

研究进展

保育休耕地种植能源植物不会增加温室气体排放

宾夕法尼亚州立大学农业科学院的博士后 Debasish Saha 和同事们位于宾夕法尼亚州中东部的保育休耕地上种植当地多年生禾本科的柳枝黍（switchgrass）和引进的禾本科芒草（miscanthus）作为生物能源植物，测定了试验种植区潜在温室气体氧化亚氮的排放，并和邻近的保育休耕地氧化亚氮排放进行比较。

研究发现，与没有种植能源植物的保育休耕地比较，大部分能源植物种植区氧化亚氮排放并不高，只有山脚下靠近溪流时常积水的能源植物种植区氧化亚氮排放较高，而且作者估计随着种植的能源植物植被的建立，氧化亚氮排放应该下降。研究者认为在这些保育休耕地上种植能源植物是可行的，不会增加温室气体排放，种植的能源植物还会吸收利用土壤中残余的氮素，减少氮素向水体迁移。

论文详情信息：Landscape control of nitrous oxide emissions during the transition from conservation reserve program to perennial grasses for bioenergy. *GCB Bioenergy*, 2017; 9 (4): 783

DOI: [10.1111/gcbb.12395](https://doi.org/10.1111/gcbb.12395)

（金慧敏 编译）

（原文题目：Energy crop production on conservation lands may not boost greenhouse gases）

（来源：<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170310121719.htm>；）

神奇的地毯状植物覆盖技术

地毯状植物覆盖技术是在上季作物收获后种植覆盖植物，在覆盖作物长到适宜时期用较重的辊筒碾压土地，在地表形成地毯状的覆盖植物残体层，然后用免耕播种机直接在地毯状的覆盖植物层上播种下一季作物。地毯状植物覆盖技术有利于保持水分、控制杂草、减少耕作次数，节省能源等。但是任何一项技术都有优点和不足，应用地毯状植物覆盖技术需要选择好覆盖植物种类，到碾压时要有足够的生物量足以覆盖地表控制杂草，又不至于生成很多种子影响下一季作物生长。

宾夕法尼亚州立大学研究员克莱尔·基恩（Clair Keene）和他的研究团队发现用黑麦作覆盖植物时应该在籽粒灌浆中期进行碾压以免生成的种子影响下一季玉米或大豆作物产量，毛叶苕子可以为下季作物提供氮素，但是碾压后残存的毛叶苕子会影响下一季作物生长。克莱尔·基恩认为地毯状植物覆盖技术有很好的应用前景。

论文信息：Cover Crop Termination Timing is Critical in Organic Rotational No-Till Systems. *Agronomy Journal*, 2017; 109 (1): 272

DOI: [10.2134/agronj2016.05.0266](https://doi.org/10.2134/agronj2016.05.0266)

(金慧敏 编译)

(原文题目: Magic cover crop carpet?)

(来源: <https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170301142610.htm>;))

过去 50 年中国恶劣天气的发生频率减少

2017 年 2 月 17 日, 清华大学和美国宾夕法尼亚州立大学的研究人员在《科学报告》(Scientific Reports) 发表题为《过去 50 年中国恶劣天气发生频率减少的趋势》(Decreasing trend in severe weather occurrence over China during the past 50 years) 的文章。研究论文指出 1960 年以来, 中国恶劣天气发生了巨大变化。冰雹、雷暴和飓风事件发生频率已经减少了约 50%。研究人员基于 580 个人工观测站对恶劣天气的连续监测, 分析了全球再分析数据集大尺度环境和恶劣天气指数的相应变化。

研究表明, 1961 至 2010 年, 包括雷暴、冰雹和 (/或着) 破坏性大风在内的恶劣天气数减少了约 50%。一方面, 雷暴和大风日数在 1961 至 2010 年间呈现稳定的下降趋势。年平均雷暴日数从 1960 年的 45 天左右减少到 2010 年的 34 天, 线性下降趋势为每十年 2.82 天。年平均大风日数下降到低于 1960 年水平的 40%, 线性下降趋势为每十年 3.18 天。另一方面, 冰雹日数在 1961 至 1980 年保持相对稳定, 而在 1980 年后以每十年 0.45 天的速率急剧下降。

研究人员进一步发现, 中国恶劣天气的减少与亚洲夏季风弱密切相关。夏季风是中国暖季发生恶劣天气的水汽和动力强迫主要来源。但是研究人员认为相关性并不一定意味着因果关系, 夏季季风减弱对中国降水恶劣天气可能的贡献需要根据未来更多的研究及更加全球化的视角进行论证。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Decreasing trend in severe weather occurrence over China during the past 50 years)

(来源: <http://www.nature.com/articles/srep42310>;))

利用植物根际微生物提高磷利用效率

北卡罗莱纳大学的研究人员定位一种帮助植物根际土壤细菌大量吸收土壤磷素的重要基因开关, 把磷素向根系汇集, 提高产量。相关工作发表在三月十五日的“自然”(Nature) 杂志上, 提出了通过微生物的作用提高植物对磷素的利用效率。

Jeff Dangl 和资深教授 John N. Couch 等研究人员介绍说: “我们的研究清晰地表明一种关键转运蛋白 PHR1 在控制植物在低磷条件下的反应, 当植物处于低磷环

境时，植物免疫系统下降，增强从土壤中对磷素的吸收。”其研究团队还证实，这些细菌通过养分探查和免疫防护，与植物之间建立起一种共生关系，细菌一方面和植物竞争土壤中磷素会加剧缺磷胁迫，另一方面这些细菌会“敦促”植物开启磷胁迫反应机制。

在另一项室内试验中，该研究团队从本地土壤中分离出 35 种细菌，并把它们移植到灭过菌的同一土壤上正常生长的拟南芥（*Arabidopsis*）的根际，当把这些处理过的拟南芥种植到低磷土壤时，它们对磷胁迫的反应增强了。

研究还发现 PHR1 和 PHL1 不仅激活了植物对低磷胁迫的反应，而且激发了降低免疫活性的基因表达，有利于一致的细菌的落地存活。

（金慧敏 编译）

（原文题目：Carolina researchers make discovery that could increase plant yield）

（来源：

<http://www.unc.edu/campus-updates/carolina-researchers-make-discovery-increase-plant-yield>）

最新资讯

2016 全球农业投入品行业新格局及未来趋势解析

世界农化网对 2016 年全球农业投入品行业进行了梳理分析。从短期及中长期来看，全球农业投入品行业进入小幅下滑及低速增长时期，尤其是传统的植保及肥料领域，未来 5 年的复合年增长率将保持低位运行，但是对于新兴的生物农药及精准农业来说，未来 5 年有望进入高速发展期。据 MarketsandMarkets 报告数据显示，2016 年全球作物保护品的市值有望达到 548.8 亿美元，未来 5 年年均复合增长率有望达到 5.15%，至 2021 年市值有望达到 705.7 亿美元。其中，除草剂仍然占据最大的市场份额（44.2%），杀虫剂和杀菌剂分列二三位。而生物农药有望成为增长最快的一类产品。未来 5 年，全球种子，肥料及精准农业亦将保持不同程度的增长。值得一提的是，虽然肥料行业整体增长不容乐观，但是新型特种肥料，因具有特殊功能，例如抗病、抗旱、抗逆，同时符合绿色、生态、环境友好等行业发展的主流方向，而获得市场的青睐，未来有望成为行业发展中的一枝独秀。

编者认为农药及种子领域的 2016 全球市场格局已经发生了颠覆性的变化，产业集中度越来越高。三大超级巨头（DowDuPont, ChemChina-Syngenta, Bayer-Monsanto）分别控制了全球农药市场 79% 及全球种子市场 46% 的份额（如图 2 所示）。而第二梯队的公司业已完成对相关公司的并购。相比之下，肥料领域的并购规模不是很大，但是也在有序推进中。2016 年，全球最大钾肥生产商 PotashCorp 与其竞争对手化肥巨头 Agrium Inc 宣布合并，合并后的价值达 360 亿美元。2015 年，CF 工业公司以 80 亿美金的价格收购北美和欧洲 OCI 以建立世界上最大的氮肥公司。

编者对全球植保法律法规进行了梳理。认为这些新出台的法规将持续影响产业格局。

同时认为大数据助力精准农业进入高速发展阶段。但是中国的精准化程度还不是很很高,发展潜力巨大,未来 5 年的复合增长率预计达到 25.6%。据业内人士分析,设备和软件兼容性的缺乏是限制精准技术应用的最大单一因素,而这个问题也越来越受到行业内外的关注,除此之外也遇到了其它的一些影响因素,比如:技术开发远远领先于价值创造;无线接入的不一致性或均匀化;专业技术人员缺乏等等。

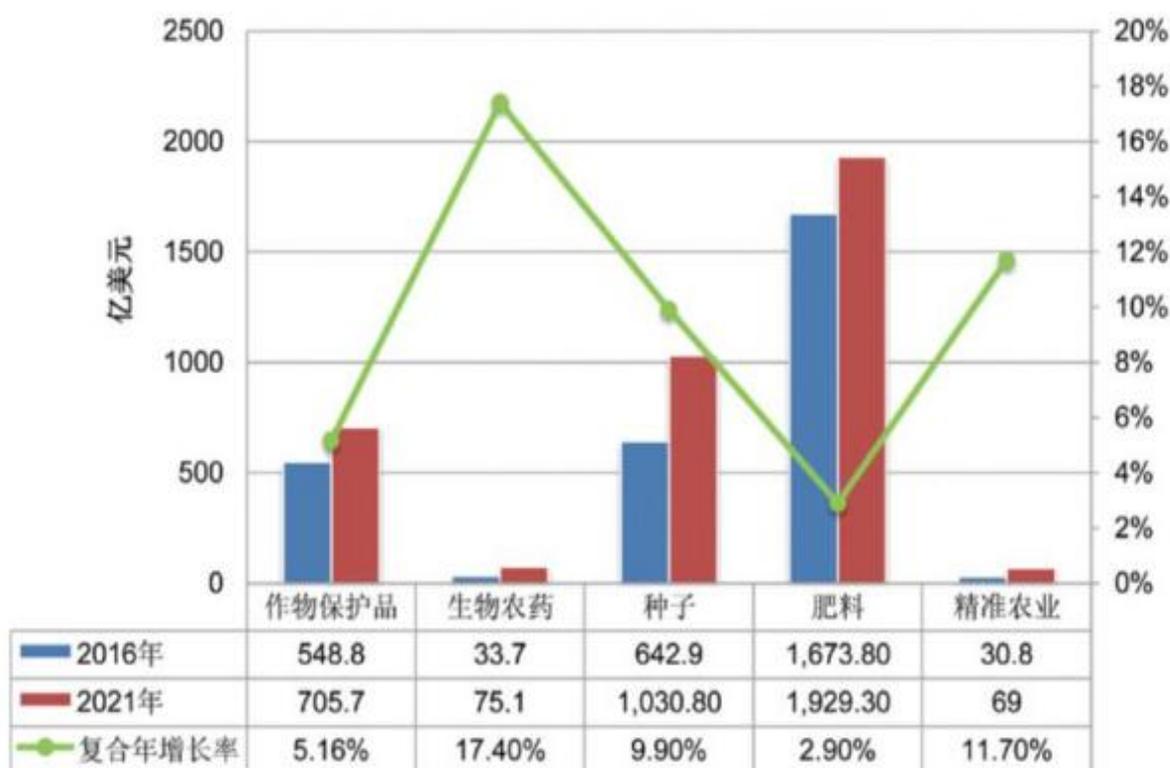


图 1. 全球植保及相关部门未来 5 年市场走势 (来源: MarketsandMarkets)

(金慧敏 编译)

(原文题目: 2016 全球农业新格局及未来趋势解析)

(来源: <http://cn.agropages.com/News/NewsDetail---13679.htm>;))

农业部发布 2017 年农业面源污染防治攻坚战重点工作

近日农业部印发《2017 年农业面源污染防治攻坚战重点工作安排》。要求各级农业部门要深入贯彻中央关于生态文明建设的重大决策部署,落实中央 1 号文件精神,按照“重点突破、综合治理、循环利用、绿色发展”的要求,紧紧围绕“一

控两减三基本”目标，加强农业环境突出问题治理。按照重点突破、综合治理、循环利用、绿色发展的要求，强化政策保障，探索农业面源污染治理有效支持政策；强化综合示范，重点打造省县两级农业面源污染防治示范体系；强化监测考核，完善监测网络，逐步将一控两减三基本的成效纳入绩效考核范围，坚决打好农业面源污染防治攻坚战。

农业面源污染防治攻坚战重点工作安排在工作措施上，提出了实施“七个行动”：

一是推进化肥农药使用量零增长行动。加强试点示范，做好技术凝练与推广，做好农企对接，推进社会化服务。

1.推进化肥减量增效：创建 200 个化肥减量增效示范县，总结提炼一批可推广的化肥减量增效技术模式。测土配方施肥实施范围由粮食作物扩展到设施农业及蔬菜、果树、茶叶等经济作物。

2.推进农药减量控害：在果菜茶优势产区，选择 150 个重点县（市）开展全程绿色防控试点，集成推广以生物防治为主的绿色防控技术。开展高效植保机械示范展示，推广低容量喷雾、静电喷雾等先进施药技术，提高农药利用率。

二是推进养殖粪污综合治理行动。全面推进畜禽养殖粪污处理和资源化，开展畜禽养殖标准化示范、水产健康养殖示范场和示范县创建活动，推进洞庭湖区畜禽水产养殖污染治理试点工作。

三是推进果菜茶有机肥替代化肥行动。创建果菜茶有机肥替代化肥示范县，构建果菜茶绿色发展工作机制。

四是推进秸秆综合利用行动。实施好秸秆综合利用试点，召开秸秆机械化还田离田现场推进会，发布推介秸秆综合利用十大模式。

五是推进地膜综合利用行动。探索推进东北黑土地地膜使用零增长计划，在西北、华北等旱作地区开展地膜回收利用补助试点，开展可降解地膜试验示范。

六是推进农业面源污染防治技术推广行动。研发一批与“一控两减三基本”目标相关的新技术、新产品和新设备，做好技术应用推广。强化技术创新，组建农业废弃物综合利用、生态循环农业等创新联盟，合力解决关键技术问题。推进技术应用，分区域、分作物总结提炼一批化肥减量增效技术模式，编制施肥指导手册集成推广，发布科学施肥指导意见。

七是推进农业绿色发展宣传行动。组织开展多形式、多渠道、全方位的绿色发展系列宣传报道活动，举办现场经验交流会，集中展示绿色技术，推介绿色发展模式。

（金慧敏 编译）

（原文题目：农业部发布 2017 年农业面源污染防治攻坚战重点工作）

(来源: http://www.moa.gov.cn/zwillm/ghjh/201702/t20170228_5497839.htm;))

国家化肥减量增效科技创新联盟在京成立

3月20日,由国家农业部提议,中化化肥有限公司牵头,全国23家教学、科研、推广机构和农化龙头企业联合组建的“国家化肥减量增效科技创新联盟”在京成立,该联盟旨在整合行业资源,全面推进减肥增效工作。

2017年2月5日,中央发布新世纪以来指导“三农”工作的第十四份一号文件。强调要深入推进农业供给侧结构性改革,推行绿色生产方式,着力推进农业提质增效。“化肥是‘粮食的粮食’,化肥行业应该肩负责任,按照中央一号文件的部署,走在农业供给侧改革的前列”。2015年2月,农业部发布《到2020年化肥使用量零增长行动方案》,提出“力争到2020年,主要农作物化肥使用量实现零增长”。2016年,全国农用化肥用量实现自改革开放以来首次接近零增长,部分省份已实现负增长,化肥使用量零增长行动取得了初步成效。

据国家农业部全国农技推广服务中心党委书记魏启文介绍,国家农业部近年来加快推进各领域国家农业科技创新联盟的组建工作,化肥减量增效科技创新是其中一个重要组成部分。中化化肥有限公司作为国内领先的化肥研发、生产、销售和农化服务企业,主动承担了“国家化肥减量增效科技创新联盟”的牵头承建业务,搭建了工作平台,建立了运行机制,明确了发展方向。

联盟的工作重点:“减量”与“增效”并重 助推农业供给侧改革

中化化肥总经理覃衡德阐述联盟工作重点是应突出和围绕“减”和“增”这两个关键,“减量”和“增效”并重。

“减量”最重要的应是以养分利用更高效、环境更友好的肥料产品替代传统、常规的低效化肥产品,或与常规化肥形成更好的组合,推动肥料结构的优化升级,进而实现国家化肥总施用量的减少,带动环境的改善与土壤肥力的恢复与提升。

“增效”方面,最重要的是为农民增收贡献力量。通过化肥减量增效,最终实现农业种植主体的效益增加。覃衡德指出,为实现“增效”目的,一是要共同实施化肥产品结构的调整和升级,降低农民的用肥成本、人工成本等;二是在研发和推广新型肥料时,关注农民用户的投入产出效益,在实现农作物增产提质的同时,又要关注成本的变化,实实在在的给农民提供投入产出效益最佳的产品和技术解决方案。

联盟目标,力争2020年主要农作物化肥使用量实现零增长

中化化肥副总经理李仰景表示,围绕“化肥减量增效”这一主题,“国家化肥减量增效科技创新联盟”将建立科学施肥管理和技术体系,力争到2020年主要农作物化肥使用量实现零增长并逐步降低。同时,他建议农资行业,尤其是化肥行业完善标准体系,加强市场规范,有效保障流通领域的产品质量。建议不断完善现

有标准体系、加大抽样检测力度和惩治力度，通过行业立法、执法，整顿秩序，保证终端用户利益。

联盟首批成员单位一共 23 家，除发起单位中化化肥之外，包括中国农业大学、中国农业科学院、中科院沈阳生态应用研究所、南京农业大学等 12 个权威科研机构，包括中化现代农业、中种集团、河南心连心、云天化、瓮福集团、金正大等 11 家龙头企业。

(金慧敏 编译)

(原文题目：国家化肥减量增效科技创新联盟在京成立)

(来源：http://www.agri.cn/V20/ZX/nyyw/201703/t20170321_5531540.htm;))

研究报告

土壤有机碳:隐藏的潜力

由粮农组织、政府间气候变化专门委员会、政府间土壤技术小组、《联合国防治荒漠化公约》科学-政策联系平台，全球土壤伙伴关系及气象组织共同主办专题研讨会发布《Soil Organic Carbon: the hidden potential》

(<http://www.fao.org/documents/card/en/c/ed16dbf7-b777-4d07-8790-798604fd490a/>) 报告阐述陆地碳汇的关键作用。

大气中的碳通过植物或有机残留物被"固定"，并通过随后的主要自然过程被封存于土壤。土壤碳含量包括生物和非生物成分，也可能包括田间的作物残茬及数千年前的腐烂物质。报告称上述因素构成了庞大的碳汇。报告认为，地球土壤碳汇是向大气释放大量温室气体还是封存更多的温室气体，这将取决于我们的管理决策。地球上已有三分之一的土壤发生退化，导致全球土壤有机碳储量大幅度减少，并向大气释放多达 1000 亿吨的碳。

今天发表的报告强调，土壤管理不善导致的土壤碳储量不断减少将破坏为遏制全球变暖，避免旱涝灾害和其他气候变化影响所付诸的努力。与此同时，温度上升和极端天气事件的日趋频繁还将造成更多土壤有机碳损失，这使得对改进管理的需求更加迫切。有机质含量高的土壤，如泥炭地和温度敏感的永冻层尤其令人关注。这些"热点"地区未来可能成为温室气体的净排放源，影响干预措施的有效实施。

一些研究表明，农业退化土壤的恢复可以从大气中去除高达 510 亿吨的碳。其他人估计，采用保护土壤有机碳的农作方法可以使粮食产量每年增加 1760 万吨。

最近获批的粮农组织《可持续土壤管理自愿准则》有助于解决技术和体制限制，并提供关于如何扭转土壤有机物损失不利趋势的重要信息。

(金慧敏 编译)

(原文题目: News Article: Soil management could make or break climate change response efforts)

(来源: <http://www.fao.org/news/story/en/item/852978/icode>)

2017 年《世界水资源开发报告》强调农业废水利用的重要性

联合国水机制 3 月 22 日发布的联合国《世界水资源开发报告》呼吁,在水资源日益稀缺,但在对水资源需求日益增长的情况下,要彻底转变观念,将废水视作一种资源而不是一个问题。报告强调农业既产生污水也利用污水,该部门既可能造成污染,同时也可能受污染的影响。

在全球范围,废水大多在未加处理的情况下被排放到环境中,导致在世界许多地区,受污染的水被排入江河湖泊,并最终进入海洋。但是,经过处理和回收利用的废水可以成为应对水短缺的一种具有成本效益和可持续的解决方案。报告指出农业约占淡水提取量的 70%,但处理废水的再利用仅占很小部分。处理后的废水也可以成为潜在的原料来源,如磷和硝酸盐,可以转化为肥料。作为一种有限和消耗性的矿物资源,全球对磷的需求的 22%可以通过再利用处理过的废水而得到满足。例如,在约旦,90%的处理废水被用于灌溉,而在以色列,处理废水占全部灌溉用水的近一半。全球至少有 50 个国家利用废水进行灌溉,约占全部灌溉土地的 10%。但是,包括非洲在内的许多地区的数据尚不完整。

粮农组织也发起"应对水资源短缺全球框架",旨在促进替代性水源的利用,如雨水收集和废水处理回用。它还鼓励开展知识共享和开发创新方法来解决农业用水问题。

报告认为废水在循环经济背景下发挥着关键作用,改善废水管理可以产生社会、环境和经济效益,对实现"2030 年可持续发展议程"至关重要。

报告全文链接地址: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002471/247153e.pdf>

(罗婷婷 编译)

(原文题目: News Article: Wastewater an opportunity being flushed away)

(来源: <http://www.fao.org/news/story/en/item/853565/icode>)

论文推荐

土壤环境大数据:构建与应用

中国科学院沈阳应用生态研究所专家在《中国科学院院刊》2017年第2期发文《土壤环境大数据:构建与应用》，文章阐明我国土壤环境大数据发展的数据基础与瓶颈问题是什么？提出了土壤环境大数据系统的构建方法与技术流程。

文章阐述了土壤环境大数据特点：土壤环境质量的变化慢、波动小,污染具有累积性和滞后性的特点，公众没有直接的感官判断能力，也难以进行自动在线监测,人工采样监测的成本更高,因此,在预报预警方面难度较大。但土壤环境质量的变化特点也为大数据发展提供了另一个优势,即针对土壤环境的“源-汇”特性,探索土壤环境质量与各种影响因子的因果关系,通过多元化数据,如整合区域内污染源空间分布数据、污染物排放类别与总量数据、污染扩散的多维途径、环境的消纳能力与空间差异,以及与环境质量相关的背景值图集、各种遥影像资料等,建立基于时空的多维大数据模型。

作者介绍了欧美国家环境大数据发展的情况。着重介绍了美国国家环保局(EPA)在监测网络建设方面环境大数据服务。介绍了 EPA 通过环境信息交换中心(Central Data Exchange),实现环境数据快速、有效、安全且精确的实时交换,以此连接美国联邦政府、地方政府、企业及 EPA 各分支单位。EPA 通过环保状况数据库(Envirofacts),以地图可视化的模式,将空气、水、废、毒、辐射、土壤等环保数据系统开放给社会大众,可检索废气排放量、排水许可证、危废处理过程、有毒化学品排放、超基金状态等公众关注信息。

作者认为我国土壤大数据的特点为：土壤环境质量的变化慢、波动小,污染具有累积性和滞后性的特点，公众没有直接的感官判断能力，也难以进行自动在线监测,人工采样监测的成本更高,因此,在预报预警方面难度较大。

研究人员提出土壤环境大数据的采集需首先进行数据融合(Data Blending),再进行集成分析。根据土壤环境大数据的特点,作者提出了以土壤环境质量为核心的

大数据系统的技术路线图，如下图所示：

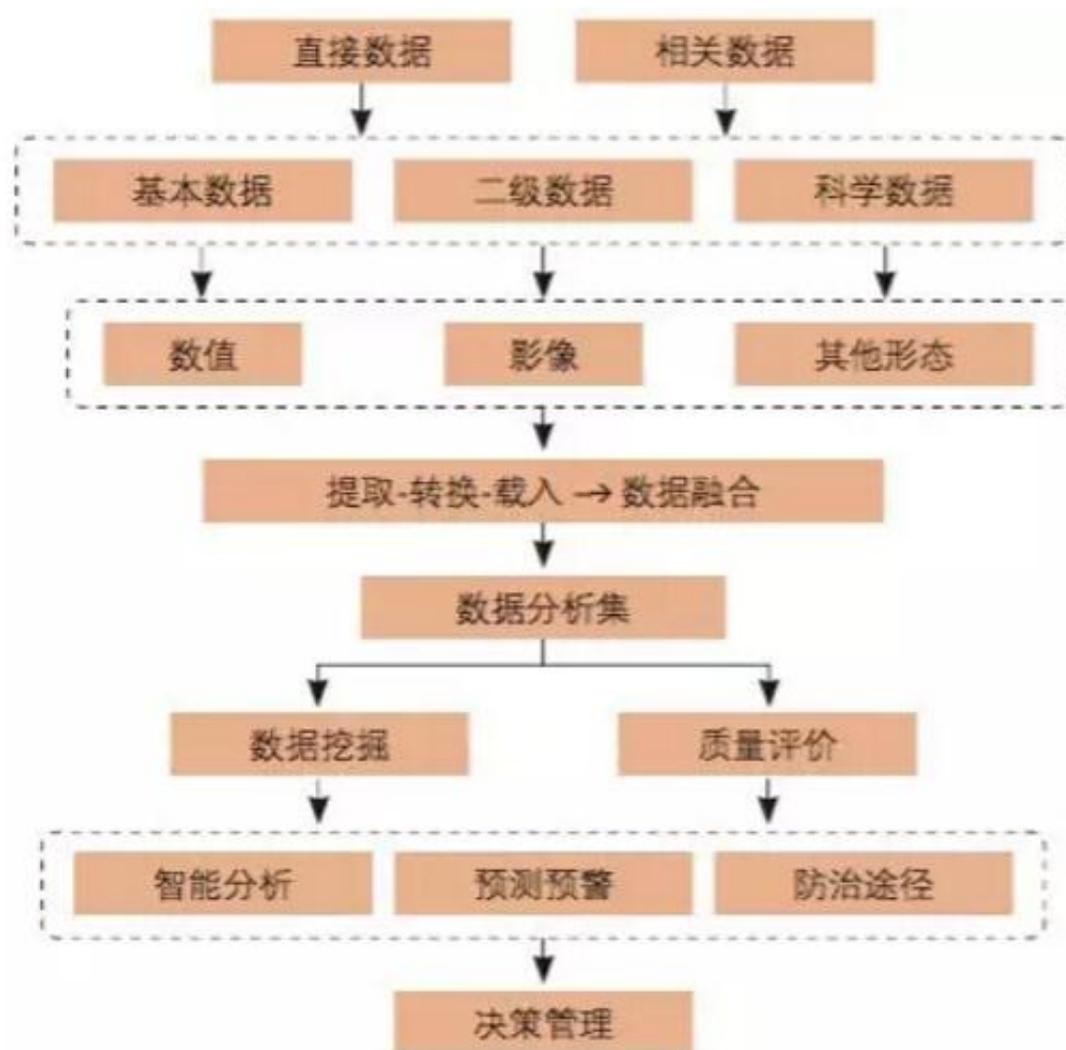


图1 土壤环境质量大数据构建与应用

作者建议统筹建立土壤环境大数据云平台、管理平台和专题应用平台,提供面向区域尺度土壤环境管理、多主体跨介质协同治理和农产品安全保障的公共服务与创新应用产品。

(金慧敏 编译)

(原文题目: 土壤环境大数据:构建与应用)

(来源: http://www.bulletin.cas.cn/ch/reader/view_full_html.aspx?file_no 170211&flag=)