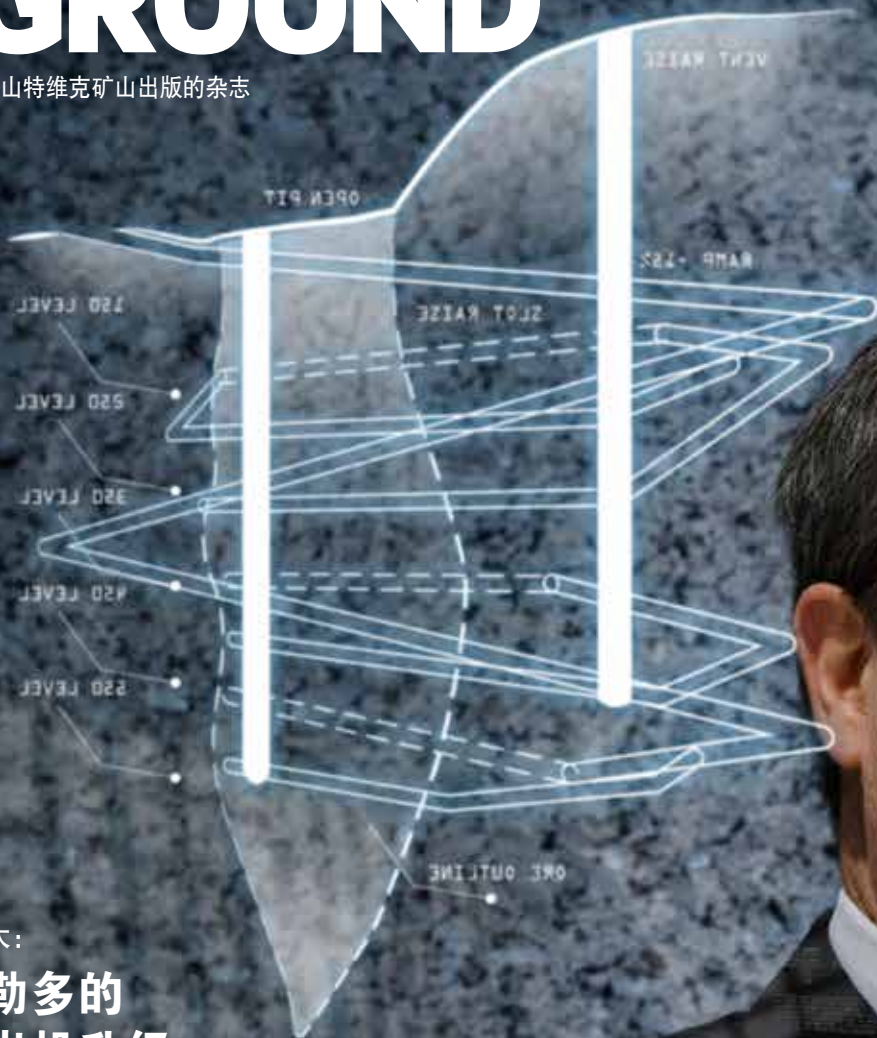


SOLID

#1.2016

GROUND

由山特维克矿山出版的杂志



加拿大:

瓦勒多的 凿岩机升级

设备管理

专业工具

专家:

面向2050年 的可持续采矿

数字化变革

DPM首席执行官Rick Howes探讨
数字化矿场的未来和优势。

SANDVIK

尊敬的读者：

我于去年12月出任山特维克矿山总裁。对本行业来说，我们所处的时代既充满挑战又令人振奋。我很高兴有机会带领山特维克矿山，竭尽所能为您——我们的客户——提供所需的一切。无论现在还是未来，我们始终值得您信赖。

以新推出的山特维克365 iPad应用程序为例。您只需轻点手指，便可获得关于山特维克矿山备件和服务计划的最新、最详尽的信息，以及量身定制的产品选择器和投资回报计算器。

我们的创新不仅涉及产品和技术，还涉及客户服务。正因如此，我们正在全球各地投资建立并完善山特维克矿山客户支持中心，协助它们确保您在全年365天里都能获得实现高效运转所需的备件和工具。

山特维克矿山深谙总拥有成本比初始资金成本更重要，因此我们致力于成为真正能够帮助客户提高采矿生产率的合作伙伴。

得益于山特维克365备件和服务计划，我们可以通过真实的数据，自信地展示为客户提供的增值服务，并帮助他们提高成本效益。

我们还深知，安全是客户的头等大事。正因如此，在我们的研发工作中，安全性和环境影响成为重要的考量因素。新近推出的山特维克顶部中心设计凿岩钻头便是一个极好的例子，它在耐用性、安全性和可靠性方面实现了前所未有的提升。

我很高兴地亲耳听到，许多客户正受益于我们的前瞻性技术，如实时数据监测和设备管理解决方案。山特维克矿山将再次参加2016年美国国际矿业展(将于9月26日至28日在美国拉斯维加斯举办)，展示更激动人心的新型产品和创新技术，我们为此感到无比自豪！

山特维克矿山值得您信赖！



LARS ENGSTRÖM
山特维克矿山总裁

山特维克新闻

参展2016年美国国际矿业展 4

人物

深入矿井一探究竟 6

行业新闻

钻石能检测癌症吗? 8

SARACEN KARARI 金矿

澳大利亚卓越的地下采矿作业 10

顶部中心凿岩钻头

兼顾耐用性和生产效率 16

AGNICO EAGLE LARONDE 金矿

探索“黄金山谷” 20

设备管理

更智能的数据收集 26

智能

物联网与采矿 30

持久安全性

推土设备安全圆桌会议和设备采购设计评估 33

大展宏图

昔日追溯 36

产品系列

满足所有需求 38

SOLID GROUND 是山特维克矿山的商业及技术杂志，公司地址：Kungsbron 1, 111 22 Stockholm, Sweden。电话：+46 (0)845 61100。(Solid Ground) 每年出版2期，共有英式英语、美式英语、汉语、法语、波兰语、葡萄牙语、俄语和西班牙语等版本。本杂志免费赠阅给山特维克矿山的客户，由瑞典斯德哥尔摩 Spoon 出版公司出版。ISSN 2000-2874

总编辑(根据瑞典出版法的负责人): Jeanette Svensson; 业务经理: Eric Gourley; 编辑: Jean-Paul Small; 助理编辑: Michael Miller; 创作总监: Niklas Thulin; 美术设计: Louise Bååth; 语言协调: Louise Holpp; 印前事务: Markus Dahlstedt; 封面照片: Silke Fischer; 编委会成员: Marie Brodin, Eric Gourley, Conny Rask.

请注意：未经约稿的文章恕不接受。本杂志的内容未经许可不得复制，如欲获得复制许可，请与(Solid Ground)编辑经理联系。本杂志刊载的资料及观点未必代表山特维克矿山或发行人的立场。关于本杂志的任何咨询，欢迎邮寄至Solid Ground, Spoon Publishing AB, Rosenlundsgatan 40, SE-118 53 Stockholm, Sweden。电话：+46 (0)8 442 96 20, 电邮：solidground@sandvik.com。有关发行事宜，请以电邮垂询：solidground@spoon.se。网址：www.minestories.com。

(Solid Ground)刊载具有普通适用的资料，仅供参考之用，故不应视为咨询意见，也不应作为具体决策的依据。使用者在运用这些资料时当自行承担有关风险。如因使用(Solid Ground)的资料而引起的任何直接、偶然、连带或间接的损失，山特维克矿山概不承担任何责任。

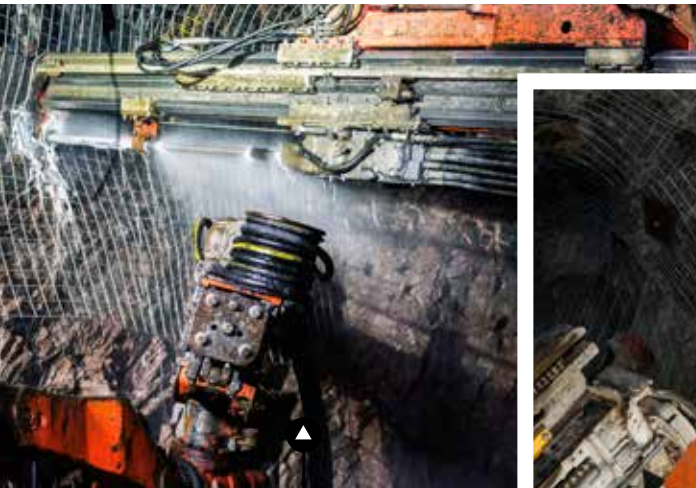
目录 1.16

04 实用数据尽在指尖。



06

DPM的首席执行官Rick Howes畅谈采矿业未来。



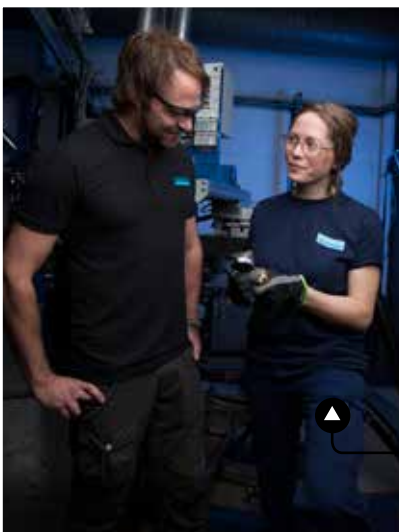
10

澳大利亚安全、及时的掘进作业。



36

矿工改变了酒的销售方式。



16

一种创新的钻头设计。

20

钻机表现远超预期。



山特维克365 iPad应用程序现已推出

值得信赖的应用程序

就采矿而言，要想为采矿作业做出最佳决策，您需要翔实的数据和具体的数据。正因如此，山特维克矿山研发人员开发出山特维克365 iPad应用程序，希望以一种个性化、启发性的方式，协助您检索所需的具体数据。这款应用程序功能齐备，从关于重要的山特维克零件和服务的深入、最新信息，到为您量身定制的产品选择器和投资回报计算器，一应俱全，协助您从山特维克的零件和服务协议中获益。登录App Store，即可免费下载这款应用程序。

11,500 欧元

— 这是在2015年TCS阿姆斯特丹马拉松赛事期间，山特维克矿山向荷兰癌症协会捐款的金额。由21人组成的山特维克马拉松团队设定了筹款10,000欧元的目标，山特维克矿山做出了捐出两倍于筹款总额善款的承诺，并最终兑现了这一承诺。



庆祝长达10年的合作

印度最大、全球第二大锌矿开采商印度斯坦锌业公司(HZL)的高层管理人员近期出席了山特维克矿山在印度乌代布尔举办的采矿论坛。该论坛旨在庆祝两家企业长达10年的成功合作，并力求进一步加强双方的长久合作关系。

在论坛上，山特维克代表展示了公司的新技术、能力拓展计划和服务，并就其它契合印度斯坦锌业公司需求的话题展开了探讨。



2016年 美国国际矿业展

在四年一届的美国拉斯维加斯国际矿业展上，来自100多个国家的矿业人士齐聚一堂，共同探索产品、服务以及助力应对挑战的技术。2016年美国国际矿业展即将举办，届时山特维克矿山将再次展示最新创新成果，协助全球客户实现更安全、更高效、一

年365天不间断的采矿作业。

预计本届展会将吸引逾5万名访客，山特维克矿山将携帮助客户提升安全性、降低成本、最大程度降低环境影响、提高生产效率的产品和服务参展。这是山特维克矿山连续第二次参展，此次设于中央大厅的7309号展台。

支持在非洲的增长

自2014年赞比亚基特韦的新工厂投入运营以来，山特维克矿山支持中心已提升了效率水平，缩短了整个中非地区矿车队维护和修理的周转时间。在过去的一年半时间里，基特韦厂收到的客户翻新订单量增长了60%，完整翻新交货期缩短至仅12周，大幅缩减了45%。与此同时，工厂创下了4,240,440小时无损失工时工伤事故的安全生产记录。



在全球范围内优化的管理体系已在基特韦落实到位。

全新客户服务方式

近日, 山特维克矿山投资于全球各地山特维克矿山客户支持中心(CSC)的通用工具、流程和培训, 以提升客户服务水平, 协助客户始终保持较高的生产效率和盈利。

位于南非约翰内斯堡的Jet Park客户支持中心成效最为显著, 其CSC团队目前正在实施先进的通讯解决方案、信息系统和培训, 以帮助他们获取关于每位客户的所有必要信息, 并提供实时的订单状态信息。

新系统能够将客户的电话号码与客户的信息联系起来, 确保客户销售和支持代表在接听电话时已掌握了客户的详细信息。同样地, 系统会记录和跟踪事件, 提醒客户销售和支持代表主动联系客户, 告知未交付订单的最新状态, 或提供其它支持, 以确保客户的设备随时拥有实现全天候运转所需的零件和工具。

新系统将记录和跟踪事件, 协助客户销售和支持代表积极主动地处理问题。



语录

“Getman产品令山特维克的地下钻凿和岩体加固系统如虎添翼。”

- 山特维克矿山总裁谈及Getman和山特维克之间的全球分销协议时如此说道。



最后一批学员毕业

近期, 山特维克国际采矿学校(SIMS)的最后一批学员齐聚奥地利莱奥本矿业大学, 参加课程结业考试。在此期间, 学员们参加了口试和项目报告。通过测试后, 他们如期毕业, 成为国际采矿工程师。

SIMS是计划开办两年、在四大洲举办的研究生学位课程。自2007年开始, 由山特维克矿山主导该计划, 并与全球6所领先的矿业大学合作。学习内容侧重于硬岩、软岩和露天采矿领域的知识构建, 以及地质学、项目管理和采矿业的环境、健康与安全课题, 所有课程均在真正国际化的环境中开展。

山特维克与CEEC开展合作

山特维克已加入节能破碎联盟(CEEC), 这个由采矿企业创建的组织致力于为破碎作业这一高能耗领域的知识共享和变革提供支持。破碎工艺(减小矿石尺寸、分离出高价值矿物、后续加工/选矿阶段)需要耗费大量能源。破碎作业的可持续性, 尤其是其能效, 一直是全球多个创新型研发项目的课题。

CEEC将加快开发、展示、共享和应用更多的能效破碎作业数据组、工艺和技术。此举有望为采矿业降低

运营成本、提高效率, 以及为股东创造价值的目标带来直接的贡献。

山特维克矿山全球工艺智能和开发经理Hamid-Reza Manouchehri说: “山特维克矿山加入CEEC, 旨在更积极地支持和开发绿色节能型破碎解决方案, 为全球采矿业客户提供支持。”



Q & A

执着的矿业探路者

RICK HOWES是邓迪贵金属公司(DPM)的首席执行官,拥有35年的行业经验,从事过采矿行业的众多不同工种,真可谓阅历丰富。即使现在已经成为业内翘楚,他仍然保持一颗进取之心,而“深入矿井一探究竟”正是他的口头禅。他日前接受了《Solid Ground》杂志的采访,畅谈当前采矿业正开展得如火如荼的“智能采矿”革命。

问:据您观察,您入行35年来采矿行业在运作方面有何变化?

这也许会让你感到吃惊:总体而言,与1980年我刚踏入这个行业时相比,现在并没有发生很大的变化。当然,设备的操作和自动化水平还是发生了一些细微的变化——在多数情况下,尤其是在开展露天开采作业时,所用的设备体积更大了,而且设备的自动化水平也越来越高——不过,整体看来变化极其微小。

问:自2003年被DPM收购以来,位于保加利亚的切洛佩奇铜金矿的产量翻了两番,堪称高效率的典范。你们是如何做到的?

切洛佩奇矿是前苏联时代遗留下来的一座矿山,我们接手时管理涣散。没有健全的企业组织结构,一线员工也缺乏追求成功的动力。不过,这的确给我们提供了一个机遇:一个绝佳的投资机遇,一个改造企业文化的机遇,一个通过革新采矿方法优化矿山绩效的机遇。我们大刀阔斧地对切洛佩奇矿进行了技术革新。我个人认为,到目前为止,该矿山已经发生了翻天覆地的变化,我们也因此能够充分发挥我们的实力,并在矿山的运

营管理工作中践行我们的企业文化。我们对自己取得的成就感到无比自豪。

问：在最近为采矿专业的学生做的一场演讲中，您提到这个行业现在正面临大好机遇，可以去反思如何提高效率，并从全新的角度审视采矿作业。您能描述一下这场“智能采矿”革命吗？

我刚入行时是一名采矿工程师。在长达35年的职业生涯中，我很多时候都在思考如何才能提高效率、优化绩效。到加盟DPM时，我的很多想法都已经成熟，就差付诸实施了。其中的一个想法就是打造通过无线通讯连通的数字矿山，实现实时无线跟踪、数据累积及使用。很显然，数字矿山只有通过采用使能技术才能实现。

DPM已经携手山特维克矿山等战略合作伙伴开发相应的技术，力图在未来几年时间内成功打造这样一座数字矿山，实现利用数字和实时信息提高效率的梦想。虽然我们现在还只是处于起步阶段，但我们相信，在如何打造能够不断优化绩效的现代矿山方面，我们已经树立了新的行业标杆。

问：矿山使用实时数据有哪些好处？

对我们来说，首先是能够追踪、安排和执行计划。如今，我们可以将期望目标与矿山实际情况进行对比。有了实时数据，你就会知道自己的工作是否按计划顺利进行；一旦出现故障，还可以实时察觉生产过程中出现的异常状况，并立即采取干预措施。必须强调的是，当今采矿行业真正的症结恰在于此：大多数情况都是通过书面形式进行沟通，操作人员每次上班时都会被告知自己的工作任务。不过如果他们跟不上进度，而管理层要很久之后才会意识到的话，再进行干预就已经来不及了。我们的想法是，一旦出现异常状况，就立即采取干预措施，并且尽快纠正。

这些只是初步的好处。在下一阶段，我们还将把预测数据分析和大数据收集整合到规划、安排和执行工作中。这样就能使其更加灵活，从而实现名副其实的优化。这就是我们要努力实现的目标。通过这种运作模式，我们可以邀请全球各地的专家利用现有数据和算法帮助实时解决作业现场出现的问题，从单纯的采矿企业转变为知识型企业。

问：面对采矿行业根深蒂固的传统思维、文化及惯有模式，推行现代战略面临哪些固有的困难？

员工对矿山引进新技术可能缺乏真正的信任，那些已加入工会的员工尤其如此。他们往往认为，此举的目的就是为了让它们更加卖力地工作或将他们淘汰，从而产生抵触情绪。因此，在推行新技术之初，我们都会先在员工与管理层之间建立信任。实话说，与普通工人相比，中层管理人员的抵触情绪更大。这些人习惯了“救火队员”的角色，他们希望出现问题，这样自己才不会无所事事。我们采用的现代战略却与之完全相反——主动出击和事先预测。计划和执行才是关键。正因如此，我们采取的改革管理方法十分奏效。它覆盖范围广泛，可以使担任不同职位、承担不同工作的人都参与其中，通力合作。

问：山特维克矿山如何帮助DPM成功实现优化绩效的目标？

我们与山特维克矿山之间的合作远远超出了传统的供应商和客户之间的关系。作为战略合作伙伴，双方秉承真诚合作的精神，共同努力实现我们的目标，进而有力地证明了这一点：供应商与矿业客户一旦达成共识，将激发出无限潜能。所有变革都挑战重重，这一次也概莫能外。但大家都积极参与，共同努力解决这些问题，体现了真正意义上的协作精神。■

RICK HOWES

职位：邓迪贵金属公司首席执行官

居住地：加拿大多伦多

爱好：滑雪和高尔夫球

家庭成员：妻子和三个孩子

公司简介

DPM是一家跨国矿业公司，总部设在加拿大，经营业务包括重金属资源的收购、勘探、开发、开采和加工。DPM的业务目标是发现、收购、投资、开发和运营成本低且可开采时间长的矿业资源。

钻石能检测早期癌症吗？

来自悉尼大学的一个团队提出了一个方法：在癌症发展成为致死性疾病之前，使用纳米级合成金刚石来检测早期癌症。

这些物理学家们的研究成果发表在《自然通讯》杂志上，揭示了如何在核磁共振成像仪内让微小的宝石“发光”。这些受操控的钻石会附着于特定的化学物质上(定位癌细胞的靶物质)。

这些微小的钻石被注入人体内，在人体系统内被全程追踪。如果某个人体内有癌症的迹象，靶物质将被吸引到该位置，所附着的钻石将在磁共振成像扫描时发挥“灯塔”的作用，提示人们注意。

拉丁美洲迎来乐观的未来

丹顿律师事务所的一项研究表明，尽管在世界范围内整个行业面临重重困难，但大多数位于拉丁美洲的公司或在拉丁美洲开展业务的公司继续坚持探索、开发和运营项目。

这项研究还表明，有66%的受访者都比较乐观或非常乐观，认为接下来的六个月矿业投资将有所增加。在资金来源方面，受访者认为北美洲和亚洲将最有可能为拉美矿业项目提供资金。研究显示，秘鲁仍然被认作投资热点，约有一半的受访者认为这里能提供最多的投资机会，而近三分之一的受访者认为智利在未来六个月会吸引更多投资。

投资级评级排名前六的拉丁美洲国家

国家	标普	惠誉	穆迪
智利	AA-	A+	Aa3
秘鲁	BBB+	BBB	A3
墨西哥	BBB-	BBB+	A3
巴西	BBB-	BBB	Baa2
哥伦比亚	BBB	BBB	Baa2
乌拉圭	BBB-	BBB-	Baa2



+ 新技术使稀土萃取成本降低，可最大限度地减少对环境的影响。

照片：RTIMAGES

从煤中提取稀土元素

由美国能源部领导的来自宾夕法尼亚州立大学的研究人员发现，稀土元素(REEs)可以通过离子交换过程从两种煤的副产品中提取。该方法使用溶液冲洗煤，释放附着于煤上的稀土元素。

稀土元素在许多技术中都非常重要，包括电子技术、计算机技术、清洁能源技术、医疗保健技术、交通运输和国防技术。尽管名字中出现“稀”字，但它们并非十分罕见。然而，与典型的矿物质不同，稀土元素很少出现

在矿囊或矿层中，而是分散在低层浓缩物中。

新的选矿工艺使提取过程不仅符合成本效益，而且还可以最大限度地减少对环境的影响。过去曾有人研究过“焙烧”工艺，但这一过程不仅能量消耗大，还需接触浓酸。小组人员指出，相比之下，离子交换法所需能量少。

小组人员表示，由于美国煤炭资源丰富，他们想要重新审视从煤中提取稀土的可行性，这对于不景气的煤炭工业来说可谓福音。

美国矿业树安全里程碑

+ 死亡预防计划包括强制执行、教育和推广。

去年，美国矿业的金属/非金属行业首次取得两个里程碑式突破：连续约4个半月的时间(133天)里，作业无一人死亡；在10月份实现零死亡，而10月是之前总会有矿工遇难的月份。矿山安全健康管理局(MSHA)负责人Joe Main在1月份召开的金属/非金属利益相关者会议上，公布了这一结果。Main指出，2015年，历时数月的优异表现从8月

4日开始，一直持续到12月14日。而之前死亡率为零的最长时间是82天，结束于2010年1月。

MSHA于2014年6月、2015年2月与8月分别推出了死亡预防计划。每一项计划都涉及加强执行力度，教育与推广。教育与推广已由执行人员很好地完成，他们通过巡查中举办的“走走谈谈”环节和矿工讨论近期发生的死亡事件、最佳的安全措施。

向矿业 可持续性发展

世界经济论坛出版了题为《展望2050年
可持续世界的矿业和金属行业》的报告，
该报告概述了当前和未来采矿业的状况。

2016

1 过渡性主题

该报告确定了几个关键的过渡性主题，
以及从现在到2050年有哪些变革是必要
且可实现的。



劳动力

吸引和留住工人的不同工作模式、工作岗位减少和外包等潜在
影响将改变分享可持续价值的机会。



外部关系

利益相关者团体将推动
增进责任意识，并更直
接地强调建立在信任之
上的战略伙伴关系。



技术与创新

大数据和复杂的建模将促使规划更高效，包括减少温室气体排
放，并有可能减少侵入性采矿。



矿产资源基地

以下这些变得越来越重要：了解在哪里和如何获取最新的前沿资
讯，哪些资源可利用（包括金属和资源回收）。



价值链断裂

了解价值链里终端行业和
用户的需求变化将成为关
键成功因素。



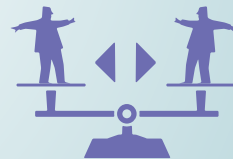
战略

可持续性将对投资决策
起到更为关键的影响，
将挑战价值的传统定义。

2 可持续发展的四项原则

这四项原则不是相互排斥的，而是向可持续世界转型所需原则的四个主要部分。

环境和气候保护，意味
着减少价值链中的碳排
放量。



公允价值与人类发展，
不同的利益相关者间可
公平地分享价值。

透明化和人权，信任和
伙伴关系是企业成功的
关键。



安全与健康，工人和其
周边社区的安全仍是根
本价值所在。

3 循环经济

循环理念通过设计得以实现。该理念适用于采矿和金属行业，包括循环使用商品和直接从岩石
中提取的金属（一次资源）、非直接提取的商品和金属（二次资源），以及作为投入要素的水、能
源等使能资源。



2050

超出预期水平

■ 开春刚刚几天时间，春季的第一波热浪便悄然而至，气温也因此飙升至30°C。在Saracen公司旗下的Karari金矿，一阵罡风吹过RUC矿业公司办事处外那片荒凉的内陆地带，Adrian Short不得不按住头上那顶饰有羽毛的牛仔帽。

文：ERIC GOURLEY
图：ADAM LACH

Short打趣道：“至少这阵风把苍蝇都给刮跑了。”他是RUC矿业公司负责机械化采矿事务的业务经理。

在气候环境更具可控性的Karari金矿地下矿井，他和同事们精神颇佳。这家金矿的承包商较原定工期提前挖出了一条勘探钻井通道和主斜坡道，已于2015年8月开始地下生产作业。

Karari金矿地处西澳大利亚州采矿中心卡尔吉利(Kalgoorlie)东北方向，两地间车程为90分钟。该矿场与一些最负盛名的矿场位于同一块采金区，现已成为Saracen公司卡罗休大坝项目(Carosue Dam Operation)的基石。自2014年起，RUC一直牵头从事将Karari金矿从露天矿改造为地下矿的

工作。当年，Saracen与RUC签定合同，要求后者挖掘出一条勘探斜坡短道。Karari金矿里建起了一个上盘平台，为的是便于开展大规模地下勘探作业。Saracen利用该勘探项目来确定Karari金矿的储量。

自从该勘探斜坡道开挖以来，RUC已经在11个月的时间内掘进了3,500米——较原计划提前了45天，并于2015年8月初为Saracen首次挖掘出了金矿石。

Short介绍说：“RUC所采取的策略是尽可能安全地如期将产品交付给客户。如果没有专门的设备和备件，我们就不可能做到这一点。我们拥有合适的设备，可以一次性完成工作而不必返工。”



RUC矿业公司

● RUC矿业公司是一家总部设在西澳大利亚州的地下采矿承包商，其业务范围广泛，完成或在建的项目分布在澳大利亚和亚太多个地区。RUC矿业公司是默里-罗伯茨集团公司旗下的全资子公司，创建于1990年，当时专业从事竖井凿进等业务。如今，RUC可提供地下掘进与生产等全方位服务，包括建井、机械化采矿、凿钻天井、巷道开挖、巷道锚固。



山特维克DD421每个月掘进的进度比RUC预计的多出30至40米。

在11个月的时间内，RUC掘进了3,500米，较原计划提前了45天。



BARRY UPTON是地下采矿领域的行家里手，拥有长达33年的从业经验，担任RUC总经理也有近十年时间。当作为承包商的RUC开始为Karari金矿项目独家提供设备、工具和服务之初，Upton就优先考虑了项目实施过程中的各个因素。

他说：“大多数人很可能会说，在选择设备的时候，最为重要的是资本成本。但我认为，与可靠性及运转成本相比，它居于次要地位，甚至可能排在第三位。随着时间的推移，运转成本较最初的资

本成本要重要得多。由于我们为这个项目购置了山特维克的成套设备，我们的运转成本控制得很好，可靠性也非常强。你能够购买世界上最好的设备，但是如果缺少服务支持，没有可靠的零部件供应，无论设备有多么出色，最终都会导致停工。”

“归根结底，最后还是要落到单位成本上——每钻进一米的成本是多少，冲击钻探每小时的成本是多少，每吨矿的成本是多少，装矿每小时的成本又是多

357.6

山特维克DD421
创下了一个月掘进
357.6米的纪录。

少。不论衡量标准如何，你必须在运转成本方面具备竞争力，我们很高兴选择了山特维克的设备。”

为了满足发展和周期的需要，RUC必须购进一台全功能凿岩台车和一台功能强劲的装卸车，以实现优势互补。它最终为该项目选中了山特维克生产的DD421双臂台车和LH517铲运机。

Upton说：“这款铲运机完全适合用于高5米、宽5米的矿石运输通道。在较大的平巷中，我们需要相当程度的灵活性，以便在不牺牲生产力的前提下，在不同尺寸的平巷中进行作业。山特维克铲运机的过人之处在于其功率重量比，而这正是得益于山特维克采用高强度钢架的先进理念。此外，无论是从排量还是从技术角度讲，其发动机也都很有吸引力。”

SHORT驾驶他的轻型车辆进入Karari金矿的西井口，随即开始展示这座金矿近期取得的一些进展。在山特维克DD421双臂台车的帮助下，它们完工的时间较原计划都提前了。与RUC之前的预计相比，这款台车每个月掘进的进度要多出30至40米。在Short看来，额外的生产力部分要归功于钻机上新安装的新式山特维克RD525高频凿岩机具。在Karari金矿坚硬的地面上，这种钻机能在两分钟时间内凿出一个4.5米的孔。



我们一直希望设备的平均利用率能够达到近90%，甚至超过90%。

Short说：“山特维克DD421不仅适合作地下采矿机，还有助于解决我们关注的首要问题，即员工安全。在很大程度上，安全问题取决于我们采购的机器，它们必须达到最高标准。山特维克DD421提高了我们在断面作业的安全性，同时还便于装配工进行安装。所有工作都能站在地面上完成，不需要任何人攀爬到设备上操作。”

山特维克不仅为RUC提供设备、工具、零部件和技术支持，还帮助RUC重新磨锐了卡尔古利附近矿场中那些用钝的钻头。

Short说：“我们的每个钻头都获得了四五次再磨锐服务，从而减少了我们的总成本。我们购买的高品质钻头的价格可能稍高一些，但从中获取的价值却要得多。我们决定用同一家供应商的凿岩机、装卸车、钻机耗材、刀组和接头等全套产品，这是一个明智的决定。”

“RUC希望与山特维克建立长期稳定的合作关系。这不仅包括使用山特维克的产品，还应包括重要的售后服务。如果你是承包商，你必须找到一家声誉良好的公司，非常迅速地向你提供各种工具和零部件。否则，后果可能是灾难性的，而且还会给你造成巨大的经济损失。”

Upton补充道：“伙伴关系的含义是：为了改进绩效而共同努力。从诸多意义上讲，RUC和山特维克都是合作伙伴。我们之间的伙伴关系健康而牢靠，这有助于我们做得一级棒。”■

▶ Short说：“实际上，我们现在能够在大约1小时45分钟内完成一个掘进周期，而我们原计划预计一个周期需要两个半小时。这的确增加了我们掘进的次数，所以我们能多钻进好几米。”

2015年12月，RUC创下了单台台车单月掘进357.6米的纪录。

“我们对此感到非常满意，”Upton说，“我们一直希望设备的平均利用率能够达到近90%，甚至超过90%。很显然，钻机在断面上作业的次数越多，掘进的速度也就会越快。实际上，与我们投标时的预期相比，我们现在的效率高出了近20%，所以这给我们公司设立了新的基准。无论是在工作的数量方面，还是在质量方面，我们都对自己在Karari金矿的表现感到骄傲。”

RUC将山特维克DD421双臂台车用于好几个功能，包括断面钻进、挂金属网、打锚杆孔和钻锚索孔、推进梁等。该承包商甚至还利用这款台车的给料轨来搬移断面处的排水泵，这就免动用人力在一个可能有危险的区域从事搬运工作。



山特维克不仅为RUC提供设备、工具、零部件和技术支持，还帮助RUC重新磨锐了卡尔古利附近矿场中那些用钝的钻头。



有关KARARI金矿的视频，请浏览 minestories.com



文：TURKKA KULMALA 图：SAMIR SOUDAH

提升标准

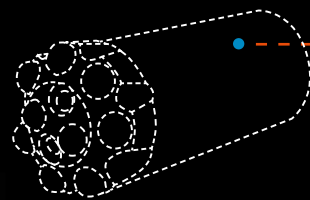
■ 在过去的25年里，工作面凿岩钻头设计师并未在工程设计方面取得多少重大成果。然而，山特维克矿山的创新设计采用新型硬质合金牌号，实现了耐用性、安全性和生产效率前所未有的提升。



技术规格：

“顶部中心”钻头

- 地下采矿和隧道掘进应用场合的顶锤钻头
- 用于工作面钻凿和锚杆支护
- 钻头尺寸：43、45和48毫米
- 2至3个抬升的端齿
- 7至8个边齿
- 连接装置：R32、山特维克Alpha 330和R35
- GC80硬质合金齿



钻头寿命不理想是目前大多数标准钻头面临的主要问题。



新的“顶部中心”设计将前平面抬高，从而能容纳更多刀片。

在

将液压能转化为冲击波进而破碎岩石的精密工程系统中，凿岩钻头可以说发挥着最为关键的作用。山特

维克矿山着手开发一种独特的新型钻头，以帮助瑞典北部的一位客户解决长期存在的钻具寿命问题。经过三年的潜心开发，大功告成，首席工程师Andreas Rindeskär对于这款“顶部中心”(top center)设计的自豪之情溢于言表。

Rindeskär说：“我们必须采用一种全新的设计，赋予钻头我们所希望的功能。”

产品经理Robert Grandin是该研发项目的关键推动者之一。

Grandin说：“该设计的初衷是为了解决客户遇到的极端问题，而如今它已成为一种广泛应用的标准解决方案。实践证明，该设计大获成功，我们因此决定推广这种高度专业化的技术，以获得更大的直径，并使其适用于更多的应用场合。”

新型“顶部中心”设计将前平面抬高，从而能容纳更多刀片，以及更大的冲洗

孔和排水槽。最主要的应用场合包括采矿和隧道掘进工况下的作业面钻凿和锚杆支护。由于采矿客户希望降低成本，提高生产效率，因此期望钻头寿命尽可能长。

由于操作员在未加固工作面附近花费的时间缩短，山特维克“顶部中心”设计在延长钻头寿命的同时，也带来显著的健康和安全益处。Grandin说：“由于钻头更换次数减少、钻进速率提高，新型钻头较标准钻头每班次能钻凿更长的距离。钻机操作员表示，他们非常喜欢这款产品，因为他们希望尽可能减少离开驾驶室更换钻头的次数。”

设计中的一个关键问题是钻头上的空间不够。

Rindeskär指出：“过去20多年一直沿用的设计由于空间不够，很难做出改进。我们必须创造出全新设计理念，从而能实现我们想要的功能。”

RINDESKÄR 和设计同事John Hammargren的首要任务是延长钻头使用寿命。由于淘汰钻头的主要标准是直

SANDVIK



该设计的初衷是为了解决客户遇到的极端问题。

径的过度磨损，因此延长使用寿命的最简便方法是增加边齿数量。由于可用空间极小，事实证明这种方式存在问题。此外，若增加硬质合金齿的数量和尺寸，通常会导致钻进速率降低：即相同的冲击力所产生的每齿合力降低。

新设计通过抬升前平面，使两个前齿比钻头边缘的边齿高出数毫米，解决了以上问题。此外，前齿相对钻头的对称轴倾斜微小的角度。抬升的前平面形成略微凹进的孔底形状，改变了凿岩作业方式，提升了钻头性能。

前平面抬升使得边齿数量得以增加：在48毫米钻头上从6个增加到8个，43毫米和45毫米钻头上从6个增加到7个，同时仍有空间容纳更大的冲洗孔。这种设

计还将冲洗量最多增加了30%，冲洗孔更大，再加上位置经过优化，从而降低了钻头上的压降。

抬升的前平面设计不影响钻进速率，甚至能够提高钻进速率，这是因为二次破碎作业减少，岩屑更容易排出。

对于工具钢的深入认识促成了钻头体应力水平的提高。在磨蚀工况下，钻头的设计寿命约为500米，这就意味着为提高耐磨性，在一定程度上牺牲了钢疲劳属性。

如今极为精确、可靠的生产工艺是突破应力极限的一个关键促成因素。生产技术的持续改进使得我们能够获得极小的制造公差。

“顶部中心”设计还采用了新的硬质合金牌号——GC80。Grandin说：“硬质合金的问题是耐磨性和韧性不可兼得。我们在开发GC80时，希望能兼顾这两方面。”为了实现这一目标，设计师开发出一种新的生产方法，既改进了外部的耐磨性，又能确保较软中心的韧性。

这款新型钻头在澳大利亚、加拿大、芬兰、印度尼西亚、墨西哥、俄罗斯、瑞典和津巴布韦等国迥异的工况和作业现场下，进行了逾1,000小时的测试，收到了非常积极的反馈。操作员的掘进距离延长，重磨前能钻更多的孔。重磨次数减少意味着钻头直径磨损减少。另外的一个好处是开孔更精确，有利于提升钻孔的精确度以及后续爆破效果。■



由于边齿数量增多，“顶部中心”钻头的使用寿命显著延长。



增值服务 矿场管理

- 重磨间隔最多延长80%
- 钻头寿命最多延长60%

钻机操作员

- 使用寿命延长，从而提高生产效率
- 钻头更换次数减少，工作环境更安全

改变带来 丰厚回报

文：JEAN-PAUL SMALL 图：SAMIR SOUDAH

■ 名声显赫的黄金矿工 Agnico Eagle 安全且高效地探寻到地表以下近3,000米深处的黄金矿产，其开采计划因此而获得批准。



山特维克设备定制化修改工作在施工现场或附近的山特维克工厂进行。

以每台凿岩机钻探
90,000米计算，每年
可节省45,000加元。

加

拿大魁北克的西南荒野中蕴含金矿。27亿多年前，当这里还是一片汪洋时，火山岩便沉积于海床之上。在这些火山岩中，人们发现了金矿矿石。阿伯蒂比金矿带(Abitibi gold belt)横亘于此，自20世纪初

以来已开辟出100多个金矿，生产黄金1.7亿盎司。瓦勒多(Val d'Or, 法语，意为“黄金山谷”)几乎正好坐落于阿伯蒂比金矿带的中心，自20世纪30年代以来已生产约4,500万盎司黄金。Agnico Eagle是一家加拿大矿业公司，是贵金属开采领域的专家。其旗舰矿山LaRonde，位于瓦勒多正西方向约60千米处。2011年，黄金价格攀上高位，但此后便一路下跌，跌幅已达40%以上。不过，Agnico Eagle公司不仅顽强地生存了下来，还迎来了蓬勃发展。据《彭博商业》的跟踪调查，2015年第三季度，该公司在15家主要生产商中表现最佳，每售出一美元黄金便能获得49美分毛利。

LaRonde的日产量为7,200吨，其加工厂已生产加工黄金460万盎司。该矿山还拥有总计约340万盎司的已探明和未探明储量。2015年，LaRonde的可开采黄金产量达267,921盎司。与此同时，该矿山还产出白银127.5万盎司、锌10,515吨、铜4,997吨。

矿山作业就像钟表装置一样环环相扣。事实上，矿石会在所在矿区马路对面的选矿中心进行加工。Agnico Eagle希望增加LaRonde的黄金产量，但要做到这一点，当前矿山只有一条路可走：继续向下掘进。

“我们在2000年至2012年间发现了LaRonde矿体并开始开采，之后又计划向深处掘进，”Agnico Eagle LaRonde矿山总负责人Christian Goulet说，“我们钻探的是同一个矿体。但”



关于LARONDE ◆◆◆◆◆◆◆◆

地理位置：加拿大魁北克瓦勒多省和诺兰达省之间

矿山类型：地下矿井

预计矿山服务年限：至2024年

2015年产量：黄金267,921盎司、白银127.5万盎司、锌10,515吨、铜4,997吨

2015年总现金成本：590加元/盎司黄金

设计产量：7,200吨/日

员工：841人



▶自2012年起，我们开始在地表2.5千米以下进行开采，这就是我们所说的LaRonde扩建项目。”

“接下来，我们将针对深度介于3.1至3.7千米之间的LaRonde潜在三号矿井进行一项可行性研究。”

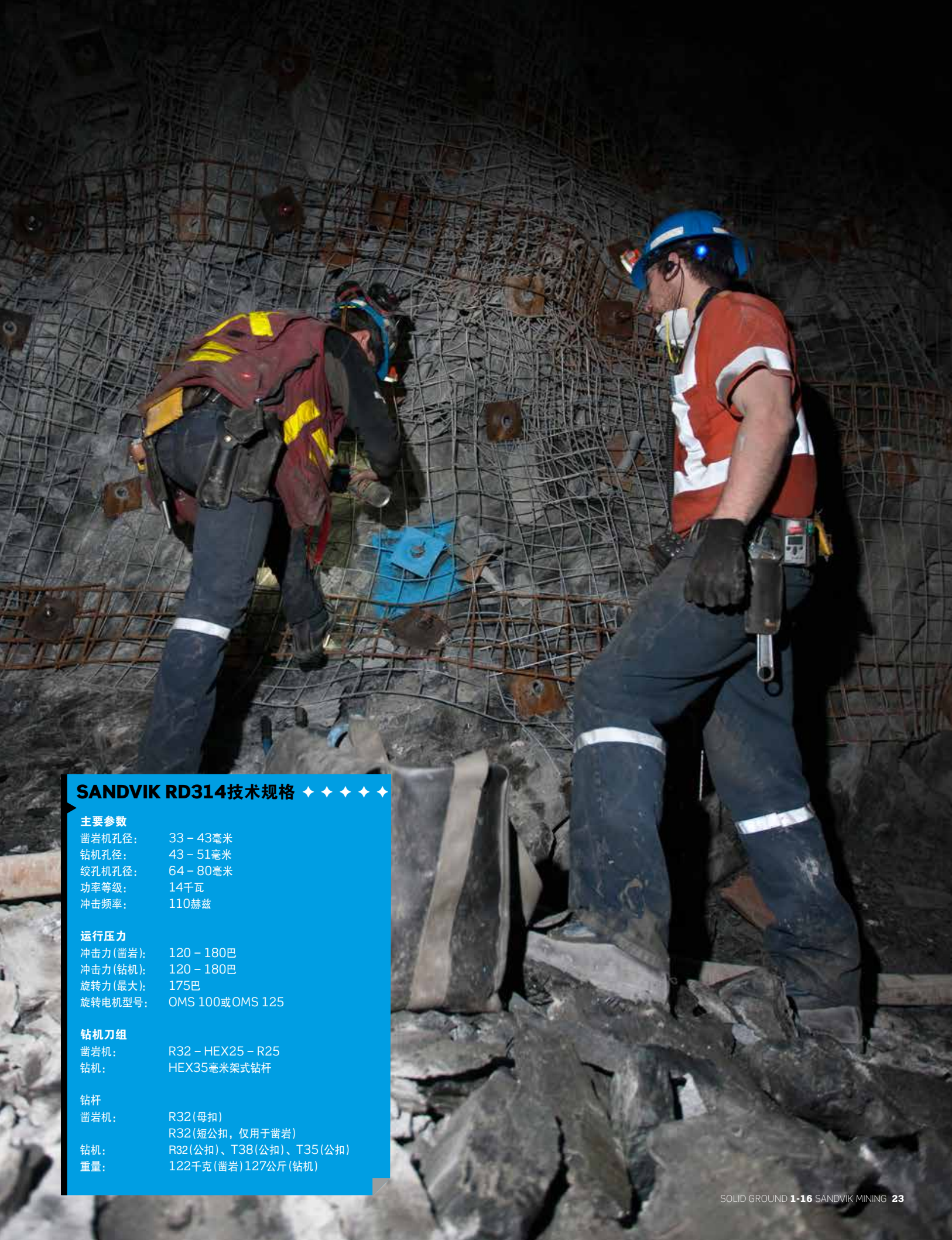
凌晨轮班开始之前，Alnico Eagle 配备齐全的现代化厂区内亮如白昼，矿工们在待命区集合，准备前往2,800米深的矿井开始一天的工作。他们迈着轻松的步伐，自信满满地大步前进。笑声从下行的电梯里传出，但当警报响起，笑声戛然而止——目的地到了。

光是要下到地下深处的黄金和其他贵金属地下矿井，就已经令人望而却步。更何况在地表深处2.8千米的地方，温度可达30°C左右。除此之外，设备会产生大量热量，工作环境因而变得更加恶劣。为了缓解热应力，公司特意安装了冷却装置。另外，地下矿井内还会发生地震活动。在这个深度，地震活动时时有发生，绝非个例。几乎每隔一段时间，就会传来尖锐的爆裂声，然后整个地都开始摇晃。

山特维克矿山现场服务经理Stephane Lacroix说：“在LaRonde，我们必须了解矿井的条件，这一点至关重要。有时候地震的声音大得出奇。”

Goulet 对此表示赞同。在他看来，地震是矿山面临的最大的挑战之一。

他说：“当我们继续向深处掘进时，岩石的压力就会增加。在地下2.5至3千米深的地方，岩石更加易碎，从而会引发更强烈的地震。因此，我们必须改造地面支持，安放大量地震传感器。无论何时发生地震，都必须认真遵守安全协议。” ▶



SANDVIK RD314技术规格 ◆◆◆◆◆

主要参数

凿岩机孔径:	33 - 43毫米
钻机孔径:	43 - 51毫米
绞乳机孔径:	64 - 80毫米
功率等级:	14千瓦
冲击频率:	110赫兹

运行压力

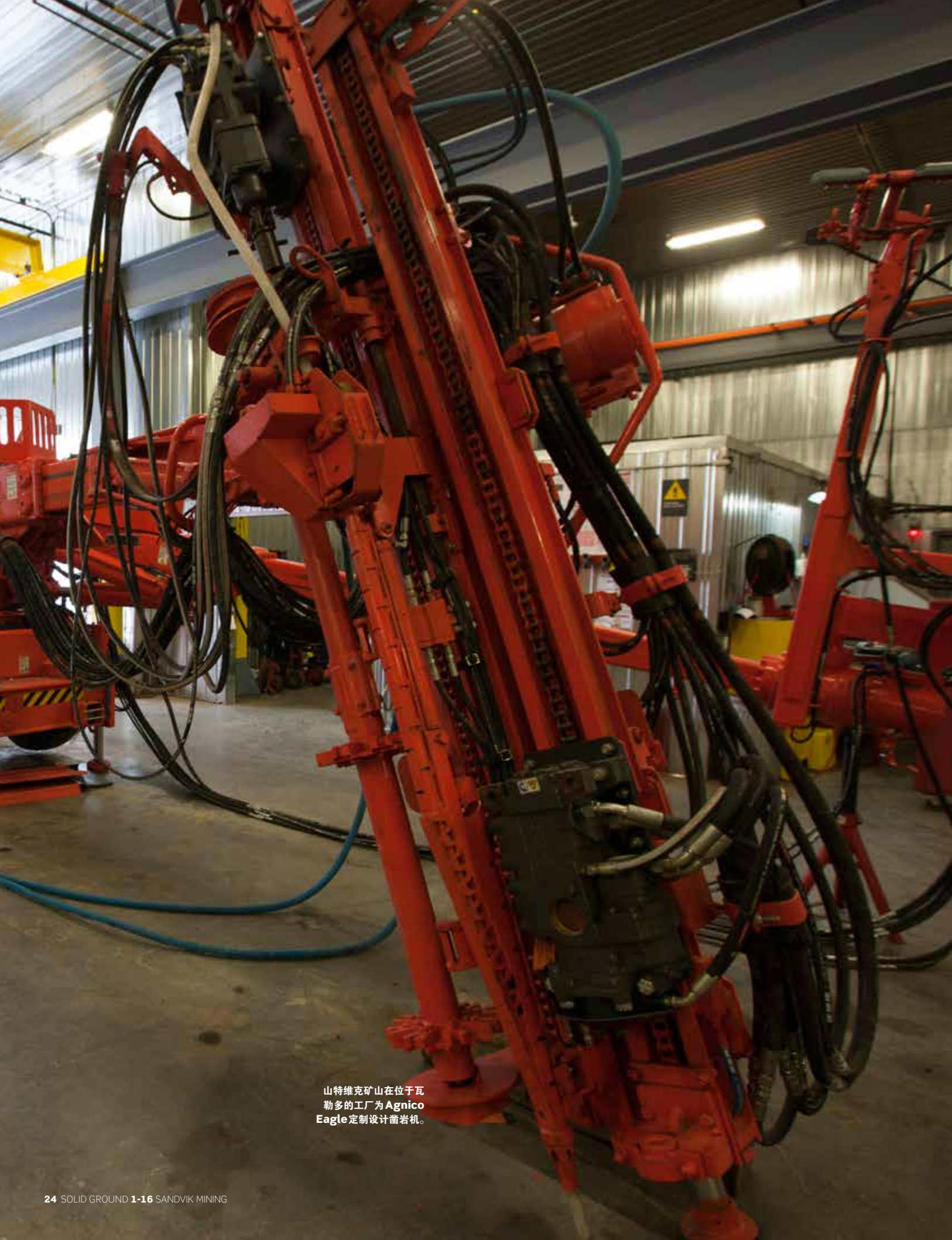
冲击力(凿岩):	120 - 180巴
冲击力(钻机):	120 - 180巴
旋转力(最大):	175巴
旋转电机型号:	OMS 100或OMS 125

钻机刀组

凿岩机:	R32 - HEX25 - R25
钻机:	HEX35毫米架式钻杆

钻杆

凿岩机:	R32(母扣) R32(短公扣, 仅用于凿岩)
钻机:	R32(公扣)、T38(公扣)、T35(公扣)
重量:	122千克(凿岩)127公斤(钻机)



山特维克矿山在位于瓦勒多的工厂为Agnico Eagle定制设计凿岩机。



Alnico Eagle 钻探设备优化专家 Richard Audet 认为，工人的安全应放在首位。他的工作涉及运营工作(尤其是钻探工作)的持续改善，因此，他非常了解整个矿山的运作流程。他说，在“清除废石、钻探、爆破”过程中，60%的时间与凿岩有关。这样做可以有效节省时间和成本，同时保证团队的安全。

Audet 说：“因为岩石构成的原因，我们必须采用不同于其他矿山的支架。因此，钻机的性能十分重要。此外，钻孔工作能够顺利开展、地面支持易于到位也非常关键。我们的矿工对安装工作十分重视，所以我们的挑战是如何为他们提供高效、可靠的钻机。”

我们与山特维克一直保持亲密的合作关系，并用他们提供的山特维克 RD314 凿岩机顺利完成了这项工作。

Audet 继续讲述了一个关于凿岩机改造解决方案的小故事。2014年，LaRonde 从山特维克购买了一批截割工具，并准备将其与竞争对手的设备进行对比，其中就包括山特维克 RD314 凿岩机。监控设备性能是 Audet 工作的一部分，所以当注意到产量增加、可靠性提升时，决定彻底改变现状。

Audet 说：“用山特维克 RD314 凿岩机凿一个孔平均需要 50-60 秒。而竞争对手的产品平均钻孔时间为 1 分 10 秒至 1 分 30 秒，比山特维克 RD314 凿岩机慢 20%。”

在一个月的时间内，两台凿岩机的钻孔效率相差 1,500 米。最终我们每米节省了 0.50 加元，而以每台凿岩机钻探 90,000 米计算，每年可节省 45,000 加元。”

Audet 继续说道：“当时，我与山特维克的 Stephane Lacroix 之间的合作十分密切。我们决定实施变更计划，购买更多山特维克 RD314 凿岩机。那是两年前的事情了。我们目前共有 12 台设备，其中有 8 台掘锚机与山特维克 RD314 凿岩机配套使用。”

得益于这种密切关系，Lacroix 能够定制凿岩机，更换给料机，从而使凿岩工作更加平稳地进行，并用更粗的水管快速冲洗孔洞。

结果，竞争对手的凿岩机效率要低 20%。

“在这之后，我们还进行了一些小调整，购买了一台性能更佳的凿岩机，”Lacroix 说，“这台凿岩机平均工作时长为 500 小时，之后才需要根据预防性维护计划将其撤除并对其进行检查。我们根据矿山的需求进行整改，因此通过良好的沟通来明确了解各项事宜比任何事情都更重要。”

Goulet 补充道：“我们喜欢山特维克的钻井设备，它们符合我们的整体战略。对我们来说，购买这些钻机的确是明智之举，因为它们速度更快、可用性更高，我们因此可节省更多时间和资金。我们一直希望开创一个双赢局面，而有了这些钻机，我们则可以专注于制定我们的扩建计划，按时交付并控制预算。”■



凿岩操作可以有效节省时间和成本，同时保证团队的安全。





较人工收集数据， 自动收集数据的 优点如下：

- 制订设备保养计划及备用零部件需求预测变得更加轻松，设备保养水平得到提高；
- 有助于根据设备警报开展预防性保养；
- 提高精确度，全天候随时随地获取可靠数据，并能对数据进行全面审视，从而让做决策变得更为轻松；
- 由于人工开展数据分析非常耗时耗力，新技术让工作更有效率；
- 提高安全性，节约时间和精力，从而提高运行效率、增加有效运行时间；
- 相关数据为提高运行效率提供了线索，从而促进矿企工作效率的提高；
- 可以根据矿企的需要，调整收集数据进行报告的时间间隔，从每分钟到每小时再到每日不等（每小时派人收集此类数据的做法是不可行的）。

文：ALANNAH EAMES 图：ADAM LACH

设备 管理套装

■ 为帮助各家矿企更加智能地运转，山特维克借助一种新的交互式客户端，引入了一套设备管理解决方案。





现

如今，所有公司——不论其从事的是何行业、位于什么地点——都需要可靠、经济的解决方案，以帮助

其提高生产力和运行效率。这种逻辑是：当今世界竞争激烈，没有哪家公司能承受起时间或金钱的损失。

采矿企业自然也不例外。矿企能够提高自身运营效率的一大黄金机会是，找到合适的方式，收集、储存、利用从企业移动设备上获得的数据。用纸和笔人工采集数据，再将其录入到Excel表格上，最后呈现在矿企经理的电脑屏幕上——用这种落后方法处理数据的年代已经一去不复返了。现如今，将上述过程自动化才是王道。

到2016年底，山特维克的客户们将能够借助新的My Sandvik(我的山特维克)客户端，与山特维克矿山实现互动。客户端口将把所有与客户所购设备相关的信息——运行数据、订单历史、零部件电子指南、培训手册、公告和推

荐零部件等等——整合到一处。

这款My Sandvik客户端口还标志着一个名为MyFleet(我的设备)的设备管理解决方案的问世。届时，使用山特维克设备的客户将享受到包括这款新的交互式解决方案在内的增值服务。

多年以来，矿企及其供货商一直都在讨论设备运营数据的价值和使用方法。这些数据包括设备所在位置、发动机状况和机器空转、钻探及传动时数等。普遍的问题是，矿企对其设备信息缺乏全局性的掌握。

如果通过登录某个系统，就能够得到关于某地某台设备的全部运行、处理和技术信息，那会让事情变得更加简单。上述设备信息将被传输到一个安全的中央数据库中，然后对其数据进行分析并给出报告，以便安排设备保养或找到设备操作者的问题所在。由于不同的矿企有着不同的数据需求，该系统能够编辑各类报告，包括由基本信息生成的报告，以及由定制性详尽信息生成的报告。

信任与透明非常重要。

山特维克矿山负责内置基础程序事务的经理Daniel Gidlund说：“这些信息合在一起，将让矿企在单个界面上快速而全面地掌握对决策至关重要的信息。”

他说：“其工作模式有点像是订购有线电视服务。你可以购买基础包，而当你想增订一些‘独家’频道时，比如说山特维克的OptiMine，你只需选择另一个电视频道包。”OptiMine是一款集成式信息管理系统，可以实现对人工操作的山特维克设备和第三方设备的实时跟踪。

对矿企来说，其设备传出的运行数据具有诸多好处。全面审视设备每天的健康值和生产力可以提高安全程度、改善日常运营状况、提高生产力和节约开支。例如，设备操作员对采矿设备的使用方式有着巨大的影响。矿企直接获取设备数据并将几个工作组的数据相互对照，将有助于其更好地了解工作日生产活动的全貌，确定操作员何时需要培训或支持。



对预防性保养来说，运行数据也大有裨益。在某个机器发生故障和需要停机之前，机器定期传输的数据会提醒矿企需要对其进行保养。此外，这些数据对于矿企整体了解某地正在服役的设备拥有多少备用零部件库存也颇为有用。

除了提高工作日运行效率之外，获取并巧妙利用这些数据还有另一个巨大的好处——安全。Gidlund说：“安全对采矿业来说是头号大事。因此，与人工收集这些信息相比，自动收集信息可提高采矿作业的安全性。”

由于山特维克生产的新装备已经内置了相关技术模块，只需要激活这个功能，就能轻松地获得上述设备管理服务。它也能被加装在现有的山特维克产品上，或是与OptiMine等山特维克的其它自动化服务功能组合起来。该技术适用于在露天矿和地下矿运行的所有设备。

在技术开发环节，如何保护这些机密数据是山特维克考虑的关键问题。每家矿企都能够读取名下各台设备的数据，而所有信息都将利用高度加密技术进行传输，并被安全地储存起来。只有矿企和山特维克才可以读取这些数据。

Gidlund说：“信任与透明非常重要。与山特维克共享设备信息益处良多，因为我们可以利用这些数据帮助用户从其设备中获取最大价值。”

他说：“另一方面，我们相信，加入这个新计划的客户将能够更好地发挥所购机器的效用，并获取其他的好处，例如因设备保养良好而安全性提高等，甚至还有可能延长设备的使用寿命。”

对Gidlund来说，这种新的交互式客户端只是踏上新征程所迈出的第一步。

他说：“这项服务的自然演化将促使我们在未来给出更先进及可信的报告，提供精度及智能化程度更高的工具。”■



My Sandvik 客户端是什么？

- 为用户提供一站式服务，让客户可以获取、分享和管理其山特维克设备的信息——例如运行/钻探/传动时数、最新服务日期、下次服务日期、实时运行状态、最新重新组装日期和保修状态等；
- 全天候轻松下单订购零部件和工具；
- 具备多项功能，包括创建心愿单、放入购物车、创建报价单、订单跟踪查询、查看并下载发票等；
- 提高客户在下单订购山特维克产品时的透明度和可控性，对机器购买状况一览无余；
- 获取更新的电子零件名录和用户手册；
- 获取安全及技术公报和促销信息；
- 提出退货申请；
- 得到关于客户设备所适用零部件及配套组件的建议。

智能化 变革

■ 现如今，物联网成为几乎所有行业中使用最为普遍的词汇之一，预示着巨大变革的到来：即先前无生命的物体如今可以进行信息交流和数据收集，使包括采矿业在内的商界变得更加智能一些。

文：FRANCIS DIGNAN 插图：LOUISE BÅÅTH

物联网是与具备下述特征的设备相联接的网络，即这些设备能与网络“对话”，并根据接收到的信息提供有用的重要数据。

我们身边存在着各种各样的物联网应用实例，就拿住宅来说吧。过去，住房就是一堆砖头、砂浆、电线和窗户的集合体。但是借助于物联网，你住的房子变成一个整体互联的生态系统。墙体里的传感器将探测到的湿度大小及时告知于你，使你能在问题变得真正严重之前加以处理。仅从一个中心位置，你可以监测房屋的安全状态、温度、水电使用情况等所有信息。对于联入物联网的设备而言，其具体应用可谓是无止境的，尤其是当你考虑相关数据所有的可能用途时。

Mike Wilmot是微软公司的一位数据平台架构师，为了促进物联网设备的应用，他在软件领域投入大量精力。Wilmot也是云计算领域的专家，云计算技术使各家公司能够上传和分析数据，目前正引发大数据应用革命。各家公司不仅能够收集相关数据并按照分析结果行事，而且还不需要购买设备或租用服务器——它们只需要接入互联网即可。

Wilmot说：“由于从云端进行大数据分析正变为可能，实时分析得以顺利开展。无需自建基础设施就能够完成此事，这真正改变了行业格局。”

400亿美元
预计到2018年，物联网在全球范围将创造400亿美元的收入



变得可预测

设备内置的传感器能够在任何潜在问题变成真正的问题前加以提醒，从而有助于提高安全性、节约保养和维修经费。



实时操作

现如今，企业无需像过去那样进行成本高昂的
基础设施投资，便能获取实时分析数据。



连通性

一个连接日益紧密的世界提供的是一个
迈向最优化与可持续性增长的跳板。



车辆追踪

全球定位系统 (GPS) 和无线射频识别
系统 (RFID) 的使用，让矿企可以监控
设备运动、油位及耗油状况。



随着物联网优势的逐渐显现，采矿业成为最近积极拥抱上述变化的几大行业之一。Bill McBeath是研究及咨询公司Chainlink Research的首席研究官，他观察到了近几年采矿业的变化。

McBeath说：“安全和人工成本是物联网对采矿业影响最大的方面。”在他眼里，迄今为止采矿业最大的创新当属自主装运技术。

他说：“这是最为成熟、应用最广的技术之一，它对安全和人工成本都造成了巨大影响。”

装载机和卡车的外部安装了数以百计的传感器。矿企经营者能够从矿区外的控制中心实时跟踪这些设备，并监控运行状况、控制运行速度。所有这些都不需要借助设备驾驶室里的任何人力。

McBeath说：“通过消除操作人员的疲劳和犯错现象，减少矿区的人员数量，运行安全性得以提高。自主装运也使采矿变得更可预测、更加连贯、更加优化。因为不需要有午休时间或倒班，它使矿区可以24小时全天候运转。”

一些矿企正寻求实现从钻探到交货整个采矿流程的自动化。这不是用机器代替人工的例子，而是整个改变了采矿业所要求的技能组合。在矿区现场无员工的情况下，矿企运营者能够从距矿区数千公里之遥的控制中心控制所有事宜。

另一大好处是设备保养变得可以预测。矿企先前习惯于按照一个固定时间表进行设备保养，如今机器内置的传感器能在任何潜在问题变成真正的问题前加以提醒。这不仅有助于提升安全性，还节约了大量保养和维修经费。

McBeath说：“由于对矿区的‘可见性’改善，矿区变得更可预测、更加优化，以后从控制中心就能够更好地了解矿区的运营状况。你能够对接受的信息进行分析并改善状况，这反过来会提高产出。我认为这是采矿业将来的发展方向。”

就整个行业企业把握物联网带来的机遇而言，采矿业正在改变其运行方式。但这仅仅是一个开始，如今，诸多矿企开拓创新、敢为人先，正为员工和客户创造出真正的价值。■

安全和人工成本是物联网对采矿业影响最大的方面。



山特维克与数据驱动生产力

山特维克矿山一直在测试一种叫做数据驱动生产力 (DDP) 的物联网技术，它有四大支柱：可预测的保养、生产管理、个体机器表现和操作员效率等。山特维克矿山 DDP 项目负责人 Martin Borst 说：“我们正考虑把所有数据源连接在一起，并将它们置于一个数据池中，以便帮助我们发现如何为公司客户提供支持，帮助它们提高生产力、降低成本。”

那么，这对山特维克的客户来说意味着什么呢？

Borst 说：“我们客户的运营方式已经发生了巨大改变。它们全都削减了开支，并设法减少了生产力损失。因此，事情正在发生变化，我们的客户将全部心思都放在提高效率上，而这正是 DDP 的机会所在。我们从中发现了一个支持客户的良机。”

Borst 说：“我们正在利用现有的能力。我们已经拥有了各项数据和各种设备，所以 DDP 就是将这项因素整合起来。它是把林林总总的基础要素集中起来，从组合中创造出指数值。”全部数据都经过完全加密，所以信息是安全无虞的。它允许对采矿业进行整体分析，全面而清晰地观察到如何优化每个步骤。他说：“每个行业都在关注大数据。最开始，每个人都喜欢数据可视化，但这并未得到全面利用。现如今，我们准备好完成这一跨越，实现数据的有效利用。”



专注于 安全性能

■ 从对开发更安全设备的简单要求到对设备采购进行必要的渐进式标准化评估，EMESRT的工作证明了安全性和功能性并非不可兼得。

文：JEAN-PAUL SMALL 图：山特维克

这是一个关于改变的故事。故事讲述的是矿工们如何声张自己在设备设计上的话语权，原始设备制造商们又是如何学会倾听矿工们的建议，并采取以人为本的方式制造出更为安全的产品。这是推土设备安全圆桌会议(EMESRT，发音为“艾默斯特”)上发生的真实故事，澳大利亚昆士兰大学矿业安全与健康中心(MISHC)的教授Robin Burgess-Limerick有幸参与其中，并一直引以为傲。

过去20多年以来，人机工程学家Burgess-Limerick一直从事于改善矿业设备安全性和生产效率的研究工作，该研究工作主要受澳大利亚煤炭协会研究项目(ACARP)资助。在这期间，他通过拜访世界各地的矿场和设备制造商，充分了解安全问题，撰写了多部关于这一问题的书籍，并举办了面向矿工和原始设备制造商们的研讨会来共同讨论如何设计设备以减少伤害、降低事故停工率和矿工死亡率。在职业生涯的早期他就

发现，矿业企业难以在设计阶段向原始设备制造商提供设计意见和建议，而这些意见和建议却能提高设备的固有安全性能。

“即使是大型跨国矿业公司，也可能无法说服原始设备制造商重新考虑其设计，但是联合起来，他们的力量不容忽视。”Burgess-Limerick说，“EMESRT诞生于2006年，其前身为矿物安全和健康中心(MISHC)的Jim Joy教授进行的ACARP项目。此举是矿业企业联合发声，从设计的角度要求原始设备制造商充分考虑安全因素。时至今日，其目的仍是减少与使用及维护采矿设备相关的伤亡率。”

在辉煌时，EMESRT曾包括15家大型矿业企业。Burgess-Limerick强调EMESRT从未规定过原始设备制造商必须设计怎样的设备，他还指出原始设备制造商的设计工程师们不一定有矿业

使设备安全的
特性正是使其富
有生产力的特性。



► 背景。“EMESRT能够获取和借鉴设备操作者和那些有矿业公司工作经验者的知识，尤其是他们对使用及维护设备时存在的安全风险因素的知识，并将这些知识整合加工，然后以一种容易理解的形式，传达给设计工程师，”Burgess-Limerick说道，“因为它代表的是成员们共同的意见，也就有了统一的视角。”

EMESRT所做的第一件事就是建立设计理念(DPs)。这些DPs是所有设计过程参与人员的智慧结晶，它通过将相似的危害归类，划分出不同的危害类别，而这些都体现了采用任务型方法进行风险评估。“功能型设计很有吸引力，尤其对关注设备生产效率的原始设备制造商而言，”Burgess-Limerick说，“但同时也需考虑使用设备的人所扮演的角色。这就是以人为本、任务型设备设计方法的基础。”

DPs旨在为原始设备制造商提供信息，帮助他们设计出能将意外事件发生几率控制在可承受范围内的设备。主要有八大方面需考虑：登高及高处作业、轮胎和轮辋、接触有害能量、火、机器操作与控制、影响健康的因素、人工作业、密闭的空间和受限工作区。

随着DPs的应用，任务型设计评估过程即EMESRT设备采购设计评估(EDEEP)于2012年诞生。EDEEP为原

始设备制造商和EMESRT的成员们提供了可衡量新设计出的设备能在多大程度上满足DPs宗旨的方法。其文件能向购买推土设备的买家展示原始设备制造商是如何通过设备设计把风险降到最低。

“EDEEP不同于传统的风险评估技术，因为它关注的是任务而非危害，”Burgess-Limerick说。

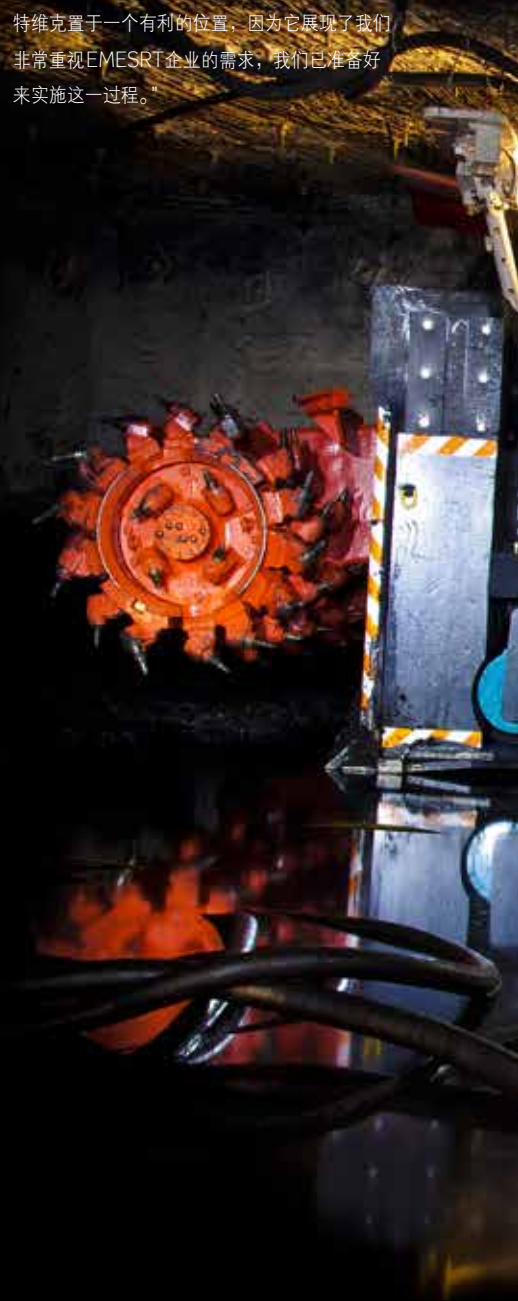
EDEEP的第一步是确定操作员使用设备时需完成的优先任务，紧接着将生成一个任务流程图，这样任务型风险评估就开始了。以上涉及到确定风险因素及提供解决方案。之后是设计评估，最后整个过程中搜集到的安全设计信息都将在文件中呈现，并突出强调优先任务、已实施的控制措施以及尚未得到完全控制的风险因素。(欲详细了解山特维克与EDEEP的运作流程，请参考下页。)“现在，不仅买家拥有了来自原始设备制造商的统一文件来衡量其设备的安全风险，原始设备制造商也可利用该过程来满足自身的安全设计需求，”Burgess-Limerick说。最终他为这一过程能将行业引领到更安全的发展轨道上而倍感欣慰。

“依我看来，这是试图说服每个人都获得正确的信息，这样双方都可以减少伤害以及与设备的操作和维护相关的健康风险，”他说，“我还想提醒大家一句，使设备更安全的特性正是使设备富有生产力的特性。”■

山特维克MB650 & EDEEP过程

● 奥地利的山特维克采尔特韦格机械截割技术中心将工作重点放在研发，以及地下软岩和硬岩应用领域的工程和制造技术。正是在这里，地下煤炭和矿产产品安全团队采用了EDEEP过程，与必和必拓共同开发山特维克MB650掘锚机。采尔特韦格环境健康安全产品经理Egmont Lammer是这一项目的负责人。

“EDEEP过程中最重要的一个部分就是客户的参与。”Lammer说，“整体来看，这将山特维克置于一个有利的位置，因为它展现了我们非常重视EMESRT企业的需求，我们已准备好来实施这一过程。”



步骤1 优先识别

- 团队根据所有的操作和维护行动，确定需要优先完成的任务。优先级最高的11项任务会被选入流程图，并对其进行风险评估分析。

步骤2 任务型风险分析

- 详细分析这11个最重要的任务，并根据意外事件及后果的出现率进行核对。操作员会参与这一阶段，团队将讨论当前的设计控制，进行控制评估，并提出新的设计控制和行政控制。所有步骤都有照片和视频记录。

步骤3 销售设计信息

- 风险评估结果将转换成一个销售设计信息文件，在该文件中，团队将描述设备的功能、设计特点和方法，以及为降低机器危险性所加入的功能。



关于EMESRT和EDEEP

推土设备安全圆桌会议(或EMESRT)，于2006年以正式实体成立。澳大利亚昆士兰大学矿业安全与健康中心应邀参与此过程，以促进和协调其发展。2012年EMESRT在原始设备制造商的参与方面迈出了新的一步，将原始设备制造商设备设计过程与EMESRT采购中用到的设计评估方法(称为EDEEP)相结合。

矿工、私酿酒与垄断

一个多世纪以前，为了使采矿业和社会变得更加安全，瑞典的矿主们开始建立酒类分销体系，该体系在世界各地沿用至今。

文：JEAN-PAUL SMALL 图：GETTY IMAGES

加拿大、芬兰、卡塔尔、土耳其、瑞典和冰岛有什么共同之处？它们都是政府垄断销售酒精饮料的国家。这种做法最初用于管理瑞典法伦的醉酒矿工，至今已经沿用了一百多年。

法伦以大红肠和红漆（今天在瑞典的乡村农舍和小屋中常能见到）而闻名天下，这些漆料都来自该市附近的铜矿。但若想了解今天的酒类垄断如何开始，我们就得回到瑞典国王阿道夫·弗雷德里克统治时期。

国王曾几次试图规范酒精的使用，但均告失败。1766年，他决定废除对酿酒的所有限制条例。大多数家庭由此开始自己酿酒，但这种各行其是的做法给整个国家带来了危害。后来，这些被称作“Hembränningen”的私人酿酒厂发展到大约175,000个，消耗了大量原本应该用作食物的土豆和谷物。到19世纪，整个瑞典酗酒成风。公共场合酗酒和上班期间饮酒的行为司空见惯，一些人还因此感到全身不适。人们再也无法忍受这种现状，于是举国上下掀起了禁酒运动。

让我们回到法伦的铜矿山：因酗酒引发的事故和人员伤亡导致越来越多的工作被迫中断，而且已经到了令人担忧的地步，而对工人家庭的工伤赔偿也造成经营成本飞涨。矿主们终于忍无可忍。为了确保盈利，他们制定了一个计划。这些行业“舵手”请求成立一家享有建造酿酒厂和出售烈性酒专属权的分销公司，而所有收入均将用于改善矿工的社会环境（例如让他们少喝酒）。一个国家机构因此应运而生，其职责是监管该市的所有酒类销售活动，并确保以负责任的态度出售酒精饮料。

1850年，酒精由国家进行管制；到了**1860年**，事实已经证明该体系行之有效。于是，瑞典的其他城市开始纷纷效仿，哥德堡尤为突出，该体系还因此被命名为“哥德堡体系”。很快，政府又开始实行年龄限制，今天瑞典仍在使用的“systembolaget”这一说法正式诞生。■



工作场所饮酒事实：

- 一项医院急诊科研究显示，35%的工伤病人为酗酒者。
- 呼气检测发现，急救室里16%的工伤病人体内含有酒精。
- 对工作场所死亡事故的分析显示，至少有11%的受害者都饮过酒。

满足每项作业任务的需求

山特维克全年无休，竭尽全力帮助您提高采矿作业的生产率、利润和效率。我们为业内领先的设备提供全方位售后服务支持，从而协助您安全、及时地实现目标，同时使开支控制在预算之内。

在 mining.sandvik.com 寻找解决方案，通过扫描下面的QR码，下载最新的山特维克矿山产品与服务指南应用软件。



苹果系统



安卓系统

环境、健康与安全(EHS)

安全第一。我们的目标是消除对人员和环境的伤害。EHS是山特维克各项工作的基本原则，尤其是在产品开发方面。我们立志为采矿市场提供最安全的产品。

从小排量露天钻机压缩机管理系统到消防措施，我们的产品旨在将环境影响降至最低，同时降低操作的健康和安全风险。



钻机和凿岩设备

矿井之王。山特维克凿岩设备以质量、可靠性和生产效率著称。我们生产的每台钻机和凿岩设备旨在将单位钻凿成本和产品生命周期成本降到最低。为满足所有客户的需要，我们提供多种设备选择，从简单耐用的台车，到半自动化的装置，都能达到出众的生产效率并降低总成本。我们还生产多种凿岩设备。



装载和搬运设备

可靠的地下铲运机和卡车。山特维克地下铲运机和搬运卡车具备安全性、高效性和可靠性，适用于最严酷的开采环境。这些符合人体工程学的设备不仅坚固耐用，而且设计紧凑、机动灵活，相对它们的尺寸而言，吨矿成本很低。



连续采矿和隧道挖掘设备

不断前进。山特维克连续采矿及隧道挖掘设备体现了对机械设备和截割工具完全自主控制的独特优势。经过优化设计的截割技术和机械设计带来了高生产效率、延长使用寿命和低总成本的效果。



破碎和筛分设备

最大化破碎。山特维克破碎和筛分设备是为提高生产效率而设计的。我们为所有固定或移动破碎挑战提供先进的解决方案。我们可以升级现有工厂、交付完整的解决方案，并提供交钥匙安装。我们也提供单个破碎机和筛分机，以及关键部件和多种易耗件。



输送机零部件

滚动起来。我们的全套零部件产品包括辊子、机架、托辊、滑轮和皮带清扫器、状态监测装置、安全控制装置，以及装载部件，为采矿行业中的现代化输送提供支持。基于对产品性能和可靠性的重视，这些原产部件和现有系统中的备用配件均可通过山特维克全球网络轻松获得。



散料搬运设备

全面搬运。山特维克在设计、生产和安装几乎所有类型散料搬运系统方面拥有丰富的经验。从露天及井下采矿系统，到矿山、码头和港口设施的一体化堆取料系统，我们都能提供全面的解决方案和交钥匙安装。我们也为工厂提供各种输送设备和优质部件，以及升级和现代化服务。



服务

安枕无忧。我们的技术人员技术娴熟，能以最佳方式安全地维护和优化您的设备，确保您获得最大的投资收益。我们的首要目标是为您提供服务支持，确保您的设备持续高效运转。签署山特维克365备件和服务计划合约，就能在作业现场获得全球采矿产品和服务领导者的专业服务，您将安枕无忧，专注于您的核心业务。山特维克服务值得您信赖。



矿区自动化

全局控制。山特维克自动化采矿系统(AutoMine)产品系列涵盖了自动化的方方面面，从单台设备到整个车队的操控，一应俱全。在安全舒适的总控室里，操作员可以同时监测并控制多台无人驾驶铲运机、卡车和台车。配以远程监测和流程管理功能，管理者无论身在何处，均可以直接与设备和操作员进行通讯。



凿岩钻具和系统

影响深远。山特维克提供世界上最全面的钻具系列，用于勘探、凿岩、天井钻进、采煤、矿物开采、开挖隧道、开沟、道路整型和冷刨等。作为钢和硬质合金技术的全球领导者，我们的产品已为凿岩行业带来突破，同时我们先进的采矿设备钻具系统极大地提高了生产效率。





山特维克推出 纯蓄电池供电凿岩台车

山特维克首款蓄电池供电的自动化凿岩台车DD422iE即将亮相。这款台车采用开创性电力传动系统，行走依靠电池而非柴油发动机提供动力，因此实现了零排放。这意味着可减少总燃料消耗和产热量并降低噪音，从而使矿场掘进作业更安全、更健康、更高效；相较于传统柴油发动机，可显著降低运营和通风成本。

全新山特维克DD422iE，因电池动力而不同凡响。
详情请登录 mining.sandvik.com/electrifying

MINING.SANDVIK.COM

