

文章编号: 2095-2163(2019)05-0344-03

中图分类号: TP212

文献标志码: A

物联网技术中磁传感器的应用

彭辉

(广西工业职业技术学院, 南宁 530001)

摘要: 传感器在物联网技术中作为信号获取的基础器件,其作用显得极为重要。磁传感器在各种工程应用和实际生活中使用广泛,在物联网技术中如何使用好磁传感器,是一个重要的研究方向,本文利用 NEWLab 实验箱,通过霍尔实验,来完成该项任务。

关键词: 物联网技术; 磁传感器; 霍尔效应; NEWLab 实验箱

Application of magnetic sensor in Internet of Things technology

PENG Hui

(Guangxi Vocational & Technical Institute of Industry, Nanning 530001, China)

[Abstract] Sensors play an important role as basic devices for signal acquisition in the Internet of Things technology. Magnetic sensors are widely used in various engineering applications and practical life. How to use magnetic sensors in the Internet of Things technology is an important research direction. This paper uses NEWLab experiment box to complete this task through Hall experiment.

[Key words] Internet of Things technology; magnetic sensors; Hall effect; NEWLab experiment box

0 引言

随着智能时代的来临,传感器技术得到快速发展。作为物联网技术的核心基础支撑部分,利用好传感器在物联网技术中的使用显得尤为重要,本文以磁传感器的使用为例,介绍磁传感器的原理和使用。

1 物联网应用技术

物联网一词在比尔·盖茨所著的《未来之路》中最早出现,当时比尔盖茨已提出物物相联的概念,但是受当时电子元器件和网络基础等条件的限制而未能进一步的拓展。后来,麻省理工学院的 Kevin Ashton 教授在 1999 年提出 The Internet Of Things 的概念。国际电信联盟 ITU 发布了《ITU 互联网报告 2005:物联网》,此报告中将物联网界定为任何时间、地点、任务及网络通过在物品里嵌入射频识别技术或者智能计算等技术的一个 4A 网络,最终实现全世界万物相联的智能网络。2008 年 IBM 推出“智慧地球”的物联网概念。

中国在 1999 年就已出现物联网技术,很多专家探讨了物联网发展的技术基础和社会背景,并将物

联网进行了较为准确的定义,将其描述为:“物联网是一个以公共基础网络为信息承载体,连接世界上所有的可独立寻址的物理对象,实现万物间信息交换及互通的网络”^[1]。

2009 年温家宝总理在无锡考察物联网相关产业时,提出“感知中国”,揭开了中国物联网发展的序幕。2012 年,工信部对外发布了《物联网十二五发展规划》,此规划明确了物联网的发展规划路径与相关发展领域,政府在各个方面的大力推广促使中国物联网产业快速发展。《国家重大科技基础设施建设中长期规划(2013 年至 2030 年》明确指出,物联网产业是规划中的重要组成部分。2019 年 6 月 6 日,工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电四家企业发放 5G 商用牌照,工信部部长苗圩表示,5G 支撑应用市场由移动互联网向移动物联网拓展,将构建起高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施。高速数据传输意味着物联网技术倡导的“万物互联”进入真实可行的时代,这些都离不开传感器的支撑作用。

2 磁传感器及霍尔传感器

物联网应用技术对信息的采集主要通过传感器

基金项目: 2018 年度广西高校中青年骨干教师基础能力提升项目《基于物联网体系架构下的自动识别技术研究》(2018KY1099)

作者简介: 彭辉(1974-),男,硕士,副教授/高级工程师,主要研究方向:计算机智能控制、物联网应用技术。

收稿日期: 2019-08-06

哈尔滨工业大学主办 ◆ 科技创见与应用

来实现,各种传感器就是物联网的各种触角,帮助物联网完成信息采集等前期工作,是感知层的核心技术,传感器的各环节配合才促使物联网的运行^[2]。“物联天下、传感先行”充分体现了传感器的作用。

2.1 磁传感器

是把磁场、电流、应力应变、温度、光照等外界因素引起敏感元器件磁性能变化转换成电信号,以这种方式来检测相应物理量变化的器件。磁传感器的应用十分广泛,已在国民经济、科学技术、国防建设、卫生医疗等相关领域发挥着非常重要的作用。

2.2 霍尔效应及霍尔元件

(1)霍尔效应。当电流通过放置于磁场中的半导体薄片或静止金属时,若该电流方向与磁场方向不同,则在垂直于磁场和电流的方向上将产生电动势,这个物理现象被称之为霍尔效应^[3]。霍尔效应的原理如图1所示。

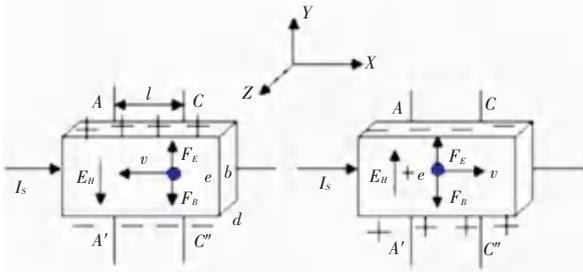


图1 霍尔效应原理简图

Fig. 1 Brief diagram of Hall effect principle

霍尔效应计算过程如下: $F_L = eBv$, $F_E = e E_H$, $E_H = vB$ 。

若金属导电板单位体积内电子数为 n , 电子定向运动平均速度为 v , 则激励电流为: $I = nevbd$, 公式变形处理代入上式处理后,得 $E_H = \frac{IB}{bdne}$, 则霍尔电势为 $U_H = K_H IB$, K_H 表示霍尔效应的灵敏度。

(2) 霍尔元件的主要技术参数

①霍尔灵敏度系数;②额定控制电流;③输入电阻;④输出电阻;⑤不等位电势和不等位电阻;⑥寄生直流电动势;⑦霍尔电势对应的温度系数。

(3) 霍尔元器件的测量误差及相应补偿方法

由于制造工艺以及实际使用时存在的各种难以避免的因素,这些情况都会影响霍尔元件的性能,从而产生误差,其中最主要的误差有:不等位电势带来的零位误差以及由温度变化产生的温度误差。温度误差可以通过采用恒流源提供恒定的控制电流来降低,但元器件的灵敏度系数也是相应温度的系数,对于具有正温度系数的霍尔元件,可在元件控制极并

联分流电阻提高温度稳定性^[4]。

3 NEWLab 霍尔磁传感器模块认识

霍尔磁传感器模块电路板如图2所示。

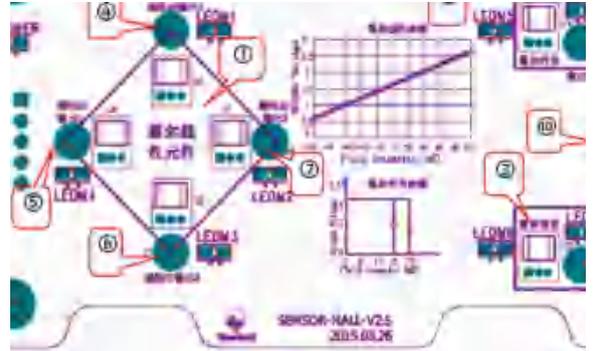


图2 霍尔传感模块

Fig. 2 Hall sensor module

霍尔传感模块主要功能部件如图2中标注:

- ①线性霍尔传感器 SS49E 及相对应的四个由霍尔线性元件构成的电路;
- ②③霍尔开关传感器及相对应的二个由霍尔线性元件构成的电路;
- ④⑤⑥⑦线性 AD 输出 1、2、3、4 接口 J4、J6、J7、J5, 测量霍尔线性元件电路的输出电压;
- ⑧⑨霍尔开关输出 1、2 接口 J2、J3, 测量霍尔开关元件电路的输出电压;
- ⑩接地 GND 接口 J1。

4 霍尔传感实验

霍尔传感的实验设备采用新大陆科技有限公司的 NEWLab 实验箱。霍尔传感实验主要操作如下:

4.1 启动霍尔磁传感器模块

- (1)将 NEWLab 试验箱中需要的实验硬件接通 220 V 电源并与电脑连接。
- (2)将霍尔传感模块插入 NEWLab 试验箱中对应的模块插槽中。
- (3)调整模式选择到自动模式,通电、启动实验箱平台,霍尔传感模块工作。
- (4)NEWLab 实验箱的上位机对应软件平台启动,选择霍尔传感。
- (5)硬件连接,软件平台上位机硬件检测通过。

(4)NEWLab 实验箱的上位机对应软件平台启动,选择霍尔传感。

(5)硬件连接,软件平台上位机硬件检测通过。

4.2 霍尔线性传感模块测试

- (1)测量霍尔线性元件电路输出电压,磁场不变时的测量状态如图3所示。
- (2)测量磁场变化后的线性 AD 输出电压。从

测量图中,可以发现,相当于没有磁场改变时,测量值发生了相应的改变。测量值如图4所示。



图3 磁场不变时测量图

Fig. 3 Measurement when the magnetic field is constant



图4 磁场改变时测量图

Fig. 4 Measurement when the magnetic field changes

5 霍尔开关传感模块测试

(1)测量霍尔开关元件1的比较器输出电压,此时磁场不发生变化,测量结果如图5所示。



图5 磁场不变时测量图

Fig. 5 Measurement when the magnetic field is constant

(2)将磁铁S极移到霍尔开关元件位置,测量此时霍尔开关元件1的比较器输出电压。此时磁场随着磁铁的移近而发生变化,从测量图中,可以发现,相当于没有磁铁影响磁场的时候,测量值发生了较大的改变。测量结果如图6所示。



图6 磁场改变时测量图

Fig. 6 Measurement when the magnetic field changes

6 结束语

通过对物联网应用技术中磁传感器及霍尔传感器原理的介绍,以及在实验中对每个实验数据的测量及记录,能够在实验中体现磁传感器及霍尔传感器在物联网应用技术中的作用以及如何进行相关的检测,有利于使用者对物联网采集信息的依赖主体—传感器的认识,理解智能传感器就是感知层的最重要的核心技术,正常运行的物联网需要各个传感器在各个环节相应的配合。没有传感器,智能时代物联网技术的“物联天下、传感先行”就完全是没有基础的。本次实验通过充分讲解传感器对物联网应用技术的重要性,按照相应的操作流程进行理论学习和实践操作,提高了使用者对传感器的认知,有力地提高了操作者的知识和技能。

参考文献

- [1] 谭华,林克. 物联网热点技术及应用发展分析[J]. 移动通信, 2016,40(17):64-69.
- [2] 石志国,王志良,丁大伟. 物联网技术与应用[M]. 北京:清华大学出版社,2012.
- [3] 王化祥,张淑英. 传感器原理及应用[M]. 7版. 天津:天津大学出版社,2011.
- [4] 宋光明,葛运建. 智能传感器网络研究与发展[J]. 传感技术学报,2003,16(2):107-112.