

[BoldFont=STHeiti, ItalicFont=STKaiti]STSong [Scale=0.9]Monaco  
song[BoldFont=STSong]STSong sf[BoldFont=STSong]STSong "zh" = 0pt  
plus 1pt

---

**FSO çTíæLüæL'NåEÑ/è;räžúæL'NåEÑ**  
*Release 1.0.0-dev*

**åÑÜäžňælJÜæűęç§ěåd'l'çgŚæŁÄælJL'éŽRåEňåRÿ**  
**FSO ælJÜæűęç§ěåd'l'**

**Dec 12, 2018**



---

## Contents

---

<b>1</b>	<b>æñcèfÓ</b>	<b>3</b>
1.1	æñcèfÓ . . . . .	3
<b>2</b>	<b>FSOçõÄäzÑ</b>	<b>5</b>
2.1	WRF FSO çõÄäzÑ . . . . .	5
<b>3</b>	<b>ä;jètÜè;räzú</b>	<b>7</b>
3.1	åõL'èčÉ . . . . .	7
<b>4</b>	<b>FSOè£ŘeäÑ</b>	<b>13</b>
4.1	æTŽçÍN . . . . .	13
<b>5</b>	<b>æTĚéŽIJåd’ĐçŘE</b>	<b>33</b>
5.1	åýÿègAæTĚéŽIJåd’ĐçŘE . . . . .	33



- èoýåRrá■Rèőő

- *æňćèfŐ*
- *FSOçőĂäzŇ*
- *ă;IètUè;řäzű*
- *FSOèfŘèqŇ*
- *æTĚéŽIJåd'DçŘE*



# CHAPTER 1

æњćè£Ӧ

## 1.1 æњćè£Ӧ

### 1.1.1 åL'èÍÃ

FSOjjLForecast sensitivity to observationjjLåšéčDæŁéáržègČæłNçŽDæTŘæĐšæÄgiijNæIJÅåLíčTšM / NCARåijÅåRŠijNæÝfayÄçgåšžäžÖäijt'ěZŘçŘEđóžçŽDçTlázÖefDaijřeňČæłNářzåRÑåNÚçszczšåNæT

æIJñæL'ÑåEÑäzÑczçZDæÝräyäy■åZ; ærTësåsåSærTësåæOçætÑäy■afCæR■åzçZDäyÅåéÜééDæLé  
DockeråzåZlæLÄæIJfråzFSOè; fäzüøfZéaqÑäzEårAècEijÑäzäçfäzÖçszçz§çgzæd■äyÖçöaçREåAÇåRÑæV  
AirflowætAcÍNçöaçREè; fäzüår'zæTt'äyläyZåLqä; IJäyZèfZéaqÑåRfègEåNÜçöaçREåAÇerçszçz§éC; åôðæÜú

## 1.1.2 ælJ■åŁąåŽłèęAæsĆ

PHP version 7.0.15 or newer is required, with the *intl* extension installed.

A database is required for most web application programming. Currently supported databases are:

- MySQL (5.1+) via the *MySQLi* driver
  - PostgreSQL via the *Postgre* driver
  - Python3 external packages: pendulum

Not all of the drivers have been converted/rewritten for FSO. The list below shows the outstanding ones.

- MySQL (5.1+) via the *pdo* driver

- Oracle via the *oci8* and *pdo* drivers
- PostgreSQL via the *pdo* driver
- MS SQL via the *mssql*, *sqlsrv* (version 2005 and above only) and *pdo* drivers
- SQLite via the *sqlite* (version 2), *sqlite3* (version 3) and *pdo* drivers
- CUBRID via the *cubrid* and *pdo* drivers
- Interbase/Firebird via the *ibase* and *pdo* drivers
- ODBC via the *odbc* and *pdo* drivers (you should know that ODBC is actually an abstraction layer)

### 1.1.3 åRrä£qåžę

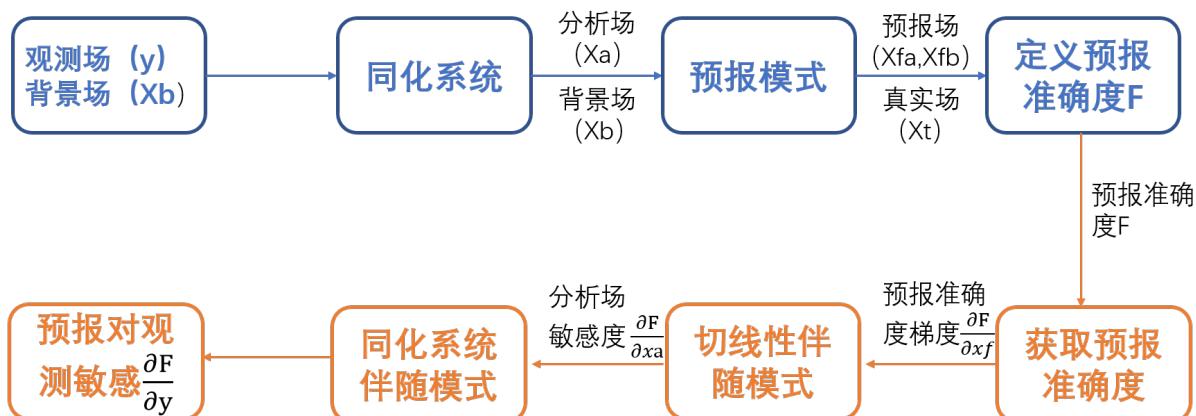
èréFSOæIJÅåLíçTš **MMM/NCAR** åijÅåRSãĂĆèréæaqEæđđæ ŸräýžåőđéŽĘäyŽåŁqèfŘeäÑeĂŃciјUåEŽå  
WRF Data Assimilation System çŽĐäzččäAåžŠäy■åA§éL't'eĂÑæłecŽĐäĂĆad'Žåzt'æłeiijÑåoČäyÄcŽt'çTšå

# CHAPTER 2

## FSOčőÄäžŃ

### 2.1 WRF FSO čőÄäžŃ

WRF (Weather Research And Forecast Model) FSOčşżczşåňEæNňéćDæLëæÍqåijRiijL'åRŁaĘ



1. ęgĆæłNåIJżäyÖeČNæZrålJżèfŻaĘeWRFDAå; ÜaŁrålEædRålJżiijNäzÖaŁEædRålJżaŠNèČNæZrålJż
2. ęoąçőÜäy'd'czDécDæLëålJżäyÓcIJ§åôđålJżczDécDæLëeŕrålôóňAĆæáza■eřZäy'd'czDécDæLëeŕrålôóň
3. ęoąçőÜećDæLëaĞEçäoňżęárzéćDæLëålJżiijLåŁEäŁnæiěeĞlęČNæZrålJżaŠNåŁEædRålJżiijL'czDæć
4. ećDæLëeŕrålôóňżáŁEædRålRÝeĞRçZDæTŘæĐsæĂgczŞæđIjä; IJäyże; ŞåEeålJżiijNèfŻaĘeWRFDAç  
aRĆeAĆç; ŠeątiijŻ

<[http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/wrfda/Tutorials/2012\\_July/docs/README\\_FSO\\_v3.3.pdf](http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/wrfda/Tutorials/2012_July/docs/README_FSO_v3.3.pdf)>

<[http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/wrfda/Tutorials/2014\\_July/docs/WRFDA\\_sensitivity.pdf](http://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/wrfda/Tutorials/2014_July/docs/WRFDA_sensitivity.pdf)>



# CHAPTER 3

---

ä¿łèłÜèłräžű

---

## 3.1 åőL'èčĚ

åÑEæNňäžëäyNåGääyłéČÍåŁE:

- *åőL'èčĚAirflows*, äžŃcz■AirflowçŽDåőL'èčĚ
- *åőL'èčĚSingularity*, äžŃcz■SingularityçŽDåőL'èčĚ
- *åGĘad'GęłRęqŃcŻoå;T*, äžŃcz■ęłRęqŃcŐrąćČcŻDåĞĘad'ĞaĂĆ

@startuml Alice -> Bob: Authentication Request Bob -> Alice: Authentication Response

Alice -> Bob: Another authentication Request Alice <- Bob: another authentication Response

@enduml

### 3.1.1 AirflowåőL'èčĚ

Airflowæ ŸřäjyAçg■çTíçijÜçlNæÚzaijRçijÜåEŽäžěåőL'æÓŠåŠŃcŻSæÓğåüěä;IJæłAçlNcŽDåžšaRřaĂĆ

#### åőL'èčĚ

```
>export AIRFLOW_HOME=/æÑGåőZèùŕå;Đ/airflow  
→#èőçç;őcŐrąćČåRŶéĞRairflowäýżèùŕå;Đ  
>pip install airflow #åőL'èčĚ
```

åőL'èčĚåňæŁRåŘO

---

```
cd $AIRFLOW_HOME  
>vim airflow.cfg
```

äýżèęAäfőæTzážěäyŃåRĆæTř

```
airflow_home = /æÑÑåöžèúřå;Ð/airflow    # airflow äýžèúřå;Ð
dags_folder = /æÑÑåöžèúřå;Ð/airflow/dags # dag python æÜÑäžüçžóå;T
executor = LocalExecutor # åEÍlä;fçTílocalæíqáijR
base_log_folder = /æÑÑåöžèúřå;Ð/airflow/logs # äýžæÜéå£Üçžóå;T
sqlalchemy_conn = postgresql+psycopg2://airflow:fso2018@localhost
→ # æÑÑåöžåEČæTřæ■çá■ÿáCíaxÚzáijRiijNçžóåL'■éGçTíPostgresql

[webserver]
authenticate = True
filter_by_owner = true
base_url = http://localhost:8080
web_server_host = XXX.XXX.XXX.XXX    # web server æIJžåŽÍIP
base_url = http://XXX.XXX.XXX.XXX:8080 # web server æIJžåŽÍIP:PORT
```

åLjågNåÑÚæTřæ■óåžS

```
>airflow initdb
```

## AirflowåßžælJňæeĆå£t

## DAG (Directed Acyclic Graph)

åőČåšTcd'žcŽDæÝřázzåŁacŽDéŽEåŘLii;NázúæŔRěřřäEäzzåŁaážNéÜ'cŽDä;IetÜåĚscsžii;NäzéåRŁ

## task äżżåŁa

åöČáršæÝrDAGæÜGäzúäý■cŽDäyÄäyläýłOperatoriijÑæRŔèfřäžEåEüä; ScŽDæS■ä; IJæ■eéld'ãAČ

Operator æL'qèaÑåZí

airflowåŽäŽL'äžEå‡Låd'ŽcŽD OperatoriijNéÅŽåyyäyÄäylæŞ■äIJåšsæÝrfäyÄäylçL'zåoŽcŽDOperatorii  
OperatoräC

ds æL̄ěælJS

**Important:** èfŽéGÑèéAçL'zåLñáijžëřČäyÄäyÑiijÑåržäžÖåSíæIJ§äzzåŁajijÑairflowäijääEéčZDæÜúéÜt æ

## Macros

èDŽæIJñéGÑåéCædIJéIJÄèéAäy■aRÑçZDæÜúéÜt æäijaijRæLÚèAÉäy■aRÑçZDæÜúéÜt æołæAÖäzLçZDæÜúéÜt æäijaijRiijÑeAÑäyTèfYäijŽæIJLäyAäzZçZyåEşçZDåG;æTräRfæzéçZt æOéerCçTluijÑarfTåeC

## åRÇèAČciŚéat

<<https://airflow.incubator.apache.org/tutorial.html>>

### 3.1.2 SingularityåöLèčĚ

åöđåEļåLÈæđRçszcz§éGçTlSingularityåözåZlæLÄæIJfèfZèqÑårAècEiijÑåRräzæIJLæTlèZTçezä;I

#### åöLèčĚ

äyŽåLqåuëä;IJçnZæÓlè■RLinuxæŞ■ä;IJçszcz§iijÑUbuntu/centosåRSèqÑçL'ÍæIJñ,äzécentosäyžä;NiijŽ

```
#åöL' ècEæLÚæZt' æUřä; ièt Ź
sudo yum update && \
sudo yum groupinstall 'Development Tools' && \
sudo yum install libarchive-devel

#äyÑè; ; åzúåöL' ècEæIJÄæUřçL' ÍæIJñ

git clone https://github.com/singularityware/singularity.git
cd singularity
./autogen.sh
./configure --prefix=/usr/local --sysconfdir=/etc
make
sudo make install
```

#### årijaEeeTIJåČRæÜGäzú

åuëä;IJçnZäy■åzTå■YåIJÍFSO SingularityéTIJåČRæÜGäzúfso3.simgäAĆ

```
>ls -al fso3.simg
```

## åRĆèÄCçìŚéat

<<http://singularity.lbl.gov/docs-installation>>

### 3.1.3 è£RèqÑçZóåiT

#### FSOçZóåiTczSædD

/home/zwtd/FSO

âTIJáTÃâTÃ china\_FSO #FSOäýżçZóåiT

âTĆ âTIJáTÃâTÃ be

âTĆ âTIJáTÃâTÃ fc

âTĆ âTIJáTÃâTÃ fsoplot

âTĆ âTIJáTÃâTÃ ob

âTĆ âTIJáTÃâTÃ plot

âTĆ âTIJáTÃâTÃ rc

âTĆ âTIJáTÃâTÃ run

âTIJáTÃâTÃ china\_static

âTIJáTÃâTÃ china\_working

âTIJáTÃâTÃ scripts

#### èDŽælJñæTççìö

```
cd /home/zwtd/FSO/china_FSO/be  
> be.d01.dat
```

```
cd /home/zwtd/FSO/china_FSO/fsoplot  
> data2pg.py  
drawfso.py  
drawlev.py  
drawmap.py  
drawvar.py  
drawvarlev.py  
sql.py  
timepath.py  
chn.ncl  
fso.ncl  
map.ncl  
var.ncl  
varmap.ncl
```

```
cd /home/zwtd/FSO/china_FSO/run  
>wrapper_run_fso_v3.4.ksh\
```

```
cd /home/zwtd/FSO/china_static  
> namelist.input  
namelist.wps  
namelist.obsproc  
geo_em.d01.nc  
Vtable.GFS  
Vtable.GFS_0p5  
QNWFA_QNIFA_Monthly_GFS  
obserr.txt
```

```
cd /home/zwtd/FSO/scripts  
> fso_2pg.py  
fso_adj.py  
fso_check_ana.py  
fso_check_icbc.py  
fso_check_obs.py  
fso_da.py  
fso_err.py  
fso_forcing.py  
fso_impact.py  
fso_nl.py  
fso_plot.py  
china_common.py  
wrf_check_gfs.py  
wrf_obsproc.py  
wrf_prod.py  
wrf_real_ana.py  
wrf_real_icbc.py  
wrf_wps.py
```



# CHAPTER 4

## FSOè£ŘèqŇ

### 4.1 æTŽçíN

èréæTŽçíNåÑÉæNňäzëäyÑåGääyléČlåLÉ:

- *FSOæL'ÄéIJÄæTřæ■ő*, äzÑçž■èfŘèqŇFSOéIJÄèeAåGÉåd'GçŽDæTřæ■őäÄC
- *åLæj; DAGs*, äzÑçž■DAGçŽDåLæj; äyÖäfőæTzäÄC
- *åRráLíAirflow*, äzÑçž■AirflowåRráLíäÄC
- *FSOèfŘèqNætAçíN*, äzÑçž■FSOçszcz§èfŘèqŇætAçíNäÄC
- *FSOäyŽåLäçszcz§çŽSæÖg*, äzÑçž■FSOäyŽåLäçszcz§ç; SéatçŽSæÖgäÄC
- *äzgåSÅçŽDåZçå;cé;SåGz*, äzÑçž■FSOäzgåSÅçŽDè;SåGzåŠNçŽoå;TäÄC

#### 4.1.1 æTřæ■óåGÉåd'G

FSOçszcz§æL'ÄéIJÄæTřæ■őæIJL'ègČætÑæTřæ■őäAåLíågÑæTřæ■őäŠÑçIJ§åödåIJžæTřæ■őäÄCçŽo  
0.25ÅräEíçRČçszcz§écDæLëåŠNåLædRètDæÜŽiijLGFSiijL'äÄC

#### GFSæTřæ■ó

èGšårŠéIJÄèeAæfRæÜěUTC00æÜüåŠÑUTC12æÜüçŽDGFSæTřæ■őiijÑäyTæfRäylæÜüåLžèGšårŠå;Y  
GFSå;YæTçèüfrå;DiijŽ/data1/raw/gfs/gfs.yyyymmddhh

```

cd GFS_PATH

> gfs.2018080112  gfs.2018080200  gfs.2018080212  gfs.2018080300

cd gfs.2018080112

> gfs.t00z.pgrb2.0p25.f000    gfs.t00z.pgrb2.0p25.f012  gfs.t00z.
→pgrb2.0p25.f024
gfs.t00z.pgrb2.0p25.f036    gfs.t00z.pgrb2.0p25.f048  gfs.t00z.
→pgrb2.0p25.f060

```

## ègCætNæTřæ■ó

çZőåL■åušæIJL'çZDègCætNètDæÜZåÑEæÑňijŽ

观测类型	数量	观测变量
全国地面气象自动站 (METAR)	约56000站	气温(T)、气压(Ps)、湿度(Q)、风(U、V)
全国探空站 (SOUND)	共120站	气温(T)、湿度(Q)、风(U、V)
全国风廓线雷达 (PROFILER)	共93站	风(U、V)

## 1.ègCætNètDæÜZéÖuåRÜ

ègCætNètDæÜZéČjéGčTícrontabåőZæÜüèÖuåRÜäAČ

1.1 åIJréIcègCætNètDæÜZ

```

> */15 * * * * bash -c "python3.6 get-metar.py --root-dir /home/
→data/raw/cimiss --time $(date -u +\%Y\%m\%d\%H\%M --date '-30_
→minute')" 1> /dev/null

```

ètDæÜZäzëxmlæÜGäzüå■ÝåCílijNæfR15åLééŠ§äyÄäylæÜGäzüijŽ

```

> cd SURF_CHN_MAIN_MIN

> 201810282030.xml  201810282045.xml  201810282100.xml

```

(continues on next page)

(continued from previous page)

```
201810282115.xml 201810282130.xml 201810282145.xml  
.....
```

## 1.2 æÖççl'žetDæÜZ

```
> 20 8,20 * * * bash -c "python3.6 get-sounding.py --root-dir /home/  
→/data/raw/cimiss --time $(date -u +\%Y\%m\%d\%H\%M --date '-20  
→minute')" 1> /dev/null
```

æÖççl'žetDæÜZäzëxmlæÜGäzüä■ÝåCíijÑæfR12åřRæÜúäyÄäylæÜGäzü:

```
> cd UPAR_CHN_MUL_FTM  
  
> 201810281200.xml 201810290000.xml 201810291200.xml  
201810300000.xml 201810301200.xml 201810310000.xml  
.....
```

## 1.3 éčÖåžŠçž£éŽùèìžetDæÜZ

```
> */15 * * * * bash -c "source python3.6 get-profiler.py --root-dir  
→/home/data/raw/profiler --date $(date -u +\%Y\%m\%d\%H\%M --date  
→'-30 minute')" 1> /dev/null
```

éčÖåžŠçž£etDæÜZäzëxtæÜGäzüä■ÝåCíijÑä;£çTíçZDå■LårRæÜúåžšåÍGéčÖåžŠçž£æTřæ■öijÑæfR3

```
> cd profiler/20181028  
  
> Z_RADA_59981_WPRD_MOC_NWQC_HOBS_LC_QI_20181028110000.TXT  
Z_RADA_59981_WPRD_MOC_NWQC_HOBS_LC_QI_20181028113000.TXT  
.....
```

## 2.ètDæÜZè;ňLITTLE\_RæäijåijR

ègCætNæTřæ■öéIJÄä■ÝåCíäyžWRFDAåŘfèfEåLńçŽDlittle\_ræäijåijRøb.asciiæLÜprebufræäijåijRøb.bu

```
> 0 12,00 * * * bash -c "python3.6 /home/data/raw/little_r/convert_  
→cimiss_2_littler.py"
```

ègCætNæTřæ■öå■ÝæTçèuřåçDíijŽ/data1/input/little\_r/yyyymmddhh

```
cd OBDATA_PATH  
  
> 2018080112 2018082000 2018080212 2018080300  
  
cd 2018080112  
  
> ob.ascii
```

## 4.1.2 DAGåŁäèji

### DAGåŁäèji

```
cd $AIRFLOW_HOME/dags
```

äřEDAG pythonèDŽæIJñijÍfso-prod-v2.0.py,wrf-prod-v2.0.py)æTçåEëëëçZóå;TäyÑ

```
ls -all
```

```
> fso-prod-v2.0.py      wrf-prod-v2.0.py
```

### DAGåŞžæIJñædDædú

äžewrf-prod-v2.0.pyäyžä;NijÑDAGåŞžæIJñæqEædúäyžijŽ

```
vim wrf-prod-v2.0.py
```

```
>default_args = {
    'owner': 'airflow',
    'depends_on_past': False,
    'start_date': datetime(2018, 8, 01),    #äzzåŁäåijÄågÑæL'gèaÑçZDæÜéæIJS#
    'end_date': datetime(2030, 12, 31),    #äzzåŁäåijÄågÑçZLæ■çZDæÜéæIJS#
}
```

```
> dag = DAG(
    'wrf-prod-v2.0', #dag_id
    default_args=default_args,
    user_defined_macros={ 'npe': 12 }, #èfRèaÑèréDAGæL'Äå■äèŁCçCzæTř
    schedule_interval='00 06,18 * * *') #äzzåŁäåRřåŁlæÜúéÜt'iijžæRřad'l'åÑÜäžñæÜúéÜt'06æÜúiijÑ18æÜú
```

```
> check_gfs_command ="""
    ulimit -s unlimited \
    && cd /home/FSO \    #FSOäyžçZóå;T
    && SINGULARITYENV_CURR_DATE={{ ts_nodash }} \
    singularity exec -e -B china_FSO:/FSO3.4 -B china_working:/gjx_
    ↪working -B china_static:/gjx_static -B /data1/raw/gfs:/gfs fso3.
    ↪simg ./scripts/wrf_check_gfs.py"""\ #
    ↪äřEäyžæIJžèúřå;DäyÖåözåžíéúřå;DçzSåöžiijÑåEŠåRüåL'mäYřäyžæIJžçZóå;Teúřå;DiijÑå
    ↪check_gfs.py
```

### åRĆèĂČciŚéat

<<http://airflow.incubator.apache.org/tutorial.html>>

## 4.1.3 AirflowåRráLí

### åRráLí

AirflowåRÓåRrëfRëaqÑçÍNåžRåNÉæNñ

```
>airflow webserver #åRráLíèřČåžqåží
>airflow scheduler #åRráLíåRÖçnírc; Séat
```

èřČåžqåžluijL ScheduleriijL'ijjNët' šet'čåIJlæNÖGåöZæÜüéÜt'èfRëaqÑä;IJäyŽäAĆ

çøaqçRÉéatéIćåRÖçníraIJ■åLqåžluijL WebserveriijL'ijjNët' šet'čåRŠåL■çníriijLætRëgLåžluijLæRŘä;ŽHT

### AirflowåSžçäÅåŠ;äzd'

airflowçŽDæL' ÅæIJL'æL'gëaÑæS■ä;IJéC;éIJÄèeAåIJlåS;äzd'èqÑäyÑåoÑæLŘijjNçTÑéIćåRlèC;çIJNäz airflowçŽDåS;äzd'æAžçŽDælëeirt'å;LçñqåRlçŽt'ègL'ijjNäyyçTlçŽDæIJL'åeCäyÑåGäayluijŽ

- testiijŽ çTíäžOætNëfTçL'zåožçZçŽDæ§RäyltaskiijNäy■éIJÄèeAä;IètUæžqæeš
- run: çTíäžOæL'gëaÑçL'zåožçZçŽDæ§RäyltaskiijNéIJÄèeAä;IètUæžqæeš
- backfill: æL'gëaÑæ§RäylDAGiijNäijŽeGåLlègçædRä;IètUåEşçszijNæNL'ä;IètUæžqæžRæL'gëaÑ
- unpause: åřEäyÄäyłDAGåRfåLläyžä;NëaÑäzzåLäijjNézYëod'æYfåEşçŽDijjNæL'ÄäžecijUåEžåoÑDA
- scheduler: èfZæYræTt'äył airflow çŽDèrČåžççÍNåžRijjNäyAèLñæYråIJlåRÖåRráRráLí
- clear: aeýEéZd'äyÄäžZäzzåLäçZDçLüæÄAijjNèfZæäüäijZèoł schedulerælæL'gëaÑéG■eüS

äzÖäyLéIćçZDåS;äzd'äqžäžRäzşåRräzeçIJNåGzijjNéAžäyyçZDæL'gëaÑéažRæYfëfZæäüijZçijUåE scheduler æYråIJlåRÖåRrézYëod'æL'SåijAçZDåAĆäzNåRÖèfRëaqÑèfGçlNäy■åRŠçÖréIJÄèeAéG■eüSåLŽ

### äyçäçN

1.

```
>airflow test dag_id task_id execution_date
```

çTíäžOætNëfTèfëdag\_idäy■çZDtak\_idèfZäyÄäzzåLäijjNåzúçzZåožætNëfTæÜüéÜt'å;NåeCiijŽ

```
>airflow test fso-prod-002-v2.0 2-3-adj-backward 2018-08-16T08:00:00
```

2.

```
>airflow backfill dag_id -s start_date -e end_date
```

çTíäžOåR■çöÜåŠNèqåäEäæ§RäylæÜüåLüæ§RæołæÜüéÜt'çZDdagætAçÍN,æşlæDŘçZDæYfstart\_

```
>airflow backfill fso-prod-00Z-v2.0 -s 2018-08-16 -e 2018-08-17
```

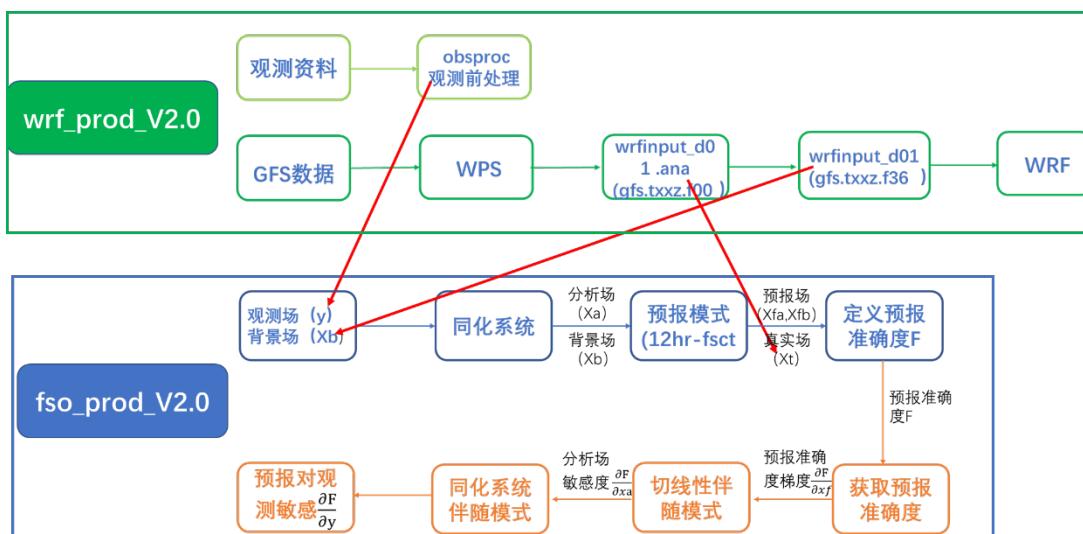
#### 4.1.4 FSOè£ŘèaÑætAçÍ

FSOçTíäyäyDAGåEåRÑåÑæLŘijŽwrf-prod-v2.0äyÖfso-prod-v2.0äÄC

wrf-prod-v2.0iijŽäyžfso-prod-v2.0äGÅad'GåLíägÑåIJžåÄAçIJ§åödåIJžåRŁègČætÑæTřæ■öijÑçTšwrf-prod-v2.0.pyèDŽæIJñæÖgåLüäÄC

fso-prod-v2.0iijŽæL'gèaÑFSoäÄAçzSædIJè;SåGžåRŁczYåŽiijÑçTšfso-prod-v2.0.pyèDŽæIJñæÖgåLüäÄC

#### äžÑèÄEåEşçsz



#### wrf-prod-v2.0

æfRåd'l'èfŘèaÑ2æňajijÑåLéåLíåGÅad'GUTCO0æÜüåŠÑUTC12æÜüçŽDèCÑæZråIJžåRŁègČætÑæT

- wrf\_check-gfs

æčÄætÑèfŘèaÑæÜüåLžGFSè;DæÜZæYřaŘeåLřä;■ijŽèfŽeåÑègČætÑètDæÜZåL■ad'DçŘeijÑå;ÜåLřWRFDA

- wrf\_obsproc

æčÄætÑègČætÑètDæÜZæYřaŘeåušåLřä;■ijŽèfŽeåÑègČætÑètDæÜZåL■ad'DçŘeijÑå;ÜåLřWRFDA

- wps-prod

èfŘèaÑwpsiijÑègččäAæTřæ■öijÑæRŘä;ŽåIJřä;čc■LâÄC

- real-ana-prod

çTšèfæÜüåLžGFSåLéædRåIJž(gfs.\*.f000)å;ÜåLřwrfinput\_d01.ana,cTíä;IjèoäçöÜéçDæLéèfråuöçŽDç

- real-icbc-prod
  - åřEGFS-36åřRæÜúéçDæLéåIJž(gfs.\*.f036)çTíä;IJåRÑåNÚçszçzçZDèCÑæZfåIJžwrfinput\_d01,å■Ýä;
- wrf-prod
  - äžéreal-icbc-prodå;ÜåLřçZDwrfinput\_d01ä;IJäyžåLíägNåIJžiijNåRŠåL■éçDæLé24åřRæÜúijNéTfæÜ

## fso-prod-v2.0

- check-obs, check-icbc, check-ana
  - æçAæ§ëègCætNob.asciiäAåRÑåNÚèCÑæZfåIJžwrfinput\_d01äAçIJ§åödåIJžwrfinput\_d01.anaeÝfæ
- 1-data-assimialtion
  - äyL'çz'åRÝåLÉåRÑåNÚijNåUåLřåLÉædRåIJžwrfvar\_output,äfIå■Ýäyž/china\_FSO/fc/wrfinput\_d01
- 2-1-nl-forecast
  - åLÉåLñäZÖXaijNXdaijAägNèfZèqNéIđçzçfæÄççgråLé12åřRæÜúåUåLřéçDæLéåIJžXfa,Xfb
- 2-2-comp-forcing
  - èöäçöÜéçDæLéèfråuöärzéçDæLéåRÝéGŘçZDæcråzéä;IJäyžaij'éZRælqaijRçZDåLíåAijijNåR■aRŠçgråLé
- 2-3-adj-backward
  - åřEéçDæLéèfråuöärzéçDæLéåRÝéGŘçZDæcråzéä;IJäyžaij'éZRælqaijRçZDåLíåAijijNåR■aRŠçgråLé
- 3-fcst-err
  - æäzæ■öäy'd æñäaij'éZRçzSædIJijjNéöäçöÜéçDæLéèfråuöärzåLÉædRåRÝéGŘçZDæTŘæD§æÄgä;IJäyžè;SåEëijjNåL'çTÍWRFDAäij'éZRæs
- 4-fso-impact
  - æLŁéçDæLéèfråuöärzåLÉædRåRÝéGŘçZDæTŘæD§æÄgä;IJäyžè;SåEëijjNåL'çTÍWRFDAäij'éZRæs
- 5-fso-plot
  - éGĞçTílæTřæ■öäzSæÜžaijRå■ÝåCílåSÑåLÉçszçzçséöägCætNèt'acNóçÖGijjNåzúçTílazÖçzYåZ;äAĆ

## 4.1.5 FSOçszçzççjSéatçZSæÖg

éGĞçTílå§zäZÖPythonè■éIÄçZDAirflowætAçÍNçöäçRÈè;räzüijNåržåödæÜúe£RèaÑçZDFSOä;IJäyžè  
prod-00Z-v2.0ijjNçCzåGzåRfázéèfZåEéä;IJäyžéfæCééatéIçijjZScheduleåLÚæYççd'zçZDæYfæ;IJäyžéfRè  
06 \* \* \* \* \*“èäÍçd'zæfRåd'l'06æÜúçZD00åLÉåRfåLíä;IJäyžéfRèaÑijjNRecent  
TasksåLÚæYççd'zä;IJäyžéfRèaÑçLúæÄAijjNåzéäy■aRÑééIJèL'séalçd'zäy■aRÑèfRèaÑçLúæÄAijjNåéCæt  
RunåLÚåRfázéæséçIJNæIJÄèfSéfRèaÑæÜúéÜt'ijjZLinksåLÚæRŘä;ZäyÄäzzåfñæ■uçZDæS■ä;IJæNL'és

åIJÍäyLäyÄéatéIçäy■éÄZèfGçCzåGzDAGåLÚäy■çZDæ§RäyÄä;IJäyžåR■çgrüijNåRfázéèfZåEéeréä;IJ  
ViewijjNåuöä;gæYřåsTåijÄçZDå■RäzzåLäijjNåRšä;gæfRåLÚåřRæÜžåIÚæYřfæ■aRÑæÜúéÜt'efRèaÑçZD

çCzåGzäyLåZ;äy■çZDGraph ViewègEåZ;ijjNåRfázéæYççd'zä;IJäyžäy■aRĐäyläzzåLäéÜt'çZDä;Jé;tÜ  
LogæNL'ésôåRfázéæséçIJNéfëäzzåLäçZDèfRèaÑæÜéafÜäÄçå;SåGžçÖréTZéfíæÜúåRfázéæséçIJNéTZéf

## FSO çTíæLúæL'NåEÑ/èírázúæL'NåEÑ, Release 1.0.0-dev

Fig. 1: FSOçşçż§äiIjäyŽçőaqŘEéaqtełc

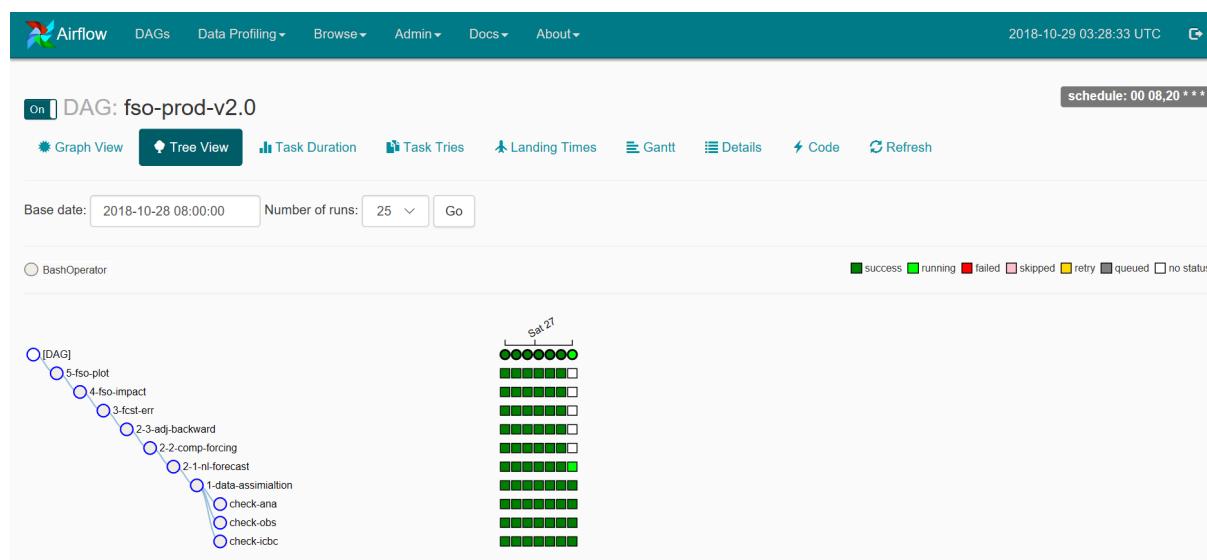


Fig. 2: äiIjäyŽætAçÍNçŽDæäŠçŁúçżŞædDåZi

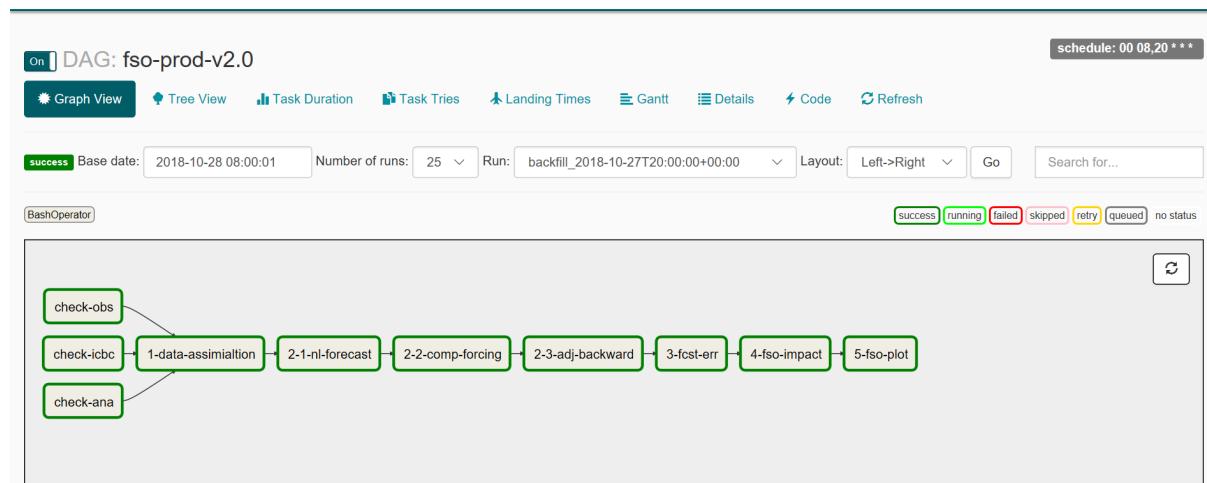


Fig. 3: äiIjäyŽætAçÍNä;IètÜåEşçşżåZi

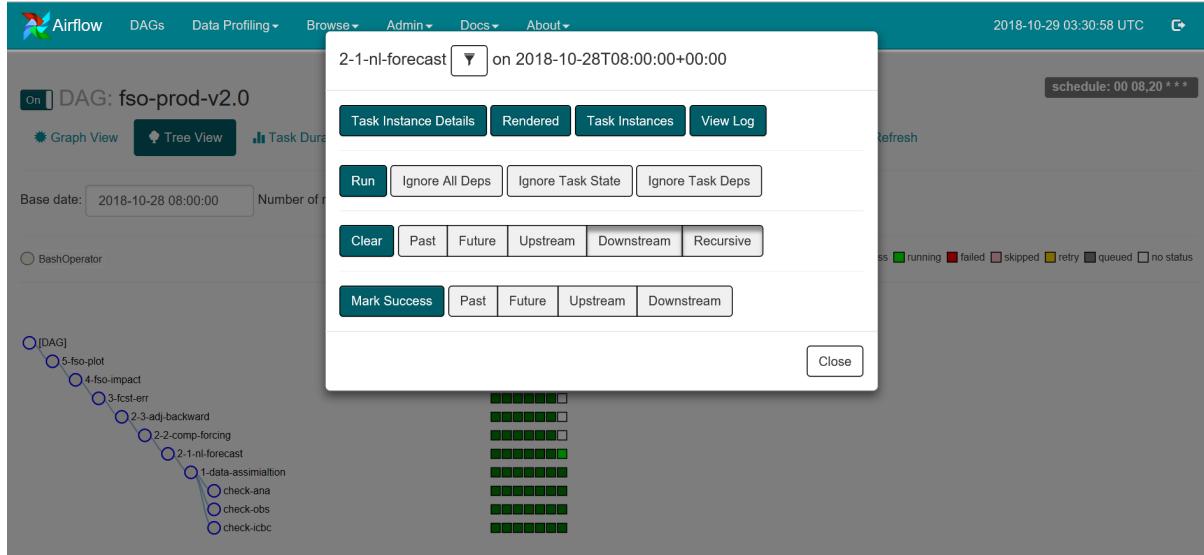


Fig. 4: äžžåŁäçŽSæÓğçTÑéÍć

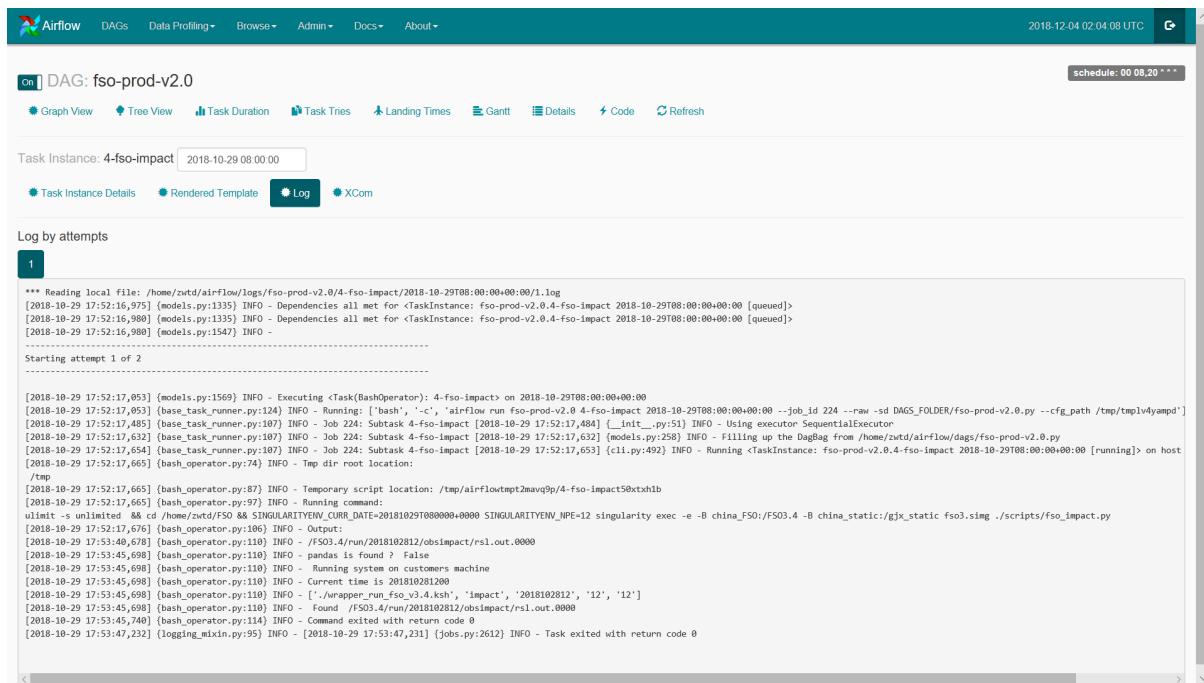


Fig. 5: äžžåŁäèfŘèqÑæÜěåfÜ

## 4.1.6 FSOçzSædIJaŘÓad'ĐcŘE

### gts\_omb\_oma\_01

FSOçzSædIJaŘÓad'ĐcŘE

```
>vim gts_omb_oma_01
```

```

1 metar 2
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

```

### metar

metar çnŽçCzäyylæTř # 2äyyl

çnňäyÄäyylçnŽçCzäRŘä, ŽçZDæTřæ■öäyylæTř # 1

→âIJřeÍcèGłälÍçnŽäzEäçtNåIJřeÍcåšCæTřæ■öijNæL' ÄäzëæRäyylæUüälzéC; ařRäyylçnŽçC

æTřæ■öäžRåRû c s z å d NæäGèrE c z n å z e c z Råz e ærTåÖN

→ègCætNåRÝéGRuçZDègCætNåÄi j uæÜřaAřåcdéGRiijL0-BiijL'

→et' læOgçäAiijLqc) uègCætNèrřåuô uçZDèt' açNöçO

→ègCætNåRÝéGRvçZDègCætNåÄi j væÜřaAřåcdéGRiijL0-BiijL'

→et' læOgçäAiijLqc) vègCætNèrřåuô vçZDèt' açNöçO

→ègCætNåRÝéGRtçZDègCætNåÄi j tæÜřaAřåcdéGRiijL0-BiijL'

→et' læOgçäAiijLqc) tègCætNèrřåuô tçZDèt' açNöçO

→ègCætNåRÝéGRpcZDègCætNåÄi j pæÜřaAřåcdéGRiijL0-BiijL'

→et' læOgçäAiijLqc) pègCætNèrřåuô pçZDèt' açNöçO

→ègCætNåRÝéGRqcZDègCætNåÄi j qæÜřaAřåcdéGRiijL0-BiijL'

→et' læOgçäAiijLqc) qègCætNèrřåuô qçZDèt' açNöçO \#

→äyÄäyylçnŽçCzäyÄäyyléňYåzéåsCæTřæ■öäyyläyÄeaÑ

```

1      1SURF_    22.47   111.36  -888888.000000          -1.0840874
→     0.0000000      -88      1.1000000      0.00000000          0.
→1864257      0.0000000      -88      1.1000000      0.00000000          0.
→00000000      299.2500000      0.0000000      -88      0.00000000          2.
→00000000      0.0000000      -888888.0000000      0.00000000          -
→88      100.0000000      0.0000000      -888888.0000000      0.00000000          0.
→00000000      -88      -888888.0000000      0.00000000          -

```

çnňäzNäyylçnŽçCzäRŘä, ŽçZDæTřæ■öäyylæTř # 1

....

æslüjŽsynopðAships      ãAAbuoy      ãAAsurfaceüjLåNËæNñmetar)      ãAA-  
sonde\_sfcðAtamdar\_sfc æTräœäijåijRçZyåRÑ

## sound

```
sound çńZçCzäÿlæTř # 1äÿl
```

çňääÿÄäÿlcńZçCzäÿlæTř #5äÿl  
→æÓçætNåLř5äÿlæÿlæRÑéNÝåžøåsCäÿLçZDæTräő

çńZçCzäÿlæTř #5äÿl  
→uçZDègCætNåÄij uçZDèt' açNõçOÖ èt' 1äOgçäA(qc) uègCætNèrÍåuö  
→uçZDègCætNåÄij vçZDèt' açNõçOÖ èt' 1äOgçäA(qc)  
→vègCætNèrÍåuö åLædRåcdeGŘ tçZDègCætNåÄij tçZDèt' açNõçOÖ  
→èt' 1äOgçäA(qc) tègCætNèrÍåuö åLædRåcdeGŘ qçZDègCætNåÄij  
→qçZDèt' açNõçOÖ èt' 1äOgçäA(qc) qègCætNèrÍåuö åLædRåcdeGŘ #  
→äÿÄäÿlænZçCzäÿlæNÝåžøåsCäÿTräőäÿzäÿÄèaÑ  
→æÓç1' zæTřæóègCætNåRÝéGŘäÿžuãÄAvãÄAtãÄaq

1	1	UPA	36.73	101.75	77100.000000	-1.6704050
→	0.0000000		-88		1.2200000	0.0000000
→	1.0998851		0.0000000	-88	1.2200000	0.
→	0000000		287.3500000		0.0000000	-88
→	0000000		0.0000000		0.0071498	1.
→	88		0.0018132		0.0000000	-

æslüjŽsoundðAtamdarðAairepæTräœäijåijRçZyåRÑ

## profiler

```
profiler çńZçCzäÿlæTř # 1äÿl
```

çňääÿÄäÿlcńZçCzäÿlæTř #2äÿl  
→æÓçætNåLř2äÿlæÿlæRÑéNÝåžøåsCäÿLçZDæTräő

çńZçCzäÿlæTř #2äÿl  
→uçZDègCætNåÄij uçZDèt' açNõçOÖ èt' 1äOgçäA(qc) uègCætNèrÍåuö  
→uçZDègCætNåÄij vçZDèt' açNõçOÖ èt' 1äOgçäA(qc)  
→vègCætNèrÍåuö åLædRåcdeGŘ \  
→#éçOåzSçZæÓçætNäžEæI JL' uãÄAväÿd' cçgægCætNåRÝéGŘ

1	1	WND	20.00	110.15	1415.000000	-9.0069802
→	-708.2427394		0		2.2000000	-6.3706098
→	10.1899120		-1873.6202283		0	2.2000000
→	7260098					9.

NoteüjŽpilotðAprofilerðAgeoamvðAqscatðApolaramvæTräœäijåijRäyÄèGt'

## æTřæ■óåžŞ

äýžäžEä;łäžÓFSOèfŘèqÑczŞædIJçŽDçżşèoääýÖçžYåZjijNéGĞçTípythonPostgreSQLæTřæ■óåžŞçŽ  
 /home/zwtd/FSO/fso\_2pg.pyäŠN/home/zwtd/FSO/china\_FSO/fsoplot/data2pg.nclèDŽæIJňaĂĆ

## æTřæ■óåžŞèzđæŐě

åL■åŘřæ§éçIJŃ

```
>psql -U fso -d fso

>\dt      #åLÜäýçæL'ĂæIJL'æTřæ■óèaI

>\d tb_sound #åLÜäýçtb_soundæTřæ■óèaIçżŞædĐ

>select * from tb_sound; #æSéçIJNtb_
  ↪soundæTřæ■óèaIçŽDåEüä;ŞåEĚåőziijNæşÍæDŘâĂIJ;âĂiäý■èČ;åřS

>drop table tb_sound; #åLăéŽd'æTřæ■óèaIiijNæşÍæDŘâĂIJ;âĂiäý■èČ;åřS
```

### List of relations

Schema	Name	Type	Owner
public	tb_airep	table	dell
public	tb_airepdata	table	dell
public	tb_airsr	table	dell
public	tb_airsrdata	table	dell
public	tb_bogus	table	dell
public	tb_bogusdata	table	dell
public	tb_buoy	table	dell
public	tb_buoydata	table	dell
public	tb_geoamv	table	dell
public	tb_geoamvdata	table	dell
public	tb_gpspw	table	dell
public	tb_gpspwdata	table	dell
public	tb_gpsref	table	dell
public	tb_gpsrefdata	table	dell
public	tb_invstat	table	dell
public	tb_invttime	table	dell
public	tb_metar	table	dell

äžÓåEúäžÜçTřeDŠçŽžå;TæTřæ■óåžŞ

```
psql -U fso -d fso -h 10.36.4.44 -p 5432 -w
```

## åŘÓåŘřèŁđaŐč

```
#!/usr/bin/python
import psycopg2
conn = psycopg2.connect(database="fso", user="fso", password="fSO@2018
→", host="10.36.4.44", port="5432")
```

## æTřæ■óèaÍèrt'æŶő

### tb\_\*

\* äžčěaÍègČætŃcšzådŃiijŃåeĆtb\_surfaceäĂĆtb\_surfaceäy■æfRaeIaqæTřæ■őä;Jæňqå■ŶæT;:  
id time(æÜüéÜt'ijL' stnid(çšzådŃæäGërEiijL' lon(çžRåžejijL' čžňåžejijLlat)

```
fso-> \d tb_surface
                                         Table "public.tb_surface"
   Column |      Type       |                         Modifiers
-----+-----+-----+
    id   |      bigint     | not null default nextval('tb_surface_id_seq'::regclass)
   time  |      bigint     | not null
  stnid | character(8) | not null
    lon   |      real      | not null
    lat   |      real      | not null
Indexes:
  "tb_surface_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
```

### tb\_\*data

\* äžčěaÍègČætŃcšzådŃ,åeĆtb\_surfacedataäĂĆtb\_surfacedata■ŶæT;gts\_omb\_oma\_01äy■åŘDçCzåEüä  
id var(ègČætŃåRŶéGR) lev(éňŶåžęašC) pres(aerTåOŃ) obs(ègČætŃåAijijL'  
inv(æÜřæAřačdéGR) qc(èt'ÍaěOğçäA) error(ègČætŃeřřaúo) inv(èt'açNöçÖG)

```
fso-> \d+ tb_surfacedata
                                         Table "public.tb_surfacedata"
   Column |      Type       | Modifiers | Storage | Stats target | Description
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
    id   |      bigint     | not null | plain   |
   var   | character varying | not null | extended |
    lev   |      integer    | not null | plain   |
    pres  |      real       |           | plain   |
    obs   |      real       |           | plain   |
    inv   |      real       |           | plain   |
    qc    |      integer    |           | plain   |
    error |      real       |           | plain   |
    inc   |      real       |           | plain   |
Indexes:
  "tb_surfacedata_pkey" PRIMARY KEY, btree (id, var, lev)
```

## çžYåZçäžgåSA

æIJL'äžEæTřæ■őåžSåfzçžSædIJçŽDçoäçŘEiijÑåRfcŽt æÖeërzåRÚæTřæ■őåžSæTřæ■öefŽeaÑçžSædIJçžYåZçäžgåSAæIJÄçžLå■ÝæTçäžO/china\_FSO/run/ccyymddhh/fsoplot/çŽóåjTäy■äAĆ

**Note:** èt' §åÄijäzçèälèrëegČætÑåGRårRécDæLëèrråuô;æ■čåÄijäzçèälèrëegČætÑåcđåLäecDæLëèrråuô

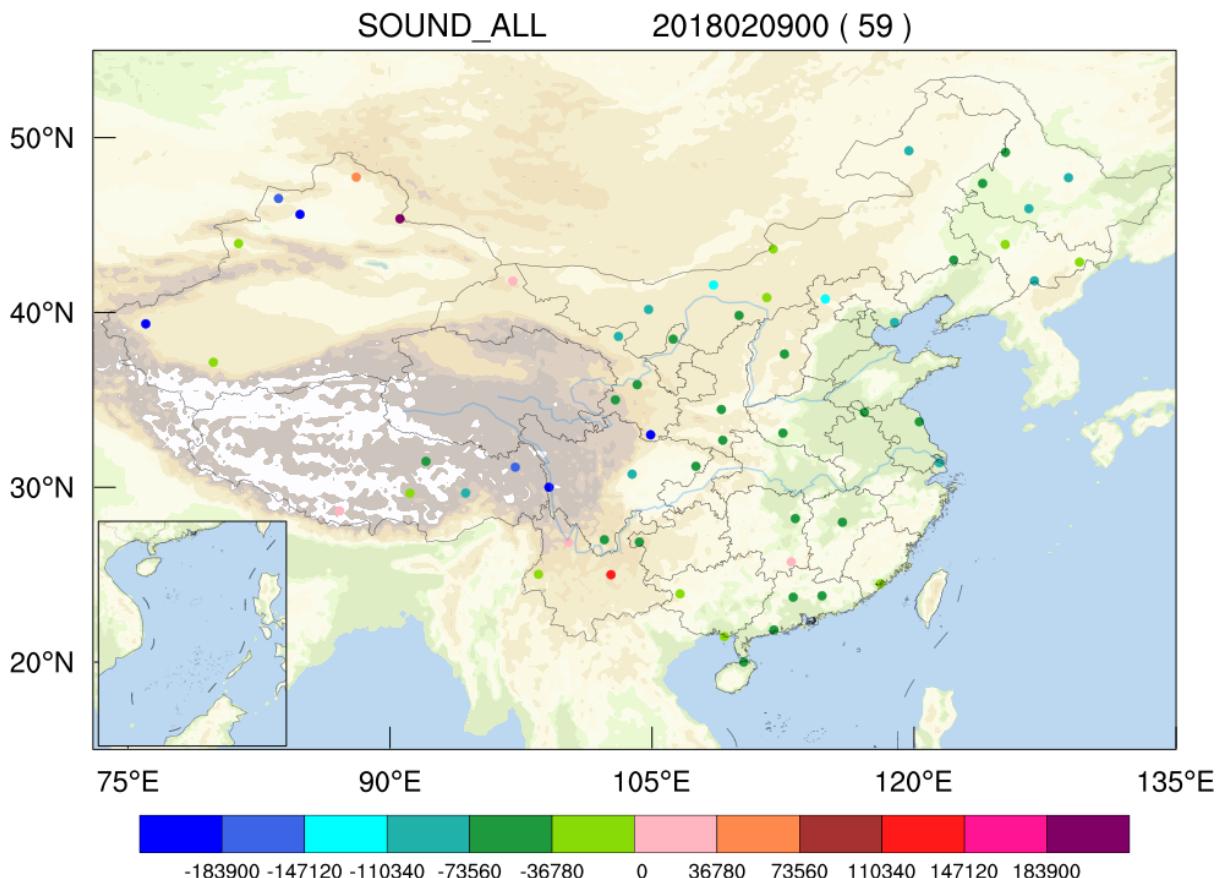


Fig. 6: æÖcçl'žegČætÑårz12årRæÜüéecDæLëèrråuôçŽDèt'acÑô

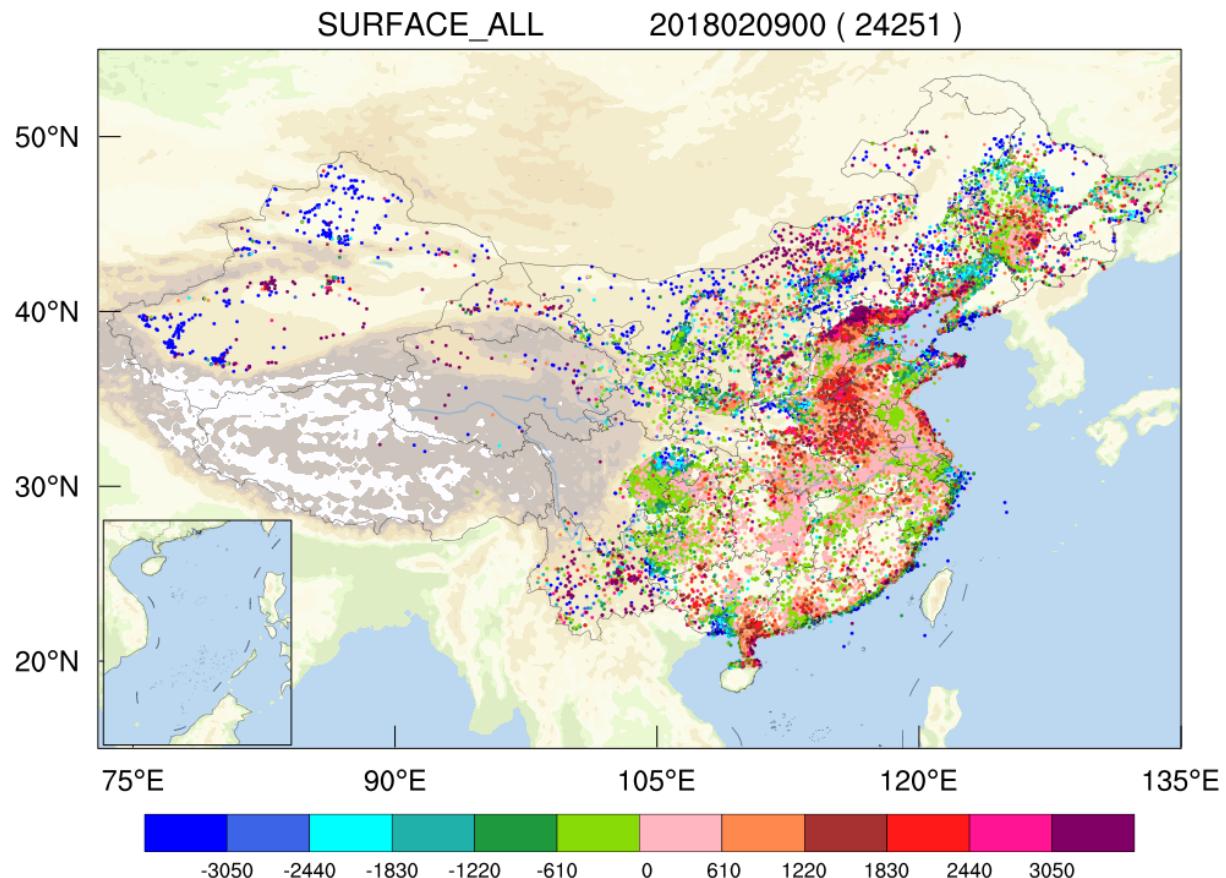


Fig. 7: åIJřéÍcëgCætNårz12åřRæÜřééčDæŁeěřřåuňçZDèt'açNő

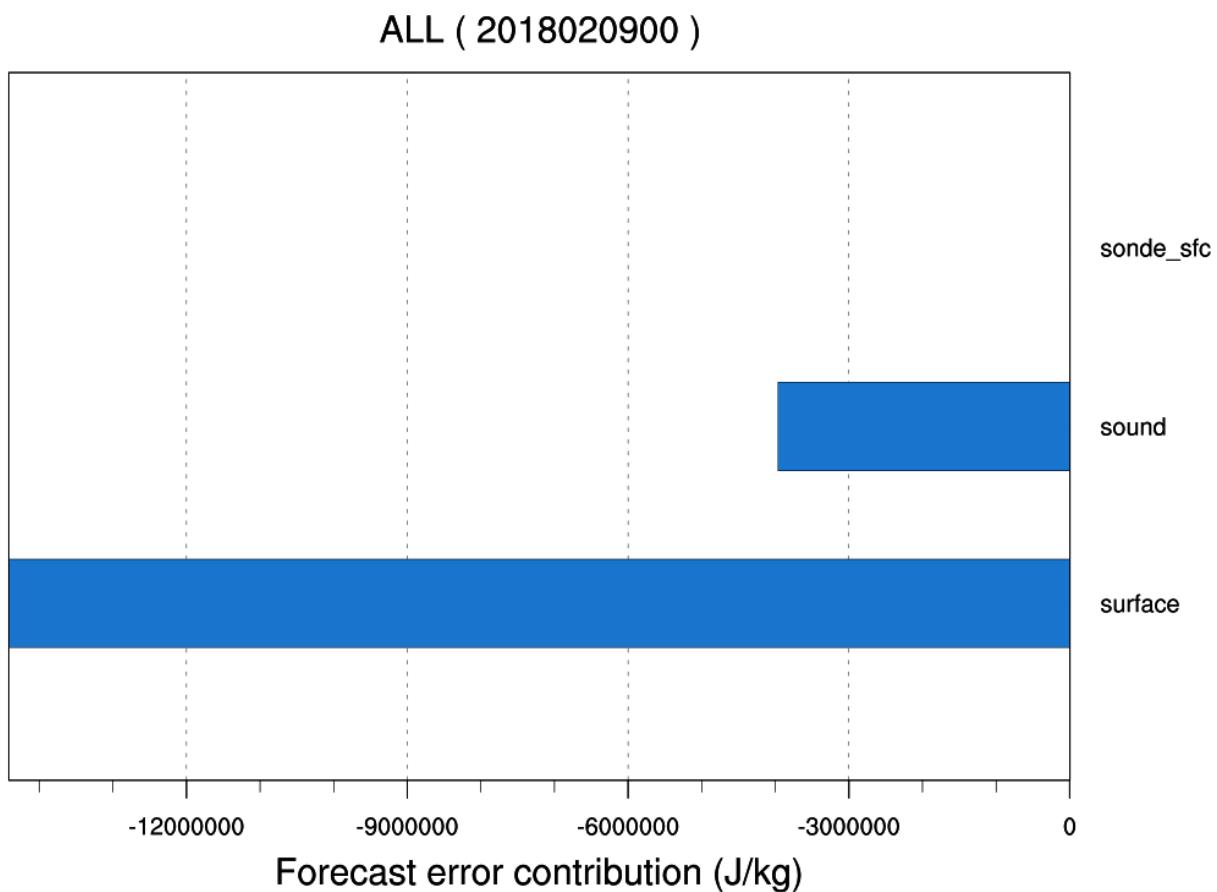


Fig. 8: ègÇætÑçszåđNårz12årRæÜûécDæŁeèrråuôçŽDèt'açÑô

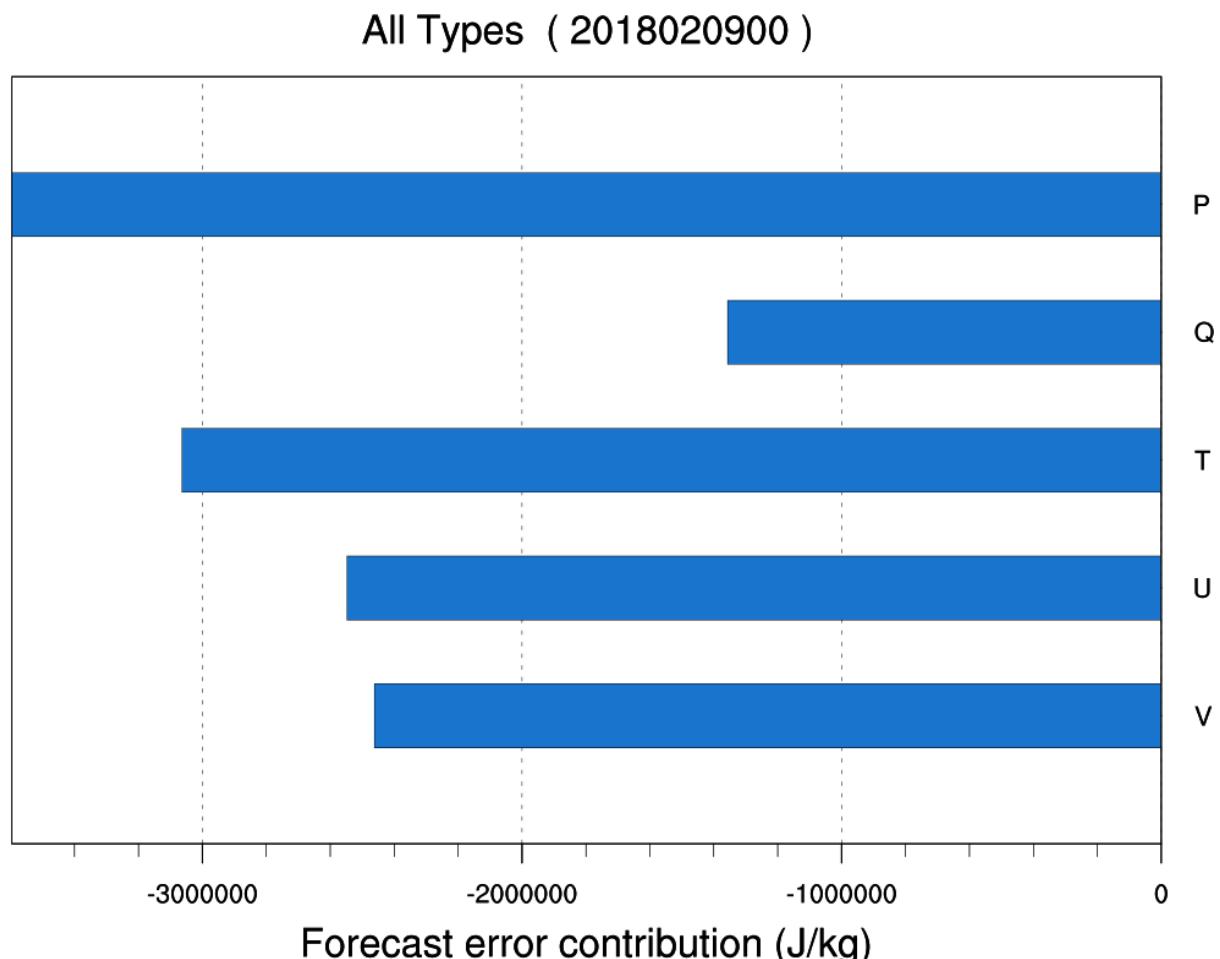


Fig. 9: åRÝéĞRçszådNårz12åřRæÜűéćDæLëeŕrâuőçZDët' açÑó

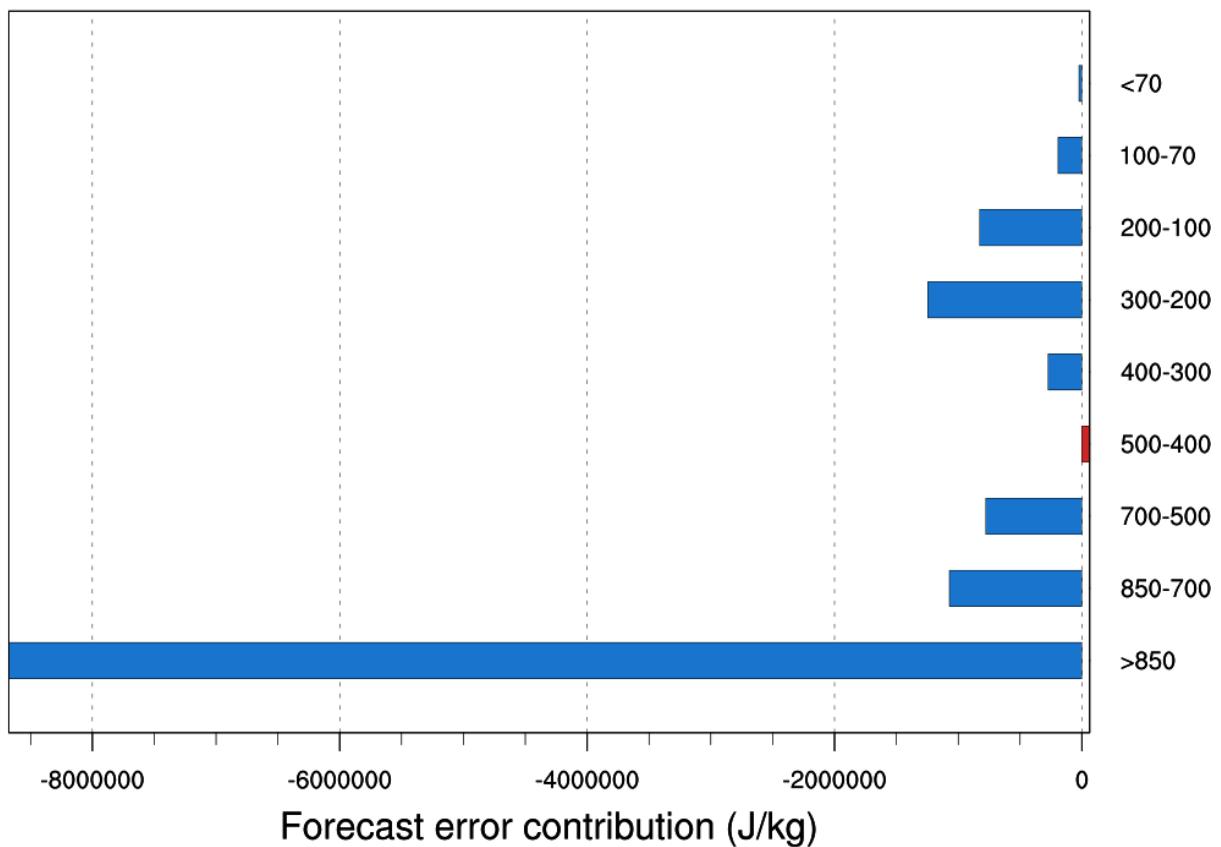


Fig. 10: äy■åRÑåsCænqègCætÑåríz12åřRæÜúéçDæLéèíráuôçZDèt' açÑô

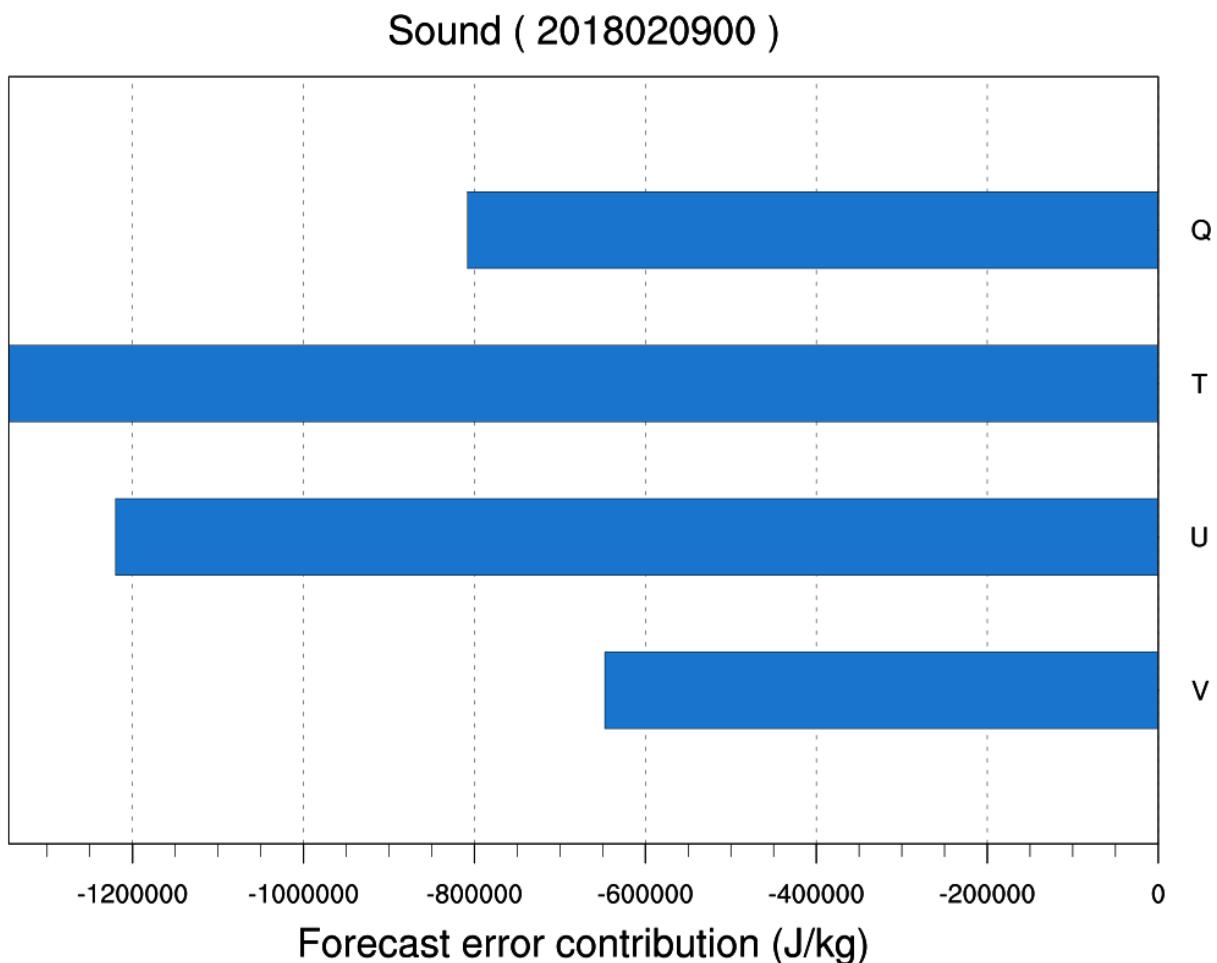


Fig. 11: æÓćcl'žègĆæłŃçŽDäy■åŘNègĆæłŃåŘYéŘRåřz12åřRæÜúécĐæŁeèŕråőçŽDèt'açÑň

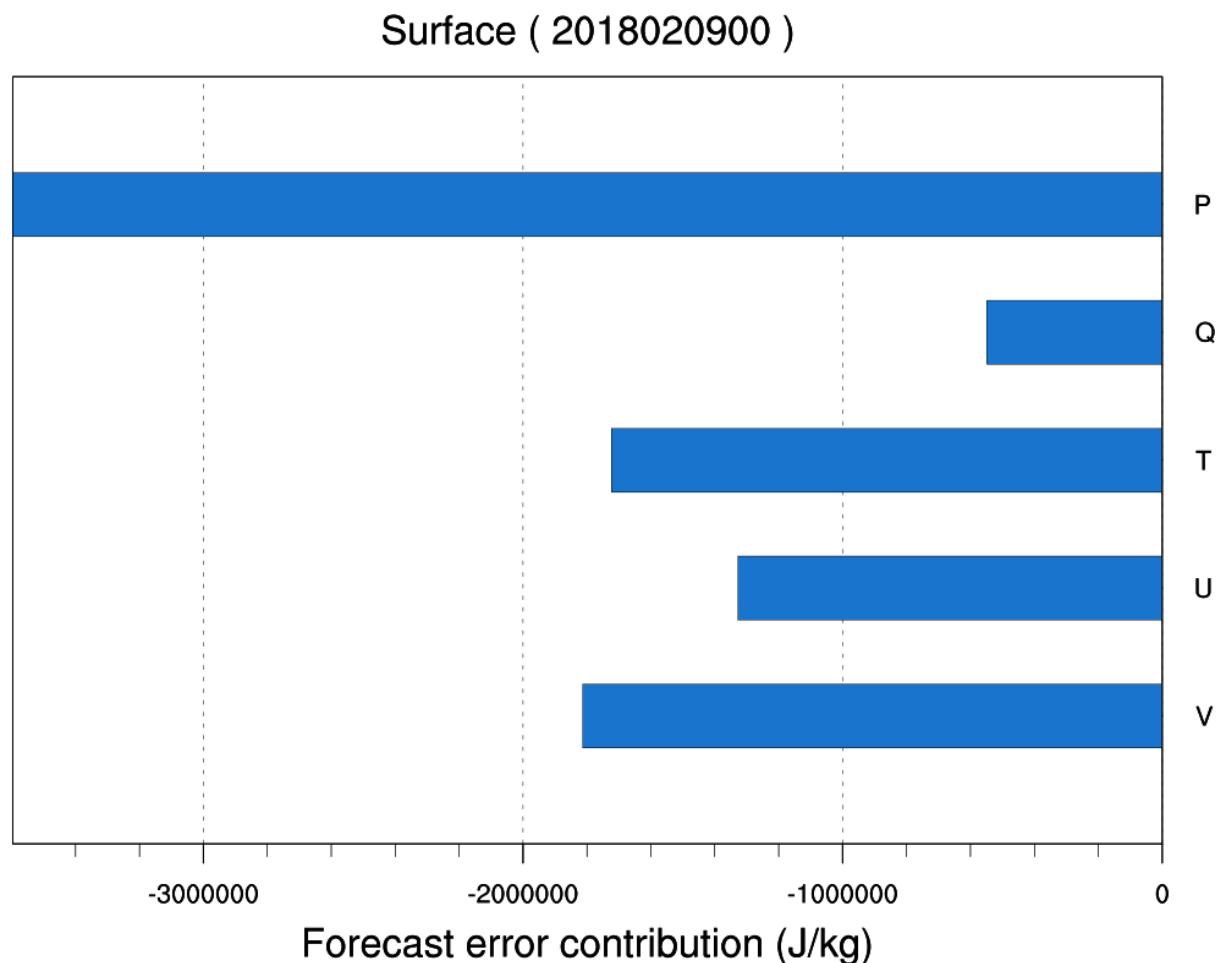


Fig. 12: ÅIJřéIćeģĆæłŃçŽĐäy■aŘNègĆæłŃåRÝéGŘåř12åřRæÜúéćĐæŁeěřřaňoćŽĐeť aćNő

# CHAPTER 5

---

æΤĘéŽIJåd'ĐçŘE

---

## 5.1 åÿyègAæΤĘéŽIJåd'ĐçŘE

åjŞéAĞaŁřéÜőec ŸæÜűijNéeÜaĚLæc ĀæşëazzåląçŽDlogijjNéAŽèfGçCzåGżåGżéTŽazzåląijŁtree viewäyŃçZDçżćeL'sålÜijL'āČäzëäyNæ ŸfāRfèČ; åGžçŐřčZDěÜőec ŸijŽ

### 5.1.1 ègĆætŃæTřæ■öäyŐæłąaijRèČŃæZŕalJzæTřæ■őczDáodæÜúeŐuåRÚ

åIJřéIćaRřcnZæTřæ■őaRÚeGłCIMISSäy■çZDSURF\_CHN\_MAIN\_MINijNçZóaL■äzŐFTPäyŁeOuåR  
åZi2ijZéAŽèfGçCzåGżczćeL'sålÜijNçDúaRÓçCzåGżaijzæaEäy■çZDView  
LogæNL'eSőijNæşecIJNæÜeafÜazeaLd' aeÜ■aEüä; ŞeTŽerřaAĆ

### 5.1.2 çcAçŽYçl'žéÜtäy■eúšeÜóec Ÿ

AirflowäyŽaŁaqetAçÍNäy■aňšczRæužaŁääžEclean-dataäzzåląijNäijŽaňZæIJ§æyĚçŘEäy■éÜt' aÓEaRša