

# 今天一次性了解清楚：電路板的各種“地”、各種“GND”

原創 觀海聽濤 玩轉單片機與嵌入式 2022-03-15 07:03

收錄於話題

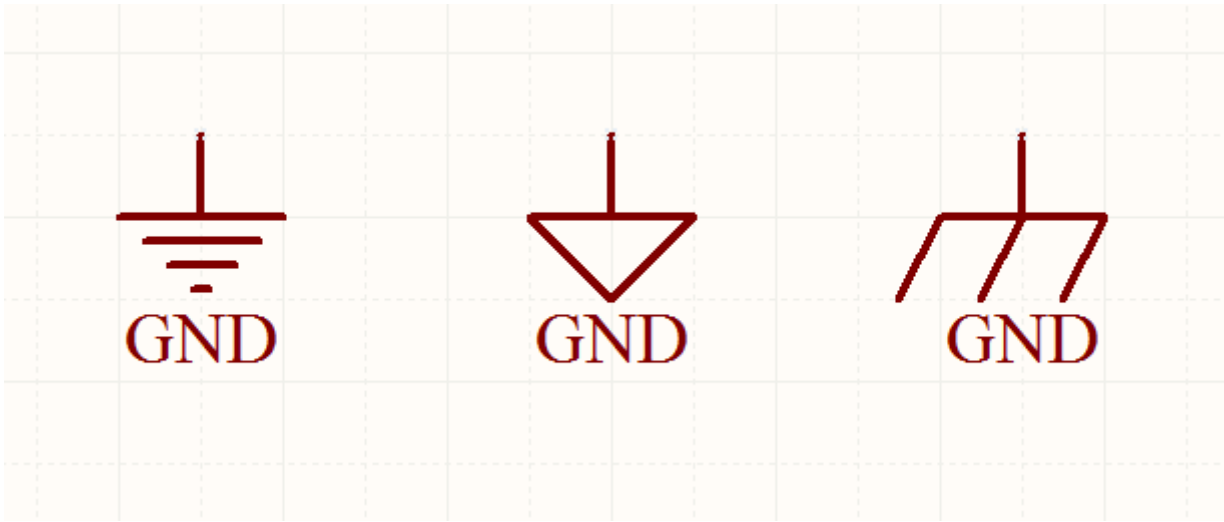
#gnd 1 #pcb 6 #硬件設計 30

▲點擊上方名片關注了解更多▲

歡迎關注【玩轉單片機與嵌入式】公眾號，回復關鍵字獲取更多免費資料。

回復【**加群**】，限時免費進入知識共享、技術交流群；  
回復【**3D封裝庫**】，常用元器件的3D封裝庫；  
回復【**電容**】，獲取電容、元器件選型相關的內容；  
回復【**阻抗匹配**】，獲取電磁兼容性、阻抗匹配相關的資料  
回復【**資料**】，獲取全部電子設計、單片機開發相關的資料  
回復【**終端電阻**】，獲取CAN終端電阻相關的資料  
回復【**單片機**】，獲取單片機全套視頻教程和參考設計  
回復【**STM32**】，獲取STM32相關設計和視頻教程  
回復【**PCB**】，獲取PCB設計相關的資料  
回復【**硬件知識**】、【**硬件設計**】，獲取硬件開發工程必備手冊  
回復【**經典電路**】、【**電路**】，獲取5000個經典電路  
回復【**論文**】、【**畢業設計**】，獲取畢業設計、電子競賽、學術專業等相關論文資料  
.....  
回復【**更多**】，本公眾號的全部關鍵詞內容  
歡迎關注【玩轉單片機與嵌入式】公眾號，本公眾號會每天輸出高質量的技術幹貨文章，歡迎持續關注。

電路圖上和電路板上的GND(Ground)代表地線或0線。GND就是公共端的意思，也可以說是地。但這個“地”並不是真正意義上的“地”，是出於應用而假設的一個地，對於電源來說，它就是一個電源的負極。它與大地是不同的。有時候需要將它與大地連接，有時候也不需要，視具體情況而定。

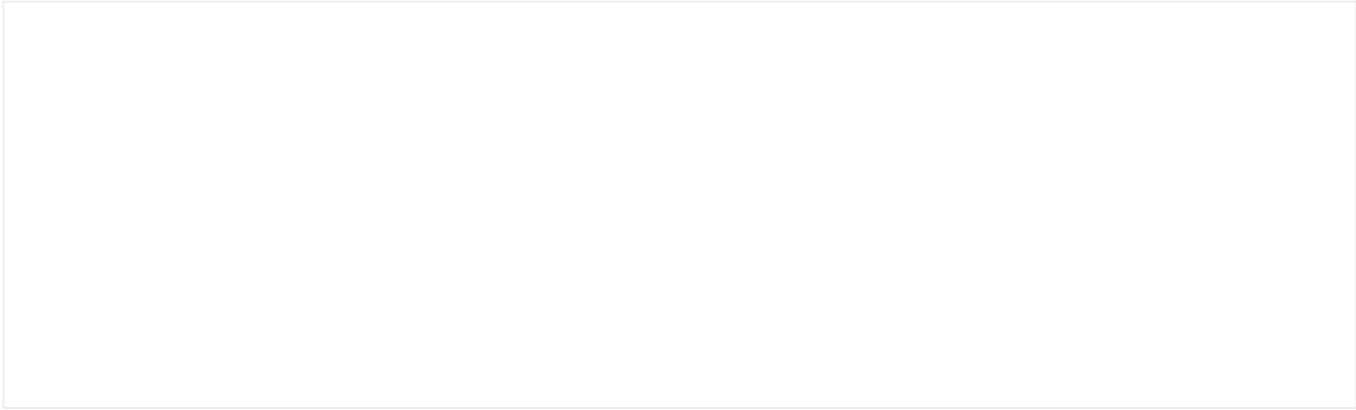


電氣設備的“地”是電路中測量電壓的參考點。使用地面符號，我們可以使電路看起來更簡單。通常有以下四種類型的接地形式：

- 簡單“地”
- 電路“地”
- 外殼“地”
- 大“地”

一：簡單“地”

这种类型的“地”是作为我们指定所有组件的简单参考点。下图左侧包含12伏电池和一个电阻器和1个LED串联。右侧显示与接地相同的电路。



上图中的“地”是一个零电位的参考点。

二：电路“地”

这种接地通常用于数字电子器件中，包括逻辑门和触发器IC。针对电路板的“地”，根据功能可以分为：数字地、模拟地、功率地、电源地等。

## 1 模拟地线AGND

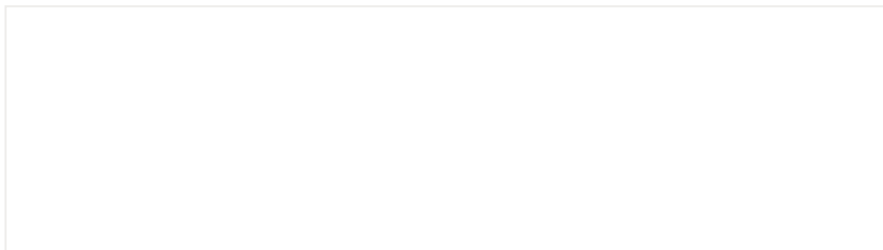
模拟地线AGND，主要是用在模拟电路部分，如模拟传感器的ADC采集电路，运算放大比例电路等等。

在这些模拟电路中，由于信号是模拟信号，是微弱信号，很容易受到其他电路的大电流影响。如果不加以区分，大电流会在模拟电路中产生大的压降，会使得模拟信号失真，严重可能会造成模拟电路功能失效。

## 2 数字地线DGND

数字地线DGND，显然是相对模拟地线AGND而言，主要是用于数字电路部分，比如按键检测电路，USB通信电路，单片机电路等等。

之所以设立数字地线DGND，是因为数字电路具有一个共同的特点，都属于离散型的开关量信号，只有数字“0”和数字“1”区分，如下图所示。



在由数字“0”电压跳变成数字“1”电压的过程中，或者由数字“1”电压跳变成数字“0”电压的过程中，电压产生了一个变化，根据麦克斯韦电磁理论，变化的电流周围会产生磁场，也就形成了对其他电路的EMC辐射。

没办法，为了降低电路的EMC辐射影响，必须使用一个单独的数字地线DGND，让其他电路得到有效的隔离。

## 3 功率地线PGND

模拟地线AGND也好，数字地线DGND也罢，它们都是小功率电路。在大功率电路中，如电机驱动电路，电磁阀驱动电路等等，也是存在一个单独的参考地线，这个参考地线叫做功率地线PGND。

大功率电路，顾名思义，是电流比较大的电路。很显然大的电流，容易造成不同功能电路之间的地偏移现象，如下图所示。



一旦电路中存在地偏移，那么原来的5V电压就可能不是5V了，而是变成了4V。因为5V电压是参考GND地线0V而言，如果地偏移使得GND地线由0V抬升到了1V，那么之前的5V ( 5V-0V=5V ) 电压就变成了现在的4V ( 5V-1V=4V ) 了。

#### 4 电源地线GND

模拟地线AGND，和数字地线DGND以及功率地线PGND，都被归类为直流地线GND。这些不同种类的地线，最后都要汇集在一起，作为整个电路的0V参考地线，这个地线叫做电源地线GND。

电源，是所有电路的能量来源。所有电路工作需要的电压电流，均是来自电源。因此电源的地线GND，是所有电路的0V电压参考点。

这就是为什么其他类型的地线，无论是模拟地线AGND，数字地线DGND还是功率地线PGND，最后都需要与电源地线GND汇集在一起。

三：外壳“地”

有时金属外壳被用作参考点。例如，pc的金属底座可以与电路接地连接，也可以用作机箱接地。

四：大“地”

电机和电源部件通过导电棒接地（接地）。接地保护连接的设备免受电击。如果出现过电流故障，它会将故障重定向至接地。

End

欢迎关注我的公众号，回复【加群】限时免费进入技术交流群

(扫码进单片机开发群交流)



## 玩转单片机与嵌入式

专注单片机、嵌入式、学习资料、最新设计、案例等。以单片机为起点，带你玩转单片...  
72篇原创内容

公众号

### 文 - 末 - 福 - 利

在朋友圈分享本条推文（设置成公开），满三小时后截图发给观海听涛（长按识别上方二维码或搜索微信号：593342536），将免费获得关于各种单片机的付费视频教程。

### 往期推荐

99%单片机初学者，一直在走一条歪路！

分享一个超棒的stm32的开源usb-can项目

三个字让你记住大小端模式，超全面讲解单片机的大小端模式。

通过一张表区分I2C和SPI通信协议（都是串行通信，两者有什么区别）

电子元器件失效原因都有哪些？

別人都說51單片機很容易學，為什麼我學起來那麼難，學了很久還沒入門？

MCU國產替代選型合集來了，乾貨不容錯過！

拆解了一個某夕夕上1元買的LED燈泡，電源驅動竟是這樣的？

與晶振並聯的1M電阻是什麼用？為何有的有用，有的沒有用？應該如何選擇？

選型| MCU選型的9個注意事項！

歡迎點分享、收藏、點贊、再看。

喜歡此內容的人還喜歡

## 你用過這種方法做电路板嗎？

南山掃地僧

---

## 电路板上為什麼要設計測試點？

電子匯

---

## TINA元件庫仿真差異

微控制器開發討論