

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 244—2010

广播电视数字微波传输电路运行维护规程

Operation and maintenance regulation of
digital microwave transmission link for radio and TV

2010 - 08 - 02 发布

2010 - 08 - 02 实施

国家广播电影电视总局

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 维护任务和职责	3
6 设备工作环境和技术要求	5
7 管理制度	9
8 性能指标	16
9 电路与设备维护	20
10 测试项目及测试周期	23
附录 A (资料性附录) 网元管理系统 (EMS) 监视的主要告警和告警级别	30
附录 B (资料性附录) 微波站测试仪表配置	34
附录 C (规范性附录) 数字微波电路维护管理报表	35
附录 D (规范性附录) 维护性能限值规定	39
附录 E (资料性附录) 微波接力系统衰落对抗措施	45
参考文献	47

前 言

广播电视微波传输电路是全国广播电视传输覆盖网络的重要组成部分。只有科学地维护及管理数字微波电路，合理利用信道资源，使其发挥电路最佳性能，才能保证广播电视信号稳定、可靠传输，因此需要各微波站都遵循统一、科学的标准，进一步规范微波站的运行和维护管理，才能确保良好的传输质量，为此特制定本标准。

本标准主要依据GY/T 104-91《广播电视微波电路维护管理规程》、《SDH数字微波传输系统》等，参照国CCIR及ITU T的有关建议，同时结合近年来数字微波电路建设、维护、管理经验，在听取了有关单位及专家的意见和建议的基础上，分析总结了全国大部分数字微波电路的运行、维护经验和规章制度，并借鉴了通信行业对微波站运行管理的相关规定，结合DVB标准，界定了广播电视数字微波电路的可用性指标。

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编制。

本标准由全国广播电影电视标准化技术委员会（SAC/TC 239）归口。

本标准起草单位：国家广播电影电视总局无线电台管理局。

本标准主要起草人：黄晓兵、余英、宁海斌、王莹。

广播电视数字微波传输电路运行维护规程

1 范围

本标准规定了广播电视数字微波传输电路的运行、维护及管理等工作要求。
本标准适用于广播电视传输用数字微波干线电路、支线电路的运行维护和管理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 6361-1999 微波接力通信系统 抛物面天线型谱系列
GB 7611-2001 数字网系列比特率电接口特性
GB/T 12640-1990 数字微波接力通信设备测量方法
GB/T 13159-2008 数字微波接力通信系统进网技术要求
GB/T 17881-1999 广播电视光缆干线同步数字体系（SDH）传输接口技术规范
GY/T 126-1995 广播中心录制系统维护规程
GYJ 28-1987 广播电视微波工程建设标准
YD/T 748-1995 PDH数字通道差错性能的维护限值
YD/T 877-1996 同步数字体系（SDH）复用设备和系统的电接口技术要求
YD/T 953-1998 4~11GHz $2\times$ STM-1 SDH微波通信系统总技术要求
ITU-T G.813 用于SDH设备运行适用的从钟定时性能
ITU-T G.826 一次群或其以上速率恒定比特率国际数字通道的误码性能和指标

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

块 block

与通道有关的连续比特的集合，每一比特属于且仅属于一个块，块是性能指标和维护限值的误码性能测量的基础。

3.2

差错块 errored block

有一个或多个比特误码的块。

3.3

背景误码块 background block error

扣除不可用时间和SES期间出现的误码块以后所剩下的误码块。

3.4

误码秒 errored second

有一个以上误码块或至少一个缺陷的1秒周期。

3.5

严重误码秒 severely errored second

误码秒的子集，包含30%以上的误码块或至少一个缺陷的1秒周期。

3.6

误码秒比 errored second ratio

在一定的测试时间内，ES和可用状态的总秒数之比。

3.7

严重误码秒比 severely errored second ratio

在一定的测试时间内，SES和可用状态的总秒数之比。

3.8

背景块误码比 background block error ratio

在一定的测试时间内，扣除SES期间和不可用时间之后，其余时间内的背景误码块（BBE）和总块数之比。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

APO	allocated performance objective	分配的性能指标
APS	automatic protection switching	自动保护切换
ATPC	automatic transmitter power control	自动发信功率控制
BBER	background block errored ratio	背景块误码比
BER	bit error ratio	比特误码率
BISPO	bringing into service performance objective	投入业务性能指标
DCC	data communications channel	数据通信通路
DPL	degrade performance limits	降质性能指标
DXC	digital cross connect equipment	数字交叉连接设备
ES	errored second	误码秒
EMS	element management system	网元管理系统
ISM	in service monitor	在线业务监测
PDH	plesiochronous digital hierarchy	准同步数字系列
PO	performance objective	性能指标
QAM	quadrature amplitude modulation	正交幅度调制
SDH	synchronous digital hierarchy	同步数字系列
SD	space diversity	空间分集

SEC	SDH equipment clock	SDH微波设备从钟
SES	severely errored second	严重误码秒
SESR	severely errored second ratio	严重误码秒比
SNMP	simple network management protocol	简单网络管理协议
STM	synchronous transfer mode	同步传递模式
TCM	terllis coded modulation	网格编码调制
TMN	transmission management network	电信管理网
UAS	unavailable second	不可用秒
UAT	unavailable time	不可用时间
UPL	unavailable performance limits	不可接受性能指标
VC	virtual containers	虚容器
XPD	cross polarization discrimination	交叉极化鉴别度
XPIC	cross polarization interface cancellor	交叉极化干扰抵消器

5 维护任务和职责

5.1 任务

- 5.1.1 不间断、高质量完成广播电视节目传输。
- 5.1.2 科学维护和管理广播电视微波传输电路，准确排查各类故障，确保广播电视信号的稳定、可靠传输。
- 5.1.3 及时积累并分析电路运行数据，研究电路的实际空间传输规律，合理利用信道资源，更好地发挥电路效益。
- 5.1.4 应用网络技术，实行科学化、规范化的运行管理，提高工作效率和管理水平。
- 5.1.5 组织实施电路设备和各类辅助设施的技术维护工作，发挥电路的最佳性能，延长设备的使用寿命。
- 5.1.6 加强专业技术的培训和考核，提高各岗位人员的综合素质，确保各项工作的优质完成。
- 5.1.7 运用气象和自然灾害的预告，巡视设施和场地环境，防止自然灾害和外界人为因素对微波站造成的损害。

5.2 维护单位

- 5.2.1 各省（自治区，直辖市）广播电视厅（局）微波职能管理机构（微波管理处、微波总站、微波总台，以下称微波总站），负责组织、维护管理所辖的微波电路。
- 5.2.2 地、市（州、盟）的微波管理机构，负责维护管理所辖路段的微波电路。

5.3 维护职责

5.3.1 微波总站职责

微波总站是微波电路的调度和维护管理中心，具体职责如下：

- a) 接受和执行电路传输任务，科学调度，充分发挥电路的传输能力；
- b) 制定微波电路的管理制度、实施细则和工作计划，并组织实施全电路设备的检修、测试工作；
- c) 负责微波电路的建设、改造、设备的选型及调配工作；
- d) 组织处理电路重大障碍，负责协调路段间存在的问题，保证电路畅通；
- e) 组织微波电路的质量检查；

- f) 负责各微波站主要仪器、仪表、零部件的配制和订购，并直接管理或保管本系统的主要的备品、备件；
- g) 负责电路技术资料的管理；
- h) 负责组织微波建设及维护管理方面的经验交流及业务培训；
- i) 协调相邻省（自治区、直辖市）微波线路以及全国微波专用网络的衔接；
- j) 联系协调系统外有关部门微波业务。

5.3.2 地、市(州、盟)微波管理机构职责

地、市(州、盟)微波管理机构职责如下：

- a) 负责保障本路段的微波电路畅通；
- b) 完成辖区内电路的运行、维护和技术改造任务；
- c) 制定测试及检修计划，并组织实施本路段设备的维护管理，参加全电路的检查；
- d) 定期检查本路段规章制度的执行情况；
- e) 定期对本路段的传输质量、障碍阻断、设备的运行情况等进行分析研究，提出改进措施，保障电路达到规定的运行指标；
- f) 组织本路段各站的技术学习，经验交流；
- g) 负责协调本路段各站间的工作关系和上下路段站有关业务联系问题；
- h) 定期向领导部门汇报本路段工作情况，将各微波站报表汇总后报总站。

5.3.3 微波首站职责

微波首站职责如下：

- a) 微波首站隶属微波总站领导，是本系统的网管中心，每天 24 小时监视所辖区域内网络和设备运行情况；
- b) 负责执行向电路传送广播电视节目和回传节目的任务，执行总站下达的电路调度指令；
- c) 负责按总站要求做好全电路的各项测试工作；
- d) 负责查寻电路障碍阻断的现象及原因，发现问题及时处理并同时向总站汇报；
- e) 负责监看信号源的质量，发现问题及时与电视台、广播电台以及有关部门联系；
- f) 负责询查各站传播情况，组织站间联络，保障电路系统畅通；
- g) 每天定时从网管上记录或下载各站传送情况，定期向总站汇报；
- h) 按总站要求，及时准确地向各站传达上级有关指示，并将各站反应的情况及时向总站汇报。

5.3.4 微波站职责

微波站的职责包括枢纽站、端站和中继站的职责，具体如下：

- a) 管好、用好本站设备，保证高质量、不间断地完成传送广播电视节目的任务；
- b) 定期分析设备运行情况，总结维护管理经验；
- c) 按照制度和计划，定期测试设备的各项指标，进行周检、月检、季检、年检以及临时检修，参加上级管理机构或总站的维修检查、质量评比等活动；
- d) 拟定年度维修所需备件和测试仪表的购置计划；
- e) 拟定技术业务学习计划，组织技术人员学习；
- f) 协助查寻电路障碍阻断的现象及原因，及时处理本站的障碍阻断，并向领导部门汇报；
- g) 定期向管理机构汇报情况，按规定填报各种表报。

5.3.5 无人值守站的技术要求

无人值守站的技术要求如下：

- a) 收发信设备和天馈线系统应设有实时监控装置或远程监控系统；
- b) 具备主备机自动倒换功能，可以向监控中心发出明确的告警信号；
- c) 机房要有良好的防火、防尘、防漏、防虫等防护功能，配有自动控制的通风、空调设备；
- d) 主用电源故障时能自动倒换至备用电源，并向监控中心发出倒用备用电源的信号；
- e) 备用电源应采用蓄电池或油机供电，备份电源至少保持设备正常运行 12 小时以上；
- f) 应有有效的安全防范设施，确保台站的安全。

5.4 人员职责和岗位要求

5.4.1 微波站长的主要职责要求

微波站站长应具有较丰富的实践经验和较强的组织能力，具有大专以上学历，其主要职责如下：

- a) 负责站内行政、安全保卫、技术管理，制定工作计划，并组织实施；
- b) 组织本站设备的检修测试，指挥全站技术维护人员完成本站的技术维护工作；
- c) 督促检查各项规章制度的执行情况，落实本标准的实施；
- d) 总结推广先进经验，开展技术革新；
- e) 有计划地安排业务培训，开展技术改造和新技术的研究，组织相关考核；
- f) 定期向总站和上级领导部门汇报站内情况，按规定组织填报各种报表；
- g) 完成领导交给的其他各项工作任务。

5.4.2 微波电路系统维护工程师的主要职责要求

系统维护工程师应具有通讯、计算机、机械电子等专业大专以上学历，其主要职责如下：

- a) 严格遵守各项规章制度，参与电路检修、维护等工作；
- b) 能熟练地使用和操作电路设备及网络监控系统；
- c) 熟悉责任段内设备的技术性能，掌握设备主要技术指标的测试方法；
- d) 指挥完成电路的检修计划，做好有关联系协调工作；
- e) 具有独立处理突发事件的能力，负责联系、解决责任段内的技术问题，及时排除故障；
- f) 参加有关技术改造和设备更新，研究新技术；
- g) 完成领导交给的其他各项工作任务。

5.4.3 值机人员的主要职责要求

值机人员应具有通讯、计算机、机械电子等专业中专以上学历，能熟练地使用计算机，经专业技术岗位培训合格后，方可上岗。其主要职责如下：

- a) 严格执行各项规章制度，完成值班任务；
- b) 熟悉本站设备的技术性能，掌握检修方法，参加设备维护工作；
- c) 认真巡视设备，及时发现故障和异态，配合排除设备故障；
- d) 负责站间联络
- e) 负责故障申告；
- f) 负责监视有关传输业务；
- g) 完成领导交给的其他各项工作任务。

6 设备工作环境和技术要求

6.1 设备工作环境要求

6.1.1 在下列工作环境下，设备应全部符合所规定的技术要求：

温度：室外设备：-40℃~+55℃；

室内设备：+5℃~+40℃；

相对湿度：室内：10%~75%，室外：100%；

大气压力：70kPa~106kPa；

电源电压：-24V±2.4V，纹波电压峰峰值不大于48mV；

-48V±4.8V，纹波电压峰峰值小于100mV。

6.1.2 出现下列任一环境条件时，室内设备应能工作，可不保证技术指标。恢复到6.1.1条工作环境条件后，设备应符合规定的技术要求。

温度：最低温度：-5℃~+5℃；

最高温度：+40℃~+45℃；

相对湿度：5%~10%（不含10%）；75%~95%（不含95%）；

大气压力：小于70kPa；

电源电压：-24V±3.6V；

-48V±7.2V。

6.2 设备技术要求

6.2.1 微波收发信机

6.2.1.1 发信机输出功率

微波发信机的输出功率各种额定值的上下容限分别为+1dB和-1.5dB。

6.2.1.2 收信门限电平

在BER=1×10⁻⁴时（RS纠错前）的微波收信门限电平技术指标见表1。

表1 微波收信门限电平技术指标

调制方式	技术指标		
	4GHz~6GHz	7GHz~8GHz	11GHz
32 QAM	≤-75.6dBm	≤-75.6dBm	≤-74.6dBm
64 QAM	≤-73.0dBm	≤-73.0dBm	≤-72.0dBm
128 QAM	≤-70.0dBm	≤-69.6dBm	≤-69.6dBm

6.2.1.3 收信噪声系数（不含分路滤波器）

4GHz~6GHz：≤2.0dB；

7GHz~8GHz：≤2.5dB；

11GHz：≤3.0dB。

6.2.1.4 收发信本振频率稳定度

4GHz~6GHz：优于±10×10⁻⁶；

7GHz~11GHz：优于±5×10⁻⁶。

6.2.1.5 收发信机动态范围

≥60dB。

6.2.1.6 自动发信功率控制 (ATPC) 范围

≥10dB (容差-1dB, 调制方式为32QAM、64QAM、128 QAM时)。

6.2.1.7 交叉极化干扰抵消改善度

XPIC≥18dB。

6.2.2 调制解调器

6.2.2.1 相干解调器载波捕捉范围

优于±150kHz。

6.2.2.2 调制解调 Eb/No-比特误码率

调制解调在不同比特误码率和调制方式时, 指标要求如下:

- a) BER=1×10⁻⁴ (RS 纠错前) 时:
 - 32QAM 方式: Eb/No≤13.3dB;
 - 64QAM 方式: Eb/No≤16dB;
 - 128QAM 方式: Eb/No≤18.8dB;
- b) BER=1×10⁻⁹ (RS 纠错后) 时:
 - 32QAM 方式: Eb/No≤17.4dB;
 - 64QAM 方式: Eb/No≤20.3dB;
 - 128QAM 方式: Eb/No≤23.4dB。

6.2.2.3 纠错增益

纠错方式应主要是多级编码调制、TCM编码调制等。其纠错增益应满足如下要求:

- 纠错增益≥2.0dB (BER=1×10⁻⁴);
- 纠错增益≥5.0dB (BER=1×10⁻⁹)。

6.2.2.4 155Mbps 接口时钟捕捉范围

优于±40ppm。

6.2.3 天馈线系统

天馈线系统的技术指标要求如下:

- 所采用的天线应符合 GB/T 6361-1999 的规定;
- 每条馈线的衰耗允许比标称值大 0.2dB;
- 天馈线驻波比: ≤1.15(波导口);
- 交叉极化鉴别度要求 (XPD): ≥35dB, 对于采用同频异极化复用技术在天线 3dB 射束宽度范围内, 交叉极化鉴别度 (XPD) 应接近 40dB。

6.2.4 电源

对电源的要求如下:

- 基础电源为蓄电池（浮充制或充放电制）直流供电，标称电压-48V 或-24V，正极接地，连续供电时间大于 8 小时；
- 蓄电池应是密封防爆式电池，当蓄电池开始放电时，应发出远端告警信号；
- 本地发电机组和整流器应具有自动启动和倒换功能，并能被远端遥测、遥信和遥控；
- 设备正常工作时，基础电源与工作设备之间的馈电压降应小于 0.5V。

6.2.5 网络管理系统的功能要求

6.2.5.1 一般管理

包括SDH嵌入控制通路管理、软件下载、远端注册、时间标记管理等功能。

6.2.5.2 故障管理

包括系统状态测试、告警监视（告警级别设置参见附录A）、告警历史管理、故障定位等功能。

6.2.5.3 性能管理

包括性能数据采集、性能监视历史、阈值设置、超阈值通知和性能数据报告等功能。

6.2.5.4 配置管理

6.2.5.4.1 物理配置功能

提供网络拓扑、各个网络单元的配置状况、支路的使用及交叉连接情况、DCC通道的路由设置情况和系统配置的修改等功能。

6.2.5.4.2 切换控制功能

通过自动切换控制和人工切换控制，保证SDH子网的正常运行。包括启动/释放人工保护倒换、启动/释放强制保护倒换、请求/设置自动保护切换（APS）参数等功能。

6.2.5.5 安全管理

通过使用注册、设定标识口令或安全等级等安全措施，能确保网络正常安全地运行等功能。

6.2.5.6 其他功能

文件报表存储处理、线路性能统计分析、汉化界面等功能。

6.2.6 网络管理接口要求

6.2.6.1 网络管理系统与 TMN 接口为 Q3 或 SNMP。

6.2.6.2 本地监控接口为 RS422 或 RS485。

6.2.6.3 网元管理接口为 F 接口、以太网接口、RS232、RS422。

6.3 其他要求

6.3.1 衰落对抗措施

6.3.1.1 系统应能提供 3 种频率选择性衰落自适应对抗设备：

- 分集接收(含分集合成)；
- 频域自适应均衡；

- 时域自适应均衡。

6.3.1.2 上述各种对抗设备应根据实际数字微波电路的传输情况选择使用。

6.3.1.3 各种自适应对抗技术抗选择性衰落能力可用特征曲线来表征。

当多径时延 $\tau = 6.3\text{ns}$ 、 $\text{BER} = 10^{-4}$ 时，被测系统所能允许的凹口深度规定如下：

- 最小相位 $B_d \geq 20\text{dB}$ (32QAM: $f_o \pm 16\text{MHz}$; 64QAM: $f_o \pm 15\text{MHz}$; 128QAM: $f_o \pm 12\text{MHz}$)；
- 非最小相位 $B_d \geq 18\text{dB}$ (32QAM: $f_o \pm 16\text{MHz}$; 64QAM: $f_o \pm 15\text{MHz}$; 128QAM: $f_o \pm 12\text{MHz}$)。

6.3.2 中频特性

6.3.2.1 中频频率

中频频率采用70MHz或140MHz两种。

6.3.2.2 中频接口电平

中频接口电平主要分为-10dBm、-3dBm和0.8dBm三种，在不影响系统总体技术性能的前提下，也可选用其他电平接口。

6.3.2.3 中频接口电平容差

中频接口电平容差应在标称电平+1dB和-1.5dB范围内。

6.3.2.4 中频接口阻抗

75 Ω ，不平衡。

6.3.2.5 回波损耗

$\geq 26\text{dB}$ (测试带宽分别为：32QAM时 $f_o \pm 16\text{MHz}$ 、64QAM时 $f_o \pm 15\text{MHz}$ 、128QAM时 $f_o \pm 12\text{MHz}$)。

6.3.3 测试仪表

建议配置的测试仪表参见附录B。

6.3.4 传输内容检测

原则上要求每150km路由配备监听监看设备，并能将信号质量异态及时反馈到主管单位或首站。

7 管理制度

7.1 值班制度

7.1.1 值班工作应实行班长负责制，值班长在值班期间应对全部设备正常运行和机房安全负责，值班人员应服从值班长指挥。

7.1.2 值班人员应严格遵守值班纪律，严格按规程操作。按时接班，集中精力，坚守岗位，服从指挥，密切协作，保证电路畅通。

7.1.3 值班中认真监测设备工作状态，定时巡视设备，及时处理设备异常现象，不做与值班无关事情，保证设备处于良好状态。

7.1.4 站间业务联络要及时，语言简洁准确，态度谦和，如实反映情况。

7.1.5 设备异常时应认真细致检查，处理故障应迅速镇定，同时做好记录，及时向站领导通报。

7.1.6 新上岗的值班人员在正式值班前，须经考核，考核合格并经领导同意后方可正式上岗值班。

7.1.7 做好设备和机房的整洁工作。

7.2 交接班制度

7.2.1 交班人员应向接班人员详细介绍本班次系统设备运行、维护情况及应注意的事项。

7.2.2 接班人员应阅读值班日志，查看监控记录，了解电路传输及设备运行情况，见附录 C.1。

7.2.3 接班人员应查阅检修记录和器材、仪表、工具及资料的情况，了解设备检修及线路变动情况以及上级通知、邻站要求。

7.2.4 检查机房设备整洁状况。

7.2.5 交接班双方共同检查并确认系统设备运行正常。

7.2.6 在交接班过程中如果发生电路中断故障等，由交班班组负责处理，接班班组协助。处理完毕或告一段落后，再行交接。

7.2.7 交接班应严肃认真，详细交接，发生漏交、错交由交班班组负责；交接不清出了问题，由接班班组负责。双方交接完毕，经班长签字后，方可下班。

7.3 机房管理制度

7.3.1 机房的室内温度应保持在 $21^{\circ}\text{C}\pm 4^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应保持在 $55\%\pm 15\%$ 。

7.3.2 机房应保持整洁。设备无尘，桌椅干净，仪表器材放置整齐，工具和资料齐全完好。

7.3.3 设备及仪表上的开关、旋钮等部件，不准随意扳动或调整。

7.3.4 仪表、电烙铁、风扇等电器设备，使用完毕，应拔掉插头。

7.3.5 非值班维护人员因公进入机房，应经站领导批准，办理登记手续。

7.3.6 为确保公务电话畅通，公务电话仅用于公务联系。

7.3.7 机房不准存放易燃、易爆、腐蚀性物品，消防器材应放在固定地点，定期检查，切实做好防火、防爆、防盗等工作。

7.3.8 在机房内增加外系统的代维设备，或在铁塔上增加负荷，应经总站同意，方可安排。

7.4 备用器材管理制度

7.4.1 微波站贮存的各种备用器材，其型号应准确无误、保证质量。

7.4.2 按规定贮存的备用器材、消耗器材应随用随补，保证需要。

7.4.3 备用器材应有专人管理，固定存放，器材库应干燥通风。

7.4.4 备用器材要定期进行检测。

7.4.5 换下来的器件应及时修复或返厂修理，集成器件一般情况下不提倡自行修理。

7.4.6 备用器材的使用应做好明确记录。

7.4.7 由于技术改进、设备更新或材料变质而不再需要以及报废的器材应按规定及时处理。

7.4.8 贵重备用器材应由总站统一调配使用。

7.5 仪器、仪表管理制度

7.5.1 仪器、仪表应有专人负责管理，贵重的仪器仪表应有专柜存放。

7.5.2 仪器、仪表应洁净、无尘，室内应干燥、通风。

7.5.3 长期不使用的仪器、仪表应按说明书定期通电。

7.5.4 仪器、仪表专用附件应随机专用，不应随意挪作它用。

7.5.5 仪器、仪表至少 2~3 年校准一次，并做好计量登记。

7.5.6 使用人员应了解仪器、仪表性能及使用方法，拆修仪器、仪表应经站内领导批准。

7.5.7 贵重仪器应有登记卡。

7.5.8 仪器、仪表一般不应外借，如因特殊原因需要外借时，应经领导批准。用毕归还时，经手人应当面通电检验，确保完好。

7.6 安全管理制度

7.6.1 安全保密制度

7.6.1.1 严格遵守党和国家的保密纪律，提高警惕，加强戒备，严防破坏。

7.6.1.2 不应在公共场所、私人通信或私下交谈中涉及与工作有关的内容。

7.6.1.3 在进行业务联系中，注意保密，不应涉及与工作无关的内容。

7.6.1.4 做好安全保密教育，加强节假日和重要播出保障期节目传送的安全保卫工作。

7.6.2 安全预防制度

7.6.2.1 为确保安全，要求微波站在风暴、雷雨季节前做好防雷、防雨和防风设施的维护检修工作。

7.6.2.2 结合本站具体情况定期检查房屋建筑、通信设施和生活物资存放情况，储备适量必要的器材（包括设备、燃油发电机用油等）。

7.6.2.3 在每年冬季到来之前，高山微波站应做好越冬防冻准备工作，做好生活物资和设备器材的储备，注意防火，防止各种意外情况发生。

7.6.2.4 各单位要结合本微波站的实际情况制定各有关应急预案，要保证一线各岗人员熟练掌握。

7.6.3 节目传送制度

7.6.3.1 节目传送起止的时间、节目变动传送起止的时间及重要节目传送时段，均由微波总站根据上级主管部门的通知，下发各微波站执行，其他任何单位或个人均无权变更。

7.6.3.2 各微波站只准传送批准的正传和回传节目，未经总站的批准，不准传送其他节目。

7.6.3.3 各微波站设备应24小时开机，在正式传送节目前半小时，由首站联系和传送试机信号。

7.6.3.4 需回传节目的站，应提前向总站提出申请，经批准后按规定时间和顺序，由首站和有关站执行，各站不应随意变动和占用回传通道。

7.6.3.5 承担中央广播电视信号传输业务的微波站及承担国家干线微波电路设备的代维站，其传送业务应服从国家广播电影电视总局有关部门的统一调度和管理。

7.7 网络监控管理制度

7.7.1 网管监控系统的操作应按不同权限等级进行操作管理。

7.7.2 各站均应配备网管监控系统，各级网管监控系统中不应做与维护、故障排除无关的操作，做好病毒防范工作。

7.7.3 涉及主备用倒换、开通新业务等重要操作均应由专人负责并需两人在场，涉及系统中断的操作事先应报请总站同意后方可进行。

7.7.4 计算机的维护与管理应由专人负责，其他人员不应擅自进行删除、修改和拷贝操作。

7.7.5 网管监控运行期间，不应随意关掉监控平台，退出监控状态。

7.7.6 值班人员要认真处理各种告警信息，及时通告相关维护单位，并记录有关情况。

7.7.7 运行数据及日常维护中的记录数据要及时归纳、整理和存档。告警的历史信息不应随意清除，打印资料或备份数据应保留一年以上。

7.8 事故管理

7.8.1 微波电路停传事故

凡由于本站的技术设备发生故障或人为操作错误及处理不当等原因，造成广播电视节目传输中断，或其传输效果相当于节目中断者，均视为停传。

7.8.1.1 因操作错误而错传或空传。

7.8.1.2 未按规定时间开通电路造成延误或漏传。

7.8.1.3 当主用波道发生故障，倒换备用波道时，影响备用波道开通的站和中断主用波道的站同时计停。

7.8.1.4 因本站原因造成监看节目出现马赛克且严重影响下站传送的（排除监看解码器差异）。

7.8.1.5 收信电平距接收门限小于 12dB 余量。

7.8.2 停传事故

7.8.2.1 技术事故

由于设备、系统自身故障造成的停传事故。

7.8.2.2 责任事故

由于值班或维护人员违反规章制度、发生异态处理不当、维护检修不到位等原因而造成的停传事故。其中也包括总站线路维护超过规定的障碍历时抢修时间，并将超出部分计入总站停传时间。

7.8.2.3 其他事故

凡自然灾害所造成的停传、其他站原因造成微波线路中断或节目源中断以及站间深衰落所造成的停传。

7.8.3 劣传事故

因本站设备发生故障、人为操作不当或传输路由问题而造成广播电视节目传送质量明显下降（传输质量主观评价不足3分），但未达到停传界限的为劣传事故。

7.8.4 重大停传和劣传事故

参照国家广播电影电视总局有关规定。

7.9 电路障碍

7.9.1 设备障碍

凡介入传输的主用和备用设备在规定运行时间内不能正常运行的称为设备障碍。

7.9.2 电路障碍

微波电路在承担传送业务期间因某种原因造成电路中断或误码率超过纠错门限，造成端站无法使用，称为电路阻断或电路障碍。

7.9.3 障碍历时

7.9.3.1 障碍总历时

障碍总历时的计算见式（1）。

$$T = T_1 + T_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

T——障碍总历时（分）；

T₁——事故（障碍）响应历时（分）；

T₂——事故（障碍）处理历时（分）。

7.9.3.2 障碍响应时限

事故响应时限见式（2）。

$$T_1 = T_s + T_r + L_p / V_p + L_m / V_m \dots\dots\dots (2)$$

式中：

T₁——事故（障碍）响应历时（分）；

T_s——为从网管系统记录和故障发生时到抢修人员接完通知的时间段，一般定为10分钟；

T_r——为接到监控中心通知后，准备车辆，仪表、备件、工具到可以出发的时间段，一般为40分钟；

L_p——为维护中心到故障站的公路里程；

V_p——为汽车速度，一般平均定为40km/h；

L_m——为故障站一段无公路的距离；

V_m——为人步行的速度，一般平均定为3km/h。

7.9.3.3 障碍处理历时

为维修人员进入机房到电路恢复使用时止。

7.10 停传率计算

传输系统停传率等于节目停传时间与所有节目应传送时间(以百小时为单位)之比，单位为分/百小时或秒/百小时。

7.11 障碍处理流程

7.11.1 故障查询和排除应遵循先站内后站外、先抢通后修理，再上报，服从首站指挥的原则。要做到实事求是，互通情况，通力协作，密切配合，查清原因。

7.11.2 发现故障应立即查看本站的网络管理系统或监看系统，确认本站业务情况，同时应立即通知首站（或网管中心），由首站负责查找故障站并协助处理。

7.11.3 各站接到首站的电路障碍通知后，应立即受理，认真检查故障原因。

7.11.4 发现故障后，发现站应记录故障发现时间、故障现象及原因；故障站应详细记录故障原因及处理过程。故障处理完毕后故障发现站和故障站均应及时报告上级微波管理机构。

7.11.5 发生故障后，被查询站如果推诿或拒绝，故障即使不在本站，但因此而延长了处理故障的时间，则被查询站应承担相应责任。通知站应及时报告上级微波管理机构。

7.11.6 因通信不畅不能及时报告故障时，应采用其他手段报告上级微波管理机构。

7.12 电路维护

7.12.1 入网验收

新建电路或改造电路应经有关质量监督部门对电路检测合格、验收后方可投入运行，其指标应符合本标准第6章的有关规定。

7.12.2 维护制度

7.12.2.1 按照本标准规定的检修项目和周期，结合实际情况，制定检修计划，由微波站负责人组织技术人员实施，检修计划完成后，应作好记录。

7.12.2.2 各种设备操作方法应按维护手册、说明书和维护规程的规定进行。发现与要求不符之处，应立即调整和修改，不能及时处理的应向上级主管部门报告，并尽快设法完善。

7.12.2.3 检修工作实行岗位责任制，由机房主管按班组或检修人员划分检修区，检修区的划分应符合下列规定：

- a) 各检修区之间分界明确，相邻检修区衔接处不应有责任的空白区；
- b) 同一检修区的专业尽可能一致；
- c) 各检修区在系统上尽可能自成体系，便于检查和测试；
- d) 检修完毕设备要恢复工作状态，确保系统运行正常。

7.12.2.4 结合本站设备特点，各级单位应制定停传紧急事故处理程序。

7.12.2.5 发现设备异常（包括告警），有关技术人员应立即到现场进行处理。涉及停播的重大事故由分管站长组织全站技术力量及时排除，确保安全传输。

7.12.2.6 对质量不稳、特性变化超出规定范围的器件，应增加检修项目或缩短检修周期，如需减少检修项目或延长检修周期时，应经总站批准。

7.13 技术资料管理

7.13.1 各微波站应保管好基建工程完工后移交的全部资料，并搜集和编制本站工作所需的技术资料。

7.13.2 新建的微波站应在电路开通半年后将技术资料编制完整，报送总站和地、市（州、盟）微波管理部门各一份。

7.13.3 技术资料内容

7.13.3.1 环境及设置概况

- 在县市地图上的位置；
- 所在：县名，乡名，村名，山头名和经纬度（精度到秒）座标；
- 代号；
- 站址的海拔高度和相对高度；
- 与上、下站的方位角、仰角和直线距离；
- 公路路面状况，本站距县城（乡、镇）、汽车站的距离等；
- 有无市电专线，从何变电站引入，高压线电压及长度，变压器容量；
- 有无市内电话、专用电话、明线、电缆、线长、引至何电信局；
- 如站址在山上，有无自来水，水泵级数、扬程、管径、长度，地下或地面上蓄水池容量数量等；
- 气象，地质，地震等资料。

7.13.3.2 位置图

- 在所在县市地图上的位置；
- 所在近区图（比例为 50000:1）；
- 通讯方位；
- 供电（路由、线规）；
- 供水系统图；
- 通信（路由、线规）；
- 公路（路由、长度）；

- 等高线(标高);
- 地形图;
- 上下站距离。

7.13.3.3 总平面图

应标明技术用房、生活用房及其他设施的面积、组成、相对位置、高度差异。

7.13.3.3 技术用房图纸

- 主机房、电力室(蓄电池, 配电)、燃油发电机房平面图;
- 主用设备、供电系统图;
- 设备布置、波道、信号连线、地线敷设位置图;
- 避雷系统及接地网分布图。

7.13.3.4 电路资料

- 电路系统设计资料;
- 电路工程安装及竣工资料;
- 电路验收资料。

7.13.3.5 设备资料

- 设备出厂原始资料和机历卡;
- 设备图纸、说明书和所有测试记录;
- 维护日志、维护检修测试资料;
- 网管系统软硬件资料及相关设备参数配置资料;
- 技术革新图纸资料;
- 设备安装记录。

7.13.4 技术资料管理

7.13.4.1 技术资料应有专人管理, 及时收集、分类、造册、编号和入档。

7.13.4.2 所有资料应一式二份按主副本存档, 只能借出副本。积累性文档按计算机文档存储, 按年用光盘存档。

7.13.4.3 借用资料, 应办理借用手续, 定期归还。

7.13.4.4 机密资料, 按保密规定使用。

7.13.4.5 技术资料每年至少整理一次, 更改较多的资料应重新编制, 无价值的资料按科技档案管理方法处理。

7.14 运行报表

7.14.1 除本站内部报表外, 停传报表还应送总站和各地市(州、盟)微波管理机构, 各站领导应重视报表规定, 认真填写, 按时报送。

7.14.2 停(劣)传事故发生后, 除立即用业务电话报告外, 应在两日内填报《微波停(劣)传事故报告表》报上级微波管理机构和总站, 见附录 C.2。

7.14.3 各站每月停(劣)传事故月报表(见附录 C.3)于次月 5 日前报送总站。

7.14.4 微波总站每季度填报《广播电视微波站停传事故季报表》, 报上级主管部门和国家广播电视总局安全播出调度中心, 并向所属单位通报, 见附录 C.4。

7.14.5 站内设备检修时应填写应填写《检修记录表》，见附录 C.5；因某种原因造成电路传输质量显著下降，但未达到停传临界，需紧急停机检修时，应填写《紧急检修申请表》报总站，见附录 C.6。

7.14.6 网管中心应每天填写《网管监控中心值班记录表》，见附录 C.7。

7.14.7 电路障碍处理完成后应填写《电路障碍处理记录表》，见附录 C.8。

8 性能指标

8.1 SDH 误码性能指标

全程端到端27500km假设参考通道误码性能指标见表2。只要有任一误码性能参数不能满足就认为该传输通道不满足性能要求。

表2 全程假设参考数字通道的端对端误码性能指标

传输速率	性能指标				
	1.5~5 Mbps	5~15 Mbps	15~55 Mbps	55~160 Mbps	160~3500 Mbps
比特/块	800~5000	2000~8000	4000~20000	6000~20000	15000~30000
ESR	0.04	0.05	0.075	0.16	待定
SESR	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
BBER	2×10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-4}	2×10^{-4}	10^{-4}

8.2 SDH 误码性能指标分配策略

8.2.1 省际干线

8.2.1.1 省际干线原则上采用国际转接通道的指标，每公里 0.0012%，按长度线性分配。通道性能指标的配额（A），规定如下：

- $L < 500\text{km}$ 时； $A = 0.6\%$ ；
- 当 $500\text{km} \leq L \leq 5000\text{km}$ 时； $A = L \times 0.0012\%$ ；
- 通道长度的计算办法见 8.2.1.2。

注1：A——通道所分配的配额；

注2：L——是从省中心到地区中心的实际距离或空间距离乘以适当的路由系数（见 8.2.1.2）后所得到的路由长度。

8.2.1.2 通道长度计算

通道长度的计算方法如下：

- 通道长度为实际路由长度或空间路由长度乘以适当的路由系数，取两者中较小者；
- 空间路由距离不超过 1000km 时选路由系数为 1.5；
- 在 1000km 至 1200km 时，路由长度取 1500km；
- 超过 1200km 时路由系数为 1.25。

8.2.2 省内干线

省内干线配额的计算见式（3）。

$$A = 1\% \times [L/500km] + 2.5\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

A——通道所分配的配额；

L——是从省中心到地区中心的实际距离或空间距离乘以适当的路由系数（见10.2.1.2）后所得到的路由长度（km）；

[L/500km]——路由长度L化整到最接近的下一个500km的值。

说明：对一个省而言，这里L是指省中心到最远的一个地区的距离，所分配的配额是指一个省的省内干线的最大配额。在省内干线内部，仍按距离线性分配。

8.2.3 本地网的配额

本地网部分分配区段配额为5%，一般不再分配基于距离的配额，但由于某些省、自治区地域辽阔，本地网范围比较大，可另加每500km分配1%的配额。

本地网部分的配额是指分配给本地中心站到本地网内任一站的数字通道的配额。

8.2.4 接入网部分的配额

接入网部分分配区段配额为8%，不再分配基于距离的配额。

8.2.5 分配的性能指标

计算办法见附录D。

8.3 PDH 误码性能指标

假设参考数字微波通道的质量等级分为三级，即高级、中级和本地级。在考虑到衰落、干扰和其他恶化因素时，输出端的误码性能指标应满足表3。

表3 全程假设参考数字通道的端对端误码性能指标

序号	项目	高级电路 (2500km)	中级电路 (1250km)	本地级电路 (50km)
1	SESR	≤0.054%	≤0.04%	≤0.0075%
2	ESR	≤0.32%	≤1.2%	≤0.6%
3	BBER	≤5×10 ⁻⁹	≤1.8×10 ⁻⁹	≤9.0×10 ⁻⁹

8.4 端对端路径的维护性能指标

为了减少维护干预，给维护留某些余量，本标准只考虑以距离为基础的误码性能指标，误码性能指标定为ITU-T G. 821和ITU-T G. 826建议的27500km假设参考数字通道端对端误码性能指标的50%，见表4。

表4 27500km 端对端国际路径的维护性能指标 (P0)

传输速率 Mbps	性能指标	
	ES 的时间 %	SES 的时间 %
1.5~5	2	0.1
5~15	2.5	0.1
15~55	3.75	0.1
55~160	8	0.1
160~3500	待定	0.1

8.5 投入业务性能限值规定及其计算方法

详见附录D。

8.6 电路的可用性

8.6.1 不可用时间

当系统任一传输方向的数字信号被接收端检测到10个连续的SES事件(平均每秒比特误码率(RS纠错前)大于 2×10^{-4})，则不可用时间开始，并且将这10秒计入不可用时间。

8.6.2 可用时间

当接收端检测到10个连续的非SES事件(每秒平均比特误码率(RS纠错前)小于 2×10^{-4})时，一个新的可用时间段开始。

8.6.3 可用性

可用性定义为可用时间占全部时间的百分比。

8.6.4 可用性指标

数字微波电路的年可用性指标：

- a) 2500km 为 99.90%；
- b) 500km 为 99.98%。

8.6.5 线路不可用指标

全线路各站停传总指标不应超过全线路不可用性指标，并按长度线性分配。

8.7 维护性能限值

投入业务性能指标应满足本标准附录D的要求，同时应符合YD/T 748-1995中的有关规定。

8.8 抖动和漂移指标

8.8.1 SDH 设备的抖动和漂移指标应符合 YD/T 953-1998 的有关规定。

8.8.2 PDH 设备的抖动和漂移指标应符合 YD/T 877-1996 中的有关规定。

8.9 光接口特性

鉴于数字微波系统传输速率的限制，而且微波系统中光接口主要用于局内和短距离局间连接，因而与微波设备连接的接口应符合短距离的光接口特性。在与光纤联合组网，使用长距离光纤线路系统的场合，其光接口特性可参照相应的光同步网技术指标。

在满足上述条件的情况下，光接口的特性应符合GB/T 17881-1999的规定。

8.10 电接口特性

应符合YD/T 877-1996的有关规定。

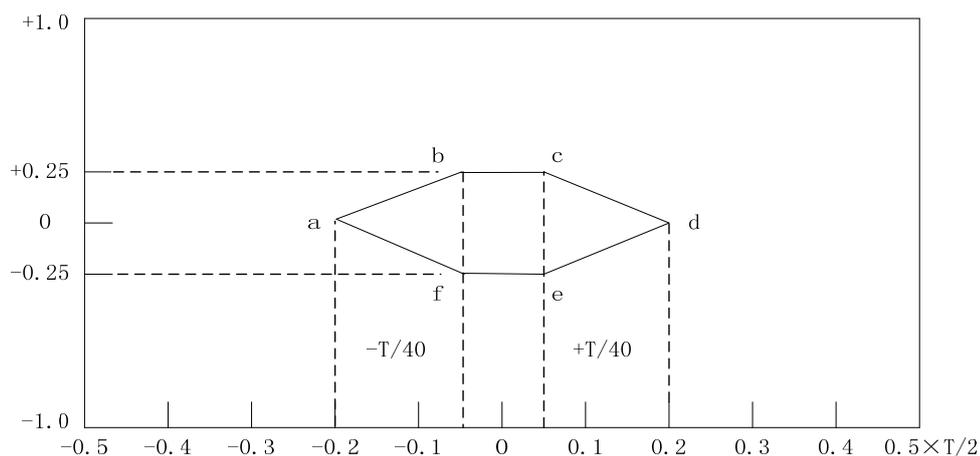
8.11 交叉连接点的技术要求

8.11.1 信号功率电平

使用功率电平探头和3dB滚降低通滤波器测量宽频带功率，该接头的工作频率范围至少为300MHz，电平在-2.5dBm到+4.3dBm之间。在其接口点上不允许有直流功率输出。

8.11.2 眼图

眼图模框是以上面给出的最大和最小功率电平所对应的眼图为基础，见图1。图中电压幅度已归一化，时间标尺用脉冲重复周期T来表示，眼图的各点见图1。



图中各点坐标：

- a— $(-0.25T/2, 0.00)$ ；
- b— $(-0.05T/2, 0.25)$ ；
- c— $(+0.05T/2, 0.25)$ ；
- d— $(+0.20T/2, 0.00)$ ；
- e— $(+0.05T/2, -0.25)$ ；
- f— $(-0.05T/2, -0.25)$ 。

图1 STM-1 接口点眼图模版

8.11.3 PDH 接口规范

应符合GB 7611-2001的有关规定。

8.12 时钟性能的要求

SDH微波设备时钟（SEC）应符合ITU-T G. 813建议的有关规定。

8.12.1 频率精度

在自由振荡条件下，SDH微波设备时钟的输出频率准确度应优于 4.6×10^{-6} 。

8.12.2 捕捉范围和失锁范围

最小捕捉范围应为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$ ；失锁范围应在最小捕捉范围之外。

8.12.3 外时钟同步方式

SDH网元的定时基准信号有如下两种：

- 2048kHz 同步时钟输入；
- 2048kbps 同步时钟输入。

当SDH设备配备两个外同步时钟输入，且其中一个外同步时钟输入丢失时，应能自动切换至另一外同步时钟输入。

判别切换的准则是定时基准接口信号丢失或出现AIS信号。

8.12.4 定时恢复

SDH设备网元可从STM-N信号中恢复时钟信号。

8.12.5 保持工作方式

SDH设备时钟应具有保持工作方式。当外部定时源全部中断时，SDH设备时钟在一段时间内时钟频率的准确度不劣于 0.37×10^{-6} 。

9 电路与设备维护

电路与设备维护工作应根据设备运行规律，坚持以预防为主、防治结合为原则，按计划进行维护，确保设备处于完好状态。

9.1 维护要求

9.1.1 专业检修人员的基本技能要求

专业检修人员的基本技能要求如下：

- a) 服从领导、履行职责、团结协作、遵守各项规章制度；
- b) 具有与专业维修业务相适应的理论基础和实践技能；
- c) 熟悉设备原理、技能和结构，掌握维护、检修、测试的方法和技能；
- d) 熟悉安全规程和制度，掌握安全操作、安全监督和应急救援的方法和技能。

9.1.2 设备维护要求

设备维护要求如下：

- a) 确保网管系统或本地控制终端与外网在物理结构上完全隔离，不允许装载与维护无关的任何软件系统；
- b) 对被维护设备进行仔细观察、测试，尽量做到多检查、少拆动；
- c) 在维护过程中凡涉及印制板集成电路，维护人员必须佩戴接地手镯，使用的电烙铁等工具要可靠接地，不允许带电插拔印制电路板或拆装部件；
- d) 在没有弄清设备的故障之前，不准任意插入备用器件试验；

- e) 在对光接口进行维护时，不要直视纤心，以免灼伤眼睛；
- f) 雷雨天气，原则上不应进行检修、测试工作；
- g) 检修完毕后，维护人员应认真检查工具、仪表、临时接线，确保完全恢复原来状态；
- h) 对设备器件、线缆及各种电路板所做的任何改动或更换必须详细记录；
- i) 检修中凡遇重大技术问题，必须作出检修方案并报总站批准后，方可执行。

9.1.3 电路维护要求

电路维护的要求如下：

- a) 电路维护强调全程全网配合，各级电路要建立应急抢修制度；对于质量不稳、特性变化超出规定范围、处于非控状态的电路应及时进行检修，确保电路在障碍历时规定时间内修复电路；
- b) 线路割接或故障修复后要进行 15 分钟电路状态监测，以证实电路已进入正常运行状态；
- c) 日常维护应通过开销字节 B1、B2、B3 和 V5 分别对再生段、复用段和通道的误码性能进行在线监测，如出现异常数据应上报主管部门；
- d) 对于经常发生的电路信号衰落事件，主管单位应参考附录 E 中的有关措施积极改善，并作出衰落改善评估；
- e) 电路的测试项目和周期按照 10 章中的要求进行。

9.1.4 无人值守站的维护要求

无人值守站的维护要求如下：

- a) 无人值守站的设施应由线路的首站或相邻站进行维护和管理；
- b) 建立定期巡视制度，每周至少进行一次设备运行情况巡查；
- c) 代管单位应时时响应监控中心的维护通知；
- d) 代管单位应按照月检、季检和年检的要求进行检修维护。

9.2 日常维护检修内容

9.2.1 日检内容

日检内容如下：

- a) 电源系统；
- b) 设备运行状态（主管站检查设备运行参数、线路接收电平等）；
- c) 充气机状态，夏天应注意检查充气机内部气压是否过高，冬季应注意气压是否过低；
- d) 室外天气、室内气温变化情况；
- e) 风暴后检查天馈线固定螺丝、拉线地锚固定情况等；
- f) 检查易发热元部件的发热情况，查看外观的颜色、裂纹，是否有焦味，检查大电流接点接触情况；
- g) 完成第 10 章规定的维护测试内容。

9.2.2 周检内容

周检内容如下：

- a) 做好各机架内外的清洁工作，擦净积尘；
- b) 检查告警指示系统工作情况；
- c) 检查油机运行状态（电参数、油路、油量）；
- d) 每周试用紧急照明一次；

- e) 无人值守站应每周至少进行一次巡视；
- f) 完成第 10 章规定的维护测试内容。

9.2.3 月检内容

月检内容如下：

- a) 检查蓄电池、逐块测量电压、连线及连接螺丝；
- b) 检查、维护开关电源等供电设备；
- c) 主、备波道机倒换试验(由网管中心抽测)；
- d) 检查主、备用电源倒换及输电线路高压变压器等；
- e) 检查充气机干燥剂；
- f) 完成第 10 章规定的维护测试内容。

9.2.4 季检内容

季检内容如下：

- a) 检查天线及防尘罩的完好情况；
- b) 机房防火检查；
- c) 备品备件测试；
- d) 完成第 10 章规定的维护测试内容。

9.2.5 年检内容

年检时间应在春季进行，具体检修内容如下：

- a) 检修铁塔登高设备；
- b) 检查铁塔、塔灯、天馈固定、接点防锈、焊点等状况；
- c) 检查校准仪器和测试备件；
- d) 检查防雷设施、避雷网体是否完善，测试避雷器及变压器中性线的接地电阻是否符合要求；
- e) 完成第 10 章规定的维护测试内容。

9.3 线路组巡

9.3.1 组巡的组织工作

组巡的组织工作如下：

- a) 每年至少一次，具体时间由总站通知；
- b) 组巡应由总站组织省内有关技术人员分组进行。

9.3.2 组巡的内容

组巡的内容如下：

- a) 数字传输系统的误码性能；
- b) 干线内 45Mbps 链路的误码性能；
- c) 2Mbps 旁路业务和网管链路的传输质量；
- d) 网络监控系统的维护管理。其中包括监控参数是否有记录备案、系统软件的备份、安全管理、配置管理、告警管理的设置使用情况及各项功能是否正常；
- e) 公务呼叫抽查；
- f) 维护计划执行情况；

g) 机房电源、温湿度、防尘、防雷接地设施等情况。

10 测试项目及测试周期

各微波管理单位和微波站应根据技术条件和实际需要，合理安排设备维护的测试项目和测试周期，确保微波传输系统的稳定可靠运行，其中涉及电路停传的测试项目应报上级主管单位批准。

10.1 测试依据

SDH微波系统的测试应符合GB/T 12640-1990的有关规定。

10.2 PDH 数字微波设备及电路的测试项目和周期

10.2.1 微波收发信机的测试项目和测试周期

微波收发信机的测试项目和测试周期见表5。

表5 微波收发信机的测试项目和测试周期

序号	测试项目	测试周期	备注
1	各指示器校正及告警性能	半年	
2	主电源盘电压	年	
3	直流变换电源盘电压	年	
4	收发信本振电平	按需	
5	收发信本振频率	按需	
6	中频输入/输出回波损耗	按需	
7	发信功率电平	按需	
8	发信频谱及三阶交调失真	按需	
9	收信中频频率	按需	
10	自动增益控制范围	按需	
11	主中放输出电平	按需	
12	分集接收合成性能	按需	
13	收信机噪声系数	按需	
14	机内表头性能	按需	

注：按需是指根据实际维护需要，适时安排维护测试项目和周期。

10.2.2 调制解调设备的测试项目和测试周期

调制解调设备的测试项目和测试周期见表6。

表6 调制解调设备的测试项目和测试周期

序号	测试项目	测试周期	备注
1	机内表头性能	季	
2	主电源盘电压	年	
3	直流变换电源盘电压	年	
4	各项指示器校正及告警性能	年	
5	导码信号速率	年	
6	导码信号波形	年	
7	中频频率	按需	
8	中频输出电平	按需	
9	中频输出频谱	按需	
10	输入允许最大抖动	按需	包括路旁业务
11	输出抖动	按需	包括路旁业务
12	抖动转移特性	按需	包括路旁业务
13	载噪比与比特误码率的关系	按需	
14	解调输出脉冲波形	按需	
15	眼图	按需	
16	中频输入/输出回波损耗	按需	
17	比特误码指标校正	按需	

10.2.3 切换设备的测试项目和测试周期

切换设备的测试项目和测试周期见表7。

表7 切换设备的测试项目和测试周期

序号	测试项目	测试周期	备注
1	人工倒换性能	半年	
2	自动倒换性能	半年	
3	主电源盘电压	年	
4	直流变换电源盘电压	年	
5	各指示器校正及告警性能	年	
6	输出基带信号波形	按需	
7	允许最大输入抖动	按需	
8	剩余输出抖动	按需	
9	抖动转移特性	按需	

10.2.4 数字微波接力段测试项目和测试周期

数字微波接力段测试项目和测试周期见表8。

表8 数字微波接力段测试项目和测试周期

序号	测试项目	测试周期	备注
1	中频时延特性	按需	
2	中频幅频特性	按需	
3	归一化信噪比与比特误码率的关系	按需	

10.2.5 微波切换段的测试项目和测试周期

微波切换段的测试项目和测试周期见表9。

表9 微波切换段的测试项目和测试周期

序号	测试项目	测试周期	备注
1	残余比特误码秒	年	
2	自动倒换性能	年	
3	人工、自动无损伤切换性能	年	
4	严重比特误码秒	按需	
5	误码秒	按需	
6	允许最大输入抖动	按需	
7	剩余输出抖动	按需	
8	抖动转移特性	按需	
9	主、备通道时延校正	按需	
10	归一化信噪比与比特误码率的关系	按需	

10.3 SDH 数字微波设备及电路的测试项目和测试周期

10.3.1 单机及通道主要测试项目和测试周期

单机及通道主要测试项目和测试周期见表10。

表10 单机及通道主要测试项目和测试周期

序号	类别	测试项目	测试周期	备注
1	通道 误码 性能	在线性能	每日	直接利用网管进行在线监测 ES、SES 等数据
2		停传业务	按需	各种速率接口
3	微波 单机	发信功率	按需	包括最大值, 运行值
4		频率准确度	按需	包括本振频率及时钟准确度
5		门限接收电平	按需	ATPC 关闭
6		接收机噪声系数	按需	
7		调制器输出电平	按需	
8		解调器输入电平	按需	

表 10 单机及通道主要测试项目和测试周期（续）

9	光接口	平均发送光功率	按需	发送光口	
10		发送信号波形	按需		
11		光功率	按需		
12		输出抖动	按需		
13		接收机灵敏度	按需	接收光口	
14		最小过载光功率	按需		
15		输入抖动	按需		
16	电接口	输入抖动容限	按需	STM-1 电接口	
17		输入速率容差	按需		
18		输入抖动容限	按需	140Mbps 电接口	
19		输入速率容错	按需		
20		映射抖动、结合抖动	按需		
21		输出抖动	按需		
22		输入抖动容限	按需	45Mbps、2Mbps 电接口	
23		映射抖动、结合抖动	按需		
24		输入频偏容限	按需		
25		输出抖动	按需		
26		接收电平	按需		
27		系统性能	三阶交调	按需	
28			幅频特性	按需	
29			时延特性	按需	
30	分集时延		按需		

10.3.2 网管功能的测试项目和测试周期

网管功能检查的测试项目和测试周期见表11。

表11 网管功能检查的测试项目和测试周期

序号	类别	测试项目	测试周期	检查内容
1	显示控制	倒换功能显示与控制	年	屏幕上应能显示保护倒换状态各种告警信息。对N+1倒换性能恶化门限,倒换优选权等项目设置控制倒换
2		ATPC功能的显示与控制	年	通过软件设置及自动调整发信功率并在屏幕上显示信息
3		通道在线测试功能的显示与控制	年	能在终端及上下业务站上进行误码性能在线测试,可由网管软件控制电口环回
4		SD DADE功能	年	通过DADE测试卡进行空间分集时延的调整
5	告警管理	设备及模块告警识别、定位	年	能识别所有管辖设备故障告警并追踪至每个单块插板
6		设备各接口主要参数和技术性能	年	监视设备物理接口主要参数,其技术性能包括发信功率、接收电平、帧丢失、帧失步、误码数等
7		外围环境事件告警及控制	年	对辖区外部环境能遥信、遥控,并能正确反映
8		故障严重等级设置	年	参见附录A
9	软件功能管理	故障管理	年	对告警记录、告警报告、告警过滤、告警管理确认
10		配置管理	年	对设备的保护倒换交叉连接网元同步及管理进行配置
11		性能管理	年	通过性能监测和门限设置,得到性能测试报告
12		安全管理	年	对用户口令和用户级别的网管权限设置,达到安全管理的目的
13		热备份功能	年	能在区段间测试微波主备用网元管理控制器及自动数据交换

10.4 监控遥信、遥控测试项目和检测周期

监控遥信、遥控测试项目和检测周期见表12。

表12 监控遥信、遥控测试项目和检测周期

序号	种类	检测项目	测试周期	备注
1	遥信 功能	油机工作	月	
2		市电故障	月	
3		油机故障	月	
4		油罐油量过低	月	
5		稳压器故障	季	
6		开关电源工作	季	
7		开关电源故障	季	
8		直流负荷电压过高	季	
9		直流负荷电压过低	季	
10		门开、关告警	季	
11		火、烟雾告警	季	
12		充气机告警	季	
13		机房温度过高	季	
14		机房温度过低	季	
15	遥控 功能	油机开	季	
16		油机关	季	
17		火、烟雾告警解除	半年	
18		空调开	按需	
19		空调关	按需	

10.5 公务性能检验项目和测试周期

应时刻保证线路公务电话语音清晰，无明显的噪音和串音，且每月应呼快车公务、慢车公务或群呼公务一次。公务性能检验项目和测试周期见表13。

表13 公务性能检验项目和测试周期

序号	类别	检验项目	测试周期	要求
1	公差 性能	选址呼叫	周	没有串号现象，振铃清晰
2		直达公务	月	话音清晰，无明显的噪音和串音
3		区间公务	月	话音清晰，无明显的噪音和串音
4		会议电话呼叫	季	按相应功能来检验是否可行
5		延伸公务话机	年	保持公务畅通，话音清晰

10.6 倒换功能测试项目和测试周期

倒换功能测试项目和测试周期见表14。

表14 倒换功能测试项目和测试周期

序号	类别	检验项目	测试周期	要求
1	倒换性能	无信号输入	半年	
2		帧同步丢失	半年	
3		$BER > 10^{-4}$	半年	经网管系统设置倒换
4		人工倒换	半年	无损伤
5		自动倒换	半年	无损伤
6		优先倒换	半年	
7		波道锁定	半年	禁止倒换

附 录 A
(资料性附录)

网元管理系统 (EMS) 监视的主要告警和告警级别

网元管理系统 (EMS) 监视的主要告警包括: SDH微波设备物理接口、SDH微波设备光物理接口、中继段、复用段、微波倒换单元、高阶通道虚容器、低阶虚容器、PDH微波设备物理接口/低阶通道适配、SDH设备和外部设备告警等, 告警级别分紧急告警、主要告警和次要告警三个级别。

A.1 SDH微波设备物理接口的主要告警和告警级别

见表A.1。

表A.1 SDH微波设备物理接口的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	信号丢失	LOS	紧急	
2	Tx 发射功率低于正常值	Tx PWR ALM	主要	
3	Tx 本振失锁	Tx LO ALM	紧急	
4	RxRF 输入电平下降	Rx IN LEV ALM	次要	
5	RxRF 输入电平低于最小值	Rx IN ALM	紧急	
6	Rx 本振失锁	Rx LO ALM	紧急	
7	IF 主接信号电平下降	MAIN LEV ALM	次要	
8	IF 分集接收电平下降	SD IN LEV ALM	次要	
9	IF 输出信号电平下降	MOD ALM	次要	
10	主信号与分集信号相位失锁	PHASE ALM	主要	
11	ATPC 系统出现故障	ATPC ALM	主要	
12	热备份系统出现故障	HS ALM	紧急	
13	维护倒换开关设在维护状态	MAINT ALM	次要	
14	载波失步	Carrier Syn. Lost	主要	
15	衰落告警	Fading ALM	次要	

A.2 SDH微波光物理设备接口的主要告警和告警级别

见表A.2。

表A.2 SDH微波光物理接口的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	信号丢失	LOS	紧急	
2	发送器失效	TF	紧急	
3	发送器劣化	TD	主要	

A.3 中继段的主要告警和告警级别

见表A.3。

表A.3 中继段的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	帧丢失	LOF	紧急	
2	帧失步	OOF	紧急	
3	中继段误码率超限	RS-EXC	主要	
4	中继段信号劣化	RS-DEG	次要	
5	中继段告警指示信号	RS-AIS	次要	
6	DCC _R 连接失效	DCC _R Connection Failure	紧急	

A.4 复用段的主要告警和告警级别

见表A.4。

表A.4 复用段的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	复用段远端缺陷指示	MS-RDI	次要	
2	复用段误码率超限	MS-EXC	主要	
3	管理单元指针丢失	AU-Loss of Pointer	紧急	
4	复用段告警指示信号	MS-AIS	次要	
5	管理单元告警指示信号	AU-AIS	次要	
6	复用段信号劣化	MS-DEG	次要	K2(bit6~bit8)
7	DCC连接失效	DCC Connection Failure	紧急	
8	复用段保护倒换事件	MS-PSE	紧急	
9	K2失配		次要	K2(bit5)
10	K1/K2失配		紧急	K1(bit5~bit8), k2(bit1~bit4)

A.5 微波倒换单元的主要告警和告警级别

见表A.5。

表A.5 微波倒换单元的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	微波倒换设备失效	Swith Equipment Failure	紧急	
2	保护倒换系统与OAM&P之间通信丢失	Communication Failure Between SW and OAM&P	紧急	

A.6 高阶通道虚容器的主要告警和告警级别

见表A. 6。

表A. 6 高阶通道虚容器的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	高阶通道跟踪标识失配	HP-TIM	紧急	J1
2	高阶通道未装载	HP-UNEQ	紧急	C1
3	高阶通道远端缺陷指示	HP-RDI	次要	G1(bit5)
4	高阶通道误码率超限	HP-EXC	主要	B3
5	支路单元指针丢失	TU-LOP	紧急	
6	TU 复帧丢失	TU-LOM	紧急	H4
7	支路单元告警指示信号	TU-AIS	次要	
8	高阶通道净荷失配	HP-PLM	紧急	C1
9	高阶通道信号劣化	HP-DEG	次要	B1
10	高阶通道告警指示信号	HP-AIS	次要	
11	高阶通道保护倒换事件	HP-PSE	次要	

A. 7 低阶通道虚容器的主要告警和告警级别

见表A. 7。

表A. 7 低阶虚通道容器的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	低阶通道跟踪标识失配	LP-TIM	紧急	J2
2	低阶通道未装载	LP-UNEQ	紧急	V5(bit5~bit7)
3	低阶通道远端缺陷指示	LP-RDI	次要	V5(bit8)
4	低阶通道误码率超限	LP-EXC	主要	V5(bit1、bit2)
5	低阶通道净荷失配	LP-PLM	紧急	V5(bit5~bit7)
6	低阶通道告警指示信号	LP-AIS	次要	

A. 8 同步设备定时源的主要告警和告警级别

见表A. 8。

表A. 8 同步设备定时源的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	定时输入丢失	LTI	紧急	
2	定时信号劣化	Timing-DEG	紧急	
3	定时输出丢失	LTU	主要	
4	同步信号标记失配	SSMB Mismatch	主要	

A. 9 PDH物理接口/低阶通道适配的主要告警和告警级别

见表A.9。

表A.9 PDH微波设备物理接口/低阶通道适配的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	信号丢失	LOS	紧急	
2	帧定位丢失	FAL	紧急	

A.10 SDH设备的主要告警和告警级别

见表A.10。

表A.10 SDH设备的主要告警和告警级别

序号	告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
1	单元盘故障	Unit Failure	紧急	1+1 保护时为主要告警
2	单元盘拖位	Unit Removal	紧急	1+1 保护时为主要告警

A.11 外部设备的主要告警和告警级别

见表A.11。

表A.11 外部设备的主要告警和告警级别

告警中文描述	告警英文描述	告警级别	备注
外部告警事件	External Alarm Events	主要	如门开/关, 电源设施, 火警等开关告警

附 录 B
(资料性附录)
微波站测试仪表配置

微波站测试仪表配置见表B.1。

表B.1 微波站测试仪表配置

序号	仪表名称	单位	首站	端站	枢纽站	中继站	说明
1	频谱仪	台	1	1	1		按使用需求配置
2	微波功率计	台	1	1	1		
3	微波频率计	台	1	1	1	1	
4	微波信号源	台	1	1	1		枢纽站选配
5	视频信号源	台	1	1	1		枢纽站选配
6	音频信号源	台	1	1	1		枢纽站选配
7	示波器	台	2	2	3	3	按使用需求配置
8	接地电阻测试仪	台	1	1	1	1	
9	SDH 分析仪	台	1	1	1		枢纽站选配
10	超高频毫伏表	只	1	1	1	1	
11	天馈线测试仪	台	1	1	1		
12	微波中频测试仪	台	1	1	1	1	
13	手持式 2M 测试仪	台	1	1	1	1	
14	光测试仪表 (OTDR、光源、光功率计)	套	1				按使用需求配置
15	视音频综合测试仪	台	1	1	1		
16	码流分析仪	台	1	1			

附 录 C
(规范性附录)
数字微波电路维护管理报表

C.1 值班日志

见表C.1。

表C.1 值班日志

班 次		值班 时间	起	月 日 时	天气		交班班长	
			止	月 日 时	温度			
值 班 人					湿度		接班班长	
时 间	记 事							签 名
交接事宜								

C.2 微波停（劣）传事故报告表

见表C.2。

表C.2 微波停（劣）传事故报告表

事故时间		停（劣）传累计时间		抢修人员到 达时间	
修复时间		抢修人员		当职班长	
事故现象原因 和处理经过					
备注					

负责人：

填表人：

C.3 微波站停（劣）传事故月报表

见表C.3。

表C.3 广播电视微波站停（劣）传事故月报表

站名： _____ 通道号： _____ 年 _____ 月 _____

日期	传送时间 小时	责任事故												技术事故						其他事故																	
		停传时间			停传率			人为责任			维护不周			操作不当			停传率			设备故障			停传时间			停传率			外电事故			信号源中断			其他		
		次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	次	分	秒	次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	次	分	秒		
	广播																																				
	电视																																				

站 长： _____ 填表人： _____ 填表日期： _____

C.4 广播电视微波站停传事故季报表

见表C.4。

表C.4 广播电视微波站停传事故季报表

填报单位： _____ 省（自治区、直辖市）广播电视局 _____ 年 _____ 第 _____ 季度

日期	传送时间 小时	责任事故						技术事故						其他事故																				
		停传时间			停传率			停传时间			停传率			停传时间			停传率			外电事故			信号源中断			其他								
		次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	秒/百小时	次	分	秒	次	分	秒	次	分	秒	次	分	秒					
	广播																																	
	电视																																	

填表人： _____ 填表日期： _____

C.5 检修记录表

见表C.5。

表C.5 检修记录记录表

检修班组		检修时间	
检修部位			
检修内容			
检修结果	班长签字： 年 月 日		

C.6 紧急检修申请表

见表C.6。

表C.6 紧急检修申请表

站 名		申请检修时间	年 月 日 时至 日 时
检修原因			
检修内容	领导签字： 年 月 日		
批复意见	签字： 年 月 日		

填表日期 年 月 日

C.7 网管监控中心（首站）值班记录

见表C.7。

附 录 D
(规范性附录)
维护性能限值规定

D.1 投入业务性能限值和各维护性能限值的计算方法和处理流程如下:

D.1.1 确定相关数据

D.1.1.1 按通道所传送的比特率从表D.1读出该比特率相应的有关ES和SES的性能指标。

D.1.1.2 根据通道在整个传送网中所处的位置(如国际转接部分,省际电路,省内电路,本地网和接入网部分)以及通道的路由长度L,确定所分配的配额(计算某通道中的某一配额时,应根据整个通道的配额按这一部分的长度按长度线性分配)。

D.1.1.3 确定测试时间(秒),如1天、7天、15分钟等。

D.1.2 计算分配的性能指标见式(D.1)。

$$APO = A\% \times PO_{es} \times TP \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

A——通道分配的配额;

PO——针对ES或SES所规定的指标;

TP——测试时间;

APO——针对ES或SES分配的性能指标。

D.1.3 计算投入业务性能指标

在性能测试时,若性能优于第一个限值 S_1 ,该实体能被投入业务并有一定的置信度若性能在两个限值之间,应进一步测试,该实体只能暂时被接受若性能劣于第二个限值 S_2 ,需要进一步校正。

D.1.3.1 投入业务性能指标(通道的老化边际)

APO和BIS限值之间的差别称为投入业务性能指标或老化边际,该边际应尽可能大,以减少维护干预。老化边际的计算见式(D.2)和式(D.3)。

正常传播条件下:

$$BISPO = 0.5 \times APO \dots\dots\dots (D.2)$$

异常传播条件下:

$$BISPO = 2 \times APO \dots\dots\dots (D.3)$$

式中:

BISPO——投入业务性能指标或通道的老化边际;

APO——分配的性能指标。

D.1.3.2 投入业务性能限值

D.1.3.2.1 若测试短于7天,对于ES和SES的投入业务性能限值要分别进行计算,计算出的 S_1 、 S_2 值应取整到最接近的整数(若为负数,取0),计算方法见公式(D.4)和(D.5)。

$$S_1 = BISPO - 2(BISPO)^{1/2} \dots\dots\dots (D.4)$$

$$S_2 = BISPO + 2(BISPO)^{1/2} \dots\dots\dots (D.5)$$

式中:

S_1 ——投入业务性能下限值;

S_2 ——投入业务性能上限值;

BISPO——投入业务性能指标或通道的老化边际。

D.1.3.2.2 若测试时间为7天时,则不计算 S_1 、 S_2 ,而只用相应的BISPO作为门限值。

D.1.3.2.3 若知道了某个通道的配额,可查阅YD/T 748-1995的有关规定得出相应的 S_1 、 S_2 数值。

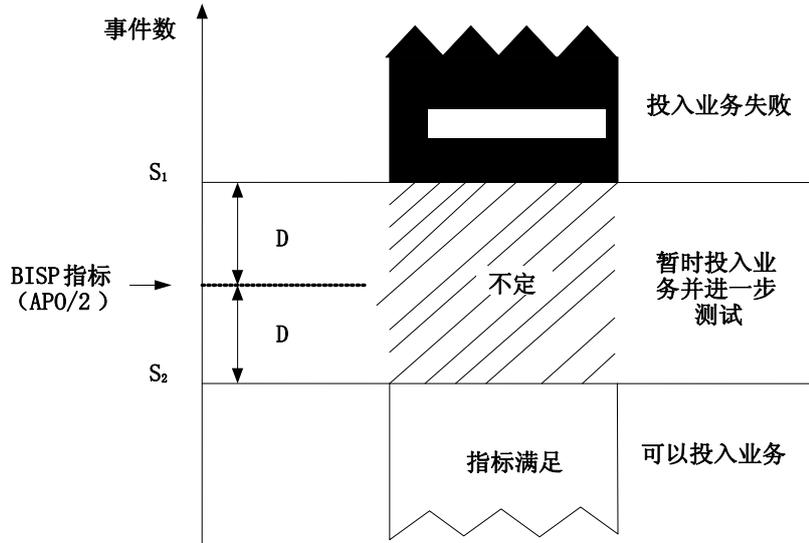
D.2 投入业务性能指标测试结果的处理方法

参照投入业务性能参数表和投入业务限值和状况图（见图D.1），对测试结果进行如下处理。

D.2.1 通道中没有运行监测（无ISM）

当通道中没有运行监测（无ISM）时，应采用测试仪表来进行投入业务测试，24小时测试结束后，应按如下处理：

- a) 若 ES 和 SES 都小于或等于相应的 S_1 值，通道被接受，可投入业务；
- b) 若 ES 和 SES（或任一）大于或等于相应的 S_2 值，通道被拒绝，执行适当的故障定位程序；



图D.1 投入业务限值和状况

- c) 若 ES 和 SES（或任一）大于相应的 S_1 值，但均小于相应的 S_2 值，则根据双边或有关各方的协议，可被暂时接受或重新进行测试。

D.2.2 通道中有运行监测（有ISM）

当通道中有运行监测（有ISM）时，应按如下处理：

- a) 若 ES 和 SES 都小于或等于相应的 S_1 值，通道被接受，可投入业务；
- b) 若 ES 和 SES（或任一）大于或等于相应的 S_2 值，通道被拒绝，执行适当的故障定位程序；
- c) 若 ES 和 SES（或任一）大于相应的 S_1 值，但都小于相应的 S_2 值，则在延长至 7 天的 BIS 测试时间的结果出来以前，通道可暂时被接受。

D.2.3 延长至7天投入业务测试

延长测试应按如下处理：

- a) 工作于正常传播条件，具有 ISM 功能，并且 24 小时测试表明性能接近临界，即 ES 和 SES（或任一）大于它们相应的 S_1 值，但都小于相应的 S_2 值；
- b) 在新建微波路由上或处于异常传播条件时期时：
 - 若 ES 和 SES 都小于相应的 7 天 BISPO，则微波通道被接受并随时可以投入业务；
 - 若 ES 和 SES 都大于相应的 7 天的 BISPO，则在正常传播条件下，通道不能投入业务，应开始适当的研究或执行故障定位程序；
 - 若在没有发现异常传播条件的情况下，该通道被拒绝；
 - 在异常传播条件期间，若 7 天的 ES 和 SES（或任一）性能指标不满足使用需求，则根据有关各方之间的协议，可以用随后的 7 天测试时间的测试结果，对通道是否能投入业务作最后决定。

D.3 降质性能指标

D.3.1 降质性能限值见式 (D.6)。

$$DPL = 0.75 \times APO \dots\dots\dots (D.6)$$

式中：

DPL——降质性能指标。

APO——分配的性能指标。

D.3.2 将计算出的值取最近的整数，处理办法如下：

- a) 如果测试（一般通过网络监控系统在线监视）结果优于降质性能指标值，则表示通道性能可接受；
- b) 如果测试结果劣于降质性能指标值，则表示通道性能已降质，应继续进行监视，并在适当时候通道退出业务进行维修。

D.4 不可接受性能指标

D.4.1 不可接受性能限值见式 (D.7)。

$$UPL = 10 \times APO \dots\dots\dots (D.7)$$

式中：

UPL——降质性能指标；

APO——分配的性能指标。

D.4.2 当通道的性能指标超过所分配的性能指标10倍时，该通道为不可接受，应采取维护行动。数字通道不可接受性能门限的默认值见表D.1。

表D.1 数字通道不可接受性能水平门限的默认值（测试时间 15 分钟）

	置位门限		复位门限	
	ES	SES	ES	SES
VC-1	120	15	待定	0
VC-2	120	15	待定	0
VC-3	150	15	待定	0
VC-4	180	15	待定	0

D.5 修复后性能指标

修复后的性能限值应等于分配的性能指标的一半，即等于数字通道修复后性能限值与投入业务的性能限值及门限值相同。

D.6 投入业务性能门限值参考表

D.6.1 VC-12投入业务性能门限值参考表

VC-12投入业务性能门限值参考表见表D.2。

表D.2 VC-12 投入业务性能门限值参考表

通道 配额 (%)	ES (P0=2%)					SES (P0=0.1%)				
	2 小时		1 天		7 天	2 小时		1 天		7 天
	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	BISPO	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	BISPO
0.5	0	2	0	8	30	0	0	0	1	2
1.0	0	2	3	15	60	0	0	0	2	3
1.5	0	3	6	20	91	0	1	0	2	5
2.0	0	4	9	26	121	0	1	0	3	6
2.5	0	4	12	31	151	0	1	0	3	8
3.0	0	5	16	36	181	0	1	0	4	9
3.5	0	6	19	41	212	0	1	0	4	11
4.0	0	6	23	46	242	0	1	0	4	12
4.5	0	7	26	51	272	0	1	0	5	14
5.0	0	7	30	56	302	0	1	0	5	15
5.5	0	8	34	61	333	0	1	0	5	17
6.0	0	8	37	66	363	0	1	0	6	18
6.5	0	9	41	71	393	0	1	0	6	20
7.0	1	10	45	76	423	0	1	0	7	21
7.5	1	10	49	81	454	0	1	0	7	23
8.0	1	11	52	86	484	0	1	0	7	24
8.5	1	11	56	91	514	0	1	0	8	26
9.0	1	12	60	95	544	0	1	0	8	27
9.5	1	12	64	100	575	0	2	0	8	29
10.0	2	13	68	105	605	0	2	0	8	30
15.0	4	17	107	152	907	0	2	1	12	45
20.0	7	22	147	199	1210	0	2	3	15	60
25.0	10	26	187	245	1512	0	3	4	17	76
30.0	12	31	227	291	1814	0	3	6	20	91
35.0	15	35	268	337	2117	0	4	7	23	106
40.0	18	40	308	383	2419	0	4	9	26	121

D.6.2 VC-3投入业务性能门限值参考表

VC-3投入业务性能门限值参考表见表D.3。

表D.3 VC-3 投入业务性能门限值参考表

通道 配额 (%)	ES (P0=2%)					SES (P0=0.1%)				
	2 小时		1 天		7 天	2 小时		1 天		7 天
	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	BISPO	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	BISPO
0.5	0	2	0	8	30	0	0	0	1	2
1.0	0	2	3	15	60	0	0	0	2	3
1.5	0	3	6	20	91	0	1	0	2	5
2.0	0	4	9	26	121	0	1	0	3	6
2.5	0	4	12	31	151	0	1	0	3	8
3.0	0	5	16	36	181	0	1	0	4	9
3.5	0	6	19	41	212	0	1	0	4	11
4.0	0	6	23	46	242	0	1	0	4	12
4.5	0	7	26	51	272	0	1	0	5	14
5.0	0	7	30	56	302	0	1	0	5	15
5.5	0	8	34	61	333	0	1	0	5	17
6.0	0	8	37	66	363	0	1	0	6	18
6.5	0	9	41	71	393	0	1	0	6	20
7.0	1	10	45	76	423	0	1	0	7	21
7.5	1	10	49	81	454	0	1	0	7	23
8.0	1	11	52	86	484	0	1	0	7	24
8.5	1	11	56	91	514	0	1	0	8	26
9.0	1	12	60	95	544	0	1	0	8	27
9.5	1	12	64	100	575	0	2	0	8	29
10.0	2	13	68	105	605	0	2	0	8	30
15.0	4	17	107	152	907	0	2	1	12	45
20.0	7	22	147	199	1210	0	2	3	15	60
25.0	10	26	187	245	1512	0	3	4	17	76
30.0	12	31	227	291	1814	0	3	6	20	91
35.0	15	35	268	337	2117	0	4	7	23	106
40.0	18	40	308	383	2419	0	4	9	26	121

D.6.3 VC-4投入业务性能门限值参考表

VC-4投入业务性能门限值参考表见表D.4。

表D.4 VC-4 投入业务性能门限值参考表

通道 配额 (%)	ES (P0=8%)					SES (P0=0.1%)				
	2 小时		1 天		7 天	2 小时		1 天		7 天
	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	BISPO	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	BISPO
0.5	0	4	9	26	121	0	0	0	1	2
1.0	0	6	23	46	242	0	0	0	2	3
1.5	0	8	37	66	363	0	1	0	2	5
2.0	1	11	52	86	484	0	1	0	3	6
2.5	2	13	68	105	605	0	1	0	3	8
3.0	3	15	83	124	726	0	1	0	4	9
3.5	4	16	99	143	847	0	1	0	4	11
4.0	5	18	115	162	968	0	1	0	4	12
4.5	6	20	131	180	1089	0	1	0	5	14
5.0	7	22	147	199	1210	0	1	0	5	15
5.5	8	24	163	218	1331	0	1	0	5	17
6.0	9	26	179	236	1452	0	1	0	6	18
6.5	10	27	195	255	1572	0	1	0	6	20
7.0	11	29	211	273	1693	0	1	0	7	21
7.5	12	31	227	291	1814	0	1	0	7	23
8.0	13	33	243	310	1935	0	1	0	7	24
8.5	15	34	259	328	2056	0	1	0	8	26
9.0	16	36	276	346	2177	0	1	0	8	27
9.5	17	38	292	365	2298	0	2	0	8	29
10.0	18	40	308	383	2419	0	2	0	8	30
15.0	30	56	473	564	3629	0	2	1	12	45
20.0	42	73	639	744	4838	0	2	3	15	60
25.0	55	89	805	923	6048	0	3	4	17	76
30.0	68	105	972	1101	7258	0	3	6	20	91
35.0	81	121	1140	1280	8467	0	5	7	23	106
40.0	94	136	1309	1457	9677	0	5	10	26	121

附 录 E
(资料性附录)
微波接力系统衰落对抗措施

在数字微波接力系统中，在多径衰落环境下，掌握微波传输过程中所受到的影响进而减少信号衰落和失真，提高电路可用度，是微波通信系统维护工作的任务。在微波系统设计中，适当安排各种对抗措施，改善系统的性能，对数字微波接力系统的有效维护十分重要。

E.1 对抗措施的分类

E.1.1 按物理特性分类

见表E.1和表E.2。

表E.1 与设备有关的对抗措施

序号	措施分类		说明
1	自适应均衡	频域均衡	
		时域均衡	线性均衡
			判决反馈均衡
2	干扰抵消	交叉极化干扰抵消	
		其他路由干扰抵消	
3	自动发信功率控制		
4	前向纠错		

表E.2 与系统有关的对抗措施

序号	措施分类		说明
1	空间分集	二重空间分集	
		三重/四重空间分集	
2	角度分集		
3	频率分集	同频带	
		交叉频带	
4	多载波传输		

E.1.2 按功能分类

见表 E.3。

表E.3 典型的对抗措施及功能

序号	措施分类		主要功能
1	与设备有关的对抗措施	自适应均衡	波形失真
		干扰抵消	波形失真
		自动发信功率控制	功率降低
		前向纠错	误码降低
2	与系统有关的对抗措施	空间分集	功率降低和波形失真
		角度分集	功率降低和波形失真
		频率分集	功率降低和波形失真
		多载波传输	波形失真

E.2 对抗措施的评估

E.2.1 对抗措施的改善系数

见式 (E.1)。

$$I = (P/P') \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

- I——对抗措施的改善系数；
- P——在给定衰落深度下没有对抗措施的系统中断概率；
- P'——在给定衰落深度下有对抗措施的系统中断概率。

E.2.2 对抗措施的作用说明

衰落对抗措施改善系数的值与性能劣化的程度有关，如在空间分集情况下，衰落储备大的系统可能得到较大的改善因素。

两种不同类型的对抗措施所得到的改善效果不应简单地用两个改善系数的简单相乘来表示。例如，在空间分集和自适应均衡器结合起来的情况下，存在协同效应，改善系数大于两个系数之积。

在实际微波传输通路中，不能仅仅使用一种抗衰落措施，而应同时结合使用多种抗衰落措施，尽量不要使用频率分集和环路自愈网作为主要的抗衰落措施，因为这样会浪费网络资源，特别是频率分集，用两个频率传送同一个信号，造成频率利用率低。但在其他抗衰落措施的效果都不明显时，在某些断面非常差的微波段和某些特别重要的微波段可考虑使用环路自愈网。

参 考 文 献

- [1] GB/T 19263-2003 MPEG-2信号在SDH网络中的传输技术规范.
 - [2] GB/T 15639-1995 电视广播接收机主观评价节目源.
 - [3] GY/T 179-2002 卫星数字广播电视地球站维护管理规程.
 - [4] GY/T 182-2001 广播电视发射台维护管理规程.
 - [5] ITU-T M. 2100 国际PDH通道段和传输系统的投入业务和维护的性能限值, 1997
 - [6] ITU-T M. 2101. 1 国际SDH通道和复用段的投入业务和维护的性能限值, 1995
-

中 华 人 民 共 和 国
广 播 电 影 电 视 行 业 标 准

广 播 电 视 数 字 微 波 传 输 电 路 运 行 维 护 规 程

GY/T 244—2010

*

国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行

查询网址：www.abp.gov.cn

北京复兴门外大街二号

联系电话：(010) 86093424 86092923

邮政编码：100866

版权专有 不得翻印