



泽泉快讯

Zealquest Newsletter



2016年12月 第9卷 第4期 Vol.9 No.4 December 2016

泽泉 快讯

Zealquest Newsletter

2016年12月第9卷第4期

《泽泉快讯》编委会

荣誉主编：顾群

主编：徐静萍

本期责任编辑：寇洁

编委

苟水燕 郭峰 寇洁 李涛

刘琦 吕中贤 沈熔 石薪楠

袁媛 王阳阳 郑宝刚

(排名不分先后)

电话：021-32555118

传真：021-32555117

地址：上海市金沙江路1038号华东师大科技园2号楼8楼

E-mail: newsletter@zealquest.com

《泽泉快讯》版权声明

《泽泉快讯》由上海泽泉科技股份有限公司印制，属于上海泽泉科技股份有限公司内部刊物

版权所有：©上海泽泉科技股份有限公司，并保留所有权利

本刊物内之所有数据均为上海泽泉科技股份有限公司全权拥有，并受版权及拥有权条例所保障。

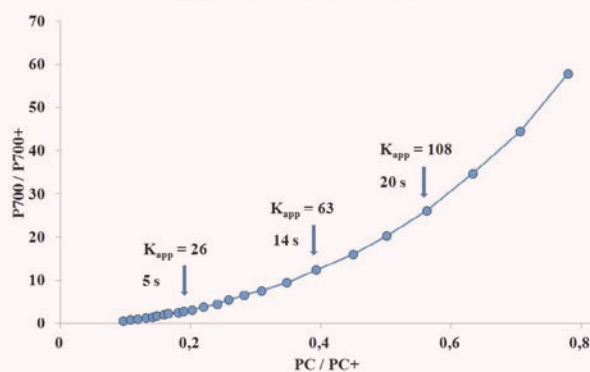
未经版权持有人上海泽泉科技股份有限公司的书面许可，任何人或机构一律不得复印、分发及编辑本刊物内之所有数据。

上海泽泉科技股份有限公司已尽力确保本刊物内之所有数据或其数据之来源均为可靠。所有数据并不存有任何形式的授权、代理、引申及认可。上海泽泉科技股份有限公司对任何人士采用或依靠此等方式，一概不会承担任何法律责任。

设计：寇洁



Plot of redox ratios for assessment of equilibration between the P700 and PC redox couples after termination of far-red illumination



CONTENTS

目录



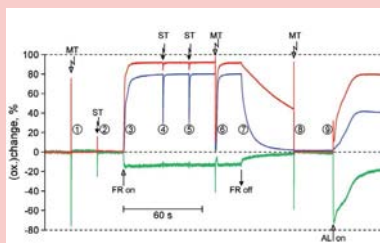
01

代表团成员表示, AgriPheno™ 平台良好的硬件条件是开展科研项目的重要基础, 作为国内首家定位于植物科研和育种的开放式高通量平台, 具有良好的发展前景。



36

迷茫胆怯堕落萎靡的时候, 鸡汤, 又有何不可。



53

暗适应的叶片暴露在不同类型的光照下, 在线解析 P700, PC, Fd 的氧化还原状态变化。

01

企业新闻

比利时安特卫普省农业访华代表团参观考察 AgriPheno™ 平台	01
泽泉科技参加第十届国际湿地大会关注湿地领域研究前沿	02
泽泉科技亮相第四届亚太藻类创新峰会助力藻类研究和产业化	04
南荷兰省农业和园艺业企业代表团参观访问 AgriPheno™ 平台	06
泽泉科技参加 2016 全国植物生物学大会助力现代农业绿色发展	08
泽泉科技成功参加第三届国际园艺研究大会备受关注	10
海南省省资源所所长一行参观考察 AgriPheno™ 平台	12
泽泉科技应邀赴德国参加 PhenoDays 2016 紧跟国际科研前沿	14
泽泉科技应邀参加作物生长模型高级研讨会 2016	16
泽泉科技应邀参加江苏省遗传学会 2016 年学术研讨会	18
泽泉科技成功参加 2016 中国 (北京) 国际果蔬展览会	20
泽泉科技应邀参加第 33 届中国气象学会年会	21
泽泉科技应邀参展第三届国际农业基因组学大会	22
山东农业大学专家团队参观考察 AgriPheno™ 平台	24
泽泉科技 2016 植物生理生态及表型技术研讨会成功举办	26
华东师范大学专家团队参观考察 AgriPheno™ 平台	29
泽泉科技武汉办事处成立仪式暨 2016 武汉服务周成功举行	30

34

企业文化

柏林印象	35
鸡汤, 有何不可	36
我的鱼缸小世界	37
异国植物记	38

42

你问我答

流式细胞仪 CytoSense 藻类分析常见问题解答	42
----------------------------	----

47

行业动态

德国 WALZ 推出新一代水下调制叶绿素荧光仪 DIVING-PAM-II	47
德国 LemnaTec 公司推出便携式植物表型成像系统 -PhenoBox	48
更加便携的植物样品采集系统 -POP	49
PR2 土壤水分剖面探头、GP2 数采升级至 SDI-12 通讯接口版	50

52

技术文章

Dual/Klas-NIR 分光光度仪分析光系统 I 供体侧, 受体测氧化还原变化	52
通过 Multi-Color-PAM 对拟南芥突变体的测定	57

For better environment, for better life, for better future

泽泉科技隆重推出 最新陆地、湿地与海洋生态系统综合产品册

上海泽泉科技股份有限公司推出新版陆地、湿地与海洋生态系统综合产品册。新版产品册运用系统生态学的概念，从生物和其所处的环境入手，内容涵盖了生物、土壤、水体、大气等生态系统的结构组成部分，类别则跨越了陆地、湿地和海洋三大生态系统，旨在为广大科研工作者、检测机构用户提供最全面、最先进的科研技术资讯和服务。



封面故事

20世纪60年代末，英国大气学家詹姆斯·洛夫洛克（James E. Lovelock）提出了“盖亚假说”（Gaia hypothesis）。“盖亚”一词来源于希腊神话的大地女神，盖亚假说认为地球是一个巨大的有机体，在生命与环境的相互作用之下，能使得地球适合生命持续的生存与发展。在美国生物学家马古利斯（Lynn Margulis）的共同推动下，盖亚假说把共同进化论向前推进了一大步，并对人类的地球观产生了非常大的影响。暂不妄议假说的科学性，盖亚假说带给我们更多的或许是，对赖以生存的非生命环境的重新定位，生命与非生命物质之间共存与发展的深入思考。科学发展至今，科学仪器已然成为我们探知自然界并向真理无限靠近的有力工具，泽泉人秉承推进生态环境改善的理念，致力于动植物生理生态、环境等科学研究仪器的推广与研发，用实际行动践行“For better environment, for better life, for better future”。

比利时安特卫普省 农业访华代表团参观考察 AgriPheno™ 平台



● 代表团一行参观 3D 表型平台传送区



● 代表团一行参观 3D 成像区

2016年9月9日上午，比利时安特卫普省农业访华代表团 Luding CALUWE 副省长一行来到 AgriPheno™ 平台参观考察，孙桥农业园区领导亲切陪同，平台科研人员热情接待并详细介绍了平台的相关情况。

在科研人员的陪同下，比利时农业访华代表团一行先后参观了平台先进的德国 LemnaTec 高通量 Scanalyzer 3D 平台、农业云物联网监测平台、荷兰 Priva 温室精准灌溉系统和专业的数据库平台，详细了解了平台服务范围和服务领域，遍及突变株筛选、株型育种、种子纯度鉴定、数量性状基因挖掘、植物研究等多达 15 个领域。对于 Priva 系统提供的监测温度、湿度，并使用 PM-11z 监测植株附近的温湿度、光照强度、叶片温度等智能化操作，代表团成员表示了高度赞赏。

图像分析师周晓双为各位外宾详细介绍了 Scanalyzer 3D 的工作原理和高度智能化，其非破坏性对植物进行高通量分析的功能得到了代表团成员的一致认可。同时，领导专家对平台提供植物生长、生理生态、基因型与表型的全面分析服务也给予高度评价。

代表团成员表示，AgriPheno™ 平台良好的硬件条件是开展科研项目的重要基础，作为国内首家定位于植物科研和育种的开放式高通量平台，具有良好的发展前景。希望在今后可以实现优势互补，共同发展。

泽泉科技参加 第十届中国国际湿地大会 关注湿地领域研究前沿

2016年9月19日由南京大学、中华人民共和国国际湿地公约履约办公室、国际生态学协会、中国生态学学会、湿地国际-中国办事处共同主办，国际湿地公约秘书处、联合国教科文组织、联合国环境规划署、水体污染治理与控制重大专项办公室、湿地科学家协会、世界自然基金会、江苏省林业局、阿拉善生态协会等单位协办，常熟市人民政府与

● 专家报告



南京大学常熟生态研究院承办的2016 第十届国际湿地大会在中国常熟开幕。国际湿地大会每4年举办一次，是湿地科学与应用领域最有影响力的全球性会议，旨在推动全球湿地保护，湿地资源管理经验及湿地科学领域的学术交流。

来自10余个国际机构、70余个国家和地区的800多位国内外专家学者出席本次大会，其中外宾300多人。此次大会为研讨湿地生物多样性保护、湿地生态系统管理、湿地与全球变化、湿地在废水处理、生态系统服务等新热点提供交流共享的平台。

本届会议历时5天，10多位国内外湿地领域著名专家作为特邀报告人出席并作特邀报告。大会将评选并颁发杰出湿地科学家成就奖、最佳生态建设典范奖、优秀青年学者奖等多个奖项。“中国湿地建设成就展”同期举行，通过视频、图片、图文等多种方式展示中国、江苏省和常熟市的



● 张佳蕊博士参加会议



● 会议现场

湿地概况及其保护恢复成就。鉴于常熟市近年来在湿地工作中所取得的成就，国际生态学协会将授予常熟市人民政府“湿地建设最佳典范奖”。历时两年多时间起草与修改而成的《湿地常熟宣言》也将在会议期间通过。

湿地公约秘书处副秘书长 Ania Grobicki 女士和中华人民共和国国际湿地公约履约办公室马广仁主任分别围绕“湿地、水与气候：新的高度”和“中国湿地资源与管理”作了特邀主旨报告；澳大利亚国立大学生态经济学家 Robert Costanz、中国科学院院士和英国国家生态水文中心生态学教授 Nancy Dise、美国佛罗里达海湾大学大沼泽湿地研究中心主任 William J. Mitsch 等做了特邀报告。

泽泉公司全程参与此次大会，认真听取了专家学者的报告演讲，学习了行业的前沿动态与科研成果。会议期间与参会老师交流了科研经验，解答了仪器使用的问题，得到了老师的极大肯定。

泽泉科技亮相 第四届亚太藻类创新峰会 助力藻类研究和产业化

2016年9月19日-21日，由中国科学院水生生物研究所主办的第四届亚太藻类创新峰会（AOAIS2016）在湖北省武汉市东湖国际会议中心成功召开，来自中国、韩国、日本、澳大利亚、马来西亚、英国、法国、美国等40多个国家和地区的600多位专家学者、企业代表、政府官员出席峰会。中国科学院水生生物研究所赵进东院士担任峰会主席。上海

● 展台交流



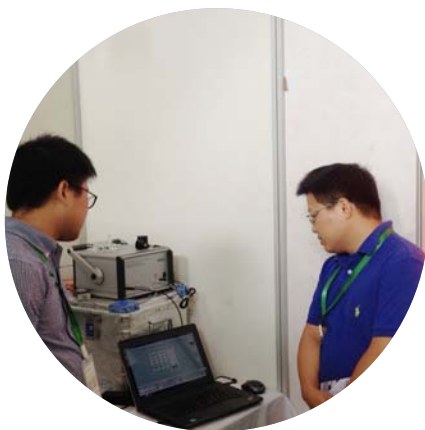
泽泉科技股份有限公司应邀参会。

亚太藻类创新峰会最初由渡边信和井上勲两位教授提出构想并创立。第一届峰会 2010 年在日本筑波召开，这届大会旨在为各国科学家、工程师、政府官员和产业代表提供了解藻基燃料和产品最新研发动态、国家政策和投资趋势的平台。第二届峰会 2012 年在泰国成功举办。第三届峰会 2014 年在韩国大田成功召开，并在闭幕式上，中国科学院水生生物研究所藻类学科学家经过答辩，以最高票数获得第四届峰会在中国召开的主办权，这也是我国首次获得该会议的主办权。

本届峰会与历届峰会主旨一脉相承，以“加速藻类研究和产业化进程”为主题，通过大会报告、分会场报告、海报会议等形式展望藻类研究新趋势，通过分享世界各国在藻类研究和生产的最新进展，探讨产学研结合的新思路，为藻类研究和产业化提供新契机。与会嘉宾围绕藻类生理生化与分子生物学、藻类生物质技术、藻类生物能源开



● 会议现场



● 展台交流



● 参会人员合影

发、藻类功能产品开发、藻类固碳及废水废气治理技术等领域进行了深入的交流和讨论。峰会以促进产、学、研结合为目标，是今年我国微藻领域规模最大的学术盛会，对我国微藻产业的发展及藻类研究在国内外的学术影响起到积极的推动作用。

峰会期间，泽泉科技展示了藻类光合作用、藻类细胞计数、水体营养盐等测量技术和最先进的测量设备，引起参会嘉宾的极大关注。最新款浮游植物分类荧光仪 PHYTO-PAM-II 的惊艳亮相，更是吸引大量嘉宾到展台咨询参观。通过交流，泽泉科技参会人员对客户的需求有了更加深入的了解，也认真为有需求的客户做出了有效的解决方案，受到一致好评。

本次参会得到了会议主办方和与会专家的大力支持，泽泉科技在此表示衷心的感谢。

南荷兰省农业和园艺业 企业代表团参观访问 AgriPheno™ 平台

2016年9月30日下午，南荷兰省农业和园艺业企业代表团一行来到 AgriPheno™ 平台参观访问，孙桥农业园区领导亲切陪同，平台科研人员热情接待并详细介绍了平台的相关情况。

● 我司工作人员介绍 AgriPheno™ 平台

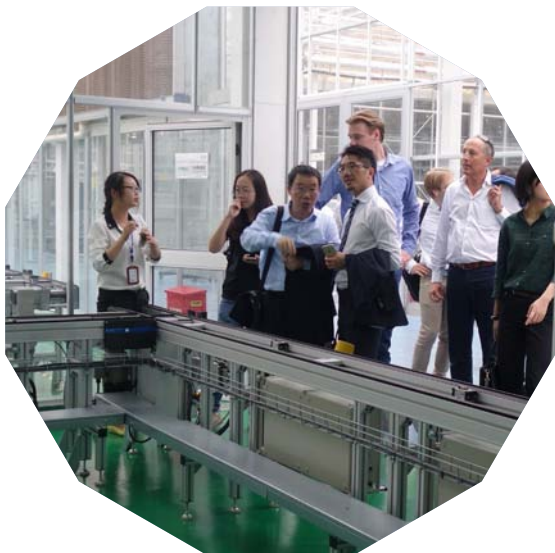




● 参观 3D 成像区

在科研人员李瑞、朱洁的陪同下，南荷兰省农业和园艺业企业代表团一行先后参观了平台先进的德国 LemnaTec 高通量 Scanalyzer 3D 平台、农业云物联网监测平台、荷兰 Priva 温室精准灌溉系统和专业的数据库平台，详细了解了平台服务范围和服务领域，遍及突变株筛选、株型育种、种子纯度鉴定等多达 15 个领域。对于 Priva 系统提供的监测温度、湿度，并使用 PM-11z 监测植株附近的温湿度、光照强度、叶片温度等智能化操作，代表团成员表示了高度赞赏。

图像分析师周晓双为各位来宾详细介绍了 Scanalyzer 3D 的工作原理和高度智能化，其非破坏性对植物进行高通量分析的功能得到了代表团成员的一致认可。同时，各位领导专家对平台提供植物生长、生理生态、基因型与表型的全面分析服务也给予高度评价。



● 参观 3D 传送区

代表团成员表示，AgriPheno™ 平台良好的硬件条件是开展科研项目的重要基础，作为中国首家定位于植物科研和育种的开放式高通量平台，具有良好的发展前景，今后在发展过程中可以建立友好合作关系。

泽泉科技参加 2016 年全国植物生物学大会 助力现代农业绿色发展

泽泉科技应邀于 2016 年 10 月 9 - 12 日参加了在武汉举办的 2016 全国植物生物学大会。本次大会由中国遗传学会、中国细胞生物学学会、中国植物学会、中国植物生理与植物分子生物学学会、中国作物学会联合举办，其主旨为展示我国植物生物学研究的最新成果和进展，促进现代农业绿色发展与相关领域科研人员之间的交流与合作，吸引了来自

● 大会现场



中国科学院遗传所、中国农科院、中国农业大学、中科院植物所、武汉大学、中科院植物生理生态研究所等全国 100 多个科研机构及院校的 1500 多名专家学者到会。

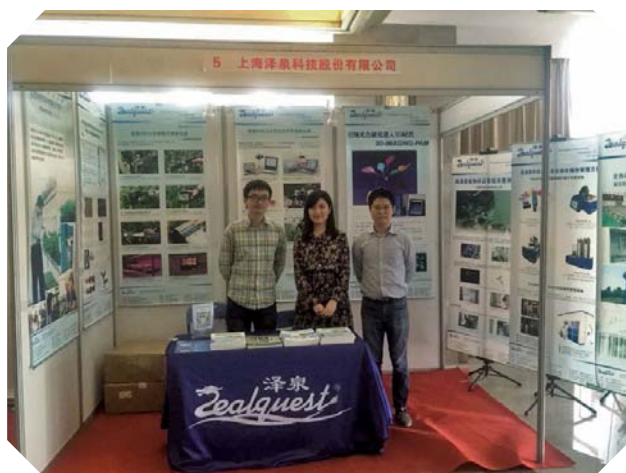
大会邀请国内具有重要学术影响的专家学者以及优秀青年科学家进行报告，围绕植物基因组学与基因组演化、植物表观遗传学、植物细胞生物学、植物发育生物学、植物激素生物学、非生物胁迫适应机理、生物胁迫与植物免疫、光合作用与光信号、作物营养学与代谢组学、复杂农艺性状解析与分子育种等 10 个专题进行了交流和研讨。陈晓亚院士、李家洋院士、戚益军教授、张启发院士、赵进东院士、朱健康院士、朱英国院士等做了大会报告，88 名中青年科学家做了分会报告。除口头报告外，大会收到会议摘要 150 余篇、墙报 120 余份。口头报告和墙报展示充分体现了我国植物生物学研究的突出进展，使大会成为具有国际一流水准的学术盛会。

与会期间，泽泉科技与参会老师热烈讨论了许多技术问题，推广了很多结合实验的技术解决方案。例如，与来自中科院遗传所的老师讨论了利用 X 光研究根系的详细细节，根据老师的具体实验需求，我们还提供了利用 Scanalyzer 3D 或者 CT 三维成像技术来帮助他完成实验需求的方案。再如，我们与来自北京大学的老师探讨了 IMAGING-PAM 和 GFS-3000 的使用，这两台设备不仅可以单独使用，完成对叶绿素荧光和植物气体交换的单独测量，用以表现其光系统、电子传递链和碳同化等不同位置的活性；这两台设备还可以联合使用，实现光系统和碳同化的同时监控。再如，与来自四川农业大学的老师探讨了植物培养的解决方案，我们不仅提供国际上应用最多的 CONVIRON 植物培养箱，还可以根据客户的不同培养需求，提供不同的 LED 培养解决方案，能够真正实现一箱多用，为客户解决了很多植物培养方面的困难。

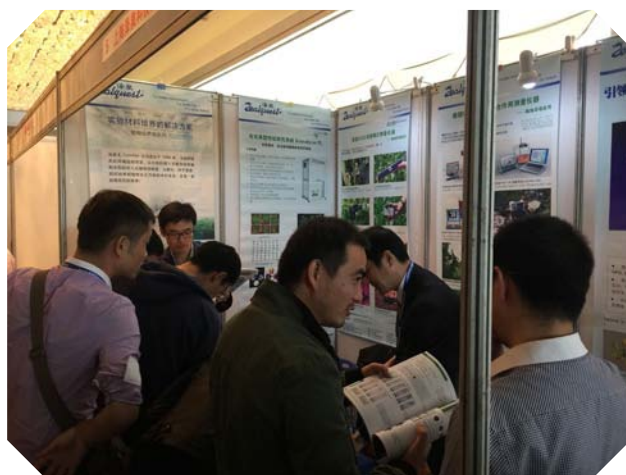
展会期间，泽泉科技提供了很多卓有成效的系列产品解决方案，为的就是从实验方面为客户解决一些问题，而不是单纯的产品销售。目前，泽泉科技的自有品牌“高通量植物基因型 - 表型育种平台——AgriPheno™ 正日趋受到广大客户的认可，我们愿意与更多的客户合作，共同为我国农业做出一份贡献！



● 展台交流



● 泽泉展台



● 展台交流

泽泉科技成功参加 第三届国际园艺研究大会 备受关注

2016年10月16-19日，上海泽泉科技股份有限公司应邀前往南京农业大学参加“第三届国际园艺研究大会”。本次会议由南京农业大学农业部华东地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室主办，南京农业大学和自然出版集团合作出版的 *Horticulture Research* 杂志承办。大会旨在展示园艺领域的最新成果和研究进展，促进国内外园艺界和大植物界

●专家报告



科研人员之间的交流与合作。

本次大会吸引了 300 多位园艺界专家学者前来参会，围绕园艺研究开展了近 50 场报告交流，近 100 张海报展示。大会分为四个专题：基因组修饰，表观遗传，进化以及大数据，涵盖了学科发展、园艺植物保护现状和发展、园艺植物分子生物发展、园艺植物抗逆境研究进展、园艺植物基因研究进展、园艺植物遗传研究等方面。会议期间，泽泉科技进行了园艺研究相关的科研仪器、设备、软件的展示介绍，与各位与会专家、学者进行深入交流。与会专家对泽泉科技 Force-A 产品的便携性及 WALZ 产品在科研工作中的高效性给出了极高的评



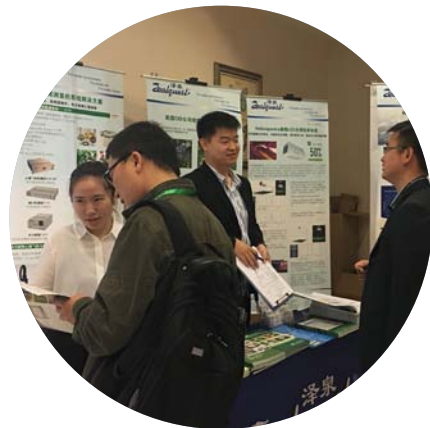
●专家报告

价，乙烯测定仪、Heliospectra 植物 LED 光照系统及 CID 根系监测系统均引起了园艺专家和学者的高度关注。此外，新推出的维瑟超高通量园艺生产与研究系统 (Visser Horti Systems) 也得到与会专家的青睐。

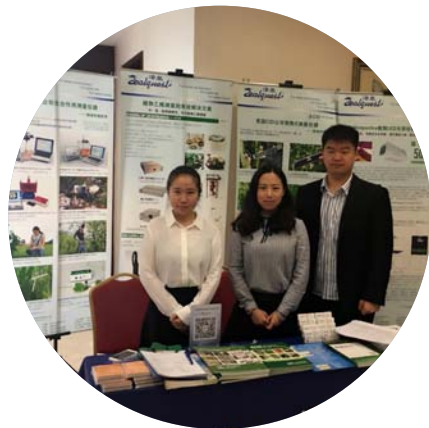


●展台交流

通过与专家交流，泽泉科技参会人员对客户的需求有了更加深入的了解，也认真为有需求的客户做出了有效的解决方案。泽泉科技携手园艺领域的科研工作者、学者、专家，力图为中国园艺研究及园艺产业更高效、更便捷、更精准的完成做出努力！



●展台交流



●泽泉展台

海南省省资源所所长一行 参观考察 AgriPheno™ 平台

2016年10月17日上午，海南省热带农业资源开发利用研究所所长方宣钧博士一行专程来到 AgriPheno™ 平台参观考察，公司总经理顾群和平台科研人员热情接待并详细介绍了平台的相关信息。

●方宣钧博士一行与顾总经理合影



方宣钧博士一行首先在科研人员李瑞和朱洁的陪同下参观了平台先进的德国 LemnaTec 高通量 Scanalyzer 3D、HTS、PL 植物表型平台、植物生理生态测量平台、农业云物联网监测平台、荷兰 Priva 温室精准灌溉系统、专业的数据库平台以及正在建设当中的人工气候室。方博士对平台先进的硬件设施表示了高度的赞赏，尤其是对 LemnaTec 系列的 Scanalyzer 3D、HTS 表示了极大的兴趣，称赞该系列大型仪器在植物表型研究中极具先进性和智能性，提高了科学研究的效率和准确率。

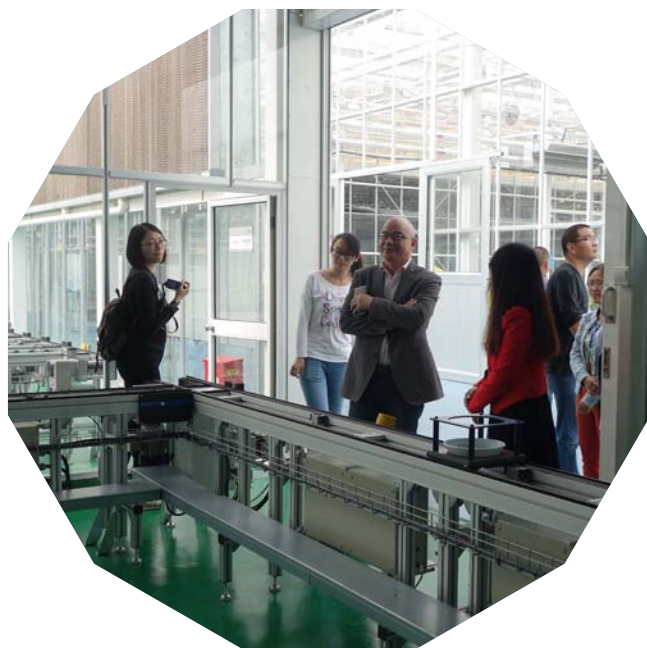
参观后，方博士一行来到会议室和平台工作人员进行了进一步交流，方博士首先介绍了自己的研究成果及研究团队，表示对 AgriPheno™ 平台的建设非常成功，为自己团队温室的建设提供了良好的参考建议。公司总经理顾群也为方博士团队温室的建设提出了合理可行的建议，方博士表示这些建议对自己团队温室的建设具有十分积极的作用。

方博士一行在参观结束后对 AgriPheno™ 平台的整体规模及各项仪器设备赞不绝口，并表示在今后的发展过程中会积极寻求更多的合作机会，互利共赢，共同发展。

海南省热带农业资源开发利用研究所（Hainan Institute of Tropical Agricultural Resources, HITAR），简称省资源所，是一个以开展植物和微生物遗传资源的分子遗传学、生物化学、分子生物学及生物信息学基础研究，重要农作物分子设计和遗传改良的事业单位转制研究机构。



●方博士一行和平台人员进一步交流



●方博士一行参观 3D 成像区

泽泉科技应邀 赴德国参加 PhenoDays 2016 紧跟国际科研前沿

2016年10月24-27日，应德国 LemnaTec 公司的邀请，泽泉科技一行4人参加了在德国柏林举办的“PhenoDays 2016”。本届 PhenoDays 是 LemnaTec 公司举办的第6届国际性表型会议，会议旨在展现世界最优秀的表型研究人员、表型研究进展和表型仪器，从而为更多的研究人员提供最佳的表型研究方案。来自30多个国家和地区的科研工作者相

● PhenoDays 现场合影



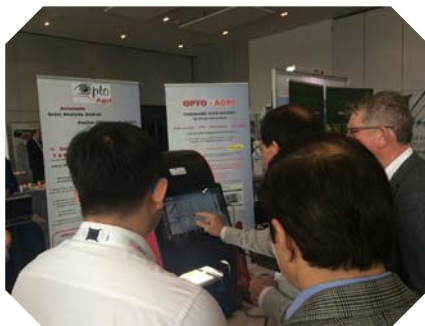
聚柏林，涵盖了种子产业、育种机构、学术团队等多个领域的研究人员。

围绕植物表型组研究方法、科研仪器和研究成果等多个方面，“PhenoDays 2016”共有 22 位专家进行了大会报告，包括澳大利亚高分辨率植物表型组中心的 Jose Jimenez Berni 主任，英国诺丁汉大学 Andrew French 教授，哥本哈根大学 Thomas Roitsch 教授以及澳大利亚表型组学中心的 George Sainsbury 等知名专家。泽泉科技参会人员也积极与各位专家探讨表型组学研究进展，为更好的服务国内客户奠定了基础。

会议期间，LemnaTec 公司提供的植物表型设备引起了参会人员的广泛关注，LemnaTec 公



● PhenoBox



● 现场仪器操作



● 技术探讨

司提供了用于实验室 (Scanalyzer PL)、温室 (Scanalyzer 3D) 和田间 (Scanalyzer Field) 的表型设备，其中 LemnaTec 最新研发的 PhenoBox 仪器，可以很好的用于实验室中种子、叶片和果实等多种材料的表型研究。PhenoBox 仪器具有便携可移动、操作简单和自动生成测试报告等多种优势。PhenoBox 仪器具有友好的中文界面，优秀的软件在几秒内便可以计算出种子、叶片和果实的表型参数，必将为广大表型研究工作者提供更加快速可靠的研究方法。

作为 LemnaTec 等公司在中国的战略合作伙伴，泽泉科技将一如既往地世界上最新的研究技术引进中国，为中国科学研究的进步作出应有的贡献。



● 专家报告



● 技术探讨

泽泉科技应邀参加 作物生长模型 高级研讨会 2016

2016年10月27-29日，上海泽泉科技股份有限公司应邀赴南京参加了“作物生长模型高级研讨会2016”。此次研讨会由江苏省农业科学院农业经济与信息研究所/数字农业工程技术研究中心、中国农业大学资源与环境学院/系统模拟与软件技术实验室、西北农林科技大学水利与建筑工程学院共同主办。会议以作物模型与智慧农业为主题，特邀

●会议现场



国内外知名作物模型专家作学术报告，旨在交流和讨论国内外模型建立与发展的经验。

来自南京农业大学、中国农业科学院、中国科学院地理科学与资源研究所、扬州大学、西北农林科技大学等 40 多家高校和科研单位的百余位专家学者参加了此次研讨会。与会专家围绕水稻、棉花、小麦、玉米、油菜等我国主要的粮食作物和经济作物模型构建及应用进行了深入讨论。模型对作物产量和品质的预测一直是建模工作讨论的热点，近几年来，模型在气候变化对作物的影响等方面的应用备受关注。

会议期间，泽泉科技展示的样机吸引了广大参会人员的眼球，技



●大会现场

术人员演示了 CI-110 数字植物冠层图像分析仪、CI-203 手持式激光叶面积仪、CI-690 ROOTSNAP 根系分析系统等科研仪器设备的使用操作过程，并与我们的老用户和感兴趣的科研工作者交流了最新研究技术及相关设备的使用技巧和心得等。科研人员现场分享了高通量植物表型 - 基因型 - 育种平台 AgriPheno™ 的建设及科研服务内容和流程，与会人员反响热烈。泽泉科技的样机、海报以及工作人员的专业素养得到与会人员的一致好评，会议期间收到多位客户的详细咨询和留言。

本次参会得到了会议主办方和与会专家的鼎力支持，上海泽泉科技股份有限公司在此表示衷心的感谢。



●泽泉展台



●展台交流



●展台交流

泽泉科技应邀参加 江苏省遗传学会 2016 年学术研讨会

2016 年 10 月 29--31 日，上海泽泉科技股份有限公司应邀赴江苏无锡参加了“江苏省遗传学会 2016 年学术研讨会”，会期 2 天。本次会议主办单位为江苏省遗传学会，由中国水产科学研究院淡水渔业研究中心以及南京农业大学作物遗传与种质创新国家重点实验室共同承办。大会主题为“大数据时代的遗传学”，旨在推动江苏省遗传学的发展，交流遗传学的新成果，新进展。

●会议现场





● 泽泉展台

会上邀请著名专家教授做大会报告，设植物、动物、医学、微生物遗传学分会场。来自江苏省农业科学院粮食作物研究所、扬州大学、南京农大等多家高校和科研单位的 200 多位专家学者参与了此次研讨会。与会专家围绕水稻、棉花、小麦、甘薯、桑葚等粮食作物和经济作物的分子遗传育种基因定位与筛选等技术路线的创新与进展进行了深入讨论。同时许多青年研究者将自己的研究结果与参会专家学者进行了分享交流。会议报告中，大豆种质资源研究和新品种培育专家，中国工程院院士盖钧镒特别提出表型组的研究将是以后育种研究的创新点以及难点。



● 展台交流

会议期间，泽泉科技向广大用户展示了德国 WALZ 公司光合作用测量仪器、高通量样品采集及自动化储存管理方案、全自动高通量植物表型平台方案、种子质量评价与检测方案、实验材料培养的解决方案、美国 CID 公司便携式测量方案，引起了众多专家的注意。高通量植物表型 - 基因型 - 育种平台 AgriPheno™ 吸引了广大与会人员的注意，对 AgriPheno™ 的科研服务内容与流程进行了详细的咨询。

本次参会得到了会议主办方和与会专家的大力支持，上海泽泉科技股份有限公司在此表示衷心的感谢。

泽泉科技成功参加 2016 中国（北京） 国际果蔬展览会

2016年10月30-11月1日，上海泽泉科技股份有限公司应邀赴北京参加了“2016中国（北京）国际果蔬展览会”，本次大会由中国出入境检验检疫协会组织，是集展览与行业会议为一身的综合性盛会。

大会论坛议题涉及国内国际

贸易动态、行业发展趋势、国家政策支持与通达、行业领先技术、新品种介绍等。专家来自国家质量监督检验检疫总局、主要果蔬产区主管部门、主要输华国家使领馆协会、国内龙头果蔬企业、电商批发市场

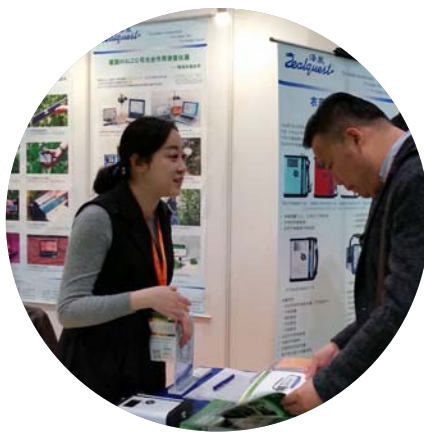
会议期间，泽泉科技向广大与

会者展示了美国 Felix 公司 F-750 农产品品质检测仪、F-950 便携式乙烯气体分析仪；以及植物乙烯测量系统解决方案、植物光合作用测量全方位解决方案、植物水分代谢测量解决方案，引起了众多与会人员的注意。Felix 系列产品可便携式进行农产品品质检测，快速测量储藏、运输和包装内的气体成分，众多与会企业对其在生产工作中的高效性和实用性给出了极高的评价。

本次参会得到了会议主办方、协办方和与会专家的大力支持，泽泉科技在此表示衷心的感谢！



●展台交流



●展台交流



●会议现场

泽泉科技应邀参加 第 33 届中国气象学会年会

2016 年 11 月 2 - 4 日，由中国气象学会主办，陕西省气象局和陕西省气象学会承办的第 33 届中国气象学会年会在陕西西安召开。会议的主题是“加强学科融合、助力气象事业发展”。会议为期三天，共组织 22 个分会场和 5 场交叉学科交流活动，共有来自全国各地气象局系统和气象研究工作者约 3000 人参加此次会议。

本次年会特邀中国科学院院士曾庆存、中国工程院院士丁一汇、中国科学院院士万卫星、北京大学教授胡永云分别做主题报告，内容涉及防灾减灾、气候变化、空间天气以及外太空大气环流与气候等问题。

本届年会共设立 22 个分会场，包括：灾害天气监测、分析与预报；副热带气象与气象灾害风险；青藏高原与复杂山地天气气候分会场；干旱气象灾害监测预测及其影响与对策；应对气候变化、低碳发展与生态文明建设；东亚气候变异与极端事件及其预测；全球变暖背景下的亚洲季风与冰冻圈；数值模式产品应用与评估；水文气象灾害预报



● 泽泉展台



● 会议现场



● 展台交流

预警；城市、降水与雾霾——第五届城市气象论坛；大气成分与天气、气候变化及环境影响；大气物理学与大气环境；“互联网+”与气象服务——第六届气象服务发展论坛；提升气象科技创新能力，保障农业丰产增效；人工影响天气关键技术与业务应用；气候环境变化与人体健康；空间天气科学与业务的融合发展；雷达探测新技术与应用；雷电物理和防雷新技术——第十四届防雷减灾论坛；气象信息化——业务实践与技术应用；新一代气象卫星技术发展及其应用；青年论坛。

泽泉科技作为本次年会的赞助商之一，应邀参加本次气象年会，本次会议，泽泉科技主要推介的产品为希腊 Rametrics 激光雷达系统，可进行气象学研究，如云高云厚、大气边界层、能见度等，还可进行空气污染研究，气溶胶探测。此外，我公司在展会上还推出了手持式雷电及极端天气探测仪、植物光合生理研究解决方案和仪器等。

泽泉科技应邀参展 第三届 国际农业基因组学大会

2016年11月6日-8日，第三届国际农业基因组学大会在上海青浦夏阳湖皇冠假日酒店隆重举行，上海泽泉科技股份有限公司应邀参会。本次会议由《自然-遗传学》(Nature Genetics)、中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所共同主办，为Nature Conference系列会议。大会主席由中国农业部副部长、中国农业科学院院长李家洋

●会议现场



院士、中科院上海生科院植物生理生态研究所所长韩斌院士及 *Nature Genetics* 杂志主编 Myles Axton 担任。来自中国、美国、英国等国的 40 位专家应邀出席并作大会报告。

本次会议旨在展示农业生物遗传学与基因组学领域的最新研究进展，促进现代绿色农业发展，搭建国际知名科学家在农业基因组学领域广泛交流的平台。350 多位国内外具有重要学术影响的专家学者以及优秀青年科学家，围绕作物基因组学与基因组演化、植物发育学、逆境生物学等多个专题进行了交流和研讨，会议现场气氛热烈。

会议期间，泽泉科技与参会人员进行了热烈的技术交流，介绍了 WALZ、CID 等植物生理生态的仪器、

解决方案，以及 AgriPheno™ 表型平台的科研服务。老师和同学们对此表示很感兴趣。通过与专家面对面地交流，泽泉科技对客户的需求有了更深入的了解，直接促进了与客户之间的有效沟通。我们期待与更多的专家学者合作，共同为中国的农业发展作出贡献！

本次会议得到了主办方与各方与会人员的大力支持，泽泉科技在此表示诚挚的感谢！



●专家讲座



●会议现场



●泽泉展台



●展台交流

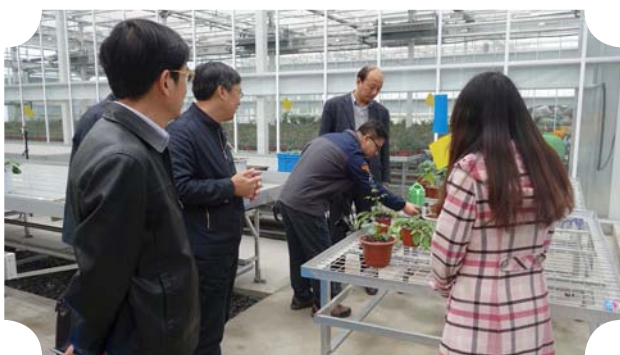


●泽泉展台

山东农业大学专家团队 参观考察 AgriPheno™ 平台



●向魏珉教授和李清明教授介绍 AgriPheno™ 平台



●向魏珉教授和李清明教授介绍 AgriPheno™ 平台

2016年11月9日上午，山东农业大学魏珉教授和李清明教授一行专程来到 AgriPheno™ 平台参观考察，平台科研人员热情接待并详细介绍了平台的相关情况。

魏珉教授和李清明教授一行在科研人员李瑞的陪同下参观了平台先进的德国 LemnaTec 高通量 Scanalyzer3D、HTS、PL 植物表型平台、植物生理生态测量平台、农业云物联网监测平台、荷兰 Priva 温室精准灌溉系统、专业的数据库平台以及正人工气候室。魏珉教授和李清明教授对平台先进的硬件设施表示了高度的赞赏，尤其是对 WatchDog 系列小型数据采集器表示了极大的兴趣，称赞其在科学实验中测量小范围的环境数据极其方便高效。

魏珉教授和李清明教授对高通量 Scanalyzer 3D、HTS、PL 植物表型平台极为赞赏，该平台将机器人技术、图像分析和大规模计算能力完美结合，可以对大量植株进行全自动、高通量的植物表型测量。该表型平台包括传送带、成像模块、“暗房”、运输车、浇水和称重装置、控制系统等。通过本平台，可以高通量获取植物叶片长度、宽度、叶角度、叶面积，植株茎干直径，植株高度、宽度和密度，植株生长速率，植株胁迫环境下的色素变化，植株紧凑性（叶角度和紧密性），植株和叶片的颜色分析，包含发育状态、病理学等信息，植株节间高度，植株叶片卷曲程度、叶倾角，植物水分生理等等表型参数。

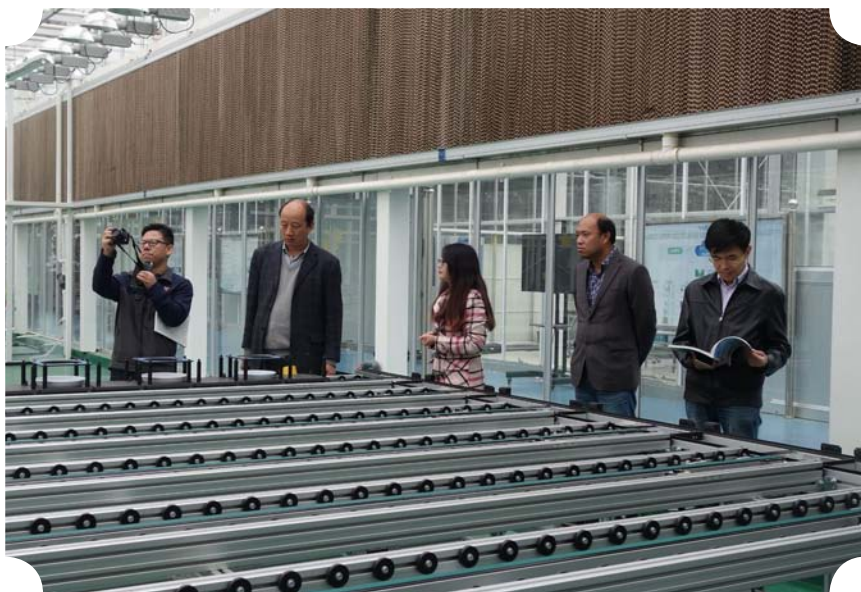
极大的提高了科学研究的准确性和高效性。

此外，两位教授对 AgriPheno™ 平台实验室规模和全面性表示肯定，对平台目前对外服务的模式大为称赞，表示平台实验室可以更高效地运用起来，进一步拓展科研服务范围，加大和各科研院校及研究所的合作力度，更好地发挥平台对外服务的作用、提升科研服务价值。

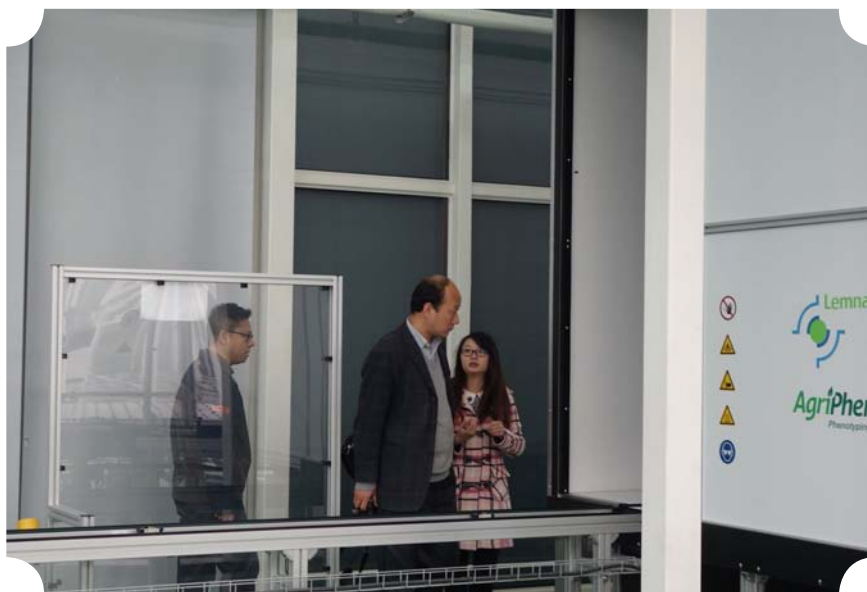
专家介绍：

魏珉，山东农业大学园艺科学与工程学院教授，博士生导师。主要从事设施蔬菜与无土栽培研究，包括设施环境调控与蔬菜安全生产、蔬菜无土栽培与工厂化育苗、设施蔬菜生理生态、设施蔬菜连作障碍机理与防控等。现任农业部黄淮海设施农业工程科学观测实验站站长、全国农业推广硕士专业学位教育指导委员会“设施农业”领域专家、中国园艺学会设施园艺分会理事、中国农业工程学会设施园艺工程专业委员会委员、山东省蔬菜协会常务理事、山东省现代农业产业技术体系蔬菜创新团队岗位专家等。

李清明，山东农业大学园艺科学与工程学院副教授，主要从事设施结构优化与环境调控、设施蔬菜栽培生理生态等方面的研究。现任设施农业科学与工程专业主任，设施园艺系主任，农业部黄淮海设施农业工程科学观测实验站副站长，国际园艺学会（IHSH）会员，中国农业工程学会高级会员等。



●魏珉教授和李清明教授参观 3D 传送区



●魏珉教授和李清明教授参观 3D 成像区

泽泉科技 2016 植物生理生态及 表型技术研讨会成功举办

2016年11月21日至11月25日，由上海泽泉科技股份有限公司主办的“2016植物生理生态及表型技术研讨会”分别在北京和上海成功召开。来自全国各地90多家科研单位以及公司的近200位专家学者出席此次研讨会。本次会议旨在更好地服务全国的科研用户，为全国高校、研究所的科研工作提供技术保障，让植物科研领域研究人员更深入地了解最新的产品及测量技术。

●专家讲座



研讨会期间恰逢年度最强寒潮来袭，但严寒阻挡不了求知的欲望！北京上海两地会场，首日皆有百人与会。多位植物生理生态及表型研究领域的中外专家与参会嘉宾围绕叶绿素荧光测量技术、CID 产品技术、气体交换光合仪的原理及实验技巧、植物表型测量技术等内容，进行了深入的沟通和交流。德国 WALZ 公司应用科学家 Oliver Meyerhoff 以“植物 3D 荧光成像技术介绍及样机演示”为题，专业地阐述了 3D 荧光成像技术的原理、使用技巧及最新应用。果实采后生理是目前研究热点之一，美国 CID 公司总裁 Leonard Felix 报告的“美国 CID 及 Felix 仪器在植物生理生态及果实采后生理研究中的应用”就引起了与会嘉宾的极大关注，由产品公司总裁亲自讲解不仅保证了报告的专业性、可靠性，而且更体现了泽泉科技对技术提供与售后保障的负责态度。上海慧算生物技术有限公司的张国斌博士带来的讲座“从分子到表型——高通量测序与表型关联分析”，则将与会嘉宾的目光从生理生态研究成功转移到了表型研究上，深入浅出的讲解，让基因研究与表型研究的关系变得更加直观明了。

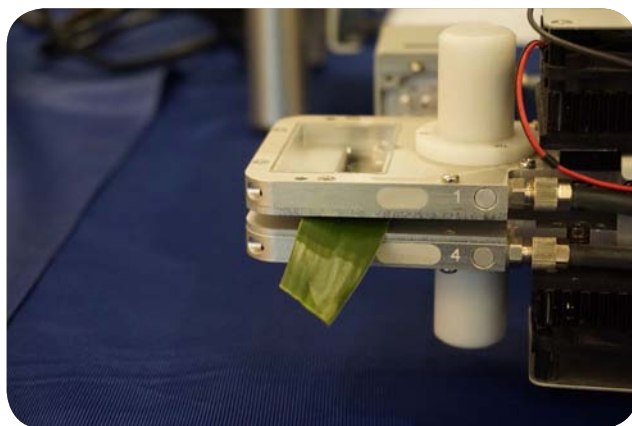
作为东道主，泽泉科技的技术专家也实力不俗。本次研讨会上，泽泉科技技术专家带来的“CT 等新技术在根系研究中的应用”，“种子选育技术”，“CONVIRON 植物培养解决方案”，“调制叶绿素荧光和 P700 测量技术原理及 Dual/KLAS-NIR 光系统 I 供体侧、受体侧活性同步测量新技术”，“LemnaTec 最新植物表型测量技术”，“气体交换光合仪基本原理、实验技巧及日常维护”等报告内容，不仅专业，而且贴近实际，完美的解决了与会嘉宾遇到的各种科研问题。



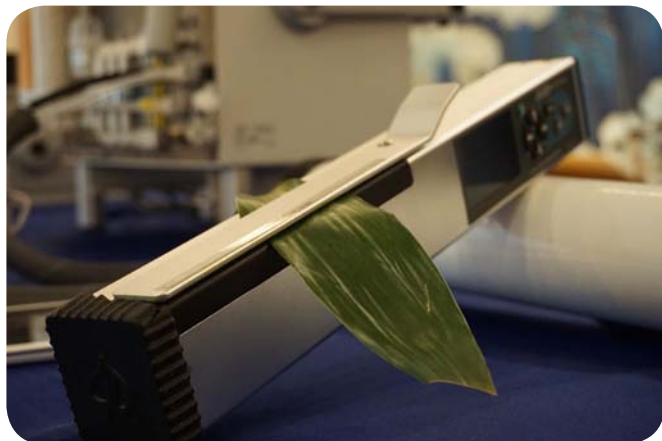
● 仪器展示



● 仪器展示



● 仪器展示



● 仪器展示



●技术研讨



●技术研讨



●技术研讨

研讨会期间，泽泉科技在两个会场都设置了展台，不仅展示WALZ、Felix、CID等公司的产品，还为与会嘉宾提供现场仪器体验、讲解与维护保养服务。不论新老客户都各得其所，疑问与困惑由公司技术与国外专程远道而来的专家讲解答疑，已购买的仪器也可以现场调试安装，泽泉科技完美的客户服务受到一致好评。

研讨会的最后一项活动是亚洲第一个开放式高通量植物基因型-表型-育种平台——AgriPheno™的参观考察。50多位老师在AgriPheno™平台专业团队的带领下兴致勃勃地参观了德国LemnaTec植物表型平台（Scanalyzer 3D、HTS、PL）、植物生理生态测量平台、农业云物联网监测平台、荷兰Priva温室精准灌溉系统、专业的数据库平台、步入式培养箱和人工气候室等。一系列的参观项目引起了老师的强烈兴趣，原定的参观时间不得不一次次的延长。AgriPheno™平台科研人员专业、详细的讲解获得了老师的交口称赞，许多老师表示平台这种服务模式先进化、人性化，对科研的推动具有不可或缺的价值！

本次研讨会受到全国科研单位老师同学的大力支持，会议获得圆满成功。通过本次植物生理生态及表型技术研讨会，泽泉科技进一步加强了与广大专家学者的合作，将一如既往的为广大客户提供优质的产品和服务。

华东师范大学专家团队 参观考察 AgriPheno™ 平台

2016年11月24日上午，华东师范大学朱品宽老师带领课题组参观考察 AgriPheno™ 平台，平台科研人员李瑞、朱洁热情接待并为其详细介绍平台的具体情况。

在科研人员的陪同下，朱品宽老师一行首先参观了农业云物联网监测平台、荷兰 Priva 温室精准灌溉系统、先进的德国 LemnaTec 高通量 Scanalyzer3D、HTS、PL 植物表型平台以及刚建设完成的步入式培养箱和正在建设当中的人工气候室，平台工作人员为同学们讲解了各种仪器的主要功能、应用领域和工作原理。另外，科研人员也为老师和同学们介绍了平台已经结题的项目和正在进行的课题项目。

其中，朱老师对平台人工气候室和步入式培养箱能够提供精准的培养环境表示赞赏，认为这在科研项目中能够更好地完成控制实验，实验结果更加具有准确性和可信度。同时，对于 LemnaTec 表型平台能够无损的测量植物表型、含水量等功能，同学们表示非常惊叹，通过科研人员的讲解能够和课本知识联系起来，受益良多。

参观结束后，朱老师表示平台的科学研究、栽培种植条件非常优越，能够弥补高校硬件设施条件不足的缺陷，并表示，在以后的研究当中，可以考虑合作申请项目，共同发展、共同进步。

来访嘉宾介绍：

朱品宽：现任职于华东师范大学生命科学学院，研究方向为通过分子遗传学的手段，研究：1，水果蔬菜采后病原真菌的致病机制；2，环境因子（光信号）对采后病原真菌生长发育和致病性的调控机理；3，环境因子及生防菌对病原真菌毒素合成的调控与食品安全。



●平台介绍



●朱品宽老师参观 3D 成像区



●平台合影

泽泉科技武汉办事处成立仪式 暨 2016 武汉服务周 成功举行

2016 年 12 月 6-9 日，泽泉科技武汉办事处成立仪式暨 2016 武汉服务周在湖北武汉成功举行。近百人次出席本次活动，现场气氛热烈。

● 武汉办事处



武汉作为中国科研教育重镇，一直以来是泽泉科技市场推广的重点。2016年12月9日，泽泉科技武汉办事处正式成立！此前，泽泉科技已在北京、成都、广州等地成立了分公司、办事处。而武汉办事处的成立进一步完善了泽泉科技横跨东西、纵穿南北的战略版图，使我们更准确、更快速地响应不同区域市场的多元需求，行之有效地把泽泉科技的技术和产品传达给更多客户。武汉办事处将直接负责湖北，河南，湖南的客户支持工作。如有需要敬请随时与我们联系，我们将为您提供专业、热诚的服务。

为了更好地服务科研用户，为高校、研究所的科研工作提供技术保障，让研究人员更深入地了解最新的产品及测量技术，在武汉办事处成立之际，泽泉科技成功举行了2016武汉服务周。服务周期间，泽泉科技走进实验室，与科研人员就叶绿素荧光仪PAM的应用与使用技巧、植物乙烯测量解决方案、回声探测技术及其在水环境水生态研究中的应用等内容进行了深入的交流。



● 武汉办事处



● 武汉办事处

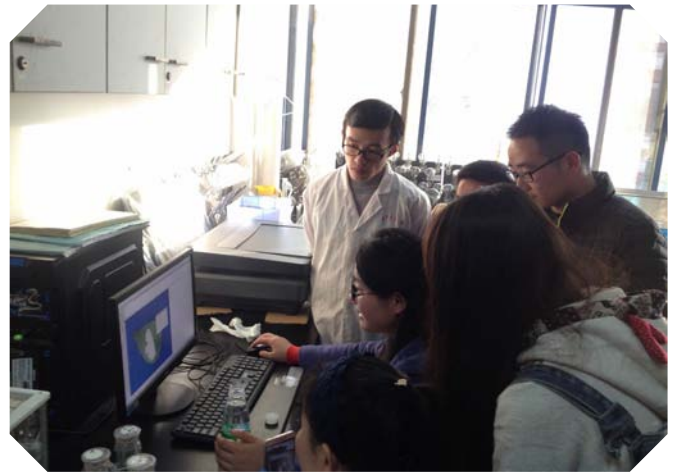
12月6日，在华中农业大学园艺林学学院，泽泉科技技术人员以“叶绿素荧光仪——PAM的原理、应用与使用技巧”、“植物乙烯测量解决方案”为题，为老师和同学带来了两场技术讲座。通过讲座，参会老师和同学对泽泉科技的产品和技术有了更深入的了解。为了巩固老师和同学在讲座中获取的信息，上午讲座结束后，泽泉科技随即开展了走进实验室活动，在华中农大等单位的实验室进行现场问答，到实验第一线指导用户仪器操作，解决仪器使用问题，圆满完成了IMAGING-PAM、WinRHIZO等产品的技术指导。

● 武汉服务周现场讲座





● 武汉服务周走进实验室



● 武汉服务周走进实验室



● 武汉服务周水生所讲座



● 武汉服务周水生所讲解



● 武汉服务周水生所实验室

12月8日，在中科院水生所，泽泉科技技术人员详细讲解了叶绿素荧光仪——PAM在藻类研究中的原理、应用与使用技巧和回声探测技术及其在水环境水生生态研究中的应用。讲座中，泽泉科技与参会老师和同学对泽泉科技的产品和技术有了更深入的了解。在介绍原理的同时，与用户深入探讨了测量过程中遇到的问题，例如如何利用 Phyto-PAM 测量大叶面积水生植物的光合活性，怎样将不同通道和不同分类下的荧光参数协同分析等。讲座结束后，泽泉科技走进水生所分析测试中心等实验室进行现场问答，详细讲解了 Phyto-PAM、Dual-PAM-100 等仪器的操作方法，现场演示了各种操作技巧，也为老师和同学提出了很多实验过程中的注意事项。

2016 武汉服务周得到了华中农大园艺林学学院、中科院水生所等单位的大力支持，泽泉科技在此表示衷心感谢。泽泉科技始终将客户的需求放在首位，我们将一如既往地用真心为广大客户服务！



● 武汉办事处团队建设



● 武汉办事处团队建设



● 武汉办事处团队建设



● 武汉办事处地址

武汉办事处联系方式

联系人：吴洁
 电话：027-87262931
 传真：027-87262931 转 808
 邮箱：jie.wu@zealquest.com
 地址：武汉市武昌区中南路7号
 中商广场写字楼A座3002（邮编430071）

企业文化



柏林印象

文、图 / 李涛

柏林的墙

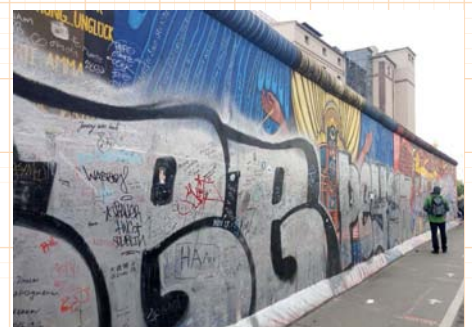
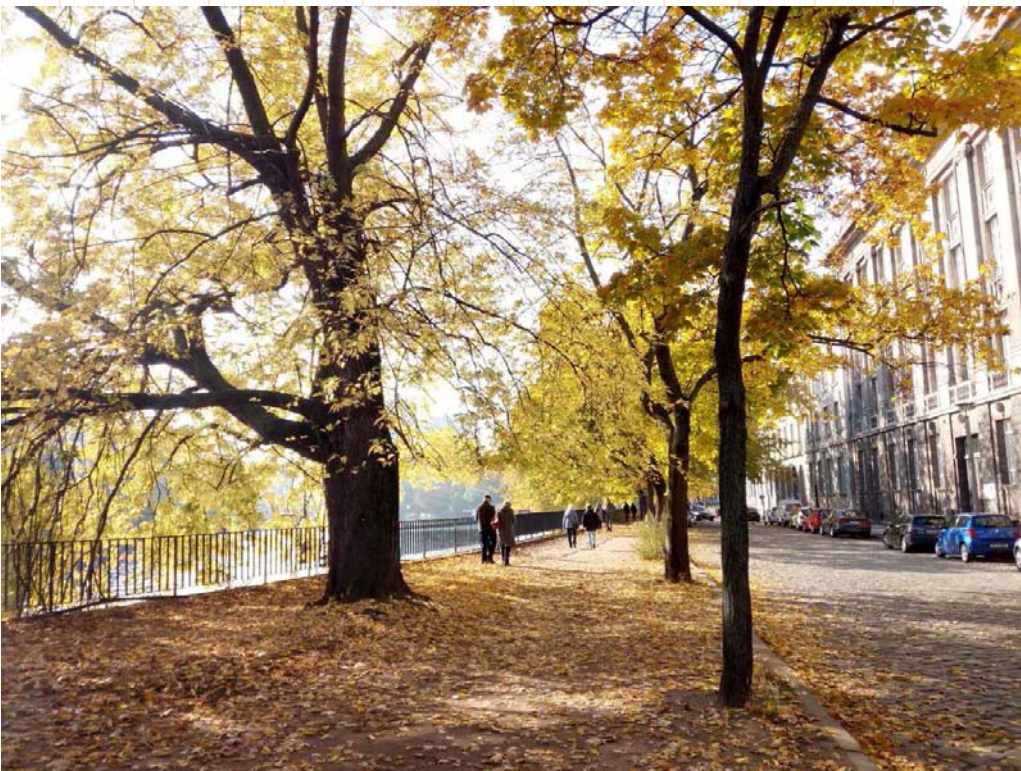
一夜间，一堵长长的柏林墙曾经隔离了东德和西德，它代表着分裂和冷战，而如今，这里只剩下一段“微缩”的柏林墙，已经是一个著名的旅游景点，世界各地的人都来到这里，柏林墙诉说着当时东西分割的历史，人们就会明白“只有人类才是历史的胜利者”。只是柏林墙塌了，世界上最长的涂鸦文化墙也就消失了，现在只能在这短短的墙上欣赏这伟大的作品，听人说，德国人向来不苟言笑，有人在柏林生活了几十年只见过德国人哭过两次：一次是柏林墙树起来的第一天，另一次就是柏林墙倒下的那一夜，毕竟它承载了太多太多。

柏林的落叶

来到柏林的时候，已经是秋叶满地的季节，无处不是落叶，都是一片金黄，煞是好看，身处城市中心，却又感到世外桃源的惬意，寂静的柏林，静到可以轻易又清晰地捕捉到风吹树叶的声音，时而也会有鸟儿的声音，但这些细微的声音都不足以打扰到你去听到自己真正的心的声音。环卫工没有急着把落叶扫开，给了落叶“化作春泥更护花”的情怀。

柏林的人

无论是在大街上，还是在公共交通上，柏林人非常注重规则和规律，做任何事情都十分认真，凡是有明文规定的，柏林人都会自觉遵守；凡是明确禁止的，柏林人绝不会去碰它。在我看来，许多情况下，柏林人近乎呆板，缺乏灵活性，甚至有点儿不通人情，但细细想来，这种“不灵活”甚为有益。没有纪律，何来秩序？没有规矩，何有方圆？柏林人比较注意礼仪。两人相遇时，不管认识不认识，也不管在路上，或者办公室、宾馆、电梯等地方，都相互打招呼，问声“您好”。



鸡汤，有何不可

文、图 / 朱婉露



阿尼哈塞哦！大家好，我是新来的产品技术支持，全名朱婉露，大家都喜欢叫我小猪，听起来萌萌哒。

进入泽泉这个大家庭约莫一个半月，首先有的直观感受就是整个办公室生机满满的环境，好像迷你版森林，花鸟树木鱼。然后，是一群可爱的同事。美好的一天，是从友善的问候中开始的。一声早安、一个微笑，都让人觉得世界充满友好、人生充满希望。就是在这样一个温暖的八楼，在小伙伴的帮助中，我不断学习，逐渐步入工作的正轨。

从小我所学的学科中，属语文最弱，作文最差，所以听说要写一篇快讯稿的时候，内心是崩溃的。要以什么样的语气呢，要写什么样的内容呢？该随性一点，还是该严肃一点呢？大脑空白俩小时，然后，那就分享一下我最近关注的一个电台节目——唯有行动才能解除你所有的不安。

我不知道这个世界上是不是真的存在所谓的安全感，但是我知道，别人给你的能量总有一天会消失的，只有自己给自己的安全感最可靠，只有行动才会给你带来安全感。所有人都会不断面临选择，比如在社会上摸爬滚打多年的前辈们，比如初入社会小心翼翼的我们。无一例外，面临选择，我们都会惶恐不安，并不是因为那些所谓的社会险恶，而是因为对未知不确定的望而却步。我们不知道这一步的选择是不是正确的，更不知道这一步的选择对未来是有助的还是无利的，所以我们在每一个路口犹疑不前。

殊不知，适当的路、正确的路和唯一的路，这样的路并不存在。唯一能做的，只是确定好下一个方向，然后朝着那个目标前进。就好像登山一样，入口那么多，总想着寻找一条捷径，当别人爬到半山腰的时候，可能你还在起点徘徊。那么可能就有人说了，“古人云，磨刀不误砍柴功”。是的呀，可是古人也并没有说过，不磨刀就不能达成目的啊。对于未知，我们如果不能明辨，一步一个脚印稳扎稳打，不断学习努力上进总是没有错的。

记得刚来公司一个多星期的时候，顾总跟我说过一句话，当你开始做事情的时候，你就会体会到那份成就，那份踏实。我不知道什么样的生活是最可怕的，但是我了解，当年未回想过去的 365 天，却发现什么事都想不起来的时候，那种恐慌，除了虚长一岁，其他跟年轻一岁的自己毫无差别。想着升职加薪，却不认真工作，想着提升英语，却不见背词练习，想着保持身材，却不愿管住嘴迈开腿。然后，只会在不断地臆想中，变得惴惴不安。

唯有行动，才能解除你所有的不安，也许是解决了一个仪器故障，也许是学会了一项小技能，也许是看完了一本书。时间只要不是空着，都有意义。

我的朋友们最近都特别怕我认真讲话，他们说，你一认真就喜欢倒鸡汤。所以，我专门百度了一下鸡汤的定义。鸡汤，学名心灵鸡汤，就是“充满知识与感情的话语”，柔软、温暖，充满正能量。现在很多人不喜欢鸡汤，觉得道理人人都懂。但是，如果这些所谓的道理，我们自己用心解读，然后诱发自己的行动力，这又有和不可呢？

迷茫胆怯堕落萎靡的时候，鸡汤，又有何不可。

我的鱼缸小世界

文、图 / 奚梦源

十一月的寒风，吹开了冬日的序曲，人儿穿得多说的少，生怕走漏了仅有的热量。但每每走过我的桌前，还是忍不住停留感叹‘小鱼缸真可爱，鱼也可爱，缸也可爱’，同时激发出内心深处的渴望‘我也想养一个，给我儿子/女儿玩’，诸如此类。掐指算来，我的小鱼缸也落成一个月了，那就趁此机会来讲讲它的养成故事罢。

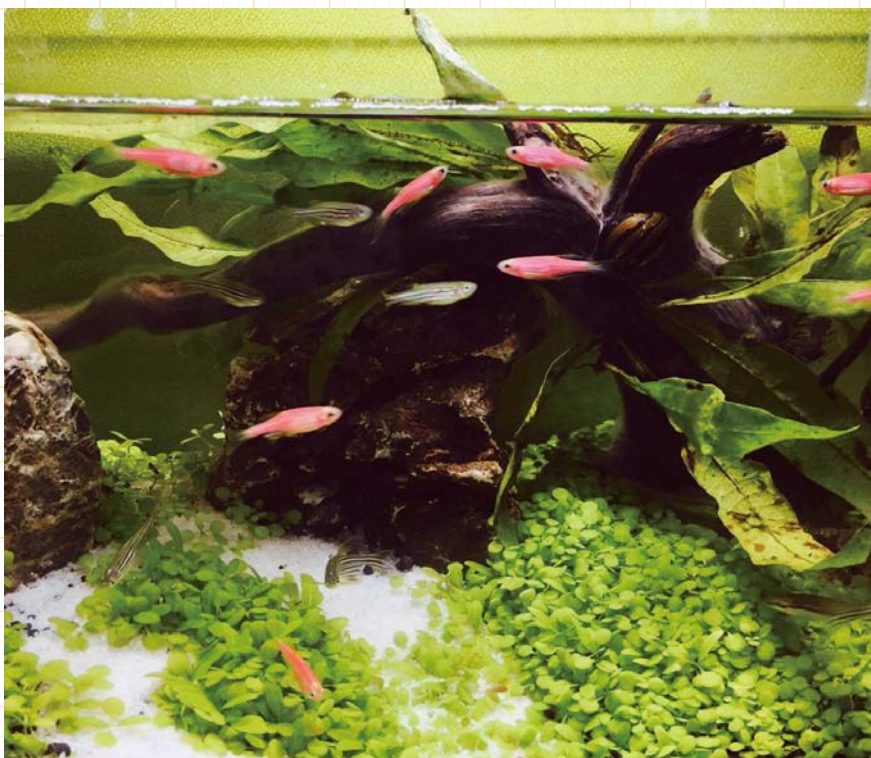
九月的一天，BOSS 路过我的桌前，扫了一眼后微微皱眉并留下了‘没有生气’的评价。尽管心里想着过阵子可能就物满为患了，脑海中还是闪过了一丝念头：生气？这个可以有！经历了六年的园林园艺之路，怎可过得毫无生气呢。于是我在某宝上观望了一阵子，采购完所需物品，首先是个缸，再加点底泥，石头，来块沉木，种点水草。行，东西来之前，先设计一番吧。于是尘封多年的大学专业重现天日，简单画了个平面立面。

虽说有了施工图纸一切好办，但东西到了之后还是不免手忙脚乱一番，光是拆开大包小包就出了一身汗了。铺底泥，放石头假山，撒种子，喷水，覆盖底泥和装饰沙，给沉水木修剪造型，装上皇冠

草，装水，一气呵成，再气的话可能会吐血。雏形完成，紧随而来的就是耐心地等待，等着小草们慢慢发芽。头两天的心急不亚于养孩子，生怕发不了芽，谁料到一个月后我已经对它们的疯狂长势表示嫌弃。俗话说得好，水至清则无鱼，自来水里的鱼是蹦跶不久的，所以等到小鱼缸的生态系统初步达成，大约一两周后我才引进了可爱的小毛鱼们。

斑马鱼，来自亚马逊河流的热带小鱼，身强体壮，兴趣爱好据我观察是游泳。黑线飞狐，背负着吃青苔的使命，却整天两条一起躲在暗处发狗粮。

当然了，表面的好山好水风平浪静，总是由背后的默默付出支撑的，就像勤劳的张工，每周给大鱼缸换水、清洁一样，我也得定时清洗过滤器，清洁缸壁，打捞水草尸体等等。当然了，个中乐趣自是亲力亲为才知晓。看到这里，你还心动的话，那就不妨自己动手，打造属于你的‘生气’吧！



异国植物记

文 / 苟水燕 图 / 郑宝刚

第一次异国之行，开始于 10 月德国 WALZ 经销商培训会。一次国际出差，工作之余，自然恩赐的植物盛宴，都快让我忘记工作的忙碌，只想在当时忘我的投入自然童话世界。

从德国返程时，有着返家的安心，也有着淡淡的遗憾。遗憾那些未成走过的地方，遗憾未成寻到的纪念品，遗憾不能带走相遇的美好，遗憾不知何时才能故地重游。

工作总结早已提交，然而一直想要下笔的德国行随笔却始终是空白。可能是德国之行后那不断涌现的记忆日久弥新，又可能是不时浮现的细节带来越来越浓烈的感动，这时遗憾已经不知在何时消散，是否正是可以在纸上回顾这场邂逅的时候。在前往重庆的火车上，轻轻摇晃的动车仿佛带我回到了前往 Regensburg 的德国列车。

德国的初面，有太多的影像：摇荡的火车，街头的涂鸦，尖尖的屋顶，当季的红叶，干净整洁的乡村，绚烂多变的烟云，广阔的原野和山丘，热心的 Germans。

短短的差期，跟朋友聊起时，多数提到的是不同的饮食，偶遇的足球赛，干净的空气，购物体验，文化习俗的差异，现在却只想聊聊异国的可爱植物们。



蘑菇篇

寻找蘑菇的行动开始于一朵红色的蘑菇，就在饭后散步的林间小路旁，夺人眼球的颜色和外形直接让我们陷入了再找到一朵更美的蘑菇的魔咒。此后遇见了很多蘑菇，这朵红底白点的据说有毒的毒蝇菌却成了心底的朱砂痣，隔天专门去重温遇见的惊喜，仍然很是惊艳呢。

虽说专门策划的蘑菇山林行，遗憾未能找到超越红色菌的美貌菇，仍然是收获颇丰且余味无穷的。

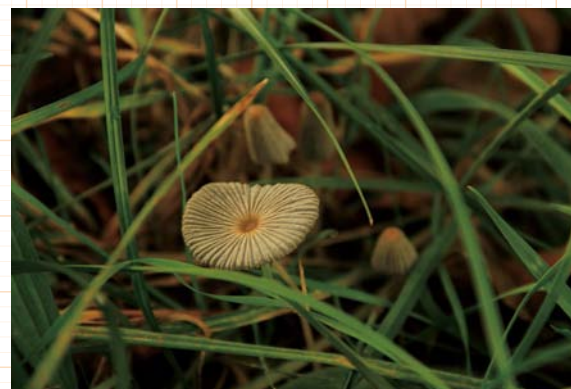
白底褐发的毛头鬼伞长得怪怪的，却是有食用药用价值的好物。同样是鬼伞属，褶皱鬼伞则正常得多，不过小小身体上数量可观的褶皱实是不负其名。而同样靠奇特外形吸引注意的还有多形炭角菌，黑色短笔状丛生或散生在树干苔藓中，如变黑的木头，不仔细看很难看出是菌类。长在枯木上的白色、绿色和红色蘑菇，云朵外形自带仙气，一定是云芝和灵芝吧，一定！好想打包带走。树干上层层叠叠厚实饱满的层孔菌，是野外求生节目中的熟面孔，野外引火佳品；面对面还是第一次，实是蔚为壮观。

光泽润滑的黄油蘑，是诱人的小可爱，好想就着旁边的三叶草啃一口，呜呜，好饿；还有装成淡黄色土豆的某只菌，也想被我吃掉呢。不过另一只无名菌才是真正为吃货定制的，比精心制作的白巧克力椰丝曲奇看着还可口。

对着软软的鸡蛋的疑似竹荪，摆好姿势准备拍摄的某人，尽善尽美的清理杂草，悲催的碰上了其成熟菌体散发着恶臭的黑色子实体，虽说臭味的后遗症就是没有照片，还是提一下某人再也不想提的味道蘑菇，呵呵，偷笑 ing。

没有奇形怪状或翩然仙姿，不能刺激食欲或怪味袭人，剩下的蘑菇就只能平淡无奇或靠卖萌为生了。用全身演绎爱心的蘑菇君，想忽略都不成，善良的我怎么忍心；和在林中偶得的爱心松树皮有异曲同工之妙。那只想学人类面孔的骷髅头蘑菇，看来不是整容失败就是修炼化形不到家，抱歉摄影师受到惊吓只拍到了骷髅头的一个眼儿，连骷髅头都无法展示成功了。

蘑菇篇，决定让另一外貌担当压轴，美美的淡蓝色蘑菇要出场了；准确的，应该是清爽淡雅的浅蓝紫色，60度微展的伞盖，亭亭玉立，实现了我们立志寻到蓝色蘑菇的愿望。还要感谢现身于林中的 dear，希望不要出现在我们的餐桌上，要活得长久。



	3	1. 淡蓝色的蘑菇
	4	2. 像曲奇的蘑菇
	5	3. 骷髅头蘑菇
1		4. 绿色云芝
2	6	5. 褶皱鬼伞
		6. 毒蝇菌





1	2
	3
	4

1. 蛇莓
2. 西梅
3. 灯笼果
4. 野山楂

果实篇

春华秋实，德国的秋天怎么能错过各色果实。大多数果实都已经褪去了青涩，染上了红、黄、蓝、黑等色。从阳台眺望，松林草原，散布的村落和苹果树，挂于树上红红的果实在阳光下格外闪亮。穿过小树林，像草原进发，苹果的清香就是方向。散落的苹果树几乎是野生的，掉落为小昆虫们食粮或在草地上零落成泥是大多数苹果的归宿，还有一些满足了我们的口腹之欲。阳光给苹果的着色是如此明显，可以清晰的看到枝头累累的半红半绿，如一张张羞红的笑脸。

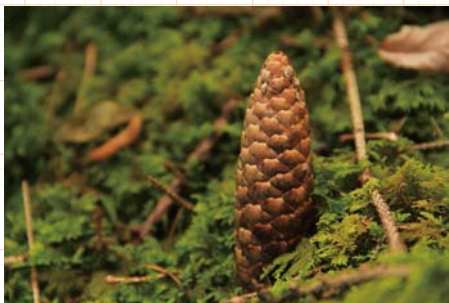
苹果树特别的慷慨，献出优美的身姿，在蓝天下自由摇摆和吟唱；献出香甜的果实，在草地上嬉戏装饰，在人们唇齿间留香。一棵树一种味道，绝不重复，左手一个右手一个，胃已经满足，嘴却不停，因为大脑已被蛊惑。后来见到当地人花园中还有深红色和黄色的苹果，不得不感慨德国人好爱苹果。花园中的苹果没有野生的恣意和随性，却有园丁倾心付出的汗水和心血，处处透着生活的精致和情趣。

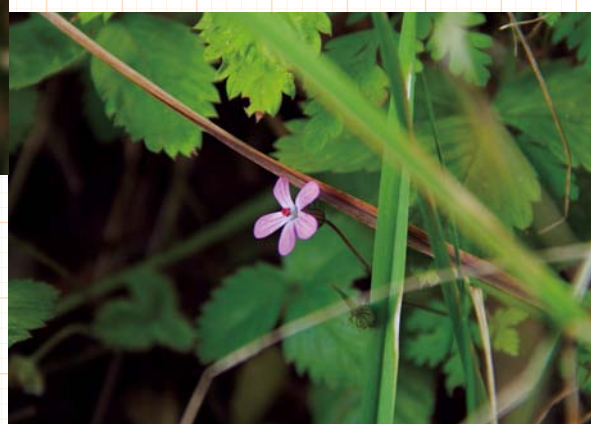
苹果是随见随喜的心头好，西梅则是不期而遇的惊喜。最开始是在小猫嬉游的后院，见到了枝叶间点缀的蓝色身影。已经不是西梅最好的季节，但还是很开心有那么几颗的坚守让我们可以相遇。当然不会只看不吃，饱了眼福的同时还要饱饱口福，软嫩多汁，原汁原味。旁边的野山楂也熟得正好，红红火火，酸酸甜甜；让我想起以前在茂县测光响应曲线时，在试验地旁小山坡上摘野山楂回去晾晒泡茶的日子。还有像红灯笼的灯笼果，装点出中国式节日的喜庆气氛；想念东北街头随处可见的姑娘，味道应该还是一如往日。

低头又见绿影中的一点红，原来在异乡也有蛇莓，熟面孔让人很有亲切感。林间随处可见的松塔，独立为风景，入画当真不错。欧洲冬青的绿叶和红果是绝配，一眼就让人联想到圣诞节的冰雪和炉火。蔷薇科植物满布原野，花期过后又用红玛瑙般的果实为大自然添彩。与天目琼花和桃叶卫矛的果实只谋一面，显得更加珍贵；天目琼花的果实与它的花一样绚烂，透着水光，光影下更加美好；桃叶卫矛的果实外形最出彩，假种皮形成的花瓣美貌，加上粉红粉红的颜色，让人不爱都不行。为了丰富下果实的颜色，看腻了红色的你可以欣赏下下面这串绿篱小黑果，同样美美哒。



5	7	5. 绿篱小黑果
6		6. 松塔
		7. 半红苹果





8	10
	11
9	12
	13

8. 爬山虎
9. 山蚂蚱草
10. 沙参
11. 野生凤仙花
12. 老鹳草
13. 月季

花草篇

10月份的德国已是深秋，山林披上了斑斓的色彩，原野上依然是绿草如茵，而花朵早已零星。顶着蓝色铃铛花的沙参，纤细的茎干在风中摇曳生姿，风姿绰约。同样是蓝色花朵的菊苣，端庄稳重，仅在柔软的花瓣泄露些许女儿柔情。山桃草只剩下顶端的一朵白色四瓣花，带着垂丝，在山野遗世独立。野生凤仙花还是原来的面貌，不是人们印象中繁复的培育品，而是一朵朵单花细致大胆的绽放，每朵花都活出了自己的精彩。毛茛的黄色花瓣在阳光下泛着光泽，看照片时会误以为在看油画。在爱花的人眼中，每朵花都是一副画，一首诗，一首歌。

相对于动物，植物给人的印象是安静无声的，而植物常常颠覆这种固有印象。见到它们的时候，我以为是看到了一群白色的小蜜蜂，正在嗡嗡细语，辛勤的采着蜜，很快就会飞往另一个花丛。老鹳草探出草丛的花朵就像伪装好的探测器，小心会被听走悄悄话哦。山蚂蚱草的花是最不像植物的，像只小昆虫埋伏在草尖，花兜上的浅红纹路有点渗人呢。

山间可不止这些小巧可爱的花儿们，还有因为一部影片名而家喻户晓的鲁冰花，蝶形花组成的总状花序和掌状复叶都是不可忽视的存在；知道名字的一刻都有“原来这就是鲁冰花”的反应，也是蛮有趣的。

庭院花朵们也毫不逊色，一朵花可以撑起一个花园的月季；出墙而来的素馨叶白英，具有典型的茄科花形的缠绕灌木是不是很有特色啊？不开花也可以如花般绚丽的爬山虎，红叶满墙真是赏心悦目。

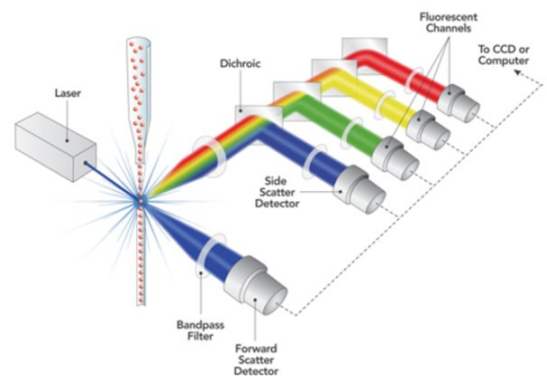
你问

整理：王阳阳

流式细胞仪 CytoSense 藻类分析常见问题解答

Q: 流式细胞仪分析原理是什么

A: 样品中的细胞和颗粒物在鞘液的流体动力学聚焦作用下高速列队经过狭窄的喷嘴，在测量区液流和激光垂直相交。特定波长的激光束直接照射到高压驱动的液流，产生的光信号被多个接收器接收，一个是在激光束直线方向上接收到的散射光信号（前向散射），其他是激光垂直方向上接收到的光信号，包括散射信号（侧向散射）和荧光信号。流式细胞仪在液流中可逐个计数和分析通过的细胞和颗粒。通常悬浮颗粒的直径要求在 0.2-150 μm 之间，CytoSense 根据藻类的形态特征改变了流通池的设计，使得 0.2-700 μm 的颗粒都能通过。同时可检测最大长度 4000 μm 的丝状藻。



Q: 流式细胞仪如何应用于藻类研究

A: 藻类细胞特有的色素组成使其在特定波长激光的激发下会产生自发光，无需染色处理。如果仅对生物量和 / 或初级生产力感兴趣，这时可使用主要光合色素的荧光信号：叶绿素 a ——典型的红色荧光。如果还想知道是否含有蓝绿藻（蓝细菌），这时可使用辅助色素的荧光总量计算，代表性的如橙色和黄色荧光。一般来说通过不同色素群分辨样品种藻种数量，荧光通道越多越能获得最佳分辨效果（如：绿藻，蓝绿藻，硅藻，褐藻，红藻等等）。发射光颜色之间的发射比率由藻类体内的色素组成决定。例如：绿藻只含叶绿素 a 荧光（只有红色荧光，没有橙色和黄色荧光，这就意味着极低的 OF/RF 和 YF/RF 比率）。蓝绿藻可能含有大量藻青蛋白，其 OF/RF 比率较高。请注意这里只是指色素类型，对于种间的鉴定，我们还要增加形态信息（脉冲形状），振幅（细胞大小和色素含量）以及不同散射类型的比率甚至有时需要去极化。

类群	主要色素	吸收峰(nm)	荧光峰(nm)
绿藻	叶绿素 a	420-450	680-690
	叶绿素 b	470-490	—
	—	630-650	—
硅藻	叶绿素 a	420-450	680-690
	墨角藻黄素	450-550	—
	β 胡萝卜素	—	—
甲藻	叶绿素 a	420-450	680-690
	多甲藻黄素	450-550	—
隐藻	叶绿素 a	420-450	680-690
	藻红蛋白	540-570	580-630
蓝细菌	叶绿素 a	420-450	680-690
	藻红蛋白	540-570	580-630
	藻蓝蛋白	620-640	640-670

Q: CytoSense 藻类数据库如何建立?

A: 海洋和淡水藻类藻种繁多且形态各异，完成所有藻种信息的收录是一项庞大的工程，而且不同设备之间因为电压调节等差异可比性受到干扰，但是特定细胞类群的位置在相同的两参数散点图上位置是相对固定的。当通过显微镜辅助把关注水域主要的优势种群及历年频发的灾害种群定位之后，就可以对该水域的有害藻及优势藻建立特有的藻种库。CytoSense 建立藻种库有两种方法可



板块小贴士：作为《泽泉快讯》新建立的版本，我们的宗旨是帮您在仪器使用过程中解疑释惑。欢迎大家与我们互动，如有任何问题请发至邮箱 newsletter@zealquest.com，并注明 Q&A，我们将针对您的问题为您解答，并刊登在《泽泉快讯》上。

我答

选：

CytoClus 3 手动聚类：利用 CytoSense 测定纯种藻或已知优势种的水体，设定合适的 trigger 值。根据脉冲图谱，选择符合藻种特征的区域，带成像模块的仪器可以针对该区域进行拍照，获取图片信息作为辅助参数，进行命名，保存至 workspace，并导出参数数据保存至数据库文件夹。

EasyClus 快速自动聚类：例如选择一些特定的数据文件开始聚类，将建立的聚类或种类加入到新建数据库。聚类被处理后（手动或者自动）形成指纹图谱，即每个聚类中所有颗粒的流式细胞仪变量的平均值被计算和筛选。待分析数据中的这些值被用于与数据库进行比对，每个聚类均可调用 FCM 变量与数据库中某种指纹图谱对应。

Q：CytoSense 检测藻类与其他检测方法的区别是什么

A：传统的显微计数技术，采集的样品需要经过鲁格氏液、甲醛等固定液固定，带回实验室沉淀浓缩后进行定性定量分析，需要花费的时间较长。此外，显微镜下藻类分类和计数需要非常专业的人员。通过配置多种波长的激发光来激发藻类体内各种色素产生荧光（典型的有从蓝色到橙色 5 个连续窄波长激发带），测定相应的荧光值，可得到不同色素含量藻类的比例信息，如 PHYTO-PAM-II 浮游植物荧光仪和 BBE 的荧光探头。但这些设备只能作用于样本整体，因此只得到总量和平均指。对于稀有藻种和新生藻种灵敏度不高。CytoSense 专注于批量样本中的单个颗粒特征，同时批量分析技术直接分析样本总体积。可精确检测混合颗粒样品和细菌样品，在水生生态系统中，有时需要检测优势种群中，劣势的，新兴的或者稀有的种类，需要检测大量的单细胞。

Q：除了检测藻类，CytoSense 能否分析细菌等其他微生物

A：CytoSense 标准版配置 488nm 激光器，具有传统流式细胞仪检测细胞的基本功能，非自发荧光颗粒经过荧光素染色等前处理后，同样可经过 CytoSense 检测，另外，增加细菌染色模块，还可实现水体异养微生物自动染色、藻类、细菌、浮游动物及沉积物等在线检测。

你问

整理：王阳阳

Q: 目前可用于海洋藻类自动监测的流式细胞仪有哪些

A: 海洋科考常常环境恶劣, 因此对于流式细胞仪的稳定性、耐高温、耐高湿等特性要求较高, 目前已知的可用于海洋随船或原位监测的流式细胞仪不多, 有科学家对相关设备也做了总结, 具体对比如下。(Peter Lopez, Thomas C.O' Reilly, Denis Klimov, Cytometers set sail with sea-going mobile robots, Marine Technology Society Journal, 2015)

TABLE 2

Characteristics of some available automated marine cytometers, as described in publications, marketing materials and personal communication with developers (*).

	Imaging FlowCytobot	SeaFlow	CytoSub/CytoBuoy
Type	imaging flow cytometer	benchtop flow cytometer	imaging line-scan flow cytometer
Application	Submersible to 40 m	Shipboard	Submersible to 200 m
Detectable cell size	1–100 μm	0.5–20 μm	0.5–800 μm
Power (W)	35	250 (includes PC/monitor)	50–60
Dimensions (cm)	26D \times 102L cylinder	68 \times 49 \times 33 (PC not included)	32D \times 50L cylinder
Unattended endurance	up to 11 months*	5 days*	several months

20 *Marine Technology Society Journal*

Q: 自然水样的预处理是否会对藻类造成影响?

A: 通常来说, 最理想情况依然是在没有对样品没有进行任何预处理就直接进行分析。生物医学实验室常规大型流式细胞仪样品细胞或者颗粒物浓度一般要求是 106 个 / 毫升。淡水系统、珊瑚礁系统细菌的丰度一般都可以达到, 水体系统里面的病毒丰度也可以。但浮游植物只有在一些异常的条件下 (如水华、赤潮) 才能达到这个浓度。大部分自然水体浮游植物浓度只有 103 个 / 升或者 102 个 / 升甚至更低。小细胞经常可以达到较高的浓度, 大细胞却经常在细胞浓度只有 103 个 / 升被认为发生水华或者赤潮。提高细胞浓度的方法之一就是浓缩样品, 但是过滤、离心不可避免会造成细胞内部物质分布的改变, 甚至是细胞的破裂。Hofstraat (1990) 比较了过滤、切向过滤, 和离心对中肋骨条藻 (*Skeletonema costatum*) 藻链长度的影响, 研究表明藻链破坏是不可避免, 特别是比较大的藻链。离心造成的破坏最小, 但是依然不完整。

Q: 有时仪器不方便带出, 样品的固定和保存有无更好的方法?

A: 新鲜的样品放置一段时间后会迅速降解, 群落结构发生改变, 所以样品的固定和保存是必须的。到目前为止, 有很多浮游植物固定、保存方法提出, 但没有一个是完美的。福尔马林液和鲁格氏碘液固定分别会改变细胞形状和减弱荧光; 乙醇固定会抽提光合色素, 减弱细胞的自发荧光; 低浓度的戊二醛和多聚甲醛 (PFA) 对于固定在 7 天以内的淡水样品有很好的效果。然而, 对



板块小贴士：作为《泽泉快讯》新建立的版本，我们的宗旨是帮您在仪器使用过程中解疑释惑。欢迎大家与我们互动，如有任何问题请发至邮箱 newsletter@zealquest.com，并注明 Q&A，我们将针对您的问题为您解答，并刊登在《泽泉快讯》上。

我答

于海洋样品来说却是非常不合适的，航行经常需要数周。Vaulot 等人 (1989) 提出了采用 1% 的戊二醛固定、液氮速冻的处理保存方法，这个方法对于超微型浮游植物来说效果很好，但对更大的浮游植物细胞来说效果却很差。Premazzi (1992) 采用 0.1% - 0.5% 的多聚甲醛固定纯培养的 *Gymnodinium corii*，4℃ 保存 4 个月以上，细胞大小和叶绿素荧光的效果保存很好。但这只是单一的种类，并不能代表下多浮游植物种类环境样品。近来，一种采用表面活性剂 (Pluronic F-68) 加离心的简单方法用于处理和保存超微型浮游植物流式细胞仪样品，这种方法可用于分析低至 102 个 / 毫升的超微型真核微藻，几乎没有细胞的丢失和破坏 (Biegala et al., 2003)。

Q：何为曲度检测？

A：CytoSense 设置左右两个曲度监测器，两个前向散射检测器合并输出的结果相当于标准的前向散射，但分开检测的结果却会产生一个散射光比值。如果颗粒较小，该比值由偏离激光中央位置的程度决定。对于较大的曲线形、螺旋状颗粒，如旋链角毛藻，平板藻等，这个极化比值就非常明显，被称为“曲度”信号。这样只需增加一个前向散射检测器、低成本条件下就可以得到额外的二维信号。在 CytoClus 中，从左右前向散射检测器发出的信号，相加为 FWS，相减为曲度参数。

Q：阈值的含义是什么，有何设置技巧？

A：阈值在一定程度上可以理解为门槛，目的是为了过滤干扰的或者不需要的信号，比如样品中杂质带来的背景噪声。阈值的设置不是一成不变，对于不同的样品阈值的大小是不一样的。但是设定阈值的目的是为了获取更多的有效细胞，而抛弃无需要的 noise 噪声信号。同时获取的原始数据在 CytoClus 3 软件中会有一个反馈，反映所设置的阈值过大还是过小。每个仪器，样品和检测器的触发特性会存在一定差异。例如，对于前向散射光来说，噪声信号在 8-16mV 左右。确定噪声水平的最简单方法就是把触发值调到一定水平，当颗粒信号急剧降低时，再往回调低触发值。每个检测器通道都有自己的特性，触发信号数值的大小也不一样。

你问

整理：王阳阳

我答

Q：循环鞘液的作用？

A：Cytosense 的鞘液系统是一个封闭的循环系统，整个管路含有稳定容量的干净鞘液，并不断循环。这样可以免去外置鞘液的制备和添加，实现野外便携操作。

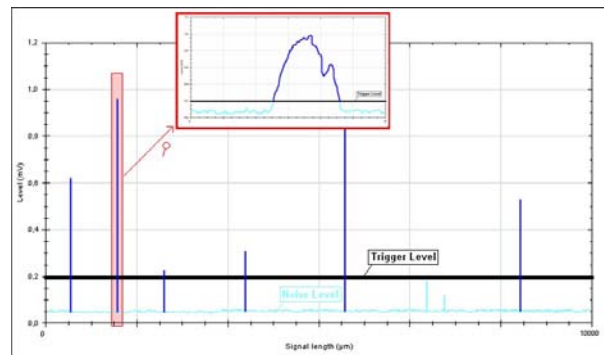
Q：该如何选择生物抑制剂的作用和添加频率？

A：循环鞘液通过内置过滤器实现鞘液的再循环使用，同时，过滤器也可能蓄积大量的藻细胞和其它微生物，这些生物可能会在此生长，污染和加速管路的堵塞。所以需要采用生物抑制剂来抑制生物生长。并不是所有的生物抑制剂都能适用于流式细胞仪液流系统（石英检测池，硅胶管，尼龙接头，不锈钢部件，过滤装置等）。厂家推荐使用推荐终浓度为 0.1%，即每次需注入 400uLproclin950，另外，鞘液循环系统在出厂之前已经注入。

整个鞘液系统大约有 400ml 的容量，生物抑制剂会在多次循环之后会被稀释，因此，需要定期添加生物抑制，一般一个月增加一次。如果使用的较频繁，则增加抑制剂的频率也应随之增加

Q：海水样品和淡水样品鞘液有何不同？

A：鞘液的密度、折射率应尽量和样品相近，如海水样品和淡水鞘液，样品的密度大于鞘液，会导致液流不稳。由于 Cytosense 采用了向上的流动室结构，因此当淡水样品，海水鞘液，样品密度小于鞘液时，则不会产生不稳定的液流。因此，分析海水样品时，鞘液需要更新为过滤海水。当 Cytosense 分析完海水样品后，盐水干燥之后会形成盐结晶，附着在管内壁和泵里面，可能造成仪器故障。测试完后如果 1 天不用，建议用淡水清洗硅胶样品管和 Peek sample loop(CytoSub)，如果超过 1 个月，建议更换为淡水鞘液（注意添加生物抑制剂）。这样可以保护鞘液泵。





德国 WALZ 推出 新一代水下调制叶绿素荧光仪 DIVING-PAM-II

文 / 郑宝刚 图 / WALZ



2016年10月，德国WALZ公司正式推出新一代水下叶绿素荧光仪DIVING-PAM-II。DIVING-PAM作为水生植物、珊瑚等海洋生物光合作用研究的利器，在过去的十几年里，广泛的应用于湿地滩涂植物，海底珊瑚等水下生物光合作用的研究。DIVING-PAM不仅可以用于沉水植物的光合作用研究，也可以用于海洋50m水深范围内珊瑚等生物的光合作用研究，通过测定叶绿素荧光，可以得到 F_0 、 F_m 、 F_v 、 F_v/F_m 、 $\Phi PSII$ 、 $rETR$ 等荧光参数，并可以用于测量水样的光响应曲线。

新推出的DIVING-PAM-II继承了DIVING-PAM的全部功能，并在此基础上进行了多项软硬件升级，采用更大的显示屏，可以实时查看各种曲线和数据，全新设计的功能菜单，使得操作更简单直观。

新款 DIVING-PAM-II 在软硬件方面进行了多项升级：

- 增加 network mode，可通过 W-LAN 实现数据的无线传输
- 全部采用 LED 光源（测量光、光化光、饱和脉冲光）
- 新增远红光源
- 对操作界面进行了全新设计，数据查看更方便
- 增加了锁屏键和锁屏指示灯，防止使用过程误操作
- 新增入射光光谱测量附件，可测定水下光谱环境
- 新增植物光谱测量附件，可测定样品反射光谱



德国 LemnaTec 公司推出 便携式植物表型成像系统 -PhenoBox



文 / 李涛 图 / LemnaTec

德国 LemnaTec 公司一直是世界植物表型测量技术的领跑者，继台式植物表型成像系统 Scanalyzer PL、实验室型高通量植物表型平台 Scanalyzer HTS、温室型高通量植物表型平台 Scanalyzer 3D 和野外型高通量植物表型平台 Field Scanalyzer，LemnaTec 公司又推出一款新型便携式植物表型成像系统 -PhenoBox。

PhenoBox 仪器具有可见光成像配置，可以对果实、种子、叶片和小型植株进行成像，并且分析实验材料的形状和颜色参数，PhenoBox 仪器使用起来非常简单，从成像到自动生成数

据仅需 1 分钟左右的时间，同时测量数据可以通过 CSV 文件导出，仪器带有自动生成检测报告功能，用户可以直接使用检测报告所提供的数据分析结果，为满足不同国家科研人员使用 PhenoBox 仪器，PhenoBox 仪器具有德文、英文和中文操作界面。

PhenoBox 仪器采用开源软件，根据客户需求，LemnaTec 公司可以开发新的应用和算法，PhenoBox 仪器会和 LemnaTec 公司其它表型设备一起，为世界表型研究工作者提供更强大的工具！



更加便捷的植物样品采集系统 -POP

——先正达育种机构设计使用！

文 / 李涛 图 / LemnaTec

便携式植物样品采集系统是一种可用于实验室、温室和田间的植物样品采集和编码系统，直接将样品采集到 96 孔板内，随时可通过软件对样品进行注释，仪器操作简单，携带方便，已得到大型育种机构认可，美国先正达育种机构设计使用。本仪器可广泛应用于植物的育种、栽培和遗传学实验。为基因改造、遗传育种、品质管理等相关实验快速提供可靠的实验材料，适合于蔬菜、棉花、大豆等几乎所有植株叶片，并且适合研究者去野外或温室直接进行采样。

主要功能：

6mm 直径的打孔器，4 至 6mm 均可定制；
与配套设备通过蓝牙进行连接；

系统具有充电器和携带工具，仪器携带方便；
调节托盘可以定位一种类型的 96 孔 PCR 板；
X 轴和 Y 轴的定位，可以确保 PCR 板处于正确的位置，保证样品和 96 孔板的孔一一对应；
可以输入和输出的 Mini 电脑（XML format），可以编辑正在采集的样品信息：如样品缺失和材料不足等，同时可以修改已经采集的样品信息，软件界面操作简单；
具有控制系统的皮带，可以单手操作 POP 系统，保持另一只手自由；
清洗设计，保证样品之间无交叉污染；
可以设置样品采集数目，根据不同试验类型采集样品；
系统较灵活，在样品采集过程中，随时可以取消样品采集；

PR2 土壤水分剖面探头、GP2 数采升级至 SDI-12 通讯接口版

文 / 韩涛 图 / Delta-T

SDI-12 通讯协议标准现在已成为众多环境监测设备商广泛采用的一种通讯标准。因其只需通过一根连接线就可大幅增加接入数采的传感器数量，进而降低了大量传感器的安装成本和接线工序，使得 SDI-12 通讯协议标准变的越来越普及。

土壤水分剖面探头 PR2:

近期，Delta-T 品牌的土壤水分剖面探头 PR2 升级到具有 SDI-12 通讯协议功能的 SDI-12 版，一个单独的 GP2 数据采集器可以连接高达 50 个 SDI-12 版的 PR2，极大拓展了土壤水分监测网的覆盖面积。

SDI-12 版的 PR2 是目前广泛使用的模拟信号版 PR2 的另一款新型数字信号版，它不仅延续了模拟信号版 PR2 土壤水分剖面探头所使用的的硬件强度，还引入当下广泛应用的使用的 SDI-12 接口 (v1.3)，这使得该探头可以很方便、灵活的整合进入任何一个 SDI-12 通讯系统、数据采集器、传感器和设备中。PR2 SDI-12 使用高质量、不锈钢 IP67 的额定连接端子 (M12×5)，可与 Delta-T 标准的 M12×5 数据连接线和配件相连，M12×5 数据连接线也同样兼容 Delta-T 的 ML3，SM300，SM150，EQ3 传感器。

PR2 SDI-12 的电子元件采用了可以提高电量使用效率的设计，减少了整机的电量需求，这对于远程站点的离线测定非常有优势。

新特点:

多个 PR2 SDI-12 传感器可以只通过一根连接线连接至一个数据采集器

- 方便创建一个低成本、高灵活度的传感器网络
- 兼容现在已有的 PR2 外套管和土钻套件
- 符合现有的 SDI-12 (v1.3) 国际工业标准
- 可用于整合至第三方的 SDI-12 硬件
- 更低的耗电设计，用于远程监测更加理想



数据采集器 GP2:

Delta-T 品牌的数据采集器 GP2 同样也升级了一个 SDI-12 通讯接口, SDI-12 通讯功能可以使得 GP2 数采和 DeltaLINK 快速、简单的建立传感器网络, 无需设置其它设备生产商所常用的复杂公式编辑方法。也实现了只使用一个单独的 GP2 数据采集器就能够连接并管理大量的传感器。GP2 除了目前的 SDI-12 输入通道, 还可以同时记录 12 个模拟通道输入信号。

SDI-12 数采的灵活性还体现在: 用户可以设置任何一个 SDI-12 的测量参数, 使用一个 SDI-12 透明模式终端就可以直接发布 SDI-12 指令, 也可以按照用户自己需求设置 SDI-12 地址。



新特点:

- 可以连接大量的 SDI-12 传感器
- 同时含有数字和模拟信号输入通道
- 高灵活性的数据采集器和传感器网络
- 电池更换方便、简易



Dual/Klas-NIR 分光光度仪分析光系统 I 供体侧，受体侧氧化还原变化

郑宝刚

上海泽泉科技股份有限公司，上海 200062

摘要：最新设计的 Dual/Klas-NIR 分光光度仪可以用来测量常春藤，红豆杉和油菜完整叶片的 P700, 质蓝素 (PC), 铁氧化蛋白 (Fd) 的氧化还原变化。通过测量一系列光 / 暗诱导产生的 P700⁺, PC⁺, Fd⁻ 的信号变化得到了很多最新的结果，这些最新的结果在不同物种间具有普遍性。Fd⁻ 信号在暗适应之后变化加大；在暗处转到光下或者在稳定的光诱导下，PC 的氧化先于 P700 进行。光诱导期间的 Fd 再氧化与同步测量的荧光产率的二次衰退相关，两者均可以通过除氧消除。通过测量 100% 氧化还原变化，可以评估 PC/P700, Fd/P700 的相对含量，这两者在同一物种的不同叶片，不同物种的叶片中均表现出较大差异，大体趋势为阳生生叶片中 PC/P700, Fd/P700 的含量要高。基于 P700⁺ 信号的测量，得到 PSI 各分量分配组分 Y(I), Y(ND), Y(NA) 与光强的函数，并将其与 PSII 各能量分配组分 Y(II), Y(NPQ), Y(NO) 进行比较。Y(I)/Y(II) 随着光强大而增大。另外通过低光强下 PC⁺ 分步式增加可以了解 PC 库的异质性。

关键词：叶绿素荧光，光系统 I 和光系统 II 能量分配，铁氧化蛋白，质蓝素，P700。

缩略词：

AL	光化光，	Δ pH	质子梯度，
CEF	环式电子流，	Q _A	PSII 初级受体，
COB	板载 LED 阵列，	SP	饱和脉冲，
DMP	差分模型图，	ST	单周转饱和脉冲，
Fd	铁氧化还原蛋白，	FNR	铁氧化蛋白 - NADP ⁺ 还原酶，
FR	远红光，	I/I ₀	透光率，
Klas	动态 LED 阵列分光光度仪，	ML	测量光，
LED	发光二极管，MT 多周转饱和脉冲，	P700	光系统 I 反应中心，
NIR	近红外，	Y(I)	光系统 I 光化学量子产量，
NIR ML	近红外脉冲调制测量光，	Y(ND)	光系统 I 供体侧非光化学能量耗散，
NPQ	非光化学淬灭，	Y(NA)	光系统 I 受体侧非光化学能量耗散，
PAM	脉冲 - 振幅调制，	Y(II)	光系统 II 光化学量子产量，
PC	质蓝素，	Y(NPQ)	光系统 II 调节性能量耗散，
PQ	质体醌，	Y(NO)	光系统 II 非调节性能量耗散。

前言

我们对植物光合作用机理认知很大程度上依赖于原位, 非破坏性的测量技术, 它允许我们在接近自然的条件下研究能量转化, 电子传递。从这一方面来说, PAM 技术已经成为一个强大而有效的工具, 最开始人们用 PAM 来研究 PSII 驱动反应 (Schreiber 1986, Schreiber et al. 1986), 之后不久, 人们又用近红外光谱区的透过率变化来研究 P700 的氧化还原变化 (Schreiber et al. 1988, Schreiber et al. 1989), 之后, 人们又通过特殊的 PAM 装置成功的同步测量叶绿素荧光和 P700 氧化还原变化 (Asada et al. 1990, Asada et al. 1992, Mi et al. 1992a, Mi et al. 1992b, Asada et al. 1993, Hormann et al. 1993)。

虽然从最初就知道不只 P700 在近红外光谱区有吸收变化, 质蓝素 PC, 铁氧还蛋白 Fd 也有 (Schreiber et al. 1988, Klughammer and Schreiber 1991), 但是, 在多数情况下, 人们认为 P700 信号在近红外区的变化更为显著, 而重叠的 PC 和 Fd 信号变化被认为很小。这对于暗 - 光诱导下的 Fd 显然是不准确的, 因为暗处转到光下的短暂时间内 Fd 下游的反应未激活。短时间内还原态的 Fd 会积累, 导致近红外光区的透射率显著增加。对于 PC 而言, 它对 P700 信号的干扰要低得多, 因为 PC 和 P700 通常在相同的方向上显示近似的氧化还原变化, PC 在近红外光区对信号的影响可以通过双波长 (810/870nm) 差示吸收被显著降低 (Klughammer and Schreiber 1998)。

在过去的很多年里, 研究人员做过很多尝试来解析 P700 和 PC 的信号变化。Oja et al. (2003) and Talts et al. (2007) 基于 P700 / P700⁺ 和 PC / PC⁺ 氧化还原对之间的平衡的假设, 应用一种 PSI 供体侧的数学模型来解析叶片中的 P700 和 PC 信号。Kirchhoff et al. (2004) 运用两个测量光发射峰为 810 和 870 nm 单光束 PAM 分光光度仪来解析菠菜类囊体膜提取液的 P700 和 PC 信号, 用 PSI 和 PC 富集的制剂来确定解卷积所需的差异吸附系数, 这项工作的结果是 PC 和 P700 之间的平衡在整个膜不是同质的。Laisk et al. (2010) 基于 P700 和 PC 在 810 和 950 nm 处消光系数比率的实验信息用 810-950nm 双波长体系解析 P700 和 PC 信号, 必须先确定每个测量叶片 P700 和 PC 在 810 和 950 nm 处消光系数比率, 与 Kirchhoff (2004) 等人的理论基本相同。Schöttler 及其同事 (Schöttler 等人 2007a, Schöttler 等人 2007b, Aronsson 等人 2008) 使用特别的 PAM 分光光度仪, 测量 830-870nm 和 870-950 nm 差示信号, 用于 P700 和 PC 氧化还原变化的解析, 同时用于测量 P700 的 PC 的相对化学计量。

近期, WALZ 首席科学家 Schreiber 教授及其团队又发布了一个新的基于 PAM 的测量体系, 可以实时测量完整叶片的 P700, PC, Fd 氧化还原变化信号 (Schreiber 2016)。

该系统不涉及任何模型假设, 不涉及任何有关 P700, PC, Fd 的有效消光系数。Dual/Klas-NIR 系统实现了四个双波长差示信号 (785-840, 795-970, 810-870 和 870-970nm) 的绝对同步测量, 另外和可以测量叶绿素荧光。新系统的解析原理基于 P700, PC, Fd 对四个波长对的选择性差示吸收的经验信息。

新系统的详细技术细节在之前的文章中已经有过叙述 (Klughammer and Schreiber 2016), 本篇文章中我们更希望介绍一下利用这个新的系统可以获得的各类信息。文章中会讲到暗适应对于解析 P700, PC, Fd 相当重要, 由暗处转到光下 Fd 的变化非常大。此外, 新系统还可以研究 PC 和 P700 的氧化还原差异, 基于 P700⁺ 信号的测量, 得到 PSI 各分量分配组分 Y(I), Y(ND), Y(NA) 与光强的函数, 并将其与 PSII 各能量分配组分 Y(II), Y(NPQ), Y(NO) 进行比较。

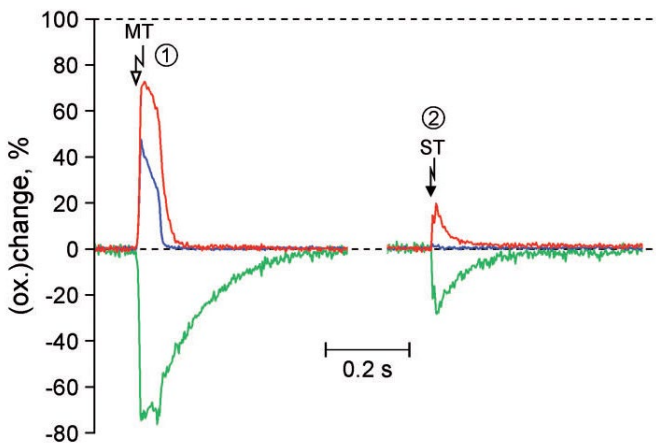
Dual/KLAS-NIR 分光光度仪通过快速解析 P700, PC, Fd 在近红外光区的光谱信息开辟了活体研究 PSI 供体侧和受体侧的新方法。图 1 中一系列光 - 暗诱导产生的动力学曲线详细展示了新系统的测量功能。图中展示的是常春藤叶片, 在高信噪比下获得的稳定测量结果。该图所展示的一系列内容与第一篇用 PAM-100 进行 P700 测量的文章中的图 6 非常类似 (Schreiber et al. 1988), 该篇文章的补充材料里面可以找到。通过将最新解析的氧化还原变化信息与 810nm 透射率变化的类似记录相比较, 可以判断新的解析方法在何处以及在何种程度上可以提供额外或偏离的信息。

在附图的实验中, 将暗适应的叶片暴露在不同类型的光照下, 在线解析 P700, PC, Fd 的氧化还原状态变化, 解析方法是基于事先确定的三种组分在近红外光区的“光谱指纹”, 即所谓的差分模型图 (DMP: Klughammer 和 Schreiber 2016)。下面将通过附图中展示的 9 个相, 来讨论各种光诱导产生的动力学曲线所包含的信息。其中 1-6 个相经过放大后呈现在图 1 的下半部分。

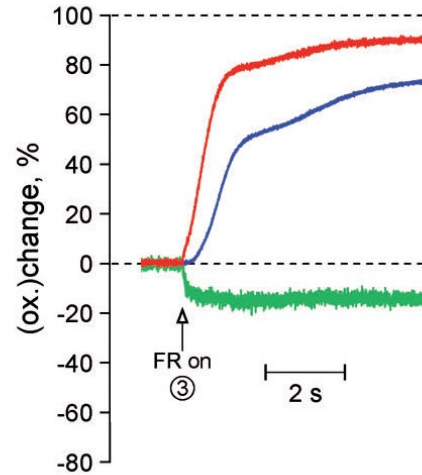
1. 暗适应状态下对样品施加 50ms 的多周转饱和脉冲 (MT), 曲线出现一个峰值, 详细的动力学曲线在下面的放大图中显示的更清晰。P700 和 PC 的初始氧化速率与 Fd 的快速还原并行, 在给定的暗适应条件下, 多周转饱和脉冲诱导的 P700 和 PC 的最大氧化分别为 50% 和 75%, 与 70% 的 Fd 还原并行。尽管多周转饱和脉冲强度饱和, 但是却发生了小于 100% 的还原, 这很可能与暗适应之后 PSI 周转受限于电子受体的缺乏相关 (Klughammer and Schreiber 1994)。让人感到惊讶的是, 即便如此, Fd 却没有被多周转饱和脉冲完全还原, 这可能归因于 P700⁺ 和 Fd 在类囊体膜相反两侧积累浓度较高,

产生的强电场驱动着 PSI 处发生了快速地电荷重组。这一现象可以通过多周转饱和和脉冲关闭前 ($t_{1/2} < 1\text{ms}$) Fd 再氧化产生的微小快速初始相解释。显然, 在多周转饱和和脉冲期间, 产生了 Fd 还原与再氧化的准稳态。P700 和 PC 氧化的初始程度下降说明 PSI 的受体侧限制在多周转饱和和脉冲期间增强。

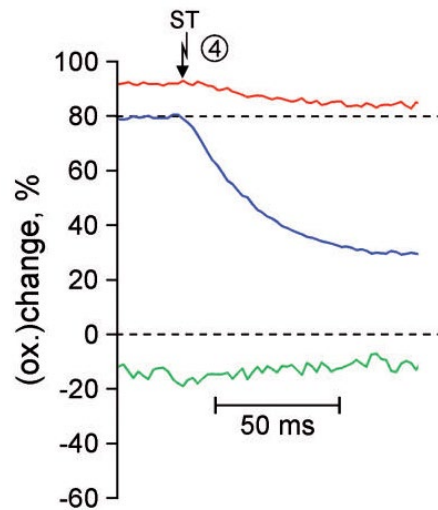
2. 在暗适应状态下施加的 $50\ \mu\text{s}$ 单周转饱和和脉冲 (ST)。大图显示约 20% PC 被单周转饱和和脉冲诱导瞬间氧化, 同时约 25% 的 Fd 被还原。没有发生明显 P700 氧化可以解释为 P700 的氧化电位显著高于 PC 的氧化电位, 使得 P700 还原被极大地优选。考虑到 $50\ \mu\text{s}$ 的 ST 可以在 PSI 处可以发生多个单周转, 并且在该实验中还还原 Fd 的电子最终源自 PC, 那么通过 ST 分别诱导 PC 和 Fd 的氧化和还原幅度的相似性可以认为这两个组件的库容大小也类似。然而, 对于这一方面的定量分析, 该实验必须在很高的时间分辨率下使用“循环平均法”进行 (参考 Klughammer 和 Schreiber 2016 的图 11 和 12)。



3. 3 相呈现的是暗适应状态下远红光诱导的氧化还原变化。远红光的峰值在 740nm 左右, 几乎驱动 PSI 完全氧化。大图显示 P700 和 PC 的氧化动力学存在相当大的差异。PC 的氧化先于 P700 进行。在约 40% 的 PC 被氧化后 P700 的氧化才开始。两者都呈现出双相氧化动力学。同时测量 Fd 的氧化还原变化, 远红光诱导 F 的还原仅涉及总 Fd 的 20% 左右, 且在动力学上与 PC 变化呈反向平行 (早期) 和平行 (后期)。Fd 还原的初始阶段与 PC 氧化的第一阶段相平行, 而 PC 氧化的第二阶段与部分 Fd 再氧化平行。后者指示 Fd 下游反应的活化, 这导致 P700 和 PC 氧化的第二相。在 FR 照射期间, P700 和 PC 都未达到 100% 氧化, 这可能表明光激活不完全, 但也可以通过循环电子传递导致 PSI 供体侧再还原来解释 (Joliot 和 Joliot 2005, Laisk 等 2010)。

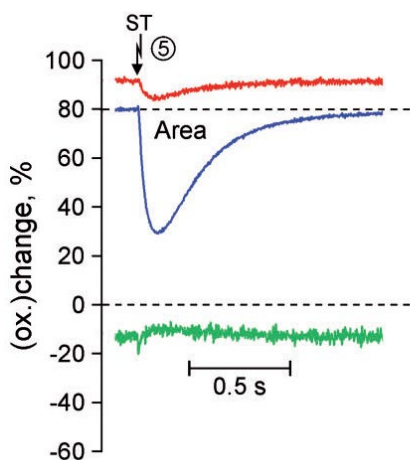


4. 在远红光存在的情况下施加单周转饱和和脉冲, 通过大图分析 P700 还原快速动力学, 可以反映与还原态质体醌 PQH_2 和 Cytb6f 复合体相关的系统间电子传递的限速步骤。由于这个电子转移步骤涉及质子释放到酸性类囊体腔, 这一过程强烈依赖于跨膜质子梯度。在给定条件下, P700 再还原的半衰期约为 20ms。同时, 观察到单周转饱和和脉冲仅诱导 PC 和 Fd 很微小的变化。这意味着先前通过单波长或双波长测量技术测量单周转饱和和脉冲之后 P700 再还原动力学的确是可行的。例如, Schreiber et al. 1989) 报道的菠菜叶在暗 - 光诱导期间 P700 再还原的半衰期在 4-30ms 之间。

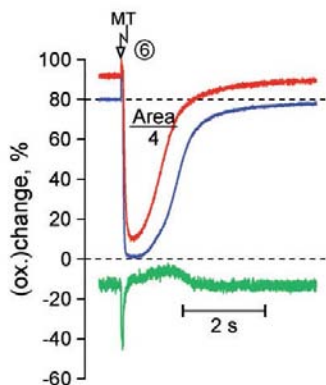


5. 在远红光存在的情况下施加单周转饱和和脉冲, 图像局部放大, 来测量单个电子导致的“P700 还原面积”, 它等价于远红光驱动 P700 周转的“氧化功积分” (Schreiber et al. 1988, Schreiber et al. 1989, Asada et al. 1992)。虽然在 $50\ \mu\text{s}$ 单

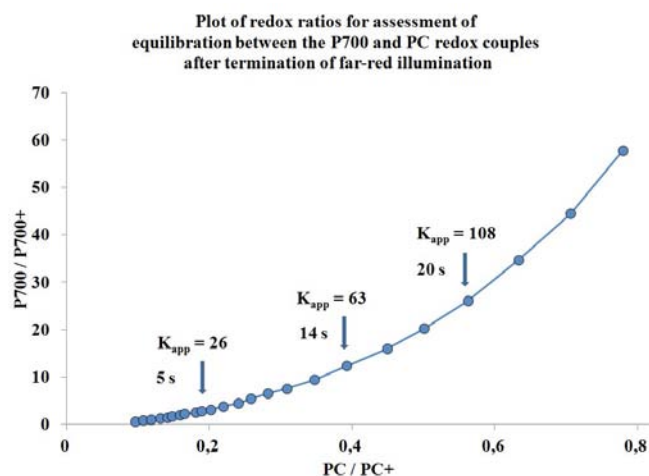
周转饱和和脉冲之后 P700 的瞬态再还原的程度达到 70%，但将 P700 再还原的最大斜率外推至单周转饱和和脉冲持续时间，揭示了 PSII 中游离的电子化学计量上相当于全部 P700 的 85%。考虑到单周转饱和和脉冲对于常春藤叶片中一小部分 PSII 反应中心可能不饱和，这意味着在叶片中的 PSII / PSI 比例接近 1。然而，对这一方面的定量研究需要准确测量 P700 的还原程度与单周转饱和和脉冲的长度以及叶片叶绿素含量的函数，这将超出本报告的范围。



6. 在远红光存在的情况下施加多周转饱和和脉冲，图像局部放大，多周转饱和和脉冲分别诱导 P700 和 PC 瞬间还原 100% 和 90%，同时仅诱导 Fd 瞬间还原 45%。有趣的是，Fd 再氧化经历了的初始快速阶段之后转变为较慢的氧化阶段，瞬间产生了比多周转饱和和脉冲之前更多的 Fd 氧化。显然，多周转饱和和脉冲瞬时刺激 Fd 氧化的途径。此后，再次接近最初 Fd 氧化水平，与 PC 和 P700 的还原反应平行。考虑到不同的缩放倍数，由 50ms 多周转饱和和脉冲产生的“P700 还原面积”比由 50 μs 单周转饱和和脉冲产生的“P700 还原面积”大八倍。在对应于单个电子（在 PSII 中释放）的 50 μs ST 的情况下，这意味着在饱和 MT 期间，八个电子可以在投射的常春藤叶的系统间电子传输链中累积，即主要在 PQ 中池。50 μs 单周转饱和和脉冲相当于一个电子的话，多周转饱和和脉冲会产生 8 个电子进入常春藤叶片系统间电子传递链，即主要在 PQ 库中。

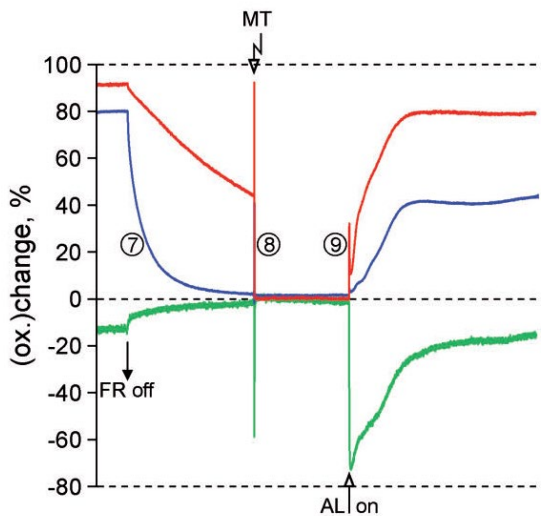


7. 7 相显示的是关闭远红光之后 P700, Fd, PC 的氧化还原变化。P700⁺ 再还原要比 PC⁺ 快很多。半衰期分别为 1.5s 和 21s。在 FR 关闭后，P700/P700⁺ 和 PC/PC⁺ 氧化还原对之间的平衡可以通过氧化还原平衡常数 (P700/P700⁺ vs PC/PC⁺ 参考补充数据) 进行评估，这揭示了再还原过程中表观平衡常数 K_{app} 的增加。最初观察到的表观平衡常数 K_{app} 值很低 (远红光关掉 5s 时为 26)，14s 时 K_{app} 升高到 63，20s 时升高到 108。Laisk 等人 (2010) 利用 810 和 950nm 下的双波长测量体系，借助 PSI 供体侧的模型，通过远红光关闭后 P700 和 PC 的再还原动力学曲线导出一个值 35。远红光存在的情况下维持在还原态一小部分 Fd ($\approx 12\%$)，在 FR 关闭呈现出再氧化的双相动力学。



8. 施加 50ms 多周转饱和和脉冲诱导 P700 和 PC 彻底还原，产生与实验开始时下共同的状态。所有三个研究对象的信号的均回到零基线，这表明上面所有的测量结果并没有受到基线的任何漂移而失真。在一些特殊情况下，当基线出现明显漂移时这些可以通过专用软件程序来校正，其涉及预触发信号斜率的测量，校正过程会将该斜率从总体信号变化中减去。

9. P700, PC, Fd 对于连续照光化光 (625nm, 500 μmol quanta m⁻² s⁻¹) 产生的暗 - 光诱导反应。照光化光的初始阶段 (1s 内)，诱导动力学曲线显示 > 70% 的 Fd 被还原，与之平行的是 30% 的 PC 氧化所产生的的峰值，P700 在照光第一秒内仍保持还原态。之后 Fd 再氧化动力学的三个相和与 P700 和 PC 的氧化动力学并行。这表明，在 PSI 供体侧和受体侧电子载体库初始填充后，所观察到的氧化还原变化主要由 PSI 下游各种反应的激活氧化 Fd 产生。在这个意义上，Fd 再氧化的动力学可以用来反映在照光的第一分钟内在 PSI 受体侧酶进行光活化的动力学。



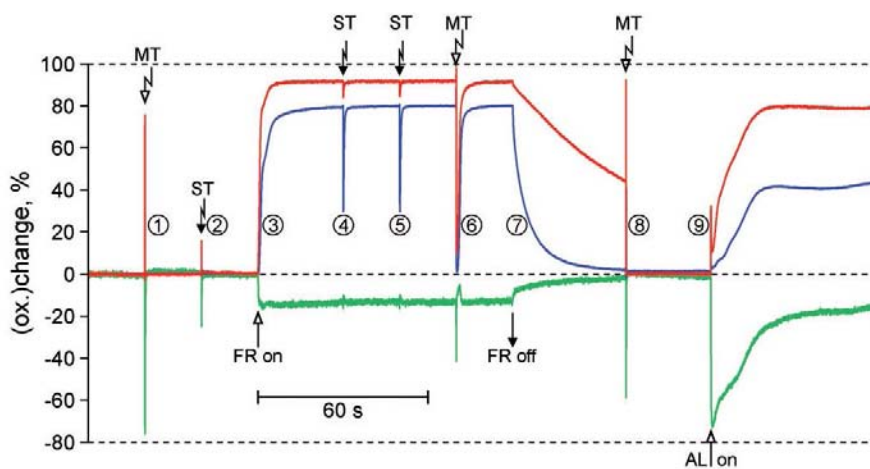
附图中所显示 P700 响应的解析信息与 Schreiber et al.(1988) 通过单波长 810nm 测量 P700 变化得到的图 6 信息非常相似。PC 表现出的动力学变化与 P700 和 Fd 的表现存在显著差异，所以它们三者之间的定量差异也是显而易见的。重要的定量差异只有在稳态时才能表现出来。最重要的解析过程不仅仅与准确测量 P700 相关，还分别与最初给定的 P700 体侧和受体侧的 PC 以及 Fd 的氧化还原状态密切相关。

参考文献：

- [1] Schreiber, U. and C. Klughammer (2016). "Analysis of Photosystem I Donor and Acceptor Sides with a New Type of Online-Deconvoluting Kinetic LED-Array Spectrophotometer." *Plant and Cell Physiology*: pcw044.
- [2] Schreiber, U., et al. (1988). "Measuring P700 absorbance changes around 830 nm with a new type of pulse modulation system." *Z. Naturforsch.* 43c: 686-698.

特别声明： 本文参照 2016 年发表在《*Plant and Cell Physiology*》上的文章“Analysis of Photosystem I Donor and Acceptor Sides with a New Type of Online-Deconvoluting Kinetic LED-Array Spectrophotometer”进行部分翻译整理。

网络链接： <http://pcp.oxfordjournals.org/content/early/2016/04/05/pcp.pcw044.1.abstract> 如您对其中所译内容存在不同观点，请以原作为准，敬请谅解。



附图：暗适应的叶片暴露在不同类型的光照下，在线解析 P700, PC, Fd 的氧化还原状态变化。

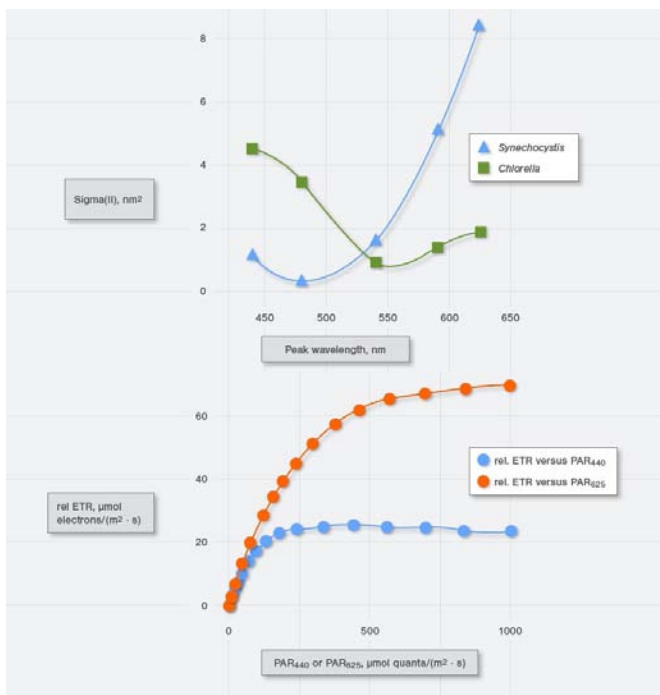
通过 Multi-Color-PAM 对拟南芥突变体的测定

郭峰

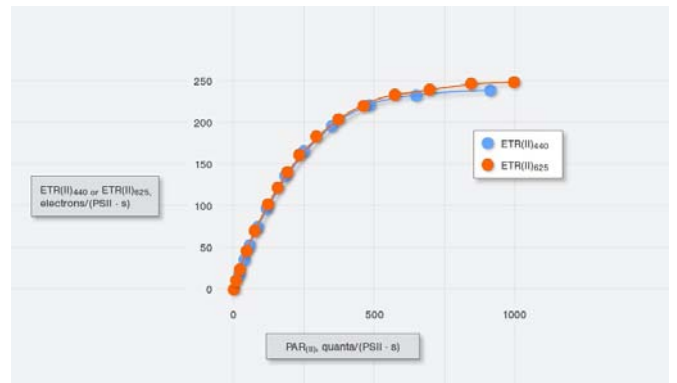
上海泽泉科技股份有限公司, 上海 200062



植物对不同波长光的吸收能力是不同的, 例如蓝藻对于红光的吸收能力要远远高于蓝光。借助 Multi-Color-PAM 多种光质的测量功能可以帮助我们定量描述植物对不同波长光的吸收情况。上图为一种绿藻和蓝藻。其中纵坐标 Sigma (II) 是 PSII 的捕光截面积, 单位为 nm^2 。该参数是借由 Multi-Color-PAM 或 Phyto-PAM-II 的 O-I₁ 相荧光快速上升动力学曲线拟合计算而来。可以看出同一种藻对不同波长光的吸收能力有很大差异, 不同藻类的光谱曲线也是大相径庭。



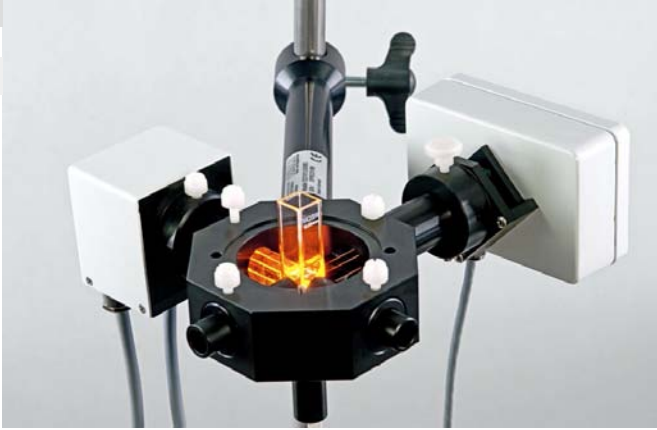
上图为小球藻在蓝光和红光下测得的快速光响应曲线。相对电子传递速率 rel. ETR 的吸光系数均采用默认的 0.84 计算。但根据前面的数据我们已经很明确地知道, 红光和蓝光的吸光系数是不同的, 如果用相同的默认值来计算, 得到的结果可能包含巨大的误差, 导致我们对数据错误的理解。也就是说, 从数据上看, ETR 在红光下远高于蓝光下, 但这一数据可能无法准确地反映真实情况。



由于可以精确地测定 PSII 对不同光质的捕光截面积 Sigma (II), Multi-Color-PAM 或 Phyto-PAM-II 可直接将传统的入射光强 PAR 和相对电子传递速率 rel. ETR 转化为更为精确的绝对光强 PAR (II), 单位为 $\text{quanta}/(\text{PSII} \cdot \text{s})$ 及绝对电子传递速率 ETR (II), 单位为 $\text{electrons}/(\text{PSII} \cdot \text{s})$ 。计算过程中, 440 和 625nm 对应的 Sigma (II) 值分别为 4.547 和 1.669。从上图可以看到, 经转换后, 两条曲线高度吻合, 仅在高光强下蓝光略低于红光。进一步的研究标明 (数据未列出), 这一微小差异是真实存在的。较短的波长的蓝光包含更高的能量, 因此才强蓝光照下, 样品发生了轻微的光抑制。这也从另一个角度证实了这种测量方式的高度精确。

由于具有多种不同波长激发光的特点, Multi-Color-PAM 非常适合于藻类的研究。这是由于不同的藻类其色素构成差异很大, 因而对不同波长的光吸收亦有很大差异。而被广泛使用的 PAR 并不包含波长和吸收率的信息, 已难以满足越来越精细的光合研究的需要了。Multi-Color-PAM 以其极高的时间分辨率和高于 PAM-2500 百倍的测量精度, 让我们有机会了解到 PSII 实际吸收的光强 PAR (II) 及由此得到的绝对电子传递速率 ETR

(II), 而这两者都由一个关键参数得来, 那就是 $\text{Sigma(II)}_{\lambda}$ —— PSII 的有效吸光截面积, 单位为 nm^2 。



由于光强在叶片内部存在较大的梯度变化, 而精确地光强测定对 $\text{Sigma(II)}_{\lambda}$ 来说是必须的。Multi-Color-PAM 通过在检测器前增加 710 nm 的短通滤光片, 把荧光信号更好地聚焦到表层细胞, 从而很好地解决了该问题。另外, 设计巧妙的 Multi-Color-PAM 专用叶片夹也大大提高了信噪比, 从而得到满意的信号。



我们将一种拟南芥突变株样品通过 Multi-Color-PAM 进行测定, 从初步的结果可以看出, Multi-Color-PAM 在叶片方面的研究同样具有很大的潜力。

绿藻的光合机构与高等植物较为接近的, 但从图 1 中可以看到, 其 Sigma(II) 光谱仍有些许的差异, 尤其在红光部分, 叶片的吸收能力要高得多, 这也从另一个侧面反映了植物从水到空气的进化过程中, 其捕光天线所发生的适应性变化。

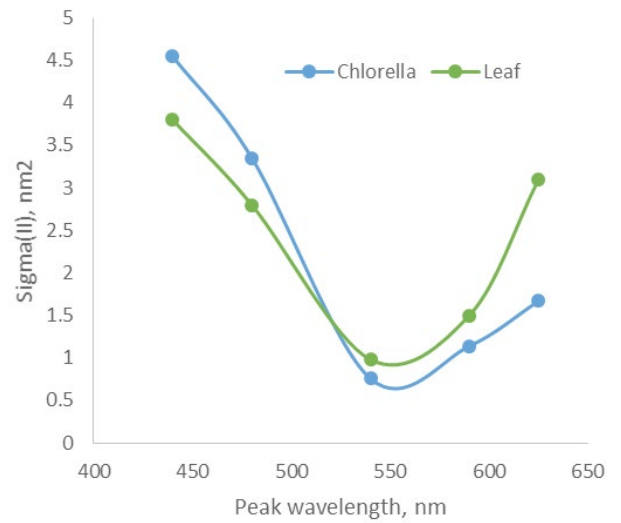


图 1. 绿藻和叶片的 PSII 有效吸光截面积的光谱

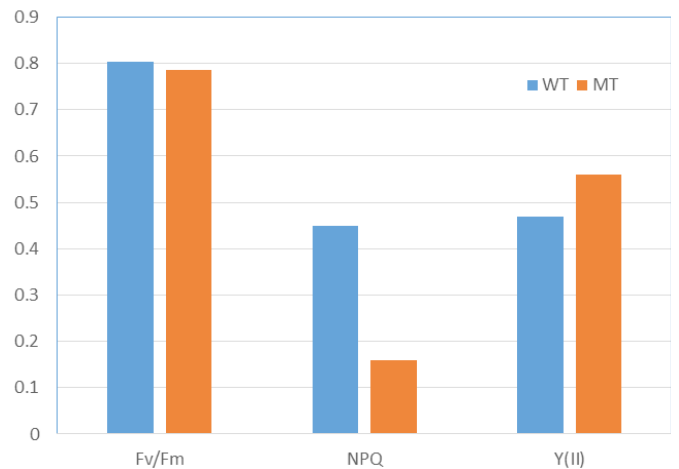


图 2. 拟南芥野生型 (WT) 与突变体 (MT) 的荧光参数。其中 Fv/Fm 为叶片暗适应 20 min 后测定; NPQ 和 Y(II) 为 $60 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 的 PAR 照射 3min 后测定

从图 2 可以看出, 突变体的 NPQ 远远低于野生型, 因此初步认为这可能是个热耗散相关的突变体。但要以此确认突变的类型是很困难的, 我们通过 Multi-Color-PAM 进行了进一步测定。

从图 3 可以看出, 突变体在各个波长上的 Sigma(II) 均较野生型有较大幅度的提高, 表明突变体的天线在各个波长上的吸光能力都大幅增强了。在 440 nm 处较野生型提高了 28%。

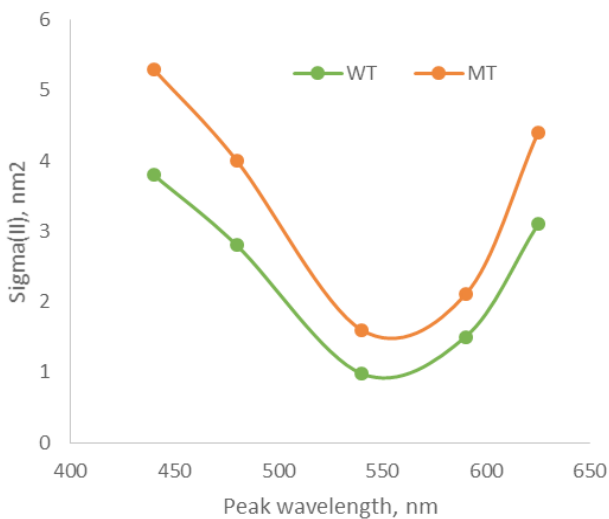


图 3. 拟南芥野生型与突变体的 PSII 有效吸光截面积的光谱

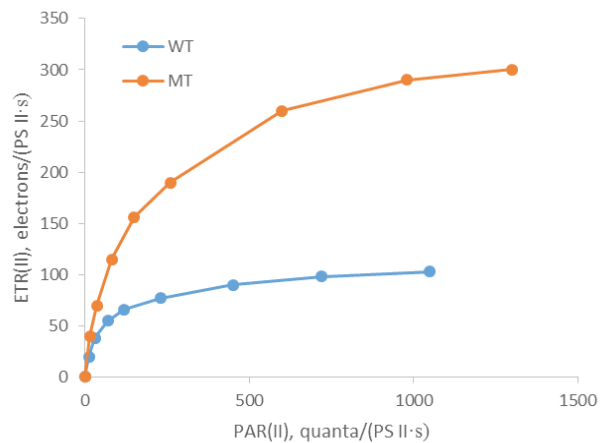


图 4. ETR (II) 光响应曲线。采用 440 nm 的 AL 测定

通过将 PAR 和 rETR 转换为 PAR (II) 和 ETR (II) ，我们就得到了绝对光响应曲线，它可以用来比较在 PSII 吸收的光量子数相同的情况下，PSII 的绝对电子传递速率的差异。从图 4 中可以看出，突变体和野生型表现出了巨大的差异。在相同绝对光强 PAR (II) 下，突变体的绝对电子传递速率 ETR (II) 甚至高达野生型的 3 倍。

结论与分析

普通荧光参数只能反映出 NPQ 很低，从 Y(II) 上也看不到太大的差异，借助原有的手段其深层机理就很难说清楚。通过 Multi-Color-PAM 的新功能进行进一步测定我们发现，突变体叶片不但吸光能力有大幅的提高，440 nm 处较野生型提高了 28% (图 3)，其光能的转换能力也远远高于野生型 (图 4)，突变体甚至高达野生型的 3 倍。如此高的光能吸收和转换能力是其 NPQ 较低的真正原因，而该突变体很可能是具有超高光效的捕光天线突变体，具有很高的研究价值。



上海泽泉科技股份有限公司
Zealquest Scientific Technology Co., Ltd.



植物基因型-表型-育种平台
Plant Genotyping-Phenotyping-Breeding Platform

官方网站: www.zealquest.com

平台网站: www.agripheno.com

E-mail: newsletter@zealquest.com