

蛰伏三十年,芯片机遇中的 EDA 如何铺路?

当技术发展或市场趋势来到新旧时代交替之际,总是会蕴藏着无数机会。数字化时代已经全面开启,芯片作为数字化时代的基础建设,在国家政策扶持以及市场应用带动下高速增长。中国半导体行业协会的最新报告指出,截止2020年底,全国集成电路设计业年销售收入将达到3819亿元,较2019年增长23.8%,而这一数字预计将在2026年突破10000亿元大关。

EDA(电子设计自动化)是工业设计软件,是这一庞大产业链的底层关键技术。早期的集成电路设计是纯手动描绘版图,这一突破发生三十年前左右,EDA的诞生让工程师可以用计算机语言描述设计,可以透过仿真在流片前提前验证,这不仅提高了芯片设计效率,更大大的减少其在制造环节的风险,EDA的发展在过去30年间支撑集成电路设计从几千颗晶体管的规模,达到现在百亿级晶体管的集成度。

在过去大半个世纪里,中国在EDA领域上始终在不断追赶,然而,全球前三大的EDA公司占据了中国市场的90%,可以说如果没有一场技术革命,后发选手想要变道超车的可能性微乎其微,但是在数字化时代下,当中国已在人工智能、云等前沿技术屡屡突破,中国EDA正迎来百年一遇的好机会。

新赛道的出现给了中国EDA变道超车的机会。EDA作为芯片设计必不可少的工具,在过去三十年诞生了不少打遍天下无敌手的主流工具。但在数字化时代下,传统的EDA技术已经渐渐满足不了复杂的系统芯片设计所需的验证效率,而人工智能、云、智能汽车、5G等不同应用细分领域,也在向EDA提出全新的挑战。过去30年间作为主流的EDA技术,是根据十几二十年前的数据结构和计算结构,基于当时的技术做开发的,其多年来积累的不仅是对不同需求的支持,更多的是难以剔除的已淘汰技术框架和冗余代码。

当然,主流的传统EDA公司也正尝试在现有的框架上继续叠加全新的技术,比如AI和云,但由于底层数据架构没有改变和适配新的软硬件框架,基于传统软硬件框架上进行优化得到的效果非常有限。市场呼唤效率更高的、面向未来的EDA,电子设计从自动化向智能化发展正在行业内紧锣密鼓的进行。

如同新能源为汽车行业带来的革命性变革——当发动机已不再是巨头的差异化优势时,原有的技术壁垒就不再是难以破除的障碍。现在,人工智能、云、语言等技术的发展,将EDA技术拉到了一条新赛道上,以后发优势实现突破已经有非常多的案例,比如中国的5G超越世界4G水平,新能源汽车正在渐渐颠覆传统汽车的商业模式等等。

面向未来的创新,需要从建设生态开始开辟一条全新赛道离不开基础设施的完善。在这一新机遇当中,人才是摆脱路径依赖的关键力量,EDA作为一门跨学科的专业领域,其技术是以计算机为工具,集数据库、图形学、图论与拓扑逻辑、编译原理、数字电路等多学科最新理论于一体。国内目前从事EDA研发的人才总数不到两千人,学院里也尚未开设EDA专业课程,而EDA技术的创新,需要具备多学科的知识并积累一定的实践经验,EDA工具实际应用在项目当中,也需要一定的技术支持以解决使用过程中遇到的挑战,对于软件工程的背景相对偏弱的IC设计工程师而言,他们大部分没有能力可以直接修改或修复EDA软件代码。而且新一代EDA还要融入底层架构的新兴技术,更多跨AI、云和各种代码的跨界人才是成为破壁现有EDA技术的关键因素。

因此,为加速EDA技术创新,培育人才、发展生态,芯华章在2020年8月率先对外发布开源EDA生态项目,并陆续推出高性能开源EDA仿真器EpicSim,以及全球率先推出的开源形式验证工具“灵验”(EpicFV),是国内首家推出开源EDA工具的EDA公司。

开源EDA独特的价值在于能有效加速创新、降低门槛、培养生态,从其技术特点看:

技术共享,研发EDA不用从0开始做起:作为未来数字经济的核心驱动力,EDA技术正在经历其从自动化到智能化转变的关键发展时期。开源EDA因为将源代码完全敞开,在开放的构架上,使用人员可以根据自己所长,站在前人的肩膀上融入自己的技术理解,在已有的基础上形成合力对技术进行“再创新”,特别是在一门新兴技术的发展初期,最新的例子就是其对于机器学习的开发的作用,一定数量级别的创新和合作能够快速促进一门技术的成熟。

吸引人才,共建EDA技术研发生态:开源EDA可以让更多有志于该领域的人才,得以看到EDA工具最深层的架构和逻辑,对EDA技术积累一定的认识,并透过开源EDA进行实践,

从而吸引并培养更多的EDA人才,为EDA的发展和再创新提供更多的思想,也是我国产学研实践的有力补充。

降低EDA使用门槛,助力创芯梦想启航:蓬勃的市场需求下无数怀有技术理想的企业和研究项目应运而生,2020年最新中国IC设计总体发展报告中显示,IC设计企业的数量较去年增长了24.6%达到2218家,从产业实际情况出发,其中有许多并不是在开发使用最先进节点的芯片,或是尚在初期验证其设计实现,需要对外展示其技术实力的阶段,这也就意味着他们可能并不需要最先进的设计工具,也无法投入太多的研发费用在商用EDA工具上,开源EDA作为完全开放的资源,可以是院校项目、初创企业等怀有技术理想的工程师试航的源动力。

打通产业环节壁垒,充分发挥数据价值:集成电路产业在过去数十年的发展过程中,逐渐走向精细化的分工模式,各自领域的专精为各环节筑起壁垒,彼此之间互不连通。除了对人才的培养之外,开源可以让产业链上的各个环节能够敞开自己的胸怀,围绕产业数据构建起新的合作模式,开放的心态带来的不仅仅是更多技术创新的可能,更可作为合作模式创新的试验田,从实际产业链需求来定义数据,量化需求与参数,从而完成资源的灵活调配并提高集成电路设计效率。

通过开源EDA构建集成电路设计社区的生态圈是一个行之有效的路径,芯华章认为这不仅需要开放开源EDA技术和开源标准,具备实用性与易用性的开源EDA产品的重要性和迫切性也不言而喻。因此,芯华章拥抱开源,以多年积累的行业经验以及技术实力,开创性的提供使用手册、案例文档、技术支持,让开源EDA产品真正能应用于研究项目当中。芯华章目前推出的两款产品,已率先应用于院校研究项目,其开创性

与易用性获得了一致肯定,更双双获得了来自开源中国(Gitee)的最有价值开源项目计划的荣誉。

芯华章于2020年9月推出的开源EDA技术社区EDAGit,已吸引了超过3000位IC设计圈的伙伴成为社区的常驻粉丝,逐渐兴起生态圈内对于EDA的技术讨论与使用交流的热忱。

开源加速创新是一条经过验证的路径,我们认为,要实现开源EDA能为产业带来的价值,必须要有人抛砖引玉,并且真正做到与用户相互促进。高手在民间,我们透过技术切磋交流和运营社区也收获良多,也有算法、数据结构等方面具备独特思考的人才,通过这样的形式对EDA和芯华章产生兴趣,这也坚定了我们团队继续透过开源构建生态的初心,中国要打造自主创新的全流程EDA,必须构建起良好的生态土壤形成正向循环。

让面向未来的EDA技术诞生在中国。为了突破当前EDA技术壁垒,芯华章正在研究全新的芯片设计和验证方法学,从打造全流程验证EDA系统出发,通过融合人工智能算法、机器学习、云计算与高性能硬件系统等前沿科学,打造与未来接轨的新一代EDA软件和系统。与此同时,基于EDA技术突破的理想,芯华章推出了开源EDA社区EDAGit,并发布了基于经典EDA方法学强化、创新的开源EDA产品。在芯华章的抛砖引玉下,也有行业同仁看到开源能为产业带来的价值,并加入开源生态的探索行列,我们认为这对于人才的引入、培养和技术突破会有帮助。芯华章希望能够与行业同仁一起,运用我们自身的技术优势,共同加快完善中国集成电路产业链的完善,突破现有技术壁垒。

◇芯华章科技市场部

2021 年楼宇和园区网络的发展趋势前瞻

2020 年,我们工作和生活方式都发生了巨大的变化。COVID-19 疫情影响了生活的方方面面,如今全球都开始注重隔离,逆境求生的各场所和园区也不得不采取措施,以灵活应对这些变化。对于许多楼宇业主而言,在疫情之下,从前“锦上添花”的技术如今已成为必需,加速技术革新也被提上了议程。我们预计,以下几项重要趋势将影响 2021 年的楼宇和园区网络发展。

人员减少,网络重要性提升

疫情改变了业务优先级,也改变了网络在楼宇和园区中的作用。在 2021 年,我们预计一些公司将大力采用远程联网的方式,让员工能够长期进行远程办公,还有一些公司将对其办公室进行调整,以满足社交距离方面的要求,这也意味着回到办公室办公的员工人数将减少。远程办公人员与公司的网络连接,也比以往任何时候都更加重要。楼宇所有者将着眼于员工和客户的健康与安全,持续推出安全的 VPN 连接,并以不同的方式对网络进行管理。

楼宇 IT 和运营技术(OT)团队将更加紧密地合作,以确保楼宇运营效率的最大化以及成本的最小化。这点至关重要,因为每家企业都希望在网络 and 智能楼宇设备方面的投资能够带来回报。如今,前来办公室办公的员工所占的空间与以前不同了,办公空间正在缩小,从而导致对 Wi-Fi 网络的需求增加。

OT 团队将持续采用免接触式门禁技术,并将热像仪置于关键位置,对员工和访客的体温进行检测。同时,还利用系统对室内每一个定点的人流量进行测量,以监控人员规模。此外,更多的 IP 安防摄像头、LED 灯和 4K/HD 数字标牌等设备也将被安装。

OT 和 IT 的界线日益模糊

随着 IT 和 OT 团队间的合作愈发紧密,我们预计 OT (暖通空调、门禁和照明等运营技术)与 IT(网络和计算机)之间的传统界限将日益模糊。OT 团队与企业用户一样需要接入网络,除 Wi-Fi 外,OT 团队还需要包含 Zigbee 和 LTE-M 等物联网协议的接入。以太网供电(PoE)作为远程 IoT 设备供电的一种方式,已变得愈加重要。

OT 团队如今也需要知晓网络中的可用带宽,以及哪些用户正在使用。反之,IT 团队必须支持更广泛的设备和用户方案,因此他们也正在采用 CBRS 和私有 LTE 等新的连接

技术,以提供相应的支持。在康普看来,这些发展预示着 OT 和 IT 团队将互相融合,以实现统一网络管理。

云计算日益强大

2021 年,随着 IT 和 OT 团队致力于控制并管理不同的用户群体和应用程序,他们将转而采用云计算。云是存储信息的中央通用资源,有助于更轻松地将聚合并管理在家以及办公室办公的人员。网络管理员无论身在何处,都能了解谁在使用网络,使用的是什么网络,以及发现潜在的故障点。无论是 IT 部门还是中立的主机运营商,都能通过云,更轻松且灵活地管理整个网络。

数据网络是所有这些变化的核心。需求驱动发明,严峻的疫情之下,各场馆和园区的 IT 和 OT 网络迅速发展,且发展方式也是几年前我们所不曾预料的。如今,新技术和采用这些新技术的应用需要足够的带宽来支持,这一需求正在推动网络的全面发展。新的边缘设备将成为后端基础设施升级的催化剂,包括全新千兆以太网交换机和支持 90 瓦 PoE 的光纤布线。需进行周期性升级的 IT 部门也正在部署 CAT6A 电缆,该电缆可支持高达 10 Gbps 的数据速率,以防出现网络瓶颈,并完全支持全新的 PoE 需求。

网络复杂性不断提高

这一切都意味着,网络变得愈加复杂了,且随着更多新技术的出现,网络的复杂度将在 2021 年持续提升。如今,楼宇所有者必须综合采用楼宇内移动无线、Wi-Fi、CBRS、固定无线接入(FWA)和专用 LTE 网络。随着温度管理、门禁和人流量调控应用程序的推出,这些团队必须将网络连接延伸到更多地点。在许多公司和学校中,视频直播功能将愈加重要,这意味着网络必须前所未有地支持上行链路功能。传统网络通常不支持视频上行链路,因此针对此的网络升级是从今年才开始,预计将持续到明年。此外,智能建筑也将担负起更多物联网的接入任务。

随着办公室中人员的减少和远程办公人数的增加,楼宇和园区网络的重要性将在 2021 年进一步提升,这也将模糊 IT 和 OT 部门的界限,并推动云计算的增长。而且,尽管随着新技术和新应用的增加,网络复杂性仍是一大课题,但随着网络变得更加强大且灵活,我们也看到了网络大放异彩的机会,这将助力 IT 和 OT 部门面向未来做好准备。

◇康普企业网络北亚区副总裁 陈岚

DP-5005I 型 DLP 投影单元 4V9 电源工作原理及故障检修(一)

某大屏幕投影屏由36个GQY公司生产的DP-5005I型DLP投影单元拼接而成,近期部分投影单元陆续出现黑屏故障,主要是由于电源模块故障引起。通过分析该型投影单元电源模块,发现电源模块由PFC电路、4V9电源电路和6V5电源电路3个单元构成。其中PFC电路将220V市电整流后,经UC3854N为核心的PFC控制电路调整后,产生约380V的直流高压,为4V9、6V5电源电路和UHP灯泡的点灯电路供电;4V9电源电路是以TOP245YN单片开关集成电路为核心的开关电源,对外提供4V9(4.9V)和12V供电;6V5电源电路是以TOP234单片开关集成电路为核心的开关电源,对外提供6V5(6.5V)、5Vs(+5V)以及12Vs(+12V)供电。

实际检修中发现,该型投影单元黑屏故障,大多由电源模块的4V9电源电路故障引起,为便于故障分析和今后的快速维修,笔者按实物绘制了其原理图,并分析了其工作原理。

一、4V9电源电路工作原理

该电源电路是一个以TOP245YN(IC101)单片开关集成电路为核心的开关电源,由线性光电耦合器SFH617A、精密三端稳压器431、开关变压器、初级反激电压保护电路以及输出整流滤波和稳压等电路构成(如附图所示)。

1.TOP245YN简介

TOP245YN单片开关电源集成电路是美国PI公司生产的产品,它内含电流控制脉宽调制电路(PWM)、高耐压场效应功率开关管(MOSFET)、软启动电路以及环路补偿等电路。具有过欠压、过流和高温保护(140℃)以及轻负载时降频等功能,可选择132kHz或66kHz工作频率,最大占空比78%,输入电压为100~450V之间的直流电压。

该集成电路有6个引脚(控制端C、漏极D、源极S、线路电压检测端L、电流设定引脚X和频率选择端F),各引脚的功能和作用如下:

控制端C:1)为芯片提供工作电能;2)利用控制电流 I_c 的大小来调节功率开关管工作频率的占空比;3)通过外接旁路电容来决定自动重启的延迟时间;4)对控制回路进行补偿。

漏极D:与片内MOSFET的漏极相连,1)用于驱动外部开关变压器的初级线圈;2)通过片内与漏极相连的高压电流源,为芯片提供工作所需要的启动电流;3)通过与漏极相连的过电流比较电路,实现芯片的过流保护功能。

源极S:与片内MOSFET的源极以及散热器相连,接地。

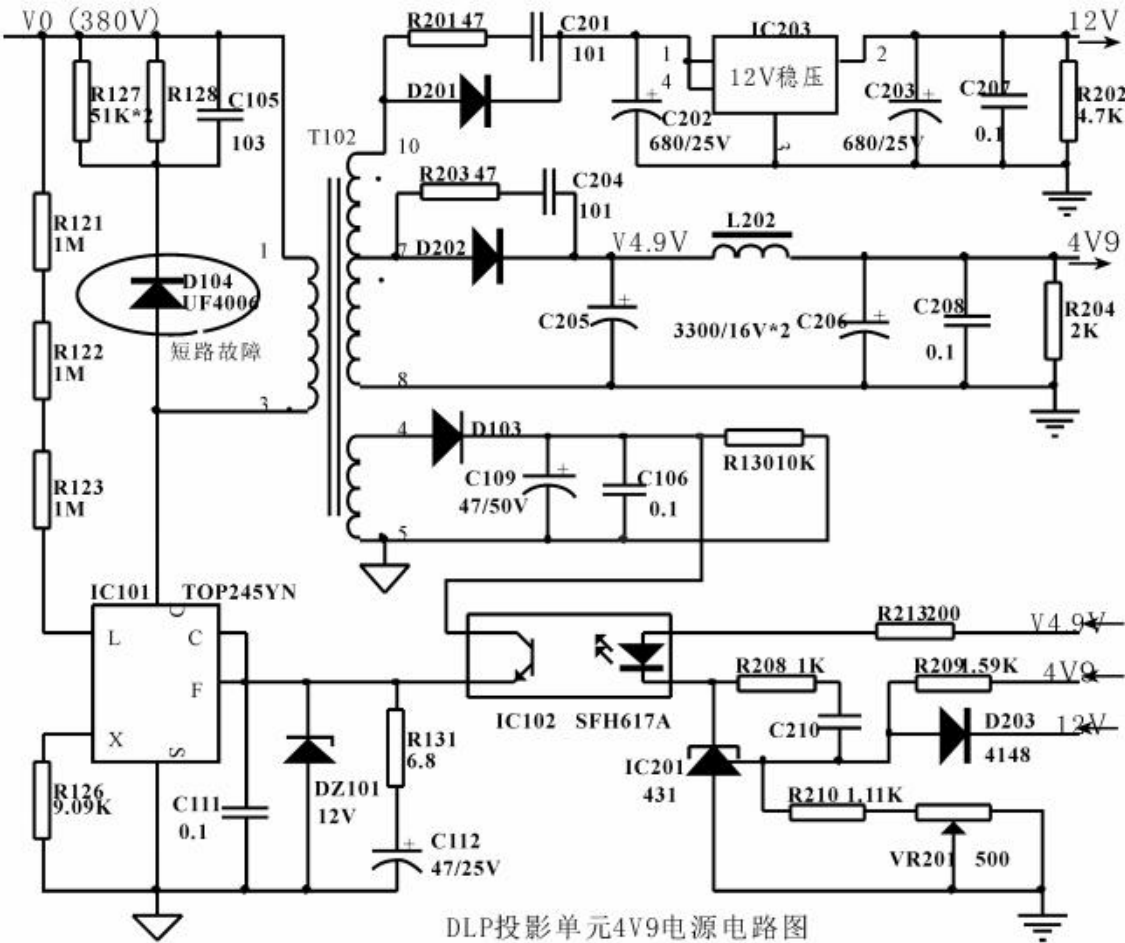
线路电压检测端L:通过外接电阻与线路电压连接,用于设定电路的过压和欠电压值。

电流设定引脚X:通过外接电阻与源极(S)连接,用于设定漏极的极限电流值,还可用于遥控开关和同步输入。

频率选择端F:用于选择芯片的工作频率。连接到源极S时,工作于132kHz,连接到C脚时,工作于66kHz。

2.4V9电源电路工作原理

本电路为单端反激式开关电源,工作频率66kHz。工作过程如下:加电后,电源模块PFC电路产生的V0(380V)电压,经T102的初级加到芯片IC101(TOP245YN)的D引脚,芯片内部的高压恒流源向控制端C引脚所接电容C112充电,当C引脚的电压达到5.8V时,IC101开始进入软启动阶段,在10ms时间内,芯片内部的MOSFET功率场效应管以66kHz的频率通断工作。MOSFET的导通占空比从0逐渐提高到最大值(78%),芯片D脚驱动高频开关变压器T102的初级以脉冲宽度逐渐增大的方式逆变工作。变压器T102的各个次级绕组分别产生感应电压,其中,8-7绕组产生的



模拟电路实训3:RC串并联选频网络振荡器

一、实验目的

1. 验证RC串并联选频网络振荡器的性能特点。
2. 巩固对RC串并联选频网络振荡器性能特点的理解、区别和记忆。

二、器材准备

1. DZX-2型电子学综合实验装置一台
2. GVT427型交流毫伏表一台
3. TDS1002/1012型双踪数字示波器一台
4. MF47型万用表一只
5. RC串并联选频网络振荡器实验板一块
6. 多种接头铜芯软导线若干根

三、性能特点回顾

1. RC串并联选频网络及其性能特点如图1所示。

- ①具有选频特性,谐振频率 $f_0=\frac{1}{2\pi RC}$ 。
- ②谐振时输出电压最大,输出电压 $U_o=\frac{u_i}{3}$ 。
- ③谐振时输出电压与输入电压同相位,即输入电压与输出电压的相位差。

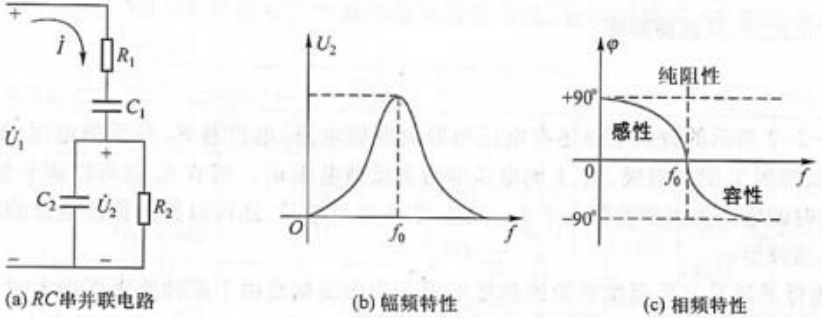


图1 RC串并联选频网络及其性能特点

2. RC串并联选频网络振荡器的性能特点

- ①振荡频率等于选频网络的谐振频率,即 $f_0=\frac{1}{2\pi RC}$ 。
- ②产生振荡的相位平衡条件是反馈信号与输入信号同相位。
- ③产生振荡的幅值平衡条件是反馈信号与输入信号大小相等,对于RC串并联选频网络振荡器来说,只要放大器的电压放大倍数略大于3即可满足幅值平衡条件。

四、实训操作

1. 验证RC串并联选频网络的性能特点

①把RC串并联选频网络振荡器实验板插在实训装置面板中间的四个插孔上,把信号发生器调到正弦波1kHz3V,然后把信号发生器连接在实验板上 u_o 两端,把双针交流毫伏表的CH1和双踪示波器的CH1并联连接在实验板上 u_o 两端,把双针交流毫伏表的CH2和双踪示波器的CH2并联连接在实验板上最左边的插孔与右下角的接地插孔之间,把频率计的钮子开关拨向外测、电源开关拨向开,把频率计连接在实验板上最左边的插孔与右下角的接地插孔之间,读出交流毫伏表上CH1指针指示的 u_o 数值(这就是RC串并联选频网络的输入电压值 u_i)以及交流毫伏表上CH2指针指示的电压值(这就是RC串并联选频网络的输出电压值 u_o),把结果填入表1。

表1 验证RC串并联选频网络性能特点的实验数据

输入信号		输出信号	
频率 f	电压 u_i (V)	电压 u_o (V)	波形相位
$f_0=1KHz$			
从 f_0 起逐渐变低			
从 f_0 起逐渐变高			

- ②把信号发生器输出的正弦波频率慢慢调低,同步观察频率计上指示的频率值的变化趋势、交流毫伏表上CH2指针指示的电压值(即RC串并联选频网络的输出电压 u_o)的变化趋势、示波器上CH2显示波形的相位变化趋势,把观察结果填入表1。
- ③把信号发生器输出的正弦波频率调回1kHz,然后再慢慢调高,同步观察频率计上指示的频率值的变化趋势、交流毫伏表上CH2指针指示的电压值(即RC串并联选频网络的输出电压 u_o)的变化趋势、示波器上CH2显示波形的相位变化趋势,把观察结果填入表1。
- ④拆除所有的测量仪器。
2. 验证RC串并联选频网络振荡器的性能特点
 - ①接通交流电源开关,接通直流稳压电源中左边的0~18V电源开关,万用表红黑表棒分别接0~18V的+—极输出插孔,慢慢调节直流稳压电源中左边一个旋钮,使万用表指针指在12V

的刻度线上。

②关断交流电源开关,关断直流稳压电源中左边的0~18V电源开关,用导线把直流稳压电源中左边的0~18V的+极插孔与实验板上+12V插孔连接起来,用导线把直流稳压电源中左边的0~18V的—极插孔与实验板上右下角的接地插孔连接起来,把信号发生器连接在实验板上电位器 R_w 下方的插孔与接地插孔之间,把双针交流毫伏表的CH1和双踪示波器的CH1并联连接在实验板上电位器 R_w 下方的插孔与接地插孔之间,把双针交流毫伏表的CH2和双踪示波器的CH2并联连接在实验板上 u_o 两端,把频率计的钮子开关拨向外测、电源开关拨向开,把频率计连接在实验板上 u_o 两端。

③确认线路连接正确无误后,接通实验装置的交流电源开关,接通直流稳压电源中左边的0~18V电源开关,把信号发生器调为正弦波1kHz1V(这就是放大器的输入电压 u_i),然后仔细调节实验板上 R_w 旋钮,使RC串并联选频网络振荡器的输出电压 u_o 为3V,同步观察此时的 u_i 和 u_o 值、示波器显示的CH2波形、频率计显示的频率值,把结果填入表2。

④移走信号发生器,用导线把实验板上电位器 R_w 下方的两个插孔连接起来,同步观察交流毫伏表上CH1指针指示的数值(这就是RC串并联选频网络反馈给放大器的输入电压 u_i)以及交流毫伏表上CH2指针指示的电压值(这就是放大器的输出电压也就是振荡器的输出电压 u_o)、示波器显示的CH2波形、频率计显示的频率值,把结果填入表2。

⑤找到频率计左边的两个100kΩ电位器,用导线把左边一个100kΩ电位器的左右两端分别连接到RC串并联选频网络的上边一个16k电阻R上,用导线把右边一个100kΩ电位器的左右两端分别连接到RC串并联选频网络的下边一个16k电阻R上(注意这里的接线方法是:先用带粗插头的导线把电位器与实训装置面板上的一个插孔连接起来,再用带细插针的导线把该插孔与实验板上的电阻连接起来),同步观察交流毫伏表上CH1指针指示的数值(这就是RC串并联选频网络反馈给放大器的输入电压 u_i)以及交流毫伏表上CH2指针指示的电压值(这就是放大器的输出电压也就是振荡器的输出电压 u_o)、示波器显示的CH2波形、频率计显示的频率值,把结果填入表2。

表2 验证RC串并联选频网络振荡器性能特点的实验数据

$U_{CC}=12V$	u_i (V)	u_o (V)	A_u	输出频率	输出波形
放大器					
振荡器					
改变选频网络参数的振荡器					
不满足相位平衡条件	/	/	/	/	
不满足幅值平衡条件	/	/	/	/	

⑥拆除上一步中两个100kΩ电位器的连接导线,把双针交流毫伏表的CH1和双踪示波器的CH1并联改接到实验板上最左边的一个插孔上,拔出实验板上电位器 R_w 下方的插头改放在三极管 T_1 的集电极上(等效于改变了反馈到放大器输入端的相位,也就是不满足相位平衡条件),同步观察交流毫伏表上CH1指针指示的电压值以及交流毫伏表上CH2指针指示的电压值的变化情况、示波器显示的CH2波形的变化情况、频率计显示的频率值的变化情况,把结果填入表2。

⑦把放在三极管 T_1 的集电极上的插头重新插回电位器 R_w 下方的插孔,慢慢调节实验板上 R_w 旋钮使 R_w 阻值逐渐减小(等效于减小了放大器的放大倍数,也就是不满足幅值平衡条件),同步观察交流毫伏表上CH1指针指示的电压值以及交流毫伏表上CH2指针指示的电压值的变化情况、示波器显示的CH2波形的变化情况、频率计显示的频率值的变化情况,把结果填入表2。

⑧关断交流电源开关,关断直流稳压电源中左边的0~18V电源开关,拆除所有连接的测试仪器,拆除所有连接的导线,取下RC串并联选频网络振荡器实验板。

五、归纳与思考

1. 请从本次实验的表1中总结出RC串并联选频网络的输出电压与输入电压的关系、幅频特性和相位特性。
2. 本次实验中,当RC串并联选频网络中的16kΩ电阻并联上100kΩ电位器后,振荡器的振荡频率理论计算值应是多少?请写出计算过程。

参考答案:

1. ①输出电压等于输入电压的三分之一,即 $u_o=u_i=\frac{1}{3}u_i$ 。②谐振时输出电压最大;输入频率逐渐高于或逐渐低于谐振频率时输出电压均逐渐减小。③谐振时输出电压与输入电压同相位,电路呈纯阻性;输入频率逐渐高于谐振频率时输出电压相位逐渐滞后,电路呈容性;输入频率逐渐低于谐振频率时输出电压相位逐渐超前,电路呈感性。

2. $R=\frac{16000\times100000}{16000+100000}\approx13793\Omega$

$f_0=\frac{1}{2\pi RC}=\frac{1}{2\times3.14\times13793\times0.00000001}\approx1155Hz$

低压电工操作证实操考试真题(三)

(接上期本版)

当需要连接的导线来自同一方向时,可以采用图14(a)~(f)所示的方法。对于单股导线,可将一根导线的芯线紧密缠绕在其他导线的芯线上,再将其他芯线的线头折回压紧即可。对于多股导线,可将两根导线的芯线互相交叉,然后绞合拧紧即可。对于单股导线与多股导线的连接,可将多股导线的芯线紧密缠绕在单股导线的芯线上,再将单股芯线的线头折回压紧即可。

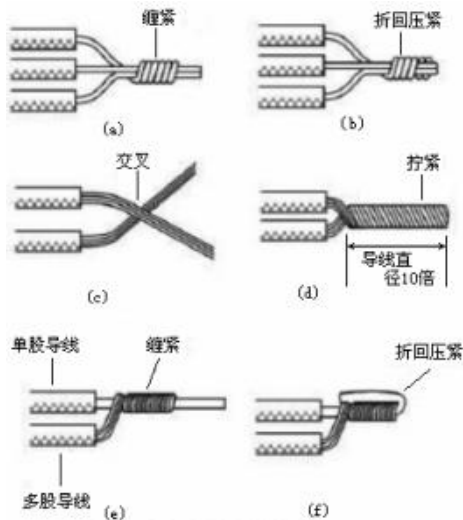


图14 同一方向导线的连接

(7)双芯或多芯电线电缆的连接

双芯护套线、三芯护套线或电缆、多芯电缆在连接时,应注意尽可能将各芯线的连接点互相错开位置,可以更好地防止线间漏电或短路。图15(a)所示为双芯护套线的连接情况,图15(b)所示为三芯护套线的连接情况,图15(c)所示为四芯电力电缆的连接情况。

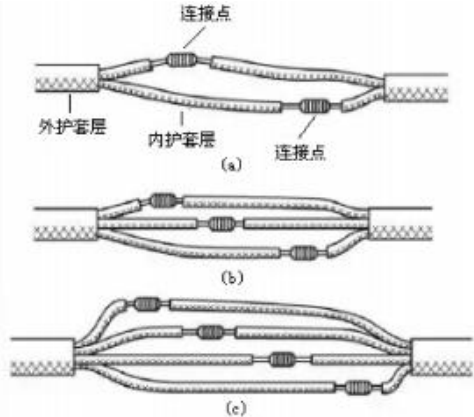


图15 双芯或多芯电缆的连接

铝导线虽然也可采用绞合连接,但铝芯线的表面极易氧化,日久将造成线路故障,因此铝导线通常采用紧压连接。

2.5.2紧压连接

紧压连接是指用铜或铝套管套在被连接的芯线上,再用压接钳或压接模具压紧套管使芯线保持连接。铜导线(一般是较粗的铜导线)和铝导线都可以采用紧压连接,铜导线的连接应采用铜套管,铝导线的连接应采用铝套管。紧压连接前应先清除导线芯线表面和压接套管内壁上的氧化层和粘污物,以确保接触良好。

(1)铜导线或铝导线的紧压连接

压接套管截面有圆形和椭圆形两种,圆截面套管内可以穿入一根导线,椭圆截面套管内可以并排穿入两根导线。

圆截面套管使用时,将需要连接的两根导线的芯线分别从左右两端插入套管相等长度,以保持两根芯线的线头的连接点位于套管内的中间,如图16所示。然后用压接钳或压接模具压紧套管,一般情况下只要在每端压一个坑即可满足接触电阻的要求。在对机械强度有要求的场合,可在每端压两个坑。对于较粗的导线或机械强度要求较高的场合,可适当增加压坑的数目。

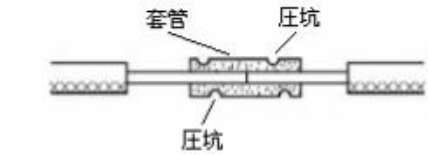


图16 圆截面套管对导线的连接

椭圆截面套管使用时,将需要连接的两根导线的芯线分别从左右两端相对插入并穿出套管少许,如图17(a)所示,然后

压紧套管即可,如图17(b)所示。椭圆截面套管不仅可用于导线的直线压接,而且可用于同一方向导线的压接,如图17(c)所示;还可用于导线的T字分支压接或十字分支压接,如图17(d)和图17(e)所示。

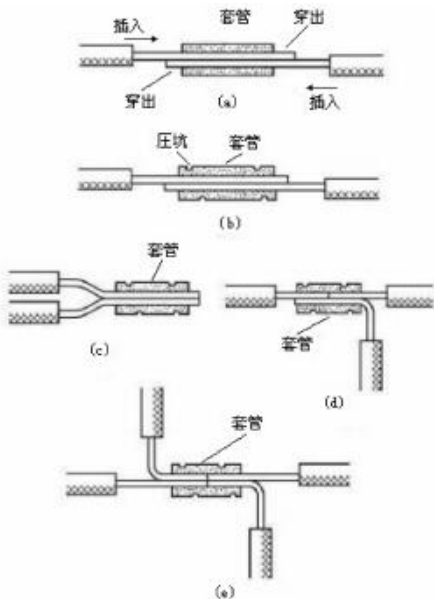


图17 椭圆形套管对导线的连接

(2)铜导线与铝导线之间的紧压连接

当需要将铜导线与铝导线进行连接时,必须采取防止电化腐蚀的措施。因为铜和铝的标准电极电位不一样,如果将铜导线与铝导线直接绞接或压接,在其接触面将发生电化腐蚀,引起接触电阻增大而过热,造成线路故障。常用的防止电化腐蚀的连接方法有两种。

一种方法是采用铜铝连接套管。铜铝连接套管的一端是铜质,另一端是铝质,如图18(a)所示。使用时将铜导线的芯线插入套管的铜端,将铝导线的芯线插入套管的铝端,然后压紧套管即可,如图18(b)所示。

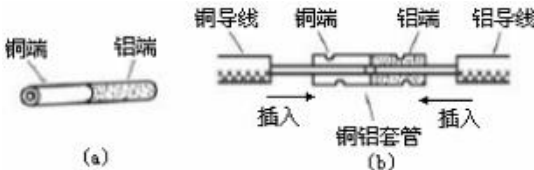


图18 铜和铝导线的连接

另一种方法是将铜导线镀锡后采用铝套管连接。由于锡与铝的标准电极电位相差较小,在铜与铝之间夹垫一层锡也可以防止电化腐蚀。具体做法是先在铜导线的芯线上镀上一层锡,再将镀锡铜芯线插入铝套管的一端,铝导线的芯线插入该套管的另一端,最后压紧套管即可。

2.5.3 焊接

焊接是指将金属(焊锡等焊料或导线本身)熔化融合而使导线连接。电工技术中导线连接的焊接种类有锡焊、电阻焊、电弧焊、气焊、钎焊等。

(1)铜导线接头的锡焊

较细的铜导线接头可用大功率(例如150W)电烙铁进行焊接。焊接前应先清除铜芯线接头部位的氧化层和黏污物。为增加连接可靠性和机械强度,可将待连接的两根芯线先行绞合,再涂上无酸助焊剂,用电烙铁蘸焊锡进行焊接即可。焊接中应使焊锡充分熔融渗入导线接头缝隙中,焊接完成的接点应牢固光滑。

较粗(一般指截面积在16mm²以上)的铜导线接头可用浇焊法连接。

浇焊前同样应先清除铜芯线接头部位的氧化层和黏污物,涂上无酸助焊剂,并将线头绞合。将焊锡放在化锡锅内加热熔化,当熔化的焊锡表面呈磷黄色说明锡液已达符合要求的高温,即可进行浇焊。浇焊时将导线接头置于化锡锅上方,用耐高温勺子盛上锡液从导线接头上面浇下,如图19所示。刚开始浇焊时因导线接头温度较低,锡液在接头部位不会很好渗入,应反复浇焊,直至完全焊牢为止。浇焊的接头表面也应光洁平滑。



图19 铜导线的锡焊连接

(2)铝导线接头的焊接

铝导线接头的焊接一般采用电阻焊或气焊。电阻焊是指用低电压大电流通过铝导线的连接处,利用其接触电阻产生的高温高热将导线的铝芯线熔接在一起。电阻焊应使用特殊的降压变压器(1kVA、初级220V、次级6~12V),配以专用焊钳和碳棒电极,如图20所示。

气焊是指利用气焊枪的高温火焰,将铝芯线的连接点加热,使待连接的铝芯线相互熔融连接。气焊前应将待连接的铝芯线绞合,或用铝丝或铁丝绑扎固定,如图21所示。

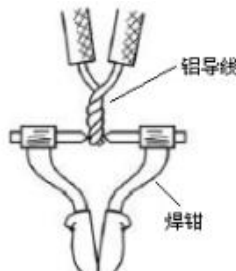


图20 铝导线线头的电阻焊连接

3. 科目3:作业现场安全隐患排除

3.1 判断作业现场存在的安全风险、职业危害

作为电工行业的工作人员,在具有配电柜的作业场所,应检查配电柜的柜门须连接可靠的接地线,防止柜门意外带电,引发触电事故。柜门的保护接地线PE线应使用截面积不小于2.5mm²专用黄绿双色多股铜芯线。成排安装的配电柜,柜前、柜后应有符合操作、维修要求的空间宽度。配电室内应有消防设施,并在安全有效期内。配电室内不得存放影响正常操作、运行、维护的杂物。

对于车间的电气设施,要求对多路保护线采用PE汇流排压接,而多路接地线在一点压接易产生接触不良的状况,使故障查找的难度增加。压接导线的螺栓,应露出2~3扣螺纹。车间配电箱应分别安装PE、N汇流排。

3.2 结合实际工作任务,排除作业现场存在的安全风险、职业危害

这个实操考试题目,要求学员结合自己的工作实际,对照可能发生的安全事故,采取相应的排除措施。例如,消防材料、消防工具是否充足,灭火器状态是否经过定期检验处在合格的有效期内。对于过期失效的灭火器及时淘汰更新。对于摆放不整、杂乱无章的安全工具按规程要求进行检验和保存保管。配电室及生产车间的规章制度应上墙悬挂,对于安全标志不完整的进行补充完善。

学员根据工作现场的实际情况针对性的回答排除作业现场存在的安全风险、职业危害的有效措施。

4. 科目4:安全用具使用

所谓安全用具的使用,包括人身安全和仪表、用具的安全两个层面。以下科目4中两个题目的答案中仅涉及与安全有关的内容,而正常使用操作的内容未予介绍。

4.1 电工仪表安全使用

常用电工仪表有万用表、钳形表、兆欧表、接地电阻测试仪、电能表等。

4.1.1 万用表

万用表在使用前应检查其外观完好无损,测试导线及测试棒绝缘良好。

不得用万用表的电流档或欧姆档测量电压。

测量电阻时应先断开电路的电源,防止电阻两端有电压损坏万用表。

指针式万用表测量直流电压或直流电流时应注意表棒的正负极,不应用错。

测量电容器时应切断其电源,并对电容器进行充分放电。

万用表使用完毕,应将其转换开关旋转至OFF档或交流电压最高档。

4.1.2 钳形电流表

使用钳形表测量电流时,若发现所选档位不合适,应将钳形表从导线中退出,才可另选电流档位,不得在卡住导线的情况下转换档位。因为量程开关换挡瞬间,铁芯上的次级绕组被瞬间切断,会在二次绕组上产生一个很高的脉冲电压,进而导致钳形表内的测量线路损坏,甚至危及操作人员的人身安全。

使用钳形表测量电流时,要选择好合适的测量位置和角度,避免读数时身体过于靠近或接触带电体而造成触电的危险。

测量完毕,应将钳形表的转换开关旋转至最大电流档,以免下次贸然使用时损坏表头。

(未完待续)

◇山西 木易

客厅吸顶灯改造记

某住宅客厅吸顶灯内装有10盏25W白炽灯（80cm×60cm）和一圈3W LED装饰灯,因灯泡坏逐步换用5W的LED灯泡(因空间限制)。但还是感到灯光暗故想对其进行改造。打算采用LED成品灯盘装设5盏，中间一盏功率最大采用36W灯盘、选用三色变光(23.9元),两边各装设两盏12W灯盘共4只、其中两只选用白色(3.80元),两只选用暖黄色(6.80元)。考虑到要求有几种照度,还选用一只4路无线遥控开关可以分别控制中间大灯、两侧的单色灯和原来的装饰灯。灯的电路原理如图1所示,灯盘和遥控器从网上购买。

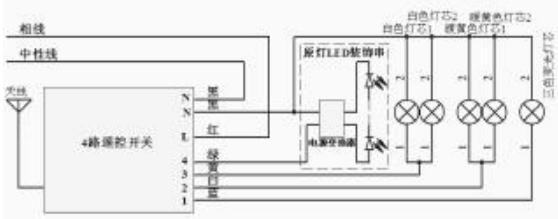


图1 电路原理图

材料备齐后便开始动手改装。第1步,切断电源取下活动的装饰杆、透光玻璃和卸下灯泡,将灯座从安装位置卸下。第2步,拆除灯头和接线。第3步,取出新灯盘在灯座上确定安装位置。第4步,拆除灯盘安装位置处的装饰挂件。第5步,固定盘灯盘,灯盘有磁座一般不需要钻孔,但因灯座上有层镜面不锈钢使磁性吸力降低,故增加了一条双面胶黏贴。第5步,按照图1接线。第6步,上电试灯,通电后,①蓝线组亮,即三色变光灯盘点亮;→关再开,①蓝线和②白线组亮,即三色变光

灯盘和暖黄灯盘点亮;→关再开,①蓝线、②白线和③黄线组亮,即三色变光灯盘、暖黄灯盘和白色灯盘点亮;→关再开,①蓝线、②白线、③黄线和④绿线组全亮,即三色变光灯盘、暖黄灯盘、白色灯盘点亮和装设LED串都点亮。遥控功能是,1#按键开关①蓝组;2#按键开关②白组;3#按键开关③黄组;4#按键开关④绿组;ON按键全亮,OFF按键全关。确认正常后进入最后一步,安装就位,恢复前面取下的装设件。

该吸顶灯在改造前用LX-1010B照度计测得灯侧边下方茶几面（距地面高度41.5cm）上的照度约为20lx（部分灯泡坏）,一般书上的字体不能看清。改造后,在同一测量点测得的照度见表1所示,这些值已高出原值许多,但与照度标准值(距地面0.75m处的维持平均照度值为100lx)还有点差距。安装该吸顶灯的客梯面积(4.0m×4.75m)为19m²,以原灯具功率为250W+3W计算,其照明功率密度值为: $\frac{25 \times 10 + 50 \% \times 3}{19} =$

13.2W/m²。改造后的照明功率密度值为: $\frac{36 + 12 \times 4 + 50 \% \times 3}{19} =$

4.5W/m²。依据《建筑照明设计标准》第6.3.1条,原照明功率密度值超出现行值(6.0W/m²),改造后的低于目标值(5.0 W/m²),虽然照度尚未达标,但感觉比以前明亮得多了,在沙发上可以看《电子报合订本》了。

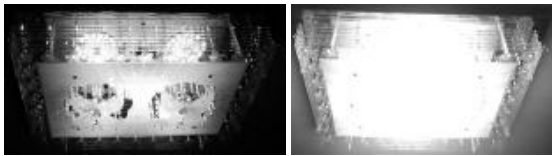
①蓝线组②白线组③黄线组④绿线组照度值(lx)开白光关关关60开暖光关关关48开白光和暖光关关关63关开暖黄光关关关25关关关33关关关开装设串3开白光和暖光开暖黄光开白光开装设串131花费了一定时间将吸顶灯进行了

改造,购买材料共花费约72.1元。该灯具的耗电功率从原来为253W降低到87W。若以电价为1.0元/kWh、每天点灯时间为2h计,需要218天能收回费用。改造后的吸顶灯照明效果如图2所示。

表1 改造后照度

①蓝线组	②白线组	③黄线组	④绿线组	照度值 (lx)
开白光	关	关	关	60
开暖光	关	关	关	48
开白光和 暖光	关	关	关	63
关	开暖黄光	关	关	25
关	关	开白光	关	33
关	关	关	开装设串	3
开白光和 暖光	开暖黄光	开白光	开装设串	131

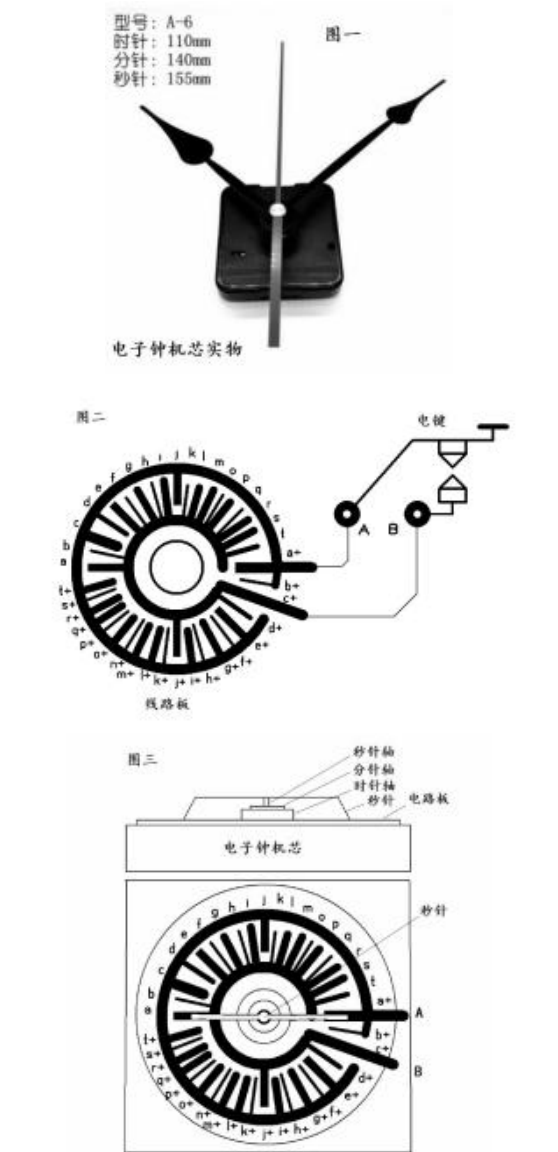
图2 改造后效果图



◇键谈

机械式自动电码发送装置

爱好CW的朋友、特别是自己DIY 的收发报机,需要测试收发报机的发射距离,一般都要两个人,两台机器来进行。一台机器发射信号,另一台机器接收信号,先是近距离,几米,几十米,之后再拉开距离,从几十米到数百米,甚至于上千米。如果只有一个人,那就很难进行了。其实,只要利用身边的物品,通过简单的制作,就可以实现 单人进行发射距离测试。

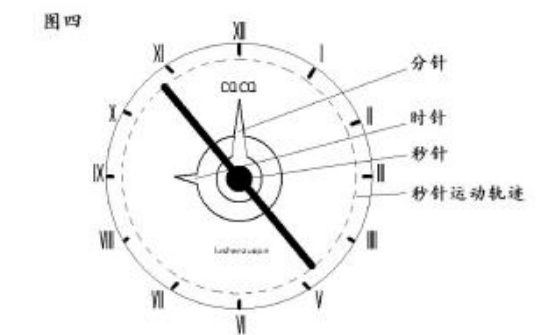


附图一是常见的静音型石英电子钟机芯。秒针、分针、时针都是金属质的;附图二是 电路;附图三是安装示意。

原理很简单:电子表机芯通电后,秒针顺时针旋转,因指针是金属的而且经过改制(后述),会短路印刷电路板上的某两个对称点,比如 a+/a、b+/b、c+/c 以此类推,等同于我们在按下电键,而当秒针运行到对应的两处空白处时,等同于松开电键,如此周而复始,达到发码目的。

线路板用一块5厘米见方的单面覆铜板制作,不能用洞洞板,因为秒针运动的力矩小,洞洞板上会有焊锡层,形成阻力。电路板蚀刻或者刀刻成型后,表面打磨干净,在板子中心开一个圆通孔,直径比电子钟机芯的安装孔稍微大一点即可;用胶粘在机芯表面,覆铜板线路朝上;时针和分针可不用;秒针先按照图示,弯折成倒‘L’字形状,两边长度基本对称一致,针两头的绝缘物一定要清除干净,打磨出带一点圆弧形,并能同时接触到覆铜板上的线路;A、B 引线头接发报机电键位置。

给机芯装上电池,观察秒针运行是否平稳,并用万用表欧姆档,两表笔分别接在A/B 两端,可见表针会断续摇摆即可。将A/B 接在发报机电键位置(电键保持常开),就可以使用了。打开你需要测试发射距离的发报机,接上本装置,你就可以手持能与你的发报机匹配的接收装置或者收音机即可进行测试。发码的节奏由电路板铜箔线的宽窄、间距而定。大家可以自己再琢磨改进。



电子钟机芯最好不用步进型的。动手能力强的朋友可以参考图四示意,自制秒针、分针和时针,再绘制一张合适的表盘(确切说是两个环状表盘,本例中小环外圈直径不大于24毫米,内圈稍微大于安装孔直径,大环的内圈直径不小于32毫米,外圈直径以适合刻度即可)。表盘的直径大小,分针、时针的长短不要影响秒针的运行即可(本例中,秒针的运动轨迹半径在13-15毫米)。让这个装置平时是钟,用时发码,会更合心意。

◇路神

家用老式电焊机输出接口的改装

到目前为止,老式电焊机基本上被新式电子式电焊机所取代。与新式电焊机相比,老式电焊机主要问题是初级线圈的电流大,容易烧电源线,整机重量偏大,携带不方便。再者电流也不能像新式电焊机那样,连续可调。但也有优点,皮实耐用,这也是老式电焊机当前仍旧在使用,而没有被立即淘汰的主要原因。

老式电焊机的输出接口是螺栓螺母连接输出的。以本人的老式电焊机为例,焊接电流分为弱、中、强三档输出,每次换挡时都要反复拆装螺母,不胜其烦。而新式电焊机的输出接口采用插拔式结构,使用起来很是方便。是否可以将老式电焊机的输出接口改为新式电焊机的结构样式呢?答案是肯定的。

首先购买与老式电焊机最大输出电流对应的插头与插座,找一块厚度为2mm的铁板或铝板,宽度与原接线板相仿即可。长度根据个人电焊机的具体结构而定。确定好插座的安装位置后,进行钻孔作业。钻孔位置一般与原来的螺栓螺母的安装位置对应即可。值得注意的是,插座上有一个定位小凸起,它的位置最好不要随意确定。选定原则是,插座固定后,电缆插头插入锁紧后,在自然状态下的锁紧力最大为宜。将对应插座安装完成后,原引出线采用对应规格的接线端子引出,固定于对应插座上,用插座上自带的螺栓紧固。



因增加接线端子后引出线本身很硬且长度加长,接线板只能固定于原输出接线板的下方。改装工作完成后,将焊机通电测试,工作正常。附图就是本人的老式电焊机改造后的实物图。电流档位切换也是很方便,插拔之间就可完成。电焊机使用完后,还可以将电缆拔出来单独存放,不至于拖泥带水,方便收纳。

至此,老式电焊机输出接口的改造工作才完成。老式电焊机又重新焕发了青春活力。

在电焊机改造的过程中还有个意外发现,原来以为是铜线电焊机,实际上是铜包铝线电焊机,家用也足够了,将就着用吧。

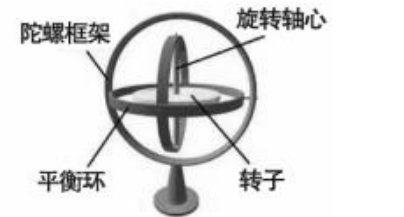
◇姜文军

手机陀螺仪的作用

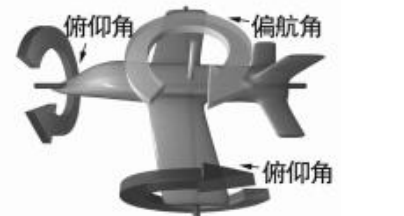
从UWB技术中我们知道其中一项作用是用于手机导航,不过在UWB技术大规模应用前手机导航除了卫星定位系统外还得借助陀螺仪。本文就为大家简单介绍一下手机陀螺仪的作用。

如今很多手机都内置有陀螺仪,但也有些入门手机受限于成本会取消陀螺仪或者使用虚拟陀螺仪。

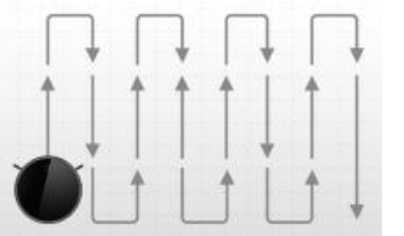
陀螺仪
英文名:gyroscope, 又叫角速度传感器,是不同于加速度计(G-sensor)的,其测量物理量是偏转、倾斜时的转动角速度。螺旋仪是一种用来传感与维持方向的装置,基于角动量守恒的理论设计出来的。陀螺仪主要是由一个位于轴心且可旋转的转子构成。陀螺仪一旦开始旋转,由于转子的角动量,陀螺仪有抗拒方向改变的趋向。



在智能手机中,陀螺仪是测量物体旋转时的角速度,经手机中的处理器对角速度积分后就得到了手机在某一段时间内旋转的角度。手机里的重力传感器就可以获得手机的相对水平面的转角,让手机绕垂直与地面的轴旋转,相比之下,有陀螺仪的则能感应到这个旋转,而只有重力传感器的就不行。通俗的讲,以前的手机只能感应相对水平面的转角,而陀螺仪可以感应任何方向的转角。



陀螺仪器最早是用于导航,可能第一时间想到的是高德地图、百度地图等等手机导航软件。实际上从航空航天的激光陀螺仪,到焊接行业的激光导航焊接系统;从船舶激光导航,到自动驾驶车激光引导技术;从激光导航无人机。。导航技术正在逐步普及,逐渐从高精尖行业转化到越来越多的领域。

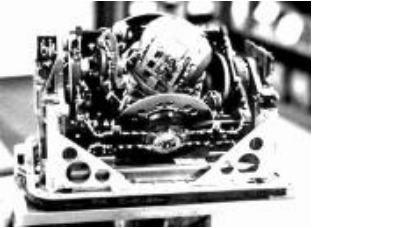


如今陀螺仪甚至被整合到了小小的智能扫地机器人中以及智能手机当中了。

经过多年的发展,陀螺仪已经无处不在,除了我们熟悉智能手机以外,导航、扫地机器人指纹,汽车上也用了很多微机电陀螺仪,在高档汽车中,大约采用25至40只MEMS传感器,用来检测汽车不同部位的工作状态,给行车电脑提供信息,让用户更好的控制汽车。而在游戏机里面,各种体感操作功能的背后都是微机电陀螺仪(MEMS)。

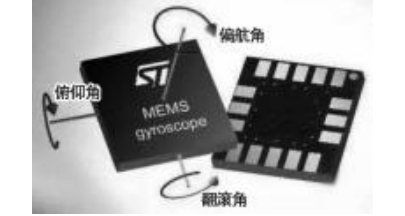
手机陀螺仪
在智能手机中,陀螺仪是一种传感器,它主要是用来用来检测手机姿态的,玩体感游戏少不了它,一些手机拍照时候的防抖也要

用到它;另外手机导航有时候也会需要用到它,可以实现更好的定位。



最早的陀螺仪都是机械式的,体积比较大,里面真有高速旋转的陀螺,而机械的东西对加工精度有很高的要求,还怕震动,因此机械陀螺仪为基础的导航系统精度一直都不太高。

在如今智能手机中的,陀螺仪传感器已经进化成一块小小的芯片了,它属于一种传感器,是加速度传感器的升级版。加速度传感器能监测和感应某一轴向的线性动作,而陀螺仪能检测和感应3D空间的线性和动作。从而能够辨认方向,确定姿态,计算角速度。



手机中的陀螺仪芯片
手机陀螺仪的主要作用有:

1. 导航
陀螺仪自被发明开始,就用于导航,先是德国人将其应用在V1、V2火箭上,因此,如果配合GPS,手机的导航能力将达到前所未有的水准。实际上,目前很多专业手持式GPS上也装了陀螺仪,如果手机上安装了相应的软件,其导航能力绝不亚于目前很多船舶、飞机上用的导航仪。
2. 相机防抖
陀螺仪可以和手机上的摄像头配合使用,比如防抖,这会让手机的拍照摄像能力得到很大的提升。



手机摄像平衡仪也可以看做大号的陀螺仪

- 3.提升游戏体验
各类手机游戏的传感器,比如飞行游戏,体育类游戏,甚至包括一些第一视角类射击游戏,陀螺仪完整监测游戏者手的位移,从而实现各种游戏操作效果,如横屏改竖屏、赛车游戏拐弯等等。

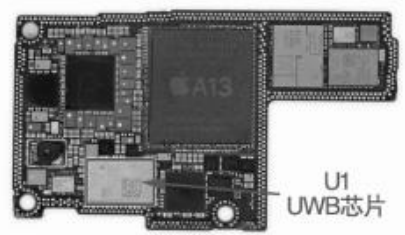


另外时下流行的“吃鸡”游戏,陀螺仪也发挥出了比较大的用处,比如打开陀螺仪玩“吃鸡”,可以不用碰屏幕就开枪射击对方。

4. 作为输入设备
陀螺仪还可以用作输入设备,它相当于一个立体的鼠标,这个功能和第三大用途中的游戏传感器很类似,甚至可以认为是一种类型。
5. 其他用途
陀螺仪未来还有更多作用可以挖掘,比如帮助手机实现很多增强现实的功能。
增强现实是最近几年才冒出的概念,和虚拟现实一样,是计算机的一种应用。大意是可以通过手机或者电脑的处理能力,让人们现实中对现实的一些物体有跟深入的了解。

UWB 芯片技术

早在2019年苹果11发布时,其中就有一个不是引人瞩目但却象征着未来射频宽带技术的潮流之一——名为“U1”的UWB芯片。



随后三星的Galaxy Note20系列旗舰手机和国内的小米10都紧随其后加入了UWB超宽带技术。下面就简单为大家介绍一下UWB技术。

UWB,就是Ultra Wideband,超宽带技术。UWB技术起源于20世纪60年代,美国军方开发UWB技术用于雷达系统等系统。随着冷战的结束,UWB技术逐渐转向民用发展,较熟悉的就是无线电脉冲通信。

UWB不同于传统的通信技术,它通过发送和接收,具有纳秒或微秒级以下的极窄脉冲来实现无线传输的。由于脉冲时间宽度极短,因此,它可以实现频谱上的超宽带(带宽在500MHz以上)。

这项技术通过超大带宽和低发射功率,可以在维持低功耗水平上,实现快速的数据传输。同时,因为UWB脉冲的时间宽度极短,所以能够实现高精度定位的距离测算。



现在的手机主要就是依靠卫星定位,包括美国的全球定位系统(GPS)、中国的北斗(BDS)、欧洲的伽利略、俄罗斯的格洛纳斯等,都属于卫星定位系统。

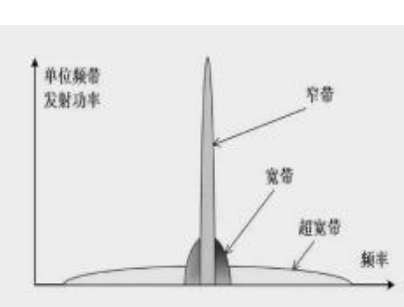
平时使用的高德、百度地图等软件,就是依托卫星定位,但是复杂的室内环境,遮挡物较多,卫星信号就可能出现较大的定位误差,无法精确定位。就目前导航来讲,当卫星信号弱时,会借助手机里的陀螺仪进行“校对性”导航(此为后话)。考虑到室内定位的需求越来越重要,UWB技术的特性优势就体现出来了。

1. 抗干扰能力强,定位精度高;UWB的

举个例子:前面有一个大楼,用手机摄像头对准它,马上就可以在屏幕上得到这座大楼的相关参数,比如楼的高度,宽度,海拔,如果连接到数据库,甚至可以得到这座大厦的物主、建设时间、现在的用途、可容纳的人数等等。

以上就是陀螺仪相关小知识,在手机中的作用还是不少的,小伙伴们值得关注下。最后简单说下,如何看手机是否有陀螺仪,这个可以在手机参数中的感应器一栏查看,另外像安兔兔跑分软件也可以检测到手机是否有陀螺仪传感器。总的来说,小小的陀螺仪,功能还是不少的。当然,陀螺仪说起来给人很高端,但在手机中也属于小部件,只是大家关注度并不高。

UWB 芯片技术



带宽很宽,这意味着它能够更好的排除干扰信号的影响,获得更高精度的定位信息。

2. 同样发射功率下,覆盖范围比传统技术大得多,能效高于传统技术。UWB具有500MHz以上的射频带宽,这使得UWB通信系统比Wi-Fi、蓝牙等传统系统能效更高。

因此,可以简单地理解为采用UWB技术就能实现高精度的室内定位。

比如搭载UWB技术的手机其定位功能进一步提高,它不仅可以感知自己手机的位置,还可以更快的锁定其他手机的具体位置。以苹果11为例,当一个设备向其他设备传送文件之时,用户只需将装有U1芯片的iPhone指向其中一台同样装有U1的设备,就可以让后者优先获取用户所传递的文件。这就有点像是老师总是从第一排发试卷一样,而U1芯片就是通过空间感知来为其他接收设备进行排序。

UWB可以看成是一种空间定位技术,主要应用于相对封闭的环境之中。比如说在智能家居领域,我们可以依托这种技术假设一种灯光随人动的场景。家里的灯具可以通过手机上的UWB芯片来确定人的位置。当人从客厅走向卧室之时,由于感知到了UWB信号的位置转换,客厅的灯自动关闭,卧室的灯自动开启。这就是UWB未来可能的应用场景之一。



像智能电视投屏、智能音箱播放歌曲、汽车、门锁等搭载5G技术的物联网设备都可以借助UWB技术实现一指操控,省去了打开App操作的麻烦、交互逻辑也更加简单。将来手机作为随身携带的产品,将成为家用智能物联网设备的“万能钥匙”。

殿堂级 HiFi 蓝光旗舰海缔力 BDP-H650 NEW(封神版)

十余年来，海缔力影音孜孜不倦地追求着纯粹观影听音体验，力求还原自然的画质和声音。BDP-H650 NEW的问世,对于每位爱好影音的发烧友而言，无疑是值得称道的好消息。这款殿堂级高端HiFi蓝光影音播放机，不仅保持了一如既往高水准的清晰解像能力,还实现了音质上的进一步跨越。它采用了搭载支持MQA硬解的旗舰数模转换芯片ESS9068 DAC来保驾护航,XMOS+高精度双时钟设计,大环牛线性电源独立供电等,细节表现丰富,如临其境,大幅度提升了观影听音体验。海缔力BDP-H650 NEW的问世,代表着4K高端HiFi蓝光进化,至此完成。



海缔力BDP-H650 NEW

聚焦高端影音领域多年，海缔力拥有自研的炫彩影像动态处理技术,视像更惊艳。BDP-H650 NEW采用了定制级研发的专业级六核A-55架构系统芯片,它搭载了先进的图像解码和处理技术,可以轻松硬解HEVCH/H.265编码的4K HDR影像,支持3840×2160@60Hz的真4K分辨率输出，内置更先进的DOLBY VISION VS10画质处理引擎，支持DOLBY VISION LLDV完整处理,即使普通影像也能够处理提升到更佳画质表现，并配合专业测试和精准调校可支持多更格式的媒体文件播放,输出更为清晰、自然的的画质。



BDP-H650 NEW不仅支持4K HDR/HDR10功能,更支持HDR10+、DOLBY VISION以及HLG(Hybrid Log-Gamma)。先进的DOLBY VISION动态元数据处理技术,加上DOLBY VISION VS10优化引擎，可为每一个画面逐帧提供亮度和色彩信息输出,画面成像暗部更暗,亮部更亮,即使身处弱光与背光环境,同样能呈现深邃夺目的视觉效果,不论何种格式和显示设备，都能带来出色体验，不论是输出HDR还是转换SDR都能保留色彩精度,普通电视和投影,也能体验到更惊艳画质。

BDP-H650 NEW支持更高阶的HDR10+视像技术,HDR10+是一种开放的动态元数据平台,适用于20世纪福克斯,三星和松下创建的高动态范围(HDR)。HDR10+技术不仅可以提供高达4000尼特的峰值亮度，支持精准到帧的动态元数据获取与处理。它还支持更高的12Bit(约680亿)色彩输出,12Bit在色彩表现上更均衡,动态过渡更自然,具备更丰富的色彩表现力。



BDP-H650 NEW是目前市面上为数不多的真正践行HiFi标准供电方案的高端影音播放机。它的数字电路与模拟音频电路均配备独立电源,以消除干扰,大型环牛形线性电源为音频部件提供强劲、纯净的动力源泉,具

有出色效率并能显著降低外部磁场干扰;另一组开关电源专为数字电路量身设计，提供高效纯净的直流输出。独立供电让音场层次、瞬态反应和细节解析力表现更出色。



大环牛线电、双独立电源、提供纯净强劲动力

BDP-H650 NEW采用全新一代监听级数模转换芯片ESS9068 DAC，除了支持峰值DSD512和768kHz@32Bit PCM解码外,还支持三层八倍扩展的MQA编码格式硬件解码,是行业少见能够支持MQA硬件解码的高端影音播放机。



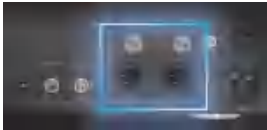
监听级数模转换芯片ESS 9068 DAC+MQA硬解

BDP-H650 NEW搭载了一枚八核心XMOS专业音频机芯，可处理超高采样的高级母带无损音频格式，又能做到无损将原始数据1:1传送给高指标DAC进行硬解输出,配合两枚高精度晶振（45.1584MHz和49.152MHz),分别对应44.1kHz和48kHz倍频采样进行管理,有效降低抖动,做到更精准的音频解码。BDP-H650 NEW具备USB DAC输入功能端口,高度扩展了音频可玩性,只需搭配具备USB输出的外部音乐转盘,BDP-H650 NEW便可化身一台高性能纯音频解码器,通过ESS9068 DAC芯片解码,获得更纯粹的高解析度声音输出。



USB DAC+XMOS +高精度双时钟晶振

BDP-H650 NEW从音频DAC解码芯片到XLR接口的音频输出通道都采用全平衡设计,甚至RCA立体声输出信号都是引自平衡输出，全平衡输出的设计提供了更好的抗噪性,通过消除共用的回路,改善了信道分离度,使信号质量更稳定强大,充分满足专业玩家的发烧需求。



HiFi级XLR平衡输出及RCA输出

BDP-H650 NEW模拟输出为呈现发烧监听级音质,电路设计与用料十分考究,沉金工艺主板,搭载四颗发烧级运放,以及精选进口发烧辅助器件。同时采取了核心减震处理,包括屏蔽和抗干扰处理,增加了电源处理模块和高性能滤波器,每一处细节倾力打造,音频密度和控制力大幅优化,从而赋予声音触及灵魂的生命力,带来令人陶醉的HiFi音乐体验。



精选优质HiFi音频器件

BDP-H650 NEW搭载国际专业级更高阶芯片与顶配4GB DDR4+32GB eMMC超大存储,六核中央处理器加持,如虎添翼。更大运行空间,播放响应而流畅,观影和娱乐畅享无忧;超大存储,满足海量应用安装,创造无线影音娱乐可能。基于Android9.0系统架构架构进行了深度开发，系统性能比上一代有显著的提升,操控更自由更顺滑流畅,也具有高度的兼容性和稳定性，支持各类海量应用安装,扩展无限可能。



双硬盘仓配置

BDP-H650 NEW配备双硬盘仓,双独立通道STAT3.0数据接口，支持30TB以上超大容量硬盘存储，满足海量影音收藏需求,双HDMI输出端口,支持音画分离输出。



双HDMI输出接口

BDP-H650 NEW设计了全新海报墙影片管理系统,简约风格的分类导航管理界面,大数据个性化的分类,观看记录,类型题材分类，智能推荐等高度可自定义分类展示一目了然,美轮美奂的全新视觉体验,高度可自定义的模块化管理,从此心怡佳作触手可及,大幅提高了收藏的便利性，充分满足玩家对海量影片的管理效率。

BDP-H650 NEW支持BD和UHD蓝光原版导航菜单,原汁原味的蓝光播放体验,让您更深层次挖掘电影幕后花絮的乐趣。同时优化了视频播放算法,对有些特殊文件也可以支持无缝衔接播放,告别播放卡顿问题。

BDP-H650 NEW支持在线智能下载字幕匹配,快速精准匹配中文、英文和中英文多种组合随手拈来，支持PGS/ASS/SSA/SUB/SRT等多种字幕格式，还支持对字幕进行全方位的个性化设置,包括字幕字体、颜色、特效、位置的设置以及图形字幕(内嵌PGS和外挂ASS特效字幕)的亮度自定义调节。



智能字幕下载匹配,个性化字幕设置

BDP-H650 NEW支持添加管理来自网络驱动器和本地硬盘的音乐资源，可以网络匹配歌词等，并生成具有强大信息量的专属音乐资料库,以全新的方式进行音乐收藏,管理及高级母带无损音乐播放。

BDP-H650 NEW专属音乐中心,除支持普通无损格式FLAC/WAV/APE/DTS外,还支持更先进的高级母带音乐格式MQA/DSD512(SACD,ISO/DFE/DSF/DSD),并支持各种采样格式的无缝播放,CD光盘播放与抓轨功能(需外接光驱)。



更先进音乐格式,高级母带无损音乐

BDP-H650 NEW不仅可以播放本地储存设备中的音频文件,带来传统的DAC的纯甄音质体验,还是一台流媒体音乐播放器,不论是DLNA推送还是其它第三方音乐库的串流和管理,都能尽情适配,陶醉于自己喜爱的音乐世界。

拥有千兆网络传输，可支持NFS/SMB 1.0/2.0/3.0网络协议,对局域网内自动扫描所有可用的网络驱动器，并提供迅速稳定，安全可靠的网络媒体读取,支持NAS、电脑等服务器，同时，播放器本身也可以共享SMB服务,局域网共享本机硬盘存储的媒体文件。



家庭组网及智能互联MIMO 2T2R高速无线传输技术

使用海缔力手机App，可对局域网内播放器无缝全局播控，手机App端可同步播放器电影海报墙，音乐专辑分类封面等数据并显示，系统后台静默设定，一手掌控，支持纯音乐模式，即无需打开显示设备也能畅享高清无损音乐，高端数播体验，可控制开关机，彻底解放找遥控器的烦恼,操作简单方便。



安卓+苹果手机App智控

海缔力潜心耕耘高端影音十余载，产品遍布全国,拥有更多场景应用,比如电影院、别墅私人影音室、智能家居、现代客厅等。BDP-H650 NEW支持TCPIP网络协议控制(支持标准WOL唤醒开机),RS232智能中控,HDMI CEC联动,蓝牙&红外全方位的操控方试。跟市面上主流智能家居操作系系统Control 4、快思聪、思美特、SAVANT等都有深度无缝对接。



海缔力殿堂级HiFi蓝光旗舰BDP-H650 NEW封神版已经全球上市，影音玩家可以在海缔力京东旗舰店、天猫官方旗舰店、苏宁官方旗舰店和全国经销商咨询购买，经销商加盟可以咨询海缔力全国渠道销售人员。