

2020 年北京市农业主推技术

北京市农业农村局

目 录

1. 技术（产品、集成模式）名称：鲜食玉米“抢早延后”高效种植技术.....	1
2. 技术（产品、集成模式）名称：鲜切果蔬加工保鲜技术集成.....	3
3. 技术（产品、集成模式）名称：规模养殖母猪定时输精批次生产技术.....	6
4. 技术（产品、集成模式）名称：鲜食甘薯优质高效种植技术集成.....	10
5. 技术（产品、集成模式）名称：黄瓜抗线脱蜡嫁接技术.....	13
6. 技术（产品、集成模式）名称：设施果菜基质栽培营养液循环利用栽培模式.....	14
7. 技术（产品、集成模式）名称：塑料大棚蔬菜高效生产机械化技术.....	16
8. 技术（产品、集成模式）名称：有机肥替代化肥技术.....	18
9. 技术（产品、集成模式）名称：蔬菜水肥一体化技术.....	19
10. 技术（产品、集成模式）名称：弥粉法施药防治设施蔬菜病害技术.....	20
11. 技术（产品、集成模式）名称：土壤消毒防治果类蔬菜土传病害技术.....	22
12. 技术（产品、集成模式）名称：蔬菜病虫全程绿色防控技术.....	24
13. 技术（产品、集成模式）名称：京郊地区秋冬茬生菜病害绿色综合防控技术.....	27
14. 技术（产品、集成模式）名称：黑木耳林下高效栽培技术.....	28
15. 技术（产品、集成模式）名称：平菇立体层架栽培技术.....	29
16. 技术（产品、集成模式）名称：草莓种苗秋季种植与环境控制技术.....	30
17. 技术（产品、集成模式）名称：小型西瓜双蔓整枝高密度栽培技术.....	32
18. 技术（产品、集成模式）名称：智利小植绥螨防治西瓜红蜘蛛技术.....	34
19. 技术（产品、集成模式）名称：设施园艺作物水肥管理与绿色防控智能云系统应用.....	36
20. 技术（产品、集成模式）名称：植物疫情阻截管理信息系统应用.....	39
21. 技术（产品、集成模式）名称：农业科技智能咨询机器人服务技术.....	41
22. 技术（产品、集成模式）名称：优质全株玉米青贮质量评价技术.....	43
23. 技术（产品、集成模式）名称：猪低蛋白日粮应用技术.....	45
24. 技术（产品、集成模式）名称：规模猪场空气源热泵集成供暖技术.....	47
25. 技术（产品、集成模式）名称：非洲猪瘟快速检测技术.....	49
26. 技术（产品、集成模式）名称：提高种公鸡综合繁殖性能的饲料配制技术.....	51
27. 技术（产品、集成模式）名称：提高放养蛋鸡产蛋率的饲料配制技术.....	53
28. 技术（产品、集成模式）名称：鸭坦布苏病毒病综合防控技术.....	55
29. 技术（产品、集成模式）名称：鲟鱼低氮磷排放饲料.....	57
30. 技术（产品、集成模式）名称：金鱼小池循环水养殖技术.....	58
31. 技术（产品、集成模式）名称：生物生态水质综合调控与节水技术.....	59

1. 技术（产品、集成模式）名称： 鲜食玉米“抢早延后”高效种植技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

随着种植结构调整的加快，满足市民消费需求、符合都市型现代农业要求的鲜食型玉米种植面积逐年扩大。目前消费市场对鲜食玉米的需求主要集中在上市时间、持续供应能力、果穗大小和品质等方面，而鲜食玉米自身对种植时期、植保药剂等要求也较高。为充分利用京津冀地区有限光热资源，保证鲜食玉米优质果穗 6-10 月持续供应，确保产品品质，以优质品种选择、错期播种为核心，集成鲜食玉米“抢早延后”高效种植技术，改传统的小麦玉米“上下两茬”为高产值、高收益的鲜食玉米错期种植。

（二）技术示范推广情况

该技术已在北京市鲜食玉米种植区大面积推广应用，并辐射京津冀周边地区。

（三）技术获奖情况

以该技术为核心的科技成果获得 2019 年北京市农业技术推广奖一等奖。

增产增效情况：

技术应用区平均亩产 1045 千克；平均亩产值 2190 元，较传统小麦玉米“上下两茬”种植增加 100%以上，较常规鲜食玉米种植方式增加 40%以上。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）核心技术一：品种选择。推荐选择高端鲜食玉米品种。

以品种类型分类：糯玉米推荐选用京科糯 2010、农科玉 368、密甜糯 1 号等优质甜加糯型品种；甜玉米推荐选择 BMB380、京科甜 533、京科甜 608、京白甜 456、美珍 206、斯达甜 221 等水果型甜玉米品种。

以播期分类：春播品种推荐京科糯 2010、农科玉 368、密甜糯 1 号、BMB380、京科甜 533、京科甜 608、京白甜 456、美珍 206、斯达甜 221；夏播品种推荐农科玉 368、密甜糯 1 号、BMB380 等品种。

（二）核心技术二：错期播种。根据采收期计算适播期，在每年 3-8 月采用不同播种技术实现错期播种、持续采收。

抢早播种：播种时段为 3 月上、中旬至 4 月中旬，3 月上、中旬采用春大棚育苗移栽技术，3 月中旬采用拱棚育苗移栽技术，3 月下旬到 4 月中旬采用“深 V”覆膜播种技术。

露地直播：4 月下旬起采用露地直播技术至 7 月 20 日，自 5 月中旬起种植品种更换为夏播品种。

迟播延收：7 月 20 日至 8 月 20 日，在钢架大棚（不覆棚膜）中播种，9 月中旬覆盖棚膜，采收期可延长至 10 月中下旬。

（三）配套技术一：种植隔离

糯玉米栽培必须与普通玉米隔离，甜玉米栽培必须与糯玉米和普通玉米隔离，不同粒色鲜食玉米要相互隔离。防止因串粉而影响鲜食玉米的品质。隔离的方法有空间隔离和时间隔离 2 种：空间隔离要求间距应在 300 米以上；时间隔离时，春播播期应间隔 15 天以上，夏播播期应间隔 7 天以上。

（四）配套技术二：绿色防控

选用抗病虫优良品种，同时采用高质量包衣种子，并利用赤眼蜂、Bt 菌剂、白僵菌制剂等绿色安全防控技术，严禁使用高毒高残留农药，特别是采收前 15 天内禁用农药。

（五）配套技术三：适期采收及产后保鲜

适期采收：鲜食玉米适采期短，应从授粉后（花丝变色）开始计算天数，一般授粉后 22-25 天为最佳采收期（具体时间根据品种特性而定），注意及时采收。采收时选择大小一致果穗，穗长一般不低于 18 厘米。

产后保鲜：贮存在清洁、避光、阴凉及无鼠害、毒害、虫害的成品库房中，不得与有毒、有害、有异味和腐蚀性物品混合存放。贮存时按照品种、规格分别贮存。贮存温度在 10℃ 以下，空气相对湿度保持在 90%-95%，存放时间 1-2 天；0℃ 时，可存放 3-4 天。为防止采后甜玉米的糖分下降，籽粒变色，确保鲜食及加工的品质，要求在采收后 6 小时内完成保鲜处理，12 小时内完成加工处理。

适宜区域：

该项技术模式适宜在京津冀地区原小麦玉米“上下两茬”种植区域推广应用。

注意事项：

- （一）所选品种必须通过正式审定或同生态区引种备案。
- （二）鲜食玉米采收窗口短，应注意提前判断采收期，及时安排采收。

技术（产品、集成模式）依托单位：

（一）单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联系人：裴志超

联系电话：15011325262

电子信箱：pzc2010@163.com

（二）单位名称：北京市农林科学院玉米研究中心

联系地址：北京市海淀区蓝靛厂南路 5 号

邮政编码：100097

联系人：史亚兴

联系电话：13701280627

电子信箱：syx209@63.com

2. 技术（产品、集成模式）名称： 鲜切果蔬加工保鲜技术集成

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

随着我国西式快餐和中式餐饮的发展，我国鲜切蔬菜市场发展迅猛。中央机关单位、大学食堂、大型企业的食堂及大型团餐公司，为了降低成本，提高自身效率，方便快捷，对鲜切产品的需求也是越来越大。现代生活节奏快，年轻人为了节约时间及寻求健康生活方式，也纷纷加入购买鲜切果蔬的大军。鲜切果蔬具有广阔的发展前景，市场需求巨大。

本技术针对鲜切果蔬产品贮运过程中出现的褐变、萎蔫、损耗率高、产品保鲜期短、加工过程中由于脱水不完全产品易腐烂、生产自动化程度低、以及生产缺乏规范与标准等问题，从设备升级及配套工艺优化、产品加工、保鲜与包装、产品质量与安全控制等方面进行了技术集成与应用。并针对不同鲜切果蔬产品的特性和需求，开发出适宜不同鲜切果蔬气调包装保鲜的活性包装材料，并建立气调包装保鲜技术体系，可将鲜切果蔬原料及其产品在现有保鲜期 3-5 天基础上再延长 2-9 天，并保持较好的营养品质。不仅方便了企业的生产安排，无需安排夜班生产，还大大节约了运输成本，并扩大了短保质期鲜切果蔬产品的销售半径。

该技术集成了鲜切蔬菜加工保鲜及安全管理技术，为企业鲜切果蔬生产的全链条技术支持与服务。

（二）技术示范推广情况

该技术已成功应用于肯德基、麦当劳、汉堡王、赛百味等知名餐饮集团的鲜切菜生产商，示范应用于长子营航食基地——北京市裕农优质农产品种植公司大兴分公司。在该基地是华北地区最大的鲜切果蔬加工基地，建立了鲜切菜技术及集成示范生产线 3 条，产能每年 3 万吨。示范应用的新型鲜切果蔬气调保鲜包装材料及保鲜体系已成功地将 16 个产品的保质期不同程度地延长了 2-9 天，取得了巨大的经济及社会效益。

（三）技术获奖情况

该技术具有较高的成熟度及先进性，获得北京市农业技术推广一等奖 1 项、北京市科技进步二等奖 1 项以及 2019 年中华农业奖三等奖 1 项。

增产增效情况：

应用该技术后，鲜切果蔬在现有 3-5 天基础上可再延长 2-9 天，达到 5-14 天，减少损耗率 15%-20%，扩大了短保质期鲜切蔬菜产品的销售半径。保质期每延长 1 天，销售半径可延长 50km，其中鲜切生菜保质期可延长至 14 天，达到国际先进水平。专用包装材料及保鲜技术体系的应用与现有鲜切果蔬包装相比，无需新设备的投入及人工增加，即可实现产品保鲜期的延长。通过加工节水技术的应用，可实现该工序人力成本降低 50%，以年加工鲜切蔬菜 2500 吨生产线计，实现企业年节水 0.78 万吨，并可实现精准消毒，减少消毒液的使用量。该鲜切果蔬加工集成技术，不仅延长了鲜切果蔬的货架期并通过生产卫生规范及标准的实施更保证了产品的安全及品质。

该项技术不仅提高了企业经济效益，还由于净菜的应用及损耗的降低，大大帮助减少了城市垃圾和环境污染，经济效益及社会效益显著。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）产品保鲜技术体系的建立

针对蔬菜贮藏期短、易腐烂及损耗率高等问题，通过建立不同蔬菜的呼吸速率模型，从而有效的降低果蔬的呼吸强度、延缓养分分解，保持其原有的形态、色泽、风味和质地，以达到延长保质期的目的。该技术研发出适用于各种鲜切蔬菜专用的包装材料，并建立了涵盖包装材料、保鲜条件、包装规格、容积比及包装规范等方面的气调包装保鲜技术体系，有效延长鲜切蔬菜产品的货架期。通过果蔬呼吸平衡点的确立、包装材料的开发以及保鲜体系建立这三个环节来实现产品保质期的延长。

（二）专用包装材料研发及应用

通过测定贮藏期内的气体成分变化、呼吸速率及鲜切果蔬的感官、微生物、营养及包括电导率、失水率、失重率以及各种酶活在内的生理生化指标的变化，对获取的大量数据进行分析与计算，确定不同果蔬的呼吸平衡点，使果蔬由于自身呼吸作用消耗 O_2 产生 CO_2 、乙烯、水在包装内外产生的气压差达到气体扩散平衡，并建立呼吸速率模型。根据模型确定最佳包装材料的相关技术参数，通过共挤、打孔、掺杂等方法开发出针对不同产品的呼吸材料。

（三）生产工艺的优化及创新

1. 鲜切蔬菜加工节水技术

（1）研究水温冷却及监控技术，实现了清洗消毒用水的自动冷却及循环综合利用。针对鲜切蔬菜加工过程中清洗消毒环节需不断添加冰块、冷水进行降温，通过研究水温冷却与监控技术，对清洗消毒设备级，增加制冷循环设备，实现清洗消毒用水的自动冷却，减少冷却用水和冰的添加次数，既避免了温度不当对蔬菜造成的损伤，又节约了生产用水。

（2）研究消毒剂浓度恒定控制技术，实现消毒液的自动添加和浓度恒定控制，减少了消毒液的使用及用水量。增置自动化添加消毒液系统，以一定的频率向消毒槽内添加消毒液，保证安全生产的同时，也降低了员工工作强度。

（3）制定完成生菜清洗消毒关键控制技术 1 套，实现节约用水。为规范员工清洗消毒操作、产品的清洗消毒流程，保障产品质量和更好地实施节水措施，建立了清洗消毒工序危害分析控制工作表，制定了鲜切生菜清洗消毒关键控制技术规程，作为鲜切蔬菜加工厂的指导性文件。该技术不仅实现节水及减少消毒液的目的，还可实现此工序人工成本下降 50 %。

2. 产品褐控技术

将防褐变剂与气调保鲜技术相结合，达到较好的防褐变效果。有效抑制了鲜切果蔬切口的褐变，将保质期延长了 3-5 天。针对马铃薯、洋葱和胡萝卜等蔬菜切分后易氧化褐变的问题，研究不同果蔬变色原因及机理的基础上，重点采取不同护色剂和气调保鲜相结合的等技术手段，对鲜切果蔬褐变防控技术进行集成应用，以提高鲜切果蔬产品品质。

3. 离心设备及工艺的优化

针对现有脱水离心设备稳定性差、不可视，鲜切果蔬产品由于脱水不完全造成的易腐烂保质期短等问题，对改进的离心设备进行配套工艺的优化，可使产品在较短时间内达到理想的含水率并保持产品品质，转速范围 500-1100 rpm/min。

（四）行业生产规范的制定及实施

负责起草制定了国家标准《即食鲜切蔬果生产卫生规范》（即将颁布）、受原北京食药监局委托，负责起草了《即食鲜切蔬果生产许可审查细则》和《冷链即食食品生产审查实施细则》，受北京市农业农村局委托，负责起草了《即用鲜切蔬菜生产监督管理规范》，同时还制订了《北京航食基地鲜切果蔬加工技术规范》，促进了行业的标准化生产。目前正在参与起草商务部的《即食鲜切

蔬果》产品标准。

适宜区域：全国果蔬原料及鲜切果蔬产品生产企业

注意事项：无

技术（产品、集成模式）依托单位：

（一）单位名称：北京农学院

联系地址：北京市昌平区回龙观镇北农路 7 号

邮政编码：102206

联系人：陈湘宁

联系电话：13910866591

电子信箱：1509659476@qq.com

（二）单位名称：北京裕农优质农产品种植有限公司

联系地址：北京海淀区西三旗昌临 813 号

邮政编码：100085

联系人：常希光

联系电话：13801315395

电子信箱：2801903990@qq.com

3. 技术（产品、集成模式）名称： 规模养殖母猪定时输精批次生产技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

1. 技术推广背景

定时输精是利用外源激素人为调控母猪性周期，使之在预定时间集中发情、排卵和配种的一项技术。该技术可通过母猪繁殖批次化，实现规模猪场“全进全出”批次化生产，显著提高母猪繁殖效率与猪场管理效率，推动猪场生产向工业化高效模式转型。

2018年以来，非洲猪瘟疫情肆虐全国，生猪存栏大幅下滑，能繁母猪严重不足。截至2019年9月，我国能繁母猪存栏同比降幅达37.4%，部分省区降幅甚至超过70%。导致国内多地“一猪难求”“见母就留”，但仍不能满足产业需求，并导致母猪空怀率（9%→21%）、死胎数（0.73→2.26）增加等一系列繁殖问题。生猪存栏降低导致肉价飞涨，并带动了物价整体上涨，致使2019年11月CPI同比上涨4.5%（其中猪肉影响CPI上涨约2.64%），生猪产业发展和肉品安全面临前所未有的挑战。为此，党中央、国务院高度重视生猪产能恢复工作。

另外，近年来养猪业规模化水平不断提高，猪群中母猪个体性周期的随机分布及“发情鉴定--配种--妊娠诊断--分娩与接产”循环往复的工作流程，使传统养殖模式下规模猪场工作人员劳动量与强度不断增加，而管理效率每况愈下，且无法对猪舍进行彻底消毒；另一方面，很多后备母猪及初产母猪不发情，繁殖效率低下。急需一种新的生产管理模式，以实现养猪业技术和管理水平的双重提高。欧美等畜牧业发达国家，通过定时输精技术，在规模猪场建立了批次化生产管理模式，真正实现了“全进全出”的工业化管理。既提高了繁殖效率，又减少了疫病交叉感染风险，大幅提高了猪场生产效率和经济效益。当前，我国非洲猪瘟等疫病防控形势严峻，规模养猪企业对定时输精技术需求更加迫切，但该技术应用效果不稳定，关键药物缺乏阻碍了其推广应用进程。

为此，2016年1月，中国农业大学田见晖教授牵头组织大学、研究所、规模养猪企业成立了“全国母猪定时输精技术开发与产业化应用协作组”（以下简称协作组），为定时输精技术在我国推广应用提供了高效研发与试验示范平台。先后组织5批次共32人赴德国考察，组织了5次“协作组”会议，锻造了一批定时输精技术研发与示范推广人员。在此基础上，2017年，又牵头申报了“十三五”国家重点研发计划“畜禽繁殖调控新技术研发”，进一步推动了我国定时输精与批次化生产的研发与推广应用。

通过中国农大与宁波三生生物技术有限公司的合作研发，2018年2月，烯丙孕素作为定时输精关键药物，获得国家二类新兽药证书，结束了该领域无国产药物可用的被动局面。目前，在“十三五”国家重点研发计划支持下，同期分娩关键药物卡贝缩宫素已进入新兽药申报二审阶段，同期排卵关键药物布舍瑞林也已完成临床试验，进入新兽药申报阶段。

2. 能够解决的主要问题

以定时输精技术为核心的母猪批次化生产，使规模养猪真正实现了“全进全出”工业化管理，突破了如下产业瓶颈：

（1）大批后备母猪不发情或隐性发情，发情分散及发情率低导致经产母猪配种利用率低、管理效率低，猪场PSY（PSY是指每头母猪每年所能提供的断奶仔猪头数）成绩差。

(2) 猪舍无法做到“全进全出”，无法进行彻底消毒导致病原微生物长期滞留，不同批次猪群交叉感染难以避免，猪场生物安全防控水平低下，且猪只精准免疫难度大。

(3) 母猪群繁殖周期同步化程度差，循环往复的繁殖工作流程造成管理混乱和生产管理效率低下。

(二) 技术示范推广情况

根据养殖场存栏规模和生产现状，项目组利用定时输精技术建立了三周批、四周批、五周批的批次化生产模式，并在温氏、牧原、新希望等规模养猪企业进行了示范应用。据统计，自 2018 年 6 月烯丙孕素获得生产许可以来，项目组定时输精技术共推广后备猪 257 万头次，经产母猪 528 万头次，多产仔猪 500 万头，为猪场创造价值 20 亿元。有效提高了母猪繁殖率，促进了非洲猪瘟后生猪产能尽快恢复。

(三) 技术获奖情况

2018 年 2 月获得了“烯丙孕素”与“烯丙孕素内服溶液”国家二类新兽药注册证书，填补了我国在本领域的空白。

2018 年 6 月获得了“烯丙孕素”和“烯丙孕素内服溶液”两个新兽药生产批准文号。

增产增效情况：

(一) 提高母猪配种利用率和年产胎数，减少非生产天数。前期研究表明，定时输精技术可使后备母猪配种利用率由 70%提高至 95%，参繁母猪妊娠率达 80%以上，母猪年产胎次达 2.15-2.3 胎，年提供断奶仔猪数 23.6 头。显著提高了生产效率，降低了劳动力成本。

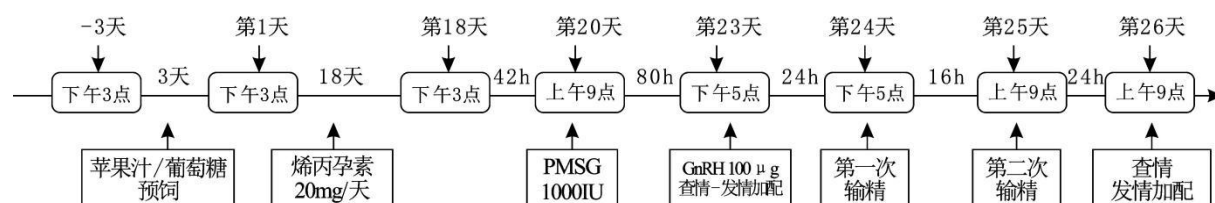
(二) 批次化生产有利于猪舍进行彻底地卫生消毒工作，消灭猪舍病原微生物，提高猪场生物安全水平。不同批次化生产条件下，配种舍、产房一般有 1-2 周处于空栏期，有足够的时间进行猪舍清洗、消毒、干燥，使下一批生产安全性显著提高。避免了批次间猪群混养，可防止疫病在不同批次猪群间交叉感染。

(三) 猪群日龄接近，便于制定防疫程序，提高了管理效率、改善了防疫效果，提高了猪群的抗病力。

(四) 便于规模猪场饲养管理水平和生产效率的提高，从而提高经济效益，提高了终端产品整齐度。

技术（产品、集成模式）要点：

(一) 后备母猪处理方案： 烯丙孕素+孕马血清促性腺激素（PMSG）+促性腺激素释放激素（GnRH）



1. 预饲：同批次参繁后备母猪用连续投药器饲喂苹果汁（或葡萄糖），连续投喂 3 天，每头每天 5mL。以减少母猪对人和饲喂工具的恐惧感，使母猪逐渐适应连续投药；

2. 三天后，每天同一时间饲喂烯丙孕素口服液，饲喂剂量 20mg/头，连续饲喂 18 天；

3. 注射血促性素：最后一次饲喂烯丙孕素后，间隔 42 小时（即饲喂烯丙孕素后第 20 天的上午 9 点），颈部肌肉注射 PMSG，注射剂量 1000IU/头；

4. 注射促性腺激素释放激素：注射 PMSG 后 80 小时（即饲喂烯丙孕素后第 23 天的下午 5 点），

颈部肌肉注射 GnRH，注射剂量 100μg/头；

5. 输精：精液采集、稀释、品质检查及人工输精等程序均按 NY/T 636-2002 执行，猪精液常温保存，方法按照 GB/T 25172-2010 执行；

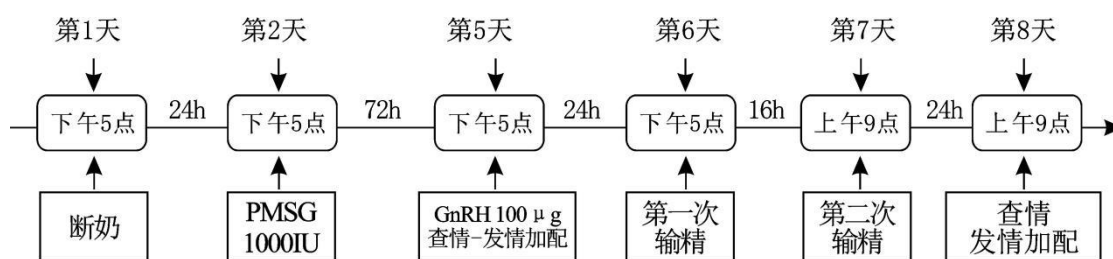
注射 GnRH 时（即饲喂烯丙孕素后第 23 天下午）第一次查情，有静立反应的母猪提前输精一次；注射 GnRH 后间隔 24 小时（即饲喂烯丙孕素后第 24 天的下午 5 点），进行第一次定时输精；第一次输精间隔 16 小时后（即饲喂烯丙孕素后第 25 天的上午 9 点），进行第二次定时输精；间隔 24 小时（即饲喂烯丙孕素后第 26 天的上午 9 点）第二次查情，个别母猪仍有静立反应，增加输精一次；

每次输精前，精液或输精管中均加入 10 IU 缩宫素。

6. 输精结束后做好配种记录，记录母猪耳号、发情时间、配种时间及次数，以及公猪号、配种员等信息。

（二）经产母猪处理方案：

1. 选择断奶经产母猪进入待配繁殖群。



2. 母猪分娩后哺乳 3-4 周的任意一天下午 5 点，统一断奶，记为第 1 天。

3. 断奶后 24 小时，每头母猪颈部肌肉注射 1000IU 的 PMSG；

4. 注射 PMSG 后间隔 72 小时（即断奶后第五天的下午 5 点），每头母猪颈部肌肉注射 100μg 的 GnRH；

5. 输精

注射 GnRH 时第一次查情，有静立反应的母猪提前输精一次；

注射 GnRH 后间隔 24 小时进行第一次定时输精；

第一次输精后间隔 16 小时进行第二次定时输精；

间隔 24 小时第二次查情，个别母猪仍有静立反应，增加输精一次；

每次输精前，精液或输精管中均加入 10 IU 缩宫素。

6. 输精结束后做好配种记录，记录母猪耳号、发情时间、配种时间和次数，以及公猪号、配种员等信息。

适宜区域：

全国范围内各种规模猪场

注意事项：

（一）后备母猪选择应以有初情期的母猪为主；

（二）为了保证批次化猪群数量和效果，后备母猪应进行烯丙孕素+PMSG+GnRH 两点查情的定时输精程序处理；

（三）为满足批次生产定时输精导致的精液用量陡增，经产母猪应配合应用低剂量深部输精技术；

（四）人工授精时在精液中添加 10IU 缩宫素。

技术（产品、集成模式）依托单位：

(一) 单位名称: 中国农业大学

联系地址: 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码: 100193

联 系 人: 田见晖

联系电话: 010-62734627, 13801267511

电子信箱: tianjh@cau.edu.cn

(二) 单位名称: 北京市畜牧总站

联系地址: 北京市朝阳区慧忠寺 96 号

邮政编码: 100101

联 系 人: 薛振华

联系电话: 010-64973259, 13811186348

电子信箱: chuangxintd@163.com

(三) 宁波三生生物科技有限公司

联系地址: 宁波市海曙区望春工业园区布政东路 159 号

邮政编码: 315100

联 系 人: 翁士乔

联系电话: 13957817946

电子信箱: 2651074858@qq.com

4. 技术（产品、集成模式）名称： 鲜食甘薯优质高效种植技术集成

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

针对我市甘薯生产存在的品质差、效益低等问题，以“优质高效”为核心，突出品种优质、种苗健康、栽培高效和绿色安全，集成了鲜食甘薯优质高效种植技术。推广优质鲜食甘薯品种、健康种苗、全程机械化种植、病虫害绿色综合防控技术，提高了甘薯种苗质量、甘薯商品率、种植生产效率，降低了甘薯病虫害危害，减少了农药用量。

（二）技术示范推广情况

该技术已在北京市鲜食甘薯种植区大面积推广应用，并辐射京津冀周边地区。

（三）技术获奖情况

以该技术为核心的科技成果获得 2019 年北京市农业技术推广奖二等奖。

增产增效情况：

2016-2018 年累计在京郊示范推广 4.8 万亩，平均亩产 1952 千克，比 2013 年增产 8.2%，商品率提高 8.5 个百分点。生产作业效率提高 5 倍以上，每亩地节本增效 750 元以上。茎线虫病害防治效果 64.5-74.8%，增产 14.7%-25.9%，每亩减少化学农药 0.4-1.3 千克。

技术（产品、集成模式）要点：

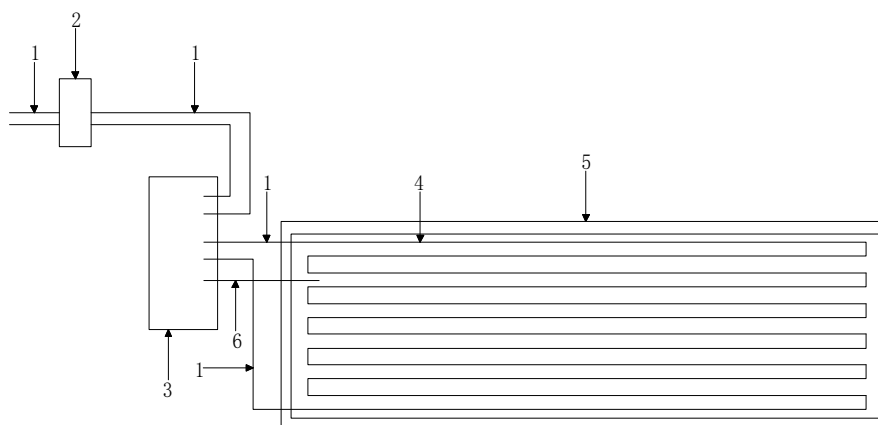
（一）核心技术一：品种选择。推荐选择优质抗病甘薯品种

以品种类型分类：烘烤型品种烟薯 25、普薯 32；蒸煮型品种济薯 26、心香；早熟、抗病、丰产品种龙薯 9。搭配抗病、优质品种黄玫瑰、黄香蕉。

（二）核心技术二：甘薯日光温室电热育苗床育苗

甘薯育苗的日光温室电热育苗床，在充分利用自然阳光光能的前提下，通过电热线进行辅助增温、控温仪控温，达到育苗节本增效目的。绿色环保，温度易控，育苗时间缩短 3-4 天，繁殖系数提高 5%以上。采用倒挂微喷灌水，节水 1/3。

日光温室电热育苗床，包括电源线 1、漏电保护开关 2、控温仪 3、电热线 4、育苗床 5、感温探头 6，其中育苗床 5 中用电热线 4 铺设电热线层，电热线层中有感温探头，电热线通过电源线与控温仪相连，感温探头与控温仪直接相连，漏电保护开关与控温仪通过电源线连接。



（三）核心技术三：甘薯不覆膜全程机械化技术

甘薯种植主要环节起垄、移栽、中耕、杀秧、收获机械化技术。1.旋耕起垄机械化技术适用于大面积平整地块、或缓坡地块的砂土、砂壤土、壤土、轻质粘土的甘薯起垄作业。2.甘薯起垄移栽机械化技术，栽植器型式为链夹式移栽机，可实现起垄、移栽、灌溉复式作业。3.甘薯机械化中耕技术，中耕机分为单行、双行中耕机，以达到中耕除草、抗旱保墒的目的。4.甘薯机械化杀秧技术，秧蔓粉碎机分为挑秧叉式和仿形式，可根据不同作业条件进行杀秧。5.甘薯机械化收获技术，分为双行、单行收获机，可根据不同地块大小进行作业。相较于传统人工作业，作业效率至少提高 5 倍以上，每亩地节本增收 750 元以上。

甘薯机械化移栽环节技术要点：需要配套超慢速拖拉机（稳定时速 350 米/小时）；配备熟练的摆苗工（摆苗频率 15 株/分钟）；薯苗的选择，用移栽机移栽薯苗的要挺直，薯苗长度要在 20-30 厘米，在移栽 2-3 天前对薯苗进行去根和杀毒浸液处理；在墒情适合的情况下，移栽深度应控制在 9 厘米，需要摆苗工将树苗根部控制在夹板下方 12 厘米。

（四）核心技术四：甘薯茎线虫病全程绿色综合防控技术

在甘薯主要生产环节，采取“选、控、封、防”全程绿色综合防控技术,防治甘薯茎线虫危害。亩增产 675 千克，亩增收 175 元。

选：选用无病种薯、选择无病留种田、选用脱毒种苗；控：清洁田园，控制田间虫口基数；使用多菌灵、甲基硫菌灵拌种；采用高剪苗措施，控制薯苗带线虫入田；封：吡虫啉封口减少茎线虫从剪口处侵入；防：薯苗移栽时，选用 10%福气多（噻唑磷）颗粒剂 2.5 千克/亩穴施+35%辛硫磷微胶囊剂 1 千克/亩灌根，对茎线虫进行有效防控。

（五）配套技术：适时采收及安全贮藏

采收时期：当地温降至 12-15℃开始收获，贮藏鲜薯与种薯于“霜降”前收完。要注意做到轻刨、轻装、轻运，严防破伤、防污染。

收获质量：薯皮光滑无须根、形状整齐；薯块无畸形、无创伤、无开裂、无虫伤、无霜冻、无涝渍、无发芽，无黑斑病、黑腐病和软腐病及其他病害引起的腐烂等。其中由损伤引起的缺陷不得超过 5%，病害引起的缺陷不得超过 1%。甘薯中重金属含量和农药残留含量应低于食品中污染物和食品中农药残留限量的要求。

安全贮藏：适量贮藏，贮藏总量不应超过贮藏库容量的 65%，适宜贮藏量根据贮藏库的总容积（m³）计算，按照每立方米 650-750 千克。温度一般控制在 10℃-13℃，相对湿度 80%-90%。贮藏库内 CO₂ 浓度不得高于 5%，可以采取通风换气方式调节气体成分。

适宜区域：

该项技术模式适宜在京津冀甘薯种植区域推广应用。

注意事项：

（一）所选品种必须通过正式审定或同生态区引种备案。

（二）甘薯育苗白天控温以打开日光温室风口，通风散温为主。

（三）机具使用时需注意安全操作事项。

技术（产品、集成模式）依托单位：

（一）单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联系人：李仁崑

联系电话：84635681

电子信箱：qingzhuyumi@126.com

（二）单位名称：北京市农业机械试验鉴定推广站

联系地址：北京市丰台区南方庄甲 60 号

邮政编码：100079

联 系 人：李小龙

联系电话：59198679

（三）单位名称：北京市植物保护站

联系地址：西城区北三环中路 9 号

邮政编码：100029

联 系 人：杨建国

联系电话：82073254

电子邮箱：liangjingke8871@163.com

5. 技术（产品、集成模式）名称： 黄瓜抗线脱蜡嫁接技术

技术（产品、集成模式）概述：

北农砧秀为南瓜类型砧木优良杂种一代，中抗根结线虫，种皮为黄白色、粒小，发芽整齐，出苗壮，下胚轴短粗，不易空心，便于嫁接，与黄瓜的嫁接亲和力强，成活率高，嫁接黄瓜表皮脱蜡能力强，瓜皮色泽鲜亮。嫁接黄瓜果实口感好，维生素C（Vc）含量较高。

技术（产品、集成模式）要点：

适宜秋冬季及春季保护地黄瓜嫁接栽培，建议采用顶插接或顶斜接的方法。插接黄瓜时砧木比接穗早播 4-6 天。嫁接的最适期以砧木第一片真叶出现到刚刚展开，接穗两片子叶展平。嫁接后 3-4 天尽量避光，温度保持在 28-32℃，相对湿度在 90% 以上。5-6 天后开始逐渐通风换气，防止徒长。嫁接成活后到定植期间，苗床温度白天控制在 25-28℃，夜间 13-15℃。

增产增效情况：

2012-2013 年分别在大兴庞各庄和昌平小汤山镇特菜大观园大棚内进行品种比较试验，庞各庄两个试验点均于 2012 年 1 月 25 日播种，3 月 17 日定植，7 月 20 日拉秧，小区面积 25.4 平方米（m²），种植密度为 3160 株 / 667m²。2013 年昌平特菜大观园播种日期为 2 月 10 日，定植日期为 3 月 28 日，拉秧日期为 7 月 20 日，小区面积为 18.2m²，种植密度为 2932 株 / 667m²。北农砧秀嫁接比对照增产显著、增产幅度 19.8-21.3%，同时提高了产品的营养品质：产品 Vc 含量、可溶性糖和可溶性蛋白含量分别较对照砧木提高 9.2%、42.8% 和 68.8%，而单宁含量则降低 1.4%，与接穗自根苗相比，Vc 含量、可溶性糖和可溶性蛋白含量分别提高 39.0%、13.2% 和 0.9%，单宁含量降低 14.9%。

适宜区域：

本品种适于华北地区秋冬季及春季保护地栽培。

注意事项：

定植后吊秧落蔓时小心操作，防止嫁接接口断裂。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联系人：王铁臣

联系电话：84617313

电子信箱：13693234390@126.com

6. 技术（产品、集成模式）名称： 设施果菜基质栽培营养液循环利用栽培模式

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

近年来无土栽培技术逐步引入到日光温室和塑料大棚等常规生产设施中，获得了初步成功，面积已近 300 亩，但栽培模式多样，普遍存在着营养液开放管理、根系通气性差、回流液裸露等问题，一方面造成设施棚内湿度大易诱发病虫害，另一方面，回流液的开放或半开放管理即造成水肥资源的浪费、也存在严重的水土环境污染风险。

鉴于此，北京市农业技术推广站依托于自主研发的潮汐式灌溉基质栽培槽，形成了黄瓜潮汐式灌溉基质栽培技术。

（二）技术示范推广情况

该项技术目前处于示范展示阶段，2018 年建立示范点 4 个，包括日光温室和塑料大棚两种设施，应用效果良好。

（三）技术获奖情况

该潮汐式灌溉基质栽培槽获颁国家知识产权局实用新型专利（ZL201820609107X）。

增产增效情况：

在塑料大棚秋季黄瓜生产试验中，全生育期 80 天，单方水产出黄瓜 32.4 千克；在日光温室秋冬茬黄瓜生产试验中，全生育期 115 天，单方水产出黄瓜 34.1 千克，实现了回液的零排放与循环利用。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）核心技术：根据栽培面积合理设计灌溉首部，根据不同设施茬口环境特点制定灌溉制度。

（二）配套技术

1. 栽培畦向：日光温室为南北向、塑料大棚为东西向，畦间距 1.5-1.6 米。
2. 栽培密度：单槽栽植株数 4-6 株，可双行栽植、亦可单行栽培。
3. 营养液配置：采用黄瓜专用营养液配方配置营养液，通过比例吸肥泵自动注肥。
4. 灌溉制度：单槽单次供水量 12L，根据棚室面积及槽体数量设定单次灌溉时长，一般日灌溉 3 次，高温强光季节日灌溉 4 次。
5. 营养液管理：工作液 pH 维持在 5.5-6.5 之间，EC 值在营养生长期维持在 1.8-2.0ms/cm（电导率的单位，为毫西门子每厘米）、采收期维持在 2.5-2.8 ms/cm，高温强光季节取下限、低温寡照时段取上限。
6. 植株调整：采用移位落秧法进行落秧，保留功能片 13-15 片。
7. 病虫害防治：采用物理及生物防治，防控病虫害。

适宜区域：

适用于华北地区日光温室和塑料大棚黄瓜生产。

注意事项：

- （一）棚室地面整平、铺设园艺地布，并保持向回液回流位置 0.1% 的坡降。
- （二）槽体间连接要紧固，以防漏水。

- (三) 根据棚室面积及槽体数量选用流量和扬程合适的水泵。
- (四) 回液池做好防水，避免外源病菌污染。
- (五) 根据试水情况设定灌溉时长。
- (六) 每次灌溉后保证回液回净。
- (七) 每茬生产结束后，栽培基质与回液池消毒。
- (八) 塑料大棚生产中，冬季注意泄水。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联系人：王铁臣

联系电话：84617313

电子信箱：13693234390@126.com

7. 技术（产品、集成模式）名称： 塑料大棚蔬菜高效生产机械化技术

技术（产品、集成模式）概述：

受塑料大棚结构的限制，中型拖拉机及农机设备作业时通过性差，调头难，主要依靠微耕机整地作业，其他蔬菜生产环节更无设备可供选用，基本靠人工完成，劳动强度大，效率低，严重制约了设施蔬菜的生产。本技术针对塑料大棚机械化作业的难题提出，包括塑料大棚宜机化结构改造技术及塑料大棚施肥、旋耕、起垄、铺管、铺膜、移栽配套机械化技术。该技术在顺义、大兴、延庆、房山等郊区进行了试验示范，并于 2016 年获得北京市农业技术推广奖一等奖。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）塑料大棚结构宜机化结构改造技术

大棚结构改造原则是在保持大棚原有结构，不破坏其强度，且不过多增加结构成本的前提下，对大棚两端进行结构改造，使大棚两端可以方便快捷地开启和封闭，保障中型农机具顺利进出作业。技术方案设计：一是在塑料大棚两端钢龙骨上加固两道方管（规格 40×20×4 毫米）横梁，下横梁距地面高度大于 1.80 米，保障作业通过性。二是在两道横梁两端加固斜侧支撑。斜侧支撑跨接棚钢龙骨不少于 3 根，随形钢龙骨并与之固接，同时生根地面下大于 60 厘米。在下横梁两端，棚端面内做立支撑，保障棚结构稳固。三是在横梁与立柱形成的端面内，设计 2 个活动扇和 2 个活动门，活动扇安装两侧，与边框采用方便快捷的活动销连接，与地面采用插杆固定。活动门通过下横梁上滑槽、滚轮和滚轮轴连接，实现沿滑槽移动达到开关门。四是在棚端改造的骨架上安装卡槽，在活动扇、活动门封膜时留有边膜余量 20-30 厘米，在安装好活动扇后，可将留有的边膜卡在卡槽内，以保障端膜密封性。五是横梁上端面采用卡槽，塑料膜直接密封，也可以在两道横梁间，中间段留有通风口，利于棚内通风。

（二）施肥

选用 MSX650M 自走式施肥机，施肥幅宽 1.2-2.5 米，施肥效率 0-1.14 立方米/小时，行走速度 0-3000 米/小时。

（三）旋耕

配套动力 354D 大棚王拖拉机，选用 1GKN-130 旋耕机，耕幅 1.3 米，耕深 0.15-0.25 米，作业效率 1333-3333 平方米/小时。

（四）起垄铺管铺膜

配套动力 54D 大棚王拖拉机，选用 1GZV90 旋耕起垄铺管铺膜机，垄高 0.15 米，垄顶宽 0.8-0.9 米，垄底宽 1.0-1.1 米，膜宽 1.2 米，最小垄间距 1.3 米。

（五）移栽

两种设备可选：

1. 2ZY2-2A（PVHR2-E18）自走式移栽机。行距 0.30、0.35、0.45、0.60 米；株距 0.27、0.29、0.31、0.33、0.36、0.38 米；栽植深度 0.03-0.09 米；栽植效率：2700-3600 株/小时；内轮距 0.785-0.985 米（内置）、1.09-1.29 米（外置）；轮带宽 0.06 米。

2. 2ZB-2 电动自走式移栽机。行距 0.25-0.5 米无级可调；株距 0.2-0.5 米无级可调；栽植深度 0.03-0.09 米；栽植效率：2700-4000 株/小时；内轮距 0.74-0.94 米；轮带宽 0.06 米。

适宜区域:

适宜塑料大棚周边没有明水沟、绿篱墙等阻碍机器进出大棚的园区。

注意事项:

1. 使用操作人员必须经过技术培训，达到熟练掌握配套设备调整、整套装备操作技能。
2. 严格遵照设备安全操作规程进行操作，不得擅自改动装备结构。

技术（产品、集成模式）依托单位:

单位名称：北京农业机械试验鉴定推广站

联系地址：北京市丰台区南方庄甲 60 号

邮政编码：100079

联系人：张艳红

联系电话：59198705

电子信箱：yhz08@163.com

8. 技术（产品、集成模式）名称： 有机肥替代化肥技术

技术（产品、集成模式）概述：

化肥养分含量高，使用方便，但加工生产化肥需要消耗大量能源，化肥还易造成土壤酸化与环境污染。有机肥含有多种养分，用有机肥替代部分化肥，可以减少能源消耗，防止有机废弃物，培肥土壤，保护生态环境。有机肥养分是有机态的，只有转化成无机态才能被作物利用。北京市土肥站经过研究不同种类有机肥在露地和保护地设施中的养分释放参数，为有机肥定量化替代化肥提供了依据，可防止过量施肥浪费和对环境污染。

增产增效情况：

可持续稳定提升土壤基础地力，实现农业废弃物的资源化利用，并可替代部分化肥，亩施 1 吨商品有机肥可替代 5-8 千克化肥。

技术（产品、集成模式）要点：

主要分为四部分，首先是根据作物目标产量，参考土壤肥力水平，计算出作物生长所需的总养分量；其次是结合土壤肥力状况和作物类型，推荐有机肥种类和用量；然后通过有机肥的养分矿化参数、施用条件、生长时间等因素计算出有机肥所能提供的有效的养分；最后从作物生长需要的总养分量里扣除有机肥提供的养分，不足的养分通过化肥来补充。

适宜区域：

全市粮田、菜田。

注意事项：

施用有机肥替代化肥，注意要因地适量施用有机肥。对于低肥力土壤，应多使用有机质含量高、养分含量低的有机肥，如秸秆、牛粪等原料加工的有机肥，使用量可以大些；对于高肥力土壤，使用有机肥的目标为维持有机质平衡并给作物缓慢提供养分，可以使用养分含量高的有机肥，如鸡粪、豆饼等，但使用量不能太大。

技术依托单位：

单位名称：北京市土肥工作站

联系地址：北京市西城区裕民中路六号

邮政编码：100029

联系人：贾小红、郭宁

联系电话：010-82078441

9. 技术（产品、集成模式）名称： 蔬菜水肥一体化技术

技术（产品、集成模式）概述：

利用微灌系统，根据土壤的水分、养分状况和作物对水和肥料的需求规律，将肥料和灌溉水一起适时适量、准确地输送到作物的根部土壤，供作物吸收。水肥一体化技术在节水、提高肥料利用率、减少农药用量、提高作物产量与品质、节省灌溉和施肥时间、改善土壤环境等方面具有显著优势的农业重大技术。

增产增效情况：

设施蔬菜节肥 30%以上，增产 10%以上，节水率 50%以上。

技术（产品、集成模式）要点：

- （一）水溶肥配方。根据主栽作物养分需求量及养分需求规律，研发其不同生育期水溶肥配方。
- （二）施肥方案。根据其不同时期养分需求规律，制定基于不同土壤肥力和目标产量下的全生育期施肥方案。
- （三）灌溉施肥制度。结合灌水制度，制定作物水肥一体化技术灌溉施肥制度。

适宜区域：

该项技术适宜于有井、水库、蓄水池等固定水源，且水质好、符合微灌要求，并已建设或有条件建设微灌设施的区域推广应用。主要适用蔬菜作物。

注意事项：

水肥一体化技术对肥料的要求较高，要具备以下特点：1.溶解度要高；2.养分含量较高；3.相容性要好；4.对灌溉水影响较少；5.对灌溉设备的腐蚀性要小。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市土肥工作站

联系地址：北京市西城区裕民中路 6 号

邮政编码：100029

联系人：曲明山、陈娟、刘瑜、周景哲、赵凯丽

联系电话：010-82078460

10. 技术（产品、集成模式）名称： 弥粉法施药防治设施蔬菜病害技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

近年来大面积发展的设施栽培蔬菜，由于其环境密闭，导致棚室内湿度过大，而病害的发生往往喜欢高湿的环境，因此湿度控制成为设施蔬菜生产中的关键环节。湿度控制不好常常导致病害的爆发，给农民的生产造成重大损失。现在普遍采用的喷雾法不仅劳动强度大、费工费时，还会人为地增加棚室内湿度，导致病害控制不住，越防越重，形成恶性循环，特别是阴雨天极易造成病害的快速蔓延。

粉尘法施药将很好的解决上述问题，但传统粉剂喷粉量较大，喷施后会在植株表面留下明显的附着物，且施药过程繁琐，施药器械落后不适于大面积应用。

针对病害防治需求及传统防治方法存在的问题，中国农业科学院蔬菜花卉研究所开发了手持式精量电动弥粉机及配套的新型粉尘剂。手持式精量电动弥粉机技术成熟，已经实现商品化生产；新型粉尘剂包括生物农药粉尘剂和高效化学农药粉尘剂，在传统农药登记的基础上采用新型加工工艺，产品符合农药法要求，每亩地用药量控制在 50-100 克，可以降低农药使用量 30%。主要用于防治设施蔬菜灰霉病、霜霉病、疫病、菌核病，黄瓜棒孢叶斑病、蔓枯病、番茄灰叶斑病等叶斑病，黄瓜细菌性角斑病、黄瓜细菌性茎软腐病、番茄细菌性斑点病、辣椒疮痂病等各类细菌性病害，防治效果能达到 85%以上。每亩地施药时间为 3-5 分钟，极大的降低了施药的劳动强度，降低了劳动力成本，在设施蔬菜病害防控方面具有较强的优势。

（二）示范推广情况

该技术 2013 年起陆续在全国各设施蔬菜主产区推广应用，2017 年进入大面积应用，主要推广地区包括山东省、辽宁省、河北省、浙江省、北京市、天津市、山西省、江苏省、湖北省、甘肃省、陕西省等设施蔬菜主产区，截止 2019 年 11 月份累计推广 70 万亩，已实现较大范围推广应用。

（三）获得奖励情况

授权专利 4 项。

一种防治作物棒孢叶斑病的杀菌剂组合物，发明专利。发明人：李宝聚，黄大野，石延霞，谢学文，王惟萍。专利号：ZL201210105230.5.

一种用于防治设施蔬菜病虫害的手持式精量电动弥粉机，实用新型。发明人：谢学文，李宝聚，石延霞，柴阿丽。专利号：ZL201520821233.8.

一种用于防治设施蔬菜病虫害的电动喷粉机，实用新型。发明人：李宝聚，谢学文，石延霞，柴阿丽。专利号：ZL201520139134.1.

一种用于防治设施蔬菜病虫害的新型电动喷粉机，实用新型。发明人：李宝聚，谢学文，石延霞，柴阿丽。专利号：ZL201520639221.3.

增产增效情况：

对设施蔬菜产量影响最大的是病害问题，控制不及时能减产 20-50%，危害严重的甚至绝产。传统防治方法因为采用喷雾法用药，为达到理想的防治效果，需要不断增加用药量，选用进口药剂进行防治，增加了投入成本。采用弥粉法施药防治设施蔬菜病害技术，综合防治效果在 85%以上，每

亩地可以挽回产量损失 20%以上，节约用药成本 100 元，产量增加收入 500 元以上，节省人工 200 元，节本增效达到 800 元。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）手持式精量电动弥粉机的调整

喷粉量调节在每分钟 30 克（在 4-5 档），将定量的药剂装入喷粉机的药箱中，注意药箱内不可有水或湿气。

（二）喷粉前棚室的准备

喷粉前把棚室的通风口关闭，检查棚室的塑料布，尽量确保棚室的密封效果，如果棚膜有小块破损对粉尘无影响。

（三）喷洒方法

大棚和日光温室内喷粉，从棚室最里端开始，操作人员站在过道上，摇动喷粉管从植株上方喷粉，边喷边后退，进行速度为每分钟 15-20 米（可以根据均匀度灵活调节），直至退出门外，关好门。

（四）喷粉时期

烟粉剂施药应遵循“预防为主、综合防治”的植保方针，应在病害发生前或病害发生初期开始施药，根据病情每隔 7-10 天喷一次。

（五）喷粉的适宜时间

选在傍晚进行喷粉操作，趁闭棚前棚内能见度高的时候喷粉，这样方便操作，喷粉结束后即可放下草帘或保温被。晴天的中午应避免喷粉，在阴雨雪天任何时间均可喷粉。

（六）最适喷粉量

每亩地的喷粉量不超过 200 克，根据植株大小调整喷粉量。

适宜区域：

本技术适用于全国各设施蔬菜产区。

注意事项：

开启封口应小心药粉洒出，配药和施药时，应穿防护服，戴口罩以及胶皮手套，以避免污染皮肤和眼睛，施药完毕后应及时换洗衣物，洗净手、脸和被污染的皮肤，孕妇及哺乳期妇女禁用。

技术（产品、集成模式）依托单位：

（一）单位名称：中国农业科学院蔬菜花卉研究所

联系地址：北京市海淀区中关村南大街 12 号

邮政编码：100081

联系人：李宝聚 谢学文 石延霞 柴阿丽 李磊

联系电话：010-62197975

电子邮件：shiyaxia@caas.cn

（二）单位名称：中蔬生物科技（寿光）有限公司

联系地址：寿光市洛城街道羊田路与尧水街交叉路口西北角

邮政编码：262700

联系人：刘伟

联系电话：0536-5669558

电子邮件：liuwei@caas.cn

11. 技术（产品、集成模式）名称： 土壤消毒防治果类蔬菜土传病害技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

果类蔬菜主要土传病害种类有枯萎病、疫病、菌核病、根结线虫病等。土传病害的发生具有隐蔽性、长期性、复杂性和流行性等特点，难于识别与防治。当前最有效的防治方法是采用土壤熏蒸剂进行种植前土壤消毒处理，可有效防治土传病害并大大减少作物生长期化学农药使用量。中国农业科学院植物保护研究所长期从事果类蔬菜等土传病害的土壤消毒防治研究，建立了成熟的毁灭性土传病害综合治理技术体系，制定了《氯化苦土壤消毒技术规程》与《棉隆土壤消毒技术规程》。我国土壤消毒技术体系已达国际领先水平，在熏蒸剂品种、配套使用技术等方面均为国际领先。

（二）技术示范推广情况

推荐技术在北京市大兴、昌平、顺义、延庆、通州、房山等几个主要区县已经实现较大范围推广应用。

（三）技术获奖情况

以该技术为核心的科技成果获得科技奖励：获北京市科学技术奖二等奖，获奖名称“毁灭性土传病害综合治理技术体系的构建与创新”，获奖编号：2015 农-2-004，完成单位：中国农业科学院植物保护研究所，北京市农业技术推广站。

增产增效情况：

该项技术已建成一个果类蔬菜生产栽培中土传病害综合防控技术研发及成果推广转化平台，具有巨大的经济、社会效益。

（1）经济效益

果类蔬菜土传病害综合防控技术与示范将带来巨大的经济回报：即每种作物每亩地增产纯利润至少为 5000 元，示范推广 100 亩地增产纯利润至少为 50 万元，这将为种植户带来巨大的经济效益。土传病害综合防控技术将带动当地农业的发展，使作物增产，农民增收；对保障果类蔬菜产业健康可持续发展具有重要意义。

（2）社会效益

将通过农民技术培训，发放技术宣传手册等学习资料，提高农民的科技意识。让更多农户积极采用新技术进行果类蔬菜土传病害综合防控，减少化肥农药的使用量及环境残留量，保障环境及人类健康。

技术（产品、集成模式）要点：

针对果类蔬菜生产栽培中土传病害发生严重且难以防治的实际生产问题，研发了适合果类蔬菜栽培生产的土壤处理方法及配套应用技术，是国内外领先的综合防控新技术。核心技术是研发并应用了土壤物理消毒方法化学消毒方法，其中物理消毒方法有土壤火焰消毒、太阳能生物熏蒸消毒，土壤火焰消毒为创新性技术方法；化学消毒方法有氯化苦胶囊局部施药，氯化苦胶囊剂型已申请国家发明专利保护。氯化苦、二甲基二硫联合使用土壤消毒也是创新性技术方法，其中二甲基二硫作为土壤熏蒸剂使用已申请国家发明专利保护；结合生防菌剂使用防治土传病害，主要采用木霉菌、枯草芽孢杆菌联合使用，具有安全、环保的特点，并可调节果类蔬菜生产栽培中土壤微生物菌群，

减少土传病害发生，减少化肥农药的大量使用。

适宜区域：

全国设施蔬菜种植产区均可应用。

注意事项：

在技术推广应用过程中需特别注意的环节有：1.针对土传病害及根结线虫发生情况，采取合适的土壤消毒处理方法。2.作物种植前进行土壤消毒处理，根据不同处理采用相应的塑料膜覆盖，注意揭膜敞气时间，合理定植作物。3.如采用化学药剂熏蒸处理，应采用专业防护服等安全保障措施，药剂运输需有资质的专业运输车辆进行运输、储藏。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：中国农业科学院植物保护研究所

联系地址：北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码：100193

联系人：曹坳程

联系电话：010-62815940

电子信箱：caoac@vip.sina.com

12. 技术（产品、集成模式）名称： 蔬菜病虫全程绿色防控技术

技术（产品、集成模式）概述：

我国蔬菜病虫种类多、发生情况复杂、农药使用多乱，有效防控复杂繁多的病虫必须重视病虫源头，实行全程绿色防控，把产前、产中、产后的所有防控措施有机结合，在生产前尽量堵截病虫源头，切断传播途径，最大限度减少和限制病虫发生；生产期因时因地采用有效措施进行预防或控制；生产结束后彻底清除残存病虫，带病虫残体及时进行除害处理等。

根据蔬菜病虫的传播来源：种子、菜苗、棚室表面、空气、土壤、肥料和蔬菜残体等，除空气传播不能有效阻截外其余来源都可以实现最大限度堵截或消除。北京市植保站在十多年试验研究和应用验证基础上，提出了一套以病虫源头控制为核心，理化诱控、生物防治、生态调控、科学用药等有机结合的蔬菜病虫全程绿色防控技术体系，覆盖蔬菜产前、产中和产后全过程。

该技术体系包括全园清洁、无病虫育苗、产前棚室和土壤消毒、产中综合防控和产后蔬菜残体无害处理，依据防控不同蔬菜不同病虫，具体包括 20 多项核心技术，经基地应用，分别实现了有机、绿色、无公害生产。

自 2013 年起截至目前，我站组织区县植保站在京郊建设了 98 个蔬菜病虫全程绿色防控示范基地，集中示范应用蔬菜病虫全程绿色防控技术，减少化学农药使用，初步实现蔬菜高效生产、产品安全和农业面源污染控制的有机结合。此项技术已在京津冀全面推广应用，目前在北京、天津、河北建设蔬菜病虫全程绿色防控示范基地 290 家。

增产增效情况：

目前，北京市蔬菜病虫害绿色防控试验示范基地数量已达 98 个，累计覆盖面积达 3.3 万亩。在绿控基地内，绿色防控技术使用率 100%，专业化统防统治比例达到 80% 以上，平均施药次数减少 5-13 次，减少化学农药用量 27%-42%，病虫害防治效果提高 20% 以上，亩均节本增收 10% 以上。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）全园清洁。种植前对整个园区进行全面清洁，即清除杂草、植株残体，集中回收废弃物等；生产期随时清除棚内摘除的病叶、病果，集中妥善处理。

（二）无病虫育苗。通过选择抗耐病品种、种子消毒、嫁接、育苗基质消毒、苗棚表面消毒、防虫网隔离防虫、色板诱杀害虫、出棚前药剂防治等措施培育无病虫苗。

（三）定植前棚室表面和土壤消毒。在种植下茬作物前，特别是连茬种植同一种或同一类蔬菜，定植前进行棚室表面和土壤消毒可以显著降低气传病害、小型害虫和土传病害的发生危害程度，推迟发生时期，减少蔬菜生长期防治次数，降低农药用量。

1. 棚室表面消毒清除棚室内杂草和植株残体。20% 辣根素水乳剂 1 升/667 平方米，每升制剂兑水 3-5 升，采用常温烟雾施药机在苗棚内均匀喷施，施药后密闭苗棚熏蒸 12 小时，杀灭苗棚内的病菌和小型害虫。夏季还可使用日光高温闷棚消毒。

2. 土壤消毒在土传病害发生区，采用辣根素、棉隆等药剂防治根结线虫、枯萎病、黄萎病等土传病害。辣根素土壤消毒应在定植前 1 周，在整好地的土壤表面铺滴灌管，密闭覆盖地膜，施药前用水充分湿润土壤，然后用 20% 辣根素水乳剂 4-6 升/667 平方米，通过滴灌系统随水滴灌，密闭熏蒸 3 天，揭膜后放风 3 天。

（四）产中综合防控。根据不同蔬菜不同病虫发生规律和特点，因地制宜应用多项行之有效的技术措施预防或控制其发生危害，主要包括遮阳网、防虫网防控病虫，色板诱杀害虫，硫磺熏蒸防病，投入品质量控制，消毒池，节水灌溉，熊（蜜）蜂授粉，寡雄腐霉、矿物油、辣根素等生物农药，自控常温烟雾施药和精准施药等 10 多项核心技术。

1. 遮阳网防病。高温季节采用遮阳网、遮阳涂料等措施遮阳降温，预防病毒病和生理性病害。

2. 防虫网阻隔防虫。在棚室入口处和通风口覆盖 30 目以上防虫网，有效控制各类害虫进入棚室内部。蝶类、蛾类害虫选择 20-30 目；蚜虫、斑潜蝇、白粉虱等害虫选择 40-50 目；烟粉虱选择 50-60 目。设置防虫网应将风口、出入口完全覆盖，最好在棚室消毒和育苗前或定植前，不能等害虫进入后再设置。

3. 色板诱杀害虫。定植后悬挂黄板监测害虫发生动态，每 667 平方米挂设 3 块。害虫发生后，每 667 平方米挂设 25 厘米×30 厘米色板 30 块左右，或 30 厘米×40 厘米色板 20-25 块，色板下缘应高出蔬菜顶部 10-20 厘米。黄板诱杀蚜虫、粉虱、斑潜蝇等害虫，蓝板诱杀蓟马等害虫。色板上粘附害虫较多时应及时更换，以保证诱杀效果。

4. 消毒池防病。推荐在棚室入口处放置浸有消毒液的托盘、海绵垫或地垫，对进出棚室的操作人员或参观人员鞋底面消毒处理。

5. 投入品质量控制。化肥、农药等投入品应选择正规厂家合格产品，避免因投入品含有禁用农药影响农产品质量安全。有机肥应携带产品质量检验合格证，不应含有超标的农药、重金属残留，在使用前堆沤 10-20 天，杀灭其中携带的病菌和虫卵。农药不应含有登记有效成分以外的其它非法添加成分，生物农药不应含有其他化学农药成分。

6. 节水灌溉防病。推荐使用滴灌、膜下暗灌等节水灌溉措施，降低空气湿度，减少植株表面结露，缩短病菌侵染时间，延缓病害发生时期，降低病害发生程度。

7. 熊（蜜）蜂授粉。使用熊蜂或蜜蜂对设施果菜授粉，替代植物生长调节剂，其花瓣会自然脱落，除显著降低灰霉病发生程度，减少烂果、烂瓜外，还可以降低畸形果率，提高果实口感和产品质量。要用好熊（蜜）蜂，应在多于 25% 的作物开花后就开始释放熊（蜜）蜂，同时注意确保棚室温度持续保持在 12℃-30℃ 之间。

8. 硫磺熏蒸防病。硫磺为有机生产允许使用的植保产品，主要用于草莓、辣椒、瓜类等作物白粉病的预防，推荐在定植前或生产过程中定期使用。一般配合电热式硫磺熏蒸器使用，温室内每亩需要 6-8 个熏蒸器。

9. 常温烟雾施药。常温烟雾施药是应用常温烟雾施药机在常温下将药液分散成 20-50μm 的药液颗粒，在棚室内长时间漂浮扩散，较常规施药节省农药 20%-40%，亩施药液 2-4 升，具有施药均匀、扩散性能好、药剂附着沉积率高优点，施药不受天气限制，不增加空气湿度，不受农药剂型限制，水剂、油剂、乳剂、可湿性粉剂等常用剂型均可，施药完全自动控制，效率高，省工、省力、对施药者无污染，也可显著减少农药对环境的污染。特别适合现代化蔬菜园区病虫防控施药。

10. 精准施药技术。北京市植保站设计了精准施药系列配套量具（已获得国家专利），具有度量精准、方便、不易损坏和丢失，带有配兑各种浓度药液所需药、水量的速查卡和精准施药顺口溜等，可有效解决农民施药凭经验随意配兑导致病虫产生抗性、效果不好、农药浪费、残留或污染等问题，

11. 杀虫灯诱杀害虫。在设施园区内安放杀虫灯可以降低园区内大型害虫如鳞翅目、鞘翅目害虫成虫的数量，减少大型害虫对棚内蔬菜的危害；在露地蔬菜杀虫灯对多数趋光性害虫可以发挥很好地控制作用，常年可减少 50% 施药，害虫重发生年可减少 70% 以上的田间施药。

12. 性诱捕诱杀害虫。重点推荐在露地蔬菜上应用，主要蔬菜害虫性诱剂种类有小菜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、棉铃虫等。使用时诱芯 4-6 周更换一次，未使用诱芯低温保存。虫量发生较大时，性诱捕需要与其他防治方法配合使用。

13. 天敌昆虫防治害虫。天敌昆虫应用正逐步从试验研究走向生产应用。如用丽蚜小蜂防治温室白粉虱、烟粉虱，异色瓢虫防治蚜虫，拟长毛钝绥螨防治朱砂叶螨、二斑叶螨，胡瓜钝绥螨用于防治蓟马、跗线螨。

14. 化学农药替代。科学使用植物源、微生物源、矿物源等费化学农药可以有效防治主要病虫，显著降低化学农药的使用量。如寡雄腐霉、多抗霉素、矿物油、辣根素等。通常非化学农药防治效果一般低于化学农药，见效慢，使用技术要求高，但只要科学合理使用，完全可以有效防控病虫。

15. 产后残体无害化处理。在田间地头选择高于地面能够照射阳光的平坦地，将蔬菜植株残体集中堆放后覆盖透明塑料膜密封，太阳直接照射进行高温密闭堆沤。或者将蔬菜残体集中堆放，用完整的废旧棚膜覆盖，按照 20 毫升/立方米的用药量注入 20%辣根素水乳剂，密闭熏蒸 3-5 天。产后残体无害化处理可杀灭蔬菜残体表面传带的病菌和小型害虫，减少病虫初始来源。

适宜区域：

全国蔬菜种植区。

注意事项：

使用过程中应根据蔬菜种类、病虫发生、生产特性、生产模式、生产季节等情况选择相应的单项技术，在蔬菜生产中进行组合集成应用；其中全园清洁、棚室表面消毒、残体无害化处理、防虫网、色板诱杀技术、消毒池技术尽量应用到位。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市植物保护站

联系地址：北京市西城区北三环中路 9 号

邮政编码：100029

联系人：李云龙

联系电话：010-82074102

电子信箱：zbzsck@163.com

13. 技术（产品、集成模式）名称： 京郊地区秋冬茬生菜病害绿色综合防控技术

技术（产品、集成模式）概述：

针对京郊多年秋冬茬设施叶菜生产问题的调查中我们发现，生菜菌核病是困扰农户的普遍难题之一。农户为了避免植株患病，普遍存在反复过度使用化学农药防治的现象。同时，蔬菜生产过度依赖化肥的问题也尤为突出。为避免农药化肥的过度使用总结研发出该技术，将筛选得到的益生菌应用到生菜的生产中，增强植株抗性，防病促生。该技术已推广到大兴、昌平等区进行示范推广。

增产增效情况：

秋冬季生菜生产病害防治“零”用药，仅使用少量防虫类药剂，化学农药用药总量较传统农户60克/亩减少约30%。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）育苗。选择透气、保水性良好的草炭、蛭石、珍珠岩，按2:1:1混合作为基质。200孔穴盘，每穴播种子3粒，蛭石覆盖，保苗每穴1株。2、3片真叶时间苗，5、6片真叶时定植。

（二）整地做畦。选择完全腐熟的有机牛、羊粪为底肥，2吨/亩。东西向做平高畦，畦高15厘米，畦面宽1.2米，覆盖地膜，膜下2-3条滴灌带，每畦4行，株距30厘米。

（三）管理。1.完成定植水浇灌后，在生长过程中避免过多浇水，按需开滴灌即可。2.冬季天气状况良好时，早9-10点开风口，下午15-16点关风口，控制棚内平均湿度60%以下；初冬风口夜晚也可以不关闭。棚内温度长期不低于4℃即可。3.生防菌液叶面喷施，菌液浓度 2×10^8 CFU/ml，3L/亩。定植后每隔15天喷施1次，共喷施3次。使用过程中需特别注意，不可与杀菌剂混合使用；避免在午后使用，宜在清晨或傍晚使用。4.应在蔬菜达到7、8成熟时采收，避免由于采收时间过晚，造成植株整体抗性下降。

适宜区域：

京郊地区秋冬季温室。

注意事项：

（一）益生菌不可与杀菌剂混合使用；避免在午后使用，宜在清晨或傍晚使用。

（二）控制棚内平均湿度60%以下。

（三）蔬菜成熟后，采收宜早不宜迟。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农林科学院生物中心

联系地址：北京市海淀区曙光花园中路9号

邮政编码：100097

联系人：谢华

联系电话：010-51503832

电子邮箱：xiehua@baafs.net.cn

14. 技术（产品、集成模式）名称： 黑木耳林下高效栽培技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

林下黑木耳高效栽培技术是指在板栗等林下空地，利用林下适宜的温度、湿度、光照等环境条件，地摆栽培黑木耳。与采用露天全光地摆黑木耳的栽培方式相比，其具有不占用耕地，节地、节水、省工（节省人工除草用工），促进林木生长、增产等优势。其菌棒机械省力化开口、地膜除草、草帘薄膜覆盖催芽、微喷增湿节水等构成该技术体系。

（二）推广应用情况

在密云、怀柔、昌平、延庆、门头沟、房山浅山区累计应用面积达 900 余亩。

增产增效情况：

黑木耳亩增收 2000 元，板栗增产增收 500 元，合计亩增收 2500 元。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）选择出耳场：选择树龄适中，树距 4 米，郁闭度不高、交通便利、地势平坦的板栗林。按照宽 1m，高 0.15m，长度不限，制作平畦（耳床），并在畦面中间安装一条管道及若干微喷。

（二）木耳菌棒开口催芽：合理黑木耳菌棒栽培季节，3-4 月份挑选无污染的菌袋运到出耳场。采用机械刺孔机进行刺孔，每袋刺一字型口 210 个左右，刺孔后将菌棒口朝下直立摆放到铺好打孔地膜的出耳床上，摆放密度为 25 袋/平方米。用塑料膜及薄草帘覆盖 6 天，菌丝完全恢复后揭去塑料膜。每天用雾化水早晚浇两次，每次 5 分钟，10 天左右有部分耳芽出现，约 15 天耳芽基本出齐。然后撤掉草帘进行出耳管理。在 15-25℃ 的温度条件下，每小时喷水 3-5 分钟，约 50 天后待耳片展开，采摘头潮耳。

适宜区域：

该生产模式主要适宜于栽培有板栗树的浅山区。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联系人：贺国强

联系电话：010-84639464

电子邮箱：heguoqiang1984@126.com

15. 技术（产品、集成模式）名称： 平菇立体层架栽培技术

技术（产品、集成模式）概述：

传统的平菇墙式栽培，栽培量受场地及环境温度的影响较大，夏季温度高、湿度大，为了避免高温烧菌，只能减少栽培密度，一般亩投料量不超过 20000 千克。而通过立体专用层架，可使栽培密度提高 1-2 倍，而且层与层之间通风效果好，有利于蘑菇的生长，同时采菇也更加方便，减轻了劳动强度。层架采用 1.2 寸的镀锌管制成，可以根据场地大小及管理要求自由拆卸，使用非常方便。在密云、怀柔、昌平、延庆、门头沟、房山累计应用面积达 20 亩。

增产增效情况：

亩增收 20000 元。

技术（产品、集成模式）要点：

68×8 米的菇棚，秋冬季生产，不使用层架可码放 1.6-1.7 万棒，使用层架可码放 3.3-3.5 万棒，棚内整齐干净，同时解决了出菇后期菌墙倾倒的问题，出菇品质也有所提升。

适宜区域：

该生产模式主要适宜于栽培有板栗树的浅山区。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联系人：胡晓艳

联系电话：84639464

电子邮箱：hxy630@sina.com

16. 技术（产品、集成模式）名称： 草莓种苗秋季种植与环境控制技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

种苗繁育是草莓生产中的关键环节，针对塑料大棚避雨基质育苗模式下主栽品种不易出苗、易染病的问题，开展以种苗秋植技术和环境调控技术为核心的优质种苗繁育技术与示范，重点包括种苗秋植、育苗环境调控、脱毒种苗应用、病虫害防控技术等，解决生产瓶颈，有效减少种苗苗期病害，提高单株繁育系数和种苗质量，保障草莓果品安全，提高草莓果品质量，促进农业产业增产，农民增收致富。

（二）技术示范推广情况

2017-2019 年累计示范面积 260 亩。通过避雨基质育苗模式和种苗秋植技术的应用，结合脱毒原种苗+资材环境调控+定期防控的病虫害防治措施，示范园区草莓单株繁育系数较春季育苗平均提高 80%以上，种苗炭疽病发生率由 53%降低到降低到 12%，降低了 41 个百分点，定植成活率达到 98%，较露地育苗提高 13 个百分点，繁育种苗壮苗率达到 95%。

（三）技术获奖情况

获得北京市农业技术推广奖二等奖。

增产增效情况：

2019 年，示范园区生产优质种苗 426 万株，亩产值达到 5.9 万元，高产示范点的产量调查表明，使用基质苗比使用裸根苗产量可提高 10%，亩效益增加 1 万元以上。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）苗地土壤与环境消毒：9 月上旬，采用氯化苦对苗地土壤进行消毒。消毒前 5-7 天将苗地土壤浇透，待土壤相对湿度达到 60%时，进行旋耕。使用氯化苦按照 25-35 千克/亩的用量，施入地下 15 厘米，之后迅速覆盖无损地膜。地膜四周用土壤、沙子等压紧，防止熏蒸药剂逸出。消毒时间 7-10 天。之后揭膜再次旋耕，晾晒 7 天以上。定植前一周，使用次氯酸钠喷雾，对苗棚柱、架、管道等设施消毒，或者使用百菌清等烟熏剂，熏蒸消毒。

（二）定植：定植时间为 9 月下旬至 10 月上旬，定植时选用脱毒原种苗。

（三）越冬管理：11 月下旬，当日均地温降低到 4℃时，需要覆膜。覆膜前 2-3 天，先对种苗进行一次药剂防治，然后浇足浇透冻水。使用完整无漏棚膜覆盖在种苗上，四周压实，保证密不透风。之后关闭棚室，进行越冬。来年 2 月下旬，先打开棚室通风，当日均地温达到 10.4℃时，撤去地膜，疏除老叶花序，喷施杀菌剂，之后正常管理。

（四）资材消毒：将育苗槽、育苗夹等放在浓度为 200-500ppm 的次氯酸钠溶液中浸泡 30 分钟进行消毒。每次使用完的剪刀、花铲等工具，也应当浸泡消毒后再统一存放。

（五）环境调控：初期温度较低，保持在室温 25℃，超过 28℃打开风口降温。后期温度上升后通过打开风口，棚室覆盖遮阳网，悬挂使用环流风机等促进棚室空气流通、温度适宜。

适宜区域：

北京周边以及使用避雨基质育苗地区。

注意事项：

- (一) 保证棚膜不漏雨；
- (二) 保证棚室通风性；
- (三) 定期喷药防病，轮换用药。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农业技术推广站

邮政编码：100029

联系人：王琼

联系电话：010-84625442

电子信箱：tuiguangzhanwq@163.com

17. 技术（产品、集成模式）名称： 小型西瓜双蔓整枝高密度栽培技术

技术（产品、集成模式）概述：

针对传统三蔓整枝留两个瓜的种植方式果实发育不一致导致的授粉、灌溉、采收等管理时间长、难度大，以及商品率较低的问题，在保证留瓜数量不变的前提下，改为双蔓整枝留单瓜，吊蔓栽培增加种植密度到 2000-2200 株/亩，单行定植，主蔓坐瓜。能增加产量 15%左右，提早上市 5 天，并大幅提高商品率。该模式适宜日光温室或大棚等设施栽培。

增产增效情况：

示范点平均亩产量达到 4756 千克，比普通种植亩产 15%，上市提前 5 天。中心含糖量达到 13.4%，商品率（1.5 千克-1.8 千克）能达到 92%，亩增收 4400.0 元。几年来推广 5000 亩，累计增收 2200 万元。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）双幕覆盖抢早定植。北京地区日光温室一般 12 月上旬播种、2 月上旬定植；春大棚栽培一般 2 月上旬播种，采用南瓜或葫芦嫁接，3 月上中旬定植，定植前采用双幕覆盖以提高地温；秋大棚一般 7 月上旬定植、7 月 20 日前后定植。

（二）双蔓整枝。吊蔓栽培，密度 2000-2200 株/亩，一主一侧两蔓整枝，7-8 叶时吊起主蔓，侧蔓长至 1 米时掐尖；或两蔓绕于一根绳上吊起，坐果后掐尖。主蔓第三朵雌花坐瓜。

（三）合理水肥管理。定植前施足底肥，灌足底水。每亩施有机肥 1000 千克，三元复合肥 50 千克，饼肥 100 千克。膨瓜期结合膨瓜水施用高钾水溶肥 2 次，亩用量 5-8 千克。采收前 7-10 天控水，以增加果实糖度，提高果实品质。

项目	内容
品种	京颖、超越梦想、锦秀、传祺和红小帅
定植期	3 月 10 日-3 月 18 日
栽培方式	小型西瓜吊蔓单行高密度栽培
栽培密度	小型西瓜吊蔓“两蔓一绳”整枝 2000-2300 株/亩
底肥	有机肥 6 方，复合肥 40 千克，有机鱼肥 20 千克
追肥	水溶性肥圣诞树 40-60 千克，分 2-3 次施入
浇水	140 方，分 5-6 次施入
保温	双幕覆盖
病虫害防治	大处方

适宜区域：

华北、东北设施栽培。

注意事项：

无

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农业技术推广站

联系地址：北京市朝阳区惠新里甲 10 号

邮政编码：100029

联 系 人：曾剑波

联系电话：010-84616551

电子邮箱：xitiangua@sina.cn

18. 技术（产品、集成模式）名称： 智利小植绥螨防治西瓜红蜘蛛技术

技术（产品、集成模式）概述：

2016 年和 2017 年依托北京市农业科技项目、北京市西甜瓜创新团队，针对大兴和顺义农户开展西瓜小型害虫防治现状调研，调研结果发现，目前西瓜上最难防控的害虫是红蜘蛛；防治措施仍以化学防治为主，全生育期用药 8-10 次，用药成本约 350 元（不含人工，人工成本约 320-400 元）。且红蜘蛛对多种药剂产生了抗药性，据国内有关资料报道，二斑叶螨对有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类药剂均产生了不同程度的抗性，包括水胺硫磷、马拉硫磷、三氯杀螨砜、三氯杀螨醇、甲氰菊酯、哒螨酮、氧乐果、克螨特、三唑锡、双甲脒等十几种常用的杀虫、杀螨剂，三氯杀螨醇、克螨特及双甲脒的抗性分别达 111.64、90.08 和 48.32 倍。北京地区的二斑叶螨对阿维菌素达到了高抗水平，抗性倍数在 2000 倍以上；对噻螨酮、克螨特、虫螨腈均产生了中抗和高抗的抗性水平，对联苯肼酯也产生了低抗药性，几乎面临无药可用的局面。针对目前西瓜红蜘蛛抗药性强，缺乏高效药剂的现状，2016 年-2018 年，3 年间开展了智利小植绥螨防治西瓜红蜘蛛技术试验与示范，取得了良好的效果，平均防效在 80% 以上，减少化学杀螨剂用量 150-300 克/亩，该技术走在了全国天敌控害技术应用的前列，达到了国际先进水平。智利小植绥螨是国际上防治设施蔬菜害螨的明星产品，在国际上具有广阔的前景。该技术的大面积推广应用既可以缓解红蜘蛛抗药性的产生，同时可以大幅减少化学农药的使用量，可切实保障农产品质量和生态环境安全。

增产增效情况：

亩增产产量：平均亩挽回产量损失 240 千克；节约人工：节约用工 3 个/亩；杀虫剂使用量：平均每亩减少化学杀虫剂使用量 240 克（15 万元/吨）。每亩新增总产值：主产物增产值+减少人工费用+减少化学杀虫剂费用，按北京市西瓜平均单价，3 元/千克，增产效益： $240 \times 3 + 100 \times 3 + 36 = 1056$ 元/亩。

技术（产品、集成模式）要点：

核心技术：智利小植绥螨防治西瓜红蜘蛛。配套技术：早期监测：人工监测当虫口基数 ≤ 2 头/株时，开始应用天敌防控，配套应用阿维菌素和高效低毒化学药剂（联苯肼酯和乙唑螨腈）。技术体系如下：

虫口基数 ≤ 2 头/株	极端环境，虫口基数迅速增大，进入盛发期	虫口基数降低后	虫口基数 ≤ 2 头/株
智利小植绥螨	采用联苯肼酯页面喷雾压低虫口基数	叶面喷施生物药剂——阿维菌素	释放智利小植绥螨持续控害

适宜区域：

全国范围内。

注意事项：

- （一）严禁与杀螨剂同时使用。
- （二）捕食螨产品为生物活体，不耐储存，建议及时使用，确需贮存时应置于 15-20℃ 的阴凉、防雨处。
- （三）产品在推荐的贮存方法下保质期为 10 天，如在 10 天以后使用，请先检查包装袋中的捕食

螨数量，再增大相应的亩用量。

(四)产品运输时应避免阳光暴晒，不得与农药、肥料等有害物质同贮同运，不得挤压包装袋。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市植物保护站

联系地址：北京市西城区北三环中路9号

邮政编码：100029

联系人：李金萍

联系电话：010-62078217

电子邮箱：bpps1234@163.com

19. 技术（产品、集成模式）名称： 设施园艺作物水肥管理与绿色防控智能云系统应用

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

我国农业灌溉用水利用系数只有 0.3-0.4，水分生产率不足 1 千克/立方米，肥料当季利用率平均只有 30%左右，均显著低于发达国家水平。水肥一体化技术针对作物水肥需求规律和土壤养分供应特点，利用智能化灌溉施肥装备，将水分和养分同步、均匀、准确、定时、定量地供应给作物，是当今世界公认的高效节水节肥农业新技术。因此，针对目前设施园艺栽培中水肥一体化应用需求，我们开发了 AWF 水肥一体化单通道和多通道系列水肥精细化管理系统，采用基于无序自定义灌溉策略，结合不同的生产需求和管理水平，实现了多模式多区域的系统开发与应用。同时，研发了有机水肥一体化装备与综合管控系统，实现了有机肥与水肥一体化结合，有利于农业清洁生产和循环农业发展。构建了基于云服务的高度自适应管控系统，引领水肥一体管理向园区化、集成化、智能化、区域化的方向发展。

另外，设施农业为农作物提供适宜生长环境的同时，也为病虫害的发生提供了有利条件，病虫害日趋严重，农药用量逐年增加。研发了多功能植保机具有杀菌防病、灭虫、辅助加温、物联网功能、降湿功能等功能，成为设施园艺病虫害防控的重要手段和途径。

（二）技术示范推广情况

近两年来，通过在京郊及全国范围内的主要设施园区开展的水肥一体化设备技术服务与推广工作，已累积推广应用有机/无机水肥一体化装备产品 400 套以上，开展现场技术指导 300 余次，组织现场观摩培训 20 次，培训技术人员 1500 人次左右，发放温室蔬菜水肥一体化智能装备使用手册 400 余套，产品宣传彩页 2500 余份，应用面积 5 万亩以上，实现了设施果蔬生产的有机/无机水肥自动管控。构建了一套全国范围的托管式园区水肥一体化云服务系统，实现了远程维护与升级，系统管理与监控，数据处理与分析，生产指导与培训等功能。

针对设施病虫害严重的现状，国家农业信息化工程技术研究中心赵春江院士团队响应农业部的号召，利用多年来在该领域的研究基础和智能装备的开发基础，自 2016 年开始研发了无农残多功能 ZHI 保机，已批量生产 1000 多台，并在生产中进行推广应用。

（三）技术获奖情况

获发明专利 15 件、实用新型 12 件、计算机软件 10 件，北京市新技术新产品（服务）证书 3 项，北京市农业技术推广奖 1 项。

增产增效情况：

在设施蔬菜上的示范应用结果表明，作物无机水肥一体化智能控制装备系统不仅操作简单，可节水 30%左右，节肥 15.7%，灌溉水利用效率达 55.0 千克/立方米，追施肥料产出率为 47.0 千克/千克，相比常规水肥管理模式，灌溉水分利用效率提高了 58.6%。作物有机水肥一体化装备与综合管控技术应用实现了设施、农田及果园等作物生产中有机液态肥的集中、自动制备和灌溉，及远程监控，使有机肥源供给轻简化、高效化。在设施果菜基质栽培中应用，作物长势良好，果实口感好、风味浓郁，实现了零化肥投入。通过托管式园区水肥一体化云服务系统有效地改变当地农民的生产理念，由过去的单纯追求产量向质量效益型转变，并使项目区农民掌握信息化、智能化、装备化的

管理技术，创造新型栽培管理模式和技术体系，全面提高了农民的科学种田水平及科技素质，减少农民用水、用肥及生产管理的盲目性和不合理性，减轻农民的生产负担，对发展现代农业具有重要的促进作用。

在我国多地使用多功能 ZHI 保机后，病虫害显著减轻减少，经折算每亩温室大棚每年可节省 1160 元的农药、节省喷药人工成本 1200 元；由于农药减少，生产的蔬菜附加值提高；辅助加温能延长蔬菜生育周期，提高产量，预计每亩可提高设施收益 1000 元以上。因此、使用 2 年左右即可收回成本。对于生产无公害（绿色、有机）农产品的设施农业园区或基地，因喷洒农药受到限制，多功能 ZHI 保机是最佳选择。

技术（产品、集成模式）要点：

AWF 水肥一体化智能控制装备具有肥液在线监测、自动配比及混合功能，满足设施、农田及果园等作物的自动灌溉施肥需求。该装备可通过内置的灌溉施肥控制流程及模型，智能判别作物生育期和调配肥液浓度，根据作物生长模型自动执行灌溉施肥过程。有机水肥一体化装备的发酵子系统主要由发酵罐、循环系统、供氧系统、过滤系统等组成。综合管控系统内置发酵进程条件监控系统，自动调控供氧系统、循环系统等，为优质有机液肥制备创造良好的有氧发酵条件；所得有机液肥经多级过滤系统达到了微灌溉系统要求（120 目）。灌溉液调配与灌溉装备通过系统执行基于作物水肥需求规律、栽培介质水分状况及环境因子等决策指标建立的灌溉策略进行智能管理。

托管式园区水肥一体化云服务系统与从种植的角度来设计，考虑到整个作物生育期，将影响作物产量和品质的关键因素等融合分析，结合作物生理发育规律和园区作业情况，实现托管式园区作物水肥管理的托管式服务，托管服务系统由数据分析服务系统、托管服务决策系统、视觉系统、信息采集系统、展示推送系统组成。可以通过云端远程管理设备，对采集数据进行存储分析，系统使用越久数据量越大，通过深度学习能更加优化决策方法。实现了园区水肥管理的无人化、智能化管理。

针对日光温室和塑料大棚等设施开发的多功能植保机通过空气动力学分析采用断续臭氧施放，连续送风，可增加臭氧与空气混合、稀释，加热线启动加热后，增加空气对流，最大限度保证臭氧施放均匀，并基于设施蔬菜生产需求、生长空间特点及病虫害防治要素，使用适宜于设施蔬菜不同生长阶段、不同使用环境的臭氧消毒释放浓度与作用时间。在杀灭害虫方面，当臭氧达到一定浓度时，其强氧化性会氧化害虫的细胞膜，导致细胞死亡，从而有效杀灭害虫的卵和幼虫；利用害虫成虫的趋光性设有黄、蓝光，吸引害虫到设备下部，利用风机产生的负压将其吸入设备，设备内高压强及局部高浓度臭氧可以杀灭害虫。该设施结构简洁紧凑、使用简单方便、安装省时省力，符合设施农业生产实际，可广泛用于设施蔬菜绿色、无公害生产。

适宜区域：

该系统具有应用范围广、稳定性好、操作简单等特征，适用于我国各地设施、大田及果园作物的集约化生产基地。

注意事项：

在应用过程中特别注意系统中操作模式的选择，自动模式下工作人员需监测设备运行情况，遇报警提示请分析具体原因再处理；使用中确保电磁阀在全闭状态；定期清洗过滤系统（非自动）和储液罐等；检测设备。托管服务平台内置的数据分析模块，需要根据从本地施肥机及本地上位机传输的数据，自动进行基于神经网络的自适应学习，智能决策出适宜当地种植情况的灌溉量。不同作物和不同控制面积均需要产品定制。植保机臭氧浓度不可以擅自调整，因为臭氧浓度太高对植物叶、果实有灼伤。ZHI 保机设备臭氧工作时，臭氧电片会产生高压，注意悬挂高度，设备吊挂位

置，注意高压危险。ZHI 保机吊挂温室中间位置，叶菜类为 2.2 米，瓜果类为作物上方 1.2 米处。设备自带电源线不得更改，日光温室内设备出风口需把南北侧风机扣死。设备通电后，人员禁止触摸设备底部及主板位置。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京农业智能装备技术研究中心

联系地址：北京市海淀区曙光花园中路 11 号北京农科大厦 A 座 605

邮政编码：100097

联系人：郭文忠 李作霖

联系电话：01051503675，18601030522

电子信箱：guowz@necita.org.cn

20. 技术（产品、集成模式）名称： 植物疫情阻截管理信息系统应用

技术（产品、集成模式）概述：

为防控日益严峻的植物疫情，2007 年原农业部决定启动重大植物疫情防控阻截带建设，目标是将疫情堵截在国门外、控制在源头。北京市植物疫情为害严重，市政府与原农业部签订了植物疫情阻截防控责任书，在进行植物疫情监测防控基础设施建设的同时，投入专项资金研发“北京市植物疫情阻截管理系统”，疫情防控技术水平得到了明显提升，植物疫情防控管理进入了信息化时代。2015 年 6 月，为顺应国家京津冀一体化战略规划，京津冀三地植保（植检）站签订了《京津冀植物疫情和重大农业有害生物协同工作框架协议》，明确将北京市植物疫情管理系统升级为京津冀植物疫情阻截管理系统，应用到京津冀疫情一体化防控中。2018 年 10 月，专家对京津冀植物疫情阻截管理系统进行了成果鉴定，鉴定意见为：京津冀植物疫情阻截管理系统指导疫情监测效果显著，实现了疫情管理方式向信息化、智能化转变，在京津冀植物疫情防控工作中发挥着越来越重要的作用；系统创建了完善的疫情防控电子档案库，推动了植物疫情管理的规范化、信息化和科学化进程，是我国植物疫情管理体系的创新；提高了植物疫情监测的科技水平和疫情阻截防控的工作效率，有害生物风险分析从理论走向实际应用，是植物疫情监测技术的创新；系统实现了疫情防控决策方式方法的创新，引领了行业的信息化发展。

增产增效情况：

及早发现疫情，科学处置管控疫情，阻止疫情传入和扩散，潜在经济效益巨大，社会生态效益显著。

技术（产品、集成模式）要点：

植物疫情阻截管理信息系统主要包含数据采集系统、数据分析系统、风险分析系统和查询与管理系统四大部分。其中数据采集系统包含调查监测、疫情确认、疫情除治等，数据分析系统包含调查监测数据查询、调查监测数据分析、疫情管理数据查询、疫情档案、发生数据分析、除治数据分析、本地疫情动态显示、全国疫情动态显示等，风险分析系统主要包含模型定义、数据维护、风险评估计算、数据分析等，查询与管理系统包含法规标准、有害生物信息、环境因子、相关文献、机构及监测、调查监测数据维护、疫情确认数据维护、疫情处治数据维护、全国疫情数据维护、防控数据维护、系统管理等。

核心技术内容为：

1. 该系统按照疫情调查、监测，采样、鉴定，发生记录，处理、除治、除治后监测的业务流程设计开发。符合业务操作习惯，易于管理。
2. 该系统围绕重点入侵有害生物提供基本信息、寄主信息、相关文献、法规标准、风险分析等全方位的信息查询，为检疫工作者提供了一个信息辅助工具。
3. 该系统针对采集的疫情数据提供多方式、多维度的图表分析，为辅助决策提供数据依据。
4. 该系统实现自定义的 PRA 风险分析模型管理，用户可随时按照自己的需要定义 PRA 风险分析模型，且可随时根据自己的需要对模型进行修正。
5. 该系统完全基于 Web 的 GIS 应用，在第三方的平台支撑下将数据展示到电子地图上。

适宜区域：

全国。

注意事项：

从事植物疫情监测防控专业人员使用。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市植物保护站

联系地址：西城区北三环中路 9 号

邮政编码：100029

联系人：丁建云

联系电话：62016351

21. 技术（产品、集成模式）名称： 农业科技智能咨询机器人服务技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

长期以来，我国传统农业科技服务体系不健全，农民遇到问题不知道找谁，农技推广手段落后等问题突出。农业信息化技术的应用，促进了传统农业科技服务体系变革，但广大农村用户仍然存在不习惯使用键盘和鼠标的障碍。国务院《新一代人工智能发展规划》明确指出，将推动新一代人工智能在农业等领域广泛应用。方便快捷的人工智能语音机器人服务为实现农业技术自由咨询和高效传播提供了有效方式，有效推动了当前农业信息服务向智慧农业信息服务升级。

农业科技智能咨询机器人服务技术基于农业语料库和知识库，以及人工智能咨询问答关键技术体系，利用“机器智能问答+专家远程指导”相结合的模式，以软件系统或智能终端的方式，面向农业园区、农技推广站、农技员及农户提供农业技术人机会话咨询服务，以有效解决农技服务渠道不畅通、农业专家专业指导缺乏，以及农技推广手段落后的问题。本技术具有知识库自定义和机器人智能终端交互的特点，能满足农业行业技术推广和知识科普等个性化需求，为生产技术咨询、农业知识科普教育、园区基地观光导览等提供了创新解决方案。

（二）技术示范推广情况

本技术在百度问答、北京 12396 多渠道咨询服务平台上进行了应用，已提供农业技术人机会话问答达 100 多万人次。此外，在北京通州花仙子万花园、河北赤城翔田农技推广站、河北雄安白洋淀国家农业科技园等京津冀地区建立示范基地进行了应用，促进了农业技术广泛传播。

（三）技术获奖情况

以本技术为主要内容，形成成果《多渠道搭载农业信息精准咨询服务技术平台应用推广》获得北京市农业技术推广一等奖。此外，依托本技术进行有机茶生产增效关键技术推广，形成成果《有机茶生产增效关键技术创新及鄂北应用》，获得湖北省科学技术奖（推广类）三等奖。

增产增效情况：

本技术在提升农技服务效率质量，降低专家服务成本，提升专业知识传播趣味性，创新农业园区技术产品推广手段等方面成效明显，受到用户好评。

农技服务质量效率得到有效提升：基于农业科技智能咨询机器人服务技术的应用系统，集成了 30 多万条专业知识库，聚集了近 200 名专家提供远程指导，农业生产指导的专业性得到了有效保障。其软硬件系统作为用户身边的农业专业智囊团，使得服务效率和质量明显提升。

农业专业服务人员成本明显下降：农业生产影响因素多，具有个性化且复杂的特点。农业专业服务人员（如农业专家、农技员等）能提供有效的解决方案，但也面临人工现场服务成本高的问题。通过本技术提供实时专家远程指导，服务人员成本大大降低。

农业科技专业知识传播趣味性明显增强：本技术将农业科技专业知识以智趣对话的方式与用户进行交互，亲和性强，易于接受，吸引了众多用户主动进行交互，专业知识能得以有效科普和传播。

农业园区技术产品推广转化率高：本技术应用，很好解决了目前农业园区技术产品推广存在手段缺乏创新，配套技术咨询缺乏的问题。基于本技术的智能终端系统，有效吸引了园区游客进行互动，增进了对园区技术产品的了解，解决了对产品后期应用的后顾之忧，经济效益转化率有效提高。

技术（产品、集成模式）要点：

本技术采用云+端的平台架构，将农业智能咨询大脑程序部署在云端，通过客户端软件系统或智能终端硬件，提供农业技术服务。功能要点有：

1. 全生长周期常见问题对话问答：在用户咨询意图理解的基础上，通过对话应答及主动询问的方式，提供种养殖对象常见高频问题自动问答，为全生长周期技术咨询提供了保障。

2. 生产难点问题专家会诊：对系统无法自动回答的问题，通过语音问答、远程视频、电话连线等多种方式，转接系统后台专家团队，通过专家指导解决问题。

3. 农业技术学习辅导：集成农业技术视频及图文数据库资源，通过语音方式为广大涉农用户群体提供农业科技知识学习和查询、农业多媒体课件点播，以及感兴趣领域的资源推荐。通过图文声多媒体形式进行农技学习辅导。

4. 农业园区技术推广和观光导览功能：提供人脸识别迎宾、园区主推产品配套技术问答、园区产品在线购买支付、园区导览讲解、园区简介、游人互动娱乐，周边餐饮住宿导航等实用功能，有效提升园区技术推广和产品效益转化率。

5. 农业知识科普功能定制：提供后台数据库配置和知识导入功能，通过科普知识定制和上传，可以实现前端农业科普知识人机会话，满足农业知识科普传播需求。

适宜区域：

适宜全国所有地区应用。

注意事项：

本技术软硬件系统在教育地区需要具备网络条件才可以正常获得各项服务。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农林科学院农业信息与经济研究所

联系地址：北京市海淀区曙光花园中路9号

邮政编码：100097

联系人：罗长寿

联系电话：010-51503387

电子信箱：luochangshou@163.com

22. 技术（产品、集成模式）名称： 优质全株玉米青贮质量评价技术

技术（产品、集成模式）概述：

全株玉米青贮是奶牛的优质粗饲料来源，具有适口性强、可利用率高的优点，对改善奶牛瘤胃健康、提高乳品质和降低饲料成本、提高养殖效益等均具有积极的作用。

增产增效情况：

提高奶牛的饲料利用率，改善奶牛健康，提高生鲜乳品质，降低饲料成本，提高经济效益。

技术（产品、集成模式）要点：

优质全株玉米青贮质量评价体系由感官评价、营养指标评价和发酵指标评价 3 部分组成。首先，对待评样品分别进行感官评价、营养指标评价和发酵指标评价。其次，依据感官评价、营养指标评价和发酵指标评价的得分，按照感官评分占权重的 30%，营养评分占权重的 40%，发酵评分占权重的 30% 计算待评样品的综合评价分值。最后，根据综合评价分值，确定待评样品等级。

感官评价、营养指标评价和发酵指标评价标准如下：

1. 全株玉米青贮质量感官评价。对全株玉米青贮的气味、色泽、质地和籽实破碎度进行感官评价，依据感官标准分级。

项目 (分值)	气味 (25 分)	色泽 (25 分)	质地 (25 分)	籽实破碎度 (25 分)
1	酸香味，无丁酸味 (18-25 分)	黄绿色，淡绿色 (18-25 分)	松散柔软、不粘手 (18-25 分)	无可见完整籽实 (18-25 分)
2	醋酸味较强，酸香味较弱 (10-17 分)	黄褐色，淡褐色或淡黄色 (10-17 分)	柔软、水分稍干或稍湿 (10-17 分)	整粒籽实 1-2 个，半粒籽实很少 (10-17 分)
3	刺鼻酸味，丁酸味颇重 (1-9 分)	墨绿色，淡黄褐色 (1-9 分)	略带粘性，干燥 (1-9 分)	整粒籽实超过 3 个，半粒籽实多 (1-9 分)
4	腐烂味、霉烂味，有很强的丁酸味 (0 分)	严重变色，褐色或黑色 (0 分)	腐烂发粘、结块 (0 分)	无籽实 (0 分)
感官评价等级	优 (81-100 分)、良 (61-80 分)、中 (41-60 分)、差 (0-40 分)			

2. 营养指标评价。通过湿化学法测定全株玉米青贮中干物质、中性洗涤纤维 (NDF)、30 小时中性洗涤纤维消化率 (30h NDFD)、酸性洗涤纤维 (ADF)、淀粉等营养指标。依据营养标准测定结果进行评价。优质全株玉米青贮要求干物质 30%-35%，淀粉 30% 以上。

项目 (分值)	干物质，% (20 分)	中性洗涤纤维，% (20 分)	30h 中性洗涤纤维消化率，% (25 分)	酸性洗涤纤维，% (10 分)	淀粉，% (25 分)
1	≥30，≤35 (16-20 分)	≤45 (16-20 分)	≥55 (18-25 分)	≤25 (9-10 分)	≥30 (18-25 分)
2	≥28，<30 或 >35， ≤37 (11-15 分)	>45，≤50 (11-15 分)	>50，≤55 (12-17 分)	>25，≤28 (6-8 分)	>25，≤30 (12-17 分)
3	≥25，<28 或 >37， ≤40 (6-10 分)	>50，≤55 (6-10 分)	>45，≤50 (7-11 分)	>28，≤30 (3-5 分)	>15，≤25 (7-11 分)
4	<25 或 >40 (0-5 分)	>55 (0-5 分)	<45 (0-6 分)	>30 (0-2 分)	<15 (0-6 分)

项目 (分值)	干物质, % (20 分)	中性洗涤纤维, % (20 分)	30h 中性洗涤纤维消化 率, % (25 分)	酸性洗涤纤维, % (10 分)	淀粉, % (25 分)
营养指标评价等级	优 (81-100 分)、良 (61-80 分)、中 (41-60 分)、差 (0-40 分)				

3. 发酵指标评价。通过全株玉米青贮发酵指标 pH、氨态氮、乳酸、乙酸、丁酸的测定结果进行评价。优质玉米青贮 pH 应低于 4.0, 乳酸 (干物质基础) 应大于 4.8%。

项目 (分值)	pH (20 分)	氨态氮/总氮, % (30 分)	乳酸, DM% (20 分)	乙酸, DM% (15 分)	丁酸, DM% (15 分)
1	≤4 (16-20 分)	≤10 (22-30 分)	≥4.8 (16-20 分)	≤1.6 (12-15 分)	0 (15 分)
2	>4, ≤4.2 (11-15 分)	>10, ≤12 (16-21 分)	≥4.2, <4.8 (11-15 分)	>1.6, ≤2.2 (8-11 分)	>0, ≤0.1 (9-14 分)
3	>4.2, ≤4.4 (6-10 分)	>12, ≤15 (8-15 分)	≥3.6, <4.2 (6-10 分)	>2.2, ≤2.8 (5-7)	>0.1, ≤0.2 (6-8)
4	>4.4 (1-5 分)	>15 (1-7 分)	<3.6 (1-5 分)	>2.8 (1-4 分)	>0.2 (1-5 分)
发酵指标评价等级	优 (81-100 分)、良 (61-80 分)、中 (41-60 分)、差 (0-40 分)				

4. 综合评价。通过感官评价、营养指标、发酵指标的分类评价分值, 按照感官评分占权重的 30%, 营养评分占权重的 40%, 发酵评分占权重的 30% 计算综合评价分值, 依据综合评价分值判定待评全株玉米青贮等级。全株玉米青贮等级分为: 优级 (81-100 分)、良好 (61-80 分)、中 (41-60 分)、差 (0-40 分)。

适宜区域:

适用于全国牧场全株玉米青贮的质量评价。

注意事项:

- (一) 保证干物质含量和淀粉含量适宜时收获。
- (二) 切割长度和破碎程度是影响全株玉米青贮质量的重要因素, 在制作时应严格把控。
- (三) 做到压实、密封。

技术 (产品、集成模式) 依托单位:

单位名称: 奶牛产业技术体系北京市创新团队, 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所, 北京市畜牧总站

联系地址: 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码: 100193

联系人: 卜登攀、赵连生、郭江鹏

联系电话: 010-62813901, 010-64891950

电子信箱: budengpan@126.com

23. 技术（产品、集成模式）名称： 猪低蛋白日粮应用技术

技术（产品、集成模式）概述：

我国养猪产业规模世界第一，占全球生猪饲养总量的 50%，但多年来受蛋白质饲料资源短缺和排泄物环境污染的严重制约，蛋白质饲料进口依存度超过 80%，年排泄氮 260 余万吨，约占全国 COD 排放总量的 28%。因此，发展低氮排放日粮是缓解饲料蛋白质资源严重依赖进口、减少养猪业环境污染的关键。利用理想蛋白质配制猪低氮排放日粮是减少蛋白质饲料消耗和氮排放的重要手段，日粮蛋白质每降低 1 个百分点，氮排放降低 8%-10%。但直到本世纪初我国饲用氨基酸几乎全部依赖进口，蛋白质和氨基酸在猪体内的代谢转化机制不清、氨基酸生产技术缺乏、蛋白质需求与氨基酸平衡模式不明，严重制约我国养猪业可持续发展的技术瓶颈。针对上述问题，在国家现代农业技术体系北京市生猪创新团队的资助下，通过选育赖氨酸、苏氨酸和色氨酸稳定高产微生物菌种，创建氮氨甲酰谷氨酸高效制备技术，开发独特的氨基酸无离交提取清洁工艺，揭示日粮蛋白质水平与氨基酸利用的关系与机制，研究建立低氮排放日粮技术体系，缓解我国蛋白质饲料资源紧缺和养猪业对环境的污染。项目成果获 2014-2015 年度中华农业科技奖一等奖和 2015 年度大北农科技成果一等奖。

增产增效情况：

该成果近 3 年新增销售额 428.8 亿元，新增利润 36 亿元；培训人员 15 万余人次，推广新型饲用氨基酸 120 多万吨，低氮排放饲料 1.1 亿吨，推广面达 45%；年减少豆粕用量 500 多万吨，减少氮排放超过 35 万吨。研制的赖氨酸硫酸盐、NCG 等新型饲用氨基酸产品已推广到全国 31 个省市自治区和台湾地区，以及欧美和东南亚的 35 个国家，专利转让和服务收入 2640 万元。相关成果获发明专利 10 余件，获新饲料添加剂证书 2 个，主持修订国家标准 3 项，发表论文 100 余篇。

技术（产品、集成模式）要点：

指核心技术及其主要配套技术形成的技术体系、技术的详细构成与技术组装，主要创新工作如下：

1. 揭示了低氮排放日粮中主要必需氨基酸在猪体内的代谢规律及其对日粮蛋白质利用、肠道健康和骨骼肌蛋白质沉积的调控机制，为使用工业氨基酸配制低氮排放的氨基酸平衡日粮提供了科学依据。针对断奶应激造成仔猪肠粘膜萎缩、对日粮养分吸收下降等问题，用同位素示踪技术研究发现，65%以上的日粮苏氨酸被肠道利用，并优先用于肠道代谢活动和门静脉引流组织的蛋白质合成；发现亮氨酸是唯一可调控肠道氨基酸转运载体的支链氨基酸，异亮氨酸可通过 Sirt1/ERK/90RSK 调节肠道免疫功能。发现了猪妊娠早期日粮添加氮氨甲酰谷氨酸（NCG）可上调子宫内膜关键着床因子，促进胚胎着床，添加 0.05%-0.1%的 NCG，母猪窝产活仔数提高 0.6-1.3 头；NCG 可提高种公猪精液质量，改善新生仔猪肠黏膜免疫；发现日粮添加 NCG，肥育猪第 10 肋背膘厚减少 16%以上，眼肌面积增加 19%，并改善肌肉氨基酸和脂肪酸组成，使用成本仅为达到相同作用精氨酸的 10%-20%。为解决仔猪和生长育肥猪低氮日粮中氨基酸平衡问题，研究发现将日粮蛋白由 23%降低到 19%，并依次补充赖氨酸、苏氨酸、色氨酸和含硫氨基酸，仔猪生长性能不受影响，但氮排放减少 33.7%，日粮氮利用效率提高 8.7%，粪尿排泄减少 39.5%；低氮减排日粮补充合成氨基酸，不影响肥育猪生长性能和骨骼肌蛋白质合成，氮排放减少 48.7%，氮利用效率增加 25.6%，为猪低氮减排

日粮的配制提供了理论依据。

2. 打破了国外技术封锁, 创建稳定高产的赖氨酸、苏氨酸和色氨酸微生物菌种, 开发独特的清洁生产工艺, 国内首次实现饲用赖氨酸、苏氨酸及色氨酸的产业化生产。赖氨酸、苏氨酸和色氨酸微生物生产菌种的产酸率分别达 20%、12%和 3.12%, 转化率分别达 70%、55%和 34.5%, 系国际先进水平。采用闭锁循环工艺, 国内外首创赖氨酸硫酸盐系列新产品, 赖氨酸收率达 98%, 避免了传统赖氨酸盐酸盐生产中的盐酸和水洗脱过程, 每吨成品少用软化水用量 15 吨, 污水排放量较传统工艺减少 90%以上, 并以廉价玉米浆水解液替代豆粕水解液作为氮源, 玉米原料消耗减少 30%, 产品的干物质收率 99%以上, 实现了赖氨酸的清洁生产。国际首创无离交提取工艺, 解决了因洗脱离交树脂而产生的污水排放问题, 节约能耗 30%以上, 苏氨酸收率达 95%以上。建立色氨酸有机酸提取新工艺, 色氨酸收率达 80%。

3. 创建了一种低成本、原料低毒性、生产工艺简单高效的氮氨甲酰谷氨酸制备方法, 为低氮排放日粮的推广应用提供了物质保障。以谷氨酸、甲酸铵和氢氧化钠等原料替代传统工艺中以谷氨酸、氰酸钾、氢氧化钾等为原料, 解决了氰酸钾引起的毒性问题, 且与传统工艺相比, 建立的氮氨甲酰谷氨酸生产成本低廉、原料毒性低、生产工艺简单高效。产品纯度达 97%以上, 其他 3%分别为氯化钠、谷氨酸和灰分, 成分明确, 安全无毒, 生产成本较美国和欧盟医药级 NCG 生产成本降低 5 倍。国内外首创饲料级氮氨甲酰谷氨酸产品, 建立了国内氮-氨甲酰谷氨酸唯一合法的生产线, 2014 年 4 月获得农业部颁布的 I 类新饲料添加剂证, NCG 是近 5 年来我国批准生产的 6 个新饲料添加剂之一。

4. 研究揭示了净能体系是配制低氮减排日粮的基础, 确定了低氮减排日粮中限制性氨基酸顺序, 分别建立猪不同生理阶段低氮减排饲料配制技术体系, 发明了系列饲料产品, 有效解决了猪胴体品质下降的关键技术难题, 推动了养猪业发展。构建了净能需要、净能赖氨酸比、限制性氨基酸平衡模式及肉质调控关键技术等猪低氮减排日粮技术体系。创制了母猪、仔猪、生长肥育猪低氮减排系列饲料产品, 在全国各地的大规模应用表明, 生产性能和胴体品质与高氮饲料相当, 豆粕用量减少 6-9 个百分点, 氮利用率提高 8.5%-10%, 粪尿排泄、氮排放、猪舍氨气浓度分别减少 15%-20%、25%-35%和 20%-30%。

适宜区域:

国内绝大部分饲料厂、规模养猪场。

技术(产品、集成模式)依托单位:

单位名称: 生猪产业技术体系北京市创新团队, 北京市畜牧总站

联系地址: 北京市朝阳区慧忠寺 96 号

邮政编码: 100045

联系人: 薛振华

联系电话: 13811186349

电子邮箱: chuangxintd@163.com

24. 技术（产品、集成模式）名称： 规模猪场空气源热泵集成供暖技术

技术（产品、集成模式）概述：

空气源热泵根据逆卡诺循环原理工作。热泵系统通过电能驱动压缩机做工，利用空气中的热量作为低温热源，使吸热工质产生循环相变，经过系统中的冷凝器或蒸发器进行热交换，将能量提取或释放到水中的一个循环过程。众所周知，空气源热泵受环境温度、气候的影响大，随着温度的降低，机组制热量随之衰减，尤其是北方冬季极端恶劣天气。但空气源热泵的技术也在不断提升和改进，在普通空气源热泵的基础上增加了“喷气增焐”系统，在环境温度大幅下降时制热量衰减极小，充分保证制热效果，机组在零下 25℃ 可以正常运行，此机组称为“超低温空气源热泵机组”。通过研究发现：北京的保温节能改造保育猪舍在空气源热泵供应 45℃ 热水地面供暖时，猪舍地面温度在无猪时约为 27℃，有猪时增加 2-3℃，可以满足保育猪的温度需求。空气源热泵在冬季供暖季的平均 COP 约为 2.86，相比于直接电供暖可节能减排 65%。因为煤改电或煤改气引起“气荒”，LNG 大幅度涨价，电价较液化天然气 LNG 更为稳定。因此，空气源热泵供暖为禁煤供暖后保育猪舍供暖的首选方案。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）猪舍供暖供水温度

猪舍供暖宜采用 45℃ 左右的热水供暖，猪舍末端宜采用地面供暖。

（二）管道保温要求

管道进入猪舍供暖部位前均应保温，保温层要求橡塑保温材料不低于 4 厘米厚。

（三）不保温猪舍供暖改造前宜先做保温节能改造，节能改造要求如下：

原有 24 墙或 37 墙保温节能改造做法：

涂料饰面；

抹 3-5 毫米厚 DBI 干拌砂浆中间压入一层玻纤网格布；

DEA 砂浆粘贴 90-100 毫米厚 B1 级挤塑聚苯板，并加锚栓，每平方米 >4 个；

基层墙面刷界面剂（墙面不平时用 DP 水泥砂浆抹平）；

其中挤塑聚苯板参数：密度 22-35 千克/立方米，导热系数：0.032W/（m·K）；

除对旧猪舍墙体进行外保温节能改造之外，还需对旧猪舍的窗户、屋顶或天棚进行节能诊断，使猪舍的外窗、屋顶（天棚）的传热系数通过节能改造后不大于 1.8 W/（m²·K）和 0.30 W/（m²·K）。

（四）保育猪舍供暖热负荷估算

保温节能改造后的保育猪舍热负荷可按照 40w/m² 计算，不保温改造的热负荷按照 70w/m² 配置。

（五）供暖设备

供暖热源选择空气源热泵，空气源热泵的选择可以按照-7℃ 工况参数选择，如 5 匹设备-7℃ 时制热量约为 10kw。

适宜区域：

北方禁煤采暖地区。

注意事项：

设计安装供暖设备之前需向当地用电主管部门申请用电负荷，使用过程中需注意用电安全。空

气源热泵供暖适宜采用地面养殖方式的保育猪舍。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市生猪产业技术体系北京市创新团队，北京市畜牧总站

联系地址：北京市朝阳区慧忠寺 96 号

邮政编码：100045

联系人：薛振华

联系电话：13811186349

电子邮箱：chuangxintd@163.com

25. 技术（产品、集成模式）名称： 非洲猪瘟快速检测技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

非洲猪瘟（African swine fever, ASF）是由非洲猪瘟病毒（ASFV）引起的猪的一种急性、热性、高度接触性传染病。急性病例的发病率和死亡率几乎达 100%。世界动物卫生组织（OIE）将 ASF 列为法定报告动物疫病，我国将其列为一类动物疫病。我国于 2018 年 8 月 3 日辽宁发生第一起非洲猪瘟疫情，该疫情迅速在全国蔓延，给我国生猪养殖业造成巨大损失，同时也对人民“菜篮子”供应保障带来巨大挑战。

非洲猪瘟自上世纪初首次在肯尼亚报道以来，目前已在世界上存在超过了 100 年，但由于一直缺乏有效的疫苗，所以对该病的预防一直采取的是扑杀以及综合性的生物安全措施。在对该病的检测诊断上，根据世界动物卫生组织（OIE）的建议，对抗原的检测采用红细胞吸附、免疫荧光以及 PCR 的方法，而这些方法均需要固定实验室以及昂贵的设备，难以在现场实现检测。因此急需研发和推广现场快速、准确、特异的检测方法。环介导等温扩增技术（LAMP）和实时荧光定量 PCR 快速检测技术，适合现场快速早期诊断，该技术操作简便，快速，肉眼或便携设备判定结果，适合基层兽医站、规模化猪场、屠宰场和食品加工企业等使用。

非洲猪瘟病毒快速检测技术的研发和推广应用，能有效的解决如下几个问题：1.非洲猪瘟快速检测技术不需要专业的实验室和大型设备，规模化生猪养殖场、屠宰企业等实验室即可应用检测；2.检测时间短，1 小时内完成检测工作；3.操作简便，操作人员经过简单培训即可完成检测工作。

（二）技术示范推广情况

非洲猪瘟快速检测技术在京津冀三省市动物疫控系统以及规模化生猪养殖企业进行示范应用。

（三）技术获奖情况

1. 非洲猪瘟病毒 LAMP 荧光检测试剂盒和非洲猪瘟病毒荧光 PCR 快速检测试剂盒已经通过农业农村部畜牧兽医局组织的专家评审，被列入非洲猪瘟现场快速检测试剂名单。

2. 核心技术已经申报国家发明专利 1 项，申请号为 201910698248.2。

3. 检测设备经中国食品药品检定研究院检测，符合产品技术要求。

增产增效情况：

非洲猪瘟病毒 LAMP 荧光检测试剂盒和非洲猪瘟病毒荧光 PCR 快速检测试剂盒已经被农业农村部畜牧兽医局推荐为非洲猪瘟现场快速检测试剂，具有操作简便、快速、准确、适合现场检测等优势，能够节省检测成本，提高检测效率，有效降低企业经济损失，增加企业效益。

技术（产品、集成模式）要点：

设计和筛选针对非洲猪瘟病毒的特异性引物以及优化反应条件是该技术的关键所在。主要技术内容包括引物的设计、引物的合成和筛选、反应体系的建立与优化、方法敏感性、特异性、重复性实验、检测方法的比对评估实验、临床样品的检测实验。

适宜区域：

适合规模化养殖场、基层兽医实验室、屠宰场、食品生产企业等进行推广应用。

注意事项：

在技术推广应用过程中需要特别注意防止扩增产物的污染，避免产生假阳性结果。

技术（产品、集成模式）依托单位：

（一）北京市动物疫病预防控制中心

联系地址：北京市大兴区祥瑞大街 19 号

邮政编码：102629

联系人：王林

联系电话：15210715635

电子信箱：Lwang0631@163.com

（二）中联瑞（北京）生物科技有限公司

联系地址：北京市顺义区仁和镇仁和园二街 4 号院 5 号楼 5-101

邮政编码：101300

联系人：陈莉丽

联系电话：13121872816

电子信箱：lanborui0026@vip.163.com

（三）卡尤迪生物科技（北京）有限公司

联系地址：北京市海淀区创业中路 36 号五层 509、510 室

邮政编码：100085

联系人：臧越鹏

联系电话：13810304395

电子信箱：zangyp@coyotebio.com

26. 技术（产品、集成模式）名称： 提高种公鸡综合繁殖性能的饲料配制技术

技术（产品、集成模式）概述：

近几年，作为北京市重点发展的家禽良种产业得到迅速发展，家禽良种繁育体系基本形成，培育出一批优势产品，如“京红”、“京粉”等配套系。畜牧生产中，人工授精技术得到普遍使用，对公畜禽的繁殖性能要求越来越高。规模化种鸡生产中，种公鸡的精液品质直接影响母鸡的繁殖性能。由于目前国内种公鸡繁殖质量问题，已造成种蛋合格率低（65 周龄，190 枚）、种蛋受精率低（90%）、受精蛋孵化率低（91%）、死淘率高（65 周龄，18%）、雏鸡质量差等现状，严重制约了我国家禽良种产业的健康发展。

长期以来，在家禽良种科技领域，人们普遍关注育种、环境、疫病等。在种鸡饲养实践中，种母鸡处于主导地位，实施的各项技术也多围绕母鸡生产潜能的挖掘，种公鸡处于从属地位，公母“分养不分饲”的现象普遍存在，铸就了其各项管理措施均依照母鸡而定。从遗传学角度，种公鸡的遗传基础、体况与繁殖性能对于雏鸡质量乃至生产性能均至关重要。种公鸡的体况不良、精液品质下降时，种蛋的受精率、孵化率、雏鸡成活率等均会下降。随着研究的深入，学者开始意识到种公鸡的营养调控，对于充分发挥良种遗传潜力、提高生产水平具有不可忽视的作用。研究影响种公鸡繁殖性能的营养因素、营养调控技术等迫在眉睫。

本技术主要通过营养调控手段改善种公鸡机体健康和精液品质，从而提高种公鸡的繁殖性能。通过对有机微量元素、抗氧化剂、 α 生育酚和多不饱和脂肪酸等进行高效技术集成，同时结合种公鸡特有的生理特性，改善种鸡肠道健康，提高抗氧化能力和免疫力，缓解人工采精应激，最终促进种公鸡机体健康，提高精液品质，进而提高种公鸡综合繁殖性能。

增产增效情况：

2018 年，该技术在平谷、昌平等地区示范与推广规模总计 32 万套。可使种鸡场的孵化率提高 1%以上，经济效益提高 233.28 万元，即增收 7.29 元/套。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）适用鸡种类

本技术适用于蛋用种公鸡或肉用种公鸡，包括京红、京粉、海兰褐/灰、罗曼褐等品种。

（二）实施方式

1. 本技术主要以补充料形式添加到种公鸡饲料中，添加量为 5.7 千克/吨，补充后确保饲料充分混匀。
2. 该补充料保质期 30 天，饲喂期间尽量控制饲喂量，确保饲料无剩余。

适宜区域：

本技术适宜于规范化种鸡场。

注意事项：

本技术仅适用于种公鸡，不适用种母鸡。

技术依托单位：

单位名称：北京农学院

联系地址：北京市昌平区回龙观镇北农路 7 号

邮政编码：102206

联 系 人：郭勇

联系电话：010-80799133

电子信箱：y63guo@126.com

27. 技术（产品、集成模式）名称： 提高放养蛋鸡产蛋率的饲料配制技术

技术（产品、集成模式）概述：

本技术针对放养蛋鸡产蛋率普遍低下的问题，在保证鸡蛋品质的前提下，通过添加北京市家禽创新团队研发的放养蛋鸡补充料，可显著提高放养蛋鸡的产蛋率。该技术为放养鸡提供了适宜的营养和充足的能量以满足其生长、运动和保温等活动，同时提供了适宜蛋白质、氨基酸和钙能营养物质，满足放养蛋鸡产蛋需求的同时也减少了饲料的浪费。该技术适合山地放养、林下放养等不同放养模式以及芦花、北京油鸡、华北柴鸡、农大3号等常见放养蛋鸡品种。该技术可使得放养蛋鸡产蛋率平均提高10%-15%，效果十分显著。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）蛋鸡品种

本技术仅适用于放养蛋鸡品种，包括芦花、北京油鸡、华北柴鸡、绿壳蛋鸡、贵妃鸡、农大3号、乌骨鸡、仙居鸡等品种。不适用于笼养蛋鸡品种。

（二）放养模式

本技术适用于多种放养模式，包括果园放养、林地放养、草场放养、山地放养等。

1. 果园养鸡注意事项：

分区轮牧：视果园大小围城若干小区，进行逐区轮流放牧，利于牧草生长和恢复。

捕虫与诱虫结合：果园养鸡，由于果树树冠较高，影响了对害虫的自然捕捉率，应将鸡自然捕虫和灯光诱虫相结合。

慎用除草剂：鸡在果园主要营养来源是地下的嫩草，因此在果园内养鸡，草必须保留。

注意鸡群规模和放养密度：果园内可食营养有限，鸡群过大会造成过牧现象，应合理规划鸡群分布。

2. 林地养鸡注意事项：

分区轮牧，全进全出；重视兽害；谢绝参观；林下种草；注意饲养密度；重视体内寄生虫病的预防。

3. 草场养鸡注意事项：

注意昼夜温差；严防兽害；建造遮阴防雨棚舍；秋季早晨晚放牧；轮牧和刈割；严防鸡产窝外蛋。

4. 山地养鸡注意事项：

山场的选择；饲养规模和饲养密度；补料问题；兽害预防。

（三）饲喂方法

1. 精料供给量：根据蛋重、蛋形、产蛋时间分布、产蛋率、鸡食欲等因素综合确定补充料的添加量。

2. 饲喂次数：最佳补料次数为每天一次（傍晚），也可早晚各补饲一次。补饲次数越多，效果越差。

3. 钙的补充：可以在鸡舍的运动场周围设封闭的料筒，放置贝壳粉让鸡只自由采食。

4. 青菜补饲：每天的上午10:00点和下午2:00饲喂青绿饲料。

适宜区域:

本技术适宜于适合养殖放养蛋鸡地区，无明显区域限制。

注意事项:

本技术仅适用于产蛋期的放养蛋鸡，不适用于雏鸡和育成鸡。

技术（产品、集成模式）依托单位:

单位名称：北京农学院

联系地址：北京市昌平区回龙观镇北农路 7 号

邮政编码：102206

联系人：郭勇

联系电话：010-80799133

电子信箱：y63guo@126.com

28. 技术（产品、集成模式）名称： 鸭坦布苏病毒病综合防控技术

技术（产品、集成模式）概述：

（一）技术基本情况

我国是最大水禽生产国，鸭苗、鸭肉、鸭蛋和鸭绒等形成的产业链，规模世界第一。北京鸭和北京烤鸭是北京市特色产业和名片。1968 年，坦布苏病毒首次在 Sarawak 地区的蚊子体内分离到。1995 年，我国研究人员从石家庄地区发病的康贝尔鸭肝和脾组织中分离到疑似属于黄病毒科的病毒。2010 年 6 月，鸭坦布苏病毒病（又名鸭黄病毒病和鸭出血性卵巢炎）在我国浙江、福建、江苏、山东、河北和北京等全国主要养鸭地区发生和流行，曾导致我国局部地区鸭产业链条断裂，引起行业和社会恐慌。病毒可感染各品种和日龄的鸭和鹅，并导致脾脏等器官损伤造成免疫抑制。为控制细菌继发感染，采用抗生素治疗或预防性给药，导致药物残留，出现食品安全问题。该病近年在我国主要养鸭和养鹅地区时有流行，是目前严重危害水禽产业健康发展的重要疫病之一。本技术包含鸭坦布苏病毒病诊断技术（病理学、病原学和血清学等）和预防技术（疫苗免疫和免疫效果评价），解决养殖企业缺少疫苗和诊断试剂、相关人员不熟悉诊断技术和相应预防知识（技术）的问题，为最大程度控制病毒传播和减少疫情损失奠定基础。

（二）技术示范推广情况

技术已实现较大范围推广应用。瑞普（保定）生物药业有限公司等 3 家企业有鸭坦布苏病毒病灭活疫苗（HB 株）生产文号，截至 2019 年底，累计生产约 4 亿羽份，在北京（首农集团所属的北京鸭和樱桃谷鸭企业）等全国水禽产业区域（尤其是种鸭场）大范围推广应用。经过 3 年多的推广应用，证明本技术实用、科学、合理，得到了技术推广区域养殖场管理人员、技术人员和专家学者的好评，已取得了明显的社会效益。鸭坦布苏病毒血凝抑制试验（Hemagglutination Inhibition，HI）抗体检测试剂，国内外未见相同产品的研究报道。HI 抗体是总抗体，HI 抗体检测方法可定性和定量，具有可进行早期诊断（病毒感染后 4-5 天即可检测出）和疫苗免疫效果评价的技术优势。国际兽医局（OIE）陆生法典手册，在多种传染病诊断技术优先推荐方法中，将 HI 抗体测定方法推荐为首选方法。目前相关产品和技术已在山东、天津、河北、安徽和广西等地推广应用。

（三）技术获奖情况

2016 年 5 月，鸭坦布苏病毒病灭活疫苗（HB 株）获国家颁发的一类新兽药注册证书（（2016）新兽药证字 33 号）并列为国家标准（农业部公告第 2400 号）。鸭坦布苏病毒血凝抑制试验抗原、阳性血清与阴性血清已通过农业部兽药评审中心复审，预计 2020 年 3 月份获得国家一类新兽药注册证书。疫苗和配套的诊断试剂及其相关的 8 项国家发明专利解决了我国防控鸭坦布苏病毒病缺少防疫物资的问题。相关成果获得 2018 年北京市农林科学院科技创新奖一等奖（技术发明类）。

增产增效情况：

本技术 2016 年和 2017 年两次被列为农业部主推技术，在北京、河北和山东等主要水禽产业地区应用推广，有效预防了该病的发生，降低了养鸭场（户）因疫病带来的生产性能下降或病鸭死淘损失，节约了用药成本，有效降低养殖风险，为稳定水禽产业、保证食品安全和养殖业增收奠定了防疫物资基础，取得了显著的社会、经济和生态效益。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）临床与实验室诊断

1. 临床诊断。发病鸭群主要表现为采食量和产蛋量急剧下降，商品肉鸭死淘率增加和出栏率降低。
2. 病理学诊断。大体病变观察（卵泡出血变形、脾脏肿大）、病理组织学观察（急性卵巢炎、间质性肝炎、间质性肾炎和非化脓性脑炎）和免疫组化。
3. 病毒分离鉴定。采集发病鸭血液、脾脏和脑组织等，进行病毒培养鉴定。
4. 分子生物学诊断。RT-PCR 测定病毒 NS5 基因序列，进行病毒核酸检测。
5. 鸭坦布苏病毒 HI 试验。鸭坦布苏病毒血凝抑制（HI）试验抗原效价测定、4 单位抗原配制、专用稀释液配制、操作术式和结果判定。
6. 鸭坦布苏病毒 HI 抗体测定。采用鸭坦布苏病毒 HI 试验抗原和阴、阳性血清测定疑似感染鸭或疫苗免疫鸭抗体效价。

（二）疫苗预防

1. 疫苗选择。推广疫苗使用的理论知识、实际应用效果和选择原则。
2. 疫苗免疫程序。针对不同品种和用途的鸭和鹅，制定相应的免疫剂量、免疫部位、免疫次数等。
3. 免疫抗体检测。定期监测疫苗的免疫效果，评价免疫状态，为制定后续工作奠定基础。

适宜区域：

此技术适用于全国各主要养鸭、养鹅地区。鸭坦布苏病毒 HI 试验抗原、阳性血清与阴性血清，作为鸭坦布苏病毒抗体检测和疫苗免疫抗体监测用主要试剂，使用对象主要为具备实验室检测能力的水禽养殖企业、教学和科研单位、兽用生物制品研制和生产企业。也可用于鸭源外源病毒检测用试剂（鸭病毒性产品毒种外源病毒采用鸭法检验）。

注意事项：

本综合防控技术包括生物安全、营养和投入品科学使用等。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：北京市农林科学院畜牧兽医研究所

联系地址：北京市海淀区曙光花园中路 9 号

邮政编码：100097

联系人：刘月焕

联系电话：13641247600

电子信箱：liuyuehuan@sina.com

29. 技术（产品、集成模式）名称： 鲟鱼低氮磷排放饲料

技术（产品、集成模式）概述：

水产养殖过程中饲料中大约 50-75% 未被利用的氮、磷会排放到养殖水体，其中高水平鱼粉、陆生动物蛋白灰分含量高，干物质消化率低，造成较大环境压力。此外，世界鱼粉的总产量逐年下降，价格不断攀升，如何有效在水产饲料中降低鱼粉的用量，成为目前水产养殖业研究的重点。针对这一现状，系统研究了各种单一及混合植物蛋白源替代鱼粉对西伯利亚鲟和史氏鲟生长、代谢以及肉品质的影响；针对不同食性鲟鱼提出不同营养策略和精准投喂模型，并制定商业配方；针对低鱼粉配方生产沉性膨化饲料的加工工艺进行了系统研究，获得膨化机操作最适工艺参数，饲料系数显著降低，饲料中氮、磷排放显著降低，对饲料企业生产管理具有重要指导意义。

增产增效情况：

开发出了高效、节水、环保型鲟鱼专用低鱼粉膨化饲料，在保证鲟鱼快速生长和肉品质的前提下，能显著地降低养殖过程中的氮磷排放，降低对环境的污染，促进水资源的高效利用，统计数据显：使用该种低鱼粉饲料总氮排放降低 14.9%，总磷排放降低 40.5%，节水交换率提高 10% 以上。

技术（产品、集成模式）要点：

不同食性鲟鱼对植物蛋白源的利用率不同：对于西伯利亚鲟而言，在可消化必需氨基酸模式下，饲料中用混合植物蛋白 100% 的替代鱼粉不会对其摄食、生长、生长激素轴调控、肝脏和肠道健康以及肉品质造成负面影响；史氏鲟对植物蛋白中抗营养因子较为敏感，全植物蛋白饲料可引起严重的肠道损伤和免疫抑制现象，因此针对不同食性鲟鱼需提出不同营养策略并制定不同的商业饲料配方。

适宜区域：

西伯利亚鲟和史氏鲟养殖场。

注意事项：

按照精准投喂模式管理。

技术（产品、集成模式）依托单位：

单位名称：中国农业科学院饲料研究所

联系地址：海淀区中关村南大街 12 号中国农业科学院饲料所 303

联系人：薛敏

联系电话：010-82109753

电子信箱：liangxiaofang01@caas.cn

30. 技术（产品、集成模式）名称： 金鱼小池循环水养殖技术

技术（产品、集成模式）概述：

金鱼养殖过程与水质管理息息相关，近代金鱼养殖发展需要有更好的饲养模式相配套，根据金鱼的养殖管理方法，生长习性及其品质的要求，并结合都市渔业发展中所提到的，节约土地、节约用水、节约能源、降低排放、减少污染的原则，设计出中国金鱼小池精养模式。在提高金鱼养殖品质的同时，使传统养殖方法与现代养殖技术相结合，形成了一套新的养殖模式。

增产增效情况：

提高生产效益 20-30%。该养殖系统在保证金鱼养殖品质的同时，节约了地下水资源，对“节约型”渔业的发展起到很好的示范作用，提高金鱼成活效率。

技术（产品、集成模式）要点：

现有金鱼池养殖模式中没有循环水养殖系统，存在水质不易稳定、倒鱼换水频繁、耗水耗能及人工成本高等缺点。本系统包括三部分：即上、下过滤池，以及过滤池中间的养殖池。上、下过滤池内有养殖滤材，养殖池有排水沟和排水孔；气石放入进气管内，进气管连接到养殖池内；下过滤池设有进水孔，在下过滤池内铺设过滤棉，铺满总面积的 80%以上；第一过水管连接在上、下过滤池之间，下过滤池和养殖池通过第二过水管连接，下过滤池设有与第一排水管相连接的排水口。

金鱼小池循环水养殖系统实现了节水、节能，并解决了以下养殖问题：1.实现小池快速排污；2.设立过滤空间，采用物理和生物过滤的方法，对水体进行相关处理；3.采用气提式动力装置，既可以减少能耗，并达到降低水体流动，防止水流对鱼体冲击的作用，同时对水体起到增氧作用；4.种植水生植物，从而降低水体氮磷，进一步提高水质；5.采取池底过水交换，减少水流对鱼体冲击。

注意事项：

严格控制在系统中使用药物。

适宜区域：

全国各地地区金鱼养殖区域。

技术依托单位：

单位名称：观赏鱼产业技术体系北京市创新团队

联系地址：北京市大兴区亦庄经济技术开发区科创十四街汇龙森科技园区 1 号

邮政编码：100176

联系人：何川

联系电话：13501098678

电子信箱：luck776@sina.com

31. 技术（产品、集成模式）名称： 生物生态水质综合调控与节水技术

技术（产品、集成模式）概述：

目前，北京现有水产养殖面积3万亩左右，且大部分仍在采用传统的池塘模式进行养殖生产，是以扩大生产规模、增加养殖密度和消耗大量资源为前提，生产方式粗放，科技含量不高，这与京郊渔业资源严重紧缺的现状极不相称，也不符合首都渔业生态、节水的发展要求。特别是近年来，在城市扩张与环保风暴的巨大压力下，北京地区的水产养殖面积连年缩减，养殖户为保证养殖效益，多采用高密度集约化的养殖模式，在养殖过程中投入大量生产投入品，导致鱼类的残饵、粪便等过量堆积，进而造成养殖水体富营养化日趋严重，细菌、真菌、病毒性疾病时有发生，在威胁养殖生产的同时，给周边水域环境带来巨大压力。北京的水产科研工作者根据京郊渔业现状与发展要求，经多年试验研究，总结形成了“生物生态水质综合调控与节水技术”，为北京渔业在“调、转、节”的关键时期，提供有力的技术支撑。生物生态水质综合调控与节水技术根据养殖方式与养殖品种的不同具体包括以下3项技术：

（一）生物浮床治理池塘富营养化技术

该技术是以生物浮床等浮岛设施为载体，将生长在陆地上的一些经济植物（如蔬菜、花卉等）生物浮床种植在养殖池塘中，通过植物的生长不仅可以吸收养殖水体中的过多的氮、磷、亚硝酸盐、重金属等有害元素，实现改善养殖水质条件的生态效益，而且还能够增加额外可观的经济效益与景观效益。同时养殖水体条件的有效改善可以降低鱼病发生的几率，减少渔药、水质改良剂等生产投入品的使用，在保障养殖水产品的质量安全、增加单位效益、减少生产投入等方面具有重要意义。目前，对该技术的研究已经较为成熟，并且在北京的近10个区县2000余亩水面开展了示范推广，取得了较好的效益，与此同时，国内十余个省市也已经开展了大规模的推广。该技术由北京市水产技术推广站负责研究与推广。

（二）渔用微生态制剂节水技术

应用微生态制剂改善水环境是实施水产健康养殖的重要举措之一。微生态制剂是从养殖动物肠道内或其生活环境中分离出来的有益微生物，采用发酵与贮藏等工艺技术制成的活菌制剂。与化学药品相比，具有无毒副作用、无污染、无残留和低成本等特点，可以有效提高水生动物自身的免疫力，抑制病原微生物的生长，维持养殖生态平衡，确保优质安全的水环境，进而达到节约水资源的目的。渔用微生态制剂之中应用最为广泛的光合细菌具有良好的净化水质、预防水生动物疾病的作用，并且可以有效降低抗生素等药物的耐药性和药物残留，因其绿色环保、无毒副作用、无残留污染等优点，具有重要的推广价值，已成为保障水产品质量安全，确保水产养殖业健康、绿色、可持续发展的新兴的技术。该技术由观赏鱼产业技术体系北京市创新团队负责研究与推广。

（三）鱼菜共生机械化技术

该技术主要针对北京渔业养殖机械化水平低，技术模式单一，先进机械装备应用不足，制约渔业规模化、标准化和规范化发展等问题而提出，重点解决京郊渔业养殖模式单一，技术装备集成配套低的问题。该技术装备成熟且已应用1年以上，技术模式属绿色生态、种养结合的生态低碳模式。

增产增效情况：

应用生物浮床治理池塘富营养化技术池塘亩效益可增加500-1000元，间接效益每亩水面可节约

养殖成本 600 元；应用渔用微生态制剂节水技术，在养殖过程中可节水 5%以上，产量提高 5%-10%；应用鱼菜共生机械化技术与传统渔业养殖及蔬菜种植技术相比，可节约用水 50%，因本技术是鱼菜共生技术，不能使用农药、化肥，从而节约农药、化肥的投入。

技术（产品、集成模式）要点：

（一）生物浮床治理池塘富营养化技术要点

该技术的应用前提是富营养化水体，在非富营养化水体中水生植物的生长效果不好。此外，在该项技术的应用过程中，应注意一下几个要点：1.布设密度，浮岛的布设密度 10%较为合适。密度过小，净化水体效果差，密度过大，影响水体光合作用，降低水体溶氧。2.根据种植品种合理选择载体的材质，能有效降低投入成本。

（二）渔用微生态制剂节水技术要点

1.根据需求选择不同功效的微生态制剂。2.用作净化水质清洁剂，以光合细菌为例，按每亩 5 千克的量，选择晴天上午，将菌液用塘水稀释后均匀全池泼洒。若水质好可每月泼洒 1 次；若天气较热，水质变差，可每半月泼洒 1 次；若水质很差，有鱼虾浮头现象，可每隔 10 天泼洒 1 次；若水质严重恶化（变黑、发臭），可连续使用 3 天，待水质转绿后每隔 7 天使用 1 次。3.用作防治鱼病药物。以光合细菌为例，用稀释 10 倍的光合细菌浸浴病鱼 10-15 分钟，然后将鱼放回鱼池。4.用作鱼、虾、贝、蟹水泥池育苗饵料。以光合细菌为例，选用红螺菌科与着色菌科复合菌株，液体菌液或浓缩菌液均可，使用量为每天每立方米水体 100-150 毫升，分早、晚两次投喂。5.用作饲料添加剂，以光合细菌为例，使用量为 1.2-3%，其方法是先将制剂用水稀释后，均匀喷洒于配合饲料上。

（三）鱼菜共生机械化技术要点

鱼菜共生机械化技术主要由鱼类养殖设备、蔬菜种植设备组成。

其中鱼类养殖设备主要包括循环系统、增氧系统、杀菌系统等组成。1.水泵轴的填料磨损后要及时添加，如果继续使用水泵会漏气。这样带来的直接影响是电机耗能增加进而会损坏叶轮。2.水泵在使用过程中发生强烈的震动时一定要停下来检查是什么原因，否则会对水泵造成损坏。3.水泵使用后一定要注意保养，用完后的要把水泵里的水放干净，水管要卸下来用清水冲洗。

适宜区域：

生物浮床治理池塘富营养化技术适合用于富营养化的池塘水体和循环水处理系统中的过滤池等；渔用微生态制剂节水技术适宜国内可控淡水养殖水域，可应用于池塘、工厂化循环水、景观池等渔业方式；鱼菜共生机械化技术适用于日光温室、大棚等设施内。

注意事项：

生物浮床治理池塘富营养化技术注意事项：应用在草鱼等植食性鱼类池塘中时，应添加防护设施，防止鱼类啃食植物根系；

渔用微生态制剂节水技术注意事项：1.养殖过程中可 7-10 天使用一次制剂，最好选在晴天上午。2.使用制剂后 5 天内，禁止使用化学杀菌消毒剂，否则会将光合细菌杀死。（3）使用前应将菌液摇匀，用后 3 天内池塘内不要换水。另外还应避免在阴雨天或水温较低的情况下使用。

鱼菜共生机械化技术注意事项：1.当水泵底阀漏水时，一定要及时维修或换新。2.水泵上的胶带用水冲洗干净后在阳光处晾干，不要把胶带放在阴暗潮湿的地方，同时水泵的胶带一定不能沾上油污，更不要在胶带上涂一些带粘性的东西。3.定期检查叶轮上是否有裂痕，叶轮固定在轴承上是否有松动，如果出现裂缝和松动的现象要及时维修，水泵叶轮上面有泥土的也要清理干净。

技术（产品、集成模式）依托单位：

（一）单位名称：北京市水产技术推广站

联系地址：北京市亦庄经济技术开发区经海三路科创十四街汇龙森科技园 1 号楼

邮政编码：100176;

联 系 人：马立鸣

联系电话：010-67770366

电子信箱：tgk67770366@163.com

(二) 单位名称：观赏鱼产业技术体系北京市创新团队

联系地址：北京市丰台区角门 18 号

邮政编码：100068

联 系 人：史东杰

联系电话：13641312805

电子信箱：sdj19850104@163.com

(三) 单位名称：北京农业机械试验鉴定推广站

联系地址：北京市丰台区南方庄甲 60 号

邮政编码：100079

联 系 人：禹振军

联系电话：59198681

电子信箱：yuzhenjun2008@126.com