

熊盛青：积目山川恋长空

追寻我国航空地球物理勘探技术的发展历程，熊盛青是一个绕不开的名字。熊盛青是 1997 届应用地球物理专业博士校友，工作于中国自然资源航空物探遥感中心。他作为该领域的领军人物，带领研发团队不断探索创新，取得了许多“从 0 到 1”的颠覆性技术成果，填补了青藏高原航磁空白，建立了全地域、多尺度、高精度的航空地球物理综合勘查技术体系，打破国外关键技术垄断，实现了我国航空物探技术装备从进口到国产的跨越。如今，他以服务新一轮找矿突破战略行动为目标，致力于推动中国地质调查局地球系统“三测”技术体系的建立。

“我是一个幸运的人”

2024 年春节前的一天，熊盛青暂时放下手头的工作，向记者讲起中国航空物探技术的发展，以及他身处其中的 40 多个年头。

“我很幸运，赶上了我国航空地球物理勘探事业飞速发展的黄金时期。”同样的话，十多年前他也曾对记者说过。对时代的感恩、对事业的挚爱，已化作一道道年轮，深深刻在他的生命中。

2006 年，《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006—2020）》提出，要大力发展航空地球物理勘查技术。同年，我国将“航空地球物理勘查技术系统”列为“十一五”国家高技术研究发展计划中的重大项目，43 岁的熊盛青任项目首席专家和总体专家组组长。

航空物探，是通过在飞机上装备专用物探仪器，在航行过程中探测各种地球物理场的变化，研究地下地质构造和寻找矿产的一种物探方法。作为重要的现代化高科技手段，这一技术一直是各国科技实力比拼的热点。

彼时的中国航空物探，在高分辨率测量技术上被发达国家远远甩在后面，特别是关键技术和装备，在国外技术封锁和垄断的牢牢压制下，举步维艰。

必须改变受制于人的现状，必须让航空物探装备国产化走出“从 0 到 1”的关键一步。

有了国家层面的大力支持，熊盛青和团队化压力为动力，度过了极为艰辛的 5 年时光。他们通过刻苦钻研和协同攻关，自主研发出全数字化航磁勘查系统、全数字化航磁全轴梯度勘查系统、基于直升机和固定翼飞行平台的时间域航空电磁勘查系统、航空伽马能谱勘查系统等 6 套勘查系统；研究、开发和集成出适用于不同地形条件和勘探目的的国内首套航空重/磁/遥、航空重/磁和全部国产化的航空磁/电/放 3 套综合勘查系统；开发了新一代航空地球物理数据处理解释系统等 8 项软件成果，获得国家科学技术进步奖二等奖。

从“十一五”的重大项目，到“十二五”的重点项目，再到“十三五”国家深地专项中 7 个项目组成的项目群，国家对航空地球物理技术研发越来越重视，资金投入力度也越来越大。而熊盛青和他的团队也不负众望，实现了我国航空地球物理技术的突破性进展：自主研发的高灵敏度仪器、更高分辨率和更

多种类型数据的无缝采集、更精细的数据处理和更精准的解释方法、更大的探测深度、更广的应用领域，实现了我国航空物探技术装备从进口到国产的飞跃，大大推动了我国矿产勘查能力的综合化和现代化。

春种秋收，耕耘有获。熊盛青本人也在磨砺中成长为公认的学科带头人，荣获“国家卓越工程师”称号、全国创新争先奖状、全国杰出专业技术人才，以及李四光地质科学奖、黄汲清青年地质科学技术奖等沉甸甸的奖项。

“一生做一件好事”

“这么多年，我就干了这一件事。”熊盛青说。

1979年，16岁的熊盛青从家乡湖南益阳来到成都地质学院（现成都理工大学）放射性物探专业学习；1983年，到地矿部地质遥感中心（现中国自然资源航空物探遥感中心）工作。此后，他长期从事航空地球物理与遥感技术及其地学应用研究，41年没动过地方。

20世纪80年代初期，我国的航空物探刚刚从中低精度测量阶段进入高精度测量阶段。熊盛青和同事们的的主要工作是通过航磁总场、航空伽马能谱和频率域航电测量，服务于找铁矿、多金属矿、铀矿、钾盐，以及油气局部构造、地质填图等。

然而，到了90年代初期，随着地质工作陷入谷底，航空物探技术发展几乎停滞。熊盛青却在航遥中心领导的支持下，考入中国地质大学（北京）应用地球物理专业攻读博士，着力提升科技创新能力。一方面，他舍不得自

己熟悉喜爱的航空物探专业；另一方面，他深信发展这样的高新技术是国家科技提升的需要、是地质行业飞跃式发展的需要。

1998年，35岁的熊盛青被任命为航空物探遥感中心总工程师，开始带领团队大踏步进入我国“第三代航空物探”即高分辨率综合测量阶段。

彼时，刚刚成立的国土资源部对地质工作进行了全面而具有前瞻性的规划和部署。作为地质工作的一项重要技术手段，航空物探遥感调查也开始走出低谷，迈向新的繁荣。

2006年，《国务院关于加强地质工作的决定》发布，地质工作迎来了大发展的春天。2011年，找矿突破战略行动拉开帷幕，研发和推广矿产勘查新技术新方法成为其中的重要内容。“地质工作对航空物探需求‘井喷式’增加，活儿多得干不过来。”

回望历史，熊盛青认为，干事创业，首先且最重要的是瞄准国家需求，这样才能准确把握专业的发展方向；其次，要善于合作，能够团结各方力量，取长补短形成合力；第三，要有激情、有热情、有恒心，“人都有惰性，克服惰性最好的办法就是热爱，那是不竭的动力和智慧的源泉”。

也正因为有了对目标的坚定、对理想的专一，尽管中国的地质工作几度起落，但熊盛青的科研之路，却如同飞机起飞时那道拉升的直线，无畏风雨，直攀云霄。

让中国技术走向世界

熊盛青坚定地认为，科技进步的目标和着眼点在于造福人类、创造未来。我国航空物探方面关键核心技术已经实现革命性突破，需要下大力气的就是技术装备在找矿、工程、生态文明建设等方面的广泛应用。

“通过两个五年规划，我们有很多仪器、软件都研制出来了，但是短板也很明显——离工程化应用还有距离。”“十三五”期间，熊盛青一方面继续带领团队研制航空重力、磁力、电磁、放射性仪器，不断地提高仪器的性能、灵敏度，另一方面着力于航空遥感物探技术的工程化应用，重点解决的就是打通技术从生产到应用的“最后一公里”。

航空地球物理技术的推广应用，必须是硬件、软件并驾齐驱。熊盛青带领的团队借鉴国外的理念和技术，进行数据处理信息提取方法的研究和软件开发，最终打造出支持二次开发的 GeoProbe Mager 地球物理软件平台。

“我们把航空物探应用的整个流程，从数据的输入、数据的管理，到数据处理、信息提取，以及到最后成图，全部搭建在这个平台上。不仅打破国外软件的技术垄断，实现了航空磁力、重力、电磁和伽马能谱数据及地面重磁电数据的同平台处理与综合解译，而且支持用户自行开发插件，形成模块插入原软件系统，与平台原有的其他功能同步应用，从而形成符合多样化需求的改进优化和定制服务。”熊盛青介绍，该平台现在已经升级到 GeoProbe Mager 4.0，推广了 1800 多套。“当前，新一轮找矿突破战略行动正在优先把这个软件作为实用性新技术予以推广。”

优秀的专业功能和高度的实用性引起了许多国外同行的关注。尽管这一软件目前还只有中文版本，但在国外同行的要求下，已经有多个国家的专业人士获得了 GeoProbe 的使用权并参加了相应的培训。熊盛青团队正在筹划制作国际版本的软件，让中国人的原创成果更好地融入全球航空物探遥感工作，让中国科技更多地服务世界。

“科技报国”永无止境

年少求学的熊盛青没有想过，自己这个一上飞机就吐的人，会把一生奉献给祖国的航空物探事业；第一次测试自主研发仪器、翱翔在祖国蓝天的熊盛青也没有想过，自己有一天会成为我国航空物探遥感领域的带头人。

2020年5月，熊盛青登上了被誉为“中国地调空军”的中国地质调查局航空物探遥感综合调查飞机“航空地质一号”。机上装载的是由熊盛青科研团队自主研发的航空重力仪等国产化设备。这一次，他的任务是参与珠穆朗玛峰高程测量，提供重力测量等关键数据。

他已不是第一次飞越青藏高原的皑皑雪山。早在1998年，30多岁的熊盛青就曾作为原地矿部专门设立“青藏高原中西部地区航磁概查”项目的负责人，通过一次又一次的飞行，突破特殊复杂环境下的作业障碍，带领项目组完成了1:100万航磁概查航，测量面积达到114万平方千米，填补了我国陆域航磁的最后一大块空白区，获得了青藏高原迄今为止最完整的一份基础地球物理资料，为青藏高原的资源评价和开发提供了科学依据。后来，这个项目还获得了国家科学技术进步奖二等奖和国土资源科学技术一等奖。

与 20 年前相比，这次任务难度更大、危险性更高。

首先是海拔高，飞行高度为 9800 米~10250 米，已基本接近调查飞机 10500 米的极限高度。其次，航空测量要尽可能贴近地面飞，以保证数据的准确性。而珠峰地区，不仅山峰高耸、地形起伏，而且天气变化太剧烈，要抓住天气条件较好的窗口期，还要万分警惕来自众多风口的巨大的侧向风。再者，无先例可循，每个步骤都在开创历史。

“我参加了珠峰航空重力测量 5 个架次中的首飞，围着珠峰飞了 6 个半小时。回来后，我卸任了单位的总工程师和副主任。”看得出，熊盛青对这一“收官之作”比较满意。

脱离繁重的事务性工作，熊盛青在科研方面获得了更多的时间。“十四五”期间，他作为单位的首席科学家，将主要精力投入航空物探方面的技术创新应用以及“三测”体系建设：继续指导航空物探新技术的研发，提升装备的各项指标，优化飞行方法和数据采集技术，提高数据的精度和准确性；加快地质调查技术体系和标准体系建设，构建“星空地海井”探测、观测、监测“三测”体系和现代化、国际化地质调查标准体系，提升信息化建设水平。

“与地面探矿方法相比，航空物探优点十分显著——速度快、效率高、成本低、无污染，还能克服种种不利地形条件和气候条件的限制，但它也有明显的局限性：离探测目标体比较远、信号较弱。所以，真正科学的方法是通过组织协同和技术协同，把各种勘查探测手段的优势集中起来，形成空地井协同勘查技术方法体系。”他高兴地告诉记者，目前，这一协同勘查技术

已经在 4 个示范区获得了显著成效，特别是直接促进了山东齐河禹城地区富铁矿勘查的重大突破。

2024 年，年过 60 岁的熊盛青知道自己要多多陪伴夫人的心愿又要放一放了：新一轮找矿突破战略行动对航空物探技术提出了新需求，一些发达国家正在深化研发遥感地质填图和找矿勘查新技术，中国航空地球物理勘查技术研究和应用的节奏不能慢、步伐不能慢。

他爱鹰击长空，更重脚踏实地。熊盛青相信，在地质“三光荣”精神的代代传承下，中国航空物探事业的“雄鹰”，必将征服一座座新的山峰。

（来源：中国地质大学校友总会）