

# 中国「植物庞贝城」是如何「建」成的？

中国科学院9月3日宣布的消息显示，我国有3个地质遗产地入选“第二批100个世界地质遗产地名录”。其中，内蒙古自治区“乌达二叠纪植被化石产地”名列其中，这一被称为“植物庞贝城”的化石群保存着近3亿年前的热带雨林。



3亿年前乌达煤田沼泽森林遭遇火山灰沉降模拟图。

王军研究员观察火山凝灰岩中的直立茎干。

内蒙古自治区乌达二叠纪植被化石产地发现的植物化石及植物复原图（图片来源：新华社）

乌海市海勃湾区博物馆收藏的植物化石。（图片来源：新华社）

## ►“植物庞贝城”是如何形成的

“植物庞贝城”是指内蒙古自治区乌海市乌达煤田内特异埋藏保存的二叠纪化石森林。

现在的乌达煤田地处北半球中纬度区域，野外植被稀疏，土地荒芜。但3亿年前，整个华北地区还是沉浸在汪洋中的一个大大岛，乌达地区是一片生机盎然的热带雨林，这里温暖湿润，长满石松类、节类、瓢叶类、蕨类、原始松柏类、苏铁类等植物，高低错落，郁郁葱葱。忽然，一场规模空前的火山喷发突然发生，厚厚的火山灰飘到了这片森林里，所有的树木瞬间被“封”住。大气中巨量的火山灰沉降到地面，将整片森林就地掩埋。这一景象，与公元79年维苏威火山爆发造就的末日庞贝如出一辙，故而科学家们将这片特异埋藏化石森林命名为“植物庞贝城”。

几亿年以后，这片35平方千米的森林变成了一层厚约0.65米的火山凝灰岩，埋藏在如今的内蒙古乌达煤炭矿区，与20层煤炭叠加在一起，默默地诉说着亿万年来

地质历史和气候变迁。直到乌达煤炭矿区开采，地质古生物家来到了这里，手起锤落，才使这座“植物庞贝城”重见天日、惊现世间。

目前，乌海“植物庞贝城”已发现石松类、有节类、瓢叶目（前裸子植物）、蕨类、种子蕨类、苏铁类、科达类等七大门类植物化石。标本质地精细，有的标本在扫描电镜下便可观察到细胞结构甚至细胞核，令人叹为观止。许多化石还记录了昆虫与植物之间的相互作用，是探索晚古生代地球群落生态的珍稀窗口。



“植物庞贝城”森林复原图。

## ►“植物庞贝城”是怎么被发现的

1997年，29岁的王军来到中国科学院南京地质古生物研究所（以下简称南京古生物所），师从李星院士开展博士后研究工作。不久后，南京古生物所研究员吴秀元赠送给王军一小块产自贺兰山脉的瓢叶类植物矿化标本，这枚直径仅有2厘米的球果化石让王军充满兴趣，先后开展了多项深入的研究工作，并多次前往贺兰山脉开展野外工作，希望能找到该化石的原产地。

2003年，王军与美国宾夕法尼亚大学Hermann W. Pfeffer-korn教授一同前往贺兰山脉，寻找更多瓢叶类植物化石的踪迹。这一次，他们虽没有找到瓢叶类植物化石，却意外发现一层约60厘米厚的植物化石层，绵延30余米间保存了十数棵直立树桩。那一刻，两位科学家意识到这里可

能隐藏了一片原位埋藏的化石森林。

随后，王军采集岩样制作岩石薄片仔细观察，发现这并非以往文献中认为的湖相粘土岩，而是火山凝灰岩，表明其为火山灰特异埋藏。一座被火山封存的“植物庞贝城”就此被叩开了“城门”。

随后，来自英国、美国、捷克、德国和中国的约30名专家组成的国际研究小组发表了60多篇关于其植物系统分类学、群落生态学等方面的研究论文。专家表示，乌海“植物庞贝城”所处环境，正是地球气候从冰室向温室过渡的时期，与地球目前所处的气候环境十分相似。这些化石证据，真实地展示了植物成煤过程，以及成煤森林的样子，对探究气候变换下植被变化的趋势具有重要的参考价值。

## ►少有的原位埋藏化石森林

细腻火山灰的瞬时埋藏使得“植物庞贝城”可以生动再现3亿年前陆地生态系统的壮丽景观，充分展示二叠纪成煤沼泽森林的完整面貌和丰富内涵。大量保存完整的植物化石使得科学家们可以完成远古植物的整体重建，完善“生命之树”。

同时，通过野外样方调查获得的实际复原数据表明，“植物庞贝城”是世界上可供实际复原面积最大的远古森林遗址。“植物庞贝城”最能向科学界和公众回答清楚“煤是什么植物形成的”“形成煤的森林群落又是何种面貌”等相关问题。

“植物庞贝城”所处地球环境的演变阶段十分特殊，属于盘古大陆逐步聚合的中间时期。该时期经历了显生宙以来规模最大的冰期，发育了最持久茂

盛的成煤植被，并首次形成显著的全球古植物地理分区。在超长的生物稳定发展期之后，紧接着发生了地质历史时期规模最大的生物灭绝事件。

“植物庞贝城”正是反映当时植物生长繁育情况，以及当时大气、地质（如火山活动）和地貌（河流湖泊、成煤沼泽等）环境变更的珍稀窗口。它经历的冰室-温室气候转换，为探索现代冰室-温室气候转换背景下植物与气候环境的协同演化提供了参考，有助于探索和预测地球的宜居性演变规律。

“植物庞贝城”是世界少有的原位埋藏化石森林，并能最高保真度地还原远古成煤沼泽森林的群落生态面貌。正是这些重要的学术意义和科普潜力，使得“植物庞贝城”成功入选了第二批100个世界地质遗产地。

## ►如何保护“植物庞贝城”

众多周知，地质遗迹都是不可多得、不可再生的地质遗产，其中绝大多数在全球范围内都是“孤品”，一旦被破坏千金难求，不可复制。因此，如何妥善保护是个大问题。“植物庞贝城”所在的内蒙古乌海市，被誉为“乌金之海”，是一座因矿而建、因煤而兴的城市。著名的乌达煤炭矿区就坐落在乌海市西南角，这是一个面积35平方千米、形似左耳的巨大矿坑。

化石保护是一个世界级难题，尤其面对化石能源和化石资源之间，更难抉择。不过可喜的是，在当地政府的关切和科学家的共同努力下，一项关于共同保护“植物庞贝城”的协议已经签署。未来，一座原地保护的“植物庞贝城”博物馆、地质公园将拔地而起，这片不可多得的二叠纪植被化石群将永留人间，发挥它更大的植物分类学、古生态学和地质学研究价值。

综合新华社、齐鲁晚报报道