

一个试验，他们持续做了44年

青岛农业大学土壤肥力试验田被列为国家农业科学观测实验站

□青岛日报/观海新闻记者 赵黎

长期试验数据建立领域话语权

掌握一项长期试验数据，往往会建立某一领域的话语权。

1977年，NASA发射了旅行者1号空间探测器，一骑绝尘的旅行者1号去年已穿过太阳系边缘。有时候，试验的起始时间决定了它无法超越的地位。许多诺贝尔奖的获得，都是长期围绕一个问题深入研究的结果。在农业里，长期定位试验同样意义重大。气候变化、生态环境变化、生物进化、农业可持续发展、经济学等科学的研究都需长期定位试验来收集数据与信息反馈。

1843年，英国洛桑建立实验站，进行关于肥料、耕作、品种和生态环境演变方面的长期定位试验，至今已有近180年历史，试验样品的保留为验证新的科学假设提供了宝贵材料，对探索现代农业可持续性仍有重要指导意义。之后，美国伊利诺伊州在1896年开展了作物遗传育种方面的长期选择试验，126年里，说明了人工定向选择育种在作物品种改良中的重要作用。正因为有了这些基础数据，英美才能在全球气候变化路线和策略制定。

上世纪七十年代，长期定位试验的概念在国内还没有得到足够重视。1978年，青岛农业大学（原莱阳农学院）的两位教授——姚源喜和杨延蕃认识到肥料长期定位试验的重要性和前瞻性，主持创建了肥料长期定位试验。这是一对夫妻，在这片土地上，两个人并肩战斗了30年。杨延蕃去世后，姚源喜将爱人的骨灰一半送回故乡，一半撒进试验田。“我把他的骨灰埋在试验田的保护行里，让他陪伴我，完成这个长期定位试验。”姚源喜说。后来，青农大刘树堂教授自1987年起参与该试验研究，并在2001年成为项目主持人。

施肥耕种细节复制了40多年

青岛农业大学的这片试验田位于青岛农业大学莱阳校区实验与实习基地（东经120°42'，北纬36°54'），试验设12个“小区”，每个“小区”就是一个“试验处理”：不施肥对照、单施低量氮肥、单施高量氮肥、单施低量有机肥、低量有机肥配施低量氮肥、低量有机肥配施高量氮肥、单施高量有机肥、高量有机肥配施低量氮肥、高量有机肥配施高量氮肥、氮磷钾配施、氮磷配施、氮钾配施。各“试验处理”之间埋下1米深的玻璃钢间隔，以免水肥互穿。种植方式为周年小麦玉米轮作。试验田的目的就是探索山东粮食作物主要种植方式下，长期不同施肥土壤肥力演变规律、土壤微生物的变化特征、土壤环境效应及生产效益。

和周围农户粗放式操作不同，刘树堂及团队成员在试验田里的耕作小心翼翼，播种、施肥、灌溉及试验指标检测精益求精。他们严格控制不同施肥处理等水量灌溉，还要防止不

一个试验能做多久？1年？2年？青岛农业大学的答案是：44年。他们的土壤肥力长期定位试验已连续进行了44年。

44年里，两代青农大人接续在田里耕耘，以小麦、玉米轮作的形式进行定点定位试验。年复一年，小麦、玉米播种时间参照往年的温湿度，施肥种类与数量、灌溉水量则完全保持一致，各项管理措施相同，每年收获后及取土样保存，取样时间也要保持一致，就连肥料的培养过程都要和44年前一模一样。枯燥的循环耕作中，四季更迭，却积累下了厚实的试验数据。

近日，作为我国持续时间最长的肥料长期定位试验，青农大的这块试验田因数据资料齐全、土壤与植物样品保存完整而被列为国家农业科学观测实验站。



■长期定位试验取样的土壤和植物样本。



■刘树堂教授在玉米地里进行耕作试验。

同试验处理之间出现水肥“交流”。试验处理面积小，无法实现机械化作业，田间管理都要人工完成。为提高试验的准确性和可靠性，不管是有机肥的发酵、定量撒施，还是化肥称量、播种、灌溉、取样、收获等，刘树堂带领团队成员及研究生亲自操作，一年又一年，重复着与44年前一模一样的工作。由于作物不同生长阶段的状况需要做动态观察，根据研究内容还要对土壤和植物进行取样，刘树堂平时除了在校上课，基本都工作在这片试验田里。尤其是每年的“十一”长假，正是收获玉米播种小麦的时节，刘树堂团队从没有休息过，就一直在试验田里进行取样、收获、施肥、整地、播种。他说，长期定位试验的显著特点是气候的重复性和时间的延续性。在这既长期而又重复的日子里，他已坚守了35年。

在这片试验田里，科研的辛苦付出，换来了可喜成果，刘树堂团队先后承担国家自然科学基金面上项目4项、农业部公益性行业计划课题1项、青岛市自然科学基金1项。获得山东省科技进步一等奖1项、山东省科技进步二等奖1项、河南省科技进步二等奖1项、齐鲁农业创新奖一等奖1项、青岛市科学技术进步二等奖1项。在国内外学术期刊发表论文100余篇，授权国际及国家发明专利8项，国家实用新型专利4项，制定山东省地方标准2项，山东省主推技术2项。参加出版“中国土壤肥力演变”专著3部。

有机肥优势有了数据支撑

长期施用有机肥究竟会对土壤有什么影响？刘树堂介绍，长期施用有机肥，包括有机肥配合施用化肥，小麦-玉米周年轮作下，小麦产量一直稳定，玉米产量上升到一定水平后保持稳定，长期不平衡施肥，小麦及玉米产量持续下降。土壤补充外源有机碳（有机肥）能迅速提高非石灰性潮土有机质数量和质量，长期施用化肥或不施肥非石灰性潮土有机质含量微弱上升。与1978年初始土壤相比，长期施用有机肥土壤全氮库容持续上升，长期氮磷钾化肥平衡施用土壤全氮库容保持稳定，长期不平衡施肥土壤全氮库容下降。44年来，长期肥料定位试验取得的宝贵数据对有机肥培育土壤、化肥精量施用、耕作栽培技术指标获取等提供了理论依据。

下一步，长期定位试验将重点研究长期不同施肥土壤演变特征及蓄积潜力；土壤养分循环特征及驱动机制；作物生产力演变特征及模型预测；土壤肥力要素与生产力的耦合机制。全方位进行田间生物群落监测、粮食主产区耕作制度和种植结构变动监测、农业气候变化及影响监测、田水分与灌溉水监测、肥效微生物资源监测与鉴定评价等，为丰富土壤学、植物营养学理论提供更多数据支撑，为国家农业生产及政策制定提供信息支持，为农业可持续发展及乡村振兴战略提供技术保障。

跨界弄潮智能医药“蓝海”

中国石油大学(华东)教授宋弢团队利用人工智能赋能医疗诊断、药物研发

□青岛日报/观海新闻记者 王世锋 通讯员 杨安 周天宇

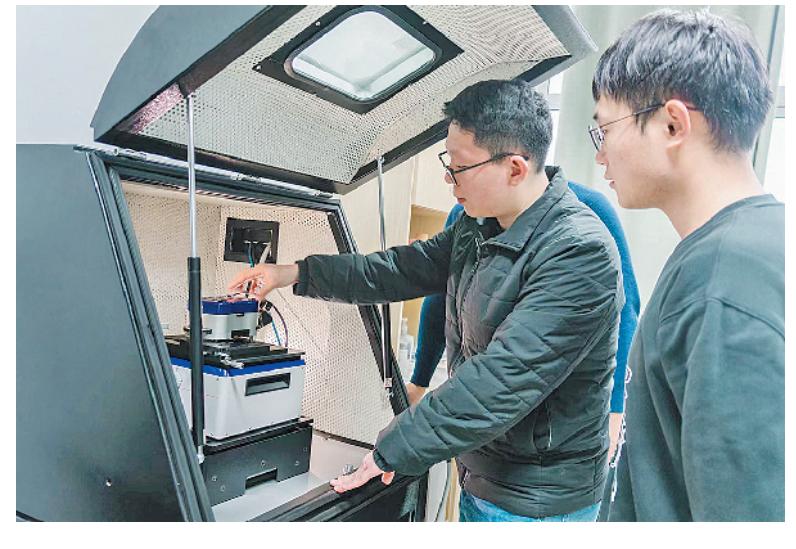
“做研究要耐得住寂寞，心志坚定方能守得住繁华。”原中国工程院院士、华中科技大学教授段正澄讲座时的一句话，刻在了一名博士生的心里，坚定了他持之以恒搞科研的理想信念。

他叫宋弢，于2015年入职中国石油大学(华东)，现任中国石油大学(华东)青岛软件学院、计算机科学与技术学院副院长。他在人工智能辅助医疗技术和智能药物领域开拓创新，提高了人工智能辅助诊疗系统的诊断准确率，构建出海洋药物知识图谱，开辟了中药分子药理学分析的科研新方向。2022年，宋弢获得山东青年五四奖章。

研发人工智能辅助医疗技术 大幅提高医生诊断效率

2013年，宋弢从华中科技大学毕业，先后在斯威本科技大学、马德里理工大学从事访学研究。爱思唯尔中国高被引专家、斯坦福全球2%顶尖科学家、欧盟—西班牙外籍专家……拥有众多“国际范”称谓的宋弢，在外漂泊，每当看到国外的先进设备时，他都暗自琢磨让中国也拥有这样的设备。怀揣科技强国的理想，宋弢于2015年回国，入职中石大。

生活中，宋弢敏锐地发现，常规医院里做一次CT一个人需要20分钟，能效偏低。“CT拍出来后，真正有意义的是医生的诊断，有没有可能让人工智能辅助医生诊断，提高诊断准确率？”宋弢博士期间主攻系统科学方向，具有生物计算研究基础，因此萌发了“跨界”灵感，琢磨着能否利用人工智能辅助医生进行影像判断。



■宋弢
(左一)与学生
调试原子力显微镜设备。

这是一片全新的领域，国内外鲜有人研究。宋弢迅速着手组建团队，研发程序。算法构建相对容易，难的是大量的数据采集。从2015年到2017年，他一直辗转于各大医院间，推荐自己的人工智能辅助医疗技术，寻求解决数据难题的方法。功夫不负有心人，2018年，获评“泰山学者”后，宋弢以个人名誉为担保在省立三院开设了泰山学者工作站。恰巧当时济南正在建设国家健康医疗大数据中心，宋弢得以参与项目建设，接触到大量诊断数据。

经过大量运算和比对，他将人工智能系统“训练”成型，能够支持22个专病队列，30余种疾病的分析。可以在线支持包括肝癌、早期肺癌分型/分类诊断、卵巢癌虚拟着色、肝脏肿瘤血管3D成像、胎儿心脏畸形智能诊断、人脑海马体体积智能计算、肺结节、视网膜筛查、乳腺癌筛查、胃癌、宫颈癌、儿童骨骼等10余种常见病的智能诊断。目前，人工智能辅助诊疗系统的试验诊断准确率高达97%，效率也大大提高。

人工智能赋能药物研发 推动中医药走向世界

“诊断出病症只是第一步，好的技术应该服务于医药，真正把病症解决。”牛津大学医药专家的一句话“点醒了梦中人”。宋弢因此做了一个让大部分人都不能理解的选择：更换科研方向，着手向药物领域进发。为此，他自学了大量医学知识，办公室里常年堆满医学书籍，以致有同事戏称他“不像个搞计算机的”。

宋弢经过较为系统的学习，发现中药拥有能够治愈疾病的药物成分，但同时也有其他可能会对人体肾脏造成伤害的成分。如何趋利避害，宋弢构想利用人工智能找出药汤内的有效药物成分的大分子，提供给相关研发机构助力其从中药中提炼药片。

宋弢联系到中国海洋药物研发项目的负责人、山东省“泰山学者”特聘教授杨金波。听了宋弢的构想，杨金波又惊又喜。该项技术一旦成功，将为中医药分子的发现和研制省下不可估量的资金和时间。杨金波给了宋弢3000个从海洋中提取的天然化合物分子作为潜在的药物成分进行试验。经过算法筛选对比，宋弢遴选出28个有较大可能性的天然化合物分子。“其中有7个分子非常好，每个分子对应的领域都可以培养一个像模像样的药学硕士或博士，该算法能帮助我研究加速了太多。”杨金波对宋弢的工作给予了高度评价。

此后3年里，宋弢收集了《中华海洋本草纲目》中天然化合物分子的成药属性，收集78573种天然产物和1048576种天然化合物，构建出海洋药物知识图谱，开辟了中药分子药理学分析的新方向。

不断探索与创新，宋弢作为负责人带头承接了国家级科研项目5项，省部级科研项目11项，研究成果获教育部高等学校自然科学一等奖1项、科技进步二等奖1项，中国计算机学会科技进步杰出奖1项，国际膜计算学会最佳应用成果奖1项。其中，“化合物—靶标”智能全景分析已被应用于阿尔茨海默分子智能发现工作之中，“中医药分子功能智能发掘与药方智能设计技术”也依托“国家重大新药创制平台(山东)中药单元平台”支持得以初具雏形。宋弢还与清华大学出版社合作出版图书《人工智能辅助新药研发》，作为国内人工智能与药学结合的开山之作，旨在将人工智能助力药物研发这一想法更为广泛地传播出去，走向世界，使人类的健康事业再上新台阶。

四所驻青高校入围 青年基金立项百强榜

今年是青年基金项目设立35周年。日前，统计机构“高绩”发布最新统计数据，2016—2020年，共有779所高校获得青年基金项目资助。驻青高校中，山东大学、青岛大学、中国海洋大学、中国石油大学(华东)入选立项总数百强榜单。

自1987年开放申请以来，青年基金项目资助了一批又一批青年学者。作为培育青年科技人才的“种子基金”，青年基金项目在推动学科基础发展、形成学术研究梯队等方面发挥着重要作用。2016—2020年，共有779所高校获得青年基金项目资助，共立项72981项。其中，“双一流”建设高校立项45477项，占比约62.31%；“双非”高校立项27504项，占比约37.69%。

5所驻鲁高校入选立项总数百强榜单，其中山东大学以930项立项排在全国第9位，青岛大学以412项立项位居全国第37位，随后还有中国海洋大学(264项、第78位)、中国石油大学(华东)(225项、第93位)、山东师范大学(208项、第100位)。除山东师范大学以外，其他几所高校均为驻青高校或在青岛设有校区。

王沐源

最新ESI排名出炉 驻青高校新增 一个前1%学科

日前，科睿唯安公布2022年5月ESI最新一期排名，7所驻青高校均上榜且排名有所上升。其中，山东科技大学数学学科晋升为全球前1%学科，青岛大学农业科学学科晋升为全球前1%学科。

中国石油大学(不区分两地办学)共有7个学科入选全球前1%学科，1个学科入选全球前1%学科，全球排名第574位，上升60位；青岛大学共有12个学科入选全球前1%学科，全球排名第759位，上升54位，其中农业科学学科为新晋的全球前1%学科；中国海洋大学共有10个学科入选全球前1%学科，全球排名第803位，上升22位；山东科技大学共有7个学科入选全球前1%学科，全球排名第1145位，上升87位，其中数学学科为新晋的全球前1%学科；青岛科技大学共有3个学科入选全球前1%学科，全球排名第1243位，上升69位；青岛农业大学共有3个学科入选全球前1%学科，全球排名第2279位，上升148位；青岛理工大学1个学科入选全球前1%学科，全球排名第3404位，上升247位。

王沐源

四所驻青高校 公布招生章程 个别学校细化要求

日前，中国海洋大学、中国石油大学(华东)、山东科技大学、青岛大学等驻青高校公布了2022年招生章程，对部分招生要求做出微调。

海大录取原则延续了往年的政策。石大细化考生体检要求，明确色盲考生不能报考地质学、资源勘查工程、化工安全工程、化学工程与工艺、能源化学工程、工业设计、储能科学与工程、地理信息科学和应用物理学专业；色弱考生不能报考地质学、资源勘查工程、化学和应用化学专业；听损考生不能报考俄语和英语专业。青大要求英语专业(综合评价招生类型除外)只招收英语语种考生且英语单科成绩要求为满分分值80%及以上，其他专业不限制考生应试的外语语种及单科成绩，但学校的公共外语课只开设英语课程，非英语语种考生慎重报考。山科大要求英语、日语、朝鲜语专业外语语种须为英语。济南校区中外合作办学专业只提供英语教学。

王世锋

中国海洋大学七名 师生完成南极科考 实现两个“首次”

日前，参加中国第38次南极科学考察的7名中国海洋大学师生圆满完成科考任务，返回青岛。

中国第38次南极考察由“雪龙”船和“雪龙2”船共同执行任务，于2021年11月5日出发，历时174天，航行3.3万余海里，顺利完成南极高长城站、中山站物资补给和人员轮换任务，开展了站基多学科和近岸海洋业务化观测，对南大洋生态系统进行综合调查，积极开展考察物资补给国际合作，取得了多项科研成果。

中国海洋大学海洋与大气学院曹勇、水产学院曹畅与海洋生命学院杨阳搭乘“雪龙”船，海洋与大气学院谢春虎和水产学院鞠培龙、王业辉、王鹏浩搭乘“雪龙2”船，全程参加了南大洋的各项考察任务。

考察中，海洋生命学院首次在冰间湖展开病毒学调查，海洋与大气学院成功回收中国南极考察史最长一套潜标。水产学院渔业海洋学团队在调查方式上进行创新，首次开展地网调查，获得了数量可观的珍稀南大洋鱼类样品，为科学开展鱼类生活史及南大洋生态系统的综合研究提供了宝贵的数据与成果。

赵黎