



中国研究生创新实践系列大赛  
“华为杯”第十八届中国研究生  
数学建模竞赛

---

No.21104870023

---

1.

---

2.

---

3.

---

□ □ 中国研究生数学建模竞赛论文标题

[illegible]

1

# 目录

## 1. 问题重述

### 1.1

WRF-CMAQ 耦合模型 WRF-CMAQ “耦合”模型  
WRF 模型 CMAQ 模型  
WRF CMAQ 耦合模型

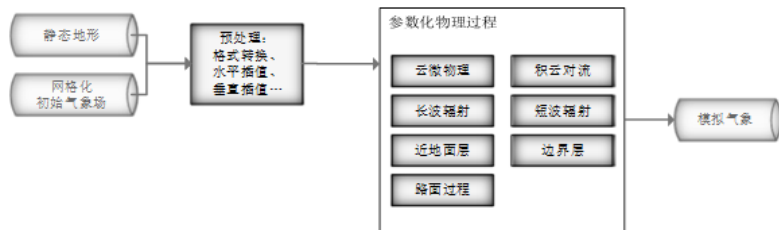


图 1-1 中尺度数值天气预报系统 WRF 结构<sup>[1]</sup>

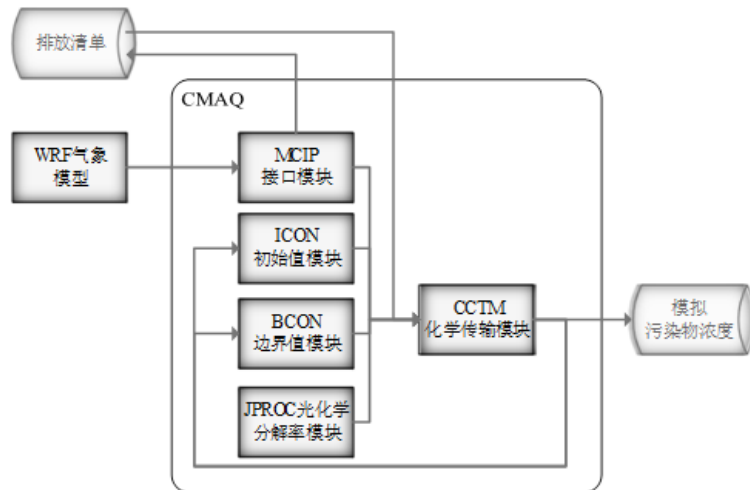


图 1-2 空气质量预测与评估系统 CMAQ 结构<sup>[1]</sup>

CMAQ 耦合模型 WRF-CMAQ 耦合模型  
WRF-CMAQ 耦合模型 WRF-CMAQ 耦合模型  
WRF-CMAQ 耦合模型 WRF-CMAQ 耦合模型

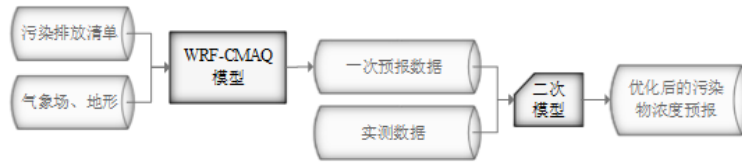


图 1-3 空气质量预测与评估系统 CMAQ 结构

## 1.2

1. 2020 年 8 月 25 日至 8 月 28 日 AQI 数据

2. 2021 年 7 月 13 日至 7 月 15 日 AQI 数据

3. 2021 年 7 月 13 日至 7 月 15 日 AQI 数据

4. 2021 年 7 月 13 日至 7 月 15 日 AQI 数据

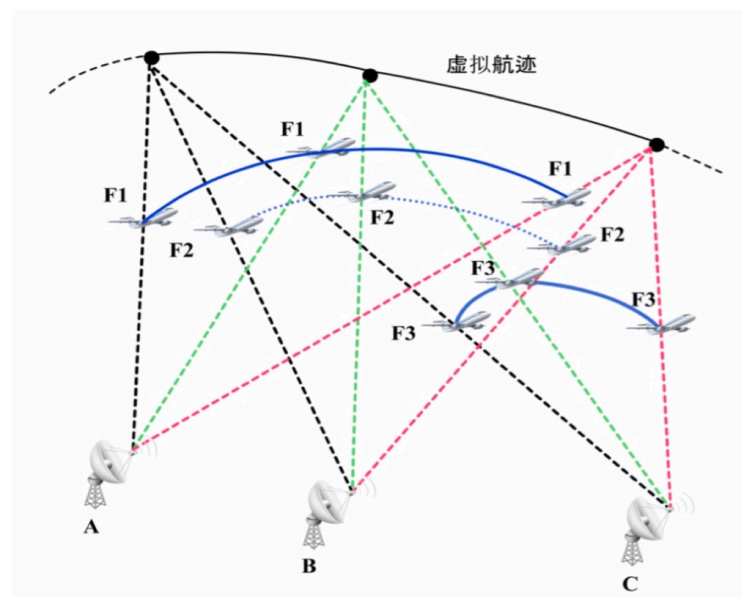


图 1-4 对雷达实施距离多假目标欺骗干扰示意图

## 2. 模型假设

模型假设



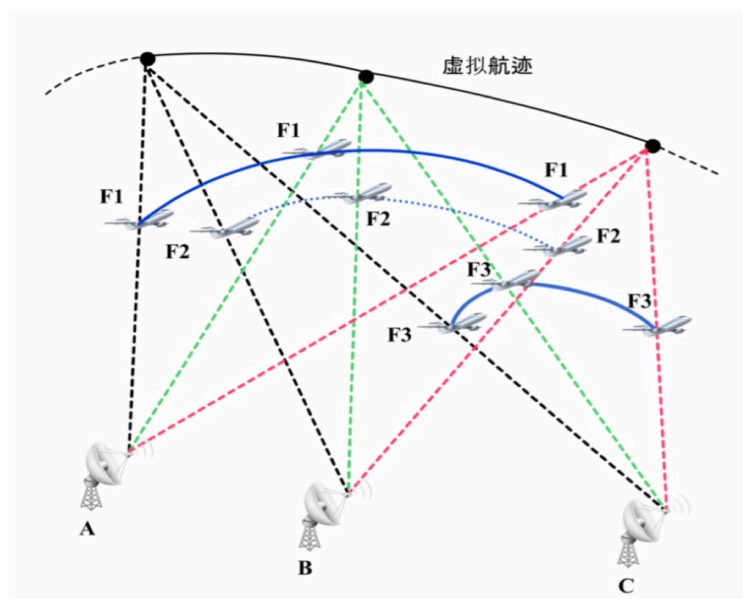


图 2-2 对雷达实施距离多假目标欺骗干扰示意图

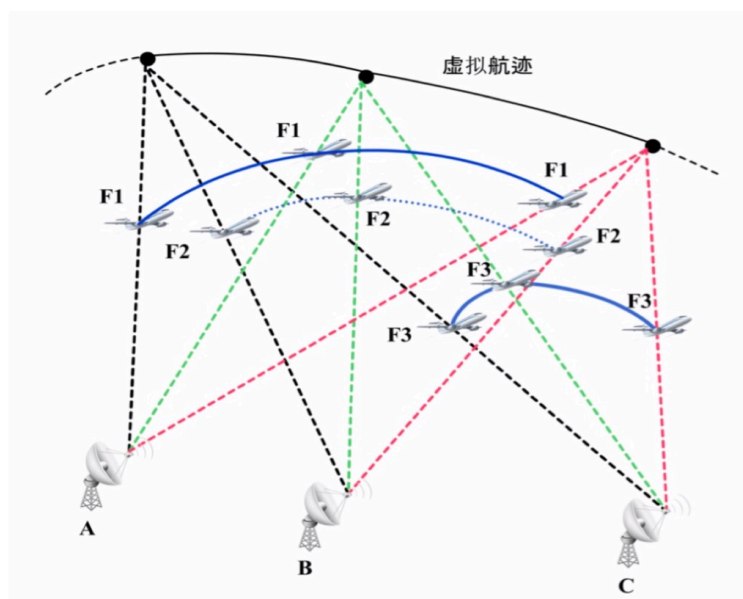


图 2-3 对雷达实施距离多假目标欺骗干扰示意图

## 4. 问题的分析

### 4.1 □□□□□□□□

#### 4.1.1 □□□□□□□□

□□□□□□ AQI □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ AQI □□□□□  
 □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ IAQI □□□□□□□□ (1) □□□

$$IAQI_P = \frac{IAQI_{Hi} - IAQI_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} * (C_P - BP_{Lo}) + IAQI_{Lo} \quad (1)$$

- IAQI<sub>P</sub> □□□□ P □□□□□□□□□□□□□□□□
- C<sub>p</sub> □□□□ P □□□□□
- BP<sub>Hi</sub>, BP<sub>Lo</sub> □□ C<sub>p</sub> □□□□□□□□□□□□□□□□
- IAQI<sub>Hi</sub>, IAQI<sub>Lo</sub> □□ BP<sub>Hi</sub>, BP<sub>Lo</sub> □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□??

項目	測定項目	測定結果								単位
0	PM <sub>10</sub> 24時間平均濃度	0	50	100	150	200	300	400	500	-
1	CO 24時間平均濃度	0	2	4	14	24	36	48	60	mg/m <sup>3</sup>
2	SO <sub>2</sub> 24時間平均濃度	0	50	150	475	800	1600	2100	2620	μg/m <sup>3</sup>
3	NO <sub>2</sub> 24時間平均濃度	0	40	80	180	280	565	750	940	
4	O <sub>3</sub> 8時間最大値	0	100	160	215	265	800	-	-	
5	PM <sub>10</sub> 24時間平均濃度	0	50	150	250	350	420	500	600	
6	PM <sub>2.5</sub> 24時間平均濃度	0	35	75	115	150	250	350	500	

[illegible]

表 2 空气质量等级及对应空气质量指数 (AOI) 范围

□□□□□	□	□	□□□□	□□□□	□□□□	□□□□
□□□□□□AQI□□□	[0,50]	[51,100]	[101,150]	[151,200]	[201,300]	[301,+∞)

[illegible]

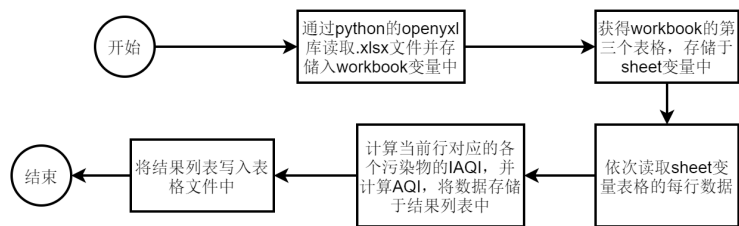


图 4-1 完全处理“监测点 A 逐日污染物浓度数据”表流程图

表 3 问题一 AQI 计算结果表

日期	监测点	AQI	
		AQI	污染物
2020/8/25	监测点 A	60	O <sub>3</sub>
2020/8/26	监测点 A	46	
2020/8/27	监测点 A	109	O <sub>3</sub>
2020/8/28	监测点 A	138	O <sub>3</sub>

## 4.2 问题一

### 4.2.1 问题一

问题一：根据给定的数据，计算 AQI 值。数据如下：

### 4.2.2 问题一

问题一：根据给定的数据，计算 AQI 值。数据如下：

## 4.3 问题二

### 4.3.1 问题二

问题二：根据给定的数据，计算 AQI 值。数据如下：

### 4.3.2 问题二

问题二：根据给定的数据，计算 AQI 值。数据如下：

## 4.4 问题三

### 4.4.1 问题三

问题三：根据给定的数据，计算 AQI 值。数据如下：



#### 4.4.2 模型验证

模型验证是指通过对比模型输出结果与观测数据，评估模型的模拟能力。常用的验证指标包括均方根误差（RMSE）、平均绝对误差（MAE）和决定系数（R<sup>2</sup>）等。

### 5. 模型的评价

#### 5.1 模型性能

模型性能是指模型在训练集和测试集上的表现。常用的性能指标包括准确率、召回率、F1分数等。

#### 5.2 模型稳定性

模型稳定性是指模型在不同数据集上的表现是否一致。常用的稳定性指标包括交叉验证的方差和标准差等。

### 6. 写作参考格式

参考文献的格式应统一，通常采用以下格式：

- 作者 1
- 作者 2
- 作者 3
- 作者 4

年份

作者	年份
D	2019cm
L	2019cm

### 7. 参考文献

- [1] 作者, 作者, 作者, 作者. 模型验证 [J]. 作者, 2019, 3.
- [2] 作者. 模型验证 SMOKE WRF CMAQ 模型 [M]. 作者: 作者, 2019.
- [3] 作者. 模型验证 [M]. 作者: 作者, 1997.
- [4] 作者, 作者, 作者. 模型验证 [J]. 作者, 2018, 31(05): 72-76.
- [5] 作者. 模型验证 [J/OL] 2018, <https://max.book118.com/html/2018/0201/151478594.shtm>.

## 附录 A 程序代码

```
kk=2; [mdd, ndd]=size(dd);
while ~isempty(V)
    [tmpd, j]=min(W(i, V)); tmpj=V(j);
    for k=2:ndd
        [tmp1, jj]=min(dd(1, k)+W(dd(2, k), V));
        tmp2=V(jj); tt(k-1, :)= [tmp1, tmp2, jj];
    end
    tmp=[tmpd, tmpj, j; tt]; [tmp3, tmp4]=min(tmp(:, 1));
    if tmp3==tmpd, ss(1:2, kk)=[i; tmp(tmp4, 2)];
    else, tmp5=find(ss(:, tmp4)~=0); tmp6=length(tmp5);
    if dd(2, tmp4)==ss(tmp6, tmp4)
        ss(1:tmp6+1, kk)=[ss(tmp5, tmp4); tmp(tmp4, 2)];
    else, ss(1:3, kk)=[i; dd(2, tmp4); tmp(tmp4, 2)];
    end; end
    dd=[dd, [tmp3; tmp(tmp4, 2)]]; V(tmp(tmp4, 3))=[];
    [mdd, ndd]=size(dd); kk=kk+1;
end; S=ss; D=dd(1, :);
```