

第 3 章



认识电子零件与器材

本章将介绍电子学概念、零件与器材,常见的电子零件与器材如图 3-1 所示。



图 3-1 常见的电子零件与器材

3.1 电压、电流、电阻及其基本关系

本节将会简单地介绍电子学和一些常用的电子学相关专业术语,以及组装成物联网的作品时需要用到的一些基本概念。后面的章节将会介绍物联网需要的一些电子设备和电子零件。

如图 3-2 所示,去过农村的读者也许知道农夫能利用水流的力量来推动水车磨豆子,而整个电子学的基本概念也可以运用在类似的情况,各位可以把电子的世界想象成水车和水的关系,水的力量就像电流的尺寸,当水流的力量越大,那么水车将推得越快。水车的尺寸也会影响到磨豆子的效果,当水车越大时,就会需要更大的力量来推动,水车也就如电阻的概念一样,而水的来源,如水龙头水库就类似于电池一样;水当然有一天会流光,所以后面的水龙头水库足够大(功率越大)就能进行更持久的动作。

1. 电流

电流指电荷的流动,像流水一样,电流的尺寸称为电流强度,是指单位时间内通过导线

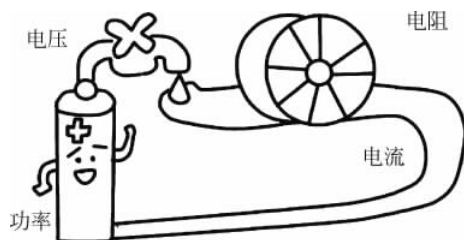


图 3-2 电压、电流、电阻与功率的关系图

某一截面的电荷,每秒通过 1C(库仑)的电荷量称为 1A(安培)。

大自然有很多种承载电荷的载体,例如,导体内可移动的电子、电解液内的离子(手机锂电池)、电浆内的电子和离子。这些载子的移动,形成了电流。有一些效应和电流有关,例如电流的热效应。根据安培定律,电流也会产生磁场,马达、电感和发电机都和此效应有关。

2. 电压

电压也称作电势差或电位差,是衡量单位电荷在静电场中由于电势不同所产生的能量差的物理量,此概念与水位高低所造成的“水压”的概念相似。

3. 直流电源

直流电源可对电池进行充电。在几乎所有的电子系统中,都用直流作电源。例如手机和玩具都是使用直流电的电子产品(一般电池是 1.5V 电源)。本书介绍的电子产品、树莓派和 Arduino 均使用 5V 的直流电源,如图 3-3 所示。

4. 交流电

交流电是指大小和方向均发生周期性变化的电流,在一个周期内的运行平均值为零。不同于方向不随时间发生改变的直流电,交流电的波形通常为正弦曲线。家用的 110V 电压,便是交流电,如图 3-4 所示。

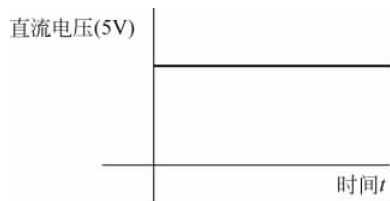


图 3-3 直流电源

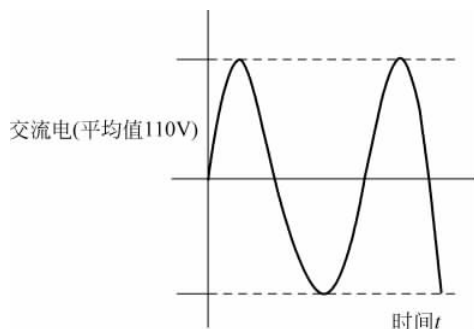


图 3-4 平均值为 110V AC 的交流电

5. 欧姆定律

电子学最重要一个定律就是欧姆定律。欧姆定律关系为

$$I = U/R$$

其中, I 是电流, 单位是安培 A, U 是电压, 单位是伏特 V, R 是电阻, 单位是欧姆 Ω 。

3.2 电阻

电阻是电子在导体内流动的阻力, 常用 R 表示, 主要用途是降低电流。电阻的外观是如电线一类的物体。低电阻的物体可以有效地传输电流, 这类物体称为导体。通常导体是如铜、金和银一类等具有优等导电性质的金属, 或者具有次等导电性质的铝。电阻器是具有特定电阻的电路组件。制备电阻器所使用的原料有很多种, 具体应该使用哪种原料, 要根据指定的电阻、能量耗散、准确度和成本等因素来决定。

电阻的外观如图 3-5 所示, 上面有四个颜色, 其中第四个颜色(最右边的)通常是金色或银色, 图 3-5 所示电阻的颜色从左至右依次为红、红、棕、金。



图 3-5 电阻的外观

电阻上面的颜色代表了电阻的尺寸, 每个颜色的含义如表 3-1 所示。

表 3-1 电阻颜色值表

颜色	颜色值
黑	0
棕	1
红	2
橙	3
黄	4
绿	5
蓝	6
紫	7
灰	8
白	9
金	5%
银	10%
透明	20%

可以用以下的公式计算电阻的尺寸:

$((\text{第一个颜色值} \times 10) + \text{第二个颜色值}) \times (10 \text{ 的第三个颜色值的次方}) + \text{第四个颜色的误差值} \%$

所以图片的电阻, 颜色为“红红棕金”, 所以号码为 2、2、1、5%, 其电阻的尺寸, 通过公式 $((2 \times 10) + 2) \times (10 \text{ 的 } 1 \text{ 次方}) + 5\%$ 的误差值

计算之后,也就是 220Ω 。

3.3 电容

在电路学里,给定电势差后电容器存储电荷的能力,称为电容(capacitance),常用 C 表示。采用国际单位制,电容的单位是法拉,标记为 F 。在电路图中常以 C 表示电容。

电容就像是可充电的电池,只是容量非常的小,而电容的基本作用就是充电与放电,由基本的充放电作用,可以扩展出许多电路,从而电容器有种种不同的用途,例如:在马达中,用它来产生相移;在照相闪光灯中,用它来产生高能量的瞬间放电;而在电子电路中,不同性质的电容用途有很多,但其作用均来自充电与放电。

电容的外观如图 3-6 所示,常见的陶瓷电容上面会标有数字,以该图片为例,上面印有 104 字样。

可以用以下的公式计算电容的尺寸:

(前面两个数字) $\times$ (10 的第三个值的次方)

所以图 3-6 所示的电容,通过公式

$(10) \times (10 \text{ 的 } 4 \text{ 次方})$

计算之后,也就是 $10 \times 10000 = 100000 \text{ pF} = 0.1 \mu\text{F}$ 。

电容的单位换算如下:

- μF : 10 的负 6 次方法拉(micro);
- nF : 10 的负 9 次方法拉(nano);
- pF : 10 的负 12 次方法拉(pico)。

彼此的单位关系如下:

- $1 \mu\text{F} = 1000 \text{ nF}$;
- $1 \text{ nF} = 1000 \text{ pF}$ 。



图 3-6 陶瓷电容的外观

3.4 三用电表

三用电表(multimeter)是一种多用途电子测量仪器,主要用于物理、电气和电子等测量领域。而电流、电压和电阻的测量,一般被视为是万用计的基本功能。万用计能够测量的物理量有:直流电压(DCV)、直流电流(DCmA, DCA)、交流电压(ACV)、电阻(Ω , $\text{k}\Omega$, $\text{M}\Omega$)和交流电流(ACmA, ACA),如图 3-7 所示。

由于万用计早期是用于测量电流(可用安培计测量)、电压(可用伏特计测量)和电阻(可用欧姆计测量)这三个物理量,所以电子零件行称该设备为三用电表,也称为多用计、多用电表、万用电表或万用表。指针万用表又称 VOM (Volt-Ohm meter, 伏特-欧姆测量器)。

当前市面上有指针型和数字型的电表,推荐初学者选购数字型的电表,这样更容易读取



图 3-7 数字型三用电表的外观

测量后的数据。

3.5 面包板

免焊万用电路板(solderless breadboard)俗称面包板(breadboard),是电子电路设计和 Maker 界中常用的设备之一,使用面包板不需要焊接,就能将电子组件连接成电路,易于更换零件且装配过程快速。面包板的外观如图 3-8 所示。

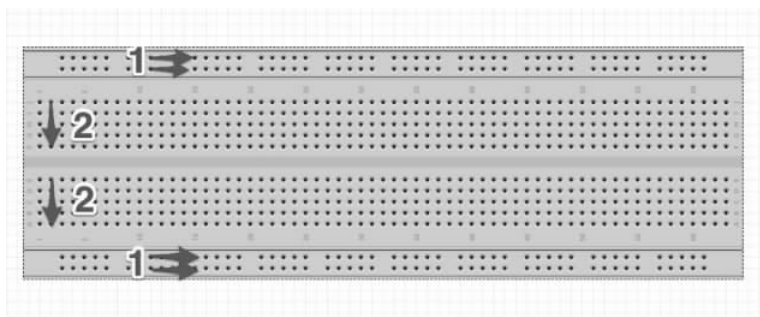


图 3-8 面包板的外观

面包板之所以好用的原因可以图 3-8 为例解释。图中数字 1 的用意是左右横向的接点,底下有一排长条形的磷青铜片组成,所以第一排的 50 个插孔,彼此都是连接在一起的,所以在这张图片的面包板上,一共有 4 组横向的设备,通常都是接上电源和接地用的,所以只要间接地接在上面的位置,彼此就会连接在一起。

图片上的 2 表示上下为一组的单位,也就是上下 5 个接点为一个单位,彼此也是通过底

下的磷青铜片连接在一起,所以在这张图片上的面包板,以上下五个插孔为一个单位,一共有 2×72 组,越大的面包板,就会提供更多的单位。

使用电路板时,应避免将过粗的接线或零件引脚插入电路板插孔,另外若接线已弯曲,应先用尖嘴钳将其弄直,才可插入电路板插孔。否则插孔容易松弛,从而造成电路板接触不良。