

第 1 章 信息时代的智慧建筑

随着信息技术的发展，互联网技术的应用催生了很多了不起的成果。2015 年 7 月 4 日，国务院印发《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》（以下简称《指导意见》）。

《指导意见》提出，“互联网+”是把互联网的创新成果与经济社会各领域深度融合，推动技术进步、效率提升和组织变革，提升实体经济创新力和生产力，形成更广泛的以互联网为基础设施和创新要素的经济社会发展新形态。在全球新一轮科技革命和产业变革中，互联网与各领域的融合发展具有广阔前景和无限潜力，已成为不可阻挡的时代潮流。

互联网与智能建筑结合，则是智能化程度更高、更加便捷的智慧建筑。本章介绍智慧建筑的概念和特征、信息时代的特征及智慧建筑集成的发展趋势。

1.1 智慧建筑的定义

智能建筑的概念，首次出现于 1984 年。当时，由美国联合技术公司（UTC，United Technology Corp.）的一家子公司——联合技术建筑系统公司（United Technology Building System Corp.）在美国康涅狄格州的哈特福德市改建完成了一座名叫 City Place（城市广场）的大楼，“智能建筑”出现在其宣传词中。

该大楼以当时最先进的技术来控制空调设备、照明设备、防火和防盗系统、电梯设备、通信和办公自动化设备等，除可实现舒适性、安全性的办公环境外，还具有高效、经济的特点，从此诞生了公认的第一座智能建筑。大楼用户可获得语音、文字、数据等各类信息服务，而大楼内的空调、供水、防火防盗、供配电系统均为计算机控制，实现了自动化综合管理，使用户感到舒适、方便和安全，引起了世人的注目。

1990 年，由北京建筑设计院主持设计的北京发展大厦是我国第一座智能建筑，从而标志着我国智能建筑时代的到来。智能建筑经过 20 余年的发展，其理论和技术逐渐形成，并已形成了巨大的市场和产业。随着社会和科技的进步，智能建筑不断采用高新技术，并不断发展，系统集成技术也从基于协议的集成、基于平台的集成发展到一种开放式的基于 Web 的集成。这种不断发展的特性使

智能建筑在不同的时期具有不同的技术特性，当物联网和云计算技术成为突出技术特性时，可以认为建筑步入智慧化时代。智慧建筑是绿色建筑智能化技术的发展趋势，是在原有的智能建筑和绿色建筑基础上结合先进的 BIM (Building Information Modeling)、物联网、云计算等技术发展而来。业内人士认为，智慧建筑是以建筑物为平台，兼具建筑设备、办公自动化及通信网络系统，集结构、系统、服务管理于一体，并使它们之间达到最优组合，向人们提供一个安全、舒适、便利的建筑环境。

智慧建筑充分体现出了多学科交叉融合的特性，不仅利用相关基础学科的原理发展其规划、设计、施工和运行管理等技术，而且自身也具有明确的基本科学问题和特点，综合特征明显。这些特性给系统集成带来了不少困难，系统迫切需求一种标准化的信息交换技术。XML/Web Services 技术以其开放性、标准性和简便性成为一种很好的选择，利用 XML/Web Services 技术进行智慧建筑自控系统集成正是这种发展趋势的具体表现，代表着智慧建筑自控系统集成的技术发展方向。

1.2 智慧建筑的特征

智慧建筑本质是电气自动化技术在建筑领域的应用，因此其发展历程离不开自动化技术的发展。所用技术同样经历了数字化、智能化，进而发展到智慧化阶段。智慧化是高度智能化，是智能化技术的深入应用的必然阶段。智慧建筑本身也是数字建筑、智能建筑，不同称呼表达的侧重点有所不同，表 1-1 给出了这 3 个常见概念的侧重点。

表 1-1 智慧建筑相关概念

数字建筑	智能建筑	智慧建筑
是以三维数字技术为基础，集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，是对工程项目设施实体与功能特性的数字化表达，侧重建筑设计阶段的信息化	是信息技术与传统建筑的完美结合，将设备、设施、通信、安保、消防等管理系统的动态数据接入并管理，侧重用户的智能化使用体验	依托通信、控制和计算机等领域的最新技术，使建筑实现在更高层次上的信息化、服务化、智慧化，它不仅是功能的拓展，更是服务的延伸，侧重建筑整个生命周期的管控

智慧建筑从功能上具有鲜明特征，首先一点就是必须以服务对象为核心。所有的智慧化体现都必须围绕其功能和服务对象开展，使其功能和服务更加人

性化，具体如图 1-1 所示。智慧建筑除了为客户提供人性化服务以外，为管理者提供服务也非常重要。例如，为系统提供智能决策支持，为技术人员提供可视化管理操作，为管理人员提供节能降耗策略等。建筑的智能化程度通常用其自动化程度来衡量，常见的有 3A 建筑和 5A 建筑的说法。5A 建筑智能化程度很高，在 5A 基础上进行子系统功能和服务的延伸，就形成了智慧建筑。图 1-2 所示是 5A 智能建筑的构成，5A 体系中的子系统根据建筑类型有所不同，而随着建筑服务的提升，子系统会不断根据需求而增加。



图 1-1 智慧建筑的主要特征

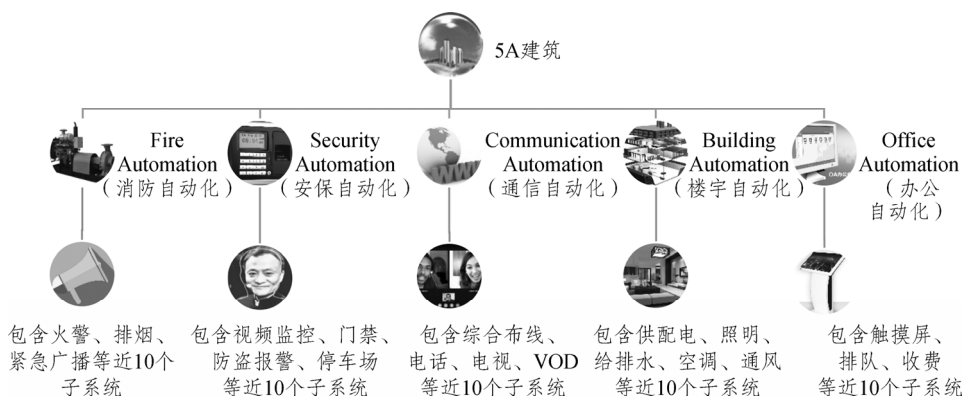


图 1-2 智能建筑的 5A 系统

随着人工智能的发展，设备也变得越来越智慧化。人脸识别已经走进了人们的日常生活，如支付宝提供的刷脸支付。而在建筑安全防范技术中，诸如指纹识别、人脸识别、步态识别、姿势识别等生物特征识别技术应用更加广泛。图 1-3 所示的示例中，就是人脸识别技术在安防中的典型应用，其原理是通过

高清摄像头捕捉动态图像，实现用户人员进出相关图片、时间信息的实时上传，识别特定人员并能进行提示或报警。建立在人工智能基础上的视频内容分析技术有着非常广阔的前景，除了基本的人脸识别、车辆识别之外，还能进行人群聚集事件检测、异常行为检测。通过视频内容分析能对抢劫、追逐、聚众斗殴等异常事件实现自动检测，并及时进行警告并报警。

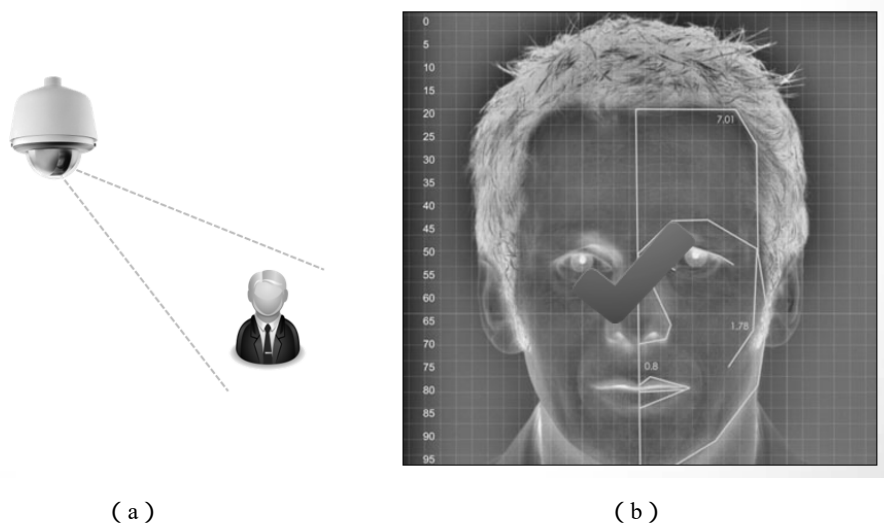


图 1-3 人脸识别技术用于人员分析

1.3 信息时代的特征

信息时代最大的特点就是一波又一波的技术创新出现，而这些新的信息技术不断为各行各业发展带来新趋势、新变化，以及形成新的行业格局。

一般认为“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”，但这并不是简单的两者相加，而是利用信息通信技术及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展生态。2015年3月5日上午第十二届全国人民代表大会第三次会议上，李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划。李克强总理在政府工作报告中提出，“制定‘互联网+’行动计划，推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融健康发展，引导互联网企业拓展国际市场。”

由此可见，信息技术对“互联网+”理念的重要意义，在于它正是“+”的实现手段。可以毫不夸张地说，自动化技术目前已经渗透到各行各业。如何实

现传统自动化系统与互联网系统融合，是这个“+”要解决的核心问题。因此，从本质上讲，“互联网+”其实是要实现传统行业与互联网的融合，通俗点讲就是集成。互联网是信息技术的主阵地，传统行业则是自动化技术的主阵地，要实现二者融合，其核心就是解决自控系统与信息系统的集成问题。

1.4 OBIX 与智慧建筑

OBIX (Open Building Information Exchange, 开放楼宇信息交换) 标准正是由 CABA (北美大陆楼宇自动化) 发起的, 包括来自安全、HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) 楼宇自动化、开放协议和 IT (信息技术) 领域的众多专业人士, 共有 100 多家公司参与了 OBIX 的制订工作。委员会的目标是开发出一种通用的、标准化的方法来管理智能楼宇, 推动企业应用程序集成, 并促进各种系统集成。为了使 OBIX 标准更具影响力和权威性, CABA 加入国际电子商务开放标准联盟组织 OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards. 结构化信息标准促进组织), 成立了 OBIX 技术分会, 并于 2006 年 12 月 5 日正式发布了 OBIX 标准 (V1.0)。OBIX 能够实现 BACnet 和 LonMark 协议系统的互操作, 同时也能够支持其他一切提供操作接口的专有协议系统。

OBIX 从根本上解决智慧建筑信息集成中数据交换标准和格式问题, 对于智慧建筑系统集成、智能化程度提升及与智慧城市信息系统交互等方面具有里程碑式的意义。国内早期的智能建筑基本采用的都是国外的技术, 近 20 多年智能建筑技术发生了很多变化, 同时市场竞争格局也发生了不少变化, 这些都会给后期升级和维护带来不少隐患。我们碰到过一个非常典型的案例, 广州某广场为 20 世纪 90 年代中期建立的大型建筑, 智能化部分采用了艾顿的楼控系统, 系统投入运营 10 年后软件出现了故障。从技术角度来讲, 这只是一个很小的问题, 操作站还是可以进行设备的远程开关控制, 只是定时控制失效了, 从而给管理人员在操作上带来不便。由于艾顿公司在 2005 年并入霍尼韦尔及原楼控系统施工单位人事变动等各种原因, 在技术上看似不复杂的问题, 现在想处理变得十分棘手。现有霍尼韦尔-艾顿集成商都只是提供全面升级方案, 而不愿意提供局部升级改造方案。而全面升级, 单设备费用一项就接近 200 万元, 对业主来说, 系统还是可以用, 只是在操作上有些不便, 且原有控制器还有大量冗余, 要花这么高的费用来升级确实也有点难以接受。如果当初系统采用的是开放式系统, 或者采用了标准化的控制协议, 现在开发一套替代系统也不是一件很难

的事情。相信这样的案例在国内不在少数，系统缺乏开放性，只能处处受制于人。OBIX 的出现，可以彻底打破技术垄断的格局，给业内提供一个公平的竞争环境。

1.5 OBIX 与其他自控系统

OBIX 是一个国际化的、开放的信息交换标准，主要用于控制系统和企业应用系统之间的信息交互和集成。该技术可应用于任何有信息集成需求的控制系统，标准化的集成方式，使得不同系统可以进行 M2M (Machine to Machine) 通信。

2014 年 1 月 17 日，OBIX 委员会开始讨论 2.0 版本中点对点交互和广播交互。OBIX 2.0 标准的目标是在自控系统与企业应用之间建立一个通用接口（抽象仪表级接口），使所有企业应用以同一方式与自控系统进行系统集成和互操作。OBIX 标准以其面向企业应用和独立于控制协议的特点逐渐成为自控系统与企业应用集成和互操作的主要标准。

OBIX 是为互联网而设计，与物联网理念不谋而合，当控制系统能够使用类似 Web 服务的 IT 标准时，对企业最大的优势就在于所有的设施对企业管理都是完全可用的。而对用户来讲，服务会更加便捷、高效、优质。

