

# 加快我国光伏建筑一体化发展若干问题探析

朱北仲, 李晓龙

(河南科技大学经济学院, 洛阳 471023)

**摘要:** 光伏建筑一体化有着未来广阔的市场领域, 前景光明。因仍处于研发及试行应用阶段, 其存在的问题主要表现为光伏建材缺少标准、施工技术不成熟、国家电网系统不支持、消费观念落后、缺少相关人才及政策不具体。针对以上问题提出了解决建议, 以期对我国光伏建筑一体化的快速发展提供帮助。

**关键词:** 光伏建筑一体化; 新能源; 光伏

中图分类号: TK519

文献标志码: B

文章编号: 1005-7676 (2011) 04-0001-03

## Analysis on Development of BIPV in China

ZHU Bei-zhong, LI Xiao-long

(Economics School, Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023, China)

**Abstract:** As the broadest PV market, BIPV has a bright future. BIPV in China is still in research and development and pilot phase. The main problem is the less standard building materials, immature construction technology, not supported the national grid system, the backward concept of consumption, absence of relevant personnel, and non-specific policy. Some measures are advanced in order to solve questions. Contribute the meager forces to accelerate the development of BIPV in China.

**Key words:** BIPV; new energy; photovoltaic

### 1 光伏建筑一体化发展现状

目前世界上传统的燃料能源正在一天天减少, 而传统的燃料能源对环境造成的危害也日益突出, 同时全球还有 20 亿人得不到正常的能源供应, 这个时候, 全世界都把目光投向了可再生能源, 其中太阳能以其独有的优势而成为人们重视的焦点<sup>[1]</sup>。丰富的太阳辐射能是取之不尽、用之不竭的、无污染、廉价、人类能够自由利用的能源。

光伏建筑一体化, 是应用太阳能发电的一种新概念, 这是将太阳能光伏发电方阵安装在建筑的围护结构外表面来提供电力。根据光伏方阵与建筑结

合的方式不同, 目前世界上把光伏建筑一体化分为 2 大类: ①光伏方阵与建筑的结合。这种方式是将光伏方阵依附于建筑物上, 建筑物作为光伏方阵载体, 起支承作用; ②光伏方阵与建筑的集成。这种方式是光伏组件以一种建筑材料的形式出现, 光伏方阵成为建筑不可分割的一部分。如光电瓦屋顶、光电幕墙和光电采光顶等。在这 2 种方式中, 光伏方阵与建筑的结合是一种常用的形式, 特别是与建筑屋面的结合。由于光伏方阵与建筑的结合不占用额外的地面空间, 是光伏发电系统在城市中广泛应用的最佳安装方式, 因而倍受关注。光伏方阵与建筑的集成是建筑光伏一体化的高级形式, 它对光伏

投稿时间: 2011-09-20

基金项目: 2010 年度河南省政府决策研究招标课题研究项目 (B201)

作者简介: 朱北仲 (1957-), 男, 湖南汨罗人, 副教授, 毕业于武汉理工大学, 管理科学与工程专业, 主要研究方向: 工业经济; 李晓龙 (1976-), 男, 河南洛阳人, 讲师, 毕业于东北财经大学, 国际经济与贸易专业, 主要研究方向: 国际经济。

组件的要求较高。光伏组件不仅要满足光伏发电的功能要求,同时还要兼顾建筑的基本功能要求。光伏建筑一体化建设项目主要为用户设计和承建建筑附加光伏电站,设计和承建光伏一体化建筑,自行投资和建设光伏一体化建筑,并对其进行经营管理或处置等,这个市场有着非常广阔的发展空间。

国际上对光伏建筑一体化进行研究是从20世纪中叶开始的,技术上已比较成熟,目前正处于不断提高阶段,除了光电转换率的提高外,最大的研究点就是舒适与美观。作为光伏建筑一体化应用较好的日本不仅拥有多家世界顶尖的太阳能公司,为50万户家庭安装了太阳能屋顶系统,同时光伏产业也完全具备了和其他电源竞争的能力<sup>[2]</sup>。发达国家由于对光伏建筑一体化研究比较早,技术比较先进,正在努力推进“零能房屋”。我国作为光伏产业未来最广阔的市场从21世纪初期正式起步,在一步步摸索的过程中具备了实践的基础,但是并没有进入民用阶段,主要应用在国家大型标志性建筑上,仍处于试点阶段,如鸟巢、水立方及世博会部分场馆<sup>[3]</sup>。建筑光伏一体化研究只是集中在院校与科研机构,而企业研究却缺乏明显的优势(成本与效益不匹配)。但是,可以看出,我国快速发展建筑光伏一体化势头强劲,首先因为其良好的政策环境,光伏行业作为战略性新兴产业,目前我国光伏行业正处于发展的初级阶段;其次其具有良好的产业基础,随着技术一步步成熟,开发广阔的市场成为发展中最重要的突破点。

## 2 我国光伏建筑一体化发展缓慢的原因

### 2.1 技术不成熟

1) 建造成本高,使用不稳定。所谓的光伏建筑一体化是将光伏发电系统集成在传统的建筑材料上,所实现的不只是光伏发电,它更是兼顾了建筑物的美观与舒适,整个系统比较复杂,造价较高。目前我国光伏建筑一体化的实施只是在大企业大型项目上,民用成本较高,在科研技术方面还有待提升。由于光伏建筑一体化BIPV是刚发展起来的,其稳定性怎么样,这也是消费者质疑的一个方面。从目前情况看,太阳能光伏发电不稳定,受天气影响大,因此如何解决太阳能光伏发电的波动性,如何储电也是亟待解决的问题。

2) 施工水平要求高。目前,光伏建筑一体化60%的成本来自于光伏电池组件,其余40%的成本则来自组装、布线,对施工人员的要求特别高<sup>[4]</sup>。传

统的砖瓦匠远远不能达到要求,必须进行一定的培训。

### 2.2 国家电网系统不支持

光伏发电最重要的一环就是发电上网,这样,光伏建筑一体化不但可以满足自身的用电需求,还能够给国家电网输电,将自身消化不了的电能卖给国家,然后由国家统一卖给用电量高的企业或国家基础设施的自用,这样不但环保,重要的是可以通过输电收益达到收大于支的效果。但是,目前我国的并网系统是制约光伏发电大规模发展的高成本因素。虽然,目前由于种种原因我国光伏并网系统还没有实现,但是,并网系统的实施只是时间的问题。

### 2.3 群众消费观念有偏差

光伏建筑一体化是一种长久性的投资,目前来看,它的发电成本比传统能源发电成本高,但是以长期来看,它的平均成本比传统电能便宜很多。不但如此,太阳能建筑有很大的溢出效应,从能源与环境的角度,我国的企业不能单单盯住经济成本,更应该注重社会成本。

1) 继续利用传统能源会造成传统能源的短缺,传统电能会越来越贵,随着能源的不断短缺,按现在的电价计算的可再生能源的平均价会更加划算。

2) 传统能源带来的另一个高成本因素是环境的治理成本,我们为了现在的经济发展,牺牲了未来的环境,未来的环境治理成本可能会远远高于我们现在的所谓的节约的成本,更严重的是,有些东西一旦失去,很可能会回天无力。

深层次来讲,我国目前的状况是,很多人不是没有消费能力,而是没有这种理性的、为全人类可持续发展考虑的健康消费观念,想着有便宜的先用着,等技术发展了、价格便宜了再买不是更合适,因此应该在消费观念上进行适当的引导。

### 2.4 人才缺位严重

1) 科研人才。日本发展光伏产业的经验,有一点值得借鉴,那就是注重人才的培养。一个产业的发展,离不开高素质的人才队伍,日本政府对太阳能专业人才培养的高投入取得了良好的效果,不仅促进了光伏产业的发展,更减轻了就业压力。而我国光伏产业虽然从业者众,但真正高端领军人物屈指可数,许多光伏从业人员缺乏基础的光伏知识<sup>[5]</sup>。高校和科研机构也没有培养光伏人才的相应专业,目前高端的光伏从业人员多是来自集成电路行业。

2) 建筑人才。光伏建筑一体化对施工人才也有一定的要求,只熟悉传统建筑的砖瓦匠的技术可能

已经不符合如今光伏建筑施工的要求,对这种新流行的建筑方式,传统砖瓦匠可能需要一定时间的技能培训,同时,它对施工人员提出了更高的要求,可能不但是要一个砖瓦匠,更重要的是要具有一定的审美、结构、性能辨别能力,到时候房子不单单是一个小屋,更是一件艺术品。当然未来的趋势有可能是在大工厂由专业人士或是流水化制作造好房子,然后通过交通工具直接运送到需要的地方,这样不但可以避免偷工减料,更能减少成本、提高质量。

### 2.5 政府扶持力度不足

1) 资金不充分。我国光伏产业仍然处于发展的初期阶段,从发达国家的经验来看,光伏产业在初期阶段都是借助国家的政策,随着国家的不断投入,光伏技术不断成熟,必备的并网系统已经建成,大多数企业可以自负盈亏的时候,政府开始放手,实行市场化操作,通过优胜劣汰机制使市场具有规模效应。我省虽然一直都在对光伏行业进行补助,但还需要一定时间的努力。

2) 政策不具体。目前国家的政策只是笼统地发展光伏产业,对具体哪个环节多少扶持比例没有明确的说明,这很容易出现寻租现象,其实,在光伏产业的某些环节是不需要政府扶持就可以自负盈亏的,但是,由于存在政策漏洞,往往造成资金的不合理流向。

## 3 解决的办法

### 3.1 技术研发

技术开发是任何产品处于不败之地的利器。光伏建筑一体化不光是对光伏组件有特殊要求,关键是在建筑与安装方面都要满足建筑要求,针对我国光伏建筑一体化的现状,具体的研发可以从2个方面入手:①光伏建材的研发。在光伏建筑一体化中,光伏建材是最重要的环节,它区别于传统的将光伏组件覆盖到传统建材上,而是采用新材料将光伏原件集成到建材上,不仅可以进行光伏发电,而且兼顾美观、环保、安全等用途,当然,随着人们生活水平的提高以及消费能力的提升,人们对产品质量提出了越来越高的要求,所以应加强对光伏建筑一体化质量的把关;②建筑水平的提升。光伏建筑一体化不像传统建筑,它涉及到布线、给排水、管道铺设等系统性工程,这对施工技术提出了很高的要求,建筑工人要掌握更多的知识与技巧(如色彩、结构和比例等),在推广的初期,建议精工出细活。

### 3.2 加强教育和品牌宣传

培育一种健康的消费理念,光伏建筑一体化不仅节能、环保,其独特的美观和舒适度也是传统建筑所无法比拟的。在如今人们普遍追求生活质量的年代,光伏建筑一体化的卖点很多,由此可见,做好营销工作其实有时候不仅仅是自利,也是一种利人,更加是一种责任。

塑造一种文化氛围,可以将新能源的利用冠以时尚或前卫的标志。与很多高科技产品类似,在发展的初期,由于技术、成本等因素,刚开始使用都会比较昂贵,在一部分人开始使用、口碑相传以后会有越来越多的人使用,从而使该行业得以加强研发、降低成本,最终普及。

所以,光伏建筑一体化的发展离不开营销策划,加强“绿色建筑”概念的宣传,增加建筑物的社会价值和环境效应,从长期投资的角度弱化成本制约因素(当然随着并网系统的建立,光电成本将会快速下降)。

### 3.3 制定产学研的人才培养及储备机制

光伏建筑一体化在我省仍处于起步阶段,企业应与高校或科研机构建立健全人才培养机制,为光伏建筑一体化的大力发展储备资源,对有这方面才能的人应重点培养,在入学初期就进行定向培养,接受理论知识的同时进行实践操作,真正做到学以致用。如此,不但解决了企业找不到合适人才的问题,同时也解决了大学生就业难的问题。当然,在发展的初期,应加强对优秀人才的引进,目前国外光伏建筑一体化的发展及应用已经渐入正轨,所以我省在开拓光伏建筑一体化市场的同时要利用更加有诱惑力的条件及氛围吸收行业能人。

对现有的建筑行业人才进行培养,加强其对光伏建筑一体化的总体认知,有意识地进行学习与提升,对不同工种设定相应的准入资格,一方面规范行业准则,另一方面提升消费者对这一新产品的信心。

### 3.4 积极推行并网系统

光电上网是降低成本的最重要因素,当然,目前并网系统的推行存在诸多的困难,这一方面我们可以积极借鉴德国的《上网电价法》,实施《上网电价法》不但可以收回成本、获取利润,重要的是可以让光伏发电进入市场,用市场机制进行优胜劣汰,从而达到降低成本、提升质量、提高收益的效果。

### 3.5 具体化政府政策

我国在光伏行业的扶持政策着实不少,但是使用效率似乎不高,在政策扶持尤其是资金扶持的时

成熟之外,生物质能产业还面临着产业链不通畅的困境。从其原料的提供、能源的生产到其销售,生物质能产业链的各个环节之间还存在着诸多的问题<sup>[13]</sup>。在能源植物的生产中栽培、种植、管理、采集、运输、生产等许多环节中都缺乏有效的组织与管理,这使得能源植物损耗较大,从而最终所带来的利益就大大地减少了;而当生产企业周围没有足够的原料供应时,原料的收购所耗费人力、物力不断的增加,所带来生产成本就会相应的增加;而在缺乏相关标准和系统支持等等条件因素的影响下,给生物质的发展造成了极大的阻碍<sup>[14-15]</sup>。

根据中国的国情及生物质能源开发技术的特点笔者提出以下4个建议:

1) 加强政府的政策扶持力度。降低生物质能源开发和利用成本,使其有计划有效率的进行实施展开,从中央有序的扩散到地方,进一步巩固对生物质能源发展的支持和建设。

2) 加大国家对其科研经费投入。提高实验仪器的精确度,以便攻克对生物质能源转化技术难关,作物的生产能力及其产业技术,并增加对地方运营建设的投入,为产业链注入活力,使各个环节畅通无阻,确保生物质能的研发和商业化规范有序。

3) 加大科研力度。引进国外先进技术和设备,加强国际交流,增加项目的投资以及人才的培养。并研发更为高效利用生物质原材料,降低成本,提高收益。

4) 建立良好的信息交流平台。使其的服务面更广信息交流更便捷,同时有利于推广最新生物质能源研究进展与成果。

#### 参考文献

- [1] 袁振宏,罗文,吕鹏梅,等.生物质能产业现状及发展前景[J].化工进展,2009,20(10):1687-1692.
- [2] 孙永明,袁振宏,张震钧.中国生物质能源与生物质现状与展望[J].可再生能源,2006,2(126):78-82.
- [3] 袁振宏,吕鹏梅,孔晓英.生物质能源开发与应用现状和前景[J].生物质化学工程,2006,40(12):13-21.
- [4] 孔令刚,蒋晓岚.生物质及其开发利用的价值和意义[J].中国科技论坛,2007(9):100-104.
- [5] 黄体允,李英艳.中国农产品物流发展现状的分析与思考[J].吉林农业科技学院报,2009(2):42-44.
- [6] 王九臣,戴林,田宜水,等.中国生物质能产业现状及趋势分析[J].农业工程学报,2007,23(9):276-282.
- [7] 刘新建,王寒枝.生物质能源的现状与发展前景[J].科学对社会的影响,2008,3(3):5-9.
- [8] 周修杰.2011—2015年中国生物质能利用产业投资分析及前景预测报告[M].深圳:中哲投资顾问有限公司,2011.
- [9] 中国农业生物质能的资源现状及发展潜力分析[EB/OL]. [2011-07-21]. 中国建设工程招标网. <http://www.projectbidding.cn/info/scfx/20090708/1319426006.html>.
- [10] 李景明.浅析中国生物质能政策框架的现状和发展[J].农业科技管理,2008,2(4):11-17.
- [11] Saxena R C, Diptendu S, Satinder K, et al. Theroo-chemical routes for hydrogen rich gas from biomass[J]. Elsevier, London, 2007(7):1-19.
- [12] Sharypov V I, Marin N, Beregovtsova N G, et al. Co-pyrolysis of coal and woody biomass: Preprints of Symposia[J]. Division of Fuel Chemistry, 2003, 48(1):363-364.
- [13] De Jong W, Nola GD. TG-FTIR pyrolysis of coal and secondary biomass fuels: Determination of pyrolysis kinetic parameters for main species and NOx precursors[J]. Fuel, 2007, 86(15):2367-2376.
- [14] Gulyurtlu I. The emissions of VOCs during co-combustion of coal with different waste materials in a fluidized bed[J]. Energy Fuels, 2004, 18(3):605-610.
- [15] Lasi C D. Modeling chemical and physical processes of wood and biomass pyrolysis[J]. Progress in Energy and Combustion Science, 2008, 34(1):47-90.

(上接第3页)

候,应将政策具体化,比如2011年度有多少资金扶助光伏企业,要将固定比例的资金具体到产业链的各个环节,当然,对具体的企业也要有一定的规定,对于高耗能高污染的企业(尽管其产品处于应扶持的产业链环节上)不但不能给予资金扶持,更要及时处理。政府政策只有具体化以后才能够最大的效果,而对具有产业链的某些环节具有核心技术及创新能力的企业可以特别扶持,旨在为我国光伏行业寻找在全球光伏行业中合适的地位。

#### 参考文献

- [1] 肖潇,李德英.太阳能光伏建筑一体化应用现状及发展趋势[J].节能,2010(02):12-13.
- [2] 中翔.BIPV新技术在住宅建筑中的应用[J].住宅产业,2010(09):63-65.
- [3] 赵玉文.BIPV——光伏建筑技术与市场展望[J].建设科技,2009(12):50-51.
- [4] 任永平,董利科.太阳能光伏与建筑一体化研究[J].新材料产业,2010(02):34-36.
- [5] 薛锦春.太阳能光伏产业人才培养的思考[J].硅谷,2009(23):218.

## 加快我国光伏建筑一体化发展若干问题探析

作者: [朱北仲](#), [李晓龙](#)  
作者单位: [河南科技大学经济学院, 洛阳, 471023](#)  
刊名: [能源研究与管理](#)  
英文刊名: [Jiangxi Energy](#)  
年, 卷(期): 2011(4)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jxny201104001.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_jxny201104001.aspx)