

一种天线控制器的设计实例

吴呈群

中兴通讯上海研究所 上海 201203

摘要：该文介绍了一种天线控制器的设计实现。该控制器经实验验证，运行稳定，精度合理，具有操作简便、安全可靠等特点。

关键字：天线 控制器 精确定位 搜索

一. 简介

天线控制器用于控制天线转向、选择天线极化状态，并显示天线的旋转角度、旋转方向和天线的极化状态。本控制器采用自动搜索和人工定位两种工作方式，分别用于大范围搜索和精确定位。为确保转台电机的安全，采用自动断路器和电磁开关实现双重保护，从而使控制器具有操作简便、安全可靠等特点。

二. 控制器原理框图

电路由主控制电路板、从控制电路板、显示电路板、电机开关电路板组成，如下图框图所示。

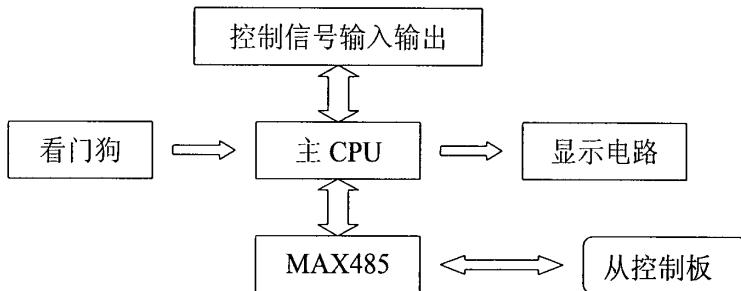


图 1 主控制板原理框图

主控制电路板 主要完成与从控制电路板之间的数据传输、按键信号的接收、电机控制信号的输出和显示电路的驱动功能。芯片组成：MAX485、MAX7219、MAX813、AT89S52(12)。MAX485 是满足 RS485 标准的信号传输芯片，主要完成主控制电路与从控制电路间信号的通讯，具有较强的抗干扰特性。MAX7219 是驱动 8 位数码管动态显示的芯片，主要完成数据信号的解码并驱动数码管显示。MAX813 俗称“看门狗”，主要完成上电复位、防止死循环功能。AT89S52 是 ATMEL 公司推出的新款单片机，为主控制板上的 CPU，完成主要信号的控制、信号传输及运算。

从控制电路板 主要完成与主控制电路板之间的数据传输、按键信号的接收、电机控制信号的输出和显示电路的驱动功能。芯片组成：MAX485、MAX813、ADC0804、AT89C2051。MAX485 是满足 RS485 标准的信号传输芯片，主要完成从控制电路与主控制电路间信号的通讯。MAX813 主要完成上电复位、防止死循环功能。ADC0804 是 AD 公司出的 8 位 10MHz 数模转换器，将转台上电位器得到的模拟信号转换成数字信号。AT89C2051 是 ATMEL 公司出的 20 脚的小型单片机，为从控制板上的 CPU，主要完成数据采集、信号传输。

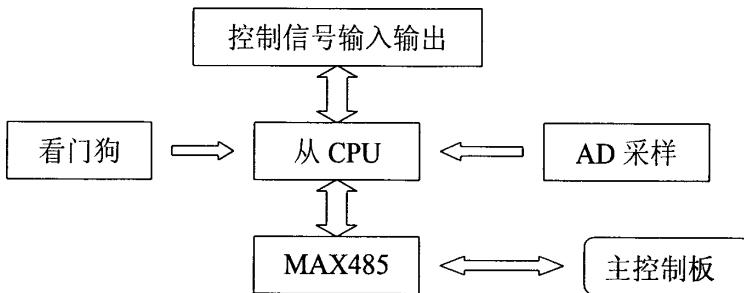


图 2 从控制器原理框图

电机开关电路板 主要由：74LS04 和固态继电器组成：74LS04 是与非门，主要完成固态继电器的驱动。固态继电器主要完成直流电压对 220 伏交流电的控制。

三. 控制器工作原理：

在转台上的电位器将电机转动的角度信号转换成模拟电压信号传给从控制电路板，从控制电路板上的 ADC0804 数模信号转换芯片将电位器传来的模拟信号转换成数字信号输给从控制单片机 AT89C2051，信号再通过 MAX485 传给机箱中的主控制单片机，主控制单片机将 256 为的信号转化为 -180~180 的信号后，再将处理后的信号传给 MAX7219，MAX7219 驱动显示电路上的数码管显示角度信号。

面板上的手动、自动、停止旋钮以及手动正转、手动反转开关将开关信号转给主控制单片机，主控制单片机，控制电机开关电路板上的固态继电器的导通和关断，从而控制电机的正转（相位 a、b、c）和反转（相位 a、c、b）。

四. 软件控制流程及程序清单

软件分为主 CPU 和从 CPU 两部分，具体流程如下。

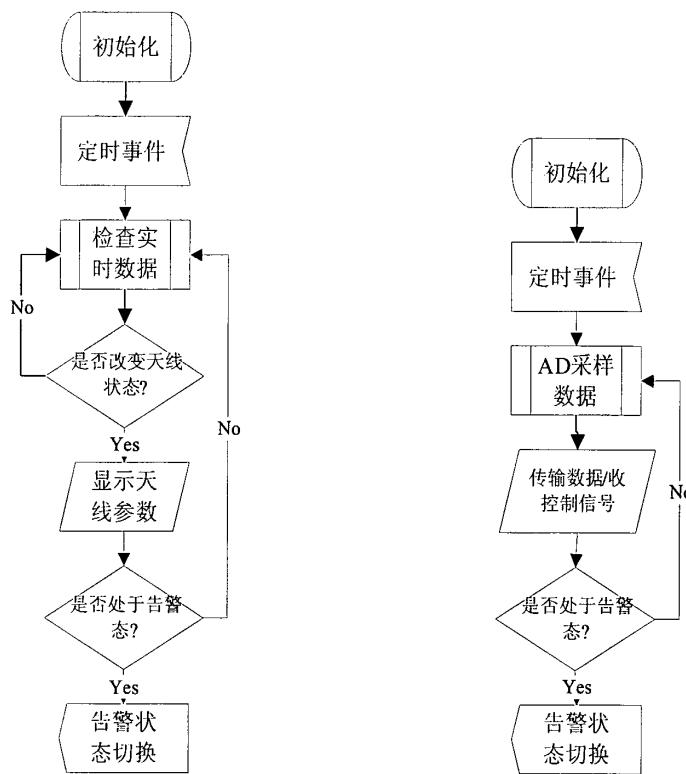


图 3 主控制板控制流程

图 4 从控制板控制流程

程序清单：(略)

五. 控制器总结

此控制器采用自动搜索和人工定位两种工作方式，分别用于大范围搜索和精确定位，可以控制天线转向、选择天线极化状态，并显示天线的旋转角度、旋转方向和天线的极化状态。为确保转台电机的安全，采用自动断路器和电磁开关实现双重保护。经过实际运行验证，运行稳定、精度合理，且具有操作简便、安全可靠等特点。

参考文献：

1. 徐惠民, 安德宁. 单片微型计算机原理接口与应用. 第 1 版. 北京: 北京邮电大学出版社, 1996
2. 李广第. 单片机基础. 第 1 版. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1999
3. 赵晓安. MCS-51 单片机原理及应用. 天津: 天津大学出版社, 2001.3

如何学习天线设计

天线设计理论晦涩高深，让许多工程师望而却步，然而实际工程或实际工作中在设计天线时却很少用到这些高深晦涩的理论。实际上，我们只需要懂得最基本的天线和射频基础知识，借助于 HFSS、CST 软件或者测试仪器就可以设计出工作性能良好的各类天线。

易迪拓培训(www.edatop.com)专注于微波射频和天线设计人才的培养，推出了一系列天线设计培训视频课程。我们的视频培训课程，化繁为简，直观易学，可以帮助您快速学习掌握天线设计的真谛，让天线设计不再难…



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书，课程从基础讲起，内容由浅入深，理论介绍和实际操作讲解相结合，全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程，可以帮助你快速学习掌握如何使用 HFSS 软件进行天线设计，让天线设计不再难…

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

CST 天线设计视频培训课程套装

套装包含 5 门视频培训课程，由经验丰富的专家授课，旨在帮助您从零开始，全面系统地学习掌握 CST 微波工作室的功能应用和使用 CST 微波工作室进行天线设计实际过程和具体操作。视频课程，边操作边讲解，直观易学；购买套装同时赠送 3 个月在线答疑，帮您解答学习中遇到的问题，让您学习无忧。

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/cst/127.html>



13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程，培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合，全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作，同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习，可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试…

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



关于易迪拓培训:

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，一直致力于专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；后于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com)，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 **ADS**、**HFSS** 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验
- ※ 一直专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 视频课程、既能达到了现场培训的效果，又能免除您舟车劳顿的辛苦，学习工作两不误
- ※ 经验丰富的一线资深工程师主讲，结合实际工程案例，直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>