

除了正确进行接地设计、安装,还要正确进行各种不同信号的接地处理。控制系统中,大致有以下几种地线:

- (1) 数字地: 也叫逻辑地, 是各种开关量(数字量)信号的零电位。
- (2) 模拟地: 是各种模拟量信号的零电位。
- (3) 信号地: 通常为传感器的地。
- (4) 交流地: 交流供电电源的地线, 这种地通常是产生噪声的地。
- (5) 直流地: 直流供电电源的地。
- (6) 屏蔽地: 也叫机壳地, 为防止静电感应和磁场感应而设。

以上这些地线处理是系统设计、安装、调试中的一个重要问题。下面就接地问题提出一些看法:

(1) 控制系统宜采用一点接地。一般情况下,高频电路应就近多点接地,低频电路应一点接地。在低频电路中,布线和元件间的电感并不是什么大问题,然而接地形成的环路的干扰影响很大,因此,常以一点作为接地点;但一点接地不适用于高频,因为高频时,地线上具有电感因而增加了地线阻抗,同时各地线之间又产生电感耦合。一般来说,频率在1MHz以下,可用一点接地;高于10MHz时,采用多点接地;在1~10MHz之间可用一点接地,也可用多点接地。

(2) 交流地与信号地不能共用。由于在一段电源地线的两点间会有数mV甚至几V电压,对低电平信号电路来说,这是一个非常重要的干扰,因此必须加以隔离和防止。

(3) 浮地与接地的比较。全机浮空即系统各个部分与大地浮置起来,这种方法简单,但整个系统与大地绝缘电阻不能小于50MΩ。这种方法具有一定的抗干扰能力,但一旦绝缘下降就会带来干扰。还有一种方法,就是将机壳接地,其余部分浮空。这种方法抗干扰能力强,安全可靠,但实现起来比较复杂。

(4) 模拟地。模拟地的接法十分重要。为了提高抗共模干扰能力,对于模拟信号可采用屏蔽浮技术。对于具体模拟量信号的接地处理要严格按照操作手册上的要求设计。

(5) 屏蔽地。在控制系统中为了减少信号中电容耦合噪声、准确检测和控制,对信号采用屏蔽措施是十分必要的。根据屏蔽目的不同,屏蔽地的接法也不一样。电场屏蔽解决分布电容问题,一般接大地;电磁场屏蔽主要避免雷达、电台等高频电磁场辐射干扰。利用低阻金属材料高导流而制成,可接大地。磁场屏蔽用以防磁铁、电机、变压器、线圈等磁感应,其屏蔽方法是用高导磁材料使磁路闭合,一般接大地为好。当信号电路是一点接地时,低频电缆的屏蔽层也应一点接地。如果电缆的屏蔽层地点有一个以上时,将产生噪声电流,形成噪声干扰源。当一个电路有一个不接地的信号源与系统中接地的放大器相连时,输入端的屏蔽应接至放大器的公共端;相反,当接地的信号源与系统中不接地的放大器相连时,放大器的输入端也应接到信号源的公共端。

对于电气系统的接地,要按接地的要求和目的分类,不能将不同类接地简单地、任意地连接在一起,而是要分成若干独立的接地子系统,每个子系统都有其共同的接地点或接地干线,最后才连接在一起,实行总接地。

Q1: 为什么要接地?

Answer: 接地技术的引入最初是为了防止电力或电子等设备遭雷击而采取的保护性措施,目的是把雷电产生的雷击电流通过避雷针引入到大地,从而起到保护建筑物的作用。同时,接地也是保护人身安全的一种有效手段,当某种原因引起的相线(如电线绝缘不良,线路老化等)和设备外壳碰触时,设备的外壳就会有危险电压产生,由此生成的故障电流就会流经PE线到大地,从而起到保护作用。随着电子通信和其它数字领域的发展,在接地系统中只考虑防雷和安全已远远不能满足

要求了。比如在通信系统中，大量设备之间信号的互连要求各设备都要有一个基准‘地’作为信号的参考地。而且随着电子设备的复杂化，信号频率越来越高，因此，在接地设计中，信号之间的互扰等电磁兼容问题必须给予特别关注，否则，接地不当就会严重影响系统运行的可靠性和稳定性。最近，高速信号的信号回流技术中也引入了“地”的概念。

Q2: 接地的定义

Answer:

在现代接地概念中、对于线路工程师来说，该术语的含义通常是‘线路电压的参考点’；对于系统设计师来说，它常常是机柜或机架；对电气工程师来说，它是绿色安全地线或接到大地的意思。一个比较通用的定义是“接地是电流返回其源的低阻抗通道”。注意要求是“低阻抗”和“通路”。

Q3: 常见的接地符号

Answer:

PE,PGND,FG—保护地或机壳；BGND 或 DC-RETURN—直流—48V(+24V)电源(电池)回流；

GND—工作地；DGND—数字地；

AGND—模拟地；LGND—防雷保护地

GND 在电路里常被定为电压参考基点。

从电气意义上说，GND 分为电源地和信号地。PG 是 Power Ground（电源地）的缩写。另一个是 Signal Ground（信号地）。实际上它们可能是连在一起的（不一定是混在一起哦！）。两个名称，主要是便于对电路进行分析。

进一步说，还有因电路形式不同而必须区分的两种“地”：数字地，模拟地。

数字地和模拟地都有信号地、电源地两种情况。数字地和模拟地之间，某些电路可以直接连接，有些电路要用电抗器连接，有些电路不可连接。

Q4: 合适的接地方式

Answer:

接地有多种方式，有单点接地，多点接地以及混合类型的接地。而单点接地又分为串联单点接地和并联单点接地。一般来说，单点接地用于简单电路，不同功能模块之间接地区分，以及低频（ $f < 1\text{MHz}$ ）电子线路。当设计高频（ $f > 10\text{MHz}$ ）电路时就要采用多点接地了或者多层板（完整的地平面层）。

Q5: 信号回流和跨分割的介绍

Answer: 对于一个电子信号来说，它需要寻找一条最低阻抗的电流回流到地的途径，所以如何处理这个信号回流就变得非常的关键。

第一，根据公式可以知道，辐射强度是和回路面积成正比的，就是说回流需要走的路径越长，形成的环越大，它对外辐射的干扰也越大，所以，PCB 布板的时候要尽可能减小电源回路和信号回路面积。

第二，对于一个高速信号来说，提供有好的信号回流可以保证它的信号质量，这是因为 PCB 上传输线的特性阻抗一般是以地层（或电源层）为参考来计算的，如果高速线附近有连续的地平面，这样这条线的阻抗就能保持连续，如果有段线附近没有了地参考，这样阻抗就会发生变化，不连续的阻抗从而会影响到信号的完整性。所以，布线的时候要把高速线分配到靠近地平面的层，或者高速线旁边并行走一两条地线，起到屏蔽和就近提供回流的功能。

第三，为什么说布线的时候尽量不要跨电源分割，这也是因为信号跨越了不同电源层后，它的回流途径就会很长了，容易受到干扰。当然，不是严格要求不能跨越电源分割，对于低速的信号是可以的，因为产生的干扰相比信号可以不予关心。对于高速信号

就要认真检查，尽量不要跨越，可以通过调整电源部分的走线。（这是针对多层板多个电源供应情况说的）

Q6: 为什么要将模拟地和数字地分开，如何分开？

Answer: 模拟信号和数字信号都要回流到地，因为数字信号变化速度快，从而在数字地上引起的噪声就会很大，而模拟信号是需要一个干净的地参考工作的。

如果模拟地和数字地混在一起，噪声就会影响到模拟信号。

一般来说，模拟地和数字地要分开处理，然后通过细的走线连在一起，或者单点接在一起。总的思想是尽量阻隔数字地上的噪声窜到模拟地上。当然这也不是非常严格的要求模拟地和数字地必须分开，如果模拟部分附近的数字地还是很干净的话可以合在一起。

Q7: 单板上的信号如何接地？

Answer: 对于一般器件来说，就近接地是最好的，采用了拥有完整地平面的多层板设计后，对于一般信号的接地就非常容易了，基本原则是保证走线的连续性，减少过孔数量；靠近地平面或者电源平面，等等。

Q8: 单板的接口器件如何接地？

Answer: 有些单板会有对外的输入输出接口，比如串口连接器，网口 RJ45 连接器等等，如果对它们的接地设计得不好也会影响到正常工作，例如网口互连有误码，丢包等，并且会成为对外的电磁干扰源，把板内的噪声向外发送。一般来说会单独分割出一块独立的接口地，与信号地的连接采用细的走线连接，可以串上 0 欧姆或者小阻值的电阻。细的走线可以用来阻隔信号地上噪音过到接口地上来。同样的，对接口地和接口电源的滤波也要认真考虑。

Q9: 带屏蔽层的电缆线的屏蔽层如何接地？

Answer: 屏蔽电缆的屏蔽层都要接到单板的接口地上而不是信号地上，这是因为信号地上有各种的噪声，如果屏蔽层接到了信号地上，噪声电压会驱动共模电流沿屏蔽层向外干扰，所以设计不好的电缆线一般都是电磁干扰的最大噪声输出源。当然前提是接口地也要非常的干净

混合电路里面做标示用的,VCC 表示模拟信号电源,GND 表示模拟信号地,VDD 表示数字信号电源,VSS 表示数字电源地。

VCC 主要表示 Bipolar 电路的电源,C 表示 Collector 集电极,电源一般接在 NPN 的集电极(或 PNP 的发射极),集成电路刚出现时只有 NPN 管,后来才有集成进去的 PNP 管。VDD/VSS 一般表示 MOS 电路的电源和“地”, D/S 分别表示 MOS 管的 Drain(漏)/Source(源)。

一、解释 VCC: C=circuit 表示电路的意思,即接入电路的电压;

VDD: D=device 表示器件的意思,即器件内部的工作电压;

VSS: S=series 表示公共连接的意思,通常指电路公共接地端电压。

二、说明

1、对于数字电路来说,VCC 是电路的供电电压,VDD 是芯片的工作电压(通常 Vcc>Vdd),VSS 是接地点。

2、有些 IC 既有 VDD 引脚又有 VCC 引脚,说明这种器件自身带有电压转换功能。

3、在场效应管(或 COMS 器件)中,VDD 为漏极,VSS 为源极,VDD 和 VSS 指的是元件引脚,而不表示供电电压。

VDD:电源电压(单极器件); 电源电压(4000 系列数字电路); 漏极电压(场效应管)

VCC: 电源电压(双极器件); 电源电压(74 系列数字电路); 声控载波(Voice Controlled Carrier)

VSS:地或电源负极

VEE: 负电压供电; 场效应管的源极 (S)

VPP: 编程/擦除电压。

详解:

在电子电路中, VCC 是电路的供电电压, VDD 是芯片的工作电压:

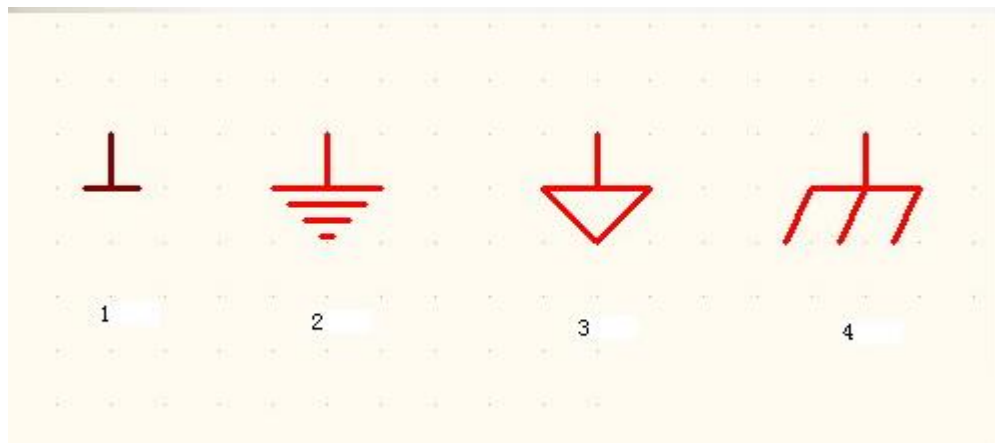
VCC: C=circuit 表示电路的意思, 即接入电路的电压, D=device 表示器件的意思, 即器件内部的工作电压, 在普通的电子电路中, 一般 $V_{cc} > V_{dd}$!

VSS: S=series 表示公共连接的意思, 也就是负极。

有些 IC 同时有 VCC 和 VDD, 这种器件带有电压转换功能。

在“场效应”即 COMS 元件中, VDD 乃 CMOS 的漏极引脚, VSS 乃 CMOS 的源极引脚, 这是元件引脚符号, 它没有“VCC”的名称, 你的问题包含 3 个符号, VCC / VDD /VSS, 这显然是电路符号

几种接地符号



第 1 个我用做电源正或数字电路 VCC,不用作地.

第 2 个我用作数字地或数字模拟公共地.

第 3 个用作模拟地.

第 4 个当然是机箱外壳或外壳接大地了.