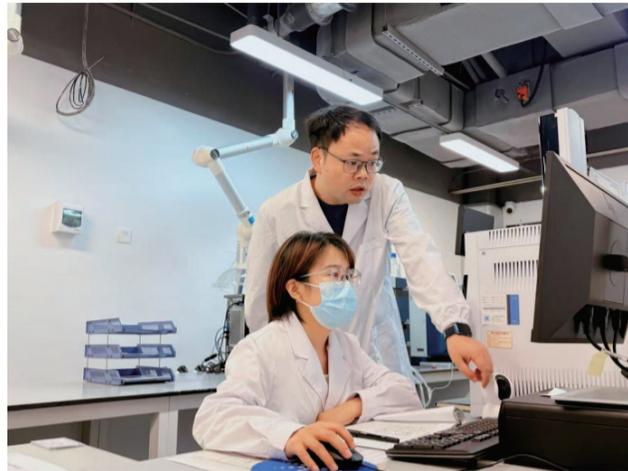


给细胞装上“人工捕光天线”

深圳先进院团队构建人工光合工程细胞



分析数据

通讯员供图

让工业微生物“直接用光”

光是地球生命最初的能量来源。此前有研究表明,植物和藻类等光合生物虽能通过光合作用转化太阳能,但光能利用率通常不足1%;而工业常用的大肠杆菌、酵母等微生物无法直接利用光能,只能依赖光合生物合

成的糖等,整体光能利用效率通常低于0.05%。在“太阳能、光合生物、糖、微生物、产品”的传统路径中,大量能量被层层消耗。若能为工业微生物建立直接利用光能的“接口”,生物制造体系的能源效率有望实现根本性提升。

围绕这一目标,研究团队创

新性地将半导体材料构建为“人工捕光天线”。通过设计零维、一维、二维等不同形貌的半导体纳米材料,系统优化材料光吸收性能,从源头提升光能转化效率。更关键的是,研究人员将二维半导体材料直接送入微生物细胞内部,在细胞内装上“人工捕光天线”。

与传统胞外材料需要电子跨膜传递的方式相比,这种“入胞式”设计显著缩短了电子传输距离,降低能量损耗,使光生电子直接在细胞内部参与代谢反应,实现从“外部供能”向“内部驱动”的转变。工程微生物由此真正具备了直接利用太阳能进行生物合成的能力。

提升太阳能生物制造效率

在材料创新基础上,团队进一步解析了光电子驱动代谢重构的分子机制。通过代谢组学与转录组学分析,研究人员发现焦磷酸硫胺素(TPP)相关代谢途径在光照条件下显著上调。进一步实验表明,TPP在光生电子向生物能量分子转化过程中发挥关键“桥梁”作用,促进胞内关键的能量分子的再生,实现无机光电子与细胞能量分子之间的高效耦合。

这意味着,研究团队不仅为非光合微生物安装了“人工捕光天线”,还重构了胞内“电子流通道”,实现太阳能向生物能量分子的精准转化与高效利用,从机

制层面夯实了太阳能驱动生物制造的技术基础。

在研究试验中,人工光合作用工程细胞成功合成了多种高附加值产品,包括生物基化学品、生物材料和生物燃料,显示出广泛的产品开发潜力。该细胞能利用海藻提取物甘露醇、秸秆水解液等多种废弃物作为碳源。在5升发酵罐中,以工业糖蜜废水为主要原料,BDO的产量达到30.71克/升,验证了该体系在规模化生产和废碳升级转化方面的应用潜力。

“相比传统依赖糖类原料发酵或在体系中自行合成杂合体的生物制造方法,这种新型人工光合工程细胞能够显著减少温室气体排放、降低生产成本,表现出良好的环境可持续性和产业化潜力。”论文通讯作者高翔表示。

该研究在细胞内部建立了太阳能向生物能量分子高效转化的通路,实现太阳能与生物制造的深度融合,为可再生能源直接驱动绿色化学品生产提供了新范式。未来,团队将进一步融合合成生物学、材料科学与能源化学优势,拓展CO₂、废塑料及工业废水等非粮碳源的高值化利用路径,推动太阳能驱动合成生物制造向高效率、可扩展与可持续方向发展。

本报记者 刘肖勇
通讯员 刁雯蕙

张家辉遗失士兵证,证件号码:士字第20210015294,特此声明。
四会市爱米优品日用品店遗失公章(编号:92441284MA536A1B59)一枚,现声明作废。
遗失声明:吴朝广于2026年1月1日不慎遗失身份证,证件号:445224198508153935,现声明作废。
王泽宇身份证遗失,证号:371082199511179314,自见报之日起不承担被人冒用而引发的一切法律责任,特此声明。
本人马琼燕于2026年2月23日下午1点半左右不慎遗失身份证,证号:44528119960804****,本人已申领新证,原证已失效,特此声明。
张舍驾驶的重型半挂牵引车于2024年9月17日03:20时停放在乐从镇河村停车场,该车型号为:重型半挂牵引车,发动机号码:31168010937,车架号码:LZGJL4Y47GX049569,特此声明。
深圳芸萱贸易有限公司(统一社会信用代码:91440300MACKD3DC73)遗失公章(编号:4403072656448)、财务章(编号:4403072656449)、发票章(编号:4403072656450)、法人章(法人姓名:元文廷)各一枚,以及营业执照副本,现声明作废。
张建磊遗失警官证,证号武字第9850026,声明作废。
遗失声明:个体工商户遇颜美容馆(经营者:冉红),不慎遗失营业执照正本,现声明作废。经营者:冉红,身份证号码:52222719830407166X,2026年3月6日。
遗失声明:刘春锋于2026年2月25日不慎遗失身份证,证号:450923198905265112,现声明作废。
深圳市雅之瑞贸易有限公司(统一社会信用代码:91440300MA5DRD107W)遗失公章(编号:4403040941999)遗失发票章各一枚,现声明作废。
遗失声明:吴国仙于2026年3月8日不慎遗失身份证,证号:522601198806206040,现声明作废。
遗失声明:廖志华于2026年2月28日不慎遗失身份证,证号:441381198508026919,现声明作废。
遗失声明:黄盛钰于2026年3月7日不慎遗失身份证,证号:440306200404290415,现声明

作废。
遗失声明:赵泓历于2026年3月7日不慎遗失身份证,证号:411628199706046121,现声明作废。
遗失声明:张彬于2026年3月7日不慎遗失身份证,证号:440881200612245915,现声明作废。
遗失声明:刘燕荣于2026年2月13日不慎遗失身份证,证号:44058219980811097X,现声明作废。
遗失声明:王瑞真于2026年2月1日不慎遗失身份证,证号:41282720000924****,现声明作废。
郑玉璇于2026年2月25日不慎遗失身份证,证号:44058219891213****,本人已申领新证,原证已失效,特此声明。
遗失声明:刘颖丽于2026年3月6日晚21:00不慎遗失身份证,证号:220203****04044223,丢失地点:汕头市南澳镇,现声明作废。
洪鹏遗失身份证,证号:44142119970702141X,声明作废。
东莞农村商业银行股份有限公司工会委员会遗失东莞农村商业银行中心支行基本户开户许可证1份,核准号:J6020101065702,声明作废。
掌一峰遗失军士证,证件号码:士字第20190179260,特此声明。
遗失声明:向俊彦于2026年3月8日不慎遗失身份证,证号:500240200701285093,现声明作废。
四川财经职业学院谢丹遗失三方就业协议书,编号:1409120260000683,声明作废。
广东集全实业有限公司遗失财务章一枚,现声明作废。
苏炳瑞遗失士兵证,证件号码:20210238599,特此声明。
尹凯于2026年3月9日不慎遗失身份证,证号:430424199711173113,本人已申领新证,原证已失效,特此声明。
遗失声明:熊仁涛于2026年3月9日不慎遗失身份证,证号:411528199808010036,现声明作废。
遗失声明:本人覃玮玲遗失广州美博运动城F02C单元押金收据一张,内容为保证金30150元,管理费押金4020元,水电按金1000

元,现声明作废。
夏浩遗失退伍军人优待证,身份证号:362322200007274819,声明作废。
遗失声明:罗*源于2026年3月8日不慎遗失身份证,证号:450821200108212810,现声明作废。
遗失声明:闫涵璐于2026年3月9日不慎遗失身份证,证号:411329200601107819,现声明作废。
遗失声明:瑞州村联合社遗失广东省农村集体经济组织登记证、副本,统一社会信用代码:N2441625MF50893605,声明作废。
遗失声明:张先宏于2026年3月9日不慎遗失身份证,证号:530381200201281510,现声明作废。
本人麦荣诗身份证于2026年3月6日不慎遗失身份证,证号:45240219870220****,本人已申领新证,原证已失效,特此声明。
甄友成遗失普通高等学校毕业证书,证书编号:142655202206210344,特此声明。
(深圳祥湾电子商务有限公司)遗失深圳市豪屹投资有限公司开具的租金保证金91850元(收据号NO:BHYTZ001966),遗失深圳市皇嘉物业管理有限公司开具的管理费保证金36740元(收据号NO:BHYTZ001967),声明作废。
刘沛不慎遗失阳江市新都汇时代广场商户J9105052押金收据两张,收据票号:0154277(金额500元)、0150775(金额1000元),声明作废。
袁媛遗失南昌大学理学院物理化学专业硕士学位证书,证书编号:1040332011000313,声明作废。
遗失声明:刘泽敏于2026年1月1日不慎遗失身份证,证号:44512120040219****,现声明作废。
陈鑫润于2026年3月10日不慎遗失身份证,证号:42112619990516****,本人已申领新证,原证已失效,特此声明。
本人漆鑫,遗失敏捷华美国际三栋17号原104商铺装修押金收据1份,收据号为1260632,金额人民币叁仟元整(3000元),现声明该收据原件作废。
广东广捷律师事务所的陈曙光律师遗失律师执业证,执业证号:14406200910377251,执业证书流水号:11908998,现声明作废。

广州市荔湾区李永会干果商行遗失个体工商户营业执照正本,统一社会信用代码:92440103MAE4B3QP4P,声明作废。
东莞市公安局桥头分局遗失东莞银行股份有限公司桥头莲湖支行专用存款账户开户许可证2份,核准号Z6020000661501,Z6020000661601,声明作废。
袁建良遗失位于广州市白云区太和镇太和北路丰泰小区A1栋304房(现广州市白云区太和镇丰泰小区万丰三栋二梯304房)过户收据,收据号:6042355,声明作废。
唐伟明遗失广州辅警工作证,证号:014956,声明作废。
遗失声明:马朵朵于2026年2月10日不慎遗失身份证,证号:612422199809221040,现声明作废。
梦农谷(惠州)畜牧业有限公司(统一社会信用代码:91441322MA54F9U4XF)遗失合同章、财务章(编号:4413220043276)、发票章(编号:440581000026606)遗失税务登记证(正、副)本,纳税人识别号:91440514590128468Y,组织机构代码证正本,代码:59012846-8,声明作废。
东莞一辉货运服务有限公司遗失财务章一枚,现声明作废。
遗失声明:林月柳(歌曼林、依丝艾拉)遗失阳江百利商业管理有限公司于2025年4月22日开具的合同履约保证金收据,收据编号:5728216,现声明作废。
遗失声明:胡强于2026年3月11日不慎遗失身份证,证号:420684198411053516,现声明作废。
遗失声明:陈小晓于2026年3月11日不慎遗失身份证,证号:342523198302253723,现声明作废。
广州无限方向视觉广告有限公司遗失公章(编号:S0412023000520)、合同章(编号:S0412023000520)、财务章(编号:S0412023000520)、发票章(编号:S0412023000520)、法人章(法人姓名:戴志豪)各一枚,现声明作废。
李耀桐不慎遗失辅警工作证,证号:014693;刘嘉诚不慎遗失辅警工作证,证号:015865,现特此声明作废。
梁家振不慎遗失《医师资格证书》原件一本,编号:202444220440881199701250657,签发日期

2024年9月13日;梁家振遗失《医师执业证书》原件一本,编号:220440106001009,签发日期2024年10月17日;梁家振遗失《医师资格考试报名表暨授予医师资格申请表》原件一本,声明原件作废。
林开业遗失购买广州市白云区太和镇太和北路丰泰小区A1栋304房(现广州市白云区太和镇丰泰小区万丰三栋二梯304房)收据,房款30万元整,收据编号:3863124,特此声明作废。
遗失声明:陈启航于2026年3月12日不慎遗失身份证,证号:51030219690206051X,现声明作废。
陈少娟遗失广州市南沙区农业农村局于2017年6月25日核发的海洋渔业普通船员证书,编号:440126197002186808,现声明作废。
岳阳市硕泰化工有限公司不慎将岳阳市岳阳楼区人民法院开具的《人民法院诉讼费收据》(一张)丢失,票据涉案案号为(2024)湘0602民初252号,金额:5164元,声明作废。
通知债权人申报债权的注销公告:本单位(统一社会信用代码:524420006788118516)经理事会表决通过,决定注销,清算组已成立,望债权人自接到通知之日起三十日内,向清算组申报债权。清算组电话:13532013393。中山市石岐区天湖托儿所,2026年3月6日。
注销公告:广州携程国际旅行社有限公司荔湾印月街门市部,统一社会信用代码:91440103MADT377H6U,于2026年3月经股东会决定终止营业并注销,清算组由胡士平组成,请有关债权债务人员自见本公告45天内到我公司办理相关手续。电话:13609720588。联系人:胡士平。

跑政通:



全国登报、公证认证、公众号迁移、AAA信用认证、企业信用修复、律师函代发、翻译、正规备案印章、一键式线上办理,咨询热线:4000049919