U.S.-China Low-Carbon City Action Planning and Technology Solutions Workshop

题目：大数据分析助力绿色低碳发展
Topic: Big Data Analysis for Low Carbon Development

January 22, 2018
2018年1月22日

Company: IBM
公司名称：国际商业机器
Presenter: Jing Li, Green Horizon
演讲嘉宾：李静 绿色地平线

内容 Agenda

- IBM公司简介 IBM Company Introduction
- 绿色低碳发展大数据分析的机遇与挑战 Opportunities and challenges of big data for low carbon development
- 大数据平台实现途径及相关技术 Big data platform technologies
- 大数据分析创新应用案例 Applications of big data analysis

IBM在信息技术上的成就为低碳发展奠定基础
IBM’s achievement in information technology provides solid foundation for low carbon development

IBM是106年历史的百年老店，是全球最大的信息技术和行业解决方案提供商。

2017年获得专利数**9043项**连续25年位居世界第一。

9043 patents till 2017, No. 1 25 years in a row

IBM业务遍及170多个国家和地区。

IBM’s business cover 170 countries and regions

在中国，IBM成立30多年，建立近80家分公司，业务覆盖超过320个城市。
Over 30 years in China, cover 320+ cities

6名诺贝尔奖
6 Nobel prizes

9 次美国技术进步奖
9 US Technology Innovation Award

5 次美国国家科学奖 5 US National Science Award

6 次图灵奖
6 Turing Award

利用IBM在“大数据、物联网、云计算”等领域的技术优势及研发资源，助力中国实现能源结构转型以及解决空气污染等环境问题。IBM leverages its R&D resources in big data, IoT, cloud computing to support China’s energy transformation and environment problems.

环境服务
Environment service

空气、水和土壤
Air, water and soil

可再生能源高效利用
Renewable energy

能源优化和管理
Energy optimization and management

节能减排
Energy Efficiency

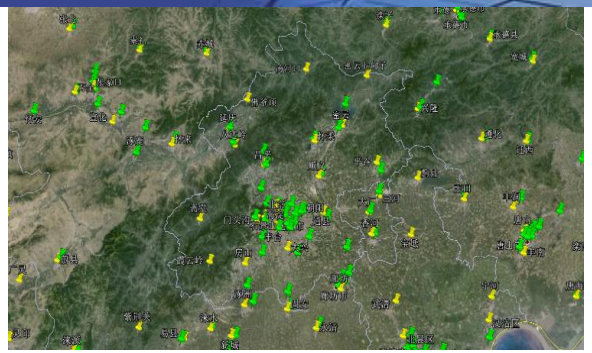
节能减排, 绿色生态
Energy saving, green ecology

内容 Agenda

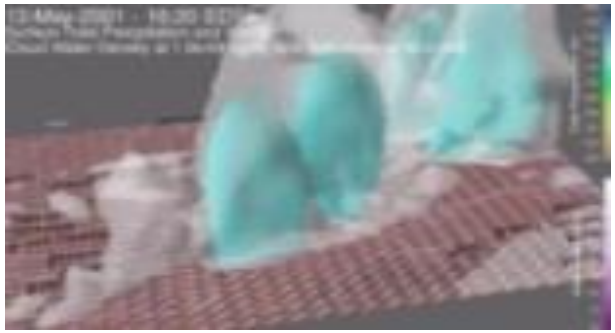
- IBM公司简介 IBM Company Introduction
- 绿色低碳发展大数据分析的机遇与挑战 Opportunities and challenges of big data for low carbon development
- 大数据平台实现途径及相关技术 Big data platform technologies
- 大数据分析创新应用案例 Applications of big data analysis

绿色低碳发展可能利用的数据 Various data sources for low carbon development

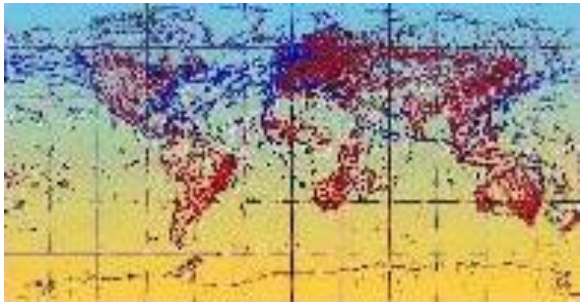
卫星数据 Satellite data



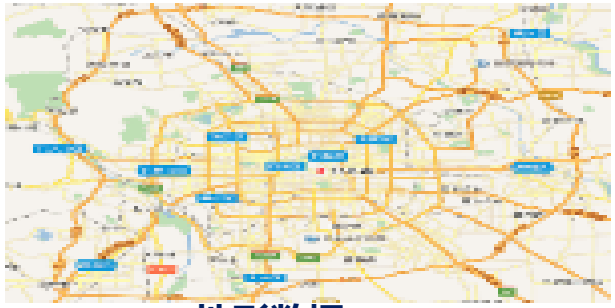
局部地面观测数据 Surface data



全球背景场数据 World ambient field data



全球尺度观测数据 World dimension observation data



地形数据 Geological data

污染排放数据 Pollution emission data

大数据技术运用的困难 Difficulties of big data application

目前，大数据技术的运用仍存在一些困难和挑战，体现在大数据挖掘的四个环节中
Difficulties for big data application still exists in four areas

数据收集 Data collection

对大数据去伪存真，通过与历史数据对照，对角度验证数据的全面性和可信性

Data storage 数据存储

低成本、低能耗、高可靠；利用冗余配置、分布化、云计算技术，减少存储量，并便于检索

数据处理 Data processing

利用多种分析方法，从大量动态及模糊数据中到处可理解的内容

Data visualization 数据可视化

使源数据及数据分析结果更直观，便于洞察

内容 Agenda

- IBM公司简介 IBM Company Introduction
- 绿色低碳发展大数据分析的机遇与挑战 Opportunities and challenges of big data for low carbon development
- 大数据平台实现途径及相关技术 Big data platform technologies
- 大数据分析创新应用案例 Applications of big data analysis

需要构建崭新的体系结构和更丰富的数据分析能力
Need brand new structure and strong data analysis capabilities

数据 Data

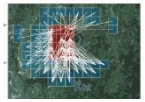
卫星遥感数据

地面观测数据

全球背景场数据

源排放清单

地理与自然环境信息


交通流等社会经济数据

实时数据流程和分析

操作数据

下载、搜索和记录数据

深度分析数据

数据集市

信息集成和管理

正在发生什么？

探索和发现

采取什么行动？

决策和管理

学到了什么？

认知计算

为什么发生？

报告和分析

还可能发生什么？

预测分析和建模

系统　安全　存储

应用 Application

专家经验

预报预警

改善IT经济效益

异常识别

日常业务

监控监测

大数据综合解决方案可以提供什么能力:
What big data solution can provide:

文本

统计

图像视频

挖掘

音频

预测

财务数据

地理空间数据

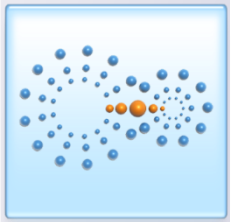
时序数据

数学算法

IBM 在大数据分析应用领域进行了大规模的研究和投资
IBM has invested significantly on big data analysis

信息多样性分析 Information diversity analysis

实现对广域的混合数据信息的创新应用，建立对混合数据模型的突破性分析能力



动态数据分析 Dynamic data analysis

流数据分析

大规模数据爆炸处理和及时分析

超大规模数据分析 Large scale data analysis

实现经济的PB规模信息的处理和分析

管理和分析超大规模的结构化关系型数据

探索和试验 Exploration and experiment

支持数据研究和试验，进行即席分析

基于大规模的低经济价值数据获取高价值分析数据

管理和计划 Management and planning

提升数据架构、数据质量和数据管控能力，保证信息一致性和可复现性。

内容 Agenda

- IBM公司简介 IBM Company Introduction
- 绿色低碳发展大数据分析的机遇与挑战 Opportunities and challenges of big data for low carbon development
- 大数据平台实现途径及相关技术 Big data platform technologies
- 大数据分析创新应用案例 Applications of big data analysis

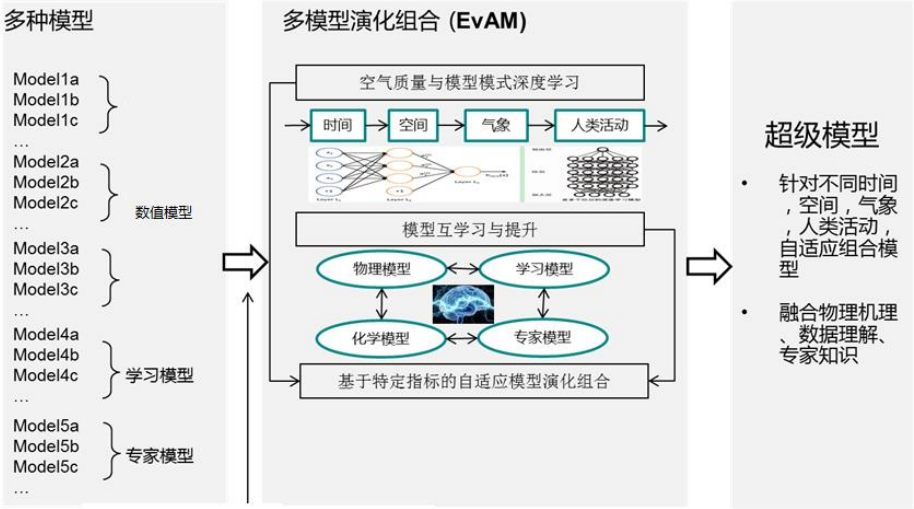
基于多模型自适应融合技术，建立空气质量超级模型
Air quality management model is based on multi-model fusion technology

- **方法 Methodology:**
  - 融合多类型多来源模型（物理模型、学习模型、专家模型）建立可自调节的超级模型
    Multi-model with various sources; self-adjusted super model
  - 根据历史数据、不同时间、位置、天气情况、人类活动等信息动态深度学习和融合各类模型

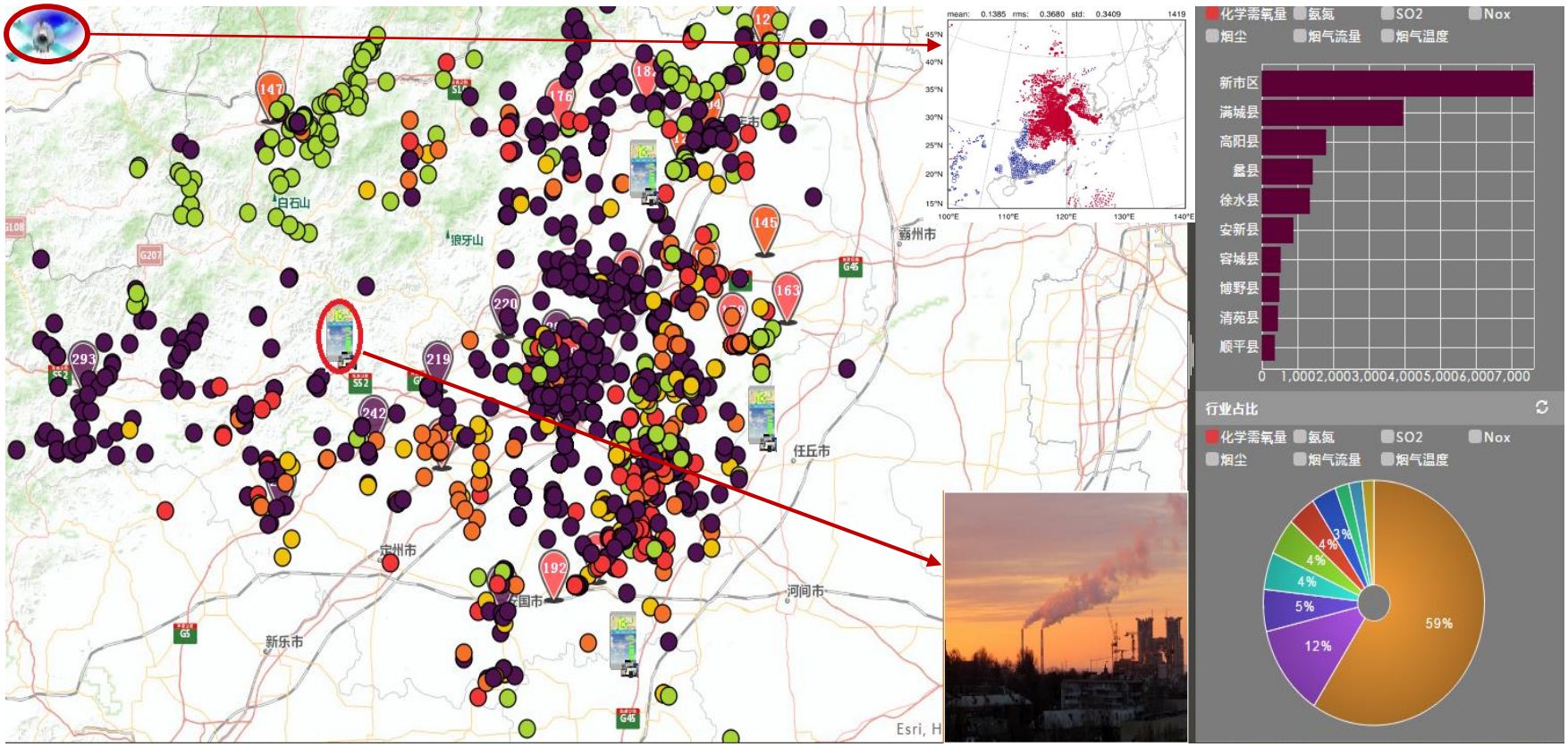
  Information dynamic deep learning and fusion model based on historical data, time, location, weather, human activities, etc.

- **优势 Advantages：**
  - 开放工具，可以使用第三方模型和专有模型 Open and compatible
  - 定制化目标优化 Target optimization
  - 智能化自动调整 Auto-adjusted

- **已应用业务 Applications：**
  - 环境污染仿真建模
    Environment pollution simulation model
  - 天气预测与预警
    Weather forecast and warning



污染源监测 Pollution source identification



- 融合卫星观测数据，移动用户提供的污染信息及地面污染源观测数据
  Satellite data, pollution information from mobile users and surface pollution source observation data
- 多角度监控污染源排放，识别异常，为环保执法提供数据依据
  Pollution sources monitoring and identification, providing data support for environment enforcement

移动污染源排放分析 Mobile pollution sources analysis

- **环保决策支持应用示例 Cases of decision making support：**
  - 机动车动态污染源排放清单 Vehicles emission sources list
  - 评估通过发展公共交通，对治理机动车污染排放的效果 Assess vehicles emission management result through public transportation development
  - 制定对污染控制切实可行的车辆管理政策 Form feasible vehicles management policies on pollution control
  - 新道路建设，评估路网结构的变化对交通污染排放的影响 New road construction – assess the influence of road network structure changes on pollution
  - 旧道路改造，评估不同时间的施工对交通污染排放的影响 Old road renovation – assess the influence of different construction time on pollution

提高可再生能源利用率 Improve renewable energy utilization

业务挑战 Challenges:

-可再生能源发电：间歇性，随机性 Renewable energy is intermittent and random

-在中国20%~40% 的可再生能源发电没有并网，相当于2.4个三峡大坝装机容量 20%-40% renewable energy are not on grid in China

-缺少降水的准确预测，导致水力发电售电损失巨大 Inaccurate rain forecast, resulted in huge hydro-power loss

-极端天气对电网运行带来的巨大影响 Influence of extreme weather on grid operation

解决方案 Solution:

-可再生能源发电预测服务 (风能, 太阳能, 水能) Renewable energy power generation forecast:

- 超短期功率预测 (0-4小时) super-short forecasting (0-4h)
- 短期功率预测 (4-72小时) short-forecasting (4-72 h)
- 中期预测 (一个月) Medium-forecasting (1month)
- 预测准确度90%以上 >90% accuracy
- 天气预测空间精度≤ 200米，实现单风机预测 high accuracy

-极端天气的预测 Extreme weather forecast

高级功能

风能发电功率预测	太阳能发电功率预测
降水预测	电网风险预警

关键技术

湍流分析	鲁棒可扩展功率预测模型
自适应发电单元聚类技术	基于集合预报的风险评估模型

数据源 (卫星/ 测风塔/SCADA/GIS/etc.)

Big Data Platform

IBM Power

业务价值 Business value:

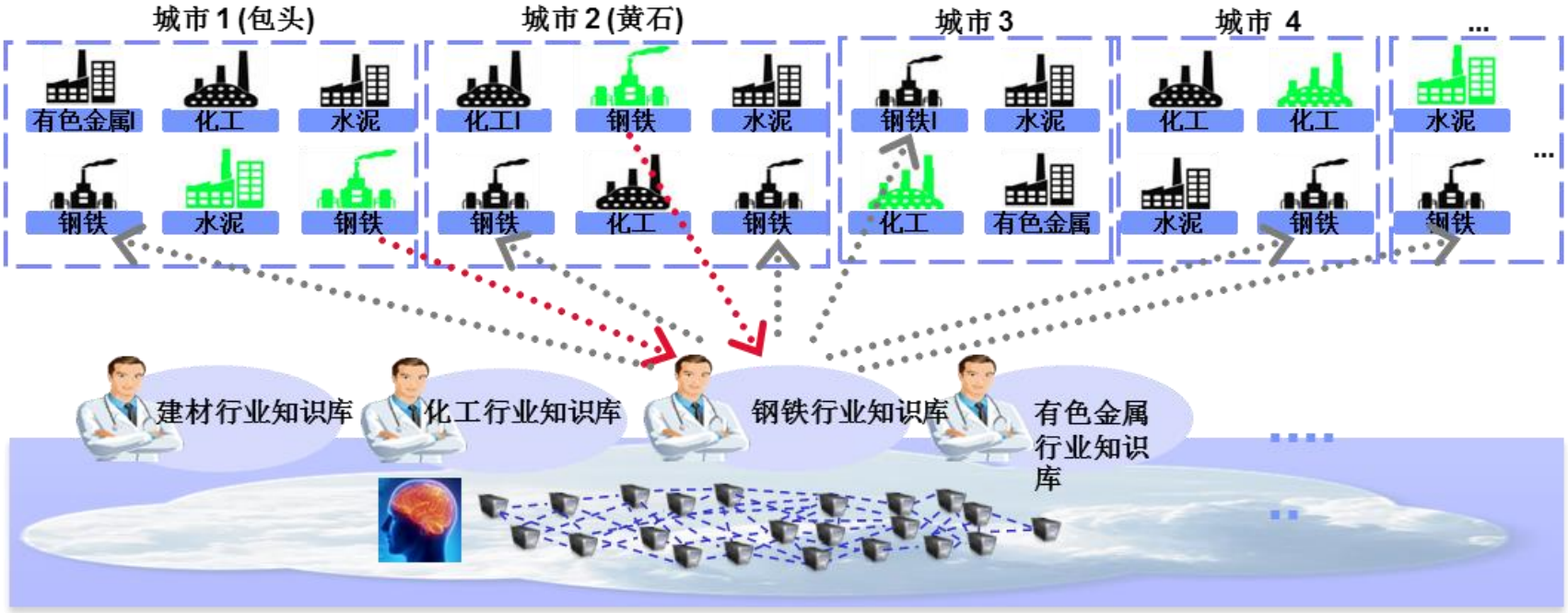
1. 减小风光功率预报误差，满足政府要求 Accuracy
2. 增加可再生能源的售电收益 Maximize profit
3. 提高风电场、光伏场、水电站的智能管理水，提高并网率 High on-grid rate

提升工业能效 Improve industry energy efficiency

•为政府部门用户对能耗的监管提供定量的决策分析支持 Quantitative decision making support on energy consumption for government

•为工业企业用户提供先进的节能服务支持 Provide energy saving service for industry users

•构建开放的节能生态系统，打造能源产业链 Form open energy saving ecology system



数字能源管理平台 Digital energy management platform

IBM为某客户提供低碳生态城市建设整体解决方案 IBM helped a client with low carbon eco-city planning

综合运用云计算、大数据、物联网、GIS等先进的信息化技术，建设城市生态管理系统。
Ecological low carbon management system is based on ICT technology including Cloud, Big Data, IoT and GIS.

生态承载监测能力 Ecosystem carrying capacity

- 空气质量三维展示 (Air Quality 3D Display)
- 植被变化趋势分析 (Vegetation trend analysis)
- 近海海域和河道生态演进 (Ocean and riverway evolution)
- 湿地生态动态监测及预警 (Wet land trend monitoring and forecasting)
- 水环境质量监测及预警 (Water quality monitoring and forecasting)
- 城市机动车承载力分析 (Vehicle bearing capacity)
- 动态大气环境容量分析 (Air environmental capacity)

低碳产业运营能力 Operation capacity

- 低碳能源运营 (Green Horizon Energy)
- 极端天气应急 (Green Horizon Weather)
- 低碳交通运营 (IBM LBS EVEP)
- 低碳建筑运营 (IBM Watson IoT Tririga)

低碳生态全景展示 Low carbon ecology overall display

可持续发展 Sustainability

THINK

BIG