

viewpoint

PERSPECTIVES ON MODERN MINING

《观点》杂志，聚焦现代矿业 卡特彼勒全球矿业部出版物

逾四万业内人士参加
2008拉斯维加斯矿业展

Antamina

安塔米纳矿业公司
引领标准，推动未来

“地下工作者”合唱团
点亮矿工生活

拉斯维加斯矿业展 聚焦可持续发展

新技术解决了运料路面
洒水不均的难题

创造性解决方案
解决熟练技术工人缺乏的问题



很高兴能将本期《观点》(Viewpoint)呈献给大家，这是卡特彼勒(Caterpillar)全球矿业部为采矿行业推出的专业杂志。

对于许多全球性行业来说，现在是极具挑战的时期——采矿行业也不例外。但我们深信采矿行业仍将平稳且有力地推动全球经济发展。

虽然业界许多企业正在调整近期生产、基建投资和发展计划，但我们相信在经济衰退期依然有很多机会可以把握。我们希望与经销商、客户合作，重新从一些基础工作做起——这在行业处于大幅增长周期时是一种奢望。注重持续改进项目、改善维护流程，使设备在安全和其他方面保持领先，那么全球矿山在经济复苏时就能更有利地抓住发展的机会。

去年9月举办的2008拉斯维加斯矿业展(MINExpo 2008)的参观人数很多，我们因此相信采矿行业是关注长期战略问题的。本期《观点》将报道有关拉斯维加斯矿业展和卡特参展的内容。

本期《观点》还将介绍世界上产量最大的矿山之一——秘鲁安塔米纳 Antamina 矿，该矿制定了环保开采标准，持续推动未来可持续

采矿业务的发展。我们继续把重点放在可持续发展上，概述拉斯维加斯矿业展对“健康、安全、环境及社区”等重要主题的关注。

我们还将讨论采矿行业如何管理和留住熟练工人这一关键问题，以及专注于运料路面洒水（包括可控制洒水的新型卡车技术）工作的重要性。

《观点》杂志只是卡特彼勒提供给客户的众多工具和服务项目之一，旨在协助采矿公司更安全、高效地运作，提高生产能力，并增加利润率。前方的道路很艰难，我们将一起渡过难关，共同关注持续改进对我们都将愈发重要。



Chris Curfman

卡特彼勒全球矿业部总裁



卡特彼勒编委会: Dan Hellige, 编辑; Paulo Oliveira, 轮式推土机和装载机; Greg Gardner, 欧洲、非洲和中东; Chris Gehner, 地下采矿; Larry Gregory, 卡车; Dan Hellige, 安全; Tony Johnson, 营销; Keith Malison, 拉丁美洲和加勒比海地区; Glenn Morrison, 澳大利亚、印度尼西亚和新西兰; Shane O'Brien, 北美; David Schrickler, 6 Sigma 管理; June Tian, 中国

《观点》是卡特彼勒全球矿业部出版物。卡特彼勒公司通过卡特彼勒全球矿业部向全世界的矿山行业提供专业高品质的产品和服务方案，协助用户提高采矿的效率和安全性，增加采矿产量，并降低每吨成本。在北京和上海，卡特彼勒全球矿业部设立了专门的中国团队，与全国的代理商一起，致力于为您提供最佳最全面的采矿方案，满足您目前及未来的需求。

“地下工作者”合唱团

点亮矿工生活 28

拉斯维加斯矿业展

聚焦可持续发展 6

新技术解决了运料路面
洒水不均的难题

26

逾四万业内人士参加

2008拉斯维加斯矿业展

2

创造性解决方案

解决熟练技术工人缺乏的问题

20

Antamina 安塔米纳矿业公司
引领标准，推动未来

12

卡特彼勒新闻

29



逾四万业内人士

参加 2008 拉斯维加斯矿业展

卡特彼勒 (CATERPILLAR) 公司参展规模最大

2008 拉斯维加斯国际矿业展于 9 月 22 日至 25 日在美国内华达州拉斯维加斯成功举办。不管从哪方面来看，此次展会都是一次创记录的盛事——与 2004 拉斯维加斯矿业展相比，这次展会的观众多了 11,000 多人，展会面积增加了 30%。

展会主办方是位于华盛顿特区的全美矿业行业组织“美国国家矿业协会 (NMA)”，登记出席展会的有将近 42,000 人。展区位于拉斯维加斯会议中心，总面积超过 60 万平方英尺，共有 1,300 家单位参展。

展会第一天接待了 31,000 多人，登记参观人数比 2004 年展会的观众总数多三分之一，达 41,000 人。

“拉斯维加斯矿业展是全世界展出产品数量和服务类别最多的展会。”美国国家矿业协会负责会员服务的高级副总裁 Moya Phelleps 说道。“从世界最大的卡车、电脑程序到金融服务提供商——涉及采矿业各个层面的各方都参加了拉斯维加斯矿业展。”

拉斯维加斯矿业展展出产品包括最新的自动化和机器人技术、安全与通信设备、发动机和零部件、材料处理加工设备及服务、污染控制设备、回收设备及服务、计算机应用、咨询和金融服务等。

此外，展会还举办了包括 20 场教育性专题会的系列会议，讨论那些影响采矿业的相关问题，主持讨论的很多是业界顶尖专业人士。



全球全行业盛会

拉斯维加斯矿业展以全球最大的矿业展会而著称。根据 Phelleps 的报告，有来自 16 个国家的官方代表亲临拉斯维加斯会议中心。

美国国家矿业协会有关出席人数的调查数字显示，有 10,000 多名登记的出席者是采矿和矿产加工企业代表，这一数字与 2004 拉斯维加斯矿业展相比增加了近 40%。其他出席者包括那些为该行业提供各

种服务的人士，如金融专家、工程师、咨询师和承包商以及原始设备制造商和经销商。

卡特彼勒公司估计自己有数千位客户参加了拉斯维加斯矿业展，其中包括约 100 位专业人士（含 60 名客户）组成的中国代表团，组团参观在往届展会上从未有过。有 80 多家 Caterpillar® 经销商以东道主身份参展，其中 20 家是首次参加。

卡特彼勒公司总裁 Stu Levenick 对这次参会观众最多的展会评价道：“值此世界经济让人忧心之际，采矿行业没有什么展览能像拉斯维加斯矿业展那样，让这么多的重量级企业济济一堂，众多企业的踊跃参与充分显示了此次展会的价值，尤其是在这段前途难料的时期。美国国家矿业协会出色完成了这一艰巨的任务，在此我们向他们祝贺此次盛会的成功举办。”

“作为本次展会的大型参展商之一，卡特彼勒公司很高兴与近 100 家经销商在本周共同利用拉斯维加斯矿业展这一舞台。我们期望能与他们携手共进，一起为我们的矿业客户提供服务。” Levenick 继续说道。“我们的经销商在展会上遇到了来自世界各地的客户。拉斯维加斯矿

业展已成为真正意义上的全球展会，它解决了当前此行业所面临的诸多问题。”

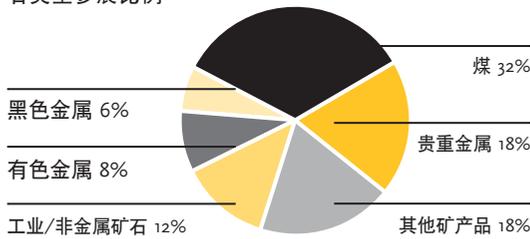
展出的不仅仅是设备

除了重点展示最佳采矿作业方法和先进采矿技术，拉斯维加斯矿业展还让人们关注采矿行业在矿山安全和环保方面所作的努力。

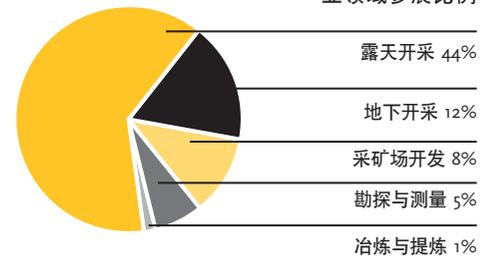
美国国家矿业协会为参加展会的人员举办了 20 场教育专题会，会议内容涵盖了露天和地下采矿、金属产品、勘探、新矿开发、加工以及劳动力开发。

展会尚未正式开幕前的周六，卡特彼勒在凯撒宫酒店举办了一整天的全球“健康、安全、环境和社区 (HSEC) 论坛”。400 多家采矿企业的代

拉斯维加斯矿业展主要矿石类型参展比例



拉斯维加斯矿业展主要矿业领域参展比例



表、卡特彼勒经销商和 HSEC 的有关专家参加了这次论坛。论坛提供了各种展示和学习最佳实践的机会，同时还促使各方就如何解决行业面临的挑战进行讨论。

最大参展商

在此次拉斯维加斯矿业展上，卡特彼勒公司推出了规模最大、内容最丰富、代表行业先进技术水平的室内展览。40,000 平方英尺的展区突出展示了卡特彼勒公司的采矿设备产品、服务、技术以及企业员工。

“对于卡特彼勒公司来说，拉斯维加斯矿业展是一次重要的行业盛事，因为采矿产品和服务是我们公司业务的重要组成部分。”卡特彼勒公司董



1/ 最近被卡特彼勒收购的全球领先隧道掘进机 (TBM) 制造商 LOVAT 公司在 Cat® 矿山之夜活动的会场展示了其产品的一个复制品。LOVAT 公司专门从事圆形隧道工程用隧道掘进机的客户设计、制造和技术支持。

2/ 卡特彼勒展示了新的 C175 型发动机的技术特性。

3/ 卡特彼勒展示了最新的地下采矿产品和技术，包括这台安装了 MINEGEM™ 地下自动化系统的 R2900G 型铲运机。展示的设备还有新型 AD55B 卡车，该卡车配置 C27 ACERT® 发动机，提高了爬坡速度。



1



2

1/ 卡特彼勒推出了一款全新卡车 795 AC，装有 Caterpillar® AC 动力传动系，该动力传动系完全由卡特彼勒开发和提供支持，旨在确保控制器、电子仪器和元件的完全系统集成和支持。

2/ 拉斯维加斯矿业展与会人员在卡特彼勒展厅观看了将于 2013 年建成的自动化矿区的生动展示。

3/ 像卡特彼勒展厅的这台虚拟训练模拟器可以帮助公司提高安全性、增加产量、提供培训灵活性和降低成本。



3

董事长兼首席执行官 Jim Owens 说道。“采矿设备在我们产品销售额中的比例将继续增加。”

卡特彼勒的参展主题 — “安全采矿、高效采矿、规范采矿。” — 突出了企业对提高采矿效率和产量并同时尽可能确保矿工健康和人身安全、保护采矿企业作业环境和社区所做的责任。

安全采矿

卡特彼勒公司的展区展示了它在改善设备安全性方面取得的若干进展。展出的设备体现了人体工程学和安全性方面的重大改进。设备在方便操作员进出方面也有所改进，展厅内 797F、795F AC 和 777F 型采矿卡车、993K 型轮式装载机以及 D11T 履带式推土机等展品上的新型一体式梯子、台阶和升降系统突出反映了这一点。

卡特彼勒公司展示了能够在地面对设备进行定期维修保养的最新工程设计，这些设计有助于加强维修人员的安全。用于改进操作员工作效率和安全的虚拟训练模拟器在展区随处可见，参观人员可以亲自体验。

高效采矿

卡特彼勒利用拉斯维加斯矿业展这个平台展出了促进采矿客户提高产量的新一代采矿卡车，其中包括 777F 和 797F 型机械传动卡车和新型 795F AC 电气传动卡车。

“开发新一代卡车是我们对这一重要产品线进行的单笔最大投资。”卡特彼勒全球矿业部总裁兼卡特彼勒副总裁 Chris Curfman 说道，“今后五年我们将更新换代全部采矿卡车，使之具备新的性能和技术。”

有了新型 785、789 机械传动卡车和新的 793 卡车（包括机械传动的 793F 和电气传动的 793F AC 两种型号），升级后的采矿卡车产品线就更完备了。

展会还展出了新式 993K 型轮式装载机 — 一种专为采矿业设计的产品，并彰显了卡特彼勒的地下采矿产品线和相关技术。

“卡特彼勒是同时提供露天和地下采矿产品的少数大型企业之一。”Curfman 说道。“我们已经制定了雄心勃勃的计划，以保持我们在地下采矿领域的发展势头。我们已经扩大了产能，我们目前有一个项目正在开发生产地下钻头和地下服务支持车辆。”

卡特彼勒的自动化采矿战略也在展会上作了概括性演示，其中包括 2013 年建成的自动化采矿工地及其相关建造技术的生动内容。

展览展出了 DARPA 城市挑战赛的冠军车 Boss。这台自动驾驶汽车是由卡耐基梅隆大学开发、卡特彼勒公司赞助的 2007 款雪佛兰 Tahoe。展会上还展出了用于大型履带式推土机和地下采矿设备的自动化系统。

“我们正与客户和业界亲密合作，开发我们的自动化采矿卡车项目。” Curfman 说。“我们计划在 2009 年底或 2010 年初对新型卡车进行试运行，估计在 2013 年底可进行商业性生产。”

除采矿设备外，卡特彼勒还展示了公司用于发电的矿用产品和服务、金融产品、国际贸易和其他产品支持服务。

在参观展会之余，6,000 多人参加了卡特彼勒矿山之夜活动，活动表彰了卡特彼勒经销商的工作能力和他们在设备的整个使用周期中所提供的服务。当晚的明星是亚利桑那州 Sierrita 矿山一辆运转时间长达十万工作小时的 793 型卡车。客户还能看到一同展出的卡特彼勒机械与电气传动系统、隧道开凿设备制造商展品。

规范采矿

卡特彼勒一直恪守在可持续发展方面——包括使采矿行业可持续发展——的责任，这也是 2008 拉斯维加斯矿业展的另一个重要内容。

公司在展区的一间放映室试映了最近拍摄的采矿行业电影：“Ground Rules — Mining for a Sustainable Future”（基本原则：采矿业要适合未来的可持续发展）。这部高清电影取材于世界各地的矿山工地，主要向公众宣传采矿业对当今社会的内在价值，并说明采矿企业如何以可持续的方式实现这种价值。

公司推出的最新型发动机系列产品——包括用于卡特彼勒最大型采矿卡车的新式 C175 型发动机——则展示了卡特彼勒在发动机和排放技术方面所取得的进展。展出的每台设备都采用了卡特彼勒减少排放和提高燃油效率的 ACERT 专利技术。

“我们通过企业经营各方面可持续发展的开发和推进增强自身能力，满足国内外客户在可持续性方面不断提出的新要求。” Curfman 说道。■

卡特彼勒迎来 2008 拉斯维加斯矿业展中国代表团

在 2008 拉斯维加斯矿业展上，卡特彼勒公司接待了由 60 多位客户组成的中国代表团。他们参观了卡特彼勒的展台，并参加了卡特彼勒组织的系列活动，其中包括参观厂区、设备演示、矿山之夜和“中国日”宣传活动。这些活动使得中国矿业客户能广泛接触卡特彼勒公司及其采矿产品和服务。

“我们觉得让潜在的中国客户参观生产线并了解我们设备的悠久历史和质量管理的工作非常重要。”卡特彼勒全球矿业部中国区总裁杨镛宝说道。

对大多数中国客户而言，这是他们第一次参加拉斯维加斯矿业展，第一次有机会亲自体验各种采矿设备和服务。



“在参观拉斯维加斯矿业展并充分了解采矿设备和解决方案后，我明白了卡特彼勒被视为采矿市场领导者的原因。”神华新疆能源有限责任公司总经理胡开江说道。神华是中国最大的煤矿企业，也是国内第一台卡特彼勒 D11T 履带式推土机的使用者。

昆明有色冶金设计研究院副总工程师谭锐参与了中国多个大型矿山的开采可行性和工程设备队设计方面的工作，他非常感谢这次了解地下采矿设备及服务的机会。“来这里之前，我从没听说过卡特彼勒还提供地下采矿设备，”他说。“卡特彼勒在采矿作业安全方面所作的努力给我留下的印象尤其深刻。”

拉斯维加斯矿业展对于安全和可持续性的重视赢得了中国代表团的一致赞赏。“就公司的发展阶段而言，我认为第一步是打开市场，尽力生存下来。”中国铝业广西分公司总经理瞿向东说道。中国铝业是国内最大、世界第二大的铝矿生产企业。“第二阶段是提高利润率，第三也是最高阶段，是通过帮助客户取得成功并进行产业升级来实现可持续发展。我认为卡特彼勒已经处于第三阶段。”

卡特彼勒有关可持续发展的电影《基本准则》也赢得了中国代表团的广泛称赞。中国化学矿业协会秘书长袁俊宏对于影片中可持续发展的理念非常感兴趣，他希望影片的中文版能与中国矿业政策的主要制定机构国务院国有资产监督管理委员会分享。他说，“我们不仅要用生产效率更高的设备和更先进的技术对中国采矿业进行产业升级，还要在安全生产和可持续发展方面树立更强的社会责任感、做进一步的努力。”

2008拉斯维加斯 矿业展聚焦 可持续发展

卡特彼勒 (Caterpillar) 举办“全球健康、安全、环境和社区论坛”

2008 拉斯维加斯矿业展 (MINExpo 2008) 于 9 月 22 日至 25 日在美国拉斯维加斯举行，它是矿业史上最大的矿用设备和服务博览会。虽然整个博览会期间矿用设备和服务唱主角，但博览会赞助商和许多参展方都效仿业内领先公司卡特彼勒，纷纷关注健康、安全、环境和社区 (HSEC) 等重要主题。

美国国家矿业协会 (NMA) 是本届博览会的主办方，它组织的 20 个教育研讨会中的很大一部分，用于探讨全球健康、安全、环境和社区 (HSEC) 等重大主题。健康和安全管理研讨会涉及诸多问题，其中包括弘扬以全球矿山零伤亡为目标的安全文化、通过改进设备设计最大程度地减少安全风险等方面。

环境专题涉及水管理、垃圾管理和空气质量——包括生物柴油的未来及其对减排的影响。社区专题会议包括劳动力规划战略、未来劳动力培训等一系列内容。

举办业内领先的论坛

卡特彼勒是本届博览会的主要参展商之一，公司于矿业展尚未正式开始前的星期六在凯撒宫酒店举办了为期一天的行业领先 HSEC 论坛。与会人员共有采矿公司代表、卡特彼勒经销商代表和 HSEC 专家 400 多名，在这里，他们有机会与来自世界各地的采矿专家相聚；观看卡特彼勒客户、卡特彼勒部门和行业专家的专题片；学习其

他矿业组织的最佳解决方案；参加应对行业挑战的引导式讨论。论坛还首映了卡特彼勒新推出的教育片“Ground Rules — Mining for a Sustainable Future”（基本原则：采矿业要适合未来的可持续发展）。

“社区在社会经济发展方面的挑战通常是‘社区专家’和社会科学家分析的内容，”国际采矿与金属委员会 (ICMM) 前首席运营官 John Groom 说。“在基层和矿区层面实现社区的更好发展通常由采矿专家完成，尽管他们的工程技术做这些不一定最合适。卡特彼勒 HSEC 论坛为与矿业‘新’观众讨论矿业和社区发展以及相关的挑战提供了一个大好机会。”

与会者受到了卡特彼勒领导——卡特彼勒公司全球矿业部总裁 Chris Curfman 和卡特彼勒公司人事服务部副总裁 Sid Banwart 的欢迎。

Banwart 从公司的角度概括介绍了卡特彼勒为支持可持续发展目前正在开展的工作，并强调了公司的责任。“长期以来，企业都不明确自身的角色。许多企业认为这些问题最好留给政府、慈善家和非政府组织去解决。但是，成功企业的领导们发现，企业需要积极参与可持续发展——并且，他们经常在推动这些解决方案。”

卡特彼勒目前实施的专门项目着重于保持水消耗水平、提高能源利用效率、减少垃圾直至最后不产生垃圾、全球新建工程采用能源与环境设计先锋认证 (LEED) 的标准和绿色建筑标准。

Curfman 重点介绍了卡特彼勒为使可持续进程成为可能而在采矿行业与其客户开展合作的方法——例如，为开发自动化技术和产品与必和必拓 (BHP Billiton) 开展的合作；与健康和安全有关的项目，包括工作区域视像系统、慢速目标探测雷达系统、从地面即可进行维护的新型设备维修中心设计以及经过改进的出入系统等。

他指出，投资那些旨在向市场推出更具可持续性产品的项目，对卡特彼勒具有重要意义。Curfman 说，“目前的研究和开发工作至关

重要，关系到我们探索替代燃料应用、提高设备安全性、开发自动化产品的能力，以及更好地提供协助客户运营可持续发展的其它解决方案的能力。”

提高公众认识

卡特彼勒 HSEC 论坛的重要内容之一是首次公映影片“Ground Rules — Mining for a Sustainable Future（基本原则：采矿业要适合未来的可持续发展）”。

卡特彼勒的这部教育片很受欢迎，其目的是为了人们更加清楚地认识采矿行业努力做到可持续发展的方方面面。另外，它还强调矿物质在现代日常生活中的重要性。

这部教育片跟踪拍摄了一座努力成为可持续实践典范的新矿山的发展历程。地质学家和矿山管理人员在创造性地解决所有新矿山都要面对的复杂问题时，他们都会借鉴全球各地其他矿山的经验和成就，展现可持续发展和社会责任的核心理念。

“我们愿意与同行一起提高公众的认识，让他们了解采矿行业在日常生活中的重要作用，” Curfman 说。“我要感谢这六家公司同意我们到他们公司中搜集他们的成功事迹。”

分享成功故事

卡特彼勒 HSEC 论坛的展示走廊有 20 个展台，分别展示可持续发展领域的最佳实践。



教育影片《基本准则》通过全球六个现有和正在开发的矿山，向观众介绍了可持续发展的颇具创意的核心概念和社会责任。影片拍摄于加拿大、澳大利亚、智利、印度尼西亚、加纳和美国的矿区。





HSEC 论坛展示走廊的特色是那些关注众多主题的展台，包括：

- 1/ 巴瑞克黄金公司 (Barrick) 的《勇于承担安全和健康义务》
- 2/ 力拓矿业公司 (Rio Tinto) 的《生物多样性》
- 3/ 纽蒙特矿业公司 (Newmont) 的《风险和机会管理》



合理行事

卡特彼勒在为 HSEC 论坛准备和制作材料时，把可持续发展放在第一位。卡特彼勒使用现有的材料搭建展示走廊，并没有专门为这届论坛新建展台。如果其他参展者决定不把他们的展台运走循环使用，卡特彼勒便安排回收这些材料。所有的标识都是使用废弃塑料瓶、再生纸、棉布生产副产品等再生的或者可再生的材料制作。

“我们设计这个展示走廊，是为了让我们的客户有机会展示他们作为行业领先者在提供社会进步所需的原材料的同时是如何承担全球责任的，”卡特彼勒的 HSEC 经理和论坛协调人 Dan Hellige 说。

参加展示的有卡特彼勒的客户和非政府组织，以及重视 HSEC 问题的卡特彼勒团队。客户展示的众多主题包括：

生物多样性，力拓矿业公司 (Rio Tinto)。 该公司重点展示了它的生物多样性战略，其主要内容是土地管理——首先是降低和最大程度地减少影响，然后是进行生物多样性弥补工作。

通过健康教育进行疲劳管理，英美资源 (Anglo American)。 该公司的展台论述了采矿从业人员疲劳管理需要采用的综合学科研究法。

风险和机会管理，纽蒙特矿业公司 (Newmont Mining Corp.)。 该公司主要介绍了它的安全原则；健康风险管理；促进环境保护的新措施。

本土劳动力培训，自由港 — 麦克莫兰铜金公司 (Freeport-McMoRan Copper & Gold)。 《走上成功之路》(Taking the high road to success) 展示了公司是如何开发本地劳动力、提供培训和培养现有员工的。

受控水车 (Thiess)。 这个展台主要介绍了 Thiess 公司如何通过开发受控水车解决未铺修道路的不稳定洒水应用问题的。这种水车可以减少水的用量，并大大降低恶劣道路条件造成的交通事故。

勇于承担安全和健康义务，巴瑞克黄金公司 (Barrick)。 这个展台主要介绍了巴瑞克黄金公司在员工安全和健康方面承担的责任。

营造良好社区关系，淡水河谷国际镍业公司 (Vale Inco)。 这个展台主要介绍了淡水河谷公司 (Vale) 在巴西伊塔比腊市改进社区关系的做法，以及英可公司 (Inco) 希望成为加拿大萨德伯里市好邻居所付出的努力。

在这些展台进行展示的还有国际采矿与金属委员会 (ICMM)、世界可持续发展工商理事会 (World Business Council for Sustainable Development)、皮尤全球气候变化中心 (Pew Center for Climate Change) 和机会国际 (Opportunity International)。此外，卡特彼勒的展示内容涵盖了替代燃料、目标探测、操作人员疲劳管理、出入系统和材料管理。卡特彼勒新设立的 SAFETY.CAT.COM 安全网站也在展示走廊进行了展示。

辩论行业问题

在卡特彼勒 HSEC 论坛的讨论舞台，与会者可以出席四个一般专业程度的“圆桌讨论会”，聘请的各种专家在会上辩论问题，提出各式各样的、时而颇具挑战性的观点。

在一位可持续专家顾问人员的主持下，专家们向采矿公司、非政府组织和卡特彼勒阐述了他们的观点。

构建社区合作关系

“制定本地、区域和国家采矿工程可持续发展评估指南”专题主要关注可持续发展指南的制定进展情况，以及采矿公司如何与立法者和当地社区合作，使公司、国家和社区利益最大化，对社会和自然环境的影响最小化。

国际采矿与金属委员会的辩手 John Groom 强调，采矿行业必须为可持续发展做出贡献。“使矿山可持续无比重要，” Groom 说。“但是，我们提供的原料非常重要，我们不得不运转下去。采矿行业必须使原料成为其他形式的资产，能在矿山寿命终结后仍留存于世。我们必须以环保和对社会负责任的方式做这项工作。我们必须证明它是如何在国家和当地层面上发挥作用的，对国家和社区有贡献。”

“研究表明，那些拿出一体化办法的国家最能使其他实体相继发展起来，” Groom 继续说。“矿业公司必须与政府、非政府组织合作，它们必须保证权力机构有合理应用矿产财富的技术。”

副辩手 Luke Danielson 是一名环境律师，也是可持续发展战略小组的负责人，他强调了整个国家和当地社区享受矿产财富的重要性。“让一台巨大的财富发动机被贫困之海包围着是不起任何作用的，”他说。“如果采矿公司只是努力解决一个问题——例如建设一所学校，也是不起任何作用的。这是‘公司生活区’模式的一部分——采矿行业正在脱离这一模式。这种新模式已经从依赖走向独立。采矿公司和当地社区必须通力合作。”

实现梦想中的零伤亡

采矿公司实现零伤亡可能吗？参加“安全：实现梦想中的零伤亡”讨论小组的四名成员认为可能。

“我所在的公司完全相信零伤亡文化，认为所有伤亡都可以避免，”自由港——麦克莫兰铜金公司健康和安全管理、辩手 Charles Doane 说。“我们已经有数百万小时没有出现损失工时的伤亡事故，这说明零伤亡是可能的。”

该小组主要讨论保证全球矿工安全和健康所必须的共同责任。土方设备安全圆桌讨论会 (EMESRT) 总共有四个辩手，他们探讨了安全的保持以及实现该目标的困难。

该讨论会以壳牌公司 (Shell) 和英国能源协会 (UK Energy Institute) 制作的一个短片开始，简要阐述了“健康、安全和环境阶梯 (HSE Ladder)”的步骤，这是一种可以在整个采矿行业应用的模型。当公司发展“健康、安全和环境”观念大行其道的企业文化时，可按以下步骤推进：

不正确的想法 — 只要我们没有被抓住，有谁会关心呢？

疲于应付 — 安全是重要的；每当我们发生事故，我们就做很多。

计划 — 我们有制度管理所有隐患。

预防 — 安全领导和价值观推动持续改进。

形成 — (高度可靠的组织) 健康、安全和环境是我们在这里的经营方式。

采矿行业安全和健康中心 (MISHC) 主任、身为教授的辩手 Jim Joy 强调了遵循以下方法的重要性。“您不能跳过任何步骤，”他说。“您只能一次实施一个步骤。您必须在活动中组织人员。”

辩手们交流了各自公司在 HSE 阶梯的进展，大家都承认这是一个长期、缓慢的过程。“我们还没有到达这个阶梯的最后一级，”必和必拓重大风险控制经理 Alan Miskin 说。“我们花费了大量时间和金钱，不过我认为我们已经脱离了‘说教’水平。存在这么多变化，您可能从一种水平滑向另一种水平。”

Xstrata 煤矿公司的 Tony Egan 向大家讲述了一个如何获得成功的故事：该公司收购了有20年历史的矿区，这个矿区处于应付状态。但是在执行五年左右的安全系统后，这个矿区已经形成了一种真正的安全文化。

“我们付出了大量努力，两年内我们的失时工伤率和可记录总伤亡频率分别从 60% 和 90% 降低到 0 和 10%，”该公司的工程系统和支持经理 Egan 说。

Doane 说，自由港 — 麦克莫兰铜金公司过去一直在沿着“健康、安全和环境”之路前进，现在他们退后一步，重新评估需要优先开展的工作。

“我们解决轻微伤害事故的时间与解决伤亡事故的时间一样多，他说。“现在，我们的主要努力都集中在了死亡事故预防上。”

自由港 — 麦克莫兰铜金公司还指出了使健康和安全生产成绩卓著的两个主要方面。“毫无例外，这需要积极的、看得见的领导力以及责任感，” Doane 说。“如果您没有这两个方面，您就不会成功。”

Miskin 同意这种观点，但他指出领导有多种形式。**“任何人在健康和安全生产方面都可以行使领导权，” Miskin 说。“您可以让一名非常热情的人员负责清洁地面。他可以鼓动周围的人，行事妥当，促进变革。”**

辩手们发现，改善健康和安全生产已经给他们的公司带来了额外利益 — 利润率得到了提高。“在我们建设安全文化期间，我们还看到生产效率、成本和员工态度等方面有了很大的改进，” Egan 说。

应对气候变化

全世界如今正逐渐取得共识，认为气候变化已是一种事实，它的成因与温室气体的排放直接有关。“气候变化的现实：您是否也有份”的辩手们讨论了制定气候变化应对策略时采矿行业必须考虑的主要问题以及如何更好地参与这一全球讨论。

政府、非政府组织和行业领导者正在加紧推出扭转气候变化趋势的新方法。皮尤全球气候变化中心会务主任、辩手 Manik Roy 解释说，政府必须决定，在减少温室气体影响的同时，他们将如何

继续保证且提高人民的生活标准。一些正在考虑的备选方案包括：

自发方案。 Roy 说，一些企业和组织在应对气候变化方面已经自发做了大量工作，但尚未获得经济上的总体响应。

为研究、开发和调配提供政府补贴。 这个选择方案要求官方机构确定哪种技术是最佳技术，并停止开发落选项目。

命令和控制。 按照这种方案，政府机构规定排放限额，并要求使用专门技术实现减排任务。

限额和交易制度。 按照这种制度，由政府规定排放限额，由市场决定如何达到这些限额。Roy 认为，这种解决方案看起来效果最好。按照限额和交易制度，公司减少排放的方法既可以提高效率也可以向其他公司购买排放权。

Roy 说，无论在减少碳排放量上做出哪些决定，对于企业 — 包括采矿行业的企业 — 来说，参加气候控制辩论都是极其重要的。

力拓矿业公司的可持续发展和气候变化首席顾问、辩手 Marcelle Shoop 同意这一观点。“我们行业的性质决定了气候控制至关重要，”她说。“我们正在考虑如何运营、如何向市场交付产品和应对气候变化的政府政策。”

Shoop 认为关键是用技术手段减少煤燃烧的排放，他说这需要公共部门拿出大量资金。

皮博迪能源公司 (Peabody Energy) 的 Vic Svec 同意这一观点。“煤的使用量正在呈上升趋势，目前大约有 75 个国家在开发煤矿”，皮博迪能源公司投资者关系和公关部高级副总裁 Svec 说，“煤已经成为全世界增长最快的燃料，而且全世界还将继续使用煤。”

开发新技术是在限制碳排放的形势下企业运作的对策，Svec 说。皮博迪能源公司是中国投资 10 亿美元“绿色煤电 (GreenGen)”计划的唯一一位外国权益合作伙伴，由于采用碳捕获和存储技

术，该计划将成为中国的第一个接近零排放的煤炭发电厂。皮博迪能源公司也是“未来电厂(FutureGen)”的合作伙伴。“未来电厂”是美国与“绿色煤电”类似的计划。

卡特彼勒的可持续发展经理 Panelist John Disharoon 强调说，减少碳排放必须成为全世界都关注的问题。“CO₂无处不在，” Disharoon 说。“如果一些国家执行严格的标准，而另一些国家无动于衷，就不会成功。所有国家，所有经济体，都必须参与进来。希望一旦其他人看到了我们所尽的责任，也会跟着做。”

管理一批懂得可持续发展的员工

“劳动力管理：技能缺乏与培养”会议的辩手们讨论了采矿行业在维持一支健康、有技术的劳动力队伍上的挑战——参见本期《观点》中的相关文章。他们还简要讨论了建立一支重视可持续发展的劳动力队伍的必要性。

世界可持续发展工商理事会的 Katherine Madden 是负责落实可持续发展的经理，她阐述了采矿行业的工人需要具备的技能。“他们必须是专家和技术人员，” Madden 说。“但是，他们也必须提高对可持续发展的认识。公司中每一个人都需要了解什么是可持续发展。”

Madden 说，有必要使可持续发展在员工心目中成为“实实在在的东西”。“重要的是要用通俗的语言解释可持续发展，”她说。“例如，把员工带到家中，让他们知道什么是能源效率，以及能源效率为什么重要。”

Madden 解释说，由于公司在招揽和留住熟练工人方面面临一些挑战，关注可持续发展可以成为招聘工作中有用的区分优势。“应届毕业生特别希望在具备可持续发展能力的公司工作。”

卡特彼勒全球人力资源开发部经理 Ed Cullen 同意这一观点，他指出，最近有一家公司在网上开了一个讨论可持续发展这个重要话题的论坛。

“参与人数很多，”他说。“两天时间就有 2,200 多人响应——他们的工资水平各不相同。他们都想成为催化剂。他们都想有所作为。”

着重劳动力队伍可持续发展的另一个方法是与地方当局合作，为本地人提供机会。例如，这些年来，淡水河谷矿业公司和伊塔比腊社区一直共同发展。淡水河谷矿业公司通过分析双方关系以及制定共存和战略行动计划努力改善共存状况。

淡水河谷矿业公司同意增加对话和共同决策，由员工、社区领导和当地居民通过委员会、公开会议和聚会等方式进行。“关于对公司和社区来说什么是最好的那些问题，我们从来都是共同决定，”淡水河谷矿业公司东南铁矿部维护经理 Marcelo Perpetuo 说。■

“工人也许不了解‘可持续发展’如何定义，但他们知道为一家关心环境和员工影响的公司工作意味着什么。人们希望家人对其目前从事的工作感到自豪。” — MARCELO PERPETUO、淡水河谷 (VALE)



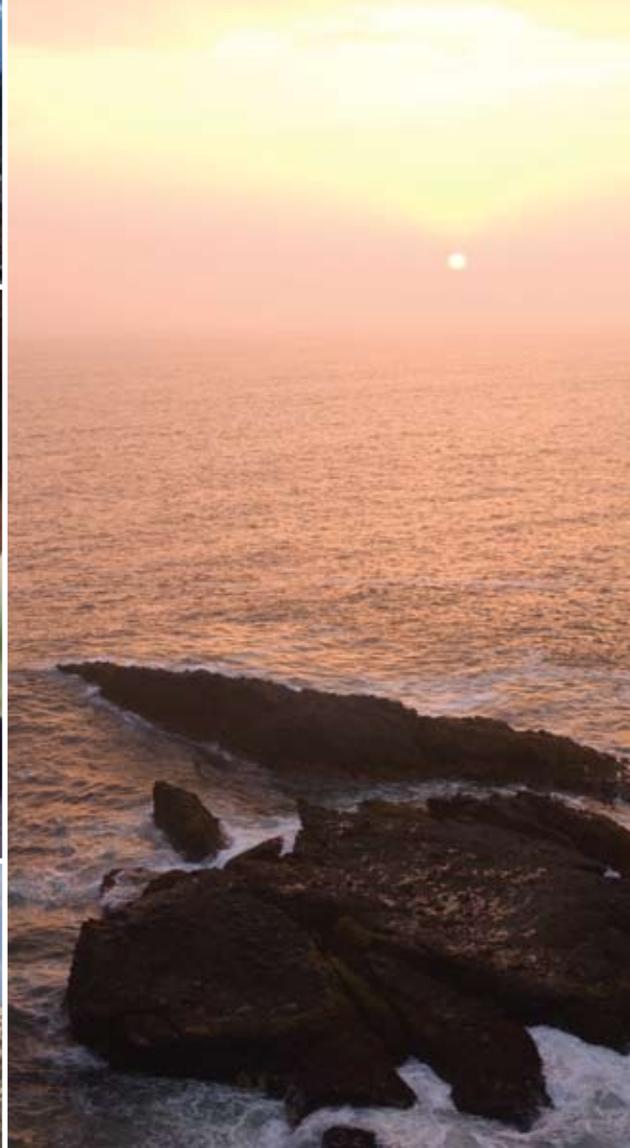
1 2



1/ 环境律师 Luke Danielson 讨论了矿业公司和当地居民携手共建可持续发展社区的重要性。

2/ 左起，矿业公司代表 Alan Miskin、Tony Egan 和 Charles Doane 是土方设备安全圆桌会议的全部成员，他们讨论了朝着零伤亡目标努力的重要性。





ANTAMINA
安塔米纳矿业公司：

引领标准，推动未来。

秘鲁安塔米纳 (ANTAMINA) 矿厂只有八年的开采历史，但如今已是世界上规模最大、产量最多的矿山之一。它的铜锌开采业务很成功，正处在大举扩张的开始阶段。

如果采矿公司计划扩张业务，他们常常要克服许多障碍——例如获得社会许可或者消除人们在安全和环境方面的顾虑。但是，Antamina 却不必这样——该矿早在五年之前就针对环保开采制定了标准，将继续推动未来可持续采矿业务的发展。

“Antamina 为我国的安全、为员工与社区之间的良好关系制定了标准，”卡特彼勒 (Caterpillar) 经销商 Ferreyros 公司的采矿业务部经理 Jorge Durán 说。“他们超越了自身面临的要求——这是他们取得成功的关键。”

公司的各项决策都是希望能实现可持续业务目标，而不是仅仅出于成本或者利润率的考虑。Durán 说，“在他们的决策中，成本只占第二位或者第三位。”



“过去，矿山的主要目的是生产金属和产生利润，” Antamina 的公司事务部经理 Gonzalo Quijandría 说道。“现在，我们关注的是如何平衡社会和其他股东的需要，好让他们实现利益。另外，我们还平衡子孙后代的需要。”

关于 ANTAMINA

Antamina 生产各类精矿，其中以铜和锌为主，其次还有副产品钼、银和铅。这些精矿都是已经被碾磨到微米的金属粉，金属含量很高。

Antamina 露天矿、磨矿厂和选矿厂；一条 302 公里（188 英里）长的地下精矿运输管道；以及位于太平洋瓦尔梅（Huarney）的港口设施，四家股东分别为必和必拓公司（33.75%）、斯特拉塔公司（33.75%）、特克科明科公司（22.5%）和三菱公司（10%）。1996 年，这几家独立的公司从秘鲁矿业公司手中收购了这座久负盛名的矿床，合资组建起这家秘鲁公司。截至 2007 年 4 月，该公司共雇用了 1,500 名工人，其中，秘鲁人占 98% 以上。另外，Antamina 还拥有大约 2,000 个战略合作伙伴。

该矿床是一大型含铜矽卡岩矿床，也富产锌、银、铅、钼和铋等矿物质。据最新估计，总共已探明的可能储量大约为 7.45 亿吨（8.21 亿短吨），其中铜品位为 1.06%，锌品位为 0.67%，银为 11.7 克/公吨（0.40 盎司/短吨），钼品位为 0.03%。该选矿厂也生产适合销售的铅—铋精矿。矿石储量可以开采 23 年。



矿山开发，困难重重

Antamina 矿的建设计划高达 22 亿美元，是采矿行业有史以来最大的新矿开发项目之一。矿山建设了四年多才接近矿床，需要移走多个山头 and 排干一个泻湖。

该矿位于西科迪勒拉山系平均海拔为 4,300 米（14,100 英尺）的绵绵群山之间——这么高的海拔让操作人员和他们的设备很难展开工作。仅是进入矿址就得修建 210 公里（130 英里）长的公路，其中包括连接科诺科查湖（Conococha）和 Antamina 矿的 118 公里（73 英里）。

控制负面影响

除了物流方面的困难，Antamina 矿在环境保护和如何应对社区反应方面也面临着非同一般的挑战。Antamina 矿创造性地解决了这些问题，从而为秘鲁的环境保护和可持续发展设定新的标准。

“管理环境是我们优先考虑的工作，” Antamina 矿的环境经理 Antonio Mendoza 说。“无论是想方设法尽量减少环境的排放物，还是减少垃圾和不乱泼乱倒，我们都采用先进技术对我们活动的后果进行积极预防和控制。”

例如，虽然修建一条道路用卡车把铜和矿石运到最近的港口更方便，但 Antamina 矿的股东们却铺设了一条管道，用水把矿石运到山下。该管道拥有一个配置 4 台高压泵的站点和 4 个阀/节流口站点，以及降低管道向下运输到 Punta Lobitos 终点站所产生过高压力的多个应急疏散池。

管道的水净化后用来灌溉沙漠中央的一个试验农场。



1

1/ 瓦尔梅岛 (Huarney) 附近 Punta Lobitos 港的设施用于输出 Antamina 矿的铜锌精矿。该终点站拥有可以接收、筛选和储存精矿的沿海和海上设施，以及一个长 271 米 (890 英尺) 码头，包括一条用于运输精矿的密封传送带。

2/ 加固的地下管道负责把 Antamina 矿准备出口的铜锌精矿运送到港口。这条全监控的管道有一条平行方式连接的光纤网络，可以通过管道发送有关矿石进程的信息，使公司内部互相连通。

3/ Antamina 矿的社区发展计划注重提高农业生产水平和生产能力，这是当地居民的主要生产活动。这些计划包括“马铃薯种子”计划、培训农作物技术、羊驼饲养和开发良种绵羊的实验中心。

4/ Antamina 矿的水监测计划旨在确定目前水质标准的合格水平，验明采矿业务对水体质量的潜在影响。监测工作由大约 60 个地表水站和 20 个地下水站完成，这些水站在矿区和港口都有分布。



2



4



为了密切关注对环境的影响， Antamina 矿制定了大量的计划和政策。其中一项培训计划向 Antamina 矿员工、战略合作伙伴和承包商讲解日常工作中呵护环境的重要性。另外，员工和合作伙伴还参加有计划的检查活动，找出那些潜在的危险，对危险进行评价，指出哪些是不安全的做法。

有一份详细的环境监测和控制方案要求定期取样，检测水和空气的质量。“Antamina 矿认为，不间断监测是我们环境控制计划必须做到的，” Mendoza 说。“在矿山的建设阶段我们监测环境影响，运营阶段仍然如此，将来到了矿区关闭的那一天，我们还要这么做。” Antamina 矿对排放到周围环境中的物质进行监测，对可能受到矿山运营影响的地表水、地下水、空气、土壤、农作物和动物（陆生的和水生的）的质量进行评估。

另外， Antamina 矿已经在实施矿区关闭和环境恢复计划，为结束矿山开采业务做准备。“从建设阶段起，我们就已经在采取环境恢复措施，培育以适应性显著著称的本地和外来物种，” Mendoza 说。“我们还在努力降低对环境的影响，保护水源和敏感栖息地。”

他表示，恢复环境和保护有机土壤，包括研究确定适合的植物品种和保证该地区的最佳条件，也是保证 Antamina 矿整个采掘周期取得成功的关键问题。

由于环境因素在 Antamina 矿的发展中起着重要作用，所以 Antamina 矿高度重视公司采矿业务对矿区居民可能产生的影响。通过设立 Antamina 矿基金， Antamina 矿已经承诺为社会计划投入 1.25 亿美元，这是秘鲁境内的私人公司投资于扶贫事业的最大数额。



1/ Antamina 矿提出了许多教育计划，为教师和学生提供培训，注重 41 所学校教育质量和水平的提高。

2/ 环绕 Antamina 矿的科诺科查湖流域 (Conchucos Valley) 是秘鲁境内一个偏远的地区，可以用于发展的资源很少。Antamina 矿通过共同致力于健康、教育、基础设施和经济发展来改善当地的生活条件。

3/ 为支持该社区不同人群的教育工程，Antamina 矿与瓦尔梅技术研究院在内的多个组织建立了战略合作关系。



Antamina 矿区周围的生活水平较低，是偏僻的科诺科查湖流域。这里很难获得那些可用于发展的资源，二十世纪八十年代为恐怖分子所控制。

“我们认为，重要的是，我们的经营目标要与这里的人们的希望和期盼一致，” Quijandría说，“这是我们一直与他们进行沟通的原因。我们的目标是与秘鲁政府、非政府组织以及，最重要的是，社区本身一起改善当地居民的生活条件，并且以负责的方式去实现这一目标。”

为了改善教育和公共医疗卫生服务，实现更加高效的农业，帮助发展小企业以及支持当地文化和传统，Antamina 矿制定了大量计划。

“我们把自己看作当地社区的一部分，” Quijandría 说。

生产铜和锌

经过两年的勘测和将近四年的建设，Antamina 矿于 2001 年 10 月 1 日实现了商业生产。Antamina 矿估计 2008 年生产 110 万吨（120 万短吨）铜精矿和 600,000 吨（661,400 短吨）锌精矿。

磨矿厂和选矿厂每天的平均生产能力为 85,000 吨（94,000 短吨），要一天 24 小时不停地给它进料。Antamina 矿每天要搬运 360,000 吨（397,000 短吨）矿石物料。

Antamina 矿有4台比塞洛斯 (Bucyrus) 495B 型吊斗铲、6 台卡特彼勒 994D 型和 994F 型轮式装载机，与包括 54 辆卡特彼勒 793C 型和 793D 型卡车的车队协同工作。由于 Antamina 矿同时在五个采矿面作业，所以六台装载机中至少有一台作为生产装料工具一直运转。

矿石种类主要有八种，其它变种还有很多。所以，堆料搅拌在现场完成。这就需要一台装载机堆料搅拌，再拿一台装载机清理，或者代替正在维修的吊斗铲。

“搅拌是为了优化选矿厂的生产，” 矿山开发经理 Dan Gurtler 说，“我们已经提高了生产能力和恢复速度。”

剥采比大约为 2:1，这使垃圾清运成为采矿计划的重要组成部分。现在的采掘区大约2公里（1.2 英里）长，1 公里（0.6 英里）宽。最高海拔为 4,800 米（15,750 英尺），最低海拔为 4,100 米



(13,450 英尺)多一点，但是，采掘区大约有500米(1,640英尺)深。

矿石首次剥离采用简单的旋转式磨床，这种磨床平均每天的生产能力平均为 72,600 吨(80,000 短吨)。巨大的矿石块被粉碎成适合选矿厂的 13 厘米(5 英寸)的小矿石块。矿石块粉碎好后便进行装载。通过一条 2.6 公里(1.6 英里)的穿山隧道，用传输带把它们送出去。

考虑到 Antamina 矿采掘出的矿石品质情况，必须在 Yanacancha 设计建造一个高度复杂、技术先进的选矿厂。选矿厂投资 7.55 亿美元，设计生产能力为每天 70,000 吨(77,000 短吨)，但实际上最多可以同时加工 72,600 吨(80,000 短吨)六种不同类别的矿石。该厂在自动化、安全和环保方面处于行业领先地位。

安全地操作

Antamina 矿还是制定了安全高标准的著名厂矿。“使 Antamina 矿与众不同的不是结果，不是数字和利润率，” Ferreyros' Durán 说。“是安全文化——态度。他们把安全看作一种文化。我们都应当向他们的成就学习。”

Antamina 矿要求采矿地上的每个人——包括承包商和参观人员——都要遵守严格的安全制度。现场的每个人都要接受特殊的高海拔体检。Antamina 矿通过提供每年一次的体检和参加当地社区内组织的健康生活方式活动促进员工健康。

为了评估和控制危险，Antamina 矿采取了一系列重要制度，例如 Antamina 矿危险管理综合制度(SIGRA)和安全分析制度(AST)。

Antamina 矿还重视在运输方面与当地社区开展合作。例如，由于地形复杂，不允许天黑以后驾车行驶。

“每一位 Antamina 矿参观者的安全，我们都有相应制度和程序监控，”工业安全、健康和后勤部门经理 Enrique Alania 说。

Antamina 矿不断为卡车操作人员提供培训，包括如何使用卡车模拟器减少卡车延误事故和提高安全操作技术。过去两年，全矿的事故率从每百万工作小时可报告事故超过 17% 降低到 2.25%。取得这一成就在一定程度上是所有安全监管人员研究制定交通方案的功劳，这些安全监管人员经常与他们监管的设备操作人员进行一对一的沟通。



“我们能够看到进展 — 但安全方面的工作我们决不可以停止，” Alania 说。“我们想让每一个人都对危险保持警惕，我们努力控制他们的每个行为。”

重视改进

已经获得世界上最大的铜锌生产商这一称号 — 并且对社会和环境的贡献已经得到公认 — Antamina 矿的经理们把眼光放得更高了，从实现世界级的生产目标转变为制定世界的操作和维护制度。

“每一天，我们都在努力改进我们的过程，达到操作优秀，” 持续改进经理 Saúl B. Lozano 说。

“我们的初步重点是使用 Lean 和 6 Sigma 工具高效地管理关键过程。通过这项工作 — 以及充分借助合作伙伴的贡献 — 我们会成功。”

例如，为了对付矿区的恶劣条件，Antamina 矿制定了新的运输道路标准。高海拔和 10% 的坡度给卡车和卡车操作人员带来了很大的困难。此外天气也是个问题，九月至次年五月的雨季，

Antamina 矿要经受大量的降雨，这样一来运载阻力增加，牵引力减小。这些新的标准要求路基使用精选的碎石，采用更好的排水条件，以及保证所有道路宽 30 米（98 英尺）。最新的卡车安装了卡特彼勒道路分析和控制系统（RAC），可以根据支承压力详细评估路面。6 台卡特彼勒 16H 型自行式平地机负责道路维护。

不下雨的时候，灰尘又成了问题。为了保证旱季正常供水，Antamina 矿改善了供水系统。目前的除尘队伍由 3 辆运水车组成 — 2 辆基于 Cat® 777 的运水车和 1 辆拖车。为了保证安全，Antamina 矿规定，如果道路灰尘太多，将关闭部分道路。根据这项政策，在道路灰尘变得严重之前，安全监管人员应当注意解决灰尘问题。

Antamina 还聘请卡特彼勒全球矿业审查组评估轮式装载机和动力平地机作业，找出那些效率低的操作技术。一旦确定需要改变的内容，培训师便与安全监管人员和操作人员一起实施，首先是在教室里，然后是在矿山里。“我们摒弃了许多不好的做法，” Gurtler 说。



1/ Antamina 矿的选矿厂技术先进，在自动化方面处于行业领先水平。该矿生产三种铜锌精矿和少量的钼、铅铋和斑铜矿。

2/ Antamina 矿的维护团队分为三个责任组，卡特彼勒经销商 Ferreyros 公司负责该矿的卡特彼勒履带式推土机和动力平地机。



组建一个维护队伍

改进成果不限于操作部门。设备队伍管理和维护也在向前迈进。除了供应后勤保障和缺少训练有素的技术人员等共同问题之外，Antamina 矿正在努力改变组织文化，以改善维护部门和操作部门之间的合作。

“维护部门必须向客户的使命看齐，”维护部门经理 Victor Pariona 说。“生产部门是我们的客户。我们必须一同努力，提高设备的可靠性，经济地实现预订生产目标。”

因为卡特彼勒经销商 Ferreyros 公司和 Bucyrus Service Pro 公司也在 Antamina 矿提供维护服务，所以整个维护团队被分成三个责任组。生产组由 Antamina 矿的员工组成，负责维护卡车队伍、轮式装载机和轮式推土机。Bucyrus Service Pro 公司组负责维护吊斗铲，Ferreyros 公司组负责维护 Antamina 矿的11台卡特彼勒推土机和6台卡特彼勒动力平地机。

把维护任务在这三个组之间分配可以满足 Antamina 矿对训练有素的技术人员的需要。Ferreyros 公司为 Antamina 矿的技术人员提供了大量培训，指导他们如何维护卡特彼勒设

备。实际上，在这些技术人员中，有许多人以前在 Ferreyros 公司工作过。

Ferreyros 公司还负责在它设在利马的大型车间里实施所有的卡特彼勒总成件再造工作。另外，卡特彼勒正在与 Antamina 矿合作，以确定 793C 型卡车队伍的最佳预防性维护时间表。

维护部门继续制定它的维护计划，朝着前瞻性维护努力 — 所有这一切体现着 Antamina 矿重视能为本矿带来长期利益的改变。

展望未来

展望未来，Antamina 矿制定了大量战略。一种新的资源模式已经开发出来，研究和勘探工作仍在继续。

“我们在所有战略领域都取得了显著进步，” Quijandria 说。“我们正在与利益集团合作，以保证矿场开采寿命结束后矿区的人们能有一个可持续发展的未来。并且，我们始终认为，必须证明我们能与其他群体成功共存 - 让公众更加相信采矿工业是秘鲁发展的源泉之一。” ■

采矿行业采用创造性 解决方案解决 熟练技术工人缺乏的问题

劳动力开发对于许多公司而言至关重要

对于采矿行业来说，管理和维持一支技术熟练的劳动力队伍一直是最困难的问题之一。采矿行业也一直知道人力资本的重要性及其对利润的影响。

过去五年，随着对矿物需求的不断增加以及新的采矿项目陆续开工，开发一支技术熟练的劳动力队伍的重要性也与日俱增。同时，采矿行业正在应对以下不利影响：产品价格低、专业人员频繁跳槽以及矿业学校缩减。目前，矿工的平均年龄接近 50 岁。虽然当前的经济条件将在一定程度上减轻熟练技术工人缺乏的压力，但是经济复苏时，采矿行业将无法承受劳动力不足的现实。

即使采矿行业不增长，为了满足市场需求，未来 10 年加拿大也将需要新增加 87,000 名采矿工人。澳大利亚矿业委员会在最近的一份报告中估计，为了满足市场需求，从现在到 2015 年，澳大利亚在现有 120,000 名矿山雇员的基础上还需要增加 70,000 名雇员。南美洲预计需要 75,000 名矿工。虽然这些数字和时间表可能随着全球经济条件而变化，但是，从长期来看，采矿行业对技术熟练劳动力的需求将仍然存在。

“我担心，在当前经济条件下，雇主们可能为了省钱而大力裁员并减少培训，” 国际采矿与金属委员会 (ICMM) 总干事 Anthony Hodge 说。

“二十世纪八十年代和九十年代确实发生过这种情况，在全世界范围内，尤其是在加拿大和美国，许多矿业学校被缩减。而现在，采矿行业正面临人力资源危机——按照规定，在一些公司中将有 40% 至 50% 的员工在未来五年内退休。这绝对是史无前例的。”

确定原因

虽然与日俱增的商品需求亟需扩大劳动力队伍，但是导致劳动力不足还有其他一些原因。像许多行业一样，采矿行业正在经受退休潮的影响，这些退休矿工拥有丰富的知识，但是没有传授给年轻矿工。

此外，技术变革和采矿行业全面现代化提高了对一般矿工的培训、教育和技能要求。这些变化不仅使发现合格的员工更加困难，而且需要支付更高的工资、进行更长更深入的培训以及投入更大的人力资本。

导致劳动力短缺的其他原因还包括：

- 采矿行业某些工作的专业性
- 过去经济低迷时期采矿行业的投资不足
- 对采矿行业的机会缺乏认识
- 对采矿行业缺乏正面宣传



照片/ 像这些大多数采矿工作中可以见到的高科技设备和先进系统，需要具有高度专业技能的工人。许多技术人员培训后成为了专长于某些工作的专家。

- 采矿业务位于偏远地区
- 就业率过去随着经济繁荣和萧条周期波动
- 对采矿安全和艰难生活方式的担忧

卡特彼勒 (Caterpillar) 全球人力开发部经理 Ed Cullen 认为，劳动力短缺的根源应当追溯到二十年前。他说，“二十年前，教育制度开始鼓励所有学生上四年制大学”。

“这就助推人们不再重视技能职业。现在看来，至少在美国就有 80% 的学生渴望上大学。但是，确实上了大学并且顺利完成学业的学生只占这个数目的一小部分。我们需要再次强调技能职业是一个不错的职业选择。”

Hodge 说，将采矿描述为重视可持续发展的行业，这一点非常重要。“毕业生越来越对未来雇主的声音感兴趣，所以，认为采矿是一种脏活的想法对吸引人才没有任何帮助，” Hodge 说。除了在国际采矿与金属委员会任职之外，他还是加拿大安大略省金斯顿市皇后大学的一名采矿与可持续发展教授。“我亲眼目睹了学生们对

采矿行业的可持续发展方面是多么地感兴趣。将可持续发展与采矿联系起来对于我的学生们非常有意义，这为采矿行业重新带来了光明。这对于国际采矿与金属委员会的成员来说也是如此。尽管我们还有很多工作要做，但是我感到这是令人鼓舞的。”

发现解决方案

矿业公司和支持矿业公司的组织正在推行新的应对劳动力挑战的方法。为了留住和发展现有员工，矿业公司推行弹性工作制、为员工提供有吸引力的薪酬、提供在职培训机会并设计清晰的职业发展道路。帮助新员工成长的途径包括：举办内部培训，与学院、大学和技工学校合作，采用新的培训方法（如可加快培训速度的模拟器），由知识经验丰富的老员工提供指导等等。

矿业公司还接受政府和非政府组织的支持。例如，澳大利亚采矿行业技能中心 (Australia's Mining Industry Skills Centre)、南非矿业协会 (South Africa's Chamber of Mines) 以及设在美国的国际采矿与金属委员会等机构研究、报告并提供劳动力开发和培训计划，为矿业公司提供知识和支持。

“我们需要与学生及其父母合作，帮助他们了解制造、采矿和矿石加工等行业中的就业机会。”

— ED CULLEN, 卡特彼勒



照片/ 技术人员培训包括课堂学习和实践学习
— 学生现场实践，便于实际动手时胸有成竹。

“我们认为，采矿行业必须更多地参与到这些工作中，” Cullen 说。“我们需要付出艰辛的努力。没有任何灵丹妙药。”

虽然宣传采矿行业的积极方面会发挥作用，但是，Cullen 认为还需要招聘人才。他说，“通过面对面座谈会使人们对采矿行业感兴趣”。

壮大技工队伍

在大多数采矿业务中可以见到的高科技设备和先进系统需要高度专业的劳动力队伍。卡特彼勒、卡特彼勒经销商和客户正在与培训机构合作应对这种挑战，这些培训机构对于缓减劳动力短缺问题发挥着很大作用。

卡特彼勒的经销商客服技工项目 (ThinkBiG) 将把学生培训成经销商技工，然后分派到多个相关行业，包括采矿行业。目前，卡特彼勒、卡特彼勒经销商和社区以及技术院校通过合作已经制定好或者正在制定 19 个这样的项目。

按照两年制、院校层面的计划，学生们将学会如何使用尖端诊断和维护系统、先进技术和高科技工具维修/维护卡特彼勒设备。学生们取得副学士学位，如果他们愿意，可以凭这种学位继续参加四年制学位的学习。ThinkBiG 结合课堂教学与实践 - 让学生们实际操作卡特彼勒设备和发动机。

这项计划已经培训了分布在 7 个国家的 1,500 多名学生，每年培训 300 至 350 名学生。40 多个卡特彼勒经销商参加了 ThinkBiG 计划。

“多亏遇到这种机会，不然我就得移民到西班牙学习和工作，”来自厄瓜多尔的一名 ThinkBiG 毕业生 Carlos Arias 说。“我不想去西班牙，因为我想在我的祖国学习和工作。”

其他经销商（例如卡特彼勒在哥伦比亚的经销商 Gecolsa 公司）独立提供培训。Gecolsa 公司在其采矿业务总部所在地巴兰基利亚市建立了自己的培训机构，作为输出高素质技工和工程师的基地，以满足哥伦比亚采矿行业对人才的巨大需求。

“成立培训学院之前，我们预计到人才需求将会增长，”Gecolsa 公司的技术经理 Ricardo Chegwin 说。“我们在扩大业务规模的同时实施了这项计划，以培养更多技工和工程师。”

Gecolsa 公司扩大了其位于巴兰基利亚市的加工车间、维修车间和总成件翻新中心 (CRC) 以及客户服务中心。“与人力资源开发相比，建设规模的扩张是比较容易的。”

Gecolsa 公司已举办了多年小型培训，直到最近才改进和扩大了培训计划，开始培训大量的技工。2003 年，Gecolsa 公司培训学院有 38 名学生（30 名技工和 8 名工程师）。2004 年，学生人数已经增至 118 名（79 名技工、24 名工程师和 15 名见习技工），是 2004 年的三倍多。2008 年，该培训学院又新招收了 141 名技工、36 名工程师和 37 名见习技工。

Gecolsa 公司培训学院重点培训技工和工程师，生源主要来自哥伦比亚国家技术学院的毕业生。由于这些学生已经接受过技术方面的培训，Gecolsa 公司培训学院将向他们提供专门针对采矿行业及其设备的培训。

“公立技工学校仅讲授基础知识，”运营经理 Luis Jimenez 说。“我们的课程旨在针对卡特彼勒系统（包括发动机、液压设备、制动系统、动力传动系、电子系统以及 VIMS 和故障分析工具）提供强化培训。”

Gecolsa 公司培训学院提供的上述培训以及在职培训都以培养特定能力为基础。这些能力既要符合政府相关要求，也要达到卡特彼勒设定的正确维护卡特彼勒设备所需的技能水平。正因为如此，Gecolsa 公司培训学院被哥伦比亚政府认定为官方的“就业和人力资源开发学院”。

Gecolsa 公司要求其工程师具有丰富的实际操作经验。“他们得能吃苦、不怕脏，”Jimenez 说。“我们希望他们与技工一起参加培训计划，与技工一起学习，在正式培训期间与技工一起吃住。”

Gecolsa 公司培训学院的计划包括从基础知识到系统操作的 67 项技能，技工将在 6 个月的培训期内学完并掌握这些技能，从而可以正确维护设备，包括总成件的拆卸和安装。学员从培训学院结业后继续他们的职业生涯，这时，他们就可以达到高级技术水平，有能力实施诊断工作。“当他们达到高级技术水平时，他们就成为了熟练的

技工，”培训区协调人 Carlos Escorcia 说。“实际上，我们是在逐步培养技工。”

除了操作技能之外，Gecolsa 公司培训学院还包括强化英语学习，着重培养阅读能力。学生们还学习自我发展和有效沟通能力，这些能力有助于他们在公司内部相互交流以及与客户交流时更加成功。

在最后的三个月里（培训学院的实践阶段），有经验的技工加入到新参加培训的技工中，这样就形成了一种竞争的环境，互相促进。

“当这些技工提高他们的技能时，我们定期实施评估，所以，如果我们需要一名技工执行一项特殊任务（排除电子故障），我们就知道可以指派谁高效、自信地去完成维修任务，”Escorcia 说。

组建一支专家队伍

现在，Gecolsa 公司培训学院的主要工作是以一名或者一组技工必须执行的任务为基础制定更具针对性、更专业化的培训计划。这是 Gecolsa 公司培训学院与其他培训计划（例如卡特彼勒的 Think BiG）的主要区别之一。

“我们不培训技工做所有事情，”Chegwin 说。“他们不是无所不能的通才。”他们接受的培训都是专门针对任务的，而且这些任务主要是某一个客户采矿业务中的维护活动。

Gecolsa 公司的技工在某些具体方面特别专业。“例如，我们以前经常培养预防性维护技工——他们在油、液体、过滤器等方面技术熟练，特别能干，”他说。“现在，我们正在培养的技工要在矿区内专门从事主要总成件的拆卸和安装以及总成件改造中心内的拆卸和装配等工作。”

有了专家，维修就可以更快完成。“我们对任务越专业、完成地越快，客户的设备可用性和可靠性就越好，”Escorcia 说。

“这些学生成为矿上的员工后，会给自己和家人带来巨大的经济效益。他们可以住上更好的房屋，享受更好的生活，为孩子提供更好的教育，并大大提高生活标准。” – RICARDO

CHEGWIN, GECOLSA



卡特彼勒经销商 Matco 公司制定特殊技工培训计划

Matco 公司获得第一份《全面维护和维修合同》时感到非常高兴。按照合同规定，Matco 公司为一个采矿客户维护和维修 26 台设备——大多数是 Cat 777 和 992G。显然，Matco 公司将不得不组建一支技工队伍做这项工作。

为此，Matco 公司积极扩大其技工队伍，执行采矿培训特殊计划，该计划已初见成效——劳动力队伍扩大到将近 450 名技工。

Matco 公司内外兼修，全力为各行业优秀技工提供针对采矿设备的培训。“我们的顶尖技工受邀参加了一项专业培训计划，”服务经理 Alfredo Fonseca 说。

“他们掌握了很多安全知识，并且用 6 个月的时间与经验丰富的技工一起现场工作，学习维修和采矿设备维护。”

“优秀技工获得了 Matco 公司颁发的证书，”Fonseca 说，“特别优秀的技工还得到了卡特彼勒认证”。

“Matco 公司和客户建立这一成功的业务关系已有 10 年了，双方都从中受益不少，”Fonseca 说。“这反映在双方公司的发展上——客户车队和 Matco 公司的劳动力队伍都增加到原规模的四倍左右。”

采用模拟器打造技工队伍

像其他面临技工短缺的公司一样，Matco 公司开始寻找加快学习过程的方法。当他们考虑方案时，始终想着以下格言：“百闻不如一见。百见不如一干。”

“我们决定采用实景模拟器取代过去培训通常采用的方法，”Fonseca 说。“我们过去遵循授课——考试的模式，这些当然重要，但我们并不打算建一所学

校。我们需要确认学生们能否掌握某一特定技能。”

“我们需要得到能测试我们需要的全部技能的模拟器，这是一个很大的挑战，”他继续说。“所以，我们决定自己制造模拟器。”但我们靠什么制造这些模拟器呢？让学生自己制造模拟器，难道还有比这更好的方法吗？”

Matco 公司与当地一所大学合作制定了“程序员实习计划”（Programa Practicantes Internship Program），每年从学校里挑选最好的学生并为他们提供在 Matco 公司学习的机会。这些实习生大多数学习电气或者电子工程专业。我们为实习生报销差旅费并提供其他补助。

培训项目以服务部门与培训、技工培养、业务等有关的需要为基础。当地大学从他们的第六学期或者更高年级的学生中挑选实习生。Matco 公司把实习生安排在服务团队中并为其分配项目。实习生熟悉项目后，提出工作计划。

最常见的项目是设计训练模拟器。一般来说，这些项目都是以卡特彼勒捐赠的由于无法保修而淘汰的总成件为基础。Matco 公司实习生已经开发了大量模拟器。大多数是发动机，但也有些项目模拟动力传动系或者液压设备。还有一些项目注重安全、污染控制和工程车设计等主题。

这些学生从一开始就要融入 Matco 公司。“他们感觉就像是公司的正式员工一样。我对所有员工都一视同仁，包括这些实习生，”Fonseca 说。“他们不只是学生；他们需要及时完成他们负责的项目。尽早树立责任意识有助于将来成为一名合格的服务工程师。”

获益

“该计划的成果经证明是无法估量的，”Fonseca 说。“实习生们已经通过开发润滑车、培训材料、过滤和流量分配系统，以及维修车间控制系统等满足了服务部门的需要——上述成果均可以改进操作效率、降低成本、增加收入。”

由于应用了模拟器作为培训工具，Matco 公司原有的培训方式已经改变。现在组织的培训用 30% 的时间授课，其余 70% 的时间用于模拟器练习。该计划已经产生了丰硕的成果：技工的生产能力提高、配件和设备的销售额增加以及维修车间返工现象减少（返工现象连续 3 年减少，从 6% 减少至 1%，而卡特彼勒的基准是 2%）。

社会参与

最近，Gecolsa 公司又有一所培训学院在哥伦比亚 La Jagua 煤矿开采部门附近成立。该学院由 Gecolsa 公司与当地的矿业公司 Drummond 公司和 Prodeco 公司以及国家学徒服务中心 (Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA) 合作成立。国家学徒服务中心是哥伦比亚的全国培训服务中心 (National Training Service)，该中心于 1957 年在工人组织、企业家、天主教堂和国际劳工组织的联合倡议下成立。国家学徒服务中心致力于哥伦比亚工人社会和技术发展 — 为通过生产活动对国家经济、社会和技术发展做贡献的人们提供职业培训。

La Jagua 培训中心将通过培养多样化的劳动力并在采矿行业各领域创造各种机会为采矿行业服务。对于 Gecolsa 公司来说，这个新的培训中心应运而生，既可以满足巨大的技工/工程师需求，也可以满足采矿行业的社会需要。“这个培训中心已经为当地采矿业带来了巨大利益，” Chegwin 说。“通过适当的就业培训，它既可以帮助我们的矿业客户应对社会需要，也可以最大程度地减少政治问题。”

关注操作员

除了发现和培训熟练技工之外，矿业公司和设备经销商还必须应对矿山中熟练操作员缺乏问题。对于本公司销售的设备，Gecolsa 公司都指派培训师到现场提供培训。Gecolsa 公司还提供特殊培训课程以便客户培训他们自己新录用的操作员。

一般来说，操作员培训包括 10 小时授课、10 小时模拟器训练、10 小时现场培训和 10 小时实际操作（须有培训师指导）。

Gecolsa 公司认为客户必须要让他们的操作员接受良好的培训，这一点非常重要 — 只有这样才能保障安全并降低成本。

融入性实景展示技术公司 (Immersive Technologies) 首席执行官 Peter Salfinger 与矿业公司合作提供模拟器 — 一种安全的、高效的学习环境。他认为，通过提供一系列假想场景、生产工艺和紧急情况，模拟器可以提高学员的技能水平。

研究表明，与在实际设备上接受培训的操作员相比，通过模拟器训练的操作员通常工作效率更高。通过减少培训指导需要、缩短培训时间和降低设备操作成本，使用模拟器还可以降低培训成本。学员可随时使用模拟器，培训灵活性很强。

模拟器系统还可以通过卡特彼勒提供。初级操作员可通过卡特彼勒虚拟培训系统 (VTS) 学到基本设备操作技能和应用知识。这种系统适用于 M 系列动力平地机、大型液压挖掘机、大型轮式装载机和中型非公路自卸车。

Salfinger 说，模拟器技术已经被普遍接受，并且正在发展中国家发挥重要作用，帮助新的矿山正常运营。模拟器培训的另外一个好处在于其使用计算机/视频游戏场景，年轻的潜在员工认为这种培训易于接受、吸引力强。■



新技术解决了运料

路面洒水不均的难题

智能洒水技术在提高安全性的同时降低了成本



矿工们祖祖辈辈都用同样的方法控制运料路面上的尘土。操作员先把水车装满，然后把它开到运料路上（其行驶速度通常比周围的卡车慢），再迅速将水罐中的水喷洒出去。然而，要在适当的位置将适量的水以合适的方式喷洒在路面上，却是一件较为复杂的工作，因为路况不同的运料路面要求采用不同的作业手段。不仅如此，有些矿场会将这项任务分配给经验不足的操作员来执行。所以，一些矿山不能恰当地执行洒水作业也就不足为奇了。洒水不当不仅会影响到工地的安全，还会浪费燃料和水，甚至会缩短轮胎的使用寿命。

所以，卡特彼勒（Caterpillar）公司一直在和一些采矿行业的客户合作开发新式智能洒水技术，旨在使矿山上精准的洒水作业变得简单、安全而高效。

安全性问题

洒水作业不当容易导致运料路面发生事故。如果洒水过量，运料路面会变得柔软湿滑，从而导致卡车（特别是空的运输卡车）失去牵引力并打滑。并有可能导致发动机转速过高，使车轮打滑，增加燃油消耗量，缩短轮胎的使用寿命。

洒水不足又会引起其他问题，如工地上灰尘弥漫。扬尘会降低能见度，还会加重设备上各种空气过滤系统（包括用于维护操作员工作环境的过滤系统）的负担。干燥的路段直接连接水分过多的湿滑路段时，也会造成潜在的危害，特别是在道路拐弯处。如果卡车轮胎在湿滑的路段上打滑，随即又突然接触到干燥路段，就会出现一种制动效应，这种效应可能会对卡车造成结构性损坏。

智能洒水技术

卡特彼勒及其客户开发了独一无二的智能洒水技术（目前还处于测试阶段），利用带有简易操作界面的半自动车载洒水系统解决了上述难题。驾驶室里有一系列特定的洒水作业模式可供操作员选择，他们可以根据遇到的路况类型选择最适合的作业模式。

运用小巧、易调节的专业洒水喷头 — 喷头安装在距地面较近、位置较低的喷水杆上，便于更好地控制洒水作业 — 水车可以自动在运料路面上洒水，且每次作业的洒水面积都很理想。除了能准确执行洒水作业外，这种自动化方法还使操作员可以在双手握住方向盘的同时将视线集中在路面上。

新技术还可根据卡车的速度进行调整，让操作员能更多地以运料路面上车流的速度驾驶卡车。水车加速或减速时，安装在卡车上的电子传感器可以识别出速度的变化，以及空气中的尘土量，系统就会调节水流量并相应地开启喷头。

更先进的技术

作业需求处于高峰时段时，操作员往往会采用条状洒水的方式浸湿运料路面，从而为其他工作腾出时间。然而，卡特彼勒公司找到了一个更加有效的作业方法，即利用点状散布或脉冲方式实现均匀喷洒。因此设计出了智能洒水技术进行交错喷洒或毛毛雨喷洒，以更加精准地执行洒水作业，水可以均匀地洒在路面上 — 刚好能在不使道路变得湿滑或柔软的情况下控制住尘土。

另外，这种脉冲或点状散布洒水方法可以节约用水。据工程师估计，与以往的洒水技术相比，这种方法可以节约 10% 的用水。而且由于智能洒水技术可以在不加快发动机转速的情况下使车辆保

持正常的行驶速度，因此工程师估计它还可以节约 10% 的燃油。

“一般来说，脉冲喷洒是最理想的方式。”卡特彼勒公司运料路面技术支持专员 Kent Clifton 说道。

“现在，我们能利用已有的计时装置来设定喷洒的周期或节奏，从而实现脉冲喷洒模式。你可以根据车辆行驶速度、所需的水量和喷洒持续的时间对它们进行调节。当然，新式智能洒水系统可以对此实现自动控制。”

节约更多成本

与运料路面的安全性得到改善所带来的价值相比，在新买的水车上安装这项智能洒水技术所带来的成本是微不足道的。同时，潜在的运营成本节约会带来更高的投资回报率。

Clifton 说：“当你以正确的方式进行运料路面的洒水作业时，你就是在延长车辆轮胎的使用寿命，同时延长了车辆零部件、刹车和车轮组的寿命，还可以降低油耗。最后，你能让工地变得对每个人都更加安全。” ■

由 THIESS 和卡特彼勒公司共同开发的可控水车

根据昆士兰州矿业部门提供的资料，在昆士兰，每两到三周就至少有一辆车因运料路面过湿而打滑失控。于是，采矿承包商 Thiess 公司用了两年时间开发出自己的可控水车，并将其用于北昆士兰的 Collinsville 露天矿山。Thiess 水车的设计与卡特彼勒公司类似，并使用卡特彼勒非公路自卸车作为基础。Thiess 水车具有如下特性：

- 根据卡车行驶速度自动洒水
- 位置较低的喷水杆带有更多且更小的喷头

- 在时速低于5公里（3英里）时停止洒水

由于在 Collinsville 矿山得到成功运用，Thiess 很快将它的新技术推广到其他九座矿山。可控水车不仅给工地带来了很大改变（如操作员训练效果更佳、责任感更强），还让 Thiess 公司做到了以下几点：

- 将运料路面上的事故发生率降到最低
- 节约工厂设备的维修成本
- 延长轮胎和传动系统的使用寿命

- 减少百分之十的用水量

- 降低持续的维修成本

“的确，像 Thiess 公司开发的这种可控洒水解决方案还处于萌芽阶段。” Clifton 说道。“这项技术已经取得了很大的进展，但我们还将继续努力实现进一步的改进（如提供更加友好的操作员界面）。”



“地下工作者”合唱团 (THE MEN OF THE DEEPS):

点亮矿工生活

“地下工作者”合唱团 (The Men of the Deeps) 是一支由加拿大新斯科舍 (Nova Scotia) 省布雷顿角 (Cape Breton) 岛在职或退休煤矿工人组成的合唱团，自 1967 年以来一直用他们的歌声歌颂煤矿工人的工作和生活。

在卡特彼勒 (Caterpillar) 公司的赞助下，这支合唱团参加了不久前举办的 2008 拉斯维加斯矿业展 (MINExpo 2008)。在展会上，他们用精彩的表演热情讴歌了辛勤劳作的采矿工人。当头戴安全帽、一身矿工装扮的合唱团演员走向舞台时，四

周一片漆黑，他们头盔上的探照灯成了现场唯一的光源，这一场景给观众留下了深刻的印象。

1966 年，为纪念加拿大建国 100 周年 (1967 年)，布雷顿角岛成立了“地下工作者”合唱团，希望用歌声传承该岛煤矿工人丰富的民俗文化。合唱团成立后在加拿大各省和各地区都举行过演出，不仅如此，他们的足迹还遍及美国的许多城市、中华人民共和国以及前南斯拉夫共和国的科索沃地区。

www.menofthedeeps.com

卡特彼勒新闻

LOVAT 公司整修设备，为俄罗斯工程助力

俄罗斯承包商 Transtonelstroy 公司拥有两台 LOVAT 公司生产的 RME222SE 型隧道掘进机 (TBM)，最近与卡特彼勒下属的 LOVAT 公司签订了合同，对这两台设备进行彻底整修。这两台隧道掘进机购买于 20 世纪 80 年代，经全面检查后，LOVAT 公司利用目前的技术和一流的安全设备，对他们进行了现代化改造和翻新，这是整修方案的部分内容。为了支持已经计划好的俄罗斯隧道工程，包括沃尔库塔市 Zapolyamaya 煤矿的一条长 2,691 米 (8,830 英尺) 的隧道，这两台隧道掘进机的直径都加大了。在 LOVAT 公司技术人员的指导下，隧道掘进机整修工作于 2008 年春季在俄罗斯完成。

掘地工具采用无锤安装设计

Caterpillar® LM Series™ 掘地工具 (GET) 采用一种新的“无锤”保持系统，可以提高安全性和生产能力。新的卡特彼勒 CapSure™ 齿尖保持设计，允许仅使用一个 19 毫米 (3/4 英寸) 棘轮就可以完成齿尖的安装和拆卸。销和固定器与齿尖合为一体，所以技术人员只需将侧面安装的锁死装置旋转 180 度，然后施加最小的力便可启用该保持系统。将锁死装置安装在齿尖侧面，可以减少磨损，并使齿尖更换更简单、更快速。

新型地下采矿卡车功率更大

新型卡特彼勒 AD55B 地下矿用铰接式卡车，采用 Cat® C27 ACERT® 发动机，功率更大，制动和减速能力增强，可以在陡坡上更快地行驶，所以生产能力更高。这款容量为 55 公吨 (60.5 短吨) 的卡车还采用了新的元件和布局设计，可靠性更高，维护更容易。操作人员更加舒适和安全，这是因为采用了新的可以吸收冲撞的，流畅的变速换挡系统，操作人员工作环境根据人体工程学原理设计，并且如果操作人员离开驾驶室前没有启用停车制动器，安全连锁系统就会自动启用。

护罩装置可以保护地下矿用装载机铲斗

卡特彼勒新型机械安装型护罩装置可以为卡特彼勒 R1700G 型、R2900G 型和 R2900G XTRA 型地下矿用装载机的铲斗延长铲刃使用寿命。该护罩装置采用无锤安装和拆卸设计，护罩块可以安全、快速地更换，从而减少停工时间和提高生产率。新的护罩块借助一个机械装置固定，这种机械装置非常简单，由通过带帽螺钉固定的锁销和固定活塞构成。这种设计可以同时为铲斗刃口的上表面和下表面进行保护，并且护罩块采用更加耐磨的材料制成，可延长使用寿命。

卡特彼勒庆祝高架驱动系统推出 30 周年

卡特彼勒最近庆祝了高架驱动轮动力传动系推出 30 年，这一具有革命性意义的动力传动系应用于 D10 履带式推土机。现在，高架驱动轮传动系已经成为一个行业标志，并仍然是大型推土机履带系统的业界标准。全世界已经销售出 100,000 多台高架驱动轮推土机。高架驱动轮动力传动系的优点包括：悬挂底盘，可以在各种条件下使履带与地面保持接触，从而为各种应用提供出色的平衡和最佳性能；模块化设计，有助于简化维护流程，和减少停工时间；出色的操作人员视野；便于拆卸，使推土机的运输更加容易。

卡特彼勒提供新的学习机会

卡特彼勒的设备培训解决方案现在包括网络学习机会，以及教师引导、基于模拟器的课堂和现场实际操作。新的网络学习课程包括安全、设备检查和操作知识和技术。技术辅助式学习创造出一种新型课堂——用户登录网站、插入光盘或者进入虚拟课堂后即可学习。另一主要工具是使用模拟器的虚拟培训系统，它可以提供一种安全的学习环境，来学习液压挖掘机、自动平地机、非公路自卸车、轮式装载机和轮式推土机技能。

卡特彼勒开发自动化深孔爆破钻孔系统

最近，卡特彼勒宣布一项开发计划，为露天采矿作业中使用的深孔爆破钻机开发自动化系统。卡特彼勒将在业经验证的 AQUILA™ 钻孔系统软件和硬件的基础上设计钻孔控制程序，即采用卫星导航技术测定精确孔位和钻铤高度，从而实现钻机的准确定位和正确的钻孔深度。该自动化钻孔系统将采用卡特彼勒自动化运料系统中使用的传感和运动技术，并与 Cat® 自动化采矿基础设施进行整合。

新建再制造工厂，服务新兴市场

作为扩大再制造业务和更好地支持亚洲采矿行业计划的组成部分，卡特彼勒已经宣布将在新加坡设立一个新的再制造工厂。新工厂将作为采矿卡车发动机、动力传动系、最终驱动器和变矩器等主要再造部件的区域性基地。新工厂面积为 20,000 平方米 (215,278 平方英尺)，将扩大卡特彼勒在亚太地区的再制造业务，此外卡特彼勒在中国上海还有一家再制造工厂。新加坡的这家工厂预计 2010 年年中开始运营。

卡特彼勒连续八年获得可持续发展称号

卡特彼勒已连续八年被纳入道琼斯可持续发展世界指数，保持工业工程行业第一位已是第三个年头了。道琼斯可持续发展世界指数的评选过程包括：全面分析公司的经济、环境和社会表现，评估公司治理和公民义务、风险管理、品牌树立、气候战略、供应链标准、产品管理、职业健康与安全等。

» 欲了解更多卡特彼勒新闻，请访问 www.cat.com

如需订阅，请联系当地卡特代理商。

威斯特中国有限公司

服务地区：北京、天津、河北、黑龙江、
辽宁、吉林、内蒙古、山西

电话：
010-59021666
400-650-1100

利星行机械有限公司

服务地区：江苏、浙江、湖北、安徽、
河南、山东、上海

电话：
0512-57663168
400-828-2775
800-828-2775

信昌机器工程有限公司

服务地区：香港、湖南、江西、福建、
广东、广西、海南、澳门、新疆

电话：
800-830-4320

易初明通投资有限公司

服务地区：云南、四川、贵州、西藏、
重庆、甘肃、陕西、宁夏、青海

电话：
0871-7274901

杂志采用英文和中文发表
英语、汉语、法语、葡萄牙语、俄语和西班牙语的
纯文字版本可从 www.cat.com/viewpoint 网站获取。

CAT[®]
Global Mining

www.cat.com

© 2008 卡特彼勒 | 版权所有 | 中国印刷

CAT, CATERPILLAR 及其相应的标识和“卡特彼勒黄色”、POWER EDGE 商业外观以及本文档所使用的企业和产品标识是卡特彼勒公司的商标，未经许可，不得使用。

ACDQ0048

