

[本刊特稿](#)  
[施工技术](#)  
[产品大观](#)  
[访 谈](#)[市场前沿](#)  
[行业动态](#)  
[设计制造](#)  
[案 例](#)[关于租赁](#)  
[经营管理](#)  
[独家策划](#)  
[论 坛](#)**【2006年 第5期--本刊特稿】---钻探技术的进展——建筑机械杂志社**[【查看评论】](#) 点击数: 1766 [PDF格式浏览](#)

本刊特稿 Sector Feature

### 钻探技术的进展

凿岩机械行业的创新发展催生了许多新设备，与传统设备相比，它们不仅动作更快、效率更高、寿命更长，而且噪声更低、精度更高。记者Claire Symes对凿岩机械的最近进展作了详细报道。

钻探作业广泛应用于不同的施工行业，从基础施工、隧道施工到勘探、采石、采矿，不一而足。但不管承担什么样的工程，建筑公司和采石场经营者都无时不在寻找省时省钱的办法。因此，这种压力最后总是落在钻机制造商及零部件制造商的身上，希望他们拿出创造性的解决方案，以便在不牺牲安全性的前提下提高施工生产率。

#### 地面钻探解决方案

卫星定位技术已经给其它施工市场带来福音，它使施工进度和效率显著提高。值得期待的是，采用这种新技术的钻探作业很快就会首次进行。阿特拉斯·科普柯公司已经开发出了一种“全球定位系统（GPS）”选择方案应用于ROC D7C型和ROC F9C型两款钻机中，以满足来自斯堪的那维亚客户的特殊要求，同时也是响应全球用户关于提高施工生产率和施工精度的呼声。

据阿特拉斯·科普柯公司介绍，GPS在D7C和F9C两款钻机目前采用的自动控制系统中增加了一个维数。该公司的产品部经理Lennart Lundin先生告诉记者：“GPS可以使钻机精确地完成事先设定的钻孔模式，它能提供钻孔定位记录、加载记录和孔眼的间隔记录。这套系统还能让钻机与工地上的其它设备一起联动。”

GPS系统有一个安装在驾驶室内的显示面板，这个面板通过显示几条有关下一个钻孔的位置、深度及定位的指令来指导钻机操作人员作业。

如果在较大的工程项目中采用GPS来进行钻孔定位，测量人员就再也不用在钻孔之前先标出孔的位置了。而在较小的工程项目中应用GPS，钻机操作人员就不必按照设计图纸亲自划定每一个孔的位置。GPS系统也可用来精确地记录钻孔作业的情况，并在一天工作结束的时候将记录传到办公室。

“我们希望这套系统能大幅度地节省时间和金钱。在光线不佳和气候恶劣的情况下施工时，GPS系统对操作者的帮助特别大。钻孔模式越精确，钻孔效果就越好。”

降低噪声是整个施工行业正在面临的另一问题，地面钻探行业也不例外。阿特拉斯·科普柯公司针对噪声问题首家推出一款静音型ROC D7C钻孔机，据称它比目前市场上的其它钻机降低噪声10dB(A)。

阿特拉斯·科普柯公司地面钻探设备分公司经理Anders Hedqvist先生认为：“许多国家对城市内进行的钻孔作业都有严格的噪声限制。而我们生产的静音型ROC D7C钻孔机特有的静音系统使钻机能在任何地方作业。它是中小型采石场和市政工程的理想选择。”

“一台标准型钻机所发出的钻孔噪声是由钻杆、进给装置、臂架及机体的振动产生的。新的ROC D7C钻孔机在设计时对各零部件作了特别严格的选择，以降低总体噪声水平。但它与标准型钻机最显著的差别就在于包裹桅杆的那个外罩。

汤姆洛克公司最新推出的地面钻机系列，Ranger Rock Pilot系列在钻孔性能和环保性能方面都有提高。该系列钻机对原先用于Pantera系列钻机的Rock Pilot液压控制系统作了改进。汤姆洛克公司声称，Rock Pilot系统可以帮助钻机操作员维持钻机的正常工作性能，即使在复杂的地层情况下也能钻出合格的直孔。

为降低扬尘，Ranger系列钻机配备了吸尘能力很强的集尘器，这种集尘器既可降低噪声又可减少功率损耗。Ranger系列有3种机型，它们均装备大转矩的HL系列液压锤式凿岩钻头，钻孔直径范围在64~127mm之间。它们的油箱容量也比以往的钻机大30%左右，因此可以连续12h运行而不必加油。

阿特拉斯·科普柯公司对外声称，他们采用最新的符合Tier3/StageIIIA排放标准的卡特6.6发动机对DOC D5和DOC D7两款钻机作了升级改造，因为卡特6.6发动机的耗油量减少了10%。这两款钻机的臂架刚性较大，所以钻孔时整机的稳定性更高。D7型钻机也可配套安装阿特拉斯·科普柯公司自主研发的静音系统或即将面世的长桅杆。

Boart Longyear公司的Mini sonic(低声波)勘探钻机目前已向全球投放，2005年它在美国本土之外完成了第一个勘探项目。Rio Tinto公司在马达加斯加的印度洋岛Mandena附近成功地进行了矿藏储量的勘探。现在这台钻机已经被运到澳大利亚。

Boart Longyear公司的低声波钻探技术就是利用从钻杆上端传到钻杆再传到钻头的高速振动来使岩石移位和破裂。这台钻机可用来提取岩心样本，这也是Rio Tinto公司在马达加斯加使用它的关键因素。

地层勘探也是阿特拉斯·科普柯·克雷利亚斯(Atlas Copco Craelius)最新款钻机的一个主要用途。Christensen CS14是一

款拖式钻机,用以取代过去的CS 1000 P6L型钻机,它仍然秉承 Christensen的理念——用简单的技术获取高生产率和可靠性。

这款CS14型钻机以Tier2/Stage II康明斯发动机为动力,采用N型钻头(直径为76mm),钻孔深度可达1200m。它专为极端条件下的钻孔作业而设计,它能在海拔3500m的地区或温度高达50℃的环境中正常工作。

## 地下钻探解决方案

阿特拉斯·科普柯公司一直致力于提高隧道施工的钻进生产率。公司于2006年4月在巴黎举行的Intermat展览会上推出了Rocket Boomer E系列钻机。据该公司称,E系列型钻机在设计时就已经考虑把钻孔循环周期缩短,并且最大限度地减少隧道的欠挖和超挖现象。

E系列新钻机将安装COP3038型凿岩钻头(该公司称这是世界上钻速最快的钻头)及新研制的BUT45型臂架(这种臂架可延长2.5m,其稳定性和就位性能都有提高)。司机的舒适性也作了改进,配备了扶手、符合人机工程学的控制面板和彩色显示面板等。

汤姆洛克公司最新为地下钻探施工市场奉献的设备是Axera系列矿用钻机。新款Axera 7型钻机采用双动臂结构,取代了原有的D07型钻机。Axera 7同时也是该系列钻机中最大的机型。

Axera 7型钻机用于洞口尺寸为4×4m~6×6m的场合。该车采用汤姆洛克公司新近开发的HLX5系列液压凿岩钻头,该钻头的额定冲击功率为20~22kW,可钻出直径为43~64mm,供爆破、锚杆支护或横导坑使用的孔穴。

汤姆洛克公司也对一款D05型全功率单动臂钻机和一款D06型小型双动臂钻机进行了升级改造,并重新命名为Axera5和Axera6。

## 钻机与锤式钻头

阿特拉斯·科普柯公司最近在凿岩钻机系列中新增加了3款机型,其中两款是重型钻机,即功率为21kW的COP2160和25kW的COP2560,另一款是小型钻机,其功率为11kW,型号为COP1132。

COP2160和COP2560虽然是为孔径在89~127mm的连续钻进而设计,但也可以与任意一台阿特拉斯·科普柯公司的ROC系列地面钻机配套使用,因为该系列钻机采用的是Secoroc T51型钻头或新近开发的Thunder Rod T60型钻头。

COP2160和COP2560钻机均配有一个双缓冲装置,它能使钻机承受较大冲击而不致影响寿命。钻杆的扭矩高达1810Nm,这有助于最大限度地减少发生卡住的风险。

COP2160和COP2560钻机的传动机构采用液压油润滑来取代手动润滑,因此减少了维护时间,提高了冷却效果,从而提高效率,减少因长时间加载而产生的磨损。锚杆接头和前衬套分开润滑不仅可以确保在繁重作业期间有足够的润滑和冷却,而且还能防止污染物进入位于前端的钻头。

重量较小的COP1132型钻机也像它的“前辈”一样能钻出直径为33~51mm的孔眼,但其转速却提高了30%。据阿特拉斯·科普柯公司称,这是世界上最小的一款带液压双向制动器的凿岩机。该机的这种特点使它的快速钻进性能与良好的经济性完美地结合在一起。

COP1132型钻机比它的前身—COP1032型钻机矮了200mm,所以它可以用稍长一些的钻杆,少用一些替换件或接头,从而使钻机重减少30%。COP1132钻机的切削角也比COP1032钻机的小,因此能改善在狭窄场地作业时的运转状况。

哈尔科(Halco)钻探国际公司最近向市场推出一个新系列的深孔(DTH)锤击式岩钻机和钻头。据这家公司介绍,他们的NT4、NT5和NT6型锤式钻头结构简单、坚固,所用零件不多,但却非常人性化且使用可靠。NT4锤式钻头采用哈尔科公司的新式锚杆,这种锚杆的几何结构非常简单,可以抵消额外功率损失,它还嵌有12个键槽来增加传动接触面并减少磨损。

标准型NT系列锤式钻头主要用于炮眼、水井的大量钻挖以及岩土工程。但哈尔科公司也开发了一些钻头补充到NT系列中,以供特殊作业之用。NT HD系列锤式钻头与标准型NT系列钻头的设计用途是一样的,但它的外径加大了,以便在有磨损的工况下延长其使用寿命。NT E系列锤式钻头用于地热井和深水井的深孔钻挖作业,因为这些作业需要大量的空气来把地下水从钻孔中清除掉。

## 消耗性零部件

据国际施工设备公司产品部经理Simon Duck先生介绍,钻探设备行业所进行的技术创新使较小的钻机也能用来钻挖较大的孔穴,但这样做也带来了一些不利因素。

Simon Duck先生认为:“小钻机的桅杆一般都较短,这就意味着需要更多的钻杆和联轴器。这对采用多行程工法(如安装普通套管)来钻挖的孔来说就成了问题。因为每次安装一节新套管时,必须把钻杆提出来,先安好新套管,再安装最终钻进系统,这个过程很费时间,因此也很费钱。”

单行程工法是指钻进时钻通覆盖层,留下套管,继续向岩层钻进,这种工法正日益普及。Simon Duck先生补充道:“单行程工法现在已经在采用,它可以钻1.27m直径的孔。操作如此庞大的钻杆可不容易,所以单行程工法更具优势。”

Robit凿岩设备公司目前正在开发一种新型的套管装置,其目的也在于提高现场的生产能力。这套新的套管系统名为ROX Multi-Use,可以让同一个环形钻头总成多次使用。据这家公司介绍,这有助于提高总体钻进效率,并为临时性的套管钻孔作业节约时间和费用。这里所说的临时性套管钻孔,是指套管不能留在孔内。

阿特拉斯·科普柯公司·赛克洛克公司(Atlas Copco Secoroc)在原有系列的基础上推出一款新的重型DTH(深孔)钻具——Thunder Rod T60系统。据赛克洛克公司介绍,Thunder Rod T60系统能传递更大的能量,可以与目前市场上功率最大的液压锤式钻头配套使用,钻孔直径为102~152mm。这套系统的横截面积比普通的T51钻杆大40%,可有效防止钻孔出现偏差。

阿特拉斯·科普柯公司迄今为止已经开发出几个系列的钻头。阿特拉斯·科普柯·克雷利亚斯公司新推出的

Golden Jet Bits(金色喷气式钻头)是一个经过浸渍处理的金刚石岩芯钻头系列,在使用钢丝绳牵引进行钻孔作业时可延长钻头的寿命。它的头部是16mm厚的高级切削岩基体,这使它成为市场上生产率最高的金刚石岩芯钻头。

阿特拉斯·科普柯·赛克洛克公司的Rocket Bits(火箭推进式钻头)其设计目标就是要在软岩层、中硬岩层(如页岩和石灰岩)施工中获取更高的生产率。这种钻头的特点是每个弹道式球头之间的间距很大,因此能最大限度地减少岩石的二次破碎,使钻粉很容易排出。这种钻头目前只有直径为110mm和115mm的两款。赛克洛克公司已经宣布,他们2006年晚些时候再开发一些其它直径的钻头。

赛克洛克公司最近上市的钻头也都瞄向球头钻市场。据这家公司称,Matic Jazz磨床可以提供一种快速有效的方法来磨削已经用旧、形如球体的冲击式球头钻。这种磨床装有仿形金刚石磨轮,采用半自动控制。

#### 汤姆洛克公司进军马来西亚

马来西亚引进的第一台汤姆洛克Pantera 1100型钻机(该机采用Rock Pilot液压控制系统)正在帮助一位花岗岩采石场经营者维持较高的生产水平。这里是Cemex钻探与爆破工程公司下设的Golden Plus采石场,位于Kuala Lumpur市。该采石厂每月可产15万t碎花岗岩,但有时候每周就能产4.4万t。

采石场目前正在3个滩地同时开采,因此Pantera 1100钻机只好根据需要穿梭于这3个滩地之间。Cemex公司经理Gopal Singh告诉记者:“我们需要一台大型钻机,因为这里的花岗岩SiO<sub>2</sub>含量很高,所以会产生很强的磨蚀作用,我们每周开采6天。”

Pantera 1100型钻机的Rock Pilot钻进控制系统能适应岩层的变化,并可根据实际情况调整施钻功率。据Singh先生介绍,虽然花岗岩很容易断裂,但是这套系统可确保每天所钻的265m(合计深度)的炮眼又光滑又笔直。

#### 一机多用

芬兰的Kone-Lappi公司向全球推出一款富有创造性的工作装置,不用专业钻机就能进行凿石施工的梦想已经成为现实。目前这套ExcaDrill(挖掘钻具)工作装置有4种规格,可安装到任意一款工作重量为7t左右的液压挖掘机上。

据Kone-Lappi公司介绍,采用他们的一套快速连接装置不到5min就能将挖掘机的铲斗换成ExcaDrill(挖掘钻具)工作装置。这套装置可连接到挖掘机现有的破碎锤液压系统上,由于它内设一个防止被卡死的防卡系统,所以能有效地钻通断裂的岩石。这套系统内的支柱式钻岩机还能感应岩石硬度的变化,从而自动地调整相应的进给压力、钻速、冲击压力和进给速度。这套钻具用来钻挖直径为27~127mm的孔眼。

现在已经有大约50套ExcaDrill工作装置销往世界各地,并被广泛应用于各种作业中——从建筑施工、土方施工到隧道开挖、采石场作业和露天采矿。

#### 隧道开挖 大显身手

韩国一条公路隧道的施工目前正在快速推进,它采用的是原先为采矿行业开发的技术。承包商Sung Bo工程开发公司承建平泽—安成(西)公路40号项目的西半部2.3km长的隧道,而东半部则由Nansun建筑公司承建。这条双向双车道隧道两边均为14m宽、8.5m高。

两家承包商都采用汤姆洛克公司的钻机来钻炮眼。Nansun建筑公司拥有一台Titan316—150型钻机,而Song Bo公司用的是一台Axera系列3臂钻机。Song Bo公司的项目经理李先生向记者表示:“我们从一开始就认识到开凿岩石是一个大问题,因为这里的岩石是黑云母片麻岩,很容易破碎,不好开挖。”

为了解决潜在的问题,Song Bo公司把目光投向山特维克Al pha330钻机,用它来打炮眼。Al pha系列钻机原先是为采矿行业开发的,但新的Al pha330型钻机配有一个特别设计的大螺杆,这个螺杆比原来的R32钻机大,这样就可提高钻机的强度,延长其使用寿命。

Song Bo公司很满意厂家的这些改进,他们发现这款新的330钻机比原来的R32钻机寿命长30%。据Song Bo公司的钻机操作员介绍,Al pha330钻机消除了“鹅颈”断裂现象,每根钻杆钻4000m才报废。

#### 钻机制造商名录

阿特拉斯·科普柯	www.atlascopco.com
Boart Longyear	www.boartlongyear.com
BPI	www.bpi.sandvik.com
Dando	www.dando.com.uk
Fraste	www.fraste.com
古河	www.furukawakk.co.jp
哈尔科(Halco)	www.halcodrilling.com
Kone-Lappi	www.konelappi.fi
Mission	www.mission.sandvik.com
Numa	www.numahammers.com
Padley & Venables	www.padley-venables.com
Robit	www.robitt.fi

Rockmore International      www.rockmore-intl.com  
Rotex      www.rotex.fi  
山特维克矿山和工程机械      www.sandvik.com  
山特维克汤姆洛克      www.tamrock.sandvik.com  
Secoroc      www.secoroc.com  
水山      www.soosan.co.kr

建筑机械杂志社

[【查看评论】](#)

选择期刊  年  期 选择内容

搜索

本刊特稿--其它相关内容

-  [高效的驱动力——建筑机械杂志社 \(2008年 第8期\)](#)
-  [越来越大 越来越深——建筑机械杂志社 \(2008年 第7期\)](#)
-  [丰田成功的启示 ——建筑机械杂志社 \(2008年 第7期\)](#)
-  [地基施工机械——建筑机械杂志社 \(2008年 第6期\)](#)
-  [技术简单化——建筑机械杂志社 \(2008年 第4期\)](#)
-  [对冲击的控制——建筑机械杂志社 \(2008年 第3期\)](#)
-  [付款的各种方式——建筑机械杂志社 \(2008年 第3期\)](#)
-  [建筑业骄人的业绩——建筑机械杂志社 \(2008年 第1期\)](#)
-  [基础设施建设投资——建筑机械杂志社 \(2007年 第12期\)](#)
-  [因果关系——建筑机械杂志社 \(2007年 第10期\)](#)
-  [工程机械行业电子商务应用分析——建筑机械杂志社 \(2007年 第9期\)](#)
-  [高度竞赛——建筑机械杂志社 \(2007年 第9期\)](#)
-  [新气象——建筑机械杂志社 \(2007年 第9期\)](#)
-  [中国工程机械工业协会工程机械租赁分会会员招募中! ——建筑机械杂志社 \(2007年 第8期\)](#)
-  [一切都在变——建筑机械杂志社 \(2007年 第8期\)](#)

[更多>>](#)