



Robert Tucker 正在从阿富汗 Khanneshin 火山复合物中刨出稀土矿样品。 图片来源:TINA HAGER

阿富汗:未来矿业大国?

大矿云集或成国运转“火种”

2011年2月,美国地质调查局(USGS)地质学家 Robert Tucker 曾深入被塔利班武装分子占领的阿富汗南部赫尔曼德省进行勘探。这并非一次悠闲的实地考察,美国海军首先到达这一地区确保周边环境的安全,随后一队美国与阿富汗科学家也搭乘黑鹰直升机到达目的地,Tucker 也在其中。Tucker 表示,队伍里的所有人都顶着酷暑,穿着厚重的防弹衣,他们仅有数小时去攀登一座非常陡峭的火山以采集样品,然后迅速返回直升机。

尽管如此,此次阿富汗冒险回报颇丰。Tucker 的研究团队证实了上世纪70年代早期苏联地质学家的研究结果,确定了赫尔曼德省 Khanneshin 火山碳酸岩矿床蕴涵的丰富矿产资源。这些矿藏富集了构成激光和磁铁的稀土元素,还有锤炼钢铁和冶炼超导合金需要的金属铌,其价值初步估算达到890亿美元。

富矿云集 掘宝不易

Khanneshin 火山只是阿富汗矿产财富的极小一部分。基于 USGS 牵头进行的航空勘探的部分成果,负责重建阿富汗的美国国防部(DOD)下属的工商业与稳定特别行动工作组(TFBSO)在2010年重新对阿富汗的矿产资源进行了评估——包括金矿、铜矿、锂矿及石油资源等所有矿藏,估值为9080亿美元(阿富汗政府的估值是3万亿美元)。

这些矿产资源的财富都是大地构造运动与变形的产物:阿富汗的地质构造是在印度次大陆和亚洲大陆碰撞后由四块地壳挤压形成的。“这是一个矿产资源富集度极高的国家。”阿富汗研究领队、USGS 地质学家 Jack Medlin 说。过去4年中,USGS 和 TFBSO 一直在尝试通过对阿富汗地质构造的研究获得更多矿产资料的信息。

USGS 科技应用高级顾问 James Devine 表示,USGS 和 TFBSO 的目的不仅在于向矿产公司展示“这里有矿藏”,而且指出“矿藏在哪里、有多少储量、需要怎样做”。当这些科学探索结

果出现在媒体上之后,最后阶段的矿藏范围划定任务也开始进行。一个团队将在距离阿富汗首都喀布尔南部100公里的一个干涸湖床打钻,以获取制作陶瓷和电池的重要元素——锂的样品。

尽管大量外援使阿富汗十多年来处于衰退期的经济得以维系,但其经济繁荣仍须依赖储量庞大的矿产资源。“阿富汗与世界各国的对话已从原来的农业与鸦片变成了矿产与高尖端发展。”Devine 说。随着阿富汗议会通过该国首部矿业法,从上月开始,开发这些矿藏的主要障碍也随之消除。“现在要开始按照游戏规则办事了。”USGS 阿富汗项目协调官员 Said Mirzad 说。

但在向矿产资源驱动型经济转型的过程中,阿富汗依然面临巨大挑战。“这些矿区基本上都位于偏远落后地区。”美国内布拉斯加大学名誉教授、地质学家 John Shroder 说。这些地区没有公路、铁路或输电线,而且缺水、缺能源。另一个难以应付的挑战是安全问题,今年年底由美国带领的联军撤出阿富汗后,该地区的治安只能由本国羽翼未丰的军队和警力来维护。“很多矿产资源都位于治安条件非常差的地区。”喀布尔理工大学地质学家 Hamidullah Waizy 说。

两张藏宝图问世

2001年,美国带领的联军把塔利班赶下台后,美国国际开发署(USAID)招募了一支 USGS 团队评估阿富汗的自然资源、地质设施以及专家队伍的情况。Medlin 表示,2004年4月调查队到达喀布尔后,见到的情况令人沮丧。阿富汗地质调查(AGS)总部已成了一个被洗劫一空的空壳,多数窗户在塔利班统治时期已被打得支离破碎。

但在那几年荒凉的时光里,AGS 工作人员还是把一些宝贵的资料带回家保存,包括一些苏联地质图与相关报告。在详细浏览这些距今已有半个世纪甚至更久远的发霉材料后,USGS 团队从中发现了一些地质“胜地”的蛛丝马

迹。但“我们也有怀疑的地方”。Medlin 说,很多报告都基于板块构造学成立之前的落伍的矿藏形成过程理论。一些苏联地图还充斥着有意制造的错误,如在真实矿藏地点附近画着凭空设想的道路与村庄。

USGS 计划用昂贵的远程感应器进一步探测矿藏。“但包括 USAID、世界银行、联合国以及亚洲发展银行在内的每个机构都反对这种做法。他们认为把这些钱花在教育方面会更好。”Mirzad 说,他曾作为美国内政代表从2004年至2006年在美国驻喀布尔大使馆工作。Mirzad 可以就阿富汗的矿产潜力与该国官方进行商谈。

2006年,USGS 和美国海军研究实验室把由35名科学家组成的调查队送往坎大哈,用美国海军 NP-3D 猎户座侦察机对地面进行航磁重力调查。磁力调查显示,阿富汗铁矿可能从地表蔓延至地底10公里,而重力计则对深处沉积盆地进行了分析。“沉积物象征着油气资源。”Mirzad 说。Medlin 表示,尽管猎户座侦察机的飞行高度超出了最理想的调查范围——避免被肩射式导弹击中,但是调查结果价值依然非常高。

随后,地质学家用机载高光谱成像仪绘制出裸露岩石和沉积物的地图,这些岩石和沉积物覆盖了阿富汗大多数地区。“每一种矿物在太阳光下都反射出不同的颜色。”Mirzad 说。高光谱成像在矿业工业中是极有价值的工具,20年来,该技术引入后还未被用于如此大规模的矿藏勘探。为了方便调查,DOD 甚至提供了一架老式 B-57 轰炸机,“它就像一台割草机一样,在这个国家的版图上来回移动。”Medlin 说。

USGS 已发布了两张阿富汗高光谱地图,一张描述了铁矿石的分布情况,另一张展示了非铁矿的分布情况。“高光谱地图非常出色,上面的数据非常详实。”Shroder 说。这项调查验证了苏联几乎所有的主要发现,并且指明了阿富汗地质学家曾试图核实的若干矿藏异常区域。其中的亮点包括:6000万吨铜、22亿吨铁矿石、140万吨可提取的稀有金属以及尚未开发的铝矿、金矿、银矿、铀矿、汞矿以及锂矿等。

“ 尽管矿业经济转型不可能在一夜之间实现,但是它仍给这个饱受战火蹂躏的国家带来了改变的希望。”

经济转型的希望火种

USGS 希望 USAID 借机继续推进这项调查,但在随后两年多的时间里,这些数据却只能“坐等蒙尘”。“没有人对它们感兴趣。”Medlin 说。直到2010年1月,当 TFBSO 主任 Paul Brinkley 浏览 USGS 的勘探结果后才迎来拐点。“他看到了推进矿业发展的良机。”Medlin 说。

在过去4年中,USGS 地质学家依靠 TFBSO 提供的安全和物资保障,对矿区进行了数十次“突袭”,到主要矿藏区收集与分析样品,并根据绘制的地质图确认成矿模式。USGS 已经得到了他们所需要的矿产种类、形成年龄等关键的“信息包裹”资料,甚至包括从公路与人口数量到地形与地球物理的数据。然后把把这些数据资料综合在一起,吸引企业到此投标并获得探矿权。

下一步就是实现阿富汗领导人的现实预期。阿富汗议会成员已在呼吁对矿产开采征收50%的税收,这是一些基础设施更好、致死致残风险更低国家税收的10倍。因此单个矿藏的前期投资极为庞大,“在采矿之前,要有50亿~100亿美元的储备金。”Medlin 说。基于矿业法,经济发展以及环境上的可持续开采,去年,科罗拉多矿业大学开始培训阿富汗工程师和矿业主管,为阿富汗通往欣欣向荣的矿产大国铺平道路。“在良好的情况下,可能5-8年矿业大国就会成真。”Medlin 说,“不过,在阿富汗可能要花费20-25年。”

同时,USGS 正在帮助阿富汗建立矿业科学专业团队。每周一到周三凌晨三至五点,来自弗吉尼亚州雷斯顿的科学家就要顶着睡意,通过视频在喀布尔舒适的新矿井工作的阿富汗科学家们授课。Shroder 正在喀布尔理工大学教授新的地质学课程。USGS 与其伙伴机构已经给阿富汗3个现代地震监测台站提供了地震仪,DOD 在 AGS 启动了一个数据中心,今年年底可以连入互联网。尽管矿业经济转型不可能在一夜之间实现,但是它仍给这个饱受战火蹂躏的国家带来了改变的希望。(冯丽妃)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

气候变化或未影响密歇根狼獾



密歇根狼獾 图片来源:WIKIMEDIA

美国渔业和野生动物局(USFWS)近日宣布,密歇根狼獾没有受到气候变化的威胁,并且不需要濒临灭绝物种保护法(ESA)的保护。在经过了一年多的分析后,该机构正在引证撤回这种雪域食肉动物作为受威胁动物的有争议提议的科学不确定性。但一些科学家认为,该机构的撤销为将来设置了一个先例:在进行名单决策时,将限制使用未来气候模型。

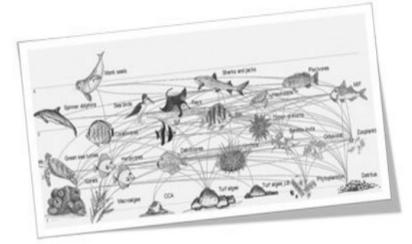
USFWS 局长 Dan Ashe 在一次电话新闻发布会上表示,狼獾是否列入 ESA,与该局相信气候正在变化与否并不相关。问题是科学家能多好地预测细微变暖会影响密歇根狼獾用来养育后代的雪洞。“我们对密歇根狼獾的生态体系所知很少,目前可以使用的模型不会显示气候变化对它们特殊栖息地的潜在影响。因此我们无法预测在可预见的未来,密歇根狼獾将有可能濒临灭绝。”他说。

在2013年2月,当首次提议将密歇根狼獾作为受威胁动物列入 ESA 保护名录中时,USFWS 并没有考虑这些。在20世纪初,因为设陷阱和毒药等,这种动物的数量锐减,但是近几十年里,数量又开始回升。

研究人员估算,近300头“山地魔鬼”目前生活在美国,主要集中在蒙大拿州、爱达荷州和怀俄明州。但是,模型研究显示,密歇根狼獾洞穴里的春季积雪到2045年将下降31%,到2085年下降63%。但 USFWS 的两位狼獾生物学家强烈反对基于那些模型将该动物列入名单。他们尤其担忧,生物学家无法描述解释为何狼獾洞穴与春季积雪深度相关。

上个月,一份泄露的 USFWS 备忘录指出,基于这些模型的推断是“推测性的”。保护生物学协会以及56位生态学家和生物学家写信要求 USFWS 重新考虑撤销建议。但 USFWS 的新意见打击了这些希望,并表明该机构将很难因为未来气候变化而将某个物种列入保护名单。(张章)

研究表明生态学发展遭遇瓶颈



该图描述了一个珊瑚礁生态系统中的生态联系。 图片来源:美国国家海洋大气管理局

生态学家正在检测越来越多的假设,但他们的研究却不足以解释世界的很多谜题。这是一项新研究得出的令人震惊的结论。该研究分析了80多年来的论文和报告。科学家尚不清楚是什么因素推动了这一趋势,但担心这可能会削弱生态学研究信心。

19世纪开始,生态学逐渐成为一个正式的研究领域,主要关注生物体之间的相互作用及其生存环境。生态学家了解了自然界的运转方式,包括记录自然界中的竞争与合作,弄清生态系统可以为人类提供哪些有价值的服务(例如净化水质、缓解风暴和洪水)。但随着生态学的逐步成熟,其变得缺乏描述性,且向更定量的方向发展。

加拿大蒙特利尔市麦吉尔大学的研究生提出了新研究的设想。当时学生们向期刊提交了研究论文,审稿人要求他们提供更多的假设定值(P)——用于判断原始假设是否正确的重要证据,表示该实验结果的获得不是出于偶然。英国埃塞克斯大学的 Etienne Low-Decarie 说:“我们的导师说,实验结果会出现不一致的情况。”

为了验证这一趋势是否存在,Low-Decarie 和他的两名研究生同学首先下载了来自3个期刊的《生态学杂志》《动物生态学杂志》《生物学》的18076篇文章(最早的一篇发表于1913年)。之后,他们设置了一个计算机程序,在论文中搜索两个关键的统计数据:P值和R值(指一个给定的因素可以预测或解释一个数据集中的多少变量)。例如,一个湖中磷的总量可以预测有多少藻类在这里生长。他们发现,平均而言,每篇文章的P值在稳步上升。这意味着和以前相比,科学家开展了更多的实验或探索了更多的变量。换句话说,生态学研究正变得越来越复杂。试图预测赤潮的科学家利用的方程式不仅需要考虑磷水平,还需要考虑气温、水透明度和其他因素。

更让研究人员感到惊讶和沮丧的是,R值——一个更具信息量的统计指标正在不断下降。1980年,论文中的平均R值为0.7,而2010年,这一数据降至不足0.5。研究人员将该发现发表于《生态与环境前沿》8月刊上。并未参与新研究的美国缅因大学生态学家 Brian McGill 说:“这让我非常意外,平均R值应该增加,因为更多的变量被纳入生态模型中,这使得研究结果更准确。”(段歆涛)

阿根廷金融危机拉响科学警报

政府拖延偿债对科研领域影响难料

7月底,阿根廷拖欠了到期国际贷款的偿还——这是13年来第二次拖欠债务,阿根廷曾于2001年12月因经济衰退而被迫拖欠偿债。虽然到目前为止,后果不如2001年那次严重,但许多人担忧本次拖欠偿债将造成的长期影响,因为阿根廷目前也深陷经济衰退的泥沼中,经济规模在2014年第一季度萎缩了0.8%。《自然》杂志与阿根廷科技部长兼化学家 Lino Baranao 以及一些阿根廷研究者讨论了拖欠偿债的问题,希望了解阿根廷科学家是否对此感到焦虑。

布宜诺斯艾利斯大学物理系主任 Pablo Mininni 说:“我非常担心,虽然目前还不清楚这到底会给研究者带来怎样的影响,但可以肯定的是,困难将越来越大。”

本次危机造成的影响与2001年危机的影响还是有区别的,因为这一次阿根廷政府手中还有一定的资金。秃鹫基金曾在2001年危机之后阿根廷政府财政困难时以极低的价格购买政府债券,却拒绝接受债务和解协议,并将政府告上美国法庭。现在,法庭不仅要求阿根廷支付利息,还必须全额偿还债券。虽然其他阿根廷政府债券持有人接受债务和解协议,但法庭要求阿根廷必须优先支付秃鹫基金的债务,在偿清之前不得支付其他债务。因此,阿根廷政府陷入危机——国际贸易困难重重,进口商品价格上升。

对于科学家来说,一大担忧是当前的经济衰退可能导致人才流失,研究者会离开该国选择其他地方工作。这种事情并不是第一次发生,Baranao 说:“1976年阿根廷爆发军事独裁政变时,科学家被认定是危险分子,许多人不



国际合作项目——门多萨市的皮埃尔·奥格天文台 图片来源:Katia Moskvitch

得不离开家乡。”

此后的20世纪90年代是阿根廷科学界最黑暗的年代,研究者工资被压得极低。Baranao 说:“当权者认为科学家是可有可无的一类人,他们的平均月薪只有50美元,许多研究者选择离开祖国。”皮埃尔·奥格天文台(专门用来搜寻高能宇宙射线的天体物理实验)项目副经理、物理学家 Ingo Allekotte 说:“拖延偿债对科研造成的最大影响是阿根廷比索的购买力下降,导致进口实验仪器成本上升,员工工资水平降低。”

经过了2001年的动荡之后,政府开始重视科研,并加大了科研投入,一部分流失的人才开

始“回流”。2007年,现任总统 Christina Fernandez de Kirchner 创建了阿根廷科技部,她在去年就任后任命 Baranao 为第一任科技部长。Allekotte 说:“近年来,阿根廷科技发展迅速,这也得益于政策的支持。用于科研的资金、奖金及科研资助比较充足,科学家的地位也有所提高。”

不过 Allekotte 指出,未来又出现了很多不确定性。布宜诺斯艾利斯市阿根廷国家物理自然科学研究院官员 Roberto Cignoli 说:“在阿根廷,你永远不会知道第二天会发生什么。我推测阿根廷的经济危机会对科研造成全方位的影响,其中最重要的就是科研资金。”

拖延偿债带来的另一个影响在于,阿根廷