



国家电网
STATE GRID

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训专用教材

电力通信 下

国家电网公司人力资源部 组编

GUOJIADIANWANGGONGSI
SHENGCHANJINENG RENYUAN
ZHIYENENGLI PEIXUN
ZHUANYONG JIAOCAI




中国电力出版社
www.cepp.com.cn



国家电网
STATE GRID

国家电网公司 生产技能人员职业能力培训专用教材

输电线路运行
输电线路检修
配电线路运行
配电线路检修
输电电缆
配电电缆
输电线路带电作业
配电线路带电作业
变电运行(110kV及以下)
变电运行(220kV)
变电运行(330kV)
变电运行(500kV)
变电运行(750kV)
变电检修
油务化验
变压器检修
直流设备检修

电气试验
继电保护
电能信息采集与监控
电测仪表
用电检查
抄表核算收费
装表接电
电能计量
用电业务受理
95598客户服务
电网调度
 **电力通信**
电网调度自动化主站运行
电网调度自动化主站维护
电网调度自动化厂站端调试检修
农网配电
农网营销

ISBN 978-7-5123-0799-5



9 787512 307995 >

定价：85.00 元(上、下册)

销售分类建议：电力工程



国家电网
STATE GRID

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训专用教材

电力通信 下

国家电网公司人力资源部 组编
葛剑飞 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



内 容 提 要

《国家电网公司生产技能人员职业能力培训教材》是按照国家电网公司生产技能人员模块化培训课程体系的要求，依据《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》（简称《培训规范》），结合生产实际编写而成。

本套教材作为《培训规范》的配套教材，共 72 册。本册为专用教材部分的《电力通信》，全书共 22 个部分 83 章 277 个模块，主要内容包括通信原理，光纤通信，SDH 原理，交换原理，计算机网络设备，网络安全管理及设备，光缆基础，设备安装，通信机房安全与防护技术，规程、规范及标准，通信电源及其维护，仪表工具的使用，通信线缆制作及布线，网络设备配置与调试，网络运行与维护，SDH 调试与维护，PCM 调试与维护，光缆施工、维护及故障处理，程控交换机硬件及维护，程控交换机软件配置及维护，调度台维护，网络安全防护。

本书可作为供电企业电力通信工作人员的培训教学用书，也可作为电力职业院校教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力通信. 下 / 国家电网公司人力资源部组编. —北京: 中国电力出版社, 2010.8

国家电网公司生产技能人员职业能力培训专用教材

ISBN 978-7-5123-0799-5

I. ①电… II. ①国… III. ①电力系统-通信-技术培训-教材
IV. ①TM73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 189309 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

2010 年 9 月第一版 2010 年 9 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 54 印张 1660 千字
印数 0001—3000 册 定价 85.00 元 (上、下册)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
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





目 录

前言

上 册

第一部分 通信原理

第一章 通信概述	3
模块 1 通信系统的组成 (ZY3200101001)	3
模块 2 通信系统的分类及通信方式 (ZY3200101002)	5
模块 3 通信系统的性能指标 (ZY3200101003)	6
第二章 信道	8
模块 1 信道的概念 (ZY3200102001)	8
模块 2 恒参信道及其特性 (ZY3200102002)	9
模块 3 随参信道及其特性 (ZY3200102003)	11
模块 4 信道的加性噪声 (ZY3200102004)	13
第三章 模拟调制系统	15
模块 1 幅度调制 (ZY3200103001)	15
模块 2 非线性调制 (ZY3200103002)	17
模块 3 频分复用 (ZY3200103003)	18
第四章 模拟信号的数字传输	20
模块 1 脉冲编码调制概述 (ZY3200104001)	20
模块 2 均匀量化与非均匀量化 (ZY3200104002)	21
模块 3 时分复用系统 (ZY3200104003)	24
第五章 数字基带传输系统	28
模块 1 数字基带信号的码型 (ZY3200105001)	28
模块 2 无码间串扰的传输波形 (ZY3200105002)	30
模块 3 扰码和解扰 (ZY3200105003)	31
第六章 同步原理	34
模块 1 载波同步 (ZY3200106001)	34
模块 2 位同步 (ZY3200106002)	36
模块 3 帧同步 (ZY3200106003)	37
模块 4 网同步 (ZY3200106004)	39
第七章 数字信号的调制传输	41
模块 1 二进制幅度键控 (ZY3200107001)	41
模块 2 二进制频率键控 (ZY3200107002)	42
模块 3 二进制相移键控 (ZY3200107003)	44

模块 4	二进制差分相移键控 (ZY3200107004)	45
模块 5	多进制数字键控 (ZY3200107005)	46
第八章	差错控制编码	48
模块 1	差错控制编码的基本概念 (ZY3200108001)	48
模块 2	线性分组码 (ZY3200108002)	49
模块 3	循环码 (ZY3200108003)	51

第二部分 光 纤 通 信

第九章	光纤通信概述	55
模块 1	光纤通信的光波波谱 (ZY3200201001)	55
模块 2	光纤通信的基本组成 (ZY3200201002)	55
模块 3	光纤通信系统的分类 (ZY3200201003)	56
模块 4	光纤通信的特点 (ZY3200201004)	57
第十章	光纤结构与特性	58
模块 1	光纤的结构和分类 (ZY3200202001)	58
模块 2	光纤的导光原理 (ZY3200202002)	59
模块 3	光纤的特性 (ZY3200202003)	61
第十一章	无源光器件	65
模块 1	光纤连接器 (ZY3200203001)	65
模块 2	光分路耦合器 (ZY3200203002)	66
模块 3	光隔离器与光环行器 (ZY3200203003)	68
模块 4	光衰减器 (ZY3200203004)	69
第十二章	光源和光检测器	71
模块 1	光源概述 (ZY3200204001)	71
模块 2	半导体激光器 (ZY3200204002)	71
模块 3	半导体发光二极管 (ZY3200204003)	72
模块 4	半导体光电检测器概述 (ZY3200204004)	73
模块 5	半导体光电检测器工作机理 (ZY3200204005)	73
模块 6	半导体光电检测器的特性 (ZY3200204006)	75
第十三章	光端机	77
模块 1	光发送机的基本组成 (ZY3200205001)	77
模块 2	光源的调制 (ZY3200205002)	78
模块 3	功率控制与温度控制 (ZY3200205003)	80
模块 4	光接收机的基本组成 (ZY3200205004)	81
模块 5	数字光接收机的噪声特性 (ZY3200205005)	82
模块 6	光接收机的主要指标 (ZY3200205006)	83
模块 7	光中继器 (ZY3200205007)	83
模块 8	光线路码型 (ZY3200205008)	84
第十四章	密集波分复用概述	87
模块 1	波分复用技术概述 (ZY3200206001)	87
模块 2	波分复用系统基本组成 (ZY3200206002)	88
第十五章	密集波分复用的关键技术	90
模块 1	DWDM 光源 (ZY3200207001)	90
模块 2	DWDM 光放大器 (ZY3200207002)	90
模块 3	光复用器和光解复用器 (ZY3200207003)	91

第十六章 光纤通信系统的工程设计	93
模块 1 系统部件的选择 (ZY3200208001)	93
模块 2 光纤通信系统的中继距离的估算 (ZY3200208002)	93

第三部分 SDH 原理

第十七章 SDH 概述	99
模块 1 SDH 的特点 (ZY3200301001)	99
模块 2 SDH 设备的基本组成 (ZY3200301002)	101
第十八章 SDH 复用方式	106
模块 1 SDH 信号的帧结构和复用步骤 (ZY3200302001)	106
模块 2 开销和指针 (ZY3200302002)	110
第十九章 SDH 网络结构和网络保护机理	114
模块 1 基本的网络拓扑结构 (ZY3200303001)	114
模块 2 网络保护机理 (ZY3200303002)	116
第二十章 SDH 定时与同步	122
模块 1 SDH 网的同步方式 (ZY3200304001)	122
模块 2 SDH 网络时钟保护倒换原理 (ZY3200304002)	125
第二十一章 SDH 网络管理	128
模块 1 SDH 网管基本概念 (ZY3200305001)	128
模块 2 SDH 网管接口 (ZY3200305002)	130
模块 3 SDH 网管功能 (ZY3200305003)	131

第四部分 交换原理

第二十二章 程控交换机的基本组成及其功能	135
模块 1 程控交换概述 (ZY3200401001)	135
模块 2 程控交换机的基本组成 (ZY3200401002)	137
模块 3 用户电路 (ZY3200401003)	138
模块 4 中继电路 (ZY3200401004)	139
模块 5 数字交换网络 (ZY3200401005)	142
模块 6 呼叫处理的基本流程 (ZY3200401006)	145
模块 7 程控交换机的性能指标 (ZY3200401007)	146
第二十三章 信令系统	148
模块 1 信令的基本概念 (ZY3200402001)	148
第二十四章 中国 1 号信令	151
模块 1 线路信令 (ZY3200403001)	151
模块 2 记发器信令 (ZY3200403002)	153
第二十五章 No.7 信令	155
模块 1 No.7 信令方式的总体结构 (ZY3200404001)	155
模块 2 信令网的基本概念 (ZY3200404002)	157
模块 3 信令单元的基本类型、格式和编码 (ZY3200404003)	158
模块 4 消息传递部分概述 (ZY3200404004)	159
模块 5 信令连接控制部分 (ZY3200404005)	161
模块 6 电话用户部分概述 (ZY3200404006)	162

模块 7	综合业务数字网用户部分概述 (ZY3200404007)	164
第二十六章	Q 信令	166
模块 1	Q 信令系统的基本概念 (ZY3200405001)	166
模块 2	Q 信令分层结构和协议 (ZY3200405002)	167

第五部分 计算机网络设备

第二十七章	以太网交换机	171
模块 1	以太网交换机的工作原理和功能 (ZY3200501001)	171
模块 2	以太网交换机的分类与应用 (ZY3200501002)	173
模块 3	以太网交换机的主要性能指标 (ZY3200501003)	178
第二十八章	路由器	181
模块 1	路由器的工作原理和功能 (ZY3200502001)	181
模块 2	路由器的分类与应用 (ZY3200502002)	184
模块 3	路由器的主要性能指标 (ZY3200502003)	189
第二十九章	路由协议	193
模块 1	静态路由协议 (ZY3200503001)	193
模块 2	动态路由协议 (ZY3200503002)	194

第六部分 网络安全管理及设备

第三十章	网络安全基础	203
模块 1	网络安全的概念 (ZY3200601001)	203
模块 2	常见的安全威胁和攻击 (ZY3200601002)	207
模块 3	电力二次系统安全防护 (ZY3200601003)	210
第三十一章	计算机病毒	213
模块 1	计算机病毒概述 (ZY3200602001)	213
模块 2	计算机病毒的检测和防范 (ZY3200602002)	217
第三十二章	网络设备安全管理	223
模块 1	登录密码安全 (ZY3200603001)	223
模块 2	配置命令级别安全 (ZY3200603002)	225
模块 3	终端访问安全 (ZY3200603003)	226
模块 4	SNMP 安全 (ZY3200603004)	228
模块 5	HTTP 服务安全 (ZY3200603005)	230
模块 6	设备运行日志 (ZY3200603006)	232
第三十三章	防火墙	236
模块 1	防火墙的工作原理和功能 (ZY3200604001)	236
模块 2	防火墙的分类与应用 (ZY3200604002)	239
第三十四章	隔离装置	244
模块 1	网络隔离技术及分类 (ZY3200605001)	244
模块 2	网闸的工作原理与应用 (ZY3200605002)	245
第三十五章	入侵检测系统	248
模块 1	入侵检测系统的原理和功能 (ZY3200606001)	248
模块 2	入侵检测系统的分类和应用 (ZY3200606002)	249
模块 3	入侵防护技术 (ZY3200606003)	251

第七部分 光 缆 基 础

第三十六章 光缆概述	257
模块 1 光缆的结构与材料 (ZY3200701001)	257
模块 2 光缆的主要特性 (ZY3200701002)	259
模块 3 光缆的分类与选用 (ZY3200701003)	262
第三十七章 光缆线路的防护	265
模块 1 光缆线路的防强电 (ZY3200702001)	265
模块 2 光缆线路的防雷 (ZY3200702002)	266
模块 3 光缆线路的防电化学腐蚀 (ZY3200702003)	268
第三十八章 光缆线路施工与工程验收	270
模块 1 光缆线路施工特点和路由复测 (ZY3200703001)	270
模块 2 光缆线路工程随工验收 (ZY3200703002)	272
模块 3 光缆线路工程初步验收 (ZY3200703003)	273
模块 4 光缆线路工程竣工验收 (ZY3200703004)	274
模块 5 光缆线路工程竣工技术文件 (ZY3200703005)	275

第八部分 设 备 安 装

第三十九章 传输设备	281
模块 1 SDH 光传输设备安装 (ZY3200801001)	281
第四十章 接入设备	283
模块 1 PCM 设备安装 (ZY3200802001)	283
第四十一章 程控交换设备	284
模块 1 程控交换设备安装 (ZY3200803001)	284
第四十二章 数据网络设备	286
模块 1 数据网络设备安装 (ZY3200804001)	286

第九部分 通信机房安全与防护技术

第四十三章 防火措施	291
模块 1 机房防火措施 (ZY3200901001)	291
第四十四章 静电防护	292
模块 1 静电的产生及防护措施 (ZY3200902001)	292
第四十五章 雷电防护	293
模块 1 雷电的产生及防护措施 (ZY3200903001)	293
模块 2 通信系统接地 (ZY3200903002)	293

第十部分 规程、规范及标准

第四十六章 电力通信相关规程	299
模块 1 《电力系统光纤通信运行管理规程》(ZY3201001001)	299
模块 2 《电力系统通信站防雷运行管理规程》(ZY3201001003)	303
模块 3 《电力系统通信管理规程》(ZY3201001005)	306

第十一部分 通信电源及其维护

第四十七章 通信电源系统概述	313
模块 1 通信电源系统的组成 (ZY3201101001)	313
模块 2 通信电源的分级 (ZY3201101002)	315
模块 3 通信设备对通信电源系统的要求 (ZY3201101003)	315
第四十八章 整流与变换设备	317
模块 1 通信高频开关整流器的组成 (ZY3201102001)	317
模块 2 开关电源系统 (ZY3201102002)	318
模块 3 开关电源系统的故障处理与维护 (ZY3201102003)	321
第四十九章 蓄电池	323
模块 1 通信蓄电池的构成与分类 (ZY3201103001)	323
模块 2 通信蓄电池的工作原理和技术指标 (ZY3201103002)	324
模块 3 通信蓄电池的维护使用及注意事项 (ZY3201103003)	325
第五十章 电源监控系统	330
模块 1 电源监控系统的功能 (ZY3201104001)	330
模块 2 监控系统的数据采集和常见监控器件 (ZY3201104002)	333
模块 3 监控系统的结构和组成 (ZY3201104003)	335
模块 4 监控系统的日常操作和维护 (ZY3201104004)	336
第五十一章 电源测试与维护	338
模块 1 通信电源日常维护 (ZY3201105001)	338
模块 2 双路交流切换功能试验 (ZY3201105002)	339
模块 3 模块均流检查 (ZY3201105003)	340
模块 4 开关接线端子温度检查 (ZY3201105004)	342
模块 5 电流、电压的指示查看 (ZY3201105005)	345
模块 6 蓄电池组的放电试验 (ZY3201105006)	346
模块 7 蓄电池组的充电试验 (ZY3201105007)	347
模块 8 电源监控系统的使用 (ZY3201105008)	349
第五十二章 电源故障分析排除	352
模块 1 交流配电故障 (ZY3201106001)	352
模块 2 直流配电故障 (ZY3201106002)	354
模块 3 通信电源系统故障应急处理 (ZY3201106003)	355

第十二部分 仪表工具的使用

第五十三章 测试仪表	359
模块 1 示波器的使用 (ZY3201201001)	359
模块 2 话路分析仪的使用 (ZY3201201002)	361
模块 3 光源、光功率计的使用 (ZY3201201003)	363
模块 4 2M 误码仪的使用 (ZY3201201004)	364
模块 5 光时域反射仪 (OTDR) 的使用 (ZY3201201005)	365

第十三部分 通信线缆制作及布线

第五十四章 线缆制作	369
模块 1 2M 同轴电缆制作 (ZY3201301001)	369
模块 2 网线的制作 (ZY3201301002)	370
模块 3 音频电缆对接 (ZY3201301003)	371
第五十五章 通信综合布线	376
模块 1 布线 (ZY3201302001)	376
模块 2 配线架的使用 (ZY3201302002)	377

第十四部分 网络设备配置与调试

第五十六章 交换机配置与调试	381
模块 1 交换机的基本配置 (ZY3201401001)	381
模块 2 交换机 VLAN 配置 (ZY3201401002)	390
模块 3 交换机端口 trunk 属性及 VTP 配置 (ZY3201401003)	393
模块 4 交换机生成树配置 (ZY3201401004)	398
模块 5 交换机端口镜像设置 (ZY3201401005)	402
模块 6 交换机端口汇聚配置 (ZY3201401006)	404
模块 7 交换机软件及配置的备份与恢复 (ZY3201401007)	408
模块 8 三层交换机 VLAN 间路由配置 (ZY3201401008)	410
第五十七章 路由器配置	413
模块 1 路由器的基本配置 (ZY3201402001)	413
模块 2 配置静态路由 (ZY3201402002)	419
模块 3 配置 RIP 协议动态路由 (ZY3201402003)	422
模块 4 配置 OSPF 协议动态路由 (ZY3201402004)	439
模块 5 网络地址转换 (ZY3201402005)	451

下 册

第十五部分 网络运行与维护

第五十八章 网络测试、分析与诊断工具	459
模块 1 IP 地址和 MAC 地址命令 (ZY3201501001)	459
模块 2 IP 链路测试命令 (ZY3201501002)	468
模块 3 网络流量实时统计 (ZY3201501003)	472
模块 4 网络吞吐量测试 (ZY3201501004)	475
模块 5 路由动态跟踪 (ZY3201501005)	477
模块 6 网络监视及协议分析 (ZY3201501006)	480
第五十九章 网络管理系统	492
模块 1 网络管理系统安装 (ZY3201502001)	492
模块 2 网络管理系统使用 (ZY3201502002)	496

第六十章 网络故障分析及处理	512
模块 1 网络故障主要现象及其产生原因 (ZY3201503001)	512
模块 2 网络故障处理的基本步骤 (ZY3201503002)	513
模块 3 网络链路故障处理 (ZY3201503003)	515
模块 4 网卡和网络协议故障处理 (ZY3201503004)	519
模块 5 以太网交换机故障处理 (ZY3201503005)	522
模块 6 路由器故障处理 (ZY3201503006)	524

第十六部分 SDH 调试与维护

第六十一章 SDH 设备的硬件系统	529
模块 1 SDH 设备的硬件结构 (ZY3201601001)	529
模块 2 SDH 设备板卡及其功能 (ZY3201601002)	531
模块 3 SDH 设备板卡配置 (ZY3201601003)	533
第六十二章 光端机指标测试	536
模块 1 SDH 设备光接口光功率测试 (ZY3201602001)	536
模块 2 SDH 设备接收灵敏度测试 (ZY3201602002)	538
第六十三章 SDH 告警	541
模块 1 查看 SDH 告警信息 (ZY3201603001)	541
第六十四章 SDH 设备业务配置	546
模块 1 SDH 2M 业务配置 (ZY3201604001)	546
模块 2 SDH 以太网业务的配置 (ZY3201604002)	553
模块 3 高次群业务配置 (ZY3201604003)	562
模块 4 穿通业务配置 (ZY3201604004)	565
第六十五章 SDH 故障处理	568
模块 1 板卡故障处理 (ZY3201605001)	568
模块 2 网元失联故障处理 (ZY3201605002)	571
模块 3 2M 失联故障处理 (ZY3201605003)	572
模块 4 以太网业务故障处理 (ZY3201605004)	574
第六十六章 SDH 配置备份及恢复	577
模块 1 SDH 配置备份 (ZY3201606001)	577
模块 2 SDH 配置恢复 (ZY3201606002)	580
第六十七章 网络组建与网络保护	584
模块 1 添加网元 (ZY3201607001)	584
模块 2 网元地址配置 (ZY3201607002)	588
模块 3 网络保护方式设定 (ZY3201607003)	589
模块 4 时钟配置 (ZY3201607004)	593
模块 5 网管通道配置 (ZY3201607005)	598

第十七部分 PCM 调试与维护

第六十八章 PCM 设备的硬件系统	605
模块 1 PCM 设备的硬件结构 (ZY3201701001)	605
模块 2 PCM 设备板卡及其功能 (ZY3201701002)	607

模块 3	PCM 设备板卡的配置 (ZY3201701003)	609
第六十九章	PCM 通道测试	619
模块 1	PCM 二线通道测试 (ZY3201702001)	619
模块 2	PCM 四线通道测试 (ZY3201702002)	621
第七十章	PCM 设备故障处理与数据恢复	623
模块 1	查看 PCM 告警信息 (ZY3201703001)	623
模块 2	PCM 故障处理 (ZY3201703002)	628
模块 3	PCM 配置的备份 (ZY3201703003)	631
模块 4	PCM 配置的恢复 (ZY3201703004)	634
第七十一章	PCM 设备业务配置	637
模块 1	二线业务的配置 (ZY3201704001)	637
模块 2	2/4W 模拟业务的配置 (ZY3201704002)	641
模块 3	数字业务的配置 (ZY3201704003)	645
第七十二章	PCM 公用部分配置	649
模块 1	机框地址的设置 (ZY3201705001)	649
模块 2	板卡物理位置的设置 (ZY3201705002)	652
模块 3	时钟的设置 (ZY3201705003)	653
模块 4	PCM 网管通道配置 (ZY3201705004)	655

第十八部分 光缆施工、维护及故障处理

第七十三章	光缆敷设	669
模块 1	架空光缆的敷设 (ZY3201801001)	669
模块 2	管道光缆的敷设 (ZY3201801002)	672
模块 3	局内光缆的敷设 (ZY3201801003)	676
第七十四章	光缆线路测试	679
模块 1	光缆线路衰减测试 (ZY3201802001)	679
第七十五章	光缆线路故障处理	682
模块 1	光缆线路故障及其处理 (ZY3201803001)	682
第七十六章	光缆接续	687
模块 1	尾纤接续 (ZY3201804001)	687
模块 2	光缆接续 (ZY3201804002)	689

第十九部分 程控交换机硬件及维护

第七十七章	程控交换机的硬件系统	695
模块 1	程控交换机硬件结构 (ZY3201901001)	695
模块 2	程控交换机板卡及其功能 (ZY3201901002)	696
模块 3	程控交换机供电系统 (ZY3201901003)	697
模块 4	程控交换机背板引出线及电缆连接器 (ZY3201901004)	699
模块 5	程控交换机外围设备 (ZY3201901005)	701
第七十八章	程控交换机硬件维护	704
模块 1	程控交换机告警管理 (ZY3201902001)	704
模块 2	模拟用户电路故障处理 (ZY3201902002)	705
模块 3	数字用户电路故障处理 (ZY3201902003)	707

模块 4	环路中继电路故障处理 (ZY3201902004)	709
模块 5	EM 中继电路故障处理 (ZY3201902005)	711
模块 6	中国 1 号信令中继电路故障处理 (ZY3201902006)	713
模块 7	No.7 信令中继电路故障处理 (ZY3201902007)	715
模块 8	Q 信令 (30B+D) 中继电路故障处理 (ZY3201902008)	717
模块 9	程控交换机控制系统故障处理 (ZY3201902009)	719

第二十部分 程控交换机软件配置及维护

第七十九章	程控交换机数据设置	725
模块 1	程控交换机基本命令 (ZY3202001001)	725
模块 2	模拟用户电路的数据设置 (ZY3202001002)	728
模块 3	数字用户电路的数据设置 (ZY3202001003)	733
模块 4	程控交换机数据库的管理 (ZY3202001004)	735
模块 5	环路中继电路的数据设置 (ZY3202001005)	739
模块 6	EM 中继电路的数据设置 (ZY3202001006)	745
模块 7	中国 1 号信令中继电路的数据设置 (ZY3202001007)	748
模块 8	No.7 信令中继电路的数据设置 (ZY3202001008)	753
模块 9	Q 信令 (30B+D) 中继电路的数据设置 (ZY3202001009)	761
模块 10	系统软件重装 (ZY3202001010)	764
模块 11	系统软件升级 (ZY3202001011)	765

第二十一部分 调度台维护

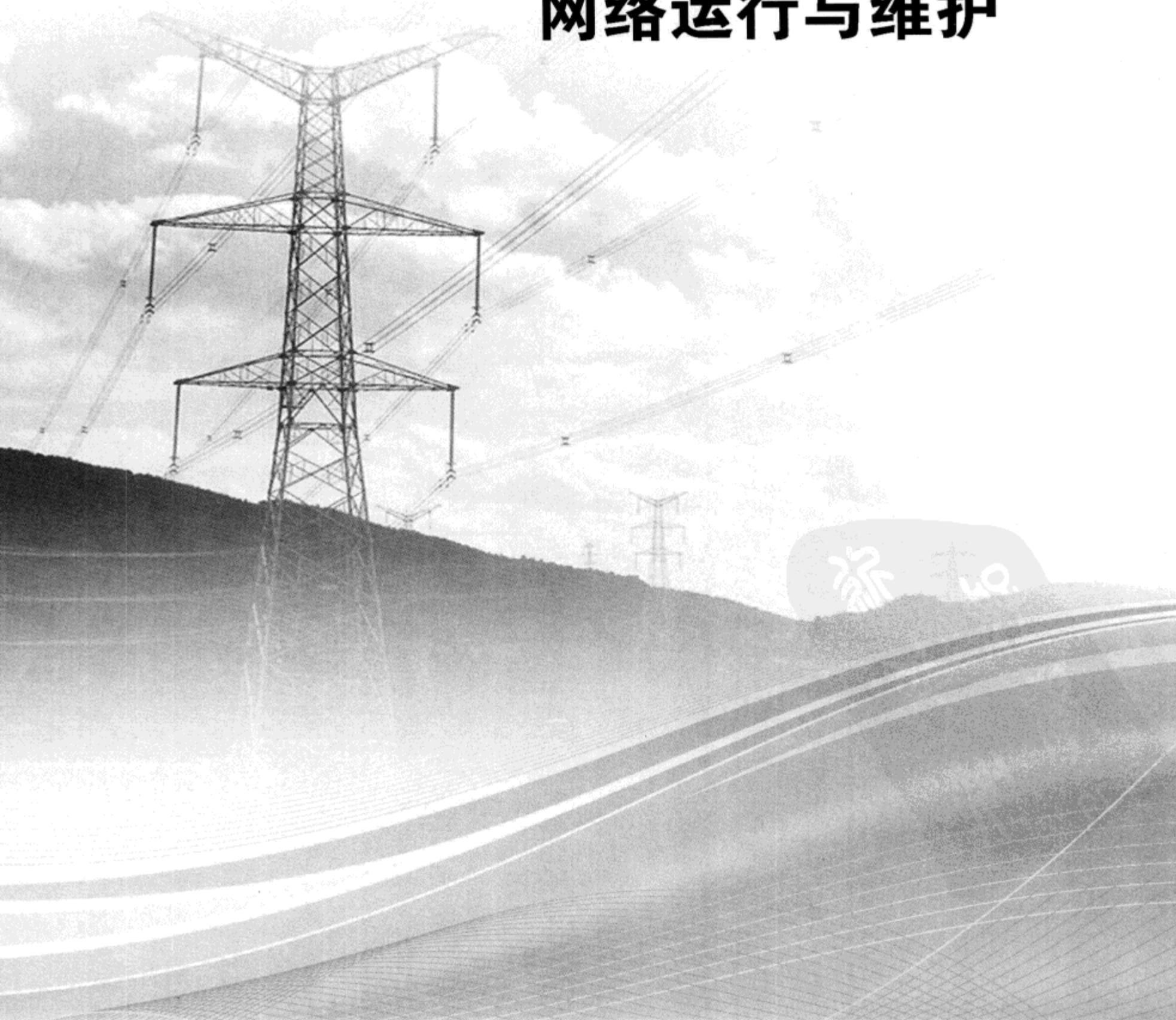
第八十章	调度台日常维护	771
模块 1	调度台硬件维护 (ZY3202101001)	771
模块 2	调度台数据设置 (ZY3202101002)	774

第二十二部分 网络安全防护

第八十一章	网络病毒防治	781
模块 1	网络版反病毒软件客户端程序安装 (ZY3202201001)	781
模块 2	网络版反病毒软件服务器程序安装 (ZY3202201002)	782
模块 3	升级反病毒服务器病毒库 (ZY3202201003)	789
第八十二章	网络访问控制	791
模块 1	基于交换机端口的传输控制 (ZY3202202001)	791
模块 2	802.1x 基于交换机端口的认证 (ZY3202202002)	795
模块 3	利用访问列表进行访问控制 (ZY3202202003)	800
第八十三章	防火墙	807
模块 1	防火墙配置 (ZY3202203001)	807
附录 A	《电力通信》培训模块教材各等级引用关系表	815
参考文献		835

第十五部分

网络运行与维护



1950年

歐
子
和
糖
齋
PDG



第五十八章 网络测试、 分析与诊断工具

模块 1 IP 地址和 MAC 地址命令 (ZY3201501001)

【模块描述】本模块介绍了 Windows 系统中常用的与 IP 地址和 MAC 地址有关的测试命令。通过测试命令使用方法介绍、操作界面图形示例，掌握查看网络中计算机的 MAC 地址和 IP 地址及相关信息的方法。

【正文】

在 IP 网络中，MAC 地址和 IP 地址是网络通信的基础。在网络的组建、运行维护和管理的过程中，经常需要了解网络中有关主机（计算机、服务器）的 MAC 地址或 IP 地址。熟练掌握检测和查看 MAC 地址和 IP 地址的方法，对进行设备配置和管理、查找网络运行异常情况的原因、排除网络故障以及加强网络的安全管理等方面都有着十分重要的意义。

一、Windows 系统 IP 地址和 MAC 地址命令

在当前的企业网络中，绝大部分计算机和服务器都是运行在 Microsoft 公司的 Windows 操作系统下的。Windows 系统中提供了多条有关 IP 地址和 MAC 地址测试和维护的命令，对网络管理员来说，掌握了这些命令的使用方法，基本上能够满足网络运行维护和管理需要。Windows 系统提供的常用的 IP 地址和 MAC 地址命令有：

1. Ipconfig 命令

Ipconfig 命令可以查看本地计算机网卡（网络适配器）的 IP 地址、MAC 地址等配置信息，这些信息一般用来检验 TCP/IP 设置是否正确。

当网络使用动态主机分配协议（Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP）进行 IP 地址的自动分配和管理时，Ipconfig 可以检测计算机自动获得的 IP 地址，也可以释放和重新获取新的 IP 地址。

2. Nbtstat 命令

NetBIOS 是局域网中程序可以使用的应用程序编程接口（API），几乎所有联网的计算机都是在 NetBIOS 基础上工作的。TCP/IP 上的 NetBIOS 将 NetBIOS 名称解析成 IP 地址，TCP/IP 为 NetBIOS 名称解析提供了很多选项，包括本地缓存搜索、WINS 服务器查询、广播、DNS 服务器查询等。

Nbtstat 命令是 Windows 的网络基本输入输出系统（Network Basic Input Output Systems, NetBIOS）管理工具。Nbtstat 命令根据某计算机的计算机名或 IP 地址，可以通过网络远程查看该计算机的 NetBIOS 名称表、名称缓存和网卡的 MAC 地址等信息。Nbtstat 命令也可以显示本地计算机的 NetBIOS 统计信息、名称表和名称缓存。利用 Nbtstat 命令还能可分析出应用程序所使用的协议端口。

3. Arp 命令

Arp 命令用来查看本地计算机的 Arp 高速缓存中的 IP 地址与 MAC 地址的对应关系，以及将 IP 地址绑定到网卡 MAC 地址上。

4. Netstat 命令

Netstat 命令用来查看本机实时网络连接和协议统计信息。Netstat 命令的功能非常强大：可以查