



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 667—2023

---

## GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF

Data format for GNSS/MET water vapor product—NetCDF

2023-04-23 发布

2023-07-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	1
5 数据结构 .....	2
附录 A(规范性) GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 全局属性定义 .....	3
附录 B(规范性) GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 维的定义 .....	4
附录 C(规范性) GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 变量定义 .....	5
附录 D(规范性) GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 变量属性定义 .....	6
附录 E(资料性) 全国 GNSS/MET 数据产品 NetCDF 格式编码及数据内容示例 .....	7
参考文献 .....	9



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国气象基本信息标准化技术委员会(SAC/TC 346)提出并归口。

本文件起草单位：中国气象局气象探测中心。

本文件主要起草人：胡姮、曹云昌、梁宏、涂满红、王海深、梁静舒。



# GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF

## 1 范围

本文件规定了全球导航卫星系统气象观测(GNSS/MET)水汽产品数据的结构。  
本文件适用于 GNSS/MET 水汽产品数据的传输、处理、存储、服务过程中的记录文件。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 18030—2005 信息技术 中文编码字符集

GB/T 18314—2009 全球定位系统(GPS)测量规范

## 3 术语和定义

GB 18030—2005、GB/T 18314—2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**水汽含量 water vapor**

单位面积气柱内所有水汽折算为液态水时的水柱高度,代表水汽的积分总量。

注:单位为毫米(mm)。

### 3.2

**水汽含量质量因子 water vapor sigma**

水汽含量的随机误差区间。

注:单位为毫米(mm)。

### 3.3

**天顶总延迟 zenith total delay**

电磁波从天顶方向通过大气层时由于传播速度变化和传播路线弯曲所引起路径的增加。

注:单位为毫米(mm)。

### 3.4

**天顶总延迟质量因子 zenith total delay sigma**

天顶总延迟的随机误差区间。

注:单位为毫米(mm)。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

NetCDF:网络通用数据格式(Network Common Data Form)

## 5 数据结构

### 5.1 概述

GNSS/MET 水汽数据产品 NetCDF 格式包含全局属性(global attributes)、维(dimensions)、变量(variables)、变量属性(attributes)和数据(data),其结构如下。

```
name{
  global attributes: ...//全局属性
  dimensions:... //维
  variables:... //变量
  attributes:... //变量属性
  data:...//数据
}
```

### 5.2 全局属性

用于记录 GNSS/MET 水汽数据产品的基本描述信息。全局属性包含产品固定标识、版本代码等,具体定义应符合附录 A 的规定。

### 5.3 维

维的定义以关键字 dimensions 开头,GNSS/MET 数据产品有两个维,描述观测时间和区站号,具体定义应符合附录 B 的规定。

### 5.4 变量

变量的定义以 variables 关键字开头,数据文件中的变量为坐标变量和数据变量。坐标变量为经度和纬度,为一维浮点型数据类型(float 型),且数值是单调排列,坐标变量不应为空值,具体定义应符合附录 C 中 C.1 的规定。

GNSS/MET 数据变量是真实观测的物理量,数据变量名称应由能够表明物理量含义的字母、数字或下划线组成,包括站名、台站海拔、气压、气温、相对湿度、水汽含量、水汽含量质量因子、天顶总延迟、天顶总延迟质量因子。变量名称不区分大小写,且对应于唯一的数据变量。具体定义应符合 C.2 的规定。

### 5.5 变量属性

变量属性主要用于记录该变量必备的描述信息,包括单位、变量缩放量以及缺测的定义,具体定义应符合附录 D 的规定。

### 5.6 数据

包括维和变量的产品描述值,按照维、坐标变量、数据变量的顺序依次列出。

全局属性、维、坐标变量、数据变量的相应变属性编码以及数据的示例见附录 E。



## 附录 A

(规范性)

## GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 全局属性定义

表 A.1 规定了 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 全局属性定义。

表 A.1 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 全局属性的定义

属性名称	定义
label	制作单位标识
elevation coordinate	高程坐标系类型:1=CS2000,2=WGS_84。
nStation	包含台站的数量
ntime	观测时间段的类型:60=1小时,180=3小时。
network solution	组网解算标识:NET

附 录 B

(规范性)

GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 维的定义

表 B.1 规定了 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 维的定义。

表 B.1 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 维的定义

英文代码	中文名称	数据类型	维
Date	描述时间	double(精度到秒)	1
Station_code	区站号	string	1

注:时间为世界时。

## 附 录 C

(规范性)

## GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 变量定义

表 C.1、表 C.2 分别规定了 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 坐标变量定义和 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 数据变量定义。

表 C.1 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 坐标变量定义

变量代码	中文名称	数据类型	维	单位
latitude	纬度	float	1	度(°)
longitude	经度	float	1	度(°)

表 C.2 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 数据变量定义

变量代码	中文名称	数据类型	维	单位
station_name	站名	string	1	—
site_altitude	台站海拔	float	1	米(m)
PRS	气压	float	1	百帕(hPa)
TEM	气温	float	1	摄氏度(°C)
RHU	相对湿度	float	1	以百分率(%)表示
pwv	水汽含量	float	1	毫米(mm)
pwv_sigma	水汽含量质量因子	float	1	毫米(mm)
ztd	天顶总延迟	float	1	毫米(mm)
ztd_sigma	天顶总延迟质量因子	float	1	毫米(mm)

附 录 D

(规范性)

GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 变量属性定义

表 D.1 规定了 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 变量属性定义。

表 D.1 GNSS/MET 水汽产品数据格式 NetCDF 变量属性定义

属性名称	定义
unites	单位
scale_factor	变量缩放量,1 倍
999999	缺测

## 附录 E

(资料性)

## 全国 GNSS/MET 数据产品 NetCDF 格式编码及数据内容示例

File " netcdf GNSS\_ACHN\_WV\_202101180800. nc"

File type: Hierarchical Data Format, version 5

netcdf file:/F:/netcdf GNSS\_ACHN\_WV\_202101180800. nc

{dimensions:

date = 1 ;

Station\_code = 1297 ;

variables:

double date(date) ;

string Station\_code(Station\_code) ;

string Station\_name(date, Station\_code) ;

float latitude(date, Station\_code) ;

latitude:unites = "度" ;

latitude:scale\_factor = "1" ;

latitude:\99999 = "缺测" ;

float longitude(date, Station\_code) ;

longitude:unites = "度" ;

longitude:scale\_factor = "1" ;

float site\_altitude(date, Station\_code) ;

site\_altitude:unites = "米" ;

site\_altitude:scale\_factor = "1" ;

float site\_pressure(date, Station\_code) ;

site\_pressure:unites = "百帕" ;

site\_pressure:scale\_factor = "1" ;

site\_pressure:\99999 = "缺测" ;

float site\_temperature(date, Station\_code) ;

site\_temperature:unites = "摄氏度" ;

site\_temperature:scale\_factor = "1" ;

float site\_rh(date, Station\_code) ;

site\_rh:unites = "%" ;

site\_rh:scale\_factor = "1" ;

site\_rh:\99999 = "缺测" ;

float pwv(date, Station\_code) ;

pwv:unites = "毫米" ;

pwv:scale\_factor = "1" ;

pwv:\99999 = "缺测" ;

float pwv\_sigma(date, Station\_code) ;

pwv\_sigma:unites = "毫米" ;

```

    pwv_sigma:scale_factor = "1" ;
    pwv_sigma:\99999 = "缺测" ;
float ztd(date, Station_code) ;
    ztd:unites = "毫米" ;
    ztd:scale_factor = "1" ;
    ztd:\99999 = "缺测" ;
float ztd_sigma(date, Station_code) ;
    ztd_sigma:unites = "毫米" ;
    ztd_sigma:scale_factor = "1" ;
    ztd_sigma:\99999 = "缺测" ;

// attributes:
label = "MOC" ;
version = "1.0" ;
timezone = "0" ;
datetimes = "2021-01-18 08:00:00" ;
elevation_coordinate = "1" ;
nStation = 1297 ;
ntime = "60" ;
network_solution = "NET" ;

data:
    date = 1610956800000 ;
    Station_code =
        "57789", "58706", "58710", "58619", "57994", "58624", "59093", "58905",
        "58705", "58627", "57891", "58509", "58501", "57492", "57595", "57541",
        .....
    Station_name =
        "LHUA", "LEAN", "CREN", "FUZH", "DAYU", "YIYA", "DNAN", "YUDU",
"YONF",
        "YTAN", "YXIN", "YXIU", "BTWX", "BTXZ", "BTTS", "BTXE", "BTXF",
"BFSK",
        .....
}

```

注:netcdf file:/F:/netcdf GNSS\_ACHN\_WV\_202101180800.nc 为文件 name,不是写入内容。

参 考 文 献

- [1] 国家气候中心. NetCDF 格式应用指南[Z], 2017
  - [2] National Satellite Meteorological Center. FY-2 HDF5.0 FILE Format Specification[Z], 2013
  - [3] National Center for Atmospheric Research. CF-compliant NetCDF Format for Moments Data for RADAR and LIDAR in Radial Coordinates[Z], 2011
-

中华人民共和国  
气象行业标准  
GNSS/MET水汽产品数据格式 NetCDF  
QX/T 667—2023

\*

气象出版社出版发行  
北京市海淀区中关村南大街46号  
邮政编码:100081  
网址:<http://www.qxcbs.com>  
发行部:010-68408042  
北京建宏印刷有限公司印刷

\*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字  
2023年5月第1版 2023年5月第1次印刷

\*

书号:135029-6330 定价:25.00元

如有印装差错 由本社发行部调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68406301