



电子报

2021年6月6日出版

第23期

(总第2116期)

■实用性 ■启发性 ■资料性 ■信息性

国内统一刊号CN51-0091

主办：成都市工业经济发展研究中心

地址：610041 成都市武侯区一环路南三段20号节能环保大厦

定价：1.50元

邮局订阅代号：61-75

网址：<http://www.electronic.com>

让每篇文章都对读者有用

邮局订阅代号：61-75 国内统一刊号：CN51-0091



微信订阅**纸质版**
请直接扫描
邮政二维码
每份1.50元 全年定价78元
每周日出版



扫描添加**电子报微信号**
或在微信订阅号里搜索“电子报”

发布人工智能产业发展目标和“路线图” 成都国家人工智能创新应用先导区揭牌



5月28日,在四川成都举行的国家人工智能创新应用先导区高端峰会上,成都国家人工智能创新应用先导区揭牌,未来三年成都市人工智能产业发展“路线图”也同步发布。这是西部首个国家人工智能创新应用先导区,由此,四川成都正式进入国家新一代人工智能创新发展试验区和国家人工智能创新应用先导区“双轮驱动”的新发展阶段。据了解,今年2月,工业和信息化部印发通知,支持创建北京、天津(滨海新区)、杭州、广州、成都国家人工智能创新应用先导区。

据报道,按成都国家人工智能创新应用先导区建设思路,成都将实现2023年人工智能产业规模突破800亿元,并提出加强核心技术攻关、打造示范应用场景、实施“人工智能+医疗\金融\中小企业”示范应用工程等工作任务。

具体来看,未来三年,成都将坚持创新引领,加快基础前沿理论、算法和技术研究;加强关键核心技术专利布局,力争专利申请量超过8000项;前瞻谋划“无人区”领域,加强智能系统和数学信息技术、信息融合及大数据技术等方面“从0到1”原创研究,打造具有国际引领的人工智能技术创新策源地。

在场景营城方面,成都将加快建设场景城市,围绕三生

一治(即人工智能生态、人工智能生产、人工智能生活、人工智能城市治理),营造一批综合性人工智能创新应用产品,聚焦重点领域打造50个特色化、体系化人工智能创新应用场景。其中,在智慧医疗领域,成都将推广智慧医院建设,支持建立远程医疗监测和诊断平台,推动医疗大数据平台建设;在智慧金融领域,成都将建设金融信息信用平台和金融风险智能监控预警平台,发展供应链金融和消费链金融,发展智能投顾、智能客服等金融新业态;在智慧交通领域,成都将构建“车城网”平台,开展智能网联汽车运营服务,建设智慧高速,推进人工智能在铁路、轨道交通领域的应用,开展无人物流配送与远程作业等应用示范。此外,成都还将持续开展供需对接,每年举办不少于10场对接活动,积累200项以上AI精准赋能中小企业对接方案;释放城市市场场景清单,提供企业干事机会。

在产业生态上,成都将开展补链拓链,力争培育5家以上规模超50亿元的龙头企业,推动“成都智能”产品进一步拓展市场。面向人工智能产业生态发展需求,成都将建设区域人工智能应用产业公共服务平台,提升人工智能基础支撑能力。同时,成都将构建“3N1”的产业空间布局(3指依托成都新经济活力区、成都科学城、白鹭湾新经济总部功能区打造3个产业集聚区,N即支持高品质科创空间打造人工智能应用一体空间载体,1即引导培育成德眉资创新应用带),打造具有国际竞争力的人工智能产业生态样本地。

此外,在成都建设国家人工智能创新应用先导区的同时,也诞生了一批优秀的人工智能企业。据悉,成都国星宇航科技有限公司、四川腾盾科技有限公司、成都纵横自动化技术股份有限公司、四川川大智胜软件股份有限公司、成都博思恩医学机器人有限公司5家企业凭借人工智能在卫星互联网、人脸识别、工业无人机领域的应用成功入选国家新一代人工智能产业创新重点任务揭榜优胜单位名单。

近年来成都人工智能产业发展迅猛,有数据显示,2020年成都人工智能产业企业已经达550余家、产业规模达200亿元,较2019年分别增长83%、67%,到2022年产业规模将突破500亿元,带动关联产业规模突破5000亿元。

(林一)

共谋创新 赋能发展 2021中国报业创新发展大会在蓉启幕

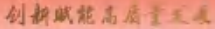
初心未改,未来已至。随着5G、大数据、人工智能等前沿技术在传媒行业深化应用,舆论生态、媒体格局、传播方式正发生深刻改变。传统媒体如何因势而谋、应势而动、顺势而为,在坚守中寻求突破,以创新赋能发展已成为业界共同课题。

6月3日,由国家新闻出版署主办的2021年中国报业创新发展大会在四川成都召开,本届大会以“创新赋能高质量发展”为主题,邀请全国报业精英齐聚一堂,共论报业发展的创新与突破,探讨报业转型的机遇与挑战,推进报业深度融合、高质量发展,不断提高传播力、引导力、影响力、公信力。

大会为2020年中国报业深度融合创新发展案例颁发证书。人民日报社、四川日报报业集团、中国教育报刊社、南方财经全媒体集团、厦门日报等单位在大会主论坛环节做了主题发言。同时,大会以“新发展阶段报业的新使命与内容创新”“新发展理念下报业的新业态与技术应用创新”“新发展格局中报业体制机制创新”“新传播环境下报业新闻出版活动监管创新”为题举行了分论坛。

大会同期还举办了“2020年中国报业深度融合创新发展案例展”,采用线上线下结合、触屏体验、现场讲解等方式,对60家人选案例进行全方位立体化展示。

大会召开期间还举办了全国报纸所办新媒体负责人专题培训班。



2021中国报业创新发展大会

主办单位：国家新闻出版署
2021年6月3日 四川 成都

国资委发布178项 央企科技创新成果

国务院国资委近日向全社会发布《中央企业科技创新成果推荐目录(2020年版)》,包括核心电子元器件、关键零部件、分析测试仪器、基础软件、关键材料、先进工艺、高端装备以及其他等8个领域共178项技术产品。

去年以来,为促进中央企业科技成果向现实生产力转化,加快成果应用推广,国资委组织开展中央企业科技创新成果征集工作,通过征集遴选、专家评估、专利审核等环节形成目录。这是国资委央企践行创新驱动发展战略,努力实现科技自立自强的的重要举措,是央企坚持在“用”上下功夫的标志性成果,是加快构建新发展格局、维护产业链供应链安全稳定的具体实践。

其中,在核心电子元器件领域有“魂芯”系列数字信号处理器、高速安全芯片等,在基础软件领域有中国移动“九天”人工智能平台、麒麟操作系统、BIMBase建模软件等,在关键零部件领域有特高压直流换流变压器、核级温度传感器、重载车轮、轨道交通驱动齿轮装置等,在关键材料领域有纳米气凝胶复合材料、对位芳纶、超细高纯锗粉、钼靶材、T800级高性能碳纤维等,在先进工艺领域有芳烃成套技术、集成电路制造BCD工艺、飞机内饰件3D打印技术、电子束处理工业废水技术等,在高端装备领域有高动态宽频带五轴飞行仿真转台、重型H型钢精轧机组、氢燃料电池发动机、特种型钢万能轧机等。

下一步,国资委将建立促进科技创新成果应用推广相关工作机制,组织开展各类成果推介活动,促进供需深度对接,推动科技创新成果在中央企业及产业链上下游广泛应用,加快迭代更新,不断提升技术产品可靠性和市场竞争力,努力在我国科技自立自强中更好发挥国资央企的战略支撑作用。

(综合)

电子科大获批国家集成电路 产教融合创新平台

近日,教育部发文,正式批复同意电子科技大学承担的“国家集成电路产教融合创新平台”项目可行性研究报告。该平台项目建设主体为电子科技大学示范性微电子学院,共建单位包括成都高新区、重庆西永微电子产业园区、中国电科集团以及国内大型集成电路企业,项目总经费约3.5亿元。

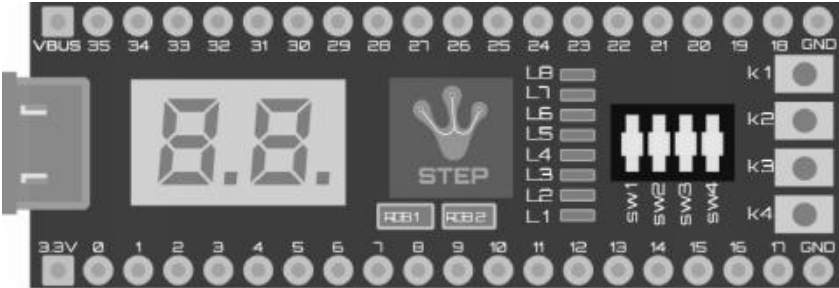
据悉,该项目面向集成电路等“卡脖子”技术领域的国家重大需求,以政府为指导、产业需求为导向、高校与企业为主体,聚焦模拟射频IC、功率半导体、封装集成三个方向,以建设集成电路设计、微波毫米波与功率半导体工艺两大平台为抓手,深化产教资源融合,构建人才培养、科技创新、学科建设三位一体的综合性开放性创新平台。通过平台建设,探索新工科人才培养改革,成规模持续培养产业创新人才;通过教育、科技与产业三要素的联结联动,提升产学研协同创新能力,构建深度融合的创新生态,推动区域产业聚集和产业升级;推进学科交叉,完善学科要素,整合学科资源,建成集成电路一级学科;建立开放共享机制,服务全行业,立足川渝,辐射西南,服务全国,为拓展国家产业战略纵深、引领集成电路科技与产业高质量发展提供人才与智力支持。

(综合)

硬禾学堂
专栏

基于 FPGA 的数字电路实验 7:流水灯的实现

流水灯,有时候也叫跑马灯,是一个简单有趣又经典的实验,基本所有单片机的玩家们在初期学习的阶段都做过。本次我们也来介绍一下如何通过小脚丫 FPGA 实现一个流水灯。流水灯就是让一连串的灯在一定时间内先后点亮并循环往复,所以其中的关键要领就在于控制每两个相邻 LED 亮灭的时间差,以及所有 LED 灯完成一组亮灭动作后的循环。很久都没有用过小脚丫的朋友可以再回顾一下,这上面有 8 个 LED 灯,且低电平点亮。



无缝连接大力赋能数字化医疗

据疫情爆发前的预测,至 2025 年,亚太区的远程医疗等数字化医疗服务市场(即医疗提供方和患者通过远程在线的形式进行问诊)将增长 38%,达到 220 亿美元(约合 1400 亿人民币)。而随着 COVID-19 疫情的袭来,5G 和宽带连接为全球医疗产业带来的大规模积极影响力有目共睹。在中国、澳大利亚、新加坡和日本等国家,线上就医与远程病患监护正在快速普及。即使在后疫情时代,随着办公、教育等社会生活的各个方面都走向“远程”,我们相信远程医疗将会继续发展。

连接是数字医疗的核心

除了医患之间通过视频会议的形式进行问诊和医生之间的远程会诊之外,远程医疗通常还包括远程患者监护,以及病患数据传输等各种技术手段。物联网(IoT)的应用有助于医疗机构提升院内医疗服务的速度与效率。例如,通过基于物联网的医疗管理系统可以来管理患者挂号以及病房、病床的分配。同时,通过物联网监控访客的动线,还能帮助医院更好地分配医疗资源。比如通过应用程序来捕获访客数据,在几秒钟内就可以自动向访客授予访问权限,并在访客管理系统中自动跟踪其在院内停留的时间和所到之处。针对这些自动化和数字化应用,无论是医疗保健机构内部还是远程医疗都需要高带宽、低延迟的网络连接——这对于支持实时在线问诊尤为重要。在疫情期间被认为是“锦上添花”的远程病患监护等服务,如今已成为医疗保健服务提供方切实的期待。许多机构已经开始加速落实其早前制定的网络基础设施数字化规划。据 IDC 报告显示,在数字化转型方面,全球医疗保健服务提供方去年针对网络优化的投资在两个多月内就达到了先前规划两年的额度。

随着远程医疗服务的不断扩展,当前可用的所有网络技术都终将得以应用。构建一个能够满足未来需求的有线和无线网络,需要一种能够简化架构(通过扁平化 IT 网络上的更多服务来实现)并扩展其应用(通过提供一种能够不断演进以支持更高网络密度的可扩展型平台来实现)的融合型基础设施。显然,这项工作涉及许多相互关联且相互倚赖的要素。

Wi-Fi 技术有助于提升患者、员工及访客等前端用户的体验,因此其将在远程医疗服务的扩展中发挥关键作用。简而言之,医疗机构无论规模大小,都需要有效的无线覆盖。对于中型或大型机构,接入点(AP)以及相关解决方案(例如网络交换机)也应具有可扩展性并且易于配置,从而使医疗保健机构能够根据业务需求,轻松扩展网络覆盖范围和功能。这种可扩展模式能够为医疗提供方提供其所需要的可靠性和性能,助力其提供优质的数字化医疗服务。

室内蜂窝连接对于医护人员之间的沟通和其他相关应用也极为关键。然而,室外网络有时会无法穿透现代建筑,而室内小型蜂窝或分布式天线系统(DAS)就成为了医疗保健服务提供方网络的必要组成部分。为此类全数字化 DAS 解决方案能够实现常规 IT 线缆的全面覆盖,确保最佳、无缝的数字化体验,包括对 5G 频段的支持,以满足医疗遥测和远程手术等远程医疗应用对超低延迟的需求。

结构化布线至关重要

结构化布线,即承载所有网络流量的铜缆和光纤布线,是所有有线和无线网络应用的基础。而以上所提到的应用必须通过结构化布线得以实现。更具体地说,以太网供电(PoE)和有源光纤布线不仅能够为所有远程医疗服务提供有效的连接,还能实现机构范围内物联网设备和应用的连接。

数字化连接带来了变革,且事实证明,这种变革在能够保证病患护理品质的前提下取得了巨大成功。变革仍在持续,医疗保健服务提供方应继续将以下两点作为优先事项:一是向远程医疗服务的转型,二是针对能够推动转型的网络基础设施的战略投资。远程医疗技术将需要大量的带宽,以确保低延迟、极高的可靠性以及可靠的灵活性,会为直接影响到人们健康的服务提供保障。为满足这些需求,面向未来的高性能网络基础设施将成为支撑起卓越的数字化医疗服务的关键一环。

从综合布线角度来看,满足高带宽、低延迟,支持 Wi-Fi AP 接入的高速连接、支持 5G 的应用,是时候在铜缆的等级上选择 6A 级别,而光缆的等级至少 OM4,应该开始考虑 OM5 的部署,以真正为数字化医疗所需的 IT 网络打下扎实的基础架构。

◇康普 陈岚

实现流水灯的方法绝不止一种,在这里我们采用模块化的设计思路,因为模块化设计对于之后构建大型电路系统非常有帮助。现在我们的目标是每过 1 秒后点亮下一个 LED 灯并且熄灭当前灯,且在第 8 个灯熄灭之后循环整个流程,该如何设计整个模块?我们先上图后解释。



毫无疑问,第一步需要做的就是通过分频来生成一个周期为 1 秒的时钟信号,不了解时钟分频的可以读一下本系列的第 6 篇内容。有了一个 1 秒钟嘀嗒一次的时钟后,我们还要考虑到循环问题,因为在第 8 个 LED 灯熄灭之后还需要再返回到第 1 个。那么这个时候我们就需要一个计数器,它的作用就是数羊,一只,两只……数到第八只后重头再来。数 8 只羊需要一个 3 位宽的变量(2³=8)。最后,由于我们要依次点亮,也就是说 8 位的输出中每次只有 1 位是低电平,其余均为高电平(小脚丫 LED 灯为低电平点亮)。这个特性正好对应了我们之前学过的 3-8 译码器。

现在我们来捋一遍。首先,通过分频在小脚丫上生成一个周期为 1 秒的慢速时钟信号,这个时钟信号传送到计数器之中;这个计数器是 3 位宽的,因此最多可以计八次慢速时钟的嘀嗒,并且计数每增加 1 时,都对应着 3-8 译码器的下一种输出,也就对应着流水灯的下一个状态。

现在我们上代码:

```
module runningled (clk,led);

    input clk,rst;
    output [7:0] led;

    reg [2:0] cnt ; //定义了一个3位的计数器,输出可以作为3-8译码器的输入

    wire clk1hz; //定义一个中间变量,表示分频得到的时钟,用作计数器的触发

    //例化分频模块,产生一个1Hz时钟信号
    divide #(WIDTH(24),.N(12000000)) u2 (
        .clk(clk),
        .rst_n(rst),
        .clkout(clk1hz)
    );

    //生成计数器,上沿触发并循环计数
    always @(posedge clk1hz)
    , cnt <= cnt +1; //达到位宽上限后可自动溢出清零

    //例化3-8译码器模块
    decode38 u1 (
        .X(cnt), //例化的输入端口连接到cnt,输出端口连接到led
        .D(led)
    );
endmodule
```

之前我们介绍过,如果需要调用/例化子模块时,需要将各子模块与大模块放入同一个工程文件下进行编译。最后我们再来对小脚丫进行管脚配置并烧录就可以了。

对应变量	小脚丫管脚	FPGA 管脚
clk	Clock	J5
led [0]	LED1	N15
led [1]	LED2	N14
led [2]	LED3	M14
led [3]	LED4	M12
led [4]	LED5	L12
led [5]	LED6	K12
led [6]	LED7	L11
led [7]	LED8	K11

如果大家成功地在小脚丫上实现了流水灯的程序,还可以自己玩一个有意思的实验:比如,你可以通过修改程序来提高流水灯的刷新频率,然后看看 LED 灯的刷新率为多少时你的肉眼无法分别。同时再打开手机的摄像头,也以同样的方法试验一番。结合到你观察的现象,可以自己琢磨并思考一下,说不定能挖掘出更多的知识。

备注一些大伙都知道的常识:我国交流电工频为 50Hz,电脑常用显示器的刷新率有 60、75 和 144 赫兹。华为 Mate30 刷新频率为 90 赫兹,苹果 6-12 的刷新频率为 60 赫兹。

三星 510N 显示器电源电路分析及故障排除

单位多台三星 510N 型显示器近年出现了黑屏故障,这些故障均由显示器的电源故障引起,为此我们对其电源电路的工作原理进行了分析,并根据实物绘制的原理图(如附图所示)。该电源与背光灯高压电路一起位于同一块电路板上,是一个电流控制型反激式开关电源,由 EMI 及市电整流滤波电路、DC-DC 变换电路、稳压控制电路以及保护电路构成。它将输入的 220V 交流市电进行交直流变换,为显示器的控制电路板、液晶屏和背光灯高压电路提供稳定的+5V 和+13V 两路直流电压。

一、EMI 及市电整流滤波电路

220V 交流市电经 3.15A 保险管 F101 和温敏电阻 TH101 进入防电磁辐射(EMI)电路,R101~103 为三个串联的 510k 电阻,是 C101 和 C102 的放电电阻。C101、C102 及电感 LF101 构成 EMI 电路,其作用有二:一是防止外部线路的高频干扰进入电源;二是抑制电源工作时产生的高频脉冲信号进入电网,防止污染市电网络。整流全桥 D101 和电解电容 C106 构成高压整流滤波电路,输入的 220V 交流电,经 D101 整流后在 C106 两端产生约 310V 直流高压,是电源进行直流变换(DC-DC)电路的工作电压。R22~R24 三个串联电阻是 C106 的放电电阻。

二、直流变换(DC-DC)电路

DC-DC 电路是一个反激式开关电源电路,由单片开关电源管理芯片 IC101 (5L0365)、光电耦合器 PC101(PC817)、高频开关变压器 T101 等器件构成。其中单片开关电源管理芯片 IC101(5L0365)为该电路的核心器件,是一个 TO-220F 封装的 4 引脚集成电路:①脚为接地端(GND),②脚为用于驱动开关变压器初级的漏极(Drain),③脚为电源端(VCC),④脚为反馈控制端(FB)。芯片内含耐压高达 650V 的 N 沟道 MOSFET 功率管(源极接地、漏极为芯片的②脚),5V 参考电压电源电路、50kHz 固定频率的振荡电路、脉宽调制(PWM)控制电路、前沿消隐电路以及过压、欠压、过温度(160℃)保护等电路。当 VCC 电压高于 15V 时芯片开始工作;低于 9V 时产生欠电压保护,芯片停止工作。电源 VCC 最大 32V。

1.工作过程:市电整流滤波电路产生的直流高压(约 310V)经高频开关变压器 T101 的初级加到 IC101 的漏极(②脚)。市电经电容 C103、C116 限流、二极管 D104 整流,对接在 IC101 电源引脚(VCC)的电容 C108 和 C02 充电,经过一定时间,当 C108 正极电压达到 15V 以上时,IC101 启动工作,IC101 内部的 MOSFET 开始以 50kHz 的频率交替导通和截止,其漏极(②脚)驱动变压器 T101 初级线圈中产生交替工作电流。当 IC101 中 MOSTET 导通时,T101 的初级中

有电流流过,310V 高压电给 T101 充磁,这时 T101 的 3 个次级绕组上产生反相感应电压,整流二极管 D107、D106 和 D103 截止;当 IC101 中 MOSTET 截止时,T101 的 3 个次级绕组上产生正向感应电压 u1、u2 和 u3,通过 D107、D106 和 D103 向外输出电流释放 T101 中储存的磁能。其中 u1 经 D107 整流,由 C113、C114、L101、C115 构成的滤波网络滤波,向外输出+5V 直流电压;u2 经 D106 整流,C111 和 C112 滤波,对外提供+13V 直流电压;u3 经 D103 整流,R04 限流,C108 和 C02 滤波,为 IC101 芯片提供工作电压。R07//R08、C05 是+5V 整流滤波电路的消振荡电路,R05//R06、C03 是+13V 整流滤波电路的消振荡电路,R17 和 R19 为两个输出电路的假负载电阻。

2.稳压过程:稳压控制电路由精密基准电压集成电路 IC102(431)、光电耦合器 PC101(PC817)、电阻 R11~R17 以及电容 C010、C01、C08 等组成。+5V 输出经 R15、R16 和 R17 组成的分压电路分压,在 IC102 的控制端(①脚)产生约 2.5V 的电压,当由于某种原因引起+5V 输出电压升高时,IC102 的控制端电压跟随升高,IC102 的输出端(③脚)电压下降,使得经 R12 流过光耦 PC101 内发光二极管的电流增大,发光管亮度增强,导致其内部的光敏三极管的导通电流加大,将 IC101 的 FB(④脚)电位拉低,并使 IC101 的 FB 引脚流出的电流增大,经过 IC101 内部的脉宽调制(PWM)逻辑电路的控制,IC101 内部 MOSFET 功率管的导通时间缩短(占空比下降),其漏极(②脚)输出的负脉冲宽度变窄,变压器 T101 初级的导通时间减小,使得 T101 储存的磁能减少,三个次级绕组的感应电压 u1、u2、u3 随之降低,最终使+5V 和+13V 输出的电压下降。反过来,当+5V 输出电压因某种原因变低时,经过与上述相反的控制过程,使+5V 和+13V 输出电压上升。如此不断地动态调整,从而保持了+5V 和+13V 输出电压的稳定。

三、保护电路

该电源的保护电路有下述四个部分。

1.尖峰脉冲保护电路:该保护电路由接在变压器 T101 初级的 D102、R104、C107 组成。其作用是:在 IC101 内部 MOSFET 功率管截止时,将 T101 初级产生的反向尖峰高压脉冲快速泄放掉,以保护 IC101 不被高压击穿。

2.电源管理芯片电源过压保护电路:电路主要由三极管 Q01、稳压管 ZD103、电阻 R20 和 R21 组成。当 IC101 的供电电压大于 ZD103 的稳压电压(24V)时,R21、R20 中有电流流过,当流过 R21 的电流达到一定值,使得 Q01 管导通时,使 IC101 的 VCC 电压经 Q01 的 CE 极加到 FB 引脚上,当这个电压值到达

7.5V 时,IC101 内部的过压保护电路起作用,将内部的 MOSFET 功率管保持在截至状态,使变压器 T101 停止充磁。此时 IC101 将失去变压器 T101 次级(u3)的供电,电容 C108 上所储存的电能将很快被 IC101 消耗,当其电压下降到 9V 以下时芯片停止工作。在这种情况下,交流 220V 市电将再次通过电容 C103、C116、二极管 D104,对电容 C108 和 C02 充电,一段时间后,当电容 C108 上的电压再次上升到 15V 时,IC101 又开始工作。

3.+13V 过压保护:由于稳压控制电路取样的是+5V 输出电压,因此电路只能保证+5V 输出电压稳定,而+13V 输出电压会因为+5V 输出负载的变化发生一定的波动。在+5V 输出的负载加重的情况下,稳压控制电路会使 IC101 内 MOSFET 的导通时间增大,将变压器 T101 获得的磁能增加,这时+13V 输出电压将会有所升高;反之,在+5V 输出的负载变轻的情况下,+13V 输出电压将会有所下降。另外,如果+13V 输出的负载变轻,比如背光灯损坏不工作的情况下,+13V 输出也会有所上升。为了使+13V 输出电压不至于出现过分升高到损坏相关电路的情况出现,由中功率三极管 Q102、稳压管 ZD01(15V)、R10、R09 及功率电阻 R102 等元件构成了+13V 过压保护电路。当+13V 输出电压高于 15V 时,ZD01 导通,R10、R09 中有电流流过,当+13V 输出进一步升高,使得 R09 两端电压达到 0.6V 以上时,Q102 导通,功率电阻 R102(180Ω)成为+13V 输出的负载,将升高的+13V 输出拉低。

4.输出过流(短路)保护:当+5V 输出电流过大或发生短路时,稳压控制电路会使 IC101 漏极输出脉冲负电平宽度增大,变压器 T101 初级导通时间变长,达到一定程度时,变压器 T101 次级的感应电压大幅度 u3 升高,从而引发电源管理芯片电源过压保护。

此外,单片开关电源管理芯片 5L0365(IC101)具有过温度和欠压保护功能,当芯片结温超过 160℃时,芯片进入保护状态;当 IC101 的 VCC 电压低于 9V 时,芯片自动进入欠压保护状态。

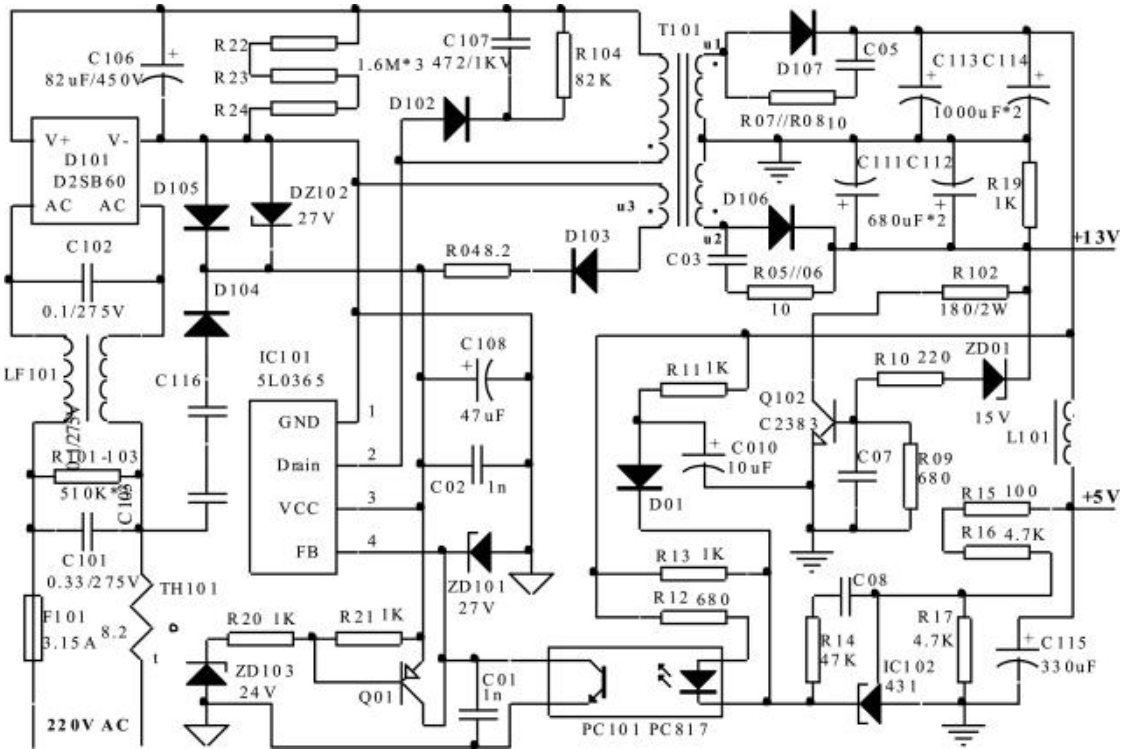
四、典型故障

故障现象:显示器黑屏,电源指示灯亮 5 秒灭 4 秒,不断重复循环。

分析与检修:引起液晶显示器黑屏的原因分两种情况,一是显示器电源电路故障或不工作;二是显示器电源正常,背光灯损坏或背光无高压。判断属于上述哪一种故障,可用如下方法:将显示器接入工作中的电脑,开显示器电源后,用外部光源照射液晶屏,如果从屏幕的斜侧面能隐约观察到画面,说明显示器的电源正常,有可能背光灯或背光高压故障;如果显示屏完全黑屏,则有可能故障发生在显示器的电源电路。经判断该故障属于上述第一种情况。打开显示器外壳,给显示器加电,用万用表测量+5V 和+13V 输出电压,发现+5V 输出电压保持 5.02V 大约 5 秒时间,然后下降到 1V 左右,大约 4 秒后,又上升到 5.02V;+13V 输出保持 16V 大约 5 秒时间,然后下降到 10V 左右,大约 4 秒后,又上升到 16V,重复循环,似乎电源电路进入了保护状态。测量 IC101 的供电 VCC 电压,发现该电压在 7V 至 19V 之间变化,怀疑在点亮背光灯时+13V 输出负载突然加重,IC101 发生了欠电压保护,从而引发 IC101 进入了“启动→保护→重启→再保护”的循环状态。测量市电整流滤波后的 310V 高压,发现该电压值在 208V 至 320V 之间循环变化,判定高压整流滤波电路发生了故障。断电后,拆下主滤波电解电容 C106,测得电容容量为 0,显然该电容已经完全失效。试用一只 100μF/400V 电解电容代换,加电试机,故障消除。

事后拆开这些损坏电容,发现电容的电解液并未干涸,全部是电容的正极引脚在电容内部断开,不知是被电解液腐蚀断了还是被充电的大电流烧断,在此还希望借助《电子报》,请读者中的专家能够给予赐教。

◇青岛 孙海善 张戈 卜坤



电源和功放电路的输出功率与效率(二)

(接上期本版)

(1)最大输出功率 P_{om}

$$P_o=I_oU_o=\frac{U_o^2}{R_L}=\frac{\left(\frac{U_{om}}{\sqrt{2}}\right)^2}{R_L}=\frac{1}{2}\frac{U_{om}^2}{R_L}$$

由图 8 可知,最大输出电压幅度:

$$U_{om(max)}=V_{CC}-U_{CES}$$

最大输出功率:

$$P_{om}=\frac{1}{2}\frac{U_{om(max)}^2}{R_L}=\frac{(V_{CC}-U_{CES})^2}{2R_L}\approx\frac{V_{CC}^2}{2R_L} \text{ (忽略 } U_{CES})$$

(2)管耗 P_T

T1 和 T2 在一个信号周期内各导电 π ,且通过两管的电流和两管两端的电压 u_{CE} 在数值上也相等(只是在时间上错开了半个周期)。因此,为求出总管耗,只需先求出单管的损耗就行了。

$$\therefore u_{CE}=(V_{CC}-U_{om}\sin\omega t), i_c=\frac{U_{om}}{R_L}\sin\omega t$$

$$\therefore P_{Ti}=\frac{1}{T}\int_0^T u_{CE}i_c dt$$

$$=\frac{1}{2\pi}\int_0^\pi (V_{CC}-U_{om}\sin\omega t)\cdot\frac{U_{om}}{R_L}\sin\omega t d\omega t$$

$$=\frac{1}{R_L}\left(\frac{V_{CC}U_{om}}{\pi}-\frac{U_{om}^2}{4}\right)$$

由上式可知,当 $U_{om}=0$ 时,即无信号时,管子的损耗为 0。当输出电压幅值 $U_{om}\approx V_{CC}$,输出功率最大时,每个管子的损耗为

$$P_{Ti}=\frac{1}{R_L}\left(\frac{V_{CC}U_{om}}{\pi}-\frac{U_{om}^2}{4}\right)=\frac{V_{CC}}{RL}\cdot\frac{4-\pi}{4\pi}\approx0.137P_{om}$$

(3)直流电源供给的功率 P_E

$$\therefore P_o=\frac{1}{2}\frac{U_{om}^2}{R_L}, P_{Ti}=\frac{1}{R_L}\left(\frac{V_{CC}U_{om}}{\pi}-\frac{U_{om}^2}{4}\right)$$

$$\therefore P_E=P_o+2P_{Ti}=\frac{1}{2}\frac{U_{om}^2}{R_L}+\frac{2}{R_L}\left(\frac{V_{CC}U_{om}}{\pi}-\frac{U_{om}^2}{4}\right)=\frac{2V_{CC}U_{om}}{\pi R_L}$$

由上式可知,直流电源供给的功率与输出电压幅度 U_{om} 成正比,在 $U_{om}\approx V_{CC}$ 时,电源供给的功率最大。

$$P_{E(max)}=\frac{2V_{CC}U_{om}}{\pi R_L}=\frac{2}{\pi}\cdot\frac{V_{CC}^2}{RL}\approx1.274P_{om}$$

(4)效率 η

$$\therefore P_o=\frac{1}{2}\frac{U_{om}^2}{R_L}, P_E=\frac{2V_{CC}U_{om}}{\pi R_L}$$

$$\therefore \eta=\frac{P_o}{P_E}=\frac{1}{2}\frac{U_{om}}{R_L}\cdot\frac{2V_{CC}U_{om}}{\pi R_L}=\frac{\pi}{4}\frac{U_{om}}{V_{CC}}$$

由上式可知,电源的效率与输出电压幅度 U_{om} 成正比,在 $U_{om}\approx V_{CC}$ 时,电源的效率最大

$$\eta_{max}=\frac{P_{om}}{P_E}=\frac{\pi}{4}\frac{U_{om}}{V_{CC}}=\frac{\pi}{4}\approx78.5\%$$

这个结论是假定电路工作在乙类、忽略了管子的饱和压降 U_{CES} 和输入信号足够大情况下得来的,实际效率比这个数值要低些。

(5)最大管耗和输出功率的关系

工作在乙类的互补对称功率放大电路,在静态时管耗接近于 0,当输入信号较小时,输出功率较小,管耗也小。是否输入信号越大输出功率越大、管耗也越大呢? 答案是否定的。那么,最大管耗是多少? 又是发生在什么情况下呢? 由管耗表达式 $P_{Ti}=\frac{1}{R_L}\left(\frac{V_{CC}U_{om}}{\pi}-\frac{U_{om}^2}{4}\right)$

可知,管耗 P_{Ti} 是输出电压幅值 U_{om} 的函数,因此,可以用求极值的方法来求解。

$$\text{令 } \frac{dP_T}{dU_{om}}=\frac{1}{R_L}\left(\frac{V_{CC}}{\pi}-\frac{U_{om}}{2}\right)=0$$

$$\text{则 } \frac{V_{CC}}{\pi}-\frac{U_{om}}{2}=0$$

$$\text{故 } U_{om}=\frac{2V_{CC}}{\pi}$$

即,当 $U_{om}=2V_{CC}/\pi=0.637V_{CC}$ 时具有最大管耗:

$$P_{Ti\max}=\frac{1}{R_L}\left[\frac{V_{CC}}{\pi}\cdot\frac{2V_{CC}}{\pi}-\frac{1}{4}\left(\frac{2V_{CC}}{\pi}\right)^2\right]=\frac{V_{CC}^2}{\pi^2R_L}\approx0.2P_{om}$$

此时的输出功率:

$$P_o=\frac{(U_{om}/\sqrt{2})^2}{R_L}=\left(\frac{2V_{CC}}{\pi}\right)^2/2R_L=\frac{2V_{CC}^2}{\pi^2R_L}\approx0.4P_{om}$$

可见,管耗 P_{Ti} 最大($P_{Ti\max}\approx0.2P_{om}$)时,输出功率 $P_o\approx0.4P_{om}$;而输出功率 P_o 最大(输出功率 $P_o=P_{om}$)时,管耗 $P_{Ti}\approx0.137P_{om}$ 。

常用 $P_{Ti\max}\approx0.2P_{om}$ 来作为乙类互补对称功率放大电路选择功放管的依据。例如要求输出功率为 10W,则每只管子的额定管耗约为 2W,实际上在选管子的额定功耗时,还要留有充分的余地。

(6)输出功率、管耗、直流电源供给的功率、最大输出功率及效率间的关系图

由式 $P_o=\frac{1}{2}\frac{U_{om}^2}{R_L}$ 、 $P_{Ti}=\frac{1}{R_L}\left(\frac{V_{CC}U_{om}}{\pi}-\frac{U_{om}^2}{4}\right)$ 、 $P_E=\frac{2V_{CC}U_{om}}{\pi R_L}$ 、 $\eta=\frac{\pi}{4}\frac{U_{om}}{V_{CC}}$ 可知, P_o 、 P_{Ti} 、 P_E 和 η 都是 U_{om} 的函数,如用 U_{om}/V_{CC} 表示的自变量作为横坐标,纵坐标分别用相对值 P_o/P_{om} 、 P_{Ti}/P_{om} 和 P_E/P_{om} 表示($P_{om}\approx\frac{V_{CC}^2}{2R_L}$)。则 P_o 、 P_{Ti} 、 P_E 、 η 与 U_{om}/V_{CC} 的关系曲线如图 9 所示。

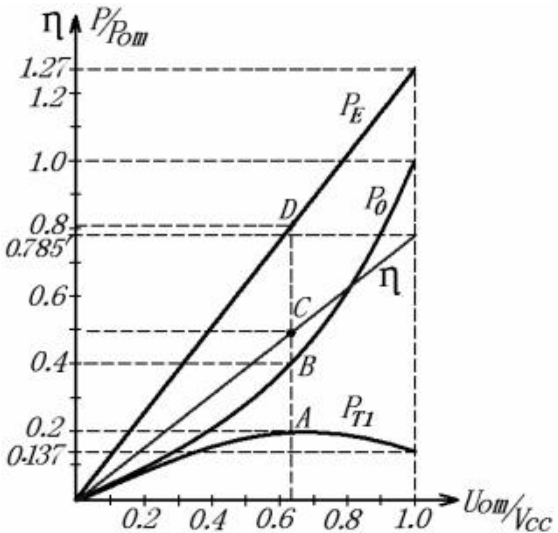


图 9 P_o 、 P_{Ti} 、 P_E 、 η 与 U_{om}/V_{CC} 的关系曲线

怎样根据图 9 来确定 P_o 、 P_{Ti} 、 P_E 、 η 与 U_{om} 和 P_{om} 的关系呢? 现举例说明:当 $U_{om}=0.64V_{CC}$ 时, P_{Ti} 的曲线位于最顶部(见 A 点),管耗最大, $P_{Ti\max}=0.2P_{om}$;此时的输出功率由 B 点可得 $P_o\approx0.4P_{om}$;此时所对应的电源供给功率由 D 点可得 $P_E\approx0.8P_{om}$ (验证: $P_E=P_o+2P_{Ti}=0.4P_{om}+2\times0.2P_{om}=0.8P_{om}$);此时的效率由 C 点可得 $\eta\approx50\%$ (验证: $\eta=P_o/P_E=0.4P_{om}/0.8P_{om}=50\%$)。利用图 9 所示关系图,根据输出信号的幅值 U_{om} ,就能很快确定所对应的输出功率 P_o 、管耗 P_{Ti} 、直流电源供给的功率 P_E 及效率 η 。

η 在图 9 所示的关系图中是条直线,且表明了 η 与电源供给的功率 P_E 和输出信号的幅值 U_{om} 成正比。由此可见,大功率乙类互补对称功率放大电路在音量较小时,功放电路的效率是很低的。例如,输出信号的幅值 U_{om} 调到最大幅值的 50%时,电路所对应的效率不足 40%。
(全文完) ◇湖南省华容县职业中专 王超

约稿函

《电子报》创办于 1977 年,一直是电子爱好者、技术人员的案头宝典,具有实用性、启发性、资料性、信息性。国内统一刊号:CN51-0091,邮局订

代号:61-75。 职业教育是教育的重要组成部分,培养掌握一技之长的高素质劳动者和技术技能人才是职业教育的重要使命。职业院校是大规模开展职业技能教育和培训的重要基地,是培养大国工匠的摇篮。《电子报》开设“职业教育”版面,就是为了助力职业技能人才培养,助推中国职业教育迈上新台阶。

职教版诚邀职业院校、技工院校、职业教育机构师生,以及职教主管部门工作人员赐稿。稿酬从优。 一、栏目和内容 1.教学教法。主要刊登职业院校(含技工院校,下同)电类教师在教学方法方面的独到见解,以及各种教学技术在教学中的应用。

2.初学入门。主要刊登电类基础技术,注重系统性,注重理论与实际应用相结合,帮助职业院校的电类学生和初级电子爱好者入门。

3.技能竞赛。主要刊登技能竞赛电类赛项的竞赛试题或模拟试题及解题思路,以及竞赛指导教师指导选手的经验、竞赛获奖选手的成长心得和经验。

4.备考指南:主要针对职业技能鉴定(如电工初级、中级、高级、技师、高级技师等级考试)、注册电气工程师等取证类考试的知识要点和解题思路,以及职业院校学生升学考试中电工电子专业的备考方

法、知识要点和解题思路。

5.电子制作。主要刊登职业院校学生和电子爱好者的电类毕业设计成果和电子制作产品。

6.电路设计:主要刊登强电类电路设计方案、调试仿真,比如继电器-接触器控制方式改造为 PLC 控制等。

7.经典电路:主要刊登经典电路的原理解析和维修维护方法,要求电路有典型性,对学习其他同类电路有指导意义和帮助作用。

另外,世界技能奥林匹克——第 46 届世界技能大赛将于明年在中国上海举办,欢迎广大作者和读者提供与世赛电类赛项相关的稿件。

二、投稿要求

1.所有投稿于《电子报》的稿件,已视其版权交予电子报社。电子报社可对文章进行删改。文章可以用于电子报期刊、合订本及网站。

2.原创首发,一稿一投,以 Word 附件形式发送。稿件内文请注明作者姓名、单位及联系方式,以便奉寄稿酬。

3.除从权威报刊摘录的文章(必须明确标注出处)之外,其他稿件须为原创,严禁剽窃。

三、联系方式

投稿邮箱:63019541@qq.com 或 dzbnew@163.com

联系人:黄丽辉

本约稿函长期有效,欢迎投稿!

《电子报》编辑部



PLC 控制的继电器——接触器星三角降压单向起动电路(一)

从《电子报》2021 年前几期连载刊出的“继电器-接触器控制的星三角降压单向起动电路解读”一文中可以知道,常规的星三角起动控制电路具有起动、连续运行、停止和过载保护功能。

本文介绍 PLC 控制的继电器-接触器星三角降压单向起动电路。

在图 1 所示主电路中 3 只接触器分别承担两种功能,一种是改变电动机绕组的接线形式,它们是 KM2 和 KM3,当 KM3 吸合时电动机绕组接成星形,KM2 吸合时电动机绕组接成三角形,且接触器 KM2 和 KM3 不能同时吸合;另一种是为电动机绕组提供动力电源,即图 1 中的 KM1。

在实际操作运行过程中,接触器 KM1 和 KM3 的动作顺序有两种,即 KM3 先动作,KM1 后动作,或者相反。本文对这两种动作顺序均进行了 PLC 的梯形图转换。

1. PLC 控制电路

把三相笼型异步电动机的继电器-接触器控制改为 PLC 控制,需要把热继电器辅助触头 FR、停止按钮 SB1、起动按钮 SB2 作为输入点,若需要点动运转的,还应增加点动/连续选择开关 SA 为输入点,而要增加星形接触器动作监测功能,同样需要增加 1 个输入点。这样输入点共 5 点。作为输出点的

表 1 输入输出和辅助点功能及分配							
信号	元件代号	点分配	功 能	信号	元件代号	点分配	功 能
输入	FR	X00	电动机过载保护	输出	KM1	Y04	电动机运转接触器
	SB1	X01	停止操作按钮		KM2	Y05	电动机三角形运行接触器
	SB2	X02	起动操作按钮		KM3	Y06	电动机星形起动接触器
	SA	X03	点动/连续选择(新增)		HL	Y07	指示信号
	KM3	X04	星形接触器动作监测	内部	KT	T1	起动时间设定

有:运转接触器 KM1、星形起动接触器 KM3、三角形运行接触器 KM2,以及运行状态指示灯 HL(运行时常亮、起动过程中闪亮),输出点共 4 点。

根据上面确定的输入点和输出点数量,本例选用三菱 FX_{1s}-20MR 可编程控制器。输入、输出和辅助各点的分配及功能如表 1 所示,时间继电器选用 PLC 内部时基为 100ms (0.1s)的定时器 T1,假如设定时间取 3s,则设定值为 3/0.1=30。PLC 控制原理图如图 2 所示,图中指示灯 HL1 为电源指示、HL2 为电动机运行状态指示。

2. 程序编制

由于该继电器-接触器控制线路典型、成熟。故从中得到的梯形图程序是安全、可靠的。按照笔者编著的《PLC 控制技

术快速入门-三菱 FX 系列》一书中介绍的依据继电器-接触器控制电路通过元件替换、符号替换、触头修改、按规则整理四个步骤,将原继电器-接触器控制电路转换为 PLC 控制的梯形图,然后再增加点动和星形接触器监测功能。

绕组接线形式接触器 (KM3) 先动作,电源供电接触器 (KM1)后动作的继电器-接触器控制电路如图 3 所示,指示灯部分后面单独编制。下面进行梯形图转换:

步骤 1,元件替换。把图中元件的代号用 PLC 控制电路中分配到的点来取代,可参见表 1,即“FR”用“X00”、“SB1”用“X01”、“SB2”用“X02”、“KM1”用“Y04”、“KM2”用“Y05”和“KM3”用“Y06”代之。指示灯 HL 另外处理,替换后的电路如图 4 所示。

步骤 2,符号替换。把继电器-接触器电路中的的元件符号用梯形图符号来替换。具体替换方法见表 2。

表 2 电器元件图形符号转换为梯形图图形符号		
图形符号名称	电器元件图形符号	梯形图图形符号
常开触点		
常闭触点		
输出线圈		

用 PLC 编程软件中的软元件替换电器元件后的电路如图 5 所示。

步骤 3,触头修改。PLC 控制电路中外接元件沿用继电器-接触器电路的常闭触头的,必须用梯形图的常开软元件代换,同一元件的常开触头用梯形图的常闭软元件代换。同一元件的同类触头可重复多次使用。

因图 2 中只用到了“X00”和“X01”两点,修改后的电路如图 6 所示。

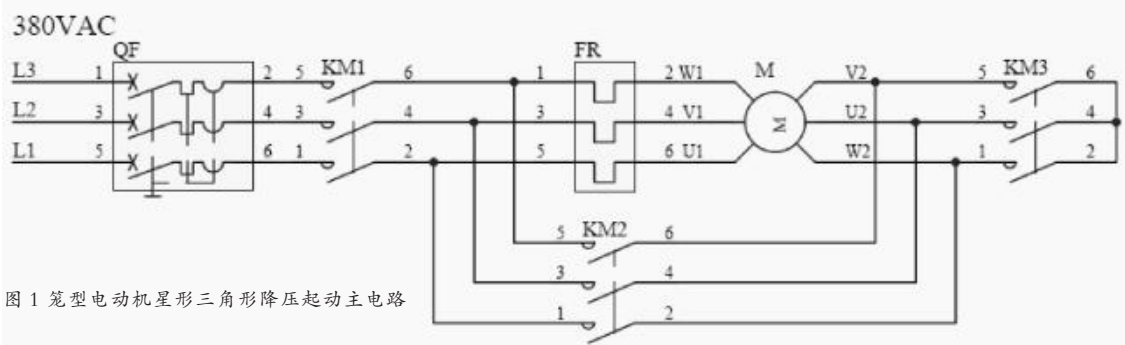


图 1 笼型电动机星形三角形降压起动主电路

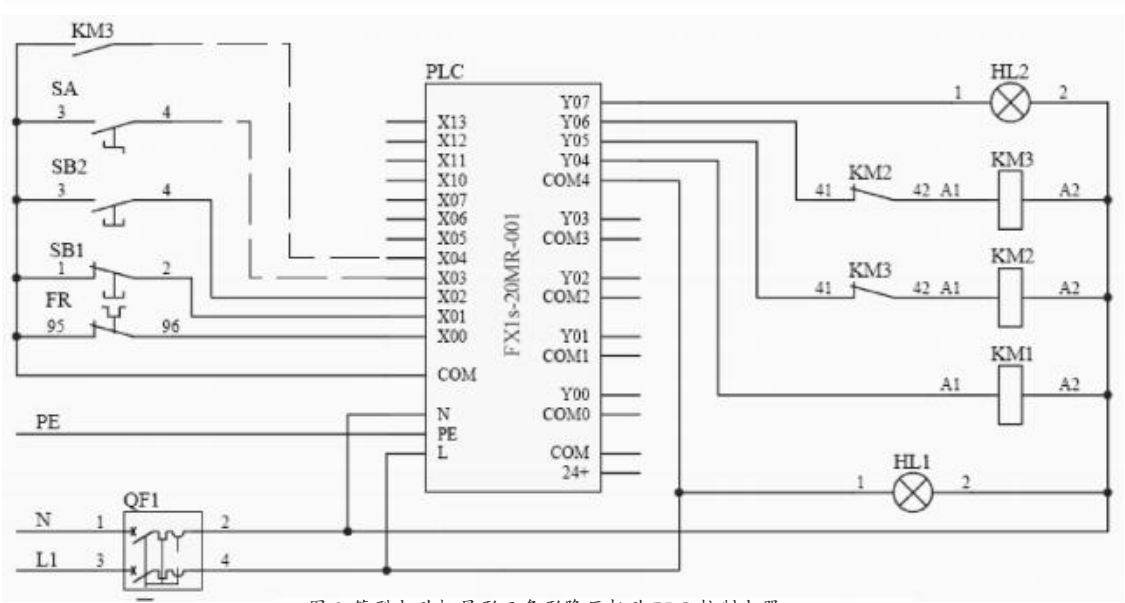


图 2 笼型电动机星形三角形降压起动 PLC 控制电器

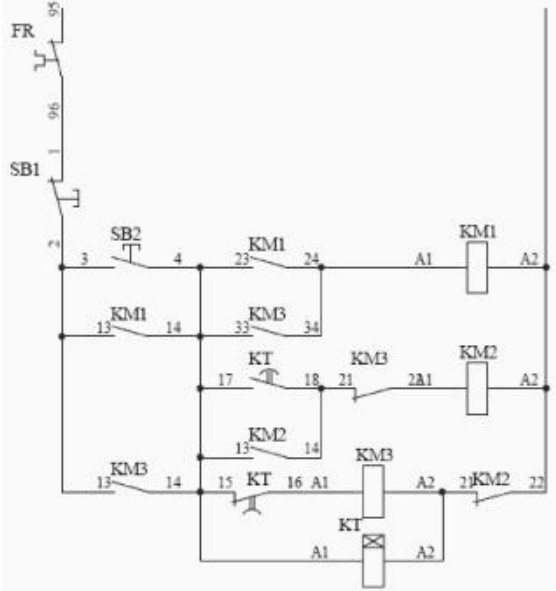


图 3 继电器-接触器控制电路

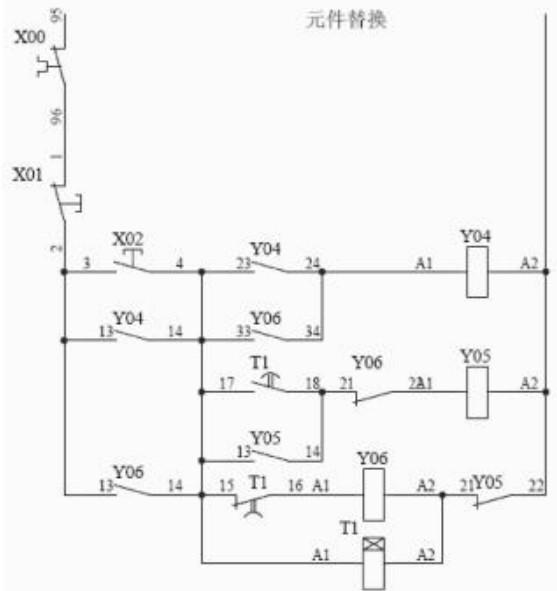


图 4 元件替换后

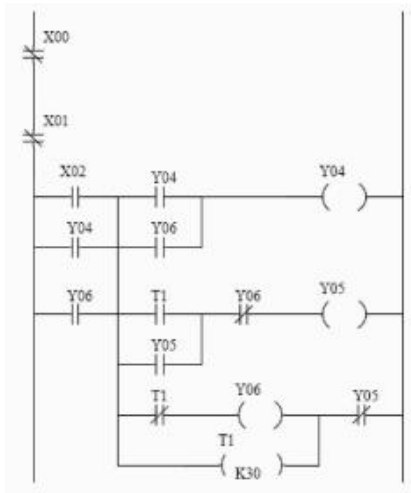


图 5 软元件替换电器元件符号

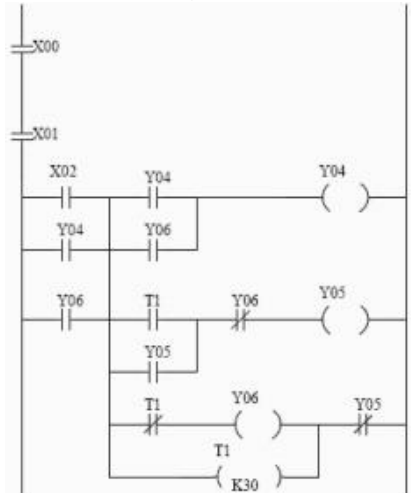


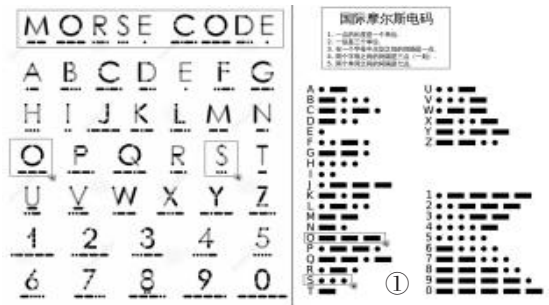
图 6 触头修改后

(未完待续)

◇江苏 阵法 绪恺

基于古德微编程的双树莓派发报机实验设计(一)

众所周知,“SOS”字母组合是国际通用的遇难求救信号;而在荧屏上各种谍战类影视作品中,我们也经常会看到有“滴滴嗒嗒”发射无线电报的镜头,这就是摩尔斯电码(Morse code)。作为一种通过各种排列顺序来表达相关字符的数字化通信形式,摩尔斯电码使用简短的“滴”信号和稍长的“嗒”信号两种最基本的代码;“滴”是“一个点”,而“嗒”则是“一个划”,“一划”等同于三个“点”的时长。在包括 26 个大写的英文字母和 10 个阿拉伯数字等符号的国际摩尔斯电码中,每个字符均被拆解成不同的“滴”和“嗒”固定组合,只要按照这种约定的组合进行“滴滴嗒嗒”序列信号的发送与接收,即可实现不同信息的传输(如图 1)。



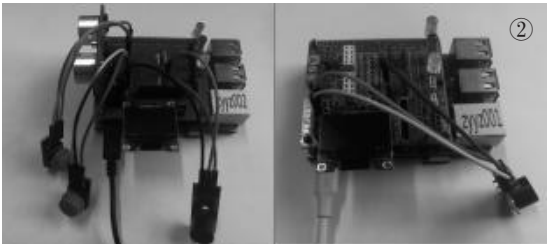
仍以“SOS”遇难求救信号为例,字母“S”的摩尔斯电码是“滴滴滴”连续的三个点,而字母“O”的摩尔斯电码是“嗒嗒嗒”连续的三个划,只要发出“滴滴滴-嗒嗒嗒-滴滴滴”(手电筒控制发光或手指敲击桌面发声等形式),也就是先“三个短音”再“三个长音”再“三个短音”,如此便表示这是一个遇难求救信号。借助于树莓派进行古德微“积木”式编程,发送方负责先将信息中的每个字母逐一分解成“滴”“嗒”组合,然后再将它们通过网络发送传输;接收方负责将接收到的“滴”“嗒”组合对照“翻译”还原出最初的字母序列,最终得到发送的真正信息。如何制作出这种能够发送任意摩尔斯电码的“发报机”呢?

1. 实验器材及连接

所需的实验器材包括:树莓派及古德微扩展板各两块,绿色、红色按钮各一个,超声波传感器一个,低电平触发的蜂鸣器两个,OLED 显示屏两块,六支绿色、红色和黄色 LED 灯(各两支),杜邦线若干。

首先分别将古德微扩展板正确安装至树莓派;在发送方树莓派上,将超声波传感器安装于 20、21 并排的四个插孔,标注要一一对应(注意方向);绿色和红色按钮通过杜邦线,分别插入 24 和 25 号的三个插孔;低电平触发的蜂鸣器也通过杜邦线将信号端插入 23 号数字信号 D 端,VCC 电源正极要接 3.3V 低电压,GND 是接地端;OLED 显示屏按照四个引脚的标注,插入 I2C 插孔;绿色、红色和黄色三支 LED 灯按照“长腿正、短腿负”的规则,分别插入 5 号、6 号和 12 号插孔;在接收方树莓派上,需要安装低电平触发的蜂鸣器、OLED 显示屏和另外三支 LED 灯,连接方法与发送方树莓派相同。

最后,分别通过数据线给两个树莓派通电,启动各自的操作系统(如图 2)。



2. 双树莓派发报机的实验设计框架

在发送方树莓派中进行古德微“积木”式编程控制:

如果绿色按钮按下的话,表示摩尔斯电码的“滴”信号,对应的编码为二进制的“0”;红色按钮按下,则表示“嗒”信号,对应的编码为二进制的“1”。考虑到在正规的摩尔斯电码中相邻字符间隔是一个“嗒”的时长,

初学者比较难以把握这个“分寸”,所以将超声波传感器的前方 15cm 内设置为有效触发区,作为每一组摩尔斯电码的结束动作,也就是表示某个字符。低电平触发的蜂鸣器是用来播放“滴”“嗒”模拟音效的;控制不同颜色的 LED 灯快速闪烁,作用是对应两个按钮和一个超声波传感器“有动作”的即时响应;OLED 显示屏的作用是将某个摩尔斯电码发送结束后显示出来,而且不能“覆盖”之前的信息。

接收方树莓派的实验器材及连接相对比较简单,只设计有 OLED 显示屏、低电平触发的蜂鸣器和三支不同颜色的 LED 灯,均作为输出响应,作用与发送方树莓派是完全一致的。

3. 发送方树莓派的编程过程

通过浏览器访问古德微机器人网站(<http://www.gdwrobot.cn/>),登录账号(luke007)后点击“设备控制”进入“积木”编程区开始编写程序:

(1)编写“字典初始化”函数对摩尔斯电码进行编码

字典文件就是一个对照表,根据不同的“0”“1”组合值到该字典中进行查询,就可以表示出对应的英文字母。

先从左侧“函数”中选择“函数名‘默认名’”,并将这个新建的函数重命名为“字典初始化”;再添加一个变量,命名为“字典文件”;然后从“列表”中选择“为字典‘变量’添加或更新数据,键为‘key’值为‘abc123’”,将其中的“键”和“值”分别设置为“01”和“A”;因为在摩尔斯电码中大写英文字母“A”的信号表示是“滴、嗒”,对应的编码分别是“0”和“1”。接着再复制该模块语句,将剩余的 25 个英文大写字母“B”至“Z”全部按照摩尔斯电码的规则进行编码。最短的编码是一位“0”或“1”,对应的字母是“E”和“T”(一个“滴”和一个“嗒”);最长的编码是四位,比如“1010”对应的是“C”(“嗒滴滴嗒”)、“1011”对应的是“Y”(“嗒滴滴嗒”),等等(如图 3)。



在“字典初始化”函数上点击右键,选择“折叠块”项后收缩成一行模块语句,节省编程空间。

(2)主程序的“初始化”准备工作

由于使用了低电平触发的蜂鸣器,它会在树莓派通电、启动操作系统后就处于低电平的“假工作”状态——“吱吱”地鸣叫。因此必须在主程序最开始先添加“设置 GPIO‘23’为‘有电’”语句模块,运行程序将其设置为“高电平”状态,相当于暂时关闭蜂鸣器。

接着,对之前添加的变量“字典文件”进行赋值:“创建一个空字典”,然后调用执行“字典初始化”函数。然后,从“智能硬件”-“显示屏”中选择“初始化 OLED 显示屏”模块语句,设备型号、接口、宽度和高度均保持默认值不变;再建立两个变量,分别命名为“字符串值”和“摩尔斯电码”,均暂时赋值为“空字符串”;前者的作



用是不断接收两个按钮按下动作所触发的信号(“0”或“1”),后者的作用是将每组“0”“1”字符串值与字典文件中的“键”“值”进行查询对应,得到对应摩尔斯电码的某个字母(如图 4)。

(3)编写“按钮 A”和“按钮 B”控制函数

当操作者按下绿色或红色按钮时,分别先去触发 5 号绿色 LED 灯和 6 号红色 LED 灯闪烁,然后触发蜂鸣器弹奏某音符,最后是分别在变量“字符串值”后面追加代码“0”或“1”。

先从左侧“函数”中新建一个函数,重命名为“按钮 A”;接着,进行 LED 灯的闪烁控制:“控制‘5’号小灯‘亮’”、“等待 0.05 秒”、“控制‘5’号小灯‘灭’”;然后通过连续五个模块语句来控制蜂鸣器“发声”:“设置‘23’号蜂鸣器开始播放音乐”、“将弹奏速度设定为 240bpm”、“弹奏音符‘高 So’‘1/8’拍”、“等待 0.1 秒”和“设置 GPIO‘23’为‘有电’”,这是模拟发报机的简短“滴”声,可不断尝试来修改对应的数据;最后是一个“在‘字符串值’追加文本‘0’”模块语句,控制绿色按钮 A 按下后产生“0”数据并追加到变量“字符串值”中。

第二个控制按钮的函数代码基本一致,将“按钮 A”函数复制、粘贴,重命名为“按钮 B”。先将控制的 LED 灯由 5 号改为 6 号;再将控制蜂鸣器“发声”的持续时间由 0.1 秒改为 0.3 秒,也就是将模拟的“滴”变为“嗒”;最后,将“追加文本”模块中的“0”改为“1”,表示红色按钮被按下时触发的新数据是“1”,仍然是追加到变量“字符串值”中(如图 5)。



(4)编写“超声波检测”控制函数

两个按钮的控制函数编写完毕后,同样是再复制、粘贴,生成“超声波检测”函数,先将有类似功能的模块代码进行修改;控制闪烁的黄色 LED 是 12 号,蜂鸣器保持与“按钮 A”中的模拟持续 0.1 秒“滴”声不变。

接着,为变量“摩尔斯电码”追加文本,内容是“从字典‘字典文件’中获取键‘字符串值’所对应的值”,也就是不断生成发送的字母信息;添加一个“输出调试信息‘摩尔斯电码’”,作用是在程序运行界面的 LOG 显示区实时显示生成的变量“摩尔斯电码”数据。

为了在 OLED 显示屏上显示出发送的“摩尔斯电码”数据,需要建立一个变量,命名为“图片对象”,将其初始化为“新建图片模式”,宽度、高度和颜色均保持默认值;接着对它进行“添加文字”操作,值为变量“摩尔斯电码”,显示大小和 X、Y 坐标值均保持默认值;添加“把图片‘图片对象’显示到 OLED 显示屏”模块语句,作用是将信息输出至 OLED 显示屏。

最后,必须要添加“赋值‘字符串值’为‘’”模块语句,作用是将变量“字符串值”重新赋值为“空字符串”。因为每完成一个字母信息的发送就代表一组摩尔斯电码(“0”和“1”)的结束,需要将数据及时“清空”来存放下一组新的摩尔斯电码(如图 6)。(未完待续)



天问一号为何要着陆火星3天以后才传来第一张照片

2021年5月15日，这是中国航天史上值得纪念的一天，我国的首次火星探测任务——天问一号火星探测器“祝融号”成功登陆在火星乌托邦平原。

不过过了3天我们都还没有收到“祝融号”驶出驾驶舱并传回的照片，这时候许多朋友们坐不住了，纷纷发出疑问：“是不是祝融号出什么问题了？”更有搞笑的“是不是摄像头坏啦？”“是不是遇到对方来捣蛋了？”“是不是遇上火星人啦？”一系列脑洞大开的疑问。



首先我们看看火星和地球的距离和信号传输环境。火星距离地球最近距离为5500万公里，而电磁波传播的速度大约是30万公里/s，所以会存在延时。

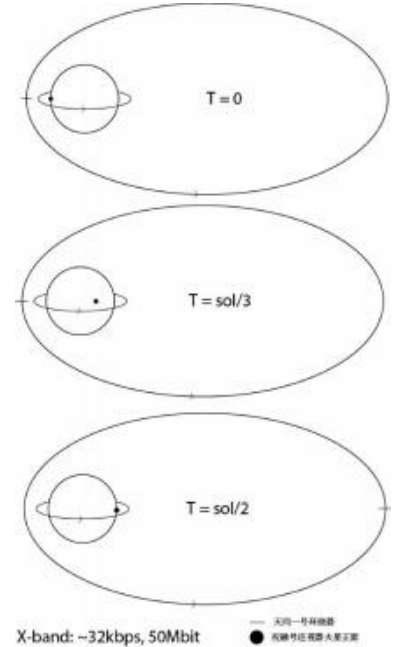
另外，“祝融号”着落后不会立即驶出进行工作，着陆巡视器安全着陆后，会进行桅杆、太阳翼、天线、车轮等机构的释放展开，随后“祝融号”才驶离着陆平台，而这每个环节都需要“定制化”的解锁分离装置来实现。为此中国航天人研制了两器连接解锁装置、背罩连接解锁装置、大底连接分离装置、火星车连接解锁装置等6项装备，这些关键部件实现了着陆巡视器与环绕器的连接解锁及分离功能，并在着陆后完成火星车与着陆平台的解锁分离。

最关键的是，目前祝融号和天问一号轨



道器还没有建立通信链路，而是采用直传地球的方式，中国科学家为火星车设计了超高频(UHF)、X频段两种不同频率的数传链路，所以根据这两种频段的特性，祝融号有两种通信数传机制：一是X频段直接对地通信，二是器间通信(UHF为主，X频段为辅)。

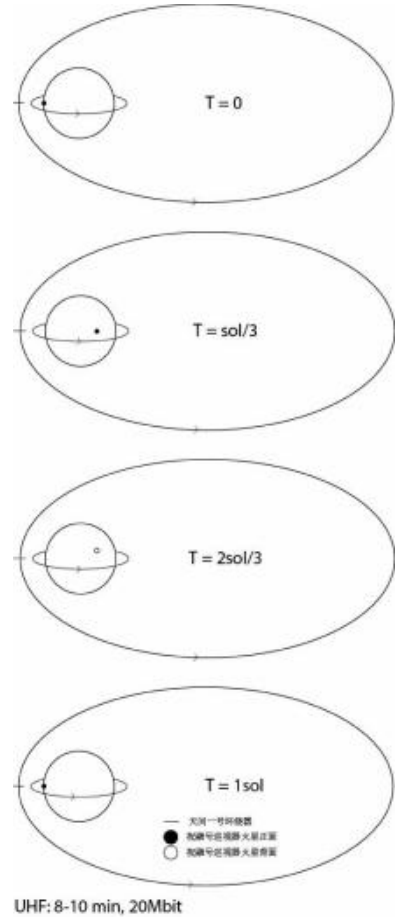
X频段链路采用可转动式定向天线，可以实现直接对地传输，虽然直接对地通信持续时间长，但数传速率极低，仅为16bps，也就是说，每秒钟只能传输16个字节，其主要用于传输一些关键传感器数据，便于地面人员判断工作状态故，传输图像啥的是不可能的。



虽然它也可以实现对环绕器的数传，数据率相对较高，但存在天线指向控制需求，当环绕器位于近火弧段时，由于其方位角和高度角快速变化，对火星车定向天线提出了更高的指向控制要求。

而UHF链路作为主用数传链路，实现对环绕器的数据传输，数据率适中，但传输距离有限，只有当环绕器处于近火弧段时才能进行数传。出于简单方便考虑，UHF天线通常设计为固定天线，没有自主指向控制需求。

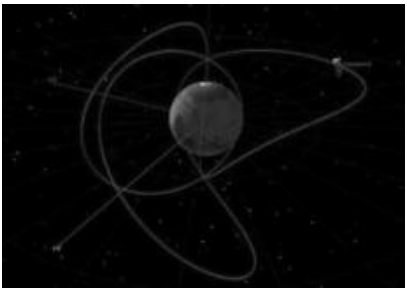
所以环绕器和着陆巡视器通过UHF中继通信设备进行信息交互，着陆巡视器将分



离后及着陆过程中的遥测信息通过UHF中继通信发送给环绕器，环绕器使用大口径高增益天线对地转发这些重要遥测数据，再经过17分钟左右的无线电波远距离传输时间，地面就可以收到这些重要的着陆过程信息。当然，我们在地球上需要建立巨大的深空通信天线网，才可以捕捉来自天问一号的微弱信号。

所以总结来说，安装在环绕器上的X频段深空应答机建立了环绕器与地面的通信链路，安装在着陆巡视器中进入舱上的UHF频段收发信机是建立与环绕器之间通信的关键，安装在“祝融”号火星车上的UHF频段收发信机和X频段深空应答机等产品建立了与环绕器的中继通信及对地通信。

这些通信链路共同在地球与火星之间构成了一个立体通信网络，让环绕器在环绕过程始终与地面保持测控通信，并在着陆巡视器下降着陆过程以及抵达火星表面后与环绕器开展中继通信、与地面开展测控通信。



5月15日7时许，祝融号落火，环绕器在完成着陆过程的中继通信任务后，又在265×65000km×86.9(轨道周期2sol)的停泊轨道上又飞行1圈。5月17日早上8:15左右，环绕器至近火点，进行第四次近火制动，将轨道变为周期为三分之一火星日的中继轨道，这样一个火星日内，环绕器可为火星车提供一次近火点中继通信和一次远火点中继通信，为后续的巡视探测任务提供指令上注和

探测信息传输服务。



祝融号5月19日成功传回来的照片之一(图片来自国家航天局)

所以祝融号在没有和天问一号轨道器建立通信链路之前，先采用采用直传地球的方式，优先回传工程数据，特别是着陆过程数据，以确保着陆器工作正常。

而照片和视频什么时候传回呢？照片与视频最早将于18日(编者注：实际时间是5月19日传回照片)，祝融号和天问一号轨道器建立通信链路之后，上传给环绕器的数据，然后环绕器择机回传地球。大家千万不要着急。其中在近火点中继通信时，每次约8~10min，平均数传速率约38kbps，平均数传量20Mbit；在远火点中继通信时，每次约25min，数传速率约32kbps，数传量约50Mbit。



祝融号5月19日成功传回来的照片之二(图片来自国家航天局)



早先时间美国的毅力号传回的照片

为什么毅力号照片传回来这么快，因为在火星轨道上的美国探测器很多，美国毅力号可以利用在火星轨道上的火星勘测轨道飞行器(MRO)和“马文”号进行信号中继，因此毅力号传输速度可以达到250Mbit，一次还能传8分钟，所以能够很快传回数据，而中国只有天问一号环绕器，所以就比较慢。

天问一号之后，中国还会有天问二号、天问三号，到那个时候，在火星轨道的中国探测器越来越多，就能够提供360度无死角的信号覆盖，那个时候，中国也可以和美国一样，在最快时间收到火星的“来信”。

◇四川 李运西

盲文键盘

这是国外厂商APH推出的Mantis Q40键盘，自带一块物理点阵盲文显示器，能便于视障人士操控电脑等设备。

这款键盘体积小巧，采用蓝牙方式进行连接，支持Windows 8及以上、MacOS 10.15及以上、iOS 13.5.1以上的系统。产品最大特点是下方有一个盲文显示阵列，能自动弹起白色圆柱，以特定的排列显示盲文，方便视障人士用手触摸阅读。这样用户不需要额外的盲文设备，便于快速在阅读和打字之间进行切换。这款键盘不仅可以连接电脑、手机



设备，还能够独立运行，使用专用的盲文阅读器读取U盘、SD卡中的文件进行阅读和编辑。此外还有计算器、时间显示等功能，以及特殊的文件管理器。

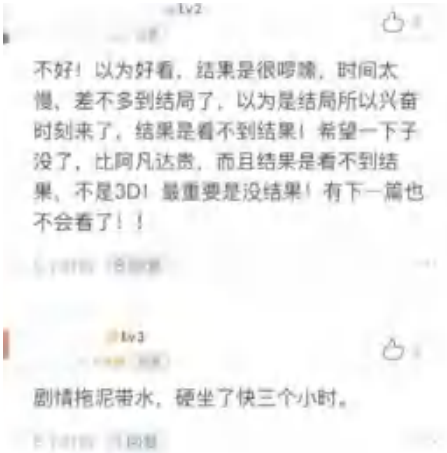
据了解该产品支持最多5个蓝牙设备进行连接，续航时间15小时，有着SD卡插槽以及USB接口，能够编辑“.doc、.docx、.txt、.brf、.brl”文件，采用Type-C接口充电。

虽然键盘设计很让人惊奇，不过这款产品售价同样也让人“惊奇”，达到了2495美元，约合人民币1.6万元。

为何大多数电影都是 2 个小时左右？

2002~2004 年上映的《指环王》三部曲一直是作者心目中的永恒经典，然而今年 4 月 23 日,《指环王 2：双塔奇兵》4K 重制版正式上线中国大荧幕，作为指环王三部曲中好评率最高的一部,双塔奇兵的烂番茄新鲜指数达到了 95%。

而指环王本身作为现代西方奇幻史诗的鼻祖,其三代电影在全世界都有着巨大的影响力,许多人更是将其称之为奇幻电影的巅峰。



很多观众吐槽的是：

时间太长,太啰嗦。(几乎每一部)长达三个小时的电影流程,电影虽然也改编跳过了很多环节,但鉴于《指环王》庞大的世界观,导演虽然仔仔细细的刻画了原著中的诸多细节,但受当今人人都能搞短视频的影响,以前许多一部 2 小时的电影都被这些自媒体电影解说 8 分钟就搞定,“快餐式”看电影更是如今很多年轻人习惯的方式;很多观众直言,剧情太过拖泥带水。导致一些甚至直接在电影院里睡着了。

不过话说回来,像《指环王》这样动辄就上 3 个小时的电影毕竟是少数,不喜欢魔幻类的电影也不强求,现在多数电影时长还是在 2 个小时以内,本文就来聊一聊为什么多数电影都是这个时长。

历史(技术)原因

过去拍摄电影都是使用的胶片,而一卷胶片拍摄

的最长时长就是 15 分钟。



为了有效利用胶片,各大导演们都充分将 15 分钟的胶片用到极致。所以,15 的倍数决定了影片的长度。



影史上第一部剧情长片,澳大利亚导演查尔斯·泰特的《凯利帮的故事》(The Story of the Kelly Gang)上映于 1906 年,正式片长约为 70 分钟。

现在的电影片长是 120 分钟上下,但在百余年的电影发展史上,15 分钟,30 分钟,45 分钟,60 分钟,90 分钟,120 分钟的片长,都曾经有过,也出现过个别 4 个小时甚至到 6 个小时的这种电影的长度。但最终,从

业者摸索出了规律,就是 90~120 分钟是最佳的长度。这个长度对故事的叙事性可以从容调度,而且符合观影心理。

排片率

电影院最喜欢的是什么呢?当然是电影院收入了。经过多年的博弈与摸索之后,电影院会对电影时长制作有要求,发现 90~120 分钟的片长,有利于院线的排片,能够保证最大利润。

举个例子,电影院从早上 8 点开始营业,到晚上 11 点结束,营业时间大致有 15 个小时。一个放映厅用足了这 15 个小时,用来放映时长 90 分钟的电影,可以排接近 10 场。而用来放映 150 分钟的电影,则只能排 7 场。一天轮播下来,多出的时间足够多排一场了同样的票价,电影院肯定会选择多排 90 分钟片子。所以,电影院不欢迎片长过长,这样也是一个利益平衡点。

精神状态

人们每个年龄段的专注力不是一致的。大概分为：

2 岁≈6 分钟

3 岁≈9 分钟

4 岁≈12 分钟

5 岁≈14 分钟

.....

成年人高度集中注意力完成一件简单枯燥的任务,也只能维持 20 分钟不出错,然后随着时长的增加就会出现错误。这也是为什么儿童看的动画片,一集的片长一般是 3 分钟,或者是 5 分钟。

一般一部“全程无尿点”的电影,编剧会在故事的设定中,15 分钟一个转折,或者来一个小高潮,好刺激一下即将要走神的观众,提醒下保持注意力。

如果一部电影超过 120 分钟,再加上剧情“不对口”,或者“过于刺激”,观众很容易会造成疲倦的感觉。再加上短视频的兴起,让观众耐心进一步放低。前面提到的《指环王》重置版,不仅没有预期的热度,还迎来诸多差评,都是骂这片节奏太慢。

生理因素



最后就是大多数观众看电影时都喜欢“可乐+爆米花”,而一杯可乐下去,“憋尿”也就 2 小时左右,超过这个时间的话对肾和膀胱也不好;一些时长特别长的电影,有“良心”的电影院会中途设定一个 10 分钟的半场休息时间也是这个道理。

苹果 Mac mini 曝光

近日,苹果被爆正在开发高端版本 Mac mini,将提供更强大的性能和更多的接口。

预计新高端版 Mac mini 将配置 M1 芯片的改进版本,具有 10 核心 CPU,包括 8 个高性能核心核 2 个高效能核心,还有可能配置 20 核(16+4)、40 核(32+8)的芯片,新款芯片将最大支持 64GB 内存,背面将设计有四个雷电接口。

这款新 Mac mini 预计有望取代目前仍然在销售的基于 Intel 的 Mac mini,这意味着整条 Mac mini 产品线将过渡到 Apple 芯片,虽然这款新 Mac mini 正式推出的时间目前还不清楚,可能会延迟,但是苹果最终会使用 Apple Silicon 芯片彻底取代 Intel。

Redmi 品牌首款真无线降噪耳机 AirDots 3 Pro

在 5 月 26 日的 Redmi 的新品发布会上,除了引人瞩目的新一代强档千元机“红米 Note10(Pro)”系列外,还发布了 Redmi 品牌首款真无线降噪耳机 AirDots 3 Pro。这款耳机有着卵圆形充电盒,具有黑白两色,拥有 35dB 降噪深度。此款耳机零售价 349 元,首发售价 299 元。

Redmi AirDots 3 Pro 耳机除了搭载 3 颗麦克风进行降噪,还支持低至 69 毫秒的低延迟,为游戏带来良好的体验。耳机搭载 9mm 复合动圈单元,经过小米

声音实验室进行调校。

这款耳机本体续航时间 6h,搭配充电盒续航长达 28h,同时充电盒支持无线充电。官方表示,69ms 游戏低延迟功能需要结合蓝牙 5.2 协议进行,目前兼容 Redmi Note 10 Pro 等手机。

这款耳机支持双设备智能穿梭功能,可以同时连接手机和电脑,MIUI 系统具有专属弹窗。

AirDots 3 Pro 耳机将于 6 月 11 日 10:00 开售,首发价格为 299 元,后续价格为 349 元。

Ps:这次发布的“红米 Note10(Pro)”系列中,红米 note10pro 的性价比非常高。

1. 天玑 1100 处理器

性能上十分接近去年的旗舰骁龙 865,堪称旗舰。

2. 67W 快充、5000mah 电池

1500 元的手机配高速快充不罕见,但同时配上旗舰处理器和 67W 快充的,目前只有红米 note10pro 独一家。

3. 游戏娱乐性能良好

X 轴马达、JBL 双扬声器、VC 液冷散热、120HZ 自适应高刷屏

缺点：

LCD 屏幕

当然这个仁者见仁智者见智,只能说三星的 OLED 屏幕效果更好。但同样因为 LCD 的缘故,解锁只能用侧边指纹,亮度也只有 450nit。

