

全自动运作的智能花盆

1 摘要

摘要：城市人群，尤其是上班族平时生活紧张，没有条件长时间地留在家中，并且会有出差等情况。对于其中热爱养花种草以及希望用植物点缀家居生活的人群来说，困难之一是抽不出时间对花草进行日常照料，之二是长期出门失去照顾的植物会枯死。针对这些问题，对智能花盆的需求应时而生。

智能花盆的核心思路在于用机电方法替代人力，满足植物全部生长诉求。

首要的一步是胜任家庭盆栽小规模无人值守护理任务。

在完成的基础上，进一步探索以尽量小的成本，高的集成度、模块化、可拓展性，应用于以及较大规模的私人、城市园林绿化和农业生产中。

此外，此设计的思路可以延伸到解决养殖条件精细化控制的问题，在现实中应用方向为精确控制珍稀植物的培养条件，如实现濒危植物的全天候保护和高价值植物的工厂化培植。

关键字：智能花盆 全自动 单片机 可并联

2 引言

2.1 创意来源:

作者们从自身的养花经历总结出了养花人群面临的诸多困难。

首先对城市人群来说，城市空气质量堪忧，在家中或是办公场所养一盆植物可以净化空气、防电子产品的辐射、使人身心愉快。然而上班族们平时生活节奏快，没有足够的时间和精力照顾花草，且时不时会有出差等情况。对于其中热爱观赏花草以及希望用植物改善家居生活条件的人群来说，困难之一是抽不出时间对花草进行日常照料，之二是长期出门失去照顾的植物会枯死。

另外一方面，植物对生长环境的适应能力是有一定的限度的，想要使家居环境里保持四季常青的景象，冬季种植必须要较严格的掌控温度的变化，空气湿度高低和光照时间长短。然而人们往往花上大价钱买了植物，却因为种种外界条件的限制而导致植物枯死或是发育不良，从未浪费金钱和精力。

针对以上等问题，对智能花盆的需求应时而生。

2.2 市场现状:

目前的市场上和研究论文、科技制作里已经出现的智能花盆总结如下：

2.2.1 智能花盆主要方向上的分支

a. 自动滴灌器

采用微滴灌技术，由微电子芯片控制替代人工浇水，可设置水量及浇花时间，可对 8 盆盆栽植物自动浇灌，直接给植物根部滴。

功能特点：适用于无水源阳台、居室植物花卉的滴灌。

应用范围：应用于养殖的花卉、植物、盆景和盆栽的果木，适用于家庭居所、宾馆、会所、办公室等植物的智能护理。

滴灌系统组成有：电子控制器 1 台，电源适配器 1 个，微型水泵 1 个，三通 8 个，滴箭 8 支，直通 1 个，堵头 1 个，PE 水管 5 米。

使用介质：清水（晾晒后的自来水），市售液态肥（无颗粒）

使用方法为将产品联通水源，将带尖的滴灌箭头插入土壤深处，系统就可以开始为植物根部直接浇水。

产品可以进行小水量、中水量、大水量 3 档参数设定

b. Smart pot

功能：温度过高过低，湿度过大过小的传感和报警。
娱乐功能：声音输入和变调输出。录制个性提示音。（见图 1）

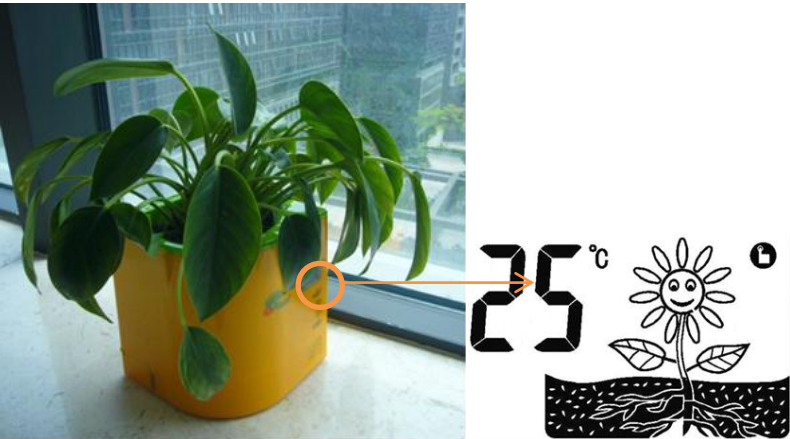


图 1

c. Greenson

一种依靠虹吸原理解决自动浇灌问题的花盆设计。不需接通电源，绿色环保。
（见图 2）

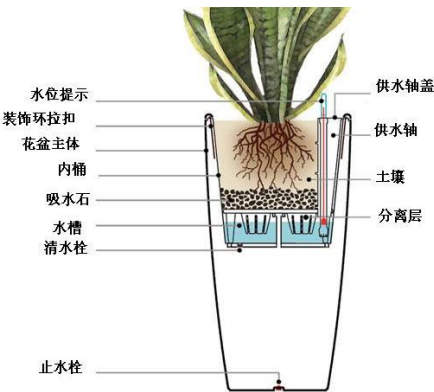


图 2

d. 电加热花盆

产品是大小不同的两花盆组成的套盆，保温性能优于普通花盆。冬季通电后，可根据温度变化自动通电，断电，温度过低的时候自动加热。夏季特别炎热时，可将内盆取出来独立使用。内盆上还加有透气孔，可防止温度、湿度都很高时，花木的根部腐烂。（见图 3）



图 3

2.2.2 智能花盆的创新设计

a. 带台灯和鱼缸的花盆

在顶部设计台灯实现照明和补充光照的一举两得。底层的鱼缸既可以为鱼类提供生存空间，又可以使用滴灌技术抽出有机物含量丰富的鱼缸水进行浇水工作。同时，这样的家居组合会给使用者带来独特的生态自然的美丽感受。（见图 4）



图 4

b. USB flowerpot

花盆通过 USB 线跟电脑连接。

产品的如见不分开地独具人性化，配带一张驱动光盘，安装驱动后可以在电脑上电脑自动提醒浇水，光照，护理。

随盆附带有操作简易的软件。可以写种花日记，记录你种花的心情。（见图 5）



图 5

3 正文

3.1 核心创意

3.1.1 作品设计思路：

所搜集到的植物所需的适宜生长条件有：空气，阳光，温度，湿度，水，矿物质。

植物正常生长一般在 14°C 至 31°C ，而接受的光照适宜强度为 1000 至 16000 勒克斯照度，每天需接受照射的时间为十二至十六小时，以维持旺盛的生长率。

总结现有的产品中，针对植物的生长需求的功能做出了很多相关产品。

大多数的智能花盆都配置检测环境温度和土壤湿度的功能，可以显示监测数据及提醒主人浇水、照料；但是不能做到自动浇灌。

市场上有一种功能单一且需要用户自行连接的自动浇灌装置。需要将滴管插入土中，连接水源和电源；而较为领先的智能花盆相比以往的普通花盆增加了自动浇灌功能。根据调查资料，智能花盆可以利用现代水利和电子技术为基础，采用智能滴灌技术。人们可以根据植物属性和花盆大小来设置水量及浇花时间

青岛农业大学某篇科技论文中设计了一种自动趋光花盆，可实现花盆的自动趋光，定时旋转，使花卉均匀接受充足的光照。系统采用单片机为控制核心，结合光敏二极管、运放、A/D 转换、光电开关、直流电机等实现花盆的自动趋光运动。但是，第一，由于自动趋光花盆消耗在检测光照强度，驱动运动装置等功能的电量实际上远大于 LED 人工补光所欲要的电量。第二：由于并不是所有养花的家庭都能提供植物足够强度，足够时间的光照的地点。第三，由于装饰需要，花盆摆放地点可能在完全不着阳的地方，因此自动趋光装置有很大的不实用性、不确定性。虽然自动趋光系统不失为智能花盆在光照方面的创新式探索，但它的实用价值远小于人工补光的方法。

另外一种保证植物在冬天正常生长的智能花盆使用了温度传感器和电热装置。通过冬天对植物根系周围的土壤和叶片周围的空气进行加热保证其适宜的生长条件。

综合分析以上资料可以得出，现有的智能花盆多数只是对于单一功能的挖掘，往往满足的功能具有单向性，局限性。虽然在一定程度上做到了所谓“智能”，即比之普通花盆具有了机电控制实现的简单功能。但在实际应用中其不实用性很明显，详细分析甚至有很多产品使用成本远大于其带来的便利。

而且正如本文 2.1 部分中提到的，对于智能花盆的需求如完全无人看管条件下的自动护理有相当的应用前景。因此，研制一种可完全自主运行的花盆是切合实际的。

另一点是现有的智能花盆全部为独立运作的个体，适用范围小，而且使用成本相当高。智能花盆不应该仅仅局限于单盆植物，因为这样做不仅拉高了使用门槛，使花盆智能化成为某种意义上的奢侈和不切实际，而且局限了使用范围，使花盆发展的思路受限，长期下去只会被更少地应用和接纳。因此现有的产品完全局限了智能花盆的推广。

所以，本文提出的创意一是在花盆上设置方便插拔的接口，使花盆之间可以进行相互的连接，由一台控制设备驱动全部的分支。这样的设计之下，所驱动的分支越多，平均成本越低。由此进行全自动的大规模种植将大大拓宽智能花盆的应用领域，使其造福经济民生。二是创意所制作出的设备一定要美观、简洁、微型、外表自然，以防机械电子化的味道掩盖了植物本身的自然气息。

3.1.2 作品目的：

用机电知识实现对园艺植物及农作物的全自动培植。

首要的一步是胜任**家庭盆栽小规模**的无人值守护理任务。

进一步来看，在完成的基础上，探索以**尽量小的成本**，高的集成度、模块化、可拓展性，应用于较大规模的私人、城市园林**绿化和农业生产中**。

此外，此设计的思路可以延伸到解决养殖条件精细化控制的问题，在现实中应用方向为精确控制珍稀植物的培养条件，如实现**濒危植物**的全天候保护和**高价值植物**的工厂化培植。其生态效益和经济效益将非常可观。

3.1.3 设计构想：

为实现上述功能，其重点在于用机电方法替代人力，满足植物全部生长诉求。

使用该产品，将只需要前期的简单设定，就能省去之后所有需要人工的操作，包括：监测土壤水量、浇水；监测环境温度，并对极端条件作出应对（例如启动加热装置，散热装置）；检测植物所接受的光照强度和时间，并及时进行补光。

除了具有必要价值的功能，在改善植物生长状态和健康程度方面的功能有：监测土壤肥力，施加液态肥料；定期施加除虫药剂；自动松土；接受单面光照时花盆定时旋转，保证植物直立生长的美观性。（样图见图 6）

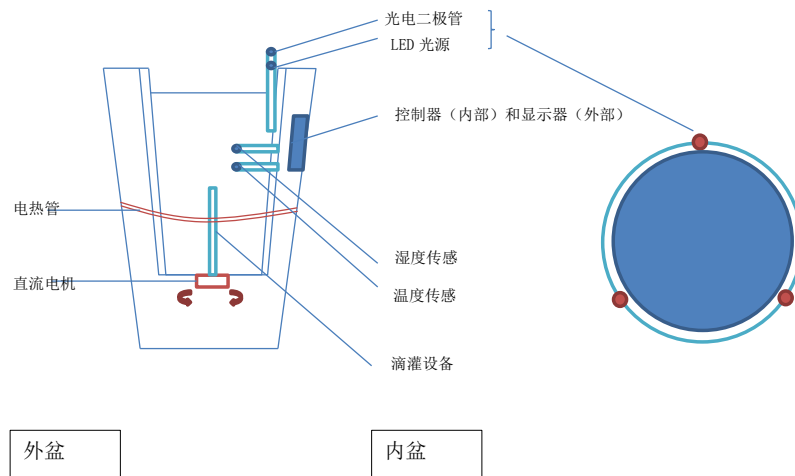


图 6

3.1.4 创新点总结

- 1，整合植物生长全部诉求，使种植真正实现无人值守的自动化生长。
- 2，设计方便的接口，例如可以将是花盆之间可以相互连接形成整体，极大的节约大规模种植成本。
- 3，设计成方形的花盆可以方便的相互嵌插连接成大片的花盆为基底的土壤。

3.2 创意可行性分析

3.2.1 技术实现思路

本智能花盆设计在普通花盆的结构上进行改造，外观基本保持不变，在结构内部嵌入所需的控制单元，检测单元，执行单元，显示互动单元等。

本设计的基本架构分为硬件和软件两部分。其中硬件决定总的主体结构，软件作为结构之间连接的支撑。

硬件部分的框架如下：（图 7）

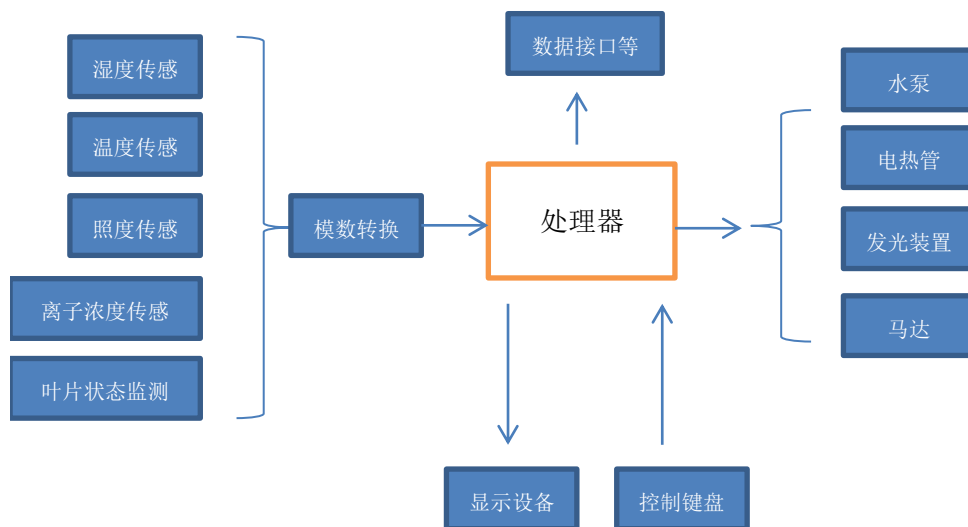


图 7

3.2.2 技术分析

主要元器件选择分析：

处理器

AT89S52

AD 转换装置

选用 ADC0809 是 CMOS 单片型逐次逼近式 A/D 转换器，内部结构如图所示，它由 8 路模拟开关、地址锁存与译码器、比较器、8 位开关树型 A/D 转换器、逐次逼近寄存器、逻辑控制和定时电路组成。

主要特性

- 1) 8 路输入通道，8 位 A/D 转换器，即分辨率为 8 位。
- 2) 具有转换起停控制端。
- 3) 转换时间为 100 μ s(时钟为 640kHz 时)，130 μ s(时钟为 500kHz 时)
- 4) 单个+5V 电源供电
- 5) 模拟输入电压范围 0~+5V，不需零点和满刻度校准。
- 6) 工作温度范围为-40~+85 摄氏度
- 7) 低功耗，约 15mW。

湿度传感

采用光电耦合三极管。

当盆内的土壤湿润时，土壤的电阻较小，三极管的基极得不到触发电压而不工作；当植物缺少水分时，盆内土壤的电阻会增大，从而使三极管基极得到触发电压。由此可以检测需要补充水分的触发条件。

温度传感

选用集成温度传感器 AD590。AD590 是美国 ANALOG DEVICES 公司的单

片集成两端感温电流源，基本原理为 PN 结温度传感器其输出电流与绝对温度成比例。

AD590 适用于 150° C 以下、目前采用传统电气温度传感器的任何温度检测应用。低成本的单芯片集成电路及无需支持电路的特点，使它成为许多温度测量应用的一种很有吸引力的备选方案。应用 AD590 时，无需线性化电路、精密电压放大器、电阻测量电路和冷结补偿。

特性：

(2) AD590 的测温范围为- 55℃~+150℃；

(3) AD590 的电源电压范围为 4~30 V，可以承受 44 V 正向电压和 20 V 反向电压，因而器件即使反接也不会被损坏；

(4) 输出电阻为 710 mΩ；

(5) 精度高，AD590 在- 55℃~+150℃范围内，非线性误差仅为±0.3℃。

照度传感

采用国产硅光电二极管 2CU2B 作为光照探测器件，光谱范围在 400nm~1100nm 之间，峰值波长在 880nm 附近，可以测量可见光的一部分红外光，因为系统不要求准确测量可见光的光照强度，只要能区分出照度的强弱即可，因此选用它作为光照强度检测器件。

3.2.3 预计技术难点

A. 如何有效的控制成本。作为家庭使用的产品需要做到物美价廉才能让受众接受。

解决方法：优化元器件的选择和产品硬件布局，保证功能的前提下精简构型。

B. 第二阶段中，使产品仅仅由一方控制，节省其余花盆的成本，构造形成高效的 探测状态——执行 的网络。

解决方法：设计包含单片机芯片的控制体，使其独立于花盆之外且能与花盆通过接口连接。花盆中只设计检测和执行设备，提供电源与信号处理工作全部由控制单元完成。

3.3 创意应用前景

3.3.1 应用场景

正如本创意最初的构象情景，实际产品生产之后可以走进各个家庭，带来很大的方便。只要是有进行室内绿化意向的家庭，就可以购买本品。无论是作为居室点缀美化家居环境，吸收有毒有害气体、减少辐射、蒸腾提高室内空气湿度，还是家中创造小规模“菜园”“果园”场地，都可以依靠本品自动执行。完全消除了频繁定期护理的压力，并且以更科学的方法给予植物更具体完善的生存条件。

第二阶段的产品提高了扩展能力之后，可以通过调整外形和细节，使其适应更大规模的培育种植。如设计成方形的花盆可以方便的相互嵌插连接成大片的花盆为基底的土壤。可以作为婚庆、开业庆典、节日庆典时的固定盆景造型，用于

个人、公园、单位。可以用于绿化带的建设和公园、广场、学校等绿化用地的建设中。

提高控制精度并加入玻璃/塑料温室隔间和二氧化碳发生装置之后，应用方向为全天候适宜气候模拟条件下的精密种植。可以用于濒危植物移栽过程中和繁衍育种的过程中的培养，保证植株的成活。同样可以用在高经济价值的植物，如珍稀兰花的繁衍中，提高其成活率，增长株数，带来更大的经济价值。

3.3.2 市场需求

如引言中提到的情景，每个养花的家庭都面对着为护理带来的种种麻烦和尴尬。只要良好地控制成本，这样的全自动运作的花盆会有很大的受众面。

对于街道的园艺设置，尤其是节庆时期，低成本的全自动装置由于节省了人工费用、护理过程，又具有简便性，可重复回收利用性，所以将会得到接受。

对于高精度养殖。其科学化的控制方式将在特定的品种和特殊养殖领域带来巨大的生态保护价值和经济价值。本产品将会得到某些种植机构的认可，产品中的某些创新养殖技术可以应用于大型种植中心。

3.3.3 推广模式

1，首先需要生产出一部分成品免费发给受众作为体验，通过反馈检验其合理性以及不足之处，进行改进和升级。

2，向有关机构申请专利，并做好法律知识的准备，维护其知识产权。

3，寻找投资者。向花卉销售机构推销本产品，随植物一起销售；找工厂寻求合作，以实现批量化的大规模生产；向家电销售机构推荐本产品，为其将来的到推广作为家庭常用电器的时代做准备。

4.参考文献

- [1]作者不详.自动趋光花盆设计[d].[本科毕业设计].青岛:青岛农业大学机电工程学院.年份不详.
- [2]杨娜.传感器与测试技术[m].北京:航空工业出版社.2012.
- [3]夏伟.健康卫士智能花盆[J]. 大众商务, 2008, (09) .
- [4]百度百科词条: AD590 <http://baike.baidu.com/view/1680846.htm>.