

中国气象科学研究院

庐山云雾观测数据集建设项目

颗粒物仪

数据使用说明文档

中国气象科学研究院

成都信息工程大学

2021 年 12 月

目录

| | |
|---------------------------------|----|
| 1 概述..... | 1 |
| 2 文件头信息说明..... | 1 |
| 3 存储格式说明..... | 5 |
| 3.1 nc 格式存储说明..... | 5 |
| 3.1.1 维度信息..... | 6 |
| 3.1.2 变量和属性信息..... | 6 |
| 3.1.3 nc 存储示例..... | 9 |
| 3.2 csv 格式存储说明..... | 11 |
| 3.2.1 文件头描述信息..... | 11 |
| 3.2.2 要素代码..... | 11 |
| 3.2.3 csv 存储示例..... | 12 |
| 4 数据读取说明..... | 12 |
| 4.1 nc 格式文件读取..... | 13 |
| 4.1.1 组（groups）的定位与读取..... | 13 |
| 4.1.2 文件头信息读取..... | 14 |
| 4.1.3 观测要素信息读取..... | 15 |
| 4.2 csv 格式文件读取..... | 16 |
| 4.2.1 文件头信息读取..... | 16 |
| 4.2.2 观测要素信息读取..... | 16 |
| 4.3 Station_level 和质量控制码说明..... | 17 |
| 4.3.1 Station_level 说明..... | 17 |
| 4.3.2 质量控制码说明..... | 18 |

1 概述

颗粒物仪数据集包括 netCDF4 格式数据和 csv 文本数据两种，数据文件内容包括文件头和数据实体两部分，数据实体包括观测数据和相应的质量控制信息。先存储文件头，即描述信息和要素代码，再存储数据实体，即观测数据和质量控制信息。一个数据文件存放着设备当天的观测数据。

2 文件头信息说明

颗粒物仪的文件头包括描述信息和要素代码两部分，具体信息见表 1。

表 1 颗粒物仪文件头信息

| 序号 | 要素代码 | 代码全称 | 要素名称 | 单位 | 备注 |
|----|----------------|-----------------------------------|--------|-------|------|
| 1 | Station_name | Station name | 站名 | — | 描述信息 |
| 2 | Country | Country | 国家 | — | 描述信息 |
| 3 | Province | Province | 省份 | — | 描述信息 |
| 4 | City | City | 地市 | — | 描述信息 |
| 5 | County | County | 区县 | — | 描述信息 |
| 6 | Station_ID | Station identity | 区站号 | — | 描述信息 |
| 7 | LAT | Latitude | 纬度 | ° （度） | 描述信息 |
| 8 | LON | Longitude | 经度 | ° （度） | 描述信息 |
| 9 | ALT | Altitude | 测站海拔高度 | m（米） | 描述信息 |
| 10 | Station_type | Station type | 测站类型 | — | 描述信息 |
| 11 | Station_level | Station level | 测站级别 | — | 描述信息 |
| 12 | Admi_code_CHN | Administrative area code of China | 行政区代码 | — | 描述信息 |
| 13 | Mete_data_code | Meteorological data code | 资料代码 | — | 描述信息 |

| | | | | | |
|----|--------------------|--|--------------------|------------------------------|------|
| 14 | Manufacturer_model | Manufacturer and model | 厂家代码 | - | 描述信息 |
| 15 | Software_version | Software version | 软件版本 | - | 描述信息 |
| 16 | AERM_sens_HGT | Aerosol measuring sensor height | 颗粒物仪距地面高度 | m (米) | 描述信息 |
| 17 | Data_level | Data level | 数据级别 | - | 描述信息 |
| 18 | Timezone | Timezone | 时区 | - | 描述信息 |
| 19 | Time_resolution | Time resolution | 时间分辨率 | s (秒) | 描述信息 |
| 20 | Obse_begi_DT | Observing beginning datetime | 观测数据起始时间 | yyyy-mm-dd hh:mm:ss | 描述信息 |
| 21 | Obse_end_DT | Observing ending datetime | 观测数据终止时间 | yyyy-mm-dd hh:mm:ss | 描述信息 |
| 22 | Data_crea_DT | Data creating datetime | 数据创建时间 | yyyy-mm-dd hh:mm:ss | 描述信息 |
| 23 | Dataset_version | Dataset version | 数据集版本 | - | 描述信息 |
| 24 | Datetime | Datetime | 资料时间 | yyyy-mm-dd hh:mm:ss | 要素代码 |
| 25 | Status_condition | Status condition | 仪器状态 | - | 要素代码 |
| 26 | Temp_ambi | Ambient temperature | 环境温度 | ° C (摄氏度) | 要素代码 |
| 27 | RH_ambi | Ambient RH | 环境相对湿度 | % (百分比) | 要素代码 |
| 28 | Pres_ambi | Ambient pressure | 环境气压 | atm (标准大气压) | 要素代码 |
| 29 | MC_TEOMA | Mass concentration for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 质量浓度 | μ g m ⁻³ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 30 | MC_TEOMA_refe | Reference mass concentration for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 参考质量浓度 | μ g m ⁻³ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 31 | MC_TEOMA_base | Base mass concentration for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 基础质量浓度 | μ g m ⁻³ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 32 | MC_TEOMA_1HR | 1-Hr massconcentration average for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 质量浓度 1 小时平均值 | μ g m ⁻³ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 33 | MC_TEOMA_24HR | 24-Hr mass | PM2.5 质量 | μ g m ⁻³ (微 | 要素代码 |

| | | | | | |
|----|-----------------|---|------------------------|-------------------------------|------|
| | | concentration average for PM2.5 channel (TEOMA) | 浓度 24 小时平均值 | 克/立方米) | |
| 34 | MC_TEOMB | Mass concentration for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 质量浓度 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 35 | MC_TEOMB_refe | Reference mass concentration for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 参考质量浓度 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 36 | MC_TEOMB_base | Base mass concentration for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 基础质量浓度 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 37 | MC_TEOMB_1HR | 1-Hr mass concentration average for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 质量浓度 1 小时平均值 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 38 | MC_TEOMB_24HR | 24-Hr mass concentration average for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 质量浓度 24 小时平均值 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 39 | MC_dich_1HR | 1-Hr dichot mass concentration average for PM 10 | PM10 质量浓度 1 小时平均值 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 40 | MC_dich_24HR | 24-Hr mass concentration average for PM 10 | PM10 质量浓度 24 小时平均值 | $\mu\text{g m}^{-3}$ (微克/立方米) | 要素代码 |
| 41 | Nois_TEOMA | Noise of PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 通道噪音 | - | 要素代码 |
| 42 | Nois_TEOMB | Noise of PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 通道噪音 | - | 要素代码 |
| 43 | Flow_mass_TEOMA | Flow mass of PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 通道流速 | L min^{-1} (升/分钟) | 要素代码 |
| 44 | Flow_mass_TEOMB | Flow mass of PM coarse channel (TEOMC) | PMcoarse 通道流速 | L min^{-1} (升/分钟) | 要素代码 |
| 45 | Flow_mass_bypa | Bypass flow mass | 旁路通道流速 | L min^{-1} (升/分钟) | 要素代码 |

| | | | | | |
|----|-----------------|--|------------------------|---|------|
| 46 | Q_MC_TEOMA | Quality control code of mass concentration for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 质量浓度质控码 | - | 要素代码 |
| 47 | Q_MC_TEOMA_refe | Quality control code of reference mass concentration for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 参考质量浓度质控码 | - | 要素代码 |
| 48 | Q_MC_TEOMA_base | Quality control code of base mass concentration for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 基础质量浓度质控码 | - | 要素代码 |
| 49 | Q_MC_TEOMA_1HR | Quality control code of 1-Hr mass concentration average for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 质量浓度 1 小时平均值质控码 | - | 要素代码 |
| 50 | Q_MC_TEOMA_24HR | Quality control code of 24-Hr mass concentration average for PM2.5 channel (TEOMA) | PM2.5 质量浓度 24 小时平均值质控码 | - | 要素代码 |
| 51 | Q_MC_TEOMB | Quality control code of Mass concentration for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 质量浓度质控码 | - | 要素代码 |
| 52 | Q_MC_TEOMB_refe | Quality control code of reference mass concentration for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 参考质量浓度质控码 | - | 要素代码 |
| 53 | Q_MC_TEOMB_base | Quality control code of base mass concentration for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 基础质量浓度质控码 | - | 要素代码 |
| 54 | Q_MC_TEOMB_1HR | Quality control | PMcoarse 质 | - | 要素代码 |

| | | | | | |
|----|-----------------|--|---------------------------|---|------|
| | | code of 1-Hr mass concentration average for PM coarse channel (TEOMB) | 量浓度 1 小时平均值质控码 | | |
| 55 | Q_MC_TEOMB_24HR | Quality control code of 24-Hr mass concentration average for PM coarse channel (TEOMB) | PMcoarse 质量浓度 24 小时平均值质控码 | - | 要素代码 |
| 56 | Q_MC_dich_1HR | Quality control code of 1-Hr mass concentration average for PM10 | PM10 质量浓度 1 小时平均值质控码 | - | 要素代码 |
| 57 | Q_MC_dich_24HR | Quality control code of 24-Hr mass concentration average for PM 10 | PM10 质量浓度 24 小时平均值质控码 | - | 要素代码 |

3 存储格式说明

3.1 nc 格式存储说明

基于 netCDF4.0 标准对文件头信息和数据实体按照树形目录分组存储，树形目录结构如图 1 所示。具体地，依据 netCDF4.0 特性，对文件头要素信息和观测要素信息进行分组（groups），共分为两个大组，分别是 file_information（文件头信息）和 observational_information（观测要素信息）；其中 file_information（文件头信息）又包含 station（站点信息）、instrument（设备信息）以及 data（数据信息）三个组。

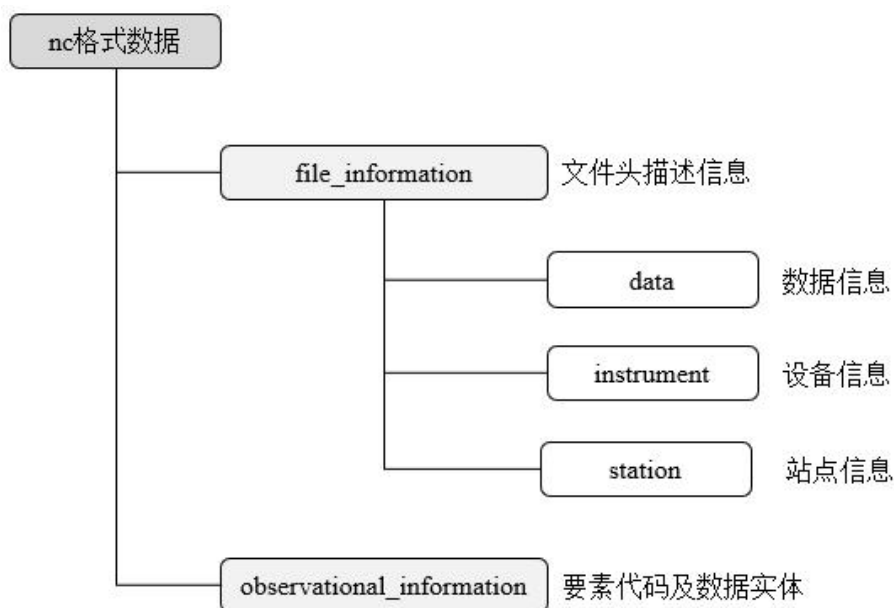


图 1 颗粒物仪数据的 nc 格式存储的树形目录结构

3.1.1 维度信息

颗粒物仪数据进行 nc 存储时的维度信息见表 2。

表 2 颗粒物仪 nc 存储的维度信息

| 序号 | 维名称 | 描述 | 值 | 备注 |
|----|----------|----|---------------------------|----|
| 1 | Datetime | 时间 | UNLIMITED (观测记录随时间的增加而增加) | / |

3.1.2 变量和属性信息

颗粒物仪数据进行 nc 存储时的变量和属性信息见表 3。

表 3 颗粒物仪 nc 存储的变量和属性信息

| 序号 | 变量名 | 维度 | 数据类型 | 组信息 |
|----|--------------|-----|--------|---------------------------|
| 1 | Station_name | 1×1 | string | /file_information/station |
| 2 | Country | 1×1 | string | /file_information/station |
| 3 | Province | 1×1 | string | /file_information/station |

| | | | | |
|----|--------------------|-------------|--------|-------------------------------|
| 4 | City | 1×1 | string | /file_information/station |
| 5 | County | 1×1 | string | /file_information/station |
| 6 | Station_ID | 1×1 | string | /file_information/station |
| 7 | LAT | 1×1 | float | /file_information/station |
| 8 | LON | 1×1 | float | /file_information/station |
| 9 | ALT | 1×1 | ushort | /file_information/station |
| 10 | Station_type | 1×1 | string | /file_information/station |
| 11 | Station_level | 1×1 | string | /file_information/station |
| 12 | Admi_code_CHN | 1×1 | string | /file_information/station |
| 13 | Mete_data_code | 1×1 | string | /file_information/instrument/ |
| 14 | Manufacturer_model | 1×1 | string | /file_information/instrument/ |
| 15 | Software_version | 1×1 | string | /file_information/instrument/ |
| 16 | AERM_sens_HGT | 1×1 | float | /file_information/instrument/ |
| 17 | Data_level | 1×1 | string | /file_information/data/ |
| 18 | Timezone | 1×1 | string | /file_information/data/ |
| 19 | Time_resolution | 1×1 | ushort | /file_information/data/ |
| 20 | Obse_begi_DT | 1×1 | string | /file_information/data/ |
| 21 | Obse_end_DT | 1×1 | string | /file_information/data/ |
| 22 | Data_crea_DT | 1×1 | string | /file_information/data/ |
| 23 | Dataset_version | 1×1 | string | /file_information/data/ |
| 24 | Datetime | Datetime ×1 | string | /observational_information/ |
| 25 | Status_condition | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 26 | Temp_ambi | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 27 | RH_ambi | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 28 | Pres_ambi | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 29 | MC_TEOMA | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 30 | MC_TEOMA_refe | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 31 | MC_TEOMA_base | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 32 | MC_TEOMA_1HR | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 33 | MC_TEOMA_24HR | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 34 | MC_TEOMB | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 35 | MC_TEOMB_refe | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 36 | MC_TEOMB_base | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |

| | | | | |
|----|-----------------|-------------|-------|-----------------------------|
| 37 | MC_TEOMB_1HR | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 38 | MC_TEOMB_24HR | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 39 | MC_dich_1HR | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 40 | MC_dich_24HR | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 41 | Nois_TEOMA | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 42 | Nois_TEOMB | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 43 | Flow_mass_TEOMA | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 44 | Flow_mass_TEOMB | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 45 | Flow_mass_bypa | Datetime ×1 | float | /observational_information/ |
| 46 | Q_MC_TEOMA | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 47 | Q_MC_TEOMA_refe | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 48 | Q_MC_TEOMA_base | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 49 | Q_MC_TEOMA_1HR | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 50 | Q_MC_TEOMA_24HR | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 51 | Q_MC_TEOMB | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 52 | Q_MC_TEOMB_refe | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 53 | Q_MC_TEOMB_base | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 54 | Q_MC_TEOMB_1HR | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 55 | Q_MC_TEOMB_24HR | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 56 | Q_MC_dich_1HR | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |
| 57 | Q_MC_dich_24HR | Datetime ×1 | ubyte | /observational_information/ |

nc 存储时所用数据类型的信息见表 4。

表 4 nc 存储数据类型说明

| 数据类型 | 存储长度(单位: bit) | 存储数据范围 | 精度 |
|--------|---------------|---------------------------|----|
| byte | 8 | [-128, 127] | — |
| ubyte | 8 | [0, 255] | — |
| short | 16 | [-32768, 32767] | — |
| ushort | 16 | [0, 65535] | — |
| int | 32 | [-2147483648, 2147483647] | — |

| | | | |
|--------|----|--|------|
| uint | 32 | [0, 4294967295] | – |
| int64 | 64 | [-9223372036854775808, 9223372036854775808] | – |
| uint64 | 64 | [0, 18446744073709551615] | – |
| float | 32 | [-3.40E+38, 3.40E+38] | 7 位 |
| double | 64 | [-1.79E+308, 1.79E+308] | 16 位 |
| string | – | – | – |

3.1.3 nc 存储示例

图 2 是在 HDFView 3.1.0 软件中打开颗粒物仪数据的 nc 存储格式文件后所显示的信息，根据分组信息以树状目录结构对 nc 存储格式文件中的数据内容进行展示。



图 2 颗粒物仪数据文件的 nc 格式存储示例

3.2 csv 格式存储说明

先存放文件头描述信息和要素代码，再按照时间顺序依照要素代码的既定顺序对数据实体进行逐行存储，各数据项间用“,”间隔。同时，文件头描述信息、观测要素与数据实体间用换行符进行区分，第 1 行为文件头信息，第 2 行为观测要素信息，第 3 行及之后为数据实体，逐行存储结构如图 3 所示。



图 3 颗粒物仪数据的 csv 文本格式的逐行存储结构

3.2.1 文件头描述信息

Lushan cloud and fog experiment station,China,Jiangxi,Jiujiang,Lushan scenic area,LSYWZ,29.57,115.97,1080,1,015,360400,AERM (Aerosol measuring),Thermo Scientific TEOM 1405-DF,-,2.5,LX,UTC+8,360,2021-04-25 18:30:12,2021-04-25 23:54:11,2021-12-11 13:24:09,1.0

3.2.2 要素代码

Datetime,Status_condition,Temp_ambi,RH_ambi,Pres_ambi,MC_TEOMA,MC_TEOMA_refe,MC_TEOMA_base,MC_TEOMA_1HR,MC_TEOMA_24HR,MC_TEOMB,MC_TEOMB_refe,MC_TEOMB_base,MC_

TEOMB_1HR,MC_TEOMB_24HR,MC_dich_1HR,MC_dich_24HR,Nois_TEOMA,Nois_TEOMB,Flow_mas
s_TEOMA,Flow_mass_TEOMB,Flow_mass_bypa,Q_MC_TEOMA,Q_MC_TEOMA_refe,Q_MC_TEOMA_ba
se,Q_MC_TEOMA_1HR,Q_MC_TEOMA_24HR,Q_MC_TEOMB,Q_MC_TEOMB_refe,Q_MC_TEOMB_base,Q_
MC_TEOMB_1HR,Q_MC_TEOMB_24HR,Q_MC_dich_1HR,Q_MC_dich_24HR

3.2.3 csv 存储示例

图 4 是在 Windows 操作系统自带的记事本软件（Notepad）中打开颗粒物仪数据的 csv 存储格式文件后所显示的信息，根据文件头描述信息、要素代码和数据实体逐行数据内容进行展示。

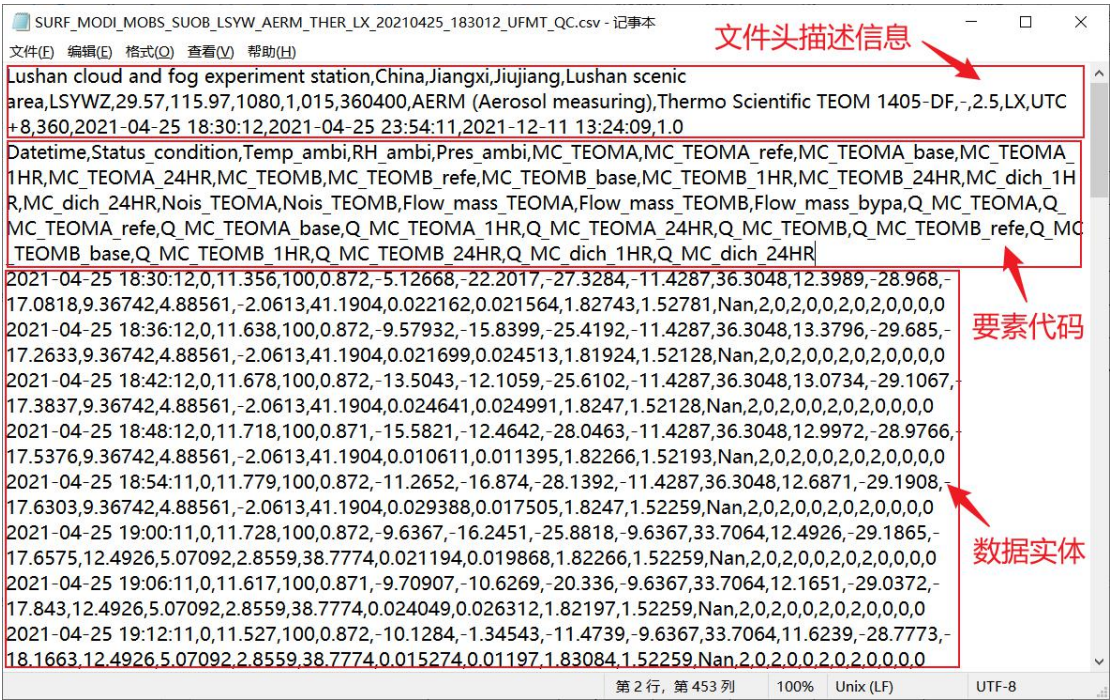


图 4 颗粒物仪数据文件的 csv 格式存储示例

4 数据读取说明

以 Python 语言为例对颗粒物仪数据集的 nc 格式数据和 csv 文本数据的读取使用进行说明，其中的示例代码可按从前往后的

顺序运行，运行环境及配置信息如下：

- 语言环境：Python 3.8.12
- 运行环境：Windows 10 专业版 21H2
- IDE 环境：Visual Studio Code
- Python 工具包：pandas、numpy、netcdf4

其中 CSV 读取的 `filereader` 包是专门为本数据集编写，在导入该工具包时，应将此包复制到项目根目录中。

4.1 nc 格式文件读取

颗粒物仪数据集的 nc 存储，是基于 netCDF4.0 按照文件头信息（`file_information`）和观测要素信息（`observational_information`）进行分组（`groups`）并以树状目录结构进行数据的存储，其中，文件头信息（`file_information`）又分为了站点信息（`station`）、设备信息（`instrument`）和数据信息（`data`）三个组。因此，在进行数据的读取使用时，也依据分组信息对文件头描述信息、观测要素信息和数据实体进行读取。

4.1.1 组（groups）的定位与读取

示例代码：

```
import netCDF4 as nc

# 打开文件名为“nc_demo.nc”的 nc 格式存储数据文件
nc_obj = nc.Dataset(r'./nc_demo.nc')
# 查看当前状态的 groups 信息
```

```

print(nc_obj.groups.keys())
# 定位到 file_information 组
file_group = nc_obj.groups['file_information']
# 分别定位到 station 组、instrument 组以及 data 组
station_group = file_group.groups['station']
instrument_group = file_group.groups['instrument']
data_group = file_group.groups['data']
# 定位到 observational_information 组
obs_group = nc_obj.groups['observational_information']
# 查看 file_information 组下的分组
print(file_group.groups.keys())

```

示例代码运行结果：

```

dict_keys(['file_information', 'observational_information'])
dict_keys(['station', 'instrument', 'data'])

```

4.1.2 文件头信息读取

示例代码：

```

# 查看变量名
print(station_group.variables.keys())
print(instrument_group.variables.keys())
print(data_group.variables.keys())

```

示例代码运行结果：

```

dict_keys(['Station_name', 'Country', 'Province', 'City', 'County', 'Station_ID', 'LAT', 'LON',
'ALT', 'Station_type', 'Station_level', 'Admi_code_CHN'])

dict_keys(['Mete_data_code', 'Manufacturer_model', 'Software_version',
'AERM_sens_HGT'])

dict_keys(['Data_level', 'Timezone', 'Time_resolution', 'Obse_begi_DT', 'Obse_end_DT',
'Data_crea_DT', 'Dataset_version'])

```

示例代码：

```

# 查看 Station_name 信息
station_name_var = station_group.variables['Station_name']
print(station_name_var[:])
print(station_name_var.long_name)

```



```
print(station_name_var.units)
```

示例代码运行结果：

```
Lushan cloud and fog experiment
station Station name
-
```

4.1.3 观测要素信息读取

示例代码：

```
# 查看变量名
print(obs_group.variables.keys())
# 查看 Temp_ambi 信息
datetime_var = obs_group.variables['Temp_ambi']
print(datetime_var[:])
print(datetime_var.long_name)
print(datetime_var.units)
```

示例代码运行结果：

```
dict_keys(['Datetime', 'Status_condition', 'Temp_ambi', 'RH_ambi', 'Pres_ambi',
'MC_TEOMA', 'MC_TEOMA_refe', 'MC_TEOMA_base', 'MC_TEOMA_1HR',
'MC_TEOMA_24HR', 'MC_TEOMB', 'MC_TEOMB_refe', 'MC_TEOMB_base',
'MC_TEOMB_1HR', 'MC_TEOMB_24HR', 'MC_dich_1HR', 'MC_dich_24HR', 'Nois_TEOMA',
'Nois_TEOMB', 'Flow_mass_TEOMA', 'Flow_mass_TEOMB', 'Flow_mass_bypa',
'Q_MC_TEOMA', 'Q_MC_TEOMA_refe', 'Q_MC_TEOMA_base', 'Q_MC_TEOMA_1HR',
'Q_MC_TEOMA_24HR', 'Q_MC_TEOMB', 'Q_MC_TEOMB_refe', 'Q_MC_TEOMB_base',
'Q_MC_TEOMB_1HR', 'Q_MC_TEOMB_24HR', 'Q_MC_dich_1HR', 'Q_MC_dich_24HR'])

masked_array(data=[11.356, 11.638, 11.678, 11.718, 11.779, 11.728, 11.617, 11.527,
11.356, 11.315, 11.426, 11.577, 11.759, 11.879, 12.01 , 12.121, 12.242, 12.232, 12.252,
12.303, 12.353, 12.403, 12.403, 12.393, 12.403, 12.413, 12.403, 12.423, 12.423, 12.484,
12.504, 12.514, 12.514, 12.514, 12.494, 12.544, 12.544, 12.534, 12.524, 12.534, 12.544,
12.544, 12.554, 12.585, 12.575, 12.564, 12.575, 12.564, 12.575, 12.605, 12.605, 12.585,
12.554, 12.524, 12.474], mask=False, fill_value=1e+20, dtype=float32)
'Ambient temperature'
'°C'
```

4.2 csv 格式文件读取

4.2.1 文件头信息读取

示例代码：

```
from filereader import CSVReader

reader = CSVReader(r'./csv_demo.csv')
data = reader.read()
print(data['header'])
```

示例代码运行结果：

```
{'Station_name': 'Lushan cloud and fog experiment station',
 'Country': 'China',
 'Province': 'Jiangxi',
 'City': 'Jiujiang',
 'County': 'Lushan scenic area',
 'Station_ID': 'LSYWZ',
 'LAT': '29.57',
 'LON': '115.97',
 'ALT': '1080',
 'Station_type': '1',
 'Station_level': '015',
 'Admi_code_CHN': '360400',
 'Mete_data_code': 'AERM (Aerosol measuring)',
 'Manufacturer_model': 'Thermo Scientific TEOM 1405-DF',
 'Software_version': '-',
 'AERM_sens_HGT': '2.5',
 'Data_level': 'LX',
 'Timezone': 'UTC+8',
 'Time_resolution': '360',
 'Obse_begi_DT': '2021-04-25 18:30:12',
 'Obse_end_DT': '2021-04-25 23:54:11',
 'Data_crea_DT': '2021-12-11 13:24:09',
 'Dataset_version': '1.0'}
```

4.2.2 观测要素信息读取

示例代码：

```
print(data['obs']['temp'])
```

示例代码运行结果：

| | Datetime | Status_condition | Temp_ambi | RH_ambi | Pres_ambi | \ |
|------------------------|---------------------|------------------|-----------|---------|-----------|---|
| 0 | 2021-04-25 18:30:12 | 0 | 11.356 | 100 | 0.872 | |
| 1 | 2021-04-25 18:36:12 | 0 | 11.638 | 100 | 0.872 | |
| 2 | 2021-04-25 18:42:12 | 0 | 11.678 | 100 | 0.872 | |
| 3 | 2021-04-25 18:48:12 | 0 | 11.718 | 100 | 0.871 | |
| 4 | 2021-04-25 18:54:11 | 0 | 11.779 | 100 | 0.872 | |
| 5 | 2021-04-25 19:00:11 | 0 | 11.728 | 100 | 0.872 | |
| 6 | 2021-04-25 19:06:11 | 0 | 11.617 | 100 | 0.871 | |
| 7 | 2021-04-25 19:12:11 | 0 | 11.527 | 100 | 0.872 | |
| 8 | 2021-04-25 19:18:11 | 0 | 11.356 | 100 | 0.872 | |
| 9 | 2021-04-25 19:24:12 | 0 | 11.315 | 100 | 0.872 | |
| 10 | 2021-04-25 19:30:12 | 0 | 11.426 | 100 | 0.872 | |
| 11 | 2021-04-25 19:36:12 | 0 | 11.577 | 100 | 0.871 | |
| 12 | 2021-04-25 19:42:12 | 0 | 11.759 | 100 | 0.872 | |
| 13 | 2021-04-25 19:48:12 | 0 | 11.879 | 100 | 0.873 | |
| 14 | 2021-04-25 19:54:12 | 0 | 12.01 | 100 | 0.873 | |
| 15 | 2021-04-25 20:00:12 | 0 | 12.121 | 100 | 0.873 | |
| 16 | 2021-04-25 20:06:12 | 0 | 12.242 | 100 | 0.871 | |
| 17 | 2021-04-25 20:12:12 | 0 | 12.232 | 100 | 0.872 | |
| 18 | 2021-04-25 20:18:12 | 0 | 12.252 | 100 | 0.872 | |
| 19 | 2021-04-25 20:24:11 | 0 | 12.303 | 100 | 0.873 | |
| 20 | 2021-04-25 20:30:11 | 0 | 12.353 | 100 | 0.873 | |
| 21 | 2021-04-25 20:36:11 | 0 | 12.403 | 100 | 0.873 | |
| 22 | 2021-04-25 20:42:11 | 0 | 12.403 | 100 | 0.872 | |
| 23 | 2021-04-25 20:48:11 | 0 | 12.393 | 100 | 0.873 | |
| ... | | | | | | |
| 52 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 53 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 54 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| [55 rows x 34 columns] | | | | | | |

4.3 Station_level 和质量控制码说明

4.3.1 Station_level 说明

代码 015 表示地面观测站中的其他气象站类别。其中，01 表示地面观测站（站网），5 表示其他气象站（站台级别）。

4.3.2 质量控制码说明

数据质量控制码的取值及含义见表 5。

表 5 质量控制码的标识/代码表

| 质量控制码 | 描述 | 含义 |
|-------|----------|---|
| 0 | 数据正常 | 通过质量控制，未发现数据异常；或数据虽异常，但最终确认数据正确 |
| 1 | 数据可疑 | 通过质量控制，发现数据异常，且未明确数据正确还是错误 |
| 2 | 数据错误 | 通知质量控制，确认数据错误 |
| 3 | 数据为订正值 | 原数据明显偏离真值，但在一定范围内可参照使用。在原始数据基础上通过偏差订正等方式重新获取的更正数据 |
| 4 | 数据为修改值 | 原数据因错误或缺测而完全不可用，通过与原数据完全无关的替代方式重新获取的更正数据 |
| 5 | 预留 | |
| 6 | 预留 | |
| 7 | 无观测任务 | 按规定，台站无相应要素数据观测任务 |
| 8 | 数据缺测 | 该项数据应观测，但因各种原因数据缺测 |
| 9 | 数据未做质量控制 | 该数据未进行质量控制 |

注：质控码 0、3、4 均当可信使用