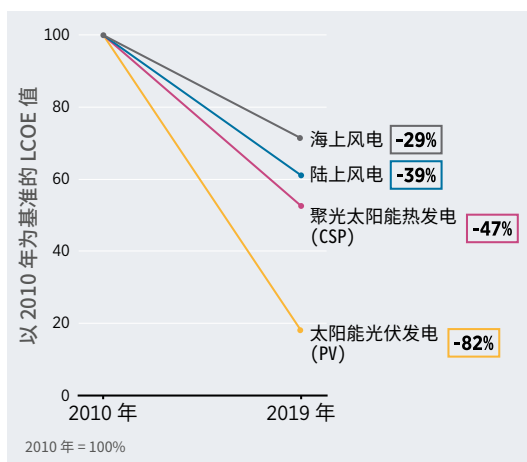


关于2019年可再生能源发电成本的主要分析结论

- 受技术进步、规模化经济、供应链竞争日益激烈和开发商经验日益增长的推动，在过去十年间，可再生能源发电成本急剧下降。据国际可再生能源机构（IRENA）在 2019 年从 17000 个项目中收集的成本数据显示，自 2010 年以来，太阳能光伏发电（PV）、聚光太阳能热发电（CSP）、陆上风电和海上风电的成本分别下降了 82%、47%、39% 和 29%。2019 年，在所有新近投产的并网大规模可再生能源发电容量中，有 56% 的成本都低于最便宜的化石燃料发电。
- 2020 年，尽管全球爆发了新型冠状病毒（COVID-19）疫情，但可再生能源发电仍在继续增长。可再生能源的竞争力以及模块化水平、快速可扩展性和创造就业机会的潜力正在稳步提升，而且很多国家/地区和社区也开始评估经济刺激方案，这些都使得可再生能源极具吸引力。可再生能源可使短期恢复措施与中长期能源和气候可持续性保持一致。太阳能光伏发电和陆上风电提供了简单、快速部署的可能，而海上风电、水力发电、生物质发电和地热发电技术则提供了互补且具有成本效益的中期投资选项。
- 淘汰现有最不具备竞争力的 500 吉瓦（GW）燃煤发电厂，代之以太阳能光伏发电和陆上风电，每年将降低 120 亿至 230 亿美元（具体取决于煤炭价格）的系统发电成本，而且有可能使消费者享受到成本降低带来的好处。这 500 GW 燃煤电厂的替代方案将产生价值 9400 亿美元的刺激作用，超过去年太阳能光伏发电（PV）和陆上风电部署的总价值，占全球 GDP 的 1.1%。^{*}
- 太阳能发电和风电的成本一直在大幅下降。2019 年，并网大规模太阳能光伏发电成本降至 0.068 美元/千瓦时，同比下降 13%。在 2019 年投产的项目中，陆上和海上风电的成本均同比下降约 9%，分别降至 0.053 美元/千瓦时和 0.115 美元/千瓦时。太阳能和风能发电技术中最不成熟的聚光太阳能热发电（CSP）成本降至 0.182 美元/千瓦时，降幅为 1%。

可再生能源发电技术：
自 2010 年以来，成本不断下降



^{*} 该计算包括了这些更多的波动性可再生能源发电量的并网费 0.005 美元/千瓦时。该 GDP 刺激计划基于 2020 年全球 GDP 下滑不超过 5% 的预测。

根据竞拍和购电协议 (PPA) 的数据： 与化石燃料相比，成本越来越低

太阳能和风能发电的成本降低趋势未出现减弱迹象。竞拍和购电协议 (PPA) 的最新数据显示，在 2021 年投产的项目中，太阳能光伏发电的平均价格可能为 0.039 美元/千瓦时，与 2019 年相比下降 42%，比使用最便宜化石燃料的竞争对手（即燃煤发电厂）低五分之一以上。到 2021 年，陆上风电的价格可能会降至 0.043 美元/千瓦时，比 2019 年下降 18%。与此同时，海上风电和聚光太阳能热发电 (CSP) 项目将面临较大的变化，其全球平均拍卖价格将分别较 2019 年下降 29% 和 59%，将分别降至 0.082 美元/千瓦时 (2023 年) 和 0.075 美元/千瓦时 (2021 年)。

太阳能光伏发电

在 2010 年至 2019 年间，太阳能光伏发电和聚光太阳能热发电 (CSP) 成本下降了 82%。自 2010 年以来，成本的下降主要是由于电池板价格和系统配套费用的降低，前者降幅达 90%。在过去十年间，这些因素使得太阳能光伏发电 (PV) 的总装机成本下降了约五分之四。

陆上风电和海上风电

近十年来，陆上和海上风电成本分别下降了 40% 和 29%，在 2019 年分别降至 0.053 美元/千瓦时和 0.115 美元/千瓦时。自 2010 年以来，陆上风力涡轮发电机的价格下降了 55-60%，从而降低了装机成本，而在运营与维护成本下降的同时，不断增大的轮毂高度和扫掠面积也增大了容量系数。2010-2019 年，海上风电的装机成本下降了 18%，而其容量系数在过去十年间增大了近五分之一（从 2010 年的 37% 增至 2019 年的 44%）。由于涡轮机尺寸和有效容量的增大以及海上风电场数量增多而带来的成本协同效益，运营和维护成本也相应地下降。风电竞拍结果（包括无补贴竞标）预示着到 21 世纪 20 年代，海上风电的竞争力将发生巨变，价格将下降到 0.05 美元至 0.10 美元/千瓦时之间。

聚光太阳能热发电

持续的技术改进和供应链竞争降低了聚光太阳能热发电 (CSP) 的装机成本。在过去十年间，随着在更合适的场地和阳光更充足的国家/地区新建了一批聚光太阳能热发电 (CSP) 厂，其容量系数也从 30% 增至 45%。

成熟的技术： 生物质发电、水力发电和地热发电

新近投产的水力发电项目的全球加权平均平准化度电成本 LCOE 从 2010 年的 0.037 美元/千瓦时增至 2019 年的 0.047 美元/千瓦时。尽管如此，水力发电仍然非常具有竞争力，在 2019 年投产的所有发电容量中，有十分之九的发电成本都低于使用最便宜的新建化石燃料发电项目。2019 年，地热发电成本约为 0.073 美元/千瓦时，生物质发电成本约为 0.066 美元/千瓦时，这些技术提供稳定的电力供应并且发电容量的成本与新建化石燃料发电成本范围的下限相当。

上述结论选自：

IRENA (2020), *Renewable power generation costs in 2019*
(2019年可再生能源发电成本), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
ISBN 978-92-9260-244-4 © IRENA 2020

免责声明

本出版物和本文内容均按“原样”提供。IRENA 已采取合理预防措施验证本出版物中内容的可靠性。不过，无论是 IRENA 还是其任何工作人员、代理商、数据或其他第三方内容提供商都不提供任何明示或者暗示的保证，并且他们对使用本出版物或其内容引发的任何后果概不负责。

本文所含信息并不一定代表 IRENA 所有成员的观点，也不表示对任何项目、产品或服务提供商的认可。文中使用的名称和介绍的材料并不意味着代表 IRENA 对任何区域、国家/地区、城市或地域或其政府的法律地位或边界划分表达任何意见。