

湘财证券研究所

电力设备与新能源小组

侯文涛

Tel: 021-68634518-8227

E-Mail: hwt2894@xcsc.com

冯舜

Tel: 021-68634518-8020

E-Mail: fs2855@xcsc.com

刘昭亮

Tel: 021-68634518-8228

E-mail: lzl2581@xcsc.com

计算机行业研究员

李元博

Tel: 021-68634518-8227

E-Mail: lyb2876@xcsc.com

建筑建材行业研究员

高为

Tel: 021-68634518-8608

E-Mail: gw2603@xcsc.com

基础化工行业研究员

张啸伟

Tel: 021-68634518-8221

E-Mail: zxw2838@xcsc.com

家电行业研究员

刘飞烨

Tel: 021-68634518-8306

E-Mail: lfy2840@xcsc.com

绿色建筑：构建未来的城市蓝图

□ 建筑耗能、耗电占比都在 25%左右。

我国的能耗结构中，建筑占据了大约 1/4；用电结构中，建筑用电也占据了约 1/4。现有的 430 亿平方米建筑面积中，95%为高能耗建筑，每年新建建筑面积中 80%仍为高耗能建筑。发展绿色建筑、对原有建筑进行节能改造，可带动多个产业的扩张。

□ 楼宇智能化节能效果明显，市场发展潜力巨大。

公共建筑的智能化是建筑节能减排的首选途径，智能建筑不仅可以带来各种便利，还可对空调、通风、照明系统进行智能调节和优化，达到节电 20-50%的效果。我国的楼宇智能化市场规模正以 20%的增速扩大，预计未来随着智能建筑比例的提 升以及市场集中度的提高，行业发展前景看好。住宅节电主要依赖家用电器能效的 提高，政策标准的进一步收紧以及适当的补贴是产业升级的动力，看好变频空调的 表现。

□ 绿色建材可大幅降低供暖耗能，LED 照明已具爆发基础。

我国建筑能耗中 40%是冬季采暖，使用自保温和复合保温技术的建筑墙体材料， 可以节能 50%左右，降低社会总能耗 5%；阻碍绿色建材应用推广的主要问题依然 是较高的成本。LED 照明节电从政策和节能效果上看，都已具现实意义，所欠缺的 仅仅是性能宣传和商业助推，行业具有爆发性增长的潜质。

□ 光电建筑蹒跚起步，大规模应用尚需时日。

受限于光伏发电的高额成本，光电建筑的推广尚处于强烈依赖政府补贴阶段， 近几年内获得跨越式发展的可能性不大。根据一般预计，光伏电站的平价上网可在 10 年内实现；光电建筑的发电成本更高些。国内光电建筑市场的启动，对光伏组件 供应商业绩影响不大，但对光机电一体化集成服务厂商利好效果明显。

□ 投资评级及重点公司。

可重点关注光电一体化服务商泰豪科技、中航三鑫，节能建材生产商北新建材， 建筑保温材料聚氨酯的原料商烟台万华。

代码	简称	最新价 11.16	EPS			PE			评级
			08A	09E	10E	08A	09E	10E	
600590	泰豪科技	14.44	0.31	0.37	0.50	59.89	39.03	28.88	增持
002163	中航三鑫	14.16	0.21	0.29	0.50	65.88	48.83	28.32	增持
000786	北新建材	16.21	0.42	0.59	0.83	38.75	27.47	19.53	买入
600309	烟台万华	21.62	0.91	0.75	1.03	23.82	28.83	20.99	增持

目录

建筑耗能耗电巨大	4
能源危机与建筑耗能	4
绿色建筑节能的两大途径：智能建筑(节源)与光电建筑(开流)	5
绿色建筑产业链给众多行业提供新蓝图	7
智能建筑	8
智能化是公用建筑和住宅的发展趋势	8
公共建筑智能化：降低建筑能耗的首选途径	9
住宅节能：绿色的白色家电	10
绿色建材和节能照明	12
新型墙体材料可降低建筑采暖耗能	12
LED 节能照明最具前途	13
光电建筑	15
BIPV 和 BAPV	15
光电建筑系统及成本构成	16
政策扶持的依赖程度较高	17
投资评级及重点公司	18
绿色建筑当前仍以节能为主	18
重点推荐公司概况	18

图目录

图 1、我国年发电量(万亿千瓦时)和增长率	4
图 2、我国煤炭年产量(亿吨)和增长率	4
图 3、2009 年 1-9 月我国用电结构	4
图 4、2004 年全球能耗结构	4
图 5、我国建筑业年竣工和施工面积(亿平方米)	5
图 6、绿色建筑示意图	6
图 7、绿色建筑产业链	7
图 8、美国绿色建筑市场规模(亿美元)	7
图 9、新建建筑的能耗降低产生 CO ₂ 减排效果(亿吨)	7
图 10、楼宇智能化系统示意图	8
图 11、国内楼宇智能化市场容量(亿元)和增长率	9
图 12、欧洲住宅和公共建筑终端能耗结构	9
图 13、我国 HVAC 行业年产值(亿元)及增长率	10
图 14、我国中低压变频器市场容量(亿元)及增长率	10
图 15、我国家电月度产量(万台)	11
图 16、09 年 1-5 月国内空调市场占有率	11
图 17、美国绿色建材市场规模(亿美元)及增长率	12
图 18、国内 LED 产能(百万个/月)及增长率	14
图 19、光电建筑示意图	15
图 20、江苏省太阳能目标电价(元)	17

表目录

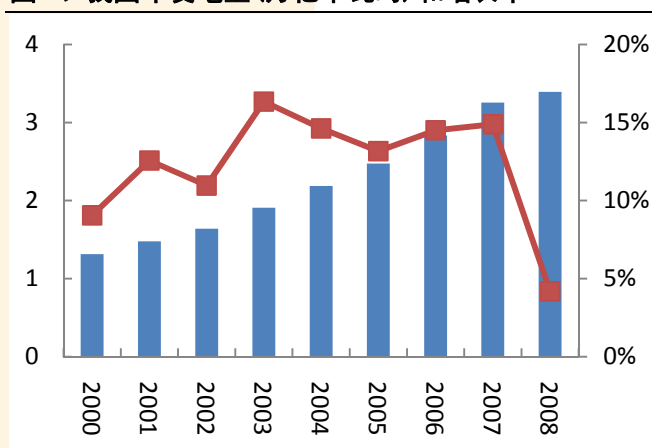
表 1、世界各国的可持续建筑技术体系	5
表 2、我国城镇和美国的建筑能耗对比	9
表 3、变频/高能效白色家电的节能效果估算	12
表 4、常见墙体材料的导热系数(W/m·K)	13
表 5、各国白炽灯禁用计划	13
表 6、各种照明灯性能对比	14
表 7、BIPV 的形式及类型	15
表 8、家用独立光电系统价格估算	16
表 9、光电建筑扶持政策	17
表 10、重点上市公司列表	19

□ 建筑耗能耗电巨大

● 能源危机与建筑耗能

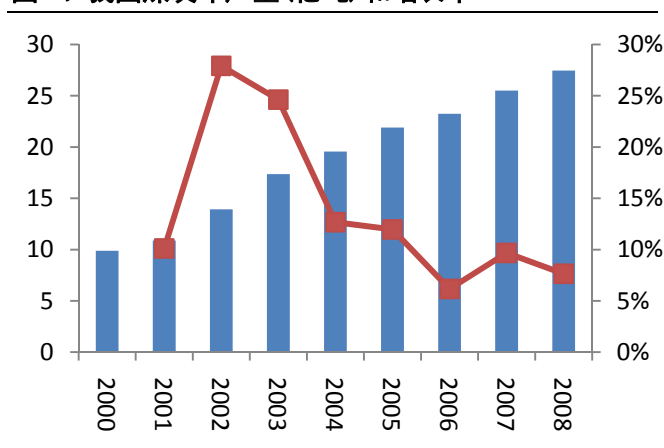
我国的年发电量在 2001-2007 年间保持了 10%以上的高增速，在全球年发电量中的占比也从不足 10%提高到了 17.4%。用电量的持续高增长，不仅大量消耗了我国的煤炭资源，也给比较薄弱的电网体系造成了很大的压力。目前全球都已开始在节能减排领域进行投入，低碳已成为了大的潮流和趋势。我国在保持高经济增长的同时，也必然需要逐步提高我国的电力利用效率、减少电力消耗成本。

图 1、我国年发电量(万亿千瓦时)和增长率



数据来源：IEA、湘财证券研究所

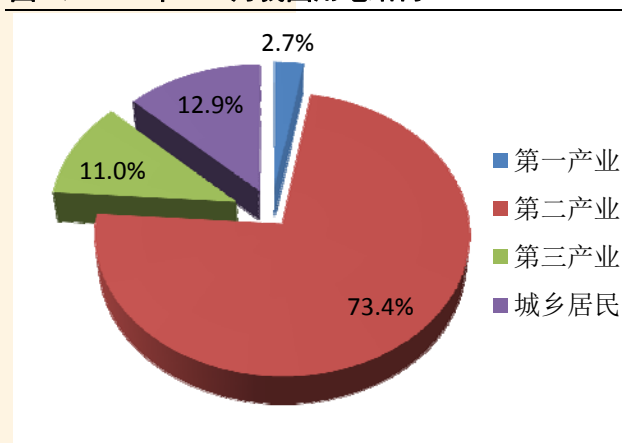
图 2、我国煤炭年产量(亿吨)和增长率



数据来源：煤炭工业协会、湘财证券研究所

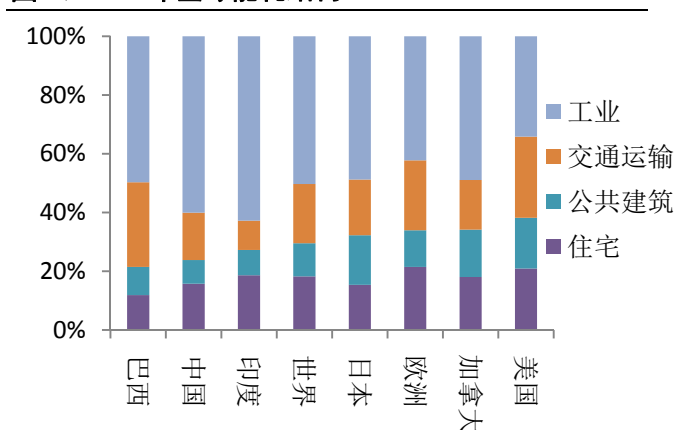
我国的用电结构中，大约 70%属工业用电，节电的主要推动作用来源于企业粗放经营模式的转变；而其中有 24%的用电属于第三产业和城乡居民用电，其中绝大部分属于建筑用电的范畴。

图 3、2009 年 1-9 月我国用电结构



数据来源：中国电力企业联合会、湘财证券研究所

图 4、2004 年全球能耗结构



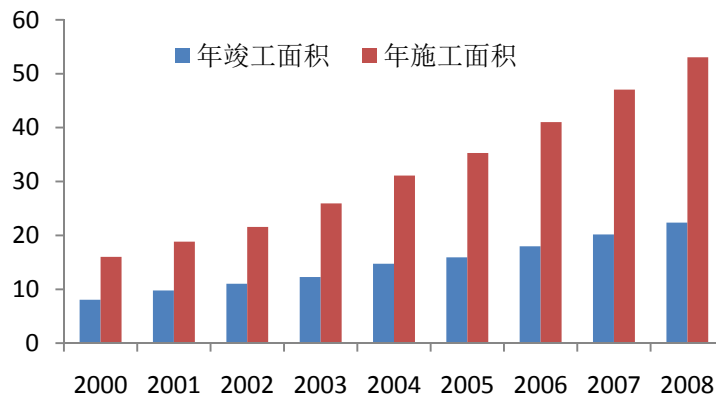
数据来源：《中国能源》2008 年第 7 期、湘财证券研究所

从国内整体能耗的角度来看，公共建筑和住宅耗能也合计达到总量的四分之一。而根据发达国家的经验，未来中国经济结构中服务业的上升，会进一步提升建筑耗

能的比重。

工业产品要想达到 10%到 20%的节能效果并不容易，而建筑通过结构设计、维护系统等多种方式，可以达到 50%节能效果。可以说，建筑节能是与工业节电并重的主要节电方式之一。

图 5、我国建筑业年竣工和施工面积(亿平方米)



数据来源：Wind、湘财证券研究

我国每年城乡新建房屋建筑面积近 20 亿平方米，其中 80%以上为高耗能建筑；既有建筑面积近 430 亿平方米，95%以上是高能耗建筑。我国单位建筑面积能耗是发达国家的 2 至 3 倍以上，如果可以降低 50%，将节约用电 10%即 3 千亿度，减少二氧化碳排放约 3 亿吨。

根据《中国建筑节能年度发展研究报告 2007》，建筑能耗分为建筑材料生产用能、运输用能、建造维修用能，以及建筑使用过程中的建筑运行能耗。建筑运行的能耗，包括建筑物照明、采暖、空调和各类建筑内使用电器的能耗，将一直伴随建筑物的使用过程而发生，占到了建筑总能耗的 80%左右。因此，降低建筑使用能耗是建筑节能节电的主要关注点。

● 绿色建筑节能的两大途径：智能建筑(节源)与光电建筑(开流)

绿色建筑的概念最早由英国人提出，是指在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)，保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。目前全球许多国家都建立起了绿色建筑的评价标准，我国在 2006 年 6 月 1 日也推出了《绿色建筑评价标准》。

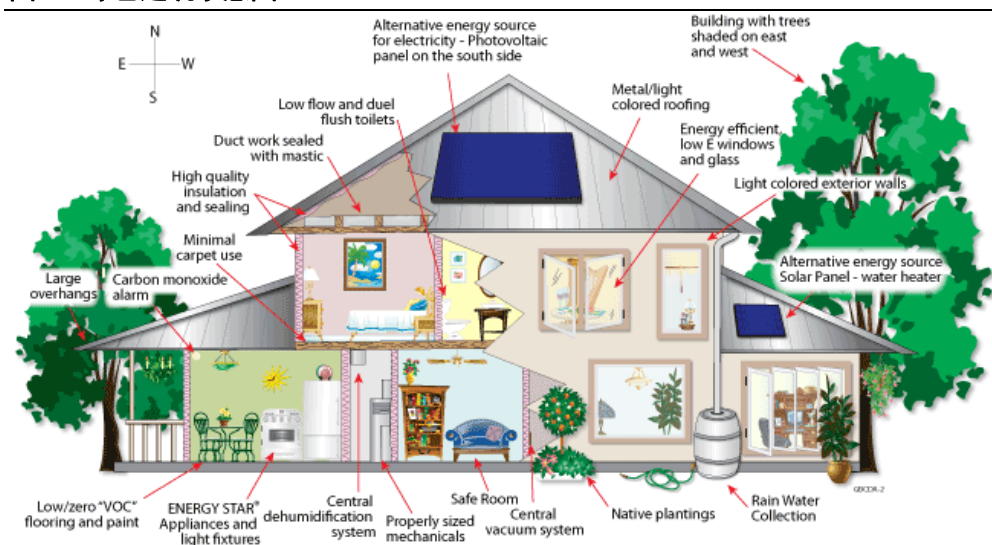
表 1、世界各国的可持续建筑技术体系

国家	评估体系	推出时间	体系名称
美国	LEED™	1995	绿色建筑评估体系
英国	BREEM	1990	建筑环境研究评估方法
澳大利亚	NABERS	1999	建筑环境评价体系
日本	CASBBE		建筑综合环境性能评价体系
德国	DGNB	2008	生态建筑导则

加拿大	GBTool	1998	绿色建筑工具
挪威	Eco Profile	1995	生态效益
荷兰	GreenCalc	1997	荷兰建筑评估工具
法国	HQE		建筑环境评估方法
中国	GB50378	2006	绿色建筑评估标准 绿色建筑技术导则

数据来源：公开信息、湘财证券研究所

图 6、绿色建筑示意图



数据来源：公开信息、湘财证券研究所

绿色建筑具有三大理念，节约能源、节约资源和回归自然。从建筑节能的角度考虑，可采取的手段不外乎节源、开源两种。

1. 节源的智能建筑

《智能建筑设计标准》中，将智能建筑定义为“以建筑物为平台，兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等，集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体，向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境”。

通过智能化的控制系统提高能源的利用效率是智能建筑的重要功能之一。从国外的使用经验来看，通过建筑智能化减少的能耗成本，可在 5 到 7 年之内覆盖初期的智能化投入。

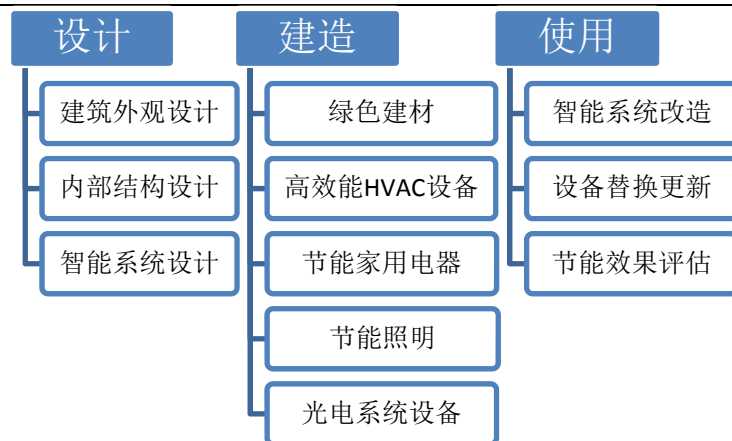
2. 开源的光电建筑

光电建筑是通过光伏发电系统与建材的结合，实现建筑外表面积对太阳能的利用。09 年 10 月 12 日，我国光电建筑应用委员会成立，将致力于建立行业标准和推动行业发展的工作。根据中国建筑结构金属协会会长规划，未来 15 年内新增的 300 亿平方米建筑面积，将有 1/3 为光电建筑，市场前景极其广阔。

● 绿色建筑产业链给众多行业提供新蓝图

绿色建筑本身涵盖的理念众多，而达成目的的手段多样，涉及的产业广泛。不论是从节能减排、拉动经济的角度分析，还是从提供舒适便捷的工作、生活环境角度分析，都不构成技术、经济和应用上的障碍。

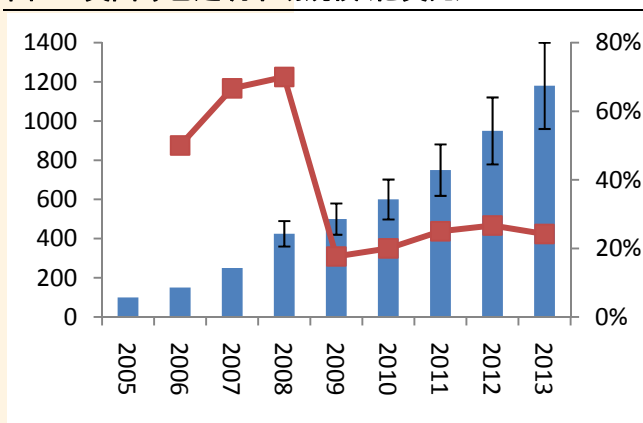
图 7、绿色建筑产业链



数据来源：湘财证券研究所

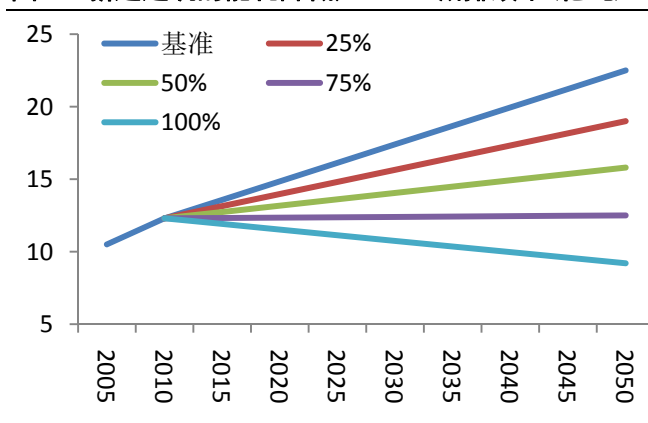
绿色建筑作为节能减排的重要组成部分之一，作为改善工作生活环境的主要手段，是建筑发展的终极目标。发达国家已开始逐渐强制推行绿色建筑标准，例如美国于 05 年就要求，所有建筑面积超过 465 平米的公共建筑都必须达到 LEED 标准；德国 07 年新的能源保护法也规定，所有新建的建筑都必须通过节能效果的认证。

图 8、美国绿色建筑市场规模(亿美元)



数据来源：McGraw Hill Construction、湘财证券研究所

图 9、新建建筑的能耗降低产生 CO₂ 减排效果(亿吨)



数据来源：WBCSD、湘财证券研究所

根据我国 TopEnergy《中国绿色建筑发展现状及趋势调研》，几乎所有的专家都认为观念问题是当前中国发展绿色建筑面临的主要障碍。对于绿色建筑这样关注长期效益的项目，需要通过政府引导和观念普及，提高绿色建筑的关注度和消费意识。另外，我国的绿色建筑评价体系虽然已经建立，但并未强制推行；我国现行的房屋生产销售监控手段中，也没有关于节能建筑执行方面的监控手段，造成部分新建建筑按节能标准设计，却未能按照标准施工。

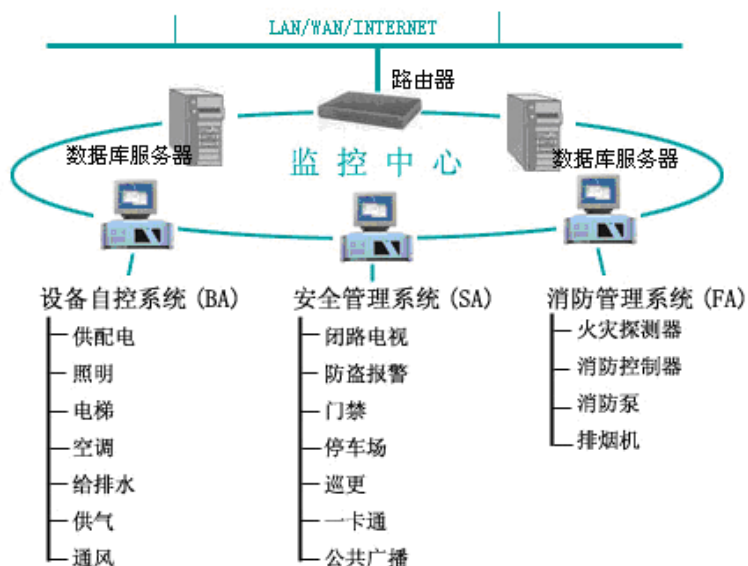
长期来看，国内刚刚起步的绿色建筑产业发展潜力巨大，可以赋予传统的建筑行业新的增长模式，可以带动电力设备、电子设备、IT、家电、照明、建材、化工等多个行业的发展和产品升级。

□ 智能建筑

● 智能化是公用建筑和住宅的发展趋势

作为人居住和活动场所的建筑物要适应信息化带来的变化，智能建筑的产生和发展是必然趋势。智能建筑除了必须的电子设备、电器等固定资产外，更重要的是智能化系统的设计和运行。传统的建筑往往夏季室温过冷或冬季室温过热，而采用了楼宇自控系统的智能建筑，不仅可以设定自动调节室内温湿度，还可以根据室外温湿度和季节变化情况，改变室内温度的设定，达到自动节能、主动节能的目的。

图 10、楼宇智能化系统示意图



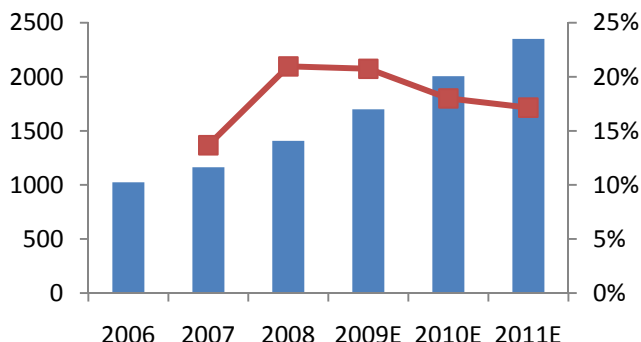
数据来源：奥升集团、湘财证券研究所

智能楼宇系统(5A 系统)包括楼宇自动化(BA)、通讯自动化(CA)、办公自动化(OA)、防火自动化(FA)和保安自动化(SA)。其中的 BA 系统以综合布线为基础，以计算机网络为桥梁，全面实现对整个建筑的暖通空调控制(HVAC)系统、供配电与照明系统、给排水系统等进行智能控制。

我国智能楼宇市场发展迅速，预计还将以 20% 的速度增长，增速是我国每年新建建筑面积的两倍。

国内智能楼宇市场中，企业规模较小、数量众多，行业集中度不高。从事建筑智能化实施的企业至少 3000 家左右，产品供应商也将近 3000 家左右，具备智能化工程承包资质的企业有 1100 家左右。截至 2008 年 11 月份，已经获得建设部智能建筑系统集成技术专项甲级资质的单位 205 家，获得建筑智能承包一级资质的企业 734 家。

图 11、国内楼宇智能化市场容量(亿元)和增长率



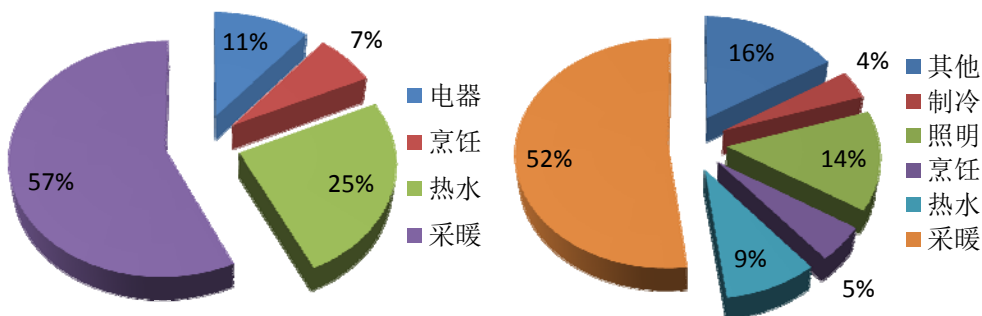
数据来源：CCID、湘财证券研究所

随着市场规模的扩大和产业的日趋整合，业内将催生一批较大规模的领军企业，建议关注泰豪科技等智能建筑集成服务商。

● 公共建筑智能化：降低建筑能耗的首选途径

住宅和公共建筑中，HVAC 系统的能耗占据了 50% 以上，是建筑耗能的主要因素。我国南北维度跨越大，北方冬季需要供暖、南方夏季需要空调制冷，虽然耗能结构略有差异，但整体来看，HVAC 的耗能比例也在 50% 以上。

图 12、欧洲住宅和公共建筑终端能耗结构



数据来源：《A HANDBOOK for Intelligent Buildings》2004、湘财证券研究所

表 2、我国城镇和美国的建筑能耗对比

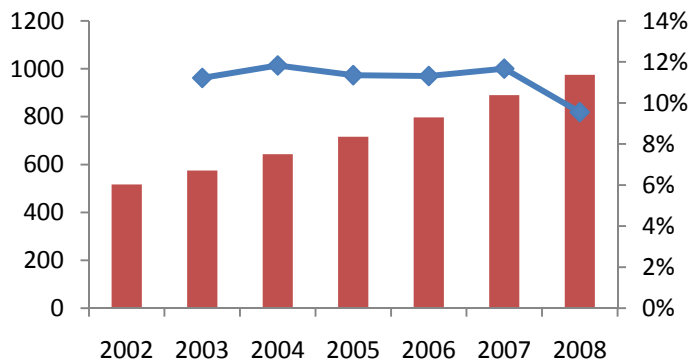
	单位面积能耗 (kgce/m ² · a)					占总城镇建筑能耗的比例				
	北方 采暖	南方 采暖	城镇 住宅	大型 公建	一般 公建	北方 采暖	南方 采暖	城镇 住宅	大型 公建	一般 公建
中国城 镇	19.8	1.7	8.1	38.9	19.6	39.2%	2.3%	24%	5.4%	29.1%
美国	9.7		21.38	78		21.30%		35.40%	43.20%	

数据来源：《中国建筑节能年度发展研究报告 2008》、湘财证券研究所

目前我国 430 亿平方米建筑面积中，仅有 4% 采取了能源效率措施，我国大型公共建筑单位建筑面积能耗大约是普通居住建筑的 5 倍左右。因此首先对公共建

筑的 HVAC 系统进行效能优化和智能控制，是节电节能的有效途径。在 HVAC 行业总产值中，有 38.8% 用于民用建筑，其中大部分也为公共建筑。

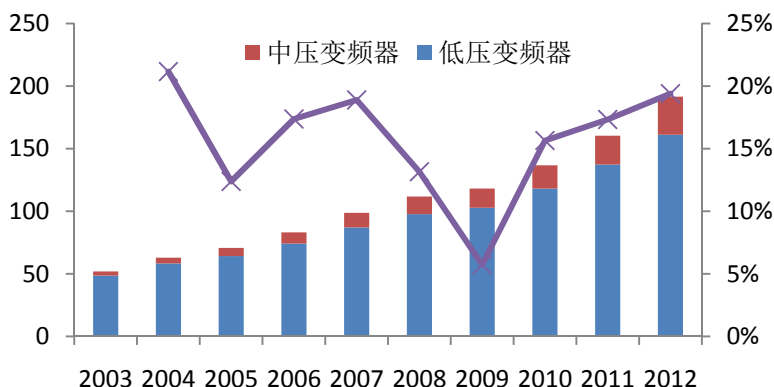
图 13、我国 HVAC 行业年产值(亿元)及增长率



数据来源：南风股份、湘财证券研究所

BA 系统应用于公共建筑，可以通过智能变频技术，降低电机低转速时的耗能，大大节约用电量。其计算公式为：节电百分比 = $1 - (\text{实际转速} / \text{额定转速})^3$ ，也就是说实际转速在额定转速的 4/5 时，就可以达到 50% 的节能效果。我国中低压通用变频器市场成长快速，建议关注智光电气、科陆电子。

图 14、我国中低压变频器市场容量(亿元)及增长率



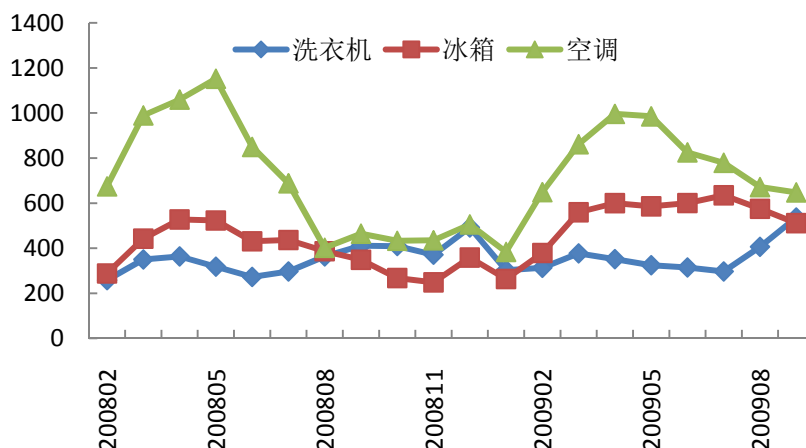
数据来源：慧聪研究、湘财证券研究所

相对于建筑本身的建造成本来说，智能化的投入微乎其微，大约每平方米增加一百到几百元，而其带来的节能效果明显，对公共建筑来说，达到 50% 的节能效果即可实现每平方米每年节能 40 元，几年内便可收回初期的智能化投入。因此对公共建筑的 HVAC 设备实现全面智能化控制，是建筑节能策略中的首选项。

● 住宅节能：绿色的白色家电

住宅能耗中，采暖和热水是占比最大的两个方面，其中热水供应可以通过太阳能热水器的普及适当降低耗电。除此之外，家用电器尤其是洗衣机、冰箱、空调等白色家电也是家庭耗电的重头。

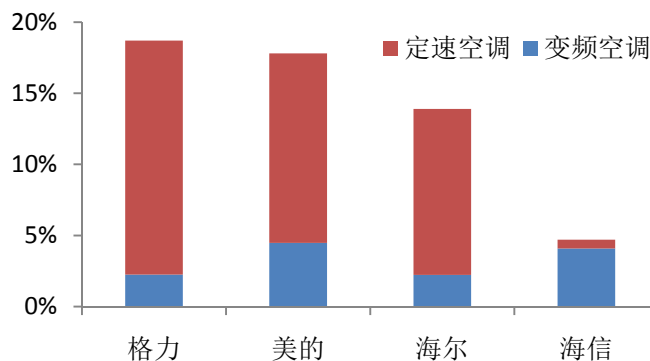
图 15、我国家电月度产量(万台)



数据来源: Wind、湘财证券研究所

目前我国对白电实行五级能效标准,例如今年的“家电下乡”招标中,国家对于能效门槛就设置在3级及以上,禁止低能效的4、5级家电参予。我国在家电节能方面远远落后于发达国家,以空调市场为例,欧美日等发达国家的变频空调普及率极高,日本已经达到了98%,而我国08年还在7%。去年9月1日,国家变频能效标识正式实施,今年变频空调的市场占有率已达到17.33%,明年有望突破20%。家电厂商的产品结构都发生了较大变化。

图 16、09 年 1-5 月国内空调市场占有率



数据来源: DCCI、中怡康时代市场研究、湘财证券研究所

变频空调相比定速空调可节能 20%-30%以上,且温控效果优异,不会出现室内忽冷忽热的现象。其价格要高于一般空调 800 元左右,按每年日均使用 3 小时计算,3-5 年即能将节约的电费冲抵购置成本。变频空调目前尚未纳入《高能效空调器推广补贴目录》,推广有待政策的进一步扶持。(高能效冰箱和洗衣机从节能的角度来说并不具有吸引力,主要卖点在于提高食品保鲜、衣物洗净的效果。)

表 3、变频/高效白色家电的节能效果估算

代表性家电种类	平均价格(元)	能效	节能效果	使用年限	电费平衡年限
变频/高效空调	3900	EER=3.3	30%	8-10 年	4 年
常规空调	3000	EER=2.6	基准		基准
变频/高效冰箱	4300	COP=2.0	30%	12 年	27 年
常规冰箱	3400	COP=1.6	基准		基准
变频/高效滚筒洗衣机	4500	耗电量 0.14 耗水量 10	50%	10 年	>20 年
常规滚筒洗衣机	3600	耗电量 0.28 耗水量 20	基准		基准

数据来源：中国家电协会、湘财证券研究所

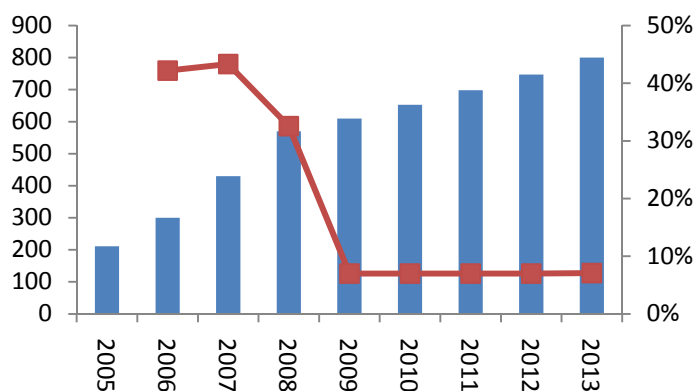
可以预见，今后的家电能效标准会继续收紧，发展高效家电、推广家电节能技术将是传统家电行业发展的方向，引领产业寻找新的增长点、引导产品的升级换代。企业对变频、直驱等核心节能技术的掌握，是未来扩大市场份额的关键因素。建议关注美的电器。

□ 绿色建材和节能照明

● 新型墙体材料可降低建筑采暖耗能

1992 年国际学术界给绿色建筑材料定义为：在原料采取、产品制造、应用过程和使用以后的再生循环利用等环节中对地球环境负荷最小和对人类身体健康无害的材料。在国外，绿色建材早已在建筑、装饰施工中广泛应用，在国内它只作为一个概念刚开始为大众所认识，目前并无专门的国家标准。

建筑采暖占据了我国建筑耗能的 40% 左右，而新型的墙体材料可以提升建筑的整体保温性能，降低冬季供暖所需的能耗；同时，新型墙体材料由于空心、多孔结构，使用了尾矿、工业废渣、秸秆、淤泥等材料，在生产过程中间接的能源和资源消耗量也大大降低。

图 17、美国绿色建材市场规模(亿美元)及增长率


数据来源：BCC research、Freedonia、湘财证券研究所

我国的建筑墙体传热系数一般在 $1.5\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ，老建筑更是在 2.0 以上。通过对新老建筑应用自保温墙体技术和复合保温墙体技术，可以轻松实现传热系数的大幅降低($1\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ 以下)，从而达到节能 50% 的目的。

表 4、常见墙体材料的导热系数 ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)

墙体材料	土墙	钢筋混凝土	实心粘土砖	麦秸/砂浆抹面	多孔砖	空心砖	玻璃棉板	矿渣棉砖	各种蛭石	泡沫塑料	木板	平板玻璃	中空玻璃	真空玻璃
导热系数	1.16	1.74	0.81	0.7	0.6	0.2~0.3	0.04	0.06	0.05~0.12	0.03	0.05	0.04	平均 0.06	平均 0.01

数据来源：公开资料、湘财证券研究所

对于高层写字楼类建筑来说，大量采用了玻璃幕墙设计，建筑保温效果很差，空调用电远远高于其他类型的建筑，而中空双层玻璃可降低传热系数 50% 以上，真空玻璃更是达到 $1.2\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ，是一般玻璃的 20%。

在保温效果良好的泡沫塑料中，国内应用较多的有聚苯板、聚氨酯板等。具有即保温又防水的功能，打破了传统建材“防水的不保温、保温的不防水”的通病。聚氨酯硬泡墙体及苯乙烯等保温系统在发达国家应用已经超过 30 年，技术成熟，国内相关的原材料产能也增长较快，仅仅需要加以推广就可以在短期内见到显著的节能效果。

目前节能建材推广的主要障碍依然是价格问题，例如真空玻璃的价格比普通玻璃多出了几百元/平米，但每年为建筑节省的电费远远不及付出的成本。随着建筑节能观念的普及，新型绿色建材的关注程度及市场份额将呈现逐年上升的趋势。关注北新建材、烟台万华。

● LED 节能照明最具前途

相对于绿色建材、绿色家电目前阶段的高成本，照明是建筑节能最“划算”、最具实际效果的方式。目前各国都已经制定了白炽灯的淘汰计划，将从政策上推动节能灯具尤其是 LED 灯具的普及。

表 5、各国白炽灯禁用计划

国家和地区	预计禁用（禁售）时间	情况介绍	预计替代形式
澳大利亚	2009 年停止生产，最晚在 2010 年逐步禁止使用传统的白炽灯	澳洲于 2007 年 2 月 20 日宣布这项计划，并将制定相关鼓励政策技术规定。	灯泡状 荧光灯、 省电日光 灯 (CFL) 、LED
台湾	规划 2010 年开始执行白炽灯禁产政策，2012 年全面禁产	经济部能源局在行政院产业科技策略会议中宣布，将在 2009 年一季度全面淘汰白炽灯泡，改用 LED 照明	
日本	到 2012 年止，停止制造并销售高能耗白炽灯	政府决定到 2012 年为止，停止制造并销售高能耗白炽灯泡，东芝照明技术决定，在 2010 年之前停止普	

		通白炽灯泡，关闭全部生产线。	照明灯具、T5 荧光灯管、OLED 照明等。
美国	2012 年 1 月到 2012 年 1 月。大多数白炽灯泡将于 2014 年在美国市场上禁止销售。	《2007 能源独立和安全法案》规定，从 2012 年到 2014 年间，美国要逐步淘汰 40W、60W、75W 及 100W 白炽灯泡，以节能灯泡取代替换	
中国	发改委预计 10 年内禁用(禁售)白炽灯	已与联合国开发计划署、全球环境基金合作共同开展“中国逐步淘汰白炽灯、加快推广节能灯专案，支持研究编制《中国逐步淘汰白炽灯、加快推广节能灯行动计划》	
欧盟	9 月起禁售 100 瓦传统灯泡，2012 起禁用所有传统灯泡	欧洲零售商 2008 年开始停卖 150 瓦灯泡，2009 年将停卖 60 瓦灯泡	
韩国	2013 年底前禁止使用白炽灯	《第 4 次能源利用合理化基本计划书》决定，将阶段性地提高光能仅占 5%，而热散发量高达 95% 的白炽灯的最低能耗效率标准，并在 2013 年底前予以淘汰	

数据来源：公开资料、湘财证券研究所

从节电效果上看，LED 灯具的使用寿命和性能都远远超越白炽灯，使用 1500 小时所节约的电费即可与灯具价格持平，对消费者来说，在“划算”方面基本不会影响购买力，后期更需要的是政策的助推和对 LED 节能效果的宣传普及。

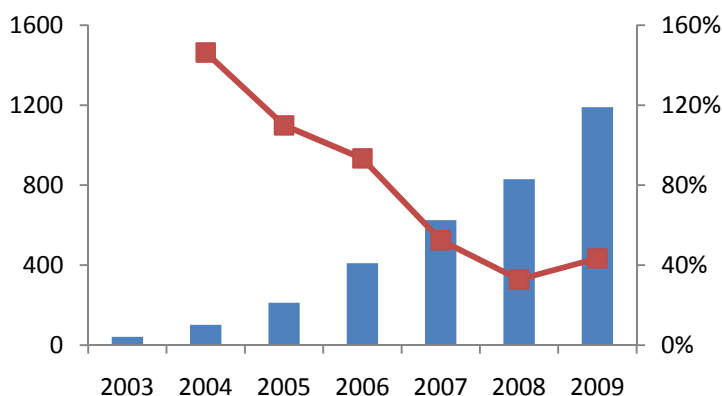
表 6、各种照明灯性能对比

照明类型	电能利用率	瓦数	价格	寿命	成本=白炽灯所需照明小时
白炽灯	10%	40	2 元	1000 小时	
节能荧光	25%	8	8 元	6000 小时	375 小时
LED 灯	近 100%	3	30 元	>6 万小时	1500 小时

数据来源：湘财证券研究所

国内 LED 产业起步较晚，但是增速高于发达国家，而且国内消费市场庞大，预计近几年内仍将保持快速扩张的趋势，行业发展非常看好。关注 LED 芯片厂商三安光电、联创光电等。

图 18、国内 LED 产能(百万个/月)及增长率

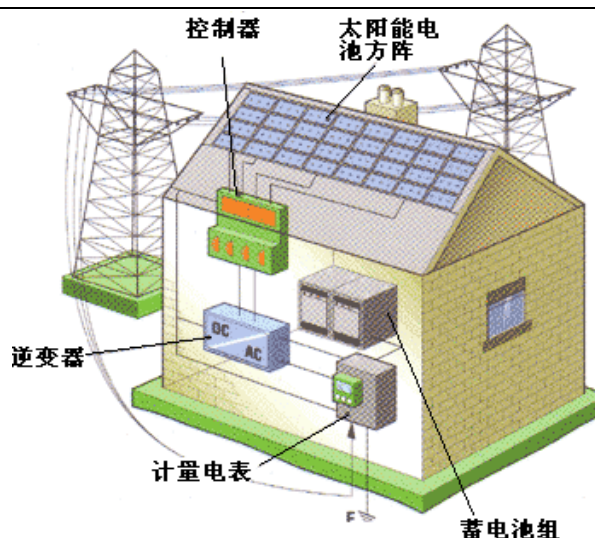


数据来源：IEK、湘财证券研究所

□ 光电建筑

在太阳能发电并网系统中，主要的两大发电方式就是太阳能发电站和光电建筑。而分散式的光电建筑相比集中式的发电站来说，具有一些特殊的优点：利用闲置的建筑外表面、可以替代建筑材料、原地发电用电、对电网削峰填谷、建筑保温隔热等等。

图 19、光电建筑示意图



数据来源：公开资料、湘财证券研究所

● BIPV 和 BAPV

光伏阵列的固定式安装有两种方式，即建筑表面的直接放置型（BAPV, Building Attached Photovoltaic）以及光伏建筑建材型（BIPV, Building Integrated PV）。BAPV 通常用于已有建筑的光电改造，采用普通的太阳能电池组件，通过支架安装在原先建好的屋顶或外墙上。而 BIPV 通常适用于拟建或在建的光电建筑，由于 BIPV 材料兼具建材和光伏发电的功能，可以降低建造成本，同时提升整体的美观性。

BIPV 可以分为光伏幕墙、光伏采光顶、光伏遮阳板等八种形式。

表 7、BIPV 的形式及类型

BIPV 形式	光伏组件	建筑要求	类型	
光伏采光顶 (天窗)	光伏玻璃组件	建筑效果、结构强度、 采光、遮风挡雨	建材	
光伏屋顶	光伏屋面瓦	建筑效果、结构强度、 遮风挡雨	建材	

光伏幕墙 (透明幕墙)	光伏玻璃组件 (透明)	建筑效果、结构强度、 采光、遮风挡雨	建材	
光伏幕墙 (非透明幕墙)	光伏玻璃组件 (非透明)	建筑效果、结构强度、 遮风挡雨	建材	
光伏遮阳板 (有采光要求)	光伏玻璃组件 (透明)	建筑效果、结构强度、 采光	建材	
光伏遮阳板 (无采光要求)	光伏玻璃组件 (非透明)	建筑效果、结构强度	建材	
屋顶光伏方阵	普通光伏电池	建筑效果	构件	
墙面光伏方阵	普通光伏电池	建筑效果	构件	

数据来源：公开信息、湘财证券研究所

对晶硅和薄膜光伏电池来说，晶硅电池转换效率高，多用于光伏电站和BAPV。而由于薄膜电池的优秀透光性、可加工性和低成本，虽然其转换效率较低，但在BIPV领域有着晶硅电池无法比拟的应用优势，是BIPV发展的主要方向。

晶硅电池板由许多不透明电池片组成，其纹路会影响建筑的整体外观美感，而薄膜电池的透光度可调(5%-75%，电池的转化效率随之下降，最理想的透光度为25%)，效果类似茶色玻璃，运用到建筑上可以达到更好的视觉效果。

● 光电建筑系统及成本构成

光电建筑中最大的成本是光伏电池，在家用独立系统占到了总成本的1/3左右，可基本满足家庭用电需求。在公共建筑中，由于耗电量是住宅的5-10倍左右，若要完全实现电力的自给自足，需要配备更多的光伏电池，在光电系统中所占成本比例也会更高。除了光伏电池外，免维护的储能蓄电池也占到了光伏发电系统的15%左右，目前使用的主要还是铅酸电池。

表8、家用独立光电系统价格估算

家用光伏系统	太阳能电池	蓄电池	控制器、逆变器等其他辅助设备	合计
微型系统	300W	12V/120AH *6 只	控制器、逆变器、电线	
价格(元)	6000	2400	1200	9600
小型系统	320W	12V/720AH	断路器、充电控制器、放电器、断路开关、 温度传感器、安装支架、电线等	
价格(元)	6400	2400	11200	20000
中型系统	1300W	~35KWh	同上，另有监控器、通讯管理器、故障保 护器等	

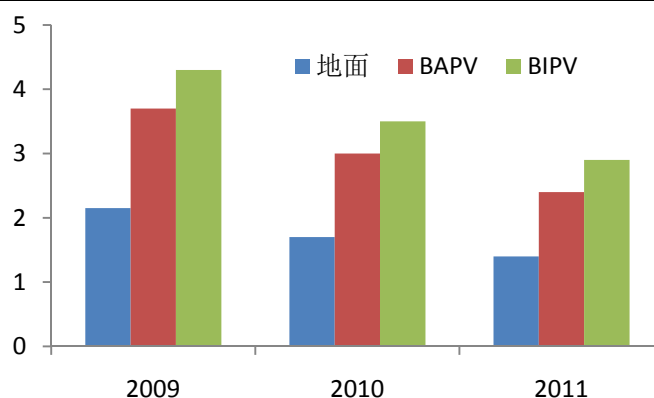
价格(元)	26000	11000	33000	70000
大型系统	3120W	~80KWh	同上	
价格(元)	62000	24000	54000	140000

数据来源: Solar168、湘财证券研究所

光电建筑与智能建筑相比, 初始投资巨大, 收回年限过长。例如, 一般的钢化玻璃价格在 200 元/平米, 而同样面积的晶硅光伏电池价格在 2400 元/平米, 相差 12 倍; 每平米的光伏电池年节约电费在 140 元左右, 要收回初始投资需要大约 16 年。

光电建筑与光伏电站相比, 成本也较高。而我国的智能电网还处于规划期, 光电建筑实现大规模并网发电的外部条件也不具备。这就造成了光电建筑目前只能作为示范项目进行推广, 而无法获得商业化的广泛应用。

图 20、江苏省太阳能目标电价(元)



数据来源: 《跟踪太阳能》09 年 7 月、湘财证券研究所

● 政策扶持的依赖程度较高

2000 年以前, 我国在深圳、北京分别成功建成 170kW、7kW 光伏发电屋顶并实现并网发电。2000 年以后, 北京、上海、深圳等地相继建成了多个 BIPV 工程, 如北京火车南站、北京首都博物馆、深圳国际园博园、上海市崇明县太阳能光伏电站、青岛火车站、广州凤凰城高档别墅、海南三亚瑞亚国际公寓等。

表 9、光电建筑扶持政策

2006	财政部、建设部	《推进可再生能源在建筑中应用的实施意见》、《可再生能源建筑应用示范项目评审办法》, 《绿色建筑评价标准》也明确将可再生能源发电作为绿色建筑评价的优选项
2009.3	财政部、建设部	《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》及《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》。对于建材型、构件型光电建筑项目, 补贴 20 元/Wp; 对于与屋顶、墙面结合安装型光电建筑项目, 补贴 15 元/Wp。优先支持公共建筑, 开始受理示范项目申报

2009.7	财政部、科技部、国家能源局	并网光伏发电项目，原则上按光伏发电系统及其配套输配电工程总投资的 50% 给予补助；其中偏远无电地区的独立光伏发电系统按总投资的 70% 给予补助，计划近 2-3 年在全国建立 500 兆瓦的光伏发电示范项目
--------	---------------	--

数据来源：公开信息、湘财证券研究所

根据太阳能屋顶计划，国家对于光电建筑项目每峰瓦补贴 15-20 元，基本抵消了光电建筑中光伏电池的成本。我国规划到 2010 年，太阳能发电总容量达到 300 MW，建成 1000 个屋顶光伏发电项目，总容量 50MW；到 2020 年达到 2 万 MW，建成 2 万个屋顶光伏发电项目，总容量 1000MW。规划的年复合增长率在 50%，根据发达国家的经验，如果有政策的补贴，增长率更是可以达到 100%。

目前国内的光电建筑中，大多数仍为技术上较为简单的组合型 BAPV 项目，企业的竞争主要还集中于光伏组件的性能，受益者也主要是光伏组件制造企业。然而，我国的光伏产业主要面向出口，强烈依赖于欧美国家的扶持政策，国内市场的规模很小，因此光电建筑的发展预期对光伏行业的成长的影响有限。

随着市场成熟度的提高，越来越多的光电建筑将倾向于建材型、构件型的 BIPV 项目，光伏建材的开发能力、光电系统的设计、集成和施工能力，将成为相关企业的核心竞争优势。关注光机电一体化服务商，泰豪科技、中航三鑫。

□ 投资评级及重点公司

● 绿色建筑当前仍以节能为主

建筑节能减排概念可助推楼宇智能化、节能家电、绿色建材、节能照明和光电建筑等市场。而根据国内建筑高耗能的现状，首要策略是通过各种途径提高能效，达到节能的目的；建筑的光能利用在当前阶段还不是最迫切的问题。

变频空调和 LED 最具爆发力：我们认为变频空调和 LED 是近几年内最具爆发力的细分领域，其节电效果显现的周期相对较短，即使没有政策补贴也可实现市场规模的高速成长。另外，这两种产品都属于日常消费产品，对于节能减排观念的宣传亦可起到间接辅助作用。

楼宇智能化和绿色建材增速会适当提升：楼宇智能和绿色建材在公共建筑中的推广可以大幅缩小建筑耗能耗电。但由于产业已经拥有了一定市场规模，而且节能概念只是其内涵的一部分，预计产业在低碳概念的助推下增速会适当提升。

光电建筑关注集成商：长期来看，光电建筑的政策扶持力度很强，潜在市场规模巨大，而国内起点较低，相关的集成服务商有望获得长期高速增长。对国内光伏行业的整体影响不大。

● 重点推荐公司概况

泰豪科技：国内智能建筑市场龙头企业，公司拥有设计、制造和安装节能型中央空调、静音型发电机组、安全型配电设备等楼宇智能化电气产品的综合实力。今年 6 月初与新奥光伏集成有限公司和中国科学院电工研究所进行战略合作，正式进

入光电建筑系统集成市场。

中航三鑫：主业为建筑装饰业、幕墙玻璃制品、家电玻璃制品，致力于成为国内特种玻璃和高端幕墙的供应商。公司的幕墙工程业务涵盖设计、生产、施工、维护服务等各环节，具有上下游产业链配套较强的实力。未来成长受益于节能建材与光电建筑市场的双轮驱动。

北新建材：公司主营石膏板，是中国新型建材行业的龙头产品，业务规模已达到 5.6 亿平米/年，位居亚洲第一。石膏板应用于建筑装修可提高墙面的保温性能，公司的石膏板是建设部小康住宅推荐的绿色建材产品，不含有害物质，达到国家 A 类标准。

烟台万华：聚合 MDI 是保温材料聚氨酯原料，公司是国内唯一一家生产聚合 MDI 的上市公司。主要从事 MDI 为主的异氰酸酯系列产品、芳香多胺系列产品、热塑性聚氨酯弹性体系列产品的研究开发、生产和销售，是亚太地区最大的 MDI 制造企业。目前公司产能达到 50 万吨/年。

表 10、重点上市公司列表

类型	证券简称	业务简介	收盘价 11.16	08PE	EPS			评级
					09E	10E	11E	
智能建筑	银江股份	交通、医疗、建筑智能化服务	36.80	93.47	0.56	0.73	0.94	
	延华智能	智能建筑与数字社区全面服务商	14.79	90.46	0.16	0.20	0.25	中性
变频器	智光电气	电机控制与节能类产品是公司第二大业务，主要是高压变频	19.85	120.97	0.24	0.33	0.46	中性
	科陆电子	子公司从事高压、通用变频器生产	19.30	83.34	0.44	0.68	0.88	买入
绿色家电	海信电器	最早奉行变频空调战略	23.62	51.84	0.80	1.02	1.29	增持
	美的电器	近一年占据 1/4 变频空调市场	22.15	44.60	0.84	1.03	1.21	增持
绿色建材	北新建材	国内新型建材行业的领军企业	16.21	38.75	0.59	0.83	1.13	买入
	国栋建设	西部最大的节能型人造板生产企业	9.54	69.45				中性
	方大 A	各种幕墙等新型建材、LED	9.51	174.49	0.12	0.20		中性
保温材料	烟台万华	国内外 MDI 巨头	21.62	23.82	0.75	1.03	1.35	增持
	红宝丽	国内最大的硬泡聚醚生产商	28.20	66.24	0.68	0.94	1.23	增持
	双良股份	国内第三大苯乙烯生产商	22.00	141.02	0.58	0.85	1.10	买入
绿色照明	三安光电	LED 芯片产能占国内一半以上	36.37	194.03	0.60	0.89	1.22	增持
	联创光电	主营 LED 产品	9.65	107.29		0.12		增持
	士兰微	微电子产品中 LED 占比逐年提升	8.96	267.01	0.16	0.24	0.31	增持
	浙江阳光	国内最大的节能灯生产企业	16.22	39.54	0.45	0.53	0.62	中性
	佛山照明	电光源行业的龙头企业	10.45	45.62	0.21	0.25	0.28	中性
光电建筑	泰豪科技	光机电一体化、智能建筑电气	14.44	59.89	0.37	0.50	0.67	增持
	中航三鑫	主营安全节能特种玻璃幕墙，光电建筑一体化业务刚刚起步	14.16	65.88	0.29	0.50	0.80	增持

数据来源：Wind、湘财证券研究所

湘财证券投资评级体系

买入：未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；

增持：未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；

中性：未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；

减持：未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

卖出：未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上。

市场比较基准为沪深 300 指数。

重要声明

本研究报告仅供湘财证券有限责任公司的客户使用。

本报告由湘财证券有限责任公司研究所编写，以合法地获得尽可能可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证所载信息之精确性和完整性。湘财证券研究所将随时补充、修订或更新有关信息，但未必发布。

在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见仅供参考，并不构成所述证券买卖的出价或征价。本公司及其关联机构、雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。投资者应明白并理解投资证券及投资产品的目的和当中的风险。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，我公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告版权归湘财证券所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“湘财证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。