

1. 绪论

1.1 研究背景

从古至今,我国就一直是一个以农业为主的国家,即便到了今天,国内国民经济的基础产业依旧是农业。随着社会的发展和进步,人们的生活水平和幸福感得到了显著的提升,人们对于食物的标准已经不只在于填饱肚子,而是对食物的种类、口感以及营养成分等提出了更高的要求。这点也同样体现在农作物方面,人们不再满足于品种少,口感单一的应季水果和蔬菜,什么季节吃什么水果蔬菜已经不能满足人们的需求了。这种需求就要求农民在生产过程中不仅要提高蔬菜水果的产量,也要增加种植农作物的种类和质量,以此来迎合人们对水果蔬菜等农作物的需求。而农业大棚是农民目前能够实现上述需求的一种可行手段。农业大棚是一种很常见的基础农业设施,它可以通过人为控制来调节温湿度、光强和 CO_2 浓度等这些直接影响大棚内农作物长势的环境变量,来提高农作物的产量。同时为非应季农作物的种植提供了充分的环境条件,使农作物能够不被大棚外恶劣环境条件所影响,可以基本满足人们对反季节蔬菜市场的需求。目前,我国的农业大棚面积已突破 210 万 hm^2 ,是世界上温室大棚面积最大的国家,但我国大棚自动化水平不高,对大棚的控制基本采用定时控制或者手动控制。在大棚浇水管理这一方面,也存在许多问题,例如不能及时浇水、浇水不均匀、浇水量不足或浇水量过大等现象。难以实现对温室大棚的精确控制,大棚的产量也会受到影响。

自动浇水系统可以根据实时检测到的土壤温湿度数据,对比农作物根系的需水量,来实现对农作物的自动浇水操作。大棚自动浇水可以对土壤湿度以及环境温度做出有效调整,及时改变环境因素来保证大棚内农作物的质量和产量。随着传感器技术的日新月异,精准感知技术迅速发展,自动控制技术在温室大棚中有了新的发展,通过主控模块控制、传感器配合终端设备适时适量地对作物进行浇水得以实现,这一技术实现了用水量的减少、效率的增加和作物产量的提升,显著提高浇水的精确程度,对水的利用率也有所提升,从而提高了作物的质量,降低了成本。

本文针对上述情况,分析自动浇水系统的设计方案,设计了一种操作简单、以 CC2530 为主控芯片,结合外围检测模块、ZigBee 无线通信模块、继电器浇水模块、蜂鸣器报警模块、LED 显示模块等,实现对温室大棚的自动浇水。该装置可以

根据当前土壤的湿度和环境的温度情况自动浇水,当浇水量满足作物根系的蓄水量后停止浇水,也可以通过按键人工控制大棚浇水,实现了农民对农业大棚的自动化、人性化控制。

1.2 研究现状

随着经济的发展和科学水平的提高,农业种植生产过程中已经广泛应用了现代化自动控制技术,使得农业生产向自动化、高效化、人性化方向发展。

1) 美国是最先将计算机控制技术应用到温室大棚自动控制浇水的国家。通过数十年的技术革新和科技更新,美国已经具备了十分先进的温室大棚控制技术^[1]。早在 1949 年,美国就建造了世界上第一个“人工气候室”。该系统通过对现场温度值的采集、显示、记录和控制等实现了对温室的控制^[2]。目前,很多国家都在着手改善温室控制方式,实现根据大棚当前的状况进行自动控制,达到自动化控制水平^[3]。

2) 日本研对温室大棚的研究与管理都是高程度自动化的,1978 年日本实现了以微机控制为核心的温室大棚控制系统^[4]。借助计算机辅助,实现了对农业大棚的精确分析和控制,通过对光照参数的设定,配合上土壤水分,温度等影响作物生长的环境因素,使农作物能在最适宜的条件下生长。

3) 在英国,西尔索农业工程研究院的科学家将研究的重点放在了温度湿度等环境因素与农作物生长的关系和对作物的影响方面。英国更看重计算机远程控制对温室大棚的控制,他们的温室远程控制技术,可以远程遥控检测控制农业大棚内温度湿度等环境参数,特点是控制距离远,可达五十公里以上^[5]。

4) 以色列近年来温室大棚的发展也十分迅速,科学家研制了一些列基于计算机控制的温室大棚,突出特点是具有高自动化的、24 小时工作的温室控制系统。它们大多采用目前领先的迷雾控制降温技术^[6]。

5) 荷兰从 20 世纪 80 年代就着手研究温室大棚自动控制系统,并且已经初建成效,拥有了一系列模拟控制系统^[7]。其特点为信息化程度高,人机交互性强。用户可以根据实际情况实时调整各项参数,并且可以记录各项参数的数据,方便日后查询和管理。目前,荷兰已经有 80%以上的农业大棚通过计算机控制系统远程控制。

6)

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/155042041032012010>

7)