

# 农业智能化传感器 发展现状与标准化

上海左岸芯慧电子科技有限公司 古成龙

# 目录

1.

• 智能化传感器简介

2.

• 农业智能化传感器的发展现状

3.

• 智慧农业对传感器的需求

4.

• 农业智能传感器的标准化工作

# 智能化传感器简介

《[智能传感器系统](#)》书上的定义：“传感器与微处理器赋予智能的结合，兼有信息检测与信息处理功能的传感器就是智能传感器(系统)”; [模糊传感器](#)也是一种智能传感器(系统)，将传感器与微处理器集成在一块芯片上是构成智能传感器(系统)的一种方式。

引用自（《智能传感器系统》，[刘君华](#)，西安电子科技大学出版社）

# 智能化传感器特点

- (1) 具有自校零、自标定、自校正功能；
- (2) 具有自动补偿功能；
- (3) 能够自动采集数据，并对数据进行预处理（滤波，换算等）；
- (4) 能够自动进行检验、自选量程、自寻故障；
- (5) 具有数据存储、记忆与信息处理功能；
- (6) 具有双向通讯、标准化数字输出或者符号输出功能；
- (7) 具有判断、决策处理功能。

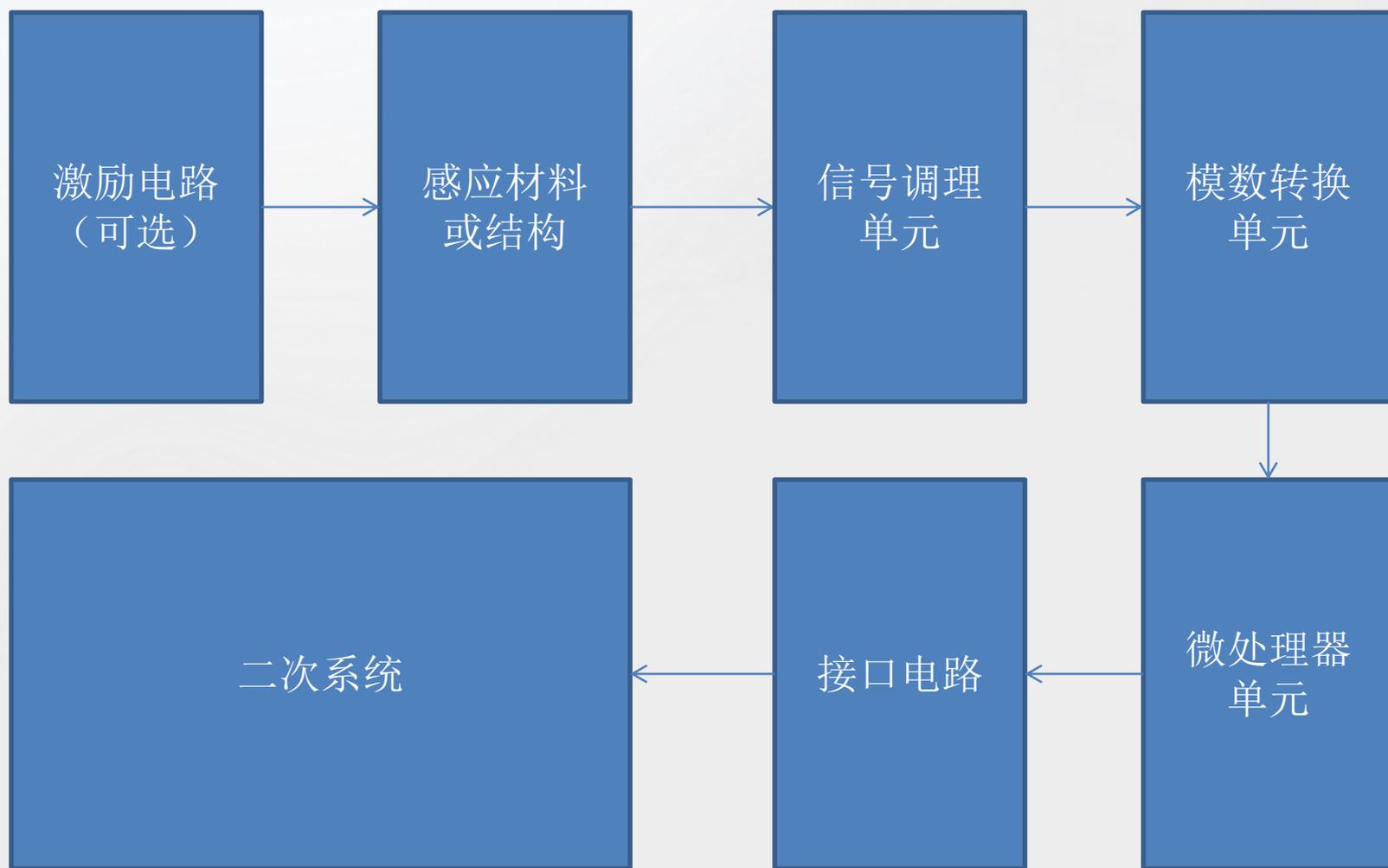
**注意：**

**大多数实际应用当中仅会满足其中几项**

# 智能化是传感器的发展趋势

- (1) 有利于提高了传感器的精度和重复性，利用软件技术进行改进，降低成本
- (2) 有利于提高传感器集成度，可以进行多参数补偿，改善传感器的稳定性
- (3) 有利于数字化与标准化，降低二次系统测量复杂度，便于模块化
- (4) 微处理器成本的大幅度降低，而性能不断增强利于智能化的实现

# 智能化传感器的硬件基本构成



# 智能化传感器规模化使用 需要解决的问题

- ( 1 ) 电源标准化
- ( 2 ) 小型化
- ( 3 ) 数字化
- ( 4 ) 总线化
- ( 5 ) 可识别化
- ( 6 ) 自校准及维护

# 农业智能化传感器发展现状

## 常用农业传感器分类

### 土壤类

- 土壤温湿度
- 土壤盐度
- 土壤电导率
- .....

### 气象类

- 风速、风向
- 大气压力
- 光照强度
- 空气温湿度
- 二氧化碳浓度
- .....

### 气体类

- 氨气
- 硫化氢
- 氧气
- 一氧化碳
- .....

### 水质类

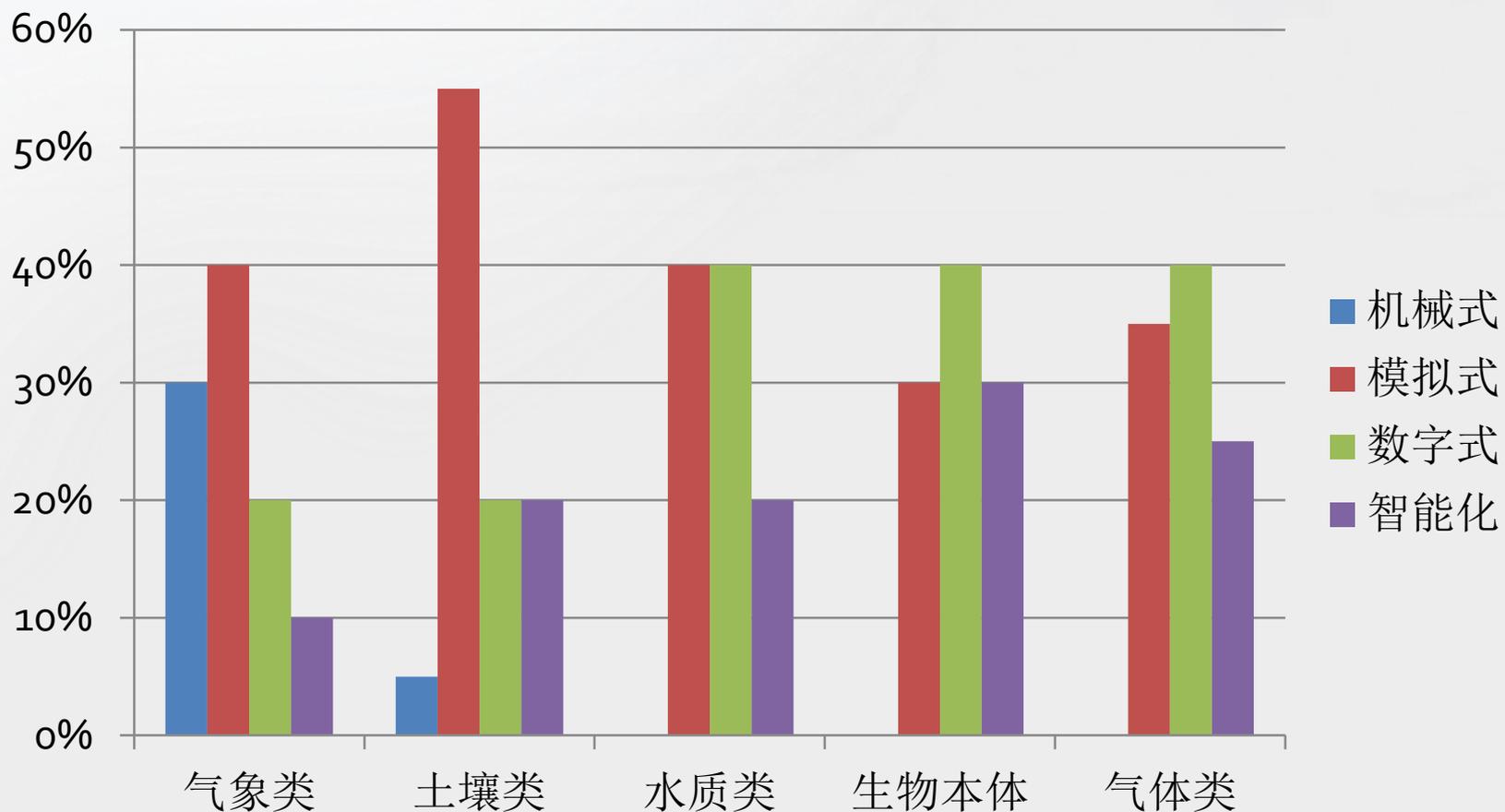
- pH值
- 电导率
- 浊度
- 溶解氧
- 重金属离子
- 铵离子
- .....

### 生物本体

- 叶面温度
- 茎秆直径
- 生物电强度
- 呼吸作用
- 果实大小
- .....

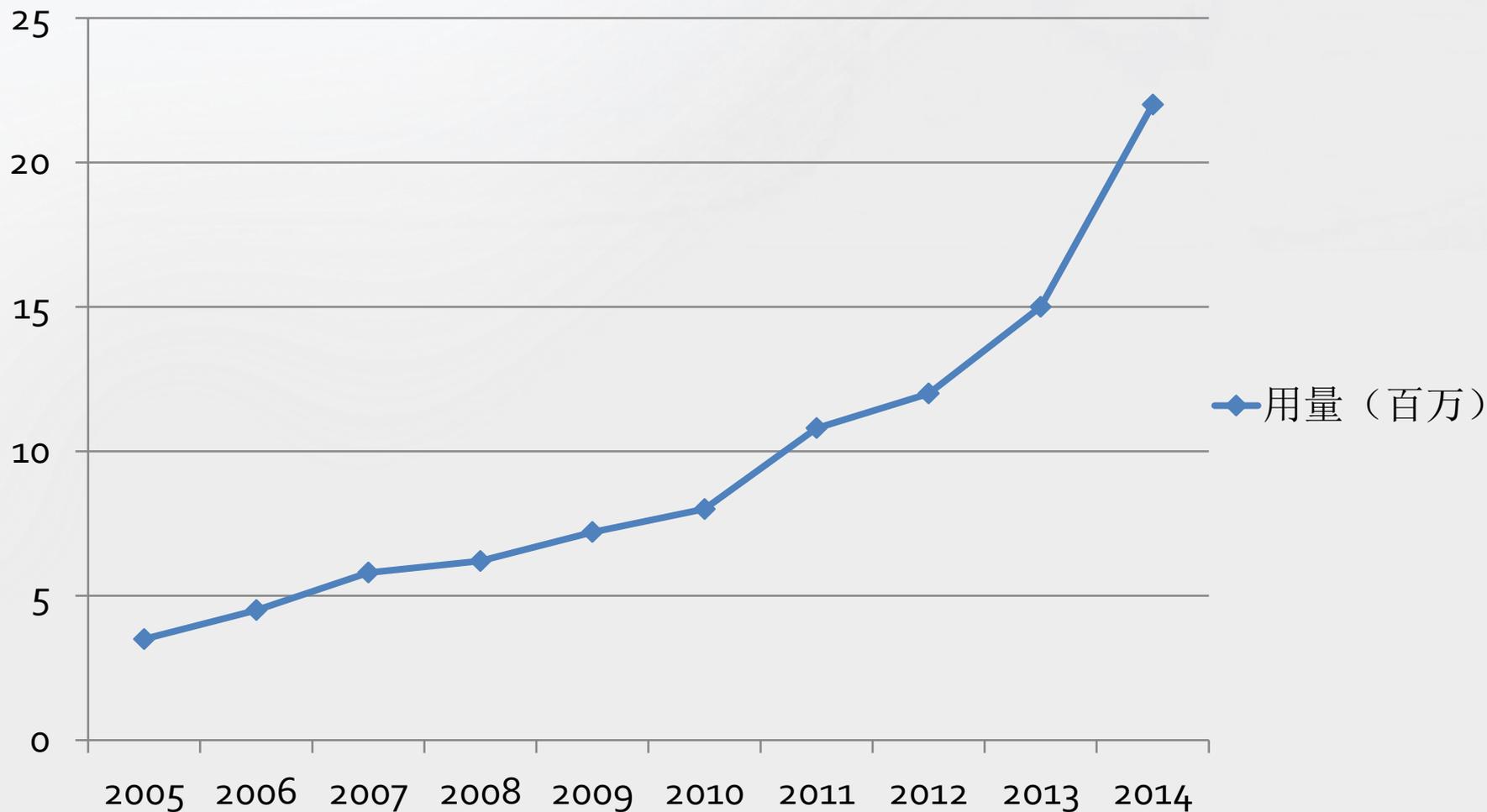
# 农业智能化传感器发展现状

## 农业传感器类别构成比例



# 农业智能化传感器发展现状

## 全世界农业传感器增加数量



# 农业智能化传感器发展现状

自动化与信息化发展导致传感器使用量增加

传感器向高端检测、植物本体感知发展速度加快

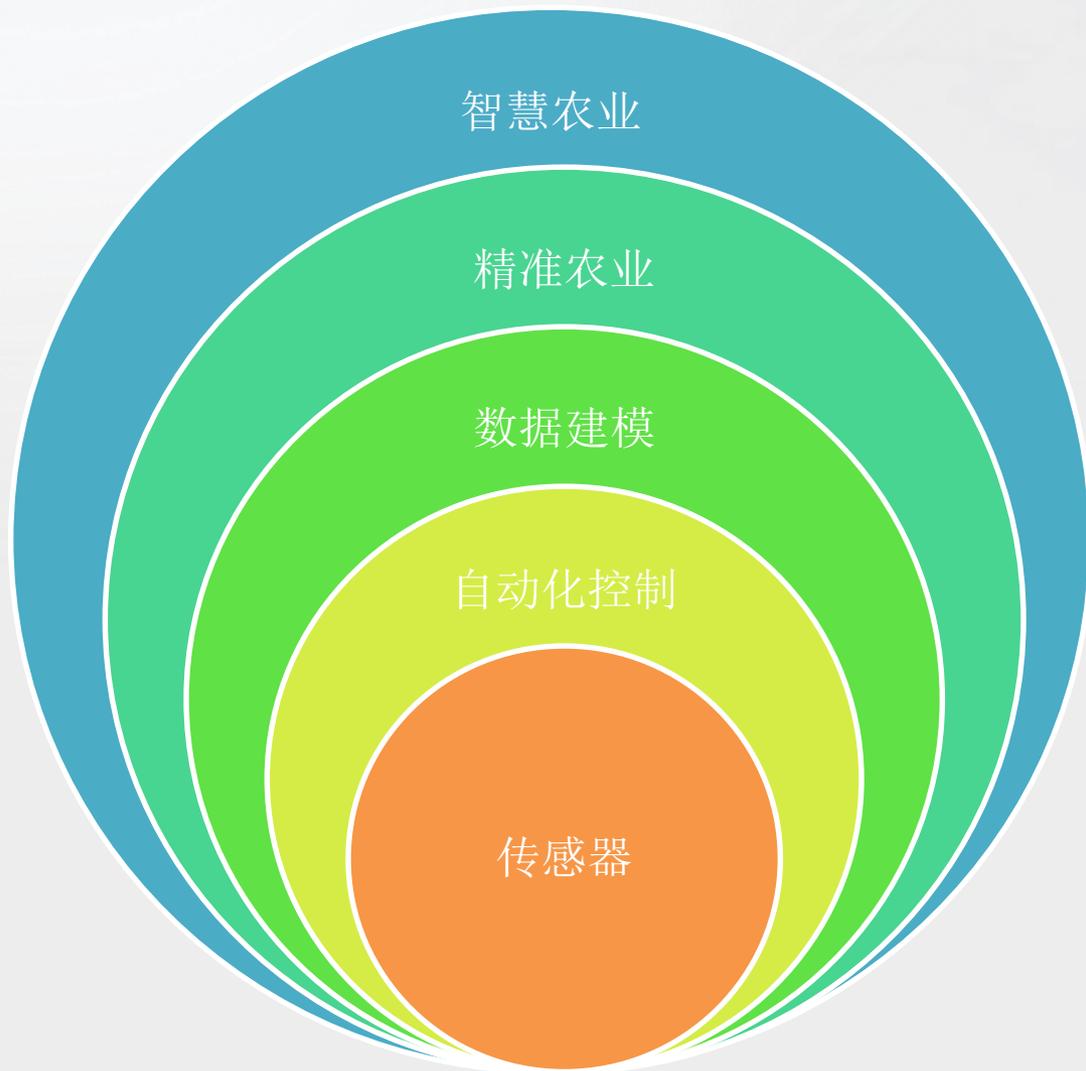
模拟式向数字式快速过度并向智能化发展

多参数复杂应用问题凸显

高精度、低功耗与低成本问题凸显

感知量趋于多样化

# 智能化传感器标准化与智慧农业



## 规模化应用亟待解决的问题

供电方式不  
统一

接口不统一

复杂的接线  
连接

模拟式输出  
易受干扰

较复杂的标  
定方法

不易实现灵  
活组合

# 智慧农业发展对现有传感器设备的挑战

灵活易于组合

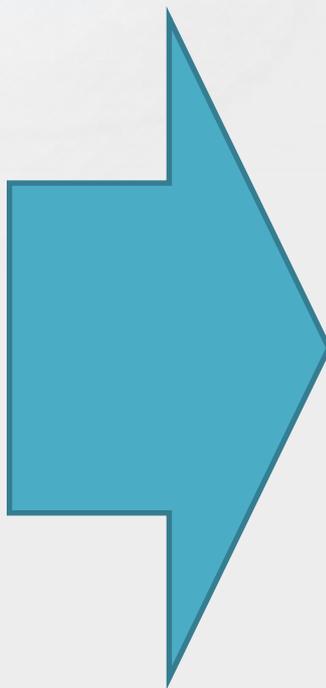
低成本

高精度

高稳定性

简化的配置与使用

易于更换



总线化与数字化

高度集成及合适的测量方法

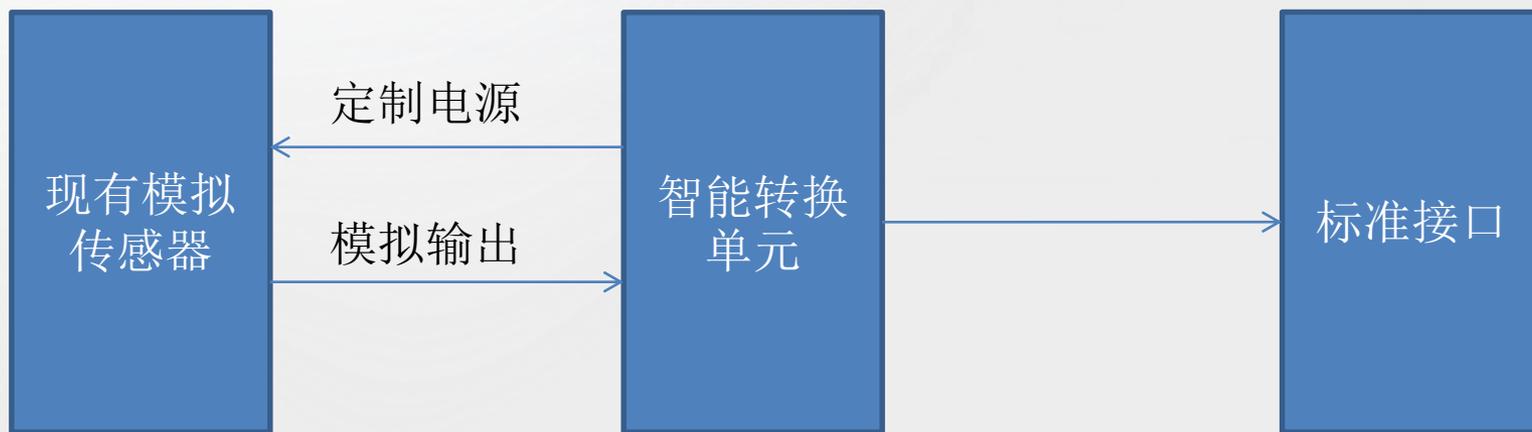
良好的设计及良好的滤波

自动校正及纠错

自描述与识别功能

简化的接口与电源设计

# 规模化过渡阶段所采用的策略



# 目前已实现的智能化传感器

## 土壤类

- 土壤温湿度
- 土壤盐度
- 土壤电导率
- 土壤铵离子
- 土壤硝酸根离子

## 气象类

- 风速、风向
- 大气压力
- 光照强度
- 空气温湿度
- 二氧化碳浓度
- 雨量

## 气体类

- 氨气
- 硫化氢
- 氧气
- 一氧化碳

## 水质类

- pH值
- 电导率
- 浊度
- 溶解氧
- 铜离子
- 镉离子
- 铵离子
- 钾离子

# 目前实践中的农业智能传感器标准化工作

## 总线化

- RS485总线/MODBUS-RTU协议
- 长距离传输、高稳定性、易于规模化

## 电源标准化

- +5V/+12V直流供电，人体安全电压
- 特殊传感器激励采用内部电压变换，电源保持接口一致

## 自识别

- 采用固定式寄存器描述实现传感器自描述信息

## 自校准

- 部分传感器采用漂移预测、温度补偿等手段实现自校准

# 精品案例

## 临平鸿越花卉种植大棚

花卉对空气二氧化碳、温度、光照、土壤温湿度要求高，智慧农业云平台--种植监控系统，采用智能数字传感器精准监测环境参数，通过对风机、卷帘、内遮阴、湿帘、水肥灌溉等自动化设备控制，严格调控管理花卉生长环境，保证植物健康成长。



# 精品案例

## 苏州神元铁皮石斛种植基地

铁皮石斛对生长环境的光照湿度、日夜温差、通风条件、干净水源、纯净空气、基质的养分有很高的要求，条件的满足能够保证出品的优质高产。智慧农业云平台--种植监控系统，采用智能数字空气传感器和土壤传感器精准监测环境参数，通过对风机、卷帘、内遮阴、湿帘、水肥灌溉等自动化设备控制，严格调控管理石斛生长环境，保证了石斛健康成长。



谢谢