

# 种养结合循环绿色农牧业发展技术模式探讨

苏日太 朝格敖其尔 莫仁  
鄂尔多斯市智慧农牧和巩固脱贫成果监测中心 内蒙古 鄂尔多斯 017200

**摘要：**种养结合循环绿色农牧业发展技术模式是实现农业可持续发展的重要途径。本文探讨了农作物秸秆资源化利用技术、畜禽粪便处理与利用技术以及种养结合模式的配套技术。主要分析了粪肥还田模式、畜禽-沼气-种植/养殖模式、生态放牧与草地农业模式和水禽/鱼-稻/菜模式。这些模式通过科学规划和合理利用资源，实现了农牧业的绿色循环发展，提高了资源利用效率，减少了环境污染，增加了农牧民收入，推动了农牧业的可持续发展。

**关键词：**种养结合；绿色农牧业；发展技术模式

**引言：**随着人们对食品安全和生态环境的关注度不断提升，传统农牧业发展模式的弊端日益凸显，如农业面源污染、资源利用效率低下等问题亟待解决。种养结合循环绿色农牧业发展技术模式作为一种创新的农业发展路径，将种植业与养殖业紧密结合，通过构建物质与能量的循环体系，实现废弃物的资源化利用。它不仅有助于降低生产成本、提高农产品品质，还能有效保护生态环境，符合当下绿色发展理念。深入探讨该模式的技术体系与应用策略，对推动农牧业可持续发展、保障国家粮食安全具有重要的现实意义。

## 1 种养结合循环绿色农牧业的基本概念

种养结合循环绿色农牧业是一种将种植业和养殖业有机融合，遵循循环经济理念和绿色发展原则的新型农牧业发展模式。从内涵上看，它运用生态学、经济学原理以及系统工程方法，把现代科学技术与传统农业精华相结合。通过合理布局和优化配置资源，使种植业和养殖业之间形成紧密的产业关联和物质能量循环。在这个模式中，种植业为养殖业提供饲料来源，如各种农作物秸秆、谷物等可作为畜禽的食物；而养殖业产生的粪便、废弃物等经过处理后又能成为种植业的优质肥料，实现资源的高效利用和循环再生。在特点方面，它具有显著的生态环保性。通过废弃物的资源化利用，减少了农牧业生产过程中对环境的污染，降低了化肥、农药的使用量，保护了土壤、水源和空气等生态环境要素<sup>[1]</sup>。同时，它还具备良好的经济效益。这种模式能够提高资源利用效率，降低生产成本，提高农产品的产量和质量，增加农牧民的收入。例如，畜禽粪便经过发酵制成有机肥，用于农作物种植，既能减少化肥购买成本，又能提升农产品品质，从而在市场上获得更高的价格。其优势体现在多个层面，在生态层面，有助于维持生态平衡，促进农业生态系统的可持续发展；在经济层面，推动了农牧业的产业化和现代化

进程，增强了农牧业的市场竞争力；在社会层面，保障了农产品的安全供应，满足了消费者对绿色、健康食品的需求，还能带动农村就业，促进乡村振兴。

## 2 种养结合循环绿色农牧业技术体系

### 2.1 农作物秸秆资源化利用技术

#### 2.1.1 秸秆饲料化技术

秸秆饲料化技术是实现农作物秸秆资源化利用的重要途径。通过青贮、氨化、微贮等处理方式，能显著提升秸秆的营养价值和适口性。青贮技术是在厌氧条件下，利用乳酸菌发酵，保存秸秆的营养成分，使其具有酸香气味，提高牲畜采食量。氨化处理则是利用氨水等化学物质，增加秸秆的粗蛋白含量，改善其消化率。微贮是借助微生物菌剂，分解秸秆中的纤维素等物质，让秸秆更易被牲畜消化吸收。这些技术让原本利用率低的秸秆成为优质的畜禽饲料，减少了对粮食饲料的依赖，降低养殖成本。

#### 2.1.2 秸秆肥料化技术

秸秆肥料化技术对改良土壤、提高土壤肥力至关重要。秸秆还田是常见的肥料化方式，包括直接还田、堆肥还田和过腹还田。直接还田是将秸秆粉碎后直接翻耕入土，增加土壤有机质含量，改善土壤结构。堆肥还田是把秸秆与畜禽粪便等混合堆沤，经过发酵腐熟后形成有机肥，为农作物提供全面的养分。过腹还田是秸秆先作为饲料被畜禽食用，其粪便再还田，实现了资源的多次利用。这些方式能有效减少化肥的使用量，降低农业面源污染，促进农业的可持续发展。

#### 2.1.3 秸秆能源化技术

秸秆能源化技术为能源难题与环境污染治理开辟了新路径。秸秆沼气发酵是在厌氧环境中，借助微生物分解秸秆产生沼气。这些沼气能作为清洁能源，满足炊事、照明等生活需求，为人们的日常生活带来便利。生

物质发电则是让秸秆燃烧释放热能并转化为电能，为社会供电贡献力量。这些能源化利用手段，能把大量废弃秸秆变废为宝，减少对传统化石能源的依赖。同时，避免了秸秆焚烧造成的空气污染，显著改善环境质量。既带来了可观的经济效益，又收获了良好的环境效益，有力地推动了农业和能源产业的深度融合与协同发展。

## 2.2 畜禽粪便处理与利用技术

在种养结合循环绿色农牧业中，畜禽粪便处理与利用技术是实现资源循环、绿色发展的关键。好氧堆肥技术是粪便处理的重要手段，它利用好氧微生物，在有氧环境下快速分解粪便中的有机物。通过合理控制堆肥的温度、湿度和通风条件，能加速堆肥进程，使粪便在较短时间内转化为富含腐殖质的有机肥。这种有机肥能改善土壤团粒结构，提升土壤保水保肥能力。厌氧发酵技术同样不可忽视，畜禽粪便在厌氧环境中，经多种厌氧微生物协同作用，产生沼气。沼气可作为清洁的能源用于发电、供暖等<sup>[2]</sup>。而发酵后的剩余物，如沼渣和沼液，是优质的有机肥料和生物营养液，可直接用于农田灌溉和施肥，减少化肥使用，降低农业生产成本。利用昆虫处理畜禽粪便也在兴起，例如黑水虻能高效分解粪便，其幼虫可作为优质的动物蛋白饲料，实现了粪便的多级利用和价值提升。

## 2.3 种养结合模式的配套技术

种养结合模式的配套技术是保障其高效运行和可持续发展的重要支撑，以下这些技术在实践中发挥着关键作用。（1）科学规划搭配技术：依据当地自然条件、资源状况和市场需求，精准规划种植作物与养殖畜禽的种类和规模，确保两者紧密结合、相互促进，实现资源的高效利用。（2）生态养殖技术：采用生态放养、健康管理等方式，为畜禽创造良好的生长环境，减少疾病发生，提高畜禽产品质量。同时，注重饲料的合理搭配和品质，保障畜禽健康生长。（3）绿色种植技术：运用有机肥料、生物防治等手段，减少化学农药和化肥的使用，生产绿色、安全的农产品。通过改善土壤质量和生态环境，提高农作物的抗逆性和品质。（4）废弃物处理利用技术：对养殖粪便和农作物秸秆等废弃物进行有效处理和资源化利用，如制作有机肥、生产沼气等，降低环境污染，实现资源的循环利用。（5）信息化管理技术：借助现代信息技术，对种养过程进行实时监测和管理，及时掌握生产动态，提高生产效率和管理水平，保障种养结合模式的稳定运行。

# 3 主要种养结合循环绿色农牧业发展技术模式分析

## 3.1 粪肥还田模式

### 3.1.1 粪污厌氧发酵无害化处理后还田

粪污厌氧发酵无害化处理后还田是一种创新且环境友好的资源利用方式。通过厌氧发酵技术，畜禽粪便中的有机物质被有效转化为沼气和沼液。这一过程不仅大幅减少了粪便中的病原体和有害物质，还产生了清洁能源沼气，可用于发电或作为家庭燃料，实现能源的可持续利用。发酵后的沼液富含氮、磷、钾等重要营养物质，经过适当处理后可作为优质液态肥料还田。沼液的应用能显著改善土壤结构，提升土壤肥力，促进农作物的茁壮成长。此外，沼液中的微生物群落有助于抑制土壤中的病原菌，减少对化学农药的依赖，推动农业生产向绿色、可持续方向发展。

### 3.1.2 固体粪肥堆沤处理达标后还田

固体粪肥堆沤处理还田是种养结合绿色农牧业的关键技术。畜禽粪便经堆沤发酵，转化为富含有机质的肥料。堆沤过程中，通过控制环境条件，促进微生物分解，减少病原菌和异味，使粪肥达到无害化标准。这种处理后的粪肥还田，可显著改善土壤结构，增加土壤肥力，减少化肥依赖，降低环境污染风险。同时，该模式实现了废弃物的资源化利用，降低了养殖成本，提升了农牧业的生态效益和经济效益，是推动绿色农牧业发展的重要手段。

### 3.1.3 畜禽粪污集中处理生产商品有机肥料还田

畜禽粪污集中处理生产商品有机肥料还田，正成为种养结合循环绿色农牧业规模化、产业化的重要发展方向。通过构建集中收集体系，能高效汇聚畜禽粪污，为后续处理提供充足原料。采用先进处理技术与设备，可对粪污进行深度加工，去除有害物质，实现无害化与资源化。生产出的标准化商品有机肥料，养分含量高且质量稳定，不仅便于长时间储存，还能降低运输成本。还田后，可精准满足不同农作物在各生长阶段的养分需求，显著提高施肥效率。此外，集中处理模式提升了粪污处理的专业化水平，优化了资源利用效率，有力推动着种养结合循环绿色农牧业朝着产业化、现代化大步迈进。

## 3.2 畜禽-沼气-种植/养殖模式

畜禽-沼气-种植/养殖模式是一种典型且高效的种养结合循环绿色农牧业发展技术模式，以下几个方面体现了其独特优势和应用方式。（1）畜禽养殖环节是基础。合理规划养殖规模和品种，确保畜禽健康生长，产生大量可供利用的粪便等废弃物。（2）沼气生产是关键转化步骤。将畜禽粪便等投入沼气池，在厌氧环境下发酵产生沼气。沼气可作为清洁能源用于炊事、照明、发电等，满足农牧民的生活和生产能源需求，减少对传统能

源的依赖。（3）沼渣和沼液的利用是核心。沼渣富含腐殖质和多种养分，可作为优质有机肥用于种植，改善土壤结构，提高土壤肥力。沼液可用于灌溉农作物或作为畜禽饲料添加剂，促进农作物生长和畜禽健康。（4）种植/养殖相互促进。农作物为畜禽提供饲料，畜禽粪便又通过沼气发酵为种植提供肥料，形成一个完整的生态循环系统，实现资源的高效利用和循环再生。（5）生态与经济效益双赢。该模式减少了环境污染，保护了生态环境，同时降低了农牧业生产成本，提高了农产品质量和产量，增加了农牧民的收入，推动了农牧业的可持续发展。

### 3.3 生态放牧与草地农业模式

生态放牧与草地农业模式是实现种养结合循环绿色农牧业的重要途径，具有显著的生态与经济价值。在生态放牧方面，依据草地承载能力合理规划载畜量，让牲畜在自然草地自由采食。这不仅能减少饲料成本，还能使牲畜肉质更鲜美、营养更丰富。同时，牲畜的活动有助于疏松土壤，其粪便可直接还田，为草地提供天然肥料，促进草的生长，形成良性循环。草地农业则是将牧草种植、畜牧养殖与生态保护相结合。通过科学选择草种，建立人工草地或改良天然草地，提高草地生产力和稳定性。在牧草生长过程中，可采用轮牧、休牧等方式，保障草地可持续利用。此外，还能利用牧草进行青贮、干草调制，为牲畜在冬季等草料短缺时期提供优质饲料。这种模式既维护了草原生态平衡，又提高了农牧业生产效益，实现了生态、经济和社会效益的统一，是未来农牧业发展的理想模式之一。

### 3.4 水禽/鱼-稻/菜模式

水禽/鱼-稻/菜模式是极具特色与优势的种养结合循环绿色农牧业发展技术模式。在该模式中，水禽（如鸭、鹅）和鱼在稻田或菜田中活动。水禽能吃掉稻田或菜田里的害虫、杂草，减少病虫害发生和杂草对养分的争

夺。它们的游动还能疏松土壤，促进水稻或蔬菜根系的生长。鱼类在水中游动，可改善水体环境，其排泄物为水稻或蔬菜提供天然肥料。对于水稻或蔬菜而言，它们为水禽和鱼提供了栖息场所和部分食物来源。水稻的茎叶为水禽遮阴避敌，蔬菜的残叶等也可作为鱼的食物。同时，稻田或菜田的水为鱼提供了生存空间<sup>[3]</sup>。从产出方面看，这种模式不仅能收获优质的水稻或蔬菜，还能获得品质优良的水禽和鱼产品。而且，由于减少了化肥、农药的使用，农产品更加绿色、健康，在市场上具有更强的竞争力，实现了经济效益与生态效益的双赢，推动了农牧业的可持续发展。

### 结语

未来，为促进种养结合循环绿色农牧业发展技术模式的广泛应用和持续发展，需多管齐下。在技术层面，要进一步加强创新与推广，鼓励科研机构和企业加大研发投入，攻克关键技术难题，同时搭建技术推广平台，让先进技术快速落地。政策方面，应完善支持体系，出台更多针对性的财政补贴、税收优惠政策，引导社会资本投入。此外，从业者作为模式实施的主体，其认知和技能水平至关重要。可通过开展专业培训、实地示范等活动，提升他们对新模式的理解和运用能力，为农牧业现代化和乡村振兴注入强大动力。

### 参考文献

- [1]曾凡林,曾娟娟.种养结合循环绿色农牧业发展技术模式探讨[J].农业技术与装备,2023(12):169-170+173.
- [2]裴毅敏.种养结合循环绿色农牧业发展的相关思考[J].兽医导刊,2021(22):48-49.
- [3]谢祥,晏云良,雷建昆.绿色种养循环技术模式探究[J].中文科技期刊数据库（全文版）自然科学,2022(8):123-126.