

# 陡峭地形条件下的区域地面站的模式同化吸收率问题

北京城市气象研究院

张文龙

2023. 8. 10-11 宁夏. 银川

# 汇报提纲

## 一、华北区域技术方案主要特点

- 1、典型个例的挑选；
- 2、华北区域自动站均匀稀疏化的程序设计；
- 3、华北区域数值预报系统特点；
- 4、常规地面站与区域站的分别同化；
- 5、提高陡峭地形同化吸收率的技术方法；

## 二、主要结果

- 1、华北区域遴选站建议表；
- 2、华北区域站遴选分布图；
- 3、陡峭地形的同化吸收率问题；
- 4、河北两要素站偏多问题；

## 三、技术介绍-观测与预报、数值预报互动

# 一、华北区域技术方案主要特点

## 1、典型个例的挑选

- 参照区域站遴选全国总体方案，明确了华北区域的技术路线、方法；
  - 典型个例的选取，由**区域内的首席预报员**共同讨论决定；
  - 典型个例的数值试验，**统一采用MDOS 质控后**的区域站资料；
- 根据华北天气气候、地形等特点，**强对流天气**是影响华北地区的主要灾害性天气，选取导致华北区域强对流天气的主要天气系统进行试验，主要系统包括：**蒙古低涡、高空槽、副高边缘暴雨、暖区暴雨**四类影响华北区域的强降水天气，同时地面一般**地面（边界层）**影响较为明显，**有边界层辐合线**，主要数值模式预报效果较差。

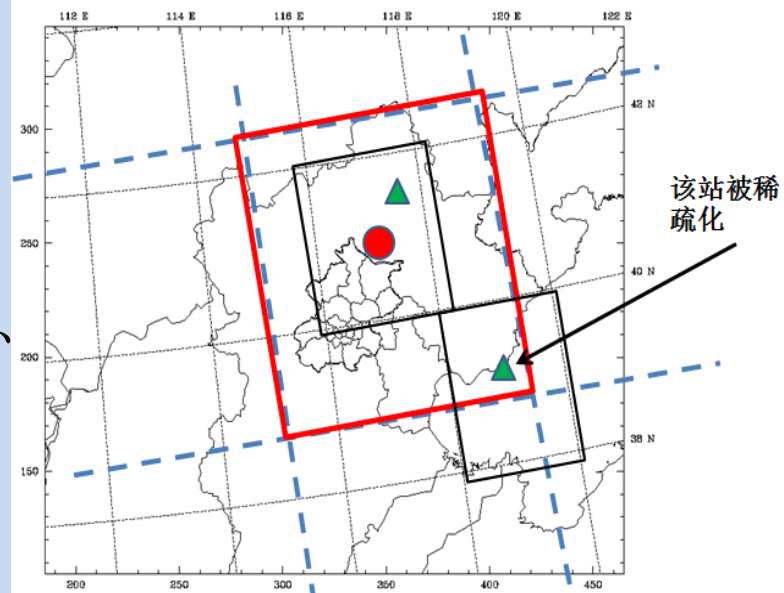
# 华北区域的典型个例

日期	影响系统	影响省市	数值预报效果	地面辐合线
2015年8月2日	蒙古冷涡	河北、天津、山西	各家模式漏报	又暖切变
2014年8月28日	高空槽	河北、北京	主要模式差，RUC效果较好	地面辐合线
2014年7月15-16日	蒙古低涡	天津、内蒙	主要模式漏报	地面有切变
2015年7月19日	副高边缘暖区暴雨	天津、北京	模式漏报	低层触发明显
2014年6月16-17日	暖区暴雨	山西、内蒙、北京	模式漏报	低层有触发

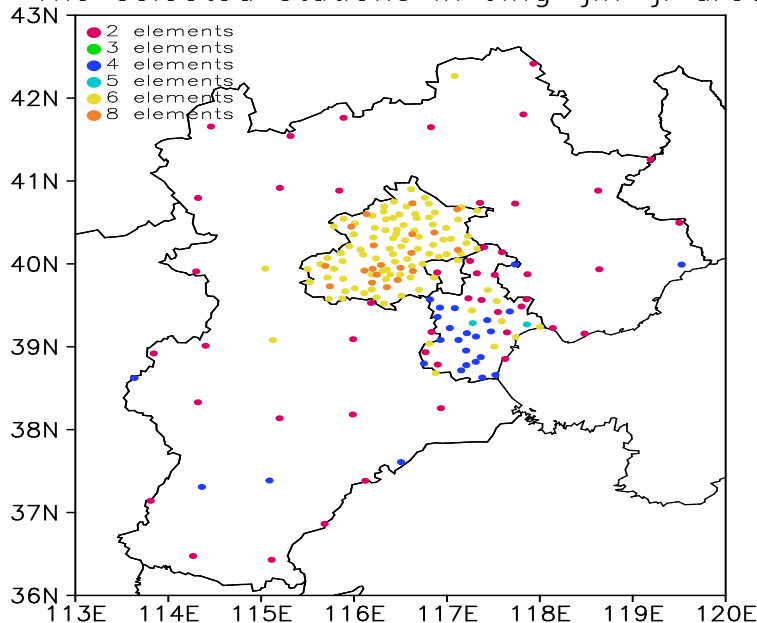


## 2、华北区域站均匀稀疏化的程序设计

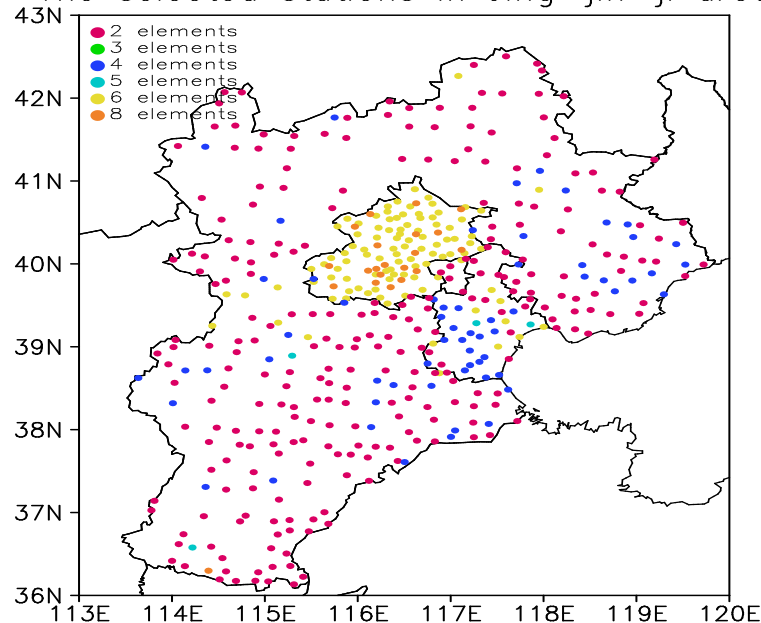
- 区域站遴选全国总体技术方案，提出了在遴选站的过程中，采用“均匀稀疏化”的方法原则。
- 但是均匀稀疏化工作，依靠人工，工作量大、难以满足精度要求，且后续难以为OSSE 实验提供支持。为此，我们设计了华北区域自动站均匀稀疏化的程序。



The selected stations in Jing-jin-ji area



The selected stations in Jing-jin-ji area



### 3、华北区域数值预报系统特点

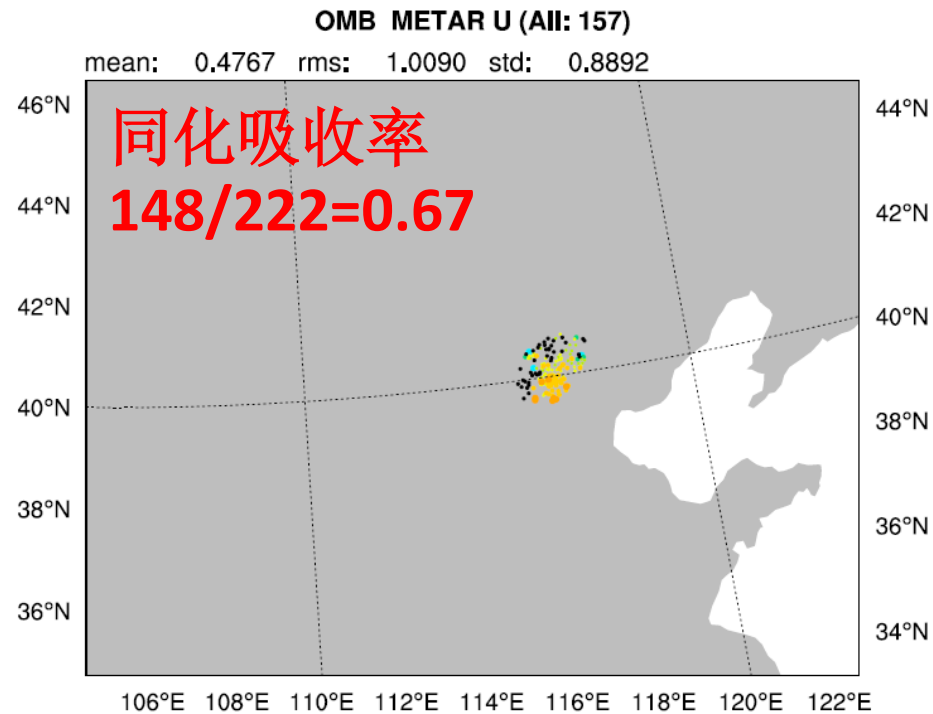
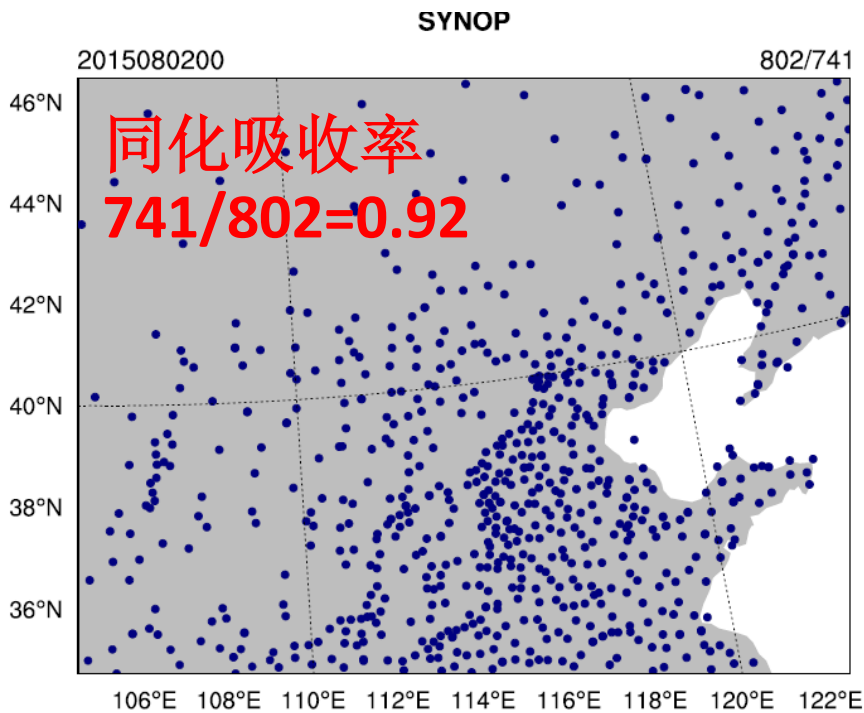
- 采用**9km/3km** 两层嵌套，使用3km分辨率产品；垂直分层50层，地形追随坐标，顶层气压取50hPa；
- 采用美国NCEP的全球数值预报系统（**GFS**） $0.5^\circ$  分辨率模式产品作为**初始场**，同时融合EC预报的水汽场，使用华北区域数值预报系统计算得到的背景误差矩阵。
- 以**WRFv3.5**为核心，采用**3DVAR**同化技术，主要同化GTS观测资料（探空、飞机、船舶、浮标）、7部雷达资料和北京的加密地面自动站资料；
- 在3DVAR 同化方案中，对地面自动站的同化，采用 **Ruggiero** 方案，这个方案是目前WRF模式**默认使用**的方案。

## 4、常规地面站与区域站的分别同化

- 常规地面站（国家基本站）形成了我国**100-300km**分辨率的基本地面气象要素观测网，同时通过**GTS**资料形式在数值预报系统的同化中得到比较成熟稳定应用；
- 国家级区域遴选站，主要是解决**30-60km**（不一定准，以**郭首席**所提数据为准）的中尺度天气系统的监测、分析和数值预报应用问题。**使命不同，代表着国家级地面观测系统的升级。**
- 作为同样是地面观测资料，一个成熟稳定使用；一个正在遴选验证，**因此非常有必要在做地面观测资料的同化分析中，把常规地面站和区域遴选站分别做同化技术处理。**我们在同化过程中，把以往的常规地面站，**从 SYNOP** 口写入，把区域遴选站从**METER** 口写入，这样可以清晰的观察区域遴选站的同化效果。

# 5、提高陡峭地形同化吸收率的技术方法

- 正是因为因为在技术方法3的基础上（即常规地面站和区域遴选站分别同化），发现了与常规地面站的同化吸收率相比，**区域遴选站的同化吸收率明显偏低的问题**，这样我们提出了提高陡峭地形区域站观测同化吸收率的技术方法。



# 二、主要结果

## 1、华北区域遴选站建议表

1	北京市	凤凰岭	A1051	116° 05' 55"	40° 06' 41"	73.0
2	北京市	子家秀	A1208	116° 41' 52"	39° 41' 12"	19.0
3	北京市	定福庄	A1267	116° 14' 35"	39° 35' 33"	38.0
4	北京市	张坊	A1309	115° 43' 44"	39° 34' 46"	131.0
5	北京市	城关	A1321	116° 00' 30"	39° 42' 18"	50.0
6	北京市	交道	A1363	116° 06' 38"	39° 38' 48"	40.0
7	北京市	佛子庄	A1365	116° 05' 58"	39° 49' 13"	237.0
8	北京市	房良村	A1364	116° 31' 37"	40° 07' 48"	625.0
9	北京市	雁翅	A1368	116° 52' 40"	40° 01' 55"	252.0
10	北京市	北七家	A1416	116° 25' 09"	40° 07' 02"	40.0
11	北京市	木子涧	A1417	115° 56' 46"	40° 12' 49"	872.0
12	北京市	大杨山	A1423	116° 25' 14"	40° 18' 37"	256.0
13	北京市	大庄科	A1455	116° 13' 21"	40° 26' 10"	528.0
14	北京市	千家店	A1462	116° 19' 26"	40° 41' 55"	491.0
15	北京市	珍珠泉	A1480	116° 25' 13"	40° 33' 17"	597.0
16	北京市	大华山	A1503	117° 02' 33"	40° 18' 06"	158.0
17	北京市	龙湾屯	A1554	116° 51' 04"	40° 13' 53"	52.0
18	北京市	喇叭沟门	A1610	116° 36' 55"	40° 54' 04"	473.0
19	北京市	冯家峪	A1656	116° 52' 11"	40° 37' 09"	210.0
20	北京市	云蒙山	A1658	116° 40' 30"	40° 33' 10"	634.0

北京

1	天津市	蓟县东施古镇	A2105	117° 19' 22"	39° 53' 11"	1.0
2	天津市	蓟县孙各庄	A2114	117° 35' 35"	40° 08' 26"	1.0
3	天津市	蓟县许家台	A2119	117° 14' 57"	40° 02' 08"	1.0
4	天津市	蓟县西大峪	A2126	117° 23' 58"	40° 12' 02"	252.0
5	天津市	宝坻周良庄	A2215	117° 22' 24"	39° 33' 51"	1.0
6	天津市	宝坻王卜庄	A2264	117° 26' 27"	39° 41' 06"	1.0
7	天津市	宝坻欢喜庄	A2267	117° 33' 11"	39° 33' 05"	4.0
8	天津市	宁河区龙镇	A2311	117° 34' 22"	39° 34' 22"	1.0
9	天津市	宁河潘庄镇	A2363	117° 19' 15"	39° 19' 15"	1.0
10	天津市	宁河七夹河滩	A2363	117° 29' 29"	39° 18' 25"	1.0
11	天津市	武清大王古	A2407	116° 49' 06"	39° 34' 16"	3.0
12	天津市	武清大黄堡	A2466	117° 16' 13"	39° 26' 18"	1.0
13	天津市	静海王口镇	A2509	116° 46' 10"	38° 56' 01"	1.0
14	天津市	静海台头	A2565	116° 48' 39"	39° 02' 15"	1.0
15	天津市	大港太平镇	A2607	117° 22' 49"	38° 37' 46"	1.0
16	天津市	大港马棚口	A2662	117° 31' 19"	38° 39' 37"	1.0
17	天津市	汉沽酒金坨	A2861	118° 00' 03"	39° 14' 25"	4.0
18	天津市	东丽湖	A2962	117° 28' 26"	39° 11' 06"	1.0
19	天津市	海滨浴场	A3107	117° 37' 35"	38° 51' 09"	1.0
20	天津市	北辰大兴水库	A3469	117° 16' 38"	39° 17' 07"	1.0
21	天津市	东丽苏庄子	A2967	117° 30' 39"	39° 00' 06"	3.0

天津

1	河北省	郭高庄	B0031	115° 31' 32"	39° 59' 26"	15.0
2	河北省	孙陶镇	B0062	114° 30' 45"	36° 11' 35"	67.4
3	河北省	蔚县善善乡	B0063	114° 41' 21"	36° 10' 29"	65.0
4	河北省	白口乡	B0094	114° 53' 54"	36° 10' 37"	114.0
5	河北省	陶泉乡	B0104	114° 00' 04"	36° 25' 01"	509.0
6	河北省	边马乡	B0217	115° 02' 13"	36° 10' 08"	56.0
7	河北省	侯村镇	B0243	115° 07' 16"	36° 38' 20"	44.0
8	河北省	峡谷乡	B0537	113° 48' 38"	37° 08' 26"	737.7
9	河北省	张果老山	B0540	113° 16' 18"	37° 07' 07"	266.9
10	河北省	十里亭	B0545	113° 16' 18"	36° 57' 23"	131.0
11	河北省	北峰乡	B0611	113° 05' 24"	36° 13' 29"	50.0
12	河北省	红唐乡	B0616	113° 05' 24"	36° 21' 18"	48.0
13	河北省	苏晋	B0708	115° 05' 24"	37° 23' 10"	27.2
14	河北省	三羊峡乡	B0734	116° 53' 30"	37° 59' 21"	12.3
15	河北省	曹川	B0774	114° 21' 44"	37° 18' 34"	113.0
16	河北省	白沙	B0790	114° 13' 15"	36° 34' 40"	287.0
17	河北省	四芝兰	B0844	115° 09' 01"	37° 42' 44"	36.5
18	河北省	东三教	B1009	114° 28' 56"	38° 01' 25"	86.4
19	河北省	正庄	B1088	114° 25' 52"	37° 51' 02"	113.0
20	河北省	旧城	B1122	115° 22' 24"	38° 00' 36"	30.4
21	河北省	新城	B1126	115° 18' 26"	37° 51' 00"	35.0
22	河北省	张家庄	B1168	114° 44' 17"	38° 10' 30"	35.0
23	河北省	南青村	B1210	114° 00' 36"	38° 19' 09"	167.0
24	河北省	西沙峪村	B1214	113° 38' 13"	38° 37' 24"	1122.0
25	河北省	六里坪	B1248	117° 34' 51"	40° 19' 16"	890.0
26	河北省	寨头	B1302	114° 01' 41"	38° 53' 54"	820.7
27	河北省	北岭头乡	B1504	115° 41' 15"	38° 21' 43"	16.1

河北

1	内蒙古自治区	磨热气镇	C0001	122° 21' 21"	47° 30' 12"	323.4
2	内蒙古自治区	成吉思汗镇	C0002	122° 30' 32"	47° 27' 39"	262.6
3	内蒙古自治区	大河滩镇	C0006	123° 00' 26"	47° 55' 17"	350.0
4	内蒙古自治区	中和镇	C0007	122° 37' 31"	47° 40' 16"	288.0
5	内蒙古自治区	赛乌苏镇	C0008	122° 13' 16"	47° 31' 38"	333.8
6	内蒙古自治区	洼堤乡	C0009	122° 12' 08"	47° 16' 41"	381.9
7	内蒙古自治区	卧牛河镇	C0011	122° 24' 53"	48° 04' 20"	338.9
8	内蒙古自治区	浩饶山镇	C0013	121° 32' 00"	47° 13' 03"	476.5
9	内蒙古自治区	乌尔其汉镇	C0014	121° 32' 00"	48° 33' 00"	705.0
10	内蒙古自治区	锦河源镇	C0020	121° 32' 00"	48° 10' 00"	802.5
11	内蒙古自治区	塔尔气镇	C0021	121° 32' 00"	47° 59' 00"	744.2
12	内蒙古自治区	伊图里河镇	C0022	121° 33' 00"	50° 39' 00"	733.7
13	内蒙古自治区	嘎岗镇	C0024	118° 05' 01"	49° 16' 06"	557.0
14	内蒙古自治区	罕达盖苏木	C0025	119° 25' 44"	47° 28' 23"	836.0
15	内蒙古自治区	桑布力格苏木	C0026	119° 01' 59"	48° 04' 07"	726.0
16	内蒙古自治区	吉布都格苏木	C0027	117° 45' 06"	48° 58' 09"	548.0
17	内蒙古自治区	新查力格苏木	C0028	118° 46' 37"	48° 43' 40"	687.0
18	内蒙古自治区	吉珠尔苏木	C0029	118° 10' 25"	48° 21' 30"	592.0
19	内蒙古自治区	东乌珠尔苏木	C0031	115° 04' 00"	49° 16' 00"	618.0
20	内蒙古自治区	巴彥哈达苏木	C0032	115° 47' 00"	49° 40' 00"	872.0
21	内蒙古自治区	完工镇	C0033	118° 54' 53"	49° 11' 10"	593.0

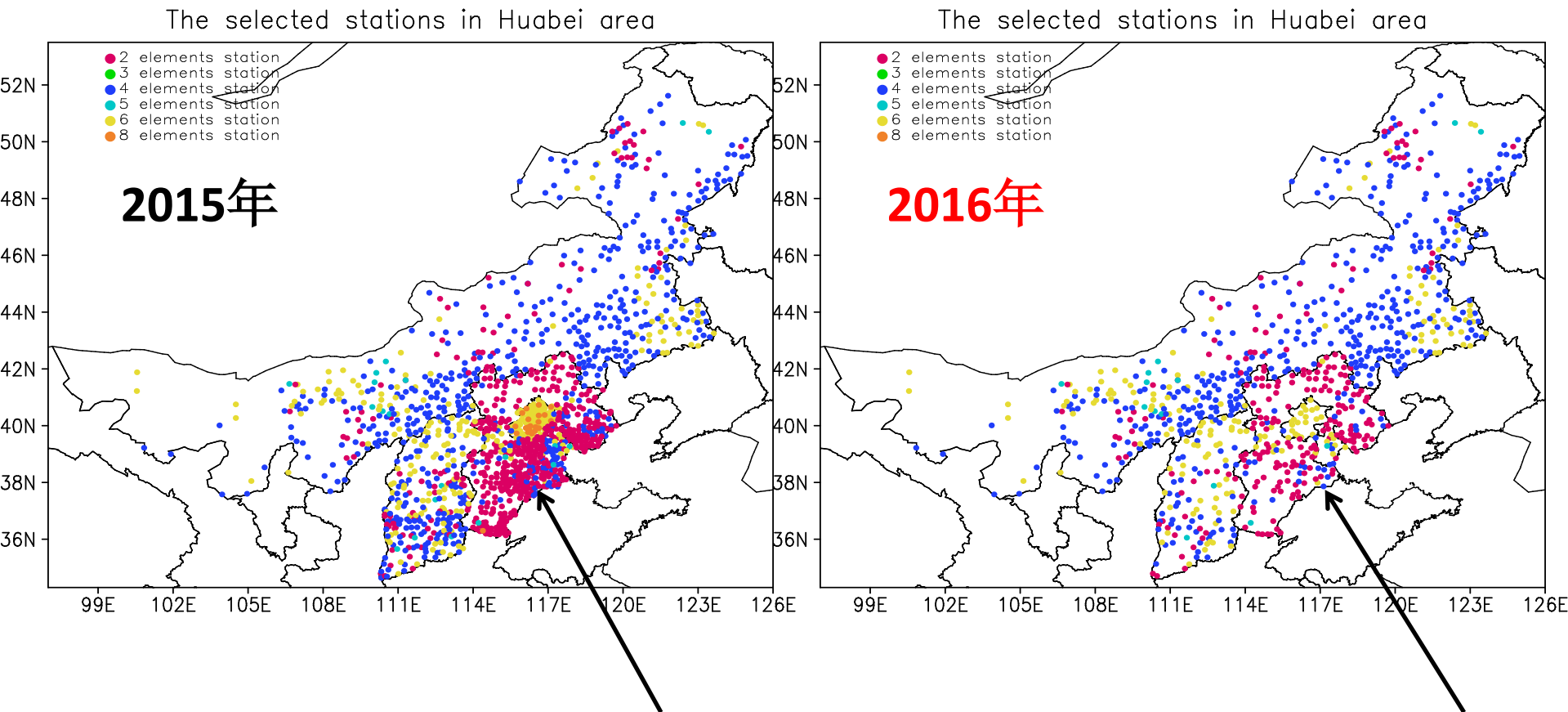
内蒙

1	山西省	长治长子王村	B7758	112° 36' 10"	36° 09' 30"	1193.0
2	山西省	长治襄垣蔡村	B7819	113° 24' 57"	35° 53' 24"	1262.0
3	山西省	长治郊区南村	B7731	113° 03' 13"	36° 20' 15"	898.0
4	山西省	长治黎城原村	B7643	113° 26' 36"	36° 40' 26"	726.0
5	山西省	长治平顺北寨村	B7854	113° 30' 31"	36° 20' 55"	609.0
6	山西省	长治平顺东头村	B7849	113° 33' 16"	36° 08' 23"	1210.0
7	山西省	长治平顺南头村	B7581	112° 13' 01"	36° 46' 54"	1320.0
8	山西省	长治屯留南头村	B7699	111° 41' 11"	36° 14' 19"	976.0
9	山西省	长治屯留南头村	B7799	111° 41' 11"	36° 23' 39"	1033.0
10	山西省	长治屯留南头村	B7700	111° 41' 11"	36° 25' 32"	1015.0
11	山西省	长治沁县东村	B7512	112° 12' 21"	36° 56' 21"	1070.0
12	山西省	长治沁县南头村	B7619	112° 49' 20"	36° 33' 21"	915.0
13	山西省	长治襄垣南头村	B7611	112° 56' 47"	36° 39' 45"	982.0
14	山西省	长治沁县南头村	B5129	113° 27' 43"	39° 56' 03"	1022.0
15	山西省	长治沁县南头村	B5131	113° 27' 24"	39° 51' 02"	975.0
16	山西省	长治沁县南头村	B5121	113° 34' 34"	40° 10' 05"	1277.0
17	山西省	长治沁县南头村	B5192	114° 02' 59"	39° 48' 24"	1317.0
18	山西省	长治沁县南头村	B5169	113° 48' 03"	39° 48' 08"	1258.0
19	山西省	大同灵丘南头村	B5219	113° 38' 19"	39° 19' 52"	1171.0
20	山西省	大同灵丘南头村	B5221	114° 11' 10"	39° 11' 22"	1070.0
21	山西省	大同灵丘南头村	B5211	114° 25' 50"	39° 32' 23"	1332.0

山西

- 华北区域遴选站总数为**918**站，达到**总量控制**目的。其中内蒙527站、河北188站、山西142站、北京40站、天津21站。
- 去掉了河北省的**单要素站**；
- 增加了北京**陡峭地形**地区观测站，而且增加的目的很明确；

## 2、华北区域站遴选分布图



- 站点分布趋于均匀合理。特别是河北、山西两省站点稠密问题。
- 考虑了华北区域的复杂地形和天气系统特征。站点密度15-60km。
- 反映了华北区域各省市地面自动站建设的发展建设水平。



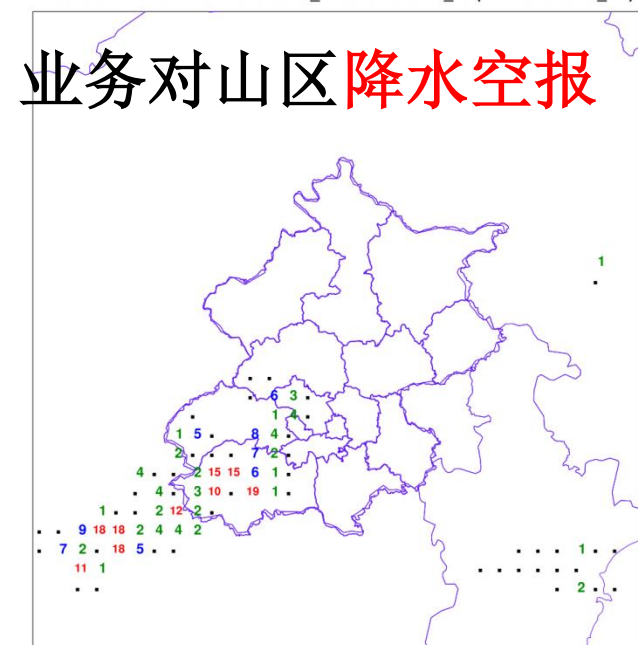
# 3、陡峭地形的同化吸收率问题

1、以往同化中遇到问题，**总归因于地面自动站数据质量不好**，但是遴选站工作表明观测数据没问题，这样就**逼迫**我们去数值预报同化技术中查找问题。

2、初步解决由于“同化技术方法”的局限，造成的观测数据质量良好的区域遴选站不能被正常同化吸收的问题。

3、有助于理解当前业务数值预报系统经常在北京西部、北部山区发生空报问题。

RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_12 to 2016-06-18\_13 (init: 2016-06-18\_11)



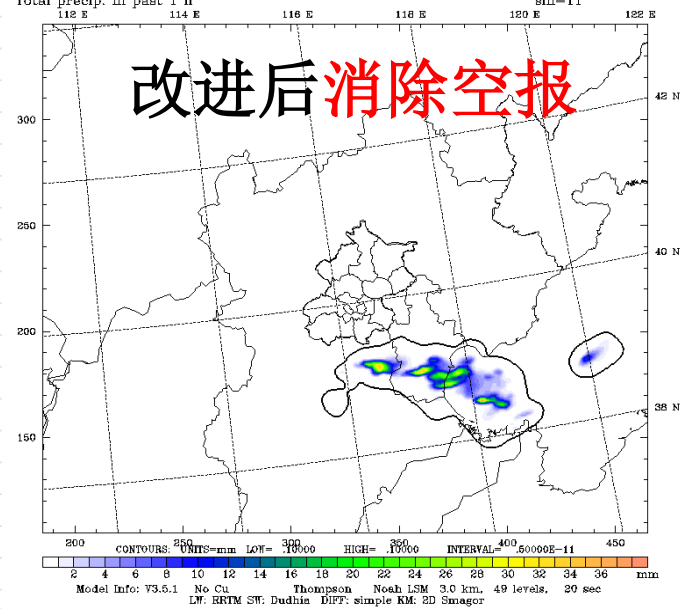
2016-06-18 11:00 0-6小时预报

预报员 丁青兰、吴剑坤 发布时间 2016-06-18 10:49

11:00-14:00

站名	天气
北京	晴转多云，山区有雷阵雨
观象台	晴转多云
天安门	晴转多云
西城	晴转多云
东城	晴转多云
朝阳	晴转多云
海淀	晴转多云
丰台	晴转多云
石景山	晴转多云
延庆	晴转多云，山区有雷阵雨
昌平	晴转多云
怀柔	晴转多云，山区有雷阵雨
密云	晴转多云
平谷	晴转多云
顺义	晴转多云
门头沟	晴转多云，山区有雷阵雨
房山	晴转多云，山区有雷阵雨
大兴	多云
通州	多云

Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0200 UTC Sat 18 Jun 16  
Fcst: 1.00 h Valid: 0300 UTC Sat 18 Jun 16 (1100 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h  
112 E 114 E 116 E 118 E 120 E 122 E  
SM=11

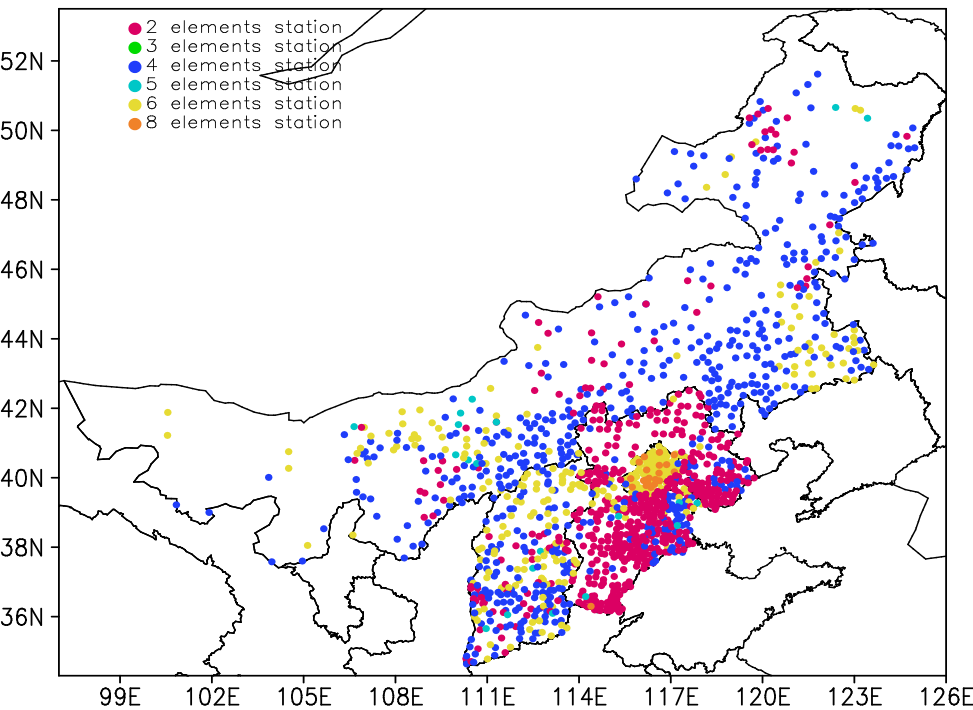


14:00-17:00

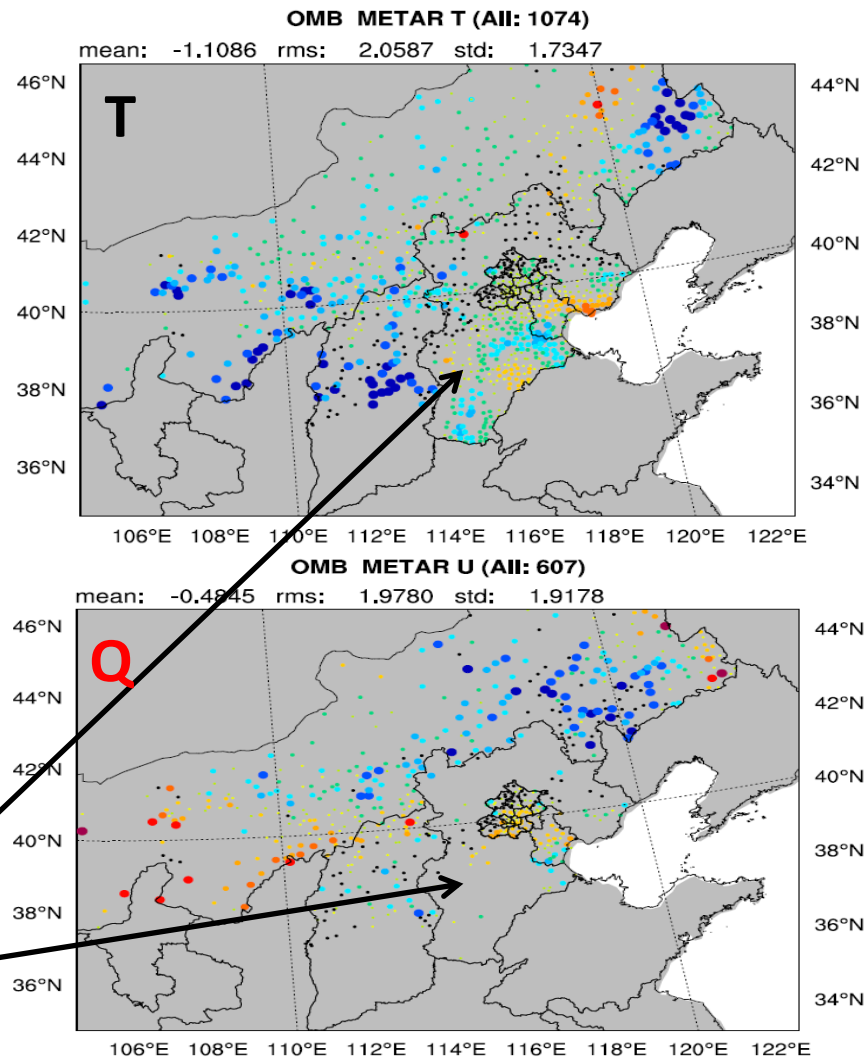
CONTOURS: 250 300 350 400  
UNITS: mm L0T= 10000 HIGH= 10000 INTERVAL= 50000E-11  
Model Info: T3.S.1 No Cu Thompson Noah LSM 3.0 km, 49 levels, 20 sec  
LM: RRIM SW: Dudhia DIFF: simple KM: 2D Smagor

# 4、河北两要素站偏多问题

The selected stations in Huabei area



**T** 得到同化利用，**U、V、P、Q** 缺少资料。



- 通过基于数值模式的区域站遴选工作，发现河北省的单要素、两要素站偏多。因此，遴选站工作的结果，不仅仅提出了“总量控制、均匀稀疏”的问题，还提出了国家级遴选区域站的观测能力提升问题，也就是**国家级区域站“提质增效”**问题。



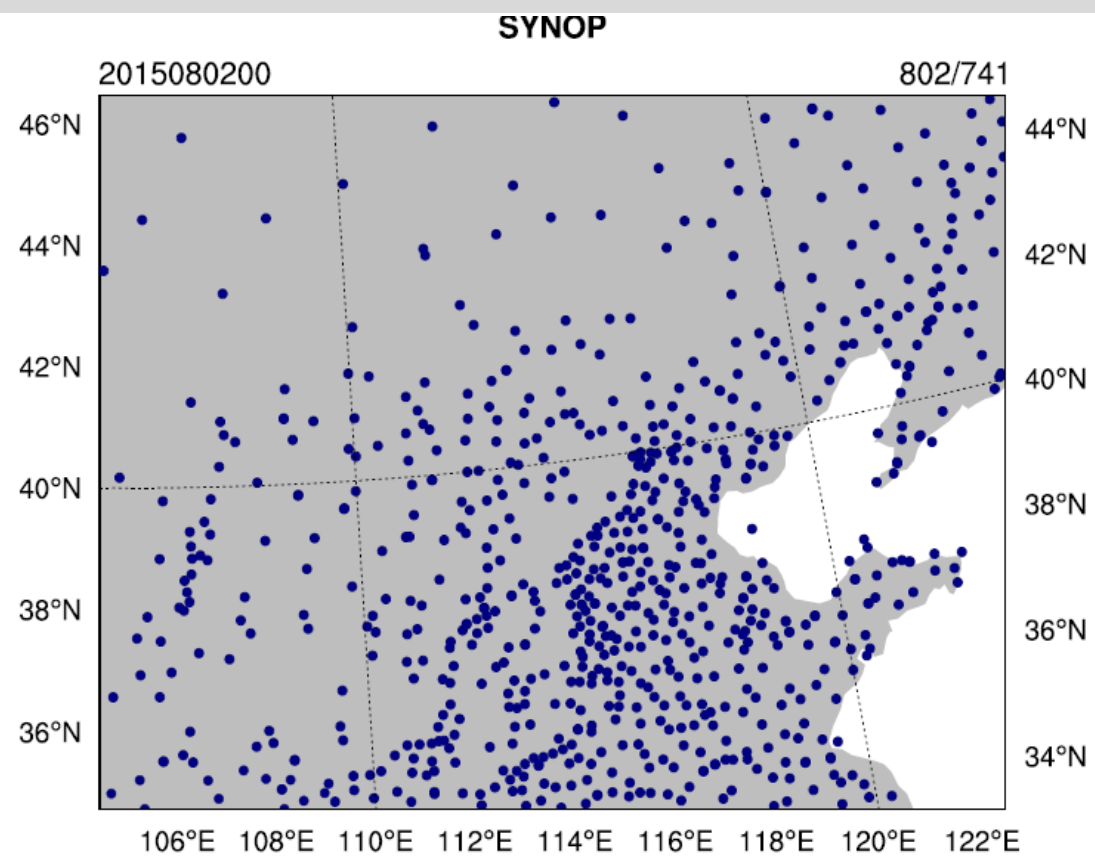
# 三、技术介绍-观测与预报、数值预报互动

- 区域站遴选工作的一个重要的指导思想是**促进观测、预报、数值预报的良性互动和发展**。
- 为此，我们通过特色技术介绍，来具体反映这个指导思想的重要价值。践行“**观测——数值预报——业务预报**”互相反馈并改进的指导思想。

# 1、5月遴选站工作发现的问题—沈阳会议汇报

- 北京区域站同化吸收率为**66%**，明显低于常规地面站**92%**的同化吸收率。

按目前WRFDA方法，区域站遴选在“陡峭地形”无法同化，形成较大的“黑名单地区（即未被同化吸收区域）”空洞，使得区域站遴选不能达到“均匀稀疏”的效果。



常规地面站同化  
吸收率  
**741/802=0.92**

# 北京区域自动站的同化吸收情况

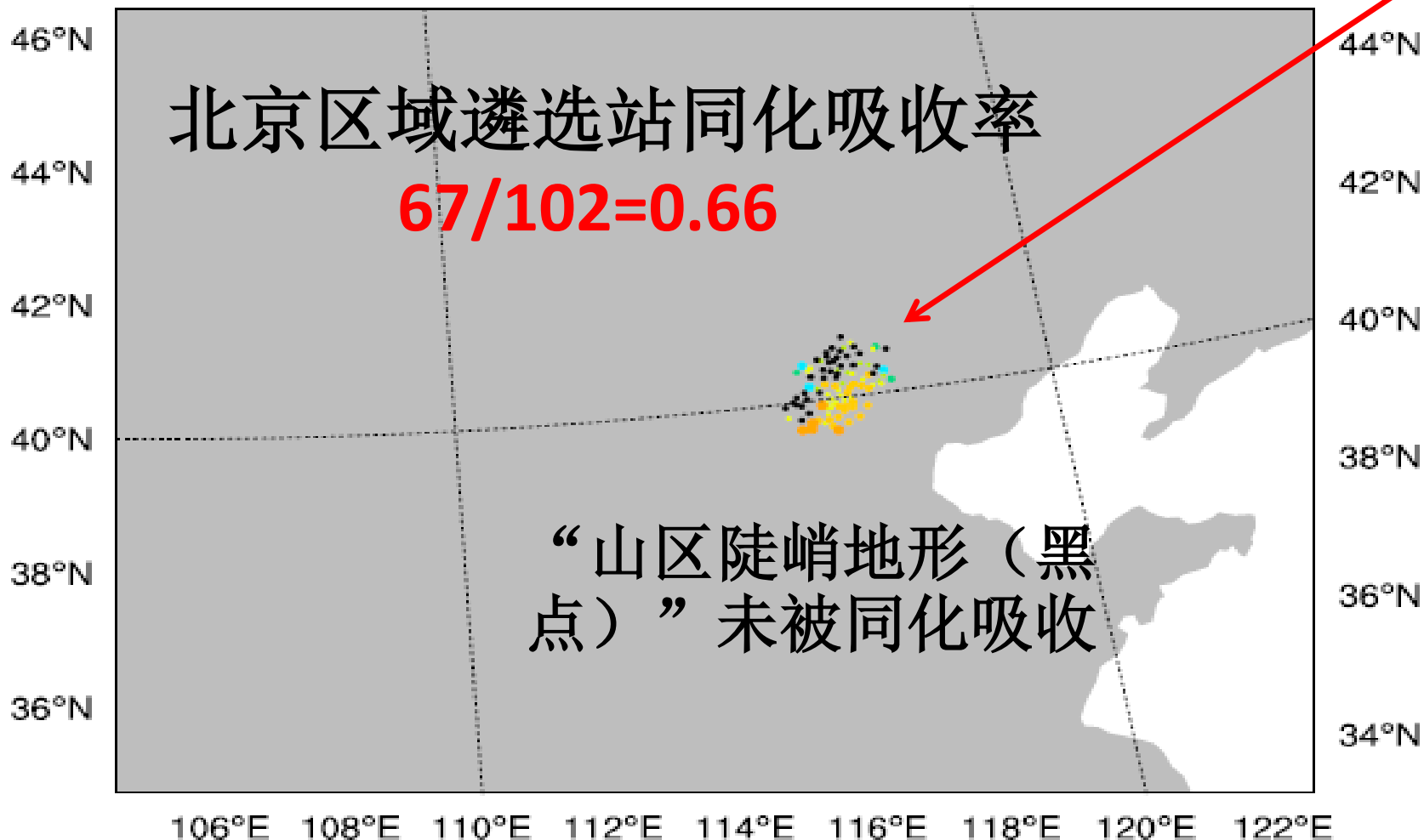
OMB METAR U (All: 96)

mean: 0.3712 rms: 0.9795 std: 0.9064

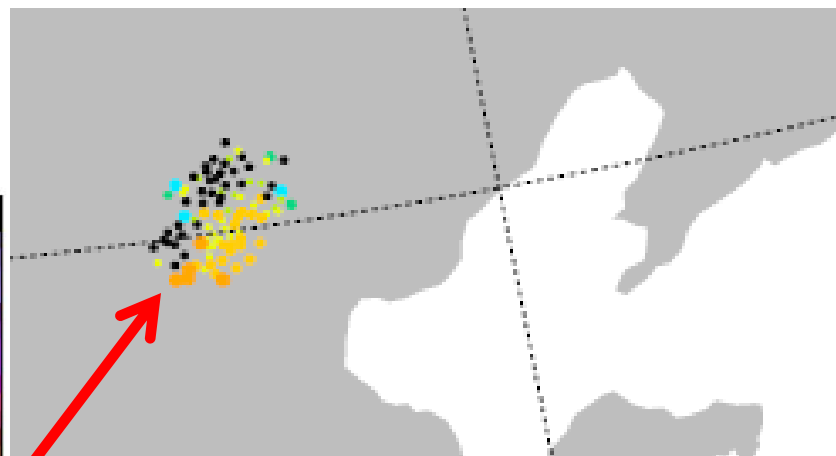
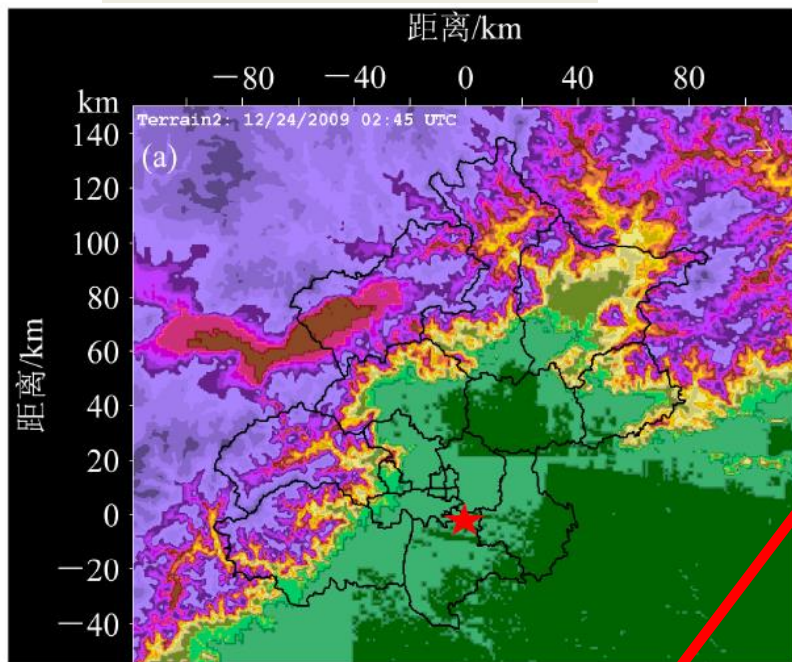
## 北京区域遴选站同化吸收率

**67/102=0.66**

“山区陡峭地形（黑点）”未被同化吸收



# 北京地形高度图

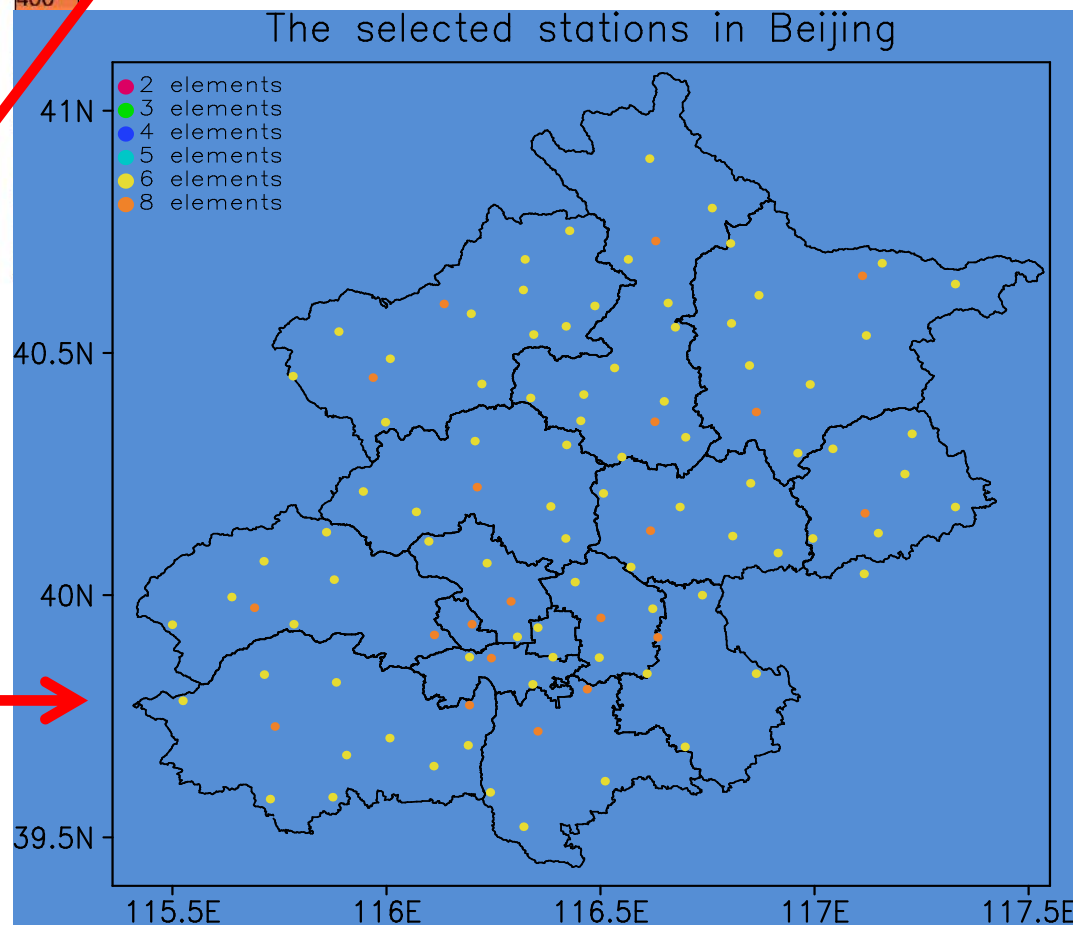


40°N

38°N

同化“黑名单”站分布图

北京遴选站分布图

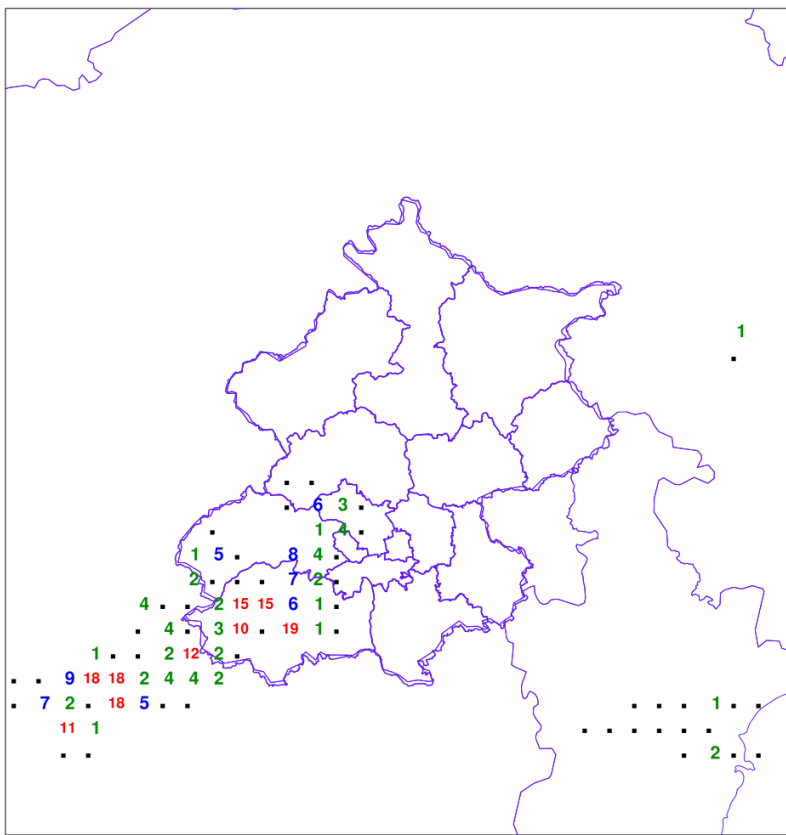


# 2、“陡峭地形区域自动站同化吸收率低”对当前业务数值预报以及业务天气预报的影响

## 数值预报业务对山区降水空报

## 业务天气预报受数值预报影响也对山区降水空报

RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_12 to 2016-06-18\_13 (init: 2016-06-18\_11)



2016-06-18 11:00 0-6小时预报

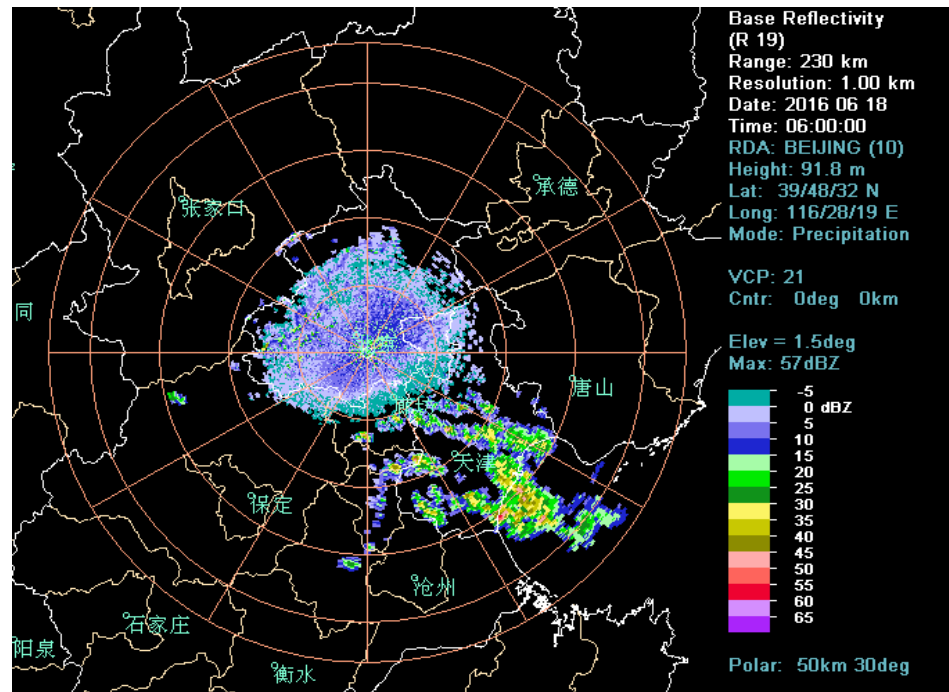
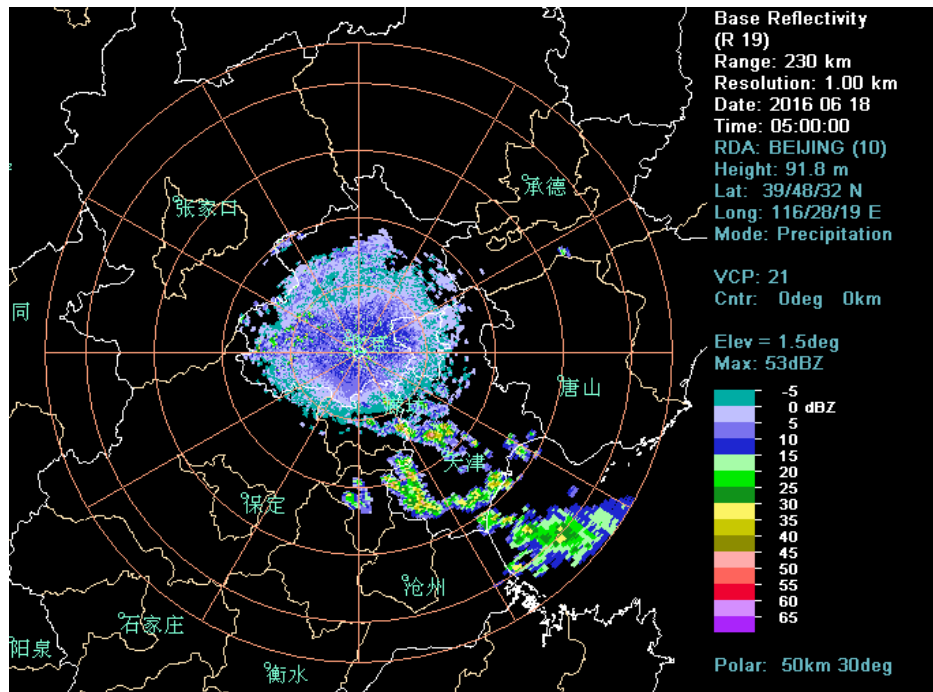
预报员 丁青兰、吴剑坤 发布时间 2016-06-18 10:49

11:00-14:00

站名	天气	气温 (°C)	风向	风速	降水 (mm)	湿度 (%)
北京	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		40
观象台	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
天安门	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
西城	晴转多云	31-33	偏南风	2、3级		35
东城	晴转多云	31-33	偏南风	2、3级		35
朝阳	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
海淀	晴转多云	30-32	偏南风	2、3级		35
丰台	晴转多云	30-33	偏南风	2、3级		35
石景山	晴转多云	30-32	偏南风	2、3级		35
延庆	晴转多云, 山区有雷阵雨	26-29	偏南风	2、3级		40
昌平	晴转多云	30-32	偏南风	2、3级		35
怀柔	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		35
密云	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
平谷	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
顺义	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
门头沟	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		35
房山	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		40
大兴	多云	29-32	偏南风	2、3级		35
通州	多云	29-32	偏南风	2、3级		40

14:00-17:00

# 实况：北京上空无降水雷达回波



造成模式空报的“天气机理”：

是模式的背景场在北京西部、北部山区，**温度、湿度比实况偏高、偏湿**。但是现在的北京山区的“区域自动站资料”没有被有效同化吸收利用。无法降低山区边界层的温度和湿度，使得山区对流容易发生，从而导致西南山区降水空报。

## 2、主要技术改进

### ● 模式地形高度的订正。

经细致分析，发现“较大黑名单区”主要是出于地形高度陡峭地区。这主要是由于“模式地形高度”与“区域站真实高度”的差大于“100m”造成的。

模式地形高度订正方法：

- (1) 根据模式的初始场，读取“模式地形高度”（HGT），读取模式格点经度（XLONG）、纬度（XLAT）；
- (2) 将模式地形高度插值到区域站的经纬度的位置上，采用4点插值；
- (3) 比较模式地形高度与区域站高度的差值，当差值的绝对值大于100m时，进行观测订正；

### ● 技术改进的风险控制

为了将区域遴选站的同化，与以往常规地面站的同化分开，清晰的观察区域站同化吸收情况，同时不影响和改变常规地面站的同化，采用了Metar接口的区域遴选站资料写入。

#### (4) 观测订正内容:

订正前	订正后
测站高度	模式地形高度
本站气压	高度订正后的气压
气温	高度订正后的气温
风向	未变 (基于相似性)
风速	未变 (基于相似性)
相对湿度	未变 (基于相似性)

#### (5) 气压订正的理论依据:

大气状态方程、大气静力学方程。近似海平面气压求算方法。

状态方程:  $P = \rho RT$ , 其中  $R = 287$ ;

静力学方程:  $dp = -\rho g dz$ , 其中  $g = 9.8$ ;



- **气压订正个例测试：**

采用 **54410**站， 测站高度**1217 m** ， 本站气压**871.8 hPa** ， 本站气温 **18.1℃**， **K=291.25 K** ， 模式地形高度比测站高度低**440m**， 订正后得到本站气压 **916.8 hPa** 基本合理； 当考虑温度高**2度**时， 得到气压为**916.5 hPa**， 也是合理的。 说明温度对本站气压订正影响较小（海平面气压计算时温度采用前**12**小时温度和当前气温的平均）。

人工经验检查： 通过与周边同高度测站气压实际观测比较， 气压订正结果也是合理的。

## (6) 气温订正的理论依据:

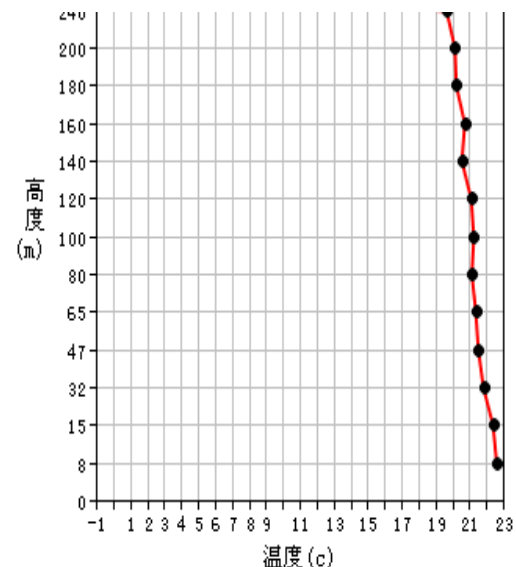
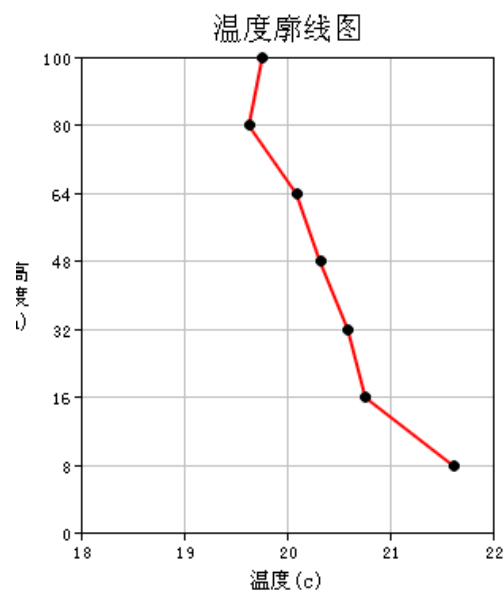
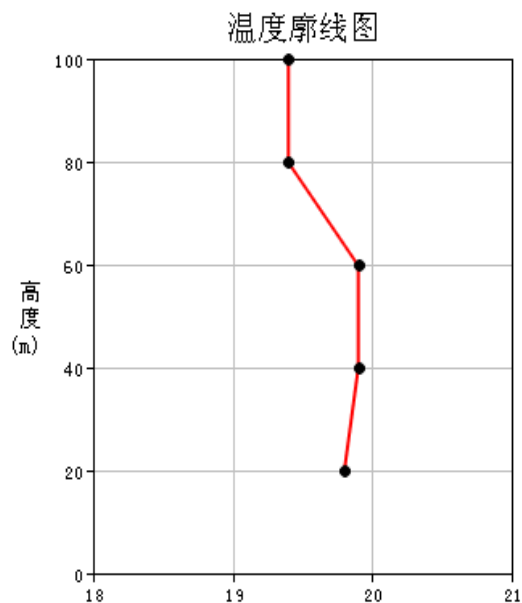
测站地形高度500m 以下，按干绝热递减率 $0.98^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ；500m 以上按湿绝热递减率 $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 。  
(未采用一般 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ )。

气温订正个例测试：2016062811BT**铁塔观测**

### 房山铁塔

### 香河铁塔

### 大气所铁塔

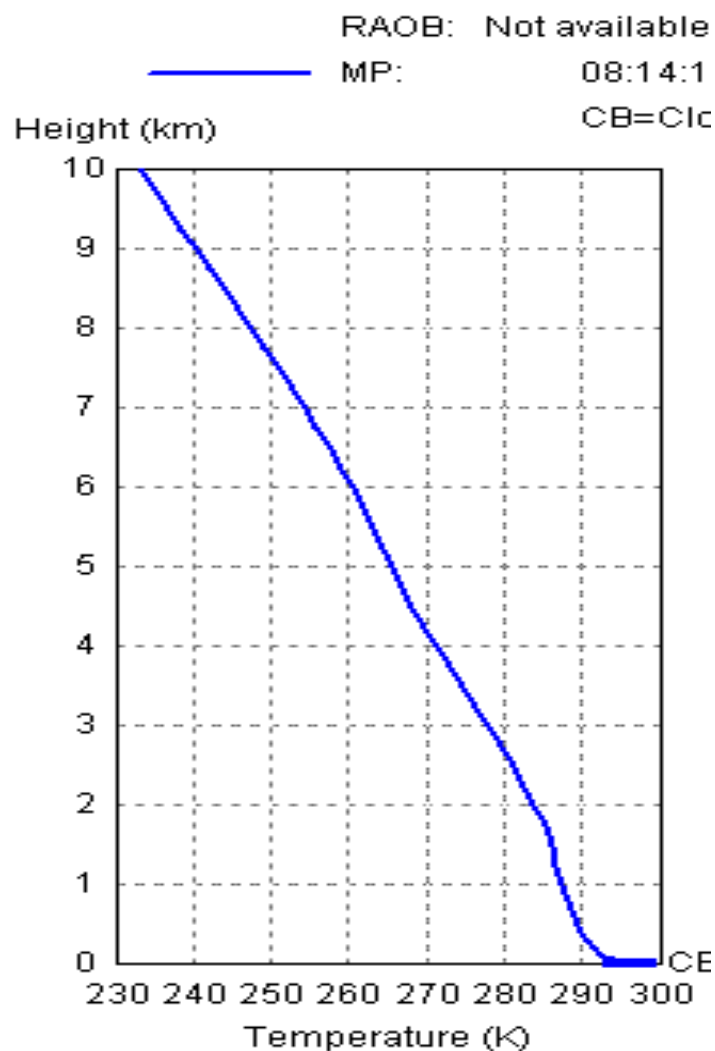
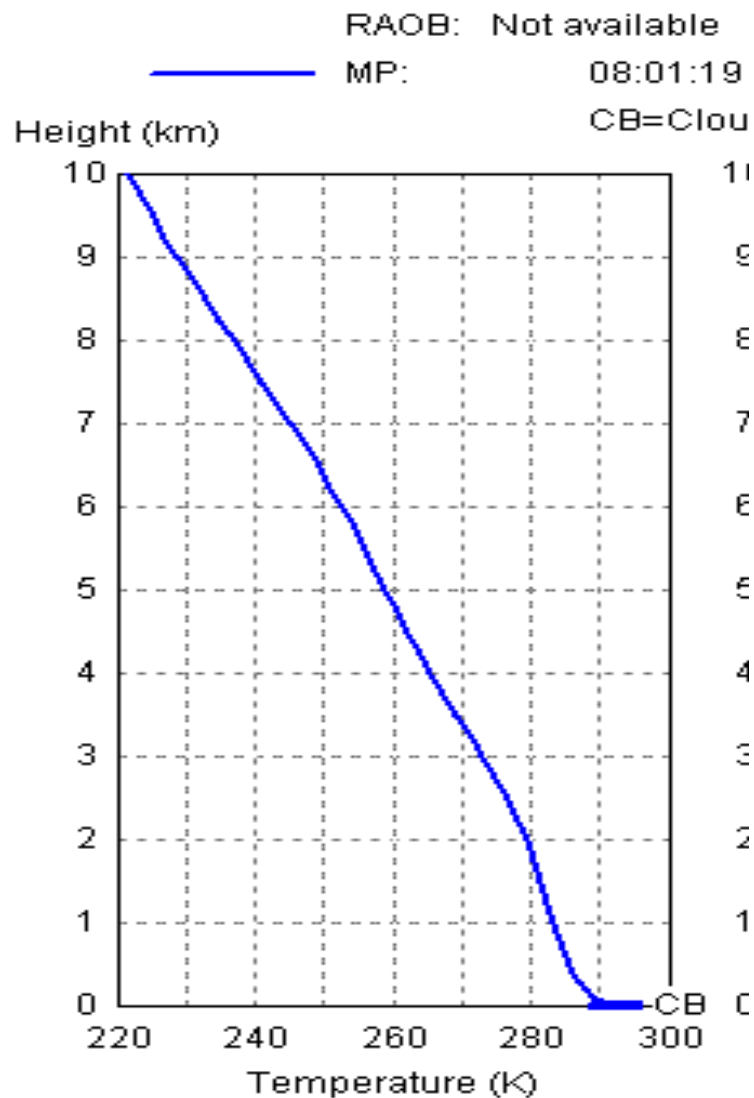


气温订正个例测试: 201606280800BT

微波辐射计观测

延庆

观象台

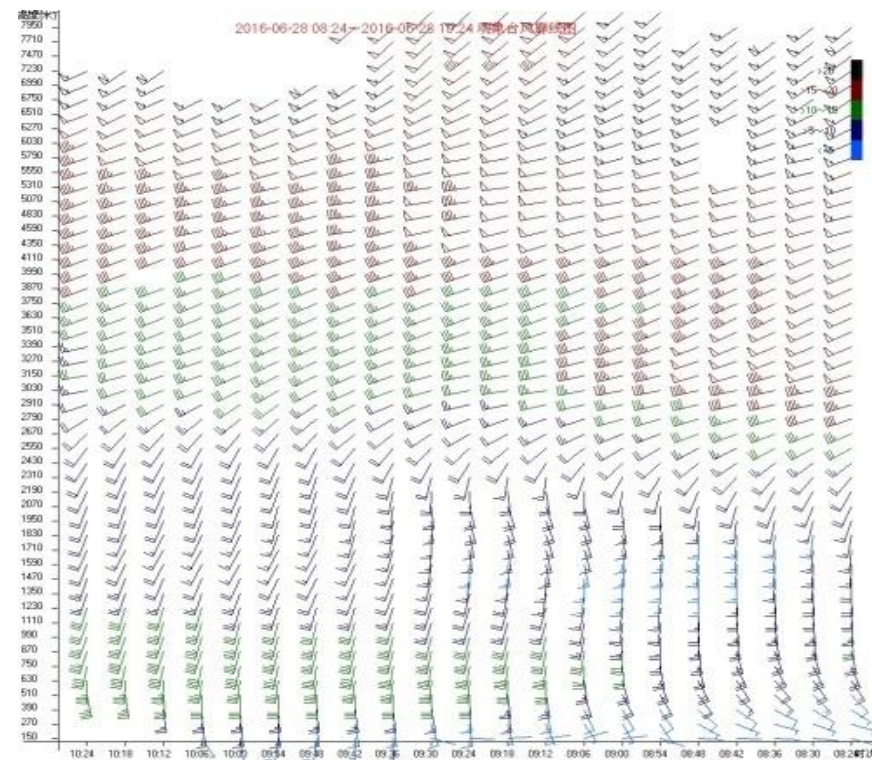
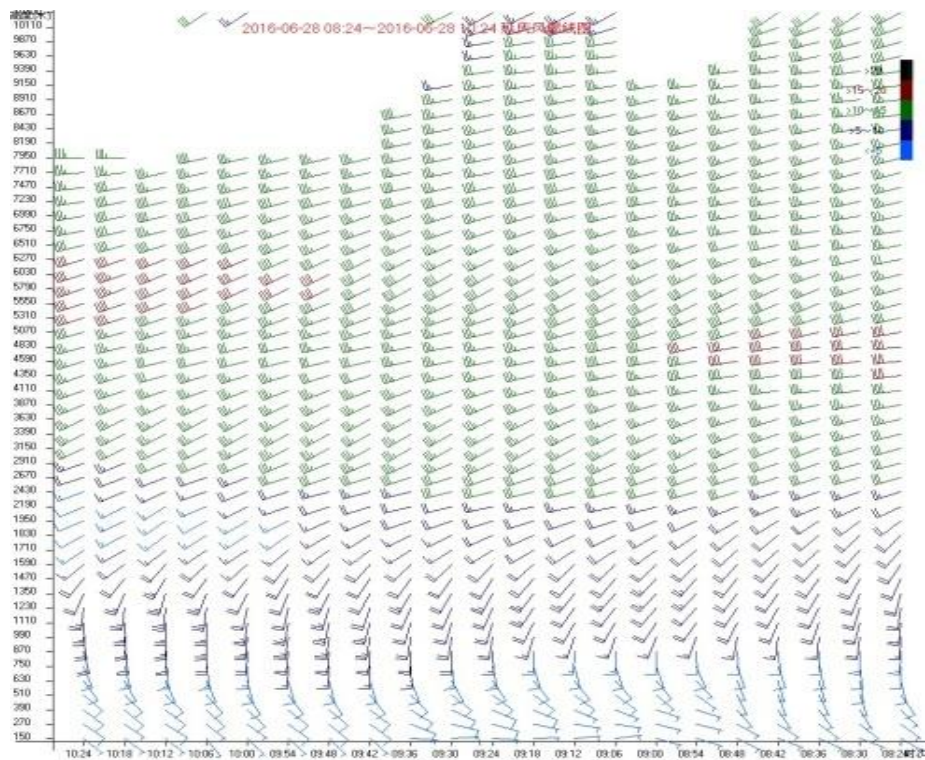


# (7) 风向、风速基于300m 以内相似性

## 个例测试：风廓线观测

延庆

观象台

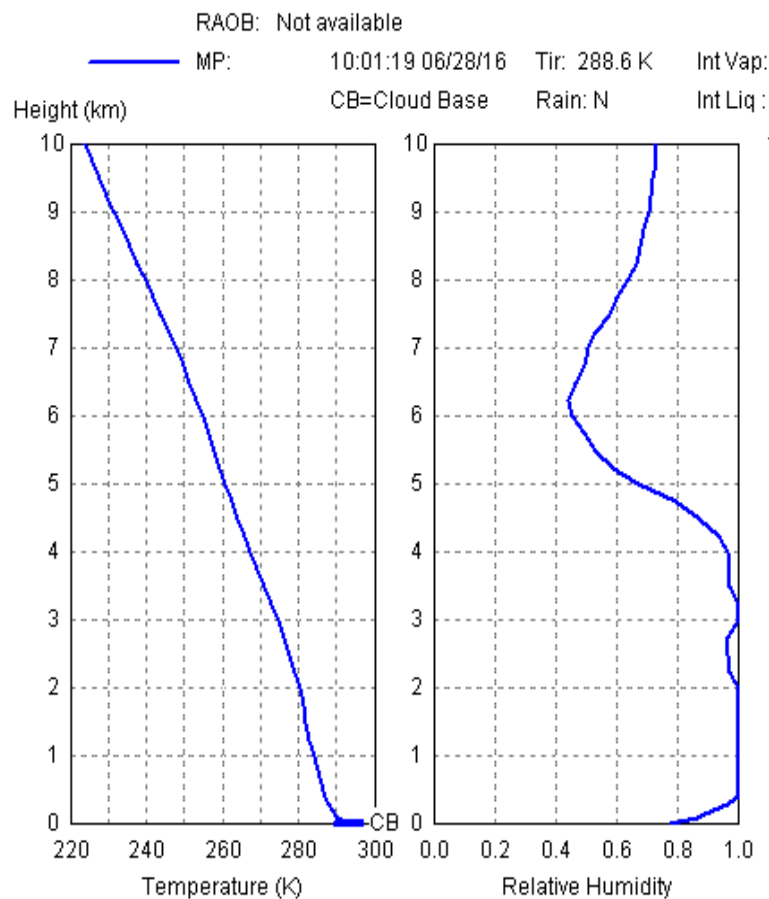
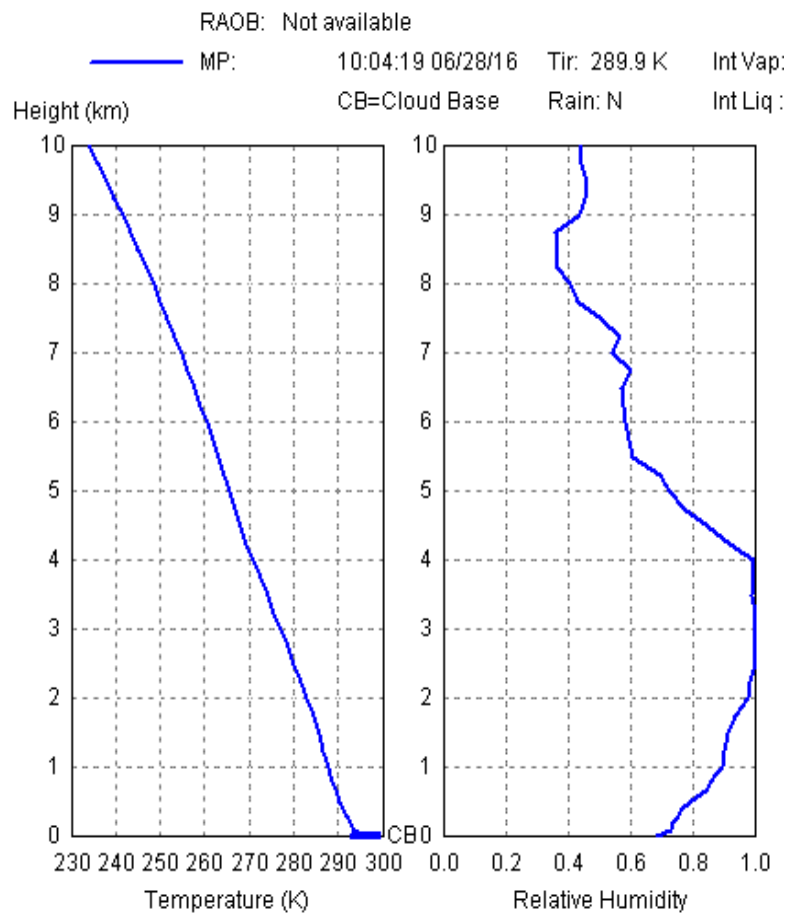


# (8) 相对湿度基于高度差300m以内相似性

## 个例测试：微波辐射计观测

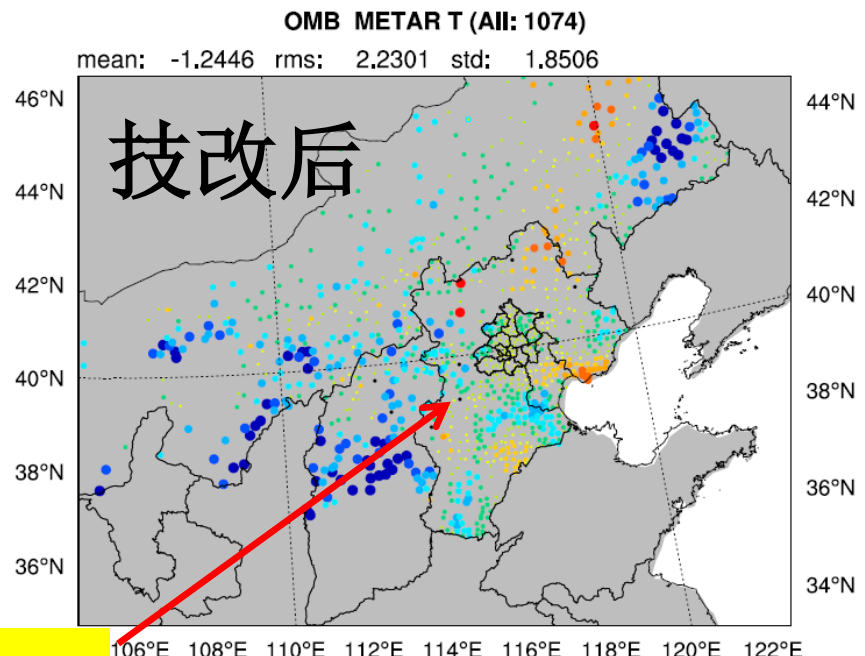
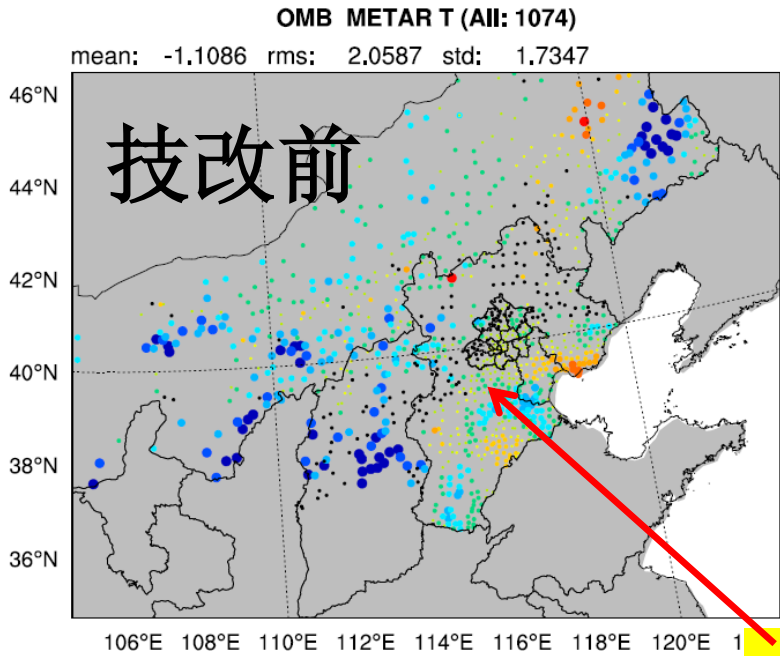
观象台

延庆

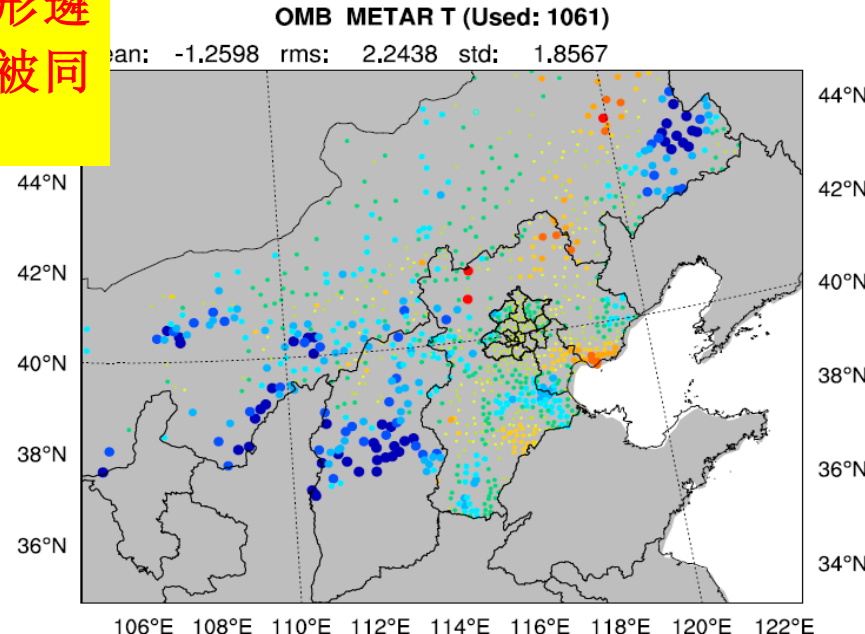
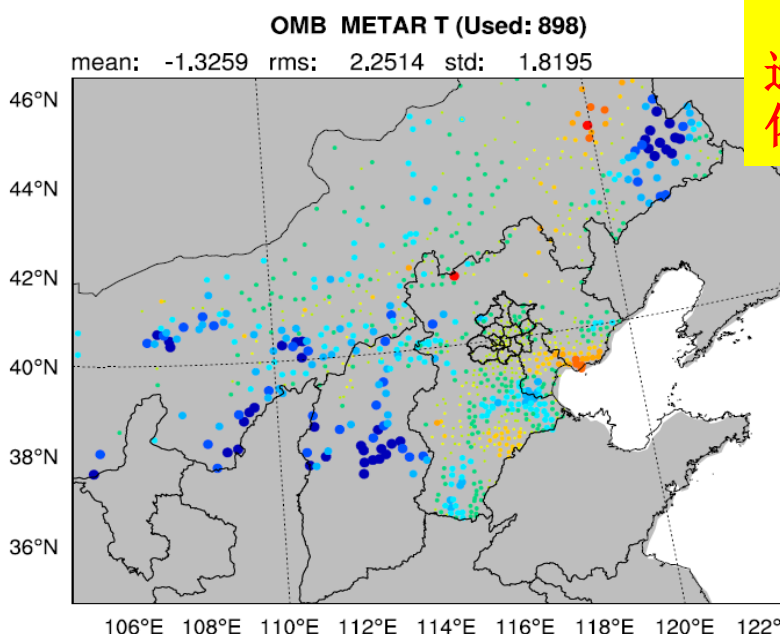




# 4、技术改进后同化吸收率提高效果



陡峭地形  
选站无法被同化  
利用。



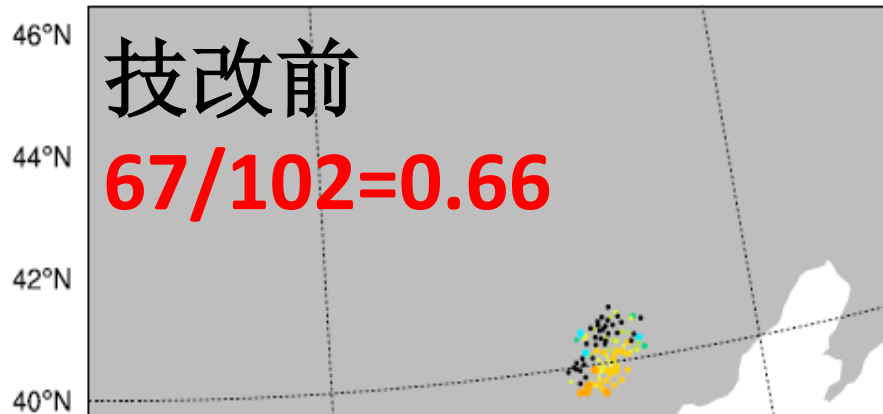
# 北京地区

OMB METAR U (All: 96)

mean: 0.3712 rms: 0.9795 std: 0.9064

技改前

67/102=0.66



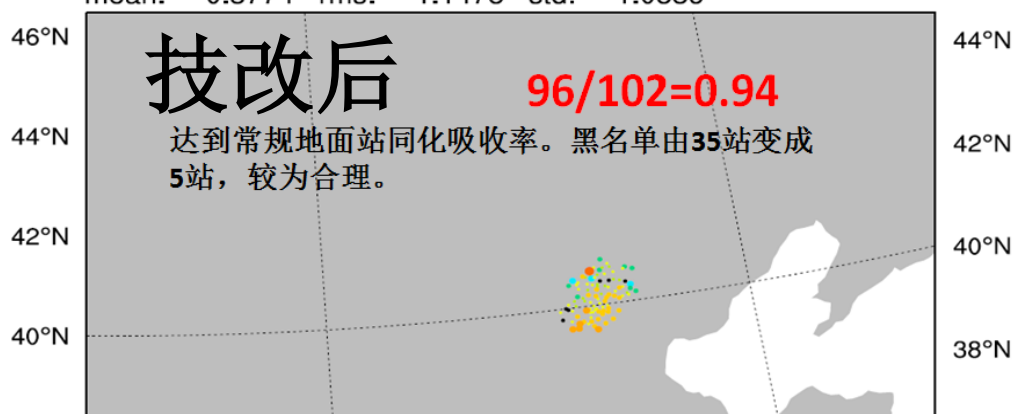
OMB METAR U (All: 96)

mean: 0.3774 rms: 1.1478 std: 1.0839

技改后

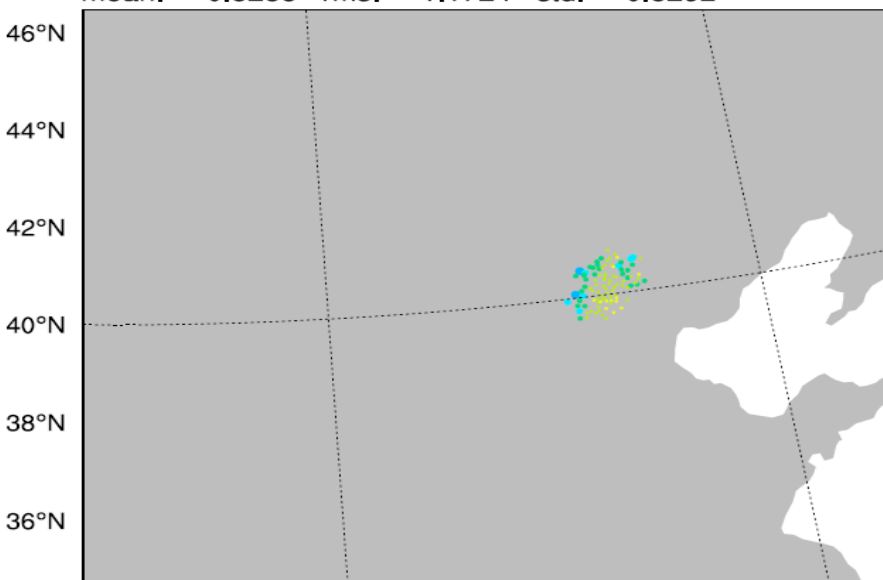
96/102=0.94

达到常规地面站同化吸收率。黑名单由35站变成5站，较为合理。



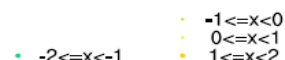
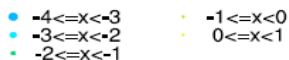
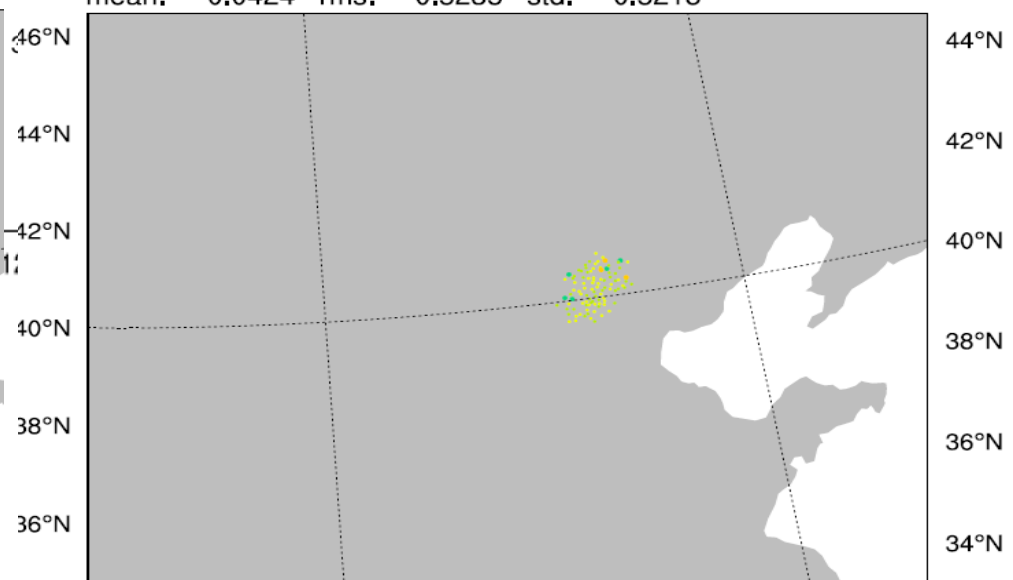
OMB METAR T (Used: 96)

mean: -0.8288 rms: 1.1724 std: 0.8292



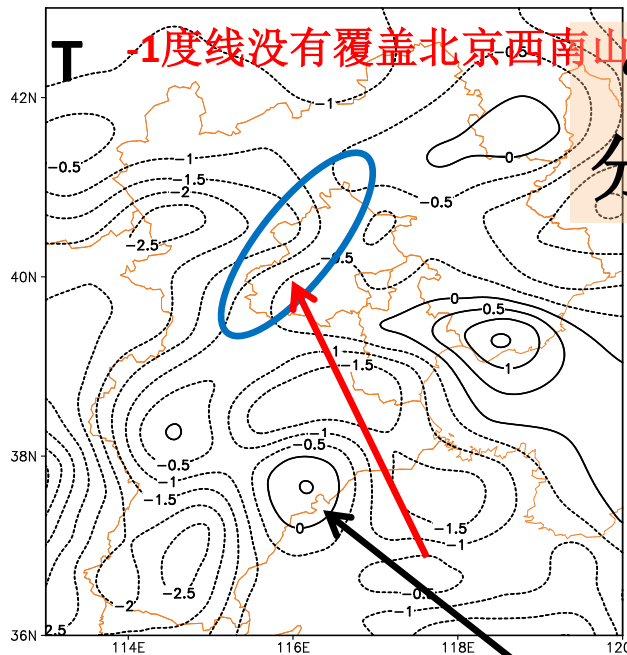
OMA METAR T (Used: 96)

mean: -0.0424 rms: 0.5235 std: 0.5218



# 改进前（分析增量， 模式最低层）

# 改进后

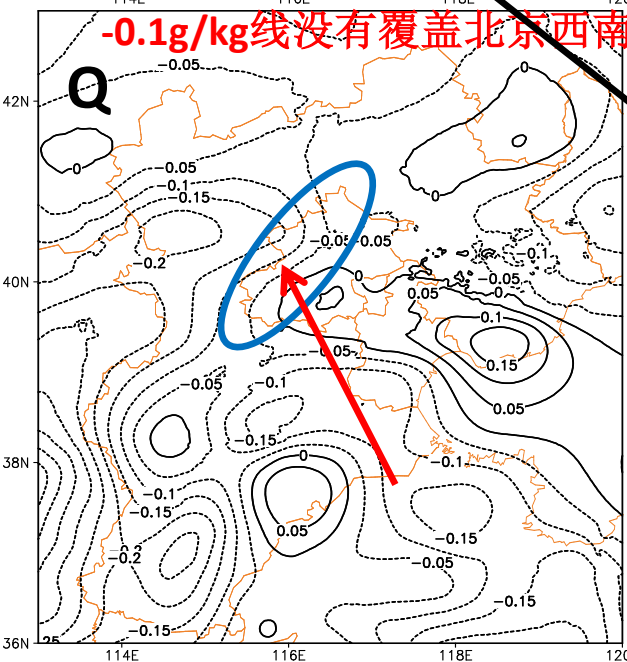


-1度线没有覆盖北京西南山区

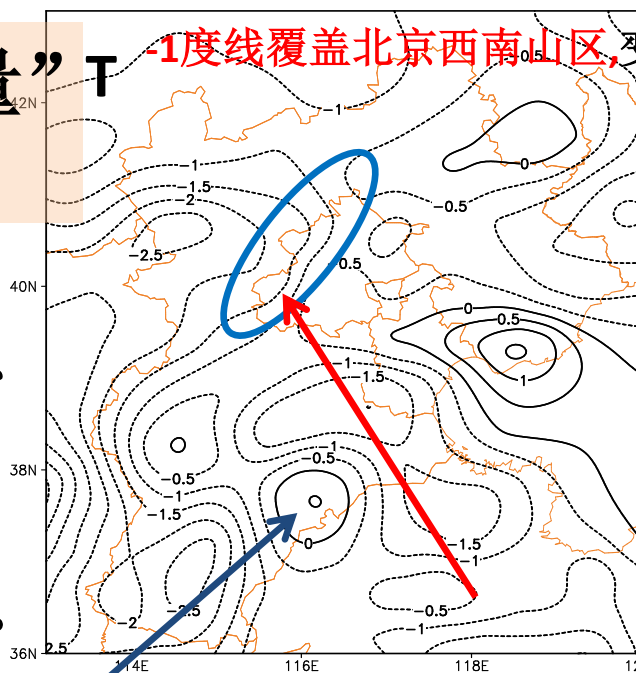
## “分析增量”分析

初始场

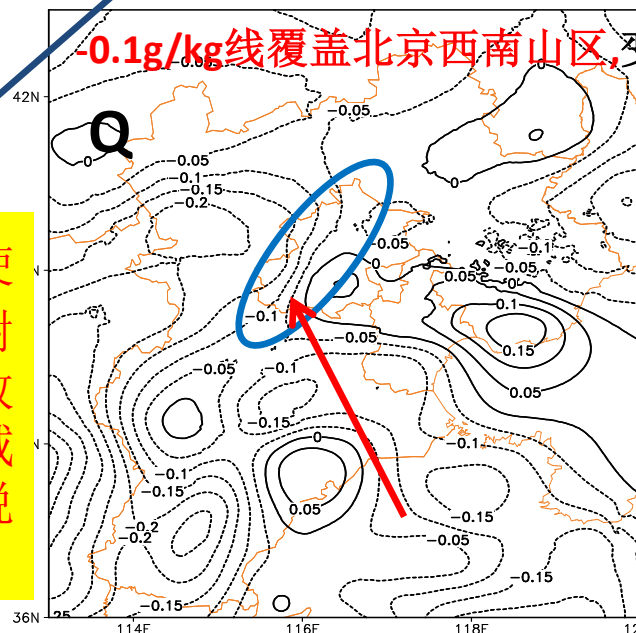
北京西部山区地面温度、湿度降低后，有利于减弱模式对山区降水的空报。



-0.1g/kg线没有覆盖北京西南山区



-1度线覆盖北京西南山区，变冷



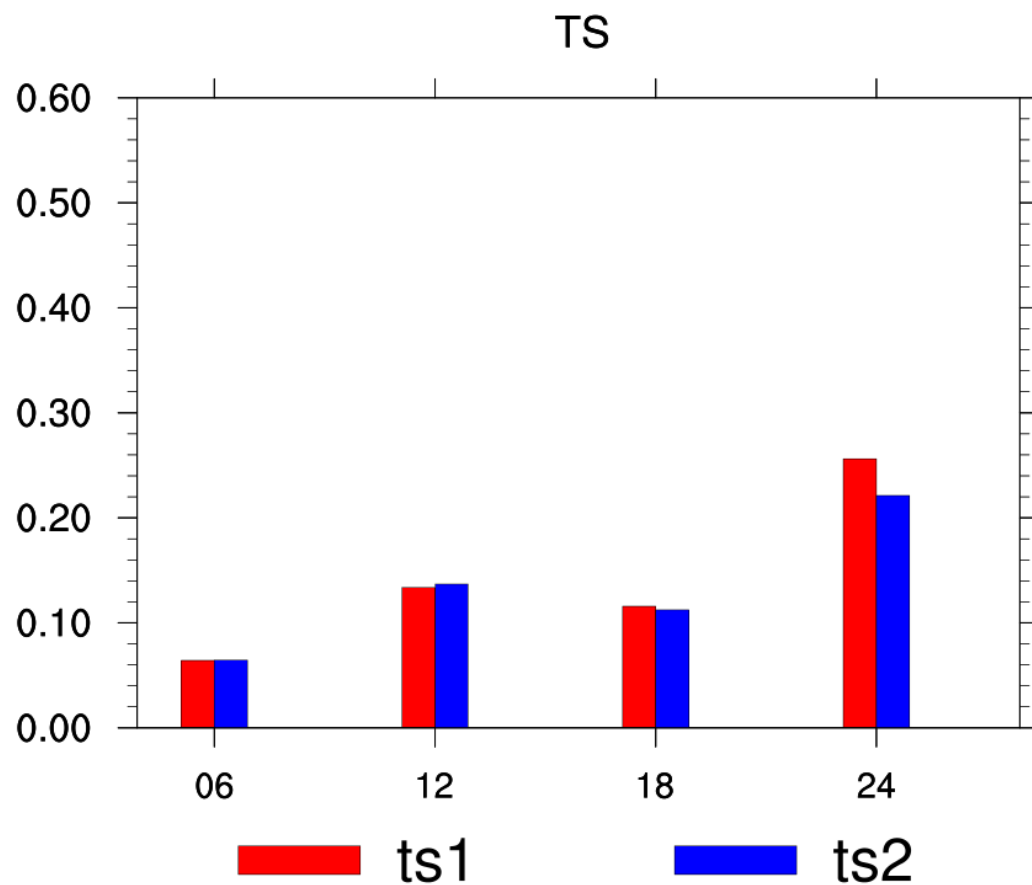
-0.1g/kg线覆盖北京西南山区，变干

技改前后使得黑名单站附近温、湿度改变，其他区域不受影响，说明技术合理。



红色：技改后

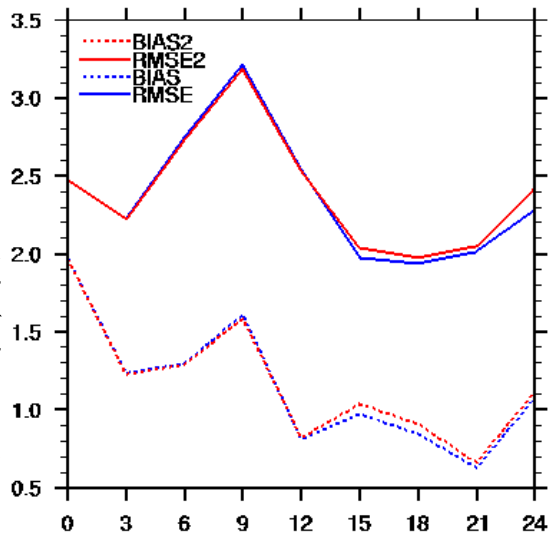
蓝色：技改后



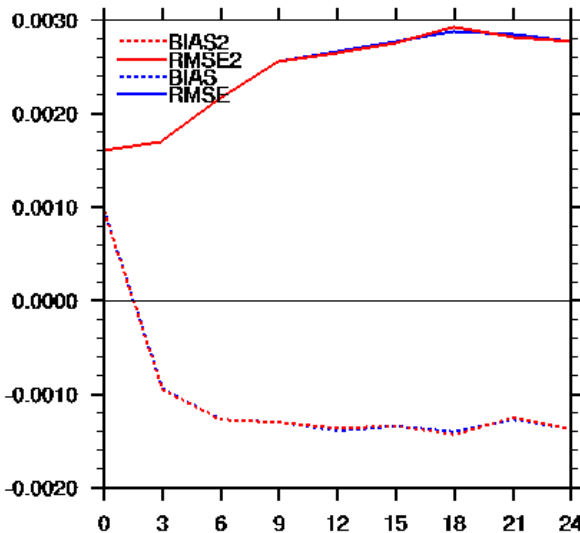
# 3km地面：蓝色是技改前，红色是技改后

verify scores with 3h-interval from 2015080200

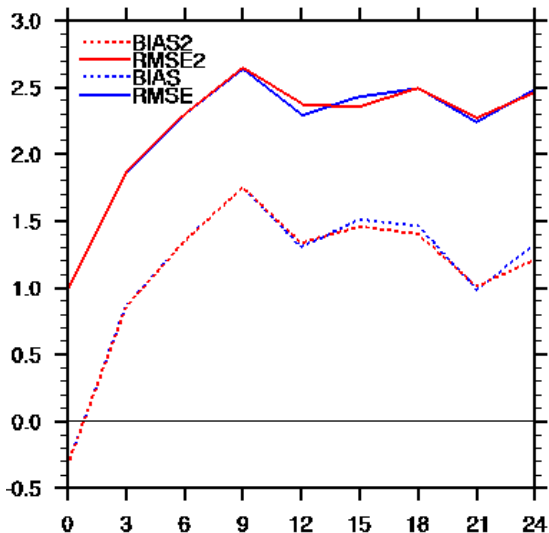
2m Temperature scores



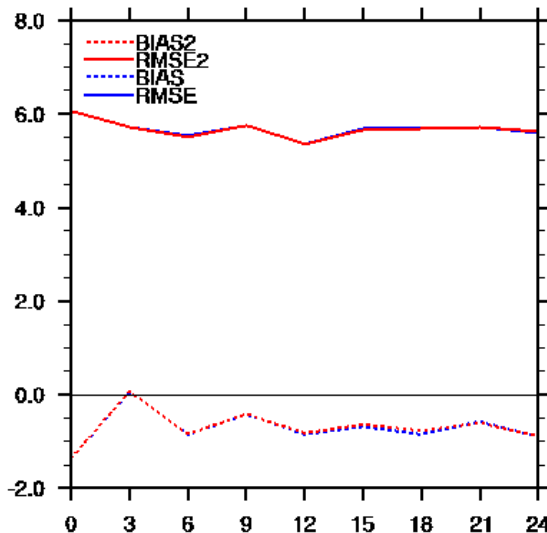
2m Relative Humidity scores



10m Windspeed scores



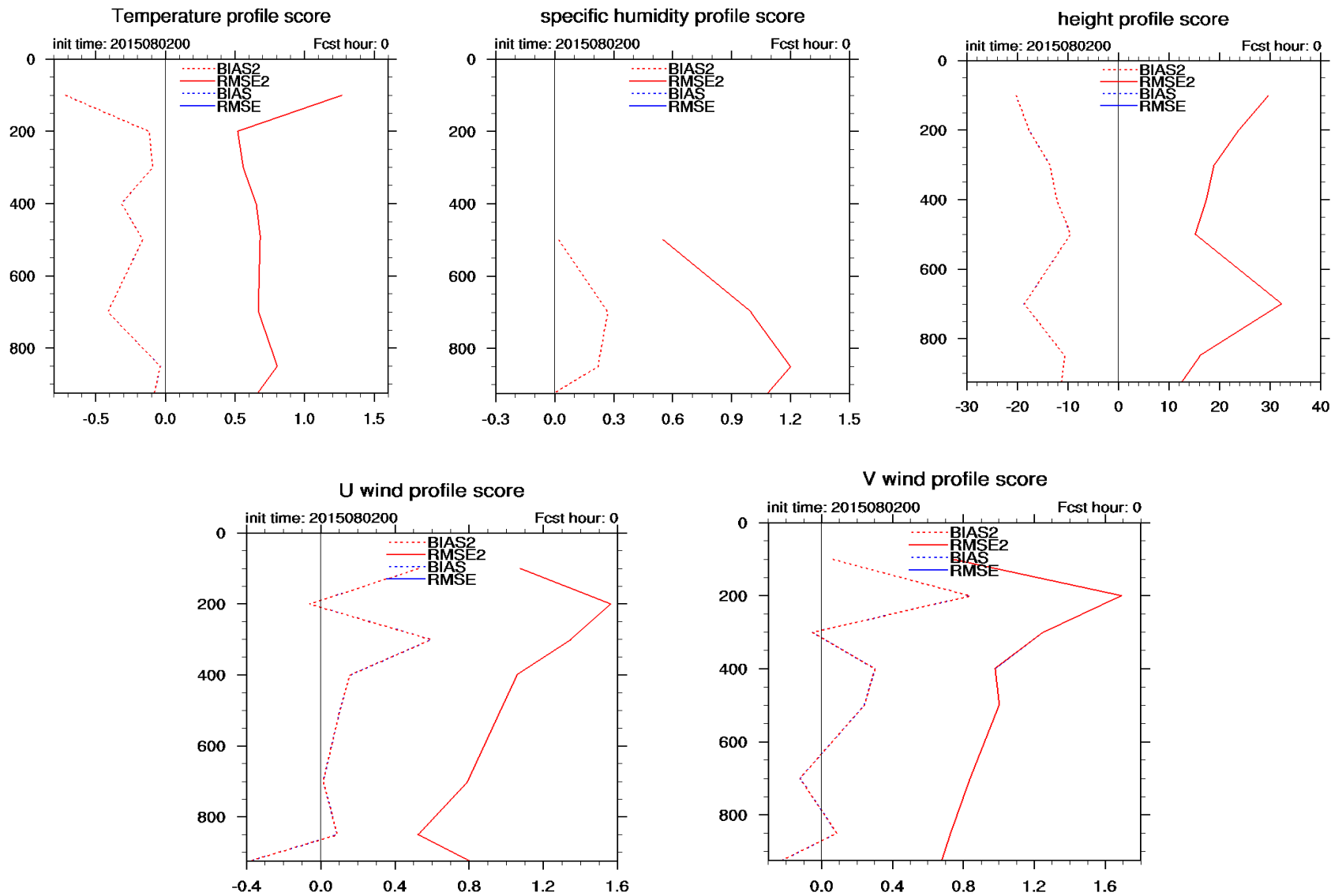
Mean sea level pressure scores



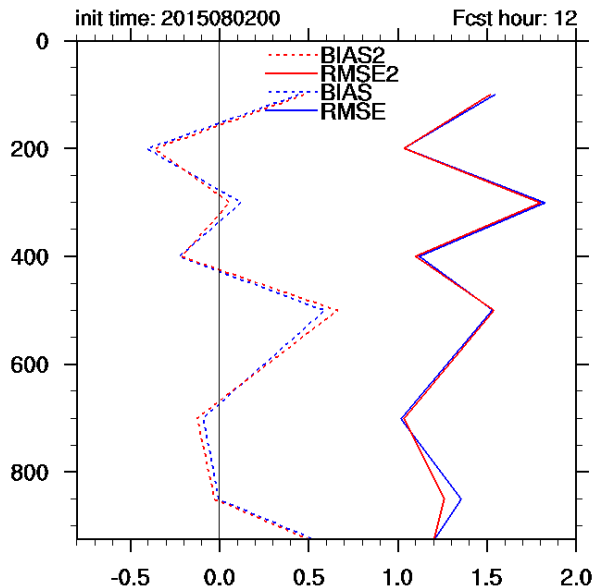
3km区域技改前后保持基本一致，技改效果稳定，说明技改方法是稳定可靠的。

# 3km高空：蓝色是技改前，红色是技改后

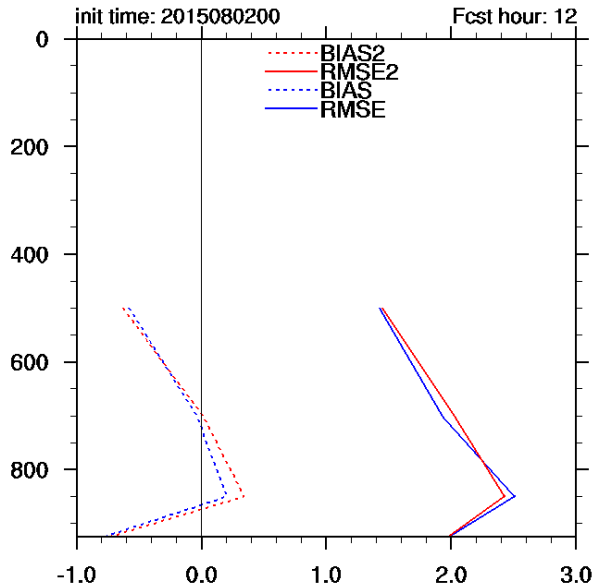
## 00UTC



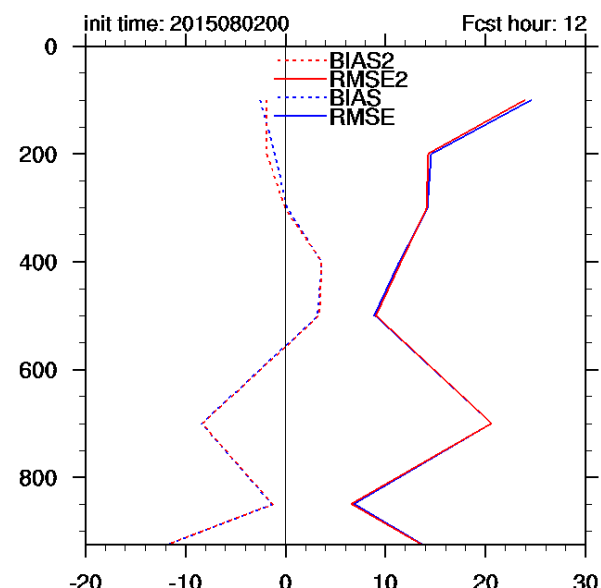
Temperature profile score



specific humidity profile score

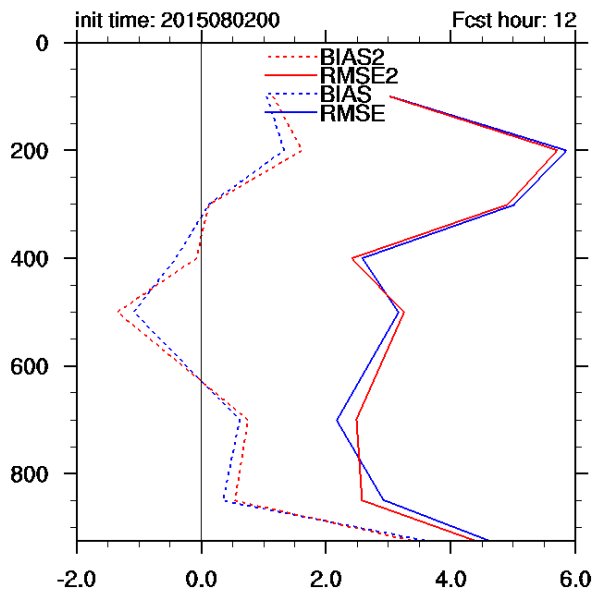


height profile score

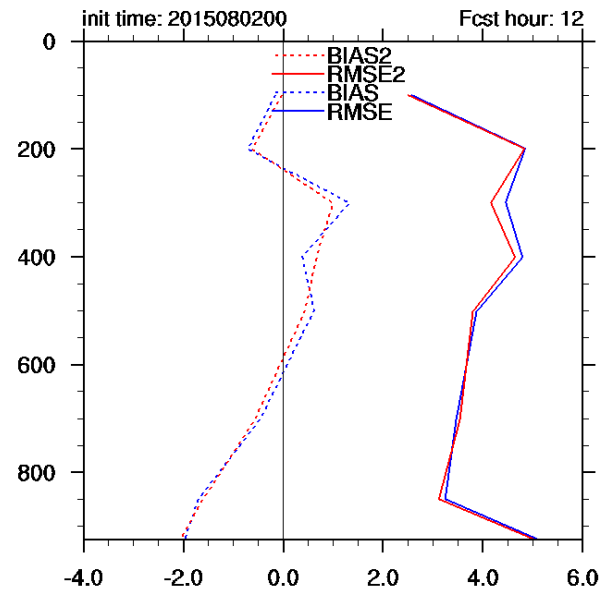


12UTC

U wind profile score

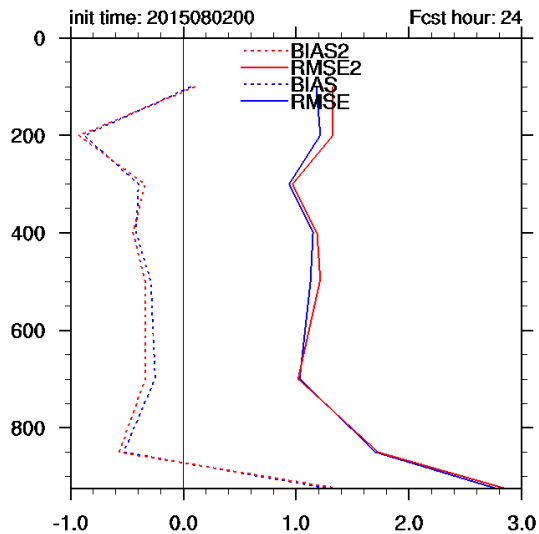


V wind profile score

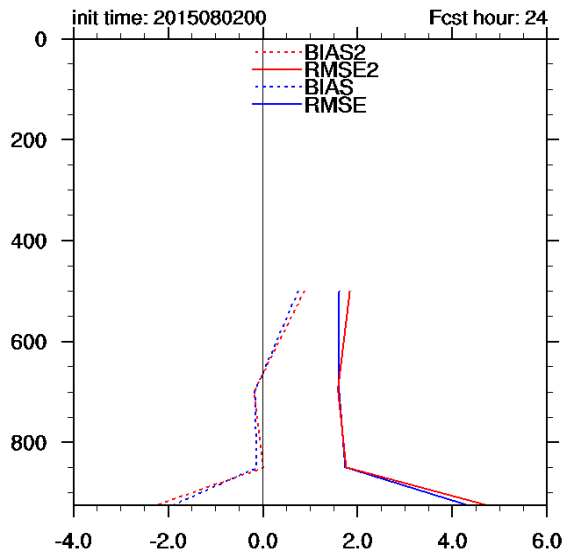


12小时预报，各要素在850hPa低层，技改后略好于技改前。

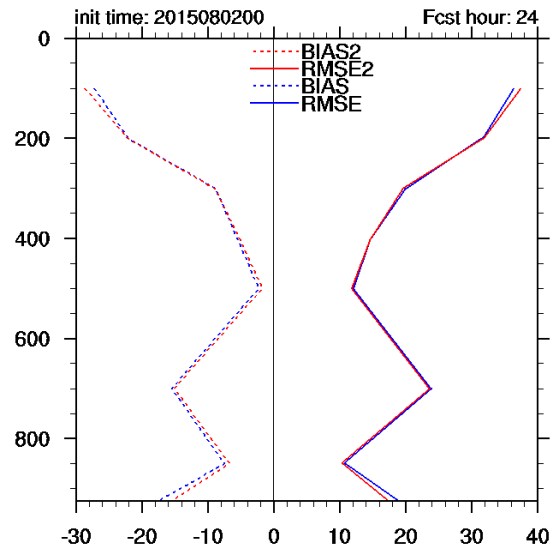
Temperature profile score



specific humidity profile score



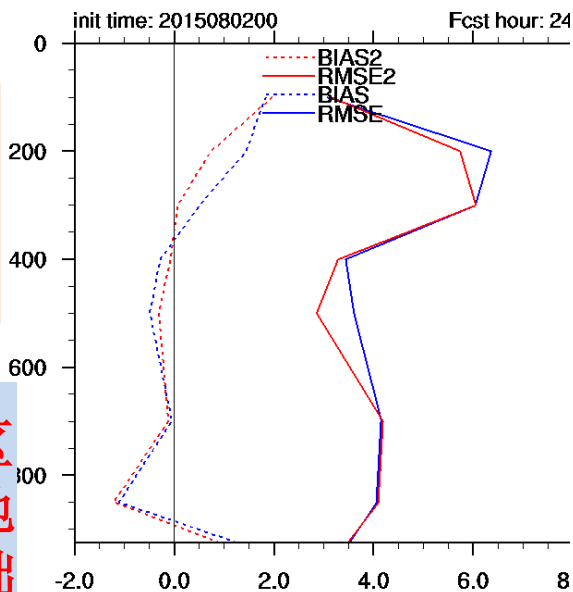
height profile score



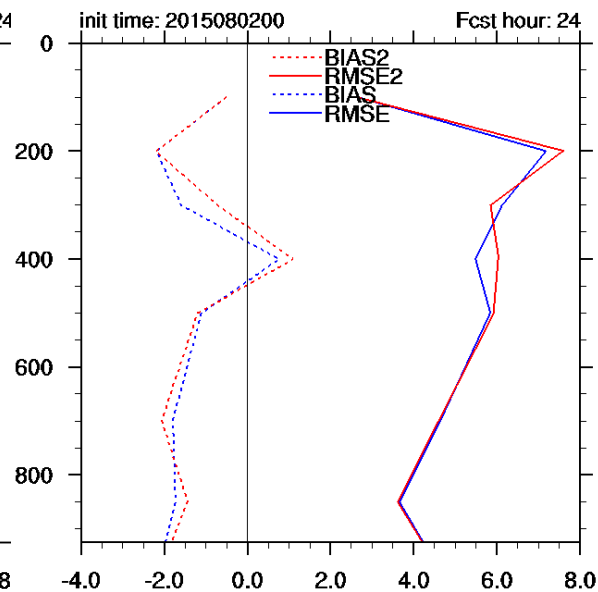
# 24UTC

24小时预报，各要素在整个对流层差异不大，同样反映技改技术稳定可靠，效果略优。

U wind profile score



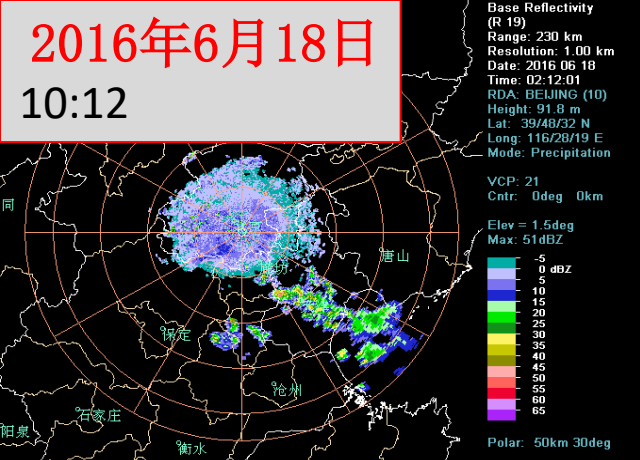
V wind profile score



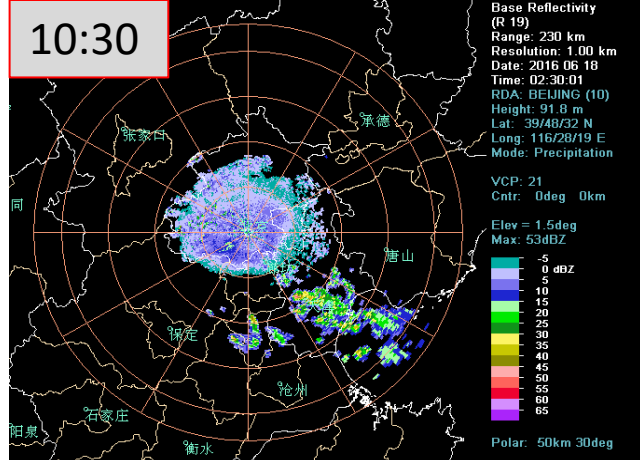
**主要结论：**说明在“提高区域站同化吸收率，达到常规地面站同化吸收率之后”的基础上，再进行遴选站的稀疏遴选是可行的。

2016年6月18日

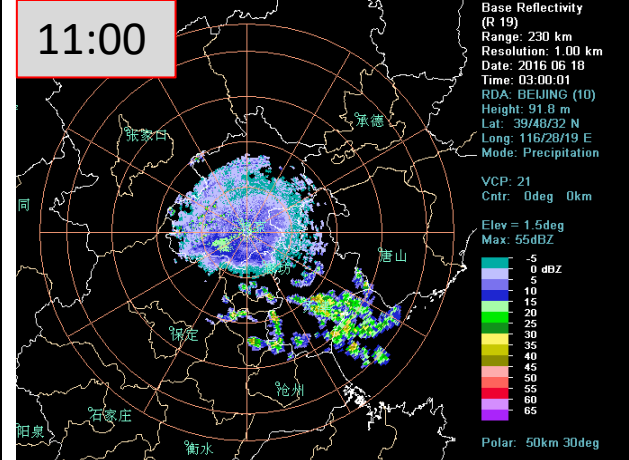
10:12



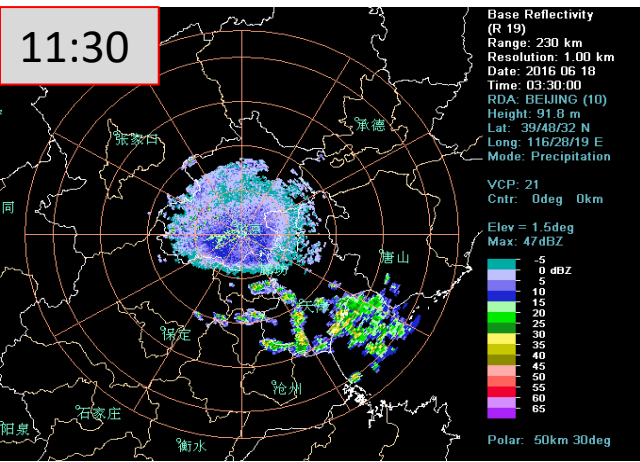
10:30



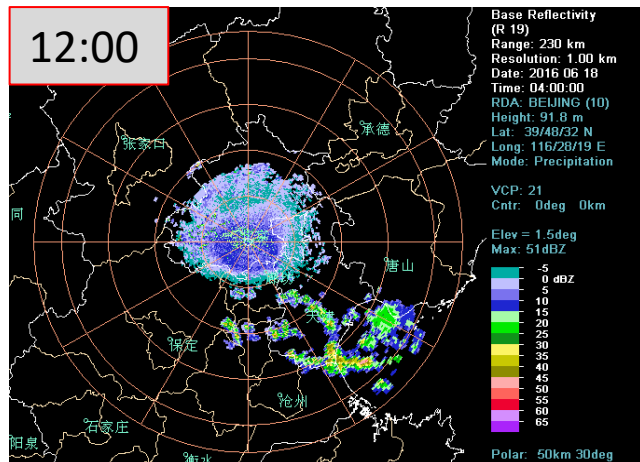
11:00



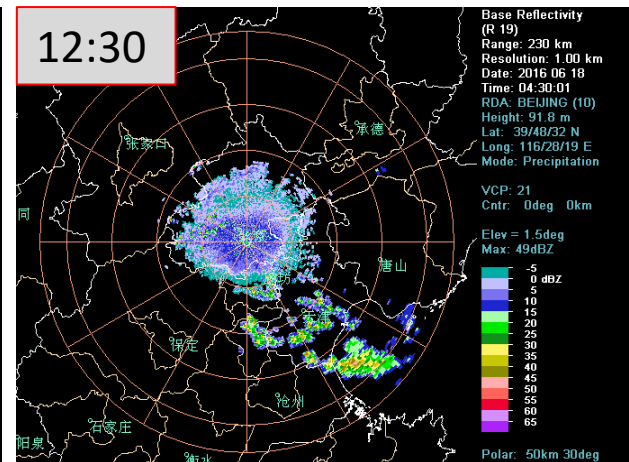
11:30



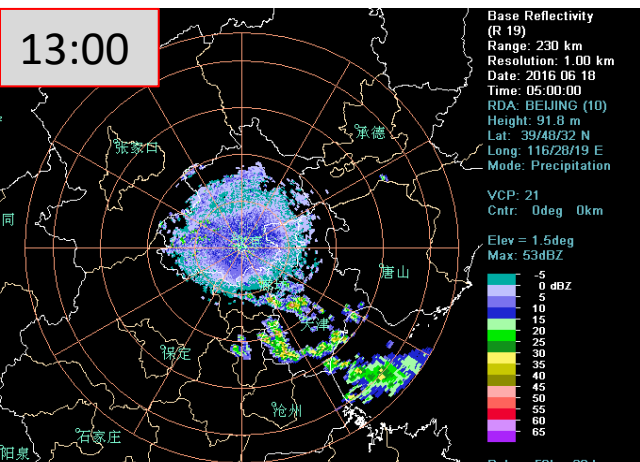
12:00



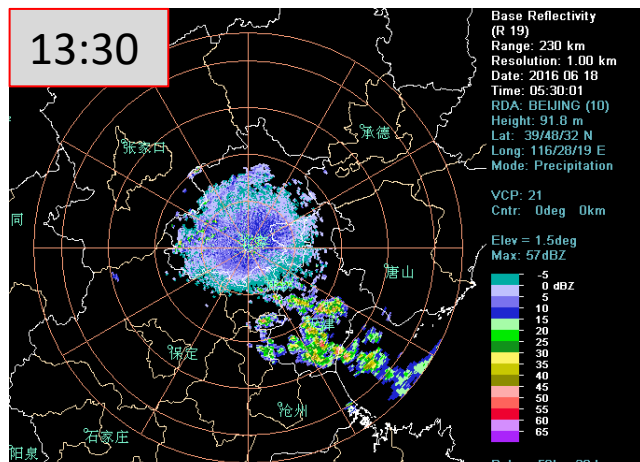
12:30



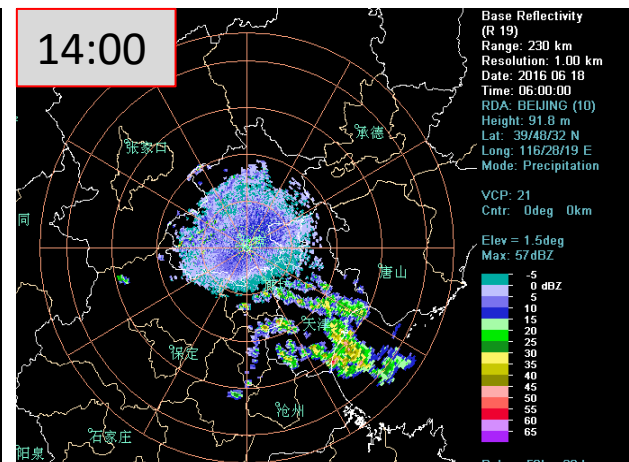
13:00



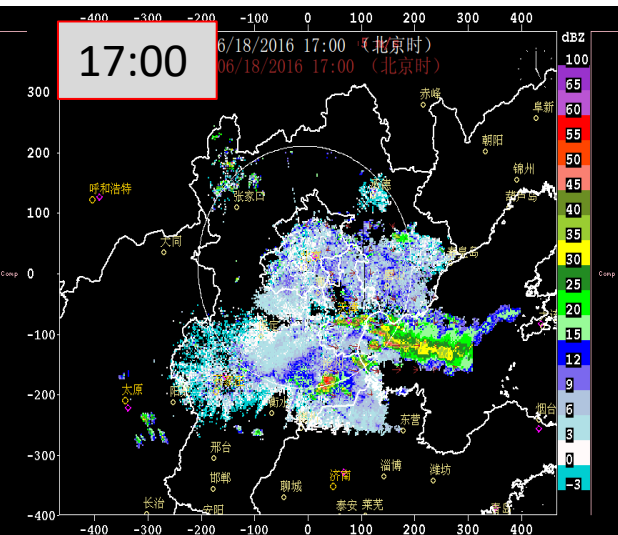
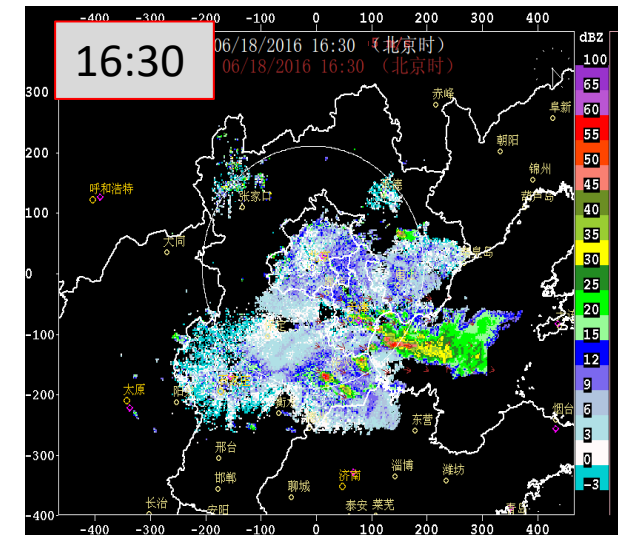
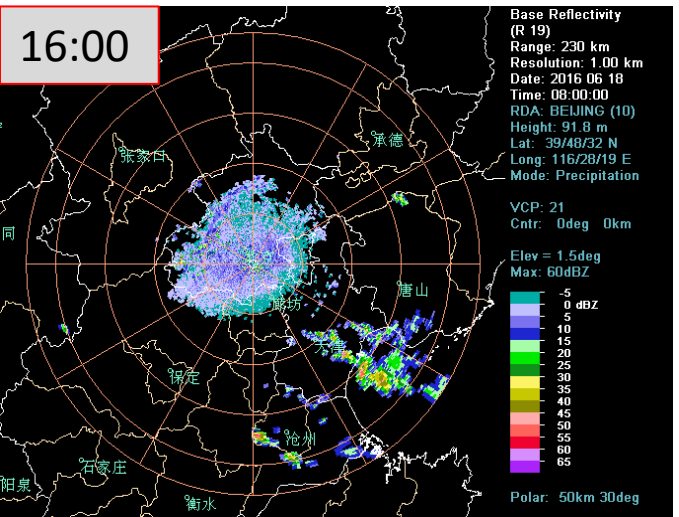
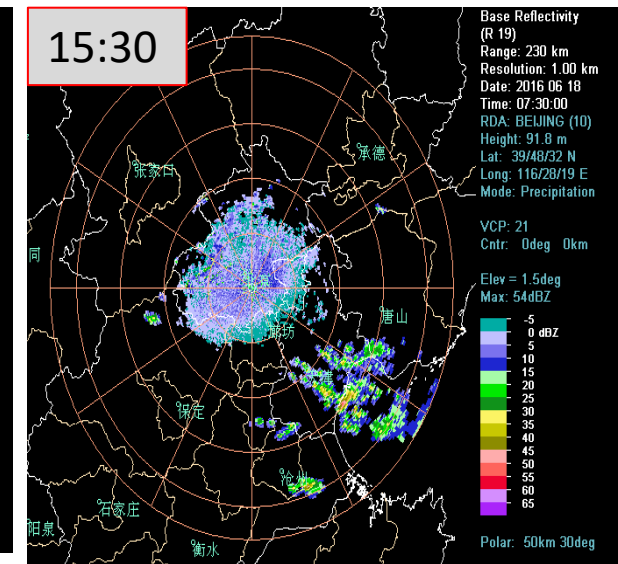
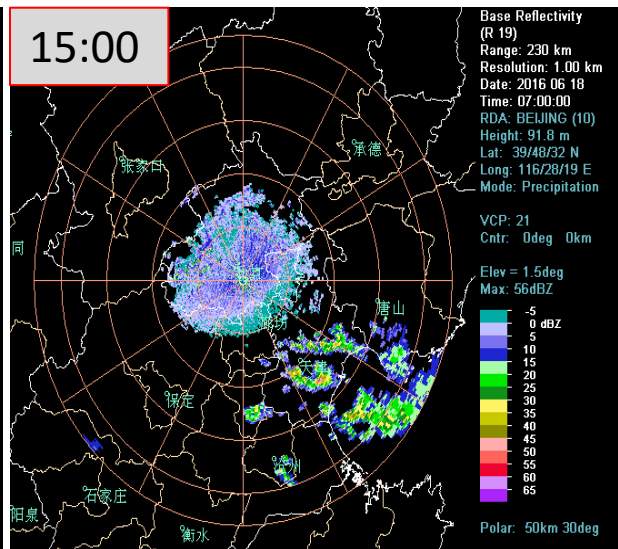
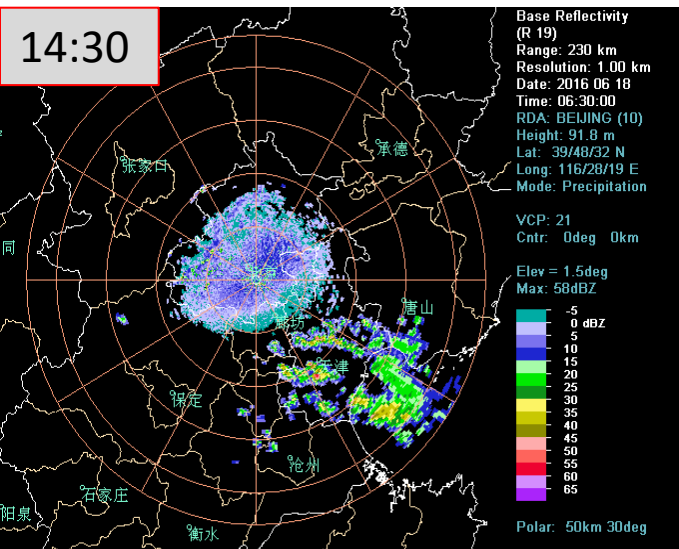
13:30



14:00







# 气象台短临预报

## 11时

2016-06-18 11:00 0-6小时预报

预报员 丁青兰、吴剑坤 发布时间 2016-06-18 10:49

11:00-14:00

站名	天气	气温 (℃)	风向	风速	降水 (mm)	湿度 (%)
北京	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		40
观象台	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
天安门	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
西城	晴转多云	31-33	偏南风	2、3级		35
东城	晴转多云	31-33	偏南风	2、3级		35
朝阳	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
海淀	晴转多云	30-32	偏南风	2、3级		35
丰台	晴转多云	30-33	偏南风	2、3级		35
石景山	晴转多云	30-32	偏南风	2、3级		35
延庆	晴转多云, 山区有雷阵雨	26-29	偏南风	2、3级		40
昌平	晴转多云	30-32	偏南风	2、3级		35
怀柔	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		35
密云	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
平谷	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
顺义	晴转多云	29-32	偏南风	2、3级		40
门头沟	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		35
房山	晴转多云, 山区有雷阵雨	29-32	偏南风	2、3级		40
大兴	多云	29-32	偏南风	2、3级		35
通州	多云	29-32	偏南风	2、3级		40

14:00-17:00

14:00-17:00

站名	天气现象	气温 (℃)	风向	风速	降水 (mm)	湿度 (%)
北京	多云间晴, 山区有雷阵雨	32-32	偏南风	2、3级		35
观象台	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
天安门	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
西城	多云间晴	33-33	偏南风	2、3级		35
东城	多云间晴	33-33	偏南风	2、3级		35
朝阳	多云间晴	32-33	偏南风	2、3级		35
海淀	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
丰台	多云间晴	33-32	偏南风	2、3级		35
石景山	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
延庆	多云, 山区有雷阵雨	29-28	偏南风	2、3级		35
昌平	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
怀柔	多云, 山区有雷阵雨	32-31	偏南风	2、3级		35
密云	多云, 山区有雷阵雨	32-31	偏南风	2、3级		35
平谷	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
顺义	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
门头沟	多云, 山区有雷阵雨	33-32	偏南风	2、3级		35
房山	多云, 山区有雷阵雨	32-32	偏南风	2、3级		35
大兴	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35
通州	多云间晴	32-32	偏南风	2、3级		35



RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_11 to 2016-06-18\_12 (init: 2016-06-18\_08)

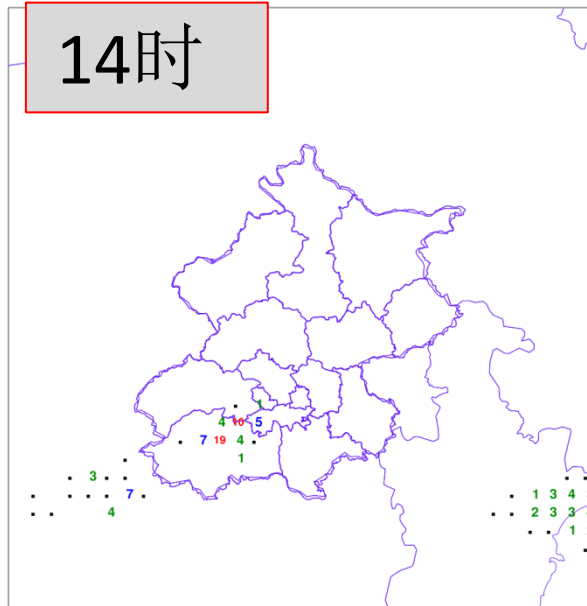
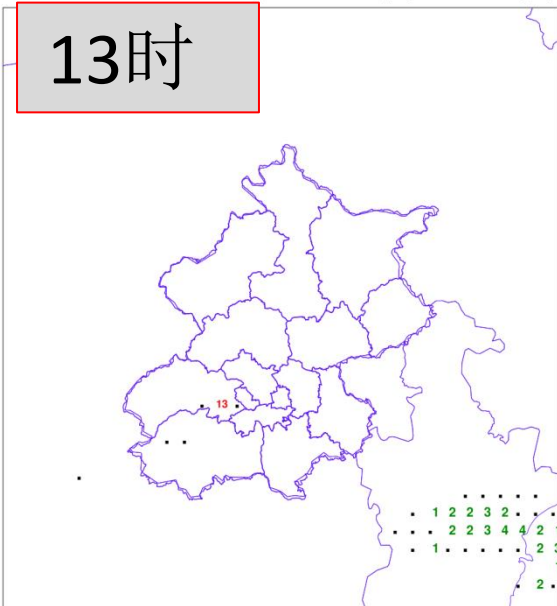
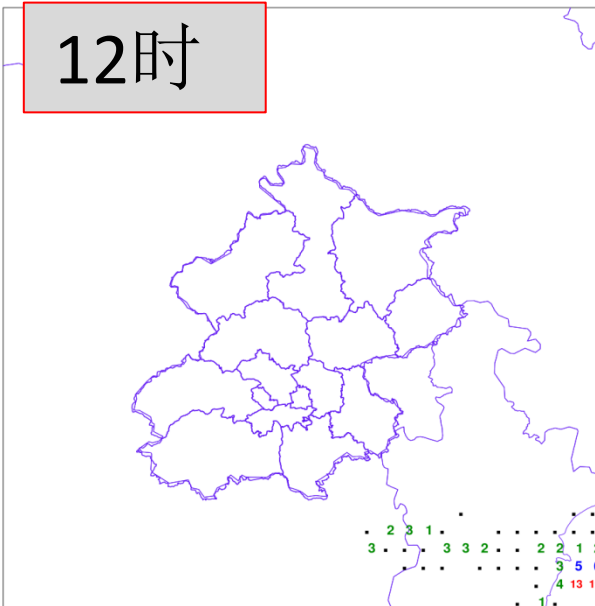
RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_12 to 2016-06-18\_13 (init: 2016-06-18\_08)

RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_13 to 2016-06-18\_14 (init: 2016-06-18\_08)

12时

13时

14时



RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_14 to 2016-06-18\_15 (init: 2016-06-18\_08)

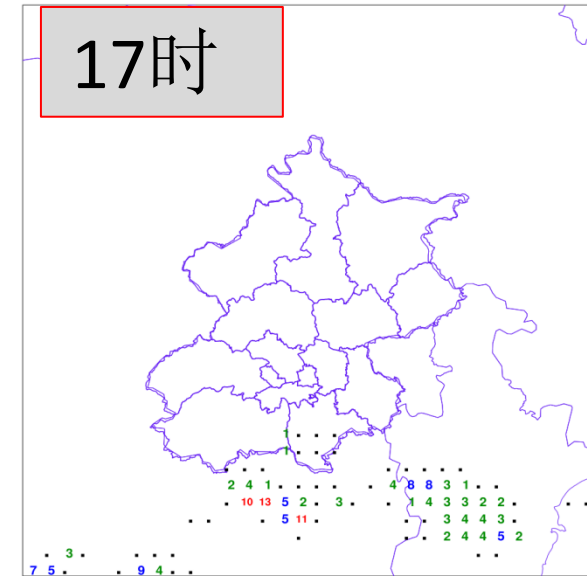
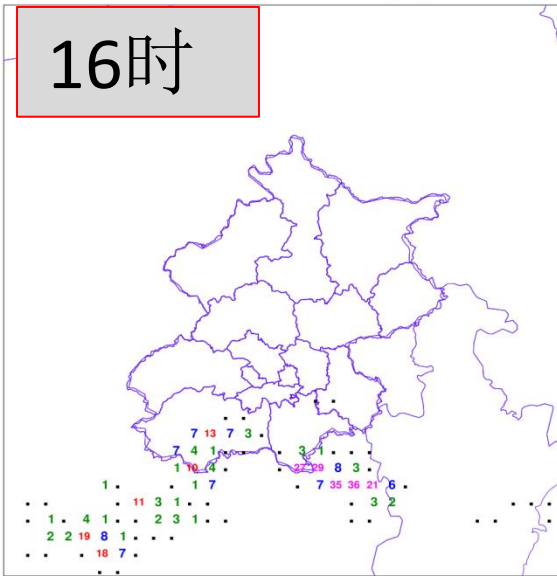
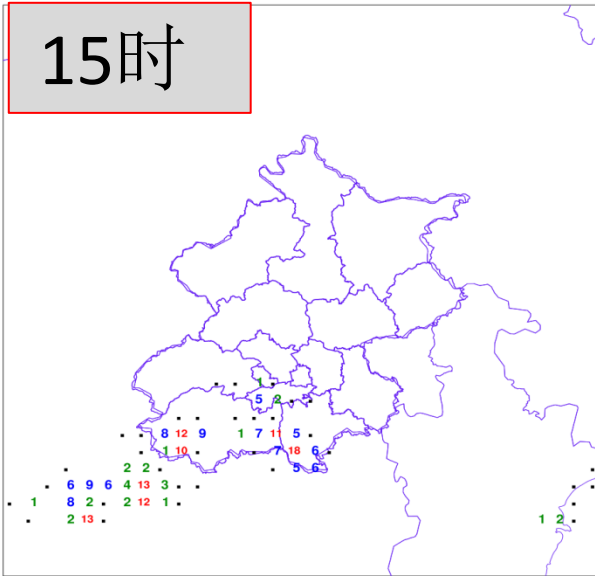
RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_15 to 2016-06-18\_16 (init: 2016-06-18\_08)

RUCv3.0 1 hr Prec From 2016-06-18\_16 to 2016-06-18\_17 (init: 2016-06-18\_08)

15时

16时

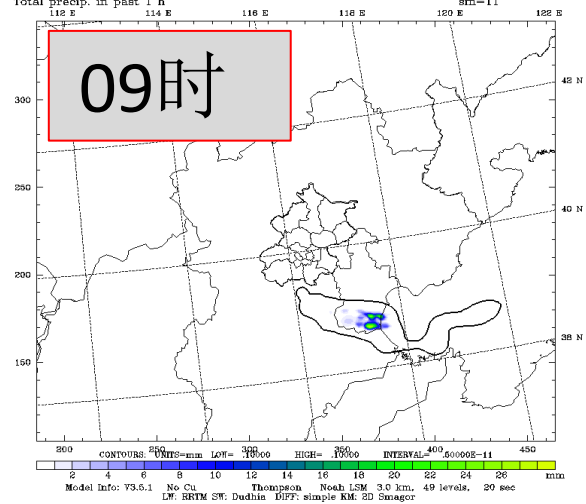
17时



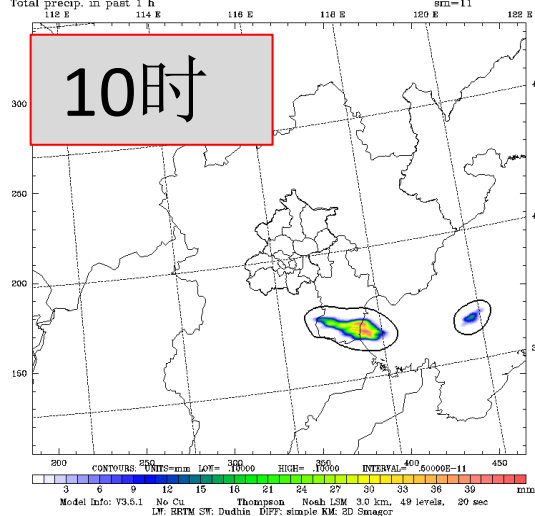
# 改进后 08时预报

## 2016年6月18日

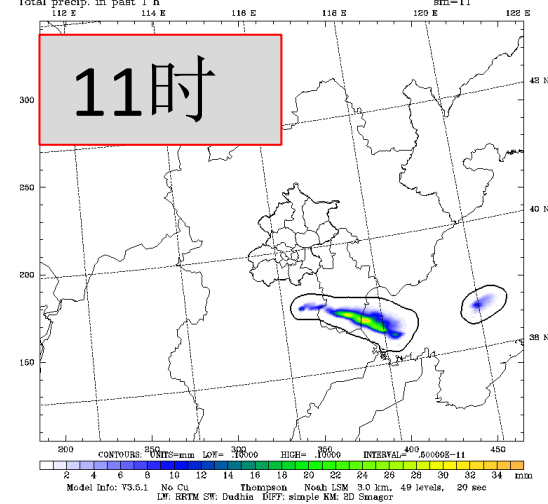
Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0000 UTC Sat 18 Jun 16  
Fest: 1.00 h Valid: 0100 UTC Sat 18 Jun 16 (0900 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h



Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0000 UTC Sat 18 Jun 16  
Fest: 2.00 h Valid: 0200 UTC Sat 18 Jun 16 (1000 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h

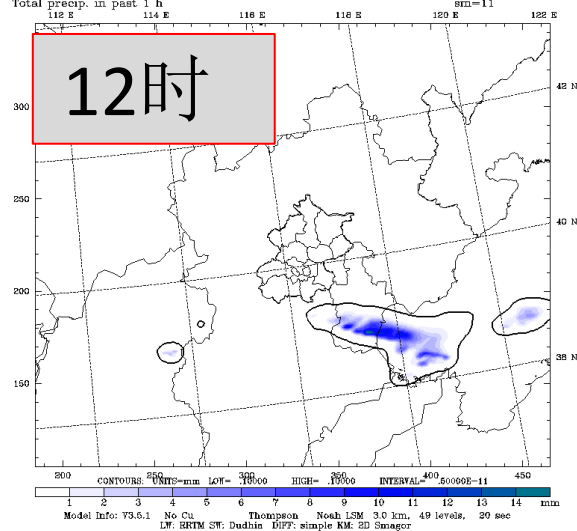


Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0000 UTC Sat 18 Jun 16  
Fest: 3.00 h Valid: 0300 UTC Sat 18 Jun 16 (1100 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h

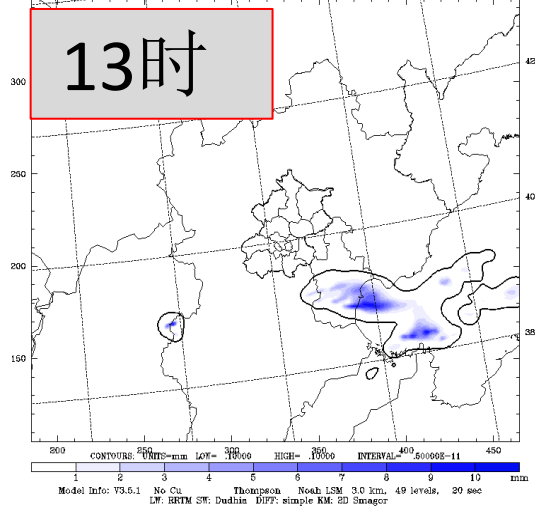


08时（第6小时预报西南部有降水，但雨量、范围很弱）

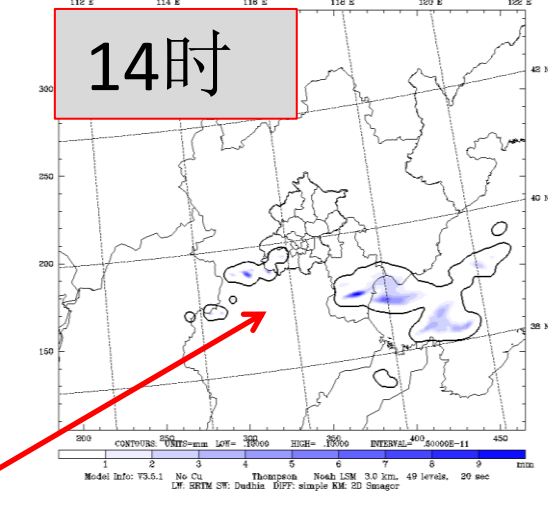
Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0000 UTC Sat 18 Jun 16  
Fest: 4.00 h Valid: 0400 UTC Sat 18 Jun 16 (1200 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h



Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0000 UTC Sat 18 Jun 16  
Fest: 5.00 h Valid: 0500 UTC Sat 18 Jun 16 (1300 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h



Dataset: d3 RIP: rain01hr-bj Init: 0000 UTC Sat 18 Jun 16  
Fest: 6.00 h Valid: 0600 UTC Sat 18 Jun 16 (1400 LST Sat 18 Jun 16)  
Total precip. in past 1 h  
Total precip. in past 1 h



谢谢！

欢迎各位领导、专家给予指导！