



深瞳工作室出品

采写:本报记者 张晔

策划:赵英淑 滕继濮 林莉君

煤层下的「植物庞贝城」该如何保护

在内蒙古乌兰布和沙漠边缘,黄河之滨,有一座因矿而建、因煤而兴的城市——乌海。

乌海,即“乌金之海”,是我国重要的煤炭资源基地。从高空俯瞰,在乌海市西南角有一个形似左耳、面积35平方公里的巨大矿坑,这里就是乌达煤田,总地质储量达6.3亿吨。

在煤层之中,有一层约0.65米厚的火山岩,埋藏着一座约3亿年前的茂密森林。它因特异保存方式与意大利庞贝古城颇为相似,被誉为“植物庞贝城”,是世界级的化石宝库与自然遗迹。

然而,这个不可再生的珍稀地质资源,正面临着消失的危险。由于煤田正在持续进行露天开采、灭火工程及回填复垦等相关工作,大面积的地质露头遭到破坏。粗略估计,原先占地35平方公里的“植物庞贝城”,如今仅剩不足10%的区域分布。

“若不尽快采取行动,大自然留给我们的这个宝贵遗迹可能随时消失殆尽!”最近,周志炎、戎嘉余、周忠和、沈树忠、朱敏、陈旭等6位院士联名致信乌海市委、市政府,呼吁各方积极行动起来,尽快对所剩无几的遗址进行摸底普查,采取切实可行的措施,保护这片珍稀的大自然遗迹。

“植物庞贝城”让世界为之惊叹

大约3亿年前,内蒙古乌达大地还是一片生机勃勃的原始森林,这里温暖湿润,长满植物,高低错落。

原本一切都是岁月静好的模样,但天有不测风云——乌达西北部忽然发生了一场规模巨大的火山爆发,厚厚的火山灰飘到了这片森林,所有的树木瞬间被封住,盛极一时的森林王国就此终结。

本世纪初,大规模的露天采矿掘开了封存已久的地层。恰在此时,中国科学院南京地质古生物研究所研究员王军带领团队来到乌达煤田,手起锤落、岩石碎裂,大量植物化石重现天日。

通过细致的研究,2012年王军团队将这里命名为乌海“植物庞贝城”,这一研究成果在《美国科学院院报》发表后,惊动国际地质古生物学界。

“目前,全球发现的动物化石埋藏点有5000多个,植物化石埋藏点有1300多个,但是公认的‘植物庞贝城’只有5个。这里是唯一一个处于二叠纪的,准确地说是在二叠纪与三叠纪之交。”王军说,大家都知道煤是植物形成的,但究竟是什么植物形成的,长期以来缺乏直观而清晰的证据,而乌海“植物庞贝城”给出了圆满答案。

石炭纪是重要的成煤地质历史时期,全球约40%的煤都形成于这个时期。乌达煤田中20多层煤炭与岩石交替叠加,就像一本地质教科书,直观地展示了亿万年来地质历史的变迁。

7号煤层向下,一直到18—22号煤层,都是石炭纪时期形成的煤炭。

“这告诉我们,远古的植物在水流等外力搬运下堆积在一起,被泥砂或火山灰掩埋,在时间、压力和地质运动的共同作用下形成煤炭,而火山灰又成为新一轮植物萌发生长的沃土,就这样一轮接一轮生生不息。”王军说。

6号煤层向上,煤炭则寥寥可数。6号煤层顶板上方就是山西组与太原组的分界线,也是整个华北板块成煤分界线,山西组向上进入了陆相成煤阶段。

而在6号与7号煤层中间是一层灰白色的火山岩,3亿年前的远古森林就藏身其中。亿万年来,地球板块运动和巨大的地质压力,已将几十米高的森林封存到了约0.65米厚。但是剥离碎石后,各种植物仍清晰可见。

一般化石中的植物都是躺着的、破碎的,但这里的植物化石是站着的、完整的。每隔三五米就有一棵直立的树桩,展开的树冠、倒伏的树干,甚至还有缠绕的藤蔓、树间的小草以及被昆虫咬食的植物叶片,都栩栩如生。

“过去,我们还还原古植物形态好比盲人摸象,很多时候靠猜测和想象,只能用拼图的方式重建史前地球生态面貌。”王军说,乌海“植物庞贝城”不仅能直观地回答“煤是由什么植物形成的”,还因为短时间内火山灰大量落下,导致这片森林以原位埋藏的方式保存下来,让人类得以窥见3亿年前森林的实际模样。

截至目前,乌海“植物庞贝城”已发现松纲、楔叶纲、真蕨纲、种子蕨纲、瓢叶目、苏铁纲、科达纲(匙叶)等七大门类植物化石,以及蝎子和蜘蛛等昆虫化石。

研究证明,乌海“植物庞贝城”囊括了5项世界之最:最大面积的远古森林复原、最丰富的成煤植物群化石标本收藏、最古老的苏铁植物、最丰富的瓢叶目植物群落以及最多的化石植物整体重建。

“我从来没有在学校的课堂、在野外考察、在博物馆里看到如此精美的植物化石。”中国科学院院士、南京地质古生物研究所研究员戎嘉余在现场考察后不由得感叹。

更为重要的是,石炭—二叠纪之交的地球气候环境与当前十分相似:南北两极覆冰,处在两个冰期之间,全球气候加速变暖……因此,这里便成为研究煤田地质、成煤环境、古植物群落生态及植物—气候耦合关系、冰室—温室气候转换背景下植被演替等方面的绝佳地质资源。

“它不仅仅是乌海的宝藏,更是全人类的自然遗产。”中国科学院院士、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员朱敏说,古生物学与当前地球生物多样性有密切关系,只有把过去搞清楚,才知道未来该怎么做。

化石资源与化石能源如何选择

乌海“植物庞贝城”接下来何去何从?这不是一道简单的选择题。

目前,整个乌达煤田分属3家企业开采,分别是国家能源集团乌海能源有限责任公司苏海图矿、乌海市城市建设投资集团有限责任公司、内蒙古东源科技集团有限公司。

“苏海图矿产量占我们公司的1/3多,贡献的利润约占70%。”国家能源集团乌海能源有限责任公司有关负责人说,公司作为国家能源集团唯一的焦煤生产基地,产出的煤主要用来炼钢,公司在乌海有多个煤矿,苏海图矿的效益最好,煤炭品质最高,洗净煤回收率高达60%。谈到接下来的保护工作,她说:“我们作为央企要承担社会责任,积极支持并参与其中。”

目前,3家采矿企业对如何保护态度不一。“如果站在煤矿的立场来看这个问题,保护了化石,底下就有十几层煤无法开采,经济效益和科学价值会产生矛盾,这个矛盾怎么解决?”戎嘉余一番话道出了很多人的纠结。

收到6位院士关于立刻对“植物庞贝城”进行保护的联名信后,2023年11月9日,乌海市委、市政府召开研讨会,对化石遗址现场考察和保护开发利用进行座谈。

记者跟随与会专家来到现场,眼前是一个巨大的矿坑。矿坑一边是数百辆大型矿车、挖掘机、推土机往来穿梭,运送煤炭的卡车在盘旋山路上排成长龙;而在矿坑的另一边,矿区东南一角,十几位科研人员与民工手持风镐和铁锤,在一片上千平方米的岩石上,画了1米见方的方格,一层又一层地剥离岩石,然后对露出的化石逐一辨别记录。在一旁散落的碎石中,记者随手捡起几块,其中就有一些化石碎片。

不时呼啸而过的矿车以及刺骨寒风扬起的煤灰,无疑加大了化石发掘的难度。在此工作了一个多月的博士生孙文俊告诉记者,尽管当地气温已低至零下,化石发掘现场工作环境十分恶劣,但他们一刻也不能停歇,必须与时间赛跑进行抢救性发掘。

目前,乌达矿区的开采已近尾声。国家能源集团乌海能源有限责任公司苏海图矿党委书记、矿长李振阳预计,苏海图矿的煤炭还可以开采2年。

第十四届全国政协常委、中国科学院院士周忠和说:“化石保护是一个世界级难题,尤其是像乌海这样一个既是化石能源也是化石资源的‘植物庞贝城’。”

“这样的‘植物庞贝城’造不出来,也不可再生,没有了就没了。”现场,戎嘉余等多位院士专家对“植物庞贝城”的命运表示极大的担忧。

中国科学院院士、中国科学院地质与地球物理研究所研究员李献华说,我们有很多独一无二的历史文化和自然遗产,作为一个正在快速崛起的国家,我们有责任保护好“植物庞贝城”。

当务之急要摸清家底 明晰保护方案

能源是国家的,化石也是国家的。如何将二者统一起来,成为摆在乌海市和相关主管部门面前的现实问题。

记者与多位专家沟通后得出的看法基本一致,即永久保留一定规模、出露良好的“植物庞贝城”遗迹,不仅是科学研究和科学普及的需要,更



是乌海拥有这个世界罕见宝贵物质文化遗产的见证。

但是,仅用零碎的化石碎片去讲述“植物庞贝城”的完整历史,显然不够。周忠和说,如果把化石送到博物馆去异地保护,就要把现场那些大树化石“大卸八块”,砸碎了搬走,太可惜了!

要不要原址保护、如何原址保护,成为此次研讨会上的焦点话题。这不仅牵扯到各方利益,也关系到接下来保护工作该往哪个方向走。

“‘植物庞贝城’所在的火山凝灰岩是一类遇水易分解的岩石,因此,原址保护必须建设一座永久性建筑,为3亿年前原始森林遮风挡雨。”王军说。

但这样的想法在当前难以实现。煤矿企业更倾向于在开采行将结束时,辟出一块区域进行原址保护。

李振阳表示,根据他对乌达矿区的观察,还未开采的矿区东部应该还有这层火山岩。“从现场看,地层是由西向东一头扎进地下,矿区东部边缘的化石层至少在地下几十米深处。按照国家有关规定,煤田边缘要保留一部分不得开采,并沿山体向下挖出梯形台阶,防止出现山体滑坡等地质灾害。”李振阳说,根据技术规范,每一层台阶至少10米宽,因此煤田东部边缘的化石层或许能够原址保留数千平方米。

但是,矿区东部边缘的化石质量怎样目前并不清楚,因为乌达矿区曾发生过煤层自燃,过火区岩石极易破碎,其中的化石也就极大地失去了科学价值。

多位专家提出建议,应先进行地质调查,在关键地区进行钻孔勘探。“当务之急是进一步摸清家底,然后再来决定如何在尽可能不影响采煤和经济建设的前提下,拿出一个更贴近实际的方案。”中国科学院院士、中国科学院广州地球化学研究所研究员徐义刚说。

朱敏表示,现在乌海处在产业转型的时期,需要更早地做准备。据了解,苏海图矿还拥有完美的成煤地质剖面,当地早有打造煤炭地质公园的想法,这与保护“植物庞贝城”不谋而合。

戎嘉余认为,只要政府部门重视起来进行协调,把各方都调动起来保护好“植物庞贝城”,乌海未来的发展一定会因此而受益。

记者了解到,乌海市委、市政府、中国科学院南京地质古生物研究所和国家能源集团乌海能源有限责任公司三方已签订战略合作协议。协议主要内容有:合作开展“植物庞贝城”的调查、发掘、保护和开发利用研究;共同策划项目,提供经费保障。其中,乌海市委、市政府主要推动建设“植物庞贝城”博物馆、地质公园、世界非物质文化遗产等项目;中国科学院南京地质古生物研究所主要负责上述项目的科学内涵方面的相关事项;国家能源集团乌海能源有限责任公司负责为煤田开采区域内“植物庞贝城”的标本采集和抢救提供支持,包括岩石的挖掘剥离等方面,以及煤田开采尾期永久留存一片遗址的勘察和筛选。

图① 蕨类植物带羊齿化石。

图② 瓢叶类植物联合齿叶化石。

图③ 原始松柏类植物科达化石。

图④ 乌海“植物庞贝城”地质剖面。

中国科学院南京地质古生物研究所供图

记者手记

化石资源不可再生 保护力度有待加强

◎张晔

早在2010年,我国就出台《古生物化石保护条例》(以下简称《条例》)。《条例》发布以来,对我国古生物化石保护发挥了巨大作用。

然而,近年来,随着经济和社会快速发展,矿产开采或城市开发与化石保护相冲突的情况屡见不鲜。

2017年,本报曾以《贵州瓮安:一座矿山挖掉地球6亿年历史》为题,报道了瓮安县因开采磷矿危及迄今地球最古老动物化石的事件。在更早些时候,云南省澄江县也曾因为大肆开采磷矿危及化石地和国家地质公园,引起国家层面重视才得以解决。

朱敏院士等多位专家表示,他们在科研工作中也有过类似的经历,经济效益与资源保护之间的矛盾几乎不可避免,而且解决这个矛盾难度非常大。

无论是矿石还是化石,都属于国家的重要自然资源。《条例》明确规定:国务院国土资源主管部门主管全国古生物化石保护工作。县级以上地方人民政府国土资源主管部门主管本行政区域古生物化石保护工作。

自然资源部根据《条例》出台了《古生物化石保护条例实施办法》(以下简称《实施办法》),也组织成立国家古生物化石专家委员会,并列出了需要重点保护的古生物化石类型和重要化石名录。

同时,《条例》明确要求,在重点保护古生物化石集中的区域,应当建立国家级古生物化石自然保护区。县级以上人民政府应当加强对古生物化石保护工作的领导,将古生物化石保护工作所需经费列入本级财政预算。

但在现实中,与文物、受保护动植物等相比,化石资源的保护力度依然较弱,《条例》和《实施办法》的落实力度有待加强。

我国化石资源丰富的地区往往也是经济欠发达地区,记者在乌海采访时对此感受颇深。煤矿是当地支柱产业,老百姓因此富裕起来,城市发展也日新月异。“植物庞贝城”的保护,需要各方面一起来推动解决。

多位院士和科研人员为此呼吁,应尽快修订《条例》、修改《实施办法》,让法律法规落到实处,以长远的眼光和科学的态度处理好化石保护与资源开发之间的关系,为科学研究和资源合理开发利用保驾护航。

“许多人会说,古生物研究关我什么事,但是站在地球历史角度,关注生命和环境是永恒的话题。”正如周忠和所言,要大力推动科普教育,让更多的人对科学感兴趣,按照科学规律来办事。

