

ICS 33.060.30

M 34



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2473-2013

卫星通信地球站设备 高功率放大器技术要求

High power amplifier for satellite communication earth station
equipment technical requirement

2013-04-25 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 环境适应性	1
4.1 设备工作环境	1
4.2 设备储存环境	1
4.3 振动	2
5 性能要求	2
5.1 工作频段范围	2
5.2 额定输出功率	2
5.3 增益	2
5.4 增益调节范围	2
5.5 增益斜率	3
5.6 增益稳定度	3
5.7 电压驻波比	3
5.8 杂散(包括谐波)	3
5.9 振幅/频率特性	3
5.10 互调	4
6 电源适应性	4
7 监控接口	4
8 机械结构	4
9 安全要求	4
9.1 辐射安全	4
9.2 接地安全	4
10 电磁兼容	4
11 标志、包装、运输和贮存	4
11.1 标志	4
11.2 包装	4
11.3 运输	5
11.4 贮存	5
参考文献	7

前 言

本标准是卫星地球站设备系统系列标准之一，该系列标准的名称如下：

- a) YD/T 2472-2013《卫星通信地球站设备 低噪声放大器技术要求》；
- b) YD/T 2473-2013《卫星通信地球站设备 高功率放大器技术要求》；
- c) YD/T 2474-2013《卫星通信地球站设备 上下变频器技术要求》；
- d) YD/T 2475-2013《卫星通信地球站设备 低噪声变频放大器技术要求》；
- e) YD/T 2476-2013《卫星通信地球站设备 高功率变频放大器技术要求》。

本标准按照 GB 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院、四川通信科研规划设计有限责任公司、国家无线电监测中心、大唐电信科技产业集团、中国卫星通信集团有限公司。

本标准主要起草人：苏 洁、陈永欣、叶爱萍、秦 岩、李莉莉、王俊峰、郭 良、陆绥熙。

卫星通信地球站设备 高功率放大器技术要求

1 范围

本标准规定了卫星通信地球站设备高功率放大器的技术要求，包括环境条件、电气性能、机械结构、安全要求、电磁兼容等内容。

本标准适用于工作在C波段、Ku波段及Ka波段的高功率放大器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 191 包装储运图示标志

GB 3873 通信设备产品包装通用技术条件

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 12638-90 微波和超短波通信设备辐射安全要求

GB/T 13543-1992 数字通信设备环境试验方法

YD/T 1312.14 无线通信设备电磁兼容要求和测量方法 第14部分：甚小孔径终端和交互式卫星地球站设备（在固定卫星业务中工作频率范围为4~30GHz）

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

HPA	High power amplifier	高功率放大器
SSPA	Solid state power amplifier	固态功率放大器
TWTA	Travelling wave tube amplifier	行波管放大器
KPA	Klystron power amplifier	速调管放大器

4 环境适应性

4.1 设备工作环境

室内型设备工作环境如下：

- 工作温度：-5~50℃；
- 相对湿度：20%~85%。

室外型设备工作环境如下：

- 工作温度：-35~55℃；
- 相对湿度：0~98%。

4.2 设备储存环境

储存温度：-55~70℃。

相对湿度：≤85%（温度25℃）。

大气压力：70~106kPa。

4.3 振动

设备的振动严酷等级应符合GB/T 13543-1992中9.2节中的规定。

5 性能要求

5.1 工作频段范围

5.1.1 定义

工作频段是指高功率放大器在线性工作状态下的实际工作频率范围。

5.1.2 指标要求

高功率放大器的工作频段范围应满足下列要求：

输出频率：

- C 频段：5850~6425MHz 或 5850~6650MHz；
- Ku 频段：12.75~13.25GHz 或 13.75~14.5GHz 或 14.0~14.5GHz；
- Ka 频段：27~31GHz（可分段覆盖）。

输入频率：

- C 频段：5850~6425MHz 或 5850~6650MHz；
- Ku 频段：12.75~13.25GHz 或 13.75~14.5GHz 或 14.0~14.5GHz；
- Ka 频段：27~31GHz（可分段覆盖）。

5.2 额定输出功率

5.2.1 定义及说明

额定输出功率：指工作频段范围内的最大功率中的最小值。SSPA的额定输出功率指1dB压缩点输出功率，KPA、TWTA的额定输出功率指饱和输出功率。

5.2.2 容限

在设备工作环境条件下，高功率放大器的输出功率在工作频带内应不低于额定输出功率。

5.3 增益

5.3.1 定义

增益定义为：输出功率与输入功率之比。

包括下列两种条件下的功率增益：

a) 线性增益。对于 KPA、TWTA，当输入功率比使放大器激励到饱和输出时要求的输入功率低 15dB。对于 SSPA，当输入功率比使放大器激励到 1dB 压缩点时要求的输入功率低 9dB。

b) 饱和增益。对于 SSPA，饱和增益是指放大器工作达到 1dB 压缩点时的增益。对于 KPA，TWTA，饱和增益是指当放大器工作到饱和输出点时的增益。

5.3.2 指标要求

在设备工作环境条件下，应在厂家声明值的±1.0dB之内。

5.4 增益调节范围

5.4.1 定义

增益调节范围是指当高功率放大器具有可调增益时其最大增益与最小增益的差值。仅适用于增益可调节的高功率放大器。指输入功率为线性范围内的一特定功率的情况下，高功放的增益调节范围。

5.4.2 指标要求

宜不小于20dB。

5.5 增益斜率

5.5.1 定义

增益斜率指单位频带内增益的变化。

5.5.2 指标要求

应在-0.04dB/MHz到+0.04dB/MHz之间。

5.6 增益稳定度

5.6.1 定义

增益稳定度是指在恒温恒激励条件下,某段规定时间内,在某个频率上增益的波动值。

5.6.2 指标要求

增益稳定度应不劣于±0.5dB/天。

5.7 电压驻波比

5.7.1 定义

驻波比是指高功率放大器输入端/输出端传输线中电压的最大值和最小值的比值。

5.7.2 指标要求

输入应不大于1.3。

输出应不大于1.3。

5.8 杂散(包括谐波)

5.8.1 定义

杂散信号为除互调产物以外的无用信号。谐波为频率是有用信号频率 n 倍的信号,其中 n 为整数。

5.8.2 指标要求

工作于C频段的设备应满足以下指标:

- 不大于-130dBw/4kHz(3.4~4.2GHz);
- 不大于-65dBw/4kHz(4.2~12.0GHz);
- 不大于-110dBw/4kHz(12.0~40.0GHz)。

工作于Ku频段的设备应满足以下指标:

- 不大于-150dBw/4kHz(10.7~12.75GHz);
- 不大于-65dBw/4kHz(12.75~18.0GHz);
- 不大于-105dBw/4kHz(18.0~26.0GHz);
- 不大于-125dBw/4kHz(26.0~40.0GHz)。

工作于Ka频段的设备应满足以下指标:

- 不大于-70dBw/4kHz(发射带内)(-65dBw/4kHz带线性均衡器);
- 不大于-150dBw/4kHz(21.2GHz以下)。

5.9 振幅/频率特性

5.9.1 定义

振幅/频率特性是指HPA在输入线性范围电平并保持恒定时,一定频段内输出电平的幅度变化情况。

5.9.2 指标要求

对卫星通信地球站HPA，取两个带宽验证其振幅/频率特性，分别为500MHz带宽内输出电平的峰峰值（最大输出—最小输出）和36MHz带宽内输出电平的峰峰值，具体应满足以下指标：

- 2dBp-p/任意500MHz;
- 1dBp-p/任意36MHz。

5.10 互调

5.10.1 定义

互调产物与载波之比。

5.10.2 指标要求

输入间隔5MHz的两等幅单载波信号。

对于SSPA，调节两载波总输出比1dB压缩点输出低3dB，互调比应不大于-25dBc。

对于TWTA，调节两载波总输出比额定单载波输出低7dB，互调比应不大于-23dBc。

对于KPA，调节两载波总输出比额定单载波输出低7dB，互调比应不大于-26dBc。

6 电源适应性

设备应在厂家声明的电压范围和频率范围下正常工作。

7 监控接口

设备应支持RS232/422/485或以太网接口（RJ45）等类型的监控接口，应能够对高功率放大器的工作状态和故障信息进行实时监控。

8 机械结构

设备应要求喷涂，涂膜要求附着力强，色泽均匀，不允许局部少涂，产品表面挂流抓痕、划伤、沟痕、烧灼，表面涂层不应起泡、龟裂或其他机械损伤，金属零件不应有锈蚀等缺陷。

9 安全要求

9.1 辐射安全

辐射安全要求应符合GB12638-90中第4节的规定。

9.2 接地安全

接地安全要求应符合GB 4943.1中的要求。

10 电磁兼容

电磁兼容要求应符合YD/T 1312.14《无线通信设备电磁兼容要求和测量方法 第12部分：甚小孔径终端和交互式卫星地球站设备（在固定卫星业务中工作频率范围为4GHz~30 GHz）》中的要求。

11 标志、包装、运输和贮存

11.1 标志

应在设备的适当位置装有清晰、耐久的标志。标志的内容应包括：

- 制造商的名称和商标；

- 产品名称和型号;
- 生产序号和出厂日期;
- 检验合格标记或质量等级。

以上标志应符合 GB 191 的规定,用目测的方法进行检查。

11.2 包装

包装箱标志应与产品型号相符,包装箱不能有严重破损,应配备产品合格证、产品使用说明书,附件及附件清单。

包装要求的基本内容应符合 GB 3873 的规定。

11.3 运输

本设备在运输过程中应采取有效措施以确保在运输过程中不致损坏。

11.4 贮存

存放设备的库房应通风良好,无腐蚀性气体,无强日晒、无漏水雨淋。

存放时间超过 6 个月,应由技术人员做定期加电检查。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2423.1-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验 A:低温》
 - [2] GB/T 2423.2-2001 《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法试验 B:高温》
 - [3] GB/T 11299.10-89 《卫星通信地球站无线电设备测量方法 第2部分 分系统测量 第10节 变频高功率放大器》
 - [4] GB/T 15296-94 《可搬移式卫星通信地球站设备通用技术条件》
 - [5] GB/T 16952-1997 《卫星通信中央站通用技术条件》
 - [6] GB/T 11444.4-1996 《国内卫星通信地球站发射、接收和地面通信设备技术要求 第4部分 中速数据传输设备》
 - [7] YD/T 911-1997 《Ku 频段国内卫星通信系统进网技术要求》
-

中华人民共和国
通信行业标准
卫星通信地球站设备
高功率放大器技术要求

YD/T 2473-2013

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街14号A座

邮政编码: 100061

宝隆元(北京)印刷技术有限公司印刷

版权所有 不得翻印

*

开本: 880×1230 1/16

2013年5月第1版

印张: 0.75

2013年5月北京第1次印刷

字数: 18千字

15115·123

定价: 10元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67114922