



中华人民共和国广播电影电视工程建设行业标准

GY/T5041—2012

---

---

## 广播电视卫星地球站工程设计规范

Code for engineering design of satellite earth station  
transmitting video and audio signals

---

国家广播电影电视总局发布

## 前言

根据国家广播电影电视总局广局[2007]451号文的要求,编制组经调查研究,认真总结实践经验,在广泛征求意见的基础上,对《卫星广播电视地球站设计规范》GYJ41-89进行修订并形成了本规范。

本规范的内容包括:1 总则;2 术语;3 传输系统要求;4 站型分类及业务能力;5 专业技术设备系统配置;6 场地选择和总平面布局;7 建筑和结构;8 供配电;9 防雷和接地;10 给排水和暖通空调;11 电磁环境保护;12 消防。

本次修订的主要内容包括以下四点。第一,将原设计规范中的模拟传输部分改为数字传输;将规范的适用范围从C频段地球站扩充为C频段和Ku频段地球站。第二,增加相应的要求,满足当前形势下国家广播电影电视总局对广播电视安全播出的要求。第三,按照《广播电视卫星地球站建设标准》建标131的相关要求,将广播电视卫星地球站的分类等级按其建设规模进行分类。第四,对原规范的章节结构进行如下调整:将原来的地球站分类和地球站业务能力两章合并为第4章——站型分类及业务能力;将电磁防护和消防二部分内容独立成章。

经授权负责本规范具体解释的单位:国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心。本规范在执行过程中如发现需要修改或补充之处,请将意见和有关资料寄回国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心。

地址:北京市西城区南礼士路13号

邮编:100045

电话:(010)68020046

传真:(010)68020046

邮箱:bz@drft.com.cn

**主编单位:** 中广电广播电影电视设计研究院

**参编单位:** 国家广播电影电视总局监管中心

**主要起草人:** 李丹江、谢东晖、黄秋芳

**主要审查人:** 于纪恺、陈德泽、曹东皓、程轩、管斌、郝晓斌、江澄、刘长占、雒战涛、宁海斌、袁文博、杨志刚、章加兴、张锐(以姓氏拼音为序)

## 目 次

1	总则	1
2	术语	1
3	传输系统要求	3
3.1	假设参考数字通道	3
3.2	HRDP 性能指标	3
3.3	系统间干扰容限	3
4	站型分类及业务能力	4
5	专业技术设备系统配置	5
5.1	系统配置要求	5
5.2	天线与馈线系统	6
5.3	天线跟踪设备	6
5.4	上行设备系统	7
5.5	信号源引接系统	7
5.6	接收设备系统	7
5.7	监控系统	7
6	场地选择和总平面布局	7
6.1	场地选择	7
6.2	总平面布局	8
7	建筑和结构	9
7.1	建筑和结构	9
7.2	天线基础要求	9
7.3	技术用房要求	10
7.4	设备布置	12
8	供配电	12
9	防雷和接地	13
10	给排水和暖通空调	13
11	电磁环境保护	14
12	消防	14
	本规范用词和用语说明	15
	引用标准名录	16
	条文说明	17

## Contents

1	General provisions..	1
2	Terms.....	1
3	Transmitting systematic requirements.....	3
3.1	Hypothetical reference digital path.....	3
3.2	HRDP performance..	3
3.3	Tolerance of inter-systems interference.....	3
4	Classification and service ability.....	4
5	Configuration of technical equipment systems.....	5
5.1	Requirements for system configuration.....	5
5.2	Antenna and feeder line system.....	6
5.3	Tracking equipments.....	6
5.4	Up-link equipment system.....	7
5.5	Signal delivering system.....	7
5.6	Receiving equipment system.....	7
5.7	Monitoring and control system.....	7
6	Site selection and overall layout.....	7
6.1	Site selection.....	7
6.2	Overall layout.....	8
7	Architecture and construction.....	9
7.1	Architecture and construction.....	9
7.2	Antenna basis requirement.....	9
7.3	Requirements for technical room.....	10
7.4	Equipment installation.....	12
8	Power supply.....	12
9	Lightning protection and grounding.....	13
10	Water supply plus drainage and HVAC.....	13
11	Electromagnetic protection.....	14
12	Fire protection.....	14
	Explanation of wording in this code.....	15
	Normative standard list.....	16
	Explanation of provisions.....	17

# 1 总则

1.0.1 为规范广播电视卫星地球站的工程设计，保障卫星广播电视上行传输质量和系统安全，制定本设计规范。

1.0.2 本规范是广播电视卫星地球站工程设计的依据，适用于新建和改建、扩建的工作于 C 频段（6/4 GHz）和 Ku 频段（14/12 GHz、17/11 GHz），传输视频、音频和数据的固定业务广播电视卫星地球站。本规范不适用于卫星新闻采集 SNG 地球站和甚小天线口径终端 VSAT 地球站。

1.0.3 广播电视卫星地球站的工程设计应符合广播电影电视事业发展的需要和科技发展规划的要求。

1.0.4 广播电视卫星地球站的工程设计除应符合本规范的要求外，尚应符合国家和广播影视行业相关标准、规范的规定。

# 2 术语

2.0.1 广播电视卫星地球站 **satellite earth station transmitting video and audio signals**  
指具备信号上行发射和下行接收能力，且上行业务为视频、音频和数据的固定式卫星通信地面站。

2.0.2 假设参考数字通道 **hypothetical reference digital path**

根据 ITU-T 建议，为便于研究数字传输网络的性能，包括传输误码、抖动与飘移、传输延时、可靠性等而建立的一种具有确定长度和确定结构的参考模型。英语缩写为 HRDP。HRDP 可以由若干假设参考数字段（Hypothetical Reference Digital Section, HRDS）组成。

2.0.3 中断 **outage**

在广播电视卫星传输 HRDP 中，每秒误比特率均超过  $1 \times 10^{-3}$  的事件定义为中断，此时 HRDP 不可用。

2.0.4 可用度 **availability**

指广播电视卫星传输 HRDP 的可用度。其定义为：在规定的观察时间段内，被观察的广播电视卫星地球站所播出的电视（广播）信号在卫星转发器上正常播出总时长与该信号在卫星转发器上应播出时长之比的百分数。可用度按下式计算：

$$\text{可用度} = \left(1 - \frac{T_u}{T_r}\right) \times 100\% \quad (2.0.4)$$

式中： $T_u$ ——在规定观察时间段内，信号中断时长的总和，单位：小时；

$T_r$ ——在规定观察时间段内，信号应播出时长，单位：小时。

2.0.5 近场区 **near field region**

抛物面天线前方的水平面上，距离天线口面的距离不大于  $D_0$  的区域。见图 2.0.5，其中  $D_0$  可

按下式计算：

$$D_0 = 0.283 \frac{D^2}{\lambda} \quad (2.0.5)$$

式中： $D$ ——天线直径，单位：米；

$\lambda$ ——地球站上行工作波长，单位：米。

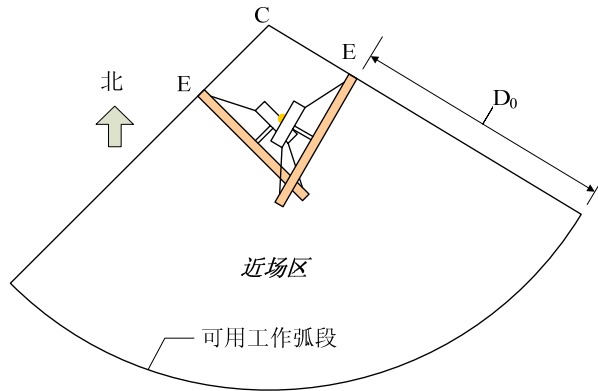


图 2.0.5 近场区示意图

### 2.0.6 近场保护体 near field protection space

在近场区内，抛物面天线前方以天线口面为出发点向前延伸形成圆柱体；然后该圆柱体再以  $10^\circ$  的保护角向四周扩大所形成的截圆锥体称为近场保护体，见图 2.0.6。

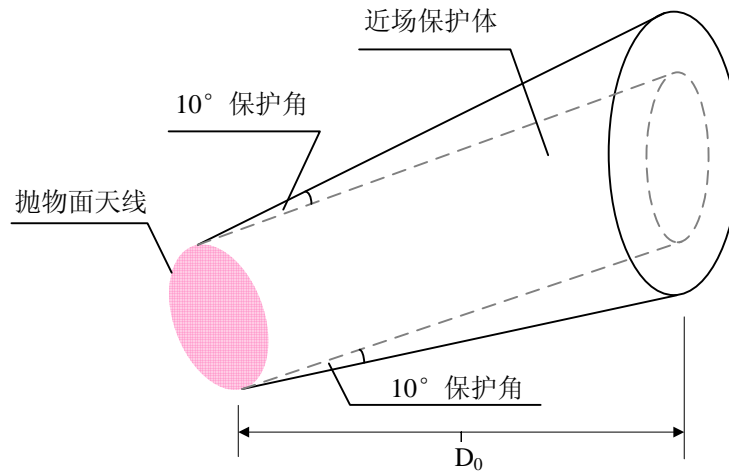


图 2.0.6 近场保护体示意图

### 3 传输系统要求

#### 3.1 假设参考数字通道

3.1.1 广播电视卫星数字传输系统的假设参考数字通道如图 3.1.1 所示，包括地面—空间—地面链路。

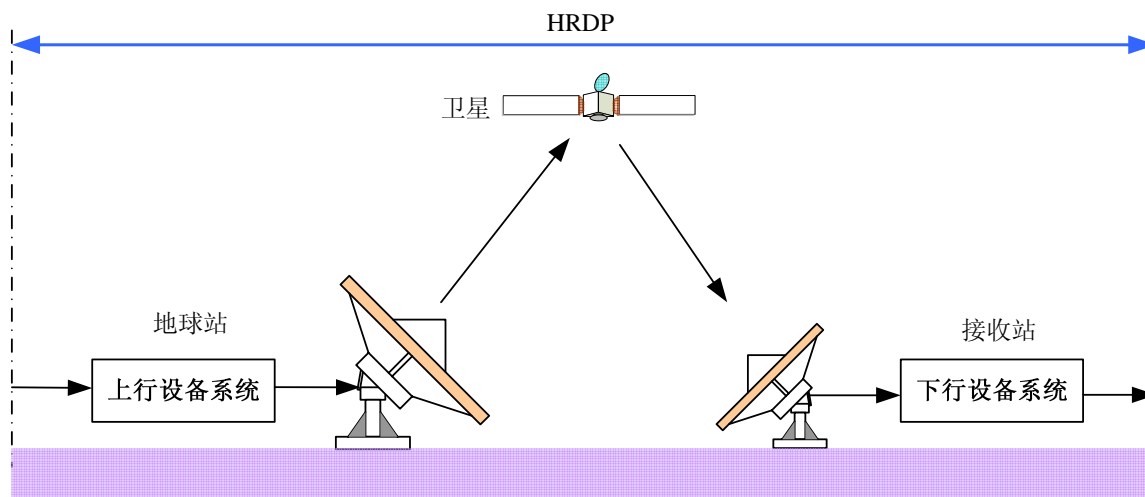


图 3.1.1 广播电视卫星传输假设参考数字通道

注：上行设备系统包括调制器、上变频器和高功放；下行设备系统包括低噪声放大器、下变频器和接收机。

3.1.2 广播电视卫星数字传输系统的 HRDP 不应包含地球站与相应的电视中心、广播中心等节目播出机构之间的地面引接传输链路。

#### 3.2 HRDP 性能指标

##### 3.2.1 误码性能指标

- 1 任何月的 2% 以上时间，1 分钟平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-6}$ ；
- 2 任何月的 0.03% 以上时间，1 秒钟平均误比特率不应超过  $1 \times 10^{-3}$ ；
- 3 任何月的误比特秒比小于 1.6%。

##### 3.2.2 可用性指标

- 1 由于上行设备引起的假设参考数字通道不可用，应满足假设参考数字通道全年可用度不低于 99.999%。
- 2 由于空间传播引起的假设参考数字通道不可用，应满足假设参考数字通道全年可用度不低于 99.96%。

#### 3.3 系统间干扰容限

3.3.1 当广播电视卫星传输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广播电视卫星数字传输系统的假设参考数字通道输出端的干扰应符合下列限值：

1 任何月的 2%以上时间,任意 1 分钟射频干扰功率不应超过相当于产生 $1 \times 10^{-6}$  平均误比特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,任意 1 秒钟射频干扰功率引起的平均误比特率不应超过 $1 \times 10^{-3}$ ;

3 任何月由于射频干扰功率引起的误比特秒累计时间不应大于 0.16%。

### 3.3.2 相邻卫星固定业务网络间的干扰容限

由其他地球站和空间站发射机产生的干扰进入广播电视卫星传输系统的总干扰量,在任何月的 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 $1 \times 10^{-6}$  误比特率的解调器输入端总噪声功率的 25%。

## 4 站型分类及业务能力

4.0.1 广播电视卫星地球站的基准天线是指具备上行发射功能,且满足表 4.0.1 中规定的天线口径尺寸要求的卫星天线。

表 4.0.1 基准天线口径

序号	工作频段	天线口径 (m)
1	C	$\geq 7.3$
2	Ku	$\geq 5.5$

4.0.2 根据基准天线数量的不同,广播电视卫星地球站的建设规模划分为一级站、二级站和三级站,规模等级见表 4.0.2。

表 4.0.2 广播电视卫星地球站规模等级

地球站建设规模等级	站内基准天线数量
一级站	5 副及以上
二级站	4 副
三级站	2 副或 3 副

4.0.3 广播电视卫星地球站由设备、房屋建筑和场地构成。

4.0.4 广播电视卫星地球站设备由专业技术设备和辅助配套设备构成。其中专业技术设备主要包括:天线与馈线系统、天线跟踪设备、发射设备、自动功率控制设备、信道设备、信源处理设备、信号源引接系统、接收设备系统、监控系统、仪器仪表等;辅助配套设备主要包括:变配电设备、给水及排水设备(设施)、暖通与空调设备、安防设备、通信网络设备、防雷接地设备(设施)、消防设施等。

4.0.5 广播电视卫星地球站房屋建筑由主要技术用房、辅助技术用房和附属用房三部分构成。其中主要技术用房包括高功放室、小信号室、监控室、高压配电室、低压配电室、UPS 室、蓄电池室、



柴油发电机室及发电机油库，见表 4.0.5。

表 4.0.5 主要技术用房

序号	房间名称	房间用途
1	高功放室	主要安装上变频器、高功放等发射设备及相应的配电、滤尘、除湿设备
2	小信号室	主要安装天线跟踪设备、信道设备、信源处理设备、信源引接传输设备、自动功率控制设备等
3	监控室	安装监控设备、包括控制桌和监视器屏、监听设备、网管系统硬件设备、各控制和切换系统的控制面板、接收设备、质量监测仪器仪表等
4	高压配电室	安装高压配电设施
5	低压配电室	安装变压器、低压配电设施
6	UPS 室	安装 UPS 设备
7	蓄电池室	安装蓄电池
8	柴油发电机室	安装柴油发电机组
9	发电机油库	存储发电用柴油

广播电视卫星地球站的辅助技术用房包括：仪器室、维修室、技术资料室、档案室、技术培训室、技术办公室、安防监控室、消防储瓶室、通信网络设备室和备品备件室等。

广播电视卫星地球站的附属用房包括：行政办公用房、值班宿舍、传达室、食堂、水泵房、锅炉房、库房、车库等。

4.0.6 广播电视卫星地球站的场地由房屋建筑用地和构筑物用地、天线场地、微波通信塔场地、停车场、道路、绿地等构成。

4.0.7 广播电视卫星地球站应具备同时上行电视节目、广播节目以及数据信息的能力。

## 5 专业技术设备系统配置

### 5.1 系统配置要求

5.1.1 广播电视卫星地球站专业技术设备系统框图见图 5.1.1。

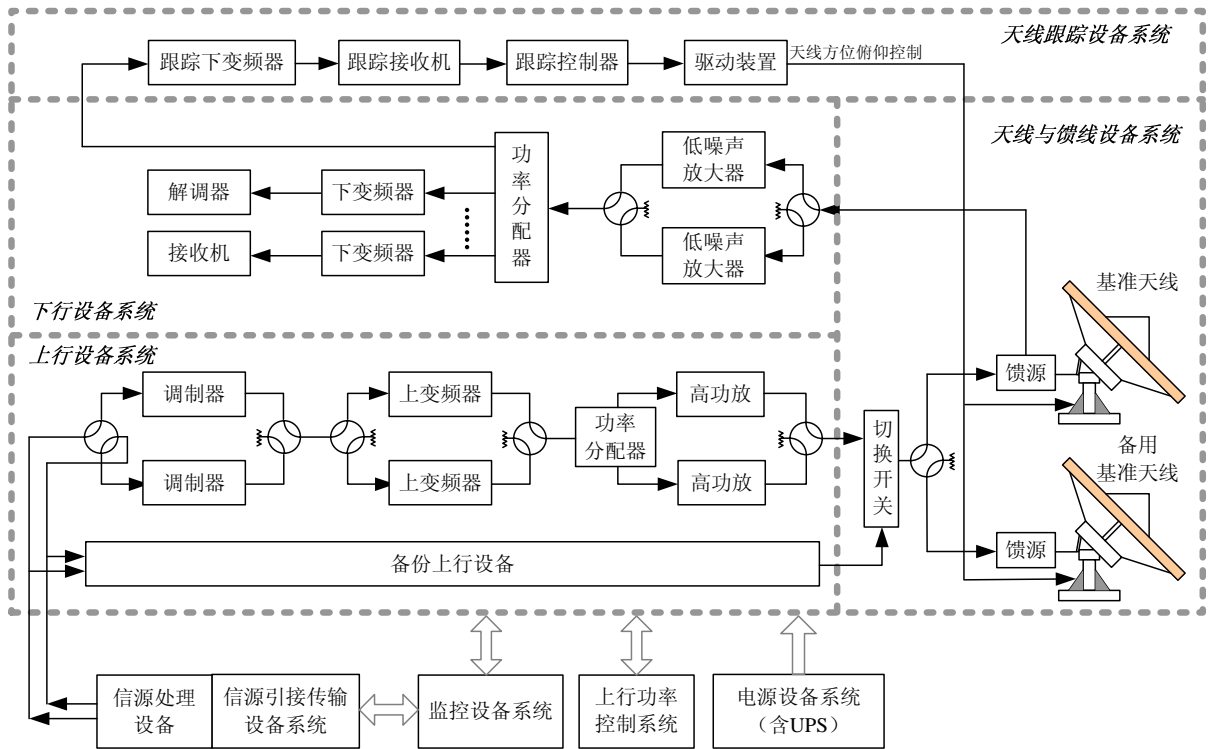


图 5.1.1 广播电视卫星地球站专业技术设备配置方框图

5.1.2 广播电视卫星地球站系统设备配置应满足安全播出要求，并应配置能独立承担上行播出任务的备份上行设备系统。

5.1.3 上行设备系统中无备份设备的输入输出信号应接入跳线板或配备应急跳接装置。

## 5.2 天线与馈线系统

5.2.1 广播电视卫星地球站应配置主用和备用基准天线和相应的馈线，基准天线应具备自动跟踪能力，馈源应按双极化四端口配置，主、备天线应配置切换开关。

5.2.2 主用基准天线的口径不应小于 9 米，备用基准天线的口径不应小于 7.3 米。

5.2.3 基准天线馈源网络端口与高功放系统输出口之间椭圆软波导、硬波导的损耗应符合以下要求：对于 C 频段基准天线，其波导损耗不应超过 2dB；对于 Ku 频段基准天线，波导损耗不应超过 3dB。

5.2.4 天馈线系统应在高功放最大输出功率状态下持续正常工作 2 小时以上。

5.2.5 广播电视卫星地球站应配置波导充气机。

5.2.6 在可能出现冰雪的地区，基准天线应配备除冰、除雪装置。

## 5.3 天线跟踪设备

5.3.1 天线跟踪设备的跟踪精度不应大于天线半功率波束宽度的 10%，跟踪模式至少应包括自动步进跟踪和人工操作电动跟踪。

## 5.4 上行设备系统

- 5.4.1 信源处理设备中的视音频编码器、复用器应配置备份设备，其中复用器应按 1:1 方式配置。
- 5.4.2 每个上行系统的调制器、上变频器、上行自动功率控制设备和高功放均应配置备份设备。
- 5.4.3 上行链路应至少具备 2 个切换环节，且上行链路中各主备设备均应能通过所设置的切换环节实现自动、手动切换。

## 5.5 信号源引接系统

- 5.5.1 从节目播出机构到广播电视卫星地球站之间的信源引接传输应具备不少于二个独立的传输途径。经不同路由或采用不同传输方式到达地球站的信号，应在地球站配置自动或手动保护切换装置。
- 5.5.2 广播电视卫星地球站应配置应急信号源。

## 5.6 接收设备系统

- 5.6.1 广播电视卫星地球站应对基准天线配置接收设备，同时配置口径不大于 3 米的单收天线及接收设备对相关的信号进行监测。
- 5.6.2 接收设备系统宜按 1:2 方式配置，并应配置可靠的低噪声放大器专用供电单元。
- 5.6.3 低噪声放大器输出的射频信号及下变频器输出的 L 频段信号宜采用无源分配方式送至接收机。

## 5.7 监控系统

- 5.7.1 监控系统包括视音频监测系统、网管系统和安防监控系统。
- 5.7.2 视音频监测系统应对本站上行节目的所有播出节目源信号、上行链路主要播出环节信号、本站节目不同口径天线接收信号以及同转发器上其他视频、音频和数据进行质量监视、监听和测量。
- 5.7.3 网管系统应对专业技术设备的运行状态和机房环境的关键参数进行实时监控，具备异态声光告警及数据存储、查询、统计等功能；系统应具备频谱监测、记录功能；系统应具备与国家广电总局全国地球站运行监测平台对接的能力，并能够向其提供相关运行数据。
- 5.7.4 安防监控系统设计参照《电子信息系统机房设计规范》GB50174、《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395、《广播电影电视系统重点单位重要部位的风险等级和安全防护级别》GA586 执行。

# 6 场地选择和总平面布局

## 6.1 场地选择

- 6.1.1 广播电视卫星地球站应在电磁环境良好的地方单独建站，来自地面和空中的干扰源所产生的

电磁干扰应满足《地球站电磁环境保护要求》GB13615 中的相关规定。

6.1.2 广播电视卫星地球站基准天线前方的近场区内，其近场保护体内不得存在任何障碍物。在近场保护区以外，基准天线电磁波管状波束范围内不得存在任何障碍物，且其前方可用弧段内的工作仰角与天际线仰角之间的保护角不宜小于  $10^{\circ}$ 。

6.1.3 广播电视卫星地球站应避免变电站、电气化铁道以及具有电焊设备、X 射线设备等其他电气干扰源，广播电视卫星地球站周围的电场强度应符合《工业、科学和医疗射频设备无线电干扰允许值》GB4824.1 的规定。

6.1.4 广播电视卫星地球站天线波束应避免与飞机航线的交叉，广播电视卫星地球站与机场边沿的距离不宜小于 2km。

6.1.5 广播电视卫星地球站应避免高压输电线，场址红线与 35kV 及以上高压输电设备的距离不应小于 100m。

6.1.6 广播电视卫星地球站应远离强噪声源、强震动源。

6.1.7 广播电视卫星地球站应避免烟雾源、粉尘源和有害气体源，避开生产或储存具有腐蚀性、易燃、易爆物质的场所。

6.1.8 广播电视卫星地球站应避免地震带、洪涝区、地质灾害多发区和强风区域。

6.1.9 广播电视卫星地球站应具有从附近变（配）电站架设可靠的专用输电线路的便利性。

6.1.10 广播电视卫星地球站应具有敷设（或架设）可靠的信源引接传输线路的便利性。

## 6.2 总平面布局

6.2.1 广播电视卫星地球站的总平面布局应做到紧凑合理。

6.2.2 广播电视卫星地球站内建筑物、构筑物的布置应合理利用地形。

6.2.3 广播电视卫星地球站的天线场区应设置在广播电视卫星地球站场地的南侧，房屋建筑则位于天线场地的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位置。

6.2.4 广播电视卫星地球站的柴油发电机房宜单独设置，其油库宜设置于地下，柴油发电机室与地下油库之间的相对高度差不宜大于 20m。

6.2.5 广播电视卫星地球站中相邻两副天线在其工作的可用弧段上不得相互影响。

6.2.6 广播电视卫星地球站场地周围应设置围墙，其顶部距场地外侧地面不宜低于 2.2m。

6.2.7 广播电视卫星地球站大门连接地方公路的道路应为混凝土或沥青路面，路面宽度为 4.5m~6.0m（当连接道路超过 400m 时可在一定间隔设置会车区）；广播电视卫星地球站内各个区域间道路应为混凝土或沥青路面，从地球站大门至主要技术用房及天线场地为主干道，其宽度可为 4.5m~6.0m，其它道路为次干道，其宽度可为 3.0m~4.5m。

6.2.8 广播电视卫星地球站内应设置排水设施，避免站内积水；地球站应具备抵御 50 年一遇洪涝灾害的能力。

6.2.9 广播电视卫星地球站内应进行绿化建设，在不影响电波传播的情况下，其绿化率应符合当地建设管理部门的相关规定。

6.2.10 总平面布置图中应有真北（N）标志、真北与建北的夹角和海拔标高。

## 7 建筑和结构

### 7.1 建筑和结构

7.1.1 广播电视卫星地球站房屋建筑的设计使用年限不应低于 50 年，其抗震设防分类标准应符合《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223 和《广播电影电视建筑工程抗震设防分类标准》GY5060 的相关规定。

7.1.2 广播电视卫星地球站中，基准天线数量为 5 副的一级站、二级站和三级站的房屋建筑面积和天线场地面积应分别符合表 7.1.2-1，7.1.2-2 的规定。

表 7.1.2-1 房屋建筑面积

序号	用房类别	建筑面积 (m <sup>2</sup> )		
		一级站	二级站	三级站
1	主要技术用房	1780	1080	790
2	辅助技术用房	1280	880	750
3	附属用房	2650	1990	1670
	小计	5710	3950	3210

表 7.1.2-2 天线场区用地

序号	天线场区面积 (m <sup>2</sup> )		
	一级站	二级站	三级站
1	3850	3080	2310

7.1.3 对于基准天线数量超出 5 副的一级站，其天线场区面积和房屋建筑使用面积的指标按以下标准调增：

- 1 每增加一副基准天线，天线场区用地增加 770m<sup>2</sup>；
- 2 每增加一副基准天线，高功放室增加使用面积 30m<sup>2</sup>，房屋建筑（除高功放室外）使用面积指标增加不超过原面积指标的 10%。

### 7.2 天线基础要求

7.2.1 广播电视卫星地球站天线的基础宜建在坚硬的地质构层上。当地基土质较差时，可采用特殊技术措施。天线基础一年内不均匀沉降不应超过 2mm。当天线建于易受洪涝侵害的低洼地面时，应采取加高天线基础等有效的防洪防涝措施。

7.2.2 广播电视卫星地球站如果处在场区的风口处或当地为多风地区，则应在不影响传输性能要求的前提下，给基准天线设置防风设施。防风设施的结构形式应根据风速计算确定，并应做到美观、大方。

7.2.3 天线基础必须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) 方向和磁偏角。

7.2.4 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。

### 7.3 技术用房要求

7.3.1 广播电视卫星地球站主要技术用房（不包括发电机油库）和部分辅助技术用房（包括仪器室、维修室、安防监控室和通信网络设备室）的净空高度、地面荷载、室内地面墙面和顶篷面、门洞宽度的做法应符合表 7.3.1 的要求。

表 7.3.1 技术用房建筑工艺技术要求

序号	房间	净空高度 (m)	地面荷载 (kN/m <sup>2</sup> )	室内地面、墙面和顶棚面	门洞宽度
1	高功放室	3.2	10.0	表面平整、坚实、易清洁； 不起灰、不易集尘； 避免产生眩光； 地面应做防静电处理	仪器室和维修室： 不小于 0.9m；
2	小信号室	3.2	10.0		
3	监控室	3.2	6.0		
4	UPS 室	3.2	14.0		
5	安防监控室	3.0	6.0		
6	通信网络设备室	3.0	10.0		
7	低压配电室	3.5	14.0	表面平整、坚实、易清洁； 不起灰、不易集尘； 避免产生眩光	表中其他技术用房： 不小于 1.5m
8	高压配电室	3.5	14.0		
9	蓄电池室	3.0	14.0		
10	柴油发电机室	4.0	14.0		
11	仪器室	3.0	6.0		
12	维修室	3.0	6.0		

7.3.2 广播电视卫星地球站的高功放室、小信号室和监控室宜作电磁屏蔽处理，做法符合以下要求：

1 电磁屏蔽材料可选择金属板加金属丝网，金属板的厚度和金属丝网的目数应根据被屏蔽信号的频率及所要求的屏蔽效能确定；

2 电磁屏蔽结构型式宜采用焊接直贴式；

3 屏蔽房间的门、窗应采用屏蔽门及金属框架，空调通风口宜采用蜂窝型非导磁通风波导窗，其性能指标不应低于电磁屏蔽的性能要求；

4 所有进出屏蔽房间的照明、供电、消防及控制等的线缆均应穿金属管；工艺线缆应穿金属桥架，其金属管、金属桥架在屏蔽房间露出的长度大于金属管直径或桥架长边的数值应根据被屏蔽信号的波长确定，并且均与屏蔽层做良好电气接触；

5 电磁屏蔽层的接地宜采用单独接地线，引接至室外公共接地极。

7.3.3 广播电视卫星地球站主要技术用房（不包括发电机油库）和部分辅助技术用房（包括仪器室、维修室、安防监控室和通信网络设备室）室内温湿度和清洁度应符合表 7.3.3 的要求。

表 7.3.3 技术用房室内环境要求

序号	房间	温度(°C)	湿度(%)	空气洁净度
1	高功放室	15~28	30~75	注
2	小信号室	15~28	30~75	注
3	监控室	18~26	30~75	注
4	UPS 室	18~30	30~75	注
5	安防监控室	18~26	30~75	注
6	通信网络设备室	18~26	30~75	注
7	低压配电室	18~30	30~75	-
8	高压配电室	18~30	30~85	-
9	蓄电池室	15~28	30~85	注
10	柴油发电机室	10~50	30~85	-
11	仪器室	18~26	30~85	注
12	维修室	18~26	30~85	注

注：在静态测试条件下，每立方米空气中，直径大于或等于 0.5 μm 的悬浮粒子数不应大于 18000 个；直径大于或等于 5 μm 的悬浮粒子数不应大于 300 个。

7.3.4 广播电视卫星地球站主要技术用房中，高功放室的室内噪声应小于 50dB(A)、小信号室和监控室的室内噪声应小于 35dB(A)。

7.3.5 广播电视卫星地球站的高功放室、小信号室、监控室、UPS 室、安防监控室和通信网络设备室的采光等级应符合《建筑采光设计标准》GB/T50033 中Ⅲ级要求。

7.3.6 广播电视卫星地球站技术用房的照明设计应符合《广播电影电视工程技术用房一般照明设计规范》GY/T5061 的要求；地球站主要技术用房（不包括发电机油库）和部分辅助技术用房（包括仪器室、维修室、安防监控室和通信网络设备室）的照明设计还应符合表 7.3.6 的要求。

表 7.3.6 技术用房照明设计要求

序号	房间名称	计算点的参考高度 (m)	照度标准 (lx)
1	高功放室	1.4	200~300
2	小信号室	1.4	200~300
3	监控室	0.8	200~300
4	UPS 室	1.4	200~300
5	安防监控室	0.8	200~300

续表 7.3.6

序号	房间名称	计算点的参考高度 (m)	照度标准 (lx)
6	通信网络设备室	1.4	200~300
7	低压配电室	1.4	150~200
8	高压配电室	1.4	150~200
9	蓄电池室	0.8	150~200
10	柴油发电机室	1.4	100~150
11	仪器室	0.8	200~250
12	维修室	0.8	200~300

注：1. 以上房间除了仪器室和维修室外，均应具备应急照明能力；

2. 蓄电池室应采用防爆型安全灯。

## 7.4 设备布置

7.4.1 广播电视卫星地球站技术用房设备平面布置应满足工作人员对设备操作、维护的安全和方便要求；满足设备散热、未来扩容和抗震加固的要求。设备排列应做到整齐美观，设备之间的布线走向合理。

7.4.2 高功放设备机柜应布置在最靠近天线的适当位置。

7.4.3 小信号室设备应按照上行链路和下行链路分别排列，并考虑与相关机架的位置配合。

7.4.4 监控室内的控制台宜设置在便于对高功放室和小信号室主要设备进行观察的位置。

7.4.5 设备机柜的平面布置应符合以下要求：

- 1 设备机柜背墙布置时，其背面与墙之间的净宽度不应小于 1 m；
- 2 两列设备机柜背对背布置时，其背面之间的净宽度不应小于 1 m；
- 3 两列设备机柜同向布置时，一列机柜正面与另一列机柜背面之间的净宽度不应小于 1.2 m；
- 4 两列设备机柜面对面布置时，其正面之间的净宽度不应小于 2 m；
- 5 一列设备机柜靠墙一侧的侧面与墙面之间的净宽度不应小于 0.8 m；
- 6 设备机柜正面与墙面之间的净宽度不应小于 1.8 m。

## 8 供配电

8.0.1 广播电视卫星地球站的电源负荷等级应为一级负荷，电源应来自两个不同路由的外电线路，其中至少一路为广播电视卫星地球站专用线路。一级站的两路外电应来自两个不同的变电站。

8.0.2 广播电视卫星地球站内应设柴油发电机组及 UPS 系统。其中，柴油发电机组的容量应满足广播电视卫星地球站专业技术设备和主要技术用房照明、空调设施及站内消防设备的负荷要求，并配置自启动功能。UPS 系统容量应满足专业技术设备的用电负荷要求，并应具备自动和手动旁路装置；



满负载工作时 UPS 系统蓄电池的持续工作时间不应低于 30 分钟。

8.0.3 当供电电压的波动幅度超出额定电压值 $-10\% \sim +5\%$ 的范围时，应采用调压稳压措施。

8.0.4 广播电视卫星地球站主要和辅助技术用房的低压配电系统应采用 TN-S 系统，采用专用配电箱（柜）并应靠近用电设备安装。专用配电箱（柜）应采用双路供电并宜设末端自投装置，宜配备浪涌保护器、电源监测和报警装置，并提供可接入网管系统的远程通信接口。

## 9 防雷和接地

9.0.1 广播电视卫星地球站的防雷接地系统应符合《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343 的有关规定，按照第二类防雷房屋建筑进行设计和建设。接地系统宜采用工作接地、保护接地和防雷接地三地合一的联合接地方式，系统的工频接地电阻不应大于  $4\Omega$ 。

9.0.2 广播电视卫星地球站接地网应直接利用建筑物、构筑物基础作为接地体；当仅利用建筑物、构筑物基础作为接地体系统的接地电阻不能满足设计要求时，还应增设接地体。

9.0.3 技术用房内可使用截面不小于  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  的铜排作接地干线网，可使用截面不小于  $25\text{mm} \times 2\text{mm}$  的铜排作接地支线；接地干线网至少应引出两条接地干线，使之与室外接地网可靠电气连接。

9.0.4 广播电视卫星地球站天线口面上沿应设有避雷针，避雷针引下线和天线支架均应与地球站接地网实现可靠电气连接。

9.0.5 天线的馈线波导和电缆外皮应有两处接地，分别在天线附近和在引入机房前的入口处与广播电视卫星地球站接地网连接。天线伺服控制系统的控制线及电源线应安装浪涌保护器。

## 10 给排水和暖通空调

10.0.1 广播电视卫星地球站的给水应采用集中式供水系统，并首选当地市政供水系统。系统的水量、水压应满足站内生活、工艺和消防等用途的要求。

10.0.2 若广播电视卫星地球站远离市政供水管网，则应在站内设置自备水源并装备水处理设施，使水质指标符合《生活饮用水卫生标准》GB5749 中规定的小型集中式供水系统的相关要求。自备水源的水量、水压不满足地球站工艺、生活和消防等用水要求时，应设贮水、供水设施。

10.0.3 广播电视卫星地球站离城镇较近时，生活污水应经无害化处理后排入市政污水管网；如果远离城镇，无市政污水管网时，生活污水应经无害化处理并达标后排入渗水井或附近水体。当生活排水的水质达不到市政排水管道或接纳水体的排放标准或当地有其他要求时，需经二级处理，达标后方可排放。

10.0.4 广播电视卫星地球站离城镇较近时，雨水排入市政雨水管网；如果远离城镇，无市政雨水管网时，雨水可利用地形顺坡自然排放，或结合地形利用排水沟排往附近水体。

10.0.5 广播电视卫星地球站主要技术用房中的高功放室、小信号室、监控室、UPS 室和蓄电池室，辅助技术用房中的安防监控室和通信网络设备室应设置独立的空调系统；站内其余房间的暖通空调标准应按照《办公建筑设计规范》JGJ67 的相关规定执行。

10.0.6 广播电视卫星地球站高功放室的通风空调系统的配置应结合当地的气象（气候）条件综合考虑。在气象（气候）条件较好的地区，应采用技术措施将高功放产生的热量直接排出室外，并防止室外灰尘进入室内；在多风沙或温度、湿度较高的地区，宜采用内循环方式。

10.0.7 广播电视卫星地球站通风系统的进、排风口应充分考虑防尘、防雨、防台风及防虫等措施。

10.0.8 采暖系统的形式、热源类型应依据当地特点按照安全可靠、经济实用、维护方便的原则确定。

## 11 电磁环境保护

11.0.1 广播电视卫星地球站不得对周围环境带来污染危害，地球站对附近居民产生的辐射值应符合《电磁辐射防护规定》GB8702 和《环境电磁波卫生标准》GB9175 的相关规定。

## 12 消防

12.0.1 广播电视卫星地球站的防火设计应符合《建筑设计防火规范》GB50016 和《广播电视建筑设计防火规范》GY5067 的相关规定。

## 本规范用词和用语说明

- 1 本标准执行严格程度的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《工业、科学和医疗射频设备无线电干扰允许值》GB4824.1
- 2 《生活饮用水卫生标准》GB5749
- 3 《电磁辐射防护规定》GB8702
- 4 《环境电磁波卫生标准》GB9175
- 5 《地球站电磁环境保护要求》GB13615
- 6 《建筑设计防火规范》GB50016
- 7 《建筑采光设计标准》GB/T50033
- 8 《建筑物防雷设计规范》GB50057
- 9 《电子信息系统机房设计规范》GB50174
- 10 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223
- 11 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343
- 12 《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395
- 13 《广播电影电视建筑工程抗震设防分类标准》GY5060
- 14 《广播电影电视工程技术用房一般照明设计规范》GY/T5061
- 15 《广播电视建筑设计防火规范》GY5067
- 16 《办公建筑设计规范》JGJ67
- 17 《广播电影电视系统重点单位重要部位的风险等级和安全防护级别》GA586

中华人民共和国广播电影电视工程建设行业标准

# 广播电视卫星地球站工程设计规范

GY5041-2012

条文说明

# 目 录

4	站型分类及业务能力 .....	19
5	专业技术设备系统配置 .....	19
5.2	天线与馈线系统 .....	19
5.4	上行设备系统 .....	19
5.5	信号源引接系统 .....	19
6	场地选择和总平面布局 .....	19
6.1	场地选择 .....	19
7	建筑和结构 .....	20
7.1	建筑和结构 .....	20
7.4	设备布置 .....	22
11	电磁环境保护 .....	22

## 4 站型分类及业务能力

4.0.1 基准天线可以是备用天线。

4.0.2 广播电视卫星地球站等级分类按照《广播电视卫星地球站建设标准》建标 131 执行。

4.0.6 只有当信源引接传输系统采用了微波传输技术，且微波天线无法直接安装在广播电视卫星地球站房屋建筑的屋顶时；或当微波天线安装在地球站房屋建筑的屋顶，收发端无法实现微波的视距传输时，才需要架设微波通信塔。

## 5 专业技术设备系统配置

### 5.2 天线与馈线系统

5.2.2 本规范 4.0.1 中基准天线的定义规定，C 频段基准天线的口径不应小于 7.3 米，Ku 频段基准天线的口径不应小于 5.5 米，是考虑了现有广播电视卫星地球站的现状和系统技术性能指标后的结果。本条要求主用基准天线的口径不应小于 9 米，备用基准天线的口径不应小于 7.3 米是对新建地球站的要求。基准天线的具体口径应根据系统要求、所承担的上行业务量以及卫星转发器的技术参数等因素经链路计算后决定。

### 5.4 上行设备系统

5.4.1 复用器应按 1 : 1 方式配置。如果广播电视卫星地球站需要配置视音频压缩编码器的话，必须配置备份，其备份方式可以是  $m:n$ ，其中  $m$  可以不等于  $n$ 。

### 5.5 信号源引接系统

5.5.1 信源引接传输系统可采用有线传输（光纤传输或电缆传输）和无线传输（地面微波或卫星）等方式。当仅采用一种传输方式，如：光纤传输时，应具备不少于两个独立的光纤传输路由；当采用光纤传输加微波传输等组合方式时，每种传输方式可以只有一个传输路由。

## 6 场地选择和总平面布局

### 6.1 场地选择

6.1.2 根据电磁场理论，抛物面天线前方的场强分布按距离天线口面的水平距离  $R$  分为近场区、中

场区和远场区。其定义为：

近场区： $R \leq D_0$ ；

中场区： $D_0 < R \leq 7.067D_0$ ；

远场区： $R > 7.067D_0$ 。

其中  $D_0$  可按本规范式 (2.0.6) 计算。

在近场区内，电磁场的能量主要集中在以天线口面为界，与天线主电轴同心的管状波束内；到中场区，能量开始扩散；到远场区能量充分扩散，形成方向辐射图。

近场区障碍物对抛物面天线的增益、波束宽度、波瓣偏移及旁瓣电平等性能具有很大的影响；当障碍物与天线距离较近或者障碍物偏离天线主电轴角度小的情况，影响尤其严重。因此，天线近场区需要严格保护，要求管状波束和其  $10^\circ$  保护角区域内不准有任何障碍物。

## 7 建筑和结构

### 7.1 建筑和结构

7.1.2 基准天线数量为 5 副的一级站、二级站和三级站的广播电视卫星地球站的房间表可参照表 1 设计。根据《广播电视卫星地球站建设标准》建标 131 的规定，本条所提出的房间表是参考性的，具体的房间名称及其面积大小可根据工艺系统设计要求 and 地球站所处的地理位置作相应的调整，但总建筑面积不得突破 7.1.2 的要求。在冬季无需采暖的地球站可取消锅炉房；在不需要设置气体灭火系统的地球站则不需要配置储瓶室。

表 1 地球站用房面积表

序号	房间名称	使用面积 (m <sup>2</sup> )		
		一级站	二级站	三级站
一	主要技术用房面积			
1	高功放室	180	90	60
2	小信号室	160	80	60
3	监控室	300	200	120
4	低压配电室	120	100	80
5	UPS 室	100	60	50
6	高压配电室	120	50	40
7	蓄电池室	100	80	60
8	柴油发电机室	60	30	20
9	发电机油库	40	20	20
10	卫生间(含盥洗室)	60	40	40
	小计	1240	750	550



续表 1

序号	房间名称	使用面积 (m <sup>2</sup> )		
		一级站	二级站	三级站
二	辅助技术用房			
1	仪器室	40	30	30
2	维修室	40	30	30
3	技术培训室	120	80	80
4	技术办公室	410	280	220
5	技术资料室	60	40	30
6	档案室	30	20	20
7	安防监控室	40	30	20
8	消防储瓶室	20	10	10
9	通信网络设备室	10	10	10
10	备品备件室	80	40	30
11	卫生间(含盥洗室)	40	40	40
	小计	890	610	520
三	附属用房			
1	行政办公用房	120	80	80
2	值班宿舍	1200	870	720
3	传达室	20	20	20
4	食堂(含操作间)	240	200	160
5	车库	110	80	50
6	库房	100	80	60
7	水泵房	12	12	12
8	锅炉房	70	60	60
9	卫生间(含盥洗室)	40	40	40
	小计	1912	1442	1202

7.1.3 根据《广播电视卫星地球站建设标准》建标 131 的规定，基准天线数量为 6~15 副的一级站，其天线场区面积和房屋建筑面积指标计算结果见表 2。

表 2 6~15 副基准天线一级站面积指标

序号	基准发射天线数量(副)	天线场区面积 (m <sup>2</sup> )	房屋建筑面积 (m <sup>2</sup> )
1	6	4620	6297

续表 2

序号	基准发射天线数量 (副)	天线场区面积 (m <sup>2</sup> )	房屋建筑面积 (m <sup>2</sup> )
2	7	5390	6884
3	8	6160	7471
4	9	6930	8058
5	10	7700	8645
6	11	8470	9232
7	12	9240	9819
8	13	10010	10406
9	14	10780	10993
10	15	11550	11580

## 7.4 设备布置

7.4.2 可考虑在卫星基准天线附近建设高功放小屋，尽可能降低波导和馈线的插入损耗。

## 11 电磁环境保护

11.0.1 基准天线沿着可用工作弧段从西向东连续调整工作位置时，所有的近场保护体的集合构成近场保护空间；近场保护空间的下方所形成的空间称为近场限制空间，如图 1。

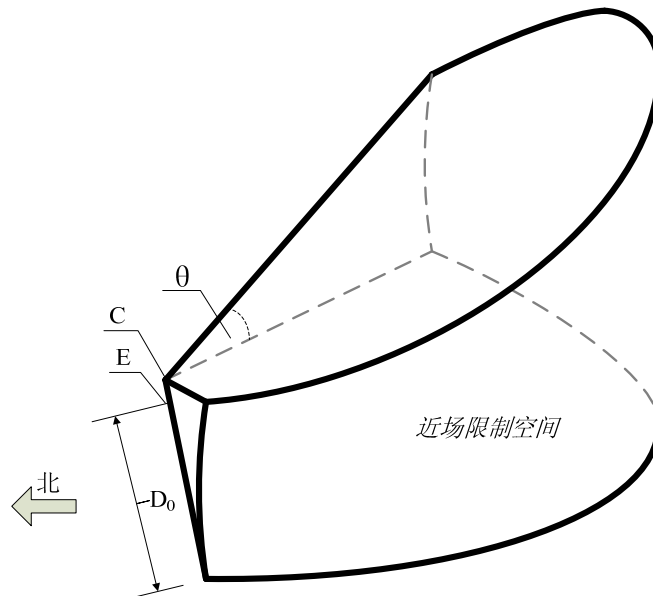


图 1 近场限制空间示意图

注：图中C、E和D<sub>0</sub>的定义与图2.0.6相同。θ为天线在该位置的工作仰角减去10°保护角。

近场限制空间内的建筑物高度不得超出该空间的高度范围，以免对广播电视卫星地球站的正常工作造成不利影响；同时应对近场限制空间内可能存在的民居和公用建筑进行电磁辐射值计算，其辐射值应满足《电磁辐射防护规定》GB8702 和《环境电磁波卫生标准》GB9175 的相关规定。

在近场区以外（即  $D > D_0$  时），天线电磁波管状波束的下沿距地面很高，一般不会有如此高大的建筑物。

GY/T5041-2012

中华人民共和国  
广播电影电视工程建设行业标准  
广播电视卫星地球站工程设计规范

**GY/T5041-2012**

国家广播电影电视总局工程建设标准定额管理中心

地 址：北京市南礼士路十三号  
联系电话：(010)68020046  
邮政编码：100045

版权所有 不得翻印