

## Navajo 矿的钻孔效率提高 43%

BHP Billiton 的 Navajo 煤矿在新墨西哥州，自从 2002 年和 2003 年安装了徕卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 之后，获得了巨大的效益。钻孔效率提高了 43%，并且出席了在 Nashville 举行的 ISEE 会议。

在 2007 年 1 月 29 日举办的 ISEE 钻孔与爆破展览上，徕卡测量系统高级采矿顾问 John Vynne 先生发表了一篇关于徕卡测量系统的钻机监控与导航系统的论文。

### 背景

在 2002 年和 2003 年在 BHP Billiton 的 Navajo 矿的三台钻机上安装了徕卡钻机引导系统 (DrillNav Plus)，用于覆盖层的作业。该矿还安装了徕卡推土机引导系统 (DozerNav Plus)、徕卡吊斗铲监控系统 (Series 3) 和徕卡矿山调度系统 (FMS)。

Vynne 先生说：“该矿安装徕卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 的主要原因是为了提高生产力，减少操作延迟，同时加强对操作过程的控制、提高数据的精确性以及监督和维护进度。”

Vynne 先生的研究表明：获得的利益总是比预计的要高。

徕卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 允许操作员在钻孔的过程中，观察图形化的钻头深度、渗透率以及相对硬度。钻头提升时离孔底部的深度、钻头深度、孔底部的深度以及目标深度都能够显示。操作员能够根据需要查看信息，并且系统的设置能够按照操作员的 ID 号进行保存，便于下次使用。

### 操作员对系统优势的反馈

在研究过程中，Vynne 先生收集了来自 Navajo 矿山现场的钻机操作员的反馈，他们评价了徕卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 的优势。

操作员描述到：系统使用简单、效率高（孔的定位过程非常迅速）、报告简化（信息自动收集）、操作员能够在屏幕上现场建立钻机图案（假设办公室没有提供钻机图案）以及实时的信息保证了精确地钻取到一定深度并且知道简化煤层分割的时机。

操作员同样陈述到：在覆盖层钻孔用于投放炸药时，屏幕上显示的指南针能够保证钻机恰当地调整到钻机图案的工作面，同时孔能够被平行地钻取。

Vynne 先生说：“此外，当在很高的岩体附近钻孔时，操作员无须离开驾驶室，这样将更加的安全。屏幕上同样以地图的方式显示从办公室传送来的关于危险区域的信息。”

### 阐述获取的巨大利益

在 2002 年至 2006 年期间，Navajo 煤矿在覆盖层钻孔的生产力提高了 43%（评价指标为钻孔英尺数），这都归功于徕卡钻机引导系统 (DrillNav Plus)。

生产力取得如此大的增长，得益于：渗透率的监控与测量、与操作员的密切配合、在孔之间调整时间的减少保证了每一轮班能够钻取更多的孔、节约了与钻机有关的测量成本以及钻机有效性的良好监控。

### 未来计划进一步提高生产力

Vynne 先生说，尽管在 Navajo 矿徕卡测量系统的技术已证明取得了很好的结果，但是矿山现场仍然关注持续地提高操作。

他说：“Navajo 矿现在正考虑对现有的钻机系统进行升级与扩充，同时将来自钻机系统的数据与来自现场其他监控和高精度系统的数据进行集成。”

“Navajo 矿未来的计划包括安装新的徕卡矿山管理系统 (PitOps)，此数据库软件将代替现在使用的 IMS 软件，这样能够提供实时的钻机视图、钻机图案的浏览以及对时间利用的数据进行图形化的浏览与分析等功能。”

Navajo 矿正在投资升级他们的 GPS 网络来迎合新的 Glonass 卫星系统。（徕卡世界领先的 GPS 解决方案将支持 Glonass、L2C 和 L5 等信号，同时支持欧洲最新的 Galileo 系统。）

未来同样计划添加更多的传感器，从而确定钻孔的相关指标。这种信息将精确地提供被钻取材料的真实硬度，然后能够更加精确地装填炸药。

Vynne 先生说，任何监控与导航系统成功的关键包括：高层管理人员对未来计划和扩充的许诺、一名专注的系统管理员、对操作员的培训、系统的维护以及持续地评估利用系统的数据提高操作并减少成本的机会。

### 徠卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 的特征与性能

Vynne 先生说，除了在 Navajo 矿利用徠卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 获得的利益之外，他的论文同样详细阐述了系统的性能。

他说：“钻爆工程师在办公室设计的钻机图案通过系统的无线通讯网络传输到钻机，钻机操作员能够选择需要钻取的钻机图案，或者自己创建钻机图案。”

“一旦被选择或创建的钻机图案显示在导航屏幕上，操作员就能够调整到特定的孔。在这个过程中，屏幕自动对该孔进行缩放。”

徠卡钻机引导系统 (DrillNav Plus) 同样能够记录每一轮班的每一分钟，从而提高对所有钻机的管理。延迟代码包括专门为 Navajo 矿开发的代码都能够被提供，例如：“Waiting on Mechanic or Electrician”能够协助测量维护响应时间。

无线通讯网络在矿山现场将办公室的服务器和每台设备连接起来，用于数据存储的中心服务器安装了 Microsoft Server 2003，这能够通过无线通讯网络控制数据流。来自 Navajo 矿设备上的所有数据存储存储在服务器上的 Microsoft SQL Server 数据库中。

报告能够根据需要，从徠卡测量系统一系列的标准报告（每日的报告、周报、月报）中获得。如：钻孔报告、渗透率视图、钻头报告、操作员报告、停机时间和有效性报告等。数据同样能够以其他的方式进行分析，因为系统使用开放的 SQL Server 数据库，灵活性很强。

徠卡办公室软件同样具有矿坑显示的选项，能够在矿山地图上实时显示所有矿山设备的位置，同时包含操作员姓名、钻机状况等信息。

### 结论

徠卡测量系统向全球的矿山现场提供集成的采矿监控和机械导航系统，徠卡测量系统的采矿产品提高了矿山机械和采矿车队的生产力。