

梁慧. 新一代天气雷达个例资料整编系统设计[J]. 气象研究与应用, 2021, 42(2): 110–114.

Liang Hui. Design of a new generation weather radar case data compilation system[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2021, 42(2): 110–114.

# 新一代天气雷达个例资料整编系统设计

梁 慧

(梧州市气象局, 广西 梧州 543002)

**摘要:** 采用 C 语言和 VC++6.0 开发新一代天气雷达个例资料整编系统, 能够对雷达基数据、雷达产品和雷达状态等信息每天自动异机整理存储, 自动建立整编资料所需的各类文件夹和文件, 使个例资料整编实现自动化、批量化、流程化和标准化。该系统可推广、移植到其它新一代天气雷达站。

**关键词:** 新一代天气雷达; 资料整编; 自动化

**中图分类号:** P415.2

**文献标识码:** A

**doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2021.2.21

**OSID:**



## 引言

随着气象业务发展的需要, 对雷达资料的整理、存储和归档的工作量也不断增加。新一代天气雷达采用 VCP21 降水模式, 每 6min 一次体扫, 生成 1 个基数据文件及 20 多个种类的产品, 汛期一天就会产生 240 个基数据文件和 7000 多个数据产品。数据浩繁, 信息量大。对数据备份及后期整编挑战颇大。针对该问题, 很多雷达台站及相关部门针对雷达资料的管理做了大量的工作<sup>[1-8]</sup>。基于目前现状, 梧州市气象站开发实现了自动雷达数据整理存储及自动化、批量化、流程化和标准化个例整编软件, 解决大量的人力物力, 减少人为出错, 提高雷达数据备份效率及整编的准确性。

## 1 总体设计

整个系统具体任务流程: 第一步, 在新一代天气雷达 RDA(雷达数据采集单元)中生成基数据, 然后选择 CINRAD, 文件名选择 CMA(SB), 压缩选择(BZ2), 文件夹结构选择按天分目录。第二步, 新一代天气雷达在 RDA(雷达数据采集单元)中生成状态信息, 然后在 RPG(雷达产品生产单元)中将状态

信息文件归档保存在该系统的 RadarMonitorbak 目录中, 新生成的状态信息不按天分目录, 无压缩。第三步, 新一代天气雷达在 RPG(雷达产品生产单元)中生产产品, 将产品文件归档保存在该系统的 productbak 目录中, 格式选择 CINRAD, 文件名选择 CMA(SB), 压缩选择 None, 文件夹结构选择按天分目录。本文通过另外一台电脑映射网络驱动器的方式把 Archive 目录、RadarMonitorbak 目录和 productbak 目录映射到一个网络磁盘中, 使在 RPG 和 PUP 中不增加任何开销。并通过定时处理程序把 Archive 目录中的基数据、RadarMonitorbak 目录中的状态信息和 productbak 目录中的雷达产品按月按天整理存储到网络磁盘, 基数据目录为 archive, 雷达产品目录为 products, 状态信息目录为 rscts。数据备份出来后, 对新一代天气雷达灾害性天气过程个例资料进行整编。在基数据、状态信息和雷达产品按年月日整理存储的基础上, 按照中国气象局相关业务规范, 对灾害性天气过程个例资料整编。系统总体框图详见图 1。

## 2 资料整编前后对比

### 2.1 设计思路

收稿日期: 2021-01-13

基金项目: 梧州市气象局科学研究与技术开发项目(梧气科 2020001)

作者简介: 梁慧(1980—), 女, 本科, 高级工程师, 主要从事气象信息技术与气象档案管理工作。E-mail: 40780166@qq.com

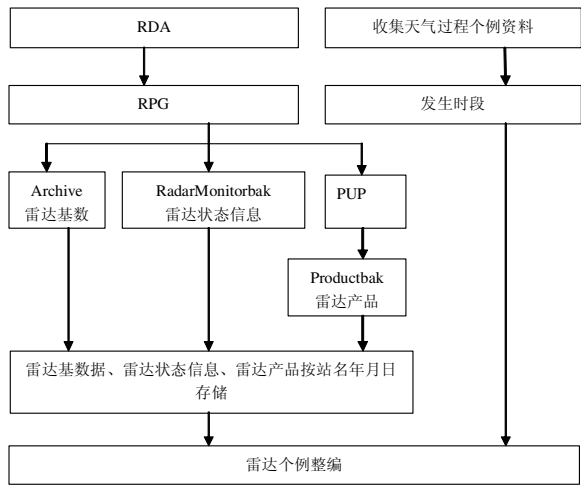


图 1 系统总体框图

RDA: 雷达数据采集单元; RPG: 雷达产品生产单元;  
PUP: 雷达显控终端

根据目前中国气象局相关业务规定，在雷达个例资料整编工作任务中，首先收集灾害性天气过程发生情况,收集、汇总和整理灾害性天气发生时间、地点、灾情损失，以及常规气象资料收集等基础工作。其次,根据雷达个例资料整编的规定,在雷达数据整理存储的基础上，按照一定步骤自动完成雷达个例资料整编任务。

2.2 雷达个例整编文件名格式对比分析

基数据、雷达产品和状态信息的文件名格式整编前后对比分析见表 1。

表 1 雷达个例文件名整编前后对比分析

基数据	前	Z_RADR_I-IIiii_yyyyMMddhhmmss_O_DOR_ 雷 达型号_扫描方式 - 工作状态.bin.bz2
	后	Z_RADR_I-IIiii_yyyyMMddhhmmss_O_DOR_H_ 雷达型号_扫描方式 - 工作状态.bin.bz2
雷达产品	前	Z_RADR_I-IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_ DOR_雷 达型号_产品标识_分辨率_覆盖范围_仰 角.ID.bin
	后	Z_RADR_I-IIiii_yyyyMMddhhmmss_P_ DOR_ H_雷达型号_产品标识_分辨率_覆盖范围_仰 角.ID.bin.bz2
状态信息	前	RadarStatus_yyyyMMddhhmm.dat
	后	Z_RADR_I-IIiii_yyyyMMddhhmmss_R_DOR_ 雷 达型号_SRSI.bin

2.3 雷达个例整编目录结构对比分析

雷达个例整编前的目录结构，一级目录下有

“archive”、“rscts” 和 “products” 三个目录；目录 “archive” 下二级目录是 “YYYY”，三级目录是 “YYYYMM”，四级目录是 “YYYYMMDD”；目录 “rscts” 下二级目录是 “YYYY”，三级目录是 “YYYYMM”，四级目录是 “YYYYMMDD”；目录 “products” 下二级目录是 “YYYY”，三级目录是 “YYYYMM”，四级目录是 “IIiii -YYYYMMDD”，五级目录和六级目录详见表 2。

表 2 雷达个例整编前五级和六级目录结构

五级目录	六级目录
CAR	110
CR	37
CS	38
ET	87
HI	41
HSR	59
M	33
OHP	60
R	78
SRM	19
SS	20
STI	56
STP	62
THP	58
TVS	80
V	79
VIL	61
VWP	26
WER	27
	57
	48
	53

雷达个例整编后目录结构：一级目录名为“雷达个例\_市名\_YYYYMMDDhhmmss-YYYYMMDDhhmmss”，其中“YYYYMMDDhhmmss-YYYYMMDDhhmmss”为该个例起止时间；一级目录下有“资料数据”和“备注”两个二级目录；二级目录“资料数据”下有“(1)时间说明文件”、“(2)过程的基数据”、“(3)产品数据”和“(4)雷达状态信息”四个三级目录，分别存放“time.txt”文件、改名压缩后的基数据文件、改名压缩后的产品数据文件和改名后的雷达状态信息文件；二级目录“备注”下有“(5)天气过程描述”、“(6)灾情实况”和“(7)雷达运行情况说明”

三个三级目录,分别存放“description.doc”文件、“disaster.doc”文件和“explain.doc”文件。三级目录下不能有子目录。

### 3 系统实现

#### 3.1 主程序调用子程序

运行主程序,出现界面,根据提示“请输入连续天数(日)”、循环“请输入连续日期格式(YYYYMMDD)”、“请输入开始时次(格式:hh):”和“请输入结束时次(格式:hh):”输入相关信息,回车,主程序调用子程序,子程序分别调用“基数据文件重命名函数”、“雷达状态信息重命名函数”和“雷达产品重命名和压缩函数”,运行结束后,备份的目录和文件自动形成整编要求的目录和文件。以下函数以具体日期为例子。

#### 3.2 基数据文件重命名函数

调用基数据重命名函数“rename\_archive(argv\_1, argv\_2)”,argv\_2 为参数“d:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000”,将参数“20201129”拆分年“2020”和月“11”,将字符串“2020”、“11”、“20201129”和“\\资料数据\\过程的基数据”合成需要存放的路径“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\过程的基数据”,用命令“Dir D:\rad\archive\2020\202011\20201129\\*.\*/B>basedatalog.txt”,将基数据目录下的所有文件名导出到“basedatalog.txt”文本,打开“basedatalog.txt”文本,循环读取“basedatalog.txt”文本下所有文件名。

```
Z_RADR_I_Z9774_20201129000100_O_DOR_SB_
CAP.bin.bz2
.....
```

以整型结构存储文件名总数,关闭“basedatalog.txt”文件,以文件名总数循环值作为循环次数,用数组结构存储文件名的前 36 个字符“Z\_RADR\_I\_Z9774\_20201129000100\_O\_DOR\_”。

用“copy”命令将“D:\rad\archive\”目录下的基数据拷贝到“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\过程的基数据”目录下,以文件名总数循环值作为循环次数,用“rename”命令将“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\过程的基数据”目录下的文件重命名。

```
Z_RADR_I_Z9774_20201129000100_O_DOR_H_S
B_CAP.bin.bz2
.....
```

#### 3.3 状态信息文件重命名函数

调用状态信息重命名函数“rename\_rscts(argv\_1, argv\_2)”,argv\_2 为参数“d:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000”,将参数“20201129”拆分年“2020”和月“11”,将字符串“2020”、“11”、“20201129”和“\\资料数据\\雷达状态信息”合成需要存放的路径“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\雷达状态信息”,用命令“Dir D:\rad\rscts\2020\202011\20201129\\*.\*/B> rsctslog.txt”,将基数据目录下的所有文件名导出到“rsctslog.txt”文本,打开“rsctslog.txt”文本,循环读取“rsctslog.txt”文本下所有文件名

```
RadarStatus_202011290004.dat
RadarStatus_202011290010.dat
.....
```

关闭“rsctslog.txt”文件,以文件名总算是为循环值循环次数,存储文件名的第 13 至 24 个字符“202011290004”,以文件名总数作为循环值。

用“copy”命令将“D:\rad\rscts \”目录下的状态信息拷贝到“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\雷达状态信息”目录下,在拷贝的过程中把文件名重命名

```
Z_RADR_I_Z9774_20201129000400_R_DOR_SB_
SRSI.txt
Z_RADR_I_Z9774_20201129001000_R_DOR_SB_
SRSI.txt
.....
```

#### 3.4 雷达产品重命名压缩函数

调用雷达产品重命名函数“rename\_products(argv\_1, argv\_2)”,argv\_1 为参数“20201129”,argv\_2 为参数“d:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000”,将参数“20201129”拆分年“2020”和月“11”,将字符串“2020”、“11”、“20201129”和“\\资料数据\\产品数据”合成需要存放的路径“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\产品数据”,用命令“Dir D:\rad\products\2020\202011\Z9774\_20201129\CAR\110Z\\*.\*/B >

productslog110.txt”。

将产品目录下的 Z 开头的文件名导出到“productslog110.txt”文本,打开“productslog110.txt”文本,循环读取“productslog110.txt”文本下所有文件名。

```
Z_RADR_I_Z9774_20201129000100_P_DOR_SB_
CAR_10_230_NUL.774.bin
Z_RADR_I_Z9774_20201129000700_P_DOR_SB_
CAR_10_230_NUL.774.bin
.....
```

以二维数组结构存储文件名,以整型结构存储文件名总数,关闭“productslog110.txt”文件,以文件名总数作为循环值,调用函数 products\_prefix(j),j 为循环第几个文件,用“copy”命令将“D:\rad\products\2020\202011\Z9774-20201129\CAR\110\\*.\*”所有文件拷贝到“D:\rad\雷达个例\_梧州\_20201129080000-20201130080000\资料数据\产品数据”目录下,在拷贝的过程中把文件名重命名,重命名后利用压缩工具“bzip2.exe”压缩文件。

```
Z_RADR_I_Z9774_20201129000100_P_DOR_H_S
B_CAR_10_230_NUL.774.bin.bz2
Z_RADR_I_Z9774_20201129000700_P_DOR_H_S
B_CAR_10_230_NUL.774.bin.bz2
.....
```

采用同样的方法对产品 37、38、87、41、59、33、60、78、19、20、56、62、58、80、79、61、26、27、57、48 和 53 进行重命名压缩。

雷达产品重命名和压缩函数流程图详见图 2,雷达基数据、状态信息文件名处理流程与图 2 的雷达产品重命名相似(略)。

## 4 小结

新一代天气雷达个例资料整编系统具有自动建立整理资料所需的各类文件夹和文件,自动完成基数据、产品数据、雷达状态信息等文件重命名。界面简单,操作直观,实现了个例资料整编的自动化、批量化、流程化和标准化。本文系统地介绍了雷达个例资料整编的实现。系统在南宁、玉林、防城港、梧州、青海、海南和秦皇岛等天气雷达站投入试用,试用以来运行稳定可靠,提高了业务人员工作时效性,便于在其他新一代天气雷达站进行移植推广。

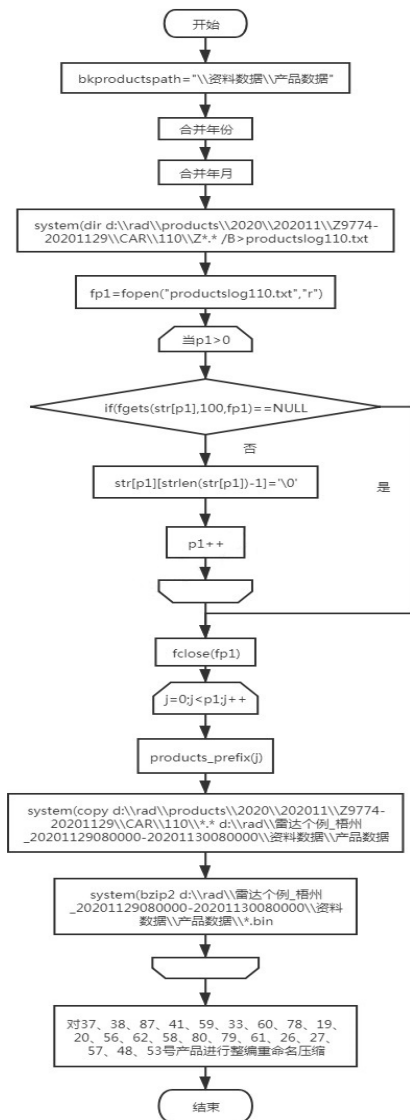


图2 雷达产品重命名和压缩函数流程图

## 参考文献:

- [1] 戴永欣,牟凤军,许丽景,等. 沧州新一代天气雷达数据整理与个例整编软件设计与实现[A]. 中国气象学会. 第35届中国气象学会年会 S20 深度信息化: 应用支持与智能发展[C]. 北京: 中国气象学会, 2018(6): 35-40.
- [2] 虎文珺,张芳. 利用 VB 编程实现天气雷达观测数据的自动归档[J]. 气象水文海洋仪器, 2013, 30(4): 67-68, 72.
- [3] 邹书平,武孔亮,罗京义,等. 雷达个例资料整编批处理技术与业务应用[J]. 气象科技, 2012, 40(4): 548-553.
- [4] 张昊,张同凯,马焕香,等. 雷达个例资料整编软件[A]. 中国气象学会. 第34届中国气象学会年会 S20 气象数据: 深度应用和标准化论文集[C]. 北京: 中国气象学会, 2017(5): 208-212.
- [5] 杨雷斌,张晓辉. 新一代天气雷达个例资料整编系统设计[J]. 气象水文海洋仪器, 2016, 33(2): 67-70.

- [6] 姜小云,吴俞.新一代天气雷达基数据管理与个例整编系统设计[J].气象科技,2015,43(4):612-616.
- [7] 王丽玫,李莹,黄志,等.基于 OpenStack Swift 的雷达产品存储研究[J].气象研究与应用.2019,40(01):75-79.
- [8] 蔡艳婧,孔苏鹏,程实,等.基于多层迭代的递归数据流匹配改进算法[J].计算机应用与软件,2021,38(5):256-262.

## Design of a new generation weather radar case data compilation system

Liang Hui

(Wuzhou Meteorological Bureau, Wuzhou Guangxi 543002)

**Abstract:** A new generation weather radar case data compilation system was developed by using C language and VC++6.0, which can automatically sort out and store radar base data, radar products and radar status in different machines, and automatically establish folders and files required by integrate information. The compilation system realize automation, batch processing, process management, and standardization. The system can be popularized and transplanted to other new generation weather radar stations.

**Key words:** new generation weather radar; data compilation; automation