

# 广西大学团队绘就全球最精密甘蔗基因组图谱

● 顾醒航 付玮烨

立冬时分，扶绥县渠黎镇广西大学农科新城甘蔗示范区内，连片的青纱帐沐浴着金色暖阳，挺拔的甘蔗迎风摇曳。

示范区里，甘蔗新品种“桂柳1541”茁壮成长。“这一品种的优质、高产等指标都达到了预期，多亏了那张‘甜蜜地图’。有了它，我们才能更精细精准地评估品种的遗传背景。”广西大学农学院院长、甘蔗学科带头人张积森说。



这张“甜蜜地图”，是张积森带领团队绘制的现代栽培种甘蔗“新台糖22号”的复杂基因组结构图谱。该成果于今年1月发表在《自然遗传学》上，被学界评价为“组装出了迄今为止最高质量的异源同源非整倍体超复杂现代栽培甘蔗完整基因组”。

作为全国最大的甘蔗产区、蔗糖生产基地，广西是保障我国食糖安全的核心阵地。“有了这张‘地图’，我们就能更好地培育、推广甘蔗良种，把中国的‘糖罐子’端得更稳、更牢！”张积森的话语里满是自豪。



这张“地图”，有何奥秘？

张积森解释，过去科研人员选育甘蔗品种，全靠经验摸索：先筛选亲本杂交，再等待后代生长，观察性状，不仅效率低，耗时还特别长。而我国90%以上的第四代、第五代甘蔗主栽品种，均以“新台糖22号”为亲本培育而来。有了它的基因“地图”，科研人员就能更清晰地定位抗病、抗旱、高糖等关键基因。

绘制这张“地图”，曾是困扰全球科研同行数十年的难题。

甘蔗有着100多年的杂交育种历史，是基因组最为复杂的大宗作物之一。“人有46条染色体，而甘蔗有100多条，每一条上都有成千上万个基因，解析难度很大。”张积森打了一个比方，“如果说，绘制水稻的基因组图谱，难度就像为一座小

城画地图；那么，绘制甘蔗的基因组图谱，就像是为了一座百万人口的大城市，绘制一幅包含地下管网、地面交通和空中航道的3D立体地图。”

自20世纪90年代起，巴西、法国、美国、澳大利亚等国家就已在甘蔗基因组测序领域展开攻关。虽然我国甘蔗全基因组研究起步较晚，但目前进展最快，张积森团队正是其中的佼佼者。

这一成果的取得，除了凭借团队在甘蔗基因研究领域的长期积累，更得益于他们在超复杂基因组高质量组装及组装辅助策略上的方法学创新。团队先通过频谱分析结合细胞遗传学证据，将甘蔗高度相似的基因组区分、拆分，再分别进行高精度拼装、锚定、定向与整合，最终绘就了这幅“甜蜜地图”。

多年来，张积森团队一边在实验室中完善图谱，一边同步将研究所获应用到育种实践中，不仅为“桂柳1541”的育种提供了便利，更为后续培育更多优良甘蔗新品种提供更精准的科学指导。

如今，“桂柳1541”已在全区推广种植，其产量、宿根性、蔗茎品质等均表现优异。参与该品种选育的专家卢文祥，也因此荣膺2025年“八桂楷模”。

人工智能正为甘蔗科研注入更强动力。在广西大学亚热带农业生物资源保护与利用国家重点实验室，研究人员介绍，今年2月该校自主研发了一套智慧农业大语言模型平台，整合了260多万篇生物学与农学论文，既能协助科研人员精准检索文献、梳理科研思路，还能辅助处理基因测序结果，为后续甘蔗等作物的精准育种提供了重要支撑。

张积森介绍，目前团队充分利用人工智能等技术，进一步优化多倍体的遗传分析算法，要将这幅“甜蜜地图”描绘得更细、更准。

“现在临近甘蔗收获季节，你看它们长得多漂亮，又粗又直。”暮色渐浓，张积森的语气充满了喜悦。风吹蔗林沙沙作响，这正是“甜蜜地图”的丰收序曲。（本文原载于广西日报2025年11月11日第1版）

## 揭秘！两次刷新世界纪录的智慧

近年来，中国在大跨度拱桥建造领域取得了显著的成果。郑皆连教授主持建造两座世界最大跨径拱桥，分别为跨径560米的钢管混凝土拱桥——广西平南三桥和跨径600米的混凝土拱桥——广西天峨龙滩特大桥。这两座桥梁的建成不仅展示了中国在拱桥建造技术



上的先进水平，还为未来更大跨径拱桥的建设提供了宝贵的经验。郑皆连教授在中国工程院院刊《Engineering》上发表题为“中国大跨度拱桥建造技术创新与实践”的文章，详细介绍了这两座桥梁的建造技术创新和实践经验。

平南三桥位于广西壮族自治区荔浦至玉林高速公路跨江，主桥采用中承式钢管混凝土拱桥方案，计算跨径为560米，居当时世界各类拱桥跨径之首。该桥的拱桥总重8440吨，分44个悬拼节段进行施工。为克服悬拼节段制造过程中的累计误差，保证节段间连接精度，平南三桥采用了“3+1卧式耦合制造”工艺，通过缆索吊运和斜拉扣挂悬拼施工完成拱桥的安装。此外，平南三桥在管内混凝土灌注方面也取得了创新性进展。郑皆连教授发明了真空辅助压力泵送管内混凝土工艺，通过在钢管拱肋顶部安装抽真空设备，抽取拱肋内的空气，使其处于真空状态，从而大幅提升了管内混凝土灌注的密实度和速度。这一工艺的成功应用，有效解决了管内混凝土脱黏、脱空的问题，保证了钢管混凝土

拱肋钢-混凝土组合结构的正常工作。

天峨龙滩特大桥是一座跨径600米的劲性骨架混凝土拱桥，位于广西壮族自治区天峨县境内。该桥主拱肋采用钢管混凝土劲性骨架施工，分环、多工作面、多段浇筑外包混凝土。天峨龙滩特大桥在施工过程中采用了多项创新技术。例如，在浇筑外包混凝土阶段，为防止因环间混凝土龄期差异导致的裂缝问题，工程团队采用了含缓凝成分的膨胀剂，使得腹板混凝土在硬化过程中体积膨胀，从而避免了拉应力



的产生。此外，天峨龙滩特大桥还通过优化拱圈截面构型，将单箱三室改为双箱肋结构，取消中室顶、底板，从而减少了外包混凝土的用量，降低了拱圈重量。这一措施不仅有效降低了主拱应力，还减少了混凝土徐变，提高了拱的安全储备。

在地基处理方面，平南三桥采用了“地下连续墙+注浆加固的卵石层”新型复合基础结构。该桥位于平原地区，北岸地基为黏土层及卵石层，按一般原则不适合建推力拱桥。为此，工程团队通过上部结构优化和基础形式创新，提出了非岩地基大跨推力拱桥基础综合设计技术。通过优化上部结构，有效降低了恒载对拱座基础产生的竖向力、水平推力和弯矩；同时，将基础中心沿拱轴线后移，增大了恒载竖向力产生的力矩，使之与水平推力产生的力矩基本平衡，基础受力均匀，边缘应力

降低。此外，通过在卵石层内诱导灌注水泥浆加固，提高了地基承载力，满足了设计要求。这一创新设计使得在非岩地区也能建造大跨度推力拱桥，大大扩展了拱桥的适用范围。

在施工装备方面，平南三桥和天峨龙滩特大桥的建设也取得了显著进展。平南三桥在拱桥安装过程中采用了力主动控制塔顶位移技术。该技术通过千斤顶对控制缆索主动施力，直接平衡塔顶水平力，从而控制塔顶位移。与传统的刚度被动控制方法相比，力主动控制方法不仅降低了塔架的费用，还提高了塔顶水平位移的控制精度。此外，天峨龙滩特大桥在扣索张拉施工方面也进行了优化。工程团队使用了一种基于影响矩阵原理和“过程最优”控制原则的拱肋线形控制方法，实现了各节段扣索的一次张拉、不调索，降低了扣索用量，提高了施工效率。

文章指出，30多年来中国工程师对建造钢管混凝土拱桥和劲性骨架混凝土拱桥的科学技术问题进行持久、深入研究和大规模实践，成功解决了关键技术问题和质量瓶颈，降低了风险，提高了经济竞争力，拥有构造、工法、材料、装备的主要发明专利。中国建造的这两类拱桥的数量、跨径远远超过国外，不但为国家节省了大量建桥资金，而且获得国外同行的赞誉。

文章认为，对于钢管混凝土拱桥，下一步要研究悬拼节段间栓接不影响焊接的外法兰栓焊连接。该新型连接比内法兰连接可减少2/3的高空焊接作业，还能减少泵送灌注管内混凝土受到的阻碍，此连接结构已被郑皆连教授团队发明并成功应用在天峨龙滩特大桥的钢管拱桥骨架中，但尚未应用在钢管混凝土拱桥中。此外，目前已实现管内混凝土膨胀率可设计，但混凝土膨胀引起的混凝土对钢管的预膨胀力太大，对直缝焊管焊缝不利，大小则升温时钢管与混凝土可能脱黏，因此要研究合理的预膨胀力范围。

文章建议，对于混凝土拱桥，则要继续研究如何减少劲性骨架外包混凝土数量，提高模板、钢筋安装、混凝土浇筑等关键工序的机械化水平，减少用量。总之，要在工程中寻找课题，不断研究解决办法，才能推动拱桥建造技术更快发展。（本文原载于广西大学微信公众号2025年11月1日）

## 历史新高 时隔六年再捧“杯”!!

10月31日至11月3日，由共青团中央、中国科学技术协会、教育部、中国社会科学院、中国工程院、全国学联、江苏省人民政府共同主办的第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛（以下简称挑战杯竞赛）终审决赛在南京大学举办。



本次竞赛中，广西大学主体赛斩获一等奖1项（广西唯一）、二等奖3项、三等奖2项，时隔六年再次捧获“优胜杯”（全国仅56所高校获得），获奖成绩和数量均为广西高校第一，创学校历史新高，实现赛事成绩的突破性跨越。

今年广西大学主体赛满额推报6件作品，入围现场决赛4件，入围比例为2/3，是2017年至今入围现场决赛总数之和。此外，在专项赛中，获全国特等奖2项、二等奖3项、三等奖3项、优胜奖2项，累计获得16项国家级奖项。

“挑战杯”作为我国大学生科技创新领域层次最高、规模最大、覆盖最广的标志性赛事之一，被誉为大学生科技创新的“奥林匹克”。本届竞赛以“青春为中国式现代化挺膺担当”为主题，搭建“1+2+N”工作矩阵，举办1个主体赛，“揭榜挂帅”“人工智能+”两个专项赛，共吸引全国2700多所高校的40余万件作品、300多万名学生参赛，共有472所高校的1283件作品入围终审决赛。

近年来，广西大学高度重视学生科技创新能力的培养，坚持“以赛促学、以赛促创”，不断优化创新人才培养机制，此次“挑战杯”竞赛取得的历史性突破，既是学校科技创新教育成果的集中体现，更是西大学子们科创强国的生动实践。

广西大学聚焦项目提质与团队赋能，从项目孵化和选题、团队组建、赛前培训、陈述逻辑、答辩技巧，校团委全程深度参与，确保每个参赛项目获得最专业的指导、做好最周全的准备，为学生科技创新之路提供坚实的后盾。未来，广西大学将以此次“挑战杯”优异成绩为起点，持续深化科技创新教育改革，进一步激发青年学子的科创热情，为建设科技强国、实现高水平科技自立自强贡献青春力量。（本文原载于广西大学微信公众号2025年11月4日）

公益广告

