

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 5050—2018

国内卫星通信地球站工程设计规范

Design Specifications

for Domestic Satellite Communication Earth Station Engineering

2018-12-21 发布

2019-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国通信行业标准

国内卫星通信地球站工程设计规范

**Design Specifications
for Domestic Satellite Communication Earth Station Engineering**

YD/T 5050—2018

主管部门：工业和信息化部信息通信发展司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

施行日期：2019 年 4 月 1 日

北京邮电大学出版社

2019 北京

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

2018 年 第 67 号

工业和信息化部批准《融合性放映银幕》等 365 项行业标准（标准编号、名称、主要内容及实施日期见附件），其中化工行业标准 7 项、石化行业标准 1 项、冶金行业标准 12 项、有色金属行业标准 4 项、建材行业标准 2 项、机械行业标准 64 项、轻工行业标准 71 项、纺织行业标准 19 项、包装行业标准 3 项、通信行业标准 182 项，现予公布。

以上化工行业标准由化工出版社出版，石化行业标准由中国石化出版社出版，冶金、有色金属行业标准由冶金工业出版社出版，建材行业标准由建材工业出版社出版，机械行业标准由机械工业出版社出版，轻工行业标准由中国轻工业出版社出版，纺织、包装行业标准由中国标准出版社出版，通信行业产品标准由人民邮电出版社出版，通信行业工程建设标准由北京邮电大学出版社出版。

工业和信息化部
2018 年 12 月 21 日

附件：

11 项通信行业工程建设标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替/废止	实施日期
1	YD/T 5028—2018	国内卫星通信小型地球站(VSAT)通信系统工程设计规范	YD/T 5028—2005	2019-04-01
2	YD/T 5032—2018	会议电视系统工程设计规范	YD/T 5032—2005 YD/T 5135—2005	2019-04-01
3	YD/T 5033—2018	会议电视系统工程验收规范	YD/T 5033—2005 YD/T 5136—2005	2019-04-01
4	YD/T 5050—2018	国内卫星通信地球站工程设计规范	YD 5050—2005	2019-04-01
5	YD/T 5113—2018	波分复用(WDM)光纤传输系统工程网管系统设计规范	YD/T 5113—2005	2019-04-01
6	YD/T 5184—2018	通信局(站)节能设计规范	YD 5184—2009	2019-04-01
7	YD/T 5236—2018	云计算资源池系统设备安装工程验收规范		2019-04-01
8	YD/T 5239—2018	模块化组合式机房设计规范		2019-04-01
9	YD/T 5240—2018	时间同步网工程设计规范		2019-04-01
10	YD/T 5241—2018	通信光缆和电缆线路工程安装标准图集		2019-04-01
11	YD/T 5242—2018	通信用光电混合缆工程技术规范		2019-04-01

前 言

本规范是根据“工业和信息化部办公厅关于印发 2015 年第三批行业标准制修订计划的通知”(工信厅科〔2015〕115 号)的要求,在 YD 5050—2005《国内卫星通信地球站工程设计规范》的基础上修订的。

本规范的主要内容包括卫星固定业务系统的传输设计、系统间的干扰容限、卫星通信地球站的分类及业务能力、卫星通信地球站站址的选择、系统设备的配置和设备安装工艺要求等。

本规范由工业和信息化部信息通信发展司负责解释、监督执行。本规范在使用过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部信息通信发展司联系,并将补充或修改意见寄部信息通信发展司(地址:北京市西长安街 13 号,邮编:100804)。

本规范由中国通信企业协会通信工程建设分会组织编制。

本规范由中国通信标准化协会归口。

原主编单位:中讯邮电咨询设计院

修订主编单位:中讯邮电咨询设计院有限公司

主要起草人:许世峰 罗晓翔 许家文 陈小奎 徐 明

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	卫星固定业务系统的传输设计	4
3.1	假设参考电路和假设参考数字通道	4
3.2	假设参考电路和假设参考数字通道的性能指标	4
3.3	假设参考电路和假设参考数字通道的可用性指标	5
4	系统间的干扰容限	7
4.1	卫星固定业务系统与无线接力系统共用同一频段时的 干扰容限	7
4.2	相邻卫星固定业务网络间的干扰容限	8
4.3	卫星固定业务地球站偏轴等效全向辐射功率(EIRP)密 度的限制	8
5	卫星通信地球站的分类及业务能力	10
5.1	卫星通信地球站的分类	10
5.2	卫星通信地球站的业务能力	11
6	卫星通信地球站站址的选择	13
6.1	基本要求	13
6.2	卫星通信系统与地面微波接力系统的干扰协调	14
6.3	卫星通信地球站天线近场电气特性和电磁波辐射环境 保护	15
7	设备配置	16
7.1	设备配置要求	16

7.2	天线、伺服系统配置	16
7.3	高功率放大器(HPA)的配置	17
7.4	低噪声放大器(LNA/LNB)配置	17
7.5	地面通信设备(GCE)配置	18
7.6	监视、告警和控制(MAC)设备的配置	18
8	卫星通信地球站设备的安装设计	20
8.1	总平面设计	20
8.2	机房设计	21
8.3	设备平面布置	25
8.4	天线基础	26
8.5	接地和防雷	26
8.6	供电系统	27
8.7	电磁防护与抗震加固	28
附录 A	本规范用词说明	29
引用标准名录	30
条文说明	33
修订、补充内容一览表	50

1 总 则

1.0.1 为在国内卫星通信地球站工程设计中贯彻国家有关技术经济政策,合理利用资源,节约用地,执行国家城市建设、网络安全、环境保护、节能减排、安全生产等相关规定,确保通信质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于卫星固定业务国内卫星通信 C 频段(6/4 GHz)和 Ku 频段(14/12 GHz)地球站的工程设计。Ka 频段(30/20 GHz)卫星通信地球站工程设计可参照执行。

1.0.3 工程设计应执行国家有关政策,合理利用资源。

1.0.4 国内卫星通信地球站工程设计应根据国际、国内卫星通信技术的发展情况,经济效益,系统可用性、可靠性等因素统筹安排;总体方案、设备容量应以近期为主,兼顾远期发展的可能。

1.0.5 工程设计中采用的电信设备,应取得工业和信息化部电信设备进网许可证。

1.0.6 在我国抗震设防烈度 7 度及以上地区进行电信网络建设时,使用的主要电信设备应符合 YD 5083《电信设备抗地震性能检测规范》的规定。

1.0.7 国内卫星通信地球站工程设计应切合实际,设计方案应进行技术和经济比较,从中优先推荐技术、经济指标最合理的方案。

1.0.8 执行本规范与国家有关标准和规范有矛盾时,应以国家标准和规范为准。在特殊情况下,执行本规范的个别条款有困难时,设计中应充分论述理由,提出可行的解决措施。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 误比特概率(Bit Error Probability)

在一定时间内收到的数字信号中发生差错的比特数与同一时间所收到的数字信号的总比特数之比。

2.2 符 号

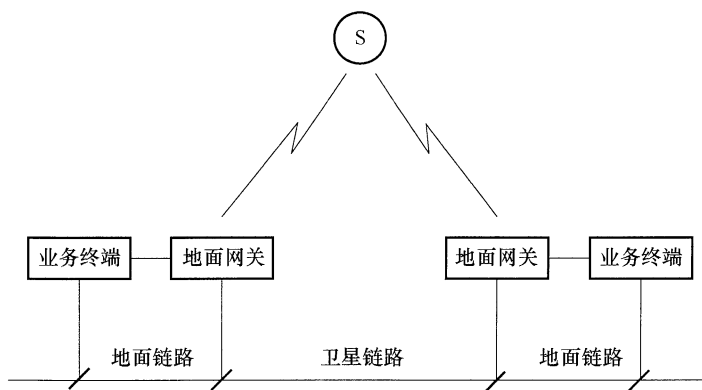
英文缩写	英文名称	中文名称
ACM	Adaptive Coded Modulation	自适应编码调制
ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation	自适应差分脉冲编码调制
BEP	Bit Error Probability	误比特概率
DCME	Digital Circuit Multiplication Equipment	数字电路倍增设备
DDF	Digital Distribution Frame	数字分配架
EIRP	Effective Isotropically Radiated Power	等效全向辐射功率
FEC	Forward Error Correction	前向纠错
FM	Frequency Modulation	频率调制
GCE	Ground Communication Equipment	地面通信设备
GDCE	Ground Data Communication Equipment	地面数据通信设备
GSO	Geostationary Satellite Orbit	地球同步卫星轨道

G/T	Gain/Temperature	地球站品质因数
HPA	High Power Amplifier	高功率放大器
HRDP	Hypothetical Reference Digital Path	假设参考数字通道
KHPA	Klystron High Power Amplifier	速调管高功率放大器
IBS	International Business Service	国际商用业务
IDR	Intermediate Data Rate	中速数据
LNA	Low Noise Amplifier	低噪声放大器
LNB	Low Noise Block Down Converter	低噪声降频放大器
LRE	Low Rate Encode	低速率编码
MAC	Monitor Alarm And Control	监视、告警和控制
ODF	Optical Distribution Frame	光纤配线架
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
PDH	Pseudo-synchronous Digital Hierarchy	准同步数字系列
PSK	Phase Shift Keying	相移键控
SCPC	Single Channel Per Carrier	单路单载波
SSPA	Solid State Power Amplifier	固态功率放大器
TWTA	Traveling Wave Tube Amplifier	行波管放大器
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址
UPS	Uninterrupted Power Supply	不间断电源

3 卫星固定业务系统的传输设计

3.1 假设参考电路和假设参考数字通道

3.1.1 数字传输系统的假设参考数字通道应满足图 3.1.1 的要求。



S: 相关的高、中、低轨道卫星。

地面网关:含网网站的放大、变频、调制、交换、路由等设备,地面网关对电路所传输的信号进行调制、变频、放大处理。

业务终端:语音、数据、图像的汇集和交换中心。

图 3.1.1 数字传输系统的假设参考数字通道示意图

3.2 假设参考电路和假设参考数字通道的性能指标

3.2.1 数字传输系统在 3.1.1 条假设参考数字通道(HRDP)的输出端(即一个双相连接的任一端),把误比特概率(BEP)除以每个突发中平均误码数(BEP/α),在总时间内(包括最坏月份)应不超过由表 3.2.1 给出的值所定义的性能指标。

表 3.2.1 假设参考数字通道(HRDP)输出端的性能指标

比特率/(Mbit • s ⁻¹)	总时间的百分数(最坏月份)	BEP/α
0.064	0.2	1×10 ⁻⁴
	10.0	1×10 ⁻⁸
1.5	0.2	7×10 ⁻⁷
	2.0	3×10 ⁻⁸
	10.0	5×10 ⁻⁹
2.0	0.2	7×10 ⁻⁶
	2.0	2×10 ⁻⁸
	10.0	2×10 ⁻⁹
6.0	0.2	8×10 ⁻⁷
	2.0	1×10 ⁻⁸
	10.0	1×10 ⁻⁹
51.0	0.2	4×10 ⁻⁷
	2.0	2×10 ⁻⁹
	10.0	2×10 ⁻¹⁰
155.0	0.2	1×10 ⁻⁷
	2.0	1×10 ⁻⁹
	10.0	1×10 ⁻¹⁰

3.3 假设参考电路和假设参考数字通道的可用性指标

3.3.1 假设参考电路或假设参考数字通道的可用性应按照式(3.3.1-1)和式(3.3.1-2)计算：

$$A=1-UA \tag{3.3.1-1}$$

$$UA=\frac{T_u}{T_r}\times 100\% \tag{3.3.1-2}$$

式中：

A:可用性。

UA:不可用性。

Tu:不可用时间,为在需要时间内电路中断的累计时间。

Tr:需要时间,为用户要求电路能履行所需功能状态下的持续时间。

3.3.2 当下列状态之一存在于链路任一接收端连续超过 10 s 时,假设参考电路或假设参考数字通道应认为不可用:

1. 对于数字传输,数字信号中断,即帧定位或定时丢失;
2. 对于数字传输,每秒的误比特概率都超过 1×10^{-3} 。

3.3.3 当不可用状态结束连续 10 s 以上时,则认为假设参考电路或假设参考数字通道为可用,且该 10 s 应作为可用时间计算。

3.3.4 在卫星固定业务中,由设备引起的假设参考电路或假设参考数字通道的不可用性不应超过一年时间的 0.2%。

3.3.5 在卫星固定业务中,由传播引起的假设参考数字通道的不可用性不应超过任何年的 0.04%。

4 系统间的干扰容限

4.1 卫星固定业务系统与无线接力

系统共用同一频段时的干扰容限

4.1.1 当卫星固定业务系统与无线接力系统共用同一频段时,由无线接力系统引起的对 8 bit PCM 电话卫星固定业务假设参考数字通道 64 bit/s 输出端的干扰应符合下列限值:

1. 任何月的 2% 以上时间,任何 1 分钟射频干扰功率不应超过相当于产生 1×10^{-6} 平均误比特概率的解调器输入端总噪声功率的 10%;

2. 任何月的 0.003% 以上时间,任何 1 秒射频干扰功率引起的平均误比特概率不应超过 1×10^{-3} ;

3. 任何月由于射频干扰功率引起的误码秒累计时间不应大于 0.16%。

4.1.2 当数字无线接力系统与卫星固定业务系统共用同一频段时,由卫星固定业务系统地球站和空间站发射机产生的对 PDH 数字无线接力系统假设参考数字通道 64 bit/s 输出端的干扰应符合下列容限:

1. 任何月的 0.04% 以上时间,1 分钟平均误比特概率不应超过 1×10^{-6} ;

2. 任何月的 0.0054% 以上时间,1 秒平均误比特概率不应超过 1×10^{-3} ;

3. 任何月份由于射频干扰功率引起的误码秒累计时间应不大于 0.032%。

4.2 相邻卫星固定业务网络间的干扰容限

4.2.1 在 15 GHz 以下相同频段上工作的卫星固定业务网,由所有其他网络的地球站和空间站发射机产生的干扰进入 8 bit PCM 卫星固定业务电话系统的总干扰量应符合下列限值:

1. 在网络不实施频率复用的频段中,任何月的 20% 以上时间,其 10 分钟平均干扰噪声功率电平不应超过相当于产生 1×10^{-6} 误比特概率的解调器输入端总噪声功率电平的 25%;

2. 在网络实施频率复用的频段中,任何月的 20% 以上时间,10 分钟平均干扰噪声功率电平不应超过相当于产生 1×10^{-6} 误比特概率的解调器输入端总噪声功率电平的 20%;

3. 在任何月的 20% 以上时间,由另一个卫星固定业务网络的发射机产生并落到任何一个 8 bit PCM 电话系统中 10 分钟平均最大干扰功率电平不应超过相当于产生 1×10^{-6} 误比特概率的解调器输入端总噪声功率的 6%。

4.3 卫星固定业务地球站偏轴等效 全向辐射功率(EIRP)密度的限制

4.3.1 卫星固定业务中工作于 5.850GHz~6.650GHz 频带发射的 GSO 网络内的地球站应设计为:在偏离地球站天线主瓣轴 2.5° 或更大的任何角度 ϕ 上,在对地静止卫星轨道的 3° 范围内,任何方向的 EIRP 密度不得超过下列数值。

1. 除下面 2 和 3 中所考虑之外的各系统的辐射

偏离轴线角度 每 4 kHz 的最大 EIRP

$2.5^\circ \leq \phi < 48^\circ$ $(35 - 25 \log \phi) \text{ dB(W/4 kHz)}$

$48^\circ \leq \phi \leq 180^\circ$ -7 dB(W/4 kHz)

2. 话音激活 SCPC/FM 电话系统的辐射

偏离轴线角度 每 40 kHz 的最大 EIRP

$2.5^\circ \leq \phi < 48^\circ$ $(42 - 25 \log \phi) \text{ dB(W/40 kHz)}$

$48^{\circ} \leq \phi \leq 180^{\circ}$ 0 dB(W/40 kHz)

3. 话音激活 SCPC/PSK 电话系统的辐射

偏离轴线角度 每 40 kHz 的最大 EIRP

$2.5^{\circ} \leq \phi < 48^{\circ}$ $(45 - 25 \log \phi)$ dB(W/40 kHz)

$48^{\circ} \leq \phi \leq 180^{\circ}$ 3 dB(W/40 kHz)

4.3.2 对于使用除 4.3.1 中 2 和 3 所考虑之外辐射的、5.850 GHz～6.650 GHz 频带发射的、在 1988 年以后安装的新型地球站天线,其 EIRP 密度应不超过下列数值:

偏离轴线角度 每 4 kHz 的最大 EIRP

$2.5^{\circ} \leq \phi \leq 7^{\circ}$ $(32 - 25 \log \phi)$ dB(W/4 kHz)

$7^{\circ} < \phi \leq 9.2^{\circ}$ 11 dB(W/4 kHz)

$9.2^{\circ} < \phi \leq 48^{\circ}$ $(35 - 25 \log \phi)$ dB(W/4 kHz)

$48^{\circ} < \phi \leq 180^{\circ}$ -7 dB(W/4 kHz)

4.3.3 卫星固定业务中工作于 13.75～14.5 GHz 频带发射的 GSO 网络内的地球站应设计为:在偏离地球站天线主瓣轴 2.5° 或更大的任何角度 ϕ 上,在对地静止卫星轨道的 3° 范围内,任何方向的 EIRP 密度不得超过下列数值:

偏离轴线角度 每 40 kHz 的最大 EIRP

$2.5^{\circ} \leq \phi \leq 7^{\circ}$ $(39 - 25 \log \phi)$ dB(W/40 kHz)

$7^{\circ} < \phi \leq 9.2^{\circ}$ 18 dB(W/40 kHz)

$9.2^{\circ} < \phi \leq 48^{\circ}$ $(42 - 25 \log \phi)$ dB(W/40 kHz)

$48^{\circ} < \phi \leq 180^{\circ}$ 0 dB(W/40 kHz)

5 卫星通信地球站的分类及业务能力

5.1 卫星通信地球站的分类

5.1.1 对于 C 频段卫星通信地球站按其天线口径大小和业务种类应划分为一类站、二类站、三类站和四类站,具体分类如表 5.1.1 所示。

表 5.1.1 卫星通信地球站的分类

地球站类别	一类站		二类站	三类站	四类站
	中央站	其他			
G/T(dB/K)	$\geq 33+20\lg f/4$	$\geq 31.7+20\lg f/4$	$\geq 28.5+20\lg f/4$	$\geq 23+20\lg f/4$	$\geq 18.5+20\lg f/4$
天线直径 (参考值)/m	13~18	11~13	9~10	4.5~6	3
适用范围	大区、一级信息中心以及业务量大、业务种类多或具有全网监控管理功能的信息中心局	一、二级信息中心以及业务量大、业务种类多的其他信息中心局	某些二级信息中心局和某些业务量大、业务种类多的信息中心局	小型地球站,用于 VSAT、稀路由业务、IBS 以及电视单收站	

注:

- 1. 表中 G/T 值为晴天、微风和仰角为 10°条件下的值。
G:为低噪声放大器输入端天线增益(dBi)。
T:为低噪声放大器输入端接收系统噪声温度(绝对温度 K)。
- 2. 表中 f 为接收频率,单位 GHz。
- 3. 对 IDR 业务不设中央站。

5.1.2 对于 Ku 频段地球站,在国内尚未划分类别前,宜按照

IESS-203(C 标准地球站)和 IESS-205(E 标准地球站)规定执行。

1. C 标准地球站

在晴空和微风条件下 $G/T \geq (37.0 + 20 \lg f / 11.2) \text{ dB/K}$ 。

2. E 标准地球站

在晴空和微风条件下的最小值：

E-1 标准站 $G/T \geq (25.0 + 20 \lg f / 11) \text{ dB/K}$ ；

E-2 标准站 $G/T \geq (29.0 + 20 \lg f / 11) \text{ dB/K}$ ；

E-3 标准站 $G/T \geq (34.0 + 20 \lg f / 11) \text{ dB/K}$ 。

5.2 卫星通信地球站的业务能力

5.2.1 C 频段卫星通信地球站宜满足如下业务能力和要求：

1. 一类站

(1) 承担全卫星通信系统的运行、操作和检测，并作为通信管理中心监控站；配合监测中心对新建地球站进行开通测试；具备 TDMA 基准站的功能。

(2) 与各类地球站进行各种制式的话音和数据业务的通信，具有较大容量的通信能力。

(3) 收、发电视业务。

2. 二类站

(1) 与各类地球站进行各种制式的话音和数据业务的通信，具有中等容量的通信能力。

(2) 收、发电视业务。

3. 三类站、四类站

(1) 与各类地球站进行各种制式的话音和数据业务的通信，具有中小容量的通信能力。

(2) 接收电视信号。

5.2.2 Ku 频段卫星通信地球站宜满足如下业务能力和要求。

1. C 标准地球站

(1) C 标准站作为中央站时应具有如下能力：

承担全卫星通信系统的运行、操作和检测，并作为通信管理中心监控站；配合监测中心对新建地球站进行开通测试。

(2) 与各类地球站进行各种制式的话音和数据业务的通信，具有较大容量的通信能力。

(3) 收、发电视业务。

2. E 标准地球站

(1) 与各类地球站进行各种制式的话音和数据业务的通信，具有中小容量的通信能力。

(2) 收、发电视业务。

6 卫星通信地球站站址的选择

6.1 基本要求

6.1.1 站址选择应以通信网络规划和通信技术要求为主,结合水文、地质、地震、交通、城市规划、投资效益及维护管理等因素综合比较选定。

6.1.2 一、二类地球站站址宜设在城市朝向卫星一侧的郊区且有屏蔽的地理环境内,并适当靠近城市、交通方便的地方。

6.1.3 当地球站工作在 C 频段时,天线在静止卫星轨道可用弧段内的工作仰角与天际线仰角的夹角不宜小于 5° ,对应国内卫星轨道的可用弧段为 $65.22^{\circ}\text{E} \sim 147.25^{\circ}\text{E}$;当地球站工作在 Ku 频段时,天线在静止卫星轨道可用弧段内的工作仰角与天际线仰角的夹角不宜小于 10° ,对应国内卫星轨道的可用弧段为 $72.9^{\circ}\text{E} \sim 140.75^{\circ}\text{E}$ 。

6.1.4 站址选择时应满足第 4 章系统间的干扰容限要求。

6.1.5 地球站天线波束与共用频段的无线接力微波站的天线波束应避免在大气层内出现交叠。

6.1.6 地球站与共用频段的无线接力微波站应避免构成视通路径,天线主波束偏离角应大于 5° 。

6.1.7 对站址所在地区潜在的雷达干扰应作一定的测试和评估,对于数字传输系统,地球站接收机输入端的信号功率与雷达干扰功率之比(即载干比)应满足式(6.1.7):

$$C/I \geq (C/N)_{\text{th}} + 10(\text{dB}) \quad (6.1.7)$$

式中: C/I —载干比,地球站接收机输入端的信号功率与雷达干扰功率比(dB); $(C/N)_{\text{th}}$ —传输不同数字信号时,对应于误比特概率门限载噪比(dB)。

6.1.8 地球站天线主瓣方向与飞机航线特别是起飞和降落航线应避免交叉,地球站与机场边沿的距离可根据飞机大小、飞行高度、旋转半径等数据和卫星通信地球站工作仰角计算,地面站应满足与机场的安全距离。

6.1.9 地球站不应设在无线电发射台、变电站、电气化铁道以及具有电焊设备、X光设备等其他电气干扰源附近,地球站周围的电场强度应执行 GB 4824《工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法》的规定。

6.1.10 高压输电线不应穿越地球站场地,地球站距 35 kV 及以上的高压电力线应大于 100 m。

6.1.11 站址选择应有较安静的环境,避免在飞机场、火车站以及发生较大震动和较强噪声的工业企业附近设站。

6.1.12 站址选择应有较好的卫生环境,应避开产生烟雾、尘粒、散发有害气体的场所和腐蚀性排放物的工业企业。

6.1.13 站址选择应有一定的安全环境,不应选择在易燃、易爆的仓库以及地震带和易受洪水淹灌的地方,应避开断层土坡边缘、古河道及有可能塌方、滑坡、有开采价值的地下矿藏或古迹遗址的地方。

6.1.14 站址选择应保证天线前方的树木、烟囱、塔杆、建筑物、堆积物、金属物等不影响地球站天线的电气特性。

6.1.15 站址选择宜从附近变(配)电站架设可靠的专用输电线。

6.1.16 站址与信息处理中心应采用光缆或微波直接连通,当采用微波传输时,应对频率的选用进行协调。

6.2 卫星通信系统与地面微波接力系统的干扰协调

6.2.1 卫星通信系统与地面微波接力系统共用同一频段时,应进行干扰协调,并由后建者承担干扰协调工作。

6.2.2 干扰协调应按照 GB/T 13620《卫星通信地球站与地面微波站之间协调区的确定和干扰计算方法》进行计算,地球站协调区

应分发送协调区和接收协调区。

6.2.3 干扰协调区含有别国领土时,应与有关主管部门进行协调,并提交正式文件,同时向国内有关部门备案。

6.2.4 干扰协调可按下述程序进行:

1. 确定干扰协调区;
2. 干扰预排除;
3. 干扰计算。

6.2.5 在进行干扰计算时,应以实际线路参数为基础,计算的干扰电平应满足第4章中干扰标准的要求。

6.3 卫星通信地球站天线近场 电气特性和电磁波辐射环境保护

6.3.1 从地球站天线口面至 $0.25d_0$ ($d_0 = 2D^2/\lambda$) 处以天线口面为截面的管状波束内不应有诸如树木、堆积物、塔杆、建筑物、金属物等各种障碍物;对波束边沿以外宜有大于 10° 的保护角。

6.3.2 地球站无线电磁辐射应根据 GB 8702《电磁环境控制限值》的要求,向有关管理部门提交关于地球站天线前方场区保护范围的说明,待审批及备案。

6.3.3 地球站周围的电磁干扰应满足 GB 13615《地球站电磁环境保护要求》。

6.3.4 地球站发射机产生的电磁干扰应满足 GB 13615《地球站电磁环境保护要求》。

7 设备配置

7.1 设备配置要求

7.1.1 设备配置应满足地球站设计任务书对通信业务制式和通信容量的要求。

7.1.2 设备配置时应考虑满足地球站可用性指标的要求。

7.1.3 设备的机架结构应符合国家相关标准的要求,采用机架高度不宜高于 2.6 m。

7.1.4 在满足通信容量和可用性指标的前提下,应充分发挥设备的性能,尽量简化或少配置设备,节约建设投资。

7.1.5 高功率放大器与天线馈源之间的距离应尽量缩短,以减少馈线损耗。

7.2 天线、伺服系统配置

7.2.1 在选择天线时,应采用具有结构简单、牢固可靠、维护方便、电气和机械性能良好的天线。

7.2.2 选用的天线应具有高增益、宽频带、低噪声的技术性能。

7.2.3 地球站发射天线旁瓣应符合下列规定:

1. 第一旁瓣电平 ≤ -14 dB;

2. 天线(宽角)旁瓣峰数的 90%不得超过下述规定的包络值:

(1) 天线口面直径与发射载波的工作波长之比 $D/\lambda > 100$ 时:

$$G = (29 - 25 \lg \theta) \text{ dBi} \quad (1^\circ \leq \theta \leq 20^\circ)$$

(2) 天线口面直径与发射载波的工作波长之比 $35 \leq D/\lambda \leq 100$ 时:

$$G = (49 - 10 \lg D/\lambda - 25 \lg \theta) \text{ dBi}$$

[θ 角在 $100\lambda/D$ (度)和 $D/5\lambda$ (度)之间, $D/5\lambda$ 不小于 7°]

注: G 为静止卫星轨道南北 3° 以内的任何偏轴方向上, 相对于全向辐射天线的旁瓣包络增益(dBi);

θ 为偏离主轴的角度($^\circ$)。

7.2.4 馈源应根据通信卫星的要求选定, 并应满足下列要求:

1. 对于双圆极化的馈源, 电压轴比不应大于 1.06;

2. 对于线极化的馈源, 主轴增益下降 1 dB 范围内, 交叉极化鉴别度不应低于 33 dB, 并具有极化平面调整功能。

7.2.5 对于一、二类地球站的天线, 应具有自动跟踪的能力, 所配信标下变频器和信标接收机应满足不同星体、信标的要求。

7.2.6 天线应满足抗风抗震的要求, 对于设在特殊地区地理环境的天线, 应根据当地的特点, 提出相应的要求。

7.3 高功率放大器(HPA)的配置

7.3.1 HPA 的配置应根据近远期载波数的多少、系统可用性的要求和 HPA 可靠性及类型进行选定。

7.3.2 选用的 HPA 设备应保证能给出所用载波的额定 EIRP 值, 并留有调节余量。

7.3.3 根据近、远期的业务需求, 确定 HPA 设备的配置, 并选择合适的备用和倒换方式。

7.3.4 配置 Ku 频段高功率放大器时, 应在天线下方设置射频机房, 在特殊情况下, 可配置室外型功率放大器或室外型 L 波段中频输入射频输出的功率放大器, 以提高功放的效率和便于维护。

7.4 低噪声放大器(LNA/LNB)配置

7.4.1 应根据地球站类型、天线性能, 选择具有适当噪声温度的低噪声放大器。

7.4.2 根据地球站接收容量和发展要求, 应选择安装容易、维护方便、性能稳定的低噪声放大器(LNA)或低噪声降频放大器

(LNB),并选择合适的低噪声放大器备用和倒换方式。

7.5 地面通信设备(GCE)配置

7.5.1 应根据地球站的业务类型和容量配置合适的地面通信设备。

7.5.2 地面通信设备应包括上下变频器、调制解调器、交换机和路由器等设备。

7.5.3 在考虑地球站的可靠性和经济性的基础上确定地面通信设备的备用和倒换方式。

7.5.4 应选择具有频率稳定度高、变频容易的上、下变频器,对用于数字电路的上、下变频器,还应满足相位噪声特性的要求。

7.5.5 应选择具有良好性能、稳定可靠的调制解调器。调制解调器应选用与所传业务相应的传输速率,支持高阶调制、自适应编码调制(ACM)、低滚降系数滤波器等高效传输技术。

7.5.6 配置地面通信设备时,应尽可能选择 L 波段中频输入接口设备,以便节省变频设备和便于系统维护。

7.5.7 交换机、路由器设备的接口应符合国家标准的有关规定。

7.5.8 在强降雨地区配置 Ku/Ka 频段设备时,应考虑自动功率控制系统设备。

7.6 监视、告警和控制(MAC)设备的配置

7.6.1 地球站应配置必要的监视、告警和控制设备,所配置的监视、告警和控制系统应采用操作方便、技术先进、集中监控方式的计算机 MAC 系统。

7.6.2 地球站所配置的监视设备应能进行天线跟踪工作状态的监视、设备工作状态的监视、地球站主要设备参数的监视及气象、环境监视等。

7.6.3 地球站所配置的告警设备应能在地球站设备发生异常或故障时向地球站操作人员发出可视和可闻的告警信号。

7.6.4 地球站所配置的控制设备应能对地球站设备的运行参数进行调整,当其发生故障或需要检修时,能提供人工或自动倒换的能力,以便对设备和电路进行控制和倒换。

7.6.5 地球站选用的计算机化 MAC 系统应留有足够的接口和扩容能力以适应未来的需要,支持 RS232/485、HTTP、SNMP 等接口的多种监控操作模式。

7.6.6 计算机化 MAC 系统的硬件和软件应具有高可靠性,系统宜按照 1 : 1 主备份配置。

8 卫星通信地球站设备的安装设计

8.1 总平面设计

8.1.1 地球站的总平面布局,在满足社会安全、防火、防噪、防电磁辐射、卫生、绿化、日照和施工维护方便等条件下,应进行全方位的技术经济比较,力求紧凑合理,减少投资。

8.1.2 地球站的土建规模应满足近期通信设备安装的需求,并留有一定的发展余地。

8.1.3 通信生产用房宜布置在靠近天线的北侧,辅助生产用房和值班宿舍宜布置在生产区北侧或不影响天线近场特性及满足电磁辐射环境保护的合适地方。在布置油机房等有烟灰、粉尘散发的建筑物时,应根据当地的常年风向,将这些建筑物设在对通信机房影响较小的地方。

8.1.4 地球站内土建设施的布置应合理利用地形。

8.1.5 地球站的油机房与地下油库之间的相对高度差不宜大于20 m。

8.1.6 地球站周围宜设置围墙,围墙的高度距外侧地面不宜低于2.2 m。

8.1.7 地球站内道路设计应符合 GBJ 22《厂矿道路设计规范》的有关规定。

8.1.8 地球站内应考虑排水通畅,以避免站内积水。

8.1.9 地球站应进行绿化建设,在不扩大用地和不影响电波传播的情况下,地球站内和周围宜种植不会散布花絮及不容易产生较多虫类的树木;在食堂、油库等宜发生火灾及散发烟灰的建筑物四周宜种植阔叶树。

8.1.10 地球站内设置多副天线工作时,各副天线在其工作的可用弧段上应互不影响,互不遮挡,各天线边缘间的最小距离不宜小于其中一副天线的直径。

8.1.11 总平面设计图上应有真北(N)标志、真北与建北的夹角及海拔高程。

8.2 机房设计

8.2.1 地球站机房的设计使用年限应符合 YD 5003《通信建筑工程设计规范》的规定。

8.2.2 地球站的防火设计应符合 GB 50016《建筑设计防火规范》的规定。

8.2.3 地球站生产用房的平面布置应紧凑,最大限度提高设备安装容量。

8.2.4 一、二类地球站设置的房间应分为主要生产用房、辅助生产用房和生活用房。

8.2.5 地球站机房面积应根据设计任务书提出的系统规模容量,近、远期发展规划和有关要求确定。新建一、二类地球站生产用房面积和辅助生产用房面积宜参考表 8.2.5;三、四类地球站机房面积应根据任务书的要求、设备配置和当地的具体情况确定。

表 8.2.5 生产用房和辅助生产用房面积表

机房名称	面积/m ²		
	一类站	二类站	备注
HPA 室	70~100	50~70	
GCE 室	200~250	150~200	
MAC 室	50~70	30~50	
仪表室	40~50	30~40	
资料室	30~40	20~30	
办公室	15×3	15×2	3 或 2 表示 3 个或 2 个房间

续 表

机房名称	面积/m ²		
	一类站	二类站	备注
会议室	40~50	30~40	
值班室	15~20	10~15	
UPS 室	70~80	60~70	
电池室	100~120	80~100	
储酸室	20~50	15~20	采用阀控密封蓄电池时可不设储酸室
电力值班室	15~20	15~20	
油机房	80~90	70~80	
油机值班室	15~20	15~20	
变压器室	25~30	20~25	
低压配电室	40~60	30~40	设高压配电室的站增加相应的面积
车库	40~60	30~40	
油库	地下	地下	
进线室	10~15	10~15	
合计	905~1170	695~905	

8.2.6 地球站生产用房和辅助生产用房的上层不应布置易产生积水的房间,确有困难时其上层房间的地面应做防水处理。

8.2.7 地球站生产用房净高、荷载、地面、墙、门、窗、温湿度等要求宜符合表 8.2.7 的要求。

表 8.2.7 卫星通信地球站通信机房工艺要求表

房间	项目和要求							
	地面荷载 ($\text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$)	最小室内净高	地 面 墙 面 顶棚面	门	窗	采光 等级	温度 要求 / $^{\circ}\text{C}$	湿度 要求
HPA 室	11.0	3.0~3.2	表面光洁平整、 坚实、不起灰、 不宜集尘、不起 皮脱落、地面应 做防静电处理	外 开 双 扇 门, 门 洞 宽 度 不 小 于 1.5 m	外窗应具有 较好的防尘、 防水、隔热抗 风性能, 底层 外窗还应采 取安全措施	Ⅲ	15~28	30%~ 75%
GCE 室	11.0							
MAC 室	6.0							
UPS 室	14.0							
电池室	13.0							
仪表室	6.0		表面光洁平整、 坚实、不起灰、 不宜集尘、不起 皮脱落	单扇门, 门洞宽 不小于 0.9 m	外窗应防尘、 防水隔热、 抗风			

注: HPA 室不设外窗。

8.2.8 地球站的 HPA 室应具有将 HPA 设备产生的热量直接排往室外的措施, 并应采取措施防止室外的灰尘进入室内。

8.2.9 沟、槽、孔、洞设计应符合以下要求:

1. 生产用房通往室外的沟、槽、孔、洞等在通过外墙处应加防水密封或加装较密的铁笼子。

2. 各类工艺墙洞施工完毕后, 应进行防火封堵, 且耐火极限不应低于该处墙体要求的耐火极限。

3. 各生产用房内的线槽, 在盖板和槽沿接合处应达到严密平整、紧固、耐久要求。

8.2.10 屋面设计应符合以下要求:

1. 生产用房的屋面应严防渗漏, 并应有足够的耐久性和隔热性能, 屋面保温层应采用轻质、隔热保温性能好的材料, 在炎热地区应设置架空隔热层。

2. 内雨水管不应穿越生产房间或将水落管埋于墙内或通过生产房间引出室外。

8.2.11 照明设计应符合以下要求：

- 1. 机房照明方式宜分为一般照明、分区一般照明、局部照明。
- 2. 机房照明种类宜分为正常照明，应急照明（包括备用照明、安全照明和疏散照明）。
- 3. 通信设备机房、UPS 室、变（调）压器室、高低压配电室的主要照明光源应采用 LED 灯。
- 4. 油机房的照明光源应采用 LED 灯，不得采用荧光灯；油箱房的照明光源应采用防爆 LED 灯，不得采用荧光灯。
- 5. 蓄电池室和储酸室照明光源应采用防爆型的安全灯，灯具不应布置在蓄电池组的正上方，蓄电池室内不应安装电气开关、插座、熔丝等；当选用阀控密封蓄电池时，可按一般生产用房设计。
- 6. 各生产用房应安装带有接地保护的电源插座，其电源不应与照明电源同一回路，若不能单独成一回路时，应选择带有保险丝的插座。
- 7. 各通信机房的照明要求应符合表 8.2.11 的要求。

表 8.2.11 通信机房照明要求表

房间名称	规定照度的被照面	计算点的参考高度/m	照明方式	最低照度标准/lx	光源	照明种类
HPA	机架架面（垂直面）	1.4	分区一般照明	50~60	LED 灯	正常照明 应急照明
GCE 室及终端室	机架架面（垂直面）	1.4	分区一般照明	50~60	LED 灯	正常照明 应急照明
MAC 室	计算机桌桌面（水平面）	0.8	一般照明	100~150	LED 灯	正常照明 应急照明
办公室/会议室/值班室	水平面	0.8	一般照明	75~100	LED 灯	正常照明

8.2.12 电源设备机房的设计应满足 GB 51194《通信电源设备安装工程设计规范》的要求。

8.3 设备平面布置

8.3.1 设备平面布置应符合以下要求：

1. 设备布置应根据近、远期规划统筹安排，以近期为主，留有发展余地。
2. 维护方便，操作安全，便于施工、扩容和抗震加固。
3. 有利于提高机房面积和公用设备的利用率。
4. 设备之间的布线走向合理，节省材料和费用。
5. 满足采光和通风要求。
6. 机房内设备排列整齐美观。

8.3.2 HPA 设备宜放置在靠近天线的适当位置，并便于波导馈线的连接。

8.3.3 GCE 设备宜按照上下行线和不同业务类别排列，并考虑与相关专业和相关机架配合。

8.3.4 监测控制台宜设置在便于对各主要设备进行观察和便于监测控制线连接的位置。

8.3.5 设备排列间距应符合下列要求：

1. 机背与墙之间的走道净宽 $0.8\text{ m}\sim 1.0\text{ m}$ ；
2. 机背与机背之间的走道净宽 $0.8\text{ m}\sim 1.2\text{ m}$ ；
3. 机面与机背之间的走道净宽 $1.1\text{ m}\sim 1.4\text{ m}$ ；
4. 机面与机面之间的走道净宽 $1.3\text{ m}\sim 2.0\text{ m}$ ；
5. 机面与墙之间的走道净宽不小于 1.8 m ；
6. 机列侧与机列侧之间的走道净宽不小于 0.8 m ；
7. 机列侧与墙之间的走道净宽：
 - (1) 主要走道净宽 $1.2\text{ m}\sim 1.7\text{ m}$ ；
 - (2) 次要走道净宽 $0.8\text{ m}\sim 1.0\text{ m}$ 。

8.3.6 通信设备的列架和机架抗震加固应符合 YD 5059《电信设备安装抗震设计规范》。

8.4 天线基础

8.4.1 地球站天线基础的位置应能保证天线工作在通信卫星可用弧段范围内。

8.4.2 对于 C 频段,地球站天线基础宜靠近 HPA 室,以便缩短射频馈线长度,减少馈线损耗;对于一、二类地球站的椭圆软波导、硬波导的馈线长度总计不宜超过 30 m;对于三、四类地球站的椭圆软波导、硬波导的馈线长度总计不宜超过 20 m;对于 Ku 频段地球站,射频馈线长度不宜超过 10 m。

8.4.3 布放天线基础的工作方向时应考虑天线入网验证测试的技术要求。

8.4.4 安装在地面上的天线基础宜采用整体式钢筋混凝土结构,并宜按照一级基础考虑,对于一、二类地球站天线基础的设计地震烈度宜按照 YD/T 5054《通信建筑抗震设防分类标准》有关规定。

8.4.5 天线基础宜建在坚硬的地质构层上,当地基土质较差时,宜采用打桩或其他特殊技术措施。

8.4.6 一、二类地球站天线基础一年内不均匀下沉不应超过 2 mm。

8.4.7 天线基础的布放应按照生产厂家提供的资料和工艺提出的要求进行设计,并在设计图上标明真北(N)方位和磁偏角。

8.4.8 天线基础的四周应设有从接地系统引出的接地体,裸露地面部分应做防腐处理和防机械损伤处理。

8.5 接地和防雷

8.5.1 地球站生产用房的工作接地、保护接地和防雷接地应采用三合一的联合接地系统,接地系统的工频接地电阻不应大于 $5\ \Omega$ 。

8.5.2 地球站接地系统应围绕天线基础和生产用房做成闭合环路,天线基础的闭合接地环与生产用房的闭合接地环在地下应有两处以上可靠的连接。

8.5.3 引入机房的接地体母线应在机房四周就近引入,引入线不得少于两根,并应做防腐处理;裸露地面部分应有防机械损伤的措施。

8.5.4 生产用房的屋顶应设避雷带,屋顶装有其他突出物时,还应设避雷针,使屋顶上所有物体都在其保护范围内,避雷针和避雷带应就近与接地环路焊接连通。

8.5.5 地球站输电线路以及进站电缆线路的设计应符合 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的有关规定。

8.5.6 地球站天线支架与围绕天线基础的闭合接地环路应有良好的电气连接,地球站天线口面上沿应设有避雷针,避雷针直接引至天线基础旁的接地体。

8.5.7 馈线波导和电缆外皮应有二处接地,分别在天线附近及在引入机房前的入口处与接地体连接。

8.5.8 LNA 的安装底板应用镀锌扁钢或多股铜线与接地体连接,室内所有设备的外壳应与接地母线可靠连接。

8.5.9 当地球站设在易遭雷击的地区,应采取特殊的防雷措施。

8.5.10 除满足以上要求外,地球站的防雷接地系统还应符合 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的有关规定。

8.5.11 集中防雷塔宜设置在地球站天线群中央的偏北向,不影响地球站天线的电气性能,满足避免地球站天线群招致雷击的技术要求。

8.6 供电系统

8.6.1 地球站通信电源的设计应符合以下要求:

1. 应符合 GB 51194《通信电源设备安装工程设计规范》中的有关规定。

2. 应保证地球站供电系统稳定、可靠、安全的供电;地球站应采用一类或二类供电方式。

3. 地球站交流供电电源分为正常市电电源、油机备用电源;市

电及油机低压供电应为三相 380 V、单相 220 V,50 Hz \pm 1 Hz。

4. 当供电电压的偏移幅度大于额定电压 $-10\%\sim+5\%$ 时,应采用调压稳压措施,条件允许时宜采用有载调压变压器。

5. 备用油机发电机组配置数量,宜按下述市电供电方式类别确定:当地球站采用一类供电方式时,宜配置一台自动化柴油发电机组;当采用二类供电方式时,宜配置两台自动化柴油发电机组;每台机组的容量应满足地球站保证电源的负荷要求。

6. 天线跟踪马达、除冰装置、干燥机等应由保证电源供电。

8.6.2 交流不间断电源系统(UPS)应符合以下要求:

1. 一、二类地球站应配置交流不间断电源系统。

2. 在具有可靠的外电和自动投入的柴油发电机组时,交流不间断电源系统用的蓄电池,按其运行方式,可设置一组或多组并联,其蓄电池总容量宜保证 15 分钟 \sim 30 分钟放电时间。

3. 地球站的通信设备,包括高功率放大器、低噪声放大器、上下变频器、调制解调设备、复用设备、监测控制及有关的辅助设备等应由交流不间断电源供电。

8.7 电磁防护与抗震加固

8.7.1 电磁辐射防护标准要求应按 GB 8702《电磁环境控制限值》执行。

8.7.2 通信设备的抗震设计应按 YD 5059《电信设备安装抗震设计规范》执行。

附录 A 本规范用词说明

本规范条文中有关严格程度的用词,采用了下列写法:

- A. 0. 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面用词采用“必须”,
反面用词采用“严禁”。
- A. 0. 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:
正面用词采用“应”,
反面用词采用“不应”或“不得”。
- A. 0. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面用词采用“宜”,
反面用词采用“不宜”。
- A. 0. 4 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

引用标准名录

- GB 4824 《工业、科学和医疗(ISM)射频设备 骚扰特性 限值和测量方法》
- GB 5749 《生活饮用水卫生标准》
- GB/T 13620 《卫星通信地球站与地面微波站之间协调区的确定和干扰计算方法》
- GB 8702 《电磁环境控制限值》
- GB 13615 《地球站电磁环境保护》
- GBJ 22 《厂矿道路设计规范》
- GB 50016 《建筑设计防火规范》
- GB 51194 《通信电源设备安装工程设计规范》
- GB 50689 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》
- GB 50352 《民用建筑设计通则》
- GB 50034 《建筑照明设计标准》
- GB/T 12364 《国内卫星通信系统进网技术要求》
- YD 5083 《电信设备抗地震性能检测规范》
- YD 5003 《通信建筑工程设计规范》
- YD 5059 《电信设备安装抗震设计规范》
- YD 5054 《通信建筑抗震设防分类标准》
- YD/T 613 《国内卫星通信 TDM/QPSK/FDMA(2Mbit/s)系统进网技术要求》
- ITU-R S. 1062-4 建议书《工作在低于 15GHz 的卫星假设参考数字路径上允许的误码性能》

ITU-R S. 524-9Z 建议书《卫星固定业务中 6GHz、13GHz、14GHz
及 30GHz 频带发射的对静止卫星轨道网络中的
地球站轴外等效全向辐射功率 EIRP 密度的最大
允许电平》

中华人民共和国通信行业标准

国内卫星通信地球站工程设计规范

Design Specifications
for Domestic Satellite Communication Earth Station Engineering

YD/T 5050—2018

条文说明

编写说明

YD 5050—2005《国内卫星通信地球站工程设计规范》使用以来,卫星通信领域发生了很大的变化,主要表现在:(1)信号传输方面,从模拟信号传输为主转化为数字信号传输;(2)业务方面,卫星通信承担部分地面无线传输通道业务,如动中通、静中通、车载站、便携站得到广泛应用;(3)设备技术方面,电路的集成化程度迅速提高,L波段的中频设备逐步替代了70/140M中频设备,系统配置得到了显著提升。针对上述新情况,应从以下几个方面对YD 5050—2005《国内卫星通信地球站工程设计规范》进行修订:

1. 对原规范中假设参考数字通道图进行补充,对相关技术指标进行修订。

2. 在站址选择内容中增加新建地球站发射功率对微波站电磁干扰的保护要求和地面各种无线干扰信号对新建卫星地球站电磁干扰的保护要求。

3. 在条文说明中增加本次修订内容的相关解释。

4. 对原规范中涉及其他规范的引用条款进行修订。

5. 对原规范中的强制性条文进行整理。

6. 增加了卫星通信设备中L波段中频设备的应用。

本规范在修订的过程中,进行了广泛深入的调研,充分征求了国内相关专家的意见,并在此基础上,结合卫星通信技术的发展、设备技术的更新、新技术指标的颁布以及各运营商工程的实践,对原有卫星通信地球站设计规范的技术要求进行了补充和完善。本规范编制完成后,将对国内卫星地球站工程方案制定、工程设计起到重要指导作用。

目 次

1	总则	39
3	卫星固定业务系统的传输设计	40
3.1	假设参考电路和假设参考数字通道	40
3.2	假设参考电路和假设参考数字通道的性能指标	40
3.3	假设参考电路和假设参考数字通道的可用性指标	40
4	系统间的干扰容限	41
4.3	卫星固定业务地球站偏轴等效全向辐射功率(EIRP) 密度的限制	41
5	卫星通信地球站的分类及业务能力	42
5.1	卫星通信地球站的分类	42
5.2	卫星通信地球站的业务能力	42
6	卫星通信地球站站址的选择	43
6.1	基本要求	43
6.3	卫星通信地球站天线近场电气特性和电磁波辐射环境 保护	43
7	设备配置	45
7.2	天线、伺服系统配置	45
7.3	高功率放大器(HPA)的配置	45
7.4	低噪声放大器(LNA/LNB)配置	46
7.5	地面通信设备(GCE)配置	46
7.6	监视、告警和控制(MAC)设备的配置	47
8	卫星通信地球站设备的安装设计	48

8.1	总平面设计	48
8.2	机房设计	48
8.5	接地和防雷	49
8.6	供电系统	49

1 总 则

1.0.2 《卫星通信地球站工程设计规范》系根据 ITU-R 的有关建议和报告、IESS 的有关规定及有关的国家标准和资料编制的,从而为卫星通信地球站的工程设计提供了依据。随着卫星通信技术的发展,Ka 频段宽带卫星通信逐渐走向成熟实用阶段,本规范中列入的 C、Ku 频段的部分技术条款也适用于 Ka 频段的工程设计。本规范是按有人值守的特点制定的,因而对地球站房屋建筑的要求也考虑了上述特点。

1.0.7 随着通信事业的不断发展,一些新业务、新制式逐渐投入使用,为了保证不同制式、不同传输方式之间的连接和整个通信网的正常运行,在进行地球站工程设计时,对各种新业务、新制式的性能指标和新设备的接口要求应按实际需求进行补充和修订。

3 卫星固定业务系统的传输设计

3.1 假设参考电路和假设参考数字通道

3.1.1 对数字传输系统假设参考数字通道补充了业务终端到地面网关的地面链路。

1. 假设参考数字通道由地面链路、卫星链路、地面链路三部分组成。

2. 业务终端到地面网关的信道传输有地面微波、光缆两种方式。

3. 假设参考数字通道规定的技术指标不包括地面链路技术指标。

4. 地面链路和卫星链路的分工界面为地面网关侧数字分配架(DDF)或光纤配线架(ODF)的输入/输出端口。

3.2 假设参考电路和假设参考数字通道的性能指标

3.2.1 假设参考电路和假设参考数字通道的性能指标采用了ITU-R S.1062-4 建议书《工作在低于 15 GHz 的卫星假设参考数字路径上允许的误码性能》规定的技术指标。BEP 比值在一个足够长的时间周期内能够通过 BER 测量来估算。

3.3 假设参考电路和假设参考数字通道的可用性指标

3.3.2 由于日凌和来自太阳干扰的所有中断,被认为是不可用时间的一部分。

3.3.4 由设备引起的不可用性包括数字多路复用设备的不可用性。

4 系统间的干扰容限

4.3 卫星固定业务地球站偏轴等效全向 辐射功率(EIRP)密度的限制

卫星固定业务地球站偏轴等效全向辐射功率(EIRP)密度的限制采用了 ITU-RS. 524-9 建议书《卫星固定业务中 6 GHz、13 GHz、14 GHz 及 30 GHz 频带发射的对静止卫星轨道网络中的地球站轴外等效全向辐射功率 EIRP 密度的最大允许电平》规定的技术指标。

5 卫星通信地球站的分类及业务能力

5.1 卫星通信地球站的分类

5.1.2 1. C 标准地球站工作在 14 GHz/11 GHz 频段,发射频段为 13.75~14.5 GHz 接收频带为 10.95~11.2 GHz 和 11.45~11.7 GHz、12.50~12.75 GHz ,C 标准地球站天线直径一般采用 12~18 m,收、发正交线极化方式工作。

5.1.2 2. E 标准地球站的发射频段为 14.0~14.5 GHz;接收频段为 11 GHz 和 12 GHz 两个频段,其中 10.95~11.2 GHz/11.45~11.7 GHz、11.7~11.95 GHz 用于南/北美洲;10.95~11.2 GHz/11.45~11.7 GHz、12.50~12.75 GHz 用于欧洲/非洲;10.95~11.2 GHz/11.45~11.7 GHz、12.50~12.75 GHz 用于亚洲/大洋洲;地球站的天线直径相应为 3.5~4.5 m、5.5 m 和 8~10 m,采用收、发正交线极化的工作方式。

5.2 卫星通信地球站的业务能力

5.2.2 Ku 频段地球站的业务能力:对于 C 标准地球站一般用于大容量信息传输;对于 E 标准地球站一般用于全数字的 IDR/IBS 业务、数据业务、电视信号的收发信业务。

6 卫星通信地球站站址的选择

6.1 基本要求

6.1.2 地球站的天线朝向在用卫星或将来可能用的卫星位置与天际线间有足够的净空,而在其他方向与天际线应有一定的仰角,以便有效地阻挡地面各种无线电干扰源的直射波,从而降低干扰电平,但天际线仰角也不是越大越好,特别是在卫星工作方位上,因为地面的热噪声及人为噪声都会被天线所接收,从而增加了系统的噪声电平,因此只要不受地面无线电系统的干扰,尽量降低天际线仰角,为了保证地球站具有良好的性能及留出卫星在轨道位置上的漂移和运动造成方位、仰角变化的余量,一般要求在 C 频段应保持 5° 的净空,在 Ku 频段应保持 10° 的净空。当 C 频段和 Ku 频段兼容时,应保持 10° 的净空。

6.1.7 来自雷达系统的干扰允许值对于数字传输系统,由于调制电平不同,其门限载噪比也不同,因此载噪比要求也不一样,参照 ITU-R 的有关建议,对于数字传输系统,来自雷达系统的干扰允许值建议采用式(1)计算。

$$C/I \geq (C/N)_{th} + 10(\text{dB}) \quad (1)$$

6.3 卫星通信地球站天线近场电气

特性和电磁波辐射环境保护

6.3.1 各种近区场障碍物对天线远区场性能有较大的影响,主要表现在天线增益、波束宽度、波瓣偏移及旁瓣电平等方面的变化,特别是对于近距离的障碍物和障碍物偏离视轴角度小的情况,影响尤其严重,因此,天线近场需要严格保护。从天线近场特性的有

关资料分析看,在 $D/\lambda=100$ 时,距离天线口面 $0.05d_0$ ($d_0=2D^2/\lambda$) 距离内,保护角大于 $10^\circ\sim 15^\circ$,对天线电气性能影响才可以忽略,由于从天线口面至 $0.25d_0$ 处存在一个不发散的管状波束,为了不影响天线远区场的性能,要求管状波束内不准有任何障碍物,而且还应有大于 10° 的保护区。公式为式(2):

$$d_0=2D^2/\lambda \quad (2)$$

式中: d_0 ——近场区与远场区的分界。

D ——天线口径。

λ ——工作波长。

6.3.2 为防止电磁辐射带来的人身伤害和环境污染,在建设卫星通信地球站的过程中,设计单位应按照 GB 8702《电磁环境控制限值》中的要求进行计算,对人身伤害、环境污染、天线近场性能保护和居民建筑物的高度等做出具体的要求,由建设单位以正式文件报国家无线电管理委员会审批和备案。

7 设备配置

7.2 天线、伺服系统配置

7.2.3 1. 第一旁瓣电平 ≤ -14 dB 是指第一旁瓣的增益比主瓣增益低 14 dB。

7.2.4 2. 对于线极化馈源, 主轴增益下降 1 dB 范围内, 交叉极化鉴别度不应小于 33 dB 是参照 GB/T 12364《国内卫星通信系统进网技术要求》确定的。对于线极化馈源, 最好配有自动跟踪的极化平面调整装置, 以对准卫星电波的极化面, 当无自动跟踪方式时, 至少要有手动跟踪的极化平面调整装置。

7.2.6 地球站天线应具有很强的抗风能力, 一般要求为在风速到达 70 km/h 时, 天线应能保持正常工作; 风速达到 100~120 km/h 时, 仍能工作, 但性能允许有所下降; 在收藏位置时(朝向天顶)能承受 200 km/h 的阵风, 不产生永久性的损坏。

对设在特殊地理环境地区的天线还应增加附加要求, 例如: 海边地球站要求天线和支架结构涂层有很强的抗盐雾性能; 在高寒地区的天线, 应增加对发射面和馈源的除冰装置; 在地震地区, 要增强其结构以得到更高的抗震能力。

7.3 高功率放大器(HPA)的配置

7.3.1 对于一、二类地球站 HPA 设备常用的有三种类型, 即速调管高功率放大器(KHPA)、行波管放大器(TWTA)、固态功率放大器(SSPA)。三者各有特点, 应根据实际情况选用。

KHPA 具有价格低、功率大等优点, 但它工作频带窄, 供电系统复杂, 耗电量大, 只适用于对某一个转发器工作, 要更换转发器

时,需重新调整速调管的谐振腔。随着科技的发展,卫星转发器功率的提高和地面天线发射效率的提高以及地面网络数字化的发展,该型放大器已逐步退出工程应用。

TWTA 的优点是该型放大器使用频带宽、技术成熟、设备性能稳定,适用多载波业务;缺点是价格较高、供电系统复杂、耗电量较大,发多载波时回退量较大。目前系统配置中大量使用该型产品。

SSPA 具有使用频带宽、寿命长、可靠性高、供电系统简单、功耗低和交调回退量小等优点,随着科技的发展,该型产品在工程应用中的优势逐步显现。

采用同一类型的 HPA 时可采用 $1:1$ 或 $n:1$ 的备用方式;对业务逐步增长的系统,可配置带功率合成器功能的 HPA 设备,以逐步适应地球站的业务发展。

7.4 低噪声放大器(LNA/LNB)配置

7.4.1 选择具有适当温度的低噪声放大器是主要考虑地球站品质因数 G/T 值, G/T 值主要取决于天线和低噪声放大器性能,当天线确定后, G/T 值就取决于低噪声放大器,如果选择较低噪声温度的低噪声放大器,将会增加建设投资,因此,在选择低噪声放大器时,应根据天线性能,在满足 G/T 值要求的前提下,选择具有适当噪声温度的低噪声放大器。

7.4.2 当地球站仅接收一种极化波时,一般配置一套 $1:1$ 的 LNA 系统,即一套主用,一套备用;而当地球站同时接收两种极化波(即同时接收左右旋极化波或正交线极化波)时,就需要设置一套 $2:1$ 的 LNA 系统,即两套主用,一套备用。

7.5 地面通信设备(GCE)配置

7.5.1 地面通信设备(GCE)包括从基带至射频设备的上行设备和从射频至基带的下行设备,上、下行设备分别由上变频器(U/C)、下变频器(D/C)和调制解调器(MODEM)组成。

7.5.2 为了保证通信不中断,应配置必要的备用设备。对上行设备,由于卫星通信大多数采用多址连接,一个发射载波要供多个地球站同时接收,如果发生故障,影响面较大,因此,大都采用 1:1 的主备用系统;对于下行设备,在考虑可靠性和经济性后确定备用数量,由于各接收载波的频率、带宽和容量存在差异,故备用设备不但要适合各种情况的需要,而且当任一在用系统出现故障时,能迅速替换,使电路恢复正常。对载波数较少或重要的地球站,为提高可靠性,也可采用 $n:1$ 或 $1:1$ 的主备用系统。

7.5.3 对于数字电路的上/下变频器,还应满足相位噪声特性的要求,其相位噪声要求可参照 YD/T 613《国内卫星通信 TDM/QPSK/FDMA(2Mbit/s)系统进网技术要求》或参照 IESS-308 和 IESS-309 规定的技术要求。

7.6 监视、告警和控制(MAC)设备的配置

7.6.1~7.6.2 为使操作人员随时掌握各种通信、电源设备的运行动态,在设备出故障时能迅速处理及有效地对设备进行维护管理,每个地球站均需要配置必要的监测控制设备。监控方式一般有集中监控和分散监控两种方式。

7.6.3 地球站一般应配备风速、风向、温度、湿度、雨量和大气压力等参数的监测设备,特别是风速和风向的监测,对天线的安全运转至关重要。

8 卫星通信地球站设备的安装设计

8.1 总平面设计

8.1.6 地球站天线前方的围墙距天线的距离可按天线近场保护角 10° 考虑计算。

8.1.11 为了工艺设计时能在总平面图上确定天线基础的位置,要求建筑总平面设计图上不仅有真北与建北的标志,而且还应标有真北与建北的夹角。

8.2 机房设计

8.2.4 主要生产用房包括:通信设备机房、油机房、蓄电池房、电力室(UPS 室)、变(调)压器室、高低压配电室、仪表室等;辅助生产用房包括:资料室、办公室、会议室、车库、油库、值班室等;生活用房包括:值班宿舍、食堂、传达室等。

8.2.5 地球站机房面积是根据国内已建的某些地球站机房面积统计而定的,仅作参考。

8.2.11 机房照明设计 requirements 是参照 GB 50034《建筑照明设计标准》和 YD 5003《通信建筑工程设计规范》提出的。

机房照明方式分为一般照明、分区照明、局部照明和混合照明。一般照明为不考虑特殊局部的需要,为照亮整个场地而设置的照明;分区一般照明为根据需要,提高特定区域的一般照明;局部照明为满足某些部位(如工作面)的特殊需要而设置的照明;混合照明为一般照明与局部照明共同组成的照明;当不适合装设局部照明或混合照明不合理时,宜采用一般照明;当某一工作区需要高于一般照明可采用分区一般照明;在机房内不应只装设局部照明。

照明种类分为正常照明、应急照明等,其中应急照明包括备用照明、安全照明和疏散照明;正常照明为在正常情况下使用的室内照明;应急照明为因正常照明的电源发生故障而启用的照明;备用照明作为应急照明的一部分,用以确保正常活动继续进行;安全照明作为应急照明的一部分,用以确保处在潜在危险之中的人员安全;疏散照明作为应急照明的一部分,用以确保安全出口通道能被有效地辨认和应用,使人们安全撤离建筑物。

应急照明电源应区别于正常照明电源,宜采用独立于正常电源地发电机组或蓄电池。

8.5 接地和防雷

8.5.1 地球站联合地网的工频接地电阻值是按照 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》中微波枢纽站地网的工频接地电阻值确定的,对于本规范防雷和接地的未尽事宜,应按 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》执行。

8.5.5 室外的通信引入电缆、金属导管等在引入建筑物之前应接地,其接地要求可参考 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》执行。

8.6 供电系统

8.6.1 地球站属一级电力负荷,要求采用稳定可靠、事故停电极少的一类供电方式,但一类供电方式投资大,建设困难,因此,当不能实现一类供电方式时,应采取二类供电方式,以确保地球站外电引入的可靠性。

修订、补充内容一览表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
1	封面	Specifications of Engineering Design for the Domestic Satellite Communication Earth Station	Design Specifications for Domestic Satellite Communication Earth Station Engineering	按照编制要求修改
2	前言	本规范是根据信息产业部信部规函〔2004〕508号“关于安排《通信工程建设标准修订和制定计划的通知》的要求,在原中华人民共和国邮电部 YD 5050—1997《国内卫星通信地球站工程设计规范》的基础上修订的。	本规范是根据“工业和信息化部和信息化部办公厅关于印发 2015 年第三批行业标准制修订计划的通知”(工信厅科〔2015〕115 号)的要求,在 YD 5050—2005《国内卫星通信地球站工程设计规范》的基础上修订的。	根据新的文件精神修改
3	目次	2 术语和符号	2 术语和符号 2.1 术语 2.2 符号	增加术语
4	目次	7.4 低噪声放大器(LNA)配置	7.4 低噪声放大器(LNA/LNB)配置	由于设备集成化提高,新增了 LNB

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
5	目次	7.7 地球站公务联络及设备接口的配置		设备集成化提高,无单独的设配配置,故删除
6	目次		引用标准目录	按照新的规范要求,新增
7	1.0.1	执行国家城市建设、环境保护等相关规定	执行国家城市建设、网络安全、环境保护、节能减排、安全生产等相关规定	根据国家最新网络安全、节能减排、安全生产政策补充
8	1.0.2	本规范适用于卫星固定业务国内卫星通信 C 频段(6/4GHz)和 Ku 频段(14/11~12GHz)新建地球站的工程设计,改、扩建工程参照执行。	本规范适用于卫星固定业务国内卫星通信 C 频段(6/4GHz)和 Ku 频段(14/12GHz)地球站的工程设计。Ka 频段(30/20GHz)卫星通信地球站工程设计可参照执行。	增加 Ka 频段工程设计要求
9	1.0.5	工程设计中采用的卫星通信设备应取得信息产业部通信设备入网许可证。未取得信息产业部颁发的通信设备入网许可证的通信设备不得在工程中采用。	工程设计中采用的电信设备,应取得工业和信息化部电信设备进网许可证。	更新主管部门

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
10	1.0.6	在我国抗震设防烈度7度以上(含7度)地区公用电信网中使用的卫星通信设备,应取得电信设备抗震性能检测合格证,未获得原信息产业部颁发的通信设备抗震性能合格证的不得在工程中使用。	在我国抗震设防烈度7度及以上地区进行电信网络建设时,使用的主要电信设备应符合 YD 5083《电信设备抗地震性能检测规范》的规定。	明确抗震引用标准
11	原 1.0.8	电信基本建设中涉及国防安全的,还应执行信息产业部颁发的《电信基本建设贯彻国防要求的技术规定》		该规定颁发时间过久,予以删除
12	2.1.1		误比特概率(Bit Error Probability)在一定时间内收到的数字信号中发生差错的比特数与同一时间所收到的数字信号的总比特数之比。	根据正文修订内容补充术语
13	2.2		DDF、FM、GDCE、GSO、HRDP、KHPA、LNB、ODF、PCM、PDH、PSK、SSPA、TW-TA、UPS	根据正文修订内容补充符号

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
14	3.1.1	其中数字多路复用设备包含时分复用多址终端设备 (TDMA)、数字电路倍增设备 (DCME) 和低速率编码 (LRE) 设备; 对应于假设参考数字通道 (HRDP) 最低比特率在数字分配架 (DDF) 与地面网接口。		根据最新设备组成修订
15	3.1.1	1. 假设参考数字通道应包含一条地面—空间—地面链路, 其空间段含一段或几段卫星—卫星链路。 2. 假设参考数字通道中应包含图 3.1.1 中的设备, 其中数字多路复用设备包含时分复用多址终端设备 (TDMA)、数字电路倍增设备 (DCME) 和低速率编码 (LRE) 设备; 对应于假设参考数字通道 (HRDP) 最低比特率在数字分配架 (DDF) 与地面网接口。 3. 假设参考数字通道中不应包含地球站与其相关的数字交换中心之间的地面链路。		根据最新设备组成修订

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
16	图 3.1.1	S: 卫星固定业务中的空间站 或该业务中由卫星-卫星链路互 连的空间站 R: IF/RF 设备 MD: 调制解调设备 DM: 数字多路复用设备(含时 分复用多址终端设备)	S: 相关的高、中、低轨道卫星 地面网关; 含网关站的放大、变频、调制、 交换、路由等设备, 地面网关对电路所传输 的信号进行调制、变频、放大处理 业务终端: 语音、数据、图像的汇集和交换 中心	根据最新设备组成修订
17	3.2.1	数字传输系统在 3.1.1 条假 设参考数字通道 64 kbit/s 输出 端的误比特率应满足下列要求: 1. 任何月的 2% 以上时间, 1 分钟平均误比特率不应超过 1×10^{-6} ; 2. 任何月的 0.03% 以上时 间, 1 秒平均误比特率不应超过 1×10^{-8} ; 3. 任何月的误码秒小于 1.6%。	数字传输系统在 3.1.1 条假设参考数字 通路(HRDP)的输出端(即一个双相连接的 任一端), 把误比特概率(BEP)除以每个突 发中平均误码数(BEP/ α), 在总时间内(包 括最坏月份)应不超过由表 3.2.1 给出的值 所定义的性能指标。	根据新的电路性能指标修 订并增加相应的表 3.2.1

续表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
18	4.1.2	当卫星固定业务系统与无线 接力系统共用同一频段时,由无 线接力系统引起的对连续可变 斜率增量调制(CVSD)卫星固定 业务假设参考数字通道 32bit/s 输出端引起的干扰应符合下述 要求:		CVSD 不再使用,故删除 4.1.2
19	4.1.2 (原 4.1.3)	1. 任何月的 0.04% 以上时 间,1 分钟平均误比特率不应超 过 1×10^{-6} ; 2. 任何月的 0.0054% 以上时 间,1 秒平均误比特率不应超过 1×10^{-3} 。	1. 任何月的 0.04% 以上时间,1 分钟平 均误比特率不应超过 1×10^{-6} ; 2. 任何月的 0.0054% 以上时间,1 秒平 均误比特率不应超过 1×10^{-3} 。 3. 任何月份由于射频干扰功率引起的误 码秒累计时间应不大于 0.032%。	根据国际增加
20	4.3	由于内容过多,见 YD 5050—2005	由于内容过多,见本规范 4.3	随着技术的发展,国际卫星 组织采用新的技术指标

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
21	6.1.3		当地球站工作在 C 频段时,天线在静止卫星轨道可用弧段内的工作仰角与天顶线仰角的夹角不宜小于 5° ,对应国内卫星轨道的可用弧段为: $65.22^{\circ}\text{E} \sim 147.25^{\circ}\text{E}$;当地球站工作在 Ku 频段时,天线在静止卫星轨道可用弧段内的工作仰角与天顶线仰角的夹角不宜小于 10° ,对应国内卫星轨道的可用弧段为 $72.9^{\circ}\text{E} \sim 140.75^{\circ}\text{E}$ 。	增加 C、Ku 频段的可用弧段技术指标
22	6.1.8 (原 6.1.7)	6.1.7 地球站天线波束与飞机航线(特别是起飞和降落航线)应避免交叉,地球站与机场边沿的距离不宜小于 2 km。	地球站天线主瓣方向与飞机航线特别是起飞和降落航线应避免交叉,地球站与机场边沿的距离应根据飞机大小、飞行高度、旋转半径等数据和卫星通信地球站工作仰角计算,地面站应满足与机场的安全距离。	按照飞行实际数据进行计算,此条款转化为推荐标准

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
23	6.1.9 (原 6.1.8)、 6.1.10 (原 6.1.9)、 6.1.11 (原 6.1.10)、 6.1.12 (原 6.1.11)、 6.1.13 (原 6.1.12)、 6.1.14 (原 6.1.13)	6.1.8 地球站不应设在无线电发射台、变电站、电气化铁道以及具有电焊设备、X 光设备等其他电气干扰源附近,地球站周围的电场强度应执行 GB 4824、1—1984《工业、科学和医疗射频设备无线电干扰允许值》的规定。 6.1.9 高压输电电线不应穿越地球站场地,距 35 kV 及以上的高压电力线应大于 100 m。 6.1.10 站址选择应有较安静的环境,避免在飞机场、火车站以及发生较大震动和较强噪声的工业企业附近设站。 6.1.11 站址选择应有较好的卫生环境,应避开产生烟雾、尘粒、散发有害气体和腐蚀性排放物的工业企业。 6.1.12 站址选择应有一定的安全环境,不应选择在易燃、易爆的仓库以及地震带和易受洪水淹灌的地方,应避开断层土坡边缘、古河道及有可能塌方、滑坡、有开采价值的地下矿藏或古迹遗址的地方。 6.1.13 站址选择应保证天线前方的树木、烟囱、塔杆、建筑物等不影响地球站天线的电气特性。	6.1.9 地球站不应设在无线电发射台、变电站、电气化铁道以及具有电焊设备、X 光设备等其他电气干扰源附近,地球站周围的电场强度应执行 GB 4824《工业、科学和医疗(ISM)射频设备骚扰特性限值和测量方法》的规定。 6.1.10 高压输电电线不应穿越地球站场地,地球站距 35 kV 及以上的高压电力线应大于 100 m。 6.1.11 站址选择应有较安静的环境,避免在飞机场、火车站以及发生较大震动和较强噪声的工业企业附近设站。 6.1.12 站址选择应有较好的卫生环境,应避开产生烟雾、尘粒、散发有害气体的场所和腐蚀性排放物的工业企业。 6.1.13 站址选择应有一定的安全环境,不应选择在易燃、易爆的仓库以及地震带和易受洪水淹灌的地方,应避开断层土坡边缘、古河道及有可能塌方、滑坡、有开采价值的地下矿藏或古迹遗址的地方。 6.1.14 站址选择应保证天线前方的树木、烟囱、塔杆、建筑物、堆积物、金属物等不影响地球站天线的电气特性。	转化为推荐标准,满足技术条件时,不做强求。

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
24	6.1.16 (原 6.1.15)	站址选择应考虑与长途交换中心的距离不宜太远,两者可采用光缆、微波直接连通,当采用微波传输时,应对频率的选用进行协调。	站址与信息处理中心应采用光缆或微波直接连通,当采用微波传输时,应对频率的选用进行协调。	长途交换中心变更为信息处理中心
25	6.3.2	6.3.2 严防地球站无线电电磁辐射对周围环境的污染和危害,应根据 GB 8702—1988《电磁辐射防护规定》和 GB 9175—1988《环境电磁波卫生标准》的要求,向有关管理部门提交《地球站天线前方场区保护范围》的文件,待审批及备案。	6.3.2 地球站无线电电磁辐射应根据 GB 8702《电磁环境控制限值》的要求,向有关管理部门提交关于地球站天线前方场区保护范围的说明,待审批及备案。	引用修订后的国家标准,本条款转化为推荐标准,满足技术条件时,不做要求。
26	6.3.3		地球站周围的电磁干扰应满足 GB 13615《地球站电磁环境保护》要求。	对来自地面系统的干扰指标提出要求
27	6.3.4		地球站发射机产生的电磁干扰应满足 GB 13615《地球站电磁环境保护》要求。	对卫星站发射机产生的干扰提出要求

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
28	7.1.5		高功率放大器与天线馈源之间的距离应尽量缩短,以减少馈线损耗。	补充高功率放大器与天线馈源之间的距离要求
29	7.3.4		配置 Ku 频段高功率放大器时,应在天线下方设置射频机房,在特殊情况下,可配置室外型功率放大器或室外型 L 波段中频输入射频输出的功率放大器,以提高功放的有效率和便于维护。	为了减少投资,对设备配置提出要求
30	7.4.2	根据地球站接收容量和发展要求,应选择安装容量、维护方便、性能稳定的低噪声放大器,并选择合适低噪声放大器备用方式。	根据地球站接收容量和发展要求,应选择安装容易、维护方便、性能稳定的低噪声放大器(LNA)或低噪声降频放大器(LNB),并选择合适低噪声放大器备用和倒换方式。	补充低噪声降频放大器(LNB)
31	7.5.2		地面通信设备应包括上下变频器、调制解调器、交换机和路由器等设备。	补充地面通用设备
32	7.5.5 (原 7.5.4)	应选择具有良好性能、稳定可靠的调制解调器。当采用数字传输方式时,调制解调器必须选用相应的传输速率。	应选择具有良好性能、稳定可靠的调制解调器。调制解调器应选用与所传业务相应的传输速率,支持高阶调制、自适应编码调制(ACM)、低滚降系数滤波器等高效传输技术。	补充最新的调制解调器传输技术

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
33	7.5.6		配置地面通信设备时,应尽可能选择 L 波段中频输入接口设备,以便节省变频设备和便于系统维护。	补充地面通用设备配置的最新要求
34	7.5.7		交换机、路由器设备的接口应符合国家标准的有关规定。	补充地面通用设备配置的最新要求
35	7.5.8		在强降雨地区配置 Ku/Ka 频段设备时,应考虑功率控制系统设备。	补充 Ku/Ka 频段设备配置要求
36	原 7.6.6	地球站选用的计算机化 MAC 系统应留有足够的接口和扩容能力,以适应未来的需要。		删除
37	7.6.6 (原 7.6.7)	计算机化 MAC 系统的硬件和软件应有很高的可靠性;重要部分应有备用。	计算机化 MAC 系统的硬件和软件应具有高可靠性,系统宜按照 1:1 主备份配置。	明确备用方式
38	7.7	7.7 地球站公务联络及设备接口的配置。 7.7.1 地球站应配置电话、传真及数据的公务联络设备。 7.7.2 地球站所配设备的接口应符合国家标准的有关规定。		根据卫星通信技术发展,不需要公务联络及设备接口的配置

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
39	8.1.2	地球站的土建规模主要满足近期通信设备安装的需求,并留有一定的发展余地,除必要的生产附属用房和值班宿舍外,原则上站内不建职工宿舍。	地球站的土建规模主要满足近期通信设备安装的需求,并留有一定的发展余地。	不再强调生产附属用房和值班宿舍
40	8.1.3	在布置油机房、锅炉房等有烟灰、粉尘散发的建筑物时	在布置油机房等有烟灰、粉尘散发的建筑物时	根据环保要求修订
41	8.1.9	在锅炉房、食堂、油库等宜发生火灾及散发烟灰的建筑物四周宜种植阔叶树	在食堂、油库等宜发生火灾及散发烟灰的建筑物四周宜种植阔叶树	根据环保要求修订
42	8.2.1	地球站机房的设计基准期宜为50~100年;机房设计应按YD/T 5003—2005《电信专用房屋设计规范》的规定执行。	地球站机房的设计使用年限应符合YD 5003《通信建筑工程设计规范》的规定。	引用修订后的国家标准
43	8.2.2	地球站的防火设计应按YD 5002—2005《邮电建筑防火设计标准》的规定执行。	地球站的防火设计应符合GB 50016《建筑设计防火规范》的规定。	引用修订后的国家标准

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
44	8.2.4	<p>一、二类地球站设置的房间分为主要生产用房、辅助生产用房和生活用房。</p> <p>主要生产用房包括：通信设备机房、油机房、蓄电池房、电力室(UPS室)、变(调)压器室、高低压配电室、仪表室等。</p> <p>辅助生产用房包括：修机室、材料室、资料室、办公室、会议室、锅炉房、水泵房、车库、油库、值班室等。</p> <p>生活用房包括：值班宿舍、食堂、传达室等。</p>	<p>一、二类地球站设置的房间应分为主要生产用房、辅助生产用房和生活用房。</p>	部分内容放条文说明
45	表 8.2.5	<p>修机室</p> <p>材料室</p> <p>锅炉房</p> <p>水泵房</p>		根据技术发展删除
46	表 8.2.7	<p>仪表室、修机房</p>	仪表室	根据技术发展删除

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
47	8.2.9	2. 各类工艺墙洞应嵌有木框,并在墙的两侧用盖缝条将木框与墙体接合处覆盖严实;	2. 各类工艺墙洞施工完毕后,应进行防火封堵,且耐火极限不应低于该处墙体要求的耐火极限;	根据新的国家标准修改
48	8.2.10	2. 应采用外排水管,不应将水落管埋于墙内或通过生产房间引出室外。	2. 内雨水管不应穿越生产房间或将水落管埋于墙内或通过生产房间引出室外。	根据新的国家标准修改
49	表 8.2.11 (原表 8.2.12)	修机室、仪表室、材料室、资料室		根据技术发展删除
50	表 8.2.11 (原表 8.2.12)	荧光灯	LED 灯	根据技术发展修改
51	8.2.12		电源专业机房的设计应满足 GB 51194《通信电源设备安装工程设计规范》的要求。	新增电源专业机房的设计要求
52	8.3.6		通信设备的列架和机架抗震加固应符合 YD/T 5059《电信设备安装抗震设计规范》。	新增列架和机架抗震加固的设计要求

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
53	8.4.2	地球站天线基础宜靠近 HPA 室,以便缩短馈线长度,减小馈线损耗;对于一、二类地球站的椭圆软波导、硬波导的馈线长度总计不宜超过 40 m;对于三、四类地球站的椭圆软波导、硬波导的馈线长度总计不宜超过 20 m。	地球站天线基础宜靠近 HPA 室,以便缩短发射馈线长度,减少馈线损耗;对于一、二类地球站的椭圆软波导、硬波导的馈线长度总计不宜超过 30 m;对于三、四类地球站的椭圆软波导、硬波导的馈线长度总计不宜超过 20 m;对于 Ku 频段地球站,馈线长度不宜超过 10 m。	提高功放效率,补充对 Ku 频段馈线长度限制
54	8.4.3		布放天线基础的工作方向时应考虑天线入网验证测试的技术要求	增加对地面站天线入网测试认证的技术要求
55	8.4.4 (原 8.4.3)	8.4.3 安装在地面上的天线基础宜采用整体式钢筋混凝土结构,并宜按照一级基础考虑,对于一、二类地球站天线基础的设计地震烈度 YD/T 5054—2005《电信建筑抗震设防分类标准》有关规定。	8.4.4 安装在地面上的天线基础宜采用整体式钢筋混凝土结构,并宜按照一级基础考虑,对于一、二类地球站天线基础的设计地震烈度宜按照 YD/T 5054《通信建筑抗震设防分类标准》有关规定。	该条款转为推荐性条款
56	8.5.5	地球站输电线路以及进站电缆线路的防雷措施,在线路设计时应予以考虑。	地球站输电线路以及进站电缆线路的设计应符合 GB 50685《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的有关规定。	明确参照执行标准

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
57	8.5.10	8.5.10 除满足以上要求外,地球站的防雷接地系统还应符合 YD 5098—2005《通信局(站)防雷接地工程设计规范》的有关规定。	除满足以上要求外,地球站的防雷接地系统还宜符合 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的有关规定。	引用修订后的国家标准,且本条款转化为推荐标准,满足技术条件时,不做强求。
58	8.5.11		集中防雷塔应设置在地球站天线群中央的偏北向,不影响地球站天线的电气性能,满足避免地球站天线群遭致雷击的技术要求。	增加集中防雷塔的技术要求
59	8.6.1	1. 应符合 YD/T 5040—2005《通信电源设备安装设计规范》中的有关规定。 6. 天线跟踪马达、干燥机等应由保证电源供电。	1. 应符合 GB 51194《通信电源设备安装设计规范》中的有关规定。 6. 天线跟踪马达、除冰装置、干燥机等应由保证电源供电。	引用修订后的国家标准,增加除冰装置供电要求
60	8.7.1	8.7.1 有关电磁辐射防护标准要求,按国家环境保护局发布的 GB 8702—1988《电磁辐射防护规定》执行。	8.7.1 电磁辐射防护标准要求按国家环境保护部发布的 GB 8702《电磁环境控制限值》执行。	本条款转化为推荐标准,满足技术条件时,不做强求。

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
61	8.7.2	8.7.2 有关通信设备的抗震设计,按 YD 5059—2005《电信设备安装抗震设计规范》执行。	8.7.2 通信设备的抗震设计按 YD 5059《电信设备安装抗震设计规范》执行。	本条款转化为推荐标准,满足技术条件时,不做强求。
63	A.0.4		A.0.4 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。	引用新的规范要求
64	编写说明		编写说明	增加编写说明
65	条文 说明 1.0.1	<p>《国内卫星通信地球站工程设计规范》系根据 ITU-R 的有关规定和建议、IESS 的有关编制及有关的国家标准和资料编制的,从而为卫星通信地球站的设计提供了依据。</p> <p>随着卫星通信的发展,Ku 频段地球站也必将会在我国陆续建设,为了便于 Ku 频段地球站工程的设计,本规范也列入了与 C 频段不同的有关 Ku 频段卫星通信的某些要求。</p> <p>本规范是按有人值守的特点制定的,因而对地球站房屋建筑的要求也考虑了上述特点。</p>	<p>《国内卫星通信地球站工程设计规范》系根据 ITU-R 的有关国家标准和资料编制的,从而为卫星通信地球站的设计提供了依据。随着卫星通信技术的发展,Ka 频段宽带卫星通信逐渐走向成熟实用阶段,本规范中列入的 C、Ku 频段的部分技术条款也适用于 Ka 频段的工程设计。本规范是按有人值守的特点制定的,因而对地球站房屋建筑的要求也考虑了上述特点。</p>	新增了 Ka 的要求

续表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
66	条文 说明 3.1.1		<p>本次对数字传输系统假设参考数字通道进行修订,补充了终端到地面网关的地面链路。</p> <p>1. 假设参考数字通道由地面链路、卫星链路、地面链路三部分组成。</p> <p>2. 业务终端到地面网关的信道传输方式有地面微波、光缆、卫星三种。</p> <p>3. 假设参考数字通道规定的技术指标不包括地面链路技术指标。</p> <p>4. 地面链路与卫星链路的分工界面为地面网关侧数字分配架(DDF)或光纤配线架(ODF)的输入/输出端口。</p>	修订了数字传输系统假设参考数字通道
67	条文 说明 3.2		<p>假设参考电路和假设参考数字通道的性能指标进行修订,采用了 ITU-R S. 1062-4 建议书《工作在低于 15 GHz 的卫星假设参考数字路径上允许的误码性能》规定的技术指标。BER 比值在一个足够长的时间周期内能够通过 BER 测量来估算。</p>	新增数字传输系统假设参考数字通道的性能指标修订依据

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
68	条文 说明 4.3		卫星固定业务地球站等效全向辐射功率(EIRP)密度的限制进行修订,采用了 ITU-RS. 524-9 建议书《卫星固定业务中 6 GHz、13 GHz、14 GHz 及 30 GHz 频带发射的对静止卫星轨道网络中的地球站轴外等效全向辐射功率 EIRP 密度的最大允许电平》规定的技术指标。	新增卫星固定业务地球站等效全向辐射功率(EIRP)密度的限制修订依据
69	条文 说明 6.3.2	为了防止电磁辐射对环境的污染,保护人民的身体健康,我国卫生部颁布了 GB 9175—1988《环境电磁波卫生标准》,国家环境保护局颁布了 GB 8702—1988《电磁辐射防护规定》,因此,在计算天线前方居民住宅的高度时,可按照这两个国家标准中的要求进行计算,另外,在计算依据进行计算,时还要考虑到天线近场电气性能的保护,使天线前方的建筑物高度既满足环境保护和卫生标准,又满足天线近场电气性能的要求。	为防止电磁辐射带来的人身伤害和环境污染,在建设卫星通信地球站的过程中,设计单位应按照 GB 8702《电磁环境控制限值》中的要求进行计算,对人身伤害、环境污染、天线近场性能保护和居民建筑物的高度等做出具体的要求,由建设单位以正式文件报国家无线电管理委员会审批和备案。	引用修订后的国家标准

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
70	条文 说明 7.3.1	<p>7.3.1 条中 1 款对于一、二类地球站 HPA 设备常用的有两种类型,即速调管放大器(KLYA)和行波管放大器(TWTA)、固态放大器(SSPA)。三者各有特点,应根据实际情况选用。</p> <p>一般 TWTA 的带宽可覆盖整个发射频段,可以同时放大多个载波,适合于经常需要更换转发器的多载波业务。但在放大多个载波时,为了将交调产物控制在规定值内,放大器必须有一定的补偿量,以使其工作在线性区,因此,当需要放大多个载波时,应选用额定功率大的 TWTA。</p> <p>KLYA 放大器具有价格低、功率高、维护方便等优点,但它工作频带窄,只适用于对某一个转发器工作,要更换转发器时,需重新调整速调管的谐振腔,很不方便,但随着技术的进步,现已</p>	<p>7.3.1 对于一、二类地球站 HPA 设备常用的有三种类型,即速调管大功率放大器(KHPA)和行波管放大器(TWTA)、固态功率放大器(SSPA)。三者各有特点,应根据实际情况选用。</p> <p>KHPA 具有价格低、功率大等优点,但它工作频带窄,供电系统复杂,耗电量,只适用于对某一个转发器工作,要更换转发器时,需重新调整速调管的谐振腔。随着科技的发展,卫星转发器功率的提高和地面天线发射效率的提高以及地面网络数字化的发展,该型放大器已逐步退出工程应用。</p> <p>TWTA 的优点是该型放大器使用频带宽、技术成熟、设备性能稳定,适用多载波业务;缺点是价格较高、供电系统复杂、耗电量大,发多载波时回退量较大。目前系统配置中大量使用该型产品。</p> <p>SSPA 具有使用频带宽、寿命长、可靠性高、供电系统简单、功耗低和交调回退量小等优点,随着科技的发展,该型产品在工程应用中的优势逐步显现。</p>	修订专有名词的英文缩写; 细化放大器的特点以及配置

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
70	条文 说明 7.3.1	<p>有自动调谐和宽工作频带(80MHz)的产品,并可采用$n:1$的备用方式,从而使得 KLYA 的应用范围不断扩大,特别是对需要大的 ERIP 的卫星固定业务(TV, TDMA)更适合用 KLYA 放大器。</p> <p>固态功率放大器具有寿命长、可靠性高、维护简单、电源利用率高和耗电量低等优点。</p> <p>7.3.1 条中 3 款对于一、二类地球站,采用同一类型的 HPA 时可采用$1:1$或$n:1$的备用方式;当两种类型混合使用时,备用方式也随之改变,如几台 KLYA 作主用,一台 TWTA 作备用。</p>	<p>采用同一类型的 HPA 时可采用$1:1$或$n:1$的备用方式;对业务逐步增长的系统,可配置带功率合成器功能的 HPA 设备,以逐步适应地球站的业务发展。</p>	
71	条文 说明 7.4.2	<p>7.4.2 条中当地球站仅接收一种极化波时,一般配置二套 LNA,即一套主用,一套备用;而当地球站同时接收两种极化波(即同时接收左右旋极化波或正交线极化波)时,就需要设置三套 LNA,构成$2:1$备用方式,即其中两套作主用一套备用。</p>	<p>当地球站仅接收一种极化波时,一般配置一套$1:1$的 LNA 系统,即一套主用,一套备用;而当地球站同时接收两种极化波(即同时接收左右旋极化波或正交线极化波)时,就需要设置一套$2:1$的 LNA 系统,即两套主用,一套备用。</p>	明确配备方式

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
72	条文 说明 7.7.1	地球站使用的公务联络设备有电话、传真、数据,对于 TDMA 业务,每节点应配有 TDMA 系统内的勤务信道至少一条;勤务信道包含在每站的信息子帧中;对于 IDR 业务,勤务联络电话(包括勤务电话和勤务数据)经 96kbit/s 的报头传输。		根据卫星通信技术发展,不需要公务联络及设备接口的配置
73	条文 说明 7.5.2	对载波数较少或重要的地球站,为提高可靠性,也可采用 1:1 备用系统。	对载波数较少或重要的地球站,为提高可靠性,也可采用 $n:1$ 或 $1:1$ 的主备用系统。	明确配备方式
74	条文 说明 7.6.7	7.6.7 地球站选用的计算机化 MAC 系统应具有“友好”的界面。(如图形界面、键盘鼠标操作、实时打印以及维护报表打印等)。		不需要另做解释

续 表

序号	条款	原标准内容	新标准内容	修订理由
75	条文 说明 8.2.4		主要生产用房包括:通信设备机房、油机房、蓄电池房、电力室(UPS室)、变(调)压器室、高低压配电室、仪表室等;辅助生产用房包括:资料室、办公室、会议室、车库、油库、值班室等;生活用房包括:值班宿舍、食堂、传达室等。	将部分正文放条文说明
76	条文 说明 8.2.12	GB 50034—2004《建筑照明设计标准》和 YD 5003—1994《电信专用房屋设计规范》	GB 50034《建筑照明设计标准》和 YD 5003《通信建筑工程设计规范》	引用修订后的国家标准
77	条文 说明 8.5.1	8.5.1 地球站联合地网的工频接地电阻值是按照 YD 2011—1993《微波站防雷与接地设计规范》中微波枢纽站地网的工频接地电阻值确定的,对于本规范防雷和接地的未尽事宜,应按 YD/T 5098—2005《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》执行。	8.5.1 地球站联合地网的工频接地电阻值是按照 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》中微波枢纽站地网的工频接地电阻值确定的,对于本规范防雷和接地的未尽事宜,应按 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》执行。	引用修订后的国家标准