

采矿与建筑



2015年第2期

智利超大型露天铜矿
将转为地下开采 24

新型露天钻机在波兰
取得显著节能效益
36

培训是爱尔兰铅锌矿
的未来之路 40

Atlas Copco

日本重建
“海啸海岸”

4 PowerROC系列露天钻机为日本的海啸受害者带来希望



11 Häggloader扒装机加快格鲁吉亚水电工程进度



18 采用天井钻机掘进的全球最大竖井在美国竣工



36 SmartROC系列露天钻机消声装置显著降低波兰采石场噪声等级



44 为什么RigScan能以最快的速度使闲置的采矿设备恢复工作状态

4 专题 日本重建“海啸海岸”

11 格鲁吉亚新水电项目引进Häggloader扒装机

15 墨西哥试用新型大直径潜孔冲击器

18 全球最大的竖井在美国竣工

24 Chuquicamata矿计划转入地下开采

30 中国印象

32 澳大利亚采矿公司如虎添翼

36 SmartROC系列露天钻机在波兰大显身手

40 Bolidan Tara矿重视员工培训

44 RigScan使闲置设备恢复工作状态

10 产品动态 Boomer S 1D – 最畅销的凿岩台车

21 FlexiROC系列推出三种新型号钻机

39 Diamec取芯钻机采用自动换杆系统

22 技术论坛 T4 Final标准开启新时代

46 市场简讯 全球采矿与建筑业要闻

封面图片

日本岩石工程公司PowerROC系列露天钻机首席操作员Shumei Takahashi在日本东海岸陆前高田重建工地上。

照片提供: Rob Gilhooley.



《采矿与建筑》由阿特拉斯·科普柯公司出版。本杂志聚焦阿特拉斯·科普柯公司的凿岩、掘进、岩石加固和装载技术、产品及方法在世界各地的应用情况。

ATLAS COPCO ROCK DRILLS AB出版。
SE-701 91 ÖREBRO, SWEDEN.
WWW.ATLASCOPCO.COM
电话: +46 (0)19 670 70 00.

出版人 PAULA BLAMBERG
邮件: PAULA.BLAMBERG@SE.ATLASCOPCO.COM

编辑 TERRY GREENWOOD,

E-MAIL: TERRY@GREENWOOD.SE
顾问 ULF LINDER, JOHANNES HANSSON.

编辑设计排版
GREENWOOD COMMUNICATIONS
AB, BOX 5813,
SE-102 48 STOCKHOLM, SWEDEN.
电话: +46 (0)8 411 85 11. WWW.
GREENWOOD.SE

印刷 INEKO AB, SWEDEN 2015.
网址 WWW.MININGANDCONSTRUCTION.COM

商标和文章复制
所有的阿特拉斯科普柯产品名称(包括但不限于

•PIT VIPER、ROC、BOOMER、ELEMEX、SYMMETRIX、SMARTROC、COP和SECO-ROC)是阿特拉斯·科普柯集团中一家或多家公司成员的注册商标。如免费复制本刊的文章、照片或图片,请与本刊编辑或出版人联系。

安全第一阿特拉斯·科普柯致力于达到或超过全球或地方的所有保障人身安全的法律和法规的要求。然而,本刊内某些照片所示的工作环境超出了我们的控制范围。但是,阿特拉斯·科普柯设备的所有操作人员务必把安全放在第一位,始终按要求使用适当的耳塞、防护眼镜、安全帽和采取其它防护措施,将人身伤害风险降至最低。



让我们现在就采取行动！

我们尚未触底，采矿业仍处于下行通道。一些国家或采矿公司由于采取了有效措施而使经济形势有所好转。但是，还有很多国家或采矿公司的经济仍在下滑。在动荡的市场环境下，生产企业被迫提高效率和生产力，降低成本以及更谨慎地进行投资。对大多数生产企业而言，只有彻底转变经营模式才能应对当前的挑战。而阿特拉斯·科普柯将成为其重要的合作伙伴。我们的产品和服务可以帮助客户提高可持续盈利能力，让其有能力应对当前的市场挑战，并且在将来经济形势好转后能继续创造最大的利润。

阿特拉斯·科普柯深信，创新和研发一定能获得回报。所以，我们一直致力于推出新产品，帮助客户提高生产效率和确保设备性能的稳定性。我们的钻机控制系统就是这类产品。我们可以利用钻机控制系统在设备的整个生命周期内为其新增可选功能、新的特性和开发新的应用软件。钻机控制系统不但可以让客户提高生产率和控制生产成本，还可以让客户实时获得设备的维修和运行数据，提高决策的速度。然而，创新不仅仅指设备的创新，也包括服务的创新。例如，我们在澳大利亚皮尔巴拉地区为采矿公司提供的服务以及在美国提供的RigScan服务都属于创新服务。本期《采矿与建筑》杂志也将对其进行详细介绍。

技术是采矿业现在和未来的发展之本。我们不要依赖水晶球占卜未来。我希望供应商和客户能够携手合作，推进采矿自动化进程，以提高工作效率、生产率和安全性。我们要让今天的技术超越现有的经验，并且向客户证明这些技术已经为未来的可持续盈利增长作好了准备。

JOSÉ SANCHEZ

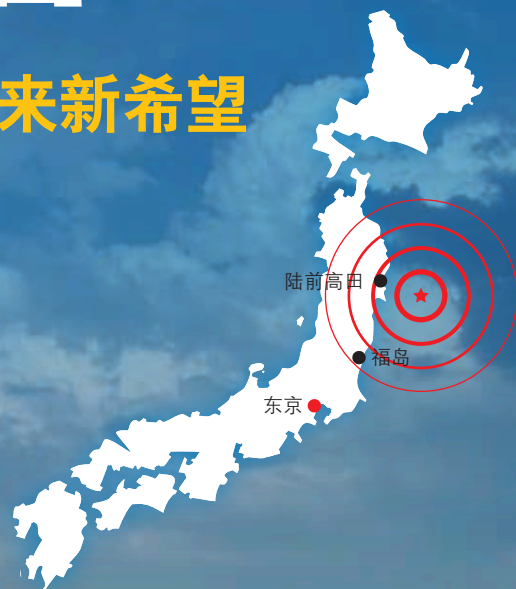
总裁
阿特拉斯·科普柯回转式钻机部



重建之路

灾后重建为日本地震受害者带来新希望

在核泄漏事故发生后，一些社区被夷为平地，许多人在事故中丧生，成千上万的居民流离失所。这是2011年3月11日在日本东部发生的地震和海啸所导致的悲惨后果。在5年之后的今天，这一地区正在进行灾后重建。灾区的许多工地正在给幸存者带来新的希望。



当地时间下午三点左右，海滨小镇陆前高田的交通高峰尚未到来，街道上很安静。一些人正赶去学校接孩子，还有一些人正在购物或准备晚餐。

突然，建筑物开始摇晃。几分钟之内，这个小镇发生了日本历史上最严重的地震。

这次里氏9.0级的地震引发了凶猛的海啸。约18米高的巨浪席卷了小镇上的草地和风景如画的稻田。海水退去后，留下满目疮痍。

夜幕降临时，仅在地势较低的滨海区域屹立着少数几处建筑物。整个小镇几乎不见了踪影。

在随后的几天和几个星期里，各种统计见诸报端。近4000户房屋被毁，1700多人遇难，数千名无家可归者陷入绝望的境地。

然而，陷入绝望的不只是他们。在小镇南面约250公里处，工程师们正在极力挽救福岛第一核电站。全世界的目光都在惊恐地注视着那里发生的一切。然而，工程师们的努力以失败而告终。这个核电站的反应堆芯熔毁了。这是自切尔诺贝利核事故以来全球最大的一次



日本岩石工程公司现场经理Takashi Sasada与工地鸟瞰图。

核泄漏事故。

沿海的许多地区在当天遭到破坏。但是现在，一批大规模的重建项目使日本岩手县陆前高田镇成为了希望的象征，它让人们对未来充满了信心。

希望之声

在陆前高田，人们几乎听不到岩石爆破发出的低沉响声。但是，从太平洋

吹过的海风扬起的一层薄薄尘雾，人们知道了爆破的位置。那是一处山坡，山坡下曾是一座小镇。可现在的山坡下却几乎是一片荒地。

几分钟之后，从那里又传来了露天钻机 and 推土机的机械噪声。自从四年半以前的那次事故以来，陆前高田镇数千名流离失所的居民一直居住在临时搭建



在高地上钻孔：阿特拉斯·科普柯PowerROC系列露天钻机为整个社区提供重建所需的大量岩土。



“我们目前面临的最大挑战是每天需要开挖的土石方量太大。”

Takashi Sasada, 日本岩石工程公司现场经理

的棚屋中。他们梦想着在将来能重返家园。现在，重建项目的实施很快就会让他们的梦想成真。

该重建项目于2012年12月启动，总投资规模为16亿美元。当地政府的目的是，在原址上建设一个全新的社区，包括住宅、学校、医院、火车站和一个新的商业中心。另外，将沿海岸线建一座更高和更坚固的海堤。所有的工程都将在2019年底前完成。

这是一项艰巨的任务，涉及的钻孔、爆破和运输工作量史无前例。为了新建住宅，工人们正在将90多公顷的洼地填高7-11米。在施工过程中填高洼地所需的岩土从Imaizumi和Takata地区的山丘开采。填高洼地只是该项目所包含的诸多类似工程中的一个。

据该镇城市建设局的官员Ken Sato称，目前，他们正在对一个面积约100公顷的区域进行平地。完成这一工程需要开挖的土石方量将超过1200万立方米。

巨大的挑战

2013年1月，该工程开始进行钻孔爆破。对参与这项工程的公司而言，钻孔爆破不但考验工作人员的情感力量，也考验他们的技术水平。

该项目的钻孔爆破工作由日本岩石工程公司与日本爆破技术公司组建的合资企业Happa公司承担。该公司共投入了7台阿特拉斯·科普柯PowerROC T35和T45顶锤式露天钻机。

在这7台PowerROC系列露天钻机中，日本岩石工程公司使用了5台，其中1台备用。另外两台分别由Kako公司（日本岩石工程公司的分包商）和日本爆破技术公司使用。

“我们目前面临的最大挑战是每天需要开挖的土石方量太大，”日本岩石工程公司现场经理Takashi Sasada解释

说。“这里需要开挖的土石方量比任何建筑工地都大得多。在高峰时期，这些露天钻机每天开挖的岩土超过20000立方米。”

Sasada补充说，满足工地的炸药需求也是一个难题。现在，他们需要从全国各地采购炸药。

日本岩石工程公司的所有露天钻机都曾在沿海岸线南北方向的各种重建项目中使用过。但没有一个项目的规模能与陆前高田项目的规模相比。

Sasada说，他们公司之所以选择PowerROC T35和T45露天钻机，是因为这些设备的可靠性好、可用率高以及服务支持及时。





重建后的日本小镇的效果图（图片提供：陆前高田镇政府）。

生命之树



在陆前高田的海滨，曾生长着一片松树林。几百年来，这些松树在来自太平洋的海风中摇曳生姿。但是，

在2011年的地震和海啸之后，这片森林几乎完全消失了。

这片曾拥有62000棵松树的森林在经历海啸之后，仅有一棵松树存活了下来。从此以后，这棵树龄200年的孤松被称为“奇迹松树”。它是力量和希望的象征。

在根部被海水侵蚀之后，这棵松树不得不被移走。但是，现在在原址上仍屹立着一棵复制的松树。每晚都有灯光照亮这棵松树，以纪念海啸中的遇难者。

希望之桥

Sasada说，他感觉到了肩上所承担的责任和期望。在日本岩石工程公司的16名员工中，不只他一个人有这样的感受。他只简单说了一声“压力巨大”。

我们不难看出他说的压力指的是什么。例如，该镇镇长Futoshi Toba就曾表示自己对正在采用的“新方法充满期待”。

在每一轮钻孔爆破完成之后，一条由Shimizu公司设计和制造的3千米长的输送带就会将数千吨岩土输送至山下的滨海洼地。当地的居民将其中一段跨过 Kesen河

的运输带称为“希望之桥”。这反映出了重建项目带给人们带来的希望。这条1.8米宽的运输带有能力在最短的时间内完成运输任务。然而，施工方认为，如果要让这种能力转变成现实，就必须得到阿特拉斯·科普柯露天钻机的帮助。这些设备在日本的建筑业拥有良好的声誉。

爆破爆落的岩土在装载至输送带之前先要经颚式破碎机破碎。每小时的破碎量高达6000吨。装载5500吨岩土的运输带以15千米/小时的速度运行。这相当于550辆自卸式卡车的载重量。这





些岩土被卸至山下五个不同的站点，然后，用卡车装运至各个工地上需要填高的洼地。

脆弱的生态系统

据估计，该项目采用运输带运输岩土所需的时间约为采用传统装载机和自卸式卡车运输所需要时间的四分之一。这种运输方法还可以减少4000吨左右的CO2排放量，并避免零星碴土散落至生态系统丰富而脆弱的Kesen河中。

在高地上施工面临许多挑战。虽然该工程的主要任务是为建设可供160户居住的住宅平整场地，但是，施工方还必须为从住宅区通过的Sanriku公路平整路基。

露天钻机操作员Kinya Sekimoto解释说：“这个项目首先要考虑的是土石方数量。考虑到各种不同的运输方案和特殊因素，整个工程很难系统规划，它甚至比一个水坝工程更难规划。”

然而，据Sasada和他的操作人员

称，自开始钻孔以来，除了常规的检修外，这些露天钻机几乎没有停止过作业，其运行状况一直非常好。

阿特拉斯·科普柯的技术人员



团队合影：露天钻机操作员Mitsukuni Sato（前）与现场经理Koichiro Uchida（左二）和日本爆破技术公司钻孔团队的成员在陆前高田的山坡上。

Yasushi Hikichi主要负责这些钻机的维修保养。他每周都会在工地上进行一次检查，并对所有需要的维修工作进行监督指导。

由于岩石坚硬，目前每一台钻机平

均每天的进尺仅为200米左右，穿孔速度低于预期。PowerROC系列钻机的操作员Shumei Takahashi解释说：“这里的岩石极坚硬，地下水的涌水量大。所以，我们遇到了各种挑战，例如，每一个钻头的使用寿命都比平时短。”

现场经理Sasada说，尽管如此，他的团队保证了施工作业按计划平稳进行。“我们已开始减少钻机的运行时间。我们肯定可以在不增加钻机的情况下完成全年的爆破计划，”他解释说。他还补充说，20多年来，日本岩石工程公司一直在使用阿特拉斯·科普柯的钻机，他们的操作人员非常熟悉这些设备。

自豪感

操作员Takahashi说，他对PowerROC系列露天钻机的操作简单非常欣赏。Sekimoto则对其“清晰而宽阔的视野”大加赞赏。Sekimoto补充说，PowerROC T45的维护也非常容易，尤其比早期的型号更容易。

一条长3千米、宽1.8米的运输带将6000吨左右的破碎岩土输送至各个工地。



生于附近城镇的Takahashi经历了2011年的事故。他承认自己看到小时候经常去玩的城镇被破坏的景象时感到非常震惊。

“一切都消失了，我感到非常遗憾。我有时不知道当地居民的感觉会怎样，”他说。然而，能为这座城镇的重建出一份力给了他强烈的自豪感。“我以后可以将这件事讲给孙辈们听，”他说。

Sasada总结说：“日本和全世界都在关注这个工地。我们不能延误工期。我们对阿特拉斯·科普柯的机器非常满意。在如此坚硬的岩石条件下，这些机器保证了钻孔作业的平稳进行。”

当幸存的居民最终重返家园和开始新的生活时，日本和全世界都将有理由为之庆祝。



日本岩石工程公司PowerROC系列钻机的首席操作员Shumei Takahashi说：“这个项目给了我自豪感，我可以在将来讲给孙辈们听！”

帮助灾民重建生活

阿特拉斯·科普柯PowerROC T35 和PowerROC T45露天钻机正在为陆前高田镇的重建作出巨大贡献，进而帮助当地的居民重建生活。

这些钻机正在使用T51钻杆在高地上钻爆破孔。这片高地通过爆破开挖后将成为平地，所产生的岩土用于填高海滨洼地。

毫无疑问，这里的作业条件非常恶劣。开挖的岩石为古生代砾岩，非常坚硬，磨蚀

性强，抗压强度为300兆帕。尽管如此，每台钻机每7小时的总进尺仍然达到200米。

现场的作业台阶高13米，钻孔直径127毫米，穿孔深度14米（孔深13米，超钻1米），倾角80°。设计的孔网参数是，最小抵抗线4米，孔距3.5-4米。

所有钻机的平均总穿孔速度为1470米/天，每个月爆破的岩石量为180万吨。

如此持续和稳定的生产能力可以确保工程年度目标的实现，即每年为填高海滨洼地提供2000万吨岩土。





阿扎尔水电项目 建设如火如荼

从事格鲁吉亚阿扎尔Shuakhevi新水电站建设的工程师们对该项目如期竣工充满信心——他们能够如此乐观自然是有自己的道理。



阿扎尔的全称是阿扎尔自治共和国。它是格鲁吉亚境内的一块独立领土。



Shuakhevi水电站：装机容量为185兆瓦的新建水电站的地理位置。目前，该水电站正在由一家跨国联营企业进行建设。



连续装载的关键设备：位于导流隧洞入口处的阿特拉斯·科普柯Haggloader扒装机。



产品经理Daniel Sandström正在指导施工团队如何优化装载作业。



阿扎尔自治共和国位于格鲁吉亚的南角。阿扎尔几乎不为本地区以外的世人所知晓。然而，明年，一个新的能源项目一定会令其“名声大噪”。

阿扎尔东靠黑海、南临土耳其，是一块面积很小的独立领土。正在这里进行建设的Shuakhevi水电站是格鲁吉亚可再生能源领域最大的私人投资项目。

自2013年以来，这个总投资规模约4亿美元的水电项目一直在阿扎尔高原顺利进行。一项国际合作促成了这一项目的实施。

该项目由全球投资者提供融资，由印度Tata Power公司与挪威Clean Energy Invest公司组建的联营企业负责运营，二者都是该项目的大股东。

这家联营企业被称为格鲁吉亚

Adjaristsqali有限责任公司。阿扎尔高原的三条河流将为该水电站提供动力。联营公司以其中一条河流的名称命名。

Shuakhevi水电站的装机容量为185兆瓦，年发电量为450兆千瓦时。格鲁吉亚表示，该水电站将每年减少20万吨以上的温室气体排放量，并促进当地的贸易和发展。

Shuakhevi水电站是一个BOT（建设 - 运营 - 移交）模式的项目，采用径流式水电站建设方案，需要建设两座水坝和三个总长度约40千米的导流隧洞。

乐观的理由

土耳其承包商Age İnşaat ve Ticaret公司（时代建设与贸易公司）表示，为了如期竣工，他们在与时间赛跑。不过，他们对如期竣工充满信心。

该公司技术协调专员Sezai Azizoğlu

解释说，他们感到乐观的理由之一是选择了能便捷和快速地将爆破碎石运出隧洞的装载设备。该公司选择的是阿特拉斯·科普柯的Haggloader扒装机。这种设备能将废石扒装至自带的输送带上，再由输送带将其直接倾卸至后面的自卸式卡车上。

该项目大约在一年前采用了连续装载，而这种连续装载的施工方法据说也显著加快了整个隧洞掘进工程的进度。

“我最早从广告上看到了Haggloader。我当时就觉得它能解决我们的问题，”Azizoğlu说。“这是一种非常不错的机器，简单、高效。与我们以前使用的传统装载机相比，其装载速度更快。”

“从技术规格来看，Haggloader的装载速度为3.5立方米/分钟。但是，我



项目工地全景图：从照片上可以看到引水隧洞（上中）和主厂房地基。

们的操作人员常常能达到4立方米/分钟，这真的很棒。”

隧洞工程经理Ömer Kuleyinoğlu补充说：“我们一直在研究如何加快速度、提高效率和降低成本。我们认为，Hägglöader能满足我们的所有需求。”

不需要调车洞室

采用电动设备不产生一氧化碳排放物。即使采用柴油机动力系统，排放的废气与传统装载机相比也大大减少。另外，不需要在隧洞内开凿调车洞室，因此，大幅降低了成本。

“我们减少了隧洞内工作人员的数量，提高了装载作业的生产能力，加快了整个工程的进度，” Kuleyinoğlu说。“所以，这些机器在岩土的装运方面具有许多优点。”

现在，投入使用的扒装机有一台Hägglöader 7HR-B和一台产能更大的Hägglöader 10HR-B。项目经理Nazım Kurdoğlu说，他知道Hägglöader的最大优点是效率高。他相信这两台设备将加快工程进度。但是，他补充说，如果整个连续装载系统都能围绕Hägglöader的工作原理进行设计，就会取得最佳效果。

该项目共有四处工地。Ömer Tiryaki是其中一处工地的设备主管。他证

实，Hägglöader的装载效率是传统装载方法的两倍，与传统方法中工作面距装载硐室较远时相比尤其如此。大多数工作面的进尺速度为1.5-2千米/月。目前，已完成三分之一以上的隧洞掘进工程。

工程师Mete Han Erçelik解释说，当某些工作面与倾卸硐室之间的距离达到4.5千米左右时，他们就转而使用Hägglöader连续装载机。“那时，我们知道，我们必须做一些改进，”他说。在隧洞工作面采用V形掏槽技术钻进了

“我们一直在研究如何加快速度和提高效率。Hägglöader满足了我们的所有需求。”

Ömer Kuleyinoğlu, Age İnşaat ve Ticaret公司隧洞工程经理。



在隧洞内：上图，施工团队正在讨论如何在工作面的狭窄空间内优化设备的布置。

右图，Hägglöader准备就绪，将开始连续装载作业。



» 近40个炮孔。但是，涌进隧洞的地下水比预期的多。

涌水量过大一直是一个问题，因为在隧洞内存在电缆和电泵。

Erçelik指出，尽管如此，涌水的问题并没有影响Hägglöader的装载效率。Hägglöader的另一个优点是自带喷水系统。该系统能减少空气中的粉尘。减少粉尘后，在钻进一组新的炮孔时，操作人员更容易重新定位凿岩台车，节省辅助时间。

另外，Hägglöader还可以选配铲斗或双铲臂。据阿特拉斯·科普柯产品经理Daniel Sandström称，与传统的装载机相比，扒装机是迄今在此类长隧洞开挖项目中使用的“最好方案”。

他补充说：“不需开凿调车洞室，仅这一项就可以节省巨额费用。另外，还可以节省通风、柴油和轮胎磨损成本。Hägglöader不但可以提高能源效率，也可以在交接班的间隙进行撬毛等其它作业。”



开发格鲁吉亚的水电潜力

格鲁吉亚拥有400亿千瓦时的水电潜力，目前仅开发利用了18 - 20%。为了开发这一潜力，格鲁吉亚正在实施一项重大战略，Shuakhevi项目是该战略的一部分。

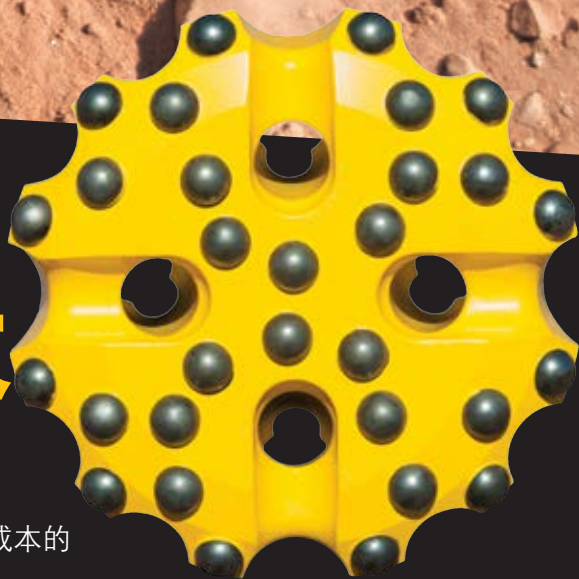
格鲁吉亚正在实施的水电建设方案由三个梯级水电站组成。Shuakhevi水电站是其中之一。另外两个分别是150兆瓦的Koromkheti水电站和65兆瓦的Khertvisi水电站。该建设方案将使格鲁吉亚开发更多的水电资源，以满足冬季的用电需求。

另外，当地的很大一部分电能将被出口至土耳其。

Shuakhevi水电项目将在Skhalta河和Adjaristskali河上分别建设一个22米高的Skhalta坝（水库面积19.4公顷）和一个39米高的Didachara坝（水库面积16.9公顷）。

目前，正在建设三个不同类型的导流隧洞。这些隧洞将河水分流至水库和发电机房的水轮机。这三个隧洞的直径分别为4.20、5.20和6.20米，长度分别为5.8、9.1和17.8米。

新型大直径冲击器 降低凿岩成本



墨西哥Noche Buena金矿已经找到了在不增加冲击器和钻头成本的情况下增加大直径爆破孔直径的方法。

大多数露天矿山都已经意识到，增大爆破孔直径可以降低爆破成本，但是，这样也会增加冲击器和钻头的成本。

例如，为了提高生产率，一些矿山将炮孔直径从152-171毫米增加到了215-250毫米。然而，孔径的增大减慢了穿孔速度，导致大直径冲击器的成本效益降低。

但是现在这一切都将成为过去。阿特拉斯·科普柯预测到大直径爆破孔将成为趋势，并开发出了新型COP 86潜孔冲击器。

实践表明，在钻进直径为215-250

毫米的爆破孔时，COP 86潜孔冲击器与实心柄钻头配套使用的穿孔速度比其它类型的冲击器高了25-35%，最高增幅达到了50%。其经过特别的设计的实心柄钻头能充分利用冲击器的冲击功。

阿特拉斯·科普柯Secoroc研发经理Michael White说，实心柄钻头不但强度更高，而且不会发生大多数潜孔钻头中的底阀故障。

阿特拉斯·科普柯Secoroc潜孔产品专家Pete Vassar补充说，COP 86潜孔冲击器与实心柄钻头相结合的优势之一是，这些钻具与DML、DM45、DM30和Pit Viper等阿特拉斯·科普柯高压

钻机结合使用能达到非常高的穿孔速度。这种冲击器甚至还可以在阿特拉斯·科普柯T4W BH等顶锤式露天钻机上使用。

“因此，客户可以将这种冲击器应用于在台阶上作业的各种钻机上，”他说。

自2014年7月以来，COP 86冲击器在墨西哥Fresnillo公司Noche Buena金矿的使用效果非常不错。

与以前在该矿使用的其它钻具相比，这种新型冲击器与阿特拉斯·科普柯DML钻机配套使用时可以将该矿的穿



设备监控：工程师Mariel Marquez正在监控Noche Buena矿的穿孔作业。



正确选择：矿山生产主管Guillermo Bernal说，这种新型冲击器让他实现了他一直在追求的目标。

为了降低单米钻孔成本，施工方在DML钻机上使用了三种冲击器和钻头组合。钻机的供风系统可以提供41立方米/分钟的额定风量和24巴的风压。在这些风压参数下钻孔可能会降低大多数潜孔钻具的使用寿命和穿孔速度。

采用COP 86冲击器后，完成一组爆破孔仍然需要16.5小时，但是，现在仅使用两台钻机，每台钻机的总钻孔时间为8.25小时，而在以前则需要四台钻机。

矿山生产主管Guillermo Bernal说：“既提高了生产率又延长了钻具的使用寿命。这一直都是我们追求的目标。”

与冲击器一样，COP 86钻头也毫不逊色。这进一步增强了Noche Buena矿对COP 86钻具的信心。该矿相信，从长远来看，这些钻具能显然降低钻孔成本。

Vassar有机会目睹了在该露天矿坑底进行的一项比较性测试。两台DML钻机采用单杆

钻进直径215毫米的爆破孔，爆破孔深度8米，超钻深度1米。其中一台钻机使用另一厂家的冲击器，另一台钻机则使用COP 86潜孔冲击器及钻头。

“这是一次直接面对面的较量，”Vassar说。“在同样的条件下钻进同一组爆破孔。我们的COP 86钻进12-13个孔后，对比组的产品仅钻进8个孔。”

穿孔速度更快

Vassar监测了每台钻机完成一个9米深的孔所需要的时间。竞争对手的冲击器一般在5分钟内完成一个孔。COP 86钻具完成一个孔最短只需3分钟，最长不超过4分钟。当COP 86完成第8个孔时，对比组的冲击器正在钻进第5个孔。

Vassar在这次现场观摩结束后计算了平均穿孔时间。结果表明，COP 86冲击器的穿孔速度比其他品牌的冲击器快50%。这一结论与负责监控Noche Buena矿穿孔作业的工程师Mariel Marquez的统计数据相吻合。

在进行比较性测试期间，Noche

Buena没有连续（24小时/7天）使用钻机。每完成一组300个爆破孔的钻进后，这些钻机就会被暂时搁置一边。穿孔作业仅限于满足该矿目前每月24.4万吨矿石的生产目标。

Bernal说：“在穿孔成本较高时，没有必要钻进多余的爆破孔。但是，我们必须保证在全面达产之前有能力大幅提高穿孔速度。”

COP 86钻头及冲击器通过事实证明了自己在提高产量方面所具有的能力。例如，在裂隙稍发育的坚固流纹岩中钻进爆破孔时，Noche Buena矿的四台DML钻机在使用其他品牌冲击器时需要16小时才能完成一个由300个爆破孔组成的5.35米（最小抵抗线）×6.75米（孔距）的布孔。

Bernal补充说，在Noche Buena矿，这些钻机在完成生产爆破孔的钻进后，还会行驶至没有使用COP 86的掘进承包商的工作面，帮助他们完成巷道掘进爆破孔组的钻进。



Secoroc COP 86重201千克，比以前的型号更轻，操作更容易和更安全。



Secoroc COP 86潜孔冲击器和在Noche Buena矿工作的朋友：DML操作员Karina Dominguez和（左起）阿特拉斯·科普柯凿岩钻具技术员Juan “Johnny” Cazares、阿特拉斯·科普柯Secoroc公司专家Pete Vassar、阿特拉斯·科普柯销售代表Martin Ocano和DML操作员 Cristian Martinez。



两台阿特拉斯·科普柯DML系列高压钻机在Noche Buena矿完成了一组300个孔的钻孔任务：以前需要四台DML钻机钻进16小时才能完成的工作量现在只用两台配备了COP 86潜孔冲击器的DML钻机在同样的时间内即可完成。

A large industrial sky drill rig, the Atlas Copco Robbins 123RH C, is shown against a clear blue sky. The rig is primarily white with yellow accents and features several vertical drill shafts. A label on the side of the rig reads "Atlas Copco" and "123RH". The rig is mounted on a heavy-duty metal base.

令人敬畏的力量：阿特拉斯·
科普柯Robbins 123RH C天
井钻机

全球最大的 天井？

美国亚拉巴马州Jim Walter资源公司7号煤矿最新掘进的一条直径8米、深439米的副井可谓是工程技术方面的一项巨大进步。

该工程也许创造了大直径天井掘进的世界纪录。2014年12月7日，Cowin公司Raisbor分公司完成了这个全球直径最大的天井的掘进。他们使用的是阿特拉斯·科普柯Robbins 123RH C天井钻机和多模块刀盘系统扩孔刀头。

这项任务是靠近井下工作面掘进一个用于铺设管缆和提升人员及设备的副井，以提高工作效率。以前，工人从地面进入工作面需要约一小时。在每一个8小时的工班里，工人往返工作面几乎占了25%的时间。

这是Raisbor公司自购买了阿特拉斯·科普柯设备后掘进的第三个天井。前两个天井的直径为6米。这个新天井不仅直径更大而且更复杂。在构筑天井钻机的安装平台之前，必须先在地面浇筑一个9.7米厚的大型混凝土地基，为此必须开挖2500立方米土石方。

“我知道这是行业的发展趋势。但是，它的真正的价值主要体现在于安全性上。”



Rick Sidwell, 美国Cowin公司Raisbor分公司总经理。

设计扩孔刀头

Raisbor公司总经理Rick Sidwell与阿特拉斯·科普柯的设计师合作设计了大型扩孔刀头。“我们讨论了如何优化设计，他们非常尊重我的意见，”他说。“在我觉得有必要的位置，我们增加了刀盘。我欣赏阿特拉斯·科普柯的这种灵活性。”

这个被称之为“驼鹿”的扩孔刀头是在阿特拉斯·科普柯产品系列中现有尺寸最大的扩孔器的基础上设计的。该刀头由一个122厘米宽的中心刀盘和两个122厘米宽的中间刀盘组成。最多可安装8个外刀盘，从而使切削直径扩大

至8米。

外刀盘的设计旨在提高刀头的排屑效率。在外刀盘上镶有5排标准的Magnum切削齿。这些切削齿两两一组，间距2.5厘米。外刀盘可以拆卸，以方便地下运输。最少可安装4个外刀盘。Raisbor公司发现，安装6个外刀盘的排碴效率最高，而且不会在刀头内积聚岩屑。

每一个直径为355厘米的阿特拉斯·科普柯Secoroc刀盘重150千克以上。在该项目中共使用了50个刀盘，其中35个刀盘完成了使命。其它刀盘被工作面坍塌的巨石砸坏，后来被更换。但

美国天井掘进专业公司Raisbor在北美创造了一项天井掘进的新纪录，他们在美国完成的这个天井可能是迄今为止全球直径最大的天井。





建造大型扩孔刀头：该系统用于增大Secoroc扩孔器的直径。在这个被称之为“驼鹿”的扩孔器上安装355毫米阿特拉斯·科普柯Magnum刀盘。这台Robbins天井钻机成功地掘进了可能是迄今全球最大的天井。



》是，被砸坏的刀盘也没有磨损迹象。

感受力量

切削面很宽，内刀盘每旋转一周，外刀盘旋转22次。

天机钻机操作员James Bass说，这是他操作过的效率最高的天井钻机。“该机器的效率更高和更容易控制。我每做出一次调整时，几乎很快就会得到响应，”他说。“我能感觉到岩层条件的变化。必要时，还可以方便地调整凿岩参数。”

据凿岩主管Willy Hicks称，该天井钻机在整个项目期间运行良好。他说，操作人员功不可没，正是他们对控制系统的切密关注才使整个过程顺利进行。

这台天井钻机的平均进尺速度为14厘米/小时。但是，地层的变化会导致天井掘进的速度不均匀。上部地层为薄煤层，下部为砂岩层。全天24小时分两班作业。两班的总进尺速度为2.5 - 3米/天，略高于1米/班或2米/天的预计掘进速度。从总体来看，整个项目的进尺速度高于预期。

“这台设备太棒了！”Hicks说。“以前，我们必须使用环链葫芦升降钻杆。现在，我们用上了现代化的自动接杆系统。该系统以最高138巴的夹持力夹紧钻杆，然后，将其连接在螺纹接头上。”因此，设备的操作更加方便和安全。

在地层中发育的形态各异的高角度

裂隙增加了扩孔的难度。“扩孔刀头的尺寸非常大。有时，一部分刀头在切削硬岩层，而另一部分刀头却可能在切削软岩层，”他解释说。“但是，随着刀头慢慢地从岩层穿过，我可以感觉到扭矩的变化。在控制面板上一直显示着转速和进给力。我仅凭声音和感觉就知道需要做什么样的调整。”

扩孔刀头的平均转速为2.5转/分钟，平均进给力介于1.6 - 3千牛。扭矩不超过475千牛米。

双液压系统

该天井钻机使用双液压系统，采用台车控制系统（RCS）控制整个钻进过程。一个外循环冷却系统能将驱动系统和给进系统的温度维持在最佳状态。该机器使用一个480伏的电源和一台驱动

钻杆旋转的700马力液压泵。

操作员Eric Todich赞同Bass对控制系统的评价。他说：“123RH C天井钻机的响应速度更快。但是，在发出指令后，还需要一些时间进行调整。这实际上更安全。”他补充说，控制系统允许操作人员根据岩层条件进行参数调整，因此，不会损坏钻机或钻杆。该机器的防卡钎功能也可以预防钻杆损坏。当旋转压力进入控制面板上的红色区域时，进给压力将变小。

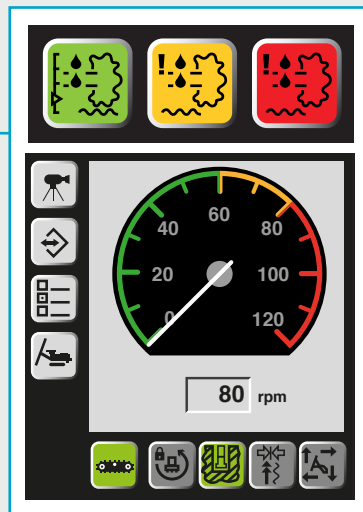
虽然该机器额定的钻进直径为3-7米，但是，Raisebor这次的成功掘进证明，该设备可以掘进直径要大得多的天井。Rick Sidwell总结说：“我知道这是行业的发展趋势。但是，它真正的价值主要体现在安全性上。”



Raisebor公司操作员James Bass正在安静舒适环境中通过远程操作站控制Robbins123RH C天井钻机。



图2: SmartROC系列钻机显示器上的符号和计量仪表示例。操作人员在操作期间可以根据这些符号和仪表方便地监控尿素溶液。



气后处理技术。

在Tier 3标准与Tier 4 Interim标准实施之间，尾气后处理系统的结构有了一些改进。现在，该系统包括一个尿素罐和一个安装在柴油机颗粒捕捉器（PDF）与选择性催化还原（SCR）装置（图1）之间的柴油机尾气处理液喷射系统。

顺利过渡

为了帮助客户过渡到Tier 4 Final标准并享受这一新标准的好处，我们的设计团队在新设备上增加了许多新功能，



在Pit Viper钻机上安装的易于识别的蓝色加注盖和软管。

例如：

- 在尿素罐上设计了易于识别的蓝色盖子；
- 在控制面板上增加了计量仪表。操作人员可以通过这些仪表随时监控尿素溶液的液位和尾气的后处理情况。另外，也在控制面板上增加了指示废气状态和控制（图2）的简明符号。

在Pit Viper和DM等大孔径露天钻机上，发动机尾气后处理系统也采用了同样的工作原理。一般来说，尿素溶液的用量为钻机柴油用量的2 – 3%。但是，在Pit Viper钻机上，尿素罐的容积为柴油油箱容积的5%。因此，如果钻机的油箱容积为380升，那么，该钻机将配置一个20升的尿素罐。

计量表或液位指示器显示储罐内剩余尿素溶液的百分比。ISO符号和指示灯指示潜在的问题，例如，废气处理系统温度过高，或废气的过滤和（或）催化还原系统失效等。

DEF必不可少！

每次为钻机加油时，也应重新加满

尿素罐。操作人员应确保尿素溶液计量表上的读数永远不要低于建议的值。如果发动机在运行时尿素溶液已经用完，控制面板先显示几项警告。然后，发动机将自动停机。

因此，必须指出，DEF添加剂并非可有可无，而是一个强制选项。DEF与柴油一样重要。如果没有DEF，发动机也不能正常运行。另外，DEF的质量传感器将对DEF的质量进行检测，防止人们用水代替或使用劣质DEF。

如果不能确定自己的设备是否符合Tier Final标准，用户们可以向当地的阿特拉斯•科普柯客户中心咨询。但是，有一点可以确定：过渡到Tier 4 Final标准对每一个人都有好处。



Johan Haglund是阿特拉斯•科普柯露天凿岩与勘探设备部动力设备部的主管。他的团队主要负责设计符合T4标准的露天钻机。

智利特大型矿

智利的特大型露天矿Chuquicamata将转为地下开采。这将翻开该矿的新篇章，并将创造一个令人充满期待的新未来。

Chuquicamata是目前世界上最大的露天铜矿，在经历100多年的露天开采之后，该矿正在准备从露天开采全面过渡到地下开采。

随着露天开采深度的加大，具有盈利能力的矿石储量不断枯竭，需要剥离的废石量增加，剥离成本逐渐上升。另外，在这个长5千米、宽3千米和深1千米的特大型露天采坑内，开采和运输作业的能源成本非常高。

因此，智利国营矿业公司Codelco Norte决定，将Chuquicamata矿转为地下开采。这不仅可以用更低的成本从富矿体开采出“红色金属”，还可以将矿山的服役年限延长至2060年。这个露天转地下的项目计划至2020年达产。目前，地下矿的开拓工程正在顺利进行。



山的转型

一期工程涉及四条巷道的掘进，包括两条通风巷道、一条出入巷道和一条运输巷道。这四条巷道总长20千米，由承包商Astaldi和 Acciona Ossa采用阿特拉斯·科普柯提供的设备掘进。

一期工程于2012年开工，计划在2015年底结束。阿特拉斯·科普柯为该项目提供的设备包括Boomer XE3C 和 Boomer E2C 凿岩台车、Scooptram ST14 和 Scooptram ST1030铲运机以及Minetruck MT6020矿用卡车。

另外，为了尽可能靠近项目现场以方便提供技术、物流和维修支持以及培训设备操作人员，阿特拉斯·科普柯在距离Chuquicamata矿约半小时车程的卡马拉镇建立了一个客户中心分部。

该项目的二期工程是主体工程，将于2016年启动，掘进的平硐和水平巷

道不少于100千米。这些巷道将用于生产作业、矿岩运输、井下通风以及布置破碎站等辅助设施。

Astaldi 和Acciona Ossa说，他们已做好了充分准备，有信心与投标该项目的另外两家承包商Züblin和Geovita一道完成二期工程。

Astaldi的任务

Astaldi目前的任务主要包括矿体开拓、通风巷道掘进以及出入巷道和运输巷道掘进这三项。它们的工程量都非常大。

目前，该公司正在使用两台Boomer XE3 C凿岩台车、一台Boomer E2 C凿岩台车和两台Boltec LC锚杆台车掘进一条出入巷道和一条运输巷道。这两条巷道平行布置，相距180米。



全球最大的露天矿转为地下开采将见证智利的时代变迁：左起：（穿橙色背心者）Astaldi凿岩团队成员 Ales Podgorsek、Massimo Delle Vedove、Domenico Buttafoco 和 Nicola Colella 与阿特拉斯·科普柯的 Rodrigo Escanilla 和 Bjorn Tisell（穿黄色背心者）。



» 出入巷道的断面为8.7米宽×5.9米高，坡度为8%，最终长度为7.6千米。运输巷道的断面为9.3米×6.2米，坡度为15%，最终长度为6.3千米。在该运输巷道的终点将安装一条巨长的输送带，由其将爆破破碎的矿石和废石输送至地面。

这两条巷道在4.5千米处还将与一个直径2.5米、倾角70°的逃生竖井贯通。出入巷道和运输巷道的平均掘进速度分别为272米/月和245米/月。钻进直径48毫米和51毫米的爆破孔以及直径38毫米的锚杆安装孔。

全身心投入

Astaldi公司项目总监Luca Necchi解释了该公司选择阿特拉斯·科普柯作为供应商的主要理由。“在签署了出入巷道的合同后，我们开始与阿特拉斯·科普柯建立密切的联系，”他说。“我们请他们供应所有的凿岩台车和现场的技术支持。我们也确实得到了这样的支持。”

“这是一个要求苛刻的超大型项目，不允许受到干扰或因设备故障而停工。”

Luca Necchi, Astaldi公司项目总监



“然而，这不是我们决定在主要巷道的掘进中继续与他们合作的唯一理由。我们继续选择阿特拉斯·科普柯是因为他们的设备的可用率高和他们的员工对该项目的全身心投入。正因为如此，我们现在就像一个真正的团队一样密切合作。”

Necchi还指出，他的公司在其它拉美国家也与阿特拉斯·科普柯合作，因此，非常熟悉阿特拉斯·科普柯的技术。

“我们有些操作人员不了解在新型凿岩台车上采用的技术。所以，要对这些操作人员进行培训。首先，在模拟器上进行培训，然后，请阿特拉斯·科普柯的专家来现场进行培训，”他解释说。“现场培训非常重要。受过良好训练的操作人员知道自己的职责，这是保证安全的必要条件。设备上的RCS自动化系统也非常重要。这些系统能帮助操作人员避免人为失误，确保生产过程顺利和高效进行。”

Necchi说，高生产率取得了“非常好的回报”。他补充说：“在整个施工过程中，设备的可用率一直非常高，这主要是因为实施了有计划的维护和预防性维修。”

恶劣的环境

该项目的施工环境恶劣，坡度陡，粉尘量大，环境温度高。这些条件会影响零部件的使用寿命。另外，在井下多个工作面平行掘进的同时，露天矿也在满负荷生产，这偶尔会引起生产组织方面的问题。

“这是一个要求苛刻的超大型项目，不允许受到干扰或因设备故障而停工。这一点是我们必须优先保证的，”Necchi强调指出。“阿特拉斯·科普柯帮助我们做到了。我们有希望中标该项目的下一期工程。阿特拉斯·科普柯将继续成为我们的合作伙伴。”

Acciona Ossa的任务

目前，Acciona Ossa正在掘进两条通风巷道，这样的巷道总共将有五条。现在掘进的两条巷道被称为Tunnel 11和Tunnel 12，二者平行布置，相距38米。这两道巷道的断面为10米×8米，坡度为13.8%，长度为4千米。这两条巷道还将与另外三条7.75米×5.6米的通风巷道贯通。

Tunnel 11的平均进尺速度为150米/月，现在，已经掘进了1.54千米。一个工作面的进尺最高纪录为254米/



一切都在控制之中：Astaldi公司设备经理Alex Podgorsek正在检查Boomer XE3 C凿岩台车上的RCS控制系统。



左图：阿特拉斯·科普柯的Bjorn Tisell正在与Astaldi公司的经理们讨论地下出入巷道掘进的有关细节。

月。Acciona Ossa投入了三台阿特拉斯·科普柯Boomer XE3 C凿岩台车钻进爆破孔，其中两台日常使用，第三台备用。

这些凿岩台车装备了全自动凿岩控系统（ABC Total），但是，这些设备主要在半自动模式（ABC Regular）下作业。钻进的爆破孔直径为48毫米和51毫米。

两次爆破之间在工作面的凿岩时间为1.45小时，其中包括锚杆孔的钻进时间。锚杆孔也用Boomer台车钻进。现在，Acciona Ossa的合同延长了20个月，因此，需要增加双臂Boomer凿岩台车和Scooptram ST1030 铲运机。

Acciona Ossa公司的合同经理

David Jiménez说，选择阿特拉斯·科普柯的主要原因是其设备的可靠性高以及不断推出的新技术。

“在该项目的施工过程中，我们有7个月的时间只能使用没有导航系统的临时设备，”他解释说。“但是，新的Boomer XE3 C凿岩台车的交付对我们

来说是一个重要的转折点。我们大大提高了凿岩精度，也显著提高了总体效率。我们成功地实现了平均生产率35%的增幅，从而使该项目的工期缩短了近一年。”

为了确定最合适的卡车运输能力，Acciona Ossa也一直在测试阿特拉

“采用新的Boomer凿岩台车显著提高了效率。”



David Jiménez，Acciona Ossa公司合同经理。

最合适的卡车：Acciona Ossa公司的Minetruck MT6020卡车在Chuquicamata矿的地下掘进作业中发挥了关键作用。



Omar Allel与Scooptram ST1030铲运机：“我们提供了一个全面的综合性解决方案。”

现场培训：Acciona Ossa公司操作员Leonardo Peñafiel（左）正在接受阿特拉斯·科普柯公司Rolando Mora（右）的培训。

斯·科普柯的矿用卡车，最后选择了结构紧凑的60吨级矿用卡车Minetruck MT6020。

安全和操作培训显然也是Acciona Ossa公司优先考虑的问题。“这是我们企业基因的一部分，” Jiménez说。“阿特拉斯·科普柯知道如何培训操作人员和如何优化团队，以获得最高的生产率。”这对整个项目来说非常关键。该项目最终将雇用约3000名工人。

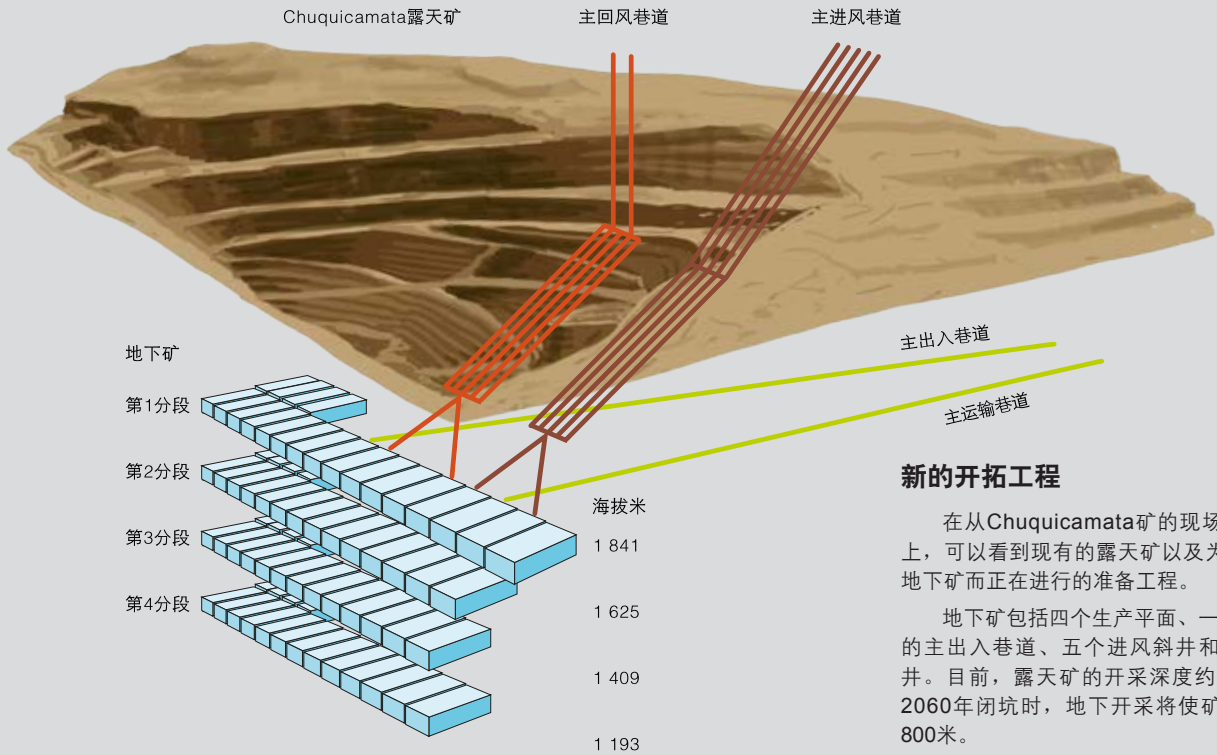
全面的解决方案

阿特拉斯·科普柯的地下业务线经理Omar Allel说，他们提供“全面的综合性解决方案，包括从设备供应和自动化凿岩系统使用咨询到维护保养和操作培训的各类服务。”

“在该项目开始之前和实施期间，我们的技术中心已通过模拟器培训了50多名操作人员，”他指出。“此外，利用自动通信设备与我们的分销中心联络，可以使关键的零部件迅速到达施工现场。我们也在现场为该项目供应液压

软管、钻具和阿特拉斯·科普柯Secoroc BQ3钻头修磨机。

阿特拉斯·科普柯的Rodrigo Escanilla总结说：“我们让客户取得成功的因素是，与客户交流、了解客户的需求以及与客户共同研究每一个项目。这可以让我们提出综合性的解决方案，包括为各种用途和岩石条件推荐适当的设备以及迅速提供零部件、钻具和技术支持。”



新的开拓工程

在从Chuquicamata矿的现场布置示意图上，可以看到现有的露天矿以及为了建设新的地下矿而正在进行的准备工程。

地下矿包括四个生产平面、一条7.5千米长的主出入巷道、五个进风斜井和两个回风竖井。目前，露天矿的开采深度约1100米。至2060年闭坑时，地下开采将使矿进一步延深800米。

矿体

现已发现，该地下矿体的截面是一个面积约60万平方米的超大矩形。该矿体被划分为四个厚200 - 250米的大型矿块。矿体呈东西走向，倾向近似垂直。据估计，每个矿块的总储量约4.2亿吨，铜品位为0.71%。在今后40年里，将合计开采矿石约17亿吨。

为了采用地下方法回采矿石，Codelco将采用分段崩落采矿法。该地下矿需要9年才能达到设计产能。在2020年全面达产之后，预计矿石日生产能力为14万吨/天，年开采规模为4500万吨/年。

左图：Acciona Ossa公司的一台Boomer XE3C凿岩台车正在巷道工作面作业。



培训是关键



Züblin是投标该项目二期工程的公司之一。该公司特别重视培训。Züblin国际公司智利总经理 Johan Nilsson说：

“我们已经为Chuquicamata矿作好了人员招聘和专门培训的准备，所以，我们招聘的员工将达到最严格的安全标准和技术水平，能卓越地完成工作任务。有些设备将是首次在智利使用。因此，我们将在阿特拉斯·科普柯的支持下向员工提供现场操作和维护培训。阿特拉斯·科普柯将提供模拟器等特殊设施以及具有资质的培训师。”

中国印象



作为全球第二大经济体，中国在过去十年中取得了前所未有的发展，未来的经济形势如何，矿业和建筑业的前景又是怎么样的，《采矿与建筑》杂志记者采访了阿特拉斯·科普柯矿山与岩石开挖技术部大中华区客户中心总经理文扬之先生。小编在此与大家一起分享此次访谈的部分内容。

问：您认为中国目前的经济形势如何？

答：在经历了几十年的两位数增长之后，中国经济的发展速度已经放缓，主要的原因是产能过剩。但是，为了让经济重新回到健康和可持续的发展轨道，中国政府正在推进经济结构的调整。

问：可持续能源是一个大问题。中国在这方面如何规划以满足未来的需求？

答：过去，中国主要依靠煤炭满足能源需求。近年来，中国一直在发展作为替代能源的天然气，其中包括煤层气和页岩气。然而，由于地层条件复杂、开采过程中耗水量巨大以及受到技术条件的限制，天然气的总产量远远落后于计划产量。另外，中国政府也在鼓励发展清洁和绿色能源以取代化石能源。今年，我们看到有许多水电、核电和风电项目正在建设或审批之中。从长远来看，中国的能源结构将实现多样化。燃煤电力仍然将占很大比重。但是，现代化发电系统将大幅降低CO₂的排放量。答：过去，中国主要依靠煤炭满足能源需求。近年来，该国一直在发展作为替代能源的天然气，包括煤层甲烷和页岩气。然而，由于地层条件复杂、开采过程中耗水量巨大以及受到技术条件的限制，天然气的总产量远远落后于计划产量。另外，中国政府也在鼓励发展清洁和绿色能源以取代化石能源。今年，我们看到有许多水电、核电和风电项目正在建设或审批之中。从长远来看，中国的能源

结构将实现多样化。燃煤电力仍然将占很大比重。但是，现代化发电系统将大幅降低CO₂的排放量。

问：环境是一个重要的问题。中国正在采取哪些措施解决这个问题？

答：平衡经济高速增长与环境保护已成为中国政府最重要的议程之一。中国政府正在采取多项措施，包括实施严格的环境保护条例、对违犯条例者处以重罚、持续提高发动机的排放标准以及采用更加绿色的解决方案取代污染严重的落后生产设施等等。在采矿和建筑业，防尘是重要的环保措施之一。因此，所有的生产设备必须安装除尘系统。我们预测，随着这些措施的实施以及全社会环境意识的提高，中国未来的环境将得到改善。

问：这些措施对制造业有何影响？

答：如果制造商设计的产品不能适应市场和客户需求的变化，那么，这样的制造商将逐渐被赶超，并最终被市场淘汰。相反，如果制造商不断地推出市场价格合理并且能满足或超越新标准的创新产品，那么，这些制造商将会赢得更多的业务和增长机会。

问：目前的经济形势对建筑业有何影响？

答：毫无疑问，中国的经济发展速度已经放缓。但是，中国政府提出了许多扩大铁路、公路和电站等基础设施投资的

新计划。另外，中国政府高度重视环保和安全，这将推动机械化进入一个新的阶段。习近平主席提出的“一带一路”政策表明，未来几年，在建筑业及下游产业将存在更多潜在的机会。

问：目前经济放缓对采矿业有何影响？

答：原材料尤其是煤炭、钢铁和水泥的价格低迷导致了市场需求疲弱。目前，设备的开工率低，但二手设备的交易活跃。客户缺乏现金流，购买力下降，制造商面临降价的压力，市场的竞争非常激烈。那些加强了管理和成本控制的矿山具有更强的竞争力，而另一些矿山则面临被关停或兼并的风险。同样，在矿山行业也存在机械化发展的机遇。

问：阿特拉斯·科普柯在中国市场的地位和品牌实力如何？

答：阿特拉斯·科普柯在中国一直被视为高档品牌。即使在目前的形势下，我们仍然在努力提供卓越的售前和售后服务以满足客户的需求，提供优质的产品以提高效率和降低生产成本。这些努力巩固了我们的市场领导地位。

问：你们在目前不景气的市场环境下采取了哪些具体措施来帮助客户？

答：我们增加了产品种类，以满足各行各业客户的需求，帮助客户降低总运营成本。另外，我们也扩大了地区经销商的覆盖范围，以便于向客户提供更优质和更及时的服务。我们改进了维护和维



修服务，以帮助客户延长设备使用寿命，而不是让客户立即购置新设备。

问：您对中国的采矿和建筑业的前景有何看法？

答：我觉得这两个行业肯定不会重复过去所经历的快速增长，至少在今后10年不会这样。但

是，可以预料，由于中国政府更加重视安全和环境保护，这两个行业的机械化将会达到一个更高的水平。另外，这两个行业的产能过剩将得到控制，采矿业和建筑业将进入健康和稳定的增长模式。客户在作出采购决策时最重要的考虑因素将是质量而不是价格。

澳大利亚采矿公司

多年来，金属价格持续低迷，采矿业面临严重挑战。皮尔巴拉地区也不例外。该地区的采矿公司正在寻找新的服务模式，以应对经济下行的趋势。

皮尔巴拉地区位于西澳大利亚州北部，是一个典型的现代化矿区。这个偏远地区幅员辽阔，覆盖面积50万平方千米。自20世纪60年代以来，该地区一直在大规模开发矿产资源，尤其是铁矿石、金矿和铜矿资源。采矿业的一些跨国巨头（包括力拓和必和必拓）早已在这里安营扎寨。这些巨

头与当地的矿业公司和承包商采用最先进的采矿技术和设备为澳大利亚的经济作出了巨大贡献。

然而，近年来，与全球其它许多矿业地区一样，常年炎热干旱的皮尔巴拉却正在经历金属价格低迷和全球需求疲弱的寒流。

适应新的市场条件是一项巨大挑



“与客户密切合作最大限度减少故障停机时间。”



Dale Waters, 阿特拉斯·科普柯澳大利亚服务部全国营销经理

如虎添翼

西澳大利亚州皮尔巴拉矿区：一个幅员辽阔、地处偏远、面积约相当于西班牙且拥有丰富的矿产资源的地区。



恶劣的环境：皮尔巴拉地区恶劣的环境对设备的要求极高。为了减少故障停机时间，该地区需要创新的设备维修服务。

》战。几乎与所有地区一样，这里的采矿公司关注的焦点是降低成本，而降低成本的方法之一是尽量减少采矿设备的停机时间。

在这一方面，作为皮尔巴拉地区采矿公司的主要供应商之一，阿特拉斯·科普柯正在发挥重要作用，对在该地区使用的许多不同类型的阿特拉斯·科普柯钻机提供主动维修服务。

与客户置换零部件就是此类服务的一个实例。该服务提供一个“维修件置换清单”，让客户在尽量减少故障停机时间的情况下连续采矿。为了满足当前降低运营成本的需要，客户可以选择以下维修服务方案：

- 再制造部件：**可现货供应的再制造零部件，质量达到或超过新件的质量，提供全面保修。客户在交回旧件时获得“核心件返利”。
- 检测和维修：**客户将自有的周转



件送至阿特拉斯·科普柯的维修厂拆卸、检测和维修（客户将收到详细的检测结果和已确认的故障零件清单）。阿特拉斯·科普柯将故障零件是否值得维修以及维修的费用告知客户。

- 临时替代件：**客户将故障部件送至阿特拉斯·科普柯的维修厂拆卸、检测和维修，同时，暂时使用阿特拉斯·科普柯的“临时”替代件，并支付维修费和替代件使用

费。

- 模块化部件：**客户将收到模块化部件，通常为完整的动力传动系统、动力头或供风系统等。这些部件被设计成“即插即用”的形式，采用经过专门设计并方便运输的钢质保护容器进行包装。为了便于快速安装、减少停机时间和尽快使机器恢复作业，模块化部件已装配所有附件（例如，软管、接头和紧固件等）。

站在自动化技术最前沿

阿特拉斯·科普柯是活跃在皮尔巴拉地区的采矿公司的长期合作伙伴，它始终站在自动化技术革命的最前沿，向采矿公司提供计算机时代的采矿设备。这些设备不但提高了开采速度和效率，而且更重要的是提高了安全性。

现代钻孔设备的钻孔精度远远超过经验最丰富的钻孔工的技术水平，并可实时提供以前需要数天才能获得的岩层条件信息。

高效率正在皮尔巴拉发挥积极的作用。例如，阿特拉斯·科普柯的自动化经理Adrian Boeing提到，一名操作员现在可以利用自动化钻孔技术操作多台钻孔台车。

他指出，必和必拓铁矿石公司的报告

显示，这些阿特拉斯·科普柯设备所具有的自动化功能使每个工班的进尺增加了9.8%，也使钻头的使用寿命延长了22%。

除了显著节省劳动成本以外，这些设备还帮助用户大幅提高了设备利用率。凿岩机可以在操作人员就餐、交接班、开会和其它活动期间不间断作业。而传统的钻孔设备在这些期间往往会停机，从而降低了生产率。

此外，由于获得了更精确的地层和凿岩条件信息，操作人员提高了凿岩精度，从而提高了生产率。

所有这些优势在当前的形势下都非常重要。目前，铁矿石工业致力于降低成本和提高产量，这正是推动自动

化技术需求增长的重要因素。今后行业的发展方向是跨多个工作现场的自动化系统的应用，例如，在皮尔巴拉与帕斯之间实现远程遥控操作。

Boeing指出，阿特拉斯·科普柯一直在发展自动化技术和产品，不断改进和增加现有的产品特性，包括推出新型钻机，例如，新一代顶锤式SmartROC T45钻机和尺寸更大的Pit Viper 316钻机。

阿特拉斯·科普柯公司皮尔巴拉地区经理Chris Clewes说：“新一代采矿设备尤其受到钻孔承包商和大型采矿公司的青睐。钻孔承包商首先采购了DML、Smart Rig ROC F9和SmartROC D65钻机。然后在大约三年前，我们向大型采矿公司推出了Pit Viper 270系列钻机。



阿特拉斯·科普柯Pit Viper 271钻机

让上述服务更完美的是，所有维修件均为阿特拉斯·科普柯正品零部件，并享受阿特拉斯·科普柯的保修服务。

密切合作

除了提供上述服务，阿特拉斯·科普柯采用先进的软件监控所有关键零部件的使用寿命，从而能够预测需要更换零部件的时间。那些更换较频繁的零部件和对设备运行最关键的部件在澳大利亚各地的阿特拉斯·科普柯业务处均存有备件，更换不太频繁的部件则在帕斯

和悉尼的分销中心存有备件。

该服务项目的另一项关键内容是按照即插即用的原理为客户量身定制解决方案。这样的方案旨在降低设备维修的零部件成本和减少劳动力需求。

阿特拉斯·科普柯澳大利亚公司的全国营销经理Dale Waters解释说，与采购散装零件在现场组装相比，供应和安装预先组装好的部件的成本更低，效率更高。

为客户量身定制的转换套件也非常

有用。例如，当钻机行驶至一个新的作业地点时，可以用转换套件满足不同的设备要求。

常用的转换套件包括锚杆装置、钻杆尺寸、采矿凿岩装置、自动化装置和动力单元等。这些套件确保在一个部件升级后采矿设备能很快恢复正常使用。

Waters补充说，应用转换套件减少停机时间需要客户的密切合作。

“PV-270系列已成为矿山的‘首选钻机’，在过去四年的时间里，该矿的PV-270系列钻机从两台增加到了59台。”他说，Pit Viper已经成为了业界的传奇，最新一代Pit Viper钻机的功率和精度极高。

为了确保这些机器完全适应澳大利亚的条件，皮尔巴拉的工程师和操作人员前往阿特拉斯·科普柯的美国工厂进行了考察，该工厂的专家也来到帕斯进行了调查。澳大利亚的业务线经理Dustin Penn说，在这些工作的铺垫下所进行的改进在皮尔巴拉非常受欢迎。

阿特拉斯·科普柯还作了更进一步的准备，在帕斯安装了模拟器以培训当地的操作人员。这在员工培训方面是一项重大转变。在以前的设备中，液压或电气元件

是关键部件。在现代钻孔设备中，计算机成为了关键部件。来自必和必拓、力拓和承包公司的员工在模拟器上进行了为期三天的Master Driller培训，然后，在现场接受了进一步的培训。

Dustin Penn说，阿特拉斯·科普柯

先进的自动化系统在皮尔巴拉地区尤其重要，因为偏远地区的采矿成本更高。“铁矿石行业正面临艰难的处境，因此，我们将继续与客户合作，以提高效率和降低成本，”他总结说。

“PV-270系列已成为矿山的‘首选钻机’，并成为了业界的传奇。”

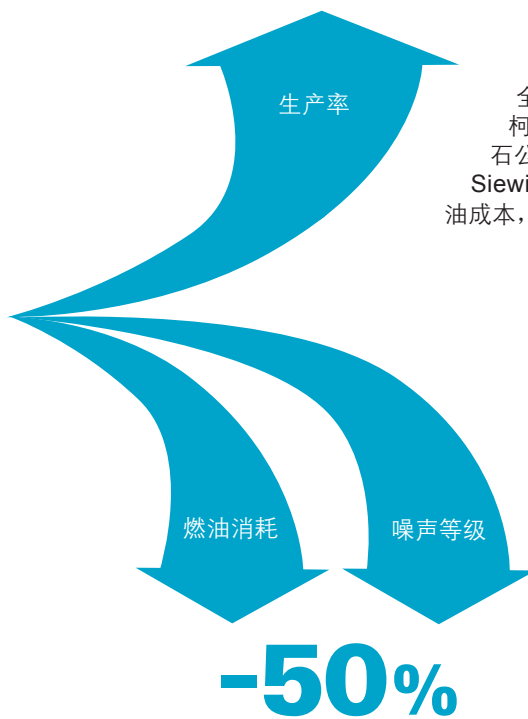


Chris Clewes, 阿特拉斯·科普柯公司皮尔巴拉地区经理。

波兰卡托维兹镇附近GZD Siewierz
采石场的SmartROC T35钻机



波兰采用 SMARTROC T35 优化采石作业 以实现精益和绿色生产



全面优化：自从引进阿特拉斯·科普柯SmartROC T35钻机以来，波兰采石公司Górnice Zakłady Dolomitowe Siewierz S.A.提高了生产率、降低了燃油成本，并且减小了噪声。

GZD Siewierz 采石场位于波兰南部，自引进一台SmartROC T3钻机后，噪声等级和能耗均降低了50%。现在，该采石场已经做好了精益生产的准备。

Brudzowice矿区的白云石采石场一直在向波兰的工业企业供应原料以保证这些企业的正常运转。它们主要为建筑业用户提供路基材料和骨料，为农业用户提供肥料原材料，为钢铁冶炼企业提供熔剂。

白云石既是矿物也是岩石，主要蕴藏于该国南部地区。该地区同时也存在多座铜矿和煤矿。

在距波兰南部卡托维兹镇约35公里处的GZD Siewierz露天矿，已有一台阿特拉斯·科普柯SmartROC T35钻机投入使用。它的主要任务是提高爆破孔的钻机效率、降低开采成本和改善作业环境。

“我们需要降低钻机成本。所以引进了这台SmartROC T35。与原来使用的设备相比，我们现在可以降低50%的运营成本，”拥有和运营该采石场的

Górnice Zakady Dolomitowe公司的总裁Zbigniew Tomsia说：“这台SmartROC T35完全满足我们的需求，技术装备非常先进，例如，配置了消声装置，这对我们提高作业环境的舒适性非常重要。”

GZD Siewierz采石场的年产量一般为100 - 190万吨。在产品需求高峰期，年产量可以达到250万吨。该采石场共有六个开采平面，分别用于开采各种类型的白云石。

环保融资

该公司之所以决定更新采矿设备和购买如Tomsia所说的“最先进的设备”，一个关键的因素是，该公司有可能获得高能效设备融资。“我们能够向银行证明，引进SmartROC T35至少可以降低20%的能耗，这有益于环境保护，”他

“消声装置对我们提高作业环境的舒适性非常重要。”



Zbigniew Tomsia, Górnice Zakłady Dolomitowe公司总裁。



亲身体验：操作员Marek Borówka（下图）对该钻机的舒适性、人体工程学设计特征和技术先进性赞不绝口。



迎接挑战：交付给GZD Siewierz采石场的 SmartROC T35钻机安装了消声装置和集尘系统。阿特拉斯·科普柯产品经理Marcin Piachta（上图右）正在与操作员Marek Borówka讨论这些配置的功能特性。

》说。

“每米进尺的节能效益非常显著。每米钻孔节省燃油0.38升，即每小时节省12.89升。”这相当于节省了50%的燃油成本。

“它的另一个优点是可以对设备进行在线监测，”他补充说。“我们可以全面分析监测数据，查询任何一天钻进的爆破孔数、钻机的使用时间、钻进的总米数和发动机的运行小时数。

“为了改善作业环境，阿特拉斯·科普柯还按照我们的要求在这款钻机上安装了一个新型集尘系统，”Tomsia补充说。该公司与阿特拉斯·科普柯建立了长期的合作关系。最早的合作可追溯至1997年，该公司在那一年购买了第一台ROC D7钻机。

这台新引进的SmartROC T35钻机配置了自动进给对准、自动换杆和GPS定位系统。该钻机使用45毫米钻杆和

76毫米钻头。在高度为10 - 14米的台阶上，当最小抵抗线×孔距为2米×2.5米时，该钻机的进尺速度为1.52米/分钟。

噪声低、舒适性高

在采购SmartROC T35之前，为了了解该钻机的性能和操作舒适性，操作员Ireneusz Borówka参观了捷克的一个采石场。

“这台设备驾驶室的空间宽敞，两根多功能操纵杆非常有用，”他的工作搭档、副操作员Marek Borówka解释说。“每一个按钮都有多种功能。我可以使用同一根操纵杆在钻孔的同时增加钻杆，然后，切换至控制致动器。

“空调系统也非常不错。当环境温度高和空气湿度大时，空调系统的效率非常高，能防止钻机驾驶室玻璃窗起雾。此外，消声装置降低了50%的噪声，提高了钻机的操作舒适性。现在，

我们站在附近交谈也不会受到噪声的影响。”

虽然该采石场60-70%的白云石都用来作公路和建筑骨料，但是，Tomsia指出，他们也面临季节性需求的挑战。目前，该采石场向化工厂和肥料厂提供的白云石更多，预计今年冬天还将服务于钢铁行业。

“这就是说，灵活调整产量和降低生产成本非常重要，”他说，“这也是必须要提高效率的原因。这台新的SmartROC T35钻机正在帮助我们实现这一目标。”

位于波兰谢维日的Górnice Zakłady Dolomitowe公司自1997年以来一直使用阿特拉斯·科普柯设备。目前拥有三台露天钻机，即一台FlexiROC T35（前ROC D7）、一台ROC F7（相当于现在的FlexiROC T40）和最近采购的SmartROC T35。最后这台设备通过ROC CARE和COP CARE全承包维修服务合同进行维护和保养。



灵活作业、持续改进、提高技能…

Tara矿的成功秘诀



Boliden Tara矿的Seán Gilmore（上图左）正在与阿特拉斯·科普柯公司的Damien Healy讨论2015年的采矿设备模拟器培训项目。



Boliden Tara矿深信，系统培训设备操作和维修人员有利于提高效率。因此，该矿一直将培训作为经营战略的重要内容。



Boliden Tara矿位于爱尔兰纳文镇，近40年来，一直在开采铅锌矿石。最近，该矿经历了一座不断延深的地下老矿所应该经历的诸多挑战。

矿山的管理层意识到，要想应对这些挑战，就必须转变运营模式。因此，他们作出了两项重大战略决策。

第一是调整矿山的组织机构，将各个独立的生产单位整合成“一个整体”。以前，该矿实际上由三个矿区组成，每个矿区都拥有自己独立的采矿团队。第二是实施培训计划，提高工作人员的技术水平和工作效率，形成持续改进的氛围。

阿特拉斯·科普柯不仅是Boliden Tara矿的采矿设备供应商，也是该矿实施培训的合作伙伴。

该矿的采矿经理Mike Lowther说，

为了提高效率和机动性，确定新的方向非常重要。“我们越向地下延深，矿山的生产管理越困难，”他说。“我们无法改变汇率、金属价格或矿石品位，但是，我们能够控制采矿效率和成本。含矿物的岩石只有通过盈利方式采出才能成为矿石。为了让含矿岩石成为矿石，矿山必须具有经济可行性。”

重视多技能培训

多年来，矿山管理层一直强调提高员工技能的重要性。为了提高员工的技能，管理层一直在与当地的矿业工会密切合作。现在，越来越多的多技能型操作和维修人员通过了阿特拉斯·科普柯的钻机模拟器培训。矿山的培训工作得到了大力推进。

多技能培训的目的是让矿工掌握多种功能类似的设备的操作，例如，让同一名操作员学会操作阿特拉斯·科普柯采矿凿岩台车和锚杆台车。

2013年，该矿举行了第一期培训，并取得了成功。

2015年年初，该矿又举行了第二期培训。此次培训在生产作业中似乎发挥



》了更大的作用。

在准备2015年的培训课程时，该矿与阿特拉斯·科普柯共同组建了一个实力雄厚的培训项目团队，该团队由Boliden Tara矿培训协调专员Seán Gilmore担任主管，由阿特拉斯·科普柯公司爱尔兰服务经理Damien Healy提供支持。

Gilmore负责模拟器培训的策划，这是一项重要的任务，必须确保在模拟器交付之前将一切准备就绪。另外，培训工作也得到了该矿电气和IT部门的大力支持。

从培训项目的启动至实施仅四周时间，工作的强度非常大。所有学员必须在模拟器的培训软件和系统中注册，创建电子邮件培训帐户。地面的培训场地还需要装修。最重要的是，必须按照矿山的轮班安排协调培训时间。另外，还必须根据学员的休假和轮班表调整培训时间，确保24名维修人员和24名台车操作员的培训目标，让这些学员都成为多技能型人才。此次共有56名学员参加了培训，比2013年的32人显著增加。

在培训日程确定之后，该矿值班长Mike Hall被任命为2015年培训项目的指

定负责人。Hall的职责是对现场的准备工作和模拟器的安装进行风险评估、将培训日程传达至每一名学员以及与阿特拉斯·科普柯的培训师进行联络。

该培训项目包括在计算机上的入门级培训和在模拟器上的操作培训，具体取决于学员的技能水平。

在同类钻机的操作上已拥有丰富经验的学员可以利用这一机会让自己的技术水平变得更高。处于多技能初级阶段的操作人员可以在基于计算机的课程中了解凿岩台车的各种功能。

基于计算机的培训包括以下5个模块，每一个模块包括10个类别：

- 岩体力学
- 潜孔凿岩
- 岩石钻具
- 维护维修

在每一个阶段达到80%的通过率以后学员们才能进入下一级的培训。

“ 模拟器培训是现代采矿工业提高效率的重要方式。”

Mike Lowther, Boliden Tara矿采矿经理





模拟器培训：在每一个阶段，学员在模拟器上学习各种凿岩程序。在模拟器上培训不会影响矿山的生产作业。



室内模拟画面：模拟Simba凿岩台车的采矿凿岩情景。

他们还学习各种仪表如何响应岩石力学性质的变化以及设备上的冲击应力的变化。一名操作员评论说：“学习岩石钻具的基础知识以及了解为什么和何时选择不同的钻机不仅有趣而且对工作有帮助。”

虚拟现实

在该模拟器的驾驶室内，安装了各种原装部件和控制装置。该模拟器完美地模拟了矿山现场和Boomer、Simba凿岩台车以及Boltec锚杆台车，并能提供各种作业情景。这些情景的复杂性逐渐增大，先是安全程序、台车准备程序，然后进入高级作业程序。

在每一个阶段，学员们都要学习如何按要求进行操作。Mike Hall指出：“通过培训考核后，在每一名学员的培训档案中将添加一份打印的培训报告，这也是我们在内部实施的持证上岗制度的一项要求。”

Gilmore指出，模拟器培训显著提

高了该矿的培训效率。Hall认为，如果让一个不熟悉采矿设备的操作员花两天时间参加模拟器培训，他的培训效果相当于在井下的真实设备上“一对一”培训3-4周的效果。

虽然管理层无法改变矿山正在老化和延深的事实，但是，他们调整了矿山的组织机构和选择了创新的培训方法。他们转变工作方式的决策已经显著提高了效率。

Mike Lowther总结说：“矿山组织机构的调整表明，如果提高矿山的生产效率 and 成本效益，就可以更加经济地开采更低品位的矿石，从而延长矿山的服役年限。”

“我们致力于降低运营成本，而培训是降低成本的重要措施。Boliden Tara矿将会继续实施阿特拉斯·科普柯的模拟器培训项目。”

Tara矿 – 欧洲之最

Boliden Tara矿是欧洲最大和全球第5大地下铅锌矿，位于爱尔兰都柏林西北50千米处的米斯郡纳纳镇，属北欧的集团公司瑞典New Boliden公司所有。

该矿的铅锌矿床发现于1970年。矿山于1977年建成投产。1986年，该矿被Outokumpu收购，然后又于2004年被转让给New Boliden公司。此次转让属于这两家北欧公司交换部分资产。

由于生产成本太高，该矿于2001年停产检修。2003年恢复生产，年产矿石255万吨，这是自1995年以来的最高产量。

部分精矿供应Boliden的Odda和Kokkola锌冶炼厂。这两家冶炼厂以前均属于Outokumpu公司。其余精矿被销往欧洲。

目前，Boliden AB是全球主要的采矿和冶炼公司之一，在瑞典、芬兰、挪威和爱尔兰拥有生产企业。据勘探结果显示，Tara矿体的矿石储量近7000万吨，锌和铅的平均品位分别为10.1%和2.6%。

在业务量萎缩时，钻孔承包商可能需要将部分设备闲置。但是，当业务恢复增长时，这些设备可能不再处于“最佳的工作”状态，不能胜任新的任务。下面是解决这一问题的最好方法。

RigScan技术

帮助采矿设备恢复工作状态

美国内华达州的SMD公司是一家采矿承包商。在业务清淡时，该公司没有转让钻孔设备，而是将其保留下来。因此，在突然接到新的承包工程时，该公司不必采购新的设备。SMD是全球诸多同类公司中的典型代表。SMD的维修主管Mike Schomer说：“如果没有设备，你不可能参加投标。”

未知因素

该公司的两台阿特拉斯·科普柯Boltec锚杆台车就是很好的例子。在地下连续使用（24小时/7天）一段时间之后，这两台设备最近一直闲置在地面上，其中一台已闲置近两年。

但是，这两台锚杆台车在闲置期间需要做哪些修理和维护？它们的性能与出厂时相比下降了多少？暴露于内华达州的夏季阳光下和严酷的冬季气候中对软管、电气部件以及要求强制性张贴的标签和标记有何影响？

Schomer解释说：“如果我们当时立即花钱进行维修这两台设备，那么就相当于将一部分宝贵的资金花在了闲置

时间不确定的设备上。但是，我们相信，采矿业最终会回暖。所以，我们在寻找一种最快捷的方法，每当有可能签订新合同时，我们可以利用这种方法使这些台车迅速恢复至工作状态。”

这一问题的解决方案是，采用RigScan技术对设备进行全面评估。Schomer说：“与等待交付一台新设备或采购一台重新制造的不同设备相比，采用RigScan评估能以更快的速度帮助我们现有设备恢复至工作状态。”

评估工作是在美国内华达州艾尔科镇的阿特拉斯·科普柯工厂里进行的。地下产品支持技术员Matt Roemmich解释说：“此次评估是为客户进行全面的OEM检验。在评估过程中将发现所有的问题，并将这些问题按关键安全因素、产品使用性能、条例合规性和设备外观装饰进行分类标识。这将帮助客户确定优先解决哪些问题，并且精确确定维修项目的预算。”

第一次评估给Schomer留下了深刻印象。因此，他又预订了第二次RigScan评估。这一次评估在SMD的设备停置场进行。全面检查只是RigScan

评估的第一步。Roemmich说：“我将每一台设备的检查清单拿回办公室，对照设备的零部件手册确定那些有问题的零部件。有些零部件只需要作一些调整，还有一些零部件则需要更换或维修保养，例如，从阿特拉斯·科普柯的以旧换新方案获得新部件。此外，我尽量为客户寻找经济的解决方案。”

“如果客户从我们这里购买新的零部件或者委托我们进维修保养，那么，客户可以享受到价格更为优惠的RigScan评估服务。同时，客户自己拥有零部件编号，他们也可以自己采购零部件。”

多项检查

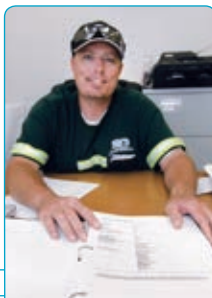
SMD公司的第二台Boltec锚杆台车是2007年生产的。该台车的RigScan评估共包括251项检查。

Schomer说：“我的维修人员很忙。如果像阿特拉斯·科普柯的技术员那样进行全面检查，就必须将维修人员从其它岗位撤下来，他们仅对该台车进行初步检查就得花上几天的时间。然后，我们还得查询零部件编号和采购这些零部件。虽然我相信他们也会找出一些关键问题，但是，他们不可能找出所有的问题。”

Roemmich解释了自己这么说的原因。“SMD的技术人员非常擅长自己的工作，但是，他们中的大部分人每天所关注的是设备的效率，”他说。“他们的职责就是保持这些台车正常运行。”

SMD的技术员肯定也能发现其中的

“与采购一台新设备相比，RigScan帮助我们以更快的速度将现有设备恢复至工作状态。”



Mike Schomer, SMD公司维修主管。



正在进行RigScan评估：阿特拉斯·科普柯的现场服务工程师Devon Jantzen指出，在评估过程中不得漏掉任何一项检查。根据评估程序，评估员只有在完成了前一项的全面检查之后才可以开始下一项检查。

许多问题。但是，他们能发现某个必须强制张贴的安全标签或信息标签不见了吗？如果让一辆台车停下来直至重新贴上标签，这将造成计划外的停机时间。”

Schomer补充说：“如果您问我，进行这样的评估在财务上有什么好处，那就是我可以精确制定预算。显然，我需要解决所有关键的安全问题和重要的性能问题。但是，除了上述问题，其它的问题我可以有选择性地解决，因此，不会超过我们的维修预算。”

Roemmich承担过Boltec锚杆台车、Boomer掘进凿岩台车、Minetruck矿用卡车和Scooptram铲运机的RigScan评估工作。他总结说：“我看到定期进行RigScan评估的矿山和承包商非常受益。实质上，RigScan是一个在整个生命周期内为设备提供支持的卓越工具。”



SMD公司的RigScan评估是由阿特拉斯·科普柯现场服务工程师Deven Jantzen和阿特拉斯·科普柯艾尔科镇地下产品支持技术员Matt Roemmich完成的。

第二台Boltec的仪表显示，它已经运行了8137小时。Roemmich认为，该设备至少翻新过一次，所以运行时间接近18317小时。Jantzen按照由251项检查组成的检查清单对这台Boltec进行了检查。

在操作控制面板上，他从钻机控制系统查阅了与控制输入误差相关的数字信息，记录了相关的数据，例如，移动钻臂或让钻臂开始旋转所需要的毫安数。他在RigScan检查清单的检查项中填写了这些数据。

该台车的旁边是一台1996年生产的Boltec

锚杆台车。当时的设备没有钻机控制系统。他示范了如何通过手工方式输入仪表上显示的数据进行同样的评估。例如，为了检查钻臂的液压要求是否在容许的误差范围内，当钻臂按他要求的动作作出响应时，Jantzen记录了液压系统的压力。

当发现不符合技术规范的问题时，他会拍下问题所在位置的照片，打印出建议的纠正措施，然后，开始进行下一项检查。

两人花了约一个半工班就完成了整个评估工作。但Roemmich认为，在有了足够丰富的经验之后，一名RigScan技术人员在一个工班内就有可能完成对一台Boltec的所有251项检查。回到办公室后，Roemmich查询了需要更换的零件编号，并在SMD的评估报告中注明了这些零件的价格。

全球性的合作伙伴

阿特拉斯·科普柯致力于研发能为客户创造价值的创新和可持续的解决方案。我们在180多个国家开展业务，并将一直与客户在一起

联系我们

阿尔巴尼亚, 地拉那, +355 682 061 618. 阿尔及利亚, 欣拉勒达, +213 (0) 21 32 83 25 / 26/27. 安哥拉, 罗安达, +244 929 303 139. 阿根廷, 布伊诺斯艾利斯, +54 (0)11 47172200. 澳大利亚, 布莱克顿, +61 (0)2 9621 9700. 奥地利, 维也纳, +43 (0)1 760120. 比利时, 布鲁塞尔, +32 (0)2 689 0511. 玻利维亚, 拉巴斯, +591 (0)2 21 12000. 波斯尼亚和黑塞哥维那, 萨拉热窝, +387 33 674 391. 博茨瓦纳, 哈博罗纳, +267 395 9155. 巴西, 圣保罗, +55 (11) 3478 8200. 保加利亚, 索菲亚, +359 (0)2 489 3178. 布基纳法索, 瓦加杜古, +226 5036 5610. 喀麦隆, 杜阿拉, +237 76308451. 加拿大, 索德柏立, +1 (0)705 673 6711. 北弯, +1 (0)705 4723320. 智利, 圣地亚哥, +56 (0)2 4423600. 克罗地亚, 萨格勒布, +385 (0)1 611 1288. 中国, 北京, +86 (0)10 58706200, 南京, +86 (0)25 8696 7600. 香港, +852 2797 6600. 哥伦比亚, 波哥大, +57 (0)1 419 9200. 塞浦路斯, 尼科西亚, +357 (0)22 480740. 捷克共和国, 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, 格拉斯楚普, +45 4345 4611. 埃及, 开罗, +202 461 01 770. 爱沙尼亚, 万塔 (芬兰) +358 (0)20 718 9300. 芬兰, 万塔, +358 (0)20 718 9300. 法国, 圣旺, +33 (0)1 3909 3222. 德国, 艾森, +49 (0)201 21770. 加纳, 阿克拉, +233 0302 7745 12. 英国, 赫默尔亨普斯特德, +44 (0)1442 22 2100. 希腊, Koropi, 雅典, +30 (0)210 349 9600. 印度, 浦那, +91 (0)20 3072 2222. 印度尼西亚, 雅加达, +62 (0)21 789 0550. 伊朗, 德黑兰, +98 (0)21 6693 7711. 爱尔兰, 都柏林, +353 (0)1 4505 978. 意大利, 米兰, +39 02 617 991. 日本, 东京, +81 (0)3 5765 7890. 哈萨克斯坦, 阿拉木图, +7 727 2588 534. 肯尼亚, 内罗毕, +254 (0)20 6605 000. 科威特, 东艾哈迈德, +956 2398 7952. 韩国, 首尔, +82

(0)2 2189 4000. 拉脱维亚, 万塔 (芬兰) +358 (0)20 718 9300. 立陶宛, 万塔 (芬兰), +358 (0)20 718 9300. 马斯顿, 斯科普里, +389 (0)2 3112 383. 马来西亚, 雪兰莪, +60 (0)3 5123 8888. 马里, 巴马科, +223 73 29 00 00. 墨西哥, 特拉尔内翻特拉, +52 55 2282 0600. 蒙古, 乌兰巴托, +976 (0)11 344 991. 摩洛哥, 卡萨布兰卡, +212 522 63 4000. 莫桑比克, 马普托, +258 823 08 2478. 纳米比亚, 文特胡克, +264 (0)61 2613 96. 荷兰, 兹韦思德雷赫特, +31 (0)78 6230 230. 新西兰, 奥克兰, +64 (0)9 5794 069. 尼日利亚, 阿布贾, +234 7068 6212 53. 挪威, 奥斯陆, +47 6486 0300. 巴基斯坦, 拉哈尔, +92 4235 749 406. 巴拿马, 巴拿马城, +507 2695 808, 09. 秘鲁, 利马, +511 4116 100. 菲律宾, 马尼拉, +63 (0)2 8430 535 to 39. 波兰, 拉斯金, +48 (0)22 5726 800. 葡萄牙, 里斯本, +351 214 168 500. 罗马尼亚, 巴亚马雷和布加勒斯特, +40 262 218212. 俄罗斯, 莫斯科, +7 (495) 9335 552. 沙特阿拉伯, 吉达, +966 (0)2 6933 357. 塞尔维亚, 贝尔格莱德, +381 11 220 1640. 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 8219 000. 西班牙, 马德里, +34 (0)9 162 79100. 瑞典, 斯德哥尔摩, +46 (0)8 7439 230. 瑞士, Studen/ 比尔 +41 (0)32 3741 581. 台湾, 桃园, +886 (0)3 4796 838. 坦桑尼亚, 达累斯萨拉姆, +255 222 86 1570. 泰国, 曼谷, +66 (0) 3856 2900. 土耳其, 伊斯坦布尔, +90 (0)216 5810 581. 阿拉伯联合酋长国, 迪拜, +971 4 8861 996. 乌克兰, 基辅, +380 44 499 1870. 美国, 科罗拉多州丹佛, +1 800 7326 762. 乌兹别克斯坦, 塔什干, +998 71 120 4635. 委内瑞拉, 加拉加斯, +58 (0)212 2562 311. 越南, 平阳, +84 650 373 8484. 赞比亚, 钦戈拉, +260 212 31 1281. 津巴布韦, 哈拉雷, +263 (0)4 621 761.

更多信息请访问 www.atlascopco.com 或者与瑞典斯德哥尔摩SE-105 23 阿特拉斯·科普柯公司联系。电话: +46(0)8 743 80 00.



实现卓越生产率

SpeedROC 2F是我们为石材行业推出的全新钻机。钻孔速度快、油耗低和铰接式钻臂是实现卓越生产率的完美解决方案。该钻机通过了最新的欧盟认证，符合最严格的安全条例。

Sustainable Productivity

Atlas Copco