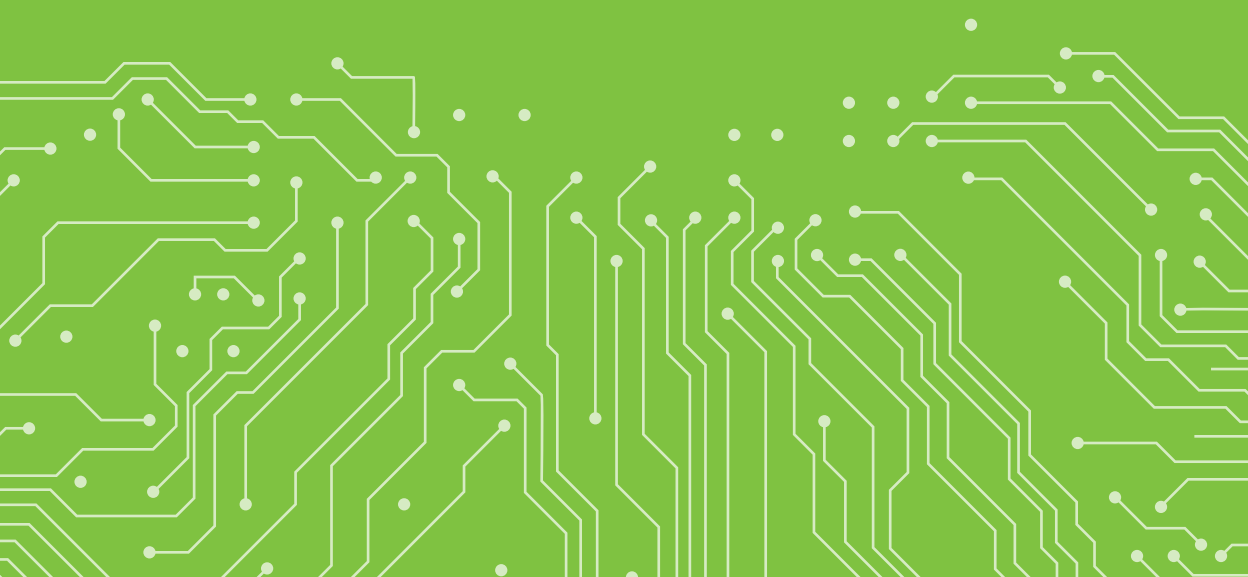


## 2017年趋势追踪

# 矿业公司未来一年 将要面临的十大挑战

# 目录

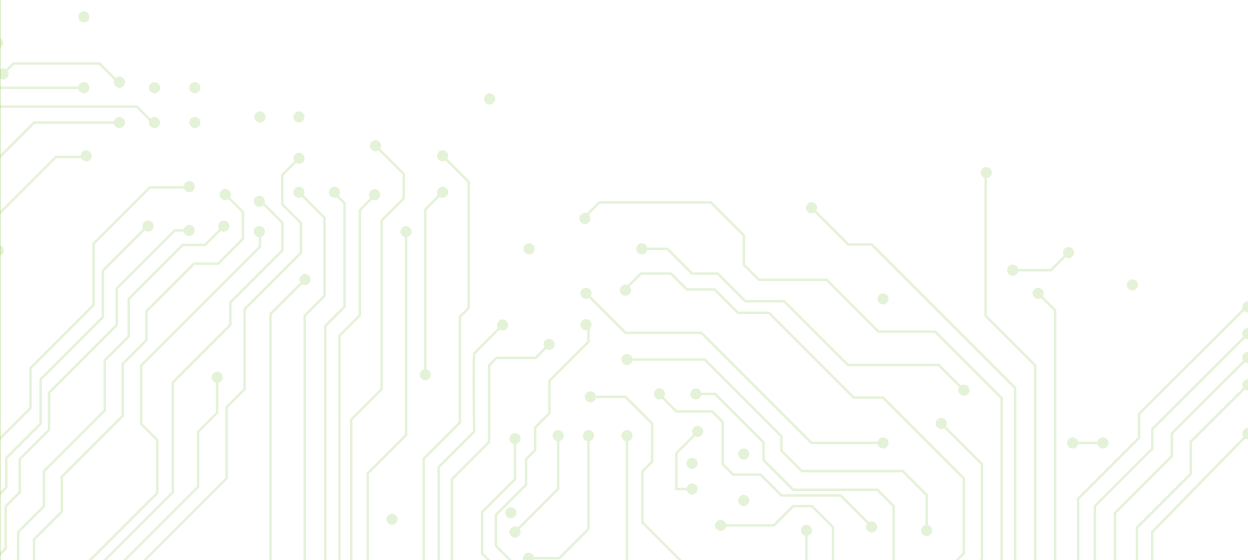
<b>向何处发展，如何成功</b>	02
1. 提高股东价值	03
2. 提高生产力	08
3. 在生态系统中运营	13
4. 数字革命	17
5. 揭秘威胁现状	23
6. 打造行业共同愿景	26
7. 重获社会许可	30
8. 扶持战略重点	35
9. 打造健康包容的员工队伍	39
10. 采取综合方法进行信息披露	44
<b>全新战略基础</b>	47



“大家普遍认为矿业是一个行业，但事实上，矿业是一系列行业的集合，这些行业的供需状况不尽相同。这就要求矿业公司明确在目标市场获得成功的计划。公司的重点矿产产品是什么？公司属于成熟型企业还是成长型企业？矿山应进行规模化还是模块化设计？何种文化、技能、工艺与技术将协助公司达成战略目标？”

**Philip Hopwood**

德勤全球矿业领导合伙人



# 向何处发展， 如何成功

“对矿业公司而言，未来两年将会如何？是仍不吸取过去的教训而浪费时间，还是抓住机遇进行转型并创造可持续产业？”

**Glenn Ives**

德勤美洲矿业领导合伙人

哲学家尼采——公认的悲观主义哲学家——曾经说过“没有事实，只有解释”。这一现象竟然在今天的矿业高管身上得到显著体现，他们对市场的看法很大程度上受其自身特定的运营现状影响。

例如铁矿石开采公司或动力煤开采公司，与那些偏重于重金属开采的公司有截然不同的观点。多元经营的矿业公司比那些业务重点单一的公司面临更多的挑战。大型矿业公司正勾勒的未来蓝图，与小型矿业公司的迥然不同。

对行业前景的不同看法，突显出矿业公司间的差距不断扩大。就算曾经可以，但现在再也不可能将矿业作为一个行业整体讨论。这在很大程度上解释了为何众多矿业公司采用毫不相同的战略对策。然而，尽管发展方式有所不同，但他们都面临共同的问题：未来应往何处发展，如何取得成功？

未来两年内，矿业公司对于该问题的答案将形成鲜明对比。愿意参与实质性变革的公司将获得更多机会重新考虑公司战略，发展生产力，改善可持续性和采用新方式与利益相关方互动。然而，矿业公司必须变革公司文化才能获得成功。这就要求公司培养优秀的领导团队并加强合作，从其他行业借鉴战略远景和领先实践案例，并承诺在整个企业内改善员工健康和多样性。

2017年《趋势追踪》探讨了上述议题。德勤全球矿业专业人士再次向大家分享其宝贵经验，协助确定矿业公司可采取的策略，助力其在当今不断变化的市场环境中取得成功。我们也在今年的报告中加入了许多案例研究，向读者展示那些公司是如何采用全新解决方案解决问题。我们期待您就此提出宝贵的意见和反馈。➤



# 提高股东价值

## 寻求财务自律与增长的平衡

所有上市公司都认同股东价值不仅是一种竞争优势。作为价值创造的衡量手段，它也会影响公司的信用评级、筹资能力和市场信誉。然而，尽管股东价值的重要性不言而喻，但矿业在这方面一向表现欠佳。

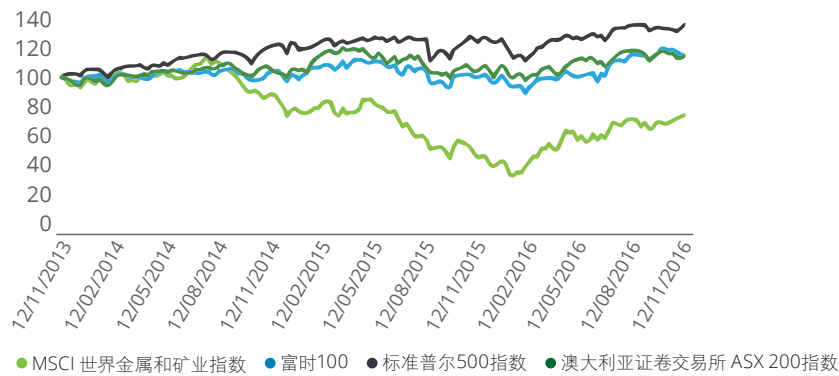
自2011年以来，全球矿业股票的表现不尽人意，低于大量股票指数，矿业的股东总回报率（TSR）持续下降。全球大部分多元经营的矿业公司在过去五年内股东总回报率都呈现两位数的下降（见图1）<sup>1</sup>。

这与曾经的矿业投资热潮形成鲜明对比。当时全球矿业公司的股东回报率高得出人意料，吸引了大量投资。尽管这主要得益于公司收入在强势的大宗商品价格环境中有所提升，但其他因素，包括产量增加、利润上升和强劲的有机增长也同样起了作用。

如今大宗商品价格开始回升，矿业的股东总回报也开始有所提高。然而，近年的案例表明矿业公司若依赖商品价格提高股东总回报率面临潜在危险。因此，他们着手寻找可用于控制持续的股东价值创造的方式方法。

图1: 矿业股票表现欠佳

矿业股票表现欠佳  
股东总回报率 (TSR)



资料来源：汤森路透，股东总回报率图表，Datastream报告

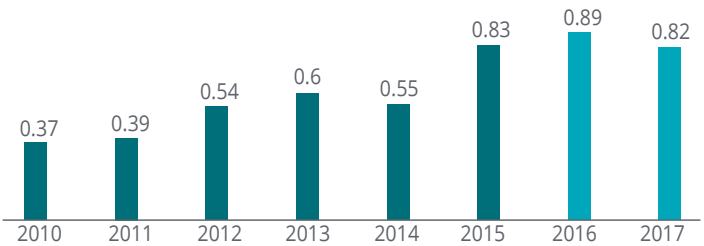
控制股东总回报率

矿业公司可利用许多杠杆工具和指标管理工具，如成本、杠杆比例、资本支出和资产组合构成来影响股东总回报率。然而，矿业公司若想通过提高资本回报率(ROIC)和股本回报率为股东创造更多的价值，则必须做到财务自律。

例如，为应对公司负债增加和获利前景暗淡导致的信用评级下降，矿业公司已进行了现金流优化或资产出售以降低负债。据摩根士丹利的数据显示，行业杠杆比率预计会因此下降(见图2)。

图2. 矿业的财务杠杆比率

矿业的财务杠杆比率  
行业总计 ND/E



资料来源：2016年7月，摩根士丹利数据

重新定义价值

力拓集团 (Rio Tinto) 致力于追求明智的增长机会，即只追求内部收益率超过15%的项目，以强化资本自律并获得较高回报。为实现此目标，力拓集团制定了专门的资本分配计划——首要考虑重要的可持续资本支出，其次是一般股息，最后是重大增长、债务管理和股东回报的迭代循环。<sup>2</sup>

“如今矿业行业比以往任何时候都更加关注股东价值，其关键指标是资产回报率。虽然矿业公司仍然聚焦于增长情况，但他们会平衡考虑财务运营，因此企业的发展战略不再是大的兼并重组项目，以及大型资本投资，而转移至通过棕地再开发、战略性并购或资产剥离、改善生产效率等一系列措施的组合来优化资产组合并提升资本回报率。”

### Nicki Ivory

德勤澳大利亚矿业领导合伙人

修复资产负债情况、提高生产力、保持现金流和转向更持续化的股息支付模式同样有利于矿业杠杆比率的下降。事实上，2016年预示着累计股息承诺的结束，这种支付方式对于矿业这样的周期性行业而言貌似不切实际。

由于上述措施，矿业得以愈发精益化和健康化发展。在矿业公司权衡应选择有机增长或无机增长方式时，公司资产开始创造更可观的利润，前景展望变得更加乐观，投资需求也日益扩大。在成本可控和税务负担减轻的情况下，矿业公司现在拥有更多空间积极正面地思考未来发展。

### 创造价值的全新方式

然而，尽管取得了这些进步，矿业公司仍不敢脱离财务自律。以前公司的未结支票账簿和重大资本项目缺乏明确时间限制，现在他们都急切意识到需要维持严格的操作流程和资本约束。对大多数矿业公司而言，这意味着在较低资本密度下获得增长，从现有资产中获取更多价值，尽可能实现高效运营，并根据谨慎的投资标准，投资于预期回报率最高的领域。

事实上，企业能否创造持续的股东价值取决于其能否在增长发展和维持财务自律两者之间找到平衡。由于矿业价值创造的方式发生变化，因而必须加强股东价值与潜在运营指标之间的联系。

这就使资本分配成为关注的焦点。随着矿业公司组建资本项目，参与股份回购和并购活动，他们需要找到既能提高生产强度，又能削减人力、能源和资本消耗的正确方法。为达成这个目标，矿业公司可能需要避开以往高风险的投资，专注于低资本密度的矿业棕地增长和与潜在收益紧密联系的股息项目。

他们也需优化资产组合。也许是处理非核心资产，创造更精简的资产组合；或获取更多资产以进入新市场或巩固现有地位；几乎肯定会使用先进分析技术获取对操作的更大可见性，由此，矿业公司可凭借内部生产力提高、降低成本和卓越运营，改善其绩效表现。

通过平衡财务自律与增长的关系，用更具前瞻性的观点看待资本分配，并优化资产组合，矿业公司可最大化股东价值，创造高增长，增加资本回报率。

**重新定义价值**

作为战略蓝图的一部分，必和必拓公司 (BHP Billiton) 计划释放潜在产能，追取低资本密集度增长，并进行投资以扩大生产，尤其是铜和石油领域。值得注意的是，必和必拓希望主要利用有机增长来实现此目标。该公司的重点将转向拓展勘探、从现有资产中获取更大价值，推动各项商品业务的生产力进一步提高，而非购买生产铜或石油的资产。<sup>3</sup>



# 聚焦领先战略

若矿业公司继续寻找股东价值创造的方法，他们可以采取的短期和长期策略有：

## 优化资产组合。

矿业公司应继续优化资产组合。首先，对其资产组合进行持续分析；再次，制定战略决策，剥离低回报率资产；最后，收购小型全新战略资产，使其资产组合创造可观的资产回报率，实现未来增长。

## 强化并购流程。

选择开展并购活动追求无机增长的公司必须逐步采用更加缜密的投资决策制定流程，强化交易能力以避免重蹈覆辙。

## 持续关注成本。

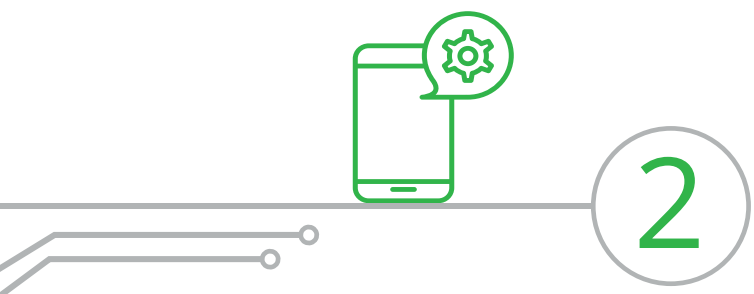
近年的紧缩计划充分证明了矿业控制成本和提高生产力的决心。然而，为获得持续优势，必须付出持久的努力。这也是矿业公司的承诺，他们中的许多企业已经表示将进一步开发潜在生产能力。具体战略包括提升资本项目绩效、加强第三方风险管理以避免收入流失、溯源检查供应商发票以追回过去多付的款项，并向政府申请退还税收抵免。

## 从长计议。

在针对全球1000多位首席高管和董事会成员的调查中发现，87%表明对于要在两年或者更短时间内追求强劲的财务表现，他们感到巨大的压力。然而，过度关注短期绩效被证明歪曲资产价格，削弱企业投资，延缓增长甚至减少股东回报。如今为应对这种趋势，大家越发鼓励投资人和分析团体接受长期投资的益处。公司可调整激励政策使其与长期财务绩效一致，坚持长期战略计划，与投资者沟通讨论公司的长期价值创造目标而非短期结果，从而创造长期价值。<sup>4</sup>

## 追求创新型增长。

除开投资于现有资源开发以达到有机增长，矿业公司还可改善其营销方式，以获取业务谈判筹码和定价权；寻求与其风险偏好一致的商品交易机会；使现有资产商品化（例如发电厂和水处理厂），从而创造额外收入。他们也应采用经济有效的方式提升产量，例如与服务业公司和/或竞争对手合作，或是利用技术扩大产能。



# 提高生产力

## 转向持续创新

成本削减措施往往引发一个难题——公司在某个时刻必将遭受收益递减。这一个时刻在矿业公司在多年苦苦追求降成本后也终于到来。但是，效益增长仍然是最重要的。尽管商品价格攀升，大部分矿业企业也深知随周期转换而增加支出的内在危险。。取而代之， 矿业企业们正寻找新的方法以维持和拓宽已经开始显现的生产力提高。

唾手可得的利益消失后，矿业公司转向创新。但目前面临一个挑战，即如何令创新意识扎根于公司的组织结构。

**智能作业**  
为明确创新的概念，我们将创新定义为创造全新的可行的业务条件。具体地讲，创新（与发明不同）是创造（对市场或世界而言）全新的，可行的（能为客户、利益相关方和我们自己创造价值）的业务条件（理想的情况下，它不仅涉及产品，还覆盖平台、业务模式和客户/利益相关方体验）。

公平地说，矿业多年来一直参与各种形式的创新。无人驾驶货车以及其他形式的自动化使得矿业公司建立远程操作体系，提高安全和效率。采用传感器监测大量参数——从轮胎气压和路面状况到设备和员工表现，使公司能够收集这些十分宝贵的数据；再运用先进的分析学加以解析，那些数据将转化为洞见，帮助公司降低成本，简化设备维护流程并预防安全事故发生。

新的技术也进一步提高生产力。在无人机的支持下，矿业公司可开展实时地球物理调查，协助资源计算、腐蚀探测

和地表稳定性监测等；实时矿体模型变革了矿业公司找寻和开采矿产资源的方式，甚至能使公司探测到移动前的矿渣；随着电气化和可再生能源日益普及，矿业公司对柴油的依赖持续下降；地理编码技术使得矿业公司得以绘制矿山的3D图像，这一技术已被运用于石油和天然气行业中。

### 创新文化

为实现上述技术能力的全部价值，矿业公司必须继续推进曾掀起第一轮改进的创新文化。一种方法是向矿业以外的行业寻求灵感。

借鉴制造行业和汽车行业，矿业公司正在探索一些全新的领域，例如全自动化、人工智能、3D打印、精益运营和业务外包。

上述行业中出现的新型创新活动也为矿业带来了希望。例如，矿业公司可采用数字化方式追踪和监测库存，将闲置库存储备转化为经典的零库存供应链模式。他们也可使用无人机探测难以到达或危险的区域或设备。化工行业已运用此技术检查高架管道，输电线，贮水池和火把烟囱。

### 具体实践

目前，美铝公司 (Alcoa) 正提升其3D金属打印的能力。3D金属打印，也被称为增材制造。这项创新可压缩，甚至消除复杂的供应链及相应的管理成本，从而改变矿产行业。3D金属打印可使用最少的材料生产完整的部件，无需复杂的零件装配。此外，3D打印的部件可制成各种具体规格，比传统方式生产的部件体积更加轻便，几何结构更为复杂。这推动了更大的创新，因为它能生产所需的各种形状的部件，从而提高其他系统部件的性能。<sup>5</sup>

结构化的方式

尽管有不可计数的创新方式支持生产力提升，许多矿业公司逐渐意识到单靠实施技术解决方案难以实现真正的创新。事实上，成功的创新型企业具备四方面其他企业尚不具备的能力。这些能力包括：使用定制方法开展创新；调整组织架构接纳创新能力；获取资源和培养技能；和运用绩效指标和激励措施来引导绩效（见图3）。

企业文化转变需要一定的时间。幸运的是，矿业公司对于制定相关长期规划已有经验。现在为创新做好准备工作，未来则可进一步提高生产力。<sup>6</sup>

图3. 企业创新要素



### 具体实践

施耐德电气 (Schneider Electric) 的一座110兆瓦汽轮机模型连续出现故障，需要定期及不间断维修。公司检测去年收集的维修数据和历史数据，经过分析找到了根本原因（热膨胀问题），并在该问题导致轴承振动引发设备关闭前予以解决。公司预计此次预见性维护节省了数百万美元的开支，且大大缩短了设备停机维修的时间。<sup>7</sup>

通用电气 (General Electric) 的电力和水力部门正为提供给电厂、风电场和电力网络的零部件安装数字化双晶。运用传感器和控制器、信号聚集和高性能计算，它能为在厂内运行的实物部件开发实时数字化仿真模型。这些基于云的“数字发电厂”模型能使电厂运营商知晓部件的情况，优化电力，确定机械维修的准确时间，并模拟各种情形以知晓其对电厂的影响。<sup>8</sup>

“尽管提升生产力仍是许多矿业公司的重中之重，但要成功实现目标，绝非易事。为进一步实现效益增长，矿业公司需要利用正确的系统、技术和文化，培育创新。”

### Andrew Swart

德勤加拿大，全球管理咨询矿业领导合伙人

# 聚焦领先战略

成功的创新型企业具备四方面的能力，使其与其他企业进行区分。这些能力包括：

## 使用定制方法开展创新。

为开展创新活动，公司需明确其创新目标及希望求取的相关机会。他们应确定计划如何管理项目储备或项目组合中的一系列创新举措，打算如何将创新由抽象的假设或观念变为具体开展的业务。本质上，这需要公司灵活管理其创新组合，要求他们尝试新鲜事物、快速调整且不惧失败。目前，矿业中在很大程度上并未出现这种快速试错法。

## 调整组织架构接纳创新能力。

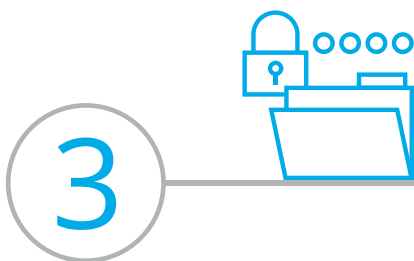
这一步骤包括确定高级领导人如何参与创新，明确管理结构（创新决策应由何人以何种方式制定），并采用可识别并利用外部的创新能力，合作关系和解决方案的机制，从而开展创新活动。组织架构可包括“灵感屋”，它可保留知识并激发创新；服务中心，它利用分门别类的专业技能以支持各业务部门的创新活动；和高度分散式体系，所以员工都有各自的创新职责。首选结构必须在各部门间培育协作关系，必须与现有业务单元进行良好互动，这是两条不变的标准。

## 获取资源并培养技能。

创新需要付出财务资源和机制以获取资金，需要在正确时间吸引和调配拥有合适技能的人长，还需要使用大量的创新工具，例如专门措施、软件和技术。主要依靠技术团队或研发团队人才进行创新，而不考虑其他公司的其他团队，会使公司失去更多的创新机会。

## 运用绩效指标和激励措施引导绩效。

激励措施包括物质和非物质回报。无论哪种回报方式，目标和指标都应引导创新决策，并能衡量创新过程。矿业公司也在考虑如何激励外部组织或团体使其在公司平台内开展创新，因为这样的合作方式会碰撞出新的火花。



## 在生态系统中运营

### 正规及非正规合作关系推动 矿业向前发展

众多周知，矿业面临的问题五花八门，如品级下降、资金短缺、勘探活动放缓、利益相关方需求与日俱增、监管环境不断变化、稀缺资源竞争激烈等。毫无疑问，若有捷径可走，一切不成问题。然而事实上，问题仍然难以得到有效解决，这在某种程度上是由于以往应对挑战的方式不当。

简而言之，矿业公司历来一直尝试自行解决问题，效果逐步显现。但可惜，渐进式改革无法取得爆发式进展。若想实现重大突破，矿业需转变封闭式发展的心态，并意识到在生态系统中运营势在必行。

多个矿业创新生态系统亦不断涌现（如加拿大矿业创新委员会（CMIC）），鼓励加强行业协作。在多数情况下，他们鼓励科技型初创企业、矿业公司和矿业领袖协助寻找应对矿业资源挑战的创造性解决方案。

某些矿业公司还会借助科技之力，鼓励采用众包模式进行意见交流。矿业公司可参加开放式行业论坛，从而与供应商和其他利益相关方通力合作，

共同探讨关键问题的解决方案。与之类似，编程马拉松亦能让大多数人有机会参与紧张激烈的软件协同开发过程，旨在快速解决特定问题。事实上，2016年5月，必和必拓公司与Unearthed合作举办了时长54小时的编程马拉松。参与者需根据必和必拓公司西澳大利亚州铁矿石运营中心的真实数据和现有挑战，寻求效率更高、效果更好、安全性更高的工作方式。<sup>10</sup>

**具体实践**

澳大利亚矿业设备和服务出口协会（Austmine）意识到，行业竞争力和可持续性取决于能否找到新一代解决方案，因此其推出了一项创新性计划，建立一系列合作实验室。所谓的合作实验室可聚集澳大利亚矿业、设备、技术、服务和研究实体中的关键利益相关方，共同探讨矿业面临的首要挑战。此类研讨会为期一天，约有40位高管可莅临现场，致力于推动改革，使整个行业获益。<sup>9</sup>



具体实践

勘探公司一直致力于物色有利可图的新矿床。为提高成功率，加拿大的英特格拉黄金公司 (Integra Gold Corp.) 决定以100万加元作为奖励，采用众包模式寻求问题的解决方案。参与者可获得六太字节的数据，涵盖该公司魁北克矿区逾75年的勘探和发展历史。来自83个国家的1342位参与者提交了100多种解决方案，其中包括人工智能、虚拟现实以及地理计算机系统。<sup>11</sup>

建立有效的生态系统

尽管合作生态系统已渗透到其他行业之中，但某些因素使其在矿业中的应用步伐放缓，如不愿以诚相待、对于知识产权共享的担忧以及数据共享方面的技术挑战等。而要消除这一差距，则需采取更加积极主动的方式。

目前矿业公司可采取以下行动：举办研讨会，聚集关键利益相关方，共同探讨合作战略；与竞争对手会面，讨论行业普遍问题；与其他行业商业生态系统的领导者进行交流，了解如何使商业生态系统发挥作用；游说政府提供支持；联合投资或自行打造意见交流平台。尽管采取这些行动需要矿业公司走出自己的舒适地带，但行动的潜在收益可能远远超过他们的付出。

**i** 欲了解有关建立有效的矿业生态系统的更多信息，请参阅报告 ***Business Ecosystems in Exploration report***.<sup>12</sup>

“借鉴医学研究经验来考量生态系统也许会有所帮助。与其让成千上万个独立机构同时研究相同问题，不如从一开始就开展合作，反而更有意义，而且随着时间的推移，所有行业参与者均可共享研究成果。”

Eduardo Tavares Raffaini

德勤巴西矿业领导合伙人

# 聚焦领先战略

为使新观念受到认可，矿业公司需采取一套系统的方法，以此在生态系统中开展运营。这种新观念包括：

## 将供应商变为合作伙伴。

现已存在与服务公司和供应商进行联合创新的模式。开展合作有利于解决行业普遍问题，同时可鼓励合作伙伴寻求节约资金、改善劳动生产力、提高流程效率和加强供应链管理的新方法，还可促进具备共有化和货币化特点的全新知识产权的发展。然而，为顺利开展运营工作，某些矿业公司可能需要采取一定措施，与供应商重建信任关系，毕竟在往年矿业公司已从供应商处取得了巨大的价格优惠。

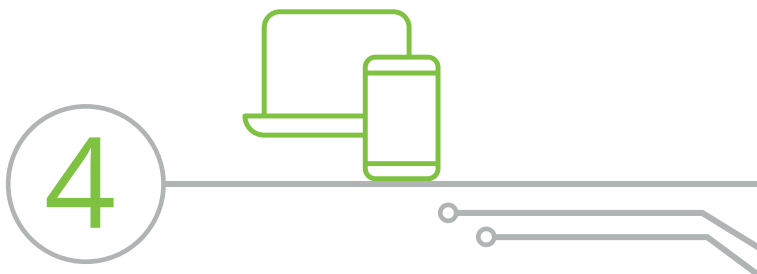
## 与竞争对手开展合作。

尽管这种观念可能违背历史规律，但这种合作模式确实存在，尤其是对于矿区地理位置相近的矿业公司而言。这种关系可能表现为多种形式，如联合投资基础设施项目、与普通供应商协调安排供货。这种合作模式可显著节约成本、提高生产力。

## 建立持久的合作关系。

有效的生态系统可鼓励所有行业利益相关方开展合作，包括矿业公司、原始设备制造商 (OEM)、技术供应商、设计、采购和施工管理 (EPCM) 公司、教育机构、研究机构、行业协会、当地社区和政府等。尽管参与各方需要克服一定障碍，但建立有效的生态系统无疑将会帮助矿业公司抓住大量创新机会。





# 数字革命

## 矿业腾飞，重塑未来

数字化开启全新商业时代，亦成为技术型世界发展过程中的垫脚石。数字化颠覆正在转变业务和运营模式、重塑竞争环境并在某些情况下彻底改变行业整体架构。尽管面向消费者的行业受到最大冲击，但在资产密集型行业中（例如先进制造业和自然资源产业）数字化转型案例越来越多。

对于矿业公司而言，商品周期、成本和生产力方面的压力意味着，如今已不存在易于实现的目标。就此而言，矿业公司需不断创新，进一步改善当前状况。数字化可减少浪费、创造价值：

降低流程可变性，杜绝执行资源浪费；提高决策水平，消除流程损耗；实现流程自动化并改善系统，减少结构性浪费；在新资产的设计过程中应用数字化技术，避免设计浪费。

### 借数字化之力创造价值

对于矿业公司而言，现在的问题是如何将潜在收益变为现实。要知道，矿业公司成功与否与是否采用最新的应用程序和单点解决方案无关。相反，矿业公司须在战略转型过程中运用数字化思维方式，彻底改变公司的决策方式。

为详细了解这一解决方案的运作模式，矿业公司可设想一个未来状态下的数字化矿业公司，并对其核心采矿流程、信息流和辅助性后台业务流程的转型方式做出推断。

首先，随着矿区逐步实现数字化，应用物联网（IoT）技术的传感器形成成本较低、功能强大的传感器网络，使矿业公司的核心采矿流程实现完全集成化，并具备自发性、自动化、远程可控等特点。此类数字化矿区将对工程和资产信息进行完全数字化处理，并将信息传入位置感知型移动设备以促进团队的高效协作。无人机将用于数据收集、检测、库存管控、状

态和安全性检测等。关键零部件的3D打印技术有助于减少前置时间和库存。可穿戴设备将用于现场维修以及为机器检修提供实时指导，从而提高运营商的维护水平和安全性。正是由于这种转变，数字化矿区运营需要的人员将越来越少，而这些人员均需拥有不同技能。

**具体实践**

2014年，南非的阿斯芒有限公司(Assmang Limited)在比绍克(Beeshoek)矿区引进智能帽子(SmartCap)。该设备看似一个普通的棒球帽，实则具有内置传感器用于测量脑电波、检测司机警觉性。一经采用，矿区内疲劳作业引发的事故率明显下降。<sup>14</sup>

**具体实践**

巴里克黄金公司 (Barrick Gold) 联手思科 (Cisco)，意在采用数字化方式转变业务模式，使该公司从矿区到总部整体实现数字化运营，此举可能预示着行业未来的发展趋势。巴里克黄金公司计划利用实时数据、分析学和预测工具来提高决策水平，并且目前正在筹建覆盖整个公司的分析中心，以便更好地管理和衡量运营和财务绩效。为增强透明度，该公司将与当地社区和合作伙伴共享实时数据。为提高安全性、生产力和环境绩效，该公司将实现设备自动化、采用预测算法提高冶炼精度、利用数字化技术简化审批流程。如此看来转型可能性巨大：单是每盎司黄金的生产成本预计将会从800美元持续降低到700美元以下。<sup>13</sup>

第二，为巩固核心业务方面的变化，矿业公司需重新审视信息生成和处理的方式。事实上，集成式数字化矿区将加大对于整个矿业价值链的规划、管控和决策支持力度，从而优化矿区容量、成本和资本支出，同时提高安全性。从与三个信息时间范围相匹配的三个层面进行数据分析可得出以下见解：

- 所有公司层面的历史分析和报告
- 实时数据可视化，使运营数据源与公司信息相互结合
- 预测模型和认知分析，可改善行业规划，降低对于被动性维护的需求

若想使第二方面发挥作用，则需建立数据管理、报告和分析方面的卓越中心，并聘请专家、数据科学家和分析师。

最后，数字化的影响力不仅仅局限于核心采矿流程和信息流，其亦可对人力资源、财务和市场营销等职能部门的辅助流程和系统造成影响。由于云解决方案的拥有成本低并采用

现代用户界面，因此目前利用云解决方案升级和重建辅助系统的趋势日渐增强。一系列运营流程，辅之以机器人流程自动化和人工智能（AI），将为知识工作者提供密切支持。尽管完全集成且无处不在的通信可为所有平台的移动劳动力提供支持，但共享服务中心仍然需要国内外工人和机器工人的搭配组合。而另一个好处是，技术将使工作转移至其他领域，从而为更加多元和包容的劳动力提供支持，包括需要留守当地养家糊口的工人以及肢体残障工人。

### 具体实践

自动化技术使劳动力市场发生转变。德勤预计，到2035年，英国当前约35%的工作将实现自动化。<sup>16</sup>类似的趋势亦将发生在澳大利亚和南非。机器人流程自动化（RPA）工具即通过软件机器人做用户之所做，实现重复流程自动化，包括数据收集和数数据录入，该软件机器人可安全登录应用程序，并利用可视化用户界面输入信息、切换界面、获取和处理信息。

### 具体实践

全球采矿及建筑设备制造商小松集团（Komatsu）和通用电气（General Electric）宣布，双方计划利用物联网技术为矿业公司提供大数据分析服务，从而提高采矿作业效率。应用程序中包括最佳行车路线和定位系统、最佳速度和制动系统（基于地形地势），可降低设备故障时间，提高燃料功率并使矿井和港口之间的运输更加通畅。<sup>15</sup>

所有这一切表明，考虑到矿井服务年限、沉没资本以及配套基础设施，所有矿井均实现完全数字化还不太可能。

**谨慎措施**

尽管实施有效的数字化战略似乎令人生畏，但数字化未来并非是一个不成则败的命题。未来一段时间内，敏捷性将成为矿业的关键因素和时髦术语。最理想的情况是，以最低投资在试点环境或沙盘环境中测试新方式。如此一来，未能发挥作用的战略将被舍弃，而发挥作用的战略可分阶段进行实施——这种谨慎投资方式应引起矿业公司利益相关方的共鸣，从而有利于发现数字化提供的未利用之机遇。

在全球范围内，69%的矿业公司正在考虑设立远程操控和监测中心，29%正在考虑采用机器人技术，27%正在考虑运用无人机。<sup>17</sup>

“为借助数字化转型之力，矿业公司不可过分注重微不足道的问题。相反，矿业公司需在整个公司采用数字化思维、流程和结构，从而使公司决策水平更上一层楼。”

**Andrew Lane**  
德勤非洲矿业领导合伙人

# 聚焦领先战略

为在数字化未来中取得成功，矿业企业应该：

## 提出明确的数字化战略。

与其各部门大量推出互不关联的计划，不如从企业层面出发制定数字化战略，并清晰阐明数字化之于公司整体的价值。如此一来，数字化转型的入手点应为理解矿业理想的未来状态以及将要创造的价值。制定数字化战略的过程中，矿业公司应提出一系列选择，阐明数字化计划和能力，并在公司范围内进行整合，通过与客户、供应商和员工建立联系来创造价值。

## 打造数字化矿业价值链。

矿业公司需在核心采矿流程中运用数字化能力，包括对资产生命周期中的工程和资产信息进行数字化处理、连接和通过互联网启动传感器和远程设备等解决方案。为了解解决方案可能性并运用新型数字化能力，矿业公司亦应掌握最新的技术趋势，如可穿戴设备。除带来某些好处（如数据质量提高、审计追踪和信息获取）外，数字化亦可创造机会，实现物理过程自动化，如自动化运输以及远程操控。由此而论，合作应为其中的关键因素，且矿业公司需在供应商和合作伙伴的生态系统中运营，依靠供应商和服务供应商来实现这一目标。

## 打造集成式数字化矿区。

矿业价值链的特点是资源浪费和能力未得到充分利用，因此导致流程可变性和决策能力欠佳，这在很大程度上是由于缺乏精确的最新信息。大多数公司仅仅利用收集到的一部分数据，而未考虑物联网捕获的实时数据。为打造集成式数字化矿区，矿业公司须培养一种利用数据解决各种业务问题的能力。事实上，智能业务决策最终取决于相关信息的及时获取。矿业公司只有具备洞察力方可获得一种能力，即在所有时间范围内在公司的所有层面均能做出更加明智的决策。矿业公司在决策过程中运用分析、数据和推理，并促使分析成为公司核心能力，从而重建其基础数据平台。

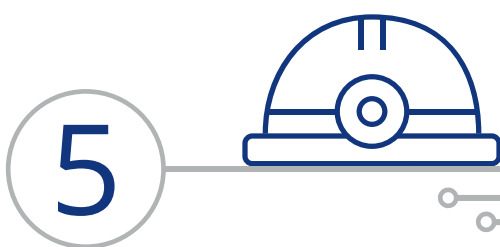
**采用辅助平台和业务引擎。**

数字化转型过程中，矿业公司需加强信息技术（IT）和运营技术（OT）。辅助平台作为核心系统可促进后台、中台及前台业务（例如企业资源计划组合），以及推动可管理资产和控制技术流程的技术发展。在某些情况下，信息技术/运营技术完全实现融合将更有意义，可降低成本和风险、提高生产力、增强安全性。

**支持相互关联的多元劳动力。**

数字化转型是指完全彻底的转型，这可以解释为何公司必须具备正确的领导、文化、运营模式和人才。若想在数字化转型过程中取得成功，矿业公司需吸引截然不同的拥有全新数字化技能的人才，打造一支未来化的劳动力，而这对矿业公司而言绝非易事，因为矿业公司日渐发觉其正在与更具吸引力的专业数字化公司竞争稀缺技术人才。注重从数字化未来获利的高管必须直面难题。现有公司能否实现转型？现有公司如何培养新技能和能力？现有公司如何培养支持性和包容性文化？然而有趣的是，通过增加合作、提高敏捷性，数字化可协助进行文化转型。员工技能可通过无处不在的虚拟培训系统得以提升。而且虚拟仿真能够指导员工应对各种假想情景。





## 揭秘威胁现状

### 网络安全问题频发

如今更多数据流向云端，信息技术和运营技术实现融合发展，数字化创新司空见惯，传感器技术促进工业物联网走向成熟，而与之相伴的是，矿业公司更易受到各种网络风险的影响。随着矿业公司借数字化之力重塑企业未来，尤其是物联网技术的应用，公司遭受网络攻击的风险将进一步增加。

#### 后知后觉

对于矿业而言，这是一个挑战，因为矿业通常对网络风险后知后觉。尽管矿业公司正大力采用数字化解决方案，但网络安全问题始终无法得到有效

解决。主要由于多数矿业公司运行操作系统时仍然依赖遗留系统和非标准配置。个别矿区通常采取本地化的信息技术管理方式，而且可能并不了解公司的最新安全标准。外加密码策略不见成效、防火墙配置不合理。此外在多数情况下，矿业公司亦缺乏在造成损失前检测威胁的能力。

在全球范围内运营的矿业公司尤其容易遭受攻击，因为他们的安全防护强度与其最薄弱的接入点的强度一样。服务器过时、安全补丁未更新均可造成安全威胁。

矿业亦未能幸免

至关重要，矿业已然处于风险之中。震网病毒之类的恶性病毒明确锁定目标，针对控制气泵、发动机、阀门和可编程逻辑控制器的关键系统。矿业亦开始担忧黑客对于无人驾驶汽车的控制，因为矿业中自动驾驶汽车数量不断激增。除此类攻击造成的破坏之外，安全问题亦令人担忧。

专有数据和知识产权亦为黑客的主要攻击目标，而黑客不仅包括以获得经济回报为目的的罪犯，还有从事商业间谍活动的国家、外国情报机构、黑客活动分子和公司。处于风险之中的数据涉及诸多内容，包括公司知识产权、地质研究、勘探计划、并购目标以及私人邮件、税收缴纳情况和员工信息等。

事实上，在过去几年里，多数矿业龙头公司常常遭受攻击。但遭此厄运的绝非仅有矿业公司而已。<sup>18</sup>

2015年末，黑客将目标锁定在新南威尔士州负责采矿审批的政府部门，试图获取机密商业情报。<sup>19</sup>

必要的网络成熟度

引人关注的是，随着安全威胁的复杂性不断增加，传统的安防技术已失去作用。2015年，赛门铁克 (Symantec) 共发现了逾4.3亿个恶意软件，较去年同期上涨36%。以员工为目标的鱼叉式网络钓鱼事件数量上涨55%。与之类似，勒索软件攻击事件数量增加35%，其新目标锁定为智能手机、Mac和Linux系统。未报告的攻击事件数量亦有所增加，保守估计丢失逾5亿份记录。<sup>20</sup>

为应对安全威胁，矿业公司需努力维持公司安全性、警惕性和恢复能力之间的平衡，并与公司战略目标协调一致，以此制定更加成熟的网络风险方案。

“矿业公司常常处于各种网络风险之下。为抵御安全威胁，矿业公司须强化安全保障能力，监测已有网络风险，采取稳健应对策略，从而提高安全性、警惕性和恢复能力。”

Gathy Gibson

德勤非洲，数据风险服务总监

具体实践

在过去一年中，勒索软件已成为最普遍的网络攻击形式之一。事实上，勒索软件是一种恶意软件，用户付款之后才可访问公司系统或数据——通常以比特币形式提出勒索。多数公司，包括矿业公司，常常遭受此类攻击。在最近的一个案例中，由于某公司拒绝支付赎金，导致黑客在公共域内发布其窃取的私人数据。该公司果断采取行动，更改密码验证协议，修改防火墙配置，最终发现并清除系统入侵者。该公司开诚布公地说明该安全漏洞，这一事件可视作行业最佳实践。随着攻击事件的发生，该公司加强了全球网络安全，以确定和解决安全漏洞。

# 聚焦领先战略

由于网络风险环境不断变化，矿业公司须强化网络安全计划。应对措施包括：

## 加强传统的安全控制能力。

尽管新的安全威胁可能需要采取新的应对措施，但矿业公司不能忽视传统的安全措施，例如加强防火墙安全，限制系统的管理访问权限，采用高级的端点防护措施，以及进行网络切割使黑客仅可访问有限的网络区段。

## 提高警惕。

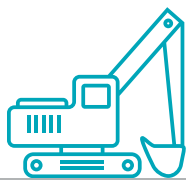
在有能力减轻网络攻击带来的冲击之前，矿业公司需具备检测网络攻击的能力。安全信息与事件管理 (SIEM) 解决方案可监测全球范围内定位异常和恶意行为的访问点，从而提供帮助。与之类似，全天候网络响应中心可协助矿业公司实时发现和减少安全漏洞。随着黑客活动事前警告模式的出现，矿业公司可在造成损失之前采取积极措施来抵御安全威胁。

## 建立恢复能力。

出现安全漏洞时，矿业公司需具备强大的技术能力和事件响应能力。在许多方面，事件响应类似于安全事件处理——利用系统与员工、投资者和其他利益相关方进行有效交流；明确角色和职责，确保跨部门应对措施协调一致；采取稳健流程，使世界各地的矿业公司均可减轻安全漏洞带来的影响。大多数具有全球影响力的矿业公司亦更加重视无缝跨境治理框架的制定，从而协调应对措施。

## 未雨绸缪。

网络威胁环境的复杂性日益增加，网络安全意识和准备工作的重要性随之增加。因此不仅需要进行安全漏洞评估，还需确保评估过程与当前风险状况保持一致。还包括培训员工安全计算业务方面的能力，指导员工如何避免潜在攻击，并逐渐灌输一种网络安全意识文化。许多矿业公司亦任命首席信息安全官，来确保采用适当的治理、风险缓解和合规流程。



6

# 打造行业共同愿景

## 从开展合规举措转向寻求 潜在竞争优势

政府与矿业公司之间的关系长期处于紧张状态。部分辖区明显针对矿业公司征收不成比例的税收和专利费，要求各矿业公司遵循严格的选矿和当地含量规定，并明显推迟发放甚至吊销营业执照和许可证。伴随着全球政坛刮起的民粹主义之风，这一具有民族主义色彩的做法将有可能进一步蔓延。

而与此同时，矿业公司经常被认为过度掌控国家的自然资源，对当地环境、生态系统和社区造成了极大损害。

受此极端态势的影响，各级政府与矿业公司一直无法以开放与合作的心态开展对话。各矿业公司与当地利益相关方之间须进一步加深了解，才能打破这一僵局。

## 协调各方利益关系

客观上讲，一些矿业公司已遭受了最大限度的束缚。在一些辖区内，与政府机构维持良好的关系并非易事。在这样的情况下，矿业公司纷纷转向维护自身法律权益，甚至在别无选择的情况下撤出投资。

但矿业公司与政府之间也并非总是敌对关系。实际上，不少政府正试图在吸引矿业投资与筹集资金以支持本土经济和社会发展之间寻求平衡。但鉴于各利益相关方之间存在诸多利益冲突，要找到这一平衡点并非易事。

这也是一些政府努力协调不同利益相关方之间利益关系的原因。例如，南非政府借鉴马来西亚的经济加速战略(Big Fast Results methodology)——

马来西亚开创性地通过这一战略解决本国失业和犯罪问题——启动了海洋经济战略(Operation Phakisa), Phakisa在塞索托语中是“加紧”的意思。<sup>21</sup>该举措覆盖多个行业领域，旨在解决石油、天然气、渔业、教育、医疗保健与矿业等多个行业内存在的问题。

### 具体实践

南非资源丰富，当地社区众多，不同利益相关方之间要实现利益平衡难度较大。德勤南非助力南非政府推行矿业费吉萨(Phakisa)计划，以期为平衡不同利益相关方的需求扫除众多障碍。该计划集结了150余名来自当地工会、矿业公司、社区、各级政府、监管机构的代表，共同探究有效途径，促进南非矿业更加健康地发展，增加投资，推动包容性增长。这一计划影响较大同时也充满争议。计划过程中，行业利益相关方针对一系列问题探讨了相关策略，其中包括如何增强矿业和资本工具领域上游企业间的联系；选矿活动如何实现双赢；如何支持社会和社区发展；如何增加勘探活动；如何推动矿业研究；如何实现发展和创新；如何促进矿业现代化转型等。

尼日利亚的矿业产出仅占该国国内生产总值的0.3%。针对这一情况，尼日利亚与行业利益相关方共同探讨应对策略，以提升矿业运营能力，减少矿场浪费，提高生产效率和产出。

<sup>22</sup>石油资源丰富的国家均可能纷纷效仿这一举措，以实现国家财政收入多元化。不少石油资源丰富的国家迫切希望针对矿业采取更多的战略政策，以遏制盛行的资源民族主义，同时为国家经济创造价值。例如，厄瓜多尔于2016年初采取了一

系列措施，以吸引更多资本投资该国矿业，并尽可能减少对石油出口的依赖。<sup>23</sup>

加强合作

不可否认，对大多数辖区来说，吸引矿业投资比降低企业税率和简化审批流程成本要高。许多国家缺乏矿业公司经营所需的关键基础设施，包括码头、港口、发电设施等。兴建本国基础设施需要数十年的努力，而一旦遭遇政治动荡，这一进程则很可能中断。

而要加强社区、工会、企业、政府、特殊利益群体和投资者各方之间的合作则更加难以实现。虽然许多辖区针对社会投资项目、劳资谈判、社区关系投入了大量时间和资源，但当

地动荡仍持续对这些辖区造成严重影响。例如，秘鲁拉斯邦巴斯(Las Bambas)铜矿发生抗议活动，造成四人死亡；<sup>24</sup>玻利维亚的罢工矿工绑架并杀害了该国的内政部副部长。<sup>25</sup>最近，南非理查德湾矿业(Richards Bay Minerals)一名高管在自家门口遭枪击身亡。据推测，本次枪击事件可能与该公司最近与岗位聘用流程相关的矛盾冲突有关。<sup>26</sup>

很显然，仅仅向偏远社区项目投入资金远不能化解此类矛盾冲突，而需要所有利益相关方同心协力，打造行业共同愿景。

只有将公司的商业成功与公司所在社区和国家的繁荣结合在一起，这一愿景才能实现。

了解了这一发展原理的公司能够获取长远利益。他们不仅能够减少自身项目的风险，也能在利益相关方管理方面，从采取合规举措转向开展成就长远竞争优势的计划。

“在一些资源丰富的国家，其政府需要设法在投资者、政府和社区之间公平地分配资源优势所带来的利益。要实现这一目的，没有简单的途径可采用，而是需要各方有效参与，并开展富有成效的对话沟通。”

Karla Velasquez

德勤秘鲁矿业行业领导合伙人

# 聚焦领先战略

虽然不同辖区采用的主要利益相关方协作模式各有不同，但打造行业共同愿景的确存在最佳实现途径：

## 制定长远解决方案。

通常来说，切实变化只会越来越多，因此在解决社会问题时必须有长远的眼光，方可促进企业发展。为确保了解各方需求，应由中立的第三方推动所涉及的相关方开展深入协商。重要决策者必须真诚地与各方开展协商，并对政策和流程做出必要调整，以满足不同利益相关方群体的需求。

## 将社会成就与商业成功联系起来。

许多矿业公司在对社会问题的理解上存在局限性，缺乏解决此类问题的技巧。要突破此类局限，各公司应考虑将社会问题纳入项目规划；组建精通商业和社会问题的跨部门团队；建立激励机制，奖励突出的社会贡献举措。

## 评估社会成就。

各公司经常会低估有效解决社区和政府所关心的问题所带来的利益。开展更全面的现状分析，不仅要评估不在这些策略上做投资所带来的有利机会，也应考虑因此可能产生的成本。为了具体了解开展此类投资所带来的好处，一些公司着手开展社区影响研究，以评估他们对所在国家以及该国居民做出贡献所产生的影响——不仅包括资金投入和员工雇佣，还包括通过各种形式推动社会进步，这些形式包括提高工业化水平、创造就业岗位、促进政治稳定、金融和物理安全、推动社会发展、提高职业满意度等。

## 与政府协调一致。

虽然矿业公司无法（也不应该）代替政府，但他们可以帮助所在地区和国家开展有效管治，从而提高创造共同价值的能力。公司积极与政府合作，以确定相关基础设施的修建在促进矿业发展的同时，如何能在更大范围内助力经济发展。在以上举措的推动下，政府将制定更明确的国家发展计划，出台政策利于公司将社会投资与业务需求结合起来，并支持跨领域合作，以满足不同利益相关方的需求。因此，上述举措不仅有利于政府也有利于公司。



# 重获社会许可

## 关注环境可持续性和能源管理

获得社会许可绝非易事，目前看来更是如此，因为群众和社会团体日益关注矿业产生的环境影响。过去两年内发生的诸多灾难性事件——包括加拿大波莉山(Mount Polley)尾矿库塌陷，导致有毒物质流入当地湖泊；和巴西萨马科(Samarco)尾矿坝决堤，引发19人死亡——更是引发对这类问题的担忧。

对于温室气体 (GHG) 排放引发环境污染的担忧引发国际异议。2016年5月，在全球化石燃

料抗议活动中，来自澳大利亚、巴西、加拿大、德国、印度尼西亚、尼日利亚、菲律宾、英国和北非的抗议者涌上街头，进行抗议。<sup>27</sup>

大家也做了许多温和的尝试以期产生影响。在一些国家，非政府组织向法庭申诉，而另外一些精通科技的活动家则转向社交媒体进行宣传。

这些抗议活动必将阻碍矿业公司的新矿审批和扩张活动。



## 期望日益提高

值得一提的是，矿业公司所承受的压力不仅来自于当地社区，还源于监管部门。监管部门希望矿业公司遵守一系列强制和自愿的环境信息披露，这些披露在国家采矿及金属协会 (ICMM)、全球报告倡议组织 (GRI)、采掘业透明度行动计划 (EITI) 和许多当地标准制定机构发布的指南中有详细阐述。投资者已开始要求矿业公司就如何减少碳足迹做出承诺。

第21届联合国气候变化大会（于巴黎召开的可持续创新论坛，2015年12月）召开后，矿业必须遵守新的法规要求，减少

温室气体排放，承诺至2100年全球变暖不超过2°C。大会195个签署国中的90个国家表示他们将使用碳定价和其他市场机制以实现减排目标。<sup>28</sup>通过规定碳的使用成本，政府明确表示矿业必须减少温室气体排放，否则就接受罚款。

在未来几年内，由于能源成本增加，碳排放的代价也随之上涨。尽管许多公司受益于过去两年全球油价50%的下跌，但按照十亿焦耳每吨的单位计算，他们实际的能耗基本保持不变甚至在某些情况下有所上升。自上次金融危机以来，能源价格有所下降。那些未能在能

源价格最低时减少能源足迹的公司，现在不仅要迫切地应对投入成本上涨，还有普通排放的成本增加。例如近期在阿根廷征收的能源关税就将使矿业公司蒙受损失。因此，这些趋势将使可再生能源成为关注焦点也就不足为奇。

## 具体实践

多年以来，巴里克黄金公司一直在找寻策略以减少能源消耗，减少温室气体排放，降低能源成本并理解碳定价对其全球运营的影响。德勤与巴里克合作，协助其评估目前能源结构的风险，编写全球排放概述，并从碳定价的角度指出哪些方面新增的温室气体或气候政策将影响其运营。作为计划的一部分，公司将追求成本降低的机会，包括能源合同、燃料管理、可再生能源、废热回收和替换燃料。为达到最佳结果，该公司也系统地处理能源需求管理问题。这意味着在某些领域（如爆破）内的能源使用增加将引起总体能源消耗下降（即在下游减少能源使用）。能源分析的重要性也日益凸显，矿业公司衡量其各个子系统的能源使用情况，设立基准线，辨别改进机会，验证其实际节约。<sup>29</sup>

**减轻环境影响**

考虑到所面临的众多压力，矿业公司必须加强对环境可持续性和能源管理的关注。温室气体排放降低和能源足迹减少不仅能解决经济问题，亦可解决与矿区相关的社区和环境问题。未来矿业企业需要积极思考能源足迹如何提高社区可持续性，为工人提供更安全和干净的环境，并与政府建立更持久和更有效的关系。

归根结底，节能减排、减少能源消耗和管理稀缺资源（如水力和电力）的输入不仅仅能降低成本，还能减少矿业公司的环境足迹，帮助其培养所需的社区信任以重获社会许可。

“当矿业公司同时面临生产力提升和可持续问题时，他们选择了后者，努力缓解其对环境产生的不利影响。尽管这一点并不能帮助矿业公司获得社会许可，但确实代表矿业公司愈发愿意聆听并回应社区的环境忧虑。”

**Tim Biggs**

德勤英国矿业领导合伙人

# 聚焦领先战略

矿业公司可采取许多措施提升其环境可持续性，其中具有突出影响力的包括：

## 能源管理。

从经济方面和逻辑方面看，减轻对于化石燃料的依赖变得愈加可行，尤其是在新能源成本下降和电池容量提升的情况下。同时，不断进步的技术创新使得替代燃料（即用可替代燃料替换柴油）、设备电气化和能源自助发电变为现实。分析能力使矿业公司得以优化其能源使用，提高其能源效率。然而，为实现这些好处，矿产公司必须采用系统级方式进行能源管理，包括着眼于所有流程全面减少能源消耗、培养内部能源管理能力、建立管理结构、明确目标与指标和形成能源敏感型文化。

## 水资源管理。

多年以来，矿业公司一直采取策略，力图在为当地社区保护水资源安全的同时，提升节水效率。他们进行大量投资开发矿井水处理技术，设计以未经处理的海水为原料的加工厂，修建海水脱盐工厂，回收再利用水资源，以及修建水库和水资源分配网络，从而确保当地社区可以使用饮用水。<sup>30</sup>随着技术日益成熟，减少水资源使用的机会也在增加。许多公司都在探索新的矿井设计，这种矿井使用干式处理，全程无需用水。运用基于传感器的矿石拣选技术，矿业公司可在提纯前挑选出矿石和废物，大大减少了在预浓缩阶段使用的水资源和能源。

**适应气候变化。**

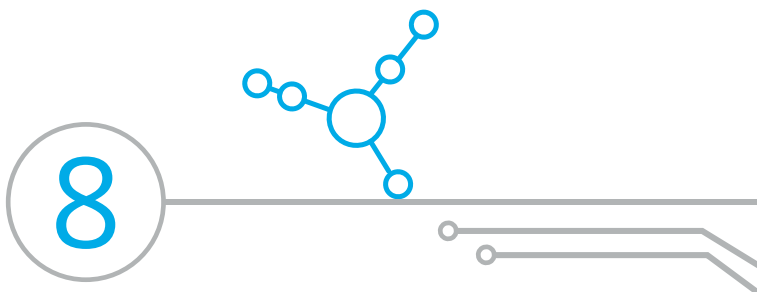
第21届联合国气候大会召开后，矿业公司正找寻减少温室气体排放的方法。为实现节能减排，公司首先需要追踪并准确测量当前其采矿活动的碳足迹，确定他们的能源使用在矿井生命周期内如何变化。其次，他们应深入理解公司运营区域内有关碳定价的区域立法和政策变化。这帮助他们评估可能的碳税，当地总量管制和交易制度的可行性和鼓励投资于新能源的有效性。最后，他们应估算每减少使用一单位能源所节约的成本。

**矿山关闭和回收。**

矿山关闭后，大部分国家依法要求矿业公司修复环境破坏，支持土地复垦，恢复失衡的生态系统，和/或通过建立替代生态系统改造土地。尽管矿业公司这方面的表现良莠不齐，一些公司正采取有效策略，在矿山关闭后改变矿区用途。加拿大贝勒维的地下煤矿被改建成博物馆。<sup>31</sup>英国惠尔简锡矿如今已是湿地和游憩步道为特色的公园。<sup>32</sup>最近，多家矿业公司都将休眠矿井转化为太阳能和风能装置。

**具体实践**

特克公司萨利文 (Sullivan) 矿在运营100年后被关闭，公司想出一个独特的回收计划：将其建成太阳能电厂。SunMine 太阳能项目价值530万加元，其特色是1.05兆瓦太阳能发电厂和安装在96个太阳能追踪器上的4000多个太阳能电池组件。特克公司除了提供土地和现场基础设施，还出资200万加元用于项目建设。目前，SunMine项目能够产出足够的能量，为275个家庭提供电力。它也是加拿大西部最大的太阳能发电厂。<sup>33</sup>



# 扶持战略重点

## 转变运营模式

2011年商品价格开始下跌，矿业公司起初反应平淡。在多年的盈利后，很少有公司能预测价格最终下降的幅度以及需要多久才能反弹，导致企业没有很大动力进行成本结构改革、创新投资、生产力提升和组织转变。

区域业务中心、整合实现规模经济、使其资产多元化或采取其他措施充实资产，现在正考虑如何使其运营模式与上述决定区分开来，以此实现战略目标，维持新的低成本定位。

在近几年，这一情况有所改变。尽管部分商品价格开始回升，行业领导者已意识到转变运营模式对在市场波动时维持增长的重要性。在最近一轮成本削减过程中，一些矿业公司转变

运营模式选择

目前，矿业公司的运营模式可谓应有尽有，包括部门外包，流程再造，以及改变集中式和分散式管理的途径。例如，黄金公司 (Goldcorp) 宣布了一项业务更新策略，通过分散式管理方法，确保严格的资本分配。<sup>34</sup>

相反地，一些大型矿业公司采取截然不同的方法——建立集中共享服务和加工中心，并将这些共享服务中心搬到成本较低的辖区。一些公司正将这些集中式服务外包给少数经许可

的供应商以确保流程标准化并控制成本；一些公司则自己经营这些共享中心，便于增强监管和质量控制；仍有部分公司探索协力式外包，公司控制运营流程，委托信任的第三方向终端客户交付最终产品或服务。

重组之外 另有他法

然而，为持续创造价值，矿业公司不应仅着眼于重新规划组织结构，还必须重新配置核心辅助流程，确保拥有正确的技能和能力，先进的公司文化和适当的技术平台。

结构、流程、技能、文化和技术，他们不仅是对公司实现战略目标至关重要的运营模式组成部分，还是矿业公司与其竞争对手的真正区分因素。能否在竞争中获胜取决于公司拥有的组织优势，从供应链到技术优势、尚未开发的流程效率或提高的资产利用率。不管目前采用何种方式，矿业公司的关键是设立一种运营模式，既可协助实施战略重点，又可助力创造长期价值。

转变运营模式

黄金公司采用了全新的分散式管理方法，其矿场经理被授予企业所有者的权利，并有义务最大化资产回报率。这项策略通过在矿区培养问责制度，提高运营效率，有助于黄金公司增加收益，降低风险。<sup>35</sup>

**转变运营模式**

考虑到集中管理的潜在优势，包括消除重复工作，精简化、自动化和标准化工作流程，并可能提高服务水平，缩短反应时间，某一矿业公司决定设立离岸共享服务中心。该中心旨在围绕四个关键部门：技术、财务、供应和人力资源，集中制定政策并进行管理。矿业公司希望保留对这些部门的控制权，而非依赖外部服务供应商，从而加强监管、加强质量控制、并提升服务水平。

“矿业公司应对行业挑战的能力取决于其能否合理设置运营模式。决定其能否进一步开展创新，提高生产力的首要因素是公司的领导力，文化和技能，然后是组织结构、流程和技术。”

**David Quinlin**

德勤瑞士矿业领导合伙人

# 聚焦领先战略

拥有先进运营模式的公司比起经营模式落后的公司通常收入增长更快，运营毛利更高。<sup>36</sup>为成为高绩效企业，矿业公司需要考虑加强其运营模式中的五个关键方面，包括：

## 组织结构。

除划定公司的业务范围，有效的组织结构还可定义公司的企业责任、管理体系、跨度和层次。对矿业公司而言，为调整资产组合与战略方向一致，他们将组织结构列为公司重点。

## 流程。

流程优化涉及确定核心活动集群，设计决策权，并明确跨组织联系。对于核心流程，例如维修、采购和预算未能达到成本控制要求的公司而言，流程优化更是重中之重。

## 技术。

技术决策支持公司的运营模式选择，交付客户所需的信息和功能。许多矿业公司正从定制的企业资源规划解决方案转向更加标准化的方案。为进一步精简流程，一些矿业公司也采用科技辅助式解决方案，例如机器过程自动化（RPA）。它使重复任务、数据输入和其他规则导向的活动自动化，降低成本，无形中减少人工错误，提高质量，并使员工专注于附加值更高的工作。类似地，为加强员工培训，一些公司也转向虚拟现实或仿真技术，在虚拟世界中测试员工技能。

## 文化。

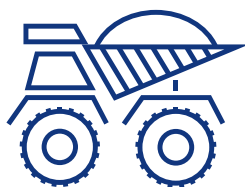
文化决策定义公司员工在团队内外的协作方式，反映公司关键价值观和特殊竞争力。近期，它也受到矿业公司高管的重视。矿业公司必须更加敏捷和灵活，能更好地战胜周期性困境，并及时获取市场机遇，这已经是矿业中的普遍共识。而这一切的基础正是公司拥有正确的内部文化。

## 技能和人才。

在人才管理方面，包括人才招聘、人才培养、绩效评估和薪酬等，表现欠佳的部门是矿业公司需关注的重要领域。这一点对于希望吸引所需人才走进数字化时代的矿业公司更是如此。这就要求矿业公司不仅仅在运营层面，还要在管理层面增加人力资本投资。



## 9



## 打造健康包容的员工队伍

### 重视员工健康和多元化

近年商品价格疲软，生产力提高成为矿业的发展重点。矿业公司采取了许多措施，主要着力于削减成本，精简流程。然而，一些公司开始意识到这些措施还远远不够。为确保生产力持续提升，公司也必须培养健康的员工队伍，营造包容的工作环境。

原因何在？因为有两类公司的生产力下降不容置疑，一类是心理疾病发病率高的公司，另一类是未能接受多元人才和多元思维的公司。

#### 心理健康问题增多

让我们来看一组数据。据世界卫生组织的调查发现，全球员工每年仅因抑郁和焦虑问题共计请假120亿工作日，预计使

全球经济损失超过9000亿美元。<sup>37</sup>

不幸的是，矿业在这方面的表现却不尽人意。去年，西澳省议会下议院发布了飞进飞出(FIFO)员工心理健康检测报告。报告中称约30%的飞进飞出员工具有心理健康问题，而全国平均比率为20%。<sup>38</sup>至关重要的是，这一问题不仅仅发生在矿区，管理层中也屡见不鲜。考虑到行业面临的挑战和改进运营模式的要求，许多经理正承受前所未有的巨大压力：工作不稳定，付出和回报不成正比，对工作的控制也在下降。因此，矿业正出现抑郁的趋势，领导层自杀和自杀未遂的事件也在增加。

多元化助力发展

从多元化角度看，无数的研究表明拥有多元化员工的公司比多元化欠佳的公司表现略胜一筹。拥有女性CEO的公司在其任职期间，平均回报率为103%，而同时期总体标准普尔平均值为69%。此外，员工种族与民族多元化的公司享有财务收益的概率比在员工种族和民族单一的公司多出35%。<sup>40</sup>

然而，矿业在包容性方面的表现却有所落后。截至2015年，全球矿业员工队伍中，女性员工仅占16%。<sup>41</sup>此外，矿业公司尽管全球运作，但各地公司的管理层通常是来自总部的高管而非当地人才。因此，领导团队缺乏种族多元化，他们和当地员工间存在鸿沟，难以互相沟通和理解。

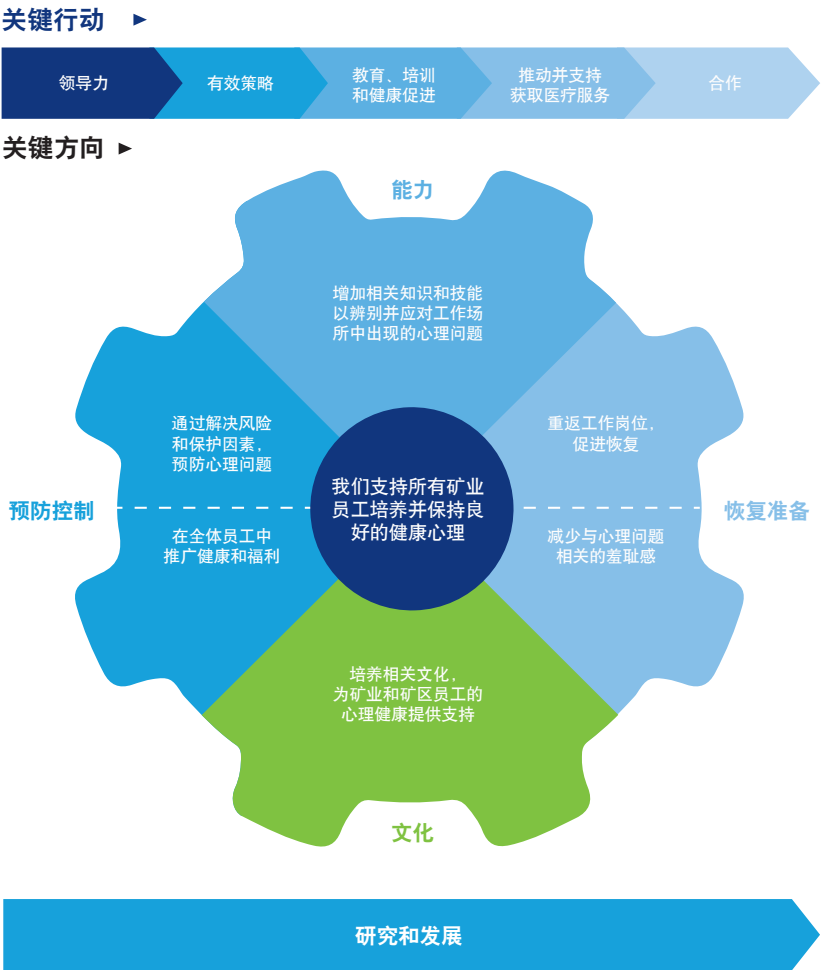
具体实践

R U OK (你还好吗) 是一家澳大利亚基金，致力于帮助人们相互沟通从而降低自杀发生率。作为工作的一部分，它也鼓励飞进飞出工人主动辨认有情绪危机的其他员工，并提供帮助。它使用一系列的材料，包括视频、海报、简短对话和谈话要点帮助员工和管理层，鼓励他们在与生活抗争时勇敢地袒露心声。<sup>39</sup>

弥合差异

为弥合这些差异，矿业已将员工健康和多元化提上日程。为解决员工的心理健康问题，一些矿业公司采用了澳大利亚矿业协会编制的关爱员工心理健康框架图，它涵盖预防控制和恢复准备，包括培育支持员工健康发展的文化（见图4）。

图4. 矿业关爱心理健康方法概述



资料来源：澳大利亚矿业协会<sup>42</sup>

**具体实践**

在加拿大，尽管女性劳动力约占50%，但矿业中的女性员工却仅占17%。令人担忧的是，在排除文职工作和企业服务工作后，女性员工仅剩5%。为扭转这一失衡的局面，黄金公司承诺增加女性在其董事会中的席位，引进职业发展和导师计划，旨在让更多女性担任贸易和生产相关的职务。其他公司也在进行类似的转变。比如，泰克资源公司将每天12个小时的工作时间划分为两个6小时的班次，这使得他们能在智利招聘更多女性员工，尤其是智利铜矿上的女工最多。<sup>43</sup>

**具体实践**

2015年，必和必拓公司和力拓集团邀请澳大利亚的鼓励和援助团体——战胜忧郁 (Beyondblue) 参观其皮尔巴拉矿区并向工人介绍了有关心理健康的知识。开展此活动的部分意图旨在减少大部分男性员工对心理健康问题的羞耻感，缓解飞进飞出员工面临的风险。<sup>44</sup>

同时，一些矿业公司也致力于培养包容心态。人口年龄、教育水平和人口迁徙流动的变化，以及对于机会均等和工作/生活平衡的期望对员工群体产生了深刻的影响，这也鼓励矿业公司寻找新的方法以打造多元化的人才库。同样地，当矿业公司继续提高生产力时，多元化思维也成为了关注的焦点。矿业公司吸引多元化的人才，希望不仅可以促进更大程度的创新，还能开发必备技能，将其快速带入数字化未来。

另一个好处是，采取战略方式改善员工健康和包容性不仅可以提高工人的生产力，还可提高安全性，鼓励员工发挥最大潜能，并真切证明矿业公司真正关心员工。

“随着矿业公司意识到其他行业正与他们竞争必需技能，例如数字化人才，他们需要依赖来自各行各业、各个地区、拥有不同背景和专业的人才，方能在竞争中脱颖而出。单凭薪酬还不能吸引这些多元化人才。矿业公司需要打造包容的氛围，让员工知道他们在这里将有机会与顶尖团队合作处理复杂问题，他们有公平的发展和提高机会。这关乎到建立更加机敏的团队，集中员工的智慧以应对更加复杂的挑战。”

**Juliet Bourke**

德勤澳大利亚矿业领导合伙人

# 聚焦领先战略

矿业公司可采取许多措施改善员工健康和包容性，具体包括：

## 修改飞进飞出策略。

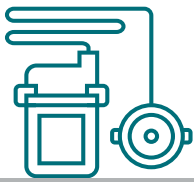
矿业公司可以采用澳大利亚教育和健康常委会提出的行为守则，帮助解决与飞进飞出工作安排相关的心理健康问题。它提出更加平衡的时间安排以减轻疲劳并规划生活大事（例如，婚礼和毕业典礼）；更明晰的计划以纠正心理健康相关的措辞和羞耻感；运用方法完善工人与家庭支持的联系；注重群体融合与适应；为经理、主管和员工提供培训以更好地处理心理健康问题。<sup>45</sup>

## 囊括全员的健康计划。

心理健康问题不仅影响蓝领工人，对白领工人也有影响，因此公司必须将此列为重点问题。为此，他们应从多个角度——从生理和心理健康安全到情感和精神层面——看待员工健康问题，从而解决其涉及的全部方面。考虑到健康问题对招聘、绩效、人才留用和生产力的影响，公司应将其提升为战略重点，认同心理健康的工作氛围将有利于创造一个积极的工作环境，打造个人技能和弹性，减少心理健康问题发生的风险，并帮助员工培养健康的心态。

## 培养包容性。

为将多元性计划从合规义务变为商业策略，领先公司正考虑打造多元化员工队伍和包容的工作氛围。为实现这一目标，公司必须理解是什么使员工觉得自己是公司的一员。例如，当员工觉得被理解、得到尊重、与组织内的其他成员关系良好，并可参与决策制定，那他们各个方面的表现——从客户服务、创新到安全和生产力——将会全面提高。



10

# 采取综合方法进行信息披露

## 加大信息披露力度，提高透明度

在资源民族主义阴霾中已然出现一种趋势，在此趋势下，越来越多的管辖区政府对国内矿业的信息透明度提出更高要求。除了加强对本国资源的控制，当政府希望各公司缴纳适量税款之时，矿业公司的审查也更加严格。

### 公开支出款项

《多德-弗兰克华尔街改革和消费者保护法》在美国首次颁布时包含各种信息披露规定，影响了在美国证券交易委员会（SEC）上市的矿业公司——包括强制性披露刚果民主共和国冲突矿产的用途，向美国或外国政府机构支付的某些款项，以及美国运营矿区的安全预警和违规行为。<sup>46</sup>

最近，加拿大通过了《采掘业透明度措施法案（ESTMA）》，要求矿业公司统计并报告向政府支付超过10万加元的款项，包括税款、版税、服务费、生产补贴、奖金、红利以及基础设施改善费用。于2016年12月31日结束年度运营的矿业公司应于2017年中期提交最新报告，且违规行为的处罚金可能达到每天25万美元。<sup>47</sup>

根据《采掘业透明度行动计划（EITI）》，51个缔约国家、政府和公司必须披露行业价值链方面的信息，包括矿址、政府如何处理相关收入，以及这些收入如何造福大众。<sup>48</sup>

同时，针对为特定项目支付给政府的款项，欧盟会计法令要求矿业公司按国家和项目进行报告。<sup>49</sup>

## 税务真相

矿业公司按要求披露其向政府支付款项的同时，影响广泛的国际税务改革已使税收透明度成为焦点。其中最重要的税务改革是处理税基侵蚀和利润转移 (BEPS) 的经合组织与20国计划——寻找税收制度不匹配情况的避税策略，从而人为转移利润至低税或无税管辖区。迄今为止，100多个国家正在合作实施一系列税基侵蚀和利润转移行动计划<sup>50</sup>——其中多项计划将对矿业公司造成影响。

目前，矿业公司已受到涓滴效应影响。例如，在智利，税务机关向所有矿业公司发出调查问卷，询问有关企业纳税筹划实务的问题。

## 基本面以外

这些规定反映了投资者社区的情绪变化，如今投资者社区期望矿业公司经常报告实质性问题，而不仅仅是合规问题。这意味着矿业公司不仅将会越来越多地强制性披露财务信息，还会披露各种非财务信息，包括全球报告倡议组织 (GRI) 规定的可持续发展报告；碳信息披露项目规定的环境影响报告；企业社会责任报告；国际金融公司 (IFC) 绩效标准之

类规定的人权、劳动力和工作环境、社区卫生和安全以及生物多样性管理报告；事故和安全性报告；以及实质性问题披露，如可能影响项目进度或预算的网络安全风险或社区纠纷。

鉴于规定日渐增多，很明显需要一种信息汇报和披露的综合方法。尽管实现这一目标绝非易事，但矿业公司已做好准备改善其报告制度和管控流程，因此其所获利益一定不仅限于合规方面——如透明度提高或分析能力增强，从而有助于做出更加明智的商业决定。

“报告环境已不再局限于财务信息披露，而许多矿业公司甘心忍受报告环境的巨变。结果，这种真正的透明度增强比矿业公司预期的更加复杂，其中的战略问题引起高管关注。”

## James Ferguson

德勤英国，全球矿业税务领导合伙人

# 聚焦领先战略

为加强合规和披露规范，矿业公司正采取措施改善报告制度、提高透明度。以下应对策略可供考虑：

## 信息规范。

为确保矿业公司公平纳税，政府不仅审核其财务信息披露，还有非财务信息披露，同时检查一致性。这意味着，矿业公司必须确保其财务报告在全球范围内保持一致，且其非财务信息披露与其监管信息披露协调一致。

## 考虑充分报告的益处。

从政策角度而言，某些矿业公司可能选择自愿披露信息，辅之以强制披露信息，从而为其行动争取更大空间。而且，考虑到报告要求各种各样，充分报告也许有助于矿业公司缩小不同信息披露之间的差距。当然，其中的关键是提前充分了解这些不同之处。

## 核查信息技术系统。

鉴于报告标准不断增加，矿业公司正在寻求巩固其汇报工作的方式。这在运营过程中要求矿业公司评估其系统的稳健程度。矿业公司必须能够轻松获取不同系统和不同管辖区中反映事实真相的真实数据。矿业公司需具备出于各种目的而按国家精确披露信息的能力。事实上，其内部流程和技术解决方案必须确保数据测量和报告的一致性，且其管控系统对待非财务信息披露与财务信息披露必须同样严格。



# 全新战略基础

## 善用当下, 成就未来

多年以来矿业报告已更新至第九版, 而今年的矿业报告首次指出矿业领域处于酝酿过程中的谨慎乐观情绪。随着商品价格上涨, 终端市场恢复微弱增长, 矿业公司更具成本优势, 如今矿业公司面临关键抉择, 即在未来几年内的投资方向以及公司定位。矿业公司做出决定前应慎重考虑公司未来的发展方向和成功模式, 且应采取更有条理的方式, 避免重蹈覆辙。

事实上, 转型机会众多。创新、合作以及制定清晰的数字化战略均可开辟提高生产力的新途径。提升资产负债表规范、加

强运营模式以及鼓励多样化思维有利于发现新的增长动力。与之类似, 矿业公司可减轻环境影响、融入当地社区以及与关键利益相关方携手共创和谐行业愿景, 从而重获社会认可。

然而, 由于矿业公司提出全新的战略优先任务, 因此他们需要采取全新的运营方式。互不关联的投资不足以推动获得可持续竞争优势所需的改革。相反, 矿业公司需要一套系统的方法——一种彻底的方法, 可审视公司业务和流程, 旨在建立综合协调的应答机制, 同时培养支持这种转变的文化。

“为实现重大突破, 矿业公司不可继续关注公司中无足轻重的边缘问题。如今矿业公司需考虑能够彻底转变公司运营方式的全新战略方法。”

**Rajeev Chopra**

德勤全球能源与资源行业领导  
合伙人

如欲获得更多资讯，请联络德勤矿业专业人员：

全球联络人

全球矿业领导合伙人

**Philip Hopwood**

+1 416 601 6063

pjhopwood@deloitte.ca

全球能源与资源行业领导合伙人

**Rajeev Chopra**

+44 20 7007 2933

rchopra@deloitte.co.uk

各国/地区联络人

德勤非洲

**Andrew Lane**

+27 11 517 4221

alane@deloitte.co.za

德勤澳大利亚

**Nicki Ivory**

+61 8 9365 7132

nivory@deloitte.com.au

德勤非洲

**Tony Zoghby**

+27 11 806 5130

tzoghby@deloitte.co.za

德勤澳大利亚

**Juliet Bourke**

+61 2 9322 7379

julietbourke@deloitte.com.au

德勤非洲

**Cathy Gibson**

+27 11 806 5386

cgibson@deloitte.co.za

德勤巴西

**Eduardo Tavares Raffaini**

+55 21 3981 0538

eraffaini@deloitte.com

德勤美洲

**Glenn Ives**

+1 416 874 3506

gives@deloitte.ca

德勤加拿大

**Philip Hopwood**

+1 416 601 6063

pjhopwood@deloitte.ca

德勤阿根廷

**Edith Alvarez**

+11 4320 2791

edalvarez@deloitte.com

德勤加拿大

**Andrew Swart**

+1 416 813 2335

aswart@deloitte.ca

德勤阿根廷

**Alejandro Jaceniuk**

+54 11 4320 2700 ext. 4923

ajaceniuk@deloitte.com

德勤加拿大

**Ben-Schoeman Geldenhuys**

+1 416 775 7373

bgeldenhuys@deloitte.ca

**德勤中国****Michael Liu**

+86 10 85207813

jlliu@deloitte.com.cn

**德勤智利****Christian Duran**

+56 22 729 8286

chrduran@deloitte.com

**德勤哥伦比亚****Julio Berrocal**

+57 5 360 8306

jberrocal@deloitte.com

**德勤法国****Damien Jacquart**

+33 1 55 61 64 89

djacquart@deloitte.fr

**德勤印度****Kalpana Jain**

+91 11 4602 1406

kajain@deloitte.com

**德勤墨西哥****Cesar Garza**

+52 871 7474401 x4401

cgarza@deloittemx.com

**德勤秘鲁****Karla Velasquez**

+51 1 211 8559

kvelasquez@deloitte.com

**德勤波兰****Tomasz Konik**

+48 32 603 03 35

tkonik@deloitteCE.com

**德勤俄罗斯****Igor Tokarev**

+74 95 787 0600 x 8241

itokarev@deloitte.ru

**德勤南亚****Rick Carr**

+65 623 27138

RickCarr@deloitte.com

**德勤瑞士****David Quinlin**

+41 58 279 6158

dquinlin@deloitte.ch

**德勤土耳其****Uygar Yörük**

+90 312 295 4700

uyoruk@deloitte.com

**德勤阿联酋****Salam Awawdeh**

+971 4 376 8888

SAwawdeh@deloitte.com

**德勤英国****Tim Biggs**

+44 20 7303 2366

tibiggs@deloitte.co.uk

**德勤英国****James Ferguson**

+44 20 7007 0642

jaferguson@deloitte.co.uk

**德勤英国****John Woods**

+44 20 7007 5992

jwoods@deloitte.co.uk

**德勤美国****Sandeep Verma**

+1 214 840 7182

sxverma@deloitte.com

**德勤美国****Amy Winsor**

+1 303 312 4156

awinsor@deloitte.com

**德勤美国****Kara Bresnahan**

+1 212 436 7448

kbresnahan@deloitte.com

## 尾注

1. Thomson Reuters. TSR Chart Datastream report
2. Rio Tinto, August 3, 2016. "2016 half year results." Accessed at [http://www.riotinto.com/documents/160803\\_Presentation\\_Rio\\_Tinto\\_2016\\_half\\_year\\_results.pdf](http://www.riotinto.com/documents/160803_Presentation_Rio_Tinto_2016_half_year_results.pdf) n September 15, 2016.
3. BHP Billiton, May 10, 2016. "BHP Billiton outlines strategy to grow value." Accessed at <http://www.bhpbilliton.com/investors/reports/bhp-billiton-outlines-strategy-to-grow-value> on September 15, 2016.
4. FCLT Global, 2016. "Rising to the challenge of short-termism," by Dominic Barton, Jonathan Bailey and Joshua Zoffer. Accessed at <http://www.fcltglobal.org/docs/default-source/default-document-library/fclt-global-rising-to-the-challenge.pdf?sfvrsn=0> on November 2, 2106.
5. Australian Innovation in Mining Report <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/au/Documents/energy-resources/deloitte-au-mining-innovation-australia-280716.pdf>
6. Wall Street Journal Video, June 7, 2016. "3-D Metal Printing and the Future of Manufacturing." Accessed at <http://www.wsj.com/video/3-d-metal-printing-and-the-future-of-manufacturing/774F8B33-BD61-4864-B31E-4E41CF054F6D.html> on September 6, 2016.
7. Schneider Electric Software, December 2015. "Predictive Asset Analytics at Power Utilities." Accessed at <http://software.schneider-electric.com/pdf/industry-solution/predictive-asset-analytics-at-power-utilities/> on September 7, 2016.
8. PC World, September 29, 2015. "Cloud-based 'digital twins' could make power plants more efficient," by Stephen Lawson. Accessed at <http://www.pcworld.com/article/2987525/cloud-based-digital-twins-could-make-power-plants-more-efficient.html> on September 7, 2016.
9. Austmine, 2016. "Austmine's Co-Labs Update." Accessed at <http://www.austmine.com.au/News/ArticleType/ArticleView/ArticleId/4200/Austmines-Co-Labs-Update> on September 8, 2016.
10. Uneathed, 2016. "MineHack Perth." Accessed at <http://uneearthed.solutions/events/uneearthed-minehack-perth-2016/> on September 8, 2016.
11. Waterloo Region Record, March 2, 2016. "Mining firm uses crowdsourcing to identify potential gold deposits," by Alexandra Posadzki. Accessed at <http://www.therecord.com/news-story/6373045-mining-firm-uses-crowdsourcing-to-identify-potential-gold-deposits/> on September 8, 2016.
12. Found at <https://www2.deloitte.com/ca/en/pages/energy-and-resources/articles/business-ecosystem-in-exploration.html>
13. The Globe and Mail, September 19, 2016. "For mining companies, digitization is the next gold rush," by John Chambers and John Thornton. Accessed at <http://www.theglobeandmail.com/report-on-business/rob-commentary/for-mining-companies-digitization-is-the-next-gold-rush/article31947408/> on September 20, 2016.
14. SmartCap. "Assmang Beeshoek case study." Accessed at <http://www.smartcaptech.com/industries/mining/> on September 20, 2016.
15. Australian Mining, April 14, 2015. "Komatsu and GE team up with 'big data' technology," by Vicky Validakis. Accessed at <https://www.australianmining.com.au/news/komatsu-and-ge-team-up-with-big-data-technology/> on September 20, 2016.
16. The Telegraph, July 12, 2016. "Robots will replace a quarter of business services workers by 2035, says Deloitte." Accessed at <http://www.telegraph.co.uk/business/2016/07/11/robots-will-replace-a-quarter-of-business-services-workers-by-20/> on December 13, 2016.
17. IDC, September 1, 2015. "Robotics, Transparency, and Virtual Reality: The Critical Role of Digital Transformation in Mining." Accessed at <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prAE25879615> on October 25, 2016.
18. Trend Micro, July 13, 2016. "The mining industry is getting rocked by cyber threats," by Christopher Budd. Accessed at <http://blog.trendmicro.com/the-mining-industry-is-getting-rocked-by-cyber-threats/> on September 28, 2016.
19. The Daily Telegraph, February 2, 2016. "Computer hackers target NSW Department of Industry, Resources and Energy mining secrets," by Nick Tabakoff. Accessed at <http://www.dailytelegraph.com.au/news/nsw/computer-hackers-target-nsw-department-of-industry-resources-and-energy-mining-secrets/news-story/8a567dfccab45543abc70596427097a4> on September 28, 2016.
20. Symantec. "2016 Internet Security Threat Report." Accessed at <https://www.symantec.com/security-center/threat-report> on September 28, 2016.
21. South Africa Department of Planning, Monitoring and Evaluation. "Operation Phakisa." Accessed at <http://www.operationphakisa.gov.za/Pages/Home.aspx> on September 27, 2016.
22. Sweet Crude Reports, February 28, 2016. "Nigeria sees emerging vision to resuscitate mining sector," by Oscarline Onwuemeri. Accessed at <http://sweetcrudereports.com/2016/02/28/nigeria-sees-emerging-vision-to-resuscitate-mining-sector/> on September 27, 2016.
23. Mining.com, October 27, 2015. "Ecuador aims to attract \$750M in mining investment next year," by Cecilia Jamasmie. Accessed at <http://www.mining.com/ecuador-aims-to-attract-750m-in-mining-investment-next-year/> on September 27, 2016.
24. Mining.com, September 30, 2015. "Mining protests turn deadly in Peru," by Michael Allan McRae. Accessed at <http://www.mining.com/mining-protests-turn-deadly-in-peru/> on September 22, 2016.
25. BBC News, August 26, 2016. "Bolivia minister killed by protesting miners." Accessed at <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-37192790> on September 22, 2016.
26. Sunday Times, September 5, 2016. "Mining boss murder sparks call for probe into possible link to job appointments." Accessed at <http://www.timeslive.co.za/sundaytimes/businesstimes/2016/09/05/Mining-boss-murder-sparks-call-for-probe-into-possible-link-to-job-appointments> on November 1, 2016.
27. The Guardian, May 16, 2016. "'Break Free' fossil fuel protests deemed 'largest ever' global disobedience," by Oliver Milman. Accessed at <https://www.theguardian.com/environment/2016/may/16/break-free-protest-fossil-fuel> on September 22, 2016.
28. Carbon Disclosure Project, April 2016. "Carbon pricing pathways." Accessed at <http://www.greenfiscalspolicy.org/wp-content/uploads/2016/07/carbon-pricing-pathways-narrative-april-2016-update.pdf> on October 26, 2016.

29. Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, Aug/ Sep 2015. "Are trucks the right tool for the job?" by Chris Balcom. Accessed at <https://www.cim.org/en/Publications-and-Technical-Resources/Publications/CIM-Magazine/2015/August/upfront/Are-trucks-the-right-tool-for-the-job.aspx> on September 22, 2016.
30. International Council on Mining & Metals, May 2012. "Water management in mining." Accessed at <http://www.icmm.com/publications/pdfs/3660.pdf> on September 22, 2016.
31. [www.bellevuemine.com](http://www.bellevuemine.com)
32. YouTube, January 19, 2012. "Wheal Jane restoration." Accessed at <https://www.youtube.com/watch?v=BUwI5nMPt4g> on September 22, 2016.
33. Teck, June 23, 2015. "SunMine Solar Farm Project at Sullivan Site." Accessed at <http://www.teck.com/news/stories/2015/sunmine-solar-farm-project-at-the-sullivan-site> on September 22, 2016.
34. Goldcorp, March 9, 2016. "Goldcorp Announces Senior Management Changes." Accessed at <http://www.goldcorp.com/English/Investor-Resources/News/News-Details/2016/Goldcorp-Announces-Senior-Management-Changes/default.aspx> on September 13, 2016.
35. Goldcorp, March 9, 2016. "Goldcorp Announces Senior Management Changes." Accessed at <http://www.goldcorp.com/English/Investor-Resources/News/News-Details/2016/Goldcorp-Announces-Senior-Management-Changes/default.aspx> on September 13, 2016.
36. Bain & Company, December 10, 2014. "Winning Operating Models That Convert Strategy to Results," by Marcia Blenko, Eric Garton and Ludovica Mottura. Accessed at <http://www.bain.com/publications/articles/winning-operating-models-that-convert-strategy-to-results.aspx> on November 3, 2016.
37. World Economic Forum, August 3, 2016. "Why workplace anxiety costs us more than you think," by Emma Luxton. Accessed at <https://www.weforum.org/agenda/2016/08/workplace-anxiety-costs-more-than-you-think/> on October 31, 2016.
38. Western Australia Legislative Assembly, June 2015. "The impact of FIFO work practices on mental health." Accessed at [http://www.parliament.wa.gov.au/Parliament/commit.nsf/2E970A7A4934026448257E67002BF9D1/\\$file/20150617%20-%20Final%20Report%20w%20signature%20for%20website.pdf](http://www.parliament.wa.gov.au/Parliament/commit.nsf/2E970A7A4934026448257E67002BF9D1/$file/20150617%20-%20Final%20Report%20w%20signature%20for%20website.pdf) on September 26, 2016.
39. Australian Mining, July 29, 2016. "R U OK? campaign tackles FIFO worker mental health support" by Sharon Masige. Accessed at <https://www.australianmining.com.au/news/r-u-ok-campaign-tackles-fifo-worker-mental-health-support/> on September 26, 2016.
40. Korn Ferry Institute, February 24, 2016. "Inequality In The Workplace: The Conversation That Won't End." Accessed at <http://www.kornferry.com/institute/inequality-in-the-workplace-the-conversation-that-wont-end/all-topics> on October 31, 2016.
41. Mining.com, May 22, 2015. "Can the mining industry diversify itself?" by Carol Turcotte, Dentons LLP. Accessed at <http://www.mining.com/web/can-the-mining-industry-diversify-itself/> on October 31, 2016.
42. Minerals Council of Australia, 2015. "Blueprint for mental health and wellbeing." Accessed at [http://www.minerals.org.au/file\\_upload/files/publications/MCA\\_Mental\\_Health\\_Blueprint\\_FINAL.PDF](http://www.minerals.org.au/file_upload/files/publications/MCA_Mental_Health_Blueprint_FINAL.PDF) on September 26, 2016.
43. Beyond blue, May 13, 2015. "beyond blue visits the Pilbara to support mine workers and communities." Accessed at <https://www.beyondblue.org.au/media/media-releases/media-releases/beyondblue-visits-the-pilbara-to-support-mine-workers-and-communities> on September 26, 2016.
44. The Globe and Mail, March 9, 2015. "Mining's untapped resource," by Jacqueline Nelson. Accessed at <http://www.theglobeandmail.com/report-on-business/industry-news/energy-and-resources/minings-untapped-resource-goldcorp-wants-more-women-in-its-work-force/article23352076/> on September 26, 2016.
45. Western Australia Legislative Assembly, June 2015. "The impact of FIFO work practices on mental health." Accessed at [http://www.parliament.wa.gov.au/Parliament/commit.nsf/2E970A7A4934026448257E67002BF9D1/\\$file/20150617%20-%20Final%20Report%20w%20signature%20for%20website.pdf](http://www.parliament.wa.gov.au/Parliament/commit.nsf/2E970A7A4934026448257E67002BF9D1/$file/20150617%20-%20Final%20Report%20w%20signature%20for%20website.pdf) on September 26, 2016.
46. Norton Rose Fulbright, February 2011. "The Dodd-Frank Act: Key considerations for natural resource and mining companies." Accessed at <http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/34971/the-dodd-frank-act-key-considerations-for-natural-resource-and-mining-companies> on September 29, 2016.
47. McCarthy Tetrault, March 28, 2016. "Publish What You Pay Alert," by John Boscaroli, Robert Glasgow and Roya Baryole. Accessed at [http://www.mccarthy.ca/article\\_detail.aspx?id=7239](http://www.mccarthy.ca/article_detail.aspx?id=7239) on September 29, 2016.
48. The Extractive Industries Transparency Initiative, 2016. [www.eiti.org](http://www.eiti.org)
49. European Commission, June 12, 2013. "New disclosure requirements for the extractive industry and loggers of primary forests in the Accounting (and Transparency) Directives." Accessed at [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-13-541\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-541_en.htm) on September 29, 2016.
50. OECD. "Base erosion and profit sharing." Accessed at <http://www.oecd.org/tax/beps/> on September 29, 2016.

记录



#### 关于德勤全球

Deloitte (“德勤”) 泛指一家或多家德勤有限公司 (即根据英国法律组成的私人担保有限公司, 以下称“德勤有限公司”), 以及其成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司与其每一家成员所均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司 (又称“德勤全球”) 并不向客户提供服务。请参阅[www.deloitte.com/cn/about](http://www.deloitte.com/cn/about)中有关德勤有限公司及其成员所更为详细的描述。

德勤为各行各业的上市及非上市客户提供审计、管理咨询、财务咨询、风险咨询、税务及相关服务。德勤透过遍及全球逾150个国家的成员所网络为财富全球500强企业中的80%企业提供专业服务。凭借其世界一流和高质量的专业服务, 协助客户应对极为复杂的商业挑战。如欲进一步了解全球大约244,400名德勤专业人员如何致力成就不凡, 欢迎浏览我们的Facebook、LinkedIn 或Twitter专页。

#### 关于德勤中国

德勤于1917年在上海设立办事处, 德勤品牌由此进入中国。如今, 德勤中国的事务所网络在德勤全球网络的支持下, 为中国本地和在华的跨国及高增长企业客户提供全面的审计、管理咨询、财务咨询、风险咨询和税务服务。德勤在中国市场拥有丰富的经验, 同时致力于中国会计准则、税务制度及培养本地专业会计师等方面的发展作出重要贡献。敬请访问[www2.deloitte.com/cn/zh/social-media](http://www2.deloitte.com/cn/zh/social-media), 通过德勤中国的社交媒体平台, 了解德勤在中国市场成就不凡的更多信息。

本通信中所含内容乃一般性信息, 任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构 (统称为“德勤网络”) 并不因此构成提供任何专业建议或服务。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。