



# 韩喜球 “只要工作需要，我随时准备启航”



2005年第八届浙江省青年科技奖获得者，2008年获中国青年女科学家奖，2017年获全国创新争先奖。主要从事海底资源与成矿系统研究，现任自然资源部第二海洋研究所海底科学实验室副主任，兼任浙江大学海洋学院副院长、中国科学技术协会第九届常委。多次担任中国大洋科考航次首席科学家，带领团队在印度洋国际海底区域发现10多个金属硫化物矿化区，命名了16个海底地理实体。曾任蛟龙号载人深潜航次首席科学家兼副总指挥和下潜科学家，在西北印度洋下潜考察海底热液喷口。

千百年来，人类在探索海洋的道路上从未停歇，但这似乎一直都是男人的战场。然而自然资源部第二海洋研究所有一位女研究员，她不但登上了科考船在广袤的大海上直面波塞冬的怒吼，还遨游“海底两万里”，为中国乃至全人类探索海洋作出自己的贡献。她就是该所海底科学重点实验室研究员韩喜球。

## 从海边到内陆再回归大海

在记者印象中，对航海、船员、探险的大部分印象都是《加勒比海盗》中那些蓬头垢面的海盗们，Jack Sparrow的怪诞、William Turner的勇敢。初见韩

喜球，她衣着精致，长着一张娃娃脸，轻声细语，颇有戴望舒《雨巷》中丁香姑娘的感觉，单就外貌而言很难把她和惊涛骇浪联系在一起。

“我出生在台州，从小就在海边长大，天然对大海有一种情结吧。”1986年高中毕业后，韩喜球却去了内陆——四川成都，“考大学的时候，甚至都不知道成都究竟离家有多远，只知道那儿是天府之国，当时一门心思就是想上大学，至于学校、专业都不是重点。”于是乎，韩喜球坐了三天三夜的大巴加火车前往成都地质学院就读地质学系（现成都理工大学）。

大学期间，韩喜球感受着地球上沧海桑田的神奇，还去了陕甘宁鄂尔多斯盆地和塔里木盆地，足迹遍布了大西北，“可能是我的名字里有‘喜球’两个

字，喜欢地球的人当与这些东西有不解之缘。”成绩优异的她被推荐免试攻读硕士学位，1993年那个在海边长大、对大海有这特殊感情的姑娘选择了从大陆回到大海，进入海洋二所工作，2001年她又获得浙江大学构造地质学博士学位。

## 国家“探宝队”的女首席

到海洋二所之后，虽然从研究上来说，大陆与海洋很多是相通的，但差异性还是很大，韩喜球埋头学术，潜心研究深海多金属结核。“多金属结核一方面是一种资源，另一方面里面蕴藏了海洋环境的变迁历史，一个拳头大小的结核纹层通常记录了上千万年的历史，研究这些纪录是一件非常美妙的事情。”

2001年的一次偶然机会，改变了韩喜球的科研生涯，让她站上甲板，与怒海对话。当年，德国基尔海洋科学研究所所长休斯教授到海洋二所访问，韩喜球的研究引起了休斯的注意，2001年底她突然接到了休斯的邀请，前往德国作特邀学术报告。“我把那封E-mail看了一遍又一遍，非常激动，非常开心。”正是这一次的访问直接促成了她2002~2005年德国基尔的访问学习，期间韩喜球开始海底冷泉系统与天然气水合物资源的研究，并3次登上德国科考船参加了中美洲大陆边缘、墨西哥湾和我国南海等海域的天然气水合物科考，开启了海底探索之旅。

2005年我国启动了在国际海底区域调查多金属硫化物资源的计划，巧合的是寻找多金属硫化物资源，需要先调查海底热液系统，而热液系统和冷泉系统的调查方法一脉相承，因此，刚从德国回来的韩喜球被委以重任，参与组织实施首次大洋环球科考航次，并担任了太平洋和印度洋航段的首席科学家助理。这个航次的其中一个重要成果是在西南印度洋探测到了非常显著的热液异常区。

2007年她担任了大洋一号第19航次第二航段首席科学家助理再访西南印度洋脊热液异常区，成功发现了海底“黑烟囱”，实现了中国人在该领域零的突破，填补了国际上在超慢速扩张洋中脊发现海底“黑烟囱”的空白；第三航段韩喜球担任首席科学家，成为大洋一号首位女首席科学家，也是我国整个大洋科考史上第一位女首席科学家。如今，韩喜球已先后16次出海，累计有800多天在海上度过。她带领团队在国际海底区域发现了8处多金属硫化物矿床（点），圈定了50多处海底多金属硫化物矿床远景区，还为新勘测发现的16个大洋海底地理实体命名。这些调查成果，为我国圈定多金属硫化物资源

勘探区并向国际海底管理局提出矿区申请打下了坚实的基础。

## 是一份事业也是诗和远方

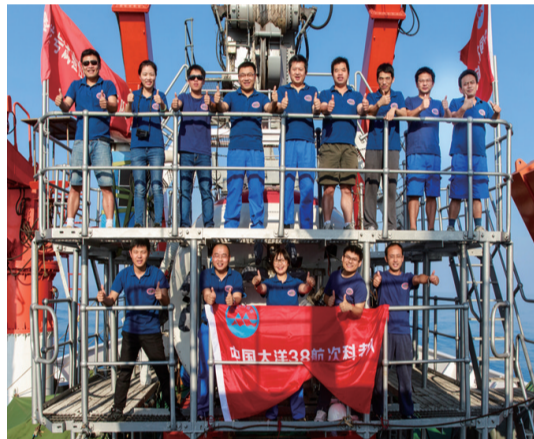
在海底，热液喷口源源不断地喷涌出富含铁、铜、锌、金、银等金属元素的热液流体，在高温热液喷口周围堆积附近，可以形成高达数米到数十米的多金属硫化物“黑烟囱”，然而在茫茫汪洋中要找到“黑烟囱”无异于大海捞针。“深海探矿是一场时间与智慧的双重较量，大到海上调查计划、实施方案，小到具体调查和采样站点的布设、调查资料的判读，首席科学家要为航次科学目标的实现负责。此外，还要为人员与仪器设备的安全负责。”谈及远洋科考，韩喜球坦言压力很大。远洋科考成本很高，一次决策错误就可能带来巨大的经济损失，首席科学家不仅是荣誉，更意味着责任与担当。“科研没有捷径，必须长期脚踏实地求索、积累和磨练，才能实现一点一滴的突破。”

得益于改革开放带来的经济腾飞，我国远洋科考的条件已经越来越好，但与陆地上的日子相比，漂泊海上依然艰辛而清苦，“不过我还是很喜欢自己的工作，有的人觉得出海枯燥，但我总感叹海上时光太匆匆，真希望多做些调查。”

据说，在大海上的日子里，观星、赏月、填词作赋都是韩喜球的爱好，或许远洋科考对于这位海的女儿而言应该是，科研不止眼前的苟且，还有诗和远方。

“只要工作需要，我随时准备启航。”

本报记者 孟佳韵



# 吴学谦 书写香菇产业新篇章



2003年第七届浙江省青年科技奖获得者，2006年获第八届中国林业青年科技奖，2018年获浙江省食用菌突出贡献奖。浙江省优秀科技工作者、省新世纪“151人才工程”第一层次学科带头人重点培养人选、国家中医药管理局中药发酵工程重点学科带头人。1985年毕业于浙江工业大学微生物化学工程专业，2005年获得北京林业大学硕士学位，主要从事食用菌微生物技术与保健食品开发研究。现任浙江农林大学中药保健食品研发中心、浙江农林大学林业与生物技术学院中药学副教授。

无论是作为科技工作者、研究生导师还是公司创始人，在浙江农林大学林业与生物技术学院教授吴学谦三十多年的工作生涯中，尽管转换过如此多的身份和角色，却有一个相似点——都与“菇”的传承与创新有关。

“天下香菇源，开史在庆元”。庆元县位于浙江省西南部，气候温暖湿润、四季分明、昼夜温差大，最宜于香菇等菌类的生长。香菇鼻祖吴三公便出生于于此，所以庆元也被认为是“中国香菇城”。

吴学谦的故乡就是庆元县，作为吴氏家族原木制菇技艺的第28代传承人，他潜心数十载，致力于制菇技艺的传承与创新，产学研结合，书写了制菇产业升级发展新篇章。

## 创新篇 诠释传承与创新

1985年，从浙江工业大学微生物化学工程专业毕业后，吴学谦便回到故乡庆元，开启了食用菌研究的传承与创新之旅。他希望能学以致用，通过科学知识来提升当地的香菇传统产业，带领庆元菇农脱贫致富。

“香菇产业想进一步做大的话，必须要用现代科技，在制菇技术上也要进行革新。”吴学谦说，原来种植香菇主要采用原木，在深山野林里劳动效率比较低，如果能够选育出更优良的香菇品种，采取高棚层架栽培，比起野生孢子自然飞落上去，肯定要好多。

此后数年，他和庆元科研中心的研究人员共同努力，从各地野生香菇和引进国内外的香菇品种中，成功选育了多个适合在产业中应用的香菇优良新品种，取得了一系列重大突破。

花菇是香菇中的上品，但其在原始的自然状态下发生率很低，且价格昂贵。吴学谦带领课题组从自然气候条件入手，使培养条件与香菇生长内因相结合，首次阐明了花菇形成机理，并据此研究总结出了一整套花菇高棚层架栽培技术，促进了菇业从量的扩张向质的提高转变，使这项具有国际领先水平的技术在全国得到了推广应用，大大提高了我国香菇的国际竞争力，打破了日本香菇在国际市场上的垄断地位。

在这期间，吴学谦争取到了去日本北海道国际农业交流中心学习的机会，专门进修农产品加工技

术（包括食用菌加工）。也正是这趟日本学习之旅，让他的内心有了很大触动。

“我们进行食用菌种植，主要是当成干香菇、鲜香菇出售，附加值比较低。而日本当时已经从香菇中提炼出香菇多糖，生产抗肿瘤的免疫增强剂。”吴学谦深刻感受到，中国一产的种植技术虽然进步了，但精深加工技术还是非常落后。

于是他带领团队集中优势“兵力”主攻食用菌精深加工技术，先后获得了国家科技部中小企业创新基金项目、国家948项目、国家863课题以及浙江省重大科技项目等国家和省部级项目20余项。其发明的灵芝多糖与三萜醇水双提去壁、灵芝孢子粉水降温破壁等技术与装备获得了26项国家专利授权，研发出了具有增强免疫力功效的破壁灵芝孢子粉和灵芝提取物破壁孢子粉胶囊等灵芝系列保健食品和虫草生物发酵菌粉。

迄今为止，吴学谦团队先后获省部级科学技术奖二等奖7项，发表论文100余篇，编著出版专著7部，获授权国家专利26项。

## 创业篇 探索产学研结合

1996年，组织上将吴学谦从庆元调到了丽水，让其牵头组建了省级食用菌科技创新服务中心，进行产学研结合、科技成果转化的一系列尝试。

“当时高等院校、科研院所里的很多论文和科技成果被挂在墙上，锁在档案柜里，得不到转化。”省科技厅和丽水科技局的相关领导找到吴学谦，希望他能够选择一批食用菌成果进行转化，开展科技成果转化服务的体制机制创新，并将省级食用菌创新服务中心建设列入首批农业类生产力促进中心建设项目，对他予以全力支持。

2004年1月，浙江益圣菌物发展有限公司（浙江五养堂药业有限公司前身）诞生，由浙江省林科院、丽水市食用菌研究开发中心和吴学谦等40名自然人共同发起组建，专门从事食用菌、中药保健食品、中药的精深加工。

同年11月，时任浙江省委书记习近平到丽水参加山海协作工程系列活动开幕式暨合作签约仪式，开幕式后在考察丽水市科技成果展时，习总书记在听取了参加成果展的吴学谦对于相关技术成果研究进展的汇报，询问了灵芝胶囊成果转化产业化的情况后，鼓励他要引导食用菌产业从量的扩张向质的提高、附加值的提高转型升级。这与吴学谦在日本研修期间获得的感触相一致，于是他明确了方向，下定决心要把食用菌、中药材的精深加工搞起来，促进食用菌产业与健康产业的融合发展。

时隔一年之后，浙江五养堂药业有限公司应运而生。经过几年的探索与大胆实践，如今的五养堂已经是国家高新技术企业，建有中药破壁饮片、三叶青冻干饮片、保健食品GMP制剂等六大健康产品生产线，实现了破壁灵芝孢子粉、灵芝提取物破壁孢子粉胶囊等成果的产业化，并建立了现代化的质量与技术中心，被省科技厅批准为中药健康产品省级高新技术研究中心，产品远销欧美、日本和中国香港、

台湾等国家和地区。

“我觉得应该努力去践行习总书记的‘两山’理论，带头把健康产业的一些科技成果和技术都转化为现实生产力，使绿水青山转化为金山银山，促进农业、旅游结合和三产融合发展。”吴学谦目前还是浙江农林大学派驻遂昌县石练镇的一名省级科技特派员，他告诉记者，五养堂在遂昌、龙泉、庆元、温岭等地建了2000余亩的灵芝、三叶青等中药材标准化栽培基地，让基地农户参与到二三产服务中，与农户共同成立合伙企业持股五养堂，让他们共享全产业链利益，带动农户致富。

“国家在政策上鼓励科研院所的专家、教授转化科技成果和创新创业，又提出了‘健康中国’‘健康浙江’的战略。”吴学谦认为，是时代赋予了自己一个很好的助力乡村振兴和服务大众健康的机会。

## 教学篇 投身于百年树人

“一日为师，终生为父”，浙江农林大学化学专业二年级研究生陈哲名用“师傅”两字来定义吴学谦在自己心目中的形象。他解释道，“师傅的含义不只是教导我们学习，充当老师这一个角色，还要像父亲一样，关心我们的身体健康和日后事业发展。”

2016年4月，吴学谦作为学术带头人从浙江省医科院保健食品研究所被引进浙江农林大学担任中药学教授，一边教学一边进行研究工作。这让原本就忙碌的他肩上又多了一份沉甸甸的责任，开始在教书育人的岗位上发光发热。

陈哲名说，拜入吴学谦门下读研，对他而言最大的影响就是明白了“聚焦”的意义。导师告诉他一定要把所有精力集中在当前最重要、最需要去做的事情上，才能有所成就，这与吴学谦30多年专注于制菇研究的不懈精神正相契合。

“我觉得在大学里学知识是一个方面，最重要的还是要学会运用知识进行创新，让学生德智体全面发展。”国家到底需要什么样的人才？这也是吴学谦一直在思考的一个问题。他认为，老师的教学方式应该与时俱进，从原来填鸭式、讲授式的教学，转向以培养学生的创新思维和创新能力为主，充分发挥他们的主观能动性。

同时，他还向年轻一代的科技工作者提出了建议。“首先当然要养成良好的的人生观、世界观，其次要打好专业基础，聚焦研究方向，寻求点上突破。”吴学谦说，作为农林的科技人才，一定要立足培育优势特色产业，从调研产业发展中的瓶颈问题入手，把论文写在田头上，写在山林中，致力于产学研结合，为产业的转型升级和乡村振兴贡献自己的力量。

对于未来，他表示将会把更多精力放在年轻团队的培养上，通过大家的共同努力，使浙江农林大学中药学学科在创新研究上突出优势特色，特别是对于促进“三棵小仙草”（灵芝、三叶青、铁皮石斛）三产融合方面，浙江省“一亩山万元钱”不砍树也能富模式的创新与技术推广方面提供强有力的技术支持。

本报记者 甘玲