



管 理 程 序

中国民用航空局空管行业管理办公室

编 号：AP-117-TM-2012-02

下发日期：2012年11月5日

民用机场多普勒天气雷达系统技术规范

关于下发《民用机场多普勒天气雷达系统技术规范》的通知

民航各地区管理局、监管局，各地区空管局、空管分局（站），各机场公司，各运输（通用）航空公司，飞行学院：

为了规范民用机场多普勒天气雷达的建设和运行，我办组织制定了《民用机场多普勒天气雷达系统技术规范》，现下发你们，请遵照执行。

民航局空管办

二〇一二年十一月五日

抄送：综合司、政法司、飞标司、适航司、机场司、空管局

民用机场多普勒天气雷达系统技术规范

目 录

第一章 总则	1
第二章 系统构成.....	1
第三章 总体要求.....	2
第四章 系统功能.....	2
第一节 一般规定	2
第二节 产品	5
第三节 显示	7
第五章 系统性能.....	8
第一节 整体性能	8
第二节 各子系统性能	10
第六章 环境适应性.....	14
第七章 附则	15
附录一 天气雷达图像回波强度彩色色标	16
附录二 雷达生成数据及产品文件格式	17

民用机场多普勒天气雷达系统技术规范

第一章 总则

第一条 为了规范民用机场多普勒天气雷达系统的建设和运行，依据《中国民用航空气象工作规则》制定本技术规范。

第二条 本规范适用于中华人民共和国境内民用机场和军民合用机场民用部分（以下简称民用机场）机场多普勒天气雷达系统的建设和运行。

第三条 民用机场多普勒天气雷达系统的构成、总体要求、功能、性能和环境适应性等技术要求应当符合本规范。

第二章 系统构成

第四条 多普勒天气雷达系统主要由天线罩、天线、伺服驱动、发射机、接收机、信号处理器、内设监控、数据处理、数据传输、用户终端、供配电、防雷设施等硬件和相关的系统软件、应用软件构成。

第五条 多普勒天气雷达系统按照工作频段分为 X 波段、C 波段和 S 波段三种。

第六条 多普勒天气雷达系统用户终端包括：预报用户终端、其它用户终端（包括观测用户、空中交通服务部门、机场运行管理部门和航空运营人等用户）和系统监控终端等。

第三章 总体要求

第七条 多普勒天气雷达系统应当采用全相干体制。

第八条 多普勒天气雷达系统天线罩应当采用刚性结构,应当具有良好的抗风、防水、防潮、防腐蚀能力,应当具有良好的罩内通风及便于维护的照明环境。

第九条 多普勒天气雷达系统发射机应当具有至少两种发射脉冲宽度的测量能力;同时,应当具有使用参差脉冲重复频率(STAGGER PRF)发射的能力。

第十条 多普勒天气雷达系统应当与外部用户终端进行安全隔离,具有防外部恶意攻击的能力。

第十一条 多普勒天气雷达系统应当附有用户使用手册、技术手册、电路图和支持性中文技术资料。

第十二条 多普勒天气雷达系统每个部件都应当具有唯一的部件号和序列号。

第四章 系统功能

第一节 一般规定

第十三条 多普勒天气雷达系统的系统软件及应用软件应当具有支持操作控制、产品显示、参数配置、信息查询等中文界面的功能。

第十四条 多普勒天气雷达系统应当具有本地和远程开机、待机、发射、重启、关机、本地紧急开关等雷达控制功能和本

地和远程故障诊断的功能。

第十五条 多普勒天气雷达系统伺服驱动应当具有操作员优先权控制和处于维护状态时的手动控制功能。

第十六条 多普勒天气雷达系统应当具有配置雷达工作方式、扫描方式、扫描速度、信号处理流程、任务执行时间、产品生成的种类及数据存档和分发方式等系统参数的功能。

第十七条 多普勒天气雷达系统应当具有与外部无线电广播基准信号时钟同步的功能。

第十八条 多普勒天气雷达系统天线应当具有体积扫描 (Volume Scan)、平面位置显示 (PPI) 扫描、距离高度显示 (RHI) 扫描、扇区扫描 (Sector Scan) 等工作模式。

第十九条 多普勒天气雷达系统发射机与天线之间的传输波导应当具有匹配调谐调整、发射功率正/反向耦合检测输出等功能。

第二十条 多普勒天气雷达系统信号处理器应当具有以下功能：

- (一) 估算回波强度、径向速度、速度谱宽的功能；
- (二) 在参差重复频率发射时进行处理的功能；
- (三) 向雷达各子系统提供时钟信号，同步整个系统的运行，并向数据处理和用户终端提供数字化的方位角、仰角、修正强度 (Z)、速度 (V)、谱宽 (W) 数据和时钟数据的功能；
- (四) 地物杂波、斑点杂波过滤、距离订正和标校等功能；

(五) 对强降水回波衰减补偿功能，在生成和输出雨衰补偿后的各种产品中，具有无衰减补偿的比较和显示、指定某点补偿量的功能。

第二十一条 多普勒天气雷达系统应当具有对雷达原始数据（包括强度、径向速度、速度谱宽、仰角、方位角、时间等）以极坐标的形式从雷达信号处理器中实时采集并进行储存的功能。具体的功能如下：

(一) 强度数据应当采用噪声阈值、距离订正、标校等处理，并具有存储回波强度 (dBZ) 数据的功能；

(二) 用信号质量因子 (SQI)、退模糊、去二次回波等方法对径向速度数据进行质量控制，并具有存储数据的功能。

第二十二条 多普勒天气雷达系统应当具有安全自保护装置，当天线、发射机等子系统工作不正常，在出现可能危及人员或设备安全的情况下具有自启动安全保护装置的功能。

第二十三条 多普勒天气雷达系统在数据处理和用户终端（预报、系统监控）子系统中应当具有显示系统监控信息及在系统工作不正常时进行视觉和听觉报警的功能；监控信息应当采用标准化的信息格式；应当具有系统监控信息的储存、查询、检索、统计、分析、输出等功能。

第二十四条 多普勒天气雷达系统应当具有监控各子系统工作状态和参数的内部功能，具体监控的状态及参数如下：

(一) 系统重要参数：天线扫描方式、扫描速度、发射重

复频率、脉冲宽度、发射正向功率、速调管发射高压、速调管高压电流、速调管灯丝电压、速调管灯丝电流、钛泵电流、发射机内的调制器温度、速调管的环境温度和风流量、接收机最小可测信号、噪声系数等；

(二) 各子系统工作环境参数：温度、通风量；

(三) 各子系统供电的电压及电流、各直流电源的电压及电流等参数；

(四) 信号处理器工作状态：距离库长的选择、滤波参数的选择、SQI 门限的选择等。

第二十五条 多普勒天气雷达系统各子系统应当具有系统工作状态、告警、故障信息的本地显示功能。

第二十六条 多普勒天气雷达系统应当具有在线标校发射功率、接收机最小可测信号、回波强度及速度的功能；应当具有太阳法标校天线方位角、仰角的功能。

第二节 产品

第二十七条 多普勒天气雷达系统应当具有生成原始数据、二次产品和图像产品的功能。

第二十八条 多普勒天气雷达系统原始数据应当包括回波强度、径向速度、速度谱宽、仰角、方位角、时间等雷达的主要参数等信息；原始数据按扫描方式分类应当具有 PPI(强度 Z、速度 V、谱宽 W 三要素)、三要素 RHI、三要素扇区扫描、三要素体积扫描四种类型；原始数据应当以极坐标方式存储和传输；

原始数据中文件头信息应当包括台站信息、性能参数、观测参数、数据记录参数等信息；具体原始数据文件格式详见附录二。

第二十九条 多普勒天气雷达系统二次产品应当以原始数据为依据进行处理并生成、储存；强度数据应当采用噪声阈值、定标、距离订正、消除二次回波等处理方法；径向速度数据应当采用 **SQI** 控制、退速度模糊等处理方法；二次产品排列形式应当具有极坐标和直角坐标两种排列形式；具体产品数据格式详见附录二；二次产品应当包含以下四类产品：

（一）基本数据产品：以 **PPI**、**RHI**、等高平面位置显示（**CAPPI**）、任意垂直剖面显示（**VCS**）、局部多层 **CAPPI** 显示的强度、速度、谱宽回波等产品，以最强回波显示（**MAX**）、垂直最大回波强度显示（**CR**）显示的强度回波等产品；

（二）物理量产品：回波顶高显示（**ETPPI**）、垂直累积液态含水量显示（**VIL**）、雨量累积显示（**PA**）、雨强显示（**RZ**）等产品；

（三）自动识别产品：强天气概率（**SWP**）、冰雹潜势预测（**HPF**）等产品；

（四）风场反演产品：速度方位显示（**VAD**）产品。

第三十条 多普勒天气雷达系统应当以二次产品数据为依据生成 **JPG** 格式图像产品，并可根据用户需求另外生成其它通用图像格式产品；具体产品数据格式详见附录二。图像产品应当包含以下四类产品：

（一）基本数据产品：以 **PPI**、**RHI**、**CAPPI**、**VCS**、局部多

层 **CAPPI** 显示的强度、速度、谱宽回波等产品，以 **MAX**、**CR** 显示的强度回波等产品；

（二）物理量产品：**ETPPI**、**VIL**、**PA**、**RZ** 等产品；

（三）自动识别产品：**SWP**、**HPF** 等产品；

（四）风场反演产品：**VAD** 等产品。

第三十一条 多普勒天气雷达系统应当至少具有以下设置功能：

（一）原始数据、二次产品以及图像产品的保存位置和保存周期；

（二）图像产品的输出方式、输出位置；

（三）显示图像的色彩等级编码及色调；

（四）编辑和设置地理及空管背景信息（包括距离圈、方位角度环、地形图、河流、海岸线、航线图、关键点等）。

第三节 显示

第三十二条 多普勒天气雷达系统产品实时显示应当以极坐标方式进行，显示数据应当与天线转动同步；应当具有 **PPI** 和 **RHI** 两种显示方式；进行三要素观测时，应当同时显示强度、径向速度、速度谱宽的分布图像；应当以伪彩色编码方式表示强度、速度、谱宽的大小。

第三十三条 多普勒天气雷达系统预报用户终端应当具有调取并显示系统储存的各类产品的功能；调用的二次产品应当具有叠加显示地理及空管背景信息的功能；应当具有对各种二

次产品做各种显示变化（包括叠加、放大和动画等）的功能。

第三十四条 多普勒天气雷达系统其它用户终端应当具有调取并显示所需产品的功能；应当具有对显示的产品做各种显示变化的功能。

第三十五条 多普勒天气雷达系统应当具有全自动方式和人机交互方式生成及显示产品的功能；当采用全自动方式时，应当对生成的二次产品文件和图像产品文件进行存档，同时，按产品分发表向其它用户终端传输并同步显示；当采用人机交互方式时，用户可以选择调取所需要的二次产品文件和图像产品文件并显示使用，可以选择分发至其它用户终端传输并同步显示。

第五章 系统性能

第一节 整体性能

第三十六条 多普勒天气雷达系统应当具有 24 小时连续工作的能力，系统稳定工作时间应当大于 15 年。

第三十七条 多普勒天气雷达系统探测范围应当达到下列指标：

（一）强度监测距离：X 波段大于等于 300 公里，C 波段大于等于 400 公里，S 波段大于等于 460 公里；

（二）强度测量距离：X 波段大于等于 150 公里，C 波段大于等于 200 公里，S 波段大于等于 230 公里；

(三) 速度监测距离: X 波段大于等于 150 公里, C 波段大于等于 200 公里, S 波段大于等于 230 公里;

(四) 速度测量距离: X 波段大于等于 120 公里, C 波段大于等于 150 公里, S 波段大于等于 150 公里;

(五) 方位角扫描范围: 0 度 ~ 360 度;

(六) 仰角扫描范围: -2 度 ~ +90 度;

(七) 回波强度: X 波段-20dBZ ~ +80dBZ, C 波段-20dBZ ~ +80dBZ, S 波段-15dBZ ~ +80dBZ;

(八) 速度: X 波段-32 米/秒 ~ +32 米/秒, C 波段-64 米/秒 ~ +64 米/秒, S 波段-64 米/秒 ~ +64 米/秒;

(九) 谱宽: 0 米/秒 ~ 16 米/秒。

第三十八条 多普勒天气雷达系统探测分辨力应当达到下列指标:

(一) 距离: X 波段小于等于 120 米, C 波段小于等于 150 米, S 波段小于等于 150 米;

(二) 测高: 小于等于 100 米;

(三) 强度: 小于等于 0.5dBZ;

(四) 速度: 小于等于 0.2 米/秒;

(五) 谱宽: 小于等于 0.2 米/秒。

第三十九条 多普勒天气雷达系统探测最大允许误差应当达到下列指标:

(一) 距离: X 波段小于等于 150 米, C 波段小于等于 200

米，S 波段小于等于 200 米；

(二) 测高：小于等于 200 米（100 公里），小于等于 300 米（100 公里 ~ 200 公里）；

(三) 方位角：X 波段小于等于 0.1 度，C 波段小于等于 0.1 度，S 波段小于等于 0.2 度；

(四) 仰角：X 波段小于等于 0.1 度，C 波段小于等于 0.1 度，S 波段小于等于 0.2 度；

(五) 强度：小于等于 1dBZ；

(六) 速度：小于等于 1 米/秒；

(七) 谱宽：小于等于 1 米/秒。

第四十条 多普勒天气雷达系统工作频率范围应当达到下列指标：

X 波段 9300 兆赫兹 ~ 9700 兆赫兹；C 波段 5300 兆赫兹 ~ 5700 兆赫兹；S 波段 2700 兆赫兹 ~ 2900 兆赫兹。

第二节 各子系统性能

第四十一条 多普勒天气雷达系统天线罩应当达到下列指标：

(一) 直径：大于反射体直径 2 米 ~ 3 米；

(二) 材料：刚性结构，有防水、防腐蚀能力；

(三) 双程射频损失(干燥环境下)：X 波段小于等于 0.5 分贝，C 波段小于等于 0.3 分贝，S 波段小于等于 0.3 分贝；

(四) 双程射频损失(潮湿环境下)：小于等于 0.6 分贝；

- (五) 抗连续风能力: **50** 米/秒;
- (六) 抗阵风能力: **60** 米/秒能工作, **80** 米/秒不破坏;
- (七) 引入波束偏差: 小于等于 **0.03** 度;
- (八) 引入波束展宽: 小于等于 **0.03** 度。

第四十二条 多普勒天气雷达系统天线、伺服驱动、传输波导应当达到下列指标:

- (一) 发射体直径: **X** 波段大于等于 **4.5** 米, **C** 波段大于等于 **8.5** 米, **S** 波段大于等于 **8.5** 米;
- (二) 增益: **X** 波段大于等于 **50** 分贝, **C** 波段大于等于 **50** 分贝, **S** 波段大于等于 **44** 分贝;
- (三) 第一旁瓣电平: 小于等于 **-29** 分贝;
- (四) 极化方式: 线性水平;
- (五) 波束宽度(水平或垂直): **X** 波段小于等于 **0.55** 度, **C** 波段小于等于 **0.55** 度, **S** 波段小于等于 **1** 度;
- (六) 方位角定位误差: **X** 波段小于等于 **0.1** 度, **C** 波段小于等于 **0.1** 度, **S** 波段小于等于 **0.2** 度;
- (七) 仰角定位误差: **X** 波段小于等于 **0.1** 度, **C** 波段小于等于 **0.1** 度, **S** 波段小于等于 **0.2** 度;
- (八) 方位角控制误差: 小于等于 **0.1** 度;
- (九) 仰角控制误差: 小于等于 **0.1** 度;
- (十) 方位顺时针和逆时针扫描速度: **-36** 度/秒 ~ **+36** 度/秒;

(十一) 俯仰向下和向上扫描速度: -12 度/秒 \sim $+12$ 度/秒;

(十二) 方位加速度和减速度绝对值 ≥ 15 度/秒;

(十三) 俯仰加速度和减速度绝对值 ≥ 15 度/秒;

(十四) 传输波导驻波比: 小于等于 1.2 ;

(十五) 发射损耗: 小于等于 2.0 分贝;

(十六) 接收损耗: 小于等于 2.0 分贝。

第四十三条 多普勒天气雷达系统发射机应当达到下列指标:

(一) 输出脉冲峰值功率(或脉冲压缩相当功率): X 波段大于等于 75 千瓦, C 波段大于等于 250 千瓦, S 波段大于等于 750 千瓦;

(二) 可选发射脉冲宽度种类: 大于等于 2 种;

(三) 发射窄脉冲宽度: 大于等于 0.8 微秒;

(四) 发射宽脉冲宽度: 大于等于 2 微秒;

(五) 窄脉冲重复频率: 300 赫兹 \sim 1300 赫兹;

(六) 宽脉冲重复频率: 300 赫兹 \sim 450 赫兹;

(七) 参差重复频率比: $2/3$ 、 $3/4$ 、 $4/5$;

(八) 发射占空比: 大于等于 0.002 ;

(九) 速调管寿命: 大于等于 5000 小时;

(十) 输出端极限改善因子: X 波段大于等于 50 分贝, C 波段大于等于 50 分贝, S 波段大于等于 52 分贝;

(十一) 频谱特性: 符合相关规定的要求。

第四十四条 多普勒天气雷达系统接收机(含数字中频)应当达到下列指标:

(一) 频综短期(1 毫秒)频率稳定度: 小于等于 **10-11**;

(二) 线性动态范围: 大于等于 **90** 分贝;

(三) 噪声系数: 小于等于 **3** 分贝;

(四) 窄带最小可测灵敏度: 小于等于 **-112** 分贝毫瓦;

(五) 宽带最小可测灵敏度: 小于等于 **-109** 分贝毫瓦。

第四十五条 多普勒天气雷达系统信号处理器应当达到下列指标:

(一) 库数: 大于等于 **1024** 个;

(二) A/D 转换器位数: 大于等于 **14** 比特;

(三) 地物杂波对消能力: 大于等于 **50** 分贝。

第四十六条 多普勒天气雷达系统数据处理与用户终端应当达到下列指标:

(一) 强度回波色标: 大于等于 **15** 种, 应当根据雷达工作模式或用户需要设置回波强度输出范围及其对应彩色色标, 具体彩色色标颜色参见附录一;

(二) 速度回波色标: 大于等于 **15** 种, 必须为奇数, 其中一种为零速度区;

(三) 速度谱宽回波色标: 大于等于 **12** 种, 必须为偶数。

第四十七条 多普勒天气雷达系统其它性能应当达到下列

指标:

(一) 整机相位稳定度: X 波段小于等于 0.16 度, C 波段和 S 波段小于等于 0.15 度;

(二) 平均无故障工作时间: 大于等于 500 小时;

(三) 平均故障修复时间: 小于等于 0.5 小时。

第六章 环境适应性

第四十八条 多普勒天气雷达系统室外设备应当具有在以下环境中正常工作的能力:

(一) 温度: -50 摄氏度 ~ +50 摄氏度;

(二) 相对湿度: 5% ~ 100%;

(三) 降雨: 降水量大于 260 毫米 / 小时;

(四) 冰雹: 直径大于 25 毫米;

(五) 冰载: 径向厚度大于 1.25 厘米;

(六) 雪载: 重量大于 240 公斤 / 平方米;

(七) 风速: 大于 60 米 / 秒;

(八) 盐雾: 适应在海岸区域工作。

第四十九条 多普勒天气雷达系统室内设备应当具有在以下环境中正常工作的能力:

(一) 温度: -25 摄氏度 ~ +50 摄氏度;

(二) 相对湿度: 10% ~ 95%, 无冷凝现象。

第五十条 多普勒天气雷达系统应当具有在电源电压三相 380 伏特 (或单相 220 伏特), 在电源电压变化 $\pm 10\%$, 频率变

化 $\pm 5\%$ 的条件下正常工作的能力；应当具有在单路供电或不间断电源（UPS）加油机供电条件下正常工作的能力；其UPS应当具有自动启动、停机功能，能支持系统至少连续正常工作二小时。

第五十一条 多普勒天气雷达系统应当具有市电滤波和防电磁干扰、无线电频率干扰的能力；应当符合电磁兼容性(EMC)、电磁干扰(EM)、无线电频率干扰(RFI)的国内或国际标准。

第五十二条 多普勒天气雷达系统机房及控制室屏蔽防护应当符合《电磁辐射防护规定》(GB8702)以及《工作场所物理因素测量 第5部分：微波辐射》(GBZ/T189.5)的要求。

第五十三条 多普勒天气雷达系统应当具有较强的综合防雷击能力，防雷设施应当符合气象设备防雷规范的要求。

第七章 附则

第五十四条 本规范自2012年12月1日起施行。以前发布的有关民用机场多普勒天气雷达系统的技术要求凡与本规范不符之处，以本规范为准。

附录一 天气雷达图像回波强度彩色色标

天气雷达图像回波强度彩色色标

雷达图像产品统一采用 20 种彩色，经过试验现制定回波强度统一色标，见下表所示。天气雷达图像产品显示时应加上地理及空管背景信息。所用的地理及空管背景信息色调可自行选定，但不应和回波图像所选颜色相重，也不应与图像已用色调重置。

回波强度的彩色表

R	156	118	170	140	112	0	0	0	0	0	0	255	255	255	255	200	150	255	150	255
G	156	118	170	140	112	255	150	0	255	200	150	255	200	120	0	0	0	0	0	255
B	156	118	255	238	201	255	255	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	250	255
回波强度 (dBZ) (含下标, 不 含上标)	-20 ~ -15	-15 ~ -10	-10 ~ -5	-5 ~ 0	0 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	40 ~ 45	45 ~ 50	50 ~ 55	55 ~ 60	60 ~ 65	65 ~ 70	70 ~ 75	75 ~ 80

附录二 雷达生成数据及产品文件格式

雷达生成数据及产品文件格式

一、雷达原始数据文件格式

机场多普勒天气雷达的原始数据是指天气雷达观测时采集到的所有经过整理加工的存档数据。该数据应包括回波强度、径向速度、速度谱宽、仰角、方位角、时间以及雷达主要的参数。回波强度需经过噪声阈值、定标、距离订正、消除二次回波等处理，单位采用 dBZ，数据误差应小于等于 1dBZ；径向速度数据需经过 SQI 控制、退速度模糊等预处理。

(一) 原始数据文件命名

雷达原始数据由五种扫描方式获得：单要素 PPI 和 RHI 扫描、三要素 PPI 和 RHI 扫描及 VOL 扫描。文件名的命名方法如下：

QCCCCX₁X₂YYMMDDHHmmSS. EEE

其中：

Q: 表示是雷达数据文件

CCCC: 机场代码

K: 雷达数据格式的种类，详见附录二之四之（二）。

X₁: 观测扫描方式码

当 X₁=P 时，为 PPI 扫描

当 X₁=R 时，为 RHI 扫描

当 X₁=V 时，为 VOL 扫描

X₂: 要素码

当 X₂=Z 时，为单回波强度

当 X₂=V 时，为单径向速度

当 X₂=W 时，为单速度谱宽

当 X₂=T 时，为三要素

...

YY: 年份(00~09)

MM: 月份(01~12)

DD: 日期(01~31)

HH: 小时(00~23)

mm: 分钟(00~59)

SS: 秒钟(00~59)

EEE:

当 X₁=P 时, EEE 表示天线仰角(000~999)。

EEE 的表示方法为：仰角大于等于 0 时，仰角乘 10；

仰角<0 时，仰角绝对值乘 10 再加 900

当 X₁=R 时, EEE 表示天线所在的方位角（取整）(000~359)

当 X₁=V 时, EEE 表示体扫层数(001~032)

(二) 原始数据文件结构

原始数据文件由文件标识（12 字节）、文件头（2048 字节）和数据记录块组成。文件头记载雷达站名、站址、雷达型号、主要参数、观测时间、扫描类型、工作状态等内容。数据记录以极坐标方式顺序排列。数据类型字长说明见附录二之一之（二）之 5。原始数据文件的文件头由四个部分组成，结构排列如下：

站址基本情况数据结构 struct RADARSITE SiteInfo（共 168 个字节）。性能参数数据结构 struct RADARPERFORMANCEPARAM PerformanceInfo（共 36 个字节）。观测参数数据结构 struct RADAROBSERVATIONPARAM ObservationInfo（共 1282 个字节），其中包含一个层参数信息数据结构 struct LAYERPARAM LayerInfo 和三个变库长数据结构 struct BINPARAM BinRange。其它信息参数数据结构 struct RADAROTHERINFORMATION OtherInfo（共 562 个字节）。

1、原始数据文件标识（12 字节）

字节顺序	数据类型	数据说明
0~3	char FileID	雷达数据标识（原始数据标识符'RD'为雷达原始数据，'GD'为雷达衍生数据等等...）
4~7	float VersionNo	表示数据格式的版本号
8~11	long int FileHeaderLength	表示文件头的长度

2、原始数据文件头（2048 字节）

1) 站址基本情况

struct RADARSITE SiteInfo（共 168 个字节）数据结构定义如下：

字节顺序	数据类型	数据说明
12~41	char Country	国家名，文本格式输入
42~61	char Province	省名，文本格式输入
62~101	char Station	站名，文本格式输入
102~111	char StationNumber	区站号，文本格式输入
112~131	char RadarType	雷达型号，文本格式输入
132~147	char Longitude	天线所在经度，文本格式输入 书写格式例：E115° 32' 12"
148~163	char Latitude	天线所在纬度，文本格式输入 书写格式例：N35° 30' 15"
164~167	long int LongitudeValue	天线所在经度的数值，以 1/1000 度为计数单位，东经（E）为正，西经（W）为负
168~171	long int LatitudeValue	天线所在纬度的数值，以 1/1000 度为计数单位，北纬（N）为正，南纬（S）为负
172~175	long int Height	天线海拔高度以毫米为计数单位
176~177	short MaxAngle	测站四周地物最大遮挡仰角，以 1/100 度为计数单位
178~179	short OptiAngle	测站的最佳观测仰角（地物回波强度 <10dBZ），以 1/100 度为计数单位

2) 性能参数

struct RADARPERFORMANCEPARAM PerformanceInfo（共 36 个字节）数据结构定义如下：

字节顺序	数据类型	数据说明
180~183	long int AntennaG	天线增益以 0.001 分贝为计数单位
184~185	unsigned short VerBeamW	垂直波束宽度以 1/100 度为计数单位
186~187	unsigned short HorBeamW	水平波束宽度以 1/100 度为计数单位
188	unsigned char Polarizations	偏振状况 0=水平 1=垂直 2=双线偏振 3=圆偏振 4=其他
189~190	unsigned short SideLobe	第一旁瓣，以 0.01 分贝为计数单位
191~194	long int Power	雷达脉冲峰值功率，以瓦为计数单位
195~198	long int WaveLength	波长，以微米为计数单位
199~200	unsigned short LogA	对数接收机动态范围，以 0.01 分贝为计数单位
201~202	unsigned short LineA	线性接收机动态范围，以 0.01 分贝为计数单位
203~204	unsigned short AGCP	AGC 延迟量，以微秒为计数单位
205~206	unsigned short LogMinPower	对数接收机最小可测功率，计数单位为 0.01 分贝毫瓦
207~208	unsigned short LineMinPower	线性接收机最小可测功率，计数单位为 0.01 分贝毫瓦
209	unsigned char ClutterT	杂波消除阈值，计数单位为 0.01 分贝
210	unsigned char VelocityP	速度处理方式 0=无速度处理 1=PPP 2=FFT
211	unsigned char FilterP	地物杂波消除方式 0=无地物杂波消除 1=地物杂波图扣除法 2=地物杂波图+滤波器处理 3=滤波器处理 4=谱分析处理 5=其它处理法
212	unsigned char NoiseT	噪声消除阈值 (0~255)
213	unsigned char SQIT	SQI 阈值，以 0.01 为记数单位
214	unsigned char IntensityC	RVP 强度值估算采用的通道 1=对数通道 2=线性通道
215	unsigned char IntensityR	强度估算是否进行了距离订正 0=无 1=已进行了距离订正

3) 观测参数

struct RADAROBSERVATIONPARAM ObservationInfo (共 1282 个字节) 数据结构定义如下：

字节顺序	数据类型	数据说明
216	unsigned char SType	扫描方式 1=RHI 10=PPI 1XX=VOL, XX 为扫描层数
217~218	unsigned short SYear	观测记录开始时间的年 (2000~)
219	unsigned char SMonth	观测记录开始时间的月 (1~12)
220	unsigned char SDay	观测记录开始时间的日 (1~31)
221	unsigned char SHour	观测记录开始时间的时 (00~23)
222	unsigned char SMinute	观测记录开始时间的分 (00~59)
223	unsigned char SSecond	观测记录开始时间的秒 (00~59)
224	unsigned char TimeP	时间来源 0=计算机时钟, 但一天内未进行对时 1=计算机时钟, 一天内已进行对时 2=GPS 3=其他
225~228	unsigned long Int SMillisecond	秒的小数位 (计数单位微秒)
229	unsigned char Calibration	标校状态 0=无标校 1=自动标校 2=一星期内人工标校 3=一月内人工标校 其他码不用
230	unsigned char IntensityI	强度积分次数 (32~128)
231	unsigned char VelocityP	速度处理样本(31~255)(样本数减1)
232~233	unsigned short ZStartBin	强度有效数据开始库数
234~235	unsigned short VStartBin	速度有效数据开始库数
236~237	unsigned short WStartBin	谱宽有效数据开始库数
238~1357	struct LAYERPARAM LayerInfo	层参数数据结构(各圈扫描状态设置)
1358~1359	unsigned short RHIA	做 RHI 时的所在方位角, 计数单位为 1/100 度, 做 PPI 和立体扫描时为 65535
1360~1361	short RHIL	做 RHI 时的最低仰角, 计数单位为 1/100 度, 做其他扫描时为-32768
1362~1363	short RHIH	做 RHI 时的最高仰角, 计数单位为 1/100 度, 做其他扫描时为-32768
1364~1365	unsigned short EYear	观测记录结束时间的年 (2000~)

1366	unsigned char EMonth	观测记录结束时间的月 (1~12)
1367	unsigned char EDay	观测记录结束时间的日 (1~31)
1368	unsigned char EHour	观测记录结束时间的时 (00~23)
1369	unsigned char EMinute	观测记录结束时间的分 (00~59)
1370	unsigned char ESecond	观测记录结束时间的秒 (00~59)
1371	unsigned char ETenth	观测记录结束时间的 1/100 秒 (00~99)
1372~1373	unsigned short ZBinByte	原始强度数据中库长无变化填 0, 原始强度数据中库长有变化填占用字节数
1374~1413	struct BINPARAM BinRange1	5 个 8 字节 (强度库长无变化为空字节)
1414~1415	unsigned short VBinByte	原始速度数据中库长无变化填 0, 原始速度数据中库长有变化填占用字节数
1416~1455	struct BINPARAM BinRange2	5 个 8 字节 (速度库长无变化为空字节)
1456~1457	unsigned short WBinByte	原始谱宽数据中库长无变化填 0, 原始谱宽数据中库长有变化填占用字节数
1458~1497	struct BINPARAM BinRange3	5 个 8 字节 (谱宽库长无变化为空字节)

4) 其它信息参数

struct RADAROTHERINFORMATION OtherInfo (共 562 个字节) 数据结构定义如下 :

字节顺序	数据类型	数据说明
1498~1499	char StationID	台站代码
1500~2059	char Spare	备用字节 560 个

3、数据记录块的数据结构排列如下:

顺序	数据类型	数据说明
1	short Elev	仰角, 计数单位 1/100 度
2	unsigned short Az	方位, 计数单位 1/100 度
3	unsigned char Hh	时
4	unsigned char Mm	分
5	unsigned char Ss	秒
6	unsigned long Int Min	秒的小数 (计数单位为微秒)
7	unsigned char CorZ[n]*	经过地物杂波消除的 dBZ 值=(CorZ-64)/2, 无回波时计为零
8	unsigned char UnZ[n]	不经过地物杂波消除的 dBZ 值=(UnZ-64)/2, 无回波时计为零
9	V [n]	速度值, 计数单位为最大可测速度的 1/127, 正值表示远离雷达的速度, 负值表示朝向雷达的速度, 无回波时计-128
10	unsigned char W[n]	谱宽值, 计数单位为最大可测速度的 1/512, 无回波时计为零

* n 为文件头中体扫各对应层 (或 PPI、RHI 开始层) 对应的强度、速度、谱宽的各

个径向的库数。

1) 层参数信息数据结构 (35 个字节) 定义如下:

struct LAYERPARAM LayerInfo 层参数信息, 最大 32 层, PPI 和 RHI 对应开始层参数信息, 体扫中的每一层由相应层参数描述, 结构参数定义如下:

字节顺序	数据类型	数据说明
0	unsigned char DataType	本层观测要素 1=单强度 2=三要素单 PRF 3=三要素双 PRF 4=双线偏振 5=双线偏振多普勒 6=双波长 (不同天线) 7=双波长 (共用天线) 8=V+W 单 PRF 9=V+W 双 PRF
1	unsigned char Ambiguousp	本层退速度模糊状态 0=无退速度模糊状态 1=软件退速度模糊 2=双 T 退速度模糊 3=批式退速度模糊 4=双 T+软件退速度模糊 5=批式+软件退速度模糊 6=双 PPI 退速度模糊 9=其他方式
2~3	unsigned short Arotate	本层天线转速, 计数单位为 0.01 度/秒, 当扫描方式为 RHI 或 PPI 时, 只在第一个元素中填写, 其他元素为 0
4~5	unsigned short PRF1	本层第一脉冲重复频率, 计数单位: 1/10Hz
6~7	unsigned short PRF2	本层第二脉冲重复频率, 计数单位: 1/10Hz
8~9	unsigned short PulseW	本层的脉冲宽度, 计数单位为 (1/100) 微秒
10~11	unsigned short MaxV	本层的最大可测速度, 计数单位为厘米/秒
12~13	unsigned short MaxL	本层的最大可测距离, 以 10 米为计数单位
14~15	unsigned short ZbinWidth	本层强度数据的库长, 以 1/10 米为计数单位
16~17	unsigned short VbinWidth	本层速度数据的库长, 以 1/10 米为计数单位
18~19	unsigned short WbinWidth	本层谱宽数据的库长, 以 1/10 米为计数

		单位
20~21	unsigned short ZbinNumber	本层扫描强度径向的库数
22~23	unsigned short VbinNumber	本层扫描速度径向的库数
24~25	unsigned short WbinNumber	本层扫描谱宽径向的库数
26~27	unsigned short RecordNumber	本层扫描径向个数
28~29	short SwpAngles	本层的仰角, 计数单位为 1/100 度, 当扫描方式为 RHI, 不填此数组, 当扫描方式为 PPI 时, 第一个元素为做 PPI 时的仰角, 计数单位为 1/100 度, 其他元素填写 -32768
30	Char DataForm	本层径向中的数据排列方式: 11 单要素排列: CorZ 12 单要素排列: UnZ 13 单要素排列: V 14 单要素排列: W 21 按要素排列: CorZ+UnZ 22 按要素排列: CorZ+V+W 23 按要素排列: UnZ+V+W 24 按要素排列: CorZ+UnZ+V+W 25 按要素排列: V+W 4x 双偏振按要素排列模式 6x 双偏振多普勒按要素排列模式 8x 双波长按要素排列模式
31~34	unsigned long Int DBegin	本层数据记录开始位置(字节数)

2) 强度库长有变化数据结构

struct BINPARAM BinRange1 (8 个字节) 定义如下:

字节顺序	数据类型	数据说明
0~1	short Code	强度变库长结构代码
2~3	short Begin	开始库的距离, 以 10 米为计数单位
4~5	short End	结束库的距离, 以 10 米为计数单位
6~7	short BinLength	库长, 以 1/10 米为计数单位

3) 速度库长有变化数据结构

struct BINPARAM BinRange2 (8 个字节) 定义如下:

字节顺序	数据类型	数据说明
0~1	short Code	强度变库长结构代码
2~3	short Begin	开始库的距离, 以 10 米为计数单位
4~5	short End	结束库的距离, 以 10 米为计数单位
6~7	short BinLength	库长, 以 1/10 米为计数单位

4) 谱宽库长有变化数据结构

struct BINPARAM BinRange3 (8 个字节) 定义如下:

字节顺序	数据类型	数据说明
------	------	------

0~1	short Code	强度变库长结构代码
2~3	short Begin	开始库的距离，以 10 米为计数单位
4~5	short End	结束库的距离，以 10 米为计数单位
6~7	short BinLength	库长，以 1/10 米为计数单位

4、对数据的基本要求

- 1) 所有数据记录以时间顺序进行排列。
- 2) VOL 扫描，从低仰角向高仰角顺序进行。
- 3) PPI 和 VOL 扫描的各圈的数据记录数（径向个数）一般应大于等于 360 个。
- 4) 在一个 PPI 扫描中或在一个 RHI 扫描中或在体扫的一圈中的各个要素库长(包括强度、速度、谱宽)可以不同。
- 5) 在 RHI 扫描中的数据记录应从低仰角向高仰角排列。在 0.1 度范围内至少有一组数据记录。一般记录数应大于等于 300 个。

6) 数据排列方式为按要素排列方式(考虑到各个要素的库长、库数可能不一样)。

7) 要素的排列组合由文件头层参数信息数据结构中 DataForm 决定。

5、数据类型字长说明

顺序	数据类型	数据说明
1	char	一个字节 (-128~127) (字符)
2	unsigned char	一个字节 (0~255) (无符号字符)
3	short	二个字节 (-32768~32767) (短整型)
4	unsigned short	二个字节 (0~65535) (无符号短整型)
5	long int	四个字节 (-2, 147, 483, 648-2, 147, 483, 647) (长整型)
6	unsinged long int	四个字节 (0~4, 294, 967, 295) (无符号长整型)
7	float	四个字节 (浮点型)

二、雷达二次产品文件格式

雷达二次产品是以原始数据及其衍生数据为依据，通过加工处理和计算，得到的各种物理量数据产品。

(一) 雷达数据产品文件命名

数据产品文件的命名方式如下：

QCCCCKYYYYMMDDHhmSS.nX

其中：

Q: 表示是雷达数据文件

CCCC: 机场代码

K: 雷达数据格式的种类，详见附录二之四之（二）

当 $X_1=D$ 为雷达基本数据产品的直角坐标记录标识码

当 $X_1=E$ 为雷达估测降水数据产品的直角坐标记录标识码

当 $X_1=C$ 为雷达基本数据产品的极坐标记录标识码

YYYY: 年(2000~)

MM: 月份(01~12)

- DD: 日期(01~31)
- HH: 小时(00~23)
- mm: 分钟(00~59)
- SS: 秒 (00~59)
- nn: 数据产品标识符 (详见附录二之四之 (三))
- X: 数据产品特征符 (详见附录二之四之 (三))

(二) 极坐标数据产品文件结构

机场多普勒天气雷达极坐标数据产品目前只考虑 CAPPI 数据产品。CAPPI 数据产品文件由文件标识 (12 字节)、文件头 (1024 字节)、数据记录块组成。数据产品文件的文件头记载雷达站名、站址基本情况、雷达型号、雷达主要参数、观测时间、工作状况等内容。数据记录块以极坐标方式顺序排列。数据类型字长说明见附录二之一之 (二) 之 5。数据产品文件的文件标识、文件头和数据记录块排列如下:

1、文件标识 (12 字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
0~3	char FileID	雷达数据标识(原始数据标识符 'RD' 为雷达 原始数据, 'GD' 为雷达衍生数据等等...)
4~7	float VersionNo	表示数据格式的版本号
8~11	long int FileHeaderLength	表示文件头的长度

2、数据产品文件头 (1024 字节)

1) 站址基本情况 (共 168 个字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
12~41	char Country	国家名, 文本格式输入
42~61	char Province	省名, 文本格式输入
62~101	char Station	站名, 文本格式输入
102~111	char StationNumber	区站号, 文本格式输入
112~131	char RadarType	雷达型号, 文本格式输入
132~147	char Longitude	天线所在经度, 文本格式输入 书写格式例: E115° 32' 12"
148~163	char Latitude	天线所在纬度, 文本格式输入 书写格式例: N35° 30' 15"
164~167	Long int LongitudeValue	天线所在经度的数值, 以 1/1000 度为计数单位 东经 (E) 为正, 西经 (W) 为负
168~171	Long int LatitudeValue	天线所在纬度的数值, 以 1/1000 度为计数单位 北纬 (N) 为正, 南纬 (S) 为负
172~175	Long int Height	天线海拔高度以毫米为计数单位
176~177	Short MaxAngle	测站四周地物最大遮挡仰角, 以 1/100 度为计数单位
178~179	Short OptiAngle	测站的最佳观测仰角 (地物回波强度 <10dBZ), 以 1/100 度为计数单位

2) 性能参数 (共 36 个字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
180~183	Long int AntennaG	天线增益以 0.001 分贝为计数单位
184~185	Unsigned short VerBeamW	垂直波束宽度以 1/100 度为计数单位
186~187	Unsigned short HorBeamW	水平波束宽度以 1/100 度为计数单位
188	Unsigned char Polarizations	偏振状况 0=水平 1=垂直 2=双线偏振 3=圆偏振 4=其他
189~190	Unsigned short SideLobe	第一旁瓣, 以 0.01 分贝为计数单位
191~194	Long int Power	雷达脉冲峰值功率, 以瓦为计数单位
195~198	Long int WaveLength	波长, 以微米为计数单位
199~200	Unsigned short LogA	对数接收机动态范围, 以 0.01 分贝为计数单位
201~202	Unsigned short LineA	线性接收机动态范围, 以 0.01 分贝为计数单位
203~204	Unsigned short AGCP	AGC 延迟量, 以微秒为计数单位
205~206	Unsigned short LogMinPower	对数接收机最小可测功率, 计数单位为 0.01 分贝毫瓦
207~208	Unsigned short LineMinPower	线性接收机最小可测功率, 计数单位为 0.01 分贝毫瓦
209	Unsigned char ClutterT	杂波消除阈值, 计数单位为 0.01 分贝
210	Unsigned char VelocityP	速度处理方式 0=无速度处理 1=PPP 2=FFT
211	Unsigned char FilterP	地物杂波消除方式 0=无地物杂波消除 1=地物杂波图扣除法 2=地物杂波图+滤波器处理 3=滤波器处理 4=谱分析处理 5=其它处理法
212	Unsigned char NoiseT	噪声消除阈值 (0~255)
213	Unsigned char SQIT	SQI 阈值, 以 0.01 为计数单位
214	Unsigned char IntensityC	RVP 强度值估算采用的通道 1=对数通道 2=线性通道
215	Unsigned char IntensityR	强度估算是否进行了距离订正 0=无

		1=已进行了距离订正
3) 观测参数 (共 294 个字节)		
字节顺序	数据类型	数据说明
216	Unsigned char NStep	体扫描层数
217~218	unsigned short SYear	体扫观测记录开始时间的年(2000)
219	unsigned char SMonth	体扫观测记录开始时间的月 (1~12)
220	unsigned char Sday	体扫观测记录开始时间的日 (1~31)
221	unsigned char Shour	体扫观测记录开始时间的时 (00~23)
222	unsigned char Sminute	体扫观测记录开始时间的分 (00~59)
223	unsigned char Ssecond	体扫观测记录开始时间的秒 (00~59)
224	unsigned char TimeP	时间来源 0=计算机时钟, 但一天内未进行校时 1=计算机时钟, 一天内已进行校时 2=GPS 3=其他
225~228	unsigned long int SMilliSecond	秒的小数位 (计数单位微秒)
229	unsigned char Calibration	标校状态 0=无标校 1=自动标校 2=一星期内人工标校 3=一月内人工标校 其他码不用
230	unsigned char IntensityI	强度积分次数 (32~128)
231	unsigned char VelocityP	速度处理样本 (31~255) (样本数减 1)
232	unsigned char DataTypee	体扫观测要素 1=单强度 2=三要素 单 PRF 3=三要素双 PRF 4=双线偏振 5=双线偏振多普勒 6=双波长 (不同天线) 7=双波长 (共用天线)
233	unsigned char Ambiguousp	体扫退速度模糊状态 0=无退速度模糊处理 1=软件退速度模糊 2=双 T 退速度模糊 3=批式退速度模糊 4=双 T+软件退速度模糊 5=批式+软件退速度模糊 6=双 PPI 退速度模糊

		9=其他方式
234~235	unsigned short MaxV	最大可测速度, 计数单位厘米/秒
236~237	unsigned short MaxL	最大可测距离, 以 10 米为计数单位
238~239	unsigned short ZBinWidth	本高度层强度数据库长, 以 1/10 米为计数单位
240~241	unsigned short VBinWidth	本高度层速度数据库长, 以 1/10 米为计数单位
242~243	unsigned short WBinWidth	本高度层谱宽数据库长, 以 1/10 米为计数单位
244~245	unsigned short ZBinNumber	本高度层强度数据径向的库数
246~247	unsigned short VBinNumber	本高度层速度数据径向的库数
248~249	unsigned short WBinNumber	本高度层谱宽数据径向的库数
250~251	unsigned short ZStartBin	强度有效数据开始库数
252~253	unsigned short VStartBin	速度有效数据开始库数
254~255	unsigned short WStartBin	谱宽有效数据开始库数
256~257	unsigned short RecordNumber	本高度层的径向个数
258	char DataForm	本高度层径向中的数据排列方式: 11 单要素排列: CorZ (单强度 CAPPI) 12 单要素排列: UnZ 13 单要素排列: V (单速度 CAPPI) 14 单要素排列: W (单谱宽 CAPPI) 21 按要素排列: CorZ+UnZ 22 按要素排列: CorZ+V+W (三要素 CAPPI) 23 按要素排列: UnZ+V+W 24 按要素排列: CorZ+UnZ+V+W 25 按要素排列: V+W 4x 双线偏振按要素排列模式 6x 双线偏振多普勒按要素排列模式 8x 双波长按要素排列模式
259~260	unsigned short Height	本高度层海拔高度值, 单位 1/10 米 (米)
261~262	unsigned short EYear	体扫描观测记录结束时间的年四位 (2000~)
263	unsigned char EMonth	体扫描观测记录结束时间的月 (1~12)
264	unsigned char EDay	体扫描观测记录结束时间的日 (1~31)
265	unsigned char EHour	体扫描观测记录结束时间的时 (00~23)

266	unsigned char EMinute	体扫描观测记录结束时间的分 (00~59)
267	unsigned char ESecond	体扫描观测记录结束时间的秒 (00~59)
268	unsigned char ETenth	体扫描观测记录结束时间的 1/100 秒(00~99)
269~270	unsigned short ZBinByte	强度数据中库长无变化填 0 强度数据中库长有变化填占用字节数
271~310	struct BINPARAM BinRange1	5 个 8 字节(强度库长无变化为空字节)
311~312	unsigned short VBinByte	速度数据中库长无变化填 0 速度数据中库长有变化填占用字节数
313~352	struct BINPARAM BinRange2	5 个 8 字节 (速度库长无变化为空字节)
353~354	unsigned short WBinByte	谱宽数据中库长无变化填 0 谱宽数据中库长有变化填占用字节数
355~394	struct BINPARAM BinRange3	5 个 8 字节 (谱宽库长无变化为空字节)
395~509	char Spare	备用 115 个字节

3、数据记录块结构

顺序	数据类型	数据说明
1	Unsigned short AZ	方位, 计数单位 1/100 度
2	Unsigned char CorZ[n]*	经过地物杂波消除的 dBZ 值=(CorZ-64)/2, 无回波时计为零
3	Unsigned char UnZ[n]	不经过地物杂波消除的 dBZ 值=(UnZ-64)/2, 无回波时计为零
4	Char V[n]	速度值, 计数单位为最大可测速度的 1/127 正值表示远离雷达的速度, 负值表示朝向雷达的速度, 无回波时计-128
5	Unsigned char W[n]	谱宽值, 计数单位为最大可测速度的 1/512 无回波时计为零

库长有变化的结构定义见附录二之一之(二)之 3 中 BINPARAM 结构, 多要素数据排列方式为按要素排列方式 (考虑到各个要素的库长、库数可能不一样)。要素的排列组合由文件头观测参数中 DataForm 决定。

* n 为文件头中 CAPPI 各对应高度层对应的强度、速度、谱宽的各个径向的库数。

(三) 直角坐标数据产品文件结构

直角坐标数据产品文件由文件标识 (12 字节)、文件头 (1024 字节)、数据记录块组成, 数据类型字长说明见附录二之一之(二)之 5。数据产品文件的文件标识、文件头和数据记录块排列如下:

1、文件标识(12 字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
0~3	char FileID	雷达数据标识 (原始数据标识符 'RD' 为雷达 原始数据, 'GD' 为雷达衍生数据等等...)

4~7	float VersionNo	表示数据格式的版本号
8~11	long int FileHeaderLength	表示文件头的长度

2、数据产品文件头(1024 字节)

1) 站址基本情况 (共 168 个字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
12~41	char Country	国家名, 文本格式输入
42~61	char Province	省名, 文本格式输入
62~101	char Station	站名, 文本格式输入
102~111	char StationNumber	区站号, 文本格式输入
112~131	char RadarType	雷达型号, 文本格式输入
132~147	char Longitude	天线所在经度, 文本格式输入 书写格式例: E115° 32' 12"
148~163	char Latitude	天线所在纬度, 文本格式输入 书写格式例: N35° 30' 15"
164~167	Long int LongitudeValue	天线所在经度的数值, 以 1/1000 度为计数单位, 东经 (E) 为正, 西经 (W) 为负
168~171	Long int LatitudeValue	天线所在纬度的数值, 以 1/1000 度为计数单位, 北纬 (N) 为正, 南纬 (S) 为负
172~175	Long int Height	天线海拔高度以毫米为计数单位
176~177	Short MaxAngle	测站四周地物最大遮挡仰角, 以 1/100 度为计数单位
178~179	Short OptiAngle	测站的最佳观测仰角 (地物回波强度 <10dBZ), 以 1/100 度为计数单位

2) 性能参数 (共 36 个字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
180~183	Long int AntennaG	天线增益以 0.001 分贝为计数单位
184~185	Unsigned short VerBeamW	垂直波束宽度以 1/100 度为计数单位
186~187	Unsigned short HorBeamW	水平波束宽度以 1/100 度为计数单位
188	Unsigned char Polarizations	偏振状况 0=水平 1=垂直 2=双线偏振 3=圆偏振 4=其他
189~190	Unsigned short SideLobe	第一旁瓣, 以 0.01 分贝为计数单位
191~194	Long int Power	雷达脉冲峰值功率, 以瓦为计数单位
195~198	Long int WaveLength	波长, 以微米为计数单位
199~200	Unsigned short LogA	对数接收机动态范围, 以 0.01 分贝为计数单位
201~202	Unsigned short LineA	线性接收机动态范围, 以 0.01 分贝为计数单位
203~204	Unsigned short AGCP	AGC 延迟量, 以微秒为计数单位

205~206	Unsigned short LogMinPower	对数接收机最小可测功率，计数单位为0.01分贝毫瓦
207~208	Unsigned short LineMinPower	线性接收机最小可测功率，计数单位为0.01分贝毫瓦
209	Unsigned char ClutterT	杂波消除阈值，计数单位为0.01分贝
210	Unsigned char VelocityP	速度处理方式 0=无速度处理 1=PPP 2=FFT
211	Unsigned char FilterP	地物杂波消除方式 0=无地物杂波消除 1=地物杂波图扣除法 2=地物杂波图+滤波器处理 3=滤波器处理 4=谱分析处理 5=其它处理法
212	Unsigned char NoiseT	噪声消除阈值（0~255）
213	Unsigned char SQIT	SQI 阈值，以0.01为计数单位
214	Unsigned char IntensityC	RVP 强度值估算采用的通道 1=对数通道 2=线性通道
215	Unsigned char IntensityR	强度估算是否进行了距离订正 0=无 1=已进行了距离订正

3) 观测参数（共64个字节）

字节顺序	数据类型	数据说明
216~217	unsigned short SYear	原始资料扫描观测记录开始时间的年（2000~）
218	unsigned char Smonth	原始资料扫描观测记录开始时间的月（1~12）
219	unsigned char SDay	原始资料扫描观测记录开始时间的日（1~31）
220	unsigned char Shour	原始资料扫描观测记录开始时间的时（00~23）
221	unsigned char SMinute	原始资料扫描观测记录开始时间的分（00~59）
222	unsigned char SSecond	原始资料扫描观测记录开始时间的秒（00~59）
223	unsigned char TimeP	时间来源 0=计算机时钟，但一天内未进行校时 1=计算机时钟，一天内已进行校时 2=GPS

		3=其他
224~227	unsigned long Int MilliSecond	秒的小数位, 计数单位为微秒
228	unsigned char Calibration	标校状态 0=无标校 1=自动标校 2=一星期内人工标校 3=一月内人工标校
229	unsigned char IntensityI	强度积分次数 (32~128)
230	unsigned char VelocityP	速度处理样本 (31~255) (样本数减 1)
231	unsigned char DataType	所用原始资料观测要素 1=单强度 2=三要素 单 PRF 3=三要素 双 PRF 4=双线偏振 5=双线偏振多普勒 6=双波长 (不同天线) 7=双波长 (共用天线)
232~233	unsigned short EYear	原始资料扫描观测记录结束时间的年 (2000~)
234	unsigned char Emonth	原始资料扫描观测记录结束时间的月 (1~12)
235	unsigned char Eday	原始资料扫描观测记录结束时间的日 (1~31)
236	unsigned char Ehour	原始资料扫描观测记录结束时间的时 (0~23)
237	unsigned char Eminute	原始资料扫描观测记录结束时间的分 (00~59)
238	unsigned char Esecond	原始资料扫描观测记录结束时间的秒 (00~59)
239	unsigned char Etenth	原始资料扫描观测记录结束时间的 1/100 秒 (00~99)
240~279	char Spare	备用 40 个字节

4) 雷达基本数据产品参数 (共 756 个字节)

字节顺序	数据类型	数据说明
280~281	Unsigned short Production	产品名称 1=CAPPI
282~283	short HeightAngle	RHI 时为方位角, 单位 1/10 度; PPI 时为仰角值, 单位 1/10 度; CAPPI 时为高度值, 单位为米;
284~285	short Range	有效探测距离(单位为公里)

286~287	short Resolution	网格距(单位为米)
288~289	short XLength	水平格点数
290~291	short YLength	垂直格点数
292~293	short XRadar	雷达位置 X (X-左上角为零)
294~295	short YRadar	雷达位置 Y (Y-左上角为零)
296~297	short DAmp	数值放大倍数
298	char DByte	数据文件中一个数据(一个格点), 占用字节数, 百位数表示是否有符号 0xx: 表示无符号位; 1xx: 表示有符号位
299~300	short DZero	无数据的代码
301	char DataType	资料类型 1=强度值(dBZ) 2=径向速度值(米/秒) 3=速度谱宽(米/秒)
302~303	char StationID	台站代码
304~305	unsigned short Year	数据产品生成时间的年(2000~)
306	unsigned char Month	数据产品据生成时间的月(1~12)
307	unsigned char Day	数据产品据生成时间的日(1~31)
308	unsigned char Hour	数据产品生成时间的时(00~23)
309	unsigned char Minute	数据产品生成时间的分(00~59)
310~1035	char Spare	备用 726 个字节

3、数据记录块结构

struct Data[X×Y]

其中:

1) X、Y 为数据记录中的数据个数, 由文件头中垂直 (Y) 和水平 (X) 格点数决定。

2) 记录的数据为二进制整型数据 (位数由文件头 DByte 决定, 实际值为记录的数据值除以数据放大倍数 DA 米 p), 直角坐标格点数据, 左上角开始 (左上角为坐标零点, 上北下南), 横排, 网格距由文件头 Resolution 决定。

3) RHI 扫描资料的分辨率固定为 0. 2KM×1KM, 其正文信息段长度为 100×240。

三、雷达图像产品文件格式

(一) 图像产品文件命名

图像产品文件的命名方法如下:

QCCCCYYYYMMDDHmSS. nnX

其中:

Q: 表示是雷达数据文件

CCCC: 机场代码

K: 雷达数据格式的种类, 详见附录二之四之 (二) 之 1

YYYY: 公元纪年 (2000~)

MM: 月 (01~12)

DD: 日 (01~31)

HH: 时 (00~23)
 mm: 分 (00~59)
 SS: 秒 (00~59)
 nn: 数据产品标识符, 详见附录二之四之 (三)
 X: 数据产品特征符, 详见附录二之四之 (三)

四、资料文件名中各字母含义

(一) 文件名规定如下:

雷达原始数据文件名 QCCCCX₁X₂YYMMDDHHMMSS. EEE
 雷达原始数据图像文件名 QCCCCX₁X₂YYMMDDHHMMSS. EEE
 雷达数据产品文件名 QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. nnX
 雷达图像产品文件名 QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. nnX

其中各字母的含义如下:

Q: 表示是雷达数据文件;
 K: 雷达数据格式的种类;
 X₁: 观测扫描方式码
 X₂: 要素码
 YY: 生成数据的年的后两位
 MM: 生成数据的月份
 DD: 生成数据的日
 HH: 生成数据的时
 mm: 生成数据的分
 SS: 生成数据的秒
 nn: 数据产品标识符
 X: 数据产品特征符
 EEE: 根据 X₁ 分别表示天线仰角或所在的方位角或体扫层数

(二) 下面是各字母含义的详细列表

1、K

K	格式
B	表示是雷达原始数据格式
G	表示是雷达原始数据的图像数据格式。
P	表示是雷达图像产品格式。
D	为雷达基本数据产品的直角坐标记录标识码
E	为雷达估测降水数据产品的直角坐标记录标识码
C	为雷达基本数据产品的极坐标记录标识码

2、X₁ 及 EEE

X ₁	扫描方式	EEE 含义
P	PPI 扫描	表示天线仰角(000~999)。(EEE 的表示方法为: 仰角≥0 时, 仰角乘 10; 仰角<0 时, 仰角绝对值乘 10 再加 900)
R	RHI 扫描	表示天线所在的方位角 (取整) (000~359)
V	VOL 扫描	表示体扫层数 (001~032)

3、X₂

X ₂	要素码
Z	单回波强度
V	单径向速度
W	单速度谱宽
T	三要素

(三) 雷达数据二次产品文件名标识符 nn 及数据产品特征符 X 定义

nn	定 义	X
ZP	回波强度 (Z) 的 PPI	最大显示半径 100 公里整倍数用(1~9)表示: 除此以外, 用 25 公里除(小数 四舍五入), 其商分别用(A…… Z) 字母表示。
VP	径向速度 (V) 的 PPI	
WP	速度谱宽 (W) 的 PPI	
ZR	回波强度 (Z) 的 RHI	
VR	径向速度 (V) 的 RHI	
WR	速度谱宽 (W) 的 RHI	
ZC	回波强度 (Z) 的 X 公里高 CAPPI	表示海拔高度值, 以公里为计 数单位, 分别用 1~9~A~Z 表 示。
VC	径向速度 (V) 的 X 公里高 CAPPI	
WC	速度谱宽 (W) 的 X 公里高 CAPPI	
ZS	回波强度 (Z) 的 VCS	表示剖面长度, 用 25 公里除(四 舍五入), 其商分别用 (1~9~ A~Z) 表示。
VS	径向速度 (V) 的 VCS	
WS	速度谱宽 (W) 的 VCS	
MC	回波强度 (Z) 的局部多层 CAPPI	表示层次数。
CR	垂直方向最大回波强度平面分布	同 Z P 的 X 值的代码。
ET	回波顶高分布	
RZ	雨强分布	
PA	雨量累积分布	累积时间: a~e 为 10~50 分钟, 1~9、A、B、C、D…为 1~9、 12、24 小时…
AP	累积面雨量分布	
VI	垂直方向累积液态含水量平面分布	同 Z P 的 X 值的代码。
RV	径向散度分布	
AR	方位涡度分布	
CS	合成切变分布	
CT	分层组合湍流分布	
VA	垂直风廓线	最大高度, 以公里为计数单位 用 1~9~A~Z 表示。
FM	面雨量预报	预报时段(小时), 同 AP 值的 X 代码。
PM	面雨量拼图	面雨量累计时间(小时), 同 AP 值的 X 代码。
CM	CAPPI 拼图	CAPPI 海拔高度(公里)
LV	二维水平风场分布	与 ZS 的 X 值的代码相同。

(四) 雷达资料文件名示例

产品名称	命名方式
雷达原始数据	QCCCCX ₁ X ₂ YYMMDDHHmmSS. EEE
回波强度 (Z) 的 PPI 极坐标数据	QCCCCYYYYYMMDDHHmmSS. ZPX
径向速度 (V) 的 PPI 极坐标数据	QCCCCYYYYYMMDDHHmmSS. VPX
速度谱宽 (W) 的 PPI 极坐标数据	QCCCCYYYYYMMDDHHmmSS. WPX
回波强度 (Z) 的 CAPPI 极坐标数据	QCCCCYYYYYMMDDHHmmSS. ZCX
累积面雨量直角坐标数据	QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. APX
回波强度 (Z) 的 PPI 图象	QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. ZPX
回波强度 (Z) 的 CAPPI 图象	QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. ZCX
累积面雨量拼图图象	QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. PMX
回波强度 (Z) 的 CAPPI 拼图图象	QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. CMX
累积面雨量预报拼图图象	QCCCCYYYYMMDDHHmmSS. FMX

五、天气雷达回波图像画面布局

天气雷达回波图像包括实时显示的回波图像和产品图像。为便于使用，这两类图像的画面采用相同的布局。

天气雷达回波图像显示的内容包括机场四字代码、台站归属、站名、产品名称，观测的各种参数（如时间、观测仰角、观测距离标尺）、回波图像的色标和物理量单位名称，及附属数据（或附属图像），整个画面 1280×1024 像素。图像区大小在 1280×1024 时应用 1000×1000 像素显示回波图像或产品图像。其他部分用来显示机场四字代码、雷达站名、雷达型号、观测时间、仰角（或方位角或高度）、量程范围以及色标和附属数据。

回波图像一般采用以雷达天线为中心的直角坐标系。地心到天线所指方向为垂直方向，过天线与地球相切的平面为水平面，此面与天线经度面的交线为南北方向。进行地图叠加时，必须通过等距保角变换，把地图变换到上述坐标系后，才能进行叠加。当显示 PPI、CAPPI 时，在回波画面中，雷达位置应处于画面中心。当显示 RHI 时，雷达位置应处于画面的左下区域。