

钾盐与钾肥

(内部资料 注意保管)

目次

中国无机盐工业协会钾盐钾肥行业分会第四届理事会名单	2
分会动态	
中国无机盐工业协会组团参加越南中国化工展览会	3
IFA北京战略研讨会成功召开	4
海西州将以最优惠的政策、最优质的服务支持科技创新	7
产业兴旺 乡村振兴——2018第三届中国农业(博鳌)论坛在琼召开	9
政策法规	
2019年1月1日起我国调整部分进出口关税	11
《化肥追溯体系规范》标准拟立项	12
20个中央一号文件概要(1982-2018)	13
★论坛与综述	
平凡的工作、不平凡的事业——追忆宣之强先生的中国钾盐梦	19
改革开放40周年 中国钾盐钾肥硕果累累	22
研究与开发	
兑卤结晶法生产氯化钾工艺控制	27
全球钾资源分布格局及国内市场需求分析	29
★施用与应用	
14种秋冬作物施肥指导意见	33
肥料施用误区大全	46
★行业动态	
钾肥海运大合同签约量 仅为去年一半?	50
2018年11月中国化肥进出口数据	51
四季度氮磷钾肥价将普涨	51
钾肥: 2018先抑后扬 涨出近年新高	52
“钾肥”无钾, 两万亩土豆大幅减产	53
★企业动态	
青海盐湖为玻利维亚钾肥项目提供技术服务 企业首次实现向外输出技 术和管理	56
国投罗钾公司10年生产硫酸钾超1300万吨	56
钾肥关键性补充! 中农控股与必和必拓签订氯化钾合作备忘录	57
2018天禾加钾年将“平衡施肥”掀起新高潮	58
★价格平台	62
★统计数据	64



JIAYAN YU JIAFEI

2007年8月创刊
双月刊

2018年第6期(总第69期)

2018年12月31日出版

会员单位免费读物

主管单位:中国无机盐工业协会

主办单位:中国无机盐工业协会钾盐钾肥行业分会

编辑出版:《钾盐与钾肥》会刊编辑部

在线投稿:周 月 QQ:29753245

武 娜 QQ:517097720

王 奇 QQ:383878072

邮箱投稿:jiayanfeimsc@126.com

《钾盐与钾肥》编委会名单

顾 问:王孝峰、于建国

主 任:王兴富

副主任:陈国福

委 员:王石军、张麟、雷光元、陈胜男、王蓓、
杨国敏、刘安东、宋占林、李辉林、尚建壮、段建
华、宋兴福、山发寿、张宝全、周月

主 编:陈国福

执行主编:周 月

责任编辑:武 娜

编 辑:魏 明 宋兴福 山发寿 张宝全

美术编辑:王 奇

地 址:北京市和平里七区16号楼260室、262室

邮政编码:100013

电 话:010-84240356、010-64293153

传 真:010-84240321

网 址:www.jiayanjiafei.org

印 刷:北京丽富永久印刷设计有限公司

第四届中国无机盐工业协会钾盐钾肥行业分会理事会主要成员名单

会长	会长单位	单位职务
王兴富	青海盐湖工业股份有限公司	董事长
名誉会长	名誉会长单位	单位职务
李刚	文通集团	董事局主席
常务副会长	常务副会长单位	单位职务
李守江	国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司	总经理、党委书记
方丽	格尔木藏格钾肥有限公司	副总经理
冯明伟	中化化肥控股有限公司	高级副总经理
朱联	中农集团控股股份有限公司	副总经理、董事
张永胜	文通钾盐集团有限公司	董事长
刘贵忠	内蒙古天宇汇景实业集团	董事局主席
司元功	乌拉尔贸易(北京)有限公司	总经理
刘维鹏	青海省核工业地质局	副局长
李伟	中川国际矿业控股有限公司	副总经理
陈杰克	国际石油集团有限公司	董事长
王健	海西控股股份有限公司	总裁
副会长	副会长单位	单位职务
何茂雄	冷湖滨地钾肥有限责任公司	总经理
石尚兴	青上化工集团(惠州)	常务副总经理
唐冲	成都华融化工有限公司	董事长
聂治平	武汉联德化学品有限公司	董事长
余荣华	浙江联大化工有限公司	董事长
赵家春	江西腾达实业集团	董事长
谢永军	施可丰化工股份有限公司	董事长
于建国	华东理工大学	教授、博导
袁俊生	河北工业大学	教授、博导
张宝全	中蓝连海设计研究院	院长助理
刘小力	中蓝长化工程科技有限公司	副总经理兼总工程师
闫立清	上海申之禾化工集团有限公司	总经理
吴志坚	中国科学院青海盐湖研究所	副所长(主持工作)
孟兆龙	中国煤炭科工集团(太原)固体钾盐开采技术装备研究院	院长
田景龙	兖煤加拿大资源有限公司	董事长
杨安会	山东沃尔沃科技有限公司	董事长
王深波	湘潭惠博离心机有限公司	副总经理
徐法洪	济南凯普特干燥设备有限公司	董事长
杜东海	加钾国际上海代表处	首席代表
秘书长		单位职务
陈国福		中国无机盐工业协会副会长
常务理事单位		
中国水电矿业(老挝)钾盐有限公司	优利德(江苏)化工有限公司	山东海化股份有限公司硫酸钾厂
烟台齐丰化工有限公司	淄博东润陶瓷科技有限公司	云南省化工研究院
昊青新材(北京)技术有限公司	青岛宝佳自动化设备有限公司	绥芬河市龙生经贸有限责任公司
中海石油化学股份有限公司	江苏乐科热力科技有限公司	K-UTEC 盐业技术股份公司(德国)
运城益津源肥业有限公司	深圳市爱能森科技有限公司	交城县鼎盛化工有限公司
美盛农资(北京)有限公司	久益环球(佳木斯)采矿设备有限公司	甘肃新川肥料有限公司
米高集团股份有限公司	理事单位	中国安华集团有限公司
普耳机械(上海)有限公司	以化(上海)投资有限公司	江苏安必信环保设备有限公司
浙江大洋生物科技集团股份有限公司	南京安伦贸易有限公司	春和集团有限公司
国投矿业投资有限公司	山东天一化学股份有限公司	昆明嘉和科技股份有限公司
连云港润普食品配料有限公司	黑龙江倍丰国际贸易有限公司	地矿集团格尔木盐湖资源开发有限公司
青海锦泰矿业有限公司	潍坊圣兴化工有限公司	广东东凌国际投资股份有限公司
青海中航资源有限公司	湖南岳阳钾盐研究所	核工业二〇三研究所
茫崖兴元钾肥有限责任公司	新疆硝石钾肥有限公司	青岛碱业钾肥科技有限公司
	常州市大江干燥设备有限公司	

分会动态

中国无机盐工业协会调研团参加越南中国化工展览会

2018年11月28日，由中国国际贸易促进委员会化工行业分会主办的第十三届越南国际化工展览会暨第十五届中国（越南）化工展览会在越南胡志明市隆重召开，贸促会化工分会马春艳会长致开幕词，中国无机盐工业协会会长王孝峰应邀率调研团参加展览会开幕式并发表讲话。

王孝峰会长表示，越南是中国的好邻居、好伙伴，也是一带一路倡议的重要国家，是中国在东盟内第一大贸易伙伴，中国和越南化工双边贸易近几年也得到了快速发展。



中国无机盐工业协会王孝峰会长在开幕式上发表讲话

基于协会去年和贸促会化工分会的良好合作，此次中国无机盐工业协会带领10家会员单位共17人来越南考察，团组中成员单位主要来自钾盐钾肥、中微肥、碳酸钙、白炭黑、双氧水、磷化工、二硫化碳、锰盐、钡锶盐、硼肥等行业领域，旨在通过此次展览会及论坛，调研和拜访一些本地企业，深入了解越南化工行业发展和产品市场、技术、装备等现状，寻找

贸易合作伙伴，寻求投资建厂的机会。



中国无机盐工业协会调研团在协会展位上合影

无机盐工业是化学工业的重要组成部分，是以矿物、含盐湖水、地下卤水、海水等天然资源和再生资源等为主要原料进行加工、合成的基本原材料工业。中国生产的无机盐产品有22个系列、1500多品种，总生产能力超过1.2亿吨，总产量超过8000万吨。无机盐是传统的大宗出口商品，每年约200多品种、近2000万吨产品出口，出口到世界100多个国家和地区。

王孝峰会长指出，中国是世界无机盐生产、贸易、消费第一大国，在技术、装备、应用开发具有一定优势，是两国合作的基础。通过这两天对越南相关部门及化工企业的拜访，中国无机盐工业协会非常乐观地预见未来的合作前景，通过此次调研也与越南建立了更加顺畅的交流与贸易关系，这将促进两国在化工领域的投资与合作。

IFA北京战略研讨会成功召开



IFA北京战略研讨会于11月13日正式开幕，会议由IFA秘书长Charlotte HEBEBRAND主持。会议持续两天，现就精彩报告和访谈内容做如下分享：

会议开始，由Charlotte HEBEBRAND对来自中国科学院中国农村教育行动计划主任、中国农业政策中心主任张林秀和印度国际氮倡议当选主席Nandula RAGHURAM进行访谈，访谈中，双方分别对氮氧化物排放，国际气候影响，国际组织联合协作等热点话题进行讨论。

来自中国国家部委的领导也在本次研讨会上就行业现状以及产业政策等方面发言。

国家商务部综合司司长宋立洪从“一带一路”背景、原则、特征、五年来取得的成效以及“一带一路”对化肥产业产生的影响发表讲话。宋立洪指出，“一带一路”具有开放性和包容性的特点，中国有14亿人口，7亿人农民，20亿亩耕地，本着“共商、共建、共享”的理念，如何发展农业、如何发挥化肥的作用，在充分运用国家政策的基础上，为中国人民谋取更高的生活水平和生活质量，需要大家共同的努力。

国家工信部原材料司司长潘爱华在讲话中

充分肯定了化肥的重要意义以及化肥工业所取得的成就。并指出，我国化肥年消费量达到6000万吨，化肥行业需要绿色发展，这种生态环境的和谐发展至关重要，并强调要这种绿色发展贯彻到化肥行业的方方面面。潘爱华在讲话中还提到了化肥企业在搬迁改造过程中需要注意的问题，并提出产业结构调整和信息技术应用的重要意义。

国家发改委产业司发布了包括钾肥在内的化肥增长指数和表观消费量，并公开了今年前三季度化肥产量、价格、消费、出口等情况，以及国内化肥市场行情、行业开工率和生产效率的情况。对化肥产业发展方向提出了几点建议，并指出强化化肥产业创新能力和培育新增长点的迫切使命。

中国农业经济学会副会长张红宇提出了中国现代化农业绿色发展的要求，并阐述了中国农业四十年发展成就和中国政府在产业发展的政策和行动目标。并着重指出制度成就和科技成就对粮食增产的重要贡献。

会议期间，在印度政策发展方面，分别对印度国际经济关系研究委员会农业主席Ashok GULATI，以及印度国家化肥有限公司主席Manoi MISHRA进行访谈，双方对印度农业发展的补贴政策进行讨，并提议印度政府应降低贫困人口，增加国内农业补助，提高效益回拨，并加大研发方面的投入。与此同时，两位嘉宾还与听众分享了印度农业贸易状况，指出印度政府将借鉴和学习中国改革，预期在2022-2023

年，使农民收入翻倍。除此之外，还特别对化肥行业以及印度农业补助策略进行展望，尤其指出，印度尿素会在五年内提升到1000万吨产量，并对印度现有的五个尿素厂进行介绍。

中化农业副总裁冯明伟从化肥的重要性，对农民、对世界的贡献开始，分别探讨了化肥专业化发展和规模化发展过程，并强调了基础肥料的作用。冯明伟指出，在环保压力下，加大科技创新，对环境进行保护刻不容缓。冯明伟在报告中分享了氮肥、磷肥、钾肥和复合肥的行业情况，其中，中国2015年氮肥产能达到最大，为8700万吨，同年尿素出口也达到最大，为1375万吨，消费总量超过7000万吨。2018年氮肥产能为5200万吨，预计出口200多万吨。未来氮肥在农业方面的使用数量会下降，在工业方面的使用数量会有提升。冯明伟尤其强调，在减少氮肥使用量的情况下，应加强精准施肥。就磷肥产业情况，冯明伟指出，磷肥产能3800万吨，产量2800万吨，需求1800万吨，出口1000万吨，其中磷酸二铵占到了60%。对磷矿石资源开发的保护需求，以及环保的压力下，磷肥生产成本会有所提高。冯明伟同时指出，面对磷肥产业，产品质量还需有待提高和重视。就钾肥市场而言，钾肥国内需求总量为1500-1600万吨，国内产量在700多万吨。进口量在800-900万吨，且分别来自海运、边贸，以及在外投资的国内企业和合作方的供应。在需求方面，会有70%流向复合肥，20%流向化工生产硝酸钾、碳酸钾和高锰酸钾等产品。在2020化肥零增长政策下，氮肥产量会有所下降，磷肥产量将持平，钾肥产品会提升，同时冯明伟预测，10年后中国钾肥需求量预计达到3000万吨。对于复合肥产业，冯明伟提到，中国复合肥产能为2亿吨，并预计复合肥最大发展趋势将是BB肥，因为这种混配会节省部分的能源和资源，值得发展和推广。

印度曼格洛尔化学肥料有限公司董事总经理Suresh KRISHNAN在高层访谈中，表示印度和中国的补贴政策不同，印度政府应该以农民利益为重，且真正将政策落地并加大支持。另外印度土地所有权的相对转移、资本的缺乏都是印度所面临的一些问题。对于印度秸秆燃烧的环境污染问题，Suresh KRISHNAN指出，印度政府在这方面给与了一定的重视，但是没有实际效果。不过秸秆可作为燃料，燃烧提供电能。同时指出，因为氮肥的生产对环境造成一定影响，所以印度并不能达到氮肥的自给自足。同时为了鼓励这个产业，印度政府第一次对于尿素的电价价格进行了调整，在定价上参照了全球标准，这也促使合成氨的生产加强。印度尿素产能将从2000万吨达到3000万吨的增长，不过印度政府要求下调其使用量。在印度农业潜力问题上，Suresh KRISHNAN提出，土地所有权改革、基础设施建设、提高农民技术水平、提高微生物和有机物在肥料技术上的潜力、潜在出口、农业效率的提升都将进一步促进出口水平，同时进一步释放工业附加值。在平衡施肥中，Suresh KRISHNAN指出，要考虑和把握土壤状况、保持水等资源的有机性和可持续发展、优化农业产品布局、种植有经济附加值的农作物这些因素。对于食品可追溯问题，Suresh KRISHNAN表示，印度在有机产品引进方面，要确保产品100%施用有机化肥，同时标记清楚。

中国农业大学张福锁院士在报告中，从化肥营养管理主要面临的问题入手，提出降低肥料使用量、提升产能技术应用并提升化肥效率的重要性，并用实际案例出发，提出NM技术应用，以及在行业部门和政府部门的合作下所取得的成效。张福锁在报告的最后提出中国农业未来的挑战要进行“三步走”，即区域施肥前提下，进行肥料配方的研发和技术推广，提高生

物技术的利用。

中国化工信息中心有限公司的化肥中心副主任李辉在报告中对中国特种肥料发展做出报告，并指出在农业GDP占比达到8%的现阶段下，介绍了玉米、小麦、棉花等作物的种植面积和产量情况。提出了中国农业人口日益趋于老龄化、农业现代化水平低等问题。对基础肥料和二次加工的复合化肥料进行了介绍，并对中国特种肥料发展以及企业登记情况作了分享。其中，2017年广义水溶肥产量为400万吨，其中缓控释肥产量360万吨、消费量365万吨、开工率为50%，且总体需求增长缓慢。2017年土壤调理剂产能为360万吨，且产业发展较快。生物有机肥因免增值税的原因，发展也较快，2017年产能达到560万吨，产量达到270万吨。李辉还提到了特种肥料的发展特点，即发展热、市场乱和价格贵，并指出未来特种肥料需求增速也将呈较快发展方向。

来自迪肯纳米生物技术中心，能源与资源研究所的资深总监Alok ADHOLEYA的报告中有几个关键词，即生物肥料、纳米技术、菌根。Alok ADHOLEYA从微生物肥料包裹技术、供应链和需求方为报告开端，提出了这项技术的难点和亮点，即存储时间长、外部条件忍受程度高、能够规模化生产。并提出了该项技术对于植物生长的积极作用，以及菌根在自然生态系统中的表现。并从试验结果中，提出生物肥料和纳米肥料的优点、生物纳米肥料生产时需要的设施，以及该项技术的创新点，纳米肥料的有效性和应用策略，以及纳米肥料在植株生长追踪过程中的比较等。

本届IFA研讨会上，由中国农业大学教授张卫峰荣获IFA诺曼博洛格奖并做报告，报告围绕中国模型拓展和管理应用展开。张卫峰提出提升粮食产量，推广化肥使用的重要性。并提出中国化肥市场现状，即化肥配方不对，化肥生

产过剩。针对问题，张卫峰指出，要弄清楚肥料营养素的构成及作用，并对其进行监管，提高肥料在农业的服务水平。在化肥生产效率和能效低，氮肥排放因子较欧盟高出3.8个点的背景下，如何降低化肥使用量，提升化肥使用效率，张卫峰提出了农业的技术后花园STB，即New models for farmer services，以此帮助农业更好、更高效的发展。

会议最后，IFA对2017/18-2019/20期间的世界农业和化肥需求进行了短期预测并对2018-2019的全球化肥供应和贸易进行了解读。



中国石油和化学工业联合会周竹叶副会长，磷复肥协会修学峰副理事长，氮肥协会高力副秘书长以及中国无机盐工业协会钾盐钾肥行业分会秘书长陈国福应邀参加了此次IFA北京战略研讨会。

海西州将以最优惠的政策、最优质的服务支持科技创新

12月28日，海西州科技促进生产力大会在海西州会议中心大会堂举行。本次大会规模500多人，中国无机盐工业协会、中国科学院过程工程研究所、中国科学院青海盐湖研究所等单位的专家和领导应邀出席。

州委常委、常务副州长梁彦国致欢迎词。梁彦国在讲话中指出，海西州科技促进生产力大会的召开是海西州经济发展中的一件大事，也是一件喜事，更是一件盛世，具有重要的意义。科技创新作为国家生产力和综合国力的战略支撑，摆在了国家发展全局的核心位置，我们要坚决实施创新驱动发展战略、推动我国从科技大国到科技强国的迈进。党的十九大强调加快建设创新型国家，实施创新驱动发展战略，强化创新第一动力的地位和作用。海西州召开此次大会，既是深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想和省委省政府决策部署的重要举措，更是立足海西实际做出的必然选择，也是促进现实社会发展的必然需要。今年以来，海西州全面实施创新驱动战略，经济社会发展实现了新的跨越。自2011年以来，全州共取得科技成果301项，授权专利794项，高新技术企业达到了17家，全州科技对经济发展的贡献力达到了52.5%。在盐湖资源综合利用开发、新能源特色生物等领域创造了多项国内国际领先的标志性成果，为全州经济社会发展做出了重要的贡献。

青海省科学技术厅副厅长苏梅红在致辞中提到，海西州是全省发展的主战场，是全国首批的循环产业试点园区，也是青海创新要素相

对集聚和科技创新工作的核心区域。十三五以来，全州共获批省级科技计划项目76项，争取经费约两亿八千四百万元。截止目前，海西州建有国家级创新型盐湖化工循环经济特色产业集群一个、盐湖特色材料高新技术产业化基地一个、省级在建高新区两个、国家级盐湖资源综合利用工程技术研究中心一家、省级工程技术研究中心十一家、省级企业重点实验室两个、科技企业孵化器三家、科技型企业四十七家、高新技术企业十六家，科技创新有力促进了海西州可持续发展，初步构建的产业创新技术体系对全州发展发挥了重要的支撑作用。

海西州委副书记、州长孟海做大会报告，孟海提出大家要共同研究海西州科技产业发展，把科技创新摆在更加重要的位置。并指出加快建设现代化产业体系，促进海西经济社会高度发展的意义十分重大。同时从三个方面对海西工作发展情况、面临的问题，以及接下来的重点工作做简要介绍。首先，要贯彻落实新发展理念、大力实施创新驱动发展战略，加快推进以科技创新为核心的全面创新，实现第二次产业融合发展。逐渐完善科技创新政策，力争从源头驱动科技创新发展动力；逐渐加大科技创新力度，建立起以政府投入为主导、企业投入为主体的体系，为推动科技创新体系建设提供强有力的资金支持；采取多种方式促进科技创新平台的建设，为企业与科研院所、大专院校牵线搭桥，有效促进产学研的融合发展；要大力实施重大科技项目攻关，突破一系列共性和关键性技术难题，持续提升科研成果

转化；加快推动海西经济社会进步的智力支撑。强力推进院士工作站的建设，出台海西州院士工作站管理办法，加大力度建设科技创新人才队伍。其次，要立足新的要求，科学分析海西发展面临的短板问题，继续推进海西科技创新工作。做好关于科技创新的各项决策部署，把科技创新摆在经济发展的核心地位，理清科技创新与经济的关系。尤其在海西州发展问题上，要具备战略思维和长远考虑。最后，孟海提出了海西州迈进新时代、开启新征程的工作要求和计划部署，并指出，发展是第一要务、人才是第一资源、创新是第一要求，要持续加大政策支持力度，全面落实国家和省、州已经出台的相关政策，并结合海西的实际情况，有针对性的依靠政策支持；推动产业转型升级，把推进产业发展作为重中之重，围绕四大产业转型升级的需要，结合新材料、新能源、装备制造、特色生物等新产业发展的需要，进一步加大科技创新的投入；加大企业服务力度，结合企业创新的主体地位，加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融

合的技术创新体系，加大全社会研发投入的实施计划；在调度人才积极性和创造性方面，力争到2020年引进和培养50位领军人才，千名高科技人才，万名高新技术人才。并深化薪酬制度，完善科技奖励制度。加快科研团队的建设，并围绕产业转型升级，建设高水平的创新创业平台。培育新技术、新产业和新模式，共建或自建研发机构；积极构建符合科技创新和市场规律的成果转化体系，加快建立科技成果转化平台，建立线上与线下的互动体系。孟海指出，科技创新是一项重要工作，意义重大，影响深远。海西将制定最优惠的政策、提供最优质的服务、营造最良好的环境、在全方位各领域支持科技创新事业。

中国无机盐工业协会副会长兼秘书长陈国福，中国无机盐工业协会副会长、中国科学院过程工程研究所研究员、青海固废专项首席科学家段东平，以及国家重点研发计划“固废资源化”专项“青海盐湖化工大宗废弃物综合利用与集成示范”项目调研小组人员也应邀出席了本次大会。



产业兴旺 乡村振兴 ——2018第三届中国农业(博鳌)论坛在琼召开



12月24日-25日，由中国农产品流通经纪人协会、中国农业技术推广协会、国家农业绿色发展研究院、中国无机盐工业协会、中国食品报社和北京紫荆创新农业研究院主办的以“未来农业——产业兴旺 乡村振兴”为主题的第三届中国农业（博鳌）论坛在海南博鳌亚洲论坛国际会议中心召开。

本届论坛定位为“发展农业科技助力脱贫，发展农业经济加快致富”。原农业部常务副部长刘成果、中国农产品流通经纪人协会会长于培顺，中国科学院院士邓德明，中国工程院院士尹伟伦，中国工程院院士陈剑平，中国工程院院士李天来，中国工程院院士赵春江，中国农业投资协会和农村投资专业委员会会长胡恒洋，农业农村部科教司巡视员刘艳，联合国食物与安全委员会高级专家指导委员梅方权，中国农业科学院农产品加工研究所所长戴小枫，中国农业技术推广协会会长陈生斗，联合国粮农组织国际黑土联盟主席韩贵清，中国高科技产业化研究会副理事长刘延宁，黑龙江北大荒农垦集团总公司（农垦总局）党委副书记、副董事长、总经理徐学阳，碧桂园集团副总裁、碧桂园农业控股有限公司CEO兼华大农业董事长梅永红，贵州开磷控股（集

团）有限责任公司总经理廖慧，中国农业博鳌论坛秘书长徐子凌等近千位专家、学者、政府领导、涉农企业家、投资机构代表、知名媒体等齐聚博鳌，共同献智献策，助力乡村振兴，共建农业命运共同体！

本届论坛集主旨报告篇、未来农业篇、产业融合篇、专题论坛篇、项目对接篇以及第二届神农杯年度品牌盛典于一体，既有领导高屋建瓴的指导，又有专家院士的精彩发言，还有一线企业家的实战经验的分享。

原农业部常务副部长刘成果在改革开放四十年的背景下，通过解读乡村振兴战略为农业从业者提出宝贵的意见和建议；中国农产品流通经纪人协会会长于培顺表示愿意与涉农企业家共同为乡村振兴，实现农业农村现代化贡献力量；海南省琼海市副市长陈圣法期待与会嘉宾能够加入到琼海农业发展的大潮中，共商乡村振兴发展大局。论坛开幕式环节，各位嘉宾各抒己见，发表了对乡村振兴战略实施的重要建议意见，并且对论坛未来的发展给予期待。

当前，我国农业面临生存与环境、总量和质量、品种与结构、成本和效益、需求与资源的矛盾，未来农业如何发展，农业各个细分领域如何做得更加精准，24日，尹伟伦、陈剑平、李天来、赵春江等院士专家、中国无机盐工业协会会长王孝峰、北大荒农垦集团总公司总经理徐学阳、碧桂园农业控股有限公司CEO梅永红、贵州开磷控股（集团）有限责任公司总经理廖慧、网库集团董事长王海波、中国农业科学院农产品加工研究所所长戴小枫、北大

荒农垦集团总公司副总经理杨宝龙、内蒙古燕谷坊生态农业发展（集团）有限公司董事长兼CEO何均国、泗阳金美润食品有限公司董事长谈卫国、北京读道文旅CEO盛永利、北京食无忧电子商务有限公司董事长黄凯宸、北京熹品汇农业科技有限公司董事长方全中、湖南茶润生物科技股份有限公司肖胜军等专家、企业代表对乡村振兴标准化体系、投资黑土地的未来、绿色农业发展、特色农镇建设、设施园艺的发展、食物与营养的问题、县域经济的发展等提出了众多宝贵的意见和建议，并对未来农业发展提出展望，引领未来农业发展方向。



中国无机盐工业协会会长王孝峰作报告

25日，中国高科技产业化研究会副理事长刘延宁在专题论坛上发表演讲，就农业在二十一世纪下的发展定位及企业合规管理问题发表自己的观点，与会企业家代表表示深受启发。伴随着八零后正式登上舞台，九零后即将走向社会，北京优度华清教育董事长仇东林做了关于农业企业家“家业传承、心智启动”为主题的演讲；森罗国际品牌策划总经理刘静华做了“品牌的力量”的主题演讲，分享了品牌策划的设计理念和实践案例，让与会代表觉得受益匪浅。

产业融合已经成为目前农业发展的必然趋势。在论坛上，专家学者们从现代农业的营养健康本质、从田间到舌尖的健康生活、乡村振兴的样板建设、绿色肥料对农业的助推、农业智能新零售等从一产、二产到三产的融合发展

的角度为农业的发展献计献策。

为深度辨析农业发展焦点问题，论坛设置了新兴农业的科技创新专题论坛、产业互联网与企业家精神专题论坛、产业兴旺与乡村振兴专题论坛、公益文化专题论坛、新生代星睿专题论坛、一带一路品牌专题论坛等，各个专题论坛内容精彩纷呈，各位嘉宾从各自角度给出独特的见地，使与会嘉宾受益匪浅。

与此同时，论坛进行了多场项目对接签约仪式，黑龙江北大荒农垦集团总公司的五家产业公司，包括北大荒垦丰种业股份有限公司、北大荒米业集团有限公司、北大荒丰缘集团有限公司、九三粮油工业集团有限公司、黑龙江省完达山乳业股份有限公司等多家政府、企业在论坛现场进行项目推介与说明，并与相关企业进行意向签约。与会嘉宾都能够满载而归，既获得实际指导性的思路，又能够进行项目的实际落地与合作。

为弘扬神农精神，传承农耕文明，在论坛期间同步举办“第二届神农杯年度品牌盛典”，面向全国关注、支持和积极参与论坛的农产品、食品及相关企业、单位和优秀个人开放，本届神农杯年度品牌推优活动自启动以来，得到全国各地新老会员的大力支持和推荐，共收到论坛单位参会单位自荐、会员单位自荐、合作单位推荐，以及个人自愿申报材料共125份，经中国农业（博鳌）论坛组委会严格审核及网络审查，最终推出1个年度品牌人物，3个媒体助农公益明星，49个提名入围优秀品牌。并在盛典现场表彰了优秀企业及个人。

2018第三届中国农业（博鳌）论坛作为中国农业的品牌盛会，自2016年成立以来，已经成功举办了两届，受到社会各界的广泛关注，本届论坛顺应时代潮流，进行农业产业升级，关注国计民生，引领未来农业发展方向，具有重要的战略意义。

政策法规

2019年1月1日起我国调整部分进出口关税

为贯彻落实习近平主席在首届中国国际进口博览会开幕式主旨演讲中有关进一步扩大开放的指示精神，经国务院关税税则委员会审议通过，并报国务院批准，自2019年1月1日起，调整部分商品的进出口关税。

为积极扩大进口，削减进口环节制度性成本，助力供给侧结构性改革，我国将对700余项商品实施进口暂定税率，包括新增对杂粮和部分药品生产原料实施零关税，适当降低棉花滑准税和部分毛皮进口暂定税率，取消有关锰渣等4种固体废物的进口暂定税率，取消氯化亚砷、新能源汽车用锂离子电池单体的进口暂定税率，恢复执行最惠国税率。继续对国内发展亟需的航空发动机、汽车生产线焊接机器人等先进设备、天然饲草、天然铀等资源性产品实施较低的进口暂定税率。

为适应出口管理制度的改革需要，促进能源资源产业的结构调整、提质增效，自2019年1月1日起，对化肥、磷灰石、铁矿砂、矿渣、煤焦油、木浆等94项商品不再征收出口关税。

为支持“一带一路”和自由贸易区建设，加快推进我国与相关国家的经济贸易合作，营造有利于经济长期健康稳定发展的外部条件，2019年我国对原产于23个国家或地区的部分商品实施协定税率，其中进一步降税的有中国与新西兰、秘鲁、哥斯达黎加、瑞士、冰岛、澳大利亚、韩国、格鲁吉亚自贸协定以及亚太贸易协定。根据内地与香港、澳门签署的货物贸易协议，对原产于香港、澳门的进口货物将全

面实施零关税。随着最惠国税率的降低，相应调整亚太贸易协定项下的孟加拉和老挝两国特惠税率。

2019年7月1日起，我国还将对298项信息技术产品的最惠国税率实施第四步降税，同时对部分信息技术产品的暂定税率作相应调整。

上述调整有利于发挥好关税统筹利用国内国际两个市场、两种资源的重要职能，有利于统筹协调国内相关产业均衡发展，有利于推动开放合作，共享发展成果，促进我国对外贸易稳定增长。

海关总署：

为促进经济高质量发展和进出口贸易稳定增长，根据《中华人民共和国进出口关税条例》的相关规定，自2019年1月1日起对部分商品的进出口关税进行调整，现将《2019年进出口暂定税率等调整方案》印送你署，具体内容详见附件。

国务院关税税则委员会
2018年12月22日

附件：2019年进出口暂定税率等调整方案

一、调整进口关税税率

（一）最惠国税率。

1. 自2019年1月1日起对706项商品实施进口暂定税率；自2019年7月1日起，取消14项信息技术产品进口暂定税率，同时缩小1项进口暂定税率适用范围。

2. 对《中华人民共和国加入世界贸易组织关税减让表修正案》附表所列信息技术产品最惠国税率自2019年7月1日起实施第四次降税。

(二) 关税配额税率。

继续对小麦等8类商品实施关税配额管理，税率不变。其中，对尿素、复合肥、磷酸氢铵3种化肥的关税配额税率继续实施1%的进口暂定税率。继续对配额外进口的一定数量棉花实施滑准税，并进行适当调整。

(三) 协定税率。

1. 根据我国与有关国家或地区签署的贸易或关税优惠协定，除此前已报经国务院批准的协定税率降税方案继续实施外，自2019年1月1日起，对我与新西兰、秘鲁、哥斯达黎加、瑞士、冰岛、韩国、澳大利亚、格鲁吉亚以及亚太贸易协定国家的协定税率进一步降低。根据内地与香港、澳门《关于建立更紧密经贸

关系的安排》货物贸易协议（以下简称《协议》），自《协议》实施之日起，除内地在有关国际协议中作出特殊承诺的产品外，对原产于香港、澳门的产品全面实施零关税。

2. 当最惠国税率低于或等于协定税率时，按相关协定的规定执行。

(四) 特惠税率。

根据亚太贸易协定规定，对亚太贸易协定项下的特惠税率进一步降低。

二、出口关税税率

自2019年1月1日起继续对铬铁等108项出口商品征收出口关税或实行出口暂定税率，税率维持不变，取消94项出口暂定税率。

以上方案，除另有规定外，自2019年1月1日起实施。

来源：财务部网站

《化肥追溯体系规范》标准拟立项

工业和信息化部日前对申请立项的410项行业标准计划项目和64项国家标准计划项目予以公示并征集意见，其中包括《化肥追溯体系规范》化工推荐性行业标准制定项目。征集意见截止时间为11月28日。

据了解，国内部分化肥生产企业已经初步实现了企业内化肥追溯系统的建设，用于打击假冒伪劣产品，规范市场秩序。但各企业只是根据自身情况自行建立追溯系统，缺乏统一标准，追溯信息缺乏公信力，与监管部门信息对接难度大，无法实现信息互联互通。

据工信部安排，多家化肥生产企业参与产

品追溯体系建设试点。2018年4月19日，全国化肥电子防伪追溯体系服务平台正式上线，已具备企业接入条件。试点的顺利推进及全行业的推广亟需《化肥追溯体系规范》标准作为准则和指导。

全国肥料标委会2018年4月审议通过《化肥追溯体系规范》标准制定立项，由中国氮肥工业协会牵头，中国磷复肥工业协会、国家工业信息安全发展研究中心等参与，2018年10月1日至2020年9月1日实施项目。

来源：农资导报

20个中央一号文件概要（1982-2018）

1982 正式承认包产到户合法性

1982年1月1日，中共中央批转1981年12月的《全国农村工作会议纪要》，这也是我们通常所说的改革开放后第一个中央一号文件，其主要内容就是肯定多种形式的责任制，特别是包干到户、包产到户。

这份文件提出，包产到户、到组，包干到户、到组，都是社会主义集体经济的生产责任制，明确“它不同于合作化以前的小私有的个体经济，而是社会主义农业经济的组成部分”。并第一次以中央的名义取消了包产到户的禁区，且宣布长期不变。文件的另一要点是强调尊重群众的选择，不同地区，不同条件，允许群众自由选择。同时还提出疏通流通领域，把统购统销纳入改革的议程，有步骤地进行价格体系的改革。

1983 放活农村工商业

1983年1月2日，中共中央印发《当前农村经济政策的若干问题》。从理论上说明了家庭联产承包责任制“是在党的领导下中国农民的伟大创造，是马克思主义农业合作化理论在我国实践中的新发展”。这份当年的中央一号文件提出了“两个转化”，即促进农业从自给半自给经济向较大规模的商品生产转化，从传统农业向现代农业转化。

文件提出，我国农村应走农林牧副渔全面发展、农工商综合经营的道路；适应商品生产

的需要，发展多种多样的合作经济，合作经济的生产资料公有化程度，按劳分配方式以及合作的内容和形式，可以有所不同；要坚持计划经济为主，市场调节为辅的方针，调整购销政策，改革国营商业体制，放手发展合作商业，适当发展个体商业。并强调，稳定和完善农业生产责任制，仍然是当前农村工作的主要任务。

1984 发展农村商品生产

如果说前两个“一号文件”着力解决农业和农村工商业微观经营主体问题，那么，此后的“一号文件”则要解决发育市场机制的问题。此前20多年，农村实行统购派购制度，农村产品交易均由国营商业高度垄断，而资金、土地、劳动力流动又受到多重限制。农村经济迫切要求放松历史上多年形成的政府垄断、管制，及其他阻碍农民进入市场的规定，以利于发展商品生产，摆脱穷困。

针对这些情况和基层诉求，1984年确立农村工作的重点是：在稳定和完善生产责任制的基础上，提高生产力水平，疏理流通渠道，发展商品生产。当年的“一号文件”即《关于1984年农村工作的通知》中提出，延长土地承包期，土地承包期一般应在十五年以上……允许有偿转让土地使用权；鼓励农民向各种企业投资入股；继续减少统派购的品种和数量；允许务工、经商、办服务业的农民自理口粮到集镇落户。

1985 取消统购统销

农产品统购派购制度，过去曾起了保证供给、支持建设的积极作用，但随着生产的发展，它的弊端就日益表现出来。因此，在打破集体经济中的“大锅饭”之后，还必须进一步改革农村经济管理体制，在国家计划指导下，扩大市场调节，进一步把农村经济搞活。

1985年的中央一号文件名为《关于进一步活跃农村经济的十项政策》。文件明确提出，“从今年起，除个别品种外，国家不再向农民下达农产品统购派购任务，按照不同情况，分别实行合同定购和市场收购”。于此，30年来的农副产品统购统销制度被取消。

1986 增加农业投入，调整工农城乡关系

我国农村在实行了联产承包责任制之后，1985年又在改革农产品统购派购制度、调整产业结构方面迈出了重大的一步。成效十分显著。但由于未能及时调整工农、城乡的利益分配关系，农业生产中出现了一些问题。对此，1985年年底的农村工作部署，强调“摆正农业在国民经济中的地位”。会议形成的1986年中央一号文件即《关于1986年农村工作的部署》。

文件明确指出：我国是十亿人口、八亿农民的大国，绝不能由于农业情况有了好转就放松农业，也不能因为农业基础建设周期长、见效慢而忽视对农业的投资，更不能因为农业占国民经济产值的比重逐步下降而否定农业的基础地位。

2004 促进农民增收收入

2003年12月31日，《中共中央国务院关于

促进农民增收收入若干政策的意见》出台，并于2004年2月9日公布。时隔18年之后中央就“三农”问题再次下发一号文件。

当时农业农村发展的一个突出问题是，农民增收困难。城乡居民收入差距由上世纪80年代的1.8:1扩大到了3.1:1。农民增收困难不仅制约了农村经济发展也影响了整个国民经济的增长。不仅是重大的经济问题，而且是重大的政治问题。

《意见》提出，要“坚持‘多予、少取、放活’的方针，调整农业结构，扩大农民就业，加快科技进步，深化农村改革，增加农业投入，强化对农业支持保护，力争实现农民收入较快增长，尽快扭转城乡居民收入差距不断扩大的趋势”。文件共22条，提出了一系列含金量高、指向明确的实实在在的政策措施。

2005 提高农业综合生产能力

2004年中央一号文件下发后，各地区各部门认真贯彻落实中央决策，有效保护和调动了农民积极性，农村呈现出良好的发展局面。但农业依然是国民经济发展的薄弱环节，投入不足、基础脆弱的状况并没有改变，粮食增产、农民增收的长效机制并没有建立，保持农村发展好势头的任务非常艰巨。

加强农业基础，繁荣农村经济，必须继续采取综合措施。2005年2月，《中共中央国务院关于进一步加强农村工作提高农业综合生产能力若干政策的意见》下发。文件指出，当前和今后一个时期，要把加强农业基础设施建设，加快农业科技进步，提高农业综合生产能力，作为一项重大而紧迫的战略任务，切实抓紧抓好。并强调，要“以严格保护耕地为基础，以加强农田水利建设为重点，以推进科技进步为支撑，以健全服务体系为保障，力争经过几年的

努力,使农业的物质技术条件明显改善,土地产出率和劳动生产率明显提高,农业综合效益和竞争力明显增强”。

2006 社会主义新农村建设

2005年10月,党的十六届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》,提出了建设社会主义新农村的重大历史任务。2006年2月21日,《中共中央国务院关于推进社会主义新农村建设的若干意见》发布。

文件指出,建设社会主义新农村是中国现代化进程中的重大历史任务。农村人口多是中国国情,只有发展好农村经济,建设好农民的家园,让农民过上宽裕的生活,才能保障全体人民共享经济社会发展成果,才能不断扩大内需和促进国民经济持续发展。

文件全文共32条,八个部分。文件强调,必须坚持以发展农村经济为中心,进一步解放和发展农村生产力;坚持“多予少取放活”的方针,重点在“多予”上下功夫,要动员各方面力量广泛参与。

2007 积极发展现代农业

2007年1月29日,《中共中央国务院关于积极发展现代农业扎实推进社会主义新农村建设的若干意见》公布。文件明确指出,社会主义新农村建设要把建设现代农业放在首位。

社会主义新农村建设得到了基层的热烈反响。但是,在实践中也存在一些偏差。强调新农村建设要把发展现代农业放在首位,有利于各地认真地贯彻十六届五中全会提出的精神,把社会主义新农村建设扎实、健康地向前推进。

文件提出,要用现代物质条件装备农业,用现代科学技术改造农业,用现代产业体系提升农业,用现代经营形式推进农业,用现代发展理念引领农业,用培养新型农民发展农业,提高农业水利化、机械化和信息化水平,提高土地产出率、资源利用率和农业劳动生产率,提高农业素质、效益和竞争力。

2008 加强农业基础建设,加大“三农”投入

2008年1月30日,《中共中央国务院关于切实加强农业基础建设进一步促进农业发展农民增收的若干意见》公布。2007年召开的党的十七大,明确提出“要加强农业基础地位,走中国特色农业现代化道路,建立以工促农、以城带乡长效机制,形成城乡经济社会发展一体化新格局”。今年中央一号文件的主题,既贯彻了党的十七大精神,又深化了去年中央一号文件关于把发展现代农业作为新农村建设首要任务的要求,抓住了保持经济稳定和促进农业发展的关键环节,亦可统筹兼顾农村各方面的工作。

全文涉及的政策性要求和措施有40多处,其中让农业和农民直接受惠的可以概括为“三个明显”“三个调整”“四个增加”“四个提高”和“两个大幅度”。体现了中央关于给农民的实惠要逐步增加,随着国家财力的增长对“三农”的支持力度要进一步加大的要求。

2009 促进农业稳定发展农民持续增收

2009年一号文件《中共中央国务院关于2009年促进农业稳定发展农民持续增收的若干意见》呈现四大新亮点。一是农民种粮支持力

度再度加大。包括加大对农业的基础设施和科技服务方面的投入，加大对农业的各项直接补贴等。二是加大力度解决农民工就业问题。文件提出，城乡基础设施建设和新增公益性就业岗位，要尽量多使用农民工；采取以工代赈等方式引导农民参与农业农村基础设施建设。三是农村民生建设重点投向农村电网建设，乡村道路建设，农村饮水安全工程建设，农村沼气建设，农村危房改造等5个领域。四是农地流转强调进一步规范。对于十七届三中全会提出的毫不动摇地坚持农村基本经营制度方面，2009年一号文件首先强调要落实和保障农民的土地权益，重点做好两方面工作：对集体所有土地的所有权进一步界定清楚，并且保障其权益；对承包地地块的确权、登记和颁证工作。

2010 在统筹城乡发展中加大强农惠农力度

2010年初，《中共中央国务院关于加大统筹城乡发展力度进一步夯实农业农村发展基础的若干意见》发布，在保持政策连续性、稳定性的基础上，进一步完善、强化“三农”工作的好政策，提出了一系列新的重大原则和措施，包括健全强农惠农政策体系，推动资源要素向农村配置；提高现代农业装备水平，促进农业发展方式转变；加快改善农村民生，缩小城乡公共事业发展差距；协调推进城乡改革，增强农业农村发展活力；加强农村基层组织建设，巩固党在农村的执政基础等。

文件特别强调了推进城镇化发展的制度创新。提出积极稳妥推进城镇化，提高城镇规划水平和发展质量，要把加强中小城市和小城镇发展作为重点。深化户籍制度改革，加快落实放宽中小城市、小城镇特别是县城和中心镇落户条件的政策，促进符合条件的农业转移人

口在城镇落户并享有与当地城镇居民同等的权益。

2011 加快水利改革发展

2010年，我国农业农村发展的形势相当好。粮食产量创历史最高水平，农民人均纯收入历史上增加额度最大。但是农业农村形势也面临着一些严峻挑战，其中一个就是农业的水利设施明显不能适应农业稳定发展、经济平稳较快发展的需要。所以中共中央国务院把2011年一号文件的主题定为加快水利改革发展。1月29日，《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》发布，这是新中国成立62年来中央文件首次对水利工作进行全面部署。

文件提出要把水利工作摆上党和国家事业发展更加突出的位置，着力加快农田水利建设，推动水利实现跨越式发展。提出力争通过5年到10年努力，从根本上扭转水利建设明显滞后的局面。

2012 加快推进农业科技创新

2012年2月发布的《中共中央国务院关于加快推进农业科技创新持续增强农产品供给保障能力的若干意见》，突出强调部署农业科技创新，把推进农业科技创新作为“三农”工作的重点。

以中央一号文件的形式统一全党意志大力推进农业科技改革发展，在我国的农业发展历程中是首次，在科技发展进程中也是首次，有许多创新之处。其中最受广大农业科研和农技推广人员欢迎的政策亮点有两个：一个是关于农业科技公共性、基础性、社会性的“三性”论述，这一论述给广大农业科技人员吃下了定心丸；另一个就是关于基层农技推广体系改革与

建设“一个衔接、两个覆盖”的政策，即：乡镇农技人员工资待遇要与当地事业单位的平均收入相衔接，当年基层农技推广体系改革与建设示范县项目基本覆盖所有农业县，农业技术推广机构条件建设项目覆盖全部乡镇。

2013 进一步增强农村发展活力

2012年11月8日，党的十八大召开。两个月后的2013年1月31日，新世纪以来连续第十年聚焦“三农”的中央一号文件《中共中央国务院关于加快发展现代农业进一步增强农村发展活力的若干意见》发布。

伴随工业化、城镇化深入推进，我国农业农村发展正在进入新的阶段，呈现出农业综合生产成本上升、农产品供求结构性矛盾突出、农村社会结构加速转型、城乡发展加快融合的态势。文件对“加快发展现代农业、进一步增强农村发展活力”作出全面部署，要求必须顺应阶段变化，遵循发展规律，增强忧患意识，举全党全国之力持之以恒强化农业、惠及农村、富裕农民。按照保供增收惠民生、改革创新添活力的工作目标，加大农村改革力度、政策扶持力度、科技驱动力度。

2014 全面深化农村改革

2013年，我国农业农村发展持续向好、稳中有进。这时我国经济社会发展正处在转型期，农村改革发展面临的环境更加复杂、困难挑战增多。必须进一步解放思想，稳中求进，改革创新。

2014年1月，《中共中央国务院关于全面深化农村改革加快推进农业现代化的若干意见》发布。指出全面深化农村改革，要坚持社会主义市场经济改革方向，处理好政府和市场

的关系，激发农村经济社会活力；要鼓励探索创新，在明确底线的前提下，支持地方先行先试，尊重农民群众实践创造；要因地制宜、循序渐进，不搞“一刀切”、不追求一步到位，允许采取差异性、过渡性的制度和政策安排；要城乡统筹联动，赋予农民更多财产权利，推进城乡要素平等交换和公共资源均衡配置，让农民平等参与现代化进程、共同分享现代化成果。

2015 认识新常态，适应新常态，引领新常态

2015年中央一号文件《中共中央国务院关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》指出，当前我国经济发展进入新常态，正从高速增长转向中高速增长，如何在经济增速放缓背景下继续强化农业基础地位、促进农民持续增收，是必须破解的一个重大课题。

文件深入分析了当前我国农业面临的矛盾和问题，说明了依靠拼资源、拼消耗的传统农业发展方式已难以为继。要主动适应经济发展新常态，按照稳粮增收、提质增效、创新驱动的总要求，继续全面深化农村改革，全面推进农村法治建设，推动新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化同步发展，努力在提高粮食生产能力上挖掘新潜力，在优化农业结构上开辟新途径，在转变农业发展方式上寻求新突破，在促进农民增收上获得新成效，在建设新农村上迈出新步伐，为经济社会持续健康发展提供有力支撑。

2016 用发展新理念破解“三农”新难题

2016年1月,《中共中央国务院关于落实发展新理念加快农业现代化实现全面小康目标的若干意见》发布。要求各地区各部门要牢固树立和深入贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,大力推进农业现代化,确保亿万农民与全国人民一道迈入全面小康社会。

文件提出,用发展新理念破解“三农”新难题,厚植农业农村发展优势,加大创新驱动力度,推进农业供给侧结构性改革,加快转变农业发展方式,保持农业稳定发展和农民持续增收。

2017 深入推进农业供给侧结构性改革

2017年2月,《中共中央国务院关于深入推进农业供给侧结构性改革加快培育农业农村发展新动能的若干意见》发布。文件明确指出,要把深入推进农业供给侧结构性改革作为当前和今后一个时期“三农”工作的主线。

经过多年努力,我国农业农村发展已进入新的历史阶段。农业的主要矛盾由总量不足转变为结构性矛盾,突出表现为阶段性供过于求和供给不足并存,矛盾的主要方面在供给侧。迫切要求深入推进农业供给侧结构性改革,加快培育农业农村发展新动能。

文件指出,推进农业供给侧结构性改革,

要在确保国家粮食安全的基础上,紧紧围绕市场需求变化,以增加农民收入、保障有效供给为主要目标,以提高农业供给质量为主攻方向,以体制改革和机制创新为根本途径。并强调,农业供给侧结构性改革是一个长期过程,必须直面困难和挑战,尽力降低改革成本,积极防范改革风险。

2018 对乡村振兴进行战略部署

党的十九大提出,实施乡村振兴战略。2018年2月,《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》发布。围绕实施好乡村振兴战略,文件谋划了一系列重大举措,确立起了乡村振兴战略的“四梁八柱”,是实施乡村振兴战略的顶层设计。文件有两个重要特点:一是管全面。文件按照党的十九大提出的关于乡村振兴的20个字5个方面的总要求,对统筹推进农村经济、政治、文化、社会、生态文明和党的建设,都作出了全面部署。二是管长远。文件按照党的十九大提出的决胜全面建成小康社会、分两个阶段实现第二个百年奋斗目标的战略安排,按照“远粗近细”的原则,对实施乡村振兴战略的3个阶段性目标任务作了部署。在历年中央一号文件中字数最多。

来源:农民日报

论坛与综述

平凡的工作、不平凡的事业

——追忆宣之强先生的中国钾盐梦

刘成林 焦鹏程 曹养同

(中国地质科学院矿产资源研究所)

宣之强先生走了，悄无声息，那么安静，就像每次来我们办公室一样，但宣之强先生的音容依然清晰，身形不高大但充满正能量，声音洪亮但又不失温和。

从1992年起，曾就职于中化矿山地质矿产研究院的宣之强先生受王弭力老师聘请，参与中国地质科学院矿产资源研究所非金属室钾盐团队的科研与调查工作。先后参与了青海柴达木盆地、新疆罗布泊、库车盆地、莎车盆地及江汉盆地钾盐的科技攻关和调查工作，涉及的项目包括国家科技攻关、国家“973”计划、中国地质大调查等钾盐项目。在库车盆地找钾工作的几年中，宣之强先生协助完成了上千件石油钻孔岩屑样品的扫描电镜分析工作，在指甲盖大小的石盐岩屑中，首先发现了钾石盐、光卤石等原生钾盐矿物。发现的钾石盐一般以单晶存在，多呈星点状、串珠状、脉状、港湾状分布于石盐晶体之间，为库车盆地古代找钾提供了重要的科学根据；2009年11月罗布泊盐湖第一口钾盐科探井开钻，宣之强先生70岁高龄深入罗布泊腹地，野外住帐篷，吃馒头咸菜，一住就是大半年的时间，冬季天寒地冻，一觉醒来杯子里的茶水变成冰柱，夏日更是酷暑难熬，白天皮肤晒得发疼，晚上热的翻来复去睡不着，还是坚持编录科探井的近800米岩心，悉心指导学生观察盐类矿物形态、品尝其味道、用指甲和小刀划痕等方法识别常见的盐类矿物。

每天新打出的岩心，宣之强先生都要求当天一定编录好，并将重要的地质现象及矿物形态等认真绘画成素描图，随时在本子上记录新发现与新想法。这种吃苦耐劳、坚持不懈的精神实在是令我们敬佩，值得我们学习。在野外期间，国投罗钾公司的员工都夸奖宣之强先生，赞扬宣之强先生认真的工作态度、健康的生活习惯以及良好的心态等。在罗布泊地区首次发现硫酸钾等矿物，为罗布泊盐湖成钾理论深化及研究提供了新的证据。在江陵凹陷钻孔岩芯研究中，指导团队青年科技人员，发现光卤石和钾石盐等矿物，为江陵凹陷寻找固体钾盐提供了科学依据。宣老师积极参与钾盐973项目，尤其，973项目组在北京紫竹院公园开展的两次大型钾盐科普活动，宣老师更是积极分子，主动、热情、耐心给大家讲解钾盐矿物是什么、有什么意义，国家为什么找钾等。

曹养同博士回忆到，当我还是博士生的时候，每次进门总能听到宣之强先生亲切的招呼：小曹来了？我毕业参加工作后，一句曹博来了显示宣老师老人家对后辈的重视。然后，就是工作上的讨论，哪次实验做了什么样品，哪个样品做实验时有什么发现，这次发现在科学研究上有什么重要意义，宣之强先生一次次地给我们讲解。在我们读博期间，宣之强先生教会了我们盐类矿物薄片鉴定方法，每次看薄片，详细地讲解和描述，然后再用显微镜上的

相机拍照、做好照片登记。很多跟宣老师做扫描电镜实验的同学回忆,每次做实验,宣之强先生亲自制样,一丝不苟。在仪器上做实验时总是那么耐心和仔细,让操作仪器的老师一遍遍仔细扫描实验样品的每一处地方,生怕落下每个可能的异常发现,同时仔细地用铅笔记录下每一个样品的发现结果,并让我同时记录,遇到异常发现,就放大倍数仔细查看,拍摄照片。看到当代研究生们的岩矿学与矿物鉴定功底薄弱,宣之强先生手写各种盐类矿物的鉴定特征,复印多份发给我们,嘱咐大家好好学习,并在实验中体会。钾盐团队中很多青年博士及研究生都对宣老师德突然离世表示震惊和哀悼,都纷纷向我们叙述着宣老师曾经给予他们钾盐专业学习和科研上的指导及生活的关心。

宣之强先生也喜欢写学术与科普文章,把自己的认识写出来发表在盐湖研究、化工矿产地质等期刊上,每次初稿都要和我们及团队成员进行探讨、一丝不苟的修改,用铅笔或钢笔标注意见。宣之强先生熟悉中国的找钾历史,给我们讲青海柴达木盆地钾盐、罗布泊钾盐的发现历史,并撰写“中国盐湖钾盐50年回顾与展望”、“中国察尔汗、罗布泊盐湖钾盐矿发现史揭秘”等一系列钾盐科普文章,以让更多的社会受众了解我国钾盐的紧缺现状、关心中国钾盐科技事业。

虽然年过古稀,但宣之强先生一生都怀着对中国钾盐事业的拳拳之心。为了找钾,宣之强老师总是要求到野外一线参加地质调查工作,岁月如斯,宣之强先生精神依然矍铄,健步向前,声音洪亮,满面笑容。忽然一天,我们很多人都在野外,听到宣之强先生仙逝的消息,我们都不相信,因为几天前尽管已正式退休,还要求到非洲刚果参加一次钾盐矿调查采样,后来不幸的消息还是被证实了,那是一种怎样的心情啊!我们还想和宣之强先生一起做实

验,一起获得发现,并和宣之强先生分享获得成就感的那种喜悦,还想在办公室聆听宣之强先生的教诲,分享宣之强先生的找钾经验.....但是,宣之强先生还是走了,永远地离我们而去了。他不仅是研究生学业上循循指导的老师,也是钾盐科学家,音容笑貌永远难忘的挚友,钾盐领域永远的良师!

宣之强先生一生从事钾盐找矿事业,不为名利,兢兢业业,只希望中国人的粮食及农业稳产增产掌握在中国人自己手中。几十年来,宣之强先生不忘初心,总是不知疲倦地收集和研究与钾盐有关的资料,记录中国的找钾历史。在工作过程中不放过任何一点异常的发现,期盼中国钾盐找矿能再取得重大突破。尽管我国大地构造条件、海盆与国外巨型克拉通盆地的成钾条件差异较大,但我国古代海相蒸发岩的时代分布较广,具有多期次持续蒸发条件,并且很多地层均发现了钾盐矿物等成钾显示,有的发现小型固体钾盐矿床。我们相信,今后不久的将来,在我们新一代找钾人的努力下,中国钾盐找矿将再次取得突破,这其中就包含了宣之强先生的重要贡献,也得益于宣之强先生把自己毕生钾盐科研经验毫无保留的传授了后辈们。年轻一代的找钾人,以科技创新为引导,通过不懈努力,“科学找钾”,一定能实现中国找到大钾盐的梦想。

谨以此文纪念宣之强先生对中国钾盐事业的贡献,同时,将宣之强先生第一作者及合作发表的多篇科研论文和科普文章列出,与大家共享,共同缅怀一生践行实现中国钾盐梦的宣之强先生。

1.刘成林,宣之强,钾盐大矿何处寻?中国小板块(陆块)找钾探索。《地球》,2015(1):96-99。

2.宣之强,刘成林,王春连,王立成,赵艳军。

漫谈深源“裂谷成钾”。《地球》，2014(7):98-101。

3. 刘成林,宣之强,曹养同,王立成,王春连。探索中国陆块找钾——中国东特提斯域成钾作用及模式。《化工矿产地质》,2015,37(4):193-197。

4. 宣之强,刘成林,刘宝坤.中国第四纪盐湖矿床及盐类矿物组合综述[J].化工矿产地质,2016,38(04):250-254.

5. 宣之强.新疆罗布泊超大型卤水钾矿发现20年[J].化工矿产地质,2016,38(01):60-64.

6. 宣之强,刘成林,王弭力.古代盐盆找钾中扫描电子显微镜技术应用[J].化工矿产地质,2009,31(03):183-187.

7. 宣之强,焦鹏程,王弭力,刘成林,等.罗布泊罗北凹地地科钾1井盐类矿物组合及找钾研究[J].盐湖研究,2013,21(04):16-20;33.

8. 宣之强,焦鹏程,刘成林,等.新疆罗布泊钾盐矿床成因类型探讨[J].化工矿产地质,2011,33(01):21-26.

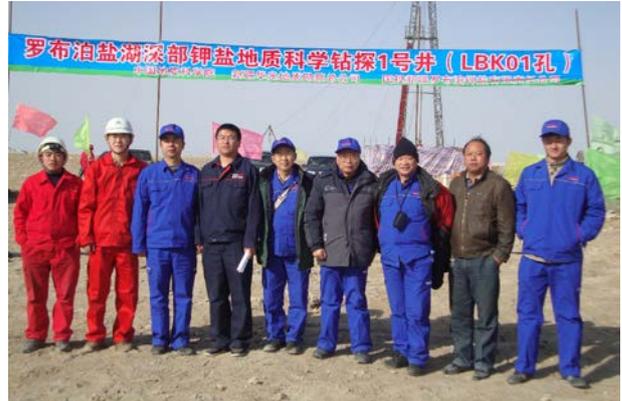
9. 宣之强.中国盐湖及盐类矿产资源研究回顾与展望[J].化肥工业,2018,(1):53-59.

10. 宣之强.中国钾盐、钾肥60年[J].化工矿产地质,2015,37(04):249-254.

11. 宣之强.中国找钾历程记[J].中国地质学会地质学史专业委员会第25届学术年会论文汇编,2013.10.19.

12. 宣之强.中国察尔汗、罗布泊盐湖钾盐矿发现史解密[J].中国地质学会地质学史专业委员会第24届学术年会论文汇编,2012.10.29.

13. 宣之强.记中国第一个找钾973计划获批启动[J].化工矿产地质,2010,32(04):235.



宣之强先生(中)与地科院钾盐团队成员在LDK01钻孔现场(罗北凹地,2009年11月17日)



宣之强先生野外鉴定岩芯样品(罗北凹地,2009年11月18日)



宣之强先生在中国地质科学院矿产资源研究所成矿作用与资源评价重点实验室,用场发射扫描电镜/能谱仪分析样品(2017年9月19日)

改革开放40周年 中国钾盐钾肥硕果累累

周月

(中国无机盐工业协会钾盐钾肥行业分会, 北京, 100013)

摘要: 改革开放40年来, 中国钾盐钾肥工业埋头攻关打破技术封锁, 使中国这个曾经的贫钾国家, 产能规模实现千万吨级历史性突破。中国钾盐钾肥工业苦练内功, 不断超越自我, 在改革开放的春风中破浪前行, 实现了行业从小到大、从弱到强、产品从单一到多元、技术开发从加工生产向资源高效利用转变。中国钾肥用回应贸易壁垒、平抑市场价格的方式, 在全球钾肥市场中雄踞一隅, 对促进农业高效、高质量发展, 保障国家粮食安全做出了卓越贡献。

关键词: 改革开放; 40周年; 钾盐; 钾肥

40年众志成城, 40年砥砺奋进, 40年艰难探索, 40年春华秋实, 改革开放这场中国的第二次革命, 使中国钾盐钾肥工业发生了翻天覆地的伟大变革。经过多年的发展, 中国钾盐钾肥工业走过了一条从无到有、从小到大、从土到洋、从弱到强的发展途径。成千上万的“中国钾盐钾肥人”用智慧、汗水、辛劳乃至生命进行了卓越艰苦的奋斗, 为钾盐钾肥工业做出了突出贡献。与此同时, 中国钾盐钾肥生产企业成长强大, 不仅结束了我国钾盐产品完全依赖进口的历史, 而且部分产品还能出口创汇, 成为世界上钾盐钾肥产品生产名列前茅的大国, 可谓成绩斐然。

一、40载勘探, 打破“中国无钾”诊断

上世纪五十年代, 曾有外国专家断言: “中国是贫钾之国, 根本无钾资源可寻, 只能依赖

进口”。而我国是农业大国, 发展农业生产离不开钾肥, 时称“燃眉之急”。为了打破这种僵局, 改变中国钾肥一穷二白的落后面貌, 长期以来, 寻求大型钾矿一直成为我国地质科学家的共同夙愿。中国科学院盐湖科学调查队, 以冲天干劲和忘我牺牲精神, 在察尔汗盐湖首次发现了光卤石矿, 实现了中国钾盐事业的重大突破, 盐湖科学研究逐渐蓬勃发展起来。

第一代“找钾人”冒着“死亡之海”恶劣的气候条件, 凭借极为简陋的装备, 靠着为国为民找到钾矿的决心, 翻山岭、跃沟壑、穿沙丘, 甘愿经受死亡、寒冷的威胁, 他们的科研成果, 为各级领导机关提供了科学决策依据, 对中国钾盐的开发事业做出突出贡献。经过几代科学家的艰苦努力, 我国在青海柴达木盆地中的察尔汗、达布逊、尕斯库勒、昆特依和一里坪等盐湖及芒崖矿区及新疆罗布泊地区发现了大型及特大型钾矿床, 并通过科学评价, 制定开发规划, 有效解决了钾盐开发的关键技术,

为我国大规模钾盐钾肥生产提供了资源和技术保障。他们以自己的聪明才智，克服重重困难险阻，获得了举世瞩目的探索成就，让青海柴达木和新疆罗布泊这些神奇的土地，成为中国钾资源的宝库，发生了翻天覆地的变化。

进入新世纪以来，我国深层卤水找钾工作又取得重大突破。2014年，柴达木盆地首次发现储量巨大的新型钾盐资源“大厚度深层孔隙卤水”，预测氯化钾资源量超两亿吨，这一新种类极大地拓展了青海省乃至我国的钾盐找矿空间。2018年，中国地质调查局矿产资源研究所在新疆罗布泊钾盐科探深井钻孔打出高产富钾卤水，初步预测罗北地区深部钾资源总量为2.5亿吨，相当于在罗布泊深部又找到一个罗钾。这一重要突破，为保障罗布泊钾盐航母持续发展提供了可靠的资源。

二、40载发展，钾肥产能达千万吨

为了早日实现自产钾肥的中国梦，人们将目光投向中国西北方钾资源的摇篮—青海盐湖。几经探索，先遣小组采用“热法熬制”钾肥的方法生产出了氯化钾含量达到50%左右的钾肥样品，土法生产出了中国第一批钾肥，在建厂当年实现了生产953吨钾肥的伟大壮举，填补了中国钾肥零的空白，创造了中国钾盐创业史上的不朽记录。此后的40年间，盐湖公司引进冷分解洗涤法工艺，产品质量由50%提高到90%以上，建成了4万吨/年钾肥生产车间，更将“青海盐湖”打造成为我国钾盐产业的“黄埔军校”，为后续百万吨级钾肥决策提供坚实基础。时代大潮，浩浩荡荡。2000年以后，西部大开发十大工程之一的盐湖公司百万吨氯化钾工程开工建设，截止到2014年，盐湖公司实施钾肥装置挖潜扩能，使盐湖钾肥总产能达到500万吨。从

此，中国钾盐企业开始真正奏响属于钾盐钾肥工业的时代强音！

“十一五”开始，中国钾肥产业势如破竹，产量、质量双双提升。2005年，我国第二个百万吨级钾肥工程——青海中信国安百万吨钾镁肥工程开工建设，形成30万吨钾镁肥生产能力，2009年工程全面建成投产。2006年，我国第三个百万吨级钾肥工程——国投新疆120万吨硫酸钾工程开工建设，2008年建成，2011年全面达产，2016年产能扩充至180万吨，实现了硫酸钾单体生产规模全球最大，产品质量全球最好的目标。2013年，藏格钾肥公司在整合青海13家小厂资源后，将其产能扩大至200万吨。从此，以青海、新疆为主的我国钾肥工业布局基本展开。

到2017年底，我国共有钾肥生产企业100多家，资源型钾肥产能1297万吨/年，产量974万吨；形成了科研、设计、设备制造、施工安装、生产、销售、农化服务等一套完整的工业体系，市场竞争力不断增强。国产钾肥的自给能力有了大幅度提高，可满足国内50%左右的钾肥需求，长期依赖进口的局面有了结构性的转变。建成了青海察尔汗盐湖和新疆罗布泊盐湖两大生产基地，成为全球第四大钾肥生产国。

三、40载创新，技术助推行业升级

在资源找到后，国产钾肥的技术也在不断突破。“以需求顶进、以技术推动”成为中国钾盐、钾肥开发的真实写照。中国钾肥人通过自主创新、自力更生、艰苦奋斗，开发了一系列技术、装备，有力地支撑了钾肥工业的发展。可喜的是，钾资源开采研发了低品位固体钾矿的浸泡式溶解转化方法、盐湖晶间卤水的分散开采与集中输送技术、浮箱式泵站抽卤技术，

大面积深水盐田光卤石长串走水工艺，光卤石矿水采船；钾资源加工实现了冷分解浮选法、反浮选冷结晶法、冷结晶浮选法、兑卤法、尾盐再利用热溶结晶法等多条工艺技术的产业化。特别是盐湖后期研发的“固体钾矿的浸泡式溶解转化方法”和“光卤石反浮选尾矿生产氯化钾的方法”，使得钾盐综合回收率由不足40%提升至70%以上，产品品位、质量大幅提高，改变我国钾资源的供应格局和钾肥生产工艺格局。

与氯化钾相比，硫酸钾的技术发展分两个方向。在中国自身硫酸钾资源尚未开发之时，有最早引进国内的加工型硫酸钾生产工艺是曼海姆技术，也是目前加工型硫酸钾生产中最成熟、可靠的生产技术。该工艺以氯化钾和硫酸为原料，通过核心设备曼海姆反应炉，生产硫酸钾，副产盐酸，技术成熟可靠，产品质量稳定，产品伸缩性大，生产能力可随产品要求在一定范围内变动。经过20多年的风风雨雨，利用该技术生产硫酸钾的企业快速发展，从2004年的40家左右发展到2017年的80多家，装置能力从70-80万吨发展到现在的400多万吨，生产设备从完全靠中国台湾过来到目前全部实现国产化。可以说在资源型硫酸钾投产前，曼海姆硫酸钾担当起了中国硫酸钾市场最重要的角色，也是硫酸钾市场货源有益补充。

从今天的全球硫酸钾市场格局看，中国资源型硫酸钾企业的发展可以说是一枝独秀。从资源角度讲，新疆罗布泊盐湖硫酸镁亚型卤水的化学组成与世界上其他盐湖有很大的不同，没有任何成熟的技术可供借鉴，加上自然环境恶劣，基础设施几乎为空白，开发难度非常大。面对困难，国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司的创业者根据罗布泊盐湖资源的特点及当地的缺水条件，因地制宜，自主创新，开发出了一套适合罗布泊资源特点的工艺技术。此技术缩短了钾盐结晶路线，使钾盐析出相对集

中，选用低镁卤水分解光卤石，节约了罗布泊地区有限的淡水资源，提高了浮选加工过程钾回收率。利用该工艺生产的硫酸钾纯度达到97%以上，钾离子总回收率达到50%，吨耗水量不到7吨淡水。2008年，年产120万吨硫酸钾项目建成并一次性投料试车成功，创造了“罗钾速度”和“罗钾质量”，在“死亡之海”创造了人间奇迹。同时，罗钾公司通过自主创新研究出了一批具有国际先进或国内领先，拥有自主知识产权的工艺技术和重大成果，填补了国内在相关技术领域的空白，促进了我国硫酸钾产业的结构升级，使我国一举迈入了世界硫酸钾生产大国行列。

改革开放以来，随着技术的不断革新，资源的不断整合，中国钾盐钾肥工业发展培育和催生了一批先进企业，生产装置规模不断大型化，产业集中度大幅提高。目前，100万吨/年氯化钾、120万吨/年资源型硫酸钾、10万吨/年硝酸钾、10万吨/年磷酸二氢钾、30万吨/年钾肥干燥、造粒、大型结晶器和过滤机、低品位氯化物型卤水固体钾矿制氯化钾等装置的设计、制造、安装大多实现了国产化，部分达到了国际先进水平，装置投资大幅度降低。这不仅大幅提升了行业整体的技术水平，也促进了钾肥的高质量、高效益发展。

四、40载进口，破解国际垄断

自1972年加钾进入中国以后，进口钾肥在中国市场落地生根发芽；1998-2007年这十年间，中国钾肥进口量持续增加，2007年钾肥进口量曾达到历史最高水平941万吨，进口份额曾达到78.4%。钾肥的进口带动了中国农业生产的平衡施肥，并推动了中国复合肥行业的发展。

随着近年来我国国产钾肥生产能力的快速

提升, 替代进口的同时为我国钾肥进口谈判赢得了话语权, 平抑了进口价格, 降低了进口依存度。2008年至今, 进口钾肥的进口量在650-800万吨之间, 也是钾肥进口的第二个枝繁叶茂阶段。在未来一段时间内, 进口市场仍具有刚性需求, 份额逐渐稳定在总需求的40-50%, 是中国钾肥市场中不可或缺的一部分。

未来, 随着世界和中国钾肥产能的不断扩张, 需求的逐渐增长, 中国进口钾肥在供需矛盾的推动下, 必然会在国际市场扮演越来越重要的角色, 中国的进口价格和数量将直接影响全球钾肥市场的走势, 也是进口钾肥健康成长的第三阶段。海运进口的钾肥价格通过联合谈判机制, “一个声音对外”的联合谈判机制保证了进口钾肥价格始终处于世界洼地。当然未来钾肥进口还应当由行业组织牵头, 听取下游用户企业建议, 形成共识、协调采购。经历了多年的发展和市场变革后, 进口钾肥的未来会是稳定的、健康的。

五、40载布局, “走出去”为取长补短

自从改革开放以来, 在注重国内钾盐普查的同时, 人们也把注意力放到国外钾盐资源丰富的国家, 以期“以他人之丰, 补我国之欠”。全球钾盐资源丰富、分布不均衡, 全球钾盐生产具有较高的产业集中度和贸易垄断, 主要集中在加拿大、俄罗斯、白俄罗斯。但是我国由于资源短缺, 可持续开采年限不足30年, 因此“走出去”利用境外钾资源进行开发, 刻不容缓。国内很多企业曾与加拿大、德国、泰国和老挝等国接触, 考察探索合作的可能性。先后由于各方面条件的限制, 多数没有合作成功。

十年磨一剑, 中国钾盐钾肥工业的发展磨砺了几十年。2005年, 对于中国钾盐行业来

说是具有划时代意义的一年。在这一年, 中国向境外钾盐开发迈出最关键的一步, 迈出了从进口向多层次、全方位结构转变的步伐。2008年, 老挝国家主席朱马里两次访华, 期间与中国达成了“资源换资产、全面推进双边经贸合作”的共识。随后, 在国家商务部的积极实施、推进下, 中农矿产资源勘探有限公司、四川开元集团等项目分别建成, 老挝钾盐开发企业成为从海外获得资源的又一重要渠道, 为海外开发钾盐资源提供了一个可借鉴的战略模型。

实施“走出去”是我国的一项经济战略, 对于中国具有重大的战略意义。10多年来, 走出去的企业历经了大量的艰难困苦和艰苦卓绝的努力, 走出了一条十分辛劳的拓荒之路, 我国企业在11个国家进行钾资源开发共有约30个项目, 在世界7个富钾的国家拥有了数量可观的钾盐资源, 已建项目在各富钾盆地生根发芽, 渐进发展, 初见成果。新时期倡导的“一带一路”的政策给钾肥“走出去”计划实现了较大的便利性。利用难得的发展机会, 中国钾肥仍需要加大力度“走出去”, 以进一步提高中国在国际钾肥价格谈判桌上的话语权, 甚至是定价权。

我国作为一个农业大国, 今后钾肥的需求量在一定时间内仍将保持平稳增长, 而国内资源钾肥只能满足50%。全球范围内钾矿资源十分丰富, 我国周边国家也有丰富的钾资源。全球钾肥生产的高度垄断, 容易对国内市场造成较大压力, 因此我国应积极实践“走出去”战略, 多元化的利用钾资源, 积极推进境外钾矿项目开发进程。重点开发我国周边国家、非洲一些国家、资源禀赋优势的国家及“一带一路”的国家, 打破世界钾肥垄断格局, 保证可持续的合理价格获取进口钾肥, 保持钾肥价格“世界洼地”。

六、40载初心, 提升钾肥农业贡

献力

改革开放以来,随着我国工业化、城市化的高速发展,人均耕地面积逐年减少,“人多地少”是我国的基本国情,保证粮食安全始终是国家的第一等大事。长期以来,我国肥料用量与粮食产量关系密切,化肥用量与粮食总产和单产同步增长。作为粮食的“粮食”,钾肥行业发展的初心就是守护国家粮食安全。当前化肥零增长、优惠政策取消、环保高压等给肥料企业发展带来结构性调整要求,企业要顺势而为,深化产业结构战略性调整。

在化肥工业的强力支撑下,我国农业生产取得了巨大进步,我国钾肥工业以不忘初心的情怀高高筑起了中国复兴的宏伟梦想,以自身发展助推农业发展,以自身强大守护粮食安全,在种植面积有限的情况下,保证了粮食总产的稳定增长,满足了不断增长的人口和日益提高的人民生活需求。

未来,庞大的市场需求为产品创新发展提供了巨大发展空间,钾肥行业要进一步加强产品创新、工艺技术创新、装备创新、管理创新和模式创新,推进由产品供应商到农业生产解决方案服务商转变。大型经销商除了将贸易分销网络遍布国内外,基层零售方面建立小型合作社和配肥中心,为农业生产提供测土配肥、

农资供应、农技指导、种植服务、统一机收、农产品收购和收储加工等综合性服务。例如中化集团不断创新服务模式,提出MAP战略服务农业生产产前、产中、产后全过程,推广线上线下相结合的现代农业综合解决方案。

结语

钾肥作为三大元素肥料之一,是我国重要的基础性产业。未来,我国钾肥工业还要以自身发展助推农业发展,进一步明确发展目标、传承优良作风。在稳定国内钾肥生产的基础上,借力“一带一路”倡议,积极贯彻“走出去”战略,将紧缺的钾资源“引进来”,不断提高钾资源保障能力,通过合理规划,最大程度满足国内钾肥需求,保障国家粮食安全,推动行业健康平稳可持续发展!

参考文献:

- [1] 张德清. 一生常耻为身谋:纪念柳大纲院士[M]. 中国科学技术出版社, 2018
- [2] 中国钾盐钾肥50年[M]. 中国财政经济出版社, 2011
- [3] 王孝峰等. 中国钾肥工业“十三五”发展规划. 《石油和化学工业“十三五”发展规划与研究》, 中国石油和化学工业联合会编制, 2016: 90-103.

研究与开发

兑卤结晶法生产氯化钾工艺控制

史忠录 杜佩英

(青海盐湖工业股份有限公司 格尔木 816000)

摘要:介绍了察尔汗盐湖兑卤法工艺生产氯化钾的工艺控制方法,盐田卤水的调制原理,方法及生产过程的控制要点。

关键词:兑卤结晶法 氯化钾 工艺原理

在氯化钾的生产工艺中,“兑卤结晶”工艺是一种较为先进的生产工艺,该工艺生产成本低,经济效益好,唯一的缺点和不足是卤水的来源问题,由于该工艺直接用成矿卤水即E点卤水(氯化钠-氯化钾-光卤石的饱和点)搀兑,产生低钠光卤石,再由高质量的低钠光卤石分解得到高品位的氯化钾,(该工艺生产过程中不需要添加任何药剂),而实际生产又与理论结合较为紧密,因此工艺控制是该法生产氯化钾的一大重点,特别是对卤源的调制尤为关键,下面就对成矿卤水的调制简单介绍如下。

1 盐田成矿卤水的调质

1.1 E点卤水(氯化钠-氯化钾-光卤石的饱和点)的调质

首先将浮选车间排出的生产尾液,用泵打入钠盐池进行自然滩晒或进行人工干预调节,调节过程依据钠盐池面积的大小,在池中停留时间的长短,天气气温的因素制约。在钠盐池兑入一定量的老卤进行析盐的过程,析出部分盐后进入调节池进行进一步调节,直至快逼近E

点母液时将其打入E点母液池进行生产。E点母液波美度根据天气气温及卤水状况而定。

1.2 F点卤水(氯化镁,氯化钠,光卤石共饱)的调质

F点卤水主要依靠盐田生产光卤石的尾液进行自然滩晒达到生产所需的点进行生产。F点卤水(即老卤)越老越好。

2 兑卤工艺原理

该工艺路线是利用浮选车间光卤石的分解母液和盐田晒矿后排出的老卤进行兑卤,得到纯度较高的低钠光卤石,氯化钠含量低于百分之五。兑卤工艺采用现代化的工业结晶装置进行。利用结晶器颗粒粒度较大,损失少,结晶器生产强度高。低钠光卤石用成熟的冷结晶技术进行溶解结晶,并用极少的淡水洗粗钾,便可得到品位高于百分之九十五以上的氯化钾成品^[3]。

在浓缩过程中不同浓度的卤水混合,由于“同离子效应”,而使某种盐在混合液中溶解度降低达到饱和而析出,产生了利用热能蒸发浓

缩析盐一样的效果,这种方法叫兑卤法^[2]。

工业上为了制取一定粒度的晶体,常控制溶液的饱和度和晶核数目,称之为控速结晶。

3 “兑卤结晶,控速分解”法生产氯化钾的过程

3.1对卤过程控制

首先将调质好的E点母液(氯化钾,氯化钠,光卤石共饱)与F点母液(氯化镁,氯化钠,光卤石共饱)混合,就会有光卤石和少量氯化钠共同析出。其机理在于上述所讲“同离子效应”。两种母液掺兑后利用 K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Cl^-H_2O 四元水盐体系相图所示的杠杆规律可以看出^[1],只有少量固相(光卤石和氯化钠)析出,产生大量的兑卤完成液从兑卤器排出(含固率0.3%左右)。进入盐田进行滩晒二段光卤石。兑卤完成液的波美度宜控制在工艺控制范围之内,其具体状况依据卤水成份及天气气温而变,析出光卤石的量也受天气气温影响,气温越高同等条件下析出光卤石的量倍增,氯化钾产量也倍增。

3.2冷结晶过程的工艺原理

光卤石分解制取氯化钾的理论基础是:光卤石分解时,存在着两个串联过程,先是光卤石溶解到结晶器,由于光卤石溶解后,形成氯化钾的过饱和液、使氯化钾自溶液中结晶析出,要得到粒度较好的氯化钾晶体,就要控制加水量及加水速度,控制好第一个过程,即光卤石的溶解速度不要太快,否则不但形成过高的氯化钾过饱和度,产生大量的氯化钾细晶,而且会造成离心不能正常脱水进行固液分离;溶解速度太慢,加水太少,将会导致光卤石分解不完全,氯化钾品位过低。

降低光卤石溶解速度的方法是:利用具有一定组成的循环母液进行冷分解结晶,其过程

中的动力学公式是:

$dG/dt=KA(C_0-C)$,从上式可以看出 dG/dt 即溶解速度正比于 ΔC ,其中 C_0 表示溶解温度下饱和溶液的结晶浓度; C 表示溶液中的实际浓度, A 表示固体颗粒表面积, K 表示溶解速度系数,与温度搅拌强度等因素有关^[1]。

4 晶体的分离装置

4.1低钠光卤石的分离

低钠光卤石由于颗粒粒度较大,含氯化镁较高,粘度大,可采用网孔较大的筛网,一般采用网孔在0.1—0.12mm的全自动卧式离心机进行分离,滤饼进入结晶器进一步分解结晶,尾液经浓密机回收穿滤部分的低钠光卤石,含固率在3%左右。

4.2氯化钾的分离

氯化钾由于晶体粒度及对品位的要求,宜采用卧式双级活塞推料离心机进行分离。其分离筛网孔在0.08—0.10mm左右,为提高产品氯化钾的品位在甩料的同时向离心机加入少量的淡水淋洗滤饼,达到提高品位的目的。

5 氯化钾的干燥

该工艺生产的氯化钾由于品位高,且进行固液分离时滤饼的水份较低,采用滚筒干燥器进行干燥,不仅投资少能耗低,且劳动强度小,干燥产品水份低于2%,对设备的维修费用也较低。

6 利用兑卤法工艺生产的优点

6.1兑卤法由E点卤水直接兑出低钠光卤石,从而减少了盐田摊晒和采输矿的过程,大大降低了生产成本。

6.2 产品氯化钾品位高，粒度大，生产过程不需任何化学添加剂，并可以在93%—98%之间随意调整产品质量，因此具有较强的市场竞争力。

6.3 该工艺回收利用了废弃卤水中的钾，充分利用了察尔汗盐湖的卤水资源。

6.4 该工艺控制简单，品位较易控制，可实现自动化控制。

6.5 该工艺无任何副产品，具有良好的环保作用。

7 结束语

综上所述，利用兑卤法生产氯化钾，不仅

仅是为了利用察尔汗的自然条件、卤水条件这个外部因素，更主要是为了摆脱察尔汗地区日益紧张的卤水资源和产品质量差的生产状况，不断摸索新路子、新方法，使产品具有更好的市场竞争力，并且充分利用察尔汗盐湖资源中的钾含量。

参考文献：

1. 《盐化工工艺学》张英智、陈建军、李建国等编著，青海人民出版社2004年9月出版。
2. 《化学肥料》陈五平主编，化学工业出版社。
3. 《中国井矿盐》李建国，2002年5月：12~15。
4. 《无机化工工艺学》陈五平主编，化学工业出版社。

全球钾资源分布格局及国内市场需求分析

石亮

(中国煤炭科工集团太原研究院有限公司 山西 太原 030006)

摘要：针对全球钾资源的分布概况，分析了新兴东南亚钾盐市场前景及国内钾肥市场的特点，并对我国钾盐未来需求进行了预测，认为东南亚市场有望能像加钾、俄钾一样，对产品定价权有重要影响；“十三五”期间在国家保证粮食安全政策的大前提下，钾肥的需求仍将是增长的态势。

关键词：钾资源 市场预测 分布格局

全球钾肥供需格局长期以来存在严重不对称现象，世界上有超过150个国家消费钾肥，但是超大型钾盐矿床主要分布在北美、欧洲、南美、中东和亚洲等，尤其是加拿大、俄罗斯、白俄罗斯、巴西4国探明储量占世界总量的91%。尤其是前三位，白俄罗斯、加拿大、俄罗斯三国占世界储量的79.65%，详情见下表。因此钾盐资源高度集中，北美钾肥销售

联盟和白俄罗斯钾肥联盟两大联盟控制了全球60%~70%的产能，导致国际钾肥贸易的定价权一直牢牢掌握在这些寡头垄断组织手中。

1 新兴东南亚钾盐市场

1.1 泰国

泰国东部呵叻高原为一厚层的中新生代红

色碎屑岩建造。中部为普潘隆，将之南北分割成两个成盐盆地。南部是呵叻盆地，北部是沙空那空盆地。呵叻盆地钾盐远景储量87亿t。钾盐层分布较大的地区有昆敬和邦内那隆，光卤石层最大厚度达72m（平均23.29m），KCl平均品位13.6%。其中邦内那隆矿床工作程度高，探明储量5.7亿t。沙空那空盆地跨泰、老两国，在泰国境内储量占泰国总量的76%，即33.5亿t。

自2012年开始，泰国凯利公司与华东理工大学国家盐湖资源综合利用工程技术研究中心合作，推进泰国凯利公司钾盐矿山的项目设计、建设工作。与2016年9月底年产14万吨氯化钾技术转移项目正式完成设备商务采购工作，目前项目实施进展顺利，已进入实质性工程施工阶段，整体工程有望于2017年底建成并正式投产。

1.2 老挝

老挝万象平原的钾盐矿床位于沙空那空成盐盆地的西北边缘，钾盐远景储量约167亿t。已探明的C+D级储量13亿t。矿层埋深一般150m左右，最大埋深331.65m，厚16~100m，平均35m，KCl平均品位15.2%。

老挝万象盆地钾盐资源潜力巨大。2016年8月底，中核工业203研究所经过两年半实地踏勘、综合研究及野外勘查等工作，初步确定院老挝首都万象以东40公里的亚洲钾盐公司的探矿权内赋存一个控制的氯化钾资源储量达1.96亿吨的超大钾盐矿，有望使老挝成为中国海外最大的钾肥生产、供给基地。

中国已经先后有中农、中寮、中水、普悦、开元等大型企业进驻老挝“找钾”“采钾”，目前只有开元和中农已经进入实质生产阶段。

东方铁塔控股下的四川开元集团去年在老挝已经投产的第一个钾肥基地，其钾盐矿总面积为140.96平方公里，其中首采区甘蒙省龙湖西段矿区41.96平方公里已于2011年4月22日获得采

矿权，储量为2.2亿吨。其产量为50万t/年，去年利润1.1亿元。在老挝的第二个钾肥基地即将建成，其钾肥产量达到150万t/年。新勘测的钾盐矿，储量1.8亿吨，今年年底探矿证可能拿到。

中农2015年生产原矿石80万吨，折合氯化钾10万吨，目前也在扩产扩能阶段。

1.3 市场前景分析

泰、老两国均具备开发钾盐的条件：

(1) 整个钾盐盆地含钾矿层有钾石盐和光卤石，多数在100m左右见矿，矿层平均厚度40~50m，倾角近水平，钾矿盆地地表标高在+150~+180m之间，属平坦地带，适宜用竖井或斜井进行地下开采；

(2) 泰、老两国供水、供电条件较好，可基本满足建厂需要；

(3) 投资环境良好，泰、老两国对同中国合作开发钾盐资源有着强烈的愿望。两国官员多次表示，欢迎中国到泰国、老挝勘探和开发钾盐资源。

泰国、老挝，尤其是老挝将是世界钾肥供应未来之星。到2020年，老挝钾肥年产能将达到500万吨。虽然老挝钾盐矿品位、资源总量不及加拿大和俄罗斯，但老挝钾矿沉积较浅，容易开采且成本低，而且老挝地处亚洲中心位置，如果该区域能顺利扩能达产，必将创建一个辐射亚洲、东南亚、南亚的钾肥生产基地。因此老挝钾肥的快速发展将对东南亚钾肥供应格局产生巨大影响，进而改变世界钾肥供应格局，并将对价格产生深远影响。

未来，老挝有望能像加钾、俄钾一样，真正获得产品定价权，形成钾肥市场“三足鼎立”的格局。

2 国内市场分析

2.1 产能产量大幅提高，表观消费量稳

步增长

“十二五”期间，我国钾肥工业得到快速发展，随着青海察尔汗和新疆罗布泊两大钾肥生产基地的相继建成，到2015年末，我国共有钾肥生产企业160多家，到2015年底，我国已经形成的资源型钾肥生产能力645万吨（折 K_2O ），与2010年相比增长了61.3%；产量达到571.7万吨，比2010年增长71.2%。2016年1月~7月，国内钾肥产量348万吨（折纯 K_2O ），同比增加5.57%。虽然青海部分小企业停产，但随着罗钾的复产，预计今年国内钾肥产量仍然保持增长势头。国产钾肥的自给能力达到50%以上，长期依赖进口的局面有了结构性的转变。在进口量大增和国内产量没有下降的情况下，今年后期国内钾肥仍然处于严重供大于求的状态。

表1 “十二五”期间我国资源型钾肥产能产量
(K_2O , 万吨)

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 上半年	年均增 长率 (%)
钾肥 产能	400	480	514	591	623	645	/	10.03
钾肥 产量	334	380	377	499	552	571.7	348	11.35

“十二五”期间，年均农用钾肥消费量是880.2万吨，占全国总供应量的81.9%，钾肥自给率达到50%左右（见表2）。由于钾肥的价格大幅度下降，表观消费量开始急速增加，2015年达到了1142万吨，比2010年的673万吨增长69.7%。

表2 “十二五”钾肥消费情况表(K_2O , 万吨)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
国产量	334.1	380.3	378.0	499.0	552.5	571.7
总进口量	346.1	416.1	419.5	399.5	503	590.9
总出口量	7.1	4.1	19.2	19.1	21	20.3
总供应量	658	906	1025	1132	1293	1436
总表观消费量	673.1	792.3	778.3	849.4	1034.5	1142.3
自给率 (%)	49.6	48.0	48.6	58.7	53.4	50.0
对外依存情 况(%)	50.4	52.0	51.4	41.3	46.6	50.0

2.2 行业集中度不断提高

经过几十年的发展，企业装置规模不断扩大，截止到2015年末，我国共有规模资源型钾肥企业32家，加工型钾肥企业134家左右，生产规模大于100万吨的大型企业有3家，约占总产量的65%，行业集中度不断提高，初步形成以大中型企业为主的格局。

2.3 境外开发力度不断增大

目前，我国钾肥行业境外开发在海外10个国家有30个钾肥项目在不同工程阶段中运作，主要分布在加拿大、老挝、哈萨克斯坦、刚过、泰国、伊朗、埃塞俄比亚、乌拉尔、阿根廷、美国等计划项目产能超过1000万吨（KCl），已在老挝建成投产4个项目，产能77万吨（KCl）。其中进入实质生产运营阶段的只有在老挝的中农集团和开元集团。2015年中农生产原矿石80万吨，折合氯化钾10万吨；开元集团生产原矿石280万吨，折合氯化钾49万吨。是目前“走出去”找钾、采钾企业的佼佼者。

2.4 市场需求分析与预测

我国是世界上最大的钾肥市场之一，钾肥消费量约占全球的20%~25%，由于我国的人口基数较大，对粮食的刚性需求将持续较长时间，钾肥的投入量在目前现有条件下，只有科学需求量的一半不到，这也说明我国作物的施钾量大部分不足，因此在“十三五”期间在国家保证粮食安全政策的大前提下，钾肥的需求仍将是增长的态势。以2013年我国钾肥表观消费量849万吨为基数，并考虑话费零增长政策对消费者的影响，对2020年钾肥总消费量进行预测，2020年我国钾肥的消费量在1250万吨。

3 总结与预测

全球农产品价格疲软和全球钾肥供应过剩导致钾肥价格大幅下滑，化肥企业一直苦于

获利下滑。肥料市场供应过剩导致钾肥价格从2008年的900美元/吨暴跌到现在的不到300美元/吨。钾肥价格的暴跌导致了萨省钾肥矿业企业运营报告了低盈利，为了消减成本需要大幅减产、裁员、放弃项目，更有甚的需要停矿。萨钾公司在7月份时进行了今年第二次减少股息分红并下调了全年盈利预期。8月份加阳也进行了今年第二次减少股息分红并下调了全年盈利预期。此并购是这两家公司对抗目前市场所采取的积极措施，主要为了降低成本、改善业绩以应对疲弱的市场，以待重上增长的轨道。

今年中国签订的钾肥大合同虽然是价格底部，也帮助消化了国际钾肥巨头的库存压力，有利于促进国际钾肥价格的反弹，但因为去年增值税的原因，国际钾肥的库存大量转移到了中国，因此中国钾肥将处于“外有利好，内有压力”的尴尬境地：涨价，国内供应充足，短期之内难以消化；降价，一是成本决定了进口企业不会轻易抛货，二是国际市场价格已经筑底，卖完后，很难再拿到同样的低价，两方面因素的叠加决定了未来一段时间内国内钾肥价格是

跌幅有限，反弹很难的走势。

钾盐作为中国七大紧缺矿产之一，长期依赖于进口的现状难以得到根本改善，因此，积极开发、获取海外战略资源一直都是国内钾肥工业发展的重要思路。同时，中国农资企业也要紧随国家“一带一路”的战略，在合适的时机主动开展海外并购，把国外的品牌优势与中国的成本优势对接，为国产优质农资产品的全球输出打通道路。

参考文献

- [1] 中国化肥信息中心. 中国化肥信息数据库[EB/OL]. [2009-06-08].
- [2] 张卫峰, 汤云川, 张四代等. 全球粮食危机中化肥产业面临的问题与对策[J]. 现代化工, 2008, 28(7): 1-7.
- [3] 张福锁, 等. 我国化肥产业及科学施肥战略研究报告[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2008.
- [4] 王静康. 中国钾肥产业的过去、现在和未来[C]. 国际钾肥博览会论文集. 北京: 中国无机盐工业协会钾盐分会, 2008.



施用与应用

14种秋冬作物施肥指导意见

冬小麦

(一) 华北平原及关中平原灌溉冬小麦区

包括山东和天津全部,河北中南部,北京中南部,河南中北部,陕西关中平原,山西南部。

1. 施肥原则

针对华北平原及关中平原灌溉区冬小麦氮肥过量施用比较普遍,氮磷钾养分比例不平衡,基肥用量偏高,一次性施肥面积呈增加趋势,后期氮肥供应不足,硫锌硼等中微量元素缺乏现象时有发生,土壤耕层浅、保水保肥能力差等问题,提出以下施肥原则:

(1) 依据测土配方施肥结果,适当调减氮磷肥用量;(2) 氮肥要分次施用,根据土壤肥力和小麦品种特性适当增加生育中后期的施用比例,保持整个生育期养分供应平衡;(3) 依据土壤肥力条件,高效施用磷钾肥;(4) 秸秆粉碎还田,增施有机肥,提倡有机无机配合,提高土壤保水保肥能力;(5) 重视硫、锌、硼、锰等中微量元素施用;(6) 对于出现酸化、盐渍化、板结等问题土壤,要通过科学施肥和耕作措施进行改良。

2. 施肥建议推荐配方

2.1 基追结合施肥方案推荐配方

15-20-12 (N-P₂O₅-K₂O) 或相近配方。施肥建议:

(1) 产量水平400千克/亩以下,配方肥推荐用量18-24千克/亩,起身期到拔节期结合灌水追施尿素10-13千克/亩;(2) 产量水平400-500千克/亩,配方肥推荐用量24-30千克/亩,起身期到拔节期结合灌水追施尿素13-16千克/亩;

(3) 产量水平500-600千克/亩,配方肥推荐用量30-36千克/亩,起身期到拔节期结合灌水追施尿素16-20千克/亩;(4) 产量水平600千克/亩以上,配方肥推荐用量36-42千克/亩,起身期到拔节期结合灌水追施尿素20-23千克/亩。

2.2 一次性施肥方案推荐配方

25-12-8 (N-P₂O₅-K₂O) 或相近配方。施肥建议:

(1) 产量水平400千克/亩以下,配方肥推荐用量30-38千克/亩,作为基肥一次性施用;

(2) 产量水平400-500千克/亩,配方肥推荐用量38-48千克/亩,作为基肥一次性施用;(3) 产量水平500-600千克/亩,配方肥推荐用量48-58千克/亩,作为基肥一次性施用;(4) 产量水平600千克/亩以上,配方肥推荐用量58-70千克/亩,作为基肥一次性施用。

在缺锌或缺锰地区可以基施硫酸锌或硫酸锰1-2千克/亩,缺硼地区可酌情基施硼砂0.5-1千克/亩。提倡结合“一喷三防”,在小麦灌浆期喷施微量元素水溶肥,或每亩用磷酸二氢钾150-200克和0.5-1千克尿素兑水50千克进行叶面喷洒。若基肥施用了有机肥,可酌情减少化肥用量。

（二）华北雨养冬麦区

包括江苏及安徽两省的淮河以北地区，河南东南部。

1. 施肥原则

针对华北雨养冬麦区，土壤以砂姜黑土为主，土壤肥力不高，有效磷相对偏低，锌、硼等中微量元素缺乏现象时有发生，土壤耕层浅、保水保肥能力差等问题，提出以下施肥原则：

（1）依据测土配方施肥结果，适当降低氮肥用量，增加磷肥用量；（2）秸秆粉碎还田，增施有机肥，提倡有机无机配合，提高土壤保水保肥能力；（3）重视锌、硼、锰等微量元素的施用；（4）对于出现酸化、盐渍化、板结等问题的土壤要通过科学施肥和耕作措施进行改良；（5）肥料施用与绿色增产增效栽培技术相结合。

2. 施肥建议

2.1 基追结合施肥方案推荐配方

18-15-12 (N-P₂O₅-K₂O) 或相近配方。施肥建议：

（1）产量水平350千克/亩以下，配方肥推荐用量20-28千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素7-9千克/亩；（2）产量水平350-450千克/亩，配方肥推荐用量28-36千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素9-12千克/亩；

（3）产量水平450-600千克/亩，配方肥推荐用量36-47千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素12-16千克/亩；（4）产量水平600千克/亩以上，配方肥推荐用量47-55千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素16-19千克/亩。

2.2 一次性施肥方案推荐配方

25-12-8 (N-P₂O₅-K₂O) 或相近配方。施肥建议：

（1）产量水平350千克/亩以下，配方肥推荐用量28-39千克/亩，作为基肥一次性施用；

（2）产量水平350-450千克/亩，配方肥推荐用量39-50千克/亩，作为基肥一次性施用；（3）产量水平450-600千克/亩，配方肥推荐用量50-67千克/亩，作为基肥一次性施用；（4）产量水平600千克/亩以上，配方肥推荐用量67-78千克/亩，作为基肥一次性施用。

在缺锌或缺锰地区可以基施硫酸锌或硫酸锰1-2千克/亩，缺硼地区可酌情基施硼砂0.5-1千克/亩。提倡结合“一喷三防”，在小麦灌浆期喷施微量元素水溶肥，或每亩用磷酸二氢钾150-200克和0.5-1千克尿素兑水50千克进行叶面喷洒。若基肥施用了有机肥，可酌情减少化肥用量。

（三）长江中下游冬小麦

包括湖北、湖南、江西、浙江和上海五省市，河南南部，安徽和江苏两省的淮河以南地区。

1. 施肥原则

针对长江流域冬小麦有机肥用量少，氮肥偏多且前期施用比例大，硫、锌等中微量元素缺乏时有发生等问题，提出以下施肥原则：

（1）增施有机肥，实施秸秆还田，有机无机相结合；（2）适当减少氮肥用量，调整基肥追肥比例，减少前期氮肥用量；（3）缺磷土壤，应适当增施或稳施磷肥；有效磷丰富的土壤，适当降低磷肥用量；（4）肥料施用与绿色增产增效栽培技术相结合。要根据小麦品种、品质的不同，适当调整氮肥用量和基追比例。强中筋小麦要适当增加氮肥用量和后期追施比例。

2. 施肥建议

2.1 中低浓度配方施肥方案推荐配方

12-10-8 (N-P₂O₅-K₂O) 或相近配方。施肥建议：

（1）产量水平300千克/亩以下，配方肥推荐用量23-34千克/亩，起身期到拔节期结合

灌水追施尿素6-9千克/亩；（2）产量水平300-400千克/亩，配方肥推荐用量34-45千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素9-12千克/亩；

（3）产量水平400-550千克/亩，配方肥推荐用量45-62千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素12-17千克/亩；（4）产量水平550千克/亩以上，配方肥推荐用量62-74千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素17-20千克/亩。

2.2高浓度配方施肥方案推荐配方

18-15-12（N-P₂O₅-K₂O）或相近配方。施肥建议：

（1）产量水平300千克/亩以下，配方肥推荐用量15-23千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素6-9千克/亩；（2）产量水平300-400千克/亩，配方肥推荐用量23-30千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素9-12千克/亩；

（3）产量水平400-550千克/亩，配方肥推荐用量30-42千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素12-17千克/亩；（4）产量水平550千克/亩以上，配方肥推荐用量42-49千克/亩，起身期到拔节期结合灌水追施尿素17-20千克/亩。

在缺硫地区可基施硫磺2千克/亩左右，若使用其他含硫肥料，可酌减硫磺用量；在缺锌或缺锰的地区，根据情况基施硫酸锌或硫酸锰1-2千克/亩。提倡结合“一喷三防”，在小麦灌浆期喷施微量元素叶面肥，或每亩用磷酸二氢钾150-200克和0.5-1千克尿素兑水50千克进行叶面喷施。

（四）西北雨养旱作冬小麦区

包括山西中部，陕西中北部，河南西部，甘肃东部。

1.施肥原则

针对西北旱作雨养区土壤有机质含量低，保水保肥能力差，冬小麦生长季节降水少，春季追肥难，有机肥施用不足等问题，提出以下施肥原则：

（1）依据土壤肥力和土壤贮水状况确定基肥用量；坚持“有机培肥”、“适氮、稳磷、补微”的施肥方针；（2）增施有机肥，提倡有机无机配合和秸秆适量还田；（3）以配方肥一次性基施为主；（4）注意锰和锌等微量元素肥料的配合施用；（5）肥料施用应与节水高产栽培技术相结合。

2.施肥建议推荐配方

23-14-8（N-P₂O₅-K₂O）或相近配方。施肥建议：

（1）产量水平250千克/亩以下，配方肥推荐用量14-24千克/亩，作为基肥一次性施用；

（2）产量水平250-350千克/亩，配方肥推荐用量24-33千克/亩，作为基肥一次性施用；（3）产量水平350-500千克/亩，配方肥推荐用量33-48千克/亩，作为基肥一次性施用；（4）产量水平500千克/亩以上，配方肥推荐用量48-57千克/亩，作为基肥一次性施用。

施农家肥2-3方/亩。禁用高含氯肥料，防止含氯肥料对麦苗的毒害。在缺锌或缺锰的地区，根据情况基施硫酸锌或硫酸锰1-2千克/亩。提倡结合“一喷三防”，在小麦灌浆期喷施微量元素叶面肥，或每亩用磷酸二氢钾150-200克和0.5-1千克尿素兑水50千克进行叶面喷施。

冬油菜

（一）长江上游冬油菜区

包括四川、重庆、贵州、云南和湖北西部。

1.施肥原则

（1）依据测土配方施肥结果，确定氮磷钾肥合理用量，绿色高效施肥；（2）氮肥分次施用，适当降低氮肥基施用量，高产田块抓好基肥施用，中低产田块简化施肥环节；（3）依据土壤有效硼含量状况，适量补充硼肥；（4）增

施有机肥，提倡有机无机肥配合，加大秸秆还田力度；（5）酸化严重土壤增施碱性肥料；（6）肥料施用应与其他高产优质栽培技术相结合，尤其需要注意提高种植密度、开沟降渍、防除杂草；（7）根肿病生产区域注意选用抗病品种。

2.施肥建议

（1）推荐20-11-10（N-P₂O₅-K₂O，含硼）或相近配方专用肥；有条件产区可推荐25-7-8（N-P₂O₅-K₂O，含硼）或相近配方的油菜专用缓（控）释配方肥；（2）产量水平200千克/亩以上：前茬作物为水稻时，配方肥推荐用量50千克/亩，越冬苗肥追施尿素5-8千克/亩，薹肥追施尿素5-8千克/亩；或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥60千克/亩。前茬作物为烟草或大豆时可酌情减少施肥量10%左右；（3）产量水平150-200千克/亩：前茬作物为水稻时，配方肥推荐用量40-50千克/亩，越冬苗肥追施尿素5-8千克/亩，薹肥追施尿素3-5千克/亩；或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥50千克/亩。前茬作物为烟草或大豆时可酌情减少施肥量10%左右；（4）产量水平100-150千克/亩：前茬作物为水稻时，配方肥推荐用量35-40千克/亩，越冬苗肥追施尿素5-8千克/亩；或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥40千克/亩。前茬作物为烟草或大豆时可酌情减少施肥量10%左右；（5）产量水平100千克/亩以下：配方肥推荐用量30-40千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥30千克/亩。

（二）长江中下游冬油菜区

包括安徽、江苏、浙江和湖北大部。

1.施肥原则

（1）依据测土配方施肥结果，确定氮磷钾肥合理用量，适当减少氮磷肥用量，确定氮磷钾肥合理配比；（2）移栽油菜基肥深施，直播油菜种肥异位同播，做到肥料集中施用，提高

养分利用效率；（3）依据土壤有效硼含量状况，适量补充硼肥；（4）加大秸秆还田力度，提倡有机无机肥配合；（5）酸化严重土壤增施碱性肥料；（6）肥料施用应与其他高产优质栽培技术相结合，尤其需要注意提高种植密度、防除杂草，直播油菜适当提早播期；（7）注意防控菌核病。

2.施肥建议

（1）推荐18-10-12（N-P₂O₅-K₂O，含硼）或相近配方专用肥；有条件产区可推荐25-7-8（N-P₂O₅-K₂O，含硼）或相近配方的油菜专用缓（控）释配方肥；（2）产量水平200千克/亩以上：配方肥推荐用量50千克/亩，越冬苗肥追施尿素5-8千克/亩，薹肥追施尿素5-8千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥60千克/亩；（3）产量水平150-200千克/亩：配方肥推荐用量40-50千克/亩，越冬苗肥追施尿素5-8千克/亩，薹肥追施尿素3-5千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥50千克/亩；（4）产量水平100-150千克/亩：配方肥推荐用量35-40千克/亩，薹肥追施尿素5-8千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥40千克/亩；（5）产量水平100千克/亩以下：配方肥推荐用量25-30千克/亩，薹肥追施尿素3-5千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓（控）释配方肥30千克/亩。

（三）三熟制冬油菜区

包括湖南、江西和广西北部。

1.施肥原则

（1）依据测土配方施肥结果，确定氮磷钾肥合理用量和配比，重视施用薹肥。（2）依据土壤有效硼含量状况，适量补充硼肥；提倡施用含镁肥料；（3）在缺硫地区可基施硫磺2-3千克/亩，若使用其他含硫肥料，可酌减硫磺用量；（4）加大秸秆还田力度，提倡有机无机肥配合；（5）酸化严重土壤增施碱性肥料；

(6) 提高油菜种植密度, 注意开好厢沟, 防止田块渍水, 防除杂草; (7) 注意防控菌核病。

2. 施肥建议

(1) 推荐18-8-14 (N-P₂O₅-K₂O, 含硼) 或相近配方专用肥; 有条件的产区可推荐25-7-8 (N-P₂O₅-K₂O, 含硼) 或相近配方的油菜专用缓(控)释配方肥; (2) 产量水平180千克/亩以上: 配方肥推荐用量50千克/亩, 薹肥追施尿素5-8千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓(控)释配方肥50千克/亩; (3) 产量水平150-180千克/亩: 配方肥推荐用量40-45千克/亩, 薹肥追施尿素5-8千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓(控)释配方肥40-50千克/亩; (4) 产量水平100-150千克/亩: 配方肥推荐用量35-40千克/亩, 薹肥追施尿素3-5千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓(控)释配方肥40千克/亩; (5) 产量水平100千克/亩以下: 配方肥推荐用量25-30千克/亩, 薹肥追施尿素3-5千克/亩。或者一次性施用油菜专用缓(控)释配方肥30千克/亩。

(四) 黄淮冬油菜区

主要包括陕西和河南冬油菜区。

1. 施肥原则

(1) 依据测土配方施肥结果, 确定氮磷钾肥合理用量, 适当减少氮钾肥用量, 确定氮磷钾肥合理配比; (2) 移栽油菜基肥深施, 直播油菜种肥异位同播, 做到肥料集中施用, 提高养分利用效率; (3) 依据土壤有效硼含量状况, 适量补充硼肥; (4) 加大秸秆还田力度, 提倡秸秆覆盖保温保墒, 提倡有机无机肥配合; (5) 肥料施用应与其他高产优质栽培技术相结合, 尤其需要注意提高种植密度, 提倡应用节水抗旱技术。

2. 施肥建议

(1) 推荐20-12-8 (N-P₂O₅-K₂O, 含硼) 或相近配方; (2) 产量水平200千克/亩以上: 配

方肥推荐用量50千克/亩, 越冬苗肥追施尿素3-5千克/亩, 薹肥追施尿素5-8千克/亩; (3) 产量水平150-200千克/亩: 配方肥推荐用量40-50千克/亩, 越冬苗肥追施尿素3-5千克/亩, 薹肥追施尿素3-5千克/亩; (4) 产量水平100-150千克/亩: 配方肥推荐用量35-40千克/亩, 薹肥追施尿素5-8千克/亩; (5) 产量水平100千克/亩以下: 配方肥推荐用量25-30千克/亩, 薹肥追施尿素5-8千克/亩。

南方秋冬季马铃薯

(一) 施肥原则

针对南方秋冬季马铃薯种植过程中有机肥和钾肥施用不足等问题, 提出以下施肥原则:

(1) 依据土壤肥力条件优化氮磷钾化肥用量; (2) 增施有机肥, 提倡有机无机配施和秸秆覆盖; 忌用没有充分腐熟的有机肥料; (3) 依据土壤钾素状况, 适当增施钾肥; (4) 肥料施用宜基肥、追肥结合, 追肥以氮钾肥为主; (5) 肥料施用应与绿色增产增效栽培技术相结合。

(二) 施肥建议

(1) 产量水平3000千克/亩以上, 氮肥(N) 11-13千克/亩, 磷肥(P₂O₅) 9-11千克/亩, 钾肥(K₂O) 12-15千克/亩; (2) 产量水平2000-3000千克/亩, 氮肥(N) 9-11千克/亩, 磷肥(P₂O₅) 7-9千克/亩, 钾肥(K₂O) 10-12千克/亩; (3) 产量水平1500-2000千克/亩, 氮肥(N) 7-9千克/亩, 磷肥(P₂O₅) 5-7千克/亩, 钾肥(K₂O) 7-10千克/亩; (4) 产量水平1500千克/亩以下, 氮肥(N) 6-7千克/亩, 磷肥(P₂O₅) 3-5千克/亩, 钾肥(K₂O) 5-7千克/亩。

每亩施用2-3方有机肥作基肥; 若基肥施用有机肥, 可酌情减少化肥用量。

对于硼或锌缺乏的土壤, 可基施硼砂1千克/

亩或硫酸锌1-2千克/亩。

对于硫缺乏的地区，选用含硫肥料，或基施硫磺2千克/亩。

氮钾肥40%-50%作基肥，50%-60%作追肥，磷肥全部作为基肥，对于土壤质地偏砂的田块钾肥应分次施用。

果树

（一）苹果

1.施肥原则

针对苹果生产中有机肥料投入数量不足，部分果园立地条件差，土壤保水保肥能力差，集约化果园氮磷化肥用量偏高。胶东和辽东果园土壤酸化现象普遍，中微量元素钙、镁和硼缺乏时有发生；石灰性土壤地区果园铁、锌和硼缺乏问题普遍。部分地区果农对基肥秋施的认识不足以及春夏季果实膨大期追施氮肥数量和比例偏大等问题，提出以下施肥原则：

（1）增施有机肥，提倡有机无机配合施用；依据土壤肥力条件和产量水平，适当调减氮磷化肥用量；注意硅、钙、镁、硼和锌的配合施用；（2）与高产优质栽培技术（起垄栽培、果园生草、水肥一体化、下垂果枝修剪等）相结合，根据树势和产量水平分期施用氮磷钾肥；（3）出现土壤酸化的果园可通过施用硅钙镁钾肥或石灰等改良土壤。

2.施肥建议

早熟品种、或土壤较肥沃、或树龄小、或树势强的果园施农家肥3~4方/亩加生物有机肥100千克/亩；晚熟品种、或土壤瘠薄、或树龄大、或树势弱的果园施农家肥4-5方/亩加生物有机肥150千克/亩。

（1）亩产4500千克以上的果园，氮肥（N）15-25千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）7.5-12.5千克/亩，钾肥（ K_2O ）15-25千克/亩；或16-14-15复

合肥100-120千克/亩。

（2）亩产3500-4500千克的果园，氮肥（N）10-20千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）5-10千克/亩，钾肥（ K_2O ）10-20千克/亩；或16-14-15复合肥80-100千克/亩。

（3）亩产3500千克以下的果园，氮肥（N）10-15千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）5-10千克/亩，钾肥（ K_2O ）10-15千克/亩；或16-14-15复合肥60-80千克/亩。

建议盛果期大树施用硅钙镁钾肥80-100千克/亩。土壤缺锌、硼和钙的果园，相应施用硫酸锌1-1.5千克/亩、硼砂0.5-1.0千克/亩、硝酸钙20千克/亩左右，与有机肥混匀后在9月中旬到10月中旬施用（晚熟品种采果后尽早施用）；施肥方法采用穴施或沟施，穴或沟深度40厘米左右，每株树3-4个（条）。

化肥分3-4次施用（晚熟品种4次），第一次在9月中旬到10月中旬（晚熟品种采果后尽早施用），在有机肥和硅钙镁钾肥基础上氮磷钾配合施用，适当增加氮磷肥比例；第二次在来年4月中旬进行，以氮磷肥为主；第三次在来年6月初果实套袋前后进行，根据留果情况氮磷钾配合施用，增加钾肥用量；第四次在来年7月下旬到8月中旬，根据降雨、树势和产量情况采取少量多次的方法进行，以钾肥为主，配合少量氮肥。

在10月底到11月中旬，连续喷3遍1%-6%的尿素，浓度前低后高，间隔时间7-10天。

（二）柑橘

1.施肥原则

针对柑橘生产中忽视有机肥施用和土壤改良培肥，瘠薄果园面积大，土壤保水保肥能力弱；农户用肥量差异较大，肥料用量和配比、施肥时期和方法等不合理；赣南—湘南—桂北柑橘带、浙—闽—粤柑橘带土壤酸化严重，中微量元素钙、镁、硼普遍缺乏，长江上中游柑

橘带部分土壤偏碱性，锌、铁、硼、镁缺乏时有发生，肥料利用率低等问题，提出以下施肥原则：

(1) 增施有机肥料，大力发展果园绿肥，实施果园生草覆盖；(2) 南方酸化果园，适量施用硅钙肥或石灰等土壤调理剂；(3) 根据柑橘产量水平、果园土壤肥力状况，优化氮磷钾肥用量、配施比例和施肥时期，适当调减化肥用量，针对性补充钙、镁、硼、锌、铁等中微量元素；(4) 施肥方式改全园撒施为集中穴施或沟施；(5) 施肥与水分管理和绿色增产增效栽培技术结合，有条件的果园提倡采用水肥一体化技术。

2. 施肥建议

2.1 有机肥施用方案

目标产量为每亩3000千克左右的柑橘园，每亩施用商品有机肥（含生物有机肥）300-500千克，或牛粪、羊粪、猪粪等经过充分腐熟的农家肥2-4方。建议9月在柑橘园种植苕子等绿肥，作为翌年春季的有机肥源。

2.2 配方肥施用方案

(1) 秋冬季施肥：目标产量为每亩2000-3000千克的柑橘园，于9月下旬到11月下旬（中熟品种采收后施用，晚熟或越冬品种在果实转色期或套袋前后施用）施用平衡性配方14-16-15或相近配方肥30-35千克。赣南—湘南—桂北柑橘带和浙—闽—粤柑橘带注意补充镁、钙肥，每亩施用硅钙镁肥或者钙镁磷肥30-50千克左右（或者施用硫酸镁30千克左右、同时用石灰改良酸性土）；长江上游柑橘带注意补充锌和硼肥，每亩施用硫酸锌2千克左右、硼砂1千克左右。采用条沟或穴施，施肥深度20-30 cm或结合深耕施用。

(2) 春季施肥：在翌年的2-3月施用，推荐高氮中磷中钾型配方，例如20-10-10（N-P₂O₅-K₂O）或相近配方，推荐用量30-40千克/亩。在

缺锌、缺硼的果园注意补施锌、硼肥；(3) 夏季施肥：在6-8月分次施用，推荐高钾型配方，例如15-5-25（N-P₂O₅-K₂O）或相近配方，推荐用量40-50千克/亩。钙镁缺乏的果园注意补充。

2.3 化肥施用方案

(1) 亩产3000千克以上的果园，在施用有机肥基础上，施用氮肥（N）20-28千克/亩，磷肥（P₂O₅）8-12千克/亩，钾肥（K₂O）20-25千克/亩；(2) 亩产1500-3000千克的果园，在施用有机肥基础上，氮肥（N）15-22千克/亩，磷肥（P₂O₅）6-10千克/亩，钾肥（K₂O）15-20千克/亩；(3) 亩产1500千克以下的果园，氮肥（N）10-18千克/亩，磷肥（P₂O₅）6-8千克/亩，钾肥（K₂O）10-18千克/亩。

(2) 缺钙、镁的果园，秋季选用钙镁磷肥25-50千克/亩与有机肥混匀后施用；钙和镁严重缺乏的南方酸性土果园在5至7月再施用硝酸钙20千克/亩、硫酸镁10千克/亩左右。缺硼、锌、铁的果园，每亩施用硼砂0.5-0.75千克、硫酸锌1-1.5千克、硫酸亚铁2-3千克，与有机肥混匀后于秋季施用；土壤pH<5.0的果园，每亩施用硅钙肥或石灰50-100千克，50%秋季施用，50%夏季施用。

(3) 季节施肥。秋冬季施肥：20%-30%的氮肥、40%-50%的磷肥、20%-30%的钾肥、全部有机肥和硼、锌肥、铁肥在9至11月施用。春季施肥：30%-40%的氮肥、30%-40%的磷肥、20%-30%钾肥在2至3月萌芽前施用。夏季施肥：30%-40%的氮肥、20%-30%的磷肥、40%-50%钾肥在在6至8月分次施用。

(三) 梨

1. 施肥原则

针对梨生产中有机肥施用少，土壤有机质含量较低，氮肥投入量大、利用率低，钾肥及中微量元素投入较少，施肥时期、施肥方式、肥料配比不合理，以及梨园土壤钙、铁、锌、

硼等中微量元素的缺乏普遍，尤其是南方地区梨园土壤磷、钾、钙、镁缺乏，土壤酸化严重等问题，提出以下施肥原则：

(1) 增加有机肥的施用，实施果园种植绿肥，覆盖秸秆，培肥土壤；土壤酸化严重的果园施用石灰和有机肥进行改良；(2) 依据梨园土壤肥力条件和梨树生长状况，适当减少氮磷肥用量，增加钾肥施用，通过叶面喷施补充钙、镁、铁、锌、硼等中微量元素；(3) 结合绿色增产增效栽培技术以及产量水平、土壤肥力条件，确定肥料施用时期、用量和养分配比；(4) 优化施肥方式，改撒施为条施或穴施，合理配合灌溉与施肥，以水调肥。

2.施肥建议

(1) 亩产4000千克以上的果园，有机肥3-4方/亩，氮肥(N) 20-25千克/亩，磷肥(P_2O_5) 8-12千克/亩，钾肥(K_2O) 15-25千克/亩；

(2) 亩产2000-4000千克的果园，有机肥2-3方/亩，氮肥(N) 15-20千克/亩，磷肥(P_2O_5) 8-12千克/亩，钾肥(K_2O) 15-20千克/亩；

(3) 亩产2000千克以下的果园，有机肥2-3方/亩，氮肥(N) 10-15千克/亩，磷肥(P_2O_5) 8-12千克/亩，钾肥(K_2O) 10-15千克/亩。

土壤钙、镁较缺乏的果园，磷肥宜选用钙镁磷肥；缺铁、锌和硼的果园，可通过叶面喷施浓度为0.3%-0.5%的硫酸亚铁、0.3%的硫酸锌、0.2%-0.5%的硼砂来矫正。根据有机肥的施用量，酌情增减化肥氮钾用量。

全部有机肥、全部磷肥、50%-60%氮肥、40%钾肥作基肥，在梨采收后施用，其余40%-50%氮肥和60%钾肥分别在3月萌芽期和6至7月果实膨大期施用，根据梨树树势强弱可适当增减追肥次数和用量。

(四) 桃

1.施肥原则

针对桃园施肥量差异较大，肥料用量、氮

磷钾配比、施肥时期和方法等不合理，忽视施肥和灌溉协调等问题，提出以下施肥原则：

(1) 合理增加有机肥施用量，提倡有机无机配合施用；依据土壤肥力和早中晚熟品种及产量水平，合理调控氮磷钾肥施用量，早熟品种需肥量比晚熟品种一般少15%-30%；同时，注意钙、铁、镁、硼、锌或铜肥等中微量元素的配合施用；(2) 合理分配肥料，以桃果采摘后一个月左右进行秋季基肥为宜，桃果膨大期前后是追肥的关键时期；(3) 与绿色增产增效栽培技术相结合，采摘前3周不宜追施氮肥和大量灌水，以免影响品质；夏季排水不畅的平原地区桃园需做好起垄、覆膜、生草等土壤管理工作；干旱地区提倡采用地膜覆盖，穴贮肥水技术。

2.施肥建议

(1) 产量水平3000千克/亩以上，有机肥2-3方/亩，氮肥(N) 18-20千克/亩，磷肥(P_2O_5) 8-10千克/亩，钾肥(K_2O) 20-22千克/亩；(2) 产量水平2000-3000千克/亩，有机肥1-2方/亩，氮肥(N) 15-18千克/亩，磷肥(P_2O_5) 7-9千克/亩，钾肥(K_2O) 18-20千克/亩；(3) 产量水平1500-2000千克/亩，有机肥1-2方/亩，氮肥(N) 12-15千克/亩，磷肥(P_2O_5) 5-8千克/亩，钾肥(K_2O) 15-18千克/亩。

对前一年落叶早或产量高的果园，应加强根外追肥，萌芽前可喷施2-3次1%-3%的尿素，萌芽后至7月中旬之前，定期按两次尿素与1次磷酸二氢钾的方式喷施，磷酸二氢钾浓度为0.3%-0.5%。中微量元素推荐采用“因缺补缺”、矫正施用的管理策略。出现中微量元素缺素症时，通过叶面喷施进行矫正。

若施用有机肥数量较多，则当年秋季基施的氮钾肥可酌情减少1-2千克/亩，果实膨大期的氮钾肥追施量可酌情减少2-3千克/亩。

全部有机肥、30%-40%氮肥、40%-50%的磷肥、20%-30%的钾肥作基肥，于桃采摘后秋季采用开沟方法施用；其余60%-70%氮肥和50%-60%磷肥、70%-80%钾肥分别在春季桃树萌芽期、硬核期和果实膨大期分次追施（早熟品种1至2次、中晚熟品种2至4次）；春季冻害严重、减产较多的桃园，要适当增加秋冬肥用量。

（五）荔枝

1. 施肥原则

针对荔枝果园土壤酸化普遍，保肥保水能力差，镁、硼、锌、钙普遍缺乏，施肥量和肥料配比不合理，叶面肥滥用及针对性不强等问题，提出以下施肥原则：

（1）重视有机肥料施用，根据生育期施肥，合理搭配氮磷钾肥，视荔枝品种、长势、气候等因素调整施肥计划；（2）土壤酸性较强果园，适量施用石灰、钙镁磷肥来调节土壤酸碱度和补充相应养分；（3）采用适宜施肥方法，有针对性施用中微量元素肥料；（4）施肥与其他管理措施相结合，例如采用滴喷灌施肥、拖管淋灌施肥、施肥枪施肥料溶液等。

2. 施肥建议

（1）盛果期果园（株产50千克左右），每株施有机肥10-20千克，氮肥（N）0.75-1.0千克，磷肥（ P_2O_5 ）0.25-0.3千克，钾肥（ K_2O ）0.8-1.1千克，钙肥（CaO）0.35-0.50千克，镁肥（MgO）0.10-0.15千克；（2）幼年未结果树或结果较少树，每株施有机肥5-10千克，氮肥（N）0.4-0.6千克，磷肥（ P_2O_5 ）0.1-0.15千克，钾肥（ K_2O ）0.3-0.5千克，镁肥（MgO）0.1千克。

肥料分6至8次分别在采后（一梢一肥，2-3次）、花前、谢花及果实发育期施用。视荔枝树体长势，可将花前和谢花肥合并施用，或将谢花肥和壮果肥合并施用。氮肥在上述4个生

育期施用比例分别为45%、10%、20%和35%，磷肥可在采后一次施入或分采后、花前两次施入，钾钙镁肥施用比例为30%、10%、20%和40%。花期可喷施磷酸二氢钾溶液。

缺硼和缺钼果园，在花前、谢花及果实膨大期喷施0.2%硼砂和0.05%钼酸铵；在荔枝梢期喷施0.2%的硫酸锌或复合微量元素。土壤pH<5.0的果园，每亩施用石灰100千克。

（六）北方葡萄

1. 施肥原则

针对葡萄园土壤有机质含量低，镁、铁、锌、钙普遍缺乏，施肥量偏高，肥料配比不合理，叶面肥施用针对性不强等问题，提出以下施肥原则：

（1）重视有机肥料施用，依据土壤肥力和早中晚熟品种及产量水平，合理调控氮磷钾肥施用数量；根据生育期养分需求特点合理分配基追肥比例，视葡萄品种、长势、气候等因素调整施肥计划；（2）土壤酸化较强果园，适量施用石灰、钙镁磷肥来调节土壤酸碱度和补充相应养分；（3）有针对性施用中微量元素肥料，预防生理性病害；（4）施肥与栽培管理措施相结合。水肥一体化葡萄果园遵循少量多次的灌溉施肥原则。

2. 施肥建议

（1）亩产2000千克以上的果园，氮肥（N）35-40千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）20-25千克/亩，钾肥（ K_2O ）20-25千克/亩；（2）亩产1500-2000千克的果园，氮肥（N）25-35千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）10-15千克/亩，钾肥（ K_2O ）15-20千克/亩；（3）亩产1500千克以下的果园，氮肥（N）20-25千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）10-15千克/亩，钾肥（ K_2O ）10-15千克/亩。

缺硼、锌、镁和钙的果园，相应施用硫酸锌1-1.5千克/亩、硼砂1-2千克/亩、硫酸钾镁肥5-10千克/亩、过磷酸钙50千克/亩左右，与有机

肥混匀后在9月中旬至10月中旬施用（晚熟品种采果后尽早施用）；施肥方法采用穴施或沟施，穴或沟深度40厘米左右。

有机肥适宜作基肥（秋肥，冬肥）施用，要选择充分腐熟的畜禽粪肥或者堆肥，严禁施用半腐熟有机肥甚至生粪。用量15-20千克/株。施肥方法可沟施或条施，深度40厘米左右。微量元素肥料宜与腐熟的有机肥混匀后一起施入。

化肥一般分4期施用，第一次在9月中旬到10月中旬（晚熟品种采果后尽早施用），在施用有机肥和硼锌钙镁肥基础上，施用20%氮肥、20%磷肥、10%钾肥；第二次在来年4月中旬（葡萄出土上架后）进行，以氮磷肥为主，施用30%氮肥、20%磷肥、10%钾肥；第三次在来年6月初果实套袋前后进行，根据留果情况适当增减肥料用量，一般施用40%氮肥、40%磷肥、20%钾肥；第四次在来年7月下旬到8月中旬，施用10%氮肥、20%磷肥、60%钾肥，根据降雨、树势和坐果量，适当调节肥料用量，总原则是以钾肥为主，配合少量氮磷肥。在雨水多的季节，肥料可分几次开浅沟（10-15厘米）施入。

花前至初花期喷施0.3%-0.5%的优质硼砂溶液；坐果后到成熟前喷施3-4次0.3%-0.5%的优质磷酸二氢钾溶液；幼果膨大期至转色前喷施0.3%-0.5%的优质硝酸钙或者氨基酸钙肥。

采用水肥一体化栽培管理的田块，萌芽到开花前，追施平衡型复合肥（ $N:P_2O_5:K_2O=1:1:1$ ）8-10千克/亩，每10天追肥一次，共追3次；开花期追肥一次，以氮磷肥为主， $N:P_2O_5:K_2O=2:1:1$ ，施用5-7千克/亩，辅以叶面喷施硼、钙、镁肥；果实膨大期着重追施氮肥和钾肥（ $N:P_2O_5:K_2O=3:2:4$ ）25-30千克/亩，每10天追肥一次，共追肥9-12次；着色期追施高钾型复合肥（ $N:P_2O_5:K_2O=1:1:3$ ）5-6千

克/亩，每7天追肥一次，叶面喷施补充中微量元素。控制总氮磷钾投入量为氮肥（N）28-35千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）18-23千克/亩，钾肥（ K_2O ）25-30千克/亩。

（七）设施草莓

1.施肥原则

针对草莓生长期短、需肥量大、耐盐力较低和病虫害较严重等问题，提出以下施肥原则：

（1）重视有机肥料施用，施用优质有机肥，减少土壤病虫害；（2）根据生育期施肥，合理搭配氮磷钾肥，视草莓品种、长势等因素调整施肥计划；（3）采用适宜施肥方法，有针对性施用中微量元素肥料；（4）施肥与其他管理措施相结合，有条件的可采用水肥一体化种植模式，遵循少量多次的灌溉施肥原则。

2.施肥建议

（1）亩产2000千克以上的果园，氮肥（N）18-20千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）10-12千克/亩，钾肥（ K_2O ）15-20千克/亩；（2）亩产1500-2000千克的果园，氮肥（N）15-18千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）8-10千克/亩，钾肥（ K_2O ）12-15千克/亩；（3）亩产1500千克以下的果园，氮肥（N）13-16千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）5-8千克/亩，钾肥（ K_2O ）10-12千克/亩。

常规施肥模式下，化肥分3-4次施用。底肥施用占总施肥量的20%，追肥分别在苗期、初花期和采果期施用，施肥比例分别占总施肥量的20%、30%、30%。

采用水肥一体化施肥模式的田块，在基施优质腐熟有机肥3-5方/亩的基础上，现蕾期第一次追肥，着重追施磷肥， $N:P_2O_5:K_2O=1:5:1$ ，每10天随水灌施2-3千克/亩；开花后第二次追肥， $N:P_2O_5:K_2O=1:5:1$ ，每10天随水灌施2-3千克/亩；果实膨大期第三次追肥，着重追施钾

肥, $N:P_2O_5:K_2O=2:1:6$, 每10天随水灌施2-3千克/亩。每次施肥前先灌水20分钟, 再进行施肥, 施肥结束后再灌水30分钟, 防治滴灌堵塞。

土壤缺锌、硼和钙的果园, 相应施用硫酸锌0.5-1千克/亩、硼砂0.5-1千克/亩、叶面喷施0.3%的氯化钙2-3次。

(八) 香蕉

1. 施肥原则

针对香蕉生产中普遍忽视有机肥施用和土壤培肥, 钙、镁、硼等中微量元素缺乏, 施肥总量不足及过量现象同时存在, 重施钾肥但时间偏迟等问题, 提出以下施肥原则:

(1) 施肥依据“合理分配肥料、重点时期重点施用”的原则; (2) 氮磷钾肥配合施用, 根据生长时期合理分配肥料, 花芽分化期后加大肥料用量, 注重钾肥施用, 增加钙镁肥, 补充缺乏的微量元素养分; (3) 施肥配合灌溉, 有条件地方采用水肥一体化技术; (4) 整地时增施石灰调节土壤酸碱度, 同时补充土壤钙营养及杀灭有害菌。

2. 施肥建议

(1) 亩产5000千克以上的蕉园, 视有机肥种类决定用量, 传统有机肥1000-3000千克/亩, 腐熟禽畜粪用量不超过1000千克/亩。氮肥(N) 45-55千克/亩, 磷肥(P_2O_5) 15-20千克/亩, 钾肥(K_2O) 70-90千克/亩; (2) 亩产3000-5000千克的蕉园, 传统有机肥1000-2000千克/亩, 腐熟禽畜粪用量不超过1000千克/亩。氮肥(N) 30-45千克/亩, 磷肥(P_2O_5) 8-12千克/亩, 钾肥(K_2O) 50-70千克/亩; (3) 亩产3000千克以下的蕉园: 传统有机肥1000-1500千克/亩, 腐熟禽畜粪用量不超过1000千克/亩。氮肥(N) 18-25千克/亩, 磷肥(P_2O_5) 6-8千克/亩, 钾肥(K_2O) 30-45千克/亩。

根据土壤酸度, 定植前每亩施用石灰40-80

千克、硫酸镁25-30千克, 与有机肥混匀后施用; 缺硼、锌的果园, 每亩施用硼砂0.3-0.5千克、七水硫酸锌0.8-1.0千克。

香蕉苗定植成活后至花芽分化前, 施入约占总肥料量20%氮肥、50%磷肥和20%钾肥; 在花芽分化期前至抽蕾前施入约占总施肥量45%氮肥、30%磷肥和50%钾肥; 在抽蕾后施入35%氮肥、20%磷肥和30%钾肥。前期可施水溶肥或撒施固体肥, 从花芽分化期开始宜沟施或穴施, 共施肥7-10次。

设施蔬菜

(一) 番茄

1. 施肥原则

华北等北方地区多为日光温室, 华中、西南地区多为中小拱棚, 针对生产中存在氮磷钾化肥用量偏高, 养分投入比例不合理, 土壤氮磷钾养分积累明显, 过量灌溉导致养分损失严重, 土壤酸化现象普遍, 土壤钙、镁、硼等元素供应出现障碍, 连作障碍等导致土壤质量退化严重和蔬菜品质下降等问题, 提出以下施肥原则:

(1) 合理施用有机肥(建议用植物源有机堆肥), 调整氮磷钾化肥用量, 非石灰性土壤及酸性土壤需补充钙、镁、硼等中微量元素; (2) 根据作物产量、茬口及土壤肥力条件合理分配化肥, 大部分磷肥基施, 氮钾肥追施; 生长前期不宜频繁追肥, 重视花后和中后期追肥; (3) 与滴灌施肥技术结合, 采用“少量多次”的原则; (4) 土壤退化的老棚需进行秸秆还田或施用高C/N比的有机肥, 少施禽粪肥, 增加轮作次数, 达到消除土壤盐渍化和减轻连作障碍目的; (5) 土壤酸化严重时适量施用石灰等酸性土壤调理剂。

2. 施肥建议

(1) 育苗肥增施腐熟有机肥，补施磷肥。每10平方米苗床施腐熟的禽粪60-100千克，钙、镁、磷肥0.5-1千克，硫酸钾0.5千克，根据苗情喷施0.05%-0.1%尿素溶液1-2次；(2) 基肥施用优质有机肥4方/亩；(3) 产量水平8000-10000千克/亩，氮肥(N) 25-30千克/亩，磷肥(P_2O_5) 8-18千克/亩，钾肥(K_2O) 20-35千克/亩；(4) 产量水平6000-8000千克/亩，氮肥(N) 20-25千克/亩，磷肥(P_2O_5) 6-8千克/亩，钾肥(K_2O) 18-25千克/亩；(5) 产量水平4000-6000千克/亩，氮肥(N) 15-20千克/亩，磷肥(P_2O_5) 5-7千克/亩，钾肥(K_2O) 15-20千克/亩。

菜田土壤pH值 <6 时易出现钙、镁、硼缺乏，可基施石灰(钙肥) 50-75千克/亩、硫酸镁(镁肥) 4-6千克/亩，根外补施2-3次0.1%硼肥。

70%以上的磷肥作基肥条(穴)施，其余随复合肥追施，20%-30%氮钾肥基施，70%-80%在花后至果膨大期间分4-8次随水追施，每次追施氮肥(N) 不超过5千克/亩。如采用滴灌施肥技术，在开花坐果期、结果期和盛果期每间隔7-10天追肥一次，每次施氮(N) 量可降至3千克/亩。

(二) 黄瓜

1. 施肥原则

设施黄瓜的种植季节分为秋冬茬、越冬长茬和冬春茬，针对其生产中存在的过量施肥，施肥比例不合理，过量灌溉导致养分损失严重，施用的有机肥多以畜禽粪为主导导致养分比例失调和土壤生物活性降低，以及连作障碍等导致土壤质量退化严重，养分吸收效率下降，蔬菜品质下降等问题，提出以下施肥原则：

(1) 合理施用有机肥，提倡施用优质有机堆肥(建议用植物源有机堆肥)，老菜棚注意多施高碳氮比外源秸秆或有机肥，少施禽粪

肥；(2) 依据土壤肥力条件和有机肥的施用量，综合考虑土壤养分供应，适当调整氮磷钾化肥用量；(3) 采用合理的灌溉施肥技术，遵循“少量多次”的灌溉施肥原则；(4) 氮肥和钾肥主要作追肥，少量多次施用，避免追施磷含量高的复合肥，苗期不宜频繁追肥，重视中后期追肥；(5) 土壤酸化严重时适量施用石灰等酸性土壤调理剂。

2. 施肥建议

(1) 育苗肥增施腐熟有机肥，补施磷肥，每10平方米苗床施用腐熟的有机肥60-100千克，钙镁磷肥0.5-1千克，硫酸钾0.5千克，根据苗情喷施0.05%-0.1%尿素溶液1-2次；(2) 基肥施用优质有机肥4方/亩；(3) 产量水平14000-16000千克/亩，氮肥(N) 40-45千克/亩，磷肥(P_2O_5) 13-18千克/亩，钾肥(K_2O) 50-55千克/亩；(4) 产量水平11000-14000千克/亩，氮肥(N) 35-40千克/亩，磷肥(P_2O_5) 11-13千克/亩，钾肥(K_2O) 40-50千克/亩；(5) 产量水平7000-11000千克/亩，氮肥(N) 28-35千克/亩，磷肥(P_2O_5) 12-17千克/亩，钾肥(K_2O) 30-40千克/亩；(6) 产量水平4000-7000千克/亩，氮肥(N) 20-28千克/亩，磷肥(P_2O_5) 10-15千克/亩，钾肥(K_2O) 25-30千克/亩。

如果采用滴灌施肥技术，可减少20%的化肥施用量，如果大水漫灌，每次施肥则需要增加20%的肥料用量。

设施黄瓜全部有机肥和磷肥作基肥施用，初花期以控为主，全部的氮肥和钾肥按生育期养分需求定期分6-8次追施；每次追施氮肥数量不超过5千克/亩；秋冬茬和冬春茬的氮钾肥分6-7次追肥，越冬长茬的氮钾肥分8-11次追肥。如果采用滴灌施肥技术，可采取少量多次的原则，灌溉施肥次数在15次左右。

茶园

（一）施肥原则

针对茶园有机肥料投入量不足，土壤贫瘠及保水保肥能力差，部分茶园氮肥用量偏高、磷钾肥比例不足，中微量元素镁、硫、硼等缺乏时有发生，华南及其他茶区部分茶园过量施氮肥导致土壤酸化现象比较普遍等问题，提出以下施肥原则：

（1）增施有机肥，有机无机配合施用。制定合理施肥时间和施肥量，适量深施（15厘米或以下）；（2）依据土壤肥力条件和产量水平，适当调减氮肥用量，加强磷、钾、镁肥的配合施用，注意硫、硼等养分的补充；（3）出现严重土壤酸化的茶园(土壤 $\text{pH}<4$)可通过施用白云石粉、生石灰等进行改良；（4）与绿色增产增效栽培技术相结合。

（二）施肥建议

（1）一般生产茶园，氮肥（N）20-30千克/亩，磷肥（ P_2O_5 ）4-6千克/亩，钾肥（ K_2O ）4-8千克/亩。上述施肥量中包括有机肥料中的养分；（2）缺镁、锌、硼茶园，土壤施用镁肥（ MgO ）2-3千克/亩、硫酸锌（ $\text{ZnSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）0.7-1千克/亩、硼砂（ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）1千克/亩；（3）缺硫茶园，选择含硫肥料如硫酸铵、硫酸钾、过磷酸钙等。

全年肥料运筹。原则上有机肥、磷、钾和镁等以秋冬季基肥为主，氮肥分次施用。其中，基肥施入全部的有机肥、磷、钾、镁、微量元素肥料和占全年用量30%-40%的氮肥，施肥适宜时期在茶季结束后的9月底到10月底之间，基肥结合深耕施用，施用深度在20厘米左右。追肥一般以氮肥为主，追肥时期依据茶树生长和采茶状况来确定，催芽肥在采春茶前30天左右施入，占全年用量的30%-40%左右；夏茶追肥在春茶结束夏茶开始生长之前进行，一般在5月中下旬，用量为全年的20%左右；秋茶追肥在夏茶结束之后进行，一般在7月中下旬施

用，用量为全年的20%左右。

对于只采春茶、不采夏秋茶园，氮肥用量酌量减少，可按上述施肥用量的低端确定；同时适当调整全年肥料运筹，在春茶结束、深（重）修剪之前追施全年用量20%的氮肥，当年7月下旬再追施一次氮肥，用量为全年的20%左右。

每年基肥施用时期推荐18-8-12-2（N- P_2O_5 - K_2O - MgO ）或相近配方施用，配方肥推荐用量50千克/亩，根据不同生产茶类和采摘量补充适量的氮肥，分次追施。其中绿茶茶园每亩补充氮肥（N）6-9千克/亩，乌龙茶茶园每亩补充氮肥（N）9-10千克/亩，红茶茶园每亩补充氮肥（N）5-6千克/亩。

来源：农业农村部

肥料施用误区大全

施用尿素的六大误区

误区一：尿素与碳铵混用。

因尿素施入土壤后，要转化成氨才能被作物吸收，其转化速度在碱性条件下比在酸性条件下慢得多。碳铵施入土壤后呈碱性反应，PH值为8.2-8.4。农田混施碳铵和尿素，会使尿素转化成氨的速度大大减慢，容易造成尿素的流失和挥发损失。因此，尿素与碳铵不宜混用或同时施用。

误区二：地表撒施。

尿素撒施在地表，常温下要经过3—5天转化过程才能被作物吸收，大部分氮素在尿素转化成铵的过程中被挥发掉，利用率只有30%左右，如果在碱性土壤撒施，氮素的损失更快更多。所以，氮素不能地表撒施。

误区三：尿素作种肥。

尿素在生产过程中，常产生少量的缩二脲。缩二脲含量超过2%，就会对种子和幼苗产生毒害。尿素进入种子和幼苗中，会使蛋白质变性，影响种子发芽和幼苗生长。

误区四：施尿素后马上灌水。

尿素是酰胺态氮肥，施后必须转化成铵态氮才能被作物吸收利用。转化过程因土质、水分和温度等条件不同，时间有长有短，一般要经过2—10天才能完成，若尿素施后马上灌排水或旱地在大雨前施用，尿素就会溶于水而流失。

误区五：尿素与碱性肥料混施。

尿素施后须转化成铵态氮才能被作物大量吸收利用。铵态氮在碱性条件下，大部分氮素会变成氨气挥发掉，所以，尿素不能与石灰、草木灰、钙镁磷肥等碱性肥料混施或同时使用。

误区六：尿素施于芹菜上。

芹菜整个生长期需追施大量的氮素肥料，但不可施尿素。因为追施尿素，芹菜纤维增多变粗，植株老化，生长缓慢，且食用带苦味，品质低劣。芹菜适宜施碳铵、氨水和有机肥料，有利提高品质。

化肥误区

误区之一：钙镁磷肥作追肥。

钙镁磷肥在水中不易溶解，肥效缓慢，作追肥特别是在农作物生长的中期以后追肥，其利用率较低，效果也差。正确施用方法是：钙镁磷肥只能作基肥与有机肥混施，作拌种肥效也好。

误区之二：过磷酸直接拌种。

过磷酸钙中含有3.5%-5%的游离酸，腐蚀性很强，直接拌种会降低种子的发芽率和出苗率。正确施用方法是：作追肥应开沟深施。作种肥时应施在种子的下方或旁侧5-6厘米处，用土把肥料与种子隔开。

误区之三：锌肥与磷肥混合施用。

由于锌、磷之间存在严重的“拮抗作用”，如将硫酸锌与过磷酸钙混合施用，在很大程度

上可抑制硫酸锌的肥效,使其有效性下降。正确施用方法是:锌肥与磷肥应分开施,磷肥作基肥、锌肥作苗肥,或锌肥作基肥、磷肥作苗肥,这样能提高磷、锌肥的肥效。

误区之四:凉水溶解硼砂喷施。

由于硼砂溶解在凉水中以后,很快会出现“再结晶”,致使硼砂溶液析出,失去肥效。正确施用方法:先将硼肥放入热水瓶中,加开水溶解,盖紧瓶塞带至田间,再对凉水至所需的浓度,效果会大大提高。

肥料施用认识及概念误区

误区之一:施肥时越靠近植株茎部,肥料越易被吸收。

这是在农村中存在较多的现象,这种施肥方法存在较大的危害。因为植物吸收营养成分的部分是在根毛区,植物茎及根(根毛区除外)吸收营养成分很少或不吸收,施肥时越靠近植株茎部(幼苗期除外),肥料离植株营养吸收部位越远,因此越不容易被吸收,如果施肥过多,浓度过大,则容易出现“烧苗”现象的发生。因此,施肥时应根据植株的地上部生长情况及地下部根系生长情况确定施肥位置,确保施肥效果。

误区之二:农作物出现缺肥现象后,再施肥。

肥料施入后,在水田需要3-5天后才能被作物吸收利用,在旱地一般需要5-7天后才能被吸收利用,因此农作物出现缺肥现象后再施肥,则会造成作物缺肥时间加长,造成减产,所以,施肥工作应根据农作物需肥特性进行,水田提前5-7天施肥,旱地提前8-10天施肥。

同时,农作物的养分吸收也与光、温、水、施肥方法(如干施、淋施、根外追肥等)有关。光照强、温度高、水分足则加快作物养分

的吸收,相反,则吸收放缓,根外追肥因养分直接被叶片吸收,所以见效快,可迟施,但浓度要低,以防损伤叶片,淋施可使肥料直接渗入植株根部,见效较快,也可适当迟施,干施肥效慢,应早施。

误区之三:只要农作物营养生长好,就能获得高产。

农作物的生长包括营养生长和生殖生长二个阶段(叶菜类、肉茎类作物除外)。生长前期施足氮肥,能促进营养生长,但如果在生殖生长期偏施氮肥,则会造成作物贪青,影响生殖生长,阻碍营养物质的转化,反而使产量降低,品质下降。因此应根据作物生长情况进行施肥,前期以氮肥为主,促营养生长,中后期以氮、磷、钾配合施用,以促进生殖生长,提高产量。

误区之四:只要施足肥料,就能获得高产。

各种作物全生育期以及不同生育时期所需养分种类及数量均有所不同。如果施肥时不根据作物的需肥特性进行施肥,一是使作物出现缺素症、抗逆性以及抗病性下降,造成产量降低、品质下降,二是使部分作物需要量少或根本不吸收的养分残留或流失,造成肥料浪费。因此,应根据植株的生长特性决定施肥的种类和数量,充分发挥肥效。

误区之五:只要施入肥料,就会有肥效。

施肥的肥效与土壤特性、作物养分吸收特点、肥料养分释放特性以及水、气、热等诸多条件有关,如果没有充分考虑各种因素的影响,则极易造成养分流失、缺肥等现象的发生。沙质土肥效快,但流失也快,因此,应根据少施、多次施的原则进行,粘壤土肥效慢,应施足基肥,早施追肥。

钾肥易溶性好,但流失也快,因此,应根

据作物的需钾特性及时施肥，有机肥、磷肥肥效慢，流失也少，应早施，碳铵挥发性强，可与有机肥或磷肥堆沤1-2天后施肥，可减少养分的散失。

误区之六：只注重施肥数量，不注重养分含量

现在市场上出现的一些复合肥，因单位价格较低，在农村应用较为广泛。这些复合肥普遍存在有效成分含量低或三大元素中某种元素含量很低或根本不含的现象，但农民对这些情况重视不够，仍延续高含量复合肥的施肥习惯，结果施入的氮、磷、钾不足，造成作物缺肥、缺素症的发生，影响产量和质量。因此，在使用这些复合肥时，应充分了解这些复合肥氮、磷、钾的含量，并根据各种作物需肥特性，配合使用氮、磷、钾等单元素肥，确保作物正常生长。

误区之七：施肥越多，效益越高

根据报酬递减原理，当施肥达到一定数量后，投入产出比下降，效益下降。如果施肥过多，则会造成减产。因此，应根据作物全生育期的需肥特性、土壤肥力、作物的种植密度等，以供给充足但不浪费的原则，找出最佳施肥方案进行施肥，充分发挥肥效，增加经济效益。

误区之八：只注重大量元素施入，不注重微量元素施入

大量元素是作物赖以生长的基本元素，但有些作物全生育期或某一生长时期对某种微量元素需要量较多或土壤缺乏微量元素，如果不增施微量元素，则会造成植株畸形、落花落果、产品产量及品质下降等。因此，在施足氮、磷、钾等大量元素的同时，必须针对作物的需肥特性及土壤养分构成情况，配合施用铁、锰、锌、硼等多种微量元素，以保证作物的正常生长。

误区之九：只施底肥，不追肥

时下很多用户怕麻烦，施了基肥以后，就不再追肥，这种施肥方法是不科学的。作物在早期对养分需求较少，施足基肥后确实能够保证长时间作物对养分的需求，但即使是一些后劲比较足的肥料，其肥效持续期也是有限的，特别对于保肥保水能力较差的土壤，不及时追肥更容易造成脱肥现象。所以，对生长期超过2个月的作物应适当追肥，保证作物在生长旺盛期对养分的需求。

误区之十：配方一样，用量一样，效果一样

道理很简单，胖人与瘦人的主要差别不是吃的多与少的问题，而是吸收的多与少的问题。肥料也一样，同样配方同样用量由于产品本身的原因会有一个明显的养分利用率的区别，这就是为什么有些总养分40%的复合肥产品会比其他45%养分产品的效果还要好的原因。

误区之十一：价格贵=成本高

由于复合肥产品属于生产资料类，非直接消费品，所以分析成本高低的依据不是价格而是投入产出比，如果在同等用量或同等投入的情况下，哪种产品带来的效益高，产量高，哪种产品的成本就是低的。

误区之十二：用了复合肥以后，别的肥就不用了

有些用户认为，施用复合肥后就不用再施用其他化肥了，这是错误的。一般复合肥普遍只是含有氮磷钾元素，少量品种含有锌、硼元素，如果不注意及时补充有效的中微量营养素，同样会对作物产量产生影响。

误区之十三：肥料溶解越快越好

作物对养分的需要就跟人一样，每天都需要，吸收量也有限，溶解的快，作物吸收不了，是浪费，所以好品质的肥料养分释放速度应该与作物对养分的需求相对应，这也是一些

产品加入缓释剂的主要原因，就是为了保证作物对养分的全程需要。但笔者认为加入缓释剂的化肥不宜作追肥，因为如果养分释放的速度跟不上作物对养分的需求，会出现作物早期脱肥现象。

误区之十四：追肥偏施氮肥

很多用户在追肥时偏施碳铵、尿素等氮肥，虽然这对于作物的长势会产生明显的效果，但并不能给用户带来产量的增加，因为对作物前期生长而言，氮素很重要，但随着作物的生长，对磷钾的需求越来越高，对氮的需要反而减少，偏施氮肥只会使作物旺长。所以为了保证增产效果，应该注意追施复合肥。

误区之十五：产量上不去是肥料不好

少数用户认为产量上不去是肥料的原因，其实产量上不去有很多原因，如天气、土质、施肥方法、肥料产品的配方选择、种子、农药和田间管理等，要从各个方面来考察，肥料好坏只是其中的因素之一。

生物菌肥误区

误区之一：根据田间实际状况对含硫高的土壤和锈水田，不宜施用生物菌肥，因为硫能杀死生物菌。

误区之二：根据土壤墒情施用菌肥的最佳温度是25 ~ 27℃，低于5℃、高于45℃，施用效果较差。

同时还应掌握固氮菌适宜的土壤湿度为60%左右，即见干见湿的土壤湿度最为适宜。

误区之三：不能和其他农药混用。

为防止活菌致死注意千万不要与杀菌剂、杀虫剂、除草剂和含硫化肥，如硫酸钾等以及稻草灰混合用，因为这些药、肥很容易杀死生物菌。在施用，若施菌肥与防病虫、除草相矛盾时，可先施菌肥，隔48小时后，再打药除

草。若拌种，切忌和已拌好杀菌剂的种子混合使用。同时还应防止与未腐熟的农家肥混用，因为农家肥在腐熟的过程中会发酵，这样会直接杀死生物菌。

误区之四：与化肥混用要注意化肥用量不能过大。

高浓度的化学物质对菌肥里的微生物有毒害作用，尤其注意不能与碳酸氢铵等碱性肥料和硝酸钠等生理碱性肥料混用。

误区之五：因量制宜对于多年来用化肥的田块施用了生物菌肥不能大量减施化肥和有机肥。

因农作物对化肥产生了依赖性，用生物菌肥取代氮肥不能一下子适应，因此，其取代理应做到第一、二、三年分别取代30%、40%和60%。磷、钾肥只能补足，不能减少。

误区之六：因时制宜生物菌肥不是速效肥。

所以，要在作物的营养临界期和大量吸收期前7~10天施用效果最佳。

误区之七：不同种类的菌肥也不宜混用。

目前，市场上的菌肥种类很多，其所含的活性菌不同，它们之间是否有相互抵制作用还不是很清楚，若相互抵制，则会降低肥效。

来源：百家号

行业动态

钾肥海运大合同签约量 仅为去年一半？

自今年9月份白俄与中国签订第一份钾肥大合同之后，陆续各国家钾肥公司亦与中国签订了大合同，虽然大合同价格均按照到岸价290美元/吨核算，但部分国际供应商表示中国及印度大合同价格偏低。

各国家与中国签订钾肥大合同统计表

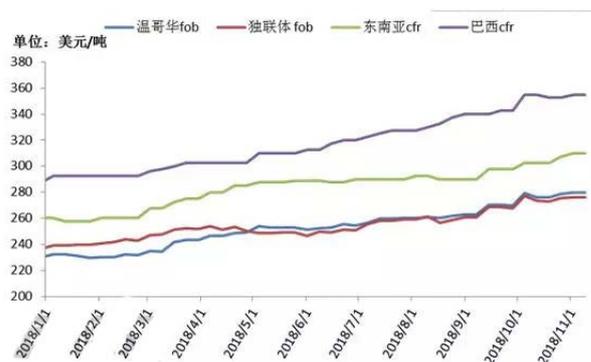
国家	合同价(美元/吨)	合同量(万吨)	合同终止日期	上年度(万吨)	备注
白俄罗斯(BPC)	290	130	2019年6月份	149	
加拿大(Cargotex)	290	70	2018年12月底	284	
俄罗斯(Uralkali)	290	20	2018年12月底	174	
约旦(APC)	290	60	2019年6月份	57	
以色列(ICL)	290	90.5	2019年6月份	94	可选量37.5万吨
老挝		15?		15	
美国		0?		13	
德国(K+S)		2?		8	
其他		6.5?		6.5	
总量		370.5+29.5		800	

来源：隆众资讯

从上表格中可以看出，今年签订的合同与往年不同，白俄罗斯、约旦以及以色列签订的大合同时间均为今年10月份到明年也就是2019年6月份。而加拿大以及乌拉尔都与中国签订的合同仅到今年年底，且乌拉尔明确表示在国际价格较高，甚至巴西颗粒价格到达CFR360美金/吨的高位下，中国以及印度钾肥低于CFR300美金/吨是不合理的。表格中暂时没有统计K+S以及老挝钾的进口量，如果考虑这两家的进口量，预计总数量将在400万吨左右。从去年数据来看，去年大合同是在7月份签订的，从2017年的7月份到2018年的6月份，氯化钾海运进口量高达800万吨，但

今年签订的量远远不足，仅有去年的一半量，但乌拉尔以及加钾的签约量仅限于今年年底。

国际氯化钾市场价格走势图



全球最大的乌拉尔钾肥公司以及加钾与中国大合同的签订时间仅在今年年底，则明年年初是否会进行新一轮的大合同谈判？从今年的国际市场价格来看，巴西价格走势增长迅速，虽然东南亚波动并不大，但整体仍呈现小幅走高的局面。如果明年乌拉尔以及加钾年初就开始进行新一轮大合同的谈判，且价格可能继续走高的情况下，不排除国内市场价格将保持高位坚挺的局面，可能对市场形成一定的支撑，货源将持续保持相对紧张的状态。虽然国际形势一片向好，但我们也需要与国内市场相结合。近期，进口氯化钾价格持续走高，在进口商控制放货量，以直接对接工厂为主的情况下，中小型贸易商手中货源不断减少，致使市场流通货源的价格一路走高。截止到目前，港口62%白钾价格在2550-2600元/吨，虽然高价位并非市场主流成交价格，但低价货难寻。下游复合肥工厂今年冬储开启不畅，在原料

价格处于高位的情况下，成本压力较大，对原料采购并不积极，甚至部分大厂表示或将维持在零库存状态。目前业内人士对钾肥后期市场走势并不看好，近期到货量较少，价格保持高位，但不

排除后期货源到货量将有所增大的可能性，届时可能在供应增加的冲击下，造成市场价格的小波动。

来源：隆众资讯

2018年11月中国化肥进出口数据

出口方面

中国海关初步统计数据显示，2018年11月中国出口各种矿物肥料及化肥（不含氯化铵、硝酸钾和动植物有机肥料，下同）269.8万吨，同比增长了34.2%；出口金额8.19亿美元，同比增长了80.2%。

1-11月中国累计出口各种矿物肥料及化肥2182.9万吨，同比减少了0.2%；累计出口金额64.16亿美元，同比增加了17.9%。

进口方面

2018年11月中国进口各种矿物及化学肥料75.7万吨，进口金额2.32亿美元。中国进口肥料以氯化钾和氮磷钾三元复合肥为主。

中国1-11月累计进口各种矿物及化学肥料837.1万吨，同比增长1.3%；累计进口金额23.67亿美元，同比增长了12.5%。

来源：烽火台

四季度氮磷钾肥价将普涨

从年初到现在，氮肥、磷肥、钾肥价格涨幅在10%左右。其中，尿素价格上涨较多，突破近年来的高点，去年同期市场价格2000元（吨价，下同）左右，现在达到2300元左右；复合肥涨价的原因是原材料涨价。

市场分析人士表示介绍，从9月开始，原料肥、复合肥价格普遍上涨。目前山东尿素出厂价在2100元左右，磷酸一铵55%粉湖北出厂报价涨到2300元左右，国产氯化钾官方到站价达2350元。由于原料成本不断增加，复合肥价格持续跟涨，从9月底到10月初，多数复合肥厂家

调整了报价。

价格上涨，原料成本提高是主要推涨因素。近期尿素价格行情的拉动，印度招标对国内尿素市场的刺激作用比较明显。同时，尿素整体开工率不是很高，供应偏紧。磷肥涨价，主要源于成本支撑，硫黄、硫酸、合成氨价格都在上涨，近期运费也在上涨，助推磷肥成本涨价。复合肥涨价的刺激因素是基础原料普遍涨价。

氮肥市场，国内尿素市场供需平稳，内贸积极观望出口动态；国际尿素价格上涨，季节

性强劲需求，印度对伊朗以外地区尿素需求增加，市场多持看涨心态；在国际市场需求的支撑下，预计短期内国内尿素价格稳中上行。

磷肥市场，二铵供给偏紧；国内农业需求收尾，出口市场仍有需求；原料价格高位持稳，成本对二铵形成强力支撑，预计短期内二铵价格总体平稳。

钾肥市场，市场现货有限，供给偏紧，需求暂无明显回暖，预计短期内钾肥价格将高位盘整运行。

复合肥市场，部分企业停车检修，市场供给减少，基层农需释放；原料价格高位盘整，一铵仍有涨价空间，对复合肥成本支撑较强，预计短期内复合肥价格将平稳运行。

根据国家发改委调查显示，近年来，稻谷、小麦、玉米等3种主粮作物平均每亩化肥投入约130元，占亩均生产成本的15%左右，今年3种主粮作物生产成本将增加2%以上，每公斤粮食利润影响约4分钱以上。

来源：农资导报

钾肥：2018先抑后扬 涨出近年新高

2018年氯化钾进口货源内销呈先跌后涨局势。一季度春季肥收尾，农需拉动力减弱，市场促单行为中价格合理下降。二季度夏季肥启动备肥、且国内进口钾开始收紧，三季度大合同谈判迟迟未果，时间延后至9月17日(执行期截止到2019年6月)，从图中的进口氯化钾价格走势可以看出，自5.6月夏季肥原料建仓，现货收紧开始，下半年氯化钾开始出现登顶行情。大合同价格居高，国内钾肥进口成本高，市场贸易重心高位推进。

另展望2019年进口钾形势，中国进口钾合约量目前下滑；春耕前补充时间足够、重点关注进口商后续签单量价及大合同到货执行情况。

当下业者普遍关注的全球最大的俄罗斯乌拉尔钾肥公司以及加钾与中国合同的签订时间在今年12月底，2019年新一轮合同谈判能否及时开始且落实，将成为我国钾肥供需形势的强

力调节剂。而国际供应商自身的产销任务，也将成为其挤占中国市场的助力。

硫酸钾市场方面，国内曼海姆及水盐硫酸钾价格走势基本与氯化钾走势相呼应，鉴于其上下游的直接性关联，氯化钾硫酸钾可谓是一损俱损、一荣俱荣。山东曼海姆钾价格

运行中，春耕后伴随需求减弱，氯化钾-硫酸钾价格出现下滑、二季度夏季肥启动前、市场继续探底，夏季肥建仓加力且国内氯化钾进口源出现收紧信号、价格开始因原料供紧而上行。三季度大合同多谈未果、最后延迟且价格大涨，硫酸钾原料成本激增，价格居高运行。

四季度硫酸钾市受成本支撑及冬储肥启动在即影响，价格高位无下降信号；然实际成交因复合肥收款进度不佳制约、成交量难达理想。

来源：中宇资讯

“钾肥”无钾，两万亩土豆大幅减产

11月，内蒙古自治区乌兰察布市四子王旗农民来信反映，当地一些种植户在2016年、2017年购买使用了假冒伪劣的所谓进口“硫酸钾化肥”，导致马铃薯大量减产，损失惨重，至今没有拿到全部赔偿款。

假化肥从何处购买？生产假化肥的源头在哪？又是如何流入四子王旗市场？农民损失究竟该谁承担？记者赴四子王旗进行了采访调查。

标注氧化钾 $\geq 52\%$ 的化肥经鉴定实际含钾量为零，专家组认为这是土豆大幅减产的主因。

“去年我种了2400亩土豆，2100亩地施用了不法商家的‘硫酸钾化肥’，其余300亩用的是另一品牌的钾肥。”11月8日，记者乘车来到四子王旗吉生太镇城卜子村，见到了种植户贾富良。他指着家门前的一大片农地说，施用了该“硫酸钾化肥”的地土豆产量只有2吨/亩，而施用另一品牌钾肥的地产量却有4.5吨/亩。

2016年、2017年，贾富良以每吨2950元、3000元的价格分批购买了20吨、41吨所谓的“硫酸钾化肥”，花了18万多元。四子王旗马铃薯协会会长王冉旭也是损失较大的种植户。“2016年购买了160吨同一商家销售的这种‘硫酸钾化肥’，每吨3000元，花了48万元。”王冉旭告诉记者，种植土豆的5000多亩地用了该化肥，每亩减产了50%左右。

2017年，乔宝和购买化肥18吨，种植马铃薯2200亩；李成军购买化肥13吨，种植马铃薯1300亩；乔云购买化肥10吨，种植马铃薯500

亩；樊存明种植马铃薯2400亩……

四子王旗多位种植大户的2万余亩土地施用了同一渠道购买的“硫酸钾化肥”。

“2016年就有不少种植户施用了该‘硫酸钾化肥’，当时就出现了大量减产，但并未想到是化肥的原因。”贾富良说，直到2017年继续施肥之后，土豆长势仍然不如往年，这才怀疑化肥存在质量问题。

2017年8月22日，四子王旗马铃薯协会委托内蒙古自治区农产品质量安全综合检测中心对该批次“硫酸钾化肥”进行鉴定，显示氧化钾值为0%。王冉旭说，这个结果令人不敢相信。

2017年9月，种植大户王冉旭、贾富良等人来到当地公安机关报案。公安部门委托上海华碧检测技术有限公司再次鉴定，鉴定意见书显示，送检的涉事“硫酸钾化肥”样品中，所含氧化钾质量分数不符合国家相关标准的要求。

记者在贾富良家的院子里找到了几袋当时尚未用完的“硫酸钾化肥”，发现包装袋上标注的氧化钾(K_2O) $\geq 52\%$ 。据了解，钾肥是马铃薯生长必需的重要元素，生长期缺钾会严重影响马铃薯块茎生长及产量形成。

2017年10月14日，由四子王旗人民政府组织，内蒙古农业大学、内蒙古农业技术推广站、乌兰察布市农业技术推广站农业技术人员组成专家组，对该批次“硫酸钾化肥”对马铃薯造成的影响进行了评估。

评估意见认为，涉事马铃薯种植地块田间管理各项措施均按计划目标产量实施，均追施

了涉事的“硫酸钾化肥”。经检测，该“硫酸钾化肥”含钾量为零，造成了马铃薯生产实际中的钾素供应明显不足，会严重影响块茎的正常膨大生长及干物质积累。综合分析认为，“缺钾是造成此次被评估马铃薯田产量损失和商品薯率下降的主要原因。”

冒充进口的假化肥由河北无极厂家生产，销往北京公司，后流向四子王旗

“这些化肥都是从四子王旗硕丰化肥经销部买的，经销部负责人叫邢某某。”贾富良告诉记者，邢某某在当地经营农资20多年了。

邢某某说，2016年她在呼和浩特举办的一场农业博览会上结识了北京绿光硕丰科技公司业务员杨某某。当年以2850元/吨的价格从绿光硕丰公司(主要负责人张某某、法定代表人张某某)处进购了335吨所谓进口的“硫酸钾化肥”。2017年，她再次从绿光硕丰公司、北京博大绿丰科技公司(法定代表人魏某某、股东杨某某)处分批进购“硫酸钾化肥”。

据统计，2016年至2017年期间，邢某某累计将数百吨假冒伪劣“硫酸钾化肥”销售给四子王旗50户种植户。为何一个长期经营农资产品的人却会进购如此数量巨大的假化肥？邢某某解释称，她从北京这两家公司进货时，对方出具了相关“合法”手续，但她无法辨别真伪以至于轻信。

四子王旗公安局相关负责人告诉记者，北京两家公司提供的所谓“合法手续”，其实是其在网上下载相关样式、模板后伪造的。

通过追查发现，这两家北京公司只是假化肥代理商，最终的生产源头在河北省无极县。公安局相关负责人说，涉案假化肥一方面由河北省无极县亮永肥料厂(负责人刘某某)在每吨

500元至700元购进的硫酸铵化肥中添加烯基酸钠冒充进口的“硫酸钾化肥”，再以每吨1200元至1300元的价格销售给绿光硕丰公司；另一方面，则是由河北无极县李某某以每吨1000元的价格出售给博大绿丰公司。

截至目前，部分涉案人员已被抓捕归案，案件正在进一步侦办中。

工商部门根据“双随机”机制，2017年未抽检到涉嫌销售假化肥的硕丰化肥经销部

四子王旗种植农作物主要有马铃薯、葵花、玉米等，其中马铃薯占了半壁江山。化肥作为施用于主要农作物的重要农资，两年间大量假化肥流入当地，为何没有及时引起相关部门的警觉？

记者调查发现，2017年7月6日，四子王旗农牧业局农牧业综合行政执法大队曾到邢某某的硕丰化肥经销部进行检查，但没有对假化肥抽样化验。四子王旗农牧业局执法大队负责人解释，农牧局只能依据农业法第二十五条和农业部《肥料登记管理办法》相关规定对农业部登记的复混肥、液体肥销售市场的违法行为进行查处。因此，农业主管部门只对登记的肥料进行监管，而硫酸钾属于单一免登记化肥，允许直接进入流通环节，农业主管部门没有权力对这类产品进行监管。

另一个涉及化肥等农资监管的是工商行政管理部门。四子王旗工商质监局近年来根据自治区的要求开展“红盾护农”行动，但同样也没有发现假化肥流入的问题。

对此，工商质监局负责人告诉记者，从2017年7月起，自治区工商部门下文推行“双随机联查”机制(随机抽取被联查企业名单和执法检查人员名单)，要求除处理投诉举报、大数据监

测、转办交办外，工商和市场监管部门对企业的所有监管监察均应采取“双随机、一公开”方式进行，防止检查过多和执法扰民。在2016年春天的检查中，这批假化肥尚未进入当地，所以没抽检到；2017年，因为文件要求上一年存在检查不合格的企业为抽检重点，因此没有将硕丰化肥经销部列入抽检名单。

经销商暂付赔偿款77万元，但大部分赔偿仍未到位

“我们损失赔偿究竟何时到位？”受损严重的种植户最为关心的还是赔偿。

因为使用假化肥，土豆大量减产，加上土豆个头比正常要小，卖不上好价钱，损失不小。贾富良告诉记者，家里还有500多万元银行贷款，购买第二年的农耕生产资料都成问题。

四子王旗政府负责人表示，化肥结论明确之后，旗委、政府也在全力维护种植户利益，尽量帮助挽回种植户损失。2018年春节前，受假化肥导致土豆减产和赔偿未果等因素影响，贾富良、樊存明等9户种植大户没有按时支付雇用的农民工工资。通过政府协调，经销商邢某某暂付赔偿款77万元，旗政府则从农民工基金中筹集50万元，解了农民工工资的燃眉之急。

2018年1月，在政府相关部门的主持调解下，王再旭、贾富良等种植大户代表与邢某某再次协商赔偿事宜。按1吨化肥大概施33亩地，1亩地平均产出2000斤土豆，当年平均市场价0.6元/公斤计算，最终以每施用1吨化肥赔偿2万元的标准进行赔偿。贾富良说：“这笔钱至今尚未赔偿到位。”

四子王旗法院相关负责人告诉记者，目前案件仍在办理中，因此赔偿还未到位。目前，该案已由四子王旗检察院起诉至旗法院。10月

16日，四子王旗法院在审理时，因另一起并案处理的察右中旗韩某某案件没有鉴定结论，也没有种植户损失鉴定结论，因此退回检察院。

种植户的损失何时赔偿到位？农资生产、流通、销售环节如何更好监管？我们将继续保持关注。

编后：切断制售假冒伪劣农资的链条

“人误地一时，地误人一季。”化肥、农药、种子等农资，堪称农业的生命线。假农资一旦进入田间地头，不仅会造成当季收成减产，更会带来连锁反应，影响农民的正常生产。

此次假化肥坑农事件，暴露了生产、流通、销售环节均不同程度出现了监管漏洞，值得认真反思。因此，打击假农资，就需要从生产、流通、销售等各个环节加大监管力度，切断制售假农资链条。比如，加强源头监管，完善准入机制，严格农资生产经营许可和产品登记审批，解决农资经营主体多、门槛低的问题；加强市场巡查，重点查处无证照生产经营，以次充好等坑农害农违法行为，尤其突出对种子、化肥、农药等农资商品的管理；一旦发现假农资坑农行为，应高度重视，依法严厉打击，对制售假冒伪劣农资形成震慑。与此同时，建立更为紧密的农资打假协作机制，各地要形成共识，破除地方保护主义，共同促进农资市场健康运行。

愿各地各级监管部门以更积极负责的态度，更有效的行动，切实维护农民利益，让广大农民安心发展农业生产。

来源：农资导报

企业动态

青海盐湖为玻利维亚钾肥项目提供技术服务 企业首次实现向外输出技术和管理

近期，青海盐湖工业股份有限公司为玻利维亚钾肥项目提供开车技术服务工作圆满结束，32名技术服务人员出色完成项目试车工作后回国。这是青海盐湖工业股份有限公司首次实现向外输出技术和管理。

2017年，中工国际工程股份有限公司作为玻利维亚钾盐项目的总包单位，向青海盐湖股份公司发出技术服务合作请求。青海盐湖股份公司非常重视此事，迅速从钾肥板块选拔了32名经验丰富、技术过硬的骨干力量，组建赴玻利维亚钾盐项目开车技术服务队，前往全球最

大的盐湖乌尤尼盐湖开展工作。技术服务队与当地建设单位、项目业主共同奋战8个月，先后完成了项目开车方案和相关管理制度的起草、项目的技术改造、单机试车、水联动试车，直到投料试车。目前，该项目已实现正常开车，技术服务队圆满完成任务，并为玻利维亚培训了首批钾肥生产技术工人，成为青海盐湖股份公司“走出钾、抓住镁、发展锂、整合碱、优化氯”的战略布局中“走出钾”的生动实践。

来源：青海省人民政府网站

国投罗钾公司10年生产硫酸钾超1300万吨

作为世界最大的单体硫酸钾生产企业，国投集团旗下的国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司（国投罗钾）10年来已累计生产硫酸钾1360万吨，为有效缓解我国钾肥供需矛盾发挥了重要作用。

钾是维持人体生命和植物生长必需的元素之一。我国是钾肥消费大国，但钾矿资源相对匮乏，进口依赖度一度高达70%以上。上世纪90年代末，人们在自然环境极为恶劣的罗布泊腹地，发现了世界上最大的硫酸盐型含钾卤水矿床。

为保障国家粮食安全和钾肥可靠供应，罗钾公司借鉴国内外盐湖开发经验，自2000年起探索以罗布泊天然卤水资源制取硫酸钾。2008年11月18日，国投罗钾年产120万吨硫酸钾项目顺利建成，并一次性投料试车成功。

国投罗钾不断加大科技创新投入，自主研发的“罗布泊地区钾盐资源开发利用研究”“罗布泊盐湖120万吨/年硫酸钾成套技术开发”等先后获得国家科技进步一等奖、中国工业大奖等奖项。同时，企业生产质量与生产能力稳步提升，目前硫酸钾产品国内市场占有率达45%，有

效助力我国钾肥自给率大幅提升。

据了解，作为我国中央企业中最大的投资控股公司，国投集团近年来接连在钾矿等稀缺性资源开发领域布局落子，继2004年控股国投

罗钾后，今年又成功收购了全球第八大钾盐生产商约旦阿拉伯钾肥公司约28%的股权，成为其第一大股东。

来源：新华网

钾肥关键性补充！中农控股与必和必拓签订氯化钾合作备忘录

中农控股与全球第一大矿业集团公司——必和必拓（BHP）签订了氯化钾合作备忘录，约定自BHP位于加拿大的钾矿项目Jason投产之后，每年通过中农控股向中国市场销售氯化钾。

作为中国最大的化肥分销企业和钾肥进口企业，中农控股自2013年起与BHP在钾肥业务方面开始沟通，经过5年的磨合与熟悉，双方在钾肥业务上建立了高度的共识和默契。在此基础上，中农控股成为BHP钾肥进入中国市场的首个合作伙伴。

随着销售网络的不断扩大和加深，中农控股更加确立了稳定并扩大供应体系的战略，与BHP的签约为公司钾肥货源提供了新的强有力的支撑，进一步完善了公司钾肥供应体系。

BHP是世界著名的大型跨国企业，总部位于澳大利亚墨尔本，是全球最大的矿业集团公司，此前主要有四大经营板块：铁矿石、煤、铜矿和石油天然气。自2009年起，BHP开始进

入钾矿的研究和开发，并将钾矿列为第五大经营板块，在世界上优质钾资源最丰富的地区——加拿大萨省购买了矿区并开始了开采和生产设施的建设，总设计产能1000万-1200万吨，一期项目Jason进一步开发计划如果近期通过董事会审核，预计可在2022-2023年投产，产能400万吨以上。

作为实力雄厚、经验丰富的世界矿业巨头，BHP旗下的主要矿产项目都具有规模大、成本低、寿命长的特征，同时由于加拿大距离中国海运运距较短，Jason项目对中农进口钾肥从原产地、品质、物流等方面都是关键性的补充。

此次签约不只是BHP钾肥迈向中国市场的的第一步，更是中农控股与BHP在战略发展方向上的高度契合。未来，双方将携手共进，共同为保障中国农业发展与粮食安全作出更大贡献。

来源：中农集团

2018天禾加钾年将“平衡施肥”掀起新高潮



不同的地方、不同的场景，却有着一群熟悉的身影和一贯的主题。11月2日，在广东珠海斗门莲洲镇东湾村一块水稻试验田边，2018天禾加钾平衡施肥项目水稻观摩会如期而至。虽然台风带来风雨天气，却未能阻挡大家参与的热情。在现场，有农民丰收的喜悦、有种植户关切的咨询、有专家科学的指导，也有天禾加钾人忙碌的身影。

加拿大钾肥公司副总裁，加钾国际上海代表处董事总经理、首席代表杜东海博士，广东天禾农资股份有限公司副总经理罗旋彬、广东省珠海市供销社袁绍勇副主任等嘉宾参会，近百名水稻种植大户共同见证了2018年“天禾加钾”平衡施肥项目所展示的对比效果。

在加拿大钾肥公司的发起下，从2016年起，加拿大钾肥公司与广东天禾农资股份有限公司联合启动了“天禾加钾平衡施肥项目”，并

邀请广东省农科院、海南省农科院、华南农业大学等相关科研院校的农业专家参与和指导项目的具体实施过程，研究调节钾肥不同施用量和施肥方式对农作物产量、品质以及肥料利用率的影响。



2018年天禾加钾平衡施肥活动继续由加拿大钾肥公司发起，广东天禾农资股份有限公司执行，邀请华南农业大学为技术指导和实施单位，华南农业大学水稻研究室主任、博士生导师

师唐湘如教授担任项目的指导专家。此次观摩会一如既往地展示“天禾加钾”平衡施肥的良好效果，推广平衡施肥的先进技术理念。

试验田里的项目牌上赫然醒目地标示此块水稻试验田的处理方法，设置钾的五种配比：常规施肥、不施钾肥、50%钾肥、100%钾肥和120%钾肥。在试验田的各处理田块中，参会人员能清晰对比出，100%和120%施用钾肥的稻谷分蘖情况和稻谷籽粒饱满程度明显好于其他。



唐湘如教授在现场介绍了全国以及广东省农业生产中的化肥使用情况，强调平衡施肥、科学种植的重要意义，呼吁在科学指导下合理施用化肥。唐教授带领大家逐一参观各试验处理表现情况，实地向参会者讲解农户常规施肥及不同梯度钾肥施用量对水稻生长发育、产量等的具体差别，介绍钾肥对水稻生产指标的重要影响。



杜东海博士表示非常欣喜地看到平衡施肥对水稻产量与品质的影响。

加拿大钾肥公司副总裁，加钾国际上海代

表处董事总经理、首席代表杜东海博士表示，非常高兴看到平衡施肥对水稻产量与品质的影响。加拿大钾肥公司希望通过鼓励农民平衡施肥，实现作物的丰收增长，为全球的粮食安全做出贡献。他表示，从上世纪80年代开始，加钾公司就开始在中国开展平衡施肥的公益行动和有针对性的示范观摩会，通过邀请农业方面的科学家讲解平衡施肥理论，与农户日常的施肥习惯形成对比，从而提高农户平衡施肥的认识和水平。



广东天禾副总经理罗旋彬介绍加钾公司与广东天禾的合作渊源，双方早在30年前就已经开始了中国首个BB肥的合作项目。

钾肥作用大，平衡施肥要有它

平衡施肥、不同的钾肥施用量为何影响化肥的吸收利用，并对作物生产产生重要影响？在参会人员切身观察试验田水稻生长情况后，唐湘如教授在技术交流会上为大家讲解了平衡施肥技术及钾肥的相关知识。据唐教授介绍，目前我国氮肥、磷肥用量偏高，氮肥的使用量约占全世界的30%，而钾肥用量偏少。中国化肥的平均施用量是发达国家化肥安全施用上限的2倍，平均利用率仅为40%左右。不合理施用化肥导致的氮、磷过剩，不仅加大了化肥的流失，而且流入地表水和地下水造成污染，其负荷已远超过工业点源所占的负荷。



观摩会结束后，唐湘如教授又在技术交流会上讲解平衡施肥和钾的重要性。

具体到广东省，化肥使用量是全国平均水平的1倍多，远远超过发达国家的化肥使用警戒线。广东省化肥平均利用率仅为30%左右。合理施用氮磷钾肥，平衡施肥，不但能提高作物产量和效益，提高磷、氮肥的利用率，还能减少环境的污染，节能、环保、增效。

钾是植物体中含量最多的金属元素。作为植物必需的大量元素之一，钾的营养功能不可忽视，它可以促进酶的活化、促进光能的利用、改善能量代谢、促进糖代谢、促进氮素吸收和蛋白质的合成、促进植物经济用水和促进有机酸的代谢。更为关键的是钾可以增强作物的抗逆性，增强抗旱性、抗高温、抗寒性、抗盐害、抗病虫害、抗倒伏、抗早衰和减轻受还原性物质的危害。

钾肥施用充足，不但能使作物产量增加，而且可以改善作物品质。钾对作物品质影响主要体现在：1.油料作物的含油量增加；2.纤维作物的纤维长度和强度改善；3.淀粉作物的淀粉含量增加；4.糖料作物的含糖量增加；5.果树的含糖量、维C和糖酸比提高，果实风味增加；6.橡胶单株干胶产量增加，乳胶早凝率降低。因此，钾通常被称为“品质元素”。

作物如果缺钾，将会出现如下症状：茎叶柔软，叶片细长、下披；老叶叶尖和叶缘发黄，进而变褐；在叶片上往往出现褐色斑点，严重缺钾时幼叶也会出现同样的情况；根系生

长停滞，活力差。

经过唐湘如教授对钾肥重要作用的系统、深入讲解，结合最小养分定律（木桶理论），大家对平衡施肥的重要性以及钾肥功能、如何合理施用钾肥有了更深的理解，这也正是加拿大钾肥公司和广东天禾通过平衡施肥试验，以点带面，不懈努力，逐步增加农户对平衡施肥、科学种植的认识，提高农户种植管理水平，为农户增产、增收服务的宗旨。

“天禾加钾年”成为新起点

据介绍，加拿大是世界上最大的氯化钾生产国和出口国之一，已知储量为几十亿吨，按目前全世界的需求水平来计算，可供开采几百年，加拿大目前的氯化钾生产能力达到3000万吨/年。自1972年成立以来，加拿大钾肥公司已销售近2亿吨钾肥，覆盖60个国家，超过125位客户，其中已累计向中国供应4000多万吨钾肥。

自2015年加钾公司与广东天禾开展合作以来，双方取得令人鼓舞的成果。为了进一步加强战略合作，双方将2018年定义为“天禾加钾年”，今后将在业务规模、服务推广等各个方面不断加强合作和投入，天禾加钾平衡施肥项目作为其中的一个公益性活动，双方将坚持不懈地在不同地区、不同作物逐年开展。

从2016年开始，天禾加钾平衡施肥项目分别在广东的江门、珠海、广州、湛江，海南的海口等地区，通过实施不同梯度钾肥量的田间试验，研究钾肥对水稻、香蕉生长发育及产量、品质、抗性等方面的影响，为平衡施肥技术提供依据，持续向广大农户展示和推广科学平衡施肥技术和理念。在这短短三年间，该项目已对近千名农民和种植大户进行科学普及，平衡施肥的理念深入千家万户。



2017年10月，加拿大钾肥公司首席执行官 Ken Seitz（右）参加平衡施肥观摩会，并鼓励农民平衡施肥科学种植。



曾获2014年度诺曼·博洛格奖（又称“国际作

物营养奖”）的广东水稻产业首席专家、广东省农科院水稻所研究员钟旭华博士先后数次参与此项目，肯定了“天禾加钾”平衡施肥项目的情况和科学意义。



不仅在广东，平衡施肥项目还走进海南，针对香蕉作物开展了观摩会和技术交流。

2018年，“天禾加钾年”为平衡施肥项目掀起了新的高潮，也将成为该项目的一个新起点。相信“天禾加钾平衡施肥项目”将会继续坚持如初，将科学施肥理念深入人心，造福亿万农民。

来源：中国农资传媒



价格平台

2018年12月国际钾肥价格参考

产品	地区	第一周	第二周	第三周	第四周
氯化钾 散装 离岸指导价 美元/吨	温哥华 - 标准	256-290	257-290	257-290	257-290
	温哥华 - 大颗粒	293-332	293-333	293-333	293-333
	美国中西部 - 大颗粒	310-310	310-310	310-310	310-310
	约旦/以色列 - 标准	249-276	249-276	251-278	251-278
	波罗的海 - 标准	248-274	249-274	249-276	249-276
	波罗的海 - 大颗粒	277-330	277-330	279-331	279-331
氯化钾 散装 到岸价 美元/吨	巴西 - 大颗粒	350-355	350-355	350-355	350-355
	中国 - 标准	290-290	290-290	290-290	290-290
	中/俄边贸交易价-标准	261-261	261-261	266-266	266-266
	印度 - 标准 (180天信用证)	290-290	290-290	290-290	290-290
	东南亚 - 标准	290-315	290-315	290-315	290-315
	西北欧 大颗粒 (欧元/吨 含保险费)	290-300	290-300	290-300	290-300
硫酸钾 散装 FCA	西北欧 标准 (欧元/吨)	435-445	440-450	440-450	440-450

2018年12月国际钾肥海运费参考

产品/路线	驳船尺寸	装/卸载率	第一周	第二周	第三周	第四周
温哥华-中国	4.5-5.0万吨	10000c/5000x	17-19	17-19	17-19	17-19
温哥华-东南亚	5.0-6.0万吨	12000c/10000c	25-27	25-27	25-27	25-27
温哥华-巴西	3.0-4.0万吨	12000c/10000c	23-25	22-24	22-24	22-24
温哥华-印度	4.0-5.0万吨	12000c/10000c	32-34	31-33	31-33	31-33
波罗的海-东南亚	3.5-4.5万吨	8000c/10000c	41-43	41-43	39-41	38-40
波罗的海-中国	5.0-6.0万吨	8000c/6000c	40-42	39-41	39-41	36-38
波罗的海-印度西海岸	3.0-3.5万吨	8000c/3000x	40-42	40-42	38-40	37-39
波罗的海-巴西	2.5-3.0万吨	8000c/5000c	25-27	25-27	24-26	23-25
以色列阿什杜德港-巴西	5.0-5.5万吨	8000x/5000x	25-27	25-27	25-27	22-24
红海-中国	1.5-2.5万吨	8000x/6000x	23-25	23-25	22-24	21-23
红海-东南亚	2.5-3.0万吨	8000x/1500x	39-41	39-41	37-39	35-37
红海-印度西海岸	3.0-3.5万吨	6000x/5000c	20-22	20-22	19-21	18-20

主要钾盐钾肥产品市场指导价

产品名称和规格		市场价格(元/t)		产品名称和规格		市场价格(元/t)	
		上期价格	本期价格			上期价格	本期价格
氯化钾 (农业级)	国产,62%	2430	2500	焦硫酸钾	工业级(96%)	19000	19000
	国产,60%	2350	2420	氯酸钾	工业级(99.8%)	8500	8300
	国产,57%	2190	2260	重铬酸钾	工业级	14500	14500
	进口,62%,白钾(粒)	2480	2550		分析纯(99.8%)	22000	22000
	进口,60%,红钾(粒)	2480	2575	铬酸钾	工业级	25000	25000
	进口,62%,白钾(粉)	2450	2550	山梨酸钾	食品级	28000	35000
	边贸,62%白钾(粒)	2300	2290	叔丁基钾	优级纯(99.5%)	85000	85000
	边贸,60%红钾(粉)	无货	2210	氢氧化钾	离子法(92%)	6900	7000
氯化钾 (分析纯)	分析纯	8000	8000	高锰酸钾	工业级(96%)	15200	18800
	化学纯	6900	8500		分析纯(99%)	30000	32000
	食品级	4300	4300				
	医药级	6200	5100				
硫酸钾 ^(资源型、农业级)	国产,粉	3000	3125	溴化钾	医药级	36000	40000
硫酸钾 (农业级) (加工型)	国产,粉	2950	2925		工业级	22000	22000
	国产,粒	3100	3075				
硝酸钾	工业级	4400	4600	溴酸钾	试剂级	56000	57000
	农业级	4200	4250		工业级	29000	29000
磷酸二氢钾	工业级	7300	7110	碘化钾	医药级(≥99%)	310000	320000
	农业级	7000	6940		分析纯(≥99.9%)	180000	200000
硫酸钾镁肥	农业级	1720	1720	过硫酸钾	工业级(≥99%)	10000	12000
碳酸钾	优等品级	8000	8000	硼氢化钾	工业级(≥97%)	115000	120000
	工业级	6300	7000	氟化氢钾	工业级(≥98%)	18500	15500
碳酸氢钾	食品级	9000	8700	醋酸钾	医药级	9200	9000
	工业级	7500	6800		工业级(≥98%)	8800	8800
钾明矾 (硫酸铝钾)	工业级(99%)	2100	2000	酒石酸氢钾	食品级(≥98%)	20000	20000
	食品级	2700	2800	甲醇钾	工业级(≥99%)	125000	125000

统计数据

中国大宗钾盐及相关原料产品进出口数据

纯氯化钾(31042020)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	1	130	0	11394290	562	750
进口金额(美元)	24	3744	0	2888247	2838	4892
出口数量(kg)	533330	540853	647360	428135	470141	351116
出口金额(美元)	405075	375485	421007	267942	329292	289398
其他氯化钾(31042090)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	730675708	727347786	589141926	945557536	972058584	824010046
进口金额(美元)	169414625	168764367	137670662	218900772	226508933	191607916
出口数量(kg)	17599800	21414100	20309135	8386250	14578854	12487300
出口金额(美元)	5053156	6160418	5445247	2269604	4199041	3836127
硫酸钾(31043000)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	3965636	14380831	7596608	5890243	6584159	5274828
进口金额(美元)	1377600	4766912	2472998	2103263	2329741	2056955
出口数量(kg)	587240	425700	283010	399426	162070	447000
出口金额(美元)	389825	190208	167423	217877	55565	236781
肥料用硝酸钾(28342110)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	0	0	0	0	0	0
进口金额(美元)	0	0	0	0	0	0
出口数量(kg)	2099000	5098296	4599980	5136000	2112000	2706700
出口金额(美元)	1439233	3536494	3147656	3667920	1494550	1999608
非肥料用硝酸钾(28342190)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	25994	15714	356728	73825	109195	81197
进口金额(美元)	75989	54138	759305	210111	132453	182792
出口数量(kg)	11232550	19620400	17444500	9554100	3957500	6009100
出口金额(美元)	7924021	14209851	12783990	7376948	3061051	4734332
含氮、磷、钾三种肥效元素的矿物肥料或化学肥料(31052000)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	76783378	66735065	70095062	112426343	112916545	146268117
进口金额(美元)	32228805	25086559	31536398	52228866	45745356	62700666
出口数量(kg)	1653220	1026300	654184	3200731	2855662	19804562
出口金额(美元)	744343	460505	312782	1485206	1938592	8160239
含磷、钾两种元素的矿物肥料或化学肥料(31056000)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	74000	109982	247174	64004	215498	201668
进口金额(美元)	91663	208480	380989	158282	398603	319589
出口数量(kg)	617065	505010	610000	356250	612040	2797060
出口金额(美元)	271097	206901	226467	160960	298974	1128175
硫磺(25030000)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	860032523	848354050	928490846	819921086	971484503	840763581
进口金额(美元)	100930908	119853627	158744106	141523323	157372412	117208227
出口数量(kg)	190000	175000	273130	206000	0	36000
出口金额(美元)	40957	32725	73909	60339	0	20072
钾的磷酸盐(28352400)						
	2017年10月	2017年11月	2017年12月	2018年1月	2018年2月	2018年3月
进口数量(kg)	55779	200407	9748	228767	173423	455663
进口金额(美元)	218763	388592	153900	422104	317444	711010
出口数量(kg)	8547350	11884669	15316738	6542030	8143732	10161639
出口金额(美元)	8652194	12267181	16068976	7302894	9109205	11408148