

---

# 地震台站智能电源 数据通信协议

2019年08月

---

## 目 次

前言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 符号和缩略语.....	3
5 通讯机制.....	4
6 数据包结构.....	8
参 考 文 献.....	23

## 前言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规划起草。

本标准由中国地震局提出。

本标准由全国地震标准化技术委员会（SAC/TC 225）归口。

本标准起草单位：深圳防灾减灾技术研究院

本标准主要起草人：

本标准兼容地震台站数据智能电源数据传输协议，智能电源没有的数据项，统一为null。

# 地震台站智能电源数据通信协议

## 1 范围

本标准规定了地震台站智能电源与地震台网中心流服务器进行数据通信的协议。地震台网中心通过本协议实现对地震台站智能电源的联网监控和集中管理。

本标准适用于我国基准站、基本站、一般站等地震专业台站的智能电源设备。

## 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）适用于本标准。

DB/T 2 — 2003 地震波形数据交换格式

DB/T 4 — 2003 地震台站代码

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 智能电源

地震台站智能电源是为地震仪器提供直流供电，能够监测地震台站内部环境，接受地震台网中心统一监控管理的供电设备。

### 3.2 智能电源数据流

智能电源产出的各种时间连续的监测数据。

### 3.3 地震台网中心

地震台网中心是负责各类地震监测数据的汇集、处理与服务的地震业务中心。

### 3.4 流服务器

在地震台网中心用于接收和汇集智能电源所产出数据流的服务器。

### 3.5 注册管理服务器

在地震台网中心用于接受智能电源建立网络链接和上传注册信息的服务器。

### 3.6 miniSeed

miniSeed是一种国际通用的数字地震数据交换格式。

## 4 符号和缩略语

本标准采用下列符号和缩略语。

Big-Endian—计算机内存中的数据字节顺序，高位字节排放在内存的低地址端，低位字节排放在内存的高地址端。

cc—数据包标识，表示数据包为“命令控制包”（Control Command）。

cr—数据包标识，表示数据包为“命令控制响应包”（Command Respond）。

pi—数据包标识，表示数据包为“智能电源状态信息包”（Status Information）。

wc—数据包标识，表示数据包为“监测数据时间连续数据包”（Waveform Continue）。

ws—数据包标识，表示数据包为“时间片数据包”（Waveform Span）。

UTC—协调世界时，表示“世界标准时间”（Coordinated Universal Time）。

char—字符串。

byte或B—1个字节长度的整数，取值范围在-128~127之间。

ubyte—1个字节长度的无符号整数，取值范围在0~255之间。

short—2个字节长度的整数，取值范围在-32,768~32,767之间。

ushort—2个字节长度的无符号整数，取值范围在0~65,535之间。

int—4个字节长度的整数，取值范围在-2,147,483,648~2,147,483,647之间。

uint—4个字节长度的无符号整数，取值范围在0~4,294,967,295之间。

null—数值类型为空白。

SPS—每秒的采样点个数。

SOH—智能电源健康状态数据。

LOG—健康和计时信息状态日志。

VPB—数采磁盘空间使用百分比(%0.1/ count)。

TCP/IP协议—传输控制协议(Transmission Control Protocol / Internet Protocol)。

JSON—轻量级的数据交换格式(JavaScript Object Notation)。

## 5 通讯机制

### 5.1 智能电源注册

智能电源首先主动发起与一个具有固定 IP 地址的注册管理服务器的连接申请。注册管理服务器默认监听端口号 1973。连接成功后向注册管理服务器发送注册包（定义见表 4）注册，连接不成功则 2 分钟后超时重连。

注册管理服务器管理着多个流服务器，并根据各流服务器的负载情况，动态智能分配连接的台站，把指定连接的流服务器信息通过注册应答包（定义见表 5）发送给智能电源。智能电源根据注册响应包中的信息，初始化数据传输参数，连接至指定的流服务器。注册管理服务器同时把台站的注册信息发送给指定的流服务器，被指定的流服务器就会接收该台站的连接，并根据注册信息初始化数据传输。当台站注册成功并收到应答后，关闭与注册服务器的链接，建立与流服务器的链接。

智能电源应具备同时向 2 个以上流服务器发起连接，并使用不同传输方式传输数据的能力，但只允许一个连接具有控制智能电源的权限。智能电源注册流程逻辑见图 1。

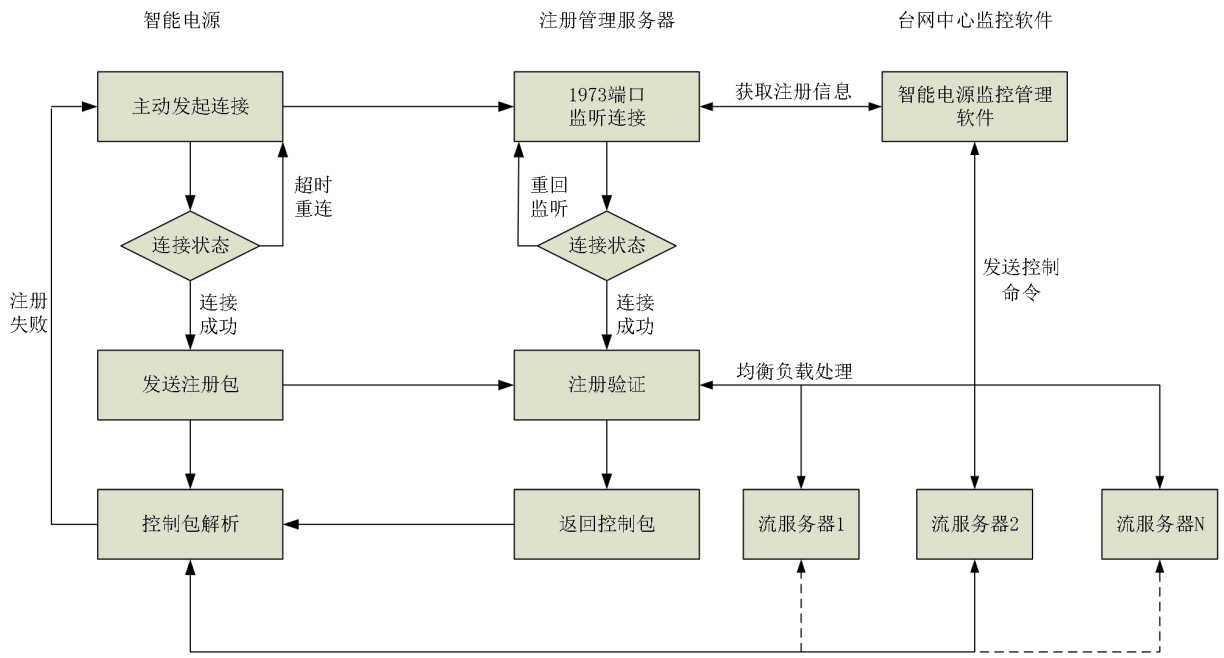


图 1 智能电源注册流程逻辑示意图

## 5.2 数据连续传输

智能电源注册成功后，开始向流服务器每隔 10 秒发送一个状态信息包（定义见表 14），状态信息包包含各监测量的最新数据值和告警状态。智能电源还需对各监测量的时间连续数据进行打包，由于智能电源的监测数据以低采样率采集，且各通道采样率可能不一致，因此每个监测量是一个通道单独打包。当某个通道数据充满 256 个字节长度的数据包后，智能电源就将该通道数据发送给流服务器，流服务器接收各通道数据包，不对数据包进行应答。

各监测量通道数据包结构（定义见表 16）按照 miniSeed 格式打包。

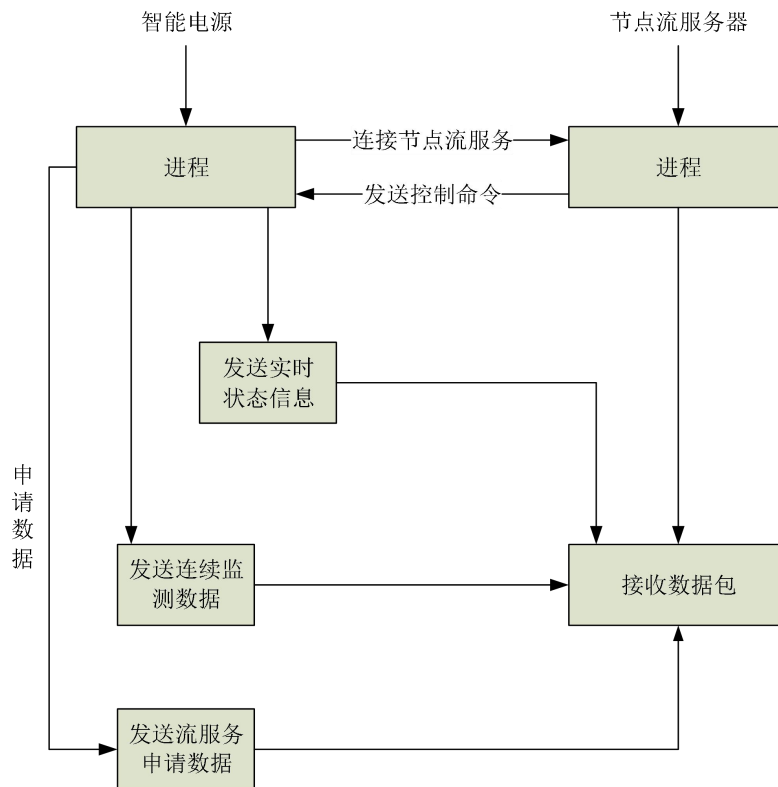


图 2 连续传输模式设定流程逻辑示意图

### 5.3 智能电源控制命令

智能电源控制命令包统一以“cc”字符串标识，子控制命令决定控制命令的功能。子控制命令数值 0-31 为保留区间值，智能电源厂商自行定义的控制命令用厂商 ID（表 13）表示。

当具有管理员权限的流服务器向智能电源发送控制命令后，智能电源应当立即向流服务器发送控制命令应答包（定义见表 12），给流服务器反馈已经接收到控制命令和响应状态。

### 5.4 申请时间段数据

当流服务器需要申请时间段数据时，主动向智能电源发送时间段数据申请包（定义见表 6），智能电源收到时间段申请包后，根据智能电源的状态向流服务器返回控制命令应答包（定义见表 12），然后把流服务器需要的各通道时间段数据包（定义见表 15）传输给流服务器。

### 5.5 静态信息请求

当流服务器需要智能电源的静态信息时，主动向智能电源发送静态信息请求包（定义见表 8）。

### 5.6 智能电源健康状态数据

智能电源健康状态数据采用监测数据包（定义见表 15）的数据结构，按照低采样率(如：1SPS)采集健康状态数据，上传流服务器。

### 5.7 数据包

智能电源向流服务器发送的数据包长度应为 256 字节,流服务器向智能电源发送的数据包长度不固定,具体长度由数据包长度标识的值确定,数据包长度的计算从包头开始。所有数据包字节顺序采用 Big-Endian 排序方式。

### 5.8 包序号

本协议每个交互传输的数据包都应有包序号,流服务器发送的包序号由流服务器计算产生,智能电源发送的包序号由智能电源计算产生,其中至少 pi、wc 类数据包应采用统一包序号。

不同类型数据包的包序号结构不同,智能电源产生的 re、wc、ws、pi 数据包结构见表 1 和表 2。

表 1 智能电源向流服务器发送的数据包格式

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
byte 1	数据包类型标识							
byte 2								
byte 3	数据包长度索引			数据包序号				
byte 4	数据包序号							
byte 5								
byte 6								
bytes 7...	其他信息							
注 1: “byte 1”表示第 1 个字节, 其在其他表格中含义一样。								
注 2: “bytes 7...”表示从第 7 个字节以后的数据。								

说明: 数据包长度索引+数据包序号共 32bit, 其中 0~3bit 表示数据包长度索引值 N, 数据包长度值通过以下公式计算。数据包长度  $L = 2^{N+5}$  (byte)。其余 29 位 bit 用无符号整形数据表示包序号。

表 2 智能电源向流服务器发送的数据包长度索引计算

数据包长度索引			数据包长度索引值	数据包长度(byte)
bit 7	bit 6	bit 5		
0	0	0	0	32
0	0	1	1	64
0	1	0	2	128
0	1	1	3	256
1	0	0	4	512
1	0	1	5	1024
1	1	0	6	2048
1	1	1	7	4096
注: “bit 0”表示第 1 位比特。				

流服务器产生的 cc、rr 数据包头、智能电源产生的控制命令应答包 cr 结构如表 3 所示。各种响应包都返回其所响应命令包的序号。

表 3 控制命令及其应答包的包头结构



bit	7	6	5	4	3	2	1	0
byte 1	数据包类型标识							
byte 2								
byte 3	数据包长度							
byte 4								
byte 5	会话控制标识							
byte 6	数据包序号							
bytes 7...	其他信息							
注：会话控制标识用于流服务识别智能电源，智能电源应保持不改变，返回给流服务。								

流服务器向智能电源发送的控制命令包和注册响应包，长度用 byte3-byte4 两字节存储，byte5 存储会话控制标识，该标识由流服务器产生，用于流服务器识别每一个智能电源，智能电源向流服务器发回控制命令响应包时，应原样返回会话控制标识。

## 6 数据包结构

### 6.1 台站注册信息包

台站注册信息包的结构定义见表4。

表4 台站注册信息包的结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 re
2	包长索引+包序号	int	4B	结构见表 1、表 2
3	台站 ID	char	8B	格式为：xx.xxxxx（台网代码.台站代码，例如：GD.GZH 或 GD.L4401）
4	认证密码	char	32B	由流服务器管理员提供
5	控制权限	short	2B	0：可控制 -1：不可控制，由智能电源设定
6	经度	int	4B	度×100000
7	纬度	int	4B	度×100000
8	高程	short	2B	单位：米（m）
9	灵敏度	int	4B	Null
10	初始传输模式	short	2B	值固定为 1，表示连续传输。
11	初始触发阈值	short	2B	Null

12	设备类型	short	2B	0: 地震数据智能电源, 1: 智能电源 2: 其他监控设备
13	厂商自定义数据区	char	nB	JSON 数据结构, 包括台站设备的详细信息等, 见 JSON 数据结构示例。
14	保留	Null	nB	Null 保留

说明: JSON 数据是台站设备的详细静态信息, 因为不同厂商仪器的静态信息参数内容可能不一致, 所以需厂商自行定义数据内容。静态信息采用 JSON 数据结构。下面给出 GD.GZ001 台的静态信息 JSON 数据示例。

```
{
  "STATION": "GD.GZ001",
  "IP": "10.44.8.129",
  "MASK": "255.255.255.0",
  "GW": "10.44.8.254",
  "FWVER": "1.1-RELEASE",
  "LAT": 23.50,
  "LON": 114.55,
  "ALT": 1200,
  "POWER_MOD": "SOLAR",
  "CHANNEL_NUM": "6",
  "BATTERY_A": {
    "TYPE": "LITHIUM",
    "CAPACITY": "120AH"
  },
  "BATTERY_B": {
    "TYPE": "LITHIUM",
    "CAPACITY": "120AH"
  }
}
```

## 6.2 注册结果响应包

注册结果响应包结构定义见表5。

表5 注册结果响应包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 rr
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号, 值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为: xx.xxxxx (台网代码.台站代码, 例如: GD.GZH)

				或 GD.L4401)
6	认证状态	short	2B	0 认证成功 -1 认证失败
7	上次包序号	int	4B	流服务器上次接收到的最新包序号(0~0x1FFFFFFF)，值为 0xFFFFFFFF 表示不断点续传
8	流服务器名称	char	64B	64 位字符串表示的 IP 地址：如返回空字符串，则表示为流服务器，台站应保持连接，继续通讯；如返回有效的流服务地址，客户端应关闭与注册管理服务器的连接，并与节点服务器建立连接。
9	节点服务端口	int	2B	服务器分配给智能电源连接使用的端口
10	保留	null	nB	Null 保留

### 6.3 时间段数据申请包

时间段数据申请包结构定义见表6。

表6 时间段数据申请包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cc
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号，值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为：xx.xxxxx(台网代码.台站代码，例如：GD.GZH 或 GD.L4401)
6	子控制命令	short	2B	值为 2
7	时间码	uint	4B	传输数据起始时间码，相对 1970 年 1 月 1 日 00:00:00 经过的秒数
8	时间长度	int	4B	需传输的数据时间长度，单位为秒
9	保留	null	nB	Null 保留

### 6.4 固件升级包

固件升级包结构定义见表7，固件升级包主要包括升级时间等。

表7 固件升级包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cc
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号，值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为：xx.xxxxx（台网代码.台站代码，例如：GD.GZH 或 GD.L4401）
6	子控制命令	short	2B	值为 6
7	升级时间	short	2B	单位 s，表示收到命令多少秒后升级，0 表示立即升级。
8	保留	null	nB	Null 保留

## 6.5 静态信息请求包

静态信息请求包见表8。当向智能电源申请静态信息，智能电源返回通用控制命令应答包（表12），其中数据区包含JSON数据结构的静态配置信息。

表8 静态信息请求包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cc
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号，值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为：xx.xxxxx（台网代码.台站代码，例如：GD.GZH 或 GD.L4401）
6	子控制命令	short	2B	值为 7
7	保留	null	nB	Null 保留

## 6.6 输出通道开关控制包

流服务器发出控制电源各路输出开关的控制命令包，控制包结构定义见表9。

表9 智能电源输出通道开关控制包

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cc
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号，值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为: xx.xxxxx(台网代码.台站代码,例如: GD.GZH 或 GD.L4401)
6	子控制命令	short	2B	值为 8
7	开关控制	short	2B	0 表示关, 1 表示开。
8	输出通道	short	2B	0: 表示市电旁路输出 1: 表示第一路输出 2: 表示第二路输出 3: 表示第三路输出 4: 表示第四路输出 5: 表示第五路输出 6: 表示第六路输出
9	保留	null	nB	Null 保留

## 6.7 控制命令应答包

控制命令应答包结构定义见表10。

表10 控制命令应答包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cr
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号，值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为: xx.xxxxx(台网代码.台站代码,例如: GD.GZH 或 GD.L4401)
6	子控制命令	short	2B	流服务器发送过来的子控制命令(1~8)

7	应答状态	short	2B	0 状态正常，即将响应 1 忙，稍后响应 2 该数采网络不可达，客户端发送控制的应答 3 命令错误 4 无控制权 5 其他
8	状态说明信息	char	32B	详细说明状态的情况
9	保留	null	206B	Null 保留

## 6.8 通用控制命令包

通用控制命令包结构定义见表11。包含智能电源基本都会使用的通用命令。比如数采固件升级，重启，设置采样率，滤波器类型等。数采收到命令后，根据自身配置，检查是否可升级，如可升级，下载固件更新成功后自动重启数采。要求数采在更新时，不能覆盖用户原有的配置。

表11 通用控制命令包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cc
2	数据包长	short	2B	包长度值
3	会话控制标识	byte	1B	Session ID 流服务器根据一定规则计算出的数值。
4	包序号	ubyte	1B	流服务发送的包序号，值范围 0~255
5	台站 ID	char	8B	格式为: xx.xxxxx (台网代码.台站代码,例如: GD.GZH 或 GD.L4401)
6	子控制命令	short	2B	用厂商 ID 表示
7	数据区长度	short	2B	表示子控制命令数据区的长度
8	命令数据区	byte	nB	命令数据区
9	保留	null	nB	Null 保留

## 6.9 通用控制命令应答包

通用控制命令应答包结构定义见表12。

表12 通用控制命令应答包结构定义

序号	名称	类型	大小	内容及说明
1	类型标识	char	2B	字符串内容为 cr
2	包长索引+包序号	int	4B	结构见表 1、表 2

3	台站 ID	char	8B	格式为: xx.xxxxx(台网代码.台站代码,例如: GD.GZH 或 GD.L4401)
4	子控制命令	short	2B	用厂商 ID 表示
5	数据区长度	short	2B	表示子控制命令数据区的长度
6	命令数据区	byte	nB	命令数据区
7	保留	null	nB	Null 保留

表 13 一部分厂商 ID (排名不分先后)

厂商公司名称	厂商 ID
中地装(重庆)地质仪器有限公司	CY
厦门帝嘉科技有限公司	DJ
中国电子科技集团三十八研究所	DK
北京东立博远科技有限公司	DL
北京港震仪器设备有限公司	GZ
北京欧华联科技有限责任公司	HL
华为技术有限公司	HW
北京桔灯地球物理勘探股份有限公司	JD
青岛科信安全技术有限公司	KX
北京科益灵动科技有限公司	KY
北京瑞辰凯尼科贸有限公司	RC
深圳防灾减灾技术研究院	SZ
深圳市计通智能技术有限公司	JT
珠海市泰德企业有限公司	TD
中国铁塔股份有限公司	TT
武汉地震科学仪器研究院有限公司	WH
北京远航信通科技有限责任公司	YH
北京优赛科技有限公司	YS
北京国科导通科技有限公司	GK
天元时代自动化仪表有限公司	TY
安达通公司	AD

注:其他厂商需用 2 位大写英文字母表示其厂商 ID, 所有厂商 ID 不得重复。

## 6.10 状态信息包

智能电源每间隔10秒, 主动发送的状态信息包结构定义见表14。

表14 状态信息包结构定义

序号	名称	类型	大小	备注
1	类型标识	char	2B	pi

2	包长索引+包序号	int	4B	结构见表 1、表 2
3	台站 ID	char	8B	格式为：xx.xxxxx（台网代码.台站代码，例如：GD.GZH 或 GD.L4401）
4	绝对时间	uint	4B	记录信息时间，相对 1970 年 1 月 1 日 00:00:00 经过的秒数
5	A1 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
6	A1 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
7	A1 电池电量	short	2B	单位：%
8	A1 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
9	A2 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
10	A2 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
11	A2 电池电量	short	2B	单位：%
12	A2 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
13	A3 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
14	A3 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
15	A3 电池电量	short	2B	单位：%
16	A3 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
17	A4 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
18	A4 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
19	A4 电池电量	short	2B	单位：%
20	A4 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
21	A5 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
22	A5 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
23	A5 电池电量	short	2B	单位：%
24	A5 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
25	A6 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
26	A6 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10



27	A6 电池电量	short	2B	单位：%
28	A6 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
29	B1 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
30	B1 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
31	B1 电池电量	short	2B	单位：%
32	B1 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
33	B2 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
34	B2 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
35	B2 电池电量	short	2B	单位：%
36	B2 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
37	B3 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
38	B3 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
39	B3 电池电量	short	2B	单位：%
40	B3 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
41	B4 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
42	B4 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
43	B4 电池电量	short	2B	单位：%
44	B4 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
45	B5 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
46	B5 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
47	B5 电池电量	short	2B	单位：%
48	B5 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100
49	B6 电池电压	short	2B	数值为伏特*100
50	b6 电池温度	short	2B	数值为摄氏度*10
51	B6 电池电量	short	2B	单位：%
52	B6 电池内阻	short	2B	数值为欧姆*100

53	光伏 A 充电电压	short	2B	数值为伏特*100
54	光伏 A 充电电流	short	2B	数值为安培*100
55	市电或光伏 B 充电电压	short	2B	数值为伏特*100
56	市电或光伏 B 充电电流	short	2B	数值为安培*100
57	第一路开关状态	short	2B	0 表示关, 1 表示开
58	第一路输出电压	short	2B	数值为伏特*100
59	第一路负载电流	short	2B	数值为安培*100
60	第二路开关状态	short	2B	0 表示关, 1 表示开
61	第二路输出电压	short	2B	数值为伏特*100
62	第二路负载电流	short	2B	数值为安培*100
63	第三路开关状态	short	2B	0 表示关, 1 表示开
64	第三路输出电压	short	2B	数值为伏特*100
65	第三路负载电流	short	2B	数值为安培*100
66	第四路开关状态	short	2B	0 表示关, 1 表示开
67	第四路输出电压	short	2B	数值为伏特*100
68	第四路负载电流	short	2B	数值为安培*100
69	第五路开关状态	short	2B	0 表示关, 1 表示开
70	第五路输出电压	short	2B	数值为伏特*100
71	第五路负载电流	short	2B	数值为安培*100
72	第六路开关状态	short	2B	0 表示关, 1 表示开
73	第六路输出电压	short	2B	数值为伏特*100
74	第六路负载电流	short	2B	数值为安培*100
75	环境温度 A	short	2B	摄氏度*10
76	环境温度 B	short	2B	摄氏度*10
77	环境湿度 A	short	2B	%

78	环境湿度 B	short	2B	%
79	大气压力	short	2B	Pa
80	开关量 A	short	2B	0 表示关, 1 表示开。用于门磁探头
81	开关量 B	short	2B	0 表示关, 1 表示开。用于烟感探头
82	开关量 C	short	2B	0 表示关, 1 表示开。用于水浸探头
83	开关量 D	short	2B	0 表示关, 1 表示开。用于红外探头
84	开关量 E	short	2B	0 表示关, 1 表示开。用于智能锁
85	保留	null	nB	Null 保留

## 6.11 监测数据包

### 6.11.1 监测数据包结构定义表

智能电源运行参数监测数据包结构定义见表15, 本数据包与地震数据智能电源产出数据包结构一致, 电源数据包没有的项目可以空置。数据包的长度固定为256字节, [1000]子块头段中有数据包长度标识。

表15 监测数据包结构定义

序号	分区	名称	类型	大小	内容和说明
1	固定头段 48B	标识符	char	2B	wc 或 ws
2		包长索引+包序号	int	4B	结构见表 1、表 2
3		质量指示符	char	1B	常为 D
4		保留字节	char	1B	空格
5		台站标识符	char	5B	格式为: xxxxx (台站代码) 编码规则见地震行业的《地震数据通道编码》标准, 如 GZH。
6		位置标识符	char	2B	台站的传感器编号 03 表示智能电源
7		通道标识符	char	3B	3 个字符的通道代码, 例如: BA1V 表示电池 A1 电压 BA1C 表示电池组 A1 电量 BA1T 表示电池组 A1 温度 BA1O 表示电池组 A1 内阻 BA2V 表示电池组 A2 电压 BA2C 表示电池组 A2 电量 BA2T 表示电池组 A2 温度 BA2O 表示电池组 A2 内阻 BA3V 表示电池组 A3 电压 BA3C 表示电池组 A3 电量

				BA3T 表示电池组 A3 温度 BA3O 表示电池组 A3 内阻 BA4V 表示电池组 A4 电压 BA4C 表示电池组 A4 电量 BA4T 表示电池组 A4 温度 BA4O 表示电池组 A4 内阻 BA5V 表示电池组 A5 电压 BA5C 表示电池组 A5 电量 BA5T 表示电池组 A5 温度 BA5O 表示电池组 A5 内阻 BA6V 表示电池组 A6 电压 BA6C 表示电池组 A6 电量 BA6T 表示电池组 A6 温度 BA6O 表示电池组 A6 内阻 BB1V 表示电池 B1 电压 BB1C 表示电池组 B1 电量 BB1T 表示电池组 B1 温度 BB1O 表示电池组 B1 内阻 BB2V 表示电池组 B2 电压 BB2C 表示电池组 B2 电量 BB2T 表示电池组 B2 温度 BB2O 表示电池组 B2 内阻 BB3V 表示电池组 B3 电压 BB3C 表示电池组 B3 电量 BB3T 表示电池组 B3 温度 BB3O 表示电池组 B3 内阻 BB4V 表示电池组 B4 电压 BB4C 表示电池组 B4 电量 BB4T 表示电池组 B4 温度 BB4O 表示电池组 B4 内阻 BB5V 表示电池组 B5 电压 BB5C 表示电池组 B5 电量 BB5T 表示电池组 B5 温度 BB5O 表示电池组 B5 内阻 BB6V 表示电池组 B6 电压 BB6C 表示电池组 B6 电量 BB6T 表示电池组 B6 温度 BB6O 表示电池组 B6 内阻 SCVA 表示光伏 A 充电电压 SCIA 表示光伏 A 充电电流 SCVB 表示光伏 B 充电电压 SCIAB 表示光伏 B 充电电流 ACV 表示交流电电压
--	--	--	--	---

				ACI 表示交流电电流 1OV 表示第一路输出电压 1OI 表示第一路输出电流 2OV 表示第二路输出电压 2OI 表示第二路输出电流 3OV 表示第三路输出电压 3OI 表示第三路输出电流 4OV 表示第四路输出电压 4OI 表示第四路输出电流 5OV 表示第五路输出电压 5OI 表示第五路输出电流 6OV 表示第六路输出电压 6OI 表示第六路输出电流 ETEA 表示环境温度探头 A 的数值 ETEB 表示环境温度探头 B 的数值 EMOA 表示环境湿度探头 A 的数值 EMOB 表示环境湿度探头 B 的数值 APR 表示气压	
8		台网编码	char	2B	台网代码，例如 GD 表示广东
9		记录起始时间	byte	10B	绝对 UTC 时间
10		样本数目	short	2B	数据包采样点个数
11		采样率因子	short	2B	数据采样率因子： >0 表示 样本/s <0 表示 s/样本
12		采样率乘数	short	2B	>0 表示乘因子 <0 表示除因子
13		活动标志	byte	1B	见补充说明，bit7 为入网标记
14		输入输出和时钟标志	byte	1B	
15		数据质量标志	byte	1B	见 miniSeed 标准
16		后面子块数目	byte	1B	见 miniSeed 标准
17		时间校正值	int	4B	
18		数据开始偏移量	short	2B	样本数据开始位置
19		第一个数据子块偏移	short	2B	
20	[1000]子块	子块类型	short	2B	1000 子块或其他

21	8B	下一子块字节号	short	2B	值恒为 0: 表示没有子块
22		编码格式	byte	1B	见 miniSeed 标准
23		字序	byte	1B	字节码顺序, 高端或低端
24		数据记录长度	byte	1B	数据包的长度 固定为 8: 表示 256 byte
25		保留字节	null	1B	Null 保留
26	增加的数据标识 8B	通道顺序标识	char	3B	无通道顺序, 填入通道代码
27		保留字节	null	1B	Null 保留
28		量纲/灵敏度因子	int	4B	高 2 位: 00 无量纲 01 位移 02 速度 03 加速度 低 30 位: 灵敏度因子
29	数据区	样本数据块	byte	192B	Steim 压缩数据块

### 6.11.2 监测数据包结构定义补充说明

(1) 监测数据包为修订的 mini-seed 结构, 为了传输时可以识别数据包顺序, 对 mini-seed 数据包固定头段开始的 6 个字节做了修改, 改为 2B 的标示符和 4B 的数据包序号。

第 1 字段标示符的含义如下:

wc 表示连续数据

ws 表示申请的时间段数据

第 2 字段包序号为智能电源为数据按顺序编写的包序号, uint 型数据值范围: 0~0x7FFFFFFF, 智能电源应对每个数据包按顺序编制包序号后发送。

第 7 字段通道标识符为 3 个字符的通道代码, 例如“BHZ”。当第三个字符为"."时(例如"BH."), 则表明数据包采用 512 字节的 miniseed 包, 三分向通道数据合并编码, 通道顺序见第 26 字段的“通道顺序标识”。

除在表中进行特殊说明外, 固定头段各字段的定义详见地震行业标准《地震波形数据交换格式》(DB/T2—2003)中, 第 9.1 节固定头段区的定义及说明。

(2) [1000]子块的说明, 详见地震行业标准《地震波形数据交换格式》(DB/T2—2003)中, 第 9.12 节纯数据 SEED 字块[1000]的定义及说明。

(3) 为了标识通道顺序和数据的量纲、灵敏度等信息, 在[1000]子块后增加了 8 个字节的数据标识区。其中字段 26 为通道顺序标识, 表明数据区中存在多个通道的数据时, 各通道数据按照通道顺序

标识的顺序排列。通道顺序标识的内容可 ENZ, 12Z, UVW 等形式。字段 28 为数据量纲和灵敏度信息，其中最高 2 位为量纲，剩下的低 30 位表示灵敏度因子。

(4) 数据区的详细说明见地震行业标准《地震波形数据交换格式》(DB/T2—2003) 中，第 9.14 节数据区的定义及说明。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 18207.1 — 2008 防震减灾术语 第1部分：基本术语
- [2] GB/T 18207.2 — 2005 防震减灾术语 第2部分：专业术语