

# 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 2011年第2期

## 为执行客户服务放行



智利采矿公司  
引领安全和高  
效率行动

第3页



如何使大城市  
更易居

第12页



澳大利亚赞扬新  
的履带式钻机

第16页



Atlas Copco

## 编者语



**采**矿工业面临其历史上最大的挑战 – 如何为保证未来的发展吸引和保留新人才。事实是我们在教育和生活标准方面经历了非常久的全球增长时期，这是非常积极的发展。

但是消极的方面是由于越来越繁荣，越来越少的年轻人愿意在矿山工作。现如今他们有其它选择。这就是为什么我自豪地说，阿特拉斯·科普柯正在为明天的采矿工程师的发展作出贡献。通过我们的各种培训计划，我们比以往更快地在全球每天培养年轻合格的服务工程师和培训客户的人员，例如用模拟器帮助培训。我们制定了高标准。我们要求有纪律、思维敏捷、专业经历和良好的工作道德规范 – 我高兴地说，向我们申请成为阿特拉斯·科普柯服务工程师的年轻人具有所有这些素质甚至更优秀。

这种人才使我们成为客户有吸引力的合作伙伴，每当矿山选择我们作为供应商时，也是他们帮助我们创造工作机会和吸引更多年轻人到这个行业来。这也能够使我们证明，虽然采矿可能是比较艰苦的环境，但是具有机械化的设备、现代采矿方法和杰出的培训过的技术人员，这是比以往更安全、更令人兴奋和值得从事的职业。

阿特拉斯·科普柯（智利）服务经理  
Sven Krarup

## 目录

1		18	
3	<b>专题报道</b>	24	
12	智利采矿公司引领提高安全和效率的道路	28	
16	在世界大城市生活质量能持续吗？我们问专家	32	
18	澳大利亚昆士兰州的阳光照耀 PowerROC 钻机		
21	南非岩芯钻孔公司将操作手培训提高到一个完全新的水平		
24	尼日利亚为改善客户服务提高服务技能		
28	随着俄罗斯准备 2014 年冬奥会，基础设施在改善		
32	更好的资源管理是可持续采矿的关键		
	采矿行业在瑞典聚会了解未来的发展		
	<b>产品动态</b>		
27	新履带式钻机 SmartROC T35 将燃油耗油量减少一半		
31	格外舒适的 Pit Viper 司机室和新的 DTH 潜孔锤		
	<b>技术论坛</b>		
10	在露天矿预裂成本效益高的解决方案		
34	<b>市场简讯</b>		
	全球新闻		

《采矿与建筑》由阿特拉斯·科普柯出版。该杂志的重点是世界范围内本公司的专有知识、产品和钻孔、钻井、岩石加固和装载所使用的方法。

出版: Atlas Copco Rock Drills AB,  
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，始终按要求使用适当的耳罩、眼镜、安全帽及其它保护，使人员伤害的风险降到最低。



响尾蛇Pit Viper 351钻机在智利北方被称为世界上最干旱的Atacama沙漠海拔3,000 m的Tomic矿施工。



## 在 Radomiro Tomic 优先考虑技术服务

在智利北方，Codelco的Radomiro Tomic矿与阿特拉斯·科普柯签订了10年技术服务协议，使该公司能将精力集中于采矿生产。

» **被**当地人称作“RT”的Radomiro Tomic矿采用长期技术服务解决方案，这种做法将成为其它矿山学习的典范。位于Atacama沙漠海拔3,000 m以上的这座矿山为其钻机队与阿特拉斯·科普柯签订了10年的技术服务和保养协议。

阿特拉斯·科普柯在现场有将近50人的技术服务团队，负责维护11台钻机，包括响尾蛇Pit Viper 351、ROC L8以及DMH和DML钻机。另外三台Pit Viper 351钻机按计划将在2011年年底至2012年年初之间交货，届时技术服务团队预计将增加到60人以上。

阿特拉斯·科普柯在现场的管理员

Eduardo Fajardo为矿山采用外部资源进行技术服务的决定总结出的主要理由是：

“RT和我们一样，认为矿山是为生产设计的，而不是为维护设计的”。

### 执行两种方案

在该矿山执行两种不同的技术服务方案—用于支持原有钻机的人工加零件方案（LPP）；适用于所有新钻机的保养和更换零件合同（MARC）。

由于每一个零件的历史或某些旧设备使用的情况无法确定，所以采用全面的综合技术服务不是很有效。通过人工加零件方案，由矿山提供零件，按照预

先确定的工资标准由阿特拉斯·科普柯提供人工。

而保养和更换零件合同是全面的保养和维修服务方案，所有新钻机到达工地后都采用这种方案。

保养和更换零件合同包括为保证高利用率和可靠性所要求的所有保养和修理。这种保养和修理包括预防性保养、计划保养和排除故障保养以及状况监测。所需要的所有零件、修理和人工由阿特拉斯·科普柯按保证的价格提供。

该矿山还用保养平衡评分卡作为测量工具，制定了预先确定的称为关键绩效指标（KPI）的绩效水平。例如，预期Pit Viper钻机的时间利用率90%。两次故障之间的平均时间（MTBF）是44小时，修理平均时间（MTTR）是3.5小时。解释成钻机在停机之前平均持续工作44



阿特拉斯·科普柯技术服务专家Johnny Lopez检查ROC L8的性能参数。



倚在靠背上：操作手Fernando Acuna发现在Pit Viper351上等待自动钻孔令他倍感轻松。



ROC L8在矿山能承担钻预裂孔和生产孔的任务。

小时，而在重新恢复工作之前用于修理的时间不超过 3.5 小时。

一台较老的 DMH 旧钻机的利用率是 78%，两次故障之间的平均时间（MTBF）是 29 小时，修理平均时间（MTTR）是 3.5 小时。每台钻机有单独的保养合同和准确的记录。

这项制度要求有丰富的管理专门知识和技术能力，阿特拉斯·科普柯在该地区有完善的设备能满足这两方面的需要。技术服务团队是以距离圣地亚哥几百公里的技能发展中心的建立为标志的，这是本公司在智利总体努力的一项成果。

阿特拉斯·科普柯在现场的团队分为三种：计划、执行和后勤。计划团队是最小的一组，负责制定短期和长期所需要的零件和油料计划。执行团队是最大的一组，专门负责保养和修理任务，后勤组负责行政管理、库存和采购。

在任何时候，阿特拉斯·科普柯负责库存 70 万至 100 万美元的零件。

Eduardo Fajardo 说：“在 RT，采购设备只占总需求的一小部分，而拥有合格的人员以保持设备运转才是矿山成功的主要原因。”

“随着设备在技术上越来越先进，越难雇到合格的工人，矿山正在寻求能提供一揽子服务的公司”。

明年阿特拉斯·科普柯技能发展中心将提供超过 100 名熟练技术人员。露天矿和地下设备专家提供维护和技能培训，例如钻机控制系统（RCS）、电子和液压技术培训。

技能发展中心的使命是使每一个新职员成为熟练技术人员。“全世界很少有采矿公司具有类似这种保养和更换零件合同（MARC）方案”，Fajardo 说。“在智利我们的做法非常独特”。

### 全部精力集中在钻孔

RT 的操作手 Fernando Acuña 有 10 年钻孔经验，还是多年的装载机司机和

卡车司机。他说他享受作为钻工的角色，尤其是在他不负责保养的情况下。另外，阿特拉斯·科普柯 PV-351 的自动钻孔使他有信心轻松地坐在操纵台后面，他开玩笑地补充说：“这是老人干的工作”。

Acuña 说，学习操纵计算机化的 Pit Viper 不难，钻机保持向他提供钻孔过程发生的每一种信息。他指着显示屏上的 78 rpm 转速和读数，显示穿孔速度是每分钟 0.5 m。通常钻机每分钟钻 1 m，用 20 分钟钻 18 m 深的孔，采用最小抵抗线和孔距为 11 × 11 m 布孔形式。

在《采矿与建筑》采访时，钻机运转时钻头上的重量为 27 吨，是钻头承载能力的一半。

年产 30 万吨电解铜的 Radomiro Tomc 矿现在正在利用其钻机操作手的经验和阿特拉斯·科普柯的技术服务以及保养经验在其大型制煤矿 Chuquicamata 的附近发展。

# 在 Escondida 实现自动化

BHP Billiton 属下的 Escondida Minera 正在通过采用阿特拉斯·科普柯钻机控制系统 (RCS) 增加其自动化投资。

》 Escondida Minera 以每天开挖 140 万吨岩石和矿石和每年生产 130 万吨铜而成为世界上最大的铜生产企业。矿山管理者的目标是保持这个生产水平，因此需要为最高级操作系统和设备投资。

该矿使用 120 辆卡车、18 台正铲挖掘机和 18 台钻机，并且许多过程实现了自动化。现在，通过最近引进配备在新的阿特拉斯·科普柯钻机机队上的阿特拉斯·科普柯控制系统 (RCS)，钻孔操作也在向自动化方向发展。

为了满足其将来的钻孔需要，该矿淘汰了老的 Bucyrus 49R 电动钻机，代之以阿特拉斯·科普柯的多种型号钻机

机队。主要生产钻机是 Pit Viper 351，其中有两台目前正作使用，工地上还有 3 台 DM45、1 台 DM-M2 和 1 台 PV-271 钻机。另外两台 PV-351 钻机按计划在今年第三季度交货。

Escondida 的发展计划强调四个基本原则：安全、以人为本、万事开头要正确和为将来着想。这是指导管理者发展生产和规划设备采购的原则。

钻孔设备必须是自行式的，并且在司机室和钻孔设计方面具备自动能力。

生产总指挥 Hugo Reales Trigo 说：“我们考虑到生产的每一个方面，不仅是采矿，而且要考虑比如从哪里取水、

将来矿山的外观是什么样的等等”。

Escondida 在 1981 年开矿，预期寿命是 52 年。30 年后的今天，勘探和当今的采矿技术能够使矿山寿命再延长 100 年。

“增长对我们来说意味着自动化高生产率钻孔”，钻孔和爆破经理 Juan Carlos Fuentealba 说。

较小的钻机钻直径 200 mm 的孔，而 PV-351 钻机根据石质钻直径 276 mm 或 318 mm 的孔。台阶高度是 15 m，加 1.5 m 至 2 m 的超钻。

该矿山的 Escondida 和 Escondida Norte 两个矿每月钻大约 30 万米孔，较小的钻机主要钻缓冲孔。在生产孔与最终矿坑边坡之间用两排小直径孔，以便优化破碎度。在 Escondida，阿特拉斯·科普柯 ROC L8 钻机用于钻预裂孔。

在 Escondida 矿工作的 Pit Viper 351 钻机



“ 自动化与安全相联系，我们所做的一切都遵循安全程序。



生产总指挥 Hugo Reales Trigo

在Escondida的亲密团队: 钻孔和爆破总监和生产总经理Hugo Reales Trigo, 钻孔和爆破经理Carlos Fuentealba, 爆破专家Miguel Alarcón, 阿特拉斯·科普柯智利销售经理Nelson Trejo, 阿特拉斯·科普柯拉丁美洲地区经理Omar Allel, 钻孔专家José Seleme, 高级钻孔监督José Torres和爆破专家Alvaro Roco。



PV-351 的机动性是关键因素, 因为钻机要从一个台阶移动到另一个台阶和从一个矿坑移动到另一个矿坑。Pit Viper 还能竖起钻架在台阶上行走, 老式钻机是不可能做到的。“如果钻机行走距离小于 600 m, 我们保持钻架直立”, 高级钻孔监督 Jose Lorroe 说。“另外, 由于 Escondida 的扩大, 在最近的将来我们将有第三个矿坑, 机动性将会更加重要”。

矿山的产量也有所增加, 主要是因为新钻机的利用率高, 阿特拉斯·科普柯的 Pit Viper 钻机比淘汰的老钻机穿孔速度更快。

随着矿山的发展, 管理者也热衷于使用阿特拉斯·科普柯客户中心提供的新的培训模拟器。“我们喜欢使用模拟

器的想法, 因为不需要为了培训停止钻机的生产”, Reales Trigo 说, “而且一旦损坏钻机, 损失也很大。”

“年轻人能很好地适应这项新技术, 虽然复杂, 但是他们喜欢。能够进行亲手操作训练是最大的好处, 而且用模拟器培训也很安全, 因为人不用到矿山台阶上去”。

### GPS 导航

Pit Viper 钻机对 Escondida 的最大好处是钻机的全球导航定位能力。该系统允许通过计算机布置钻孔形式并下载到钻机的机载式计算机上。还能储存所有操作数据, 便于监测钻机的绩效和工作记录。

总之, Pit Viper 钻机从开机以来按照预期一直进行工作。“我们开机没有遇到问题, 第一台钻机一到工地我们就直接投入生产”, Reales Trigo 说。

他补充说, 新钻机机队的最大好处是自动化。“钻孔自动化与安全相关联。我们所做的每一件事都带有为了安全原因的步骤, 这些步骤要花费时间。通过在钻孔中过程采用自动化, 许多花费时间的安全步骤被取消或减少”。

他总结说: “安全意味着减少用手接触设备, 人离开地面, 这是我们所有人所希望的一达到尽可能最安全的操作”。

# Esperanza 雄心勃勃的目标

Esperanza 正在上升为智利下一个大型采矿企业。在这里，所选择的方法是用回转钻机钻生产孔，用 DTH 钻机钻预裂孔。

» 在 Antofagasta 地区的 Esperanza 矿是一座雄心勃勃的年轻矿山。在 2008 年开拓的这座矿山于 3 月份进行了首次爆破，在 2009 年 7 月开始钻生产孔，现在开始满负荷生产，日产目标是 42 万吨矿石。

作为一座新矿山，Esperanza 有机会从一开始就采用最现代的采矿方法。该矿山的规划是在三个矿坑生产，矿坑长 1.2 km、宽 97 m、深 140 m。主要金属是铜，但是矿石也生产金和钼。该矿山使用两台电铲和两台柴油机驱动的正铲挖掘机。电铲用于装载废石，柴油机

驱动的挖掘机用于装载矿石。实际钻孔深度为 16 m，加上 1.5–2 m 超钻。布孔形式取决于岩石类型。

为了边坡比较安全，用阿特拉斯·科普柯 ROC L8 钻机沿边坡钻一排直径 165 mm 的预裂孔。爆破在 2 m 孔距之间形成清洁的裂缝。预裂孔在离爆破孔最近的距离为 2.8 m 处钻孔。

爆破经理 Claudio Herrera 说：“预裂线可以在任何时间起爆，立即起爆或主爆破开始时起爆”。为了安全的原因，几乎所有台阶都预裂，尤其是靠近运矿道路的台阶。

与预裂线相邻钻有缓冲区，缓冲区的布孔形式避免使主爆破的全部冲击能量传到边坡。

缓冲区包括用两台阿特拉斯·科普柯 DMM3 钻机钻的两排 170 mm 孔。主爆破起爆以后缓冲区以微量的延时起爆。DMM3 钻机在必要时还用来钻生产孔。

大部分生产孔用阿特拉斯·科普柯 Pit Viper 351 钻机钻孔，在矿体上钻直径 170 mm 的孔，在废石中钻直径 310 mm 的孔。

选择 PV-351 的理由是根据其自重与孔径的关系、布孔尺寸和台阶高度，也





“ 我觉得用这台钻机我能钻更多的孔。定位更快，当支腿完全伸出时有显示，也更安全。

Esperanza 钻机操作手 Herman Gospoctic



操作手Herman Gospoctic正在操作。右下图: Pit Viper 351在矿体上钻直径170 mm孔, 在废石中钻直径310 mm孔。

因为其先进的技术。该矿山熟悉阿特拉斯·科普柯爆破孔钻机的前几代自动钻孔，从那以后，已经改进成安装在 Pit Viper 钻机控制系统 (RCS) 的最新的形式。

以 RCS 为基础的 Pit Viper 钻机培训师 Jorge Alberto Saavedra 说：“操作手能很快学会掌握新型号，并发现其很容易操作。钻孔定位更快，控制装置靠近手也使得这种钻机比较容易操作”。

操作手 Herman Gospoctic 同意这种看法。“用 RCS 定位要快得多，我感觉我能钻更多的孔”，他说。“该系统的遥控升级也更具用户友好性”。

Gospoctic 还感到他能更精确地钻

孔，新的 RCS 系统提供更详细的信息。

“我认为钻机更安全，例如，能够显示支腿完全伸出。我们用过的老钻机不能像 Pit Viper RCS 钻机一样显示信息”。

接受创新的意愿也与矿山管理层发展矿山的战略一致。“水的消耗是一个很好的例子”，Herrera 指出。“这里是世界上最干旱的沙漠，我们必须从 125 km 远的海里为矿山取水。为此，我们每秒钟将 760 升水泵送到海拔 2,300 m 的地方。取水系统显示出我们如何愿意在 Esperanza 以创新的方法办事”。

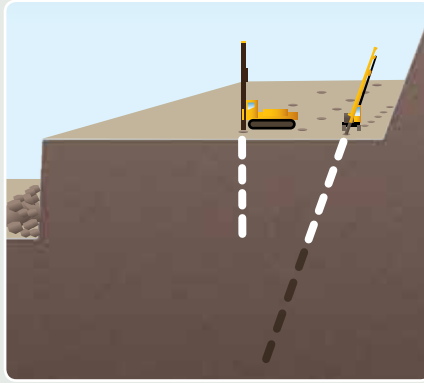
Esperanza 正处于其生命的开始。通过现代方法和设备，她的目标是长期和繁荣的未来。



定位更快: Pit Viper 351正在定位。



典型的痕迹：用不适合钻预裂孔的钻机执行最终边坡钻孔的矿山导致不稳定的矿坑和台阶边坡，经过一段时间就会塌落。



理想的解决方案：小型、多用途ROC钻机钻预裂孔，经常是同时钻两个台阶，大型钻机如Pit Viper钻生产爆破孔。这样能形成相对不受扰动的矿坑边坡，有较少的岩石破碎、移动和损坏。



看得见的证据：能清楚地看到钻孔痕迹的事实，证明预裂孔钻孔正确，孔距近、孔直并且平行，少量装药，在缓冲孔和生产孔爆破之前起爆。

# 预裂的较好方法

在全世界露天矿，预裂钻孔是普遍的做法，但是往往达不到预期的效果。这种解决方案是优化使用独特的钻机组合，以形成完美的预裂配合。

作者：露天钻孔设备产品经理 Mario Santillan

**预**裂钻孔不是新鲜事物。这种方法在全球被广泛使用，并且作为露天矿开采形成安全的最终边坡的标准方法被普遍接受。同时，许多矿山通过使用现代预裂技术优化预裂操作，节省巨大的费用。

## 完美的组合

对于钻爆破孔，像我们的 Pit Viper 系列大孔径钻机配合我们的 FlexiROC D60/65 和 SmartROC D65 履带式钻机，无疑是最明智的配合。

Pit Viper 用于钻生产爆破孔，FlexiROC D60/65 和 SmartROC D65 用于钻预裂孔。这些钻机一起工作，能够达到杰出的效果 – 而且有大量证据证明这一点。

例如，在智利的 Chuquicamata 矿，用 ROC L8 钻机预裂已经进行了超过 10 年。最初的机队有两台钻机，每月钻大约 25,000 m 孔。这种概念证明是能获利的，现在增加到每月钻超过 100,000 m 孔，由智利预裂服务承包商 Servicios Mineros 使用的 20 台钻机机队执行钻孔。

在澳大利亚，预裂专业公司 Rock Australia 使用 10 台钻机的机队为全国的矿山提供预裂服务，这些钻机包括 ROC L8 和 SmartROC D65。

在瑞典的 Aitik 矿，预裂是生产的主要部分，用 ROC 钻机进行预裂钻孔，Pit Viper 钻机钻生产孔。在这里，在 33 m 高的双台阶上以 20 度的角度钻 165 mm 预裂孔。孔距 1.8 m，比主爆破孔起爆时

间稍微提前起爆。顺便说一下，瑞典和澳大利亚使用我们的 SmartROC 平台向更高生产率发展的道路上前进。

不难看出，这些矿山有一个共同特点 – 完全直的和平行的预裂孔，边坡接近矿坑和台阶最终边坡的设计角度，边坡光滑稳定。

不幸的是在其他矿山有共同的反面经验：预裂孔以不同的方向开始，大量的废石需要以很高的成本爆破和运走，并且形成不平整的边坡，经过一段时间以后发生塌落。

## 大钻机与 ROC 钻机比较

我经常发现边坡不稳定的矿山倾向于用他们的大型爆破孔钻机钻生产孔和预裂孔，这不是成本效益最高的方法。



主照片和插图: Stig Fred ksson, NCC

高效率的型号: 在瑞典的Aitik矿, SmartROC D65以与垂直方向成20度的角钻一排33 m深的预裂孔。SmartROC还用于钻最靠近预裂孔的头两派生产孔。这些孔的第一排“缓冲孔”或“辅助孔”以16度角钻15-16 m深, 第二排以10度角钻10-11 m深。预裂孔和缓冲孔的直径都是165 mm。

大型钻机, 如 Pit Viper 系列钻机是极佳的生产孔钻机, 虽然大型钻机能用潜孔锤钻最大到 229 mm (9 英寸钻头直径) 的孔, 但是不打算用来钻预裂孔。

这类钻机对预裂来说太大, 为了钻一排平行的、孔距很近的预裂孔, 在狭小的地点很难定位。另外, Pit Viper 可选的钻斜孔装置只允许钻架以 5 度递增量向后倾斜, 而且为了获得良好的预裂爆破效果, 对于要求的小装药量而言, 钻出的孔径太大。再者, 当钻机需要移动到另一个台阶时, 花费的时间太长, 尤其是电动钻机。

与大钻机不同, 较小的、灵活的 ROC 钻机, 如 ROC L8 系列和 Smart-ROC D65, 是为钻预裂孔专门设计的。这些钻机要灵活得多, 能够在很窄的护道上以很高的精确度钻各种角度的孔。例如, ROC L8 只有 2.5 m 宽, 可以在护道上行走, 还能以 32 度角度或更大的角度在侧面钻孔。

### 多种适应性 = 精确性

由于露天矿岩石的稳定性决定边坡的角度, 而且不同区域岩石的稳定性不同, 导致矿坑边坡角度不总是整数。边

坡角度可以是 18、23 或 27.5 度, 这就是为什么预裂钻机必须有多种适应性。阿特拉斯·科普柯钻机是专门设计的, 以便使推进器能以分数角度固定。但是像生产钻机那样以固定的角度作业, 例如与垂直方向成 5 度、10 度或 15 度钻预裂孔, 显然很难实现露天矿的设计。

用 ROC 钻机, 始终能按设计钻预裂孔。而且 ROC 钻机不仅能较好地钻预裂孔, 还能用于完成多种其它任务, 例如为大钻机平整台阶、钻 203 mm 的缓冲孔、钻水平深排水孔、或用反循环可选装置进行矿坑内坡度控制。

较新的 SmartROC D65 采用孔导航系统 (HNS) 将这些能力提高到一个新的水平, 帮助操作手正确定位, 无须标定孔位, 使推进器自动正确地对准孔和找到正确的开孔角度和方向。这种钻机还能用广泛系列的潜孔锤完成 110 mm 和 203 mm 之间的最佳钻孔。所有这些性能与整个钻孔循环的自动化, 实际上将操作手的工作减轻到只进行监督。

在我看来, 由大型钻机和 ROC 钻机组成的钻机队是市场上最佳的预裂和爆破孔解决方案。在当前经济不景气的的环境下, 保持生产成本最低很重要, 在采

### “ROC”对预裂的好处

- ▶ 直的平行孔
- ▶ 准确地定孔位
- ▶ 多种钻孔尺寸
- ▶ 尺寸小, 容易机动
- ▶ 装药量小, 预裂效果最好
- ▶ 在矿山能执行多种任务
- ▶ 钻臂能将推进器在所有方向定位

矿过程中这是节约财富的一个方面。

同时应当记住, 这不仅仅与钱有关。同时也是创造安全工作环境的问题, 这与金钱同等重要, 也许更重要。在露天采矿中安全始终是优先考虑的问题。以要求的角度形成安全的矿坑边坡是具有安全意识的生产必须做到的。



Mario Santillan 是总部在瑞典的阿特拉斯·科普柯露天钻孔设备部产品经理, 他是一位具有在拉丁美洲采矿背景的机械工程师。

# 选择 地下

## 大城市生活质量的解决方案



随着世界的城市人口越来越拥挤，城市生活质量继续下降。大城市规划师们越来越认识到必须采取某些措施。但是采取什么措施？对于阿特拉斯·科普柯的隧道开挖高级顾问 **Gunnar Nord** 来说，解决方案既是明显的，也是必然的，到地下去。

**据**报道，生活在地球上的人口很快将达到 70 亿，而且专家认为到 2050 年这个数字很可能上升到超过 100 亿。

数字本身不是特别的警报。但是向发达国家大城市移民的速度将使这些城市越来越难以维持城市生活质量。

更多的人口意味着更多的住房、交

通、食物和能源供应、清洁水、健康、教育等等。社会的所有方面都将经受达到极限的考验。大城市如何应对未来 50 年的人口爆炸是政治家、城市规划师和公民所面临的问题，也是一个很难回答的问题。

但是，如果你问阿特拉斯·科普

柯最有经验的地下结构专家 Gunnar Nord，能毫不迟疑地得到回答。“我们必须更多地开发脚下的空间，我们必须以比现在所做的大得多的程度开发地下——并且必须迅速行动”。

地下空间通常用作饮用水隧洞、污水系统、地区供热设备、地铁和电讯，没有人能像 Gunnar Nord 那样在一种职业中见证了如此多的地下开发。在超过 35 年的时间他走遍全世界，为公路和铁路修建隧道、水电站、储油岩洞等提供咨询。今天，他确信保持大城市生活质量的解决方案——或者至少是解决方案的主要部分——是优先投资于地下建筑。



**大城市的生活质量：由于近年来指导地下工程的技术进步，大量的交通、能源、供热和民用系统现在能修建在地下。其效果是在地面为人类提供更多的空间和更好的环境，使得大城市的生活更舒适。**

“我们继续在地面修筑公路令我感到惊讶”，他说。“更多的高速公路意味着更多的车辆，车多意味着更多的噪音和空气污染。尤其是当你考虑到我们今天有在地下修建这些公路所需要的全部技术时，更对在地面修筑公路感到困惑。

“停车场、铁路、输电线、发电站和民用设施也有同样的问题。通过尽可能多地将这些设施置于地面以下，在地面上将看不见这些设施，并且为住房、绿地和为居民休闲娱乐场地腾出宝贵的土地。为了保证未来若干年在我们的城市有合理的生活质量，一切都与规划相关。这是我们最需要但同时又最有可

能失去的东西”。

### 十只老鼠太多

Nord 喜欢引用类比法：两只老鼠在箱子里能相当和谐地生存。再增加 10 只老鼠将导致混乱。同样道理，大量增加城市人口能破坏大城市的生活。土地、房屋、交通、医疗服务、能源供应和其它必要的服务都受到压力。

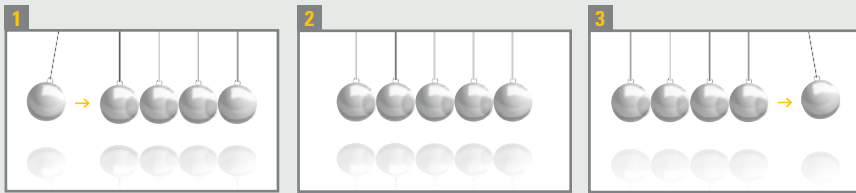
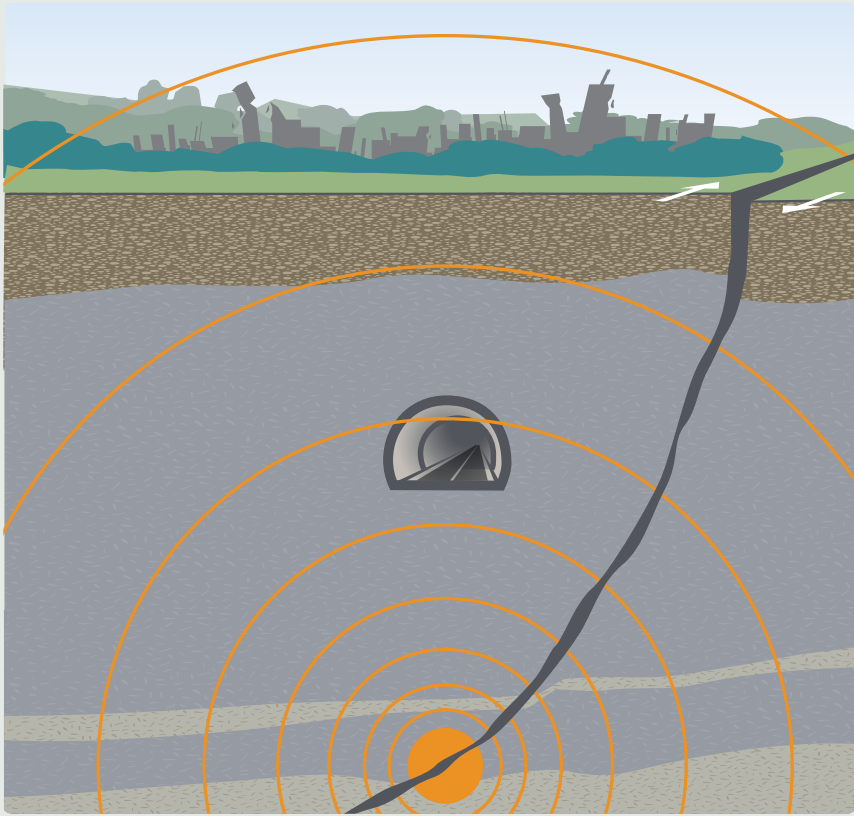
“现在是发达国家决策者们认真考虑今后将尽可能多的建筑和设施布置在地下的时候”，他说。“如果在本世纪下半叶以后我们的城市保持宜居，我相信这是可行的唯一方法”。

有些决策者正在听取这些意见，“到地下去”的做法看来也在增加。从德国、瑞典和瑞士的综合道路工程，到美国的新铁路网和中国的大型储油洞，地下空间的开发比以往任何时候都多。

如何利用地下空间的典型例子包括斯图加特和斯德哥尔摩的城市分流系统、为排水管理修建的芝加哥的隧道和水库规划（TARP）以及纽约中心总站的新地铁线。

Nord 说，尽管这是发展趋势，但是能做的事要多得多。电缆、发电和净水设备、暴风雨水流排泄系统、石油和天然气储存设施、甚至档案馆或图书馆，





当地球活动时：如上面的牛顿架所显示的，冲击能的释放能够通过一种结构以对中心最小的扰动从一侧传到另一侧。Gunnar Nord确信，地下建筑，如公路隧道和核电站是安全的，地震活动的冲击能够最小化。右图：大城市的交通继续威胁着生活质量，但是像这座公路隧道对改善城市环境有很大作用。

» 例如在斯德哥尔摩中心的图书馆，都是布置在地下选择项目。

“将没有充分理由建在地面的每项设施建在地下是明智的”，他说，“尤其是既然我们已经掌握了技术和经验开发地下”。在这方面，阿特拉斯·科普柯在计算机化钻孔技术上所取得的进步无论怎样强调都不会被夸大。这对快速、高精度开挖隧道发挥了巨大作用，从而使修建地下设施，例如发电站，变得比较容易和成本比较低。

“这样做的好处是巨大的”，Nord解释到。“如果在地下建设核电站，对地震、恐怖主义袭击或其它袭击要安全得多，并且一旦发生放射物质泄漏，也容易控制。

“我相信，如果日本福岛核电站建在地下，将不会受到海啸如此大的破坏，也不致于造成如此大的灾难。实际上可能完全不会损坏”。

作为岩石力学和地下建筑专家，Nord对岩石移动时的表现比大多数人知道的更多。为了说明冲击能量的传递，他拿出著名的牛顿架作为参照。

这个装置显示，当架子上的一个球被提起和释放，重建能量通过线传递，很难移动中间的球，直到到达架子另一端的最后一个球。在这里，全部冲击力被突然释放，向外推动球。

设想将牛顿架转到侧面，很容易理解在地球深处能量（地震）如何直接通过一个结构释放，主要在进入和出口点

影响结构。

“例如，在断层带由岩石的移动造成的位移，可以细心地用专门的震动吸收器保护构筑物”，Nord说。“这个原则已经用来保护修建在断层带或靠近断层带的隧道”。

连接土耳其的安柯拉和伊斯坦布尔的穿越欧洲公路上的2.9 km长的Bolu山隧道就是一个例子。这座隧道在90年代使用阿特拉斯·科普柯设备修建，隧道处于横跨北阿纳托利亚断层。隧道设计是基于铰接块，60 cm厚，4.40 m宽，铰接块之间有50 cm空隙，在发生地震时，允许隧道以铰接方式活动而不坍塌。

Nord继续说：“我们长期的关于岩石力学的经验和今天已有的技术使我们



实际上能够修建我们希望在地下修建的任何建筑物：工厂、购物中心、医院，你可以确定任何设施”。同时，他承认还有障碍。不是所有城市或地区都具有能支持地下设施的足够坚固的岩层，在城市发展方案中往往优先采用成本最低的替代方法。

但是这些争论正在迅速减弱。他说：“现在我们有办法处理不稳定地层，因此岩层不是最大的问题，而且如今修建地下设施的成本要低得多。在1960年代，在地下修建核电站比在地面修建估计成本只高5%现在高出的成本可能更少”。

考虑到地下建筑对社会的利益，高出的成本很可能是值得付出的代价。◎



广泛的地下施工经历：左图，1982年Gunnar Nord在委内瑞拉检查塌落的灌溉隧洞。右图，2006年在日本的一个隧道口。

## Gunnar Nord 来自岩石开挖职业感想

Gunnar Nord 在斯德哥尔摩获得皇家技术学院土木工程硕士学位以后，一直从事成为他毕生职业的岩石开挖工作。

他开始在欧洲最大的建筑公司之一 Skanska 工作，在那里他的岩石力学知识确立了他在该公司计划部的职位，主要从事地下工程。

在将近二十年内他在全球建筑工地提供咨询。他回到瑞典以后，管理该公司的地下岩土开挖咨询部，但是后来他感到有改变工作的欲望。他加入了阿特拉斯·科普柯，最初为 Jarva 和 Robbins 隧道掘进机 (TBMs) 提供咨询，在美国和瑞典以外工作，当隧道掘进机被剥离出以后，他转到传统的隧道钻爆法施工。

在评价多年来看到的变化时，他说：“我认为最重要的发展是创立吸引新雇员的工作环境”。

他指出，毫无疑问，现代钻机在人机工程学、操作手舒适性和安全方面与过去的钻机不可同日而语。“如果我们仍然只有60年代和70年代的技术，将很难吸引人在地下工作。我们今天具有的清洁、安全和舒适的现代机械操作起来要容易得多”。

第二项主要发展是计算机控制的钻孔系统。“这使得隧道开挖设备非常容易使用、更精确和更经济。现代钻机由于极高的冲击频率、快速孔间移动和准确的钻杆定位，比70年代和80年代的钻机钻孔速度更快。不仅如此，今天的机械具有内置智能装置。钻机能测量扭矩的增加，自行决定退回钻头”。◎

阿特拉斯·科普柯钻机另一个优点是现在的钻机能覆盖隧道的横断面尺寸。从普遍使用的 Boomer EC 3 三臂凿岩台车覆盖 137 平方米到 Boomer XE3 C 覆盖 198 平方米。而 Boomer XE4 C 使用 4 根 BUT 45 L 钻臂，覆盖面积达到 205 平方米，每根钻臂安装 COP 3038 凿岩机，钻爆破孔或灌浆孔。

但是阿特拉斯·科普柯不仅是钻机得到改进。钻孔和爆破整个领域的设备也有改变。阿特拉斯·科普柯的卡车、装载机和露天履带式钻机现在都实现了电脑化，本公司的岩石钻机功率大，效率高。

Nord 指出，“在1960年代，我们只有十字形钻头和凿形钻头。当我们学会在钻头上镶嵌柱齿后，我们看到了真正的改善。钻头取得了极大的成功，使我们在需要时能钻更深的孔”。

雷管和炸药相应的改进对钻爆法成功也起到了作用，尤其是在城市地区。在钻爆法方面，发展趋势是使用电雷管，保证每个孔以预先设定的延时起爆。

Nord 说：“振动是由同时起爆的炸药量产生的。如果3个或4个孔同时起爆，将会有很大的振动。电雷管能精确到每个孔单独起爆，因此只有1个孔的炸药对建筑有影响。电雷管要贵得多，但是使用电雷管能极大地增加爆破量和掘进进尺，因此更经济”。

所有这些改进极大地改变了钻爆技术，使城市地下工程成为更有吸引力和更经济的选择。◎

十多年来，澳大利亚的Donnelly爆破公司是昆士兰州最成功的钻孔和爆破承包商之一。现在该公司的钻机机队有了两台新的阿特拉斯·科普柯钻机，期待着更加阳光灿烂的未来。



连续性和可靠性：两台PowerROC T35钻机分别在两个昆士兰州采石场工地为DBS公司平均每天钻300 m孔。

# 昆士兰州的阳光照耀在

## 领先的澳大利亚承包商称赞新的露天钻机

**D**onnely 爆破公司 (DBS) 成为澳大利亚购买阿特拉斯·科普柯新的 PowerROC T35 履带式露天钻机的第一家钻孔和爆破承包商。该公司在其机队中增加了两台这种钻机，明确地证实新型号钻机满足他们严格的要求。

总部设在昆士兰州 Tamboirne 的 DBS 公司的钻机机队有 13 台钻机和大约 20 名钻工，为澳大利亚有名的阳光之州的采石场和建筑工程服务。为了提高客户的生产能力和效率，该公司决定用 PowerROC T35 扩大其机队。这两台钻机在今年 3 月 11 日交货，仅仅在 3 天以后的 3 月 14 日就安装好并投入使用。

总经理 Jason Donnelly 说，这种顶

锤式生产钻机的可靠性和性能就像昆士兰州的阳光一样有连续性。“我们用这两台钻机平均每天钻 300 m”，他说。“而且关键是有连续性。我们的平均钻孔速度不断上升，而某些其它钻机有时一天钻 250 m，第二天钻 350 m，这种新钻机每天持续钻同样的米数。这对我们的生产周期很重要”。

Donnelly 说，另一个优点是机组人员几乎能立即使钻机投入使用。“他们不需要花几个月的时间安装和调试。基本上只需要从卡车上开下来，按照阿特拉斯·科普柯的要求做就可以”。

他继续说道：“当我们知道两天能钻完的孔，就不会花费两天半，因为有

可能一天顺利，第二天钻机钻不到相同的米数—这会影响到我们的进度，而进度显然对生产周期很关键”。

### 多种任务

除了在采石场钻孔和爆破以外，DBS 还在一些水坝和其它建筑工地施工，该公司预期继续进行多种工程。“我们承接多种工程，因此我们总是做一些不同的任务”，Donnelly 说。“我们购买 PowerROC T35 钻机作为我们正在进行的机队升级的一部分，我们用这种钻机钻 76 到 102 mm 爆破孔，常用的深度最大到 20 m。

“我们看到较小的钻机在生产上胜





优点：总经理Jason Donnelly(左)说，新钻机“比较省油、价格合理，操作简单”。

信心问题：钻工Russ Schmidt：“钻机舒适，在司机室内将钻机就位非常理想”

# PowerROC 钻机上

过较大的钻机，这种情况确实存在。新钻机更省油，价格合理，操作手喜欢这种钻机操作简单。我们欣赏钻机的可靠性和从供应商得到的支持”。他补充说，两台 PowerROC T35 目前在不同的采石场施工，取得了相同的可喜的效果。

## 简洁的钻机

在 Ipswich 附近的 Marrow 山，富有经验的钻工 Russ Schmidt 说，在过去两个月用 PowerROC T35 钻孔 290 小时以后，给他留下深刻的印象。

“这是非常简洁的钻机 – 没有太多的故障 – 但是运转极其平稳，操作装置容易控制，能够钻进非同寻常的米数”，他说。

“在我以前的钻机上（其它厂家的）如果我尽最大努力，一天可能钻 220 m。这台新钻机不用费力一天能钻 300 到 320 m，如果我花费 10 小时，能钻超过 350 m。

“司机室舒适，控制装置和在司机室就位非常理想 – 我有 6 英尺高和 120 公斤体重。而且柴油耗油量与钻米比较令人称奇”。

在 DBS 工作了将近 5 年的 Schmidt 说，在采石场钻孔时操作设备、接钻杆和钎尾是很难干的活。“我可能使用过超过 9,000 m 钻杆”，他说。“最后一根钎尾完成 127 小时冲击以后我有可能再冲击 20 小时。在钎尾折断的情况下我喜欢用磨损一半的钎尾替换。到目前为

止的钻孔绩效令人难以置信。你看到钻杆就能相信。“关于运转费用，这种钻机也许比我用过的任何钻机都要好得多。根据我使用的钻杆现在的剩余寿命，再钻 5,000 m 并不奇怪。用我的其它钻机，钻 8,000 m 到 9,000 m 就相当不错了。

使用 COP 1840EX 凿岩机（18kW 功率）和 T45 钻杆，142 kW 康明斯发动机和 CF90G5 螺杆式空气压缩机，PowerROC T35 代表性的钻孔直径是 64–102 mm，钻孔深度到 25 m。

阿特拉斯·科普柯说，钻机的推进系统优化凿岩机性能，而经过实践证明的 COP 1840EX 凿岩机结合先进的钻孔控制系统能适应最坚硬的岩石状况。 ◉



# 在南非采矿的安全

## 岩芯钻孔公司用独特的培训和发展计划引领方向

一家南非岩芯钻孔公司由于独特的培训计划与设备相结合以及阿特拉斯·科普柯的支持，在提高南非钻孔工业的安全方面迅速成为领先者。

和许多非洲钻孔公司一样，Zaaiman 勘探钻孔公司需要优先考虑获利性。今天，该公司的经营有某些不同的方法：完全承诺把安全作为成功的关键。

“对我们来说这是彻底的转变”，总经理 Flip Roux 说。“我们曾经是认为安全有点是负担的公司之一。后来在大约 5 年以前，在一次涉及到我们公司的一些人的事故之后，我们得出结论，安全实际上对于获利性和未来的发展是关键要素”。

这完全改变了公司的文化。Zaaiman 开始开发自己的内部钻井培训课程。在钻机设计和操作程序方面在阿特拉斯·科

普柯的支持下，这种培训现在已经发展成南非独特的成熟的资格认证方案，并且得到南非资格认证局（SAQA）的正式认可。另外，Zaaiman 计划将这种方案应用到全国其它钻孔公司。

Zaaiman 是一家家族公司，总部在距离约翰内斯堡东北方向 130 km 的 Witbank。该公司有能力在非洲任何地方执行岩芯钻孔任务，但是目前集中在南非的 Mpumalanga、Gauteng、KZN 和 Limpopo 省。该公司使用 43 台装配齐全的岩芯钻机，其中包括世界上最大的阿特拉斯·科普柯新的 Christensen CS 系列钻机队。

在这个矿藏丰富的地区，该公司为

“ 资格认证计划改变了我们雇员的整个感受。”



Zaaiman 勘探钻孔公司总经理 Flip Roux



安全第一：阿特拉斯·科普柯Christensen CS14型全液压岩芯钻机正在Mokopane工作。



许多客户服务，如 Anglo Platinum 和 Platreef、Ikwezi 采矿公司和 BHP Billiton，以及一系列煤矿公司，其中包括 Total Coal、Anglo 煤矿公司和 Xstrata 煤矿公司。

### 扩大应用范围

《采矿与建筑》请 Flip Roux 解释该公司安全战略背后的哲学理念和在非洲钻孔行业的应用。

“安全正在成为越来越重要的因素。安全关系到人、环境和我们工作的场所。在我们看来很显然，为了提升标准，我们需要在职员中执行资格认证制度，这与安全携手并进。如果有了具备适当技能和资格的人员，自然这些人错误操作的可能性就减小。

“在我们自己的培训中心，我们现在开发了两种资格认证，而且我们正忙 >>



在Zaيمان的职业道路上：岩芯钻工Happy Makwana在Mokopane坐在阿特拉斯·科普柯Christensen岩芯钻机控制台上。



团队精神：教育每个成员正确和安全地做事，以便互相保护和保护环境。

于开发更多的资格认证。我们目前是这个国家唯一能够向人们提供正式钻孔资格证书的公司，这对我们的钻工意义重大。他们对此感到非常激动，因为这意味着钻孔不仅仅只是一种工作，在某种程度上这是一种职业。我们使钻工走上明确的职业道路，这将帮助他们在钻孔行业发展自己。

“他们能立即进行课程的某些部分，然后逐渐增加，一直达到取得正式资格，他们就可以‘飞翔’，以后他们可以逐级发展到高一級”。

### 新的观点

这种安全第一的方法已经改变了Zaيمان钻工的观点，Roux说。从前，如果有人为我们的钻工增加10兰特工资，纯粹是一个财务决定。现在他们和我们在一起——不是为钱——而是因为在这里他们有机会提高，进入这个行业，发展成专业钻工和得到认可。

“在走向正式资格道路上获得证书的每一个人都非常高兴。他们知道自己正在做正确的事。这不是像被告知做某一件事。这是为自己的利益所希望的事，他们可以从中学到知识和实际上交到他们手里就能使用的东西。他们可以到其它公司，出示他们的资格证书并说‘这是我已经达到的，这是我为了成为最好的钻工还需要做的’”。

“但是这不仅是关系到资格证书。对我们来说也很重要是我们能证明我们的职员是经过正确培训的，对他们自己和同事或环境不造成伤害”。

“我们知道，在这里我们将不断进步，永不落后。”

勘探钻机操作手 Happy Makwana

### 安全是团队协作

Zaيمان钻机操作手Happy Makwana是该公司的阿特拉斯·科普柯Christensen CS3001钻机的队长，他热衷于在钻工中贯彻新的安全意识。

“安全对我和我的团队是一切。当你早晨6点钟开始工作时，你必须确信团队的每个成员知道做什么。我们必须依靠互相合作正确完成任务无法安全工作的组员将失去自己在这里的工作。”

“成为这里的雇员我们感到自豪，因为我们知道我们将发展和不断进步，永不落后”。

“表现出我们能够以负责任的方式工作和帮助公司每年改进也很重要。我

们希望在这个行业中是最好的公司”。

他补充说，阿特拉斯·科普柯的Christensen钻机也发挥了重要作用。“阿特拉斯·科普柯的机械百分之百的安全”，他说。你不需要用手或脚操作很重的东西。在某些机械上有叫做脚卡箍的部件，必须用脚保持在打开状态。在阿特拉斯·科普柯机械上你只需要使用手柄。

“当你接钻杆或钻管时也是如此，你不必像在其它钻机上那样用手，而是使用绞车。根据不同的钻机，你可以用绞车接9m、6m或3m长的钻杆。绞车和其它部分还有护罩，因此你可以在周围活动而不必担心被挂住衣服或受伤”。

### 获利的战略

这项战略也使Zaيمان公司获得了回报。Flip Roux说：“我们的职员更替只有一位数，因受伤造成的时间损失很低。我们的钻孔团队完全执行安全规则，是可以依靠的，我们每天改进我们的钻孔数字。我们现在所处的地位使我们能够在南非培训其它公司的操作手，我认为很快这将成为我们的主要任务”。

他总结说：“安全绝对是获利的。有时可能感觉有点是累赘，但是如果你正确执行安全规程，确信你的职员在正确的时间做正确的事，在过程中不受伤，将会使整个经营获利”。



# 尼日利亚 的竞争力在增强

尼日利亚处于世界经济发展最快地区的核心。有350台液压和气动钻机在这个石油和天然气丰富的国家运转，阿特拉斯·科普柯正在加强其技术支持。





提高能力：在尼日利亚接受培训的服务工程师了解阿特拉斯·科普柯移动式车间的能力和特性。

» 尼日利亚拥有约 1.5 亿人口，是世界上第八大的国家，首都阿布贾可能是世界上发展最快的城市之一。

从机场开车到市区，不断看到钻机、碎石机、沥青摊铺机和压路机装扮风景，这些设备在城市及其周围从事数量越来越多的基础设施工程。

阿布贾肯定正在加快发展，但是这个石油和天然气丰富的国家的其它地区也在快速发展。阿特拉斯·科普柯（尼日利亚）目前有大约 350 台钻机在使用，其中大部分是风动钻机，但是也有 70 台左右液压钻机。能获得高性能设备是最重要的。同样重要的是获得高质量技术支持，因此能力发展具有最优先地位。

### 为达到优秀进行培训

今年，阿特拉斯·科普柯（尼日利亚）启动了提升零件和服务部标准的努力。这主要意味着增加知识基础和提高效率。

阿特拉斯·科普柯（尼日利亚）总经理 Patrik Rylander 说：“我们开发了极好的钻机和其它设备，为了满足客户对于速度、质量和最好服务的期望，现在我们正在进一步提高服务技术人员的能力”。

阿特拉斯·科普柯对所有服务技术人员执行三级认证计划。在每一种课程以后，要求学员根据阿特拉斯·科普柯规定的认证计划的要求通过考试。该项

计划三月份在尼日利亚进行，集中在液压和电气培训。

为了保证安全，通过关于在工地事故中如何执行急救和 CPR 课程，然后进行一般救生指导，强化急救程序是认证计划整体的组成部分。这种课程由所有职员在阿特拉斯·科普柯客户中心参加。

协助阿特拉斯·科普柯进行急救课程的 Swemox Solutions 的教员 Andreas Ahnlund 说：“在紧急情况下仅仅急救的基本知识就能决定生死”。

### 生命的知识

阿特拉斯·科普柯（尼日利亚）零件和服务部经理 Venkatesan Chandrakumar 说：“这项培训不仅在阿特拉斯·科普柯工作时使用，还提供了生命的知识。这种培训强调在我们的思想上要把安全和环境放在第一位，这也有利于我们的客户”。

注意到阿特拉斯·科普柯变化的一个客户是 Triacta Nigeria 工程和建设公司，他们承认在阿特拉斯·科普柯的技术人员中通过增加知识改善了服务标准。

Triacta Nigeria 工程和采购总经理 Walid Chakhtoura 说：“今天我们非常高兴，因为服务的效率和质量完全改变了。现在我们的停机时间减少了，生产效率提高了”。





## 改变生活的 经历

### 汽车司机 Mohammed 成为服务工程师

汽车司机 Mohammed Zubairu 在 2009 年 8 月 10 日加入阿特拉斯·科普柯。正是这一天改变了他的生活。他不再是一名司机。他是一名羽翼丰满的阿特拉斯·科普柯客户服务工程师。

**当** Mohammed Zubairu 第一次开车到阿特拉斯·科普柯办公室时，根本不知道这将改变他的生活经历。Zubairu 是一名卡车司机，在一家建筑维修承包商工作。他正在寻找变换工作，他听说阿特拉斯·科普柯需要一名临时司机，就来申请并且被录用。

他的任务只是开车将服务工程师送到工地，工作结束后再将他们送回住地。但是这对满怀雄心的 Zubairu 远远不够。他不是坐在车内等待下班或睡觉打发时间，他跟着工程师到工地。当工程师进行钻机维修和保养工作时，他认真地看，在脑子里记住每一项工作，还帮忙为工程师递个工具和零件什么的。

三个月以后，Zubairu 的积极性和热情引起零件和服务部经理 Venkatesan Chandrakumar 的注意。首先，Zubairu 被升级为正式服务司机，这将使他在工地增加服务工作知识的同时获得更大的发展潜力。时间不长事情就很明显。技术人员和客户都反映他工作不错，Chandrakumar 为 Zubairu 提供了阿特拉斯·科普柯服务技术人员培训计划的机会。

这是他一直等待的机会。今天，Mohammed Zubairu 拥有一级资格证书，并且进入发展的下一级，即参加在瑞典

örebro 的阿特拉斯·科普柯能力发展中心举办的二级领队工程师证书课程。他不再是开车将工程师送到客户的工地。他是尼日利亚服务团队正式成员，自己开车到工地、会见客户和进行工作。

### 继续改善的环境

对于已经成家并且有三个孩子的 37 岁的 Zubairu 来说，生活发生了极大的变化。他向《采矿与建筑》谈他的经历说：

“简直不可思议，对我和我的家庭来说梦想变成了现实。我从未想过我能有这种机会，我把这归功于我的经理，他总是鼓励我们和希望我们进步。对我来说这是了不起的历程，也开阔了我的左邻右舍和同事们的眼界。这是我一直努力想达到的生活，现在实现了”。

说到未来，他毫无保留地说到他的个人目标。“我的第一个目标是在我的脑子里把阿特拉斯·科普柯放在第一位和作为第一选择。其次，我的目的是成为阿特拉斯·科普柯团队的一名最好的技术工程师和排除故障师”。

零件和服务部经理 Venkatesan Chandrakumar 补充说：“我们对 Mohammed 很满意。他当然很称职，他工作出色，对我们公司的发展作出了贡献”。

*自豪的时刻：阿特拉斯·科普柯（尼日利亚）服务技术人员 Mohammed Zubairu 向零件和服务部经理 Venkatesan Chandrakumar 展示他的资格证书。*

# 超凡的



在几年以后，当俄罗斯黑海旅游胜地举办2014年冬季奥运会时，这里将成为国际关注的中心。为了准备这次盛会，城市和周围地区正在进行大规模的基础设施升级。

**俄**罗斯城市 Sochi 有一些极富魅力的特点 - 亚热带黑海海岸、积雪的高加索山峰和具有大量野生动物的森林。由于准备举办 2014 年冬奥会，这里也有着欧洲最大的基础设施建设工程地。

这项巨大的任务分成两组 - 一组在山区，另一组沿着海岸。滑冰比赛将在海岸一组场地进行，这里形成奥林匹克公园，包括 Bolshoi 冰宫、Maly 冰宫、主体育场、花样滑冰和短道滑冰中心、速滑中心、冰壶中心和媒体村。

所有滑雪运动将在 Krasnaya Polyana 山的山区场地进行，包括越野滑雪

场和 Biathlon 中心、俄罗斯国家滑雪中心、Alpine 中心、山地滑雪综合场地和滑雪中心及自由式滑雪中心。另外，总共 47 项交通工程正在进行，包括机场、公路和铁路，阿特拉斯·科普柯的设备

几乎用在各种工程中。

所有工程必须在规定时间内完成，并且在质量、能源效率和环境责任方面符合国际标准。

## 钻孔符合预期要求

在 Adler 机场与 Alpika Service 山区度假胜地之间的旅客专用线路的建设是有代表性的案例。这是一条沿 Mzymta 河的单线铁路，火车双向行驶。还有一

“我们对机械的高生产率和精确性印象实在深刻。”



Bamtonnelstroy 技术主任 Sergey Polukhin



# 成绩



条双车道公路与铁路平行。在这里，主要是专门设计和修建地下构筑物的俄罗斯最大的建筑公司之一 Bamtunnelstroy 负责施工。该公司使用阿特拉斯·科普柯钻机机队，包括 5 台 Boomer XE3 C，3 台 Boomer 282 和 2 台 Boltec L2。据说这些设备符合所有预期要求，由于生产能力高，所有工程按计划完成。在《采矿与建筑》访问时担任总工程师，现在是技术主任的 Sergey Polukhin 说：“为了按时完成整个工程，对我们来说具有创新技术是最根本的。这就是为什么我们选择阿特拉斯·科普柯的原因。另一个原因是高加索山区及其复杂的地质条件。

“我们完全用阿特拉斯·科普柯设备开始奥林匹克工程，并且对这些设备的高产能和精确性印象深刻。



奥林匹克任务：一台阿特拉斯·科普柯Boomer XE3C为承包商Bamtunnelstroy开挖隧道。





在Sochi市外一座公路隧道附近的阿特拉斯·科普柯移动式修理集装箱。为承包商和操作手培训、设备开机、技术咨询、检查和诊断提供服务支持，全部目的是实现零故障停机。

完全合格的钻工：像Yuri Bogdanov这样的Boomer台车操作手都经过阿特拉斯·科普柯的培训。



例如 Boomer 钻孔台车使我们能够减少准备时间，工作时间达到 80%，钻孔速度和工程质量极大地提高”。

该工程包括为缓解市区街道拥堵的分流公路、15 座桥梁和总长度超过 10 km 的 5 座隧道。新的公路系统将连接运动场和旅游景点，使参加比赛的运动员和游客交通更方便。

在山区，工程大部分在多雨、下雪和气温波动的不利气候条件下进行。俄罗斯建筑公司 Mosty y Tonneli（桥梁和隧道）总工程师 Nikolay Strugovshikov 说：“当你处在像这样边远的高山地区时，很难进入工地，设备的可靠性是第一位的”。

Bamtonnelstroy 的 Sergey Polukhin 说：“我们的钻机操作手从阿特拉斯·科普柯得到专门培训，而且在我们的高技术设备上工作要求有资格证书。

“得到组织完善的服务对我们来说也很重要。阿特拉斯·科普柯在工地有技术服务工程师，他们始终在现场，随时准备提供帮助。对连续运转所必须的消耗品和备件也能从 Sochi 的阿特拉斯·科普柯随时得到”。

俄罗斯领先的基础设施开发商和建筑公司在整个 Sochi 地区施工，其中许

多公司使用阿特拉斯·科普柯设备。

### 负责任的比赛

所有建筑工程按照质量、能源效率和环境影响的最高标准进行。承担许多奥林匹克工程的设计和施工公司 Mostovik 的 Alexei Shishov 说：“就我个人来说，作为 Sochi 本地人，保护我们独特的生

态系统具有突出的重要性。作为建筑公司的领导，必须做到对环境负责的施工，使用生态效益高的技术和材料是我们的义务。阿特拉斯·科普柯的设备除了其可靠性和能效以外，还因为这些设备符合最高环境标准，有助于我们做到对环境的影响最小”。



### 使 Sochi 出现在世界地图上

位于黑海边的 Sochi（人口 40 万）已经是著名的度假胜地，每年吸引大约三百万游客来这里疗养和休闲。在 2014 年冬奥会以后，这个城市的目标是成为更受欢迎的运动、休闲和商业目的地。这是

俄罗斯首次举办冬奥会，而且该工程是整个南部地区发展的长期投资。除了 Sochi 市内和周围新的现代化交通系统以外，该地区将从增加的能源供应能力和开发的将近 200 个商业和接待中心获益。



# 钱都烧掉

“可持续性”现在是一个流行的词，在采矿业，这个词经常联系到未来使用。但是在最近的国际会议上，阿特拉斯·科普柯的 Lars Bergkvist 告诉与会代表，可持续性已经在地球上每一个矿山的掌握之中。



# 了吗？

公司考虑实现长期可持续性目标不必看得很远。也不必投入巨资去追求效果。与此相反，可持续性的关键因素已经接近和只等待被发现。

这是阿特拉斯·科普柯高级采矿顾问 Lars Bergkvist 最近在德国 Aachen 举行的 SDIMI 2011 国际采矿工程研讨会上向代表的发言。

这次会议将全世界的采矿工程师集中在一起，讨论实现可持续生产所要求的努力。

Bergkvist 利用这个机会挑战普遍的信念，即可持续性是主要任务，并指出在某些矿山，可持续性就是简单地“管好家务”——换言之，就是更好的资源管理。回到瑞典，Bergkvist 向《采矿与建筑》读者详细阐述了这种观点。

## 比许多信念更容易

“术语‘可持续采矿’是指一种生产能高效率地按时运转和长期稳定地生存和繁荣，包括经济萧条时期。可持续采矿伴随的问题自然是从环境的观点也是可持续的，这是同等重要的目标。

“不幸的是，有许多矿山远远没有达到可持续性水平。或者是在当前经济上升时期他们忙于满足需求，从而没有时间解决这些问题，或者他们认为这个问题太大，需要大量时间和投资，从而推到将来解决。在矿山的采购策略上更多地关注价格，而不是在考虑所有参数的基础上关注系统的总成本。

“在我看来，可持续性比许多公司想象的要容易和迅速实现。答案就在使用资源和通过提高效率节约的潜力”。

## 对浪费的斗争

当许多公司对使用资源（如水、压

缩空气和电）的方法执行最好的控制时，他认为其它公司没有利用现有的机会进行改进。

“以水和水保持为例。水主要用于冲洗钻孔，粘结钻屑和粉尘颗粒，也为了提高生产率。钻孔速度越快，需要水越多。

“提供和保持水的成本不断增加，部分原因是因为单台钻机耗水量增加，但是也因为在地层采矿，向上运送水要求功率更大的水泵和更多能量驱动水泵。

“在这里有很大潜力发现有智慧的解决方案，如阿特拉斯·科普柯的水雾系统，一种进入的洗孔水与空气的混合物，能使洗孔所需要的水减少 80%。压缩空气也很贵，也值得考虑。

“另外，大量的水经常以高成本长距离泵送，这可以通过在工地附近再循环改变”。

“压缩空气供应方法是布置在另一个区域，Bergkvist 认为这需要密切关注。往往空气从地面的固定式压缩机供给，通过每 5 m 用螺栓连接在一起的镀锌钢管，通常沿着斜道边坡或竖井向矿内送气。这种管路系统可以有几千米长，在接头有很大的漏气风险。

“我知道有的情况沿途可能有一半压缩空气漏损。即使最好的系统也能损失 30%”，他说。设想 1,000 m 深的矿山竖井，有 1,000 m 的管道沿竖井伸入矿井。仅仅在竖井就有 200 个接头，更不用说延伸到每一个生产区的所有接头。但是这里也有一个解决方案。将空气压缩机安装在地下靠近使用压缩空气的地方。这将减少漏气和长距离输送空气所需的用电的成本”。



Lars Bergkvist: 在你身边就能找到可以节约大量资金的地方。

## 通风的较好方法

尽管柴油发动机驱动的设备能提高采矿的生产能力，但是也增加通风的需求，这经常占电力的最大单位成本。Bergkvist 解释道：“某些矿山因通风成本而损失财富，因为他们在所有生产点同时让这些系统全流量运行，即使不采矿的区域也在通风。”“通过只在需要的区域通风，能显著减少消耗量——换言之，根据需要通风。这可以通过调节通风风扇的空气流量频率来实现。频率控制只在需要时提供通风，在休止区关闭通风。

“通风也是减少燃油消耗和发动机废气排量的一个方法。我们的 RCS 计算机控制的装载机减 30% 耗油量，并



阿尔卑斯山登山者：一台阿特拉斯·科普柯BOOMER E2 C掘进台车正在吊往工地。右上图：在导入发电厂房的一座隧道内。

》且能提供每一台装载机的通风要求的数据 - 自动执行的与通风系统在线通信功能。

由于将来的油和电预期将保持高价格，所有矿山在决定购买什么设备时必须考虑它们的能源成本。例如，为了安装电缆接头，在岩石中钻出所谓服务孔，而不是在原有的巷道系统内，能使电缆长度减少 90%。主要为天井钻孔设计的阿特拉斯·科普柯 Robbins 34 RH 也能钻直径 254 mm，最大长度到 610 m 的高精确度先导孔作为服务孔。

“减小的电缆长度意味着断裂少，并且减少在狭窄空间被大型车辆损坏的风险”，Bergkvist 说。“如果发生损坏，造成供电事故，在修复损坏的电缆期间全部或部分生产必须停止，将造成很大

损失”。

### 全过程优化

Bergkvist 总结说：“为我们的客户增加生产能力是阿特拉斯·科普柯全部业务的基础。但是我们也承诺可持续的生产能力，这意味着我们始终采取长远的观点。我们的客户需要知道，他们不仅仅是只在今天或明天有高生产能力，而是从现在开始一年甚至十年内有高生产能力。

“地下矿山是一个过程系统，有许多不同的生产单位，需要共同工作，以实现最优状况和得到较高管理层的监测，提供优化整个价值链的机会。

“问题在于实现全过程优化和用当今的现代设备和通信系统，通过收集所

选择的数据，现在更容易了解总体进程。

“我认为为了达到最好的总体解决方案，现在是关注所需要的总体情况的时候”。

注：在 9 月 11-16 日在土耳其伊斯坦布尔举行的第 22 届世界采矿大会上，采矿工程师将有机会听 Lars Bergkvist 的报告。

所有 Pit Viper 操作手的好消息：

# 新的司机室诞生了

Pit Viper 270 系列的新司机室设计具有改进的安全装置、更广的视野、向上翻转的边座和更能隔热的空调器。

阿特拉斯·科普柯为 Pit Viper 270 系列爆破孔钻机采用了新的司机室，同时作为可选装置配备最新的钻机控制系统 (RCS)。

司机室比过去的型号大，提供几项人机工程学和安全特点以提高生产能力。通过较大的窗户提供更广的视野，挖掘机风格的座椅安装在高架平台上，挡风玻璃的雨刷器更结实。

容易保养是司机室的关键因素，灯与司机室外形成为一体，不需要爬上司机室保养。空调器装在司机室下方，空调器的压缩机、蒸发器和冷凝器都是液压驱动。

空调器更好地隔热，保证司机室比旧型号凉快得多，固定的地板垫与司机室形成一体，有助于保持司机室清洁。

还有 3 个向上翻转的边座提供增加的座位，边座可以用其它可选装置代替，如冰箱、橱柜或微波炉。

一个边座可以升级为带靠背和安全

带的学员座椅。这样，接受培训的钻工将在安全、符合人机工程学的工作环境学习如何操作 RCS 技术。

更多的信息请访问 [www.atlascopco.com/bl-astholedrills](http://www.atlascopco.com/bl-astholedrills) 或 [www.RCSPitViper.com](http://www.RCSPitViper.com)。



Pit Viper 270 将 RCS 技术与人机工程学设计相结合



舒适的工作环境：Pit Viper 270 系列钻机新的司机室是考虑到操作手的舒适而专门设计的

## 大冲击力潜孔锤居领先地位

### 多用途 COP 20 DTH 潜孔锤

新型 COP 20 潜孔锤是 COP 系列最新的潜孔锤。用于建筑工程，如岩土加固和锚栓目的的这种新的 DTH 潜孔锤，在各种地址条件下是钻直径 70-89 mm 孔的理想潜孔锤。

COP 20 在需要钻小直径孔的场合是真正多用途 DTH 潜孔锤。适合采石和采矿以及开采规格岩石行业 (DSI)、土建工程和勘探钻孔。

#### 可靠的钻孔器

由于用阀进行空气调节和活塞较轻，

与被其代替的原有型号相比，这种潜孔锤具有卓越的穿孔速度。通过原有型号的最好特点与最新的 DTH 技术相结合，COP 20 在 7-12 bar 压力下工作具有卓越的可靠性。这种潜孔锤经过实践证明的单向阀和弹簧组合，意味着能更好地防止外部水和钻渣进入和优化功能。

经过实践证明的六条花键 BR2 钻头柄取消了排气管。这种独特的结构避免由于排气管故障而停机，提高了潜孔锤的可靠性。COP 20 潜孔锤有完整系列的钻头，直径范围从 70 mm 到 96 mm。





冒着偶尔的暴雨，业内专业人士对展出的阿特拉斯·科普柯广泛系列的设备显示出极大的兴趣，包括ROC T15履带式钻机（左上图），地下设备如Boomer钻孔台车（左边远处），智能钻机SmartROC D65（右图），移动式碎石机，Unigrout灌浆设备等等。

# 在 Atle 的展出

## 瑞典向工业专业人员揭示最新发展

大约二十个国家的采矿和建筑专业人员最近到瑞典与阿特拉斯·科普柯探讨最新技术和对未来予以概览。

阿特拉斯·科普柯采矿和建筑总部所在地，瑞典城市 Örebro 是行业专业人士在 6 月份到斯堪的纳维亚探讨最新技术趋势的聚会地点。

高级经理、采购员和顾问等一类人员在 Atle 采石场附近参加展会，参观广泛的技术创新，还有机会参观阿特拉斯·科普柯的生产设施。在采石场展出了最新的阿特拉斯·科普柯全系列设备，包括地下钻机、装载机、矿用卡车、露天钻机、移动式碎石机、套管钻机、微型桩注浆机、勘探设备、手持式设备、消耗品和零件及维修包。还展出了戴纳派克的路面摊铺设

备和移动式空气压缩机。

“在过去几年取得了如此多的进步，我们认为这是在我们自己的后院向世界采矿和建筑公司展示这些进步的最好时机”，阿特拉斯·科普柯露天钻孔设备部总裁 Andreas Malmberg 说。“反应超乎想象”。

### 关注智能产品

整个展会的焦点是使用尖端技术的使岩石开挖更容易、快速、安全和生产能力更高的“智能”产品。

最显著的进步之一是阿特拉斯·科

普柯独特的钻机控制系统（RCS），该系统应用到所有产品系列。这个平台能够使运转最优化，产生更高的生产能力和更低的运行成本。

意大利建筑承包商 Impregilo 的设备部负责人 Alberto Buffa 是参观者之一，他告诉《采矿与建筑》：“这是我第一次在瑞典参观阿特拉斯·科普柯，给我留下深刻的印象。对公司的质量控制工作非常感兴趣，看到工厂安静和愉快的气氛令人惊奇”。

印度 Holcim 公司属下的 Techport 公司的总经理 Naresh Prasad 说：“我们在全印度的石灰岩采石场钻孔。看到在仅仅几年内技术发展得如此之快非常吸引人，阿特拉斯·科普柯不仅在钻孔和爆破设备走在前列，而且在可靠性、服





阿特拉斯·科普柯 Christensen CT20 勘探钻机在展会上也占有重要地位，这是该系列最新和最大的钻机。

专业人士的观点：上排 - 罗马尼亚 Hidroconstructia 的 Violin Filan 和意大利 Impregilo 的 Alberto Buffa。下排 - 印度 Techport (Holcim) 的 Naresh Prasad 和瑞典 NCC 的 Magnus Fäldin。

务支持和培训等方面也出类拔萃。我们还没有使用模拟器，但是我认为这是很好的想法。SmartROC D65 是非常有吸引力的大型钻机”。

Naresh Prasad 是瑞典建筑公司 NCC 的五位代表之一，他评论说：“我们与阿特拉斯·科普柯合作多年，目前我们有几台地下钻孔台车 24 小时工作，扩大斯德哥尔摩交通系统。在这个行业时间就是金钱，因此可靠性对我们来说是最重要的。参观和学习本行业的发展，包括培训模拟器，是很有意义的事。作为 NCC 办公室的职员，这类会议也帮助我们了解工程所面临的挑战”。

罗马尼亚 Hidroconstructia 的 Violin Filan 目前进行与水电站建设工程有关的混凝土修复和灌浆工程。他说：“我来这里是为了了解阿特拉斯·科普柯的专门知识和参观最新灌浆解决方案，例如给我留下深刻印象的 Unigrout 灌浆系统。我的观点是能减少水电站建设时间的任何事物都是节省下来的金钱，我看到 Unigrout 如何作出贡献”。

## 用模拟器较快地培训

阿特拉斯·科普柯的技术进步并不局限于设备，使用培训模拟器使技术进步也渗透到操作手培训。

阿特拉斯·科普柯为地下钻孔台车、露天钻机以及装载机和矿用卡车生产模拟器，为学员提供尽可能接近真实机械的经验。

这种培训方法在全球有增长的趋势，因为越来越多的公司必须保持稳定的生产率，同时需要培训新的或原有的操作手，使他们提高生产速度和尽快参与生产。

为了实现这个目标，许多采矿和建筑公司最近同时使用模拟器和阿特拉斯·科普柯熟练钻机培训计划节省了大量时间和金钱。

在 Atle 采石场，代表们能够试用露天钻机最新模拟器，如 SmartROC 履带式钻机和 Pit Viper 钻机以及地下钻孔台车模拟器，如 Boomer E2 C。



在会议期间，俄罗斯的 Maxim Guskakov 是渴望试用模拟器的参观者之一，这是 SmartROC 机型（以前的 SmartRIG）。



# MT 6020 矿用卡车 飞上天

**加纳** 非洲地下采矿公司最近接收两台阿特拉斯·科普柯 MT6020 矿用卡车 - 在瑞典从工厂直接装上 Antonov 巨型飞机。

澳大利亚采矿公司 Barmenco 和 Ausdrill 之间的合资企业非洲地下采矿公司希望用 60 吨的卡车使其运矿能力增加 20%。

从海上运输卡车可能需要 6 个月。空运从订货到在加纳清关只需要 23 天。Barmenco 首席执行官 Neil Warburten 评论空运时指出，紧急需求有必要采用特殊行动。

在 2007 年建立的非洲地下采矿公司利用澳大利亚专业技术和安全标准，在西非迅速发展。



特殊货物：左上图：MT6020 矿用卡车准备装上 Antonov 飞机。  
插图：起飞前的加固。

## 简讯



### 传递智能

矿山有突然事故。有人必须迅速处理。只有一个人有足够的灵活性进行抢救 - SmartROC 人！这是现在在 Vimeo 电影频道播放的阿特拉斯·科普柯新电影“传递智能”的戏剧性开头。作为英雄演员，SmartROC D65 履带式露天钻机的高超技术给观众留下了深刻印象。这些天吸引观众的其它产品包括“Boomer E 系列自动换杆系统”、“下一代铲运机 Scooptram ST7”和“阿特拉斯·科普柯斯德哥尔摩”，所有这些都可以在优酷网站找到。



### 美观的招贴画现在出版了！

地下采矿和建筑专业人员现在可以得到各种美观的新招贴画，作为手机、手提电脑或台式电脑的背景图像。有五种不同产品可以选择 - Boomer, Minetruck, Scooptram, Simba 和 Robbins - 都可以直接从阿特拉斯·科普柯的 Facebook 页面：[www.facebook.com/atlascopcounderground](http://www.facebook.com/atlascopcounderground) 下载。

### 露天矿的好读物

《露天矿爆破孔钻孔》第二版现在已经出版。该书包括 244 页在 10 个国家的金矿、铜矿、铁矿和煤矿采矿工地的案例故事。作为额外的好处，该书还包括产品技术规格、可选设备、钻具、空气压缩机和增加压机。《露天矿爆破孔钻孔》可以从当地阿特拉斯·科普柯客户中心订购（零件号 58 388 351）。电子文件（低分辨率）可以从 [www.atlascopco.com/blastholedrills](http://www.atlascopco.com/blastholedrills) 下载。



国家	城市	电话
阿尔及利亚	Zeralda	+21 32 83 25 126/27
安哥拉	罗安达	+244 929 303 139
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 香港	+86 (0)10-65280517 +86 (0)25-8696 7800 +852 2797 6600
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	+420 225 434 000
刚果民主共和国	卢本巴希	+243 (0) 991 004 430
丹麦	格洛斯特普	+45 43454611
埃及	开罗	+20 2 461 01770
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)9 2964 42
立陶宛	芬兰, 万塔	+358 (0)9 2964 42
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 7068 6212 53
挪威	奥斯陆	+47 64860300
巴基斯坦	拉合尔	+92 4235 749 406
巴拿马	巴拿马城	+507 2695 808,09
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	Trzin	+386 (0)1 5600 710
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	+380 44 4991870
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	+84 650 373 8484
赞比亚	恩多拉	+260 (0)2-311281
津巴布韦	哈拉雷	+263 (0)4-621761



照片: Ken McClanahan

阿特拉斯·科普柯 Unigrout在Big Sur帮助稳固道路。



## 加利福尼亚灌浆

**美国** 在加利福尼亚州的 Big Sur, 沿着风景如画的海岸线, 著名的一号高速公路的塌阶段给加州运输部带来了一项艰巨的任务。地基必须用 13.7 m 灌浆锚固的钢筋加固, 但是地基证明松软和有裂隙, 以致灌浆不能填充有套管的钻孔。

在一个孔内, 使用超过 864 kg 混凝土, 但是仍然不能填满孔。加州运输部于是采用阿特拉斯·科普柯 Unigrout Flex D 系统增加灌浆量。由于阿特拉斯·科普柯客户中心的迅速反应, 灌浆系统很快运到现场, 又由于设备的用户友好性, 大排量和控制压力和流量的能力, 成功地完成了工程。

Unigrout Flex D 以每分钟 120 升的灌浆流量成为市场上最现代的灌浆系统。



对钻头 and 潜孔锤不断增加的需求: 瑞典的生产工厂将用先进技术扩大产能。

## 赛柯洛克增加产量

**瑞典** 阿特拉斯·科普柯赛柯洛克在公司的 Fagersta 生产工厂投资 4,000 万欧元增加生产能力。这项行动是响应不断增加的对赛柯洛克钻头和潜孔锤的需求。该工厂将安装新的先进制造设备, 以增加产量和缩短交货时间。

# 非同寻常的零件 用于非同寻常的钻机



SmartROC D65 是采矿的主角。杰出且坚固耐久。该钻机的能力和智能化水平达到了新的高度，能帮助您达到更大的生产能力和使工地发生革命性改变。SmartROC D65 DTH 采矿钻机采用尖端自动化技术，用智慧和力量钻生产爆破孔、预裂孔和缓冲孔。它代表了露天矿的未来。

*Sustainable Productivity*

9853 8100 17

*Atlas Copco*