

Working Paper No.201702

March 9, 2017

魏蔚

xxwei2002@163.com

### 拉丁美洲可再生能源发展研究\*

**摘要:** 拉丁美洲的可再生能源潜力巨大, 发展迅猛。经济发展导致的能源需求增加和温室气体排放的压力, 可再生能源成本逐年降低, 投资的大幅增加, 加上拍卖制、上网电价、净计量、财政激励、强制性可再生能源发展目标等政策支持, 促使了拉丁美洲可再生能源大发展。同时, 拉丁美洲可再生能源发展也面临可再生能源的间歇性管理、规制不完善、化石能源高补贴、缺乏详尽的发展评估及基础设施差等问题。未来可再生能源政策应侧重于进一步完善各项政策措施、加强拉丁美洲各国的技术合作、发挥公私合营的重要融资功能、统一整合电力市场等几方面。

**关键词:** 拉丁美洲; 可再生能源; 发展

2015 年的巴黎联合国气候变化大会具有里程碑的意义, 可再生能源的发展被认为是未来实现气候变化和可持续发展目标的核心。拉丁美洲国家的温室气体排放相对较低, 2015 年, 其 GDP 占全球比重为 7%, 其温室气体排放占全球的比重为 5.52%<sup>1</sup>。从 20 世纪 70 年代到现在的 40 多年, 年均温室气体排放增长为 1%, 低于世界平均 2.1% 水平, 这主要归因于其较为“绿色”的能源结构, 水电 (占 50%) 和天然气发电 (占 25%) 占了发电量的 2/3 以上。但从 1990 年以后, 拉丁美洲能源领域的温室气体排放猛增了 76%, 排放增速高于其他发展中经济体。据预测其温室气体排放从 2010 年至 2050 将增长 132%, 与同期世界 138% 的增速十分接近<sup>2</sup>。随着经济发展和人口的增加, 对能源的需求会大幅提高, 如果拉丁美洲国家继续保持承诺其低碳的能源结构, 那么, 在未来能源结构中, 可再生能源特别是非水可再生能源必将占有重要的位置。下一步如何发挥风能和太阳能、生物质能及地热能等可再生能源的巨大潜力, 把这些资源整合到现存的能源基础设施中, 同时, 采取可行的激励政策, 降低可再生能源的成本, 提高竞争力, 是拉丁美洲面临的巨大机遇和挑战。

\* 本文发表于《西南科技大学学报: 哲学社会科学版》, 第 34 卷 第 1 期, 2017 年 2 月。

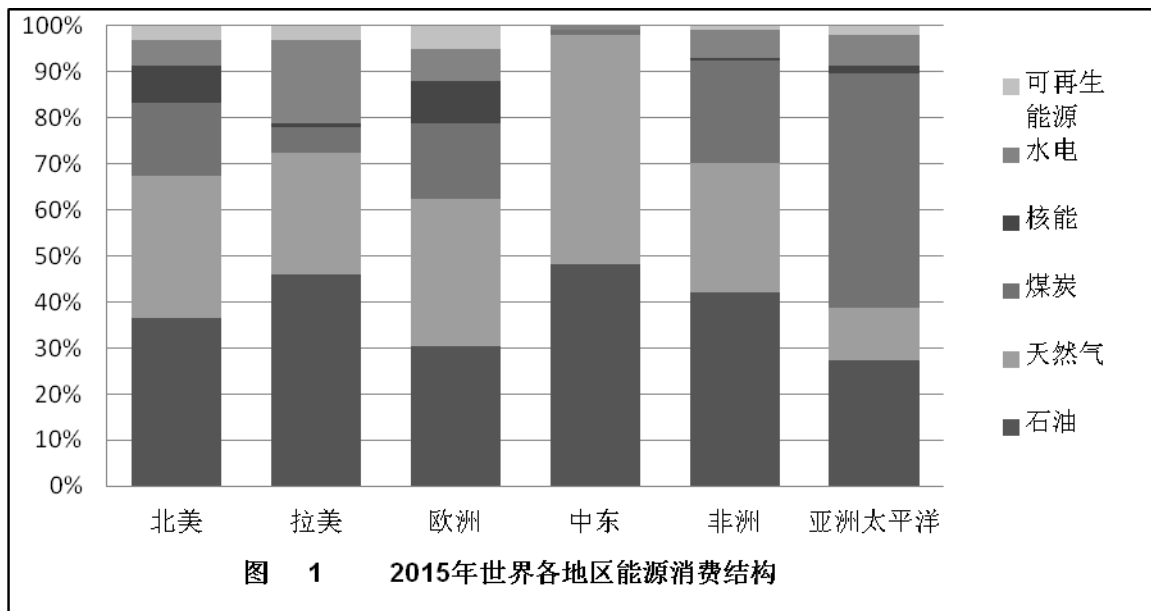
<sup>1</sup> 根据 WORLD BANK, “World Development Indicators database”, 2016 和 BP “Statistical Review of World Energy”, 2016 计算

<sup>2</sup> Inter-American Development Bank. Climate Change and IDB: Building Resilience and Reducing Emissions—Sector Study: Energy[OL]. www.iadb.org/evaluation, 2016.4.15 , p3-5

## 一、拉丁美洲可再生能源发展现状及潜力

### (一) 拉丁美洲可再生能源进入快速发展阶段

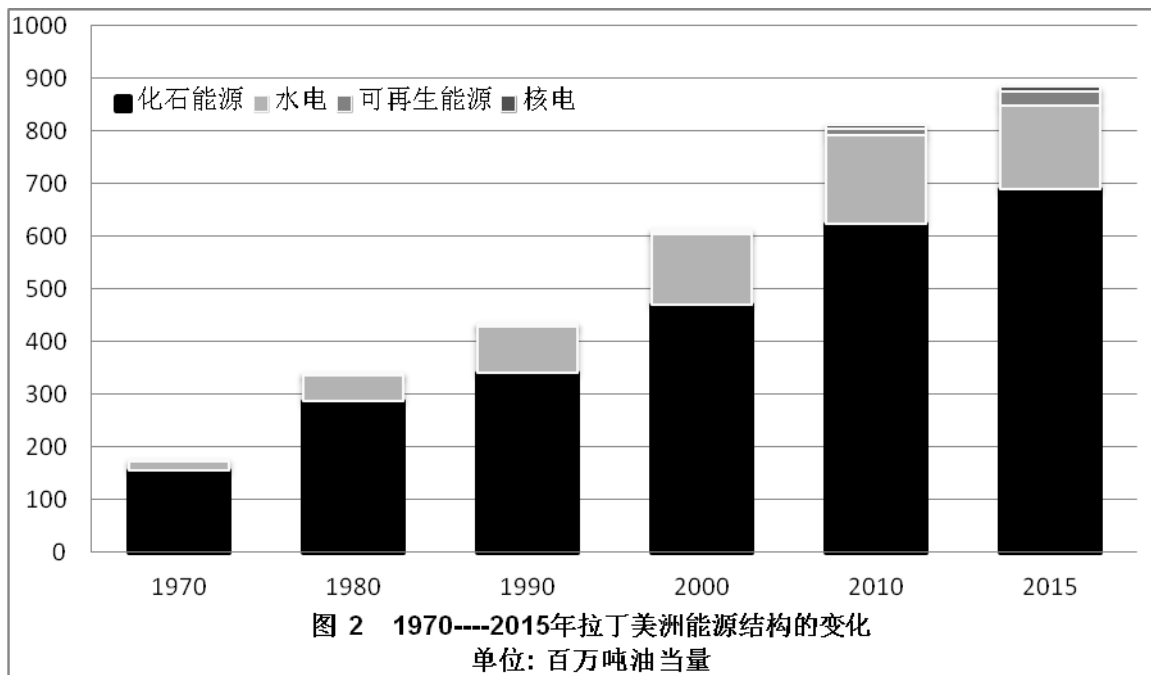
拉丁美洲地区的能源消费总量不高。根据 BP 的数据<sup>3</sup>，2015 年，拉丁美洲国家的一次能源消费总量为 884.2 百万吨油当量，占世界的 6.7%，但可再生能源消费在能源消费结构中的占比高达 21.2%，远高于全球其他地区。这主要得益于其较高的水电发电能力，仅水电一项就占全部能源消费的 18.1%，占世界水电消费量的 17.9%。水电成为拉丁美洲地区可再生能源发展的一个标志。



资料来源：笔者根据 BP Statistical Review of World Energy, 2016 整理。

拉丁美洲能源结构的变化，也经历了一个长期的过程。20 世纪 80 年代是水电大发展的时期，水电占能源消费的比重从 1970 年的 10.5%，增加到 1990 年的 20% 以上，此后基本维持在这一比例。2010 年以后，水电比例开始略有下降，到 2015 年下降到 18.1%，这种变化一是与近几年当地的干旱有关，但水电装机容量仍在增加，二是与其非水可再生能源的快速发展有关。从 2000 年开始，拉丁美洲以风电、太阳能光伏为代表的可再生能源装机容量先后开始爆发性增长，生物能源和地热能的装机容量也在稳步提升。非水可再生能源占能源消费的比重从 2000 年的 0.8%，增加到 2010 年的 1.6%，到 2015 年又增加到 3.1%。仅次于欧洲的 5%，位列世界第二，成为全球可再生能源产业发展最为快速的地区之一。

<sup>3</sup> BP. Statistical Review of World Energy[R]. London, 2016



资料来源: 笔者根据 BP Statistical Review of World Energy, 2016 整理。

从 2007 到 2015 年, 拉丁美洲陆上风电装机容量从 0.512 吉瓦增加到 15.5 吉瓦, 增长近 30 倍, 太阳能光伏从 0.023 吉瓦增加到 2.2 吉瓦, 增长了近 100 倍。生物能源也增长了 3.4 倍, 地热能由于技术要求及投资的制约, 增长幅度较小。而同期水电装机容量从 143.4 吉瓦增加到 172.2 吉瓦, 只增加了 20%。尽管有水电基数较大, 增长幅度相对较慢的因素, 但风电和太阳能光伏近几年的爆发式增长, 显示出它们在拉丁美洲巨大的发展潜力。目前, 拉丁美洲国家的可再生能源发展指标已经有部分能够排在世界前五位: 单位 GDP 投资于可再生能源和生物燃料比例洪都拉斯列世界第二位, 牙买加第五; 巴西水电装机容量和发电量是世界第二, 风电装机容量列世界第二, 生物燃料世界第二, 太阳能热力利用装机容量世界第三, 风电装机容量列世界第四, 生物质能发电世界第四; 墨西哥地热能发电装机容量世界第三<sup>4</sup>。但整体来看, 拉美的非水可再生能源刚刚起步, 装机容量与世界先进国家相比差距仍大。

#### (二) 拉丁美洲发展可再生能源潜力巨大

拉美地区拥有得天独厚的自然资源优势, 发展可再生能源具有巨大的潜力。有研究表明, 这些可再生能源一旦大规模开发利用, 发电量最高可达整个拉美地区 2050 年电力需求量的 22 倍<sup>5</sup>, 在提供就业、保护环境的同时, 其可再生能源生产甚至可以供出口。但目前拉丁美洲可再生能源的潜力远没有得到开发。在水电领域, 仅巴西、哥伦比亚和秘鲁就有 687 吉瓦的开发潜力。风能和太阳能领域开发则处于刚刚起步的阶段, 仅阿根廷、巴西和智利的风电潜力就高达 668 吉瓦, 发展太阳能条件更是得天独厚拉, 拉丁美洲的大部分国家日均辐射率超过每平方米 5.0-6.0 千瓦时, 是全球最后适合开发太阳能的地区。2015 年, 全球可再生能源装机容量 1985 吉瓦, 拉丁美洲地区为 209 吉瓦, 占全球的 10.5%, 但细分会发现这主要是拉丁美洲的水电装机容量比例高。全球水电装机容量为 1209 吉瓦, 其中拉丁美洲为 172 吉瓦, 占 14.2%, 仅巴西就占 92 吉瓦, 占拉丁美洲的 53.5%。全球风电装机容量为 432 吉瓦, 拉丁美洲只有 15 吉瓦, 占 3.5%, 其中巴西就达 8.7 吉瓦, 占拉丁美洲的 58%。太阳能全球装机容量 227 吉瓦, 拉丁美洲为 2.2 吉瓦, 只占全球不到 1%, 其中智利就有 0.85

<sup>4</sup> REN21. RENEWABLES 2016 GLOBAL STATUS REPORT [OL].<http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/2016.8.5.>, p141-146

<sup>5</sup>王海林, 拉丁美洲可再生能源“蛋糕”诱人[N].中国石化报, 2014.5.30,第 007 版

吉瓦，占拉丁美洲的 38.6%。2015 年拉丁美洲地区风电装机容量增速达到 38.9%，全球增速仅次于中东地区，其中巴西增长 46.3%，墨西哥增长 28.4%，哥斯达黎加增长 23.4%。太阳能光能装机容量智利增长 110.9%，增速世界第二，墨西哥增长 57.5%，居世界第五<sup>6</sup>。目前，拉丁美洲各国对发展可再生能源越来越重视，不断出台政策措施，确定发展目标，鼓励可再生能源的开发。随着可再生能源的技术进步，成本不断降低，加上拉丁美洲地区得天独厚的自然资源条件，未来拉丁美洲地区有望成为可再生能源特别是风电和太阳能发展的新热点，可再生能源的开发有望进入快车道。

## 二、拉丁美洲可再生能源快速发展原因分析

### （一）经济发展、环境保护及能源安全的多重需要

进入 21 世纪后，拉丁美洲的经济出现了快速增长，这也伴随着能源消费的同步增加。从 2000 年到 2015 年，一次能源消费增加 43%，年均增速接近 3%。目前拉丁美洲的能源结构中化石能源仍然起到了很重要的作用，石油、天然气和煤炭在能源消费中的比例仍然高达 77.9%。而已有的可再生能源主要是水电和生物质能在其能源结构调整中起到了非常重要的作用。那些新出现的，尚未大规模使用的可再生能源技术比如风能和太阳能则面临着与化石能源竞争的压力。特别是在加勒比地区，大约 93%的能源消费是石油，97%的电力也来自于化石能源<sup>7</sup>。拉丁美洲共有 16 个纯石油进口国，主要集中在中美洲和加勒比地区<sup>8</sup>。这些国家花费大量资金进口化石能源，经济受国际油价大波动的影响较大，能源安全无法保证，继续依赖这种不可再生能源对他们未来经济安全也会产生巨大的挑战。

未来拉丁美洲的电力需求仍将持续增长。据国际能源署预测，由于私人交通的增长及土地使用的变化，到 2030 年，该地区的能源需求将增长 50%，所需投资高达 1.5 万亿美元。未来十年中，发电量需增长 26%，才能满足每年 6%的经济增长。随着清洁能源大的大幅使用，全球的能源消费特别是发达国家的能源消费有逐步与经济增长脱钩的趋势。欧盟在经济增长的情况下，年均温室气体排放增长-0.9%<sup>9</sup>，这主要源于欧盟区可再生能源的全面发展。拉丁美洲国家近年来都在寻求能源供应多样化，增加可再生能源应用比例，除了摆脱对化石能源的严重依赖，减少二氧化碳排放、保护生态其环境外，同时还能够创造就业机会、增加土地、房屋等资产的价值，通过生产可再生能源设备及出口，提高本地的竞争力<sup>10</sup>，<sup>11</sup>。从经济安全和能源安全的角度，拉丁美洲迫切需要从传统化石能源向可再生能源的转型。

### （二）可再生能源成本快速下降

随着可再生能源技术的进步，制造商间的竞争加剧，使风机和太阳能电池板的生产更加廉价和高效，可再生能源的利用成本逐年下降，导致可再生能源电力的价格也出现了下滑，为拉美市场发展可再生能源打下了良好的基础。从全球看，短短 6 年间，陆上风电的全球平均电力成本从 2009 年的 0.096 美元/千瓦时降到了 2015 年底的 0.083 美元/千瓦时，降低了 14%。海上风电的平均成本依然较高，为 0.174 美元/千瓦时。太阳能热发电的成本几乎没有变，还是 0.275 美元/千瓦时，太阳能光伏发电成本下降最快，由 2009 年的 0.315 美元/千瓦时，降到 2015 年的 0.122 美元/千瓦时，

<sup>6</sup> BP. Statistical Review of World Energy[R]. London, 2016

<sup>7</sup> Andrea Luecke. Renewable Energy Best Practices in Promotion and Use for Latin America and the Caribbean[Z], Canada, Inter-American Development Bank, DISCUSSION PAPER No. IDB-DP-190, 2011, p5-11

<sup>8</sup>胡红蕾. 拉丁美洲国家确定可再生能源发展重点[N]. 中国电力报, 2007.10.10. 第 004 版

<sup>9</sup> ECLAC. Horizons 2030 Equality at the Centre of Sustainable Development[EB]. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40160/1/S1501358\\_en.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40160/1/S1501358_en.pdf), 2016. 8. 23, p55

<sup>10</sup> IRENA. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2016[OL].

[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Jobs\\_Annual\\_Review\\_2016.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2016.pdf), 2016. 6. 23, p4-5

<sup>11</sup> Andrea Luecke. Renewable Energy Best Practices in Promotion and Use for Latin America and the Caribbean[Z], Canada, Inter-American Development Bank, DISCUSSION PAPER No. IDB-DP-190, 2011, p12-13

下降了 61%<sup>12</sup>，太阳能光伏组件的价格也下降了 2/3 至 3/4。在目前的条件下，可再生能源发电的成本已经下降到了与化石燃料发电相当的水平。如果将化石能源发电的环境成本计算在内，可再生能源发电更具成本竞争力。从技术发展的角度看，水电、地热能和大部分的生物质能发电技术已经成熟，成本大幅下降的可能性不大，未来成本下降最大的依然是太阳能光伏、风电和太阳能热发电。

IRENA 发布的《2014 可再生能源发电成本》报告也显示，2013—2014 年南美洲太阳能的发电成本为 0.11 美元/千瓦时，北美洲同期为 0.12 美元/千瓦时，中美洲及加勒比地区略高，为 0.31 美元/千瓦时。拉丁美洲可再生能源发电成本最低的就是水电，仅有 0.04 美元/千瓦时<sup>13</sup>，与亚洲一起成为世界上水电成本最低的地区。拉美地区的风电成本为 0.05-0.10 美元/千瓦时，平均 0.08 美元/千瓦时，虽然比风电成本最低的亚洲的 0.06 美元/千瓦时略高，但其开发程度远低于亚洲地区，考虑到拉美地区得天独厚的自然条件，一旦进行大规模开发，其成本还会随之大幅下降。

### （三）可再生能源投资大幅增加

近年来，全球可再生能源投资方兴未艾，那些技术先进或者具有较好可再生资源优势的地区对投资的吸引力不断增加。2015 年全球可再生能源投资再创新高，达到 2860 亿美元，投资重点是太阳能和风电领域，二者占可再生能源投资的 95%。拉丁美洲国家的可再生能源投资也快速增长。巴西仍然是拉丁美洲可再生能源投资规模最大的国家，达到 71 亿美元，墨西哥和智利的投资分别为 39 亿美元和 34 亿美元，分别比上年增加 100%和 141%，列全球可再生能源投资的第九和第十位，智利太阳能光伏发电项目的投资就达 22 亿美元。其他拉丁美洲国家可再生能源投资增幅较大的还有乌拉圭 11 亿美元，洪都拉斯 5.67 亿美元，牙买加 1.67 亿美元，秘鲁 1.55 亿美元，多美尼加 1.29 亿美元<sup>14</sup>。

拉丁美洲国家能源资源丰富，但分布不均，致使大约 3400 万人仍无法享受现代的电力<sup>15</sup>。更好的帮助成员国能够得到能源服务，泛美开发银行的贷款项目已经开始从传统能源转向大力扶持可再生能源项目转变。从历史统计看，泛美开发银行已经累计提供公共部门和私人部门的贷款项目共计 433 个，总投资 317.2 亿美元，能源技术合作项目 567 个，累计 3.14 亿美元。项目主要集中在新增水电项目、能源的分布式发展和传输、农村电力、新的石油和天然气开采、能源效率和可再生能源等方面。泛美开发银行出版的关于其资助能源项目的评估显示，尽管仍然投资于传统的化石能源领域，但其所占比例有逐步减小的趋势<sup>16</sup>。泛美开发银行投资拉丁美洲可再生能源产生了良好的示范效应，吸引了诸如全球环境基金(GEF)、清洁发展机制(CDM)、清洁技术基金(CTF)和气候投资基金等的投资，共同致力于拉丁美洲可再生能源的开发。

外商直接投资(FDI)，一直是拉丁美洲国家促进其经济发展，提高国民福利的重要来源。目前，可再生能源领域的投资成为拉丁美洲外商直接投资项目的宠儿。根据拉丁美洲经济委员会(ECLAC)的数据，尽管 2015 年由于大宗商品价格下行，拉丁美洲吸引外国直接投资额下降了 9.1%，只有 1791 亿美元，是 2010 年以来的最低点<sup>17</sup>，但由于投资可再生能源和其它环境相关的项目是推动拉丁美洲形成低碳生产方式，改善能源生产和消费结构的基础，因此，大多数国家可再生能源的投资都仍在增加。实际上从 2005 年开始，十年间拉丁美洲的外商直接投资项目的产业布局已经发生了巨大的变

<sup>12</sup> Frankfurt School - UNEP Collaborating Centre. GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016[Z]. Frankfurt, Bloomberg, 2016, p18-19F

<sup>13</sup>IRENA, RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2014[EB], [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Power\\_Generation\\_costs\\_2014.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Power_Generation_costs_2014.pdf), JANUARY 2015, p27-28

<sup>14</sup> REN21. RENEWABLES 2016 GLOBAL STATUS REPORT[OL], [www.ren21.net](http://www.ren21.net), 2016.6.8, p103

<sup>15</sup>Christopher Flavin et al. Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and the Caribbean[Z], Office of Evaluation and Oversight of IDB, New York, Working paper, 2014, p15

<sup>16</sup> Inter-American Development Bank. Climate Change and IDB: Building Resilience and Reducing Emissions—Sector Study: Energy[EB]. [www.iadb.org/evaluation](http://www.iadb.org/evaluation), 2015.12.3, p15-16

<sup>17</sup> ECLAC, Foreign Direct Investment Towards the Region Fell 9.1% in 2015 to Total \$179.10 billion dollars[OL]. <http://www.cepal.org/en/pressreleases/foreign-direct-investment-towards-region-fell-91-2015-total-17910-billion-dollars>, 15 June 2016

化<sup>18</sup>：逐步从自然资源采掘和加工产业向汽车组装和零部件生产、电信和可再生能源领域转变。目前可再生能源已经成为投资最多的产业，投资所占比例从2005年的1%，猛增到2015年的20%。

引进外资，不仅可以解决拉美国家可再生发展的资金问题，也可以引进发达国家的技术及管理经验，对可再生能源的发展大有裨益。同时，拉丁美洲的可再生能源也面临国内投资不足的窘境。比如智利，尽管其太阳能装机容量位增速列世界前茅，但其投资主要是外资企业。智利政府也意识到了这一问题的严重性，试图利用其目前的竞争优势，创造一个具有国际声望的太阳能生产、物流和技术平台，也通过“智能专业化”等国家级项目鼓励本国的投资者涉足太阳能领域<sup>19</sup>。事实上，如何提高发展可再生能源这一巨大投资机会对本国企业的吸引力，增强本国企业可再生能源的自主创新能力，对未来拉丁美地区可再生能源的可持续发展显得更为重要。

#### （四）全面的政策支持

一个好的健全的规制框架可以为投资者投资可再生能源领域提供必要的环境，明晰的规则可以保证更安全和可持续的发展。通常发展可再生能源的强制政策基于数量和基于价格两个方面。强调数量的政策主要是设定希望的发电量或装机容量，主要包括拍卖制、配额制、绿色证书交易等，基于价格的主要是上网电价。总体来看，目前拉丁美洲再生能源的政策支持工具有集中在拍卖制、上网电价、配额制、净计量、财政金融激励等几方面。拍卖制是关于可再生能源项目的一个竞标过程。参加竞拍的开发商提供具有竞争性的单位电价，政府在价格的基础上并参考其它标准进行评估，如果竞标成功，就会和政府签订10-30年的长期电力协议。拍卖制是目前拉美最流行的政策支持工具，共有13个拉美国家实施，但形式各有不相同，乌拉圭是装机容量投标，秘鲁则是发电量投标，危地马拉二者都有。据不完全统计，从2007年到2015年，拉美国家进行了54起与可再生能源相关的拍卖，涵盖风能、太阳能、水电和生物质发电<sup>20</sup>；净计量政策允许电力公司的消费者自己安装可再生能源系统，同时允许把他们发的电纳入电网，这样可以减少他们的购电量。净计量在巴西、智利、墨西哥等10个国家实行；配额制度要求电力公司必须满足最低的可再生能源目标。配额制一般也伴随着绿色证书交易制度，如果配额没有达标，可以通过购买绿色证书的交易完成配额规定的数量。配额制主要在智利和墨西哥实行；上网电价相当于为可再生能源设定了一个时期内固定的上网和销售价格，主要目的就是建立清晰、稳定的市场价格，降低投资者的投资风险，提升投资收益，激励可再生能源的生产。上网电价在巴西、阿根廷、厄瓜多尔等实行；大部分拉丁美洲国家都会采用减税、免除进口税财政刺激政策来支持可再生能源的发展。拉丁美洲许多国家为实现能源转型还提出了针对自身特点的中长期可再生能源发展目标，颁布了可再生能源法，从政府的层面推动可再生能源的持续发展。

---

<sup>18</sup> ECLAC. Foreign Direct Investment in Latin America and the Caribbean[EB]. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40214/4/S1600414\\_en.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40214/4/S1600414_en.pdf), 2016. 7. 3, p25-26

<sup>19</sup> 同上

<sup>20</sup> IRENA. Renewable Energy in Latin America 2015: An Overview of Policies[EB][http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Latin\\_America\\_Policies\\_2015.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Latin_America_Policies_2015.pdf), 2016. 4. 24, p14-15

表 1 拉丁美洲国家可再生能源发展目标

可再生能源发电量所占比例
<p>阿根廷：2016 年占 8%，2025 年占 20%；巴巴多斯：2029 年占 29%，2030 年占 65%；伯利兹：2017 年占 85%；巴西：2030 年占 23%；玻利维亚：2030 年占 79%；古巴：2030 年占 24%；多米尼加：2015 年占 10%，2025 年占 25%；厄瓜多尔：2017 占 85%；危地马拉：2030 年占 80%；圭亚那：90%（没有具体时间）；海地：2030 年 47%；洪都拉斯：2022 年占 60%，2038 年占 80%；牙买加：2015 年占 15%；墨西哥：2024 年占 35%，2050 年占 50%；巴拉圭：2014 - 2030 要有 60% 的增长；秘鲁：2025 年占 60%；乌拉圭：2017 年占 95%。94.4%；哥斯达黎加：2030 年占 100%。</p>
可再生能源技术及分布
<p>哥伦比亚：2015 年并网电力达到 3.5%，离网电力达到 20%；2020 年并网电力达到 6.5%，离网电力达到 30%；                      多米尼加：分布式电力 2016 年达到 20%；                      海地：2030 年生物质发电占 5.6%，水电占 24.5% 太阳能光伏占 7.55%，风电占 9.4%；                      特立尼达和多巴哥：2020 年占高峰需求的 5%，约 60 MW；</p>
装机容量目标
<p>阿根廷：2016 年可再生电力装机容量 3GW，地热能发电 30 MW；                      玻利维亚 2015 - 2025 年增加 160 MW 的可再生能源发电装机容量；                      巴西：2021 年生物质能发电 19.3 GW，小型水电 7.8 GW，15.6 GW；                      格林纳达：地热能发电 15 MW，太阳能光伏发电 10MW，风电 2MW；                      墨西哥：2030 年可再生能源发电 20GW，其中风电 10 GW；                      乌拉圭：2015 年生物质能发电 200 MW，风电 1.3 GW；                      委内瑞拉：2013 - 2019 年，新增可再生能源发电装机容量 613 MW，其中风电 500 MW。</p>

资料来源：笔者根据 REN21. RENEWABLES 2016 GLOBAL STATUS REPORT [OL].<http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/2016.8.5> 资料整理。

### 三、拉丁美洲发展可再生能源面临的问题

尽管拉丁美洲各国对可再生能源发展大力扶植，但可再生能源的投资者还要面临着技术、规制、财政和社会等各方面的挑战，而政策的变动、安全问题、供应链和基础设施不足等问题都可能会影响投资者的热情。同时，为了满足国内的能源供应，各国政府仍有增加进口石油、煤炭和天然气的计划，这也影响了风能、太阳能、地热和生物能资源的开发。

首先，从技术上说，时有时无的间歇性是可再生能源天然的弱点，难以进行灵活的调度，影响并网发电和供电的稳定性，这对电力系统的管理提出了挑战，特别是可再生能源增加的时候，如何调度显得更为关键。可再生能源间歇性意味着由于其不可适时调配及需要备用容量的存在，与化石能源相比其装机容量受到限制。尽管有些可再生能源发电的成本在电力市场上很有竞争力，但考虑到其间歇性和特别是备用容量的存在，就会使其成本与化石能源相比相对较高，从而失去竞争力。更重要的是，为了保持电网的稳定，还需要保留一部分化石能源发电。目前针对可再生能源的间歇性问题已经有技术解决方案，但需要额外的实质性投资才能解决这一问题。

其次，可再生能源技术发展仍然存在规制上和体制上的障碍。拉丁美洲各国在资源、技术、社会及民众意识和人力资源能力建设及电力自动上网的制度等方面存在不足。虽然各国量体裁衣，制定了适合本国情况的政策和目标，从规制或机制上鼓励清洁能源的发展，但总体来讲，这些政策措

施相对宽泛且缺乏法律的强制效应，真正执行起来并不容易。这就需要各国进一步通过制定更加有针对性，更容易执行的政策措施，推动形成稳定的投资可再生能源解决方案、明确的监管和强大的公共事业决策系统，为可再生能源相关产业发展提供良好的商业条件。

第三，拉丁美洲大多数国家仍然存在对化石能源进行直接或间接的补贴，并没有把化石能源大量的外部性比如空气污染反映在其能源价格上，大大扭曲了能源市场。2011年，拉丁美洲国家的化石能源补贴达到1.9万亿美元，年均1026亿美元，占全球化石能源补贴的5.4%。不可否认，有的放矢的补贴可以帮助低收入社区能够用到电，但过多的补贴会对经济发展产生不良影响，而那些补贴的国家也会更易受到外部油价波动的冲击。补贴除了引起能源市场的价格扭曲，降低能源使用效率，增加化石能源的使用外，还会对国家带来财政负担。一些拉丁美洲国家比如巴西和智利已经开始通过改革，减少其补贴的财政预算压力，但大多数的国家继续实施补贴的财政预算政策。尽管减少或取消补贴会短期内可能会推高能源价格，但仅价格的提高就可以使可再生能源投资收益大幅增长，从而推动可再生能源的发展。

第四，各国普遍缺乏详尽的可再生能源开发评估。尽管拉丁美洲国家的可再生能源发展潜力都可以在地图上明确表明，但缺乏包括技术在内的整体可行性评估。因为最终的潜力取决于特殊的地形特征、排除不适合的土地利用及现行的电网能否接受可再生能源电力传输及公开的可行性评估等综合知识的掌握程度。这类信息都需要政治上的审议、公开磋商，同时也是投资者、项目开发商和其他利益相关者最重要的参考，这些详尽的能源开发计划有助于避免许多风险。

第五，在拉丁美洲地区，无论是传统能源还是可再生能源都要面临基础设施条件差的挑战，而可再生能源的使用通常也意味着现存的电网必须改造升级，比如一些在可再生能源丰富的地区的项目就需要对可再生能源的间歇性进行管理。许多国家的电网已经运行几十年，过于陈旧，几乎所有的拉丁美洲国家都需要对其电网的现代化、提高其传输和配电能力进行大量的投资，才能符合目前和未来电力需求增长的要求。<sup>21</sup>

增加投资是可再生能源发展的关键，而这些问题的存在，会影响到投资者对可再生能源项目的机会、不确定性及相关收益的判断，可能降低可再生能源领域的投资，从而影响到可再生能源的健康发展。

#### 四、促进可再生能源发展的政策选择

拉丁美洲可再生能源未来的发展，政策仍然会起到关键的作用。立法机构和政策制定部门必须制定有针对性的政策措施<sup>22</sup>，从规划能源转型方式，做好国家级计划和发展目标；创造有利的商业环境，使能源价格能够体现外部成本；确保可再生能源顺利整合到现有基础设施；创建和管理可再生能源知识；推动持续性创新等几个方面考虑，未来的政策选择主要包括：

##### 1、进一步完善各项政策措施

首先，要保证长期政策框架的稳定性。虽然大部分国家都颁布了未来可再生能源发展目标，但并没有具体的措施，不利于执行。厄瓜多尔在2000年就建立了上网价格机制，但直到2014年才正式生效，其间经过了多次的价格及技术等的变动，延缓了可再生能源的进程。阿根廷由于上网价格补贴过低，这一政策并没有推动可再生能源的大规模分布。第二，要加大措施减少监管障碍，推进电力系统现代化及可再生能源的并网，尤其是分布式太阳能光伏发电的电力并网。第三，通过取消化石燃料补贴和使用精心设计的价格竞争机制帮助推动降低成本等措施改善市场准入条件。巴西、阿根廷等国对于可再生能源投资都有保护主义倾向，巴西PROINFA计划要求风电场设备的60%必须在本地生产，但由于设备国产化率偏低，往往导致计划的延迟。目前巴西对进口光伏产品征收大量

<sup>21</sup> Inter-American Development Bank. Climate Change and IDB: Building Resilience and Reducing Emissions—Sector Study: Energy[EB]. [www.iadb.org/evaluation](http://www.iadb.org/evaluation), 2015. 12. 3, p11-13

<sup>22</sup> IRENA. ROADMAP FOR A RENEWABLE ENERGY FUTURE[OL].

[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_REmap\\_2016\\_edition\\_report.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_REmap_2016_edition_report.pdf), 2016. 8. 7, p20



关税，额度最高达 40%，这些都妨碍了可再生能源的健康发展。

## 2、加强拉丁美洲国家间的技术合作

技术创新是可再生能源发展的核心，通过研发和示范项目的推广是可再生能源最终进入用户端的关键。拉丁美洲国家可以通过人力资源培养、提供研究资金、制定合作战略、鼓励企业家的参与等措施，推动拉丁美洲可再生能源技术创新，提高可再生能源市场占有率。目前拉丁美洲国家在可再生能源领域的创新能力不强，但地区间的技术合作，特别是研发和示范的合作，无疑会推动可再生能源创新快速发展。对那些与可再生能源相关的科学、技术创新项目也具有重大的影响。通过合作也可以创建一个平台，可以让那些促进可再生能源创新的最佳实践活动的经验在拉丁美洲各国共享。

## 3、改善融资条件，提高政策设计对利益相关者利益的关注，增强可再生能源金融支持的可持续性

充分发挥公私合作（PPP）模式在可再生能源融资中的作用。投资依然是拉丁美洲发展可再生能源的关键，目前拉丁美洲面临着本地投资过少的问题，为了增加投资，可以把 PPP 模式成功的经验推广到可再生能源融资上面。在 1980 年代和 1990 年代，为了更好的发挥电力对经济发展的作用，拉丁美洲国家对电力部门进行了大规模的改革，对原来由属于国家的电力部门进行了全部或部分地私有化。最后的结果是私有企业掌控了大部分电力的生产、运输、分配等环节，而政府的作用则主要是对企业行为进行规制。拉丁美洲的这一改革有成功的经验，从而大大提高了服务水平。PPP 项目在实施过程中，政府和私人企业已经渗透到项目的各个阶段，包括建设、资金和运营等，这对私人企业具有很大的吸引力，因为这样可以减少他们的风险<sup>23</sup>。PPP 模式可以较好的解决可再生能源资金投入阶段的问题，会对拉丁美洲地区可再生能源发展起到积极的促进作用。

## 4、统一整合拉美的电力市场

拉美大部分国家的可再生能源电力市场需求很小，项目也因此较小，无法获得规模效益。许多小型分布式可再生能源项目与大型水电站或者火电厂相比在发电能力、新的商业模式发展和投资的综合效益等方面都无法相比，因此，对投资者缺乏足够的吸引力。通过建立连接中美洲各国或加勒比岛国电力市场可以有效地提高电力市场规模，提高投资的规模效益。虽然许多可再生能源技术并没有显著影响规模经济效益，但能够进入更大的电力市场则对可再生能源的全面开发非常必要。同样，各国电网的连接也会增加投资的灵活性和投资者的兴趣。加强各国电网的连接会使各国针对自己的实际情况增加可再生能源的来源和比例，有利于拉丁美洲地区可再生能源的进一步开发。

## 五、结 语

拉丁美洲面临的巨大挑战是如何保持综合经济增长、能源安全、人类福利和环境友好的可持续发展。由于气候变化的要求和原油价格剧烈波动，发展可再生能源可以显著的减少温室气体排放和对化石能源进口的依赖，而成本的快速下降、投资大幅增加和相关政策措施推动了可再生能源的迅猛发展。从目前看，拉丁美洲地区具有发展可再生能源的巨大潜力，且仍处于开发的初期阶段，在发展过程中仍然面临着技术上和经济上的不确定性，下一步需要在政策完善、拓宽融资渠道、加强技术创新和合作以及扩大区域市场等方面采取实质性的政策举措。

### 参考文献：

- [1] Inter-American Development Bank. Climate Change and IDB: Building Resilience and Reducing Emissions——Sector Study: Energy[EB]. [www.iadb.org/evaluation](http://www.iadb.org/evaluation), 2016. 4. 15
- [2] BP. Statistical Review of World Energy[R]. London, 2016

<sup>23</sup> Manlio F. Coviello, Juan Gollón, Miguel Pérez[Z]. Public-private partnerships in renewable energy in Latin America and the Caribbean, Chile, ECLAC, 2011, p2-3

- [3] REN21. RENEWABLES 2016 GLOBAL STATUS REPORT [OL]. <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>, 2016. 8. 5, p141-146
- [4] Andrea Luecke. Renewable Energy Best Practices in Promotion and Use for Latin America and the Caribbean[Z], Canada, Inter-American Development Bank, DISCUSSION PAPER No. IDB-DP-190 , 2011
- [5] IRENA. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2016[OL]. [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Jobs\\_Annual\\_Review\\_2016.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2016.pdf), 2016. 6. 23
- [6] 胡红蕾. 拉丁美洲国家确定可再生能源发展重点[N]. 中国电力报, 2007. 10. 10 第 004 版
- [7] 王海林, 拉丁美洲可再生能源“蛋糕”诱人[N]. 中国石化报, 2014. 5. 30, 第 007 版
- [8] IRENA, RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2014[EB], [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Power\\_Generation\\_costs\\_2014.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Power_Generation_costs_2014.pdf), JANUARY 2015
- [9] Frankfurt School - UNEP Collaborating Centre. GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016[Z]. Frankfurt , Bloomberg, 2016
- [10] ECLAC. Horizons 2030 Equality at the Centre of Sustainable Development[EB]. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40160/1/S1501358\\_en.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40160/1/S1501358_en.pdf), 2016. 8. 23
- [11] Christopher Flavin et al. Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and the Caribbean[Z], New York, Office of Evaluation and Oversight of IDB, Working paper, 2014
- [12] ECLAC, Foreign Direct Investment Towards the Region Fell 9.1% in 2015 to Total \$179.10 billion dollars[OL]. <http://www.cepal.org/en/pressreleases/foreign-direct-investment-towards-region-fell-91-2015-total-17910-billion-dollars>, 15 June 2016
- [13] ECLAC. Foreign Direct Investment in Latin America and the Caribbean[EB]. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40214/4/S1600414\\_en.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40214/4/S1600414_en.pdf), 2016. 7. 3
- [14] IRENA. Renewable Energy in Latin America 2015: An Overview of Policies[EB] [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_RE\\_Latin\\_America\\_Policies\\_2015.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Latin_America_Policies_2015.pdf), 2016. 4. 24
- [15] IRENA. ROADMAP FOR A RENEWABLE ENERGY FUTURE[OL]. [http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_REmap\\_2016\\_edition\\_report.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_REmap_2016_edition_report.pdf), 2016. 8. 7
- [16] Manlio F. Coviello, Juan Gollán, Miguel Pérez[Z]. Public-private partnerships in renewable energy in Latin America and the Caribbean, Chile, ECLAC, 2011

**声明：**本报告非成熟稿件，仅供内部讨论。报告版权为中国社会科学院世界经济与政治研究所世界能源研究室所有。未经许可，不得以任何形式翻版、复制、上网和刊登。本报告仅代表研究人员的个人看法，不代表作者所在单位的观点。