
SCADA 系统如何过渡物联网

一、系统概念

信息技术的发展必将推动自动化系统的革命。随着信息技术的发展，各个领域的应用也不断成熟，工业自动化系统在总体架构、管理模式、应用技术、综合挖掘等方面均要发生重大变化，进一步向标准化、可扩展、开放化、低成本的总体目标前进。尤其物联网概念的推出，使得越来越多的企业将目标监控、数据应用、开放互联设计为一套完整的解决方案。

物联网 IOT (Internet Of Things) 是通过射频识别 (RFID) 等信息传感设备, 按约定的协议, 利用互联网进行信息交换和通讯, 以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。物联网的功能特征是全面感知信息、可靠传递信息和智能处理信息, 以实现物体实施智能化的控制与管理。

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) 系统是由计算机与网络技术作为支撑, 实现对现场数据采集、设备控制、数据测量、参数调节以及信号报警等。SCADA 系统的应用已经非常成熟, 其应用已完全超出了基本数据监视控制的范畴。一套完整的 SCADA 系统已不仅仅是实现简单的数据收集、远程控制功能, 而是被赋予了更丰富的内涵。

二、系统特点

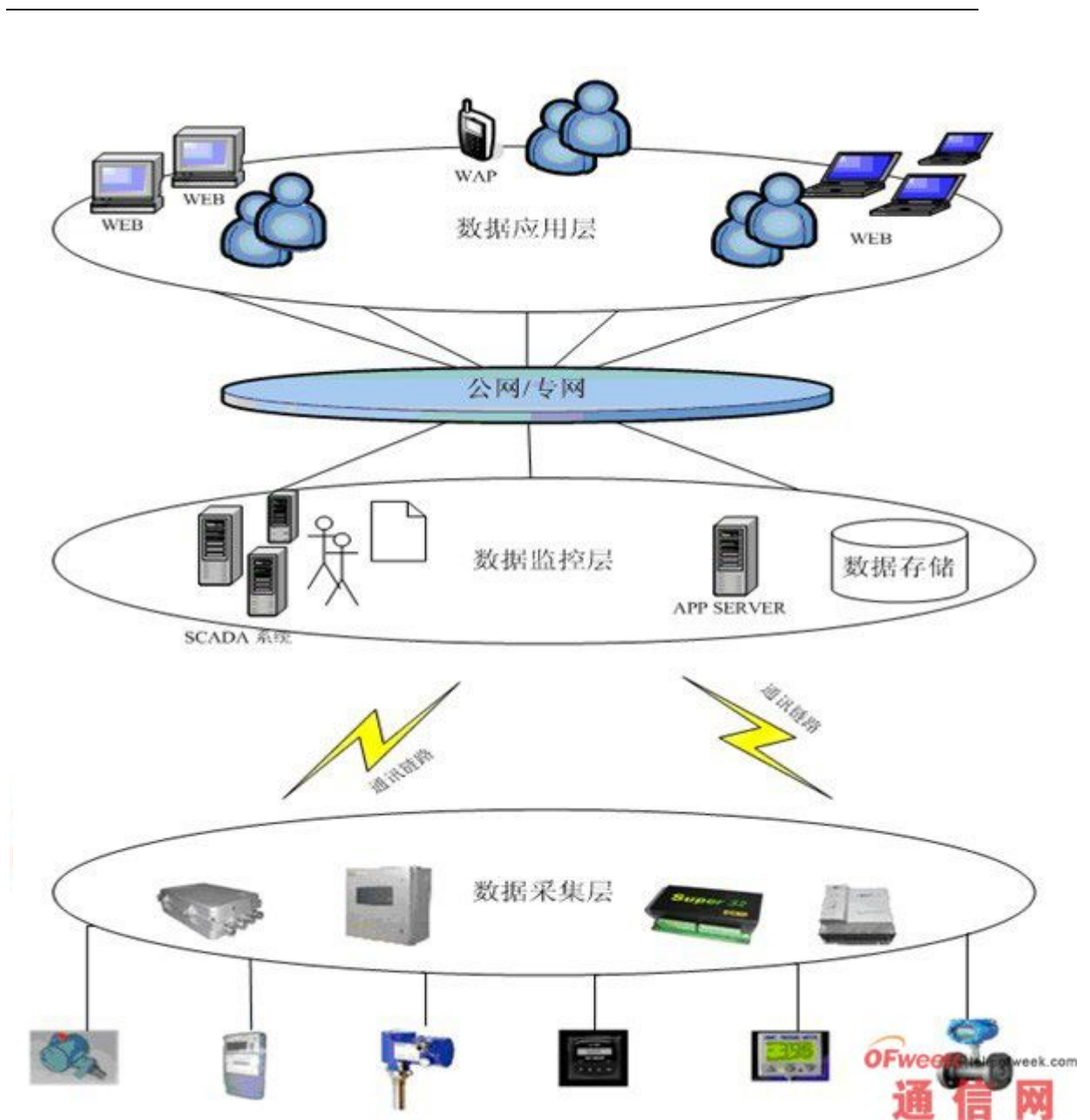
1、物联网系统

物联网系统是利用计算机互联网平台, 依赖射频自动识别 (RFID) 技术, 实现终端节点的自动识别和信息的互联与共享。物联网可分为三层: 一是感知层, 即物联网的皮肤和五官识别物体, 采集信息; 二是网络层, 即物联网的神经中枢和大脑信息传递和处理; 三是应用层, 即物联网与行业专业技术的深度融合, 与行业需求结合, 实现行业智能化。



2、SCADA 系统

通用 SCADA 系统可分为 3 层。第 1 层为数据采集层，由 RTU 与一次仪表构成，完成现场原始数据的采集与预处理。根据设计需求还可以实现现场的数据存储，以保证通讯中断后数据的连续性；第 2 层为数据监控层。在这层将利用各种软件远程仿真现场，实现数据的实时监控、实时报警。该层可根据对应的管理模式再分为分控中心、总控中心等，还可根据设计需求进行大量历史数据的存储；第 3 层为数据应用层。在应用层实现对已采集数据的分析、整理，并根据需要实现多种形式的发布。业界很多公司分别在数据采集层、数据监控层、数据应用层都拥有极其稳定的产品和丰富的系统集成经验。



3、其它分层

对于工业自动化的体系结构，还有一种分层理论也是 3 层。第一层，以 PCS（过程控制系统）为代表的基础自动化层。主要包括控制软件、测量技术、数据库技术、数据融合与数据处理技术、DCS、FCS、传感技术、特种执行机构等等；第二层，以 MES（生产过程制造执行系统）为代表的生产过程运行优化层。主要内容包括建模与流程模拟技术、先进计划与调度技术、实时优化技术、动态成本与管理技术等等；第三层，以 ERP（企业资源管理）为代表的企业生产经营优化层。主要内容包括企业资源管理、供应链管理、产品质量数据管理、数据仓库技术、设备资源管理、企业电子商务平台等等。

4、共同特点

SCADA 系统、物联网系统以及其它工业自动化系统，都属于计算机网络技术发展的产物。根据物联网迅猛发展趋势分析，其将逐步取代部分 SCADA 系统。通过分析 2 类系统的架构体系，二者具备如下一些共同的特征：

1) 体系结构分层。两类系统均具备清晰完整的层次结构，便于设计者、使用者理解。SCADA 系统的 3 层与物联网系统的 3 层都具备明确的定义及层间分界，但 3 层间功能上也有一些重叠。靠近现场的层由于采用现场总线技术，使得设备档案及诊断信息更为丰富；中简层体现更多的是运行数据监控、设备管理；而最上位的应用层可以涉及数据深度应用、设备维护计划、备品备件管理、设备资产管理等。

2) 一次仪表数据采集。两类系统都需要有现场原始数据的采集，其准确性及数据可用性完全取决于该一次表的数据采集。在 IOT 中，对控制功能的体现更为突出。在 SCADA 系统中，常规的控制策略主要为单回路控制、串级调节、比率调节、均匀调节、前馈调节、自动选择调节、分程调节、非线性调节等，实现功能仍以 PID 调节为基础，辅以一定的功能块及控制算法。IOT 中的常规控制得以扩展使用，各功能块之间可多重串接、并联连接、选择性连接、自动补偿、自动跟踪、无扰切换等，多配方自动改变参数或功能块连接方式，使得自动化应用变得透明、简单。

3) 对通讯网络的依赖。两类系统均需要依赖网络，而物联网系统则更加依赖无线通讯网络。由此可见，保证无线通讯是实现物联网的必要条件。无线通讯主要的特点是安装便捷、应用灵活、低成本、易于扩展等，最主要是适用于多种协议标准，包括 802.11a、802.11b、最新混合标准 802.11g。

4) 数据处理应用。原始数据采集后，两类系统对所得的数据都进行了综合应用处理。通过结构可以看出，物联网系统对数据处理更深入。企业海量的生产数据是企业经营决策的重要依据，对于采购管理、成本控制、提高经营的经济效益具有重要的参考价值，对于控制生产成本、扩大利润，从而保证企业利润目标的实现。由此可见，数据的深度处理后，对指导全企业生产经营，具有十分重要的意义。

物联网是工业自动化必然的发展趋势，将使得工业自动化的分布式、开放化、信息化、规模化等诸多特点得以最大化体现。物联网的分布式结构确保每一个智能终端能独立运行，互通信息的同时也将系统危险分散；开放化特点则是网络自身具备多种标准接口，便于新的终端节点无缝接入；信息化使得系统信息能够及时对采集数据进行综合处理，借助网络技术实现大闭环；规模化则是降低终端节点的接入成本、购置成本、使用成本，在最优综合成本的前提下完成规模应用。

由于物联网完全是一个开放的网络，涉及行业机密或是国家安全的 SCADA 系统，将仍然保持现有状态。所以，物联网取代部分 SCADA 系统是必然的一个趋势。根据两类系统的对比，无论是新建物联网系统，还是基于 SCADA 系统的改造，可以参考如下方案：

1) SCADA 系统建设模式非常成熟，现有的案例、方案均具备非常高的参考价值。物联网做架构设计时，可参考 SCADA 系统架构。在满足企业的生产管理需求后，进一步实现先进控制、在线优化、在线性能监控、在线设备台帐管理等信息化技术的集成。

2) 网络系统选择时，感知层（或采集层）均采用无线设计，数据应用层则可采用光纤通讯等快速网络。整个网络结构设计要充分考虑灵活、高速、多冗余、高性能、高安全等特点，可灵活使用线性结构、环形结构、星型结构、倒挂树结构及各种组合等网络拓扑结构。由于网络中任意二个设备之间提供了多重通讯路径，从而使得通讯不会受单节点故障的影响，将会极大提高通讯的冗余性能和可靠性。

3) 加设终端状态监测点。SCADA 系统中，对仪表等设备特征、状态关注较少，但根据物联网的要求，对所有的终端监测都是必要的，所以对未设计监测的终端加设监测点。工业自动化一般使用的现场仪表主要包括温度仪表、压力仪表、物位仪表、流量仪表、在线过程分析仪、执行器等。现场仪表的稳定工作是真实数据的保证，所以除常规的运行功能外，监测仪表的工作状态是非常有必要的。

4) 加大数据的深度挖掘，提供丰富稳定的数据接口。物联网系统是一个开放的系统，为保证所涉及终端信息的互通，与外围其它网络会有大量数据交换。而 SCADA 系统是一个相对独立的系统，与其它系统接口相对较少。一个成功的自动化系统，应该是一个具备多种标准接口的系统。操作系统的选择、现场产品的选择，都将决定标准接口实现的可能性。同时，标准化的程序接口还保证了不同厂家软硬件产品的数据交换，而不必担心他们之间的通讯。这也是应用规模化的前提。

5) 加强反控功能的稳定性。SCADA 系统更多的关注的监视功能，而相对控制较弱。物联网系统要求全网信息互通，但为保证全网的终端监测数据平衡，需要根据实时数据进行一些反控。在现在控制理论的推动下，各种智能化算法应运而生。除业界熟知的 PID 控制，多变量预测已完成生产实践阶段。物联网是一个强大数据的集合，并且数据是动态更新的。所以，适当采用多变量预测控制与 PID 串级控制相结合的方案，可以非常有效地实现反控功能的稳定性。

物联网技术的普及是不可阻挡的。其改变的不仅是生产过程的优化，还将是管理模式的重大转变。物联网充分结合先进的工艺装备技术、现代管理技术、以先进控制与优化技术为代表的信息技术，为工业自动化提供整体解决方案，以实现企业的优化运行、优化控制与优化管理，从而成为提高企业竞争力的核心高技术。