

viewpoint

PERSPECTIVES ON MODERN MINING

卡特彼勒全球采矿部出品

卡特彼勒
第50,000辆卡车下线

通过减少盲区
营造安全矿场

设备队伍管理： 为经济转好做准备

进入地下开创中国第二大金矿

现代系统需求
清洁燃料

出勤率是关键

CC&V需求持续生产
源自运输设备队伍

设备队伍管理：
为经济转好做准备

影片介绍
以正确方式采矿的公司



我很高兴本期，即新十年中的第一期《观点》杂志与读者见面。

过去几个月中我们收到了不少读者来信，信中说这本杂志是一个非常有价值的有关采矿行业的信息来源，同时他们也十分盼望读到每一期新刊。我们每天都会收到来自世界各地的新的杂志订单。

与采矿行业的所有同仁一样，我们在过去一年中也一直设法顺利度过充满挑战的困难形势。我们希望您在本期杂志中读到的内容能有助于您在当前和未来几年中取得成功。

在有关设备队伍管理的文章中，我们围绕业界对商品需求减少所做的回应进行了相关报道，其中不仅讨论了衰退时期的企业经营活动，也重点关注厂商和采矿企业采取何种方式为形势好转而进行准备。

本期的专辑报道将聚焦科罗拉多州 Cripple Creek & Victor 金矿，他们最近刚刚完成对其运输车队中新型卡车的长达半年的评估工作。我们感谢这家金矿在我们对新型793F卡车进行现场跟踪工作时所给予的配合，同时我们也感谢他们提供的十分宝贵的反馈意见。

我们将把读者带到中国的锦丰金矿，通过对地下金矿石的开发这个黄金蕴藏量极其丰富的地方现已成为中国第二大金矿。

本期有关安全的特辑将聚焦操作员可视性，以及一种新型目标探测系统将如何有助于改善操作视野和防止大型采矿卡车发生碰撞事故。

最佳实践故事将重点关注清洁燃料的重要性，同时还将报道一座亚美尼亚矿场安装的一套燃油过滤系统如何取得不俗功效。

我们还特别推出一部名为“基本原则：合理开采矿业要适合未来的可持续发展”的宣传片，该片是新教育计划的基石，旨在帮助改善有关开采业舆论环境。影片包含了75个教案，可以帮助教学人员深化对电影中所呈现的主题与概念的认识。

我们总是不断寻求新的方式，就像《观点》杂志一样，以便创造超越我们为客户提供的产品与服务的价值。


Chris Curfman

卡特彼勒公司全球采矿部总裁



编委: Tony Johnson, 编辑; Glenn Morrison, 澳大利亚; Matt Turner, 加拿大; June Tian, 中国; Martin Gill, CIS; David Mohr, 欧洲、非洲和中东; John Bergin, 东南亚; Keith Malison, 拉美; Brad Beyer, 美国; David Rea, 大型采矿卡车; Mel Busch, 大型履带式推土机; Randy Aneloski, 大型轮式装载机; Yon Chong, 地下采矿设备; Kent Clifton, 支持; Ken Edwards, 安全与可持续发展; Tim Siekmann, 产品支持; Greg Gardner/Dan Hellige/Andy Trent, 全球客户; Renee Balaco/Charlie Zimmerman, 采矿市场; Roschelle McCoy, 技术; Converse Marketing, 出版

《观点》杂志是卡特彼勒公司全球采矿部主办的刊物，卡特彼勒提供采矿行业应用最广泛的产品和技术。卡特彼勒公司通过其巨大的代理商网络和单一业务部门卡特彼勒全球采矿部为世界各地采矿企业提供服务，其总部设在美国皮奥里亚市，办事处遍及全世界。

目录

卡特彼勒第
50,000辆非公路卡车 28

目标探测:
通过减少盲区营造安全矿场 26

现代系统需求清洁燃料
污染带来各种危险 2

以人为本
进入地下开创中国第二大金矿:
锦丰金矿 16

为形势好转而做准备 6

影片介绍以正确方式采矿的公司 22

CC&V要求运输车队可以持续生产出勤率是关键
卡特彼勒新闻 8

卡特彼勒新闻 29

每年各大矿场都会购买、储存和消耗数百万公升燃油，而这不仅是一项主要花费也是确保设备性能的一个主要因素。如今，愈来愈复杂的燃油喷射系统需要比以往更高质量的燃油，特别在清洁度方面的要求更高。

污染带来各种危险：

现代化系统需要清洁燃料

尽管矿场无法控制所购燃油的状况，但可以在燃油注入设备时对其清洁度施加影响。世界各地的矿场正采取积极步骤以减少燃油污染，从而延长零部件寿命、改善设备性能、确保燃油经济性以及提高设备出勤率。

“毫无疑问，在现代化燃油系统上使用受到污染的油料会对设备造成一系列问题。”卡特彼勒全球采矿部产品支持顾问David Barker说，“但矿场在控制其使用的燃油清洁度方面可以有所作为。”

污染成本

清洁度对于通过提高设备维护最大限度地减少吨成本起着关键性作用。“除了轮胎和燃油成本以及设备操作员的工资之外，动力传动系统零部件的生命周期成本占设备运营总成本的比例大约为70%。”Barker解释说。

对于一辆典型的大型采矿卡车来说，其成本构成如下：

发动机	40%
传动系统/变矩器	10%
终传动与差速器	40%
其它	10%

现代化燃油系统使用电子单元喷油器，该部件可以实现精确的燃油输送并将喷射时刻控制在千分之一秒的范围内。电子单元喷油器可以控制发动机的性能和燃油经济性，一旦发生损坏便需要高昂的更换费用。

零部件生命周期成本可以粗略地定义为再造零部件的成本除以零部件的实际使用寿命（按小时计算）。延长零部件的使用寿命是降低其生命周期成本的最重要因素。而这不仅仅意味着要延长大修的间隔时间以及增加零部件的耐磨程度，还同时要实施有效策略减少零部件的磨损率，并且通过防止额外损耗来延长零部件的使用寿命。

“污染的燃油可能会使喷油器的磨损率达到令人无法接受的程度并最终导致彻底损坏，从而产生不必要的维修成本。”Barker说。

燃油污染

最常见的燃油污染是燃油中的污物和水份含量过多。这些污染物通常产生于油料的运输、混合和存储过程。

水是最常见的污染物，其源头可能是凝结在油箱壁上的暖湿空气由于凝结量不断增加所致。水份过多可能会降低燃油的润滑特性，使喷油器咬死并且很可能最终导致发动机损坏。此外，水中还会滋生真菌和细菌。如果它们进入到燃油系统中就会阻塞燃油过滤器，降低其使用寿命，导致喷油器过早损耗，从而对设备使用寿命造成不利影响。

脏物颗粒、沉淀物和其它固体对燃油喷油器也有类似影响，它们会使零部件过早损耗，从而导致不必要的设备故障。

清洁的燃油不仅可以减少问题，更多的好处还包括提高燃油经济性和延长零部件使用寿命。

除了轮胎、燃油以及设备操作员工资所占用的成本外，设备运营总成本的70%来自动力传动系统零部件的生命周期成本。

除了降低燃油过滤器和喷油器的更换频率外，清洁燃油还能延长喷油器的使用寿命。

“归根到底就是设备的出勤率。”Barker说。“因为当设备无需修理时，它们就可以在矿场上正常作业。降低设备停工期意味着提高生产力。”

提高清洁度

确保燃油质量的两个关键要素是，运送到矿场上的燃油清洁度以及燃油在送达后的储存和处理方法。

“当然，燃油供应商会向矿场表明他们交付的燃油是清洁的。”Barker说。“在大多数情况下，供应商送达的燃油的确没有问题。但這些燃油并不直接加注给设备，而是先储存在巨大的储油罐中，在这个过程中污染物可能会趁虚而入或出现大量水汽凝结。”

为了最大限度地延长发动机寿命，加注到油箱中的柴油应符合有关颗粒物含量的ISO18/16/13标准，且水份含量最高不得超过0.1% (1,000 ppm)。

在某些地区，为矿场供应燃油的企业拥有提供相对清洁燃油的基础设施和专业能力。但大多数采矿企业却不具备这样的条件。出了炼油厂的燃油通过船舶、输油管、驳船和卡车运往偏僻地区，期间通常储存在中间储油罐内。每次储存或运送过程都有可能造成燃油污染。在某些情况下，水和/或污物的总量可能会对燃油造成污染。而这些污染物多数都可以通过合理的储存和处理手段加以消除。

燃油储存容量

如果储存时间足够长并且燃油一直不受扰动，燃油中的大部分污物和水都会沉淀到油罐的罐底。矿场应具备足够的储油能力，将新到的燃油在油罐中沉淀两到三天之后再抽取。

“矿上最常见的问题就是储油能力不足。”Barker说。“矿场产能和运输车队的增长速度通常超过燃油的储存能力。这通常导致油罐中的燃油抽取和补充同时进行。这种做法会将燃油中的污染物搅动起来并使其处于悬浮状态。”

储油罐设计

无论油罐大小和形状如何，最佳实践中建议是采用具备以下特点的储油罐：

倾斜的油罐罐底。从燃油中分离出来的水会流到倾斜式油罐的最底部。应在油罐最低处安装一个排水装置，并且经常使用以最大限度地减少燃油中的水份含量。

吸油管的安装位置正确。吸油管与下面的油罐底部应保持适当距离，这样可以在确保抽出清洁油料的同时让沉淀在油罐底部的水和污物不受搅动。

去湿空气过滤器。这种空气过滤器可以防止空气中的湿润气体进入油罐。

防腐蚀油罐衬层。1米长（3英尺）的油罐底部至少要加上环氧树脂涂层，以防止因积水而产生的锈蚀。

燃油处理

在燃油储存方面采取适当步骤后，还必须落实燃油维护规定，并指派相应人员确保燃油得到正确处理。这其中包括使用微粒计数器和进行水份检测试验，以衡量燃油清洁度并抽取进出库油料的样本。

使用过滤装置作为补充

安装在设备上的燃油过滤器的设计用途就是对燃油进行最后过滤。设备内过滤装置无法净化受大量污物和水份污染的油料。如果使用受污染的油料，设备内燃油过滤器就不能发挥净



出了炼油厂的燃油被船舶、输油管、驳船和卡车运往偏僻地区，期间通常储存在中间储油罐内（如上图所示）。每次储存或运送过程都有可能造成燃油污染。在某些情况下，水和/或污物的总量可能会对燃油造成污染。

“过去五十多年中，大量燃油过滤系统曾在航空业广泛使用，以解决同样的问题。如今，卡特彼勒也采用了这一经过实践证明的技术，来为我们的采矿业客户提供帮助。”

产品支持顾问David Barker说。

化功效，结果会造成喷油器过早磨损或产生咬合。

为减少设备内燃油过滤器的工作负荷，其中一种方法是安装一套大量燃油过滤系统。大量燃油过滤系统包括若干个高效过滤器，它们可以在将燃油注入设备之前滤除过多的污物和水份。

卡特彼勒公司已经研制出一整套用于去除污物和水份的过滤系统。卡特彼勒大量燃油过滤系统的用途，涵盖了用户储存设备或发动机油料所涉及到的各个方面。它几乎不需要任何维护，其安全防护机制可防止受到污染的油料通过燃油过滤单元。

作用原理

这种独立式过滤系统安装在油罐与供油站之间的支架上。

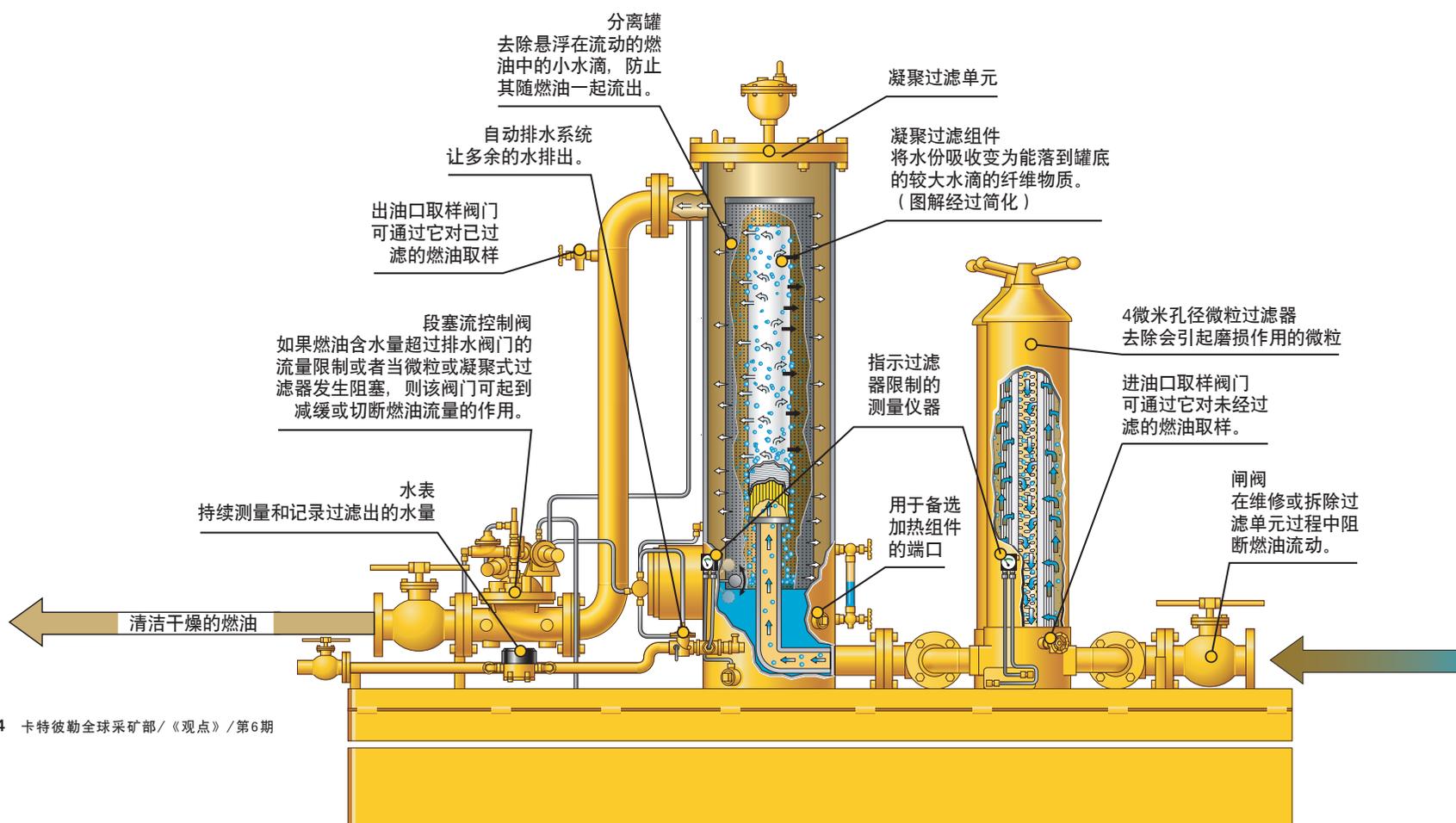
Beta200型4微米孔径全合成燃油微粒过滤器装置，可一次性去除污物并且有效阻挡油料中的大量碎渣。这种过滤系统每月大概只需更换一次，具体次数根据燃油的污染程度而定。过

滤系统的各个组件无需利用手工工具便可快速和方便地更换。

凝聚式过滤器单元所包含的多个组件可以根据额定流量，将容积比最高达3%的含水燃油净化至1,000 ppm (0.1%) 或更低的水平。通过这些组件过滤掉的水份流到凝聚式过滤器单元的底部，并且自动排放到一个外部集水器中。过滤器单元底部的一个悬浮装置可以监测水位。凝聚式过滤器单元不会发生堵塞，并且每年只需更换一次。

如果微粒过滤器发生阻塞或燃油中含有大量水份，一个自动流量控制阀可以减缓或阻止燃油流出。这项功能可确保从过滤器单元流出的都是清洁燃油。

用户燃油供应系统的最大燃油流量决定了凝聚式过滤系统的大小。有四种不同的单元可供选择。较小的两个单元为190升/分钟 (lpm) (50加仑/分钟 (gpm)) 和379 lpm (100 gpm)。它们既可以用作常规油罐的过滤装置，也可以作为便携设备安装在通过手动进行燃油补给作业的油罐车上。757 lpm (200 gpm) 过滤单元适用于最大流量不超过757



lpm (200 gpm) 的采用快速加油设备的油站。该过滤单元适用的最大型号卡车是218公吨 (240短吨) 的Cat793; 而最大过滤单元1136 lpm (300 gpm) 则适用于327公吨 (360短吨) 的Cat797型卡车的快速加油作业。

“永久性安装非常简单。” Barker说。“您所需要的就是在油箱和供油泵下方安装一个小的混凝土台座。同时还要在附近位置装一个水箱用来储存从燃油中过滤出来的废水。”该系统一般不需要电力, 除非是在极度寒冷的条件下使用。为应对寒冷气候, 可选用燃油电热装置用于防止废水结冻。

看到效果

“您可能会问如果矿场都认识到燃油清洁度的重要价值, 那么为何他们不都采用过滤系统呢。” Barker说。“事实上, 他们现在开始认识到它的重要性, 以及在延长零部件和设备使用寿命方面所起的关键作用。”

举例来说, 亚美尼亚Zangezur矿区使用的所有类型设备上的喷油器和发动机都面临着持续存在的问题。卡特彼勒大量燃油过滤系统的安装, 对这个由德国Cronimet公司所有、Zangezur铜矿和钨矿开采公司运营的矿区产生了莫大影响。

Zangezur矿区建立于1952年, 是亚美尼亚最大的采矿企业和全世界钨矿蕴藏量最大的地区之一。2009年, 该矿的产量约为41,000吨 (45,000短吨) 铜和8,200公吨 (9,000短吨) 钨精矿。在矿场上约有30台设备作业, 其中包括Cat785型卡车、992和993型轮式装载机以及若干台履带式推土机和一台挖掘机。

喷油器故障对任何矿场都会带来不利影响, 而在地处偏僻的Zangezur矿场这种影响就更大。矿场海拔高度为2,200米 (7,217英尺), 四周群山环抱。

“在亚美尼亚为设备更换零部件算是一种挑战。”在莫斯科的卡特彼勒采矿设备产品支持专员Ivan Glushankov说道。“更换零件不仅成本高, 而且零件本身也很难得到。有时修好一台设备需要30天时间, 所以每当设备发生故障, 生产力就会打折扣。”

卡特彼勒公司和Zeppelin Armenia公司的代表参观了矿场, 在对问题进行评估后他们建议矿场安装大量燃油过滤系统。其效果之显著令人惊讶。

“所有问题都得到了解决。”矿场运输部主管Rubik Abramyan说。“我已经建议每一个矿场都安装这种系统。它对我们矿场的影响是显而易见和立竿见影的。我们所有设备的性能都得到改善。”

Glushankov认为, 使用清洁的燃油不仅提高了设备性能, 也延长了零部件的使用寿命, 这使得Zangezur矿场能在短短几个月内便收回购买燃油过滤系统的成本。

“它们的价格相对便宜, 尤其在与一台采矿设备的成本进行比较时更是如此。” Barker说。“如果因此而省去更换若干套喷油器的需要, 您就得了回报。”

Barker说美国的几个矿场也看到了类似的结果。“客户不用再为燃油过滤器堵塞而头疼。一个矿场经理告诉我们, 说他在安装大量燃油过滤系统之前每天都要更换一个燃油过滤器。而在安装后的10天内, 他没有做过一次更换。客户还报告说, 即使发动机寿命已经到了一半, 他们也不会被迫更换喷油器。同样, 停工时间的减少意味着更高的生产力。”

Barker预测安装燃油过滤系统将成为世界各地矿场一个更加普遍通行的做法。“我们有一个客户对于清洁燃料的好处非常重视, 他们在燃油进出储油罐的过程中都要进行过滤。”他说。

“它对我们矿区的影响是显而易见和立竿见影的。我们所有设备的性能都得到改善。”

来自亚美尼亚Zangezur矿场的
Rubik Abramyan。



喷油器故障对任何矿场都会带来不利影响, 而在地处偏僻的Zangezur矿场这种影响就更大。矿场海拔高度为2,200米 (7,217英尺), 四周群山环抱。



随着世界各地的矿场纷纷调整其产量以适应需求减少的状况，采矿企业做出了一系列影响到其设备队伍的重要决定。这些决定涉及是否要让设备完全闲置，减少设备使用频率、将设备用于零部件供应或转移到其它矿场，设备经理要在规划未来的同时还处理当前的衰退问题。

设备队伍管理： 为形势好转而做准备



“采矿行业受到了2009年经济衰退的巨大冲击。”卡特彼勒全球采矿部总裁Chris Curfman说。“从那时开始，我们便一直与代理商和客户合作，共同做出调整，以顺利度过经济困难时期。我们大部分注意力不是放在当前形势，而是未来趋势。我们认为经济好转也会像衰退那样迅猛。一旦形势好转，我们想要确保客户和代理商拥有状况良好、能随时投入使用的适当设备。同时我们要保证自己能随时随地为他们提供相关支持。”

应对衰退

让衰退到来时，全世界的采矿企业都对各自的运输车队的运营工作做出了不同方式的回应。有些企业让卡车彻底脱离生产，还有些企业则减少卡车的轮班次数，同时减少整个车队的作业时间。在某些矿区，停工待命的卡车被用来为进行作业的其他卡车供应零部件。

作为众多卡特彼勒代理商中的一个，帝国(Empire)机械设备公司的客户受到了严峻经济形势的冲击。过去五十多年中，它一直是美国亚利桑那州各个矿场的设备供应商。“我们的一些客户利用不工作的设备，来满足他们对零部件的需求。”帝国(Empire)公司采矿事业总监Larry Kitto说。“另一个减少成本的方法是，在等待某个零部件的时候将卡车闲置下来。”当生产繁忙时，代理商利用“交换”零部件满足客户需求，因此卡车停工时间仅仅是安装零部件所需的时间。“当商品价格低迷时，降低成本便成为主要动因，”他解释说，“因此客户一般选择让卡车停工和对零部件进行修理，而不是马上用另一个预制零部件进行更换。”

衰退对代理商也产生了影响。“客户停止购买产品并且取消了订单，这让我们感到非常苦恼。”Kitto说。“但从长远来看，如果他们漠视当前的形势，我们的境况将会更糟。我们采用的是立足于长远的策略。在这个行业，我们与客户是合作伙伴的关系。我们的工作就是帮助他们获得成功。只有他们取得成功，才会购买我们的产品和服务。这就是双赢。”

满足设备需求

从提供自己动手维修的诀窍，到推动具有成本效益的设备再造工作，卡特彼勒公司寻求各种途径来帮助客户应对衰退期对设备队伍运营构成的挑战。“鉴于越来越多的设备所有者开始承担起设备例行维护的工作，卡特彼勒公司将一些应客户要求拍摄的视频资料集中到一起，其中包含了有关各种维修程序的具体且操作性强的建议。”卡特彼勒公司产品支持经理Tim Siekmann说。“视频资料涵盖了空气过滤器的正确更换、确认软管磨损位置、电瓶维护或

防止污染等课题。”这些视频可以在 www.cat.com/maintenance-and-support 网站上找到。

“衰退并不意味着我们可以停止设备维护工作。”Siekmann继续说到，“实际上，这正是对设备进行维护的大好时机。当产量降低时，企业可以对设备进行某些例行维护或安全改进，而在平时他们不想让卡车脱离生产来做这些工作。”

无论经济气候如何，对于可随时随地投入使用的设备的需求始终是一个让人忧心忡忡的问题。“为了解决这一问题，卡特彼勒的代理商提供了一个很好的起点，即用于评估设备健康程度和找出潜在问题的技术分析检验体系。”Siekmann说。这些检验让设备所有者可以客观地了解设备状况，使他们能够针对即将到来的工作任务对设备的生产能力加以权衡。

对现有设备进行维修使其恢复正常状态是一个“不带新意”的实惠选择，但这种选择可利用二手设备和租赁设备进行补充。卡特彼勒提供种类广泛的二手设备，可供客户购买或租赁。

提高产品性能和员工工作效率

另一个降低成本的方法就是提高效率，即让现场设备和人员发挥出更大的效能。“对设备持续不断的改进活动是卡特彼勒公司及其代理商提供的一项长期服务，但在经济衰退到来时它们的重要性就显得更为突出。”Curfman说。“在过去几年中，我们为全世界矿场的设备改进活动投入了数百万美元，即使在衰退期我们还在继续对这项重要工作投入资金。”

这些活动涵盖了从设备维护、修理到应用和零部件寿命管理的矿场运营的所有方面。这些项目对于矿场生产力具有重要影响。

另一个削减成本的目标是帮助员工提高其工作效率。卡特彼勒设备培训解决方案通过对操作员进行培训使他们能更加专业和信心百倍地干好工作，从而为实现这些目标提供了切实可行的途径。如今可以根据每个操作员的具体情况

提供个性化的操作技能教育，例如课堂教学、现场培训、“网络教育”或借助模拟器的培训。

为形势好转而进行准备

毫无疑问，采矿业面临着困难时期。但当Curfman被要求用一个词来说明公司对形势的展望时，他选择了“准备就绪”。

“我们和代理商都充满信心并且乐观地不断向前迈进。”他说。“我们一起计划、组织、准备和实施。我们在工作时都带有一种紧迫感，因为我们要确保采矿行业的客户做好充分准备。准备克服今天的挑战，准备把握住明日的机遇。”

采矿企业为适应当前的经济状况对各自的员工队伍、产品库存和支持力度进行了调整。企业在为形势好转而做准备时，Siekmann建议现在就应该开始评估设备队伍的状态、预测对服务和零部件的需求以及评估员工的专业技能。

卡特彼勒公司本身也已为形势好转制定了相应计划。“我们正与矿场方面一起努力，确保我们已经准备好提供他们所需的产品和服务。”Siekmann说。

“我们不想由于工厂的长时间延误，而给任何人在通往成功的路上造成障碍。”Curfman说。“因此我们对自身的预测系统做了细微调整，对库存状况进行了评估，将无用的东西从供应链中剔除出去，并确定了能够起到生产流程和体系触发点作用的重要指标。”

Curfman称卡特彼勒对于采矿行业克服难关的能力很有信心，他说未来几年中采矿企业不仅能生存下来并将繁荣兴旺。“商品价格相对坚挺并且仍旧没有高于投资门槛，种种迹象开始表明采矿业正重新恢复生机。”这其中传达出来的信息再明显不过：我们不仅能顺利度过这段特殊的衰退期，而且还会比以往更加优秀。

矿场经理在为应对增加的需求而进行准备时，他们通常要考虑以下问题：

- > 我的设备队伍状况如何？
闲置下来的卡车是否被用于供应零部件？我如何确保这些设备能随时随地再次投入生产？
- > 我是否应该制定设备再造计划？
- > 我对计划好的零部件更换预测方案及时更新了吗？
- > 当我已计划所需的修复时，我应该如何利用卡特彼勒未来日期订单（FDO）和承诺计划修理订单（CPRO）来确保获得我的零配件。
- > 我是否在预测和下订单，以便匹配企业现有能力？
- > 我对我的员工和他们的专业技能进行检验了吗？我是否因为在衰退期辞退员工而使企业丧失了回升期所必需的某些专业技能。



出勤率是关键

CC&V要求运输车队可以持续生产



Cripple Creek & Victor 金矿公司全年中每天都在全天候运营。大约有300名全职员工和50名合同工实行12小时倒班，日产163,000公吨（180,000短吨）矿石。每个部门需要四组工作人员轮流工作，以保证全年全年不间断作业。

这些员工能否达到生产目标，很大一部分取决于他们的采矿设备的出勤率。矿场的生产严重依赖于运输车队的持续作业，如果设备损坏，工作可能会陷入中断。该矿区运营着一支卡特彼勒793D卡车车队，由于该矿区打算扩充车队，所以同意作为新车型卡特彼勒793F的试验场地。

历史悠久的金矿

Cripple Creek & Victor金矿公司矿场(CC&V)是一个合资企业，AngloGold Ashanti (科罗拉多)公司持有大部分股份并为主要经营者。现在的采矿生产始于1994年，称为Cresson项目。该矿场位于美国科罗拉多州丹佛的南部，19世纪90年代后期到20世纪50年代，该矿场一直采用地下采矿方法采矿。该区域以当地质量优良的“Cresson Vug”金矿而闻名，此矿是一个岩洞，像晶洞一样富含丰富的水晶，1914年，在此地距地表366米（1,200英尺）的房间大小的空洞壁中采掘出了黄金。

Cresson矿场的现代采矿工程始于1993年。1994年，采矿所需的各种许可证已全部获批。1995年开采出第一批Cresson金矿，2000年开始扩建。2003年底，CC&V已完成增加1810万公吨（2000万短吨）采矿量的计划。2004年，此矿产出200万盎司黄金。



据报告，截止到2009年12月，已证实该矿场矿石储藏量约1.125亿公吨（1.24亿短吨），约能提炼出160万盎司（4550万克）黄金。Cresson矿场每年黄金生产率有所不同，2008年约生产25万金衡盎司。目前，估计该矿的使用寿命能够维持到2016年。

这种低级别的露天开采作业生产的金银块中包含70%黄金和20%白银。CC&V每年能够加工2200万公吨（2400万短吨）矿石。加工矿石时采用谷型堆浸工艺，利用活性炭还原出黄金。然后将生成的金银块运到精炼厂做最后加工。

运输卡车评估

购买采矿卡车是一项重要业务。购买时不仅要考虑大量支出资金，还要考虑卡车在矿场上影响生产的诸多方式。为矿场选择合适的卡车时，要综合考虑以下诸多因素：卡车是否与铲车相配套，是否适用于运输公路路况以及能否在高海拔地点作业等。在竞争激烈的黄金采掘业，是否能以尽可能最低的吨成本获得成功，这是至关重要的。

该矿场需要为CC&V车队添置新卡车时，开始了一项持续近六个月的评估。AngloGold Ashanti (Colorado) Corp 的采矿作业高级工程师Vivien Hui说，

“我们广泛调研了很多制造商的卡车，我们考察了能想到的所有事项，从评估发动机机体材料到衡量发动机应付我们矿场这种不利地形的能力，再到评估传动系统是否易于维护。”

矿场评估了几十种参数，包括卡车型号是否与矿场现有铲车配套，以及卡车是否适合矿场基础设施，卡车行驶路线是从车间出发，到装载位置，到垃圾箱，再到破碎机处。矿场还考虑了每辆卡车的总资金成本、计划维护费用、主要部件维护费用和维护设备所需的人工成本。



矿场先考察了所有备选设备的每小时成本，然后使用名为Q' PIT的模型程序计算了各台设备的吨成本。Hui说：“我们将详细资料输入模型中，模型即会计算出我们矿区使用寿命内的吨成本”。

考虑机器大小因素

人们可能认为，要获得矿场的最大生产率，运输车队的卡车越大越好。这对于CC&V并不适用。

Hui说：“我们评估了载重量超过360吨的超级卡车，我们发现，对于我们的矿场来说，较大卡车的吨成本可能高于较小的卡车。”

其中涉及到多种原因：

运输路况。矿区的装载运输路面分为上坡和下坡两种，计算卡车的吨成本时需要根据这两种路况考虑。

基础设施。行驶大型卡车的道路需要拓宽，以符合CC&V要求道路宽度超过卡车宽度三倍的标准。

降低矿石级别。考虑到平均矿石等级降低，额外的废料会抵消使用大型卡车带来的优势。

轮胎。卡车越大，轮胎就越贵。CC&V考虑了其于轮胎制造商的关系以及可用轮胎的分配情况。

铲车。矿场现有铲车的尺寸与大型卡车不匹配，不会产生最高的生产率。

测试新车型

卡特彼勒建议CC&V作为其新型F系列卡车的试验场地，这成为一个难得的好机会。该矿场在为运输车队寻找合适的新卡车时，正好可以评估一下此种新的改进型卡车的性能。

矿场对由227公吨载重量（250吨）793D卡车组成的现有车队很满意，因此同意测试两辆793F卡车。第五代793卡车有动力强劲的新发动机，可供选择的传动系选件和车斗系统，以及经过完全重新设计的驾驶员控制台。

由于地面可达到的服务点的增加，以及1,000小时的液压过滤器更换间隔，该设备的服务性得到改进。其它一些改进使操作员和技术员进入设备时更加安全，其中包括走道更宽、上部甲板更平坦、增加后部爬梯、以及保险杠上的三向挂牌上锁箱。

Hui说：“我们把备选范围缩减到三种卡车，然后进一步缩减到卡特彼勒793卡车，我们前后共花了15,000小时研究F系列新型卡车，试车之后我们选择了这两辆卡车。”

Hui报告说，F系列卡车符合矿场的吨成本标准，并且资金成本较低。虽然F系列的所有改进是选车时的重要衡量因素，但对于CC&V来说，有几个因素尤其重要。

性能

793F的新发动机非常适合矿区高低起伏的地形，卡特彼勒代理商Wagner Equipment的零件与服务经理Bruce Neldner说，他在Cresson项目中负责卡特彼勒设备。

他解释说：“这个矿区在山的侧面，从顶部到底部的坡度非常大，这些设备会在3048到3350米（10,000到11,000英尺）的海拔高度处工作。空气越稀薄，燃油利用率越低，功率也就越小。但是有了这个发动机，在较高海拔处就不会降低燃油效率了”

发动机在矿区这样的海拔高度没有功率损耗，这点很重要，Hui很赞同这一点。她说：“我们在2英里高度处和1英里高度处获得的功率是相同的”。

卡特彼勒C175-16柴油发动机，16缸、1976千瓦（2,650马力），每缸排量为5.3升（323立方英寸），总排量为85升（5,187立方英寸）。793F的功率比它的前身793D功率高出174千瓦（234马力）。

下方/ Vivien Hui, AngloGold Ashanti（科罗拉多）公司采矿作业高级工程师，负责为期六个月的评估新型采矿卡车项目。



重新设计发动机的部分原因是为了满足Tier 2 级排放标准，但却为CC&V带来了许多其它优势。Hui说：“他们重新设计发动机确实是为了保护环境，但新发动机机体材料更加坚固，非常适合我们的硬岩石环境。在操作过程中的性能也有所提高。”

793F传输到地面更大的功率，卡特彼勒全球采矿部的产品市场专家David Rea解释说。“它在坡道上行驶速度更快，因为采矿卡车大部分时间都是在坡道上行驶，它行驶速度更快，载重量更大，吨成本更低，”他说。

Hui报告说，这种卡车非常适合矿区的运输路况。“它上下坡速度快，下坡减速系统性能优良，扭矩和加速系统也同样出色。这就能减少我们的周期时间。”

已在CC&V工作八年的驾驶员Vic Hines对这款卡车的性能赞不绝口。

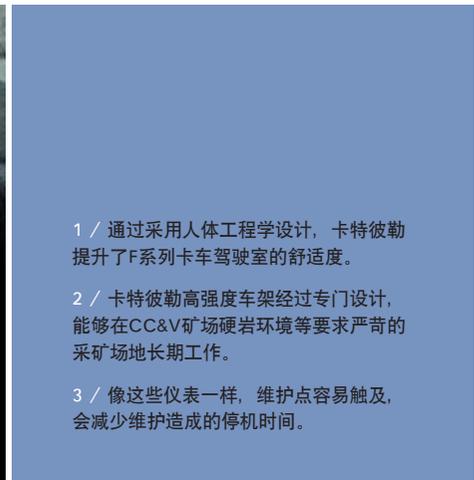
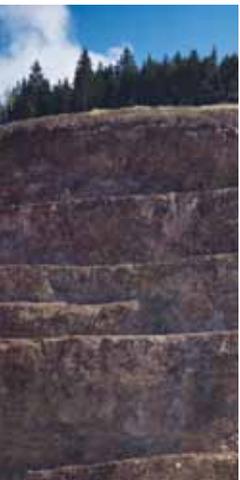
他说：“新的发动机和变矩器极其出色，不但爬坡能力强，下坡时也很平稳。油门锁和减速器系统性能真的很好，我每次往返都使用它们。下坡时减速器工作起来就像巡航控制器。”

卡特彼勒在四个车轮上全部使用油冷式多片盘式制动器。此种制动器能够立即开始提供制动和减速，由于油温控制得当，制动器盘片几乎不会磨损。四轮平衡的制动方式提高了操控性和对设备的控制力。

与其它卡车的不同是，卡特彼勒的发动机和卡车源于同一个制造商，因此独具优势。Hui说：“机器设计的匹配性更好。如果出现问题，我们只联系一个制造商即可”。

安全性和舒适性

为营造更加舒适的工作环境，卡特彼勒对F系列卡车的驾驶室进行了大量改进，其中包括将控制器和仪表的位置调整到适宜的位置，以最大限度地提高生产率和减少疲劳。



1 / 通过采用人体工程学设计，卡特彼勒提升了F系列卡车驾驶室的舒适度。

2 / 卡特彼勒高强度车架经过专门设计，能够在CC&V矿场硬岩环境等要求严苛的采矿场地长期工作。

3 / 像这些仪表一样，维护点容易触及，会减少维护造成的停机时间。

Hines说，他很喜欢这种顺畅舒适的驾驶体验，并充分享受车窗扩大后更加开阔的视野。他说：“驾驶室很宽敞，所有控制器都很好够到，舒适度极高。”

深得驾驶员好评的还有新卡车安全性的进一步改善，如出入驾驶室更加方便等。Hui说：“卡特彼勒在设计F系列卡车时一定考虑了安全

现场跟踪计划在实际应用中测试新卡车

性，安全性是我们的第一目标，这些卡车帮助我们实现了这一目标。”

服务性

为更加便于维修，793F进行了大量改进，这一点深受代理商和在卡车现场技师的欢迎。

绕行检查更加方便，是驾驶员心仪这款卡车的又一个原因。Hines说：“燃油检查和轮毂十分方便，排气系统也触手可及，车厢内的照明情况也有所改善。”

Wagner在Cresson项目中完成了卡特彼勒设备的多数维护工作，但CC&V在矿场上自己还会进行大量计划性维护。Neldner说：“总体来说，我们发现这款新卡车易于维修，在维修环节上进行了大量改进。地面可到达的服务点尽可能多，所以维修更加容易。安全性强还有一个原因，就是您在机器上爬来爬去的次数越少，您就越安全。”



耐用性

CC&V对793F的新车架也留下了深刻印象。卡特彼勒车架采用高强度的低合金钢（低碳钢）制造，高应力部位采用铸钢。低碳钢最重要的优点在于易于现场焊接。它们是专门为严酷的矿区环境设计的。

Hui说：“铸钢含量越高，车架越结实耐久。”车架寿命非常重要，因为如果车架寿命

虽然购买卡特彼勒F系列卡车的公司购买的可能是一款新车型，但这款车型已经接受了数千小时的测试。测试并不是在人工控制的环境下进行的，而是在客户矿场这样的实战环境中进行的。

卡特彼勒图森试验场是一流的卡特彼勒卡车测试基地。但现实环境是无可替代的，在这样的环境中，不同的海拔高度、气候特点、路况水平和驾驶员技能都会对卡车产生不同的影响。

卡特彼勒服务工程师Jeff Lester说：“我们想将卡车应用于不同的用途，在各种各样的环境中运行，不论是寒冷的加拿大、怀俄明州的煤田，还是海拔较高的拉美，不论是较深的坑道、较浅的斜坡、还是高速行驶状态或高温环境。我们希望在正式投产前完成所有的性能测试。”

测试最终在卡特彼勒的现场跟踪项目进行，在测试中，卡特彼勒代理商和客户一起在实际环境中测试正在开发中的卡车。

Lester说：“通过与真实的客户在实际环境中测试卡车性能，卡特彼勒受益匪浅，我们敢于在市场中宣布：这的确是一款新产品，但这款产品已经在客户矿场上进行了验证。”

客户也同样在该计划中受益，因为他们较早地见识了新技术，并且得到了培训新卡车驾驶员和维护人员的机会。参与现场跟踪计划的客户可以低价使用该卡车进行生产，决定购买卡车时还可以享受优惠。



Lester说：“通过对新车型的反馈直接反馈给卡特彼勒，客户也会受益，驾驶员每天12小时呆在驾驶室中，明白自己驾驶新卡车时是否容易疲劳，也了解视野是否良好。我们将他们的意见反馈到工厂，工厂会根据这些意见进行相应的改进。进行现场跟踪的客户对我们的卡车的未来会产生影响。客户提出建议时，我们会逐一检查每条建议。”

位于美国科罗拉多州的Cripple Creek & Victor 金矿公司 (CC&V)与卡特彼勒在几项现场跟踪项目中进行了合作，最近正在测试新的793F。驾驶一辆性能有待验证的卡车可能是一项挑战，但其中的好处还是大于坏处，AngloGold Ashanti (科罗拉多) 公司的采矿作业高级工程师、CC&V的主要业主及经理 Vivien Hui说。

她说：“进行现场跟踪是我们友好睦邻政策的一部分，我们愿意向其它矿场公布我们了解的情况，也愿意向卡特彼勒展示卡车性能。这对我们矿区和采矿行业都有好处。”卡特彼勒代理商也意识到了参与测试的好处。进行现场跟踪时，他们像对待已售出的卡车一样对这些卡车负责。(下页将继续)

长，则设备经济寿命也长。她说：“只要车架还能使用，卡车中别的组件就可以重新制造，这个新车架使我们坚信，我们的卡车的寿命与这个矿场的寿命一样长，甚至更长。”

技术

技术先进是CC&V决定购买F系列试验卡车的又一重要理由，其中尤为重要的是改进后的VIMS技术。VIMS用于收集和转换设备数据，将数据转换为有价值的信息，用于跟踪生产率、设备性能、维修计划、各种趋势、诊断程序和设备状况监控。

Hui说：“第三方的技术也能实现这些功能，但我们喜欢这些技术和卡车集成到一起”。

第三代VIMS3G系统提供了加强的便捷性和功能，以及更加先进的通信功能。使用实时浏览器，用户可以在易于访问的Web浏览器上查看多达10种设备参数的设备数据。Hui说：“有许多技术可以捕获数据，但这种技术所实现的实时捕获大大增强了数据的作用”。CC&V与Wagner一起分析数据、查看趋势和制定预先维护计划。

保障出勤率

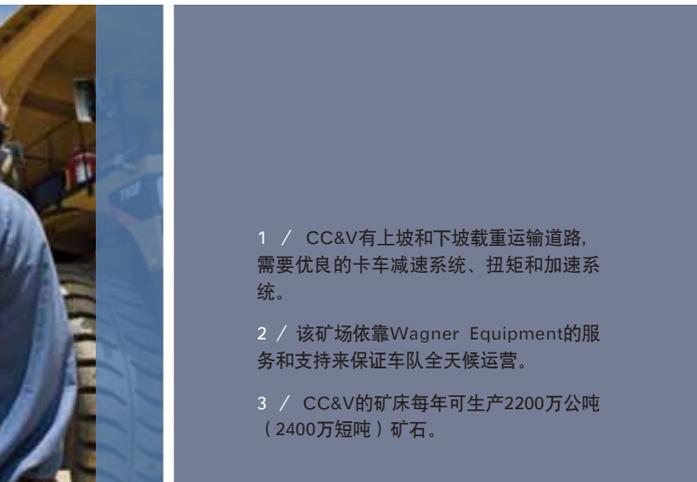
购买新卡车时会考虑很多因素，其中最重要的一个因素是出勤率。Hui说：“我们需要通过运行卡车来完成生产目标”。CC&V依靠Wagner的现有支持结构来保证车队的高出勤率。

Hui说：“我们矿场的负责人认为，代理商的支持是我们决定购买卡特彼勒的最重要因素之一，代理商和卡特彼勒持续的共同支持帮助我们控制了成本。我们可以购买理论上吨成本更低的产品，但如果制造商无法提供可靠的支持，我们就得不到完成目标所需要的持久支持。”

Wagner的Neldner说，代理商为赢得矿场的信任做了很多努力。他说：“一定要让他们知道，我们会对他们的卡车进行售后支持，我们已向该矿场售出大量卡特彼勒设备，也向他们证明了我们的支持能力。我们的关系和谐健康。”

Hui说，Wagner为本矿区提供了最好的支持。她说：“我们建立的良好关系使我们一起努力工作，一起解决问题，出现故障时大家不会相互指责。卡特彼勒、Wagner和我们会一起努力解决问题。”





1 / CC&V有上坡和下坡载重运输道路，需要优良的卡车减速系统、扭矩和加速系统。

2 / 该矿场依靠Wagner Equipment的服务和支持来保证车队全天候运营。

3 / CC&V的矿床每年可生产2200万公吨（2400万短吨）矿石。



(续上页) 他们进行检查和更新、收集卡车性能方面的反馈、维持零件运转，并制定预防性维护流程。

美国新墨西哥、德克萨斯以及科罗拉多地区的卡特彼勒代理商Wagner Equipment的零件与服务部经理Bruce Neldner说，“我们喜欢测试，因为在生产卓越卡车的过程中，我们参与其中。”

现场开发如何发挥作用

卡特彼勒的所有新产品开发团队中都有现场跟踪工程师。他们负责某一个地点，每天与代理商交流设备性能情况。他们每个月都最少有一周时间呆在矿场，与驾驶员并排而坐，与驾驶和维护卡车的每个人进行交流，收集反馈。

每天都会发布内部报告，并将报告收录在名为生产前可靠性数据库(PPRD)的在线日志中。“每当代理商技师与卡车接触、执行检查、进行维护、解决驾驶性能问题、收集驾驶员意见时，所有信息都会录入这个数据库。负责每个部件或零件的工程师小组都有权限进入PPRD，以便清楚地查看每日事项。”

在现场了解的信息会直接影响卡车及其部件的研发过程。“例如，实际生产时会根据驾驶员的意见改进设计，”Lester说，“座椅位置后调、顶部空间加大。如果驾驶员告诉我们他们需要在驶离铲车下方或满载上坡时略微加大动力，我们会将这个意见反馈回工厂，用我们的软件或和工程小组一起解决问题。”

代理商的反馈也同样重要。Lester说：“维修服务工作会影响机器的可靠性和出勤率，从而最终影响客户，如果软管互相摩擦，那么采用硬管就可能更好一些。。所有这些细节加起来就会影响服务和维护所需的时间。对客户来说，更高的可靠性意味着更高的生产率。”

经过验证的卡车

不经过充分测试，卡特彼勒不会将卡车投入生产，但现场跟踪中的实际操作使客户相信这些卡车可以投产，会需要很长时间。

Hui说：“测试基地很不错，但实际场地测试会促进卡车的销售，我们不愿意做第一个购买该辆卡车的吃螃蟹者。但如果这款卡车已经在3到4个真正的矿场经历了48,000个小时的测试，这让人很放心。这些卡车的优异性能会由时间来证明。在共同努力将卡车打造为可靠产品的过程中，我希望我们能做出重要贡献。”

经过数千小时的场地研发试验，两种型号的新型卡特彼勒大型采矿卡车现已投入生产。近20台新型797F和793F卡车在美国的四个州、加拿大和智利接受了测试，测试过程中，卡车用途多种多样，运输路况、海拔高度和气候条件也各不相同。生产性研究已证实，

这些新卡车的性能在与卡特彼勒旧车型及竞争对手卡车的直接对比中优势尽显。事实上，性能研究结果发现，793F卡车速度比其它卡车快20%，生产效率高出15%。新规格的第三款F系列卡车795F AC将于2011年开始进行限量生产。

一个由澳大利亚和加拿大开发的开采模型在一座地质特征接近于美国某矿区的中国金矿被重新加以复制并产生良好效果，这是采矿业全球化的一个真实例证。矿场总是不断寻求各种方法以提高自身的生产力，它们在汲取过往经验的同时也相互学习彼此的最佳实践和做法。

就在不久以前，贵州省锦丰矿场还是一座露天金矿。如今，开采工作也已经向地下延伸，这将使金矿含量颇高的锦丰矿成为中国目前的第二大金矿，其地质特征与美国内华达州的卡林金矿高度类似。

中国采矿业现状

锦丰金矿位于贵州省黔西南州境内，大约在省会贵阳市西南240公里（150英里）处，海拔高度750米（2460英尺）。项目区域人烟稀少（主要居民为少数民族布依族），当地农耕经济仅够维持居民的基本生活需求。



锦丰 金矿：

深挖地下打 造中国第二 大金矿

这一地区的采矿活动至少在一百多年前的清末就已出现并延续至今，有文献记录表明在锦丰主矿区的中心地带人们主要从事水银和砷的开采。

上世纪八十年代中期随着人们对金矿重新产生兴趣，由政府资助的一系列水系沉积物地球化学勘察工作在全中国范围内开展并完成。通过这项工作，在锦丰地区共探明14处富集程度较高的金异常带，而1984和1985年的后续勘探则确定了22处分散矿带，其中一处就是从前探查到的赋存于锦丰主矿上的含砷矿。

一支本土勘探队着手进行大量勘探工作，在从1986到1993年的时间里他们采用金刚石钻头完成了15公里（9英里）长的钻洞和8公里（5英里）长的地下入口作业。结果他们成功探明蕴藏量超过50吨（55短吨）的金矿，而在1992年该金矿由于可能对国民经济产生一定影响而被中国中央政府列入到892国家规划中。

尽管该金矿意义重大，但由于经费短缺和在冶金技术方面所面临的诸多挑战，矿区的勘探和开发工作在1993年有所缩减，锦丰矿曾经找过多家国外大型金矿公司合作，但除了在1997年进行有限的钻探作业之外，围绕该矿的开发活动始终徘徊不前。1999年底澳华黄金有限公司开始进行相关谈判，直到这时企业对金矿开发的热情才重新被点燃。

发现一座巨大金矿

作为目前中国已知最大的卡林型金矿，锦丰矿位于三叠纪碎屑沉积岩区域内，其下覆盖着二叠纪和石炭纪石灰岩。

在锦丰所钻的最深钻洞已经截取到高富集的金矿化带和深度超过1000米（3280英尺）的强烈蚀变。现已发现这个较深的垂直下陷地带非常接近三叠纪沉积物和位于其下层的二叠纪石灰岩交界处，而此处被认为极可能蕴藏有金矿。

中国“黄金三角区”的几座金矿都在三叠纪与二叠纪交界处的相似地层位置。

中国“黄金三角区”是全世界尚未被开发的最大的金矿区之一。由于这一地区潜在的金矿储量在最新黄金周期的较晚阶段才获得认可，加之在过去十年中缺乏必要的勘探经费和足够的现代化勘探技术，因此这里蕴含着一个所剩不多的真正机遇，即在一个风险相对较低的环境中发现储量巨大的金矿。该地区有可能成为中国最重要的黄金生产地之一。

关于中国“黄金三角区”以及它与美国内华达州卡林金矿的近似点（和差异点）已有不少相关论述。中国方面的学者和他们的美国同仁早就认识到这些金矿在总体上与卡林金矿有大量明显的共同特点，简而言之，它们可以被类比为中国的卡林型金矿（一种重要的矿化类型）。近期的研究工作不仅有力地证实了这一见解，确定了锦丰矿的主要特点，同时也极大地增加了在该地区进行勘探工作的吸引力。

锦丰矿的黄金储量非常丰富，其蕴藏的矿石可以生产出91,000公斤（320万盎司）黄金，矿石的平均品位为每吨5.2克黄金（每短吨0.16盎司黄金）。这一世界级矿体的地下金矿石品位为每吨5.7克黄金（每短吨0.18盎司黄金），矿山潜在开采寿命为15到20年。

从地表向这一纵深地带进行钻孔的作业已于2008年年初完成，目前正在对主矿化带的下倾延伸部分进行600米长（1970英尺）的打钻作业。对更深的矿体垂直向下延伸部分的探查工作计划在2010年继续进行，并且有可能通过地下钻探入手。



中国金三角地区是世界上最大的尚未充分开发的金矿地区之一。由于在最新的黄金采掘和交易热潮中才较晚认识到这里的潜在黄金储量，并且在过去十年里一直缺乏勘探资金或者现代勘探技术的应用，该地区代表着世界上为数不多的可以在相对低危险的环境中找到大量黄金矿床的真正机会。该地区有可能成为中国最重要的黄金生产地之一。

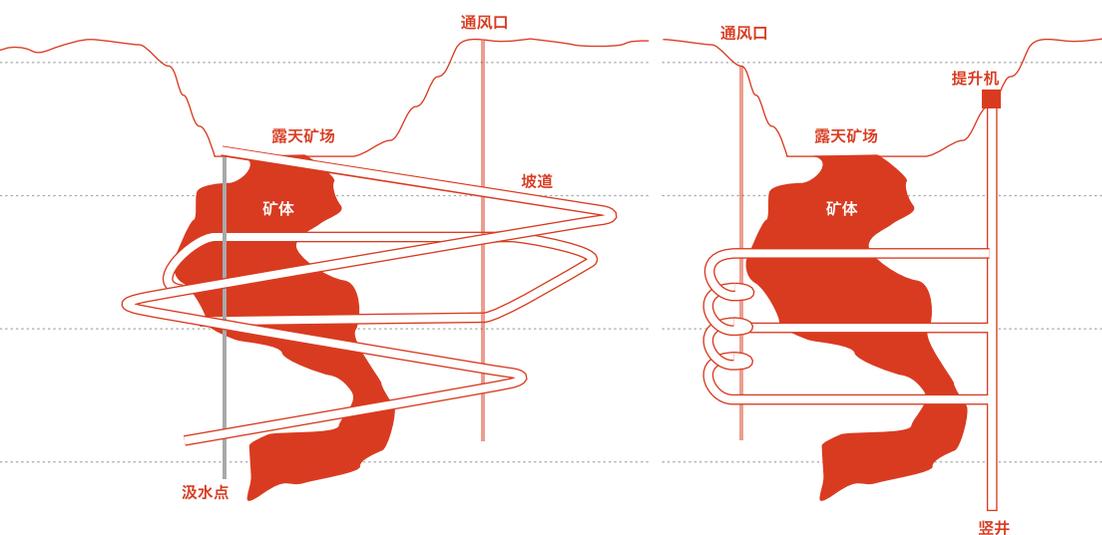


加快开发

2001年4月，澳华黄金有限公司赢得锦丰开发项目82%的股权，条件是在项目每一个阶段完成后支付80万美元现金同时保证让金矿投入实际生产。2009年底，总部设在加拿大的埃尔拉多黄金公司在温哥华成功收购澳华黄金有限公司，从而在中国建立起最大的跨国黄金勘探和开采企业。收购澳华之后埃尔拉多黄金公司目前在中国经营三座金矿，它们分别是：滩间山金矿、锦丰金矿和白山金矿。

长距离运输和提升

左图所示为锦丰金矿采用的斜面运输法。一条向下的螺旋隧道要么环绕矿床侧面，要么环绕矿床四周。这种较新的进矿方法不再需要提升竖井，工人、设备和矿石可以通过卡车和/或传送带运输。右图所示为更传统的提升方法，它采用一个竖井（沉到矿体附近的竖直采掘通道）。提升机和贯笼可以把工人、设备和矿石运输到井底车场。



最先开采的金矿石全部来自于锦丰露天矿，2007与2008两年的矿石开采量分别为70万吨和140万吨（80万短吨和150万短吨）。现在矿石开采在露天矿和地下矿同时进行，而在2009年的头九个月中矿石开采量便达到120万吨（130万短吨）。

2007年和2008年，锦丰的黄金产量分别为56,981盎司和150,928盎司，平均每盎司

黄金的现金运营成本为400美元。2009年，锦丰的黄金产量为166,828盎司，平均每盎司黄金的现金运营成本为405美元。目前公司露天矿采区外包开采。新开发不久的地下矿自己开采。随着来自地下矿的较高品位矿石愈来愈多地对采自露天矿的矿石构成补充，锦丰的黄金产量预计会进一步提高。

当满负荷生产时，地下矿的三个主要水平层将全部投入生产作业，每个开采水平可开采金矿石大约40万吨（44.1万短吨）。

地下矿通道

埃尔拉多公司在锦丰地下矿的开发工作中复制了在其他矿区采用过的澳大利亚与加拿大共同开发的采矿模型。这是首次将此种类型的采矿模型运用到中国，该公司的白山地下矿开发项目将成为第二例。这一开采模型的主要特点就是采用一条大型斜坡道。

地下矿的斜坡道是一条宽高各为5.5米（18英尺）的运输坡道，其平均斜度为1:8。到目前为止，1.7公里（1英里）长的坡道已经建好并且还将延伸至5公里（3.1英里）以上。中国的采矿企业一直以来更喜欢利用竖井将矿石吊上来的作业方法。尽管斜坡道经常见于很多地下矿区中，但在中国却并不多见。

目前锦丰地下金矿的主要采矿方法还是上向和下向的充填法。在经过全面开发后，该地下矿的产能将达到每年100万吨（110万短吨）。“我们已经能够连续实现每月150米的斜坡道开拓进度。”埃尔拉多黄金公司采矿技术服务部经理John Chen博士说。“我们非常感谢高效的采运设备帮助我们实现这一较高生产目标。”

锦丰和白山两座金矿均采用卡特彼勒的井下设备。锦丰矿采用的是购自卡特彼勒代理商易初明通工程机械有限公司的卡特彼勒R2900G型



和R1700G型井下铲运机以及AD45B型井下卡车。

AD45B型卡车和R2900G型井下铲运机在2008年3月初交付给锦丰矿场并在3月5日投入作业。截止到2010年1月底的不到两年时间里，两种设备的运行时间超过了一万小时，平均每月运行大约458小时。矿场在2009年初还接收了R1700G型和AD45B型各一台，在2009年末又购得一台R1700G。另外一辆AD45B将在今年交付。

“这批设备的目标是在12个月内运转时间达到5500小时。”卡特彼勒全球矿业中国高级市场经理Ron de Haan说道。“锦丰矿的经验可以作为新建矿山的理想范例来参考学习”

AD45B型卡车被选中用以帮助实现生产目标，而R1700G型井下铲运机则被用于水平开拓以及出矿。

“购买卡特彼勒公司的设备确实让我们获益良多，而这其中要特别归功于代理商的支持。” John Chen解释说。

“从培训到零部件供应，我们与卡特彼勒公司以及其代理商紧密合作，这有助于我们的成功。”

由于卡特彼勒在新加坡、上海和中国其他若干城市设有专门仓库，因此他们的零部件供应和相关售后服务完全达到或者超过矿场方面的预期。” John Chen说。

由于这些设备是卡特彼勒在中国首批用于地下采矿作业的产品，因此公司有一个专门团队负

责为代理商和客户现场操作员和维修培训。继培训之后，该团队还在六月份对金矿做了考察、生产调研以及设备队生产与成本分析，并且对操作员进行了评估。

加快作业周期

持续不断的改进是卡特彼勒公司、代理商与客户之间所有相互关系中的一个重要组成方面。各种不同的工作方法被用于识别、实施、跟踪、衡量和仿效等能产生增值的业务活动。

“我们不仅仅制造设备。” de Haan说。“我们还要同代理商一起竭尽所能地确保客户能从卡特彼勒设备上获得最大效益，同时使他们在生产过程中的每吨成本尽可能保持在最低水平。”

举例来说，在对操作员进行评审时，一个由卡特彼勒、易初明通工程机械有限公司和矿场方面组成的团队，对操作员的工作表现进行了研究并据此提出需要增加培训的地方。他们的目标是缩短作业周期。“我们用了好几天时间走遍井下，观察操作员工作的情形。” de Haan说。

“与我们一起的还有矿场业主派过来的培训师，他们对应该如何正确操作设备有了较深的认识。”研究表明，操作员具备较高的专业技能，但要实现作业周期的最优化则仍需做一些小改进。工作队建议对运输斜坡道进行小的改进，并提高首铲的准备程度以缩短装载时间和卡车作业周期。

为了在锦丰的新地下矿场实现最佳周期时间，由卡特彼勒和卡特彼勒代理商易初明通工程机械维修服务有限公司（ECI-Metro）组成的一个团队在这里度过了几天时间，评估操作人员的工作能力。

“我们探访到的所有地方都是新开掘出来的，因此很难保证一致的作业周期。” de Haan说。“目前金矿已投入全面生产，因此我们可以对作业流程进行细微调整，以确保作业周期最优。首先需要评审的项目包括卡车停放位置和装载机工作效率。”

矿区可通过数种方式加快作业周期，其中包括提高路面状况和材料质量、校正工作面和卡车停放的方位，确保装载机与卡车之间的适当距离。

“我们发现装载方位比较适合，而材料体积也非常理想。” de Haan说。“操作员要将最后装载的一部分矿石拍平，这会使作业周期延长20秒时间，而我们指出这一作法没有必要，因为运送道路有足够的间隙。”

工作组发现运送道路的整体状况良好但同时也提出应该平整主坡道上所有带坑洼的地方，改变某些角落上的拱起使其形成不明显的坡面同时在轮胎下陷高度超过25厘米（1英寸）的道路部分铺设牢固的骨料基层，从而达到加快作业周期的最终效果。

“现在矿场已经全面投产，我们希望再做一次现场调研以便找出让卡特彼勒设备给他们创造更多价值的方法。” de Haan说。

金矿选冶

从露天矿和地下矿井中开采的金矿石都统一堆放在一个地面破碎机站旁边的原矿石垫层上。一辆装载机专门用于将矿石从堆料处运到破碎机那里。

锦丰出产的矿石在性质上属于难浸金矿石，多数黄金被包裹在含硫矿物中。常规炭浸法并不适用于这种金矿石的溶解和提炼。为了能以经济的回收方式提炼金矿石，澳华公司设计并建

成了锦丰黄金加工厂，该厂采用了一种15年前便已实现商业化的生物氧化工艺。这项技术的专利权目前归金田公司的子公司Biomin技术公司所有。

生物氧化工艺就是对像黄铁矿、砷黄铁矿和磁黄铁矿等难以处理的高硫金矿石进行预处理，这样在冶金提取过程中便可提高黄金的回收量。由于这些高硫金矿石中黄金都被包裹在含硫矿物中，因此很难用氰化物将黄金浸出。而生物氧化工艺通过除含硫矿物使黄金能够以氰化法浸出，从而提高了黄金的回收量。

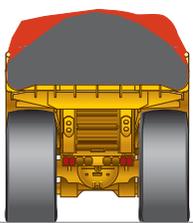
心系当地民众与社区

作为像埃尔拉多黄金公司这样进入中国的外国企业，他们都非常仔细地去了解其生产经营活动对当地社区造成的影响。

埃尔拉多黄金公司认识到，作为一家企业，它的存续取决于其经营所在地社区对企业抱有多大好感。公司致力于寻求任何可能的机会使社区能从企业发展中受益，这一点不仅体现在金矿的勘探、开发、建设、培训、采矿和加工过程中，也体现在矿场恢复治理、复垦和闭矿的一整套解决方案上。



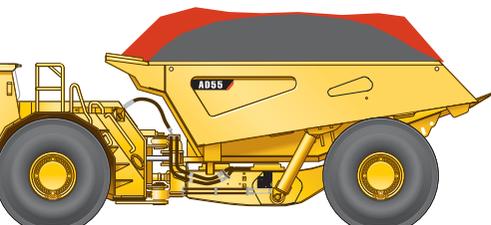
错误装载
正确装载



正确装载

过载或者装载重心偏离会导致卡车转弯时物料从两侧撒落，卡车爬坡时物料从后侧撒落。

错误装载
正确装载



矿场开发包括各种基础建设工作，如根据当地社区需要改善道路质量、修建排污系统和水井。

埃尔拉多黄金公司把招募当地居民、对所有员工进行培训以及对建筑承包商开展环保、健康和最佳做法的教育当作是其首要工作。埃尔拉多黄金公司还提供各种在职培训，并与当地的技术学校和大学合作，共同加强与金矿开采有关的专业培训，从而帮助提高本地居民的就业能力。安全也是一个需要优先关注的方面，其重点是确保矿场作业的安全，为此企业购买的是拥有良好安全记录的设备，并经常对员工进行安全实践培训。

企业为其员工和承包商提供优厚的工资和福利待遇，以提高他们各自家庭的生活质量。除了创造就业机会外，埃尔拉多黄金公司还努力推动一大批可持续性经济发展项目。任何矿场的开采周期都是有限的，因此公司鼓励并与当地社区合作创造新的经济发展机遇，这项工作甚至在金矿关闭后还会继续下去。

埃尔拉多黄金公司同样也十分重视对环境的保护。因此公司的一项重要工作就是对锦丰地区的空气、水质和土壤进行持续不断的监测。公司还实行了相关措施用于保护生物多样性、监控噪音和粉尘污染水平，同时采用了废气废水减排和再利用的技术项目。

即使金矿有朝一日不再产生效益，对于环保工作的承诺也不会终结。在金矿关闭后，将通过复垦工作让当地的自然环境最终转变为一处富饶的生态系统。

展望未来

随着采自地下矿的较高品位矿石愈来愈多地对采自露天矿的矿石进行补充，锦丰的黄金产量预计会进一步提高。当满负荷生产时，地下矿的三个主要开采水平将全部投入生产作业，每个开采水平可开采金矿40万吨（44.1万短吨）。地下金矿完成开发后的实际产能将超过每年100万吨（110万短吨）的设计产能。

锦丰现在拥有卡特彼勒R2900G型和R1700G型井下铲运机和AD 45B型卡车，均购自于卡特彼勒中国代理商易初明通工程机械有限公司。

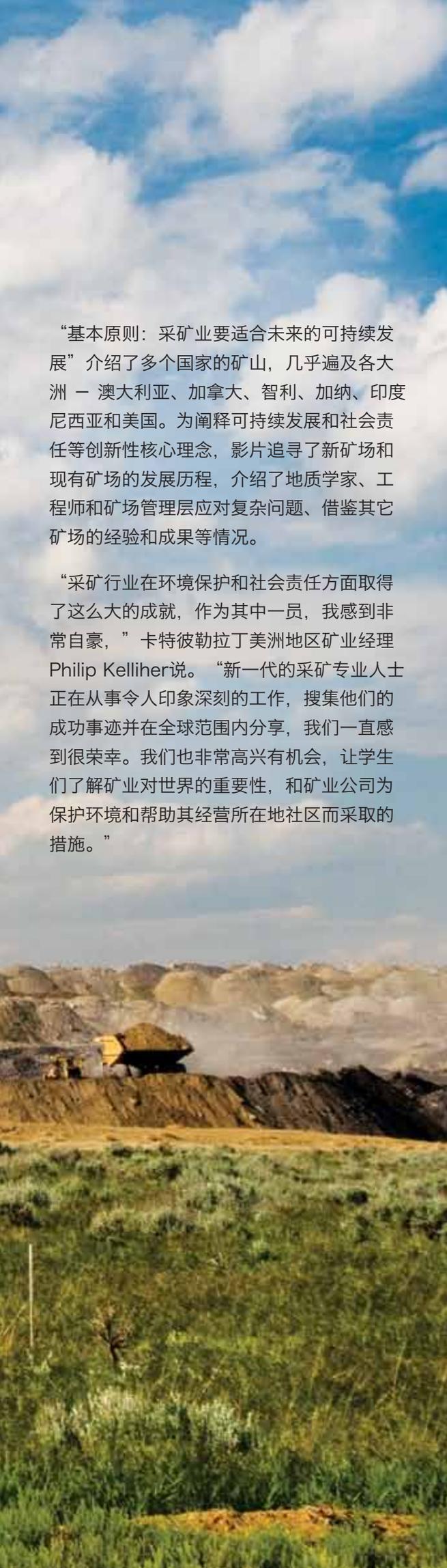




随着矿产品需求增加，每一个人，从学生到矿工，从政府到跨国公司，都必须知道如何协力满足这些需要，同时保护我们赖以生存的地球。为使人们更多地认识到采矿行业为可持续运营所做的一切，强调矿物质在日常生活中的重要性，卡特彼勒和北部科学（Science North）最近制作了一部新的影片。

影片介绍

以正确方式采矿的公司



“基本原则：采矿业要适合未来的可持续发展”介绍了多个国家的矿山，几乎遍及各大洲 — 澳大利亚、加拿大、智利、加纳、印度尼西亚和美国。为阐释可持续发展和社会责任等创新性核心理念，影片追寻了新矿场和现有矿场的发展历程，介绍了地质学家、工程师和矿场管理层应对复杂问题、借鉴其它矿场的经验和成果等情况。

“采矿行业在环境保护和社会责任方面取得了这么大的成就，作为其中一员，我感到非常自豪，”卡特彼勒拉丁美洲地区矿业经理 Philip Kelliher说。“新一代的采矿专业人士正在从事令人印象深刻的工作，搜集他们的成功事迹并在全球范围内分享，我们一直感到很荣幸。我们也非常高兴有机会，让学生们了解矿业对世界的重要性，和矿业公司为保护环境和帮助其经营所在地社区而采取的措施。”

勘探

印度尼西亚巴布亚省：第1章

数年的系统性基础工作将印度尼西亚PT自由港公司的地质学家引导到遥远的巴布亚丘陵地带，在这里，他们正进行一次经典的探宝活动，寻找珍贵矿藏。先进的影像工具使他们可以通过研究磁性、化学成分和构造“看穿”岩石。一幅一幅地揭示丛林下面的地质图。

现代矿业

智利阿塔卡马沙漠：第2章

智利的阿塔卡马沙漠是地球上最干旱的地区之一，分布着一些地球上铜储量最丰富的矿床。必和必拓在这里开采铜矿石的是Spence矿，它可以作为现代矿山应当如何经营的典范。这个矿山每年生产大约200,000公吨（220,462短吨）铜，并销往全球各市场，用于制造电线、铜管、电子器件以及其它数千种用途。

Spence矿不仅对满足全球铜需求作出了重要贡献，而且对于附近Sierra Gorda社区的人们来说，也是同样重要。该矿重视保护环境的可持续运营，为工人们营造了一种安全和团队文化，其中有许多工人在Sierra Gorda社区出生和长大。

矿业和现代社会

一个普通的家庭：第3章

只需快速一瞥任何发达城市的一个普通家庭，就能看到我们日常生活中在使用着许多矿物质，它们都是从全球的各个矿山中开采出来的。从墙板、油漆，到塑料制品、电子器件，甚至牙膏，几乎所有东西都与矿业有关。



1

1/ 印度尼西亚的一位地质学家在利用矿样勘探新的地区。

2/ 智利阿塔卡马沙漠中的Spence矿是现代采矿行业的典范。

3/ 个普通家庭满眼都是矿产品。



2

2



3





1

- 1/ 操作人员接受全面培训，为在印度尼西亚Grasberg矿的极端海拔条件下工作做准备。
- 2/ 又发现大量矿石使加拿大Creighton地下矿场的开采寿命延长。
- 3/ 纽蒙特矿业公司致力于为加纳布朗阿哈福地区的居民创造直接机会和持久利益。



1

工程挑战

印度尼西亚巴布亚省：第4章

当位于印度尼西亚巴布亚省的Grasberg矿继续应对这个偏僻角落带来的一系列工程挑战时，矿主Freeport McMoRan也在致力于开发当地巴布亚人的人力资源。在Nemangkawi矿业学院，巴布亚人接受运营Grasberg矿，尤其是在这种极端海拔条件下，所需的技能培训。新的操作人员利用自定义模拟器进行培训，这些自定义模拟器可以教授他们提高生产效率、保证自己和其它矿工安全所需的技能。

进入地下

加拿大萨德伯里：第5章

位于加拿大萨德伯里市Creighton矿的工人们完全了解地下采矿的挑战。自一个多世纪前在这里发现第一座镍矿以来，已经有数百座地下矿场挖进萨德伯里盆地的硬岩中，在地面上倚靠镍矿形成了一个社区。Creighton矿是目前世界上最深的矿场之一，也是最现代化的矿场之一。

而且，即使在开采了一个世纪之后，地质学家认为仍然有更多矿石等待发现。地质学家和地球物理学家正在一个先进的地下勘探站，利用先进的工具向岩石更深处勘探。如果一切都按照计划进行，新的地下拓展部分将使该矿的矿石数量翻倍，开采时间延长许多年。



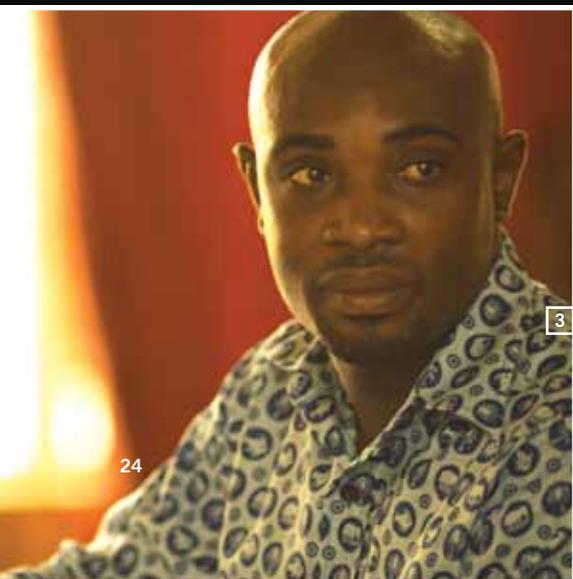
2

矿业和社区

加纳布朗阿哈福地区：第6章

当纽蒙特矿业公司把采矿业务带到加纳布朗阿哈福地区时，它知道最重要的工作是向当地人证明他们将如何从矿山受益。纽蒙特知道一个项目取得成功的关键是，定期与社区沟通、保持透明，以及倾听民众的呼声。

为了保证当地人能够胜任山上的工作，纽蒙特制定了培训和教育计划。同时纽蒙特和社区开始培育长期利益，使矿山的开采寿命延长。在与加纳人和非政府组织合作过程中，创建了“生活改善和能力提升计划”。通过“生活



3



改善和能力提升计划”，人们以经济多样化为目标，学习与采矿没有直接关系的技能。

社区卫生也是一个需要考虑的重要事项。艾滋病和疟疾是这个地区非常关切的问题，所以那些帮助把资源带给当地卫生诊所、把疟疾防治网带进家庭、把教育资源带进社区的项目将创造持久利益。

矿业和环境

北澳大利亚高低起伏的内陆地区：第7章

在世界各地，像斯塔拉特这样的矿业公司正在付出非凡的努力，来评估、监测和尽量减少采矿对环境的影响。北澳大利亚内陆地区麦克阿瑟河矿的锌矿床位于河床正下方。当最初提议把麦克阿瑟河改道时，最大的问题是能否以尽可能环保的方式完成这项工作。许多土著居民沿河而居，他们担心矿场会影响水质、周围土地以及河魂。

斯塔拉特矿业公司研究了麦克阿瑟河的生物多样性，使新的河道尽可能地接近麦克阿瑟河的自然状态。与当地专家一道采集和培育

原生植物和种子，然后种植在新河道和河道周围。新的河床经过精心设计，形成了与天然河流一样的独特生态系统，包括用大型圆石做成的暗礁以及树干。斯塔拉特矿业公司以及政府和非政府组织还持续监测水质，并把结果通报给公众。

复垦

怀俄明州波德河盆地：第8章

在美国怀俄明州，阿齐煤炭公司的黑雷煤矿正在开采一些世界上最大的煤层。黑雷煤矿规模巨大；实际上，仅这一座煤矿的产量就几乎占了美国煤炭产量的9%。黑雷煤矿正在开采的煤层埋在将近60米（197英尺）厚的土石下面，要实现开采，就必须移走这些土石。在开采这个矿之前进行了细致规划，剥离的地层表土最终用在复垦环节中，后来人将几乎不会知道这里曾经有一个煤矿。



4



4

4/ 澳大利亚麦克阿瑟河矿新的河床经过精心设计，形成了与天然河流一样的独特生态系统。

5/ 美国怀俄明州的黑雷煤矿在开采之前就规划好了矿场复垦工作。



5

5



卡特彼勒全球采矿部 / 《观点》 25



教育新生代

除了共同制作《基本原则》之外，卡特彼勒还委托制作了一套75个课程的计划，帮助教师进一步检查影片中展现的主题和理念。

“我们鼓励采矿行业的每一个人都观看这个影片，然后与他们的社区分享，并鼓励教师和学校充分利用这一免费课程，”卡特彼勒营销代表Charlie Zimmerman说。

一系列实践课堂活动向学生们介绍大量采矿主题，包括采矿的阶段、各种矿场、矿石如何加工、矿床是如何形成的、现代矿场

如何做到安全和可持续地运营，以及为什么矿物质对于我们的日常生活至关重要等。该资料还向学生们介绍各种采

矿事业。

所有这些课程计划都与地球科学课程密切相关，但是这些活动中，有许多还与数学、化学、数据管理、制图、环境研究、电学、磁学和问题解决有关联。这些资料是面向三个年龄段制作的，11岁至13岁、13岁至15岁，以及15岁至18岁。

请登录www.cat.com/groundrules在线观看影片，索要免费DVD，或者下载免费的教育资料。



可见度永远是矿场的一个重要课题。当您作为一名机器操作人员坐在一辆有三层楼高的大型采矿卡车中时，这种重要性就变得生死攸关。

通过矿场设计和可用技术相结合，矿业公司充分利用各种机会，增加操作人员和矿场其它人员的可见性。可见性差可能是一个危险问题，其中一个主要情况是停下来的卡车，例如它们在卸载场地上或者刚开始起步时。

这就是为什么操作人员可见性高居矿业公司安全措施前列的原因。实际上，可见性是“土方设备安全圆桌会议”确定的15大优先领域之一，它是主要矿业公司组成的一个团体，旨在联合力量促进设备制造商改进设备设计，最大程度地降低卫生和安全风险。

可见性受限是许多碰撞事故的潜在原因——一辆卡车从后面撞击另一辆卡车，车辆驶入迎面而来的车道，发生侧撞，或者驶入一台正在经过的机器的路线，并且最常见的情况之一：低速。

发生的情形是，当机器在装载区、维护区或者加油站倒退、转弯时就可能发生低速碰撞，撞击其它轻型车辆、重型设备或者建筑物。

“起步时，您没有看到的恰恰是您最应关注的，”卡特彼勒全球采矿部卫生、安全、环境和社区经理Ken Edwards说。

像采矿运输卡车这样的大型机器具有与其同样大的操作人员视线盲区。一旦操作人员进入驾驶室，他或者她就可能无法看到是否有其它机器、车辆或者行人进入这些盲区，从而形成潜在的安全隐患。

迄今为止，防止卡车在盲区中发生碰撞的方法之一是程序路障，例如轻型

车辆禁驶区、标准停车和起步程序，以及警示附近机器、车辆或者行人的音响倒车警报器。但是，即使有了这些程序，低速碰撞还是没有避免。

一个更好的方法是利用一种自动探测系统为司机提供更宽阔的视野，这种自动探测系统可以迅速探测各个高危方向，识别潜在的问题，并提醒司机注意那些可能发生碰撞的区域。

寻找技术解决方案

“每一年我们都会拜访我们的采矿客户，每一年他们都会告诉我们安全是他们最关心的问题，”Edwards说。几年前，卡特彼勒请来四个采矿客户，搜集他们的矿场中发生的300多起事故的资料。资料显示，如果利用技术帮助操作人员看清其盲区，那些事故中有一半多就会避免。

“我们的客户想保证操作人员和矿场中的所有人员都能在每个班次之后安全回家，”Edwards说。“作为一家为他们提供设备的领先制造商，配合并帮助他们实现该目标是我们的挑战。”

所以，卡特彼勒工程师开始确定可以开发哪些技术帮助避免低速碰撞。在审查了大量可能性之后，包括无线射频识别技术和声纳技术，公司确定利用摄像头和雷达可以提供最佳解决方案。这种成果就是新的卡特彼勒集成目标探测系统™。

在运输卡车操作人员启动卡车和运输卡车刚开始行驶的前几秒钟等危险时期，该系统可以增加操作人员对周围情况的了解。该系统包括一个触摸屏显示器、一个短距离雷达（最远探测

目标探测：

通过减少盲区营造安全矿场



到7米/23英尺)，中等距离雷达（最远可探测到20米/66英尺），以及机器前侧、后侧和两侧摄像头。

“我们的目标是充分利用多种相互结合并与采矿机器集成的技术，为操作人员提供尽可能少的输入信息，”卡特彼勒电子和机械系统部市场主管 Steve Rieker说。“在我们看来，雷达和摄像头是最好的选择。”

由于雷达可以在夜间工作，并且可以穿透雨、灰尘和雪，所以是解决各种盲区问题的最稳健技术，Rieker说。“通过结合使用雷达和摄像头，我们把视野和探测功能集成到一个系统中。并且，与无线射频识别系统不同，我们的技术不需要在探测目标贴标签，这是我们的客户告诉我们他们不想管理的一个问题。”

2009年秋季，在美国亚利桑那州图森市的卡特彼勒Tinaja Hills示范和学习中心推出了该系统，现在作为一项改进系统在现有的卡特彼勒785-797型采矿卡车上提供。2010年中期，该系统还将改进应用于新的F系列大型采矿卡车上，并将在2011年初作为D系列和F系列大型采矿卡车的出厂配置。以后，还会配置在其它大型卡车、轮式装载机、平地机、铰接式卡车、大型履带式推土机和液压挖掘机上。为钻机、铲车和竞争性卡车配置类似的系统正在考虑之中。

工作原理

卡特彼勒集成目标探测系统包括驾驶室内安装的一个交互式彩色触摸屏显示器；机器前侧和后侧安装的四个短距离雷达；机器四个侧面上安装的中

距离雷达；以及机器四个侧面上安装的摄像头。

每当卡车启动和停下来一段时间，如果有物体进入机器周围的危险区域，触摸屏显示器就会提醒操作人员。雷达画面可以直观显示物体相对于机器的位置。如果前方、后方或侧面危险区域或者卡车转弯半径内有物体，该区域将在显示器上以红色闪烁。

探测到某一物体时，如果操作人员在机器已经挂上档的情况下没有注意到该物体，音响警报就会发出声音。

该系统在机器起步行驶20米（66英尺）之前保持工作状态；该系统在卡车倒退行驶期间一直保持工作状态。一旦卡车进入安全行驶阶段，该雷达系统将进入待机模式，同时摄像头保持工作状态。

“当然，采用这种系统不能取代操作人员每天应当遵守的基本安全注意事项，”Rieker说。“但是，我们认为这样可以起到重要作用，使矿场对于每一个人来说都更加安全。”

由于卡特彼勒认为目标探测系统是采矿—自主系统的未来，所以考虑把它作为一种基本配置。这一设想超出了运输范畴，把各种采矿系统结合起来打造一个完全集成、自主的矿场，处于其中的每台设备都“知道”其它设备的位置和状态，并且矿场管理层能够看见和控制整个矿场。

卡特彼勒集成目标探测系统的特性

耐用。卡特彼勒集成目标探测系统为采矿客户和恶劣的作业环境制造。

集成。能够独立工作的卡特彼勒集成目标探测系统集成到机器的现有系统中，与卡特彼勒数据链连接。这样，机器系统和电子器件就可以收集信息并提供给目标探测系统。

易于使用。机器启动时，卡特彼勒集成目标探测系统会随之启动，不需要操作人员手动控制。直观的触摸屏显示器可以客户定制，采用多种语言。操作人员快速查阅卡和在线指导使学习该系统非常容易。

方便。有多个显示器安装位置，在头顶内衬或者仪表盘上。显示器可以自动调节亮度。

多个警告级别。卡特彼勒集成目标探测系统具有多个警告级别，可以为操作人员提供灵活性，保证操作人员确切辨识探测到的物体。

如果在警告区域内探测到物体，“警告区域”报警系统将激活。音响报警系统处于非工作状态，不需要经过操作人员确认该警报以避免音响警报启动。

如果在危险区域内探测到物体，“危险区域”报警系统将激活。音响报警系统处于非工作状态；但是，需要操作人员确认该警报以避免音响警报启动。

如果操作人员在未确认危险区域警报的情况下挂上档并准备向探测到的物体的方向行驶，音响报警系统将激活。

可伸缩性。卡特彼勒集成目标探测系统使用户可以刚开始选用视像系统，以后再升级到集成探测系统。

卡特彼勒支持。卡特彼勒集成目标探测系统将通过卡特彼勒代理商网络销售、服务和支持，配件通过全球配件配送网络提供。

欲了解更多信息，请访问 cat.com/objectdetect。



777F型卡车在哥伦比亚

卡特彼勒第 50,000辆非公路卡车下线

2009年，卡特彼勒的第50,000辆刚性结构非公路卡车在位于伊利诺伊州迪卡特市的工厂里下线。购买这辆卡车的Prodeco集团和卡特彼勒代理商Gecolsa公司的代表亲临现场庆祝卡车的下线时刻。现在，这辆载重量为91公吨（100短吨）的777F型卡车正在Prodeco集团位于哥伦比亚的煤矿中辛勤地工作。这

是交付给Prodeco集团的第112辆777型卡车，Prodeco集团最近购买了61辆新的777F型卡车和22辆新的卡特彼勒789C型卡车，扩充了其运输设备队伍。Prodeco集团生产优质的动力煤，是哥伦比亚发展最快的煤炭出口商。该集团的所有卡特彼勒设备都是由卡特彼勒代理商Gecolsa公司提供全部支持。

新的发动机技术将符合美国环保署4级排放标准

卡特彼勒最近发布了符合美国环保署4级临时/欧盟IIIB级排放标准的发动机技术，包括一种在该公司ACERT技术成功的基础上设计的集成系统。卡特彼勒还将专门打造包括动力传动系统创新和后处理装置在内的其它技术，并应用在产品上，以应对严格的法定排放要求。这个项目是卡特彼勒历史上最雄心勃勃的产品开发计划之一，也是应对美国环保署和欧盟的新排放标准所必需的，美国环保署和欧盟的新排放标准要求颗粒物和氮氧化物排放量必须降低90%以上。卡特彼勒预计到2010年底这种新的发动机技术将累积完成大约100万小时的试验。

设在中国的新公司提供再制造服务

卡特彼勒（中国）投资有限公司和中国玉柴国际有限公司签署了一份合资协议，设立一家公司为玉柴柴油发动机和零部件以及某些卡特彼勒柴油发动机和零部件提供再制造服务。该新公司将借助卡特彼勒再制造和可持续解决方案部的再制造技术向全球客户提供再制造发动机和零部件。该合资公司将是卡特彼勒在中国的第一家再制造合资公司。

MINE STAR™ FLEET COMMANDER特性更新。

卡特彼勒最近发布了FleetCommander 3.0，包括可以改进每日矿场作业的软件和硬件更新。这种综合性露天矿山监测和控制系统利用技术提高生产率，降低成本。与移动中的场地设备实时交互使矿山管理层可以提高设备利用率，管理操作人员，近乎实时地跟踪矿石行程和监测生产。从手动控制模式切换到FleetCommander模式的操作人员，通常都将生产率提高了10%至15%。FleetCommander 3.0基于这些已验证的成果，将生产率比之前的版本提高了5%。

研发机构将支持亚太业务

卡特彼勒最近在江苏省无锡市设立了一个多功能研发中心，负责支持日益增长的中国和亚太地区业务。该无锡研发中心将主要从事发动机和零部件产品和流程开发、验证、本地化和技术培训。该研发中心具有很多功能，包括具备性能与排放技术开发能力的发动机实验中心、先进的材料实验室、电子电气实验室、系统和整机集成中心，以及产品验证中心。

无后挡板煤斗提高了生产率

针对卡特彼勒777F型采矿卡车设计的一种新型无后挡板运煤车斗大大提高了运煤作业的效率，同时消除了为增加容量进行现场改造车斗的许多不足之处。这种车斗加入了卡特彼勒785型、789型和793型采矿卡车的运煤专用车斗大家庭。这种无后挡板车斗具有坚固耐用的下部结构，采用的底板从前往后向上倾斜，接近车斗长度的三分之二。底板的精确几何结构有利于保持载荷，在运输目标有效载荷的同时，始终最大程度地减少了撒落现象发生。另外，相对较低的高度大大增加了装载效率，缩短了作业周期。

SIMFORMOTION™提供模拟器解决方案

卡特彼勒与Simformotion公司达成了协议，由Simformotion公司为重型设备拥有者和培训机构提供操作人员培训模拟器解决方案。该公司将通过位于美国伊利诺伊州莫顿地区的总部开发、制造和销售卡特彼勒品牌的操作人员培训模拟器产品。Simformotion公司是CSE软件公司的子公司，CSE软件公司为全球客户提供集成信息技术服务。卡特彼勒设备培训解决方案部从2004年起就一直致力于为重型设备培训开发和制造个人模拟器。该协议将扩大卡特彼勒模拟器产品线。

专门为洒水车设计的底盘

为了提高洒水车的性能和洒水车市场上的客户满意度，卡特彼勒最近开始提供洒水车专用底盘。卡特彼勒提供的第一批洒水车（WTR）是卡特彼勒773F WTR型、777F WTR型非公路卡车和785D WTR型采矿卡车。卡特彼勒提供水罐建议尺寸表，可从全球各水罐制造商处获得。

卡特彼勒 新闻

卡特彼勒加入清洁煤合作组织

卡特彼勒最近宣布有意加入“未来发电联盟”，这是由公共机构和私人机构联合成立的一个合作组织，目的是在美国伊利诺伊州莫顿地区建设第一座接近零排放的燃煤发电厂。该发电厂在设计上就是要成为世界上最清洁的燃煤发电厂，它将集成众多先进的技术，在商业规模上实现煤气化、电力生产、排放控制、二氧化碳俘获和永久储存以及氢的生产。

采矿卡车穿越戈壁沙漠

穿越美国、太平洋和中国，行程数千公里之后，两辆卡特彼勒785C型采矿卡车抵达了蒙古边界，然后，它们将在这里开始本次旅途的最艰难部分：穿越荒凉的戈壁沙漠。一跨入蒙古边界，卡特彼勒在蒙古的代理商Wagner亚洲公司就开始两辆卡车的装配工作。然后又行驶了48个小时，才把它们交付给位于蒙古塔班陶勒盖地区的Ukhaakhudag煤炭开采项目。一个月后，另外三辆卡车沿着相同的路线来到这里，并且接下来还会有更多辆卡车到来。

» 欲了解更多卡特彼勒新闻，
请访问www.cat.com

Viewpoint is published in English, Spanish, Portuguese and Chinese. Text-only versions of many articles in Chinese, French, Portuguese, Spanish and Russian are available at www.cat.com/viewpoint.

Viewpoint es publicado en Inglés, Español, Portugués y Chino. Versiones de varios artículos en Chino, Francés, Portugués, Español y Ruso están disponibles en texto únicamente en www.cat.com/viewpoint.

杂志采用英语、西班牙语、葡萄牙语和汉语发表。

汉语、法语、葡萄牙语、西班牙语和俄语的纯文字版本可从 www.cat.com/viewpoint 网站获取。

Viewpoint est publié en anglais, espagnol, portugais et en chinois. Les versions texte-seul de plusieurs articles sont disponibles en chinois, français, portugais, espagnol et en russe sur www.cat.com/viewpoint.

Viewpoint é publicado em Inglês, Espanhol, Português e Chinês. Versões somente em texto de vários artigos em Chinês, Francês, Português, Espanhol e Russo encontram-se disponíveis no site www.cat.com/viewpoint.

Журнал Viewpoint издается на английском, испанском и китайском языках. Переводы текста журнала Viewpoint на китайском, французском, португальском, испанском и русском языках можно найти на сайте www.cat.com/viewpoint.

如免费订阅，请通过电子邮件把您的联系信息发送至 viewpoint@cat.com

CATERPILLAR[®]

www.cat.com

© 2010 卡特彼勒 | 版权所有 | 美国印刷

本文使用的CAT（卡特）、CATERPILLAR（卡特彼勒）、它们各自的标识、“Caterpillar Yellow”和“Power Edge”商业外观以及公司和产品标志均为卡特彼勒的商标，未经允许不得使用。

ACDQ0049

