2018年 离网太阳能 市场趋势报告

执行概要

2018年1月

Dalberg Advisors and LIGHTING GLOBAL
Catalyzing markets for modern off-grid energy

AN INNOVATION OF WORLD BANK GROUP
THE WORLD BANK IBRD • IDA
IFC International Finance Corporation

In cooperation with GOGLA The Voice of the Off-Grid Solar Energy Industry and supported by ESMAP Energy Sector Management Assistance Program

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 1 1/4/18 10:34 AM

Cover photo credits:
Mobisol (top center), Simpa Networks (bottom left), Nicolas Réméné LAGAZEL (bottom center), Trans.Lieu Azuri Technologies (bottom right)

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 2 1/4/18 10:34 AM

关于我们

全球离网照明协会 *(GOGLA)*

全球离网照明协会 (GOGLA) 是离网太阳能照明与供电行业的代言人。它成立于2012年，是一个中立、独立的非营利行业协会，目前有100多个会员。协会的使命是帮助会员建立可持续的市场，向发展中国家尽可能多的家庭、企业和社区提供优质和可负担的产品与服务。GOGLA会员提供的产品和解决方案可以从根本上改变人们的生活——它们推动健康和教育的改善，创造就业和收入机会，帮助消费者节省资金。更多信息见www.gogla.org。

点亮全球 *(LIGHTING GLOBAL)*

点亮全球是世界银行集团支持国际离网太阳能市场可持续发展的平台，目的是为那些未接入电网的12亿人口迅速改善能源获取。通过点亮全球项目，国际金融公司 (IFC) 和世界银行与全球离网照明协会 (GOGLA)、制造商、分销商及其他发展伙伴合作，共同发展现代离网能源市场。点亮全球项目与私营企业合作，通过市场分析、质量保证、商业支持服务和消费者教育来降低“先行者风险”，动员私营部门投资，支持离网能源市场的发展。更多信息见www.lightingglobal.org。

能源部门管理援助计划 *(ESMAP)*

能源部门管理援助计划 (ESMAP) 是世界银行实施的一个全球知识和技术援助项目。该计划将18个双边捐助国的捐款整合起来，帮助低收入和中等收入国家增强知识和机构能力，通过具有环境可持续性的能源解决方案来实现减贫和经济增长。“点亮全球”是世界银行集团的一个旗舰项目，支持通过离网太阳能提供现代能源服务，具体活动包括：(1) 制定质量标准，开展产品测试；(2) 支持私营部门提供离网照明服务；(3) 支持政府为行业发展建立有利环境；(4) 设计和实施对消费者的宣传教育活动。ESMAP目前继续向“点亮非洲”项目提供支持，并计划扩大世行对其他地区和事关全球公共产品的离网能源活动，充分发挥不同地区之间以及世界银行与国际金融公司之间的协同效应。对离网能源活动的持续支持围绕以下几个主要原则：(1) 推动具有发展潜力的可持续市场，避免和/或尽量减少市场扭曲；(2) 在可行情况下尽可能利用私营部门的力量；(3) 充分发挥与国际金融公司和其他利益相关方及发展伙伴的协同效应；(4) 促进创新，支持不同利益相关方、不同地区之间的知识共享。

达尔伯格咨询公司 *(DALBERG ADVISORS)*

达尔伯格咨询公司是一个致力于帮助客户可持续地实现深刻社会影响的战略咨询公司。它有专门的能源获取业务，帮助私营部门、基金会、政府和投资者找到有效的市场化方案，解决能源贫困与可持续性方面的挑战。

致谢

这份离网太阳能市场趋势报告是由国际金融公司与世界银行的联合项目“点亮全球”委托编写的系列报告的第四期，由点亮全球项目和达尔伯格咨询公司与全球离网照明协会 (GOGLA) 合作编写。

2018年市场趋势报告是由达尔伯格咨询公司的独立咨询团队编写。该团队由Gaurav Gupta (项目主任) 和Kanishka Bhattacharya (高级项目经理) 率领，由Michael Tsan (专家顾问) 提供支持。这是一个由撰稿人、访谈人和研究人员组成的专业团队，成员包括Kabir Nanda, Ridhi Kapur, Anne Johnson, Kendrick Hung和Mallika Kirti。

欢迎你对报告提出反馈，这将是对我们工作的巨大支持。我们鼓励你通过www.lightingglobal.org网站或者直接给info@lightingglobal.org发邮件与点亮全球工作团队联系。

迄今为止市场发展快速，影响深远。

2017年，全球离网太阳能（OGS）向约7300万个家庭（超过3.6亿人）提供电力。这些人以前依赖煤油或固体燃料照明，太阳能照明使他们的生活状况大为改善。[1] 自国际金融公司（IFC）2010年发布第一份离网照明报告以来，离网照明市场已经大为发展壮大。[2] 而在当时，人们对这个市场认知度低，产品类型单一（只有一个类别的照明产品），市场涵盖的地理区域有限（主要是撒哈拉以南非洲和印度）。

2010年以来离网太阳能行业取得了令人瞩目的长期发展，主要表现在：

- 累计销量非常可观（自2010年以来已销售逾1.3亿个设备），长期增长迅速（复合年均增长率约60%），对全球离网和电网不可靠住户这个整体潜在市场的渗透率已达17%左右。离网太阳能行业的累计销售额已超过39亿美元。[3]
- 已经出现了针对照明和其他需求（如通讯、空调、娱乐、冷藏）的三个产品类别（微型太阳能、即插即用家用太阳能系统和基于组件的系统），两种不同商业模式（现金模式和即付即用模式（PAYGO））。
- 全球各地日益多元化的生产商和分销商大量进入市场，私营部门的参与十分活跃。这包括点亮全球项目和/或GOGLA的“合作企业”，也包括其他参与这个市场的“非合作企业”。据估算，非合作企业目前占微型太阳能销量的71%，[4] 但我们对它们的了解相对较少。
- 自2014年以来，投资者（包括商业化的债权投资和股权投资者在内）对这一市场的兴趣和参与日益增加。仅在过去两年就筹集了逾5亿美元投资。
- 发展机构对该部门作用的认识日益增加并投入了大量资金。例如，世界银行集团与至少25个国家（大多在撒哈拉以南非洲）建立了合作关系，支持离网太阳能的发展。

据估算，离网太阳能市场的发展已经产生了以下深远影响：[5]

[1] 注：对能源获取改善的估算包括了所有已售且仍在使用中的离网太阳能设备，合作企业和非合作企业的产品都包括在内（有关定义见完整报告表4）。这一分析采用了GOGLA开发的对合作企业产品（性能已知）的分析方法，并将其外推至整个产业。但是，由于缺乏非合作企业产品性能数据，所以应当将此估算视为一个大致范围。市场渗透率的计算假定10%的产品是销售给回头客、售出产品有3%损失率、产品使用寿命为3年。详细计算方法见“GOGLA影响指标”（GOGLA, 2016a）。来源：（Dalberg, 2010）。

[2] 来源：(Dalberg, 2010)

[3] 注：累计销量包括迄今已经销售的所有设备，包括那些已超过保质期或已被丢弃的产品。估算中包括合作企业和非合作企业生产的微型太阳能产品和即插即用家用系统，也包括通过机构/政府发放和公开市场销售的组件式太阳能系统。有关定义见完整报告的。来源：点亮全球/GOGLA销售数据；Dalberg市场模型与分析。

[4] 注：关于这一估算的更多细节见完整报告的1B.2节。

[5] 注：“GOGLA影响指标”使用企业产出数据（销量、产品成本等）。这些指标对影响做出预测或估算，而并非显示实地产生的影响。需要指出的是，这些数字包括合作企业、非合作企业以及组件式系统的影响。这里的分析采用了GOGLA对合作企业产品（性能已知）的分析方法，并将其外推至整个产业。但由于对非合作企业产品性能了解较少，这里的数字应仅被视为指向性数据。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 1 1/4/18 10:34 AM

- 居民从煤油和/或其他传统能源转为使用离网太阳能，仅按合作企业售出的设备数量计算，就为他们节省经济支出约52亿美元。[6] 而如果将非合作企业生产的产品和组件式系统也包括进来，节省支出可能高达300亿美元。[7]
- 全球范围减少近5000万吨碳排放。其中2860万吨是通过使用合作企业产品而避免的排放。[8]
- 全球各地约有190万人用离网太阳能设备支持其创收活动。[9]
- 以前使用煤油的离网太阳能用户中有45%表示他们的健康有所改善，尤其是呼吸系统和眼睛方面的问题有改善，而且烧伤和其他事故也有所减少。[10]

在离网太阳能发展的同时，很多国家的电网扩大终于超出了人口增速。现在能获得电网服务的人口比2010年增加了1.4亿，但这方面的进展并不均衡。南亚进步最大（电网覆盖率自2010年以来提高11个百分点，2017年已达80%），而撒哈拉以南非洲大幅落后（只提高7个百分点，2017年覆盖率仍不到40%）。[11]

尽管能源获取领域取得了很大进展，但从尚未获得能源服务的人口来看，这个潜在市场的规模基本上没有变化。这是由于下面一系列复杂的动态因素所造成的——由于这些因素，离网太阳能潜在市场至少在未来十年内还将保持相当大的规模。

- 2010年以来新接入电网的人口中很大一部分获得的电力不足。他们实际上是从离网状态过渡到供电不可靠状态，因此仍是离网太阳能的一个很大市场。
- 供电情况最差的一些地区（尤其是撒哈拉以南非洲）人口增长速度，供电需要改善的绝对人口数量仍然很大。
- 离网太阳能市场的现有客户每2–4年就需要产品更新换代，因此仍是潜在市场的一部分。能源产品具有“经验产品”的特点，也就是说，用户首次用上电之后，会希望获得更多电力（有时甚至愿意为每个单位的电力支付更高价格）。因此，他们可能想升级系统，获得更高水平的电力服务。

图1对以上趋势进行了总结。

[6] 来源：(GOGLA, 2017)
[7] 注：参见脚注5。
[8] 来源：(GOGLA, 2017)
[9] 注：只包括合作企业的产品。由于非合作企业的供应链信息不明，我们未能就整个离网太阳能行业计算这一数据。来源：(GOGLA, 2017)
[10] 来源：(Acumen, 2017a)
[11] 来源：(International Energy Agency, 2016); (International Energy Agency, 2017a); Dalberg分析

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 2 1/4/18 10:34 AM

图1：潜在市场的变化[12]

单位：百万户（2010至2017估算数据）

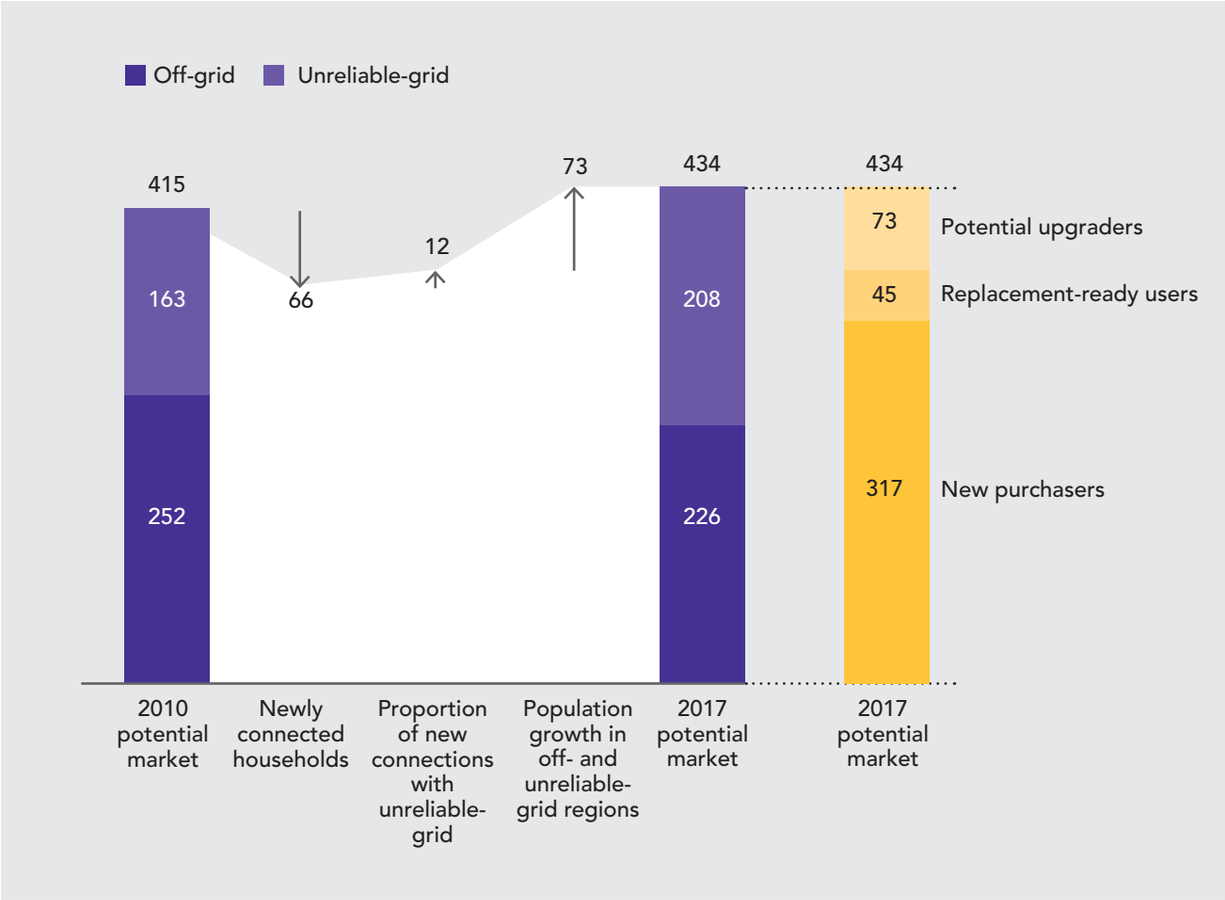


图1显示，尽管自2010年以来电气化水平有大幅改善，但离网太阳能仍是一个包括4.34亿潜在用户的巨大市场。图中说明了对2017年市场规模估算背后的几个发展动态，如：(1) 2010年以来的电网改善使6600万户接入电网；(2) 这6600万户中有至少1200万户电力供应不可靠，因此仍是离网太阳能的潜在市场；(3) 离网和电网不可靠地区的人口增长每年带来7300万户新的潜在客户。这些趋势加在一起，导致离网太阳能潜在市场从2010年的4.15亿户上升到2017年的4.34亿，增加近2000万户。根据本报告对整体市场规模的估计（见完整报告第1B节），这当中约7200万户是在过去三年内购买了离网太阳能设备，今后是产品升级的潜在客户。另有4500万购买设备的时间更早（2010–2014），设备可能已经需要更换。另外还有约3.17亿未使用过离网太阳能的潜在新用户。

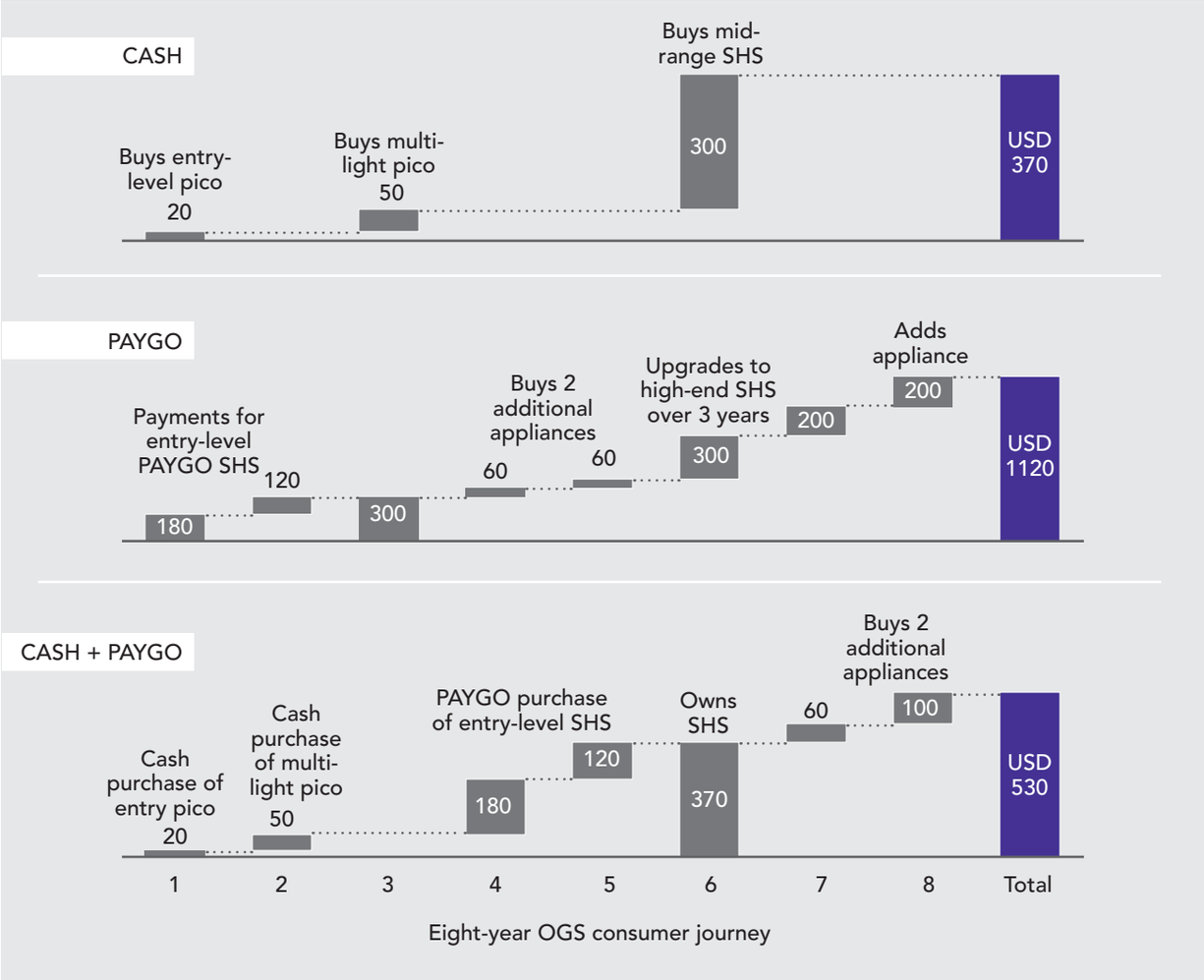
很重要的一点是，随着业内企业已经认识到客户的“终身价值”，而不是将其视为一次性交易的对象，本行业的收入潜力已大为上升。也就是说，各方已开始将能源视为一种服务，产品销售只是提供能源服务的一个手段，而不是目的。导致这种观念转变的因素主要包括：

[11] 注：对销量按照10%是重复购买者、售出设备有3%损失进行了折算。关于不可靠电网的估算方法见完整报告中脚注。关于销量的完整估算方法见完整报告中1B节。来源：（国际能源机构，2016）；（国际能源机构，2017）；（联合国，2014）；点亮全球/GOGLA销售数据；Dalberg市场模型与分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 3 1/4/18 10:34 AM

图2：离网太阳能客户的潜在终身价值 （仅作演示）

单位：美元；8年周期



- 融资创新使总体能源支出的提高成为可能（例如，通常用户不愿购买价格超过其2–3个月可支配收入的产品，但即付即用模式的出现打破了这种限制）。
- 产品类型增多，包括了家用电器和服务，使本行业可以针对更广泛的消费者需求提供服务。
- 居民实际收入提高（自2009年以来南亚年增长7%，撒哈拉以南非洲年增长3%），不过不同地区、不同收入水平群体的收入增长很不均衡。

如图2所示，2010年一名普通离网太阳能用户大约花30–80美元购买一个设备，而取决于其具体购买方式（现金式、即付即用式或两种方式混合），其终身价值是370–1120美元。精明的品牌厂商现在已经建立了自己的能源产品阶梯，不仅可以适应不同客户的不同支付意愿，而且还吸引客户逐步从基本型产品转向功能更多的产品。完整报告中对这种趋势进行了详细介绍，并指出这有益于整个行业的未来发展，因为这种新的竞争压力会促进优胜劣汰、适者生存。

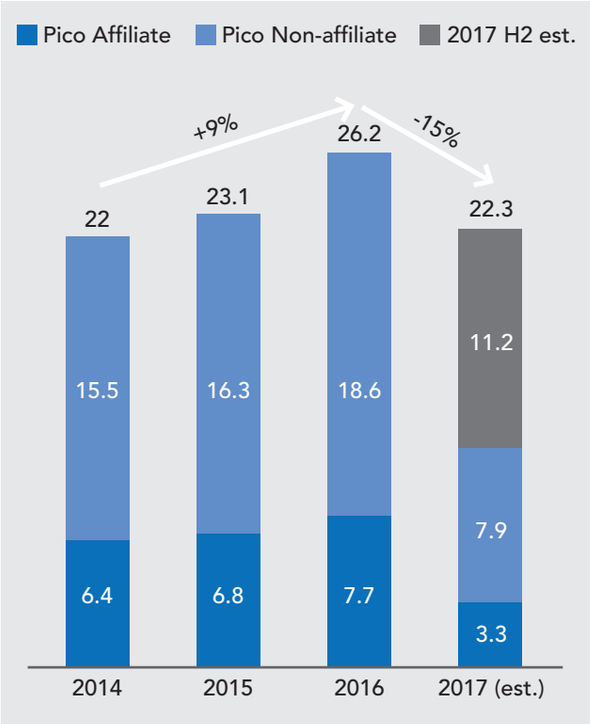
LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 4 1/4/18 10:34 AM

微型太阳能设备销售放缓，但有可能恢复稳步增长。

微型太阳能（pico）长期以来一直是离网太阳能市场的增长引擎，但从销量来看，这个细分市场近年增长放缓。尤其值得一提的是，很多点亮全球和GOGLA合作企业的pico产品销量下降（2017年上半年比2016年上半年降低20%）。[13]

图3：微型太阳能产品年销量估算[14]

单位：百万件（2014–2017估算数据）



那么，pico市场到底发生了什么情况？本报告对全球离网太阳能市场的结构性趋势以及若干主要市场的地方性冲击进行了考察：

主要市场的地方性冲击：
国内市场的混乱会给本行业带来不利影响。印度的货币改革（突然废除500和1000卢比面额纸币流通）导致印度农村——全球最大的pico市场——出现严重的现金短缺。肯尼亚和坦桑尼亚旱灾导致这两国消费者收入有限。尼日利亚的经济危机造成奈拉贬值，民众购买力下降，而离网太阳能供应商也更难获得外汇。上述四国占2016年合作企业pico全球销量的三分之二以上，而在过去一年里每个国家都下降了35–60%。这些本地冲击影响了很多快速消费品（FMCG）的销售，不过不少部门后来已有所回升。

全球离网太阳能市场的结构性趋势：

- **产品基数变大。**到2014年为止，pico行业已经生产了4000万件设备，其中包括合作企业生产的1300万件。这使该行业近年不可能再实现2010年代上半段那种每年100%以上的增长率，在全球层面尤其如此。
- **某些国家监管不当。**例如在埃塞俄比亚，虽然国家的检测能力低下，但法律规定每种产品（包括通过点亮全球质量标准验证的系统在内）都要进行本地检测，这导致已经经过质量验证的产品滞留海关，而很多非合作企业产品却可以避开监管，直接向消费者销售。这导致合作企业2016年的销量迅速大幅下滑——不过这一问题后来已得到解决。
- **主要市场上“低垂的果子”已被摘完。**由于向偏远市场建立大规模分销体系难度较大，多数公司把重点放在相对容易的商业方案上——如瞄准离大城市较近、购买力较强、已有一定电力供应的客户。虽然这部份市场远未饱和，但如果企业仍象以前那样以这种容易到达的市场为核心，这个行业就不可能一直保持原来的增长速度。为了拓展新市场，发展“最后一英里”客户，就需要在分销环节有所创新

[13] 来源：点亮全球/ GOGLA数据；Dalberg分析。
[14] 注：关于非合作企业销量的估算，参见和完整报告中的脚注。2017年下半年的估算是假定下半年销量与上半年相同，包括合作企业和非合作企业。来源：点亮全球/GOGLA销售数据；Dalberg市场模型与分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 5 1/4/18 10:34 AM

- **收入增长不均衡。**本报告对市场将继续快速增长的预期在一定程度上有赖于主要离网太阳能市场的居民实际收入持续增长。虽然平均收入的确有所上升，但其分布并不均衡，尤其是离网太阳能目标客户的收入增幅较低（如在印度，全国最富有的1%人口所拥有的财富所占比例从2010年的40%上升到2016年的58%）。

- **Pico市场的高端产品被即插即用型家用太阳能系统（PnP SHS）取代。**由于即付即用支付模式的出现，PnP SHS产品（尤其是功率较低的设备）从使用成本上来说已经与pico产品类似，但它们为用户提供的价值大大高于后者，因此对消费者极具吸引力。以下事实可作为佐证：在pico销量增长放缓甚至下降的同时，过去三年里合作企业的即付即用式产品销量年均复合增长率高达141%。

- **Pico产品日益商品化，**而产品细分几乎完全是围绕价格这一个指标。以前，点亮全球和GOGLA合作企业代表着最先进的设计和上好的质量。而随着产业走向成熟，这种优势已逐步消失，导致非合作企业的市场份额上升（全球约为71%——基于16个国家的加权平均[15]），而这些企业通常在定价和盈利空间方面有更大灵活性。由于竞争加剧，现在已经有企业退出市场，而以前是只有新企业进入，没有退出。

全球来看，微型太阳能仍有可观的潜在市场。为了捕捉这些机会，pico企业必须以更加激进的立场进行地理扩张，同时加强金融创新，提高消费者的支付能力。本报告的预测（见完整报告第2节）是，在"一切照常"情景下，pico行业今后5年将保持15–20%的年均增长，年销售收入达到10–15亿美元。但如果采取措施克服以下障碍，则有望实现更高增长率。

- **创新融资机制**——例如对PnP SHS的即付即用模式——被有效用于pico市场（初步实验已取得一些成功，但大规模采用此模式的企业目前还非常罕见）。需要降低消费融资成本——目前它占产品最终价格的20–40%。如果即付即用模式和相关企业能在有关国家实现规模效应，投资者提高对这种模式的信心（如通过本地货币投资、应收账款融资发展等），那么融资成本就可以下降。

- **企业继续向新市场扩展，**这需要投资者保持耐心，继续投入资金抵消企业进入新市场的风险。例如，2014年"PEG非洲"公司利用全球移动通信协会"移动技术促发展"基金建立了西非新兴市场的业务，后来又筹集了2100万美元用于业务发展。到目前为止，离网太阳能在西非八个国家的渗透率已经达到10%。而与此形成对照的是，世界上还有40多个国家目前有超过100万个离网家庭。

- **在不扭曲市场的前提下向"最后一公里"家庭提供缺口补贴。**虽然没有几个市场观察人士会主张回到行业形成初期给行业造成危害的"无差别赠送"方式，[16] 但他们大多认识到，有相当一部分潜在pico客户生活在偏远地区，而且手上的现金极为有限。代金券、针对性税收激励和返还等机制有助于释放这部分市场潜力。能源发展组织（EnDev）在坦桑尼亚的结果导向型融资项目就是这样一个例子，它根据私营部门供应商在农村地区所售每件产品的表现（主要是流明–小时）向其提供现金激励。

- **决策者继续看到pico产品（以及整个离网太阳能行业）对改善能源获取的潜力，**为其提供有利的商业和贸易环境。尤其重要的一点——正如GOGLA给政府的一份指导文件里所指出的："暂时或永久取消对整个产品——包括家用电器在内——的增值税和关税，是政府支持太阳能市场、改善可负担性、提高使用率、快速扩大能源获取的最有效手段之一。"一份对肯尼亚的研究显示，如果太阳能灯具的价格从7美元降到4美元，会使居民的使用率从37%提高到69%。[17]

[15] 注：关于非合作企业销量估算方法的细节见完整报告第1B.2节和。
[16] 注：这种作法会扭曲产品定价，给消费者造成某种产品应该免费的错觉，使正常的商业市场难以形成。
[17] 来源：(GOGLA, 2017); (Rom, Gunther, & Harrison, 2017)

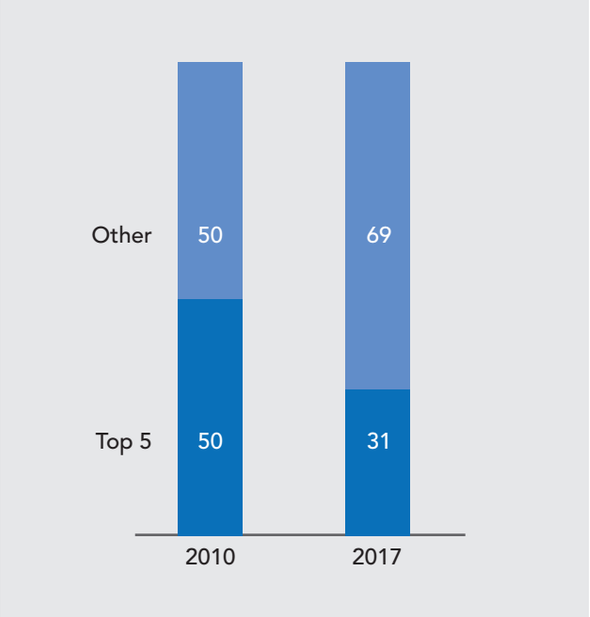
LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 6 1/4/18 10:34 AM

然而，虽然pico产品销量有显著增长，但市场上多数企业的盈利状况并不好。与此同时，有大量新企业进入市场：2010年这个市场上只有60家企业，而现在已有300多家。面临产品日益商品化的挑战，企业要么需要更加突出自己的产品特色，要么提供跨越不同能源阶梯的多种产品。目前，很多运营商都介于这两种情况之间，只是依靠地方垄断生存，而这种情况从长远来看是难以维系的。

虽然有大量新企业进入市场且盈利水平较低，但近期看来市场整合也不会发生。本行业的渗透率仍然很低，同时客户群的地理分布范围很广，从而使市场可以继续保持开放。现在Pico和PnP SHS行业的前五大企业合起来只占行业年销量的30%，大大低于2010年的50%。有几家领先企业，如Greenlight Planet公司和d.light公司，已经将投资和管理重点转向增长迅速的即付即用家用太阳能系统。这种趋势更强化了本报告对近期pico市场（总体来说）仍将是竞争性市场的预期。

图4：pico行业合作企业和非合作企业的市场集中度[18]

占年销量百分比 （2016）



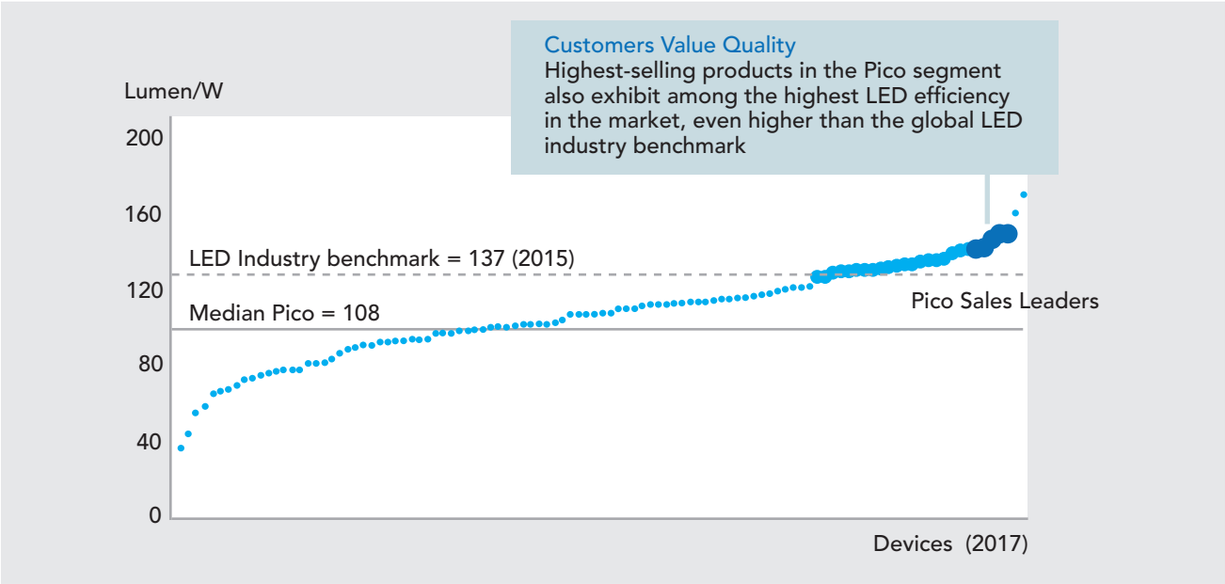
与此同时，客户对产品质量的敏感度也有所上升。因此，对质量加大投资会继续有较好回报——包括销售收入和盈利两个方面。业内的顶尖企业正是那些产品质量较高的公司。

[18] 注：出于保密，图中未显示它们在每个具体市场的份额。2016年供应商数量来自GOGLA和点亮全球网站、阿里巴巴和案头研究。来源：业内人士访谈；Dalberg研究分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 7 1/4/18 10:34 AM

图5：照明效率行业表现[19]

流明/瓦；样本数=107；部分合作企业和非合作企业的产品（2017）



Pico产品销售需要回到强劲增长的轨道，这一点对该行业十分重要。这类产品不仅是向电力供应最为缺乏的人口提供电力、完全或部分满足其一级能源需求（Tier 1）最快且往往成本效益最好的方式，而且也可以带动整个离网太阳能市场的发展——因为这些产品引导客户首次进入能源阶梯，此后他们会逐渐要求获得性能更强的产品（对企业来说可能利润率也更高）。完整报告的第3节就微型太阳能企业如何在这个竞争对手日益增多的市场提高自身的竞争优势提出了一些建议。

在即付即用支付模式的推动下，即插即用型家用太阳能系统市场迅速增长。今后面临若干风险。

过去三年离网太阳能行业的增长亮点是基于即付即用（PAYGO）支付模式的即插即用（PnP）系统，年均增长率为141%（2013–2016）。虽然售出的产品数量仍然较少，但预计未来3–5年这类产品的销售额将超过pico产品，这是因为与pico相比，前者的平均价格要高得多，而且追加销售的机会也更多。

迄今为止，这个市场的增长只限于那些已经建立了强大的移动货币生态系统的国家。目前，PAYGO业务只集中在少数几国，这既表明其他国家未来还有很大发展潜力，同时也意味着企业将面临在不同监管环境下运营的诸多挑战（见图6）。西非和中非的几个国家（特别是尼日利亚和刚果民主共和国）已经显示出良好的移动货币发展势头。[20] 而全球最大的离网太阳能市场——印度，预计未来五年内移动支付和数字交易也将大幅增长。经验证明，移动货币为PAYGO运营商提供了最简便的支付方式。不过，随着PAYGO技术和商业模式逐步走向成熟和多元化，它受数字货币发展程度的制约会越来小。

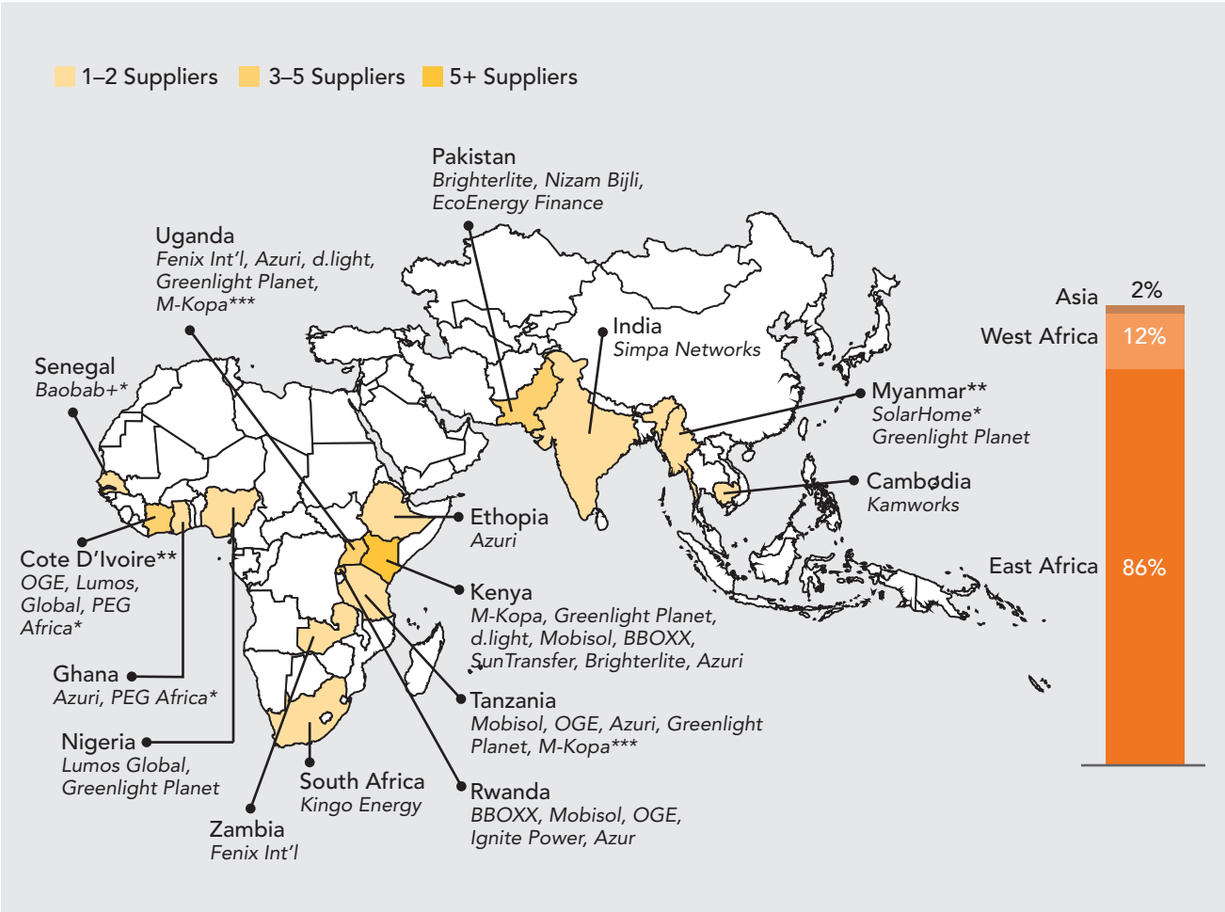
[19] 注：（1）Pico指功率为0–11瓦的产品。点亮全球产品数据库中四个原被列为“pico”的12和13瓦产品被改为归入家用太阳能系统（SHS），以便与本定义保持一致；（2）2017年流明和运行时长是产品在“超亮”设置的数据，但2012年是否是这一设置并不明确，因此我们将2012年数据库中的异常值剔除；（3）价格计算方法是1.8*点亮全球数据库所列的离岸价；（4）2017年价格已扣除通货膨胀因素。来源：点亮全球2012年和2017年数据；Dalberg分析。

[20] 来源：(Patterson, 2016)

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 8 1/4/18 10:34 AM

图6：各国PAYGO运营商个数以及各地区在全球PAYGO市场所占份额[21]

左图：企业数量；右图：占全球销量百分比（包括11家公司的数据，2013–17年）



PAYGO行业获得的大量投资使之可以用激进手段获得客户。离网太阳能行业近年吸引的投资主要都是投向PAYGO市场。从2012到2017年，PAYGO业务获得了7.717亿美元投资，占整个离网太阳能行业的84%。这些投资非常集中：67%的PAYGO投资进入了四家公司。而且，PAYGO公司获得的债务和债权融资已经超过了现在市场上所有PAYGO系统的价值，表明投资者对这些公司有高速成长的预期。

[21] 注 ：不包括试点项目，只包括正式销售网点。数据并非详尽无遗，但具有代表性。(*) 经销商；(**) 新进入市场（2015–2017），总销量较低；(***) M–KOPA公司建立了网点，但其销量主要来自肯尼亚。柱状图显示了11个PAYGO企业在各地区的累计销量。如果将更多供应商包括进来，图中显示比例会有变化，但这里显示的大致估算从方向上来说是准确的。来源：业内人士访谈；企业网站；Dalberg研究分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 9 1/4/18 10:34 AM

投资者最初的乐观情绪（最新数据显示这种乐观情绪已有所减退）在一定程度上是基于以下认识：PAYGO不仅是一种能源产品，而且是一种更广泛的债务产品。对许多客户来说，购买PAYGO太阳能产品是他们第一次真正的银行交易。从这个意义上来说，它推动了金融普惠——据世界银行扶贫协商小组（CGAP）估计，肯尼亚以外的PAYGO客户中有30–50%为了支付电费而开通了移动货币账户。[22] 这为能源公司提供了诸多机会，包括：

- **通过综合债务融资提供多种产品。**大多数产品是与核心家用太阳能体系结合的节能家电。其中最主要的是电扇、收音机和电视机。
- **获取大量用户数据。**生成用户账单、用户信用打分和资产监测都需要搜集大量用户使用数据。这些数据整合起来，可以成为强大的管理工具（有PAYGO经营者称，他们仅凭用电量的变化规律，就可以知道某个村子是否在筹办一场婚礼）。这些数据也使企业可以掌握对客户追加销售/升级销售的机会，并对客户进行详细的信用评分。但如何实现这些数据的货币价值是行业估值的关键。
- **终身客户。**PAYGO产品的性质决定了这个市场很容易出现地方垄断，客户忠诚度较高。[23] 长时间搜集客户数据意味着现有企业对客户的了解（尤其是对客户信用的了解）好于新进场企业。技术性障碍虽然有所下降，但对新企业进入市场还是有限制作用。

尽管这个市场正在强劲增长，但已在经营此业务的企业也面临一些挑战：

- **"四合一"业务。**多数 PAYGO企业自己生产或组织产品，自己销售，同时还要建立运行PAYGO的技术平台，经营一个可以有效贷款的银行。这等于同时经营四种业务，很难取得高效率，因而拖慢了业务成长。
- **资产质量恶化。**为了开发新客户，扩大客户群，很多PAYGO企业的坏账率大幅上升（向不能按时付款的客户提供PnP SHS）。目前十家最大PAYGO公司的坏账率差距很大，这表明资产组合的质量好坏将是决定今后企业竞争力的一个关键因素。
- **竞争加剧，包括因为pico公司和其他专业性公司进入这一市场而带来的竞争。** Greenlight Planet和d.light等公司已经进入PAYGO市场并且表现出强劲增长。它们有很好的产品基础，赋予它们在基本产品设计方面的优势。同时由于其pico业务规模很大，因此可以利用已经建好的广泛分销网络。Renewit（硬件生产商）和Angaza（PAYGO平台）等专业技术供应商的存在，也使新企业可以跨越技术开发方面的要求而直接进入市场。虽然竞争加剧对行业发展不一定有什么负面影响，但随着经营环境和潜在市场的演变，业内现有企业需要提高对新型竞争者的关注。
- **有限的经济引擎。**PAYGO企业要想实现快速增长，面临的最大挑战可能就是居民钱包里的钱还十分有限。虽然债务融资解决了用户需要有大量积蓄来支付高额前期成本的问题，但它并不能让消费者钱包更加充盈。对照明以外的其他设备，人们的支付能力迅速递减。因此，多数PAYGO企业是在为每个社区位于收入金字塔顶的人口服务。客户密度太低导致服务成本过高，限制了规模经济效应。
- **数据和隐私问题。**PAYGO企业积累的重要数据资产存在一项潜在风险。由于企业搜集的数据十分详细和全面，这会削弱客户的讨价还价能力，导致企业出现掠夺式行为。如果象前面提到的那样，运营商搜集的数据可以预测村里将举办一场婚礼，那么下一步就可以大肆投放婚礼贷款广告（让婚礼更排场）。有些投资者会认为这是一种进步——这种业务有可能是取代了原来的高利贷，但另外一些人则会认为这种做法是不负责任的。

[22] 来源：(Winiecki, 2015)
[23] 注 ：联合国资本发展基金（UNCDF）对乌干达能源阶梯的最新研究显示，购买PAYGO产品的消费者未来很有可能从同一家公司购买其他产品或进行产品升级，而用现金购买产品的消费者从原公司和新公司购买产品的概率大致相同。来源：(UNCDF, 2017)；业内人士访谈。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 10 1/4/18 10:34 AM

PAYGO企业可以对上述日益浮现的挑战做出回应，主要措施包括以下几点：

- 找出企业的核心业务，将其他业务外包或分拆。目前PAYGO企业业务过于复杂。成功经营贷款公司和消费电子产品公司所需的企业文化和能力是根本不同的。减少垂直整合是推动产业走向成熟的途径之一。

- 将销售激励与长期客户价值挂钩。对很多公司来说，销售团队在年度损益表上想取得的成果与融资团队所追求的健康资产负债表之间存在错配。要说服销售人员努力实现长期客户价值最大化，这样有助于使两方面的激励更加一致。

- 更积极地探讨生产性应用。PAYGO业务要想繁荣发展，目标客户的收入必须提高。虽然很多人表示照明灯、电扇、冰箱和电视等电器有助于提高生产率，但目前没有太多证据能够表明它们除了可以节省能源支出以外，还能给用户的收入还来什么重大影响。因此，探讨如何增加创收机会（如通过节能缝纫机、PAYGO水泵等）既符合业内企业的利益（Mobisol等公司已先行一步），同时也是发展机构和研究机构非常感兴趣的问题。这样可以让消费者的口袋里有更多的钱。

- 使用表外融资。PAYGO企业要想保持长期财务健康，就需要有大量财务专家对消费者应收账款资产组合的信用风险和公司的集中管理资金职能（包括通过外部筹资满足营运资金需求）进行有效管理。增加对表外融资的使用有助于充分利用应收账款的现金流来支持举债，加快资本周转。

- 建立客户保护机制与原则。随着PAYGO市场的扩大，消费者需要在两个重要方面获得保护：首先，要保护他们不受不实营销信息的误导，避免购买质量低下的PnP SHS产品。不管是从绝对支出来说，还是从支出占其收入比例来说，消费者购买这类产品面临的风险大大高于pico产品，因此这方面的保护极为重要。[24] 第二，PAYGO企业需要对数据和隐私问题未雨绸缪，或是企业单独行动，最好是行业统一行动，承诺加强透明度，并制订关于处理客户数据的指导方针。世界银行对零售商和分销商网络的焦点小组研究显示，人们普遍对供应商将客户私人数据与外界分享表示担忧；但他们同时也看到，如果在注重保密的前提下谨慎使用客户数据，也会给消费者带来积极收益。[25]

今后一段时间，PAYGO仍将是PnP SHS市场乃至整个离网太阳能行业发展的主要因素。根据本报告对“一切照常”场景的预测（见完整报告第2节），PnP SHS市场（低收入消费者主要由PAYGO企业驱动）未来五年将实现80–90%的增长。这意味着年销量将超过2000万台，销售收入60–70亿美元。

[24] 来源：(Diecker, Wheeldon, & Scott, 2016)
[25] 来源：(UNCDF, 2017)

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 11 1/4/18 10:34 AM

组件式系统：在大部分地区已不再是业界重点，质量仍参差不齐。

在过去二十多年里，一些大型机构和项目——如孟加拉国基础设施发展有限公司（IDCOL）和印度国家太阳能计划——发放了约700万套“机构性组件式”[26] 家用太阳能系统。它们要么是免费发放，要么由政府给予不同程度的补贴。这些国家和其他国家的其他消费者也纷纷效仿，使用从开放市场上购买的光伏组件、电池和其他组件自行组装太阳能系统。由于组件的销售十分分散并且往往很不正规，我们无法获得关于这类开放市场组件式系统的可靠数据。

新的估算显示，公开市场组件式系统在迄今为止的全球离网太阳能总销量中可能占到9%。[27] 对这类系统在不同年份的市场份额变化我们知之甚少，不过我们知道它们在不同国家的市场份额有显著差异——在缅甸，它们占所有离网太阳能设备的60%，但在东非多数国家（那里由即插即用设备占主导）和其他没有开展大规模机构式推广的国家，它们的市场份额在5%以下。

上述数据表明，除了连续十年以上开展机构式推广的孟加拉国和印度以外，在其他国家，驱动组件式系统发展的主要因素是消费者的直接需求，而不是统一的机构规划。开放市场组件式系统有以下几个优点：按单位功率来算，它们通常比PnP SHS便宜；可以根据家庭不断变化的需求量身定制；它们为本地技师提供就业。然而，开放市场组件式系统不能提供象孟加拉国IDCOL和印度国家太阳能计划这类大型机构项目所提供的保障，因为后者会对供应商进行审查并向其提供融资或补贴。因此，开放市场的组件式系统往往故障率较高，并且存在较多与电量不匹配相关的安全和质量问题。

对那些从产品影响角度考察各种形式的离网太阳能的人来说，一个关键问题是开放市场组件式系统有没有可能在保持上述优点的同时改善质量、安全性和融资。

虽然关于组件式系统发展前景的数据很少，但肯尼亚提供了一个有用案例：2010年组件式系统占该国所有离网太阳能的70–80%；但此后由于进行了大量投资来建立经过质量验证、易于使用的预包装pico和PnP SHS市场，现在开放市场组件式系统仅占年度离网太阳能产品销量的1–4%。[28] 肯尼亚所经历的这种转变，即从由组件式系统主导转为市场上几乎全部是预装设备，表明其他国家也可能向这个方向过渡。

[26] 注：这个细分市场的定义见完整报告。
[27] 注：计算基数包括合作企业和非合作企业的pico和PnP SHS产品以及所有机构性和开放市场组件式系统。这里得出的市场份额是有指向性估算数据的16个市场的加权平均。由于过去五年年销量信息有限，本报告中将这些估算作为常数对待，但本市场趋势报告的 和实地调查结果显示，组件式系统的销量仍然可观。来源：(Hansen, Pedersen, & Nygaard, Review of Solar PV Market Development in East Africa, 2014); (Hansen, Pedersen, & Nygaard, Review of solar PV policies, interventions and diffusion in East Africa, 2015); (Ipsos, 2016a); (Ipsos, 2017); (Lighting Global/Dalberg, 2017) (Galpaya, 2016); (Government of Myanmar, 2014); (Government of India, 2011); (Jain, 2017); (IRENA, 2016b); 业内人士访谈; Dalberg分析。
[28] 来源：(Hansen, Pedersen, & Nygaard, Review of Solar PV Market Development in East Africa, 2014); (Hansen, Pedersen, & Nygaard, Review of solar PV policies, interventions and diffusion in East Africa, 2015); (KEREA, 2014); (Ipsos, 2016a); Dalberg分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 12 1/4/18 10:34 AM

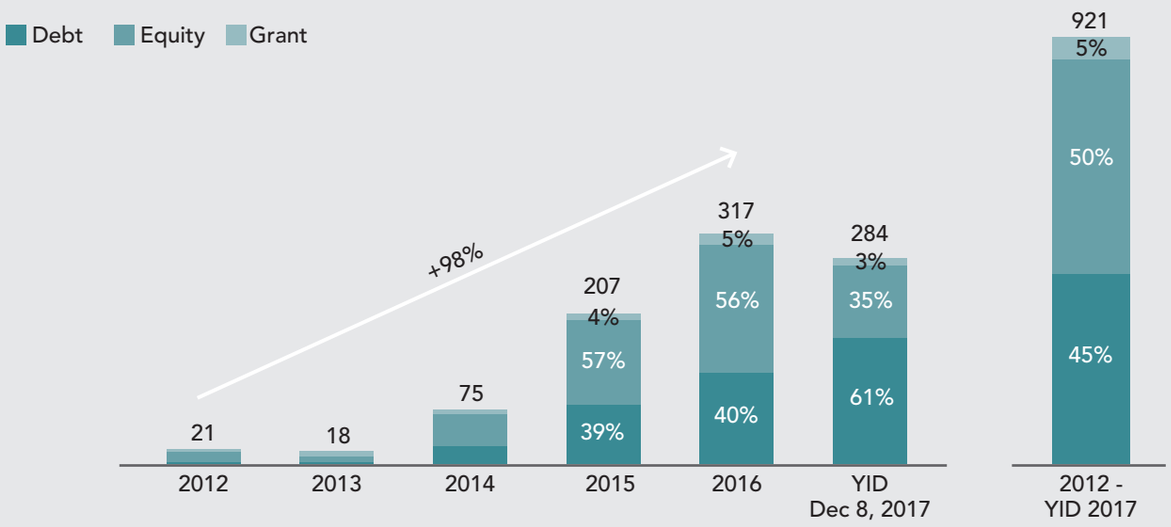
对离网太阳能行业的投资有大幅增长，但行业的综合影响和商业收益未能达到预期。

联合国可持续发展目标之七促使投资者将目光转向电气化。《人人享有可持续能源》报告称，2014年至少有201亿美元投资被用于改善电力获取，而这些投资中约一半来自各国政府的预算。尽管各方为电气化项目提供了不少支持，但用于改善能源获取的资金（包括本报告中讨论的资金）只占资金承诺的1%。这种趋势表明有关方面可能还是更重视电网供电。

尽管对能源获取的投资在整个电气化投资中所占份额较小，但离网太阳能投资增长强劲，自2012年以来几乎每年都比上一年翻番。2017年的年度投资达到3.17亿美元，而自2012年以来

图7：对离网太阳能行业的年度投资，按融资工具划分[29]

单位：百万美元（2012–17）



	2012	2013	2014	2015	2016	YID Dec 8, 2017
Avg. size of top 5 transactions	2.8	2.4	9.8	21.3	31.7	25.4
Avg. size of overall transactions	1.4	1.0	3.1	5.6	4.1	5.4
Number of transactions	15	18	24	37	78	53

[29] 注：由于2017年Engie收购“Fenix国际”以及Investec对Mobisol的后续投资这两项交易细节未公开披露，因此2017年数据中包含的是Dalberg对这两项交易的估算（总额在3000–4500万美元）。数据库中其他所有交易都来自公开披露的数据或经与相关人士访谈核实。来源：GOGLA 2018交易数据库。

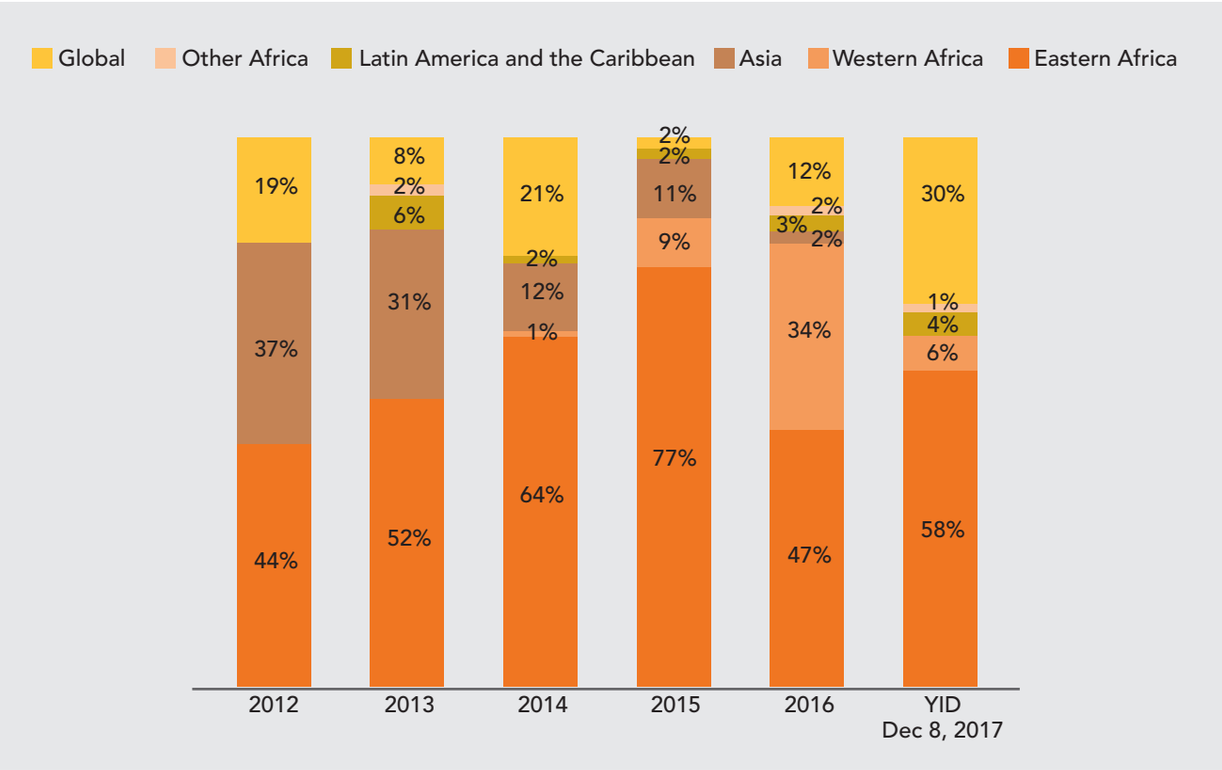
LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 13 1/4/18 10:34 AM

交易规模在过去五年里大幅上升，反映出向PAYGO SHS业务模式的转变。现在规模最大的交易是在5000–8000万美元这个范围，通常是由一组联合投资人或贷款人集团提供资金。不过，4000万美元以下的投资仍由大的贷款机构和商业股权投资者独立开展。原来投资主要集中在东非，但由于竞争加剧，企业寻求开发新市场，所以现在投资正在向外扩展。一些大型投资也为传统pico企业进入PnP PAYGO领域发挥了作用。

2017年的总投资可能会少于2016年。虽然这不是个积极趋势，但应该将它放在这个“嘈杂”的融资环境里来理解——在这种环境里，几笔交易就可以改变投资趋势。无论如何，2017年是行业反思的一年：一些受访者提到，销售放缓可能导致一些公司未能实现预期销售目标。这会迫使一些投资者停顿一下，重新评估企业估值和投资策略——他们迄今为止一直是非常乐观的。不过，这种停顿并不意味着投资者将要放弃这个行业；事实上，我们所访谈的所有投资者都对市场的长期发展趋势持乐观态度。但是，投资者对某些公司短期估值过高的担忧已经对股权市场造成了一些冲击。

图8：资金地区分布[30]

占筹资总额百分比 (2012–17)



[30] 注：某笔投资算在哪个区域是基于这笔投资针对的主要地区。例如，如果一笔投资是为了某公司向西非拓展业务，那就归为西非。如果项目细节无从了解，我们就考虑被投企业的主要业务区域。如果一个公司的业务遍及多个区域，就将其归为“全球性”。2017年的数字包括了两笔具体信息尚未核实的交易：Engie收购Fenix International以及由Investec资产管理公司领导的投资集团对Mobisol的投资。我们对这两笔交易的规模进行了估算（3000–4500万美元），在此基础上得出了图中的比例。来源：GOGLA 2018交易数据库。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 14 1/4/18 10:34 AM

过去，发展融资机构和影响投资者将离网太阳能看作一剂灵丹妙药——既服务于金字塔底端人口，同时财务上也可持续。但现在它们正在重新评估自已的立场。用某个发展融资机构的话来说就是“蜜月期已经结束。”影响投资界日益清楚地看到，这些企业要想做到财务可持续，就不能限制它们只为收入最低的人群服务。事实上，目前的大部分业务都集中于农村和城郊地区的高收入阶层。那些过去曾以非常优惠的条件提供融资的影响投资者也在转变做法，日趋按正常商业条件提供融资。

由于离网太阳能整体销量下降且部分公司表现低于预期，投资者总体来说更倾向债务投资而不是债权投资，以避免（在他们看来）公司估值过高的风险。这可能会给市场一个降温的机会——前段时间市场比较狂热，而当中一些股权投资可能是激进筹资行为的产物。尽管如此，并不是所有投资者都认同离网太阳能公司估值过高的观点，有些投资者认为市场潜力依然很大，而且PAYGO技术有利可图，因此他们对这个行业仍十分看好。无论如何，尽管部分投资者对近期市场条件持更加保守的态度，但他们对长期市场前景的看法总体上仍是非常积极的。

表1：资本的来源与使用——主要合作企业融资需求预测

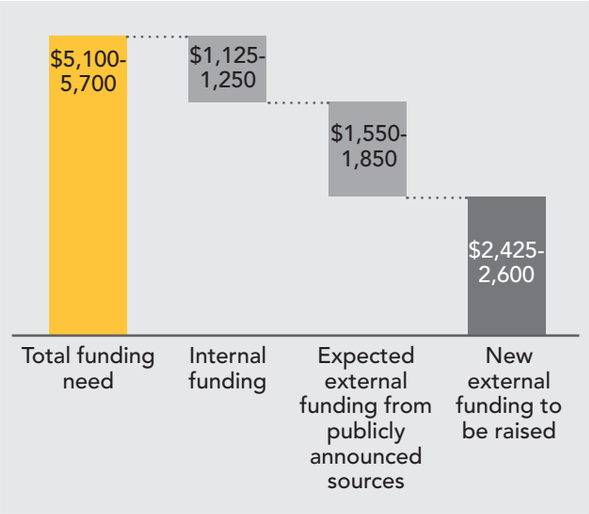
单位：百万美元（2017–22）

资本用途		资本来源	
产生应收账款	3,350 – 3,725	运营现金	900 – 1,000
产生库存	1,275 – 1,425	应付账款变动	225 – 250
资本支出	475 – 550	外部（债务）	2,600 – 2,850
		外部（股权）	1,175 – 1,325
		外部（赠款）	200 – 275
合计	5,100 – 5,700	**合计**	5,100 – 5,700

本报告估计，要想实现离网太阳能行业的潜力，2017–22年需要投资51–57亿美元。虽然运营资金大部分将通过债务融资解决，但要想推动创新和金融业务开发，还是需要针对性的股权融资和赠款。这将帮助产业为难以触及的客户服务，开辟新的市场。估计现在已有25–30亿美元到位，所以今后五年还需要再筹集25–26.5亿美元，主要用于PAYGO业务的运营资金。

图9：需要筹集的外部资金

资金来源预测（2017–22）



LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 15 1/4/18 10:34 AM

如何筹集这些资金呢？目前的资金来源构成可对此提供一些线索。利用公司资产负债表上的消费者应收账款来获得商业贷款是一个重要筹资方式。一些公司选择从当地银行借款（由发展融资机构和基金会支持），用消费者应收账款作为贷款的担保。也有一些公司使用表外结构融资，将应收账款出售给一个特殊目的实体（SPV）。消费者应收账款收到的现金流被转入该实体，偿还商业贷款。不管是哪种情况，用消费者应收账款做杠杆，使公司可以在实现盈利前获得运营资金。而且这类贷款没用外汇风险，这一点对企业也较为有利。

离网太阳能的下一步发展？

到2022年，预计整个离网太阳能行业将为7.4亿人改善能源获取，大大高于现在的3.6亿。[31] 年销售收入将增至80亿美元左右。本报告预测，销售的设备数量复合年均增长率将达到25%，而销售收入增长速度更快。虽然天文数字式的增长大概会成为历史（pico市场尤为如此），但2016–17年的下滑形势可能只是暂时现象。

表2：离网太阳能各子行业销量和收入预测[32]

年增长率（%）；件；美元　（2010–2022）

	2016			2022 Est.		
	销量复合年均增长率（2010–2016）	年度销量（百万件）	年收入（百万美元）	销量复合年均增长率（2017–2022）	年度销量（百万件）	年收入（十亿美元）
Pico	~99%	26 Mn	$600-650 Mn	~16%	47 Mn	$1-1.5 Bn
PnP SHS	~125%[33]	<1 Mn	$150-200 Mn	~87%	24 Mn	$6-7 Bn
开放市场组件系统[34]	n/a	2-2.5 Mn	$200-250 Mn	n/a	2-2.5 Mn	$200-250 Mn
合计	~100%	~30 Mn	~$1 Bn	~25%	~72 Mn	~$8 Bn

图10显示了几个主要市场在市场渗透率和近年销售增长情况这两个维度上的位置。历史数据可以为每个市场未来的繁荣程度提供一些方向性洞察，而它们在四个象限中的位置也有助于了解未来的发展需要具备哪些条件。

1) **收获**：这类市场尽管渗透率已经较高，但销量仍持续上升，这意味着供应商可以继续从这个活跃市场上获得收入。

2) **升级**：渗透率很高、走向成熟的市场，供应商可以考虑为客户升级到更优质的技术和更好的服务，并应建立创新性的分销伙伴关系，向那些难以触及的客户渗透。

3) **加速**：具备很好增长前景的新兴市场，供应商可以继续扩大经营，向大量未渗透人口拓展业务。

4) **解决**：未充分渗透但销量已有所下降的市场，这需要供应商集中投资解决当地存在的具体问题。

[31] 注：基于Dalberg用GOGLA影响指标中的“能源获取改善”指标所做的计算。来源：（GOGLA, 2016a）。
[32] 注：销售收入估算包括除了机构性组件式系统以外的所有产品类别，因为这种机构项目通常不是市场化的商业活动。对非合作企业产品的估算参考了合作企业的产品构成，同时假定其价格比合作企业低30%。合作企业销售收入是基于GOGLA数据（现金）和通过供应商访谈、点亮全球数据库和Sendea/Mangoo数据库了解到的价格信息；由于对PAYGO业务收入缺乏可靠数据，因此对各种销售模式对采用现金价格估算销售额。更多细节和数据来源参见完整报告的1B节。对2022年的预测使用了2017年的价格和产品结构。来源：点亮全球/ GOGLA 销售数据; (Lighting Global); (GOGLA, 2016b); (Sendea, n.d.); Dalberg市场模型与分析。
[33] 注：对PnP SHS产品，由于缺乏2014年以前的数据，这里只提供了2014–16年的增长率。
[34] 注：由于数据和研究范围有限，本报告未对开放市场组件式系统的增长率进行估算，这里的数字是基于这类系统的年销量到2022年保持不变的假定。销售收入的计算是基于每个设备90–100美元的价格假定。来源：(Lighting Global/Dalberg, 2017)。

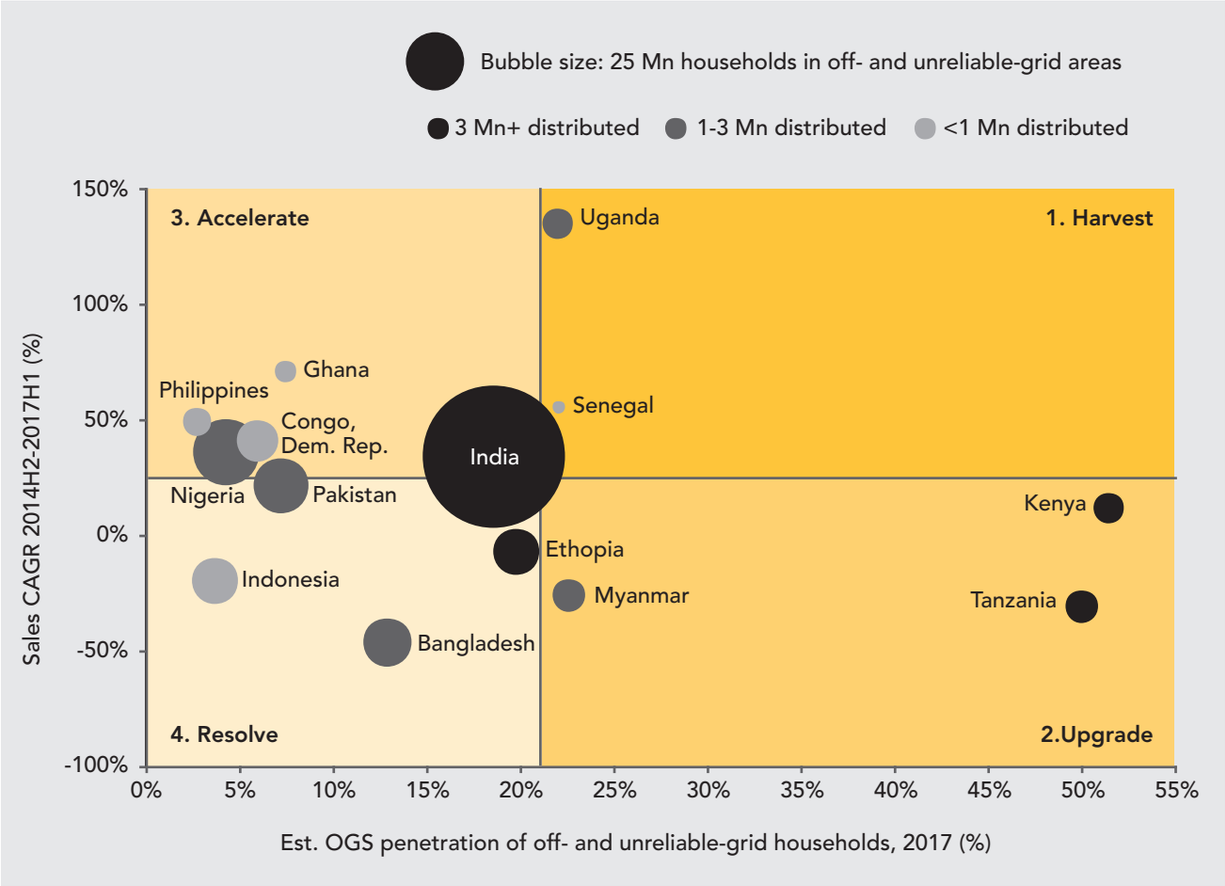
LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 16　1/4/18 10:34 AM

展望将来，预计几个关键地区（如印度、尼日利亚和东非）地方性冲击的影响预计从2018年起将逐渐消退。这种积极的全球趋势是基于以下以个因素：

- **市场基本面依然非常强劲**，仍然有一个稳定的尚未渗透的潜在市场（包括日益增长的升级换代市场在内），人们的实际收入持续增长，分销基础设施和国内营商环境不断改善，政策环境越来越好，同时私营部门日渐成熟并且仍然渴望扩张。另一方面，技术改进、效率改善以及组件和设备价格的下降（虽然下降速度比过去降低）将使离网太阳能为客户提供更高的价值。

图10：部分市场离网太阳能设备销量和渗透率预测[35]

变化 （%）（2014年下半年—2017年上半年）

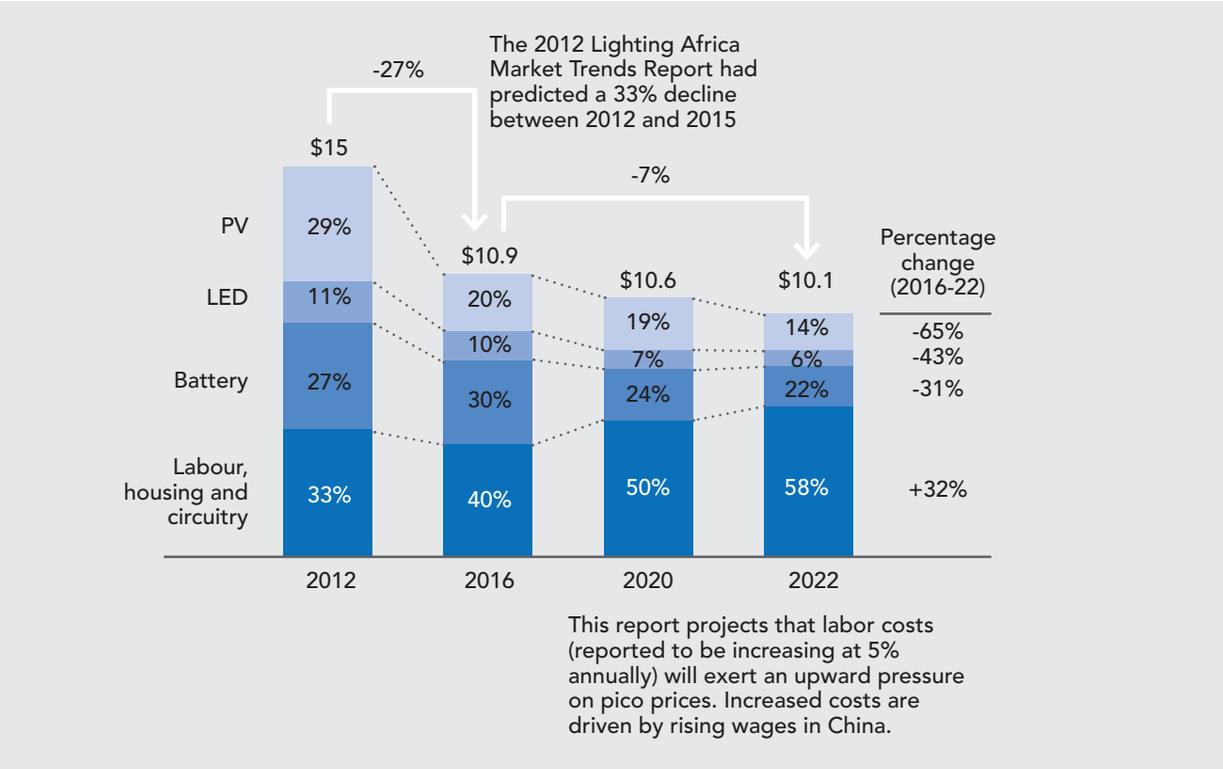


[35] 注：估算包括了合作企业和非合作企业pico和PnP SHS，也包括机构性组件设备（印度、缅甸和孟加拉国）和开放市场组件式设备。对销量按照10%是重复购买者、售出设备有3%损失进行了折算，并假定产品使用寿命为三年（GOGLA, 2016a）。来源：点亮全球/GOGLA销售数据；业内人士访谈；Dalberg市场模型与分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 17 1/4/18 10:34 AM

图11：Pico组件成本分解和预测[36]

单位：美元（2012–20）



- **PAYGO业务的扩张（包括系统价格下降、更多电器可用等因素在内）将继续拉动行业增长。**家电（尤其是电风扇和电视）可负担性的提高将促进太阳能家用系统的销售，反之亦然。业内专家指出，风扇和电视在高效离网应用方面的技术开发远远领先于其他产品。2016–17年已有三家PAYGO公司推出了它们自己品牌的电视机，而其中一家——M–KOPA公司——在短短三个月内就售出近两万台（主要在肯尼亚）。[37] 基于我们通过访谈和案头研究所得到的信息，我们保守地预测2017–2022年售出的家用太阳能系统将有60%可以与直流供电的电扇打包销售，一半可与直流供电的电视机打包销售。这意味着离网太阳能行业可以从客户钱包里拿到更多的钱。

- **完全未开发和渗透率的市场依然存在，**其中包括一些有大量离网人口的国家——如刚果民主共和国。如图10所示，很少国家的渗透率已超过潜在市场的20%，这意味着那些较难触及的地区还有很大业务拓展空间，即使那些渐趋成熟的市场也是如此。另外，全球至少还有40个国家基本上没有任何离网太阳能活动，这些国家未接入电网和电网不可靠的人口共有约2亿人。

- **二代公司将有所增长或扩张，**尤其是PAYGO市场上的非垂直整合公司。这些公司（以及包括本地企业在内的新公司）的成长将对整个离网太阳能行业的发展发挥重要作用。预计这些二代公司将继续侧重那些尚未开发的市场，获得先行者优势。它们也可以利用一代公司已经开发的创新技术，而将自己的工作重点放在改善运营上，强化内部融资能力和外部筹资方法，同时更好地了解目标地方市场的细微特点。

[36] 注：一个功率为3W、光通亮75流明、电池容量14Wh的组件。来源：Dalberg研究与分析。
[37] 来源：(M–KOPA, 2016)

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 18 1/4/18 10:34 AM

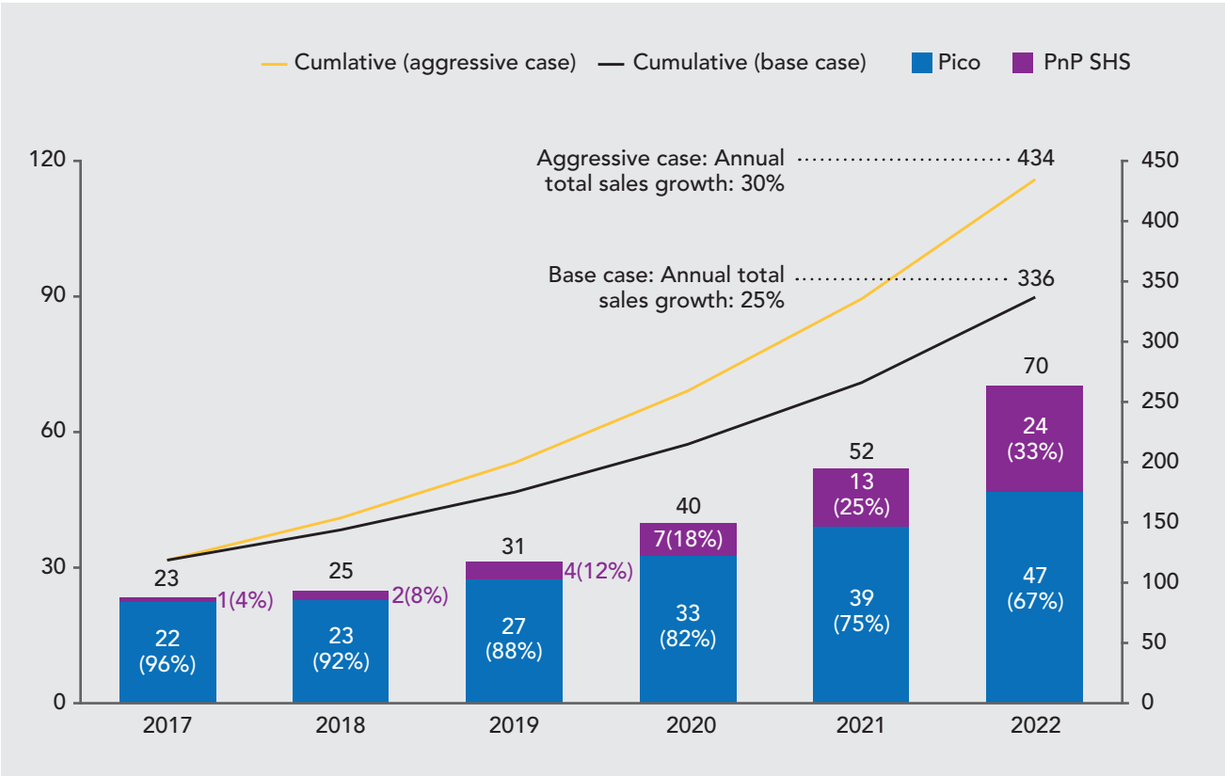
- **发展机构和公共部门伙伴可以提供缺口融资。**如联合国可持续发展目标和“人人享有可持续能源”议程表明，可持续的全面电气化正得到各界越来越多的重视。发展融资机构、政府和基金会可以提供大量资金，填补投资者最低回报预期与当前市场回报率之间的差距。[38] 实现全面电气化目标的动力在一定程度上可以抵消投资者热情的下降。

- **消费者对离网太阳能产品的认识已基本建立。**现在，即使在那些尚未开发的市场，人们对离网太阳能设备也已有一些基本了解。本报告预计，消费者的品牌忠诚度将是未来企业间竞争的主要战场，不过对pico产品来说价格仍然是主导因素。

- **决策者将继续认识到离网太阳能对改善能源获取的重要作用，努力为行业发展提供有利的商业和贸易环境。**一些国家的政府高层将离网技术作为国家电气化计划的一个组成部分，这向其他相关方面发出了关于离网能源行业将稳步发展的重要信号。加强政府监管以及政府与私营部门的协作也非常重要，比如在电子垃圾、离网太阳能质量标准和税收等问题上都需要加强监管与协作。

图12：Pico和PnP SHS市场预测[39]

单位：百万件；左坐标：年销量；右坐标：累计销量 (2017–22)



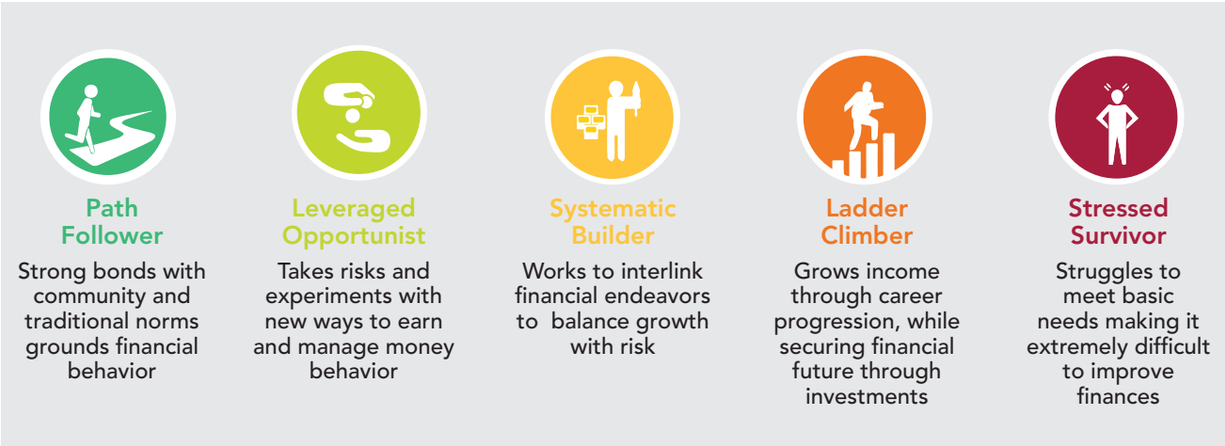
[38] 注：主要例子包括能源发展组织在坦桑尼亚的结果导向型融资项目，为农村地区的产品分销提供激励；还有世界银行与西非国家经济共同体（ECOWAS）15个成员国的地区离网能源项目（ROGEP），该项目旨在为西非的离网能源发展培育良好环境。
[39] 来源：Dalberg市场模型与分析（完整预测方法和数据来源见）。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 19 1/4/18 10:34 AM

有几个综合举措/情景可为离网太阳能产业的发展注入更强动力。在前文提到的“一切照常”情景下，仍旧会有3亿家庭的能源获取不能得到改善。但如果采取一些有力举措，则有望实现更强劲的增长，其中影响力最大的措施包括：

- **进一步对潜在客户进行细分，加强产品和服务的针对性。**我们为编写本报告而采访的离网太阳能公司面临的一个共同制约是，一个村庄里往往只有很少几个核心用户，而除此之外很难向其他人群渗透——尽管根据家庭收入等宏观指标他们应该是有支付能力的。而其他电子产品和快速消费品企业的经验表明，客户细分不能只看经济指标，而是要深入挖掘客户行为。采用以人为中心的客户细分方法、增加这方面投资可以帮助企业更好地针对村民的不同行为模式来设计和宣传产品。不过我们也要看到，对那些不关心能源获取问题的企业来说，深入的客户细分会让它们将目标市场上移，只瞄准那些最容易成为客户、能给自己带来最多收入的群体。

图13：消费者行为分类：印度和肯尼亚的数字金融用户



- **大公司大举进入市场。**大型跨国能源公司对离网太阳能行业感兴趣已有一段时间，但它们尚未持续、长期地进入这个市场。施耐德、松下和飞利浦等公司在过去5–8年里对离网太阳能行业有所探索，但业务范围有限，只算是行业的边缘参与者。但最近另外两个大的国际集团——道达尔公司和Engie集团——通过收购离网太阳能企业正式确立了它们对这个行业的参与：道达尔于2016年收购了“离网电力”公司的股份，Engie集团于2017年完成了对“Fenix国际”的收购。Salesforce也参加了Angaza公司的B轮融资。这些交易为今后几年国际大公司更多进入本行业打下了基础——在石油价格下降和油气行业长远前景下滑的形势下，不少大型跨国电力和/或油气公司正在努力建立可再生能源资产。此外，分销伙伴关系领域也取得了一些成功，如道达尔公司的Awango倡议使它成为离网太阳能的最大分销商之一，足迹遍及全球30多个国家。更多大公司的进入可以通过以下方式帮助现有离网太阳能企业解决行业面临的关键挑战：(1) 增加融资机会（包括债务和股权融资）；(2) 完善供应链，在采购和分销中实现规模经济；(3) 更容易获得技术性技能和专业知识与能力；(4) 增加进入全球和地方关系网络的机会，包括加强与政府部门的联系；(5) 提高品牌效应，建立品牌资产。但同时也需指出，这些公司依靠与母公司的联系，在资金等方面有巨大优势，可能会将中小企业挤出市场，并从总体上限制市场竞争（并从而限制创新）。

[40] 注：对能源获取改善的估算包括了已销售的所有仍处于使用期的离网太阳能设备。计算方法见“GOGLA影响指标”（GOGLA, 2016a）。来源：(International Energy Agency, 2016); (International Energy Agency, 2017a); Dalberg市场模型与分析。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 20 1/4/18 10:34 AM

- **移动货币对印度和尼日利亚等关键离网太阳能市场的渗透率提高。**预计数字金融和数字支付（包括移动货币在内）将在很多发展中国家发展和普及，其中就包括印度和尼日利亚这两个巨大的离网太阳能潜在市场——截至2017年，两国有近2亿生活在离网或电网不可靠地区的家庭。[41] 移动金融的发展有助于提高客户对家用太阳能设备的负担能力，增加产品需求，大大推动PAYGO 商业模式的发展，使运营商可以加快拓展业务。加强PAYGO 公司与移动货币运营商之间的共生关系有助于推动这种趋势的发展。事实上，市场观察人士已经看到，很多客户首次使用移动货币往往是由于他们需要支付能源费用。因此，PAYGO 供应商需要与客户认真沟通，向客户提供必要支持，帮助他们避免移动货币新用户经常面临的风险，如遭受欺诈、不了解手续费等。[42]

- **表外结构性资产融资增长。**解决上文所述的资金不足问题的一个方式是采用资产融资这种表外融资模式，特别是资产证券化。投资者和业内企业都认为，以应收账款资产为基础释放对PAYGO企业的融资有很好前景。以前，表外结构融资都是由发展融资机构和影响投资者出资，因为它们的风险容忍度高于普通商业投资者。但是，随着企业不断提高其信用风险评估能力，商业投资者接受这种融资模式的可能性迅速上升。当表外结构融资成为有效的筹资方式之后，可以将顾客细分到不同的风险池里并相应地开展筹资。如果有关于这类交易的更好数据并且将绩效指标标准化，将有助于吸引新投资者加入。不过对这种融资来说，离网太阳能行业的环境较为复杂。因此，要想使资产证券化充分发挥潜力，先要克服法律和行政管理方面的障碍。

- **实现本地货币融资并加以有效使用。**本地货币融资在过去两年里变得更为常见。由于有关方面围绕能源获取（包括离网太阳能、微型电网和普通电网）达成的多项双边和多边资助协议，本地货币融资未来会有更大发展。这些协议主要是世界银行和撒哈拉以南非洲国家之间的协议，涉及近6亿美元投资，其中60%以上可以提供给离网太阳能行业。这些资金主要是针对离网太阳能公司的本地货币需求。由于降低了汇率风险，同时也使本地银行参与其中，所以这些资金对行业发展可能有很强的催化作用。本地货币融资有助于加强企业对各地实际情况的了解，从更加细微的角度进行风险管理。与此同时，很重要的一点是地方银行需要增强对离网太阳能行业进行风险评估的能力，这是向该行业有效提供贷款的前提。

- **出现特殊投资实体（SIV）。**在微型金融行业发展初期，找到恰当的债务提供者是一大挑战。但后来逐渐出现了被称为“微型金融投资实体”（MIV）的专门投资基金。它们建立起微型金融行业的专业知识和能力，向微型金融机构提供“批发”债务。PAYGO 的商业模式意味着它也拥有类似融资机会。事实上，由于MIV正在寻找新的增长机会，它们也可能对PAYGO太阳能企业投资。目前，各大MIV管理的资金加起来超过100亿美元，这可以成为未来离网太阳能行业一个重要资金来源。编写本报告过程中采访的数家影响投资基金都提到了这一点。[43]

- **提高生产性设备与家用太阳能系统的融合。**很显然，如果离网太阳能行业想帮助客户走上更高的能源阶梯，就需要让客户钱包里有更多钱。一些从业者在访谈中提到，他们很可能会增加研发预算，来开发农业机械、冰箱等生产性解决方案并进行试点。很重要的一点是，在这个领域离网太阳能PAYGO企业与较大规模太阳能行业（微型电网、自备电厂）的兴趣可能会有重合：后者已经在对生产性应用进行试验；而前者有产品层面融资和远程资产管理的专长。不加大研发投入会导致目前家用系统及相关电器的需求上升势头放缓，从而影响行业的整体增长。

[41] 注：估算方法见完整报告第1A节。来源：(International Energy Agency, 2016); (International Energy Agency, 2017a); Dalberg市场模型与分析。
[42] 来源：(Kiiti, 2012)
[43] 来源：(Sotiriou, CGAP, 2017)

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 21 1/4/18 10:34 AM

- **政府加强对离网太阳能的支持和监管。**决策者正越来越多地将离网太阳能包括进能源获取战略当中，作为对电网和微型电网的补充。预计今后3–5年里这种趋势将继续保持和加强，因为越来越多的国家已经看到离网太阳能市场对帮助千百万家庭摆脱能源贫困所发挥的积极作用。另外，如上文所述，加强政府与私营部门的协作，向离网太阳能系统、部件和节能电器提供税收和关税减免和其他激励，将有助于推动本国离网太阳能行业实现象东非成功国家那样的转型。这些政策工具不会导致市场扭曲，有助于提高产品可负担性（在某些国家可将价格直接降低30%），并为企业提供公平的竞争环境。此外，最近一些研究显示，增值税和进口关税减免不仅给居民家庭和宏观经济带来诸多收益，从长期来看还可能有助于政府财政的改善。一个关于莫桑比克的分析模型显示，独立太阳能市场的增长将产生诸多好处——店铺营业时间可以延长，人们的健康得到改善并因而可以工作更长时间，独立太阳能供应链上可以创造更多就业等。政府的商业税收入因而得以上升。[44] 不过，各国政府需要认真采取措施，确保自己提供的支持不会扭曲商业市场（例如应当补贴最终用户）。

- **各国加快采用统一质量标准。**广泛采用国际通用的质量标准可以确保消费者对离网太阳能的体验是来自优质产品，这就增加了他们成为重复购买者的可能性，从而对各国的市场发展产生重大推动。但是，正如埃塞俄比亚的经验所表明的那样，切实贯彻并强力执行有关质量标准是确保它们达到预期效果的关键。如果不与已经确立的国际标准和检测制度进行良好协调，海关监管造成的危害会大于好处，导致劣质产品充斥市场。如果经过质量验证的供应商没有满足本地需求的生产能力，那么上述情况就会格外突出。

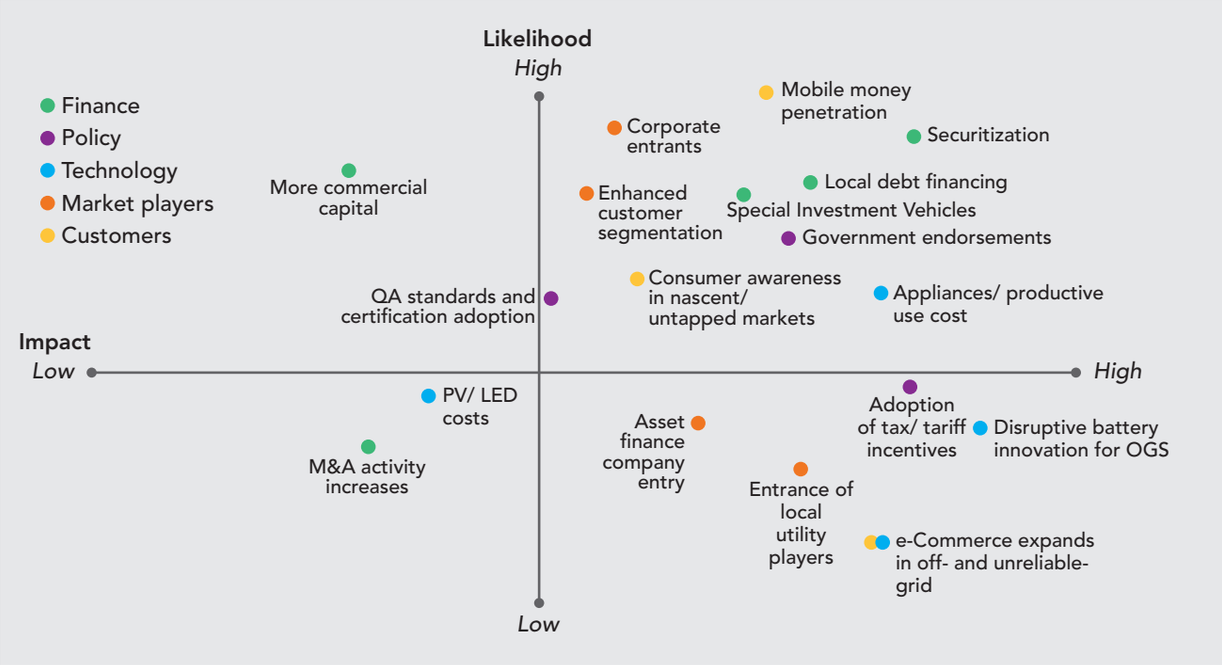
图14从影响力和可能性两个维度，对上述因素和可能影响行业发展轨迹的其他因素进行了概括。

[44] 来源：(GOGLA, 2017)

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 22 1/4/18 10:34 AM

图14：对离网太阳能行业发展有重要影响的因素排名

主观排序（未来5年）



成为离网太阳能市场的赢家：如何实现盈利性增长

目前几乎没有几家离网太阳能公司能够实现盈利，而今后的价格竞争只会更加剧烈。虽然从长远来看这是一个规模很大的市场（到2022年约为80亿美元），但企业能否在每个具体市场上实现盈利则是一个大大的问号。本报告作者认为，那些有望成为行业领导者并获得可观回报的企业会具有以下一些共同特点：

- 业务跨越多个国家，而不是限于范围很窄的地理区域
- 有广泛的产品组合，从而降低发展和保留客户的单位成本
- 产品在低成本制造基地生产
- 能够以低成本获得资金，使企业可以比竞争对手走得更快、更远

然而市场不会由哪一种模式主导。下面描述了具有长期竞争优势的四种不同模式。当然一些混合模式也可能出现，但仍可以将下面的描述作为一种参考，它们反映了当前领先企业所具有的一些特点。

模式1：能源阶梯伙伴

这种模式提供完整的全套能源产品，从入门级微型太阳能到大型家用系统，再到相关电器。这类公司注重与客户建立终身关系，帮助他们向更高的能源阶梯过渡，而不管他们的起点如何。这种方式使公司能够降低发展客户的单位成本（这个成本很大，而且远远大于让现有客户升级换代需要付出的投入），将更多资源（从绝对数量上讲）用在市场营销上。这种模式成功的关键因素是要有一个强大的切入产品（为与客户的后续业务打下基础）、统一连贯的品牌形象（通过产品质量、售后服务和使用寿命来体现）、针对具体地理区域的灵活商业模式（不同的支付方法和产品交付形式）以及有效的客户关系管理。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 23 1/4/18 10:34 AM

模式2：银行家
这种模式被一些PAYGO家用太阳能系统公司采用，它们的业务重点是深化与客户的贷款关系，而离网太阳能只是建立这种关系的切入点。公司一方面可以用PAYGO形式支持客户购买与离网太阳能匹配的电器，同时这种支付方法也可以延伸到其他领域，满足消费者对贷款或其他消费产品的需求。对这种模式来说，追加销售的能力十分重要，因为建立初始借贷关系要投入大量成本。这种模式的关键成功因素包括挖掘客户数据的能力（这样可以降低资产组合风险、推动产品和服务的销售）、有效开展银行业务的能力（如信用评分、投资组合管理和贷款追讨）、技术优势（提供差别化设计和节能大家电）和获得低成本融资的能力。

模式3：快速追随者
这种模式被一些原始设备制造商（OEM）和非合作企业采用，它们的业务主要是复制已经经过其他企业检验的产品和经营模式。这些企业利用低成本生产优势，在产品设计、市场营销和专有分销方面投资较少，而专注于按照现成的设计以极具竞争力的价格提供良好产品。对某些企业来说，这也可以成为建立自己品牌的起点。这种策略在消费电子产品领域屡见不鲜，并且一旦围绕某种产品在消费者中建立起初步信任，就会作为一种高产量、低利润率的方式而自成体系。这种模式的关键成功因素包括：能在多个产品上形成规模经济（如应急灯、电子火把和更多电子产品），能根据市场趋势灵活组织生产，能与分销商建立良好合作关系（包括正式和非正式关系）。

模式4：价值链专家
这个模式指的是那些在离网太阳能价值链的某个环节表现卓越、但将其他环节外包或与他人合作的公司。价值链的各个环节都有这类例子，无论是技术、分销、制造甚至融资方面。市场的成熟推动了企业的专业化，这与行业发展早期的情况不同——当时由于价值链各个环节上参与者寥寥，所以需要进行垂直整合。专业化使行业内不同部门可以更快地实现规模化：Renewit（设计和制造）和Angaza（PAYGO平台技术）等公司的迅速成长就证明了这一点。这类企业的潜在退出策略之一是被市场领导者收购（如Mobisol收购Lumeter）。这种模式的成功主要来自规模经济（使这些企业成为事实上的市场标准制定者）和有效服务客户的能力。

作者对行业未来的看法：从离网太阳能到消费电子产品 公司

作为离网太阳能行业的热心关注者、研究人员和咨询顾问，本报告的作者团队一直认为该行业是围绕一个关键挑战而形成，但在解决该挑战的过程中，业界领导者已经建立了具有更广应用范围的强大能力。行业的未来在于如何超越关于清洁、安全、可负担照明的挑战。

消费电子产品由于其提供的服务的性质——涉及从通讯到娱乐到生产的各个方面，因此可以与消费者建立起一种感情上的联系。这种联系以及相关经验可能是非常本能和直接的。一个离网家庭第一次使用照明产品的体验可能就是这样。只要产品质量好、种类全，与消费者的初次接触就有可能转化为一种情感联系。这种平台为离网太阳能企业提供了一个独特机会，使它们可以转型为生产用于困难条件的广泛产品的消费电子产品公司。这种说法不仅适用于整合型的B2C公司，也适用于那些有能力为多种产品提供服务的“价值链专家”型企业。为了实现这种转型， B2C公司应该投资建立一种重视与客户的情感联系、而不仅仅是一种产品的品牌架构，而“价值链专家”企业应当拓宽其伙伴关系，提高经营模式的灵活性。从长远来看，作者们认为业内领先企业将通过面向不同消费者群体实现多元化经营，利用自己的品牌优势和客户关系实现这种转型。

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 24 1/4/18 10:34 AM

Download the full report at www.lightingglobal.org

LIGHTING GLOBAL
Catalyzing markets for modern off-grid energy
www.lightingglobal.org

AN INNOVATION OF WORLD BANK GROUP
THE WORLD BANK IBRD • IDA
IFC International Finance Corporation

GOGLA
The Voice of the Off-Grid Solar Energy Industry
www.gogla.org

ESMAP
Energy Sector Management Assistance Program
www.esmap.org

Dalberg Advisors
www.dalberg.com

LGOffGridSolarMarketTrends_ExecSummary_Mandarin_FIN.indd 26 1/4/18 10:34 AM