

湖北省建筑能耗和节能研究

徐安

(华中科技大学经济学院, 湖北 武汉 430074)

【摘要】本文介绍了建筑能耗的统计方法, 选用建筑能耗宏观统计模型对湖北省建筑能耗现状做了深入具体的分析, 得出湖北省建筑节能存在的问题, 并提出在建筑行业进行节能减排的建议。

【关键词】建筑能耗; 节能; 湖北省

建筑是国家经济社会的重要领域, 它与国民经济和人民生活息息相关。建筑也是耗能较大的一个部门, 在当前国家实施可持续发展的大背景下, 建筑节能减排显得尤为迫切。作为中部大省的湖北省, 正在开展建设两型社会的伟大实践, 如何在建筑领域实现节能减排是湖北省面临的重要课题。

一、湖北省建筑能耗现状

1、建筑能耗分类和统计方法

与建筑相关的能源消耗包括建筑材料生产用能、建筑材料运输用能、房屋建造和维修过程中的用能以及建筑使用过程中的建筑运行能耗, 本文中的建筑能耗指建筑运行能耗。人们的生产、生活等活动多发生在建筑里, 建筑能耗是指采暖、空调、照明、炊事、办公等伴随着建筑运行使用的能耗, 是社会终端消费的概念。另外, 建筑可分为生产用建筑(工业建筑)和非生产用建筑(民用建筑)。由于工业建筑的能耗在很大程度上与生产要求有关, 并且一般都统计在生产用能中, 因此, 本文提及的建筑能耗均为民用建筑运行能耗。

湖北地处长江流域, 与北方集中采暖方式不同的是, 湖北主要是分散的采暖方式, 单独统计采暖能耗具有复杂性和不准确性, 因此, 和一般将建筑能耗分为采暖能耗、农村居民生活能耗、城镇居民除采暖外生活能耗、公共建筑除采暖外建筑能耗四部分不同, 本文不单独统计采暖能耗, 将湖北民用建筑能耗分为三类: 第一, 农村居民建筑能耗: 包括采暖、炊事、照明、家电等。农村秸秆、薪柴等非商品能源消耗量很大, 目前尚无统计渠道对这些非商品能源消耗进行统计; 第二, 城镇居民住宅建筑能耗: 包括采暖、照明、家电、空调、炊事等城镇居民生活能耗; 第三, 公共建筑能耗: 公共建筑指非住宅类民用建筑, 即办公楼、学校、商店、旅馆、文化体育设施、交通枢纽、医院等。公共建筑能耗主要是指公共建筑的运行使用能耗, 包括采暖、照明能耗、空调与通风能耗、生活热水供应、办公设备、建筑其他设施能耗(如电梯, 给排水设备等)和其他用于特殊功能的能耗(例如厨房, 信息中心等)。

本文选用建筑能耗宏观统计模型, 该模型采用中国能源统计年鉴各地区实物平衡表, 利用2008年能源统计年鉴各种能源实物转化标准煤的系数, 将实物平衡表转化为以标准煤为单位的平衡表。农村居民建筑能耗等于平衡表中农村居民能源消耗总量减去农村居民交通能耗, 城镇居民住宅建筑能耗指城镇居民能耗总量减去城镇居民交通能耗的部分, 公共建筑能耗用交通运输、仓储、邮政、批发、零售、住宿、餐饮和其他几个部分能耗总量除去其中用于交通能源消费后加总得到。工业(建筑业)、服务业消费95%的汽油、35%的柴油以及居民生活和农业消费的全部汽油、95%的柴油统计为交通能耗。

表 1 1995—2008 年湖北建筑能耗

年份	农村建筑 能耗(万吨 标煤)	公共建筑 能耗(万吨 标煤)	城镇居民建 筑能耗(万 吨标煤)	总建筑能 耗(万吨 标煤)	占终端消 费总能耗 比(%)
1995	198.77	306.19	309.77	814.72	18
1996	238.80	193.24	282.22	714.27	16
1997	256.26	210.21	290.91	757.39	15
1998	260.17	218.49	287.42	766.09	16
1999	268.76	234.35	296.19	799.30	16
2000	288.29	244.16	269.47	801.92	15
2001	335.11	298.94	152.20	786.24	16
2002	218.13	639.32	537.14	1394.59	24
2003	332.67	454.94	218.47	1006.09	17
2004	247.40	398.91	245.18	891.49	14
2005	261.69	529.64	303.08	1094.42	15
2006	322.96	611.02	341.81	1275.79	16
2007	304.35	736.05	379.14	1419.53	16
2008	346.19	1008.29	460.47	1814.95	18
年增长率%	4.4	9.6	3.1	6.4	

2、湖北省建筑能耗状况

本文利用1996—2009 年中国能源统计年鉴数据，对湖北省1995—2008 年建筑能耗进行估算，具体结果见表1、图1、图2、图3、图4。

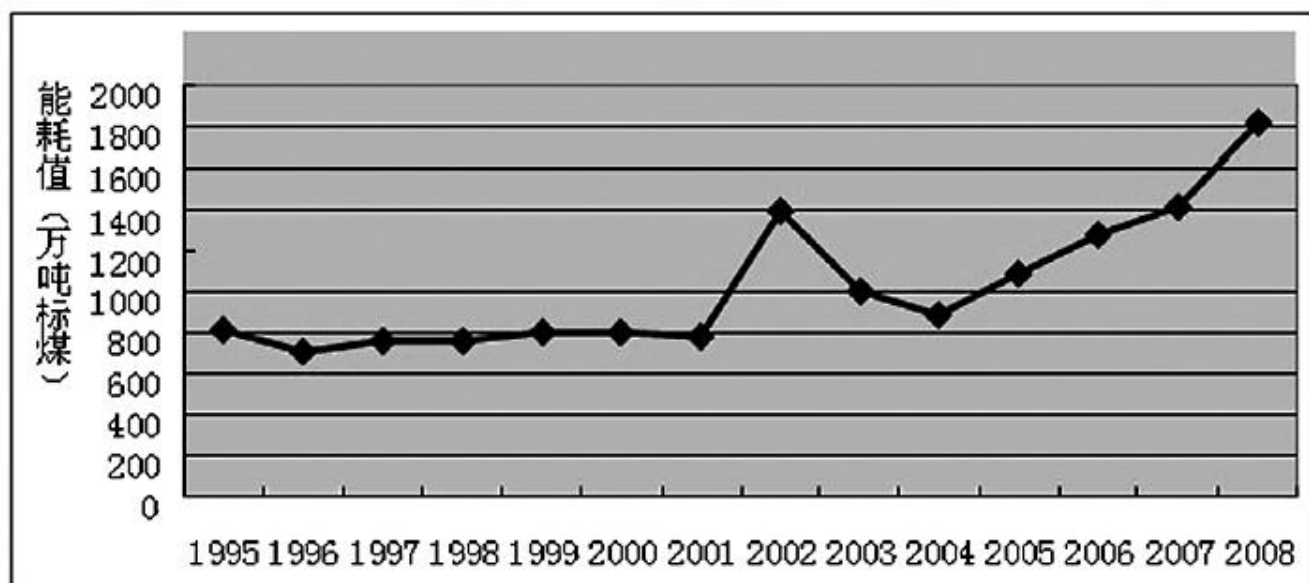


图 1 1995—2008 年建筑能耗总量

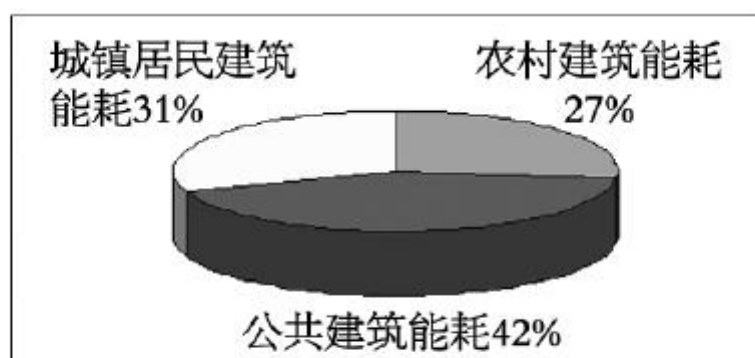


图 2 1995—2008 年湖北各类建筑能耗占总建筑能耗比例

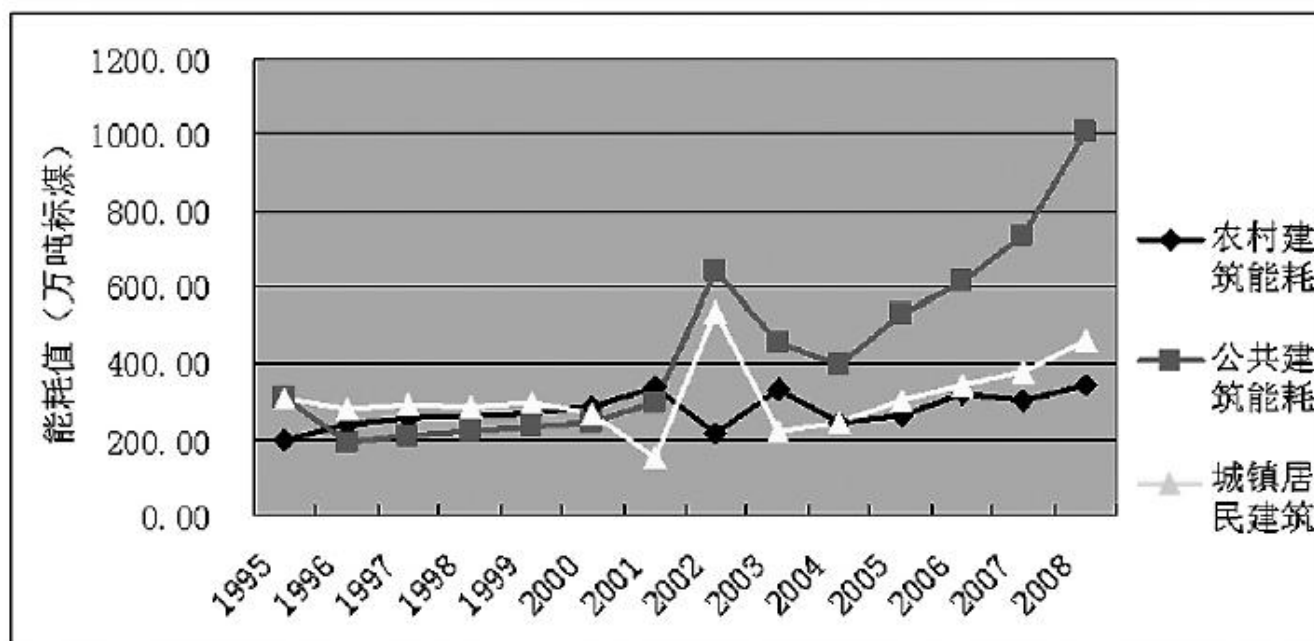


图 3 1995—2008 年湖北各类建筑能耗

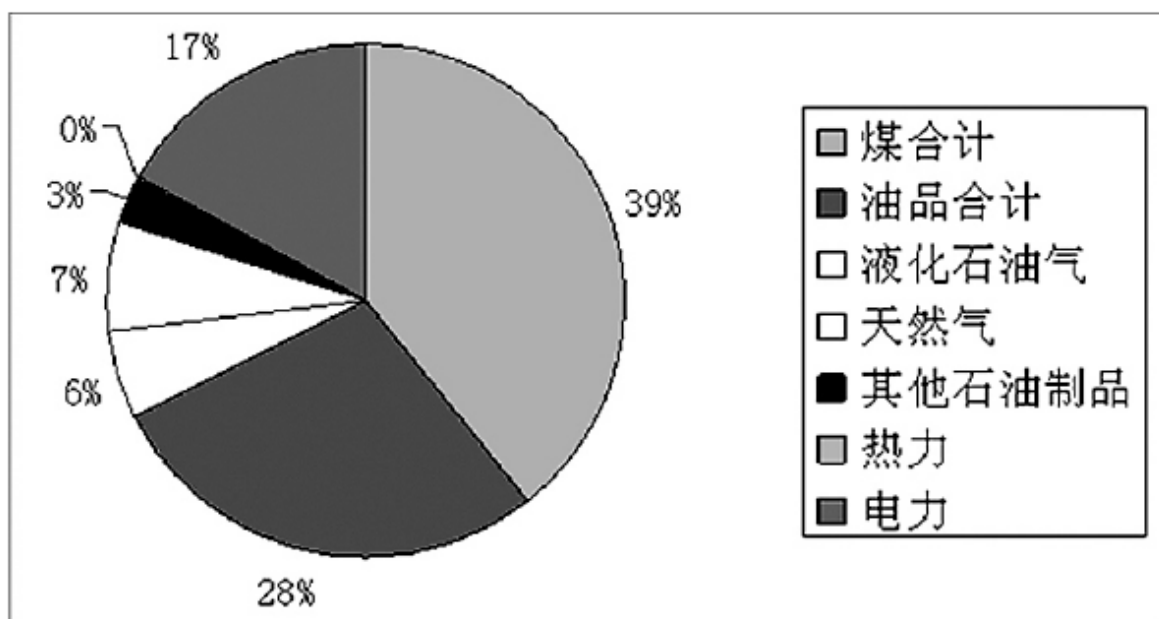


图 4 2008 年湖北建筑能耗的能源结构

湖北建筑总能耗从 1995 年的 814.72 万吨标准煤增长到 2008 年 1814.95 万吨标准煤，年增长率为 6.4%。1995—2001 年建筑总能耗变化很小，到 2002 年有一个大的增加，建筑总能耗占终端能源消费总量比甚至达到 24%，2004—2008 年，增速明显加快。1995—2008 年间，在各类建筑能耗占总能耗比值上，公共建筑能耗占 42%，城镇居民建筑能耗占 31%，农村居民建筑

能耗占 27%。

2008 年湖北省城镇居民建筑能耗总量为460.47 万吨标准煤，从1995 年开始，年增长率为3.1%。城镇居民建筑能耗总量增加的主要原因首先是城镇人口不断增加，其次是城镇住宅面积也有很大增长，再次是随着湖北经济的发展和人民收入的增加，湖北城镇居民的各种家用电器数量正在逐年增长，建筑设备形式、室内环境的营造方式和用能模式也正在悄然与发达国家“接轨”，家用耗能设备的使用范围和使用时间都在增长，这将不可避免地带来城镇住宅能耗的增长。

2008 年，湖北省公共建筑能耗总量为1008.29 万吨标准煤，年增长率为9.6%。公共建筑能耗的绝对数量较大是湖北省建筑能耗较大的重要原因，公共建筑能耗近年来的快速增长是湖北省建筑能耗近年来较快增长的主要原因之一。因此，提高公共建筑节能效率，遏制公共建筑能耗的快速增长是湖北省建筑节能减排的重点和关键。

2008 年湖北农村居民建筑能耗为 346.19 万吨标准煤，年增长率为 4.4%。近年来随着农民生活水平的提高，农村住宅建设进入高峰，家用电器的下乡和普及，农民的能源消费结构发生巨大的变化，农民能源消费由以前秸秆等非商品性生物质能源为主到逐步加大对煤油气等商品性能源的使用，而且这种趋势越来越明显。考虑到农村住房面积很大以及农村能源结构的变化，农村建筑能耗上升的空间很大，因此，农村建筑能耗是个不容忽视的环节。

从建筑消费的各类能源占建筑总能耗的百分比来看，湖北省煤占到39%，油品占到28%，液化石油气占到6%，天然气占到7%，电力占到17%。由此可见，湖北省建筑能耗中，碳排放系数大的能源占比排在前列，这就加大了建筑节能减排的压力，同时也说明湖北省建筑节能具有很大的潜力。

二、湖北省建筑节能存在的问题

近年来，随着湖北省经济社会的发展、人民生活水平的提高以及第三产业的快速发展，湖北省建筑能耗无论在绝对数量还是在相对增长速度上都在一个较高的位置，这给湖北省建筑节能减排带来很大的压力。具体来说，湖北省建筑能耗存在以下问题。

1、湖北省公共建筑节能存在巨大压力

近年来，湖北省公共建筑能耗在总能耗所占比重不断加大，尤其是大型公共建筑的能耗问题。2007 年，公共建筑能耗占全部建筑能耗的一半以上，这反映了公共建筑节能在整个建筑节能中具有举足轻重的地位。公共建筑能耗总量和单位面积能耗的绝对指标处于一个较高水平，这很大程度上反映已有公共建筑能耗节能改造的薄弱，而建筑能耗和单位面积能耗较高年增长率的事实很大程度上反映了新建公共建筑能耗控制力度不够是公共建筑能耗不断上升的重要原因。这些都给湖北省建筑节能带来了巨大压力。

2、城镇住宅建筑节能力度不足

各项建筑能耗总量指标和各项建筑单位面积能耗等绝对指标的大小，能在很大程度上反映既有建筑对现在建筑能耗的影响程度。而建筑能耗和单位面积能耗的增长率等相对指标的大小，很大程度上反映了新建建筑节能设计、技术应用情况和效果。当然这些绝对指标和相对指标的大小还反映了人民生活水平提高和第三产业发展等对更多能源消耗的需求。湖北省城镇住宅能耗和单位面积能耗在30 个省市的比较中都处于较高的位置，在一定程度上反映了湖北省已有建筑节能改造不足的事实。而湖北省建筑能耗和城镇住宅单位面积能耗的较高增长率在一定程度上反映了湖北省新建建筑节能控制力度和建筑节能技术应用的不足。

3、农村建筑能耗的持续上升给建筑节能带来的压力

一直以来，农村住宅建筑节能是建筑节能的薄弱环节，往往被忽略。考虑到农村住宅面积占总建筑面积60%左右以及农民生活水平提高对能耗加大的需求，农村建筑能耗不容忽视。尽管当前湖北农村能耗总量和单位面积能耗不高，但是农村秸秆、柴木等非商品能源的使用部分地掩盖了农村能耗的数量。在能源结构上，农村住宅面临一个从非商品性能源向商品性能源的转变，这给建筑节能带来了极大的压力；在能源利用效率上，农村建筑节能技术的落后，非商品性能源大量低效率的使用，排放大量二氧化碳，农村建筑能耗的监测和节能控制也极为薄弱。这些都给农村建筑节能带来很大挑战。

4、建筑能耗能源结构不合理，总体碳排放系数较大

在建筑消耗的能源类型中，碳排放系数较高的煤和石油所占比重较大，两者加起来占到建筑能耗比重的67%之多，这给湖北省短期建筑节能带来巨大的压力，同时也是湖北省长期节能减排的很大潜力。

三、湖北省建筑节能减排的对策建议

目前湖北处于建设快速发展期，今后一段时间内湖北仍处在建设的高峰期，建筑能耗仍将快速上涨，所以实现建筑节能减排是湖北省实施可持续发展战略的内在要求，也是建筑发展的内在需要。建设部《关于发展节能省地型住宅和公共建筑的指导意见》明确提出了节能目标：到2020年，北方沿海经济发达地区和特大城市新建建筑实现节能65%的目标，绝大部分既有建筑完成节能改造；城乡新增建设用地占用耕地的增长幅度要在2010年目标基础上再大幅度减少；争取建筑建造和使用过程的节水率比2010年再提高10%；新建建筑对不可再生资源的总消耗比2010年再下降20%。到2020年，我国住宅和公共建筑建造和使用的能源资源消耗水平要接近或达到现阶段中等发达国家的水平。湖北的建筑节能减排也应服从国家建筑节能战略，并能在实现国家目标的基础上有所创新和突破。

建筑运行能耗涉及经济和人民生活的方方面面，实现建筑节能减排是个长期的系统工程，必须高度重视，详细规划。结合湖北省建筑运行能耗的实际情况，要构建“四大体系”，推进“五个重点领域”，发展低碳建筑，实现建筑运行过程中的节能减排。“四大体系”是指：加强建筑节能政策法规建设，完善建筑节能技术支撑体系建设，强化建筑节能政府监管体系建设和扩大建筑节能市场服务体系建设。“五个重点领域”是指：大力推进既有建筑节能改造，加强对新建建筑节能标准实施状况的监管，实施大型公共建筑节能改造，大力推动农村建筑节能以及强化可再生能源建筑应用示范。

1、构建“四大体系”

（1）加强建筑节能政策法规体系建设。2005年底出台的《湖北省建筑节能管理办法》（下文简称《办法》）标志着湖北省建筑节能法规建设迈出了坚实的一步。2009年3月，省人大又通过颁布了《湖北省民用建筑节能条例》，加上省政府1998年颁布的《湖北省推广应用新型墙体材料管理规定》、2002年颁布的《湖北省发展散装水泥管理办法》等规章，湖北省建设领域节能法规基本形成，为推进建筑节能奠定了坚实的基础。全省将在已有法律法规基础上研究制定实施细则形成省市县配套、层次分明且目标统一、相互衔接的法规体系。

（2）完善建筑节能技术支撑体系建设。全省建设系统应紧紧围绕新型建筑结构体系、新型节能墙体材料、外墙外保温节能门窗、建筑物遮阳、既有建筑节能改造、可再生能源建筑应用、节能设备及运行、智能控制及能效测评等建筑节能重大技术课题继续加大研发力度，加强产学研、设计的联合，不断探索科技开发的新路子，系统编制建筑节能建设标准规范、规程，不断完善符合湖北省气候特点的技术支撑体系。还将以各类示范工程为载体，加快各类新技术、新材料的集成应用和成熟技术的推广，尤其在经济适用房、廉租房等保障性住房建设中大力推进太阳能等适用节能技术的应用。

(3) 强化建筑节能政府监管体系建设。2008 年,湖北省政府首次与各地政府签订了2008 至2010 年建筑节能目标责任书,将部门考核改为政府考核,极大地增强了工作力度。具体来说,应加强以下几方面工作:一是将继续保证新建建筑达到节能设计标准作为各级建设行政主管部门推进建筑节能工作的重点;二是将继续加快机关办公建筑和大型公共建筑节能运行监管体系建设试点示范,建立省市两级能耗监测平台;三是加强建筑节能工作考核。

(4) 加快建筑节能市场服务体系建设。一是积极培育建筑节能服务市场;二是鼓励发展与建筑节能服务相关的技术、融资、信息、人才、管理等方面的中介组织。培育一批能源服务企业,加快推行适应市场要求的节能产品与技术;三是以机关办公建筑、大型公共建筑节能改造、新建建筑可再生能源应用为突破口,积极开展合同能源管理试点示范。制定激励政策和措施,建立合同能源管理市场机制;四是启动建筑门窗节能性能标识工作,逐步建立以建筑能效测评标识为特征的新建建筑市场准入制度、建筑节能技术及产品认证制度、进入市场企业资质认定制度,从而进一步规范市场行为。

2、推进“五个重点领域”

(1) 对新建建筑,加强建筑节能标准实施状况监管。当前是湖北省建筑快速发展的时期,2000 年来,湖北省建筑面积以年7%左右的速度增长。对于新建建筑,建筑围护结构热工性能的高低、用能设备系统能效的优劣直接影响建筑能耗水平。为了进一步推进长江流域及其周围夏热冬冷地区建筑节能工作,建设部组织制定了《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ134-2001)。2005 年4 月又出台了《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005)对新建公共建筑的设计建造提出了更高的节能标准。在国家政策的引导下,湖北应逐步提高新建建筑节能水平。

(2) 大力推进既有建筑节能改造。据不完全统计,截至2008 年底,湖北省8 亿平方米的城镇房屋建筑中绝大多数是非节能建筑,实施节能改造任务繁重。湖北省目前至少有4 亿平方米的城镇既有建筑需要进行节能改造,根据初步测算,至少需耗资600 亿元人民币。2008 年湖北省地方财政收入为1338亿元人民币,武汉市地方财政收入为376 亿元人民币,显然缺乏支持既有建筑节能改造的资金。对既有建筑节能改造主要是解决融资问题,如何将既有建筑的节能改造由政府引导过渡到市场运作之路上来,并形成市场,形成切实可行的融资渠道,是湖北省推进既有建筑节能改造的关键。

(3) 推进公共建筑尤其是大型公共建筑的节能监管。湖北省公共建筑能耗总量和年增长率都在一个高位,推进公共建筑的节能监管对于全省建筑节能减排尤为迫切。实际上,湖北省在这个方面已经开始采取行动。必须把国家机关办公建筑和大型公共建筑节能监管体系建设作为推进建筑节能深入开展的重要环节。解决大型公共建筑能耗过高的问题主要体现在几个方面:一是政府办公楼应该率先进行建筑节能改造,因为政府大楼往往起到全社会的示范作用;二是设计阶段必须进行能效评估;三是对能耗过高的建筑要向全社会公布,同时进行强制性节能改造;四是扩大城市公共建筑能耗在线监测范围,并建立公开披露和奖惩机制。

(4) 强化可再生能源建筑应用示范。目前,湖北省已经制定了《湖北省可再生能源建筑应用示范项目管理办法》,近年来,湖北省建筑节能与绿色建筑工作快速推进,实现了由点到线、由线到面的跨越式发展,既有建筑改造和可再生能源应用示范项目的社会效应不断扩大,新建建筑节能标准执行率不断提高。2005年,胡锦涛总书记亲临绿色建筑示范工程——武汉绿景苑住宅小区视察并给予充分肯定,推动了全省建筑节能示范工程的建设。目前,全省已建立国家级示范工程25 个,省级示范工程54 个。应该说湖北省可再生能源建筑应用示范取得了很大成绩,今后还要进一步强化。在推进领域上,由新建建筑的推进向既有建筑节能改造、新农村建设、商业和福利事业建设等方向逐步转化。

(5) 推进农村建筑节能减排。计算结果显示,当有30%的农村建筑接受改造时,全国农村地区碳减排量达到1.14 亿吨,占到农村建筑总碳排放量的16.0%;当有50%的农村建筑接受改造时,全国农村地区碳减排量可以达到1.9 亿吨,占到农村建筑总碳排放量的26.8%。由此可见,农村建筑的节能减排潜力巨大。湖北农村具有丰富的可再生资源,包括太阳能、水能、风能和以秸秆、薪柴、牲畜粪便为主的生物质能等自然清洁能源,这些能源在消耗过程中都不会产生二氧化碳排放。在农村地区,可以

尝试两方面的节能减排措施，首先，加强开发利用可再生能源。农村地区尤其应该注重开发太阳能和生物质能等经济性好的可再生能源，把太阳能技术与建筑有机地结合在一起，不但可以提高室内舒适度，还能节约大量常规能源，显著提高建筑的节能率，而且对于净化环境污染将起到重要作用。其次，注重农宅节能技术的研究和应用，更应注意开发适合当地情况的炊事和局部供暖技术，达到改善室内热环境和空气质量的目的。

【参考文献】

- [1] 杨秀、魏庆元、江亿：建筑能耗统计方法探讨[J]. 节能技术，2007（1）.
- [2] 王庆一：按国际准则计算的中国终端用能和能源效率[J]. 中国能源，2006，12（12）.
- [3] 李沁笛、单明、杨铭、杨旭东：农村建筑节能低碳化发展途径及减排潜力[J]. 建设科技，2008（4）.