

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 290—2015

广播电视发射机数据通信接口规范

Specification of code for data communication interface of radio
and television transmitter

2015 - 03 - 03 发布

2015 - 03 - 03 实施

国家新闻出版广电总局 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 接口要求	2
5 通信协议	2
6 指令码	3
7 参数码	4
附录 A（规范性附录）指令说明	9
参考文献	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009的规则起草。

请注意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：中广电广播电影电视设计研究院、国家新闻出版广电总局无线电台管理局、北京北广科技股份有限公司、北京同方吉兆科技有限公司。

本标准主要起草人：林长海、叶进、王树伟、李华琴、王新喆、丁曦伟、薛年喜、徐晓勇、田文涛、詹叶青。

广播电视发射机数据通信接口规范

1 范围

本标准规定了广播电视发射机（以下简称“发射机”）与发射机运行管理系统之间的数据通信接口规范。

本标准适用于中波、短波、调频、电视等发射机的自动化接口的设计、开发、生产、验收、运行和维护。

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。

GY/T 252-2011 广播电视发射台自动化通用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

运行图 `schedule`

按节目播出时间顺序排列，规定发射机在一天中所承担的播出任务的图表。

3.2

发射机自动化单元 `transmitter automation unit`

按照运行图设定的工作程序控制发射机运行、采集发射机运行状态数据的单元。

3.3

发射机运行管理系统 `transmitter supervision system`

用于监控和管理发射机的系统或设备。

3.4

一级故障 `first degree fault`

在运行图规定时段内，导致发射机处于停播状态的故障。

3.5

二级故障 `second degree fault`

在运行图规定时段内，导致发射机处于劣播状态的故障。

3.6

三级故障 `third degree fault`

在运行图规定时段内，导致发射机个别运行指标暂时偏离正常值的故障。

4 接口要求

4.1 物理接口

本接口是指发射机自动化单元与发射机运行管理系统之间的接口。

物理接口应采用串行通信接口（TIA-485-A/TIA-232-F）或以太网接口，不排斥增加其他形式接口。串行通信接口和以太网接口要求如下：

- a) 串行通信接口：至少 1 个 DB9 接口；
- b) 以太网通信接口：至少 1 个 RJ45 接口。

4.2 通信速率

各通信接口的速率要求如下：

- a) 串行通信：速率不小于 9600bps，1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验位；
- b) 以太网通信：速率不小于 10Mbps。

5 通信协议

5.1 通信过程

当采用串行通信时，由发射机运行管理系统下发控制指令，发射机接收并响应指令，发射机在 0x01~0xFE 范围内统一编号，不得重复，0x00 和 0xFF 预留。

当采用以太网通信时，使用 TCP/IP 协议，发射机作为服务端，端口号为 6000，发射机运行管理系统为客户端。

通信性能应符合 GY/T 252-2011 中 5.1 和 5.3 的要求。

5.2 数据格式

通信过程中数据的格式如下：

- a) 采用十六进制格式，以“0x”开头表示；
- b) 开关量按正逻辑定义，即真(TRUE)为 1，假(FALSE)为 0；
- c) 当数据类型的长度大于 1 字节时，高有效字节在前，低有效字节在后。

5.3 帧格式

发射机与发射机运行管理系统之间传输数据帧的格式如图 1 所示。

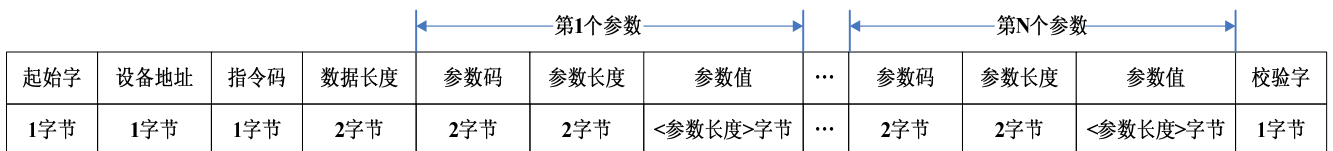


图1 帧格式说明图

帧内各参数封装形式如下：

```
{
    起始字      1字节
    设备地址    1字节
```

```

指令码      1字节
数据长度    2字节

for(int i=0;i<N;i++)
{
    参数码    2字节
    参数长度  2字节
    参数值    <参数长度>字节
}
校验字      1字节
}

```

起始字： 表示帧传输序列的开始，起始字为 0xAA。

设备地址： 表示接收或发送该帧的发射机的编号，取值范围在 0x01~0xFE 之间。

指令码： 表示指令的类型，详见表 1。

数据长度： 表示“数据长度”字段后除“校验字”字段外所有参数部分所占的字节数。

参数码： 表示各类不同参数的代码，详见表 2。

参数长度： 表示单个参数所占的字节数。

参数值： 表示该参数的取值。

校验字： 本数据帧中校验字字段之前的所有数据逐字节“异或”的结果。

6 指令码

指令码是指发射机与发射机运行管理系统之间传输指令的编码（各指令码的使用详见附录A），如表 1所示。

表1 指令码表

指令码	指令说明	指令方向
0x00	预留	
0x01	测试通信指令	下行
0x02	测试通信指令应答	上行
0x03	查询系统信息指令	下行
0x04	查询系统信息指令应答	上行
0x05	查询设备状态及参数指令	下行
0x06	查询设备状态及参数指令应答	上行
0x07	读取发射机时间指令	下行
0x08	读取发射机时间指令应答	上行
0x09	校准发射机时间指令	下行
0x0A	校准发射机时间指令应答	上行
0x0B	下发运行图指令	下行
0x0C	下发运行图指令应答	上行
0x0D	查询运行图指令	下行
0x0E	查询运行图指令应答	上行
0x0F	发射机控制指令	下行

表 1 (续)

指令码	指令说明	指令方向
0x10	发射机控制指令应答	上行
0x11	查询故障指令	下行
0x12	查询故障指令应答	上行
0x13	上行指令响应	下行
0x14	下行指令响应	上行
0x15	故障上报指令	上行
0x16~0x3F	预留	--
0x40~0xFF	自定义	--
<p>注1: “下行”表示发射机运行管理系统对发射机传送数据;“上行”表示发射机对发射机运行管理系统传送数据。 注2: “预留”为保留数字,不可使用。 注3: “自定义”可根据需要自行定义使用,下同。 注4: 未明确说明的指令码或参数码可作为“自定义”使用。</p>		

7 参数码

参数码是指发射机与发射机运行管理系统之间传输指令中设置参数的编码,如表2所示。

表2 参数码

参数码	参数名称	数据类型	长度 字节	参数说明(取值范围)
0x0001	发射机类型	无符号整型	1	详见表 3
0x0002	标称功率	无符号整型	2	
0x0003	生产厂家	字符串	40	以 ASCII 码或汉字国标码(GB 2312-1980)形式表示(此参数长度的值为参数的最大长度,应用时按实际长度取值,以下当参数类型为字符串时同理)
0x0004	发射机冷却方式	无符号整型	1	详见表 4
0x0005	发射机编号	无符号整型	1	在 0x01~0xFE 之间唯一编号
0x0006	组网模式	无符号整型	1	0x00: 不组网 0x01: 单频网模式 0x02~0x3F: 预留 0x40~0xFF: 自定义
0x0007	时间	字符串	14	采用 GMT+8 作为时间基准,格式为“YYYYMMDDhhmmss”,其中 YYYY 表示年,MM 表示月,DD 表示日, hh 表示小时, mm 表示分钟, ss 表示秒
0x0008	一级故障	无符号整型	4	故障严重程度由一级、二级、三级依次降低,参数值为故障类型的编码, bit0~bit3 详见表 5, 其他自定义使用。故障等级分类见表 7
0x0009	二级故障	无符号整型	4	
0x000A	三级故障	无符号整型	8	

表 2 (续)

参数码	参数名称	数据类型	长度 字节	参数说明 (取值范围)
0x000B	指令错误码	无符号整型	1	0x00: 无错误 0x01: 不可解析 0x02~0x3F: 预留 0x40~0xFF: 可自定义使用
0x000C	发射台站信息	字符串	100	发射台名称和发射机房名称
0x000D~0x003F	预留			
0x0040~0x00FF	自定义, 此部分为发射机整体信息, 可根据实际需要自行定义使用			
0x0101	激励器数量	无符号整型	1	单位为个
0x0102	功放单元数量	无符号整型	1	单位为个
0x0103	功放单元功率	无符号整型	2	单位为瓦 (W)
0x0104	直流稳压电源数量	无符号整型	1	单位为个
0x0105	发射机设定工作频率	无符号整型	2	
0x0106	发射机设定起始频率	无符号整型	2	0x0000 表示无意义
0x0107	发射机设定截止频率	无符号整型	2	0x0000 表示无意义
0x0108	发射机实测输出功率	无符号整型	2	
0x0109	发射机实测反射功率	无符号整型	2	
0x010A	发射机驻波比	无符号整型	2	保留小数点后 2 位
0x010B	发射机累计运行时间	无符号整型	4	单位为小时, 保留小数点后 1 位
0x010C~0x0112	预留			
0x0113	功率单位	无符号整型	1	0x00: 预留 0x01: 瓦 (W) 0x02: 千瓦 (kW) 0x03~0xFF: 自定义
0x0114	频率单位	无符号整型	1	0x00: 预留 0x01: 千赫 (kHz) 0x02: 兆赫 (MHz) 0x03~0xFF: 自定义
0x0115~0x013F	预留			
0x0140~0x01FF	自定义, 此部分是发射机的相关参数, 可根据需要自定义使用			
0x0201	设备类型	无符号整型	1	详见表 6
0x0202	设备编号	无符号整型	1	发射机的硬件设备, 同类设备从 1 开始编号
0x0203	设备数量	无符号整型	1	
0x0204~0x03FF	预留			
0x0300~0x08FF	自定义, 此部分是发射机组成设备的相关参数, 可根据需要自定义使用			
0x0901	运行图条数	无符号整型	2	单位为条

表2 (续)

参数码	参数名称	数据类型	长度 字节	参数说明 (取值范围)
0x0902	周期	无符号整型	1	bit0~bit6, 分别表示星期日、星期一到星期六是否执行, bit7 预留; 0 表示不执行, 1 表示执行
0x0903	开机时间	字符串	6	格式为“hhmmss”, 其中 hh 表示小时, mm 表示分钟, ss 表示秒
0x0904	关机时间	字符串	6	
0x0905	开始日期	字符串	6	
0x0906	结束日期	字符串	6	
0x0907	发射机工作频率	无符号整型	2	
0x0908	发射机起始频率	无符号整型	2	0x0000 表示无意义。
0x0909	发射机截止频率	无符号整型	2	0x0000 表示无意义。
0x090A	发射机输出功率	无符号整型	2	
0x090B	组网模式	无符号整型	1	0x00: 不组网 0x01: 单频网模式 0x02~0x3F: 预留 0x40~0xFF: 自定义
0x090C~0x091F	预留			
0x0920~0x09FF	自定义, 此部分是运行图的相关参数, 可根据需要自定义使用			
0x0A01	设置开关机	无符号整型	1	0x55: 关机 0xAA: 开机 其他值: 自定义
0x0A02	组网模式	无符号整型	1	0x00: 不组网 0x01: 单频网模式 0x02~0x3F: 预留 0x40~0xFF: 自定义
0x0A03~0x0A1F	预留			
0x0A20~0x0AFF	自定义, 此部分是发射机控制的相关参数, 可根据需要自定义使用			
0x0B00~0xFEFF	自定义, 此部分是其他参数, 可根据需要自定义使用			
0xFF01~0xFFFF	预留			
<p>注: 当参数有保留小数点位数的要求时, 为保证参数值为整型数据, 需要将实际参数值乘以相应的倍数(保留1位, 乘以10, 保留2位乘以100, 以此类推)后作为参数值, 解析时再乘以相应的系数(保留1位, 乘以0.1, 保留2位乘以0.01, 以此类推)还原成实际值。例如: 发射机房温度为26.2, 则此参数的参数值为262, 解析数据时, 应将参数值乘以系数0.1, 还原为26.2。</p>				

表3 发射机类型参数说明

参数取值	说明
0x00	预留
0x01	模拟电视发射机
0x02	调频广播发射机
0x03	地面数字电视广播发射机
0x04	移动多媒体广播发射机 (CMMB)
0x05	中波广播发射机
0x06	短波广播发射机
0x07~0x0F	预留
0x10~0xFF	自定义

表4 发射机冷却方式参数说明

参数取值	说明
0x00	预留
0x01	风机冷却
0x02	液体冷却
0x03	自然冷却
0x04	风机加液体冷却
0x05~0x0F	预留
0x10~0xFF	自定义

表5 故障类型

参数取值 (bit0~bit3)	说明
0x00	预留
0x01	电源故障
0x02	激励器故障
0x03	信号源故障
0x04	冷却系统故障
0x05	功率模块故障
0x06~0x0F	预留
0x10~0xFF	自定义

表6 设备类型参数说明

参数取值	说明
0x00	预留
0x01	整机
0x02	激励器
0x03	功放
0x04	冷却系统
0x05	直流稳压电源
0x06~0x0F	预留
0x10~0xFF	自定义

表7 故障等级分类

故障等级	说明
一级故障	<p>在运行图规定时段内，下列故障（包括但不限于）的发生如果导致发射机处于停播状态，定义为一故障：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 交流电源故障如主电源、辅助电源、灯丝故障等； b) 冷却系统故障； c) 本振失锁； d) 信号源故障； e) 整机输出驻波比过大； f) 过荷故障如末级过荷、功率切断、调制器三次过荷等； g) 调谐系统故障如伺服系统故障、调谐不到位故障等； h) 前级电压、末级电压故障等。
二级故障	<p>在运行图规定时段内，下列故障（包括但不限于）的发生未导致整机停播但导致发射机处于劣播状态，定义为二级故障：</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 功放模块过载或过激励导致该模块停止工作； b) 电源模块故障； c) 输出功率低于设定值； d) 整机输出负载驻波比过大； e) 前级过荷。
三级故障	<p>在运行图规定时段内，导致发射机个别运行指标暂时偏离正常值但未导致一级或二级故障的故障，定义为三级故障。</p>

附 录 A
(规范性附录)
指令说明

A.1 测试通信指令

此指令为下行指令，指令码为0x01，用于测试发射机通信是否正常。此指令无参数。

A.2 测试通信指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x02，作为“测试通信指令”的应答。此指令无参数。

A.3 查询系统信息指令

此指令为下行指令，指令码为0x03，用于查询发射机基本信息。此指令无参数。

A.4 查询系统信息指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x04，作为“查询系统信息指令”的应答。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.1所示。

表A.1 查询系统信息指令应答帧参数

参数	参数码
发射台站信息	0x000C
发射机类型	0x0001
标称功率	0x0002
生产厂家	0x0003
发射机冷却方式	0x0004
发射机编号	0x0005
组网模式	0x0006
激励器数量	0x0101
功放单元数量	0x0102
功放单元功率等级	0x0103
直流稳压电源数量	0x0104
发射机设定工作频率	0x0105
发射机设定起始频率	0x0106
发射机设定截止频率	0x0107
发射机实测输出功率	0x0108
发射机实测反射功率	0x0109
发射机驻波比	0x010A
发射机累计运行时间	0x010B
故障	0x0008/0x0009/0x000A
功率单位	0x0113
频率单位	0x0114
其他	自定义

说明：如果发射机不存在故障，不需要填充“故障”参数，不具备组网功能的发射机不需要填充“组网模式”参数，以下涉及到组网模式参数的指令同样处理。

A.5 查询设备状态及参数指令

此指令为下行指令，指令码为0x05，用于查询具体设备基本信息。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.2所示。

表A.2 查询设备状态及参数指令帧参数

参数	参数码	备注
设备类型	0x0201	
设备编号	0x0202	属于该设备类型的设备的编号

说明：此指令中如果缺省“设备编号”参数，表示查询属于该设备类型的所有设备信息。

A.6 查询设备状态及参数指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x06，作为“查询设备状态及参数指令”的应答。应答帧中需要填充的参数如表A.3所示。

表A.3 查询设备信息应答帧参数

参数	参数码	备注
设备类型	0x0201	
设备数量	0x0203	当查询单个设备时，此参数的参数值为“1”
[--
设备编号	0x0202	
该设备的各项状态和参数	自定义	
]		--
注：“[]”之间的参数根据设备的数量在帧中可循环出现，在下一个设备编号出现前中间的所有参数属于该设备，下同。		

A.7 读取发射机时间指令

此指令为下行指令，指令码为0x07，用于读取发射机系统时间。此指令无参数。

A.8 读取发射机时间指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x08，作为“读取发射机时间指令”的应答。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.4所示。

表A.4 读取发射机时间指令应答帧参数

参数	参数码
时间	0x0007

A.9 校准发射机时间指令

此指令为下行指令，指令码为0x09，用于校准发射机系统时间。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.5所示。

表A.5 校准发射机时间指令帧参数

参数	参数码
时间	0x0007

A.10 校准发射机时间指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x0A，作为“校准发射机时间指令”的应答。此指令无参数。

A.11 下发运行图指令

此指令为下行指令，指令码为0x0B，用于下发发射机运行图。此指令的数据帧中的参数如表A.6所示。

表A.6 下发运行图指令帧参数

参数	参数码
运行图条数	0x0901
[
周期	0x0902
开机时间	0x0903
关机时间	0x0904
开始日期	0x0905
结束日期	0x0906
发射机工作频率	0x0907
发射机起始频率	0x0908
发射机截止频率	0x0909
发射机输出功率	0x090A
组网模式	0x090B
其他	自定义
]	

A.12 下发运行图指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x0C，作为“下发运行图指令”的应答。此指令无参数。

A.13 查询运行图指令

此指令为下行指令，指令码为0x0D，用于查询运行图。此指令无参数。

A.14 查询运行图指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x0E，作为“查询运行图指令”的应答。此指令的数据帧中需要填充的参数同“下发运行图指令”，如表A.6所示。

A.15 发射机控制指令

此指令为下行指令，指令码为0x0F，用于控制发射机的指令。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.7所示。

表A.7 发射机控制指令帧参数

参数	参数码
设置开关机	0x0A01
组网模式	0x0A02
其他	自定义

A.16 发射机控制指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x10，作为“发射机控制指令”的应答。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.8所示。

表A.8 发射机控制指令应答帧参数

参数	参数码
指令错误码	0x000B

A.17 查询故障指令

此指令为下行指令，指令码为0x11，用于查询发射机是否存在故障。此指令无参数。

A.18 查询故障指令应答

此指令为上行指令，指令码为0x12，作为“查询故障指令”的应答。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A.9所示，如果出现故障或故障状态改变时应立即传送此帧。

表A.9 查询故障指令应答帧参数

参数	参数码	备注
故障	0x0008/0x0009/0x000A	当发射机存在故障,根据故障等级选择相应的参数码上报
时间	0x0007	故障出现或状态改变的时间

A.19 上行指令响应

此指令为下行指令，指令码为0x13。当发射机运行管理系统收到各类指令时，发送此指令表示对其收到指令的响应。当收到不可解析的数据时，必须发送此指令，如果指令正确且有其他指令作为响应，可以不传送此指令。此指令的数据帧中的参数如表A.8所示。

A.20 下行指令响应

此指令为上行指令，指令码为0x14。当发射机收到各类指令时，发送此指令表示对其收到指令的响应。当收到不可解析的数据时，必须发送此指令，如果指令正确且有其他指令作为响应，可以不传送此指令。此指令的数据帧中的参数如表A.8所示。

A.21 故障上报指令

此指令为上行指令，指令码为0x15。此指令的数据帧中需要填充的参数如表A. 10所示，如果出现故障或故障状态改变时应立即传送此帧。

表A. 10 故障上报指令帧参数

参数	参数码	备注
故障	0x0008/0x0009/0x000A	当发射机存在故障, 根据故障等级选择相应的参数码上报
时间	0x0007	故障出现或状态改变的时间

A. 22 预留

0x16~0x3F为预留指令，不应使用此部分指令码。

A. 23 自定义

0x40~0xFF为自定义指令，可根据实际需要使用时使用此部分指令码。

参 考 文 献

- [1] GB/T 7400-2011 广播电视术语
 - [2] GB/T 8567-2006 计算机软件需求说明编制指南
 - [3] GY/T 105-1992 广播发射机或广播发射机系统实时监控接口标准
 - [4] GY/T 113-1993 中、短波及调频、电视发射台微机实时控制功能规范
 - [5] GY/T 179-2001 广播电视发射台运行维护规程
 - [6] GY/T 225-2007 中短波调幅发射机技术要求和测量方法
-

中 华 人 民 共 和 国
广 播 电 影 电 视 行 业 标 准
广 播 电 视 发 射 机 数 据 通 信 接 口 规 范
GY/T 290—2015

*

国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行

责任编辑：王佳梅

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