节能减排——暖通空调(设计)行业面临的机遇和挑战

空军工程设计研究局 罗继杰☆

摘要 以"十二五"国家节能减排指标为起点,分析了"十二五"国家节能减排指标给暖通空调(设计)行业带来的机遇和挑战;结合暖通空调(设计)行业现状,从设计观念、技术水平等五个方面提出了暖通空调(设计)行业存在的主要问题;分别从行业转型发展和具体发展对策两方面提出了要实现"十二五"国家节能减排指标暖通空调(设计)行业应当采取的对策;最后根据暖通空调(设计)行业的发展需求,向政府提出了若干条建议。

关键词 暖通空调(设计)行业 节能减排指标 问题分析 对策与建议

Energy saving and emission reduction—The opportunity and challenge for HVAC (design) industry

By Luo Jijie★

Abstract Beginning with the energy saving and emission reduction indexes during the 12th five-year plan, analyses the opportunity and challenge for HVAC (design) industry taken by the indexes. Based on current situation of the industry, points out the main problems existed from five aspects, including the design concept, technology level, etc. Proposes the countermeasures that could be adopted by the industry from the aspects of industry development adapting to the transformation in the industrial structure and specific developing strategy for realizing the energy saving and emission reduction indexes. According to the developing demand of the industry, puts forward several suggestions for the government.

Keywords HVAC (design) industry, energy saving and emission reduction index, problem analysis, countermeasure and suggestion

★ Air Force Engineering Design and Research Institute, Beijing, China

①

0 引言

随着人类经济和社会的发展,人们物质生活水平得到了质的飞跃。但与此同时,人们的生活与生产活动也引发了全球气候变化、环境恶化、能源短缺等许多问题,这些问题都深刻地影响着人类的生存和发展,出于人类长远利益的考虑,发展低碳经济、建设低碳社会已成为全球共识。

我国作为一个发展中的大国,在应对环境危机、能源危机等方面勇敢地承担起了相应的责任,节能减排也已经成为我国可持续发展的重要战略决策。由于我国人口众多,经济发展水平相对较低,正处于工业化、城镇化加快发展的重要阶段,在节能减排方面面临着严峻的挑战。在节能减排中起着重要作用的暖通空调(设计)行业也同样面临着巨大的压力。但是自古以来,机遇与挑战并存,如何在挑战中寻求发展机遇是值得每个暖通空调人士深思的问题。

1 "十二五"国家节能减排指标带来的机遇与挑战

1.1 "十二五"国家节能减排指标极具挑战性

温家宝总理在 2009 年 12 月的哥本哈根联合国气候变化大会上郑重承诺,到 2020 年,我国单位国内生产总值二氧化碳排放量将比 2005 年下降 40%～45%。在"十二五"规划中,单位国内生产总值能耗下降目标确定为 16%。同时公布的还有新增的约束性指标,二氧化碳排放量降低 17%,非矿物能源占一次能源消费比例上升至 11.4%等。国

①☆ 罗继杰,男,1951 年 11 月生,硕士,高级工程师,设计大师
100068 北京市永定门外洋桥 12 号
(010) 66711011
E-mail:luojijie001@sina.com
收稿日期:2011-11-23

务院下发的《“十二五”节能减排综合性工作方案》中也明确提出实现节约能源 6.7 亿 t 标准煤；全国化学需氧量、二氧化硫排放总量较“十一五”末分别下降 8%，全国氨氮和氮氧化合物排放总量分别较“十一五”末下降 10%的节能减排总目标。我国部分地区的节能目标见表 1。

表 1 “十二五”我国部分地区节能目标①

	单位国内生产总值能耗降低率/%		
	“十一五”时期	“十二五”时期	2006－2015 年累计
全国	19.06	16	32.01
北京	26.59	17	39.07
天津	21.00	18	35.22
河北	20.11	17	33.69
山西	22.66	16	35.03
内蒙古	22.62	15	34.23
辽宁	20.01	17	33.61
吉林	22.04	16	34.51
黑龙江	20.79	16	33.46
上海	20.00	18	34.40
江苏	20.45	18	34.77
浙江	20.01	18	34.41
安徽	20.36	16	33.10
福建	16.45	16	29.82
江西	20.04	16	32.83
山东	22.09	17	35.33
河南	20.12	16	32.90
湖北	21.67	16	34.20
湖南	20.43	16	33.16
广东	16.42	18	31.46
广西	15.22	15	27.94
海南	12.14	10	20.93
重庆	20.95	16	33.60
四川	20.31	16	33.06
贵州	20.06	15	32.05
云南	17.41	15	29.80
西藏	12.00	10	20.80
陕西	20.25	16	33.01
甘肃	20.26	15	32.22
青海	17.04	10	25.34
宁夏	20.09	15	32.08
新疆	8.91	10	18.02

以上节能目标将决定“十二五”期间中国节能减排的走向，也将对“十二五”期间中国经济发展产生重大影响。对于一个像我们这样人口众多，经济发展水平相对较低，正处于工业化、城镇化加快发展的重要阶段的国家而言，要完成这些目标无疑面临着巨大的压力和挑战。

1.2 “十二五”节能减排指标给暖通空调(设计)行业带来新的发展机遇

随着我国经济发展模式的转型、工业化进程的加快和城镇化的快速推进，面对着能源、环境等一系列问题的影响，低碳、绿色、节能、环保等理念逐步兴起，给在节能减排工作中发挥重要作用的暖通空调专业带来重大发展机遇。

1.2.1 巨大的建筑设计市场潜力为行业带来发展契机

2010 年建筑设计行业总体市场需求持续旺盛，市场规模持续扩大，保持了较大的市场空间。建筑设计行业、交通设计行业、市政设计行业和工业设计行业市场均呈现增长态势，给暖通空调(设计)行业带来发展契机。

相关资料表明，目前我国现有建筑总面积约 400 多亿 m^2，预计到 2020 年还将新增约 300 亿 m^2；2010 年，全社会建筑业实现总产值 95 206 亿元，增速为 24%，高于 2009 年同期增长水平②。2006—2010 年建筑业总产值及增长率见图 1。

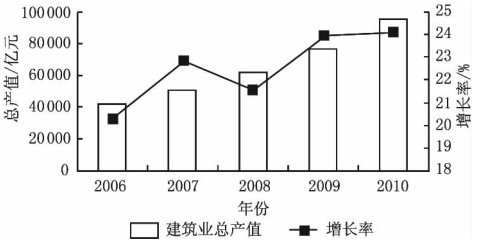

图 1 建筑业总产值及增长率②

2010 年，交通基本建设投资总额达到 20 370 亿元，与 2009 年同期相比增长 17.6%②(见图 2)。未来几年内，国家一方面将继续完善公路、铁路网络，另一方面将不断提升和优化航道、港口、机场的吞吐能力和运输能力。

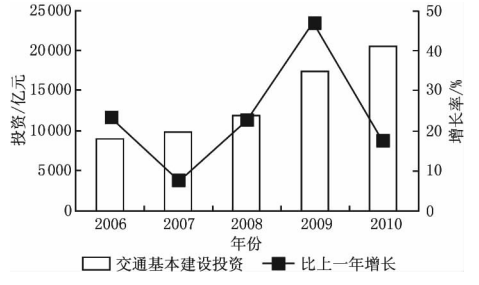

图 2 交通基本建设投资②

从城市市政公用设施建设固定资产投资完成额增长率(见图 3)方面来看，增长率自 2006 年起逐步提高。截止到 2010 年，全国城市化率为 46.6%，与发达国家近 75%的城市化水平相比，还有巨大的提升空间②。当前我国城镇化正处于快

① 引自《“十二五”节能减排综合性工作方案》
② 引自《工程勘察设计行业年度发展研究报告(2010—2011)》

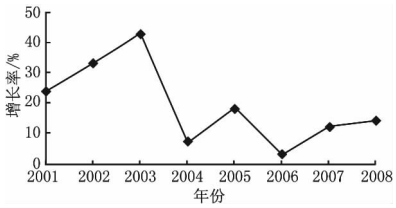

图3　城市市政公用设施建设固定资产投资完成额增长率①

速发展阶段,而且城镇基础设施建设相对滞后,为我国市政行业的发展带来了良好的发展机遇。

1.2.2　节能环保硬约束持续加强,给行业带来广阔商机

近年来国家突出强调要建设资源节约型、环境友好型社会,大力倡导发展如绿色、环保、再生能源、新材料、循环利用、垃圾处理等方面的新型业务。国家"十二五"规划纲要强调"要发挥产业政策作用,引导投资进一步向民生和社会事业、农业农村、科技创新、生态环保、资源节约等领域倾斜",将低碳发展作为重要的政策导向,并把节能减排的完成情况与领导干部的综合考核评价挂钩,为设计单位的发展开辟了新的市场空间。

1.2.3　绿色建筑理念的不断深入,为行业发展提供平台

我国正处在城镇化高速发展期,建筑能耗占社会能耗的比重快速增长,约每年增加一个百分点。只有通过节能模式的创新,大力推广绿色建筑,才能实现全国节能减排的目标。

2010年世博会的召开,将"城市,让生活更美好"的世博理念渗透到城市建设和建筑设计当中。汉堡"被动房"、伦敦"零碳馆"、"沪上·生态家"等众多城市的前卫建筑,都为行业发展留下了宝贵的财富,绿色建筑继续成为市场热点。在今后一段时间,绿色建筑将得到越来越广泛和深入的运用,其相关标准和规范也将得到大力推行,设计方案的节能水平将不断得到提升,绿色建筑理念在我国建筑节能领域的不断深入,将为作为绿色建筑重要组成部分的暖通空调行业提供很好的发展平台。

2　暖通空调(设计)行业在节能减排中面临的问题

2.1　设计观念相对陈旧

2.1.1　设计指导思想没有及时转变

在暖通空调领域围绕可持续发展理念进行绿色、生态、健康建筑的设计,与以往传统设计相比,更注重考虑对环境的尊重与适应,考虑如何高效使用可再生能源,减少不可再生资源的使用。这就需要暖通设计师建立高效使用能源和保护自然生态的设计理念,而不应满足一般的功能要求。这些理念在影响着设计师,但还未真正形成设计实践的指南。

2.1.2　节能设计理念体现不足

1)对节能减排的某些概念不清楚。比如建筑寿命周期界定,周期成本的系统特性归类,节能设计对建筑环保的经济价值以及带来的积极影响。

2)设计思路局限。在建筑设计中单纯关注设计日工况、设备初投资、设备主机的能效比,按现有规定确定设计参数等,还不能做到按照运行全过程确定设计工况,按照全寿命周期确定成本的有效投入,按照工程的需要灵活确定设计参数并有效地运用到工程中去。

2.1.3　设计思想保守僵化

1)我国幅员辽阔,各地在气候、能源状况等方面存在巨大差异。必须根据当地气候特点、地域条件,以适宜技术为主、技术整体集成,形成适合项目特征、地域气候特点的技术体系。目前设计师对这些问题考虑较少。

2)我国是一个多民族国家,历史文化悠久,各民族间文化背景存在差异,很多民族的建筑风格中蕴藏着传统的、独特的、适宜的各类节能技术。而现在不少设计师认为只有高科技才节能,使得一些传统、经济、独具特色的节能技术被高科技所取代,节能效果不一定更好。

2.2　技术水平相对落后

2.2.1　设计人员能力不足

作为暖通专业的设计师,除了对本专业的技术和知识要熟知外,对能源工程、建筑结构设计、景观建筑设计、生态场地规划和水资源、废物处理等其他专业的技术及知识也应有一定的了解。当前从多个设计单位反映出来的问题看,这方面还存在较大差距,主要表现在:

1)对于各类地区建筑气候特征、建筑类型,建筑节能标准还不能有效确定建筑各部位的节能指标和节能技术;

2)对建筑总体布局与单体建筑的节能设计仅

① 引自《工程勘察设计行业年度发展研究报告(2010-2011)》

有一般了解，建筑节能设计的整体观念不强；

3）对我国目前相对成熟的外围护结构节能技术，常用墙体材料的规格、技术要求了解不够；

4）对既有建筑节能改造的判定要点、改造内容、节能评价标准和评价内容熟知程度有限；

5）对各种围护结构墙体的计算、连接与构造、外墙体保温系统与基层墙体复合的连接要求不十分明确；

6）盲目提高设计标准，不能合理选择设计参数，包括室内温度、湿度、新风量、用水量及照度指标等，参数过高、过低现象时有发生；

7）设计中不能精心设计计算，以指标估算代替精确计算，包括各种负荷计算、水力计算、结构计算、照度计算等；

8）系统设计不合理，系统确定不经济、不适用，主要表现为能源冷热抵消，能源系统是一个高能耗系统；

9）设备选型不当，空调、制冷设备，输送设备选型过大，造成机组闲置，初投资大，输送能耗加大；

10）不熟悉招投标、产品认证等相关知识，不能适应市场的需求。

2.2.2 设计创新动力不足

1）目前设计费标准是基于项目的整体建造成本，通过固定的价格、投标或利润分配的方式确定的，设计师通过技术创新来降低建造、维护成本和使用风险，提高可靠程度和耐久性等创造的价值对设计师的产值无法体现，激发不了设计师节能减排的热情，在某些情况下设计师因为做创新节能设计还会给自己带来经济损失，造成设计人员创新动力不足。

2）由于设计任务繁重，许多单位处在“5＋2”、“白＋黑”的怪圈里，为单位创造效益，设计人员只能埋头干活，无暇考虑技术创新。

2.3 设计手段相对落后

目前，多数设计院所都在使用基于 AutoCAD，MicroStation 平台的各种专业软件，个人的设计效率得到了飞速的提升。这些软件均是二维设计为主的软件。设计团队之间的配合停留在用共享来代替软盘的层次，所有人的设计内容都在指向自己的任务——出图。随着团队协作的深化和项目团队数量的增加，目前的设计手段表现出的问题越来越突出。

2.3.1 设计规范化程度不高

1）设计师采用的制图软件、文件格式、图文样式不统一、不匹配，导致专业内部、专业之间衔接不畅。

2）目前尚没有成熟实用的协同设计软件，设计资源处于分散状态，容易出现错、漏、碰、缺，且设计效率难以实现有效提升。

2.3.2 图档管理水平不高

设计图纸、资料是设计单位的宝贵财富，如何有效管理和利用这些资源，是目前设计单位面临的管理难题，图纸存放混乱、调用困难的现象普遍存在。虽然有的设计单位进行了图纸资料电子化的尝试，但鲜有成功的案例。

2.4 运行机制不尽合理

2.4.1 专业间沟通、决策机制不健全

搞好建筑设计，需要各专业设计师在一个平台上共同研究、讨论，形成决策意见，从现实情况看，在一些设计院所做起来似乎还比较困难，缺乏各专业设计师的密切配合，各个专业的设计人员处于“单兵作战”的状态，团队合作程度较低。在建筑类设计院所暖通专业一般被认为是辅助性专业，工程设计中与其他专业进行分工与合作，但地位却有差异。建筑师为满足业主对建筑物的需求，特别注重新潮的外表以至美学的体现，往往容易忽略建筑物的基本功能，致使支持建筑美学发展的建筑技术在建筑这个产品中无法有效体现。

2.4.2 标准建设还比较薄弱

1）标准制定滞后、内容不尽合理

① 规范标准呈现滞后性。在标准制定方面，由于政府的法规往往会受制于普遍性规则、政治性要求，欠缺灵活性，与市场的迅速变化相比相对滞后。比如现在都在讲“绿色建筑”、“低碳建筑”、“节能建筑”、“可持续发展建筑”等概念，而衡量这些建筑的标准，目前还没有准确的定义和具体指标，且新老标准衔接交替期过短。

② 部分规范标准呈现不合理性。由于我国依然处在经济的转型期，规范、标准的编制思路很多时候还带有计划经济的色彩，简单化、一刀切、学究气等是许多规范、标准存在的通病，与市场的结合往往不是很紧密，造成制度贯彻过程中产生很多矛盾。

2) 标准编制、管理存在缺陷

① 归口管理工作混乱。目前还是延续计划经济时代的多头管理,住房和城乡建设部管一部分,工业和信息化部管一部分,其他部委也管自己业务范围内的一部分,难以统一。

② 标准编制的经费不足和人员管理不合理。标准编制的经费有限,还要靠承编单位贴补大量经费和参编人员的奉献,编制工作难以"可持续";设计标准编制往往由高校、科研院所承担,缺少基础条件;具有丰富工程实践经验的标准编制骨干人选,大多被本单位安排在最能创收的重点项目上,致使标准编制难以为继。

2.5 管理体制与节能减排技术发展还不相适应

2.5.1 节能减排新技术应用缺乏相应激励政策

1) 目前还没有配套的政策和制度来鼓励和保障设计单位对节能减排新技术的使用。

2) 在设计中采用节能减排新技术会增加设备及初投资,建设单位往往望而却步,落实难度大。

3) 在设计中首次采用新技术会带来风险,除了设计保险外,还没有建立节能减排新技术风险保障基金。

4) 对于设计单位在研发节能减排新技术的投入,还没有渠道予以补偿或税收减免。

5) 在投标竞争中,对采用节能减排新技术的投标方,还没有倾斜或扶持的政策。

2.5.2 对设计单位的科技创新重视和引导不够

目前,由于在国家层面对技术创新等相关领域缺乏专门的立法规范,在行业层面对科研创新的政策扶持和引导不够充分,在一定程度上限制了设计行业在科技研发方面的积极性。

目前国家"创新体系"的普遍提法是"产-学-研",缺少"设计"环节。我国工程设计单位,从历史发展到现今,皆是以设计为主业,经过"两头延伸"的业务拓展,很多单位具有工程总承包和项目管理的能力,少数单位还建立了技术研究中心、科研工作站等机构,但是由于没有纳入国家创新体系,企业内部的主要力量与资源配置一般向生产倾斜,没有形成创新环境支持技术创新。

2.5.3 知识产权保护机制不健全

1) 一些单位重视对获得设计奖项(科技进步奖、优秀设计奖)人员的奖励,而忽视对获奖项目中具有决定性作用的专利、专有技术及采用新技术方面的褒奖。

2) 一个优秀方案、一项优秀成果,经常被业主无偿套用、拼接、复制、转让,而国家法律法规关于设计行业知识产权的概念过于简单和笼统,设计单位缺乏保护自有知识产权的能力和有效办法。专有技术应用的有偿收费问题在现实中也得不到业主的认可。

3 暖通空调(设计)行业应当采取的对策

3.1 以节能减排为牵引,实现暖通空调(设计)行业转型发展

3.1.1 设计理念方面

1) 由常规设计向凸显环境品质和质量、效益转变

传统的暖通空调设计注重的是设计对象的舒适性要求和工艺性要求,在节能减排设计中,不仅要提供一个健康、舒适的工作、居住、活动的空间和苛刻的生产条件,还应当实现最高效率地利用能源、最低限度地影响环境,实现以人为本,人、建筑和自然三者的和谐统一。

2) 由单一技术的应用向注重技术集成、突出地域特色转变

随着对建筑能耗和环境效益要求的提高,过去单一的技术应用已明显不能满足要求。在行业的不断发展过程中,暖通空调设计新技术不断涌现,为集成技术的应用提供了充分的条件,暖通空调设计要更加关注主被动式技术、传统适宜技术、智能控制技术等的集成应用,针对设计地点的地域性差异,进行因地适宜的优化设计。

3) 由传统技术应用向注重循环经济可持续发展转变

暖通空调的工程设计,更应当关注建筑功能和设备的全寿命周期效益。在技术应用方面,优先开发利用可再生能源和清洁能源,减少采用矿物能源和污染物排放,并综合考虑建设和使用管理全过程的节能减排技术措施,使得技术在建筑的全寿命周期内的效益最大化,注重循环经济和可持续发展。

3.1.2 技术应用方面

1) 由传统能源使用向可再生及清洁能源使用转变

伴随着能源危机、环境危机的不断加剧,传统能源的使用无论从数量还是环境方面都不能适应未来的发展需求,寻求替代的可再生能源和清洁能源是当务之急。暖通空调行业也必须尽快完成这

一转变，在设计中尽量考虑太阳能、风能、沼气能、地热能等可再生能源和清洁能源的利用。

2）由单一的能源使用方式向多能源结合使用方式的转变

由于地域性的差异，在设计中某种单一的能源可能无法满足使用要求，这就需要考虑多种能源的结合使用。比如低品质非矿物能源的基础性、整体性利用和高品质矿物能源的局部性、精细性利用相结合，太阳能与地热能相结合等。

3）由简单设计向系统设计转变

随着科技的发展，暖通空调设备、技术、产品更新较快。由于节能减排的需求，系统的设置趋向集成化、系统化、智能化，过去单纯的专业设计已经不能满足工程的要求，必须转变传统的简单设计模式，从系统论的角度去思考问题，迅速掌握新技术、新设备的有效应用，为客户提供一个节能的全面解决方案。

3.1.3 发展模式方面

1）由阶段服务向全过程服务的转变

传统的设计工作较为单一，而节能减排需要的是全过程各环节的相互配合、技术衔接和上下游行业的建设，这就要求设计院所建立适应新要求的体制、机制，参与工程建设全过程服务，包括前期调研、勘察选址、方案优化、设备监造、后期施工以及运行管理和维护等各个环节，充分发挥专业技术特长与优势，扩大业务范围，从事项目管理、代建或 BOT 等业务，真正做到为工程建设的全过程服务。

2）由单一设计任务向产业链延伸任务转变

我国的工程设计单位经历了从“一业为主”向“两头延伸”的业务拓展阶段。随着节能减排的需要以及工程建设主体的多元化和政府改良工程建设管理模式的转变，单纯的提供设计服务或有限的两头延伸已经满足不了客户的需求。必须坚持以设计为龙头，以技术为根本，理清设计业务与产业链延伸的关联，促使产业链延伸业务快速和健康的发展。

3）由单一设计人员向设计人员和非设计人员整合转变

在工程设计单位，设计人员和非设计人员属于工程建设的不同环节，两者之间是相互促进的。两者有效结合工程效益才能更好，因此企业内部需要充分整合设计单元和非设计单元的人员，实现工程设计的价值最大化。

3.2 实现节能减排指标，暖通空调（设计）行业的主要对策

3.2.1 立足国情，完善标准和技术体系

1）制定行业标准体系

相关标准规范的制定是实现节能减排的根本，从发达国家的发展经验来看，凡在节能减排方面取得显著成绩的国家，其相关标准规范都比较系统、完善。设计行业是一个技术密集型、智力密集型的生产性服务行业，对在工程建设领域落实科学发展观及实施国家产业政策有着重要的引领和主导作用，应当根据设计经验及我国发展现状，制定适合发展需求的行业相关标准，使得在节能减排过程中做到有章可循。

2）开发节能减排技术

2005 年中国的人均 GDP 是 1 400 美元，而美国是 42 000 美元，英国是 36 000 美元[①]。经济发展水平的不平衡同时会带来生活方式、价值取向、技术水平、建设成本、工业化程度等方面的巨大差异。中国的建安造价实际上还未达到世界水平的 40%，在高层住宅方面甚至只有发达国家的 1/4 左右[①]。因此从国情出发，立足于本土，探讨、开发出适宜我国发展的节能减排技术是根本途径。

3.2.2 适应节能减排要求，提高设计水平

1）了解行业发展动态，掌握节能设计要求

对于建筑节能设计，要关注行业的发展状态，比如国家宏观基本形式、新技术的产生等。还应掌握节能设计特点，根据建筑能耗特点，结合实际制定建筑能耗应控制的具体指标，从各类建筑能耗特点出发，采取合适的节能技术，充分挖掘各类建筑的节能潜力，从而实现在保证经济飞速发展的同时不产生建筑能耗的过多增长。

2）熟知建筑节能标准规范，指导工程设计

设计是建筑整体寿命周期的龙头，标准是指导工程设计的基础，对于标准要熟知，要掌握。同时还应加大标准执行力度，把节能设计落到实处，节能标准的执行关系到每一栋建筑的节能效果，暖通设计者应站在大局的角度，履行职责，带头执行相关设计标准。

① 引自《我国建设领域节能减排技术发展趋势分析及政策建议研究》

3) 掌握节能技术,并在设计实践中合理应用

随着我国建筑节能工作的深入开展,与建筑节能密切相关的建筑节能技术不断涌现。随着建筑市场的不断成熟,越发需要提高工程建设的文化内涵,注重设计创意,重视环保节能,优化设计结构,创建设计品牌,要有效地掌握新的建筑节能技术,因地制宜,针对不同地区的特点、不同的建筑类型,采用适宜的建筑节能技术。

3.2.3 以科技创新为动力,提高设计效率和效益

1) 推动设计手段的更新

随着行业的发展,传统的设计手段已显不足,为了提升工作效率、工作质量和管理效果,在采用二维、三维设计的基础上,提倡和鼓励 BIM 技术在工程建设中的应用。通过技术手段让信息在产业链的各个环节"无损传导",从而最大程度地实现"系统优化",最终确保项目真正实现"低碳,节能,环保"的目标。

2) 加快新技术的开发与应用

工艺技术的应用、工程技术的优化、新设备新材料的采用,是确定节能减排内容的关键阶段。因此,必须加大节能减排新技术的研究和开发,比如太阳能供热供暖、热泵技术、复合能源系统等的开发利用;新型墙体、保温材料等新型材料的开发利用;能源节约、回收利用等资源优化技术的开发利用等等。通过技术创新实现绿色和低碳,以取得良好的经济效益、社会效益和环境效益。

3) 广泛运用先进科技手段

现代计算机数字模拟技术的发展,为设计师的定性判断提供了科学的验证手段。就如医疗上的 CT 片一样,现代数字化模拟手段能将建成后才能实际监测到的物理参数、性能指标通过软件模拟的方法提前得出,从而为修正设计、提前解决问题提供了依据。可优先选择室内气候模拟、建筑全年能耗分析等软件进行设计,使建筑节能卓有成效。

3.2.4 调整结构,增强自身竞争能力

1) 加大创新力度,转变人才管理理念

① 加大自主创新力度。自主创新包括原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新三种方式。根据国外经验,三种创新方式在发展的各阶段是同时共存的,但是三种创新方式的组合与重点不尽相同。从我国国情和国际环境出发,在总体上我国的自主创新应以集成创新和引进消化吸收再创新为主。

② 加强人力资源管理。伴随着体制和机制改革的深入,设计单位在"对人"的管理方面应转变传统的管理理念,以适应工程设计单位转型升级的要求,工程设计单位在不断完善人力资源管理体系的过程中,逐步确立人才经营的理念,包括人才的培养、人才的激励等等。

2) 改革内部机构,创新服务模式

① 设计机构的设置应有效适应市场的竞争,包括国际化的市场竞争。既有的形式主要有按建筑类型专业化、按工种专业化和按流程专业化三种形式。这三种形式各有利弊,按建筑类型专业化可实现建筑市场的针对性,在细分市场上形成品牌;按工种专业化可实现矩阵式协调方式,有效提升专业化水平;按流程专业化可以保持原条件下强化市场和后勤服务,更好地为客户服务。各单位可根据自身情况调整。

② 通过引入水平化的多群体横向合作模式,丰富并拓展传统的基于开发程序的纵向群体合作模式。改变根据任务作为设计起点的模式,在决策之初与社会协作系统进行有效沟通,建立一个多专业的咨询团队,为甲方提供跟进式服务(包括如何整合政策要求、科研成果等诸多因素),最大限度地挖掘、创造并利用一切机会,推进节能减排的生态经济优化。

3) 加强专业融合,形成节能减排设计的合力

① 为有效推动节能减排,必须实现跨学科的整合式工作方式,搭建强有力的设计团队,制定共同的节能减排及经济指标,改善沟通质量,实现信息的高效共享,促进设计团队作出高质量的决策。

② 在整个节能减排的设计中,由于设计师不仅是项目的主要研究者和问题揭示者,同时也是节能减排的有效实践者,因此必须有效提高设计单位的整合能力。

③ 鼓励建筑师给暖通工程师搭建有效平台,暖通工程师对节能的相关技术、适用领域以及解决方案的实现能力是很强的,建筑师要积极与暖通工程师沟通,共同追求建筑物的节能减排和健康效果,这样既能满足功能需求,又使环境适宜、适合,真正做到互相交流,共促和谐。

(下转第 16 页)

(上接第 7 页)

4 对政府层面的建议

1）建议加强技术标准的制定和管理工作，加快技术标准规范的修订进度，提高编制质量，做好新老标准衔接交替，使标准规范跟得上技术进步的步伐。

2）建议建立节能减排长效机制，包括从行政、法律等方面对节能减排约束，从经济、政策等方面对节能减排工作鼓励等等。

3）建议加强节能减排意识的宣传教育工作，通过讲座、组织以节能减排为主体的活动、工程示范等多方面强化设计人员、施工人员、使用管理人员的节能减排意识，促进从工程建设、后期使用等多方面的共同节能。

4）建议制定相关的知识产权保护条例、法律条文等，从法规制度上解决设计行业知识产权保护不力的问题。

5）建议完善“产-学-研-设”的科研体系，有效促进科技成果工程转化，制定鼓励科技转化的政策和办法，鼓励自主创新。

5 致谢

本文在撰写过程中得到了霍尚龙、李先庭、张杰、潘云钢、伍小亭、寿炜炜同志的大力帮助，在此向他们表示衷心感谢。