	192.192.1.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	200	888	999	否	否
高柳镇B	192.192.2.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	201	888	999	否	否
东高镇C	192.192.3.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	202	888	999	否	否
普通镇D	192.192.4.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	203	888	999	否	否
邵庄镇E	192.192.5.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	204	888	999	否	否
五里镇F	192.192.6.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	205	888	999	否	否
王坟镇G	192.192.7.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	206	888	999	否	否
青州市H	192.192.8.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	207	888	999	否	是
口埠镇I	192.192.9.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	208	888	999	否	否
何官镇J	192.192.10.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	209	888	999	否	否
寿光市K	192.192.11.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	210	888	999	否	否
谭坊镇L	192.192.12.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	211	888	999	否	否
黄楼镇M	192.192.13.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	212	888	999	否	否
潍城区N	192.192.14.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	288	888	999	是	是
昌乐县O	192.192.15.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	214	888	999	否	否
临朐县P	192.192.16.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	215	888	999	否	是
弥河镇Q	192.192.17.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	216	888	999	否	否
寒亭区R	192.192.18.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	217	888	999	否	否
昌邑市S	192.192.20.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	218	888	999	否	否
莱州市T	192.192.21.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	219	888	999	否	否
平度市U	192.192.22.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	220	888	999	否	否
高密市V	192.192.23.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	221	888	999	否	否
莱西市W	192.192.24.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	222	888	999	否	否
青岛市X	192.192.25.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	223	888	999	否	否
胶州市Y	192.192.26.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	224	888	999	否	否
即墨市Z	192.192.27.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	225	888	999	否	否
坊子区a	192.192.28.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	226	888	999	否	否
奎文区b	192.192.29.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	227	888	999	否	否
安丘市c	192.192.30.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	TM	228	888	999	否	否
诸城市d	192.192.31.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	ADMREG	229	888	999	否	否
郚母镇e	192.192.32.19	255.255.255.0	0.0.0.0	255.255.255.0	TM	230	888	999	否	否

装
订
线

8.3.12 时隙通配图

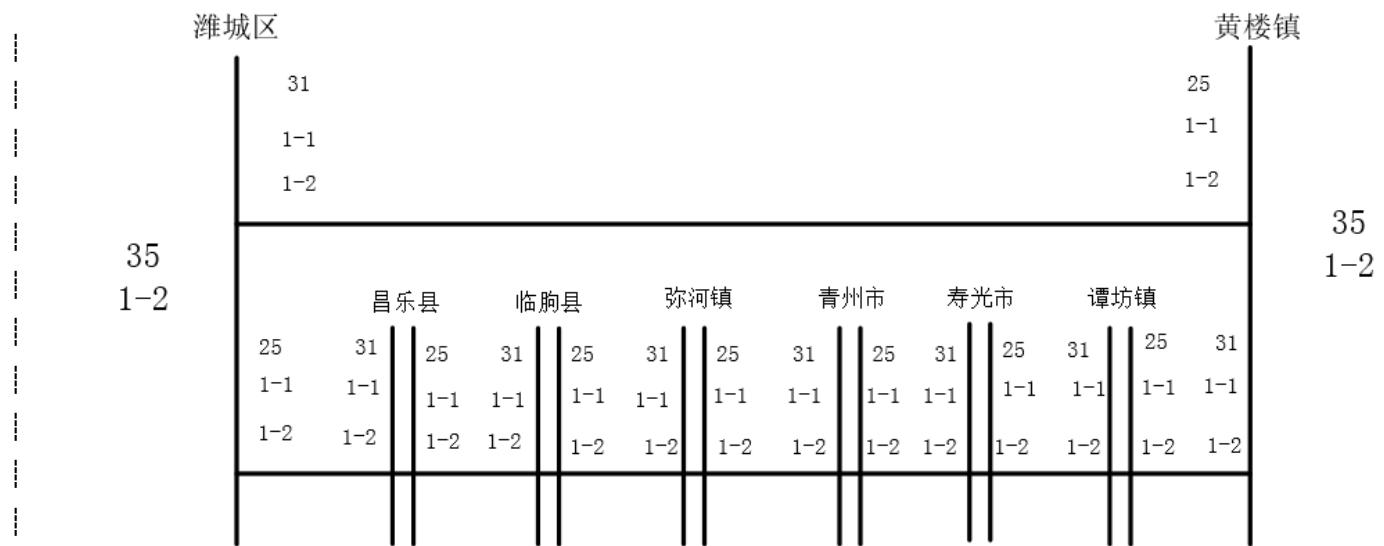


图 8.3.12(a) 通道环内时隙通配图

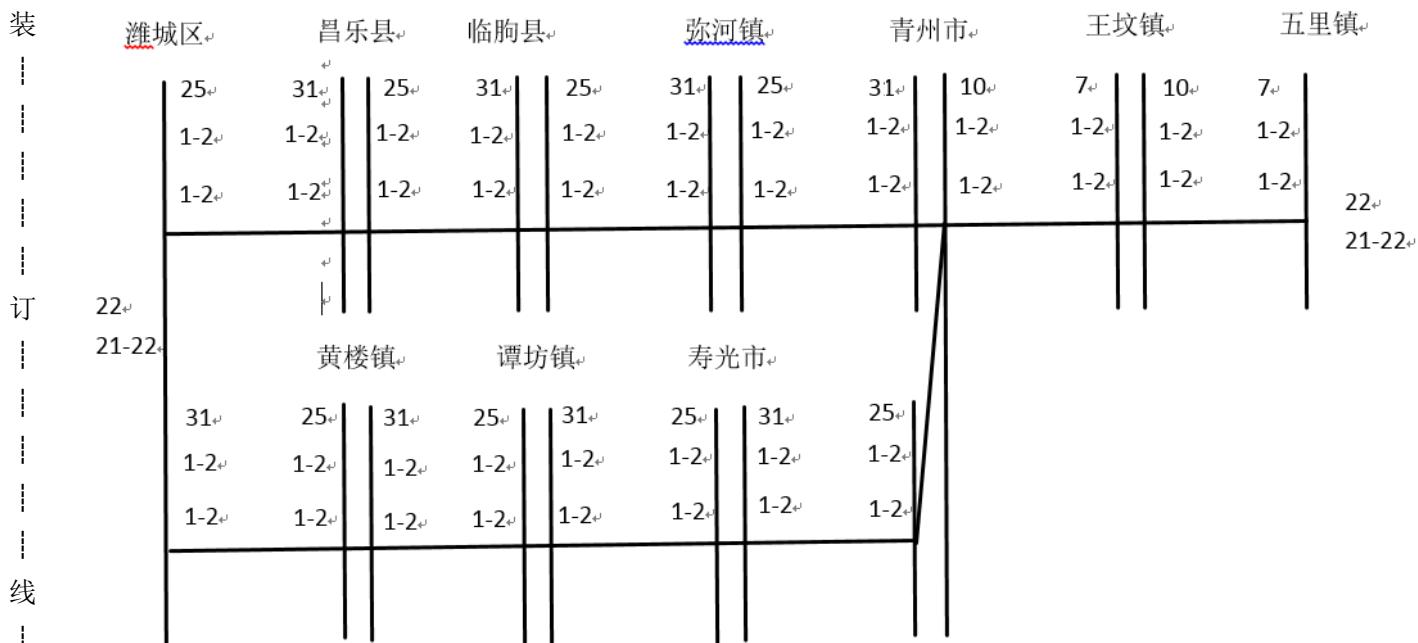


图 8.3.12(b) 通道环与复用段环时隙通配图

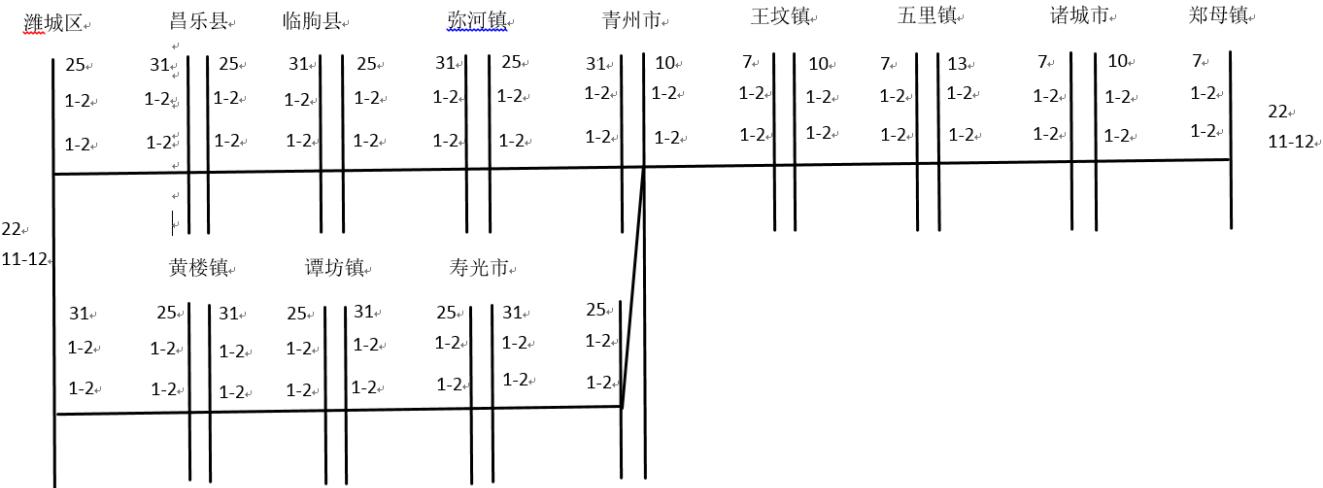


图 8.3.12(c) 通道环与四纤链隙通配图

8.3.13 设计所用设备清单

潍坊地区光同步数字传送网设计所用清单

序号	名 称	型 号	数 量	备 注
1	网元控制处理板	ZXSM-II NCP	31	
2	交叉板	ZXSM-II CSC	62	
3	开销处理板	ZXSM-II OHP	31	
4	电源时钟板	ZXSM-II PWCK	62	
5	155M 光接口	S-1.1	8	
6	622M 光接口	S-4.1	46	
7	2.5G 光接口	S-16.1	16	
8	25G 光线路处理板	S-16.1	32	
9	2M 支路业务电板	EP1	62	

9 谢辞

为期两周的光同步数字传送网课程设计很快就结束了，在朱老师的悉心指导和耐心解答下我了解了常见的几种传输网络的特点及应用场合，掌握了典型传输设备的组网过程以及中兴网管工具的使用，学到了一部分在传输组网工程方面的实际应用技能，可谓收获颇丰。同时也为下学期专业课程的学习奠定了良好的基础。

我们此次实验的设计使用的中兴公司的 E100 传输网管系统。在知识层面上，课程设计过程中，朱老师通过周一和周三的两次课程耐心细致的讲解了很多关于 SDH 的专业知识，让我们懂得了通信网是由什么构成的；另外我们通过三次简单的实验操作熟悉了 ISDX 程控交换机以及其进网的方式。学到了很多在通信原理课上没有讲到的 SDH 的相关知识，也与在城市轨道交通通信课程上学到的知识结合了起来，收获很大。在课程设计最后，老师让我们自主设计一个家乡的 SDH 传送网，首先确定网络拓扑结构和传输容量，然后对各种传送网络各种保护方式探讨，最后利用网管 E100 设计拓扑结构和完成所有各项业务的配置并完成实验报告的编写。

就我个人而言，这次课程设计是到目前为止动手实践性最强的一次实验。首先，虽说这次实验的做起来的难度系数不高，但是这次实验从入门到精通，要不断的练习，而且实验过程中要小心翼翼、仔细认真地操作好每一步，尤其是在时隙的配置过程中，稍有不慎，几个小时的努力就会化为泡影。在本次课程设计过程中，我为能理解和应用专业课学习成果而感悟颇深，同时我也深深的感受到了基础知识的重要性。在以后的学习生活中切不可急于求成而忽略了基础的夯实，对一门系统学科，应该扎实的学习他的每一部分知识，充分利用各种实践环节，切实做到理论联系实践，学以致用。值得一提的是在这次课设中，朱老师耐心讲解，不厌其烦的一遍又一遍给同学们答疑解惑，比如说我，我就在设计复用段环保护的时候遗漏了一个网元，导致搜索电路的时候系统报错，没法搜出电路，而正是朱老师耐心的帮我查找错误，我才得以完成此次课设。真的很感谢和钦佩认真负责的朱老师。

朱老师说做好实验室很容易的，但是写好实验报告确实很难，的确是这样的。这份报告，从着手开始写到今天已经三天了，还是正在写着（最让我头疼的是几个时隙图的绘制，简直让人抓狂）从这句话我体会到，做出来的东西还有的时候不一定是自己的，自己写出来理解到了的东西才可能是真属于自己。通过这次课程设计我也体会到我在学习上的不足。课程设计的这段时间过得相当充实，在日后的学习与工作中，我仍将认真巩固对专业基础知识的学习，继续扎实的学习通信工程专业知识。

最后，再次感谢认真负责的朱老师和热心助人的同学们。祝大家身体健康，事业有成！

装

订

线

主要参考文献

- [1] 李文海,毛京丽,石方文.现代通信网.北京邮电大学出版社,2001
- [2] 曾甫泉,李勇,王河.光同步传输技术.北京邮电大学出版社,1996
- [3] 深圳中兴通讯网站, <http://www.zte.com.cn/>
- [4] 深圳中兴通讯培训部.ZXSM系列同步复用设备培训教材.2002
- [5] 刘国辉.光传输网原理与技术.北京邮电大学出版社,2004
- [6] 韦乐平.光同步数字传送网.人民邮电出版社,1998
- [7] 孙学康,毛京丽.SDH技术.人民邮电出版社,1998
- [8] 李兴明.SDH网络管理及其应用.人民邮电出版社,1999
- [9] 杨世平.SDH光同步数字设备与工程应用.人民邮电出版社,2001
- [10] 黑龙江邮电局.SDH光传输设备故障处理及流程.人民邮电出版社,1998
- [11] 韦乐平.SDH自愈环结构的分析和比较.电信科学,1996.12(6):13