

# Discussion on the Description of Various “GND” in the Circuit

Yanrong Jia Wei Hou Bingke Qiao Jingfen Geng

Shijiazhuang Haishan Industrial Development Corporation, Shijiazhuang, Hebei, 050208, China

## Abstract

GND is the abbreviation of various grounding terminals in the circuit, that is, the meaning of ground wire. For AC circuit, it is zero wire.

## Keywords

GND; circuit; ground wire

## 电路中各类“GND”简述

贾彦荣 侯玮 乔兵克 耿静芬

石家庄海山实业发展总公司, 中国·河北 石家庄 050208

## 摘要

GND是电路中各类接地端的缩写, 即地线的意思。对交流电路而言即零线。

## 关键词

GND; 电路; 地线

## 1 引言

在电路图中或者电路板上经常看到 GND (Ground) 这个缩写, GND 就是电路中的公共端也就是我们通常所说的“地”, 这个“地”一般是指具有地意义的等电位工作面。它可以和电源地相连, 也可以和设备的壳体相连, 也可以是等电位端的连接, 具体需要根据电路来确定。

## 2 地的接地形式

在现实生活中电路的接地形式相对来说比较丰富, 包括单点接地、多点接地、浮地和混合接地等几种。一般情况下, 单点接地的方式与地面只有一个连接点, 所有的“地”都跟这个接地点直接连接。这种接地形式一般用于工作频率低于 1MHz 的低频电路中, 这种电路的布线以及元器件之间相互影响比较小。在多点接地的设置过程中, 通常是将电子设备的接地点直接连接到与他距离最近的地面上, 或者直接连接到跟壳体相连的敷铜上, 采取这种接地方式的主要原因是 10MHz 的高频电路中, 寄生电容和电感对于电路具体性能的影响相对来说比较大, 而通过该方式可以有效降低这种影响, 保证接地的有效性。浮地一般情况下, 是指电路的地与壳地

不直接产生连接关系, 这种方式可以让功率地和信号地之间的隔离电阻变得特别大, 可以有效地阻止共地阻抗电路性耦合所产生的电磁干扰, 这种方式的应用范围相对来说比较特定, 主要用在交流地与直流地进行分离或者是放大器电路中。它的优点是该电路不受地线回路对电路性能的影响。其缺点是该电路易受到电路中布线及元器件寄生电容的影响, 从而使该电路的地电位产生波动, 影响模拟电路的性能<sup>[1]</sup>。

## 3 地的种类

“地”是电子电路设计中一个非常重要的概念。“地”的种类与作用有多种, 易于混淆, “地”的使用不当会对电路性能产生较大影响。由于设备在设计过程中的不同, 所以接地类型也分为信号接地和设备接地两种方式。

### 3.1 信号接地

信号“地”又称作参考“地”, 就是零电位的参考点, 主要有以下几种:

①直流地: 直流电路“地”, 部分电路中叫做直流回线, 零电位参考点。

②交流地: 交流电的零线, 有部分电路也叫做中抽, 应与地线区别开。

③功率地: 主要用于功率放大和推动电路等大电流器件、大功率器件的零电位参考点。

【作者简介】贾彦荣 (1982-), 男, 中国河北辛集人, 硕士, 工程师, 从事电子维修研究。

④模拟地：顾名思义就是模拟电路中的“地”，常见于放大器、采样保持电路、A/D 转换器和比较器等零电位参考点。

⑤数字地：即数字电路中的“地”，也称作逻辑地，是数字电路的零电位参考点。

⑥“热地”：开关电源中在未使用变压器的情况下，它的开关电源的“地”和输入电源的地是强相关的关系，这里称作“热地”。

⑦“冷地”：开关电源的在使用高频变压器的情况下，将输入、输出端进行了有效隔离；同时在其反馈电路中采用光电耦合器进行信号的反馈和电路控制，也将输入输出的“地”进行了隔离，这时输出端的地称为“冷地”。

### 3.2 设备接地

设备接地是将设备与大地建立等电位进行的连接，主要起到安全保护的作用，设备接地主要有以下几种：

①保护地，通过电气连接方式可以将设备外壳与接地装置进行连接，可以有效保护人员安全。

②防静电地，用于泄放电子设备积累的电荷，避免积累电荷瞬间放电对设备电路造成损伤。

③屏蔽地，避免外部电磁环境对电子设备内部电路造成干扰，影响设备工作稳定性。

④防雷接地，是为了防止雷电对电子设备造成灾难性影响而设置的“地”。

以上是对电子设备中各类地的简单汇总，不妥之处敬请谅解<sup>[2]</sup>。

## 4 就接地问题提出的一些看法

### 4.1 控制系统宜采用一点接地的方式

在实际的接地过程中，不同频率的电路在接地方面也存在很大的差异，一般情况下，高频电路应当采取就近多点接地的方式，而低频电路通常都会采取一点接地的方式。在对低频电路进行控制的过程中，布线和原件的电感之间并不会因为出现摩擦而产生比较大的问题，但是由于在接地过程中形成了相应的环路，采用其他方式对这种环路所造成的影响是非常大的，而采取一点接地的方式，可以有效地避免这些问题。如此一来，可以很好地保证低频电路运行的安全性和稳定性，另外还可以保证人员的人身安全。但是在高频电路的接地过程中并不适合采取一点接地的方式，主要是由于高频电路的电流比较大，这时候地线上就会由于电感的增加导致阻抗也增加，而这时各个地线之间又由于摩擦产生了电感耦合，如果采取一点接地的方式，那么就很容易发生短路等安全事故。在实际的应用过程中，如果频率小于 1MHz，就采取一点接地的方式，但是如果频率大于 10MHz，就要采

取多点接地的方式。如果频率位于 1~10MHz，那么具体的接地方式要视当地的环境而定。

### 4.2 交流地与信号地不能共用

在一段比较完整的电源地线的，两点之间会存在很大的电压，而这个电压有时候甚至会达到几千伏的，这对于某些低电平的信号电路来说造成了很大的信号干扰。因此，必须要针对这些问题进行有效的防范，但是如果所采取的方法不对，那么对于该电路信号来说仍然会产生很大的干扰，会严重影响运用该电路的居民正常生活，还很容易发生一些安全事故。

### 4.3 浮地与接地的比较

通常情况下，在接地过程中会采用全机浮空的方式，具体来说，这种方式就是在操作过程中要求各个系统的各个部分与大地浮置起来，虽然这种方式的操作相对来说比较简单，在该方法的运用过程中，一定要保证整个系统与大地绝缘的电阻不得小于 50Ω，否则该方法在运用过程中就发挥不了很好的效能，那么就有可能带来相应的干扰，因此又产生了一些负面的效应。在具体的应用过程中，还有一种比较特殊的方法，就是将其可接地，而其余的部分是悬浮在空中的，这种方法的抗干扰能力比前一种方法更强，而且更加安全可靠，并且不会产生其他的干扰，但是在具体的操作过程中，难度相对来说就比较大，因此在采取具体方法时，要根据当地的实际情况以及具体需求来选择。

### 4.4 模拟地

在模拟地中所采取的接地方法是非常重要的，在模拟过程中为了提高抗共模干扰能力，对于模拟信号通常都会采取屏蔽地技术。但是在该技术的实施过程中是具备一定难度的，而且实施流程相对来说也比较复杂，所以对于具体的模拟量信号的接地处理要严格按照操作手册上的相应要求进行操作，并且成立专门的模拟地小组，对该模拟地的接地方法进行严格的监督，以防出现差池。

### 4.5 屏蔽地

在控制系统中，为了减少信号中电容耦合噪声，并且进行准确的检测和有效的控制，通常情况下都会对信号采取相应的屏蔽措施，根据屏蔽目的的不同，屏蔽地的具体接线方法也有很大的不同。通常情况下，电场屏蔽一般会连接大地，主要解决分布电容等方面的一些问题。之所以采取该接地的方式，是为了避免一些雷达和电台等在运行过程中所出现的辐射干扰，而为了保证辐射阻隔的效果，通常情况下都会采取一些低阻的金属材料，这些材料也要连接大地。在实际的应用过程中磁场屏蔽主要用以防磁铁、电机、变压器、线圈等磁感应，所采取的屏蔽方式，就是通过高导材料让整个电路形成有效的闭合，而在这个过程中也要确保接地。如果是

(下转第 37 页)

会对下路造成重大破坏,如果没有对电流进行阻断,就会造成重大的危害<sup>[4]</sup>。所以,就需要在电流对线路造成破坏之前截断电流。大电流脱扣保护装置内部有电流识别装置,当经过的电流达到一定数值时,就会自动跳闸,进而保护线路。

## 6 结语

在地铁的发展过程中,为大众出行带来了极大的方便,但地铁运行需要电力系统可靠而稳定维持,地铁线路容易出现短路现象,牵引线路直流侧短路故障就是其中之一,在自然、设备和技术等原因的影响下,直流侧会发生金属性短路和非金属性短路两类故障,可以通过性行波法和重合闸等

方法进行检测,然后设置大电流脱扣保护装置进行故障保护,避免直流侧短路故障对地铁供电系统造成更大的危害。

## 参考文献

- [1] 游利平.地铁牵引供电系统直流短路试验调试的探讨[J].科技与创新,2021(12):22-24.
- [2] 徐超群,杨俭,袁天辰.地铁牵引供电系统直流侧短路故障研究[J].计算机测量与控制,2018,26(6):40-42+60.
- [3] 莫斌涛.基于地铁牵引供电系统直流保护特性的接地点优化策略研究[D].广州:华南理工大学,2012.
- [4] 周骏麟.地铁牵引供电系统可靠性在线分析研究[D].上海:上海交通大学,2012.

(上接第31页)

在低频电缆的保护层设置过程中,通常都会采取一点接地的方式,但是如果电缆的频率比较高那么就要采取多点接地的方式,这与其他线路在接地过程中的原理是一致的。如果在一些高频电缆中仍然采取一点接地的方式,那么就容易导致噪声电流比较大,产生严重的噪声污染,对当地居民的日常生活来说是非常不利的。

此外,一定要搞清楚相连接的放大器是否接地,然后再采取相应的连接方式,避免出现错误而影响整个电路正常运行<sup>[1]</sup>。

## 5 结语

综上所述,作者在论文中对其进行了全面的剖析,希望

能够给予大家一些启发,希望大家在阅读论文之后能够将自己的所思所想进行全面的反馈,从而全面推进其发展。

## 参考文献

- [1] 张桂凤,刘丹丹,谢子殿.电路分析中各类电源的处理方法[J].高师理科学刊,2014,34(1):56-58.
- [2] 黄进文.虚拟仪器数字电路仿真技术[M]//滇西学术文丛.昆明:云南大学出版社,2010.
- [3] 刘丙江.实用接地技术[M].北京:中国电力出版社,2012.