



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

Pollution flashover accident atmospheric characteristics in Jiangsu province and preliminary assessment of its ability to predict

Reporter: Mu Qingchen

2017.3.17

Outline

- ◆ Background
- ◆ Objective
- ◆ Model and Data
- ◆ Analysis and discussion
- ◆ Conclusion

Background

- ◆ In recent years, air pollution is more and more serious in our country, frequent pollution flashover event is a serious threat to the grid security and cause significant damage to property, early warning and prevention of pollution flashover work is of great significance.



Main objectives

- ◆ Summing up the atmospheric environment that pollution flashover events have in common.
- ◆ Initial tests WRF/CMAQ model simulation ability of the pollution flashover atmospheric environment characteristics at the time of the accident, providing the reference of flashing warning and protection for the future work.

Table 1 Nearly six years pollution flashover accident statistics list in JIANGSU province

事故时间	地点	经纬度	相对湿度	连续不降水时间	附近的排放源
2011年2月5日05时24分	江苏省徐州市睢宁县朱集镇小流村500kV堡双5233线#117塔	北纬N33°52'39.27" 东经E117°51'6.34"	出现超强浓雾，能见度不超过20米，相对湿度80%~85%。	近百天	距上一次清扫近两年时间，自然积污严重，且附近有工业排放源
2011年3月21日4时58分	江苏省盐城市500kV田盐5215线346#塔	北纬N33°21'3.51" 东经E120°09'23.97"	小雨天气，相对湿度92%~93%	19天里只有一场阵雨、两场小雨	建筑及二次扬尘,燃煤小锅炉，机动车尾气，秸秆焚烧及北方沙尘暴
2011年2月5日1时42分	江苏省宿迁市沭阳县220kV童万4976线20#塔	北纬N34°06'48.62" 东经E118°47'55.24"	浓雾天气，能见度1米，相对湿度至少达到90%	5个半月基本干旱无雨	近两年未检修，自然积污为主
2013年1月31日2时58分	山东省东菏泽市东明县南8公里处500kV东明开关站	北纬N35°17'23.32" 东经E115°05'2.98"	大雾橙色预警，相对湿度达到85%	1个月内只有一场小雪	两家石化企业及其他重污染企业
2013年3月19日5时09分	江苏省500kV东三一线540#塔	北纬N32°03'45.73" 东经E118°45'27.82"	大雾无风，相对湿度达到80%		砖瓦厂，其排放物为柴油不完全燃烧剩余物及煤灰颗粒混合物
2011年2月9日21时08分	江苏省徐州市贾汪区大吴镇瓦庄500kV任上5237线	北纬N34°20'42.18" 东经E117°23'46.17"	小雪天气，相对湿度较大	5个月	长时间未降水，自然积污为主
2015年1月23日07时36分	江苏省南京市仪征化工园内500kV汉龙5298线98#塔	北纬N32°05'20.36" 东经E118°43'47.39"	毛毛雨天气，相对湿度在80%~90%之间	52天未出现强降水	石化仪征化纤有限公司，发电有限公司等多家大型污染企业
2015年3月15日6时33分	江苏省盐城响水地区220kV恒德2E21、2E22线、旭德2E18线	北纬N34°12'2.21" 东经E119°34'23.57"	无雨，能见度为500-700m之间，相对湿度96%	29天无降水，4个半月降水累计小于30mm	钢厂、热电厂、化工厂等重污染企业，有色金属企业位于其上风向

Model and Data

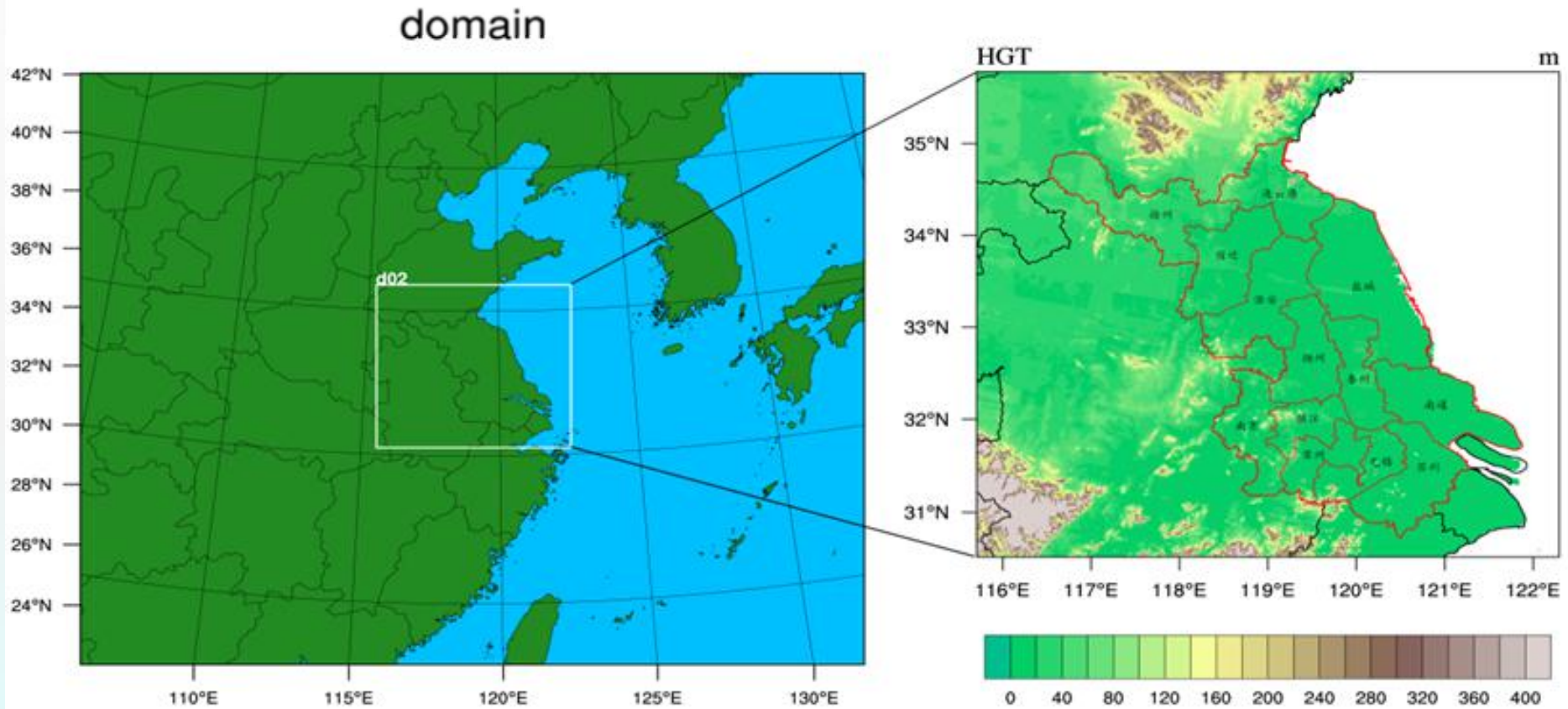


Fig. 1 Model simulation region and the inner region terrain height

Model and Data

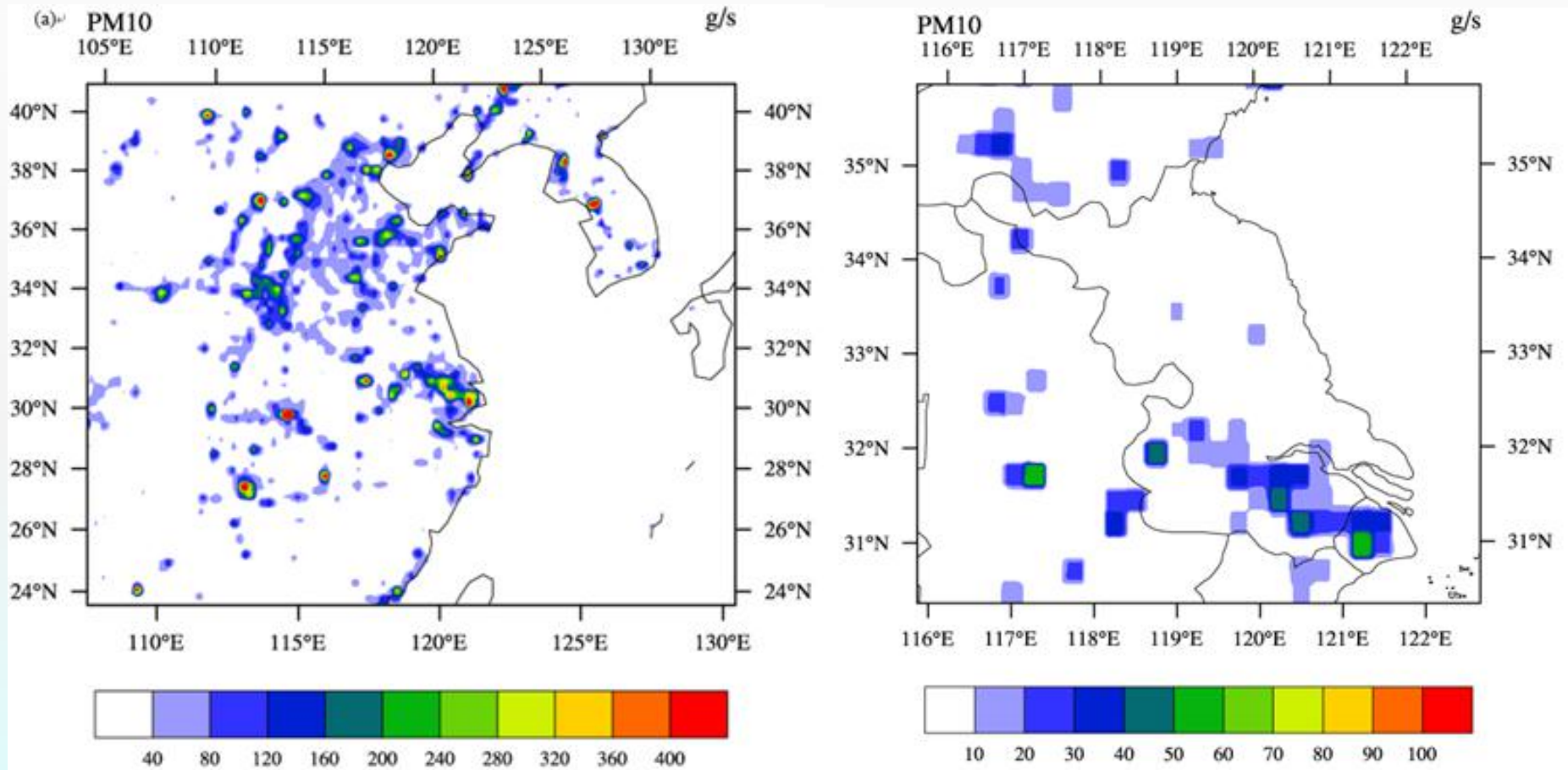


Fig. 2 Two nested modeling domains and primary PM10 emission rates from Tsinghua University in 2010.

Model and Data

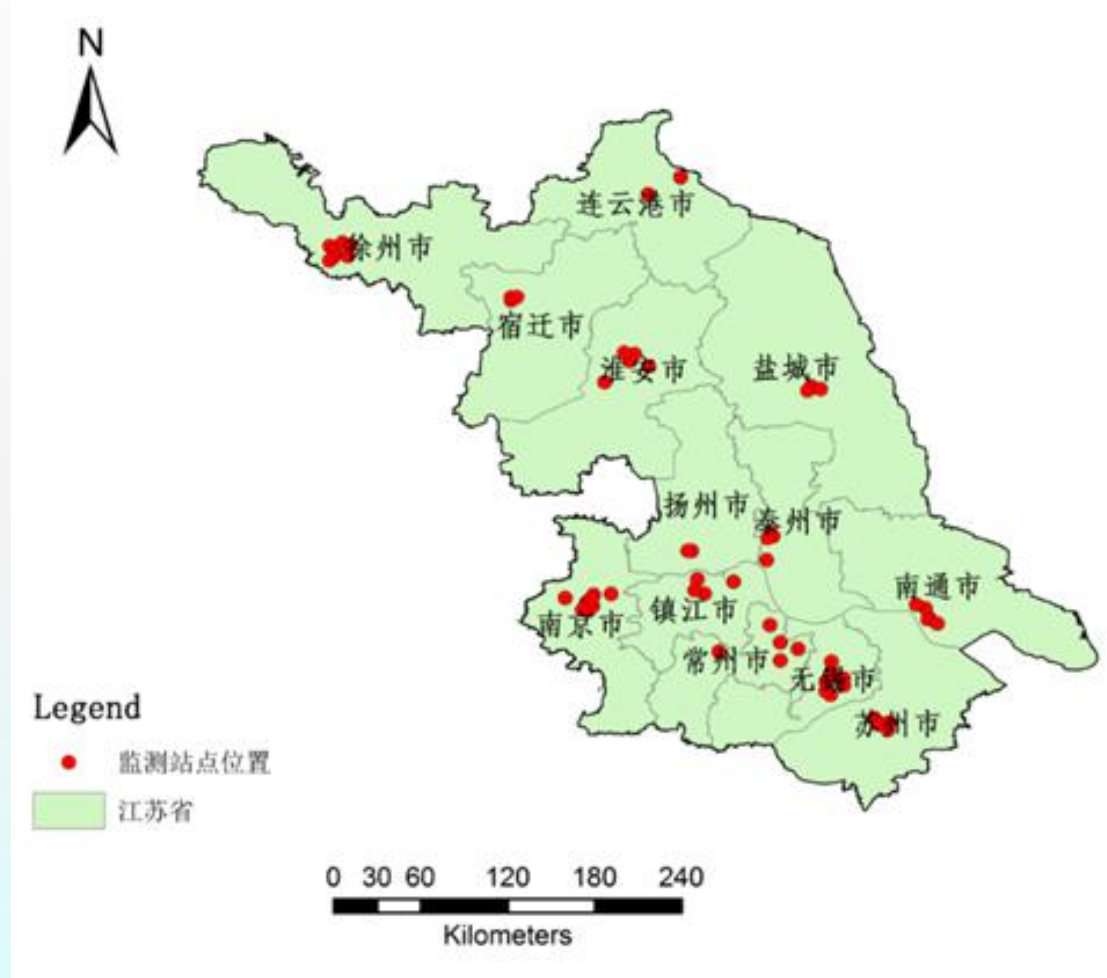


Fig. 3 Countries accused of monitoring site distribution of JIANGSU province

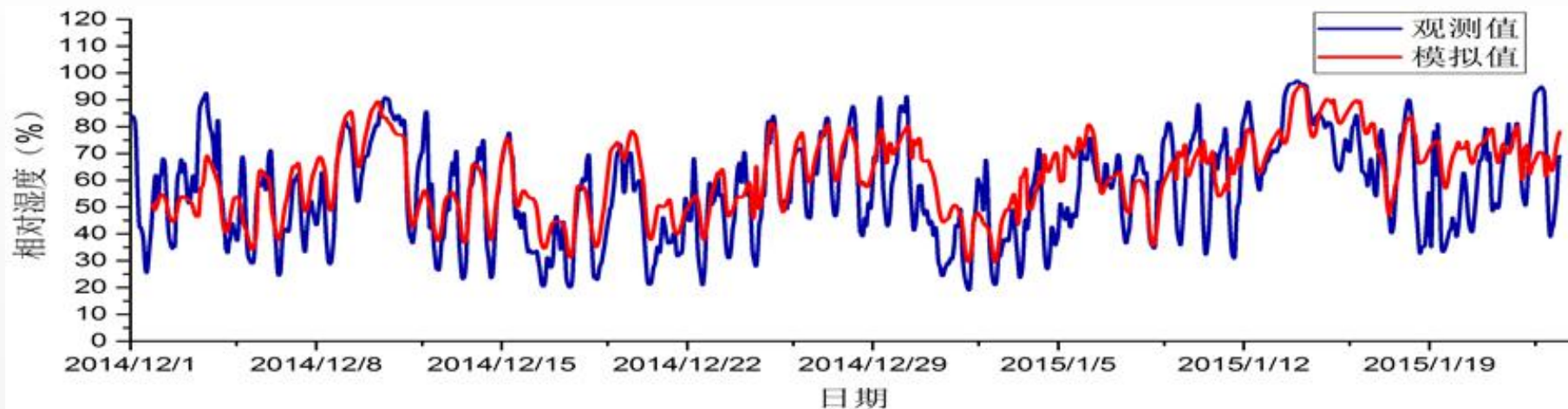


Fig. 4 Relative humidity simulation compared with observations at NANJING

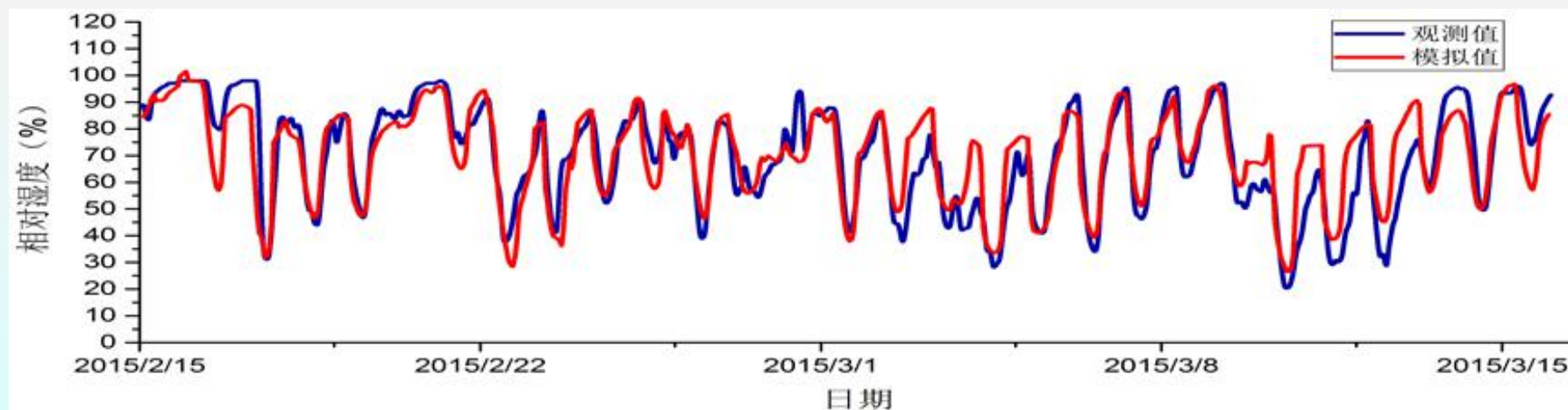


Fig. 5 Relative humidity simulation compared with observations at XIANGSHUI

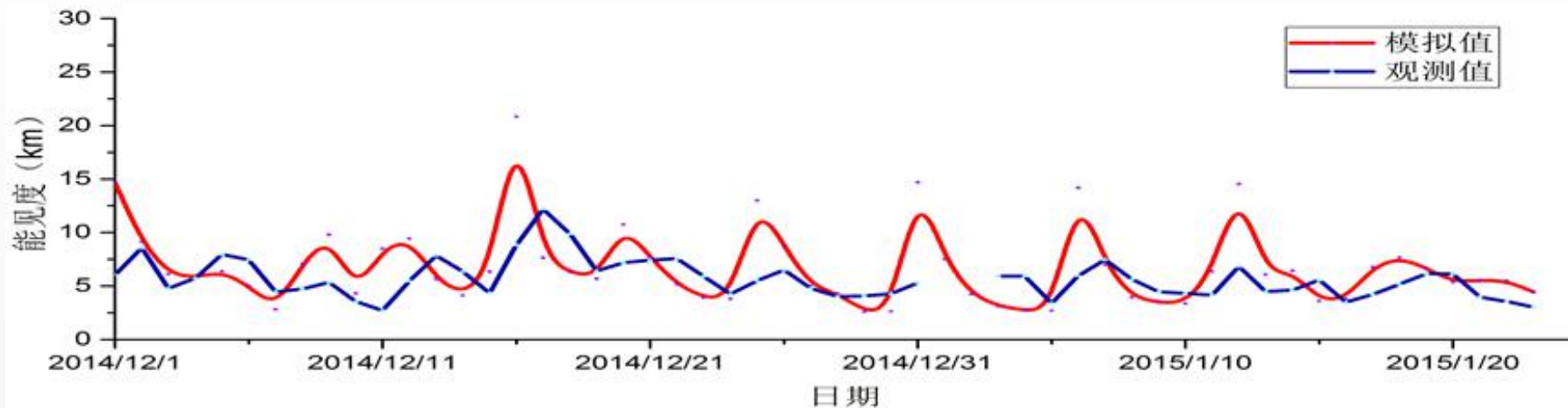


Fig. 6 Visibility simulation compared with observations at NANJING

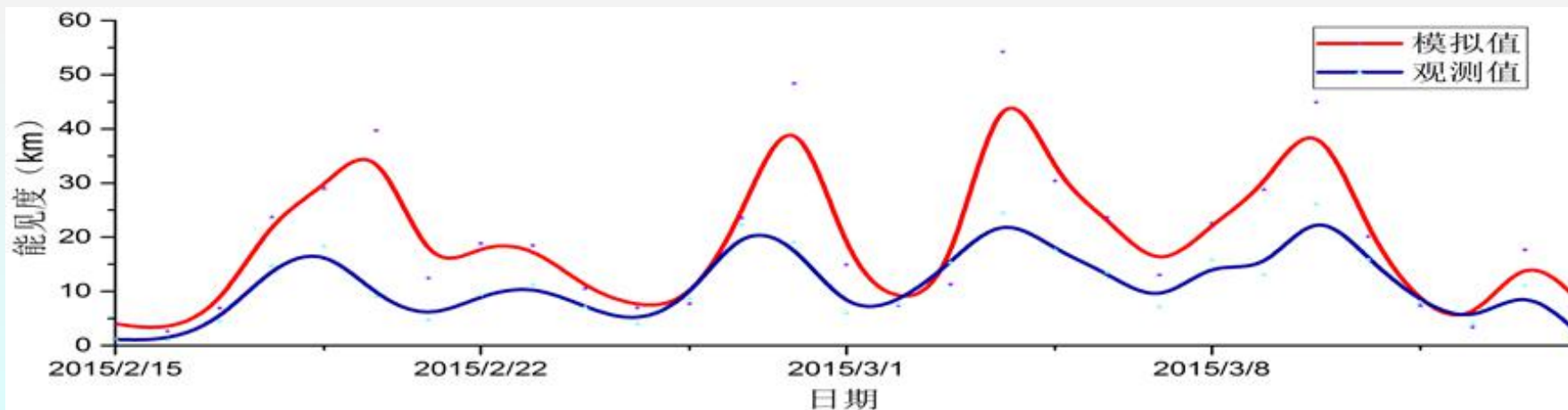


Fig. 7 Visibility simulation compared with observations at XIANGSHUI

Table 2 simulation and actual statistics different grade haze days

雾霾等级	能见度 V (km)	南京霾日（天）		响水霾日（天）	
		模拟	观测	模拟	观测
轻微	$5.0 \leq V < 10.0$	29	29	6	8
轻度	$3.0 \leq V < 5.0$	13	21	2	4
中度	$2.0 \leq V < 3.0$	5	1	1	1
重度	$V < 2.0$	0	0	0	2
总计	$V < 10.0$	47	51	9	15

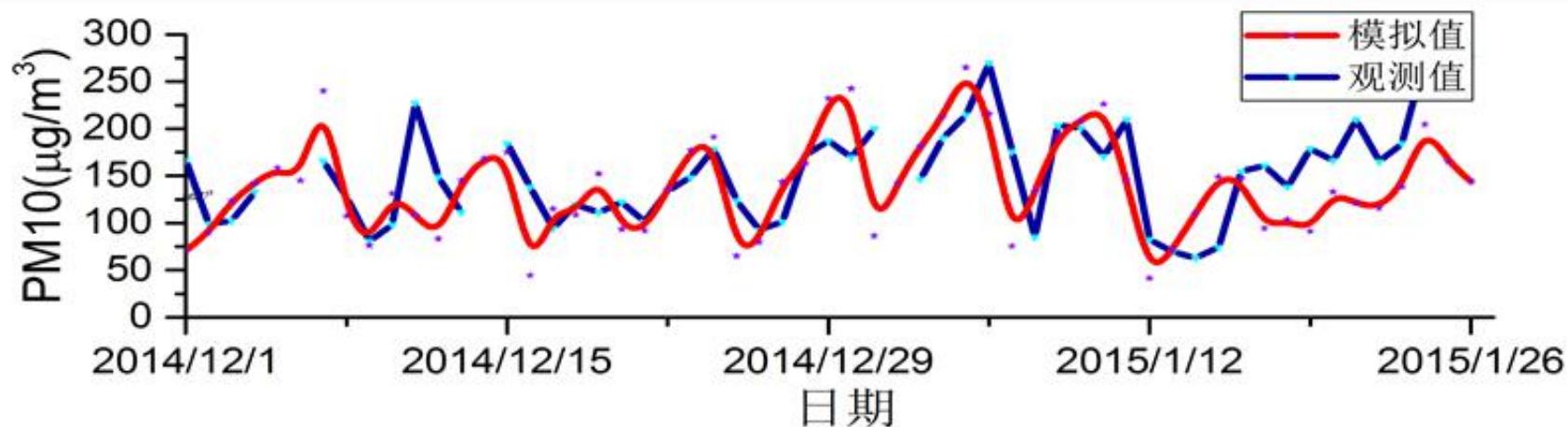


Fig. 8 PM10 simulation compared with observations at NANJING

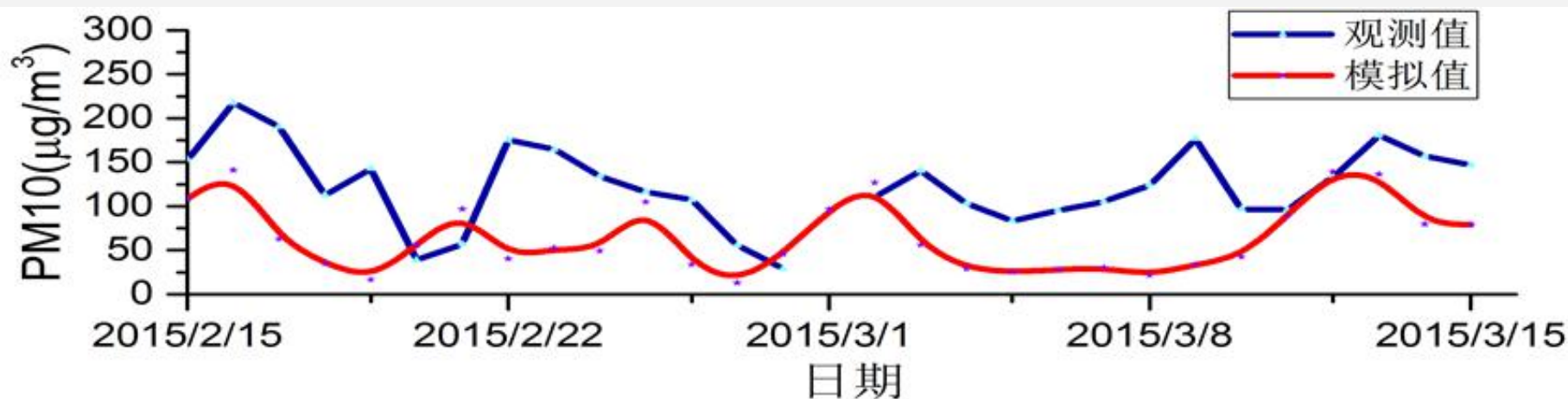


Fig. 9 PM10 simulation compared with observations at XIANGSHUI

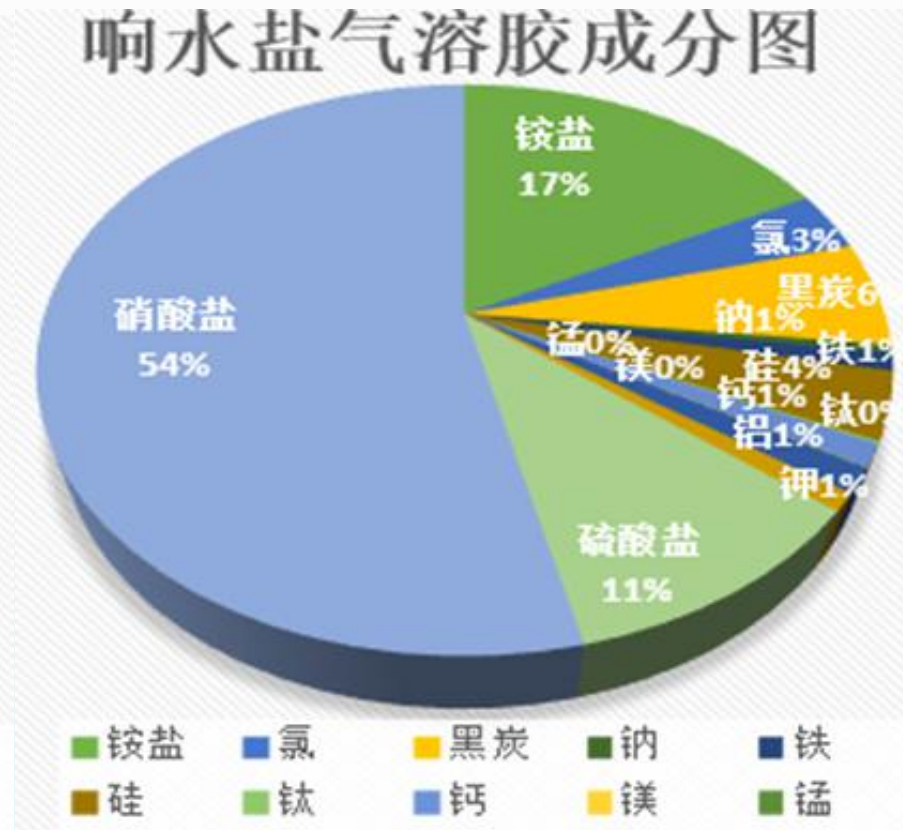
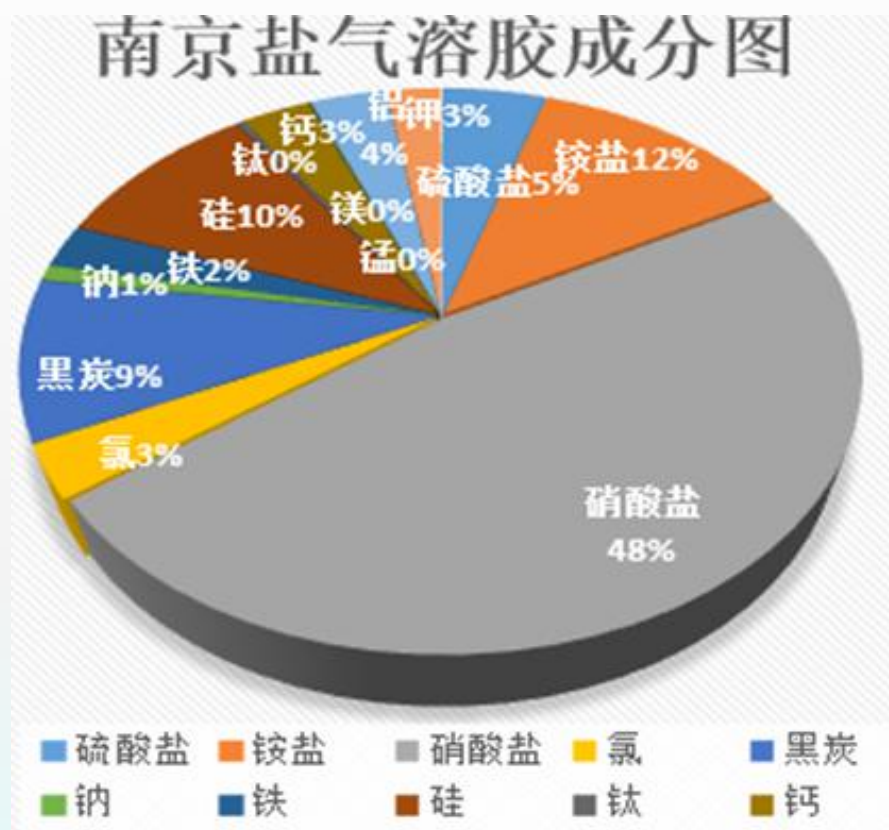


Fig. 10 Salt aerosol component diagram at NANJING and XIANGSHUI

Table 3 NANJING area PM10 simulation settlement composition and

组分	SO_4^{2-}	NH_4^+	percentage NO_3^-	Cl^-	BC	Na^+
浓度 (μg)	0.070	0.232	0.886	0.212	0.069	0.007
百分比	0.692%	2.313%	8.854%	2.120%	0.688%	0.070%
组分	Fe 离子	Si^{4+}	钛离子	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Mn^{2+}
浓度 (μg)	0.019	0.073	0.003	0.024	0.0002	0.0006
百分比	0.192%	0.731%	0.027%	0.241%	0.002%	0.006%
组分	Al^{3+}	K^{2+}	土壤成分	大于 2.5 微米其 他未知成分	小于 2.5 微米其 他未知成分	
浓度 (μg)	0.027	0.019	0.008	8.06	0.303	
百分比	0.269%	0.193%	0.082%	80.497%	3.022%	

Table 4 XIANGSHUI area PM10 simulation settlement composition and percentage

组分	SO_4^{2-}	NH_4^+	NO_3^-	Cl^-	BC	Na^+
浓度 (μg)	0.098	0.152	0.671	0.37	0.018	0.001
百分比	3.53%	5.49%	24.27%	13.37%	0.66%	0.05%
组分	Fe 离子	Si^{4+}	钛离子	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Mn^{2+}
浓度 (μg)	0.003	0.011	0.0004	0.004	0	0
百分比	0.11%	0.40%	0.01%	0.13%	0.00%	0.00%
组分	Al^{3+}	K^{2+}	土壤成分	大于 2.5 微米其 他未知成分	小于 2.5 微米其他 未知成分	
浓度 (μg)	0.004	0.003	0.01	1.38	0.046	
百分比	0.15%	0.11%	0.35%	49.72%	1.65%	

Conclusions

- ❖ Flashing in a long time not precipitation of high pollution area by the weather causes the sudden rise of relative humidity of circumstance easily happened.
- ❖ WRF/CMAQ model result shows that simulation of continuous not precipitation time, relative humidity, visibility and PM10 basically accurate reduction of pollution flashover events, and the simulation of salt aerosol and PM10 dry settlement analysis is also in conformity with the actual situation.



耶鲁大学-南京信息工程大学大气环境中心

Yale-NUIST Center on Atmospheric Environment

Thank you!!