

从清华实验室到青海“鱼舱”

——一位产业科学家的高原答卷

○王娜娜（2019级新闻） ○曾卓崑（2003级硕，新闻）



李长忠（中）博士毕业时与时任副校长岑章志（右）、党办主任白永毅合影

李长忠，1966年生，青海大学1986届动物科学本科、中国农业大学1998届动物营养学硕士、清华大学生命科学学院2010届生物学博士。现任青海大学生态环境工程学院教授、博士生导师，农业农村部高原冷水鱼养殖与生态环境保护重点实验室主任，青海省现代农业产业技术体系——冷水鱼产业省级科技创新平台首席专家。个人荣获“青海省优秀学科带头人”“宝钢优秀教师奖”等荣誉，领衔团队获青海高原“工人先锋号”，其工作室被授牌“工匠创新工作室”。

2005年，39岁的李长忠暂别青海大学生物科学系副主任的岗位，赴清华大学生命科学学院攻读博士学位。彼时，他已在青海本地取得多项国家级、省级科研成果，事业前景明朗。读博的决定，成为连

接他个人学术路径与青海一项未来产业发展的桥梁。“清华对口支援青海大学，由当时的清华党办主任白永毅老师牵线，并得到时任青海大学校长李建保的支持。李校长说：‘你把对口支援工作做好，我允许你读博深造。’”李长忠回忆道。

彼时，距离清华大学与青海大学正式签订对口支援协议刚过去四年，李长忠由此成为这项国家战略启动后青海大学首位赴清华攻读并取得博士学位的在职教师，更是25年来两校人才培养协作与成果转化的生动范例。

在清华，李长忠师从张荣庆教授，研究方向是贝类的生物化学与分子生物学。这段聚焦生物矿化研究的学术训练，看似与青海的山水相距甚远，却为他铸就了重要的思维底色。“清华给的，是一种视野和思路。”李长忠说，“它教我从国际、国内的高水平看问题，遇到卡壳时知道怎么找解决办法，做事情前先明确思路、目标和模式，再一步步推进。”正是这种解决复杂系统问题的底层思维，让他日后面对青海冷水鱼产业从零起步的千头万绪时，有了抽丝剥茧的底气与章法。

2010年博士毕业回到西宁，一个明确的使命正在等待着他。时任青海大学科技处处长毛学荣的办公桌上，堆满了他亲手剪裁的关于青藏高原土著鱼类保护和冷水养殖产业的报纸资料。“他把我叫到办公

室说：‘你来了，就干这个事情吧。’”李长忠接下了这份沉甸甸的嘱托。

筑基：“三加一”蓝图与六大攻关

回顾返青后的历程，李长忠将工作核心概括为“三加一”。“三”指学科建设：参与申报并获批省部共建三江源生态与高原农牧业国家重点实验室、作为主要贡献者推动生态学两轮入选国家“双一流”建设学科、历经三轮申报最终拿下生态学博士点；“一”则是青海冷水鱼产业。

“三加一”内在统一于“生态优先”的国家战略与青海省情。李长忠深知，在“中华水塔”，保护与科学利用从来都是一体两面。他的角色，迅速从学者转变为战略规划者、平台组织者与产业赋能者。

2018年，李长忠担任青海省现代农业产业技术体系——冷水鱼产业省级科技创新平台首席专家。面对一个鱼卵、饲料和设备皆依赖进口且链条缺失的产业，他与团队系统诊断出六大关键技术瓶颈：水、种、饵、病、养殖模式、加工。

水产养殖，水是基础，冷水鱼对水质的要求极为苛刻，溶解氧需稳定保持在8mg/L以上，一旦降至6mg/L以下便可能面临窒息风险。他们的任务颇具挑战，既要让鱼在高标准活水下存活创效，又要确保养殖排放水达到国家地表水二类以上标准。“这是两难，但我们必须完成。”李长忠团队始终以“一江清水向东流”为生态底线，在产业发展中坚守生态保护的核心责任。攻坚路上，时任青海大学校长王光谦院士始终是团队的坚实后盾。从支持建立黄河水情预警系统以应对泄洪风险，到提供水产养殖污染占比的科学数据为产业正名，这些关键支撑让团队在生态与发

展的平衡木上走得更加稳健。

饲料支出在冷水鱼养殖总成本中占比最高，是影响产业效益的关键因素。进口饲料一度高达每吨1.5万元。李长忠团队从基础研究切入，精准测定高原环境下不同体重的冷水鱼的营养需求。他们大胆尝试原料替代，用本地油菜籽、蚕豆粉、黄粉虫粉（餐厨垃圾回收养殖昆虫后粉碎制成，蛋白含量高）等，替代部分昂贵的进口鱼粉、鱼油。自主研发的配方已将饲料成本稳定在每吨12800元以下，最便宜的甚至低至7800~9800元。“一降，降了三分之一！”李长忠的言语中透着自豪。饲料自主研发实现每年约0.45亿元的全产业成本节约，既释放出丰厚利润空间，也让产业从业者切实享受到科技赋能的红利。

产品质量上，李长忠团队构建了三文鱼安全溯源系统，实现了青海三文鱼安全溯源“零的突破”。消费者只需扫描包装上的溯源二维码即可追溯每条鱼的养殖地点、饲料种类、水位数据、发货时间、检验检疫证明等信息。同时，在疫病诊断方面，团队研发了一系列寄生虫PCR检测方法和分子检测试剂盒，构建起快速诊断体系，并针对传染性造血器官坏死病等主要病害，联合多方力量推进疫苗研发。

最考验耐心的种源攻关在2025年初迎来曙光。李长忠推动平台与中国水产科学研究院黑龙江水产研究所王炳谦团队紧密合作，先引进先进的虹鳟三倍体育种制种技术，再逐步本土化熟化，最终首次在青海制备出73万粒虹鳟三倍体发眼卵，其中3万尾鱼苗已顺利投放养殖。“技术方面实现了从无到有的突破，我们心头的一块大病终于去掉了。”李长忠长舒一口气。这种“国家队引领+地方平台承接+企业

应用”的协同模式，为农业领域破解种源“卡脖子”难题提供了鲜活样本。

产业要实现规模化发展，养殖模式亟待革新。李长忠团队经过调研论证，创新打造了“陆水接力”分段养殖模式：将1公斤以下的鱼苗在陆基工厂化循环水车间进行集约化、可控化培育，再将1公斤以上的成鱼转移至黄河库区洁净的冷水域网箱中育肥。针对陆基循环水冬季水温过低的难题，王光谦院士提出的利用地温保持12~14℃恒温水的技术思路，为高原工厂养殖开辟了新路径。“我们边研发、边转化、边服务。企业看到在陆基车间养殖前期苗种生长更快、更可控、能腾出更多网箱空间，自然而然就接受了。”李长忠说。目前，青海已发展了30多家陆基养殖企业和27家大水面网箱养殖企业，形成了“陆水协同”的产业新格局。

要实现从养殖到产品的跨越，加工环节的标准与话语权至关重要。李长忠主持编制了11项高原渔业技术规范，构建了覆盖全产业链的标准体系。他牵头制定的《青海三文鱼加工标准》发布时，被全国多家媒体报道。“以前我们总说产品要符合‘欧盟标准’，现在我说，要让别人来跟我们的‘中国标准’。”

从种源自主到标准制定，李长忠团队用科技攻关掌握了产业发展主动权，更以实际行动践行了“中国人的饭碗要牢牢端在自己手中”的重要理念，为保障国家水产种业安全、丰富百姓优质蛋白供给作出了高原贡献。

引领：从高原模式到中国方案

随着六大关键技术的系统性突破，青海冷水鱼产业实现了全面升级，技术与模

式的辐射能力持续溢出。目前，“陆水接力”分段养殖模式已在全国推广；在此基础上，李长忠团队进一步提出打造全国小规模鱼苗养殖基地，主动对接国家“陆水接力”战略，为黄渤海养殖工船提供优质苗种支撑。

2024年12月，“青海三文鱼”公共品牌正式向全球发布，产业步入品牌化、标准化发展新阶段。2025年，青海的现代化虹鳟养殖工艺技术成功“出海”，除落地沙特外，团队还与俄罗斯、哈萨克斯坦等国接洽饲料出口与合作养殖，并计划与西北农林科技大学携手，借助其“一带一路”农业科教合作平台将中国高原冷水鱼产业模式推向更广阔的国际市场。同时采纳王光谦院士的建议，李长忠团队将冷水鱼养殖技术引入塞罕坝脚下，这份高原方案跨越千里落地河北围场，让“生态屏障”与“绿色发展”在此交相辉映。

这套立足青海的产业模式，结出了实实在在的果实。如今，青海冷水鱼产量占全国总产量的三分之一，出口量则在2024年增长了12倍，占据全国同类产品出口总额的98%。“从全面进口到占据全国出口绝对份额，我们用了十几年。”李长忠认为，这得益于青海省前瞻性的政策与资金支持，以及团队将难题“一口口啃下来”的执着。

面向未来，李长忠的科研蓝图清晰而坚定。一是持续深耕种业攻关；二是应对气候挑战，通过营养调控提升鱼类夏季抗高温应激能力；三是推动产业延链，拓展至鱼油、鱼肽等精深加工领域；四是创新消费模式，计划在成都、西安等地建设体验店，让青海三文鱼更便捷、更广泛地走

进千家万户。

底色：清华印记与高原实践

谈及清华的影响，李长忠的感念具体而深刻。他感激导师的学术指引与人格熏陶，更难忘那些融入血脉的精神激励。

他清晰地记得在清华参加的一次国防班毕业党课。“党课上讲了三句话，我至今用来教育我的学生：第一，上大舞台，挑大梁；第二，时刻把个人命运与祖国命运紧密联系在一起，少说多干；第三，在清华你可能是倒数，但到了祖国需要的地方，你就是第一。”

清华“行胜于言”的校风早已融入李长忠的高原产业实践。他曾任青海大学生态环境工程学院党委书记（2025年7月卸任），并带领学院党委于2024年获评“全国党建工作标杆院系”。他坚持党建与学科建设、科研攻关同频共振，明确提出：“生态保护是国家战略，我们的人才培养、科学研究、社会服务都围绕于此。党员就是攻坚克难的骨干，党支部建在科

研团队和企业服务一线上。”

精准帮扶工作中，李长忠牵头组建的科技特派员工作站，是全省百余个工作站里唯一聚焦冷水鱼产业的站点。该站点凭借扎实的技术服务与产业成效，获评全省8个“优秀典型科技特派员工作站”之一。他认为，科技帮扶的长效关键，不仅是“留下技术”，更是“培养人才”。如今，青海被称为中国冷水鱼产业的“黄埔军校”，为全国各地输送着技术和管理人才。马睿、刘扬、金文杰、孟玉琼、陈艳霞等一批怀揣梦想的年轻博士教师正在成长为产业骨干。

回首数十载高原坚守，李长忠的总结平和而坚实：“领导常说，‘你是青海人，你不干谁干？’这话打动了。”曾有人建议他前往学科平台更强的院校发展，但李长忠毅然选择回归青海大学。行政事务曾占用他大量精力，可每当看到产业崛起、学生成才、百姓受益，他内心便满是“实实在在的安稳”。支撑他的，不仅是解决问题的技术能力，更是“看着国家向前、产业向上”的信念，以及深植于心的实干精神。“虽然不是水产科班出身，但能在这个领域为青海赢得话语权，一切都值得。”李长忠欣慰地说道。

从清华园获取视野与勇气，将论文写在青藏高原的江河湖库，用科学的力量守护“中华水塔”并惠泽于民，李长忠用他的“三加一”答卷，诠释了一位产业科学家如何将“顶天”的学术理想，转化为“立地”的产业实践，写就坚守、创新与报国的生动答案。



2023年6月20日，中国教科文卫体工会主席章国贤（右3）、青海省总工会副主席汪琦（左2）一行到青海民泽龙羊峡生态水殖有限公司调研并授牌中华全国总工会“工人先锋号”。左1为李长忠