

走遍祖国山河，描绘地理脉络

——忆我国变质地质学奠基人董申保院士

科学家手稿

◎黄辰

地质研究工作中最为重要的一环就是编图。看似普通的变质地质图，被大小不一、颜色各异的色块填满，却能反映各地区不同时期变质作用的特征及时空变化规律。变质岩区编图工作队的地质调查和找矿工作对于国家建设具有重要指导意义。

新中国成立以来，尽管我国在区域地质调查研究方面取得了长足进步，但对细分的变质岩和变质作用研究依然缺乏规模和系统性研究，学科基础十分薄弱，竟拿不出一张像样的变质地质图来。

20世纪70年代中后期，世界变质岩区编图工作发展迅速，已有40余个国家和地区相继完成了小比例尺变质地质图的编制。我国的变质地质编图工作迫在眉睫。

为了填补这一空白，已是花甲之年的董申保积极组织和领导了中国变质地质图的编制工作。1981年当时的地质矿产部将“中国变质地质图的编制与研究”列入地质科技发展计划，作为当时我国地质矿产部“六五”计划中的第53项课题。为了协调各单位的协同合作关系，董申保牵头成立了由中国地质科学院地质研究所、天津地质矿产研究所和11个省(区)地质局的专家组成的编图领导小组，负责解决处理课题重大问题。

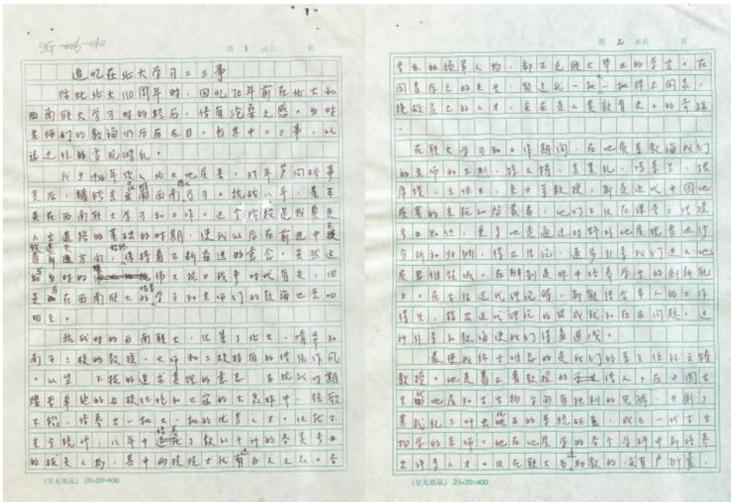
我国的变质岩中蕴藏着丰富的矿产资源，经历漫长而复杂的地壳运动，形成了颇具特色的变质作用特征。董申保认为，我

国的变质地质图编制是无法直接仿拟国外模式的，变质地质图编制工作还需结合我国国情，进行充分地实地考察。为了完成这一艰巨任务，董申保从祖国西北的阿尔泰山到东南沿海的闽浙丘陵，从华北平原到西南澜沧江盆地，行程两万多公里。他曾经登上5000多米的巴颜喀拉山，在海拔4500米以上的地区连续工作了半个月，与他同去的中年同志常常头疼难受，呼吸困难，夜晚睡不着觉，只能靠药物才能勉强入睡，而年逾花甲的董申保硬是忍受着高山反应带来的痛苦坚持工作。

为了弄清问题，遇到沟沟坎坎，董申保经常不顾安危亲自考察，实在无法前往也要年轻同志做标本给他看。他每到一处都婉言谢绝入住高级宾馆和招待所，坚持住一般招待所，谢绝单独为他做饭，而是在食堂排队打饭。在大西北荒漠的戈壁滩上，他时常一天连续工作十几个小时，深夜才返回住地，第二天一早又继续工作。有时赶不到住地，就在公路养护段的窝棚里过夜，或与同事们挤在一张破床上和衣休息。

在西部地区因变质岩资料少，编图工作遭遇瓶颈时，董申保跑遍整个西部地区，只要条件允许就坚持实地考察和现场指导。当时青海省编图的变质岩资料非常匮乏，董申保把原有一万多块薄片复查了一遍，发掘出以往没有注意的变质矿物、变质相等宝贵资料，大大丰富充实了编图内容，同时也提高了对变质岩薄片的鉴定能力。

董申保这种以苦为乐，献身地学的精神在他上大学的时候已经扎下了根。在《追忆在北大学习二三事》一文中，董申保回忆道：“这个阶段是我奠定人生基础的时期，使我



图为董申保《追忆在北大学习二三事》手稿。“老科学家学术成长资料采集工程”供图

以后在人生中不至于迷失方向，保持着不断奋进的意念。”

在董申保的带领下，仅用了短短6年时间，我国的科研人员就完成了编制变质地质图的全部工作，无论质量和速度都远超其他国家。

1985年4月23日，“中国变质地质图(1:400万)及说明书”在北京验收通过，并荣获地质矿产部1986年科技成果一等奖和1987年国家自然科学奖二等奖。

该项成果对我国的变质作用类型、变质

相系、变质旋回及变质地质单元等进行了合理划分，并以此为基础论述了我国大陆形成与演化的历史。这是新中国成立以来，全国变质岩研究工作的一次深入总结，是我国变质地质学一项里程碑性的研究工作。

时任国际变质地带编图分会主席 H. J. Zwart 在1988年曾指出：“在欧洲已出版的变质图中，没有一个像中国变质图这样精美。中国变质图的编制使我们对世界变质作用的了解前进了一大步。”

(作者单位：中国科协创新战略研究院)

箭毒蛙的神奇产房

物种笔记

◎刘世芬

在安第斯岩壁上，密密麻麻地生长着一种凤梨科植物——积水凤梨。这些凤梨科植物的叶子与主茎的根部，是一种动物的完美产房。

这种动物就是箭毒蛙。陡峭悬崖上的积水凤梨，五颜六色，千奇百怪，一棵棵彼此呼应，几乎遮挡了整个山体。这种近似菠萝的植物之所以成为箭毒蛙繁殖后代的理想场所，是因为它坚韧的茎底部长出了紧紧围成一圈、相互嵌合的蜡质叶片，自然形成了一个“蓄水池”。

神奇的是，这里储存的雨水不仅能养活积水凤梨自己，也拯救了急需水源的箭毒蛙。于是，这一个个温度湿度适宜的小水洼，就成为箭毒蛙妈妈的完美产房，它们在这里产卵，等待孵化。

箭毒蛙妈妈一次只在积水凤梨的叶片上产下3—5粒卵。随后，箭毒蛙父母会从积水凤梨的蓄水池中汲取水分，精心保持蛙卵的湿润，直到10天后可爱的小蝌蚪孵化出来。

小蝌蚪们来到世间的第一眼，就能看到温度、湿度、光线适宜的产房。但些外表柔弱的小宝贝们其实生性凶狠，住在一起就会自相残杀，况且随着蝌蚪的长大，产房渐渐拥挤，这时为了让孩子们有一个宽松美好的生长环境，箭毒蛙父亲便肩负起一项特殊使命——它让一只小蝌蚪爬到自己的背上，一跃而出，驮着自己的孩子出发，寻找另一棵积水凤梨，把孩子放在叶片根部的水洼里。

小蝌蚪从父亲背上爬到“新家”，独自在这里愉快地生活。而它的父亲必须立即赶回，再将其它子女一个个分别背到不同的“新家”。好在，悬崖上的积水凤梨郁郁葱葱，箭毒蛙父亲并不需要过于长途的跋涉就能把孩子安置妥当。

可是，“新家”里并没有蝌蚪的食物。这时，箭毒蛙妈妈必须出场了：它不停地往返于孩子们生长的各个小水洼中，产下一颗颗不受精卵，让蝌蚪们食用。因为除此之外任何食物都会导致蝌蚪的死亡。正因为有了不受精卵，小蝌蚪们才能在“新家”里生活得无忧无虑。

蛙卵不仅提供了丰富的营养，还含有大量毒素，而这又使蝌蚪们拥有了最初的护身奇毒。箭毒蛙妈妈往往要跋涉数周，在方圆数公里内往返奔波，对于一个小小的动物，这无疑是一个惊人的距离。

积水凤梨与箭毒蛙真是一对奇妙的搭档。提供天然“托儿所”的积水凤梨，也很欢迎箭毒蛙这个房客，箭毒蛙的食物残渣及排泄物，都是积水凤梨难得的有机肥料。当蝌蚪的尾巴自然消失，长成小箭毒蛙，它们便走出凤梨，单独闯荡世界。

同时，它们也会带走积水凤梨的种子，把凤梨广泛传播……这种奇妙的共生使得箭毒蛙和积水凤梨各得其所，也使我们看到的这个世界生生不息。

在画中发现花魁星人的交流秘密

未来视界

◎房泽宇

藤楼的外壁并不光滑，长满了坚硬的刺。

两人把刺当成落脚点，顺着藤向上爬。他们刚从那迷宫一样的藤楼中逃出来，跳出窗时便挂在了这些刺上。

所幸那只由光拼成的怪物没有追上来。不知爬了多久，他们终于又爬上了之前跌落的崖边。

惊心动魄的逃亡让两人精疲力竭，好好喘了一阵。

“那按道理说，有行星不可能出现这种生物，不科学啊。”春大年也百思不得其解。

“宇宙之大，什么事儿没有？”不过虽这样说，那生物也确实离奇了些，它不是个整体，那为什么是由光拼成呢？就像夜空的无人机组成的图案，还是来自一朵墙上的花，难道是种共生系统？

现在怎么判断也没用，春州只觉一阵可惜，刚跑得快，都没来得及扫描。

风暴已经停了，灰尘渐渐下落，四周景色也逐渐清晰起来，四周依旧是平整无边的沙漠。

可他们忽然发现自己正站在一片巨大的阴影里，回身一看，不由把高高地抬了起来。

“乖乖，这又是个啥？”春大年瞪着眼说。在他们身后很近的地方，屹立着一座更巨大的建筑，好似巨人的通天图腾，由两束巨大的藤相互缠绕，像行星的巨臂般宏伟，俨然是座双藤高塔。

两人离得很近，看起来有种望而生畏的

压迫感。

之前因为风暴他们根本没看到，此时却看得分明，那藤塔上明显浮现着图案，不是画或刻上去的，像生长出来的，这也符合之前对它们的科技猜测，是某种生物技术。

图案上画着藤楼里看到的石娃，但样子有点不同了，画上的石娃耳朵是竖的，六个球在画中间是圆的，其中有两个石娃正在用长耳相互碰触，中间产生了一个光点，而后面的图上耳朵相互离开，中间的光点就不见了。

“遗迹？”春大年问。

“从排列上看，每张图应该是按照时间来延续的。”春州向最初的那张指去。

上面有个类似太阳的标志，在它下面，一个石娃正观测它。

他们继续看下去，后面出现了更多石娃在观察太阳。也有在滚动六个球球，在地上编藤。而后一些石娃在采摘果子，它们用果子串的汁液滴进一朵方形的花中，之后花瓣枯萎，掉出几件小块。再往后石娃打磨和拼合着那些块状物，最终，一件L形的装置被制作了出来。

后面的画中石娃开始把它佩戴在了后颈上。

藤状物在画中所占的比例随后开始增加，图画中的太阳也发生了变化，它的中间出现了一团黑色。

佩戴的L形装置出口出现了一个光点，一个石娃一个，开始光点在头顶，后来相互靠近，开始组合成各种令人费解的图形。

最后图画中，太阳已完全变成了黑色，编织的藤也完成了，正是这座双藤塔的模样。光点从石娃脑后的开口进入，穿进了后口连接的藤枝间，光点流向巨大的双藤塔，而那些石娃这时变成了黑色，一动不动

地依附在藤上，保持着相同的姿势，就像他们刚刚在藤楼里看到的模样。

画到这里就结束了，但解读起来并不难，其逻辑思维与人的逻辑很接近。显然是有关于恒星的故事，和花妖变成白矮星的过程有关。在这个过程中，石娃们建设了双藤塔，又用一种生物科技装置，让自身与藤塔连通。

只是其作用未曾可知。两人正思考的时候，信号恢复了。机雅对之前扫描的石娃数据作出了初步分析。

“据分析，此种生物的脑部结构十分奇特。”

“奇特？”春州问，“也就是说它们其实就是花魁星人对吗？”

“可以这样判断，有趣的是，它们很可能拥有一种特殊的生物特征。”机雅说，“其脑部结构可以将思维具象成电子态，利用彼此的耳朵碰触，形成一种思维亮光进行交流。”

“思维电子态？”这点超出了意料，本来他们想的是，那些光子可能是一种生物投影打印技术，并没想过和思维有关，毕竟思维此时还是宇宙中最大的谜团。

“此种生物研究出了一种设备，与后脑连接后，能靠耳朵碰触出的思维信息电子分离，使其独立化，生物装置部分与藤状物链接，但其意义不明……”这时机雅忽然发出一阵杂音。

“机雅？”

“注意，请速返回……”通讯中忽然响起警报，接着信号就中断了。

等他们反应过来时，就见不远处，那只光斑怪正向他们狂奔而来。
(本文节选自科幻小说《陪你到篝火升起时》，标题为编辑添加，内容有删减。)

编者按《月上》是国内首部书写中国探月工程从嫦娥一号到嫦娥五号，完美实现“绕”“落”“回”任务精彩过程的长篇报告文学作品。该书全面、系统、真诚、全景式地讲述“嫦娥”故事，弘扬探月精神。在中国航天日即将到来之际，特摘录部分内容，以飨读者。

月上

◎陈新

担负嫦娥五号返回器搜索任务的中国酒泉卫星发射中心搜索回收分队，在冰雪的夜间进行了近30次着陆区地形勘察，对回收区内的一些危险地貌进行标注，累计标注通信铁塔100余座，测风塔30余座，牧民点2800余处，以及沟壑、断崖、小湖泊等。

之后，又开展了3次夜间搜索回收专项训练、1次积雪暗夜极寒条件搜索回收演练、3次全系统综合演练。还将雷达的测量数据经过处理送到直升机和搜索车辆上，以引导直升机和车辆搜索接近返回器。

嫦娥五号返回器离地球母亲越来越近了。此时的四子王旗着陆场狂风暴雪气候恶劣，但搜索人员不畏严寒，做好了准备。在着陆场万里之外的印度洋上，中国卫星海上测控部所属的远望三号船也抵达测控任务海域，为嫦娥五号的凯旋保驾护航。

航天器在大气层中高速穿行时，表面会因与空气摩擦产生等离子鞘套，屏蔽掉与地面的联系，这便是“黑障”现象。尽管嫦娥五号返回器内部已写入了一些应对失控的重要指令，在与地面“失联”的情况下，可以应对自如，但远望三号船能够完成返回器“打水漂”时处于“黑障”状态下的遥测、外测、光学测量任务；S频段统一测控设备在返回器进入“黑障区”前的100秒窗口内，便及时给返回器发出调姿指令；光电经纬仪能直观地提供返回器飞行影像信息；单脉冲雷达则负责返回器“黑障区”的外测任务。

返回器在万众的牵挂下归心似箭地朝着地球家园奔来，在距离地面近1万米高度时，减速伞与主伞相继拉出，返回器完成最后减速并保持姿态稳定。

继而，经历23天遥远旅程，在闯过月面着陆、自动采样、月面起飞、月轨交会对接、再入返回等多个难关后，历经重重考验的嫦娥五号返回器，如一颗耀眼的明星，携带着月球样品，于2020年12月17日1时59分，成功着陆在内蒙古四子王旗大草原上。

嫦娥五号任务圆满完成，周昌义及他的团队所准备的故障预案无一启用，令他开心不已。

这一刻，吴伟仁也开心不已，开心得握成拳头晃了晃表达成功的手也在颤抖。

“吴总，您千万别激动！千万别激动！”助手见状赶忙提醒他。

“我知道……我知道……”助手最担心的是吴伟仁在嫦娥五号成功返回地球时因激动而流泪。

然而，吴伟仁还是激动了，还是流泪了，以至于眼睛瞬间充血了。

“吴总，您不能流泪呀！您的眼睛刚做完复明手术不久，医生特别强调过的啊……”

可是，今天他能不流泪吗？这是一个什么样的日子啊！这是一个对他来说有着无比幸福和无比成就感的日子！

这是一个对中国来说开天辟地的日子！这是一个对世界来说重圆梦想的日子！这是一个见证中国方案的日子！是，在高尖科技领域！在航空航天领域！在深空探测领域！在九天揽月领域！在宇宙探索领域！

吴伟仁当然记得医生曾经对他的谆谆嘱咐：“虽然您的眼睛手术很成功，视力也恢复如初了，但是您可不要再像以前那么过度操劳、过度用眼了。而且遭遇悲欢之事时也不要过于激动，因为激动会落泪，落泪会揉搓眼睛……”

不像以前那样操劳用眼？任务这么重，事情这么多，这怎么做得到呢？只能尽量了。

遇到悲欢之事时不激动，这个能够做到！毕竟自己已经一把年纪了，经历的事不少，情感不会再像从前那样脆弱了。

然而，现在嫦娥五号成功取回月壤，奋斗了这么多年，这伟大的一天终于到来，之前深以为自己能够做到“遇到悲欢之事不激动”的他，还是情不自禁地泪如雨下，让他的助手担心得不得了……

是啊！在这样一个既特别更伟大的日子里，身为中国探月工程总设计师，比别人付出得更多、身上承受的压力更大的他，又怎么能够控制得了自己内心汹涌的情感？又怎么能够做到不百感交集激动万分？



作者：陈新
出版社：浙江教育出版社
出版日期：2022年06月