

## 依稀仍见“扫地僧”

——追记我国著名理论物理学家高伯龙院士

○ 剑之魂

高伯龙，1928年6月29日生于广西南宁。1947年考入清华大学物理系，1951年以优异成绩毕业后被分配到中科院应用物理研究所工作。1954年被选调至哈尔滨军事工程学院任教。自1975年起，从事激光陀螺研制，率先对激光陀螺的基本理论进行深入系统研究，主持并研制成功有关激光陀螺原理样机、实验室样机等，他带领科研技术人员研制出新的激光器，使中国成为继美、俄、法之后第四个掌握该型激光器制造技术的国家。1997年当选为中国工程院院士。2017年12月6日，高伯龙院士在北京逝世，享年89岁。



高伯龙教授在进行科研工作（摄于1990年，长沙）

12月6日的长沙，天阴沉沉的。这天中午，那个如“扫地僧”般超凡脱俗的人走了。

他常年穿着一身黄布军装、一双草绿胶鞋，永远带着几分消瘦、几分倔强，仅看外表，绝不会有人把他与院士、大师这些称谓联系在一起，但熟悉的人却无不对他充满敬佩。他就是我国著名理论物理学家、激光物理专家、国防科技大学教授、中国工程院院士高伯龙。

正是这个看似普通、毫不起眼的“扫地僧”，却凭借其深厚的“绝世内功”，用半个世纪的默默坚守、不懈攀登，让我国的激光陀螺从无到有、从弱到强，绽放出耀眼的强军之光。

### 个人志向必须服从祖国需要

高伯龙走进激光陀螺领域，固然有许多必然条件，但也有许多偶然因素。他并非一开始就目标明确地定在激光陀螺研究上，而是一些非他所能左右的因素促使他走上了这条充满艰辛而又铸造辉煌的道路。但无论是哪一条路，报效祖国、服务人民始终是他奋斗的初心。

他自小对数学物理兴趣浓厚，立志做一名科学家科技报国，特别是他9岁时经历的一件事，更加坚定了他这个志向。时

## □ 怀念师友

值抗日战争爆发，有一次日机来轰炸，大家躲到防空洞中，十分恐惧，忽然一个小孩子吓得哭了起来。旁边的人立即说，再哭让飞机听到了发现我们，就会扔炸弹。那时人们根本不知道在飞机上是听不到哭声的。小孩子的妈妈只好用手紧紧捂住小孩的嘴，没想到时间一长，竟给捂死了。这是高伯龙幼小的心灵里终生难忘的一幕。看到日本飞机毫不受阻地飞来飞去，高伯龙的心里充满了愤懑，暗下决心，一定要好好学习、科学救国！

在1947年报考清华大学时，他思虑良久，最终选择了物理系。他认为“物理学家必兼数学家”，并把成为一名理论物理学家作为自己奋斗的目标。在清华物理系这一国内物理学界的顶级科学殿堂，在名师大家的谆谆教诲下，高伯龙发奋苦读，打下了坚实的数理基础，毕业前被评为“学业优秀毕业生”。

临近分配，他在毕业分配志愿书上填写“清华大学”“研究院”“研究生”，学校做出的推荐意见也是“宜于做研究”。按照他自己的想法，这些去向都有助于其深化理论物理研究。然而，当宣布结果时，他却被分配到中国科学院应用物理研究所，这完全出乎他的意料。因为无法从事自己喜爱的理论物理研究，高伯龙产生了巨大的心理落差。他几次协调想调到近代物理研究所都没有成功，只能把精力用在深厚物理理论基础上。

恰在这时，中国人民解放军军事工程学院（简称“哈军工”）成立，从全国选调高水平教师，高伯龙便被选中，随后去了哈军工从事物理教学。

1956年中科院招收研究生时，高伯龙兴奋地报考。而当时“哈军工”迫切需要

像高伯龙这样的高水平教师，不同意他报考。性格倔强的高伯龙就自己偷偷前往北京应试，结果以考分第一名的成绩被中科院录取。高伯龙自己拿着行李就去报到，被“哈军工”领导知道后，连夜派人追到北京把他“押”了回来。后来“哈军工”派人找到中科院领导协调，哈军工首任院长陈赓大将亲自出面做高伯龙工作，高伯龙读研最终没有成行。

1975年，全国高校下发通知，撤销基础课部。7月，高伯龙和其他6名物理教研室的教员被分派到激光研究室。初闻此信，高伯龙很是想不通：理论物理是他的挚爱，从事物理基础课教学有利于研究理论物理，而理论物理研究则会反哺物理基础课教学。因此，他不想离开物理教研室，没有实现后又想在物理实验室留守，最终也未能实现。

经过半生坎坷经历，高伯龙深深意识到，一个人的主观想法必须跟客观实际相符合，个人志愿不能凌驾于国家需求之上，真正的爱国应该是把自己的前途命运与国家利益密切结合，应该符合国家的需要。既然组织已经把他分到这个岗位，需要他干这个工作，如果还总想着另外一种工作，这必然引起主观跟客观的矛盾。用他自己的话说就是“明明生活在高山上，却不想学爬山而想学游泳，这样具有根本性的缺陷”。也正是从那时起，他自觉将个人追求毫不犹豫地标定在祖国的需要上！

### 搞科研就要瞄着世界难题

激光陀螺，又叫环形激光器，是衡量一个国家光学技术发展水平的重要标志。它在加速度计配合下可以不依赖外

部信息而感知物体在任意时刻的空间位置，实现自主导航、制导、定位、定向和姿态控制功能，是导弹、飞机、舰船、陆用战车等实现精确打击、快速反应和精确控制的核心部件，被广泛应用于各种运动载体。

1960年，美国率先研制出世界上第一台激光器后，马上开始激光陀螺的研制，在世界范围内掀起一场导航技术的革命。我国虽起步未晚，但由于国际上技术封锁，国内基础工业力量薄弱，再加上缺乏理论力量指导，几经波折进展并不顺利，核心关键技术迟迟未能取得突破，至70年代时全国十几家单位最终被迫放弃。

“正因为这样，我们更要坚持。不干，就可能给国家留下空白；要干，就要干好这个世界难题。”刚刚加入研制队伍的高伯龙掷地有声地说。

当时，世界各国因美国二频抖动陀螺取得突破都在竞相跟踪研究。高伯龙加入激光陀螺实验后，在广泛阅读国内外有关文献并深入研究的基础上，感到我国当时材料、工艺水平难以满足二频抖动激光陀螺研制要求，近期内不会取得较大突破，必须要另辟蹊径，敢于走前人未走过的路。

恰在这时，他看到一份仅2页纸的外文资料。凭借深厚的理论功底，高伯龙进行深入分析，对其中结构上的原理错误，一一进行了实验验证和修改完善，创造性地提出研制国内四频差动陀螺的原理，许多理论观点已达到当时国际先进水平，并指出“根据我国工艺技术实际，这是我国在该领域的最佳方案”这一论断。1976年，他把该方案在全国激光陀螺会上做了详细介绍，让在激光陀螺研制中



1980年1月，高伯龙教授在使用DF透反仪

迷茫的同行感到异常兴奋。在大家提议下，他把讲稿整理成近200页的论文《环形激光讲义》并以单行本形式印发。这是我国第一部有关激光陀螺的长文，也是国内激光陀螺研究的奠基之作，一经发行，迅速成为国内激光陀螺实验研究的重要依据和指南，使我国激光陀螺研究事业焕发生机。

实践中高伯龙发现，激光陀螺研制关键在于精密加工工艺，尤其是光学膜片的镀膜。而那时我国根本没有检测膜片的仪器，只能靠人的眼睛来把握，膜片的质量和挑选根本无法把控。

如何鉴别、选用膜片成为当时最重要、最紧迫的任务。1975年长沙的夏天骄阳似火，而一场攻坚战也在国防科大打响。高伯龙身先士卒，集教师、科技工作者、实验员、工人的工作于一身，带领大家专攻基础工艺。他从钻研原理出发，结合大量实验，解决了许多理论和技术工艺问题，半年后发明并成功研制出我国第一台激光“差动型透射率反射率测量仪”，简称DF透反仪。经过持续改进，该仪器1979年通过国家鉴定，1980年10月获湖南省首届重大科技成果一等奖，1987年获国家发明四等奖，推荐书上列举该发明的技

## □ 怀念师友

术诀窍竟有12项之多，时至今日仍是镀膜和选片的主要检测仪器。

解决了膜片测量仪器这一“拦路虎”，高伯龙和团队又向“镀膜”这块更为难攻的高地发起冲锋。连续十年，高伯龙放弃大部分的星期天、节假日，和其他同志一起日夜奋战、全力攻关。他充分发挥自身理论物理专业的优势，把理论与实验紧密结合，针对激光陀螺对薄膜的各种需求，开始了具体膜系的计算和分析。当时国内计算机技术还不是很普及，年过半百的高伯龙自学程序设计语言，自己动手编程，圆满完成了膜系设计工作。

然而，主观努力不能超越物质基础条件的限制。面对我国落后的设备和工艺水平，要想突破“镀膜”这道难关，谈何容易？

望着一片片报废的膜片，一些人产生了悲观情绪，泄气地向高伯龙说：“工艺上不去，我们干也白干，还是早早收场算了。”高伯龙回答：“死也要死在工作上，拿不出成果死不瞑目！”

1985年以前的国内镀膜机各种性能，与国外镀膜机相比有很大的差距。经过调研和论证，高伯龙决定购买当时国内最好的镀膜机自己进行改造。为此，他和团队成员从零起步，从工人做起，从维修学起。经过艰苦努力，他们的辛勤付出终于收获了丰硕成果：监控系统改造成功，从原理到效果，国内领先、国际先进！而改造后的镀膜机和监控系统配合使用，性能大大提高，终于得到了四频差动激光陀螺可用的膜片。镀膜攻关的初步成功，是高伯龙带领团队屡经探索研究之后取得的一系列重要的理论、工艺、技术的创新成果，是我国激光陀螺发展史上的又一重大

突破，它把我国激光陀螺研制事业推向一个更高的目标。

面对成绩，高伯龙并没有陶醉其中，他带领团队一面继续修改完善镀膜工艺，一面加快推进四频差动激光陀螺研制攻关。他们从物理原理到技术路线，从原理样机到实验样机，攻克一道道难关，研制出一个个设备和器件，填补着一项项国家空白，终于在1994年研制出四频差动激光陀螺工程样机，并于当年11月通过国家测试鉴定，使我国成为继美、俄、法之后第四个完全掌握激光陀螺技术的国家。该成果先后获国家科技进步二等奖、军队科技进步一等奖。

由于镀膜技术和其他工艺的改进提高，高伯龙和他的团队最后交给国家的，不仅仅是全内腔四频差动激光陀螺工程样机，同时还有全内腔绿、黄、橙光以及大功率红光激光器。而绿光是He-Ne激光器出光难度最大的，它是衡量镀膜技术的一个最重要标志。该激光器研制成功，是高伯龙长期关注跟踪科技前沿的必然结果，又填补了我国一项空白，标志着我国进入激光器和激光陀螺制造技术的国际先进行列。该成果获国



1980年1月，高伯龙（前排中）与科研人员进行激光陀螺技术研究

防科工委科技进步一等奖。

有了四频差动激光陀螺的研究基础，高伯龙又向二频机抖陀螺、空间四频陀螺拓展。每一次突破都是严峻的挑战、每一次提升都是巨大的跨越！如今，他们已成功研制出两大系列、九种型号的激光陀螺，多项技术达到国际一流水平，创造了我国多个第一，让我国的激光陀螺在世界放射出耀眼的光芒！

### 永远不能缺少奋斗精神

通向科学真理的道路既有高山峻岭，又有激流险川，而迈向真理的每一步，都需要逢山开路、遇河架桥。而高伯龙则在这条路、这座桥上留下了奋力奔跑的身影。

高科技赛场的角逐，也是经济实力的较量。由于我国经济基础比较薄弱，研制初期每年提供给高伯龙团队的只是4万人民币，而美国则是2亿美元。要想在这场较量中取胜，注定了他们要比别人付出更大的艰辛、更大的努力。

高伯龙经常说一句话：我们虽然缺钱，但是不能缺了志气，不能缺了艰苦奋斗的精神。只有这样，才能干出名堂来！

他带领课题组，找到一间废弃的旧食堂，一砖一瓦地将它改造成简陋的实验室。由于激光器检测要求严格，实验必须保证在密闭条件下进行，还要尽可能减少环境影响。因此，他们电扇不敢用，窗户不敢开，实验室夏天就像一个“桑拿房”，闷热无比；而冬天又成了“大冰窖”，阴冷潮湿。为了追赶实验进度，他要么是赤裸上身穿条短裤，要么穿着厚厚的棉袄，没日没夜地干着，他就像那永远停不下来的陀螺，不知疲倦、不辞辛劳地

旋转着。

研制之初，高伯龙连研制激光陀螺该选用什么材料都不知道。一个偶然的机，他听说大理石的膨胀率较低可以选用，为把有限经费花在刀刃上，他就自己推着一个手推车，到长沙火车站施工场地捡些大理石边角废料推回去使用。有一次天下起了大雨，道路泥泞不堪，工人师傅们怎么也没想到，高伯龙竟然又来拉石头。看到一个高级知识分子已经年过半百还这样拼命，工人师傅被深深感动，一起帮他装车又送出很远很远。

为了得到理想的数据，高伯龙经历无数次的实验。而每实验一次，他都要推着装满了大理石的板车在实验室和工地之间往返一次。长沙的夏天炎热难耐，在太阳的炙烤下，大地仿佛都要裂开一个口子。而高伯龙穿着一件背心，硬是把几百公斤的大理石推回来逐个试了个遍，终于得到了满意的数据。

制作增益管是早期激光器研究的一个重要课题，高伯龙和科研人员跑遍了全国所有玻璃厂，但制作工艺始终达不到要求。面对大家的手足无措，高伯龙大手一挥：“自己干！”他带领大家从头开始，一点点摸索石英玻璃的制造工艺。炎热的夏季，他穿着厚衣服站在火炉旁，全身被汗水浸湿，又被炉火烤干，衣服上显示着一圈圈白圈。随着汗浸白圈的增加，工艺水平也越来越高，他们终于吹出了一根标准的增益管。

1993年的下半年，是高伯龙和团队开展激光陀螺研制以来最为艰难的时刻。为早日交出工程化新型样机，他满脑子所想的除了镀膜还是镀膜，简直着了“魔”。一天，他所带的博士生向他征

## □ 怀念师友

求毕业后去向时，他不假思索地回答：“镀膜！”那时，镀膜机每天仅抽真空就要4个多小时，为了能够节省时间，高伯龙每天天还没亮就来到实验室，提前开启机器，等别人正常上班时，已经完成了抽真空这一步骤。镀膜工作一旦展开，连续十几个小时机不能停、人不能离机，随时盯着电子束光斑和计算机控制曲线，连上厕所也找人盯。

在攻关的最后阶段，高伯龙没日没夜地泡在实验室，仅一个月时间体重就减了12公斤，老伴把饭送到实验室，他却埋怨老伴打断了他的思路，老伴委屈地说：“以后再也不给你送饭了。”有一次，老伴给他送来鸡块，看他吃完后问：“这样炖的鸡块合口不？”正在思考问题的高伯龙被突然惊醒，反问：“我刚吃的是鸡块吗？”弄得老伴哭笑不得。在当年的夜班记录本上，依然清晰地记载着他们“每月加28天夜班”的常态化攻关模式。

经过5个多月奋战，高伯龙他们终于摸索出了一套新的镀膜方案。当镀出的膜片通过检测时，实验室里掌声、笑声、哭声响起一片。经过团队全体成员的不懈努力，激光陀螺工程化样机终于研制成功！

在鉴定后的第二天深夜，高伯龙难得轻松地在夜半前离开实验室。他和团队成员丁金星一起回家，快到家门口时，高伯龙突然发现他家门前三又多了一栋新楼，不解地问：“这里什么时候盖了栋新楼？”丁金星听后哈哈一笑：“你真是忙糊涂了，才注意到啊，这栋楼一年前就盖起来了。”

在大家眼中，高伯龙比较“另类”。

棉大衣这种北方御寒衣物，高伯龙却能在号称“四大火炉”的长沙穿上大半年，从秋天穿到第二年春天。原来，高伯龙因患严重哮喘病而对冷空气特别敏感，每当天气变冷，他就不得不穿上棉大衣，减小发病的几率，以便把更多的时间用在科学研究上。即使这样，他每个月还是要犯那么两三次，经常上气不接下气，只能坐在椅子上拼命呼气，把旁边人吓得目瞪口呆。而每次发作完，高伯龙却又像没事一样，投入到紧张的工作中去。为不浪费时间，他不检查直接找医院要药吃，并通过超剂量服用药物控制病情来支撑，常人服用一片药会昏睡三天，他却一天服用6片，一服就是29年。别人劝他这样会留后遗症，他回答：“不管了，工作要紧，管他留不留后遗症，能工作就行。”

高伯龙不仅患有哮喘病，胆囊和心脏也有问题，有一年，组织上送他进京治疗，临行前他嘱咐大家：“我这一去不知会怎么样，但你们一定要坚持搞下去，给国家有个交代。”检查当晚，他不顾医生要注意休息的告诫，给团队写了一封两千余字的长信，其中仅用两行字简要介绍检查情况，更多的则是关于激光陀螺镀膜等方面13个技术问题的思考。

2008年初，一场罕见的低温雨雪冰冻灾害袭击长沙，电力供应极其紧张，实验室只有晚上才给电。年已80高龄的高伯龙为了工作，白天睡觉，晚上做实验。那段时间，校园里积雪很深，高伯龙穿着解放鞋小心翼翼地走着，每晚坚持到实验室工作，直至次日清晨停电才步履蹒跚地回家。一次，高伯龙连续做了十几个小时实验，回到家里脚肿得连袜子都脱不下来，老伴看了心痛得泪水在眼眶里直打

转：“你都啥岁数了，咋就不知道悠着点干？”高伯龙深沉地回答：“正因为留给我的时间不多，我更要抓紧！活着干，死了算，一天不死一天干！”在他心中，早已把激光陀螺当做生命的一部分！

栉风沐雨无所惧，披荆斩棘勇攀登！高伯龙，虽生逢乱世，却笃信科学救国，穷尽一生不懈追求科学真理。他无畏艰险、顽强拼搏，耗费半个世纪时光，让我

国的激光陀螺在世界发出耀眼的光芒；他平淡无争，淡泊名利，一蓑烟雨任平生，以瘦弱的身躯做灯塔指引后来人前进的方向；他就像激光陀螺，轴向永不偏移，旋转永不止歇，永远闪耀着不灭的人生激光！

伯龙高翔乘鹤去，依稀仍见扫地僧！高老，一路走好！

（转自中国军网，2017年12月11日）

## 运甫从艺自叙

○袁运甫（教）



袁运甫教授

2017年12月13日，著名艺术家、清华大学美术学院教授袁运甫因病在京逝世，享年84岁。

袁运甫1933年生于江苏南通，1949年就读于杭州国立艺术专科学校，1954年毕业于中央美术学院。曾任中国美术家协会理事、壁画艺术委员会副主任、清华大学张仃艺术研究中心主任、中国国家画院公共艺术院院长。早年受教于林风眠、吴大羽、黄宾虹、潘天寿等艺术大师。他将中国民族传统审美情感和本土民间艺术的色彩学，注入水粉画创作中，形成了独具

特色的中国色彩审美精神。

从上世纪70年代开始，袁运甫致力于开拓国内公共艺术之路。半个世纪以来，他先后为首都国际机场创作壁画《巴山蜀水》，为北京建国门地铁站创作壁画《中国天文史》，为人民大会堂山东厅创作锻铜贴金箔的壁画浮雕《泰山揽胜》。这些作品在给人们带来审美愉悦的同时，已经成为这座城市的文化符号。吴冠中生前对他评价颇高：“袁运甫看尽古、今、中、外的壁画，正肩负着创造新传统、启发后来人的重任，他的寰宇无限量。”

现刊登袁先生2011年发表于《有容乃大》（岭南美术出版社）中的文章《运甫从艺自叙》，从而使读者更深入地了解先生的艺术思想。

审美情理的通达并贯以实践，则多有敏锐的艺术发现与创造。我的老师张光宇教授视此为大美术的通途，还说“我从来不挂牌子的，如称新时代的艺人亦可，因