**浅谈智能农业**

人类历史进入新的时期，农业生产也随着人类文明的发展而有了巨大的飞跃。从生产工具、生产方式的不断更新中，我们的农作物产量不断提升。刀耕火种的日子一去不复返，人们的生活水平也有了很大的提升。

进入21世纪以后，科学技术的发展也带动着农业技术的革命。农业生产与现代网络联姻，将农业和因特网技术联系在一起，创新了生产方式，也催生了现代的智能精确农业。高科技可以促进农业发展方式的转变，智能管理可以实现各类农业资源的高效利用，也可以实现改善环境这一可持续发展目标；不但可以最大限度的提高农村农业现实生产力，而且是实现优质、高产出、低能耗和环保的可持续发展型农业的高效途径。

**什么是智能农业：**

智能农业（或称工厂化农业），是指在相对可控的环境条件下，采用工业化生产，实现集约高效可持续发展的现代超前农业生产方式，就是农业先进设施与陆地相配套、具有高度的技术规范和高效益的集约化规模经营的生产方式。

它集科研、生产、加工、销售于一体，实现周年性、全天候、反季节的企业化规模生产；它集成现代生物技术、农业工程、农用新材料等学科，以现代化农业设施为依托，科技含量高，产品附加值高，土地产出率高和劳动生产率高，是我国农业新技术革命的跨世纪工程。

智能农业产品通过实时采集温室内温度、土壤温度、CO2浓度、湿度信号以及光照、叶面湿度、露点温度等环境参数，自动开启或者关闭指定设备。可以根据用户需求，随时进行处理，为设施农业综合生态信息自动监测、对环境进行自动控制和智能化管理提供科学依据。通过模块采集温度传感器等信号，经由无线信号收发模块传输数据，实现对大棚温湿度的远程控制。智能农业还包括智能粮库系统，该系统通过将粮库内温湿度变化的感知与计算机或手机的连接进行实时观察，记录现场情况以保证量粮库的温湿度平衡。

**现实与发展：**

传统农业生产活动中的浇水灌溉、施肥、打药，农民依靠人工估摸，全凭经验和感觉来完成。而应用物联网，诸如瓜果蔬菜的浇水时间，施肥、打药，怎样保持精确的浓度，如何实行按需供给等一系列作物在不同生长周期曾被“模糊”处理的问题，都有信息化智能监控系统实时定量“精确”把关，农民只需按个开关，作个选择，或是完全听“指令”， 就能种好菜、养好花。 从传统农业到现代农业转变的过程中，农业信息化的发展大致经历了计算机农业、 数字农业、精准农业和智慧农业 4 个过程。

我国发展现代农业，面临着资源紧缺与资源 消耗过大的双重挑战。以信息传感设备、传感网、互联网和智能信息处理为核心的物联网将为农业生产过程中量化分析、智能决策、变量投入、定位操作的现代农业生产管理技术体系开辟新的思路和有利手段，将在农业领域得到广泛应用，并将进一步促进信息 技术与农业现代化的融合。 基于物联网的智能农业可用于大中型农业种植基地、设施园艺、畜禽水产养殖和农产 品物流，布设的 6 种类型的无线传感节点，包括空气温度、空气湿度、土壤温 度、土壤湿度、光照强度、二氧化碳浓度等，并通过低功耗自组织网络的无线通信技术实现传感器数据的无线传输。所有数据汇集到中心节点，通过无线网关与互联网或移动网络相连，实现农业信息的多尺度（个域、视域、区域、地域）传输；用户通过手机或计算机可以实时掌握农作物现场的环境信息，系统根据环境参数诊断农作物生长状况和病虫害状况。同时，在环境参数超标的情况下，系统可远程对灌溉等农业装备进行控制，实现农业生产的产前、产中、产后的过程监控，进而实现农业生产集约、高产、优质、高效、生态、 安全等可持续发展的目标。

**国外智能农业发展实例：**

智能农业是最近几年来在美国、加拿大和欧盟一些国家发展起来的高新技术与农业生产相结合的新型农业模式。它的特点是“精确”，它利用卫星全球定位系统、遥测遥感技术和计算机，做到精确作业、精确施肥和精确估产。

波特是美国明尼苏达州的农民，他驾驶拖拉机在田里工作，表面上看它和别的农民没有什么区别。但是，他的拖拉机上装了一部586电脑，从屏幕上可看到面积达700公顷的玉米和大豆田的地图，计算机还会告诉他哪个地方需要施肥，施多少肥；如果再装一个卫星信号接收器，就可以收到全球卫星定位系统发出的遥感遥测信息，根据这些信息可进行精确的土壤调查、合理施肥、作物估产、农业环境监测和土地合理利用等。

土壤调查和合理施肥可减少用肥量，减少浪费、减少投入，从而提高经济效益。土壤调查首先要采集土壤样品，如在播种之前，农民驾驶适合地形的车辆在土地上行驶一遍，采集土壤样品数据，并输入计算机；同时全球定位系统精确记录下样品采集地的位置，绘出土壤成分分布图。另外，存入计算机的施肥软件就能根据不同土壤、不同肥料类型和不同作物的施肥标准，推荐最佳方案，做到合理施肥。

作物估产不但能较准确监测产量，还能绘出产量分布图。当农民驾驶联合收割机收割玉米时，玉米棒就碰动收割机上计数器的开关，从而计算出收割的玉米棒子数；与此同时，卫星全球定位系统记录收割这些玉米棒时收割机所处的地理位置，这样就可画出产量分布图和计算出每块土地的产量，根据产量分布图也可判断出何处缺肥，需要施多少肥。

智能农业能针对各条块农田的土壤结构。肥力状况和作物生长情况等因素的精确测量和计算，提出种子、化肥、生长剂、除草剂、杀虫剂等的合理用量。美国农业生产部依阿华州艾姆斯土壤耕作实验室制订了一项“卫星指导农业生产联合计划”，在种植大豆、玉米、燕麦和苜蓿的450公顷农田上进行试验，每隔13米收集一组农田各种数据信息，输入计算机，并同时在拖拉机上安装了无线电信号接收系统，接收卫星信号，并确定自身位置。拖拉机即可根据联合计划，进行各种农业生产活动。

**国内发展现状：**

**1高素质农业生产管理人才匮乏，职业农民的教育系统还未建立**

当前我国农村高素质人力资本流失严重，留守农民的年龄、文化、性别结构不协调，年龄偏高、文化水平普遍较低且以女性为主，对互联网信息技术了解应用较少，现代化农业生产意识比较淡薄。并且我国当前职业农民教育体系还未建立，新型农民培养机构少，培养过程走马观花，使我国现代职业农民难以培育，高素质农业生产管理人员匮乏，导致智慧农业的农村初创者和支持者较少，智慧农业建设发展的内生动力严重不足，且在我国农村本土化发展缓慢。因此，高素质农业生产管理人才匮乏已成为困扰我国智慧农业发展的重大难题，亟需建立新型职业农民教育系统。

**2智慧农业科研体系不健全，农业科技推广能力不足**

由于我国政府和社会对其培育支持力度不够，我国当前农业科研体系仍不健全、科研成果转化生产力能力不足，导致我国农业科研进度缓慢且难以应用于智慧农业建设发展之中。首先，我国还未建立顶层系统化组织全国农业科研体系的组织部门，众多农业科研机构未成统一体系，没有明确的科研分工、合作指导以及沟通渠道，众多科研机构的小型科研课题重复，突破性的大型科研课题难以系统化合作完成。其次，由于我国农业科研机构缺少统一指导和支持，科研成果应用推广力度不够，使我国当前许多农业科技系统运行的标准参数难以根据大规模生产数据确定，许多科研成果缺乏应用检验，导致一些智慧农业科研成果体系精准度不够，运行波动过于频繁。

**3智慧农业基础设施落后，机械设备现代化程度低**

我国当前大部分地区的农业基础设施仍旧落后，大型现代化农机设备较少。

主要表现为，我国当前大多农田道路都毁损严重，狭窄且坑洼不平，雨雪天气时泥泞不堪，甚至出现无法通车现象。多数牲畜禽舍的基础设施仅限于照明和取暖，其他现代化养殖设备几乎没有；我国大部分地区的农业灌溉设施仅是简陋的水道沟渠，只能采用传统的大水漫灌形式，喷灌和滴灌等高效节水灌溉所需的运输管道仅在部分地区建成使用，导致农业用水浪费严重，农田土壤板结、养分流失。

另外，由于我国农机设备的市场投放量较少、价格过高，且政府农机补贴较少，使我国分散经营的小微型农业生产者无力购买，许多现代化农机无法走进农田。

**智能农业在应用领域的未来**

应用自动控制和电子计算机实现农业生产和管理的自动化，是农业现代化的重要标志之一，近年来电子技术和信息技术的飞速发展，带来了温室控制与管理技术方面的一场革命，在农业生产，园艺生产，动植物养殖等等方面有着广泛的运用，对于农业生产的增产增质增量产生了巨大的经济效益与社会效应。

国内温室大棚控制系统在九五期间有了长足快速的增长，但普遍水平居于低端水平或大部分引自于国外的成熟技术与产品，然而引进费用的昂贵以及维护服务难以跟进等严重制约着该产业的长足快速发展。

但是经过科学研究，物联网在农业领域仍然具有远大应用前景：

　（1）在农田、果园等大规模生产方面，如何把农业小环境的温度、湿度、光照、降雨量等，土壤的有机质含量、温湿度、重金属含量、PH值等，以及植物生长特征等信息进行实时获取传输并利用，对于科学施肥、灌溉作业来说具有非常重要的意义。

（2）在生鲜农产品流通方面，需要对储运环境的温度和农产品的水分进行控制，环境温度过高可能会发生大批农产品的腐烂，水分不足品质会受到影响，在这个环节要借助物联网的帮助。

（3）还有一类具有典型意义的应用是工厂化健康养殖作业，需要通过实现畜禽、水产养殖环境的动态监测与控制。

**智能农业的特点**

在应用领域，智能农业在大范围应用过程中应具有其以下特点:

(1)智能化、傻瓜化的友好人机界面；

(2)突破传统控制系统的多线路铺设，工程量大，线路复杂，成本高等缺点，分布式管理，采用多区化调控管理，各区独立智能化总线寻址控制，系统铺设简单，精确度高，可控区域广；

(3)远程自动控制，参数实时在线显示，精确度高，真正实现“在家也能种田”；

(4)集成加热系统、通风系统、遮荫/保温内帘幕系统、外遮荫系统、C02施肥系统、空气循环系统、植物保护系统、高压喷雾降温系统、湿帘—风机系统、屋顶喷淋系统、补充光照系统、灌溉施肥系统、废液回收—消毒系统、电气与计算机控制系统等于一体，真正实现多功能，可多场合运用；

(5)由于自主开发设计，与国外温室大棚控制系统相比，系统费用低，维护方便；

**结语**

物联网作为新一代信息技术的重要组成部分。它的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上的延伸和扩展的新一代网络; 但是它在用户端延伸了新的领域，扩展到了任何物与物之间，以进行信息交换和通信。本文将物联网应用于农业，将农民从传统的耕作方式之中解放出来。让物联网与现代农业联合，一方面让高科技得到了应用，另一方面也提高了农业生产的效率。高科技可以促进农业发展方式的转变，智能管理可以实现各类农业资源的高效利用，也可以实现改善环境这一可持续发展目标。既有利于发展，也对环境保护起到了积极的作用。

我们研究智能农业大棚中的物联网技术，进一步建立无线网络监控平台。通过采用无线网络测量来获得各种作物生长的最佳条件，这可以为温室精准调控提供科学依据，改善农作物生长环境，以达到增加产量、改善品质、调节生长周期、提高经济收入的目的。另一方面，结合RFID电子标签，在培育、 生产、质检、运输等过程中，我们可以进行可识别的实时数据存储和管理 ，实现农业生产的标准化、网络化、数字化。总的来说，该系统由无线传感节点、无线路由节点、无线网关、监控中心心四大部分组成，通过ZigBee自组网，监控中心、无线网关之间通过GPRS进行数据及控制信息的传递，将农作物与环境有机结合起来，通过精确的控制，使农作物在最佳环境中生长，提高产量。

事实上，物联网在实际应用上，还需要各行各业的参与；并且国家政府以及相关法规政策上也应有所主导和扶助。但是，就目前物联网发展的形式来看，今后，物联网技术无论是在农业还是物流等其他行业都是很有发展潜力的。