



Government of
South Australia

南澳 席卷全球的氢能开发热潮

氢能出口投资计划书
摘要版



www.hydrogen.sa.gov.au

前言



Hon Steven Marshall MP
南澳大利亚州州长



Hon Dan van Holst Pellekaan MP
南澳州政府能源和矿业部长



Hon Stephen Patterson MP
南澳州政府贸易和投资部长

塑造南澳大利亚州未来的氢能市场。

指数级增长潜力的全球氢能市场。

南澳大利亚州（南澳）已经采取了早期措施，以利用可再生能源的潜力生产供应国内使用的氢能。目前，南澳已准备好充分利用一切机会，扩大国内和出口市场对氢能的需求和使用量。

南澳政府在开发氢能方面一直率先推动，发挥其先驱者的作用，包括向州内三个兆瓦级氢能项目提供了超过1,500万澳元的拨款和2,500万澳元的贷款。

为了确定本地生产氢能的的市场潜力以及政府如何协助加速南澳氢能产业发展，南澳氢能出口研究报告、建模工具和投资计划书的完成，是执行该计划的重大一步。

随着全球正在寻求方法降低在工业流程和运输过程中碳的排放量，南澳政府已经确定了支持机制，可以协助氢能行业的开发并克服发展中可能遇到的障碍。

随着南澳对 COVID-19 控制取得的成功，氢能等新兴行业为经济发展提供了新的契机，这有可能创造未来的就业机会，并吸引新的投资。

总体而言，根据分析人士预测，到2050年，全球对氢能的需求将增长八倍以上，这促进南澳在短时间内建立这个新兴产业，从而可以从庞大但也竞争激烈的市场中占据一定份额。

新型氢能工业的发展路径需要战略性思考和分析，以确保其有效地发展。

南澳政府在吸引投资、审批程序的制定和与增长速度保持同步的监管标准方面将继续发挥积极作用，以配合氢能行业发展的步伐。

南澳政府希望通过对氢能出口的研究、建模工具和投资计划书来催化、推动国际投资，并向海外市场发出强烈信号，表明我们承诺和意向是严肃和认真的。

毫无疑问，制氢可以成为一种变革性技术。这将挑战行业重新考虑其当前的流程，触发我们对天然气管道和港口的仔细检查，并引发我们对如何为运输行业加油的问题从不同方面进行思考。

通过创造就业机会和增加投资来开发和发展用于国内和出口的清洁氢能项目，符合南澳在清洁、绿色环境和可持续未来方面的国际声誉。我们成立了氢能监管工作组（RWG），以提供世界一流的氢能监管机制，确保该行业以安全、可靠的方式发展。

亮点

聚焦于创新的投资目的地

南澳已经步入通过将绿色氢能并入国内天然气网络的通道，并已开始研究商业化规模和所需的能力以证明清洁氢能生产的合理性。

我们的《电动汽车行动计划》涵盖了使用氢而非电池为载客汽车提供动力的燃料电池汽车，以及将其添至国家车队所需的基础设施的要求。

较早开始行动以获取这些经济机会的管辖区将具有很大的优势。南澳丰富的风能和太阳能资源已经吸引了可再生能源发电和存储方面的大量投资。

该投资将有助于南澳政府在2030年前将排放量减少到2005年水平的50%以上，到2050年实现零排放，并在2030年代实现100%的可再生净发电量。

这项投资还使南澳在吸引将其多余的清洁能源转化为氢能所需的更多技术和股权合作伙伴上处于强有力的地位。氢能生产还可以通过在使用需求低谷时期存储多余的能量来帮助解决本地电网中的安全性和稳定性问题。

我们在此感谢毕马威 (KPMG) 和 WSP 团队，他们与能源和矿业部、以及贸易与投资部合作完成南澳的氢能出口研究、建模工具和投资计划书。

南澳大利亚州拥有高技能人才、前沿的研发能力以及具有竞争力的劳动力成本和优越的生活方式，这些都为潜在的投资者提供了诱人的投资机会。

南澳拥有发展新能源先进技术的丰厚历史。因此，该州超过50%的能源需求是由清洁可再生技术的支持下供应的。

日益上升的氢能热潮

南澳在世界领先的可再生风能和太阳能资源项目的投资已超过70亿澳元。这些资源非常适合大规模生产绿色氢能，而该州也拥有蓝色氢能的必要原料。

澳大利亚天然气基础设施集团 (AGIG) 和 Neoen 已在氢能项目上进行了多项投资，这些项目正在推进国内和出口项目。

更多信息可以在 renewablesa.sa.gov.au 网页上查找。

引领前沿的氢出口

拥有世界一流的资源以及靠近合适港口的地理位置的优势，南澳能够以全球最具优势的成本来生产清洁氢能。

在对南澳的资源进行了详细评估之后，四种优化的供应链配置已经确定，这是进入市场的有利途径。

世界一流的政府指导和支持

南澳已获得两党共同对氢能工业的支持，并成立了氢能监管工作组 (RWG)，以提供领先的氢能监管框架，来确保南澳安全的氢能经济。

南澳有一个专门的项目管理团队，提供信息及帮助行业内企业获取批准，并发现获得州政府和联邦政府支持的途径。

南澳概述

南澳 – 投资目的地和清洁能源重地

南澳地处澳大利亚大陆的中南部，总土地面积为983,482平方公里（占澳大利亚总面积的13%），并与所有其他大陆州和地区边界相连。从崎岖的内陆荒野和沙漠，到风景秀丽的山脉和绵延3700多公里的海岸线，其景观各不相同。

该州人口超过175万，其中77%的居民居住在首府城市阿德莱德及周边大都市地区。南澳的农业地区是其社区和经济不可或缺的一部分，为当地提供各种工作机会和不同的生活方式

南澳的首府城市阿德莱德一直被评为世界上最令人向往的居住城市之一。它不但是一个清洁的绿色城市，而且在可再生能源领域是全澳的领先者。

其商业中心拥有先进的制造、技术和研究基地。许多世界一流的公司都在此设有代表处，其中包括与国防、资源和技术有关的公司。南澳还拥有庞大的农业产业，并且是主要的葡萄酒生产地（阿德莱德是享誉世界的葡萄酒之都之一）。其卫生、创意和服务行业对当地经济也起到重要作用。此外，每年都有成千上万的国际学生在城市的中学和著名大学学习，教育行业对当地经济的发展也扮演着重要的角色。



南澳优势

具有竞争力的商业环境

南澳具有一系列成本优势，有改善公司盈利状况的潜力，这是澳大利亚其他州无法比拟的。由于投资优惠的税收政策和一些驱动因素。

南澳的私营部门劳动力成本比澳大利亚平均水平低8.5%。此外，考虑到与建立公司和租赁办公场地相关的成本，阿德莱德市场仍然是全国城市中心最具成本竞争力的市场之一。

令人羡慕的生活方式

首府阿德莱德在2019年被评为全球十大最宜居城市，并在2017年被《孤独星球》评为十大必看地区。

南澳的高质量和低成本生活，为企业留住人才提供了有利条件，并通过最大限度地减少人员流动和再培训成本来提供业务稳定性和连续性。

有利的能源生产政策

南澳在全澳是可再生能源的先驱，该州超过50%的电力是由可再生资源提供的。其能源政策的目标是到2030年使其达到100%的可再生能源。此外，在未来几年内将计划建立新的州内电网互连，其中将包括存储技术。为将来有能力开发氢能提供重要的条件。

正在转入成长阶段的南澳

南澳政府通过与企业界积极广泛合作，确定关键领域发展方向，政府决心通过维护有竞争力的商业环境和主动瞄准那些关键的、有增长潜力的行业来促进投资。

这些行业包括:



能源和矿业



国防



太空



高科技



葡萄酒食品和农业



国际教育



旅游



健康和医疗行业



创意产业



能源和矿业

南澳拥有丰富的自然资产，已有150多年为世界提供优质的矿产和能源资源的历史。

该州的能源战略还将氢能出口作为一项重要的增长计划，以补充南澳已经领先的清洁能源过渡战略。



国防

在接下来的20年中，南澳将成为占澳大利亚国内国防材料总支出份额最大的一个州。大部分国防制造、技术研究、开发和投资机构总部都设在阿德莱德。



太空

南澳是澳大利亚的太空州，拥有一个快速发展的太空创新生态系统，它将成为本国未来太空工业发展的枢纽。

南澳已经有80多个与太空相关的组织，该州致力于制定战略来发展本地产业，并加强研发合作以及国际参与。



Lot Fourteen

本着大胆设想、冒险和创新思维的理念，南澳政府正在将Lot Fourteen区域发展成为一个企业家、联合研究和文化活动的全球创新基地。

创新文化

南澳在众多专业领域拥有世界一流研究与创新区。其中包括 Tonsley 创新区、Techport 海军工业中心、南澳卫生与医学研究所 (SAHMRI)、Lot Fourteen 创新区和 Waite 农业研究区，所有这些都都可以创建高性能的合作环境。

受过良好教育的高素质人才

南澳以自己的国立教育而自豪。它拥有两个全球100强大学，每年都会培养出大量的毕业生，准备好为劳动力市场提供人才。另外，大约有102,000名学生在该州注册了大学课程。

Mercer 在第25届年度生活成本调查中，阿德莱德被评为2019年澳大利亚最具成本竞争优势的城市。

南澳大利亚： 清洁能源的 动力源

南澳大利亚州一直在能源过渡的旅程中，现在准备帮助其他国家走过同样的旅程。

南澳大利亚州已经将超过50%的可再生能源纳入其总发电组合的一部分，从而支持该州经济的脱碳目的。该州的目标是在2030年实现100%的净可再生能源发电，向澳大利亚其他州出口大量清洁能源。

利用电解溶液中过量的绿色能源，有可能在不久的将来在州内创建绿色氢工业。此外，该州的可用天然气储量通过传统方法，例如带有碳捕集与封存（CCS）的蒸汽甲烷重整（SMR），为生产氢能提供了一条途径。



支持优质清洁氢能资源的地理优势

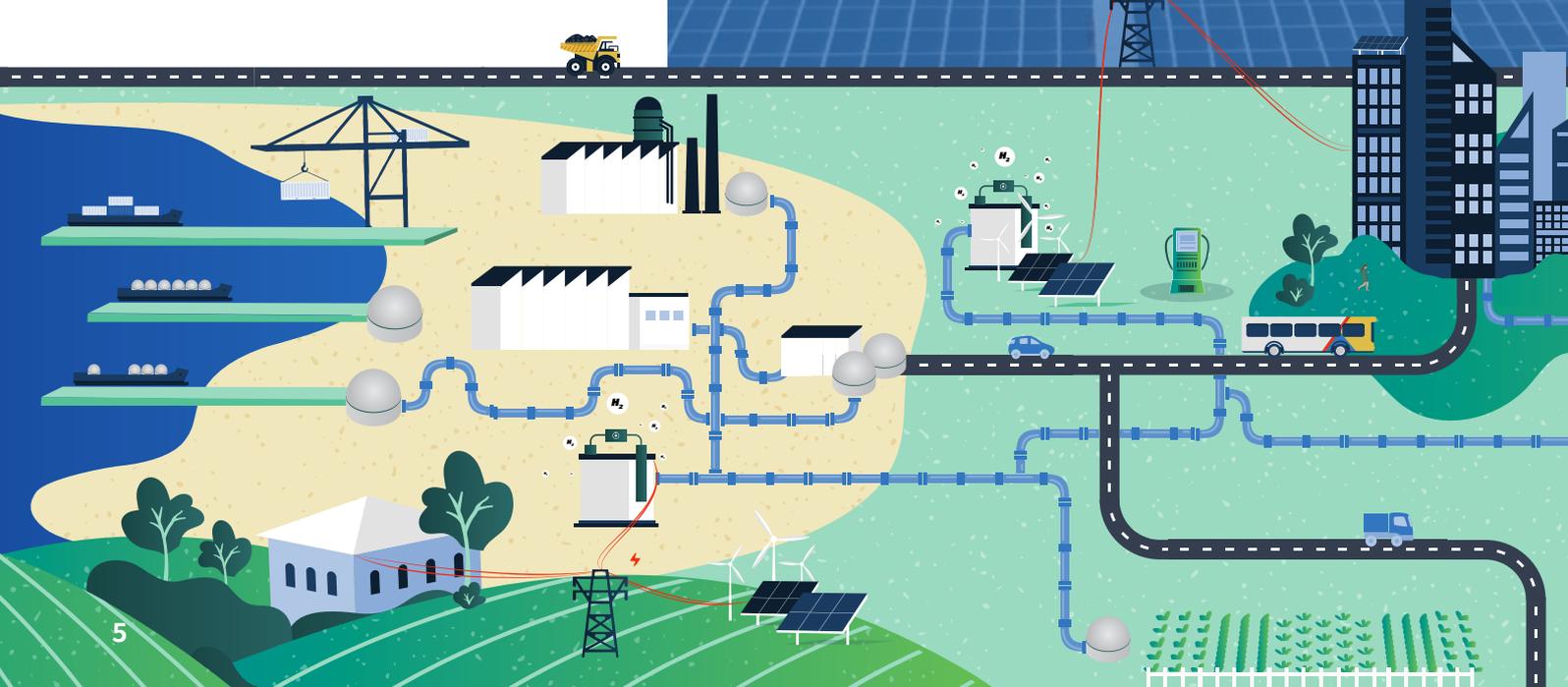
南澳有将近100万平方公里的土地，宽阔的海岸线为淡化水提供了广阔的区域，也有大幅的领域可以利用世界一流的风能和太阳能资源来支持绿色和蓝色氢能的发展。太阳辐射水平 >23.5兆焦/平方米，风能系数超过45%。此外，这里还有大量的天然气储量，使人们有机会获得蓝色氢能。



带动整个氢出口产业

南澳已委托进行一项自下而上的供应链研究，该研究证明了其生产清洁氢能的能力、生产成本与全球最低估计水平相比都具有竞争力。

在对南澳的资源进行了详细评估之后，已经确定了四种优化的供应链配置，并在本文件中作为进入市场的有利途径进行描述。





保持记录的氢能行业发展投资

南澳政府已在氢能项目上提供了1,500多万澳元的拨款和2,500万澳元的贷款，以促进该行业的发展。该政府致力于推动和支持氢能工业的建立和发展。



世界级的政府导向和支持

南澳有明确的政策授权和有效的监管制度，目的是吸引由氢能出口可为澳大利亚经济带来重大份额的贡献。据ARENA估计，氢能出口对经济贡献可达17亿澳元并提供2,800个工作机会。此外，南澳还有专门的项目管理团队，将提供信息并帮助投资者浏览批准情况，并确定获得州和联邦政府支持的途径，以进一步发展南澳的氢能行业。



邻近终端市场的完善交易途径

南澳可以向我们的贸易伙伴提供清洁氢能，以满足其雄伟的发展计划。南澳在日本、韩国、东北亚以及美国、中国和欧洲设有全球贸易办事处。

这些办事处为将南澳的氢能推广到国际市场并促进贸易和投资伙伴关系提供了平台。



有利出口的适宜港口设施和海岸线

南澳拥有现成的港口和绿地机会，随着这些条件的发展，以适应于将来出口的增长。许多现有或未开发的绿地场址都位于高质量的可再生能源附近 (<75公里)，并且具有必要的海岸线为示意运氢船舶做准备。

2050年南澳氢能行业发展的愿景

南澳是世界领先的清洁氢能生产地区，拥有完整的氢能供应链，以满足国际出口和国内氢能需求的供应。

利用优质的风能和太阳能资源以及有利的港口位置，确保多产品、多终端的氢能出口。

南澳是业界公认的在氢能管理、安全与发展领域的领导者和开拓者。

南澳大利亚州是世界领先的清洁氢能生产地区

氢能出口机会

为了实现南澳成为领先的氢能出口市场的目标，南澳政府已委托进行大规模清洁氢能生产的详细预可行性研究，以确定该州的全部潜力。

该研究检查了从可再生或天然气资源获取氢能出口所需的供应链基础设施，这包括制氢成本（通过电解或蒸汽甲烷重整（SMR））、运输、转化和存储成本，以及修建出口码头和装载到州内船只上的成本。该研究分析了南澳的能源资源，并要求对该州最有潜力的地区和潜在的出口港口位置进行下游投资。这项研究也分析了许多潜在的组合和方案，以确定供应链的配置和位置，这些配置和位置将产生最有利的南澳氢能出口的离岸成本。这考虑了资源质量、生产投资、距港口的距离和相关的运输成本，分析了产品运输和绿色氢能情景下到港口的电力传输，以及在港口进行加工和基础设施升级的必要投资。

迄今为止，全球对氢能出口潜力的估算主要集中在生产成本上，包括澳洲政府的使氢能成本降低到低于2澳元/公斤的长期目标，并将生产作为氢能供应链的第一步，不包括任何下游加工或运输成本。研究结果表明，蓝色氢能在南澳可以实现这一成本目标，绿色氢能的成本也有可能达到这个目标。

氢能供应链的关键组成部分可分为生产、运输、下游加工和出口终端。进行该研究分析的目标是到2030年实现氢能的首次出口，所有成本数据以2020年的澳元为准。

技术的成熟度在供应链各要素之间有所不同，并为整个供应链中的投资者带来了不同的风险状况。供应链的每个要素均已分别建模，并附带相关的预计资本，模型涉及到近似2030年实现首次出口的成本和运营效率的预期提高。加速部署将继续降低这些技术的成本，而从竞争的角度来看，这些削减在很大程度上与地理位置或管辖权无关。

该研究受益于目前历史低点的利率环境，降低了假定的供应链开发的资金成本。在假定大部发产品能够锁定合同的前提下，税前名义加权平均资本成本（WACC）在可再生能源项目建设的5.8%和产业链其余环节的平均值8.95%之间变动。这仅是指示性的，潜在投资者可以在在线建模工具中设置自己的收益率要求，所显示的资本成本用于配置结果和出口量的范围，从每年30,000吨到每年250,000吨。以较低的总资本成本进行规模较小的开发的机会也可能存在。

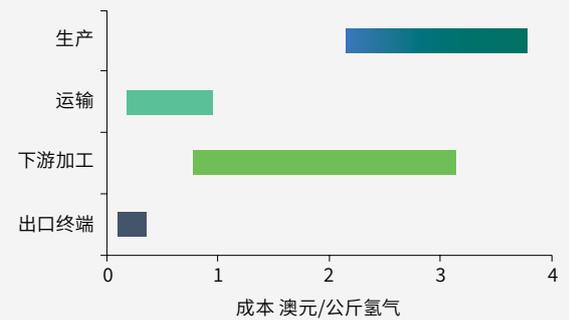
由于当前行业的不成熟和研究的广度，成本估算的整体准确性有限。估计的准确性（资本和运营）在整个供应链中各不相同。由于新兴技术资本和运营成本的不确定性，以及天然气商品价格因素的可变性，离岸成本的总体准确水平为估算的 $\pm 40\%$ 。

南澳拥有与全球竞争的资源优势

研究的结果表明了一系列潜在的成本估算，具体取决于特定的配置：

- **生产：**蓝色的氢代表了生产估算的下限，绿色能源的购电协议（PPA）代表了生产估算的上限。
- **运输：**由于资源靠近出口地点，成本可相对较低，可再生资源位于港口75公里之内。
- **下游加工：**液态有机氢载体（LOHC）转化可将氢气液化到该范围的上限，从而降低成本。
- **出口端口：**各个站点的成本保持一致，并且很大程度上受出口规模的驱动。

估算成本 澳元/公斤氢气



*包括对资本支出性、能源（电力和天然气）和水的成本的上行敏感度分析，所有其他数据均不包含敏感度分析。

生产：指与生产氢能相关的所有成本。



绿色氢能：包括开发专用的风能和太阳能可再生能源枢纽，或通过“电力购买协议”（PPA）和电解成本来供电。



蓝色氢能：包括作为原料的天然气，蒸汽甲烷重整（SMR）工厂所需的资本和运营成本以及碳捕集与封存（CCS）成本。



运输：包括绿色方案发生的输电成本，既可以通过专用传输基础设施的成本，或者是系统传输（TUoS）的收费。也或者是在蓝色氢能配置下的氢能或氢能产品的运输成本。



下游加工：包括转化为氢产物，例如氨、液态氢或液态有机氢载体。



出口端口：包括开发和运营港口基础设施以将相关氢产品装载到船上的成本。



>75% 估算的电解槽使用率

绿色氢能生产的潜在利用直接与超大型可再生资源有关（需求与铭牌容量之比通常为1: 2）。传输容量的大小取决于处理负荷，并会导致可再生资源的减少。电解资本支出约占离岸价的20%。



\$38 – \$48 澳元/兆瓦时 最优离岸价结果下估算的受限电成本

澳大利亚已经拥有全球最低的可再生能源成本。到2030年，受限资源的指示性成本估计将达到\$38/兆瓦时，平均限制在10%至15%之间。根据产品类型，电费占离岸价的40-50%。南澳大利亚的低电费将确保持久的竞争地位。



≈\$2.5 澳元/公斤氢气 估算的蓝色氢能生产的平均成本

在Cooper盆地生产和碳捕集和封存（CCS）的蓝色氢能的平均指示性成本约为澳元\$2.5/公斤氢气。通过技术选择或成本降低的进一步优化，可以使氢气的价格低于目标价格\$2/kg。天然气成本占总离岸价的25-35%。



≈\$3.5 澳元/公斤氢气 估算绿色氢能生产的平均成本

到2030年，南澳大利亚州生产绿色氢能的潜在成本还有进一步优化的机会。这在全球领先的产量估算之内，因为可再生能源容量因素以及南澳大利亚州靠近出口码头的原因。



20 – 40% 估算的氢产品转换与离岸价占比

氢产品的转化占离岸价的很大一部分，这主要是由资本成本驱动的。这与地理位置无关，随着这些技术的成本下降，所有地区都将受益



<7% 估算的出口端口与离岸价占比

南澳大利亚有发展许多港口的潜力。根据发展规模，发展潜力和所需的资本投资仅占总成本/公斤氢气的7%。



引人注目的机会

南澳：氢能出口领先优势的多重机遇。

详细的模型确定了许多有利的配置选项，以发展南澳州内竞争激烈的出口供应链。其中包括的四种配置是在南澳建立出口供应链的一些有利机会的案例。其他供应链可以在在线工具上搜索，包括来自Macdonnell港和Myponie Point的供应链，以实现一系列出口量。

该研究基于对每个供应链组成的详细评估，从下而上构建配置。因此，由于该供应链的具体情况，配置之间存在差异，从而导致包括项目的资本成本在内的不同结果。这些不同结果体现了高低不同的出口量和可替代的出口产品。

GREAT
AUSTRALIAN
BIGHT

1

Bonython港口有大规模的绿色氢能资源

潜在的大型氢能出口终端，加上年产量在125,000 - 250,000 吨之间的有利条件。这可以利用Upper Spencer海湾的潜在风电和太阳能资源来生产绿色氢能。通过专用传输网络将电传输到约70公里以外的Bonython港口。随着生产规模的增加，需要有额外的风能资源来影响电力成本。



1.2 - 2.5 吉瓦

估计电解槽的大小



2.3 - 6.5 吉瓦

基于与生产过程负荷需求100%的
富余度确定的发电量需求



>75%

利用再生能源的
潜在的电解装置



\$39 - \$47
澳元/兆瓦时

有利配置的发电成本
估计



≈3.5澳元/
公斤氢气

绿色氢能生产成本
的估计

2

在Cape Hardy/Spencer港区域的机会

一个利用优越水深条件新建绿地绿氢码头的机会，具有每年60,000 - 250,000吨小规模到大规模的潜力。码头建设机会与相距约60公里的Eyre半岛的可再生能源资源紧密相连。



0.6 - 2.6 吉瓦

估计电解槽的大小



1.1 - 6.1 吉瓦

基于与生产过程负荷需求100%的
富余度确定的发电量需求



>75%

利用再生能源的
潜在的电解装置



\$38 - \$46
澳元/兆瓦时

有利配置的发电成本
估计



≈\$3.5 澳元/
公斤氢气

绿色氢能生产成本
的估计

SOUTH AUSTRALIA

从事如下活动的最佳地区

-  **风能和/或太阳能电场**
预计风速高于7.3 米/秒 直接辐射 (DNI) 大于 23.5 兆焦 /平方米
-  **风能和/或太阳能电场**
预计风速高于7.2米/秒
-  **风电场**
预计风速高于7.3 米/秒
-  **太阳能电场**
DNI 大于23.5 兆焦/平方米
-  **太阳能电场**
DNI 大于 20.5 兆焦/平方米
-  **蓝氢生产**
可用的天然气/煤炭储量



3

Port Bonython 出口蓝氢资源

可以利用位于Moomba的Cooper Basin的天然气储备在Port Bonython创建一个绿-蓝枢纽，以产生蓝色氢。天然气在开采处，通过碳捕捉和封存技术转化为氢气。捕捉的碳会被存放在枯竭的气田中。氢气的最佳开采量经过计算被确定为125,000-250,00 tpa (吨每年)。天然气价格的变化将对最终生产成本产生影响。



24,000 - 49,000 太焦
估计每年所需气量

4

本地化的绿氢生产 Port Adelaide

具有利用高质量的现有基础设施来启动氢经济的前景。通过PPA使用并网的可再生能源来生产80,000 tpa (吨每年)。产量受限于现有的电网基础设施。



0.2 - 0.8 兆瓦
估计所需发电量



\$8.00 澳元/吉焦
天然气和网络供应费用的估计成本



≈\$2.5 澳元/公斤氢气
含碳捕捉和封存在内的预估的氢气生产成本



\$40 澳元/兆瓦时
电力的估计成本,取决于购电协议 (PPA)



≈\$3.5 澳元/公斤氢气
通过PPA生产绿色氢气的估计成本

下一步

南澳大利亚州政府希望与潜在的氢能源投资者，进一步讨论在南澳大利亚州内部署项目的机会和所能提供的协助。

有兴趣的各方可以使用各种**投资者资源**来获取有关州内投资机会的更多信息，其中包括资源和基础设施分布图，以及线上氢能出口供应链建模工具。

在线建模工具利用了预可研中的详细分析，可以评估不同变量在南澳多种条件下的不同影响。该工具可以分析南澳生产和出口氢能的潜在离岸价格 (FOB)。

用户可以根据预可行性研究识别出的最佳选项灵活地评估不同的供应链配置。要访问在线氢气建模工具，请访问：

hydrogenexport.sa.gov.au.

要注册您对所有氢项目的兴趣，请直接联系：

Wayne Emery 先生

矿产和能源行业 总监

wayne.emery@sa.gov.au

Edit Mucsi 女士

燃料与氢能业务发展经理

edit.mucsi@sa.gov.au

图片由Iron Road和H2U提供

重要提示

本投资计划说明书中的信息仅用于一般性目的，并不旨在提供任何商业、财务或法律建议。本计划书相关信息不一定适用于您的特定需求。对于如何使用这些信息，您必须根据自己的技能，做独立的判断和审慎考虑。在任何重要事项上，您都应寻求与自己情况相关的专业建议。

南澳大利亚州政府（“我们”）对与投资计划书有关的任何内容的准确性或完整性不作任何陈述或保证。对于因说明书中所载信息和使用这些信息而可能导致的所有费用、损失、损坏和成本，我们不承担任何责任和义务（包括但不限于疏忽、错误或遗漏的责任）。

获取更多信息，请访问 www.hydrogen.sa.gov.au



Government of
South Australia