

特别说明

此资料来自豆丁网(<http://www.docin.com/>)

您现在所看到的文档是使用**下载器**所生成的文档

此文档的原件位于

<http://www.docin.com/p-66162516.html>

感谢您的支持

抱米花

<http://blog.sina.com.cn/lotusbaob>

电子指南针设计

- 大纲:

- 1、指南针背景及原理
- 2、电子指南针原理和优势
- 3、电子指南针设计方案选择与实现

1 指南针背景及原理

1.1 指南针的背景知识介绍

指南针的发明是我国劳动人民在长期的实践中对磁性物体认识的结果。由于生产劳动，人们接触到了磁矿石，开始了对磁性质的了解。人们首先发现了磁石引铁相吸和相斥的性质，后来又发现了磁石指向性，经过多方面的试验和研究，终于发明了实用的指南针，它也是中国四大发明之一，为世界做出了巨大的贡献。

1 指南针背景及原理

最早出现的指南针叫司南。它是用天然磁石制成。样子像一把汤勺，圆底可以在平滑的“地盘”上保持平衡且自由旋转。当它静止时，勺柄就会指向南方。



1 指南针背景及原理

1.2 指南针原理介绍

地球是个大磁体，其地磁南极在地理北极附近，地磁北极在地理南极附近。根据磁体同级相斥，异级相吸的普遍现象，无论处于何地磁体的南极会指向地球的北极附近；而磁体的北极会指向地球的南极附近。所以磁体这种指向性可以用来确定方向。

1 指南针背景及原理

随着人们对指南针原理认识的不断深入，指南针也由先前笨重的司南发展到现在的便携式指南针。但其基本构造是没有改变，都属于机械指针式，指示的机械结构也基本没有改变。由于机械的先天因素导致了指针式指南针在便携性、灵敏度、精度以及寿命上都有一定的限制。

2 电子指南针的原理及优势

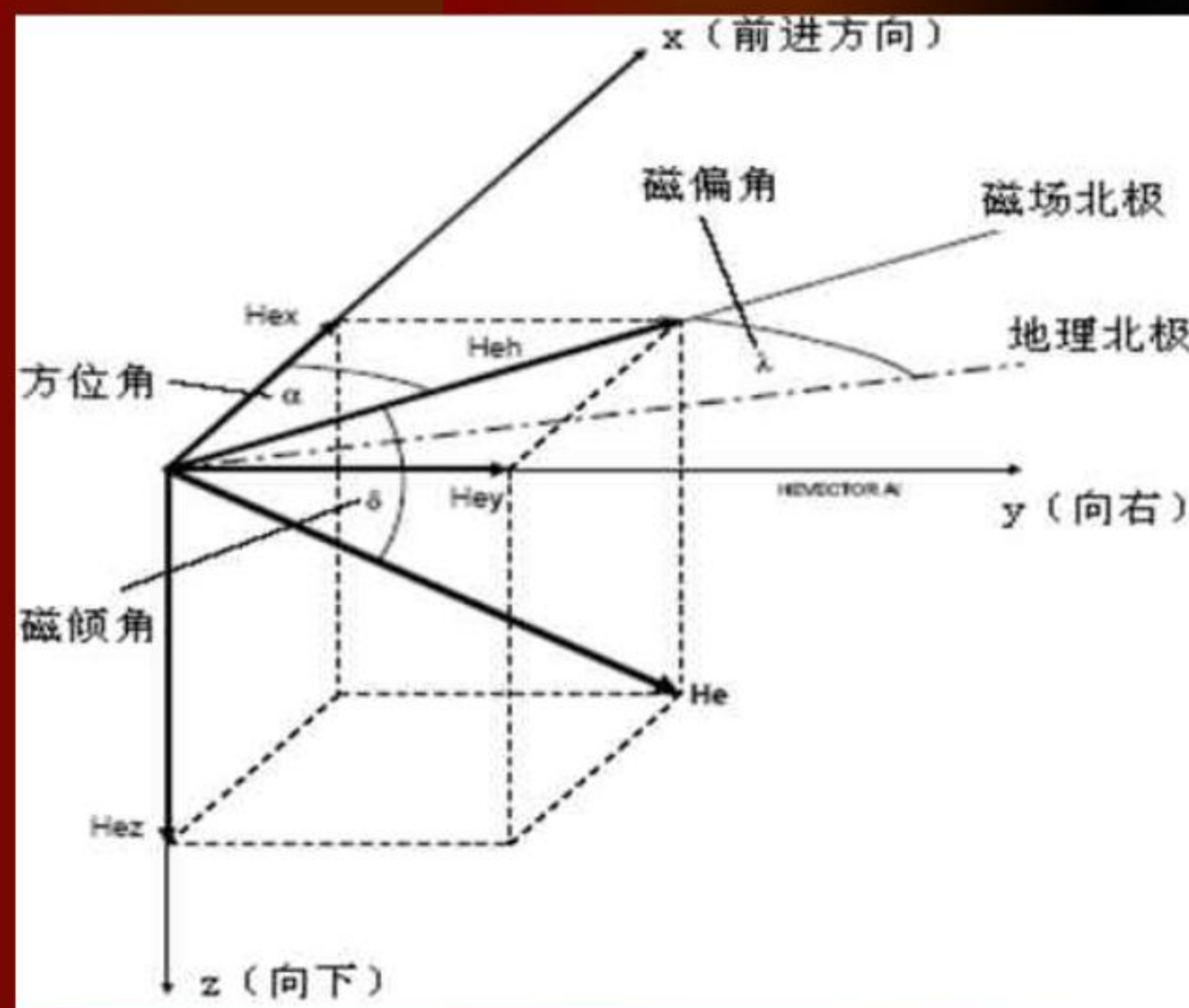
2.1 电子指南针的原理

随着电子技术的飞速发展，特别是在磁传感器和专用芯片上的发展使指南针的基本实现机理有了质的改变，不再是机械结构而采用了磁场传感器和专用处理器对磁场进行测量和处理后指示方向，这就是当前应用较为广泛的电子式指南针。

2 电子指南针的原理及优势

2.2 测量的实质

x 为前进方向， y 为水平面上垂直 x 的方向向右（即 x 顺时针转 90° ），地理北极方向和地磁北极方向如图所示。 H_e 为地磁场， H_{ex} 、 H_{ey} 分别为 H_e 在 x 、 y 方向的水平分量， α 为前进方向与磁场北极的夹角，



2 电子指南针的原理及优势

称做方位角； λ 为磁偏角，可以通过查表得知； x 轴与北极的实际夹角大小为 $(\alpha+\lambda)$ 。从而只要得到方位角 α 的大小即可得知该水平面方位。由图可知 $\tan\alpha=H_{ey}/H_{ex}$ ，所以只要求出 y 、 x 轴上的磁场强度之比 H_{ey}/H_{ex} ，可得到方位角 α 的正切值。 δ 为磁倾角， H_e 与水平面的夹角，可以用来校正水平面。磁场传感器可以分别测出 H_{ex} 、 H_{ey} 、 H_{ez} ，并将其大小转化为相应强弱的电信号。

2 电子指南针的原理和优势

2.2 电子指南针的优势

与传统的机械指针式指南针相比，电子式指南针无论是在灵敏度上还是在精度上都远胜前者，也不会因为机械磨损而缩短使用寿命；此外，电子指南针在功能上更加人性化，还可以集成数字时钟等扩展功能，方便实用。

3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.1 电子指南针的设计方案选择

如今电子技术发展飞速，电子指南针的设计也存在着多种方案选择，每种方案各有所长，因此我们要根据自己的实际情况选择相应的硬件设备进行电路设计。

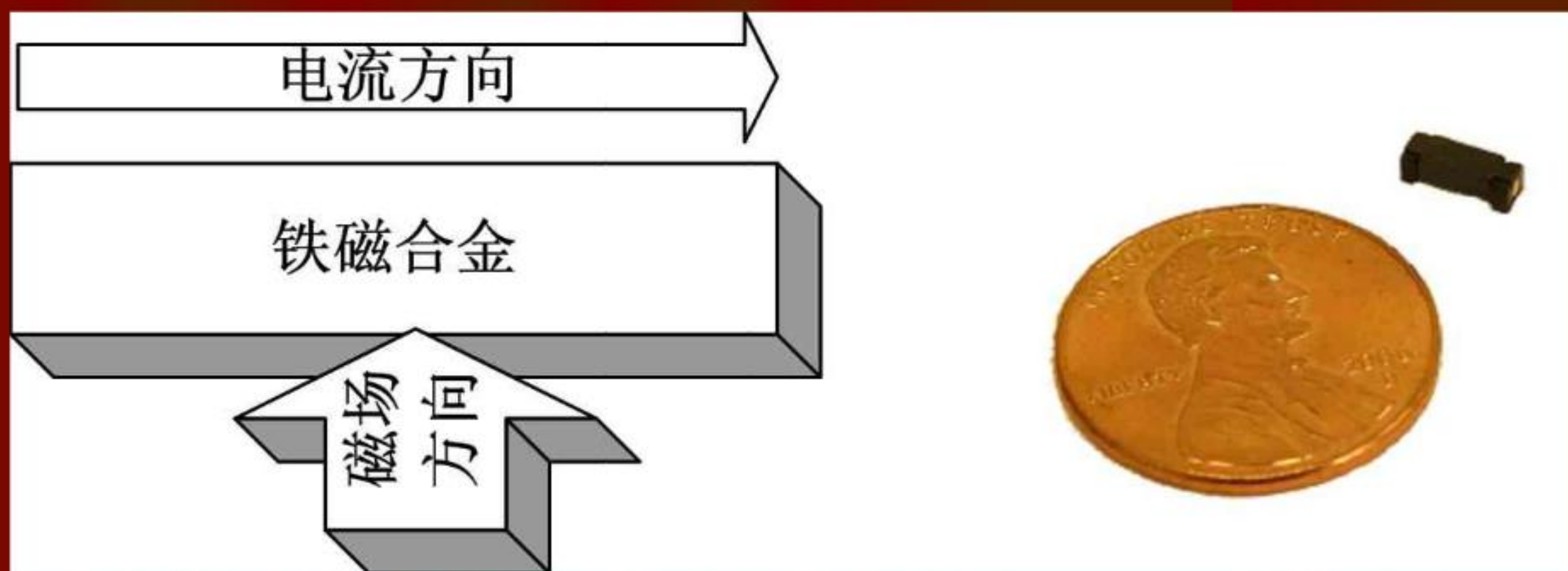
3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2 硬件设备选择

3.2.1 磁阻传感器的选择

整个磁阻传感器是系统中最前端的信号测量器件，传统的磁场测量都是采用了电感线圈的形式，在所设计的系统中，由于需要测量的是非常微弱的地磁场，地球表面赤道上的磁场强度在 $0.29\sim 0.40$ 高斯之间，两极处的强度略大，地磁北极约 0.61 高斯，南极约 0.68 高斯。传统的普通电感线圈的形式在如此微弱的磁场环境下感应产生的电流是非常微弱的，不便于A/D采样，增加了测量的难度。基于普通电感线圈测量的不足，所设计的系统采用了磁阻传感器来测量地磁磁场的强度。型号为SEN-R65。

3 电子指南针的设计方案选择与实现



SEN-R65是美国著名的PNI公司研发的一款高精度磁阻传感器。该传感器体积非常小，测量精度高，最小分辨率可达0.00015高斯，测量地磁场已经足够。由图中我们可以看到当磁场变化时铁磁合金的电阻会跟着变化，如果给定的电流不变，那么铁磁合金两端的电压将发生变化，这样使用ADC就可以很方便的测量出当前对应的磁场大小。

3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2.2 传感器驱动芯片

驱动芯片是PNI公司配套SEN-R65生产的PNI11096。该芯片可以控制和测量3个分立的磁通传感器。每个传感器是独立有选择的进行测量，而且有独立的组配测量方案。PNI11096具有高判断模式、测试振荡电路和计数电路，此外还包括A/D转换，全数字SPI接口，能直接与控制器连接进行数据通讯。

1	VSTBY	REXT	28
2	SCLK	DHST	27
3	MISO	DRDY	26
4	MOSI	RESET	25
5	SSNOT	COMP	24
6	N/C	N/C	23
7	AVDD	DVSS	22
8	AVSS	-XDRV	21
9	+ZDRV	-XIN	20
10	+ZIN	+XIN	19
11	-ZIN	+XDRV	18
12	-ZDRV	-YDRV	17
13	+YDRV	-YIN	16
14	+YIN	DVDD	15

3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2.3 单片机的选择

传统的51系列芯片内部没有或仅有非常小的程序存储器，这就需要通过外部总线进行存储器的扩展，通常的外部存储器的扩展方法有线选和译码两种方法。两种方法都需要进行较多的数据线和地址线的扩展，这样使得系统电路复杂且系统的性能下降。

3 电子指南针的设计方案选择与实现

本次设计采用的单片机型号为基于51内核的DS89C450，它与8051系列端口兼容，四路双向，8位I/O端口；三个16位定时器；13个中断源；五级中断优先；两路全双工串口。内部含有较大的程序和数据存储器，片内除了256字节的RAM区，还提供1KB的SRAM和64KB的程序存储器，SRAM存储器可以用来保存系统中的常量，加速软件的执行效率，64KB的程序存储器可以满足绝大多数工程的需求，这样就不需要另外扩展外部存储器，简化了系统电路，提高系统的性能。

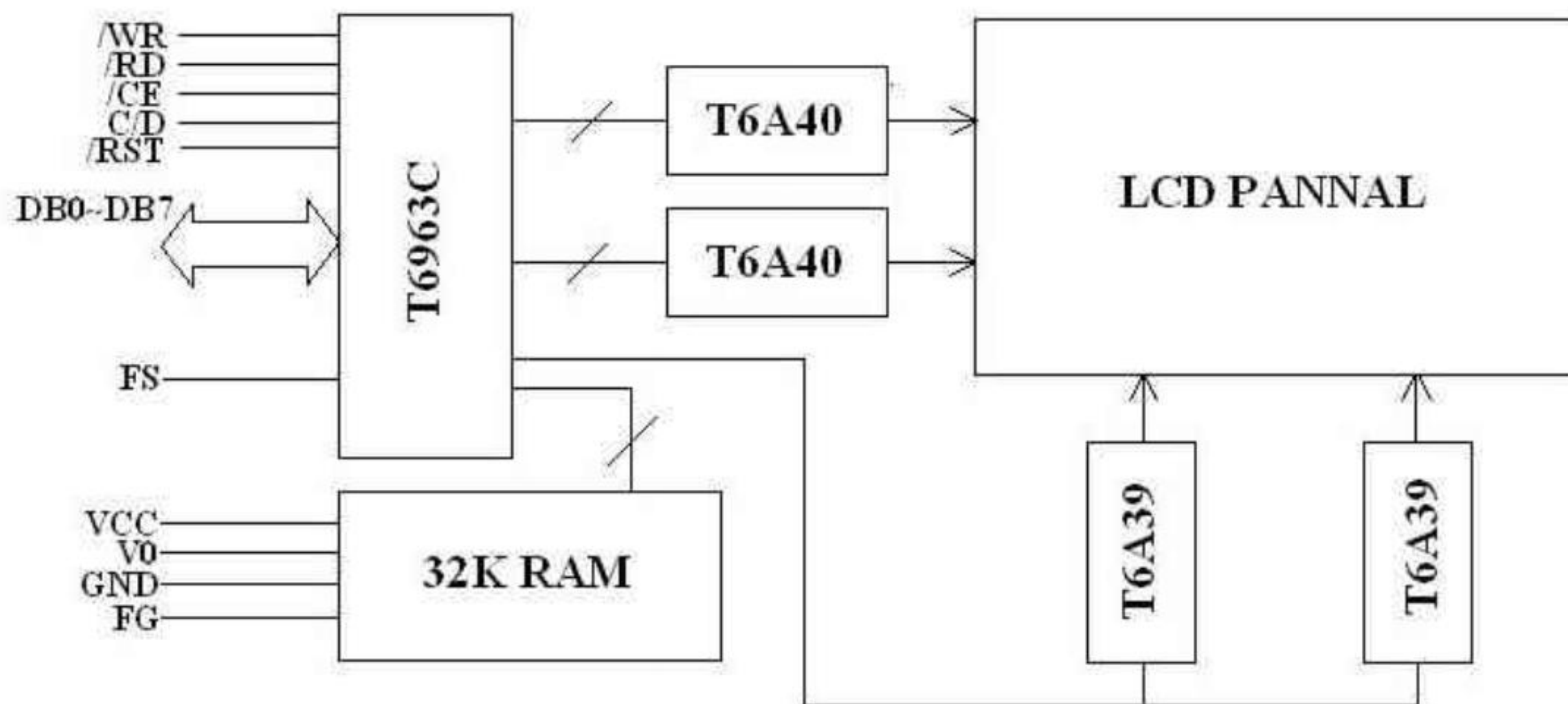
3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2.4 显示设备选择

本次设计采用了160*128点阵的单色液晶显示屏（LCD）作为系统的显示界面，具体型号为PG160128。由于该设计的现实界面中涉及到较多的文字和图形，采用该型号可以把内容更清楚的显示出来。该LCD采用了T6963控制芯片作为显示控制核心。单片机只需要对T6963C芯片进行操作便可以完成对LCD的相关操作，T6963C的最大特点就是具有独特的硬件初始值设置功能，显示驱动所需的参数如占空比系数，驱动传输的字节数/行及字符选择等均由引脚电平设置，这样T6963C的初始化在系统上电时就已经设置完成，软件操作的主要精力就可以全部用于显示画面的设计上，这是PG160128的特点。

3 电子指南针的设计方案选择与实现

PG160128原理图:



3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2.5 扩展硬件介绍

本次设计除了完成指南针基本功能之外，系统还附带了扩展功能，包括日期、实时时钟、秒表、串口通信。设计用得芯片也是大家熟悉的PCF8583(实时时钟芯片)；MAX232（电平转换芯片），在这里就不多介绍了。

3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2 电子指南针系统的实现

指南针系统的实现既包括硬件电路的连接也包括软件的支持，缺一不可！

3 电子指南针的设计方案选择与实现

3.2.1 磁阻传感器电路

