



积极发展清洁能源和可再生能源， 为广西经济再次大发展提供可持续的能源支撑

邱海 卢建龙

(广西壮族自治区工信委，广西南宁 530012)

【摘要】“十二五”期间，在新常态下，广西区经济增速从高速向中高速转变，广西区固定资产投资增速呈逐年下降趋势，2011—2015年全区固定资产投资分别增长29.4%、24.8%、21.8%、16.7%、17.8%。进入“十三五”时期，广西区将全面履行中央赋予的构建面向东盟的国际大通道、打造西南中南地区开放发展新的战略支点、形成“一带一路”有机衔接的重要门户的“三大定位”新使命，完成与全国同步全面建成小康社会的奋斗目标，加快社会经济建设。

【关键词】清洁能源 可持续 广西 十三五

一、广西“十二五”发展回顾

在过去的“十二五”期间，广西产业发展情况总体呈现较好较快发展态势。2015年广西全区生产总值（GDP）16803.12亿元，按可比价格计算，比上年增长8.1%。其中，第一产业增加值2565.97亿元，比上年增长4.0%；第二产业增加值7694.74亿元，增长8.1%；第三产业增加值6542.41亿元，增长9.7%。三次产业增加值占全区生产总值的比重分别为15.3%、45.8%和38.9%，三次产业对经济增长的贡献率分别为6.7%、51.4%和41.9%。“十二五”期间，广西全区生产总值（GDP）年均增长10.1%。人均地区生产总值3.5万元。

图1 2011-2015年广西生产总值（GDP）及其增长速度



随着广西“十二五”期间经济社会的稳步健康发展，相对应的广西能源供应能力也有了大幅提升，主要表现为以下几个方面：

（一）电源建设呈现持续发展的势头

“十二五”时期广西电力供应能力持续增强。2015年全区发电总装机容量3455万千瓦，比2010年提高35.4%；发电总量1318亿千瓦时，比2010年提高27.7%。水电、火电、核电、风电、太阳能发电装机规模分别达1640.2万千瓦、1655.4万千瓦、108.6万千瓦、40.85万千瓦、9.65万千瓦，占比分别为47.5%、47.9%、3.1%、1.2%、0.3%，火电装机比重比2010年提高6.9个百分点，清洁能源装机比2010年增加355万千瓦。

	单位	2011	2012	2013	2014	2015
装机容量	GW	29.95	30.07	31.3	31.5	34
火电发电量	亿 kWh	321.55	481.60	769.19	647.32	516.04
水电发电量	亿 kWh	369.63	630.38	427.89	566.96	677.97

用电量	亿 kWh	1112.21	1153.85	1237.75	1307.50	1334.32
最高负荷	GW	13.76	15.2	16.2	18.5	23
区外来电量	亿 kWh	91.5	97.52	87.8	141	50

（二）一次能源供给能力稳步增长

截止到目前，广西在北海、钦州、防城港建设完成了多个10万吨级深水港码头，并建成了煤炭物流园，年可接转海运煤炭2000多万吨。同时完成了两大天然气管道和LNG接收站建设：

1.2011年3月1日，西气东输二线广南支干线（广西段）工程开工建设，管道全长342.8km，设计输量为 $100 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ 。至2012年12月30日南宁末站建成通气，标志着中国石油管道天然气正式输送到广西区内，结束了广西没有管道天然气的历史。

2.2013年10月20日中缅天然气管道干线到达贵港末站，全线建成投产。输气能力为每年 $120 \times 108 \text{m}^3/\text{a}$ 。

3.2016年4月19日我国西南地区首个LNG项目—中国石化天然气分公司北海LNG接收站在广西北海铁山港区正式投产，项目一期工程形成了年接转300万吨液化天然气的能力。

（三）电网建设实现优质全覆盖

截至2015年底，广西境内500千伏变电站18座，变电容量2700万千伏安，为2010年的1.6倍，500千伏交流线路总长度8522千米；220千伏公用变电站136座，变电容量3519万千伏安，为2010年的1.3倍，220千伏线路总长度约15496千米。广西的500千伏电网以岩滩—平果—南宁—玉林—逢宜—来宾—沙塘—岩滩的“日”字形环网结构为核心，依托南方电网“西电东送”500千伏通道和南部沿海电源基地，形成了“四横两纵”的网架格局；220千伏电网依托500千伏变电站和220千伏主力电源，形成了以环网和链式结构为主的骨干网络结构。

（四）存在的困难与问题

自2012年以来，全国经济发展进入新常态，受宏观经济增速回落影响，中国电力消费增速自2012年开始呈现下降态势，2012年，全社会用电量累计49591亿千瓦时，同比增长5.5%，自2010年以来首次低于GDP增速。能源消费进入低速增长阶段。2015年广西全社会用电量1334.3亿千



瓦时，用电增长率仅为 2%。火电总平均利用小时 2988 小时，同比下降 1165 小时；电力供应出现严重过剩。

另外，需要引起我们关注的是：广西区能源整体结构不尽合理，直至 2015 年底，广西火电装机比例还是最高，达 47.9%，而清洁能源（燃气、风电、光伏）装机比例只有 1.2%，远低于全国平均水平；由于新能源利用规模偏低，核电、太阳能发电仍处于起步阶段，因此风电、太阳能发电并网问题没有得到根本解决，能源体系亟待进一步优化与完善。

二、积极发展清洁能源和可再生能源，实现电力的可持续发展

我国是世界上能源结构以煤为主的国家之一，也是世界上最大的煤炭消费国。化石燃料的大量使用，使我国的能源形势和环境保护面临严峻的压力。“十二五”期内，我国大范围（特别是华北地区）出现了严重的雾霾污染问题。在全球能源形势紧张、全球气候变暖严重影响着经济发展和人们生活质量的今天，世界各国都在制定实施新能源替代战略，以求始终获得可持续发展的优势地位。环境的严峻状况已经向我们发出了排放空间已到极限的“红色警示”。再不加大力度清洁能源和可再生能源的份额，将会严重影响我国经济和社会可持续发展的健康发展。由此看出，开发利用可再生能源和各种绿色清洁能源以实现可持续发展，已经成为人类社会进步所必须采取的不二选择。

目前，广西可再生能源 / 清洁能源优势表现为以下几点：

（一）太阳能发电

太阳能光伏发电以其清洁、源源不断、安全等显著优势，在太阳能产业的发展中占有重要地位。太阳能光伏发电不产生燃煤发电带来的污染物排放问题，没有废气或噪音污染，是完全的绿色清洁能源。同时，电池板可循环使用，系统材料还可以再利用。随着科技的发展光伏的能源投入可进一步降低。大力发展太阳能发电事业，有利于建设环境和谐的社会。广西太阳能光伏发电在现有的基础上，也有着广阔的前景。

（二）天然气发电

天然气的成分主要是氢气和甲烷，没有毒性，是矿物燃料中最清洁的能源，属于高效清洁能源。采用天然气作为能源，燃烧产生的污染物大幅减少：以天然气为燃料发展燃气发电或分布式能源电站，与同等规模的燃煤电厂相比，其 CO₂ 排放量约为燃煤电厂的 40%，NO_x 排放量则不到燃煤电厂的 20%，几乎无 SO₂ 的排放，粉尘排放为 0。可大大改善环境污染问题，具有显著的环保、经济和社会效益的特征。

天然气分布式能源，是指利用天然气为燃料，通过冷热电三联供等方式实现能源的梯级利用，并在负荷中心就近实现能源、及现代能源供应方式，其能源综合利用效率可提高到 70% 以上，是天然气高效利用的重要方式。天然气分布式能源与传统集中式供能方式相比，具有能效高、清洁环保、安全性好、削峰填谷、经济效益显著等优点。“广西段和中缅天然气管线、以及中石化广西北海液化天然气（LNG）接收站项目建成投产”，为广西电力行业实施“天然气分布式

能源”提供了必要的物质基础。

（三）风力发电

风力是一种蕴藏丰富而又洁净的自然能源。风力资源取之不尽，用之不竭，不存在资源衰竭问题，属于可再生能源；利用风力发电不需火电所需的煤、石油等燃料或核电站所需的核材料即可产生电力，没有环境污染问题；风力发电环境友好、技术成熟、可靠性高、成本低且规模效益显著，是发展最快的新型能源。广西风力发电在“十二五”也有了突破式的发展。

党和政府历来高度重视我国能源建设的可持续发展，并不断地加大这项工作的力度。2013 年 9 月 10 日国务院发布了《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号），提出了“加快调整能源结构，增加清洁能源供应”要求；2014 年 11 月 19 日，国务院办公厅发布《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》提出，坚持“节约、清洁、安全”的战略方针，加快构建清洁、高效、安全、可持续发展的现代能源体系。

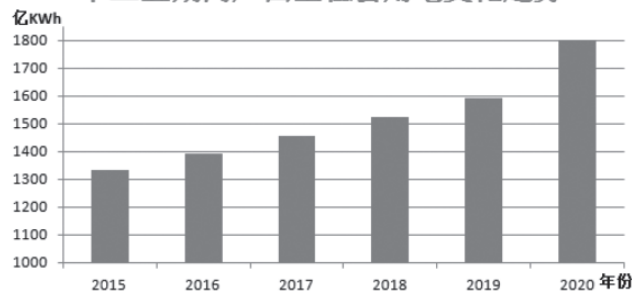
因此，我们必须坚定不移地执行国家的方针政策，进一步调整和优化能源结构，实现电源结构绿色转型，促进广西电力的可持续绿色发展。

三、“十三五”广西电力行业发展设想

（一）电力发展指导原则：优化能源结构，积极发展可再生能源 / 清洁能源，深度开发水电，安全发展核电，控制发展煤电，实现能源清洁高效利用。

（二）发展目标：到 2020 年，全区能源消费总量控制在 12200 万吨标准煤以内。全社会用电量达 1800 亿千瓦时。

十三五期间广西全社会用电变化趋势



（三）建设规模：（万 kW）

火电	水电	核电	天然气发电	风电	光伏	生物质
0	176	486	200	300	90	35

四、“十三五”广西电力行业可持续绿色发展的思路

（一）大力发展天然气分布式能源

在“十二五”期间的新常态下，广西经济增速从高速向中高速转变，广西固定资产投资也呈逐年下降趋势。2011—2015 年全区固定资产投资分别增长 29.4%、24.8%、21.8%、16.7%、17.8%。由此也导致了能源消费需求明显放缓，能源供需矛盾已从供给不足转向需求不足。

进入“十三五”时期，广西将全面履行中央赋予的构建



面向东盟的国际大通道、打造西南中南地区开放发展新的战略支点、形成“一带一路”有机衔接的重要门户的“三大定位”新使命，完成与全国同步全面建成小康社会的奋斗目标，加快社会经济建设。

中国 60% 的能源消费和经济产出都在园区，产业园区是中国拉动经济的重要抓手之一。当前工业仍是广西经济的第一支柱产业。目前广西有国家级园区 12 个、自治区级园区 20 个、自治区 A 类产业园区 65 个、B 类产业园区 16 个、其它产业园区 3 个。这些园区的经济贡献度和能源消费总量都占到全区的一半以上。

各类工业园区 / 产业园区是广西经济实现腾飞发展的主体，而工业园区 / 产业园区的能源需求除了电能，还有热（冷）能的需求。日前国务院下发的《关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）中有关“全面整治燃煤小锅炉”、“除热电联产外，禁止审批新建燃煤发电项目”等规定，成为我国“十三五”期内最为严格的能源产业政策。由于广西属于国家划分的第四类风电资源区、及太阳能资源较差的四类地区，广西风电和太阳能光伏发电的发展将受到客观条件限制；另外水电的开发已超过 90%，生物质发电也趋近饱和，同时核电发展也有限制。

“十三五”广西能源供给增长点主要依托：中国石油西气东输二线广南支干线广西段和中缅天然气管线、以及中石化广西北海液化天然气（LNG）接收站项目建成投产输气。天然气将成为向园区提供冷、热、电三联供的能源供给，也是支撑广西社会经济发展所需能源供给的主要来源。

因此，淘汰园区现有的高能耗、高污染、低效率、分散性的小锅炉，采用清洁能源（天然气），在工业园（产业园）区加快投资建设分布式能源站和热、电、冷三联供项目，这样，既可以降低工业企业单位产品能源成本，进而降低单位 GDP 能耗水平，又可以打造出工业园区招商引资优势服务的平台，从而引进高端企业，提升园区档次，扩大园区整体规模和水平。热用户增加可同时增加热负荷，非热用户增加可增加电负荷 / 用电量，因而也提高了整个园区抗风险能力。

以 $2 \times 75\text{MW}$ 级天然气分布式能源项目为例，年消耗天然气约 1.986 亿 Nm^3 。按经验每立方天然气可产生 30—100 元产值，广西取 60 元计算产品产值： $1.986 \text{ 亿 Nm}^3 / \text{年} \times 60 \text{ 元} = 119 \text{ 亿元} / \text{年}$

按毛利润 15% 计算，则企业产品销售带来的税收金额为：

$119 \text{ 亿元} / \text{年} \times 15\% \div (1+17\%) \times 17\% = 2.59 \text{ 亿元} / \text{年}$ 。

（二）在全区实行峰谷电价

由于“十二五”末，广西全区能源供需矛盾已从供给不足转向需求不足，火电总平均利用小时大幅降低，电力供应出现严重过剩，这部分过剩的火电产能预计在“十四五”期间才能基本消化。因此在“十三五”期内，可对工商业用户用电实现峰谷电价，既可降低企业生产用电成本，又可鼓励用户在低谷电价期间多用电。如此可提高社会用电量，以部分缓解电力过剩的局面，为促进绿色能源建设营造良好的发

展氛围。

（三）紧跟国家政策导向，积极开展电力需求侧管理

电力需求侧管理（Demand Side Management, DSM）是对传统用电管理方式的创新，在优化配置电力资源中起到重要作用。需求侧管理可概括为以下几个方面内容：1. 高效能；2. 负荷管理；3 有序用电；4. 能源替代；5. 余能（余热）回收及新能源发电等。在具体操作上，需要在政府法规和政策支持下，采取有效的激励和引导措施以及适宜的运作方式，通过电网企业、能源服务企业、电力用户等共同协作，提高终端用电效率和改变用电方式，使得在满足同样的用电功能时，减少电力消耗和电力需求，以达到节约资源和保护环境，实现成本最低、社会效益最优、各方受益所进行的能源服务管理活动。

2010 年 11 月，国家发展改革委、国家电监会等六部委联合印发《电力需求侧管理办法》（发改运行〔2010〕2643 号）；另在 2011 年 1 月，工业和信息化部印发了《关于做好工业领域电力需求侧管理工作的指导意见》（工产业政策〔2011〕第 5 号），明确了“十二五”期间工业领域电力需求侧管理主要目标、主要任务、重点工作和保障措施。2012 年 10 月 31 日，财政部经济建设司、国家发展改革委经济运行调节局还共同发布《关于开展电力需求侧管理城市综合试点工作的通知》（财建〔2012〕368 号）

结合目前整个政府宏观倡导建设有序市场经济、服务经济、低碳经济的大环境，建议政府相关部门出台鼓励政策，引导能源服务企业以合同能源管理模式在全区开展电力需求侧管理业务，提高电网和用户侧设备的利用率，保证电网安全、经济运行，延长电网建设的投资周期。

五、建立完善配套政策措施

（一）参照国家发改委《关于规范天然气发电上网电价管理有关问题的通知》（发改价格〔2014〕3009 号），核定广西区内天然气分布式 / 燃气热电联产项目的上网电价，并建立气、电价格联动机制：当天然气价格出现较大变化时，天然气发电上网电价应及时调整，但最高电价不得超过当地燃煤发电上网标杆电价或当地电网企业平均购电价格的每千瓦时 0.35 元。

（二）执行国家发展改革委《关于理顺非居民用天然气价格的通知》（发改价格〔2015〕351 号）相关规定，放开直供用户用气门站价格、直供用户（化肥企业除外）用气门站价格，由供需双方协商定价。

（三）调整、修改城镇燃气特许经营权的范围和期限，允许天然气直供用户（大用户）自建中高压天然气管道。

（四）制定并实施在广西全区实施峰谷分时电价的政策。

【作者简介】1. 邱海（1968—），广西壮族自治区工信委能源处处长，大学本科。2. 卢建龙（1964—），广西壮族自治区工信委能源处副调研员，大学本科。广西南宁 530012。