



电力系统部/发电和水业务单元, 宋相儒 1391 032 3981

# Symphony Plus 在智能水网的应用

## 智能水网—新一代的城市输水管网技术

# 智能水网的必要性

## 水与油，孰更珍贵？



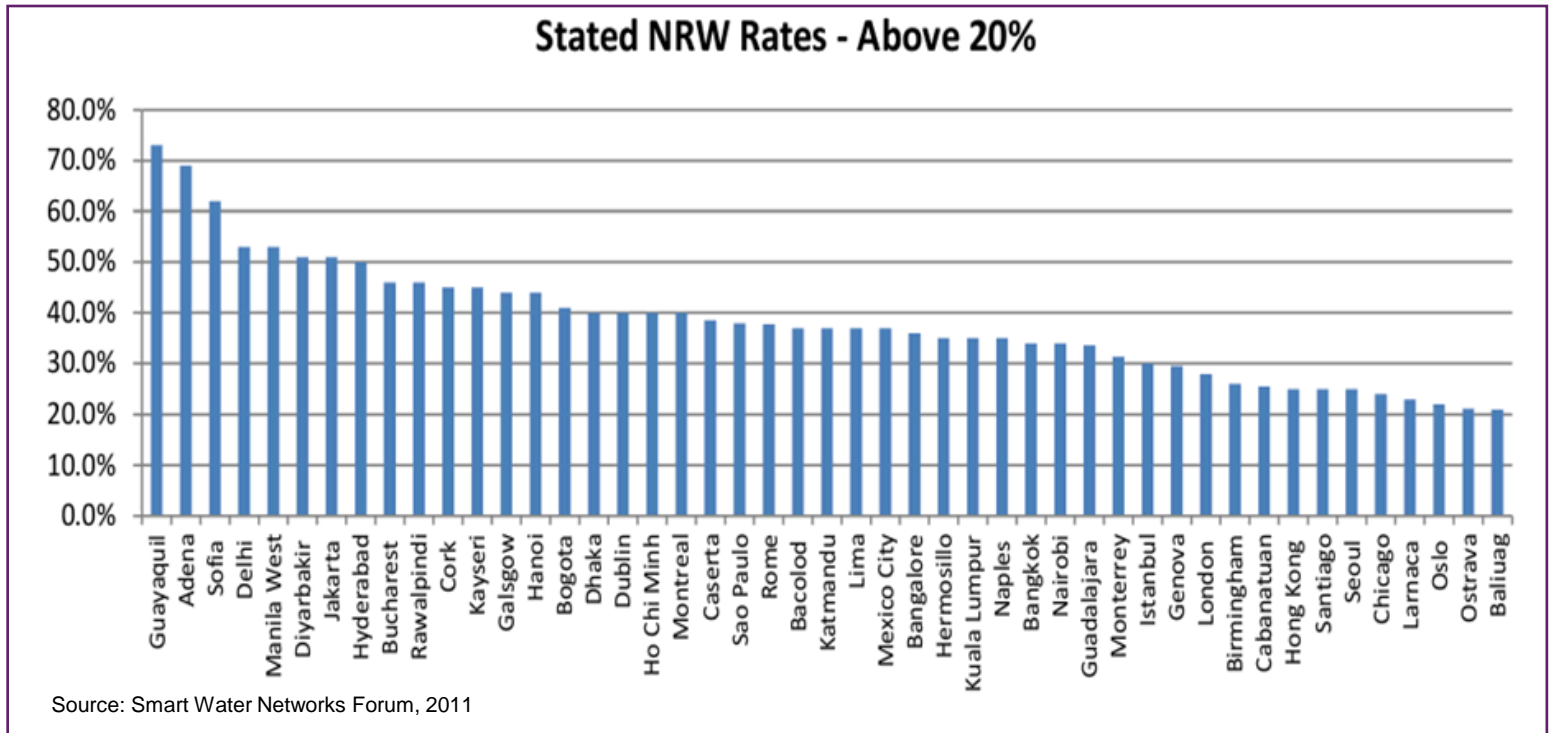
- 油存在替代产品，但水没有
- 面临的挑战：几乎没有不进口水的地区
- 主要的城市、工业设施和经济区的的发展，离不开水
- 例如：美国最热门的页岩气开发，没有水根本无法进行



# 智能水网的必要性

## 水流失所产生的损失

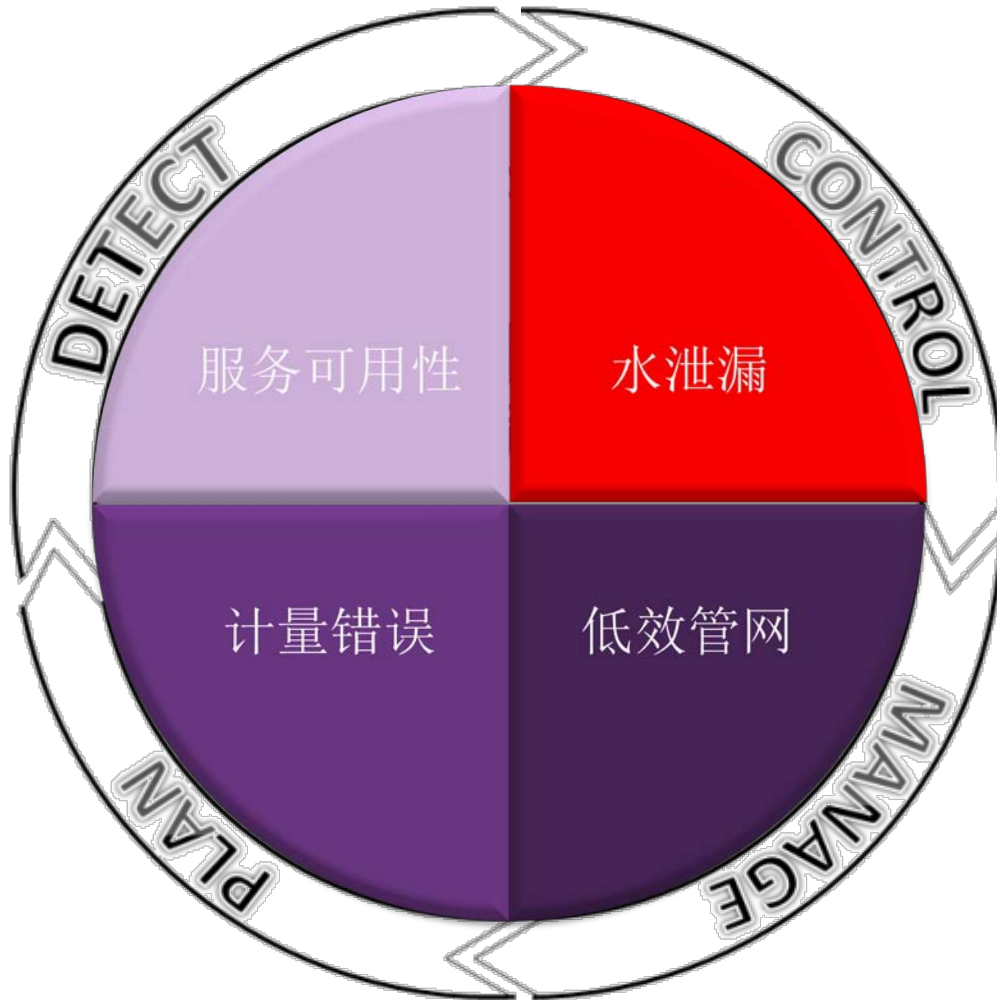
更高效地管理水资源



- 世界银行估计，全球的水损失在25%到30%，即存在约\$200亿美元的节省成本的机会
- 根本原因在于：水网敷设于地下，无法检测泄漏，无法预计爆管，地下管网的可视状态信息也是非常有限的

# 智能水网的必要性

## 水流失所产生的损失



# 智能水网的收益

## 降低水泄漏损失以及其他收益

减少水泄漏

分析和检测效能

提高可用率

改善可视化

运营优化

节能

增强合规性

投诉预测

增强规划

# 智能水网的组成

## 5个层次



- 自动化
- 高性价比

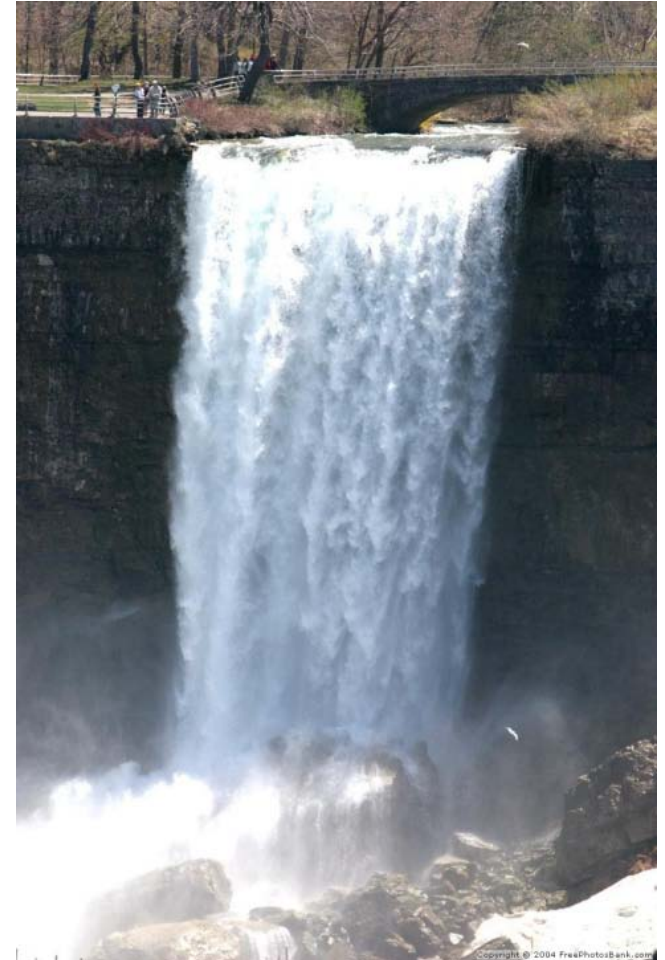
海量数据，人员密集

- 部署
- 维护
- 更换
- 数据分析

## 第2层：测量与控制 (sensing & control)

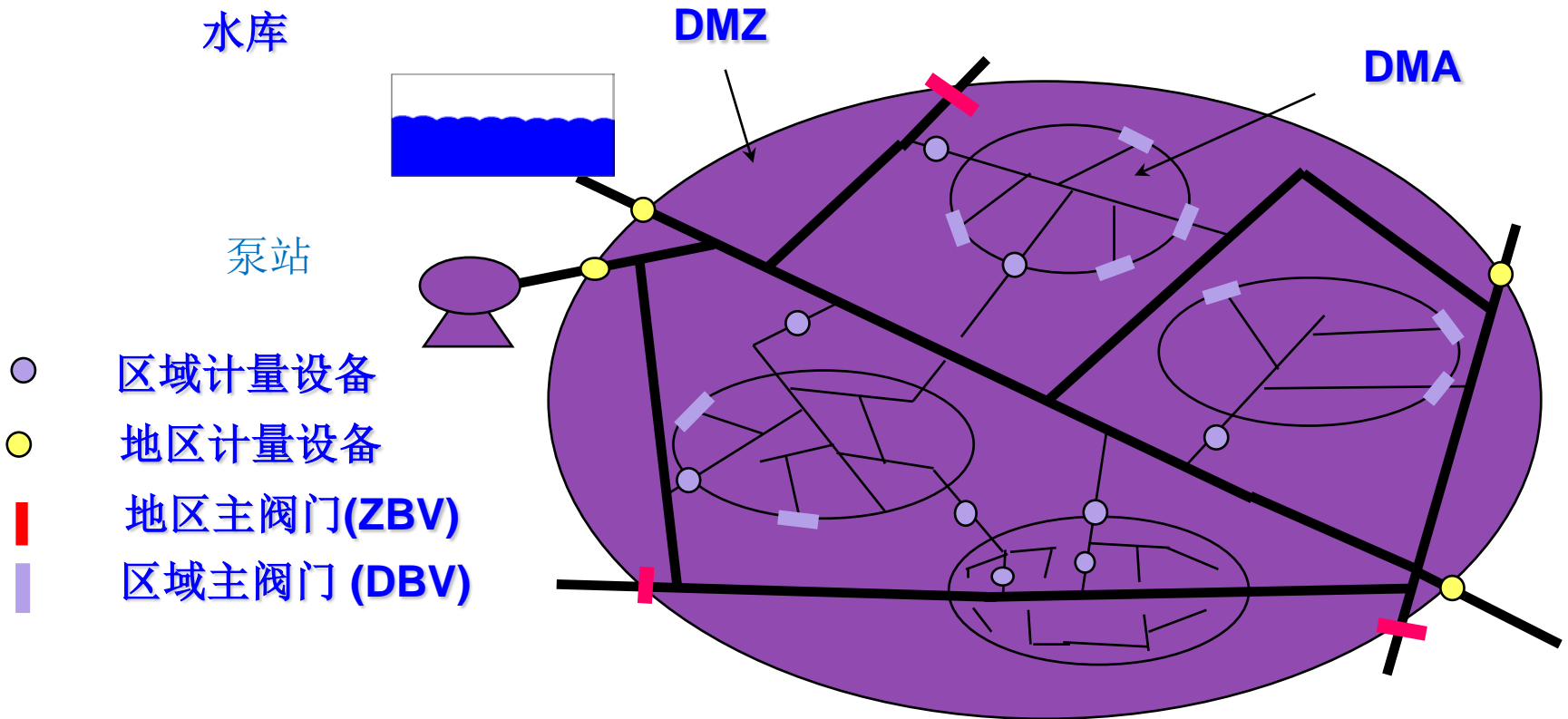
### 测量与跟踪必要的测点

- 提高网络管理，方便泄漏检测
- 满足政府法律法规
- 资源的智能化利用
- 节省成本，提高收益
- 保护环境



# 第2层：测量与控制 (sensing & control)

## 区域测量网络(DMA)的概念



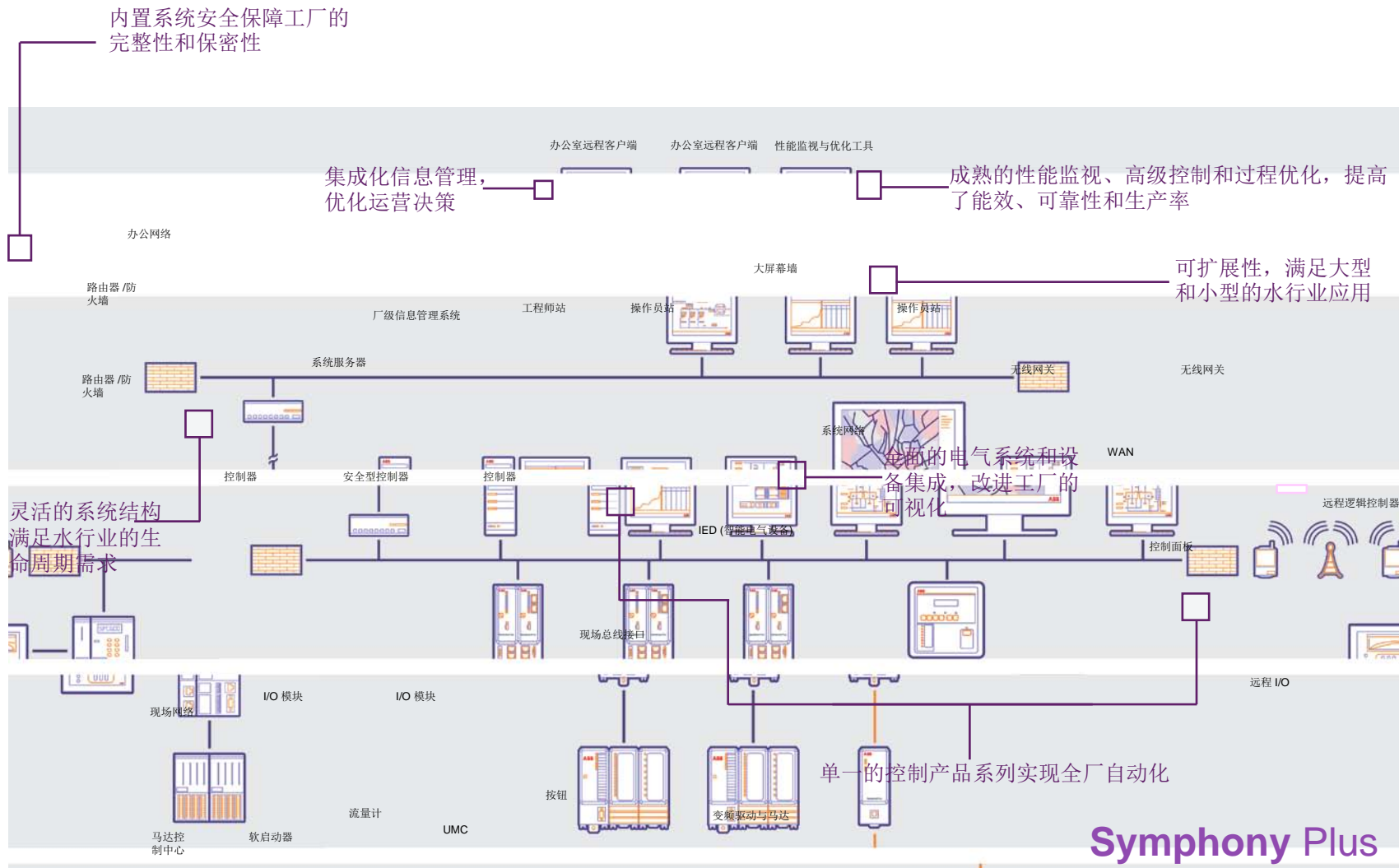
# 第3和4层

## 数据采集 / 通讯与数据管理 / 显示

- 数据采集与通讯
  - 可靠的数据传输
  - 通讯连接中断时，数据缓存功能
  - 广泛的协议和带宽支持
  - 实时数据推送至SCADA 系统
- 数据管理与显示
  - 水网络的核心是SCADA 系统 – 监视、管理和控制
  - 大跨度的地理区域
  - 处理与存储海量数据
  - 提供水管网的控制
  - 发送操作指令至不同的水网设备

# 第3和4层

## 数据采集 / 通讯与数据管理 / 显示



# 第4层：Symphony Plus 水行业的整体解决方案



- 灵活的架构，适应于各种规模的管网
- 采用标准通讯协议，实现整个管网的全局视图
- 直观的导航和上下文访问，以及状态敏感型数据和信息的访问
- 高性能管网的数据可视化，趋势，报警列表以及集成化GIS
- 不同系统接口之间的导航(如：操作员画面、GIS画面、趋势与报警管理画面等)
- 水泄漏与管网低效的实时检测与报警

# 第4层：Symphony Plus 管网的完全可视化





通过集成传统的孤立设备和系统，S+ Operations 人机接口将自动化系统的范围扩展到了整个管网，简化了流程监视。




New in S+ Operations 2.0

系统可以连接:

- S+ Control: HPC800
- S+ Control: Harmony Rack
- S+ Control: Melody AC870P
-  AC500
- AC800M
-  Universal Connect
- Procontrol P13



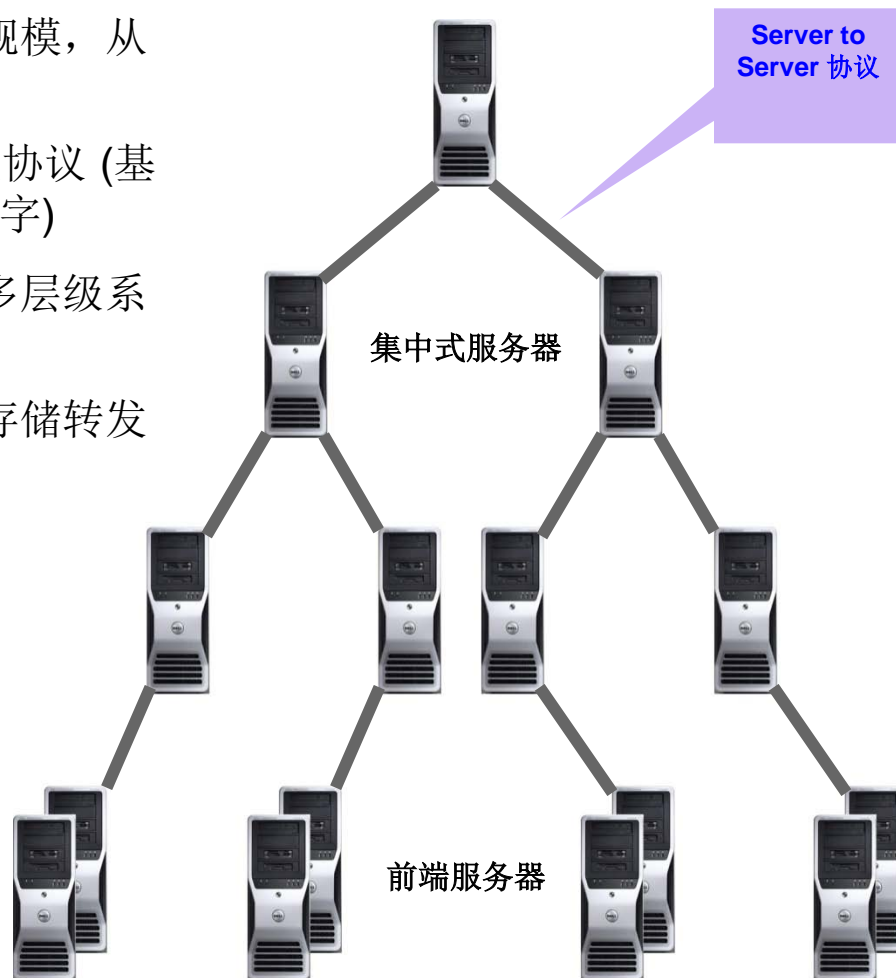
- Procontrol P14
- OPC DA, AE, HDA
- Modbus / Modbus TCP
- GE GSM / DNP3.0
- IEC 870-5-101/103/104
-  IEC 61850 with Version 1.1

# 第4层：Symphony Plus

## 可扩展性：SCADA 架构

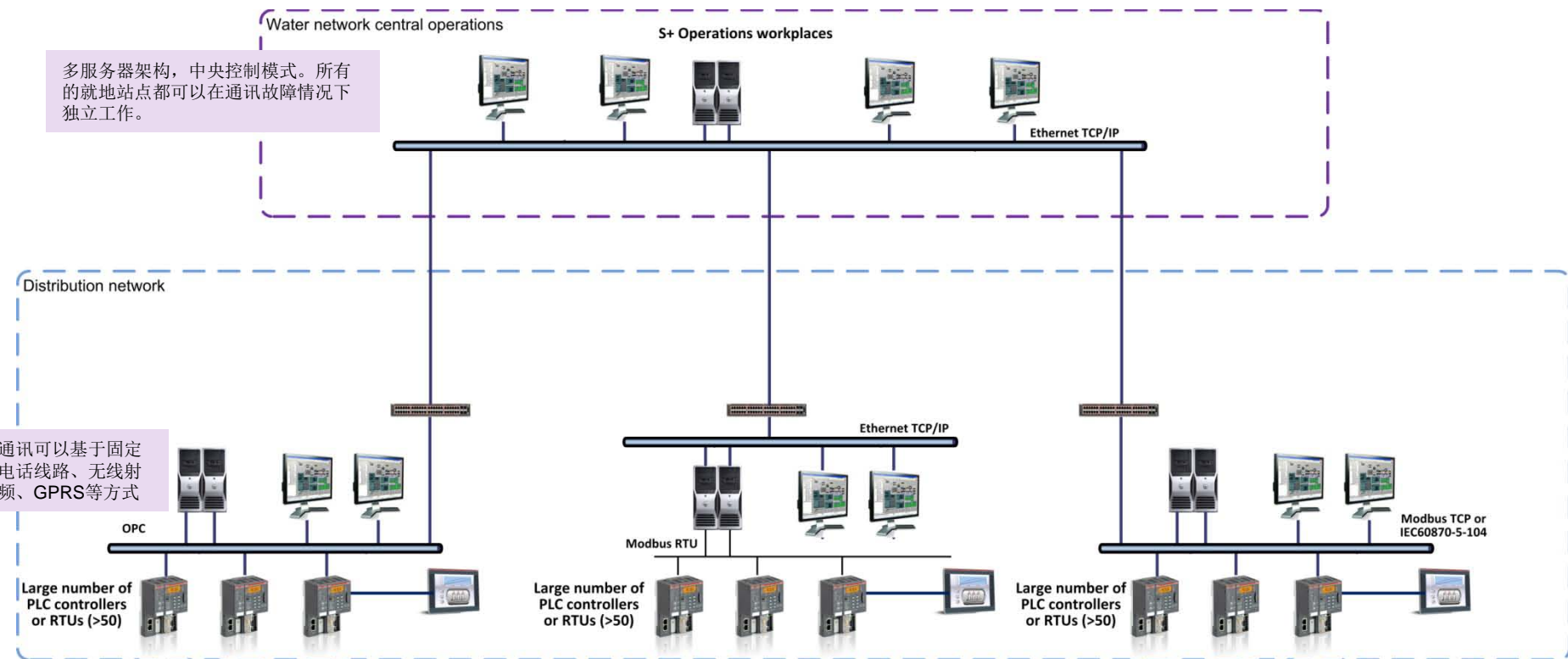


- 可扩展性：极小规模到超大规模，从就地网络到广域网络
- **Server to Server** 专业化高效协议 (基于防火墙友好的TCP/IP 套接字)
- 前端服务器用于数据采集，多层次系统的高效架构模块
- 所有的服务器都支持数据的存储转发(缓存) 和配置信息更改
- 直观可视化显示
- 远程系统访问
- 可与多种设备接口



# 第4层: Symphony Plus

## 可扩展性: SCADA 输水管网(示例)



# 第5层：数据融合与分析

## Symphony Plus 集成GIS功能

紧密集成GIS引擎至SCADA

从过程画面或者报警列表可放大至GIS (“zoom to GIS”)

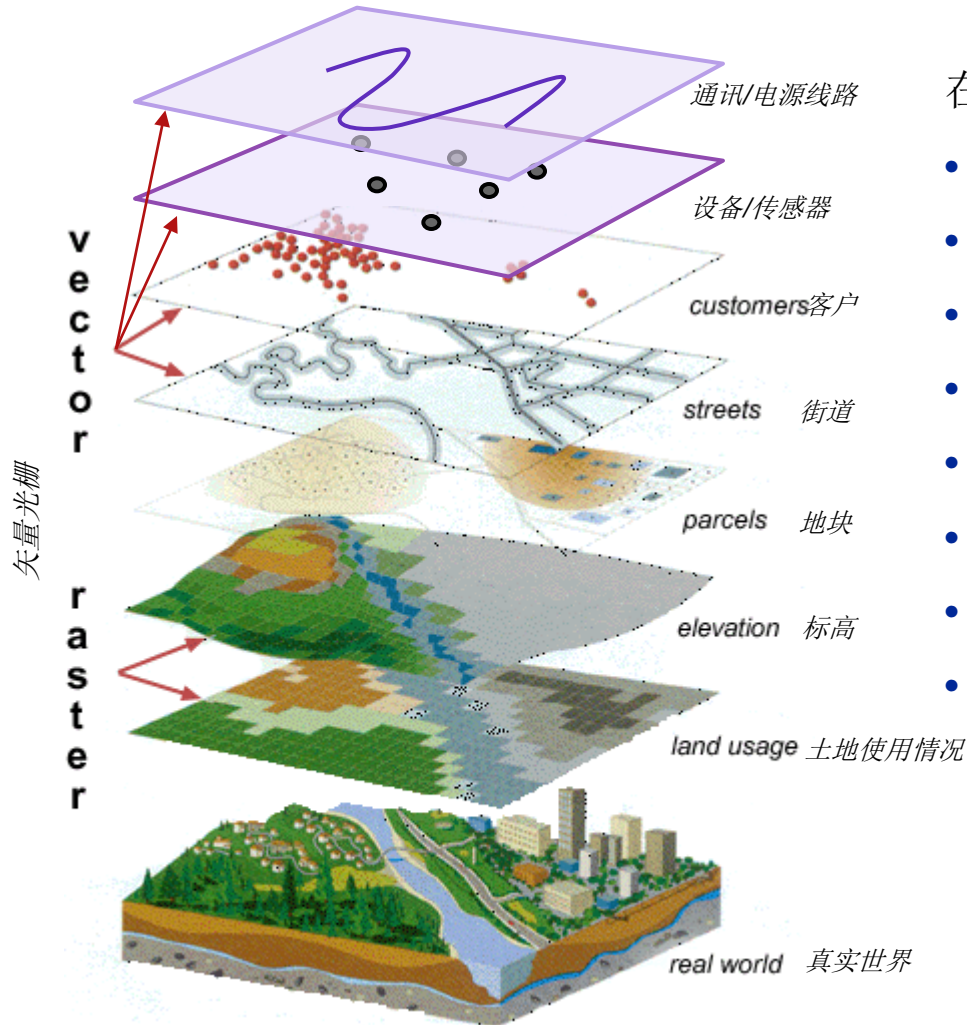
泵站

Ready

SYSMGR: SPPLUSWATER1 CAP: NUM: SOR: ABB

# 第5层：数据融合与分析

## Symphony Plus集成GIS功能



在各个预先配置的图层都可以使用 GIS

- 在GIS中查看 DMA 的边界
- 在GIS中查看管网信息
- 在GIS中查看传感器(记录器) 的位置
- 在GIS中查看阀门的位置
- 在GIS中查看水箱或者其他储水设施
- 在GIS中查看泵站的位置
- 在GIS中查看水处理设施的位置
- 在GIS中查看地图背景信息(如街道等)

# 第5层：数据融合和分析 TaKaDu管网泄漏应用

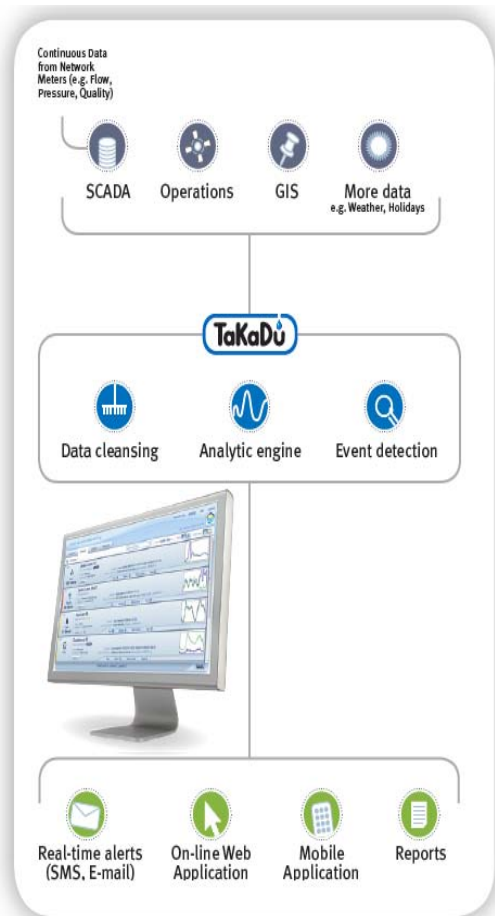
- TaKaDu是一种软件即服务(**SaaS**)的解决方案，将**水网数据**转化为针对故障、低效和水泄漏事件的**实时报警**。
- 藉由与**SCADA**系统的接口，TaKaDu 提供及时的**可操作的知识**，以及对水设施在**各个层次**上的分析。



# 第5层：数据融合和分析

## Symphony Plus 集成化水网监视

增强水和能源利用效率、可靠性和全厂性能



Turning data into knowledge into insight

### ▪ TaKaDu “软件即服务” 方案

- 采用最先进的统计算法来检测、预警，并提供实时数据来探究泄漏、爆管与其他水网的低效能

### ▪ 收益

- 改善整体运营和财务指标，提供水网问题、泄漏和爆管的早期精确实时预警
- 泄漏期间减少用水量
- 降低爆管率和间接损失
- 提高维修工人的操作效率

### ▪ “交钥匙”实施方案

- ABB拥有全部的设备、软件、知识来实施仪表系统、区域测量、远传系统、SCADA以及TaKaDu应用
- TaKaDu 软件基于云技术，不需要在用户侧安装硬件或软件
- 对IT部门没有任何负担
- 嵌入到 S+ Operations 环境

# 第5层：数据融合与分析 Symphony Plus 集成化水网监视

## TaKaDu 监视流程细节



**5** Data Fusion  
and analysis

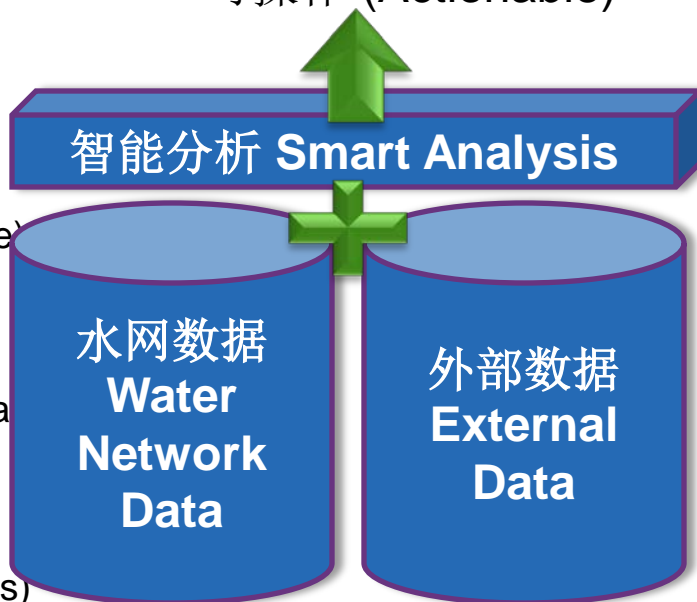


实时报警 (Real-time alerts):

- 准确 (Accurate)
- 地理定位 (Geo-located)
- 可操作 (Actionable)



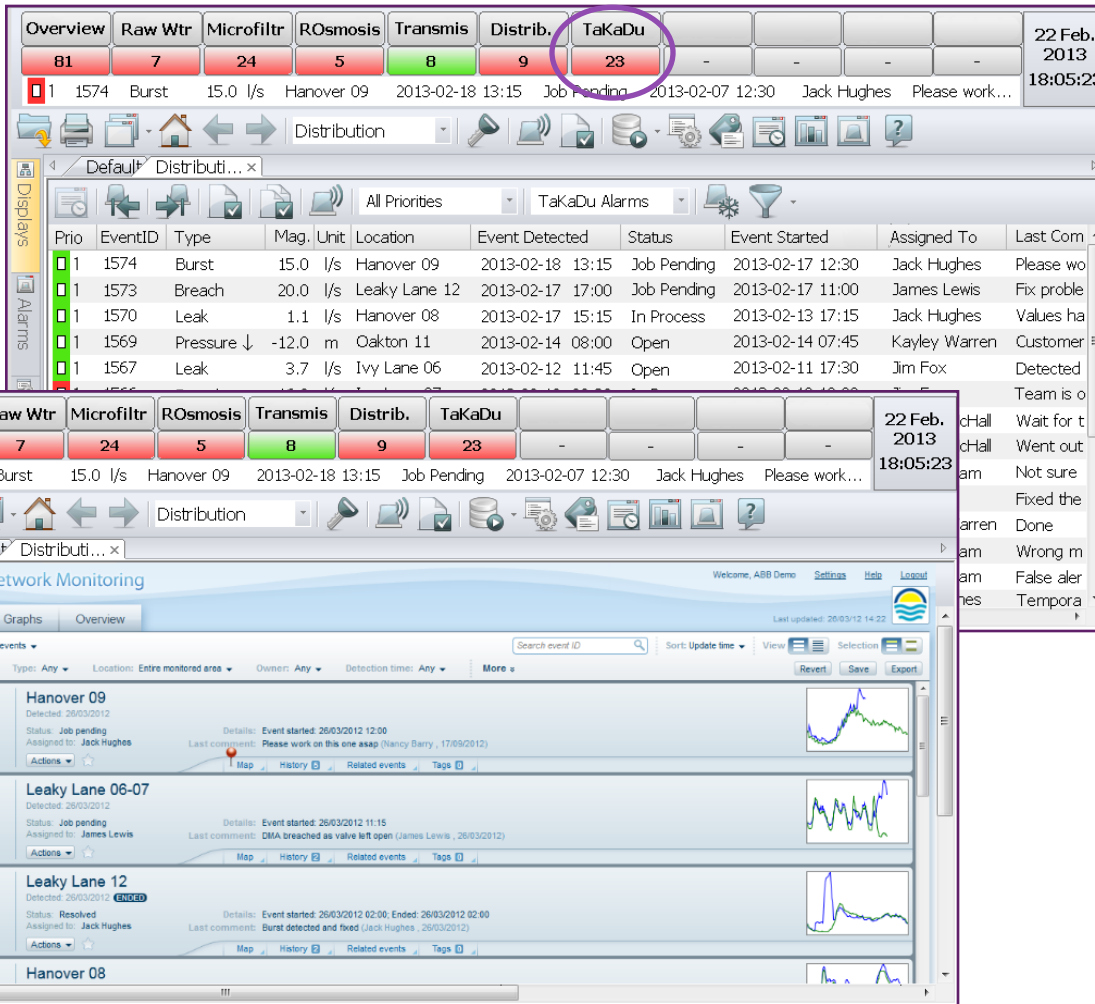
夜间流量 (Night flow)  
水平衡 (Water balance)  
计算公式 (Formulas)  
传输 (Transmission)  
AMR数据 (AMR data)  
日志数据 (Logger data)  
流量 (Flow)  
压力 (Pressure)  
温度 (Temperature)  
阀门状态 (Valve Status)  
质量 (Quality)  
水库水位 (Reservoir levels)  
资产信息 (Asset information)  
地理信息系统 GIS



# 第5层：数据融合与分析

## Symphony Plus 集成化水网监视

TaKaDu 的报警可以集成到 S+ Operations 报警管理



- 在S+ Operations报警列表中访问与显示所有的与TaKaDu相关的运行报警
- 按照事件号、类型、检测时间等，对TaKaDu报警进行过滤和排序
- 采用TaKaDu API(SSL安全连接)可以实现TaKaDu报警的自动化检索

# 第5层：数据融合与分析

## TaKaDu：典型画面--“事件列表”

The screenshot displays the TaKaDu Water Network Monitoring interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for Overview, Raw Wtr, Microfiltr, ROsmosis, Transmis, Distrib., and TaKaDu. The TaKaDu tab is active, showing a count of 23 events. A date and time stamp in the top right corner indicates 22 Feb. 2013 at 18:05:23.

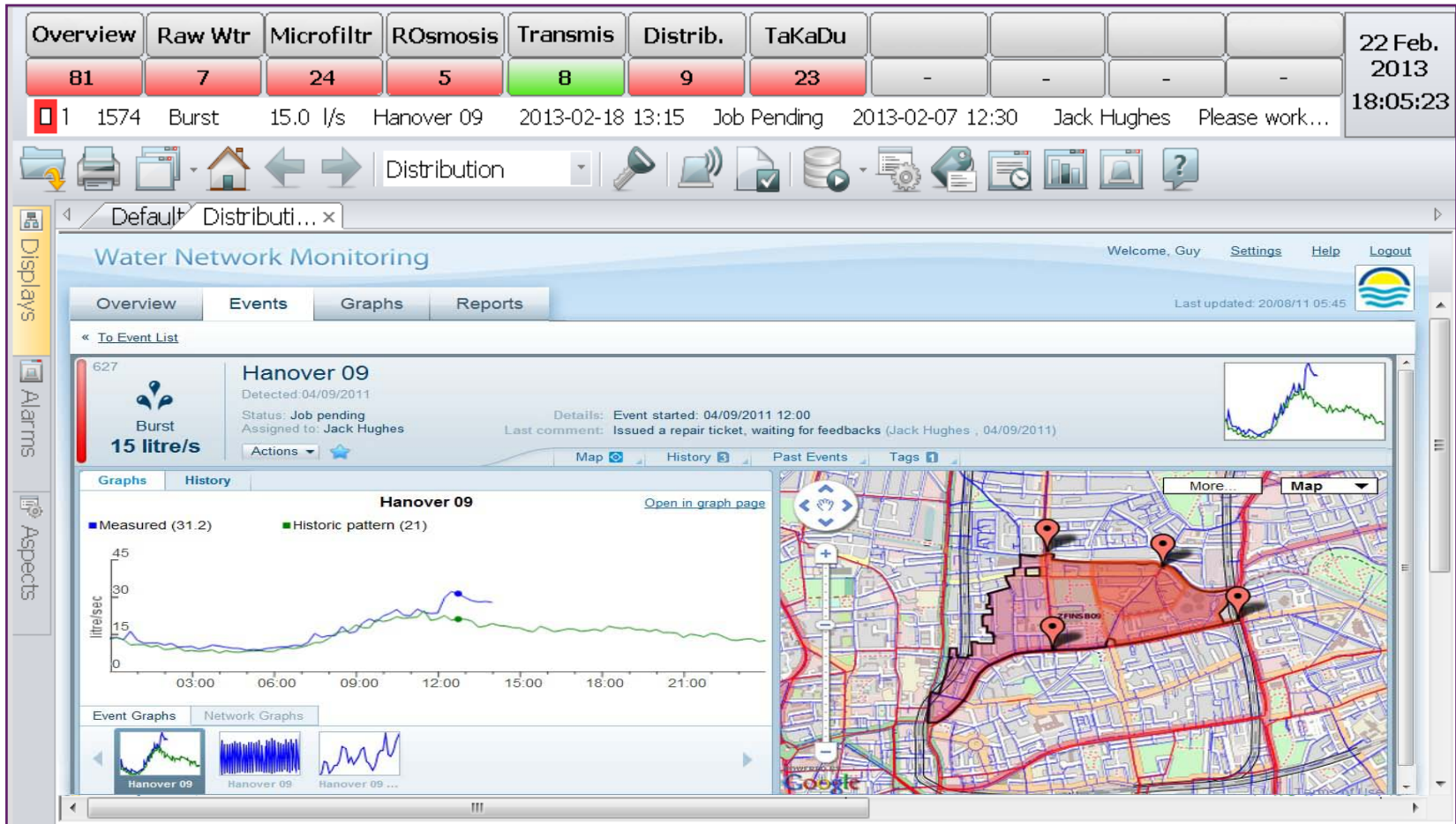
Below the navigation bar, a toolbar contains various icons for navigation and actions. The main content area is titled "Water Network Monitoring" and includes a search bar for event IDs, sorting options (Priority), and view options (List, Grid). The event list is filtered by "Current events by priority" and shows the following entries:

ID	Event Name	Detected	Status	Assigned To
627	Hanover 09	04/09/2011	Job pending	Jack Hughes
1480	Oakton 11	03/09/2011	In process	Kayley Warren
1422	Hanover 08	03/09/2011	Open	Kayley Warren
923	Dalton 54	27/08/2011	Job pending	Anne Fox

Each event entry includes a detailed description, a "Map" button, and a "History" button. A "Large Map" window is currently open, showing a street map with a red shaded area indicating the location of the selected event (Hanover 09). The interface also features a sidebar with "Displays", "Alarms", and "Aspects" sections.

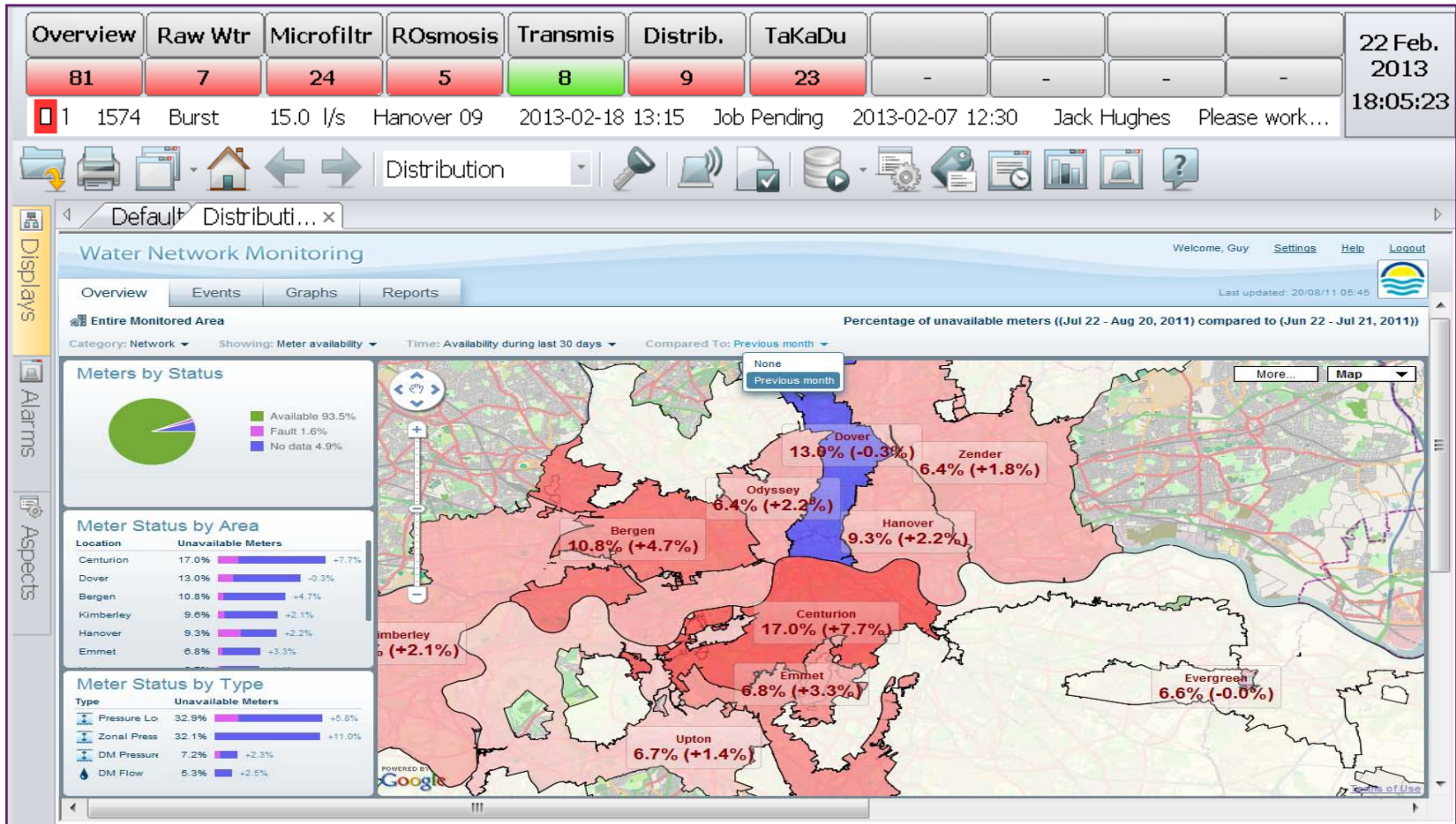
# 第5层：数据融合与分析

## TaKaDu：典型画面--“单个事件细节”



# 第5层：数据融合与分析

## TaKaDu：典型画面--“水网管理概览”



# 案例介绍—管网泄漏检测



智利Aguas de Antofagasta水务集团

- 面临的挑战
  - Antofagasta位于Atacama沙漠，富含铜等矿藏
  - 60%的水来自海水淡化，但水的泄漏损耗达35%
- 收益
  - 水的泄漏损失降低17%
  - 维修期间的水损耗降低一半
  - 维修效率提高50%，避免了维护人员的“空跑”



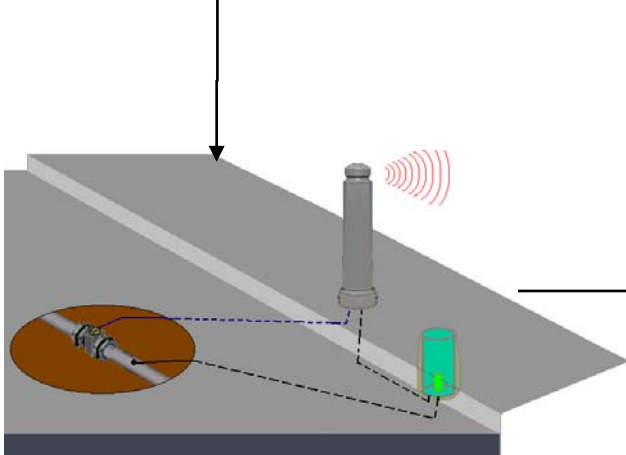
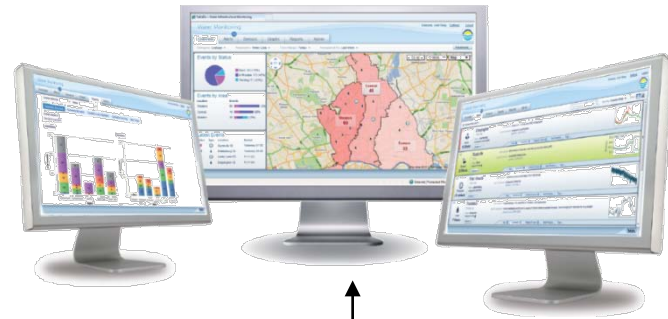
以色列Hagihon水务公司

- 面临的挑战
  - 耶路撒冷属于半干旱地区，非常缺水
  - 维持水质、降低漏失非常重要
- 收益
  - 水的泄漏损失降低到10%以下
  - 持续监视整个网络的水质
  - 提前发现管网异常以及其后续影响

# 结论

## 引领进入下一代水网管理

- 每套水网系统都是有其特点的，需要对成本/收益比进行评估
- **ABB** 可以提供智能水网的整体解决方案，从仪表、阀门到SCADA和泄漏监测应用等



Power and productivity  
for a better world™

