

智能大棚解决方案 白皮书



北京中天鼎盛视讯科技有限公司

2017. 01

背景

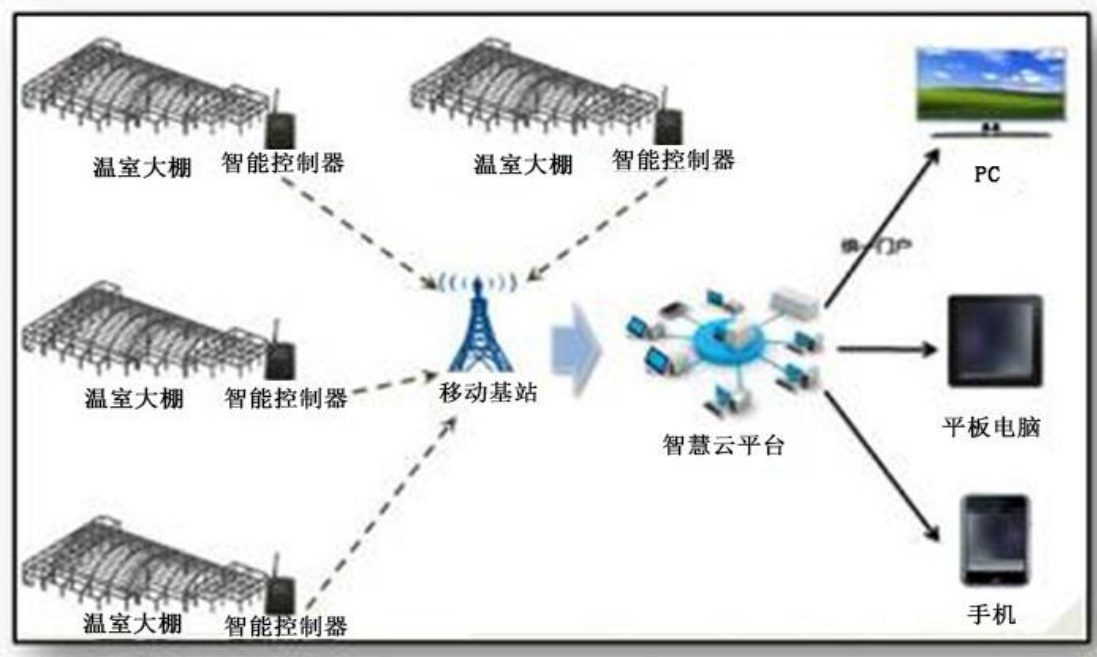
温室智能控制系统是利用环境数据与作物信息，指导用户进行正确的栽培管理。物联网温室环境监测系统可广泛应用于农业、园艺、畜牧业等领域，在需要特殊环境要求的场所实施监控和管理，为对生态作物的健康成长和及时调整栽培、管理等措施提供及时的科学的依据，同时实现监管自动化。

近年来，随着温室大棚化种植、工厂化育秧和设施栽培等农业生产技术的广泛应用，快速准确地环境参数的收集和分析就成为现实的需求，利用计算机技术对相应的农业气象参数进行采集，则一方面可及时了解作物生长的环境参数，另一方面也可根据采集的参数控制大棚环境的调节从而为农作物的生长提供适宜的生长环境。由于温室内的湿度、温度等环境条件不适合于普通 PC 机工作，故这里选用单片机进行数据采集，而采集的数据可通过串口发射接收设备传送给上位 PC 机进行分析处理。

第一部分：客户需求

(1) 智能温室大棚控制系统

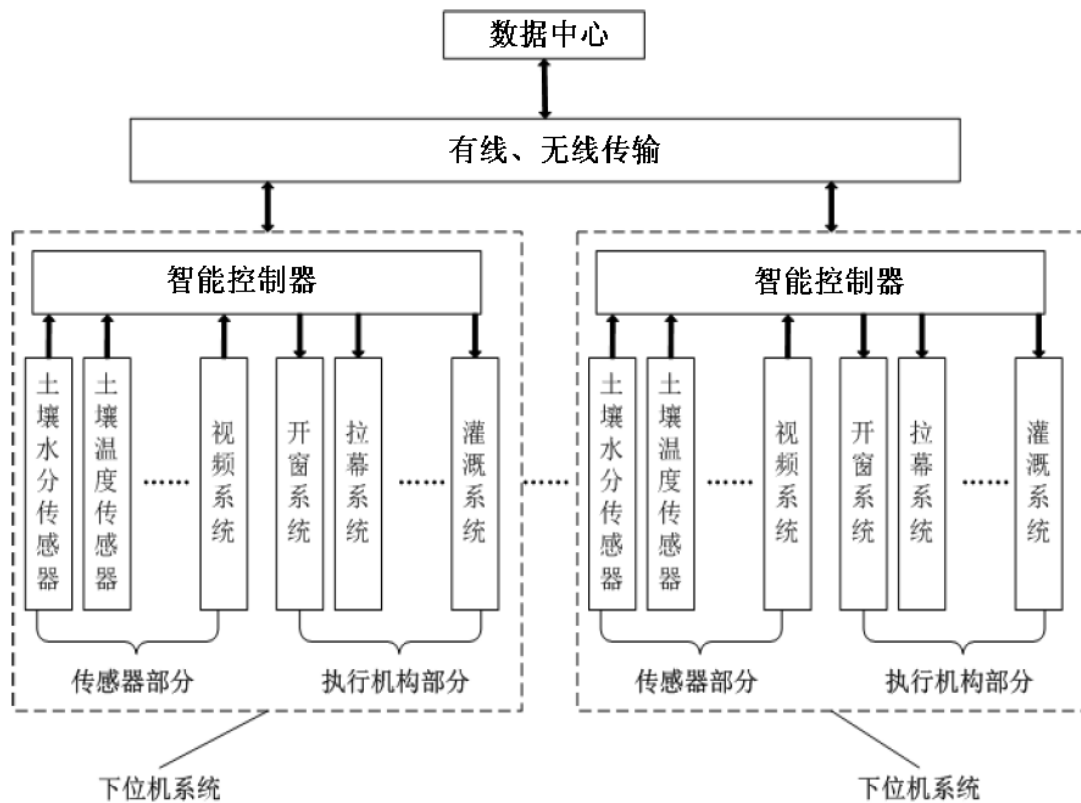
随着国民经济的迅速发展，现代农业得到了长足的进步，全国各地根据需要普遍建设了日光温室、塑料大棚等为农作物创造出良好的生长环境。温室工程成为高效农业的重要组成部分。



温室大棚就是建立一个模拟适合生物生长的气候条件，创造一个人工气象环境，来消除温度、湿度等对生物生长的限制。能使不同的农作物在不适合生长的季节产出，部分或完全的摆脱农作物对自然条件的依赖。

我公司自主研发的智能温室大棚控制系统是针对温室大棚正常有效运转的控制要求配置的远程监控与管理系统。采用传感器技术、依托传统温室大棚生产工艺、设计的具有高可靠性、安全性、可扩展性的软硬件系统。

智能温室大棚监测控制系统充分利用物联网技术和组态软件实时远程获取温室大棚内部的空气温度、湿度、光照强度、土壤水分温度、二氧化碳浓度、叶面湿度、露点温度等环境参数及视频图像，通过模型分析，远程或自动控制湿帘风机、喷淋滴灌、内外遮阳、顶窗侧窗、加温补光等设备，保证温室大棚内的环境最适宜作物生长；同时，该系统还可以通过手机、PDA、计算机等信息终端向农户推送实时监测信息、预警信息、农技知识等，实现温室大棚集约化、网络化远程管理。



第二部分：系统结构及控制模式

(1) 系统两大组成部分

智能温室大棚监测控制系统主要包括：上位机中心服务器控制平台和下位机现场控制

节点：

◇中心服务器控制平台可选用物联网感知应用平台或者是为客户专门定制的操作监测平台。能够实现监测、查询、运算、建模、统计、控制、存储、分析、报警等多项功能。

◇现场控制节点由智能控制器、测控模块、执行模块及安装附件组成，与中心服务器控制平台可通过有线、无线、4G/3G/2G 方式连接到一起。根据温室大棚内空气温湿度、土壤温度水分、光照强度及二氧化碳浓度等参数，对环境调节设备进行控制，包括内遮阳、外遮阳、风机、湿帘水泵、顶部通风、电磁阀等设备。

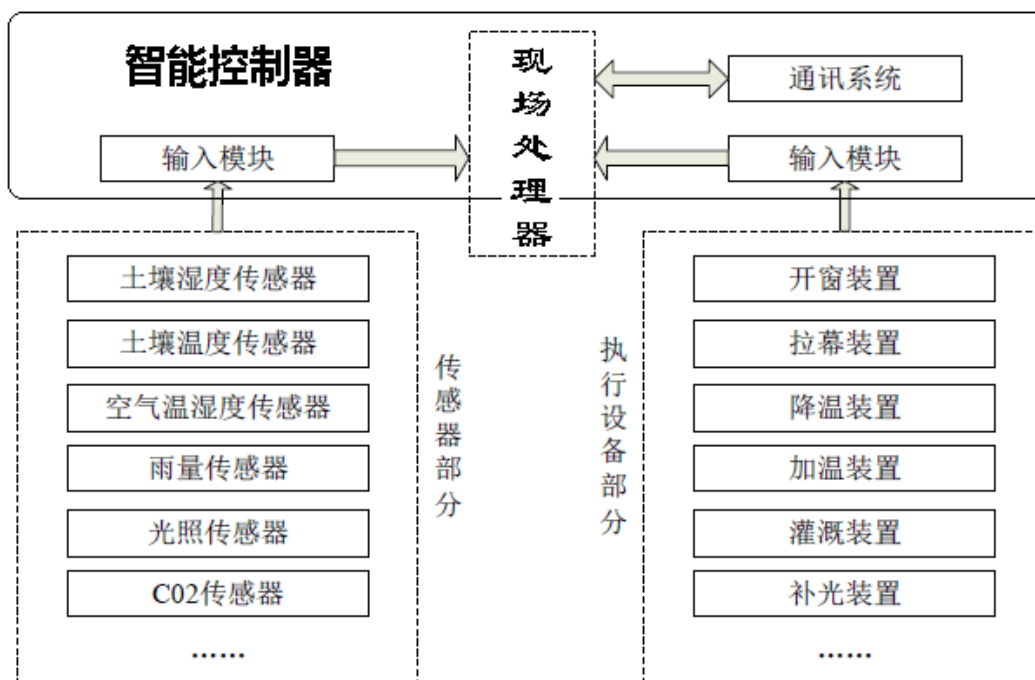
(2) 选择合适的控制方式

◇有线监控——通过现场布线方式进行数据传输。

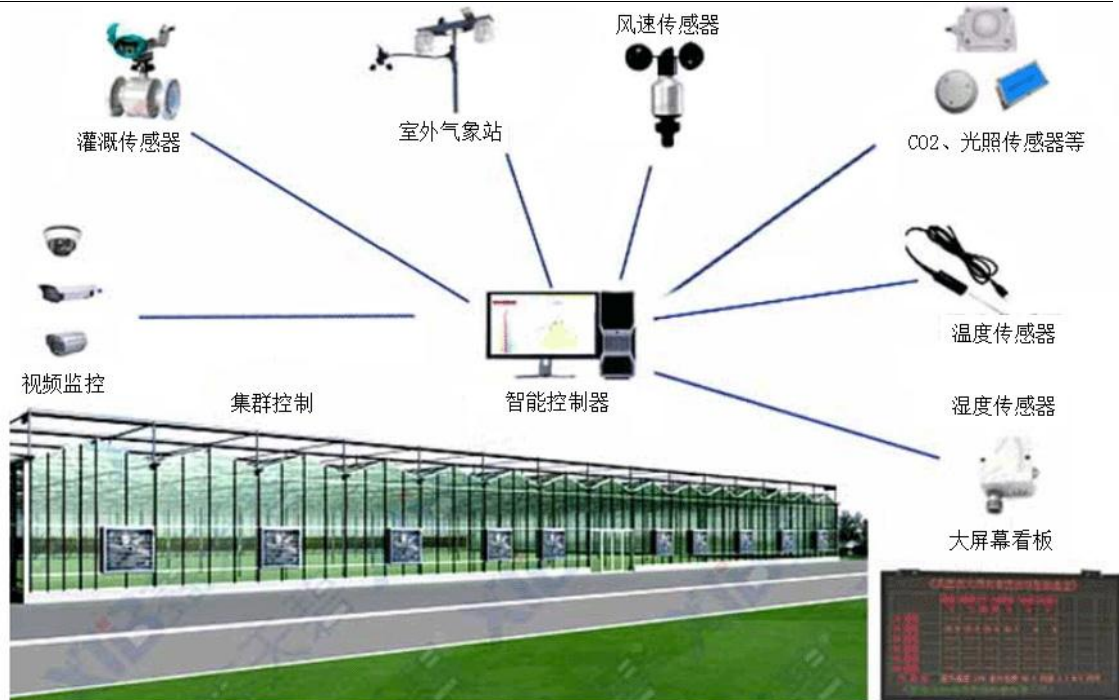
◇4G/3G/2G 网络监控——利用通信网络形式，可监测传输距离无限远。

◇有线和无线结合——根据实际现场环境，灵活结合。

第三部分：现场数据采集与控制功能



智能温室大棚内的各参数传感器，对温室环境进行多点实时动态采集，经过智能控制器处理，驱动执行装置从而实现温室环境的自动智能调节。显示装置实时显示温室内的温湿度、光照度等数值，能够更加一目了然地展示温室大棚数据全貌。



(1) 温湿度监测

通过温湿度传感器监测大棚室外空气环境温湿度、室内空气环境温湿度、地表温湿度、土壤温湿度等，并能对数据进行采集、分析运算、控制、存储、发送等。

(2) 光照度监测

通过光感和光敏传感器监测记录温室大棚内光线的强度，可以直接与相关的补光系统、遮阳系统等设备相连，必要时自动打开相关设备。通过无线传输技术将相关数据传送到用户监控终端。

(3) CO₂、O₂ 浓度监测

在温室大棚内部署二氧化碳浓度传感器，实时监测温室中二氧化碳的含量，当浓度超过系统设定阈值范围时，通过无线传输技术将相关数据传送到用户监控终端，由相关工作人员做出相应调整。

(4) 分区域检测

同一个棚内划区域控制管理，可实现每个种植区不同温湿度、不同气体配置等环境技术指标。用户可以通过上位机来监测、查询各区域的数据。也可以对个分块进行单独控制和整体协调控制。

(5) 灌溉及喷药施肥控制

水灌溉与农药喷洒采用一套管线系统，根据植物生长模式，可通过自动、手动方式进行操作。

(6) 报警控制

用户可设定某些参数指标的上限和下限。比如大棚温度应在 30-15 摄氏度之间，高于或低于这个温度范围都会产生报警信息，并在上位机中控平台和现场控制节点显示出来。

(7) 节点故障通知

现场控制节点出现故障时可及时以中心服务器平台、手机短信、报警信息等方式通知管理者。

(8) 备用冗余功能

为了避免设备故障及异常带来不便，影响作物的生长。设备可进行扩展冗余，当设备出现故障时，辅助设备进行 0 切换。从而实现连续无故障运行，增加系统稳定性和可靠性。

(9) 自定义控制模式

可以根据温室大棚具体控制和监测需要，定制一些相应的监测项目及控制内容，该项目可以使模拟信号、数字信号、开关信号、频率信号等监测和控制。

第四部分：监测软件数据平台

生态农业智能温室大棚自动监控软件，采集温室大棚内现场数据，经传感器数据模块传送至智能控制器上，然后通过有线、无线、4G/3G/2G 网络传输到数据平台，按照相关设定进行分析展示并进一步完成相应控制。

(1) 友好的用户登陆管理界面

规定用户使用权限，不同用户提供不同的操作权限，非用户不能登陆系统，保证系统安全，操作简单而富有人性化。

(2) 实时\历史、曲线\报表数据分析

系统将采集到的数据信息以实时曲线的方式显示给用户，并根据需要按照日、月、季、年参数变化曲线生成历史报表。便于对温室大棚运转情况进行分析做出改进，提高温室大棚的生产效率。

(3) 多种形式的报警功能，适合不同场合需要

工作人员根据温室大棚内的具体情况设置温度、湿度等参数限值。在监测时，如发现监测结果超出设定的阈值时，系统会自动发出报警提醒工作人员，报警形式包括：声光报警、电话报警、短信报警、E-MAIL 报警等。

(4) 远程控制

智能控制器将采集到的数据通过有线、无线、4G/3G/2G 无线网络传输到中控数据平台，

用户从终端可以查看温室大棚现场的实时数据，并使用远程控制功能通过继电器控制设备或模拟输出模块对温室大棚自动化设备进行控制操作，如自动喷洒系统、自动换气系统、自动浇灌系统。

(5) 监控终端

监控终端通过可视化、多媒体的人机界面实现以下主要功能：①温室大棚内植物生长环境状况全面显示、查询，包括各种参数、光照强度以及历史数据等；②向温室大棚内监控系统发调度命令、调整设备运转状况，确保温室内为植物生长最适宜环境。