



# 基于OPC UA实现 管控一体化平台

北京艾克信控科技有限公司

# 提纲

- 管控一体化面临的挑战
- OPC UA给管控一体化带来的机遇
- AicVision工业库套件充分利用OPC UA的优势
- 典型应用介绍

# 管控一体化面临的挑战

随着两化融合的深入，管控一体化系统得到了日益广泛的应用。

管控一体化快速发展的同时，面临以下挑战：

- 高度融合：需要在传统的SCADA平台扩展出完善的管理功能，或者在原有的管理系统中扩展出实时监控功能
- 大数据：需要应对日益膨胀的数据
- 更加信息化：需要更多引入信息化技术，符合IT发展的最新潮流，如跨平台，跨浏览器，支持移动客户端等
- IT工程师和自动化工程师互不涉足，井水不犯河水

# 基于SCADA平台的局限性

方案一：基于SCADA平台扩展的管控一体化系统，优势是具有完善的实时数据处理功能，但存在明显的局限性：

- 难以跟上不断发展的信息化技术：管控一体化系统将更加信息化，更多地引入信息化技术和功能。比如 workflow，GIS，备件管理，和ERP对接，和供应链的对接，面向云端的应用等。
- 不够开放：SCADA平台相对封闭，比如大多采用独有的脚本语言、控件标准，接口采用特殊的API，并且扩展困难。

# 基于IT平台的局限性 - 从一个实例说起

## 背景：

某国内知名系统集成商，专做热网综合自动化项目。热力站监控采用组态软件，市级热网监控中心采用国内某知名SCADA软件。近年来，对于节能和管理的要求逐渐提高，需要结合GIS应用，移动客户端需求，提供复杂统计分析，原有的SCADA平台越来越难以满足要求。

## 优势：丰富的IT技术支持

- 专业的基于GIS的监控：在真正专业的GIS平台上，实现动画和数据显示
- 画面基于html5，标准的BS实现，支持移动客户端

## 方案：

在评估了几个SCADA平台后，最终引入了一个IT开发团队，大半年时间，开发了一个基于标准IT平台的方案：

- 用OPC方式从换热站获取实时数据，然后通过WEB Service写入关系数据库
- 引入了专业级的GIS解决方案，可以显示整个城市的换热站和管网信息
- 采用标准的BS技术，画面采用html5技术，支持移动客户端，可以在智能手机及PAD中使用



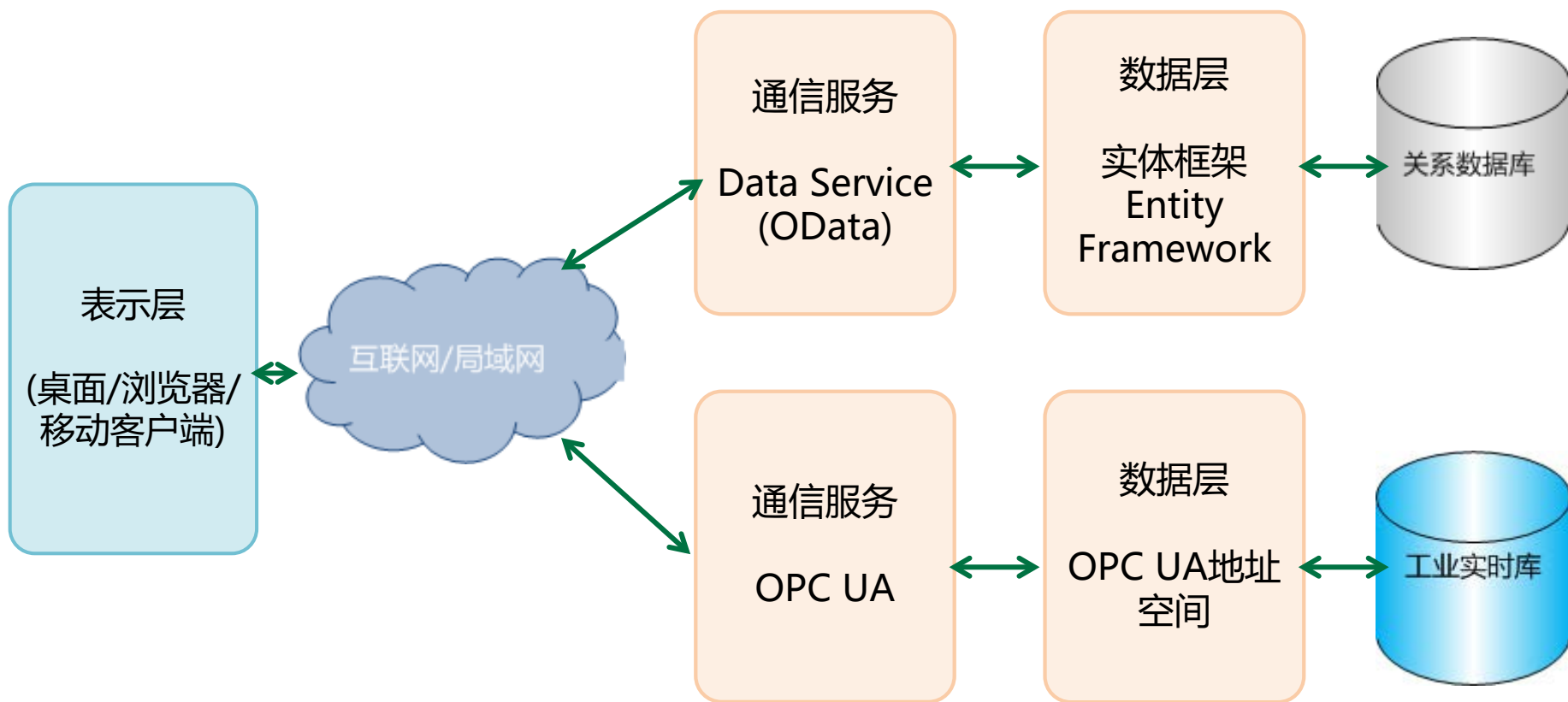
- 监控及调度中心
- 场站监控SCADA系统（门站、储配站、调压站、工业用户）
- 燃气管网GIS系统
- 燃气供应客服中心综合系统

# 基于IT平台的局限性

通过关系型数据库处理实时数据具有先天缺陷：

- 数据是单向的，只能监视，不能控制（没有安全可靠的回写手段）。
- 不支持实时数据的订阅和通知，只能轮询
- 大规模历史数据访问效率低下，历史数据占用大量磁盘空间

# 全新的解决方案 - 双数据库



工业实时库需要一套相当于关系库访问的开放的接口 - ？



# 为什么是OPC UA?

## OPC的局限性

- OPC规范的核心是互通性 (Interoperability) 和标准化 (Standardization) ;
- OPC规范基于微软的 COM/DCOM技术(已经过时且 DCOM难以配置) ;
- OPC规范仅限于Windows平台 ;
- OPC规范仅限于局域网, 无法跨域Internet ;
- OPC规范安全机制不足 ;
- OPC规范各个子标准是相互独立的, 同一系统的信息不能以统一方式被访问 ;
- OPC规范对于复杂类型的支持不足



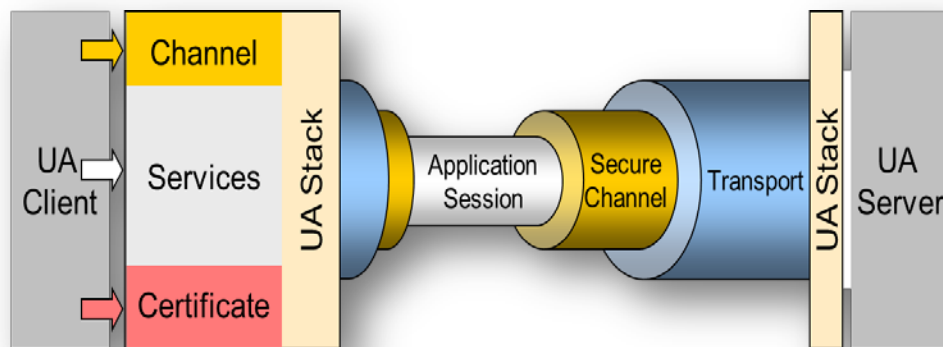
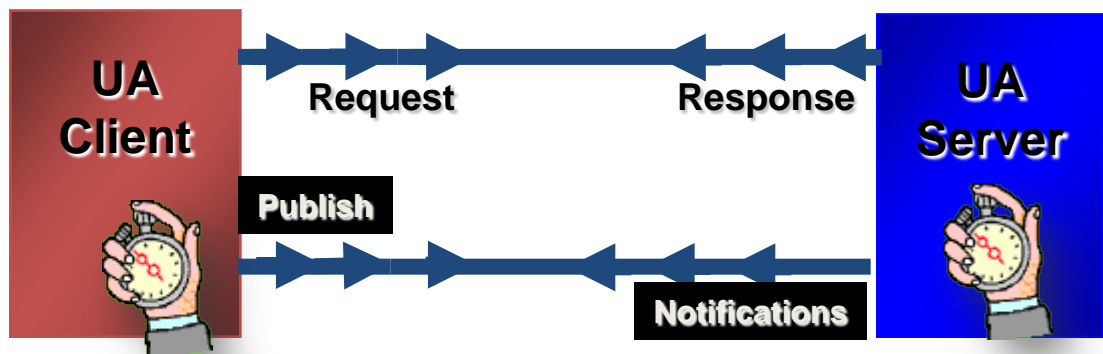
## OPC UA的优势

- OPC UA的基础是数据传输和信息建模 ;
- OPC UA是平台无关的 : 支持Windows、Linux、Unix、Mac等各种平台 ;
- OPC UA基于SOA架构 : 支持TCP、HTTP、HTTPS等多种传输协议, 可跨越Internet和防火墙限制 ; 同时支持XML文本和二进制消息编码方式, 提高了网络传输性能 ;
- OPC UA以节点和引用为基础建立信息模型, 它使用面向对象的技术, 包括类型层次结构和继承。这种强大的建模能力已经不仅局限于设备建模, 还扩展到MES等领域的建模中。
- OPC UA提供了标准的安全模型 : 每个OPC UA应用都必须执行OPC UA安全协议, 这在提高互通性的同时降低了维护和额外配置费用 ; 底层通信技术提供了加密功能和标记/签名技术, 保证了消息的完整性, 也防止信息的泄漏 ;
- OPC UA提供了可靠性和冗余性设计
- OPC UA在统一的地址空间实现了OPC的所有规范



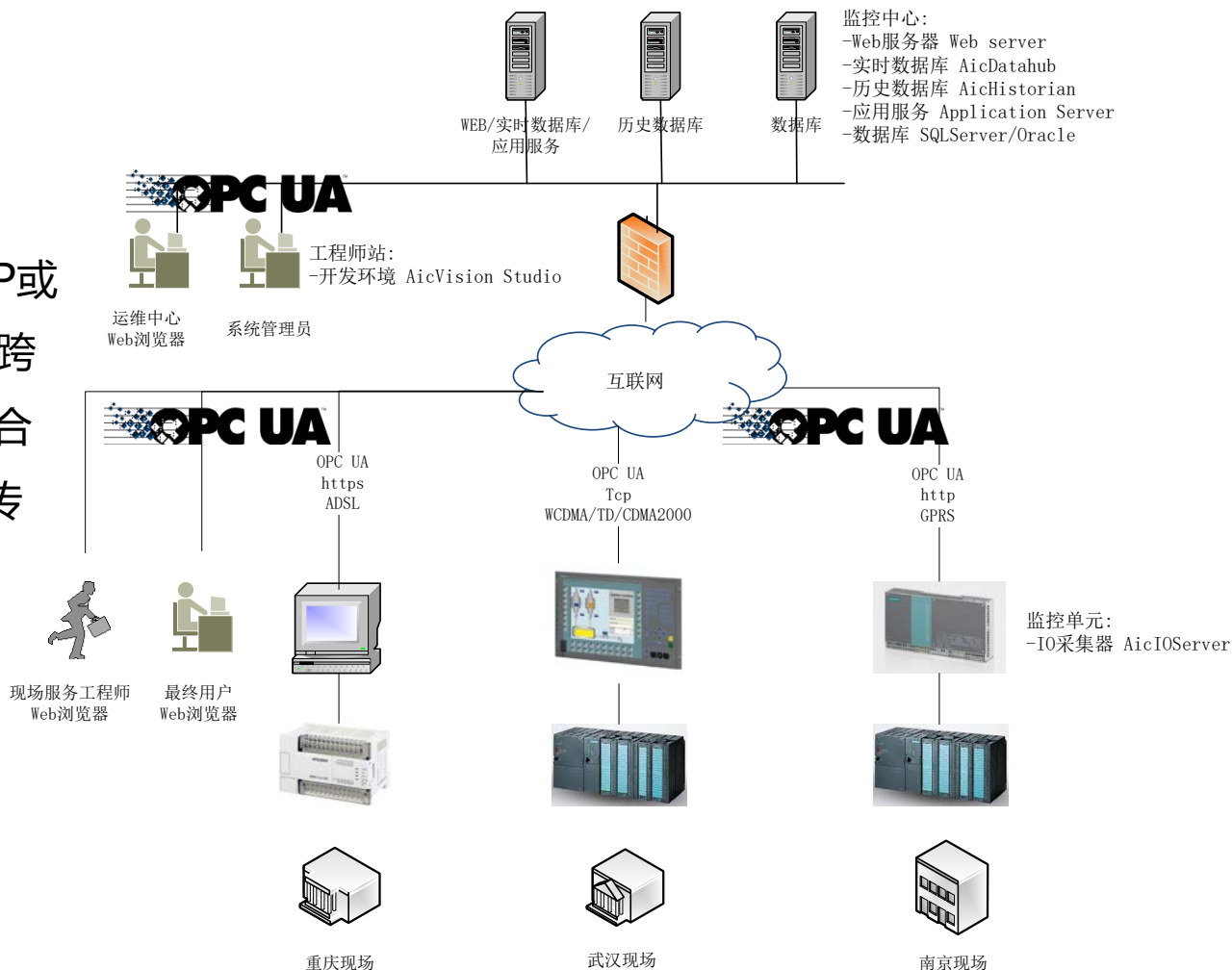
# 基于OPC UA实现和IT系统的无缝融合

- 实时数据的订阅和通知，通过OPC UA的DA接口，实现实时数据订阅和通知
- 高效的历史数据访问，通过OPC UA的HA接口，可以实现高性能的数据访问。
- OPC内置的安全机制，确保网络传输和回写安全。
- OPC基金会提供了多种协议栈，包括C++，Java，C#；众多第三方厂家提供了丰富的SDK。艾克信控实现了全球首个JavaScript协议栈，将OPC UA应用扩展到HTML5环境。

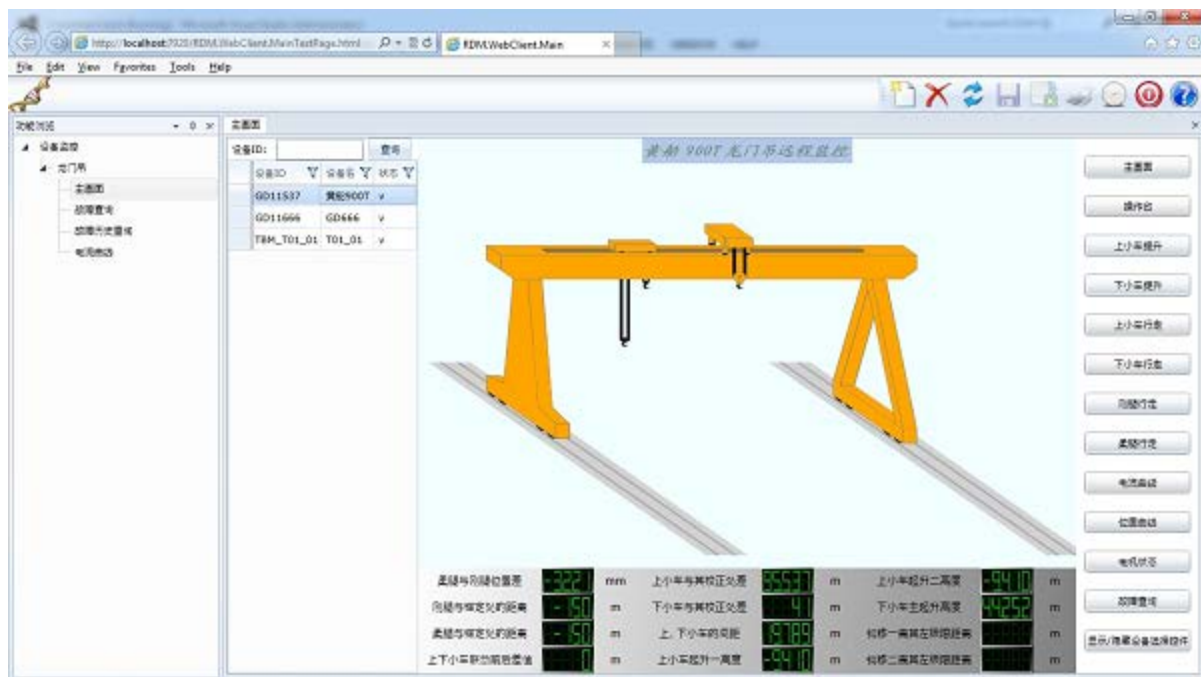


# 基于OPC UA实现跨网络数据传输

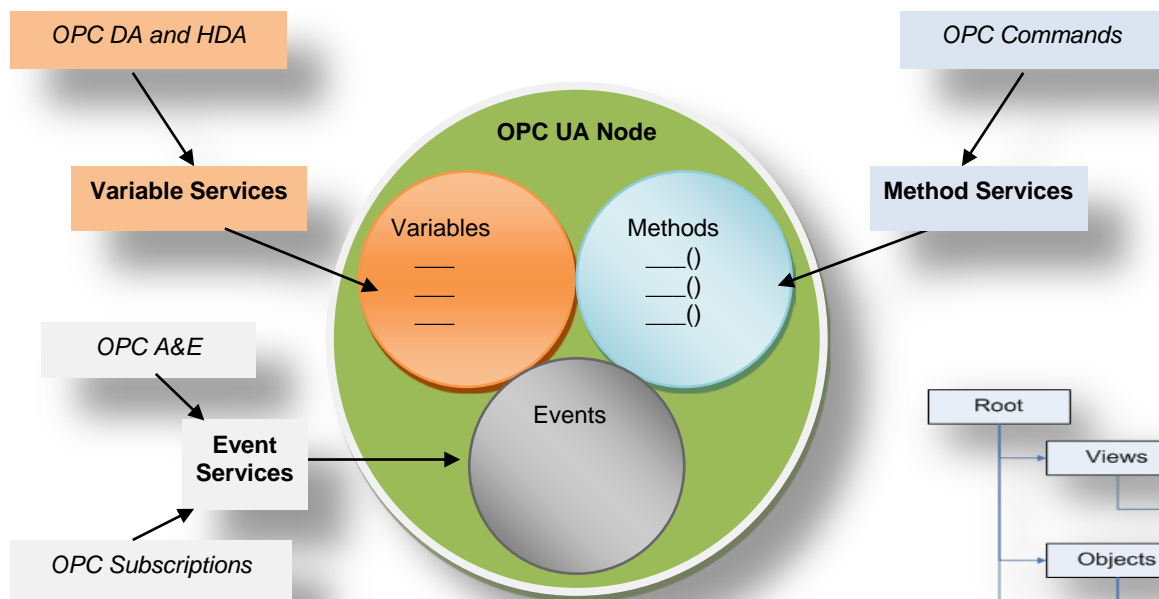
OPC UA底层基于TCP或HTTP/HTTPS协议，跨网络，跨防火墙，适合基于Internet的数据传输。



# 跨网络数据传输演示

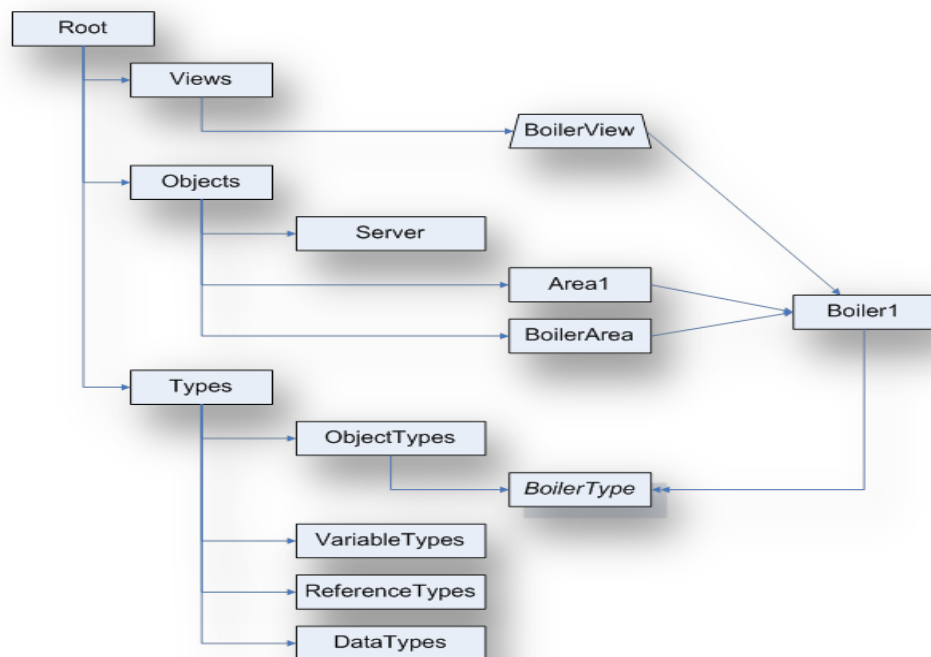


# 基于OPC UA实现对象模型



- 地址空间
- 视图
- 对象
- 类型

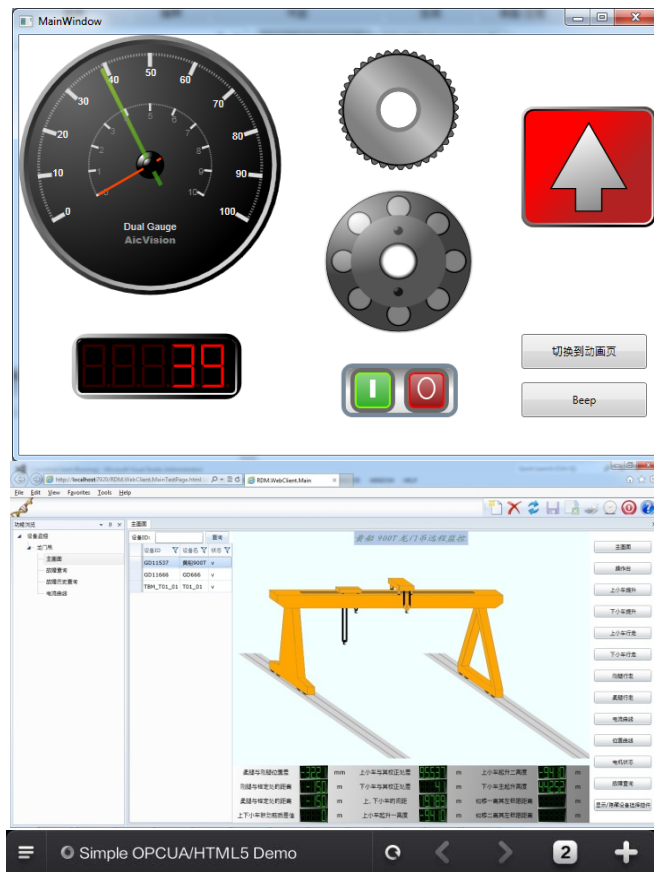
- 支持复杂数据类型
- 定义类型和实例
- 创建用户自己的对象类型



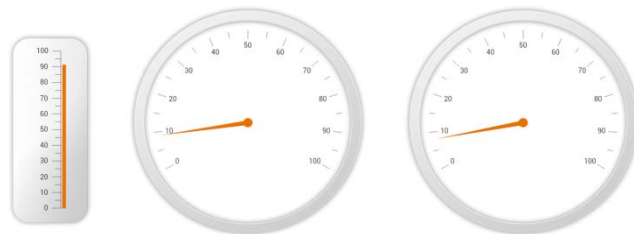
# 基于OPC UA实现跨平台客户端

- 统一的服务端，不同平台的客户端应用
- 不同语言：C#协议栈适用于.NET应用；Java协议栈适用于JAVA应用；JavaScript协议栈适用于Html5应用
- 不同操作系统：Windows, Linux, Unix，嵌入式
- 桌面客户端可采用.NET、Java、C/C++；浏览器客户端可采用Silverlight、HTML5；平板/智能手机客户端可采用HTML5、Java以及.NET（基于Xamarin）。

真正实现跨浏览器、跨平台、跨操作系统

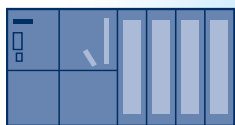


Tank's Statuses

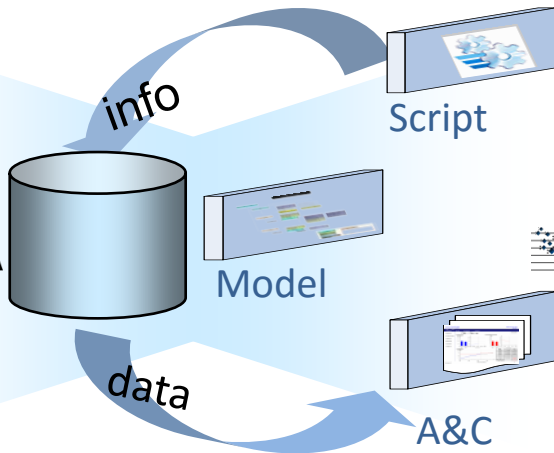


# AicVision全面基于OPC UA

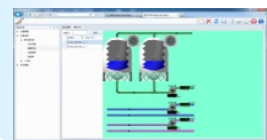
## AicLOServer 数据采集器



## AicDataHub 工业实时库



## AicStudio 客户端开发平台



-OPC UA服务器：实现OPC UA的实时数据访问(DA)

-OPC UA服务器：实现了OPC UA的实时数据访问(DA)、历史数据访问(HDA)，报警和事件(A&C)

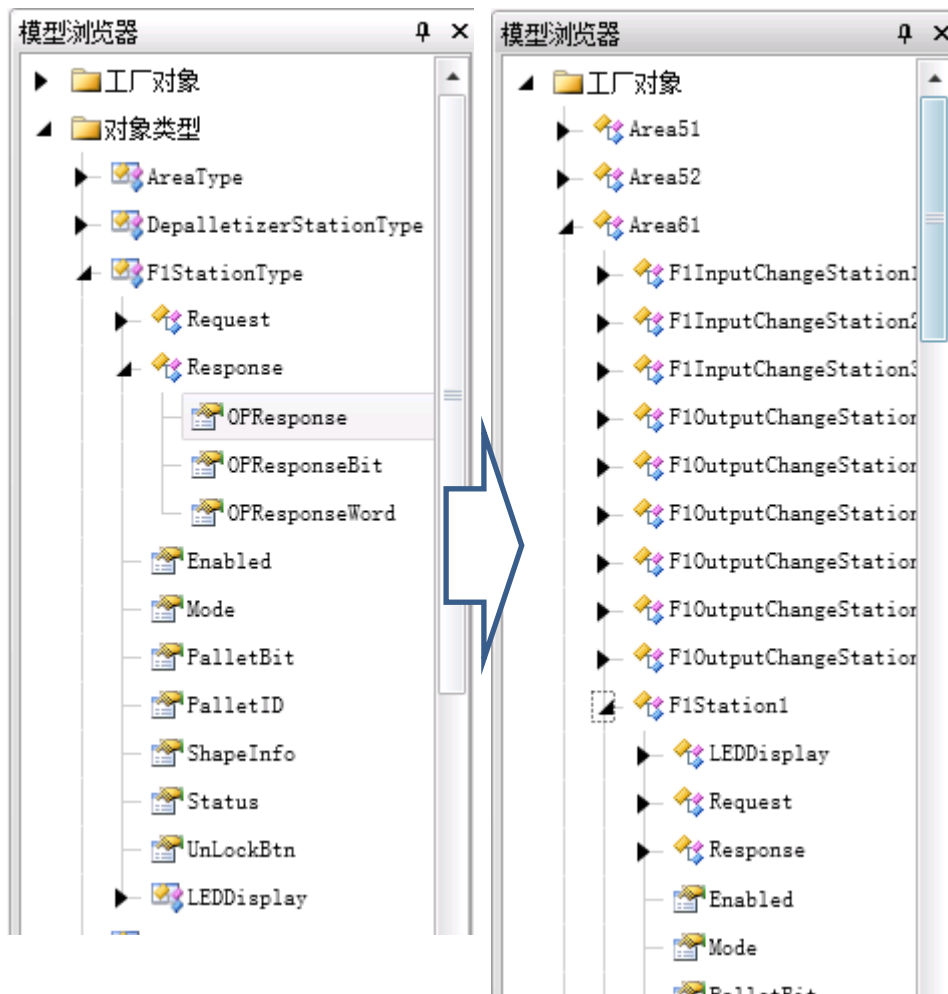
-基于OPC UA标准的复杂对象建模

-OPC UA客户端

-C#/JavaScript OPC UA协议栈(JavaScript协议栈为艾克信控全球首创)

# 全面实现对象模型

- 支持子对象(不限层)，结构化类型定义
- 支持子类型，实现类型继承和重载
- 类脚本/对象脚本：脚本可以定义在模型/类型上，也可以定义在对象上。定义在模型/类型上时，可以采用相对路径的方式访问/引用模型的所有子节点。
- 类报警/对象报警：报警可以定义在模型/类型上，也可以定义在对象上。定义在模型/类型上时，可以采用相对路径的方式访问/引用模型的所有子节点。

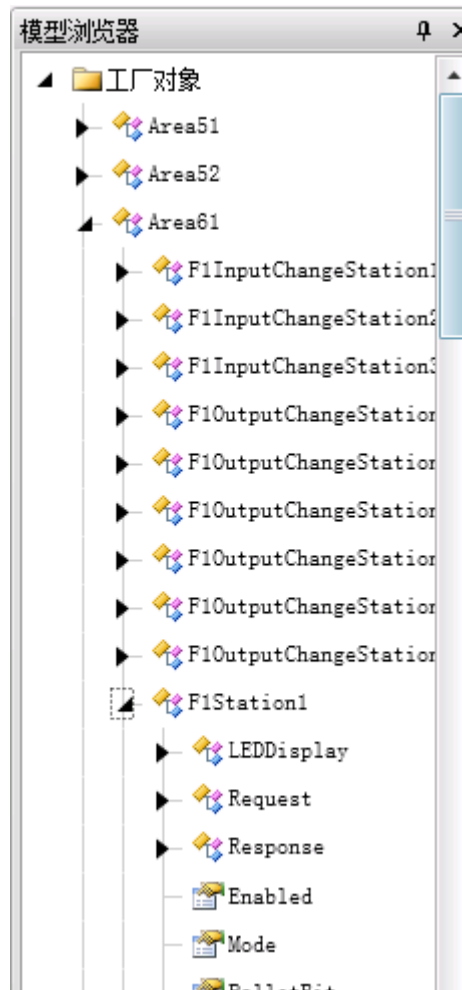
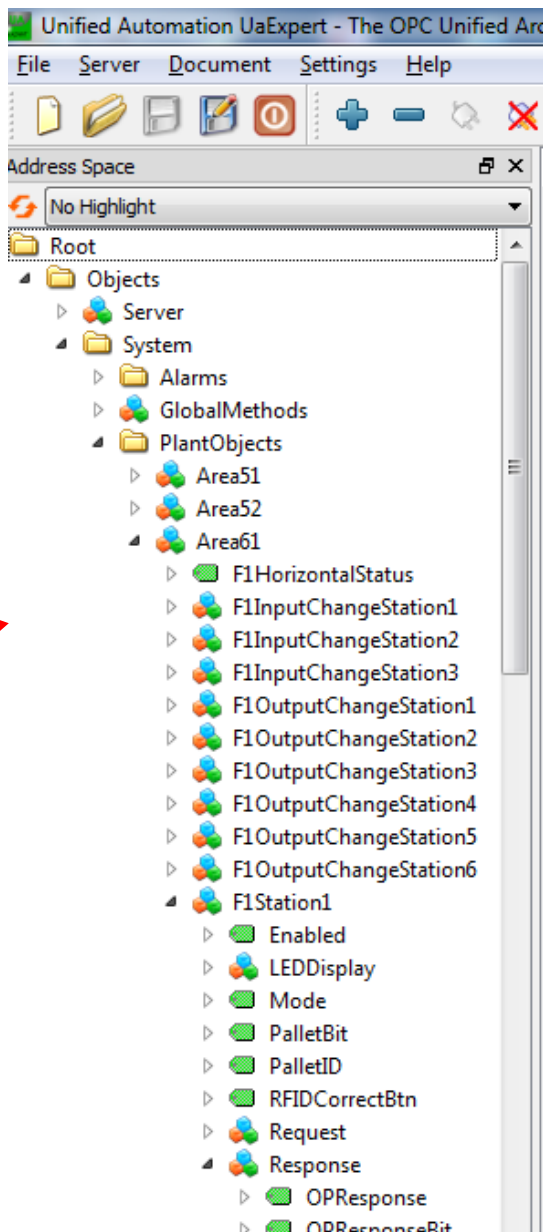


★实现动态的**OPC UA**地址空间，能够在线修改模型（全球范围内屈指可数）



## 在第三方客户端中浏览到的对象模型

UA Expert



AicDatahub  
配置工具

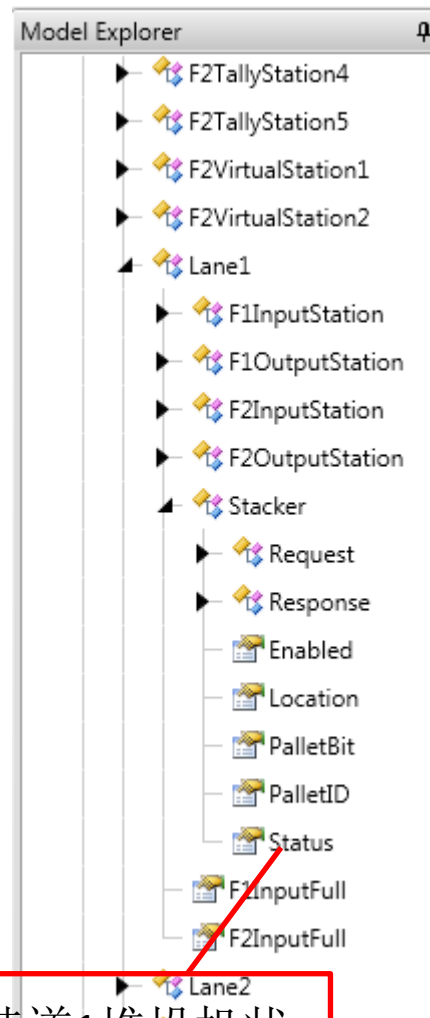
## 使用对象模型简化调度算法

- 在实时库中把相关的设备，如输送机、站台映射成C#对象
- 充分利用实时库的C#脚本/类库，实现各种复杂的业务逻辑和算法

```
private void Initialize()
{
    m_varLocation = this.FindChildVariable(WCSBrowseNames.Location, true);
    m_varStatus = this.FindChildVariable(WCSBrowseNames.Status, true);
    m_varPalletBit = this.FindChildVariable(WCSBrowseNames.PalletBit, true);
    m_varPalletID = this.FindChildVariable(WCSBrowseNames.PalletID, true);
}

public bool Status
{
    get
    {
        return m_varStatus.GetValue<bool>(this.SystemContext, false);
    }
}

// 堆垛机状态正常并且巷道入库输送机正常
if (lane.Stacker.Status && lane.F1InputStation.Enabled && lane.F1InputStation.Status)
{
    // 堆垛机空闲 (入库缓冲未满足且该堆垛机入库作业数小于5)
    if (!lane.F1InputFull)
    {
        var inTask = GetLaneInputTask(dbEntities, tasks, lane);
        if (inTask != null)
        {
            var location = AssignCaveToInputTask(dbEntities, inTask, lane);
            if (location != null)
            {
                CreateInputOperations(dbEntities, inTask, lane, location);
            }
        }
    }
}
```

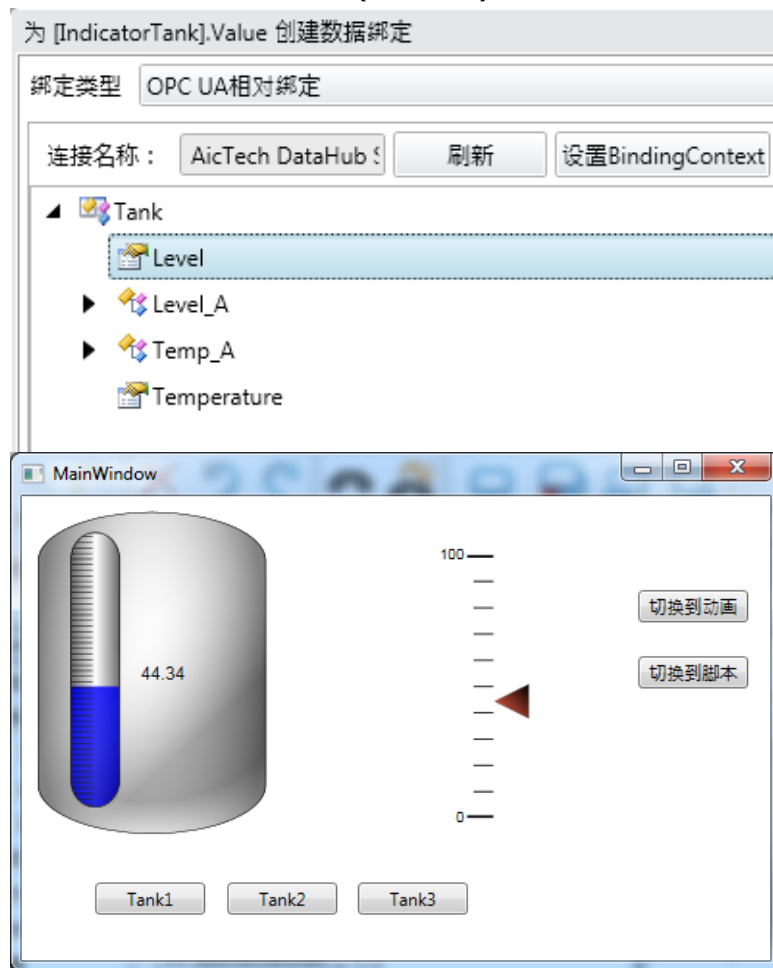
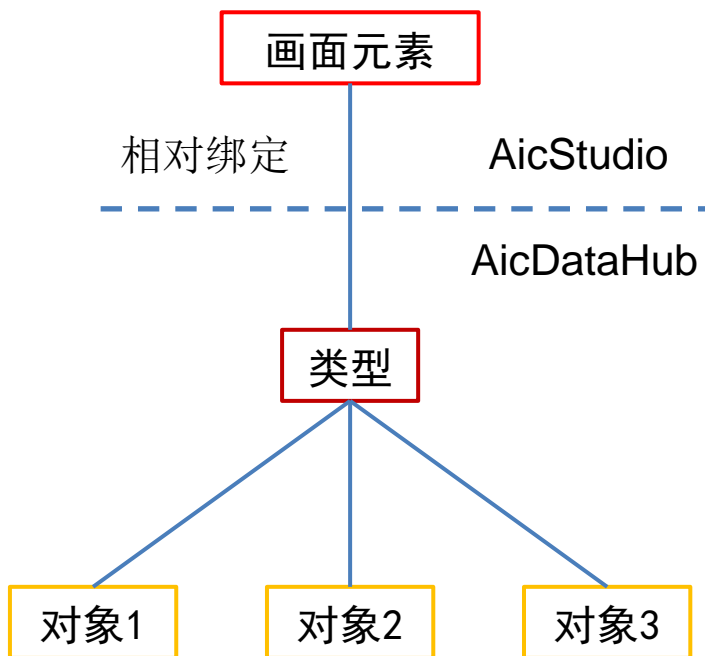


巷道1堆垛机状态

★基于对象编程实现复杂算法，大大简化编程工作

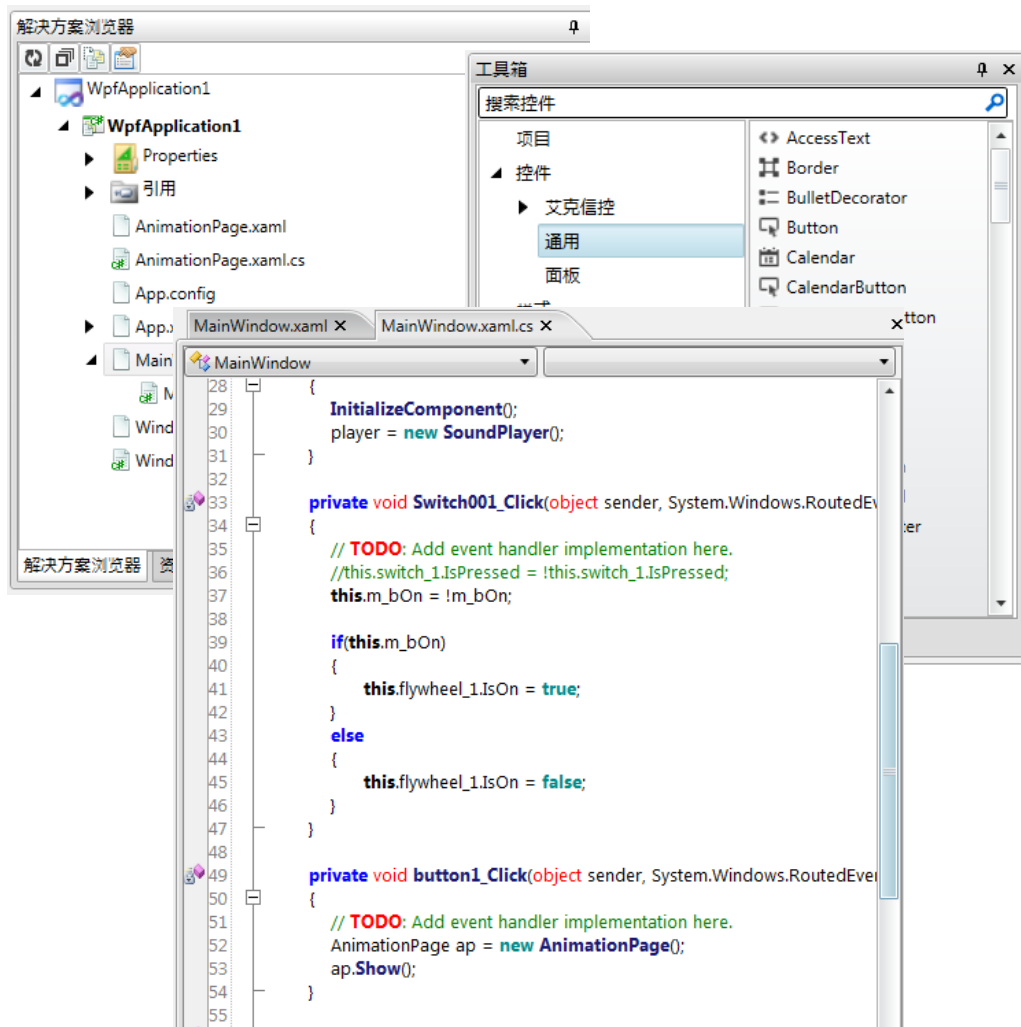
# 画面元素绑定到类型

- 绝对绑定：画面元素直接绑定到具体对象的属性（变量）上。
- 相对绑定：在开发时根据类型信息确定访问变量的相对路径，在运行时根据绑定上下文（对象实例）的不同，可以映射到相应对象实例的属性（变量）上，从而可以完美实现画面级的对象实例切换。



# 开放性、无限扩展

- 客户端开发工具AicStudio和Visual Studio工程完全兼容
- 支持任何第三方的WPF/SL控件，支持第三方动态库



# 案例 - 自动化立库/运输调度

## 背景：

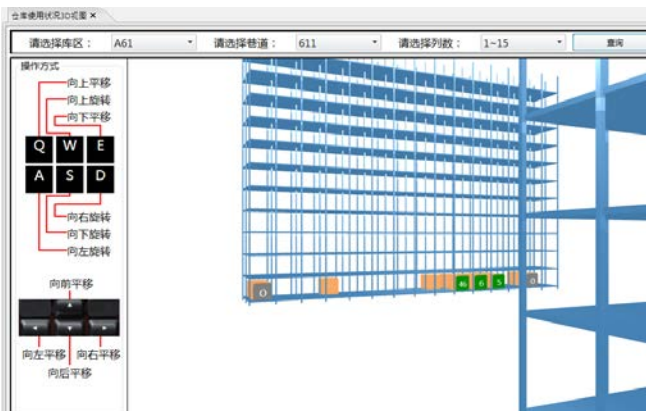
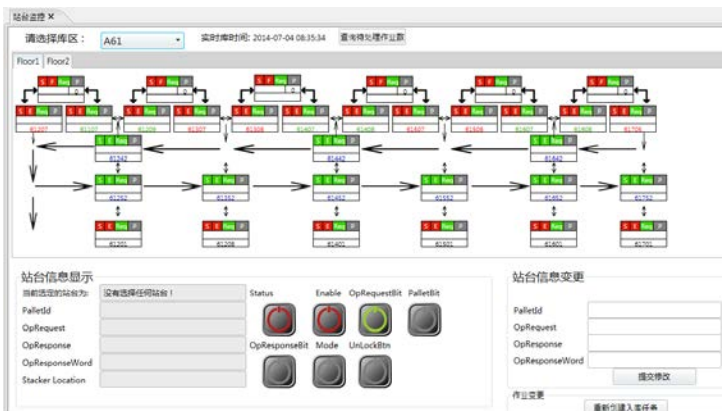
京科伦集团是国内大型冷库设备供应商，其承建的亚洲最大的智能化立体冷库，总面积超过2万7千平米，将实现储藏管理自动化、智能化，并可满足商户的配货、理货等需求。

## 优势：

- 基于实时库平台的调度结构清晰，易维护，实时性好
- 适用于大型自动化立库
- 基于Android PAD的现场客户端

## 方案：

- 以实时库为核心的运输调度，实时获取每个巷道堆垛机、所有输送线的运行状态，按照令牌逻辑分配任务
- AICIOServer把调度指令，实时下发给中控PLC（调度反应时间<1秒）
- 软件基于Oracle关系库实现仓储管理功能，能准确记录所有的单据及出入库明细，保证帐物一致



长城葡萄酒烟台厂实施全产业链生产管理系统，实现从葡萄种植到发酵、酿造、灌装的整个生产管理。我公司负责全厂自动化设备及仪表数据采集，并把数据整合后传递给MES。同时负责在监控中心大屏幕展示生产线实时状况。

- 利用实时库建模功能，把各个设备实时数据整合加工后提供给MES

- 根据MES业务需求把实时数据数据整合后提供给MES

- 直观的全厂及各设备监控画面
- 离线GIS信息展示





# 案例 - 远程设备监控和管理

## 背景：

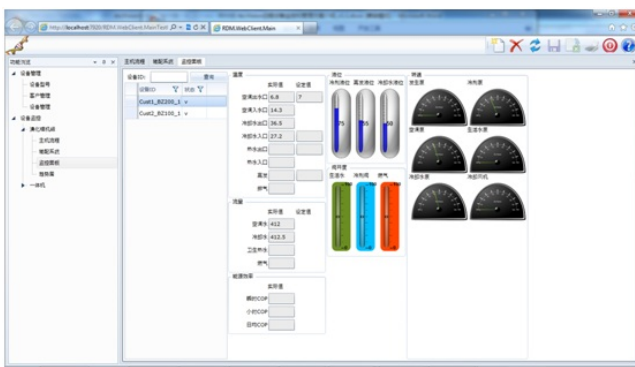
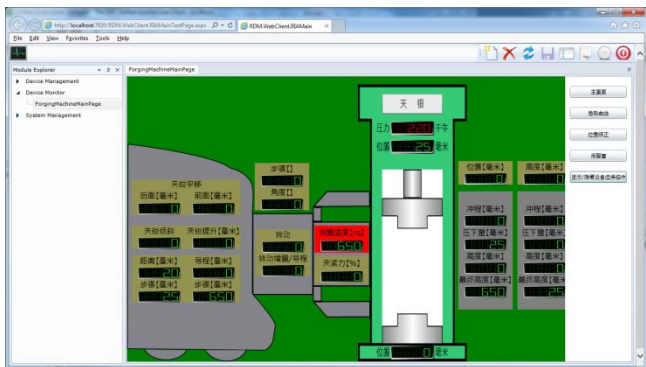
天津锻压机厂产品遍布全国各地，部分产品销往海外。公司希望借助此项目实现对大型锻压设备运行状态监控，当设备出现异常时及时发出报警，能够帮客户定期安排检修维护，并合理保有备品备件

## 优势：

- 充分利用公用网络设施
- 系统扩展方便

## 方案：

- 利用OPC UA实现基于公网的数据传输（非VPN）；
- 支持远程部署工程
- 同一组画面监控所有相同类型设备
- 集成维修保养等管理功能
- 多种现场数据采集器：RTU，嵌入式终端（WinCE/Linux），小米盒子（部署安卓版的AicIOServer）





# 案例 - 测试设备集中监控

## 背景：

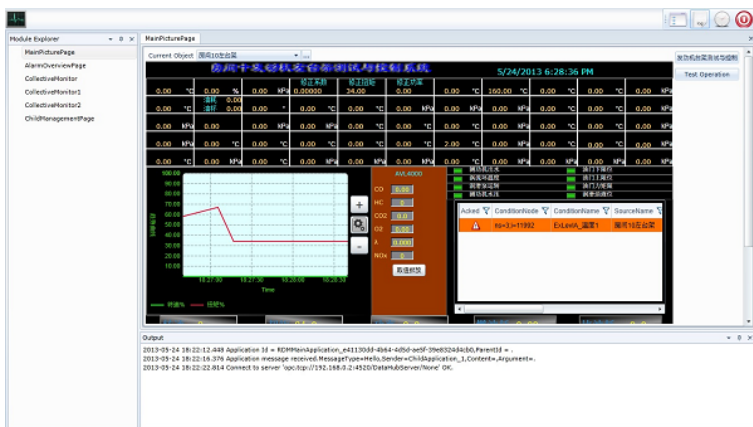
上海内燃机研究所的测试大楼共有30多套内燃机测试台架，现需要在中控室，通过轮询、定点查询对各个台架的数据进行集中监控，并显示在两套大屏幕上。

## 优势：

- 利用C#脚本实现了复杂的条件报警

## 方案：

- 利用C#脚本实现多变量、复杂的条件报警
- 大屏幕显示，多屏幕切换
- 一套模型，30组对象，定时切换对象（轮询）或根据报警切换到对应对象



# 联系我们

**王培哲**

北京艾克信控科技有限公司

[www.aic-tech.com](http://www.aic-tech.com)

北京市海淀区清华东路2号中国农大东区科贸楼D-216

邮编：100083

电话: +86 10 62315119

手机: +86 13910786101

E-mail: wangpeizhe@aic-tech.com