



WWF

报告

中国

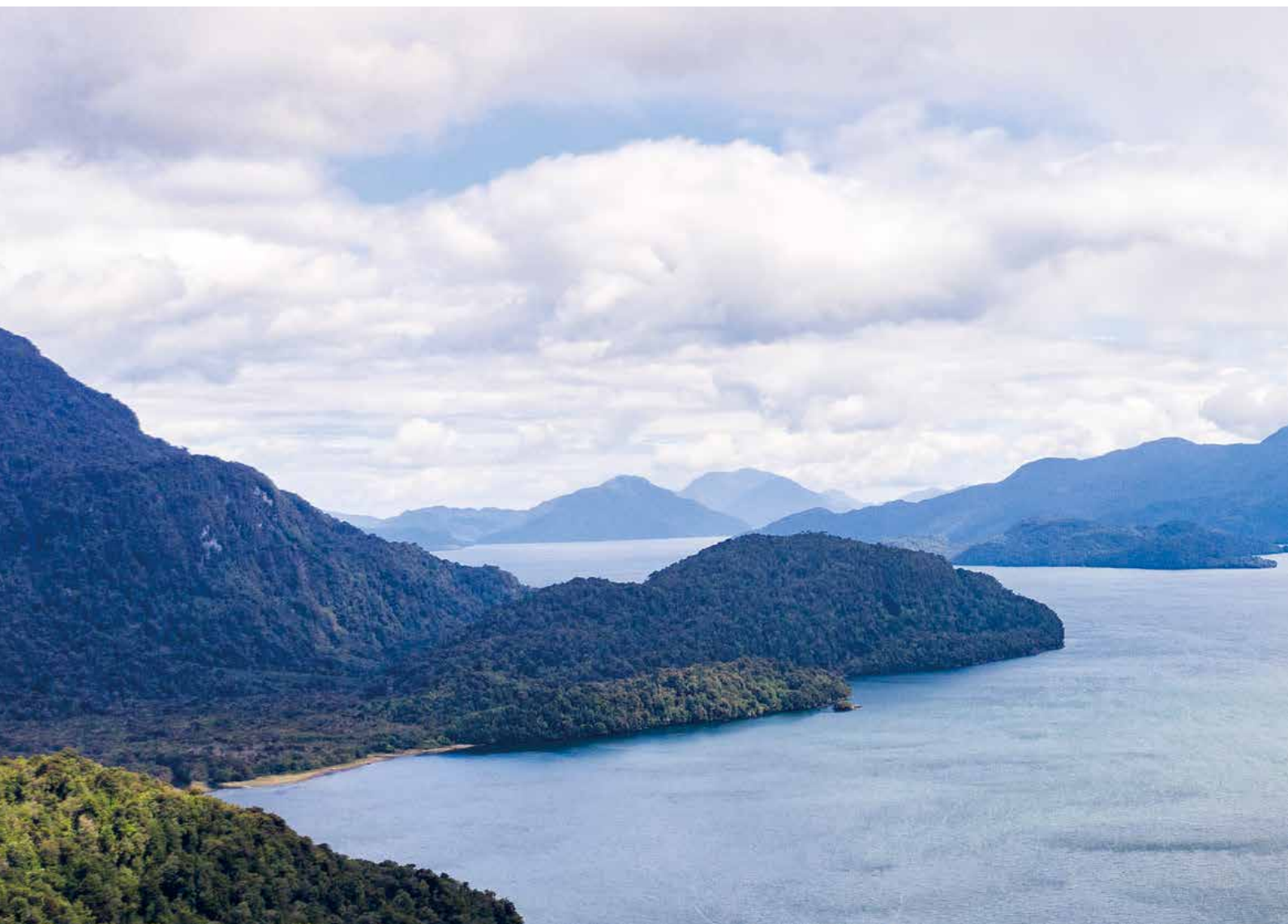
2019

中国可再生能源海外投资的 机遇与挑战——案例国研究 (缅甸)

关于世界自然基金会（WWF）

世界自然基金会（WWF）是在全球享有盛誉的、最大的独立性非政府环保组织之一。自1961年在瑞士成立以来，已经在全世界拥有超过520万的支持者和一个在100多个国家和地区活跃着的全球网络。

WWF致力于推动中国生态文明走出去，加速全球绿色转型。在“一带一路”和“南南合作”的框架下，WWF希望通过经验分享与国际合作，推动全球尤其是发展中国家可再生能源发展以及低碳技术和解决方案的推广应用。



关于中国新能源电力投资联盟

为推进新能源业界和金融领域的沟通与合作，便于中国新能源行业 and 金融机构等利益相关方开展深入的信息交流、课题研究，甚至形成实际的金融合作，推动我国新能源产业有序发展，多家机构共同发起成立“中国新能源电力投融资联盟”。

联盟得到了来自国家能源局、金融界、新能源产业以及相关研究机构的大力支持，旨在通过有效的协会机制，搭建专业、高效、公正的投资机构与融资项目和企业间的投融资服务平台，重点建设投资机构与新能源业界的对话和投融资对接机制，引导新能源行业应用和开发的市场化和规范化，提升投融资行业服务水平和对接效率，有效推进双方互信和合作，为促进我国新能源产业健康发展发挥重要作用。

版权信息

版权所有：世界自然基金会（WWF）

主编：王伟康

撰写：彭 澎 刘 凯 邓梁春

张 楠 刘荷丹 卢 珺

校对：支以勒 何思琦

目录

执行摘要	1
第一章 缅甸可再生能源发展现状、机遇与挑战	1
1.1 缅甸国情简介	3
1.2 缅甸能源结构及可再生能源发展现状与目标	6
1.3 缅甸发展可再生能源潜力与障碍 —— 资源、政策、金融、技术等	9
第二章 缅甸可再生能源发展潜力和投资需求	14
2.1 基于国家能源规划和气候目标的可再生能源发展潜力	15
2.2 缅甸可再生能源发展的投资需求	18
第三章 缅甸可再生能源投资环境与风险	20
3.1 缅甸可再生能源投资政策	21
3.2 缅甸可再生能源投资市场环境	27
3.3 缅甸可再生能源投资风险分析	32
第四章 中国企业在缅甸可再生能源投资机遇与挑战	36
4.1 中国在缅甸的可再生能源项目	37
4.2 中国企业投资缅甸可再生能源项目的机遇与障碍	39
4.3 建议	40
参考资料：	42

执行摘要

在世界自然基金会的资金支持下，中国新能源电力投资联盟与世界自然基金会进行合作，共同完成了《缅甸可再生能源投资机遇与挑战》研究报告。该报告主要研究了缅甸可再生能源发展的投资建设现状、未来规划、投资需求以及3种发展情景下的可再生能源投资规模，同时梳理了缅甸可再生能源相关法律框架及其相关细则，并且分析了我国企业参与缅甸可再生能源市场的机遇与挑战等内容。

报告采取的主要研究方法包括收集分析有关法律法规、综述并参考已有研究报告结论、实地调研并与企业和专家座谈、以及比照和借鉴我国可再生能源发展的成功经验等。对于有兴趣参与缅甸可再生能源投资的企业，报告描绘出缅甸可再生能源发展的基本轮廓和脉络，分析了存在的问题和困难，同时还分享了一些国内企业的成功经验和失败教训，并在此基础上提出了多项具有可操作性的发展建议。同时，本研究也为各研究机构、咨询公司及其他社会组织提供了相关数据和案例，以便于各方更好地了解缅甸可再生能源的市场环境和发展潜力。

本研究报告希望能够为所有关心、关注缅甸可再生能源发展的人士提供有价值的数据和信息，同时也希望能够吸引更多投资者关注缅甸可再生能源的市场投资机会，促进有关各方积极投身缅甸可再生能源市场并取得成功，助力缅甸实现100%人口电力覆盖的目标。同时，由于时间紧迫，加之作者水平有限，研究报告中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。此外，报告的出版机构还希望以此为契机，建立交流机制，拓展合作网络，一起为开拓缅甸、以及更多“一带一路”沿线国家的清洁能源投资贡献力量。



第一章

缅甸可再生能源 发展现状、机遇 与挑战



1.1 缅甸国情简介

缅甸位于亚洲中南半岛西北部，地处北纬 $9^{\circ}58'$ 至 $28^{\circ}31'$ 之间和东经 $92^{\circ}20'$ 至 $101^{\circ}11'$ 之间。北部和东北部与中国毗邻，东部和东南部与老挝和泰国相连，西南濒临印度洋的孟加拉湾和安达曼海，西部和西北部与孟加拉国和印度接壤，海岸线长 2832 公里，国土面积 67.66 万平方公里。

缅甸全国分为 7 个省、7 个邦和 2 个中央直辖市。7 个省分别为仰光、曼德勒、勃固、马圭、实皆、伊洛瓦底、德林达依；7 个邦分别为掸邦、克钦邦、克耶邦、孟邦、克伦邦、钦邦、若开邦；两个直辖市为内比都和仰光。2005 年 11 月，缅甸行政首都由仰光迁到内比都，内比都南距仰光 390 公里，北距古都曼德勒 320 公里，属缅甸中部地区，全市总面积 2725 平方英里，人口约 92 万人。仰光是缅甸第一大经济中心，也是仰光省的省会。它地处伊洛瓦底江三角洲东部，仰光河下游，地势低平，是缅甸最大城市，全国的经济、文化、交通中心。仰光市下辖 33 个镇区，面积 312 平方英里，人口 600 万，其中华人华侨约 20 万。缅甸共有 135 个民族，总人口约 5300 万。

1948 年 1 月 4 日缅甸脱离英联邦宣布独立，成立缅甸联邦。上世纪 80 年底末期，因经济形势恶化，缅甸全国爆发游行示威，军人一度接管政权。2008 年 5 月举行全国宪法公决，并以高票通过，规定实行总统制。2010 年 11 月，联邦巩固与发展党（巩发党）获得全国多党制大选的胜利。2011 年 2 月联邦议会选举吴登盛为总统，并确定缅甸政府部门共 34 个。2012 年 4 月，缅甸举行议会补选，昂山素季领导的民盟赢得多数补选席位，成为议会第一大反对党。2015 年 11 月，民盟在多党制大选中以压倒性优势胜出，2016 年新一届联邦议会选举吴廷觉为总统，成为半个多世纪以来缅甸首位

民选非军人总统。同时，新政府将政府部门合并为 21 个，昂山素季担任外交部长兼任总统府部长，同时兼任国务资政；在缅甸新政府中，昂山素季掌握了缅甸的实际权力¹。

近些年，缅甸政局稳定，已经逐渐发展成为亚洲地区经济增长最快的国家之一。据缅甸中央统计局统计，缅甸 2017-2018 财年（2017 年 4 月 1 日 -2018 年 3 月 31 日²）国内生产总值（GDP）预计增长率为 6.8%。而缅甸最近七个财年的增长率分别为：2011-2012 财年 5.6%，2012-2013 财年 7.3%，2013-2014 财年 8.4%，2014-2015 财年 8.0%，2015-2016 财年 7.0%，2016-2017 财年 5.9%，2017-2018 财年 6.8%。缅甸已经成为极具投资潜力的国家之一。

然而，相比东南亚的其他国家，缅甸经济发展仍相对落后。缅甸国民经济以农业为主，农业人口超过 60%。缅甸工业基础薄弱，水、电、公路、铁路、港口等基础设施不足，制约了经济的进一步发展，但缅甸的矿产、森林、水、海洋、太阳能等资源丰富，为其未来经济发展提供了良好基础。

¹ 因缅甸宪法规定，配偶或子女为外国国籍，无法成为缅甸总统，吴延觉作为民盟元老和昂山素季曾经的助理，用这种方式协助昂山素季掌握了缅甸的实际权力。

² 从当年 4 月 1 日到下一年 3 月 31 日为缅甸一个完整财年。



地图来源：中国地图出版社

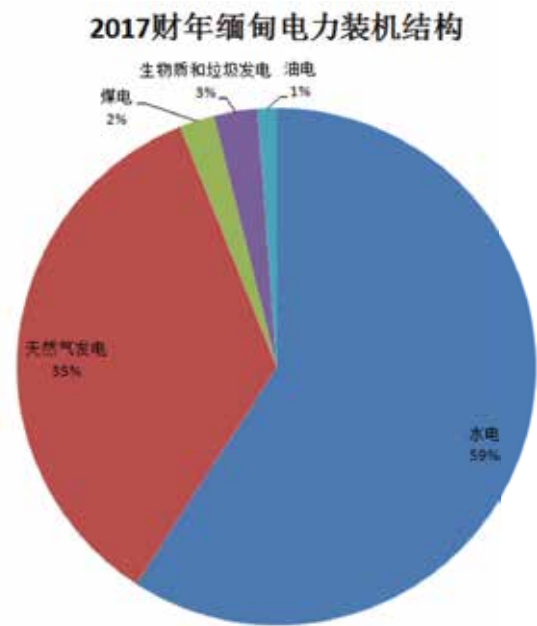
图 1：缅甸地图

1.2 缅甸能源结构及可再生能源发展的现状与目标

缅甸的常规能源资源蕴藏丰富。截至 2013 年 6 月，探明煤储量逾 4.9 亿吨，探明大陆架石油储量达 22.73 亿桶，天然气 8.1 万亿立方英尺，共有陆地及近海油气区块 77 个。此外，缅甸的水利资源丰富，伊洛瓦底江、钦敦江、萨尔温江、锡唐江四大水系纵贯南北，水利资源占东盟国家水利资源总量的 40%，但由于缺少水利发电设施，水资源尚未得到充分利用。

截至 2017 财年，缅甸全国总电力装机容量为 5,516MW，其中水电是电力装机的的主力。在装机容量构成中，水电装机为 3,261MW，天然气发电 1,919MW，煤电 120MW，生物质和垃圾发电 150MW，油电 66MW，风电、太阳能、地热能、海洋能等均尚未发展。缅甸的全年发电量仅为 150 亿度（kWh）左右，电力基础设施建设较落后，难以满足 5300 万缅甸人口的电力需求。

图 2：2017 财年缅甸全国电力装机结构图



虽然缅甸政府长期致力于扩大能源电力基础设施建设，但根据最新统计，2017-2018 财年，只有不到 40% 的缅甸人口被电力覆盖，可实现稳定的电力供应，而 2016-2017 财年电力覆盖总人口比例为 37.2%，2015-2016 财年为 34%。缅甸的两大电力负荷中心主要分布在仰光地区和曼德勒地区，且缅甸中部地区的电网覆盖相对较好，北部区域和南部地区大部分尚未实现电网稳定通电（详见图 4）。

根据缅甸电力和能源部的数据，当前，缅甸每年的电力消费增长率已经从 15% 提升至 17%。缅甸政府计划实施包括水电、天然气、煤炭和可再生能源发电等组合投资，从而实现更加充分的电力覆盖。此外，缅甸投资和公司管理局（DICA）表示，截至 2018 年 5 月，电力部门累计批准的外国直接投资为 210 亿美元，占缅甸外国直接投资总额的 27.5%。投资主要集中在水电和火电领域，并主要来源于周边的泰国、新加坡、中国、香港等国家和地区。

图 3：缅甸电力装机情况（2010-2017 财年）

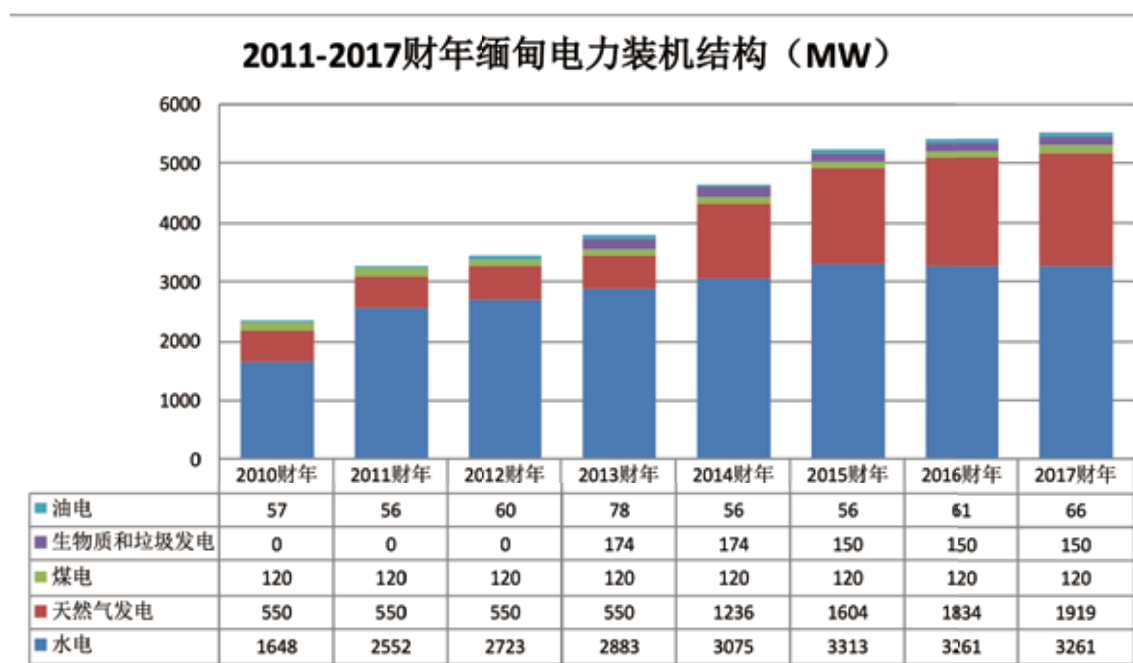
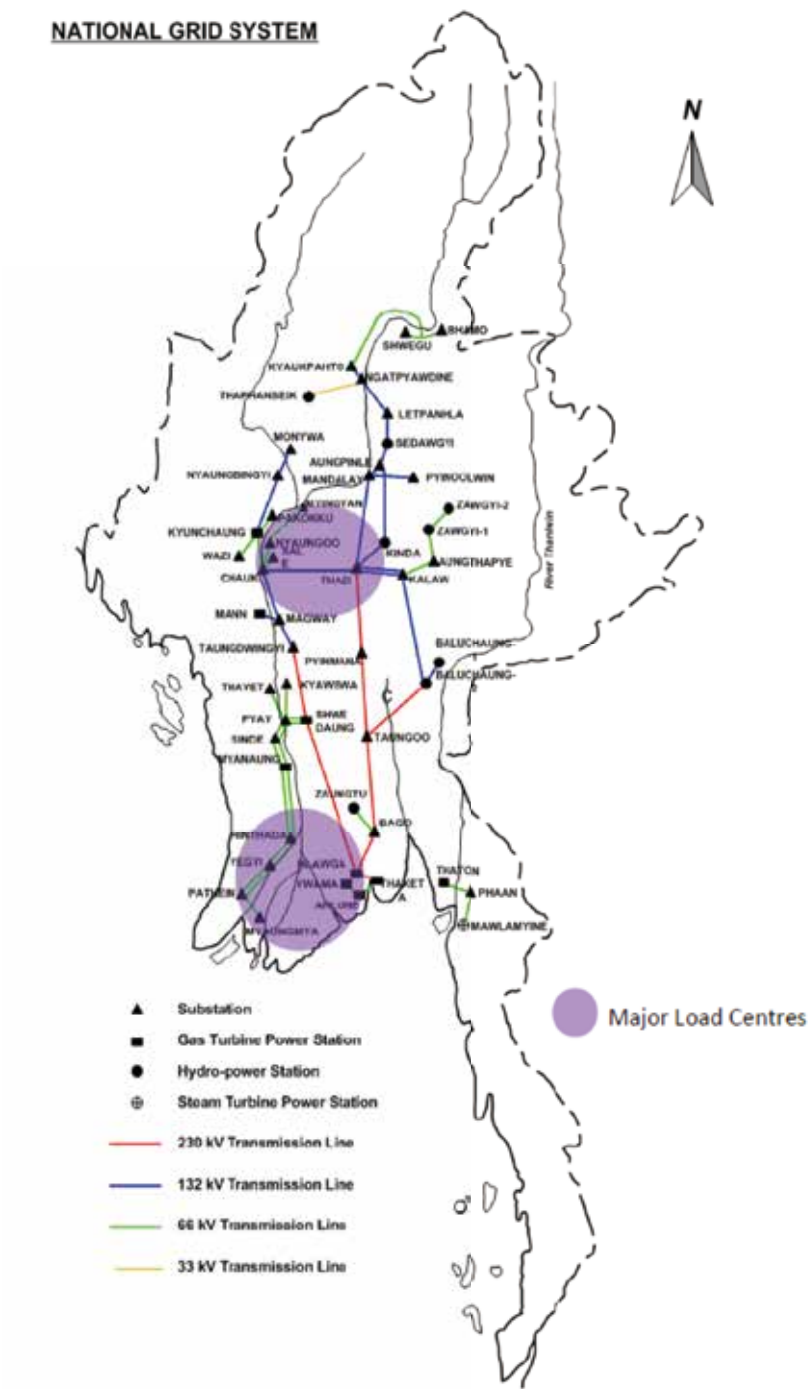


图 4: 缅甸电力系统
现状及电力负荷中心
(2013 年)



在缅甸现有的能源和电力发展规划³中，其编制得到了众多双边和多边机构的支持，并提出了一些可再生能源发展的目标。2015年，缅甸批准通过了《缅甸国家电力发展规划》，提出了到2030年实现全国通电的目标。2016年，《缅甸能源总体规划2015》获批通过，并提出一系列电力发展目标，指出到2030年将缅甸的发电能力提高近三倍，累计电力装机达到15GW的计划；其中，新增电力装机的三分之一将由水电完成（约3GW），另外还将新增3GW天然气发电和2GW的太阳能、风电和地热发电。

随着可再生能源技术的不断发展，其成本快速下降。太阳能、风电已经能够承担更多的替代电力作用，为缅甸更快和更大规模地开发利用可再生能源创造了机遇。目前，《缅甸国家电力发展规划》正在进行有关的修订工作，预计将增加可再生能源在《缅甸国家电力发展规划》中的比重。此外，据缅甸时报报道，2018年9月，昂山素季领导的新政府正在起草《可再生能源法》，也将继续加大对可再生能源开发利用的政策支持。

1.3 缅甸发展可再生能源的潜力与障碍——资源、政策、金融、技术等

随着社会经济的发展，缅甸的用电需求逐年增大。目前，缅甸工业用电仍有缺口，缅甸电网也暂未与周边国家实现正式的互联互通，未来除加大投资发电项目外，还需不断完善电网输配通道，以保障居民和工商业用电。《缅甸能源总体规划2015》与《缅甸

³ 其中，2014年，在亚洲开发银行（Asian Development Bank, ADB）、日本国际协力机构（Japan International Cooperation Agency, JICA）和世界银行（World Bank, WB）等机构的协助与支持下，缅甸启动并编制了《缅甸能源总体规划2015》（Myanmar Energy Master Plan 2015, MEMP）、《缅甸国家电力发展规划》（The National Electricity Master Plan, NEP）和《缅甸国家电气化项目》（Myanmar National Electronic Project）。

甸国家电力发展规划》的颁布实施，为缅甸发展可再生能源提供了政策支持和制度保障。然而，缅甸尚未出台专门的可再生能源法，尚未明确可再生能源发电项目的定价机制、补偿机制、交易机制以及优先并网、全额收购、配额指标等具体且具有操作性的政策指引。目前，可再生能源行业尚在开展示范项目的不断摸索中缓步前行。

就缅甸可再生能源发电的潜力而言，缅甸可再生能源资源丰富，主要由水能和太阳能组成，发展潜力巨大。根据亚洲开发银行（ADB）的报告⁴，缅甸的水力发电潜力预计将超过 100GW；缅甸国土有较高的日照水平，60% 的国土适合发展光伏发电；缅甸国土平均风速低于 4 米 / 秒，对风力项目吸引有限，但缅甸海岸线沿岸风资源相对较好，具备一定的发展潜力。相比较而言，传统能源煤炭质量较低、开采技术落后，火电发展水平有限。

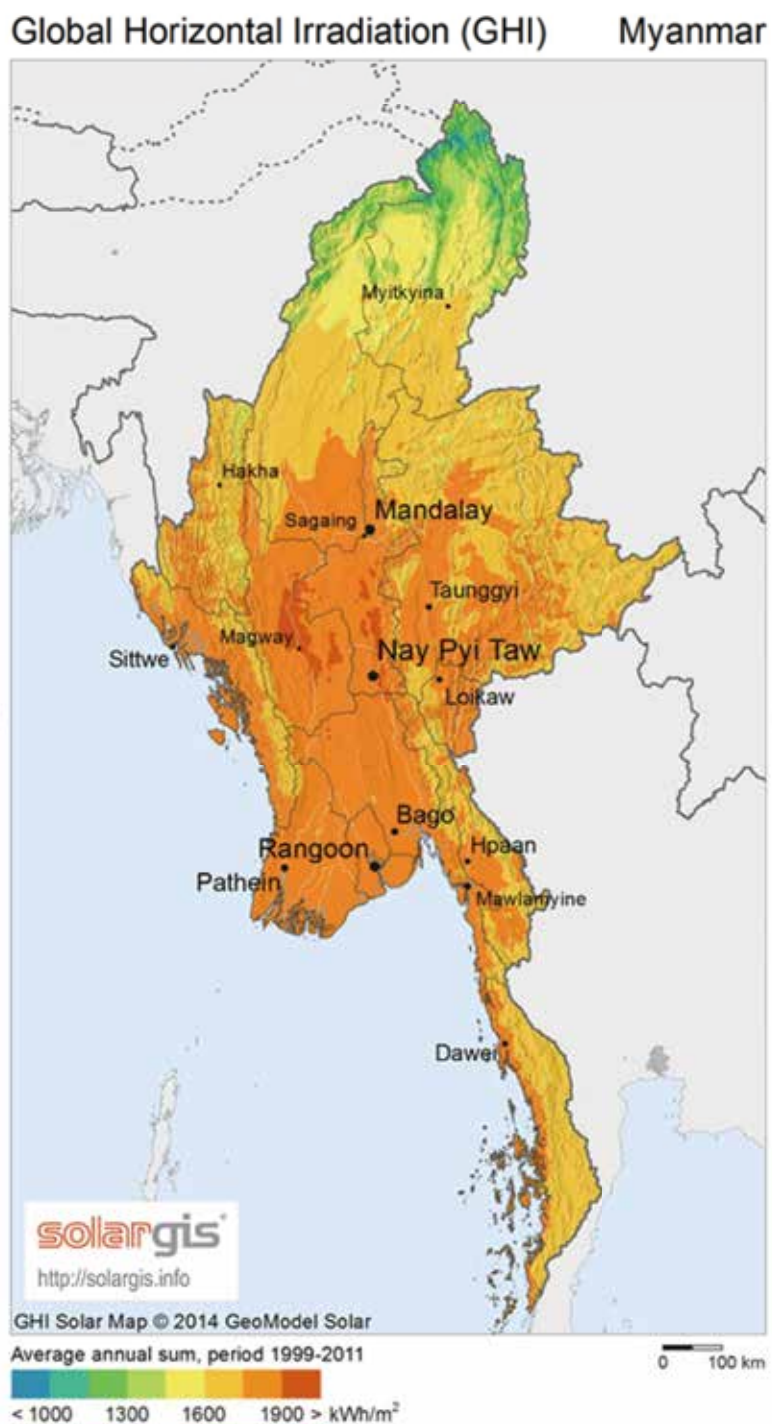
缅甸拥有巨大的太阳能资源潜力，特别是在中部和广泛的干旱地区，太阳能水平辐射量达到约 1900kWh/ m²，与我国青海省相当，属于太阳能资源富集区。小型微电网系统和太阳能光伏家庭发电系统是重要的可再生能源解决方案，可以解决农村社区的电力短缺问题。因此，政府正在为离网太阳能光伏项目提供大量资源。在新政府执政的前 7 个月里，投向缅甸电力领域的国外总投资额达到 6.5 亿美元，全部为太阳能发电项目。此外，多边国际组织一直也是缅甸清洁能源领域的主要投资者，其主要兴趣集中在离网太阳能应用。自 2016 年以来，世界银行为缅甸提供了 4 亿美元无息贷款，为太阳能照明和电网基础设施提供资金，使学校、医院特别是偏远地区照明得到保障。然而，缅甸本地银行和金融机构目前尚未明确针对可再生能源投资的配套金融服务政策。

⁴ADB 于 2016 年 12 月发布的《缅甸能源部门的评估、战略及路线图》报告（Myanmar: Energy sector assessment, strategy, and road map）

受制于能源发展的历史欠账，缅甸的能源部门面临巨大的资金缺口，能源基础设施严重落后，能源供给已经成为当下缅甸经济高速发展的瓶颈之一。

缅甸电力部门尚存的巨大技术缺口，也是可再生能源发展的重要障碍。缅甸的电力基础设施老旧，故障频繁，电网管理水平很低，网架十分薄弱，经常出现停电的状况，无论是在发电电源建设方面还是输配网搭建方面发展均不完善。面对太阳能光伏和风电波动性电源特性，缅甸也极其欠缺相关的应对经验。此外，缅甸的风资源、太阳能资源微观选址测试数据相对欠缺，需要进行测风、测光的数据积累。不仅如此，缅甸属于热带季风气候，全年平均温度较高，降雨量充沛，在高温、高湿环境下，对风电、光伏项目运营维护及核心产品部件适应性也提出了较高的要求。

图 5: 缅甸太阳能光照
水平辐照图





第二章

缅甸可再生能源 发展潜力和投资 需求



2.1 基于国家能源规划和气候目标的可再生能源发展潜力

近 20 年，缅甸 GDP 增长较快，2000-2010 年间增速一度超过 10%，最近 5 年 GDP 增速降至 6-8% 左右，但仍增长强劲。随着经济的快速发展，缅甸的用电需求逐年增大。但受资金及技术等限制，缅甸电力装机总规模却仅约 5GW，全年发电量约 150 亿度，难以满足经济高速发展和 5000 多万人民的基本用电需求。

2015 年 8 月，缅甸发布了首份应对气候变化的国家自定贡献（NDC），提出了缅甸应对全球气候变化的国家目标。缅甸向国际社会提出了加大水电开发比例，并在 2030 年开发 9.4GW 的意向性目标，还提出拟为 600 万无电地区人口供电且其中至少 30% 采用清洁电力，包括微水电、生物质能、风能、太阳能及微网技术等。不仅如此，缅甸的首份 NDC 中还指出，目前正在制定长期能源发展总体规划、国家电力发展总体规划、农村电气化规划等政策，以确保能够实施上述气候目标。

2015 年 12 月，缅甸政府出台了《国家能源政策》（National Energy Policy），并通过了《缅甸能源总体规划》（Myanmar Energy Master Plan 2015）。根据规划，到 2030 年，缅甸的发电总装机预计将从 2015 财年的 4.4GW 提高到 15GW。规划还明确提出：为了缅甸能源得以持续发展，将普遍开发风能、太阳能、水力、地热与生物能等可再生能源。

在 2015 年规划发布之时，缅甸的大型太阳能光伏、风电尚基本处于空白状态，缅甸政府仅仅提出到 2030 年新增 2GW 非水电可再生能源发电装机的保守目标。随着近些年全球可再生能源投资的爆发式增长，缅甸政府也意识到可再生能源的发展潜力。



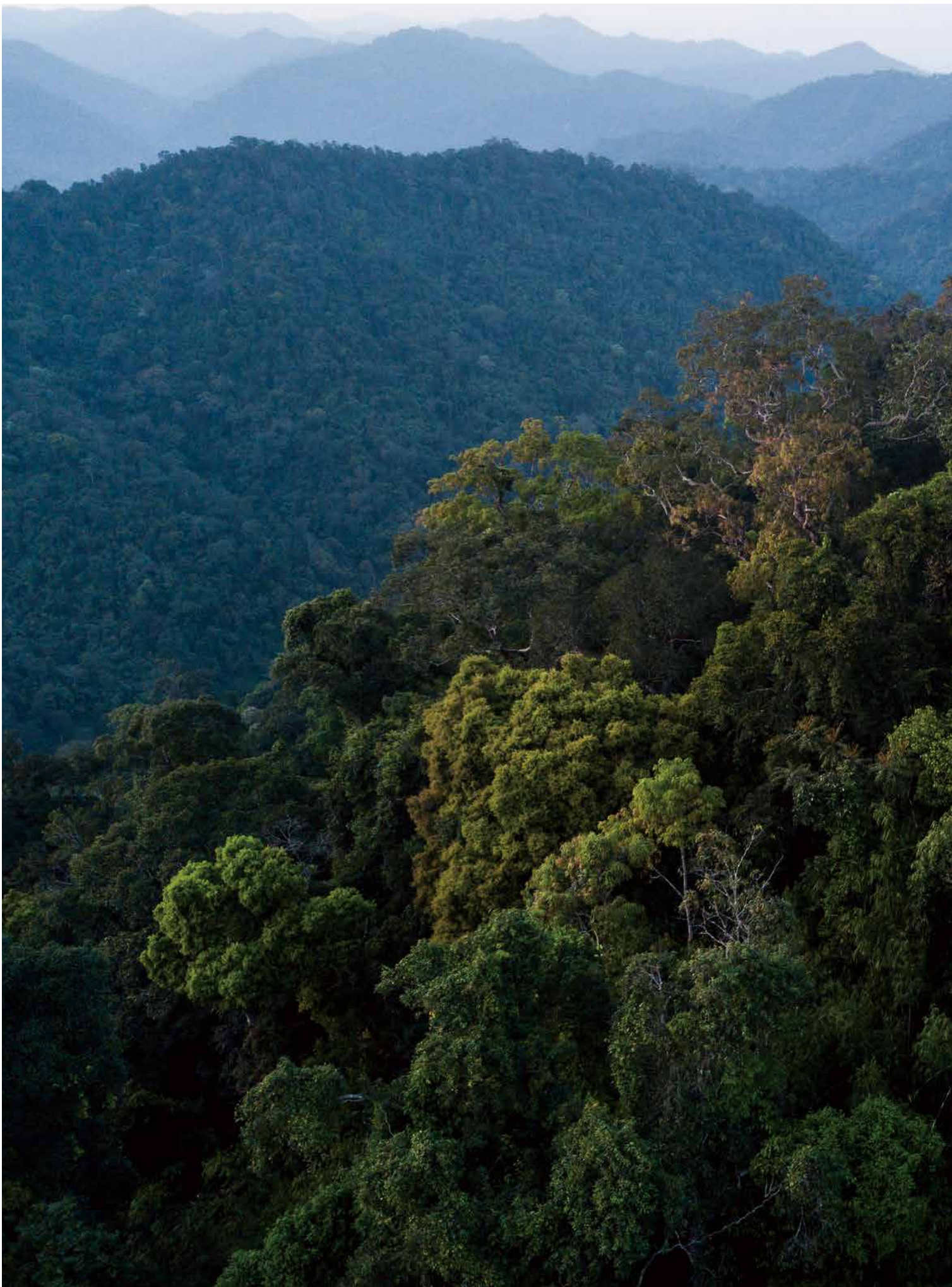
一方面,缅甸政府正在修订《缅甸国家电力发展规划》;另一方面,2018年下半年,缅甸电力和能源部(MoEE)开始起草可再生能源法,为缅甸发展可再生能源提供更具法律保障的激励措施,保障投资者权益,并提出到2021年,缅甸太阳能、风电等可再生能源(不含水电)占总发电量的8%,到2025年达到12%的发展目标。在多项支持政策的推动下,目前缅甸已经规划了约1.5GW的太阳能光伏电站和6.5GW的风电项目。此外,缅甸约70%的人口居住在农村,为解决其通电问题,离网太阳能光伏等可再生能源解决方案也能够发挥重要的作用。但总体而言,缅甸可再生能源的发展还处于起步阶段。目前,政府财力难以支持在短时间、大规模地进行开发;同时,缅甸还需完善可再生能源立法工作,保障投资权益。此外,缅甸也需要开展太阳能光伏、风电的示范项目,积累项目开发、建设和运营管理经验,为日后订立《可再生能源法》配套法规和实施细则提供决策依据。

此外,世界自然基金会、澳大利亚智慧能源系统公司和Mekong经济咨询公司联合发布了《缅甸电力发展愿景》研究报告,在报告中提出的常规发展情景、可持续能源发展情景和乐观发展情景中,分别提出了缅甸到2030年、2040年和2050年的可再生能源装机高峰需求。其中,常规情景下2030年、2040年和2050年的装机将依次达到6GW、10GW和14GW;可持续发展情景下依次达到7GW、12GW和15GW;而在乐观发展情景下依次达到10GW、15GW和23GW。

2.2 缅甸可再生能源发展的投资需求

对于前述规划的 1.5GW 的太阳能光伏电站和 6.5GW 的风电项目，广阔的农村无电地区所面临的离网太阳能应用商机，以及缅甸水电项目所带来的机会，吸引了众多国际可再生能源投资者的目光。本报告的研究团队仅根据已经规划的太阳能光伏和风电项目规模，估算缅甸可再生能源的投资需求将达到约 100 亿美元。如果考虑无电地区的离网项目和水电项目，总体投资需求估计将达到近 200 亿美元。同时，缅甸整体电力投资也存在缺口，根据缅甸电力和能源部宣布的统计数据，2017-2018 财年，缅甸需要电力 3100MW，财年内政府预计电力投资缺口将达到 3766.4 亿缅甸元（约合人民币 18.7 亿元）。

为了实现《缅甸国家电力发展规划》和《缅甸全国电气化计划》提出的发展目标，新一届政府目前正在采取一系列举措，鼓励私营部门及外国投资者参与电力开发。目前，缅甸政府已经签署合作备忘录（MOU）的项目包括 44 座水电站、11 座燃气电站以及少量地面光伏电站。本着新管理制度、新观念运作的缅甸投资委员会（MIC），作为主管国外投资的议事机构，将努力使缅甸发展成为区域内经贸枢纽中心。



第三章

缅甸可再生能源 投资环境与风险

3.1 缅甸可再生能源投资政策

缅甸目前尚未颁布可再生能源法，相关方案正在制定过程中，具体发布时间尚未披露。因此，缅甸目前并没有类比其他国家可再生能源法相关的具体政策，如明确的可再生能源发展目标规划、标杆上网电价制度、优先发电及优先消纳制度、以及可再生能源配额制等政策体系。当前，缅甸可再生能源的项目开发中更多是采用“示范项目，独立审批”的方式进行项目投资管理。

在行政管理体制方面，缅甸的多个政府部门都肩负着与可再生能源发展相关的职能，其结构和职权比较分散。相关政府部门主要包括缅甸电力和能源部，农业和灌溉部，教育部，工业部和自然资源和环境部等，涉及可再生能源发展的不同方面。此外，缅甸投资委员会作为缅甸主管国内外投资的机构，也对新能源项目具有审批权限。

首先，缅甸电力和能源部（MoEE）主要负责制定能源政策，组织协调，开展国际合作以及进行石油和天然气等资源产业的开发、运营和维护。同时，MoEE 还负责管理缅甸国内所有大型水电项目及燃煤热电厂；开发、运营并统筹管理缅甸国内的输配电网系统，以及运营燃气热电厂和小型水电站。与此同时，MoEE 还同时负责监督《缅甸能源总体规划》和《缅甸国家电力发展规划》的执行和修订工作。在 2017 年前，缅甸能源部和缅甸电力部是独立的两个政府部门，分别负责能源和电力政策事务的管理，2017 年新政府组建后，将两个政府部门进行了合并，组成了缅甸电力和能源部。

其次，缅甸农业和灌溉部（MoAI）负责领导开发生物燃料，装机规模低于 10MW 的微小水电项目以及农业废弃物发电和沼

气。缅甸教育部（MoE）参与新能源相关政策制定工作，主要负责研究和开发可再生能源技术，促进缅甸可再生能源发展。缅甸自然资源和环境部（MoNREC）重点关注森林资源中的生物质，用于能源的问题及气候变化问题。最后，缅甸工业部（MoI）正在制定能源效率和节约政策，并在缅甸能源效率和能源供应企业的发展和实施方面发挥主导作用。

表 1：缅甸能源相关管理机构列表

能源类型	责任部门
石油、电力和地热能	电力和能源部（Ministry of Electricity and Energy）
煤炭	自然资源和环境部（Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation）
▼ 能效和环保	缅甸工业部（Ministry of Industry）
可再生能源（太阳能、风电、小型水电、生物质发电、生物柴油、生物质燃气）	✓ 教育部（Ministry of Education）领导 ✓ 农业、畜牧和灌溉部（Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation） ✓ 电力和能源部（Ministry of Electricity and Energy） ✓ 自然资源和环境部（Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation） ✓ 工程学会和缅甸可再生能源协会（Myanmar Engineering Society and Renewable Energy Association Myanmar）
民用核能	教育部（Ministry of Education）

此外，缅甸投资委员会（MIC）主要负责开展促进缅甸投资的活动，协调投资者开展工作，为投资者和投资提供便利，审查投资者是否遵守投资法规定，负责战略投资、资本密集型投资及可能对环境造成影响的投资审批等工作。委员会成员主要为来自计划与财政部、商务部、自然资源与环境保护部等政府部门的相关官员。2018年6月，缅甸投资委员会进行了第6次重组。重组后的委员会共有13名成员，其中联邦政府办公室部长吴当吞（U Thaung Tun）担任主席，商务部部长丹敏博士留任副主席，计划与财政部副部长吴色昂（U Set Aung）成为新成员，投资与公司局局长吴昂乃乌仍担任秘书长。各省邦有权直接审批投资额在500万美元以下的投资项目，不需经过缅甸投资委员会审批，但风电、光伏等项目属于战略投资、资本密集型投资和可能对环境造成影响的投资，且投资规模将超过500万美元，仍需要到委员会进行审批。

为实现缅甸2030年电力全覆盖的发展目标，缅甸电力和能源部也制定了能源发展的优先事项和目标。在未来缅甸电力发展中，水电是首选电源，其次是天然气和可再生能源，最后是煤电。未来的电力结构将注重混合电源发展模式。当前，缅甸在可再生能源发电领域仍处于早期发展阶段，而总计高达8GW的太阳能光伏和风电项目已正在规划当中，这意味着利用清洁高效的发电方式已成为缅甸缩小电力缺口的重要发展方向。

目前，缅甸中央政府几乎负责全部的电力生产，而省邦政府则拥有30MW以下电力项目（主要是30MW以下的小水电项目）的审批权限。而对于不同装机规模的项目和类型，缅甸政府均不进行限制，鼓励其自由发展，并为项目投资商提供直接的和便捷的服务。

2014年，针对不同类型的并网发电项目，亚洲开发银行和缅甸政府联合开展了可再生能源政策框架研究，提出如下项目规划：

1) **微型可再生能源发电并网项目 (VSPP)**：主要是指装机容量不超过 50kW 的可再生能源发电并网项目。项目由业主在其法定场所自主建造，所生产的电力，若不被自己完全消纳或不被周边邻近所消纳的剩余电力，都可以自由的传输至附近电网。发电设备若满足相应的技术标准，电网运行商将必须在用户提交并网申请后的 2 个月内签发许可证，并在业主提出项目具备试运行条件通知后的 1 个月内完成并网工作。微型可再生能源发电项目的投资商还将享受免税。

2) **小型可再生能源发电并网项目 (SPP)**：主要是指装机容量大于 50kW 但不超过 1000kW 的可再生能源发电并网项目。项目由业主在其法定场所自主建造，所生产的电力，若不被自己完全消纳或不被周边邻近所消纳的剩余电力，将由电网运营商负责计量和购买。发电设备若满足相应的技术标准，电网运行商将必须在用户提交并网申请后的 3 个月内签发许可证，并在业主提出项目具备试运行条件通知后的 1 个月内完成并网工作。小型可再生能源发电项目将对电网性能产生一定的影响。但在小型可再生能源发电装机规模低于全国总电力规模 10% 以下时，缅甸中央政府将对小型发电项目持自由发展的态度，不做限制，同时还将加强对电源管理和电力购买的监管。因此，小型可再生能源发电设施应满足一定电网运行商的适用标准，如可调功率因数标准和远程电源管理（逐渐关停）标准等。根据与电网运营商签订的购电协议，电网运营商将弥补因关停发电设备所造成的经济损失，同时明确可再生能源发电项目具有优先发电权。

3) **独立可再生能源发电并网项目 (IPP)**：主要是指装机容量大于 1000kW 的可再生能源发电并网项目。项目由业主在其法定场所自主建造，所生产的电力，若不被自己完全消纳或不被周边邻近所消纳的剩余电力，将由电网运营商负责计量和购买。若满足相应的技术标准，电网运行商将必须在用

户提交并网申请后的3个月内签发许可证。独立可再生能源发电并网项目设备需满足可调功率因数和发电管理系统等标准。项目所签订的电力购买协议，还将上报缅甸中央政府，在投标电价的基础上进行比较，其中投标价格较低的可再生能源发电项目将被优先考虑实施。

4) **离网发电项目：**离网发电项目将在缅甸农村电气化方面占据主导地位，缅甸政府将大力鼓励发展可再生能源离网解决方案，根据不同地区的区位条件和经济实力，选择适当的可再生能技术，尽快实现农村电气化发展目标。离网发电项目投资将由缅甸中央政府和用户共同承担，公共部门和私营企业均可参与项目实施。政府还将负责项目持续运营和监管并支付给项目开发企业相关费用，并发布相关政策，明确能源提供商和用户的职责，工作流程，标准等内容。

新增的离网电力项目至少覆盖20个家庭，项目由投资运营商建设，并负责长期运营和维护。同时鼓励运营商扩大项目覆盖家庭数量，但可自由决定实施的优先顺序。新增的离网电力项目需全年每天至少提供0.2kWh的电力，每个项目将会获得15万缅元（约合660元人民币）的费用，剩余费用将由用户支付，并以村级为组织开展运行维护工作。对于无法负担连接费用的贫困家庭，运营商应有资格获得政府补贴的1.5万缅元，以便为电池或马灯提供合适的充电设备。当为这些设备进行充电时，使用的家庭将支付适当的费用。

电价方面，自可再生能源项目并网的第一天起，电力购买价格将按照可再生能源上网电价执行，有效期20年。缅甸中央政府有权对上网电价价格进行调整，并发布相关通知，以便于降低可再生能源利用成本并提高效率。此外，在用电高峰时段，可再生能源项目还将获得额外的补贴。可再生能源上网电价确定后，将永远不会被追溯削减。可再生能源上网电价将根据实际发电成

本、并在同时考虑宏观经济对电力价格影响的基础上确定。上网电价政策鼓励自我消纳可再生能源电力。为了实施可再生能源项目，2014 年缅甸政府提出了 150 缅元 /kWh (0.66 元 /kWh) 的可再生能源上网电价，这个电价为缅甸所有可再生能源项目的统一上网电价，后续可能会根据不同发电技术和项目规模对上网电价进行调整。若项目需要接入到更高电压等级，并网连接成本和线路投资将由项目开发商承担。2018 年 8 月，缅甸电力和能源部宣布将采取购电协议谈判的方式，项目投资开发商按照“一事一议”原则与政府签订协议，确定可再生能源发电项目电价。

海外投资者参与缅甸的电力项目，主要沿袭水电建设项目所采用的建设 - 经营 - 转让 (Build-Operate-Transfer, BOT) 方式进行。目前，水电的建设运营时间一般为 40 年，而以光伏和风电为主的可再生能源项目的建设运营时间尚未明确。由 GEP (缅甸) 公司投资修建于敏巫 (Minbu)、装机规模达 170MW 的光伏电站，就是通过 BOT 方式与政府签订了投资开发协议，项目工程已经于 2018 年开工建设。

3.2 缅甸可再生能源投资市场环境

缅甸太阳能资源相比风能资源更加丰富，且太阳能光伏发电还可以结合储能、微电网等技术为无电地区提供电力支持，因此缅甸政府在重点发展可再生能源的序列中，明确了优先发展太阳能，其次风能。

在太阳能方面，在缅甸敏巫（Minbu），目前正在建设一个装机规模达到 170MW 的太阳能光伏电站。电站的投资方为具有泰国背景的一家企业，项目总投资约为 2.97 亿美元，该电站也将成为缅甸首个并网光伏电站。此外，该电站还将通过 230kV 的输电线路，与缅甸国家电网相连。截止 2018 年 11 月，项目仍在施工过程中，170MW 的项目将分为 4 期完成，其中一期规模 40MW，预计 2019 年初实现并网。缅甸电力和能源部通过签订购电协议的方式，与电站投资方 GEP（缅甸）公司签约，签约电价为 150 缅元 /kWh（约合人民币 0.660 元 /kWh）。作为缅甸首个大规模太阳能光伏并网，敏巫项目在项目管理、政府审批、购电协议及确定电价等方面，均具有里程碑意义，为今后缅甸光伏电站投资树立了标杆。

在敏巫电站进展良好的带动下，另外两个大规模并网太阳能光伏电站也将在近期动工。两个项目分别选址位于曼德勒地区（Mandalay Region）的 Myingyan 和 Wundwin，每个电站的装机规模将达到 150MW，并已经开展了购电协议谈判工作。此外，一家缅甸当地公司 Synergy Business Development Co Ltd（SBD）联合了国外的合作伙伴，已经向缅甸电力和能源部提交了一份关于在 Meiktila 附近，投资建设一座 200MW 的并网光伏电站的

申请，若项目得到批准，将有望于在 2020 年建设完成并投产。

根据电力和能源部的统计，缅甸目前总计规划了 1460MW 并网太阳能光伏电站项目，其中已经完成购电协议签署的项目 470MW，处在签订 MoU 协议阶段的项目 990MW（详见图 6）。此外，还规划了 3 个 30MW、总计 90MW 的漂浮式光伏发电项目（详见图 7）。结合上文图 4 缅甸电力系统现状图，可知已规划的太阳能项目主要分布在缅甸中部电网覆盖区域，以便项目建设后能够及时实现并网发电。

图 6: 缅甸大型并网光伏发电规划

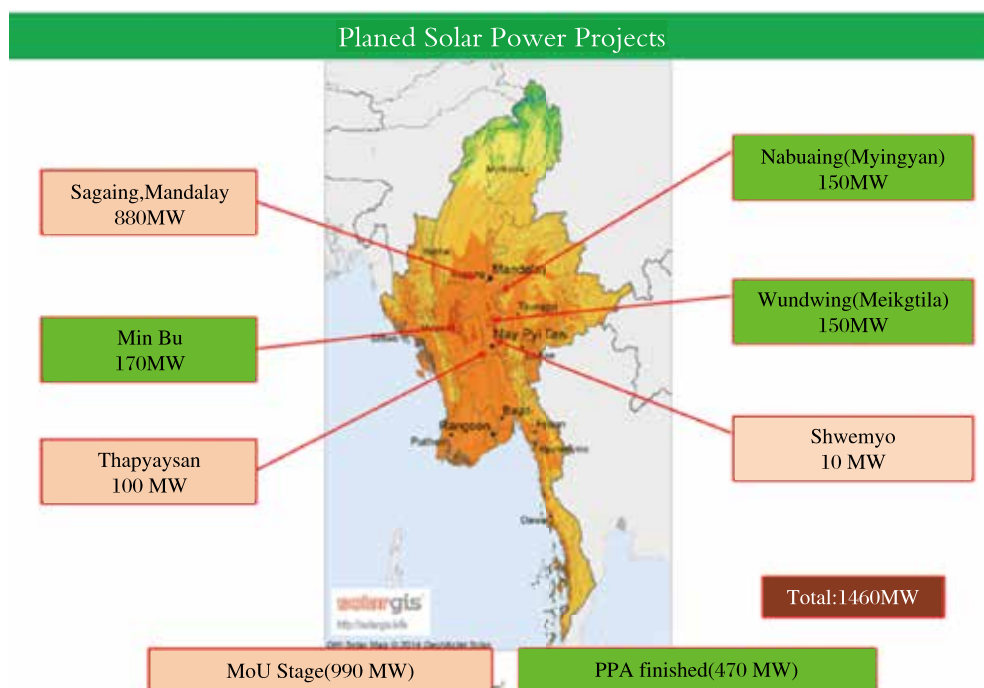
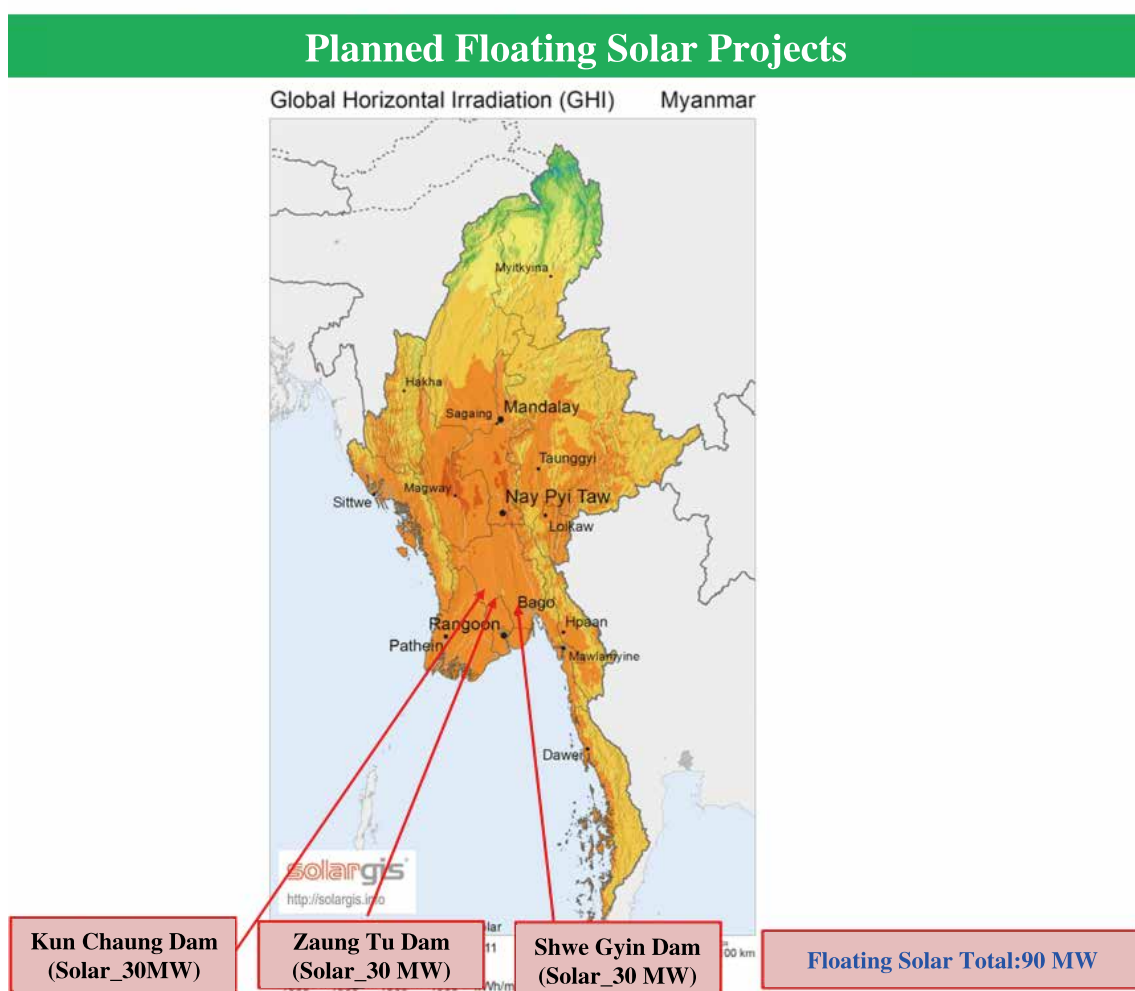
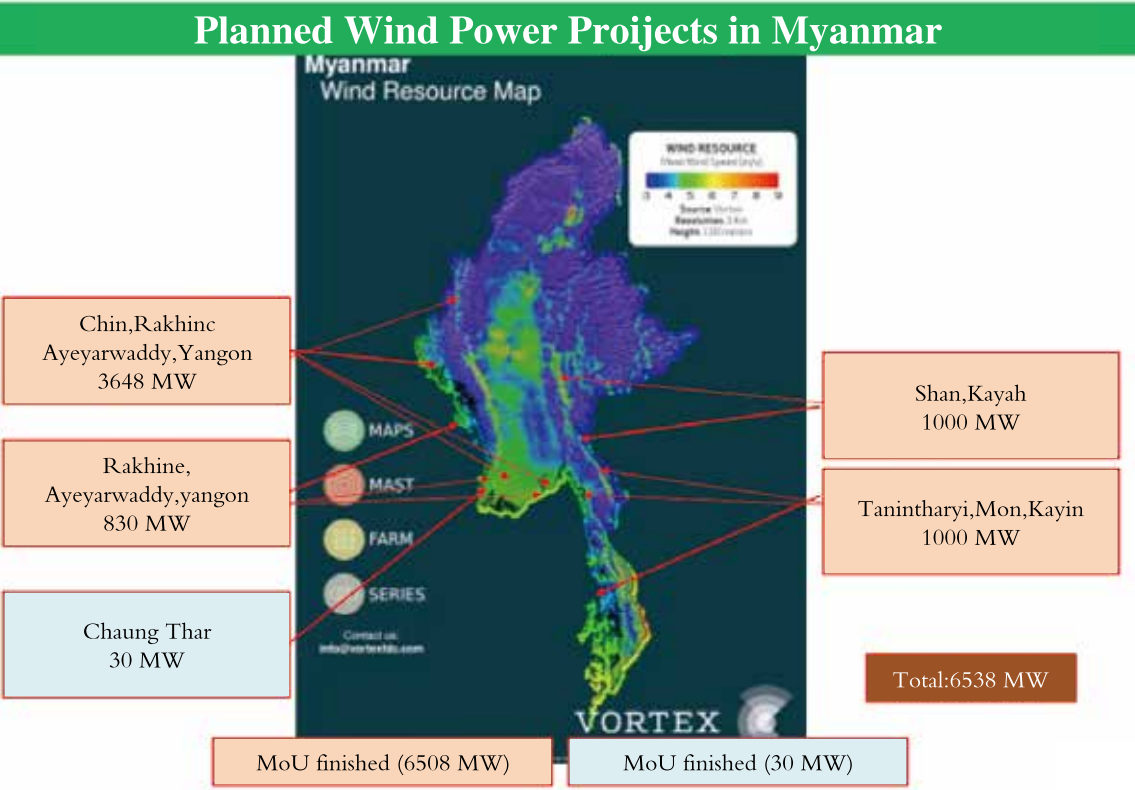


图 7: 缅甸漂浮式光伏电站规划



在风电方面，2018 年 11 月，中国三峡公司已与缅甸政府签署协议，在缅甸伊洛瓦底省的 Chaung Thar 开发 30MW 的风电项目，将成为缅甸国内首个风电项目。目前，三峡方面正在和缅甸电力和能源部就购电协议的条款进行谈判。购电协议签署后，Chaung Thar 风电项目的开发工作将陆续展开。而在在钦邦、若开邦、伊洛瓦底省、仰光省、掸邦、克耶邦、德林达依地区、孟邦和克伦邦等地，其风力资源也具有开发风电项目的潜力。目前，缅甸方面规划的风电项目规模总计 6538MW（详见图 7），主要集中在中部沿海地区，拥有风资源优势 and 电网覆盖支持。其中，除三峡公司参与的项目已经进入购电协议谈判外，其余项目仍处于 MoU 谈判阶段。

图 8: 缅甸风电规划



在无电地区供电方面，2017 年 10 月 29 日，缅甸家用及公共设施用太阳能设备项目在缅甸伊洛瓦底省 Hinthada 镇 Gaung Say Kyun 村举行了交接仪式。该项目由世界银行提供贷款，由中成进出口股份有限公司 - 深圳市雷铭科技发展有限公司组成的中方联合体进行项目实施，具体承担了设计、供货和安装等工作，并且在项目建成后，中方还将承担一年的维护工作。该项目所有部件均为中国生产，总共提供了 12 万多套太阳能发电设备，分布在全缅甸 5 个省、81 个城市、2277 个村。项目可解决缅甸约 1% 人口的照明问题，惠及 12 万余家庭约 60 万人口。该项目所覆盖的区域，均为未来 5 年甚至更长时间内电网无法覆盖的无电地区，由此减轻了缅甸为实现 2030 年全民通电目标的压力。目前该项目仍在进行中。

而另一家名为 SolarHome 公司，作为东南亚离网家庭太阳能“即用即付（PAYG）”应用模式的先驱，主要通过首期预付较低成本并签订 24 个月电力购买计划的方式向用户提供太阳能发电照明系统，用户安装系统后，可按照每天、每周或每月进行付款，付款后方可使用太阳能系统。目前，SolarHome 公司已在缅甸农村成功安装了 1000 套系统，约为 4900 人提供照明，使 1670 名儿童延长了他们的学习时间，服务了 200 家农村商店的夜间营业，并帮助 120 名渔民进行高效夜间捕捞而增加收入。在今后，SolarHome 还计划为缅甸 40000 多户家庭提供价格合理的可再生能源服务。

电价方面，一直以来，缅甸平均电价位于全球较低水平，电力公司承担亏损，政府长期出资对电价进行补贴，平价每度电补贴约 25 缅元（约合 0.1107 元人民币）。近年来，随着用电增速多年超过 15%，缅甸政府持续补贴电价将会面临越来越大的资金压力，进而多次提出要尽快提高缅甸电价，但仅在缅甸富裕阶层中实施。现实中，缅甸最后一次提高电价是在前总统吴登盛任内，虽然现任政府自上任以来一直在考虑进一步提高电价，但尚未具

体实施。目前，缅甸的可再生能源项目主要通过与政府谈判来确定 PPA 电价，而整体电价水平的提高，将有利于缅甸可再生能源项目获得较好的投资收益。

缅甸投资委员会（MIC）是缅甸国内主管投资的主要部门，而国家计划和财政部（MoPF）下属的投资和公司管理局（DICA）主要负责公司设立及变更登记、投资建议分析及报批、对投资项目的监督等日常事务。2017 年 6 月，缅甸投资委员会公布了鼓励投资的十个行业，明确了电力行业为其中之一。2008 年前，缅甸电力领域完全由国家负责运营；自 2008 年起，政府逐渐批准了私营和外资企业在电力领域进行投资。仅仅 10 年时间，缅甸电力领域国营资本和民营海外资本的投资额已经持平。同时，缅甸政府允许外商以独资方式进行投资；若与政府及其相关组织，或与缅甸国民以合资方式进行投资，外资最高可占总投资额的 80%。

3.3 缅甸可再生能源投资风险分析

政治风险。从 2011 年 3 月缅甸着手实施政治民主化进程至今，缅甸的政治改革在形式上已经基本完成，三权分立的民主制度架构已基本确立，政治运作规则正在缓步过渡，从以军政府为权力中心逐步转向到政府、议会、法院、军队和政党等多个权力中心，但军队仍具有有效否定权来决定是否可以修改宪法。在中央决策层的横向权力结构上，以原军人集团中强硬势力为首的保守派和以昂山素季为代表的泛民主派之间关于缅甸政治改革目标、改革推进速度的看法不同；在纵向结构上，中央政府与地方政府对缅甸联邦制与民族自治原则的解释不一致，以北部各个民族邦为代

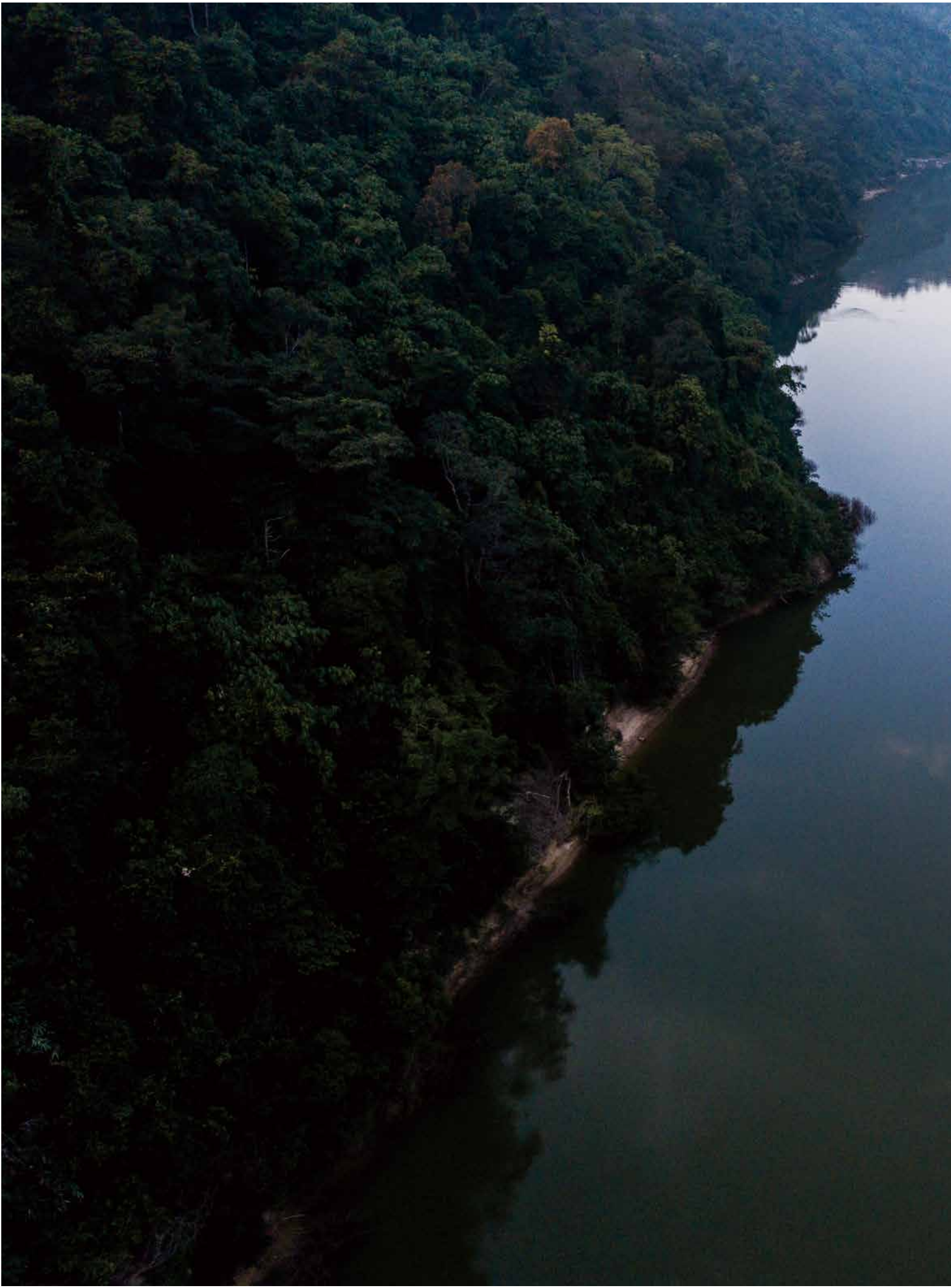
表的脱缅势力依然要求实行切实的联邦制，这些因素都将对缅甸的政局稳定造成影响。从经济发展模式上看，2011 年启动改革后，缅甸出现了由政府驱动的、快速的经济转型和对外开放局面，经济绩效总体向好。政府主导的经济特征仍将在未来相当长一段时间内持续，经济运行无法摆脱强政治干预色彩，不确定性较强。与此同时，缅甸的腐败现象一直比较严重，表现在政务不公开、不透明，行业贪污腐败和索贿受贿现象较为突出，在非政府组织“透明国际”发布的全球清廉指数排名中也排位相对靠后。

政策风险。最近十年，在技术进步和规模化生产的推动下，太阳能光伏和风电等新能源技术的成本得到快速下降，但仍需财政补贴支持。缅甸经济水平相对较差，政府能否提供长期、稳定、合理的财政支持政策，推动可再生能源发展，存在较高的不确定性。此外，2013 年，吴登盛政府曾宣布密松水电项目搁置，造成国内企业水电投资面临严重的政策风险。而缅甸内部也曾力主专注煤电和大型水电项目开发，利用其规模优势，加快能源供给规模，并没有按计划开发可再生能源。2016 年新任政府选举后，开始重视加快发展以太阳能光伏和风电为主的新能源产业，但直到 2018 年才宣布开始制定《可再生能源法》，通过立法保护投资者，但缅甸《可再生能源法》何时出台及支持力度目前尚未明确。

社会风险。缅甸境内的民族众多，宗教信仰之间的矛盾，也为实际开展可再生能源工程项目过程中，产生了一定的风险不确定性，特别是太阳能占地较大，风电需要修建施工道路，存在较高的土地租赁和临时占用等风险，有可能引发围绕当地权益的社会风险。此外，缅甸的国际非政府组织和本土民间组织都比较活跃，缅甸政府也给予其很大的活动空间和话语权。这些团体大多数都支持开发利用可再生能源，也比较关注其开发利用过程中产生的资源、环境、生态系统、以及对历史文化遗产和原住民权益等产生的影响。

技术与能力风险。缅甸是世界上最不发达的经济体之一，经济社会发展水平较低，工业体系完备性较低，中高端制造业受制于资金和资本投入不足而整体发展较为缓慢。因而，能否为缅甸的可再生能源开发利用提供较为充分的产业支持和技术支持，也一定程度上会影响到项目的建设运营。同时，在风电、太阳能光伏项目开发建设过程中，需要拥有充足的熟练工人进行场地平整、支架预埋、组件安装、电缆敷设、风机吊装、带电调试等具体工作，缅甸当地的工人数量及工作水平能否达到相关要求，快速、顺利的完成相关工作，也存在较大的不确定性。

金融风险。缅甸实行外汇管制政策，缅甸政府规定未经外汇管理局负责人许可任何人不得在起国内买卖、借贷、兑换外汇，同时缅甸货币不得出入国境。但随着对外开放力度的加大，缅甸外汇汇入汇出的自由度与前期相比已经更为宽松。



第四章

中国企业在缅甸 可再生能源投资的 机遇与挑战



4.1 中国在缅甸的可再生能源项目

缅甸水电资源丰富，国内企业在缅甸水电项目方面也积极参与。中方参与的水电项目主要包括：中国电力投资公司参与的伊江上游水电开发项目，大唐（云南）水电联合开发有限公司参与的太平江一期和育瓦迪水电开发项目，云南联合电力参与的瑞丽江一级水电开发项目，汉能控股集团参与的滚弄电站项目，长江三峡集团参与的孟东水电项目，中国水电建设集团参与的哈吉水电项目和勐瓦水电站承包工程项目等。但是，水电项目、尤其是大型水坝水电项目的投资开发周期较长，前期工作较大，同时还存在一些生态环境和社区生计方面的影响，未来风险也相对较高，目前上述项目尚未进行实际工程建设阶段。

在太阳能光伏和风电领域，国内企业也在缅甸开展了相关业务。主要包括：2016 年，中国建材工程公司与 GEP（缅甸）公司签署了缅甸 Minbu 的 170MW 地面光伏电站项目 EPC 合同，光伏组件由中建材浚鑫公司提供。2017 年 10 月，由中成进出口股份有限公司 - 深圳市雷铭科技发展有限公司联合体承担的缅甸家用及公共设施用太阳能设备项目启动，该项目由世界银行提供贷款，中方联合体承担设计、供货和安装，共提供 12 万多套太阳能发电设备，分布在全缅甸 5 个省、81 个城市、2277 个村并覆盖 12 万个家庭，解决 60 万人用电问题。2018 年初，江苏赛拉弗公司和中能能源云南电力科技有限公司联合为缅甸电力和能源部捐赠的 10kW 光伏系统在缅甸能源部屋顶安装完毕并且成功运行，该项目可以为缅甸电力和能源部提供 70% 的电力。2018 年 11 月，中国三峡公司已签署协议，在缅甸伊洛瓦底省的 Chaung Thar 开发 30MW 的风电项目，这将成为缅甸的第一个风电项目。目前，三峡公司正

与缅甸电力和能源部就购电协议的条款进行谈判。

表 2：中国企业参与缅甸可再生能源项目情况

项目年份	项目名称	项目类别	国内参与企业	参与方式	项目规模(MW)
2016	缅甸 Minbu170MW 地面光伏电站	光伏	中建材工程公司	EPC	170
			中建材浚鑫公司	出售组件	
2017	家用及公共设施用太阳能设备项目	光伏	中成进出口股份有限公司	设计和安装	12 万套离网系统
			深圳市雷铭科技发展有限公司	供货	
2018	缅甸电力和能源部 10kW 光伏系统	光伏	云南电力科技有限公司	设计、安装与工程	0.01
			江苏赛拉弗公司	提供组件	
2018	Chaung Thar 30MW 风电项目	风电	三峡	项目开发	30

目前，缅甸可再生能源项目建设方兴未艾，国内企业已经通过工程建设，产品出口，项目开发等多种方式对开拓缅甸新能源市场进行了开拓性尝试和探索，为今后继续深度参与缅甸新能源市场积累了政策、技术和市场经验。

4.2 中国企业投资缅甸可再生能源项目的机遇与障碍

在国内企业投资缅甸可再生能源方面，中国企业已开了相关工作，并取得一定成绩，未来仍将面临重大的机遇和挑战。

· 机遇

近年来，随着缅甸国内的改革和转型步伐不断加快，各方面均取得积极进展。2016 年和 2017 年，缅甸国务资政昂山素季和总统吴延觉分别访华，均与习近平主席和李克强总理会见，这对于开启中缅关系新阶段具有重要意义。作为中国的传统友好邻邦和全面战略合作伙伴，缅甸在“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”倡议（以下简称“一带一路”倡议）将发挥独特的建设性作用，尤其是推进建设孟中印缅经济走廊和中缅经济走廊对于双方政治和经贸合作都具有战略意义。

缅甸对于参与“一带一路”建设十分积极，是首批加入中国发起成立的亚洲基础设施投资银行（AIIB）的 21 个国家之一。缅甸急需与中国加强经贸合作以发展经济，期待从“一带一路”建设中受益。

随着缅甸新组建的政府上台，缅甸将经济改革与政治改革放在同等重要的地位，实施了多项务实的改革措施，为外国投资提供了有利环境。特别是在电力领域，目前缅甸仅能完成全国约 30%-40% 人口的电力覆盖，还存在较大电力缺口，未来缅甸的发展必须克服电力供应不足的瓶颈。缅甸政府在积极开发水电的同时，也更加重视其他可再生能源电力的开发，并积极推动出台《可再生能源法》，加强与国外企业的合作。中国在电力建设特别是新能源发展方面经验丰富，可以助力缅甸填补电力方面的空缺，

到 2030 年实现电气化发展目标。

· 挑战

缅甸经历了多年的制裁和孤立，社会经济发展长期滞后，各方面投资条件都十分落后，吸引大规模投资尚需时日，以弥补各关键领域的短板。缅甸的交通、通讯、电力等基础设施较差，公共电力供应不稳定，这些都严重制约了当地发展。除了硬件，缅甸在政府治理、法律与制度建设、专业人才培养等软件方面也较为欠缺。缅甸政府缺少管理经济的经验，税收和法律制度不健全。同时，用工环境动荡，劳动力市场不稳定。此外，民众对于民主和环保的意识日益增强，在缅甸的很多外国投资都因为这些议题而遭到民众的抗议。

相比中国国内的新能源产业发展，缅甸的可再生能源法规、政策体系尚未建成，大中型商业化太阳能光伏项目和风电项目仍处于示范应用阶段，项目审批流程、办理效率、土地使用、电费结算等基础问题尚未完全明确，项目推进进度不能充分预估，从而缺乏有效的政策保障，且市场规模优势并不明显。对于在缅甸如何推进可再生能源项目的开发，以及如何与当地政府、企业、民间机构进行合作等等，各家企业仍在积极探索。此外，离网电站建设通常地处缅甸偏远地区，交通、通讯等基础设施方面存在诸多不便，也为中国企业开展相关后续建设、运营、维护工作带来一定的挑战。

4.3 建议

当前，缅甸可再生能源市场刚刚进入探索式发展阶段，相关立法和扶持政策尚未明确，示范项目的投资开发、工程建设和后期运营也在摸索阶段。同时，缅甸还存在大量无电地区的供电需

求。本研究基于对缅甸国内市场和政策的理解与分析，并结合借鉴中国的成功经验，针对中国企业积极参与缅甸可再生能源市场，提出以下建议：

第一，加强了解缅甸国情和可再生能源市场动态，参与项目时兼顾各方利益。在缅甸投资可再生能源产业，应当充分了解缅甸国情，考虑并兼顾各方利益，包括缅甸地方和中央的关系、少数民族与缅族的关系、缅甸的国家利益、投资项目的经济效益和社会效益等。此外，还应发挥民营企业的作用，让部分企业到中国香港、澳门乃至新加坡注册之后再进入缅甸投资，多维度、灵活性开展投资缅甸相关工作。另外，积极参与缅甸当地组织的可再生能源和电力领域的相关会议、展览、和路演活动等，获取一手信息，了解缅甸市场最新发展动态。

第二，加强与缅甸政府和民众的沟通和交流。缅甸政府对中国的改革开放经验非常感兴趣，中国可积极回应缅方诉求，增加对缅甸的经验援助。同时确保新能源项目信息公开透明，让缅甸的国家和地方政府、以及相关的社区和民众均知晓投资益处。与当地民众多交流，在项目实施之前，走访项目沿线周边，了解当地民众对搬迁、征地、补偿等的诉求，履行企业社会责任并做好宣传工作。可根据项目开发实际情况，前期进行无电地区光伏设备捐赠的方式，提升企业在当地的形象，与政府部门和普通民众建立良好的合作关系。

第三，充分发挥国际非政府组织和本土民间机构的作用。拟参与缅甸可再生能源项目的企业，应当尤其利用好非政府组织的民间身份，发挥其方式灵活、专业性强和直接面对普通公众的特点和优势，把非政府组织开展境外公益活动纳入可再生能源项目开发工作的支持范围，既能更好地沟通各个重要的利益相关方，也能提升企业形象和软实力，提高项目综合效益，维护企业在缅甸的投资安全。

参考资料:

1. Myanmar Energy Master Plan
2. Myanmar Renewable Energy Policy, Institutional Strengthening of National Energy Management Committee in Energy Policy and Planning
3. Myanmar: Energy sector assessment, strategy, and road map, ASIAN DEVELOPMENT BANK
4. The Role of Renewable Energy in Myanmar's Future Energy Mix, PPT, Tint Lwin Oo, Deputy Director, Hydro and Renewable Energy Planning Branch, Department of Electric Power Planning, MoEE
5. Status of Solar Energy Potential, Development and Application in Myanmar, Hla Myo Aung, Zaw Min Naing and Thi Thi Soe, Renewable Energy Research Development, Department of Research and Innovation, Yangon, Myanmar
6. 缅甸能源与电力部网站: <https://www.moee.gov.mm/>
7. 缅甸时报 (Myanmar Time) 网站: <https://www.mmtimes.com/>
8. 中国驻缅甸联邦共和国大使馆经济商务参赞处网站: <http://mm.mofcom.gov.cn/>
9. 对外投资合作国别 (地区) 指南 - 缅甸 (2017 年版本), 商务部国际贸易经济合作研究院, 中国驻菲律宾大使馆经济商务参赞处, 商务部对外投资和经济合作司
10. Alternative Vision for Myanmar's Power Sector, Towards Full Renewable Electricity by 2050. WWF, IES and MKE, 2016.

100%
RECYCLED

中国可再生能源海外投资的机遇与挑战

1.5°C

WWF与各国政府共同努力将全球气温上升控制在1.5°C以内。

2030

IPCC 最近一次发布的《全球 1.5°C升温特别报告》中呼吁在 2030 年前全球煤炭产能减少 60-80%，并在 2050 年前达到接近 100%。

30%

2015 年，缅甸发布了首份应对气候变化的国家自定贡献 (NDC)，提出拟为 600 万无电地区人口供电且其中至少 30% 要采用清洁电力。

100%

世界自然基金会的愿景——即到本世纪中叶，全世界 100% 的能源由可再生能源提供。



我们致力于

遏止地球自然环境的恶化，创造人类与自然和谐相处的美好未来。
www.wwfchina.org



The mark of
responsible forestry