

# 国际植物营养研究所中国项目 2013年度通讯

IPNI CHINA PROGRAM  
NEWSLETTER 2013



IPNI

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE



## 农学研究

### 基于产量反应和农学效率的小麦和玉米养分专家系统正式发布

由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所与 IPNI 合作研创的“小麦和玉米养分专家系统 (Nutrient Expert, 简称 NE 系统)”于 2013 年 10 月 15 日在厦门召开的现代农业中的养分管理学术研讨会上正式对外发布。该系统在总结过去十几年在全国范围



内开展的肥料田间试验的基础上，建立了肥料养分数据库，研究得出了土壤基础养分供应特征、作物农学效率与产量反应的相关关系、以及具有普遍指导意义的作物最佳养分

吸收和利用特征参数，建立了基于作物产量反应和农学效率的推荐施肥方法。该施肥方法是基于计算机软件的推荐施肥专家系统，应用该系统，通过了解农户过去 3-5 年的产量水平和施肥历史就可以完成施肥推荐。自 2009 年以来，在我国小麦和玉米种植区不同气候条件开展了应用 NE 养分专家系统指导作物推荐施肥工作。该研究也在科技部 973、国家自然科学基金项目以及农业部的 948 项目中得到应用。田间多年多点试验结果表明，该方法在保证作物产量的前提下，能够提高氮肥利用率 10 个百分点之上，节约氮肥 20-30%，减少养分损失，并推动钾肥的平衡施用，增加农民收入，尤其在土壤测试条件不具备或测试结果不及时的情况下是一种优选的指导施肥的新方法，受到农民和科技人员热烈欢迎。该专家系统免费下载地址：[software.ipni.net](http://software.ipni.net)。

2013 年，IPNI 中国项目开始在华北和东北以外的其他区域开展应用该方法进行推荐施肥的田间验证试验。在宁夏春玉米上开展的田间验证试验结果表明，NE 推荐



施肥比农民习惯施肥 (FP) 平均增产 2072 kg/ha (15.7%)，增加收入 4680 元 / 公顷。同时 NE 推荐施肥平均比 FP 减少氮素用量 160 kg N/ha，减少磷肥用量 63 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，增加钾肥用量 106.5 kg K<sub>2</sub>O/ha，表明 NE 推荐施肥节约资源，降低环境污染风险。研究结果表明在西北地区的玉米上可以采用 NE 进行推荐施肥。

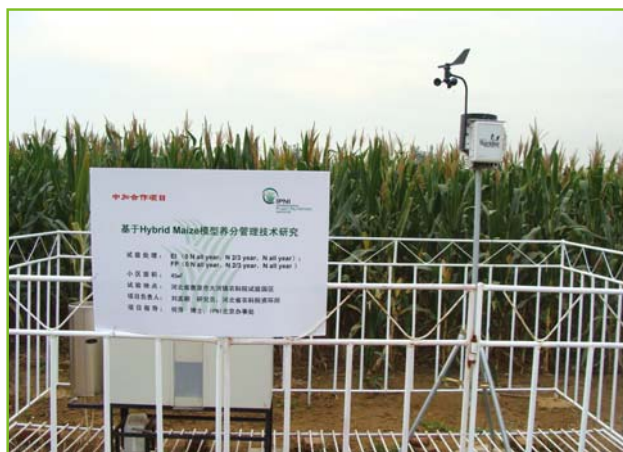
### 作物 4R 钾素管理研究

2013 年在苹果 (辽宁、山东、陕西)、棉花 (山东、河南、河北、新疆)、马铃薯 (内蒙、甘肃) 和加工番茄 (新疆) 上开展了钾肥品种、用量和施肥时期的试验研究，找出作物 4R 钾肥管理策略。研究于 2011 年开始，结果表明，在合适用量和施用时期的情况下，用氯化钾可以显著增加作物的产量和改善产品品质。根据研究结果，制作了苹果的 4R 钾肥管理策略，以指导苹果合理施肥。



### 玉米生态集约化养分管理

该研究是开始于 2009 年在 IPNI 全球的 15 个主要玉米种植区开展的生态集约化养分管理田间定位试验研究，旨在通过生态集约化养分管理并结合其他最佳管理措施，最大限度提高产量的同时，减少对环境产生的负面影响。该项目体现了 IPNI 通过区域研究支撑全球养分管理的科学理念。该研究在中国包含代表我国春玉米单作区和代表华北小麦玉米轮作区开展的田间定位试验研究，田间试验获得结果表明，与农民习惯施肥比较，生态集约化养分管理在保障玉米产量和经济效益的同时，氮素投入在吉林春玉米和华北夏玉米上分别节约了 28% 和 42%，显著提高了氮素利用率并减少了因过量施氮对环境产生的潜在威胁。



## 秸秆还田能减轻土壤缺钾

经过总结过去 10 年来四川省土壤钾素状况变化及与作物产量的关系发现，秸秆还田不仅缓解作物缺钾，而且降低化学钾肥利用效率。土壤分析数据表明，成都平原大约有 80% 的土壤样品缺钾，但作物的施钾效应却很低，这与成都平原近年来普遍推广的秸秆还田措施带入的钾素有关。根据 IPNI 在成都平原广汉县开展的连续秸秆还田长期定位试验结果表明，在水稻—小麦和水稻—油菜轮作中制，经种植 8 年 16 季作物后，连续秸秆还田不施钾肥处理的作物产量一般高于或相当于无秸秆还田 + 钾肥处理。



## 缓释尿素 (CPU) 与普通尿素 (RU) 配施 提高氮肥利用率节约追肥成本

我国肥料过量和不合理施肥问题严重，由此导致肥料利用率低并造成水体富营养化等环境问题。自 2009 年以来，IPNI 中国项目在水稻、玉米、小麦、棉花、香蕉、甘蔗等作物上开展的控释尿素试验结果表明，与农民习惯施肥相比，控释尿素在保障作物产量不降低的前提下能够减少 25% 的氮肥用量，并节约氮肥追施的成本，提高氮肥利用率，在我国肥料过量施用和劳动力成本逐年增加的情况下具有广阔的应用前景。

2013 年在内蒙古赤峰膜下滴灌玉米和厄尔多斯喷灌玉米上开展不同比例的 CRU(30%, 45%, 60%, 75%) 与相对比例的 RU(70%, 55%, 40%, 25%) 配比田间试验研究。结果表明，在赤峰和鄂尔多斯，60%、75% 的 CRU 与 40%、25% 的 RU 配施比 100%RU 分别增加玉米籽粒产量 8.5%、9.8% 和 22.8%、23.3%，提高农学效率 6.0、7.0 和 10.5、10.7kg/kg N，提高氮素回收率 16.1、17.1 和 20.5、34.5 个百分点，与推荐施肥下 100%RU 处理相比，CRU 与 RU 配施可减少 20% 氮肥用量而不影响玉米产量。



### 过量使用钾肥会加剧荔枝裂果

钾对荔枝高产优质起着至关重要的作用。然而，过量施用钾肥会导致荔枝裂果。虽然荔枝裂果还受气候、水分管理等因素的影响，裂果严重程度随荔枝品种而异，但施肥无疑是最重要的因素之一。当所施肥料中的  $N:K_2O$  比小于 1:1，裂果就可能发生；裂果情况随肥料  $N:K_2O$  比例的减小而加剧。高的钾肥会干扰荔枝体内的钙代谢，降低果实中的钙浓度，从而导致裂果。根据广东农业科学院资源环境研究所（原土壤肥料研究所）近年来的研究表明，防止荔枝裂果施肥的最佳  $N:K_2O$  比例为 1:1.2。因此，养分的平衡供应是荔枝生产的关键。



### 油菜土壤养分状况与推荐施肥

由 IPNI 中国项目资助，华中农业大学承担的“中国油菜施肥效果及养分管理研究”项目研究表明，最近四十年来，我国冬油菜主产区土壤除 pH 值由 6.6 下降为 6.4 外，其他土壤肥力指标如有机质 (OM) 含量，有效氮含量 (AN)，有效磷含量 (AP)，有效钾含量 (AK) 和有效硼含量

(AB) 都有所上升。每年留在土壤中的残茬量随着油菜产量的增加而增加，最高的可以达到每公顷 4 吨，这是同期土壤有机质提升的主要原因之一。由于施用硼肥已成为油菜栽培的主要施肥措施，它也直接提升了土壤有效硼的含量水平。虽然目前长江流域油菜田土壤肥力水平比上世纪的 1960 年代和 1980 年代有所上升，但我们仍然经常发现土壤 N、P、K、B 缺乏的现象，其主要原因是肥料施用的不平衡以及集约化生产条件下缺素临界标准的提高。研究表明，如果我们以 90% 最高产量条件下的土壤有效养分含量为标准，则推荐以  $160\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ， $25\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ， $135\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  和  $0.6\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  作为土壤有效 N、P、K 和 B 缺乏的临界值。以此临界值为标准，长江流域油菜田土壤 N、P、K 和 B 缺素的面积分别达 95%、89%、79% 和 87%。比较合理的养分管理提高了油菜的产量和品质，估计 55% 的增产来自于近年实施的平衡施肥技术，这几种养分的农学利用效率 (AE) 近年来也是最高的。

### 土壤钾测定方法与评价

由 IPNI 中国项目资助，中国科学院南京土壤研究所承担的“水稻和小麦土壤钾的测试新方法及评价指标研究”项目取得了阶段性进展。南京土壤研究所科研人员比较了  $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NH}_4\text{OAc}$  法与其他 9 种方法的分析结果及相关性，筛选出了比较易于操作、代表性好的两种方法：①  $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaBPh}_4$  提取 30 分钟；②  $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{HNO}_3$  提取 30 分钟。这两种方法在水稻和小麦上都表现出了作物吸钾与其他钾素评价因子之间较好的相关性。综合考虑这两种方法的可操作性，经济性和对环境的影响，研究者认为  $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{HNO}_3$  法更适宜用来表示土壤有效钾含量。



## 学术交流

### IPNI 项目咨询委员会会议

每年一度的 IPNI 咨询委员会会议于 2013 年 4 月 2-5 日在菲律宾马尼拉举行，IPNI 全球不同地区主任以及各成员公司的代表参加了这次会议，会议由 IPNI 所长 Terry Roberts 主持。会议议题主要是交流 IPNI 不同地区的项目进展并讨论 IPNI 发展方向以及如何更好在科学上服务于全球的养分管理的需求和更好为肥料企业提供科学的养分管理信息。

### IPNI 年度工作会议

每年一度的 IPNI 工作会议于 2013 年 6 月 7-16 日在马来西亚塞班举行，IPNI 全球不同地区主任参加了这次会议，会议由 IPNI 所长 Terry Roberts 主持。会议议题主要是交流 IPNI 不同地区的项目进展、IPNI 工作小组成员汇报研究进展和下一步研究计划。IPNI 中国项目成员参与的工作小组分别为生态集约化养分管理、大豆养分管理、4R 养分管理、最佳养分管理和养分循环、施肥与环境以及养分精准管理。

### 现代农业中的养分管理学术研讨会在厦门召开

2013 年 10 月 14 日至 16 日，现代农业中的养分管理学术研讨会在厦门召开，该会议由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、中国植物营养与肥料学会化学肥料专业委员会和国际植物营养研究所 (IPNI) 中国项目部主办，福建农业科学院土壤肥料研究所协办。IPNI 副所长 Adrian Johnston 博士、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所王道龙所长、中国农业科学院国际合作局冯东昕副局长、福建省农业科学院翁伯琦副院长、中国植物营养与肥料学会杨少海副理事长出席会议并致辞，IPNI 中国项目部主任、中国植物营养与肥料学会化学肥料专业委员会主任、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所何萍研究员主持开幕式。来自加拿大、日本、印度和我国主要科研单位、高等院校和肥料企业的 150 多位代表参加了会议，其中共有 33 位专家在养分专家系统、养分循环、化学肥料、营养生理和养分管理 5 个方面作大会报告，充分展示和交流了现代农业中的养分管理的最新进展。会上还向公众正式发布了由中国农业科学院农业资源



与农业区划研究所和 IPNI 共同研创的一种推荐施肥的新方法，即基于产量反应和农学效率的小麦和玉米养分专家系统，同时，颁发了 IPNI 优秀研究生奖。会前，与会代表参观了香蕉平衡施肥试验。

### 匈牙利重庆总领事馆领事海博先生率匈牙利水业集群主席等考察 IPNI 四川坡地项目

2013 年 11 月 26 日，匈牙利重庆总领事馆领事海博先生率匈牙利水业集群主席 Róbert FORINTOS 先生和相关研究机构专家一行 8 人考察了国际植物营养研究所 (IPNI) 资助的“四川坡耕地管理”项目。课题主持人林超文研究员和陈一兵研究院陪同考察。林超文研究员向客人介绍了“四川坡耕地管理”项目研究背景、研究历史和研究结果。“四川坡耕地管理”项目从 1997 年开始由国际植物营养研究所资助，项目针对四川坡耕地水土流失严重、土壤瘠薄、利用强度高等特点，先后开展了经济植物篱技术研究、水土流失机理和防控技术研究、高效施肥技术集成示范等工作。课题研究形成的“经济植物篱技术”得到了农业部的高度认可，作为坡耕地治理的主推技术在全国推广；研究形成的“坡耕地水土养分流失机理及防控技术”获得了四川省政府科技进步二等奖。极大地扩大了国际植物营养研究所在中国，特别是四川的影响。海博领事高度肯定了 IPNI 与四川农科院土肥所的合作方式和取得的科研成果，认为这种合作方式非常好，成果卓著，值得匈方机构学习借鉴。



### 第十七届国际植物营养学讨论会

2013 年 8 月 19–22 日，IPNI 北京办事处主任何萍研究员和武汉办事处的陈防研究员应邀参加在土耳其伊斯坦布尔举行的第十七届国际植物营养学讨论会 (XVII. International Plant Nutrition Colloquium) 并分别就基于作物产量反应的推荐施肥方法以及我国油菜养管理同与会者进行了学术交流。期间，何萍和陈防与 IPNI 澳大利亚、印度、非洲项目负责人以及国际钾素研究所和有关肥料企业代表就 2014 年即将召开的关于土壤钾素测定方法学术研讨会事宜进行了交流和讨论。

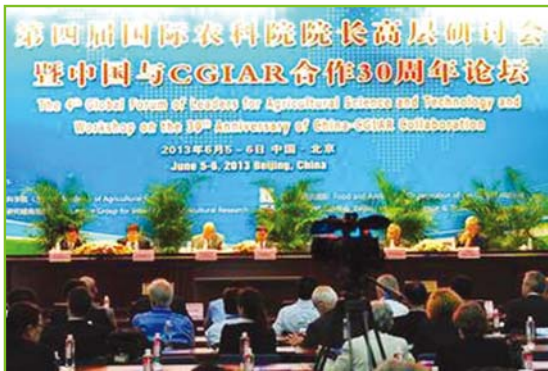
### 国际化肥工业协会 (IFA) 化肥可持续发展国际论坛

2013 年 9 月 16–17 日，由 IFA 和中国石油和化学工业联合会共同主办的 IFA(中国)化肥可持续发展国际论坛在北京召开。IFA 秘书长 Charlotte Hebebrandt 女士、中国石油和化学工业联合会常务副会长李寿生、中海石油化学股份有限公司和 IDA 中国区副主席杨业新工业和信息画部副部长苏波、农业部种植业司副司长何才文、中华全国供销总社农资局副局长龙文出席开幕式并致词。来自国内化工部门、科研、高校和企业单位的代表 400 多人以及国际组织代表、国际知名肥料企业参加了会议。IPNI 副所长 Adrian Johnston 博士和 IPNI 中国办事处主任何萍博士应邀出席会议并分别就 4R 养管理策略以及提高如何中国粮食产量和养分利用率做大会报告并应邀做大会总结发言。

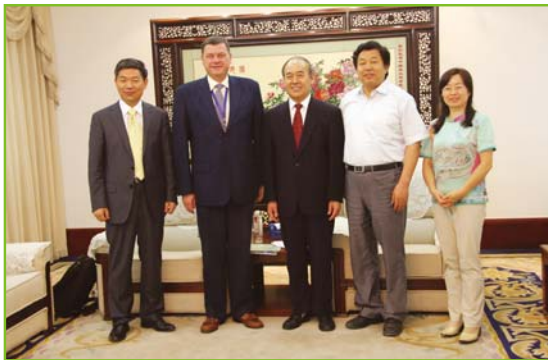


## 中国与国际农业研究磋商组织 (CGIAR) 合作 30 年论坛

2013 年 6 月 6 日, 由中国农业科学院、CGIAR 和联合国粮农组织 (FAO) 共同主办的“中国与 CGIAR 合作 30 年论坛”在京举行。农业部副部长、中国农业科学院院长李家洋出席开幕式并致辞。来自 CGIAR 基金理事会、CGIAR 中心联合体及其所属中心、世界银行、FAO 等国际组织、中国农科院及国内相关农业科研单位的代表约 200 余人参加了会议。



IPNI 副所长 Adrian Johnston 博士应邀出席会议并在会议期间会见中国农业科学院副院长刘旭院士。



## 948 项目技术引进与交流

2013 年 4 月 5-11 日, IPNI 北京办事处主任、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所何萍研究员、赵士诚、仇少君博士和徐新朋等四人赴菲律宾 IPNI 东南亚项目部执行农业部 948 项目“基于产量反应和农学效率的作物推荐施肥技术的引进与创新”。访问期间, 与国际植物营养研究所东南亚项目部 Mirasol Pampolino 博士就小麦、玉米和水稻专家施肥系统的组成、施肥推荐原理、肥料施用方式及用量确定方法等方面进行了详细探讨, 并对专家系统的相应参数根据中国作物养分需求和土壤养分供应状况以及环境条件进行了修改。双方讨论了作物专家系统引进后的参数实地校验、系统汉化和最终应用版的发布等相关事宜。

## 2013 杨凌国际农业科技论坛

2013 杨凌国际农业科技论坛于 11 月 7-9 日在西北农林科技大学举行。此次论坛由教育部、国家外国专家局和陕西省人民政府主办, 西北农林科技大学校长孙其信分别致辞。来自美国、加拿大、澳大利亚、韩国等 11 个国家和国内 52 所高校、科研单位的 228 位代表, 围绕种质创新与作物健康生产、农机装备与工厂化生产、集约化生产经营与组织方式等三个专题开展研讨。IPNI 中国办事处主任何萍应邀出席会议并做基于产量反应和农学效率的推荐施肥方法学术报告, 当天晚上何萍与资源与环境学院的师生详细交流了小麦玉米养分管理的最新进展。



## 平台建设

### CAAS-IPNI 建立联合植物营养创新研究联合实验室

2013年10月17日，国际植物营养研究所副所长 Adrian Johnston 博士会见中国农业科学院副院长吴孔明院士，双方就进一步加强在农业科技特别是植物营养、土壤肥料等领域的合作交换了意见，并共同签署了共建植物营养创新研究联合实验室的谅解备忘录。吴孔明首先肯定了二十多年来 IPNI 与中国农科院卓有成效的合作。肥料在促进我国粮食增产中发挥了重要作用，但是作物营养与施肥领域还存在许多亟待解决的问题。吴孔明副院长希望今后双方以联合实验室为平台，进一步提高合作水平，在人才培养、技术转化等方面加强合作，不断拓宽合作领域，共同促进农业生产的持续稳定发展。Johnston 博士赞同吴孔

明对双方合作的建议，他表示会借助联合实验室平台进一步加强双方的合作。CAAS-IPNI 联合实验室也是 IPNI 与科研机构签署的第一个联合实验室，将进一步推动双方在植物营养方面的创新研究。



## 技术推广

研究成果的施肥技术通过田间试验示范、考察、技术培训、田间收获日、出版物、多媒体、电视节目、广播、报纸等形式向农民和技术人员

普及和推广。2013年 IPNI 合作网络在全国 31 个省、市、自治区范围内共安排肥料田间小区试验 70 个，示范 101 个、85 个田间考察、35 场农民培训、9





个田间收获日，并制做了作物养分专家系统、苹果养分管理、甘蔗养分管理、香蕉养分管理等录像宣传片，用于指导农民科学施肥。研究结果显示，合理施肥能够提高产量、改善品质并增加农民收益。

2013年5月4日，IPNI中国项目的合作单位华中农业大学在湖北沙洋县举办了一次“高产优质油菜平衡施肥技术田间示范”活动，来自中化湖北分公司、华中农业大学、湖北省和武汉市农业科学院、湖北省农业厅土肥站、中国农科院油料作物研究所、中国科学院武汉植物园以及当地农业部门的38位领导、专家、农技员和农户代表参加了这次田间示范活动。通过考察大家认为长江流域是我国油菜主产区，油菜生产应在选择优良主栽品种和土壤肥力测试的基础上，采用“4R”的理念指导生产实践，主要包括：1) 当地可按  $N:P_2O_5:K_2O=1:0.35:0.45$  的比例平衡施用化肥；2) 每公顷可施用硼肥7.5-15公斤；3) 每公顷稻草还田2-3吨；4) 保持油菜田的沟和垄处于良好状态，以便灌溉和排水。图片为油菜田间考察。



IPNI中国项目在福建省开展的平衡施肥技术培训和示范项目成绩显著。2013年6月20日，福建省农业科学院土壤肥料研究所与中化化肥福建省分公司在福建省南靖县联合举办了一次香蕉平衡施肥田间示范活动，此次活动邀请了25位来自当地农业部门、福建省农业科学院、中化化肥福建省分公司的领导和专家以及部分香蕉种植大户参加。在南靖的香蕉平衡施肥田间示范点也为10月

份在厦门举办的“现代农业中的养分管理学术研讨会”提供了观摩现场。7月27-29日，中化化肥福建省分公司在厦门举办了一次员工培训，IPNI中国项目的合作单位福建省农业科学院土壤肥料研究所的章明清研究员应邀在培训会上做了两个培训报告，题目是“植物营养与肥料的基本知识”和“福建省主要作物的农药施用”。



2013年IPNI中国项目出版两期《高效施肥》期刊。第一期是养分与专家系统专刊，主要总结在我国北方七省开展的基于产量反应和农学效率的推荐施肥方法。第二期主要是综合报道作物平衡施肥的研究进展。



## 教育与培训

### 2013 年度 IPNI 研究生奖学金

为鼓励在植物营养研究相关领域成绩突出的研究生，IPNI 每年设立研究生奖学金。凡是在具有学位授予资格的研究所或高校攻读土壤和植物科学包括农学、园艺、生态、土壤肥力、土壤化学、作物生理以及其他与植物营养有关的领域的在读研究生均有资格申请，每位获奖者将获得 2000 美元资助。

2013 年经过评审委员会严格评选，全球共有 26 名研究生获得 2013 年度 IPNI 研究生奖学金。中国区有 5 名研究生获此殊荣他们分别是中国科学院南京土壤研究所陆宇振、南京农业大学资源与环境学院王敏、华中农业大学资源与环境学院王寅、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所徐新朋和西北农林科技大学资源与环境学院赵佐平。2014 年 IPNI 研究生奖学金申请截止日期是 4 月 30 日，有意申请者请关注 IPNI 网站：[www.ipni.net](http://www.ipni.net)。

### IPNI 科学贡献奖

IPNI 每年在全球范围内奖励一位在植物营养与施肥相关领域研究、推广和教育成绩突出的科学家，奖金 5000 美元。2013 年度申请材料提交截至日期是 9 月 30 日。欲关注历年获奖者和最新消息请关注 IPNI 网站：[www.ipni.net/awards](http://www.ipni.net/awards)。

### IPNI 缺素症照片竞赛征集

IPNI 每年在全球范围内征集缺素症照片，2013 年度缺素症照片征集活动于 2013 年 12 月 2 日截至，缺素症照片征集分为四类：缺氮、缺磷、缺钾和其他元素缺乏。在提供原始照片的同时还需要提交能够证明缺素的支撑材料，如土壤和作物养分含量。IPNI 设立特等奖 200 美元、一等奖 150 美元、二等奖 75 美元。优胜者将在 2014 年 1 月份公布。欲关注历年获奖者和最新消息请关注 IPNI 网站：[www.ipni.net/photocontest](http://www.ipni.net/photocontest)。





# 中国项目

IPNI CHINA PROGRAM  
NEWSLETTER 2013

国际植物营养研究所 (International Plant Nutrition Institute, IPNI) 是一个非盈利性的科学研究机构，其使命是为推动人类健康和社会进步而致力于植物营养的科学研究和推广应用。IPNI 是一个全球性的组织，旨在通过合理的养分管理和科学施肥解决全球不断增长的食品、燃料、纤维和饲料需求。IPNI 于 2007 年 1 月运行，总部在美国乔治亚州，其全球项目分布在中国、非洲、澳大利亚 / 新西兰、巴西、东欧 / 中亚和中东、拉美南锥体、墨西哥和中美洲、北拉丁美洲、北美 (加拿大和美国)、南亚和东南亚。IPNI 在全球有 30 多位具有土壤、植物营养以及肥料学博士学位的职员承担着全球每年 140 多个研究和推广项目，重点研究集约化生产体系下的养分管理，保障粮食安全。

## 国际植物营养研究所 (IPNI) 中国项目

- |       |   |
|-------|---|
| 北京办事处 | 联系人：何 萍 李书田<br>电 话：010-82108000<br>地 址：北京市中关村南大街 12 号旧主楼 628 室 109 信箱<br>邮 编：100081 |
| 成都办事处 | 联系人：涂仕华<br>电 话：028-84549289<br>地 址：成都市静居寺路 20 号科源大厦 714-715 室<br>邮 编：610066         |
| 武汉办事处 | 联系人：陈 防<br>电 话：027-87510433<br>地 址：中国科学院武汉植物园实验楼 103<br>邮 编：430074                  |