
智能排插的设计与研究

顺应节能减排、环保的时代潮流，在不更换旧家用电器的基础上，设计一款基于51单片机控制的智能排插，赋予传统家电以遥控、定时开关、无待机功耗等功能，从而实现旧家电的节能减排和智能化目的。

随着节能减排、绿色环保意识的不断增强，人们对家用电器的节能减排提出了更高的要求。但并不是每家每户都有资金去更换使用多年、现在仍可以使用的家用电器。为此，本文设计研发了一款基于51单片机控制的节能环保的智能排插，旧一代的家电通过使用这个排插可以蜕变为智能化家电，具备遥控、定时开关、无待机功耗等功能，节约了家电更新换代成本。该排插现场运行效果良好，符合一般用户需求，具有很强的推广应用价值。

随着现代科学技术的发展,由于单片机具有优异的性能价格比,集成度高、体积小、可靠性高、控制功能强、低电压、低功耗等特点,因此它的应用相当广泛,无论是工业部门、民用部门、事业部门和家用等领域,到处都有它的身影。而单片机在智能仪器仪表中的应用便是其中最多、最活跃的领域之一。在各种仪器仪表中引入单片机,不但使仪器仪表智能化,提高测试的自动化程度和精度,更能简化仪器仪表的硬件结构,提高其性能价格比,把这一技术应用到排插中,利用一个小小的排插,实现很多家用电器的智能化控制。

关键词：单片机；红外控制；定时排插；AT89S52

Comply with energy-saving emission reduction, environmental protection the trend of the times, without replacing the old household appliances, a design of intelligent control of 51 single-chip based on exhaust plug, given the traditional home appliance with remote control, timer switch, no standby power consumption and other functions, so as to realize the old appliance energy-saving emission reduction and intelligence purposes.

With the energy-saving emission reduction, green environmental protection awareness growing, put forward higher requirements of energy saving and emission reduction of household appliances. Household appliances, but not every household has the funds to replace the use for many years, still can use. Therefore, this paper designed an intelligent energy saving and environmental protection of 51 single chip microcomputer based on the row is inserted, the old generation of home appliances through the use of the socket can be transformed into the intelligent home appliances, with remote control, timer switch, no standby power consumption and other functions, saving appliance replacement cost. The socket is running well in practice, in line with the general requirements of users, has strong application value.

With the development of modern science and technology, the single-chip microcomputer with excellent performance price ratio, high integration, small volume, high reliability, strong control function, low voltage, low power consumption, so it is widely used, whether it is the industrial sector, civil sector, business sector and household and other fields, everywhere it figure. The application of single chip microcomputer in intelligent instruments is one of the largest, is one of the most active fields. Introduction of single-chip microcomputer in the various instruments, not only makes the intelligent instrument, improve the degree of automation and accuracy of the test, hardware structure can simplify the instrument, improve its performance price ratio, this technology applied to the socket, using a small plug, achieve a lot of intelligent control of household appliances

single chip microcomputer; Infrared control; Timing platooininsert;

AT89S52

第一章	前言	1
1.1	排插与智能排插	1
1.2	智能排插的现状	1
1.3	智能排插的发展趋势	2
1.4	智能排插的市场前景	3
1.5	研究意义	3
1.6	研究目的	4
1.7	设计任务	4
1.8	设计内容	5
1.9	设计方法及手段	5
1.10	本章小结	6
第二章	智能排插工作原理	8
2.1	智能排插的红外遥控功能	8
2.2	智能排插的定时设计功能	10
2.3	人体感应功能	11
2.4	自断电功能	12
2.5	本章小结	13
第三章	重要硬件系统及硬件电路设计	14
3.1	重要硬件系统	14

3.1.1 AT89S52 的功能特性	14
3.1.2 AT89S52 的引脚功能	14
3.2 红外遥控模块与 51 单片机接口及通讯技术	15
3.2.1 无线收发模块与 51 单片机硬件接口	15
3.2.2 无线收发模块工作原理	17
3.2.3 无线接收模块间通信协议	17
3.2.4 遥控系统硬件电路设计	18
3.3 数据纠错	19
3.4 定时开关系统硬件电路设计	19
3.4.1 定时开关总电路	19
3.4.2 液晶显示模块	19
3.4.3 继电器控制模块	21
3.4.4 电源部分	21
3.4.5 单片机部分	22
3.4.6 单片机最小系统	22
3.4.7 开关控制部分	23
3.4.8 定时控制电路仿真	23
3.4.9 定时开关总图	24
3.5 人体感应电路	25
3.6 自动断电功能	26
3.7 本章小结	29
第四章 智能排插的市场需求与发展空间	30

4.1 排插的市场需求	30
4.2 智能排插的发展空间	32
4.3 本章小结	32
第五章 总结与展望	33
5.1 总结	33
5.2 展望	33
参考文献	35
致 谢	36
附录 1 程序清单	37
附录 2 按键说明书	53

第一章 前言

1.1 排插与智能排插

排插，俗称插座，也有人称之为插线板、移动排插或移动式插头插座等，专业术语一般叫做电源转换器。一般用于电源连通或某处需集中使用好几个用电器的情况。其功能是满足各家用电器及各工业用电器设备的使用。排插是家庭用电和工业生产的必需品，是一种使用面非常广泛的用电器附属设备，排插质量的好坏直接关系到各用电设备的使用安全，与人的生活生产息息相关。排插是随着各种用电设备一起推广普及。

智能排插的出现更是给人们带来了更大的方便，也为资源的有效利用做出了巨大贡献。所谓智能排插是指通过单片机，继电器及各硬件模块，通过软件编程，从而实现排插的职能控制，既而达到节能减排，有效利用资源等目的，在节约能源的同时也给人们带来很多的方便。

1.2 智能排插的现状

目前，市场上也出现了智能排插，但这些排插基本上结构简单，功能单一，而且很大程度上依赖进口。很多情况下这些功能单一的排插满足不了人们需求，或者是一个普通的家庭或办公场合就需要布置很多个排插。先就拿我们经常遇到的电动车充电问题来说，电动车正常的充电时间一般为8个小时，如果充太久了容易损坏电池，时间不够又充不满，很多时候我们需要在晚上充电，充好了之后，很多人时常不想从家里跑到车库去拔除电源或者忘了拔电；还有一些家庭，为了能在起床或者下班之后能够用上热水，让家里的热水器24小时通电，从不拔断电源，很大部分电能白白消耗在了没有使用时间段内的反复加热上，比如一台1000W 功率的电热水器，一小时消耗一度的电能，那么每台2000W 的通用型热水器每加热一小时就能消耗两度电，每天加热四小时，每天消耗的电能8度。使用了本设计的定时开关排插后，可以设定在需要使用热水前半个小时开始加热，你就能在需要的时候用上热水；这样一来，你每天回家就能洗个热水澡。如果是三口之家，晚上不需要的时候热水器还需要自动加热一个半小时，使用定时开关后，一天下来热水器工作时间就缩短为两个小时，不但节约4度电，还延长了热水器的使用寿命，该排插节能、方便、经济、实用于一身；又如现在很多家庭或办公场所使用的饮水机，常常是24小时通电，功率600瓦的饮水机每20分钟加热5分钟，每天加热 $24 \times 60 / 20 \times 5 = 360$ 分钟=6小时，这

样一来，每天耗电 $0.6 \times 6 = 3.6$ 度，一年耗电1296度。使用了定时器后，设定在起床前和下班回家前15分钟通电，到家就能喝上，用上热水。晚上在家的6点到12点可以让机器通电，每天加热100分钟，每天耗电 $0.6 \times 1.7 = 1.02$ 度，每月耗电30.6度，一年耗电367.2度。不仅如此，饮用水连续加热6小时以上会产生亚硝酸盐，亚硝酸盐可致癌、产生血管疾病等，定时开关分时加热是最有效的解决办法。如此等等，造成很大的不方便。本着这一思想，我们利用单片机，直流控制交流继电器等部件实现排插的遥控控制功能、定时开关功能（比如，什么时候接通，接通多久时间后断开）、人体感应功能、安全保护功能等，智能插座控制系统的实现是基于单片机的设计。智能插座可以用于所有家庭电器及各种办公场合，因此研究智能插座有很大的实用意义。

智能排插在生活中起到了越来越重要的作用，逐渐成了生产生活中的必需品之一，其广泛用于普通家庭以及各种公共场所，即将给人们的生活、学习、工作、娱乐带来很多的方便。由于单片机技术的普及及单片机运用的广泛性，使单片机技术不断进步，特别是先进的石英技术的使用，更是使单片机性能提升了一个档次，单片机的强大性能使得智能排插具有了控制灵敏、定时准确、性能稳定、方便携带等很多的优点。

1.3 智能排插的发展趋势

随着现代科学技术的发展，单片机的生产成本不断降低，性能却在不断提高，如今的单片机集成度不断提高，体积越来越小，可靠性稳定性不断提升，低电压，低功耗等优点不断完善，使得人们对单片机的使用需求不断扩大，运用快速普及，无论是工业生产，民用部门、军用企业还是普通家庭，单片机的使用可谓是无孔不入。然而，单片机在智能仪器仪表中大运用更是广泛，在各种智能仪表中引入单片机，使得仪器仪表的控制实现了智能化控制，同时也提高了仪器测试的自动化程度和精度，体积不断减小，不仅减小了生产成本，还能使使用更加方便，提高其性价比。

单片微型计算机列属于微型计算机的一个分支，今天，它已成为工业控制领域、家用电器领域、通信设备领域、日常生活中各种信息处理的重要设备之一。

比如：数控机床、数控电梯、交通灯管理系统、电脑、手机、电子随身听、各种智能仪器等等；在家用电器中单片机广泛用于微波炉、电磁炉、洗衣机、电视机等心脏位置。电子定时器一般由数字电路组成，电路结构复杂，体积庞大，关键是还有很多的功能局限性。然而，如果改用单片机作定时器，这样一来，其外围电路就变得极其简单，然后对其讲行编程，根据不同的编程，

还能实现不同的功能。如今市场上也逐步出现了智能排插，但是相比之下，结构简单，功能单一，远远不能满足生活中各种用电设备的需求，更不可能为每一台用电设备安装一个排插，这样不仅浪费，而且使工作变得复杂，有很多的不方便。今天的智能排插正在向着多功能化，电路简单科学化，体积小巧化发展，很快，我们将开发出功能更加先进，更加实用的智能排插以供人们选择使用。

1.4 智能排插的市场前景

据相关部门对排插市场销售情况做出的调查显示，全国每年排插的需求量都在1亿件左右。如此庞大的市场，随着市场国际化，竞争将会更加激烈。尽管如此，总管近几年来排插行业的发展，却任然保持着传统结构和模式，没有太大的改进；排插行业的安全隐患一直是消费者和生产商头疼的问题。如此一来，排插保护功能和实用性就显得更加重要，需要有一个具有较强安全性能和功能较多的智能排插替代传统的排插，以减少各种安全事故和人民财产损失，针对普通排插的不足，多功能智能排插弥补了普通排插的不足。

随着单片机运用的普及，把单片机运用到排插上，使之成为智能排插，不但满足了排插的功能，还使其实现智能化控制。目前市场上还鲜有能满足智能化需求的排插，本设计的排插一旦规模生产，将有很强的竞争力。据调查了解，目前市场上出现的智能排插功能单一，适用场合有限，还不能完全满足人们的需求，而且价格比较昂贵。我们在现有排插的基础上进行改造，给普通排插上安装由单片机控制的控制器就可以了。也就是说，我们可以利用价钱便宜，功能强大的单片机，直流控制交流继电器等部件实现排插实现遥控控制，比如在人体不方便操作的场合，实现红外线控制，这样会给人们的生活带来很多的方便，也让操作的人更加安全；还可以定时开关功能（比如，什么时候接通，什么时候后断开，接通多久断开），在设计时要注意的是电路控制模块要足够小，选择好相应的器件，以方便地进行安装。

排插是一个载流工具，由于存在电阻，要消耗一定的电压和功率，使用时间一久，排插线材使用中由于发热而容易烤焦变黄，造成线路短路引发火灾，事故发生的原因大多是排插本身质量问题。

随着现代化技术的发展，先进的电子及智能化设备给我们带来了很多的方便，不断地改变着我们的生活，很多的研究成果给人们的生产生活创造了很高的价值，也给我们的生活带来了无穷的乐趣。比如利用单片机等电子技术对普通排插进行改造，结合先进的电子线路设计，做成实用性很强的多功能智能排插，具有遥控控制开关，定时开关，具有准确、操作简单、对输出连续多次控

制、记忆设定等特点,适用于家庭,企业,宾馆等场所.这样的一门技术一旦广泛应用到我们的生活中,可以给我们的生活带来很大的方便。

1.5 研究意义

节能是现代化社会关注的热点,是人么广泛关注的话题。然而,我们日常生活中大部分的旧式用电器都没有智能化的控制功能,如电热饮水机,影响,电风扇,点灯,打印机等等。因此,如果不使用却没有及时关掉或者却断电源,将会白白浪费掉不少电能或带来不必要的安全隐患。本设计可以通过事先设计路,实现定时停止对插口的供电,以达到节能效果。此外,本设计更拥有红外遥控的功能,刻实现遥控开关,设路时间,可以用不同的红外信号,实现对不同家电的遥控;另附带 LCD 液晶显示屏显示汉字作为提示,让用户有着更良好的操作体验。本节能排查具备功耗小,成本较低,操作人性化,设路方便等特点,非常适合于各种家庭用电器的节能和保障安全。

适用于日常家电的节能,也适用于工厂,办公场合公共设施的供电设置,让我们从小事做起,从身边做起,设计节能排插以响应国家对节能环保的号召。随着电器产品待机能耗的迅速增长,家庭和社会付出了太多的代价,中国节能认证中心对家庭待机能耗做过的调查显示,待机能耗占到家庭电力消耗的10%左右,仅以电视机为例,平均每台电视机的待机能耗是8.07W,按每天待机20小时大约耗电0.16度。待机能耗引起的资源和环境问题越来越受到社会的广泛关注,为此国际能源署提出了“1瓦计划”,到2010年实施1瓦的待机能耗行动。

这一计划得到了美国和欧盟以及世界人民的积极响应,很多国家相继实施了强制性法规。智能插排因其方便节能,受到了世界消费者的广泛欢迎,智能排插正在成为新一代节能产品的研究热点,目前很多公司都在研制这一产品,一旦推广,将获得巨大的经济效益,值得消费者关注。

1.6 研究目的

生活中各种能源浪费现象随处可见,比比皆是。就拿电能的浪费来说,很多家庭或办公场所灯光如昼,但人却不在厅内;人在喝茶聊天或者干脆外出办事,电视机却在“独自”演播节目;在大小家电普及的今天,家里很多用电器都有待机功能。比如用遥控器关闭的电视机,指示灯任然亮着,很多人使用电器的方法不科学,也会造成用电能的浪费;很多人家里的冰柜里的食物,要么装的满满,要么严重不足;有些家庭把冰箱放在离热源太近的地方或者贴着墙

壁，有的人不等食物凉至室温就放进冰柜，这些都是不科学的，都会造成电能的浪费。还有些人为了舒服，晚上睡觉一边开空调，把温度调的很低，一边又盖上厚厚的被子；同时使用多台电视，多个电脑等；电视机不看时不切断电源，长期处于待机状态；几十上百瓦的白炽灯同时开好几个；声控灯感应器坏了，路灯就没日没夜地亮着；饮水机 24 小时不停运作等等。虽然很多浪费现象看似是小事，然而常年积累下来，就是一个相当庞大的数目了，特别是在中国这样一个人口大国，每年所造成的浪费更是我们感到无比的心痛。正因为生活中无处不在的浪费现象，才让节能减排越发的重要、紧迫。当然，在相应节能减排的号召的同时，也需要一些智能控制系统来协助我们，毕竟人是有惰性的。

如此这些，研究一款性能可靠，功能强大，经济节能的智能排插势在必行。

1.7 设计任务

明确排插所要实现的功能，查找符合功能要求的单片机，并根据所选硬件模块建立数学模型，并进行仿真。

随着人们对节能环保、绿色节能要求的不断提高，人们对各种家用电器的节能、安全保障要求也不断提高。但是并不是每家每户都有足够的资金去更换使用多年并仍能继续使用的家用电器，而且也大可不必做出这样的浪费，本设计将为你解决这些问题。

在不更换家用电器的基础上，我们设计出一款基于 51 单片机控制的智能排插，让传统家电实现遥控、定时开关、无待机功耗，带电保护等功能，蜕变为智能家电，从而实现传统家电的节能减排和智能控制目的。通过这个排插，我们的传统家电蜕变为智能家电，具备了遥控、定时开关、无待机功耗、带电保护等功能，节约了家电更新换代的成本。该排插现安全性可靠性良好，符合广大群众的需求，具有很高的推广应用价值。参考文献的模型进行对比分析得出智能排插的控制功能和工作原理，组成一个功能稳定可靠、功能丰富的智能排插。

1.8 设计内容

第一组插孔实现的是遥控功能，众所周知，空调、电视机之类的用电器都有遥控功能，该功能给我们带来了极大地方便，可是有一些便宜的用电器却没有这么一个功能，该排插实现了这么一个功能，而且用一般电视机遥控就可以控制，既方便又省钱。

第二组插孔实现的是每天固定时间开关，通过这个功能，我们可以在需要用电的时间段设置定时开机，在不需要用电的时间段定时关机，这样就可以避免因人的疏忽或在不需要用电的时间段内造成不必要的浪费。

第三组插孔实现的是人体感应功能，只要人离开，排插自动断电，人重新到来，排插又自动给电，可应用在需要省电的一切场所，大功率电器如取暖器、空调等，节能意义较大。

第四组插孔实现的是自动断电功能，当电脑主机关机后，插座可自动将其显示器、打印机、音箱等外设的电源完全切断；当电视遥控关机后，排插将自动完全切断电视机及其与之相连的 DVD、功放等的电源；当突遇电源瞬间断电，可自动切除电源，起到节电和保护电器的作用。

1.9 设计方法及手段

先查找与本设计有关的资料，完成 51 单片机控制下的智能排插模型，再通过仿真软件进行仿真操作，其研究流程图如图 1-1 所示：

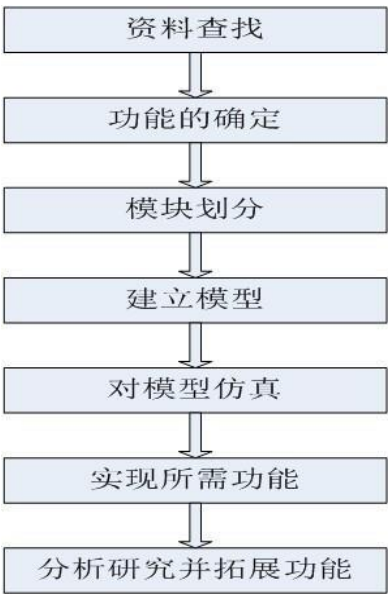


图1-1 研究总框图

1.10 本章小结

本章主要介绍了在节能减排这样一个时代潮流之下，把单片机运用到排插中，实现智能化控制，实现家电的智能化控制，阐述了智能排插的现状，智能排插的发展趋势，排插市场前景，研究的意义，研究目的，方法手段，以及本研究的内容，任务等。对智能排插做了详细的介绍，介绍了智能排插市场价值，明确了研究目的及方法手段。

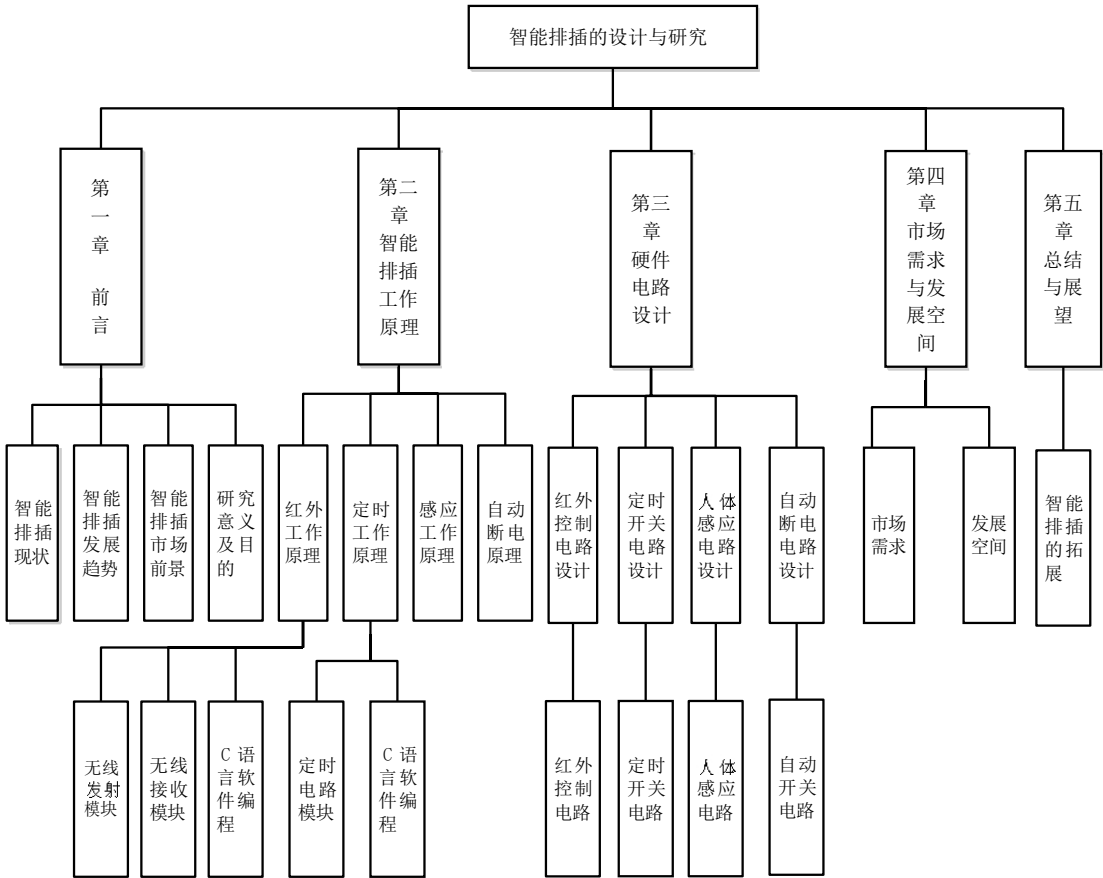


图1-2 整体结构框架图

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/105021014342011101>