

# 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1期

Bauma展前预览  
《采矿与建筑》特刊

## 高精度性隧道掘进 大大降低成本

第12页

在LKAB使用  
先进的岩石锚固

第 3页



哈萨克斯坦矿山  
继续获得成功

第 18页



北极铁矿  
的新生

第 22页



Atlas Copco



对于世界经济形势已经有大量的争论。我们仍处在衰退中吗？前景是否会更坏？经济复苏将有多快？如果出现倒退将会如何？当然，这些都是重要问题。但是在阿特拉斯·科普柯，客户长期持续的成功是我们牢记最重要的问题。

我们进行有计划而明智的调整，而不是急剧削减，使我们能继续生产作为解决方案的创新产品，让客户比以往任何时候都更快、更容易和更有效地做事。

我们认为这种措施是如此重要，以致我们给她起了一个名称——可持续的生产力。在我们的整个历史中我们一直致力于提高客户的生产力，因此这不是新事物。现在的关键词是‘可持续的。’

在当今世界，比较容易增加生产力。与仅仅几年以前比较，先进技术使我们能够以惊人的速度开挖隧道、建设公路和桥梁及采矿。困难的部分是保证获得的生产力能长期持续。

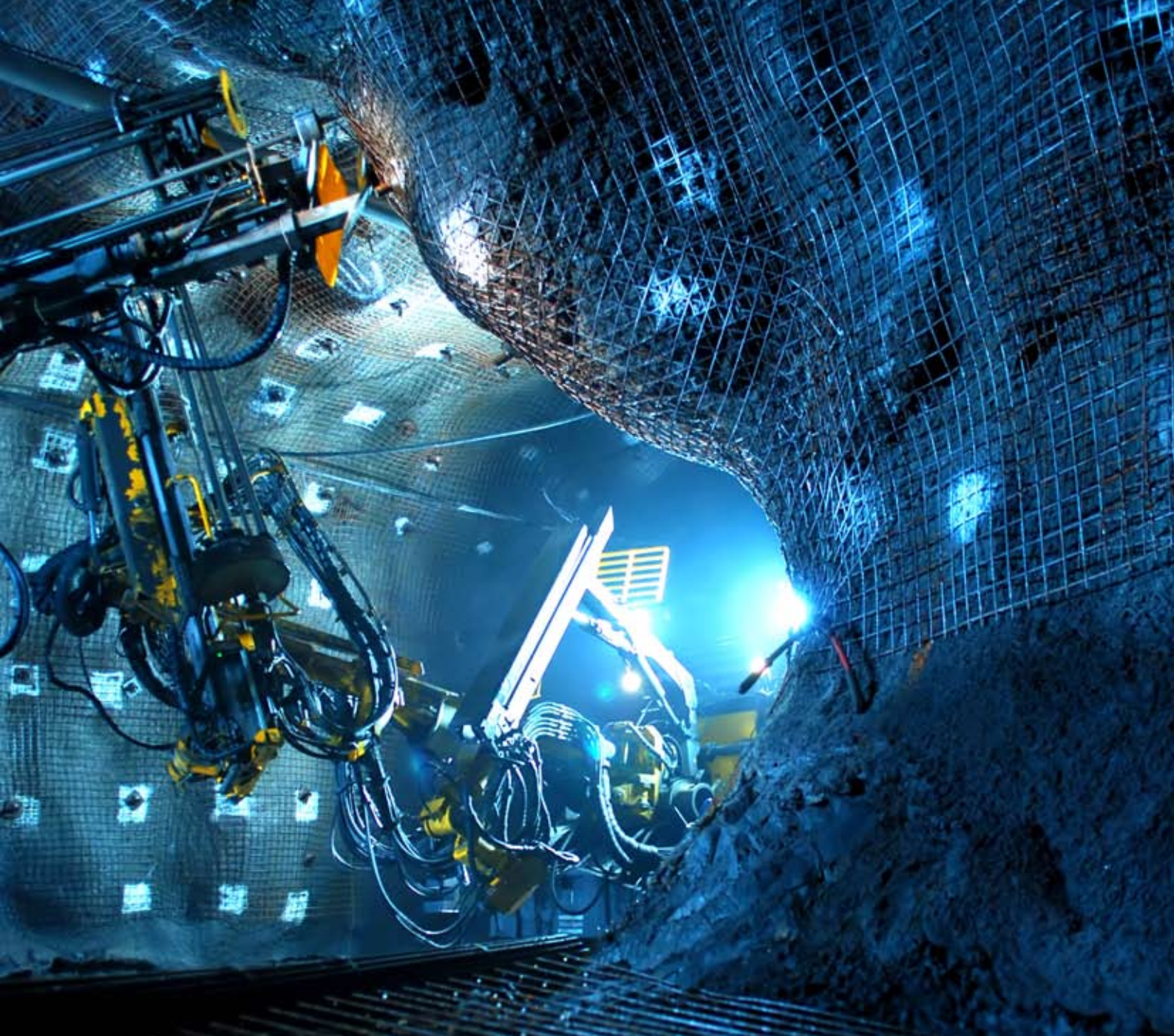
这就是为什么在最近的衰退时期我们做出很大努力开发操作员培训计划及保养和维修包，因为我们确信正确使用和保养的设备是可持续性的关键。这是我们的品牌承诺，如果您计划在 Bauma 访问我们的展台，您将会看到我们如何将这个承诺付诸行动。

**Henk Brouwer**

阿特拉斯·科普柯建筑工具部总裁

<b>3</b>	<b>专题报导</b> LKAB用最新锚杆技术处理大量加固工程。	<b>8</b>		<b>12</b>	
<b>8</b>	又到了Bauma展会时间。预先了解阿特拉斯·科普柯将展出的解决方案。	<b>14</b>		<b>18</b>	
<b>14</b>	挪威采石场发现穿过覆盖层更好钻孔的关键。	<b>18</b>		<b>22</b>	
<b>18</b>	哈萨克斯坦正在上升。《采矿与建筑》报道该国意气风发的采矿工业。	<b>22</b>		<b>27</b>	
<b>22</b>	全方位服务帮助北极铁矿获得新生。	<b>27</b>	<b>技术论坛</b> 为什么高精度掘进隧道会节省费用。	<b>21</b>	<b>产品动态</b> 潜孔锤钻孔智能化，介绍智能钻机 SmartRig ROC D65。
<b>27</b>	金刚石钻头标准：新型Excore钻头系列提高了生产力。	<b>25</b>	<b>市场简讯</b> 来自世界各地的采矿和建筑新闻摘要。	<b>26</b>	<b>文章的免费复制</b> 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。
<b>12</b>	<b>独特的解决方案</b> —如何在敏感地层安全地进行跟管钻进。	<b>26</b>	<b>安全第一</b> 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。始终按要使用适当的耳罩、眼镜、安全帽及其它保护，使人员伤害的风险降到最低。	<b>30</b>	

《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.



# 更好的锚固 在拉普兰的中心地带

在瑞典北部Kiruna的LKAB矿山，最新的锚固技术在一项大规模加固工程中取得快速进展。仔细的计划、有效的工具和全面的培训使得工程显著地提高了效率。《采矿与建筑》对其到目前为止的进展进行了报道。





项主要的岩石加固计划正在 LKAB 的 Kiruna 铁矿进行，该矿位于瑞典最北部的北极圈内。加固工作分为三项主要工程：新巷道加固、1365 主平巷的新运输通道加固及矿山旧巷道和隧道的补充支护工程。

提到补充支护工程，LKAB 的项目经理 Nils Stenberg 说：“到目前为止，仅仅用了一年时间，我们已经安装了 40,000 多根锚杆。我们预计在任务结束之前再安装 100,000 根锚杆。在这之后将只为新建的巷道安装锚杆”。

鉴于需要安装的锚杆数量之大，在选择使用的锚杆、设备类型及安装锚杆的人力时，安装简便快速是关键因素。在这方面，LKAB 进行全面考虑，不仅选择高效率的设备，而且对操作员进行有计划的培训，确保工程按进度完成。

#### 专业机队

为了满足计划的要求，LKAB 选择了阿特拉斯·科普柯的一系列设备，包括 10 台 Boltec LC 机械化锚杆台车、一台 Cabletec 锚索钻机、一台 Boomer E2 C 台车用于钻

锚杆孔和安装 Swellex 锚杆。

Boltec 台车有两个臂，一个臂用于钻孔、注浆和安装锚杆，另一个臂用于吊起钢丝网和在安装锚杆过程固定钢丝网。钻臂配有 10 根锚杆的储杆盘，能安装多个系列的锚杆，包括 Swellex、钢筋和分裂型锚杆组。

在安装锚杆和钢丝网之前，进行撬毛，然后喷射用金属或塑料条加强的混凝土。

在 Kiruna，所选用的阿特拉斯·科普柯有涂层的 Swellex 锚杆使用不同材质的 3 m 和 2.4 m 两种岩石膨胀锚杆，其设计能沿



一项主要工程：LKAB 的两台全机械化 Boltec LC 锚杆台车在矿山的补充加强工程中工作。在这里 3 m 有涂层的 Swellex 锚杆与钢丝网一起安装。



“仅仅用了一年时间，我们已经安装了40,000多根锚杆，我们将在这部分工程再安装100,000根锚杆。”

LKAB项目经理 Nils Stenberg

整个长度提供即时承载能力。在这里使用的材质是Mn24锰钢Swellex锚杆，断裂负荷是240 kN。

使用的锚杆的尺寸取决于隧道断面尺寸，2.4 m的锚杆用于较小的巷道（隧道高度和宽度小于5 m）。在每根锚杆的末端有端板，用于固定钢丝网和从锚杆下分段到岩石面均匀分布压力。

Boltec锚杆台车的LC型设计是为在顶板高度最高到12 m的隧道安装长度为1.5-6 m之间的锚杆。它的特点是重型臂能在孔间快速移动并准确定位，在 Kiruna >>



左上：一排长 3 m 的 Swellex 锚杆在巷道内准备安装。

上：带有 10 根锚杆储存盘的 Boltec LC 台车钻臂。

检查进度：LKAB 的培训师 Roger Jatko（左）和 Boltec 操作员 Tom Grundell 调查新加强的隧道顶板。

根据加固的岩石预期的负荷，孔间距是 1–1.5 m。钢丝网和锚杆通常放置在地面以上 1 m 处。

虽然 Swellex 锚杆对灌注水泥能力没有要求，但是锚杆钻机有水泥自动操作系统。通过钻机控制系统能够控制水灰比。水泥操作系统通过统计记录和具有带搅拌器的水泥筒仓提供质量保证。

在该矿山的其它部分，Boltec 安装 Kiruna 锚杆。从 Swellex 锚杆变成 Kiruna 锚杆需要为容纳新锚杆的长度调整储杆盘。

### 生产目标

“生产目标是每台 Boltec 每月 1,600 根锚杆” Nils Stenberg 说，“但是现在我们只能达到平均每月 1,200 根。这主要是由于从一种锚杆长度变成另一种长度时需要时间调整钻臂。但是在最好的月份，我们用一台锚杆台车安装了 4,000 根锚杆，因此我们知道锚杆台车和操作员有这个能力”。操作员从 6 点到 22 点分两班工作。

Boltec 操作员 Tom Grundell 在补充岩石支护工程工作，他说他对锚杆台车的性能和 Swellex 锚杆很满意：“我对锚杆台车的性能确实很满意—驾驶室舒适，空气质量好。我在 8 小时工班内通常能安装 40 根锚杆，包括钻孔和纯安装。安装 Swellex 锚杆容易且速度快，能发挥即时支撑力”。

用 Boltec 台车钻孔以后，未膨胀锚杆从台车臂的储杆盘送进孔内。一旦安装到位，台车臂的注水器连接到锚杆的伸出端，以 300 bar 的压力注水。这个压力迫使锚杆向孔壁膨胀，产生即时支撑力。

锚杆能承受很大的变形，因此能适应岩体移动，对爆破振动不敏感。其它好处还包括：安装时无化学物和水泥浆注入，Swellex 锚杆不受围岩中的空洞、水或节理影响等。虽然 LKAB 使用 2.4 m 和 3 m 的锚杆，但是可连接的 Swellex 锚杆能形成更长的锚杆。

LKAB 有自己的全面培训计划，目标是保证经过良好培训的操作员随时随地能

使用设备。

培训计划分成模块，从安全开始，进行地下培训，然后进行钻孔、锚固、炸药使用、喷射混凝土和撬毛培训。培训计划是密集型的，一名培训师进行一对一或一对二的培训课程。一台专门用于培训的 Boltec 台车使学员受益匪浅。

### 有效的培训

为岩石加固工程选择的操作员是从 LKAB 的分公司 KGS 抽调的，都是操作锚杆台车的新手。“自从 2009 年春天新台车到达以来，已经培训了 90 人操作阿特拉斯·科普柯台车，包括 Boltec、Cabletec 和 Boomer 台车” LKAB 的培训师 Roger Jatko 说。

“这些人中有的以前从未在矿山工作过，而且是操作台车的新手。阿特拉斯·科普柯完备的培训资料在每台钻机到达之前及时交付。人员培训之后，经过评定成为训练有素的操作员”。

“新设备到达以后在开机方面与阿特拉斯·科普柯的合作进展很顺利。事实上，台车到达时，开箱后就能直接工作”。

阿特拉斯·科普柯的技术人员为机队提供 24 小时服务和保养，并且有地下车间，车间内有库存配件。到目前为止，机队的总出勤率约达到 80%–85%。

目前全部矿区都从最新的岩石加固技术和产品中获益。当该计划完成时，LKAB 将实现其目标。

# 新型MT42矿用卡车 提供卓越的生产力

阿特拉斯·科普柯MT42矿用卡车是地下运输车辆系列中最新加入的车型。这种42吨铰接式卡车是为生产力最大化和提高安全性及舒适性设计的。MT42矿用卡车现在面向斯堪的纳维亚半岛和加拿大提供，2011年将向全球推出。

**M**T42 矿用卡车配置省油、低排放的康明斯 QSX15 型 520 hp 发动机，符合美国环境保护局第 3 阶段和欧洲 IIIA 级排放标准，与久经考验的传动部件联接，可在坡道上提供可靠的性能和速度。变速器有 8 个前进挡和 2 个倒挡，具有自诊断系统用于故障排除。

操作员在经过国际标准认可的防滚翻保护和防落物保护驾驶室内很舒适，驾驶室内有空气悬挂向前倾斜的座椅、清晰的多功能显示器、空调和教练座椅。操作员在驾驶室内部的噪声级在 80 dB(A) 以下。

### 成功试用

在瑞典 Boliden 的 Garpenberg 矿进行 12 个月现场试用期间，该卡车赢得了操作员的赞扬并且证明了她的实力。“MT42 矿用卡车有充裕的功率，加之

四轮驱动，可以开到任何地方，”采矿承包商 Euromining 的卡车司机 Stefan Olsson 说。

操作员 Jan Lehtinen 也对新卡车的行驶质量进行了评论：“MT42 能在拐角处通过，其它卡车则需要多次倒车才能通过。倒车和前进两个方向都能顺利通过拐角，”他说。“有些卡车在斜坡上可能失去牵引力，特别是在空车或道路潮湿的条件下”。MT42 不存在这个问题，你只管往前开。

### 前桥悬挂

前桥悬挂有利于操作员的舒适性，同时允许在矿山道路上有较快的速度。

该型卡车的铰接转向增加了机动性和在拐角处的灵活性，翻斗系统只用 13 秒就能卸下全部矿石。通过向后的摄像头提供极佳的全方位视野，一个备用摄

像头和一个装载摄像头覆盖驾驶室，可补充在驾驶室内的视野。

该型卡车装有弹簧制动、液压松放 (SAHR) 制动器—是卡车行业的安全保证。SAHR 制动器不需要单独的驻车制动器，可以减少保养并延长使用寿命。卡车侧面的保养室更易接近滤清器、阀组和每日维护的保养点，驾驶室能液压翻转，露出发动机室。

### MT42 矿用卡车: 简要特性

- ▶ 符合第3阶段排放标准的康明斯520 hp 发动机
- ▶ 弹簧制动、液压松放制动器
- ▶ 空调、防滚翻保护和防落物保护驾驶室
- ▶ 前桥悬挂
- ▶ 车载式诊断系统
- ▶ 铰接转向
- ▶ 8个前进挡，2个倒挡



经过实践证明的实力：新型 MT42 矿用卡车在 Boliden 的 Garpenberg 矿山长时间现场试验期间赢得了广泛的赞扬。





黎明：德国慕尼黑市外的  
Bauma 国际展览会。

# 曙光！

阿特拉斯·科普柯为历来最大和最好的展出做好准备

持式破碎锤中，将推出由减振的液压锤、破碎锤和钻机组成的新一代产品，所有产品的减振效果都显著改善。这是因为新设计元件能够吸收手柄振动而不降低破碎锤的性能。

这些破碎锤包括用于混凝土、沥青和冻土的破碎锤以及用于开沟、轨枕捣固、道钉打入和普通破拆工作。

沿着重量等级增加的路线，参观者将看到从450 kg到10吨的最新重型液压破碎锤，这些破碎锤具备只有阿特拉斯·科普柯破碎锤上具有的独特装

置，如功率吸收(PowerAdapt)、减振(VibroSilenced)系统、自动控制(Auto-Control)、连续润滑(ContiLube)、启动选择(StartSelect)和可选的除尘器。

在重型破碎锤部分，参观者还将看到重型系列中两种新设备，这两种设备目前已封存起来，直至4月19日开幕。

## 液压剪

新的Combi液压剪也一定会备受瞩目，新的CC 6000也不例外。其使用重量为6,500 kg，是该系列中最重的液压剪。它是为58-85吨的挖掘机设计的，能

够满足更大破拆挖掘机的需要。

CC 6000与阿特拉斯·科普柯Combi液压剪整个系列的设计一致：两个活动颚，两个提升油缸和整个闭合过程恒定的高破碎力。单板和双板颚臂即使在极端负荷下也能提供最大的稳定性。

除了CC 6000以外，到Bauma的参观者将看到具有液压回转装置的Combi CC 650，工作装置能360°回转，高速且易定位。该液压剪也有45吨的破碎力，刀板能调方向和在工地更换。工作重量为630 kg的CC 650很理想地适合轻破拆工作和安装在6-14吨的挖掘机上。 >>



Bauma 破碎锤展品系列包括从混凝土破碎到破拆，HB3100 重型破碎锤仅是其中的一部分。



人机工程学：阿特拉斯·科普柯最新的手持式工具具有新型减振技术。



从上面切割：最大工作重量达 6,500 kg 的 Combi 系列液压剪将在 Bauma 展出。



给出清晰的矿体图像。

这种扫描仪能装在所有阿特拉斯·科普柯钻孔设备上。因无需准备样本，该系统缩短了分析周期，改善了样本的精确度，并且提供详细的矿石品位和地点信息且降低了采样成本。另外，在钻孔过程扫描能够实现使矿山优化下游挖掘和矿物加工。

### 空气动力

在今年的Bauma还将展出一系列阿特拉斯·科普柯空气压缩机，主要有：DrillAir、XAHS和XAMS 和QAS系列发电机组中最新开发的产品。

DrillAir系列的无机罩压缩机为钻机输送最大727 l/s空气流量。该系列具有FuelXpert系统，其设计既优化燃油消耗又因Oiltronic技术而提高了部件寿命。

由道依茨第3阶段排放标准发动机驱动的XAHS 237 12 bar和XAMS 287 8.6 bar空气压缩机现在也提供FuelXpert作为标准配置。此次还将展出专门为欧洲建筑业和租赁行业设计的XAS 87。该机重

量小于750 kg，这种移动式空气压缩机方便在工地之间移动。

最后同样重要的是，全系列的 QAS 发电机组将首次向国际公众展示。该系列发电机组的发电功率从14到571 KVA，其设计强调快速、安全，运输方便，实际上它能在任何未经平整的地面使用。该系列的旗舰是QAS 500发电机组，该机应用广泛，包括工业、租赁、建筑工程及公用事业供电。

### 培训和服务

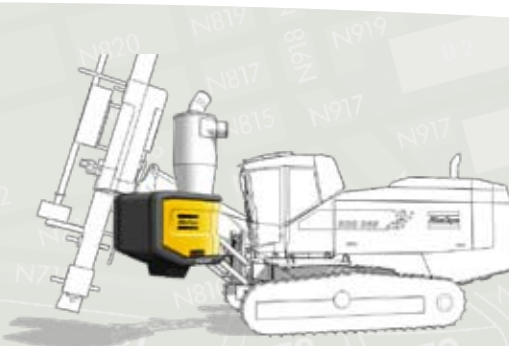
阿特拉斯·科普柯认为可持续生产力只能通过优化所使用的产品和解决方案来实现。这包括确保正确使用设备，即定期保养和维护以及正确培训操作员。

在Bauma，展出的几部模拟器将为操作员提供检验他们技能的机会。例如，挖掘机操作员能够操作装在主机的几种不同的工作装置-破碎锤、液压剪、粉碎机和抓斗，并且比赛评分。

模拟器围挡外面的观众能够在屏幕上看到操作员的操作过程，每天结束时公布最高得分。对于每项最高得分，阿特拉斯·科普柯将为海地重建基金捐款。对于钻机操作员，也有机会体验智能钻机 SmartRig和Boomer E2 C的模拟器和学习新的阿特拉斯·科普柯钻机能手培训课程。

总之，阿特拉斯·科普柯即将在Bauma发出明确的信息：在探索可持续生产力中，操作员的培训和预防性保养和维护与精确性、效率、安全和舒适性一起提高。

关于阿特拉斯·科普柯展出的详细信息请访问[www.atlascopco.com/bauma](http://www.atlascopco.com/bauma)



采矿业的重大创新：安装了扫描装置的这台钻机能够在钻进过程中同时分析岩屑，获得矿石含量。



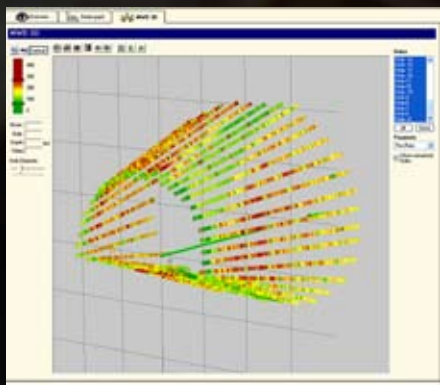
仿真体验：阿特拉斯·科普柯展台的设备模拟器，为参观者提供机会展示他们操作钻机或装备重型破碎锤主机的技能。



令人印象深刻的排列：由额定功率在 14-571 kVA 之间的多种型号组成的全系列 QAS 发电机组运输方便，能够安放在任何未经平整的地面。



无机罩空气压缩机：DrillAir 这种新型无机罩系列移动式空气压缩机排气量最大为 727 l/s (1550 cfm)，压力 25 bar。



高精度隧道掘进概念中的5种技术之一：阿特拉斯·科普柯隧道管理者根据钻进数据显示三维示意图。

# 高精度隧道掘进 帮您节省费用

开挖隧道需要大量投资。人工、技术、重型设备、材料等等，所有这些费用都得加在一起。但是无论什么隧道，大的或小的、直的或复杂的，如果采用正确的方法，总能节省投资。在阿特拉斯·科普柯，我们把这种方法叫做高精度隧道掘进（HPT）。

作者：Mathias Edhammar

**正**如每一个隧道掘进工程师所知道的，开挖隧道的方法几乎和全世界存在的岩层种类一样多，在过去十年技术已经有了长足的进步，但是即使经过长期考验的掘进方法也经常不能达到要求，导致耗费时间的补救工作和成本增加，因此每次新的爆破都会超过预算。

## 保持总精确度

以我看来，答案很简单：坚持所有事情都要依赖的一件事，即总精确度。相当简单，隧道爆破得越接近设计断面，在喷射混凝土、多余的岩石锚固和其它纠正工作方面的减少就节省了资金。

质量更好的隧道即带来更好的总体

经济，今天，阿特拉斯·科普柯的高精度隧道掘进概念使得有可能在任何类型隧道掘进工程中实现这一目标。

这种概念包括与Boomer凿岩台车协调工作的5项先进技术—隧道管理者(Tunnel Manager)、凿岩台车远距离访问、全站导航和隧道断面扫描器。

- **隧道管理者**是电脑软件，它能够使工地办公室对装有钻机控制系统(RCS)的阿特拉斯·科普柯Boomer钻孔设备提供操作支持。软件用于为钻孔过程设计、储存和评价数据，使得有可能优化隧道掘进循环。

- **台车远程访问**保证快速而可靠地向凿岩台车传输数据并储存数据。凿岩台车

在线时，整个机构能持续访问最新信息—生产计划部能立即分析输入的数据。自动更新省去了台车操作员手工收集新的钻孔设计的过程，维修人员能够在线进行设备诊断并在维修之前订购正确的更换零件。

- **全站导航**能够每次将凿岩台车迅速导航至正确位置。5分钟内可导航至精确到1 cm以内位置，相比之下，手工方法用10-30分钟，精确度大于10 cm。以一座2,000 m长的隧道为例，能够节约10万欧元。导航由凿岩台车操作员用安装在三脚架上的全站仪结合安装在凿岩台车和隧道壁上的三棱镜进行。



## 自1998年以来一直致力于降低成本的系统



阿特拉斯·科普柯早在1998年就推出钻机控制系统(RCS) – 计算机化的钻机控制系统。这是该行业革命性的创新。从那时起, 该公司就开始引领计算机化和自动化岩石钻孔的发展。今天, 超过一千台配置钻机控制系统的钻机在全世界使用。

这一长期的经验和与客户持续经常的对话使得功能越来越完善, 使高精度隧道掘进概念达到顶峰。

### 广泛的利益

有关计算机化钻孔的课题就是为岩石开挖创造生产率更高的条件。计算机化的自动化提高钻孔速度和钻杆经济性。除此以外还有更多好处, 如更快的故障检测、较低的维修成本和提高钻机的出勤率。最近的研究证实, 全自动化钻孔平均减少在掌子面的时间6%, 每个掌子面提高掘进速度3%并减少超挖7cm。

今天的阿特拉斯·科普柯钻机装有第四代钻机自动化控制系统。这种最新的系统为设计、执行和分析钻孔过程提供甚至更多改进的功能, 包括在钻机与工地办公室之间无线在线数据传输, 不仅是这样, 钻机控制系统及其功能范围也应用于许多其它阿特拉斯·科普柯产品和用途。

- **隧道断面扫描器是三维扫描系统**, 用于快速而精确的隧道断面扫描。每个开挖循环钻孔之前能立即扫描断面, 需要很短的时间。数据经过处理, 在几分钟之内操作员就能获得有关任何超挖或欠挖的信息。从而迅速纠正钻孔设计, 能减少最大到5cm的超挖。在断面为40m<sup>2</sup>的隧道, 每千米节省超挖产生的成本大约125,000欧元(喷射混凝土和人工费)。
- **钻孔测量系统**是凿岩台车的可选装置, 能快速获得重要钻孔数据, 如穿孔速度、推进力、回转速度等。使用钻孔测量系统和隧道管理者, 数据还用于分析岩石硬度、破碎区和其它相关的岩体性质。充分了解岩石性质能够在

钻孔过程中随时调整隧道掘进过程。

这些技术与我们的隧道掘进台车和岩石锚杆台车一起使用, 从开始就优化了隧道掘进过程, 从而减少不必要的多余工作, 优化隧道质量并保证工程成本得到控制。我们在九十年代中期与全世界的许多客户密切合作开发了凿岩台车控制系统并且一直在改进。这就是为什么阿特拉斯·科普柯在高精度隧道掘进领域成为无可争议的领导者。

据斯堪的纳维亚建筑承包商和房地产开发商在Veidekke的地下业务部经理Konstantin Spinos介绍, 高精度隧道掘进概念帮助该公司将精度提高到前所未有的水平。“每一个隧道掘进者都努力追求完美, 但是我们都知道实际上不可能达到完美。由阿特拉斯·科

普柯与象Veidekke这样的公司合作开发的高精度隧道掘进功能, 帮助我们无论在什么条件下尽可能接近那种完美。在纠正过度超挖和欠挖上花钱没有意义, 因此我们通过采用高精度隧道掘进, 优化了隧道原始断面、从而也保持我们的成本最低的能力”。



**Mathias Edhammer**

是阿特拉斯·科普柯瑞典凿岩台车产品经理和计算机化钻孔开发的关键成员。  
e-mail: mathias.edhammer@se.atlascopco.com

# Jelsa的 首选

挪威如何发现COPROD是  
更好钻进的关键



较直的爆破孔、较长的钻头使用寿命和省油，这些都是在爆破孔钻进中对生产率产生影响的一些可变因素。《采矿与建筑》从遥远的挪威北部Stavanger的Jelsa采石场报导，在那里一家钻孔和爆破承包商找到了实现所有这三个条件的关键。

**挪**威承包公司 Bertelsen & Garpestad (B&G)是在 1959 年由 Kjell Garpestad 和 Arne Bertelsen 建立的 - 两个木工在那年秋天见面并决定开始他们自己的经营。结果证明那是一个很好的决定。

该公司自建立以来，在挪威的

Rogaland 县和围绕南部和西部海岸提供钻孔和爆破、开挖和运输服务中，逐渐发展成为该国最大的钻孔和爆破承包商之一。今天这家家族公司已雇用员工 80 人。

B&G 从一开始就使用阿特拉斯·科

普柯钻机，目前拥有 17 台履带式露天钻机，包括 ROC D3、ROC D7、ROC D9、ROC F9 和 ROC L7 钻机。机队的钻孔范围为 35-165 mm- 足以覆盖采石和建筑工程的大部分钻孔。

该公司在挪威西海岸的 Stavanger 以北 90 km 属于 Norsk Stein 的 Jelsa 采石场有钻孔和爆破队。这是欧洲最大的骨料采石场之一（年产量接近 600 万吨），并向超过 40 个欧洲港口供应不同粒级的骨料，包括英国、德国和向南远至西班牙的港口。

为了寻求能够在困难的覆盖层提



欧洲重要的骨料供应商：阿特拉斯·科普柯 ROC F9 C 和 ROC L7 40 CR 钻机在欧洲最大的骨料采石场之一的挪威 Jelsa 的台阶上工作。上图：B&G 钻机操作员 Rune Støle（左）与阿特拉斯·科普柯销售和服务代表讨论 COPROD 钻孔系统的性能。



供高效经济的钻孔技术，B&G 参加了 2008 年在拉斯维加斯举办的采矿展览会并发现了阿特拉斯·科普柯赛柯洛克 COPROD 钻具系统。阿特拉斯·科普柯随后邀请 B&G 参观了在苏格兰 Glensanda 和芬兰 Silinjaarvi 骨料采石场正在使用的技术。

### 完美的组合

赛柯洛克 COPROD 是顶锤式凿岩系统，该系统可以提供顶锤式冲击钻进的高性能和潜孔锤钻进方法的精确性。该项技术还从潜孔锤钻进方法的长使用

寿命获益。

该系统的关键组成部分是在每段刚性 COPROD 钻杆内有一根从凿岩机向钻头传递能量的冲击杆。这使其在产生更大冲击力的同时对钻管螺纹的磨损最小。由于外管沿钻具整个长度是平齐的，几乎不可能发生卡钻。

B&G 对他们在 Glensanda 和 Silinjaarvi 看到的非常感兴趣，决定试用 COPROD 系统，于是一台装有 COPROD 系统和 COP 4050HE-CR 凿岩机的新型 ROC L7 40 CR 钻机在 2008 年 12 月到达 Jelsa 现场。



令人印象深刻的性能：配备 COPROD 钻孔系统的 ROC L7 40 CR 以其在采石场穿过高强度的覆盖层钻出直的清洁孔的能力给操作员留下深刻印象。

“该系统最大的特点是能够钻非常直的孔—钻出的孔完全是直的。”

B&G 钻机操作员 Rune Støle



» B&G 的钻机操作员 Rune Støle 从新型 ROC L7 40 CR 到达 Jelsa 就操作这台钻机。Støle 有 11 年操作系列钻机的经验，他渴望试用 COPROD 系统，想看看这种系统如何解决该工地困难的覆盖层。“在 Jelsa，覆盖层有几米深，不容易钻出直达岩层的清洁的孔。我很想看看 COPROD 如何解决这个问题，” Støle 说。

在该采石场，钻孔形式是 5.6 m × 4.2 m，爆破孔钻孔深度 15–18 m，包括超钻 2 m，使用赛柯洛克 165 mm 直径的钻头。岩石（花岗闪长岩）在成分和

磨蚀性石英方面与花岗岩接近。

问到关于 COPROD 系统的性能，Støle 回答说该系统能非常顺利地穿过覆盖层钻孔。“我认为 COPROD 的性能极佳，”他说。

“COPROD 系统非常好地解决了覆盖层钻孔，当退回钻具时不会塌孔。孔的总体质量也很好，不过该系统最好的特点是能够钻非常直的孔—钻出的孔完全是直的。”

#### 良好的经济性

“另一个好处是经济性。每 30 钻米

磨一次钻头，可以磨 20 或 30 次，因此每个钻头都能钻许多米”。钻一个 18 m 的孔用 18 分钟，在钻进过程中 Støle 只需要从 ROC L7 40 CR 的驾驶室监测钻进参数。对于驾驶室，他指出是符合人机工程学的设计，并且即使在挪威极端的冬季气候驾驶室内也是温暖的。

“该钻机特别舒适，在臂靠范围内装有手指操纵的手柄，钻机与 COPROD 系统组合使工作环境良好：钻孔粉尘堆积在钻机前面，而不是扩散到空气中”。

通过装在钻臂上的预除尘器 and 粉尘过滤器实现粉尘控制，防尘罩在开孔时





左上图：B&G 钻机操作员 Rune Støle 说：“COPROD 系统很好地解决了 Jelsa 采石场高强度的覆盖层钻孔。” 上图：与阿特拉斯·科普柯区域销售代表 Trygve Djuvsland 正在检验钻头。

## 第三代 COPROD

阿特拉斯·科普柯赛柯洛克 COPROD 系统是为在高强度的岩石中提高台阶钻孔能力设计的。该系统将潜孔锤钻孔精确性与顶锤式钻进的高穿孔速度相结合。

该系统为两种基本型号钻机提供 5 种钻具选择。ROC F9 CR 是两种钻机中较小的一种，提供 CR76 或 CR89 钻具，用于钻直径 90–127 mm 的爆破孔。根据所选择的 COPROD 直径，钻机的储杆盘最多储存 8+1 根钻管。

第二代 COPROD 钻机 ROC L740CR 能配备 CR89、CR102、CR127 或 CR 140 钻具。这意味着 L740 CR 钻机能钻直径从 105 mm 到 180 mm 的孔。

ROC F9 CR 钻机最大钻孔深度为 30 m，ROC L7 CR 能钻到 36 m。根据孔径每根钻杆（包括外管和冲击杆）长度为 12 或 20 ft (3.6 或 6 m)。

第三代 COPROD 钻具改善了孔的直度并降低噪声。钻杆内焊接的中心导向块用专门设计的全长内管代替。这种获得专利权的塑料稳定器以其独特的几何形状起到内衬的作用，减少在 COPROD 管内的振动并极大地降低噪声等级。

现场试验显示，降低噪声不仅使操作员的环境更舒适，而且使 COPROD 钻机在工作时不会造成不必要的噪声污染。

第三代 COPROD 102 和 127 钻具将在 2010 年第一季度提供，其它系列钻具将在 2010 年下半年提供。



能提起，有助于操作员观察。钻臂有可调节的双定心器和钻杆夹持臂，保证钻具螺纹磨损最小以增加使用寿命。

虽然钻机的控制系统能自动控制许多钻孔功能，作为一名有经验的钻工，Støle 选择手动液压控制，他说他喜欢自己控制每个钻孔参数。

B&G 公司采石场部经理 Sven Harbo 说，该采石场投资了新的破碎机生产线，明年将安装细碎破碎机，2010 年产量将从 600 万吨增加到 1000 万吨。“增加产量的目标意味着需要我们常驻工地，以满足钻孔服务的需要。” Harbo 评论说。

“我们将通过扩大机队和我们所

使用的技术，包括已经证明非常有效的 COPROD 系统来提供服务。我对 COPROD 在 Jelsa 露天矿高强度的覆盖层钻孔性能印象特别深刻。”

采用最有效的技术，加之我们有优秀的机组，确保我们能按要求进行生产。

B&G 还选择了阿特拉斯·科普柯的钻机维修和凿岩机维修协议，为其凿岩机和钻机提供维修和保养。“我们有 4 个凿岩机维修协议和 5 个钻机维修协议，” Harbo 补充道。“对我们来说最大的优点是 我们有固定的保养成本以及延长的保修期——并且执行得很好。”

“采用最有效的技术，加之我们有优秀的机组，确保我们能够按照要求进行生产。”



B&G 采石场部经理 Sven Harbo

# 哈萨克斯坦

## 为增长做好准备



在俄罗斯南面位于里海和中国之间的哈萨克斯坦，其基础设施正在改善，采矿业正在不断采用新的方法和现代设备。虽然发展需要时间，但是目标是明确的：成为中亚繁荣发展的典范。

很少有国家象哈萨克斯坦这样有如此广阔的煤炭、石油、铀矿、甲烷和天然气储量。在这块广袤的平原上，阿特拉斯·科普柯的钻机成为煤矿开采者的首选钻机。

在该国北部哈萨克草原的地表下面，有巨大的煤炭储量。在这里，阿特拉斯·科普柯已经与数家采矿公司合作，对他们的钻孔技术进行升级，以满足生产目标并降低成本。

Bogatyr Komir 和 Borly Coal 公司使用阿特拉斯·科普柯 DML 和 DM45 爆破孔钻机。位于 Ekibastuz 煤炭盆地的 Bogatyr 煤矿总储量 45 亿吨，产量占该国的 40% (2008 年开采 4,600 万吨)。该矿现场有 5 台钻机，3 台 DML 和 2 台 DM45。每台 DML 每月大约钻 14,000 m，而 DM45

每月达到大约 20,000 m，两种钻机都在 25 m 高的台阶上钻孔。DML 钻机用 228 mm 牙轮钻头，DM45 使用 171 mm 牙轮钻头，如果需要，所有钻机都有能力增加钻米数。

采用 7 m 排距和 5 m 孔距，每次爆破由 400 个孔组成，生产超过 10 万吨煤，每天产生 6 万 m<sup>3</sup> 废石。

位于 Karaganda 地区的 Borly 公司从 Molodezhniy 矿和 Kulchek 矿每年生产大约 700 万吨煤。该矿在 45 m 高的台阶上使用 DML 和 DM45 钻机，每台钻机每月钻大约 17,000 m，但是钻机有每月钻 20,000–25,000 m 的能力。

DML 钻 228 mm 的孔，DM45 钻 200 mm 的孔，使用赛柯洛克 Epsilon 钻头，受命为 15,000 m 到 18,000 m。Borly 公



生产伙伴：上图：左起：阿特拉斯·科普柯的 John Stinson 和 Kamshat Galiyeva 与矿主为 Kazakhmys 铜业公司的 Borly Molodezhniy 煤矿的总工程师 Valeriy Kim 和总机械师 Khamit Omarov 在一起。



在 Borly 煤矿，阿特拉斯·科普柯 DML 和 DM45 钻机在 45 m 高的台阶上工作。上图：新的带液压驱动回转头电动 DML 钻机。

司还有幸接受世界上第一台电动 DML 钻机。与此同时，最近交付该国的用于石油和天然气的第一台阿特拉斯·科普柯 RD20 钻机为巨大的 Karaganda 甲烷气田的勘探铺平了道路。

### 丰富的储量

哈萨克斯坦还有黄金、铜、铁矿和锰露天矿。在这里阿特拉斯·科普柯钻机也有出色表现。在该国西部产铜地区的 Kazakhmys 铜业公司和 AKtobe 铜业公司使用 DM45 和 DML 爆破孔钻机。

钻孔直径为 127–171 mm 的多钻杆 DM30 钻机是 Varvarinskoye 多金属



极高的生产能力：响尾蛇 275 钻机在 Kazzinc' s VasGold 金矿。

矿选择的钻机，而 Kazzinc' s VasGold 金矿使用钻孔直径最大到 270 mm 的单钻杆响尾蛇 PV 275 钻机。

“我们将能增加生产力和降低生产成本的爆破孔钻孔设备引进到哈萨克斯坦”，阿特拉斯·科普柯全球业务经理 John Stinson 解释说，“但是却并不顺利”。

最初，阿特拉斯·科普柯将其新理念在哈萨克斯坦推广。该地区传统上使用电动回转钻孔方法，用共同的孔径、台阶高度和年度计量。

阿特拉斯·科普柯使其改用柴油发动机驱动的液压钻机以及高压潜孔锤钻孔。如今，经过时间考验的潜孔锤钻孔技术已经在 Varvarinskoye 金矿以及 AKtobe 铜业公司的“50 年十月”铜矿得到了证明。改变成潜孔锤钻孔起初不是总是成功的，但是随着时间的推移和合作，实现了全面获益。

### “十月”的发展

位于距离 Aktobe 大约 200 km 的“50 年十月”矿床在 2006 年开始生产。在最

初规划阶段，回转钻孔用于在覆盖层钻 215 mm 的爆破孔。覆盖层剥离以后，被研究应用于更坚硬岩层钻孔。

通过这些调查，该矿选择了 8 台阿特拉斯·科普柯钻机—6 台 DML 和 2 台 DM45 高压潜孔锤爆破孔钻机，用赛柯洛克 QL60 和 DHD 360 潜孔锤在 12 m 高的台阶以 5 m 排距和 6 m 孔距钻直径 171 mm 的孔。中心矿坑有 14 年的开采期，卫星矿坑正在开拓。

尽管矿主 AKtobe 铜业公司对钻孔速度印象深刻，但总的生产水平没有达到预期产量，于是该公司向阿特拉斯·科普柯寻求增加钻机生产力的方法。阿特拉斯·科普柯的经销商 Ken 集团的姊妹公司、一家有经验的承包商 GRT 在其它铜矿用回转钻孔已经取得很好的效果，他们想在“50 年十月”矿山采用潜孔锤钻孔复制这种成功。

该公司在 4 个月的试验期内使用一台 DM45HP 钻机，这台钻机的总钻米达到该矿使用的 3 台钻机总生产率的 60 %。

据 Ken 集团特殊项目副总经理

接触黄金：在俄罗斯 OJSC Polymetal 公司拥有的 Vararvarinskoye 多金属矿，5 台阿特拉斯·科普柯 DM 30 钻机和 1 台 T3W 正在用于开采金矿。



Vararvarinskoye 是哈萨克斯坦金属开发行业的良好范例：钻机操作员 Pavel Bobylev (左) 与阿特拉斯·科普柯的 Kamshat Galiyeva。



» Alexander Merzlikin 说，技术上没有发生问题，钻机都达到了相同的钻孔速度。Ken 集团和 GRT 还协调所有供应商和服务，包括所有润滑油、钻孔消耗品、零件、保养和修理，以保持钻机以最高效率运转。

Merzlikin 继续说道：“当你管理台阶时，需要做 3 个月的计划。我们的成功来自将有经验的操作员与相同的服务组织和供应链组成团队。Ken 集团和 GRT 有一个关注中心，那就是以尽可能最低的成本提供最多的钻米”。

再向前发展，Ken 集团和 GRT 将扩大承包钻孔，或者为 Aktobe 铜矿的操作员提供结构化的培训和钻孔计划。

### 开发金属

位于 Varvarinka 的 Vararvarinskoye 金矿是在 1990 年代“欧洲矿产”进行扩张

时开发的，随后在 2006 年剥离露天矿的覆盖层。2007 年 12 月开始生产金矿，2008 年 3 月生产铜—金精矿。

Vararvarinskoye 位于靠近俄罗斯边境的西北平原。最近被俄罗斯圣彼得堡“OJSC Polymetal 多种金属”收购的该矿在哈萨克斯坦是矿山开发所用设备的良好典范。截止今天，该矿每年开采 300 万吨。他们使用 5 台阿特拉斯·科普柯 DM30 和 1 台 T3W 高风压爆破孔钻机，用潜孔锤钻孔。其中 3 台 DM30 是在矿山开工时购买的，2 台是最近为满足矿石需求扩大机队购买的。

该矿将在 15 年开采期限内发展成为年产 420 万吨矿石的矿山。每台钻机预期每小时钻 20 m，每月钻 10000 m。布孔形式为 4 m 排距和 3.5 m 孔距（或根据岩石用 4.5 m × 3.7 m），台阶高度 5 m，

超深最大到 1 m。钻机以 24 bar 风压工作，推进压力 55 bar，回转压力 70 bar。

该矿使用 152 mm 潜孔锤和 165 mm 钻头，每个钻头平均钻 1000–2000 m，潜孔锤在大修之前钻 10000 m。

Vararvarinskoye 金矿经理 Vladimir Sterlyagov 对 DM30 爆破孔钻机的全面成功很满意。其中一台钻机工作接近 12000 小时。Sterlyagov 相信钻机管理员 Pavel Bobylev 能保持钻机的高生产率。正是 Bobylev 在许多不同环境获得的工作和钻孔知识使得这个团队从 DM30 获得最大效益并使他们获得成功。

Vararvarinskoye 已经探明可能有 310 万盎司的金矿资源，3.13 亿磅的铜矿资源。

# 向露天矿山的未来迈进

随着阿特拉斯·科普柯推出全计算机化的钻机，潜孔锤钻孔在露天矿山的应用已经向前迈进了重要的一步。

阿特拉斯·科普柯 ROC L8 钻机在全世界露天矿山成为最成功的履带式潜孔钻机已经超过 10 年 - 在很大程度上归功于其坚固的结构、高性能和经实践证明的可靠性。

现在，采矿者能够将 ROC L8 的优点与智能钻机 (SmartRig) 相结合：坚固性和高性能与自动化和智能化相结合。于是产生了 SmartRig ROC D65 钻机。

## 采矿里程碑

据开发者介绍，新的钻机是象征着采矿业里程碑的露天钻孔的一大发展。“在露天采矿中小孔径钻孔方面，SmartRig ROC D65 是未来的方向”，阿特拉斯·科普柯产品经理 Olav Kvist 说，“现在 ROC L8 和 SmartRig 将各自具有的最好的技术结合在一起，创立了完全新的钻孔经验”。

实际上这意味着除了 ROC L8 闻名的坚固、动力和可靠性特点以外，SmartRig 计算机化钻机控制系统 (RCS) 使其能够支持整个钻孔循环，从用自动角度设定的孔位导航，到钻进、接钻杆和退出钻杆以及在钻孔时同时记录性能。

钻机与矿山办公室的设计系统一体化，减少在台阶上的测量工作。记录文件支持现场通信，减少操作员与办公室之间通信的人为错误。

## 台阶上的安全

改善安全也是重要特性。由于



矿山上的小伙伴：SmartRig ROC D65 由于采用钻机控制系统自动控制钻进循环，将完全由计算机控制潜孔锤钻进。

SmartRig ROC D65 自动接钻杆和退钻杆，操作员可以免去乏味的工作并且无需在台阶上准备材料，钻机自行完成钻孔。

SmartRig ROC D65 的设计钻孔直径范围是 110-203 mm，使用赛柯洛克 COP 44、COP 54 或 COP 64 潜孔锤，最大钻孔深度达 54 m（长推进器型）。

用卡特彼勒 C15 发动机驱动，功率为 402 kW, 539 hp，机载式阿特拉斯·科普柯 XRX10 空气压缩机提供 30 bar 的全负荷工作压力。



智能钻机 Smart Rig Roc D65 简要性能  
 全钻孔循环自动化  
 孔位导航和一体化  
 孔径范围：110-203 mm  
 发动机功率：500kW(670 hp)  
 压缩空气排量：500 l/s

注：见德国 Bauma 展览会上展出的 SmartRig ROC D65 (第 8 页)。

# 认真对待 北极铁矿

## 14年之后Sydvaranger矿重新开始

21世纪在欧洲启动的第一家新铁矿经营现在正在挪威最北端进行。在1996年关闭的Sydvaranger矿已经采取新的管理方式、重新修整设施并启动与阿特拉斯·科普柯的全面支持协议。

**位**于北极圈以上 400 km Kirkenes 地区的 Sydvaranger 矿是你所能到达的最北边。在这个靠近俄罗斯边境的叫作 Finnmark 的地区，在完成主要恢复计划之后，刚刚重新开始铁矿石生产。

新矿主澳大利亚北方铁矿相信，平均品位将近 32 % 的老矿体还有充分的开采期和利益。

场与重新整修原有的加工厂上，包括安装新的造球设备。

根据预先研究，这些改进应该能够在未来 30 年以每年 700 万吨的能力生产矿石，每年获得 290 万吨铁精粉。

这项计划现在略有减少，到今年 7 月，产量预计上升到 200 万吨精铁矿，在以后两年有极大可能保持这个产量。

“尽管充满了挑战，但是现在我们的工作取得了进展，售后服务发挥了重要作用。”

Sydvaranger矿首席执行官 John Sanderson



### 具有挑战性的项目

从 2008 年 8 月开始，该企业把中心放在同时进行复兴这座巨大的露天采矿

对于澳大利亚 Sydvaranger 矿首席执行官 John Sanderson 来说，该项复兴工程是他的职业生涯中最具挑战性的，



如改变管理方式、重新整修计划中的困难、改变设备技术规格、艰苦的生活问题和全球金融危机导致的延期。

但是，曾在西澳大利亚力拓公司的 Pilbara 铁矿的一个矿山担任矿山经理的 Sanderson 对此很乐观，“我们经过将近 13 个月的非常艰苦的工作，现在使矿山走上了正轨，整个过程充满了挑战，绝大多数挑战与重新整修加工厂有关”，他说。“但是现在我高兴地说，一切正在开始理出头绪。我们正在向前推进，矿山正在上升和运转，可以说我们现在进入了第一个满负荷生产年”。

### 运营支持

Sydvaranger 非常信赖阿特拉斯·科普柯提供的所有钻机和钻具以及空气压缩机、照明灯塔、液压破碎锤和其它辅



直径为 8 英寸的孔：装有 QAS 40 发电机组和赛柯洛克 TD80 潜孔锤的阿特拉斯·科普柯 DML 钻机采用高压潜孔锤钻孔，在这种北极条件下就像这些驯鹿在家乡一样适应。

助设备。但是，也许最重要的是可靠的阿特拉斯·科普柯全面服务和维修协议，支持了整个矿山的运营。

选择了 3 台 DML 钻机钻直径 20 cm (8 英寸) 的生产孔。在这里，钻机非常经济地钻大直径垂直孔的能力对确保整个矿山的生产力作出了很大的贡献。还有 4 台 ROC L8 潜孔钻机，能够钻 110–203 mm 直径范围的孔，根据采矿场的规模，也用作主要生产钻机。此外，1 台 ROC D9 在现场用于准备台阶。

台阶高度为 14 m，爆破孔是垂直的。4 台 ROC L8 钻机中的 1 台装有反循环钻进组件，用于品位控制。

在 Bjornevatn 矿选择 DML 钻机用于较大的台阶，24 bar 高压使得赛柯洛克 TD80 潜孔锤钻 203 mm 的孔显得非常轻松。



## 总成部件



在修磨车间：新的赛柯洛克球齿钻头和后面等待用赛柯洛克 GrindMatic 修磨机修磨的钻头。



良好的破碎：HB 4200 液压破碎锤在工作。安装在卡特 345 液压挖掘机上的这款破碎锤用于破碎爆破后的大块岩石或清理碎石机内卡住的岩石。



北极的灯塔：8 台 QAS 照明灯塔即使在夏季太阳在午夜升起时也能提供照明和动力。

» ROC L8 使用赛柯洛克 COP 54 Gold 潜孔锤和 140 mm 钻头，而 ROC D9 配备阿特拉斯·科普柯 COP 2560 凿岩机，使用 76 mm 钻头和 T45 Speedrods 钻杆。

所有钻机装有水雾系统用于降尘，所有液体箱和管路配有在北极条件下使用的加热系统。

### 24 小时服务

设备由阿特拉斯·科普柯服务和维修技术人员负责，他们一年 365 天努力提供 24 小时服务。

设在奥斯陆的阿特拉斯·科普柯售后服务部业务线经理 Anders Berglund 解释说：“在 Sydvaranger，我们的服务合同包括从设备维护到操作员全面培训的所有项目。现在我们有 18 人在现场，随着业务的发展，将需要更多人。”

“我们已经建立了凿岩机维修车间、钻头修磨车间、仓库、办公室和其它设施，卡特彼勒公司的当地代理 Pon Equipment 也共用这些设施。我们从第一天就与 Pon 合作，现在看来这是很好的安排。”

Berglund 解释说，使用 Promaint 软件是一大特色，这使维修组能预测每台钻机的保养需要并据此定制保养时间表。

MARC 协议（保养和修理合同）分成 3 部分：

- 每月管理费、人员成本和投资费用；
- 服务计量单位—单台发动机运转小时的保养费用；

• 凿岩钻具的供应、交货，保养和管理。

根据设备的出勤率、故障停机之间平均时间、修理花费的平均时间、维护库存备件的管理和损失时间的事故伤害频率等因素测量绩效。

### 象铁一样硬

在 Sydvaranger 有 3 个铁矿床—Hyttmalmen、Kjellmannsåsen 和 Bjørnevatn—这种石英条带状磁铁矿石是出了名的难钻。尽管在爆破时的破碎度很好，但是磨蚀性很高，或者如 Berglund 所说：“象铁一样硬”。因此该矿对备件做‘最不利’的计算。

但是，首席执行官 Sanderson 说，他有信心以充分的人力物力准备应对挑战。3-5 名工程师每周 5 天，一天 24 小时在钻头修磨车间工作，用赛柯洛克 GrindMatic BQ2 修磨机修磨磨损的赛柯洛克钻头。估计每年进行 10,000 到 14,000 次重磨，完成每次修磨花费 20 分钟。

矿工分两班工作，每个工班 10 小时，从第 16 到第 20 小时是爆破停工时间，维修服务组分两个工班，每个工班 12 小时。

Sanderson 总结说：“尽管在这种北极气候下有些钻机发生了一些与性能有关的问题，我们仍然相信我们的选择是正确的。总体上我们无论对安装还是服务都很满意，我们有信心今后将更加完善。”

## 新的开采期

Kirkenes 镇（人口 9 000）位于挪威最北端，与芬兰和俄罗斯接壤。

Sydvaranger Gruve 的矿区覆盖距离 Kirkenes 南面 4 km 的 Bjørnevatn 南部 35 km<sup>2</sup>。另外，在北—南岩脉已知有成矿的 12 km 以外还有 23 个勘探区。

加工设施坐落于 Kirkenes 的悬崖顶，向港口（全年无冰港）运输矿球的铁路是世界上最北的铁路。

现在在 Hyttmalmen 和 Kjellmannsåsen 进行采矿。Hyttmalmen 预期工作 2 年，Kjellmannsåsen 工作 4-5 年，Bjørnevatn 将在 2-3 年以后开始生产。

矿山现场大约有 350 人，由 250 名矿



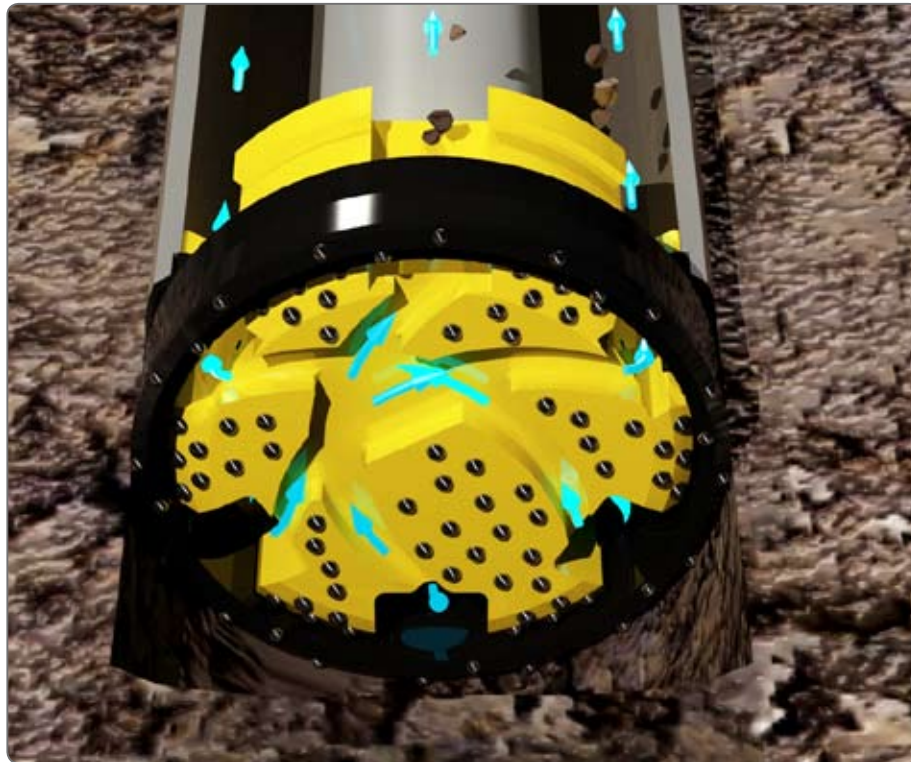
山雇员和 100 名承包商雇员组成，包括 12 名全职钻工。大部分是挪威人，有大约 20% 来自斯堪的纳维亚半岛和欧洲其它国家。

Sydvaranger 矿从 1906 年开工到 1996 年关闭，为西欧市场生产了超过 2 亿吨铁矿石。矿山复兴工程预期将再提供 19 年的开采期。



阿特拉斯·科普柯新的Elemex跟管钻进系统为钻孔工地相邻的建筑物提供了安全，同时仍然具有为最大生产力而采用潜孔锤钻孔的所有好处。

# 新Elemex系统为钻孔和周围建筑物提供最佳的效果



由于延长的环形钻头，空气流沿钻头面改变方向，从而有效地洗孔且空气不会逸到周围底层中。



一名操作员将 Elemex 导向钻头装到钻柱上。

**在**城市地区，钻入式套管是最普遍的桩基础施工方法之一，并且在基础施工中越来越普遍地使用潜孔锤钻孔。

### 新的解决方案

压缩空气在敏感地区的使用受到越来越多地关注，因为通过压缩空气泄漏或过度钻孔可能损坏周围建筑物，为了应对这种挑战，阿特拉斯·科普柯开发了Elemex，一种新的控制洗孔的套管钻进系统。

在基础施工中使用潜孔锤钻进系统有几个好处，包括高生产率、钻直孔和深孔的能力。但是，当接近原有的基础

施工时，这种方法产生很大的难题—用压缩空气控制从孔内排渣。

压缩空气需要足够强才能将岩屑输送到地面，但是不应当逸到周围地层或吹掉过多的土。

### 独特的气流

Elemex 系统使逸到周围地层的空气最少，因为高压空气不直接接触地层。Elemex 设计背后的独特概念在于改变气流方向。

空气一旦到达钻头面，吹向延长的环形钻头壁，使气流沿钻头面改变方向。因此，压力减小到仅仅足够有效地吹走

钻头面的岩屑，而没有空气逸到周围地层。

### 实践证明的能力

该系统正在进行全面的工地试验，已经证明其具备在敏感地区不会引起周围地层或邻近建筑物损坏的能力。全系列尺寸的套管都提供这种系统，无需对操作员进行额外培训，即可成功操作。

更多信息请访问：  
[www.atlascopco.com/elemex](http://www.atlascopco.com/elemex)



## 新型ST7铲运机 深受好评

阿特拉斯·科普柯现在推出最新加入的地下铲运机—ST7。该机在性能、生产能力、易保养性和舒适性方面具有独特先进性能。

**新**型 ST7 铲运机从一系列为增加地下装载、运输生产能力而设计的特点获益。

该机运输能力为 6.8 吨，铰接转向和摆动式后桥。由清洁燃烧、193 hp、6.7 L 康明斯第 3 阶段排放标准的发动机驱动，并且从增加装载能力和提高轮胎寿命的牵引力控制获益。负荷传感液压系统增加牵引力并改善节省燃料。

关键安全装置包括弹簧制动、液压松放的制动器、带诊断和记录的自动制动试验及无油驾驶室环境。3 个紧急机械停止按钮及当驾驶室门打开时制动器制动、锁定转向和防止铲斗运动的系统进一步加强了安全保障。

ST7 铲运机在瑞典中部 Lovisa 铅锌

矿进行了几乎一年现场试验—并且轻松通过了所有试验。

### 显著的增加生产力

矿山经理 Jan-Erik Björklund 在报告中提到，ST7 型铲运机不仅大大提高了装载作业时的生产力，并且改善了工作环境。

“ST7 棒极了”，他说，“该机工作了超过 2,000 小时，我们看到生产力提高几乎一倍，每个台班从运 2 次增加到接近 4 次。另外，我们原先有 4 台铲运机工作，现在只需要一台 ST7 铲运机。”

“在试验时期只进行了很少的改进，我们的操作员很喜欢这台铲运机。他们认为驾驶更舒适并且容易保养—因此我

们认为对我们来说这是正确的投资。”

ST7 型铲运机将在 2010 年中期向斯堪的纳维亚半岛、秘鲁和加拿大提供，预计将于 2011 年向全球推出。



### ST7 铲运机简要性能

- ▶ 第 3 阶段排放标准康明斯 193 hp 发动机；
- ▶ 弹簧制动、液压松放制动器；
- ▶ 自动制动试验系统；
- ▶ 牵引力控制；
- ▶ 铰接转向；
- ▶ 负荷传感系统；
- ▶ 无油驾驶室环境。

# Excore设定

# 金刚石钻头标准

Excore是阿特拉斯·科普柯的新一代金刚石钻头，这种钻头具有很长的使用寿命和极高的穿孔速度。该产品系列涵盖从软岩层到硬岩层，提供几种使不同钻孔情况优化的钻头冠设计。该产品能用于各种岩层，减少储备数量，使用寿命长意味着更换钻头次数少，从而用于提升钻杆损失的时间少。在包括瑞典和南非的6个国家试用，已初步展露头角。



## 瑞典

## 提高生产力，减少操作钻杆的时间

**瑞**典 Skellefteå 西北约 120 km 处 Boliden 公司的 Renströmsgruvan 矿深 1,300 m，是瑞典最深的矿之一。其多金属矿体生产锌、铜、铅、金和银。

采用分层充填采矿法，2008 年的矿石产量为 26 万吨。

目前由承包商 Protek Norr AB 代表 Boliden 公司在 850 m 的主平巷进行岩芯

钻进。Protek Norr AB 是金刚石岩芯钻进的专业公司，拥有具备丰富的金刚石岩芯钻进知识，经验丰富的施工队伍。

Jerry Hedman 是其中一名钻工，他 >>

» 有多年的露天和地下工程经验。Hedman 在 25 年前开始了他作为金刚石岩芯钻工的职业，从 1995 年以来一直在 Renströms-gruvan 进行地下岩芯钻进。

有将近一年的时间他在该矿山的地质多变区域钻进。在这个地层，他原先使用的金刚石钻头的寿命是 100 m。在钻 900 m 深的孔时，为了更换钻头，他需要从孔内提升和下降钻杆 8 次。这项操作叫做升降钻杆或钻杆操作，而且是繁重、耗时、非生产操作，在这个过程中损失掉钻孔时间，导致岩芯桶内的岩芯减少。

“岩芯桶里的岩芯米数对我们很重要，升降钻杆只是浪费时间和产生大量不必要的而且是繁重的工作”，Hedman 说。为了提高生产力，显然需要新型的

钻头。阿特拉斯·科普柯驻矿山的销售工程师 Ingemar Larsson 引进了新型金刚石钻头—Excore7-9。“当 Ingemar 建议使用这种新钻头时，我希望它也许能钻 150-200 m，” Hedman 说。

### 比预期的更好

在该工地使用的第一个 Excore 钻头钻了 326 m，试验最好的 Excore 钻头寿命长度是 347.5 m。这意味着只需要升降 2 次钻杆，而不是过去的 8 次。其效果是减少了升降钻杆的时间，减少了钻孔设备、钻工和助手的疲劳，提高了生产力。

在评论 Excore 钻头的性能以后，Hedman 总结说：“这种钻头操作简便，即使岩石很硬，也能平顺地切割岩石。

仅有的问题是进给力略有增加。这种钻头是自由切削并经过很好平衡的。我没通过暂时减少洗孔水流量人为地将钻头在孔内磨尖，这种方法不好，因为人为地使钻头磨尖会显著降低钻头寿命”。

在相同的钻孔条件下 Excore 钻头与原先钻头的比较。根据钻 900 m 的孔计算：

	原先的钻头	Excore 钻头
钻头寿命 (m)：	100	324
所需钻头数量：	9	3
更换钻头次数：	8	2
更换钻头所用小时数：	16	4

## 南非

# Excore 在南非的试用出类拔萃

**D**rillcorp 是总部在南非的钻孔承包商，其业务覆盖南非和巴西几个国家。该公司的机队包括超过 40 台钻机，每个合同完成以后机队在名工地之间转移。

最近，Drillcorp 在约翰内斯堡以西 250 km 的 Orkney 完成了一项 5 个月的合同，为一座矿山界定黄金价值，

钻 20,000 m 岩芯。为了满足合同工期，Drillcorp 用 2 台钻机界定了地表以下 400-500 m 的矿石价值。

总共需要钻 46 个孔，每台钻机首先钻一个 500 m 的先导孔，然后采用楔子技术。在 350-400 m 范围放一个使钻头偏移的楔子，通过一个先导孔增加勘探面积。

### 具有挑战性的地层

在工程开始时，Drillcorp 使用与他们在其它工地同样的钻头，但是很快发现地层出现一些困难：当施加更大的压力时，钻头不是按期望的那样切削硬岩石。钻机不是加大切削力钻进，而是被顶起。在最硬的位置，钻机只是研磨钻头，而不是切割岩石，在破碎的岩层很难不发生卡钻。

操作员每工班设法钻大约 30 m，钻头寿命是 60-70 m，3 个月只钻了 10,000 m。除非调来更多的钻机，以当前的生产速度 Drillcorp 将不能按时完成合同。对于具有 17 年岩芯钻进经验的 Drillcorp 工地经理 Willie Smit 来说，他

很清楚需要新的解决方案。

### Excore 解决方案

阿特拉斯·科普柯勘探产品销售经理 Jimmy Erasmus 建议 Drillcorp 试用 Excore，这是阿特拉斯·科普柯已经推向市场的新开发的钻头。Drillcorp 同意了。

当该公司使用第一个 Excore 钻头时，正在钻进的孔还剩下 250 m。这部分剩余的孔，通常 Drillcorp 预期需要至少再更换三次钻头，花费至少 6 个小时提升和下降钻杆。

新型 Excore 钻头完成了剩余的孔，仍然还有一些钻孔寿命，因此在下一个孔又钻了 52 m。Excore 钻头在第一次试验总共钻了 302 m，相比之下，Drillcorp 在合同的第一个 10,000 m 钻头寿命是 60-70 m，钻孔速度是每个台班 30 m。

用 Excore 钻孔的最后 10,000 m 平均钻头寿命为 280-300 m，钻孔速度是每个台班 54 m。Excore 的穿孔速度高 80%，寿命增加了 4 倍。用 Excore 钻头钻孔期间，Drillcorp 没有改变钻机的任何设定参数，使用最有经验的和无经验



讨论新型 Excore 钻头，Drillcorp 工地经理 Willie Smit (左) 与阿特拉斯·科普柯的销售经理 Bertie Zaaiman 和 Drillcorp 的采购和仓库管理员 Charl Sommers (后面)。

Excore 钻头在瑞典 Renströmsgruvan 证明是成功的：Protek Norr AB 的岩芯钻工 Jerry Hedman（右）与阿特拉斯·科普柯的销售工程师 Ingemar Larsson 在一起。



#### 钻 500 m 深的孔性能比较：

	原先的钻头	Excore 钻头
钻头寿命	65 m	290 m
所需钻头数量	8	2
为更换钻头提升钻杆次数	7	1
提升钻杆花费时间	14 小时	2 小时
钻孔能力	30 m/台班	54 m/台班
钻孔总时间	118 小时	74 小时
每个孔所用总时间	132 小时	76 小时

的操作员，都取得了相当好的效果。

一个 Excore 型钻头能够应对 Drillcorp 所面对的一切挑战的事实还带来了很大改变。“新钻头取代了需要库存的 6 个其它钻头”，Drillcorp 仓库管理兼采购员 Charl Sommers 说。“这极大地提高了我们的管理效率”。

这不仅在减少库存方面很重要，而且有利于操作。由于岩石状况改变，可能需要提升钻杆更换钻头类型—即使只为钻几厘米。

用 Excore 钻头，能够在整个操作过程用同一型号，因为这种钻头能穿过所遇到的所有岩层。

#### 多种优势

“我们需要用于硬岩和软岩的钻头，但是在钻入岩层之前我们不知道软硬”。

Smit 解释说，“如果我们需要提升钻杆更换钻头，可能只需要穿过很少量的岩石。如果不换钻头将是很大的节约”。由于成功的试验效果，Drillcorp 为按期完成合同立即订购了 20 个新型 Excore 钻头。

“即使在钻头寿命和穿孔速度方面

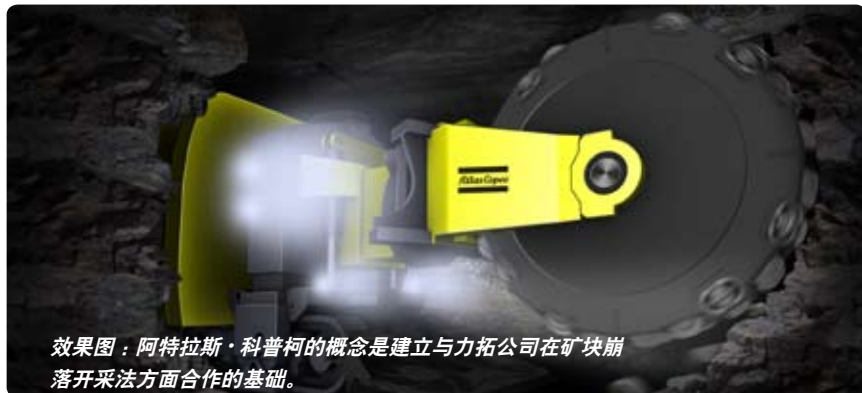
我面只获得小的优势，但我们从 Excore 钻头始终获得了灵活性和操作简单性”，Smit 总结说。

“这是一种极好的钻头；我应该向所有人推荐这种钻头，尤其是用于我们用过的地层条件”。

对性能很满意：Drillcorp 的操作员很快看到了新型金刚石岩芯钻头的好处。



## 用于力拓公司的阿特拉斯·科普柯概念



效果图：阿特拉斯·科普柯的概念是建立与力拓公司在矿块崩落开采法方面合作的基础。

美国国际采矿公司力拓已经选择阿特拉斯·科普柯公司来开发两个快速掘进隧道的概念项目之一，用于地下矿块崩落开采项目。

力拓的矿山开拓，如亚利桑那州的 Resolution 铜矿和蒙古的 Oyu Tolgoi，在采用矿块崩落法生产矿石之前，需要做大量的地下基础设施工程。

阿特拉斯·科普柯的模块化采矿机械概念是一种机械式岩石开挖系统，这种系统在预期的地层条件下预计可达到

常规隧道掘进法绩效的两倍以上，能够快速且低成本地开拓矿山。

力拓公司创新领导人 John McGagh 说，阿特拉斯·科普柯所推荐的机器是基于实践充分证明的方法与部件相结合的非常有前途的新概念。

“这项创新的组合是选择阿特拉斯·科普柯作为我们未来矿块崩落开采项目新型隧道掘进法合作的两家供应商之一的关键理由”。



新钻机到达工地：左起：Chamnan Nimmual, Glenn McNamara, Apivat Tienpolkrang, Surachai Piriyasawedchai.

## DM45在Phu Kham加快采矿

老挝 澳大利亚采矿公司 PanAust 在老挝 Phu Kham 经营一项采矿工程，生产铜、金和银。2010 年估计产量为 6 万吨铜精矿、5.5–6.5 万盎司黄金和 60–70 万盎司银。

PanAust 公司选用阿特拉斯·科普柯 DM45 钻机在 Phu Kham 使用。今年年初随着 DM45 钻机的到达，该项目得到了加强。这种履带式、多钻杆、回转式爆破孔钻机是专门为钻生产爆破孔设计的，该钻机的工作高度略高于 13 m，是老挝历来采矿使用的最大钻机。



平顺而迅速的响应：ROC T35 在著名的加利福尼亚 Folsom 大坝。

## 新型ROC T35 在Folsom大坝

美国阿特拉斯·科普柯近期推出的履带式露天钻机 ROC T35M 在加利福尼亚州的萨克拉曼多北部的 Folsom 大坝改进工程中使用得很好。这台钻机是在该工地的包括 ECM 钻机和 ROC D7 钻机在内的阿特拉斯·科普柯履带式钻机机队的新成员。

这台新型钻机的设计钻孔直径为 64–115 mm，使客户从 COP 逻辑技术、对操作员的控制提供更好的响应性的可选的自动液压传感系统、以及孔更直、高穿孔速度和更长的钻具寿命中受益

来自钻工的反馈是肯定的。Foxfire 钻孔公司具有 33 年钻孔经验的 Boyd Pollard 说：“自动钻孔、防卡钻装置使这台钻机比我操作过的任何钻机都更好”。

ROC T35M 能钻 25 m 深的孔。此外，经过实践证明的 18 kW 的 COP 1840 凿岩机以较少的输入能量提供更大的钻孔功率，从而降低燃油消耗。机载空气压缩机排气量为 7.64 m<sup>3</sup>/min，由于容易接近保养点且有效布置软管，从而保养简单。



## 上海·惊奇

中国“创意之光”是在5月1日至10月31日举办的2010年上海世博会瑞典参展的主题。瑞典展馆的正式赞助商阿特拉斯·科普柯有一个惊奇等待着成千上万心怀抱期的观众。

露天凿岩设备部将展示公司对未来静音型电脑钻机的理念，它能极大提高生产力，具有高机动性、静音运转且环保的特点。在展会期间将展出该钻机模型。在5月5-10日，800 m<sup>2</sup>的VIP区将专门用于接待阿特拉斯·科普柯的客户和观众。

预计将吸引7000万观众的上海世博会的总主题是“城市，让生活更美好。”又称为世界交易会的世博会连同FIFA世界杯赛及奥运会是世界最大的活动之一，世博会在1851年首次在伦敦举办。

### 简讯

#### Exploration Drilling



#### 新勘探钻孔书

阿特拉斯·科普柯刚刚发行了一本新的勘探钻孔参考书。这本96页的书包括与勘探钻孔所有领域有关的技术论文、案例故事和产品信息。欲获得此书，请与当地阿特拉斯·科普柯客户中心联系。

#### 《采矿与建筑》网站重新面世

作为阿特拉斯·科普柯所属网站，《采矿与建筑》网站可以搜索来自全世界工地的文章，目前已经改版并重新发布。网站已经通过新的技术平台进行升级。除了钻孔和机械化岩石开挖的主要课题以外，网站现在还刊载关于建筑工具和空气压缩机使用的文章，涉及阿特拉斯·科普柯的大部分产品组合。除此以外，还有技术论文、新闻、照片和图片等。

链接 [www.miningandconstruction.com](http://www.miningandconstruction.com)



## 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
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	+1 (0)705-6736711
	北湾	+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	+86 (0)10-65280517
	南京	+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
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)9-2964235
芬兰	万塔	+358 (0)9-296442
法国	圣旺-洛克讷	+33 (0)1-39093222
德国	埃森	+49 (0)201-21770
加纳	阿克拉	+233 (0)21-774512
英国	郝默尔亨普斯特德	+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)9-296442
立陶宛	芬兰, 万塔	+358 (0)9-296442
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	温彼和克	+264 (0)61-261396
荷兰	兹韦恩德雷赫特	+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	伊布尔雅那	+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)-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](http://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。我们把每天的经验和创新结合在一起，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](http://www.atlascopco.com/rock)

*Sustainable Productivity*

*Atlas Copco*