

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 ③16

程顺和 深耕扬麦谱华章

刘俊昊成明

安全和科技兴农富农作出了重要贡献。区小麦育种中广适高产与抗赤霉病相结合的世界性难题。为我国的粮食开... 开创小麦选种鉴定注重综合性状协调点的时代。初步解决了温暖湿润生态... 在半世纪的小麦育种生涯中沥尽心血。始终抱定坚韧不拔的信念。他



程顺和(1939—)

小麦遗传育种专家，中国科学院院士。1939年9月2日出生于江苏溧阳五荡湾村，1962年毕业于南京农学院(现南京农业大学)遗传选种专业。毕业后至1966年在泰兴稻麦良种场从事小麦育种和稻麦良种繁育工作，1966年至1972年任教于扬州农校，1972年调入江苏里下河地区农科所从事小麦育种与栽培研究。半世纪辛勤耕耘，在我国小麦品质结构性调整上作出了重要贡献，参与育成的扬麦3号、4号分别获农牧渔业部技术改进一等奖和国家科技进步奖三等奖；主持育成的扬麦5号、扬麦158更是初步解决了温暖湿润生态区小麦育种中广适高产与抗赤霉病相结合的世界性难题，分别是我国上世纪80年代末和90年代末种植面积最大的小麦品种，分别于1991年和1998年获国家科技进步奖一等奖。2005年当选为中国工程院院士。



▲1983年，程顺和(右五)指导科技人员在田间选种。▲1961年，程顺和在南京农学院(现南京农业大学)教学楼前留影。

从事小麦遗传育种研究50年，中国工程院院士程顺和深耕小麦广适、高产、优质和抗赤霉病等领域，育种兴农、兴农安邦，参与育成扬麦3号、扬麦4号，主持育成扬麦5号、扬麦158、扬麦9号至扬麦26、扬糯麦1号等一代又一代优质良种，为我国的小麦育种事业作出了突出贡献。

“在农业领域，能否在自己手中出成果并不重要，通过一代代人的接力，端牢‘中国饭碗’、保障粮食安全最重要。”程顺和说。

乱世中萌生“科学家”志向

1937年，“七七事变”的爆发拉开了我国全民抗日战争的序幕。是年12月1日，日军攻占江苏溧阳。面对日寇的屠杀和抗日战争的炮火，小城人民不得不抛家舍业以求远离战火。乱世中，程顺和1939年9月出生于江苏溧阳的五荡湾村舍，其名“顺和”取顺心顺利、和睦和平之意。

程顺和童年时期过得十分清苦，5岁时父亲不幸去世，母亲坚强地撑起了这个家。虽然程顺和从小过着布衣蔬食的日子，但母亲魏育真非常重视孩子的教育，起早贪黑地帮人缝补浆洗，攒下了小顺和的学费。

程顺和6岁时开始就读于溧阳南门附近的彭氏小学。不负母亲期望，他展现了对学习的热爱，成绩优异。

1949年渡江战役时期，南下的解放军在溧阳城驻扎了几日，解放军的和蔼可亲加上对刀枪武器的向往，使得孩子们经常围着休息的战士听他们讲故事，程顺和放了学也会参与其中。一次，解放军讲完故事问及程顺和志向，并鼓励他做科学家建设新中国。自此，“做科学家，建设新中国”的志向便在他心中萌芽。

程顺和小学毕业后升入溧阳县中读书，这位逐渐长大的少年对书籍愈发痴迷，喜欢一个人安静地思考。由于沉迷读书，他对学习以外的社会活动兴致不高。母亲见状便鼓励他申请加入共青团，树立人生理想并在实践中锻炼自己。在母亲鼓励下，升入高中的程顺和在学习之余，积极投入学校的各种社会活动。

1958年程顺和高中毕业，在母亲和继父的支持下报考大学。由于继父曾因工作需要加入过国民党，程顺和的政审有所减分，不能学习国防军事相关专业。当时毛主席发出“工业以钢为纲，农业以粮为纲”的号召，程顺和觉得无论是工业还是农业都可以有所作为，便暂时放下了专业选择的纠结，专心备考。考试结束不久，他收到了南京农学院(现南京农业大学，以下简称南农)的录取通知。

初入金陵求学，程顺和被编在“农学83班”。受时任南农校长金善宝(中国现代小麦科学主要奠基人)的影响，程顺和主动申请转入“遗传选种”专业。当时该专业在全国就只有南农设立，本着向金善宝校长学习的志向，程顺和进一步选择了小麦的遗传育种研究。

在南农四年，程顺和师从吴兆苏、刘大钧等教授。吴兆苏和刘大钧均属于新旧遗传学两

个学派，即米丘林遗传学与孟德尔—摩尔根遗传学。受政治影响，当时摩尔根遗传学课程是作为批判对象开设的，即便如此，程顺和仍然认真学习了摩尔根遗传学课程并得到了优秀的评价，这为他后来兼收并蓄的科研道路打下了坚实基础。

1962年9月，程顺和毕业后被分配到泰兴稻麦良种场，参与品种选育的工作。他满怀抱负、认真钻研，将学到的理论知识应用于实践。

随着实践的深入，一轮又一轮的麦种在拔节、抽穗和麦收中循环，1965年，程顺和终于参与选育出了高产材料107-1。为了方便推广，他与同学王留生商量定名材料107-1为“泰农一号”(当时王留生在扬州市种子站工作，还将这一品种收录进了当年的农业调查册)。这是程顺和走出校门后育种生涯中的第一个品种。

首战告捷，更坚定了他一辈子从事小麦育种事业的决心。

波折中深耕扬麦

所谓常规育种，是指引种、系统选择和品种间杂交育种。目前，品种间杂交育种是选育小麦新品种的主要途径，其次为系统选择。而引种在上世纪70年代前曾发挥过很大作用，当时农作物育种目标基本以高产为主，国内不断增长的人口与危机四伏的国际局势，都要靠粮食生产必须提供基本保障。

1966年，由于扬州农校的科研条件较好，程顺和申请调入该校。调入后，他开始了系统的育种研究和小麦遗传育种专业的教学工作。

没想到科教工作顺利推进没两年就遇上了“文革”，1968年，程顺和到了五七干校，系统的育种研究被迫中断。寒来暑往，当时全国的大学基本都没有生源，学校形同虚设。思考再三，程顺和决定坚持自己的小麦育种事业，申请调入相邻的江苏里下河地区农科所。

1972年，程顺和正式调入该农科所，迎来了他人生中的一个重要契机。

当时在子婴公社下乡过程中，程顺和负责栽培和推广工作，这让他切身感受到，没有良种，栽培推广就成了无源之水，再好的田间管理也不起作用。此后，程顺和的工作重心由区试和栽培推广转到扬麦新品种的选育上来。

上世纪80年代初，国内的小麦品种审定还是“以产量论英雄”，程顺和率先在小麦育种界提出了“鉴定选择时的综合性状协调点”

观点。他认为高代材料鉴定选择时，需要按综合性状协调点来选择，而不是只看产量一项指标。这一观点在我国小麦品种审定界引发了激烈讨论，也是后续种质审定逐渐偏向综合性状的开端。

基于“品种育成初期进行遗传性状的再加工的可能性与必要性”等一系列观点和方法，程顺和带领团队育成了小麦新品种——扬麦5号。

扬麦5号不仅在产量上表现优异，在抗病性上也十分突出。据1983—1984年连续参加省淮南片小麦组区域试验数据显示，扬麦5号的平均亩产605.23斤，比扬麦4号增产了7.75%。

此外，扬州市农业局植保站对扬麦5号抗赤霉病性进行了综合分析，认为其具有较强的耐病性。这同时也是该品种在长江下游具有广泛适应性的重要原因。因此，该品种也成为了我国上世纪80年代末期种植面积最大的小麦品种，促成了长江下游小麦品种第五次大面积更换。

1990年，扬麦5号获得农牧渔业部科技进步奖一等奖，1991年又突破性地荣获国家科技进步奖一等奖。

上世纪80年代后期，农民们为了提高产量将植株种得密集，同时又大量施用氮肥，导致白粉病、赤霉病等病害发生，对小麦产量造成了危害。小麦赤霉病由多种镰刀菌侵染所引发，小麦的各个生长周期都能受害，严重影响小麦的产量和品质。此时，多抗性在小麦育种目标中的比重不断增加。

在长期的科研实践过程中，程顺和总结了“品种育成初期进行种性再加工的可能性和必要性”观点，即提高品种的遗传特性。他认为扬麦系列对赤霉病具有中抗性，这种优良品质就是在品种选育中不断强化抗病遗传特性得到的。

通过研究，程顺和发现利用分子标记辅助小麦抗白粉病育种，可以对育成的抗病品系所携具体抗性基因进行精确鉴定。后在87-158的提纯复壮和强化抗性、稳定性上继续深入研究，主持育成了扬麦158。

该品种的育成初步解决了温暖湿润生态区小麦育种中广适高产与抗赤霉病相结合的世界性难题，国家科委称其为“我国科技界继‘中国04机’之后为经济建设服务取得的又一重大成果”。

1998年，程顺和凭借扬麦158再次荣获国家科技进步奖一等奖。10年间两度荣获国家大奖在育种界实属少见。

1999年，已届花甲之年的程顺和依然奋战在一线——主持国家“863计划”“小麦抗赤霉病生物技术育种”、国家重点科技攻关项目“高产稳产优质小麦新品种选育”、江苏省重大攻关课题“淮南小麦新品种选育”等多项重要工作。

他通过研究细胞工程在小麦抗赤霉病育种中的利用，建立和完善了小麦体细胞无性系变异、抗DON毒素细胞突变体筛选、小麦花药培养及野生抗赤霉病基因向普通小麦转移等实用技术体系，并结合传统育种手段，开展小麦抗赤霉病生物技术育种。

他所研发的扬麦9号就是采用常规育种方法与生物技术相结合育成的第一个超高产矮秆抗赤霉病小麦新品种，赤霉病抗性达到了中抗MR级。由于赤霉病抗性机制复杂，目前培养高产抗赤霉病品种仍然艰难，扬麦9号的高产且稳定的中抗表现实属难得。

当时，随着半矮秆品种的推广、发展灌溉和增施氮肥，我国小麦白粉病发生面积和危害程度也逐年加重，有成为我国第一大病害的趋势。

面对小麦白粉病的威胁，程顺和提出了构建广适高产育种为基础、滚动回交聚合育种为先导的育种体系，利用Pm4a基因通过滚动回交与分子标记检测相结合，育成抗白粉病性等基因优质的扬麦10号~扬麦12。可以说，程顺和育成的扬麦系列品种为我国抗白粉病和抗赤霉病的抗性改良提供了优质基因型基础。

程顺和不仅在国内育种界脱颖而出，也受到国外学者的赞誉。

国际性种质资源交换是推动育种进步的关键因素之一，引进品种在国内小麦育种中发挥了重要作用。程顺和曾多次赴墨西哥的国际玉米小麦改良中心(CIMMYT)交流学习，就小麦育种、种质资源和抗病性改良与各国专家进行深入交流。

他向外国专家介绍中国农业科研发展的真实情况，并与著名育种家Rajaram博士建立了深厚友谊，收集各种颇具价值的材料2600多份，为我国长江下游进一步的小麦育种配组鉴定和后



2015年2月9日，程顺和(右)在北京参加中国种业十大功勋人物座谈会前与袁隆平交流。

续与国外的育种科研合作建立了良好基础。

老骥伏枥，再创佳绩

当前，中国小麦生产虽然已经实现了历史性跨越，但仍面临着提升质量和降低成本的问题。消费者对于优质营养健康的要求越来越高，优质麦渐渐不能满足市场需求。

作为学科带头人，除了在小麦抗性领域取得令人瞩目的成就，为适应我国弱筋小麦优势产业的需求，确定全面改良南方麦区小麦品质的目标，程顺和还培育出了高产优质弱筋小麦——扬麦9号、扬麦13、扬麦15等弱筋专用小麦。

扬麦9号和扬麦13的蛋糕、饼干评分分别为90.1和89，均超过美国软红麦评分(80和85)，是所有参评弱筋小麦中饼干、蛋糕评分最高的，正在作为主体品种被广泛种植。

值得一提的是，扬麦弱筋系列的优秀品质吸引了美国知名公司卡夫的专家，卡夫占饼干市场约70%，旗下知名品牌有奥利奥、太平苏打和小王子等。经过一系列的实地考察工作，卡夫主动与程顺和团队议定合作事项，共同进行弱筋小麦的研发工作。

2005年，因扬麦系列表现突出，程顺和当选为中国工程院院士。

当选院士后，程顺和没有停歇，依然奋战在科研一线，每个课题都亲自参与。他承担了农业领域国家基础研究“973”项目，利用最新的理论技术来提高基层科研单位的研究水平。

春华秋实，辛勤耕耘带来了累累硕果——2006年，“抗白粉病小麦新品种扬麦11”获得江苏省科技进步奖二等奖，“小麦抗病生物技术育种研究及其应用”获得国家科技进步奖二等奖；2007年，扬麦13获农业部神农中华农业科技奖二等奖，是年，程顺和在关于产品质量和粮食安全方面的座谈会上与时任国务院总理温家宝进行了交流，提出深入推进农业科技成果转化将对科研成果的转化具有重要的意义。

老骥伏枥，志在千里。年近七旬的程顺和又针对降低小麦生产成本的问题进行了一系列相关研究。他创新地提出“两端快速发育，筑牢高产基础”的育种策略，巧妙地利用加快灌浆速率、稳定高产生物量基础等技术体系弥补冬前和灌浆期不足，并集成创新“早熟耐迟播+高产优质多抗”聚合育种体系，育成了突破性新品种——扬麦16和扬麦23。灌浆快、脱水快，可免晒入库，进一步降低了生产成本。

2009年至2016年，扬麦16连续8年成为全国小麦主导品种，是我国第二大区第一大品种；2020年夏收，扬麦23创下了迟播40天、实收亩产530公斤的迟播高产纪录，解决了迟播条件下产量、抗性和品质协同提高的难题，达到国际领先水平。

回顾扬麦系列的漫漫育种路，不难发现，程顺和始终坚持的是“实用”二字——既没有在上世纪70年代完全倒向早熟育种，后来也没有完全倒向多抗，而是以丰产、广适、综合抗性好为前提，注重后期尤其是熟相的选择，为小麦育种注入系统选种的新涵义，紧密联系实际，根据当时国家生产发展的需要不断调整育种目标。

糯小麦也是程顺和确定的小麦育种目标之一。国际上对糯小麦研究较早，我国对此的研究标志着小麦育种目标从优质到特用的深化。

糯米的糯性来自于支链淀粉，小麦要具有糯性，必须提高支链淀粉的含量，支链淀粉含量的高低受三对wx基因控制。程顺和在收集到种质资源后，运用具有世界先进水平的“滚动回交结合遗传标志”技术，利用籽粒染色和wx基因分

▼1999年4月23日，程顺和(中)同外国专家交流。



子标记辅助选择开展育种工作。

2009年，扬糯麦1号通过审定，它的问世填补了我国谷物生产上的空白。糯小麦的出现极大地改善了面包、面条和馒头的口感，其油炸和烘焙制作方法也相继获得发明专利，为丰富国内人民的餐桌作出了贡献。

在程顺和看来，培育高产、优质、稳定的小麦新品种是改善民生和保障国家粮食安全的重要举措，而良好的种质综合性状必须协调。他认为实现这一目标一方面要提高育种材料基因库整体水平；另一方面随着基因科学的发展，构建以广适高产育种为基础、滚动回交与遗传标记结合的聚合育种为先导的育种体系是应用现代科技的必然发展趋势。

言传身教桃李

农业科学的研究周期很长，一般要15-20年才能看到成果，其中凝聚了一代又一代科研人员的心血。对于新一代小麦育种研究员的培养，程顺和将下田实践的重要性通过言传身教一路传承下去。

在学生们印象中，程老师对下田极为看重，经常忙成一个农民模样，有时天刚蒙蒙亮，就看见程老师在身上围块隔露水的塑料布下田去了。

他的学生张伯桥回忆，程老师带着他们与工人一起进行七八十亩试验田的人工播种，一行40多粒种子，一寸一粒要分布均匀，播种时需要半蹲，一蹲就是好几天，大家时常蹲不住了就跪在地上，十分辛苦；到了夏季成熟期，程老师又会带着大家下田选种，各地共上百亩的试验田，需要连续半个多月从早到晚地站在麦田里，还要长时间凝视麦穗进行观察对比；冬春两季事少，程老师依然常常往地里跑……

除了下田实践，程顺和还经常带领学生出去交流学习、积累经验。他的学生刘大同在接受采访时表示，在程老师指点下，作为学生的他也会在一些国内外重要的学术会议中作辅助报告，这对自己的学术成长起了推动作用。

如今，高德荣、张伯桥、张勇、刘大同等在程顺和的培养下，经过脚踏实地的实践锻炼、交流学习，拓展研究思路，逐渐成为小麦遗传育种新一代科研中坚力量。

因为全身心地投入小麦育种事业，程顺和经常忙得顾不上吃饭。而他认真负责的态度不仅体现在工作上，也体现在日常生活中。

基于几十年严谨的科研特质，程顺和在家中摆放物品也很有条理，有时农科所同事来家里找资料，程顺和一说在什么地方，同事就能轻而易举地找到。

在家庭生活中，程顺和对晚辈和蔼却不失严格。他时常带着孙女游泳以培养孩子的运动爱好，即使工作忙碌，仍每天抽出一刻钟时间来教孙女国际音标。他还经常教育孩子做完作业后把文具摆放整齐，养成良好的学习习惯。在孙女程婧琳心中，爷爷似山似灯，给了她依靠，更照亮了她成长的道路。

程顺和，这位言传身教的老师、深耕麦田的科学家，在半世纪的小麦育种生涯中沥尽心血，始终抱定坚韧不拔的信念——他开创了小麦选种鉴定注重综合性状协调点的时代，初步解决了温暖湿润生态区小麦育种中广适高产与抗赤霉病相结合的世界性难题，为保障我国的粮食安全和科技兴农富农作出了重要贡献。

如今，作为小麦遗传育种学科的带头人，他仍在关注小麦生产提质量和降成本的现实问题……

(作者单位均系南京林业大学)



▲2002年4月25日，程顺和在农科所温室中工作。

本版组稿负责人：张佳静