

应对气候变化 战略报告

2019

电动汽车使用了以铁矿石为原料的钢铁、减轻车身重量的铝，同时其铜的用量也比传统汽车多出3到4倍。

- 2 首席执行官夏杰思致辞
- 4 对分享我们战略考量和工作进展的承诺
- 5 我们的可持续发展和应对气候变化战略
- 6 气候变化对我们业务的影响
- 10 气候变化治理结构和风险管理
- 11 气候战略重点工作的执行情况
 - 12 生产低碳未来所需的材料
 - 14 减少运营业务的碳足迹
 - 20 携手合作伙伴减少整个产业链的碳足迹
 - 29 加强对气候物理风险的应变能力
- 34 为解决方案贡献力量

力拓集团致力于生产社会所需的重要材料，推动人类进步。我们以可持续的方式践行这一使命，并为应对气候变化挑战的解决方案贡献力量。



关于前瞻性陈述的警告性声明

本文件包含某些前瞻性陈述，包括与力拓集团运营和业务有关的陈述。这些陈述均符合1933年美国证券法第27A节和1934年美国证券交易法第21E节的规定。通常可以通过“打算”、“期待”、“预测”、“预计”、“估计”、“计划”、“认为”、“预期”、“可能”、“应该”、“将会”、“目标”、“着手”或类似表述识别此类前瞻性表述。本报告中前瞻性表述的例子包括有关大宗商品需求、本集团的计划和目标以及本集团某些活动减少能源使用的预测。前瞻性陈述涉及本文件中陈述的已知和未知风险、不确定性、假设和其他本集团无法控制的因素。鉴于这些风险、不确定性和假设，实际结果可能与这些前瞻性陈述中明示或暗示的未来预测结果大不相同，这些前瞻性陈述的使用截止于本报告发布之日。除非适用法规或法律另有要求，否则本集团不承担任何公开更新或修订任何前瞻性陈述的责任。

我们的使命是生产社会所需的重要材料，推动人类进步。

电动汽车所需的铝、风力发电机所需的铜，以及关键基础设施所需的铁矿石等材料

全世界需要更多的材料和能源来实现繁荣发展，并为人类创造更美好的生活。但同时我们也要以经济且可持续的方式生产材料，做到减少排放，并尊重社区。我们认识到这其中既有挑战也有机遇，并希望为解决方案贡献力量。

我们的目标是在寻找气候变化解决方案的过程中发挥积极作用，而我们将与合作伙伴携手达成这一目标。从客户到供应商，从社区到政府，从民间社会组织到企业，其中的每个人都应该发挥作用。这也是为什么我们希望与产业链中的各个合作伙伴共同协作。不是所有的问题都已找到答案，但我相信我们提出的问题是正确的。我们的自我挑战更是如此：在生产社会所需的重要材料、推动人类进步的同时，我们还能做些什么，来为我们业务生态系统中的气候保护做出贡献？

我们的经营战略

认识并应对气候变化给业务和社会带来的影响对我们而言并不陌生。20多年来，气候变化产生的风险和机遇一直都是我们的战略考量和投资决策中的重要因素。我们的资产组合使我们在向低碳经济转型的过程中具有优势，而且我们是业内唯一没有化石燃料开采业务的大型多样化矿业公司。这意味着我们独具优势，但和其他许多企业一样，我们在实现应对气候变化目标、取得切实成果方面仍然面临显著挑战。

我们的低碳远景与目标

今年我们设立了到2050年实现所有运营业务“净零”排放的全新远景。在此过程中，我们将面临诸多挑战。诚然，我们今天尚无明确路径实现这一目标。但我们将通过与合作伙伴协作开发新的技术方案、寻求改善产品质量的新方法，以减少我们所有运营业务的排放。

2019年，我们详细研究了业务运营情况，寻找每一个减排机会，并绘制了边际减排成本曲线。这项全方位的工作为我们制定2030年目标提供了数据支撑。我们计划使排放强度减少30%，绝对排放量减少15%。这些目标虽然远大，但并非遥不可及。当然，我们也会朝着更高的标准不断进取。从即日起至2030年，我们的总体增长将实现碳中和。

同时，我们还加强了高管薪酬与气候目标之间的挂钩程度。

我们的战略与《巴黎协定》目标一致

为了实现远景，我们将继续执行与《巴黎协定》气候目标相符的战略。我们将在以下4个方面采取行动：

- 1.生产低碳未来所需的材料
- 2.减少运营业务的碳足迹
- 3.携手合作伙伴减少整个产业链的碳足迹
- 4.加强对气候物理风险的应变能力

我们致力于保持信息透明，报告我们在上述各方面的表现情况。而在这份报告，也就是集团的第二份气候变化报告中，我们将与您分享当前的工作进展。

我们的工作进展与协同努力

最后，我想对我们的工作做一个小结。自2008年以来，力拓管理的运营业务绝对排放量减少了46%（若剔除已剥离资产则该数字为18%），碳排放强度则减少了29%。

在由力拓管理的运营业务中，目前有76%的电力消耗来自可再生能源，而可再生能源发电仅占全球总发电量的26%。我们大多数业务的碳排放强度明显低于行业平均水平。我们也将继续提高对于物理风险的认识和管理水平。

多年来，我们集团业绩的一大亮点在于能够与客户、政府、研究机构、学术机构、社区等相关方合作，携手实现我们共同的气候和环保目标。2019年9月，我们启动了钢铁产业的开拓性合作：我们正与中国宝武钢铁集团、清华大学合作，寻找减少钢铁行业碳足迹和改善环境表现的解决方案。我们的目标是在所有主要产业链中实现类似的合作。我们的铝业务已有在这方面的合作成果。随着这些合作关系的不断深入，我们也将与大家分享这些合作的目标和宗旨。

“我们计划在未来5年投入约10亿美元开展减排项目”

我们共同的挑战和机遇

对力拓而言，要实现引领人类进步这一使命的最好途径是经营一家安全、盈利、负责任的企业。这意味着我们在保护和关爱员工、社区和环境的同时，还要努力创造长期可持续的利润，从而在未来继续进行投资。这也是我们实现包括应对气候变化在内的可持续发展战略的核心所在。

我们要追求长期的愿景，树立远大但并非遥不可及的目标，不断努力做到更好。应对气候变化是一个全球性的挑战，需要每个国家、各行各业和全社会共同采取行动。我们将全力以赴，迎接这一挑战。这些目标虽然远大，但并非遥不可及。当然，我们也会朝着更高的标准不断进取。



首席执行官
夏杰思（J-S Jacques）

对分享我们的 战略考量和 工作进展的承诺

我们承认气候变化的事实，并认同气候变化主要是由人类活动造成的。如果不采取果断行动遏制温室气体排放，气候变化就有可能对我们的企业、社区和全世界造成严重影响。事实上，我们已经感受到了极端天气带来的一些消极影响。

我们认为，发展低碳经济是切实可行的。而作为转型所需材料的生产者，我们希望为解决方案贡献力量。

2015年，我们支持《巴黎协定》成果，并支持将全球平均升温控制在2°C以内的长期目标。我们注意到，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）于2018年就全球升温1.5°C情境下的影响发布了特别报告。报告强调我们应该采取紧急行动，应对气候变化所产生的威胁，实现可持续发展目标。

我们也认识到在向低碳经济转型的过程中，各方会有不同的优势和劣势。为了让整个社会都能接受低碳经济，任何转型都必须涵盖持续、安全、价格合理的能源供给。

我们认识到在应对气候变化带来的挑战和机遇时，企业、政府、社会都应该发挥作用。各国政府在监督整个体系的响应方面起到了重要作用。

这是我们遵循气候相关财务信息披露工作组（TCFD）建议编写的第二份有关气候变化的报告。我们正沿着工作组所建议的“执行路径”不断迈进，并在本报告中阐述了我们的远景和目标、战略和方法、潜在情景、风险管理和治理结构，以及工作进展。

我们将继续寻求投资者和本报告其他用户的反馈，以加强未来信息披露的力度。如果想进一步了解我们在环境保护、气候变化等领域的可持续发展战略，请访问 riotinto.com。

我们的可持续发展和 应对气候变化战略

力拓生产社会所需的重要材料，推动人类进步。我们的活动为世界各地的经济增长和社会发展做出了贡献，我们的产品几乎触及日常生活的方方面面。我们的目标是创造长期可持续的利润，从而在未来继续进行投资、保护环境，并担当起对客户、员工、供应商、当地社区和政府的责任。

我们希望成为安全、盈利、负责任的企业、优秀的雇主和合作伙伴。以下框架详细介绍了我们的可持续发展战略，其核心则是我们对环境的关心，包括我们对土地、水、空气和气候变化的管理。

我们的可持续发展战略框架

经营安全、负责、盈利的企业

我们战略的基础是经营一家安全、负责任、可持续、可盈利的企业。

协同合作实现长期经济效益

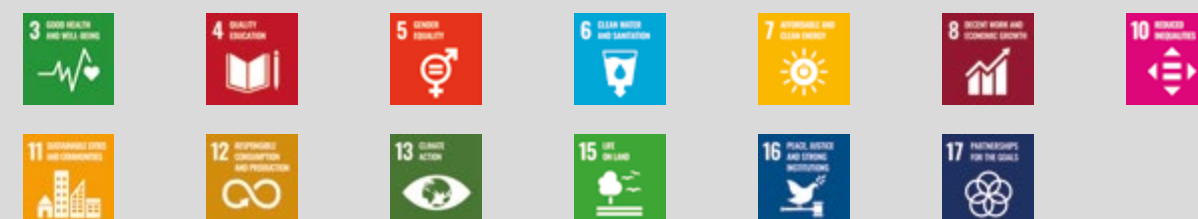
与多方协同合作，包括携手各级政府 and 社区合作伙伴，对人们的生活产生积极影响，从而在业务所在地实现长期经济效益。

开拓材料生产，推动人类进步

通过审视我们在全球的碳足迹，建立智能的伙伴关系，生产有助于推进低碳经济的材料——我们正在开创更可持续的未来。

遵循联合国可持续发展目标（SDGs）

我们将持续审核我们的综合可持续发展战略与联合国可持续发展目标的一致性。



气候变化 对我们业务的影响

在力拓管理的运营业务中，目前有76%的电力消耗来自可再生能源。我们仍有一些能源高度密集和温室气体排放量显著的业务。因此，向低碳经济转型将对我们的长期战略和运营业务产生重大影响。全面评估各方面的影响颇具挑战，因为我们必须考虑到技术、社会和政治因素在很长一段时间内的相互作用。所以我们将气候变化纳入了集团的战略规划、情景分析和商业框架，确保我们能够全面应对各种风险和机遇。自1998年以来，我们已经针对碳排放价格检测了我们的投资韧性。

我们已考虑气候变化的短期、中期和长期影响。关键的不确定因素在监管政策方面的变化，以及新技术开发和应用的的速度。

- 1.短期（1年）：** 我们制定年度财务计划参照的时间框架
- 2.中期（2至10年）：** 我们的年度战略规划周期将展望未来10年
- 3.长期（10年以上）：** 我们做长期展望和情景规划参照的时间框架

应对气候变化情景和碳排放价格变化

我们的集团战略是基于我们对于影响世界和行业之大趋势的理解而制定的。我们正面临一个复杂的新时代，未来十年将取决于地缘政治、社会、技术这三大全球维度的相互作用。我们通过情景分析来探索三者带来的不确定性和复杂性，继而评估集团可能面临的威胁和机遇。

向低碳经济转型对我们的长期战略和业务运营至关重要。在过去一年里，我们不再采用独立的气候变化情景，而是将气候变化因素充分纳入了集团的战略进程。我们还持续参考国际能源署的“可持续发展情景”（Sustainable Development Scenario），以验

证在《巴黎协定》目标下外部独立机构认可的2°C以内路径中，我们的业务是否具有韧性。

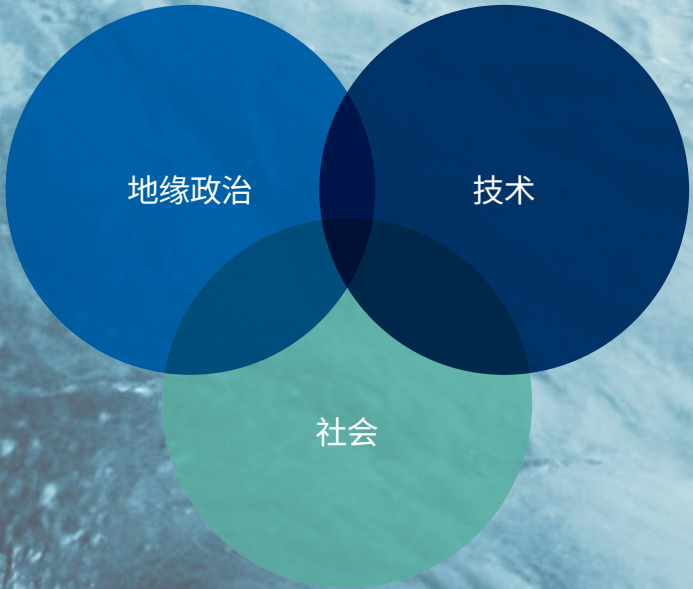
2019年，全球二氧化碳排放量上升了0.6%，达到创纪录的368亿吨（其中不包括土地利用变化。数据来源：挪威奥斯陆国际气候与环境研究中心）。普华永道的低碳经济指数表明，2014年降低全球碳排放强度的努力略有成效，但此后一直止步不前。尽管可再生能源利用率显著提升，社会对气候变化影响的担忧与日俱增，但《巴黎协定》目标与世界当前所沿道路之间的差距仍在继续扩大。

内部碳排放价格的使用

要应对转型风险，例如气候变化政策可能对我们业务产生的影响，一种方法是使用内部碳价。

我们会对业务所在地区和主要市场采取不同的价格预测。我们在核心案例估值中使用的碳价假设会随着时间的推移而上升，并且高于我们之前使用的碳价预测。这一方针能让我们检测未来不同情景下业务运营和投资的碳成本。

我们使用三大全球维度来制定集团战略情景框架，并将一系列气候变化可能带来的后果纳入我们的规划之中。



- 政治、经济、技术相互分裂
- 中美关系的本质改变
- 缺乏国际和区域协作
- >3°C

自 20 世纪中叶以来，全球化一直是地缘政治动态的主题，是推动人类进步的主导力量。中国的快速发展推动全球化水平达到新高，这无论在规模上还是速度上都前所未有。近年来，中美关系发生重大转变，全球化进程面临着新的挑战。

在这一情景下，政治分裂、民族主义和民粹主义的盛行对全球政策协调与新技术投资造成了阻力。围绕这些主题设想的情景中，气候变化等全球性挑战未能得到积极管控，全球碳排放量居高不下。到2100年，全球升温将超过3°C。

- 强有力的国内、地区和国际协作
- 协调一致的碳排放政策
- 迅速上涨并趋同的碳排放价格
- <2°C

在这一情景下，包括气候变化在内的可持续发展问题继续被纳入国际议程。其核心在于推动国际合作与包容性增长，减少社会不平等的现象。

在硬性的国内和国际气候政策框架指引下，各国政府、企业和消费者是否能够密切合作，将是迅速朝低碳经济转型的关键。从而使我们把全球升温控制在2°C以内。这一情景假设：在2040年前，发达国家的碳排放价格将达到120美元/吨二氧化碳当量。而随着时间的推移，发展中国家也将迎头赶上，碳排放量将于2020年代中期达到峰值，并在2070年左右实现“净零”排放。世界银行的数据显示，碳排放定价倡议目前只覆盖了全球约15%的排放量。其中约一半的价格不到10美元/吨二氧化碳当量，而这并不能鼓励各方迅速采用低碳技术。

（《2019年碳定价现状与趋势》）

- 快速的技术开发、传播与执行
- 低成本的低碳解决方案
- 由于缺乏硬性的温室气体排放政策，低碳经济转型速度较慢
- >2°C

这一情景假设朝工业化第四阶段的转型仍将继续，其特征是在数字连接和智能系统方面取得了重大进展，并得到了先进分析技术和人工智能的加持。某些行业将经历脱胎换骨的转型，但这也会造成巨大干扰。

低碳技术成本持续下降，为人们带来机遇。在技术迅速进步的情况下，即使没有硬性且一致的碳排放政策，全球碳排放量在达到峰值后也会开始下降。但这可能需要较长的时间才能实现，因此到了2100年，全球升温将超过2°C。

国际能源署的“可持续发展情景”和全球升温1.5°C路径

国际能源署设计的“可持续发展情景”（IEA SDS）与《巴黎协定》目标完全一致，同时也符合让能源普遍可得、提供更洁净空气的目标，是构建全球能源体系一条可行的道路。这一情景结合了社会和技术两个层面，能推动企业尽早采用多种清洁能源方案，使全球二氧化碳排放量尽早达到峰值，并在2050年之前以平均每年3.8%的速度持续下降。“可持续发展情景”旨在将全球温度增幅控制在1.8°C以内，并拥有66%的概率实现，而无需长期依赖全球碳净负排放。

根据联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）关于全球升温1.5°C情景影响的特别报告，国际能源署进一步扩大思路，并在其最新的《世界能源展望》（2019年11月）报告中构想了将世界温度升幅控制在1.5°C以内的轨迹。国际能源署在该报告中指出，“可持续发展情景”到2050年的模拟路径与升温1.5°C情景的结果一致，并有50%的概率实现，前提是到2070年实现碳净零排放并在此后变为负值。这可能需要我们在本世纪下半叶使用生物能源以及碳捕集和封存（CCS）技术。

我们的资产组合在低碳转型中的优势

我们于2018年发布了气候变化报告，对我们的资产组合在国际能源署“可持续发展情景”下可能会受到的影响进行了高度概括。我们的方法论保持不变，但是在主要产品的需求、产业结构、价格方面，对相关策略和假设做了一些微调。

分析结果再次表明，我们的业务在向低碳经济转型的过程中表现强劲。随着气候变化政策的实施，产品组合的多样性增强了业务的韧性。此外，预计随着消费者对绿色产品需求的增加，我们的产业链也将发生结构性的变化。钢铁产业链中使用更多废钢可能会对铁矿石产品营收产生不利影响，但铝和铜产品业绩的上涨可以弥补这方面的损失。铝和铜都是全球能源体系电气化的关键（例如可以用于制造电动汽车），两者也是部署太阳能、风能等低碳能源方案必不可缺的元素。

就我们目前的碳足迹和脱碳轨迹而言，较高的碳排放价格可能会提高整个业务运营的成本基数。然而，更高的碳排放价格也会鼓励采用新的减排方案。这将减轻业务的长期成本影响。

关键在于，我们的资产在行业现金成本和碳排放强度曲线两方面具有竞争优势。即使铁矿石等产品可能会在需求和价格上受到消极影响，我们也能确保各资产的利润率保持稳定。就原铝而言，我们依靠水力发电的资产相比于燃煤发电的电解铝厂可能更受欢迎，因为后者会面临碳排放成本增加的风险，进而推高原铝价格。

我们业务受到的影响将取决于转型的速度，但预计我们仍将保持盈利。此外，我们拥有足够的财力和人力来控制低碳经济转型带来的影响。

后页表格中，我们将资产投资组合在国际能源署“可持续发展情景”下的韧性分析进行了高度概括。

资产组合韧性分析（国际能源署的“可持续发展情景”）

2019年业务指标	对产品的影响	对业务的影响	总体影响
铁矿石 170亿美元基本息税折旧摊销前利润（2019年）（包括皮尔巴拉和加拿大铁矿公司）	- 钢材难以替代，因而基本需求变化不大 - 从中期来看，炼钢过程中废钢使用量增加（特别是在中国），因而取代了部分铁矿石需求 - 铁矿石产品差价扩大，对高品位产品有利 - 开发和部署低碳炼钢新技术的长期影响	- 利润率受到温和的消极影响，但仍属于高利润率业务，成本则处在依旧陡峭的行业成本曲线的底部 - 在低碳强度业务基础上加快脱碳规模 - 由于低品位矿数量有限、皮尔巴拉块矿相关机遇，以及拥有水力发电设备的加拿大铁矿公司球团产品，因此资产组合拥有韧性	
原铝 23亿美元基本息税折旧摊销前利润（2019年）	- 轻量化优势的一些应用支持了需求，但积极影响可能会被一些替代产品所抵消 - 废铝回收稍有增加，但基数原本就相对较高 - 燃煤发电和中国电解铝厂碳排放成本增加，进而使行业成本曲线更为陡峭，导致原铝价格上涨	- 水力发电的加拿大电解铝厂更受欢迎，进一步巩固我们在行业成本曲线底部的位置 - 通过建立 ELYSIS™ 合资公司，有机会成为实现电解铝厂零碳排的领先原铝供应商 - 加快对澳大利亚燃煤电解铝厂能源升级的压力 - 氧化铝业务碳排放成本增加	
铜 19亿美元基本息税折旧摊销前利润（2019年）（包括铜与钻石集团所有评估项目和其他成本）	- 电气化加速带来的需求 - 低碳技术中铜使用强度增加 - 与煤和天然气相比，太阳能和风能每兆瓦用铜量要多出3到6倍 - 与内燃机汽车相比，电动汽车的用铜量要多出3到4倍 - 产业需要更高的价格才能匹配供需	- 铜产业整体更受欢迎 - 有机会进一步优化铜项目的低碳程度，开发新的碳中和铜矿 - 为蒙古国奥尤陶勒盖项目开发低碳供电方式的压力	
工业矿物 8亿美元基本息税折旧摊销前利润（2019年）（高钛渣和硼酸）	- 对高纯度镍、锂、钴等电池矿物需求强劲 - 对高钛渣颜料潜在需求的变化不大，回收利用规模有限	- 有机会通过塞尔维亚贾达尔锂矿项目进入锂市场 - 有机会通过力拓风投部门收购电池矿物业务 - 为南非理查兹湾矿业公司实现低碳供电的压力	

气候变化治理结构和风险管理

5 / 7

董事会在2019年举行了7次会议，并在5个不同的会议上讨论了气候变化问题。在2019年4月和9月的两次战略会议上，董事会讨论了集团应对气候变化的长期远景和运营业务减排目标的可选方案，并审议了减排计划和碳补偿方案。2019年11月，董事会进一步审议并在原则上同意了集团应对气候变化的长期远景、2030年碳排放目标，以及应对气候变化各项举措的融资事宜。

集团高层和董事会一直在就气候变化问题进行讨论和分析。董事会批准了我们的气候政策，并制定了集团远景和减排目标。董事会可持续发展委员会负责监督目标完成情况，确保项目业务运营具有适应未来变化的韧性。可持续发展委员会还负责监督生物多样性、水资源等可能与气候变化有关的可持续性关键风险领域，包括监控相关防控措施的有效性。

董事会也讨论了行业协会会员资格的问题，并同意披露我们所在行业协会气候政策立场的审议结果。此外，董事会成员还与民间社会组织和投资方一起，就气候变化问题展开了多次讨论。

强化高管薪酬与气候目标的挂钩程度

集团首席执行官的业绩目标与其短期激励计划挂钩，其中要求首席执行官按照2030年的新目标实施集团的气候战略。这些要求也已纳入执行委员会各级相关成员和其他高管的年度业绩目标。

我们应对气候变化的战略根植于我们的业务战略，它与我们的可持续发展总体战略保持一致。20多年来，气候变化相关的风险和机遇一直是我们的战略考量和投资决策的一部分。我们目前的资产组合在向低碳经济转型过程中具有优势地位。在力拓管理运营的业务中，已有约76%的电力消耗来自可再生能源。我们也是行业中唯一没有开采化石燃料业务的大型多元化矿业公司。

董事会设立了集团远景和减排目标

我们所有的员工和业务领导都有责任确定、评估和管理有关气候变化的风险，在整个集团的风险管理框架和规则内开展运作。我们的风险框架包括以下三道防线：

第一道防线：员工和业务领导对风险负责。

第二道防线：集团支持职能部门和风险管理委员会负责监督我们的风险管理框架和内部管控系统。

第三道防线：集团内部审计部门对内部管控系统进行审计保障。

力拓的风险管理信息系统覆盖整个集团，包括与气候变化有关的所有重大风险和行动都会被记录在案，并做到随时更新，从而便于管理和报告。我们的重大风险评估过程严格基于具体项目所在地可能遇到的风险，包括野火、龙卷风、洪水、泥石流等当地与气候变化有关的风险。

气候应变能力分析请见第29页

气候战略重点工作的进展情况

我们应对气候变化的战略主要聚焦以下 4 个方面



从战略制定到执行

应对气候变化需要各部门通力协作。我们的一项重大决定是要求公司战略团队负责制定气候战略，从而将气候问题置于业务战略的核心位置。去年9月，我们在发展与创新集团内部成立了能源与气候变化卓越中心（Energy & Climate Change Centre of Excellence）。它将利用我们应对气候变化的专家网络，通过以下几种方式协调贯彻我们的节能和减排措施：

- 支持在整个集团内推行节能和应对气候变化战略的最佳做法。
- 追踪减排项目进度，力求到2050年实现净零排放的目标。
- 与外部科技开发商、供应商和客户合作，使各项业务与可行的技术方案和合作伙伴对接，推动新兴技术研发。
- 评估使用补偿方案的可能性。

1

生产低碳未来所需的材料

从澳大利亚到北极圈，从矿山到市场，我们生产的材料被世界各地的客户以及他们的客户所制造成社会所需的日常用品。可无限回收的铝、用于电气化的铜，以及制造机械设备、修建桥梁、铁路、建筑所需的高品位铁矿石产品，这些材料都将在低碳转型过程中发挥作用。

在转型期间，我们需要考虑三个与我们行业有关的因素：

- 1. 从化石燃料转移至其它能源选择，注重提高能源效率和能源储存水平
- 2. 运输系统、工业流程和家庭供暖的电气化水平提高
- 3. 循环经济的发展，即材料再利用和循环利用水平提高

我们生产的每种产品都将发挥作用

Fe

铁矿石是炼钢的原料，而钢铁是工业和基建的基石。我们的高品位铁矿石有助于减少中国和其他地区温室气体和其他气体的排放。

Al

铝质量轻、强度高、导电性强、延展性好、耐腐蚀，还可无限循环使用。我们位于加拿大魁北克省的铝业务使用清洁的水力发电，为食品、消费品、汽车行业的客户提供可持续的材料，减少其产品的碳足迹。

Cu

铜是世界各地电力基础设施所需的主要导体材料，为运输系统电气化和智能技术提供了原材料。例如，与内燃机汽车相比，电动汽车的用铜量要多出 3 到 4 倍。

B

硼酸是节能建筑材料的重要成分。它也可以用来生产肥料，帮助满足因人口不断增加而增长的粮食需求。

TiO₂

我们的二氧化钛业务团队正在开发低成本金属钛粉，它可用于取代金属铸造技术的3D打印技术，以减少航空等行业的能源消耗和浪费。

Li

我们还在评估一项世界级的锂业务。它将为电动汽车和储能电池提供关键材料，支持可再生能源发展。力拓风险投资团队正就其他对实现低碳经济极有帮助的电池矿物寻找合作和投资机会。

2 减少运营业务的碳足迹

长期脱碳路径

2019年，我们对各项资产逐一做了脱碳分析，以此制定了我们的 2030年目标和长期脱碳路径。我们的能源与气候变化卓越中心与各产品集团合作，寻找资产组合中的减排机会。我们详细评估了约60个项目，并制定了边际减排成本曲线。在此过程中，我们对项目脱碳情况有了深入了解，让我们得以通过技术应用和其他手段，探索当前和未来的减排机会。

铁矿石

皮尔巴拉铁矿石业务所产生的排放，主要来自矿山和加工厂的天然气供电系统，以及车队和铁路网所需的柴油燃料。就中期而言，我们可以通过部署可再生能源项目实现减排目的。我们也有意向投资一系列由大型蓄电池支持的太阳能和风能解决方案，并计划于近期落实投资。

为车队和铁路网制定低碳解决方案更加具有挑战性。从长远来看，可以采用电气化采矿设备，使包括卡车和铁路在内的车队逐步向“零碳”车队过渡（使用电动或氢燃料技术）。然而，这些低碳方案在经济和技术上还不具备可行性。因此，我们必须与汽车制造商和行业内的其他公司建立伙伴关系。

铜

移动机械设备使用的电能和柴油也是我们铜业务的主要碳排放源。我们已经关闭了美国科力托铜矿的燃煤发电厂，并购买了可再生能源证书。通过在公开市场上采购低碳电力，我们使该铜矿的年碳足迹减少了65%，相当于减少了100多万吨的二氧化碳排放。

日前，位于智利的合资企业埃斯康迪达铜矿业务宣布签订了可再生能源合同。从2021年起，该铜矿将不再使用燃煤发电，并将在2020年代中期开始100%使用可再生能源。

蒙古国奥尤陶勒盖铜金矿目前由燃煤供电，开发低成本的低碳解决方案由于涉及与供应商、政府等利益相关方展开谈判而将更具挑战性。

原铝

我们的原铝业务处在优势地位，很大一部分项目利用水力发电。然而，澳大利亚的Boyne 和 Tomago 两家电解铝厂均使用燃煤发电。若要为这些资产制定低碳解决方案，必须考虑到当地的经济和能源政策情况。

即便 100% 使用可再生能源，电解铝过程中消耗的碳阳极仍会产生大量二氧化碳排放。合资公司 ELYSIS™ 正在开发惰性阳极材料，该技术现已成功中试。

正按计划进入更大规模的开发。如果能规模部署，到 2050 年，我们电解铝厂的排放量将减少 600 万吨以上。

长远来看，我们的氧化铝厂需要用低碳能源取代煤炭和天然气。工业用热的脱碳尤其具有挑战性。利用氢燃料或可再生电力能源的等离子技术，或许可以在转型过程中发挥作用。

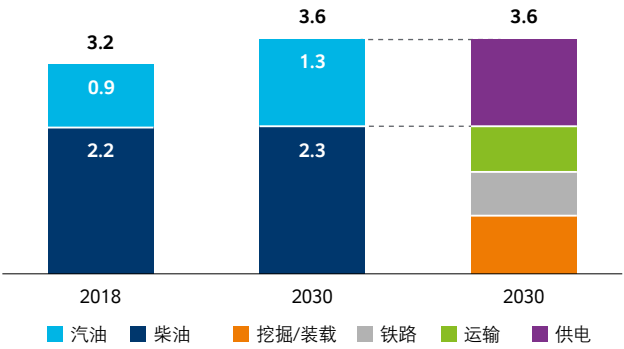
工业矿物

与原铝业务类似，我们在加拿大的高钛渣业务也利用水力发电，但位于南非的理查兹湾业务则依靠燃煤发电。

在南非，开发低碳解决方案也需要与诸多利益相关方进行谈判，并需要在脱碳目标和当地经济发展工作重点之间找到平衡。

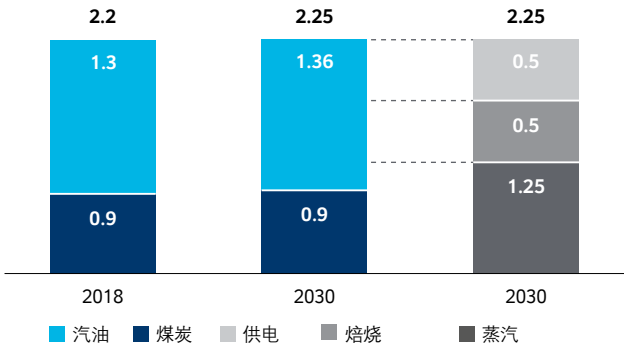
皮尔巴拉日常运营的排放量

(百万吨二氧化碳，100%权益基础)



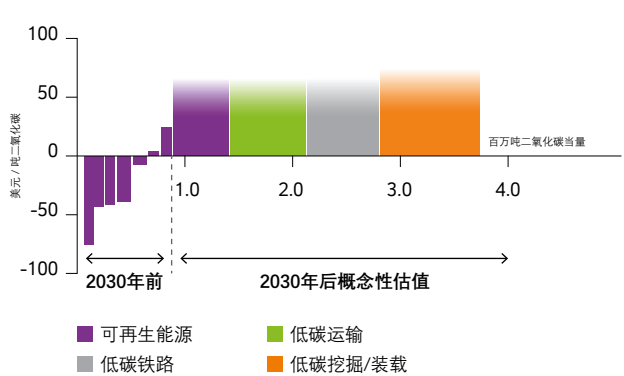
雅文氧化铝厂照常运营的排放量

(百万吨二氧化碳，100%权益基础)



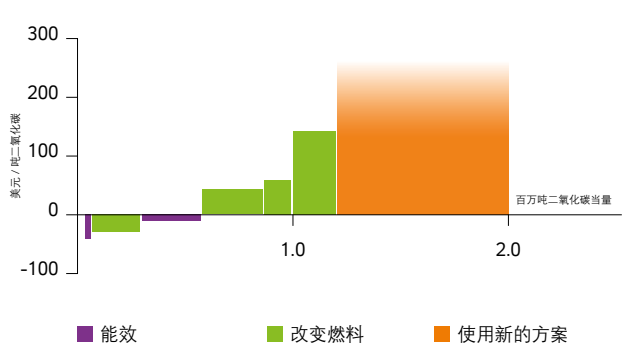
皮尔巴拉边际减排成本曲线

(100%权益基础)



雅文氧化铝厂边际减排成本曲线

(100%权益基础)



总体而言，据我们的边际减排成本曲线显示，节能和可再生能源项目等减排机会可以带来积极的投资回报，尽管这些项目未达到我们通常的投资门槛。其他如混合动力矿车、等离子割炬等投资项目尚难以大规模部署，或者无法带来投资回报。换言之，从经济性角度而言，目前没有理由对这些项目进行投资。

政府监管（例如制定碳排放定价）和其他激励措施对于企业投资这些尚无经济性的减排方案至关重要。与政府、客户、供应

商和技术合作伙伴保持合作，对于开发在技术和经济上均可行的解决方案也至关重要。

我们的2050年远景目标

今年，我们设定了到2050年实现净零排放的远景目标。毫无疑问，我们将面临诸多技术和社会挑战，目前也尚无明确的路径可以实现这一目标。所有业务领导和团队都将致力于减少运营业务排放，通过与合作伙伴开发新的技术解决方案，寻求改善产品质量的新方法。要实现我们的目标，除了让行业采取有针对性的有力举措外，政府也可以发挥协调作用，创造有利环境，激励投资新技术开发，并改变消费者习惯。

我们很难精确计算业务向低碳转型的长远路径，特别是在某些情况下，一些技术方案未经检验，也不具有经济可行性。但是在未来几十年里，技术将不断发展，监管形势将发生变化，更高的碳排放定价也将更加普及。这样我们就能加快业务的脱碳速度。低碳转型必须加快商界行动，并具有社会包容性和一定的竞争力。有时候，迅速开展减排工作可能会导致工厂关闭、工人失业等不良后果。这将对一些日常依赖采矿和冶炼工程的偏远地区产生极为不利的影响。因此，我们在努力实现2050年“净零”目标的过程中，必须要与所有利益相关方进行合作。

2030年目标

基于我们对脱碳路径的细致分析，我们的目标到2030年，排放强度较2018年的基线减少30%（基线已根据资产剥离情况进行调整）。同一时间段内的绝对排放量减少15%（约合480万吨二氧化碳当量）。因此，我们需要在资产组合中实现碳平衡增长。这是一个重大挑战，因为许多新的采矿项目位于发展中国家，这些国家会有其他的工作重点，例如脱贫、提供价格合理的可靠能源等。

在2030年之前，我们的脱碳战略核心是对铝资产进行能源升级，加大可再生能源供电业务的占比。

具体而言，我们将寻找机会，使皮尔巴拉矿区由天然气供电转为可再生能源供电。为了实现目标，我们将继续完善对短期、

中期和长期减排机会的分析，优先考虑资源和研发支持。我们计划在未来5年内投资约10亿美元用于减排和研发项目，提高应对气候变化的能力。相比之下，我们在2019年的资本支出总额为55 亿美元。我们已确定了一系列温室气体减排项目，并计划在未来10年内正式实施。这些项目的落地时间和规模将取决于诸多因素。

已确定在2020年投资的项目包括：

- 皮尔巴拉太阳能和电池储能系统（34兆瓦；9800万美元）
- ELYSIS™ 公司
- 低碳车辆
- 与中国宝武、清华大学合作

到2050年实现
净零排放

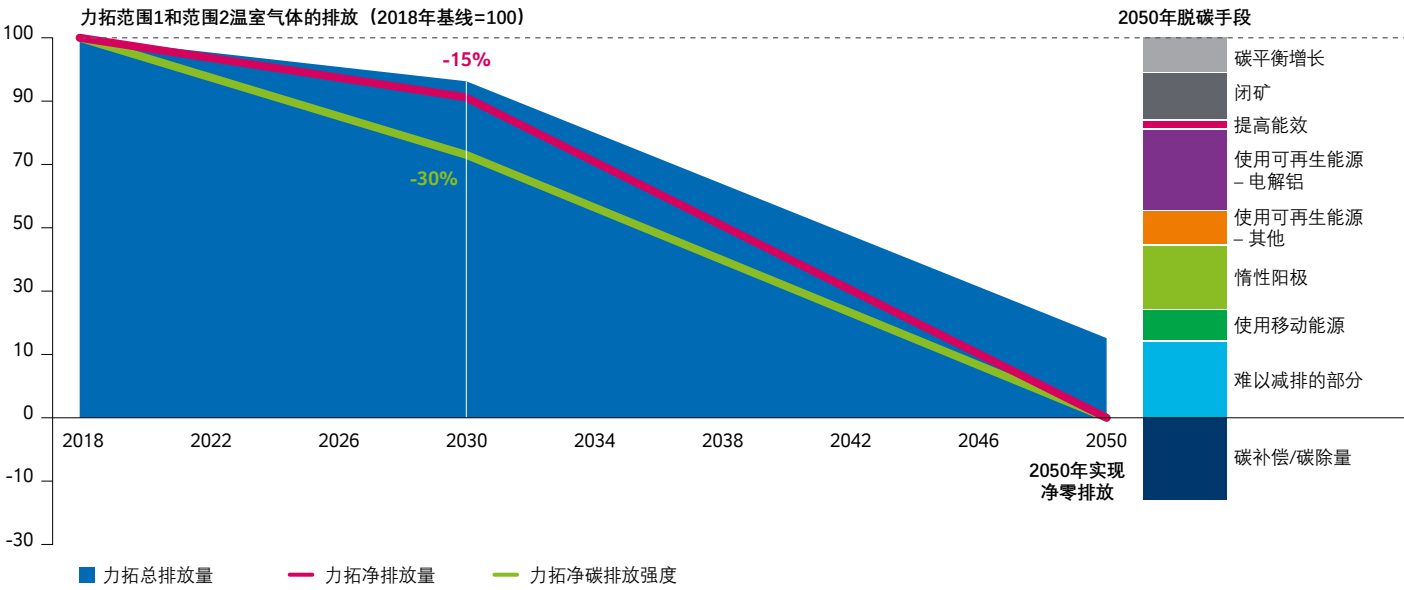
到2030年排放强度
减少30%

到2030年绝对排放量
减少15%

未来5年内投资约
10亿美元用于
气候相关项目

碳平衡增长

2050年脱碳路径



探索投资自然气候解决方案的可能性

我们部分业务的减排成本较高，所以我们的长期目标是到2050年实现“净零”排放，而不是零排放。因此，除碳方案和补偿措施也将被纳入我们的脱碳战略。我们可以理解有关森林碳补偿措施可靠性的关切。

我们支持世界促进可持续发展工商业理事会（World Business Council on Sustainable Development）提出的减排重点：企业应该优先考虑避免并减少碳排放，然后再采取碳补偿措施。

我们将遵循世界促进可持续发展工商业理事会和自然与气候联盟（Nature4Climate）针对所有自然气候解决方案（Natural Climate Solutions）投资计划提出的4项原则：

- 1.提高应对气候变化的远景目标。
- 2.为难以减排的项目提供临时方案，而不是永久方案。
- 3.除了减少温室气体排放之外，也应提供环境与社会保障措施和惠益。
- 4.使用可靠且经过检验的碳计量与核算方法，确保自然气候解决方案中碳排信用的高度可靠性。

自2020年起，我们将评估在运营业务所在地实施自然气候解决方案的可能性，以提高我们所管理的大片土地的利用率。如果自然气候解决方案能得到有效实施，则可能为我们带来更广泛的惠益。包括调控水分入渗、保持土壤健康、改善生物多样性和洪水缓冲带等生态系统服务，以及社区和社会福利。

减排情况

我们在多年前就已开始了脱碳工作。力拓集团拥有大量能源密集型的业务，我们也在积极采取行动，在减少排放的同时提高生产力和效率。首先，我们要深入了解各个资产的能源使用情况，不断评估低碳技术的潜力，发展我们自己的创新能力。

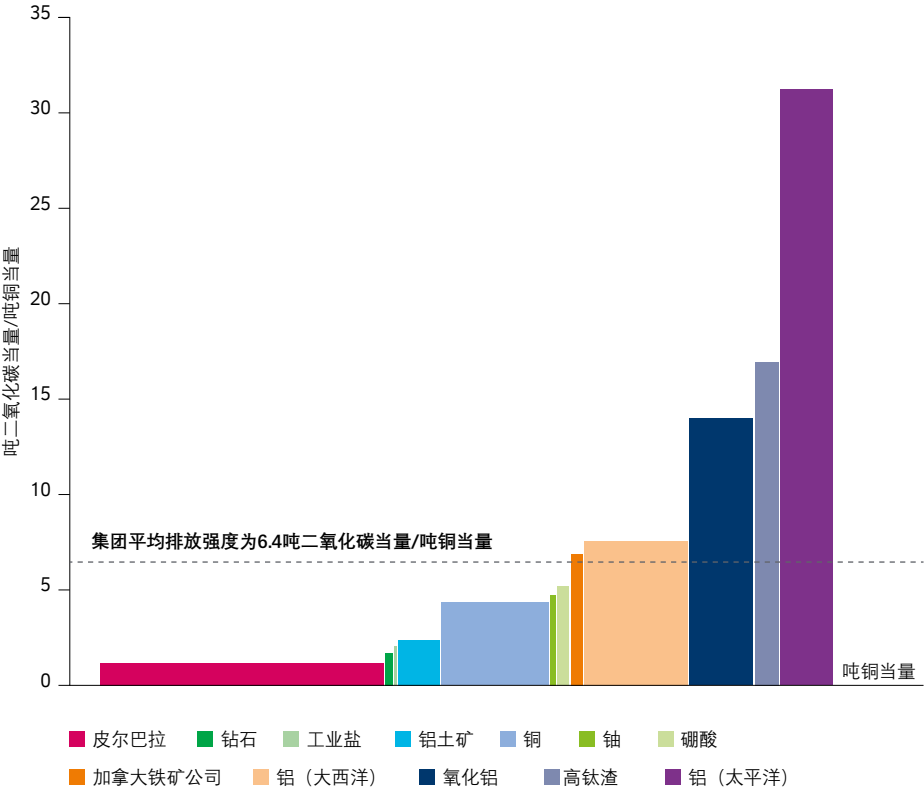
在我们的投资组合中，不同资产的碳排放强度差异巨大，这在很大程度上反映了采矿行为和加工活动之间的平衡。以采矿和运输为主的业务通常处在集团碳排放强度曲线的低位。同时，氧化铝、电解铝、高钛渣加工均为高温、高能耗过程，因而这些资产多处在强度曲线右侧，将集团的平均碳排放强度拉高到6.4吨二氧化碳当量/吨铜当量。

从基于所管理业务到基于所有权益的排放报告

我们目前报告的碳排放数据基于由力拓管理经营的资产。从2020年起，报告将改为以权益为基础。换言之，我们将纳入由力拓管理的合资企业所占的权益份额，例如皮尔巴拉、Boyne 电解铝厂和奥尤陶勒盖的部分业务。报告中还将涵盖非力拓管理运营的合资公司所占的权益份额，例如 Tomago 铝业公司、昆士兰氧化铝有限公司、埃斯康迪达铜矿。这将使我们的2018年新目标基准从原来的2840万吨二氧化碳当量（基于由力拓管理经营的业务），增加到3180万吨二氧化碳当量（基于力拓权益）。今后，我们将把收购和剥离的资产也纳入排放基准。

2018年按资产划分的范围1和范围2碳排放强度

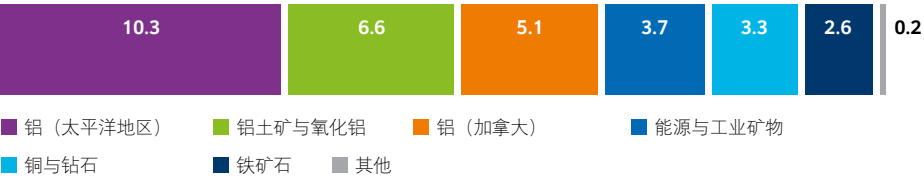
由力拓管理经营和非力拓管理经营的资产（以力拓权益为基础）



2018年集团整体范围1和范围2碳排放量

（百万吨二氧化碳当量）

31.8



2008年，我们制定了第一个应对气候变化目标，以减少由力拓管理经营业务的温室气体排放强度。我们最近一个目标是要到2020年将排放强度降低24%。去年，我们达到了这一目标，在2019年底前使排放强度相比2008年的基准下降了29%。

2019年，我们还将由力拓管理经营业务的绝对排放量减少到了2640万吨二氧化碳当量，相比2008年下降了46%。如剔除已剥离的资产，这一数字约为18%。

如今，我们有76%的电力消耗来自可再生能源（主要为水力发电），而可再生能源发电仅占全球26%的电力生产。

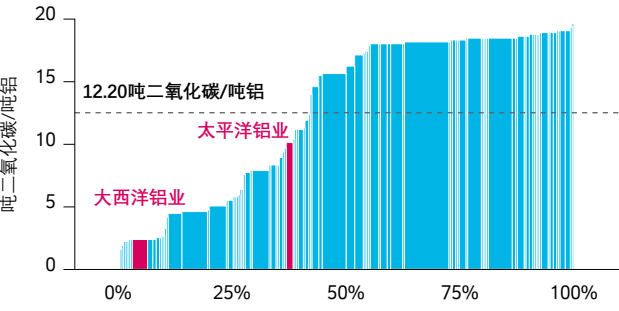
所以目前，即使是我们碳密集度最高的资产，也在业内处于优势地位。我们的大部分资产均位于碳排放强度曲线的下半部，说明其能源效率更高，低碳能源使用比例也更大。

例如在加拿大，我们电解铝厂生产每吨原铝仅产生2.3吨二氧化碳，比行业平均水平

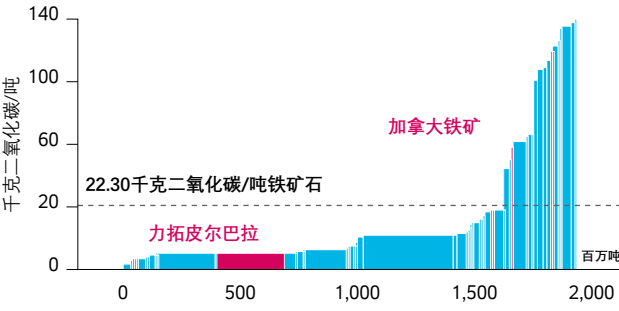
低约80%，比中国普通燃煤电解铝厂低了近90%。而在加拿大魁北克省，沃德勒伊（Vaudreuil）氧化铝厂目前具有全球最低的碳足迹。

全球各大宗商品生产者碳排放强度曲线

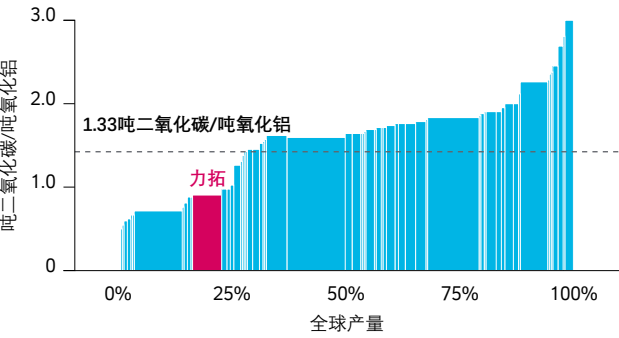
原铝



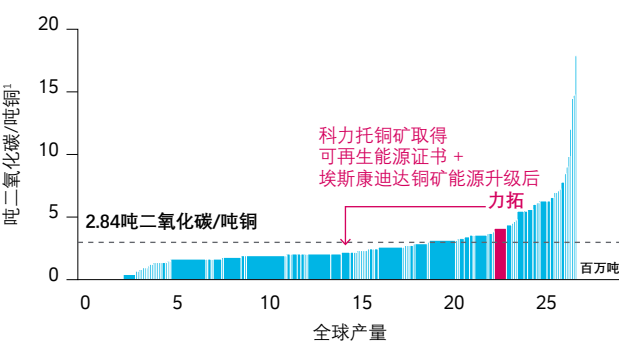
铁矿石



氧化铝



铜



数据来源：CRU、伍德麦肯兹、力拓集团的分析
注：1. 不包括冶炼和精炼的排放

3

携手合作伙伴 减少整个产业链的碳足迹

我们在推进应对气候变化行动中发挥着重要作用，但无法仅凭一己之力。企业、政府、客户、供应商和消费者都应该携起手来，通力合作。政府是否能构建正确的改革框架是至关重要的，同样关键的还有切实的商业行为和社会变迁。我们认为，国家、行业和社会之间的合作是实现系统性变革、应对气候变化挑战的关键。

所以，我们正在联手整个产业链的合作伙伴（其中有许多是我们的客户），共同探索应对气候变化、改善环境表现的解决方案。我们参与了关键的气候政策的讨论，例如世界银行对于碳定价竞争力的分析。我们加入了能源转型委员会（Energy Transitions Commission）等气候行动倡议组织。此外，我们还积极参加了各类行业论坛。

气候政策主张

我们与业务所在国家或地区的政府、行业协会、投资方和民间社会组织积极合作，探讨应对气候变化的政策。我们的总体政策立场是支持包括碳定价在内的市场机制，因为我们认为这是激励创新、以最低成本实现减排的最佳途径。

有效的气候政策应该激励私有行业投资低碳技术，同时也要避免因将生产活动转移到碳排放监管较弱的国家而产生的意外负面影响。气候变化给全世界带来了严峻挑战，我们需要保持透明，并携手共创未来。

全产业链温室气体排放情况

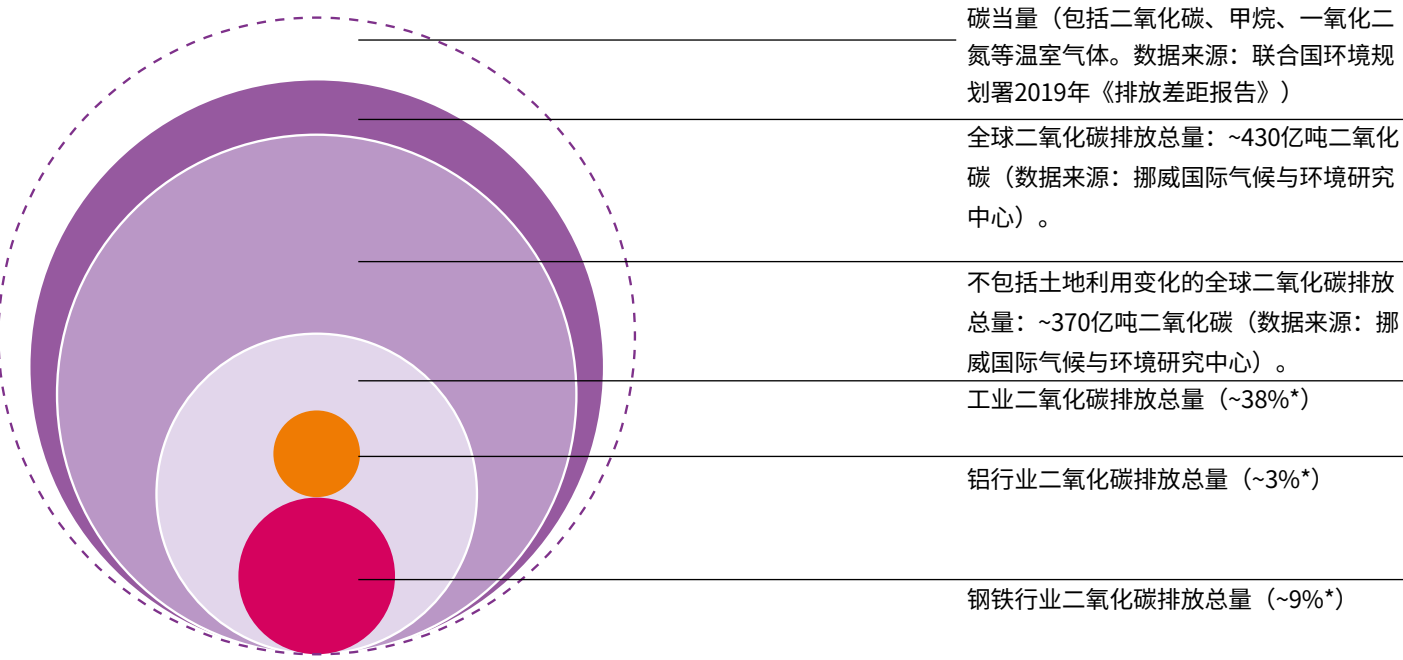
我们运营项目的碳排放量是3180万吨二氧化碳当量，还不到全球二氧化碳排放量的0.1%。但是从开采矿物，到制造和使用消费品，我们的全球产业链触及方方面面，其中也包括电解铝、炼钢等高耗能、高排放的工业流程。

铝产业链排放量在全球化石燃料和工业二氧化碳排放量的占比不到3%。其中约80%的排放来自电解阶段，即将氧化铝转化为原铝的阶段。

而在电解铝的过程中，只有四分之一多的碳排放来自碳阳极的消耗，其余大部分则是由发电或外购电力产生。因此，发电所用的能源是影响电解铝厂碳排放强度的关键因素。如前所示，不同电解铝厂的排放强度差距显著，水力发电的电解铝厂仅在2吨二氧化碳当量/吨铝左右，但燃煤发电的电解铝厂则为17吨二氧化碳当量/吨铝左右。

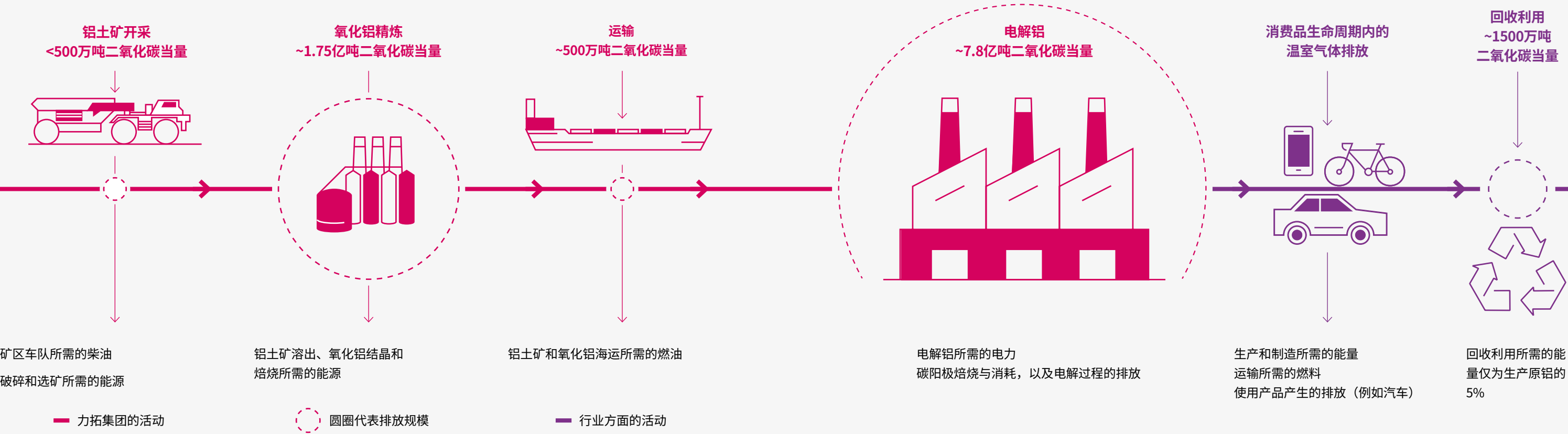
正如前文指出的，我们的原铝业务电力消耗以水电为主，碳足迹相比同行具有较高的竞争力。我们会将生产的约70%的铝土矿，以及部分氧化铝产品销售给第三方。这些客户的氧化铝厂和电解铝厂碳排放强度通常比我们更高。根据行业平均强度估算，这些工厂将我们的铝土矿和氧化铝加工成原铝所产生的排放约为1.12亿吨二氧化碳当量。

全球温室气体排放



* 不包括土地利用变化的二氧化碳排放量占全球总量的百分比

铝产业链温室气体排放



炼钢比生产原铝的碳密集程度更低，但钢铁行业的运作规模要大得多，其产业链的总排放量约占全球化石燃料和工业二氧化碳排放量的90%。采矿阶段产生的排放量不到产业链总排放量的5%。大部分的排放量来自炼钢阶段，包括烧结和炼焦，以及在高炉和转炉中将铁矿石转化为钢铁的过程。

基于运营能力和原材料使用不尽相同，综合炼钢厂的碳密集度各不相同，但差距并不明显。以高炉/转炉为基础的冶炼方式平均每吨粗钢的碳排放量略高于2吨二氧化碳。

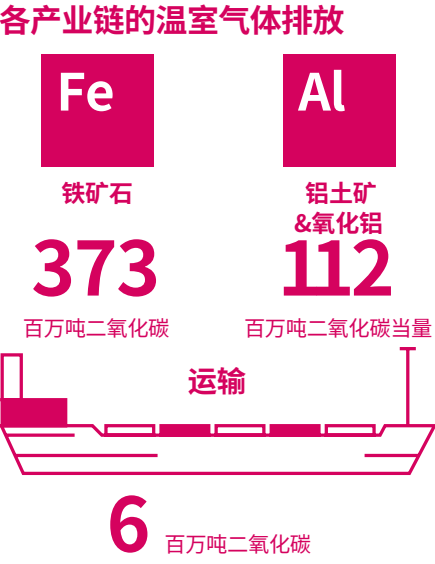
2019年，我们生产并发运了约2.7亿吨铁矿石产品（以力拓股权为基础）。皮尔巴拉矿区和加拿大铁矿公司（IOC）在整个运营过程中则产生了320万吨范围1和范围2的二氧化碳排放。预计我们的客户在将相应的铁矿石加工成钢铁的过程中，产生了3.73亿吨二氧化碳排放量。

我们的高品位矿石，包括块矿和加拿大铁矿（IOC）生产的球团，可以有效帮助我们的客户管理碳足迹。根据航运业的排放系数，估计我们所有产品在运输环节产生的排放量总计达620万吨二氧化碳。

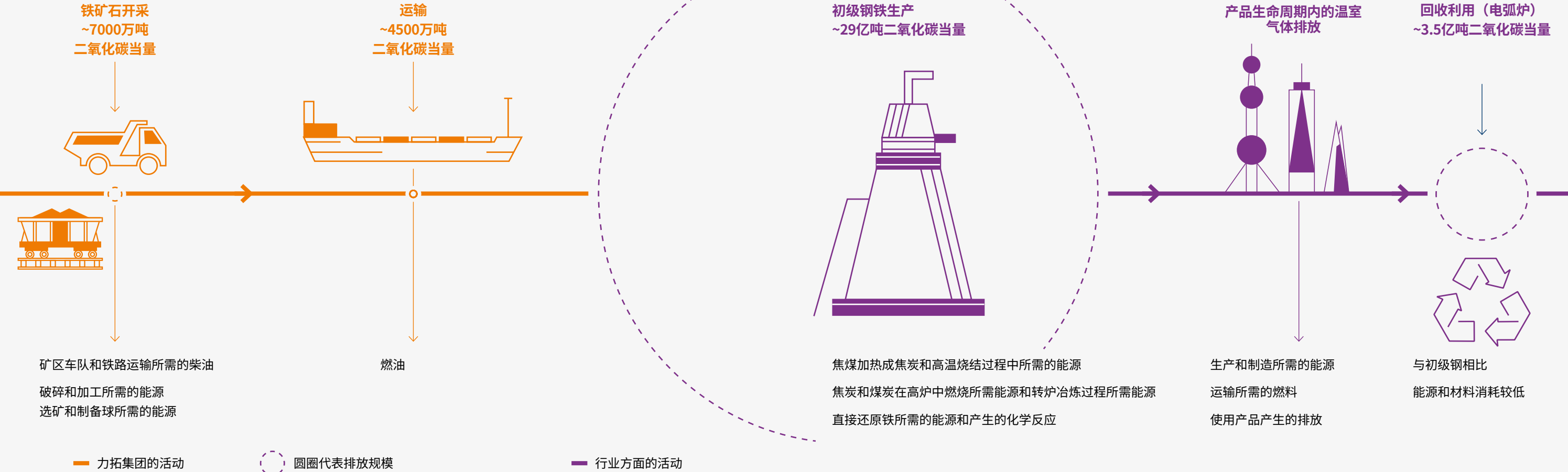
加工完毕后，钢、铝、铜等初级金属将变为半成品（例如挤压型材、薄板、板材、线材等），进而组装为成品（例如建筑、汽车、机械、消费品等）。产业链中的这些环节，及终端产品在生命周期内产生的碳排放相对难以量化。许多情况下，相较于其他解决方案，选用我们生产的材料最终反而能够减少更多碳排放。

举例而言，在汽车中增加铝的使用可以减轻车身重量，提高能源效率。铜的导电性强，是开发利用风能或太阳能等低碳技术的关键材料。钢铁对于建设现代化城市和基础设施至关重要，而铝和铜可以提供更高效的节能或运输方案。所以我们相信，我们完全有能力提供社会所需的重要材料，推动人类进步并向低碳经济转型。

我们生产的金属，或者客户利用我们原材料所生产的金属具有可回收的优势。生产二次铝或二次钢所需的能量和碳排放强度明显低于上述初级金属加工过程的排放强度。



钢铁产业链温室气体排放



产业链合作伙伴

我们与客户建立伙伴关系，共同寻找解决方案、分享最佳实践。这些伙伴关系的性质取决于我们在产业链中的位置，我们也会根据产品产业链做出相应判断。如上所述，钢铁产业链中产生的大量碳排放来自我们的客户，主要是中国、韩国和日本的大型钢铁生产商。

我们的原铝业务与产业链各环节的客户合作，向他们提供技术支持，从而提高氧化铝厂和电解铝厂的效率。

我们将一如既往地重视商业伙伴关系，以便在新技术问世时用以支持减排行动。2019年，我们建立了一系列环境与气候变化领域的新的伙伴关系，也进一步深化了现有的伙伴关系。

中国宝武、中国钢铁工业协会、清华大学

去年9月，力拓集团与中国最大的钢铁生产商中国宝武钢铁集团、中国顶尖学府清华大学签署了谅解备忘录，合力开发并实践新的方法减少碳排放，提升钢铁产业链环境表现。中国钢铁工业协会邀请三方在青岛举行的第十九届中国钢铁原材料国际研讨会上签署了该备忘录。联合工作组将围绕以下三点展开工作：

- 探索技术合作与能力建设，完善温室气体清单和报告计划；
- 研究、设计、实施各项举措，减少钢铁全产业链的温室气体排放；
- 合力推动钢铁行业应对气候变化的多边行动和地方行动。

我们正在制定详细的行动计划，包括提升高炉性能、产业链碳排放建模等科研项目，以及在清华-力拓资源能源与可持续发展研究中心开展的若干研究项目。

铝业管理倡议

作为铝业管理倡议组织（ASI）的创始成员，我们与客户和许多利益相关方一起，为铝行业制定了第一份对社会和环境负责的生产标准。2018年，我们成为了全球第一家获得铝业管理倡议认证铝的生产商。我们通过“监管链”标准，全程监督位于澳大利亚戈夫（Gove）的铝土矿和位于加拿大魁北克省的氧化铝厂、电解铝厂和铸造厂的生产过程。2019年，我们在不列颠哥伦比亚的铝业务也采用了这一标准。

如今，我们位于澳大利亚和新西兰的电解铝厂主要利用水力发电，可以提供经过独立认证、负责任生产的原铝。铝管理倡议组织已为我们的安朗（Amrun）和韦帕（Weipa）铝土矿项目、雅文（Yarwun）氧化铝厂、Bell Bay电解铝厂和新西兰电解铝厂（NZAS）颁发了绩效标准和监管链证书。这使我们在加拿大项目现有认证的基础上，增强了在全球供应链中提供ASI认证铝材料的能力。

铝业管理倡议（ASI）认证表明，客户可确保其购买的铝依照环境、社会、治理领域的高标准生产。认证对产品在相关温室气体排放控制和人权保障等方面均有严格要求。这项认证使我们经过独立认证、负责任生产的铝产品推广到了世界各地。我们将继续引领“从矿山到市场”负责任的原铝生产，使我们的客户能够满足消费者对环保产品不断增长的需求。

ELYSIS™ 公司

2018年，在苹果公司、加拿大联邦政府和魁北克政府的支持下，力拓与美国铝业公司（Alcoa）合资开发了第一项无碳化电解铝技术 ELYSIS™。ELYSIS 合资公司正在进一步研发一种惰性阳极技术，这也是铝行业一个多世纪以来最重大的创新成果。它不会产生传统电解铝过程中直接排放的温室气体，而是产生纯氧。

仅在加拿大一个国家，使用 ELYSIS™ 技术就可以减少700万吨的温室气体排放，约合180万辆汽车的排放量。

2019年8月，ELYSIS 开始在加拿大力拓的容基耶尔综合中心（Complexe Jonquière）建设新的研发中心。预计到2020年，这个耗资5000万加元的项目将全面投入使用，受雇技术专家达25名。我们在法国的技术团队正在为 ELYSIS™ 技术制定商业推广方案，使其既能适用于现有电解铝厂，同时也能在新工厂使用。

2019年12月，苹果公司向 ELYSIS™ 合资公司购买了第一批无碳商业铝。

气候领导论坛和行业协会

能源转型委员会

力拓于2019年初加入了能源转型委员会（Energy Transitions Commission）。这是一个由来自公共、私有和民间社会领先机构组成的团体，旨在推进加速向低碳能源和工业流程转变的目标。能源转型委员会尤其注重通过技术开发来减少钢铁、航运、铝业等难以减排的行业和运输业的排放量。

行业协会

我们相信行业协会在分享最佳实践、制定标准方面可以发挥重要作用。行业协会让我们有机会更好地了解外部观点和分享自己的观点与经验，促进制定有利于企业、经济和社会的政策措施。

我们发现，利益相关方对于行业协会的性质，及其在政策倡导中所起的作用越来越感兴趣。特别是当某些协会持有不同立场时，这一点尤其重要。2020年，我们重新评估了我们在各个行业协会的会员资格，按会费金额列出了前五大行业团体和积极参与气候政策讨论的行业团体。在评估过程中，我们重点关注了那些在气候变化领域与力拓公开政策立场截然不同的行业团体。



在加入新的协会或延续会员资格之前，我们将继续评估力拓在各个行业协会会员的价值。若政策立场存在巨大分歧，我们将：

- 进一步明确我们的政策立场，例如公司方面就政策问题提交材料，或直接与政策制定者沟通。
- 以协会会员的角度，努力了解不同观点，求同存异，共谋发展。
- 如果政策立场上的分歧确实无法弥合，我们将重新评估在该行业协会的会员资格。

世界银行： 碳定价和竞争力

2019年，我们的首席执行官参加了世界银行碳价格和竞争力高级别委员会的讨论。随着政府与行业力争在实现增长的同时应对气候变化，无论是以税收还是排放交易的形式制定碳价格，都已成为有效减排战略中不可或缺的一部分。

然而，实行碳定价可能会降低碳密集型企业、行业或国家的竞争力。这往往是行业和政策制定者在考虑推行此类政策时的重点关切。行业一方面担心低碳转型会带来挑战，另一方面则担心国际上的竞争者如果未被纳入碳定价机制，则可能会占有不公平的优势。

4

加强对气候物理风险的 应变能力

从项目设计到关闭，再到后期工作，我们考虑到了整个运营过程中的气候风险。我们已经有许多项目所在地区经历了极端天气，同时也在参照不同情景，进一步评估这些风险可能造成的影响。我们特别关注两类物理风险：突发气候风险和长期气候风险。以下将对这两类风险做具体说明。

突发气候风险

热带气旋、风暴潮、野火、极端高温等极端气候的严重性和频率变化，可能会破坏基础设施，导致业务中断。这可能会影响业务健康状况，推高运营成本，进而导致产量下降、收益受损。极端天气的不确定性，也会影响项目设计和关闭的标准。

我们已将气候变化和能源问题纳入项目研究范围，以指导我们的项目开发和关闭进程。然而随着气候科学的进步，基础设施原有设计标准可能已不再适用。因此，依据现有的工程建设规范和标准可能无法充分抵御未来的极端天气事件。

长期气候风险

未来的长远趋势可能相对难以预测和应对。例如：气温升高会显著降低亚北极区冰面道路的可用性，从而导致供应链断裂、运营成本增加；降雨规律可能会在平均降雨量和季节性变化两方面发生改变，进而影响供水，并对用水资源管理提出了更高要求。这可能会间接引发连锁效应，对我们的员工健康和项目所在的社区造成影响。

据我们预测，各类设施的能源使用情况可能会发生改变，特别是需要利用能源进行加热或冷却的设施。

案例研究

皮尔巴拉 铁矿石 项目

我们在西澳州皮尔巴拉的铁矿石运营业务包括16座矿山、4座独立港口设施、1700公里铁路网络和其他相关基础设施。这一综合网络由我们设在珀斯的运营中心提供支持，旨在快速响应需求变化。我们正在扩大皮尔巴拉业务的产量，同时引进新一代技术，提高效率、降低成本，并改善健康、安全和环境表现。

	2019	2018
皮尔巴拉产量（百万公吨，力拓权益部分）	270.7	281.8
皮尔巴拉产量（百万公吨，100%权益基础）	327.7	337.8
铁矿石平均价格（美元/湿公吨）	79.0	57.8
总销售收入（百万美元）	23,804	18,485
当期息税折旧摊销前利润（百万美元）	16,023	11,322
范围1和范围2碳排放（百万吨二氧化碳当量，以股权为基础）	2.7	2.6

我们在评估和管理极端天气风险和影响、提高皮尔巴拉资产应对风险能力方面拥有多年经验。

图片来源：澳大利亚皮尔巴拉汤姆·普莱斯矿区

在去年的气候变化报告中，我们总结了对资产的气候物理风险评估结果。我们重点考察了到本世纪末为止，力拓业务所在地区可能存在的风险，包括现有资产和未来开发项目可能遇到的风险。该分析采用了联合国政府间气候变化专门委员会第五次评估报告中的一种情景（典型浓度路径8.5的情景）。

分析指出，皮尔巴拉业务可能会面临各种气候物理风险，并且会对集团营收产生影响。我们在评估和管理极端天气风险和影响、提高皮尔巴拉资产应对风险能力方面拥有多年经验。2006年，共有6场热带气旋袭击皮尔巴拉地区。热带气旋使矿遭遇洪涝，导致生产活动中断数周之久。2009年，洪水使不少桥梁和管道受损，部分铁路被迫停运。2013年12月，热带气旋“克里斯汀”导致城镇基本服务停止，业务运营中断。

2019年3月，热带气旋“维罗妮卡”对西澳州兰伯特角（Cape Lambert）的港口设施造成了一定破坏。我们随之宣布因不可抗力而无法履行部分合同，并与合作方合作，尽量减少供应链中断带来的影响。此后，基本服务迅速得到了恢复，我们集中协调人力，使影响降到了最低。我们从这些事件中汲取了教训，推出了多项提升应对能力的举措，并为当地和类似资产可能出现的突发事件做好了准备。

我们有一系列管控措施来应对皮尔巴拉地区的极端天气。例如：在所有矿山、铁路、港口系统关键资产中实施结构性的保障方案，确保我的员工在事件响应、气候监测、基础设施检查、动态调度方面接受相关培训。在工程设计阶段，建立结构性保障标准对于应对极端天气风险而言至关重要。

一旦发生紧急气候事件，我们也制定了相应的防控措施，例如应急响应计划、应对热带气旋的设施固定流程、洪涝管理方案、通讯方案等，并将与地方、地区和国家机构协调联动。这些措施有助于保证我们的人员安全，确保业务迅速恢复运营。

2019年，我们继续提高了皮尔巴拉业务应对风险的能力。我们的进展包括对两个矿区的铁路控制室进行了升级，以更好应对洪涝风险。我们还获得了拨款，用以加固位于兰伯特角的码头，并推进丹皮尔港至Yurralyi Maya 发电站输电线路加固工程的研究。我们的目标是在 2020年完成输电线路的加固工作。

案例研究

奥尤陶勒盖铜金矿项目

奥尤陶勒盖铜矿位于蒙古南部戈壁沙漠，距首都乌兰巴托以南约550公里，距中蒙边境以北80公里。矿区位于干旱缺水地区，当地受到气候变化和沙漠化加剧的影响较大。因此，优化水资源管理是奥尤陶勒盖项目的关键设计目标。

我们实行了水循环和水资源保护措施，使其成为了世界上最节水的矿山之一。这些措施包括：

- 使用先进的尾矿浓缩机，减少尾矿转移和沉淀过程中的用水；
- 在泻湖上放置塑料覆盖物，减少水分蒸发；
- 就水循环和水资源保护对项目人员展开宣传和教育；
- 对所有生活污水进行彻底处理和再利用；
- 确立了能效目标和废水零排放的环境承诺；
- 确立了水资源监测综合方案。

目前，有超过80%的生产用水得到了循环利用。而且在奥尤陶勒盖铜金矿项目中，每吨经加工的铜矿用水量仅为行业平均水平的一半左右。

水资源管理中的气候考虑因素

我们在一些缺水的环境中作业，例如蒙古的戈壁沙漠。还有一些地区的年降雨量变化较大，例如澳大利亚最北端的韦帕。根据世界企业理事会（World Business Council）提供的全球水风险评估工具显示，2019年，41%由力拓管理经营的业务位于“水源紧张”的地区。而在这些运营业务中，只有一个被当地部门评估为受到供水量的轻微影响。由于气候变化，我们的许多项目可能会受到降雨和供水的影响，所以我们会把这些因素考虑在内。

无论如何，我们都把自己视为水资源管理者。我们认真对待这一承诺，因为水不仅对人类生活、健康和环境至关重要，对经济繁荣也同样如此。我们的加工厂、氧化铝厂、电解铝厂和矿山需要使用水来处理矿石、管理粉尘、帮助复垦。在某些情况下，水被用来发电，为我们的业务运营提供动力，并将我们的碳排放量降至最低。因此，水供应的变化不仅会影响我们的运营，也会影响我们为保护环境所作的努力。

我们满足地方和国际监管的要求，致力于在业务需求、当地社区需要和生态系统需求之间做出平衡。我们力求避免对湖泊、溪流、地下蓄水层等水资源造成干扰或破坏，并努力控制项目用水的水质和水量，然后将水资源归还大自然。我们也将寻求在设计和日常运营中尽可能高效地利用水源。

水资源目标仍然是我们水资源管理方针的核心。《2019–2023年水资源战略》标志着我们将第三次实施水资源目标相关措施，并且表示我们对这一关键领域工作的重要性 and 相关性有了更深入的认识。

我们从经验中学习，制定了新的用水目标，为推动良好的水资源管理提供数据支持。我们旨在利用这些目标 and 数据，培养风险意识和风险应对能力，以改善我们在未来 5 年中的表现。

图片来源：蒙古国戈壁沙漠

为解决方案贡献力量



图片来源：QIT 马达加斯加矿业公司森林恢复的情况

气候变化给世界和我们的业务带来了前所未有的挑战。但作为人类进步所需材料的生产者，我们认为气候变化也为我们提供了机遇。我们的资产组合已经为迎接低碳经济做好准备，但不论是在集团内部，还是在与其他机构合作方面，我们还有很多工作要做。

20多年来，我们一直将气候变化问题视为战略决策的一部分，并将其充分纳入到了我们的战略规划和风险治理进程。

我们的目标是到2050年实现所有业务“净零”排放。我们也设立了新的目标，要在2030年前使排放强度减少30%，并使绝对排放量减少15%。为了实现这些目标，我们计划在未来5年内投资约10亿美元用于减排项目和研发。

自2008年以来，由力拓管理业务的绝对排放量已经减少了46%。如今，我们有76%的电力消耗来自可再生能源，而可再生能源发电仅占全球26%的电力生产。我们大多数业务的碳排放强度明显低于行业平均水平。我们还将继续开发新的技术方案，例如与美国铝业和苹果公司合作，生产不会产生直接二氧化碳排放的电解铝。

我们已经取得了长足的进步，但我们也达到了一家负责任的企业通过渐进式改革可以独立实现目标的极限。对于采矿和金属产业链中难以实现减排的环节而言，监管措施可以为投资提供可行的商业方案。单方面的行动则会损害我们员工、客户、业务所在地社区、地方、国家政府以及股东的利益。

我们已经做好准备，在应对气候变化挑战中发挥作用。我们完全有能力参与行动，与其他企业、技术开发商、投资者、消费者和民间社会组织展开合作。但我们也认识到，世界各国政府需要通过立法和监管，明确应对机制并推出激励措施，鼓励投资和创新。只有全世界携起手来，我们才能找到最好的应对方法。

RioTinto

riotinto.com

