

# 电磁兼容设计在印制电路板中的应用

张盼盼

太原斯利德电子有限公司 山西 太原 030001

**摘要:** 印制电路板的设计过程相对复杂,设计人员在设计方案设计和研究的过程中,要考虑多方面的因素问题。应该了解设计内容对电路板性能造成的影响,全面提高设计的实际效果。设计的过程中还要综合考虑电磁兼容设计的问题,只有这样才能全面提高电路板的设计效果。

**关键词:** 电磁兼容设计;印制电路板;应用研究

引言:电磁兼容设计是电气系统中非常重要的一部分,设计人员在印制电路板设计的过程中,要了解具体的设计内容,分析同一电磁环境下的电路设备运行情况。既要保证系统的全面化运行,又要避免系统受到外界因素的干扰。了解线路的基本配备方式,保证电路板设计的合理性和科学性,全面提高系统设计的质量。

## 1 电磁兼容设计在印制电路板中的应用原理

设计人员在对电路板进行设计的过程中,需要了解电路板设计的基本原理和相关要求。首先要结合系统运行的实际情况做好原理图的设计工作,为了充分发挥系统本身的功能,需要将不同的元器件进行系统化的连接,同时在连接的过程中工作人员要了解系统的基本逻辑关系<sup>[1]</sup>。严格按照逻辑关系进行连接,这样才能达到更加理想的效果。在进行原理图设计的过程中,相关人员需要考虑到不同设计软件的使用问题。为达到更加理想的设计效果,设计人员要全面提高自身的设计能力和专业能力,了解不同的软件使用效果和使用中需要注意的一些事项。可以将原理图库中的各项资料和素材进行严格的筛选,了解原理图库中需要选择的一些元器件。充分发挥人员的专业能力,对元器件的图纸进行自行绘制。设计人员在对原理图进行绘制和研究的过程中,要仔细研究具体的绘制问题,同时需要借助现代化的技术进行自动化的检测。计算机设备在对原理图的设计内容进行检测的过程中,能够直接检查出绘制过程中是否出现了明显的错误。完成原理图的绘制工作之后,相关人员还需要对印制电路板进行试验。设计人员要综合研究当前原理图绘制研究的主要内容,同时要做好印制电路板的设计工作,利用专业的软件将原理图生成PCB图。同时还可以做好自动化的布线工作,了解自动布线的基本结果,将人工操作的模式和计算机技术结合在一起,合理的对线路内容进行布局。在对印制电路板进行设计研究的过程中,相关人员要综合考虑电磁兼容的问题,了

解各项技术的基本使用要求和标准,将不同的技术整合在一起。仔细了解元器件的线路布局情况,只有合理的对线路进行布局和设计,才能够有效的减少电磁干扰的问题。

## 2 抗干扰方法

### 2.1 合理选择PCB板材料

进行印制电路板设计的过程中,相关人员要综合分析印制电路板的基本设计原理和设计要求,同时要考虑印制电路板的基本区别和型号问题<sup>[2]</sup>。对不同的设备材料进行综合性的分析,了解环氧树脂玻璃布的基本作用。在对各项材料进行筛选的过程中,要了解材料的使用优点和使用缺点。将环氧树脂玻璃布作为基板能够有效的发挥这一材料的膨胀性作用,不仅能够有效减少环路的基本面积,也能够解决后续电路系统运行过程中的外界干扰问题。充分发挥材料本身的吸水性能,达到更好的耐热效果,不仅提高抗化学的腐蚀能力,而且抗攻击能力也是非常理想的。相关人员在对PCB板材料进行筛选的过程中,要考虑电磁兼容设计技术的具体使用情况分析,印制电路板设计过程中需注意的一些问题。不断对各项问题进行综合性的研究,只有对各类问题进行系统的解决,才能够全面提高整体的设计效果,从而真正发挥电磁兼容设计技术的实际作用。

### 2.2 选择PCB布线

对于印制电路板的设计而言,设计人员要综合考虑整体的系统设计情况,分析线路的运行模式,了解各种材料的应用问题<sup>[3]</sup>。在对系统进行布线研究的过程中,要了解具体的设计原理和设计标准,一般要遵循“通量最小”的设计原理。所谓通量最小的设计原理是指在对传输线路进行设计的过程中,要了解线路的基本运行情况,分析返回路径所产生的一些磁力线,同时要求路径产生的磁力线能够相互抵消。这样不仅能够有效解决电通量的运行问题,也能够提高印制电路板设计的实际

效果。进行单面板地平面设计的过程中,相关人员要考虑到线路的走线问题,尽可能的减少电源的回路混乱情况。减小电源回路与信号回路的面积,全面提高电力系统的运行效果。在对线路进行设计的过程中,要使用接地保护组件的方式,这样可以达到更加理想的线路设计项目。设计人员要综合考虑电源线和信号线的具体设计情况,将不同的线路系统的连接在一起,这样能够有效的减少环路的面积。综合考虑实际情况,结合不同的区域环境设计不同的走线模式。如果是高速信号走线的话,应该采用直线或者是钝角的设计方法。设计人员在这一过程中切忌出现锐角或者是直角的设计方式。为达到更加理想的设计效果,需要结合当前线路的运行情况进行综合性的分析,还要做好数据的研究工作。设计人员要充分发挥信息技术的作用,及时到网络上搜索相关的设计经验,明确设计方案的基本要点,全面提高线路设计的效果,实现线路布局的合理性。

### 2.3 PCB布局

在进行印制电路板设计的过程中,设计人员要综合考虑系统运行的实际情况,充分发挥PCB设计软件的实际作用,同时要发挥自动布局的功能。在对PCB软件进行应用的过程中,又要真正发挥自动化检测和研究工作的重要性,如果不能真正发挥自动化功能的作用,就无法真正满足当前实际工作的需求。设计人员要真正了解当前线路的基本布局情况,在对数字电路部分进行布局和研究的过程中,要考虑到模拟电路的设计问题。结合当前系统运行的实际情况,将模拟电路和数字电路进行系统的区分,为了达到更加理想的设计效果,可以在两者之间留一部分空格。在进行线路布局的过程中,要采用不同的线路运行模式,采用高速中速和低速的设计原理。还要合理的把控电路分区,减少高速电路对其他运行部位的干扰。

## 3 电磁兼容设计在印制电路板中的应用

对于印制电路板的系统设计而言,设计人员在进行设计的过程中,要考虑到PCB的集成度问题和信号的频率问题。引入电磁兼容和电磁干扰的相关原理,明确系统运行和设计的基本要求。了解相关部门对系统设计提出的基本标准要求,对系统进行设计的过程中要采取有效的措施,全面提高软件的抗干扰能力。

### 3.1 印制电路板板层

在进行印制电路板线路设计的过程中,相关人员要综合考虑设计的基本原理和相关的要求,仔细了解电路的基本设计要求,了解电路运行过程中的基本功能,同时要综合考虑布线层和电源平面的问题。进行印制电路

板层数设计的过程中,要考虑到系统本身的功能问题,综合考虑噪声指标和电源平面的信号分类问题。设计人员要仔细研究网线数量和相关的基本设计要求,按照基本的方案要求进行设计和管理。考虑各种噪音对电池造成的干扰,还要了解电力系统本身的EMC问题。在对电磁兼容性的问题进行研究和设计的过程中,设计人员要综合考虑当前设计中存在的一些困难,不断对现有的问题进行综合性的管理。做好印制电路板的选取工作,了解电路板的单面双面和多层板的区分标准。单面和双面板一般用于低中密度的线路布局情况,相关人员在进行线路布局设计的过程中,要从成本发展的角度出发考虑成本的因素,同时要将单面板和双面板应用于民用设备的设计。了解不同电路板的结构内容,分析电磁辐射产生的原因以及对整个系统运行造成的影响。分析外在因素对电路运行造成的干扰,同时要对电磁兼容性进行改善。进行线路设计的过程中要减少信号的回路面积。仔细观察系统的运行情况,如果发现出现一些较强辐射的时钟信号或者较敏感的模拟信号的话,就要及时进行高密度的布线和管理。多层板能够有效减少线路板的电磁辐射,可以在线路运行的过程中提高线路板本身的抗干扰能力。开展多层板设计的过程中要设置相关的电源层和地层。要了解信号线和地线之间的距离,分析印制电路板的层间距离。不断对电路板上的各种信号问题进行分析,全面提高信号的运行效果。

### 3.2 元器件布置应用

对于硬质板上的电路设计而言,现有的电路设计模式多样化。设计人员要综合考虑当前线路运行的主要模式,分析线路运行需要遵循的一些原则。对印制电路板进行设计的过程中,首先要了解原器件板上的具体位置,结合实际情况合理的布置地线和电源线。还要考虑到低速信号线的实际使用情况,不断对现有的问题进行系统化的讨论。在对元器件进行布置和设计的过程中,首先要结合系统的实际情况做好元器件的分组工作。相关人员要考虑到电源电压的设计问题,严格对数字电路和模拟电路进行分组处理,同时要考虑高速低速和电流大小的分数情况。再对各种电压元器件进行研究的过程中,要考虑到元器件数字和模拟元件的区别。结合实际情况做好数据的分组工作,然后按照电源电压以及数字模拟的方式进行调整。仔细了解系统内部电流的大小,根据电流大小和速度快慢进行合理的分析。在对电流进行分组的过程中,要了解硬纸板的具体空间问题。不断将元器件放在同一组空间内,这样能够有效的保证元器件的独立性。在对印制电路板的线路进行连接的过程

中,要避免从两侧引出电缆。了解电缆的基本运行原理和运行的顺序,要尽可能的减少产生辐射干扰的可能性。在对印制版的相关问题进行设计研究的过程中,相关人员要综合考虑到共模辐射干扰的排除问题。

### 3.3 做好线路的布置研究工作

研究人员在进行线路设计的过程中,要了解当前系统内部的电源电压情况,了解电流的运行模式。在对地线进行设置的过程中,要了解地线布置和设计的基本原理,同时要做好共地线阻抗干扰工作。在对地线进行设计的过程中,还要考虑到轨道线路的设计情况,不能忽略电感量。相关设计人员在对高频电流进行设计的过程中,要考虑到电压降解的问题。为了达到更加理想的设计效果,要采用分地的方法进行设计。从当前双面印制板和多层印制板的实际运行和设计情况来看,如果设计人员在进行系统设计的过程中,不考虑到轨线电感的问题,就无法真正发挥线路设计的实际作用。再进行电流回路设计的过程中,要明确当前的线路运行模式。做好系统的隔离工作,了解当前的系统运行模式,做好电器的连接工具。保证整个地层的电连续性,全面提高电路连接设计的实际作用。

### 3.4 合理布置电源线

对于印制电路板设计而言,相关人员在对电源线进行设计的过程中,要严格按照方案要求对电源线进行科学合理的布置。重点考虑地线的连接情况,同时要构建完善的购电线路模式。设计人员要考虑线路的基本运行模式,做好电源轨线和地轨线的连接工作。分析不同线路连接之后所产生的一些效果,尽可能的降低供电环路的面积。要了解不同电源的供电环路重叠情况,通过科学合理的设计方式避免线路之间的重叠。进行双面板电源供电线设计的过程中要考虑到线路的具体重叠布置方法。了解集成电路的设计原理,做好电源轨线的连接工作。了解集成电路的电容发展情况,不断对电容的运行模式进行调整和设计。设计人员要仔细观察不同电源供电轨线对集成电路的信号传输情况,仔细观察信号数字的回流现象。通过科学的设计方法全面提高信号环路的

设计效果,增加环路的设计面积。可以采用井字型的网状结构布置模式,全面提高线路的连接效果,将线路连接到特定的连接器上,有效减少系统运行的电阻。

### 3.5 做好集成片和供电轨线连接工作

在对印制板进行设计的过程中,设计人员要考虑信号线的布置问题,同时要注意信号和线路的隔离问题。在对各项问题进行处理的过程中,要仔细研究不兼容信号线的具体设计情况,要求这些线路相互远离,不能平行分布,同时要将其设计在不同层的信号线上。只有严格按照相关标准和要求进行线路设计,才能够充分发挥线路的实际设计项目。设计人员要考虑信号环路的面积问题,采取有效措施,尽量减少信号环路的面积。这样的设计方式能够有效减小环路的差模电流辐射,也能够增强电流运行的强。设计人员在进行信号环路设计的过程中,要考虑到环路运行的面积问题。尽可能减少电路的运行面积充分发挥单层和双层板的信号线设计作用。要求每条信号线都有自己独特的回流线,这样才能够有效的避免后续出现信号环路重叠的情况。进行单面板和双面板线路设计的过程,可以采取井字型网状结构设计原理。设计人员要考虑到地层的隔缝问题,采取有效措施尽量减小信号的环路面积。考虑阻抗的匹配问题,利用集成电路做好数据的研究工作。

### 结束语

综上所述,设计人员在进行印制电路板设计的过程中,要综合考虑电磁兼容技术的应用问题。了解线路运行和设计的主要原因,借助现代化的技术将数字线路和模拟线路进行分开设计。了解设计的基本原理和相关要求,充分发挥电磁兼容设计在印制电路板中的应用价值。

### 参考文献

- [1] 柴瑜,沙斐. 电磁兼容设计在印制电路板中的应用[J]. 电子工程师, 2002, 28(001):54-57.
- [2] 姚昕. 浅谈印制电路板的电磁兼容设计[J]. 电子与封装, 2009, 9(6):4.
- [3] 柴瑜,沙斐. 电磁兼容设计在印制电路板中的应用[J]. 电子工程师, 2002(1):54-57.