

# SOLID

## GROUND

#1 2017

由山特维克矿山和岩石技术出版的杂志

瑞典:

**在狭窄空间仍  
游刃有余**

山特维克CS550:

**所向披靡的  
破碎机**

大展宏图:

**昔日辉煌**

**在哈萨克斯坦腹地将矿山  
掘进速度提升两倍**

**在东部地区  
大显身手**

SANDVIK

# 亲爱的读者：

对于山特维克矿山和岩石技术而言，创新是我们一切所行之事的核心，而安全作为第一要务是我们工作的重中之重。以下实例皆可体现：

- 新型山特维克 UNIFACE 系列潜孔式钻头，其使用寿命与早前系列相比，最高可延长80%(这意味着减少操作员更换工具的时间)；
- 我们与 Goldcorp 携手合作，联合开发全球首座全电力矿山(加拿大 Borden Lake)；
- 新型山特维克 CS550 圆锥破碎机具备先进自动化及维护功能，可最大程度提高设备正常运行时间——我们一切所行之事，皆以我们的客户为出发点。

上述几项仅是我们此时此刻所行之事的一部分。虽然最新的发明技术值得我们为之自豪，但我们已放眼未来，聚焦“未来技术的展现”。我们的团队日复一日地工作，以确保将新趋势和概念融入我们的产品设计，以提高其生产力、降低综合成本，并提高安全性和可靠性。例如，当前汽车行业的发展(自动驾驶汽车)正切实推动自动驾驶技术的发展——山特维克

AutoMine 的运行时间已达150万小时，充分证明了设备安全性的增强、利用率的提高以及运营成本的降低。绿色能源系统是另一重要关注领域，如蓄电池驱动的山特维克 DD422iE 掘进台车及山特维克 LH307B 铲运机。

“此时此刻”与将来实现完美平衡。我们深知，对我们的客户您来说，最重要的事即为知道山特维克会随时随地为您提供帮助，以应对日常挑战。因此，我们始终在零件和服务提供方面努力改善，为您面临的具体挑战量身定制解决方案。了解如何使用全新山特维克365iPad应用程序(配有ROI计算器，可显示如何增加盈利)，在零件和服务方面节省开支。

当您身处或面临最为严苛的环境或挑战时，山特维克矿山和岩石技术随时伴您左右，不仅在此时刻，更在未来的每一刻。



**LARS ENGSTRÖM**

山特维克矿山和岩石技术总裁

## 山特维克新闻

为斯图加特21铁轨项目供应设备 ..... 5

## 人物

爆破能手 ..... 6

## 行业新闻

数据与钻石相得益彰 ..... 8

## ARTEMYEVSKY多金属矿

卓尔不群的设备 ..... 10

## 山特维克CS550

兼具高生产能力和强破碎性能的破碎机 ..... 16

## SLUSSEN枢纽建设

在狭窄地点精确作业 ..... 20

## 山特维克DU412i

高度灵活的潜孔钻凿 ..... 26

## 智能

着眼未来 ..... 30

## 持久安全性

山特维克HX900韧性材料改善环境、健康和安  
全并提高生产效率 ..... 33

## 大展宏图

高空挑战 ..... 36

## 产品系列

全球解决方案和服务 ..... 38

**SOLID GROUND** 是山特维克矿山和岩石技术的商业及技术杂志，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和岩石技术的客户，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; 业务专员: Erik Gourley; 编辑: Jean-Paul Small; 助理编辑: Michael Miller; 创作总监: Niklas Thulin; 美术设计: Linda Klemming; 语言协调: Louise Holpp; 印前事务: Markus Dahlstedt; 封面照片: Adam Lach; 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和岩石技术或发行人的立场。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，山特维克矿山和岩石技术概不承担任何责任。



# 目录 1.17



# 30

一应俱全。



# 20

在斯德哥尔摩的古老城区实施钻孔和爆破。



# 26

灵活、自动化的潜孔钻凿作业。



# 10

在阿尔泰山麓的矿山大显身手。



# 16

兼具高生产能力和强破碎性能的重负荷破碎机。



## UNIFACE 引人瞩目

▶ 山特维克矿山和岩石技术推出了全新的山特维克UNIFACE系列潜孔式(DTH)钻头。延长钻头使用寿命对于降低成本和提升工作效率至关重要,在这一方面,山特维克UNIFACE钻头比目前投入使用的山特维克普通钻头高出80%。山特维克UNIFACE系列充分优化了冲洗设计,使钻头在厚度方面更加均匀耐磨,从而实现了延长使用寿命的目的。为了取得稳定的穿进速率,钻头采用了球状柱齿设计,能够始终在未钻凿的岩石上进行作业。

山特维克UNIFACE的设计延长了钻头的使用寿命,同时也减少了更换工具的时间,给操作人员的健康和更安全带来了更多保障。

“得益于更低的钻头更换频率,新设计的钻头基本上使每个工作班次都实现了比使用标准钻头更大的钻进深度。”山特维克矿山和岩石技术潜孔式工具全球产品线经理Johan Bergquist说,“这就是我们的成果,一个集诸多功能于一身的的设计,这些功能不仅开行业之先河,而且在显著延长钻头使用寿命的同时保证了穿进速率。”



## 山特维克在道琼斯可持续发展指数中获评高分

▶ 山特维克集团再次入选道琼斯可持续发展指数(DJSI)。全球各行业中仅有10%最优秀的可持续发展企业能够获得这一殊荣。山特维克今年获得98%的百分比评分,意味着其表现优于其他98%的被评估企业。

“这是一项伟大的成就。”山特维克可持续业务负责人Christina Båge-Friborg说,“无论是入选道琼斯可持续发展指数,还是对可持续发展工作的持续投入,均向客户证明我们是一个负责任的供应商,是一个竭力帮助他们也实现进一步可持续发展的供应商。”



山特维克DD422i是Borden Lake矿山全电力大军中的一员。

## 首座全电力矿山获批

▶ 加拿大Goldcorp公司和山特维克矿山和岩石技术在全面优化地下矿井环境、健康和安全条件的同时,又携手在加拿大沙普洛附近的Borden Lake矿场开发了全球首座全电力矿山。

当下最主要的任务是由Goldcorp以最先进的创新措施来去除地下环境的柴油颗粒物。山特维克将负责提

供全套的电气解决方案(包括开采设备),该方案旨在消除所有与矿石和废石运输有关的温室气体。

“广泛的产品链,使我们能为矿山建设在开采设备方面提供完整的解决方案。”山特维克矿山和岩石技术地下设备事业部经理Dale Rakochy说道。

## 智能控制系统提升性能

▶ 山特维克矿山和岩石技术推出了公司首款智能紧凑型凿岩机Commando DC130Ri。这台橡胶轮胎顶锤式钻机具有模块化设计,并配置了高效的

山特维克RD106凿岩机以及一套全新的智能控制系统。Commando DC130Ri是一台可以完全遥控的液压自行驱动设备,专为钻凿22至45毫米的孔洞而设计。它具备多种性能,如翻转进料、更换凿岩机上的钻杆,并通过附加设备如燃料动力发动机加热器来调整钻机以应对具有挑战性的环境状况。Commando DC130Ri还配备了节油、低排放的CAT C2.2 Tier 3发动机。

凿岩机的全新智能系统配备了迄今为止仅在更为大型的钻机上才实现的现代化设备控制功能。智能发动机控制系统根据实际要求优化发动机功率,通过降低燃油消耗节约了操作成本。



Commando DC130Ri是一台可以完全遥控的液压自行驱动设备。

# 斯图加特21跨越欧洲 连接数千万人口

德国斯图加特21铁轨项目是一条长达1,500公里的铁路基础设施项目。项目完工后将有助于连接5个国家的3,500万人口，人们可以从巴黎、斯特拉斯堡、慕尼黑、维也纳出发，而且布拉迪斯拉发和布达佩斯也将连通。

项目包含几条新隧道的建设，新建好的隧道将缩短旅行时间并提供更多的直线连接。管理联盟的委托承包商Avesco将采用山特维克矿山和岩石技术的凿岩设备和软件来修建隧道。

计划开凿的隧道总长为63公里，高度差将达500米。14台山特维克凿岩台车和相关设备是Avesco施工的得力助手。此外，山特维克干式钻井系统也证明了其价值，成为该项目费尔巴哈隧道工程中唯一可成功使用的技术。

山特维克设备与iSURE结合使用，其领先的隧道管理和信息分析软件可以优化钻井和爆破设计。

得益于iSURE为钻井和爆破过程的不同阶段所提供的具体支持，项目成本保持在较低水平，隧道建设也平稳推进。

# 9,000个庆祝的理由

位于芬兰图尔库的山特维克工厂在投产45年后，于2016年9月生产出了第9,000台设备，一辆山特维克TH663井下卡车。公司举办了晚会与客户、供应商和员工一同欢庆，在与客户Byrnegut Australia的产品交付仪式上，庆祝活动达到了高潮。

图尔库工厂在1971年开工之初就立即开始生产山特维克TORO井下铲运机。工厂历经多年已经完全实现

了现代化，成为了一座占地面积达14,500平方米的现代工厂，每隔一天就能生产一辆卡车。

“山特维克在图尔库历经多年发展后终于完成了生产9,000台设备的里程碑，这具有超乎寻常的意义。”山特维克矿山和岩石技术总裁Lars Engström说，“这一卓越成就充分证明了我们的生产能力、领先的市场业绩以及山特维克设备的可靠性。”



图尔库工厂在9月庆祝第9,000台设备下线。

## 语录

“这样一个项目凸显了山特维克是一家成熟的解决方案提供商。”

中色非洲矿业有限公司高级行政副总裁张东红在与山特维克矿山和岩石技术签署长期合作协议时如是说。该项合作旨在开采位于赞比亚的Chambishi铜矿。



## 采石场学会大获成功

11月，为期三天的第11届年度采石场学会赢得了参会人员的高度评价。

这个在德克萨斯州圣安东尼奥举办的教育类培训会由山特维克矿山和岩石技术以及Dyno Nobel共同主办。通过针对最佳实践的研讨，提升集料生产过程中不同作业科目如采矿、钻井、爆破、破碎、上浆以及加工等流程的效率。

该培训会还举办了一些其他有关采石场运营管理的研讨会，如计划制订、法律问题和安全问题。



## 关于采石场学会

一年一度的采石场学会汇集了来自采矿、钻井、爆破、破碎、上浆、加工和法律等行业的专家，他们将和参会人员一同分享知识和最佳实践(详细信息请参阅第5页)。

## Q &amp; A

## 爆破能手

**11月**，Dyno Nobel和山特维克矿山和岩石技术举办了为期三天的第11届年度采石场学会。此次教育类活动的核心内容是，提高在安全环境下集料生产的流程效率。《Solid Ground》与参会的PEXCO公司建筑爆破和采石场钻井经理Justine Sorensen进行了对话，以了解她的工作内容以及在2016年采石场学会中的收获。

**问：PEXCO公司有哪些主要业务？**

PEXCO公司是一家美国承包商，主要从事建筑钻井和爆破，以及采石场钻井。

**问：您在工作中的主要职责是什么？**

我负责管理我们的钻井人员和爆破人员。在建筑业务方面，我的工作获得许可、与燃气和电力公司会面讨论爆破地点，并管理与承包商的关系。但是我也有一些爆破任务，尤其是在我们非常繁忙的时候。在采石场业务方面，我负责管理钻机、协调我们的工作任务，同时还要安排团队的工作流程。

**问：您在工作中发现了什么具有挑战性和令人愉快的事吗？**

在建筑业务中，唯一不变的就是变化。那就是最大的挑战：以不变应万变。我喜欢爆破——有人不喜欢吗？爆破的一切、它的物理学，以及尽在掌握中的爆炸。时刻严守安全标准至关重要，但是我必须要

说，这种所有力量汇聚在指尖上的感觉令人兴奋不已。

**问：您公司的山特维克钻机最大的优点是什么？**

我们有两台山特维克DX800钻机，最近新买了一台。虽然数量不多，但是DX800钻机的耐久性和多功能性是其他钻机难以媲美的。

**问：您如何评价采石场学会？**

我们与Buckley Powder公司有很稳固的关系，这是一家与Dyno Nobel合资的企业，他们的一位代表向我推荐了这个活动，这有助于我更好地了解这个行业。这个活动让我印象深刻。我非常赞赏的是会上提出的案例和数据，为阐明观点提供了有力支持，尤其是在一个研讨会上讨论了燃油消耗以及不同的选择如何带来不同的节约。像这样一个聚集了专家、专业人员、经理、主管以及普通工人的活动为大家提供了精彩的学习体验和难得的交流机会。■

## Justine Sorensen

**职位：**建筑爆破和采石场钻井经理

**爱好：**露营、徒步旅行以及和爱犬Bently一起散步。Bently是一条具有德国牧羊犬、爱斯基摩犬以及哈士奇血统的混血狗。

**家庭状况：**在七位兄弟姐妹中排行老大(有三个弟弟和三个妹妹)。

## 2017: 采矿年

跨国专业服务企业德勤在年报《2017年趋势追踪》中,探讨了今年矿产企业将面临的10大趋势。

### 1

**了解股东价值的驱动因素**  
矿产企业在财务自律和增长之间寻求平衡。

### 2

**推动生产效率提升**  
焦点转移至如何成为连续创新企业。

### 3

**在生态系统中实施运营**  
协作将推进行业向前发展。

### 4

**数字革命**  
着手重塑采矿业的未来。

### 5

**了解威胁概况**  
网络安全问题加剧。

### 6

**打造共同行业愿景**  
将合规经营作为竞争优势之源。

### 7

**重获来自社会的经营许可**  
环境可持续性和能源管理备受关注。

### 8

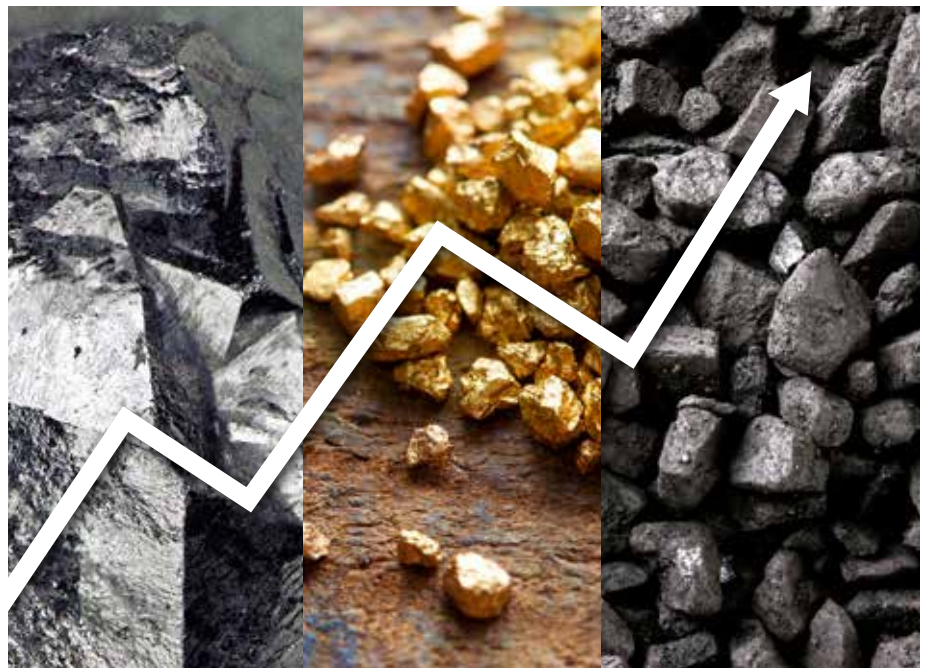
**支持战略重点**  
矿产企业转变经营模式。

### 9

**打造健康、包容的员工团队**  
优先关注健康和多元化。

### 10

**采取综合性手段**  
要求更大力度的信息披露和更高透明度。



## 大宗商品重振旗鼓

自从大宗商品价格走低以来,整个采矿业在2016年都在期盼着市场复苏的萌芽。中国的需求带动了大宗商品价格的普遍上扬。

煤炭是表现最好的商品之一——冶金煤是炼钢的主要原料,其价格从年初的每吨80美元迅速攀升并触顶至每吨300美元。铁矿石价格在11月升至80美元一吨,在年初的价格基础上翻了一倍。

2016年末大宗商品价格的意外上涨使矿产开采再度振兴,预计将带来产量的总体增长。

2015年煤炭价格低于每吨100美元时,澳大利亚、加拿大和莫桑比克的煤矿纷纷停产。随着价格走高,这些煤矿已重启生产。世界最大的两个矿业集团,必和必拓和力拓都表示,冶金煤和铁矿石的产量有望在2017年实现增长。

## 矿产公司更加绿色环保?

全世界的矿产公司正在转向使用可再生能源以控制能源成本。在加拿大多伦多的能源和矿业世界大会上,金矿公司Newmont Mining表示在其澳大利亚塔纳米和秘鲁的矿山中,太阳能是首选能源。该公司还将重点关注秘鲁的微型水电,并为其位于内华达的地下矿井重点考量氢化可再生柴油。

Newmont首席冶金专家Frank Roberto表示,我们对传统电力来源的依赖大大拖慢了企业使用可替代能源的步伐:“我们必须逐渐做出改变,并找到高性价比的运营方式。”

Hatch Energy能源总监Michel Carreau表示,巴黎协议有助于推动矿产公司使用可持续发展能源,从而避免可能高达一吨50美元的碳排放税。

“10年之后,所有矿产公司都会在开始一个为期10年以上的项目时提出使用可再生能源。”他说。





## 信息与钻石

### ——一场恒久的结合

《Science Advances》杂志载文称，通过钻石上原子大小、呈三维阵列排布的瑕疵，可无限储存大量数据。一些来自纽约市立大学的物理学家，利用激光在钻石的缺陷上进行编码和数据读取，这些原子般大小的缺陷被称为氮空穴色心。该杂志报道称，经过这些实验发现，钻石能以带负电和中性电荷缺陷的形式对数据进行编码，而激光可以对缺陷进行读取、写入、擦除和重写。



## 发现3种新型富铀材料

美国科学家 Travis Olds 在犹他州红峡谷附近一处矿山的墙壁上，发现了3种新型富铀次生矿物。这3个矿物标本——leesite、leószilárdite 和 redcanyonite——“代表了地壳微小且独特的一小片”，人类在地表的活动刺激了一些材料的形成，而这些材料此前一直不为人知。

“为了更好地了解铀的化学性质，唯一途径就是去发现新的矿物并描述其形态及构造，” Olds 说。“我们从中学到铀在环境中是如何迁移的。”

# 电子垃圾是否为潜在金矿？

随着节能型发光二极管(LED)灯泡和照明器材越来越普及，位于加拿大的不列颠哥伦比亚大学研究者们表示，LED灯中的金属回收将很快会产生经济效益。Maria Holuszko 教授表示，她和团队已经成功回收了铜和银，并确信他们无需使用化学物质，便可以从中提取一些稀土元素如铈、铈和镧。

该项目基于爱丁堡大学之前开展的工作。此前，爱丁堡大学的研究人员研发了一种新型提取方式，无需使用氟化物等有毒化学物质就可以从手机、电视、电脑中回收黄金。联合国环境规划署在一份名为《废弃物犯罪》的报告中指出，今年预计将处理多达5,000万吨的电子废弃物，这让不列颠哥伦比亚大学的研究成果更具现实意义。

## 50亿

此为澳元表示的澳北基础设施基金的价值，即澳大利亚政府可用于该国的清洁煤炭项目的资金总额。清洁煤炭技术是指一系列减少燃煤发电对环境影响的技术，包括碳捕获和封存。



# 在Glencore 矿山发现20亿年前的水

加拿大科学家们在世界上最深的贱金属矿——Glencore的Kidd矿中(安大略省蒂明斯)发现了一个史前水池。这些水估计有20亿年的历史，在矿区内约3公里深的位置被发现。多伦多大学地球化学家 Barbara Sherwood-Lollar 表示，这里的存水量巨大。

“当大家看到这些水时，他们猜想肯定是岩石中积存的少量水，” Sherwood-Lollar 说：“但事实上，这些水就在人们面前汨汨涌出，以每分钟几升的速度——水

量比任何人预想的都要多得多。”

研究人员通过分析这些古代地下水中的溶解气体，得出其形成时间至少为20亿年前，但是水中的硫酸盐物质却引起了他们更大的兴趣。

水中的硫酸盐就地产生，并不是经由地表水带入地下，这意味着这些水池可能会维持微生物的生命——大大扩大了它们在地球上潜在的可居住区域，而10亿年前的岩石构成了大约一半的地球大陆地壳。



## 专家问答

# 加拿大如何成为采矿业领军者



### 维护加拿大的专门技术人才库

- 建立劳动力市场状况的国家数据库, 向高中和大学传播高需求技术的相关信息, 进而确保学术课程与行业需求的一致性。
- 继续资助原住民和妇女择业采矿业的计划。



### 成为开发采矿技术和最佳实践的世界领先者

- 鼓励和加强行业与学术界的合作关系, 确保公共研究机构的工作与行业需求保持一致。
- 推动建立专利与技术共享的创新联盟。

**加**拿大拥有丰富的矿产储量, 被誉为世界矿业之都, 这是由于该国特别采取了一些明智之举, 以在采矿业确定其全球领先地位。加拿大商会自然资源和环境政策总监 Katrina Marsh 对话《Solid Ground》, 提出加拿大政府可在四个领域采取行动, 维持其行业竞争优势。■



### 在国内进行基础设施建设, 在海外签订国际协议, 保证未来的竞争力

- 投资基础设施项目 —— 道路和发电厂, 这对促进行业发展是必不可少的, 进而发掘北部的资源潜力。
- 与外国合作伙伴签订对外投资保护协议, 从而帮助加拿大位于海外的矿业资产规避政治风险。



### 通过有效和可预测的监管环境, 保证社区融合度

- 咨询并在必要时向原住民予以照顾性考虑, 为行业树立明确预期。
- 与行业和其他利益相关者密切合作, 确保实现预期的监管结果。

# 卓尔不群 的设备

■ 采矿承包商BSHPU凭借山特维克矿山和岩石技术的新设备和服务协议，将哈萨克斯坦Artemyevsky矿山的月掘进速度提升了两倍。

文：MIKA VELIKOVSKIY 图：ADAM LACH





“一定要做好相关准备工作，才能在如此恶劣的环境生存。”负责哈萨克斯坦地区的山特维克服务经理Evgeny Reimer一边在暴风雪中驾车前行，一边说道，“这里条件艰苦，生活和工作十分艰难。欢迎来到哈萨克斯坦东部地区。”

每年这个时节，哈萨克斯坦东部地区似乎萧索冷清，凋敝荒芜，但并非一年四季皆是如此。与哈萨克斯坦其他诸多地区不同，东部地区依傍巍峨雄伟的阿尔泰山脉（屹立于俄罗斯、中国、蒙古和哈萨克斯坦四国交界处），既不干旱也不荒芜。山脉西麓地处欧亚大陆中心，蕴藏着丰富的矿产资源，Artemyevsky多金属矿床即坐落于此处。

矿山于1958年被发现，起初只是进行露天采矿，但随着时间的推移，这里已发展成为一座大规模的地下矿山，有

三个竖井和13个水平井。每年开采150万吨含铜、锌和铅的矿石。

目前正在实施的重要项目是Artemyevsky矿山的第二阶段建设工程，计划使开采作业持续至2032年。矿主花费数年时间对矿山进行全面规划，并从当地监管机构获得了所有必要的许可。2015年年中，所有准备工作已就绪，只待选定一名可靠的承包商。矿主通过公开招标，最终与俄罗斯Bashkir Shaft-Sinking Management (BSHPU) 的子公司BSHPU-Kazakhstan签署合约，BSHPU是独联体国家地下矿山建设行业的领军企业。

虽然BSHPU自身也开展采矿作业，但其核心利润主要来自承接其他矿业公司的掘进与建设项目。BSHPU创







**BSHPU使用全新的山特维克设备后，掘进速度从每月100米飙升至300米。**



建于1985年，迄今为止，已参与20多个地下采矿项目，拥有丰富经验，可承担与地下开采相关的几乎所有作业任务。如今，BSHPU及其子公司BSHPU-Kazakhstan LLP在俄罗斯、哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦三国开展业务。2015年，集团旗下各公司共聘用约2,500名员工。集团总营业额超过4,000万美元。

起初，合约涵盖多个竖井的掘进作业，2016年间，岩石开采总量超过65,000立方米。

BSHPU-Kazakhstan项目主管Evgeny Kolyada说：“要是没有新添置的这些高性能设备，这样大规模的项目是不可能完成的。我们当时就选定了山特维克设备。山特维克设备在俄罗斯和哈萨克斯坦的采矿作业现场都运行良好。其他制造商的机动式采矿设备，在使用


寿命与可靠性方面均无法与山特维克设备相媲美。此外，山特维克在财务方面也给予了我们优厚的条件。我们再无后顾之忧。”

**BSHPU购入了一批全新的山特维克设备**，其中包括山特维克DD311和DD321凿岩台车、两台山特维克LH410铲运机和三台山特维克TH320井下卡车。除此之外，公司还有一台Toro 006铲运机和一台EJC 417卡车。

井下设备于2016年3月投产，开采效率迅速直线飙升。

BSHPU-Kazakhstan首席机械师Alexander Salavatulin指出：“使用这些新设备后，作业情况发生了天翻地覆的变化。掘进速度从每月100米提升至300米。鉴于Artemyevsky矿山地质构造复杂，





要是没有新添置的  
这些高性能设备，  
这样大规模的项目  
是不可能完成的。

### BSHPU简介

Bashkir Shaft-Sinking Management (BSHPU Plc) 创建于1985年，是一家专门从事地下矿山和地上采掘结构工程的公司。起初，公司专注于巴什科尔托斯坦共和国(位于乌拉尔山脉山麓，这里是欧亚两洲的分界线，矿产资源丰富)境内的项目。如今，BSHPU及其子公司BSHPU-Kazakhstan LLP在俄罗斯、哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦三国开展业务。

2015年，公司共聘用员工约2,500名。集团总营业额超过4,000万美元。

BSHPU不仅是独联体国家主要矿山企业的承包商，同时自身也开展采矿作业。BSHPU在俄罗斯和哈萨克斯坦的多金属矿开采作业保证了公司的财务稳定性，也增强了公司的实力。BSHPU在竖井、反井、斜井和平硐施工等领域拥有专长。



## 这些设备卓尔不群， 这是我对它们的评价。

不仅舒适，而且安全性高。机柱上装有调整高度的液压装置，而且机顶可承受几吨的压力。”

BSHPU-Kazakhstan的掘进作业领班Alexey Gorlach说道：“这些设备卓尔不群，这是我对它们的评价。虽然开采作业并非总是一帆风顺，但使用山特维克设备作业，会让人感觉掌控自如。”

**BSHPU的员工们强调**，与山特维克合作的另一个重要因素在于其提供的产品支持与服务。

根据BSHPU-Kazakhstan与山特维克签署的服务协议，山特维克的一名产品支持代表常驻矿山作业现场，主要负责监督轮班期间的开采作业情况，监测设备的运行状况，并做出必要的调整。如设备需要维护，这名代表会安排山特维克仓库快速交付备件和耗材。山特维克在该地区共设有三个仓库。

Reimer介绍说：“我们的主仓库位于本地区首府厄斯克门，其他两个小一些的仓库则紧邻客户的修理厂。在客户有需求时，我们便能为其提供耗材和大部分备件，并在最短的时间内调取余下部

紧密合作的矿场操作员团队对山特维克设备的安全性能称赞有加。



能实现这样的增长速度堪称巨大飞跃。”

置身井下，就能清楚地理解Salavatulin的说法。他用手指向井壁，井壁采用几层实心松原木和钢架加固。

Horizon 13位于海平面以下400米，是Artemyevsky目前最深的水平井。高速掘进作业正有条不紊地进行中，BSHPU-Kazakhstan的操作员在山特维克设备的支持下埋头苦干，努力实现开采目标。

山特维克DD311凿岩台车操作员Vitaly Pichurin说：“我很喜欢这台新设备，它快速敏捷，动力十足，而且安全方面的设计周到细致。防滑材料将踏板包裹起来。扶手也十分有用。设备侧面上安有三个紧急制动按钮，万一出现问题，我或者同事能够立即停机。驾驶室



掘进作业专家BSHPU  
赢得Artemyevsky  
采矿合约后，投资购买  
了一批山特维克设备。



## 山特维克解决方案

BSHPU-Kazakhstan承接了Artemyevsky矿山的水平开采作业，仅2016年一年的矿石开采量就要求达到65,000立方米。为满足项目合约的需要，BSHPU-Kazakhstan投资购买了一批全新的山特维克设备，其中包括两台凿岩台车(山特维克DD311和山特维克DD321)、两台山特维克LH410铲运机和三台山特维克TH320井下卡车。此外，BSHPU与山特维克矿山和岩石技术签署了这批设备的支持服务协议。



件。同时这也让我们的服务体系更具灵活性。无论出现何种情况，我们都为客户排忧解难。”

其中一个增补仓库就位于Artemyevsky矿主的修理厂附近。

修理厂主管Alexander Vinnichenko说：“这确实很便利。我们正在修理几台山特维克设备，所有耗材部件都能很方便地找到。否则的话，我们还要考虑天气等外部因素，这里的天气状况有时会相当恶劣。”

**KOLYADA**表示，公司对山特维克提供的支持与服务十分满意：“得益于此，我们的

设备平均每天可正常运行20个小时。”

BSHPU-Kazakhstan在2016年取得的骄人成绩为其赢得了2017年的承包商续约。Artemyevsky矿的第二阶段建设计划持续至2020年。

“我们在这里仍有许多工作要做。有了山特维克设备的协助，我们信心十足，充满干劲。”Kolyada说，“目前，我们正着手在所有项目中都配备山特维克设备，山特维克将成为我们的唯一供应商。据我们估算，这是最具成本效益的解决方案。依赖单一供应商供货需要高度的信任，我们坚信，山特维克会给予我们大力支持。”■

得益于产品支持与服务，BSHPU购买的山特维克设备平均每天可正常运行约20个小时。



文：TURKKA KULMALA 插图：BÄSTA KOMPISAR

# 所向披靡 无与伦比

■ 新型山特维克CS550圆锥破碎机是一款性能强劲的中碎破碎机，可应用于高达700吨的作业。除了具备高度灵活性和超大吨位，该设备还具备先进的自动化及维护功能，可最大程度地延长正常运行时间。

## 当

今经济的现状迫使所有破碎机操作员必须高度重视工作效率和生产力。在不增加对环境破坏的前提下，流程能否更加高效？能否完全符合欧盟机械管理设定的安全要求？

其中的一个关键目标是在不忽视总效率的前提下，在各破碎阶段完成更多工作(基于破碎机生产能力和破碎比的总体表现)。

在这些理念的驱动下，山特维克矿山和岩石技术设计出新一代圆锥破碎机，即山特维克CS550。新产品于三年一届的拉斯维加斯工程机械展上推出，是首批两款500系列破碎机(即山特维克CH550和山特维克CH540)的升级改版。

山特维克CS550是一款适用于中碎破碎使用的重负荷机器，兼具高生产能力和强破碎之特点，性能可靠。尽管山特维克CS550主要用于建筑，但也完全适用于采矿作业。从实际角度来

看，这意味着承包商不仅要管理好采石场，与此同时，也可以从寻求移动解决方案中获益。

较之于相似类型的破碎机，山特维克CS550的破碎比可提高25%。因此，可以在粗碎阶段使用较大型的颚式破碎机，并减轻细碎阶段的破碎负荷量，从而将重点放到质量上来。某些应用条件下，山特维克CS550在中碎阶段就可以得到成品了。

山特维克CS550还可以将循环负荷量降低近50%，同时不会减少高价值产品的产量。换言之，将有更少的物料重回破碎机进行二次破碎，延长耐磨零件的使用寿命，特别是昂贵的锰钢破碎腔。

“配备较大进料口的山特维克CS550与粗碎阶段的颚式破碎机搭配使用，能够实现大量生产，并获得高破碎比及出色的产品粒形。”山特维克矿山和岩石技术的圆锥及旋回式破碎机生命周期经理Martin Johansson如是说。



山特维克CS550能够在  
中碎阶段生产成品物料。



#### 山特维克CS550**技术规格**

- 总重 — 破碎机24,650 kg/54,350 lbs
- 总重 — 破碎机(带副框架) 30,670 kg/67,620 lbs
- 高度 — 自下至上给料斗2,775 mm/109 in
- 最大允许功率330 kW/443 hp
- 生产能力230-720 tph
- CCS范围27-70 mm/1 1/8 in - 2 3/4 in
- 最大给料粒度345-431 mm/13 19/32 in - 16 31/32 in
- 抛出范围24-48 mm/1 in - 1 7/8 in

## 真实数据证明，我们能够显著降低生命周期成本

“山特维克CS550能够满足众多应用需求，其广泛的出口设置范围，加之更多、更大的给料，为您带来非凡灵活性。”

希望对中碎阶段加以改善从而应对市场发展的现有机械拥有者，如今已有了更具吸引力的选择。新型圆锥破碎机具有更大的进料口容量及可调偏心距，使其在中碎阶段具有更大生产能力。得益于此，颚式破碎机可以在粗碎阶段加工更多物料，并增加总产量。

简单的经济学在矿山中也同样适用。24小时不间断的运行，依赖于超大吨位和非凡可靠性（旨在最大程度地降低停机时间）。中碎阶段进行更多的破碎，意味着有更多的产品无需经过细碎阶段破碎，即可成为最终产品。更少的循环，有助于减少磨损并缩短停机时间。

矿山通常可能不需要额外的破碎生产能力，但性能强劲的中碎破碎机可有效减少细碎阶段生产量，并为磨矿作业提供更精细的入料，最终为整个破碎流程节约大量能源。

山特维克CS550在所有应用作业中的主要竞争力在于，破碎腔完全不使用塑料基底材料，且在维护人体工程学方面实现了重大改良，包括与其他山特维克圆锥破碎机的广泛通用性。

无塑料材料还可以消除固化时间，并可凭借更快的衬板更换缩短停机时间。此外，还可避免毒性基底材料产生的浓烟，减少危险性操作和焊接，并且无需处理塑料废弃物。

新型快速释放功能可以从顶部外壳快速收回凹面，使衬板更换速度提升90%，同样可以节省时间。与山特维克CS440相比，经过重新设计

的破碎腔将普通衬板更换所需的提升高度降低了65%。

山特维克破碎机的设计，旨在最大程度地运用公司既有的自动化技术。自动设置系统ASRi对破碎机运行进行优化以提高效率，通过不间断的衬板磨损测量和修复，适应多变的给料条件。Hydroset系统提供自动液压驱动主轴定位及过载保护，使未破碎物料得以通过。山特维克500系列破碎机标配的自动化及控制系统，确保大功率设备的最佳生产能力及破碎设置。

最终产品的质量、生命周期成本、最大生产力及正常运行时间，这些是破碎机操作员最关心的问题，需要周密的解决方案予以应对，将所有破碎和筛选阶段以及能源消耗考虑在内。山特维克所提供的应用知识、培训能力及服务，将有助于满足上述需求。

“归根结底，采石场经理所做出的决策是为了实现资本支出与生命周期之间的平衡。”Johansson说道，“真实数据已证明，通过提供专业知识、培训及服务，我们能够显著降低生命周期成本。”■





## 关于山特维克CS550

### 建筑应用中的关键优势

- 较大进料口容量可提高生产力
- 更大给料可提高灵活性，从而满足多变需求
- 先进自动化，保证最佳生产能力、破碎及作业安全

### 采矿应用中的关键优势

- 更高破碎比，为后续破碎阶段节约大量能源
- 减少循环，降低磨损和停机时间
- 通过更加简单、快捷、安全的维护，延长正常运行时间





# 精密计划

■ 在斯德哥尔摩中部狭窄地区进行钻孔和爆破工作，需要稳定的施工、完善的计划，以及精确而灵巧的设备。

文：SUSANNA LINDGREN 图：SAMIR SOUDAH 与 RASMUS FORSGREN









### 山特维克解决方案

易于运输、紧凑、灵活，这些特点使具有液压翻转功能的Dino DC400Ri成为Slussen项目的理想选择。这种钻机非常适合在空间有限的施工现场内工作。垂直和水平钻孔均可实现。Dino DC400Ri的噪声水平很低，这对于住宅区旁边的施工现场来说尤为重要。钻机搭载山特维克DustMizer系统——带有翼片拨料器和水箱的集尘器，可以最大程度地减少粉尘，这一点也同样重要。

### DINO DC400Ri技术规格

- 推荐孔径：51-76 mm/2-3 in
- 钻杆/管直径：32、35和39 mm
- 液压凿岩机：山特维克RD414，14 kW (19 hp)
- 发动机：Volvo TAD570VE，105 kW (141 hp) (Tier3)  
Volvo TAD570VE，105 kW (141 hp) (Tier4F)
- 冲洗空气能力：3.5 m<sup>3</sup>/min，最高可达8 bar
- 运送长度：6.6 m/21.7ft
- 运送宽度：2.35 m/7.7 ft
- 运送高度：2.8 m/9.2 ft
- 重量：大约10,000 kg/22,000 lbs





约4,000人居住在距离爆破现场500米的半径范围内，每天的人流量达48万人次。

# 爆

破工作如期而至。历经九年的精心筹划，拆除老旧枢纽并重建的计划终于正式开始，新的枢纽将中世纪老城和Södermalm南城区连为一体，每天可不间断地承接48万人次的流量。二月的清晨，寒风凛冽刺骨。上午九时，一声警报让奔波于上班途中的骑行者和行人驻足而立。伴随着爆破防护垫下一声沉闷的轰鸣，一阵轻微的震动接踵而至，这些许暗示了正在发生着什么。即便如此，在熙熙攘攘的人群中，几乎没人会去仔细思考将50公斤炸药在人口如此稠密的地区引爆所涉及的精确计算。大约4,000人居住在距离施工现场500米的半径范围内。800人在同一地区工作，并且每天大约有48万人穿梭经过老闸区中名为Slussen的繁忙枢纽，即使他们中的大多数乘坐公交车或者地铁出行。

“位置实际上是该工作最具挑战性的方面。”Skanska AB项目经理 Anders Hoffman如是说。Skanska AB是这个

大型项目的主要建筑承包商之一，该项目总共涉及超过25个不同的合同。“交通运输决不能因施工而中断，因此这需要详细周密的计划。我们必须移除至少10,000立方米的碎石。如换做其他位置，一次大型爆破就能完成，而此项目用时一年之久。”

斯德哥尔摩市希望用新的枢纽取代上世纪30年代所建的老旧交通枢纽，以适应当前日渐增长的交通流量，从而为自行车出行和公共交通提供更多的便利。同时该区域将被改造为新的码头集散地，以更好地利用波罗的海和梅拉伦湖交汇点的位置优势。计划竣工日期为2025年。

这里的每一寸土地都有一段历史。现在的位置看起来不过是地上的一个大洞。好奇的路人可能会发现旧地下商场超市的黄色地砖下残留的遗物，在挖掘区域的另一个角落发掘出其他人类活动痕迹，其中包括15世纪所修建房屋的楼梯。在建筑新的码头、住宅、商场、道路和桥梁并再次将这些遗迹埋藏于地下之前，



Mikael Kauppi是Magnus Schakt的所有者，他对Dino DC400Ri的灵活性十分青睐。

陆上和水上考古队尽可能多的将它们发掘记录在案。最新的发现是在水中完成的。深藏于购物推车和锈迹斑斑的自行车等现代文明遗层之下，丰富多彩的商业遗迹终见天日。在17世纪和18世纪，这个海滨地区是一片繁华的贸易区，工厂、磨房和屠宰场林林总总。

几世纪以来，优越的地理位置让Slussen成为重要的枢纽以及关注和讨论的焦点。早在出现交通拥堵之前，该地区长期以来都是连接内陆和波罗的海的主要交通路线。自中世纪起，人们就在该地定居和交易。在17世纪，全世界





在 Slussen 发掘出土了一部古老的楼梯和许多旧时代遗物。

## 位置实际上是该工作最具挑战性的方面

40%的铁矿石经由这条狭窄的通道运输。当时，陆地的上升使船舶的通过变得日渐困难。因此摄政的克里斯蒂娜女王于1642年下令修建第一座船闸。18世纪初，船闸已经无法满足当时的需求，因此在1751年被替换。随着轮船的面世，在1850年出现了第三座更大的船闸。如今，Slussen已经不仅仅作为各类船只的通道。越来越多的人使用船闸在老城和日渐繁荣的Södermalm南城区之间穿梭。随着车流量的不断增加以及铁路交通的日渐成熟，这种移动桥梁逐渐变成阻碍。

为兴建一条崭新的现代化通道，数个计划被反复讨论。然而所有的计划都最终流产。20世纪20年代汽车时代的到来终于让事情有所进展。桥梁不断开裂，使得车辆排起了长龙，斯德哥尔摩的市民苦不堪言，他们呼吁寻求新的解决方案以结束“Slussen之痛”。

“根据时代的具体需求，Slussen每个世纪都会被重建。”斯德哥尔摩市Slussen项目通信经理Eva Rosman说，“当1931年修建第四座船闸时，也出现了需要解决的新问题，我可以想象在那个时候，抗议活动如同现在一样声势浩大。支持修建全新现代化通道提议的人数很可能和持反对意见的人数不相上下。”

在这种敏感环境中进行爆破需要丰富的经验和合适的设备，Skanska将这项工作分包给Magnus Schakt AB来完成，这是一家规模虽小但极为专业的钻孔和爆破公司。

“价格、经验以及使用满足当前环境

要求的新式机器，这三点足以让我们与其签合同。”Hoffman说，“从第一天起，他们就参与了规划工作，并分享了他们在爆破方面的专业知识，这对我们来说是一个巨大的优势。”

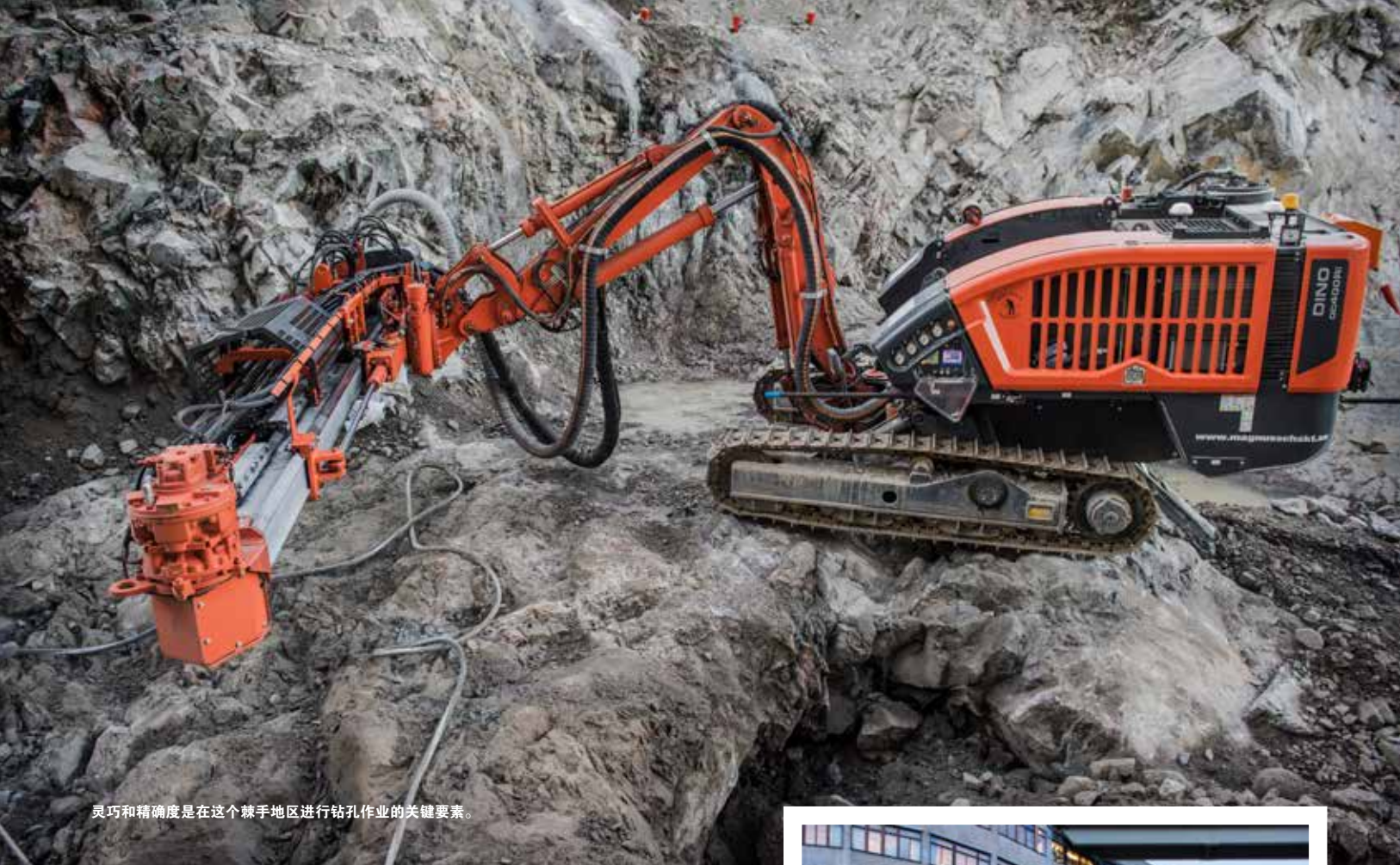
Magnus Schakt的所有者和操作者Mikael Kauppi，逐渐习惯了人们关注他的一举一动。环绕坑洞的围栏上布满了密密麻麻的窥视孔，但这并不会给这位经验丰富的爆破者带来额外的压力。他熟练地操纵着Dino DC400Ri顶锤液压钻机在工作区域作业。Kauppi认为，这种极具挑战性的钻孔和爆破环境需要特殊的设备。

“几年前我得到一台Dino DC400Ri钻机，这是该型号钻机首次在瑞典使用。”Kauppi说，“它非常灵活、敏捷、可靠。设备运转良好，速度很快，并且精确度很高。它完美契合这种环境。”

爆破开始于2017年1月，在这之前，该地区的建筑物全部被调查并且将加速度计放置在最敏感的房屋中，而其中的很多房屋可以追溯到17世纪。爆破从街道开始，Dino DC400Ri最初就在一家快餐店的外面运转。理想情况下，所有窗户都会被封闭以作防范，但是这并不可行。Dino DC400Ri噪音低，并且配备有已获专利的山特维克DustMizer系统。DustMizer通过向凿岩机中喷洒水和天然试剂的混合物来粘合灰尘，冲洗空气并使其进入集尘器的下端。在此过程中，灰尘转变为无害的潮湿粒状土。

随着工作逐渐远离房屋外墙且更加





灵巧和精确度是在这个棘手地区进行钻孔作业的关键要素。

深入地面，爆破的规模会变得更大。迄今为止，最大规模的爆破包括22个钻孔并使用61公斤的炸药，释放出大约100立方米的岩石。第一个爆破目标是到达地下13米，大约还需要五周时间。为了使这项工作正常进行，需要搭建一座临时桥梁来供自行车和行人使用，之后才可以在附近山脉进行钻孔和爆破工作，并且将会安置部分新的汽车出入口。

“二至三公斤的炸药将会每15毫秒爆炸一次。”Kauppi说，“也就是一轮爆破会使用50到70公斤炸药。为确保震动不会破坏我们周围的建筑物，这是我们可以使用炸药量的极限。”

**山特维克设备**多年来一直是Kauppi专业化业务的自然组成部分。这种良好的合作始于Mikael的父亲Magnus Kauppi经营时期。“自从父亲在1981年购买了第一台山特维克钻机后，工厂中就只有山特维克的橙色机器了。”Kauppi说。

这意味着山特维克矿山和岩石技术的露天钻机销售工程师Stefan Persson

已经与Kauppi家族的两代人合作过，并且他们都深知与同一家供应商合作的好处。Kauppi和Persson联系十分密切，每周至少交谈一次。

“Magnus Schakt是一个很棒的客户。”Persson说，“他们经常探寻创新的针对性解决方案，比如配有标准柴油发动机并且由电力驱动的Commando DC122R钻机在斯德哥尔摩城市线项目中所执行的敏感爆破任务。”

在Slussen的岩石上所使用Dino DC400Ri，已经成为Magnus Schakt最新引进的设备，并且也是为Kauppi提供的第二台该型号设备。

“我喜欢走在行业的前沿并尝试最新的设备。”Kauppi说，“除了设备的翻转功能，我尤其喜欢最新的翼片拨料器DustMizer提供的除尘泡沫功能。这意味着我们不必处理尘土飞扬的尘袋和难以应付的真空吸尘系统。我很欣赏机器易于拆卸和运输的特点。与这个项目不同，我们很多的任务是短期的，并且需要简便快捷的运输。”■



路人对其脚下正在进行的重建工作颇感兴趣。



山特维克DU412i

文：TURKKA KULMALA 图：山特维克

# 潜孔钻凿 尽在掌控





## ■ 新山特维克DU412i钻机为地下开采提供了高度灵活和自动化的潜孔(ITH)钻凿技术。

**山**特维克DU412i扩展了山特维克矿山和岩石技术先进钻凿解决方案的产品范围，使其可应用于ITH深孔凿岩。紧随山特维克DD422i和山特维克DT922i的脚步，山特维克新一代钻机系列的第三个产品应运而生。

ITH技术极大地扩展了山特维克深孔凿岩系统产品组合。虽然顶锤钻机能够以较快的初始穿透速率和较低的能耗打出小孔，但ITH技术具有更高的精度，特别适用于断裂岩石的凿岩作业。它可以钻出100多米深的孔，并且提供更大规模的钻孔模式，即每钻一米能够承受更多吨位的重量。顶锤钻机的最佳孔径范围在51毫米至127毫米之间(2至5英寸)，ITH应用的起始范围为100毫米(4英寸)并且可以延长至203毫米(8英寸)甚至更长，铰孔可高达445毫米(17.5英寸)，V30孔可达到762毫米(30英寸)。

山特维克DU412i的一般性应用包括钻孔风机、底切式钻凿、开槽、排水和检修孔、预处理孔、用于坡度控制的反向循环和用于勘探的预剥离。

山特维克DU412i的组件在其他400i系列设备上具有通用性，因此在使用上非常灵活，而这正是该设备的关键特性。所有的山特维克新一代钻机共享通用的基础组件和承载设备。组件具有通用性并且用户界面相似，方便操作员和维修技术人员对设备的使用和维修。新一代钻机备件的通用性可以使所需库存降至最低。

**全新的组合式拨料杆**和传送设计让维修更为简单，并且日后即使在野外条件下也能够改造拨料和传送配置，从而应对多变的生产需要和矿山环境。标准的重型起重机和V30拨料机均使用单一拨料杆。所有扶正器、传送和拨料强度选项都具有标准化的安装和电液控制。

全新的凿岩模块专门对仪器仪表和自动化程度进行了优化，由加拿大温尼伯和芬兰坦佩雷的山特维克产品部门共同设计。

这种机动灵活的理念甚至体现在钻机的电源部件：多电压兼容系统令采矿承包商能够将钻机任意移至另一个国家，

# 100+

山特维克DU412i可  
钻深度超过100米。

因为该机器可以轻松适应不同的电网额定值：50 Hz和60 Hz的频率，从380V到1,000V不等的电压。

山特维克DU412i的另一个关键特性是全面自动化。该产品设计为两个级别：为所有钻机提供标准的白银级单孔自动化，以及针对多孔应用的白金级自动化。

单孔自动化系统使钻头能够自动钻孔到某一深度，并在完成时回收钻柱，操作员在钻孔期间可以暂时离开设备。白金版设备可实现孔间自动定位、钻孔

### ▶ 山特维克DU412i技术规格

- 钻孔模块：标准拨料(70 kN)，19 + 1传送(选项高达33 + 1)
- 孔径：89-762mm (3 ½-30 in)
- 多电压电源组合：380-1000 V，50/60 Hz
- 发动机：康明斯QSB4.5柴油机，122 Kw，Tier 4F
- 车载增压：19m<sup>3</sup>/min，28bar(400psi)，电子控制(高达33m<sup>3</sup>/min)
- 顶篷：符合FOPS安全要求(ISO 3449)
- 矿车长度：10,495 mm(413.2 in)
- 矿车T形截面：3,800 mm(149.6 in)
- 钻凿高度：3,560 mm(140.2 in)



全新的组合式拨料杆和传送设计使得设备更容易应对变化后的生产需要和矿山环境。



计划设置以及通过矿井网络进行数据的无线传输，从而实现自动控制。这些自动化特性可在工人交替班、爆破清理或者无人值守的时候增加设备的利用率。

“我们将自动化视为极为重要的趋势。”山特维克矿山和岩石技术地下ITH钻凿产品经理Jordan Letkeman说，“不仅要在能高效利用机器非运行时间来增加设备利用率的高科技矿区使用，而且要在技术含量低的矿区推广，自动化的使用为新操作员带来生产率的显著提升，协助他们成为作业稳定的钻凿人员。”

钻孔控制系统的用户界面(GUI)可以监测任何给定时间点的设备作业情况。所有相关的性能和状态数据，例如钻孔模块



**Jordan Letkeman,**  
山特维克矿山和岩石  
技术地下ITH钻凿产品  
经理。

### 其他优点:

- 操作员更为安全: 远程操控矿车
- 新一代地下采矿创新性: 广泛的自动化选择, 与远程遥控的兼容性, 面向未来的升级
- 多变环境下的灵活性: 组合式应用模块, 车体前后制动, 多电压电源组件
- 维护更高效, 成本更低: 完全组合式进料系统、传送带和扶正器, 具有通用性的备件以及地面可操作性的

的定位和角度、部件状态数据和性能参数, 均清晰明了地显示在屏幕之上。对于白金级别, GUI还可以显示钻孔和风机的程序数据。所有山特维克新一代钻机都使用相同的GUI, 有助于实现高效的综合训练, 并让实习操作员更熟练地掌控设备。

山特维克DU412i控制系统使得无线电远程操控成为可能, 能够远程进行矿车驾驶操作、起重臂和水准测量操作、钻机模块设置和旋转杆装载。如今操作员无须坐在舱室内驾驶和设置设备, 而是可以选择钻凿区域视野最佳位置来设置设备。对于远程遥控钻孔这类

更高级别的自动作业, 单一指挥中心可以同时操作多个设备, 并通过山特维克AutoMine自动化采矿系统将钻凿作业与装载运输操作进行整合。

钻孔计划处理和钻孔诊断采用国际岩石挖掘数据交换标准(IREDES)文件格式, 可兼容第三方矿区平面图系统, 并提供统一的日常报表, 从而为工程和运营部门提供更为准确和快捷的信息。山特维克OptiMine远程监控系统、山特维克AutoMine钻凿设备和信息管理系统准备到位, 为矿山基础设施的数字化提供了更多的可能性。■





SANDVIK



借助山特维克DU412i  
控制系统，能够远程进行  
矿车驾驶操作、起重臂  
和水准测量操作。



# 引领未来科技

文：JEAN-PAUL SMALL 插图：RITHUSET I STHLM

■ **技术是变革在科学领域的体现。**技术总在发展和进步，一项发明的问世总会催生出另一项发明。对于原始设备制造商来说，利用技术力量打造安全、多产、高效的产品是保持竞争力的关键所在。山特维克矿山和岩石技术的钻机和技術部門總裁Patrick Murphy对公司的技术事务

了如指掌。他专注于技术发展趋势，以及将新理念融入产品设计中，从而提高生产效率、降低综合成本并提高安全性和可靠性。围绕现代科技的现状、山特维克如何在产品中使用新技术，以及这些技术将如何改变我们未来的工作方式等话题，Patrick分享了他的见解。

## 物联网

**定义：**通过互联网，将不同物体中的计算设备连接起来，从而能够发送和接收数据。

**工业案例：**飞机发动机

**山特维克案例：**数据驱动的生产力(DDP)

- 借助硬件和软件，从运行中的机载设备和周围环境中收集并处理大量数据，从而为客户提供实时、可行的建议，以改善其运营。
- DDP的四大核心要素：
- 预测性维护 — 在设备需要维护之前就进行维护，从而确保最大的正常运行时间。
- 生产管理 — 通过消除低效操作，实现生产力最大化。
- 设备个体性能 — 检测设备的总体效能，以最大限度地提高流程效率。
- 操作员效率 — 收集有关操作员绩效的数据，以查明产品何处需要重新设计，或哪些方面的额外培训可能有助于提高安全性或资产利用率。



**Patrick说：**“相比以前，我们现在能更全面地衡量设备。将机载数据与客户操作流程的其他数据结合起来进行分析，我们便能获得极具价值的信息，并在此基础上帮助客户即刻改进运作。”



## 自动驾驶车辆

**定义：**一种无需人工介入便能感知周围环境并自动导航的车辆。

**工业案例：**自动驾驶汽车

**山特维克案例：**AutoMine自动化采矿系统

- 第一套面向装载和搬运应用场合的自动化系统于2004年推出。
- 借助交通管理系统，每辆车都知道其他车辆的位置。
- 利用山特维克导航技术和算法。

**Patrick 说：**“在全球范围内，配备 AutoMine 自动化采矿系统的山特维克车辆超过150辆，迄今为止自动运行时间超过150万小时，无任何损失工时的工伤事故。自动化提高了设备的安全性和利用率，同时降低了运营成本。”



## 3D 扫描

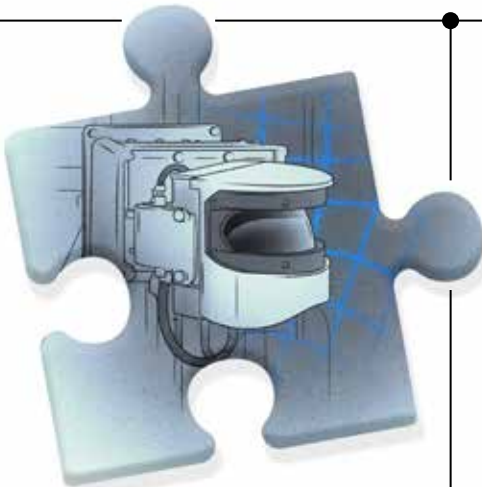
**定义：**采集真实世界的数以创建点云并将其转换为3D模型。

**工业案例：**测算森林中的木材量

**山特维克案例：**将扫描技术运用于地下掘进钻机中

- 安装在地下设备上，生成采矿环境的3D点云，能够以多种方式加以应用：
- 为钻机提供导航，从而掌握其在矿区平面图中的位置。
- 测算隧道中已挖掘物料的体积。
- 根据矿区平面图计算，相对于矿井剖面是否有超挖或者欠挖情况。

**Patrick 说：**“这项技术可以测量设备在矿井中的位置、以立方米为单位统计已挖物料的体积，以及查看工作是否按计划进行。所有数据都随车存储，根据矿山的基础设施状况，可以通过WiFi或存储介质传回控制室或计划室。”



**Patrick 说：**“该设备采用获得专利的‘随钻随充’技术，这项技术是我们的研发项目的成果。当钻机工作并连接到矿井电网时，它会控制和管理充电过程。凭借这项技术，电池的续航时间和使用寿命得以延长。”

## 绿色能源系统

**定义：**电能储存和输送可减少污染，实现最高环境效益。

**工业案例：**电动汽车

**山特维克案例：**行走依靠车载蓄电池供电的地下设备——山特维克DD422iE和山特维克LH307B

- 行走靠蓄电池驱动的山特维克DD422iE凿岩台车和山特维克LH307B铲运机的设计旨在消除地下环境中的柴油机颗粒物(DPM)，从而降低柴油机颗粒物造成的健康风险。
- 这些设备靠电网供电，或采用极为灵活的蓄电池解决方案。
- 山特维克DD422iE下坡行走不但不耗电，而且会给蓄电池充电。
- 山特维克LH307B完全消除了废气排放，同时兼具柴油铲运机的独立运作能力和强劲动力。





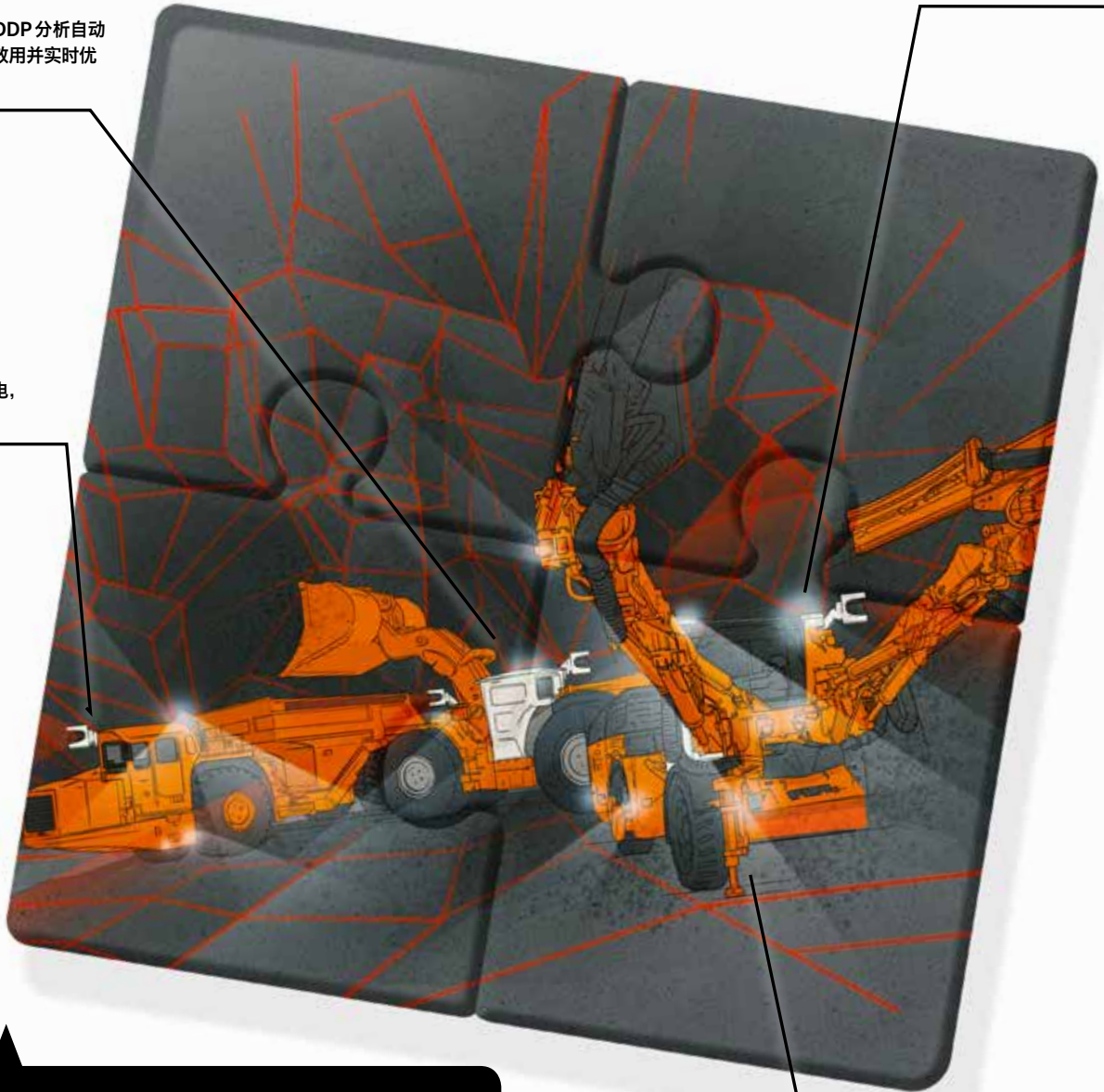
# 一应俱全

■ 绘制地下采矿设备的未来蓝图。

具有快速处理能力的机载3D LiDAR扫描仪可以扫描周围环境，相关人员即可根据当前和预测的事件做出实时决策。

山特维克DDP分析自动化的总体效用并实时优化操作。

蓄电池供电，零排放。



**Patrick说：**“这绝非虚构的科幻小说。我们的使命是借助高科技，为客户提供最佳解决方案，以提高其生产效率，降低综合成本，并确保可靠性、高效率和安全性。”

运行不受限制的全自动车辆能够自主学习并重新定义矿体的开采方式。



# 保障生产效率

■ 山特维克HX900韧性材料大大改善了位于瑞典最北端的一座铜矿的环境、健康和安(EHS)条件，同时也提高了生产效率。

文：DAVID NIKEL 图：PRIME SOLUTIONS

山特维克与工程咨询公司Prime Solutions合作开发模块化解决方案，提高了瑞典北部一座铜矿维护程序的质量和效率。

过去，输送机在将数百万吨破碎岩石运送到铜矿地面时需要承受巨大的冲击和磨损，从而导致安全隐患和生产效率下降。这就需要经常性维护工作，从而导致生产作业时时常中断，并且产生威胁员工的安全隐患。

山特维克HX900的磨损防护方法和材料知识与Prime Solutions的系统工程相结合，新的溜槽设计应运而生，从而帮助矿主提高生产效率，并改善工作环境安全性。

坐落于瑞典拉普兰的心脏地带，这座深处最北部的铜矿时常出现温度低

于-20°C的情况。尽管条件如此恶劣，这座露天矿区仍夜以继日进行生产，每天有超过10万吨的黄铜矿和黄铁矿被开采和运输出来。这些矿山蕴藏丰富的铜资源以及部分金银矿产。

每年的12月和1月，大型采矿设备在极度寒冷和完全黑暗的环境中全天候运行，因此矿区中600多名员工的安全成为重中之重。

一个最新案例涉及用于运输大量岩石的溜槽，这些岩石有待进一步加工。粗糙的碎石使得煤槽衬板经常受到损坏，因此需要定期检查。

维修期间因落石而受伤的风险很高，同时噪音水平有时 would 超过100分贝，满是灰尘的环境也是严峻的挑战。除了环境、健康和安方面的隐患之外，每两周左右需要停产八小时进行检查。



Oskar Larsson,  
山特维克矿山和岩石技术  
磨损防护产品经理。

“在我们的设备安装之前，维护人员需要叫停生产并进入溜槽。”山特维克矿山和岩石技术磨损防护产品经理Oskar Larsson解释说，“所有的维护工作都发生在槽内，照明不良、物体掉落的风险时刻存在。溜槽的设计并未考虑此种维护，因此维护工作在黑暗、尘土飞扬、危险的环境下开展。”

“虽然他们不必每周都更换所有的衬板，但是他们必须要对其进行检查，并对任何出现磨损迹象的衬板进行更

## 330

实施山特维克HX900  
解决方案之前，损失的  
生产时间达330小时。





在测试阶段，一块山特维克HX900耐磨板在被更换之前可处理高达25万吨材料。其他材料的处理量则约为6万吨。



最高。使用山特维克HX900的综合成本比使用堆焊AW5/AW6节省25%至50%，是使用其他材料的1/3到1/6。

“山特维克HX900是我们山特维克人在过去30年间开发出的最特别的耐磨材料，材料的选定也为我们带来了相应的挑战，我们需要为溜槽打造出合适的铸件。”Larsson表示。

然而，仅找到合适的材料远远不够。尽管山特维克HX900可以延长溜槽衬板的使用寿命，但维修工程师们的安全问题仍亟待解决。

山特维克和Prime Solutions协同合作设计出一种新型溜槽组件。这种溜槽组件可拆解，并用备件替换，从而使得维护工作可以在其他地方展开。这意味着产品生产过程减少中断，并且有助于减少匆忙修护工作导致的风险。

双溜槽组件使工程师们能有更多时间专注于维护工作。

“为了更好地优化维护工程师的相关工作，我们花费了大量时间记录日常维护及备件使用流程。”Prime Solutions首席执行官HåkanZaar说，“此外，溜槽设计的整体改进使噪音降低了大约20分贝。”

矿区管理人员对安全性和生产效率的双重提升感到十分满意。可能造成人身伤害的几大安全风险已降至最低。维护工作也能够在线充足、设备良好的车间展开。

因为停产维护不再频繁发生，现在可以根据设备运转情况来展开维护工作。耐磨性能的提升以及全新的溜槽设计，使得溜槽在大修前可处理1,600万吨的岩石，使用周期长达20周。

“仅人力时间的节省就带来超过100万瑞士克朗的效益。”Zaar解释道，“当然最大的收益来自于生产效率的提高。要知道每减少一小时生产时间，矿主就

## 得益于生产效率的提升， 产值大约提高3亿瑞典克朗

换。”Larsson说，“所有开采的矿石都穿过同一条溜槽，所以每次的维护工作都必须关闭所有的三台破碎机，生产也会完全停滞。在一年中，大约有330个小时无法进行生产。”

Prime Solutions是位于瑞典中部松兹瓦尔的专业工程咨询公司。该公司已与矿山合作开展了包括岩石破碎锤和电动挖掘机的电缆卷轴在内的项目，并负责寻找溜槽磨损防护的解决方案。

为了提高溜槽内抗磨损时间，该公司采用了山特维克HX900复合材料，这种相当独特的材料将硬质合金的耐磨性与球墨铸铁的抗冲击性、延展性和成型能力相结合。最终打造出可在恶劣环境中应对高冲击状况的理想硬质材料。

在产品研发测试阶段中，一块山特维克HX900耐磨板在被更换之前可处理高达25万吨材料。相比之下，堆焊AW5和堆焊AW6的处理量约为6万吨，而橡胶、陶瓷橡胶和冷硬铸铁等材料的处理量则不足5万吨。

在测试中我们还发现，山特维克HX900不仅使用寿命最长，而且性价比



山特维克HX900结合了硬质合金的耐磨性与球墨铸铁的抗冲击性、延展性和成型能力。



过去的溜槽需要维护人员暂停生产方能进入其中检查，这置他们于危险境地。

会损失大约100万瑞士克朗。得益于生产效率的提升，产值大约提高3亿瑞典克朗。维修人员、高级管理人员和所有其他相关人员都对结果非常满意。”

**PRIME SOLUTIONS 熟悉该地区**寒冷的气候和坚硬的岩石，并且具备其他行业工程解决方案的专业知识，这为其与山特维克的<sup>®</sup>合作奠定了基础。

“山特维克在瑞典鼎鼎有名，但是尽管如此，山特维克HX900材料并不为众人所知。”Zaar解释说，“自为瑞典空军工作以来，我就一直对复合材料感兴趣，所以我一直在寻找比粗劣的堆焊金属更好的材料。我联系了山特维克，他们向我介绍了山特维克HX900，从那时起我们就携手工作。”

“我在造纸和钢铁行业处理系统方面有多年工作经验，所以我对材料属性十分了解。”Zaar说，“我一直在研究的一些方案本是为老旧的蒸汽机车设计的，但它们同样适用于重型采矿，甚至比一些现代系统的效果要好。我随即看到了

山特维克HX900的潜力。”

Zaar认为，采用山特维克HX900的组件系统益处多多，可推广并应用到世界各地的矿井。

“山特维克HX900使用寿命延长，因此相关检查和维护工作可以提前计划，而在此之前，这在矿山是不可能实现的。很少有矿井可以采用此类主动的维护程序。这种主动维护程序可以应用到更多的矿井管理中。”

双方一致认为将山特维克的产品和材料知识与Prime Solutions的系统工程经验相结合，得以为矿主制定出一套全新解决方案，二者相辅相成，缺一不可。

“对所有采矿作业来说，安全高于一切。而恶劣的工作环境迫使我们在人员安全方面投入大量精力。”Larsson说，“山特维克HX900可以极大提高破碎、分块和磨矿作业中的磨损防护，从而提高生产效率。而且在与其他公司的合作之中，如与瑞典Prime Solutions公司的合作，我们发现山特维克的产品也能提高生产作业的安全性。”■

### 山特维克HX900： 极端条件下持久耐用

山特维克HX900应用于采矿和矿物加工行业、钢铁厂、混凝土厂以及道路维护等方面。可用于破碎、分块和磨矿操作，在操作过程中可轻松代替传统耐磨钢、铸件以及承受严重应力而磨损的零件的硬化表面。该材料采用复合或者包覆方式生产。这两种铸造方法让磨损区域中的硬质合金颗粒或小块和基体金属中的球磨铸铁实现冶金接合。也可采用复合与包覆相结合的铸造方式。

#### 应用包括：

- 滑动
- 破碎
- 铣削
- 混合
- 截割
- 刮擦
- 磨矿



威尔士采石场的工人通过  
“布隆丹”从矿井底部上升。





# 高空挑战 启发灵感

钢索挑战者改变了采石场在危险地点之间运输矿石的方式。

文：JEAN-PAUL SMALL 图：GETTY IMAGES

在现代化采石场采用专业装载设备运送成吨块状矿石之前，“布隆丹”是矿石运送的功臣。这种高空绳索装置是在威尔士露天板岩采石场用的一种高空索道，用于起吊和运输大量岩石，通常是在两个难以到达的区域之间进行。具体做法是，将缆绳悬挂在开阔的采石场上方，并在缆绳上安装起重滑轮，滑轮可以在缆绳上前后滚动。作业时滑轮移至岩石堆，降低高度以便装载岩石，然后起吊，携带岩石到达需要卸载的地方。

在采矿行业内“布隆丹”的最早使用记录是，1913年彭林采石场(Penrhyn Quarry)率先安装“布隆丹”。彭林采石场坐落于一个大约120米深的矿坑，作业场所则分布在各个地坪。彭林采石场经营者采用各种方法将板岩从地坪运送到加工厂。由于许多地坪之间有斜坡存在，所以“布隆丹”被开发出来，用于直接连接偏远地坪和加工厂。

但是“布隆丹”这个名字从何而来？这要追溯到伟大的查尔斯·布隆丹先生，他是19世纪法国的一位高空钢索挑战者，他不畏死亡的壮举使采石工厂迸发出将钢

索作为一项技术运用到自身行业的灵感。布隆丹以优雅和敏捷闻名于世，他因在一根长340米、直径8厘米且悬空于水面上方50米的钢索上横越了美加边界尼亚加拉大瀑布而家喻户晓。他于1859年首次完成了这一壮举，这之后还进行了加码挑战，有时蒙上眼睛，有时推着独轮车。他还尝试踩着高跷，或是身背自己的经纪人横跨峡谷。还有一次，他甚至坐在峡谷上方钢索中间，做了煎蛋卷并把它吃完。而出乎意料的是，布隆丹在73岁那年因糖尿病在伦敦的家中去世。他已经成为走钢索的代名词，之后的许多表演者用他的名字来描述自己的表演。在1864年总统大选之前，亚伯拉罕·林肯还将自己比作“钢索上的布隆丹，推动身前承载着美国价值的独轮车缓缓而行。”■





# 助您提升生产效率

山特维克矿山和岩石技术的业务遍及全球逾130个国家。针对您面临的具 体挑战，我们为您定制一系列完备的产品和服务。无论何种应用场合、挑战或需求，我们的团队随时随地为您提供协助。

了解如何通过新的山特维克365iPad应用在零件和服务上实现节省。使用ROI计算器，分析如何提高盈利。



苹果系统

## 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。



## 原装配件与服务

**延长正常运行时间。**身处一个停机一小时损失数千美元的行业中，山特维克365备件和服务计划借助其全天候服务、可靠的工程师和所需的原装配件，帮助您节省数百万资金。当您可以预测工作效率，您就能预测盈利能力。我们不仅提供业界领先的采矿和施工设备，我们提供全面的售后服务，包括能够助您实现运营增值的服务解决方案，同时还提供原装配件帮助您延长设备的使用寿命。



## 露天钻机

**强大且精确。**山特维克露天凿岩设备因其耐久性、可靠性和生产效率而驰名世界。几十年来，我们的露天顶锤式钻机、露天潜孔和立体矿石凿岩机在采石、露天开采和施工应用中帮助实现了低总体拥有成本。我们专注于研发强大而精确的露天凿岩设备，同时提升操作人员的安全和生产效率。



## 地下钻机

**矿井之王。**山特维克地下钻机经过设计能最大限度提升开采与隧道应用中的生产效率。地下钻机配备高性能液压凿岩机，符合人体工学，高效且可靠。工程师设计开发的每台地下钻机和岩石钻都能为您提供尽可能最低的每米钻孔成本和低寿命周期成本。我们提供多种设备选择，从简单耐用的台车，到自动化的装置，都能达到出众的生产效率。





## 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。



## 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。



## 破碎与筛分

**最大化破碎。**山特维克破碎和筛分设备旨在提升矿山、采石场和土木工程项目的生产效率。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。无论您是否使用我们的移动筛分机正在破碎成吨的坚硬岩石，或正在生产各种大小的砂石，我们的解决方案均能提供您所需的强大动力和多功能性。



## 破碎

**更强劲的冲击力。**山特维克破碎与拆除设备适用于复杂的破碎和拆除工作，可以缩短工程时间，并表现出强大的冲击力和剪切破碎力。这些设备具有极佳的能量和重量比率、连接简便且操作简单。不管您是否正在寻找提升破碎应用的方法，或为您的拆除项目寻找合适的液压碎石机，我们都能为您提供所需的精密工具和设备，助您高效地完成工作。



## 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。







# 并非所有英雄 都穿着披风

新型超级破碎机惊艳亮相

新型高精度山特维克CS550圆锥破碎机是一款真正的超级破碎机。相较于类似应用场合的其它破碎机，山特维克CS550圆锥破碎机的产能高出50%，破碎比高出25%，在保证生产同样的高价值产品的前提下，还能降低50%的循环量。这款性能强劲的智能破碎机具备更高的生产能力——产量更高、产品粒形更稳定，性能更佳。\*

\* 测试结果和计算结果应被视为是在特定的受控条件下达成的。这些测试结果和计算结果不应被视为标准规格。在任何情况下，山特维克不保证、担保或代表这些测试和计算结果。

