

Metgrs支持的格式说明文档

1 概述

中国地基遥感垂直观测系统包括风廓线仪、毫米波测云仪、微波辐射计、气溶胶激光观测仪（三波长）、GNSS/MET共5种设备，传输数据包括设备级观测数据、设备状态数据、定标数据和融合产品数据等。其中设备级观测数据包括原始数据、谱数据、基数据、产品数据、状态数据、定标数据等。

设备类型	文件意义	文件名称	文件类型	传输频次	单文件数据量	日数据量
风廓线仪	原始数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_0_WPRD_雷达型号_数据类型.BIN	二进制文件 数据类型包括功率谱数据文件、实时径向数据文件	6min	1M	240M
	产品数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_P_WPRD_雷达型号_产品标识.TXT	ASCII 文本文件。 包括实时的采样高度上的产品数据文件、半小时平均的采样高度上的产品数据文件，一小时平均的采样高度上的产品数据文件	6min、 30min、 60min	3K、 3K、 3K	720K、 144K、 72K
	状态数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_R_WPRD_雷达型号_STA.xml	XML 文件	6min	10K	240K

	定标数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_C_WPRD_雷达型号_CAL.xml	XML 文件	1 天	10K	10k
毫米波测云仪	谱数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_0_YCCR_设备型号_FFT_M.BIN	二进制编码格式, 瞬时功率谱数据	1min	1.5M	2.1G
	基数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_0_YCCR_设备型号_RAW_M.BIN	二进制编码格式, 瞬时反射率因子、速度、速度谱宽数据		20K	28.1M
	产品数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_P_YCCR_设备型号_CP_M.TXT	ASCII 文本文件, 云高等产品数据		2K	2.8M
	状态数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_R_YCCR_设备型号_STA_M.xml	XML 文件		10K	14.0M
	定标数据	Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_C_YCCR_设备型号_CAL.xml	XML 文件	1 天	10K	10K
地基微波辐射计	基数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_0_YMWR_设备型号_RAW_M.TXT	ASCII 文本文件, 亮温等数据	2min	2K	720K
	产品数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_P_YMWR_设备型号_CP_M.TXT	ASCII 文本文件, 温、湿和水汽密度等廓线数据	2min	4K	1.4M
	状态数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_R_YMWR_设备型号_STA_M.xml	XML 文件	2min	2K	720K
	定标数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_C_YMWR_设备型号_CAL_M.xml	XML 文件	1 天	2K	2K
气溶胶激光观	原始数据	Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_0_LIDAR_设备型号_L0.BIN	二进制编码格式	1min	200K	281.2M

测 仪 (三 波 长)	1 级 产 品 数据	米通道消光系数: Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_P_LIDAR_设备型 号_L1_MEXT_波长.BIN 米通道后向散射系 数: Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_P_LIDAR_设备型 号_L1_MBAKSCAT_波 长.BIN 拉曼通道消光系数: Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_P_LIDAR_设备型 号_L1_REXT_波长.BIN 拉曼通道后向散射系 数: Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_P_LIDAR_设备型 号_L1_RBAKSCAT_波 长.BIN 退偏振比: Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_P_LIDAR_设备型 号_L1_DEP_波长.BIN	二进制编码格式	5min	300K	84.3M
	2 级 产 品 数据	Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_P_LIDAR_设备型 号_L2_AVMPC.TXT	文本文件	5min	200K	56.2M
	状 态 数据	Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_R_LIDAR_设备型 号_STA.XML	XML 文件	5min	20K	5.6M
	定 标 数据	Z_RADR_I_IIIII_yyyyMMd dhmmss_C_LIDAR_设备型 号.XML	XML 文件	1 天	900K	900k

GNSS /MET	原始数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyymmddhhMMss_0_GPS2.rnx.zip	RINEX 格式文件 (GNSS 导航文件、GNSS 观测文件和 GNSS 气象文件)	1min	10K	14.0M
	状态数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyymmddhhMMss_S_GPS2.XML	XML 文件	60min	6K	144K
	中心级产品数据	Z_UPAR_C_BATC_yyyymmddhhMMss_P_GPS2_vapor.txt	文本文件	5min	1K	288K
	台站级产品数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyymmddhhMMss_P_PWV_GPS2.TXT	文本文件	5min	1K	288K
融合系统	产品数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_TP_M.TXT	文本文件	1min	100k	100M
	状态数据	Z_UPAR_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_TP_STA.XML	XML 文件	1min	1k	1.4M

2 风廓线仪数据格式

2.1 原始数据文件

2.1.1 文件命名规则

原始数据文件包括功率谱数据文件、瞬时径向谱数据文件，文件名具体命名方法如下：

Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_0_WPRD_雷达型号_数据类型.BIN

其中：

Z:	国内交换文件；
RADA:	表示雷达资料；

I:	表示后面的IIII为风廓线仪站的区站号；
IIII:	区站号（按地面气象站的区站号）；
yyyy:	观测时间（年）（20**—）；
MM:	观测时间（月）（01—12）；
dd:	观测时间（日）（01—31）；
hh:	观测时间（时）（00—23）；
mm:	观测时间（分）（00—59）；
ss:	观测时间（秒）（00—59）；
0:	表示观测数据；
WPRD:	表示风廓线仪资料；
雷达型号:	见表 3-1-1；
数据类型:	功率谱数据文件用FFT表示； 径向数据文件用RAD表示；
TTT:	当TTT = BIN时，表示二进制文件； 当TTT = TXT时，表示文件格式为ASCII。

注：观测时间用世界时表示。

表 3-1-1 风廓线仪型号标识符

雷达种类	说明	标识符
风廓线仪	P波段，对流层I型风廓线仪	PA
	P波段，对流层II型风廓线仪	PB
	L波段，边界层风廓线仪	LC

2.1.2功率谱数据文件

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，功率谱数据文件根据需求实时动态生成。

（1）文件命名格式

Z_RADA_I_IIII_yyyyMMddhhmmss_0_WPRD_雷达型号_FFT.BIN

示例：

Z_RADA_I_55555_20180711000000_P_WPRD_LC_FFT.BIN

功率谱数据文件读写时以八个字节对齐，格式说明如下。

（2）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WINDFFT
float	VersionNo	4	数据格式版本号,两位整数,两位小数,这里为01.20
long int	FileHeaderLength	4	表示文件头的长度，4位整数

(3) 基本参数

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	StationNumber[16]	16	区站号，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	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''或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''或N31/52/1
char	Altitude[16]	16	海拔高度，以米为计数单位，文本格式输入
char	Temp[40]	16	保留字

性能参数 struct RADARPERFORMANCEPARAM PerformanceInfo

类型	变量名	字节数	说明
nsigned 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
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	PulseW	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
unsignedshort	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
unsignedshort	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—————高、中、低模式距离库数

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, 对于具有多个观测模式的风廓线仪, 按观测模式从低到高顺序
重复 2.2~2.4 的内容, 有几个模式即重复几次。

(4) 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)

2.1.3 径向数据文件

径向数据文件为ASCII文本格式, 实时动态生成。

(1) 文件命名格式

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_O_WPRD_雷达型号_RAD.TXT

示例：

Z_RADA_I_55555_20180711000000_P_WPRD_LC_RAD.TXT。

（2）文件框架

文件的整体框架如下：

WNDRAD

测站基本参数

低模式雷达性能参数

低模式观测参数

RAD FIRST

波束 1 观测数据

NNNN

RAD SENCOND

波束 2 观测数据

NNNN

RAD THIRD

波束 3 观测数据

NNNN

RAD FOURTH

波束 4 观测数据

NNNN

RAD FIFTH

波束 5 观测数据

NNNN

RAD SIXTH

波束 6 观测数据

NNNN

中模式雷达性能参数

中模式观测参数

RAD FIRST

波束 1 观测数据

NNNN

RAD SENCOND

波束 2 观测数据

NNNN

RAD THIRD

波束 3 观测数据

NNNN

RAD FOURTH

波束 4 观测数据

NNNN

RAD FIFTH

波束 5 观测数据

NNNN

RAD SIXTH

波束 6 观测数据

NNNN

高模式雷达性能参数

高模式观测参数

RAD FIRST

波束 1 观测数据

NNNN

RAD SENCOND

波束 2 观测数据

NNNN

RAD THIRD

波束 3 观测数据

NNNN

RAD FOURTH

波束 4 观测数据

NNNN

RAD FIFTH

波束 5 观测数据

NNNN

RAD SIXTH

波束 6 观测数据

NNNN

(3) 文件结构

风廓线仪径向数据文件包括两部分内容，一部分是参考信息即测站基本参数、雷达性能参数、观测参数；另一部分是观测数据实体部分，包括每个波束在每个

采样高度上的观测数据，包括采样高度、速度谱宽、信噪比、径向速度。

该文件为文本文件，每段记录内容参见表 3-1-3~表 3-1-14。

记录内每组间用 1 个半角空格分隔，缺测组用该组对应的额定长度个 ‘/’ 表示；各组探测数据(字母数据除外)长度小于额定长度的，整数部分高位补 0(零)，小数部分低位补 0；各组探测数据(字母数据除外)符号位如果是正号用 0 表示，如果是负号用 ‘-’（减号）表示。

每条记录尾用回车换行 “<CR><LF>” 结束。

第 1 段为数据格式的版本信息，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-3。

表 3-1-3 第 1 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	WNDRAD	6字节	关键字
2	文件版本号	5字节	数据格式版本号，其中2位整数，2位小数
3	回车换行	2字节	

第 2 段为测站基本参数，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-4。

表 3-1-4 第 2 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	区站号	5 字节	五位数字或第一位为字母，第二-五位为数字
2	经度	9字节	测站的经度，以度为单位，其中第一位为符号位，东经取正，西经取负，三位整数，四位小数
3	纬度	8字节	测站的纬度，以度为单位，其中第一位为符号位，北纬取正，南纬取负，两位整数，四位小数
4	观测场海拔高度	7字节	观测场海拔高度，以米为单位，其中第一位为符号位，四位整数，一位小数
5	风廓线仪型号	2字节	风廓线仪型号，具体标识见表2
6	回车换行	2字节	

第3段为低模式雷达性能参数，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表3-1-5。

表 3-1-5 第3段记录格式说明表

序号	各组合义	额定长度	说明
1	天线增益	2字节	天线增益（分贝），两位整数
2	馈线损耗	4字节	馈线损耗（分贝），两位整数，一位小数
3	东波束与铅垂线的夹角	4字节	东波束与铅垂线的夹角（度），两位整数，一位小数
4	西波束与铅垂线的夹角	4字节	西波束与铅垂线的夹角（度），两位整数，一位小数
5	南波束与铅垂线的夹角	4字节	南波束与铅垂线的夹角（度），两位整数，一位小数
6	北波束与铅垂线的夹角	4字节	北波束与铅垂线的夹角（度），两位整数，一位小数
7	中（行）波束与铅垂线的夹角（度）	4字节	中（行）波束与铅垂线的夹角（度），两位整数，一位小数
8	中（列）波束与铅垂线的夹角（度）	4字节	中（列）波束与铅垂线的夹角（度），两位整数，一位小数
9	波束数	1字节	扫描波束数，一位整数
10	采样频率	3字节	采样频率（赫兹），三位整数
11	发射波长	4字节	发射波长（毫米），四位整数
12	脉冲重复频率	5字节	脉冲重复频率（赫兹），五位整数
13	脉冲宽度	4字节	脉冲宽度（微秒），两位整数，一位小数
14	水平波束宽度	2字节	水平波束宽度（度），两位整数
15	垂直波束宽度	2字节	垂直波束宽度（度），两位整数
16	发射峰值功率	4字节	发射峰值功率（千瓦），两位整数，一位小数
17	发射平均功率	4字节	发射平均功率（千瓦），两位整数，一位小数
18	起始采样高度	5字节	起始采样高度（米），五位整数
19	终止采样高度	5字节	终止采样高度（米），五位整数
20	回车换行	2字节	

第4段为低模式观测参数，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表3-1-6。

表 3-1-6 第 4 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	时间来源	1字节	时间来源，一位整数 0：计算机时钟 1：GPS 2：其他
2	观测开始时间	14字节	时间采用世界时，其中四位年，两位月，两位日，两位时，两位分，两位秒
3	观测结束时间	14字节	时间采用世界时，其中四位年，两位月，两位日，两位时，两位分，两位秒
3	标校状态	1字节	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
4	非相干积累	3字节	非相干积累，三位整数
5	相干积累	3字节	相干积累，三位整数
6	Fft点数	4字节	Fft点数，四位整数
7	谱平均数	3字节	谱平均数，三位整数
8	波束顺序标志	6字节	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，不足六位在后面补上‘/’
9	东波束方位角修正值	5字节	东波束方位角修正值（度），第一位为符号位，顺时针偏离为正，逆时针偏离为负，两位整数，一位小数
10	西波束方位角修正值	5字节	西波束方位角修正值（度），第一位为符号位，顺时针偏离为正，逆时针偏离为负两位整数，一位小数
11	南波束方位角修正值	5字节	南波束方位角修正值（度），第一位为符号位，顺时针偏离为正，逆时针偏离为负两位整数，一位小数
12	北波束方位角修正值	5字节	北波束方位角修正值（度），第一位为符号位，顺时针偏离为正，逆时针偏离为负两位整数，一位小数
13	回车换行	2字节	

第 5 段为低模式扫描波束 1 观测数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为波束 1 径向数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“RAD FIRST”(RAD和FIRST中间为一个半角空格)，格式参见表 3-1-7；

表 3-1-7 第 5 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	RAD FIRST	9字节	波束1径向数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分为径向数据实体部分，本部分每个采集站点包含多条记录且记录数不定,包含从起始采样高度开始到终止采样高度这一时段内的采集数据，每个采样高度最多只有一条记录；具体各组数据格式参见表 3-1-8。

表 3-1-8 第 5 段第 2 部分观测数据实体格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	采样高度	5字节	采样高度，五位整数
2	速度谱宽	6字节	速度谱宽，四位整数，一位小数
3	信噪比	6字节	信噪比，第一位为符号位，三位整数，一位小数
4	径向速度	6字节	径向速度，第一位为符号位，朝向雷达为正，离开雷达为负，三位整数，一位小数
10	回车换行	2字节	

第 3 部分为波束 1 观测数据结束标志，本部分每个采集站点有且仅有 1 条记录，固定编发为“NNNN”，格式参见表 3-1-9；

表 3-1-9 第 5 段第 3 部分秒数据结束行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	NNNN	4字节	结束标志
2	回车换行	2字节	

第 6 段为低模式扫描波束 2 观测数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为波束 2 径向数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“RAD SECOND”(RAD和SECOND中间为一个半角空格)，格式参见表 3-1-10；

表 3-1-10 第 6 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	RAD SECOND	10字节	波束2径向数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分和第 3 部分的内容与第 5 段中第 2 部分和第 3 部分相同。

第 7 段为低模式扫描波束 3 观测数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为波束 3 径向数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“RAD THIRD”（RAD和THIRD中间为一个半角空格），格式参见表 3-1-11；

表 3-1-11 第 7 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	RAD THIRD	9字节	波束3径向数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分和第 3 部分的内容与第 5 段中第 2 部分和第 3 部分相同。

第 8 段为低模式扫描波束 4 观测数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为波束 4 径向数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“RAD FOURTH”（RAD和FOURTH中间为一个半角空格），格式参见表 3-1-12；

表 3-1-12 第 8 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	RAD FOURTH	10字节	波束4径向数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分和第 3 部分的内容与第 5 段中第 2 部分和第 3 部分相同。

第 9 段为低模式扫描波束 5 观测数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为波束 5 径向数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“RAD FIFTH”（RAD和FIFTH中间为一个半角空格），格式参见表 3-1-13；

表 3-1-13 第 8 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组合义	额定长度	说明
1	RAD FIFTH	9字节	波束5径向数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分和第 3 部分的内容与第 5 段中第 2 部分和第 3 部分相同。

第 10 段为低模式扫描波束 6 观测数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为波束 6 径向数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“RAD SIXTH”（RAD和SIXTH中间为一个半角空格），格式参见表 3-1-14；

表 3-1-14 第 9 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组合义	额定长度	说明
1	RAD SIXTH	9字节	波束5径向数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分和第 3 部分的内容与第 5 段中第 2 部分和第 3 部分相同。

若有中模式，则接着重复第 3~10 段内容。

若有高模式，则接着重复第 3~10 段内容。

2.2 产品数据文件

产品数据文件包括实时的采样高度上的产品数据文件、半小时平均的采样高度上的产品数据文件，一小时平均的采样高度上的产品数据文件，文件名具体命名方法如下：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_WPRD_雷达型号_产品标识.TXT

其中：

Z:	国内交换文件；
RADA:	表示雷达资料；
I:	表示后面的IIiii为风廓线仪站的区站号；
IIiii:	区站号（按地面气象站的区站号）；
yyyy:	观测时间(年) (20**—)；
MM:	观测时间(月) (01—12)；
dd:	观测时间(日) (01—31)；
hh:	观测时间(时) (00—23)；

mm:	观测时间(分) (00—59) ;
ss:	观测时间(秒) (00—59) ;
P:	表示产品数据;
WPRD:	表示风廓线仪资料;
雷达型号:	见表 3-1-1;
产品标识:	见表 3-1-2;
TXT:	表示文件格式为ASCII。

注：观测时间用世界时表示。

表 3-1-2 风廓线仪产品标识

产品	产品标识
实时的采样高度上的产品数据文件	ROBS
半小时平均的采样高度上的产品数据文件	HOBS
一小时平均的采样高度上的产品数据文件	OOBS

2.2.1 实时的采样高度上的产品数据文件

(1) 文件命名格式

Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_P_WPRD_雷达型号_ROBS.TXT

示例：

Z_RADA_I_55555_20180711000000_P_WPRD_LC_ROBS.TXT

(2) 文件框架

文件的整体框架如下：

WNDROBS

测站基本参数

ROBS

产品数据

NNNN

(3) 文件结构

风廓线仪实时的采样高度上的产品数据文件包括两部分内容，一部分是参考信息即测站基本参数；另一部分是产品数据实体部分，包括每个采样高度上的所获得的数据，包括采样高度、水平风向、水平风速、垂直风速、水平方向可信度、垂直方向可信度、Cn2。

该文件为文本文件，共包含 3 段内容，每段记录内容参见表 3-1-15—表 3-1-19。

记录内每组间用 1 个半角空格分隔，缺测组用该组对应的额定长度个 ‘/’ 表示；各组探测数据(字母数据除外)长度小于额定长度的，整数部分高位补 0(零)，小数部分低位补 0；各组探测数据(字母数据除外)符号位如果是正号用 0 表示，如果是负号用 ‘-’（减号）表示。

每条记录尾用回车换行 “<CR><LF>” 结束。

第 1 段为数据格式的版本信息，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-15。

表 3-1-15 第 1 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	WNDROBS	7字节	关键字
2	文件版本号	5字节	数据格式版本号，其中两位整数，两位小数
3	回车换行	2字节	

第 2 段为测站基本参数，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-16。

表 3-1-16 第 2 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	区站号	5字节	五位数字或第一位为字母，第二-五位为数字
2	经度	9字节	测站的经度，以度为单位，其中第一位为符号位，东经取正，西经取负，三位整数，四位小数
3	纬度	8字节	测站的纬度，以度为单位，其中第一位为符号位，北纬取正，南纬取负，两位整数，四位小数
4	观测场拔海高度	7字节	观测场拔海高度，以米为单位，其中第一位为符号位，四位整数，一位小数
5	风廓线仪型号	2字节	风廓线仪型号，具体标识见表2
6	观测时间	14字节	实时观测时为观测结束时间，时间采用世界时，其中四位年，两位月，两位日，两

			位时，两位分，两位秒
7	回车换行	2字节	

第3段为实时的采样高度上的产品数据，该段内容由三部分组成：

第1部分为产品数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“ROBS”，格式参见表3-1-17；

表 3-1-17 第3段第1部分开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	ROBS	4字节	观测数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第2部分实时的采样高度上的产品数据实体部分，本部分每个采集站点包含多条记录且记录数不定，包含从起始采样高度开始到终止采样高度这一时段内的产品数据，每个采样高度最多只有一条记录；具体各组数据格式参见表3-1-18。

表 3-1-18 第3段第2部分产品数据实体格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	采样高度	5字节	采样高度，五位整数
2	水平风向	5字节	水平风向（度），三位整数，一位小数
3	水平风速	5字节	水平风速（米/秒），三位整数，一位小数
4	垂直风速	6字节	垂直风速（米/秒），第一位为符号位，垂直风向下为正，向上为负，三位整数，一位小数
5	水平方向可信度	3字节	水平方向可信度，三位整数，单位为%，为0~100的整数
6	垂直方向可信度	3字节	垂直方向可信度，三位整数，单位为%，为0~100的整数
7	Cn2	8字节	垂直方向Cn2，例如2.6e-024
8	回车换行	2字节	

第3部分为实时的采样高度上产品数据结束标志，本部分每个采集站点有且仅有1条记录，固定编发为“NNNN”，格式参见表3-1-19；

表 3-1-19 第3段第3部分秒数据结束行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	NNNN	4字节	结束标志
2	回车换行	2字节	

2.2.2 半小时平均的采样高度上的产品数据文件

(1) 文件命名格式

Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_P_WPRD_雷达型号_HOBS.TXT

示例：

Z_RADA_I_55555_20180711000000_P_WPRD_LC_HOBS.TXT

(2) 文件框架

文件的整体框架如下：

WNDHOBS

测站基本参数

HOBS

产品数据

NNNN

(3) 文件结构

风廓线仪半小时平均的采样高度上的产品数据文件包括两部分内容，一部分是参考信息即测站基本参数；另一部分是产品数据实体部分，包括每个采样高度上的所获得的数据，包括采样高度、水平风向、水平风速、垂直风速、水平方向可信度、垂直方向可信度、Cn2。

该文件为文本文件，共包含 3 段内容，每段记录内容参见表 3-1-16、表 3-1-18-表 3-1-21。

记录内每组间用 1 个半角空格分隔，缺测组用该组对应的额定长度个 ‘/’ 表示；各组探测数据(字母数据除外)长度小于额定长度的，整数部分高位补 0(零)，小数部分低位补 0；各组探测数据(字母数据除外)符号位如果是正号用 0 表示，如果是负号用 ‘-’ (减号) 表示。

每条记录尾用回车换行 “<CR><LF>” 结束。

第 1 段为数据格式的版本信息，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-20。

表 3-1-20 第 1 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	WNDHOBS	7字节	关键字
2	文件版本号	5字节	数据格式版本号，其中2位整数，2位小数
3	回车换行	2字节	

第 2 段为测站基本参数，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-16。

第 3 段为半小时平均的采样高度上的产品数据，该段内容由三部分组成：

第 1 部分为观测数据开始标志，本部分每个采集站点有且仅有一条记录，固定编发为“HOBS”，格式参见表 3-1-21；

表 3-1-21 第 3 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	HOBS	4字节	观测数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分为半小时平均的采样高度上的产品数据实体部分，本部分每个采集站点包含多条记录且记录数不定,包含从起始采样高度开始到终止采样高度这一时段内的产品数据，每个采样高度最多只有一条记录；具体各组数据格式参见表 3-1-18。

第 3 部分为半小时平均采样高度上产品数据结束标志，本部分每个采集站点有且仅有 1 条记录，固定编发为“NNNN”，格式参见表 3-1-19。

2.2.3 一小时平均的采样高度数据文件

(1) 文件命名格式

Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_P_WPRD_雷达型号_OOBS.TXT

示例：

Z_RADA_I_55555_20180711000000_P_WPRD_LC_OOBS.TXT

(2) 文件框架

文件的整体框架如下：

WND00BS

测站基本参数

00BS

产品数据

NNNN

(3) 文件结构

风廓线仪一小时平均数据文件包括两部分内容，一部分是参考信息即测站基本参数；另一部分是产品数据实体部分，包括一小时平均的每个采样高度上的所获得的数据，包括采样高度、水平风向、水平风速、垂直风速、水平方向可信度、垂直方向可信度、Cn2。

该文件为文本文件，共包含 3 段内容，每段记录内容参见表 3-1-16、表 3-1-18、表 3-1-19、表 3-1-22、表 3-1-23。

记录内每组间用 1 个半角空格分隔，缺测组用该组对应的额定长度个 ‘/’ 表示；各组探测数据(字母数据除外)长度小于额定长度的，整数部分高位补 0(零)，小数部分低位补 0；各组探测数据(字母数据除外)符号位如果是正号用 0 表示，如果是负号用 ‘-’ (减号) 表示。

每条记录尾用回车换行 “<CR><LF>” 结束。

第 1 段为数据格式的版本信息，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-22。

表 3-1-22 第 1 段记录格式说明表

序号	各组含义	额定长度	说明
1	WND00BS	7字节	关键字
2	文件版本号	5字节	数据格式版本号，其中2位整数，2位小数
3	回车换行	2字节	

第 2 段为测站基本参数，本段每个采集站点有且仅有一条记录，记录内容参见表 3-1-16。

第 3 段为一小时平均的采样高度上获得的产品数据,该段内容由三部分组成:

第 1 部分为观测数据开始标志,本部分每个采集站点有且仅有一条记录,固定编发为“OOBS”,格式参见表 3-1-23;

表 3-1-23 第 3 段第 1 部分开始行格式说明表

序号	各组合义	额定长度	说明
1	OOBS	4字节	观测数据开始标志
2	回车换行	2字节	

第 2 部分为一小时平均的采样高度上产品数据实体部分,本部分每个采集站点包含多条记录且记录数不定,包含从起始采样高度开始到终止采样高度这一时段内的产品数据,每个采样高度最多只有一条记录;具体各组数据格式参见表 3-1-18。

第 3 部分为一小时平均的采样高度上产品数据结束标志,本部分每个采集站点有且仅有 1 条记录,固定编发为“NNNN”,格式参见表 3-1-19。

注:本数据格式中涉及的时间均用世界时表示。

2.2.4 标校数据文件格式

(1) 文件命名格式

文件名中的标校时间为标校结束时间,标校时间用世界时表示。每次标校生成一个文件,为 xml 文件格式,文件名具体命名方法如下:

Z_RADA_I_IIIII_yyyyMMddhhmmss_C_WPRD_雷达型号_CAL.XML

示例:

Z_RADA_I_55555_20180711000000_R_WPRD_LC_CAL.XML

(2) 文件结构

根元素<CalibrationInformation>

静态参数<StaticParameters>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	文件标识	FileID	M	字符串 /string	1		关键字，表示为标校数据
2	区站号	SiteCode	M	字符串 /string	1		五位数字或第一位为字母，第二~五位为数字
3	观测时间	ObservationTime	M	字符串 /string	1		为标校结束时间，时间采用世界时，格式：YYYYMMDDHHmmss
4	工作频率	Frequency	M	整数 /integer	1	MHz	工作频率（MHz），四位整数
5	收发支路个数	TRNum	M	整数 /integer	1		1~N, 1 为 1 路收发，集中式，N 代表 N 路收发
<p>约束 M 表示必选，0 表示可选，下同。</p> <p>设备有对应元素参数值输出时，依据备注中的数值格式要求，若备注中无数值格式要求，则默认保留 2 位小数，高精度数据允许保留多位小数，下同。</p> <p>设备无对应元素参数值输出时，用空字符表示，下同。</p> <p>字符串长度不大于 100 字节，下同。</p>							

接收标较参数<ReceiveParameters>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	脉冲重复频率	Prp	M	整数 /integer	1	Hz	五位整数
2	起始采样高度	StartSampleBin	M	整数 /integer	1	m	四位整数
3	距离库长	BinLength	M	整数 /integer	1	m	三位整数

				r			
4	距离库数	BinNum	M	整数 /integer	1		三位整数
5	AGC	AGC	0	整数 /integer	1	dB	两位整数
6	STC 开关	STC	0	整数 /integer	1		一位整数，0：打开，1：关闭
7	FFT 点数	Fft	M	整数 /integer	1		四位整数
8	相干积累数	Ntr	M	整数 /integer	1		三位整数
9	非相干积累数	NNtr	M	整数 /integer	1		三位整数
10	工作波形	Waveform	M	整数 /integer	1		一位整数，0，1，2
11	标校输入信号强度	SignalIntensity	M	浮点数 /Float	1	dB	一个符号位，三位整数，一位小数
12	插损 1	InsertionLoss1	M	浮点数 /Float	1	dB	灵敏度插损（dB），一个符号位，三位整数，一位小数
13	插损 2	InsertionLoss2	M	浮点数 /Float	1	dB	噪声插损（dB），一个符号位，三位整数，一位小数
14	R 模块号	RModuleNum	M	整数 /integer	1		指定 R 模块号，两位整数
15	灵敏度测试衰减次数	AttenuationNum	M	整数 /integer	1		灵敏度测试衰减次数，两位整数

发射标较参数<TransmitParameters>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	脉冲重复频率	Prp	M	整数 /integer	1	Hz	五位整数
2	起始采样高度	StartSamplBin	M	整数 /integer	1	m	五位整数
3	距离库长	BinLength	M	整数 /integer	1	m	三位整数
4	距离库数	BinNum	M	整数 /integer	1		三位整数
5	AGC	AGC	0	整数 /integer	1	dB	两位整数
6	STC 开关	STC	0	整数 /integer	1		一位整数，0：打开，1：关闭
7	FFT 点数	Fft	M	整数 /integer	1		四位整数
8	相干积累数	Ntr	M	整数 /integer	1		三位整数
9	非相干积累数	NNtr	M	整数 /integer	1		三位整数
10	工作波形	Waveform	M	整数 /integer	1		一位整数，0，1，2

				r			
1 1	T 模块 号	TModuleNum	M	整数 /integer	1		指定 T 模块号，两位整数

多普勒速度标校数据实体格式<VelocityData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	25Hz 信号多普勒速度测量值	25Hz_M	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
2	25Hz 信号多普勒速度理论值	25Hz_T	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
3	25Hz 信号多普勒速度误差	25Hz_D	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
4	-25Hz 信号多普勒速度测量值	N25Hz_M	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
5	-25Hz 信号多普勒速度理论值	N25Hz_T	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
6	-25Hz 信号多普勒速度	N25Hz_D	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数

	度误差						
7	75Hz 信号多普勒速度测量值	75Hz_M	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
8	75Hz 信号多普勒速度理论值	75Hz_T	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
9	75Hz 信号多普勒速度误差	75Hz_D	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
10	-75Hz 信号多普勒速度测量值	N75Hz_M	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
11	-75Hz 信号多普勒速度理论值	N75Hz_T	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数
12	-75Hz 信号多普勒速度误差	N75Hz_D	M	浮点数 /Float	1	m/s	一个符号位，两位整数，两位小数

接收机灵敏度等标校数据实体格式<SensitivityResultData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	噪声系数	NoiseFigure	M	浮点数 /Float	1	dB	两位整数，两位小数

2	接收机灵敏度	ReceiveSensitivity	M	浮点数/Float	1	dB	一个符号位，三位整数，两位小数
3	系统动态范围	SystemDynamicRange	M	浮点数/Float	1	dB	两位整数，两位小数
4	发射机功率	TranPp	M	浮点数/Float	1	W	五位整数，两位小数
5	系统相干性	SystemCoherence	M	浮点数/Float	1	度	两位整数，两位小数

接收幅度一致性标校数据实体格式<ReceiveAmplitudeUniformityData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	接收幅度	ReceiveAmplitude	M	浮点数/Float	N	dB	一个符号位，两位整数，两位小数;N为收发支路个数，下同

接收相位一致性标校数据实体格式<ReceivePhaseUniformityData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	接收相位	ReceivePhase	M	浮点数/Float	N	度	一个符号位，三位整数，两位小数

发射幅度一致性标校数据实体格式<TransmitAmplitudeUniformityData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	发射幅度	TransmitAmplitude	M	浮点数/Float	N	dB	一个符号位，两位整数，两位小数

发射相位一致性标校数据实体格式<TransmitPhaseUniformityData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	发射相位	TransmitPhase	M	浮点数 /Float	N	度	一个符号位，三位整数，两位小数

接收灵敏度标校过程数据实体格式<ReceiveSensitivityData>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	输入功率	InputPower	M	浮点数 /Float	N	dB	一个符号位，三位整数，两位小数;多数据列表标签 <RSList>，包含此 2 个属性值
2	输出功率	OutputPower	M	浮点数 /Float	N	dB	

2.2.5 状态数据格式

(1) 文件命名格式

状态文件用来记录系统的运行状态、模式和参数，为xml格式，一次观测产生一个文件。文件名具体命名方法如下：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_R_WPRD_雷达型号_STA.XML

示例：

Z_RADA_I_55555_20180711000000_R_WPRD_LC_STA.XML

(2) 文件结构

根元素<StatusInformationOfRadar>

静态参数<StaticParameters>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	国家名	Country	M	字符串	1		国家名，文本格式输

				/string			入
2	省名	Province	M	字符串 /string	1		省名，文本格式输入
3	区站号	StationNumber	M	字符串 /string	1		区站号，文本格式输入
4	台站名	Station	M	字符串 /string	1		台站名，文本格式输入，以台站名的汉语拼音输入
5	雷达型号	RadarType	M	字符串 /string	1		雷达型号，文本格式输入
6	经度	Longitude	M	字符串 /string	1	度	天线所在经度，文本格式输入 书写格式如： E75°15'28''或 E75/15/28
7	纬度	Latitude	M	字符串 /string	1	度	天线所在纬度，文本格式输入 书写格式如： N 31°52'1''或 N31/52/1
8	海拔高度	Altitude	M	字符串 /string	1	m	海拔高度，以米为计数单位，文本

系统（整机）状态<SystemStatus>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	状态文件产生时间（年）	Year	M	整数 /integer	1		状态文件产生时间（年），四位整数
2	状态文件产生时间（月）	Month	M	整数 /integer	1		状态文件产生时间（月），两位整数
3	状态文件产生时间（日）	Day	M	整数 /integer	1		状态文件产生时间（日），两位整数
4	状态文件产生时间（时）	Hour	M	整数 /integer	1		状态文件产生时间（时），两位整数
5	状态文件产生时间（分）	Minute	M	整数	1		状态文件产生时间（分），两位整数

	生时间（分）			/integer			（分），两位整数
6	状态文件产生时间（秒）	Second	M	整数 /integer	1		状态文件产生时间（秒），两位整数
7	系统状态	Radarstatus	M	整数 /integer	1		系统状态，0：故障，1：正常，2：可用，3：维护，4：不确定
8	分系统的个数	SubsysNum	M	整数 /integer	1		
9	天线分系统的状态	Subsys0	M	整数 /integer	1		天线分系统的状态，0：故障，1：正常，2：可用，3：维护，4：不确定，9：缺省
10	发射分系统的状态	Subsys1	M	整数 /integer	1		发射分系统的状态，0：故障，1：正常，2：可用，3：维护，4：不确定，9：缺省
11	接收分系统的状态	Subsys2	M	整数 /integer	1		接收分系统的状态，0：故障，1：正常，2：可用，3：维护，4：不确定，9：缺省
12	信号处理分系统的状态	Subsys3	M	整数 /integer	1		信号处理分系统的状态，0：故障，1：正常，2：可用，3：维护，4：不确定，9：缺省
13	监控分系统的状态	Subsys4	M	整数 /integer	1		监控分系统的状态，0：故障，1：正常，2：可用，3：维护，4：不确定，9：缺省

14	标定分系统的状态	Subsys5	M	整数 /integer	1		标定分系统的状态， 0：故障， 1：正 常， 2：可用， 3： 维护， 4：不确定， 9：缺省
15	通讯分系统的状态	Subsys6	M	整数 /integer	1		通讯分系统的状态， 0：故障， 1：正 常， 2：可用， 3： 维护， 4：不确定， 9：缺省
16	数据处理及 应用终端的 状态	Subsys7	M	整数 /integer	1		数据处理及应用终 端的状态， 0：故 障， 1：正常， 2： 可用， 3：维护， 4： 不确定， 9：缺省

天线分系统状态<SubSystemStatusn0>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0：故障 1：为正常， 9：
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		缺省；多数据列表标 签 <SubSystemStatusn 0List>，包含此 2 个 属性值

发射分系统状态<SubSystemStatus1>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		

2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标 签
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		<SubSystemStatusn 1List>, 包含此 2 个 属性值

接收分系统状态<SubSystemStatus2>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标 签
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		<SubSystemStatusn 2List>, 包含此 2 个 属性值

信号处理分系统状态<SubSystemStatus3>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标 签
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标 签

							<SubSystemStatusn3List>, 包含此 2 个属性值
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

监控分系统状态<SubSystemStatus4>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标签 <SubSystemStatusn4List>, 包含此 2 个属性值
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		

标定分系统状态<SubSystemStatus5>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标签 <SubSystemStatusn5List>, 包含此 2 个属性值
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		

通讯分系统状态<SubSystemStatus6>

序	元素名	元素标识	约	类型	出现	计量	备注
---	-----	------	---	----	----	----	----

号		符	束		次数	单位	
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标 签 <SubSystemStatusn 6List>, 包含此 2 个 属性值
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		

数据处理及应用终端分系统状态<SubSystemStatus7>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	M	整数 /integer	1		
2	部件个数	Partnum	M	整数 /integer	1		
3	部件代号	PartCode	M	整数 /integer	N		设备状态 0: 故障 1: 为正常, 9: 缺省;多数据列表标 签 <SubSystemStatusn 7List>, 包含此 2 个 属性值
4	设备状态	StatusFlag	M	整数 /integer	N		

观测值<SYSTEMOBSDATA>

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	分系统代号	SysCode	0	整数 /integer	N		多数据列表标签 <SYSTEMOBSDATAList>, 包含此 3 个属性 值
2	观测值数量	Obsdatanum	0	整数 /integer	N		

3	观测值	Obsdata	0	浮点数 /Float	N		
---	-----	---------	---	---------------	---	--	--

3 毫米波测云仪数据格式

3.1 文件名命名规则

文件命名规则参考气象行标《QXT 129-2011 气象数据传输文件命名》中的文件命名规则，其中观测时间均为观测开始时间。具体文件名编码如表 3-2-1 所示：

文件名通用格式：

pf1ag_productidentifier_of1ag_originator_yyyyMMddhhmmss_ftype_deviceidentification_equipmenttype_datatype_frequency.type。

表 3-2-1 文件名编码表

字段	标识	说明
pf1ag	Z	国内交换文件
productidentifier	RADA	雷达资料
of1ag	I	按台站区站号进行编码
originator	IIII	区站号
yyyymmddhhmmss	年月时分秒	文件生成时间（北京时间）
ftype	0, 表示观测数据 P, 表示产品数据 R, 表示状态文件 C, 表示定标文件	资料属性
deviceidentification	YCCR	设备 ID 号
equipmenttype	设备型号	生产厂家自定义, 6 个大写字母, 如: HTKAAA, HT 表示生产厂家, KA 表示 Ka 波段毫米波测云仪, AA 表示 AA 型设备
datatype	CAL, 表示标定文件 STA, 表示状态文件 RAW, 表示质控前基数据; FFT, 表示质控前谱数据。 RAWQC, 表示质控后基数据 FFTQC, 表示质控后谱数据 BB, 表示零度层亮带 CN2, 表示大气折射率结构常数 VIL, 表示液态含水量	数据类型

	DSD, 表示粒子谱分布 CHCL, 表示云粒子相态识别 VAV, 表示垂直气流 REFC, 表示反射率等值线 ZC, 表示反射率衰减订正 CP, 表示气象观测要素数据	
frequency	M, 分钟文件 H, 小时文件 D, 日文件	文件生成频次
type	BIN: 表示二进制文件 TXT: 表示文本文件 XML: 表示 XML 文件	文件类型

注：文件生成时间采用北京时表示。

依据文件名通用格式，毫米波测云仪生成的观测数据文件命名如下：

（1）基数据文件：实时更新生成分钟文件。

基数据分钟文件名为：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_O_YCCR_设备型号_RAW_M.BIN

（2）谱数据文件：实时更新生成分钟文件。

谱数据分钟文件名为：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_O_YCCR_设备型号_FFT_M.BIN

（3）产品数据文件：实时更新生成分钟文件。

产品数据分钟文件：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_YCCR_设备型号_CP_M.TXT

（4）状态数据文件：实时更新生成分钟文件。

状态数据分钟文件：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_R_YCCR_设备型号_STA_M.XML

（5）定标数据文件：当毫米波测云仪需要测试定标或根据业务要求需要定标时，毫米波测云仪完成测试定标后生成定标文件。

定标数据日文件：

Z_RADA_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_C_YCCR_设备型号_CAL_D.XML

3.2 谱数据格式

3.2.1 适用范围

规定了毫米波测云仪谱数据文件的结构、命名、单位和参数范围。适用于谱数据的传输、存储和服务。

3.2.2 数据类型定义

文中的数据类型定义均基于 32 位操作系统（如Linux/Windows），主要包括：

- INT – 4 字节整型
- UINT – 4 字节无符号整型
- SHORT – 2 字节整型
- USHORT – 2 字节无符号整型
- CHAR*N – N字节字符型 中文字符采用UTF-8 编码
- FLOAT – 4 字节浮点类型，符合IEEE754 规范
- LONG – 8 字节整型
- ULONG – 8 字节无符号整型

3.2.3 数据结构

谱数据文件分为多个区块，每个区块描述一组信息。如站点配置块用来描述雷达站的信息，包括经纬度、天线架设高度等。分为公共数据块和径向数据块两部分（整体结构见表 3-2-2），其中：公共数据块用于提供数据站点信息、任务配置等公共信息。径向数据块用于存储雷达的探测资料，包括 3 个子块：径向头、径向数据头以及径向数据。

表 3-2-2 整体结构

区块		内容	字节
Common Block 公共数据块		GENERIC HEADER/通用头	32
		SITE CONFIG/站点配置	72
		RADAR CONFIG/雷达配置	152
		TASK CONFIG/任务配置	256
		CUT #1 CONFIG/扫描配置#1	256
		⋮	⋮
		CUT #N CONFIG/扫描配置#N	256
径向数据块 Radial Block	Radial 1 第 1 个径向	RADIAL HEADER/径向头	64
		MOMENT HEADER #1/径向数据头#1	32+L*5
		MOMENT DATA #1/径向数据#1	1
		⋮	⋮
		MOMENT HEADER #K/径向数据头#K	32+L*5
		MOMENT DATA #K/径向数据#K	1

.....
Radial M 第M个径向	.....	.....

注：N表示第N个仰角；M表示第M个径向；K表示第K个数据类型，数据类型定义详见表 3-2-9；l表示径向数据长度，L表示径向数据距离库数，参见表 3-2-12 中的数据长度说明。

3.2.4 公共数据块

公共数据块用于描述数据采集所需的参数，如雷达站点信息和任务配置参数等。详细描述见表 3-2-3。

表 3-2-3 公共数据块列表

BLOCK 区块	BYTES 字节	REMARKS 描述
GENERIC HEADER 通用头块	32	文件格式版本、文件类型等信息， 见表 3-2-4
SITE CONFIG 站点配置	72	雷达站点信息，见表 3-2-5
RADAR CONFIG 雷达配置	152	雷达配置信息，见表 3-2-6
TASK CONFIG 任务配置	256	扫描任务配置，见表 3-2-7
CUT CONFIG 扫描配置	256*N	扫描配置信息，见表 3-2-8

注：N表示第N个扫描层，参见表 3-2-29 中的扫描层数说明

3.2.2.4.1 通用头块

通用头块用于标识文件的类别，内容主要包括文件格式版本、文件类型等信息，共 32 字节。见表 3-2-4。

表 3-2-4 通用头块

序号	FIELD NAME 字段名	TYPE/BYTES 类型/字节数	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Magic Number 魔术字	INT	N/A 不适用	0x4D545352	固定标志，用来 指示雷达数据文件。
02	Major Version 主版本号	SHORT	N/A 不适用	0~65536	
03	Minor Version 次版本号	SHORT	N/A 不适用	0~65536	
04	Generic Type 文件类型	INT	N/A 不适用	1~5	1 - 基 数 据 文 件； 2 - 气 象 产 品 文 件； 3 - 谱数据文件； 4 - 状态文件； 5- 标定文件

05	Reserved 保留字段	20 Bytes	N/A 不适用	N/A	
----	------------------	----------	------------	-----	--

3.2.2.4.2 站点配置块

站点配置块用于描述雷达站信息，共 72 字节。详见表 3-2-5。

表 3-2-5 站点配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节数	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Site Code 站号	CHAR*8	N/A 不适用	ASCII	站号具有唯一性，用来区别不同的雷达站，如 Z9010
02	Site Name 站点名称	CHAR*24	N/A 不适用	ASCII	站点名称，如 BeiJing
03	Latitude 纬度	FLOAT	Degree 度	-90.000000~ 90.000000	雷达站天线所在位置纬度
04	Longitude 经度	FLOAT	Degree 度	-180.000000~ 180.000000	雷达站天线所在位置经度
05	Antenna Height 天线高度	FLOAT	Meter 米	0~9000	天线馈源水平时海拔高度
06	Ground Height 地面高度	FLOAT	Meter 米	0~9000	雷达塔楼地面海拔高度
07	Amend North 定北角	FLOAT	Degree 度	0~360.000000	天线起始方向与正北角度差（顺时针）
08	RDA Version RDA版本号	SHORT	N/A 不适用	N/A	雷达数据采集软件版本号
09	Radar Type 雷达类型	SHORT	N/A 不适用	N/A	1 - SA 2 - SB 3 - SC 33 - CA 34 - CB 35 - CC 36 - CCJ 37 - CD 65 - XA 66 - KA 67 - W
10	Manufacturers 厂商编号	Char[6]	N/A 不适用	N/A	
11	Reserved 保留字段	10 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.2.2.4.3 雷达配置块

站点配置块用于描述雷达站信息，共 152 字节。详见表 3-2-6。

表 3-2-6 雷达配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节数	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Frequency 工作频率	FLOAT	MHz 兆赫	1.00~ 999,000.00	
02	Wavelength 发射信号波长	FLOAT	Meter 米	0~100.000	发射信号波长 $\lambda = c/f$
03	Beam Width Hori 水平波束宽度	FLOAT	Degree 度	0.10~2.00	
04	Beam Width Vert 垂直波束宽度	FLOAT	Degree 度	0.10~2.00	
05	Transmitter peak power 发射机峰值功率	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	0~500.00	发射机峰值功率
06	Antenna gain 天线增益	FLOAT	dB 分贝	0~100.00	天线增益
07	Total loss 收发总损耗	FLOAT	dB 分贝	0~100.00	收发总损耗
08	Receiver gain 接收机增益	FLOAT	dB 分贝	0~100.00	接收机增益
09	First side 第一旁瓣	FLOAT	dB 分贝	-100.00~ 100.00	第一旁瓣值
10	Receiver dynamic Range 接收机线性动态范围	FLOAT	dB 分贝	0~1000.00	接收机线性动态范围
11	Receiver Sensitivity 接收机灵敏度	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	-1000.0~ 1000.0	接收机最小可检测信号功率
12	Band Width 发射波形带宽	FLOAT	MHz 兆赫兹	0~1000	发射波形带宽
13	Max Explore Range 最大探测距离	UINT	Meter 米	0~1000000	最大探测距离
14	Distance solution 距离分辨力	USHORT	Meter 米	0~1000	距离分辨力
15	Polarization Type 偏振类型	USHORT	N/A 不适用	1~3	1- 单发单收 2- 单发双收 3- 双发双收
16	Reserved 保留字段	96 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.2.2.4.4 任务配置块

任务配置块提供雷达扫描任务一般信息，主要包括 PPI、RHI 以及扇扫等，共 256 字节。详见表 3-2-7。

表 3-2-7 任务配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类别	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
----	--------------------	------------	------------	-------------	---------------

01	Task Name 任务名称	CHAR*16	N/A 不适用	ASCII	任务名称，如 THI10
02	Task Description 任务描述	CHAR*96	N/A 不适用	ASCII	
03	Polarization Way 极化方式	SHORT	N/A 不适用	1~4	1 - 水平极化 2 - 垂直极化 3 - 水平/垂直 同时 4 - 水平/垂直 交替
04	Scan Type 扫描任务类型	SHORT	N/A 不适用	0~7	0 - 体扫VOL 1 - 单层PPI 2 - 单层RHI 3 - 单层扇扫 4 - 扇体扫 5 - 多层sRHI 6 - 手工扫描 7 - 垂直扫描 THI
05	Pulse Width 1 脉冲宽度 1	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
06	Pulse Width 2 脉冲宽度 2	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
07	Pulse Width 3 脉冲宽度 3	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
08	Pulse Width 4 脉冲宽度 4	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
09	Scan Start Time 扫描开始时间	ULong	Second 秒	0~	扫描开始时间为 UTC 标准时间计 数, 1970 年 1 月 1 日 0 时为起始计 数基准点
10	Cut Number 扫描层数	INT	N/A 不适用	1~256	根据扫描任务类 型确定的扫描层 数
11	Horizontal Noise 水平通道噪声	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	-100.00~ 0.00	水平通道的噪声 电平
12	Vertical Noise 垂直通道噪声	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	-100.00~ 0.00	垂直通道的噪声 电平
13	Horizontal Calibration1 水平通道系统增益 1	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 1 的系统增益

14	Horizontal Calibration2 水平通道系统增益 2	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 2 的系统增益
15	Horizontal Calibration3 水平通道系统增益 3	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 3 的系统增益
16	Horizontal Calibration4 水平通道系统增益 4	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 4 的系统增益
17	Vertical Calibration1 垂直通道系统增益 1	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 1 的系统增益
18	Vertical Calibration2 垂直通道系统增益 2	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 2 的系统增益
19	Vertical Calibration3 垂直通道系统增益 3	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 3 的系统增益
20	Vertical Calibration4 垂直通道系统增益 4	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 4 的系统增益
21	Horizontal Noise Temperature 水平通道噪声温度	FLOAT	K 开氏温标	0.00~800.00	
22	Vertical Noise Temperature 垂直通道噪声温度	FLOAT	K 开氏温标	0.00~800.00	
23	ZDR Calibration ZDR标定偏差	FLOAT	dB 分贝	-10.00~10.00	
24	PHIDP Calibration 差分相移标定偏差	FLOAT	Degree 度	-180.00~180.00	
25	LDR Calibration 系统LDR标定偏差	FLOAT	dB 分贝	-60~100	
26	Number of coherent accumulation 1 相干积累数 1	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
27	Number of coherent accumulation 2 相干积累数 2	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
28	Number of coherent accumulation 3 相干积累数 3	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
29	Number of coherent accumulation 4 相干积累数 4	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
30	FFT Count 1 FFT点数 1	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数
31	FFT Count 2 FFT点数 2	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数
32	FFT Count 3 FFT点数 3	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数
33	FFT Count 4 FFT点数 4	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数

34	Accumulation of power spectrum 1 谱积累数 1	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
35	Accumulation of power spectrum 2 谱积累数 2	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
36	Accumulation of power spectrum 3 谱积累数 3	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
37	Accumulation of power spectrum 4 谱积累数 4	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
38	Pulse width 1 starting position 脉冲宽度 1 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 1 起始位置
39	Pulse width 2 starting position 脉冲宽度 2 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 2 起始位置
40	Pulse width 3 starting position 脉冲宽度 3 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 3 起始位置
41	Pulse width 4 starting position 脉冲宽度 4 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 4 起始位置
42	Reserved 保留字段	20 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.2.2.4.5 扫描配置块

扫描配置块提供具体扫描配置信息，每扫描配置块由 256 字节组成。详见表 3-2-8。

对于扫描任务来说，通常包括不止一个仰角或方位角，多个扫描的配置块依次排列在任务配置块后面。

表 3-2-8 扫描配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类型	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Process Mode 处理模式	SHORT	N/A 不适用	1~2	1 - PPP 2 - FFT

02	Wave Form 波形类别	SHORT	N/A 不适用	0~9	0 - CS连续监测 1 - CD连续多普勒 2 - CDX多普勒扩展 3 - Rx Test 4 - BATCH批模式 5 - Dual PRF双PRF 6 - Staggered PRT 参差PRT 7 - single PRF 单PRF 8 - linear 线性调频 9 - phase encoding 相位编码
03	PRF #1 脉冲重复频率1	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形1高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
04	PRF #2 脉冲重复频率2	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形2高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
05	PRF #3 脉冲重复频率3	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形3高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
06	PRF #4 脉冲重复频率4	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形4高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
07	PRF Mode 重频模式	SHORT	N/A 不适用	1~4	1 - 单PRF 2 - 双PRF3:2模式 3 - 双PRF4:3模式 4 - 双PRF 5:4模式
08	Pulse width combination mode 脉宽组合模式	SHORT	N/A 不适用	0~3	0 - 单脉宽 1 - 双脉宽 2 - 三脉宽 3 - 四脉宽
09	Azimuth 方位角	FLOAT	Degree 度	0.00~ 360.00	RHI模式的方位角
10	Elevation 俯仰角	FLOAT	Degree 度	-2.00~ 90.00	PPI模式的俯仰角
11	Start Angle 起始角度	FLOAT	Degree 度	-10.00~ 360.00	PPI扇扫的起始方位角，或RHI模式的高限仰角

12	End Angle 结束角度	FLOAT	Degree 度	-10.00~ 360.00	PPI扇扫的结束方位角，或RHI模 式的低限仰角
13	Angular Resolution 角度分辨率	FLOAT	Degree 度	0.00~2.00	径向数据的角度分辨率，仅用于 PPI扫描模式
14	Scan Speed 扫描速度	FLOAT	Deg/sec 度/秒	0.00~ 36.00	PPI扫描的方位转速，或RHI扫描 的俯仰转速
15	Log Resolution 强度分辨率	INT	Meter 米	1~5,000	强度数据的距离分辨率
16	Doppler Resolution 多普勒分辨率	INT	Meter 米	1~5,000	多普勒数据的距离分辨率
17	Start Range 起始距离	INT	Meter 米	1~500,000	数据探测起始距离
18	Phase Mode 相位编码模式	INT	N/A 不适用	1~3	1 - 固定相位 2 - 随机相位 3 - SZ编码
19	Atmospheric Loss 大气衰减	FLOAT	dB/km 分贝/千 米	0.000000~ 10.000000	双程大气衰减值，精度为小数点 后保留6位
20	Nyquist Speed 最大不模糊速 度	FLOAT	m/s 米/秒	0~100	理论最大不模糊速度
21	Misc Filter Mask 滤波设置掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	0 - 未应用 应用 具体掩码定义见表2-7
22	SQI Threshold SQI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
23	SIG Threshold SIG门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~ 20.00	
24	CSR Threshold CSR门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~ 100.00	
25	LOG Threshold LOG门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~ 20.00	

26	CPA Threshold CPA门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~ 100.00	
27	PMI Threshold PMI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
28	DPL0G Threshold PMI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
29	Thresholds r 阈值门限保留	CAHR*12	N/A 不适用	N/A	保留字段
30	dBT Mask dBt质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	dBt数据使用的质控门限掩码， 其中： 0 - 未应用 1 - 应用 具体掩码位定义见表2-8
31	dBZ Mask dBZ质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	dBZ数据使用的质控门限掩码， 具体掩码位定义见表2-8，其中： 0 - 未应用 1 - 应用
32	Velocity Mask 速度质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	速度数据使用的质控门限掩码， 具体掩码位定义见表2-8，其中： 0 - 未应用 1 - 应用
33	Spectrum Width Mask 谱宽质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	谱宽数据使用的质控门限掩码， 具体掩码位定义见表2-8，其中： 0 - 未应用 1 - 应用
34	DP Mask 偏振量质控掩 码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	偏振量数据使用的质控门限掩 码，具体掩码位定义见表2-8， 其中：0 - 未应用 1 - 应用
35	Mask Reserved 质控掩码保留 位	12 Bytes	N/A 不适用		保留，用于标识质控方法
36	Scan Sync 扫描同步标志	INT	N/A 不适用		保留，用于多部雷达同步扫描标 识

37	Direction 天线运行方向	INT	N/A 不适用	1~2	仅对PPI模式有效 1 - 顺时针 2 - 逆时针
38	Ground Clutter Classifier Type 地物杂波图类型	SHORT	N/A 不适用	1~4	1 - 所有数据不滤波 2 - 全程滤波 3 - 使用实时动态滤波图 4 - 使用静态滤波图
39	Ground Clutter Filter Type 地物滤波类型	SHORT	N/A 不适用	0~5	0 - 不滤波 1 - 频域自适应滤波 2 - 固定宽带频域滤波器 3 - 可变宽带频域滤波器 4 - 可变最小方差频域滤波器 5 - IIR时域滤波
40	Ground Clutter Filter Notch Width 地物滤波宽度	SHORT	0.1 m/s 0.1 米/ 秒	0.1~10.0	
41	Ground Clutter Filter Window 滤波窗口类型	SHORT	N/A 不适用	0~4	滤波算法FFT窗口类型 0 - 矩形窗 1 - 汉明窗 2 - Blackman窗 3 - 自适应窗口 4 - 无
42	Reserved 保留字段	92 Bytes	N/A 不适用	N/A	

表 3-2-9 数据类型掩码定义

BIT (LSB) 比特位/ 值	MOMENT 数据类型	REMARKS 描述
1	Z1	通道 1 反射率 (Reflectivity)
2	V1	通道 1 径向速度 (Doppler Velocity)
3	W1	通道 1 谱宽 (Spectrum Width)
4	SNR1	通道 1 信噪比 (Signal Noise Ratio)
5	FFT1	通道 1 功率谱 (Power spectrum)
6	Zc1	通道 1 订正后反射率 (Corrected Reflectivity)

6-16	Reserved	数据标志, 保留
17	Z2	通道 2 反射率
18	V2	通道 2 径向速度
19	W2	通道 2 谱宽
20	SNR2	通道 2 信噪比
21	FFT2	通道 2 功率谱
22	Zc2	通道 2 订正后反射率 (Corrected Reflectivity)
22-32	Reserved	数据标志, 保留
33	ZDR	差分反射率 (Differential Reflectivity)
34	LDR	退偏振比 (Liner Differential Ratio)
35	CC	协相关系数 (Cross Correlation Coefficient)
36	Φ DP	差分相移 (Differential Phase)
37	KDP	差分相移率 (Specific Differential Phase)
38	Re	有效粒子半径 (Effective particle radius)
39	VIL	垂直累积液态水含量 (Vertically integrated liquid)
40	HCL	双偏振相态分类 (Hydro Classification)
41	SQI	信号质量指数 (Signal Quality Index)
42	CPA	杂波相位一致性 (Clutter Phase Alignment)
43	CF	杂波标志 (Clutter Flag)
44	CP	杂波可能性 (Clutter Probability)
45	BB	零度层亮带 (Bright Band)
46	Cn2	大气折射率常数
47-49	Reserved	保留
50	IWC	云冰含量 (Ice Water Content)
51-64	Reserved	数据标志, 保留

表 3-2-10 滤波设置掩码定义

BIT (LSB) 比特位/值	FILTER 滤波方法	REMARKS 描述
0	干扰过滤	基于脉冲检查的干扰过滤算法
1	奇异点过滤	奇异点过滤算法
2	一维反射率点杂波过滤	对反射率数据使用的一维点杂波过滤
3	一维多普勒点杂波过滤	对多普勒数据使用的一维点杂波过滤
4	二维反射率数据点杂波过滤	对反射率数据使用的二维 (3*3方位和距离) 点杂波过滤
5	二维多普勒点杂波过滤	对多普勒数据使用的二维 (3*3方位和距离) 点杂波过滤
6-31	保留	

表 3-2-11 质控门限定义

BIT (LSB) 比特位/值	Threshold门限	REMARKS描述
0	SQI	信号质量指数
1	SIG	天气信号强度
2	CSR	地物杂波与天气信号比率

3	LOG	信噪比
4	CPA	地物杂波相位稳定指数
5	PMI	极化天气信号指数
6	DPL0G	偏振量信噪比
7-31	Reserved	保留

3.2.5 径向数据块

3.2.5.1 径向头块

径向头块提供数据状态、采集时间等信息，共 64 字节，详见表 3-2-12。

表 3-2-12 径向头块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Radial State 径向数据状态	SHORT	N/A 不适用	0~6	0 - 仰角开始 1 - 中间数据 2 - 仰角结束 3 - 体扫开始 4 - 体扫结束 5 - RHI开始 6 - RHI结束
02	Spot Blank 消隐标志	SHORT	N/A 不适用	0~1	0 - 正常 1 - 消隐
03	Sequence Number 序号	USHORT	N/A 不适用	1~65536	每个体扫径向从1计数
04	Radial Number 径向数	USHORT	N/A 不适用	1~1000	每个扫描从1计数
05	Moment Number 数据类别数量	USHORT	N/A 不适用	1~64	径向数据类别（如Z，V，W等各占一种）的数量
06	Elevation Number 仰角编号	USHORT	N/A 不适用	1~50	仰角编号，每个体扫从1计数
07	Azimuth 方位角	FLOAT	Degree 度	0.00~ 360.00	扫描的方位角度
08	Elevation	FLOAT	Degree	-2.00~	扫描的俯仰角度

	仰角		度	90.00	
09	Seconds 秒	ULONG	Second 秒	0~	径向数据采集的时间, UTC计数的秒数, 从1970年1月1日0时开始计数
10	Microseconds 微秒	UINT	Microsecond 微秒	0~	径向数据采集的时间除去UTC秒数后, 留下的微秒数
11	Length of data 数据长度	UINT	Bytes 字节	1~ 100000	仅本径向数据块所占用的长度
12	Seconds 秒	USHORT	Second 秒	0~60	径向数据采集持续时间
13	Max FFT Count 最大FFT点数	USHORT	N/A 不适用	0~2048	最大FFT点数
14	Reserved 保留字段	24 Bytes	N/A 不适用		

3.2.5.2 径向数据块

径向数据块用来存储雷达探测的径向数据资料, 它包括径向数据头(表 3-2-13)和径向数据(表 3-2-14)。数据块的数量由径向数据头中的数据类别数量 (Moment Number) 来决定。

表 3-2-13 径向数据头

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Data Type 数据类型	USHORT	N/A 不适用	1~64	具体径向数据类型见表 3-2-9 数据类型掩码定义
02	Scale 比例	USHORT	N/A 不适用	0~32768	数据编码的比例
03	Offset 偏移	USHORT	N/A 不适用	0~32768	数据编码的偏移
04	Bin Bytes 库字节	USHORT	Bytes 字节	1~2048*4	保存一个距离库值用的字节数 库字节=最大FFT点数*4
05	Bin Number 库数	USHORT	N/A 不适用	0~1024	径向距离库数 (L)

06	Flags 标志	SHORT	N/A 不适用		数据标志，暂时不用
07	Data Length 长度	INT	Bytes 字节	1~32768	距离库数据的长度，不包括当前的径向数据头大小
08	Reserved 保留字段	16 Bytes	N/A 不适用		
09	FFT Count FFT点数	SHORT* L	2* L 字节	64~2048	每个距离库的FFT点数
10	Number of coherent accumulation 相干积累数	CHAR* L	L 字节	1~255	每一个距离库的相干积累数
11	Waveform Number 波形号	CHAR* L	L 字节	1~4	每个距离库使用的脉冲宽度和重复频率、雷达常数等对于的波形号。
12	Accumulation of power spectrum 功率谱积累数	CHAR* L	L 字节	0~255	功率谱积累数

表 3-2-14 径向数据

FIELD NAME 字段名称	REMARKS 描述
Data 数据	<p>谱数据为存储2字节的无符号整形。它以编码的形式保存，编码使用的参数由Scale和Offset定义，实际的径向数据值可由下式计算， 径向数据值 = (存储值-Offset)/Scale。</p> <p>对于保存的编码值来说，0值表示特殊意义，不应该被解码。</p> <p>意义如下： 编码0：无效数据 编码1：保留</p> <p>谱数据头后为按距离库依次保存的径向数据，每个距离库存储字节数（Bin Bytes）= 最大FFT点数 * 2，某个距离库中FFT点数小于最大FFT点数时用无效数据0补齐。</p> <p>谱数据编码采用 Offset = 32002；Scale = 100</p>

3.3 基数据格式

3.3.1 适用范围

规定了毫米波测云仪基数据文件的结构、命名、单位和参数范围。适用于基数据的传输、存储和服务。

3.3.2 数据类型定义

文中的数据类型定义均基于 32 位操作系统（如Linux/Windows），主要包括：

- INT – 4 字节整型
- UINT – 4 字节无符号整型
- SHORT – 2 字节整型
- USHORT – 2 字节无符号整型
- CHAR*N – N字节字符型
- FLOAT – 4 字节浮点类型，符合IEEE754 规范
- LONG – 8 字节整型
- ULONG – 8 字节无符号整型

3.3.3 数据结构

基数据文件分为多个区块，每个区块描述一组信息。如站点配置块用来描述雷达站的信息，包括经纬度、天线架设高度等。基数据可分为公共数据块和径向数据块两部分，其中：公共数据块用于提供数据站点信息、任务配置等公共信息。径向数据块用于存储雷达的探测资料，包括 3 个子块：径向头、径向数据头以及径向数据。

表 3-2-15 整体结构

区块		内容	字节
Common Block 公共数据块		GENERIC HEADER/通用头	32
		SITE CONFIGURATION/站点配置	72
		RADAR CONFIG/雷达配置	152
		TASK CONFIG/任务配置	256
		CUT #1 CONFIG/扫描配置#1	256
		⋮	⋮
		CUT #N CONFIG/扫描配置#N	256
径向数据块 Radial Block	Radial 1 第 1 个径向	RADIAL HEADER/径向头	64
		MOMENT HEADER #1/径向数据头#1	32
		MOMENT DATA #1/径向数据#1	1
		⋮	⋮
		MOMENT HEADER #K/径向数据头#K	32
		MOMENT DATA #K/径向数据#K	1

.....
Radial M 第M个径向	.....	.....

注：N表示第N个仰角；M表示第M个径向；K表示第K个数据类型，数据类型定义详见表 3-2-22；I表示径向数据长度，参见表 3-2-26 中的数据长度说明。

3.3.4 公共数据块

公共数据块用于描述数据采集所需的参数，如雷达站点信息和任务配置参数等。详细描述见表 3-2-13。

表 3-2-16 公共数据块列表

BLOCK 区块	BYTES 字节	REMARKS 描述
GENERIC HEADER 通用头块	32	文件格式版本、文件类型等信息， 见表 3-2-17
SITE CONFIG 站点配置	72	雷达站点信息，见表 3-2-18
RADAR CONFIG 雷达配置	152	雷达配置信息，见表 3-2-19
TASK CONFIG 任务配置	256	扫描任务配置，见表 3-2-20
CUT CONFIG 扫描配置	256*N	扫描配置信息，见表 3-2-21

注：N表示第N个扫描层，参见表 3-2-20 中的扫描层数说明

3.3.4.1 通用头块

通用头块用于标识文件的类别，内容主要包括文件格式版本、文件类型等信息，共 32 字节。见表 3-2-17。

表 3-2-17 通用头块

序号	FIELD NAME 字段名	TYPE/BYTES 类型/字节数	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Magic Number 魔术字	INT	N/A 不适用	0x4D545352	固定标志，用来 指示雷达数据文 件。
02	Major Version 主版本号	SHORT	N/A 不适用	0~65536	
03	Minor Version 次版本号	SHORT	N/A 不适用	0~65536	
04	Generic Type 文件类型	INT	N/A 不适用	1~5	1 - 基数据文件； 2 - 气象产品文件； 3 - 谱数据文件；

					4 - 状态文件; 5- 标定文件
05	Reserved 保留字段	20 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.3.4.2 站点配置块

站点配置块用于描述雷达站信息，共 72 字节。详见表 3-2-18。

表 3-2-18 站点配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节数	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Site Code 站号	CHAR*8	N/A 不适用	ASCII	站号具有唯一性，用来区别不同的雷达站，如 Z9010
02	Site Name 站点名称	CHAR*24	N/A 不适用	ASCII	站点名称，如 BeiJing
03	Latitude 纬度	FLOAT	Degree 度	-90.000000~ 90.000000	雷达站天线所在位置纬度
04	Longitude 经度	FLOAT	Degree 度	-180.000000~ 180.000000	雷达站天线所在位置经度
05	Antenna Height 天线高度	FLOAT	Meter 米	0~9000	天线馈源水平时海拔高度
06	Ground Height 地面高度	FLOAT	Meter 米	0~9000	雷达塔楼地面海拔高度
07	Amend North 定北角	FLOAT	Degree 度	0~360.000000	天线起始方向与正北角度差（顺时针）
08	RDA Version RDA版本号	SHORT	N/A 不适用	N/A	雷达数据采集软件版本号
09	Radar Type 雷达类型	SHORT	N/A 不适用	N/A	1 - SA 2 - SB 3 - SC 33 - CA 34 - CB 35 - CC 36 - CCJ 37 - CD 65 - XA 66 - KA 67 - W
10	Manufacturers 厂商编号	Char[6]	N/A 不适用	N/A	
11	Reserved 保留字段	10 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.3.4.3 雷达配置块

雷达配置块用于描述雷达站信息，共 152 字节。详见表 3-2-19。

表 3-2-19 雷达配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节数	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Frequency 工作频率	FLOAT	MHz 兆赫	1.00~ 999,000.00	
02	Wavelength 发射信号波长	FLOAT	Meter 米	0~100.000	发射信号波长 $\lambda = c/f$
03	Beam Width Hor i 水平波束宽度	FLOAT	Degree 度	0.10~2.00	
04	Beam Width Vert 垂直波束宽度	FLOAT	Degree 度	0.10~2.00	
05	Transmitter peak power 发射机峰值功率	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	0~500.00	发射机峰值功率
06	Antenna gain 天线增益	FLOAT	dB 分贝	0~100.00	天线增益
07	Total loss 收发总损耗	FLOAT	dB 分贝	0~100.00	收发总损耗
08	Receiver gain 接收机增益	FLOAT	dB 分贝	0~100.00	接收机增益
09	First side 第一旁瓣	FLOAT	dB 分贝	-100.00~ 100.00	第一旁瓣值
10	Receiver dynamic Range 接收机线性动态 范围	FLOAT	dB 分贝	0~1000.00	接收机线性动态 范围
11	Receiver Sensitivity 接收机灵敏度	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	-1000.0~ 1000.0	接收机最小可检 测信号功率
12	Band Width 发射波形带宽	FLOAT	MHz 兆赫兹	0~1000	发射波形带宽
13	Max Explore Range 最大探测距离	UINT	Meter 米	0~1000000	最大探测距离
14	Distance solution 距离分辨力	USHORT	Meter 米	0~1000	距离分辨力
15	Polarization Type 偏振类型	USHORT	N/A 不适用	1~3	4- 单发单收 5- 单发双收 6- 双发双收
16	Reserved 保留字段	96 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.3.4.4 任务配置块

任务配置块提供雷达扫描任务一般信息，主要包括 PPI、RHI 以及扇扫等，共 256 字节。详见表 3-2-20。

表 3-2-20 任务配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类别	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Task Name 任务名称	CHAR*16	N/A 不适用	ASCII	任务名称，如 THI10
02	Task Description 任务描述	CHAR*96	N/A 不适用	ASCII	
03	Polarization Way 极化方式	SHORT	N/A 不适用	1~4	1 - 水平极化 2 - 垂直极化 3 - 水平/垂直同时 4 - 水平/垂直交替
04	Scan Type 扫描任务类型	SHORT	N/A 不适用	0~7	0 - 体扫VOL 2 - 单层PPI 2 - 单层RHI 3 - 单层扇扫 4 - 扇体扫 5 - 多层sRHI 6 - 手工扫描 7 - 垂直扫描THI
05	Pulse Width 1 脉冲宽度 1	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
06	Pulse Width 2 脉冲宽度 2	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
07	Pulse Width 3 脉冲宽度 3	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
08	Pulse Width 4 脉冲宽度 4	INT	Nanosecond 纳秒	1~100000	发射脉冲宽度
09	Scan Start Time 扫描开始时间	ULong	Second 秒	0~	扫描开始时间为 UTC 标准时间计 数, 1970 年 1 月 1 日 0 时为起始计 数基准点
10	Cut Number 扫描层数	INT	N/A 不适用	1~256	根据扫描任务类 型确定的扫描层 数
11	Horizontal Noise 水平通道噪声	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	-100.00~ 0.00	水平通道的噪声 电平

12	Vertical Noise 垂直通道噪声	FLOAT	dBm 分贝毫瓦	-100.00~ 0.00	垂直通道的噪声 电平
13	Horizontal Calibration1 水平通道系统增益 1	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 1 的 系统增益
14	Horizontal Calibration2 水平通道系统增益 2	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 2 的 系统增益
15	Horizontal Calibration3 水平通道系统增益 3	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 3 的 系统增益
16	Horizontal Calibration4 水平通道系统增益 4	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道波形 4 的 系统增益
17	Vertical Calibration1 垂直通道系统增益 1	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 1 的 系统增益
18	Vertical Calibration2 垂直通道系统增益 2	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 2 的 系统增益
19	Vertical Calibration3 垂直通道系统增益 3	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 3 的 系统增益
20	Vertical Calibration4 垂直通道系统增益 4	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道波形 4 的 系统增益
21	Horizontal Noise Temperature 水平通道噪声温度	FLOAT	K 开氏温标	0.00~800.00	
22	Vertical Noise Temperature 垂直通道噪声温度	FLOAT	K 开氏温标	0.00~800.00	
23	ZDR Calibration ZDR标定偏差	FLOAT	dB 分贝	-10.00~ 10.00	
24	PHIDP Calibration 差分相移标定偏差	FLOAT	Degree 度	-180.00~ 180.00	
25	LDR Calibration 系统LDR标定偏差	FLOAT	dB 分贝	-60~100	
26	Number of coherent accumulation 1 相干积累数 1	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
27	Number of coherent accumulation 2 相干积累数 2	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
28	Number of coherent accumulation 3 相干积累数 3	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
29	Number of coherent accumulation 4 相干积累数 4	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
30	FFT Count 1 FFT点数 1	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数

31	FFT Count 2 FFT点数 2	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数
32	FFT Count 3 FFT点数 3	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数
33	FFT Count 4 FFT点数 4	USHORT	N/A 不适用	64~2048	终端设置参数
34	Accumulation of power spectrum 1 谱积累数 1	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
35	Accumulation of power spectrum 2 谱积累数 2	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
36	Accumulation of power spectrum 3 谱积累数 3	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
37	Accumulation of power spectrum 4 谱积累数 4	CHAR	N/A 不适用	1~255	终端设置参数
38	Pulse width 1 starting position 脉冲宽度 1 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 1 起始位置
39	Pulse width 2 starting position 脉冲宽度 2 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 2 起始位置
40	Pulse width 3 starting position 脉冲宽度 3 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 3 起始位置
41	Pulse width 4 starting position 脉冲宽度 4 起始位置	UINT	Meter 米	0~100000	脉冲 4 起始位置
42	Reserved 保留字段	20 Bytes	N/A 不适用	N/A	

3.3.4.5 扫描配置块

扫描配置块提供具体扫描配置信息，每扫描配置块由 256 字节组成。详见表 3-2-21。

对于扫描任务来说，通常包括不止一个仰角或方位角，多个扫描的配置块依次排列在任务配置块后面。

表 3-2-21 扫描配置块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类型	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Process Mode 处理模式	SHORT	N/A 不适用	1~2	1 - PPP 2 - FFT

02	Wave Form 波形类别	SHORT	N/A 不适用	0~9	0 - CS连续监测 1 - CD连续多普勒 2 - CDX多普勒扩展 3 - Rx Test 4 - BATCH批模式 5 - Dual PRF双PRF 6 - Staggered PRT 参差PRT 7 - single PRF 单PRF 8 - linear 线性调频 9 - phase encoding 相位编码
03	PRF #1 脉冲重复频率 1	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形 1 高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
04	PRF #2 脉冲重复频率 2	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形 2 高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
05	PRF #3 脉冲重复频率 3	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形 3 高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
06	PRF #4 脉冲重复频率 4	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于双PRF，表示波形 4 高PRF值。 对于单PRF模式，表示唯一的PRF值。
07	PRF Mode 重频模式	SHORT	N/A 不适用	1~4	1 - 单PRF 2 - 双PRF3:2 模式 3 - 双PRF4:3 模式 4 - 双PRF 5:4 模式
08	Pulse width combination mode 脉宽组合模式	SHORT	N/A 不适用	0~3	0 - 单脉宽 1 - 双脉宽 2 - 三脉宽 3 - 四脉宽
09	Azimuth 方位角	FLOAT	Degree 度	0.00~ 360.00	RHI模式的方位角
10	Elevation 俯仰角	FLOAT	Degree 度	-2.00~ 90.00	PPI模式的俯仰角
11	Start Angle 起始角度	FLOAT	Degree 度	-10.00~ 360.00	PPI扇扫的起始方位角，或RHI模式的高限仰角

12	End Angle 结束角度	FLOAT	Degree 度	-10.00~ 360.00	PPI扇扫的结束方位角，或RHI模式的低限仰角
13	Angular Resolution 角度分辨率	FLOAT	Degree 度	0.00~2.00	径向数据的角度分辨率，仅用于PPI扫描模式
14	Scan Speed 扫描速度	FLOAT	Deg/sec 度/秒	0.00~ 36.00	PPI扫描的方位转速，或RHI扫描的俯仰转速
15	Log Resolution 强度分辨率	INT	Meter 米	1~5,000	强度数据的距离分辨率
16	Doppler Resolution 多普勒分辨率	INT	Meter 米	1~5,000	多普勒数据的距离分辨率
17	Start Range 起始距离	INT	Meter 米	1~500,000	数据探测起始距离
18	Phase Mode 相位编码模式	INT	N/A 不适用	1~3	1 - 固定相位 2 - 随机相位 3 - SZ编码
19	Atmospheric Loss 大气衰减	FLOAT	dB/km 分贝/千米	0.000000~ 10.000000	双程大气衰减值，精度为小数点后保留6位
20	Nyquist Speed 最大不模糊速度	FLOAT	m/s 米/秒	0~100	理论最大不模糊速度
21	Misc Filter Mask 滤波设置掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	0 - 未应用 1 - 应用 具体掩码定义见表 2-7
22	SQI Threshold SQI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
23	SIG Threshold SIG门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~ 20.00	
24	CSR Threshold CSR门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~ 100.00	
25	LOG Threshold LOG门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~ 20.00	
26	CPA Threshold CPA门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~ 100.00	
27	PMI Threshold PMI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	

28	DATALOG Threshold PMI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
29	Thresholds r 阈值门限保留	CAHR*12	N/A 不适用	N/A	保留字段
30	dBt Mask dBt质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	dBt数据使用的质控门限掩码， 其中： 0 - 未应用 1 - 应用
31	dBZ Mask dBZ质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	dBZ数据使用的质控门限掩码， 其中：0 - 未应用 1 - 应用
32	Velocity Mask 速度质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	速度数据使用的质控门限掩码， 其中：0 - 未应用 1 - 应用
33	Spectrum Width Mask 谱宽质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	谱宽数据使用的质控门限掩码， 其中：0 - 未应用 1 - 应用
34	DP Mask 偏振量质控掩码	INT	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFF	偏振量数据使用的质控门限掩码， 其中：0 - 未应用 1 - 应用
35	Mask Reserved 质控掩码保留位	12 Bytes	N/A 不适用		保留，用于标识质控方法
36	Scan Sync 扫描同步标志	INT	N/A 不适用		保留，用于多部雷达同步扫描标识
37	Direction 天线运行方向	INT	N/A 不适用	1~2	仅对PPI模式有效 1 - 顺时针 2 - 逆时针
38	Ground Clutter Classifier Type 地物杂波图类型	SHORT	N/A 不适用	1~4	1 - 所有数据不滤波 2 - 全程滤波 3 - 使用实时动态滤波图 4 - 使用静态滤波图
39	Ground Clutter Filter Type 地物滤波类型	SHORT	N/A 不适用	0~5	0 - 不滤波 1 - 频域自适应滤波 2 - 固定宽带频域滤波器 3 - 可变宽带频域滤波器 4 - 可变最小方差频域滤波器 5 - IIR时域滤波
40	Ground Clutter Filter Notch Width 地物滤波宽度	SHORT	0.1 m/s 0.1 米/ 秒	0.1~10.0	

41	Ground Clutter Filter Window 滤波窗口类型	SHORT	N/A 不适用	0~4	滤波算法FFT窗口类型 0 - 矩形窗 1 - 汉明窗 2 - Blackman窗 3 - 自适应窗口 4 - 无
42	Reserved 保留字段	92 Bytes	N/A 不适用	N/A	

表 3-2-22 数据类型掩码定义

BIT (LSB) 比特位/ 值	MOMENT 数据类型	REMARKS 描述
1	Z1	通道 1 反射率 (Reflectivity)
2	V1	通道 1 径向速度 (Doppler Velocity)
3	W1	通道 1 谱宽 (Spectrum Width)
4	SNR1	通道 1 信噪比 (Signal Noise Ratio)
5	FFT1	通道 1 功率谱 (Power spectrum)
6	Zc1	通道 1 订正后反射率 (Corrected Reflectivity)
6-16	Reserved	数据标志, 保留
17	Z2	通道 2 反射率
18	V2	通道 2 径向速度
19	W2	通道 2 谱宽
20	SNR2	通道 2 信噪比
21	FFT2	通道 2 功率谱
22	Zc2	通道 2 订正后反射率 (Corrected Reflectivity)
22-32	Reserved	数据标志, 保留
33	ZDR	差分反射率 (Differential Reflectivity)
34	LDR	退偏振比 (Liner Differential Ratio)
35	CC	协相关系数 (Cross Correlation Coefficient)
36	Φ DP	差分相移 (Differential Phase)
37	KDP	差分相移率 (Specific Differential Phase)
38	Re	有效粒子半径 (Effective particle radius)
39	VIL	垂直累积液态水含量 (Vertically integrated liquid)
40	HCL	双偏振相态分类 (Hydro Classification)
41	SQI	信号质量指数 (Signal Quality Index)
42	CPA	杂波相位一致性 (Clutter Phase Alignment)
43	CF	杂波标志 (Clutter Flag)
44	CP	杂波可能性 (Clutter Probability)
45	BB	零度层亮带 (Bright Band)
46	Cn2	大气折射率常数
47-49	Reserved	保留
50	IWC	云冰含量 (Ice Water Content)
51-64	Reserved	数据标志, 保留

表 3-2-23 滤波设置掩码定义

BIT (LSB) 比特位/值	FILTER 滤波方法	REMARKS 描述
0	干扰过滤	基于脉冲检查的干扰过滤算法
1	奇异点过滤	奇异点过滤算法

2	一维反射率点杂波过滤	对反射率数据使用的一维点杂波过滤
3	一维多普勒点杂波过滤	对多普勒数据使用的一维点杂波过滤
4	二维反射率数据点杂波过滤	对反射率数据使用的二维（3*3 方位和距离）点杂波过滤
5	二维多普勒点杂波过滤	对多普勒数据使用的二维（3*3 方位和距离）点杂波过滤
6-31	保留	

表 3-2-24 质控门限定义

BIT (LSB) 比特位/ 值	Threshold 门限	REMARKS 描述
0	SQI	信号质量指数
1	SIG	天气信号强度
2	CSR	地物杂波与天气信号比率
3	LOG	信噪比
4	CPA	地物杂波相位稳定指数
5	PMI	极化天气信号指数
6	DPLG	偏振量信噪比
7-31	Reserved	保留

表 3-2-25 杂波标志定义

质控码	含义
0	气象回波
1	晴空回波
2	距离副瓣回波
3	速度模糊回波
4	距离模糊回波
5	预留
6	预留
7	预留
8	未做质量控制

注 1：若有数据质量控制判断为非气象回波时，在设备终端数据输出时，其值仍给出。

3.3.5 径向数据块

3.3.5.1 径向头块

径向头块提供数据状态、采集时间等信息，共 64 字节，详见表 3-2-26。

表 3-2-26 径向头块

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE/BYTES 类型/字节	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
01	Radial State 径向数据状态	SHORT	N/A 不适用	0~6	0 - 仰角开始 1 - 中间数据

					2 - 仰角结束 3 - 体扫开始 4 - 体扫结束 5 - RHI开始 6 - RHI结束
02	Spot Blank 消隐标志	SHORT	N/A 不适用	0~1	0 - 正常 1 - 消隐
03	Sequence Number 序号	USHORT	N/A 不适用	1~65536	每个体扫径向从 1 计数
04	Radial Number 径向数	USHORT	N/A 不适用	1~1000	每个扫描从 1 计数
05	Moment Number 数据类别数量	USHORT	N/A 不适用	1~64	径向数据类别（如Z， V，W等各占一种）的数量
06	Elevation Number 仰角编号	USHORT	N/A 不适用	1~50	仰角编号，每个体扫 从 1 计数
07	Azimuth 方位角	FLOAT	Degree 度	0.00~ 360.00	扫描的方位角度
08	Elevation 仰角	FLOAT	Degree 度	-2.00~ 90.00	扫描的俯仰角度
09	Seconds 秒	ULONG	Second 秒	0~	径向数据采集的时间，UTC计数的秒数， 从 1970 年 1 月 1 日 0 时开始计数
10	Microseconds 微秒	UINT	Microsecond 微秒	0~	径向数据采集的时间 除去UTC秒数后，留 下的微秒数
11	Length of data 数据长度	UINT	Bytes 字节	1~100000	仅本径向数据块所占 用的长度
12	Seconds 秒	USHORT	Second 秒	0~60	径向数据采集持续时间
13	Max FFT Count 最大FFT点数	USHORT	N/A 不适用	0~2048	最大FFT点数
14	Reserved 保留字段	24 Bytes	N/A 不适用		

3.3.5.2 径向数据块

径向数据块用来存储雷达探测的径向数据资料，如反射率 Z、径向速度 V 以及谱宽 W 等。它包括径向数据头(表 3-2-27)和径向数据(表 3-2-28)。数据块的数量由径向数据头中的数据类别数量（Moment Number）来决定。

表 3-2-27 径向数据头

序号	FIELD NAME	TYPE/BYTES	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
----	------------	------------	------------	-------------	---------------

	字段名称	类型/字节			
01	Data Type 数据类型	USHORT	N/A 不适用	1~64	具体径向数据类型表 3-2-22 数据类型掩码定义
02	Scale 比例	USHORT	N/A 不适用	0~32768	数据编码的比例
03	Offset 偏移	USHORT	N/A 不适用	0~32768	数据编码的偏移
04	Bin Bytes 库字节	USHORT	Bytes 字节	1~2	保存一个距离库值用的 字节数
05	Bin Number 库数	USHORT	N/A 不适用	0~1024	径向距离库数
06	Flags 标志	SHORT	N/A 不适用		数据标志位，暂不使用
07	Data Length 长度	INT	Bytes 字节	1~32768	距离库数据的长度，不 包括当前的径向数据头 大小
08	Reserved 保留字段	16 Bytes	N/A 不适用		

表 3-2-28 径向数据

FIELD NAME 字段名称	REMARKS 描述
Data 数据	<p>径向数据头后为按库依次保存的径向数据，距离库数可以根据径向数据头中的参数长度Length和库字节长度Bin Length计算获得。</p> <p>径向数据为无符号整形，可以为1字节的整形或者是2字节的整形（由Bin Length定义），它以编码的形式保存，编码使用的参数由Scale和Offset定义。实际的径向数据值可由下式计算，</p> $\text{径向数据值} = (\text{存储值} - \text{Offset}) / \text{Scale}$ <p>对于保存的编码值来说，0值表示特殊意义，不应该被解码。</p> <p>意义如下：</p> <p>编码 0：无效数据</p> <p>编码 1：保留</p>

3.4 产品数据格式

3.4.1 数据格式

一条完整数据包括 2 部分信息，分别为数据头和数据主体。数据传输采用 ASCII 字符（8Bit），各信息段由一个或多个字段表示，字段间以英文半角字符 ‘,’ 分割。未观测到的云高用定长的 “/” 表示。完整数据格式示例如下。

20160912131000,12345,214200,1163418,01000,01000,02000,03000,04000,05000,06000,////,////,////,////,0000000000

观测时间：2016 年 9 月 12 日 13 点 10 分 00 秒，区站号：12345，纬度 21 度 42 分 00 秒，经度 116 度 34 分 18 秒，拔海高度：100 米，第一层云底高度：1000 米，第一层云顶高度：2000 米，第二层云底高度：3000 米，第二层云顶高度：4000 米，第三层云底高度：5000 米，第三层云顶高度：6000 米，第四层云底高度：未测到，第四层云顶高度：未观测到，第五层云底高度：未观测到，第五层云顶高度：未观测到；质量控制：10 个要素质控码。

3.4.2 数据头说明

1) 观测时间

14 位数字，采用北京时，年月日时分秒，yyyyMMddhhmmss。

2012 年 7 月 6 日 13 点 25 分 00 秒，20120706132500。

2) 区站号

5 位字符，采用现有气象台站区站号不变，有新的气象台站号发布时不断更新。

3) 纬度

6 位数字，按度分秒记录，均为 2 位，高位不足补 “0”，台站纬度未精确到秒时，秒固定记录 “00”。

4) 经度

7 位数字，按度分秒记录，度为 3 位，分秒为 2 位，高位不足补 “0”，台站经度未精确到秒时，秒固定记录 “00”。

5) 观测场拔海高度

5 位数字，保留 1 位小数，原值扩大 10 倍记录，高位不足补 “0”。

3.4.3 数据主体说明

1) 观测数据

由一系列观测要素数据组成，观测要素说明见表 3-2-29 所示。

表 3-2-29 观测要素说明表

观测要素名称	单位	乘数因子	字节长度	备注
第一层天顶云底高度	m	0	5	整数
第二层天顶云底高度	m	0	5	整数
第三层天顶云底高度	m	0	5	整数
第四层天顶云底高度	m	0	5	整数
第五层天顶云底高度	m	0	5	整数
第一层天顶云顶高度	m	0	5	整数
第二层天顶云顶高度	m	0	5	整数
第三层天顶云顶高度	m	0	5	整数
第四层天顶云顶高度	m	0	5	整数
第五层天顶云顶高度	m	0	5	整数

注：乘数因子：使观测要素变量值变为整数输出，将原值乘以10的n次幂，定义n为乘数因子，取值为大于等于0的整数。

2) 观测数据质量控制

由一系列质量控制码组成，字符数量与观测要素变量数一致，一个字符代表一个数据的质量控制码，与观测数据中的数据对按顺序一一对应。质量控制码定义与气象行业标准（QX/T 118-2010）中地面气象观测资料质量控制一致。

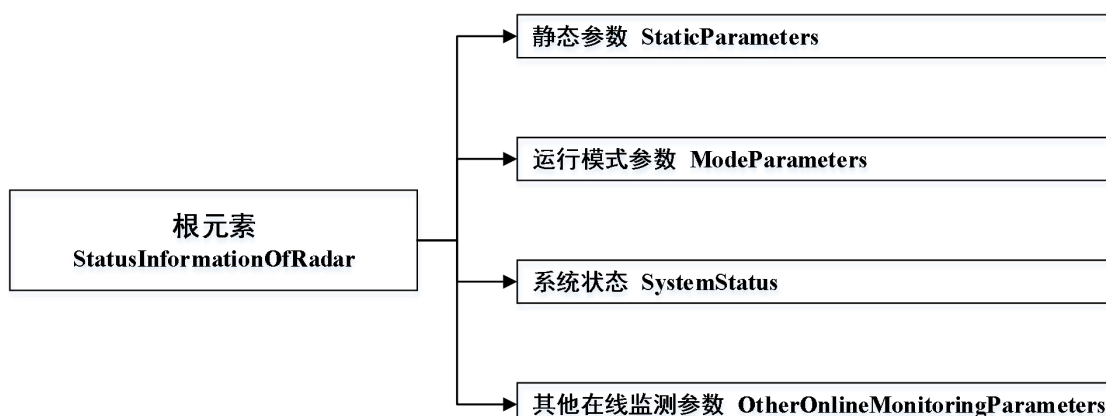
3.5 状态数据格式

3.5.1 适用范围

规定了全固态 Ka 波段毫米波测云仪状态数据文件的结构、命名、单位和参数范围。适用于状态数据的传输、存储和服务。

3.5.2 数据结构

数据实体由1个根元素和4个复合元素组成，每个复合元素又包含多个元素。



根元素：

数据实体的根元素有且仅有一个，标记为<StatusInformationOfRadar>。

复合元素：

根元素包含 4 个复合元素，复合元素数量及内容，可根据需要添加，见下表。

表 3-2-30 数据实体复合元素

复合元素标识符	名称
<StaticParameters>	静态参数
<ModeParameters>	运行模式参数
<SystemStatus>	系统状态
<OtherOnlineMonitoringParameters>	其他在线监测参数

3.5.3 公共数据块

本格式的数据实体符合 XML 格式的语法规则。各子元素中包含多个元素，位于<StatusInformationOfRadar>和</StatusInformationOfRadar>标签之内，具体元素的要素编码按照附录 A 中的数据字典进行。

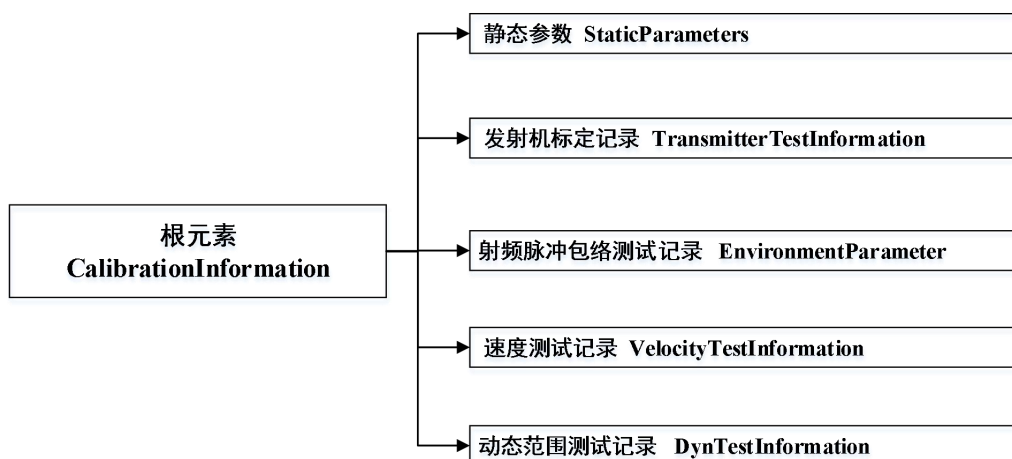
3.6 定标数据格式

3.6.1 适用范围

规定了全固态Ka波段毫米波测云仪定标数据文件的结构、命名、单位和参数范围。适用于定标数据的传输、存储和服务。

3.6.2 定标数据结构

数据实体由 1 个根元素和 5 个复合元素组成，每个复合元素又包含多个元素，见下图。



根元素

数据实体的根元素有且仅有一个，标记为<CalibrationInformation>。

复合元素

根元素包含5个复合元素，复合元素数量及内容，可根据需要添加，见下表。

表 3-2-31 数据实体复合元素

复合元素标识符	名称
<StaticParameters>	静态参数
<TransmitterTestInformation>	发射机标定
<PulseEnvelopeTestInformation>	射频脉冲包络测试记录
<VelocityTestInformation>	速度测试记录
<DynTestInformation>	动态范围测试记录

3.6.3 公共数据块

本格式的数据实体符合 XML 格式的语法规则。各子元素中包含多个元素，位于<CalibrationInformation>和</CalibrationInformation>标签之内，具体元素的要素编码按照附录 B 中的数据字典进行。

4 微波辐射计数据格式

4.1 适用范围

主要规定气象行业微波辐射计探测资料的文件格式，便于业务应用软件统一识别、传输、处理和存储。

4.2 文件命名规则

微波辐射计系统正常执行探测工作时，每 2 分钟自动生成一组新的探测资料文件，分别为基数据文件、气象产品数据文件、设备状态文件，若成功开展定标则生成新的定标数据文件。实时更新生成分钟文件，定标文件生成日文件。文件采用如下命名规则：

1) 基数据文件命名格式为：

格式：Z_UPAR_I_IIII_yyyyMMddhhmmss_O_YMWR_设备型号_RAW_频次.TXT

举例：

分钟文件：Z_UPAR_I_54511_20190101000000_O_YMWR_PPPPP_RAW_M.TXT

2) 气象产品数据文件命名格式为：

格式：Z_UPAR_I_IIII_yyyyMMddhhmmss_P_YMWR_设备型号_CP_频次.TXT

举例：Z_UPAR_I_54511_20190101000000_P_YMWR_PPPPP_CP_M.TXT

3) 设备状态数据文件命名格式为：

格式：Z_UPAR_I_IIII_yyyyMMddhhmmss_R_YMWR_设备型号_STA_频次.XML

举例：Z_UPAR_I_54511_20190101000000_R_YMWR_6000A_STA_M.XML

4) 设备定标数据文件命名格式为：

格式：Z_UPAR_I_IIII_yyyyMMddhhmmss_R_YMWR_设备型号_CAL_频次.XML

举例：Z_UPAR_I_54511_20190101000000_R_YMWR_6000A_CAL_D.XML

上述文件命名规则参考气象行标《QXT 129-2011 气象数据传输文件命名》（2011）中的文件命名规则，其中观测时间均为观测开始时间。具体文件名编码如表 3-3-1 所示：

文件名通用格式：

pf1ag_productidentifier_of1ag_originator_yyyyMMddhhmmss_ftype_deviceidentification_equipmenttype_datatype_frequency.type

表 3-3-1 文件名编码表

字段	标识	说明
pf1ag	Z	国内交换文件
productidentifier	UPAR	高空资料
of1ag	I	按台站区站号进行编码
originator	IIII	气象台站区站号，5 位字符

yyyyMMddhhmmss	年月日时分秒	文件生成时间，14 位数字，采用北京时间
ftype	0，表示观测数据 P，表示产品数据 R，状态文件、质量管理信息	资料属性
deviceidentification	YMWR	设备标识，4 位字母。以大写字母 Y 开头表示设备标识，后三位字母为微波辐射计的缩写
equipmenttype	设备型号	生产厂家自定义，5 个大写字符
datatype	RAW，表示基数据 CP，气象要素数据 STA，状态文件 CAL，定标文件	数据类型
frequency	M，分钟文件 D，日文件	文件生成频次
type	TXT	文件类型

4.3 文件内容及格式

4.3.1 一般要求

微波辐射计的文件内容及格式应符合以下要求：

采用直接可读的ASCII文本文件，且仅包含英文半角符号；

文件包含多个数据行，每行结尾直接用回车换行“<CR><LF>”结束；

每个数据行由多个数据段组成，采用半角逗号“,”作为数据段之间的分隔符；

每个文件包含一个或多个表头行，用于各个数据段的命名；

探测数据按时间顺序分为多行，内容与表头行相对应；

一个表头行及其对应的数据行称为一个数据组，一个数据文件中包含一个或多个数据组；

同一文件中，除表头行以外的所有数据行统一编制记录序号，且记录序号从“1”开始；

新的数据总是追加到对应的文件末尾。

4.3.2 基数据文件

基数据文件包括两部分，第一部分是测站基本参数，在文件的前两行，记录

内容见表 3-3-2、表 3-3-3；第二部分是观测数据实体部分，从文件第三行开始，应包含亮温数据组和其它有用数据。亮温数据组包含一个表头行和多个数据行，内容格式为：

Record,DateTime,SurTem,SurHum,SurPre,Tir,Rain,QCFlag,Azimuth,Elevation,Ch Freq1,Ch Freq2,...,Ch FreqN, QCFlag_BT

具体含义及规定详见表 3-3-4～表 3-3-7。

表 3-3-2 第一行记录格式说明表

记录内容	格式说明
MWR	微波辐射计标识
数据格式版本号	2 位整数，2 位小数

表 3-3-3 第二行记录格式说明表

记录内容	格式说明
区站号	5 位数字或第一位为字母，第二至五位位数字
经度	单位为度，保留 4 位小数
纬度	单位为度，保留 4 位小数
观测场海拔高度	单位为 m，其中第一位为符号位，保留 1 位小数
设备型号	具体标识见表 1
通道数*（基数据）	单位为个，正整数
高度层结数*（产品数据）	单位为个，正整数
注：* 基数据记录通道数，产品数据记录高度层结数。	

表 3-3-4 亮温数据组含义及规定

数据段	含义	表头行内容	数据行内容
Record	记录序号	Record	具体值
DateTime	记录日期及时间	DateTime	格式为 yyyy-mm-dd hh:mm:ss，规则详见表 5
SurTem	地面温度	SurTem(°C)	具体观测结果，单位为°C，保留 2 位小数
SurHum	地面湿度	SurHum(%)	具体观测结果，单位为%RH，保留 2 位小数
SurPre	地面气压	SurPre(hPa)	具体观测结果，单位为 hPa，保留 2 位小数

Tir	红外温度	Tir(°C)	具体观测结果，单位为°C，，保留 2 位小数
Rain	是否降水	Rain	具体观测结果，是否降水（1=是，0=否）
QCFlag	质控码	QCFlag	规则详见表 3-3-6
Azimuth	方位角	Az(deg)	具体观测结果，单位为度，保留 3 位小数
Elevation	俯仰角	El(deg)	具体观测结果，单位为度，保留 3 位小数
Ch Freq1	频率 1 观测亮温	Ch Freq1*	具体观测结果，单位为 K，保留 3 位小数
Ch Freq2	频率 2 观测亮温	Ch Freq2*	具体观测结果，单位为 K，保留 3 位小数
Ch FreqN	频率 n 观测亮温	Ch FreqN*	具体观测结果，单位为 K，保留 3 位小数
QCFlag_BT	亮温质控编码	QCFlag_BT	n1n2n3n4n5（文本格式）。规则详见表 7
N/A	保留字段	N/A	N/A

注：1. 若无该项参数，则相应数据行存入“-”字符。
2. * 该表头里的频率为具体探测频率（单位为 GHz，保留 3 位小数）。

表 3-3-5 探测资料文件中的记录时间规则

字符	含义
yyyy	记录生成年份，采用四位阿拉伯数字
mm	记录生成月份，采用二位阿拉伯数字
dd	记录生成日份，采用二位阿拉伯数字
hh	记录生成时刻小时（24 小时制），采用二位阿拉伯数字
mm	记录生成时刻分钟，采用二位阿拉伯数字
ss	记录生成时刻秒，采用二位阿拉伯数字

注：月、日、时、分、秒均为 2 位数字，高位不足时补“0”；
采用北京时：00 时 00 分 00 秒 001 毫秒代表一天的开始，00 时 00 分 00 秒代表一天的结束。

表 3-3-6 质量控制码表

质控码	含义
0	正确
1	可疑

2	错误
3~8	预留
9	未做质量控制
注：若有数据质量控制判断为错误时，在设备终端数据输出时，其值仍给出，相应质量控制标识为“2”，但错误的数据不能参加后续相关计算或统计。	

表 3-3-7 亮温质控编码规则

质控码	含义
n1	0 通过逻辑检查；1逻辑检查可疑；2 未通过逻辑检查；9 表示未做检查
n2	0 通过最小变率检查；1 最小变率检查可疑；2 未通过最小变率检查；9 表示未做检查
n3	0 通过降水检查；1降水检查可疑；2表示未通过降水检查；9 表示未做检查
n4	0 通过一致性判别；1 一致性判别可疑；2 一致性判别错误；9 表示未做检查
n5	0 通过历史极值判别；1 极值判别可疑；2 未通过历史极值判别；9 表示未做检查
注：若有数据质量控制判别为未通过或错误时，在设备终端数据输出时，其值仍给出，但错误的数据不能参加后续相关计算或统计。	

4.3.3 气象产品数据文件

气象产品数据文件包括两部分，第一部分是测站基本参数，在文件的前两行，记录内容见 3-3-2、表 3-3-3；第二部分是观测数据实体部分，从文件第三行开始，包含基于观测资料反演获得的廓线和非廓线气象产品以及必要的地面参数信息。其中，廓线产品包括温度廓线、相对湿度廓线、水汽密度廓线、液态水廓线等；非廓线产品包括积分水汽、积分云液水等。

气象产品数据组包含一个表头行和多个数据行，内容格式为：

Record,DateTime,DataType,SurTem,SurHum,SurPre,Tir,Rain,CloudBase,Vint,Lqint,H1,H2,.....,Hn,QCflag

具体含义及规定分别详见 3-3-8～表 3-3-11。

表 3-3-8 气象产品数据组含义及规定

数据段	含义	表头行内容	数据行内容
Record	记录序号	Record	记录序号
DateTime	记录日期及时间	DateTime	yyyy-mm-dd hh:mm:ss，规则详见表 5
DataType	数据行类型码	10	11 及以上（代表多种廓线气象产品，详

			见表 9)
SurTem	地面温度	SurTem(°C)	具体观测结果, 单位为°C, 保留 2 位小数
SurHum	地面湿度	SurHum(%)	具体观测结果, 单位为%RH, 保留 2 位小数
SurPre	地面气压	SurPre(hPa)	具体观测结果, 单位为 hPa, 保留 2 位小数
Tir	红外温度	Tir(°C)	具体观测结果, 单位为°C, 保留 2 位小数
Rain	是否降水	Rain	具体观测结果, 是否降水 (1=是, 0=否)
CloudBase	云底高度	CloudBase(km)	具体观测结果, 单位为 km, 保留 2 位小数
Vint	积分水汽	Vint(mm)	具体观测结果, 单位为 mm, 保留 2 位小数
Lqint	积分云液水	Lqint(mm)	具体观测结果, 单位为 mm, 保留 2 位小数
H1	第 1 层结数据	xxx(km)*	具体观测结果, 详见表 9
H2	第 2 层结数据	xxx(km)*	具体观测结果, 详见表 9
Hn	第 n 层结数据	xxx(km)*	具体观测结果, 详见表 9
QCflag	质控码	QCflag	0~9, 规则详见表 6
N/A	保留字段	N/A	N/A
<p>注: 1. 廓线数据类型有多种, 因此每一组廓线数据实际包含多个数据行, 详见表 3-3-9。</p> <p>2. * 该层结的具体高度, 单位为千米, 保留 2 位小数。</p> <p>3. 若无该项参数, 则相应位置存入“-”字符。</p>			

表 3-3-9 二级气象产品数据类型规定

数据行类型 码	数据类型	廓线数据的单位
11	温度廓线	°C, 保留 3 位小数
12	水汽密度廓线	g/m ³ , 保留 3 位小数
13	相对湿度廓线	%RH, 保留 3 位小数
14	液态水廓线	g/m ³ , 保留 3 位小数

15 及以上	保留，表示其他廓线	
--------	-----------	--

4.4 设备状态数据文件

设备状态数据文件记录系统各个重要部件及分系统的工作状态，采用xml数据格式，包含设备状态数据组，还可以包含其它有用的数据，可包含多组。具体内容参见附录。

4.4.1 根节点

根节点名称为，StatusInformation，如下示例（其中device和type可选）

```
<StatusInformation device="radiometer" type="MFile">
</StatusInformation>
```

4.4.2 节点内数据

节点内数据如下表所示，用< Status ></ Status >包裹

节点名	含义	数据内容
Record	记录序号	记录序号
DateTime	记录日期及时间	格式为 yyyy-mm-dd hh:mm:ss
General	总状态	0：正常，1：异常
EServo	俯仰转台	0：正常，1：异常，-1：无此项
AServo	方位转台	0：正常，1：异常，-1：无此项
RCV0	水汽观测接收机	0：正常，1：异常，-1：无此项
RCV1	温度观测接收机	0：正常，1：异常，-1：无此项
TRec1	水汽通道接收机温度	水汽通道接收机温度，单位为 K
TRec2	氧气通道接收机温度	氧气通道接收机温度，单位为 K
SRec1	水汽通道接收机热稳定性	0：正常，1：异常，-1：无此项
SRec2	氧气通道接收机热稳定性	0：正常，1：异常，-1：无此项
L0	接收本振	0：正常，1：异常，-1：无此项
BIB	内标定源	0：正常，1：异常，-1：无此项

TAmb1	内置黑体温度 1	内置黑体温度 1，单位为 K，-1：无此项
TAmb2	内置黑体温度 2	内置黑体温度 2，单位为 K，-1：无此项
TAmb3	内置黑体温度 3	内置黑体温度 3，单位为 K，-1：无此项
TAmb4	内置黑体温度 4	内置黑体温度 4，单位为 K，-1：无此项
SurTem	地面温度	0：正常，1：异常，-1：无此项
SurHum	地面湿度	0：正常，1：异常，-1：无此项
SurPre	地面气压	0：正常，1：异常，-1：无此项
Rain	降雨	0：正常，1：异常，-1：无此项
Tir	测云组件	0：正常，1：异常，-1：无此项
TimeSync	时间同步组件	0：正常，1：异常，-1：无此项
ECM	防雨雾控制组件	0：正常，1：异常，-1：无此项
ExPower	外接电源	0：正常，1：异常，-1：无此项
Communication	通讯状态	0：正常，1：异常，-1：无此项

3.3.4.1.3 分钟文件示例

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<StatusInformation device="radiometer" type="MFile">
  <Status>
    <Record>1</Record>
    <DateTime>2021-09-30 09:24:00</DateTime>
  
```

```
<General>1</General>
<EServo>0</EServo>
<AServo>0</AServo>
<RCV0>0</RCV0>
<RCV1>0</RCV1>
<TRec1>273.15</TRec1>
<TRec2>273.15</TRec2>
<SRec1>0</SRec1>
<SRec2>0</SRec2>
<LO>0</LO>
<BIB>0</BIB>
<TAmb1>273.15</TAmb1>
<TAmb2>273.15</TAmb2>
<TAmb3>273.15</TAmb3>
<TAmb4>273.15</TAmb4>
<SurTem>20</SurTem>
<SurHum>80</SurHum>
<SurPre>1024</SurPre>
<Rain>0</Rain>
<Tir>0</Tir>
<TimeSync>1</TimeSync>
<ECM>0</ECM>
<ExPower>0</ExPower>
<Communication>0</Communication>
</Status>
</StatusInformation>
```

4.5 设备定标数据文件

定标数据文件记录系统的所有定标参数，每次定标记录定标时间和定标方式，以及定标数据组，包含非线性修正参数、噪声二极管亮温值、接收机增益系数、系统噪声温度、接收机硬件特定参数、原厂校准温度系数，也可包含其他有用的定标参数。定标数据组（用<CalibrationData></ CalibrationData>包裹）包含CALTime，CALType，以及多组记录，一组记录（用<CalibrationGroup></ CalibrationGroup>

包裹）主要包含：Record, DateType, Ch Freq1, Ch Freq2,..., Ch FreqN等内容，如下表所示，具体内容参见附录。

4.5.1根节点

根节点名称为CalibrationInformation，如下示例（其中device和type可选）

```
<CalibrationInformationdevice="radiometer" type="MFile">
</CalibrationInformation>
```

4.5.2节点内数据

节点名	含义	数据内容
CALTime	定标日期及时间	格式为 yyyy-mm-dd hh:mm:ss
CALType	定标方法	ABSOLUTE：绝对定标； GAIN：内置黑体定标； NOISE：噪声注入定标； TIPPING：天空倾斜定标； OTHER：其他
Record	记录序号	记录序号
DataType	定标参数类型	定标参数类型， Alpha 非线性修正参数 Noise Tn 噪声二极管亮温值（单位为 K） Gain 接收机增益系数 TSysN 系统噪声温度（单位为 K）
Ch Freq1	频率 1 的定标参数	频率 1 的定标参数
Ch Freq2	频率 2 的定标参数	频率 2 的定标参数
Ch FreqN	频率 N 的定标参数	频率 N 的定标参数
...

4. 5. 3日文件示例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<CalibrationInformation>
  <CalibrationData>
    <CALTime>2021-09-30 09:24:00</CALTime>
    <CALType>NOISE</CALType>
    <CalibrationGroup>
      <Record>1</Record>
      <DataType>Alpha</DataType>
      <CH freq="22.240">0.982</CH>
      <CH freq="23.040">0.982</CH>
      <CH freq="23.840">0.982</CH>
      <CH freq="25.440">0.982</CH>
    </CalibrationGroup>
    <CalibrationGroup>
      <Record>2</Record>
      <DataType>Noise Tn</DataType>
      <CH freq="22.240">0.982</CH>
      <CH freq="23.040">0.982</CH>
      <CH freq="23.840">0.982</CH>
      <CH freq="25.440">0.982</CH>
    </CalibrationGroup>
    <CalibrationGroup>
      <Record>3</Record>
      <DataType>Gain</DataType>
      <CH freq="22.240">0.982</CH>
      <CH freq="23.040">0.982</CH>
      <CH freq="23.840">0.982</CH>
      <CH freq="25.440">0.982</CH>
    </CalibrationGroup>
    <CalibrationGroup>
      <Record>4</Record>
```

```
<DataType>TSysN</DataType>
<CH freq="22.240">0.982</CH>
<CH freq="23.040">0.982</CH>
<CH freq="23.840">0.982</CH>
<CH freq="25.440">0.982</CH>
</CalibrationGroup>
</CalibrationData>

<CalibrationData>
  <CALTime>2021-11-30 11:11:11</CALTime>
  <CALType>NOISE</CALType>
  <CalibrationGroup>
    <Record>1</Record>
    <DataType>Alpha</DataType>
    <CH freq="22.240">0.982</CH>
    <CH freq="23.040">0.982</CH>
    <CH freq="23.840">0.982</CH>
    <CH freq="25.440">0.982</CH>
  </CalibrationGroup>
  <CalibrationGroup>
    <Record>2</Record>
    <DataType>Noise Tn</DataType>
    <CH freq="22.240">0.982</CH>
    <CH freq="23.040">0.982</CH>
    <CH freq="23.840">0.982</CH>
    <CH freq="25.440">0.982</CH>
  </CalibrationGroup>
  <CalibrationGroup>
    <Record>3</Record>
    <DataType>Gain</DataType>
    <CH freq="22.240">0.982</CH>
    <CH freq="23.040">0.982</CH>
    <CH freq="23.840">0.982</CH>
    <CH freq="25.440">0.982</CH>
```

```
</CalibrationGroup>
<CalibrationGroup>
  <Record>4</Record>
  <DataType>TSysN</DataType>
  <CH freq="22.240">0.982</CH>
  <CH freq="23.040">0.982</CH>
  <CH freq="23.840">0.982</CH>
  <CH freq="25.440">0.982</CH>
</CalibrationGroup>
</CalibrationData>
<
```

5 气溶胶激光观测仪数据格式

3.4.1 文件名命名规则

气溶胶激光观测仪的数据文件包括：原始数据（0 级数据）文件、产品数据（1 级、2 级数据）文件、状态参数文件、定标文件 5 种文件，其中数据产品按照不同数据格式分别给出结构类型定义。

文件命名规则参考气象行标《QXT 129-2011 气象数据传输文件命名》(2011) 中的文件命名规则。具体文件名编码如表 3-4-1 所示：

文件名通用格式：

pf1ag_productidentifier_of1ag_originator_yyyyMMddhhmmss_ftype_deviceidentification_equipmenttype_datatype_wavelength.type

表 3-4-1 文件名编码表

字段	标识	说明
pf1ag	Z	国内交换文件
productidentifier	RDAR	气象雷达
of1ag	I	按台站区站号进行编码
originator	IIII	气象台站区站号，5 位字符
yyyymmddhhmmss	年月时分秒	文件生成时间，14 位数字，采用北京时
ftype	0, 观测数据 P, 产品数据 R, 状态文件 C, 定标文件	资料属性
deviceidentification	LIDAR	设备标识，大写字符，激光雷达的缩写
equipmenttype	设备型号	生产厂家自定义，大写

		字符，如 YLJ1 和 YLJ2
datatype	<p>L0：表示原始数据文件；</p> <p>L1_X：表示 1 级产品文件，X 取值为 MEXT、MBAKSCAT、REXT、RBAKSCAT、DEP 分别表示米通道消光系数、米通道后向散射系数、拉曼通道消光系数、拉曼通道后向散射系数、退偏振比；</p> <p>STA：表示状态参数文件，对应 ftype 取值 R；</p> <p>L2_X：表示 2 级产品文件，X 取值为 AVMPC 表示光学厚度（AOD）、垂直能见度（VIS）、污染物混合层高度（MPBL）、颗粒物浓度（PM2.5 PM10）、云信息（CLOUD）等二级产品合并后的数据；</p> <p>X：当 ftype 取值为 C 时，X 表示不同标定过程，X 取值为：OL、BN、FQC、STC、RC、DP，分别表示 OverLap 标定、暗噪声标定、四象限测试、饱和度标定、分子拟合标定、退偏比标定；</p>	数据类型
wavelength	<p>355：波长为 355nm</p> <p>532：波长为 532nm</p> <p>1064：波长为 1064nm</p> <p>缺省：表示该数据文件与波长无关，或者波长在数据文件内部记录</p>	波长，单位为纳米，整数型
type	<p>TXT：文本格式</p> <p>BIN：二进制编码格式</p> <p>XML：XML 格式文档</p>	文件类型

根据表中命名规则，气溶胶激光观测仪的数据文件名如下所示：

1) 原始数据文件名

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_O_LIDAR_设备型号_L0.BIN

2) 1 级产品数据文件名

米通道消光系数：

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_LIDAR_设备型号_L1_MEXT_波长.BIN

米通道后向散射系数:

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_LIDAR_设备型号_L1_MBAKSCAT_波长.BIN

拉曼通道消光系数:

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_LIDAR_设备型号_L1_REXT_波长.BIN

拉曼通道后向散射系数:

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_LIDAR_设备型号_L1_RBAKSCAT_波长.BIN

退偏振比:

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_LIDAR_设备型号_L1_DEP_波长.BIN

3) 2 级产品数据文件名

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_LIDAR_设备型号_L2_AVMPC.TXT

4) 状态参数文件命名

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_R_LIDAR_设备型号_STA.XML

5) 定标数据文件名

Z_RADR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_C_LIDAR_设备型号.XML

5.2 原始数据文件内容及格式

原始数据记录主要保存气溶胶激光观测仪各个通道的观测结果和设备运行

状态参数。文件是二进制编码格式（.BIN）。格式具有扩展性，可根据需要增加新的通道数据。

记录文本规则详见表 3-4-2。

表 3-4-2 气溶胶激光观测仪原始数据记录文本规则

字节顺序	双字节顺序	数据类型	说明	
1-14	1-7	14 字节	保留	Lidar 信息头 (共 16 字节)
15-16	8	2 字节 unsigned short [int]	0-表示 Lidar 原始强度回波数据	
17-18	9	2 字节 同上	记录格式版本号（本文定义的格式版本号为 1）	
19-22	10-11	4 字节 同上	设备编号	
23-24	12	2 字节 同上	经 度 （ 编 码 方 式 ： [数 值 /8.]*[180. /4096.]=度）	
25-26	13	2 字节 同上	纬 度 （ 编 码 方 式 ： [数 值 /8.]*[180. /4096.]=度）	
27-28	14	2 字节 同上	海拔高度	
29-30	15	2 字节	保留	
31-32	16	2 字节 同上	探测模式 01：廓线探测	
33-36	17-18	4 字节 unsigned [int]	径向数据收集开始时间(秒,自 00:00 开始),每增加 1 秒钟,计数增加 1	
37-40	19-20	4 字节 unsigned [int]	径向数据收集结束时间(秒,自 00:00 开始),每增加 1 秒钟,计数增加 1	
40-42	21	2 字节 unsigned short [int]	儒略日（Julian）表示,自 1970 年 1 月 1 日开始,每增加 1 天,计数增加 1	
43-44	22	2 字节 同上	仰 角 （ 编 码 方 式 ： [数 值 /8.]*[180. /4096.]=度）	
45-46	23	2 字节 同上	保留（后期增加方位角）	
47-48	24	2 字节 同上	发射波长 1,（整数形式,单位 nm）	
49-50	25	2 字节 同上	发射波长 2,（整数形式,单位 nm）,如果无第二波长,则保留	
51-52	26	2 字节 同上	发射波长 3,（整数形式,单位 nm）,如果无第三波长,则保留	
53-54	27	2 字节 同上	接收通道数（使用 licel 采集卡,最大可以达到 16 通道）	
55-56	28	2 字节	通道号标识（1：通道 1；2：通道 2；	

		同上	3: 通道 3; 4: 通道 4; 5: 通道 5; ……)
57-58	29	2 字节 同上	最高 2 位表示采集通道的采集方式, AD:0, PC:1, 融合: 2。其余十四位表示接收回波信号波长 (整数形式, 单位 nm)
59-60	30	2 字节 同上	回波信号类型, 0: 非偏振; 1: 偏振 P; 2: 偏振 S; 3: 拉曼
61-62	31	2 字节 同上	距离分辨率 (存储数据=距离分辨率 (xx.xx m)*100)
63-64	32	2 字节 同上	盲区高度 (单位 m) (存储数据=盲区高度*10)
65-68	33-34	4 字节 同上	1 通道数据指针 (偏离 Lidar 数据信息头的字节数) 表示第一个回波强度通道数据的位置
69-70	35	2 字节 同上	1 通道距离库数
71-86	36-43	16 字节	重复 55-70 的内容 (通道 2)
87-102	44-51	16 字节	重复 55-70 的内容 (通道 3)
103-118	52-59	16 字节	如果有通道 4, 重复 55-70 的内容, 否则保留
119-134	60-67	16 字节	如果有通道 5, 重复 55-70 的内容, 否则保留
135-150	68-75	16 字节	如果有通道 6, 重复 55-70 的内容, 否则保留
151-166	76-83	16 字节	如果有通道 7, 重复 55-70 的内容, 否则保留
167-182	84-91	16 字节	如果有通道 8, 重复 55-70 的内容, 否则保留
183-198	92-99	16 字节	如果有通道 9, 重复 55-70 的内容, 否则保留
199-214	100-107	16 字节	如果有通道 10, 重复 55-70 的内容, 否则保留
215-230	108-115	16 字节	如果有通道 11, 重复 55-70 的内容, 否则保留
231-246	116-123	16 字节	如果有通道 12, 重复 55-70 的内容, 否则保留
247-262	124-131	16 字节	如果有通道 13, 重复 55-70 的内容, 否则保留
263-278	132-139	16 字节	如果有通道 14, 重复 55-70 的内容, 否则保留
279-294	140-147	16 字节	如果有通道 15, 重复 55-70 的内容, 否则保留
295-310	148-155	16 字节	如果有通道 16, 重复 55-70 的内容, 否则保留
311-32310	156-16155	32000 字节	1 通道数据, 根据 1 通道距离库数 (字

		Float 型	节 69-70) 填写数据
32311-64310	16156-32155	32000 字节 Float 型	2 通道数据, 根据 2 通道距离库数填写数据
64311-96310	32156-48155	32000 字节 Float 型	3 通道数据, 根据 3 通道距离库数填写数据
96311-128310	48156-64155	32000 字节 Float 型	4 通道数据, 根据 4 通道距离库数填写数据
128311-160310	64156-80155	32000 字节 Float 型	5 通道数据, 根据 5 通道距离库数填写数据
160311-192310	80156-96155	32000 字节 Float 型	6 通道数据, 根据 6 通道距离库数填写数据
192311-224310	96156-112155	32000 字节 Float 型	7 通道数据, 根据 7 通道距离库数填写数据
224311-256310	112156-128155	32000 字节 Float 型	8 通道数据, 根据 8 通道距离库数填写数据
256311-288310	128156-144155	32000 字节 Float 型	9 通道数据, 根据 9 通道距离库数填写数据
288311-320310	144156-160155	32000 字节 Float 型	10 通道数据, 根据 10 通道距离库数填写数据
320311-352310	160156-176155	32000 字节 Float 型	11 通道数据, 根据 11 通道距离库数填写数据
352311-384310	176156-192155	32000 字节 Float 型	12 通道数据, 根据 12 通道距离库数填写数据
384311-416310	192156-208155	32000 字节 Float 型	13 通道数据, 根据 13 通道距离库数填写数据
416311-448310	208156-224155	32000 字节 Float 型	14 通道数据, 根据 14 通道距离库数填写数据
448311-480310	224156-240155	32000 字节 Float 型	15 通道数据, 根据 15 通道距离库数填写数据
480311-512310	240156-256155	32000 字节 Float 型	16 通道数据, 根据 16 通道距离库数填写数据

5.3 1 级产品文件内容及格式

气溶胶激光观测仪 1 级数据产品包括气溶胶消光系数、气溶胶后向散射系数和气溶胶退偏振比三类产品。文件为二进制编码文件 (.BIN)。

记录文本规则详见表 3-4-3。

表 3-4-3 气溶胶激光观测仪 1 级数据产品记录文本规则

字节顺序	双字节顺序	数据类型	说明	
1-14	1-7	14 字节	保留	Lidar 信息头 (共 16 字节)
15-16	8	2 字节 unsigned short [int]	1-表示 lidar 产品数据	

17-18	9	2 字节 同上	记录格式版本号（本文定义的格式版本号为 1）
19-22	10-11	4 字节 unsigned [int]	设备编号
23-24	12	2 字节 unsigned short [int]	经度（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.]=度）
25-26	13	2 字节 同上	纬度（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.]=度）
27-28	14	2 字节 同上	海拔高度
29-30	15	2 字节 同上	距离分辨率 （存储数据=距离分辨率（xx.xx m）*100）
31-32	16	2 字节 同上	探测模式 01：廓线探测 最高两位表示探测模式 01：廓线探测； 后 14 位表示通道存储数据的放大倍数（为防止存储数据过小，导致了数据精度下降）
33-36	17-18	4 字节 unsigned [int]	径向数据收集开始时间(秒, 自 00:00 开始)，每增加 1 分钟，计数增加 1
37-40	19-20	4 字节 同上	径向数据收集结束时间(秒, 自 00:00 开始)
40-42	21	2 字节 unsigned short [int]	儒略日 (Julian) 表示, 自 1970 年 1 月 1 日开始, 每增加 1 天，计数增加 1
43-44	22	2 字节 同上	仰角（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.]=度）
45-46	23	2 字节 同上	接收波长（整数形式，单位 nm，一级数据在使用时，该项需要和数据值一一对应，参见有效数据详细数据字典格式）。不同波长存储不同文件，与文件名对应
47-48	24	2 字节 同上	数据产品标示，代表该文件保存的是何种数据。1：米通道消光系数；2：米通道后向散射系数；3：退偏振比；4：拉曼通道消光系数；5：拉曼通道后向散射系数
49-50	25	2 字节 同上	距离库数
51-16050	26-8026	16000 字节 Float 型	产品数据，根据距离库数填写数据； 按照 31-32 字节中的存储数据的放大倍数，来对采集数据进一步处理

5.4 2 级产品文件内容及格式

气溶胶激光观测仪 2 级数据产品包括光学厚度 (AOD)、垂直能见度 (VIS)、
污染物混合层高度 (MPBL)、云信息 (云层数、云底高度)、颗粒物质量浓度 (PM10、

PM2.5)，保存为一个文件，文件类型为文本文件（.TXT）。

气溶胶激光观测仪的2级产品文件内容及格式应符合以下要求：

- 1、为直接可读的ASCII文本文件，且仅包含英文半角符号；
- 2、文件包含多个数据行，每行结尾直接用回车换行“<CR><LF>”结束；
- 3、每个数据行由多个数据段组成，采用半角逗号“,”作为数据段之间的分割符号；

记录文本规则详见表 3-4-4。

表 3-4-4 气溶胶激光观测仪 2 级数据产品记录文本规则

位置	各数据段记录内容	格式说明
第一部分数据		
第一行	DateTime	该行记录数据为日期时间
	DateTime的值	日期及时间值，记录格式为yyyy-mm-dd hh:mm:ss
第二行	VIS	该行记录数据为垂直能见度
	VIS的值	具体值，格式保留2位小数，单位km
第三行	AOD	该行记录数据为光学厚度
	第一个波长值	具体值，格式整数，单位nm
	第一个波长的AOD值	具体值，格式保留2位小数，单位km
	第二个波长值	具体值，格式整数，单位nm
	第二个波长的AOD值	具体值，格式保留2位小数，单位km
	.....	若波长超过2个，按波长从小到大的顺序依次排列，注意各字段用半角逗号隔开
第四行	MPBL	该行记录数据为污染物混合层高度
	MPBL的值	具体值，格式为保留2位小数，单位km
第五行	Cloud	该行记录数据为云信息
	云层数	具体值，格式为整数，无单位
	第一层云底高	具体值，格式为保留2位小数，单位km
	.....	若云层数大于1，则从低到高依次排列各层云底高，各字段用半角逗号隔开
第六行	N/A	保留字段

第二部分数据（垂直廓线）		
第七行	Range, PM2. 5, PM10	垂直廓线的表行头
.....	具体值	按照高度依次排列，每行包括高度值（保留 2 位小数，单位 km）、PM2. 5 质量浓度值（保留 2 位小数，单位mg/m ³ ）、PM10 质量浓度值（保留 2 位小数，单位mg/m ³ ），行结束时用回车换行 “<CR><LF>”

5.5 状态参数文件内容及格式

激光雷达状态参数文件内容主要包括：通用头信息，雷达站址信息，激光雷达静态参数，雷达运行模式、雷达运行状态等信息。文件格式为 xml。

状态参数文件内容格式定义如表 3-4-5。

表 3-4-5 状态参数文件格式

序号	元素	节点层次	说明
1	<LidarStatus>	根节点	表示该文件为雷达状态信息
第一部分 通用头数据			
2	<GeneHeader>	一层子节点	通用头块开始
3	<dataType>	二层子节点	1 表示 Lidar 状态数据
4	<version>	二层子节点	记录格式版本号(本文定义的格式版本号为 1)
5	</GeneHeader>	一层子节点	通用头块结束
第二部分 激光雷达静态参数数据			
6	<LidarStaticParms>	一层子节点	激光雷达静态参数块开始
7	<areaStation>	二层子节点	区站号
8	<type>	二层子节点	产品型号
9	<lon>	二层子节点	经度（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.]=度）
10	<lat>	二层子节点	纬度（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.]=度）
11	<altitude>	二层子节点	海拔高度（存储数据=海拔高度（xx.xx m）*100）
12	<workSystem>	二层子节点	工作体制 0：米散射；1：米拉曼；2：高光谱；3：对射式；4：连续波
13	<wavelengthNum>	二层子节点	发射波长个数
14	<transpireAngle>	二层子节点	发散角（整数形式，单位 μ rad）
15	<telescopeCaliber>	二层子节点	望远镜口径（整数形式，单位 mm）
16	<receivingFieldOfView>	二层子节点	接收视场角（整数形式，单位 μ rad）

17	<receivingNum>	二层子节点	接收通道数
18	<softwareVersion>	二层子节点	软件版本号
19	</LidarStaticParms>	一层子节点	激光雷达静态参数块结束
第三部分 激光雷达运行模式参数数据			
20	<LidarWorkingModes>	一层子节点	激光雷达运行模式块开始
21	<julian>	二层子节点	儒略日 (Julian) 表示, 自 1970 年 1 月 1 日开始, 每增加 1 天, 计数增加 1。
22	<radialEndTime>	二层子节点	状态数据收集结束时间 (秒, 自 00:00 开始), 每增加 1 秒钟, 计数增加 1。
23	<systemStatus>	二层子节点	系统状态 (0: 维护, 1: 标定, 2: 运行, 3: 待机, 4: 故障)
24	<controlSign>	二层子节点	控制权标志 (0: 本控, 1: 遥控)
25	<workMode>	二层子节点	扫描模式标志 (0: 定点, 1: 扫描)
26	<elevation>	二层子节点	仰角 (编码方式: [数值 /8.]*[180. /4096.]=度)
27	<azimuth>	二层子节点	方位角 (编码方式: [数值 /8.]*[180. /4096.]=度), 如果定点测量, 无方位角信息, 则显示 “0”
28	</LidarWorkingModes>	一层子节点	激光雷达运行模式块结束
第四部分 激光雷达运行环境参数数据			
29	<LidarWorkingEnvironment>	一层子节点	激光雷达运行环境块开始
30	<laserTemp>	二层子节点	激光器温度 (存储方式: 温度 (xx. x°C) *10)
31	<lidarInT>	二层子节点	雷达内部环境工作温度 (存储方式: 温度 (xx. x°C) *10)
32	<lidarInRh>	二层子节点	雷达内部环境工作湿度 (存储方式: 整数保存, 单位%)
33	<lidarOutT>	二层子节点	雷达外部环境工作温度 (存储方式: 温度 (xx. x°C) *10)
34	<lidarOutRh>	二层子节点	雷达外部环境工作湿度 (存储方式: 整数保存, 单位%)

35	<lidarOutPa>	二层子节点	雷达外部气压值（整数形式，单位：Pa）
36	</LidarWorkingEnvironment>	一层子节点	激光雷达运行环境块结束
第五部分 激光雷达运行状态参数数据			
37	<LidarWorkingStatus>	一层子节点	激光雷达运行状态块开始
38	<collectMethod>	二层子节点	采集方式：（0：连续，1：间隔）
39	<collectInterval>	二层子节点	间隔采集时间：整数表示，单位 s
40	<storage>	二层子节点	数据存储剩余空间：单位 G
41	<rangeResolution>	二层子节点	距离分辨率（存储数据=距离分辨率（xx.xx m）*100）
42	<laserWorkTime>	二层子节点	激光器总工作时间（单位：h）
43	<pumpWorkTime>	二层子节点	泵浦工作时间（单位：h）
44	<wavelength1>	二层子节点	发射波长 1，（整数形式，单位 nm）
45	<wavelength1Power>	二层子节点	发射波长 1 的功率（单位：mW）
46	<wavelength2>	二层子节点	发射波长 2，（整数形式，单位 nm）， 如果无第二波长，则保留
47	<wavelength2Power>	二层子节点	发射波长 2 的功率（单位：mW）
48	<wavelength3>	二层子节点	发射波长 3，（整数形式，单位 nm）， 如果无第二波长，则保留
49	<wavelength3Power>	二层子节点	发射波长 3 的功率（单位：mW）
50	<repeatFrequency>	二层子节点	重复频率（整数形式，单位：Hz，如果是连续光，数值是“0”）
51	<channels>	二层子节点	该子节点开始，通道信息，包含一个或多个<StatusChannels>，有几个通道就有几个<StatusChannels>
52	<StatusChannels>	三层子节点	表示该通道开始
53	<mark>	四层子节点	通道号标识（1：通道 1；2：通道 2；3：通道 3；4：通道 4；5：通道 5；……）
54	<wavelength>	四层子节点	对应通道波长（整数形式，单位 nm）
55	<chanCollectMethod>	四层子节点	采集通道的采集方式，0：AD，1：PC，2：融合，3：高空，4：低空。
56	<prrType>	四层子节点	回波信号类型，0：米散射非偏振；1：偏振 P；2：偏振 S；3：拉曼；

57	<apdTemp>	四层子节点	APD 温度（存储方式：温度（xx.x℃）*10）（只在采集方式为 AD 的通道上，其他通道为空）
58	<polarization>	四层子节点	偏振增益比（只标记在偏振 S 通道上，其他通道标记为空）
59	<poorSystem>	四层子节点	系统差（只标记在偏振 S 通道上，其他通道标记为“1”）
60	<photodetectorTime>	四层子节点	此通道光电探测器工作时间（单位：h）
61	<photodetectorVoltage>	四层子节点	此通道光电探测器工作电压（单位：V）
62	</StatusChannels>	三层子节点	表示该通道结束
	.....	.....	若有多个通道，重复序号 52-62 的内容
63	</channels>	二层子节点	该子节点结束
64	</LidarWorkingStatus>	一层子节点	激光雷达运行状态块结束
65	</LidarStatus>	根节点	表示该文件雷达状态信息结束

状态文件内容示例如下：

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<LidarStatus>
  <GeneHeader>
    <dataType>1</dataType> <!-- 1 表示 Lidar 状态数据 -->
    <version>1</version> <!-- 记录格式版本号（本文定义的格式版本号为 1） -->
  </GeneHeader>
  <LidarStaticParms>
    <areaStation>WZASD</areaStation> <!-- 区站号（气象局规定） -->
    <type>0000</type> <!-- 产品型号（气象局规定） -->
    <lon>0.0</lon> <!-- 经度（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.] = 度） -->
    <lat>0.0</lat> <!-- 纬度（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.] = 度） -->
    <altitude>0.0</altitude> <!-- 海拔高度（存储数据=海拔高度（xx.xx m）*100） -->
    <workSystem>4</workSystem> <!-- 工作体制 0：米散射；1：米拉曼；2：高光谱；3：对射式；4：连续波 -->
    <wavelengthNum>3</wavelengthNum> <!-- 发射波长个数 -->
  </LidarStaticParms>
</LidarStatus>

```

```

<transpireAngle>1500</transpireAngle> <!-- 发散角（整数形式，单位μrad） -->
<telescopeCaliber>300</telescopeCaliber> <!-- 望远镜口径（整数形式，单位 mm） -->
<receivingFieldOfView>170</receivingFieldOfView> <!-- 接收视场角（整数形式，单位μrad） -->
<receivingNum>8</receivingNum> <!-- 接收通道数 -->
<softwareVersion>1</softwareVersion> <!-- 软件版本号 -->
</LidarStaticParms>
<LidarWorkingModes>
  <julian>19060</julian> <!-- 儒略日，表示自 1970 年 1 月 1 日开始计 -->
  <radialEndTime>49140</radialEndTime> <!-- 状态数据收集结束时间(秒,自 00:00 开始) -->
  <systemStatus>2</systemStatus> <!-- 系统状态（0：维护，1：标定，2：运行，3：待机，4：故障） -->
  <controlSign>0</controlSign> <!-- 控制权标志（0：本控，1：遥控） -->
  <workMode>0</workMode> <!-- 扫描模式标志（0：定点，1：扫描） -->
  <elevation>0.49438477</elevation> <!-- 仰角（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.] = 度） -->
  <azimuth>0.0</azimuth> <!-- 方位角（编码方式：[数值/8.]*[180./4096.] = 度），如果定点测量，无方位角信息，则显示“0” -->
</LidarWorkingModes>
<LidarWorkingEnvironment>
  <laserTemp>0.0</laserTemp> <!-- 激光器温度（存储方式：温度（xx.x°C）*10） -->
  <lidarInT>0.0</lidarInT> <!-- 雷达内部环境工作温度（存储方式：温度（xx.x°C）*10） -->
  <lidarInRh>0</lidarInRh> <!-- 雷达内部环境工作湿度（存储方式：整数保存，单位%） -->
  <lidarOutT>0.0</lidarOutT> <!-- 雷达外部环境工作温度（存储方式：温度（xx.x°C）*10） -->
  <lidarOutRh>0</lidarOutRh> <!-- 雷达外部环境工作湿度（存储方式：整数保存，单位%） -->
  <lidarOutPa>100</lidarOutPa> <!-- 雷达外部气压值（整数形式，单位：Pa） -->
</LidarWorkingEnvironment>
<LidarWorkingStatus>
  <collectMethod>1</collectMethod> <!-- 采集方式：（0：连续，1：间隔） -->
  <collectInterval>10</collectInterval> <!-- 间隔采集时间：整数表示，单位 s -->
  <storage>14.0</storage> <!-- 数据存储剩余空间：单位 G -->
  <rangeResolution>15.0</rangeResolution> <!-- 距离分辨率（存储数据=距离分辨率（xx.xx m）*100） -->
  <laserWorkTime>100.5</laserWorkTime> <!-- 激光器总工作时间（单位：h） -->
  <pumpWorkTime>60.0</pumpWorkTime> <!-- 泵浦工作时间（单位：h） -->
  <wavelength1>355</wavelength1> <!-- 发射波长 1，（整数形式，单位 nm） -->
  <wavelength1Power>1.0</wavelength1Power> <!-- 发射波长 1 的功率（单位：mW） -->

```

```

<wavelength2>532</wavelength2> <!-- 发射波长 2,(整数形式,单位 nm),如果无第二波长,则保留 -->
<wavelength2Power>1.0</wavelength2Power> <!-- 发射波长 2 的功率(单位: mW) -->
<wavelength3>1064</wavelength3> <!-- 发射波长 3,(整数形式,单位 nm),如果无第二波长,则保留 -->
<wavelength3Power>1.0</wavelength3Power> <!-- 发射波长 3 的功率(单位: mW) -->
<repeatFrequency>1000</repeatFrequency> <!-- 重复频率(整数形式,单位: Hz,如果是连续光,数值
是“0”) -->
<channels> <!-- 通道 -->
    <StatusChannels>
        <mark>1</mark> <!-- 通道号标识(1: 通道 1; 2: 通道 2; 3: 通道 3; 4: 通道 4; 5: 通道 5; ..... )
-->
        <wavelength>355</wavelength> <!-- 对应通道波长(整数形式,单位 nm) -->
        <chanCollectMethod>0</chanCollectMethod> <!-- 采集通道的采集方式, 0: AD, 1: PC, 2: 融合,
3: 高空, 4: 低空 -->
        <prType>1</prType> <!-- 回波信号类型, 0: 米散射非偏振; 1: 偏振 P; 2: 偏振 S; 3: 拉曼;
-->
        <apdTemp>0</apdTemp> <!-- APD 温度(存储方式: 温度(xx.x°C)*10)(只在采集方式为 AD 的
通道上,其他通道为空) -->
        <polarization>2.0</polarization> <!-- 偏振增益比(只标记在偏振 S 通道上,其他通道标记为空) -->
        <poorSystem>0.0</poorSystem> <!-- 系统差(只标记在偏振 S 通道上,其他通道标记为“1”) -->
        <photodetectorTime>0.0</photodetectorTime> <!-- 此通道光电探测器工作时间(单位: h) -->
        <photodetectorVoltage>32.0</photodetectorVoltage> <!-- 此通道光电探测器工作电压(单位: V) -->
    </StatusChannels>
    .....
</channels>
<LidarWorkingStatus>
</LidarStatus>

```

5.6 定标文件内容及格式

气溶胶激光观测仪定标文件包括 OverLap 标定、暗噪声标定、四象限标定、系统线性度标定、分子拟合标定、退偏振比标定。所有标定项目保存为一个 XML 文件。若本次标定未标定所有项目，那未标定的项目则保留上次标定数据，更新新标定项目的数据。标定文件内容格式如表 3-4-6 所示。

(1) OverLap 标定

图片显示示例：

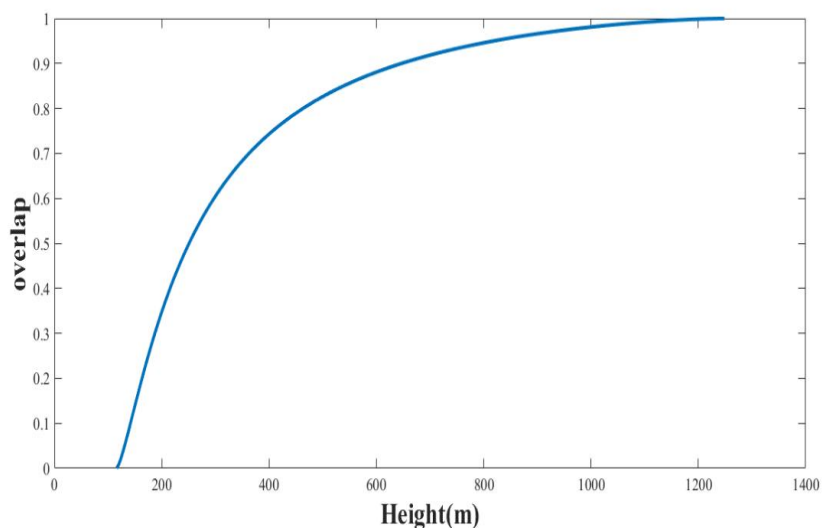


图 3-4-1 overlap 标定示例图

(2) 暗噪声标定

图片显示示例，图标按数据里的通道名显示：

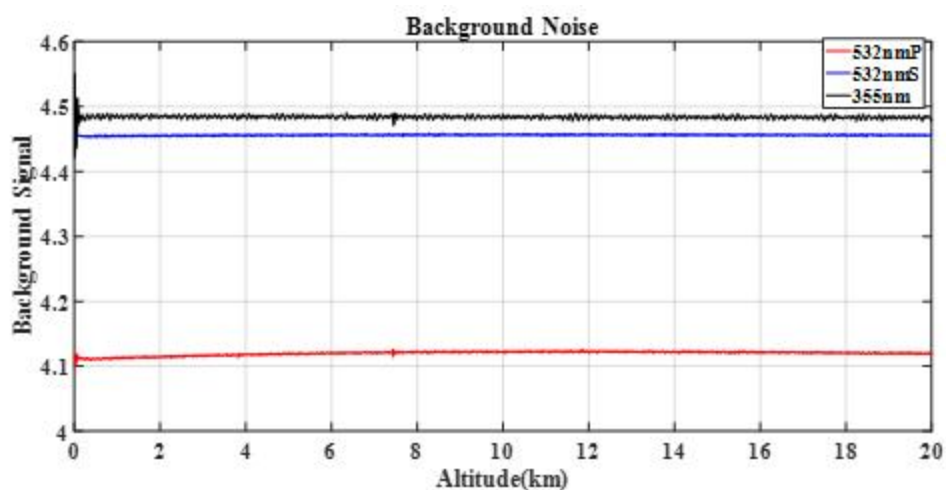


图 3-4-2 暗噪声标定示例图

(3) 四象限标定

四象限标定文件内容格式中 Q1、Q2、Q3、Q4 代表不同象限回波信号去背景距离订正后的数据。

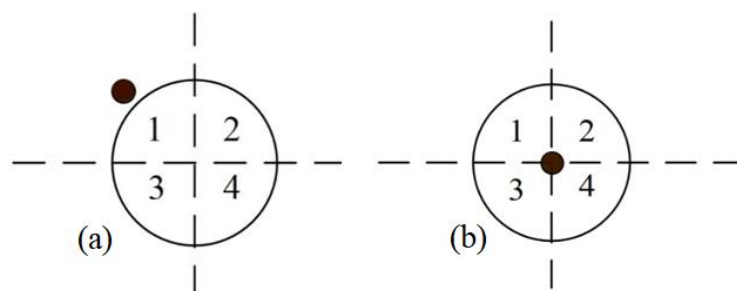


图 3-4-3 四象限划分示意图, (a) 非同轴系统激光位置与望远镜四个象限的划分方法, (b)同轴系统激光位置与望远镜四个象限的划分方法

图片显示示例, 信号可按对数方式:

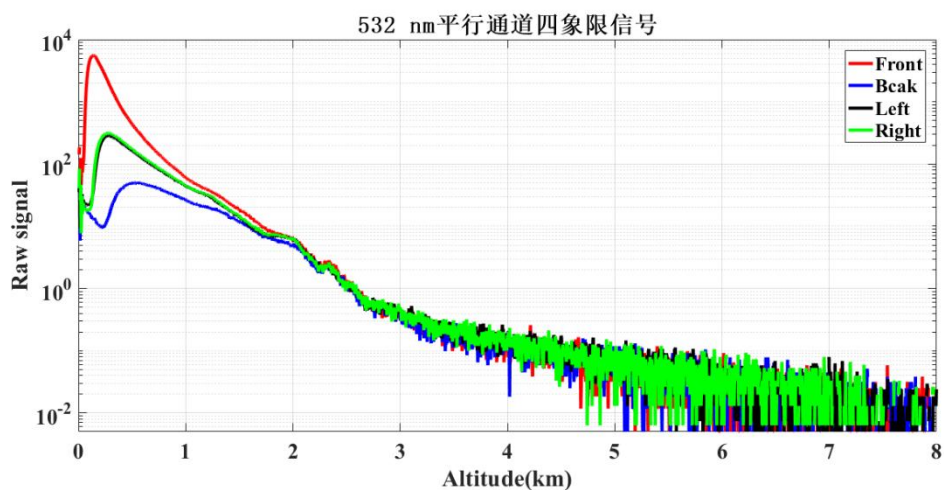


图 3-4-4 532nm 平行通道四象限信号示意图

(4) 系统线性度标定

数据分别代表在待校准雷达系统不加衰减片，以及分别增加 4 种透过率（如 80%、50%、20%和 10%）的衰减片信号进行去背景距离订正后数据。

图片显示示例：

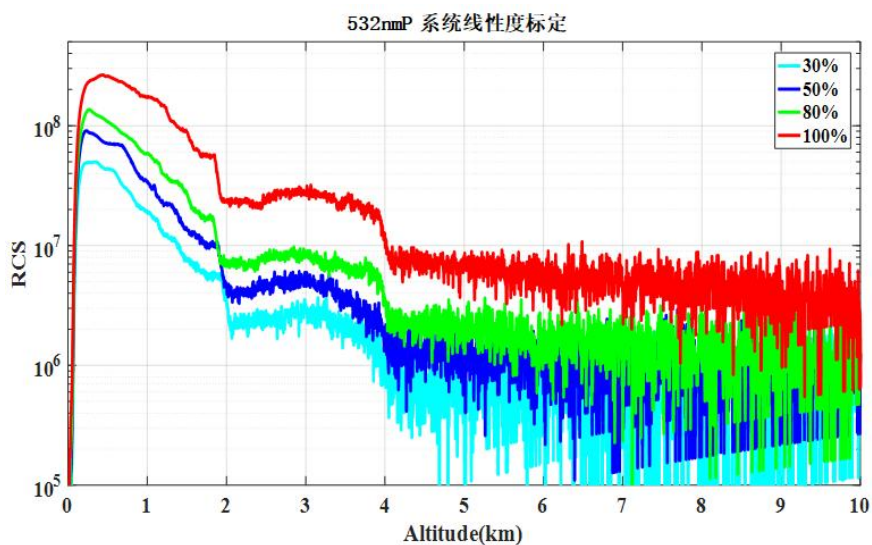


图 3-4-5 532nm 平行通道系统线性度标定示意图

(5) 分子拟合标定

分子拟合标定中 RCS 是减去背景做距离矫正后的数据。

图片显示示例：

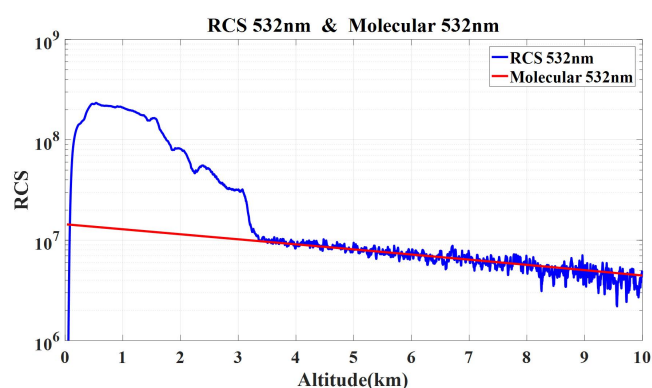


图 3-4-6 532nm 分子拟合信号示意图

(6) 退偏振比标定

退偏振比标定中波长的个数是指具有退偏功能波长的个数。

表 3-4-6 标定文件格式说明

序号	元素	节点层次	说明
1	<Calibrate>	根节点	表示该文件为标定文件
2	IsOVERLAP	根节点属性	是否有 OverLap 标定; 若为 false, 则用上一次标定数据填充;
3	IsBackgroundNoise	根节点属性	是否有暗噪声标定 若为 false, 则用上一次标定数据填充;
4	IsFourquadrantCalibration	根节点属性	是否有四象限标定 若为 false, 则用上一次标定数据填充;
5	IsSaturationCalibration	根节点属性	是否有系统线性度标定 若为 false, 则用上一次标定数据填充;
6	IsRayleighCalibration	根节点属性	是否有分子拟合标定 若为 false, 则用上一次标定数据填充;
7	IsDepolarizationCalibration	根节点属性	是否有退偏振比标定 若为 false, 则用上一次标定数据填充;
OVERLAP 标定			
8	<OVERLAP>	一层子节点	OVERLAP 标定, 该节点开始
9	<Time>	二层子节点	本项目标定时间
10	time	二层子节点属性	时间具体值, 年月日时分秒
11	<Points>	二层子节点	元素集合
12	<Point>	三层子节点	元素
13	Range	三层子节点属性	高度值, 单位: 米
14	Result	三层子节点属性	overlap 值
	.....	.....	按序号 12-14 重复其他高度点
15	</Points>	二层子节点	该节点结束
16	</OVERLAP>	一层子节点	该节点结束
暗噪声标定			
17	<BackgroundNoise	一层子节点	暗噪声标定, 该节点开始

	>		
18	<Time>	二层子节点	本目标定时间
19	time	二层子节点属性	时间具体值，年月日时分秒
20	<Channels>	二层子节点	通道集合，该节点开始
21	<Channel>	三层子节点	通道类型，该
22	name	三层子节点属性	通道名，如 E355P、E355S、E532P、E532S、R386、R407、R607、E1064
23	<Points>	四层子节点	数据集合
24	<Point>	五层子节点	暗噪声数据
25	height	五层子节点属性	高度，单位：米
26	value	五层子节点属性	暗噪声值
	.....	.....	按序号 24-26 重复其他高度点
27	</Points>	四层子节点	该节点结束
28	</Channel>	三层子节点	该节点结束
	.....	.....	若有多个通道，按照序号 21-28 的格式重复
29	</Channels>	二层子节点	该节点结束
30	</BackgroundNoise>	一层子节点	该节点结束
四象限标定			
31	<FourquadrantCalibration>	一层子节点	四象限标定，该节点开始
32	<Time>	二层子节点	本目标定时间
33	time	二层子节点属性	时间具体值，年月日时分秒
34	<wave>	二层子节点	波长类型
35	Length	二层子节点属性	波长值，单位：纳米（nm）
36	<quadrants>	三层子节点	象限集合
37	<quadrant>	四层子节点	象限
38	name	四层子节点属性	象限编号，如 Q1, Q2, Q3, Q4
39	<Points>	五层子节点	数据集合
40	<Point>	六层子节点	四象限数据
41	Range	六层子节点属性	高度，单位：米
42	value	六层子节点属性	四象限值
	.....	.....	按序号 39-41 重复其他高度点
43	</Points>	五层子节点	该节点结束
44	</quadrant>	四层子节点	该节点结束
	.....	.....	有多个象限时，按照序号 37-44 的格式重复
45	</quadrants>	三层子节点	该节点结束
46	</wave>	二层子节点	该节点结束
	.....	.....	有多个波长时，按照序号 34-46 的格式重复
47	</FourquadrantCalibration>	一层子节点	该节点结束
系统线性度标定			
48	<SaturationCalibration>	一层子节点	系统线性度标定
49	<Time>	二层子节点	本目标定时间

50	time	二层子节点属性	时间具体值，年月日时分秒
51	<wave>	二层子节点	波长类型
52	Length	二层子节点属性	波长值，单位：纳米（nm）
53	<Saturation>	三层子节点	系统线性度集合
54	<Saturation>	四层子节点	指定高度的系统线性度
55	Range	四层子节点属性	高度，单位：米
56	RCS_value1	四层子节点属性	透过率 x1 线性度值，x1-x5 为透过率由大到小，如 100，80，50，30，10。
57	RCS_value2	四层子节点属性	透过率 x2 线性度值
58	RCS_value3	四层子节点属性	透过率 x4 线性度值
59	RCS_value4	四层子节点属性	透过率 x4 线性度值
60	RCS_value5	四层子节点属性	透过率 x5 线性度值
	.....	.....	按序号 53-59 格式重复其他高度点
61	</Saturation>	四层子节点	该节点结束
62	</Saturation>	三层子节点	该节点结束
63	</wave>	二层子节点	该节点结束
	.....	.....	有多个波长时，按照序号 51-63 的格式重复
64	</SaturationCalibration>	一层子节点	该节点结束
分子拟合标定			
65	<RayleighCalibration>	一层子节点	分子拟合标定
66	<Time>	二层子节点	本项目标定时间
67	time	二层子节点属性	时间具体值，年月日时分秒
68	<wave>	二层子节点	波长类型
69	Length	二层子节点属性	波长值，单位：纳米（nm）
70	<Mie>	三层子节点	米散射信号
71	<Points>	四层子节点	高度点集合
72	<Point>	五层子节点	高度点
73	Mie_Range	五层子节点属性	高度值，单位：米
74	Mie_RCS	五层子节点属性	距离平方校正信号值
	.....	.....	按序号 72-74 格式重复其他高度点
75	</Points>	四层子节点	该节点结束
76	</Mie>	三层子节点	该节点结束
77	<Molecular>	三层子节点	瑞利线模拟信号
78	<Points>	四层子节点	高度点集合
79	<Point>	五层子节点	高度点
80	Molecular_Range	五层子节点属性	高度值，单位：米
81	Molecular_RCS	五层子节点属性	距离平方校正信号值
	.....	.....	按序号 79-81 格式重复其他高度点
82	</Points>	四层子节点	该节点结束
83	</Molecular>	三层子节点	该节点结束
84	</wave>	二层子节点	该节点结束
	.....	.....	有多个波长时，按照序号 68-84 的格式重复
85	</RayleighCalibration>	一层子节点	该节点结束

	ation>		
退偏振比标定			
86	<DepolarizationCalibration>	一层子节点	退偏振比标定
87	<Time>	二层子节点	本项目标定时间
88	time	二层子节点属性	时间具体值，年月日时分秒
89	<wave>	二层子节点	波长类型
90	Length	二层子节点属性	波长值，单位：纳米（nm）
91	Polarization gain ratio	二层子节点属性	增益值
92	system bias	二层子节点属性	偏置值
	.....	.....	若有多个波长具有偏振功能，则按波长由小到大排列，重复序号 89-92.
93	</DepolarizationCalibration>	一层子节点	该节点结束
94	</Calibrate>	根节点	根节点结束

标定文件内容示例如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Calibrate IsOVERLAP="true" IsBackgroundNoise="true" IsFourquadrantCalibration="true"
IsSaturationCalibration="true" IsRayleighCalibration="true" IsDepolarizationCalibration="true">
  <OVERLAP>
    < Time time="20220401080000" />
    <Points>
      < Point Range="140.0000" Result="0.0002" />
      < Point Range="143.7500" Result="0.0069" />
      < Point Range="147.5000" Result="0.0175" />
      < Point Range="151.2500" Result="0.0175" />
      < Point Range="155.0000" Result="0.0175" />
      < Point Range="158.7500" Result="0.0175" />
      < Point Range="162.5000" Result="0.0175" />
      < Point Range="166.2500" Result="0.0175" />
      < Point Range="170.0000" Result="0.0175" />
      < Point Range="173.7500" Result="0.0175" />
      < Point Range="177.5000" Result="0.0175" />
      < Point Range="181.2500" Result="0.0175" />
      < Point Range="185.0000" Result="0.0175" />
      < Point Range="188.7500" Result="0.0175" />
    
```

```
< Point Range="192.5000" Result="0.0175" />
< Point Range="196.2500" Result="0.0175" />
</ Points >
</OVERLAP>
<BackgroundNoise>
< Time time="20220402080000" />
<Channels>
  <Channel name="E355P" >
    <Points>
      <Point height="3.75" value="4.4212"/>
      <Point height="7.50" value="4.4212"/>
      <Point height="11.25" value="4.4212"/>
      ...
      <Point height="7680" value="4.4212"/>
    </Points>
  </Channel>
  <Channel name="E355S" >
    <Points>
      <Point height="3.75" value="4.4212"/>
      <Point height="7.50" value="4.4212"/>
      <Point height="11.25" value="4.4212"/>
      ...
      <Point height="7680" value="4.4212"/>
    </Points>
  </ Channel >
  < Channel name="E532P" >
    <Points>
      <Point height="3.75" value="4.4212"/>
      <Point height="7.50" value="4.4212"/>
      <Point height="11.25" value="4.4212"/>
      ...
      <Point height="7680" value="4.4212"/>
    </Points>
```

```
</ Channel >
< Channel name="E532S" >
  <Points>
    <Point height="3.75" value="4.4212"/>
    <Point height="7.50" value="4.4212"/>
    <Point height="11.25" value="4.4212"/>
    ...
    <Point height="7680" value="4.4212"/>
  </Points>
</ Channel >
< Channel name="R386" >
  <Points>
    <Point height="3.75" value="4.4212"/>
    <Point height="7.50" value="4.4212"/>
    <Point height="11.25" value="4.4212"/>
    ...
    <Point height="7680" value="4.4212"/>
  </Points>
</ Channel >
< Channel name="R407" >
  <Points>
    <Point height="3.75" value="4.4212"/>
    <Point height="7.50" value="4.4212"/>
    <Point height="11.25" value="4.4212"/>
    ...
    <Point height="7680" value="4.4212"/>
  </Points>
</ Channel >
< Channel name="R607" >
  <Points>
    <Point height="3.75" value="4.4212"/>
    <Point height="7.50" value="4.4212"/>
    <Point height="11.25" value="4.4212"/>
```

```

...
    <Point height="7680" value="4.4212"/>
  </Points>
</ Channel >
< Channel name="E1064" >
  <Points>
    <Point height="3.75" value="4.4212"/>
    <Point height="7.50" value="4.4212"/>
    <Point height="11.25" value="4.4212"/>
    ...
    <Point height="7680" value="4.4212"/>
  </Points>
</ Channel >
</ Channels>
</BackgroundNoise>
<FourquadrantCalibration>
  < Time time="20220403080000" />
  <wave Length="355">
    <quadrants>
      <quadrant name="Q1">
        <Points>
          <Point Range="3.75" value="46.2258" />
          <Point Range="7.50" value="46.2258" />
          <Point Range="11.25" value="46.2258" />
          ...
          <Point Range="7680" value="46.2258" />
        </Points>
      </quadrant>
      <quadrant name="Q2">
        <Points>
          <Point Range="3.75" value="46.2258" />
          <Point Range="7.50" value="46.2258" />
          <Point Range="11.25" value="46.2258" />

```

```

...
    <Point Range="7680" value="46.2258" />
  </Points>
</quadrant>
<quadrant name="Q3">
  <Points>
    <Point Range="3.75" value="46.2258" />
    <Point Range="7.50" value="46.2258" />
    <Point Range="11.25" value="46.2258" />
    ...
    <Point Range="7680" value="46.2258" />
  </Points>
</quadrant>
<quadrant name="Q4">
  <Points>
    <Point Range="3.75" value="46.2258" />
    <Point Range="7.50" value="46.2258" />
    <Point Range="11.25" value="46.2258" />
    ...
    <Point Range="7680" value="46.2258" />
  </Points>
</quadrant>
</quadrants>
</wave >
<wave Length="532">
..
</wave >
<wave Length="1064">
..
</wave >
</FourquadrantCalibration>
<SaturationCalibration>
  < Time time="20220403080000" />

```

```

    <wave Length="355">
      <Saturations>
        <Saturation Range="3.75" RCS_value1="46.2258" RCS_value2="46.2258"
RCS_value3="46.2258" RCS_value4="46.2258" RCS_value5="46.2258" />
        <Saturation Range="7.5" RCS_value1="46.2258" RCS_value2="46.2258"
RCS_value3="46.2258" RCS_value4="46.2258" RCS_value5="46.2258" />
        ...
        <Saturation Range="7680" RCS_value1="46.2258" RCS_value2="46.2258"
RCS_value3="46.2258" RCS_value4="46.2258" RCS_value5="46.2258" />
      </Saturation>
    </Saturations>
  </wave >
  <wave Length="532">
    ..
  </wave >
  <wave Length="1064">
    ..
  </wave >
</SaturationCalibration>
<RayleighCalibration>
  < Time time="20220403080000" />
  <wave Length="355">
    <Mie>
      <Points>
        <Point Mie_Range="3.75" Mie_RCS="46.2258" />
        <Point Mie_Range="7.50" Mie_RCS="46.2258" />
        <Point Mie_Range="11.25" Mie_RCS="46.2258" />
        <Point Mie_Range="15" Mie_RCS="46.2258" />
        <Point Mie_Range="18.75" Mie_RCS="46.2258" />
        <Point Mie_Range="22.5" Mie_RCS="46.2258" />
        <Point Mie_Range="26.25" Mie_RCS="46.2258" />
      </Points>
    </Mie>

```

```

<Molecular>
  <Points>
    <Point Molecular_Range="30" Molecular_RCS="46.2258" />
    <Point Molecular_Range="90" Molecular_RCS="46.2258" />
    <Point Molecular_Range="150" Molecular_RCS="46.2258" />
    <Point Molecular_Range="210" Molecular_RCS="46.2258" />
    <Point Molecular_Range="270" Molecular_RCS="46.2258" />
    <Point Molecular_Range="330" Molecular_RCS="46.2258" />
    <Point Molecular_Range="390" Molecular_RCS="46.2258" />
  </Points>
</Molecular>

</wave >

<wave Length="532">
..
</wave >

<wave Length="1064">
..
</wave >

</RayleighCalibration>
<DepolarizationCalibration>
  < Time time="20220403080000" />
  <wave Length ="355" Polarization gain ratio="" system bias="" />
  <wave Length ="532" Polarization gain ratio="" system bias="" />
  <wave Length ="1064" Polarization gain ratio="" system bias="" />
</DepolarizationCalibration>
</Calibrate >

```

6 GNSS/MET数据格式

6.1 适应范围

本规范的适用于 2022 年及以后气象系统新建或改造的中国气象局业务管理的 GNSS/MET 台站的资料传输。涉及 GNSS/MET 资料传输的国家、省局、区局业务处和信息中心为此规范的执行主体。

6.2 数据内容

GNSS/MET 包括原始数据、设备状态数据和产品数据文件。其中原始数据包括 GNSS 导航文件、GNSS 观测文件和 GNSS 气象文件。GNSS 导航文件、GNSS 观测文件和 GNSS 气象文件均为 RINEX 格式（3.03 或以上版本）。GNSS 原始数据文件应使用 zip 格式压缩成单个压缩包文件后，再上传。

GNSS 设备状态文件为 xml 文件。

GNSS 产品文件包括台站上传的水汽产品文件和国家级中心站水汽产品文件。

6.3 数据的文件命名

6.3.1 原始数据文件的命名

GNSS 导航文件、GNSS 观测文件、GNSS 气象文件和 GNSS 设备状态文件分别采用短文件名方式进行命名，文件名格式如下：

ssssdddHmm.yyx

其中：

ssss：四位由字母和数字组成的站名，在建站时由建设单位命名，对于气象部门建设的台站，推荐按照以下规定命名：前两位为省的拼音字母缩写，各省字母缩写参照中国气象局各省市 CCCC 编码的后两位，后两位为台站所在地名称的前两个字拼音的缩写，各省在后两位编码遇有重名时，可适当变通进行命名。在

此规定之前的命名台站可沿用以前的名称。

ddd: 年历日，日期在一年内的序号。由仪器自动生成。

H: 首记录数据的小时时间，用 24 个字母 **a—x** 中的一个的字母，代表一天 24 小时中的某一小时，**a** 代表 00 时，**b** 代表 01 时,依此顺序到 **x** 代表 23 时，用 **0** 代表包含一天的数据。由仪器自动生成。

mm: 表示开始观测的时间（分钟），为 00~59 分钟。由仪器自动生成。

yy : 年份的后两位，由仪器自动生成。

x : 资料类别代号，由仪器自动生成。对应如下：

m 气象文件

o 观测文件

n 导航文件

以上时间全部采用 UTC（世界时）。

6.3.2 原始数据压缩文件的命名

GNSS 观测数据压缩文件包采用长文件名方式命名，格式如下：

Z_UPAR_I_IIiii_yyyymmddhhMMss_O_GPS2.rnx.zip

Z: 为固定编码，表示国内交换资料；

UPAR: 为固定编码，表示高空观测的大类代码；

I: 为固定编码，为观测站点代码IIiii指示码；

IIiii: 表示观测站点的区站号；如北京观象台为54511。

yyymmddhhMMss: 表示观测数据文件开始记录的时间（UTC，分别为年月日时分秒），取自观测文件中的O文件第一行中的观测时间和打包的GNSS观测

文件的对应关系参见以下例子：

如观测文件为qhhb001a00.08o，表示河北秦皇岛2008年1月1日00时00分开始记录的观测文件，那么对应外面的打包文件的时间标志是20080101000000。

O: 表示观测资料；

GPS2 : 表示地基GNSS观测资料；

rnx: 表示文件为RINEX格式。

zip: 为压缩文件的扩展名。

6.3.3 状态数据文件命名

GNSS/MET 状态数据采用长文件名方式命名，格式如下：

Z_UPAR_I_IIIII_yyyymmddhhMMss_S_GPS2.xml

Z: 为固定编码，表示国内交换资料；

UPAR: 为固定编码，表示高空观测的大类代码；

I: 为固定编码，为观测站点代码IIIII指示码；

IIIII: 表示观测站点的区站号，如北京观象台为54511；

yyymmddhhMMss: 表示观测数据文件开始记录的时间（UTC，分别为年月日时分秒）；

S: 表示设备状态资料；

GPS2 : 表示地基GNSS观测资料；

xml: 为状态文件的扩展名，表示xml文件。

状态文件命名示例：Z_UPAR_I_54511_20220101000500_S_GPS2.xml

6.3.4水汽产品文件命名

（1）国家级中心站水汽产品文件名格式为：

Z_UPAR_C_BATC_ yyyymmddhhMMss P_GPS2_vapor. txt

Z: 固定编码，表示国内交换文件；

UPAR: 固定编码，表示高空探测数据和产品；

C: 固定编码，表示其后产品制作中心用四位中心代码CCCC表示；

BATC: 固定编码，表示产品制作中心为气象探测中心；

yyymmddhhMMss: 表示产品的时间（UTC，分别为年月日时分秒）

P: 表示加工产品；

GPS2: 表示站点数据；

vapor: 表示水汽数据产品；

txt 表示文本文件格式。

文件名示例：Z_UPAR_C_BATC_20220101000000_ P_GPS2_vapor. txt

（2）台站级水汽产品文件名格式为：

Z_ UPAR_I_IIiii_yyyymmddhhMMss_P_PWV_GPS2. TXT

yyymmddhhMMss: 表示产品的时间（UTC，分别为年月日时分秒）

PWV: 表示水汽产品；

文件名示例：

Z_ UPAR_I_54511_20220101000500_PWV_GPS2. TXT

6.4 原始数据格式

原始数据（包括 GNSS 观测数据、GNSS 导航数据和 GNSS 气象数据）均采用 RINEX（3.03）格式。

6.4.1 GNSS 观测文件格式

表 3-5-1 GNSS观测文件—头记录描述

表格 A2

GNSS 观测数据文件 - 头记录描述		
头记录标签 (Columns 61-80)	说明	格式
RINEX VERSION / TYPE	<ul style="list-style-type: none"> - 格式版本 (3.03) - 文件类型 (‘0’ 指观测数据) - 卫星系统: <ul style="list-style-type: none"> ‘G’ : GPS ‘R’ : GLONASS ‘E’ : Galileo ‘J’ : QZSS ‘C’ : BDS ‘I’ : IRNSS ‘S’ : SBAS 载荷 ‘M’ : 混合 	F9.2, 11X, A1, 19X, A1, 19X
PGM / RUN BY / DATE	<ul style="list-style-type: none"> - 创建目前文件的程序名 - 创建目前文件的机构名 - 文件创建的日期和时间 格式: yyyymmdd hhmmss 时区 时区: 3-4 个字符的时区代码 推荐使用 ‘UTC’ 如果采用未知当地时间系统, 则用 ‘LCL’	A20, A20, A20
*COMMENT	注释行	A60
MARKER NAME	天线标记名称	A60
*MARKER NUMBER	天线标记序号	A60
MARKER TYPE	天线标记类型 GEODETIC: 地面固定高精度站 NON_GEODETIC: 地面固定低精度站 NON_PHYSICAL: 网络处理 SPACEBORNE: 星载 GROUND_CRAFT: 陆地移动车载 WATER_CRAFT: 水中移动船载 AIRBORNE: 机载、球载, 等	A20, 40X

	FIXED_BUOY: 水面锚定 FLOATING_BUOY: 水面漂浮 FLOATING_ICE: 浮冰, 等 GLACIER: 冰盖固定 BALLISTIC: 火箭、炮弹, 等 ANIMAL: 动物携带 HUMAN: 人类携带 除 GEODETIC 和 NON_GEODETIC 之外, 其他字段必须记录; 用户可自定义其他相关字段。	
OBSERVER / AGENCY	观测员 / 机构名称	A20, A40
REC # / TYPE / VERS	接收机序列号, 类型, 版本 (版本: 例如内部软件版本)	3A20
ANT # / TYPE	天线序列号和类型	2A20
APPROX POSITION XYZ	测点大约位置 (地心坐标系) (单位: 米, 系统: ITRS 推荐) 对于移动站该字段为可选项	3F14. 4
ANTENNA: DELTA H/E/N	天线高: 测点之上天线参考点高; 天线中心相对测点在东和北方向的 偏离; 单位: 米	F14. 4, 2F14. 4
*ANTENNA: DELTA X/Y/Z	安装在交通工具上的天线参考点位置, 即物体固定坐标系 XYZ 向量 单位: 米	3F14. 4
*ANTENNA: PHASECENTER	相对于天线参考点的平均相位中心 位置 (单位: 米) <ul style="list-style-type: none"> - 卫星系统 - 观测码 - 北/东/上 (固定站) 或者 - X/Y/Z (物体固定坐标系, 移动平台) 	A1 1X, A3 F9. 4 2F14. 4
* ANTENNA: B. SIGHT XYZ	- 指向 GNSS 卫星的天线垂直中心轴的 指向	3F14. 4

	移动平台天线：物体固定坐标系的单位向量； 固定站倾斜天线：左旋系统北/东/上 方向的单位向量	
*ANTENNA: ZERODIR AZI	- 固定天线零刻度指向方位角（单位：度，从正北起算）	F14. 4
*ANTENNA: ZERODIR XYZ	- 天线零刻度指向 移动平台天线：物体固定坐标系的单位向量； 固定站倾斜天线：左旋系统北/东/上 方向的单位向量	3F14. 4
*质心: XYZ	- 物体固定坐标系下移动平台当前质心（X、Y、Z，米）；与姿态确定参考系类似	3F14. 4
SYS /#/ OBS TYPES	-卫星系统代码（G/R/E/J/C/I/S） -某卫星系统观测类型的数量 -观测类型描述 类型 频点 属性 -若观测类型超过 13 个，使用连续行在混合型文件中：按卫星系统逐个记录。 观测类型描述应以 SYS/SCALE FACTOR 有关字段开头（如下所示），RINEX 3. XX 版本对观测描述进行了如下定义： 类型： C=测距码/伪距 L=相位 D=多普勒 S=原始信号强度（载波噪声比） I=电离层相位延迟	A1, 2X, I3 13 (1X, A3) 6X, 13 (1X, A3)

	<p>X=接收机通道序号</p> <p>频点:</p> <p>1= L1 (GPS, QZSS, SBAS)</p> <p> G1 (GLO)</p> <p> E1 (GAL)</p> <p>2= L2 (GPS, QZSS)</p> <p> G2 (GLO)</p> <p> B1 (BDS)</p> <p>5= L5 (GPS, QZSS, SBAS)</p> <p> E5a (GAL)</p> <p> L5 (IRNSS)</p> <p>6= E6 (GAL)</p> <p> LEX (QZSS)</p> <p> B3 (BDS)</p> <p>7= E5b (GAL)</p> <p> B2 (BDS)</p> <p>8= E5a+b (GAL)</p> <p>9= S (IRNSS)</p> <p>0 表示 X (a | I)</p> <p>属性:</p> <p>P= 基于 P 码 (GPS, GLO)</p> <p>C= 基于 C 码 (SBAS, GPS, GLO, QZSS)</p> <p>D= 半无码 (GPS)</p> <p>Y= 基于 Y 码 (GPS)</p> <p>M= 基于 M 码 (GPS)</p> <p>N= 无码 (GPS)</p> <p>A= 通道 A (GAL, IRNSS)</p> <p>B= 通道 B (GAL, IRNSS)</p> <p>C= 通道 C (GAL, IRNSS)</p> <p>I= 通道 I (GPS, GAL, QZSS, BDS)</p> <p>Q= 通道 Q (GPS, GAL,</p>	
--	---	--

	<p>QZSS, BDS)</p> <p>S= 通道 M (L2C GPS, QZSS)</p> <p>L= 通道 L (L2C GPS, QZSS)</p> <p>S= 通道 D (GPS, QZSS)</p> <p>L= 通道 P (GPS, QZSS)</p> <p>X= B+C 通道 (GAL, IRNSS)</p> <p>I+Q 通道 (GPS, GAL, QZSS, BDS)</p> <p>M+L 通道 (GPS, QZSS)</p> <p>D+P 通道 (GPS, QZSS)</p> <p>W= 基于 Z 追踪 (GPS)</p> <p>Z= 通道 A+B+C (GAL)</p> <p>所有字符串均以大写字母或数字表示!</p> <p>单位:</p> <p>相位: 整周</p> <p>伪距: 米</p> <p>多普勒: Hz</p> <p>SNR 等: 与接收机有关</p> <p>电离层: 整周</p> <p>必须按照上述观测类似顺序记录不同星座的观测类型</p>	
*SIGNAL STRENGTH UNIT	<p>– 载波噪声比观测量单位</p> <p>Snn (如记录) DBHZ: S/N 单位为 dbHz</p>	A20, 40X
*INTERVAL	<p>– 观测间隔, 单位: 秒</p>	F10. 3
TIME OF FIRST OBS	<p>– 首次观测记录时间 (4 位数的年、月、日、时、分、秒)</p> <p>– 时间系统:</p> <p>GPS (=GPS 时间系统)</p> <p>GLO (=UTC 时间系统)</p> <p>GAL (=Galileo 时间系统)</p>	<p>516, F13. 7,</p> <p>5X, A3</p>

	<p>QZS (=QZSS 时间系统)</p> <p>BDT (=BDS 时间系统)</p> <p>IRN (=IRNSS 时间系统)</p> <p>在 GNSS 混合文件中是必须的。</p> <p>默认:</p> <p>对单 GPS 观测文件是 GPS</p> <p>对单 GLONASS 文件是 GLO</p> <p>对单 Galileo 文件是 GAL</p> <p>对单 QZSS 文件是 QZS</p> <p>对单 BDS 文件是 BDT</p> <p>对单 IRNSS 文件是 IRN</p>	
*TIME OF LAST OBS	<p>– 最后一次观测记录时间 (4 位数的年、月、日、时、分、秒)</p> <p>– 时间系统: 同首次观测记录</p>	<p>516, F13.7</p> <p>5X, A3</p>
*RCV CLOCK OFFS APPL	<p>– 采用真实接收机钟时间偏移量修正历元、测距码、相位记录时间: 1=改正, 0=未改正, 默认为未改正; 该标签是必须的, 如果记录了字段 EPOCH/SAT 的时间偏移量</p>	<p>16</p>
*SYS/DCBS APPLIED	<p>– 卫星系统 (G/R/E/J/C/I/S)</p> <p>– 差分码偏差改正程序名称</p> <p>– 改正来源 (URL)</p> <p>按卫星系统逐个记录; 若无改正, 则值为空或该标签不出现</p>	<p>A1,</p> <p>1X, A17</p> <p>1X, A40</p>
*SYS/PCVS APPLIED	<p>– 卫星系统 (G/R/E/J/C/I/S)</p> <p>– 相位中心变化改正程序名称</p> <p>– 改正来源 (URL)</p> <p>按卫星系统逐个记录; 若无改正, 则值为空或该标签不出现</p>	<p>A1,</p> <p>1X, A17</p> <p>1X, A40</p>
*SYS / SCALE FACTOR	<p>– 卫星系统 (G/R/E/J/C/I/S)</p> <p>– 观测量乘数 (1, 10, 100, 1000)</p>	<p>A1,</p> <p>1X, 14</p> <p>12 (1X, A3)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 涉及的观测类型数量, 0 或空格表示涉及所有观测类型 观测类型列表 若观测类型超过 12 个, 则续行 <p>若不同观测类型的乘数不同, 则逐条记录;</p> <p>若缺该标签, 乘数为 1;</p>	10X, 12 (1X, A3)
SYS / PHASE SHIFT	<p>相位漂移修正</p> <ul style="list-style-type: none"> -卫星系统 (G/R/E/J/C/I/S) -载波相位观测码 类型 频点 属性 -改正量 (周) -涉及的卫星数量, 0 和空白: 全部卫星系统 -卫星列表 -卫星超过 10 颗, 使用连续行 <p>对所有需要改正的观测码逐条记录</p>	<p>A1, 1X,</p> <p>A3, 1X,</p> <p>F8. 5</p> <p>2X, 12. 2</p> <p>10 (1X, A3)</p> <p>18X, 10 (1X, A3)</p>
GLONASS SLOT / FRQ #	<p>GLONASS 槽频号</p> <ul style="list-style-type: none"> -列表中的卫星数量 <p>列表:</p> <ul style="list-style-type: none"> -卫星号码 (系统代码, slot) -频率号 (-7, ..., +6) -卫星超过 8 颗, 使用连续行 	<p>13, 1X</p> <p>8 (A1, 12. 2, 1X, 12, 1X)</p> <p>4X, 8 (A1, 12. 2, 1X, 12, 1X)</p>
GLONASS COD/PHS/BIS	<ul style="list-style-type: none"> -GLONASS 相位偏差修正 <ul style="list-style-type: none"> • GLONASS 信号标识符: C1C 和电码 相位偏差校正 (米) • GLONASS 信号标识符: C1P 和电码 相位偏差校正 (米) • GLONASS 信号标识符: C2C 和电码 	4 (X1, A3, X1, F8. 3)

	相位偏差校正（米） · GLONASS 信号标识符：C2P 和电码 相位偏差校正（米）	
*LEAP SECONDS	<ul style="list-style-type: none"> - 当前闰秒数 - 未来或过去闰秒 Δt_{LSF} (BNK) - 周序 - 日序 - 时间系统标识符 	16, 16, 16, 16, A3
*# OF SATELLITES	-卫星数量	16
*PRN/# OF OBS	-卫星编号, 每种观测类型的观测数量 -如果观测类型超过 9 个: 使用连续行 为了避免格式溢出, 用 99999 表示观测记录超过 99999 条 按卫星系统逐个记录。	3X, A1, 12. 2, 916 6X, 916
COMMENT	注释行	
END OF HEADER	头记录中最后一个记录	60X

带*号的记录是可选的

表 3-5-2 GNSS 观测文件 - 数据记录说明

表格 A3 GNSS 观测数据文件 - 数据记录说明	
说明	格式
历元记录 - 记录标识符: > 历元 - 年 (4 位) - 月, 日, 时, 分 (2 位) - 秒 - 历元标记, 0: 完好 1: 当前和前次历元之间出现断电	A1 1X, 14, 4 (1X, 12. 2), F11. 7, 2X, 11,

大于 1: 特殊事件 - 当前历元观测到的卫星数量 - (保留) - 接收机钟时间偏差(秒, 可选)	I3, 6X, F15. 12
若历元标记 (Epoch flag) 为 0 或 1, 观测记录如下: - 卫星编号 - 观测 - 失锁指示器 (LLI) - 信号强度 在记录内重复每一观测类型, 顺序与 SYS/#/OBS TYPES 描述相同, 每类型包括具体观测, 如伪距、相位、LLI、多普勒、SNR; 按照每颗卫星逐条记录; 观测缺失则记录为 0 或空格 相位观测值若溢出 (固定格式为 F14. 3), 则必须转换到有效记录范围之内 (例如增加或减去 10**9), 并对 LLI 指示器位 0 设置。 失锁指示器(LLI). 0 或空格: 完好或者未知 位 0 设置 : 当前和前次观测之间产生失锁: 可能有周跳, 仅对相位观测有效, 注: 位 0 是最小显著位; 位 1 设置 : 可能半周模糊度或周跳, 不能处理半周的数据处理软件将跳过该观测; 仅对当前历元有效; 位 2 设置 : 对伽利略 MBOC 调制信号的 BOC 跟踪 (可能增加噪声) 信号强度指示器 (SSI) 分为 1-9 间隔: 1: 最小可能信号强度 5: 平均或好的 S/N 值 9: 最大可能信号强度 0 或空格: 未知, 不关心	A1, I2. 2, m (F14. 3, I1, I1)
若历元标记 (Epoch flag) 为 2-5, 事件 (EVENT): 特殊记录随后, 说明如下 - 历元标记:	[2X, I1,]

<p>2: 开始移动天线</p> <p>3: 新站占用 (动态数据结束) (至少跟着 MARKER NAME 记录)</p> <p>4: 头信息跟随</p> <p>5: 外部事件 (历元是重要的, 时间系统与观测时间标签一样)</p> <ul style="list-style-type: none"> – “Number of satellites” 包含后面特殊记录数目; 如果没有特殊记录随后, 记 0; <p>最大记录数: 999</p> <p>对于无重要历元的事件, 历元记录区域可以是空的</p>	[13]
<p>若历元标记 (Epoch flag) 为 6, 事件 (EVENT): 周跳记录随后, 说明如下</p> <ul style="list-style-type: none"> – 历元标记 <p>6: 周跳记录跟着可选删除和修复周跳 (格式同观测数据记录; 周跳替代观测; LLI 和信号强度为空或 0)</p>	[2X, 11]

GNSS 观测文件-示例 1

TABLE A4																					
GNSS OBSERVATION DATA FILE - EXAMPLE #1																					
-----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|																					
3.03		OBSERVATION DATA				M	RINEX VERSION / TYPE														
G = GPS		R = GLONASS	E = GALILEO	S = GEO	M = MIXED	COMMENT															
XXRINEXO V9.9		AIUB		20060324 144333 UTC		PGM / RUN BY / DATE															
EXAMPLE OF A MIXED RINEX FILE VERSION 3.03						COMMENT															
The file contains L1 pseudorange and phase data of the						COMMENT															
geostationary AOR-E satellite (PRN 120 = S20)						COMMENT															
A 9080						MARKER NAME															
9080.1.34						MARKER NUMBER															
BILL SMITH		ABC INSTITUTE				OBSERVER / AGENCY															
X1234A123		GEODETTIC		1.3.1		REC # / TYPE / VERS															
G1234		ROVER				ANT # / TYPE															
4375274.		587466.		4589095.		APPROX POSITION XYZ															
.9030		.0000		.0000		ANTENNA: DELTA H/E/N															
0						RCV CLOCK OFFS APPL															
G	5	C1C	L1W	L2W	C1W	S2W	SYS / # / OBS TYPES														
R	2	C1C	L1C				SYS / # / OBS TYPES														
E	2	L1B	L5I				SYS / # / OBS TYPES														
S	2	C1C	L1C				SYS / # / OBS TYPES														
18.000						INTERVAL															
G APPL_DCB		xyz.uvw.abc//pub/dcb_gps.dat				SYS / DCBS APPLIED															
DBHZ						SIGNAL STRENGTH UNIT															
2006		03	24	13	10	36.0000000	GPS		TIME OF FIRST OBS												
18	R01	1	R02	2	R03	3	R04	4	R05	5	R06	-6	R07	-5	R08	-4	GLONASS SLOT / FRQ #				
	R09	-3	R10	-2	R11	-1	R12	0	R13	1	R14	2	R15	3	R16	4	GLONASS SLOT / FRQ #				
		R17	5	R18	-5													GLONASS SLOT / FRQ #			
G L1C																		SYS / PHASE SHIFT			
G L1W		0.00000																SYS / PHASE SHIFT			
G L2W																		SYS / PHASE SHIFT			
R L1C																		SYS / PHASE SHIFT			
E L1B																		SYS / PHASE SHIFT			
E L5I																		SYS / PHASE SHIFT			
S L1C																		SYS / PHASE SHIFT			
C1C		-10.000	C1P	-10.123	C2C	-10.432	C2P	-10.634												GLONASS COD/PHS/BIS	
																		END OF HEADER			
> 2006 03 24 13 10 36.0000000 0 5																		-0.123456789012			
G06	23629347.915					.300	8					-0.353	4	23629347.158					24.158		
G09	20891534.648					-.120	9					-0.358	6	20891545.292					38.123		
G12	20607600.189					-.430	9					.394	5	20607600.848					35.234		
E11	.324	8					.178	7													
S20	38137559.506					335849.135	9														
> 2006 03 24 13 10 54.0000000 0 7																		-0.123456789210			
G06	23619095.450					-53875.632	8					-41981.375	4	23619095.008					25.234		
G09	20886075.667					-28688.027	9					-22354.535	7	20886076.101					42.231		
G12	20611072.689					18247.789	9					14219.770	6	20611072.410					36.765		
R21	21345678.576					12345.567	5														
R22	22123456.789					23456.789	5														
E11	65432.123	5					48861.586	7													
S20	38137559.506					335849.135	9														
> 2006 03 24 13 11 12.0000000 2 2																					
*** FROM NOW ON KINEMATIC DATA! ***																		COMMENT			
TWO COMMENT LINES FOLLOW DIRECTLY THE EVENT RECORD																		COMMENT			

GNSS 观测文件-示例 2

OBSERVATION DATA MIXED										RINEX VERSION / TYPE	
1	TPSRBRN 10.5	JUN 201010719 000107 UTC								PRN / ROW BY / DATE	
2	WINDR Bullis Rep 01, 2016 (c) Topcon Positioning Systems									COMMENT	
3	FI210719a.tps									COMMENT	
4	CNTD	TOPCON								OBSERVERS / AGENCY	
5	W156R450000	NET-65 5.2.12 Dec,04,2018								REC # / TYPE / VERS	
6	762-12277	TPSR-05								ANT # / TYPE	
7	3.4500	0.0000 0.0000								ANTENNA: DELTA R/E/H	
8	FI22									HAZARD NAME	
9	-2141872.3003	4413552.7945 4062767.0050								AFROK POSITION XYZ	
10	2021 7 19 0 0 0.0000000	GPS								TIME OF FIRST OBS	
11	2021 7 19 0 0 0.0000000	GPS								TIME OF LAST OBS	
12	30.000									INTERVAL	
13	0									RCV CLOCK OFFS APPL	
14	G 19	C1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C
15	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X	D0X
16	R 15	C1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C
17	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C	D0C
18	C 5	C1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C	L1C
19	27									# OF SATELLITES	
20	001	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
21	002	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
22	003	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
23	004	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
24	005	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
25	006	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
26	007	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
27	008	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
28	009	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
29	010	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
30	011	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
31	012	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
32	013	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
33	014	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
34	015	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
35	016	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
36	017	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
37	018	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
38	019	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
39	020	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
40	021	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
41	022	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
42	023	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
43	024	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
44	025	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
45	026	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
46	027	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
47	028	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
48	029	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
49	030	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
50	031	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
51	032	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
52	033	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
53	034	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
54	035	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
55	036	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
56	037	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
57	038	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
58	039	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
59	040	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
60	041	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	042	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
62	043	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
63	044	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
64	045	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
65	046	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
66	047	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
67	048	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
68	049	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
69	050	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
70	051	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
71	052	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
72	053	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
73	054	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
74	055	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
75	056	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
76	057	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
77	058	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
78	059	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
79	060	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
80	061	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
81	062	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
82	063	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
83	064	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
84	065	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
85	066	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
86	067	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
87	068	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
88	069	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
89	070	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
90	071	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
91	072	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
92	073	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
93	074	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
94	075	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
95	076	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
96	077	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
97	078	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
98	079	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
99	080	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
100	081	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
101	082	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
102	083	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
103	084	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
104	085	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
105	086	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
106	087	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
107	088	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
108	089	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
109	090	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
110	091	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
111	092	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
112	093	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
113	094	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
114	095	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
115	096	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
116	097	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
117	098	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
118	099	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
119	100	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
120	101	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
121	102	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
122	103	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
123	104	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
124	105	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
125	106	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
126	107	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
127	108	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
128	109	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
129	110	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
130	111	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
131	112	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
132	113	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
133	114	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
134	115	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
135	116	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
136	117	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
137	118	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
138	119	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
139	120	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
140	121	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
141	122	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
142	123	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
143	124	60	60	60	60						

6.4.2 GNSS 导航文件格式

表 3-5-3 GNSS 导航文件一头记录说明

头标记 (61-80 列)	说明	格式
RINEX VERSION / TYPE	<ul style="list-style-type: none"> - 版本格式 (3.03) - 文件类型 (‘N’ 是导航数据) - 卫星系统 <ul style="list-style-type: none"> ‘G’ : GPS ‘R’ : GLONASS ‘E’ : Galileo ‘J’ : QZSS ‘C’ : BDS ‘I’ : IRNSS ‘S’ : SBAS 载荷 ‘M’ : 混合 	F9.2, 11X, A1, 19X A1, 19X
PGM / RUN BY / DATE	<ul style="list-style-type: none"> - 创建目前文件的程序名 - 创建目前文件的机构名 - 文件创建的日期和时间 格式: yyyymmdd hhmmss 时区 时区: 3-4 个字符的时区代码 推荐使用 ‘UTC’ 如果采用未知当地时间系统, 则用 ‘LCL’	A20, A20, A20
*COMMENT	注释行	A60
*IONOSPHERIC CORR	电离层改正参数 <ul style="list-style-type: none"> - 改正类型: <ul style="list-style-type: none"> GAL=Galileo ai0-ai2 GPSA=GPS alpha0-alpha3 GPSB=GPS beta0-beta3 QZSA=QZS alpha0-alpha3 QZSB=QZS beta0-beta3 BDSA=BDS alpha0-alpha3 	A4, 1X,

	<p>BDSB=BDS beta0-beta3</p> <p>IRNA=IRNSS alpha0-alpha3</p> <p>IRNB=IRNSS beta0-beta3</p> <p>- 参数</p> <p>GPS: alpha0-alpha3 或 beta0-beta3</p> <p>GAL: ai0, ai1, ai2, Blank</p> <p>QZS: alpha0-alpha3 或 beta0-beta3</p> <p>BDS: alpha0-alpha3 或 beta0-beta3</p> <p>IRN: alpha0-alpha3 或 beta0-beta3</p> <p>- 时间标识, 播发时间(周内秒数)转换成日内小时数, 再用 A-X 表示。以北斗为例, 如下:</p> <p>A=BDT 00h-01h</p> <p>B=BDT 01h-02h</p> <p>...</p> <p>X=BDT 23h-24h</p> <p>对北斗而言该记录是必须的; 对其他星座而言为可选, 或空格</p> <p>- SV ID, 识别哪些卫星提供了电离层改正参数; 对北斗而言该记录是必须的; 对其他星座而言为可选, 或空格</p>	<p>4D12. 4</p> <p>1X, A1</p> <p>1X, I2</p>
*TIME SYSTEM CORR	<p>时间系统转换到 UTC 或其他时间系统的修正</p> <p>- 修正类型:</p> <p>GAUT=GAL to UTC a0, a1</p> <p>GPUT=GPS to UCT a0, a1</p> <p>SBUT=SBAS to UTC a0, a1</p> <p>GLUT=GLO to UTC a0=-Tauc,</p>	<p>A4, 1X</p>

	<p>a1=zero</p> <p>GPGA=GPS to GAL a0=A0G, a1=A1G</p> <p>GLGP=GLO to GPS a0=TauGPS, a1=zero</p> <p>QZGP=QZS to GPS a0, a1</p> <p>QZUT=QZS to UTC a0, a1</p> <p>BDUT=BDS to UTC a0=A_{UTC}, A_{1UTC}</p> <p>IRUT=IRN to UTC a0=A_{UTC}, a1=A_{1UTC}</p> <p>IRGP=IRN to GPS a0=A₀, a1=A₁</p> <ul style="list-style-type: none"> - a0, a1 系数用于 1 阶多项式 (a0 单位为 0, a1 单位为秒/秒) 改正, 即改正数 (秒) <p>=a0+a1*DELTAT</p> <ul style="list-style-type: none"> - 多项式参考时间 T (GPS/GAL/BDS 周内秒数) - 参考周数 W <p>GPS/GAL/BDS/IRN/SBAS 周从 1980 年 1 月 6 日起算, 对 GLONASS 系统 T 和 W 为 0; BDS 周从 2006 年 1 月 1 日起算;</p> <ul style="list-style-type: none"> - S EGNOS, WAAS, 或 MSAS 等 <p>起源于 MT17 服务提供商;</p> <ul style="list-style-type: none"> - U UTC 标识符 (0 表示未知) <p>1=UTC (NIST), 2=UTC (USNO), 3=UTC (SU), 4=UTC (BIPM), 5=UTC (Europe Lab), 6=UTC (CRL), 7=UTC (NTSC) (BDS), >7 尚未定义, 且 S 和 U 仅用于 SBAS.</p>	<p>D17. 10, D16. 9,</p> <p>I7,</p> <p>I5,</p> <p>1X, A5, 1X</p> <p>I2, 1X</p>
LEAP SECONDS	<ul style="list-style-type: none"> - 当前闰秒数 - 未来或过去闰秒 Δt_{LSF} (BNK) - 周序 - 日序 	<p>I6,</p> <p>I6,</p> <p>I6,</p> <p>I6,</p>

	- 时间系统标识符	A3
END OF HEADER	头记录中最后一个记录	

带*的记录是可选的

表 3-5-4 GNSS导航文件—数据记录说明

观测记录	说明	格式
PRN / EPOCH / SV CLK	<ul style="list-style-type: none"> - 卫星系统 (C=BDS, G=GPS, R=GLONASS, E=Galileo, J=QZSS, I=IRNSS, S=SBAS payload, M=Mixed), 卫星 PRN 号码 - 历元: Toc - 时钟时间 - 年、月、日、时、分、秒 - SV 钟差 (秒) - SV 钟漂移 (秒/秒) - SV 钟漂移率 (秒/秒²) 	A1, I2. 2, 1X, I4, 5 (1X, I2. 2) , 3D19. 12, *)
BROADCAST ORBIT - 1	<ul style="list-style-type: none"> - IODE 数据发布, 星历 - Crs (米) - Delta n (弧度/秒) - MO (弧度) 	4X, 4D19. 12 ***)
BROADCAST ORBIT - 2	<ul style="list-style-type: none"> - Cuc (弧度) - e 偏心率 - Cus (弧度) - sqrt(A) (m^{1/2}) 	4X, 4D19. 12
BROADCAST ORBIT - 3	<ul style="list-style-type: none"> - Toe 星历时间 (GPS 周秒) - Cic (弧度) - OMEGA (弧度) - CIS (弧度) 	4X, 4D19. 12
BROADCAST ORBIT - 4	<ul style="list-style-type: none"> - i0 (弧度) - Crc (米) - omega (弧度) - OMEGA DOT (弧度/秒) 	4X, 4D19. 12
BROADCAST ORBIT - 5	<ul style="list-style-type: none"> - IDOT (弧度/秒) - L2 码 	4X, 4D19. 12

	<ul style="list-style-type: none"> - GPS 周 # (t 随 TOE 变动) 连续数字, 不对 1024 求模! - L2 P 码数据标记 	
BROADCAST ORBIT - 6	<ul style="list-style-type: none"> - SV 精度 (米) - SV 状况 (位 17-22 字 3 子帧 1) - TGD (秒) - IODC 数据发布, 钟 	4X, 4D19.12
BROADCAST ORBIT - 7	<ul style="list-style-type: none"> - 信息传输时间 **) (GPS 周秒, 比如在交接字 HOW 中从 Z 记数中获取 - 拟合间隔 (小时) (see ICD-GPS-200, 20.3.4.4 节) 0 表示未知 - 空 - 空 	4X, 4D19.12

**) 如果需要, 减掉-604800 来调整信息传输时间以便和文件记录的 GPS 周保持一致

*) 为了照顾不同的编译器, 导航信息文件中, 字母 E,e,D, 和 d 允许出现在所有浮点数的小数和指数之间, 但是要求不足补 0 的两位数字的指数。

GNSS 导航文件-示例 1

TABLE A7							
GPS NAVIGATION MESSAGE FILE - EXAMPLE							
-----1|0-----2|0-----3|0-----4|0-----5|0-----6|0-----7|0-----8|							
3.03	N: GNSS NAV DATA	G: GPS	RINEX VERSION / TYPE				
XXRINEXN V3	AIUB	19990903 152236 UTC	PGM / RUN BY / DATE				
EXAMPLE OF VERSION 3.03 FORMAT			COMMENT				
GPSA	.1676D-07	.2235D-07	.1192D-06	.1192D-06	IONOSPHERIC CORR		
GPSB	.1208D+06	.1310D+06	-.1310D+06	-.1966D+06	IONOSPHERIC CORR		
GPUT	.1331791282D-06	.107469589D-12	552960	1025	TIME SYSTEM CORR		
13					LEAP SECONDS		
					END OF HEADER		
G06	1999 09 02 17 51 44	-.839701388031D-03	-.165982783074D-10	.000000000000D+00			
	.910000000000D+02	.934062500000D+02	.116040547840D-08	.162092304801D+00			
	.484101474285D-05	.626740418375D-02	.652112066746D-05	.515365489006D+04			
	.409904000000D+06	-.242143869400D-07	.329237003460D+00	-.596046447754D-07			
	.111541663136D+01	.326593750000D+03	.206958726335D+01	-.638312302555D-08			
	.307155651409D-09	.000000000000D+00	.102500000000D+04	.000000000000D+00			
	.000000000000D+00	.000000000000D+00	.000000000000D+00	.910000000000D+02			
	.406800000000D+06	.400000000000E+01					
G13	1999 09 02 19 00 00	.490025617182D-03	.204636307899D-11	.000000000000D+00			
	.133000000000D+03	-.963125000000D+02	.146970407622D-08	.292961152146D+01			
	-.498816370964D-05	.200239347760D-02	.928156077862D-05	.515328476143D+04			
	.414000000000D+06	-.279396772385D-07	.243031939942D+01	-.558793544769D-07			
	.110192796930D+01	.271187500000D+03	-.232757915425D+01	-.619632953057D-08			
	-.785747015231D-11	.000000000000D+00	.102500000000D+04	.000000000000D+00			
	.000000000000D+00	.000000000000D+00	.000000000000D+00	.389000000000D+03			
	.410400000000D+06	.400000000000E+01					
-----1|0-----2|0-----3|0-----4|0-----5|0-----6|0-----7|0-----8|							

GNSS 导航文件-示例 2

3.03	NAVIGATION DATA				MIXED	RINEX VERSION / TYPE	
TPS2RIN 10.5	JLX				20210719 003107 UTC	PGM / RUN BY / DATE	
win32 build Apr 01, 2016	(c) Topcon Positioning Systems					COMMENT	
FZZZ0719a.tps						COMMENT	
GPSA .4657D-08	.1490D-07	-.5960D-07	-.1192D-06			IONOSPHERIC CORR	
GPSB .7987D+05	.8192D+05	-.6554D+05	-.4588D+06			IONOSPHERIC CORR	
GPUT .1862645149D-08	.621724894D-14	233472	2167			TIME SYSTEM CORR	
GLUT -.7450580597D-08	.000000000D+00	96300	2167			TIME SYSTEM CORR	
18	18	2186	7GPS			LEAP SECONDS	
						END OF HEADER	
C01	2021 07 18 23 00 00	-.261024222709D-03	.372351038891D-10	.000000000000D+00			
	.100000000000D+01	.439828125000D+03	.291226416463D-08	-.205121454834D+01			
	.145863741636D-04	.630429130979D-03	.180210918188D-05	.649344368935D+04			
	.828000000000D+05	-.204890966415D-07	.284172921505D+01	-.149942934513D-06			
	.871552887905D-01	-.591875000000D+02	.148696259204D+01	-.188686430976D-08			
	.603953728526D-09	.000000000000D+00	.811000000000D+03				
	.240000000000D+01	.000000000000D+00	-.559999990463D-08	-.101000003815D-07			
	.863670000000D+05	.000000000000D+00					
G01	2021 07 19 00 00 00	.624098815024D-03	-.114823706099D-10	.000000000000D+00			
	.210000000000D+02	-.649375000000D+02	.385194616330D-08	-.261120031075D+00			
	-.329315662384D-05	.110628395341D-01	.894069671631D-05	.515368326569D+04			
	.864000000000D+05	.502914190292D-07	.184609495989D+01	.154599547386D-06			
	.984769045549D+00	.225281250000D+03	.874466460421D+00	-.793175896103D-08			
	.143577409147D-09	.100000000000D+01	.216700000000D+04	.000000000000D+00			
	.240000000000D+01	.000000000000D+00	.512227416039D-08	.210000000000D+02			
	.863700000000D+05	.400000000000D+01					
R10	2021 07 18 23 45 00	-.730585306883D-04	.000000000000D+00	.863700000000D+05			
	.151850512695D+05	-.218201923370D+01	-.931322574615D-09	.000000000000D+00			
	-.683994140625D+02	.176502704620D+01	.000000000000D+00	-.700000000000D+01			
	.204736040039D+05	.163008689880D+01	-.279396772385D-08	.000000000000D+00			
C02	2021 07 18 23 00 00	.497711007483D-03	-.322897264482D-10	.000000000000D+00			
	.100000000000D+01	.382531250000D+03	.469055252320D-08	-.341954023049D+00			
	.127707608044D-04	.121114659123D-02	.708736479282D-06	.649341135979D+04			
	.828000000000D+05	.108033418655D-06	.283388331768D+01	.123865902424D-06			
	.107078477528D+00	-.227500000000D+02	-.127242089684D+01	-.376301388749D-08			
	.483591572101D-09	.000000000000D+00	.811000000000D+03				
	.240000000000D+01	.000000000000D+00	.899999976158D-09	-.141000003815D-07			
	.863970000000D+05	.000000000000D+00					
G07	2021 07 19 02 00 00	.205602031201D-03	.875388650456D-11	.000000000000D+00			
	.170000000000D+02	.236875000000D+02	.488270338419D-08	.193687656074D+00			
	.143982470036D-05	.151888669934D-01	.101774930954D-04	.515374876213D+04			
	.936000000000D+05	-.651925802231D-07	-.129826131565D+01	.225380063057D-06			
	.951172119520D+00	.177843750000D+03	-.231656058109D+01	-.831713215622D-08			
	-.422517599554D-09	.100000000000D+01	.216700000000D+04	.000000000000D+00			
	.240000000000D+01	.000000000000D+00	-.111758708954D-07	.170000000000D+02			
	.864000000000D+05	.400000000000D+01					
R18	2021 07 19 00 15 00	.838954001665D-04	.909494701773D-12	.864000000000D+05			
	-.105952700195D+05	-.922060012817D+00	-.931322574615D-09	.000000000000D+00			
	.902026367188D+03	-.304179859161D+01	.186264514923D-08	-.300000000000D+01			
	.231948530273D+05	-.298696517944D+00	-.931322574615D-09	.000000000000D+00			
C03	2021 07 19 00 00 00	-.463345204480D-03	.514770448490D-10	.000000000000D+00			
	.000000000000D+00	.367484375000D+03	.464340770228D-08	-.635541433309D+00			
	.122915953398D-04	.935196527280D-03	-.967178493738D-06	.649331087303D+04			
	.864000000000D+05	-.142958015203D-06	.294220884363D+01	.120606273413D-06			
	.110053463346D+00	.251718750000D+02	-.363694191151D+00	-.376408536069D-08			
	.522164607395D-09	.000000000000D+00	.811000000000D+03				
	.240000000000D+01	.000000000000D+00	.229999995232D-08	-.810000038147D-08			

6.4.3 GNSS 气象文件

表 3-5-5 气象数据文件—头记录说明

头标记 (61-80 列)	说明	格式
RINEX VERSION / TYPE	<ul style="list-style-type: none"> - 版本格式 (3. 03) - 文件类型 (‘M’ 是气象数据) 	F9. 2, 11X, A1, 19X A1, 19X
PGM / RUN BY / DATE	<ul style="list-style-type: none"> - 创建目前文件的程序名 - 创建目前文件的机构名 - 文件创建的日期和时间 	A20, A20, A20
*COMMENT	- 注释行	A60
MARKER NAME	<ul style="list-style-type: none"> - 天线标记名称 与相关观测文件中的测点名称宜相同	A60
MARKER NUMBER	<ul style="list-style-type: none"> - 天线标记编号 与相关观测文件中的测点序号宜相同	A20
# / TYPES OF OBSERV	<ul style="list-style-type: none"> - 文件中不同观测类型数量 - 观测类型 以下气象观测类型在 RINEX3 中定义: PR : 气压 (hPa) TD : 气温 (°C) HR : 相对湿度 (%) 这一记录中的类型顺序必须与数据记录观测顺序一致	16, 9 (4X, A2)
SENSOR MOD/TYPE/ACC	气象仪器说明 <ul style="list-style-type: none"> - 型号 (制造商) - 类型 - 精度 (与观测值单位相同) - 观测类型 对# / TYPES OF OBSERV 记录中的每一个类型, 记录是可重复的。	A20, A20, 6X, F7. 1, 4X, A2, 1X
SENSOR POS XYZ/H	气象仪器近似位置 地心坐标 X, Y, Z (ITRF 或 WGS-84)	3F14. 4,

	<div>- 椭球高度</div> <div>- 观测类型</div> <div>如果未知，设置 X, Y, Z 等于 0.</div> <div>确保 H 参考 ITRF 或者 WGS-84!</div>	<div>1F14. 4,</div> <div>1X, A2, 1X</div>
END OF HEADER	头记录中最后一个记录	

*表示可选，缺测：-999

表 3-5-6 气象数据文件—数据记录说明

观测记录	说明	格式
EPOCH / MET	GNSS 历元(非当地时！)	
	<div>- 年（4 位数，需要可填 0）</div> <div>- 月，日，时，分，秒</div> <div>- 气象数据和头记录中给出的顺序一致</div>	<div>1X, 14. 4,</div> <div>5（1X, 12），</div> <div>mF7. 1</div>

GNSS 气象文件-示例

TABLE A22															
METEOROLOGICAL DATA FILE - EXAMPLE															
10		20		30		40		50		60		70		80	
3.03		METEOROLOGICAL DATA						RINEX VERSION / TYPE							
XXRINEXM V9.9		AIUB		19960401		144333		UTC		PGM / RUN BY / DATE					
EXAMPLE OF A MET DATA FILE													COMMENT		
A 9080													MARKER NAME		
3		PR		TD		HR		# / TYPES OF OBSERV							
PAROSCIENTIFIC				740-16B		0.2		PR		SENSOR MOD/TYPE/ACC					
HAENNI						0.1		TD		SENSOR MOD/TYPE/ACC					
ROTRONIC				I-240W		5.0		HR		SENSOR MOD/TYPE/ACC					
0.0000				0.0000		0.0000		1234.5678		PR		SENSOR POS XYZ/H			
													END OF HEADER		
1996		4		1		0		0 15		987.1		10.6		89.5	
1996		4		1		0		0 30		987.2		10.9		90.0	
1996		4		1		0		0 45		987.1		11.6		89.0	
10		20		30		40		50		60		70		80	

6.5 状态数据格式说明

表 3-5-7 状态数据文件—记录说明

项目	字段	备注	样例
站点信息提示字符串	METADATA	固定字段	METADATA
台站信息	Province	省份/直辖市，字符串	北京
	City	市/区，字符串	大兴
	Station_Name	站名，字符串	北京
	Station_ID	五位站号，字符串	54511
	Station_CODE	四位代码，字符串	gube
	Antenna_Lat	天线纬度（含四位小数），单位：°	32.1252
	Antenna_Lon	天线经度（含四位小数），实型，单位：°	110.234
	Antenna_Alt	天线海拔高度（含一位小数），实型，单位：m	35.6
	Antenna_Height	天线下部与砚标的垂直距离，整型，单位：mm 测高方式见附录 1	1246
观测时间提示字符串	DATE_AND_TIME	固定字段	DATE_AND_TIME
观测时间	Year	年，四位整数	2021

	Month	月，二位整数	01
	Day	日，二位整数	09
	Hour	时（UTC），二位整数	09
	Minute	分，二位整数	15
	Second	秒，二位整数	03
站点设备提示字符串	EQUIPMENTS	固定字段	EQUIPMENTS
站点设备信息	Receiver_Type	接收机类型，字符串	TRIMBLE-NETR9
	Receiver_SN	接收机序列号，字符串	S689215335
	Antenna_Type	天线类型，字符串	TRIMBLE5700.00
	Antenna_SN	天线序列号，字符串	56686201122
	Antenna_Dome	天线罩类型，字符串	SCIS
	Receiver_Hardware_Ver	接收机硬件版本号，字符串	5.31
	Receiver_Software_Ver	接收机固件版本号，字符串	5.32
	Receiver_Inner_Temp	接收机内部温度（含1位小数），实型，单位：℃	40.1
	NoFailure_Operation_Time	无故障运行时间（含一位小数），实型，单位：小时	1500.1
	Receiver_Battery_Le	接收机电池电量，实型，	5000

	vel	单位: A·H	
	Receiver_Battery_Voltage	接收机电池电压, 实型, 单位: V	12
	PDOP	三维位置精度因子, 实型	1.28
	HDOP	水平位置分量精度因子, 实型	1.35
	VDOP	垂直位置分量精度因子, 实型	1.34
	TDOP	钟差精度因子, 实型	2.78
	Receiver_Clock_Time	接收机钟时间 (UTC), 字符串	2021-07-19 12:00:00 说明: 该时间为 UTC 时间, 中间的空格为英文空格
	Met_Instrument_Volt	气象仪工作电压, 实型, 单位: V	220
	Met_Instrument_Temp	气象仪工作温度, 实型, 单位: °C	39
	SOC_Volt	标准质量控制模块工作电压, 实型, 单位: V	220
	SOC_Temp	标准质量控制模块工作温度, 实型, 单位: °C	38

北斗观测质量提示字符串	OBS_QUALITY_BDS	固定字段	OBS_QUALITY_BDS
北斗观测质量	SAT_NUM_BDS	北斗系统卫星数，整型，单位：颗	12
	EPOCH_INT_BDS	北斗系统历元完整率，实型，单位：%	99.9
	OBS_EFF_BDS	北斗系统观测有效率，实型，单位：%	99.9
	OS_BDS	北斗系统观测数与周跳数之比（OS），整型，单位：无量纲	30000
	SNR_B1	北斗系统B1频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2
	SNR_B2	北斗系统B2频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2
	SNR_B3	北斗系统B3频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2

	MP_B1	北斗系统 B1 频点信号多 路径效应，实型，单位： 无量纲	0.32
	MP_B2	北斗系统 B2 频点信号多 路径效应，实型，单位： m	0.32
	MP_B3	北斗系统 B3 频点信号多 路径效应，实型，单位： m	0.33
	QC_CODE_BDS	北斗观测质控码，整型； 见附录 2	0
GPS 观测质量 提示字符串	OBS_QUALITY_GPS	固定字段	OBS_QUALITY_GPS
GPS 观测质量	SAT_NUM_GPS	GPS 系统卫星数，整型， 单位：颗	12
	EPOCH_INT_GPS	GPS 系统历元完整率，实 型，单位：%	99.9
	OBS_EFF_GPS	GPS 系统观测有效率，实 型，单位：%	99.9
	OS_GPS	GPS 系统观测数与周跳 数之比（OS），整型，单 位：无量纲	30000

	SNR_L1	GPS 系统 L1 频点信号信 噪比 (SNR)，实型，单 位：无量纲	45. 2
	SNR_L2	GPS 系统 L2 频点信号信 噪比 (SNR)，实型，单 位：无量纲	45. 2
	SNR_L5	GPS 系统 L5 频点信号信 噪比 (SNR)，实型，单 位：无量纲	45. 2
	MP_L1	GPS 系统 L1 频点信号多 路径效应，实型，单位： m	0. 32
	MP_L2	GPS 系统 L2 频点信号多 路径效应，实型，单位： m	0. 32
	MP_L5	GPS 系统 L5 频点信号多 路径效应，实型，单位： m	0. 33
	QC_CODE_GPS	GPS 观测质控码，整型； 见附录 2	0
伽利略观测 质量提示字	OBS_QUALITY_GLE	固定字段	OBS_QUALITY_GLE

字符串			
伽利略观测 质量	SAT_NUM_GLE	伽利略系统卫星数，整型，单位：颗	12
	EPOCH_INT_GLE	伽利略系统历元完整率，实型，单位：%	99.9
	OBS_EFF_GLE	伽利略系统观测有效率，实型，单位：%	99.9
	OS_GLE	伽利略系统观测数与周跳数之比（OS），整型，单位：无量纲	30000
	SNR_E1	伽利略系统 E1 频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2
	SNR_E5a	伽利略系统 E5a 频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2
	SNR_E5b	伽利略系统 E5b 频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2
	MP_E1	伽利略系统 E1 频点信号多路径效应，实型，单位：m	0.32

	MP_E5a	伽利略系统 E5a 频点信号多路径效应，实型，单位：m	0.32
	MP_E5b	伽利略系统 E5b 频点信号多路径效应，实型，单位：m	0.33
	QC_CODE_GLE	伽利略观测质控码，整型；见附录 2	0
格洛纳斯观测质量提示字符串	OBS_QUALITY_GLO	固定字段	OBS_QUALITY_GLO
格洛纳斯观测质量	SAT_NUM_GLO	格洛纳斯系统卫星数，整型，单位：颗	12
	EPOCH_INT_GLO	格洛纳斯系统历元完整率，实型，单位：%	99.9
	OBS_EFF_GLO	格洛纳斯系统观测有效率，实型，单位：%	99.9
	OS_GLO	格洛纳斯系统观测数与周跳数之比 (OS)，整型，单位：无量纲	30000
	SNR_G1	格洛纳斯系统 G1 频点信号信噪比 (SNR)，实型，	45.2

		单位：无量纲	
	SNR_G2	格洛纳斯系统 G1 频点信号信噪比（SNR），实型，单位：无量纲	45.2
	MP_G1	格洛纳斯系统 G1 频点信号多路径效应，实型，单位：m	0.32
	MP_G2	格洛纳斯系统 G2 频点信号多路径效应，实型，单位：m	0.32
	QC_CODE_GLO	格洛纳斯观测质控码，整型；见附录 2	0

*注：所有字段均用道号分隔，缺测：-999。

状态数据文件一示例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<Data>
  <METADATA>
    <Province>北京</Province><!-- 省份/直辖市 -->
    <City>大兴</City><!-- 市/区 -->
    <StationName>北京</StationName><!-- 站名 -->
    <Station_ID>54511</Station_ID><!-- 五位站号 -->
    <Station_CODE>gube</Station_CODE><!-- 四位代码 -->
    <Antenna_Lat>30.473</Antenna_Lat><!-- 天线纬度 -->
    <Antenna_Lon>104.007</Antenna_Lon><!-- 天线经度 -->
    <Antenna_Alt>471.4</Antenna_Alt><!-- 天线海拔高度 -->
    <Antenna_Height>184</Antenna_Height><!-- 天线高度 -->
  </METADATA>
  <DATE_AND_TIME>
    <Year>2021</Year><!-- 年 -->
    <Month>12</Month><!-- 月 -->
    <Day>31</Day><!-- 日 -->
    <Hour>23</Hour><!-- 时 -->
    <Minute>57</Minute><!-- 分 -->
    <Second>00</Second><!-- 秒 -->
  </DATE_AND_TIME>
  <EQUIPMENTS>
    <Receiver_Type>TRIMBLE-NETR9</Receiver_Type><!-- 接收机类型 -->
    <Receiver_SN>S689215335</Receiver_SN><!-- 接收机序列号 -->
    <Antenna_Type>TRIMBLE5700.00</Antenna_Type><!-- 天线类型 -->
    <Antenna_SN>56686201122</Antenna_SN><!-- 天线序列号 -->
    <Antenna_Dome>SCIS</Antenna_Dome><!-- 天线罩序列号 -->
    <Receiver_Hardware_Ver>Pluto001</Receiver_Hardware_Ver><!-- 接收机硬件版本号 -->
    <Receiver_Software_Ver>PRO20200709G08</Receiver_Software_Ver><!-- 接收机固件版本号 -->
    <Receiver_Inner_Temp>9.0</Receiver_Inner_Temp><!-- 接收机内部温度 -->
    <NoFailure_Operation_Time>1500.1</NoFailure_Operation_Time><!-- 无故障运行时间（含一位小数），实型，单位：小时 -->
    <Receiver_Battery_Level>100</Receiver_Battery_Level><!-- 接收机电池电量 实型，单位：A·H -->
    <Receiver_Battery_Volt>12</Receiver_Battery_Volt><!-- 接收机电池电压 -->
    <PDOP>0.80</PDOP><!-- 三维位置精度因子 -->
    <HDOP>0.45</HDOP><!-- 水平位置精度因子 -->
    <VDOP>0.65</VDOP><!-- 垂直位置精度因子 -->
    <TDOP>0.44</TDOP><!-- 钟差精度因子 -->
    <Receiver_Clock_Time>2021-12-31 23:57:00</Receiver_Clock_Time><!-- 接收机中时间（UTC） -->
    <Met_Instrument_Volt>11</Met_Instrument_Volt><!-- 气象仪工作电压 -->
    <Met_Instrument_Temp>-5</Met_Instrument_Temp><!-- 气象仪工作温度 -->
    <SOC_Volt>236</SOC_Volt><!-- 标准质量控制模块工作电压 -->
    <SOC_Temp>12</SOC_Temp><!-- 标准质量控制模块工作温度 -->
  </EQUIPMENTS>
</Data>
```

数据质控码说明

观测系统	指标	质控码	备注
北斗观测	SAT_NUM_BDS \geq 5 EPOCH_INT_BDS \geq 90% OBS_EFF_BDS \geq 80% OS_BDS \geq 500 SNR_B1 \geq 20 SNR_B2 \geq 20 SNR_B3 \geq 20 MP_B1 \leq 1m MP_B2 \leq 1m MP_B3 \leq 1m 以上指标均满足	0	0 正确 1 可疑 2 错误 8 缺测
	4 \leq SAT_NUM_BDS<5 70% \leq EPOCH_INT_BDS<90% 60% \leq OBS_EFF_BDS<80% 100 \leq OS_BDS<500 15 \leq SNR_B1<20 15 \leq SNR_B2<20 15 \leq SNR_B3<20 2m \geq MP_B1>1m 2m \geq MP_B2>1m	1	

	2m \geq MP_B3>1m 以上指标只要一条满足		
	SAT_NUM_BDS<4 EPOCH_INT_BDS<70% OBS_EFF_BDS<60% OS_BDS<100 SNR_B1<15 SNR_B2<15 SNR_B3<15 MP_B1>2m MP_B2>2m MP_B3>2m 以上指标只要一条满足	2	
	没有观测数据	8	
GPS观测	SAT_NUM_GPS \geq 5 EPOCH_INT_GPS \geq 90% OBS_EFF_GPS \geq 80% OS_GPS \geq 500 SNR_L1 \geq 20 SNR_L2 \geq 20 SNR_L5 \geq 20 MP_L1 \leq 1m	0	0 正确 1 可疑 2 错误 8 缺测

	MP_L2≤1m MP_L5≤1m 以上指标均满足		
	4≤SAT_NUM_GPS<5 70%≤EPOCH_INT_GPS<90% 60%≤OBS_EFF_GPS<80% 100≤OS_GPS<500 15≤SNR_L1<20 15≤SNR_L2<20 15≤SNR_L5<20 2m≥MP_L1>1m 2m≥MP_L2>1m 2m≥MP_L5>1m 以上指标只要一条满足	1	
	SAT_NUM_GPS<4 EPOCH_INT_GPS<70% OBS_EFF_GPS<60% OS_GPS<100 SNR_L1<15 SNR_L2<15 SNR_L5<15 MP_L1>2m	2	

	MP_L2>2m MP_L5>2m 以上指标只要一条满足		
	没有观测数据	8	
伽利略观测	SAT_NUM_GLE \geq 5 EPOCH_INT_GLE \geq 90% OBS_EFF_GLE \geq 80% OS_GLE \geq 500 SNR_E1 \geq 20 SNR_E5a \geq 20 SNR_E5b \geq 20 MP_E1 \leq 1m MP_E5a \leq 1m MP_E5b \leq 1m 以上指标均满足	0	0 正确 1 可疑 2 错误 8 缺测
	4 \leq SAT_NUM_GLE<5 70% \leq EPOCH_INT_GLE<90% 60% \leq OBS_EFF_GLE<80% 100 \leq OS_GLE<500 15 \leq SNR_E1<20 15 \leq SNR_E5a<20 15 \leq SNR_E5b<20	1	

	$2m \geq MP_E1 > 1m$ $2m \geq MP_E5a > 1m$ $2m \geq MP_E5b > 1m$ 以上指标只要一条满足		
	SAT_NUM_GLE < 4 EPOCH_INT_GLE < 70% OBS_EFF_GLE < 60% OS_GLE < 100 SNR_E1 < 15 SNR_E5a < 15 SNR_E5b < 15 MP_E1 > 2m MP_E5a > 2m MP_E5b > 2m 以上指标只要一条满足	2	
	没有观测数据	8	
格洛纳斯观测	SAT_NUM_GLO ≥ 5 EPOCH_INT_GLO $\geq 90\%$ OBS_EFF_GLO $\geq 80\%$ OS_GLO ≥ 500 SNR_G1 ≥ 20 SNR_G2 ≥ 20	0	0 正确 1 可疑 2 错误 8 缺测

	MP_G1≤1m MP_G2≤1m 以上指标均满足		
	4≤SAT_NUM_GLO<5 70%≤EPOCH_INT_GLO<90% 60%≤OBS_EFF_GLO<80% 100≤OS_GLO<500 15≤SNR_G1<20 15≤SNR_G2<20 2m≥MP_G1>1m 2m≥MP_G2>1m 以上指标只要一条满足	1	
	SAT_NUM_GLO<4 EPOCH_INT_GLO<70% OBS_EFF_GLO<60% OS_GLO<100 SNR_G1<15 SNR_G2<15 MP_G1>2m MP_G2>2m 以上指标只要一条满足	2	
	没有观测数据	8	

--	--	--	--

6.6 水汽产品数据格式说明

6.6.1 台站上传的水汽产品数据格式

文件头记录：

字段名称（包括观测量的名称(量纲)，格式以逗号分开。具体为：Site_ID , Site_Code ,Year, Month, Day, Hour(UTC), Minute, Second, ZTD(mm), Press(hPa), Temp(degree), RH(percent),PWV(mm), PWV Sigma(mm), ZTD Sigma(mm), Grad NS(mm),Grad EW(mm),NS Sig(mm), EW Sig(mm),Press QC Code, Temp QC Code, RH QC Code, ZTD QC Code, PWV QC Code, Grad NS QC Code, Grad EW QC Code。

（2）FORTRAN 格式要求（A 表示字符，X 表示空格，I 表示整型，F 表示实型，例如：F7.2 表示实型数共 7 位，其中小数 2 二位）：

具体格式：

A5,1X,A4,F9.3,1X,F8.3,1X,F8.1,1X,I4,1X,I2,1X,I2,1X,I2,1X,I2,1X,F10.2,1X,F8.1,1X,F7.1,1X,F7.1,1X,F7.2,1X,F7.2,1X,F7.2,1X,F9.2,1X,F9.2,1X,F9.2,1X,I1,1X,I1,1X,I1,1X,I1,1X,I1,1X,I1

空格作为分隔符；数据段说明如下，

序号	变量	说明	格式要求
1	Site_ID	五位站号	A5
2	Site_Code	四位站名	1X, A4
3	Lon	经度 (°)	1X, F9. 3
4	Lat	纬度 (°)	1X, F8. 3

5	Altitude	海拔高度 (m)	1X, F8. 1
6	Year	时间(年, 用 4 位表示)	1X, I4
7	Month	时间(月) (01—12)	1X, I2
8	Day	时间(日) (01—31)	1X, I2
9	Hour	时间(世界时) (00—23)	1X, I2
10	Minute	时间(分) (00—59)	1X, I2
11	Second	时间(秒) (00—59)	1X, I2
12	ZTD	对流层天顶总延迟 (mm)	1X, F10. 2
13	Press	气压 (hPa)	1X, F8. 1
14	Temp	气温 (°C)	1X, F7. 1
15	RH	相对湿度 (%)	1X, F7. 1
16	PWV	大气可降水量 (mm)	1X, F7. 2
17	PWV Sigma	大气可降水量内符合误差 (mm)	1X, F7. 2
18	ZTD Sigma	对流层天顶总延迟内符合误差 (mm)	1X, F7. 2
19	Grad NS	南北水汽梯度 (mm)	1X, F9. 2
20	Grad EW	东西水汽梯度 (mm)	1X, F9. 2
21	NS Sig	南北水汽梯度内符合误差 (mm)	1X, F9. 2
22	EW Sig	东西水汽梯度内符合误差 (mm)	1X, F9. 2
23	Press QC Code	气压质控码 (0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测)	1X, I1
24	Temp QC Code	气温质控码 (0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测)	1X, I1

25	RH QC Code	相对湿度质控码（0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测）	1X, I1
26	ZTD QC Code	对流层天顶总延质控码（0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测）	1X, I1
27	PWV QC Code	大气可降水量质控码（0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测）	1X, I1
28	Grad NS QC Code	南北水汽梯度质控码（0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测）	1X, I1
29	Grad EW QC Code	东西水汽梯度质控码（0 正确、1 可疑、2 错误、8 缺测）	1X, I1

*缺测值用 99999 表示

样例

文件：Z_ UPAR_I_54511_20220101000500_PWV_GPS2.txt

=====

Site_ID, Site_Code, Lon, Lat, Altitude(m), Year, Month, Day, Hour(UTC), Minute, Second,
ZTD(mm),Press(hPa),Temp(degree),RH(percent),PWV(mm),PWV Sigma(mm), ZTD Sigma(mm),
Grad NS(mm),Grad EW(mm),NS Sig(mm),EW Sig(mm),Press QC Code, Temp QC Code, RH QC
Code, ZTD QC Code,PWV QC Code,Grad NS QC Code,Grad EW QC Code

54511 BJGU 112.271 39.523 1421.1 2022 01 02 05 00 00 1987.40 860.9 -3.3
28.0 3.67 1.03 6.91 -16.50 -9.70 20.30 20.60 0 0 0 0 0 0

.....

7 融合产品数据文件格式

7.1 文件名编码规则

融合产品数据文件使用长文件名命名法，对各类文件名进行约定。文件名中的观测时间均为观测结束时间。

Z_UPAR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_TP_M.TXT

表 3-6-1 文件名编码表

Z	国内交换文件
UPAR	表示垂直观测资料
I	沿用风廓线
IIiii	区站号高空站；
yyyy	观测时间(年) (20**—)；
MM	观测时间(月) (01—12)；
dd	观测时间(日) (01—31)；
hh	观测时间(时) (00—23)；
mm	观测时间(分) (00—59)；
ss	观测时间(秒) (00—59)；
TP	融合文件标识
M	分钟文件

7.2 数据格式说明

时间, 站号, 经度, 纬度, 海拔高度

data flag(表示5种设备是否存在数据：0无1有；顺序依次是：测云仪、辐射计、激光雷达仪、风廓线仪、GNESSMET)

0, 0, 0, 0, 0

brightness temperature

频点N1, 频点N2, ..., 频点Nn, 质控码

亮温N1, 亮温N2, ..., 亮温Nn, 质控码

Water Total

水汽总量

Cloud Height

云顶高1, 云底高1, 云顶高2, 云底高2, 云顶高3, 云底高3, 云顶高4,
云底高4, 云顶高5, 云底高5, 云顶高6, 云底高6, 云顶高7, 云底高7

Profile 注: 500个高度

高度1, 温度, 相对湿度, 水汽密度, 水平风向, 水平风速, 垂直风速,
云反射率因子, 云速度, 云速度谱宽, 米通道后向散射系数, 米通道消
光系数, 拉曼通道后向散射系数, 拉曼通道消光系数, 退偏振比, 状态
码

高度2, 温度, 相对湿度, 水汽密度, 水平风向, 水平风速, 垂直风速,
云反射率因子, 云速度, 云速度谱宽, 米通道后向散射系数, 米通道消
光系数, 拉曼通道后向散射系数, 拉曼通道消光系数, 退偏振比, 状态
码

高度3, 温度, 相对湿度, 水汽密度, 水平风向, 水平风速, 垂直风速,
云反射率因子, 云速度, 云速度谱宽, 米通道后向散射系数, 米通道消
光系数, 拉曼通道后向散射系数, 拉曼通道消光系数, 退偏振比, 状态
码

.....

高度n, 温度, 相对湿度, 水汽密度, 水平风向, 水平风速, 垂直风速, 云反射率因子, 云速度, 云速度谱宽, 米通道后向散射系数, 米通道消光系数, 拉曼通道后向散射系数, 拉曼通道消光系数, 退偏振比, 状态码

表3-6-2观测变量单位及有效位表

要素	单位	有效位
时间	/	yyyyMMddHHmmdd时间字符串
经度	单位为度	保留 3 位小数
纬度	单位为度	保留 3 位小数
海拔高度	单位为m	保留3位小数
亮温	单位为K	保留3位小数
水汽总量	单位为m	保留6位小数
频率	单位为GHz	保留3位小数
温度	℃	保留3位小数
相对湿度	%	保留3位小数
水汽密度	g/m ³ ,	保留3位小数
水平风向	°	保留2位小数
水平风速	m/s	保留2位小数
垂直风速	m/s	保留2位小数
云反射率因子	dBZ	保留3位小数
云速度	m/s	保留3位小数
云速度谱宽	m/s	保留3位小数

米通道后向散射系数	sr-1.m-1	浮点数/Float
米通道消光系数	m-1	浮点数/Float
拉曼通道后向散射系数	sr-1.m-1	浮点数/Float
拉曼通道消光系数	m-1	浮点数/Float
退偏振比	/	浮点数/Float

7.3 状态文件格式说明

7.3.1 文件名编码规则

文件名中的观测时间均为观测结束时间。

Z_UPAR_I_IIiii_yyyyMMddhhmmss_TP_STA.xml

表 3-6-2 文件名编码表

Z	国内交换文件
UPAR	表示垂直观测资料
I	沿用风廓线
IIiii	区站号（使用就近地面气象站的区站号）；
yyyy	观测时间（年）（20**—）；
MM	观测时间（月）（01—12）；
dd	观测时间（日）（01—31）；
hh	观测时间（时）（00—23）；
mm	观测时间（分）（00—59）；
ss	观测时间（秒）（00—59）；
TP	融合文件标识

STA	状态文件
-----	------

7.3.2 数据实体

XML 声明定义 XML 语言的版本和所使用的语言字符集。XML 声明部分有且仅有一个，位于数据格式的第一行，表示 XML 数据的开始。内容如下：

XML 声明内容为：<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>

其中，version="1.0"，表明 XML 文档符合 XML 1.0 规范。encoding="UTF-8"，表明所使用的文字编码为 UTF-8。

表 3-6-3 数据结构说明

序号	元素名	元素标识符	类型	出现次数	单位	备注
1	站点编号	SiteCode	字符串 /String	1		
2	站名	SiteName	字符串 /String	1		
3	日期时间	DateTime	字符串 /String	1		yyyyMMddHHmmss
4	融合主机温度	FuseTemp	浮点数 /Float	1	℃	
5	融合主机运行状态	FuseState	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常
6	融合主机跟测云仪网络 状态	FuseCloudNet	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常 2 未知
7	融合主机跟微波辐射计	FuseMrsocNet	整数	1		0 正常 1 异常 2 未知

序号	元素名	元素标识符	类型	出现次数	单位	备注
	网络状态		/Integer			知
8	融合主机跟气溶胶激光 雷达网络状态	FuseLidarNet	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常 2 未知
9	融合主机跟风廓线雷达 网络状态	FuseWindNet	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常 2 未知
10	融合主机跟 GNSSMET 网 络状态	FuseGnssMetNet	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常 2 未知
11	环境采集温度	EnvTemp	浮点数 /Float	1	℃	
12	环境采集湿度	EnvHumi	浮点数 /Float	1	%	
13	视频监控状态	VideoState	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常 2 未知
14	短信模块状态	MessageState	整数 /Integer	1		0 正常 1 异常 2 未知
15	UPS 数据状态	UPSDaataState	整数 /Integer	1		0: 未采集数据 1: 采集到数据
16	UPS 状态	UPSState	整数 /Integer	1		0: 正常 1: 异常

序号	元素名	元素标识符	类型	出现次数	单位	备注
17	UPS 供电方式	UPSSupplyType	整数 /Integer	1		1：UPS 供电 2：旁路供电
18	电池电压	UPSBatteryVoltage	浮点数 /Float	1	V	
19	电池使用剩余分钟数	UPSBatteryMinutes	整数 /Integer	1		
20	电池温度	UPSBatteryTemp	浮点数 /Float	1	°C	
21	电池频率	UPSBatteryFrequency	浮点数 /Float	1	Hz	
22	第一路输入电压	UPSFirstInputVoltage	浮点数 /Float	1	V	
23	第一路输入电流	UPSFirstInputElectric	浮点数 /Float	1	A	
24	第一路输入频率	UPSFirstInputFrequency	浮点数 /Float	1	Hz	
25	第二路输入电压	UPSSecondInputVoltage	浮点数 /Float	1	V	
26	第二路输入电流	UPSSecondInputElectric	浮点数 /Float	1	A	

序号	元素名	元素标识符	类型	出现次数	单位	备注
27	第二路输入频率	UPSSecondInputFrequency	浮点数 /Float	1	Hz	
28	第三路输入电压	UPSThirdInputVoltage	浮点数 /Float	1	V	
29	第三路输入电流	UPSThirdInputElectric	浮点数 /Float	1	A	
30	第三路输入频率	UPSThirdInputFrequency	浮点数 /Float	1	Hz	
31	第一路输出电压	UPSFIRSTOutputVoltage	浮点数 /Float	1	V	
32	第一路输出电流	UPSFIRSTOutputElectric	浮点数 /Float	1	A	
33	第一路负载	UPSFIRSTOutputLoad	浮点数 /Float	1	%	
34	第二路输出电压	UPSSecondOutputVoltage	浮点数 /Float	1	V	
35	第二路输出电流	UPSSecondOutputElectric	浮点数 /Float	1	A	
36	第二路负载	UPSSecondOutputLoad	浮点数 /Float	1	%	

序号	元素名	元素标识符	类型	出现次数	单位	备注
37	第三路输出电压	UPSThirdOutputVoltage	浮点数 /Float	1	V	
38	第三路输出电流	UPSThirdOutputElectric	浮点数 /Float	1	A	
39	第三路负载	UPSThirdOutputLoad	浮点数 /Float	1	%	

附录A 毫米波测云仪运行状态信息数据要素字典

本附录用于定义毫米波测云仪运行状态信息数据要素字典和数据。其中通过对域的分析可以明确各要素之间的关系。

A1 静态参数

静态参数标识符为<StaticParameters>，各元素的要素说明见表A.1。

A.1 静态参数要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	雷达站号	SiteCode	M	字符串/string	1		站号具有唯一性,用来区别不同的雷达站,如: Z9010
2	站点名称	SiteName	M	字符串/string	1		拼音方式表达,如: BeiJing
3	纬度	Latitude	M	浮点数/ double	1	°	度,雷达站天线所在位置纬度, -90.0000~90.0000
4	经度	Longitude	M	浮点数/double	1	°	度,雷达站天线所在位置经度, -180.0000~180.0000

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
5	天线馈源高度	AntennaNozzleHeight	M	浮点数/Float	1	m	天线馈源水平时海拔高度
6	地面高度	GroundHeight	M	浮点数/Float	1	m	雷达塔楼地面海拔高度
7	雷达类型	RadarType	M	字符串/string	1		1 - SA 2 - SB 3 - SC 33 - CA 34 - CB 35 - CC 36 - CCJ 37 - CD 65 - XA 66 - KA 67 - W
8	雷达终端版本号	RadarTerminalVersion	M	字符串/string	1		如：版本号 5.0。
9	厂商编号	Manufacturers	M	整数/integer	1	MHz	最多 6 个字符 如：YW
<p>约束M表示必选，0表示可选，下同。</p> <p>设备有对应元素参数值输出时，依据备注中的数值格式要求，若备注中无数值格式要求，则默认保留2位小数, 高精度数据允许保留多位小数，下同。</p> <p>设备无对应元素参数值输出时，用空字符表示，下同。</p> <p>字符串长度不大于100字节，下同。</p>							

A2 运行模式参数

运行模式参数标识符为<ModeParameters>，各元素的要素说明见表A. 2。

A. 2 运行模式参数要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	日期	DateTime	M	字符串/string	1		格式：YYYYMMDDHHmmss 数据采集数据，采用北京时间
2	扫描类型	ScanType	M	字符串/string	1		0 - 体扫VOL 3 - 单层PPI 2 - 单层RHI 3 - 单层扇扫 4 - 扇体扫 5 - 多层sRHI 6 - 手工扫描 7 - 垂直扫描 THI

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
3	控制权标志	ControlFlag	M	整数/integer	1		0-本地控制 1-远程控制
4	状态数据格式版本号	FormatVersion	M	字符串/string	1		如：版本号 1.0
5	偏振类型	PolarizationType	M	整数/integer	1		1- 单发单收 2- 单发双收 3- 双发双收

A3 系统状态

系统状态标识符为<SystemStatus>，各元素的要素说明见表A. 3。

A. 3 系统状态要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	发射分系统状态	TransmitterSystemStatus	M	整数/Integer	1		0：故障 1：正常
2	接收处理分系统 状态	ReceiverSystemStatus	M	整数/Integer	1		0：故障 1：正常
3	终端分系统状态	TerminalSystemStatus	M	整数/Integer	1		0：故障 1：正常

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
4	标准输出分系统 状态	SOCSystemStatus	M	整数/Integer	1		0: 故障 1: 正常

A4 其他在线监测参数

其他在线监测参数标识符为< OtherOnlineMonitoringParameters >，各元素的要素说明见表A.4。

A.4 其他在线监测参数要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	峰值功率	PeakPower	M	浮点数/Float	1	W 瓦特	峰值功率
2	数据接收状态	RecDataStatus	M	整数/Integer	1		0: 故障 1: 正常
3	雷达控制连接	RadarConn	M	整数/Integer	1		0: 故障 1: 正常

附录B 毫米波测云仪定标数据要素字典

本附录用于定义毫米波测云仪标定数据要素字典和数据。其中通过对域的分析可以明确各要素之间的关系。

B1 静态参数

静态参数标识符为<StaticParameters>，各元素的要素说明见表B.1。

B.1 静态参数要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	雷达站号	SiteCode	M	字符串/string	1		站号具有唯一性，用来区别不同的雷达站，如：Z9010
2	站点名称	SiteName	M	字符串/string	1		拼音方式表达，如：BeiJing
3	纬度	Latitude	M	浮点数/Float	1	°	度，雷达站天线所在位置纬度，-90.0000～90.0000
4	经度	Longitude	M	浮点数/Float	1	°	度，雷达站天线所在位置经度，-180.0000～180.0000
5	天线馈源高度	AntennaNozzleHeight	M	浮点数/Float	1	m	天线馈源水平时海拔高度

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
6	地面高度	GroundHeight	M	浮点数/Float	1	m	雷达塔楼地面海拔高度

7	雷达类型	RadarType	M	字符串/string	1		1 - SA 2 - SB 3 - SC 33 - CA 34 - 35 - CC 36 - CCJ 37 - CD 65 - XA 66 - 67 - W
8	雷达终端版本号	RadarTerminalVersion	M	字符串/string	1		
9	厂商编号	Manufacturers	M	整数/integer	1		最多 6 个字符 如: YW

约束M表示必选，0表示可选，下同。

设备有对应元素参数值输出时，依据备注中的数值格式要求，若备注中无数值格式要求，则默认保留2位小数, 高精度数据允许保多位小数，下同。

设备无对应元素参数值输出时，用空字符表示，下同。

字符串长度不大于100字节，下同。

B2 发射机标定记录

发射机标定记录标识符为<TransmitterTestInformation>，各元素
要素的要素说明见表B. 2。

B.2 发射机标定记录要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	测试时间	TestTime	M	字符串/string	1		格式: YYYYMMDDHHmmss 采用北京时间
2	发射机功率	TransmitterPower	M	浮点数/Float	1	W 瓦特	
3	极限改善因子	ImprovementFactor	M	浮点数/Float	1	dB 分贝	
4	接收机增益	ReceiverGain	M	浮点数/Float	1	dB 分贝	

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
5	噪声系数	NoiseFigure	M	浮点数/Float	1	dB 分贝	
7	最小可测功率	MiniMeasurable Power	M	浮点数/Float	1	dBm 分贝毫	
8	系统相干性	SystemCoherence	M	浮点数/Float	1	° 度	
9	反射率因子	ReflectivityFactor	M	浮点数/Float	1	dBz	
10	发射频率	EmissionFrequency	M	浮点数/Float	1	Hz 赫兹	

B3 射频脉冲包络测试记录

射 频 脉 冲 包 络 测 试 记 录 标 识 符 为
 <PulseEnvelopeTestInformation>, 各元素的要素说明见表B.3。

B.3 速度测试记录要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	测试时间	TestTime	M	字符串 /string	1		格式：YYYYMMDDHHmmss 采用北京时间
2	脉冲宽度	PulseWidth	M	浮点数/Float	N	ns 纳秒	根据脉宽数量,多数据列表标签<PulseEnvList>,包含此7个属性值
3	脉冲幅度	PulseAmplitude	M	浮点数/Float	N	dBm 分贝毫	
4	上升时间	RiseTime	M	浮点数/Float	N	ns	

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
						纳秒	
5	下降时间	DescentTime	M	浮点数/Float	N	ns 纳秒	
6	上冲幅度	RiseAmplitude	M	浮点数/Float	N	dBm 分贝毫	
7	下冲幅度	DescentAmplitude	M	浮点数/Float	N	dBm 分贝毫	
8	顶部降落	TopLanding	M	浮点数/Float	N	dBm 分贝毫	

B4 速度测试记录

速度测试记录标识符为<VelocityTestInformation>，各元素的要素说明见表B.4。

B.4 速度测试记录要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	测试时间	TestTime	M	字符串 /string	1		格式：YYYYMMDDHHmmss 采用北京时间
2	理论径向速度	TheoreticalVelocity	M	浮点数/Float	N	dBm	多 数 据 列 表 标 签 <VelocityList>，包含 此 3 个属性值
3	水平通道-实测 径向速度	MeasuredVelocityH	M	浮点数/Float	N	dBm	

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
4	垂直通道-实测 径向速度	MeasuredVelocityV	0	浮点数/Float	N	dBm	

B5 动态范围测试记录

动态范围测试记录标识符为<DynTestInformation>, 各元素的要素说明见表B. 5。

B.5 动态范围测试记录要素说明

序号	元素名	元素标识符	约束	类型	出现次数	计量单位	备注
1	测试时间	TestTime	M	字符串 /string	1		格式：YYYYMMDDHHmmss 采用北京时间
2	动态范围	DynamicRange	M	浮点数/Float	1	dB 分贝	
3	注入功率	InjectionPower	M	浮点数/Float	N	dBm 分贝 毫	多数据列表标签 <DynList>, 包含此 3 个属性值
4	水平通道- 测试结果	MeasuredResultH	M	浮点数/Float	N	dB 分贝	
5	垂直通道- 测试结果	MeasuredResultV	0	浮点数/Float	N	dB 分贝	