

物联网智慧农业系统集成和应用

职业技能等级标准

(2021年1.0版)

中科智库物联网技术研究院江苏有限公司 制定
2021年3月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	3
5 面向职业岗位（群）.....	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	13

前 言

本标准按照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》的规定起草。

本标准起草单位：中科智库物联网技术研究院江苏有限公司、江苏物联网研究发展中心(中国科学院物联网研究发展中心)、无锡物联网创新促进中心。

本标准主要起草人：孙方刚、崔建敏、张弦、韩学能、马潮、薛莹、彭红福、谢伦城、李刘阳、姜虎、蒋其友、张合伟、曾春。

声明：本标准的知识产权归属于中科智库物联网技术研究院江苏有限公司，未经中科智库物联网技术研究院江苏有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了物联网智慧农业系统集成和应用职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于物联网智慧农业系统集成和应用职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 36346-2018 信息技术 面向设施农业应用的传感器网络技术

GB/T 30269-2015 信息技术 传感器网络

GB/Z 32711-2016 都市农业园区通用要求

GB/Z 32339-2015 创意农业园区通用要求

GB/Z 32450-2015 特色农业 多功能开发与建设指南

3 术语和定义

GB/T 36346-2018界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 设施农业 facility agriculture

集工程技术、信息技术、生物技术、环境技术为一体的现代农业生产方式，采用具有特定结构和性能的设施、工程和管理技术，为种植业提供相对可控制甚至最适宜的温度、湿度、光照、水、肥和气等环境条件，在一定程度上摆脱对自然环境的依赖而进行有效生产的农业。

注：本标准所述的设施农业不包括广义农业范畴中的林业、畜牧业、渔业、副业，仅指种植业。

3.2 设施种植 facilityplantation

利用特定的设施（连栋温室、日光温室、塑料大棚、小拱棚等）和技术，人为创造适于作物生长的环境，以生产优质、高产、稳产的蔬菜、花卉、水果等种植产品的一种环境可控农业生产方式。

3.3 传感器 sensor

依照一定的规则，对物理世界中的客观现象、物理属性进行监测，并将监测结果转化为可以进一步处理的信号的设备。

3.4 传感器结点 sensor node

传感器节点在传感器网络中，能够进行采集，并具有数据处理、组网和控制管理的功能单元。

3.5 传感器网络 sensor network

利用传感器网络结点及其他网络基础设施，对物理世界进行信息采集并对采集的信息进行传输和处理，并为用户提供服务的网络化信息系统。

3.6 传感器网络路由器 sensor network router

一种全功能设备，负责传感器网络中设备的关联和解关联，以及数据的交换和转发。

3.7 传感器网络网关 sensor network gateway

连接由传感器网络结点组成的区域网络和其他网络的设备，具有协议转换和数据交换的功能。

4 适用院校专业

中等职业学校：设施农业生产技术、农业机械使用与维护、现代农艺技术、物联网技术应用、通信系统工程安装与维护、电子技术应用、电气技术应用、计

算机应用等相关专业。

高等职业学校：设施农业与装备、现代农业技术、生态农业技术、植物保护与检疫技术、农业装备应用技术、环境监测与控制技术、环境工程技术、物联网应用技术、电气自动化技术、物联网工程技术、智能控制技术、智能终端技术与应用、嵌入式技术与应用、计算机应用技术、软件技术等相关专业。

应用型本科学校：农业工程、农业机械化及其自动化、农业电气化、环境工程、设施农业科学与工程、智能制造工程、电气工程及其自动化、智能控制技术、智能科学与技术、物联网工程、计算机科学与技术、电子信息工程、软件工程、通信工程等相关专业。

5 面向职业岗位（群）

【物联网智慧农业系统集成和应用】（初级）：主要面向物联网智慧农业系统集成和应用产品测试、品质检验、产品验证、技术服务等岗位，从事物联网智慧农业系统集成和应用设备安装调试、设备检验检测、样机测试、设备调试维护等基础技术工作。

【物联网智慧农业系统集成和应用】（中级）：主要面向物联网智慧农业系统集成和应用产品测试、品质检验、产品验证、技术支持、品质管理等岗位，从事物联网智慧农业系统集成和应用设备安装调试、设备检验检测、样机测试、设备调试维护、系统安装调试等技术支持和技术服务工作。

【物联网智慧农业系统集成和应用】（高级）：主要面向物联网智慧农业系统集成和应用相关科研机构及企事业单位，面向产品测试及研发、物联网智慧农业系统集成和应用新品开发等岗位，从事物联网智慧农业系统集成和应用协议设计、软件开发、性能优化等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

物联网智慧农业系统集成和应用职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【物联网智慧农业系统集成和应用】(初级): 主要职责是根据智慧农业实际情况和客户需求, 完成物联网智慧农业系统构建、安装、集成、调试、故障检测和维护等作业。

【物联网智慧农业系统集成和应用】(中级): 主要职责是根据智慧农业实际情况和客户需求, 完成开放平台物联网智慧农业定制化产品设计方案、系统集成方案, 在系统集成、服务开发和移动应用端实现设备安装、集成、调试、故障检测及排除。

【物联网智慧农业系统集成和应用】(高级): 主要职责是根据智慧农业行业需求和用户实际情况, 完成物联网智慧农业系统架构设计、系统安装、定制化产品设备安装、集成、调试、故障检测排除和系统优化, 实现物联网智慧农业传感器、数据采集、监控云平台采集、自动识别作物病虫害、智能识别作物生理状态等应用开发。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 物联网智慧农业系统集成和应用职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 物联网智慧农业系统选型设计	1.1 物联网智慧农业现场勘探	1.1.1 能根据农业场所实际情况, 进行现场进行勘测。 1.1.2 能根据农业场实际情况和用户需求, 进行调研。 1.1.3 能根据需求调研, 撰写用户需求分析报告。 1.1.4 能根据客户需求和现场勘测实际情况, 绘制平面图。
	1.2 物联网智慧农业设备识	1.2.1 能根据产品手册, 识别物联网智慧农业传感器、控制器、连接器、执行器、网关等系统设备。

	别选型	<p>1.2.2 能根据客户需求,对物联网智慧农业常见子系统进行应用配置选型,包物联网智慧农业采集系统,智能控制系统,软件开发系统。</p> <p>1.2.3 能根据客户需求,按照设备功能和现场环境对农业采集系统应用配置选型。</p> <p>1.2.4 能根据客户需求,按照现场环境对物联网智慧农业网络类型和网络设备进行配置选型。</p>
	1.3 物联网智慧农业系统设计	<p>1.3.1 能根据客户需求,使用办公软件编写物联网智慧农业系统设计方案。</p> <p>1.3.2 能根据客户需求,使用办公软件编写物联网智慧农业子系统设计方案。</p> <p>1.3.3 能根据设计方案,使用办公软件制定综合布线方案。</p> <p>1.3.4 能根据设计方案,使用绘图软件绘制组网通信图。</p> <p>1.3.5 根据设计方案,使用办公软件制定工作任务书。</p>
2. 物联网智慧农业系统安装与调试	2.1 物联网智慧农业系统设备安装	<p>2.1.1 能根据设计方案,按照施工规范,进行物联网智慧农业综合布线。</p> <p>2.1.2 能根据设计方案,按照施工规范,安装物联网智慧农业风速传感器、风向传感器、温湿度传感器、光照传感器、土壤温湿度传感器、CO2 传感器、大气压传感器等设备。</p> <p>2.1.3 能根据设计方案,按照施工规范,安装风机、电机、卷帘机等设备。</p>
	2.2 物联网智慧农业系统网络安装	<p>2.2.1 能根据设计方案,选型物联网智慧农业网络设备。</p> <p>2.2.2 能根据设计方案,安装物联网智慧农业网络网关。</p> <p>2.2.3 能根据设计方案,安装物联网智慧农业网络节点。</p> <p>2.2.4 能根据设计方案,安装物联网智慧农业网络线路。</p>
	2.3 物联网智慧农业系统调试	<p>2.3.1 能根据工作任务书要求,按照组网通信图,连接调试网络系统,设置网关参数。</p> <p>2.3.2 能根据工作任务书要求,调试物联网智慧农业系统平台软件,形成系统应用。</p> <p>2.3.3 能根据工作任务书要求,按照系统应用,设置调试。</p>
3. 物联网智慧农业系统检测运维	3.1 物联网智慧农业系统检测	<p>3.1.1 能根据工作任务书要求,按照操作手册,运用专用工具检测系统软件故障。</p> <p>3.1.2 能根据工作任务书要求,按照操作手册,运用专用工具检测系统硬件故障。</p> <p>3.1.3 能根据工作任务书要求,按照操作手册,运用</p>

		<p>专用工具检测网络故障。</p> <p>3.1.4 能根据工作任务书要求,按照操作手册,运用物联网智慧农业系统专用工具进行数据查询和设备监控。</p>
	3.2 物联网智慧农业系统运行和维护	<p>3.2.1 能根据工作任务书要求,按照操作手册对运行设备进行日志记录。</p> <p>3.2.2 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用系统工具对运行设备进行定期维护。</p> <p>3.2.3 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用系统工具对常用设备进行修复和升级。</p>
	3.3 物联网智慧农业系统故障处理	<p>3.3.1 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用系统工具进行故障检测。</p> <p>3.3.2 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用备件替换故障设备。</p> <p>3.3.3 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用替换故障设备后,进行系统运行测试。</p>

表 2 物联网智慧农业系统集成和应用职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 物联网智慧农业系统选型设计	1.1 物联网智慧农业现场勘探	<p>1.1.1 能根据农业场所情况,进行现场进行勘测。</p> <p>1.1.2 能根据农业场所实际情况和用户需求,进行调研。</p> <p>1.1.3 能拍摄农业场所重要部位的状况照片。</p> <p>1.1.4 能用手绘农业场所结构草图</p> <p>1.1.5 能根据需求调研,撰写用户需求分析报告。</p>
	1.2 物联网智慧农业设备识别选型	<p>1.2.1 能根据客户需求,选择物联网智慧农业监控云平台。</p> <p>1.2.2 能根据客户需求,按照监控云平台使用手册选择物联网智慧农业设备。</p> <p>1.2.3 能根据客户需求,按照监控云平台使用手册选择物联网智慧农业网络设备。</p>
	1.3 物联网智慧农业系统设计	<p>1.3.1 能根据客户需求,使用办公软件制定监控云平台端物联网智慧农业产品设计方案。</p> <p>1.3.2 能根据客户需求,使用办公软件制定监控云平台端物联网智慧农业系统集成方案。</p> <p>1.3.3 能根据产品设计方案和系统集成方案,使用绘图软件绘制设备组网通信图。</p> <p>1.3.4 能根据产品设计方案和系统集成方案,使用绘图软件绘制设备施工图。</p> <p>1.3.5 能根据产品设计方案和系统集成方案,使用办公软件制定工作任务书。</p>
2. 物联网	2.1 物联网智	2.1.1 能根据产品设计方案,安装物联网智慧农业软

智慧农业系统安装与调试	慧农业系统设备安装	<p>件系统。</p> <p>2.1.2 能根据产品设计方案,安装物联网智慧农业监控云平台。</p> <p>2.1.3 能根据产品设计方案,安装物联网智慧农业环境感知系统。</p> <p>2.1.4 能根据产品设计方案,安装农业无线小型气象站系统。</p> <p>2.1.5 能根据产品设计方案,搭建物联网智慧农业网络环境。</p>
	2.2 物联网智慧农业系统网络安装	<p>2.2.1 能根据设计方案,选型物联网智慧农业网络设备。</p> <p>2.2.2 能根据设计方案,安装物联网智慧农业网络网关。</p> <p>2.2.3 能根据设计方案,安装物联网智慧农业网络节点。</p> <p>2.2.4 能根据设计方案,安装物联网智慧农业网络线路。</p>
	2.3 物联网智慧农业系统调试	<p>2.3.1 能根据系统集成方案要求,调试单个传感器模块。</p> <p>2.3.2 能根据系统集成方案要求,配置设备运行参数。</p> <p>2.3.3 能根据系统集成方案要求,监控云平台上调试传感器模块。</p> <p>2.3.4 能根据系统集成方案要求,调试网络状态。</p>
3. 物联网智慧农业系统检测运维	3.1 物联网智慧农业系统检测	<p>3.1.1 能根据工作任务书要求,运用专用工具检测并判断系统软件故障。</p> <p>3.1.2 能根据工作任务书要求,运用专用工具检测并判断设备故障。</p> <p>3.1.3 能根据工作任务书要求,运用专用工具检测并判断网络故障。</p>
	3.2 物联网智慧农业系统运行和维护	<p>3.2.1 能根据工作任务书要求,使用日志查询工具进行日志查询。</p> <p>3.2.2 能根据工作任务书要求,使用数据分析工具进行设备运维数据分析。</p> <p>3.2.3 能根据工作任务书要求,使用云平台工具对设备进行远程配置。</p> <p>3.2.4 能根据工作任务书要求,撰写日常运维文档。</p>
	3.3 物联网智慧农业系统故障处理	<p>3.3.1 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用云平台进行故障检测。</p> <p>3.3.2 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用备件替换故障设备。</p> <p>3.3.3 能根据工作任务书要求,按照操作手册,使用替换故障设备后,进行系统运行测试。</p> <p>3.3.4 能根据工作任务书要求,排除常见故障。</p>

4. 物联网智慧农业系统开发	4.1 项目施工管理	<p>4.1.1 能据质量管理体系进行项目质量管理，实施质量保证，保证系统验收。</p> <p>4.1.2 能据质量管理体系进行项目质量管理，实施质量保证，保证系统测试验收。</p> <p>4.1.3 能根据施工进度计划指导施工工作，监控施工进度，保证项目如期完成。</p> <p>4.1.4 能根据工程预算表，控制成本，防止项目成本失控。</p> <p>4.1.5 能根据施工进度计划和项目变更情况，合理调配资源，控制成本，防止项目成本失控。</p>
	4.2 物联网智慧农业传感器及数据采集单元开发	<p>4.2.1 能根据系统集成方案，在监控云平台上采集温湿度传感器，光照传感器，土壤温度传感器，土壤水分传感器，二氧化碳传感器等常见传感器数据。</p> <p>4.2.2 能根据系统集成方案，在监控云平台绘制温湿度传感器，光照传感器，土壤温度传感器，土壤水分传感器，二氧化碳传感器等常见传感器界面。</p> <p>4.2.3 能根据系统集成方案，在监控云平台实现温湿度传感器，光照传感器，土壤温度传感器，土壤水分传感器，二氧化碳传感器等常见传感器检测、调试、统计等功能。</p>
	4.3 监控云平台采集处理开发	<p>4.3.1 能根据系统集成方案，实现监控云平台界面开发。</p> <p>4.3.2 能根据系统集成方案，配置监控云平台服务。</p> <p>4.3.3 能根据系统集成方案，实现监控云平台账号管理。</p>

表3 物联网智慧农业系统集成和应用职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 物联网智慧农业系统选型设计	1.1 物联网智慧农业现场勘探	<p>1.1.1 能根据市政规划图纸进行实地考察，采集项目基础数据。</p> <p>1.1.2 能根据农业所在地区实际情况，进行现场进行勘测。</p> <p>1.1.3 能根据农业所在地区实际情况和用户需求，进行调研。</p> <p>1.1.4 能根据需求调研，撰写用户需求分析报告。</p>
	1.2 物联网智慧农业设备识别选型	<p>1.2.1 能根据定制化产品设计方案，选型物联网智慧农业产品传感器。</p> <p>1.2.2 能根据定制化产品设计方案，选型物联网智慧农业产品通讯模块。</p> <p>1.2.3 能根据定制化产品设计方案，选型物联网智慧</p>

		农业产品设备管理平台。
	1.3 物联网智慧农业系统设计	<p>1.3.1 能从产品目标市场、功能需求、性能需求、系统需求等方面进行物联网智慧农业产品定义。</p> <p>1.3.2 能根据产品定义，使用办公软件编写定制化产品设计方案。</p> <p>1.3.3 能根据产品定义，使用办公软件编写概念设计方案。</p> <p>1.3.4 能根据产品定义，使用办公软件撰写物联网智慧农业系统架构设计方案。</p> <p>1.3.5 能根据产品定义，使用办公软件编写工作任务书、系统设计书。</p>
2. 物联网智慧农业系统安装与调试	2.1 物联网智慧农业系统设备安装	<p>2.1.1 能根据定制化产品设计方案，安装物联网操作系统。</p> <p>2.1.2 能根据定制化产品设计方案，安装手册配置物联网操作系统。</p> <p>2.1.3 能根据定制化产品设计方案安装手册安装物联网智慧农业系统定制软件。</p>
	2.2 物联网智慧农业系统网络安装	<p>2.2.1 能根据设计方案，选型物联网智慧农业网络设备。</p> <p>2.2.2 能根据设计方案，安装物联网智慧农业网络网关。</p> <p>2.2.3 能根据设计方案，安装物联网智慧农业网络节点。</p> <p>2.2.4 能根据设计方案，安装物联网智慧农业网络线路。</p>
	2.3 物联网智慧农业系统调试	<p>2.2.1 能根据工作任务书要求，进行设备调试。</p> <p>2.2.2 能根据工作任务书要求，调试网络。</p> <p>2.2.3 能根据工作任务书要求，联调定制化产品设计方案进行系统。</p>
3. 物联网智慧农业系统检测运维	3.1 物联网智慧农业系统检测	<p>3.1.1 能根据工作任务书要求，使用专用仪器完成有线、无线网络的性能测试。</p> <p>3.1.2 能根据工作任务书要求，检测物联网智慧农业系统，进行检测分析，完成检测报告。</p> <p>3.1.3 能根据工作任务书要求，按照检测报告结果，撰写解决方案。</p>
	3.2 物联网智慧农业系统运行和维护	<p>3.2.1 能根据工作任务书要求，操作系统和软件进行备份、存储、加密。</p> <p>3.2.2 能根据工作任务书要求，物联网系统数据进行备份、存储、加密。</p> <p>3.2.3 能根据工作任务书要求，在设备端进行管理、校验。</p> <p>3.2.4 能根据工作任务书要求，撰写日常运维规范，运维手册。</p>
	3.3 物联网	3.3.1 能根据工作任务书要求，按照操作手册，使用

	智慧农业系统故障处理	<p>云平台进行故障检测。</p> <p>3.3.2 能根据工作任务书要求，按照操作手册，使用备件替换故障设备。</p> <p>3.3.3 能根据工作任务书要求，按照操作手册，使用替换故障设备后，进行系统运行测试。</p> <p>3.3.4 能根据工作任务书要求，排除常见故障。</p> <p>3.3.5 能根据工作任务书要求，使用多种安全防护工具进行物联网智慧农业系统安全防护。</p>
4. 物联网智慧农业系统开发	4.1 项目施工管理	<p>4.1.1 能调查项目需求，对项目进行由浅入深地可行性研究，预测和评估效益，编写可行性研究报告。</p> <p>4.1.2 能识别风险，实施定性风险分析，实施定量风险分析，规划风险应对方案。</p> <p>4.1.3 能跟踪项目进展，根据风险应对方案控制项目风险成本和负担。</p> <p>4.1.4 能治理项目集，完成组织建立、筹资、制定治理计划、批准绩效方法等工作。</p> <p>4.1.5 能划分施工周期，明确开始阶段、收益交付阶段、收尾阶段。</p>
	4.2 物联网智慧农业传感器及数据采集单元开发	<p>4.2.1 能根据工作任务书要求，搭建物联网智慧农业传感器的数据采集环境。</p> <p>4.2.2 能根据工作任务书要求，通过编码方式显示采集数据。</p> <p>4.2.3 能根据工作任务书要求，通过编码方式显示传感器数据的历史曲线。</p> <p>4.2.4 能根据工作任务书要求，通过编码方式显示传感器数据各类图形。</p> <p>4.2.5 能根据工作任务书要求，通过编码方式实现网关设备管理。</p> <p>4.2.6 能根据工作任务书要求，通过编码方式实现传感器报警。</p>
	4.3 监控云平台采集处理开发	<p>4.3.1 能根据工作任务书要求，通过编码方式实现云平台视屏监控。</p> <p>4.3.2 能根据工作任务书要求，通过编码方式实现云平台数据监控。</p> <p>4.3.3 能根据工作任务书要求，通过编码方式实现云平台数据报警。</p> <p>4.3.4 能根据工作任务书要求，通过编码方式实现背景音乐、广播控制。</p>
5. 物联网智慧农业人工智能应用	5.1 自动识别作物病虫害	<p>5.1.1 能使用手机或摄像头识别作物叶片或者果实上的异常，判断是否患有病虫害。</p> <p>5.1.2 能根据病虫害情况，进行防治措施，如农药复配方案，病虫害用药方案。</p> <p>5.1.3 能根据防治措施，通过编码方式实现自动识别作物病虫害应用。</p>

	5.2 智能识别作物生理状态	<p>5.2.1 能使用手机或摄像头识别作物的生理状态，判断别作物生理状态健康。</p> <p>5.2.2 能根据作物生理状态健康情况，进行个性化生产管理方案，智慧灌溉解决方案。</p> <p>5.2.3 能根据解决方案，通过编码方式实现自动识别作物生理状态应用。</p>
	5.3 果物识别	<p>5.3.1 能通过手机或无人机拍摄，通过编码方式实现快速识别果实数量、成熟度。</p> <p>5.3.2 能根据果实数量、成熟度等，通过编码方式实现果实快速分类。</p>

参考文献

- [1] GB/T 36346-2018 信息技术 面向设施农业应用的传感器网络技术
- [2] GB/T 33310-2016 农业社会化服务 高等院校服务规范
- [3] GB/T 37689-2019 农业社会化服务 水产养殖病害防治服务规范
- [4] GB/T 35941-2018 水产养殖增氧机检测规程
- [5] GB/T 30269-2015 信息技术 传感器网络
- [6] GB/T 36346-2018 信息技术 面向设施农业应用的传感器网络技术
- [7] GB/T 30269-2015 信息技术 传感器网络
- [8] GB/Z 32711-2016 都市农业园区通用要求
- [9] GB/Z 32339-2015 创意农业园区通用要求
- [10] 《“十三五”全国农业农村信息化发展规划》
- [11] 《中等职业学校专业目录》
- [12] 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》
- [13] 《普通高等学校本科专业目录》