



太阳能灯为印度夜校带来光明。
图片来源:Robert Wallis/Panos Pictures

为发展中国家送盏“长明灯”

《自然》撰文指出投资和政策应向廉价、干净的清洁能源技术倾斜

全世界超过 1/3 的人口在出生时没有电和清洁能源进行烹调、取暖和照明。联合国秘书长潘基文就是其中之一,上世纪 50 年代,战后的韩国资源匮乏,年幼的潘基文不得不在一盏昏暗、呛人的煤油灯下学习。现在,他将能源视为“连接经济增长、社会发展和环境可持续性的纽带”。

2011 年,潘基文启动联合国可持续能源创新计划。该项目计划于 2030 年达到 3 个目标:普及现代能源技术、能源效率全球改善率加倍以及可再生能源在全球能源结构中所占份额加倍。

联合国基金会能源和气候变化副主席 Reid Detchon 及合作者在《自然》杂志撰文指出,清洁能源能够改善贫困地区人们的生活,并且关键是能将全球平均气温的增长控制在与工业化社会之前相比 2 摄氏度以内——2010 年联合国气候变化框架协议通过的目标。

但是,清洁能源的发展进程无法与解决气候变化及全球贫困的紧迫性相匹配。仅在最近 5 年里,可再生能源才开始相比传统能源具有经济竞争力。研究人员表示,如果政策一直未变,联合国将不能达成相关目标。

另一方面,如果经济上可负担且国家政策扶持,市场导向方法能够推动清洁能源在发展中国家的发展。要普及能源的使用,投资资本还必须与可行能源规划和能源企业的输油管道相匹配。

能源匮乏

全世界约有 13 亿人口——大部分集中在非洲和南亚——无法使用电能,而发展电能也可以改善健康、教育 and 经济机会。另外,几乎同样多的人只能间歇地获得能源。还有大约 26 亿人使用固体燃料——主要是生物质能、粪和煤——烹饪和取暖。

国际能源署(IEA)预计,到 2030 年,大约 10 亿人仍无法用电。部分原因是人口增长速度过快,主要集中在撒哈拉以南非洲和南亚地区。另外,无法使用清洁炉灶和燃料的人数预计会略微下降,从 26 亿降到 25 亿。

目前,能源不平等性则主要体现在农村女性身上:她们需要花费大量时间远离家门寻找柴火,这会增加安全隐患。吸入传统烹饪和煤油灯产生的烟雾可能导致呼吸疾病、心脏病和烧伤。而且在 2012 年,这导致了全球 430 万早产儿死亡。

Detchon 表示,现代能源的使用将对健康服务产生影响。2013 年对撒哈拉以南非洲 11 个国家 4640 家医疗机构的调查显示,其中 26% 没有电。医生和助产士仅能借助极差的光亮(煤油灯、蜡烛甚至手机的灯光)或者在黑暗中工作。新生儿可能会被滴落的烛泪烫伤。落后的治疗条件也会导致产妇死亡。

而即便小范围干预也能拯救生命。当美国产科医生 Laura Stachel 在 2008 年到尼日利亚北部旅行时,她的手电筒帮助当地医生完成了紧急剖腹产手术。回到家后,她与丈夫发明出一种便携式太阳能电力系统,能够为电灯、笔记本、电话和小型医疗设备提供能源。该系统成本约为 5000 美元,包括运输、安装和培训费用。目前,数百台设备遍布 30 个国家的诊所,并在一些情况下,将产妇死亡率降低了 70%。

即便如此,扩展能源网络在许多地区仍面临困境。联合国基金会能源获取执行主任 Richenda Van Leeuwen 表示,扩大电力网络——这是美国、中国和越南等国的主要措施——对于低人口密度的农村地区而言成本过高。

更好的技术

快速发展的低碳能源技术已经使得“绿色增长”变为一个吸引新兴经济体的发展道路。除南非以外的撒哈拉以南非洲地区,7.91 亿人

口消耗的住宅能源与美国纽约州 1950 万人消耗的一样多。

在过去几年中,清洁能源替代物在许多地方成为可能,并且居民能负担得起,这些能源甚至比污染严重、危险的传统燃料更便宜。此类产品的市场已经存在:用于照明的煤油和木炭等传统烹饪燃料每年预计花费 370 亿美元——这距离普遍认为的实现现代能源服务所需的一年 480 亿美元并不远。

Detchon 等人表示,这里也存在金融机遇,新型清洁能源企业应运而生。例如,美国非营利公司 SunFarmer 为尼泊尔偏远地区的卫生所配备太阳能电力系统,Solar Sister 公司为乌干达提供太阳能产品和清洁炉灶。这些公司通过微电网等传递能量。联合国基金会于 2011 年发起的“能源获取从业者网络”提供了分散式解决方案,与来自 191 个国家的 1600 位成员分享知识。

同样由联合国基金会倡议的“全球清洁炉灶联盟”旨在为清洁高效的家庭炉灶创造世界市场,预计在 2020 年能进入 1 亿个家庭。全球清洁炉灶联盟目前与 1000 个公共、非营利和私人合作伙伴在数十个国家推动投资进程、支持企业发展、开展相关研究和加强清洁炉灶的测试。

过去 20 年,全球范围内无线电话快速发展带来的 3 个经验教训也适用于能源。首先,如果确实重要或适当的融资条件能被接受——例如按秒而非分钟计费的预付费电话服务,生活在社会经济金字塔底层的人也会购买一项技术。第二,直接跃入更先进的技术而非扩展传统基础设施意味着顾客能更快捷、更划算地享受服务。第三,技术能提高其他经济效益,例如市场信息能帮助农民获得公平的价格。

手机电池需要充电,因此电话公司在探索为农村地区提供能源的方法。南非约翰内斯堡市通讯公司 Econet Wireless 的先驱创始人

Strive Masiyiwa 成立了 Econet Solar 子公司,提供从低压照明到太阳能电视机和收音机等各种产品。电话和能源技术为工薪阶层带来福音。例如,太阳能水泵能进行灌溉,提高作物产量。

加快发展

目前,已经有超过 80 个国家参与可持续能源创新计划。Leeuwen 提到:“良好的意图会变成实际的进步。”

为木炭和煤油提供的政府津贴使得清洁能源技术难以进入市场。Detchon 及同事撰文指出,这些政府应该逐渐淘汰相关政策,或转而支持清洁能源方案,并将目标设定为最贫困的人口。对能源获取产品的进口关税应减少或取消。但肯尼亚、塞拉利昂、尼日利亚和马拉维等 30 多个国家仍对太阳能灯和清洁炉灶强加 20%~30% 的关税,以保护本国企业和增加收入。而这些关税将使得产品价格超出贫困者的消费能力。

另一方面,要避免低品质货物上市,政府还应命令相关部门遵守国际电工委员会等国际质量设置机构制定的国际产品质量标准。研究人员表示,能源服务公司和从业者还需要加强当地的维修和服务能力,以确保相关产品不会过早报废,而这一方面常常受到忽视。

Leeuwen 等人还指出,创新融资需要克服可再生能源系统安装所需的高昂经费。当地银行必须更熟悉能源技术,并向小型和中型企业贷款。全球清洁炉灶联盟设置了数个专门基金,以推动企业发展。

Detchon 指出,消除能源贫困、提高效率以及发展可再生能源应被纳入可持续发展目标,相关议题正于联合国大会进行讨论。气候谈判的下一个重大事件是 2015 年巴黎气候峰会。而潘基文在若干年前设置的这些目标能将气候变化和社会发展目标联系在一起,并为其吸引广泛的国际投资。(张章)

从沃尔玛买颗卫星

微型卫星为采集空间数据开辟快捷廉价新途径

Firefly 是一颗长宽各 10 厘米、高 30 厘米的人造卫星,大部分由本科生完成。这颗卫星正在传回陆地 γ 射线反射的信息—— γ 射线反射是一股由闪电引发并射向太空的高能脉冲。Firefly 于去年 11 月发射升空,是第一颗用于研究 γ 射线反射的卫星。美国国家科学基金会(NSF)地球空间科学部门项目负责人 Therese Moretto Jorgensen 说:“我认为,传送回来的数据将令我们感到震惊。”

Firefly 属于立方体卫星,这种微型卫星的零件造价便宜,无发射成本,因此在科研领域蓬勃发展。自 2003 年以来,总计有 130 颗立方体卫星发射升空;而去年一年就有 63 颗布置完毕,相当于全部数量的一半。专家认为,立方体卫星至少已经开始为科研作出贡献。哈佛—史密森天体物理研究中心航天历史学家 Jonathan McDowell 说:“10 年之后,这些小卫星将为科研作出巨大贡献,绝非仅仅是露一下脸而已。”

立方体卫星的用途多样,从探测可能导致地震的电磁信号,到监控在宇宙中生产细菌蛋白的过程。而一项名为 INSPIRE 的任务更是计划将两颗立方体卫星投送到地球轨道之外,该任务最早将在今年年底之前发射。这两颗卫星将跋涉 150 万公里,这相当于地球到太阳距离的 1%;并在到达指定位置之后,绘制太阳风携带的带电粒子图。

立方体卫星于 1999 年首次面世时原本用于教育领域。它体形小、制作简单,即便是本科生也能制作出来。此外,它还具有标准化的体积,方便火箭容纳。斯坦福大学航空工程师 Robert Twigg 和加州州立理工大学卫星部一道设计了一款边长 10 厘米的小盒子。这个体积恰好足够装下通信单元、太阳能电池、一块电池和一些附属物,以上物品总重大约只有 1000 克。

此后,立方体卫星势不可挡。2010 年,美国宇航局(NASA)启动了立方体卫星发射倡议,每年为 12 颗或者更多通过申请的研究项目免



今年 2 月,两个 30 厘米长的地球观测立方体卫星从国际空间站发射升空。
图片来源:NASA

费运送立方体卫星升空。到目前为止,这一倡议已经惠及了超过 100 个研究项目,其中有 24 颗卫星成功抵达预定轨道,其余的卫星则在排队等待升空。

另外,大约有 12 家专门提供标准化配件的商家如雨后春笋般出现。以加州旧金山市 Pumpkin 公司举例,一块底盘大约为 7500 美元,一块太阳能电池板在 2500 美元左右。Twigg 说,一颗立方体卫星全套下来不会超过 10 万美元,如果有不需要支付报酬的学生帮忙,则费用会更低。

低廉的制作成本促使 NSF 于 2007 年启动了一项旨在鼓励立方体卫星使用的项目,NSF 希望借此来更多更快地获得数据,因为它比动辄数百万美元的卫星项目要划算得多。Jorgensen 负责管理 NSF 的立方体卫星项目,他对项目取得的成绩感到惊奇。“最开始纯粹是出于好奇,因为我们所需要的是太空天气数据,而立方体卫星体积太小不适合这项任务。”该项目目前已经花费 1000 万美元,包括 Firefly 项目在

内,每个小项目的花费大约在 90 万美元。

RAX-2 卫星是 NSF 的“拳头产品”,它与 Firefly 一样,由 3 颗立方体卫星组成。RAX-2 于 2011 年发射,并在接下来的 18 个月里测量由太阳风暴导致的电离层扰动数据。根据设计,强大的陆基雷达发射器发出的信号透过电离层传送到太空中,RAX-2 则对散射而出的信号予以测量。

相比其他立方体卫星项目而言,总价 550 万美元的 INSPIRE 项目较为昂贵,但它将在距太阳更近的距离监控太阳的影响。随着两颗卫星缓慢地分离,它们能绘制不同规模的太阳风波动。喷气推进实验室的 Andrew Klesh 是 INSPIRE 项目的主要研究者,他说:“这将是人类首次监控到规模小于 10 公里的太阳风波动。但是,该项目最重要的意义在于,它证明了立方体卫星可以在地球轨道外生存,并完成定位和通信的工作。”

相关领域的先行者正在推动为立方体卫星进一步“瘦身”。2009 年,Twigg 将一颗立方

体卫星改造成边长为 5 厘米的“便携式魔盒”,首批新型的立方体卫星于 2013 年 11 月发射升空。一个示范项目的零件成本只有数百美元,其中包括一块价值 14 美元的双向无线电芯片。Twigg 说:“从沃尔玛超市选购材料组装卫星,这个主意真棒。”到目前为止,受零部件和发射机会所限,新型立方体卫星还没有大规模的商业应用。

一些人喜欢体形更小的产品。4 月 18 日,SpaceX 的一艘火箭将一颗名为 KickSat 的价值 3 万美元的立方体卫星运送到国际空间站。KickSat 将于两周之后被投送到太空中,届时将有 104 颗邮票大小的“蕊片卫星”投入工作。这些“蕊片卫星”配备有无线电发射器,任何人都可以通过拍卖竞价的方式购买,起价 300 美元一颗。

目前,无论是“蕊片式”还是“便携式”卫星都只能提供定位和短信服务。但是,华盛顿市 NASA 先进探测系统部门负责人 Jason Crusan 预测,新型号的卫星将很快带来回报。层层密布的立方体卫星能提供全方位、无死角的目标视野,或将之用于一次性任务。

物理学家、英国布里斯托大学访问学者 Michael Johnson 认为,可以利用立方体卫星研究土星光环。KickSat 任务的联合创始人兼公司创建者 Johnson 说:“你既可以选择将造价 10 亿美元的卫星安置在足够安全的距离进行研究,也可以在土星光环中选择一块较大的陨石,让价值 1 万美元的廉价飞行器着陆。”

Johnson 说,设计中的“蕊片式卫星”非常轻薄,因此不会因为反复进出大气层而烧坏。这将使得研究者能够绘制地球高层大气中的风力图,或者在火星表面建设一组加速器网络。

虽然 Jorgensen 还没有认可“蕊片式卫星”的光明前景,但她对此持乐观态度。“很难想象‘蕊片式卫星’能够胜任工作,但在立方体卫星出现之前人们也是这样说的。”(段歆漪)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

美国立卫生研究院 放松拨款申请政策



Sally Rockey

图片来源:NIH

美国国立卫生研究院(NIH)准备修改一项政策,该政策原本规定研究人员只能有一次修改被拒绝的拨款申请的机会,尤其针对年轻的研究人员。现在,NIH 将允许申请人多次提交相同的申请。

这一变化来自于科学家对原政策多年的不满。在原政策下,研究人员有两次提交相同提案(A0 版本和 A1 版本)的机会。如果第二次申请失败,那么他们必须重新开始 A0 申请,并且要确保它与被拒绝的版本有很大差别。NIH 院外研究副院长 Sally Rockey 近日表示,这项规定对于年轻科学家来说非常严苛,他们缺少提出新想法的资源,对于从事长期项目的实验室来说也是如此。

在新政策中,科学家仍有一次机会重新提交申请。不过,如果 A1 申请失败,他们可以以 A0 的形式重新申请,NIH 的专家也会将其看作为一个新的提案。“我们相信这对于申请者来说是一个非常积极的举措。”Rockey 说道。

生物医学研究团体对该政策变化十分欣喜。“迄今为止和我交流过的人都对这一决定感到满意。他们认为,这表明 NIH 开始考虑院外研究的科学家所经历的痛苦和艰难。”实验生物学会联合会政策副执行主任 Howard Garrison 评价说。

细胞生物学会执行主任 Stefano Bertuzzi 也表示,许多成员支持这一将所有申请都视为 A0 版本的政策。混合政策“有点复杂,但我认为它代表着正确的方向。”不过,他补充道,该政策并不能解决 NIH 申请低成功率的问题。正如 Rockey 在其博客中所说,这并不意味着 NIH 将会资助更多的申请项目。

不过,政策改变对于亚拉巴马大学的年轻科学家 Talene Yacoubian 来说仍是一个好消息。在 Yacoubian 关于基础 R01 研究的申请被第二次拒绝后,她原本不得不削减实验室工作人员数量,并花费一年时间获得支持截然不同想法的数据。“让青年科学家大幅度地改变其研究范围以获得 NIH 的资助着实困难。”Yacoubian 称,“我认为新政策是有帮助的,尤其对年轻研究人员。”(张冬冬)

恐龙快递: 霸王龙抵达华盛顿



“国民雷克斯霸王龙”到达华盛顿。
图片来源:James Di Loreto/ 史密森学会

雷克斯霸王龙剥离下的牙齿经由联邦快递公司运送到达美国华盛顿。在警察的陪同下,这个 12 米长的“国民霸王龙”到达史密森学会自然历史国家博物馆,并受到众多记者和恐龙爱好者的欢迎。

这个具有 6600 万年历史的双足恐龙被发现于上世纪 90 年代前后,从蒙大拿州波兹曼“故居”跋涉 3200 公里来到这里。“我很高兴能快递‘霸王龙’。”博物馆馆长 Kirk Johnson 开玩笑称。Johnson 与该化石前管理者美国陆军工程兵团签订了 50 年的借用合同。

这个重达 7 吨的恐龙化石是目前发现的最完整的 5 个标本之一,将成为该博物馆耗资 4800 万美元翻新的国家化石大厅的中心装饰品,计划于 2019 年初亮相。该大厅将以科氏工业集团执行副主席 David Koch 的名字命名,他为装修工作捐助了 3500 万美元。该博物馆目前展示了著名雷克斯霸王龙“苏”的骨架复制品。

到 10 月 15 日国家化石日,大众将能看到博物馆工作人员在“雷克斯之家”展厅打开包裹、进行登记及进行 3D 化石骨骼扫描。之后这些骨骼将乘船到加拿大多伦多进行装配。

白垩纪期间,这只“国民雷克斯霸王龙”生活在蒙大拿州东部,由于不确定因素,18 岁时死在一个河堤附近。1988 年,大农场主 Kathy Wankel 徒步旅行时在陆军工程兵团管辖地发现了它的化石。

从 1989 年到 1990 年,古生物学家挖掘出 80%~85% 的骨骼,然后将其送到了落基山博物馆。“‘国民霸王龙’能到华盛顿让我们无比兴奋,每年将有 800 万游客观赏它,它还将作为通向广阔科学发现世界的守门人。”Johnson 说。(张章)