

Energy 
Geography

能源地理

栏目主编 张越月
yueyue-zhang@sgcc.com.cn



新加坡： 打响能源“巷战”

文 / 本刊特约记者 宋炳茹

当下，“城市之国”新加坡通过推行能源转型与高效节能举措，为实现能源安全目标寻找可行之道。





在新加坡本岛的西南方向，有一个填海形成的岛屿——裕廊岛。这座拥有石油炼制及精细加工等上下游配套设施的岛，被誉为新加坡油气产业的“摇篮”。

当下，聚集传统油气设施的裕廊岛正加载一项新功能——2022年12月8日，东南亚地区规模最大的电池储能项目在此上线运营。新加坡电力市场管理局表示，作为整合可再生能源电力的“游戏规则改变者”，新建成的电池储能系统可助力新加坡解决能源供应和需求之间的不匹配问题。

事实上，能源供应不足问题在2022年一度困扰新加坡。由于国际石油价格飙升，高度依赖油气进口的新加坡倍受压力，特别是价格压力。2022年7~9月，新加坡的电价一度创下了14年以来的新高。

面对不确定因素增加对能源安全的影响，这个缺乏战略纵深的国家开始打响一场寸土必争的能源“巷战”——

通过新能源领域的合纵连横积极争取外援，在能源转型与高效节能两个方向上寻找破解之道。



直面能源价格压力

三国时期，吴国将领康泰出使南海诸国，并把见闻写进了《扶南土俗》一书，其中有这样一段内容：“拘利正东行，极崎头海边有居人，人皆有尾五六寸，名‘蒲罗中’国，其俗食人。”有学者认为，“蒲罗中”就是今天的新加坡和马来西亚最南端的柔佛一带，在马来语中，它的意思是“末端的岛屿”。

新加坡在19世纪后开始以港口为世人所知。各类货船途经于此，让一片沼泽密布的荒地100年间成为了小有名气的港口。20世纪60年代末，随着全球石油贸易日渐活跃，世界上30%的海上贸易与超过25%的石油运输都要经过马六甲海峡。尽管本地不产一滴油，但新加坡凭借港口

优势大力发展石油加工产业，将裕廊岛工业区逐步打造为仅次于美国休斯敦和荷兰鹿特丹的世界第三大炼油中心。而新加坡则成为世界石油贸易枢纽和亚洲石油产品定价中心，石油产业在国民经济中的贡献度占比超过了三分之一。

地理条件是新加坡崛起的关键，也给这个国家带来了困扰。全球变暖致海平面加速上升，并对新加坡形成了“四面合围”。新加坡现任总理李显龙屡次表示，应对气候变化的防御工作必须与军事防御一样受到足够重视，因为气候变化将决定新加坡的生死存亡。

这并不是危言耸听。国土面积小一直是新加坡最大的痛，为适应城市快速发展的需要，新加坡在过去几十年里不停地填海造地。如果算上樟宜机场和裕廊岛，新加坡已向大海索要了140平方千米的土地，占该国国土面积的四分之一。同时，作为一个四面环海的低洼岛屿，新加坡岛大

约三分之一区域的海拔不足5米，其中部分区域已处于海平面之下。如何防止这些低洼区域被海水淹没，是新加坡在21世纪中期要面对的重大挑战。

2006年，新加坡出台了引领环境可持续发展的一系列政策，推进生产和生活领域全面减碳，在能源使用中以天然气全面替代石油，并实现“把石油发电装机容量占总发电装机容量的比重从23.1%降至0.2%，天然气发电装机容量占总发电装机容量的比重从74.4%提升至96.0%”的目标。

但无论如何，天然气这种“最清洁的化石能源”也会产生碳排放，且高度依赖进口天然气的弊端也凸显出来。2022年第二季度，受国际天然气价格暴增影响，加上酷热天气增加空调负荷，该国电力价格一路飙涨。

2022年9月，新加坡能源市场管理局推出一系列措施，从发电、天然气供应和零售电力市场三方面入手，强化新加坡能源系统的安全运行。为确保发电能力充足，新加坡

>> 2022年12月8日，胜科工业等公司在裕廊岛（左图）建成东南亚地区规模最大的电池储能项目（右图）。新加坡电力市场管理局表示，该电池储能项目上线运营后，可以助力新加坡解决电力供应和需求之间的不匹配问题。





>> 新加坡政府通过分区规划，尽量把可利用的每一处屋顶、每一块墙面，甚至包含储存淡水的湖泊水库都铺设上光伏板（上图）。同时，新加坡借助全流程碳排放管理和新型技术，打造了多个绿色建筑（下图）。

采取中央统筹招标的方式来引导新发电厂的投资。同时，政府和企业探讨整合天然气收购，以签订时间更长、交易更稳定的天然气供应合约。

在上述措施的共同作用下，新加坡主要能源产品的价格在2022年10月初已有回落。但业内人士认为，能源供应吃紧的情况很可能再次发生。为避免这种情况出现，该国须制定保障措施，为能源市场接下来可能出现的更激烈的波动做准备。正如新加坡通商与工业部部长陈诗龙所说：“一个更稳定和坚韧的能源系统的价值不言而喻，它是我们推动经济增长、为人民创造好工作以及维持生活品质的基础。”



如何做到“寸土必争”

没有水电资源，风力条件不足，这个紧邻赤道的“城市之国”尝试从阳光上为能源转型寻找出路。据统计，新加坡每年的日照量可达每平方米1580千瓦时，条件尚算优厚。为了实现“到2030年，全国光伏发电装机总量超过2000兆瓦”的目标，一向以管理精细著称的新加坡政府分街区进行规划，尽量把可利用的每一处屋顶、每一块墙面都铺设上光伏板，甚至用于储存淡水的水库周边都被囊括其中，最大程度地收集阳光。

在消费端，新加坡政府的节能减排管理模式更为精细——针对能源、工业、商业、交通、建筑、居民等领域出台不同政策，管理各类能源消费主体的排放情况。以建筑行业为例，政府要求该行业对碳排放的计算要从采购含碳量较低的建材开始。在建筑建设的全过程中，材料利

用效率和能源利用效率都有严格标准。建筑建设中产生的建筑垃圾则被用于填海筑路。在建筑使用中，管理部门要求业主尽量延长使用周期，以降低建设与建材的隐性碳排放。从采购材料到使用建筑的全过程中，满足或超出相关标准的主体会受到不同程度的补贴和奖励，如果无法满足标准，就需要缴纳相应的碳税。2022年，新加坡开始严格征收每吨5新元（约合25.6元）的碳税，并计划在2030年将碳税提升至每吨50~80新元（约合256.6~410.6元），倒逼企业和个人关注碳足迹，养成减排的习惯。

支持上述精细管控政策的关键是新加坡的管理和技术革新。在管理上，新加坡实现了对不同能源生产消费主体的动态检测管理，不断地调整并实施最优方案；在技术上，深度依赖国际贸易的新加坡尝试在大型轮船上装设碳捕集过滤装置，为远洋贸易的碳减排探索新路。

除了向内挖潜，新加坡也积极寻求外援。向北，该国试图将老挝等国的水电通过马来西亚和泰国引入；向南，该国拟将电网和澳大利亚电网连接。

和上述长远规划相比，新加坡已经启动的氢能建设更有现实意义。

2022年10月25日，新加坡副总理兼财政部部长黄循财在新加坡国际能源周活动中宣布启动《新加坡国家氢能战略》（以下简称“氢能战略”）。氢能战略包括五项重点内容，分别为推动先进氢能技术商业化，解决氢能关键技术瓶颈，打造低碳氢供应链，部署相关基础设施建设，培育人才发展氢能经济等。根据氢能战略的目标，发展氢能不仅将成为新加坡主要的脱碳途径，还将增强该国的能源安全和弹性。裕廊岛也在此项规划之中——在2027年前，新加坡将在这里兴建一座100%由氢气合成氨为燃料的发电厂，建设者希望以此项目为契机，聚合电力部门和海事部门的资源，为新加坡大规模使用氢燃料铺平道路。

能源安全是经济发展的先决条件，也是推动一个国家前进的动力。对于这个地处东南亚一隅的“城市之国”，绿色能源或像当初的石油贸易，为这里的腾飞助力，帮助其与化石能源告别。■