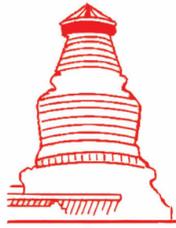


到五台山探天然地质博物馆

(下)

寻美五台山



编者按:

五台山之美,在于自然与文化的交融,还在于这座千年名山更是一座记录地球亿万年演化历程的“天然地质博物馆”。

近日,记者专访了山西省地质调查院有限公司高级工程师、五台山科考站站长李建荣,原山西地质博物馆高级工程师续世朝以及山西省地质调查院有限公司基础地质调查院院长、高级工程师刘畅三位专家。在他们眼中,五台山藏着一个独特的“地质世界”。其独特性在于完整保留了25亿至18亿年前地球沉积、岩浆活动、变质作用与构造变形的全过程。无论是研究早前寒武纪地质构造,探寻24亿年前最古老真核生物化石,还是追踪全球性大氧化事件的痕迹,五台山都具有不可替代的科学价值。

如今,五台山不仅是地质科研的重要高地,更成为科普与教育的核心基地。请与我们一道走进这里,一睹这座“天然地质博物馆”的神奇和瑰丽。



五台山亚高山带生长嵩草甸和冻原生态景观。

地质运动打造的生物方舟

深秋的五台山鸿门岩,气温跌破-4℃,红外相机捕捉到一群褐马鸡踏过初霜草甸。这些“雪山精灵”所在的2800米海拔,只是五台山生态奇观的一角,这里还浓缩了北半球从暖温带至极地的生态景观,堪称“地质运动打造的生物方舟”。

一步跨出“千里气候”

沿着五台山海拔爬升,每向上走一段,就能遇见完全不同的生态世界。海拔600米—1800米的中低山带,暖温气候让油松林和灌丛成片生长,豹猫在这里穿梭觅食;到了1800米—2400米的中山带,寒温气候下,华北落叶松林成了主角,勺鸡是这里的常客;再往上,2400米—3061.1米的亚高山带属极地形气候,嵩草草甸和冻原铺开,褐马鸡就生活在此。

这里还是个“生物宝库”;2025年普查显示,有1852种植物(包括特有种太行花)、297种脊椎动物(国宝褐马鸡在内),还有2100多种昆虫(含新发现的五台山步甲)。更神奇的是,这里海拔每升高100米,温度就降0.61℃,相当于纬度向北移1°,走160米就像从华北“穿越”到更北的地方。

决定生命在哪里安家

五台山的生物分布,早就被地质条件“安排”好了,不同岩石区孕育着专属生态系统。片麻岩区的岩石能让植物根系深入找水,鬼箭锦鸡儿灌丛在这里扎根;石灰岩区的土壤含钙,适合白扦纯林生长;花岗岩区的酸性土壤能培育菌根网络,华北落叶松林因此繁茂。2025年还在金刚库组绿岩带发现嗜铁微生物,它们能加速铁矿风化,释放磷元素,帮特有植物五台金莲花生长。

第四纪冰期也给这里的动物“量身定制”了生存技能。褐马鸡的脚距加宽15%,方便在雪地行走,气囊变大能储存能量扛-20℃低温;五台山绢蝶的体液含抗冻蛋白,-15℃也冻不坏;步甲的甲壳有纳米结构,能反射紫外线防辐射。

预警气候记录演化

五台山还是座天然科研站,能帮人类观察气候和生命演化。它像个“湿岛”,东南湿润气流爬升形成地形雨,年平均相对湿度68%,山上山下天气差别大,一天里晴、阴、雨、雾轮番来,“十里不同天”很常见。

北台顶的监测数据藏着气候变化的信号,现在林线在2483米,比10年前的位置上移了38米,说明近10年来的升温速率为0.42℃/10a;去年花期的起始日期为5月7日,也比10年前提前了12天,物候期发生了明显变化;冻土活动层为2.1米,比以前增厚了0.4米,冻融循环加剧,更适合生物的苏醒复活。

而冰期塑造的“生命孤岛”,记录着物种演化史。200万年前冰期来临,原本广泛分布的鸟类祖先被冰川分隔,在不同山脉演化成新物种,比如五台山的褐马鸡、秦岭的血雉、长白山的松鸟。分子钟显示,褐马鸡和近亲在80万年前(中更新世冰期)就分化开,都是环境变化的结果。

如今,人们也在守护这份奇迹。耿庄金矿的采矿迹地通过重塑片麻岩地形、接种微生物、种鬼箭锦鸡儿、放岩鸽传种子,5年就恢复了完整垂直生物带,生物量达原生系统的92%。国家还启动“未来方舟计划”,建生态基因库,存1842种植物种子(含33种濒危种)、冷冻23种动物生殖细胞,并用3D扫描建生态模型。



五台山中台顶。杨国军摄

深秋凌晨的五台台北台顶,-5℃的云雾裹挟着寒意,地质人循着岩石裂缝中“咕咚”的水声,探寻着五台山的“脉动”。从这里流出的涓涓细流,最终汇成滋养华北大地千年的滹沱河。这座颇有灵性的山,还是一座藏在云端的“天然水塔”。

山高水也高

五台山“水塔”的根基,早在25亿年前便已奠定。历经多次火山喷发,它成为太行山北段的支脉,因五座台状山峰得名“五台山”。其中北台顶海拔3061.1米,素有“华北屋脊”之称。五台山南北绵延180多千米,东西宽约130千米,整体海拔比华北平原高出1500米至2000米,天生就是一座“高地势水仓”。

亿万年的地质运动还为这座“水塔”铺设了完善的“储水层”。长期的风吹日晒,冻胀开裂,让山体表面形成了30米至70米厚的风化壳。风化壳上布满节理裂隙,如同海绵般能承接大气降水,并将其转化为地下水。更巧妙的是,风化壳下方的岩石裂隙稀少,且存在不透水的黏土层充当“隔水板”,稳稳托住高山上的地下水,这才造就了“山高水高”的独特水文景观。

泉水洁净无污染

1990年至1995年,地质专家对五台山殊像寺旁的泉水展开勘查,结果令人惊喜:这是可直接饮用的优质矿泉水。它的钠含量仅为3.92mg/L至4.08mg/L,矿化度低至0.28mg/L,入口无咸涩感;还含0.35mg/L的锶,以及锂、硒、偏硅酸等多种对人体有益的微量元素。同

山高百泉涌

时,泉水中有害成分、微生物含量均未超过国家标准,口感清甜冰凉。

不止这一处泉水,据记载,五台山仅出露的泉水就有上百处。加之这里人口密度小,仅国家级生态保护区面积就达222.37平方千米,各类保护区总面积更是达到657.57平方千米,至今仍保持着原生态环境,泉水自然洁净无污染。

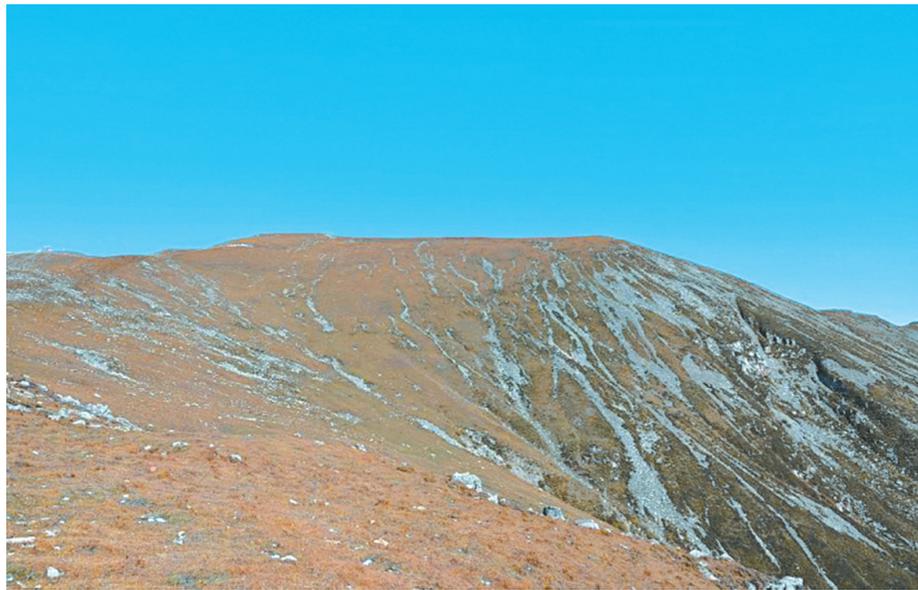
“水塔”千年不断流

这座“天然水塔”能千年运转,核心在于稳定的“补水”与“排水”平衡。它的水源主要来自大气降水。当地年平均降水量为524mm,而五台山及周边区域降水量可达1224mm。雨水渗入岩石裂隙,成为地下水的“源头活水”。

此外,这里温差显著,五台山及周边年平均气温为-4℃,比当地其他区域低12.6℃,年积雪期超过8个月。积雪融化后,也成为地下水的重要补给来源。算一笔账便可知其储水能力:在2万多平方千米的范围内,每年大气降水渗入补给的水量达10.2亿立方米。而滹沱河每年向华北平原排水5亿立方米,河北境内西部山区的五条大河排水2亿立方米,再加上侧向地下水排泄的3亿立方米,补给量与排泄量恰好持平,形成良性循环平衡,让“水塔”常年水流不断。

从25亿年前的火山喷发到如今滋养华北的涓涓水流,五台山这座“天然水塔”,不仅藏着地质演变的神奇奥秘,更承载着华北大地的生命密码。守护好这片原生态区域,便是守护我们身边珍贵的“生命源泉”。

(据《山西日报》李全宏)



五台台北台顶夷平面(石流域)。



五台山洞子沟秋景。马海明摄