

采矿与建筑

采用阿特拉斯·科普柯的设备进行机械化岩石开挖 2010年第2期



在越南的采石场
助您一臂之力

科拉半岛上的
变化



第14页

集束式潜孔
锤进入欧洲



第12页

在澳大利亚推
出新一代钻机



第22页

Atlas Copco

编者语



俗话说，黑暗中总有一线光明，最近的经济不景气也不例外。例如，当我们的客户必须应对市场缩小、竞争激烈和预算限制的同时，许多公司也利用这个机会加快研究以更有效的做事方法。

我们认为随着经济的改善，这一线光明中定会有商机。

我们的宗旨一贯是关注大方向；提供解决方案而不是单纯的销售设备，鼓励我们的客户探讨投资而不是成本，强调长期合作关系的价值而不是基于以小时计算的关系。

多年来，这种方法帮助我们的客户取得了令人称奇的效果。但是我们没有在已有的成就上止步。我们的目标是进一步巩固我们的努力成果。

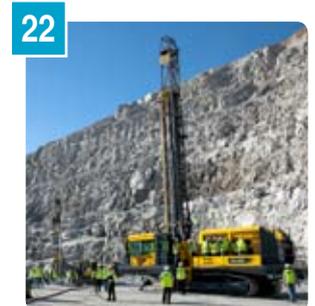
这就是为什么我们现在为所有的服务工程师进行全球化认证——一项强制的、跨国专业培训计划，旨在保证覆盖世界各地的服务能力的统一标准。这意味着可能派到您的工地的服务工程师和您定期见到的来自我们的客户中心的服务工程师都有相同的维修和保养设备的高水平能力。正如您将在第21页读到的，获得认证的阿特拉斯·科普柯工程师将成为您的质量保证。

ANNA KÄLLMAN

阿特拉斯·科普柯地下岩石开挖设备部
技术培训经理

目录

3	专题报导 芬兰的Kittilä矿山用阿特拉斯·科普柯的技术改为地下生产
8	随着水泥工业在南方扩大，越南的未来出现光明
14	《采矿与建筑》到科拉半岛考察迅速改变的采矿方法
21	阿特拉斯·科普柯宣布服务工程师全球培训计划
22	最新钻孔技术在澳大利亚受到热烈欢迎
24	北美洲岩芯钻孔专业公司对Excore钻头提出结论
11	产品动态 用于超深矿的新型岩石锚杆在加拿大达到最高纪录
12	技术论坛 介绍集束式潜孔锤；在美国备受欢迎的技术进入欧洲
26	市场简讯 市场简讯



《采矿与建筑》由阿特拉斯·科普柯发行。本杂志关注的重点是公司的技术、产品和在世界范围用于凿岩钻孔、工程钻孔、岩石加固和装载的方法。

出版：阿特拉斯·科普柯凿岩设备公司
SE-701 91 Örebro, Sweden.

www.atlascopco.com Tel: +46 (0)19 670 70 00.

出版人 Ulf Linder

e-mail: ulf.linder@us.atlascopco.com

主编 Terry Greenwood, e-mail: terry@greenwood.se

副主编 Rob Naylor, e-mail: rob@greenwood.se

编委 Ulf Linder, Mathias Lewén, P-G Larén, Gunnar Nord, Marie Brodin.

编辑、设计和排版 Greenwood Communications AB, Box 50, SE-121 25 Stockholm, Sweden.

Tel: +46 (0)8 411 85 11. www.greenwood.se

印刷 Alloffset AB, Bandhagen, Sweden 2010.

ISSN 0284-8201.

文章的免费复制

所有产品名称，如Boomer, Boltec, ROC, Pit Viper, DRILLCare, SmartRig和Swellex，都是阿特拉斯·科普柯的注册商标。但是，本刊的所有资料，包括产品名称，可以免费复制或引用。关于图片或其它信息请与阿特拉斯·科普柯联系。

安全第一

阿特拉斯·科普柯承诺遵守或超过所有全球的或当地的人员安全规则。但是在本刊内某些照片可能所显示的环境超出我们的控制范围。强烈要求所有阿特拉斯·科普柯设备的用户要有安全第一的意识，始终按正确使用适当的耳罩、眼镜、安全帽及其它保护，使人员伤害的风险降到最低。



	3.96	2.31	5.28	Vihelassu/raik.	Kaika	1.98 m/min	Puori 1
04	2.14	2.72	5.26	Vihelassu/raik.	Kuusi	2.09 m/min	

18:02:36

0.20
1.00
0.30

4.1°
0.36°
-0.5°

Wähli roikin numero
Wähli lähtöpaikka

Palautus

欧洲最大的金矿

正在向前推进



快速安装：2台阿特拉斯·科普柯Boltec LC锚杆钻机安装2.4 m Swellex岩石锚杆。另外，还使用喷射混凝土和钢丝网并且每天进行安全检查。



» Agnico-Eagle是总部位于加拿大的黄金生产商，其在加拿大、芬兰、墨西哥和美国均有采矿和勘探权。该公司在芬兰北部的Kittilä矿正在迅速推进从露天开采转变为地下作业的计划。

Kittilä位于芬兰的拉普兰遥远的北方，在北极圈以内150 km，那里夏季太阳终日不落。吸引Agnico-Eagle到该地区的并不是太阳，而是在被称之为 Suurikuusikko走向的矿体中的黄金。

Suuri露天矿开采自2008年开始，Kittilä在2009年1月熔炼出第一批黄金，4个月以后开始商业化生产。预计每天生产3000吨矿石，至少在13年内平均每年生产黄金15万盎司。

地下开拓

负责在Kittilä开采地下矿的是2台阿特拉斯·科普柯装有最新BUT 45方形钻臂的Boomer E2 C钻孔台车。

地下矿矿长Timo Rissanen解释钻孔形式时说道：“目前我们正在开辟坡道并为地下基础设施创造空间，如在350主平巷建立服务区。正常掌子面钻孔形式用73, 48 mm孔，外加3个102 mm扩孔。掌子面的面积大约为27.4 m²，钻孔深度

5.2 m，爆破倡导大约为4.5 m”。

Boomer钻孔台车操作手Juha-Matti Pulli是一名有经验的钻工，曾经在瑞典的工程使用过Boomer台车。他说Boomer E2 C台车性能优良，特别指出与他以前操作过的台车比较，新钻臂是



Agnico-Eagle地下矿矿长Timo Rissanen：“目前我们修筑坡道并为地下基础设施创建空间”。

最好的装置。

“在这里我们向台车右侧90度的方向钻孔，不过钻孔角度实际可达135度。方形钻臂比圆形钻臂要稳定得多—在钻孔和移动时弯曲最小—刚性大大增加”。Pulli还称赞控制装置，说显示屏和手柄布置合理，容易使用。

快速支护

目前该矿山的岩石支护方案包括打锚杆和装钢丝网和/或喷射混凝土。2台阿特拉斯·科普柯Boltec LC锚杆台车用于钻孔和安装2.4 m Swellex锚杆，使用35 mm赛柯洛克钻头。“我们通过每天检查实行全天候支持政策”，Agnico-Eagle公司的工长Alexandre Proulx解释说。“我们每个循环安装18根锚杆，钻一个孔只需





开拓地下平巷：该矿的一台装有BUT 45钻臂的Boomer E2C掌子面钻孔台车。这种方形钻臂的刚度和稳定性使其能快速定位、快速开孔和保持孔平行，产生令人称赞的每个循环4.5 m爆破进度。

要大约30秒钟。Swelllex锚杆的安装也很快，因此巷道的支护不到两个小时就能完成”。

Boltec锚杆台车能钻孔、安装和膨胀Swelllex锚杆，在装钢丝网或喷射混凝土之前以1.4 m × 1.4 m的形式安装锚杆。

由于Swelllex锚杆是在孔的轮廓约束下膨胀，瞬时即产生支撑力。当达到正确压力（300 bar）时，锚杆台上的水泵自动停止，同时向操作手发出锚杆已正确安装并正常工作的信号。

鉴于地下矿的开拓进展顺利，Agnico-Eagle准备从露天采矿转变为地

下分段采矿法生产，并且已经选择好钻孔台车进行地下生产。阿特拉斯·科普柯Simba M6 C按时在9月到达。将采用机械化横向采场采矿法和延迟回填开采矿体的地下部分。

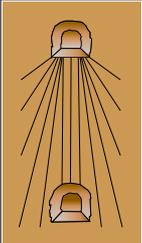
根据矿体形状，Simba台车将钻25 m或40 m井底扇形，完成矿山对生产钻孔设备的即时需要。

“选择Simba台车是因为我们发现该型台车容易就位”，Alexandre Proulx说。“我们还喜欢这种台车与Boltec和Boomer台车相似，因此操作手和维修雇员比较容易熟悉该台车。另外还有许多

地下生产钻孔

当Simba M6 C

钻孔台车今年9月到达Kittilä时，其任务是根据矿体形状在井底钻25或40 m扇形。右图：计划的基本钻孔形式显示每个扇形总共钻15个孔。



部件是通用的”。





正在为潜孔锤钻孔设定基准：Agnico-Eagle钻孔和爆破主管Pentti Nousiainen (左)与ROC L8操作手Oula Nakkäljärvi和阿特拉斯·科普柯凿岩钻具产品经理Heikki Räsänen检查新的赛柯洛克COP 54 Gold Express潜孔锤。



对于露天矿生产，直至2009年6月从承包商接管钻孔生产之前，Kittilä矿使用顶锤式钻孔。顶锤式钻机用于钻生产孔，但是达不到设计生产率水平。为了寻求增加爆破孔钻孔生产率，该公司尝试用阿特拉斯·科普柯ROC L8露天履带式钻机。该钻机装有赛柯洛克COP 54 Gold Express 5英寸潜孔锤，在矿体上钻7.5 m台阶。这种潜孔锤是为生产钻孔专门设计的，免保养且在整个寿命期内性能一致。

芬兰的第一台

这是传统上用顶锤式钻机进行露天采矿的芬兰在露天采矿中使用的第一台潜孔钻机。很快就明显地显示出潜孔钻机的性能在总生产率和钻孔质量方面前

进了一大步。于是又订购了第二台ROC L8钻机，于当年10月运到Kittilä矿。

“我们以前因为钻孔质量在爆破上存在问题”，Agnico Eagle矿山计划工程师Jukka Brusila说。“原来的钻机产生不平的台阶，需要花时间修整。用ROC L8钻孔没有偏斜，台阶要整齐得多”。

向选矿厂供应矿石

Agnico-Eagle的钻孔和爆破主管Pentti Nousiainen负责露天矿白班生产。

“我需要从这座矿每天为选矿厂生产3000吨矿石”，他说。“ROC L8钻机帮助我实现这个目标。爆破孔清洁、笔直且钻到正确深度，这对产生符合要求的破碎度和整齐的台阶很重要。

“用过去的钻机，我们每钻100个孔



矿山计划工程师Jukka Brusila：“用ROC L8钻孔没有偏差，而且台阶要平整得多”。

有多达30—40个孔有问题，包括深度不够或塌孔。我可以这样说现在每100个孔仅有2个有问题的孔，而这2个孔通常是因为卡

“在性能方面，这些钻机挽救了我们的生产。”

Agnico-Eagle矿山主管Alexandre Proulx



向选矿厂供应矿石：2台装有30 bar空气压缩机的ROC L8露天履带式钻机之一正在台阶上工作。钻机在矿体上钻7.5 m的孔，在废石上钻15 m的孔，每天生产3,000吨矿石。

车开过损坏的”。

ROC L8钻机使用的赛柯洛克钻头在达到70到80钻米以后用赛柯洛克GrindMatic修磨机重磨。由于钻头能重磨20次左右，通常在钻头体磨损时才报废，而不是因球齿磨损报废。

免保养潜孔锤

COP 54 Gold Express也是很坚固的潜孔锤。“我们从每个潜孔锤的使用寿命得到15,000钻米，其间用维修包大修一次，更换磨损零件”，Nousiainen补充道。

140 mm赛柯洛克平头钻头装有球面球齿，能在大多数类型岩石钻孔。不过在穿过松散的覆盖层时，有时偶尔使用165 mm赛柯洛克钻头。

Juhani Rantatalo操作一台ROC L8钻机，他已经在Kittilä钻孔两年，见证了从顶锤式钻孔到潜孔锤钻孔的改变。“我喜欢它免保养并且钻出的孔很直”，他说。

在生产率方面，Rantatalo说，在12小时一个工班期间钻孔，9-10个小时他能达到250钻米。“我还喜欢能够在排渣空气加入水这个特点”，他补充说。“这有助于粘结和稳定孔，尤其是在覆盖层。”

除了ROC L8钻机以外，Kittilä有一台装有折叠式钻臂和大功率凿岩机的ROC F9 C—用89-127 mm钻头能钻30 m深的孔—用于钻预裂孔，还有一台阿特拉斯·科普柯HB 4200液压破碎锤。

矿山主管Alexandre Proulx总结ROC



ROC L8操作手Juhani Rantatalo：“用ROC L8和赛柯洛克潜孔锤钻的孔非常直”。

L8钻机的性能说：“我认为还有些方面可以改进，如服务能力，但是在性能方面这些钻机挽救了我们的生产”。🔗

构筑

露天钻孔支持越南快速增长的经济

越南快速崛起的经济有赖于其基础设施的发展。公路、桥梁和房屋都依赖水泥。然而，大部分石灰岩在北方，因而水泥工业也集中在北方……但是南方正在迅速赶上来。



完美的选择：在Ha Tien的Binh Phuoc石灰岩采石场结构化的岩石中，赛柯洛克COP 44 Gold潜孔锤与阿特拉斯·科普柯露天钻机ROC F6和ROC D7（右）组合，发挥出了最佳性能。

在越南北方实际上能获得无限的优质石灰岩，北方水泥厂向全国供应石灰岩。

但是在南方，石灰岩稀少，只有3家水泥公司在生产—这种不平衡正在调整。

南方的水泥生产商之一是Ha Tien 1水泥联合股份公司，该公司在Binh Phuoc省经营新的采石场和水泥厂。该企业发展快速，阿特拉斯·科普柯在其发展工作中发挥了重要的作用。

Nguyen Quoc Thang是Ha Tien公司Binh Phuoc设备的生产副主管。他说，随着生产的发展我们不断购买露天钻机，包括ROC履带式钻机和赛柯洛克岩石钻具，他非常感谢阿特拉斯·科普柯提出的所有建议和意见。

“我们对设备非常满意”，在最近的访问中，副主管Thang告诉《采矿与建

筑》。“设备没有任何问题，并且与阿特拉斯·科普柯无障碍的沟通对我们非常有帮助”。

客户关怀

阿特拉斯·科普柯当地销售经理Nguyen Anh Tuan强调密切关注客户的需求。“我的主要任务是尽最大可能支持越南客户，我们相信当客户得到照顾

时，客户和我们都会发展”。

除了提供包括2台ROC F6潜孔钻机和1台ROC D7顶锤式钻机以外，阿特拉斯·科普柯还与Ha Tien一起为工地的岩石条件确定最佳消耗件。例如，由于赛柯洛克COP44 Gold DTH潜孔锤在各种岩石结构中的出色的耐久性，所以决定在该采石场中使用，且效果非常好。

“一直以来我们非常感谢收到各种意见和建议。”



生产副主管Nguyen Quoc Thang，Ha Tien工厂Binh Phuoc设备

未来





越南南方的水泥生产正在发展：从左至右：工地副经理Mai Thanh Son、副经理Thai Son、工地经理Nguyen Tien Toan和阿特拉斯·科普柯销售经理Nguyen Anh Tuan。



多种地质条件

相当多变的地质条件使石灰岩具有3种截然不同的化学平衡，这从岩石颜色能明显看出。黑岩石有较多的镁，红岩石有较多的氧化铁，黄岩石有氧化铝。岩层还粘结有粘土，粘土吸收爆破力，导致岩石破碎效果欠佳。

ROC F6钻130 mm的孔，而ROC D7钻102 mm的孔。布孔形式是3×4 m，钻孔深度为10 m。

大量的大块石是购买ROC D7顶锤式

钻机的原因。折叠钻臂结构使其对二次破碎很理想，同时也适用于钻生产孔。

Bihn Phuoc采石场占地320公顷。该公司每天生产大约1万吨岩石，预计生产5年。另外还有其它可供开发的工地。

副主管Thang说，水泥厂每天生产熟料5,500吨。

这个年轻的采石场很快使生产过程就绪并且提高了生产能力。通过阿特拉斯·科普柯保养计划和正在进行的操作手培训计划，运营走上了实现目标的轨道——在增长的市场上强劲地发展。



破碎大块岩石：ROC D7的折叠式钻臂系统使其成为二次破碎及生产钻孔的理想设备。

用于大孔径钻孔的 集束式潜孔锤



用潜孔锤组装的集束式钻机在美国被广泛用于快速容易地钻大直径孔。右上图：下降集束式潜孔锤就位。左图：倒空Calyx钻屑收集筒。

Leif Larsson供稿

用集束式潜孔锤技术钻大直径孔在北美洲、澳大利亚和远东很普遍，现在这项技术在欧洲正蓄势待发。

最近几年为了改善欧洲的基础设施，开发了许多建筑工程项目，但是由于种种原因，这些工程还没有变成现实。

复杂的审批程序、计划流程、公开招标体系以及金融危机的不利影响共同

导致了其延误。

但是，现在我们可以看到许多这些基础设施工程正在进行，随后将有更多工程，对欧洲许多已经做好准备的公司来说这是个好消息。

还有一个好消息是这些公司将接受有益于这些大直径孔工程的技术—比以往更快、更容易且更经济。

这项技术便是由阿特拉斯·科普柯赛柯洛克定制的特殊设计和用潜孔锤开发的集束式潜孔锤，这种集束式潜孔锤以一个直径、大功率潜孔锤工作，能够满足钻不同用途的多种直径的孔。

美国的经验

集束式潜孔锤在美国的硬岩层使用获得了很大成功。在那里，传统的螺旋

钻单独钻进或与钢丝绳钻具组合生产效率低下，经常造成工程严重的延误。

欧洲也是同样情况，在那里，大部分基础条件好的土地已经用完，许多新的工程将建土壤条件不良、岩石不稳定且从未开发的比较困难的地区。

集束式潜孔锤能够广泛用于多种用途，如柱子孔、桩孔、塔门、基础、穴、桥墩基础、底座孔、沉箱和竖井。

这是集束式潜孔锤钻孔的理想情况。它们容易运输、使用简单、容易保养且最大的优势是钻孔速度非常快。在大多数情况下，集束式潜孔锤比任何其它钻孔设备，如不能在岩石中使用的螺旋钻快50%到300%。

对于单个承包公司，所有这些好处使其具有了竞争优势，尤其要记住一件



集束式潜孔锤如何工作

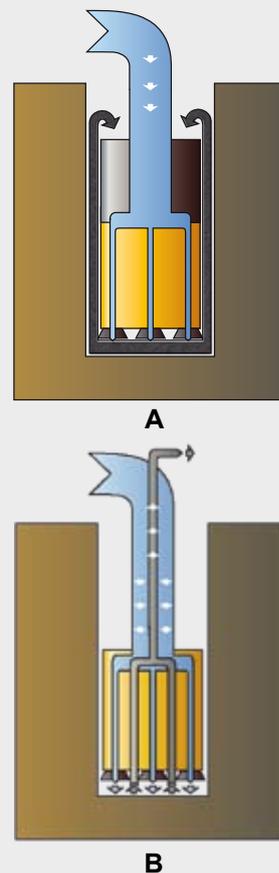
阿特拉斯·科普柯赛柯洛克提供大孔径冲击钻孔解决方案已经有20多年。大孔径范围从311 mm到3,048 mm。

这些集束式潜孔锤在美国弗吉尼亚州的Roanoke设计和制造。这些集束式潜孔锤是模块化的并根据不同用途定制成多种外形，并且供应快速更换的自对位钻头，便于钻头拆卸和快速维修钻头。集束式潜孔锤还能反循环钻孔并在水下或泥浆下钻孔。

集束式潜孔锤总成通常安装在最大钻孔直径到1.2 m的螺旋钻机上。在“集束”中的潜孔锤是单独驱动的，但是一旦总成与地层接触，就以一个整体的装置一起工作。动力由回转装置提供。

有两种方法排出钻渣—通过潜孔锤总成与外筒之间的空间（图A）或通过巧妙地布置在潜孔锤头部底面的反循环孔（图B）。钻渣还可以收集在集束式潜孔锤头部的钻渣斗内。

集束式潜孔锤非常适合在软岩和难钻的硬岩石上钻孔，也可以用于中等硬度的破碎岩石钻孔。用传统的螺旋钻机钻1.2 m直径的孔到4 m深，在软岩石中大约用300 min。用集束式潜孔锤在100 min内就能完成—不到一半的时间。



事，即所有建筑工程最为之困扰的就是工期延误。正如所有承包商所知道的，对于不能按期完工的承包商要罚款，按期完工则有奖金。

承包大直径孔解决方案的基础公司使用阿特拉斯·科普柯的集束式潜孔锤不仅有信心满足工期要求，而且很可能提前完成。

有23种型号集束式潜孔锤可供选择，包括的直径范围为711–3,048 mm。装备赛柯洛克RC50潜孔锤和钻渣斗的集束式潜孔锤能钻到25 m深。

集束式潜孔锤的重量在2.5–8.2吨之间。不需要另外的进给力。集束式潜孔锤只需要足够使钻头完全靠紧潜孔锤和牢固地接触岩石的进给力。根据经验，在集束式潜孔锤上每个钻头的重量是2,270 kg。

要求的压缩空气压力和空气流量通常是10 bar，耗气量是每个潜孔锤15 m³/min。

一般安装时间从到达工地到开始钻孔是1–2小时，标准穿孔速度是3–6 m/h。

当地支持

阿特拉斯·科普柯供应全套组件：在正确直径范围和外形条件下提供正确的潜孔锤岩石钻机，另外有阿特拉斯·科普移动式空气压缩机供给压缩空气。1 m（40”）的孔需要压力为10 bar的压缩空气，流量为1,400 L/s，而2 m（80”）的孔需要压力为10 bar的压缩空气5,000 L/s。

随着越来越多的承包商采用集束式潜孔锤钻孔，他们当然需要技术支持，为了满足这种要求，我们现在在欧洲建立的服务团队也能支持美国以外集束式

钻孔客户。

与此同时，欢迎想了解更多该技术和我们的供货范围的承包商与阿特拉斯·科普柯当地的客户中心联系。



在北极圈高纬度地区，两个发展中的采矿公司为实现生产方式的根本改变，正在开发现代采矿最好的技术。到目前为止效果令人印象深刻。《采矿与建筑》到俄罗斯去参观付诸实行的露天和地下采矿方法。下面是来自俄罗斯与芬兰边界的科拉半岛的报告。



向“超级”深度进

在Zhelezny矿山采用先进的开采方法

位于摩尔曼斯克地区的Zhelezny露天矿正在进行超深的矿山开采，要求对在近于垂直的台阶上对钻孔和爆破采矿进行非凡的控制。在俄罗斯，这种方法被称为突破性技术，由于使用正确的设备，矿山管理情况非常乐观。

3亿-4亿吨矿石并将矿山寿命从2015年再延长30年至2049年。

Zhelezny主要生产铁矿，但是该露天矿也生产有价值的用于化肥工业的磷灰石和斜锆石，以及一种工业矿物行业使用的氧化锆。

采 矿公司Kovdorsky GOK正在其“超深”开采。结果，这属于化肥业巨头Eurochem的公司将能够进入增加的

矿体是垂直的，矿坑长2.3 km，宽1.7 km，目前的深度为170 m。最终将达

主军!



到900 m深而无须明显地扩大矿坑边缘。

根据计划，第一个目标是在2032年之前将矿石产量保持在2,300万吨/年，然后产量将逐渐减少。

整个项目已经提前几年用行业内某些最尖端的试验、计算和分析方法进行了非常先进而深入的研究。

从获得的结果来看，工程将在很大

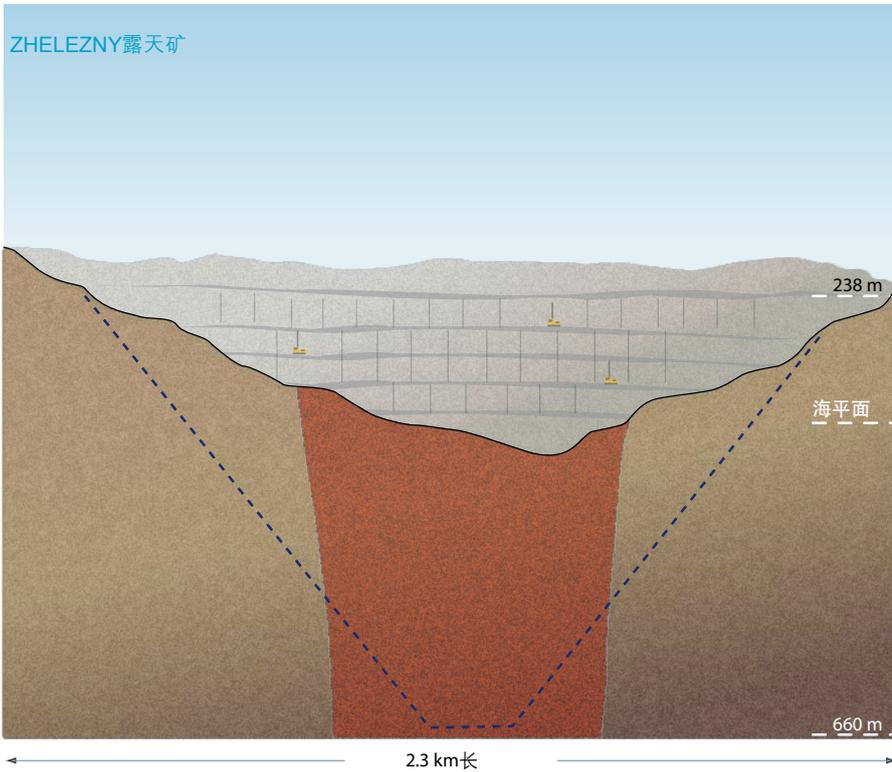
程度上取决于在工地上的阿特拉斯·科普柯钻孔设备的性能。有两个机队参加，第一个机队属于Kovdorsky GOK并由其使用，另一个机队属于承包商Technobur。这些设备包括大孔径回转式钻机、履带式潜孔钻机和赛柯洛克凿岩钻具。

除此以外，为了保持12–15 m高的台

阶的最大稳定性，钻孔和爆破需要格外谨慎。

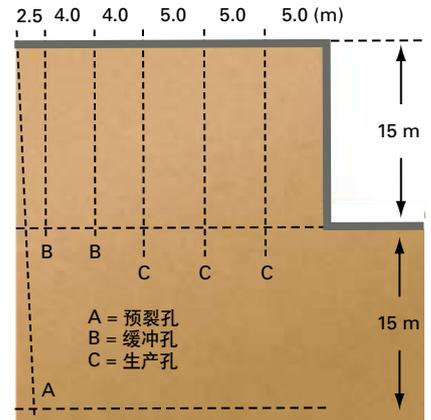
研究产生了一组工程地质参数和矿床三维模型，用于预测边坡可能破坏的区域。选择了5个不同地质地段进行试验和为每一种地段确定台阶边坡角度、高度和需要的安全护道宽度。

这个信息产生了一个“新”矿坑开



左: Zhelezny露天矿2.3 km长, 1.7 km宽, 目前的深度大约是170 m。示意图显示在计划的900 m深度(虚线)垂直矿体和计划的边坡角度。采矿公司Kordovsky的目的是实现这个深度而不显著扩大矿坑边界。

下图: Zhelezny矿台阶典型的布孔形式。



挖规范表, 包括特别谨慎的爆破技术, 涉及到预裂、释放台阶水压力、用岩石锚杆稳定软岩体和喷混凝土, 以及持续监测边坡稳定性。

钻孔和爆破设计

该矿山使用各种尺寸的爆破孔组合, 并且进行了大量试验确定岩石的易爆破性。确定了5种类型, 对每一种类型岩石根据孔径、台阶高度、炸药乳化程度和爆破顺序中的横向位置, 计算出最小抵抗线、孔距和装药高度。

使用乳化炸药代替传统炸药减小对环境, 尤其是对靠近矿山的城市的影响。这些炸药排放出较少的气体污染物, 而且对存在于许多孔中相当大的水流量不敏感。

30多年以来, Kovdorsky依靠俄罗斯

制造的SBSH-250系列电动回转式钻机钻250 mm和270 mm直径的孔。但是, 正如Kovdorsky首席采矿官员Mikhail Togunov所解释的, 能够以最佳效率钻各种孔径的机队是新的超深度矿山的关键所在。

Technobur对照电动钻机试验了DM型钻机, 发现比柴油机驱动的钻机快30%。2007年, Technobur向矿山引进了柴油机驱动的阿特拉斯·科普柯钻机, 今天, 该公司负责超过70%的钻孔作业。

Technobur工地经理Evgeny Perevozchikov在这座矿山有超过40年的经验, 他说之所以选择柴油机驱动的阿特拉斯·科普柯设备是因为其效率和机动性。

Kovdorsky使用2台阿特拉斯·科普柯ROC L8潜孔钻机, 在靠近台阶边界的位置钻140 mm预裂孔和165 mm缓冲孔。

预裂

为了稳定露天矿最后的边坡, 采用预裂方式。这是为保持岩石边坡表面光滑和裂缝最少而设计的爆破方法。良好的效果的重要因素是平行的小直径孔排、小孔距、少装药和同时起爆。当预裂孔排爆破时, 孔排中的所有孔之间形成裂缝。没有岩石破碎, 而是孔排外侧的岩石被相邻一排孔的爆破破碎。除了

预裂之外, 该矿正在考虑各种其它方法进一步稳定矿坑边坡。

采用垂直边坡

Kovdorsky现在使用5台SBSH电动回转式钻机以及ROC L8钻机。Technobur使用的所有阿特拉斯·科普柯钻机都装备成多根钻杆钻进的回转式钻机或潜孔式钻机。

在海拔70 m以上的上层台阶高12 m, 低于这个海拔高度的台阶是15 m高并且超钻3 m。目前的边坡是与垂直方向成35°—40°角, 但是长远的目标是使边坡尽可能垂直。生产孔通常是14—20 m深。

在某些月份, 在55 km钻孔总量中, Technobur的机队钻孔超过40 km。回转式钻机用俄罗斯三牙轮钻头, 而潜孔式钻机用阿特拉斯·科普柯赛柯洛克COP



Kovdorsky首席采矿官员Mikhail B. Togunov: “能以最佳效率钻各种孔径的机队是关键所在”。



Kovdorsky技术主管Igor Melik-Gaikozov: “这是一项经过许多年研究的非常复杂的工程”。



钻大直径孔：阿特拉斯·科普柯回转式钻机用于钻大直径生产孔，在12–15 m高的台阶上钻孔深度为14–20 m。

Kovdovsky矿超深采矿方案中的主角：阿特拉斯·科普柯的DM45 HP钻机在矿坑上层12 m高的台阶上。

64潜孔锤以及165 mm和200 mm钻头用于钻生产孔。

DML HP和DM 45 HP高风压钻机根据岩石条件用回转钻进或潜孔锤钻进。Perevozchikov解释道，Technobur在阿特拉斯·科普柯服务工程师的协助下保养这些钻机。

该项目正在按计划进展，Kovdorsky预期在明年年初达到第一阶段目标。🕒

注：科拉半岛的面积大约为10万km²，以多种丰富的矿藏而著称。但是也以世界上最深孔之乡—科拉超深钻孔而驰名。

这个孔是1970年开始的一个科学项目的结果，自地壳钻到可能的最大深度。钻了几个孔，最深的在1989年达到12.3 km。

Zhelezny矿坑的阿特拉斯·科普柯钻机

Technobur

- 3台DML LP 1600和1200（回转式钻机）
- 1台响尾蛇Pit Viper 275 LP（回转式钻机）
- 1台DML HP（潜孔式钻机和回转式钻机）
- 2台DM 45HP（潜孔式钻机和回转式钻机）

Kovdorsky

- 2台ROC L8（潜孔式钻机）



小巨人



开始成长

整合两座矿山 增加地下生产能力

俄罗斯MMC Norilsk镍矿集团目前正在开发的矿山将成为世界上最大的地下金属矿之一。为了实现这个目标，该公司引进了一流的钻孔设备和现代维修服务。

俄罗斯的Norilsk镍矿集团最近的扩大和增长使人印象深刻。如今她是国际性采矿集团，主要业务在俄罗斯和其它5个国家。

该公司也是多种经营。不仅是世界上最大的镍和钼生产商，而且也是铂、钴、铜和铑以及副产品金属，包括金、银、铋、钨、硒、钇和碲的重要生产商。

该集团的俄罗斯部门由两个相距2,000 km的生产分部经营：极地分部在Krasnoyarsky地区Norilsk市附近，科拉分部在科拉半岛Zapolyarny市附近，距离Murmansk西-北-西方向大约165 km，在挪威的Kirkenes东约80 km。

由于该地区唯一的露天矿今年将关闭，该公司正在通过一项主要开发计划增加其地下镍的生产，将两个地下矿体整合成一个-Severnny-Gluboky矿。

现代化地下机队

从主要为经受北极气候设计的地面基础设施和矿山建筑上几乎看不出对该矿的新投资。但是在内部，特别是在地下，很明显在进行实质性现代化。

Kolskaya GMK是执行该计划的公司，副董事长Gabo Perisaev负责生产。“我们开始的目的是分3个阶段将Gluboky矿与较大的Severnny矿整合”，他解释道。“我们与专业化承包商合作并且引进了阿特拉斯·科普柯供应大部分设备机队和服务”。

“新的”Severnny-Gluboky矿雇用1,600人，每天24小时分3班工作。2008年，该矿生产出350万吨未精选的矿石。在2009年开始扩大生产后，产量达到470万吨，超过了计划的460万吨。2010年的目标是630万吨，2011年增加到700万吨。

联合的第一阶段

2004年，修建连接两个矿的3.5 km地下道路开始了第一阶段联合工程。

在这个阶段，Kolskaya GMK也开始在Gluboky将竖井下降到-320 m巷道，用于提升两条平衡的25-26吨由地下破碎机供料的矿斗。在2006年开始的第二阶段，该矿开发了矿石运输基础设施，在2008年3月开始提升矿石，比Severnny-Gluboky2008年5月正式开始提升的计划

提前。

在2005年提供了2台阿特拉斯·科普柯MT1020矿用卡车，平均每月运输大约23,000 m³矿石。在第三阶段，为了将生产能力增加到600万吨/年，深矿区已经从-320 m巷道延伸到-440 m巷道。这项工作计划在2010年完成，但是根据市场需求可能放慢速度。

先进的Simba台车

在考察适用的钻机机队时，选择阿特拉斯·科普柯Simba台车之前Kolskaya考虑了大量替代方案。

Gabo Perisaev说道，工程师们尤其喜欢台车的精确控制和在顶板落石情况下的高度安全性。另外，他们确信只有阿特拉斯·科普柯提供的服务支持对工程是明显的优势。这种支持包括在矿山建立与俄罗斯各地的阿特拉斯·科普柯工厂连接的零件库。

在该矿山使用的第一台Simba台车是252型，但是现在的机队主要由用来钻大部分生产孔的Simba L6 C和Simba M7 C台车组成。用阿特拉斯·科普柯Boomer台车进行巷道开拓，创建生产工作面、

运输巷道和装载横向巷道。

两种采矿方法

Kolskaya目前使用两种采矿方法生产—*在Gluboky矿体用深孔回采，在较大的Severny矿体用分段崩落法采矿。在深孔回采生产中，Simba台车向上钻扇形，孔深最大到30 m，充分利用Simba L6 Cs 和Simba M7 Cs安装的RHS储杆仓。大多数巷道是6 m宽，5 m高，有时更宽一些，巷道中心距离相隔25 m。*

回采向下通过矿体推进，采空区用精选厂的尾矿与水泥混合填充。在两种采矿方法中，每个扇形单独爆破，能生产4,000–5,000吨矿石。

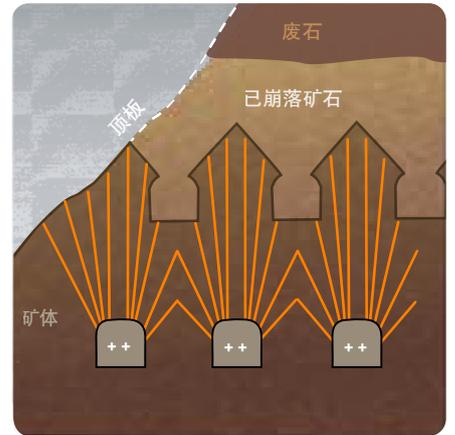
钻机每天工作20小时，每月钻7,000–8,000 m。Simba台车的出勤率包括保养时间为80 %或更高。

使用赛柯洛克102 mm钻头，扇形的抵抗线是2.5 m。当用单钻杆钻孔、自动定位时穿孔速度范围从0.6到1.6 m/min。赛柯洛克钻头的平均寿命是500 m。每小时钻工休息15 min，其间台车自动钻孔。

每一位操作手喝一杯茶

Simba L6 C的操作手Abdul Idrisov已经使用Simba台车两年。他说这种台车工作良好，尤其是与矿山上使用的其它钻机比较。“我认为Simba非常好，特别是用新台车或刚保养过的台车钻孔性能更好”，他说。“总而言之我非常满意。最新型号甚至在驾驶室增加了电插座，能够在机械上使用电水壶—这是对所有操作手的好消息！”

阿特拉斯·科普柯服务团队驻扎在



Severny矿体的分段崩落采矿法显示出典型的布局和钻孔形式；Simba L6 C台车用于在深孔回采法和分段崩落采矿法钻102 mm的生产孔。

现场，距离主矿山北门大约800 m处，有3个地下车间，其中最大的一个车间在Severny，位于海拔+180 m。

阿特拉斯·科普柯目前在该矿服务经理Igor Demyanovsky的带领下雇用了大约15人。每个工班的服务队由8人组成—2名服务工程师和4–6名机修工—服务工程师根据要求主要为矿山的操作手提供指导。

操作手由当地的阿特拉斯·科普柯职员和来自瑞典的服务工程师进行培训。服务合同包括以固定的价格对机队的每一台钻机进行计划保养，超过计划的工作小时另外付款。服务合同还包括赛柯洛克凿岩钻具。在Robbins机械中，73RAC从2005年就在使用，而73RHC和44RHC比较新。此外，Kolskaya使用3台于2005年安装的阿特拉斯·科普柯Diamec勘探钻机。



每天工作20小时：Simba L6 C在新整合的Severny-Gluboky矿。

现场设备

新的矿山机队包括15台Simba生产台车和18台Boomer掌心面钻孔台车；8台ST系列铲运机，11台MT系列矿用卡车；3台Robbins反井钻机。在Simba台车中，8台是Simba L6 C和Simba M7 C。在Boomer钻机机队中包括2台Boomer 282，加上4台旧台车。铲运机包括4台ST-14、2台ST-710和2台旧车，MT矿用卡车包括3台MT436、3台MT2010和1台MT2000。



严格的过程：阿特拉斯·科普柯培训计划设计成3个阶段，提供从简单的日常保养到深入的产品知识和管理技能的完整的服务技术，经过4-5年以后发给完成全面培训证书。

服务的重要性 建立全球标准的新举措

培养出在行业内受到最佳培训的服务技术人员，这是新的世界范围培训活动的目标。为了实现这种雄心，阿特拉斯·科普柯已经实行了一项旨在建立国际标准的全面培训计划。

在采矿和建筑业实现并保持最大生产能力不仅仅要求尖端技术。考虑到这一点，阿特拉斯·科普柯今年推出了新的世界范围的培训和认证计划，旨在增加客户满意度和生产能力。

该计划包括3个层次认证，包括电子学习、课堂课程、工作中培训和评价。“全球培训计划的目的是保证我们的所有服务技术人员无论在这个世界上任何地方都能提供相同的高水平服务”，阿特拉斯·科普柯零件和服务副总裁John

Carnall说。

“该项计划将增加我们提供服务的附加价值。同时将保证我们的客户投资的设备为达到他们的经营目标以最大潜力运转”。

不断提高灵活性

在阿特拉斯·科普柯全球服务技术人员网，采用技术和知识统一标准的行动还意味着服务组织将能够更灵活地响应。

“在世界范围内有认证的技术人

员意味着我们能够从一个国家派人到另一个国家，确信他们有相同的一套技术。” Carnall说。

认证计划已经公布。截至今年年底，公司现在的所有服务技术人员将达到三级认证的第一级。

为服务技术人员建立世界范围标准仅仅是阿特拉斯·科普柯为响应客户的利益而推动其产品和服务系列标准化的一部分。

例如，现在许多公司的钻机有共同零件、控制系统和功能度。这种共性加快了对操作手的培训和对钻机维护的熟悉过程，同时减少零件库存。

“随着培训计划的进展，我们的客户将从标准化服务、更能满足客户经营需要及维修要求的技术人员获益”，Carnall总结道。



产生影响：被宣传为“最好的阿特拉斯·科普柯新的ROC D65 SmartRig智能钻机承诺在露天钻孔中提供高水平的出勤率、易保养性和性能以及安全性。”

“猛兽”和“响尾蛇” 在澳大利亚

100名来自澳大利亚60家采矿和承包公司的代表，出席了最近新一代智能钻机SmartRig ROC D65（外形似猛兽）与其大孔径兄弟，新型响尾蛇Pit Viper 235系列的发布会。这些钻机及其所代表的技术将露天钻孔提高到一个新水平。

第一台SmartRig系列潜孔钻机和第一台响尾蛇Pit Viper 235回转式钻机在澳大利亚首次登场—从而使澳大利亚成为欧洲和北美洲以外从阿特拉斯·科普柯基于钻机控制系统（RCS）的创新受益的第一个国家。

在5月20日打包发布的这些钻机不仅具有卫星和矿山计划连接的导航和自动进给对正、钻杆操作和钻机就位的突出特点，而且还能节省燃油并创新保养。

不仅是这两种钻机具有以上特点，阿特拉斯·科普柯的地下设备和勘探设备

也同样具备。

“我们承诺，我们不仅已经将露天钻机系列的支持能力和操作平台标准化，而且包括地下产品”，阿特拉斯·科普柯产品线经理Peter Barnett说，“共同的技术平台和大量的标准零件对培训和操作很有好处；这意味着能在各个系列之间很快熟悉机械。”

令人印象深刻的自动化

Barnett描述了在SmartRig ROC D65进行深入试验过程中让人大开眼界的

对瑞典北部Boliden's Aitik铜矿的参观。“换杆系统自动接钻杆，而操作手就站在我旁边，实在令人称奇，”他说。

爆破孔钻机产品线经理Dustin Penn说，自从十年前在拉斯维加斯采矿展览会上推出PV-351以来，响尾蛇Pit Viper系列大型爆破孔钻机（孔径最大到400 mm/16 英寸）一直受欢迎。在2008年采矿展览会上推出的Pit Viper 235使正在进行的开发达到顶峰。

“几年以前当我们开始这个项目时，我们的目的是代替非常成功的DML



尖端控制：露天矿展示会的参观者亲眼看到了ROC D65 SmartRig钻机的能力。



亮点：钻孔直径到60”的最新Pit Viper 235装有钻机控制系统RCS并提供几种发动机和空气压缩机供选择，用于回转式钻进或潜孔锤钻进。

产品，我们的头脑里对Pit Viper钻机有几个目标。”他补充道。“这些钻机要能够使生产力最大化、非钻孔时间最小化、同时燃油效率最高并改善机械的可维护性”。

“这些钻机运输和安装更快，能够用真正的单钻杆钻进，而且这个等级钻机中最安全且最容易维护的机械。

“我们还开发了几项其它技术，从代替以前的链条提升系统的钢丝绳提升系统，改善了安全性并提高进给速度，到卸钻管接头的新式松扣辅助扳手”。

“空气压缩机在待机模式消耗30%额定功率，因此当操作手关闭空气压缩机时，压缩机仍然转动和消耗功率”，Penn继续说，“因此我们用离合器将空气压缩机与发动机分类，在换钻杆、行走、找平或怠速运转时节省相当大的功率。我们从节省的功率看到，燃油消耗减少达到15%”。

关注培训

阿特拉斯·科普柯大部分新一代钻机仍然由操作手控制，因此本公司最新的培训活动也是关注焦点。其中包括钻

机能手多级全球培训计划和使用阿特拉斯·科普柯设计和认证的钻机模块和软件进行的先进的模拟培训。这两种培训计划在今年9月引进到在澳大利亚。

积极的反应

出席者的反应是积极的。澳大利亚凿岩项目经理John Ivanovski说，该公司刚刚买了第一台SmartRig ROC D65钻机，对其在镍矿的表现抱有很高的希望。

“这是我们的第一台SmartRig钻机，希望以后有更多台”，他补充道：“有技术的操作手非常难找，这些钻机减少我们需要的培训时间和知识及经验，因为钻机的设计为我们考虑得很周到。”

“钻机损坏的风险要小得多，如挤坏钻杆和钻头。因此为我们带来巨大的成本利益”。

Yilgarn钻孔和爆破公司的Ian Rose向其他新的SmartRig机主提供了证明，他们公司有3台SmartRig钻机在西澳大利亚使用，最老的使用了3年，运转6,500小时。

Rose说新发布的钻机的技术和新的设计特点的好处是真的。“到目前为止，我已经看到的最重要的好处可能是机械的出勤率和易保养性”，他说。

“能够快速容易地诊断故障显然是很关键的，很容易教新操作手如何使钻机钻孔更快”。

额外的运转

“我们的3台钻机有额外的运转”，Rose补充说。“出勤率、易维护性和性能在竞争性的钻孔承包市场上对于我们真正的优势。我们的出勤率没有低于95%的情况”。

阿特拉斯·科普柯自动化产品经理Olav Kvist指出，SmartRig钻机带来钻孔精确性、记录和可复制性。“没有记录和可复制性就不可能继续改进。当然，还有安全方面—矿主想使人员离开台阶；他们想从矿坑取消服务卡车。这是能够从平衡因素中取消的安全风险。当然，他们需要首先去那里调查，但不是重复进入和监测如何钻进”。



MANITOBA

Atlas Copco
EXCOM

有经验的岩芯钻工：在Manitoba的成功试用期间Major Drilling的钻工Larry Barnesky(左)和Bline Meuse和新型Excore钻头。



的里程碑

新型Excore钻头在加拿大的试用中交上完美答卷

北美洲领先的岩芯钻孔专业公司在加拿大北Manitoba山地恶劣的条件下试验了新一代金刚石岩芯钻头。下面是有关Excore的经验。

Major Drilling是北美洲最受推崇的岩芯钻孔专业公司。其经验丰富的钻工从加拿大北部工地到墨西哥的山区钻取过岩芯样本。但是在Manitoba地区他们最近发现从未遇到过的某种最硬的岩石。

因此这对阿特拉斯·科普柯最新的岩芯钻头—Excore，具有超常钻头寿命和穿孔速度的新一代金刚石钻头是完美的试验地层。

该系列钻头今年年初在大多伦多的PDAC展览会上正式推出，许多金刚石钻头商表示有兴趣试用这种钻头。

但是Major Drilling已经对这种钻头试验了一年多，当时用该钻头钻进了700–730 m。在这个深度，以前使用的钻头每个钻头钻30–60 m。换成Excore钻头，将记录提高到每个钻头钻90–140

m，平均每分钟钻20–30 cm。

“当钻到700 m深时换钻头要花费4个小时，减少更换钻头次数肯定更好”，钻工Larry Barnesky说。“我们把岩芯装到箱子里才能赚钱”。

控制压力

Major Drilling使用阿特拉斯·科普柯Diamec U8钻机，Barnesky指出在钻头上不需要过大的压力，他补充说“压力极大地减少钻头寿命”。

在这里钻进需要1,200–1,300 r/min，在必要时Diamec U8的动力装置允许操作手降低转速和增加压力。

除了在加拿大，Excore已经在南非和瑞典试验，同样获得了成功，普遍认同是岩芯钻孔技术的里程碑。



数十年的开发

新的Excore钻头系列由全球阿特拉斯·科普柯团队制造，是数十年的实践经验与最新的制造和冶金技术的结合。所形成的钻头达到了更大的穿孔速度并延长了钻头使用寿命。使用Excore钻头的钻工能钻得更快更深并减少换钻头所花费的时间。

钻头的冶金和设计比所代替的老钻头应用范围更广。钻工能减少通常在工地上应付不同岩石条件所需要的金刚石钻头类型。由于简化的钻头选择，生产率和现金流得到改善。

通常在工地上为所有可能的地层条件存储着各种钻头。由于Excore能钻各种地层，这意味着库存的钻头类型减少。另外，较少的更换钻头次数意味着减少升降钻杆的次数，节省了时间。

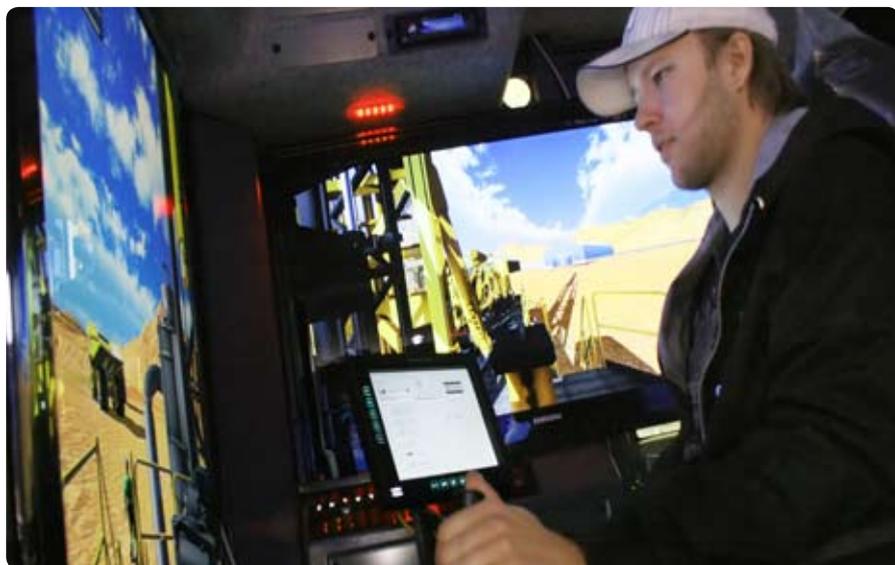
钻机操作手培训

美国: 用模拟器辅助培训钻机操作手越来越普遍，迅速成为全球矿山选择的方法。

阿特拉斯·科普柯在推动这个趋势方面是先行者，现在为其大部分露天和地下设备提供模拟器，最新的模拟器是培训响尾蛇Pit Viper爆破孔钻机的模拟器。

这些模拟器为在安全和有控制的环境中操作像新型Pit Viper 235这样的大钻机提供非常逼真和有效的培训。

“模拟器培训将作为我们的钻机能手计划的一部分使用”，零件和服务部技术服务经理Peter Lawrence说。“在一个逼真的环境学习的机会将使操作手在控制实际机械之前充分熟悉钻机。这意味着新操作手能更快地为公司进行实



有效而逼真：阿特拉斯·科普柯新型Pit Viper培训模拟器在得克萨斯使用。

际操作”。

已经证明模拟器培训对避免因操作手学习造成主要部件的不必要的磨损和

应力而产生的性能和可靠性有积极影响。另外，能够离开工地培训，工作的钻机能继续工作。

简讯



在煤田钻孔：
Pit Viper 235在美国中西部煤矿进行试验，用多钻杆回转钻进到46 m (150 ft)。

(6 3/4") 直径的孔，最大深度到13 m (42 FT)。两台钻机在空气压缩机与发动机之间都装有液压离合器（拥有专利权）。已经收到加拿大、印度尼西亚和澳大利亚对PV-235的订货。



任务报告：
新的重型系列COP 1800HD凿岩机是为在掌子面钻38-64 mm的深孔而设计的。

回转钻孔性能的独特提高

阿特拉斯·科普柯赛柯洛克推出一独特的提高回转钻机性能的系统。这种叫做PARD的系统为寻求阶跃变化技术的矿山获得低生产成本而组合了潜孔锤和回转钻孔的最好技术。

该系统是在重量轻、快循环、低冲击的潜孔锤的基础上安装特殊改型的牙轮钻头，用于标准回转钻机和标准钻柱。其效果是冲击力和回转力的组合。钻孔成本保持最小，每班钻孔数量比以往多，开孔更平稳。

用于困难条件的凿岩机

阿特拉斯·科普柯推出了3种新的重型COP 1800系列液压凿岩机，是为困难条件

下地下掌子面钻孔专门设计的。新凿岩机-COP 1638HD、COP 1838HD和COP 2238HD-具有新的侧螺杆设计，减小冲击活塞不对正和内部零件二次损坏的风险。这种设计也改善了易保养性。

产品经理Peter Bray说：“我们在要求极端严格的条件下对凿岩机进行了工地试验，所有试验机都超过了预期的性能”。

在刚果的进展

阿特拉斯·科普柯在刚果民主共和国开设了新的客户中心，为这里的新老客户带来了新增加的产品系列以及更密切的服务。

设在Lubumbashi的客户中心在Kolwezi有分中心，并且计划在Kinshasa开设另一个分中心。

MINExpo之星得到充分证明

在过去18个月中，在MINExpo 2008最具吸引力的设备之一的阿特拉斯·科普柯Pit Viper 235钻机在采石场、金矿和煤矿生产中进行了严格的试验。

这种152-251 mm (6-9 7/8") 的爆破孔钻机的设计限制在爆破孔钻进循环中的非钻孔时间，因此提高了生产率。

第一台钻机在得克萨斯州的Austin采石场试验，后来转移到中西部的煤矿，现在用低风压回转钻进229-251 mm (9-9 7/8") 直径的孔，最大深度到46 m (150 ft)。

第二台钻机从今年1月开始在美国西部的金矿使用，用高压风压潜孔锤钻152 mm

Veidekke的大型Boomer台车

瑞典: 斯堪的纳维亚承包商Veidekke接收了2台阿特拉斯·科普柯最大的4臂台车，用于Vänerbanan铁路扩展项目的隧道工程。

Boomer XE4台车装有BUT 45钻臂，能快速定位并有最高的稳定性、4台COP 3038凿岩机以及Boomer E系列台车可选的独特的机械式钻杆操作系统RHS，用于加长钻杆。

台车现已开机，在靠近哥特堡的工程使用。又名北联络线的Vänerbanan铁路连接斯堪的纳维亚和欧洲大陆，正在从单线铁路升级为双线高速铁路。



棒小伙子干重活：Veidekke的新Boomer XE4用于哥特堡的附近的高速铁路双线隧道工程。

Batu Hijau的响尾蛇机队

印度尼西亚: 松巴哇岛上的Batu Hijau铜金矿决定到今年年底对其现有的阿特拉斯·科普柯DM和DML钻机升级到更大的响尾蛇Pit Viper回转式钻机。该矿已经订购了6台钻机—4台PV351和2台PV235—使其Pit Viper机队增加到7台。

Batu Hijau在1997年最初开始生产时，购买了5台DM钻机用于项目开工。这些钻机现在已经运转了6万小时。该矿在2006年末购买了1台PV-351。现场的所有钻机将装备自动化平台RCS和自动钻孔和找平系统。

注: Batu Hijau隶属于世界第二大黄金生产商Newmont，据报告其2009年生产铜5亿磅，黄金1000万盎司。



准备运往松巴哇岛：由左至右，阿特拉斯·科普柯的Dustin Penn和Batu Hijau的钻机维修工长Hanun-g Hartono、钻机和电铲维修主管Tim White在德克萨斯州的工厂发运前检查PV 351钻机。

联系我们

更多信息请联系当地阿特拉斯·科普柯客户中心

国家	城市	电话
阿尔及利亚	Zeralda	+21 32 83 25 126/27
安哥拉	罗安达	+244 222-840165
阿根廷	布宜诺斯艾利斯	+54 (0)11-47172200
澳大利亚	布莱克敦	+61 (0)2-96219700
奥地利	维也纳	+43 (0)1-760120
比利时	布鲁塞尔	+32 (0)2-6890511
玻利维亚	拉巴斯	+591 (0)2-2112000
巴西	圣保罗	+55 (11)-34788200
保加利亚	索非亚	+359 (0)2-4893178
加拿大	索德柏立 北湾	+1 (0)705-6736711 +1 (0)705-4723320
智利	圣地亚哥	+56 (0)2-4423600
克罗地亚	萨格勒布	+385 (0)1-6111288
中国	北京 南京	+86 (0)10-65280517 +86 (0)25-8575 7600
哥伦比亚	波哥大	+57 (0)1-4199200
塞浦路斯	尼科西亚	+357 (0)22-480740
捷克	布拉格	+420 225 434 002
刚果民主共和国	卢本巴希	+243 (0) 991 004 430
丹麦	格洛斯楚普	+45 43454611
埃及	开罗	+20 (0)2-6102057
爱沙尼亚	芬兰, 万塔	+358 (0)20-7189300
芬兰	万塔	+358 (0)20-7189300
法国	圣旺-洛克纳	+33 (0)1-39093222
德国	埃森	+49 (0)201-21770
加纳	阿克拉	+233 (0)21-774512
英国	赫默尔亨普斯特德	+44 (0)1442-222100
希腊	伦迪斯	+30 (0)210-3499600
印度	浦那	+91 (0)20-30722222
印度尼西亚	雅加达	+62 (0)21-7801008
伊朗	德黑兰	+98 (0)21-66937711
爱尔兰	都柏林	+353 (0)1-4505978
意大利	米兰	+39 (0)2-617991
日本	东京	+81 (0)3-57657890
哈萨克斯坦	阿拉木图	+7 (0)727-2588534
肯尼亚	内罗毕	+254 (0)20-6605000
韩国	首尔	+82 (0)2-21894000
拉脱维亚	芬兰, 万塔	+358 (0)20-7189300
立陶宛	芬兰, 万塔	+358 (0)20-7189300
马其顿	斯科普里	+389 (0)2-3112383
马来西亚	雪兰莪	+60 (0)3-51238888
墨西哥	特拉斯内潘特拉	+52 55 2282 0600
蒙古	乌兰巴托	+976 (0)11-344991
摩洛哥	卡萨布兰卡	+212 (0)22-600040
纳米比亚	温德和克	+264 (0)61-261396
荷兰	兹韦思德雷赫特	+31 (0)78-6230230
新西兰	奥克兰	+64 (0)9-5794069
尼日利亚	阿布贾	+234 7069686223
挪威	奥斯陆	+47 64860300
巴基斯坦	拉合尔	+92 (0)51-8356075
秘鲁	利马	+51 (0)1-4116100
菲律宾	马尼拉	+63 (0)2-8430535 to 39
波兰	拉斯金	+48 (0)22-5726800
葡萄牙	里斯本	+351 214 168500
俄罗斯	莫斯科	+7 (495)-9335552
沙特阿拉伯	吉达	+966 (0)2-6933357
新加坡	裕廊	+65 6210-8000
斯洛文尼亚	尹布尔雅那	+386 (0)1-2342725
南非	威特菲尔德	+27 (0)11-8219000
西班牙	马德里	+34 (0)916-279100
瑞典	斯德哥尔摩	+46 (0)8-7439230
瑞士	Studen/比尔	+41 (0)32-3741581
台湾	桃园	+886 (0)3-4796838
泰国	曼谷	+66 (0)1-38562900
土耳其	伊斯坦布尔	+90 (0)216-5810581
阿拉伯联合酋长国	迪拜	+971 4-8861996
乌克兰	基辅	+38 (0)44991871
美国	科罗拉多, 丹佛	+1 800-7326762
委内瑞拉	加拉加斯	+58 (0)212-2562311
越南	胡志明	+84 (0)8-38989638
赞比亚	恩多拉	+260 (0)2-311281
津巴布韦	哈拉雷	+263 (0)4-621761

更多信息请访问：www.atlascopco.com 或联系
Atlas Copco AB, SE-105 23 Stockholm, Sweden.
电话：+ 46 (0) 8 743 80 00

精确控制使您的工作更安全



通过将精确控制整合到我们的采矿解决方案中、启动全球培训计划和建立国际认证，我们能确保您在整个设备操作过程中的安全。我们把每天的经验与创新结合在一起，形成了设备经得起时间考验的卓越性能。这就是我们所说的可持续的生产力。

www.atlascopco.com/rock

Sustainable Productivity

Atlas Copco