

天气雷达基数据标准格式(修订版)

中国气象局气象探测中心

2020-03

修订版说明

天气雷达基数据标准格式从 2015 年完成制定并推广应用以来，在气象及相关领域取得了较好的应用效果，特别是标准格式具有可以很好地适应流传输和雷达各种变量的灵活增减等方面的优点，使得新格式取得了很好的成效。但是由于目前我国存在多个雷达厂家以及多个雷达波段并存的复杂情况，在应用中还发现了标准格式文档中存在一些错误和不明确的表述。鉴于上述问题以及管理和业务应用单位的其它合理需求汇总，因此推动了本次天气雷达基数据标准格式的修订工作。

目 录

第一章 概述.....	1
1.1 适用范围.....	1
1.2 数据类型定义.....	1
1.3 基数据结构.....	1
第二章 公共数据块.....	3
2.1 通用头块.....	3
2.2 站点配置块.....	4
2.3 任务配置块.....	6
2.4 扫描配置块.....	8
第三章 径向数据块.....	17
3.1 径向头块.....	17
3.2 径向数据块.....	18
第四章 天气雷达业务运行体扫配置表.....	21
4.1 SA、SB、CA 和 CB 型号雷达业务运行体扫配置表.....	21
4.1.1 说明.....	21
4.1.2 SA/SB 单偏振雷达.....	21
4.1.3 SA 双偏振雷达.....	22
4.1.4 CA/CB 单偏振雷达.....	24
4.1.5 CA 双偏振雷达.....	25
4.2 CC 和 CCJ 型号雷达业务运行体扫配置表.....	26
4.2.1 说明.....	26
4.2.2 CC/CCJ 单偏振雷达.....	26
4.2.3 CC/CCJ 双偏振雷达.....	28
4.3 SC 和 CD 型号雷达业务运行体扫配置表.....	29
4.3.1 说明.....	29
4.3.2 SC 单偏振雷达.....	30
4.3.3 SC 双偏振雷达（SCD）.....	31
4.3.4 CD 单偏振雷达.....	32
4.3.5 CD 双偏振雷达（CDD）.....	33

第一章 概述

1.1 适用范围

本格式规定了天气雷达基数据文件的结构、命名、单位和参数范围，我国各型号天气雷达生成的基数据应符合本格式要求。

本格式适用于基数据的传输、存储和服务。

1.2 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：

- **BYTE*N** – N字节保留数据，缺测默认值为 0x00，其中BYTE的范围为 0-255
- **UINT** – 4 字节无符号整型，缺测默认值为 0x80000000
- **INT** – 4 字节整型，缺测默认值为 0x80000000
- **USHORT** – 2 字节无符号整型，缺测默认值为 0x8000
- **SHORT** – 2 字节整型，缺测默认值为 0x8000
- **FLOAT** – 4 字节浮点类型，符合IEEE754 规范，缺测默认值为 -999999.0
- **LONG** – 8 字节整型，缺测默认值为 0x8000000000000000

1.3 基数据结构

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（整体结构见表 1-1），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。（见第二章）

径向数据块用于存储天气雷达的探测资料，包括 3 个子块：径向头、径向数据头以及径向数据。（见第三章）

表 1-1 基数据整体结构

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	128
		TASK CONFIGURATION/任务配置	256
		CUT #1 CONFIGURATION/扫描配置#1	256
		⋮	⋮
		CUT #N CONFIGURATION/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	I
		⋮	⋮
		MOMENT HEADER #K/径向数据头#K	32
		MOMENT DATA #K/径向数据#K	I

	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 2-6；I表示径向数据长度，参见表 3-1 中的数据长度说明。

第二章 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 2-1。

表 2-1 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 2-2
SITE CONFIG 站点配置	128	雷达站点信息，见表 2-3
TASK CONFIG 任务配置	256	扫描任务配置，见表 2-4
CUT CONFIG 扫描配置	256*N	扫描配置信息，见表 2-5

注：N表示第N个扫描层，参见表 2-5 中的扫描层数说明

2.1 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 2-2。

表 2-2 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	USHORT	N/A 不适用	0~65535	建议使用2
03	Minor Version 次版本号	USHORT	N/A 不适用	0~65535	建议使用 0
04	Generic Type 文件类型	INT	N/A 不适用	1~2	1 - 基数据文件； 2 - 气象产品文件；
05	Product Type 产品类型	INT	N/A 不适用	1~1000	文件类型为 1 时此 字段无效。
06	Reserved 保留字段	BTYE*16	N/A 不适用	N/A	

2.2 站点配置块

站点配置块用于描述雷达站信息，共 128 字节。详见表 2-3。

表 2-3 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*32	N/A 不适用	ASCII	站点名称，建议拼 音方式表达，如 BeiJing。如果站点 的拼音重复，则在拼 音后使用下划线加 雷达区号的方法，如 BeiJing_9010
03	Latitude 纬度	FLOAT	Degree 度	-90.00000~ 90.00000	雷达站天线所在位 置纬度
04	Longitude 经度	FLOAT	Degree 度	-180.00000~ 180.00000	雷达站天线所在位 置经度
05	Antenna Height 天线高度	INT	Meter 米	0~9000	天线馈源水平时海 拔高度
06	Ground Height 地面高度	INT	Meter 米	0~9000	雷达塔楼地面海拔 高度
07	Frequency 工作频率	FLOAT	MHz 兆赫	1.00~999,000.00	
08	Beam Width Hori 水平波束宽度	FLOAT	Degree 度	0.10~2.00	
09	Beam Width Vert 垂直波束宽度	FLOAT	Degree 度	0.10~2.00	
10	RDA Version RDA版本号	INT	N/A 不适用	N/A	雷达数据采集软件 版本号，INT共分为 四个BYTE，每个BYTE 表达一个数字范围 为 0-255，低三个

					BYTE用于表达版本号，如 2.1.0。内存为 0x00020100
11	Radar Type 雷达类型	SHORT	N/A 不适用	N/A	1 - SA 2 - SB 3 - SC 4 - SAD 5 - SBD 6 - SCD 33 - CA 34 - CB 35 - CC 36 - CCJ 37 - CD 38 - CAD 39 - CBD 40 - CCD 41 - CCJD 42 - CDD 65 - XA 66 - XAD
12	Antenna Gain 天线增益	SHORT	dB 分贝	100-10000	编码为实际 100 倍
13	Transmitting feeder loss 发射馈线损耗	SHORT	dB 分贝	-1000~0	编码为实际损耗 100 倍
13	Receiving feeder loss 接收馈线损耗	SHORT	dB 分贝	-1000~0	编码为实际损耗 100 倍
14	Other Loss 其他损耗	SHORT	dB 分贝	-1000~0	编码为实际损耗 100 倍
15	Reserved 保留字段	BYTE*46	N/A 不适用	N/A	

2.3 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 2-4。

表 2-4 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*32	N/A 不适用	ASCII	任务名称，单偏振模式为VCP11，VCP21, VCP31, VCP32；双偏振模式为VCP11D, VCP21D, VCP31D, VCP32D。
02	Task Description 任务描述	CHAR*128	N/A 不适用	ASCII	
03	Polarization Type 极化方式	INT	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	INT	N/A 不适用	0~6	0 - 体扫 1 - 单层PPI 2 - 单层RHI 3 - 单层扇扫 4 - 扇体扫 5 - 多层RHI 6 - 手工扫描
05	Pulse Width 脉冲宽度	INT	Nanosecond 纳秒	1~1000000	发射脉冲宽度
06	Scan Start Time 扫描开始时间	INT	Second 秒		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
07	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
08	Horizontal Noise	FLOAT	dBm	-100.00~0.00	水平通道的噪声电平

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类别	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
	水平通道噪声		分贝毫瓦		
09	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
10	Horizontal Calibration 水平通道标定值	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	水平通道的反射率标定常数
11	Vertical Calibration 垂直通道标定值	FLOAT	dB 分贝	0.00~200.00	垂直通道的反射率标定常数
12	Horizontal Noise Temperature 水平通道噪声温度	FLOAT	K 开氏温标	0.00~800.00	
13	Vertical Noise Temperature 垂直通道噪声温度	FLOAT	K 开氏温标	0.00~800.00	
14	ZDR Calibration ZDR标定偏差	FLOAT	dB 分贝	-10.00~10.00	
15	PHIDP Calibration 差分相移标定偏差	FLOAT	Degree 度	-180.00~180.00	
16	LDR Calibration 系统LDR标定偏差	FLOAT	dB 分贝	-60~0	
17	Reserved 保留字段	BYTE*40	N/A 不适用	N/A	

2.4 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 2-5。

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 2-5 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	INT	N/A 不适用	1~2	1 - PPP 2 - FFT
02	Wave Form 波形类别	INT	N/A 不适用	0~6	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
03	PRF #1 脉冲重复频率 1	FLOAT	Hz 赫兹	1~10000	对于Batch、双PRF和参差PRT模式，表示高PRF值。 对于其它单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Batch、双PRF和参差PRT模式，表示低PRF值。 对其它单PRF模式，无效。
05	Dealiasing Mode 速度退模糊方法	INT	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
06	Azimuth 方位角	FLOAT	Degree 度	0.00~360.00	RHI模式的方位角
07	Elevation 俯仰角	FLOAT	Degree 度	-2.00~90.00	PPI模式的俯仰角
08	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
09	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
10	Angular	FLOAT	Degree	0.00~2.00	径向数据的角度分辨率，仅用

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类型	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
	Resolution 角度分辨率		度		于PPI扫描模式
11	Scan Speed 扫描速度	FLOAT	Deg/sec 度/秒	0.00~100.00	PPI扫描的方位转速，或RHI扫描的俯仰转速
12	Log Resolution 强度分辨率	INT	Meter 米	1~5,000	强度数据的距离分辨率
13	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
14	Maximum Range#1 最大距离 1	INT	Meter 米	1~500,000	对应脉冲重复频率 1 的最大可探测距离
15	Maximum Range#2 最大距离 2	INT	Meter 米	1~500,000	对应脉冲重复频率 2 的最大可探测距离
16	Start Range 起始距离	INT	Meter 米	1~500,000	数据探测起始距离
17	Sample #1 采样个数 1	INT	N/A 不适用	2~512	对应于脉冲重复频率 1 的采样个数
18	Sample #2 采样个数 2	INT	N/A 不适用	2~512	对应于脉冲重复频率 2 的采样个数
19	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
20	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
21	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
22	Moments Mask 数据类型掩码	LONG	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFFFFFF FFFF	以掩码的形式表示当前允许获取的数据类型，其中： 0 - 不允许获取数据 1 - 允许获取数据。

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类型	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
					具体掩码定义见表 2-6
23	Moments Size Mask 数据大小掩码	LONG	N/A 不适用	0~ 0xFFFFFFFFFFFF FFFF	以掩码形式表示每种数据类型 字节数，其中： 0 - 1 个字节 1 - 2 个字节 对应数据类型顺序同表 2-6
24	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
25	SQI Threshold SQI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
26	SIG Threshold SIG门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~20.00	
27	CSR Threshold CSR门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~100.00	
28	LOG Threshold LOG门限	FLOAT	dB 分贝	0.00~20.00	
29	CPA Threshold CPA门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~100.00	
30	PMI Threshold PMI门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~1.00	
31	DPLOG Threshold DPLOG门限	FLOAT	N/A 不适用	0.00~100.00	
32	Thresholds r 阈值门限保留	CAHR*4	N/A 不适用	N/A	保留字段
33	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

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类型	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
					1 - 应用 具体掩码位定义见表 2-8
34	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
35	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
36	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
37	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
38	Mask Reserved 质控掩码保留位	BYTE*12	N/A 不适用		保留，用于标识质控方法
39	Reserved 保留字段	BYTE*4	N/A 不适用		
40	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
41	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
42	Ground Clutter	SHORT	N/A	0~5	0 - 不滤波

序号	FIELD NAME 字段名称	TYPE 类型	UNIT 单位	RANGE 范围	REMARKS 描述
	Filter Type 地物滤波类型		不适用		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
43	Ground Clutter Filter Notch Width 地物滤波宽度	SHORT	0.1 m/s 0.1 米/ 秒	0.1~10.0	
44	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
45	Reserved 保留字段	BYTE*72	N/A 不适用	N/A	

表 2-6 数据类型掩码定义

BIT (LSB) 比特位	MOMENT 数据类型	REMARKS 描述
0	Reserved	保留
1	dBZ	滤波前反射率 (Total Reflectivity)
2	dBZ	滤波后反射率 (Reflectivity)
3	V	径向速度 (Doppler Velocity)
4	W	谱宽 (Spectrum Width)
5	SQI	信号质量指数 (Signal Quality Index)
6	CPA	杂波相位一致性 (Clutter Phase Alignment)
7	ZDR	差分反射率 (Differential Reflectivity)
8	LDR	退偏振比 (Liner Differential Ratio)
9	CC	协相关系数 (Cross Correlation Coefficient)
10	Φ DP	差分相移 (Differential Phase)
11	KDP	差分相移率 (Specific Differential Phase)
12	CP	杂波可能性 (Clutter Probability)
13	Reserved	数据标志, 保留
14	HCL	双偏振相态分类 (Hydro Classification)
15	CF	杂波标志 (Clutter Flag), 定义见表 2-9
16	SNRH	水平通道信噪比 (Horizontal Signal Noise Ratio)
17	SNRV	垂直通道信噪比 (Vertical Signal Noise Ratio)
18	Reserved	数据标志, 保留
19	POTS	时序相位 (Phase Of Time Series)
20	Reserved	数据标志, 保留
21	COP	时序相位变化 (Change of POTS Over Reference Map)
22-25	Reserved	数据标志, 保留
26	VELSZ	SZ编码恢复速度 (Velocity with SZ Recovery)
27	DR	退极化率 (Depolarization Ratio)
28-31	Reserved	数据标志, 保留
32	Zc	订正后反射率 (Corrected Reflectivity)
33	Vc	订正后径向速度 (Corrected Doppler Velocity)

34	Wc	订正后谱宽 (Corrected Spectrum Width)
35	ZDRc	订正后差分反射率 (Corrected Differential Reflectivity)

表 2-7 滤波设置掩码定义

BIT (LSB) 比特位	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	径向噪声估算	对每个径向的底噪进行实时估算
7	Φ DP自动标校	利用地物杂波对系统 Φ DP偏差进行标校
8	超级分辨率	超级分辨率算法会使径向分辨率提高一倍
9-31	保留	

表 2-8 质控门限定义

BIT (LSB) 比特位	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	DPLOG	偏振量信噪比
7-31	Reserved	保留

表 2-9 杂波标志位定义

BIT (LSB) 比特位	REMARKS 描述
0	地物杂波
1	海杂波
2	风电杂波
3	弱相干信号
4	电磁干扰
5-7	保留

第三章 径向数据块

3.1 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 3-1。

表 3-1 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	INT	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	INT	N/A 不适用	0~1	0 - 正常 1 - 消隐
03	Sequence Number 序号	INT	N/A 不适用	1~65536	每个体扫径向从 1 计数
04	Radial Number 径向数	INT	N/A 不适用	1~1000	每个扫描从 1 计数
05	Elevation Number 仰角编号	INT	N/A 不适用	1~50	仰角编号，每个体扫从 1 计数
06	Azimuth 方位角	FLOAT	Degree 度	0.00~ 360.00	扫描的方位角度
07	Elevation 仰角	FLOAT	Degree 度	-2.00~ 90.00	扫描的俯仰角度
08	Seconds 秒	INT	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
09	Microseconds 微秒	INT	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
10	Length of data 数据长度	INT	Bytes 字节	1~100000	仅本径向数据块所占用的长度
11	Moment Number 数据类别数量	INT	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
12	Reserved 保留字段	BYTE*2	N/A		
13	Horizontal Estimated Noise 径向的水平通道估计噪声	SHORT	dB	0~20000	编码为实际噪声的-100倍
14	Vertical Estimated Noise 径向的垂直通道估计噪声	SHORT	dB	0~20000	编码为实际噪声的-100倍
15	Reserved 保留字段	BYTE*14	N/A 不适用		

3.2 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)和径向数据(表 3-3)。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 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	INT	N/A 不适用	1~64	具体径向数据类型见表 2-6， INT型数据值等同于表中的比特位值
02	Scale 比例	INT	N/A 不适用	0~32768	数据编码的比例
03	Offset 偏移	INT	N/A 不适用	0~32768	数据编码的偏移
04	Bin Length 库字节长度	SHORT	Bytes 字节	1~2	保存一个距离库值用的字节数
05	Flags 标志	SHORT	N/A 不适用		数据标志位，暂不使用
06	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
07	Reserved 保留字段	BYTE*12			

表 3-3 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，5 以下的值表示特殊意义，不应该被解码。</p> <p>在编码规则中，小于 5 的值表示的意义如下：</p> <p>编码 0：信号小于门限</p> <p>编码 1：距离折叠RF</p> <p>编码 2：未扫描，如电磁消隐区域</p> <p>编码 3：未知数据</p> <p>编码 4：保留</p>

根据业务需要，规定天气雷达的基数据存储下列 9 种数据类型，每种数据类型对应字节及采用的放大/偏移量如下表。

表 3-4 存储数据类型

数据类型	字节数	Scale	Offset
dBZ, dBZ,	1 字节	2	66
V, W	1 字节	2	129
ZDR	1 字节	16	130
KDP	1 字节	10	50
φ DP	2 字节	100	50
CC	1 字节	200	5
SNRH	1 字节	2	20

第四章 天气雷达业务运行体扫配置表

本章内容适用于中国气象局承建的并以 VCP21 扫描模式运行的业务天气雷达，雷达型号包括 SA、SB、SC、CA、CB、CC、CCJ 和 CD 等。其它型号和扫描模式的情况可参照本章内容。

4.1 SA、SB、CA 和 CB 型号雷达业务运行体扫配置表

4.1.1 说明

(1) 数据类型

对于雷达采集的数据类型，本文表中所列为必须具有类型，个别雷达站可能增加数据类型，如 SNR 和 SQI；

(2) 数据编码的字节数

为平衡数据分辨率与传输存储之间的矛盾，数据类型的存储尽量用 1 个字节表示，双偏振的 Φ_{DP} 例外，为了让 Φ_{DP} 能够精确到 1 度，采用 2 字节编码；基数据中每个距离库值以编码方式保存，应符合标准数据格式的要求，用编码 0 表示信号小于门限，用编码 1 表示距离折叠 RF；

(3) 方位分辨率和径向数

原则上每个仰角按 1 度分辨率获取数据，但由于雷达运行的个体差异，允许一个仰角的实际径向数根数在 360 到 400 之间浮动。

4.1.2 SA/SB 单偏振雷达

技术标准统一后的 SA/SB 型号单偏振雷达，输出基数据的类型包括 滤波前的反射率 dBT，滤波后的反射率 dBZ，速度 V 和谱宽 W，这些数据类型的距离库分辨率均为 250 米。

表 4-1 SA/SB（技术标准统一后） VCP21 单偏振体扫配置

仰角	数据类型	存储	库数	径向数	PRF	波形
----	------	----	----	-----	-----	----

		字节		(参考)		
0.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	1840	366	322	CS
0.5°	V, W	1	920	361	1014	CD
1.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	1840	366	322	CS
1.5°	V, W	1	920	361	1014	CD
2.4°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	1320/920	363	446/1014	BATCH
3.4°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	1320/920	363	446/1014	BATCH
4.3°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	1320/920	363	446/1014	BATCH
6.0°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	920/920	363	644/1014	BATCH
9.9°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	496	364	1181	CDX
14.6°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	496	364	1181	CDX
19.5°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	496	364	1181	CDX

4.1.3 SA 双偏振雷达

SA 双偏振雷达符合技术标准统一的要求，基数据的距离分辨率均为 250 米。

相比单偏振雷达，基数据中主要差别为增加了 4 种双偏振量 ZDR, KDP, CC, ϕ DP。

表 4-2 SA/SB 双偏振 VCP21D 体扫配置

仰角	数据类型	字节数	库数	径向数 (参考)	PRF	波形
----	------	-----	----	-------------	-----	----

0.5°	dBT, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH	ϕ DP 2 字节, 其他类型 1 字节	1840	366	322	CS
0.5°	V, W		920	361	1014	CD
1.5°	dBT, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		1840	366	322	CS
1.5°	V, W		920	361	1014	CD
2.4°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		1320/920	363	446/1014	BATCH
3.4°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, PHIDP, SNRH		1320/920	363	446/1014	BATCH
4.3°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		1320/920	363	446/1014	BATCH
6.0°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		920/920	363	644/1014	BATCH
9.9°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		496	364	1181	CDX
14.6°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		496	364	1181	CDX
19.5°	dBT, dBZ, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		496	364	1181	CDX

注释：双偏振量 ZDR,PHIDP,CC,KDP 的距离库数和 dBZ 相同。

4.1.4 CA/CB 单偏振雷达

技术标准统一后的 CA/CB 型号单偏振雷达，输出基数据的类型包括：滤波前的反射率 dBT，滤波后的反射率 dBZ，速度 V 和谱宽 W，这些数据类型的距离库分辨率均为 150 米。

表 4-3 CA/CB（技术标准统一后）单偏振体扫配置

仰角	数据类型	字节数	库数	径向数 (参考)	PRF (Hz)
0.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	2666	366	322
0.5°	V, W	1	1333	361	1014
1.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	2666	366	322
1.5°	V, W	1	1333	361	1014
2.4°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	2200/1333	363	446/1014
3.4°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	2200/1333	363	446/1014
4.3°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	2200/1333	363	446/1014
6.0°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	1520/1333	363	644/1014
9.9°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	820/820	361	1181
14.6°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	820/820	361	1181
19.5°	dBZ, dBZ, V, W, SNRH	1	820/820	361	1181

4.1.5 CA 双偏振雷达

CA 双偏振雷达均采用技术标准统一的要求，所有数据分辨率以 150 米计算。
相比单偏振雷达，基数据中主要差别为增加了 4 种双偏振量 ZDR, KDP, CC, ϕ DP。

表 4-4 CA 双偏振 VCP21D 体扫配置

仰角	数据类型	字节数	库数	径向数 (参考)	PRF
0.5°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH	ϕ DP 2 字节, 其他 类型 1 字节	2666	366	322
0.5°	V, W		1333	361	1014
1.5°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		2666	366	322
1.5°	V, W		1333	361	1014
2.4°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		2200/1333	363	446/1014
3.4°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		2200/1333	363	446/1014
4.3°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		2200/1333	363	446/1014
6.0°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		1520/1333	363	644/1014
9.9°	dBZ, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		820/820	361	1181

14.6°	dBT, dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		820/820	361	1181
19.5°	dBT , dBZ, ZDR, KDP, CC, ϕ DP, SNRH		820/820	361	1181

4.2 CC 和 CCJ 型号雷达业务运行体扫配置表

4.2.1 说明

(1) 数据类型：

对于雷达采集的数据类型，本文表中所列为必须具有类型。

(2) 数据编码的字节数

为平衡数据分辨率与传输存储之间的矛盾，数据类型的存储尽量用 1 个字节表示，双偏振的 ϕ DP 例外，为了让 ϕ DP 能够精确到 1 度，采用 2 字节编码；基数据中每个距离库值以编码方式保存，应符合标准数据格式的要求，用编码 0 表示信号小于门限，用编码 1 表示距离折叠 RF；

(3) 方位分辨率和径向数

原则上每个仰角按 1 度分辨率获取数据，但由于雷达运行的个体差异，允许一个仰角的实际径向数根数在 360 到 400 之间浮动。

4.2.2 CC/CCJ 单偏振雷达

技术标准统一后的 CC/CCJ 型号单偏振雷达，输出基数据的类型包括滤波前的反射率 dBZ，滤波后的反射率 dBZ，速度 V、谱宽 W 和信噪比 (SNR)，这些数据类型的距离库分辨率均为 150 米。

表 4-5 CC/CCJ（技术标准统一后）VCP21 单偏振体扫配置

仰角	数据类型	字节数	库数	径向数 (参考)	PRF (Hz)	波形
0.5°	dBZ、 dBZ、SNRH	1	2666	375	350	CS
0.5°	V、W	1	1333	375	1000	CD
1.5°	dBZ、 dBZ、SNRH	1	2666	375	350	CS
1.5°	V、W	1	1333	375	1000	CD
2.4°	dBZ、 dBZ、 SNRH、V、 W	1	2000/1333	377	350/1000	BATCH
3.4°	dBZ、 dBZ、 SNRH、V、 W	1	2000/1333	374	450/1000	BATCH
4.3°	dBZ、 dBZ、 SNRH、V、 W	1	1333/1333	374	650/1000	BATCH
6.0°	dBZ、 dBZ、 SNRH、V、 W	1	1333/1333	374	650/1000	BATCH
9.9°	dBZ、 dBZ、 SNRH、V、 W	1	820/820	371	1200	CD
14.6°	dBZ、 dBZ、	1	820/820	371	1200	CD

	SNRH、V、 W					
19.5°	dBZ、 SNRH、V、 W	1	820/820	371	1200	CD

4.2.3 CC/CCJ 双偏振雷达

CC/CCJ 双偏振雷达符合技术标准统一的要求,基数据的距离分辨率均为 150 米。相比单偏振雷达,基数据中主要差别为增加了 4 种双偏振量 ZDR、KDP、CC 和 ϕDP 。

表 4-6 CC/CCJ 双偏振 VCP21D 体扫配置

仰角	数据类型	字节数	库数	径向数 (参考)	PRF (Hz)	波形
0.5°	dBZ、SNRH、 ZDR、KDP、CC、 ϕDP	ϕDP 2 字节, 其他类型 1 字节	2666	375	350	CS
0.5°	V、W	1	1333	375	1000	CD
1.5°	dBZ、SNRH、 ZDR、KDP、CC、 ϕDP	ϕDP 2 字节, 其他类型 1 字节	2666	375	350	CS
1.5°	V、W	1	1333	375	1000	CD
2.4°	dBZ、SNRH、 V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕDP	ϕDP 2 字节, 其他类型 1 字节	2000/1333	377	350/1000	BATCH
3.4°	dBZ、SNRH、 V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕDP		2000/1333	374	450/1000	BATCH
4.3°	dBZ、SNRH、		1333/1333	374	650/1000	BATCH

	V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕ DP					
6.0°	dBZ、SNRH、 V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕ DP		1333/1333	374	650/1000	BATCH
9.9°	dBZ、SNRH、 V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕ DP		820/820	371	1200	CD
14.6°	dBZ、SNRH、 V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕ DP		820/820	371	1200	CD
19.5°	dBZ、SNRH、 V、W、ZDR、KDP、 CC、 ϕ DP		820/820	371	1200	CD

4.3 SC 和 CD 型号雷达业务运行体扫配置表

4.3.1 说明

(1) 数据类型

对于雷达采集的数据类型，本文表中所列为必须具有类型，个别雷达站可能增加数据类型，如 SNRH；

(2) 数据编码的字节数

为平衡数据分辨率与传输存储之间的矛盾，数据类型的存储尽量用 1 个字节表示，双偏振的 ϕ DP 例外，为了让 ϕ DP 能够精确到 1 度，采用 2 字节编码；基数据中每个距离库值以编码方式保存，应符合标准数据格式的要求，用编码 0 表示信号小于门限，用编码 1 表示距离折叠 RF；

(3) 各双偏振参数的输出库数同 dBZ 一致；

(4) ϕ DP 的范围为 0~360°；

(5) 方位分辨率和径向数

原则上每个仰角按 1 度分辨率获取数据，但由于雷达运行的个体差异，允许一个仰角的实际径向数根数在 360 到 400 之间浮动。

4.3.2 SC 单偏振雷达

技术标准统一后的 SC 型号单偏振雷达，输出基数据的类型包括滤波前的反射率 dBT、滤波后的反射率 dBZ、速度 V、谱宽 W 和信噪比 SNRH，这些数据类型的距离库分辨率均为 250 米。

表 4-7 SC（技术标准统一后） VCP21 单偏振体扫配置

仰角	数据类型	存储 字节	库数* (参考)	径向数 (参考)	PRF
0.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	2000	360	300
0.5°	V, W	1	600	360	1000
1.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	2000	360	300
1.5°	V, W	1	600	360	1000
2.4°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	666/666	360	600/900
3.4°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	666/666	360	600/900
4.3°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	666/666	360	600/900
6.0°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	666/666	360	600/900
9.9°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	500/500	360	1200
14.6°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	500/500	360	1200
19.5°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	500/500	360	1200

注：库数=最大不模糊距离/库长；

4.3.3 SC 双偏振雷达（SCD）

SC 双偏振雷达符合技术标准统一的要求，基数据的距离分辨率均为 250 米。相比单偏振雷达，基数据中主要差别为增加了 4 种双偏振量 ZDR，KDP，CC, ϕ DP 和 SNRH。

表 4-8 SCD（技术标准统一后） VCP21D 双偏振体扫配置

仰角	数据类型	存储字节	库数* (参考)	径向数 (参考)	PRF
0.5°	dBT, dBZ, SNRH, ZDR, KDP, CC, ϕ DP	ϕ DP 为 2 字节，其 他类型 1 字节	2000	360	300
0.5°	V, W		600	360	1000
1.5°	dBT, dBZ, SNRH, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		2000	360	300
1.5°	V, W		600	360	1000
2.4°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		666/666	360	600/900
3.4°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		666/666	360	600/900
4.3°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		666/666	360	600/900
6.0°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		666/666	360	600/900
9.9°	dBT, dBZ, SNRH,		500/500	360	1200

	V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP				
14.6°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		500/500	360	1200
19.5°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		500/500	360	1200

注：库数=最大不模糊距离/库长；

4.3.4 CD 单偏振雷达

技术标准统一后的 CD 型号单偏振雷达，输出基数据的类型包括 滤波前的反射率 dBZ，滤波后的反射率 dBZ，速度 V、谱宽 W 和信噪比 SNRH，这些数据类型的距离库分辨率均为 150 米。

表 4-9 CD（技术标准统一后）VCP21 单偏振体扫配置

仰角	数据类型	存储 字节	库数* (参考)	径向数 (参考)	PRF
0.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	2666	360	300
0.5°	V, W	1	1000	360	1000
1.5°	dBZ, dBZ, SNRH	1	2666	360	300
1.5°	V, W	1	1000	360	1000
2.4°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	1111/1111	360	600/900
3.4°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	1111/1111	360	600/900
4.3°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	1111/1111	360	600/900
6.0°	dBZ, dBZ,	1	1111/1111	360	600/900

	SNRH, V, W				
9.9°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	833/833	360	1200
14.6°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	833/833	360	1200
19.5°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W	1	833/833	360	1200

注：库数=最大不模糊距离/库长；当最大不模糊距离大于 400 公里时，按 400 公里计算。

4.3.5 CD 双偏振雷达（CDD）

CD 双偏振雷达符合技术标准统一的要求，基数据的距离分辨率均为 150 米。相比单偏振雷达，基数据中增加了 4 种双偏振量，即 ZDR, KDP, CC, ϕ DP 和 SNRH。

表 4-10 CDD（技术标准统一后） VCP21D 双偏振体扫配置

仰角	数据类型	存储字节	库数* (参考)	径向数 (参考)	PRF
0.5°	dBZ, dBZ, SNRH, ZDR, KDP, CC, ϕ DP	ϕ DP 为 2 字节, 其他类	2666	360	300
0.5°	V, W		1000	360	1000
1.5°	dBZ, dBZ, SNRH, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		2666	360	300
1.5°	V, W		1000	360	1000
2.4°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		1111/1111	360	600/900
3.4°	dBZ, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		1111/1111	360	600/900

4.3°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP	型 1 字 节	1111/1111	360	600/900
6.0°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		1111/1111	360	600/900
9.9°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		833/833	360	1200
14.6°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		833/833	360	1200
19.5°	dBT, dBZ, SNRH, V, W, ZDR, KDP, CC, ϕ DP		833/833	360	1200

注：库数=最大不模糊距离/库长；当最大不模糊距离大于 400 公里时，按 400 公里计算。

附件 修改内容说明

- (1) 1.2 节中明确了不同数据类型的默认值。
- (2) 表 2-2 中 02 和 03 项 65536 改为 65535。
- (3) 表 2-2 中 06 项，表 2-4 中 17 项，表 2-5 中 38、39 和 45 项，表 3-2 中 07 项的 char 改为 BYTE。
- (4) 明确存储的数据类型。滤波前的反射率因子、滤波后反射率因子、径向速度、谱宽、相关系数、ZDR、 ϕ DP、KDP 和信噪比为必存项。
- (5) 明确表 3-3 中不同数据类型存储的字节数、比例和偏移量。
- (6) 增加了第 4 章“天气雷达业务运行体扫配置表”，详细规定了不同厂家、不同型号雷达和不同类型雷达（例如单偏振和双偏振雷达）对应不同数据类型不同仰角层详细的库数、径向参考数、PRF 和波形和库长（径向数据分辨率）。
- (7) 新增参数以及部分参数对应的范围和描述修订。

