
子午工程 MST 雷达 数据文件格式说明

子午工程数据中心

1 数据文件交换接口

1.1 数据文件定义

每一类数据文件描述如下表：

号	数据文件名称	数据文件描述	数据级别	文件格式	文件类型编码	存储时间分割类型	数据文件文件名	设备→节点站				节点站→子午工程数据中心			
								是否打包传输	压缩包文件名称	传输模式	通讯确认	是否打包传输	压缩包文件名称	传输模式	通讯确认
01	北京 MST 雷达功率谱数据文件	3.5-90km 功率谱数据	原始数据	DAT	D	STP	XHT_MST01_DP*_L01_STP_YYYYLLDDHHMMSS.dat	否	/	半小时	Yes	否		半小时	Yes
02	北京 MST 雷达径向数据文件	3.5-90km MST 雷达各观测方向速度谱宽、信噪比等数据	一级科学数据	TXT	D	STP	XHT_MST01_DJ*_L11_STP_YYYYMMDDHHMMSS.dat	否	/	半小时	Yes	否	/	半小时	Yes
03	北京 MST 雷达产品数据文件	3.5-90km 各探测高度上风速、风向、Cn2	二级科学数据	TXT	D	STP	XHT_MST01_DW*_L21_STP_YYYYMMDDHHMMSS.dat	否	/	半小时	Yes	否	/	半小时	Yes

注： * 表示观测模式， L 表示低模式(3.5-10km)， M 表示中模式(11-25km)， H 表示高模式(60-90km)。

1.2 数据文件—01 格式描述

功率谱数据文件由文件标识、测站基本参数、性能参数、观测参数及观测数据组成，全部为二进制格式(little endian)，功率谱数据文件根据探测模式实时动态生成，每个模式生成一个文件。

注：该文件读写时以单字节对齐。

7.2.1 文件标识

类型	变量名	字节数	说明
char	FileID[8]	8	文件标识，这里为 WNDFFT
float	VersionNo	4	数据格式版本号，两位整数，两位小数，这里为 02.00
long int	FileHeaderLength	4	表示文件头的长度，4 位整数

7.2.2 基本参数

雷达站址基本情况 struct RADARSITE SiteInfo

类型	变量名	字节数	说明
char	Country[16]	16	国家名，文本格式输入
char	Province[16]	16	省名，文本格式输入
char	Station[16]	16	台站名，文本格式输入，以台站名的汉语拼音输入
char	StationNumber[16]	16	区站号，文本格式输入
char	RadarType[16]	16	雷达型号，文本格式输入
char	Longitude[16]	16	天线所在经度，文本格式输入 书写格式如：E75/15/28
char	Latitude[16]	16	天线所在纬度，文本格式输入 书写格式如：N31/52/1
char	Altitude[16]	16	海拔高度，以米为计数单位，文本格式输入
short int	Azimuth	2	天线的方位角(角度单位：0.01 度)
short int	WorkMode	2	工作模式,1-7 分别代表低 1、低 2、低 3、中 1、中 2、高 1 和高 2 七个模式。
short int	BeamNum	2	工作波束，比较复杂，可以不管
char	Temp[34]	34	保留字

注：

1. 用 BeamNum 来表示波束数及具体的波束，采用 16 进制
2. BeamNum=0x1X,0x3X,0x5X,0x6X 分别表示一波束、三波束、五波束和六波束
3. 一波束时，X=1, 2, 3, 4, 5, 6 分别表示东、西、南、北、天顶行和天顶列
4. 三波束时，X 的低 3 位依次表示天顶、南北和东西向所选择的波束，如 X=3，则表示天顶行、北、西三个波束
5. 五波束时，X=1 表示东南西北加天顶行，X=2 表示东南西北加天顶列
6. 六波束时，X=0

雷达性能参数 struct RADARPERFORMANCEPARAM PerformanceInfo

类型	变量名	字节数	说明
unsigned int	Ae	4	天线增益 (分贝)，两位整数
float	AgcWast	4	馈线损耗 (分贝)，两位整数，一位小数
float	AngleE	4	东波束与铅垂线的夹角(度)，两位整数，一位小数
float	AngleW	4	西波束与铅垂线的夹角(度)，两位整数，一位小数

			一位小数
float	AngleS	4	南波束与铅垂线的夹角(度), 两位整数, 一位小数
float	AngleN	4	北波束与铅垂线的夹角(度), 两位整数, 一位小数
float	AngleR	4	中(行)波束与铅垂线的夹角(度), 两位整数, 一位小数
float	AngleL	4	中(列)波束与铅垂线的夹角(度), 两位整数, 一位小数
unsigned int	ScanBeamN	4	扫描波束数, 一位整数
unsigned int	SampleP	4	采样频率(兆赫兹), 三位整数
unsigned int	WaveLength	4	发射波长(毫米), 四位整数
float	Prp	4	脉冲重复频率(赫兹), 五位整数
float	PusleW	4	脉冲宽度(微秒), 两位整数, 一位小数
unsigned short	HBeamW	2	水平波束宽度(度), 两位整数
unsigned short	VBeamW	2	垂直波束宽度(度), 两位整数
float	TranPp	4	发射峰值功率(千瓦), 两位整数, 一位小数
float	TranAp	4	发射平均功率(千瓦), 两位整数, 一位小数
unsigned int	StartSamplBin	4	起始采样库的距离高度, 五位整数
unsigned int	EndSamplBin	4	终止采样库的距离高度, 五位整数
short int	BinLength	2	距离库长(米), 三位整数
short int	BinNum	2	距离库数, 三位整数
char	Temp[40]	40	保留字

观测参数 struct **RADAROBSERVATIONPARAM** ObservationInfo

类型	变量名	字节数	说明
unsigned short	SYear	2	观测记录开始时间(年), 四位整数
unsigned char	SMonth	1	观测记录开始时间(月), 两位整数
unsigned char	SDay	1	观测记录开始时间(日), 两位整数
unsigned char	SHour	1	观测记录开始时间(时), 两位整数
unsigned char	SMinute	1	观测记录开始时间(分), 两位整数
unsigned char	SSecond	1	观测记录开始时间(秒), 两位整数
unsigned char	TimeP	1	时间来源, 一位整数 0: 计算机时钟 1: GPS 2: 其他
unsigned long int	SMillisecond	4	秒的小数位(毫秒), 三位整数
unsigned char	Calibration	1	标校状态, 一位 0: 无标校 1: 自动标校 2: 一周内人工标校 3: 一月内人工标校
short int	BeamfxChange	2	波束方向改变
unsigned short	EYear	2	观测记录结束时间(年), 四位整数
unsigned char	EMonth	1	观测记录结束时间(月), 两位整数
unsigned char	EDay	1	观测记录结束时间(日), 两位整数

unsigned char	EHour	1	观测记录结束时间（时），两位整数
unsigned char	EMinute	1	观测记录结束时间（分），两位整数
unsigned char	ESecond	1	观测记录结束时间（秒），两位整数
short int	NNtr	2	非相干积累，三位整数
short int	Ntr	2	相干积累，三位整数
short int	Fft	2	FFT 点数，四位整数
short int	SpAver	2	谱平均数，三位整数
char	BeamDir[10]	10	波束顺序标志（东、南、西、北、中（行）、中（列）分别用 E、S、W、N、R、L 表示，填在字符串相应的位置上），六位
float	AzimuthE	4	东波束方位角修正值（度） 顺时针偏离为正，逆时针偏离为负 两位整数，一位小数
float	AzimuthW	4	西波束方位角修正值（度） 顺时针偏离为正，逆时针偏离为负 两位整数，一位小数
float	AzimuthS	4	南波束方位角修正值（度） 顺时针偏离为正，逆时针偏离为负 两位整数，一位小数
float	AzimuthN	4	北波束方位角修正值（度） 顺时针偏离为正，逆时针偏离为负 两位整数，一位小数
char	Temp[40]	40	保留字

功率谱数据

float DspToDpDat [gate][SpwidNum] SpwidNum--FFT 点数
gate----- 总距离库数（为高、中、低三模式距离库数之和）

DspToDpDat[0] [0]: 库 0 的 0 号滤波器幅度;
DspToDpDat[0] [1]: 库 0 的 1 号滤波器幅度;
DspToDpDat[0] [2]: 库 0 的 2 号滤波器幅度;
DspToDpDat[0] [3]: 库 0 的 3 号滤波器幅度;

DspToDpDat[0] [SpwidNum-2]: 库 0 的 SpwidNum-2 号滤波器幅度;
DspToDpDat[0] [SpwidNum-1]: 库 0 的 SpwidNum-1 号滤波器幅度;

DspToDpDat[1] [0]: 库 1 的 0 号滤波器幅度;
DspToDpDat[1] [1]: 库 1 的 1 号滤波器幅度;
DspToDpDat[1] [2]: 库 1 的 2 号滤波器幅度;
DspToDpDat[1] [3]: 库 1 的 3 号滤波器幅度;

DspToDpDat[1] [SpwidNum-2]: 库 1 的 SpwidNum-2 号滤波器幅度;
DspToDpDat[1] [SpwidNum-1]: 库 1 的 SpwidNum-1 号滤波器幅度;

.....
DspToDpDat[gate-1] [0]: 库 gate-1 的 0 号滤波器幅度;
DspToDpDat[gate-1] [1]: 库 gate-1 的 1 号滤波器幅度;
DspToDpDat[gate-1] [2]: 库 gate-1 的 2 号滤波器幅度;
DspToDpDat[gate-1] [3]: 库 gate-1 的 3 号滤波器幅度;

DspToDpDat[gate-1] [SpwidNum-2]: 库 gate-1 的 SpwidNum-2 号滤波器幅度;

DspToDpDat[gate-1] [SpwidNum-1]: 库 gate-1 的 SpwidNum-1 号滤波器幅度;

注: 谱线的编号依次从左到右展开, 有几个波束方向就有几个 **DspToDpDat** 数组顺序排下去

7.2.3 数据类型字长说明

char	一个字节(-128—127)(字符)
unsigned char	一个字节(0—255)(无符号字符)
short int	两个字节(-32768—32767)(短整型)
unsigned short	两个字节(0—65535)(无符号短整型)
long int	四个字节(-2,147,483,648—2,147,483,647)(长整型)
unsigned long int	四个字节(0—4,294,967,295)(无符号长整型)
float	四个字节(浮点型)

1.3 数据文件—02 格式描述

该数据文件为实时的采样高度上的各个径向的数据文件

数据文件由文件头和数据段组成, 数据段包括数据头和数据块

文件头包括观测时间(年月日时分秒)、台站代码、设备号、垂直波束宽度、水平波束宽度、天线增益、发射波长, 每一项均采用“ ”(一位空格)为分隔符。

每个文件有一个数据段。

数据头包括: 扫描波束数、观测模式号、相干积分数、非相干积分数(谱平均数)、FFT 点数、脉冲宽度、脉冲重复周期、发射峰值功率、发射平均功率、波束偏离垂直方向的角度。每一项均采用“ ”(一位空格)为分隔符。

数据项按照高度先后顺序由 N 个高度(与探测模式的参数设置相关, 低模式、中模式和高模式分别为 129、69、129)上的观测值连续排列组成, 每个高度的观测值包含 Alt、Az1、W1、SN1、……Az n、Wn 和 SNn 多个变量(实际变量数为波束数×4+1), 数据项均采用“ ”(一位空格)为分隔符。数据项数据采样时间间隔为 30 分钟, 时间以整 30 分开始探测、雷达结束每个模式时的时刻为准。

文件头具体格式说明如下:

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位(中英文)	无效缺省值	数值范围
01	年	YEAR	I4	年/Year	/	2010-2050
02	月	Month	I2	月/Month	/	01-12
03	日	Day	I2	天/Day	/	01-31
04	时	Hour	I2	小时/Hour	/	00-23

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位 (中英文)	无效缺省值	数值范围
05	分	Minute	I2	分/Minute	/	00-59
06	秒	Second	I2	秒/Second	/	00-59
07	台站代码	StationCode	A3	台/set	/	/
08	设备号	InstrumentID	A4	号/Number	/	/
9	垂直波束宽度	BeamwidthV	I4	度(°)		1-5
10	水平波束宽度	beamwidthH	I4	度(°)		1-5
11	天线增益	AntennaGain	f5.2	分贝/dB		30~36
12	发射波长	TransmittingWave	I5	毫米		6000

数据头具体格式说明如下：

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位 (中英文)	无效缺省值	数值范围
1	扫描波束数	BeamNum	I4	波束数/Beam N		1-6
2	观测模式号	ObservationMode	I4	模式/Mode		1-7
3	相干积分数	Coh	I5	积分数/Integral N		2-256
4	谱平均数	Incoh	I5	谱平均数/SAv N		2-100
5	FFT 点数	FFTNum	I5	点数/FFT N		256-2048
6	脉冲宽度	Pulse Width	I5	微秒/ μ s		1-512
7	脉冲重复周期	Pulse Cyc	I5	微秒/ μ s		1-5120
8	发射峰值功率	Peak Power	I5	千瓦/kw		10-200
9	发射平均功率	Average Power	I5	千瓦/kw		1-60
10	波束偏离垂直方向的角度	Elevation	I5	度(°)		0-20

数据项具体格式说明如下：

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位 (中英文)	无效缺省值	数值范围
01	高度	Alt	F6.2	公里(km)		0-160
02	波束方位	Az1	I4	度(°)		0、90、180、270
03	波束仰角	El1	I4	度(°)		70--90
04	谱宽	W1	F7.2	米秒(m/s)	9999.00	0--50
05	信噪比	SN1	F7.2	dB	9999.00	0--50
.....						

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位 (中英文)	无效缺省值	数值范围
06	波束方位	Azn	I4	度 (°)		0、90、180、270
07	波束仰角	Eln	I4	度 (°)		70--90
08	谱宽	Wn	F7.2	米秒 (m/s)	9999.00	0--50
09	信噪比	SNn	F7.2	dB	9999.00	0--50

1.4 数据文件—03 格式描述

该数据文件为实时的采样高度上的产品数据文件
数据文件格式样例：

```
2011 06 20 19 05 XHT MSTR
7.10 287.62 5.42 0.12 -151.14
7.24 270.60 4.80 0.16 -145.71
7.39 267.31 5.05 0.09 -149.87
7.53 266.01 5.68 0.19 -154.49
7.68 268.57 5.80 0.14 -157.41
```

完整记录项的格式码：I4,X,I2,X,I2,X,I2,X,I2,X,A3,X,A3
N(X,F6.2,X F7.2,X F7.2,X,F7.2 F7.2)

数据文件由文件头和数据项组成，文件头包括观测时间、小时分钟、台站代码和设备号组成，每一项均采用“ ”（一位空格）为分隔符。

数据项按照高度先后顺序由 N 个高度（与探测模式的参数设置相关，低模式、中模式和高模式分别为 129、69、129）上的观测值连续排列组成，每个高度的观测值包含 Alt、D、S、Vw 和 CN2 五个变量，数据项均采用“ ”（一位空格）为分隔符。数据项数据采样时间间隔为 30 分钟，时间以整 30 分开始探测、雷达结束每个模式时的时刻为准。

具体格式说明如下：

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位 (中英文)	无效缺省值	数值范围
01	年	YEAR	I4	/	/	2010-2050
02	月	Month	I2	/	/	01-12
03	日	Day	I2	/	/	01-31
04	时	Hour	I2	/	/	00-23
05	分	Minute	I2	/	/	00-59

第 N 列	数据项中文名称	数据项英文名称	记录格式	物理单位 (中英文)	无效缺省值	数值范围
06	台站代码	StationCode	A3	/	/	/
07	设备号	InstrumentID	A4	/	/	/
08	高度	Alt	F6.2	公里 (km)	/	0-160
09	风向	D	F7.2	度 (°)	9999.00	0-360
10	水平风速	S	F7.2	米秒 (m/s)	9999.00	0-200
11	垂直风速	Vw	F7.2	米秒 (m/s)	9999.00	-50~50
12	大气折射指数结构常数	CN2	F7.2		9999.00	-200 ~-100