



长三角区域空气质量预测预报系统 研究进展

王茜

上海市环境监测中心

2014年6月24日

汇报内容

- 一、背景**
- 二、系统建设方案**
- 三、工作方案**
- 四、进度计划**

一、背景——区域性复合大气污染

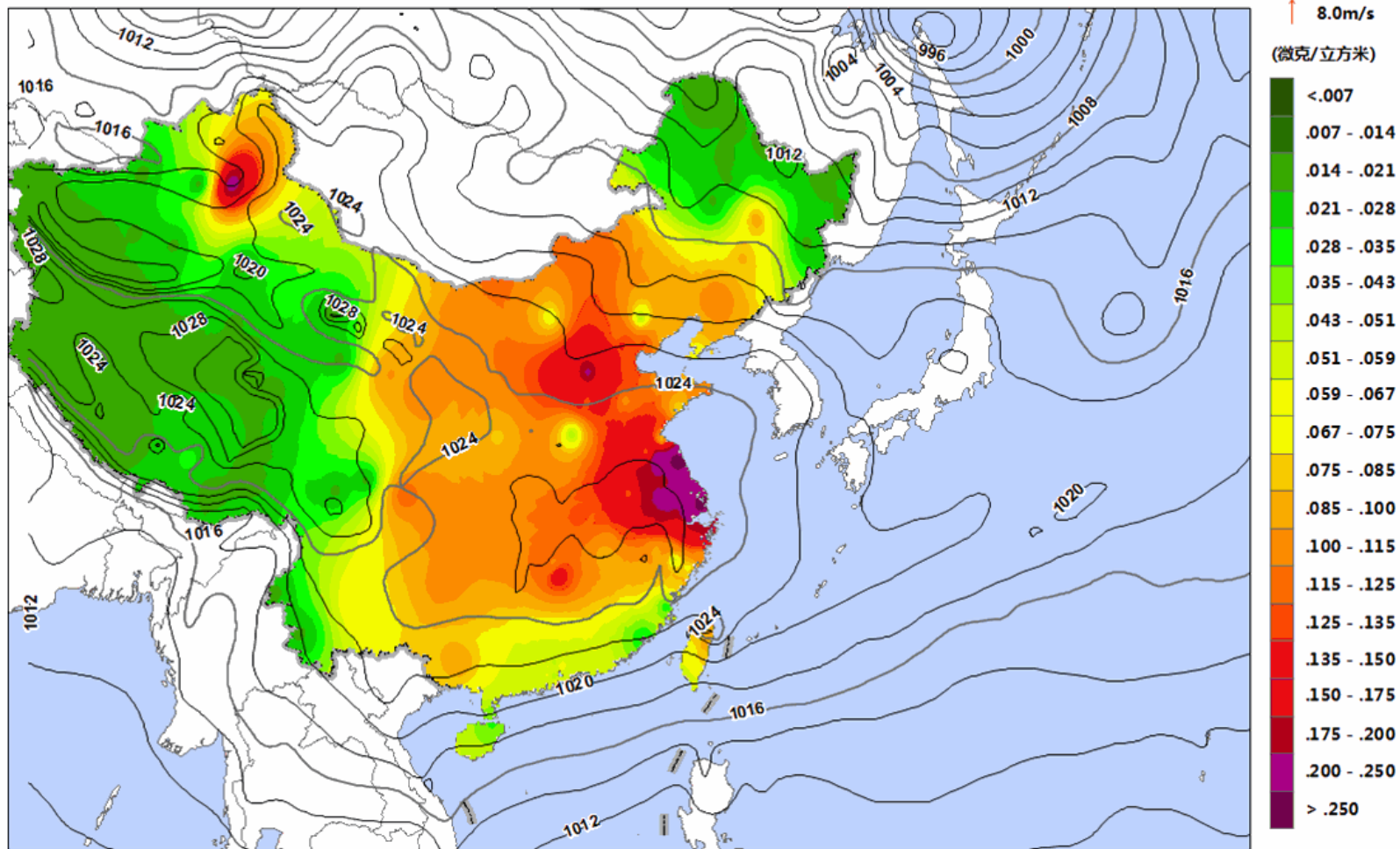
- 处于共同的大范围天气系统的控制和影响
- 污染过程的同城性以及上下游输送过程需要区域性监测和预报合作
- 污染空气质量改善需要共同减排
- 共同做好区域空气质量预报预警，成因解析，对于疏导公众负面情绪、减轻政府压力具有

污染过程呈明显区域性

污染物浓度与气象场空间分布图(PM_{2.5})

监测时间: 2013-12-01 20:00

预报时间: 2013-12-01 20:00

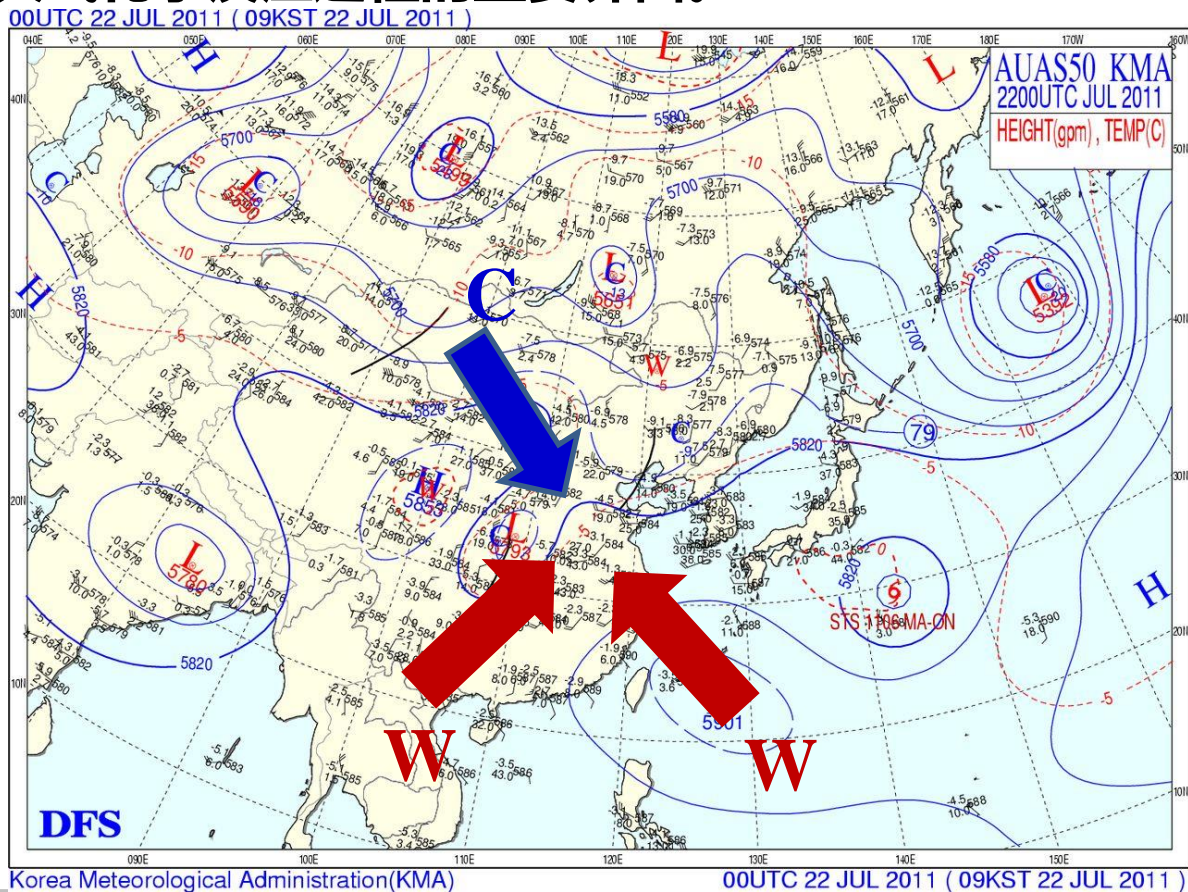


预报数据: 2013-11-30 20:00 24小时

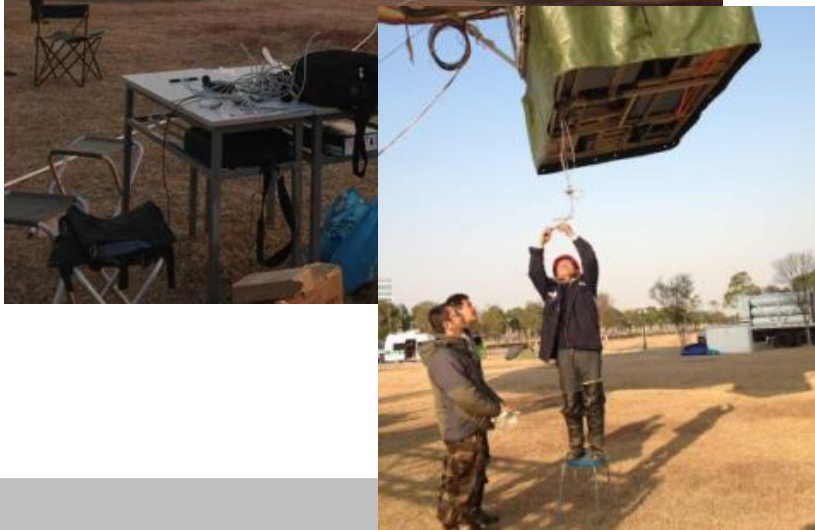
发布单位: 上海市环境监测中心

长三角区域大气污染的复杂性

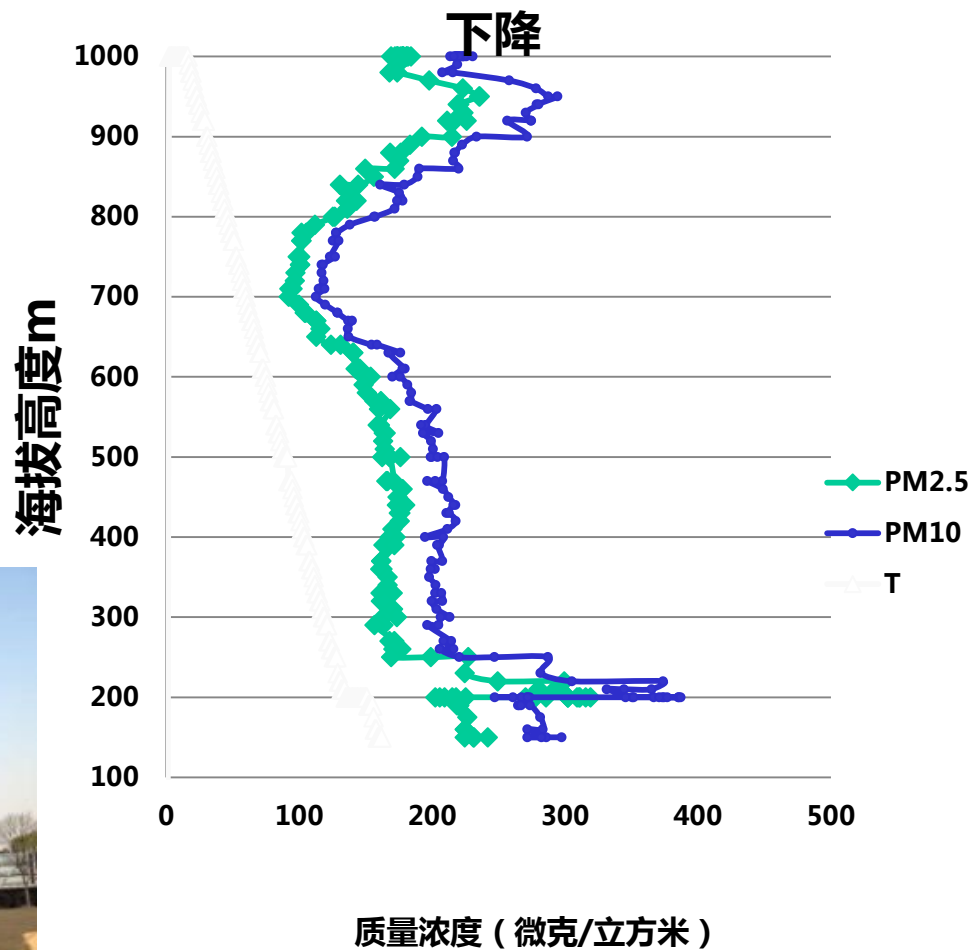
长三角区域位于南北冷暖气团、东西海陆气团交汇以及西风带大陆上空污染物向海洋上空输送的“十字地带”，是多气团、多物质交汇和各种复杂大气化学反应过程的重要界面。



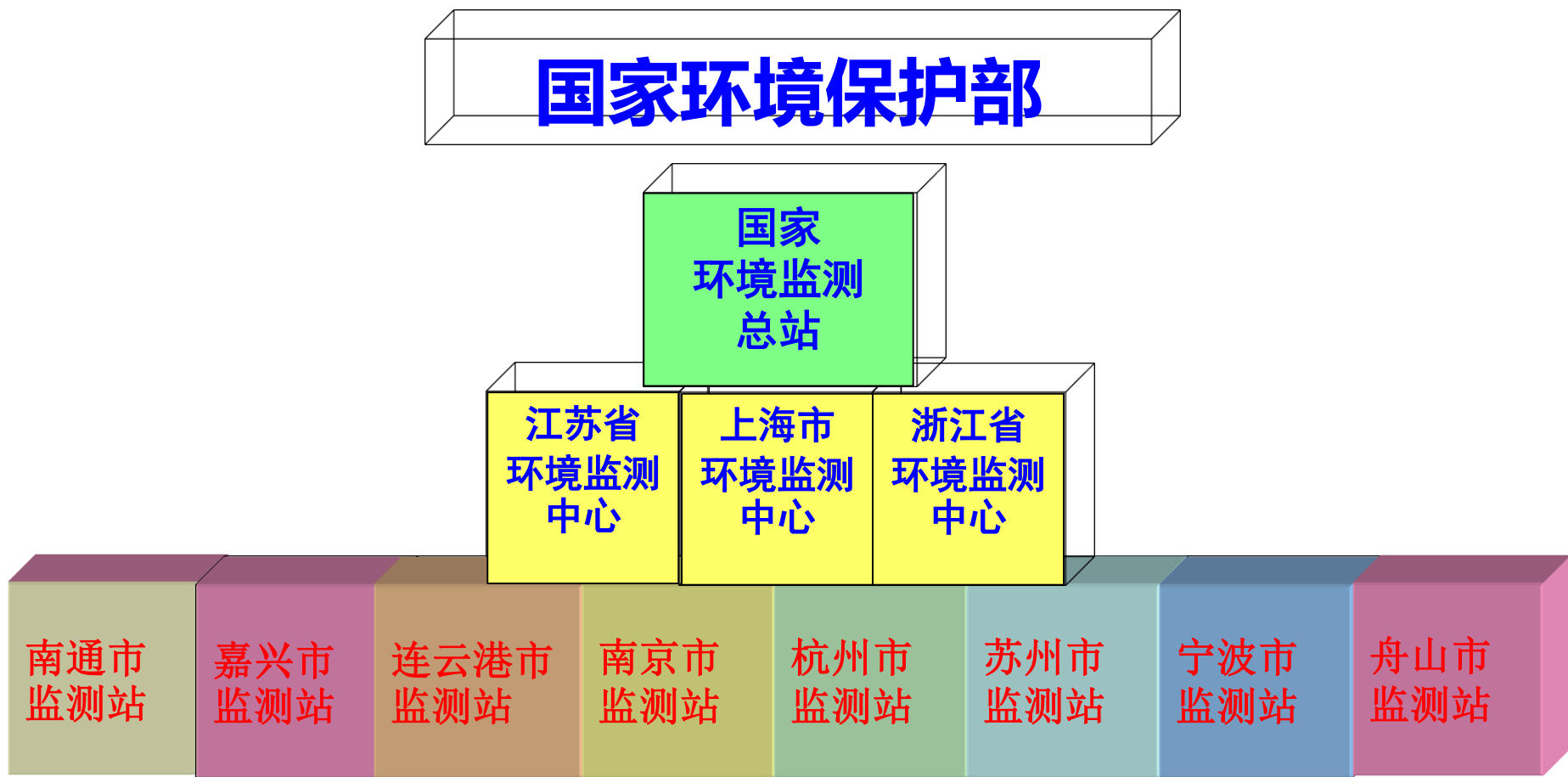
污染的高空输送



垂直廓线 2013-12-07 16:56-17:28



一、背景——世博会期间长三角区域合作

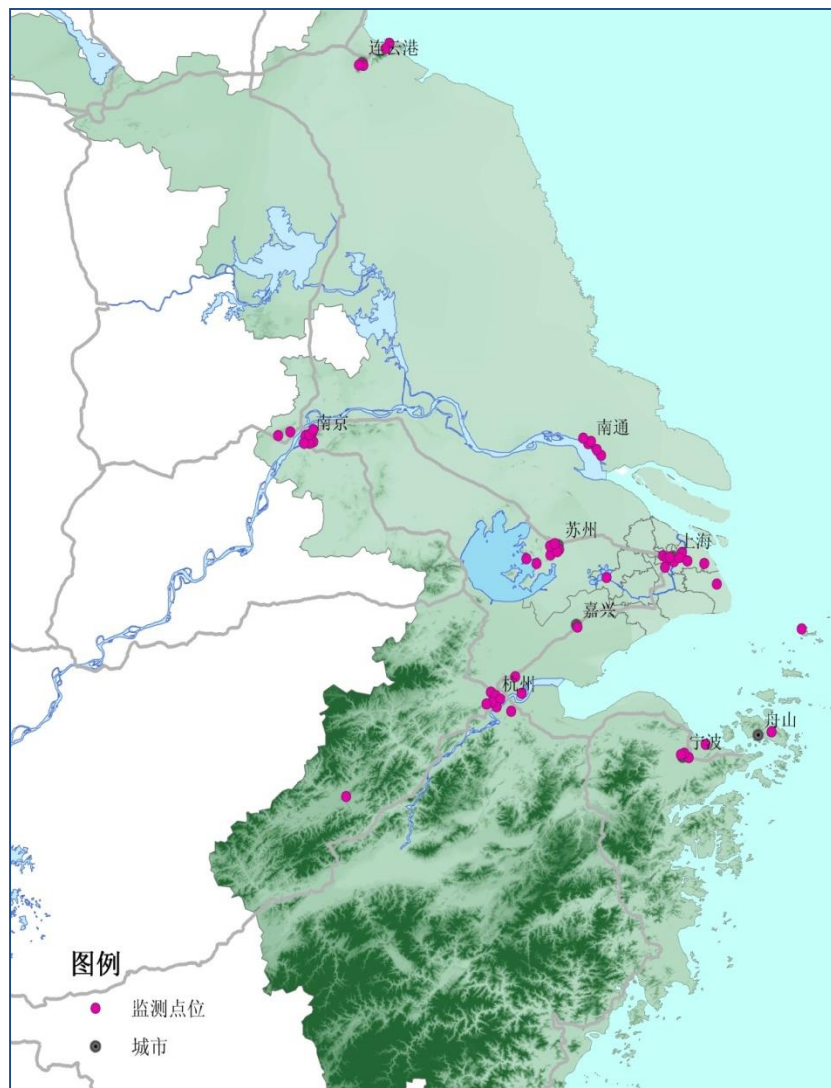


世博会长三角区域共享站点分布图

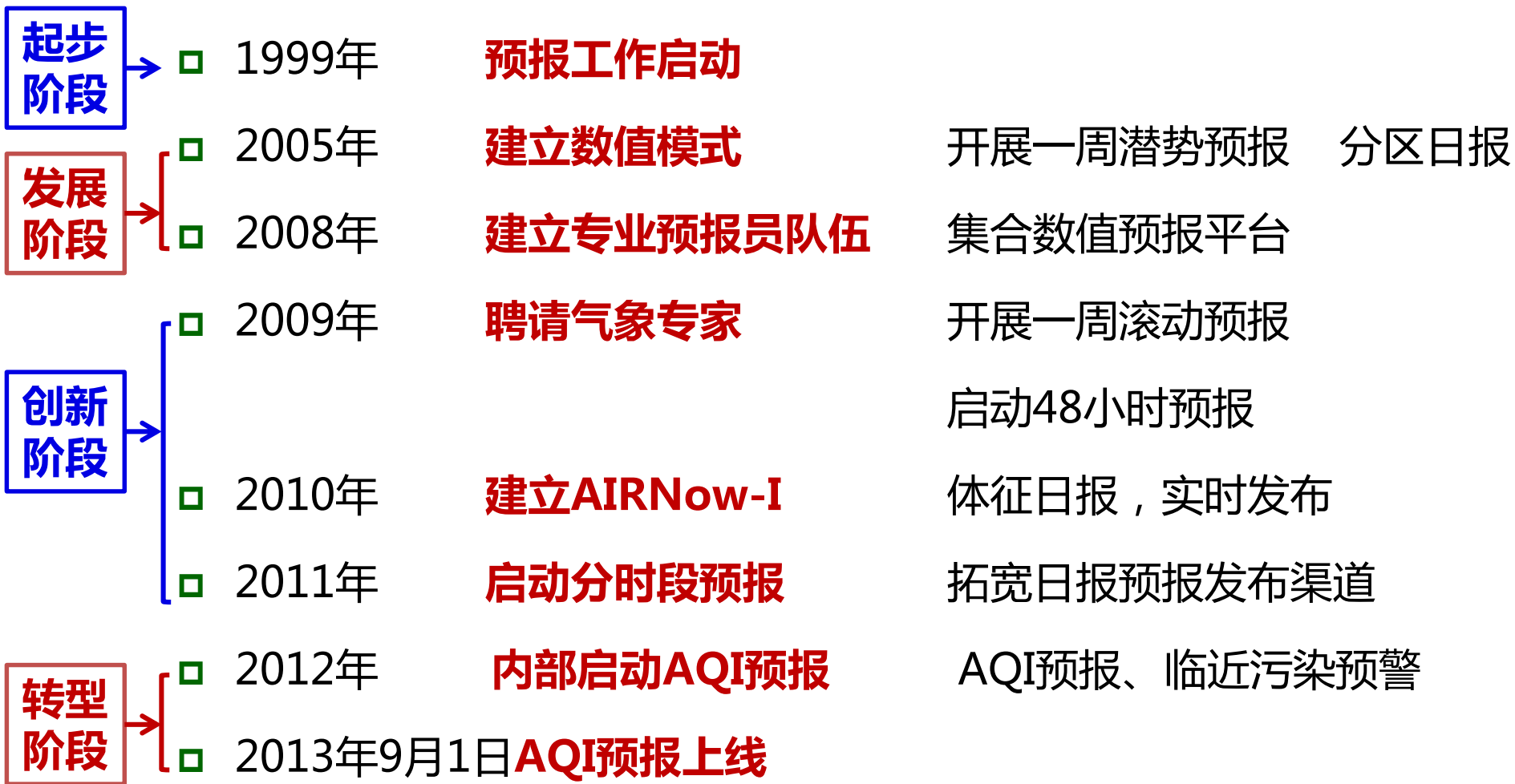
城市名	自动站联网数量	臭氧测点数	细颗粒物测点数
杭州	10	2	1
嘉兴	1	-	-
宁波	4	1	1
舟山	2	2	-
连云港	4	-	-
南京	9	2	1
南通	5	1	-
苏州	8	6	2
上海	11	11	6

所有监测站全面落实原定工作方案

- 苏州站臭氧点位由原定的2个，增至6个



一、背景——上海市、江苏和浙江预报工作发展



2011年起，江苏和浙江省预测预报工作得到了飞速发展。

一、背景——编制依据

- 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）
- 《关于做好京津冀、长三角、珠三角重点区域空气重污染监测预警工作的通知》（环办函〔2013〕1358号）
- 《先进的环境监测预警体系建设纲要（2010-2020年）》（环发〔2009〕156号）
- 《中央财政主要污染物减排专项资金管理暂行办法》（财建〔2007〕112号）
- 《中央财政主要污染物减排专项资金项目管理暂行办法》（环发〔2007〕67号）
- 《三区区域环境空气质量监测预报预警平台可行性研究》
- 《长三角区域重污染监测预警工作方案（试行）》

中国环境监测总站组织编制方案

- 2013年8月，中国环境监测总站组织京津冀及周边地区、长三角和珠三角等地区相关人员在**北京**编制《三区环境空气质量监测预测预报平台可行性方案研究报告》（以下简称《三区方案》）。
- 2013年9月，在《三区方案》框架下，总站组织由上海牵头编制《长三角区域空气质量预测预报中心建设方案》（以下简称《长三角方案》）。
- 2013年12月底，《长三角方案》通过了环保部组织的专家评审。
- 2014年4月底，在总站组织下，根据专家意见，由上海牵头开展《长三角方案》的修改工作，目前已基本完成。
- 总站牵头编制的《三区方案》已基本完成，即将报环保部。

其他准备工作

□ 与超算中心协调

- ✓ 自2013年底至今，根据建设方案需求和内容多次与超算中心沟通协调，超算中心现已口头同意为长三角区域中心提供专用的高性能计算、存储资源和数据传输网络。
- ✓ 2014年6月，我局正式向超算中心发出了《关于商请保障长三角区域空气质量预测预报中心高性能计算存储及数据传输条件的函》，请其复函予以确认。建设方案已作相应调整。

□ 与市编办协调

- ✓ 市编办已批复同意在上海市环境监测中心成立上海长三角区域空气质量预测预报中心（沪编〔2014〕189号）。

□ 与江、浙、皖协调

- ✓ 3月底广州会议
- ✓ 电话沟通
- ✓ 6月区域建设方案研讨会

汇报内容

一、背景

二、**系统建设方案**

三、工作方案

四、进度计划

1、建设必要性

- **国家要求**—环保部2013年11月印发了《关于做好京津冀、长三角、珠三角重点区域空气重污染监测预警工作的通知》（环办函〔2013〕1358号），明确在上海建设长三角区域空气质量预报中心。
- **区域需求**—长三角大气污染防治协作机制的重要内容之一，为大气污染联防联控提供技术支撑。
- **本市需求**—提升本市空气质量预测预报能力，提高空气重污染预警信息的准确性和及时性，为公众提供更好的服务。

2、建设目标-总体目标

- 按照“共建、共享、服务”的原则，以全面提升区域空气质量预测预报能力为目标，以业务预报会商为手段，以区域集合预报和信息共享系统为载体，将长三角区域中心建设成为**长三角地区的数据中心、研判中心和会商中心**。
- 依托长三角区域中心，建立由监测数据共享与综合观测应用系统、污染源和排放清单管理系统、预测预报系统、区域预报信息服务系统、区域预测预报业务集成平台等五大子系统构成的预测预报业务平台。
- 加强区域预报人才梯队建设，推动长三角区域空气质量预测预报水平的不断提升。

2、建设目标-预期产品服务

□ 预报产品

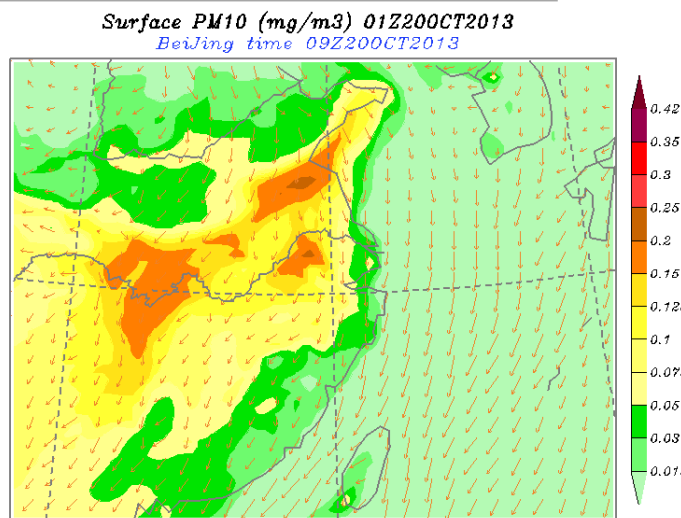
- ✓ 区域形势场预报产品
- ✓ 区域高污染过程和来源分析诊断产品
- ✓ 城市指导性预报产品
- ✓ 常规预报会商报告
- ✓ 精细化预报所需的初始场和边界场资料产品

□ 预警产品

- ✓ 预警会商报告
- ✓ 区域污染快报

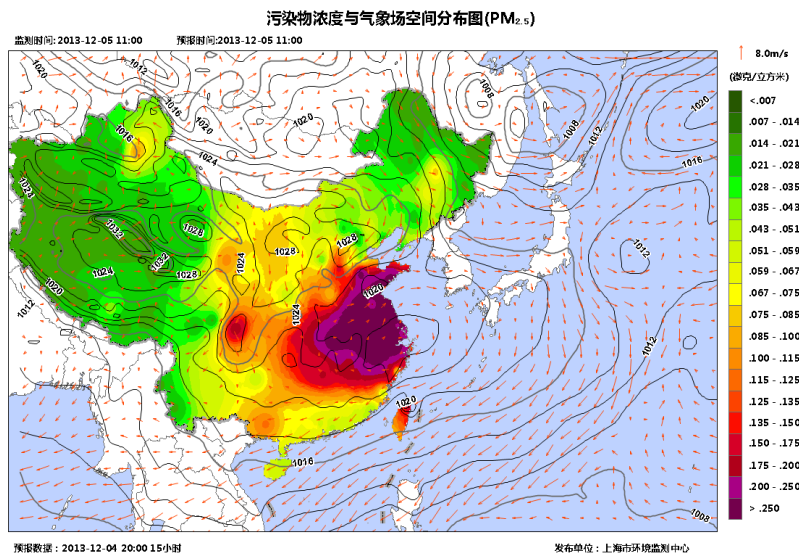
□ 立体监测综合分析产品

- ✓ 常规观测分析产品
- ✓ 区域和背景站分析产品
- ✓ 超级站数据分析产品
- ✓ 遥感监测分析产品
- ✓ 污染成因分析产品



CMAQ 12 hours forecast

70



预报数据: 2013-12-04 20:00 15小时

发布单位: 上海市环境监测中心

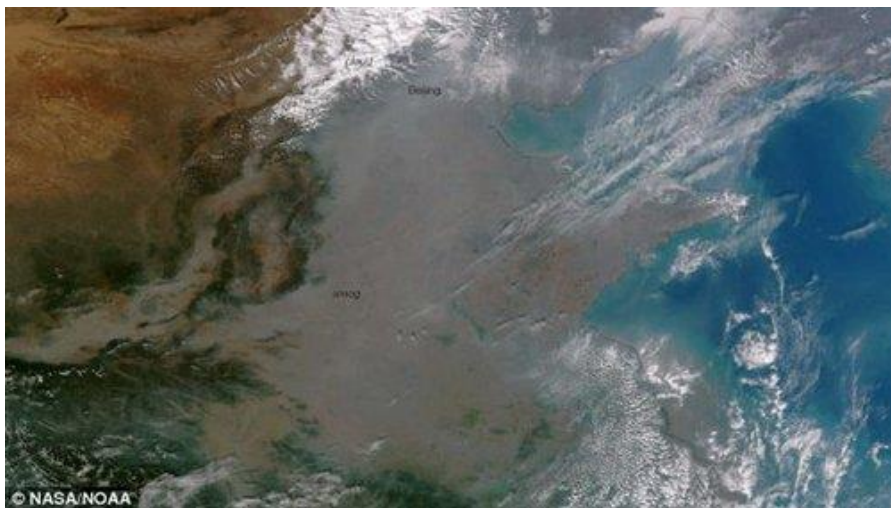
2、建设目标-服务和培训

□ 联防联控技术支持服务

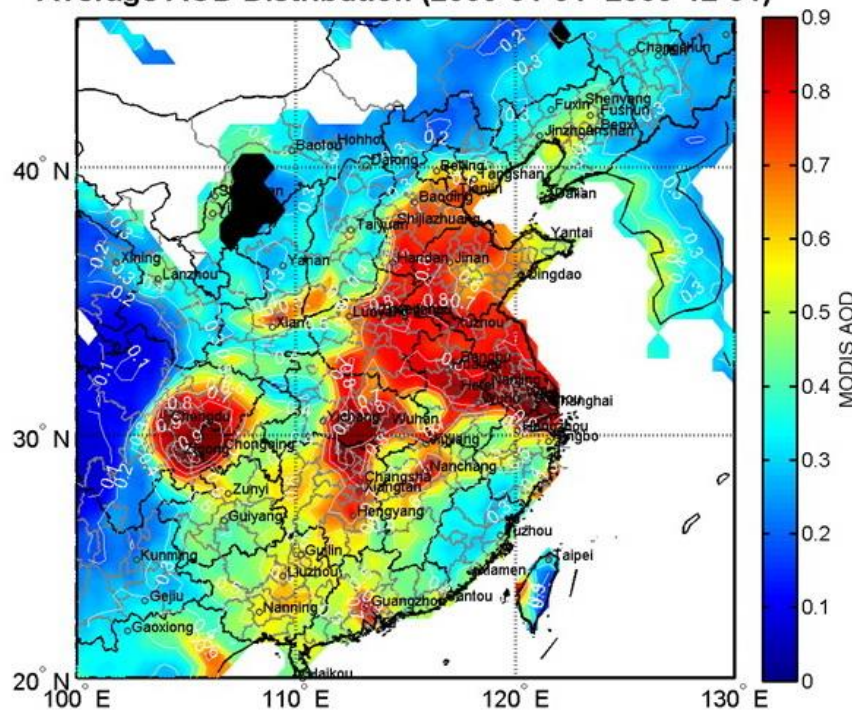
- ✓ 高污染减排措施效果评估
- ✓ 区域内污染输送、污染来源动态解析评估等

□ 技术指导、培训和交流服务

□ 监测预警科研合作开放平台

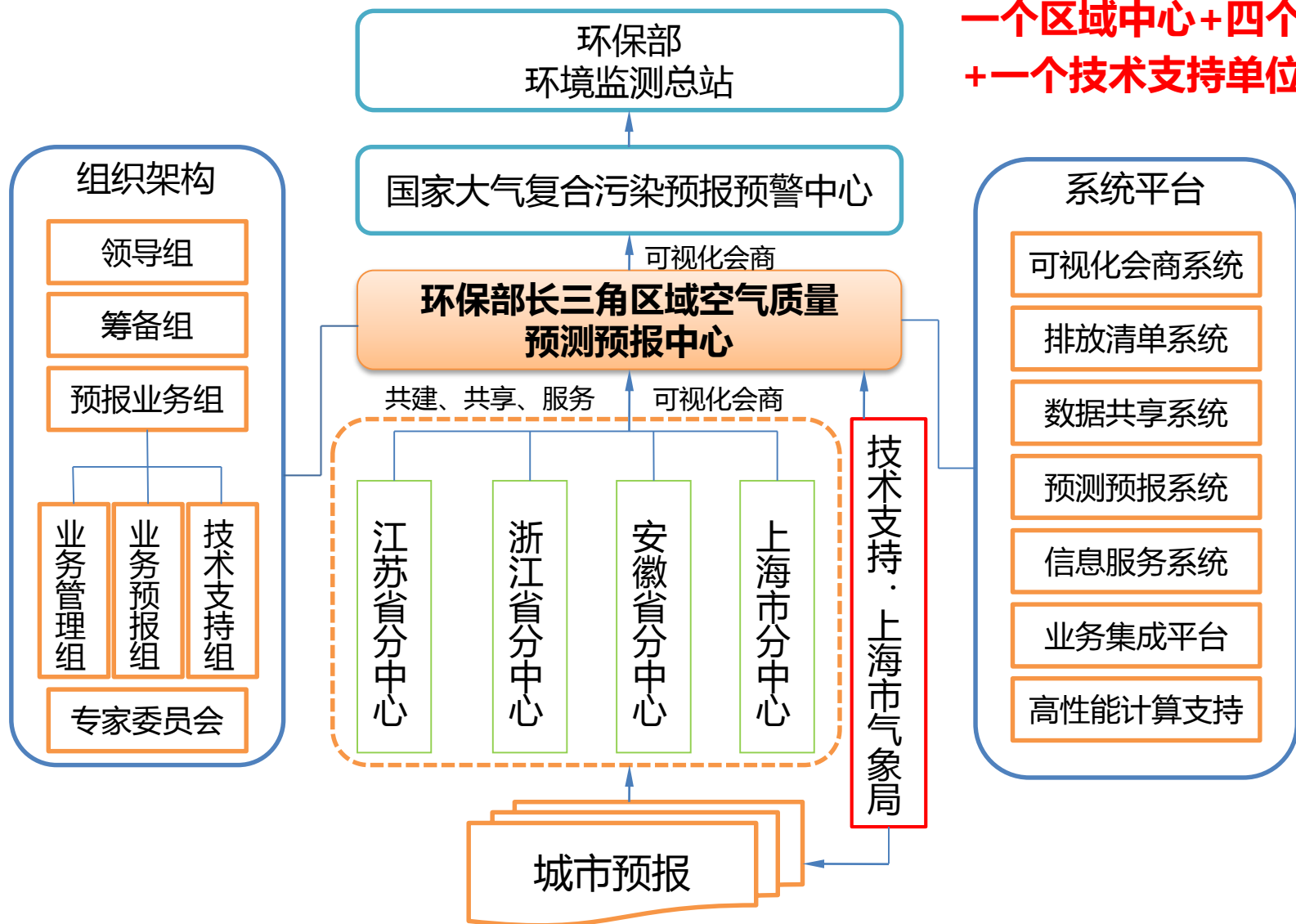


Average AOD Distribution (2009-01-01~2009-12-31)

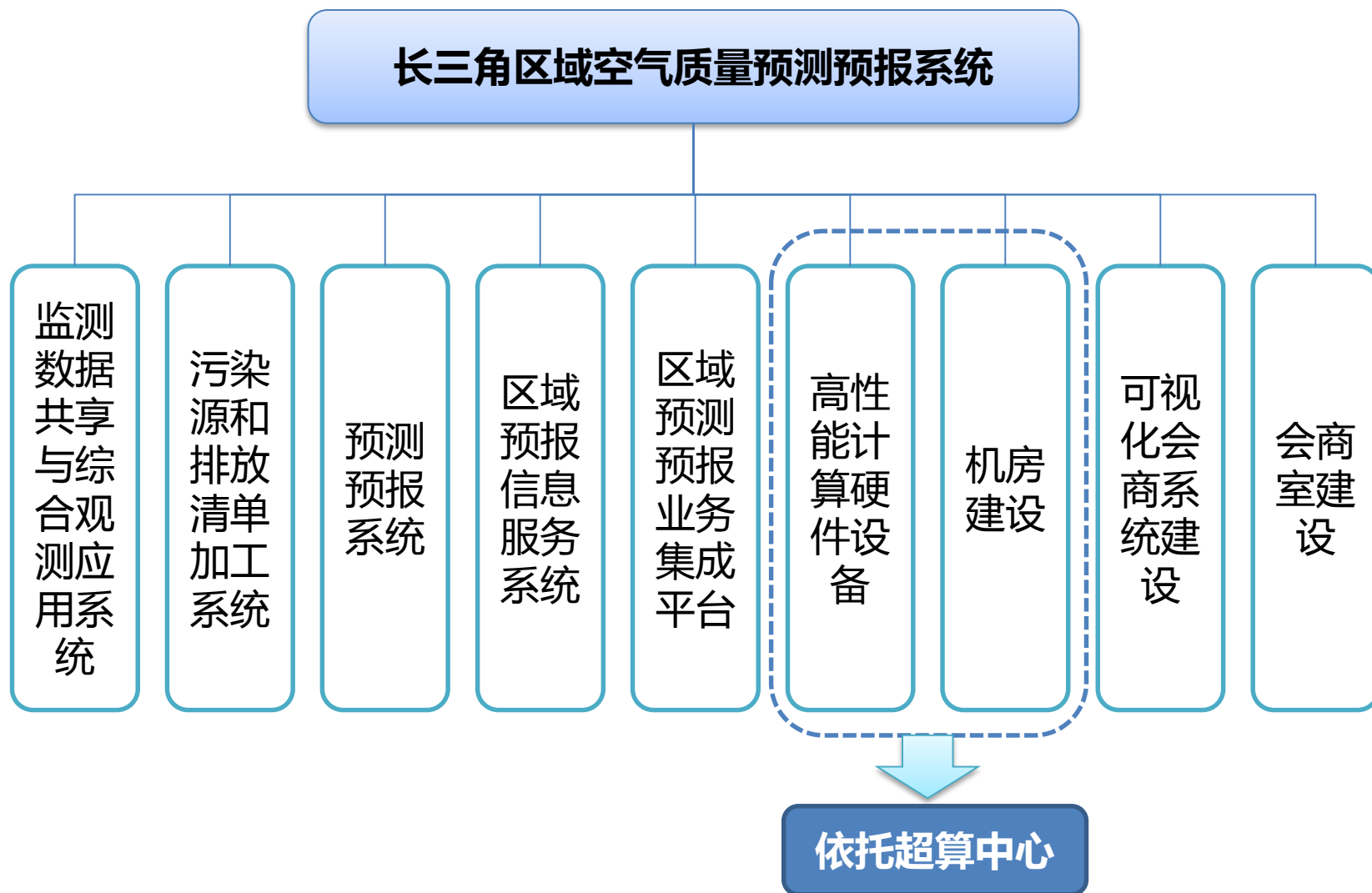


3、总体框架

一个区域中心+四个分中心
+一个技术支持单位



4、建设内容-系统平台

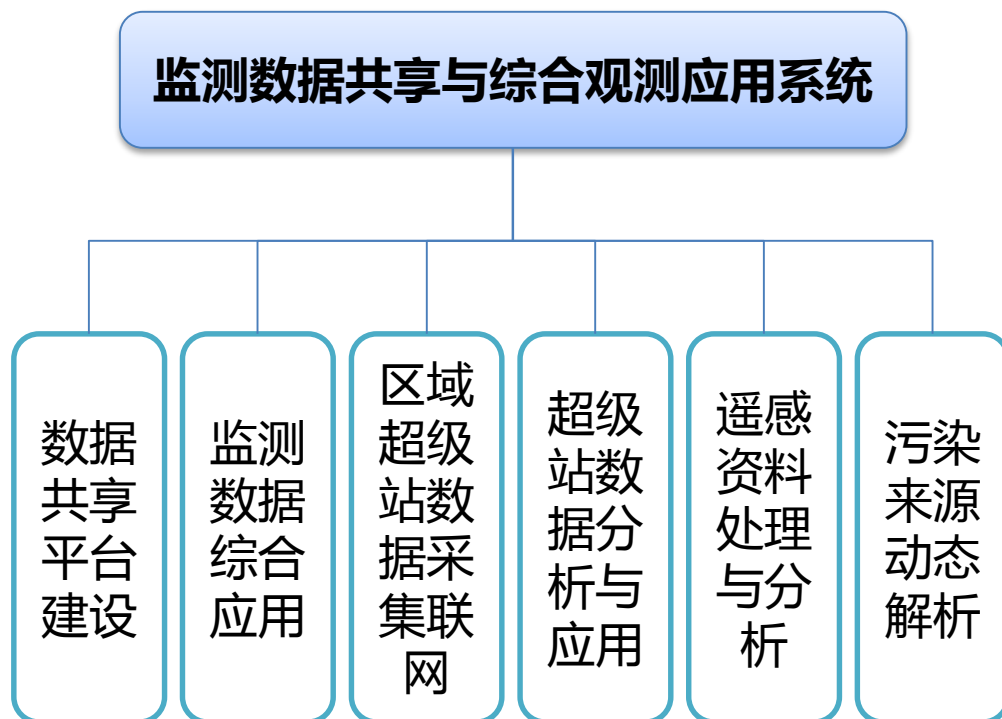


4、建设内容-(1)监测数据共享与综合观测应用系统

□ 主要内容

- ✓ 实现区域现有大气污染综合监测数据的实时共享、监测网络一体化管理，建立长三角区域空气质量监测数据中心，为区域预测预报业务开展、评估提供数据支撑。

□ 功能模块

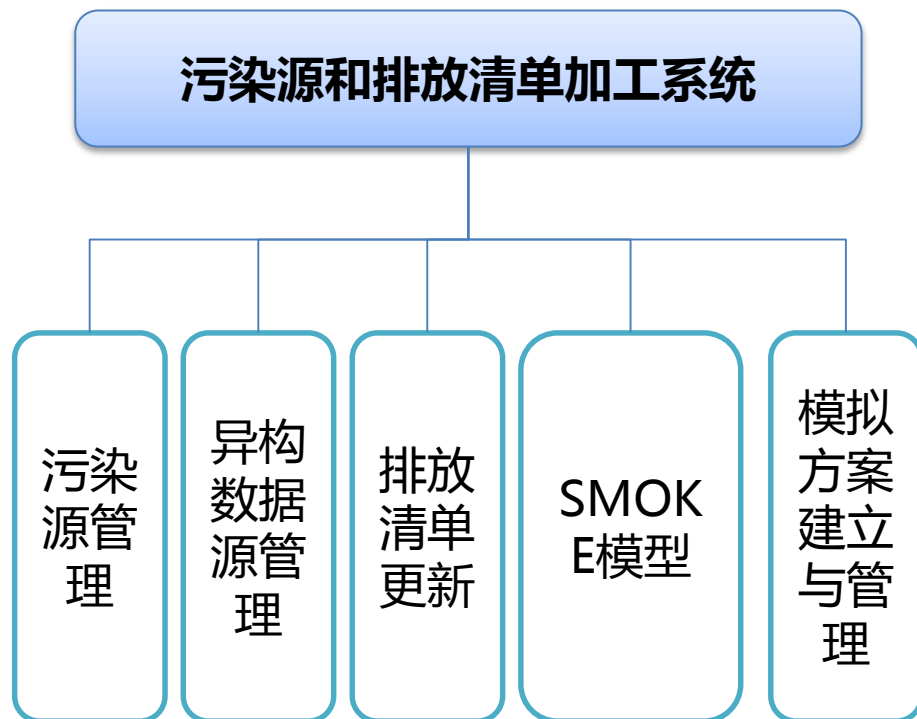


4、建设内容-(2)污染源和排放清单加工系统

□ 主要内容

- ✓ 制定规范，推进排放清单动态更新和快速更新，建立满足长三角区域数值预报以及情景模拟和减排措施制定需要的排放清单系统。

□ 功能模块

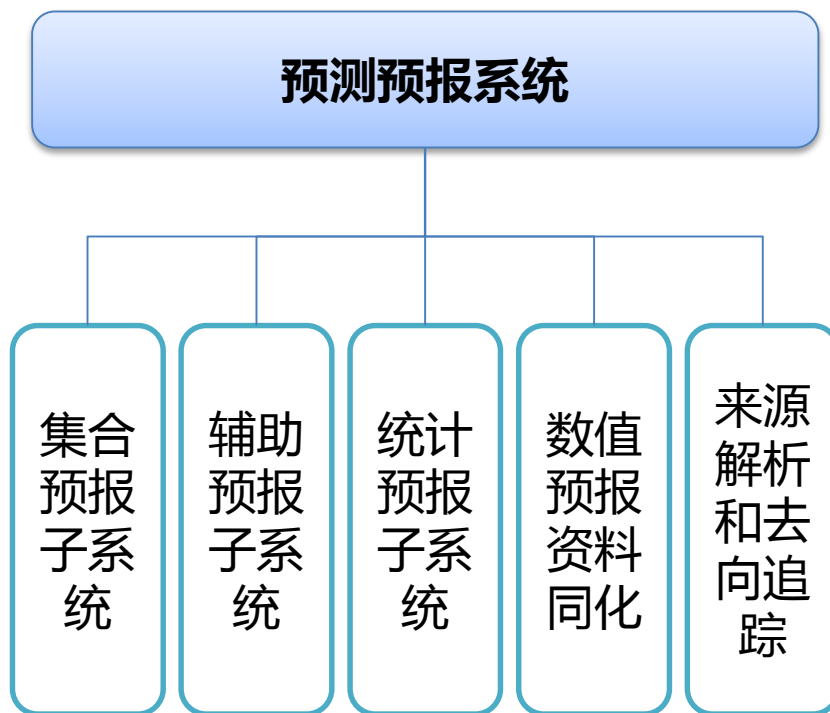


4、建设内容-(3)预测预报系统

□ 主要内容

- ✓ 基于多模式支持的集合数值预报，并以统计预报为补充，经加工处理后生成各类预报产品。

□ 功能模块

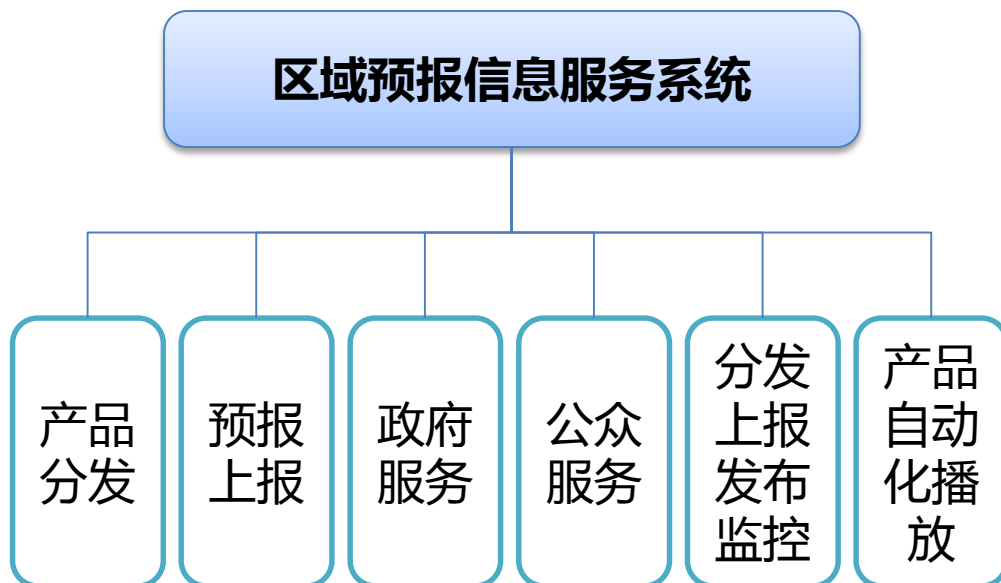


4、建设内容-(4)区域预报信息服务系统

□ 主要内容

- ✓ 制定数据分发和信息发布服务规范，建立长三角区域预测预报信息服务系统。

□ 功能模块

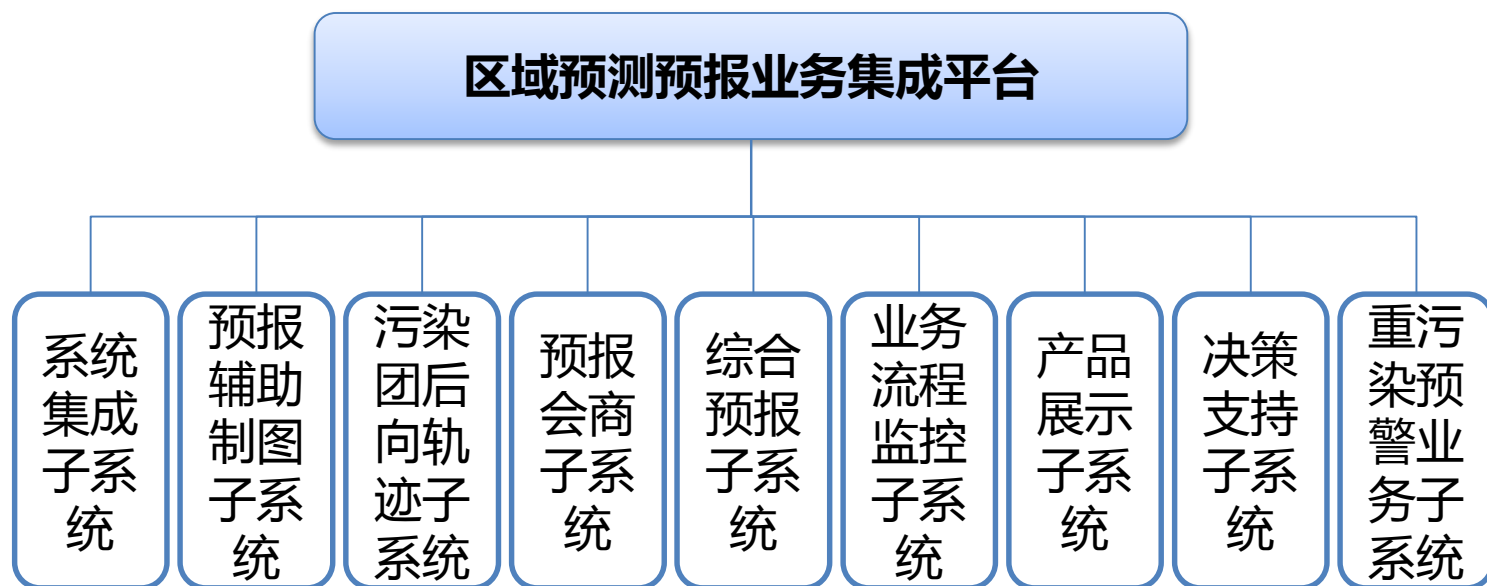


4、建设内容-(5)区域预测预报业务集成平台

□ 主要内容

- ✓ 将各子系统集成在一起，建成集成程度较高的一体化区域预测预报业务集成平台。

□ 功能模块



4、建设内容-(6)可视化会商系统

□ 主要内容

- ✓ 以空气质量预报会商业务为主，确保“国家-区域中心-省市”三级预报中心间的空气质量会商业务应用。

□ 功能模块



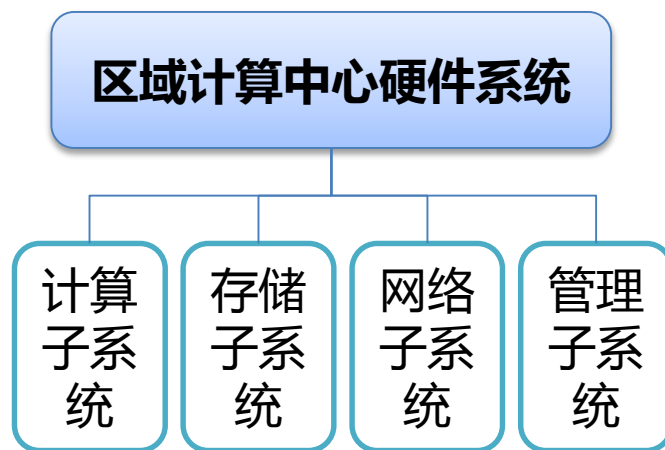
4、建设内容-(7)区域计算中心

□ 建设需求

- ✓ **计算**：提供约每秒185万亿次（TFLOPS）的计算能力。
- ✓ **内存**：对于集合预报和污染资料同化系统，内存容量设计为4GB/核，对于污染源解析，内存容量要求大于8GB/核。
- ✓ **存储**：考虑存储可用性，系统裸存储容量大约1700TB，满足1年的在线数据存放需求。根据5年的数据保存需求，配置720TB裸存储容量用于数据备份和存档。

□ 建设方式

- ✓ **区域计算中心硬件设备**：由上海超级计算中心建设，长三角区域预测预报中心以租用的形式使用。
- ✓ **专线网络**：由上海超级计算中心承担建设，长三角区域预测预报中心每年支付运维费。



4、建设内容-(8)机房建设

□ 主要内容

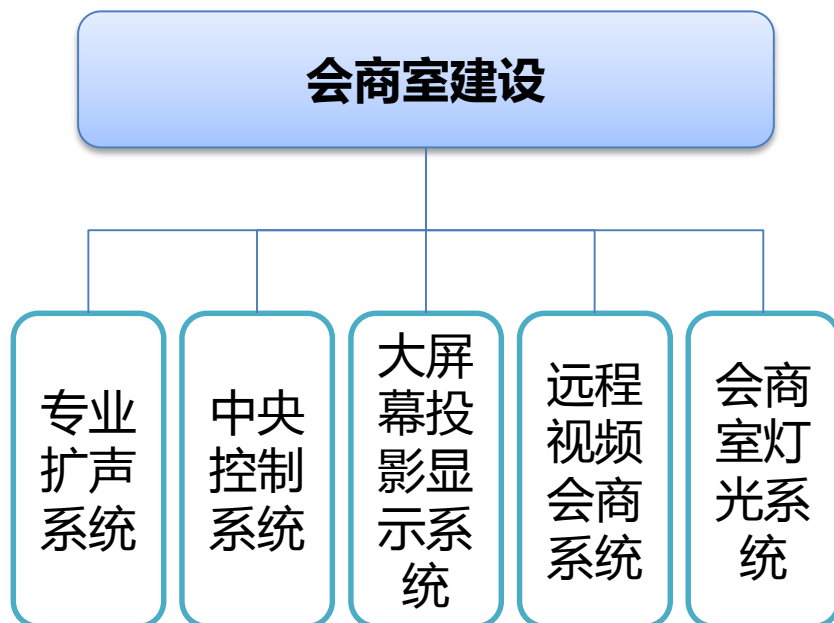
- ✓ **区域计算中心的计算和存储设备**：采用租用上海超级计算中心设备的方式，因此这部分设备的所需机房本项目无需考虑。
- ✓ **五大系统的应用服务器和数据库服务器**：利用上海市环境监测中心现有机房。该机房为2014年新建机房，分主体机房、UPS室、监控室等部分，按国家标准B级机房设计和施工，满足区域预测预报中心当前需要。

4、建设内容-(9)会商室建设

□ 主要内容

- ✓ 建立一个能满足日常会商、要求的可视化会商室，实现区域中心与国家中心、区域中心与省级分中心，以及必要时重点预报城市间的预测预报会商。

□ 组成部分



汇报内容

一、背景

二、系统建设方案

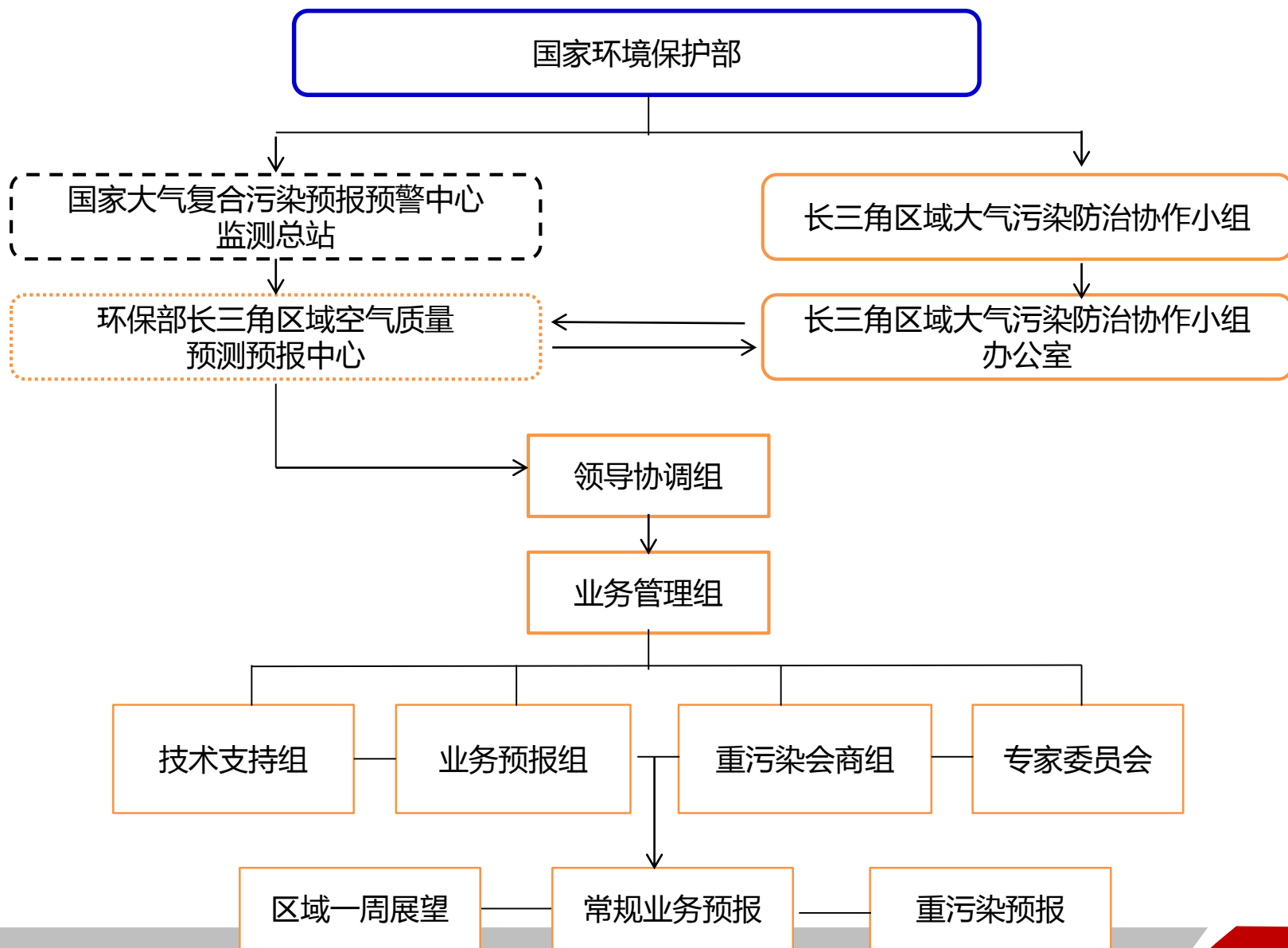
三、工作方案

四、进度计划

职责与分工

- **区域预测预报中心**：长三角区域空气质量预测预报的数据中心、联合预报中心和会商中心，负责长三角区域预测预报工作的总体协调、区域层级业务预报和对分中心的技术指导。
- **四个分中心**：三省一市（江苏省、浙江省、安徽省、上海市）各自的数据中心和预报工作业务中心，负责本区域内的预测预报工作，并向区域中心提供有关数据。
- **区域环境气象中心**：长三角区域污染气象条件的分析、研判与预报。
- **各中心共同开展启动区域预测预报机制研究，包括预测预报工作机制、预测预报平台建设、人才队伍建设、数据共享机制等。**

组织保障



机制保障

□ 首席预报员轮席制

- 由三省一市共同组建首席预报员、预报员、首席服务官团队，采用轮席首席预报员的制度，开展长三角区域空气质量联合预报会商。

□ 首席预报员负责制

- 首席预报员负责组织区域空气质量的预报工作；主持区域空气质量会商；应预报员请求，参加疑难污染过程的会商；具有对区域空气质量预报结论进行修改的权利，并对修改的预报结论负责。

工作内容-预报会商

□ 建立三省一市的**跨区域、跨部门会商机制**，包括**常态会商机制**和**预警会商机制**。

- **常态会商机制**：包括一周展望会商和未来2天空气质量预报会商。
 - 一周展望每周一开展，由区域预测预报中心、华东区域气象中心、三省一市分中心共同开展，会商内容为未来一周区域空气质量状况。
 - 未来2天空气质量预报每日开展，由区域预测预报中心、华东区域气象中心共同开展，预报会商内容为未来2天区域空气质量状况。
- **重污染会商机制**：经监测预测，长三角地区半数或以上连片地级及以上城市，可能出现未来一天及以上的重污染（区域预警相关细则以《长三角区域空气重污染预警方案》为准），或收到辖区内三个或以上连片地级及以上城市报送的重污染监测预测信息，及时组织开展区域预报会商，并组织重污染天气专家委员会进行会商。经会商确认后，提前向长三角区域协作小组办公室报送预测预报信息。

协调联动

- 区域预测预报中心、区域环境气象中心**联合开展长三角区域空气质量预测预报工作，定期向区域协作小组办公室报送区域预报信息；**
- 如遇**重污染**天气，及时启动区域预测预报中心、区域环境气象中心、三省一市分中心之间的多方会商，结合各省市上报的重污染监测预测信息，组织专家委员会会商后，**向区域协作小组办公室报送长三角区域重污染信息快报**，为区域内省级和地级及以上城市提供重污染预警指导性参考信息。当出现重大事项时，积极为政府环境管理决策提供技术支持。

信息共享

- 在监测总站支持下，实时共享**3省1市环境空气质量监测数据、区域站和背景站监测数据**；实时共享**长三角区域大气污染超级站监测数据**；定期共享和更新**长三角地区重点污染源在线数据和排放清单数据**；实时共享**区域预报、省级预报、城市预报信息**；
- 区域预测预报中心向3省1市每日提供**各类实时预报产品**，指导3省1市及重点城市开展预测预报工作。

平台共建

- **空气质量监测数据共享平台共建**：在国家网数据平台基础上，三省一市组成共享平台建设工作小组，共同建设监测数据共享与集成平台；
- **区域污染物排放清单共建**：三省一市共同组建排放清单更新技术小组，研究制定区域污染物排放清单编制技术指南和编制规范，定期开展排放清单的更新和共享。
- **预测预报业务平台共建**：三省一市共同组建预测预报业务平台建设小组，研究制定区域预测预报平台开发方案，开发区域预测预报产品、数据分析产品、来源解析产品等各种预测预报基础支撑产品，共建预测预报业务平台。
- **可视化会商系统共建**：三省一市共同搭建可视化预报业务会商系统，建立区域、省、市三级预报会商制度和首席预报员制度，实现可视化预报会商的业务化

信息联合发布

- 建立区域预测预报中心与三省一市之间的预测预报**信息报送流程和发布平台**，建立区域预测预报信息服务平台，
- 结合3省1市重污染应急预案，**制定区域重污染预报信息发布方案**，对于预判可能发生的区域性重污染日，**由区域中心联合3省1市监测中心向总站报告区域预报信息快报**，实现发布信息的共享和统一。统一舆论宣传口径和发布渠道。

人才培养

- 建立**预测预报技术培训平台、工作考核机制**等，采用“走出去、请进来”等培训方式，定期开展预测预报技术、清单建立与更新、数值预报技术、系统建设与运维等技术培训和交流。
- 建立一支专业的**空气质量预报技术团队**，定期开展交流与培训

联合研究与交流

- 在环保部和江、浙、沪环保厅（局）的支持下，由区域中心组织协同3省1市开展有关**长三角区域污染源排放清单、预测预报技术、信息发布和公众服务、污染综合分析等**方面的科研项目，并定期举行技术交流和培训活动。

长三角区域空气质量一周展望（模板）

长三角区域空气质量一周展望（模板）

日期	气象预报	污染预报
6月2日	低压后部，西北风，易受上游污染输送影响	长三角北部优良为主，上海良，安徽轻度污染，长三角以南污染水平略有上升，良到轻度污染
6月6日	弱高压，东北风，风速较小	长三角北部良，中部、南部良到轻度污染，安徽轻度到中度污染
6月7日	均压场，污染扩散条件不利	轻度污染为主，局部中度污染
6月8日	低压前部，东南风，扩散条件好转	内陆城市良到轻度污染，沿海优良
6月9日	低压前部，东南风，风速有所增大	内陆城市良到轻度污染，沿海优良
6月10日	低压前部，东南风，风速有所增大	内陆城市良到轻度污染，沿海优良
6月11日	低压前部，东南风，风速有所增大	内陆城市良到轻度污染，沿海优良

长三角区域未来2天空气质量（模板）

长三角区域未来2天空气质量（模板）

日期	5月27日实况	5月28日	5月29日
气象预报	低压底部，偏西风	高压控制，弱冷锋过境，浮尘输送影响	均压场，扩散条件较差，后期有所好转
污染预报	长三角空气质量总体污染， 江苏大部 PM ₁₀ 中度污染， 上海浙江大部 PM _{2.5} 轻度污染	江苏：轻度-中度 安徽：中度污染 上海：轻度-中度 浙江：中北部轻度，东南部良-轻度	江苏：轻度-中度 安徽：轻度 上海：轻度 浙江：中北部轻度，东南部良
关注重点		关注浮尘输送影响	关注浮尘、臭氧污染

区域空气质量预报会商工作进展

- 2014年1月27日，首次开展春节期间长三角区域空气质量预报联合会商（三方会商），会商结论报送监测总站；
- 2014年2月28日，开展两会期间长三角区域空气质量预报会商（三方会商）；
- 2014年3月28日起，初步梳理了会商流程，逐步启动区域空气质量可视化预报会商

春节期间华东两省一市空气质量预报。

2014年两会期间华东三省一市空气质量预报。

根据最新预报资料，1月27日-2月1日期间，华东两省一市空气质量情况如下表：

日期	27日	28日	29日	30日	31日	1日	
华东	江苏：高压底部，良好到轻度污染； 上海、安徽：冷空气扩散，良好到轻度污染； 浙江：高压后部，良好。	江苏：冷空气扩散，轻度-中度污染； 上海、安徽：高压中心附近，良好到轻度； 浙江：鞍型场，西南风，浙北、	江苏：冷空气影响，良好到轻度； 上海、安徽：高压中心附近，良好到轻度； 浙江：地面辐合，浙北、中、良-	江苏：扩散条件一般，受烟花爆竹影响，轻度-中度； 上海、安徽：均压场，轻度-中度； 浙江：扩散条	江苏：扩散条件一般，轻度-中度； 上海、安徽：入海高压后部，低压槽发展，中到重度； 浙江：良-轻	江苏：扩散条件一般，小雨冲刷，良好到轻度污染； 上海、安徽：入海高压后部，低压槽发展，中到重度； 浙江：良-轻	江苏：扩散条件一般，小雨冲刷，良好到轻度污染； 上海、安徽：入海高压后部，西南风，考虑烟花爆竹

根据最新预报资料，3月1日-3月7日期间，华东三省一市空气质量情况如下表：

日期	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
预报结果	江苏：低压槽，大部降水，苏北：良好到轻，苏南：优良； 上海、安徽：低压槽，雨量较大，优良； 浙江：低压槽，雨量较大，优良。	江苏：冷空气扩散，良-轻度； 上海、安徽：冷空气扩散，小雨，优良； 浙江：小雨，优良。	江苏：高压后部，苏北：轻到中度，苏南：轻度； 上海：低压槽发展，优良； 安徽：高压后部，轻到中度； 浙江：低压槽发展，优良； 浙东、南：优-良。	江苏：均压场，冷空气扩散，苏北：轻到中度，苏南：优良； 上海：均压场，轻到中度； 安徽：均压场，中-重度； 浙江：高压底部，良-轻度。	江苏：高压后部，苏北：轻-中度，苏南：良-轻度； 上海：轻到中度； 安徽：高压后部，中到重度； 浙江：有降水，良-轻度。	江苏：低压槽发展，有降水，良-轻度； 上海：降水，优良； 安徽：低压槽发展，轻-中度； 浙江：低压槽发展，优-良。	江苏：低压槽发展，有降水，苏北：良-轻度，苏南：优良； 上海：降水，优良； 安徽：低压槽发展，良-轻度； 浙江：低压槽发展，优-良。

区域空气质量预报可视化会商

- 2014年4月3日，全国监测工作现场会上，上海市环保、气象部门和江苏省、浙江省环保部门成功演示了长三角区域空气质量预报四方会商场景；
- 2014年5月27日，全国人大在沪检查期间，上海市环保、气象部门和江苏省、浙江省环保部门成功演示了长三角区域空气质量预报四方会商场景；
- 2014年6月5日，长三角区域中心参加了“六.五”环境日全国空气质量预报会商；
- 2014年6月9日，上海市蒋卓庆副市长视察长三角区域空气质量预测预报中心，并听取了上海市空气质量预报会商



汇报内容

一、背景

二、系统建设方案

三、工作方案

四、进度计划

系统建设安排

□ 前期准备阶段（2014年1月~5月）

- ✓ 编制长三角区域空气质量监测预测预报中心项目建设方案，并组织申报。

□ 建设阶段（2014年6月~2015年底）

- ✓ 建立污染源与排放源清单加工系统，完善可视化会商系统、监测数据共享与综合观测应用系统、预测预报系统和区域预报信息服务系统等内容。

□ 系统优化和全面实施阶段（2016年~2017年）

- ✓ 开展区域预测预报技术攻关，进一步优化区域业务预报产品，不断滚动实施技术更新、系统优化升级，预报产品不断丰富完善，建成较为完善的区域空气质量预测预报工作平台，全面实施长三角区域空气质量预测预报业务。

工作进度安排

- **2014年5-7月**：与三省探索建立工作内容、机制及组织保障;编制长三角区域空气质量预测预报工作方案
- **2014年7月**：在监测总站的支持下，实现大气污染监测数据的实时共享，实现三省一市超级站数据的实时共享
- **2014年8月**：实现大气重点污染源数据的共享，开展区域空气质量预报会商，重点为青奥会空气质量保障提供技术支持
 - 8月1日起：每周一10时和周五14时
 - 8月16日起：每日15时
- **2014年9月-12月**：建设长三角区域空气质量预测预报平台，尝试开展区域空气质量业务预报会商；实现大气污染源排放清单数据的共享

敬 请 指 正
谢 谢 ！

