

国际智能建筑产业动态与发展趋势

美国商务部产业投资局首席顾问、佛瑞斯特研究院研究员 约翰·K·史密斯博士

(上接7月15日 04版)

二是“3A”功能技术模式
“A+4C”基础技术模式仅仅是智能建筑的结构化和系统化,而智能建筑发展的基本功能应当是:
(1)对环境和使用功能的变化具有感知能力,如室温、光照的感知等。
(2)具有传递、处理感知信息的能力,如温控、闭路监控等。
(3)具有综合分析、判断的能力,如根据用户授权提供不同的信息访问能力。
(4)具有做出决定并且发出指令信息,提供动作响应的能力,如消防处理系统。

以上四种功能构成了智能建筑的“3A”功能技术模式:即大楼自动化(BA)、通信自动化(CA)和办公自动化(OA)。关于“3A”功能技术模式的重点发展内容如下:

(1)BA 技术模式:要求包括①智能物业管理系统;②事故监测控制系统;③开放协议/面向对象技术;④性能测量及查对控制系统;⑤大范围的报警/监视系统;⑥面貌识别系统。
(2)OA 技术模式:要求包括①办公公文结构;②基于网络的办公系统;③智能化专家系统;④自然语言理解;⑤多媒体数据库技术。
(3)CA 技术模式:要求包括①高带宽网络系统;②语音识别与语音合成;③智能通信服务;④无线和私人通信系统。

三是“大 3S 集成”技术模式
智能建筑经过多年的发展和探索,人们普遍认为“3A 功能技术”的分类比较模糊,国际智能建筑协会(IIBA)认为:智能建筑在当今与未来的发展中,“3A 功能技术”这一模式的提法欠妥,概念不够确切,不如改为“大 3S 集成技术模式”更为恰当。即建筑设备自动化系统(BAS)、通信网络系统(CNS)、信息网络系统(INS),三者通过结构化布线系统(SCS)和计算机网络技术(CNT)进行有机集成智能建筑的集成管理系统(IBMS)——“大 3S 集成”,这是智能建筑以管理为目的所具有的应有功能与实时控制和管理的核心智能。

国际智能建筑协会(IIBA)首席顾问、牛津大学建筑学院副院长约翰·韦希特指出:“建筑设备自动化系统(BAS)是智能建筑存在的基础;通信网络系统(CNS)是沟通建筑物内外信息传输的通道;信息网络系统(INS)则向智能建筑内的人们提供网络应用平台,为人们的工作和生活提供方便快捷的智能化环境。”

(1)建筑设备自动化系统(BAS)。BAS是“将建筑物或建筑群内的电力、照明、空调、给排水、防灾、保安、车库管理等设备或系统,以集中监视、控制和管理为目的,构成综合系统”,主要包括①楼宇设备控制系统(ECS);②安全防范系统(SPS);③消防报警系统(FAS)三大部分。这些部分可以采用以楼控系统为主的模式来进行集成,也可以在以太网为平台作各子系统平等地位的一体化集成。随着网络技术的发展,BAS正在由集散控制系统DCS结构模式向现场总线控制系统FCS结构模式过渡。FCS模式简化了网络结构,用一条总线就可将系统所有监控模块连接起来,使整个系统的可靠性大为提高,同时通过在总线上增减节点就能随意增加或减少监控模块,因此系统有很强的扩展能力。

(2)通信网络系统(CNS)。CNS包括①数字程控交换机PABX;②无线通信系统;③卫星通信系统;④有线广播系统;⑤电视会议系统;⑥同声传译系统等,它是建筑物内语音、数据、图像传输的基础,又与外部通信网络(公用电话网、综合业务数字网、计算机互联网)相联,可确保建筑物内外信息的畅通。

(3)信息网络系统(INS)。INS主要由①计算机网络系统、②公用数据网系统、③信息传输系统;④卫星及共用天线电视系统;⑤物业管理系统;⑥数据管理系统;⑦决策信息支持系统等构成。由于INS可以把语音、视频、数据、因特网服务有机地联系起来,把建筑物内的服务以及与外界的宽带联系起来,因此,数据网络的发展极为神速,人们在这方面的需求呈级数增长。

(4)综合布线系统(GCS)。GCS是建筑物或建筑群内部之间的传输网络,它能使建筑物或建筑群内部的语音、数据通信设备、信息交换设备、建筑物物业管理及建筑物自动化管理设备等系统之间彼此相联,也能使建筑物内通信网络设备与外部的通信网络相联。结构化综合布线系统(SCS)的应用使智能建筑的语音通信和数据通信更加完美,它可根据需要灵活地改变建筑物内的布线结构,有很强的通用性,可将建筑物内的语音、数据、视频传输融为一体,重点是用于语音和计算机网络的通信,是智能建筑重要的基础设施之一。

(5)智能建筑集成管理系统(IBMS)。IBMS是在建筑物内组建的计算机管理的一体化集成系统。它将智能建筑内不同功能的智能化子系统在物理上、逻辑上和功能上连接在一起,以实现信息综合与资源共享。IBMS由前述各部分有机系统集成构建而成,可实现对BAS、CNS、INS的智能监控与实时管理(大3S集成),因此该技术模式是智能建筑所具有的应有功能与实时控制和管理的智能核心。



“展望智能建筑系统集成技术的发展,以以太网现场总线技术及软件技术将在智能建筑的IBMS中得到更广泛的应用。”格雷博士认为,“因为千兆位以太网的成功应用及TCP/IP协议的发展,使以太网正在从管理层、控制层向现场层延伸;计算机网络的计算模式开始向浏览器/服务器计算模式转变,浏览器/服务器计算模式将成为智能建筑集成系统主要的计算模式,特别是中间件技术和产品的成熟,使中间件成为系统集成系统的桥梁。”在实现IBMS的智能建筑时,为了解决互联和互操作的问题,所采用的技术手段主要有:①采用统一通信协议实现系统集成的方式。②采用协议转换实现系统集成的方式。③采用OPC技术实现系统集成的方式。④采用ODBC技术实现系统集成的方式。特别是OPC技术和ODBC技术的推广应用将为智能建筑实现系统无缝集成创造了条件,智能建筑的系统集成将达到一个新的高度和广度。

六、智能建筑发展的运作功能

从发达国家智能建筑发展的运作特点与系统功能可以看出,智能建筑是人、信息和工作环境的智慧结合,是建立在建筑设计、行为、信息科学、环境科学、社会工程学、系统工程学、人类工程学等各类学科交叉应用的时代建筑。其发展的运作功能有以下几个方面:

function-1、充分体现“以人为本”思想。
“智能建筑的最终受益者应该是其中生活、工作的人”,IIBA首席顾问韦希特先生认为,一栋大厦智能化程度,不能视其所装设备器材的先进程度,而主要取决于使用人的需求功能。发达国家的智能建筑发展到今天,已经不是单纯的高新技术产品的简单合成,而是采用高科技来实现人的需求,改善和提高人工环境的质量,更好的为人服务。
function-2、自动控制最佳运作。大型建筑物的运作包含有多种功能系统,如水、电、热力、空调、通讯等等。他们又各有特色,如水又分为生活用水、生活污水、生活热水、生产污水、消防用水、生活及生产废水处理与循环使用、生产及生活污水的处理等。而这些对一座建筑物来说要替人做出最佳方案并完成其运行。

function-3、最大限度地节能和环保。在发达国家,政府非常重视建筑物自身具备的节能和环保功能。因此建筑物的节约能源和保护环境,已成为智能建筑发展必须考虑的首要前提和最重要的条件。如以现代化商厦为例,其空调与照明系统的能耗很大,约占大厦总能耗的70%。在满足使用者对环境要求的前提下,智能大厦应通过其“智能”功效,尽可能利用自然光和大气冷量(或热量)来调节室内环境,以最大限度地减少能源消耗。利用空调与控制等行业的最新技术,最大限度地节省能源是智能建筑的主要特点之一。

function-4、符合业主需求的经济效益。发达国家的智能建筑的发展完全是一种市场行为与业主选择的结果。而业主完全是根据市场的经济效益和自身的需求来投资适用的智能建筑,不会盲目的攀比。同样,建筑商或设计也不会为标榜自己而设计建造一栋没有市场需求的智能建筑。因此智能建筑功能的采用必须与用户或业主的经济效益紧密相关。例如,按事先在日历上确定的程序,区分“工作”与“非工作”时间,对室内环境实施不同标准的自动控制,下班后自动降低室内照度与温湿度控制标准,已成为业主首选智能建筑的基本功能之一,其经济性也是该类建筑得以迅速推广的重要原因。

function-5、系统集成功能最大化。从技术角度看,智能建筑与传统建筑最大的区别就是智能建筑各智能化系统的高度集成及其功能自动化。如办公自动化与通信自动化,利用电信网络、卫星电视和计算机互联网为大厦提供现代化办公与信息传递手段。又如安全保卫自动化。通过各种摄像、各种感触探测器进行信号采集、分析、处理,并经由机电一体化的设

备进行控制保护。
function-6、节省营运管理费用。智能建筑的另一使命是降低建筑物各类设备的维护费用,延长其使用寿命,提高效率,减少管理人员,求取更高的效率。根据AAIB的统计,一座大厦的生命周期为60年,启用后60年内的维护及营运费用约为建造成本的3倍,且其费用还将以每年10%的速度增加。所以依赖智能化系统的智能化管理功能,可发挥其作用来降低机电设备的操作和管理,同时由于系统的高度集成创造了条件,智能建筑的系统集成将提供一个高效便捷的工作、学习和生活环境。

function-7、安全舒适和便捷的环境。智能建筑提供室内适宜的温度、湿度和新风以及多媒体音像系统、装饰照明、公共环境背景音乐等,可大大提高人们的工作、学习和生活质量。智能建筑通过建筑内外四通八达的电话、电视、计算机局域网、因特网等现代通信手段和各种基于网络的业务办公自动化系统,为人们提供一个高效便捷的工作、学习和生活环境。

七、智能建筑发展的层次类型

“智能建筑的发展已经并将继续呈现出多样化类型和层次结构的特征,”弗格斯教授指出,“这是智能建筑发展的未来趋势之一。”在发达国家,从单栋智能大楼到连片的智能建筑广场,从大到摩天智能大楼到小至智能家庭住宅,从集中布局的智能楼宇到地理分散的智能居民小区,均被统称为智能建筑。智能建筑能使人人与人之间的距离拉近,实现零距离、零距离的交流。对智能建筑可有如下的类型和层次结构:

type-1、智能大楼。智能大楼主要是指将单栋办公大楼建成综合智能化大楼。智能大楼的基本框架是将BA、CA、OA三个子系统结合成一个完整的整体,发展趋势则是向系统集成化、管理综合化和多元化以及智能城市化的方向发展,真正实现智能大楼作为现代化办公和生活的理想的场所。

type-2、智能广场。智能建筑从单幢大楼变为成片开发,形成一个位置相对集中的建筑群,称之为智能广场。其建筑不再局限于办公类大楼,逐步向公寓、商场、医院、学校等智能建筑领域扩展。智能广场除具备智能大楼的所有功能外,还具有系统更大、结构更复杂的特点,一般应具有智能建筑集成管理系统IBMS,能对智能广场中所有楼宇进行全面和综合的管理。

type-3、智能化住宅。智能化住宅的发展分为三个层次:首先是家庭电子化(HE),其次是住宅自动化(HA),最后是住宅智能化,美国称之为智慧屋(WH),欧洲则称为时髦屋(SH)。智能化住宅是指通过家庭总线(HDS)把家庭内的各种与信息相关的通讯设备、家用电器和家庭保安装置都并入到网络之中,进行集中或异地的监视控制和家庭事务性管理,并保持这些家庭设施与住宅环境的协调,提供工作、学习、娱乐等各项服务,营造出具有多功能的信息化居住空间。

type-4、智能化小区。智能化小区是对有一定智能程度的住宅小区的统称。智能化小区是具有居家生活信息化、小区物业管理智能化、IC卡通用化的小区。智能小区建筑物除满足基本生活功能外,还要考虑安全、健康、节能、便利、舒适五大要素。

type-5、智能化城市。在实现智能化住宅和智能化小区后,城市的智能化程度将被进一步强化,出现以信息化为特征的智能化城市。智能化城市的主要标志首先是通讯的高度发达。光纤到路边(FTTC)、光纤到楼宇(FTTB)、光纤到办公室(FTTO)、光纤到小区(FTTZ)、光纤到家庭(FTTH)。其次是计算机的普及和城际网络化。计算机网络将渗入人们的工作、学习、办公、购物、炒股、休闲等几乎所有领域,电子商务成为时尚。

type-6、智能国家。智能国家是在智能城市的基础上,将各城际网络互联成广域网,地域覆盖全国,从而可方便地在全国范围内实现

远程作业、远程会议、远程办公。也可通过Internet net或其他通讯手段与全世界相沟通,进入信息化社会,整个国家将因此而变成“地球村”。

八、智能建筑发展的市场动向

智能建筑正在蓬勃发展,建筑物的智能化也势必成为商家和居住者所共同关注的热点,为先进的建筑技术和服

务提供了广阔的发展空间。未来所呈现的将是国际智能建筑市场快速发展的景象。
据IIBA最新统计报告,在2015年国际智能建筑的投资中,东南亚、东欧及中南美等发展中国家的智能建筑投资约占建筑总投资的10%~25%,有的国家可达30%;而在北美、西欧及日本的智能建筑投资约占建筑总投资的30%~50%,有的国家可达80%。各国智能建筑的投资主要包括住宅小区智能化系统、公共建筑智能化系统两大块。其中发达国家比较重视智能广场、智慧城市与“地球村”的智能化系统投资;但是在亚洲很多国家主要是智能大楼,而亚洲国家投资的智能城市则包括很多内容,主要是通信技术(ICT)基础设施,也包括生态、可持续性、绿色和低碳城市,诠释了不同的绿色元素。

另据国际绿色产业协会(GREEN)于2015年底发布“未来五年国际智能建筑产业发展前景”的调研预测表明:在2016~2020年间,许多国家都将大幅提高智能建筑的投资。在各国的智能建筑与新建建筑的投资比例中,荷兰猛增为90%,新加坡增加为85%,德国为83%,沙特为80%,美国为75%,英国为72%,日本为70%,法国为65%,中国为35%~40%,东南亚国家为20%~35%,东欧国家为10%~25%。

GREEN的这份调研预测还表明:成为国际智能建筑市场迅猛发展的第一动力,将是发达国家与新兴经济崛起国家在实现智能化住宅和智能化小区后,城市的智能化程度将被进一步

强化,出现以信息化为特征的智慧城市建设潮流。
2015年9月美国政府宣布了《白宫智慧城市行动倡议》,该倡议提出联邦政府将投入超过1.6亿美元进行智慧城市研究,并推动相关25项以上的新技术合作。2015年10月21日美国政府又公布一项《美国创新战略》,该战略重点描绘了智慧城市发展的愿景,面临的挑战和将要采取的路线图,其中华盛顿、纽约长岛、哥伦布市与迪比克市将建设成美国第一批智慧城市。在法国,巴黎政府正在实施“2050巴黎智能城市”项目,该项目将高耸入云的城市大厦设计为八座不同类型的绿色智慧塔楼。

荷兰政府的智慧城市新远景规划是《2040年兰塔德战略议程》,该议程特别强调兰斯塔德地区建成智慧城市是可持续发展和获取竞争力的关键。丹麦政府在哥本哈根与奥尔胡斯的规划是:分别在两大城市设立在2025年与2030年实现低碳智慧城市的宏大目标。在日本和韩国分别有Fujisawa和SongoIDB两座智能城市。中国有36座智能城市正在建设。到2050年,新加坡将成为智能国家,马来西亚的Iskanda已经成为其旗舰智能城市。德里、孟买工业带将成为未来印度的智能城市。

“智能城市为智能化建筑产业和通信信息技术、软硬件电子产品、环保低碳工业提供了大量的商业机会与强劲的市场潜力。”GBAA首席执行官尼里查·S·费德里齐指出,“目前,智能化开发和市场系统服务商与政府建立合作关系并成为独立投资者,其通信信息产业、软硬件企业、智能化建筑产业及环保低碳工业正在智能城市市场中不断增长。”根据GBAA的统计,按2015年国际智能建筑市场规模1860亿美元计算,未来数年内即使保持平稳增长,2016~2020年5年内的国际智能建筑市场规模也将突破1万亿美元。

又据国际研究机构高德纳咨询公司的权威统计数据,未来到2020年,亚洲的建筑市场份额将占全球的43%,其中中国、印度、日本和印度尼西亚将是发展最快的地区;到2020年,在城市化、智能城市、“一带一路进程”和政府减碳目标的推动下,必将大大驱动中国建筑智能化行业的迅猛发展。中国智能建筑产业未来将以20%的年增长速度一路向前,预计到2020年中国将成为全球最大的智能建筑市场,约占全球市场的1/3,未来中国智能建筑行业将迎来爆发式增长。

九、智能建筑发展的未来趋势

随着信息化社会进程的发展,智能建筑中所包含的信息化、人性化、智慧化和绿色生态的水平将进一步提高。智能建筑的未来发展,将主要体现在智能建筑技术及其相关技术的融合发展、智能建筑产业及其相关产业的持续发展

和智能建筑技术与智慧创新有机结合的应用发展等方面:

一是PD趋势:特征和性能设计个性化。智能建筑的基础和出发点在于结合每一个具体建筑的特征和性能,未来的智能建筑必须提倡个性化设计(Personalized design,简称PD)。国际智能建筑协会(IIBA)技术与工程总顾问

赫布·温弗瑞表示:“PD就是坚持以大系统、动态运行的角度进行建筑和使用对象的系统分析,针对特定建筑的具体需求,根据系统运行状态,深入到特定细节的设计。”以动态运行的角度进行PD就是贴近环境条件的差异性,贴近用户能力的差异性,贴近应用需要的差异性,还要贴近管理的差异性。对不同管理模式采取不同设计,还应该细化到对同一幢建筑里不同功能区域的差异性。以动态运行的角度进行PD就是研究实际运行的数量特征,不停留在一般的定性分析层面,立足最激烈的量的变化,也就是立足实际运行的离散性,注意把握无序状态和随意性的PD规则。

二是ESG趋势:结构和功能节能绿色化。节能绿色化(Energy saving green,简称ESG)是智能建筑未来发展的主要趋势之一,其结构和功能应该节能,强调节约能源、不污染环境、保持生态平衡才能体现出可持续发展战略。在这个意义上智能建筑也一定是绿色的,生态的建筑;生态智能建筑就应该处理好、建筑和自然三者之间的关系;它既要为人创造一个舒适的空间环境,同时又要符合绿色化生态智能建筑的“安全—方便—节能—环保”ESG原则。

三是AE趋势:控制技术智慧应用扩展化。温弗瑞总顾问认为:“智能控制技术(AE)的应用扩展化(Application extension,简称AE),是智能建筑控制技术未来发展广泛应用的基本特点。”AE之一是智能技术通过非线性控制理论和方法,采用开环与闭环控制相结合、定性与定量控制相结合的多模式控制方式,解决复杂系统的控制问题;其次是通过多媒体技术提供图文并茂、简单直观的工作界面;特别是通过人工智能和专家系统,对人们的行为、思维和行为策略进行感知和模拟,获取楼宇对象的精确控制;未来AE的智能控制系统具有变通结构的特点,并具有自寻优、自适应、自组织、自学习和自协调能力。

四是CISS趋势:城市云端信息服务共享化。约翰·格雷博士认为:“未来智慧城市中的云中心,汇集了城市相关的各种信息,可以通过基础设施服务、平台服务和软件服务等方式,为智能建筑提供全方位的支撑与应用服务。”因此智能建筑要具有云端信息服务共享化(Cloud information service sharing,简称CISS)的功能,即共享智慧城市所有公共信息资源的能力;而CISS要求尽量减少建筑内部的烦杂系统建设,达到高效节能、绿色环保和可持续发展的目标。

五是PIT趋势:智能系统与物联网实用化。物联网实用化(Practicality of Internet of things,简称PIT)是智能建筑的发展前景之一,因为物联网是借助射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网连接起来,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PIT智能化。智能建筑中存在各种设备、系统和人员等管理对象,需要借助PIT技术,来实现智能设备和系统信息的互联互通和远程共享。

六是HV趋势:建筑生命的价值人性化。“智能建筑的生命的价值未来会是什么样?”,英国低碳研究中心(LCRI)主席、英国威尔士大学建筑学院院长菲尔·琼斯教授表示,“未来的智能建筑生命将能够创造两个方面的价值:一个是人性化价值,一个是产业化价值。”根据琼斯教授的解释,产业化价值是未来智能建筑的生命价值发展将追求更安全、更舒适、更快捷与更高效的优质服务与良好的工作生活环境,建立技术更先进、管理更科学和综合集成更高度的智能化管理体制。至于人性化价值(Humanization of value,简称HV),其发展目标是未来智能建筑必然重视人性关怀与人性思维。这种HV虽然不能体现为实实在在的收益,却能赋予建筑以生命,塑造崭新的建筑印象。从而让建筑更具灵活与弹性,让人的体验更加舒适,让人与人、人与建筑达到HV的综合对话,启发人的体验与人性的价值变得意义更为重大。

七是FD趋势:建筑本体融合多样化。“在智能建筑的未来发展,建筑本体融合多样化(Fusion diversity,简称FD)将是必然发展趋势这一。”弗格斯教授指出,“FD在智能建筑本体中的完备程度,将成为一个国家科学技术与文化发展水平的重要标志。”据介绍,未来智能建筑本体发展的FD将主要体现以下显著特征:①多学科、多技术相互渗透,如虚拟现实、人工智能、生物技术工程、仿生学、生态学等新技术相互渗透使未来发展的智能建筑具有前所未有全新功能。②多系统、多功能的相互融合使未来智能建筑的设施、安全、交通、环境等达到智能化管控一体化。③多个体、多群体智能建筑相互融通使未来发展智能化建筑群进一步实现智能化城市和国家。④随着智能建筑与时代的同步发展,智能建筑的内涵也在不断地发展与充实;诸如智慧建筑、绿色建筑、健康建筑、节能建筑与生态建筑等概念必将一体化,不仅成为一个国家经济实力的体现,而且也是一个国家科学技术水平与社会住宅文化发展的必然趋势。

(王志成/译,译据美国杂志《佛瑞斯特经济》2016年5月号第10期)