The China Sustainable Energy Program
中国可持续能源项目

绿色电力自愿购买机制研究

河海大学可再生能源研究所

二 0 一三年六月

目 录

1 前言

绿色电力是指随着新能源技术的发展，人们利用可再生能源（如风能、太阳能、生物质能、地热等）产生的电力。与传统火力发电相比，这种发电方式不需要消耗化石燃料，节省了有限的资源储备，而且不排放或很少排放二氧化碳和二氧化硫等污染物，对减缓气候变化有积极意义，有利于环境保护和能源的可持续发展。绿色电力市场一般界定为绿色电力的生产和买卖市场，在这样的市场上，允许绿色电力生产商、销售商、消费者可以自由进行绿色电力的交易。

随着人们对环境与资源的关注，绿色电力的发展已得到许多国家的高度重视。目前，绿色电力在我国享受国家的电价补贴，随着绿色电力的不断扩大，国家的补贴额度将越来越大，将不利于绿色电力的可持续发展。绿色电力的开发由政府扶持阶段过渡到绿色电力市场阶段是其发展的必然趋势。绿色电力市场机制已在荷兰、美国、德国、澳大利亚、加拿大、英国等国家发展起来，借鉴国外绿色电力市场的成功经验，探索出适合我国特色的绿色电力市场模式，对推动我国可再生能源发展将起到重要作用。

绿色电力市场机制与电价机制是影响绿色电力发展的重要因素。受美国能源基金会的委托，河海大学可再生能源研究所开展了绿色电力市场机制的研究工作。

2 绿色电力市场的经验及思考

绿色电力市场机制主要有两个，一个是可再生能源配额制，另一个是绿色电力自愿认购机制。

2.1 可再生能源配额制

可再生能源配额制（Renewable Portfolio Standand ,简称 RPS）是一个国家或者其中一个地区的政府用法律的形式对可再生能源发电的市场份额做出的强制性规定，也就是说，在总电力中必须有规定比例的电力来自可再生能源，

是一种在各种电力资源中确保使用可再生能源的政策手段。RPS 与以往激励政策的区别在于，它是一种把过去主要依靠政府财政支持的政策转向政府管制下的市场机制，为大规模发展可再生能源创造了条件。RPS 用法律手段，将少数企业的清洁电力生产的成本分摊到所有的电力产品中。RPS 政策中强制的配额目标和绿色证书交易结合在一起为可再生能源电力营造了市场需求和交易方式。自 20 世纪 80 年代以来，世界上部分国家与地区将配额制作为支持可再生能源发展的一项重要的政策工具。据初步统计，截至 2011 年底，全球有超过 14 个国家在全国范围内实施了统一的配额制，美国、加拿大以及比利时的部分州（省）也引入了配额制。[1]因各国的资源情况、政治与经济体制的不同，RPS 的设计和执行的模式也不同，总结国外 RPS 执行的先进经验，以便于制订出符合我国国情的 RPS 模式，从而进一步推动我国可再生能源的发展。

国际上推行 RPS 政策较成功的有美国、澳大利亚等，虽各国的资源情况、政治与经济体制不同，RPS 的设计和执行的模式也不同，但都取得了令人鼓舞的成就。

2.1.1 美国 RPS 模式

美国是世界上实施可再生能源配额制的典型国家，虽联邦层面的配额制政策尚未建立，但截至 2011 年底，美国已有 30 个联邦州以及哥伦比亚特区引入了该政策，此外还有 4 个州设立了自愿配额目标。这 30 个联邦州的售电量之和约占美国总售电量的 42%。

表 2-1 美国各联邦州可再生能源配额要求

序号	联邦州	所占比例（%）	目标年份	备注
1	亚利桑那	15	2025	从 2012 年开始，30%的可再生能源电力必须来自分布式能源，其中一半来自居民用户。
2	加利福利亚	33	2020	
3	科罗拉多	30	2020	电力合作社：2020 年 10%；客户数超过 40000 的市政电力公司：2020 年 10%
4	康涅狄格	27	2020	
5	哥伦比亚特区	20.4	2020	绿色证书的交易年限为 3 年
6	特拉华	25	2025	2014 年 12 月 31 日前的光伏发电量及燃料电池发电量可以获得 300%的绿色证书

[1] 王乾坤，李琼慧，谢国辉. 美国加州可再生能源配额制及对我国的启示. 中外能源,2012(9):25-30.

7	夏威夷	40	2030	
8	伊利若斯	25	2025	
9	堪萨斯	20	2020	2010 年 10%；2019 年 15%
10	马萨诸塞	15	2020	每年增加 1 个百分点
11	马里兰	20	2022	
12	缅因	10	2017	
13	密歇根	10	2015	底特律安迪生公司：2013 年前新增可再生能源装机 $30*10^4$kW，2015 年前新增 $60*10^4$kW；消费者能源公司：2013 年前新增 $20*10^4$kW,2015 年前新增 $50*10^4$kW
14	明尼苏达	25	2025	埃克希尔能源公司对自已的配额要求：2020 年 30%
15	密苏里	15	2020	要求本州三大电力企业 2021 年生产或收购电量中 15%来自可再生能源
16	蒙大拿	15	2015	2011-2014 年，公共电力公司必须购买总计 $5*10^4$kW 的社区可再生能源电量和绿色证书
17	新罕布什尔	23.8	2025	
18	新泽西	22.5	2021	
19	新墨西哥	20	2020	农村电力合作社：2010 年 10%
20	内华达	25	2025	太阳能发电 5%
21	纽约	30	2015	
22	北卡罗来纳	12.5	2021	
23	俄亥俄	12.5	2025	
24	俄克拉荷马	15	2015	
25	俄勒冈	25	2025	
26	宾夕法尼亚	18	2020	太阳能发电 0.5%
27	罗德岛	15	2020	
28	南达科他	10	2015	自愿配额
29	德克萨斯	$588*10^4$kW	2015	
30	犹他	20	2025	自愿配额
31	佛蒙特	10	2013	自愿配额
32	弗吉尼亚	12	2022	自愿配额
33	华盛顿	15	2020	
34	西弗吉尼亚	25	2020	
35	威斯康辛	10	2015	

注：数据来自 DSIRE: Database of State Incentives for Renewables and Efficiency 2012

2.1.1.1 德克萨斯州

德克萨斯州在1999年5月签署的电力重组法的RPS法案规定，至2003年新增合格可再生能源达到400MW，到2005年达到850MW，到2007年达到1400MW，到2009年达到2000MW的目标；合格的能源被定义为包括太阳能、风能、地热、水电、潮汐能、生物质能、生物废弃物和填埋气体；要求由州议会负责立法，公用事业委

员会负责监管；在竞争性市场中所有电力零售商根据年电力销售量比例分摊可再生能源购买要求，电力公司如果决定参与竞争，那么必须达到可再生能源份额标准的要求；没有达到可再生能源份额标准义务的零售电力供应商将受到严厉的处罚，德克萨斯州针对未达标的每千瓦小时，选择5美分或在达标期内平均可再生能源证书交易的200％中价格较低的一个作为处罚标准。2005年7月对其配额制目标进行了更新，要求在2015年可再生能源装机总量达到5880MW，在2025年可再生能源装机总量达到10000MW，并规定至少有500MW来自于非风力发电。

德州电力可靠性协会（ERCOT）作为可再生能源信用交易项目管理机构，负责管理交易项目的运行，包括参与方的登记认证，可再生能源信用交易证的分配、销售、转让，并公布项目年度报告。在规定时间内未交易的可再生能源信用交易证可以在“项目银行”存储三年。

在德克萨斯州，因未开发的填埋沼气资源有限，水电资源几乎得到了充分利用，太阳能发电和传统形式的生物质能发电成本高，风电项目在可再生能源中最具竞争力，从而使该地区的风电得到了蓬勃的发展。

2.1.1.2 加利福尼亚州

加利福尼亚州（加州）是美国可再生能源发展较快，也是最早实施配额制的联邦州之一。2002 年开始实施可再生能源配额制，要求到 2017 年可再生能源电力达到电力总量的 17%，2006 年修改了可再生能源目标，要求 2010 年可再生能源电力达到电力总量的 20%，2008 年 11 月加州再一次提高目标，即 2020 年 33%的电力销售量来源于可再生能源发电。

加州 2003～2010 年配额目标的确定方法是以供电商 2001 年的购售电情况为基准参考值，此后每年可再生能源购电量的目标是上一年可再生能源购电量的基础上再加上一个增量，这个增量是上一年可再生能源实际购电量的 1%。电力零售商必须按照公用事业委员会规定的速度增加可再生能源购电量，每年至少增减 1 个百分点。配额承担主体主要是为终端用户供电的电力企业，加州能源委员会（CEC）负责对可再生能源的认证，并且建立了一套“西部可再生能源生产信息系统”，用于记录和验证可再生能源生产。加州公共事业委员会（CPUC）负责每年给电力销售商分配可再生能源的额度，没有达到要求的销售商须缴纳罚款。

虽然制定了宏大的配额制目标，但实际未达到目标要求。对于加州未达成

配额目标的原因有很多探讨。加州公共事业委员会将其归结为电力传输困难、发放许可存在问题及开发商的经验不足。然而一些研究则将矛头直指其配额制设计本身，比如政策系统过于复杂、监管机构职能重叠、执行力度不够等。加州 REC 认证的机构是加州能源委员会，但交易监管机构加州公共事业委员会并未使用加州能源委员会的认证号，而是采用合同号追踪配额制的实施情况，使加州能源委员会的认证在一定程度上失去了法律效力，并导致了重复计算。这种管理上的割裂降低了配额制的监管效果。此外虽然出台了罚款政策，但加州公共事业委员会从未对一家电力企业实施罚款，形同虚设的惩罚措施自然无法对电力企业起到监督作用。

2.1.2 澳大利亚 RPS 模式

2000 年，澳大利亚《可再生能源法案》规定了强制可再生能源目标，到 2010 年可再生能源电力占全国总发电量的 12%。2001 年 4 月 1 日，澳大利亚可再生能源证书系统在全国范围内正式运行，根据规定，所有向电网购电超过 100MW 的电力批发和零售商应按适当的比例完成义务。可再生能源发电商每额外生产 1MWh 可再生能源电力即可获得 1 单位证书（RECs）。不达标者，差额以 40 澳元/REC 处以罚款。澳大利亚可再生能源管理办公室负责对可再生能源发电商进行认证，监管可再生能源证书的执行情况，进行年度评估，并对违反法案的行为进行处罚。

2009 年，澳大利亚修正了《可再生能源法案》，规定自 2010 年起执行新的可再生能源目标计划（RET），到 2020 年每年新增可再生能源电力 45000GWh，使 20%电力供应来自可再生能源。2010 年《可再生能源法修正案》将目标分为大规模可再生能源目标和小规模可再生能源计划两部分。从 2001 年到 2010 年底，市场上交易的证书商品统一叫做可再生能源证书（RECs）。自 2011 年 1 月 1 日起，证书被分为大规模发电证书（LGCs）和小规模技术证书（STCs）两种。

表 2-2　澳大利亚可再生能源证书运行解析

		LGC	STC
1	合格实体	太阳能、风能、潮汐能、生物质能等《可再生能源法案》中列出的超过 15 种的可再生能源发电站	符合规定的新装太阳能热泵、热水器；新装小型太阳能、风能、水能发电系统
2	申请数量	基准（1997 年后运行电站基准为 0）之上的可再生能源发电：	小型发电系统以不高于 15 年运行周期计算发电量；热水器和热泵

		1MWh=1LGC	以不高于10年的运行周期转化发电量：1MWh=1STC
3	交易机制	国家电力市场自由交易	国家电力市场自由交易；清洁交易所排队交易
4	定价方式	市场定价	市场定价（以往为20澳元-40澳元）；固定价格（40澳元）
5	提交时间	每年1月1日-2月14日提交；任何时间可志愿提交	按季度提交：2月、4月、7月、10月各提交一次；任何时间可志愿提交
6	差额罚款	65澳元/LGC	65澳元/STC

自2001年，配额制为澳大利亚可再生能源产业的投资提供了大量资金，激励了可再生能源额外发电和可再生能源发电项目建设，增加了小规模可再生能源系统的数量。到2010年底，大规模可再生能源发电站的总投资达到90亿美元，合格的可再生能源装机容量年发电约12200GWh,相当于190万户的电力需求。从2001 年到2009 年，新增太阳能系统为86000 套，2010 年达到158000 套，增长了一倍多，新政策的取得显著效果。

2.1.3 我国建立可再生能源配额制的思考

当前我国仍实行以省为实体的电力管理模式，我国电网仍具有垄断性特点且输配售一体，因此我国的配额制应以省为实体设定“配额” ，对于科学设定“配额”的技术手段还不成熟，还需进一步的探索。当前应当更多地体现在为电网企业规定强制性的上网定额，确保各省消纳方案及发电企业的可再生能源发电指标，并定期制定考核监管机制。

纵观世界可再生能源配额制的执行情况可得:进行可再生能源方面的立法、引入竞争的机制、确定合格的资源和技术范围、确定具体的目标及实现目标的期限、健全的监管机制是RPS成功的关键。

2.2 绿色电力自愿购买机制

绿色电力自愿购买机制是允许那些有经济承受能力、具有环境保护意识的个人和企业有机会更好地履行公民和企业的社会责任，通过自愿的方式购买可再生能源电力。如果用户自愿认购机制得以推行，绿色电力就可以冲破自身发展中的瓶颈。

绿色电力自愿购买机制是用户自愿从供电商处购买经过认证的可再生能源电力，其认购的这部分绿色电力的高出成本只由认购的用户承担。绿色电力自愿购买机制作为公共政策的一个有效补充，一方面为可再生能源高出成本的分摊提供了一种新的思路，另一方面则为社会各界参与环境保护事业、支持可再生能源的发展提供了一个有效的渠道，有助于提高社会公众对可再生能源的认识，增强公众的环境意识和环境责任感，不仅为可再生能源，更可以为可持续发展创造一个良好的社会和市场环境。

绿色电价项目的特点是：自愿性、等量性和独立性。即用户自愿承担高额电价，绿色电价项目的电价独立于常规的电力市场，绿色电价项目所发电量是和绿色电力用户购买总量相等。

2.2.1 美国的绿色电力市场

1993 年美国公用电力公司设计的第一个绿色价格项目开始运行。美国各州的电力公司开展了许多绿色电力公众参与的项目，这些项目可分为三类。第一类可称为绿色价格项目，即供电公司为绿色电力单独制定一个绿色电价，消费者根据各自的用电量自由选择购买一个合适的绿色电力比例，每 1kWh 收取一定的额外价格，用以补偿绿色电力的高成本。第二类为固定费用制，即参与绿色电力项目的用户每月向提供绿色电力的公司交纳一固定费用，交纳的费用同用户用电量无关，各个项目交纳的费用不等。第三类是对绿色电力的捐赠，用户可自由选择其捐献份额，捐赠获得的资金可以用于建设新的绿色价格项目。从使用的情况来看，第一类项目运行效果较好。

据美国能源部介绍，现在美国大约有半数零售用户能从供电商那里直接购买绿色电力产品，其中企业是购买绿色电力的大户。截至 2007 年，绿色项目已有 47 个洲，850 多家电力公司参加，全国绿色电力占总电量的 2 %左右。截止到 2008 年底，大约有 55 万用户参加了绿电项目，绿色电价项目的平均价格为 1.8 美分/kWh，价格范围为 1.8～8.8 美分/ kWh 。每个用户的增量电费大约为 5.4 美元/月。

表 2-3　通过绿色电价项目销售的可再生能源电量

单位：万 kWh

年份（年）	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008

居民用户	66000	87000	130000	161000	210000	255000	266000
非居民用户	23000	41000	54000	84000	130000	163000	215000
合计	89000	128000	184000	245000	340000	418000	481000
年增长率（%）	56	43	43	33	39	23	15

综上分析可见：公民环保意识的增强、设计良好的绿色电力机制、有信誉的独立监督机构的认证、政府的政策支持是绿色电力市场成功的关键。

2.2.2 荷兰的绿色电力市场开发经验和现状

1995年荷兰一家电力公司率先启动第一个绿色电价项目。1997年,为便于核算,荷兰电力公司之间自发建立了一个绿色证书交易系统，它提倡用户自愿从供电商处购买经过认证的绿色电力，认购绿色电力高出的成本由用户承担。2001年7月荷兰政府与能源公司行业协会（EnergieNed）创建了绿色标签颁发系统(GreenLabel),这个交易系统由中央登记数据库,中央监督机构和发证机关组成。绿色电力生产商向电网每输送10MW绿色电力将获得一个绿色证书,绿色证书的有效期是一年,同时能源公司与政府部门达成协议, 除了绿色电力的销售之外, 荷兰所有的能源公司都必须承诺达到一定的可再生能源发电指标。绿色证书可以在电力公司之间以及电力公司与用户之间进行交易。绿色证书的价格等于绿色电力与传统电力的差价,在有效期内可以储存。中央数据库用于记录绿色证书的发放、转让登记及其他用途。当绿色证书为最终消费者所购买后，将从中央数据库中注销，以保证其不再被重复销售。中央监督机构负责对绿色证书交易过程的认证。绿色证书使可再生电力的物理属性与其环境效益分开来,并使得可再生电力无须物理连接和交换便可以实现交易。

荷兰通过创建一个绿色标签系统,将绿色电力自愿购买机制与可再生能源配额制这两种制度有机地结合在一起，为可再生能源电力的发展提供了强劲的动力。到 2002 年 4 月，荷兰全国共有 77.5 万用户购买了绿色电力，占居民电力用户的 13%，到 2002 年底，荷兰的绿色电力用户已经超过 100 万，绿色电力的市场份额在一些地区高达 20%。目前，一个全国性的绿色电力市场已经在荷兰形成，用户通过网络即可查询到各个绿色电力供应商的信息,他们可以任意选择购买绿色电力的比例，同时网络上定期公布前 25 名绿色电力用户名单，前 10 名绿色电力用户基本上是大型的企业、商业用户，他们所购买的份额大约占到荷兰全国

绿色电力销售量的 22%，为确保用户购买的绿色电力的真实性，世界自然基金会担负起了监督的职能，它负责监督用户所购买的每一千瓦时的真实性和唯一性。

2.2.3 上海“绿色电力”认证机制开展情况

2003 年 9 月，上海“绿色电力”机制示范工作正式启动。2 年后，绿色电力的购买方式进入公众视野。上海成为中国乃至发展中国家中首个实施“绿色电力”机制的城市。在建设过程中，上海绿色电力机制项目在技术和资金上得到了世界银行亚洲可替代能源项目部(ASTAE) 的大力支持。此外，项目还得到了能源部门管理援助计划(ESMAP)、世界自然基金会(WWF)、能源基金会(EF) 和上海市经济委员会的支持。ASTAE 还资助了上海绿色电力网站的建立和维护工作。

2005 年 6 月，为营造全社会关心绿色电力发展的良好氛围，上海市经济委员会、上海市发展和改革委员会制订并公布了《上海市绿色电力认购营销试行办法》。同时，为保证用户认购的积极性，上海绿色电力费用通过原来的电费支付渠道支付进入独立的账户，并将这部分资金完全转移给发电厂。为保护消费者利益、增强消费者信心和防止供电商的欺诈行为，普华永道公司对这笔资金免费进行审计。在上海绿色电力网站上，还专门有审计报告一项，可以供公众查询。而对绿色电力用户的激励主要体现在增加他们的荣誉感和提升他们的公众形象方面，主要手段有：一是购买绿色电力的用户可获得市政府有关部门颁发的荣誉证书和奖牌；二是认购量较大的用户可按规定使用绿色电力标志；三是绿色电力用户将有机会通过媒体进行公益宣传。

2005 年 6 月，上海市电力公司、上海宝钢集团、上海烟草集团、闵行区政府等 15 家首批“绿电”用户，随后的第二批自愿认购绿色单位新增 5 家，据上海市经委统计，截止到 2006 年 5 月底，上海只有 20 家企业认购绿电 845 万千瓦时，1749 户社会居民认购绿电 26.7 万千瓦时。而随着上海风力发电的发展，风力发电量逐年增加，2006 年上海市电力公司与风电公司订购电量 4830 万千瓦时，加上 2005 年结转电量 1618.5 万千瓦时，2006 年可供销售的绿电量达到 6448.5 万千瓦时，绿电的认购量仅占可供量的 13.5%。至于没有认购的部分，上网后在销售电价中进行了分摊。

2.2.4 我国建立绿色电力自愿认购机制的思考

绿色电力自愿购买机制是基于公众对绿色电力的认可的基础上建立起来的，公民素质的提高、舆论的宣传对机制的建立起到至关重要的作用。绿色电力自愿购买机制的建立，需研究现行的电力体制及价格体制、已有的可再生能源政策和发展规划、可再生能源融资机制等因素可能对绿色电力市场建立的影响。

2.3 绿色证书交易机制

绿色证书（Renewable Energy Credits，RECs）,是政府给可再生能源电力生产商发放的一种证书，是可再生能源因其环境效益和社会效益而具有的价值，体现为可再生能源生产电能时获得的环境属性，RECs 是随着具有资格的可再生能源发电产生的，每发 1MWh 电能相当于一份 REC（各国情况有所不同），并且在该证书上标注该符合资格的可再生能源电力的类别及生产序列号、生产日期等信息。

绿色证书使可再生能源电力的物理属性与其环境效益区分开来，并使得可再生能源电力无须物理连接通过交换便可以实现交易。绿色证书是一个多种用途的工具，在强制性的可再生能源配额制政策的实施中也是必不可少的工具，而且将来还可用于国际交易。欧洲正在积极推进建立统一的欧洲绿色证书系统，并试图与美国的绿色证书市场之间达成互通协议。此外绿色证书市场与碳税市场、二氧化硫交易市场之间也显示出良好的兼容前景，因为绿色证书所代表的环境效益可以量化成一定的二氧化碳和二氧化硫的减排量。

2.3.1 绿色证书市场

绿色证书交易机制是指在考虑环境效益的基础上，创建一个可交易的可再生能源电力，且区别于常规电力市场定价的新型竞争市场，这种新型的竞争市场则称为绿色证书市场。绿色证书交易机制既解决了绿色电力的销售渠道，又保证了绿色电力的优化配置、合理供应。

在绿色证书交易机制中，绿色证书既可以看成是一种额外的收入来源，又可以看成是达到可再生能源配额的证据。一方面，可再生能源发电商是绿色证书的

持有者，他们既可以在电力市场中出售电力，又可以在绿色证书市场上销售证书，以此来弥补可再生能源发电高出传统能源发电的成本，使可再生能源发电商在市场上可以与传统能源发电商进行竞争。另一方面，按照法律规定某些市场主体被强制配给可再生能源配额，如终端用户、电力供应商、电力生产商等，未完成配额任务的市场主体就需要通过购买一定数量的绿色证书来达成他们的配额指标，否则就要接受政府的罚款。这时制定合理的配额指标就显得相当重要，配额太低会导致市场主体对绿色证书毫无需求，太高则导致市场主体购买证书支付过高，引发高成本，致使其宁愿接受政府罚款，也不去购买绿色证书。

绿色证书交易机制也可以在不实行强制性配额制的情况下推行，以荷兰为例，当地的绿色证书市场以自愿需求为原则，推行这种自愿性的绿色证书市场需要消费者和企业对绿色能源的高度认同，只有在公众环保意识比较高的国家和地区才比较有效。

在自由化的电力市场环境下，存在两种发电商，即传统能源发电商和绿色电力生产商，两者都可在普通电力市场上出售电力，但可再生能源电力的价格要高于传统能源电力的价格，终端用户可以自由地在电力市场中购买所需电力；在政府的监管下，绿色证书只分配给绿色电力生产商，绿色电力生产商可以在 TGC 市场上出售绿色证书从而弥补可再生能源发电的高成本和环境效益；同时配额的承担者(即 TGC 购买者)按照法律规定的可再生能源比例购买清洁电力或者在绿色证书市场上购买一定数量的证书来完成配额。

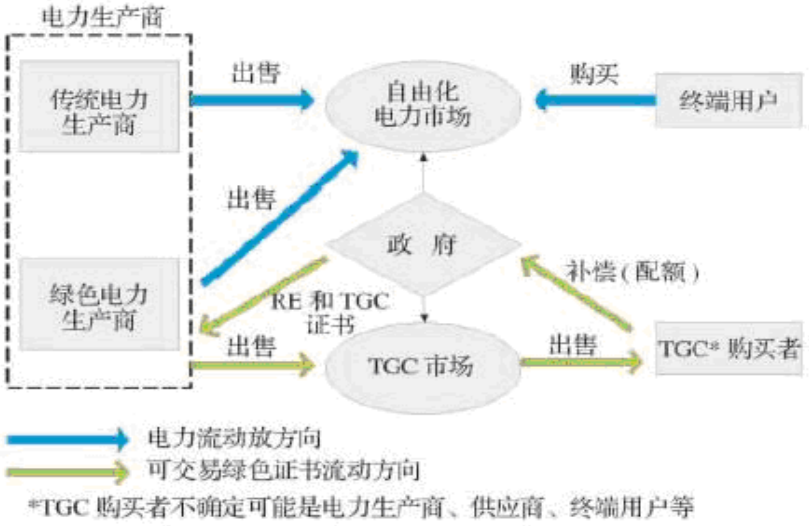


图 2-1 绿色证书交易市场运行图

2.3.2 绿色证书交易机制的影响因素分析

虽然欧洲各国普遍推行绿色证书交易机制，但是到现在为止，欧盟还没有一套通用的绿色证书交易制度。事实上，不同国家由于政策上的差异(见表 1-4)，对绿色证书交易机制的定义有所不同。这就要求我国在借鉴绿色证书交易机制时，根据各省市可再生能源发展的实际情况，充分考虑地域的不同情况，因时制宜、因地制宜地建立好绿色电力市场。

(1)只有合格的可再生能源才能进入绿色证书交易市场，而不同的国家对合格能源的定义不同。最具争议的能源是废料和大型水电，这两种能源在大多数欧洲国家是不合格的。

(2)在配额制中，罚金是为了避免市场主体无法完成配额而设定的。而在绿色证书市场中，罚金的等级决定了绿色证书的价格上限.

(3)绿色证书交易存在价格不稳定的问题，这是因为有些清洁能源，如风能和太阳能等受气候影响非常大，从而造成这些清洁电力的供给在不同年份、不同季节的大幅度波动。同时可再生能源在不同地域、不同国家的分布不均衡也会造成绿色电力供给的差异。为解决这一问题，可延长证书的有效期(2 年、5 年或者无期限)，允许储存可再生能源发电富余时多余的绿色证书，这样，市场主体就可以相对灵活地调整他们的决定(出售或购买证书)，既搞活了绿色证书交易市场，又增加了市场主体对证书市场的忠诚度。

表 2-4　欧洲绿色证书交易机制之间的比较（2001 年）

	证书需求者	非合格可再生能源	证书保证价	有效期/存储期	证书进出口
比利时	供电商和电网运行商	废料、水电和热电联产	待确定	5 年，允许存贮	不允许，限区域市场
丹麦	终端用户	废料、水电（>10MW）	有	无期限，允许存贮	允许，但受限
意大利	大型发电商和进口商	抽水蓄能	无	2 年，不允许存贮	允许
荷兰	税收削减情况下的自愿者	废料、水电（>10MW）	无	1 年	允许
瑞典	终端用户	废料、水电（>1.5MW）	有	允许存贮	允许但受限
英国	供电商	废料、水电（>20MW）	无	无期限，存贮有期限	允许但受限

绿色证书是一个多种用途的工具，在强制性的可再生能源配额制政策的实施中也是必不可少的工具，而且将来还可用于国际交易。欧洲正在积极推进建立统一的欧洲绿色证书系统，并试图与美国的绿色证书市场之间达成互通协议。此外绿色证书市场与碳税市场、二氧化硫交易市场之间也显示出良好的兼容前景，因为绿色证书所代表的环境效益可以量化成一定的二氧化碳和二氧化硫的减排量。绿色证书交易系统的建立为可再生能源的未来展现出一幅美妙的远景，当然最终的实现可能需要长时间的努力与各个国家之间的合作。此外政府公共政策的支持是绿色电力市场发展的重要基石。

2.3.3 我国建立绿色证书交易机制的思考

随着我国电力体制改革的推进，电力市场逐步放开，这为推行绿色证书交易机制提供了契机。在推行绿色证书交易市场时，应充分重视将政府与市场结合起来共同主导电力结构的完善，逐步扩大绿色电力在电力总消费中的比例，拓宽绿色电力资金筹措渠道，进一步探索绿色电力与常规能源联合发展战略。另外，应注重与其他政策工具相结合，综合多种手段、共同发挥作用来推动可再生能源发展机制的建立与完善。

3 江苏能源发展基本情况

3.1 可再生能源发展情况

3.1.1 风能发展现状与规划情况

江苏省风电起步较早，上世纪 90 年代初开始风电场的气象水文观测、地质基础调查、风能资源观测等前期工作。2003 年，国家发改委确定了如东风电一期 10 万千瓦特许权招标项目，拉开了江苏省风电能规模化开发利用的序幕。沿海各风电场陆续招投标，并开始建设。截至 2012 年底，全省风电累计并网容量为 193.28 万千瓦。其中 2012 年新增 22.85 万千瓦。2012 年风电上网电量 37.21 亿千瓦时，占全国风电电量的 3.69%。

表 3-1 江苏省近五年风电累计、新增并网容量及增长率统计表

	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
累计(万千瓦)	64.68	94.38	138.93	170.42	193.28
新增（万千瓦）	35.08	29.70	44.55	31.49	22.85
年增长率	118.51%	45.92%	47.20%	22.67%	54.82%

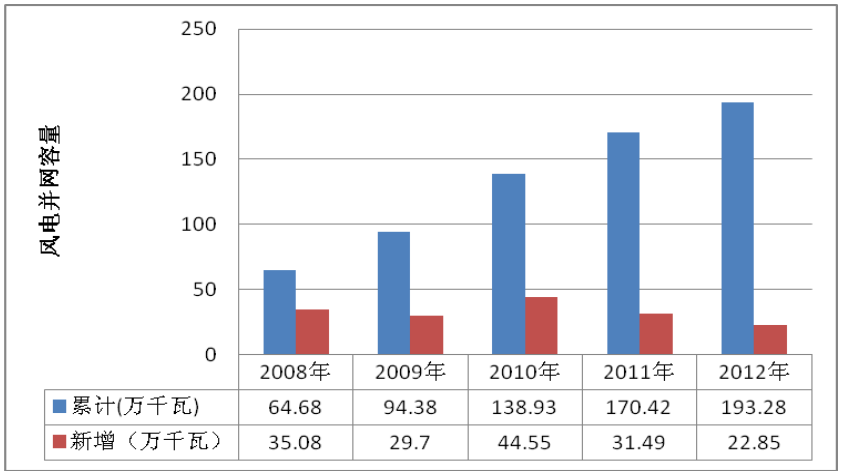


图 3-1 江苏省近五年风电累计、新增并网容量图

江苏省风电发展主要任务是有序开发陆上风电，突出开发海上风电，促进海上风电规模化，努力打造千万千瓦风电基地。到 2015 年，形成 600 万千瓦装机容量；到 2020 年，形成 1000 万千瓦以上装机容量；远期形成 2100 万千瓦装机容量（其中，陆地风电 300 万千瓦），建成江苏沿海风电“海上三峡”。

加快推进海上风电项目建设。风电发展的潜力和重心在海上。坚持科学规划、综合协调、区域控制、合理利用原则，以建设射阳、滨海、大丰、东台等 4 个国家海上风电特许权招标项目（合计 100 万千瓦）为契机，加快推进响水、如东等 7 个海上风电示范项目（合计 120 万千瓦）的核准和建设进度，力争到 2013 年建成项目 12 个，形成 238 万千瓦发电装机。

积极推动陆上风电项目建设。按照《江苏省沿海地区能源发展三年实施方案》，加大协调推进力度，着力推动 12 个陆上风电项目前期工作和建设进度，确保到 2013 年形成 134 万千瓦装机容量。同时，在加强内陆测风的基础上，开展低风速风力发电示范。

3.1.2 太阳能发展现状与规划情况

2011 年底，我省已建成光伏并网容量 400MWp，约占全国总量的五分之一；2012 年底，我省光伏发电累计建设容量为 870.86MWp，占全国总量的 10.93%，

位于全国第二，建成了一批地面、屋顶、建筑一体化等各种类型的光伏电站，从光伏利用小省成为光伏应用大省。

表 3-2　2012 年底全国各省（区、市）光伏发电累计建设容量统计表

序号	省（区、市）	建设容量（MWp）	占比（%）
1	青海	2128.79	26.71
2	江苏	870.86	10.93
3	宁夏	565.00	7.09
4	甘肃	439.26	5.51
5	内蒙古	381.82	4.79
6	山东	374.43	4.70
7	广东	275.55	3.46
8	新疆	270.38	3.39
9	湖南	265.07	3.33
10	浙江	264.20	3.32
11	河南	223.10	2.80
12	河北	209.21	2.63
13	安徽	166.45	2.09
14	其他	1680.01	21.35
合计		7968.83	100

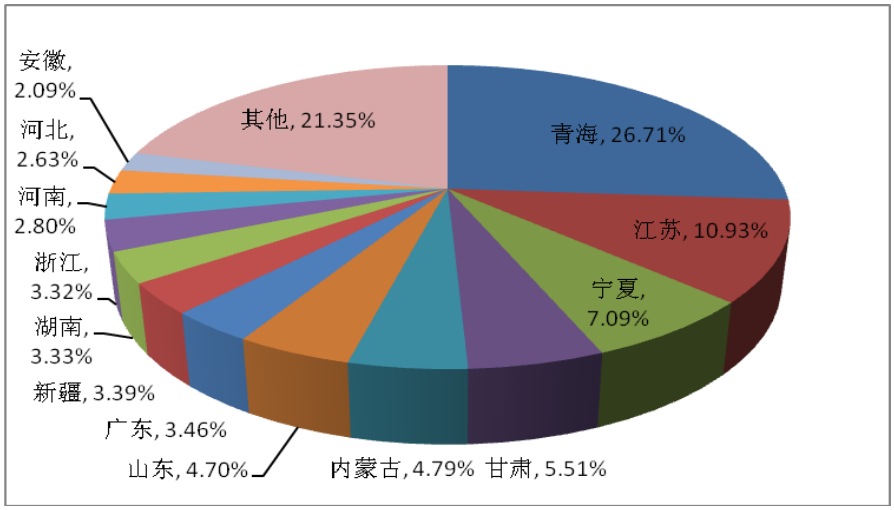


图 3-2　2012 年底全国各省（区、市）光伏发电累计建设容量占比图

江苏太阳能发展主要任务是坚持因地制宜、形式多样，推动太阳能光热利用、光伏发电协同发展，逐步形成较大规模。

加快发展光伏发电。全面贯彻落实《江苏省光伏发电推进意见》和《江苏省“十二五”新能源产业发展规划》，以校区、园区、成片公共建筑、成片厂房、沿海滩涂等设施和场地为重点，实施一批具有一定规模的示范工程，建成 80 万

千瓦光伏发电装机（其中，地面光伏电站 50 万千瓦，屋顶和建筑一体化光伏电站 30 万千瓦），力争达到 100 万千瓦。

积极推动光热利用。将太阳能光热利用纳入建筑设计标准规范，对 12 层以下住宅以及有热水需求的公共建筑，统一设计、建设太阳能热水系统，加快普及太阳能热水器。结合新农村建设，引导和鼓励建设太阳能热水器、太阳能暖房、太阳能暖棚、太阳能暖圈，并通过聚焦、聚热实现太阳能炊事利用，优化农村用能结构。到 2015 年，力争形成 2 亿平方米光热利用建筑面积。

3.1.3 生物质能发展现状与规划情况

截至 2009 年，江苏省已建成或在建的各种类型的秸秆（生物质）发电厂已有 29 多家，总装机容量为 62.8 万 kW，其中绝大部分秸秆发电项目分布在苏北农业大县。如果秸秆能满足供应，这些电厂每年将需要消耗秸秆 400 万吨。
至 2009 年底，全省累计建立户用沼气池 58.0 万户，本年度利用的用户沼气池数量为 48.4 万吨。每个沼气池每年产气量为 293 立方米，全省沼气池年产气量为 1.42 亿立方。

截至 2009 年底，江苏省工建设大中小型沼气工程项目 1671 处，其中大型沼气工程已达 178 处，年产气量为 3039.4 万立方，装机容量 7483.0kw，年发电 2099 万 kWh；中性沼气工程已达 1136 处，年产气量为 1646.9 万立方，装机容量 200kw，年发电量 32.5 万 kWh。

至 2009 年底，全省已建成秸秆气化站 121 处，运行数量为 111 处，供气户数为 3.4 万户，每农户每天需用气 5 立方，年产气量为 6205 万立方。已建成的秸秆气化站主要分布在南京、徐州、连云港等地。

江苏生物质能发展主要任务是创新机制，加强示范，推动生物质直燃发电、生物质沼气发电、沼气直接利用等多种形式的综合应用，形成适应不同条件和不同需要的生物质能利用体系。

有序发展生物质发电站。加强资源调查评估，科学规划布局，有序建设生物质直燃发电、生物质气化发电和垃圾焚烧发电项目。到 2015 年，建成 40－50 个发电项目，形成装机容量 100 万千瓦。原则上每个县或 100 公里半径范围内不重复建设同类生物质发电项目。继续做好已核准生物质发电项目推进工作，确保

按期建成。积极推进大型畜禽养殖场沼气发电。继续推进垃圾焚烧发电和垃圾填埋气发电。

积极开展秸秆沼气集中供气示范。秸秆气化直接利用是发展农村能源的重要方面。在继续稳步推进农村家庭户用沼气的同时，积极创新秸秆沼气发展模式。充分发挥村级秸秆集中气化供气投资省、运行稳、见效快、收益大的优势，结合规划建设社会主义新农村，通过政府引导、政策扶持，采取秸秆代收、秸秆换气等方式，加快秸秆集中气化应用。到 2015 年，形成 500 个秸秆气化集中供应示范点。

3.1.4 其他可再生能源规划情况

抽水蓄能主要任务是加强前期研究，推进重点项目，努力适应风力发电、光伏发电等新能源加快发展的需要，保障电网安全、平稳运行。“十二五”期间，加快溧阳抽水蓄能电站建设，组织开展抽水蓄能电站规划选址，重点加强句容、连云港抽水蓄能电站前期工作。

核能主要任务是加强建成机组运营管理，推进项目建设，努力打造全国重要的千万千瓦级沿海核电基地。按照国务院常务会议精神，坚持把安全放在核电发展的首要位置，一手抓好在役机组安全运行，一手抓好田湾核电站扩建工程。积极做好田湾核电站 3－6 号机组扩建工程项目核准、配套条件准备等工作，力争开工 400 万千瓦装机，推进 7－8 号机组扩建纳入国家规划。

3.2 电力供需情况

3.2.1 社会经济情况

江苏地处美丽富饶的长江三角洲，跨江滨海，平原辽阔，水网密布，湖泊众多。平原、水域面积分别占 69%和 17%，低山丘陵面积占 14%，集中分布在西南和北部。全省面积 10.26 万平方公里，省际陆地边界线 3383 公里，海岸线 954 公里。江苏处于亚热带向暖温带的过渡区，气候温和，雨量适中，四季分明。2012 年末全省常住人口 7919.98 万人，人均国土面积在全国各省区中最少。

江苏省是全国经济大省，全省经济在转型升级中保持平稳较快增长。2012

年全省实现生产总值 54058.2 亿元，人均生产总值 68347 元。2012 年，第一产业增加值 3418.3 亿元，第二产业增加值 27121.9 亿元，第三产业增加值 23518.0 亿。2012 年农业生产总产量达 3372.5 万吨，比上年增产 64.7 万吨，增长 2%。2012 年实现社会消费品零售总额 18215.3 亿元，比上年增长 15.0%。

3.2.2 电力供需现状

2012 年，全省电力装机 7532 万千瓦，规模居全国第二；累计新投产机组 670 万千瓦，规模居全国第一。累计发电量 4158 亿千瓦时，居全国第一。

从装机构成来看，我省装机以火电为主，2012 年底，燃煤机组占总装机规模的 82.7%，可再生能源占 4.22%(风电占 2.57%、生物质发电占 0.51%、太阳能发电占 0.57%、垃圾发电占 0.52%、水电占 0.05%)。

2012 年全省全社会用电量累计 4580 亿千瓦时，全年统调最高负荷累计 6857 万千瓦，统调用电累计平均日负荷率 90.97%。

从分地区来看，“南稳北快”态势明显，苏北地区用电量保持较快的增长势头，苏南、苏中全社会、工业用电量增速均低于全省平均水平。沿海三市中，盐城、连云港同比保持较快增长，南通与全省水平基本持平。

电力供需基本平稳。2012 年，受宏观经济及气温等因素影响，全省全社会用电最高负荷为 7231 万千瓦（7 月 30 日），统调用电最高负荷为 6857 万千瓦，低于年初预测水平。全省可用电力资源均能够满足用电需求，未发生错峰限电。

2012 年，我省全社会累计用电量 4580.9 亿千瓦时，仅次于广东（4615.1 亿千瓦时），位居全国第二，但累计增长速度高于广东、山东、浙江、福建、上海等相近省市。工业累计用电量居全国第一。我省工业累计用电量高出广东 520 亿千瓦时，位居全国第一，累计增长速度高于广东、山东、浙江、福建和上海等相近省市。

3.2.3 电力规划情况

到 2015 年底，全省电源总装机达到 11000 万千瓦，包括区外来电 2250 万千瓦；省内装机 8750 万千瓦，其中核电 200 万千瓦、天然气发电 1500 万千瓦、风电 600 万千瓦、光伏发电 80 万千瓦、生物质发电 100 万千瓦、抽水蓄能发电 110

万千瓦，省内非煤发电机组容量占省内装机比重提高至30%左右。

加强可再生能源资源调查，积极提高可再生能源发电在电源装机中的比重。到 2015 年，全省风电、光伏发电、生物质发电等可再生能源发电装机达到 780 万千瓦。

风电。继续推进陆地风电建设，重点加快潮间带和近海风电项目开发，为建成沿海千万千瓦级风电基地创造条件。到 2015 年，风电装机达到 600 万千瓦，其中陆地 240 万千瓦，海上 360 万千瓦。

光伏发电。以校区、园区、成片公共建筑、成片厂房、沿海滩涂等设施和场地为重点，实施一批具有一定规模的示范工程。到 2015 年，光伏发电装机达到 80 万千瓦。

生物质能发电。结合生物质资源分布合理布局并有序建设生物质直燃发电、生物质气化发电项目。到 2015 年，生物质能发电装机达到 100 万千瓦。

抽水蓄能发电。加快溧阳抽水蓄能电站（150 万千瓦）建设进度，开展句容（135 万千瓦）、连云港（100 万千瓦）抽水蓄能电站前期工作，力争在“十二五”期间开工建设，并结转至“十三五”投产。

3.3 销售电价（分用电类别）

表 3-3　江苏省销售电价

用电分类	电度电价（元/kWh）						基本电价	
	不满 1 千伏	1-10 千伏	20-35 千伏以下	35-110 千伏以下	110 千伏	220 千伏及以上	最大需量（元/千瓦·月）	变压器容量（元/千伏安·月）
一、居民生活用电	0.5283	0.5183						
二、一般工商业及其他用电	0.882	0.867	0.861	0.852				
其中： 1、中小化肥生产用电	0.439	0.424	0.418	0.409				
2、限制类高耗能生产用电	0.982	0.967	0.961	0.952				
3、淘汰类高耗能生产用电	1.182	1.167	1.161	1.152				
三、大工业用电		0.667	0.661	0.652	0.637	0.622	40	30

其中： 1、离子膜法氯碱生产用电		0.649	0.643	0.634	0.619	0.604	40	30
2、中小化肥生产用电		0.297	0.291	0.282	0.267		32	23
3、限制类高耗能生产用电		0.767	0.761	0.752	0.737	0.722	40	30
4、淘汰类高耗能生产用电		0.967	0.961	0.952	0.937	0.922	40	30
四、农业生产用电	0.509	0.499	0.493	0.484				
其中： 贫困县农业排灌用电	0.363	0.361	0.359	0.357				

注：1、以上附表所列价格，除贫困县农业排灌用电外，均含国家重大水利工程建设基金，具体标准为：中小化肥企业生产用电、居民生活用电 0.3 分钱，其他用电 1.491 分钱。除农业生产用电外，其他用电均含国家大中型水库移民后期扶持资金 0.83 分钱以及地方小型水库后期扶持资金 0.05 分钱。

2、以上附表所列价格，除农业生产、农村居民生活用电外，均含城市公用事业附加费，具体标准为城镇居民生活用电 3 分钱，其他用电 0.6 分钱。大工业用电、一般工商业及其他用电含可再生能源电价附加 0.8 分钱。

3、惩罚性电价标准：单位产品能耗超过限额标准一倍以上的，比照淘汰类高耗能生产用电加价标准执行；超过限额标准一倍以内的，比照限制类高耗能生产用电加价标准执行。

3.4 江苏省绿色电力购买的实践

江苏电力交易的方式为：所有的发电商所发的电力全部出售给电力公司，再由电力公司出售给用电人，电力交易的电价由政府定价。

国家正在探索建立和完善电力交易市场，拟通过发电商和用电人之间直接进行电力交易，电力交易价格通过竞价的方式确定。交易合同通过电力公司的输电安全校核后执行，国家电网公司为此成立了电力交易中心具体负责相关市场模拟工作。在建立和完善电力市场交易规则方面，通过大用户直购电试点工作，对发电商和用电人直接电力交易的模式进行了尝试，制定了交易规则和管理方法，使电力市场中发用电双方直接交易成为现实，为将来建立“完善”的电力市场作了一定的基础工作。

江苏在绿色电力自愿购买方面进行了尝试。江苏宝洁有限公司是较典型的例子，具体情况如下:

（1）公司概况

宝洁公司始创于 1837 年，是世界上最大的日用消费品公司，拥有 135000 员工。宝洁公司在全球 80 多个国家设有工厂或者分公司，经营的 300 多个品

牌产品畅销 160 多个国家和地区，其中包括美容美发、居家护理、家庭健康用品、健康护理、食品及饮料等。

江苏宝洁有限公司成立于 2010 年 08 月，占地约 1000 多亩，位于国家级太仓港经济开发区，其中包括华东生产基地和分销中心。江苏宝洁将成为宝洁公司在亚洲最大的工厂。

（2）供用电协议要点

江苏宝洁有限公司作为一个大型国际上市公司，承诺如果在现有的标准工业用电合同的基础上上浮电价不超过 10%用于购买风电，宝洁公司企业内部可以通过挖掘潜力和改造节约及承担企业社会责任等措施，可以确保不转嫁此额外成本给消费者。

根据江苏省物价局《关于明确江苏宝洁有限公司购买风能价格的复函》（苏价工函〈2012〉16 号），用电人除按照我省销售电价政策正常缴纳电费外，另按照每千瓦时加 7 分钱人民币计收风电等可再生清洁能源认购加价电费。

供电人必须承诺在此补充协议约定期内，用电人的用电量在任何时段均有对应的风电等可再生清洁能源发电上网电量与其对应，相应上网电量未向其他用户重复销售。

用电人提出需要时，供电人有义务协助提供其认购的风电等可再生清洁能源发电负荷曲线等证明材料。

（3）协议执行情况

江苏宝洁有限公司 2012 年全年用电量 594 万 kWh，2013 年 1～8 月用电量为 732.144 万 kWh。

执行绿色电力电价为 0.86 元/kWh（之前电价为 0.79 元/kWh），从 2012 年 11 月至 2013 年 8 月，共交电费 773.59 万元（用电量 895.71 万 kWh），为绿色电力多支付了 62.69 万元。

204 江苏省绿色电力自愿购买市场调研

为了探索绿色电力自愿购买机制在江苏实行的可行性，河海大学可再生能源研究所对江苏的企业用户和居民用户进行了绿色电力的调研。本次问卷调查共收

回了 261 家企业用户和 300 名居民用户的问卷，每份调查问卷有 9 道题目（见附件 1、附件 2），涉及绿色电力的特点、社会对绿色电力的认知态度等方面。我们希望通过这个调查初步了解江苏省企业用户、居民用户的对绿色电力的认知与购买意愿等。

4.1.企业用户的抽样调查分析

4.1.1 基本信息

1．企业类型分布

由表 4-1 可以看出，本次接受调查的企业中国有企业占 43.30%，私营企业占 24.90%，外资、合资企业所占比例相当，集体、其他类型的企业较少。

表 4-1 接受问卷调查的企业类型分布

性质	外资	合资	私营	国有	集体	其他
样本数量	40	30	65	113	10	3
所占比例	15.33%	11.49%	24.90%	43.30%	3.83%	1.15%

2．行业分布

依据行业类型将调查涉及的企业划分为以下 5 大类：工业；信息传输、计算机服务和软件业；商业、住宿、餐饮业；金融、房地产、商务、居民服务业；公共事业、管理组织。详情见表 4-2：

表 4-2 各行业样本总量及所占比例

行业类型	工业	信息	商业	金融	公共事业
样本数量	77	51	42	47	44
所占比例	29.50%	19.54%	16.09%	18.01%	16.86%

3．企业规模分布

其中本次调查涉及的企业规模详情见表 4-3：

表 4-3 企业规模样本数量及所占比例

单位规模	500 人以下	500~1000 人	1000~2000 人	2000~3000 人	3000 人以上
样本数量	132	64	29	11	25
所占比例	50.57%	24.52%	11.11%	4.21%	9.58%

4．企业年用电量情况

本次调查涉及的企业年用电量情况见表 4-4：

表 4-4 各用电规模样本数量及所占比例

年用电量	50 万度以下	50~100 万度	100~500 万度	500~1000 万度	1000~1500 万度	1500 万度以上
样本数量	40	24	65	76	24	32
所占比例	15.33%	9.20%	24.90%	29.12%	9.20%	12.26%

4.1.2 调查结果分析

本次针对企业的调查问卷共设置了 5 个问题，主要涉及对绿色电力的认识程度、对树立绿色公众形象的重视程度、对绿色电力价格的接受程度 3 个方面。具体情况如下：

1. 企业用户对绿色电力的认识情况

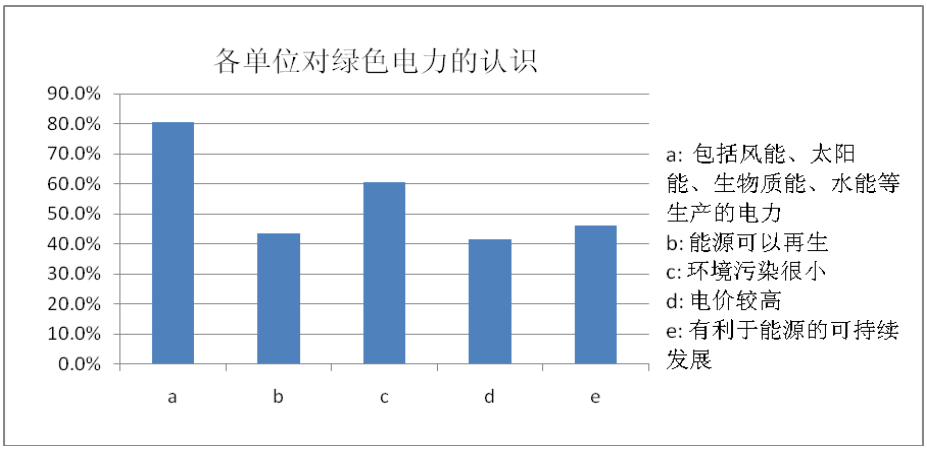


图 4-1 各单位对绿色电力的认识

由以上结果可以看出大多数单位对绿色电力的认识并不全面，仅有 35 家选择了全部选项，占受调查单位的 13.41%，因此有必要加强“绿色电力”概念的宣传，加强单位对绿色电力的认识。

2. 企业用户对树立绿色电力的公众形象的重视程度

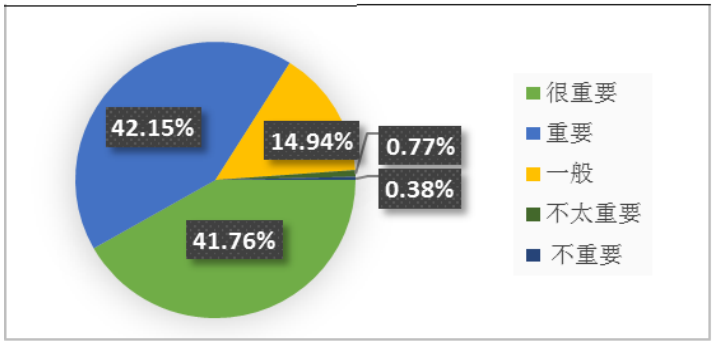


图 4-2 企业用户对树立绿色公众形象的重视程度

可以看出 83.91%的受调查单位认为树立绿色公众形象很重要或重要，但也有 3 家受调查单位认为树立绿色公众形象不太重要或不重要。

表 4-5 不同单位性质对树立绿色公众形象的重视程度

单位性质	外资	合资	私营	国有	集体	其他
很重要	47.50%	50.00%	41.54%	39.82%	30.00%	0.00%
重要	50.00%	43.33%	32.31%	45.13%	20.00%	100.00%
一般	2.50%	6.67%	26.15%	12.39%	50.00%	0.00%
不太重要	0.00%	0.00%	0.00%	1.77%	0.00%	0.00%
不重要	0.00%	0.00%	0.00%	0.88%	0.00%	0.00%
调查数量	40	30	65	113	10	3

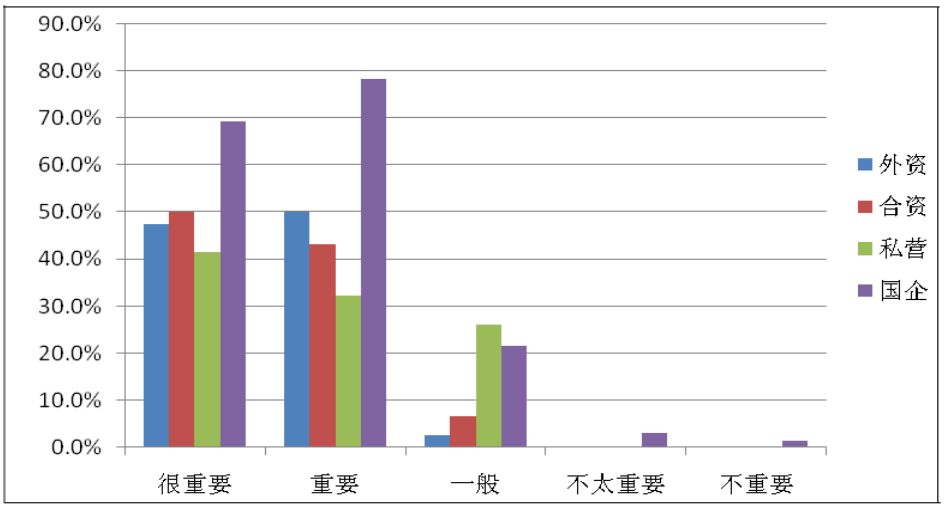


图 4-3 不同性质的企业对树立绿色公众形象的重视程度

表 4-5 为不同性质单位对树立绿色公众形象重视程度的分析，可以看出外资单位和合资单位对树立绿色公众形象的重视程度很高，其中选择很重要、重要的占到了其总数的 90%以上；而私营单位、国有单位对树立绿色公众形象的重视程度较高，但部分国有单位对树立绿色公众形象缺乏重视；集体性质单位对树立绿色公众形象的重视程度不高，有待加强。

表 4-6 不同行业类型对树立绿色公众形象的重视程度

行业类型	工业	信息	商业	金融	公管
很重要	35.06%	50.98%	47.62%	44.68%	34.09%
重要	53.25%	29.41%	26.19%	40.43%	54.55%
一般	11.69%	15.69%	26.19%	14.89%	9.09%
不太重要	0.00%	1.96%	0.00%	0.00%	2.27%
不重要	0.00%	1.96%	0.00%	0.00%	0.00%
调查数量	77	51	42	47	44

表 4-6 为不同行业对树立绿色公众形象重视程度的分析，工业类单位，金融、房地产、商务、居民服务业单位，公共事业、管理组织单位，这 3 类单位对其绿色公众形象较为重视，其中有超过 80%单位认为绿色公众形象重要或很重要；虽然信息传输、计算机服务和软件业类单位中有 80.39%的单位认为绿色公众形象重要或很重要，但也有 2 家单位认为绿色公众形象不太重要或不重要；商业、住宿、餐饮业中有 26.19%选择了一般，绿色公众形象意识有待加强。

表 4-7 年用电量不同的企业对树立绿色公众形象的重视程度

年用电量	1500 万度以上	1000-1500 万度	500-1000 万度	100-500 万度	50-100 万度	50 万度以下
很重要	45.00%	66.67%	40.00%	36.84%	33.33%	40.63%
重要	40.00%	29.17%	43.08%	48.68%	37.50%	40.63%
一般	12.50%	4.17%	15.38%	14.47%	25.00%	18.75%
不太重要	2.50%	0.00%	0.00%	0.00%	4.17%	0.00%
不重要	0.00%	0.00%	1.54%	0.00%	0.00%	0.00%
调查数量	40	24	65	76	24	32

表 4-7 为年用电量不同的企业对树立绿色公众形象重视程度的分析，年用电量在 50-100 万度的企业对绿色公众形象重视程度最低，年用电量在 1000-1500 万度的企业对绿色公众形象重视程度最高。

3. 购买绿色电力的情况

由于问题 3～5 都是关于单位考虑购买绿色电力的比例，在绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%/10%/15%情况下，单位考虑购买绿色电力的比例如下：

表 4-8 企业用户购买绿色电力的比例（认购绿电的人数与调查总人数的比例）

	M=0	m < 10%	10% < m < 20%	20% < m < 30%	m > 30%
n=5%	55.17%	17.62%	12.64%	9.96%	4.60%
n=10%	66.67%	14.18%	10.34%	6.51%	2.30%
n=15%	73.18%	15.71%	4.60%	4.60%	1.92%

n 表示绿色电力价格高出常规能源电力价格的比例

m 表示购买的绿色电力占总电力的比例

由上表可以看出，当绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%时，有 55.17%的单位选择不购买绿色电力，44.83%的单位表示愿意购买绿色电力；当绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%时，有 73.18%的单位选择不购买绿色电力，26.82%的单位表示愿意购买绿色电力。随着绿色电力价格较常规能源电力高出比例的提高，大量单位选择减少绿色电力购买的比例，当绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%与 5%比较，前者的购买人数只有后者的一半。

表 4-9 不同单位性质在不同绿色电价情况下的计划购买比例

购买比例 / n / 单位性质	不买			少于 10%			10%~20%			20%~30%			30%以上		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
外资	23	28	31	10	7	7	4	3	1	3	2	1	0	0	0
合资	18	19	20	2	3	7	7	7	2	2	0	0	1	1	1
私营	34	43	46	11	4	8	5	6	1	11	9	8	4	3	2
国企	64	77	84	19	19	18	14	10	6	9	5	3	7	2	2
集体	5	7	7	1	2	1	3	1	2	1	1	0	0	2	0
其他	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	144	174	191	46	37	41	33	27	12	26	17	12	12	6	5

注：n 表示绿色电力价格高于常规能源电力的价格的比例

表 4-9 显示了不同类型的单位在不同绿色电价情况下的计划购买比例，其具体变化趋势可见下图：

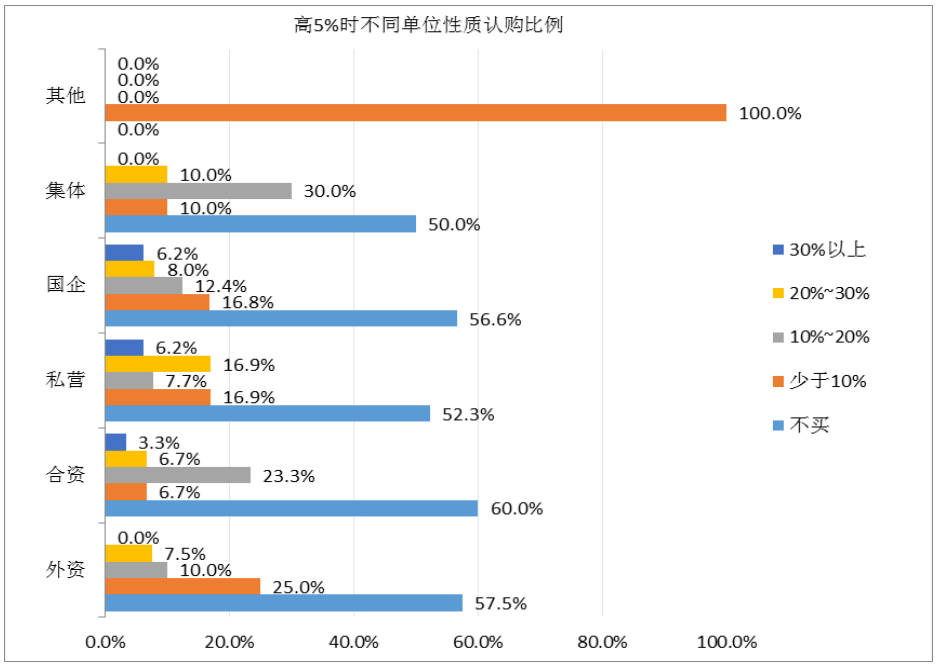


图 4-4 绿色电力价格高于常规能源 5%时不同单位性质认购比例

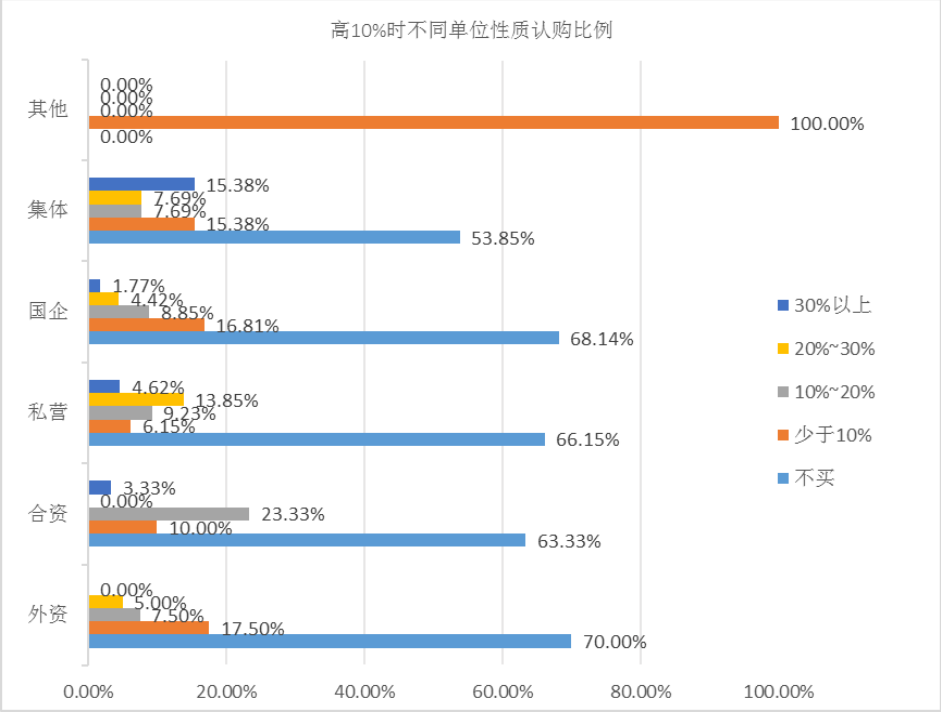


图 4-5 绿色电力价格高于常规能源 10%时不同单位性质认购比例

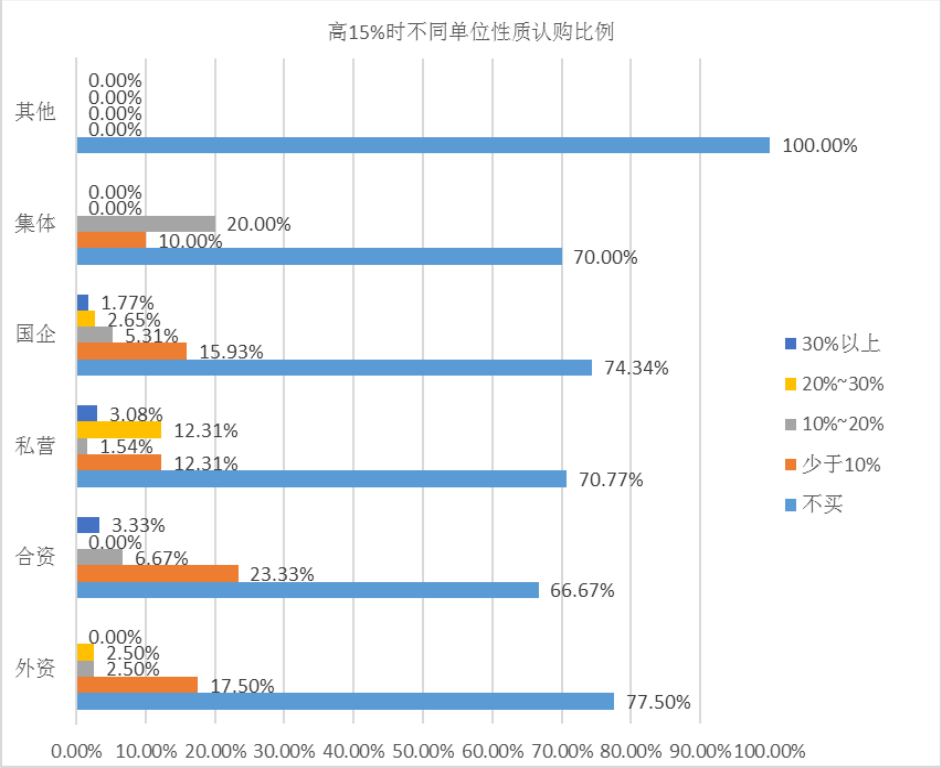


图 4-6 绿色电力价格高于常规能源 15%时不同单位性质认购比例

采用以下公式对各类单位的认购意愿进行一个简单估计：

$$a = 0.05 \cdot p_2 + 0.15 \cdot p_3 + 0.25 \cdot p_4 + 0.4 \cdot p_5 \tag{1}$$

式中 a 为认购意愿，p_i 为选择第 i 项的单位在该类单位中所占比例。

表 4-10 不同单位性质的综合认购比例(绿色电力与总电力的比例)

认购意愿	外资	合资	私营	国企	集体	其他	平均值
n=5%	4.63%	6.83%	8.69%	7.17%	5.77%	5.00%	6.35%
n=10%	3.25%	5.33%	7.00%	3.98%	10.00%	5.00%	5.76%
n= 15%	1.88%	3.50%	5.15%	2.96%	3.50%	0.00%	2.83%

注：n 表示绿色电力价格高出常规能源电力价格的比例

由表 4-10 数据综合来看，可以看出私营单位的绿色电力认购意愿较强，而外资单位的绿色电力认购意愿最弱。从认购意愿变化来看，国有单位对电价提高的接受能力较差，当绿色电价超出百分比从 5%变化到 10%时，国企的认购意愿大幅下降，而从 10%变化到 15%时，国企的认购意愿变化不大；而大多数单位能够接受的绿色电价最高超出百分比应该在 10%左右。

表 4-11 不同行业在不同绿色电价情况下的计划购买比例

购买比例 / n / 年用电量	不买			少于 10%			10%~20%			20%~30%			30%以上		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
工业	43	47	54	8	11	16	15	12	5	7	6	1	4	2	1
信息	15	27	32	19	11	9	5	5	2	9	6	6	3	2	2
商业	35	38	38	4	2	3	1	1	0	2	1	1	0	0	0
金融	25	33	35	10	9	9	8	4	1	3	0	2	1	1	0
公管	26	29	32	5	4	4	4	5	4	5	4	2	4	2	2
合计	144	174	191	46	37	41	33	27	12	26	17	12	12	6	5

注：n 表示绿色电力价格高于常规能源电力的价格的比例

表 4-11 显示了不同行业类型的单位在不同绿色电价情况下的计划购买比例，其具体变化趋势可见下图：

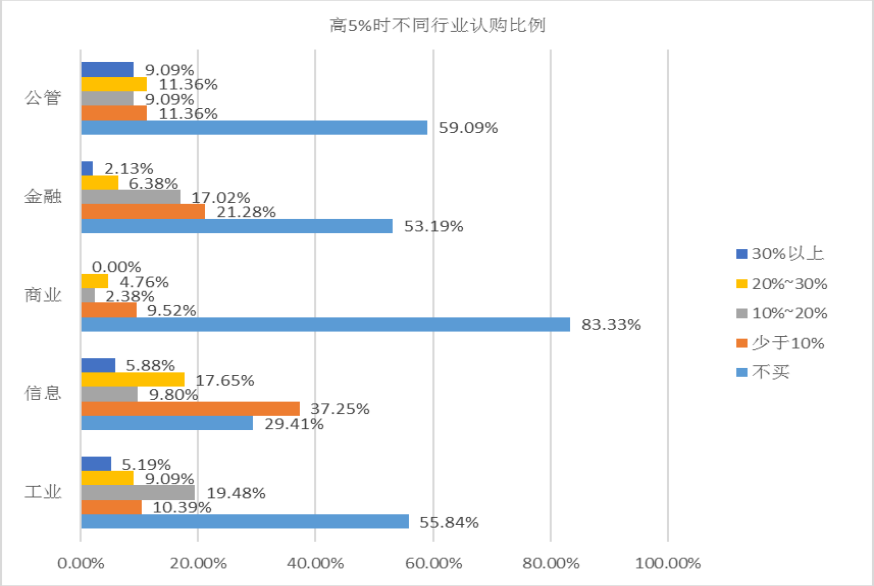


图 4-7 绿色电力价格高于常规能源 5%时不同行业认购比例

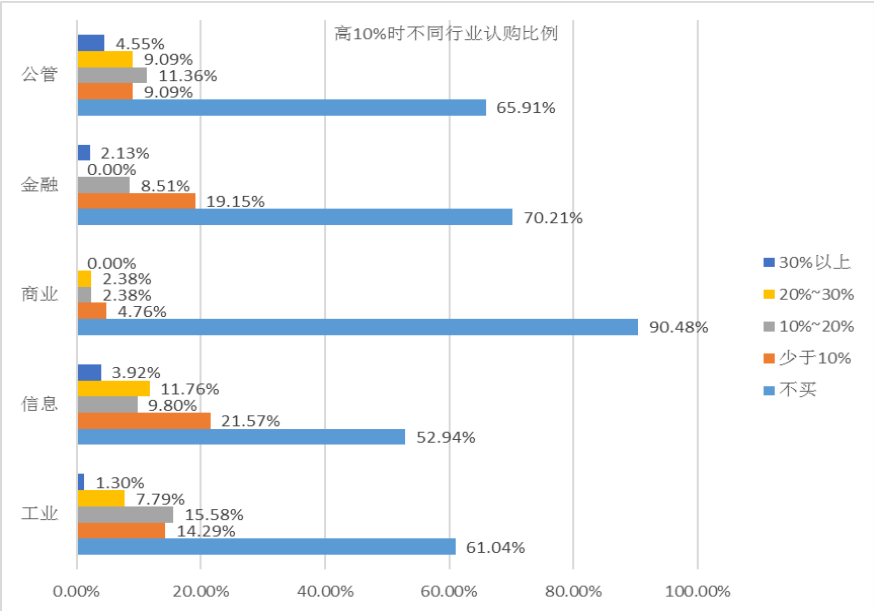


图 4-8 绿色电力价格高于常规能源 10%时不同行业认购比例

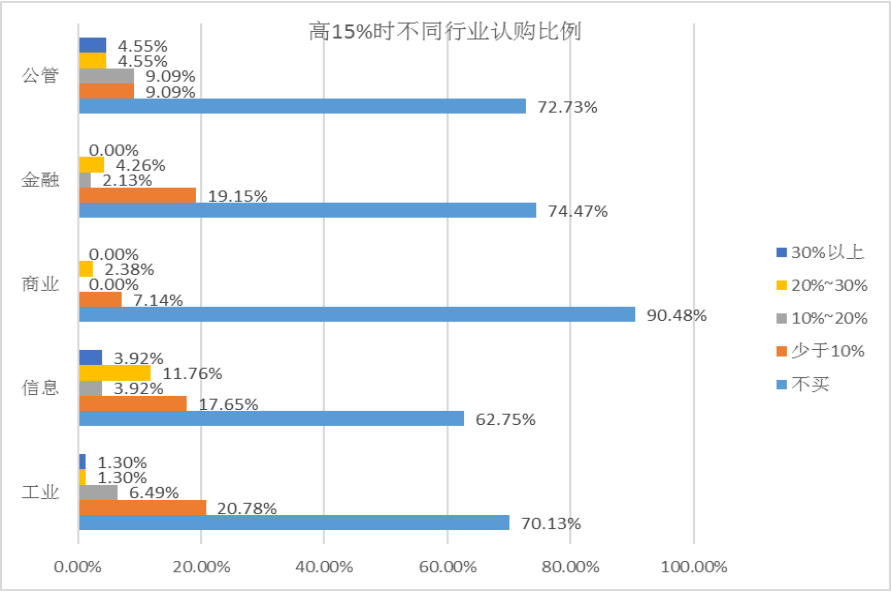


图 4-9 绿色电力价格高于常规能源 15%时不同行业认购比例

同样采用公式 1 对不同行业单位的认购意愿进行一个简单估计：

表 4-12 不同行业单位的综合认购意愿(绿色电力与总电力的比例)

行业 / 认购意愿 / n	工业	信息	商业	金融	公管
5%	7.79%	10.10%	2.02%	6.06%	8.41%
10%	5.52%	7.06%	1.19%	3.09%	6.25%
15%	2.86%	5.98%	0.95%	2.34%	4.77%

注：n 表示绿色电力价格高出常规能源电力价格的比例

由表 4-12 数据综合来看，可以看出无论绿色电力价格超出百分比为多少，各行业对绿色电力的认购意愿大小比较结果都相同，信息业的认购意愿最高，其后依次为公管、工业、金融，认购意愿最低的为商业。

表 4-13 年用电量不同的单位在不同绿色电价情况下的计划购买比例

购买比例 / n / 年用电量	不买			少于 10%			10%~20%			20%~30%			30%以上		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
1500 万度以上	20	22	24	3	6	8	9	8	5	5	2	1	3	2	2
1500~1000 万度	15	15	15	1	3	7	2	3	0	3	2	1	3	1	1
1000~500 万度	50	57	59	9	6	5	3	1	1	2	1	0	1	0	0

500~100 万度	30	46	54	23	16	17	13	9	0	9	5	2	1	0	0
100~50 万度	17	19	20	5	3	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1
50 万度以下	12	15	19	5	3	2	6	6	3	6	6	7	3	2	1
合计	144	174	191	46	37	41	33	27	12	26	17	12	12	6	5

注：n 表示绿色电力价格高于常规能源电力的价格的比例

表 4-13 显示了不同年用电量的单位在不同绿色电价情况下的计划购买比例，其具体变化趋势可见下图：

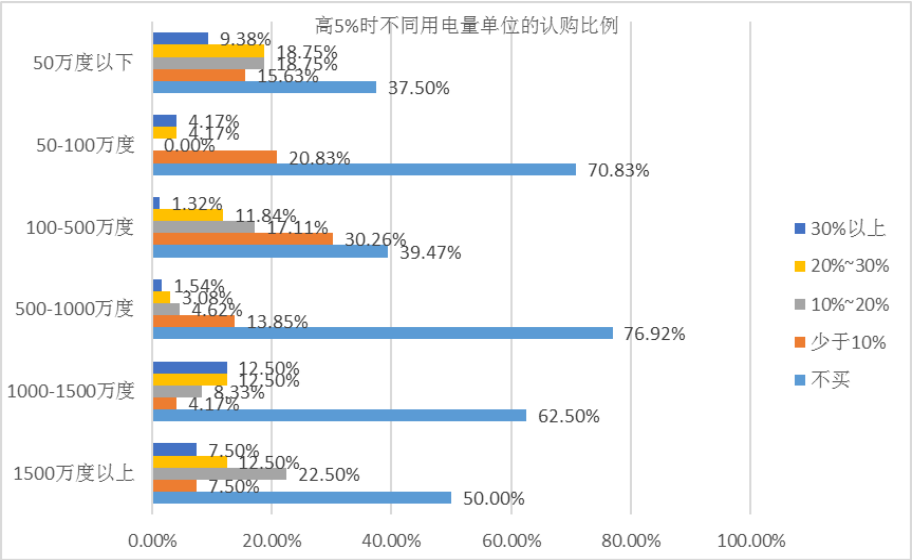


图 4-10 绿色电力价格高于常规能源 5%时不同用电量单位的认购比例

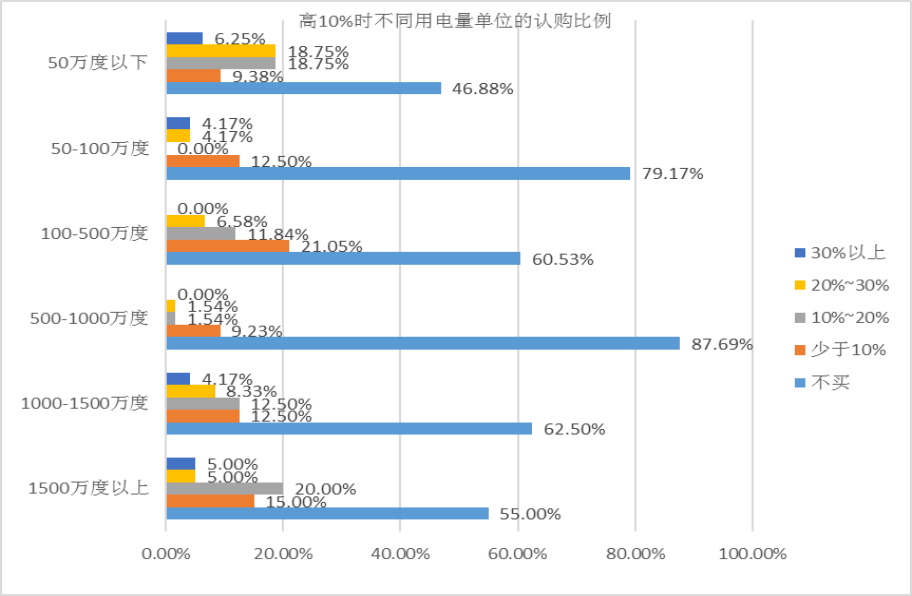


图 4-11 绿色电力价格高于常规能源 10%时不同用电量单位的认购比例

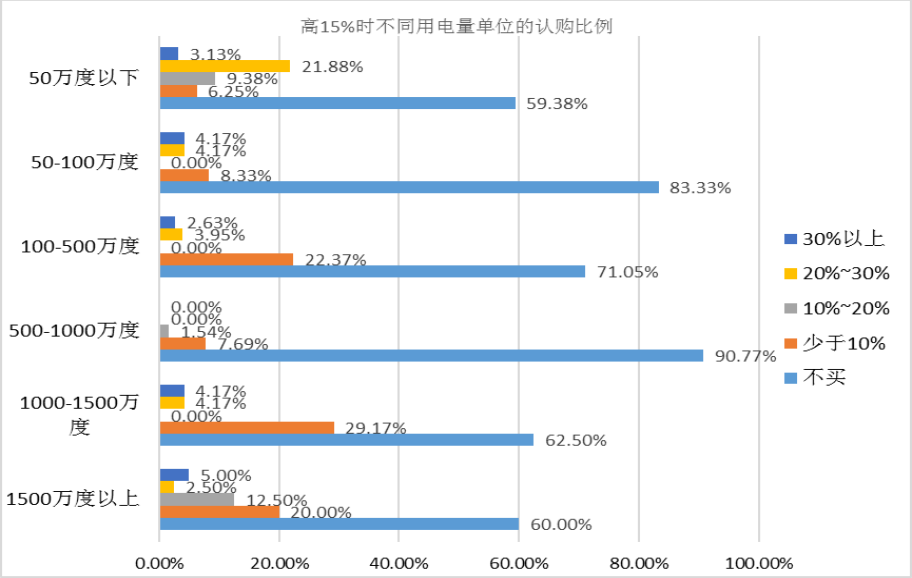


图 4-12 绿色电力价格高于常规能源 15%时不同用电量单位的认购比例

同样采用公式 1 对年用电量不同单位的认购意愿进行一个简单估计：

表 4-14 年用电量不同的单位的综合计划购买比例(绿色电力与总电力的比例)

年用电量 / 认购意愿 / n	1500 万度以上	1000-1500 万度	500-1000 万度	100-500 万度	50-100 万度	50 万度以下
5%	9.88%	9.58%	2.77%	7.57%	3.75%	12.03%
10%	7.00%	6.25%	1.08%	4.47%	3.33%	10.47%
15%	5.50%	4.17%	0.62%	3.16%	3.13%	8.44%

注：n 表示绿色电力价格高出常规能源电力价格的比例

由表 4-14 数据综合来看，可以看出年用电量在 50 万度以下的单位对绿色电力的认购意愿最强；年用电量在 1000 万度以上的单位认购意愿相当，且用电量高的反而认购意愿更强一些；年用电量在 500-1000 万度的单位对绿色电力的认购意愿最低。同时发现，年用电量在 50-100 万度的单位对绿色电力的认购意愿随电价的提高降幅最小。

4.2 居民用户的抽样调查分析

4.2.1 基本信息

1. 职业分布

这次参与问卷调查的用户的职业分布很广泛，基本上涵盖了各行各业，包括企业高管、教师、医生、工人、公务员、职员、农民等。其中教师、工人、职员、

农民都在 10%以上。

表 4-15 参与问卷调查的居民用户职业分布

职业	企业高管	教师	医生	工人	公务员	职员	农民	其他
样本数量	15	22	5	27	17	49	40	29
所占比例	7.35%	10.78%	2.45%	13.24%	8.33%	24.02%	19.61%	14.22%

2. 学历情况

表 4-16 参与问卷调查用户的学历情况分析

学历	研究生	本科	专科	高中	高中以下
样本数量	17	115	31	20	21
所占比例	8.33%	56.38%	15.20%	9.80%	10.29%

如表 4-16 所示，参与问卷调查的学历主要分布在本科，本科占一半以上，同时被调查用户也覆盖了研究生、专科、高中以及高中以下的学历。这样的学历分布使此次的调查能够涵盖了社会大众的基本情况。

3. 收入情况

表 4-17 参与问卷调查用户的年收入情况

年收入	1 万元以下	1～4 万元	4～7 万元	7～10 万元	10 万元以上	其他
样本数量	7	87	68	24	16	2
所占比例	3.43%	42.65%	33.33%	11.77	7.84%	0.98%

如表 4-17 所示，参与本次调查的居民用户的收入情况主要集中在 1～4 万元和 4～7 万元。

4. 年龄情况

表 4-18 参与问卷调查用户的年龄情况

年龄	20-29 岁	30-39 岁	40-49 岁	50-59 岁	60 岁及以上	其他
样本数量	73	32	75	14	1	9
所占比例	35.78%	15.69%	36.76%	6.86%	0.49%	4.41%

如表 4-18 所示，参与此次问卷调查的用的年龄分布主要集中在 20 岁到 49 岁，年轻人和中年人较多，50 岁以上的较少。

4.2.2 调查结果 分析

1. 对绿色电力的了解情况

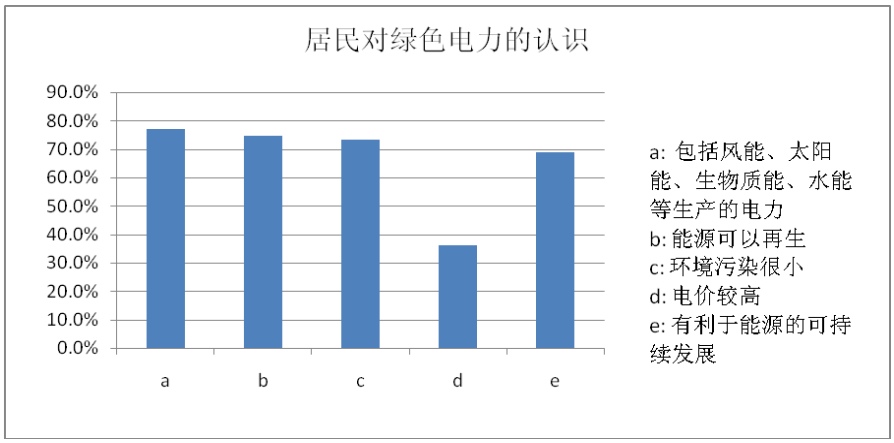


图 4-13 居民对绿色电力的认识

调查显示，超过 2/3 的被调查者都选择了绿色电力的特点：包括风能、太阳能、生物质能等产生的电力、能源可再生、环境污染很小、电价较高、有利于能源的可持续发展这四个选项，居民们对绿色电力的定义是比较清晰的，可以说大部分居民都知道绿色电力是风能、太阳能、生物质能等可再生能源发出的电力，对环境污染小，并且认可绿色电力有利于能源的可持续发展。约 1/3 的用户认为绿色电力的电价较高，可以看出巨大多数用户是能够接受绿色电力的价格的。

2. 树立绿色电力的公众形象的重要性

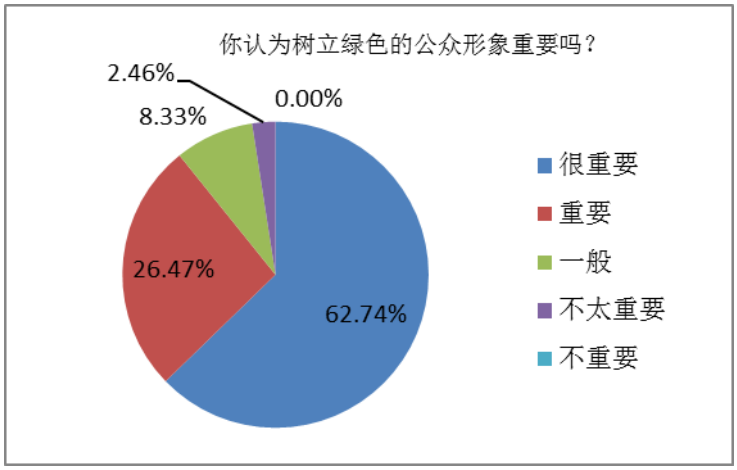


图 4-14 居民对树立绿色公众形象重要性的认识

由上图可知，超过半数的居民用户认为树立绿色的公众形象是很重要的，只有极少数的认为一般或者不太重要，没有人认为不重要。公众形象是指社会公众对其整体印象及评价，是其品质和表现的综合反映，有一个好的公众形象对于绿色电力来说，能在社会大众中更好的推广和使用，对环境保护、能源保护等都具有重要意义。由调查可知，大多数的用户是认可一个好的公众形象的。所以对于

发展和推广绿色电力的社会机构来说，此次调查结果具有很好的指导意义，即树立良好的公众形象，以便社会大众更好地接受绿色电力，使用绿色电力。

3. 绿色电力的价格对居民购买意愿的影响

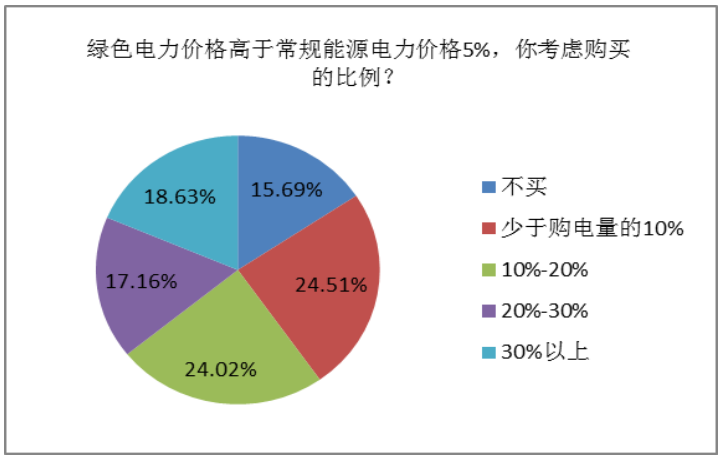


图 4-15 绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%居民考虑购买的比例

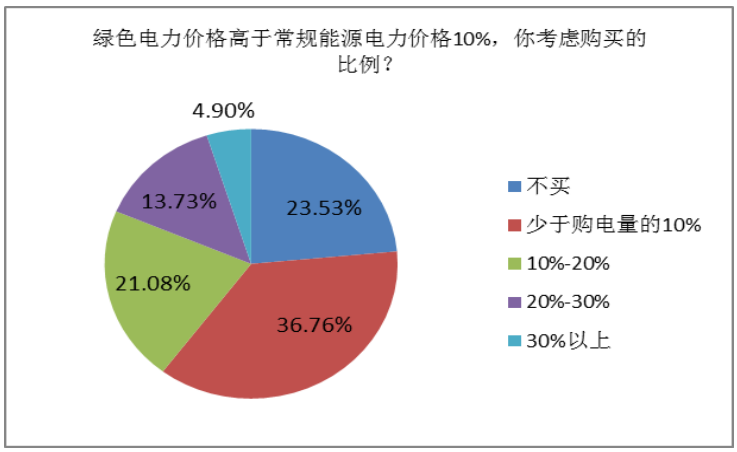


图 4-16 绿色电力价格高于常规能源电力价格 10%居民考虑购买的比例

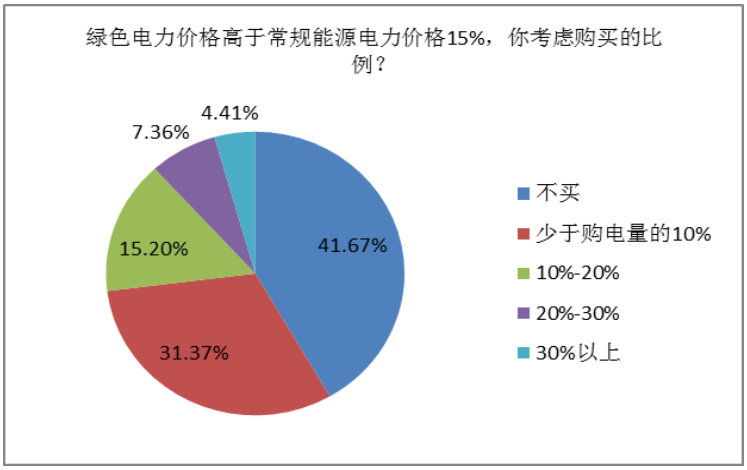


图 4-17 绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%居民考虑购买的比例

表 4-19　居民用户的认购比例（认购绿电的人数与调查总人数的比例）

	M=0	m < 10%	10% < m < 20%	20% < m < 30%	m > 30%
n=5%	15.69%	24.51%	24.02%	17.16%	18.63%
n=10%	23.53%	36.76%	21.08%	13.73%	4.90%
n=15%	41.67%	31.37%	15.20%	7.36%	4.41%

n 表示绿色电力价格高出常规能源电力价格的比例

m 表示购买的绿色电力占总电力的比例

由上表可以看出，当绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%时，有 15.69%的居民选择不购买绿色电力，84.31%的居民表示愿意购买绿色电力；当绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%时，有 41.67%的单位选择不购买绿色电力，58.33%的单位表示愿意购买绿色电力。随着绿色电力价格较常规能源电力高出比例的提高，大量单位选择减少绿色电力购买的比例，当绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%与 5%比较，前者的购买人数较后者多出 25%之多。所以，价格是人们选择是否使用绿色电力，或者使用绿色电力比例的重要因素。

4．考虑购买绿色电力比例的居民与其职业的关系

表 4-20 考虑购买绿色电力比例的居民与其职业关系

比例 / n / 职业	不买			少于 10%			10%-20%			20%-30%			30%以上		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
单位高管	3	4	6	3	5	4	3	2	1	1	1	1	5	3	3
教师	4	1	6	5	11	10	9	7	5	2	2	1	2	1	0
医生	2	2	2	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1
工人	2	7	13	11	12	11	5	3	0	2	3	2	7	2	1
公务员	0	1	9	6	10	6	3	4	2	5	2	0	3	0	0
职员	5	9	15	9	15	13	13	9	12	12	15	7	10	1	2
农民	13	17	24	8	12	8	8	7	5	6	3	2	5	1	1
其他	3	7	10	7	8	10	6	10	6	7	2	2	6	2	1

注：n 表示绿色电力价格高于常规能源电力的价格的比例

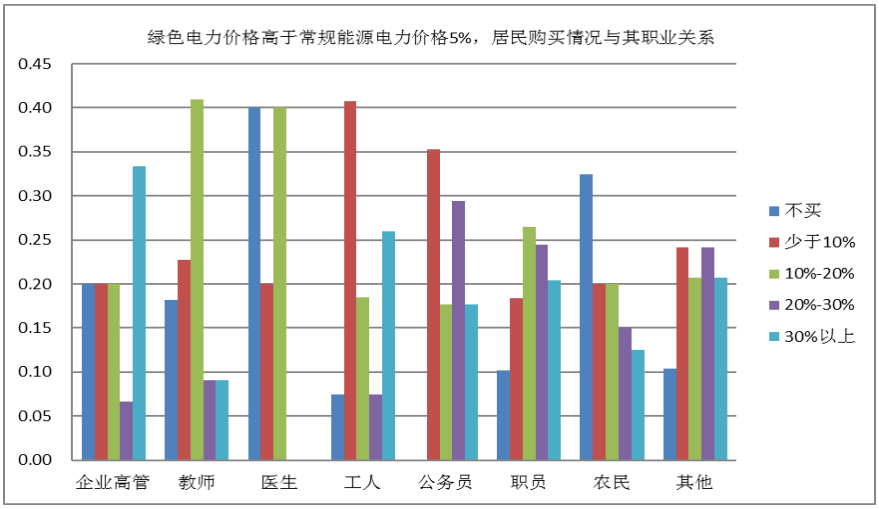


图 4-18 绿色电力价格高于常规能源 5%时居民购买情况与其职业关系

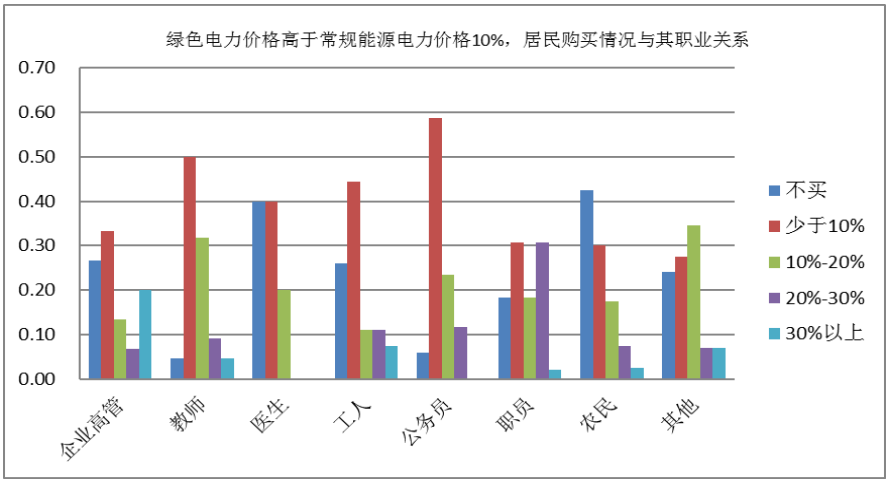


图 4-19 绿色电力价格高于常规能源 10%时居民购买情况与其职业关系

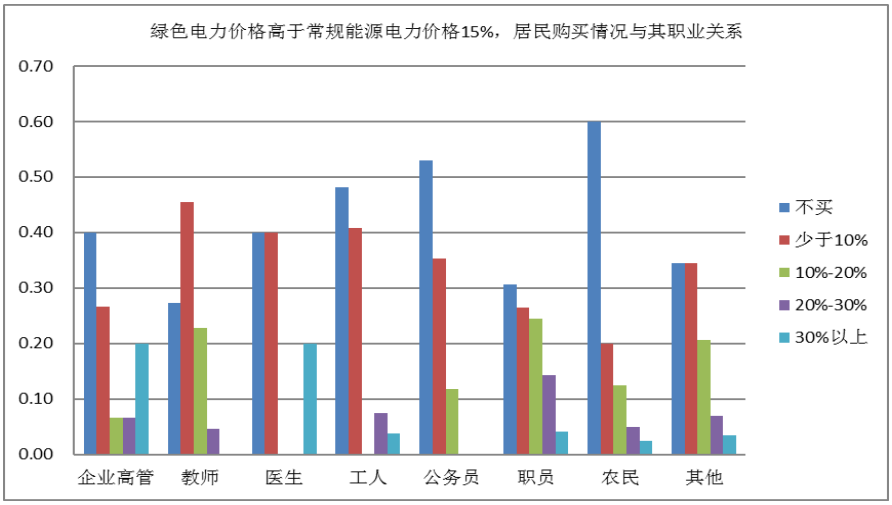


图 4-20 绿色电力价格高于常规能源 15%时居民购买情况与其职业关系

由以上三图可以看出，随着绿色电力价格的升高，不管是何种职业，选择不买和购买少于 10%比例的用户明显增加，占了被调查用户的绝大部分。所以，价

格是用户考虑是否购买绿色电力的主要因素，与其职业无关。

5. 考虑购买绿色电力比例的居民与学历的关系

表 4-21 考虑购买绿色电力比例的居民与其学历关系

比例 / n / 学历	不买			少于 10%			10%-20%			20%-30%			30%以上		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
研究生	4	3	6	2	7	4	3	3	2	3	2	1	5	2	4
本科	17	21	39	26	38	35	24	28	27	24	23	11	24	5	3
专科	1	6	15	12	18	15	13	6	1	3	1	0	2	0	0
高中	3	6	10	5	9	7	6	4	1	5	1	2	1	0	0
高中以下	7	12	15	5	3	3	3	2	0	0	1	1	6	3	2

注：n 表示绿色电力价格高于常规能源电力的价格的比例

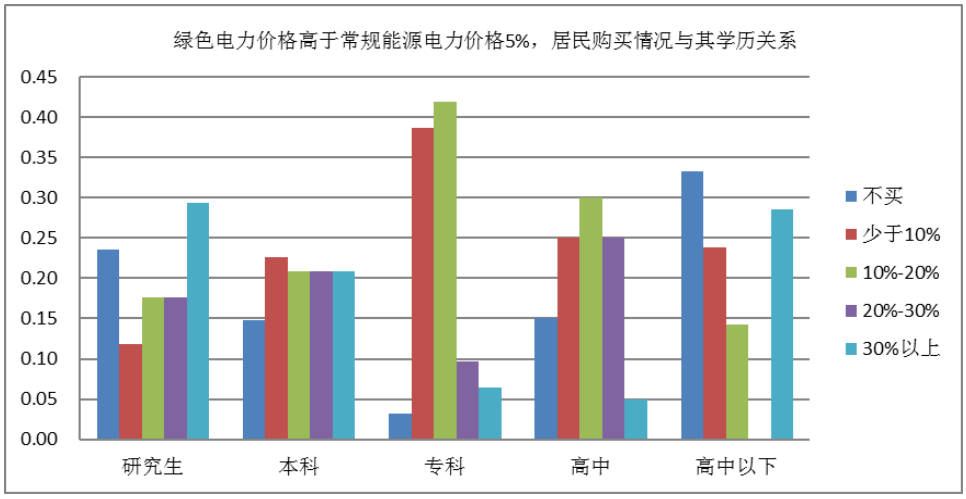


图 4-21 绿色电力价格高于常规能源 5%时居民购买情况与其学历的关系

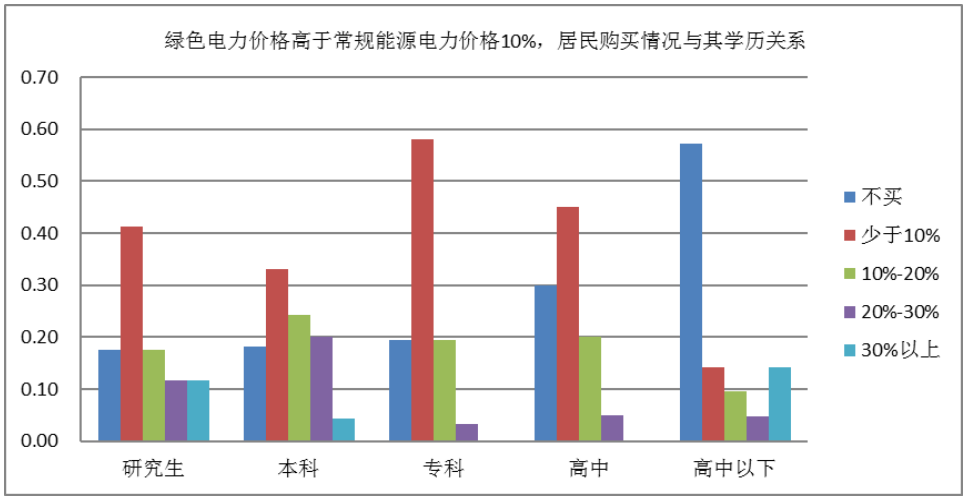


图 4-22 绿色电力价格高于常规能源 10%时居民购买情况与其职业学历的关系

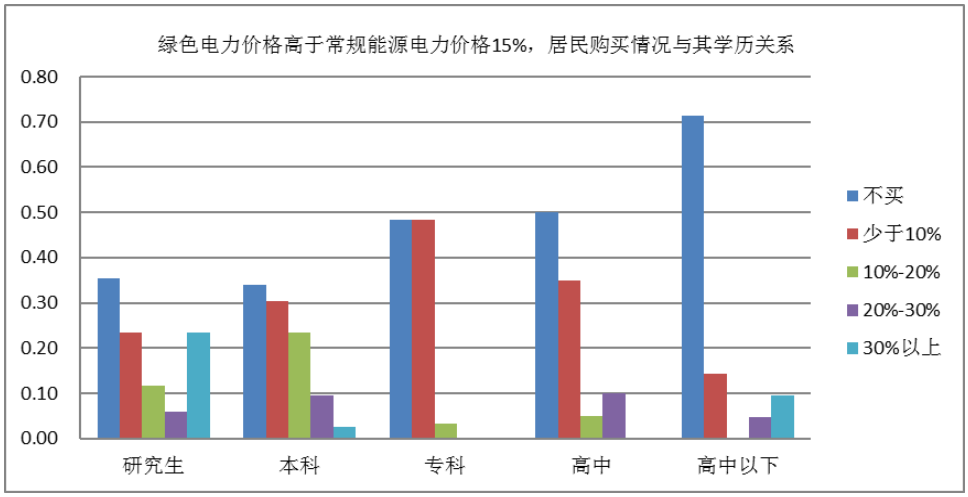


图 4-23 绿色电力价格高于常规能源 15%时居民购买情况与其学历的关系

从以上三图可以看出，高中以下学历，无论绿色电力的价格是如何，大部分用户选择不买，研究生购买 30%以上的绿色电力的比例相对较高。学历对购买情况是有影响的。

6. 考虑购买绿色电力的比例的居民与其年收入的关系

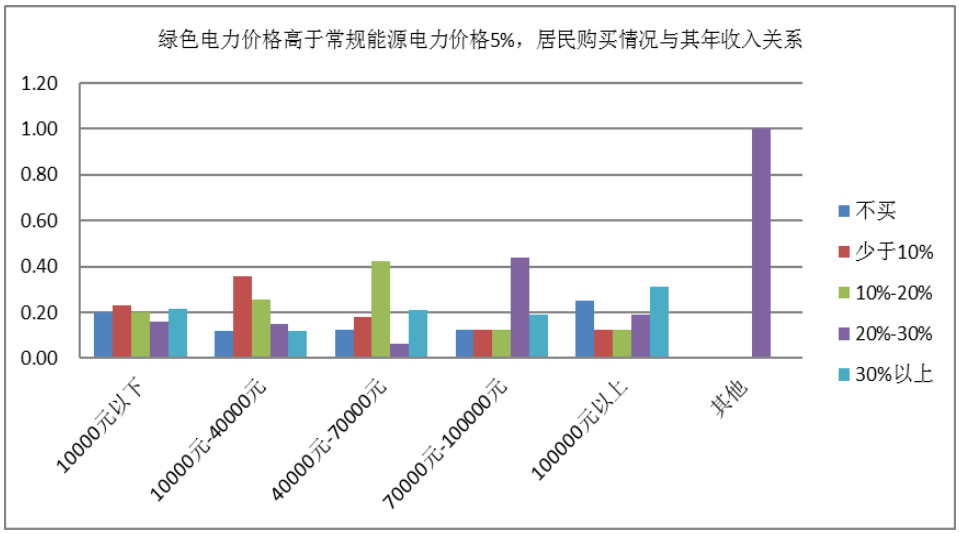


图 4-24 电力价格高于常规能源 5%时居民购买情况与其年收入关系

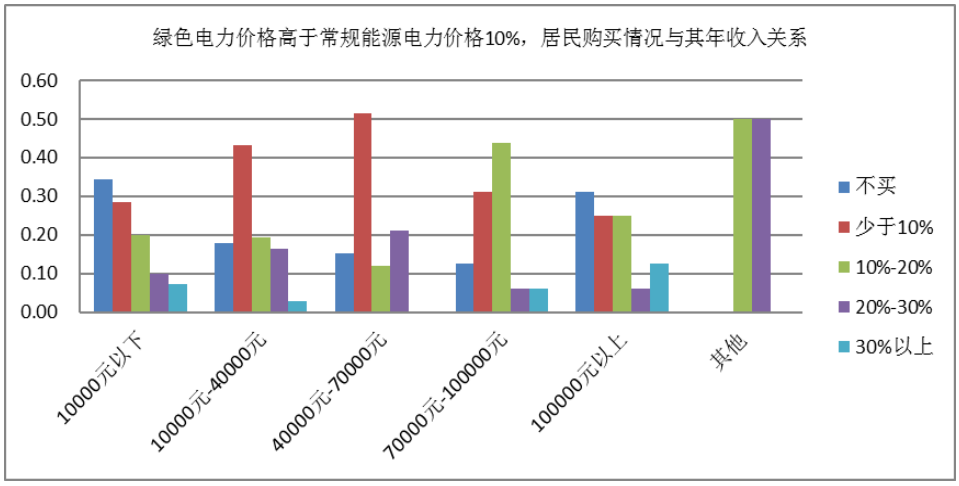


图 4-25 电力价格高于常规能源 10%时居民购买情况与其年收入关系

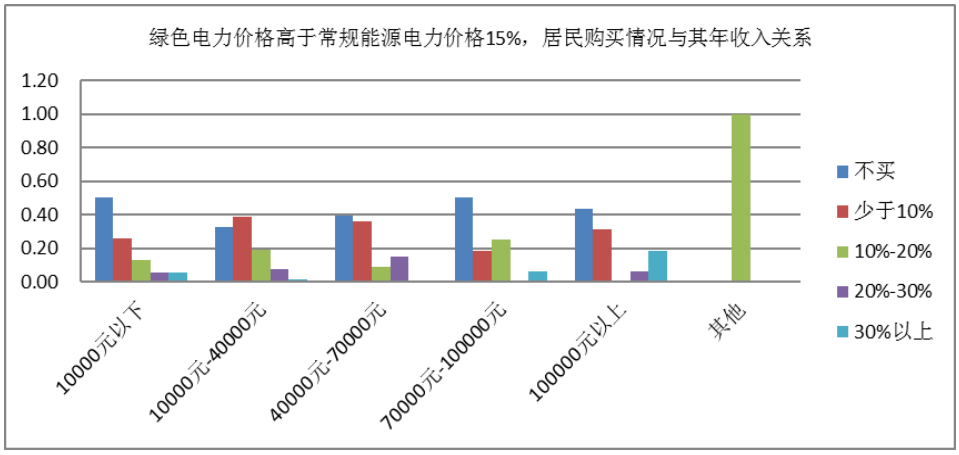


图 4-26 电力价格高于常规能源 15%时居民购买情况与其年收入关系

由以上三图可知，年收入的多少对居民购买绿色电力比例的影响不大，年收人低的居民购买力相对低些。随着绿色电力价格的提高，更多人会选择少买或者不买，与收入关系不大。

7. 购买绿色电力比例的居民与其年龄的关系

表 4-22 考虑购买绿色电力比例的居民与其年龄关系

比例 / n / 年龄	不买			少于 10%			10%-20%			20%-30%			30%以上		
	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%	5%	10%	15%
20-29	12	16	28	16	27	21	19	14	13	12	11	7	14	5	4
30-39	7	9	13	10	12	12	6	5	4	5	6	3	4	0	0
40-49	10	19	39	18	30	22	21	15	6	12	7	4	14	4	4
50-59	3	4	5	3	3	3	2	4	4	3	2	1	3	1	1
>60	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
其他	0	0	0	3	3	6	1	4	3	3	2	0	2	0	0

注：n 表示绿色电力价格高于常规能源电力的价格的比例

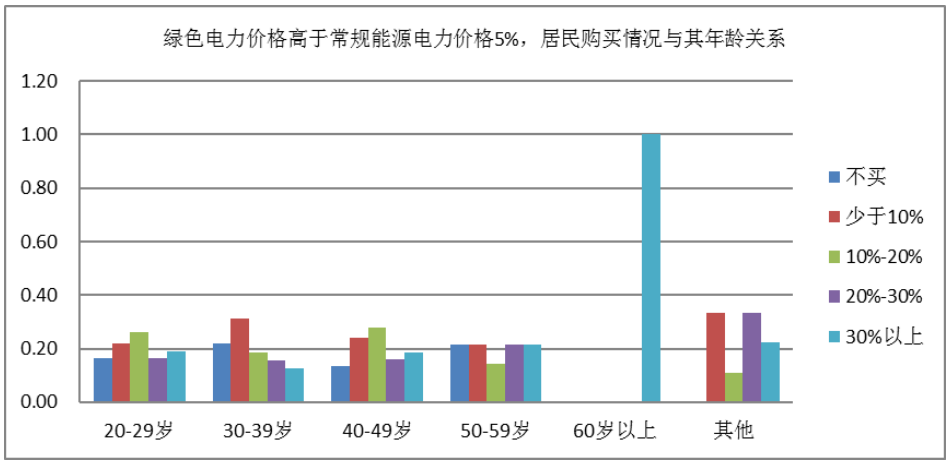


图 4-27 电力价格高于常规能源 5%时居民购买情况与其年龄关系

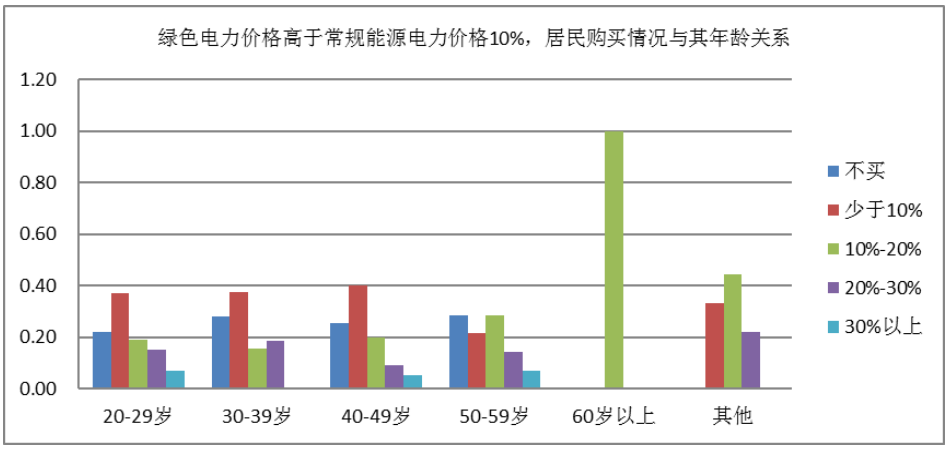


图 4-28 电力价格高于常规能源 10%时居民购买情况与其年龄关系

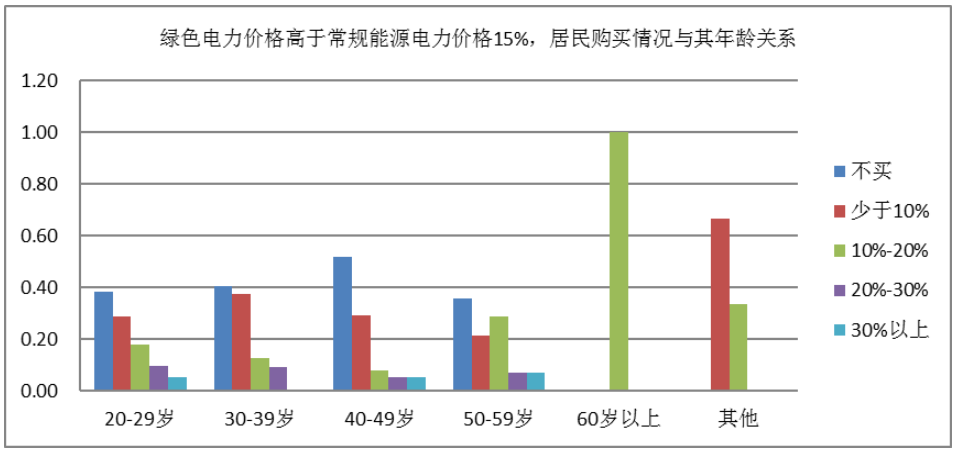


图 4-29 电力价格高于常规能源 15%时居民购买情况与其年龄关系

由以上三图可知，年龄对居民购买绿色电力比例的几乎没有影响。

4.3 结论

调研结果显示，企业用户和居民用户均有一定的认购比例，随着要求购买绿

色电力占总电力比例上升，用户购买意愿下降。虽然调查的结果并不反映精确的购买意愿，但调查结果显示出这个市场所具有的巨大潜力。调研结果也为如何开发绿色电力市场、建立合理的市场机制将提供有力的参考。调研结论如下：

- 居民用户购买绿色电力的意愿强于企业用户。
- 企业用户中，当绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%时，有 55.17%的单位选择不购买绿色电力，44.83%的单位表示愿意购买绿色电力；当绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%时，有 73.18%的单位选择不购买绿色电力，26.82%的单位表示愿意购买绿色电力。随着绿色电力价格较常规能源电力高出比例的提高，大量单位选择减少绿色电力购买的比例，绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%与 5%比较，前者的购买人数只有后者的一半。
- 按行业划分的话，信息业的认购意愿最高，其后依次为公管、工业、金融、商业。按企业用电量划分的话，年用电量在 50 万度以下的单位和年用电量在 1000 万度以上的单位认购意愿较强，即大用户和小用户购买力较强，中等规模的企业购买力较弱。
- 居民用户中，当绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%时，有 15.69%的居民选择不购买绿色电力，84.31%的居民表示愿意购买绿色电力；当绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%时，有 41.67%的单位选择不购买绿色电力，58.33%的单位表示愿意购买绿色电力。绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%与 5%比较，前者的购买人数是后者的近 0.7 倍。
- 价格是影响绿色电力购买力的主要因素，随着绿色电力价格较常规能源电力高出比例的提高，企业用户和个人用户绿色电力购买力下降。

江苏可再生能源的快速发展和公众环境意识的提高，为绿色电力认购市场的发展创造了良好条件。作为公共政策的一个有效补充，通过探索开展绿色电力认购市场，允许公众自愿购买绿色电力，一方面为绿色电力高出普通电力成本的分摊提供了一种新的思路，一方面为社会各界参与环境保护事业、支持绿色电力的发展提供了一个有效的渠道，有助于提高社会公众对绿色电力的认识，增强公众的环境意识和环境责任感。2014年南京即将举办青奥会，如能把握好这一时机开

展绿色电力机制的示范应当能取得较好的效果。

5 江苏省绿色电力自愿购买机制研究

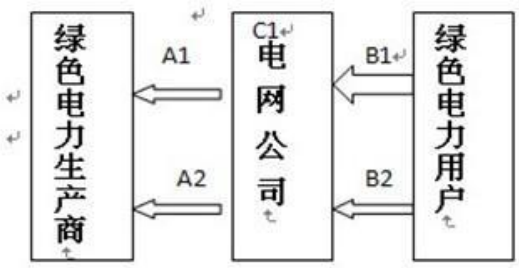
从前面对江苏省绿色电力市场的调研情况可知，江苏自愿购买绿色电力的市场前景广阔。目前，江苏省电力市场还处于输、配、用单一制购电模式，可先推行绿色电力自愿购买机制，鼓励具备条件的企业用户或个人用户自愿购买绿色电力。因绿色电力自愿购买机制具有如下优点：避免每上一个绿色电力项目都要调整全网的电价，可减少交易成本；可以在原有电力体制框架内以较灵活的形式开展，无须触动原有电价形成机制。稍后推行绿色电力自愿购买机制与可再生能源配额制相结合的绿色证书系统，完善相应电力市场交易规则和信用机制，促进江苏省可再生能源规模化发展。

5.1 绿色电力自愿购买机制的市场模式

江苏省电力公司在每年十一月向全社会公布来年的绿色电力生产项目与电价、企业用户和个人用户可申报绿色电力使用数量与绿色电力种类，十二月与企业用户或个人用户签订购售电协议。

5.1.1 绿色电力销售结算模式

江苏省电力公司将绿色电力按份出售，并针对不同类型用户设置最小份额。购买最小份额以上的用户将被授予绿色电力用户的称号，绿色电力用户按“常规能源费用+绿色电力高出常规能源费用”两部分支付电费，绿色电力费用100% 地转给绿色电力生产者，用以覆盖绿色电力的高发电成本。绿电用户电费从电网公司流向生产者的资金流如图5-1 所示。



A1+C1=B1　　A2=B2

A1：常规能源上网电价费用；

B1：绿色电力用户按常规能源电价的付费；

C1：电网公司正常电价成本及利润；

B2：绿色电力用户增加的付费；

A2：绿色电力用户增加的付费转移到绿色电力生产商。

图5-1 绿色电力费用资金流程图

电力用户在认购绿色电量时，可以从以下方式中选择认为最为合适的方式：

①每月认购一定的绿色电量。假定某一电力用户在某月认购了 X 千瓦时绿色电量，P 为绿电电价，则其为支持绿电发展在当月所需的额外支出为 M=P*X。

②每月缴纳一固定额外费用，用于支持绿电发展。假定某一电力用户在一个月支付 M 元支持绿电发展，相当于该月购买了 G=M/P 千瓦时的绿色电量。

③按用电量的一定比例购买绿色电量。假定电力用户每月消费电量总数为 C，若该电力用户愿意购买绿电的比例为 Y（某一百分数），则其当月购买的绿色电量为 G=C*Y，其电价的平均上涨幅度为⊿T=P*C*Y=P*G

认购绿色电力的年限分别为一年、二年和三年。绿色电力认购费用通过现行电费收缴渠道和方式，逐月支付。

省电力公司根据年度绿色电力指导计划，开展绿色电力营销，并与确定的绿色电力用户建立绿色电力购售关系。同时，省电力公司按季度、年度做好绿色电力购售统计表，并报送省发展改革委、省能源局和省计经委。

5.1.2 绿电用户的购电份额

单位用户认购的绿色电力电量，以 9600 千瓦时（每月 800 千瓦时*12 个月）为一个单位，并以用户上一年用电量为基准，确定认购的最低额度。

① 年用电量在 200 万千瓦时及以下的，最低额度为 10 个单位；

② 年用电量在 200～500 万千瓦时之间，最低额度为 20 个单位；

③ 年用电量在 500～2000 万千瓦时之间，最低额度为 50 个单位；

④ 年用电量在 2000～5000 万千瓦时之间，最低额度为 80 个单位；

⑤ 年用电量在 5000 万千瓦时及以上的，最低额度为 100 个单位。

个人用户每年认购的绿色电力电量，最低额度为 10 个单位（以 12 千瓦时为一个单位）。

5.2 绿色电力自愿购买机制的监管模式

绿色电力的监管主要有 3 个环节，（1）保证绿色电力生产者所发的电是合格的绿色电力；（2）电网购买和销售的绿色电量保持平衡；（3）授权一些大的绿电用户使用绿色标志。在起始阶段，绿色电力机制监管费用由公共财政支出。绿色电力的监管流程如图5- 2 所示。

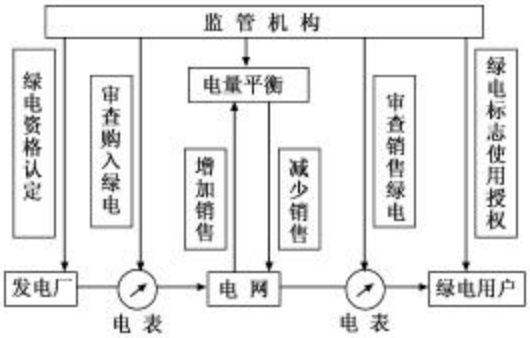


图 5-2 绿色电力机制监管模式图

绿色电力监管机构（由政府发起的非赢利机构）从绿色电力厂商处批发购买绿色证书，然后销售给电力用户，绿色证书的价格一般应等于绿色电力与常规电力之间的差价。这个机构的另外一个职能是保证每销售一份绿色证书，就必须有证书对应的确定量的绿色电力生产出来并输入到电网之中。

5.3 对绿色电力用户的激励措施

对绿色电力用户的激励主要体现在增加他们的荣誉感和提升他们的公众形象方面。主要手段有：

①是购买绿色电力的用户可获得市政府有关部门颁发的荣誉证书和“绿色企业”或“绿色家庭”奖牌；

②是较大的绿电用户可按规定使用绿色电力标识；

③是绿色电力用户将有机会通过媒体进行公益宣传；

④用电不会受到“供电控制”的影响。

5.4 绿色证书

绿色证书交易机制是绿色电力市场化的结果，这种制度依赖于非物理电力市场的竞争机制以保证可再生能源发电商可以获得额外收益。

绿色电力自愿购买机制的绿色证书市场以自愿需求为原则，这种自愿需求一部分来自于承诺供给绿色电力的发电商，另一部分是因使用绿色电力的终端用户。但推行这种自愿性的绿色证书市场需要消费者和企业对绿色能源的高度认同，只有在公众环保意识比较强的国家和地区才比较有效。

绿色证书的价格=（绿色电力销售电价-常规电力销售电价）*每份证书所含电量

绿色证书的价格一般应当等于绿色电力与常规电力之间的差价，政府通过对市场机制下确定的基本定价进行审核，在差价的可浮动范围内进行政府定价。根据可再生能源电力种类不同，绿色证书的价格也会不同。

随着我国电力体制改革的推进，电力市场逐步放开，应充分重视将政府与市场结合起来共同主导电力结构的完善，逐步扩大绿色电力在电力总消费中的比例，拓宽绿色电力资金筹措渠道，进一步探索绿色电力与常规能源联合发展战略。此外，绿色证书交易机制也启示我们，在当前电力市场环境下，采用单一的政策工具促进可再生能源发展已经不可取，应注重与其他政策工具相结合，综合多种手段、共同发挥作用来推动可再生能源发展机制的建立与完善。

附件 1 绿色电力调查问卷（企业用户）

1 绿色电力有哪些特点？

① 包括风能、太阳能、生物质能、水能等产生的电力

② 能源可以再生

③ 环境污染很小

④ 电价较高

⑤ 有利于能源的可持续发展

2 你认为单位树立绿色的公众形象重要吗？

① 很重要

② 重要

③ 一般
④ 不太重要
⑤ 不重要

3 绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%，贵单位考虑购买的比例？
① 不买
② 少于购电量的 10%
③ 10%～20%
④ 20%-30%
⑤ 30%以上

4 绿色电力价格高于常规能源电力价格 10%，贵单位考虑购买的比例？
① 不买
② 少于购电量的 10%
③ 10%～20%
④ 20%-30%
⑤ 30%以上

5 绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%，贵单位考虑购买的比例？
① 不买
② 少于购电量的 10%
③ 10%～20%
④ 20%-30%
⑤ 30%以上

单位信息

1 贵单位属于
①外资 ②合资 ③私营 ④国企 ⑤集体

2 贵单位行业
①工业 ②信息传输、计算机服务和软件业 ③商业、住宿和餐饮业
④金融、房地产、商务及居民服务业 ⑤公共事业及管理组织

3 贵单位员工人数
①500 人以下 ②500～1000 人 ③1000～2000 人
④2000～3000 人 ⑤3000 人以上

4 贵单位年用电量
①1500 万度以上 ②1500～1000 万度 ③1000～500 万度

附件 2 绿色电力调查问卷（居民用户）

1 绿色电力有哪些特点？
i. 包括风能、太阳能、生物质能等产生的电力
ii. 能源可以再生
iii. 环境污染很小
iv. 电价较高
v. 有利于能源的可持续发展

2 你认为树立绿色的公众形象重要吗？

i. 很重要
ii. 重要
iii. 一般
iv. 不太重要
v. 不重要

3 绿色电力价格高于常规能源电力价格 5%，你考虑购买的比例？
i. 不买
ii. 少于购电量的 10%
iii. 10%～20%
iv. 20%-30%
v. 30%以上

4 绿色电力价格高于常规能源电力价格 10%，你考虑购买的比例？
i. 不买
ii. 少于购电量的 10%
iii. 10%～20%
iv. 20%-30%
v. 30%以上

5 绿色电力价格高于常规能源电力价格 15%，你考虑购买的比例？
i. 不买
ii. 少于购电量的 10%
iii. 10%～20%
iv. 20%-30%
v. 30%以上

个人信息

1 你的职业
①企业高管 ②教师 ③医生 ④工人 ⑤公务员 ⑥职员 ⑦农民

2 你的学历
①研究生 ②本科 ③专科 ④高中 ⑤高中以下

3 你的年收人
①10000 元以下 ②10000～40000 元 ③40000～70000 元
④70000～100000 元 ⑤100000 元以上

4 你的年龄
①20～29 岁 ②30～39 岁 ③40～49 岁
④50～59 岁 ⑤60 岁及以上

6 你所在区域 _____省_____市_____县

附件 3 调查企业名录

企业人数	企业名称
3000 人以上	上海梅山钢铁股份有限公司 金陵石化公司南京炼油厂 中国石化股份优先公司金陵分公司 中央商场

	新街口百货商店 熊猫电子集团有限公司 十四所 江苏惠浦机械集团有限公司 中兴通讯 中国石化集团资产经营管理优先公司扬子石化分公司 南京南钢产业发展有限公司 喜新电子（南京）有限公司 乐金显示（南京）有限公司 江苏省人民医院 苏宁电器 江苏龙潭重型机械有限公司 国网电力科学研究院 瑞仪光电（南京）有限公司 中国石油化工股份有限公司 南京夏普电子有限公司 华宝通讯（南京）有限公司 英华达（南京）科技有限公司
2000-3000 人	鼓楼医院 明基医院 交通银行 德基 南京军区总院 第三代通讯 扬子石化-巴斯夫有限公司 乐金化学（南京）信息电子材料有限公司 南京长江电子信息产业集团有限公司 南京熊猫新兴实业有限公司 石油物探研究所 市自来水公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 中国电子科技集团公司地五十五所
1000-2000 人	南京儿童医院 南京三乐集团有限公司 江苏省肿瘤医院 中大医院 南大苏富特软件股份有限公司 省建行 空军四五四医院 钟山国际高尔夫 省农行 南京市妇幼保健医院

	江苏省中医院 市第一医院 中国人民银行南京分行 南京商厦 中信银行 五十五所 南京帝斯曼东方有限公司 德纳（南京）化工有限公司 南京仙林金鹰置业有限公司 中国电子科技集团二十八所 农科院 江苏舜天国际 金陵饭店 仕达利思（南京）光电有限公司 南京中兴力维软件有限公司
500-1000 人	江苏舒逸纺织有限公司 南京脑科医院 南京新一棉纺织印染有限公司 南京胸科医院 新城市商业置业有限公司 南京汽车锻造有限公司 丁山花园酒店 江苏银行 南京盛茂地产开发公司 南京金丝利喜来登大酒店 南京悦家超市有限公司长虹店 中国银行股份有限公司江苏盛分行 中国工商银行江苏省分行营业部 江苏省疾病预防控制中心 中国光大银行南京分行 南京市雨花台商务局 水利科学研究院 南京南瑞科技股份有限公司 南京南瑞集团公司 中国石油化工股份有限公司石油物探技术研究院 中国移动通讯集团江苏有限公司南京分公司 中国网络通信集团公司南京分公司 南京金融城建发展股份有限公司 南京中心大酒店 南京雨花钢铁公司 南京天正容光达电子（集团）有限公司 南京德讯信息有限公司 纳尔科工业服务（南京）有限公司

	南京华鼎电子有限公司 满纳伟宏电子科技（南京）有限公司 LG 新港显示有限公司 江苏蓝星安进苏南京有限公司 南京红宝丽股份有限公司 永镫科技（南京）有限公司 养志电子（南京）有限公司 南京玄武区国有资产管理股份有限公司 玄武区国资委（研发一区、台湾软件园） 长源（南京）铸造有限公司 中国东方资产管理公司南京办事处 维京国际大酒店 南京金宁三环富士电气有限公司 中国石化集团金陵石化有限责任公司（化工一厂） 南京排水工程建设处（湖滨泵站） 南京钛自化工有限公司 中国石化集团金陵石化有限公司（烷基苯厂） 江苏省国信资产管理有限公司 土壤研究所 南京纺织工贸有限公司 塞拉尼斯（南京）化工有限公司 立维腾电子（南京）有限公司 江宁经济技术开发总公司 同曦假日百货 爱立信熊猫 摩托罗拉南京同仁医院有限公司 南京市祖堂山精神病院 江苏软件园置业有限公司 南京金宇焊接材料有限公司
500 人以下	林德气体（南京）有限公司 南京瑞霖木业有限公司 南京市白下医院 南京金贸百货公司 南京金属物流集团有限公司 南京华佗服装水洗有限公司 南京润泽纺织科技发展有限公司 金源房地产 南京荣达建设开发有限公司 南京金鹰物业资产有限公司 中住物业 南京江宁水务集团有限公司 胡连电子（南京）有限公司 南京市江宁区陶吴自来水厂

	南京市江宁医院 苏果超市有限公司 南京市江宁区卫生局 南京市天都实业有限公司 南京纺织工贸实业公司 金盛百货 白下区建中中医院 南京市农村信用合作社 南京新城科技园 03 栋大楼 南京市建邺区河西建设指挥部 南京太平商场 南京竟天科技有限公司 南京国际贸易中心 南京吉美恩系统集成有限公司 南京恒星自动化设备有限公司 南京市职业病防治院 南湖社区卫生服务中心 南京宝淳化工有限公司 德纳（南京）化工有限公司 南京捷迅达科技实业有限公司 中超金润发超市 万达大酒店 万千百货 苏宁物业管理有限公司 紫金山庄 省人行南京分行营业部 省农行 时尚莱迪购物广场有限公司 南京沃尔玛新街口店 金润发 苏宁环球 悦达房地产 南京铺镇车辆厂医院 南京电研电力自动化股份有限公司 南京市通信发展总公司卖场 江苏中博通信有限公司 江苏建律培训中心 南京远古实业股份有限公司 警犬研究所 中国农行省分行 电信局 江苏省电信有限公司南京分公司 南京新港尚股份有限公司 建设银行省分行

	省农林厅 中国人寿保险江苏省分公司 创联科技集团股份有限公司 江苏省农村信用社联合社信息结算中心 江苏省专用痛心局 南京福中物业管理有限公司 南京金桥市场管理有限公司 鼓楼城镇开发公司（世贸中心大厦） 江苏省通信管理局 南京市鼓楼区中医院 南京图腾置业发展有限公司 南京优耐特精密铸造有限公司 江苏白胜电子有限公司 南京阿尔法化工有限公司 龟尚电子（南京）有限公司 南京 NS 南西电子有限公司 南京能创建筑工程检测有限公司 智水电子（南京）有限公司 幸星（南京）数码有限公司 国电环境保护研究所 南京钢铁集团冶金铸造有限公司 南京迪威尔高端制造股份有限公司 江苏亿发华兴科技有限公司 南京大洋百货有限公司江北分公司 南京力鹏科技发展有限公司 汉成电子（南京）有限公司 南京依利安达电子有限公司 南京国盛电子有限公司 高新管委会社会事业处 南京高新技术产业开发区管理委员会建设处 南京市证券公司 自来水公司锁金村增压站 南京长江科技园有限公司南昌路 40 号 南京海德物业管理有限公司（马台街 99 号） 南京普丰商业设施置业有限公司 南京裕源纺织有限公司 精研磁性技术有限公司 江苏东大通信技术有限责任公司 江苏工商银行 中国电信股份有限公司江苏分公司 南京红太阳房地产开发有限公司 银河物业管理有限公司 南京市疾病预防控制中心 国际信托投资公司云南北路营业部

	江苏省电信公司经营部大石桥 南京江山水处理有限公司 南京玉桥商社有限公司 交通银行股份有限公司后宰门分理处 南京金尚管业 可利亚多醇（南京）有限公司 菱天（南京）精细化工有限公司 江宁开发总公司 西门子数控 中材国际工程股份有限公司 北方信息控制集团有限公司 北方夜视技术股份有限公司南京分公司 苏果超市 南京新星得尔塔科技有限公司 精博电子（南京）有限公司 南京梅山冷轧板有限公司 南京天华白润投资发展有限责任公司 南京嘉达置业发展有限公司 南京开平通信设备有限公司