



气候风险对主要商品的影响： 企业领导者需知

亚太经合组织经济体特别报告



普华永道

pwc.com/climaterisks

目录

执行摘要	03
主要发现	04
第一章： 气候对APEC经济体商品生产造成的风险	05
第二章： 企业应采取的紧急行动	19
注释	27
鸣谢	28

执行摘要

企业主要依赖六种主要商品，即锂、钴、铜、铁、锌和铝土矿（用于制造铝的原材料）。这些商品不仅仅是制造业或工业企业，还是技术、能源系统、电子产品、运输、建筑、基础设施、消费品等领域的关键投入。

正如本报告所探讨的，这六种商品的生产可能因气候变化的加速而日益受到干扰¹。即使产量只是略有下降，也会通过供应链连锁反应，影响到价格和供应²。因此，企业领导者应该意识到气候驱动对主要商品供应所构成威胁的因素，并采取相关措施以保证企业的运营。

我们**早前的报告**即探讨了全球许多主要商品生产面临的严重的气候风险问题，本报告则继续深入分析了亚太经合组织（APEC）部分经济体（美国、加拿大、中国、澳大利亚、秘鲁、智利、墨西哥）在这几种商品生产中面临的同样问题，并将此作为2024年11月全球 APEC 首席执行官峰会的特别报告。

APEC 经济体是所有六种商品的主要生产国。就锂、铜、锌而言，全球三大生产国均为 APEC 经济体。因此，气候导致的 APEC 经济体商品生产中断可能对全球供应链产生重大影响。

我们研究了气候变化对这些商品生产造成不利影响的两种因素：热应力（高温）会导致工人无法在户外工作，干旱则主要是因为开采和加工这些商品通常需要大量的水资源。

本报告旨在鼓励企业领导者（包括这些商品的生产者和消费者）认识日益增长的气候风险，随后采取措施进行风险管控并建具备韧性供应链。本报告最后一章“企业应采取的紧急行动”则提供了一系列企业领导者可以采取的实际步骤，并通过来自世界各地的案例研究进行说明。

主要发现：

- **世界依赖APEC经济体供应六种重要商品原材料。**包括澳大利亚、中国、秘鲁、智利和加拿大在内的APEC经济体，是所有六种商品的全球前三大生产国。尤其在锂、铜和锌的生产中，全球前三大生产国均为APEC经济体。
- **作为全球第一和第二大铜生产国，智利和秘鲁的铜矿，即使在全球大幅减少碳排放的乐观情况下，依然面临急剧上升的干旱风险。**据估计，到2050年，秘鲁41%的铜产量将面临显著的干旱风险，较目前的0%大幅上升。同样，到2050年，智利铜产量面临的干旱风险是当前的三倍多。
- **作为全球第一和第三大锂生产国，澳大利亚和中国的锂矿，即使在碳排放迅速下降的情况下，仍然面临巨大的干旱风险。**估计到2050年，澳大利亚68%的锂产量和中国70%的锂产量将面临显著的干旱风险，而目前两国的干旱风险均为0%。
- **澳大利亚是全球第一大铁矿和铝土矿生产国、第二大锌和钴生产国。该国所有相关产量都面临干旱、热应力或两者同时加剧的风险。**例如，到2050年，在高排放情况下，46%的澳大利亚铝土矿生产将面临对户外工人构成危险的高温和高湿度水平（目前为0%）挑战。
- **未来的减排措施无法保护企业免受气候变化的影响。**即使在乐观的低排放情况下，许多商品仍将面临日益加剧的热应力和干旱风险，这凸显了在努力减少碳排放以防止气候变化加剧的同时，适应气候变化的重要性。
- **在某些情况下，风险正从低水平急剧上升，这突出表明企业领导者应做好管理日益增加的风险的准备，但在某些情况下，他们在管理这些风险时可能经验不足。**
- **对企业领导者来说，这意味着采取三个步骤来应对日益增长的干扰风险。**首先，要在整个供应链中识别并管控气候风险，以此增强韧性。其次，把握机会，提供相关产品、服务或商业模式，以助力企业和社区提升气候变化韧性。最后，与从政府到社区的利益相关者齐心协力，达成合作成果，并在政策和制度层面强化适应能力。



第一章： 气候对APEC经济体 商品生产造成的风险

世界依赖APEC经济体生产六种主要商品

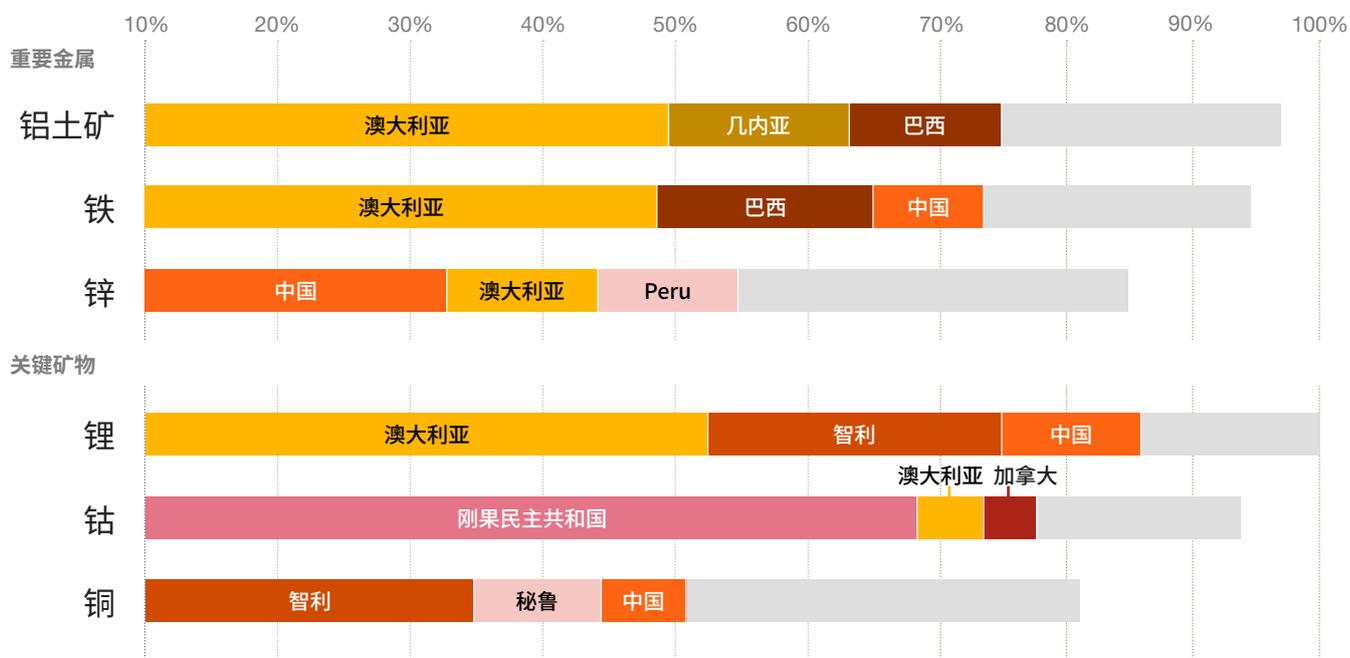
六种商品对全球经济至关重要：

- **三种关键矿物：钴、铜和锂**，对电子、技术、能源系统以及成功转型到低碳经济至关重要。
- **三种重要金属：铁、铝和锌**，广泛用于制造业、运输业、基础设施、建筑业、消费品等³。

从澳大利亚的锂矿到智利的铜矿，APEC经济体是这些主要商品的全球最大生产国之一。包括澳大利亚、中国、秘鲁、智利和加拿大在内的APEC经济体是我们研究的所有六种商品的全球前三大生产国之一。

就锂、铜和锌而言，全球前三大生产国均为APEC经济体。

亚太经合组织经济体是六种重要商品的主要生产国 全球生产份额(2020年)



来源: CapIQ、FAO、PwC分析

本报告分析了气候对澳大利亚、美国、中国、秘鲁、智利、加拿大、墨西哥这七个APEC经济体特定商品生产构成的风险。

以下是我们选择纳入的经济体和商品的方法。我们检查APEC经济体的某种商品的生产情况, 以确定其是否符合以下条件:

- 该国每年至少生产1,000公吨该商品。
- 该国至少有四家不同的矿业公司生产该商品。我们的目标是在国家层面讨论风险, 而不是识别单个生产商的风险。因此, 研究不涵盖在特定国家拥有三家或更少生产商的商品的气候风险。这即是本报告不包括智利锂生产或加拿大钴生产气候风险的原因, 因为生产商太少。

按照这些标准, 我们可以分析七个APEC经济体选定商品的气候风险。



我们对 APEC 经济体的矿山进行了定位, 然后确定了每个地点受热应力和干旱影响的程度。

为了进行气候风险分析, 我们在APEC经济体中找到生产这些商品的矿山, 记录了每个矿山生产的商品产量。接下来, 分析了每个矿山日益受到两种已知对生产有害的气候影响因素(热应力和干旱)的程度。高温会使工人难以在户外工作, 甚至危及生命; 干旱则会损害严重依赖水资源的采矿业(例如, 生产一公斤锂可能需要数千升水)⁴。

我们将干旱和高温风险分为**显著、高度或极端**。

干旱风险等级

风险类别	风险等级/严重干旱持续时间
显著	在分析的每一年为中心的20年期间, 有 20% 的时间处于严重干旱状态
高	在分析的每一年为中心的20年期间, 有 40% 的时间处于严重干旱状态
极端	在分析的每一年为中心的20年期间, 有 80% 的时间处于严重干旱状态

注: 这里使用的“显著”一词与统计显著性测试无关。

严重干旱: 标准化降水蒸散发指数(一种多尺度干旱指数)值低于 -1.5

热应激风险等级

风险类别	风险等级/持续时间	影响
显著影响	每年至少有10天, 平均日WBGT(湿球黑球温度)为26.3°C。在这一水平的WBGT天数可能更高。	至少降低 25% 的劳动生产率
高	每年至少有10天, 平均日WBGT为28.9°C。在这一水平的WBGT天数可能更高。	至少降低 50% 的劳动生产率
极端	每年至少有一天, 平均日WBGT为32.2°C。	至少降低 75% 的劳动生产率, 并对户外工作者构成危险。

劳动生产率影响来源: 洛克菲勒基金会韧性中心《极端高温: 对美国的经济和社会影响》, 2021年。

WBGT = 湿球黑球温度, 热量和湿度的量度

我们的分析揭示了在当前生产地点, APEC地区的商品生产将面临显著、高度或极端高温和干旱风险的比例⁵。

我们考察了气候风险在低排放和高排放情景下的变化情况

我们识别了当前(基于2020年)、2035年和2050年的气候风险,使用联合国政府间气候变化专门委员会定义的以下两种情景,展示了气候风险如何根据人们在减少排放方面取得的进展而变化:

- **低排放情景**,采取实质性行动抑制排放,将全球平均气温升幅保持在2°C以下(情景SSP1-2.6)
- **高排放情景**,不采取任何遵循低排放路径的行动,导致到2100年全球平均气温灾难性上升4.4°C(情景SSP5-8.5)。

我们分析了最近一年(2050年)的低排放和高排放情景,因为随着时间的推移,不同路径的影响变得更加明显。有关分析方法的更多信息,请参阅我们之前关于全球商品生产气候风险的[报告](#)。

我们的分析为那些希望保护其业务免受加速气候变化影响的企业(及希望保护其经济的政策制定者)提供了见解。

假设和限制

- **我们假设生产水平和地点保持不变**。我们并不试图预测商品生产地点和产量未来会如何变化,因此使用当前的商品生产地点和产量进行分析。这种方法能够让我们预测当前APEC商品生产可能会受到的气候日益变化的影响。
- **我们的分析揭示了风险敞口,而不是实际的供应中断情况**。我们估算了可能遭受显著、高度或极端高温或干旱影响的总供应量的比例,没有量化潜在的中断,例如产量可能下降多少。商品生产商可以采取行动保护其业务免受气候干扰,这是明智之举。

下面我们总结了分析结果以及这些结果为商品生产者和消费者提供的一些经验教训。

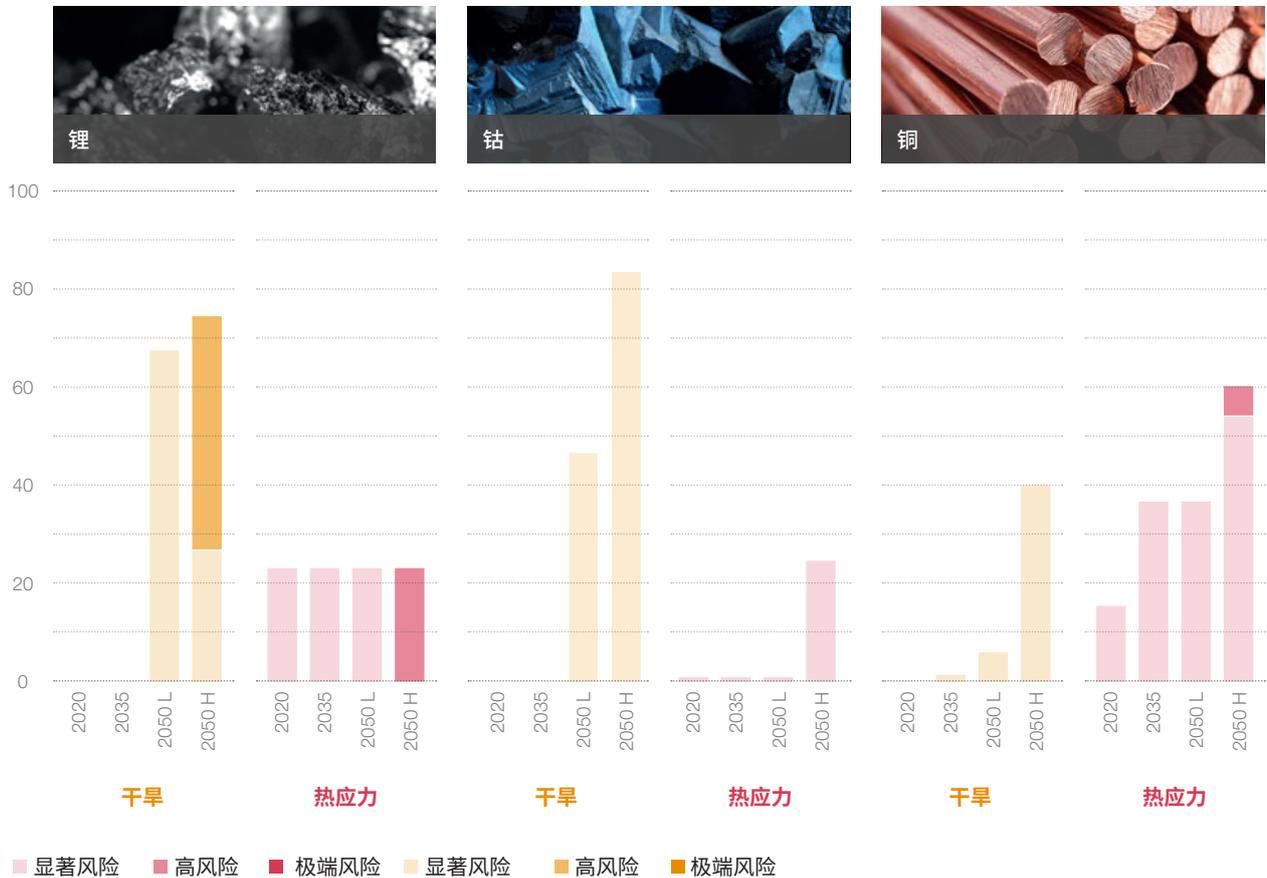
澳大利亚和中国面临所有六种商品气候风险增加的情况

澳大利亚生产的所有六种商品都面临着日益增加的热应力、干旱或两者叠加的风险。就干旱而言,风险正从非常低的水平上升,这可能意味着矿业公司不太擅于管理这些风险。目前,澳大利亚生产的六种商品都没有面临显著的干旱风险(我们定义的显著),但到2050年,所有六种商品都将面临一定程度的严重干旱风险——即使在乐观的低排放情景下。

最极端的情况可能是锂(澳大利亚是世界第一大锂生产国)。虽然该国的锂生产目前没有面临显著的干旱风险,但即使在乐观的低排放情景下,到2050年,这一比例也将上升到68%(换句话说,该国68%的锂将产自面临显著干旱风险的矿山)。

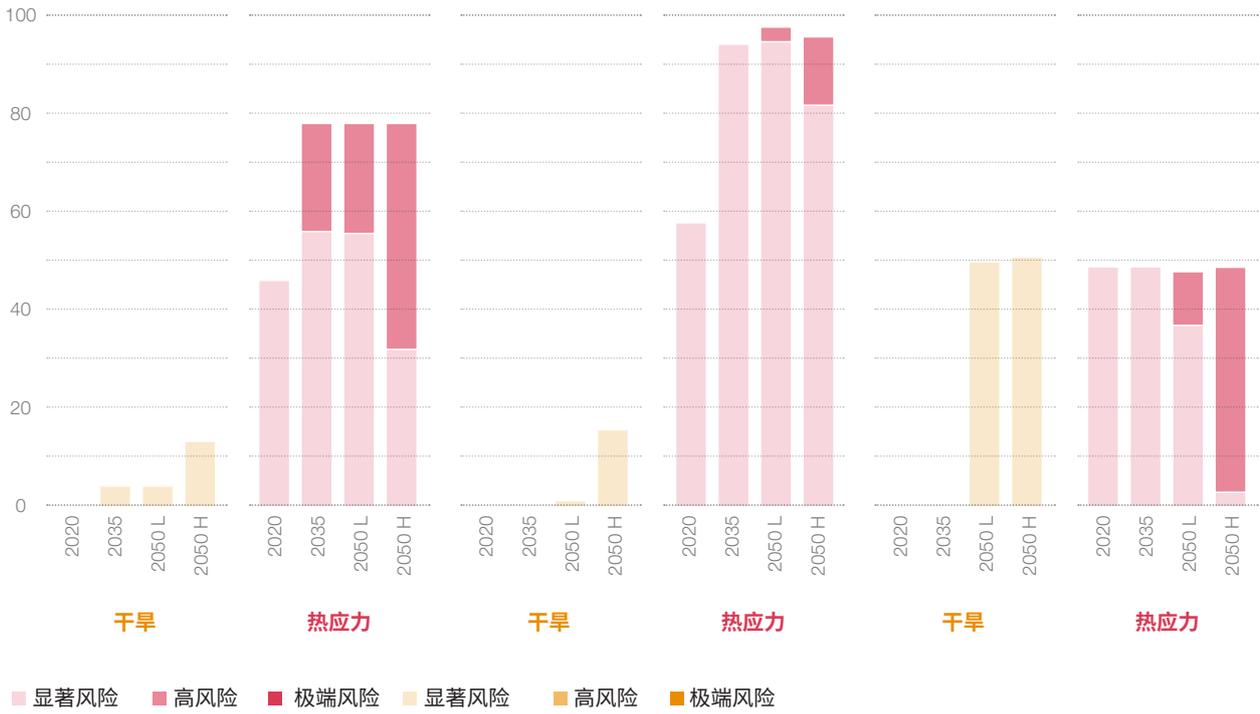
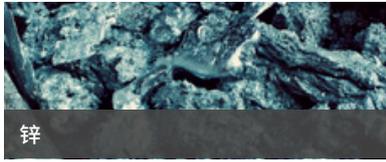


澳大利亚:关键商品生产面临的风险等级



来源:《保护人类与繁荣》

10 普华永道 气候风险对主要商品的影响



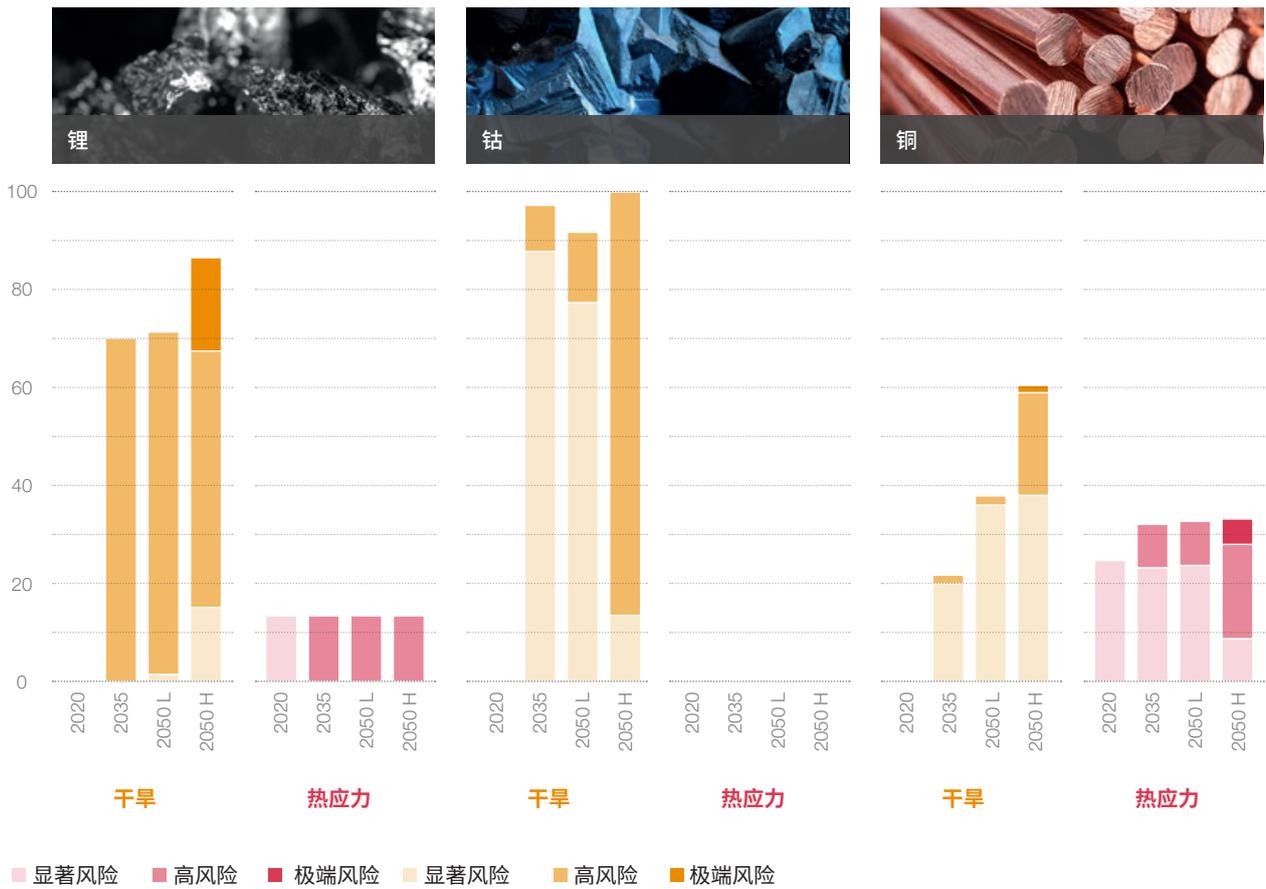
来源:《保护人类与繁荣》

图表显示了澳大利亚某种商品总产量中面临风险的百分比(而不是该国矿山中面临风险的百分比)。



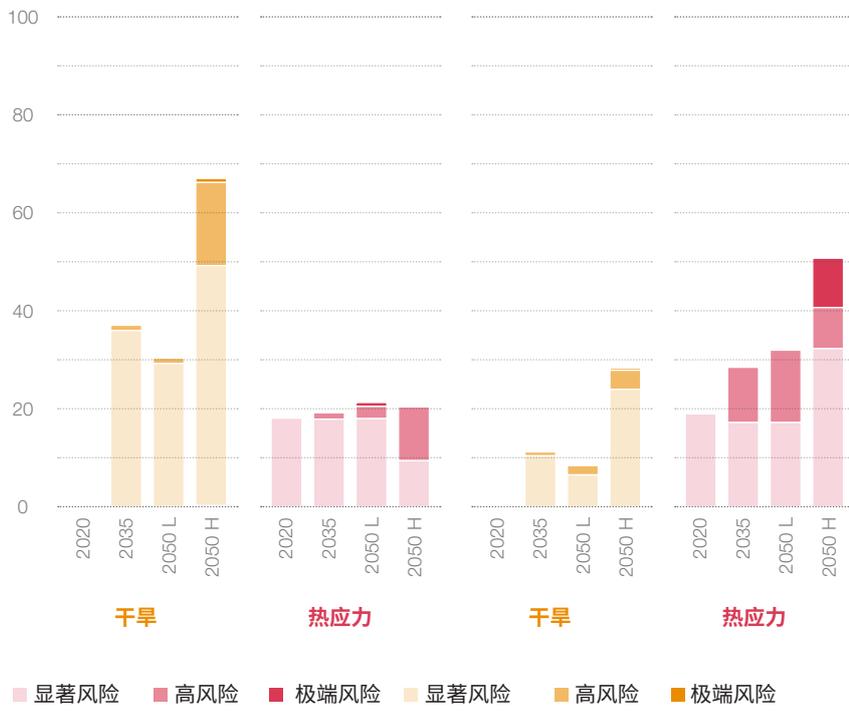
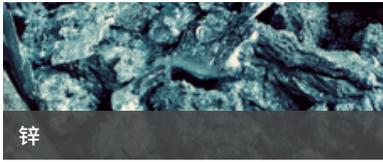
就中国而言,这几种关键商品生产面临的干旱风险尤为急剧上升。我们分析的所有中国商品都面临着不断上升的干旱风险,包括中国作为世界三大生产国之一的锂、铜和铁。例如,中国锂生产面临显著或高度干旱风险的比例将从当前的0%上升到2035年的70%。

中国:关键商品生产面临的风险等级



来源:《保护人类与繁荣》

12 普华永道 气候风险对主要商品的影响



来源:《保护人类与繁荣》



秘鲁、加拿大、美国和墨西哥面临前所未有的干旱风险

秘鲁是世界三大铜、锌生产国之一。我们的分析表明，秘鲁铜、锌生产面临的热应力风险(按照我们的定义)没有增加，但干旱风险却大幅上升。预计最快到2035年，秘鲁41%的铜产量和10%的锌产量可能面临显著或高度的干旱风险，当前这两种商品的干旱风险比例均为0%。

秘鲁：关键商品生产面临的风险等级

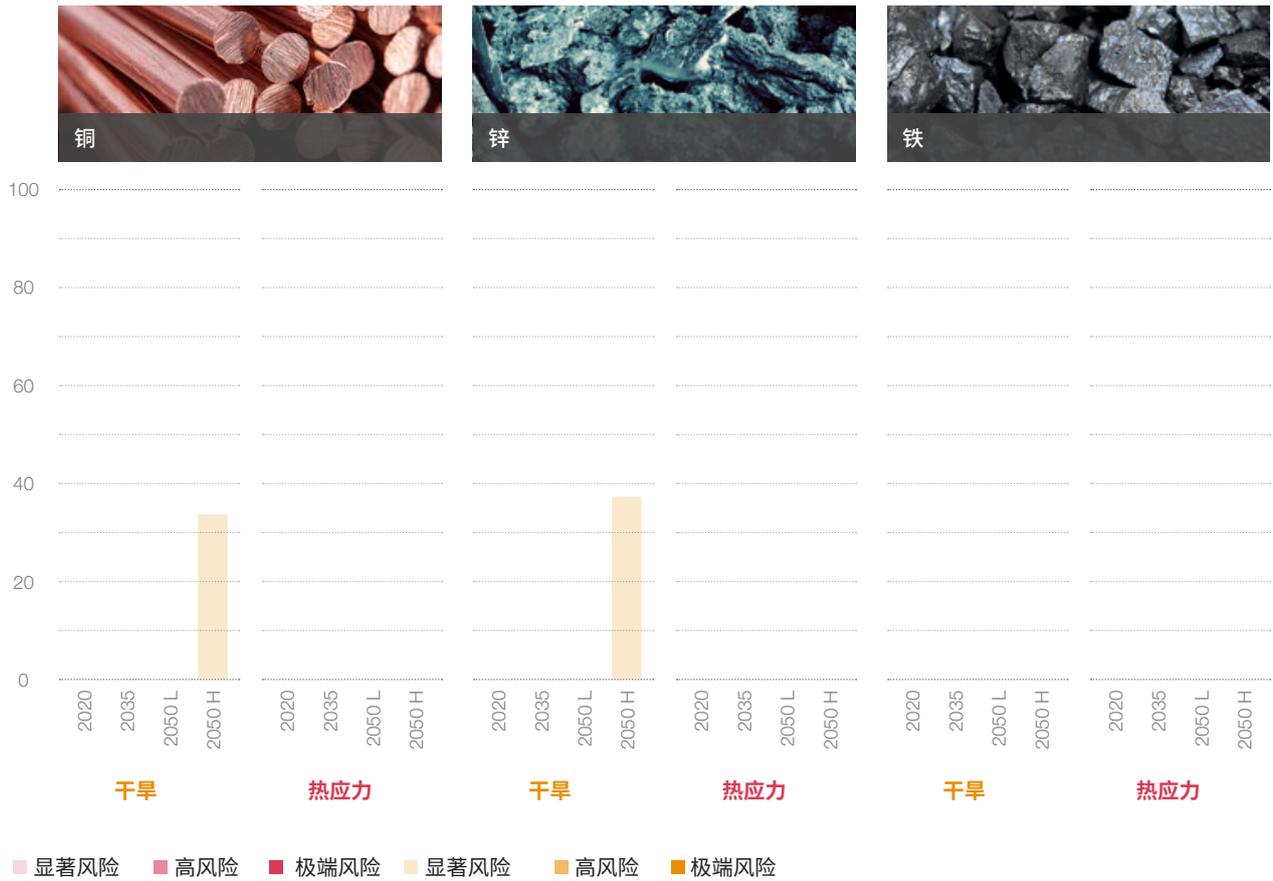


来源：《保护人类与繁荣》

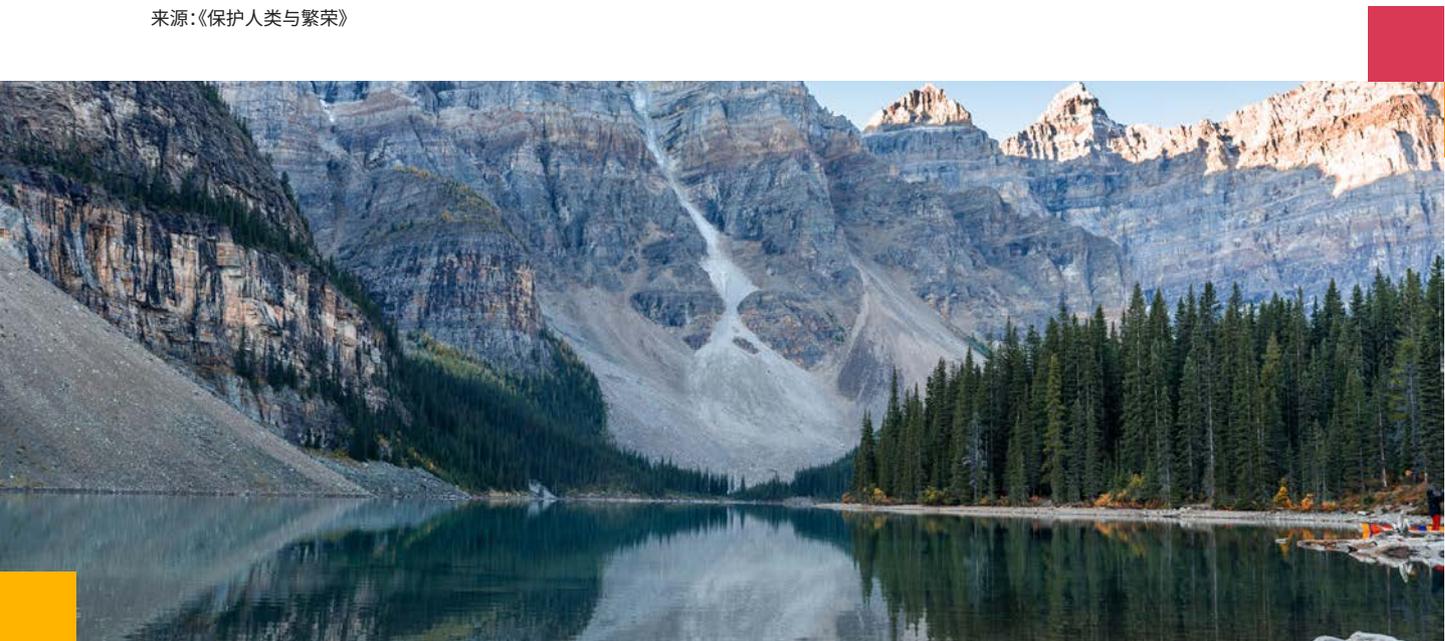


同样,加拿大面临的热应力风险没有增加(按照我们的定义),但干旱风险显著上升。在高排放情景下,到2050年,加拿大34%的铜产量和38%的锌产量将面临显著干旱风险,而目前这一比例仅为0%。

加拿大:关键商品生产面临的风险等级

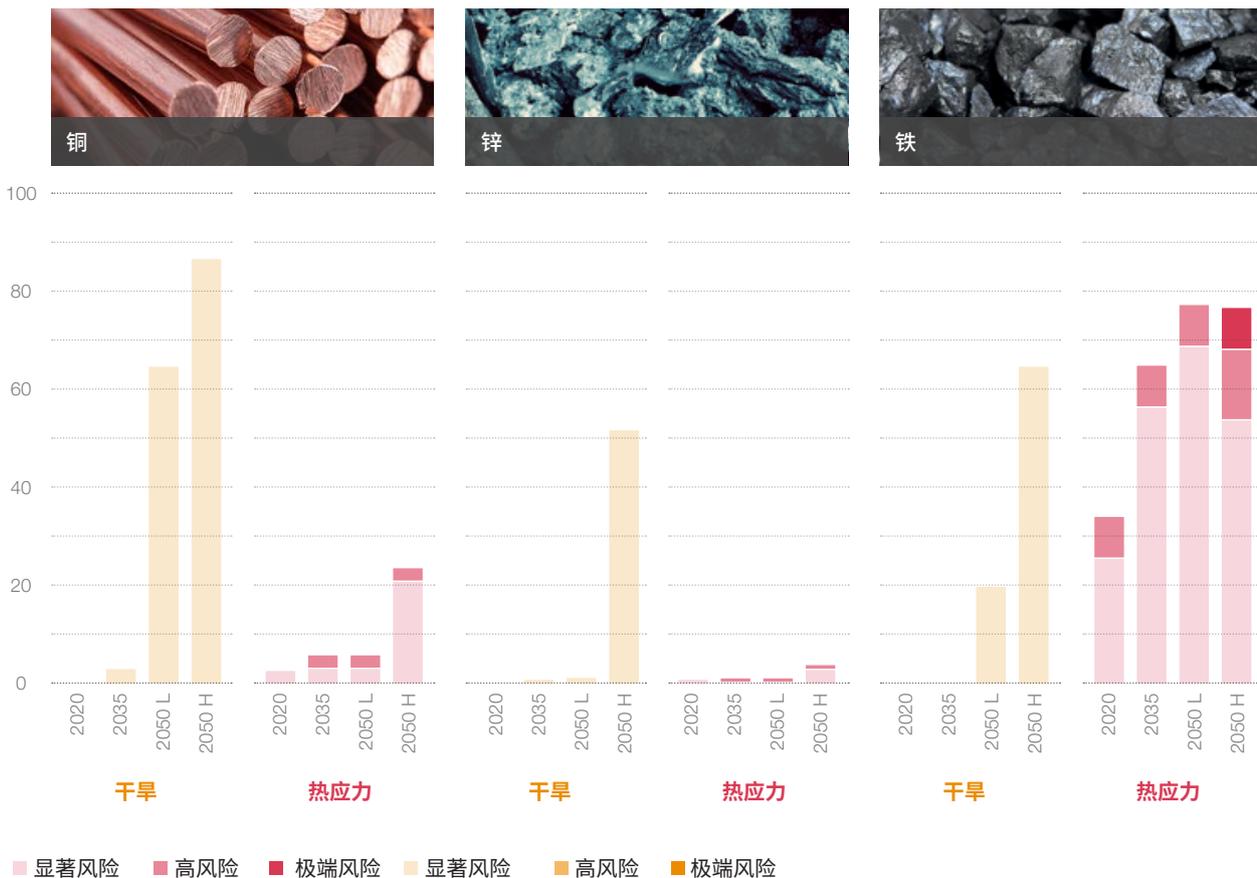


来源:《保护人类与繁荣》

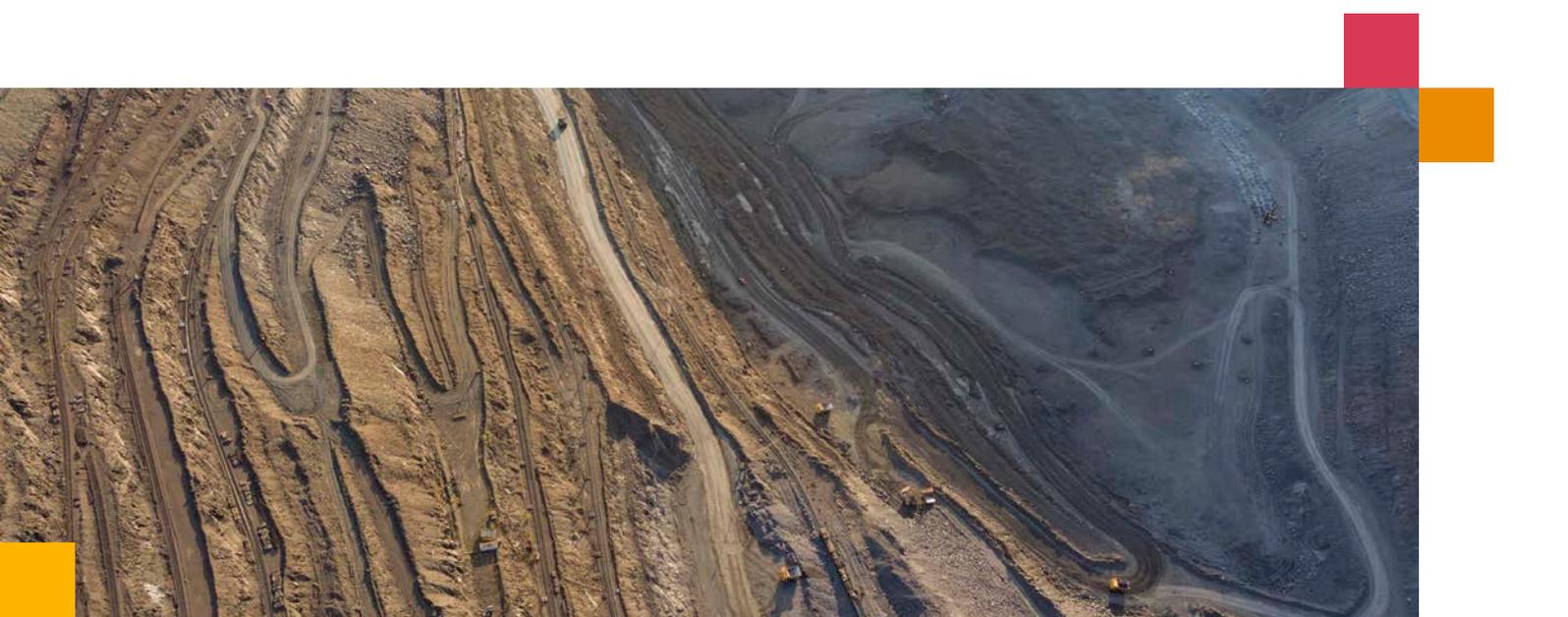


墨西哥也面临前所未有的干旱风险,这种风险将从目前近乎零的水平急剧上升。到2050年,在高排放情景下,墨西哥52%的锌、65%的铁和87%的铜产量都将面临显著干旱风险,而目前这一比例为0%。此外,预计到2035年,墨西哥铁产量面临的热应力风险将增加一倍以上。

墨西哥:关键商品生产面临的风险等级



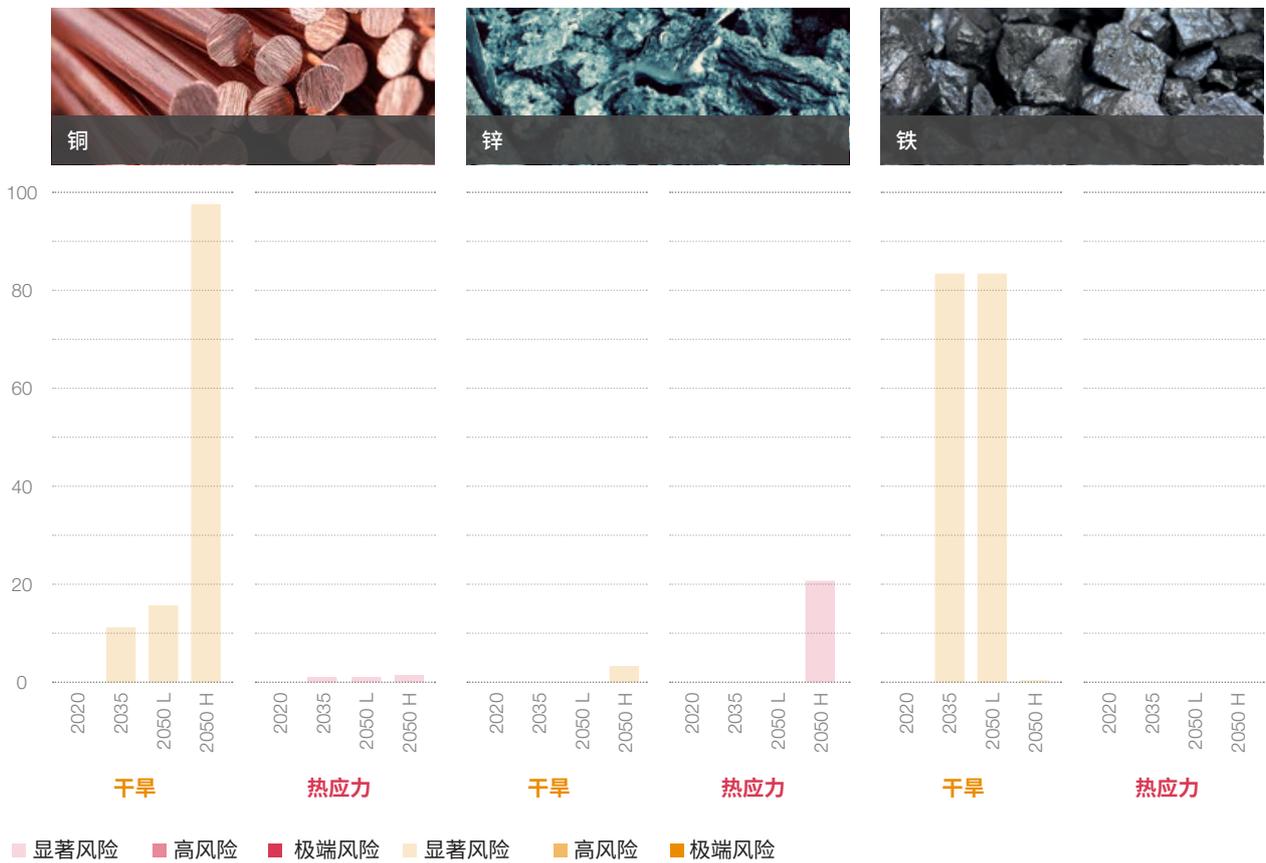
来源:《保护人类与繁荣》



虽然未来几年美国锌产量面临的干旱风险会小幅上升,但在2050年高排放情景下,美国铜产量面临的干旱风险将从目前的接近零上升到98%。美国铁产量面临的显著干旱风险将从目前的0%上升到2035年的83% (不过,如下文所述的,在高排放情景下,这种干旱风险可能会在2035年后下降,因为随着气候变化变得更加严重,可能会导致降水增加)。

一些读者可能会对美国这几种关键商品的热应力风险水平较低感到惊讶。例如,在美国开采的铜矿主要集中在亚利桑那州、内华达州和新墨西哥州,这些地区经常经历高温。在本报告中,我们使用了一种热应力指标来捕捉温度和湿度(湿球黑球温度)的综合影响。由于这些地区相对干旱,因此我们定义的热应力风险较低,但这并不意味着这些地方不存在高温问题。

美国:关键商品生产面临的风险等级



来源:《保护人类与繁荣》

美国铁矿石的情况表明,气候风险大多在增加,但有时也会减少

仔细观察我们对美国铁矿的风险预测,会发现一个令人费解的事实。在2050年高排放情景下美国铁矿的干旱风险实际上低于2050年低排放情景。原因是美国大部分铁矿产自五大湖地区,而随着气候变化加剧,该地区降水量可能会增加⁶。因此,美国铁矿的情况提醒我们,气候变化既可以降低某些风险,也可以增加其他风险⁷。



智利面临日益严重的干旱风险, 并展示了一些生产商如何适应

本报告传达的信息是, 商品生产商应为气候变暖做好准备, 智利即是一个典型例子。

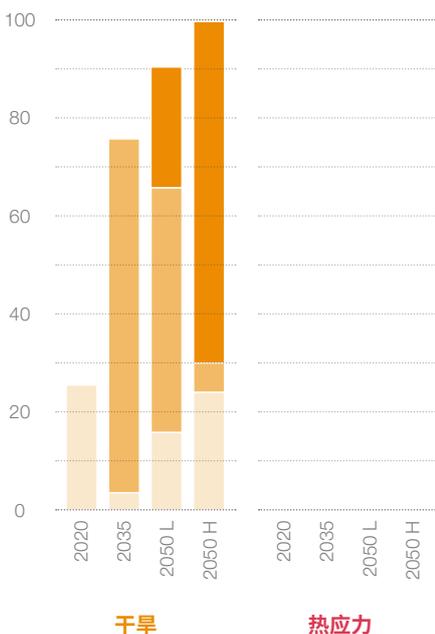
智利是世界上最大的铜生产国, 每年开采超过500万吨。到2035年, 智利72%的铜产量将面临高度干旱风险。为应对该国日益严重的干旱问题, 一些矿业公司正在增加淡化海水的使用。目前智利有20多家海水淡化厂, 预计到2025年将有10家海水淡化厂投入运营⁸。

智利: 关键商品生产面临的风险等级



铜

【关于锂的说明: 智利也是锂的主要生产国。我们在本报告中不讨论智利锂生产的风险, 因为该国锂矿开采公司很少。我们在本报告中的目标是讨论国家层面的风险, 而不是个别公司的风险, 因此仅限于讨论特定国家至少有四家不同公司生产的商品的风险。】



■ 显著风险 ■ 高风险 ■ 极端风险 ■ 显著风险 ■ 高风险 ■ 极端风险

来源:《保护人类与繁荣》

结论

我们的分析得出以下结论：

- **未来的减排并不能保护企业免受气候变化的影响。**即使在乐观的低排放情景下，这几种关键商品面临的热应力和干旱风险也会不断上升，这凸显了我们在努力减少碳排放的同时还要适应不断变化的气候的重要性。
- **在某些情况下，风险会从低水平急剧上升，这强调了几种关键商品生产者和消费者需要做好准备来管理日益增加的风险，而在某些情况下，他们可能几乎没有相关经验。**
- **企业领导者可以采取三个步骤来应对日益增长的干扰风险。**首先，通过识别和管理整个供应链中的气候风险来增强韧性。其次，把握机会，提供有助于企业和社区适应气候变化的产品、服务或商业模式。最后，与从政府到社区的利益相关者联手，形成合作成果，并在政策和系统层面增强适应能力。我们为每一步提供了示例和案例研究。





第二章： 企业应采取的紧急行动

应对气候变化的三个步骤

企业(包括商品生产者和消费者)应立即采取行动,保护其运营并建立具备韧性的供应链。企业如何采取行动保护其业务、员工和供应链免受气候变化影响呢?下面,我们探讨了可以采取的三个步骤,为未来做好准备:1.通过识别和管理风险来增强韧性;2. 把握机会;3. 形成合作成果。



这三个步骤来自普华永道与世界经济论坛 (WEF) 共同制定的框架，旨在[加速企业应对气候变化的行动](#)。下面我们将分享几个成功应用这些步骤的公司案例。如需了解更广泛的案例研究，我们邀请读者访问我们早前发布的关于全球所有经济体商品生产面临风险的[报告](#)。



案例研究:特斯拉保护关键矿物供应的战略

作为世界上最大的电动汽车制造商之一,特斯拉依靠定期供应的锂和钴来制造汽车电池。这两种矿物在提高车辆续航能力和安全性能方面发挥着重要作用。

为此,该公司采取多管齐下的策略,并通过垂直整合,建立起可靠的锂供应链。特斯拉目前正在得克萨斯州建造自己的锂精炼厂,并与美国和加拿大的锂、镍生产商签署协议,以扩大其供应商基础。该公司还与其他电池制造商合作,以促进持续供应。除了自己的电池制造业务之外,特斯拉目前还使用来自四家不同供应商的三种不同电池化学成分的电池。

特斯拉每年都会进行一次企业风险评估,以确定公司面临的与气候相关的实际业务风险,包括对其超级工厂和其他制造基地进行现场特定审查。基于这些分析结果,特斯拉探索如何保护其生产活动免受中期和长期气候影响。[了解更多](#)。



案例研究:莫尔森库尔斯支持当地农民种植适应气候的大麦

美国啤酒制造商莫尔森库尔斯 (Molson Coors) 开发了一项行业领先的大麦项目, 生产美国业务所需的所有大麦以及加拿大业务所需的20%大麦。

该项目创建于1946年, 现已发展到在美国四个州的优质大麦种植区种植20万英亩大麦, 拥有800多名农民, 可为酿酒商提供持续高产优质的大麦。该项目吸收了爱达荷州研究团队的知识, 他们对大麦进行了杂交育种, 开发出能够承受过去几十年来日益严酷的生长条件的新品种。此外, 由七名该企业农学家组成的团队还为农民提供支持, 提供有关生长条件的咨询, 并帮助农民在用水效率、土壤健康、病虫害防治等方面进行最佳实践。

大麦项目越来越多地采用能让种植者效率更高的技术, 包括使用无人机和卫星图像进行测绘和数据收集, 使用测量土壤含水量的工具和精准种植设备等。

因此, 农场能够调整其农业实践, 以应对不可预测的天气模式、干旱和贫瘠的土壤。结果是双赢的, 该计划为农民提供了稳定性, 其中许多农民是与莫尔森库尔斯合作了几十年的家族企业, 并为莫尔森库尔斯提供了始终如一的优质大麦。





案例研究:智利矿山利用海水淡化设备应对水资源短缺问题, 现在又采用直接锂提取 (DLE) 技术

2020年, 智利矿山生产了15.4万吨锂, 相当于全球总量的25%。然而, 分析显示, 到2025年, 许多矿山都面临着高度干旱风险。此外, 矿山大量用水增加了当地社区的用水压力。为应对不断上升的干旱风险, 智利的几家矿业公司已经投资海水淡化厂。目前, 该国有22家海水淡化厂正在运营中, 计划再建9家。

对海水淡化的战略投资使智利矿山能够为不断上升的风险敞口做好准备, 并支持在干旱多发地区进行大规模生产。虽然建造大型海水淡化厂是一种昂贵的解决方案, 但从长远来看, 这可能会创造竞争优势。

此外, DLE技术已成为一种改变游戏规则的新方案, 它提供了一种更高效、更环保、更具成本效益的锂提取解决方案。与依赖蒸发和矿物浓缩的传统方法不同, DLE直接从富含锂的溶液中选择性地提取锂离子。这种方法已被纳入智利的国家锂战略, 因为不需要蒸发池, 所以提取速度更快, 耗水量更少, 对环境的影响也最小。

案例研究:普华永道帮助Mosaic管理其运营所面临的气候变化风险



Mosaic是一家领先的浓缩磷酸盐和钾肥的生产商,希望更好地了解实际气候变化风险可能对其全球业务产生的潜在影响。普华永道美国气候风险专家团队首先进行了广泛的定性风险评估,概述了Mosaic运营面临的一些最重要的潜在气候相关风险。然后,普华永道利用各种既定模型和第三方专家数据源中的未来气候情景,对每种风险的潜在业务影响进行了评估。

Mosaic与普华永道共同确定了整个业务中一些最高优先级的气候相关风险,并按发生的可能性和影响的严重程度进行排序。在初步研讨会之后,Mosaic确定了四个需要进一步研究的实际风险。普华永道分析了Mosaic面临的实际风险的潜在风险水平,以及对其相关业务的影响,并利用2°C和4°C的升温情景来研究低碳经济和高排放情景下的潜在业务风险,为公司的资产划定出一个风险范围。随后,普华永道整合了Mosaic的未来计划和减排措施,使分析更加突出重点。

这项工作帮助Mosaic完善了对某些实际风险可能对其全球业务产生的潜在影响的估计,还使其在未来做出更明智的决策。



案例研究：雀巢的气候韧性战略

全球食品和饮料巨头雀巢在工厂、项目和供应商层面均进行了气候变化风险评估。在将气候变化确定为主要风险后，公司利用这些评估来更好地了解和管理与气候相关的风险和机遇，还使用气候情景分析来更好地了解气候变化的长期影响。

雀巢模拟了2025年至2040年期间的实质气候风险。该分析考虑了2040年气温上升超过1.5°C的目标，以观察由于设施损坏和投入品供应冲击导致的生产问题对直接运营的影响。根据气候风险评估和情景分析，雀巢制定了一项全面的气候战略，概述了其减轻气候变化对其业务的实际风险所做的努力。

该公司还制定了针对特定地点的节水、损失预防和业务连续性战略，作为管理设施风险的措施。雀巢提倡可持续采购，包括在价值链中推广再生农业。该气候战略已被纳入雀巢现有的系统和流程，包括风险管理和高管薪酬体系。雀巢正在其运营的所有地区和市场实施该战略所确立的韧性措施。[了解更多](#)。



案例研究:苹果公司努力减少对采矿业的依赖

科技巨头苹果公司正在积极减少对采矿业的依赖,并将重点放在产品中使用回收或可再生材料。目前,苹果产品制造所用材料中约有20%来自回收或可再生资源,但到2025年,苹果计划在所有电池中使用100%回收钴,在所有印刷电路板中使用100%回收锡和镀金,在其产品中使用的所有磁铁中使用100%回收稀土元素。这将减少对采矿、冶炼和精炼的依赖,长期目标则是逐渐减少对新材料开采的依赖。

此外,该公司还与其他企业和组织进行行业层面的合作,参与行业倡议,如负责任矿产倡议(RMI)和加速循环经济平台(PACE),这是一个供公共和私人决策者分享循环经济最佳实践的全球合作平台⁹。



注释

1. 气候变化增加了洪水、飓风等各种灾害的风险。在本报告中,我们重点关注两种已知对采矿生产有害的灾害:高温和干旱。
2. 欧洲中央银行《供应链中断及其对全球经济的影响》;白宫《问题摘要:供应链弹性》;世界银行《全球供应链压力指数》。
3. 美国政府将锂、钴、铜、锌和铝视为关键材料 (Energy.gov《什么是关键矿物和材料?》)
4. 学术研究发现,气候变化已导致全球农业生产力总体增长降低30%至35%。
5. 有关我们的方法以及如何计算热应力和干旱风险水平的更多信息,请参阅本系列第一份报告中的[方法附录](#)。
6. 气候变化常常影响降水模式,导致“干旱地区更干旱,潮湿地区更潮湿”。
7. NOAA (2016) 美国气候韧性工具包:五大湖 - [链接](#)
8. 《智利干旱导致海水淡化厂扩建——采矿业如何被迫适应》- Intellisense
9. 苹果公司环境报告 - [链接](#)

鸣谢

普华永道感谢以下人员的分析和专业知识：

项目负责人

Will Jackson-Moore, 全球可持续发展主管合伙人, 普华永道英国
Emma Cox, 全球气候主管合伙人, 普华永道英国
Renate de Lange, 全球可持续发展市场主管合伙人, 普华永道荷兰

研究负责人

Steve Bochanski, 气候风险建模主管负责人, 普华永道美国
Barret Kupelian, 英国首席经济学家, 普华永道英国

普华永道美国气候风险团队

Yoon Hui Kim, 气候风险建模服务负责人, 普华永道美国
Robert Bernard, 风险建模服务总监, 普华永道美国
Barbara Wortham, 气候变化/风险建模服务, 普华永道美国
Doug Kerwin, 普华永道可持续发展中心全球风险与韧性主管合伙人, 普华永道美国
Zane Martin, 气候变化分析师, 普华永道美国
Jeremy Block, 气候变化分析师, 普华永道美国
Ginny Crothers, 气候变化分析师兼开发人员, 普华永道美国
Peyton Sanborn, 气候风险助理, 普华永道美国

普华永道英国宏观经济团队

Sida Yin, 经济学家, 思略特, 普华永道英国
Hugh Myers, 经济学家, 思略特, 普华永道英国
Adam Ursell, 经济顾问助理, 思略特, 普华永道英国
Tash Danby, 品牌大使, 普华永道英国
Wilfred Rutter, 经济咨询实习生, 思略特, 普华永道英国

顾问

刘莉萍, 亚太区可持续发展与气候变化合伙人, 普华永道香港
Bram de Graaff, 政策分析与影响评估、企业可持续发展和ESG总监, 普华永道中东地区
Olesya Hatop, 全球能源公用事业与资源行业总监, 普华永道德国
Gunther Duetsch, 可持续发展服务与气候变化合伙人, 普华永道德国
Rachel Watson, 可持续发展总监, 普华永道英国
Will Evison, 全球可持续发展、气候与自然战略总监, 普华永道英国
Reid Morrison, 全球能源咨询主管负责人, 普华永道美国
Jeremy Prepisci, 亚太区可持续发展、可持续供应链董事总经理, 普华永道香港
Robert Moline, 咨询合伙人, 普华永道美国
Daniel O'Brien, 可持续发展与气候变化合伙人, 普华永道加拿大
Kevin O'Connell, 信托解决方案可持续发展主管合伙人, 普华永道美国
Duangsuda Sopchokchai, 经济与政策总监, 普华永道加拿大
Reem Hamzeh, 气候变化总监, 普华永道加拿大
Alexandra Colallilo, 经理, 普华永道澳大利亚
Fabio Pereira, 农业综合企业卓越中心总监, 普华永道巴西
Mauricio Moraes, 农业综合企业部门主管合伙人, 普华永道巴西
Harald Dutzler, 农业食品社区全球主管合伙人, 思略特, 普华永道德国
Debbie Smith, 审计合伙人, 普华永道澳大利亚
李燕玉, 合伙人, 普华永道中国
Jon Chadwick, 全球可持续发展平台 - 能源转型主管合伙人, 普华永道澳大利亚
David McGee, ESG主管合伙人, 思略特, 普华永道爱尔兰
Priyank Bhardwaj, 总监, 普华永道印度
Marcelo Cioffi, 市场主管合伙人, 普华永道巴西
Carla DeSantis, 运营转型合伙人, 普华永道美国
Owen McFeely, 零售与消费咨询总监, 普华永道爱尔兰
Ben Wakely, 食品与纤维行业转型合伙人, 普华永道新西兰
Shashi Singh, 食品与农业部门合伙人, 普华永道印度
Michael Brewster, 全球消费市场行业主管合伙人, 普华永道美国
Stuti Sethi, 全球食品反思运动总监, 思略特, 普华永道荷兰
Stuart Thomson, 咨询, 普华永道英国
Virginia Loughnan, ESG咨询经理, 普华永道爱尔兰
James O'Reilly, 能源、公用事业与资源全球税务主管合伙人, 普华永道美国
David Buist, 能源与矿业合伙人, 普华永道美国
Lindsey Levine, 能源与矿业总监, 普华永道美国
Ester Droguett, 资本项目与基础设施, 普华永道智利
Andries Rossouw, 能源、公用事业与资源主管合伙人, 普华永道南非
Jeroen van Hoof, 外部审计合伙人, 普华永道荷兰
Andrés Sanin, 咨询, 普华永道智利
Ester Droguett, 咨询, 普华永道智利
Carlos Rivas, 咨询, 普华永道智利
Valentina Aguilera, 咨询, 普华永道智利
María Soledad Aguilar, 咨询, 普华永道智利
Luca Fecci, 咨询, 普华永道智利

Rob Turner, 能源咨询合伙人, 普华永道英国

Kareem Mohamednur, 可持续供应链主管合伙人, 普华永道美国

David Wijeratne, 国际增长合伙人, 普华永道新加坡

K.B. Clausen, 合伙人, 普华永道美国

Alexis Crowe, 全球机遇业务合伙人, 普华永道美国

Emma Doherty, 全球气候韧性和适应性主管合伙人, 普华永道英国

Mikaella Cormella, 风险保证合规和分析 - 可持续发展, 普华永道美国

Robert Kammerer, 可持续发展风险与韧性合伙人, 普华永道德国

Doug Kerwin, 全球可持续发展中心气候风险与韧性主管合伙人, 普华永道美国

Josie Narramore, 全球可持续发展与气候变化, 普华永道英国

内容开发

Sarah Brown, 内容开发总监, 普华永道英国





普华永道

[pwc.com/climaterisks](https://www.pwc.com/climaterisks)

本文仅为提供一般性信息之目的,不应用于替代专业咨询者提供的咨询意见。
©2024普华永道。版权所有。普华永道系指普华永道网络中国成员机构,有时也指普华永道网络。
每家成员机构各自独立。详情请进入www.pwc.com/structure。