

中华人民共和国农业行业标准

# 《生态农场评价技术规范》

## 编制说明

Speciation and Assessment of Eco-farm

(征求意见稿)

# 1. 标准制定背景及意义

## 1.1 我国农田生态环境出现的问题

农田生态环境质量是指保持农田生产力、维持农田环境质量、促进农作物安全生产的适宜程度。当前我国农田生产环境存在以下问题（李秀军，2018）：

### （1）耕层变薄，土壤有机质含量降低，土壤养分不均衡

华北地区因多年浅层旋耕，土壤耕层仅有 13~15 cm，犁底层加厚至 5~8 cm。耕层变薄，导致土壤保水保肥能力降低（王诗文，2017）。根据全国第二次土壤普查结果，有 10.6% 的耕地土壤有机质低于  $6\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，超过 87.8% 的耕地土壤有机质出现了不同程度的下降。另外全国 52.6% 的耕地缺磷，23% 的耕地钾不足，14% 的耕地磷钾都不足，25.6% 的耕地缺硼。大量剩余的化肥被淋洗或通过径流损失，平均每年流失的氮肥量超过 170 万 t。

### （2）化肥和农药的过量使用及农膜不回收，加速土壤退化和污染

2000-2014 年间我国化肥用量年均增加 141.0 万 t，至 2015 年，我国农田化肥总用量达 6022.6 万 t，占世界化肥总用量的 1/3，单位面积施用量  $490\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ （杨慧等，2014）。化肥的过量投入，使得其利用率仅有 30%~40%（辛良杰等，2014）。在 2001 - 2014 年间由 127.5 万 t 增至 180.7 万 t，年均增长率达 3.0%（窦营等，2016）。2014 年全国农用塑料薄膜用量 258 万 t。由于回收意识和技术不足，农用塑料薄膜大量残存于农田，其自然降解需要百年以上，因此严重影响了土壤的通透性、土壤水分和养分的运移。在新疆，种植棉花 10~15 年的土壤地膜残留量平均为  $324\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ （中华人民共和国环境保护部，2016）。

### （3）水土流失导致坡耕地退化，部分地区土壤酸化现象加重

全国水土流失面积达 356 万  $\text{km}^2$ ，其中坡耕地 2393 万  $\text{hm}^2$ ，水土流失致使大片耕地被毁，耕地质量下降（中华人民共和国环境保护部，2016）。大气酸沉降和施肥不合理导致大面积农田酸化，全国有 21.6% 的耕地严重酸化，pH 平均降低了 0.85 个单位。水稻土区有 91.6% 的土壤 pH 值下降，黑土区土壤 pH 值平均降低了 0.33 个单位，潮土区土壤 pH 平均值从 8.9 降至 8.0（周建民，2015）。

我国目前的农田生态环境形势不容乐观，为了实现农业的可持续发展，保护和修复农田生态环境刻不容缓。

## 1.2 我国生态农业发展面临的机遇与挑战

我国生态农业自上世纪 70 年代末以来已历三十余年，期间经过了起步探索（70 年代末-90 年代中期）、试点示范（90 年代中期-21 世纪初）、深化发展（21 世纪以来）三个阶段，目前生态农业已基本形成国家、省、试点县三级生态农业管理与推广体系，全国开展生态农业建设的县、乡、村已达到 2000 多个，遍布全国 30 个省、自治区、直辖

市，生态农业建设面积 1 亿多亩，占全国耕地面积 7%左右，生态农业建设逐步走上了制度化、规范化发展的轨道。

新时期，中共十八大将生态文明建设第一次纳入“五位一体”的总体布局，确立了生态文明在新阶段社会主义建设中的突出地位，明确提出：“面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各个方面和全过程。”刚刚结束的十九大报告首次提出建设“富强民主文明和谐美丽”的社会主义现代化强国的目标，比十八大提出的“富强民主文明和谐”有了进一步拓展。

中国将开启人类从工业文明向生态文明转型的新时代。农业是国民经济的基础，必然是生态文明建设的重要领域，只有转变农业发展方式，探索现代生态农业发展之路，改善农业和农村生态环境，才能够扎实推进生态文明建设。2015 年农业部发布了《关于打好农业面源污染防治攻坚战的实施意见》，提出 2020 年达到农业用水总量控制，减少化肥农药使用量和畜禽粪便、作物秸秆、农膜基本实现循环利用的目标和手段。2015 年 5 月农业部等部委发布了《全国农业可持续发展规划（2025-2030）》，提出将农业发展转到注重提高质量和效益的集约经营上来，确保国家粮食安全、农产品质量安全、生态安全和农民持续增收，努力走出一条中国特色农业可持续发展道路。2015 年 8 月，国务院发布了《加快转变农业发展方式的意见》，提出农业发展目标产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代农业发展道路。2016 年 2 月，国家发改委等部门发布了《关于加快发展农业循环经济的指导意见》，要求全面推动农业的资源利用节约化、生产过程清洁化、产业链接循环化、废弃物处理资源化，增强农业可持续发展能力，加快转变农业发展方式。2016 年 5 月，国务院发布了《土壤污染防治行动计划》，提出到 2020 年全国农用地土壤环境得到基本保障，土壤环境得到基本管控。2017 年 3 月，国家发改委印发《关于深入推进农业供给侧结构性改革实施意见》，意见要求，坚持市场导向、质量兴农、效益惠农、生态优先，把满足市场需求作为最终目的，把提高供给质量作为主攻方向，把促进农民增收作为核心目标，把实现绿色发展作为基本要求。因此，从国家政策角度来看，我国农业的发展正朝着资源节约和环境友好的生态农业方向发展。

然而必须认识到我国目前生态农业建设中还存在这一系列亟待解决的问题，包括思想认识不足、政策激励不够、管理体系不健全等，还有一个重要的问题是标准体系不完善，国内已经建立了一些生态农产品标准，但有关生态农业全过程标准体系建立及可操作性明显不够，不能适应大批生态农业企业及农场发展的需要。

### 1.3 生态农场评价标准研发的紧迫性

近年来，随着城镇化、土地流转政策的推进以及现代农业的发展，各类从事农业生产和服务的新型农业经营主体蓬勃兴起。全国家庭农场已超过 87 万，依法登记的农民

合作社 188.8 万家，农业产业化经营组织 38.6 万个（董峻，2017）。新型经营主体的不断壮大，有力地助推了土地流转型、服务带动型等多种功能形势的适度规模经营稳步发展，多种形式适度规模经营面积占比超过 30%，其中相当部分经营主体已开展和正在开展生态农业实践，这些经营主体将成为未来生态农业建设的主导力量（高尚宾，2018）。

与 20 世纪 80-90 年代的生态农业实践不同，在新型农业主体的生产、经营和管理下，现代技术与生产措施密切结合，形成了具有规模化、品牌化等特色。生态农场是生态农业的具体实践单元，在地理区位、经济属性和经营主体等方面均有具体的指向。然而中国推进生态农场建设任重道远，由于收到土地承包制度和农业经营单一化、规模化的影响，中国生态农场尚未得到人们的普遍重视，大家对生态农场的概念、特征并不清晰。另外，随着消费者对食品安全和身体健康的重视程度不断提高，当前农业市场中自称“生态农场”的农业经营主体数量也随之增多。由于无标准可寻，这些自称“生态农场”的经营主体良莠不齐。这对我国生态农产品市场的发展和社会群众对生态农业和生态农产品的信任造成负面影响，如何针对这些主体建立生态农业相关标准引导和助推其生态农业建设已成为一重要需求。

早在 1994 年卞有生先生就提出，到目前为止建设生态农业还没有一个比较完善的评价指标体系和评价方法及标准，这给生态农业的发展和普及推广带来一定的困难（卞有生等，1994）。骆世明（2018）认为开展生态农业的评估和认定很重要，因为这是政府实施生态补偿的重要依据，是生态农产品市场建立的前提，还是公众信任和支持生态农业的基础。当前，在我国土地流转政策的指导下，我国新型农业主体不断涌现，这些新型农业主体具有较高的可组织性、规模性，可形成良好的示范作用。因此，为了推动生态农业产业的发展，首要任务是制定出生态农场评估的标准。通过建立生态农场标准，为正在从事或准备从事生态农业的经营实体提供合理的参考依据，形成示范效果，带动我国生态农业向更高的方向发展。

## 2. 任务来源

本标准任务来源为 2017 年 11 月中国农业生态环境保护协会编制上报了生态农场评价技术规范的行业标准制定申请书，被农业部列入 2018 年的农业行业标准制定计划。

2018 年 4 月 20-23 日，由中国生态学会农业生态学专业委员会和中国农业生态环境保护协会生态农业专业委员会联合主办“2018 年全国生态农场与绿色发展”研讨会及《生态农场评价技术规范制定项目》启动会议，明确了生态农场评价技术规范标准的制定任务、技术要求、验收要求及进度安排，并由中国农业生态环境保护协会组织农业大学等单位联合制定《生态农场评价技术规范》。

## 3. 主要工作过程

通过文献查阅与实地调研、小范围专家研讨、大范围专家征求意见等方式，结合我协会会同农业农村部农业生态与资源保护总站组织东北农业大学、中国农业大学、浙江大学、华南农业大学等大专院校专家团队开展的生态农场调查研究工作，进一步构建生态农场评价指标体系、建设指标体系，加强生态农场的生态、经济、社会效益评价，综合衡量生态农场的发展潜力，做好跟踪监测，科学全面分析，明确技术流程和技术要点，研究制定生态农场评估技术规范，为生态农场的建设实现规范化、标准化提供科学的依据，确保农业生产过程实现生态化，不断提高生态农业的过程管控水平，同时为生态农产品的流通、市场和消费提供有力的保障，增加社会对农产品安全的可信度，推动农业供给侧改革，实现农业绿色发展。

### 3.1 成立标准起草组及分工

2018年2月，组建标准起草团队，本标准主要起草单位：中国农业生态环境保护协会、农业农村部农业生态与资源保护总站、中国农业大学、华南农业大学、浙江大学、东北农业大学、西南大学、农业农村部环境保护科研监测所。标准起草任务分工如下：

中国农业生态环境保护协会承担标准编制牵头作用，组织有关单位和专家联合开展了标准框架、评价指标的研究、确定工作，以及农场环境、种养、规模等条件的规定与讨论等，协调各参加单位分别完成标准编制前期调研、标准编写起草和标准论证等工作。

中国农业大学为标准起草具体承担单位，主要负责标准调研、初稿起草、参与研讨、修改等具体执笔工作，参与了标准编写全过程。

农业农村部农业生态与资源保护总站、华南农业大学、浙江大学、东北农业大学、西南大学等负责标准技术指标确定工作，分别从肥料、农药和灌溉用水、产品和生态用地指标等方面进行了研究和参数确定。

北京市农业环境监测站负责具体调研工作，为标准编写人员现场调研提供了必要的帮助，协助调研人员了解基础数据。

### 3.2 企业调研与样品化验

#### （1）企业调研与资料收集。

在农业生态环境保护专项（2110402）和国家重点研发计划“化肥农药减施增效的环境效应评价”项目的支持下，2016-2017年，农业农村部农业生态与资源保护总站联合中国农业生态环境保护协会、中国农业大学、东北农业大学、浙江大学、华南农业大学，在东北地区、环渤海地区、长江中下游地区、华南地区15个省市，重点围绕面源污染防治与农业清洁生产，以生态农场为研究对象，制定调查问卷，组织开展生态农场典型案例调查研究。

本次调查内容主要包括农场基本信息、农作/养殖信息、经济和社会状况、补贴信息

等四个方面，特别是从作物生产中的物质投入：包括肥料（有机肥/化肥/复合肥用量），农药（种类、有效成分、用量），灌溉方式（滴灌、喷灌、渗灌、管灌、漫灌等）；采用的生态农业措施：包括养分循环利用（沼液沼渣、绿肥、间套作、秸秆还田、覆盖物、豆科作物、耕翻晒垡、有机肥/畜禽粪便），病害控制（清洁田园、人工/机械除草、间套作、轮作、抗病品种），虫害防控（树篱笆/花带、防虫网、黄板/蓝板等、释放天敌、人工/机械捕虫、杀虫灯、抗虫品种）等；动物养殖方式：笼养、圈养、舍饲、散养、其他方式；动物饲料来源：本农场、本县内自有或合作农场、本县饲料加工厂、其他；养殖用兽药种类：植物源制剂、微量元素、疫苗、抗生素；农产废弃物处理情况：包括废弃物种类、处理方式和回收利用率；农产品及土壤检测情况等方面进行，为标准编制提供了基础数据。

## （2）样品分析化验。

本次调研共采集土壤样品 548 份，各参与承担单位对样品理化指标进行了分析化验。

## 3.3 标准初稿的起草

2018 年 5-7 月，在调研和查阅相关文献基础上，在中国农业生态环境保护协会的组织协调下，由中国农业大学有关教授、老师和研究生起草形成了标准初稿。

农业部农村农业生态与资源保护总站、华南农业大学、浙江大学、东北农业大学、西南大学等负责标准技术指标内容的编写，完成了技术参数的验证与确定。北京农业环境监测站负责操作过程的验证与确定工作。

## 3.4 标准征求意见

2018 年 5 月起，进行标准意见征求与修订工作。采取会审方式进行标准意见征求，共组织 2 次，对 30 位相关专家、农场负责人和政府人员等征求了意见。共经过两次会审，共获得有效建议 31 项，其中采纳建议 16 项，未采纳建议 15 项，体见表 1 和表 2。

表 1 2018 年 5 月 4 日标准评议会建议情况

| 序号 | 意见内容                                 | 是否<br>采纳 | 理由                                                                                                                                   |
|----|--------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 标准中需设定一票否定的指标                        | 是        | 合理                                                                                                                                   |
| 2  | 有机肥的质量差异较大，限定有机肥使用的种类                | 否        | 增加认定难度                                                                                                                               |
| 3  | 限定饲料添加剂的范围                           | 是        | 合理                                                                                                                                   |
| 4  | 空气环境质量应考虑对作物生长有不良影响的指标<br>氮氧化物、二氧化硫等 | 否        | 空气质量可通过人体感官直接感受到，另外在“距离污染源的距離”指标中也有涉及，若附近无化工厂存在，空气质量不存在问题。                                                                           |
| 5  | 污染源的类型要进行合理的界定，指出有哪些污染源              | 是        | 合理                                                                                                                                   |
| 6  | “生物防治比例”改为“非化学防治比例”                  | 是        | 物理防治和生物防治均属于非化学防治方法                                                                                                                  |
| 7  | 农场内作物种类，一年内的作物数量至少达到多少？每种作物的面积要达到多少？ | 否        | 生物多样性在生态用地指标中体现，对于农田生物多样性，我国土地范围广，对于有些地区由于气候条件限制只能种植单季作物，若限制农田内种植的作物种类数会对其造成限制。另外，本次的指标体系建立的原则是黑箱原则，侧重考虑农场系统的物质进入和废弃物排出，对内部的细节不多做强调。 |
| 8  | 土壤指标的采样方法和测定方法需进行限定                  | 是        | 在实施规则中进行完善                                                                                                                           |
| 9  | “化肥的减量比例”配合“化肥的替代比例”                 | 是        | 合理                                                                                                                                   |
| 10 | 秸秆综合利用率的方式有哪些需指出                     | 是        | 合理                                                                                                                                   |
| 11 | 非化学防治比例可删除                           | 是        | 化学农药的减少量来控制                                                                                                                          |
| 12 | 养殖密度指标删除                             | 是        | 规模化养殖过程中如果处理得当对环境也无影响，因此从外部性的角度来看，可删除该指标。                                                                                            |
| 13 | 增加“放牧强度低于草地载畜量”                      | 是        | 对草地生态系统的影响                                                                                                                           |
| 14 | 产品质量的要求                              | 否        | 本标准的出发点为农田环境保护，达到国家合格农产品标准即可。                                                                                                        |
| 15 | 生态农场在认定初期不进行评级                       | 是        | 合理                                                                                                                                   |

表 2 2018 年 9 月 4 日标准评议会建议情况

| 序号 | 意见内容                                                               | 是否采纳 | 理由                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 增加农场生物多样性指标，如农田作物多样性                                               | 否    | 生物多样性在生态用地指标中体现，对于农田生物多样性，我国土地范围广，对于有些地区由于气候条件限制只能种植单季作物，若限制农田内种植的作物种类数会对其造成限制。                           |
| 2  | 从管理的角度来看，农场内需要制定轮作计划                                               | 否    | 轮作计划在建设通则内提出要求                                                                                            |
| 3  | 标准中允许化学肥料和农药的使用，这样还能称为生态吗？                                         | 否    | 生态农场的标准中允许使用化学肥料和农药，但是对二者的用量做出明确的要求，同时也限制了农药的使用类型，仅允许使用低毒低残留的农药，禁止使用国家命令禁止的农药。                            |
| 4  | 农场 3 公顷的要求会使很多农户排除在外，建议降低面积要求。                                     | 否    | 本次工作的目的是想通过制定相关标准推动整体的生态农业进步，推动农业环境保护，带动生态农业的健康发展，社区支持农业或者农户等属于较为小众的农业主体，因此不在本次标准制定的目标范围之内。               |
| 5  | 土壤消毒和育苗环节是否要考虑进来                                                   | 否    | 本次的指标体系建立的原则是黑箱原则，侧重考虑农场系统的物质进入和废弃物排出，对内部的细节不多做强调。                                                        |
| 6  | 肥料和农药使用量的标准都是根据当地的平均来进行限制，这就导致了虽然同为生态农场但是生态农场在地区间还存在较大差异，能否统一标准要求？ | 否    | 中国的国土面积大，气候、地形、水文和农作物类型均不同，病虫害的发生情况和土壤基础地力均存在差异，若按照同一标准进行要求，难以实现公平性。                                      |
| 7  | 秸秆综合利用率定为 85%，要求较低。                                                | 否    | 《农业农村污染治理攻坚战行动计划》中明确：加强秸秆、农膜废弃物资源化利用。到 2020 年，全国秸秆综合利用率达到 85%以上                                           |
| 8  | 本标准与绿色食品标准和有机产品标准的区别与联系是什么？                                        | 否    | 本标准与绿色和有机认证的出发点相同，都是为了推动农业环境保护，带动生态农业的健康发展。但是本标准关注的直接对象是农场的农事系统，主要是对对农场的物质投入和废弃物产出进行要求。而有机和绿色认证更多的是关注终产品。 |
| 9  | 本标准是达标行的评定还是限额制的评定？                                                | 否    | 属于认定实施过程中的问题。                                                                                             |

|    |                                              |   |               |
|----|----------------------------------------------|---|---------------|
| 10 | 认定一般以政府名义，认定可以按照名额来进行，限制名额，不断优化推动            | 否 | 属于认定实施过程中的问题。 |
| 11 | 认定过程中，企业需做出书面承诺，承诺对产品质量的保证。                  | 否 | 属于认定实施过程中的问题。 |
| 12 | 需罗列出国家命令禁止的农业投入品清单                           | 是 | 合理            |
| 13 | 不同地区的灌溉定额是否可以获得，若有需罗列出                       | 是 | 合理            |
| 14 | 需要对生态农场进行分级，优秀的生态农场为 A 级，中等为 B 级，刚到要求的为 C 级。 | 是 | 合理            |
| 15 | “畜禽饲养中没有使用任何药物饲料添加剂”中药物和饲料添加剂的要求太多笼统，需细化。    | 是 | 合理            |

---

## 4. 标准编制原则和主要技术内容确定的依据

### 4.1 标准编制原则

#### 4.1.1 遵循 GB/T1.1 编制原则和相关法规。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 和 GB/T 20001.5 -2017 的规定进行编写。

标准编写过程中，参考了国家和地方发布的有机产品标准、良好农业操作标准和农业生产经营主体的相关政策。重点针对农业生产技术和过程以及环境对生产的影响和生产对环境影响等方面进行编制，符合现有国家和行业法规要求。

#### 4.1.2 突出科学性和可操作性。

“生态农场”指的是依据生态学原理，遵循“整体、协调、循环、再生、多样”基本原则，通过整体规划和设计，整合传统和现代技术而建立起来的新型农业生产经营单元和生态农业生产体系。它采用一系列可持续的农业技术，比如生物共生、种养结合、物质循环、资源节约、动物福利等措施，将生物与生物，以及生物与环境间的物质循环和能量转化联系起来，对农业生物-农业环境系统进行科学合理的组合与管理，以获得最大可持续产量，同时达到资源匹配，环境友好，食品安全的农场。

本标准以生态农场的生产过程为出发点，主要目的是为生态农场的评估提供基本的技术指导，使不同类型和规模的生态农场的评估实现规范化、标准化。重点强调生态农场生产过程的控制要求，使操作者可依据本标准要求合理评估生态农场生产过程中的各项参数，对当前生态农场的界定提出统一可操作性指导。

### 4.2 主要技术内容确定依据

#### 4.2.1 关于本标准涉及到的主要术语和定义的规定

为了便于理解标准内容，本标准规定了 4 个定义，每个定义来源如下：

本项目在调研之初在综合各方建议基础上对“生态农场”进行了初步定义（高尚宾，2018）。这里，“生态农场”指的是依据生态学原理，遵循“整体、协调、循环、再生、多样”基本原则，通过整体规划和设计，整合传统和现代技术而建立起来的新型农业生产经营单元和生态农业生产体系。

它采用一系列可持续的农业技术，比如生物共生、种养结合、物质循环、资源节约、动物福利等措施，将生物与生物，以及生物与环境间的物质循环和能量转化联系起来，对农业生物-农业环境系统进行科学合理的组合与管理，以获得最大可持续产量，同时达到资源匹配，环境友好，食品安全的农场。

农场生态用地主要是指农业景观中不直接用于生产粮食、水果和蔬菜等的土地，但

是可以间接为生产提供生态服务功能，如病虫害控制、传粉、生物多样性保护、水土保持等功能的人为管理较弱或者管理措施对生物友好的斑块或廊道。欧共体于 1988 年规定，为控制生产和保护环境，实行一定比例的农地不耕作，对恢复自然植被的农户损失进行直接补偿，农户有义务按一定比例将低产农地转为生态用地，用于野生生物栖息，保护生物多样性。

土壤培肥和改良物质：在有机产品标准 GB/T19630 中提出提高土壤肥力、改善土壤质量的物质，包括但不限于作物秸秆、畜禽粪便、沼液、沼渣、菌渣，商品形式的有机肥、有机无机复合肥、生物肥等。本定义进行了参考。

绿色防控措施是指采取生态调控、生物防治、物理防治和科学用药等环境友好型措施控制农作物病虫害危害的植物保护措施。推进绿色防控是贯彻“预防为主、综合防治”植保方针，实施绿色植保战略的重要举措。该定义来自农业部办公厅 2011 年发布的“关于推进农作物病虫害绿色防控的意见”（农办农[2011]54 号）中所给出的概念。

#### 4.2.2 关于本标准涉及到的生态农场面积不小于 2 公顷的规定

苏昕等（2014 年）在《我国家庭农场发展及其规模探讨——基于资源禀赋视角》指出目前，世界上大多数国家农业经营方式是家庭经营，即家庭农场。农场规模大小不等，可分为三种类型，一是以美国为代表的大型家庭农场，平均经营规模在 250 公顷以上；二是以法国为代表的中型家庭农场，平均经营规模在 40 公顷以上；三是以日本为代表的小型家庭农场，经营规模在 2 公顷以下。在我国九大农业区中，内蒙古及长城沿线家庭农场平均规模最大，可达 200 公顷，而最小的是华南区，仅为 2 公顷。根据我国划定的耕地红线 18 亿亩和我国人口变化情况，到 2030 年时，我国人均耕地为 0.67 公顷，按照每户 4 人计算，每户平均规模则为 2.67 公顷。

本标准制定的初衷是通过对具有一定规模的从事农业生产的农场进行生态认定，从而形成一定的示范和标杆作用，带动生态农业以及生态产业的发展，因此小规模农户或其他小规模农业生产和经营主体不纳入本标准范围。从农场经营主体来看，我国家庭农场的最小面积要求是 30 亩，基于此生态农场面积不小于 30 亩。

综上，本标准规定我国生态农场面积不小于 2 公顷。

#### 4.2.3 关于本标准涉及到的农场距离污染源距离不小于 2 公里的规定

土壤的污染，一般是通过大气与水污染的转化而产生，它们可以单独起作用，也可以相互重叠和交叉进行，在水土流失和风蚀作用等的影响下，污染面积不断地扩大。大气中的有害气体主要是工业中排出的有毒废气，它的污染面大，会对土壤造成严重污染。工业废气的污染大致分为两类：气体污染和气溶胶污染。

吴嘉平等（2007 年）在浙江省富阳市某冶炼厂周边以网格法采集了 147 个表层土壤

样品,测定了铜、锌、铅和镉总含量,结果显示在污染排放源-冶炼厂周围 1.2km 均有检测出土壤重金属污染。郜洪强等(2009 年)在垃圾场对地下水污染情况调查结果显示:垃圾场周围 20 m 范围内地下水污染较严重,向外污染程度迅速降低,在 295 m 处地下水质量与相对背景值相似。估计污染范围为 300 m 左右。山区沟谷型垃圾填埋场对地下水的污染是沿沟谷向下游呈条带状分布,其污染范围和污染程度决定于所实施的各项预防工程。若为卫生填埋场,底部和侧面均采取了防渗措施,并有垃圾渗沥液的收集系统,则对下游地下水的污染程度较轻,污染范围较小;若为没有采取任何防污染措施的简易填埋场,对下游地下水的污染程度较重,污染范围在 2 km 以下。

综上,本标准规定生态农场距离污染源应大于 2 公里。

#### 4.2.4 农场内非生产的农田生态用地面积不小于农场总生产面积的 5%

生态用地 (Ecological land)主要是指农业景观中不直接用于生产粮食、水果和蔬菜等,但是可以间接为生产提供生态服务功能,如病虫害控制、传粉、生物多样性保护、水土保持等功能的人为管理较弱或者管理措施对生物友好的斑块或廊道。例如森林、湿地等自然生境,林地、非放牧草地、生长植被的田埂或沟渠等半自然生境,以及新建的植物篱、野花带、植被缓冲带等。也经常被叫做非作物生境 (No-crop habitat),或者半自然生境 (Semi-natural habitat)。在欧洲,也叫做生态基础设施 (Ecological infrastructures),或生态补偿区 (ecological compensation areas)。

IOBC (国际生物防治组织) 要求农业景观中至少有 5%的面积用作生态用地,才能保证一定的生物控制效果,而生态用地比例超过 15% (Boller et al. 2004; Tschardt et al. 2005) 或接近 20%时(Zingg et al. 2018),农田生物多样性处于最高值。瑞士的农业环境计划 (Agri-environment schemes)要求至少 7%的农田用作生态补偿区 (Zingg et al. 2018)。在英国白金汉郡一个 900 ha 的农场进行长达 6 年的实验中,8%的农田转化为生态用地后,整个农场的作物产量并没有减少,而且传粉和病虫害控制功能显著提升 (Pywell et al. 2015),因此他们认为为 8%的生态用地是经济和生态上都可行的。

综上所述,我们认为整个生态农场范围内至少应该有 5%的生态用地,但是考虑到我国农田资源和粮食需求的现状,生态用地占整个农场的比例在达到 15%后,没必要再另外转换农田作为生态用地。

#### 4.2.5 氮肥用量少于当季作物高产推荐化肥用量的 10%以上;

相关研究表明,Zurweller 等(2019)在降低氮肥施用量 25%的情况下,通过管理灌溉方式 (50%花期灌溉+50%传统灌溉方式),棉花产量与对照相比没有显著变化;Zörb 等(2018)通过优化氮肥管理和小麦育种策略,将氮肥分别施用于小麦三个关键生长期,既可以提高小麦的氮素利用效率,也可以提高小麦籽粒中的蛋白质浓度,N 肥用量

减少 20-40%不会影响小麦的产量和品质; Wafa 等 (2019) 认为可以减少目前施用的氮肥, 则氮淋失量显著减少 33%至 53%; Leite 等 (2019) 在 Marandu 草种植过程中接种 *A. brasilense* 可使 N 肥减少 20%, 并显著提高植株的株高, 分蘖数和草料产量; Xie 等 (2019) 采用聚合物包膜尿素施用于南方亚热带丘陵高地玉米作物, 在减量 0-30%的情况下, 玉米产量并没有呈现显著差异, 而氮素利用率显著提高 (46.0-51.2%); Wang 等 (2019) 研究结果表明, N 肥投入量降低 20%和 50%可以使总氮淋失分别降低 18.3%和 43.0%, N 肥投入量降低 20%对蔬菜产量没有明显影响。

综上所述, 目前的研究结果表明, 氮肥用量在减少 20%的情况下对作物产量没有显著影响, 不会造成减产, 本标准设置氮肥用量少于当季作物高产推荐化肥用量的 10%以上的评价指标。

#### 4.2.5 氮肥用量有不少于 25%来自有机肥

相关研究表明, 粪肥与无机化肥配施可以使小麦和蚕豆产量提高 50%-100%。在中等肥力的土壤中, 施用 32kg/ha<sup>-1</sup>N 肥+8t/ha<sup>-1</sup>农家肥与施用 64 kg/ha<sup>-1</sup>相比, 小麦产量并没有显著差异。施用 10 t/ha<sup>-1</sup>堆肥产品+2 t/ha<sup>-1</sup>生物碳+69 kg/ha<sup>-1</sup>比施用最高氮肥水平 92 kg/ha<sup>-1</sup>的粮食产量提高 26.01% (Agegnehu et al, 2016); 在马铃薯种植过程中, 施用 50%化肥+50%蚯蚓堆肥以及 75%化肥+25%蚯蚓堆肥处理与 100%化肥施用处理相比, 处理之间的马铃薯产量没有显著差异 (Darabi et al, 2018); 与 100%化肥施用处理相比, 50%化肥+50%有机肥能够显著提升土壤肥力、酶活性以及土壤微生物活性 (Srinivasarao et al, 2018); 以 50%鸡粪堆肥+50%NPK 处理下, 牧草产量并没有显著差异 (50%鸡粪堆肥+50%NPK: 13.86 吨/公顷) 与 (100%NPK: 13.68 吨/公顷), 但是牧草的植株高度, 作物生长速率 (CGR) 和叶面积指数均有提升 (Baghdadi et al, 2018); 化肥减施 20%+80%有机肥处理的玉米收获期植株 N、P、K 养分吸收量提高 3.2%、11.8%、9.1%, 产量显著提高 9.7%, 肥料总氮利用率、化肥氮利用率、肥料总氮农学利用率、化肥氮农学利用率、肥料总氮偏生产力、化肥氮偏生产力分别显著提高 6.4%、7.4%、4.6 kg·kg<sup>-1</sup>、3.1 kg·kg<sup>-1</sup>、6.7 kg·kg<sup>-1</sup>、13.3 kg·kg<sup>-1</sup> (李孝良等, 2019)。

此外, 农业农村部在 2015 年公布了《到 2020 年化肥使用量零增长行动方案》。方案中要求到 2020 年, 氮、磷、钾和中微量元素等养分结构将趋于合理, 有机肥资源得到合理利用。畜禽粪便养分还田率达到 60%、提高 10 个百分点; 农作物秸秆养分还田率达到 60%、提高 25 个百分点。而在 2017 年, 农业农村部公布了《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》, 方案要求以果菜茶生产为重点, 实施有机肥替代化肥, 涉及柑橘、苹果、茶叶、设施蔬菜等 4 大类经济作物及其主产区。行动方案要求到 2020 年, 果菜茶优势产区化肥用量减少 20% 以上, 果菜茶核心产区和知名品牌生产基地 (园区) 化肥用量减少 50% 以上。

综上所述，根据相关研究结果和政府要求，本标准设置氮肥用量有不少于 25%来自有机肥的评价指标。

#### **4.2.6 土壤有机质含量不低于本农场前一年含量；而且高于当地平均水平**

在美国的国家有机计划（National Organic Program）中第 7 章第 205.203 节中明确规定，农场生产者有义务和责任保持或提升农场土壤中的有机质含量，具体可以通过将三大类动植物材料应用于有机生产中，即原料粪肥、经过堆肥处理的作物秸秆和畜禽粪便以及秸秆还田。其中原料粪肥是受限制使用（如果作物收获部分与原料粪肥不接触，原料粪肥需要在种植前 90 天施入土壤；如果作物的收获部分与原料粪肥接触，则原料粪肥需要在种植前 120 天施入土壤），经过堆肥处理的作物秸秆和畜禽粪便需要在堆肥过程中保持至少 3 天以上的高温（55℃）持续时间，堆肥工艺不受限制。在加拿大有机食品国家标准（CAN/CGSB 32.310-2006）中规定，加拿大本国普通农场在转型为有机农场后，通过施用有机生产中产生的有机废弃物保持或提高土壤肥力，可用于有机农场种植的有机肥废弃物包括：经过堆肥的畜禽粪便和作物秸秆；非堆肥植物物质（豆类、作物根部、深根作物等）；未处理的畜禽粪便和粪污。欧盟委员会关于有机产品的法律（No 834/2007）(EC) 中规定，有机农场在种植生产过程中应当保持或增加土壤肥力、稳定性和多样性等。日本有机农业标准（Japanese Agriculture Standard）中要求农场中的田地只能通过施用堆肥或利用田块以及周围的生物活动来维持和增加土壤肥力和生产力。

在国家标准《有机产品》（GB/T19630.1-2011）中规定，通过回收、再生和补充土壤有机质和养分来补充因作物收获而从土壤带走的有机质和土壤养分，采用种植豆科植物、免耕或土地休闲等措施进行土壤肥力的恢复。保证施用足够数量的有机肥以维持和提高土壤的肥力。有机肥应主要源于本农场或有机农场。

综上所述，依据国内外有机农业和农场的相关标准规定，有机农业需要保持或提升土壤有机质含量，本标准设置土壤有机质含量不低于本农场前一年土壤有机质含量；而且高于当地平均水平的评价指标。

#### **4.2.8 没有使用城市污水、污泥及其制成的肥料**

在美国的国家有机计划（National Organic Program）中第 7 章第 205.203 节中未将城市污水和污泥及其制成的肥料列入可施用于有机农业生产的肥料列表。加拿大标准委员会列出的堆肥产品施用清单中（CAN/CGSB-32.311-2015）规定，有机农场施用堆肥产品的原料应来自农场内部，如果使用农场外部的原料进行堆肥，原料需要通过重金属检测标准。在欧盟委员会关于有机产品的法律（No 834/2007）(EC) 中规定，有机生产过程中最小化使用不可再生资源 and 农场以外产生的有机废弃物，只有将作物秸秆和畜禽粪

便经过发酵处理后，才能施用于农场种植生产过程中。日本有机农业标准（Japanese Agriculture Standard）中详细列举了可以施用于有机农场的肥料或土壤改良剂（仅限于制造过程中未添加化学合成物产品及生产中未使用基因重组技术的原料），其中不包含城市污水、污泥及其制成的肥料。

在国家标准《有机产品》（GB/T19630.1-2011）中规定，有机生产过程中限制使用人粪尿，必须使用时，需经过充分腐熟和无害化处理，不得与作物食用部分接触，叶菜类、块茎类和块根类作物禁止施用。在有机作物种植允许使用的土壤培肥和改良物质清单中没有城市污水、污泥及其制成的肥料。

综上所述，国内外的有机农业相关标准明确规定城市污泥和污水及其制成的肥料不得施用于有机农业生产过程中，因此结合我国生态农业实际生产情况，本标准推荐设置没有使用城市污水、污泥及其制成肥料的评价指标。

4.2.9 没有使用国家明令禁止的化学农药

为从源头上解决农产品尤其是蔬菜、水果、茶叶的农药残留超标问题，从 2002 年开始，农业部在对甲胺磷等 5 种高毒有机磷农药加强登记管理的基础上，又停止受理一批高毒、剧毒农药的登记申请，撤销一批高毒农药在一些作物上的登记。并以《中华人民共和国农业部第 199 号公告》形式公布了国家明令禁止使用的农药和不得在蔬菜、果树、茶叶、中草药材上使用的高毒农药品种清单。后续又陆续发布了相关公告，截止到 2019 年 3 月底，国家明令禁止使用的化学农药清单见表 2。

表 2. 国家明令禁止的化学农药清单

| 食品类别   | 禁用农药清单 •                                                                            | 国家公告、                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 所有食品 ‘ | 六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯两烷、杀虫脒、二溴乙烷（BDB）、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷，铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅（18 种） | 农业部第 199 号公告                 |
|        | 含甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷和磷胺 5 种高毒有机磷农药及其混配制剂，                                             | 农业部第 274 号公告<br>农业部第 322 号公告 |
|        | 含氟虫腈成分的农药制剂（除卫生用、玉米等部分干重旱田种子包衣剂外）                                                   | 农业部第 1157 号公告                |
|        | 苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷等 10 种作农药及其混配制剂                          | 农业部第 1586 号公告                |
|        | 氯磺隆、胺苯磺隆单剂、甲磺隆单剂、福美腓和美甲腓、胺苯磺隆复配制剂产品、甲黄复配制剂产品                                        | 农业部第 2032 号公告                |
|        | 三氯杀螨醇                                                                               | 农业部公告第 2445 号                |
|        | 含溴甲烷产品、硫丹产品（禁止在农业上使用）                                                               | 农业部公告第 2552 号                |

|                 |                                           |                                               |
|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                 | 含氟虫胺或分的农药（2020 年 1 月 1 日起）                | 农业农村部公告第 148 号                                |
| 茶叶/<br>茶树       | 甲拌磷、甲基异柳磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭线、硫环磷、氯唑磷、氰戊菊酯、灭多威 | 农业部第 194 号公告<br>农业部第 199 号公告<br>农业部第 1586 号公告 |
|                 | 乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果（2019 年 8 月 1 日起）           | 农业部公告第 2552 号                                 |
| 蔬菜              | 甲拌磷、甲基异柳磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭线、硫环磷、氯唑磷          | 农业部第 194 号公告<br>农业部第 199 号公告                  |
|                 | 毒死蜱和三唑磷                                   | 农业部第 2032 号公告                                 |
|                 | 灭多威（十字花科）                                 | 农业部第 1586 号公告                                 |
|                 | 氧乐果（甘蓝）                                   | 农业部第 194 号公告<br>农发（2010）2 号                   |
|                 | 乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果（2019 年 8 月 1 日起）           | 农业部公告第 2552 号                                 |
| 果树<br>（含瓜<br>果） | 甲拌磷、甲基异柳磷、内吸磷、克百威、涕灭威、线磷、硫环磷、氯唑磷          | 农业部第 194 号公告<br>农业部第 199 号公告                  |
|                 | 灭多威（苹果树）                                  | 农业部第 1586 号公告                                 |
|                 | 水度硫磷、氧乐果、杀碱、灭多威（柑橘 / 柑橘树）                 | 农业部第 1586 号公告                                 |
|                 | 乙酰甲胺磷、工硫克百威、乐果（2019 年 8 月 1 日起）           | 农业部第 1587 号公告                                 |
|                 | 乙酰甲胺磷、工硫克百威、乐果（2019 年 8 月 1 日起）           | 农业部公告第 2552 号                                 |
| 中草药             | 甲拌磷、甲基异柳磷、内吸磷、克百威、涕灭威、灭线磷、硫环磷、氯唑磷         | 农业部第 194 号公告<br>农业部第 199 号公告                  |
|                 | 乙酰甲胺磷、工硫克百威、乐果（2019 年 8 月 1 日起）           | 农业部公告第 2552 号                                 |
| 菌类作物            | 乙酰甲胺磷、工硫克百威、乐果（2019 年 8 月 1 日起）           | 农业部公告第 2552 号                                 |
| 其他作物            | 特丁硫磷、克百威、甲拌磷、甲基异柳磷（甘蔗作物）                  | 农业部公告第 2445 号<br>农业部第 194 号公告                 |

#### 4.2.10 化学农药使用量较当地平均水平减少至少 25%

化学农药在病虫害防治中起着至关重要的作用，对现代农业的重要性不言而喻。近年来，受种植结构调整、轻简栽培面积不断扩大和气候变化等因素的综合影响，病虫害呈多发、频发、重发态势，因此农药的使用量和使用范围正在不断扩大（汪建沃，2015）。然而，农药的过量使用导致了土壤、空气及农产品中有害物质含量超标严重，进一步引发生态安全危机和农产品质量安全危机，并阻碍农产品的对外贸易和农民增收，使我国农业可持续发展面临更加严峻的挑战。

中国是世界农药生产和施用第一大国，目前我国农药平均利用率仅为 30% 左右（张国明，2017），比发达国家低 15%~20%，大部分农药通过径流、渗漏、飘移等流失进而污染土壤、水环境，影响农田生态环境安全，因此中国农药施用量有很大的减量空间（李学荣，2016）。2015 年，农业部提出到 2020 年化学农药用量零增长目标，随后全国各地利用一系列方法手段开展实践，形成了高产抗病品种筛选、利用平衡、配方施肥技

术、利用现代化灌溉技术与多种栽培方式、发展专业化统防统治、精准施药、绿色防控技术体系等一系列减少化学农药使用的措施,取得了显著成效(谢会军,2018)。此外,相对于常规农业,生态农业应执行更为严格的标准与规范。骆世明(2018)在探讨中国生态农业制度的构建的过程中提出生态农业的建设应积极使用病虫害综合防控措施,农药使用量应比当地平均使用量减少 30%。大量研究也已经表明通过推行病虫害绿色防控技术,利用生物、物理方法,在不影响作物产量的前提下可有效降低化学农药使用量 20%以上(王艳红,2015;徐成荣,2018)。

综上所述,生态农场应实施农药减量,改进施药方式同时大力实施农作物病虫害绿色控害技术,有效控制化学农药使用量较当地平均水平减少至少 25%。

#### 4.2.11 灌溉用水量低于当地推荐灌溉定额

我国用水量巨大,其中农业用水就占据了 60%以上,一些地区甚至高达 80%(张也,2018),因此农业节水是我国节水的重点。近年来,有关农业节水灌溉的政策文件陆续出台,2016 年 1 月的《中央“一号”文件》均指出要加快节水型农业的建设。随后下发的《农田水利条例》、《关于加快推进高效节水灌溉发展的实施意见》、《关于推行合同节水管理促进节水服务产业发展的意见》也都对农业节水管理工作提出了更多更高的要求。这显示出减少农业用水的必要性,然而要同时保持或增加粮食产量只能通过提高用水效率来实现,因此灌溉是生态农业中的关键问题。

2014 年水利部发布了《水利部办公厅关于加强灌溉用水定额的指导意见》,意见要求各省、市、自治区灌溉用水定额应每 5 年左右修订一次,当灌溉用水条件发生较大变化时应及时组织修订。同时要强化灌溉用水定额运用;指导农田水利规划设计和建设管理;促进节水灌溉发展;作为取水许可和水资源论证的重要依据;加强农业用水管理。意见发布后各省市自治区根据本地实际情况陆续发布了用水定额地方标准或用水定额的规定,农业用水中,作物灌溉定额也包括在内(表 3)。因此各省、市、自治区的作物灌溉定额可作为生态农场用水标准,指导生态农场的用水实践,制定了灌溉用水量低于当地推荐灌溉定额的要求。在各地作物灌溉定额的基础上,采取相关生态农业措施提高灌溉水有效利用系数。

为解决缺水问题,Yukun Hu et al(2010)建立了一种灵活且可持续的水管理方法,该方法整合了作物生长和地下水模型,并通过农业节水确保地下水的恢复。该方法已成功通过太行山山前地区 4763 平方公里的石家庄灌区试验,研究结果表明,灌溉减少 29.2%或 135.7mm 可以阻止平原地下水的下降。灌溉泵的额外减少 10%(即总共 39.2%或 182.1 毫米)将导致地下水在约 74 年后恢复到 1956 年开发前的水文条件。然而当农业节水 39.2%时,粮食产量损失比例为 10%。Omar Aziz et al(2018)采用“薄浅湿干”的节水灌溉方法在水稻生产中发现,该方法比常规灌溉灌水量减少了 17.49%,同时增强了根系

生长，并提供了更大的节水效果，同时获得了更多的粮食产量。另外，在相同的 N 输入下，该方法是通过减少 18.63% 的漏水来最小化氮淋失的最佳方法，有利于生态环境保护。Xu Xu et al.(2019)根据实地试验、遥感、调查和统计以及之前的生态水文学研究的大量数据建立了灌溉用水和潜在节水模型，并对黑河流域进行了分析。结果表明深层渗透损失和运河输送损失分别占总施水量的 22% 和 25%，通过节水分析预测，15% 的灌溉量可以有效节约。基于此，相比常规灌溉用水节约 15% 时不会对产量造成影响，同时还可减少氮淋失量。

表 3 我国各省/市/自治区灌溉定额文件

| 省/市/自治区 | 名称                               | 类型   |
|---------|----------------------------------|------|
| 北京      | 北京市主要行业用水定额                      | 政府发文 |
| 天津      | 农业灌溉综合取水定额（DB2018/T698-2016）     | 地标   |
| 河北      | 农业用水（DB13/T1161.1-2016）          | 地标   |
| 山西      | 农业用水定额（DB14/T1049.1-2015）        | 地标   |
| 内蒙古     | 行业用水定额（DB15/T385-2015）           | 地标   |
| 辽宁      | 行业用水定额（DB21/T1237-2015）          | 地标   |
| 吉林      | 用水定额（DB22/T389-2014）             | 地标   |
| 黑龙江     | 用水定额（DB23/T727-2017）             | 地标   |
| 上海      | 上海市用水定额（试行）                      | 政府发文 |
| 江苏      | 江苏省灌溉用水定额                        | 政府发文 |
| 浙江      | 农业用水定额（DB33/T769-2016）           | 地标   |
| 安徽      | 安徽省行业用水定额（DB34/T-2014）           | 地标   |
| 福建      | 行业用水定额（DB35/T772-2013）           | 地标   |
| 江西      | 江西省农业用水定额（DB36/T619-2017）        | 地标   |
| 山东      | 山东省主要农作物灌溉定额（DB37/T1640-2015）    | 地标   |
| 河南      | 农业用水定额（DB41/T958-2014）           | 地标   |
| 湖南      | 用水定额（DB43/T388-2014）             | 地标   |
| 广东      | 广东省用水定额（DB44/T1461-2014）         | 地标   |
| 广西      | 农林牧渔业及农村居民生活用水定额（DB45/T804-2012） | 地标   |
| 海南      | 海南省用水定额（DB46/T449-2017）          | 地标   |
| 重庆      | 重庆市灌溉用水定额（2017 年修订版）             | 政府发文 |
| 四川      | 四川：用水定额（DB51/T2138-2016）         | 地标   |
| 贵州      | 贵州省行业用水定额（DB52/T725-2018）        | 地标   |
| 云南      | 云南：用水定额（DB53/T168-2013）          | 地标   |
| 西藏      | 西藏自治区用水定额                        | 政府发文 |
| 陕西      | 陕西：行业用水定额（DB61/T943-2014）        | 地标   |
| 甘肃      | 甘肃省行业用水定额（2017 版）                | 地标   |
| 青海      | 青海：用水定额（DB63/T1429-2015）         | 政府发文 |
| 宁夏      | 宁夏农业灌溉用水定额                       | 政府发文 |
| 新疆      | 新疆：农业灌溉用水定额（DB65/T3611-2014）     | 地标   |

#### 4.2.12 废弃农膜、废弃农药包装、废弃肥料包装的回收率达到 100%

日本颁布的《促进再生资源利用法》规定每个生产经营者都有义务将用后的薄膜或者地膜按要求进行回收、打包并送至规定的地点进行进一步分拣和分类；2016 年《农药包装废弃物回收处理管理办法（试行）》第十四条规定：（使用者责任）农药使用者应当科学用药，减少包装废弃物中农药残留，妥善收集农药包装废弃物并及时交回农药经销者；2017 年农业农村部在《农膜回收行动方案》中提出，到 2020 年，全国农膜回收网络不断完善，资源化利用水平不断提升，农膜回收利用率达到 80%以上；《农业农村污染治理攻坚战行动计划》中明确到 2020 年，全国农膜回收率达到 80%以上，河北、辽宁、山东、河南、甘肃、新疆等农膜使用量较高省份力争实现废弃农膜全面回收利用。

《农膜回收行动方案》实施以来，西北地区大部分示范县农膜回收率接近 80%甚至稳定在 80%以上；据调研，浙江省废弃肥料包装袋回收率为 95%，蔬菜棚膜回收率达 97.5%，水果棚膜和地膜回收率在 90%以上。

以上，结合国内外法律规定及国内实际调研情况，本标准规定废弃农膜、废弃农药包装、废弃肥料包装回收率应达到 100%。

#### 4.2.13 没有违反焚烧秸秆的规定

《中华人民共和国大气污染防治法》第四章第五节规定，省、自治区、直辖市人民政府应当划定区域，禁止露天焚烧秸秆、落叶等产生烟尘污染的物质。《农业农村污染治理攻坚战行动计划》中明确：加强秸秆、农膜废弃物资源化利用。到 2020 年，全国秸秆综合利用率达到 85%以上。根据以上内容，本标准规定生态农场不得违反焚烧秸秆、农膜的规定。

#### 4.2.14 畜禽数量不超过当地推荐的平均载畜量

目前用来计算载畜量的公式为： $\text{载畜量} = (\text{草地牧草产量} \times \text{牧草有效利用率}) / (\text{家畜日食量} \times \text{放牧时间})$ 。此方法主要以草地面积和草地初级生产力为基础，充分考虑草地生产能力来进行适宜载畜量的计算。马梅（2018）等在对于锡林郭勒盟草地退化影响的研究结果表明，农业生产经营活动中的畜牧业生产是草地退化的主要影响因素之一，草地载畜量越多，草地退化状况越严重，而且载畜量每上升 1%，草地退化指数将会增加 0.1822。

#### 4.2.15 圈养畜禽有相对自由的活动时段和活动空间

当前，国际上通用的动物福利定义是英国的农场动物福利委员会(FAWC)提出的“5F”定义：(1)享有不受饥渴的自由；(2)享有生活舒适的自由；(3)享有不受痛苦伤害和疾病威胁的自由；(4)享有生活无恐惧和应激的自由；(5)享有表达天性的自由。其中“享有生

活舒适的自由”和“享有生活无恐惧和应激的自由”均提到了对于生活空间的要求，可以理解为提供适当的环境，包括庇护处和安逸的栖息场所，使动物免受不适和提供足够的空间、适当的设施和同种伙伴，使动物自由地表达正常行为。

而动物福利如果疏于管理，则会直接威胁食品安全，直接损害人类健康。周明等（2015）研究饲养密度对猪行为表现及福利水平的影响，选取体重 10~15kg 长白仔猪和 50~60kg 长白和大河乌猪育肥猪，结果发现，随着饲养密度的增大，长白仔猪和育肥猪的日增重均下降，对行为表现的影响显著(P<0.05)。

表 4. 畜禽养殖中不同种类动物的畜舍和活动空间

| 家畜            |                 |               |                                            |
|---------------|-----------------|---------------|--------------------------------------------|
| 家畜种类          | 最小活体重           | 室内面积          | 室外面积                                       |
|               |                 | m²/头          | m²/头                                       |
| 繁殖和育肥的牛科和马属动物 | ≤100kg          | 1.5           | 1.1                                        |
|               | ≤200kg          | 2.5           | 1.9                                        |
|               | ≤350kg          | 4.0           | 3                                          |
|               | ≥350kg          | 5             | 3.7                                        |
| 奶牛            |                 | 6             | 4.5                                        |
| 种公牛           |                 | 10            | 30                                         |
| 绵羊和山羊         |                 | 1.5（成年羊）      | 2.5                                        |
|               |                 | 0.35（羊羔）      | 0.5                                        |
| 泌乳母猪（带仔）      |                 | 7.5（成年母猪）     | 2.5                                        |
| 育肥猪           | ≤50kg           | 0.8           | 0.6                                        |
|               | ≤85kg           | 1.1           | 0.8                                        |
|               | ≤110kg          | 1.3           | 1                                          |
| 断奶仔猪          | ≥40 日或≤30kg     | 0.6           | 0.4                                        |
| 种母猪           |                 | 2.5           | 1.9                                        |
| 种公猪           |                 | 6             | 8.0                                        |
| 家禽            |                 |               |                                            |
| 家禽种类          | 室内面积（动物可使用的净面积） |               | 室外面积<br>（活动面积 m²/只）<br>每年粪肥产出量以氮计≤170kg/ha |
|               | 动物数量 只/m²       | 窝             | 4,                                         |
| 蛋鸡            | 6               | 7只/窝或120cm2/只 |                                            |
| 育肥的家禽（固定禽舍）   | 10（活重≤21kg/m²）  |               | 肉鸡和珍珠鸡 4； 鸭 4.5； 火鸡 10； 鹅 15               |
| 育肥的家禽（移动禽舍）   | 16（活重≤30kg/m²）  |               | 2.5                                        |

在中国有机产品标准 GB/T19630-1 中关于动物饲养条件方面的规定都是从有机养

殖所倡导的动物福利方面考虑的。所谓动物福利就是指保证动物与它的环境协调一致，精神与生理完全健康。具体地讲，就是尊重动物自然生长规律，充分满足其生理、环境、卫生、行为和心理五个方面的需求。只有健康的动物才能生产出健康的畜禽产品，最终才能满足人类自身的健康需求。禽蛋生产对光照要求较高，因为光照对提高家禽的生产能力有重要作用，但每天的总光照时间不得超过 16 小时。借鉴欧盟标准和中国有机产品标准对畜禽的活动空间和密度做出了具体的量化规定，依据饲养品种、饲养阶段确定了相对合理的饲养密度，确保畜禽有足够的空间可以自然地站立、卧躺以及伸展等自由活动。比如要求蛋鸡室内面积 6 只/平方米，室外面积 4 只/平方米。同时标准对饲料环境都作出了具体的规定，目的都是保证饲养动物有相对自然、舒适的生活条件（表 4）。

根据以上动物福利的原则以及饲养密度的研究发现，本标准规定，圈养畜禽应有相对自由的活动时段和活动空间。

#### **4.2.16 对饲料和饲料添加剂的规定**

在标准条款中我们规定：饲料原料符合 GB 13078 饲料卫生标准；不使用药物饲料添加剂；饲料添加剂应符合农业部《饲料添加剂安全使用规范》的规定。

国务院《饲料和饲料添加剂管理条例》中对于饲料生产及使用列有详细规定说明，其中第二十五条规定，在饲料或者动物饮用水中添加饲料添加剂的，应当符合饲料添加剂使用说明和注意事项的要求，遵守国务院农业行政主管部门制定的饲料添加剂安全使用规范。

饲料中的药物添加剂如抗生素的长期使用或滥用所造成的耐药性和残留问题越来越严重：微生物抗药性的存在一方面导致原来对动物传染病有效的抗生素治疗效果下降，同时又会使得畜禽养殖场治疗费用提高。而抗生素的残留不仅影响畜产品的品质和风味，还会引发动物的耐药性向人类传递，给人体健康带来严重危害。

根据国务院《饲料和饲料添加剂管理条例》、药物添加剂的危害以及《饲料添加剂安全使用规范》（2017 年修订版）（农业部公告第 2625 号）中的规定，本标准要求：饲料原料符合 GB 13078 饲料卫生标准、不使用药物饲料添加剂、饲料添加剂应符合农业部《饲料添加剂安全使用规范》的规定。

#### **4.2.17 对病害处置的规定**

关于在养殖过程中对病害处理的规定包括：除法定要求的疫苗接种和驱虫治疗外，以畜禽疾病治疗为目的的抗生素或化学合成兽药使用在养殖期不足 12 个月的畜禽只可接受两个疗程，养殖期超过 12 个月的，每 12 个月最多可接受四个疗程。使用过这些兽药治疗过的动物要销售时，达到所用药物规定的停药期 2 倍时间。

在有机产品国家标准 GB/T 19630.1-2011 规定除疫苗接种、驱除寄生虫治疗外，养

殖期不足 12 个月的畜禽只可接受一个疗程的抗生素或化学合成的兽药治疗；养殖期超过 12 个月的，每 12 个月最多可接受三个疗程的抗生素或化学合成的兽药治疗。超过允许疗程的，应再经过规定的转换期。

我国《兽药管理条例》第四十条规定，有休药期规定的兽药用于食用动物时，饲养者应当向购买者或者屠宰者提供准确、真实的用药记录；购买者或者屠宰者应当确保动物及其产品在用药期、休药期内不被用于食品消费。邱瑾丽（2018）等对不同剂量（250mg/L 和 333mg/L）50%盐酸土霉素可溶性粉给药下的检测结果显示，250 mg/L 给药浓度在肉鸡组织中的休药期分别为肌肉 4.65 d，肝脏 6.17 d, 333 mg/L 给药浓度的休药期分别为 5.71 d，7.85 d，其中肝脏休药时间最长。而，为了确保消费者健康安全，在实际养殖环境中，50%盐酸土霉素可溶性粉按 250 mg/L 和 333 mg/L 给药浓度，建议在肉鸡的休药期分别为 7、8 d，均比说明书中按照国家规定最大残留量所确定的休药期（5d）长。

有机产品国家标准 GB/T 19630.1-2011 规定：当采用多种预防措施仍无法控制畜禽疾病或伤痛时，可在兽医的指导下对患病畜禽使用常规兽药，但应经过该药物的休药期的 2 倍时间（如果 2 倍休药期不足 48 h，则应达到 48 h）之后，这些畜禽及其产品才能作为有机产品出售。

根据以上有机产品国家标准、相关条例的规定以及相关兽药休药期的研究，本标准规定除法定要求的疫苗接种和驱虫治疗外，以畜禽疾病治疗为目的的抗生素或化学合成兽药使用在养殖期不足 12 个月的畜禽只可接受两个疗程，养殖期超过 12 个月的，每 12 个月最多可接受四个疗程。使用过这些兽药治疗过的动物要销售时，达到所用药物规定的停药期 2 倍时间。

#### **4.2.18 养殖场污染物的排放符合 GB18596 的规定。畜禽粪便的综合利用率大于 90%**

《畜禽规模养殖污染防治条例》规定，从事畜禽养殖以及畜禽养殖废弃物综合利用和无害化处理活动，应当符合国家有关畜禽养殖污染防治的要求，并依法接受有关主管部门的监督检查。对于排放畜禽养殖废弃物不符合国家或者地方规定的污染物排放标准或者总量控制指标，或者未经无害化处理直接向环境排放畜禽养殖废弃物的，也规定了详细的处罚条例。

《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》（国办发〔2017〕48 号）中确定的主要目标为：到 2020 年，建立科学规范、权责清晰、约束有力的畜禽养殖废弃物资源化利用制度，构建种养循环发展机制，全国畜禽粪污综合利用率达到 75% 以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 95% 以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率提前一年达到 100%；畜牧大县、国家现代农业示范区、农业可持续发展试验示范区和现代农业产业园率先实现上述目标。而地方政策如《内蒙古畜牧业发展“十

三五”规划》（内农牧畜发[2017]17 号）则提出“畜禽规模养殖废弃物综合利用率达到 85%”。

根据以上政策及法规的内容，本标准规定养殖场污染物的排放符合 GB18596 的规定，畜禽粪便的综合利用率大于 90%。

## 5. 采用国际标准

本标准制定过程中未采用国际标准，但参考了欧盟、美国关于有机农业生产的相关规定。

## 6. 与现行法律法规和强制性标准的关系

## 7. 重大分歧意见的处理经过和依据

经对比分析，本标准“生态农场评价技术规范”与现有农场相关标准不重复、不冲突。

## 8. 标准作为强制性或推荐性标准的意见

本标准任务下达时为推荐性行业标准，建议按推荐性标准发布。

## 9. 贯彻标准的要求和措施建议

建议采取政府推动、技术培训、工程示范和政策奖励等措施贯彻实施本标准，在各级政府的支持下，优先在适度规模农场中进行推广应用，再通过部分具有代表性企业的示范和带动，逐步向不同规模农场进行推广。

组织措施：建议由农业部门确定具体监管部门和执法部门，并贯彻执行。

技术措施：建议农场内部开展生态生产与技术要求的相关培训。各地可选取具有代表性的农业企业进行技术推广，建立示范工程，由点带面，逐步推广。

过渡办法：建议结合农业农村部的《开展果菜茶有机肥替代化肥行动方案》，优先在果菜茶生产区域实施整县制推进地区实施政策推动、经费支持等措施，促进本标准的逐步落实。区域分布上，建议优先在全国 100 个县进行推广应用，后期逐渐推广至其他区域。

## 10. 废止现行有关标准的建议

本标准为首次发布，不存在替代、废止现行有关标准相关问题。

## 11. 其他应予说明的事项

无。

## 参考文献

- A, Darabi, S, Omidvari, A, Shafiezargar, et al (2018) Impact of integrated management of nitrogen fertilizers on yield and nutritional quality of potato[J]. 41(19), 2482–2494
- Agegnehu, G,. & Amede, T,. (2017). Integrated soil fertility and plant nutrient management in tropical agro-ecosystems: a review[J]. Soil Science Society of China. (4).
- Baghdadi, A,. Halim, R,A,. Ghasemzadeh, A,. et al (2018) Impact of organic and inorganic fertilizers on the yield and quality of silage corn intercropped with soybean[J]. PEERJ, 6:e5280
- Boller EF, Häni F, Poehling HM (2004) Ecological infrastructures: ideabook on functional biodiversity at the farm level. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL)
- Zörb C, , Ludewig, U,. Hawkesford, M, J,. (2018) Perspective on Wheat Yield and Quality with Reduced Nitrogen Supply[J]. Trends in Plant Science 23:11, 1029-1037.
- Hu Y , Moiwo J P , Yang Y , et al. Agricultural water-saving and sustainable groundwater management in Shijiazhuang Irrigation District, North China Plain[J]. Journal of Hydrology (Amsterdam), 2010, 393(3-4):219-232.
- Leite, R,D,. Santos, D,. Silva, E, L,. et al (2019) Productivity increase, reduction of nitrogen fertiliser use and drought-stress mitigation by inoculation of Marandu grass (*Urochloa brizantha*) with *Azospirillum brasilense*[J]. Crop & Pasture Science. 70, 61-67.
- Omar A, Saddam H, Muhammad R et al., Increasing water productivity, nitrogen economy, and grain yield of rice by water saving irrigation and fertilizer-N management[J]. Environmental Science and Pollution Research, 2018 June 2018, 25(17): 16601–16615.
- Pywell RF, Heard MS, Woodcock BA et al (2015) Wildlife-friendly farming increases crop yield: evidence for ecological intensification. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 282(1816):20151740
- Srinivasarao, C,. Kundu, S,. Grover, M,. (2018) Effect of long term application of organic and inorganic fertilizers on soil microbial activities in semi-arid and sub-humid rainfed agricultural systems[J]. Tropical Ecology. 59, 99-108
- Tscharntke T, Klein AM, Kruess A, Steffan-Dewenter I, Thies C (2005) Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. Ecology letters 8(8):857-874
- Wang, D,Y,. Guo, L, P,. Zheng, L,. et al (2019) Effects of nitrogen fertilizer and water management practices on nitrogen leaching from a typical open field used for vegetable planting in northern China[J]. Agricultural Water Management. 213, 913-921
- Ward, Frank A . Economic impacts on irrigated agriculture of water conservation programs in

drought[J]. Journal of Hydrology, 2014, 508:114-127.

Xie Y., Tang, L., Han, Y, L., et al. (2019) Reduction in nitrogen fertilizer applications by the use of polymer-coated urea: effect on maize yields and environmental impacts of nitrogen losses[J]. Journal of The Science of Food and Agriculture. 99 (5) ,2259-2266.

Xu X , Jiang Y , Liu M , et al. Modeling and assessing agro-hydrological processes and irrigation water saving in the middle Heihe River basin[J]. Agricultural Water Management, 2019, 211:152-164.

Zingg S, Grenz J, Humbert J-Y (2018) Landscape-scale effects of land use intensity on birds and butterflies. Agriculture, Ecosystems & Environment 267:119-128

Zurweller, B, A., Rowland, D, L., Mulvaney, M, J., et al (2019) Optimizing cotton irrigation and nitrogen management using a soil water balance model and in-season nitrogen applications[J]. Agricultural Water Management. 216, 306-314

陈宇. 中国与主要国家农药残留限量标准对比分析[J]. 现代农业科技, 2017(2):94-97.

董雪霁,吴志毅,么瑞林,郭朝明,吴娟,马利军,贾燕玲. 畜禽养殖污染防治及环境管理[J]. 环境与发展, 2018, 30(03):67-70.

郜洪强,樊延恩,丁文萍,王秀琳. 生活垃圾填埋场对地下水的污染研究[J]. 水资源保护, 2009, 25(05):61-64.

龚建刚,赵国先,张一为,冯志华. 饲料安全问题及其控制措施[J]. 饲料研究, 2015(11):9-12.

顾宪红. 动物福利和畜禽健康养殖概述[J]. 家畜生态学报, 2011, 32(06):1-5.

胡钰,刘代丽,王莉,万小春. 发达国家农膜使用情况及回收经验[J]. 世界农业, 2019(02):89-94.

环境保护部、农业部关于公开征求《农药包装废弃物回收处理管理办法(征求意见稿)》意见的函[J]. 再生资源与循环经济, 2018, 11(01):3-5.

李孝良,胡立涛,王泓,等. (2019) 化肥减量配施有机肥对皖北夏玉米养分吸收及氮素利用效率的影响[J]. 南京农业大学学报, 42(1):118-123.

李智. 浅析土壤污染的防范与治理[J]. 环境保护与循环经济, 2013, 33(06):56-59.

马梅,乔光华. 气候变化与生产经营活动对草地退化影响的实证研究——以锡林郭勒盟牧区为例[J]. 生态经济, 2018, 34(02):201-208.

买小虎,张玉娟,张英俊,师尚礼,黄顶,张亚军. 国内外草畜平衡研究进展[J]. 中国农学通报, 2013, 29(20):1-6.

邱瑾丽,李红娇,张崇威. 盐酸土霉素可溶性粉在肉鸡组织中的残留消除研究[J]. 中国兽药杂志, 2018, 52(06):58-63.

宋稳成, 单炜力, 叶纪明, 等. 国内外农药最大残留限量标准现状与发展趋势[J]. 农药学报,

2009, 11(4):414-420.

苏昕,王可山,张淑敏.我国家庭农场发展及其规模探讨——基于资源禀赋视角[J].农业经济问题,2014,35(05):8-14.

汪玉磊,朱有为,柏德玟,徐丹彬.浙江省种植业生产废弃肥料包装物及农膜回收处置现状及建议[J].浙江农业科学,2015,56(10):1647-1648+1692.

吴春发,吴嘉平,骆永明,章海波,滕应,宋静,吴龙华.冶炼厂周边土壤重金属污染范围的界定与不确定性分析[J].土壤学报,2009,46(06):1006-1012.

杨博,吴建平,杨联,David Kemp,宫旭胤,Taro Takahashi,冯明廷.中国北方草原草畜代谢能平衡分析与对策研究[J].草业学报,2012,21(02):187-195.

张也. 我国农业节水管理的制度转型:以美国和德国为鉴[J]. 农村经济与科技, 2018, v.29; No.435(07):42-45.

赵月荣. 欧盟《未来化学品政策战略》白皮书背景资料介绍[C]// 2003 中国农药发展年会——农药管理与市场营销战略研讨会. 2003.

周明,张永云,罗忠宝,胡忠梅.饲养密度对猪行为表现和福利水平的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2015(03):93-95.

朱春雨, 杨峻, 张楠. 全球主要国家近年农药使用量变化趋势分析[J]. 农药科学与管理, 2017, 38(4):13-19.