目 录

一、工作简况 1
1. 任务来源 1
2. 标准拟解决的问题 1
3. 标准制定的意义及目的 1
4. 起草单位情况 1
5. 主要工作过程 1
5.1 主要起草人及其分工 1
5.2 调研收集资料 2
5.3 标准编写 2
5.4 征求意见 3
5.5 形成标准征求意见稿 3
二、标准编制原则、技术路线和依据 3
1. 编制原则 3
1.1 规范性原则 3
1.2 科学性原则 3
1.3 实用性原则 3
1.4 全面性原则 3
2. 编制依据 3
2.1 文件依据 3
2.2 试验数据 3
3. 技术路线 3
三、主要内容及其确定依据 4
1. 范围 4
2. 规范性引用文件 4
3. 术语与定义 4
3.1 稻田数字管理 paddy field digital management 4
3.2 数字管理平台 digital management platform 4
4. 主要内容及其确定依据 4
4.1 建设条件 4
4.2 建设要求 5
4.2.1 规模要求 5
4.2.2 生物多样性要求 5
4.2.2.1 生态用地占比 5
4.2.2.2 生态植物配置 5
4.2.2.3 水稻品种 5
4.2.2.4 产出多元 5
4.2.3 资源高效利用 6
4.2.4 抗灾能力 6
4.2.5 净化能力 6
4.2.6 数字化建设要求 6
4.2.6.1 田间监测设备 6
4.2.6.2 数字管理平台 6
4.3 建设内容 6
4.3.1 生态工程建设 6
4.3.1.1 生态田埂 6
4.3.1.2 生态廊道 7
4.3.1.2.1 农田道路两侧生态廊道 7
4.3.1.2.2 堤岸两侧生态廊道 7
4.3.1.2.3 推荐的动、植物种 7

4.3.1.3 退水生态净化 7
4.3.2 数字设施建设 8
4.3.2.1 智能感知体系 8
4.3.2.2 绿色防控体系 8
4.3.2.3 智能控制设施 8
4.3.3 数字管理平台 8
4.3.3.1 平台架构 8
4.3.3.1.1 数据采集层 9
4.3.3.1.2 传输层 9
4.3.3.1.3 数据层 9
4.3.3.1.4 应用层 9
4.3.3.1.5 展示层 9
4.3.3.2 主要功能要求 10
4.3.3.2.1 基础管理 10
4.3.3.2.2 数据看板 10
4.3.3.2.3 分析决策 10
4.3.3.2.4 设备控制 10
4.3.3.2.5 质量监控 10
4.3.3.2.6 产品溯源 10
4.3.3.2.7 移动端应用 10
4.3.4 稻作文化设计 10
4.4 稻田数字管理 10
4.4.1 数字管理流程 10
4.4.2 数字管理要求 11
4.4.2.1 数据采集 11
4.4.2.2 数据传输 11
4.4.2.3 生产管理 11
4.4.2.3.1 土壤培肥 11
4.4.2.3.2 精准施肥 12
4.4.2.3.3 精准灌溉 12
4.4.2.3.4 绿色防控 13
四、预期效益 13
1. 社会效益 13
2. 经济效益 13
3. 生态效益 14
五、与有关的现行法律、法规与强制性标准的关系 14
六、对国际标准的采纳情况及国内外先进性对比 14
1. 国外先进标准采标程度 14
2. 国内外同类标准水平对比情况 14
七、重大分歧意见的处理依据和结果 14
八、作为推荐性标准的建议 14
九、贯彻标准的要求和措施建议 14
十、废止现行有关标准的建议 14
十一、其他应予说明的事项 14
附录 A （规范性） 智能感知体系设备配置表 15
附录 B （规范性） 数据看板展现内容 16
附录 C （规范性） 采集数据指标说明 17
参考文献 19

《数字生态稻田建设技术规范》

一、工作简况

1. 任务来源

为贯彻党中央、国务院关于推进农业绿色发展的决策部署，落实好《国家标准化发展纲要》《关于促进团体标准规范优质发展的意见》等有关精神，中国农业绿色发展研究会下达了关于征集2024年中国农业绿色发展研究会团体标准项目的通知，颍上县农业绿色发展推进中心、安徽农业大学、安徽省农业科学院水稻研究所、安徽荃银高科种业股份有限公司联合申报《数字生态稻田建设技术规范》，本标准属于新制定团体标准。

2. 标准拟解决的问题

二十大报告指出：中国式现代化，是人与自然和谐共生的现代化。必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。稻田系统对初级农产品提供、土壤养分循环、地表水调蓄净化、气候调节等经济和生态功能发挥了重要作用，大量的研究成果和生产实践证实，稻田系统是环境友好、生态健康、可持续利用的季节性人工湿地生态系统。然而，受规模经营主体管理理念、管理能力、管理水平等影响，规模经营的稻田生态系统投入不清洁、稻田不生态、产出不优质、抗灾能力差、生物多样性单一等问题日益突出。现有的《生态稻田建设技术规范》（NY/T3825-2020）仅规定了生态稻田术语和定义、生态工程建设技术要求、对生产管理要求进行了简述。目前未见《数字稻田建设技术规范》相关报道，也没有综合运用生态化、数字化技术标准定义的数字生态稻田和数字生态稻田建设规范。

3. 标准制定的意义及目的

水稻是我国主要的粮食作物，对保障国家粮食安全具有极为重要的作用。新时期，水稻生产在保证量质同增的同时，还要保证绿色生态，这就要求水稻种植源头和过程要精细规范。

稻田是一个复杂的生态系统，涉及水环境、土壤环境、大气环境、生物多样性、废弃物资源化利用等多个方面，健康的稻田生态系统是保障水稻生产绿色低碳、量质同增的基础。推进数字生态稻田建设，利用数字管理平台，落实标准化、规范化、规模化、智能化等措施，实现稻田环境改善、资源节约高效、绿色产品多元、产质稳定提升、抗灾能力增强、生态服务完善、绿色品牌创建、农业面源污染防治等多功能目标，既能够提升水稻产品质量，又能够提升产业链整体效益。

4. 起草单位情况

颍上县农业绿色发展推进中心联合安徽农业大学、安徽省农业科学院水稻研究所、安徽荃银高科种业股份有限公司共同起草。

5. 主要工作过程

5.1 主要起草人及其分工

2023年12月，成立以颍上县农业绿色发展推进中心、安徽农业大学、安徽省农业科学院水稻研究所、安徽荃银高科种业股份有限公司相关人员组成的标准起草小组，明确了任务分工。

主要起草人及其分工

姓名	性别	职称/专业	单位	主要分工
王冠军	男	研究员/农学	颍上县农业绿色发展推进中心	总体设计、调研与标准编写
朱　军	男	副教授/计算机	安徽农业大学	调研与标准编写
王士梅	女	研究员/农学	安徽省农业科学院水稻研究所	调研与标准编写
王　成	男	高级农艺师/农学	颍上县农业绿色发展推进中心	调研与标准编写
乔胜秋	男	高级农艺师/农学	安徽荃银高科种业股份有限公司	调研与标准编写
贾倍倍	女	助理农艺师/资源与环境	颍上县农业绿色发展推进中心	调研与标准编写
饶　元	男	教授/计算机	安徽农业大学	调研与标准编写
柳迎春	男	工程师/计算机	安徽农业大学	调研与标准编写
田洒洒	女	硕士生/计算机	安徽农业大学	调研与标准编写
刘　茗	女	助理农艺师/资源与环境	颍上县农业绿色发展推进中心	调研与标准编写

5.2 调研收集资料

2023年12月起，标准起草小组查阅、收集国内关于生态稻田和数字农业技术规范的相关参考文献，主要包括：

GB　5084 农田灌溉水质标准

GB　15618 土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准

GB/T　25246 畜禽粪便还田技术规范

GB/T　43443 物联网 智慧农业信息系统接口要求

GB/T　50363 节水灌溉工程技术标准

NY/T　391 绿色食品产地环境质量条件标准

NY/T　393 绿色食品农药使用准则

NY/T　3020 农作物秸秆综合利用技术通则

NY/T　3825 生态稻田建设技术规范

SC/T　1135 稻渔综合种养技术规范

DB 34/T　679 安徽省行业用水定额

同时收集沿淮区域主要水稻种植基地的生态种植试验示范和产品溯源数据。

5.3 标准编写

按照《中国农业绿色发展研究会团体标准暂行管理办法》的要求，起草小组在对收集的资料进行研究的基础上，提出标准内容框架，并召开专项研讨会，就标准中生态稻田和数字管理平台等评价指标以

及相应评价方法、评价原则等进行了深入研讨，统一对数字生态稻田的定义和界定，确认了评价框架，于2024年4月完成《数字生态稻田建设技术规范》征求意见稿编写，2024年5月邀请有关专家咨询审定，根据专家评审意见进行了相应的修改。

5.4 征求意见

2024年5月，由中国农业绿色发展研究会邀请中国农科院资划所、中国地质大学相关专家进行初审，并征求意见和建议。

5.5 形成标准征求意见稿

2024年6月，通过对征求到的意见进行汇总整理，对标准进行了认真的修改，最终形成了《数字生态稻田建设技术规范》团体标准征求意见稿。

二、标准编制原则、技术路线和依据

1. 编制原则

遵循规范性、科学性、实用性、全面性等原则。

1.1 规范性原则

按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1 部分：标准的结构和编写》给出的规则进行起草，文本格式规范。

1.2 科学性原则

通过前期调研采集相关数据，结合沿淮稻田现状特点，本《规范》合理规定了数字生态农田建设要求。

1.3 实用性原则

本《规范》立足生产实际和发展需要，简便实用、可操作性强，基层技术人员和生产者都能看得懂，并且能按照标准规定进行实际操作。

1.4 全面性原则

本《规范》充分借鉴了数字农业和生态稻田的已有成果，系统提出了数字生态稻田建设要求和内容，确保标准评价内容的完整和全面。

2. 编制依据

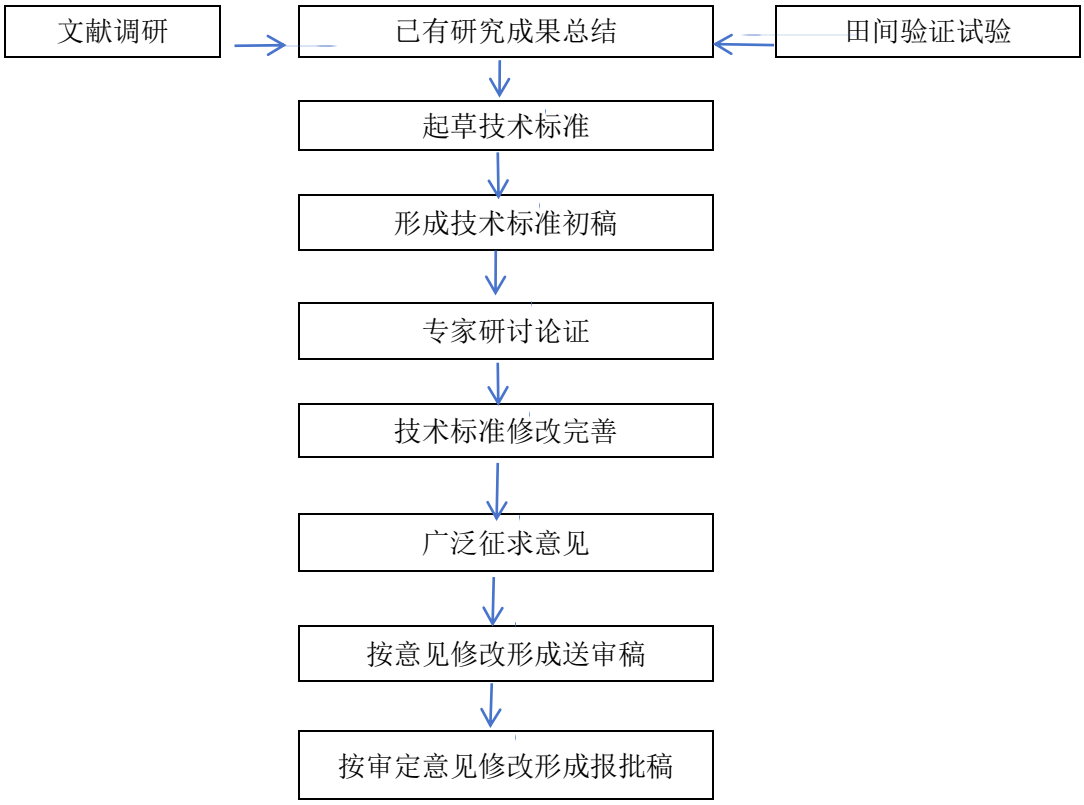
2.1 文件依据

依据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定起草制定。

2.2 试验数据

依据颍上县农业绿色发展推进中心、安徽农业大学、安徽省农业科学院水稻研究所、安徽荃银高科种业股份有限公司开展和完成的相关试验数据，并参考国家级相关标准等作为编制依据，确保内容科学、准确、具体、具有可操作性。

3. 技术路线



三、主要内容及其确定依据

1. 范围

标准名称为《数字生态稻田建设技术规范》，本《规范》规定了数字生态稻田的建设条件、建设要求、建设内容、数字管理,适用于沿淮区域水稻适度规模种植农户应用，江淮区域水稻适度规模种植农户可参照应用。

沿淮和江淮区域包括了湖北、河南、安徽及江苏等区域。

2. 规范性引用文件

本标准中明确引用了 11 个标准文件。

3. 术语与定义

3.1 稻田数字管理 paddy field digital management

综合应用数字技术和信息化手段,通过智能感知并解析与水稻物候期有关的相关数据,在不同阶段、关键环节对水稻管理做出智能决策，实现稻田生产过程各个环节精细化管理、精准化作业。

3.2 数字管理平台 digital management platform

利用智能感知体系的监测手段，通过部署在生态稻田的各种传感节点、控制节点、视频和无线通信网络等设备,实现对设备状态实时监控、生态稻田环境、水稻生长数据及农事作业记录实时监测及采集，并将相关数据信息统一汇入平台，进行数据存储、分析决策和数据展示。

4. 主要内容及其确定依据

4.1 建设条件

建设区与周边农田边界清晰，且集中连片。产地环境条件满足 GB/15618 和 NY/T 391 规定。

4.2 建设要求

4.2.1 规模要求

生态稻田的建设面积不宜过小，面积过小成本增加，费工费时，达不到规模效应，发挥不了控制病虫害及实现生态经济效益的目的。综合考虑生态稻田的环境效应、建设成本及规模效益，设置生态稻田一个单元建设面积应不少于 10hm^2。

4.2.2 生物多样性要求

4.2.2.1 生态用地占比

生态稻田内生态化措施的占地下限比例不少于 7%，上限比例基于区域的土地资源和粮食需求为依据进行确定，一般生态化措施的占地上限比例不高于 10%。

综上，包括田埂、沟塘、道路、河湖堤岸等多种生态单元占地面积应占稻田总面积的比例为 7%～10%。

4.2.2.2 生态植物配置

生态田埂宜种植具有经济及显花、蜜源等其它功能的乡土草本植物，生态沟塘宜种植有较强的 N、P 吸收能力并有一定经济价值及较好景观效果的挺水、沉水植物和浮水植物，生态廊道宜优选水马桑、金银花、紫穗槐等具有景观、经济、易养护的乡土品种。

4.2.2.3 水稻品种

随着集约化农业的发展，不同作物和相同作物不同品种选择越来越单一，降低了农田生物多样性，也容易造成病虫害爆发。为了获得作物高产稳产，依靠化学农药的大量投入不但对农田生态环境和作物品质产生负面影响，也破坏了稻田生态系统的稳定性。Zhu 等利用水稻品种多样性时间和空间配置控制稻瘟病的研究表明，水稻品种多样性混合间作能够有效控制稻瘟病的发生，间作后各品种的发病率、病情指数等均有不同程度降低，同时还具有增产的效果。水稻生物多样性种植其主要运用生物多样性控制病虫害原理，通过优良品种的合理搭配和优化种植，达到减少农药使用量、减少环境污染，降低种植成本而提高农产品产量和品质，增加经济效益。

因此，应选择适宜、优质、高产且经审定的,符合《水稻绿色品种指标体系》的水稻品种不少于 2 个，采用合理的间作模式，每个品种总的种植面积不宜低于 15%。考虑水稻便于收获，最小的种植单元不宜少于 667㎡。禁用经辐照技术或基因工程技术选育的水稻品种（种子）。推荐发展观光稻、特种稻、功能稻。

4.2.2.4 产出多元

每亩放养疫用鸭 15-20 只，稻鸭共作生态系统中由于鸭子的加入而使得水稻栽培过程的多个生产环节由鸭子来承担，其主要生态优势表现为:除草效果，鸭喜欢吃禾本科以外的植物和水面浮生杂草，再加上田间活动产生的浑水控草作用，显示出出类拔萃的除草功能;除虫防病效果，鸭喜欢吃昆虫和水生小动物，能消灭稻飞虱、稻叶蝉、稻蝗甲、福寿螺等，同时能清除病害寄生或传播途径，改善群体通风透光条件，控制纹枯病、条纹叶枯病和黄萎病等发生。因此，除水稻产品外，其它农作物或水生动物

产品不宜少于 2 个。

4.2.3 资源高效利用

氮磷化肥高效利用，生态生物防控全面覆盖，有机废弃物全部综合利用，同时应配备相应的物联网监测设备，可以采集资源环境数据并传输到数字管理平台。农作物秸秆、尾菜等农业废弃物循环利用率要求达到 100%。

4.2.4 抗灾能力

抗洪涝能力、沟塘蓄水能力对缓解旱涝的作用及抵御病虫灾害能力明显提升。适当配备气象环境和病虫害监测设备，通过数字管理平台可实现对农业气象灾害和病虫情的预警。

4.2.5 净化能力

数字生态稻田要求农田水体 N、P 营养元素循环利用，农田退水 N、P 流失率不超过 10%。因此，稻田尾水水质应符合 GB/5084 规定，适当配置相关监测设备，实现水质数据的实时监测。

4.2.6 数字化建设要求

4.2.6.1 田间监测设备

设备应能适应温度介于-25℃～+50℃和湿度介于 5%～95%（非凝露）的工作环境条件；可根据配置采集数据上报周期，实现休眠与定时唤醒功能；网络通讯出现中断，设备应进行数据缓存并在网络恢复后续传。

4.2.6.2 数字管理平台

平台应用的软件架构为浏览器和服务器结构（B/S 结构），接口应符合 GB/T 43443 的要求，宜采用云部署的方式以降低建设投入。

4.3 建设内容

4.3.1 生态工程建设

4.3.1.1 生态田埂

稻田田面径流主要是降雨时通过田埂的溢流。田埂高度不少于 20cm，在被动排水条件下，以淹水灌溉的最高水位 60mm 为例，单次降雨超过 140mm，田面才会产生漫流。

田埂对稻田无机氮磷的侧渗流失有明显的截留作用，且截留效果与田埂宽度及其土壤紧实度密切相关，30cm 宽度的田埂对氨氮和磷酸盐截留率分别达到 40.82%和 30.02%，对硝态氮的截留率在 10%左右。田埂宽度和田埂种豆不仅有利于减少田埂中速效磷的贮量，也可减少速效磷向田埂外侧迁移风险，田埂种植大豆对于内侧剖面与外侧剖面之间速效磷浓度差可提高 4.1%，贮量差提高 7.9%。

田埂两侧种植经济、蜜源或显花其它功能的乡土草本植物，一方面主要是充分利用田埂的生产功能，增加农田的经济产出；另一方面，丰富稻田生物多样性，美化田园景观，最大限度发挥田埂的生态功能。与“三面光”稻田田埂相比，田埂留草或种植蜜源植物后捕食性天敌类群的个体数量、丰富度、多样性指数分别增加 31.96%、25.73%、5.59%，稻田内的稻飞虱减少了 35.31%。田埂植物的选择要根据区域的自然气候特点，选择易于管理、便于农事操作中行人通行的乡土草本植物，为涵养寄生蜂、蜘蛛和黑肩绿盲蝽等天敌提供合适的生境空间。

因此，合理布局高度>20cm、宽度>30cm 且土壤紧实度高的土质田埂，在田埂两侧种植大豆、蚕豆、芝麻、苕子、波斯菊、硫华菊、香根草等诱集、蜜源或显花功能的乡土草本植物。

4.3.1.2 生态廊道

生态廊道是因地制宜地对稻田区域的乡间路、机耕路、堤岸采用乔、灌、草植物搭配种植，构建具有景观、生态等功能的植物带。

因此，田间道的生态廊道宽度应>3m，堤岸两侧的生态廊道宽度不宜<6m。生态廊道采用乔灌草结合，且冠层交错搭配，植物优选香樟、水马桑、金银花、紫穗槐、野菊花、紫苏、艾蒿等具有景观、经济、易养护的乡土品种。

4.3.1.2.1 农田道路两侧生态廊道

生态廊道对稻田系统具有正的生态效应，它对保护和恢复生物多样性、干扰病害传播、阻挡害虫迁移、阻隔气流改变农田小气候、提供鸟类和昆虫栖息地、影响养分和水分等物质流动发挥着重要作用。利用廊道可连接破碎化斑块生境，促进生境间物种、能量和营养物质的交流，增加基因流动和隔离斑块的种群多样性。农田内林带也是农田环境游猎型蜘蛛的主要栖息场所，农作物栽种前和成熟后农田环境蜘蛛数量显著小于林带。在农田内设置生态廊道，可以提高天敌的丰度和控制效能，这些生境可为寄生性和捕食性天敌提供替代寄主、花粉和花蜜。

因此，建设生态廊道的田间道（机耕路）参照高标准农田建设通则 GB/T 30600 中确定的田间路（机耕路）宽度宜为 3m-6m 的要求进行设计，在不少于 3m 路面宽度的机耕路上，进行道路两侧的生态廊道建设。

4.3.1.2.2 堤岸两侧生态廊道

堤岸两侧的生态廊道除了上述作用外，还在截留陆域面源污染物，防止土壤侵蚀，拦截由坡地地表径流和地下水所携带的沉积物、养分、有机质、杀虫剂及其它污染物进入河湖系统发挥了重要作用。生态廊道宽度对氮磷的截留转化效率还与植被带宽度密切相关，6m 宽的草地缓冲带能够去除径流中 77%的沉积物、46%的总氮、42%的硝态氮、52%的总磷和 34%的溶解性磷。但随着宽度增加，截留效果的增速减缓，无论是森林还是草地缓冲带，当宽度从 5m 增加到 10m 时缓冲带对地表径流中总氮、总磷、悬浮颗粒物的去除率均有显著提高。生态廊道类型，即草地和林草复合带对污染物的去除效率没有明显差异，减少径流量 35%和 40%，总磷 85%和 86%，铵态氮 47%和 57%，硝态氮 30%和 33%。堤岸两侧生态廊道应选择具有景观、抗逆、易养护的乡土乔灌草植物搭配栽种，且乔木、灌木品种选择时冠层交错、合理搭配。

4.3.1.2.3 推荐的动、植物种

乔木：杨树、柳树、国槐、柏树、松树、大叶女贞、香樟、化香、海棠、水杉、樱花、柳树等；

灌木：金银花、金叶连翘、沙棘、榛子、胡枝子、紫穗槐、乌药、桑树、水马桑、酸木瓜、杜鹃、木槿、连翘等；

草本植物：香根草、狗牙根、三叶草、黑麦草、野菊花、紫苏、万寿菊、艾蒿、格桑花、马莲、小冠花、苕子、二月兰、红豆草、绛三叶、田青等。

4.3.1.3 退水生态净化

对稻田退水进行拦截减污，然后经调蓄处理、灌溉回用后实现稻田退水的超低排放。一般水稻产区宜选用“稻田—生态拦截沟—生态净化带—受纳水体”开放型生态净化模式；国控、省控断面控制区宜选用“稻田—生态拦截沟—生态调蓄塘—生态净化带—受纳水体”半封闭型生态净化模式；饮用水源保护区宜选用“稻田—生态拦截沟—生态调蓄塘—“三池两坝”（沉淀池—过滤坝—曝气池—过滤坝—净化池）—生态净化带—受纳水体”全封闭型生态净化模式。

4.3.2 数字设施建设

4.3.2.1 智能感知体系

通过包括遥感卫星、低空无人机、地面物联网等相关设备，用以采集种植地块、生长环境和作物本体等相关信息，用于稻田生产管理决策。

智能感知设备体系部分设备配置及监测指标详见附录 A。

4.3.2.2 绿色防控体系

推荐使用生态杀虫与物理防控相结合方式，每 20 亩～30 亩地块建议安装 1 台杀虫灯，实现虫害的绿色防控。

4.3.2.3 智能控制设施

有条件地块可以配置自动灌溉设备，通过数字管理平台实现水稻种植灌溉的自动精准控制。

4.3.3 数字管理平台

4.3.3.1 平台架构

平台总体技术架构包括：数据采集层、传输层、数据层、应用层、服务层。总体技术架构如图 1 所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/315211304344011314