

从基层技术员到中国工程院院士—— 80岁的他还有5件工作没完成

■本报记者 陈彬

“我就是个‘土八路’。”

初见《中国科学报》记者，中国工程院院士、江苏大学教授陈学庚的一句“自我介绍”，给整场对话定下了一个轻松的基调。那一天正是陈学庚80岁生日。

陈学庚的的确确“土”，作为浸润农业机械领域半生的“农人”，他几乎从没有离开过脚下的土地；同时，他的人生又像一名历经战火洗礼的战士一样，完成了从普通技术员到中国工程院院士的成长和蜕变。

从这个角度看，“土八路”这样一个略带戏谑的称呼，似乎又成了这位耄耋老人最好的注脚。

想个办法，让父母不那么辛苦

陈学庚出生在江苏，但他一生大部分时间却是在距离家乡3500公里之外的新疆度过的。1960年，年仅13岁的陈学庚和父母一起，从江苏支边进疆。父母在田中辛苦工作的身影给幼时的陈学庚留下了深刻的印象。

“我还清晰地记得在江苏老家收麦子时，不但要把麦子收好，还要把麦秸连根拔下来，捆成捆运回家当作燃料。”陈学庚告诉记者，几十年前，父母将一捆捆麦秸反复摔打，去除麦根附土的场景，至今都让他记忆犹新。

每天看着父母在田间劳作，一个朴素的想法在陈学庚心中萌生——能不能想个办法，让他们不那么辛苦了？这个想法伴随着他念完小学、中学。中考结束后，他选择报考中专，并将自己的三个专业志向全部填报为“农机”。

最终，陈学庚如愿考入新疆生产建设兵团（以下简称新疆兵团）奎屯农校的农机专业，并在1968年毕业后分配到新疆兵团农七师130团机械厂，成为一名基层技术员。

对于当时初入职场的自己，陈学庚在一篇文章中曾评价道：“理论知识薄弱、实践经验不足，甚至连一张规范的机械图纸都难以绘制。”

这并不是陈学庚多年后的感受，事实上，当时他就已经意识到自己的不足。为补齐能力短板，陈学庚主动申请到生产车间一线锻炼，白天跟着技术工人学操作、练技能，晚上挑灯夜战研读专业书籍、反复打磨设计图纸，不放过任何一个学习提升的机会。

“在车间工作的近两年时间里，我将理论知识与实践紧密结合，快速掌握了机械加工、设备维修、机具革新等核心技能，打下了扎实的专业功底。”陈学庚回忆道。

两年后，陈学庚成为厂里新成立的技术革新小组组长，主要从事设备急修和制造革新。



陈学庚（左三）为学生开展现场教学指导。

受访者供图

彼时，新疆兵团农机设备严重短缺，农业生产条件极其落后，极大制约了农业发展。在陈学庚的带领下，技术革新小组迎难而上，先后成功研制磨缸机、磨缸机、水力测功机等10余台关键设备，有效破解了团场农机维修难题。

与此同时，这段扎根基层的经历也让陈学庚领悟，科研不是纸上谈兵，必须扎根生产一线；技术绝非空中楼阁，必须解决实际问题。从基层积累的宝贵经验与扎实功底，为他此后数十年的科研之路指明了方向。

意外获评的一等奖

之所以称呼自己是“土八路”，除了研究领域扎根大地外，还因为陈学庚的研究所针对的几乎是农业生产的“急难险重”问题，每一次攻关都像一场战役。

20世纪80年代初，地膜植棉机械化成为国家亟待突破的技术瓶颈。特别是在新疆，棉花生产长期依赖人工劳作，不仅生产效率低，也极大影响棉花产量。

“同样一亩棉田，经过地膜覆盖后的棉花产量可以增加35%，这是一个不得了提升。”陈学庚说，但当时在世界范围内，地膜植棉主要靠人工作业，推广难度很大。

为解决这一难题，新疆兵团号召农业技术人员开展集中科研，并组织了十几个研发小组。陈学庚便是其中一个小组的带头人。

相较于其他工程设备，一台小小的地膜覆盖机似乎并不复杂，事实却远非如此。这台机器要一次性完成整地、铺膜、压膜、膜上打孔、精量播种、覆土等多道工序联动，且地膜易破损、天气难预测，膜上打孔和棉花籽粒播种精度极难把控；加之棉田土质复杂、地形多变……这些都成了挡在科研人员面前的“拦路虎”。

“当时国外没有成熟的技术可借鉴，国内也没有现成经验可参考，我们只能靠自主摸索、反复试验突破难关。”陈学庚说。

“我们白天泡在田间地头测试机具性能，晚上在办公室修改技术方案、优化机械设计，历经无数次失败重来，精益求精，终于成功研制2BMS系列棉花铺膜播种机，实现了地膜覆盖、播种、覆土等多道工序一次完成。”在一篇回忆文章中，陈学庚写道。

这台铺膜播种机在十几个科研小组的成果中脱颖而出，并经由新疆兵团推广至全国16个省区。借助于它，新疆兵团皮棉亩产量从1982年的38.6公斤跃升至1994年的82公斤。一年后的1995年，“棉花铺膜播种机的研究与推广”获当年国家科学技术进步一等奖。

值得一提的是，参与此项评奖时，由于担心自己的成果“不起眼”，陈学庚团队只申报了二等奖，但最终获得的却是一等奖。

此后，陈学庚又带领团队研发出多种关键农业技术与装备，从地膜植棉机械化技术到膜下滴灌精量播种技术与装备，再到棉花生产全程机械

化关键技术及装备……在他和团队成员的努力下，棉花成为我国首个实现生产全程机械化的主要经济作物。

“实现棉花生产全程机械化前，新疆农民最怕种棉花了。因为一种上十几亩地，全家老小都得跟着忙，收入还低。每逢棉花定苗期和花期，政府机关关门、学校停课、工厂停工，全民投入定苗、拾棉花工作。实现棉花生产全程机械化后，新疆农民最喜欢种棉花，一个人种二三百亩地不会太忙，收入还很高，棉农开着小汽车下地成为常态。”说出这番话时，陈学庚的语气中满是自豪。

问题出在地里，答案也在那里

2013年，陈学庚当选为中国工程院院士。此时距离他中专毕业成为一名基层技术员已过去了整整45年。这一年，有其他院士问了陈学庚一个问题：“你之前的科研搞得不错，但地里的残膜污染问题该怎么解决？”

“从那之后，残膜污染治理问题就成了我关注的新重点。”陈学庚笑着说。

如今，这个问题已经被很好地解决——陈学庚团队发明的农田残膜高效清回收联合作业机整体技术国际领先，不但很好地解决了残膜机械化回收拾净率低、含杂率高、作业可靠性低的难题，还实现了上千万元的技术转让收入。

这些成绩的背后，是陈学庚坚持了几十年的信念——科研的最终目标是应用，成果的价值在田间。

研发农田残膜高效清回收联合作业机那段时间，陈学庚回到了故乡的江苏大学，担任经济作物机械化研究院院长。当年，江苏大学农业工程学院副教授方会敏还是一名博士后，她接到了设计残膜回收监控系统任务。

刚接手任务时，方会敏整天泡在实验室里，琢磨算法、搭建模型，一心追求理论上的高精度。然而，第一次田间测试却让她深受触动——农田里飞扬的尘土导致图像模糊，现场极其复杂的工况又使得系统很不稳定，数据甚至波动到完全无法使用。

“接连几个月的推进受阻，让我倍感挫败。”方会敏回忆说，得知情况的陈学庚告诉她，这套监控系统是为田间作业研发的，不是放在实验室里的。“模型再漂亮，落不了地就没有意义。问题出在地里，答案也在那里。”

当时已年过七旬的陈学庚多次带方会敏奔赴新疆棉区，开展实地测试和数据采集。“陈院士在田间一站就是一整天，盯着设备运行、核对数据变化，手把手教我如何根据实地情况修正技术

方案。”方会敏说。

最终，这套系统顺利通过第三方鉴定，陈学庚告诉方会敏的那句话，她一直铭记在心。

类似的话，陈学庚不只告诉过方会敏，还和很多年轻老师都说过。比如，江苏大学农业工程学院副教授周脉乐就将陈学庚常说的那句“农机研发，要从地里来，到地里去”当成科研路上坚守的准则，并把籽棉打包机的研发作为核心课题。经过一番刻苦攻关后，其成果大幅提升了国产采棉打包机在国际上的竞争力。

“小屁孩儿”的保证

在过去几十年的学术生涯中，陈学庚培养了40多位农业机械领域的专业人才，至于受到过他指导和帮助的科研人员更是不计其数。多年来，有太多的“方会敏”“周脉乐”怀揣着他的嘱托奔赴天南海北，走进田间地头，最终成长为我国农业机械领域的中坚力量。

在陈学庚80岁生日之际，江苏大学举办了农业“强国行”专项行动论坛暨陈学庚院士农机情怀座谈会。这些来自国内多家高校、科研院所从事农业工程研究的后继者齐聚到江苏大学一间普通的会议室里，向这位“土八路”献上生日的祝福。

在座谈会上，陈学庚说，这些年来，他和团队大概做成了5件事，除了地膜植棉机械化技术、残膜回收技术与装备研发之外，还包括膜下滴灌精量播种技术与装备、棉花生产全程机械化关键技术及装备，以及传统棉区棉花生产全程机械化示范。依托这些技术，2024年新疆棉花总产量在全国占比达92.2%，平均亩产154.9公斤。

与此同时，这位耄耋老人仍有5件工作没有完成。“包括棉田管理机器人项目、粮经作物套种全程机械化、混合动力智能采棉机的研究开发，以及混合动力大马力拖拉机电机控温研究、宽行距作物精密播种机低成本电驱研究。”陈学庚一个个地数着。

这些工作都不容易完成，但陈学庚告诉后辈们，能吃苦耐劳、耐得住寂寞就是科研工作的成功之本，正如他们用14年完成棉花铺膜播种机的研究与推广；用8年完成膜下滴灌精量播种机研究与推广；用11年完成棉花生产全程机械化研究与推广……

更重要的是，陈学庚并不担心自己“后继无人”，那群年轻后辈给了他足够的信心。就像座谈会上吉林大学生物与农业工程学院院长付君说的那样：“陈先生，您带领大伙儿干了一辈子。如今，我代表我们这些‘80后’的‘小屁孩儿’向您保证，我们一定扛起使命，给青年学者打个好样儿……”

25次闯藏北无人区，他在5000米高原与野狼对峙

■本报记者 张楠

20年前，西藏藏南普兰县，海拔近5000米，张以春爬了两个小时登顶一座山，气喘吁吁地蹲下来兴奋地查看满地的化石。一抬头，不到100米处，一头狼正盯着他。身后没有退路，他手里只有一把地质锤。

好在狼最终走了，张以春松了口气。短短几秒钟的对峙，在他心里却仿佛过了很久。

在此后的24次藏北科考中，张以春还遇到过2米多高的棕熊、能越野车顶翻的野牦牛，以及随时可能吞没车队的暴风雪。如今已是中国科学院南京地质古生物研究所（以下简称南京古生物所）研究员的张以春，依然每年都会去藏北无人区，用他的话说，“这些科学问题如果我能研究出来，这辈子就值了”。

“车像跷跷板一样挂在冰窟窿口”

2001年，吉林大学大三学生张以春第一次进藏。他跟着老师去实习，当时河里的冰还没化。车队行进中，一辆车差点掉进冰窟窿——冰窟窿边上一块大石头刚好挡住了车底盘，整辆车像跷跷板一样挂在冰窟窿口。“如果掉进去，一车人都没了。”张以春回忆。

那是他第一次见识青藏高原的凶险。当时没有柏油路，没有水泥路，连藏北北线都是土路，更没有路牌。车陷进沼泽是家常便饭。

2006年，正在攻读博士研究生的张以春和师兄两个人去藏南普兰县考察，那里几乎没人。一天他们没有什么收获，于是决定到一座山上碰碰运气——在海拔四五千米的基础上再爬800米高。

张以春爬得快，将近两小时就登顶了，上去就发现了满地化石。他立马蹲下来翻看，正兴奋时突然感觉有点异样，一抬头，发现一头狼就在将近100米外盯着他。

“没有退路啊，只好拿着地质锤跟它对峙瞪眼，盯了一会儿狼才走。”张以春说，经验告诉他如果不是一群狼就没事。

张以春接着说，最怕的不是狼，而是藏北的野牦牛。“野牦牛虽然吃的是草，但领地意识很强，好几吨重的它会以迅雷不及掩耳之势冲向你。”所以每次开车进入沟口前，他们要使劲鸣笛一分钟，这样山里的动物收到“通知”会尽量避让。

谈及此，张以春分享了另外一段“惊心动魄”的经历。

在2024年藏北科考的第一天，团队考察时远远看到一个体形很大的东西朝他们走来，张以春潜意识认为是一头野牦牛，赶紧招呼大家后撤，为了防止发生高原反应，他还提醒大家不能急速奔跑。撤回距车1公里的时候，中间还有个沟渠，他更着急了，继续带领大家又花了20多分钟才回到车附近，相对安全了。

这时那只动物也离得近了，他们这才看清楚，同时也惊出一身冷汗，因为来的是一头体格非常大的棕熊，站起来得有2米高。“这么多年还没遇到过这么大的熊呢。”张以春说。

比野生动物更难对付的是天气。

2021年5月，张以春带队去西藏羌塘无人区，车队刚进去时天气还好，到了龙木错南面突然下起暴雪，路上白茫茫一片，什么也看不见。他们只能硬着头皮慢慢开，也不知道开了多久，直到遇到一条小溪，顺着流水找到源头，才终于找到一块平地扎营。“那年科考途中下了好几场大雪，帐篷都快被压塌了。”

“但是找到了很多不一样的石头，收获很大，不虚此行。”张以春说。

20多年来，他平均每年要到青藏高原30多天，目前一共去了25次。每次进藏前，他都会给团队做安全培训，高海拔第一件事是缺氧，身体机能、新陈代谢都会变化，遇到意外不要跑，要慢慢走。他还会叮嘱学生，看到石头不能上去就敲，要先往山上看看，敲下去会不会造成坍塌。

2亿年前的板块漂移之谜

张以春为什么非要冒着生命危险一次次进藏？这要从一个国际地质难题说起。特提斯造山带的形成演化，是关于欧亚大陆地槽格局与巨量矿产、油气资源成因的重大前沿科学问题。

欧洲学者曾提出“基墨里陆块”假说，认为一条长达数千公里的地块于3亿年前到2亿年前从南方的冈瓦纳大陆裂解，向北漂移。

这一巨型陆块从西部土耳其、伊朗、阿富汗，经过帕米尔、青藏高原再到云西南部和东南亚，长度达上万公里，是矿产资源、油气资源最

丰富的区域之一。

但问题在于，这些不同的地块是如何排布的？它们何时裂解、何时北漂？

青藏高原是基墨里陆块最复杂的区域，其内部存在数条特征迥异的缝合带，这个巨型陆块如何穿越构造复杂的青藏高原仍是悬而未决的国际地质难题。

张以春带领团队数十年来在西藏的喜马拉雅、拉萨地块、南羌塘和北羌塘地块以及缅甸中南部开展了详细的地层古生物工作，足迹遍布藏北大地。

研究证实，基墨里陆块在青藏高原上实际由两个不同的陆块组成。

南羌塘地块和云西南部的保山地块、缅甸掸邦高原的Sibuma地块，组成基墨里陆块的北支；而拉萨地块、腾冲地块和缅甸掸邦高原西部的Irawaddy地块相连，构成基墨里陆块的南支。

张以春等提出的新模式认为，基墨里陆块由两个地块群先后漂移，而青藏高原是其“中央枢纽”。这一认识是对传统理论的重要突破。

“我大学期间就对古地理重建非常感兴趣，这事儿很酷，让我有可能明白2亿多年前板块是怎么运动的。”张以春说，“正巧青藏高原就是这么个地方，从土耳其、伊朗经过青藏一直到东南亚，达上万公里，其中青藏高原是最复杂的。”

为羌塘油气勘探“铺路架桥”

张以春的科研工作，始终与国家需求紧密相连。

羌塘盆地是近年来油气资源勘探的重点地区，但由于其位于藏北无人区，野外条件异常艰苦，构造异常复杂，长久以来地层研究程度不高，早期研究产生了很多偏差。这阻碍了古地理的重建。

张以春带领南京古生物所李四光青藏高原地层古生物科考突击队，来到这片基础极其薄弱的无人区，取得了一系列创新性成果：确定了南、北羌塘地块不同的晚古生代地层系统和古生物地理。

具体而言，北羌塘地块在晚古生代（4.19亿年前至2.51亿年前）一直位于中低纬度地区，



4月15日，张以春在西昆仑向顶峰进行野外科考。南京古生物所供图

发育暖水动物群；而南羌塘地块在二叠纪早期（约2.95亿年前）位于南方冈瓦纳大陆北缘，以冷水动物群占主导；羌塘盆地中央的龙木错—双湖古特提斯缝合带代表了古特提斯洋的遗迹，是南、北羌塘碰撞时原位形成的。

张以春等在羌塘盆地的研究中提出了北羌塘地块含广泛二叠纪煤层、南羌塘地块二叠纪时内部发育裂谷的创新性认识。这些研究为羌塘盆地的油气资源勘探提供了重要的基础地质支撑。这项研究成果荣获2024年度自然资源部科学技术进步奖一等奖。

20多年来，张以春25次奔赴藏北高原。他的故事并非由瞬间的壮举构成，而是由一次次在困难面前的选择、一天天在高原上的坚守凝聚而成。



看“圈”

栏目主持：雨田



张云明
任西北工业大学
党委书记

日前，据西北工业大学官网消息，张云明任西北工业大学党委书记；李言荣不再担任西北工业大学党委书记职务。

张云明1967年10月出生，1990年7月从哈尔滨工业大学计算机系计算机软件专业毕业，被选调到中央办公厅工作，曾任中共中央办公厅信息中心副主任，国内专用通信局党委副书记、局长。2022年，他出任工业和信息化部副部长、党组成员，分管信息通信发展、网络安全、国际合作等领域。此番履新西北工业大学党委书记，是其首次出任高校领导职务。



乔俊飞
任北京工业大学校长

5月9日，北京工业大学宣布，乔俊飞任北京工业大学校长。

乔俊飞1968年11月出生，2000年从天津大学电气自动化与信息工程学院博士后出站后，进入北京工业大学电子信息与控制工程学院任教。他历任北京工业大学人事处处长，信息学部主任，党委常委、副校长，2020年起担任北京工业大学党委副书记。

乔俊飞长期从事计算智能与智能优化控制、环保自动化与智能化领域的研究，是智慧环保领域的主要开拓者之一。他创立了污染物智能特征测量新范式，发明了生成式智能自主控制技术，创建了污染物高效资源化智能调控系统，推动我国污染治理的智能化水平跃居世界前列。