



4月22日至24日,以“工业引领,赋能产业新发展”为主题的首届成都国际工业博览会(以下简称成都工博会)在成都中国西部国际博览城举办。据介绍,作为“十四五”开局之年西部重要的工业大展,此次成都工博会分设工业自动化、数控机床与金属加工、轨道交通、机器人、工业配套、新材料、新一代信息技术七大主题展,吸引了600家制造企业参展,不仅全方位展示了智能制造全产业链各个关键环节,而且还为上下游企业搭建了供需对接平台。

其中四川工业馆涵盖新基建、新设计、新品类、新智造、新材料、新能源六大板块。一大批本土制造企业包括东方电气集团、阿泰因机器人、积微物联等共同展示了四川的工业风采,他们分别带来了电子信息、移动通信、汽车制造、生物医药、航空与卫星应用设备、仿真设计等高新产业的前沿产品。

而工业自动化馆除了汇聚了西门子、图尔克等行业翘楚,聚焦工业领域各环节的数字化转型与升级,集中展示智能制造的核心技术及解决方案外,还有福禄克、罗勒等一批“专精特新”隐形冠军企业带来了嵌入式技术、运动控制系统、智能传感器、连接系统、动力传动等领域的前沿产品与技术,为西部地区的工业用户度身打造了一场家门口的工业自

动化盛会。

轨道交通馆则充分展示了成都及各市轨道交通产业目前取得的最新成果,聚集行业资源,整合产业链上下游,同时搭建促进交流与合作的专业平台,推动更多相关项目落地。

此外,机器人-工业配套-新材料展区和新一代信息技术展区以“人工智能+数字化生产”为核心,汇聚了一批行业标杆及创新创业企业,全面展示了工业互联网、5G、物联网、工业人工智能、数字孪生、边缘计算、工业电商、数字化供应链等领域的前沿技术在数字基建、智能制造、绿色制造方面的应用案例,展出贴合西南工业制造市场的智能解决方案。如科大讯飞携讯飞图聆工业云平台登场,亮亮视野带来LEION PRO增强现实眼镜,星环科技重点展示一款企业级物联网智能产品,云从科技的人机协同操作系统CWOS和基于领先自动化技术的云扩RPA平台等。

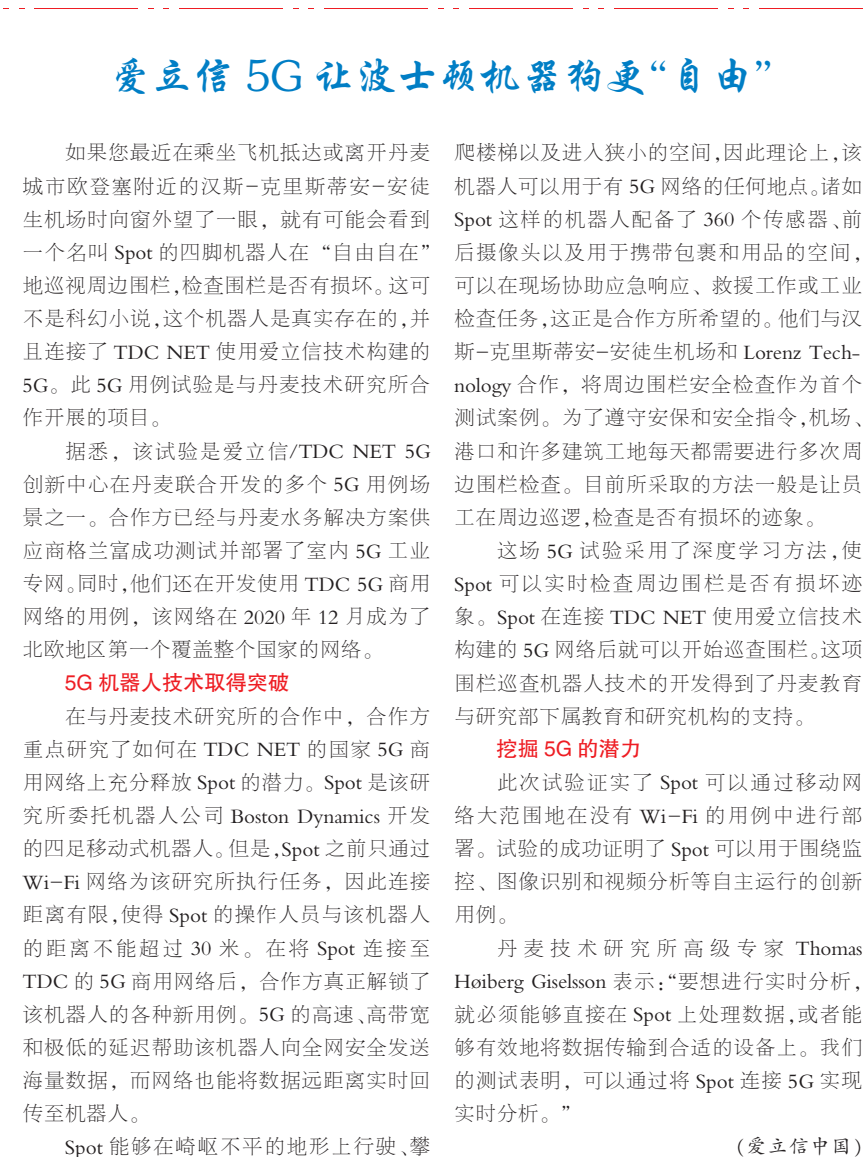
除了丰富的案例和产品展示,成都工博会现场配套活动也是精彩纷呈,涵盖开幕式、展览交易以及结合西部地区工业制造市场特色策划开展的系列高峰论坛等活动,包括2021长江经济带工业数字化转型高峰论坛、成渝经济圈汽车产业融合论坛、APS Asia 亚洲动力总成产业技术大会、2021四川

省自动化与仪器仪表学术年会、机器视觉发展论坛、智能诊断及远程运维研讨会、数字化工业产业发展高峰论坛、机械加工技术研讨会、四川省燃料电池汽车关键技术及示范运行研讨会等。

另外,首届成都工博会还特设了“数字化工厂场景与生态展区”并配套多场行业对接与企业沙龙活动,首创“主办方顶层设计主导+合作方多边协同呈现”的展示理念,针对西部市场制造业现状定制整套数字化工厂场景展示。据悉,该专区联合多家行业知名龙头企业向各界展示完整的装备制造数字化工厂场景所必须的设计仿真、应用于分拣、码垛、检测等场景的数字孪生、柔性机加工、数字化装配等领先实用的技术手段,通过多样化的体验方式让观众领略企业数字化转型的价值。

业内称,在首届成都工博会上,众多制造业领先企业得以在西部市场首秀首展,充分说明了西部工业发展的巨大魅力,也造就了后疫情时期西部工业企业与世界领先工业技术零距离接触的高质量平台,必将进一步推进新一轮西部大开发,助力西部地区培育新动能和传统动能改造升级上迈出更大步伐。

(林一)



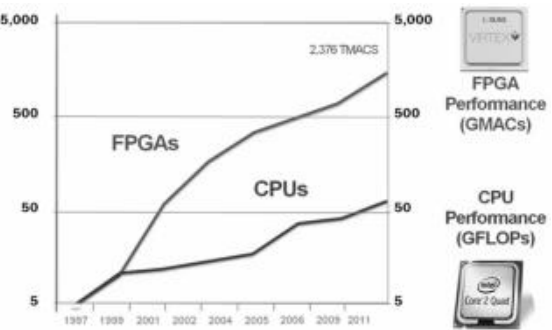
硬禾学堂
专栏

为什么工程师一定要学会用 FPGA?

对当今的硬件工程师来讲,FPGA 的应用是同 PCB 设计一样必须掌握的技能,因此在过去三年里我们摩尔吧的硬禾实战营最重要的技能培训就是融合了 PCB 设计的 FPGA 编程和系统应用,因为在数字化逻辑支撑整个现代科技的今天,不会用 FPGA 也就意味着无法用数字逻辑的思维方式来解决问题,也就很难成为一个优秀的系统工程师,也会错失掉蓬勃发展的物联网、工业 4.0、人工智能等浪潮。

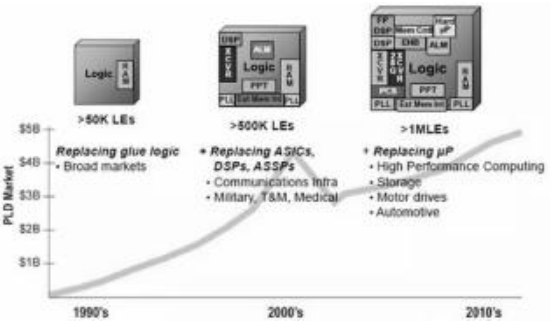


我们先来看看 FPGA 的重要性:
FPGA 的技术已经已经发展了 30 多年了,到了今天它和 CPU 架构一样,玩家越来越少、技术越来越高端,应用越来越深入到各个领域,成了支撑当今各项高科技领域(物联网、大数据、云计算、无人驾驶、智能制造、人工智能)的基础。

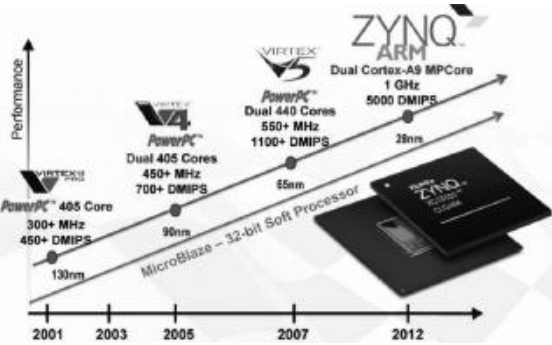


这张图看得出 FPGA 和 CPU 并驾齐驱,不断刷新性能指标,由于 FPGA 的可并行利用资源的特点,其计算能力要远超已经采用多核技术的 CPU 架构。

经过 30 年的发展,FPGA 已经不再是当初简单的“可编程逻辑器件(PLD)”了,在器件内部集成了更多需要灵活配置的可半定制化的功能,在两个大佬 Xilinx 和 Altera/Intel 内部集成了硬核化的 CPU 之后,现在的 FPGA 更像是芯片领域的“变形金刚”-五脏俱全并可变化万千。



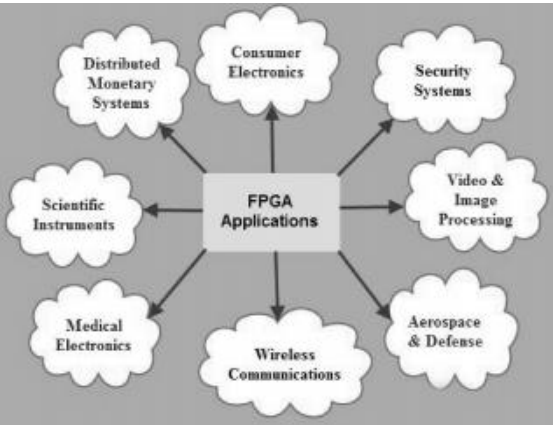
CPU 届的老大 Intel 嗅觉灵敏,3 年前果断出手将 FPGA 的两巨头之一的 Altera 收入囊中,高度整合 CPU/FPGA,为大数据、云计算以及人工智能大时代做好了准备



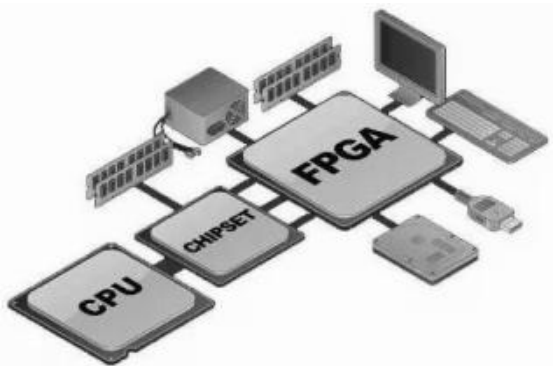
一路高歌猛进的 Xilinx,在兄弟 Altera 被招安以后,独步江湖成为了数字世界的“擎天柱”。

如果是说 Xilinx 和 Altera 是飞机、高铁的话,还有两位低调的小兄弟“Lattice”和“Actel”(先被 Microsemi 收编,又到了

MCU 大佬 Microchip 的麾下),他们不放弃、不抛弃,就像滴滴、摩拜一样用自己精雕细琢的服务支撑着从简单的逻辑变换、协议接口到图像处理、深度学习等几乎所有的领域。



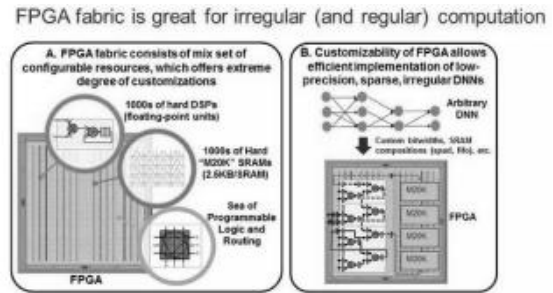
从 FPGA 无处不在-这张图可以看出来,几乎你能想象到的所有技术领域都会用到 FPGA。



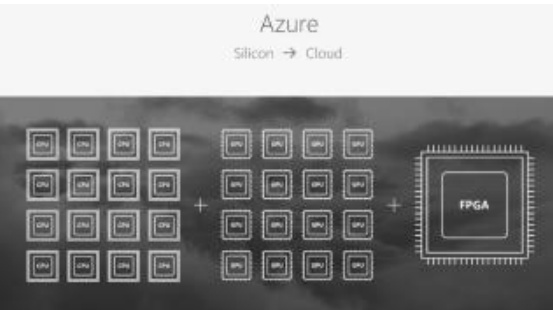
最简单的是做接口/协议连接的功能,通过各种逻辑组合,以灵活、高速、资源丰富的优势帮助 ASIC(专用集成电路)实现系统所需要的一切功能,也就是说在数字域,凡是你选用的 ASIC 不能实现的功能,都可以用 FPGA 来协助。



在人工智能时代,虽然 GPU 炙手可热,但在灵活性和高性能之间最佳的平衡绝对离不开 FPGA。这就是为什么 Xilinx 的股票持续上涨、美国总统亲自否决中国对 Lattice 的收购的原因,因为这玩意儿太重要了,未来会越来越重要-具有高度杀伤力的核心技术。

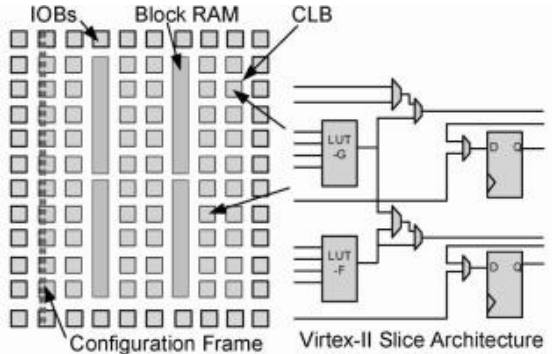


这张图简单地展示了 FPGA 在人工智能领域应用的优势所在。



微软的云服务当然缺少不了 FPGA 了,无数颗的 CPU、GPU,仍旧离不开 FPGA,从这个图上隐约觉得 FPGA 就是云中的带头大哥“擎天柱”。

是不是“不明觉厉”?我们不能只是停留在“不明”的阶段,对这么厉害的技术一定要“明”,一定要知道它是什么?它应该怎么用?先通过一张图简单看一下 FPGA 是如何构成的。



以 Xilinx 的 Virtex II 为例的 FPGA 内部结构
FPGA 是一种可编程的数字逻辑芯片,我们可以通过对其编程实现几乎任何的数字功能,最简单的如:
• 丰富的可编程逻辑资源(CLB)-各种组合逻辑、时序逻辑,门“阵列”
• 丰富的内部存储资源(Block RAM)-可以组成 ROM、双口 RAM、FIFO 等等各种需要的存储结构
• 可编程的 IO-每一个输入输出管脚都可以单独定义、配置,支持同其它器件的灵活连接

看到这里是不是就觉得它很强大?这只是 FPGA 冰山的一个小角而已,即便掌握了这些基本功能的使用,就足以让我们硬件工程师的技能得到大大的提升,在产品设计中上一个大的台阶,哪些提升呢?

• FPGA 在数字世界里它无所不能,就像乐高的积木一样可以搭建各种不同的功能模块,实现你所希望的各种功能,这是你产品中非常重要的一块,可以大大加速你产品的开发时间,可以大大降低系统的成本及设计风险,可以为你产品的升级、调整带来大大的灵活性;

• 数字逻辑的思想-首先你必须掌握最基本的数字逻辑知识,学会一种用来构建各种功能的工具语言(在这里我们推荐广受欢迎的 Verilog),再次你要动脑(考验的是你的逻辑思维是否清晰),一个优秀的建筑师的作品是在脑子里勾画出来的,而不是拿积木碰运气拼凑出来的;

• 并行设计的理念-同 CPU 不同的是 FPGA 是并行处理的,如果要处理并行的多个任务,CPU 必须经过非常复杂的任务调度,有时候不得不联合多核一起,而多数情况下一颗小小的 FPGA 就能搞定所有的任务,从设计理念上这是孑然不同的;

• 资源的合理利用-各个厂商的各种型号的 FPGA 可供你选用,有啥呢?就像你出行是选择乘飞机、高铁、出租还是骑自行车一样,每种方式都要付出不同的成本,而根据需要进行最适合的资源配置在使用 FPGA 的过程中能够得到最充分的体验;

• 哪怕你做一个小小的项目,你会惊奇地发现它很有趣,你任何天马行空的想法都可以通过 FPGA 来快速实现,在乐趣中找到爆棚的自信感

所以,你有必要像对待 PCB 设计一样也来学习 FPGA,甚至投入更高的热情。



“硬禾学堂”专栏来了!

本报与苏州硬禾信息科技有限公司达成战略合作,将开辟“硬禾学堂”专栏,硬禾信息科技将独家为读者专递富有知识性、技术性、趣味性以及 DIY 的信息与相关文章。

硬禾信息科技旗下拥有在线视频教育平台-“硬禾学堂”;线下实战培训体系-“硬禾实战营”;汇集众筹项目、工程师笔记的在线资源平台网站-“电子森林”;“电子森林”和“硬禾学堂”两个公众号为行业的工程师以及高校师生提供最新、有趣的电子创意产品信息和基础技能专业知识。还致力于培养电子类高校学生以及行业工程师的工程实战技能,通过在线教育平台(www.eetree.cn)以及线下实战培训的方式,从行业需要的刚性技能(PCB 设计、FPGA 应用、嵌入式编程等)入手,旨在以实战项目高效掌握理论基础、激发兴趣并将规范化设计意识、电子产品的设计流程贯穿于其中。目前,已经拥有近 5 万实名会员,3 千多在线课程付费用户,推出的小脚丫 FPGA 学习平台、简易示波器、元器件测试仪等 DIY 套装已经进入近百所高校的教学/实验和课程设计、综合实践系统。

联想一体机 B540 背光灯条电源电路分析与故障排查(一)

联想 B540 一体机液晶显示器的背光灯使用了 4 个 LED 灯条,由一个专门的电源电路板驱动。该电源电路由一体机的+12V 电源供电,背光灯的开关和亮度调节由主板控制,其核心器件为 OZ9998AGN 芯片。

一、OZ9998AGN 简介

OZ9998AGN 是由凹凸科技有限公司(O2 Micro)生产的一种用于驱动液晶电视机、显示器背光 LED 灯条的 DC/DC 升压恒流电源控制芯片,采用 SOP 24 脚封装,芯片内部含有参考电压模块、HFOSC 高频振荡模块、脉宽调制(RS 触发器)控制电路、输出驱动单元、LED 电流平衡模块以及保护电路等(内部框图如图 1 所示)。它有两个功能,一是产生驱动外部 MOSFET 功率管开关工作的脉冲信号,使 MOSFET 配合电感、电容、高频整流二极管等器件工作,将输入的低电压提升到能点亮 LED 灯条的较高电压(V_{out});二是对外提供最多 8 路 LED 灯条的驱动电流。芯片的电源电压(V_{IN})范围为 4.5V~33V,工作频率 100kHz~1MHz。

各引脚功能:

①脚 (PWM): 亮度控制端。接收外部输入的 100Hz~20kHz 脉冲信号,通过调节该脉冲信号的占空比(0%~100%)来调节流过各路 LED 灯串的电流大小,实现液晶显示器的亮度调节。

②脚、③脚、④脚、⑤脚、⑬脚、⑧脚、⑨脚、⑦脚 (IS1~IS8):1~8 路 LED 灯串的电流驱动端,每个引脚可为 LED 灯串提供最大 60mA 的吸入电流。

⑥脚(GNDA):信号地。

⑩脚(OVP):过欠压保护检测端。当该引脚电压低于 0.1V 或高于 2V 时,禁止芯片的 LDR 引脚输出脉冲驱动信号,使外部 MOSFET 功率管停止工作。

⑪脚(ISET):通过外接电阻来设定每路 LED 灯串的电流, $I_{LED}(\text{毫安})=600/R_{ISET}(\text{k}\Omega)$ 。

⑫脚(RT):通过外接电阻设定芯片的工作频率, $f_{op}(\text{MHz})=50/RT(\text{k}\Omega)$ 。

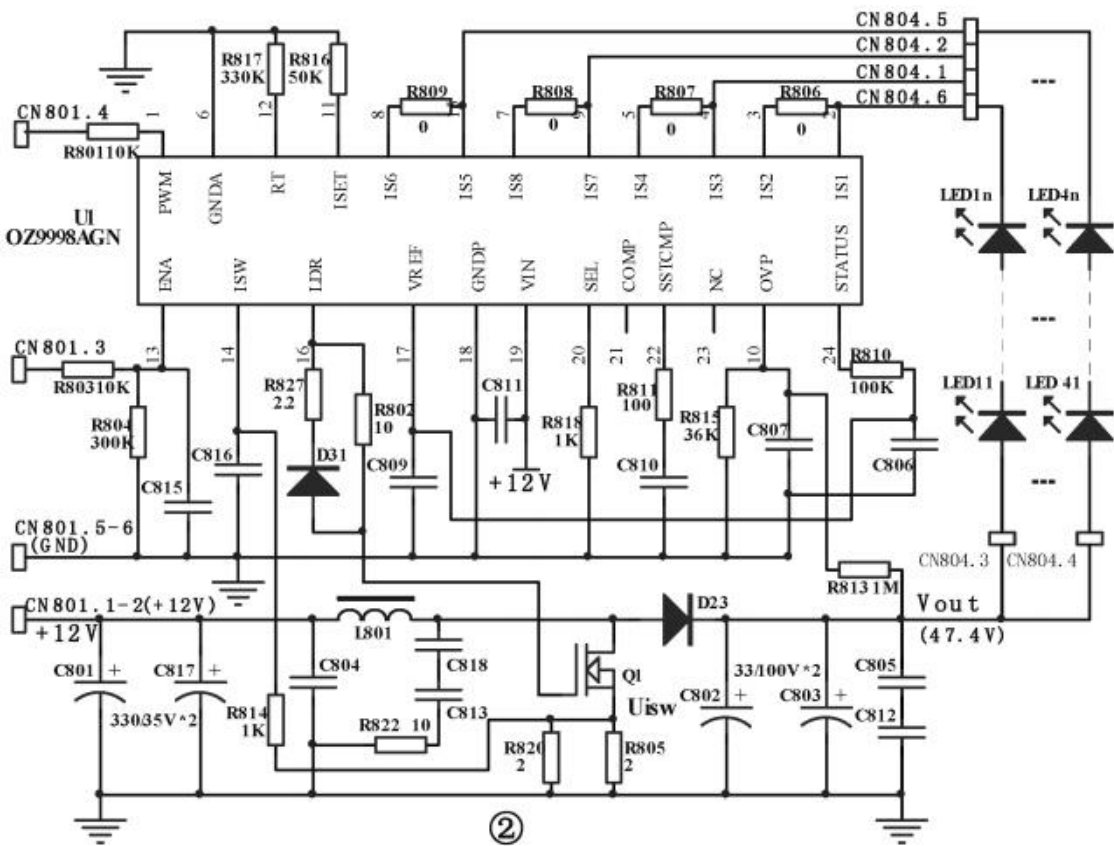
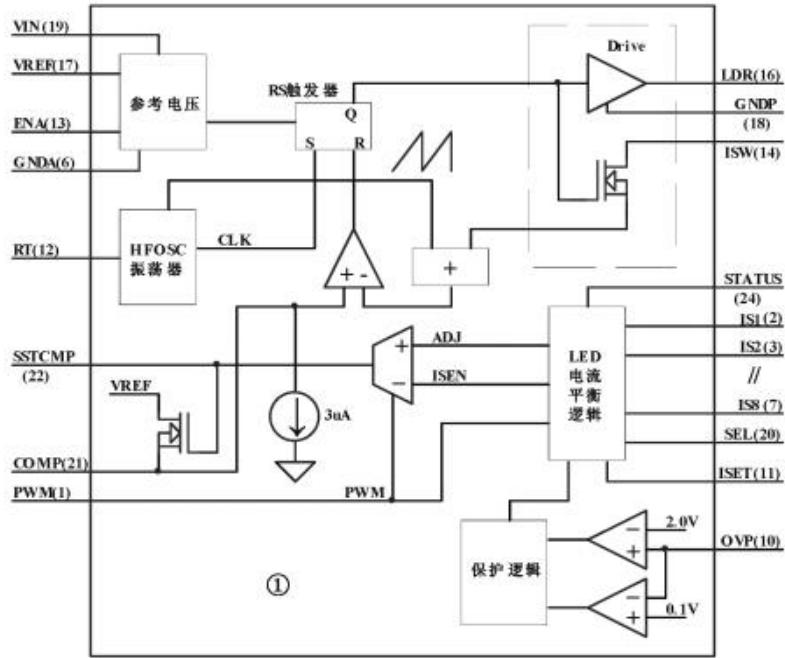
⑬脚(ENA):芯片的使能控制端。当该引脚电压高于 2.4V 时(最大 7V),芯片工作,低于 0.7V 时芯片停止工作。

⑭脚(ISW):外部 MOSFET 功率管的漏极电流监测端。电压高于 0.5V 时,禁止 LDR 引脚的脉冲驱动信号输出。

⑯脚(LDR):外部 MOSFET 管的脉冲驱动信号输出端,连接到 MOSFET 管的栅极。

⑰脚(VREF):参考电压输出端。芯片内部的参考电压电路产生约 5V 的参考电压,为芯片内逻辑电路和外部电路提供工作电源。最大可提供 30mA 电流,电压高于 3.8V 时芯片工作,低于 3.6V 时芯片停止工作。

⑱脚(GNDP):电源地。



⑰脚(V_{IN}):芯片的电源输入端。电压范围 4.5V~33V。

⑳脚(SEL):用于设定 LED 灯串的输出路数。接地时,IS1~IS8 驱动 8 路 LED 灯串;接 VREF 时,IS1~IS6 驱动 6 路;悬空时,IS1~IS4 驱动 4 路。

㉑脚(COMP):多片并行工作控制端。多片并行工作时,需将各个芯片的该引脚接到一起。

㉒脚(SSTCMP):软启动控制和补偿电路接入端。

㉓脚(NC)。

㉔脚(STATUS):工作状态输出端。正常时输出逻辑电平高(+5V),当发生过欠压保护、过温度保护以及 LED 灯串短路或开路保护时,输出低电平。

二、电路工作原理

图 2 是根据实物绘制的联想 B540 一体机显示背光灯条电源电路原理图。左侧 CN801 插头用于和主板连接,右侧 CN804 插头用于和 4 路 LED 灯条相连接。

1. DC/DC 升压原理

从主板来的+12V 电经插座 CN801 的①脚、②脚加到电感 L801、C801、C817 以及 OZ9998AGN (U1) 的电源端(⑰脚)。当主板来的“开机”控制信号 ENA (高电平有效)经 CN801 的③脚、电阻 R803 加到 U1 的⑬脚时,U1 内部的参考电压电路工作,⑫脚输出参考电压 VREF(正常时为+5V),

当 VREF 达到+3.8V 以上时,U1 内部各逻辑电路开始工作,片内 HFOSC 模块产生一定频率(f_{oc})的时钟和锯齿波信号。其中,时钟信号作为触发信号将片内 RS 触发器的 Q 端置高,经输出驱动器单元使 U1 的⑯脚(LDR)输出高电平,该高电平经 R802 控制 Q1(MOSFET)导通,电感 L1 经 Q1 的漏源极、电阻 R805 和 R820 接地,使+12V 电源给电感 L1 充磁;同时,锯齿波信号和 Q1 的漏极电流检测信号 U_{isw} 经 U1 的⑭脚(ISW)共同作用于 RS 触发器的复位端,当达到条件(即 U_{isw} 高于 0.5V)时,将片内 RS 触发器的 Q 端清零(置低),使 U1

的⑯脚(LDR)输出低电平,该低电平通过 R827 和 D31 控制 Q1 截止,电感 L1 中已储存的磁能转换为电能经整流二极管 D23 对电容 C802 和 C803 充电。这样,随着 U1 的 LDR 引脚以 f_{oc} 频率输出脉冲信号,功率管 Q1 不断地交替导通和截止,电感 L1 被不断地充磁和放电,电路将+12V 电压升压到能点亮 LED 灯串所需的电压 V_{out} 。 V_{out} 的电压值由 LED 灯串的发光二极管数量及其流过的电流大小决定(正常时实测为 47.5V)。

U1 的工作频率 f_{oc} 由 U1 的⑫脚所接电阻 R817 决定,本电路中 $f_{oc}=50/R817 \approx 151\text{kHz}$ 。

Q1 (MOSFET) 漏极最大电流 $=0.5V/(R805//R820)=0.5A$ 。

2. LED 灯串驱动电路

如图 2 所示,U1 的⑳脚(SEL)经 R818 接地,因此 U1 提供了 8 路 LED 灯串驱动电流;U1 的⑪脚所接电阻 R816 为 50k Ω ,因此 U1 的 IS1~IS8 引脚每路最大可提供 $600/50=12\text{mA}$ 的吸入电流。4 个 LED 灯串的正极经插座 CN804 的③脚、④脚一起接在电源 V_{out} 上,负极分别经插座 CN804 的⑥脚、①脚、②脚、⑤脚接在 U1 的(②脚、③脚)、(④脚、⑤脚)、(⑦脚、⑨脚)和(⑧脚、⑬脚)上,每路 LED 灯串由 2 个 IS 引脚驱动,所以流过每个 LED 灯串的最大电流为 24mA。

亮度控制:由主板产生的 PWM 亮度控制信号经插座 CN804 的④脚、电阻 R801 接到 U1 的①脚,经 U1 内部的 LED 电流平衡模块作用,控制每路 (IS1~IS8 引脚)的吸入电流的大小,如果 PWM 的占空比增大,则流过 LED 灯串的电流增加,所有 LED 灯串的亮度提高。反之,如果 PWM 的占空比降低,所有 LED 灯串的亮度下降。

3. 软启动功能

U1 的㉑脚(SSTCMP)经电阻 R811 和电容 C810 串联后接地,+12V 电源开始对 U1 供电时,片内参考电压模块产生高于 3.8V 的 VREF 后,首先要对 C810 充电,使得 SSTCMP 引脚在一定时间内保持低电平,在片内逻辑电路的作用下,RS 触发器在此期间始终处于复位状态,U1 的⑯脚(LDR)输出保持低电平,MOSFET 管 Q1 保持截止。一定时间后,当 C810 充满电时,㉑脚变为高电平,RS 触发器的复位端开始只受 HFOSC 模块产生的锯齿波和 Q1 漏极电流检测信号 U_{isw} 的共同控制,U1 开始正常工作。(未完待续)

◇青岛 孙海善 陈巍 丛涛

数字电路实训 4: 计时器和倒计时电路(二)

(接上期本版)

(二)35 秒倒计时电路实验

1. 电路原理

本次实验中 35 秒倒计时电路的逻辑原理图如图 3 所示。两块 CD4029 构成一个减法计数器,CD4001 则构成一个 2 输入或非门。减法计数器的逻辑功能是每输入一个秒脉冲(CP 脉冲),计数器就从预置数开始减 1,计到 00 后再从预置数开始减计数;或非门的逻辑功能是有 1 出 0、全 0 出 1。

当 CD4029 的 B/D 端为高电平 1、U/D 端为低电平 0 时,CD4029 便构成一个二进制减法计数器。由于两块 CD4029 的预置数端 P₄、P₃、P₂和 P₁预置为 0011 0101,故每输入一个秒脉冲,计数器就从 0011 0101(即十进制数 35)开始减 1。当计到 0000 0000 时,或非门输出高电平 1,CD4029 的置数允许端 PE 把预置数 0011 0101 送到两块 CD4029 的 Q₄、Q₃、Q₂和 Q₁端,这样当第 36 个秒脉冲输入时,计数器就又从 0011 0101 开始减 1,从而实现了 35 秒循环倒计时的功能。

2. 实训过程

①关断交流电源开关,关断直流稳压电源的 5V 电源开关。

②把一个 CD4001 集成块插入实验装置上的一个 14 脚集成块插座中,再把两块 CD4029 集成块分别插入实验装置上的两个 16 脚集成块插座中,然后按图 4 所示的实验电路进行线路连接。

③对照图 4,逐一检查每根导线连接是否正确无误且没有遗漏。

④确认线路连接正确无误后,把十六位开关电平输出中的第 9 位开关和第 10 位开关分别拨向高和低,即把 CD4029 设置成二进制减法计数器,再把十六位开关电平输出中的第 1 位、第 2 位、第 3 位、第 4 位、第 13 位、第 14 位、第 15 位和第 16 位开关分别拨向低、低、高、高、低、高、低和高,即把预置数设置为 0011 0101。

⑤接通交流电源开关,接通直流稳压电源的 5V 电源开关,这时可看到十六位逻辑电平输入中的第 1 只、第 2 只、第 3 只、第 4 只、第 13 只、第 14 只、第 15 只、第 16 只发光管一直按灭、灭、亮、亮、灭、亮、灭、亮→

灭、灭、亮、亮、灭、亮、灭、灭→……→灭、灭、灭、灭、灭、灭、灭、灭→灭、灭、亮、亮、灭、亮、灭、亮、亮的顺序循环重复,即按 0011 0101→0011 0100→……→0000 0000→0011 0101 的顺序循环重复,同时可看到两只数码管一直在按 35→34→33→……→02→01→00→35 的顺序循环重复,这说明该电路是一个 35 进制减法计数器。

⑥关断交流电源开关,关断直流稳压电源的 5V 电源开关,拆除所有的连接导线,拔下 CD4001 集成块和 CD4029 集成块。

五、归纳与思考

1. 仔细回顾 60 秒计时电路的实验过程,把 CD4029(2)和 CD4029(1)的计数过程填入下表。

思考题 1 表一

CD4029(2) 十位	Q4 (1 号灯)	Q3 (2 号灯)	Q2 (3 号灯)	Q1 (4 号灯)
预置脉冲	0	0	0	0
第 1 个脉冲				
第 2 个脉冲				
第 3 个脉冲				
第 4 个脉冲				
第 5 个脉冲				
第 6 个脉冲				

思考题 1 表二

CD4029(1) 个位	Q4 (13 号灯)	Q3 (14 号灯)	Q2 (15 号灯)	Q1 (16 号灯)
预置脉冲	0	0	0	0
第 1 个脉冲				
第 2 个脉冲				
第 3 个脉冲				
第 4 个脉冲				
第 5 个脉冲				
第 6 个脉冲				
第 7 个脉冲				
第 8 个脉冲				
第 9 个脉冲				
第 10 个脉冲	0	0	0	0

2. 仔细回顾 35 秒倒计时电路的实验过程,把 CD4029(2)和 CD4029(1)的计数过程填入下表。

思考题 2 表一

CD4029(2) 十位	Q4 (1 号灯)	Q3 (2 号灯)	Q2 (3 号灯)	Q1 (4 号灯)
预置脉冲	0	0	1	1
第 1 个脉冲				
第 2 个脉冲				
第 3 个脉冲				

思考题 2 表二

CD4029(1) 个位	Q4 (13 号灯)	Q3 (14 号灯)	Q2 (15 号灯)	Q1 (16 号灯)
预置脉冲	0	1	0	1
第 1 个脉冲				
第 2 个脉冲				
第 3 个脉冲				
第 4 个脉冲				
第 5 个脉冲				

参考答案:

思考题 1 表一参考答案

CD4029(2) 十位	Q4 (1 号灯)	Q3 (2 号灯)	Q2 (3 号灯)	Q1 (4 号灯)
预置脉冲	0	0	0	0
第 1 个脉冲	0	0	0	1
第 2 个脉冲	0	0	1	0
第 3 个脉冲	0	0	1	1
第 4 个脉冲	0	1	0	0
第 5 个脉冲	0	1	0	1
第 6 个脉冲	0	1	1	0

思考题 1 表二参考答案

CD4029(1) 个位	Q4 (13 号灯)	Q3 (14 号灯)	Q2 (15 号灯)	Q1 (16 号灯)
预置脉冲	0	0	0	0
第 1 个脉冲	0	0	0	1
第 2 个脉冲	0	0	1	0
第 3 个脉冲	0	0	1	1
第 4 个脉冲	0	1	0	0
第 5 个脉冲	0	1	0	1
第 6 个脉冲	0	1	1	0
第 7 个脉冲	0	1	1	1
第 8 个脉冲	1	0	0	0
第 9 个脉冲	1	0	0	1
第 10 个脉冲	0	0	0	0

思考题 2 表一参考答案

CD4029(2) 十位	Q4 (1 号灯)	Q3 (2 号灯)	Q2 (3 号灯)	Q1 (4 号灯)
预置脉冲	0	0	1	1
第 1 个脉冲	0	0	1	0
第 2 个脉冲	0	0	0	1
第 3 个脉冲	0	0	0	0

思考题 2 表二参考答案

CD4029(1) 个位	Q4 (13 号灯)	Q3 (14 号灯)	Q2 (15 号灯)	Q1 (16 号灯)
预置脉冲	0	1	0	1
第 1 个脉冲	0	1	0	0
第 2 个脉冲	0	0	1	1
第 3 个脉冲	0	0	1	0
第 4 个脉冲	0	0	0	1
第 5 个脉冲	0	0	0	0

(全文完)

◇无锡 周金富

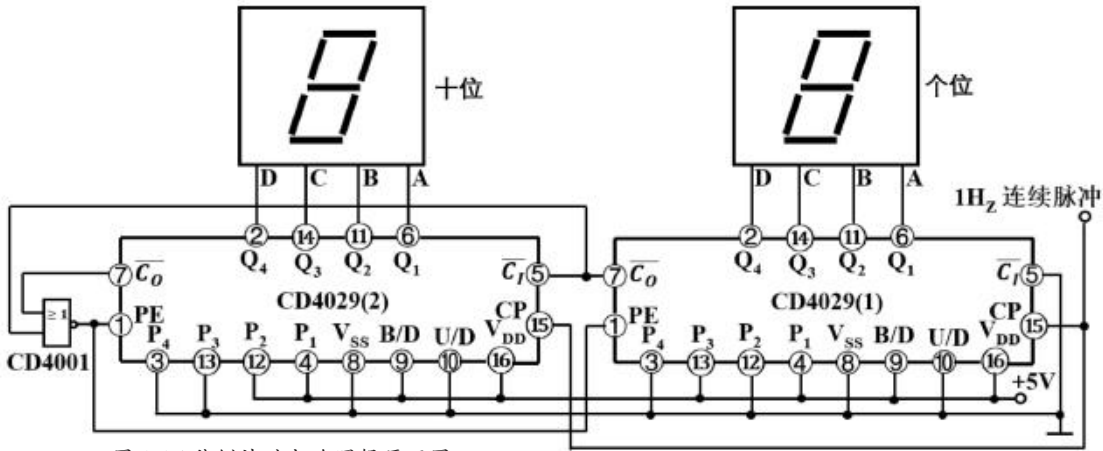


图 3 35 秒倒计时电路逻辑原理图

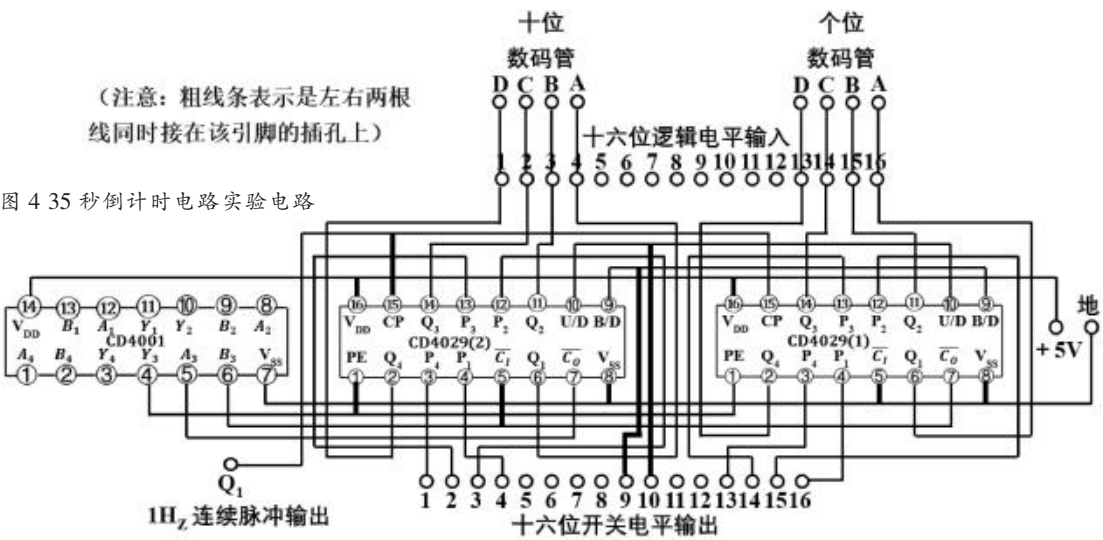


图 4 35 秒倒计时电路实验电路

继电器-接触器控制的星三角降压单向起动电路解读(二)

(接上期本版)

(5)过载保护

在运行过程中若电动机出现过载,则热继电器 FR 动作。其辅助常闭触头 FR:[95]与 FR:[96]断开,回路 L1→FR:[95]

∥ FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM1:[A1]→KM1:[A2]→L3 断裂,接触器 KM1 线圈失电释放。

回路 L1→FR:[95] ∥ FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM2:[13]→KM2:[14]→KM3:[21]→KM3:[22]→KM2:[A1]→KM2:[A2]→L3 断裂,接触器 KM2 线圈失电释放。

电动机定子绕组失电停转。

(6)停止操作

若按下停止按钮 SB1,其常闭触头 SB1:[1]与 SB1:[2]断开,L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1] ∥ SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM1:[A1]→KM1:[A2]→L3,和回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1] ∥ SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM2:[13]→KM2:[14]→KM3:[21]→KM3:[22]→KM2:[A1]→KM2:[A2]→L3 断裂,接触器 KM1 和 KM2 线圈失电释放,电动机定子绕组失电停转。

3. 接线形式先动作控制

电动机接线形式接触器先动作、供电接触器后动作的控制电路见图 3 所示。

(1)停止状态

热继电器 FR 常闭触头 FR:[95]与 FR:[96]闭合,停止按钮 SB1 常闭触头 SB1:[1]与 SB1:[2]闭合,起动按钮 SB2 常开

触头 SB2:[3]与 SB2:[4]断开。接触器 KM2 常闭辅助触头 KM2:[21]与 KM2:[22]闭合,时间继电器常闭触头 KT:[15]与 KT:[16]闭合。时间继电器 KT 和接触器 KM3 线圈未得电都处于释放状态。

接触器 KM3 和时间继电器 KT 的辅助常开触头处于断开状态。接触器 KM1 和 KM2 处于释放状态。

接触器 KM1 辅助常闭触头 KM1:[31]与 KM1:[32]闭合,指示灯 HL1 点亮标示电动机处在停止状态。

(2)起动过程

当操作人员按下起动按钮 SB2 时,其常开触头 SB2:[3]与 SB2:[4]闭合,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→SB2:[3]→SB2:[4]→KT:[A1]→KT:[A2]→KM2:[21]→KM2:[22]→L3 构成,时间继电器 KT 线圈得电吸合,进入计时状态。

回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→SB2:[3]→SB2:[4]→KT:[15]→KT:[16]→KM3:[A1]→KM3:[A2]→KM2:[21]→KM2:[22]→L3 构成,接触器 KM3 的线圈得电吸合。接触器 KM3 动作吸合,此时电动机 M 定子线圈接成 Y 形。

因接触器 KM3 吸合,其辅助常开触头 KM3:[13]与 KM3:[14]]闭合,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM3:[13]→KM3:[14]→KT:[A1]→KT:[A2]→KM2:[21]→KM2:[22]→L3 构成,及回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM3:[13]→KM3:[14]→KT:[15]→KT:[16]→KM3:[A1]→KM3:[A2]→KM2:[21]→KM2:[22]→L3 构成,时间继电器 KT 和接触器 KM3 在松开按钮

SB2 下也保持吸合。

因接触器 KM3 吸合,其辅助常开触头 KM3:[33]与 KM3:[34]闭合,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM3:[13]→KM3:[14]→KM3:[33]→KM3:[34]→KM1:[A1]→KM1:[A2]→L3 构成,接触器 KM1 线圈得电吸合。电动机定子绕组得电,进入 Y 形起动状态。

接触器 KM1 吸合,其辅助常开触头 KM1:[13]与 KM1:[14]、KM1:[23]与 KM1:[24]闭合,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM1:[23]→KM1:[24]→KM1:[A1]→KM1:[A2]→L3 构成,接触器 KM1 自保。

接触器 KM3 吸合,其辅助常开触头 KM3:[43]与 KM3:[44]]闭合,指示灯 HL2 点亮,标示电动机处在起动状态。接触器 KM1 吸合,其辅助常闭触头 KM1:[31]与 KM1:[32]]断开,指示灯 HL1 熄灭。

实际操作中,操作人员按下与松开按钮 SB2 的时间可能会大于 KM3 和 KM1 先后动作的时间间隔,可以考虑省去接触器 KM3 用于自保的辅助常开触头 KM3:[13]与 KM3:[14]]。

电动机 Y 形起动过程中控制电路的状态如图 6 所示。

(3)切换过程

随着时间继电器 KT 计时的进行,电动机起动电流逐渐下降。达到定时设定值时时间继电器 KT 动作,其常闭触头 KT:[15]与 KT:[16]断开,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KT:[15] ∥ KT:[16]→KM3:[A1]→KM3:[A2]→KM2:[21]→KM2:[22]→L3 断裂,接触器 KM3 线圈失电释放。KM3 的常闭触头 KM3:[21]与 KM3:[22]闭合,为切换到三角形运行作好准备。

时间继电器常开触头 KT:[17]与 KT:[18]闭合,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KT:[17]→KT:[18]→KM3:[21]→KM3:[22]→KM2:[A1]→KM2:[A2]→L3 构成,接触器 KM2 线圈得电吸合。

接触器 KM2 线圈得电吸合,其常闭触头 KM2:[21]与 KM2:[22]断开,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KT:[A1]→KT:[A2]→KM2:[21] ∥ KM2:[22]→L3 断裂,时间继电器线圈失电释放。

(4)三角形运行

接触器 KM1 线圈得电吸合后,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM1:[23]→KM1:[24]→KM1:[A1]→KM1:[A2]→L3 构成,接触器 KM1 自保。

接触器 KM2 线圈得电吸合后,回路 L1→FR:[95]→FR:[96]→SB1:[1]→SB1:[2]→KM1:[13]→KM1:[14]→KM2:[13]→KM2:[14]→KM3:[21]→KM3:[22]→KM2:[A1]→KM2:[A2]→L3 构成,接触器 KM2 自保。

接触器 KM3 释放,其辅助常开触头 KM3:[43]与 KM3:[44]]断开,指示灯 HL2 熄灭。接触器 KM2 吸合,其辅助常开触头 KM2:[33]与 KM2:[34]]闭合,指示灯 HL3 点亮,标示电动机处在三角形接线的运行状态。

完成切换电动机 M 进入三角形接线的运行状态,此时控制电路状态如图 7 所示。

(未完待续)

◇键谈 绪恺

一次回路与二次回路知识简介

在发电厂、变电所、配电系统和电动机起动控制电路中,通常将电气部分分为一次接线和二次接线两部分,属于一次接线的设备有:发电机、变压器、断路器、隔离开关、电抗器、电力电缆以及母线、输电线路等,在电动机起动控制装置中,则有隔离开关、断路器、交流接触器、热继电器及负载设备等。这些设备是电能由发电厂输送给用户所经过的设备,或者是电力系统将电能输送给用电负载的导线或设备;由这些设备相互连接构成的电路称为一次接线、主接线或一次回路。同时,为了保证主接线系统的安全运行,实现控制、测量、信号、保护等功能的设备称为二次设备,由二次设备相互连接构成的电路称为二次接线或二次回路。根据二次回路接线绘制的电路图称作二次接线图。二次接线的图纸常见的有三种形式:一是原理接线图;二是展开接线图;三是安装接线图。

作为电气工作者,应该对一次回路与二次回路的相关知识充分了解,才能得心应手地完成相应的电气工作任务。

◇山西 毕秀娥

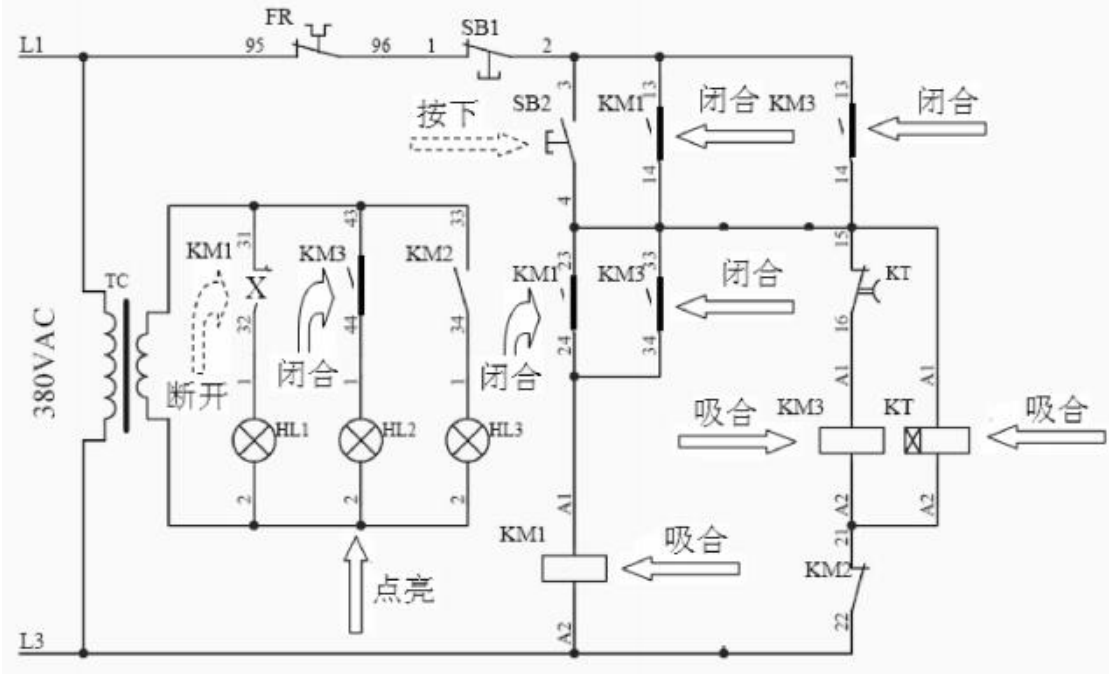


图 6 接线先动作电路星形起动状态

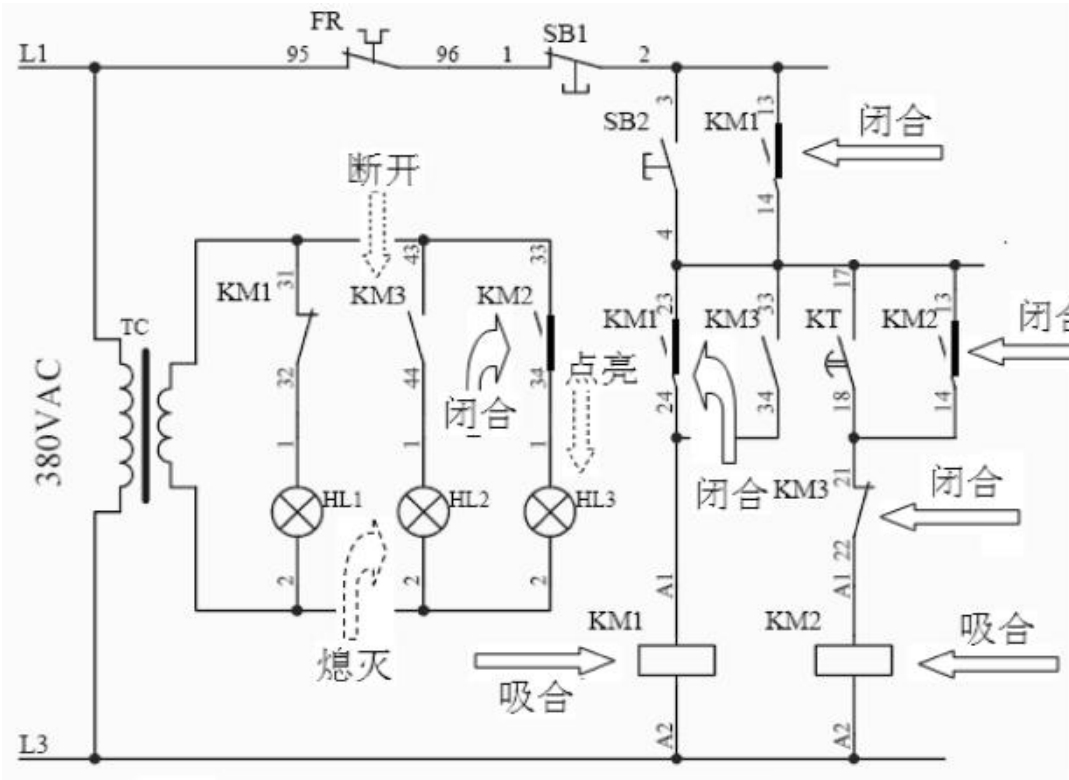


图 7 接线先动作电路三角形运行状态

电动汽车中电气隔离的应用

对于熟悉传统发动机的人来说,纯电动汽车(EV)的引擎盖下面是一番神奇 的景象。当然,主要区别在于纯电动汽车没有内燃机 (ICE,Internal Combustion Engine),而是可能装有电力牵引逆变器。逆变器通常具有相同的尺寸,并且其安装方式类似于传统的发动机。其他系统看起来就不那么熟悉了,但是你很可能辨识出 12V 电池这个变化不大的组件。

在非电动汽车(non-EV)中,需要 12V 系统为启动马达供电,该启动马达提供内燃机的初始旋转以启动四冲程燃烧循环。鉴于电动汽车不需要启动马达,因此如果发现电动汽车装有 12V 电池会让人大为惊讶。但是,大多数电动汽车的电气系统仍以 12V 电压运行。在没有内燃机或交流发电机的情况下,必须使用高压牵引电池为 12V 系统完全供电。

这提出了一个有趣的设计要求。牵引逆变器系统很可能在 800V 左右的 DC 电压下运行。这个高 DC 电压会转换为 AC,以驱动牵引电机。但是,电动汽车中的牵引电池并不是通过简单地串联多个 12V 电池去产生 800V 电压,它是一个密封的单元。该高压系统的加入及其在车辆中的作用意味着 12V 系统现在通常被当作辅助系统。它为牵引系统(包括牵引控制系统)的所有辅助设备提供动力。

现在,主高压电池负责为 12V 辅助系统供电,以使电池保持荷电状态。出于安全考虑,操作时需要在两个电压域之间保持电气隔离。

一、隔离至关重要

典型的电动汽车有许多功能单位,包括牵引逆变器、温度控制和加热系统以及车载充电器。这些系统在完全不同的电压水平下运行,必须进行电气隔离。电气隔离可防止电流在不同电压域之间流动,同时仍支持数据传输和电能流动。

从历史上看,用于数据传输的电气隔离是通过光学技术,借助 LED 源和光电二极管接收器实现的。但是,汽车市场尤其是电动汽车市场的需求,刺激了数字隔离技术的开发和应用。

二、辅助电源

辅助电源系统通常由专用模块控制,该模块称为辅助电源模块(APM,Auxiliary Power Module)。这实际上是一个 DC-DC 转换器,它将牵引电池和转换器的高压(HV)转换为低压(LV)。该低压总线为辅助系统供电并为 12V 电池充电。最初,这似乎是一个相对简单的功能,但是对电气隔离的需求却带来了额外的复杂性。

许多 DC-DC 转换器拓扑都使用变压器在同一步骤中提供降压和电气隔离。虽然这是隔离高压和低压电路的有效方法,但确实需要额外的转换步骤才能利用变压器。具体而言,需要将高压从 DC 转换为 AC,然后将低压从 AC 转换回 DC。下图中的电路图显示了通用的全桥实现。

全桥将 DC 电压转换为 AC 电压,因此它可以激励绝缘变压器的初级侧,并在次级侧感应出电流。然后需要将次级侧 AC 电压转换回 DC 电压。为了使用较小的磁性元件并减小最终解决方案的尺寸和重量,许多系统使用 100kHz 或更高的开关频率。

图 1 的示例在变压器的初级(HV)侧使用一个全桥,在次级(LV)侧使用一个全桥同步整流器。高压侧

开关的选择将基于成本与效率之间的关系,通常会使用 IGBT,但较新的 APM 可能会使用碳化硅(SiC)MOS-FET 来实现最高效率。

无论采用哪种开关技术,隔离栅极驱动器都起着至关重要的作用。数字隔离栅极驱动器利用 CMOS 技术来创建器件本身和隔离栅。图 3 显示了 Si8239x 隔离栅极驱动器中单个通道的框图,该驱动器使用射频载波穿过隔离栅传递信息。这种数字隔离技术提供了强大的隔离数据路径,该路径易于和其他 CMOS 技术(如栅极驱动器)集成。

图 2 所示的电路由 APM 控制器管理,该控制器生成 PWM 信号以控制电源开关的栅极驱动器。为了获得最高效率,控制器需要检测所产生的电压,该过程还需要一个隔离解决方案,例如电隔离模拟放大器。将 APM 连接到更大的汽车控制系统的系统总线也需要隔离。许多设计使用 CAN 总线,并且 APM 包含用于 CAN 总线信号的数字隔离器。具有 5kVrms 隔离度的多通道数字隔离器,例如 Silicon Labs 的 Si86xx,已针对该应用进行了优化。就像隔离栅极驱动器一样,

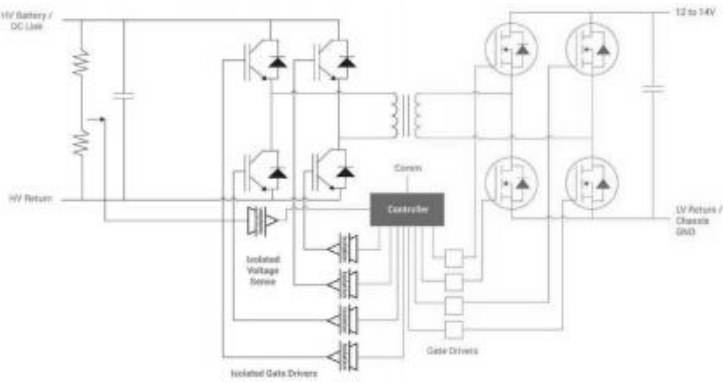


图 2 Silicon Labs 的汽车级 Si8239x 隔离栅极驱动器系列的单向状态

CMOS 隔离栅允许集成高性能模拟和数字 I/O 功能。向电动汽车发展给整车厂(OEM)和一级供应商带来了重大的设计挑战。至少到目前为止,保持 12V 电源作为辅助电源可通过配套的原有系统简化任务。但是,取消主电源的 12V 电池电源(由发动机驱动的交流发电机)会增加辅助电源模块的复杂性。CMOS 隔离技术带来的集成方面的进步简化了 APM 的设计,同时可以在车辆的全生命周期中提供安全可靠的操作。

◇宜宾职业技术学院 何杨

教学笔记及文档整理中好用的工具（一）

作为教师这个职业,随着电子信息技术及软件技术的发展,越来越多的时候都离不开电脑系统辅助教学相关工作,不论是教研还是教学,都会遇到需要撰写教学笔记及文档的时候,使用合适的工具,可以让你的书籍撰写更加高效。本文从书籍制作软件,少儿编程编程类书籍中的截图绘图,流程图绘制,装配图制作、文本代码高亮等各个环节的需求出发,推荐对应的工具。

一、OpenOffice

全称:Apache OpenOffice

地址:http://www.openoffice.org/download/

(一)简介

OpenOffice 是一套跨平台的办公室软件套件,功能非常强大,能在多个操作系统上执行,不仅可完成 WORD 的基本操作,EXCEL 的图表操作,还增加了编写网页及数学方程等特色功能。OpenOffice 是一款跨平台的办公室软件套件,能在 Windows、Linux、MacOS X (X11)、和 Solaris 等操作系统上执行。OpenOffice 这款软件的操作步骤是非常简单的,而且非常快速,

1. 所有的包有类似的外观,易于使用,如“样式”等“一次学会到处使用”的工具。OpenOffice org 保持与您的电脑类似的外观,一旦改变桌面,OpenOffice org 也会相应改变。

2. 组件间的相同工具用法相同,例如,Writer 里面使用的绘图工具在 Impress 和 Draw 里面也能用到。

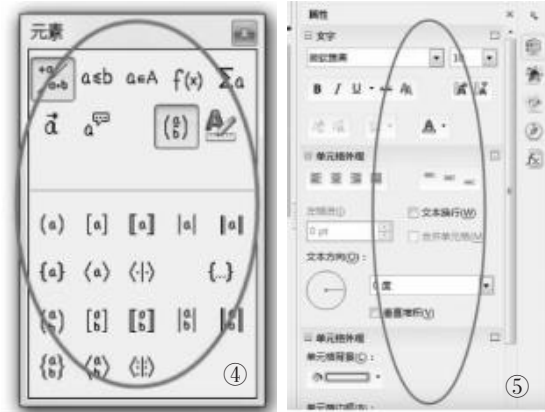
3. 不必知道哪个应用程序用于创建哪个特殊文件,使用“文件”就可以“打开”任何 openOffice org 文件,正确的应用程序将会运行。

4. 所有的包共享一个拼写检查工具,如果改变一个组件包里面的“选项”,在其他组件包里也会同时改变。

5. 所有组件间资料可以轻松转移。

6. 所有的组件文件可储存为 OpenDocument 格式(新的办公文档国际标准),这种基于 XML 的格式

相比同类产品的格式,磁盘存储更合理,任何兼容 OpenDocu-ment 标准的软件均可以



(未完待续)

◇宜宾职业技术学院 朱兴文

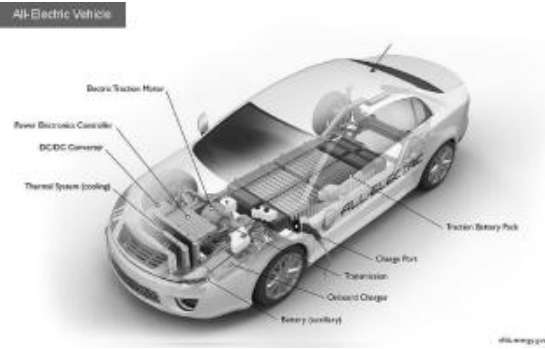


图 1 APM 的电路图

老年代步车终于更名了 监管或将加强

老年代步车因为方便和便宜以及无需上牌不要驾照,因此几乎在国内城市都能看到身影。不过方便由此也带来了一系列的安全隐患,治理起来也存在极大的难度。老年代步车该如何定性,该如何管理,该不该一刀切的封禁,成为民众关切的话题。

近日,天津中汽中心就《GB/T 28382 纯电动乘用车技术条件》修订组织相关讨论会。据悉,针对老年代步车增加微型低速纯电动乘用车定义,针对低速电动车不再单独出标准,此次修订GB/T 28382标准,将微型低速纯电动乘用车内容添加进去。

也就是说“老年代步车”如今有了国家标准层面的新定义,即“微型低速纯电动乘用车”,可以简称“微电”。根据标准修订进程,预计低速车标准或将最快将于今年9月份发布。这标志着困扰人们多年的老年代步车如何定义,执行何种标准的问题终于有了明确答案。

工信部、装备中心、汽车工业协会、交通部、公安部、中汽研标准所及政研中心针对GB/T 28382标准修订(主要添加微型低速纯电动乘用车内容),对标准修订背景、标准修订草案及下一步工作计划等内容讨论如下:

1. 针对低速电动车不再单独出标准,此次修订GB/T 28382标准,将微型低速纯电动乘用车内容添加进去。
- 2.该标准依然坚持三个不变原则
- 一是国务院“规范一批、淘汰一批、升级一批”三个一批的思路不变。二是安全要求不变,在安全标准不降低的前提下,针对“低速化、小型化”提出要求。三是整体框架不变,依然是工信部、装备中心、汽车工业协会、公安部和交通部管控。
- 3.标准修订原则
- 紧跟新能源汽车技术发展,更新技术要求;替换不适用的老标准,更新引用新标准;针对微型纯电动乘用车:低速化、小型化、轻量化。
- 4.标准修订主要内容
- (1)增加微型低速纯电动乘用车定义:驱动能量由动力电池提供,座位在4座及以下,最高车速40~70km/h。
- (2)增加微型低速纯电动乘用车外廓尺寸、整备质量的要求:长度不大于3500mm,宽度不大于1500mm,高度不大于1700mm,整备质量不大于750kg。
- (3)取消原标准中行李箱的容积要求。
- (4)增加碰撞后安全要求:微型低速纯电动乘用车正碰

试验速度要求为40km/h,侧碰和后碰的要求跟传统车的要求一致。

- (5)增加微型低速纯电动乘用车低速提示音要求:车速低于20km/h时,能够给车外人员发出适当的提示性声响。
- (6)增加微型低速纯电动乘用车限速装置、制动性能要求:微型低速纯电动乘用车应具有限速功能或配备有限速装置(限速到70km/h),制动性能方面应配备符合规定的防抱死制动系统(ABS为强制要求)。
- (7)提高对纯电动乘用车30分钟最高车速、续驶里程要求:
- 纯电动乘用车30分钟最高车速、续驶里程都提高到100。微型低速纯电动乘用车30分钟最高车速要求为40~70km/h,对续航里程(续航里程测试方法为等速法,速度要求为30km/h)没作要求,由企业根据市场情况自行控制。
- (8)增加微型低速纯电动乘用车比功率的要求:10~20kw/t。
- (9)更新纯电动乘用车动力电池要求
- 这次重点明确更新了电池的相关要求,具体增加了电池能量密度的要求:微型低速纯电动乘用车能量密度要求不小于70wh/kg。
- 针对微型低速纯电动乘用车特点,提出了有针对性的模拟碰撞试验和循环寿命要求:电性能要求应满足GB/T 31486,电池模拟碰撞试验在X方向加速度为GB 38031要求的80%(由于整体车速降低),Y方向加速度不变;电池循环寿命要求为循环500次后不低于原始状态的90%。
- (10)增加整车标志和标识要求:增加“微电”的标识要求(在车身两侧及后侧易见部位,最高车速也要求体现)。
- 5.标准草案中对低速车其他方面要求也作了补充
- (1)轮胎,应满足GB 9743,必须为汽车用轮胎。
- (2)稳定性,应满足GB/T 14172,向左侧和右侧倾斜的侧倾稳定角均应大于等于35°(强制要求)。
- (3)起步加速性能,车辆在0~30km/h的加速时间,应小于10s。
- (4)爬坡性能,通过4%坡度的爬坡车速不低于20km/h。通过12%坡度的爬坡车速不低于10km/h。
- (5)低温起动性能,在-20℃±1℃静置8h后能正常起动行驶。
- (6)可靠性要求,总里程8000km(强化环路2000km,平

- 坦公路6000km)。
- 6.讨论会特别提到
- (1)该标准草案中对低速车提出的要求按照该标准执行,未提到的要求全部按照传统车的标准执行;特别提到胎压报警,本标准未提到胎压报警的要求,但需要根据传统车要求来做。
- (2)针对侧碰试验,参考五菱宏光Mini,R点超过700mm,可不做侧碰。
- (3)铅酸电池,部委不接受铅酸电池,低速车只能使用磷酸铁锂或三元锂电。
- (4)补贴、双积分,对于低速车,国家是想规范,不是鼓励,低速车不可能拿到补贴和双积分;但碳指标低,企业未来会更有竞争力,是未来发展的趋势。
- (5)空调系统,对于低速车空调系统没作要求,但是除霜除雾功能必须要有。
- (6)公告政策,低速车的公告要求需等待政策发布。
- 7.标准修订进程
- (1)2021年4~5月,征求意见。
- (2)2021年6月,标准审查。
- (3)2021年7月,标准报批。
- (4)2021年9月,标准发布。



如果该标准真的执行,出于成本因素,新标准的“微电”价格应该会上涨,不过消费群体可能会变得年轻化,就像戏称“大号老年乐”的五菱宏光Mini一样,非常受年轻人的喜欢。

酷睿 11 代特点

近日,使用14nm工艺的酷睿11代处理器已经上市了,主要竞争对手为AMD Zen 3架构R5级以上的处理器,定价范围从1499元到4699元不等,基本跟上代酷睿首发价相同。

系列	Package	Cores	Thread	TDP	All Core Boost	single boost	TVB	Graphics	QC
i9-11900K	LGA1200	8	16	125W	4.8	5.3	Y	Intel UHD 750	Y
i9-11900KF	LGA1200	8	16	125W	4.8	5.3	Y	N	Y
i9-11900	LGA1200	8	16	65W	4.7	5.2	Y	Intel UHD 750	
i9-11900F	LGA1200	8	16	65W	4.7	5.2	Y	N	
i7-11700K	LGA1200	8	16	125W	4.6	5.0		Intel UHD 750	Y
i7-11700KF	LGA1200	8	16	125W	4.6	5.0		N	Y
i7-11700	LGA1200	8	16	65W	4.4	4.9		Intel UHD 750	
i7-11700F	LGA1200	8	16	65W	4.4	4.9		N	
i5-11600K	LGA1200	6	12	125W	4.7	4.9		Intel UHD 750	Y
i5-11600KF	LGA1200	6	12	125W	4.7	4.9		N	Y
i5-11400	LGA1200	6	12	65W	4.0	4.3		Intel UHD 750	
i5-11400F	LGA1200	6	12	65W	4.0	4.3		N	

酷睿11代在主频、核显规格、支持的内存频率、PCIe通道规格等方面有所提升,理论上全新的Rocket Lake-S架构能够带来两位数的IPC性能提升。最高支持20个PCIe 4.0通道,非“F”版内置英特尔超核芯显卡750,最高支持3200MHz的内存。

很多朋友对此次11代酷睿的频率有不少疑问,特别是TVB是什么? i9默认频率比i7高比200MHz,并且只有i9支持TVB与ABT两大频率提升技术。下面以i9-11900K和i7-11700K为例进行比较,讲解一下具体特点。

基础频率

处理器在预设下运行的最低频率即为基础频率,其功耗将不高于处理器的TDP值。i9-11900K基础频率为3.5GHz。一般情况下,只有极端的散热条件以及超高负荷时处理器才会运行在基础频率。若处理器温度超高,频率只有基础频率,则需要动手解决散热问题。

Turbo Boost 2.0

即睿频加速技术2.0(简称TB2),会让处理器运行在比基础频率更高的频率之上,是处理器在采用睿频加速技术时所能达到的最大单核频率。i9-11900K在TB2下,其频率可达到双核最高5.1GHz,多核4.7GHz。当然实际的运行频率比基础频率高不少,频率增加则是以使用核心数量、功耗,以及核心温度决定(最高100℃)。

Turbo Boost MAX 3.0

即睿频加速Max技术3.0(简称TB3),是识别处

理器的最快内核并让其处理最关键的工作负载,使轻量级线程性能得到优化。在TB2的基础上,可大幅提高最快内核的频率,从而让用户能够获得更强劲的处理器的性能。i9-11900K在TB3下,会让处理器中的1-2个核心运行在5.2GHz频率下。

Thermally Velocity Boost

即热速度加速(简称TVB),根据处理器在低于其最大温度多少运作,以及是否有睿频加速预算可用等因素机会性地自动将时钟频率增至高于单核和多核英特尔睿频加速技术的频率。所得频率和时长因工作负载、处理器功能和处理器冷却解决方案而异。

假设在70℃的情况下,处理器的单核或者是多核运行在更高的频率之下。i9-11900K有TVB技术支持,在条件允许的散热情况下,其1-2核心运行在5.3GHz频率下,而4核负载能运行在5.1GHz,6核负载运行在4.9GHz,8核全负载运行在4.8GHz下。

Adaptive Boost Technology

这是一种新的频率增强功能(简称ABT),在配有增强型电源输出和散热解决方案的系统中,ABT能够进一步提升多核睿频频率,同时仍保持在规范的电流和温度限值内。目前只在11900K与11900KF两个处理器上应用,但是此技术能让处理器全核频率运行在5.1GHz频率之上,当然主板BIOS也得更新驱动支持才行,也对主板供电要求更高(12+X相),散热更强才行。

处理器型号	基础频率 (GHz)	核心规格	睿频加速 (GHz)	是否支持 TVB	是否支持 TB3	睿频加速提升 (GHz)	睿频加速提升 (GHz)
i9-11900	2.5	8/16	5.2	-	有	20	20
i9-11900K	3.5	8/16	5.3	未解锁	有	20	20
i9-11900F	2.5	8/16	5.2	-	无	20	20
i9-11900KF	3.5	8/16	5.3	未解锁	无	20	20
i7-11700	2.5	8/16	4.9	-	有	20	20
i7-11700K	3.6	8/16	5.0	未解锁	有	20	20
i7-11700F	2.5	8/16	4.9	-	无	20	20
i7-11700KF	3.6	8/16	5.0	未解锁	无	20	20
i5-11600	2.8	6/12	4.8	-	有	20	20
i5-11600K	3.9	6/12	4.9	未解锁	有	20	20
i5-11600KF	3.9	6/12	4.9	未解锁	无	20	20
i5-11500	2.7	6/12	4.6	-	有	20	20
i5-11400	2.6	6/12	4.4	-	有	20	20
i5-11400F	2.6	6/12	4.4	-	无	20	20

首款 5nmRISC-V 架构芯片成功流片

近日,RISC-V架构芯片设计公司SiFive宣布,其首款基于台积电5nm工艺的RISC-V架构的SoC芯片成功流片。

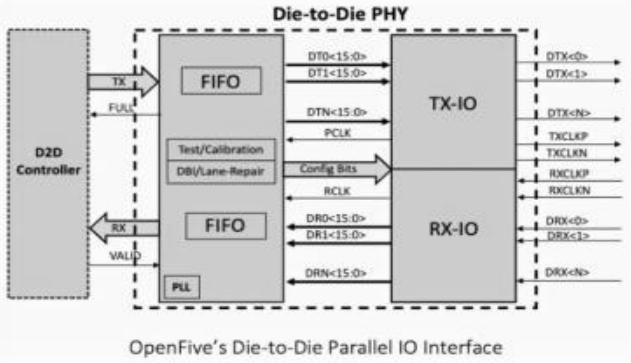
这颗芯片基于SiFive E76 32位核心,该核心专为不需要全量精度的AI、微控制器、边缘计算等场景设计,同时SiFive也提供按需定制功能的服务。SoC采用2.5D封装并集成了HBM3存储单元,带宽7.2Gbps。

该SoC包含32位的CPU内核SiFive E76,能够用于AI、微控制器、边缘计算以及其他不需要全精度的相对简单的应用。它使用适用于2.5D封装的OpenFive的D2D(die-to-die)接口以及OpenFive的高带宽内存(HBM3)IP子系统,该子系统包括一个控制器和PHY,支持高达7.2 Gbps的数据传输速率,允许高吞吐量的存储器为计算密集型应用(包括HPC, AI,网络和存储)中的DSA加速器提供数据。OpenFive的低功耗,低延迟和高度可扩展的D2D接口技术可通过使用2.5D封装中的有机基板或硅中介层将多个die连接在一起来扩展计算性能。

该SoC是业内首款使用5nm节点制造的RISC-V芯片,过十年再看极有可能是芯片史上具有里程碑意义的芯片。该SoC对构建用于AI或HPC应用的高性能5nm RISC-V SoC感兴趣的各方可以将其作为基本设计,并为其配备自己的或第三方的产品IP(例如,定制加速器,具有FP64的高性能内核等)。

另外,该SoC的另一个重要意义就是我们可以使用台积电的N5节点实现SoC的所有三个关键组件——E76内核,D2D接口及其物理实现(包括内置PLL,可编程输出驱动器和链路训练状态机),以及HBM3内存解决方案(控制器,I/O,PHY)——这些都可以单独获得许可。

RISC-V架构是一个是一个基于精简指令集原则的开源指令集架构。随着物联网的应用,可以肯定未来将是RISC-V与ARM和X86架构三分天下。最关键一点的是,RISC-V是开放的源代码芯片体系结构,允许公司开发兼容的芯片,而无需像开发ARM芯片一样,预付各种费用。



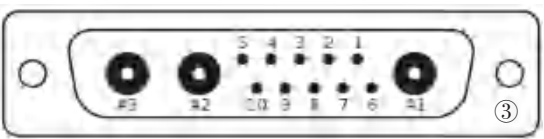
在矿难面前,不说显卡,就连硬盘都开始疯涨(硬盘币 chia——奇亚币),抢完显卡抢硬盘,这几年真的是苦了DIY 玩家们了;既然买不起新的显卡——RTX 2080Ti 基本破万(还抢不到),更不要说即将上市的RTX 3X 系列了;那么今天就来回忆一下旧的显卡,简单地聊一聊显卡接口的发展史。

本质上显卡的视频输出接口的发展主要就是为了匹配显卡输出性能的提升,从最开始的240P和灰度输出到如今的8K和HDR(专业的矿卡是没有视频输出接口的),视频输出接口也见证着显示技术的发展。

模拟时代
DB13W3(13W3)可以算是VGA接口的前辈,出现时间比独立显卡还早,是用作模拟视频接口的特殊D-sub端子,在独立显卡出现前主要使用在Sun微系统、硅图(SGI)和IBM RISC的工作站上,由于没有遵循具体的技术规范,该接口在不同设备上拥有不同的运作模式,图1为显卡端、图2为连接线。



这个接口包含10个标准信号插针和3个较大的插口,可以与带有两个同心触点(同轴电缆)的特殊插针或特殊大电流插针配合使用(这接口也曾用于供电),三个大插口的同轴连接器分别承载红(A1)、绿(A2)和蓝(A3)三种视频信号,其他针脚还承担垂直同步、水平同步和复合同步信号,运作原理跟VGA基本一致,详见图3。



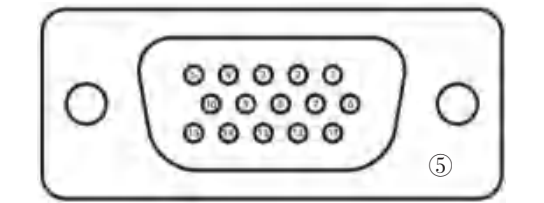
DB13W3跟VGA接口最大的不同是,该接口并没有一套行业的标准规范,每个厂商在使用该接口时都有一套自己的定义标准,三个颜色信号外的针脚在不同设备上会有不同的功能,导致该接口缺乏通用性,在NVIDIA早期的独立显卡上只能搭配苹果的显示器使用,并逐渐被通用性更强的VGA接口所替代。

VGA接口也被称为D-Sub接口,是显卡模拟输出时代最具代表性的接口,最早出现在IBM于1987年推出的PS/2(Personal System 2)电脑上,采用的VGA(Video Graphics Array 视频图形阵列)标准也被同时推出,跟我们熟知的PS/2接口(老式鼠标键盘接口)同属IBM在当时提出的PC新标准,见图4。



VGA标准的提出同时也是显卡从主板上独立出来的重要基础,该接口自然也成为独立显卡在很长一段时间内的标配,往后的十多年里这个接口几乎成为电脑视频接口的代名词,NVIDIA直到GTX1000系列显卡才彻底取消了对模拟信号的支持,不过仍有不少非公版显卡保留该接口或附送DVI转VGA线。

该接口共有15针,分成3排,每排5个孔,分别传输传输红、绿、蓝的模拟颜色信号和同步信号(水平和垂直信号),最大支持的分辨率达到2048*1536(60Hz),能在较低分辨率下最高提供100Hz的刷新率(1600*1200),这个参数放到现在也足以满足90%用户的日常使用需求,见图5。



不过受限于线材和使用采用模拟信号进行传输,这种接口除了容易受到干扰,物理上限已经不能满足当前市场的需求,由于使用模拟输出,VGA接口在分辨率高于1280x1024时的显示精度就会受到影响,同一显示器下,使用VGA接口的显示效果远不如“点对点”的数字接口(当时以DVI为主)。

这个问题在显示器全面进入1080P时代后被进一步扩大,当时很多用户出现的显示内容边缘模糊、字体

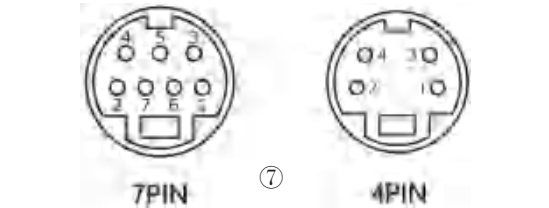
显卡接口发展史

发虚和颜色偏移就是受VGA接口的限制所致,NVIDIA也早在2005年的GeForce 7800系列(G70架构)时即开始在公版显卡上取消这一接口,现在该接口主要是入门平台搭配一些低分辨率显示设备一起使用。

S端子接口也称二分量视频接口,英文全称为SeparateVideo,简称为S-Video,在独立显卡上出现的时间略晚于VGA,该接口的连接规格由日本在AV端子接口的基础上改进而来,最大的特点就是将模拟视频的亮度和色度进行分离传输,拥有比AV端子接口更出色的显示效果,最大分辨率达到1024*768,在进入1080P时代后基本被淘汰,见图6。



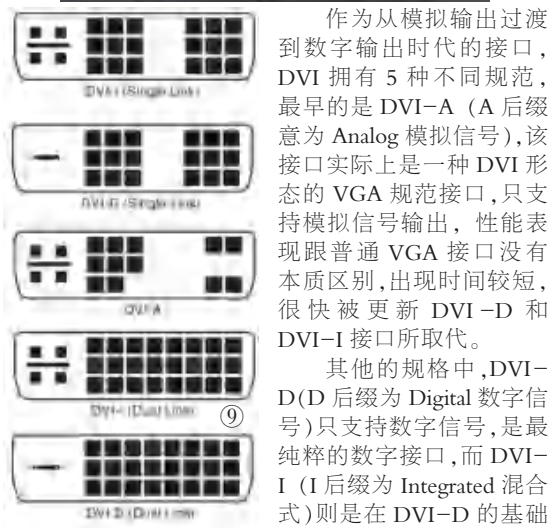
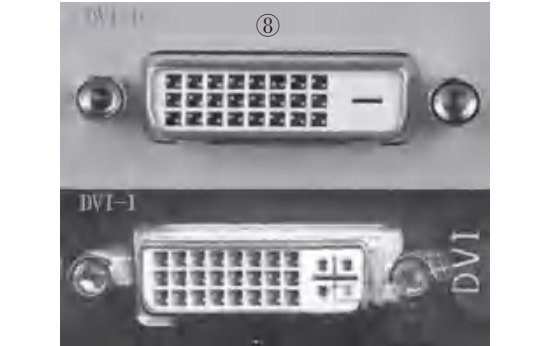
S端子接口拥有多个不同版本,最常见的是7PIN和4PIN版本。4PIN是S端子接口最原始的版本,广泛兼容各类显示设备,作为独立显卡的输出接口只出现在早期的几款产品上,见图7。



而7PIN版本在独立显卡上则更加常见,它是在4PIN版本的基础上多出了一路复合信号(但仍兼容4PIN线材),该信号还可以单独分离输出一路RCA信号(分离出一路AV端子视频线),意味着独立显卡可以通过该接口直接跟绝大部分电视机进行连接,因此该接口也被许多显卡厂商和用户列为TV输出口。

该接口的传输性能虽然比VGA接口弱,但是凭借更简单的结构和更出色的兼容性,它在公版独立显卡(包括NVIDIA和AMD/ATI)上的使用周期甚至比VGA还长,它跟DVI接口一起完成了显卡输出从模拟输出向数字输出的过渡,因为兼顾着跟电视进行连接的任务,直到HDMI接口出现后才被完全取代。

DVI时期
DVI接口遵循的是DVI(数字视频接口Digital Visual Interface)标准,该标准由Silicon Image、intel(英特尔)、Compaq(康柏)、IBM、HP(惠普)、NEC、Fujitsu(富士通)等公司于1999年共同推出的,目的是推动个人电脑的视频输出从模拟转向数字,见图8。



上演化而来,兼容数字和模拟信号,而DVI-I和DVI-D又分为“双通道”和“单通道”两种类型,见图9。

性能表现方面,DVI-A跟VGA接口完全一致外,单通道DVI接口(18+5)支持的最大分辨率为1920*1200@60Hz,双通道DVI接口(24+5)支持的最大分辨率为2560*1600@60Hz或1920*1200@120Hz,能充分满足1080P时代的使用需求,由于使用数字模式进行传输,该接口在高分辨率下的画面比使用VGA接口更加细腻。

不过DVI接口作为初代数字接口,它身上还存在不少问题,首先就是接口兼容性,DVI接口跟VGA接口一样都是专门为电脑设计的,对于电视的兼容性较差(也给S端子接口留足了使用空间),本身的标准较多,又导致了对线材的兼容性远不如VGA,此外它还有体积较大、不支持数字音频和不支持热插拔等问题,注定了它只能作为一种过渡性的接口,它的影响力远不如VGA或后来的HDMI和DP。

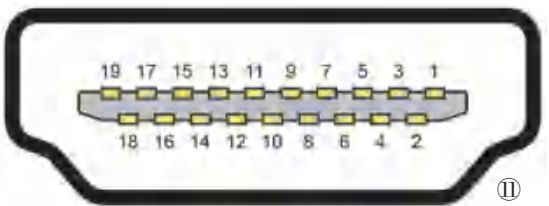
数字时代
图10是七彩虹RTX 2070的背部接口图,主要是DP、HDMI接口。



HDMI(High Definition Multimedia Interface)是由日立、松下、飞利浦、Silicon Image、索尼、汤姆逊、东芝七家公司共同制定一种符合高清时代标准的全新数字化音视频接口技术,随着HDMI 1.0版标准在2002年12月9日被正式发布,HDMI技术也正式进入历史舞台。

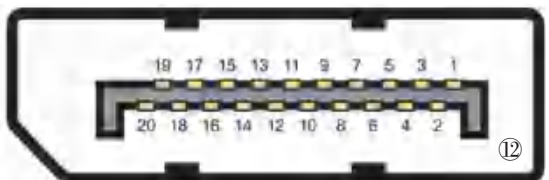
跟DVI接口相比,HDMI在初期最大的优势就是可以同时支持音视频同时传输,不过初代接口最高只支持1920*1080@60Hz,跟DVI接口相比也不算突出,因此该接口前期主要应用在蓝光播放机和高端平板电视上,并没有在PC市场上开展大规模应用。

该标准的技术规格也随着硬件性能的发展不断提高,目前最新的HDMI 2.1标准已经能够支持4K@120Hz及8K@60Hz,并且支持高动态范围成像(HDR),可以针对场景或帧数进行优化,并且向下兼容HDMI 2.0、HDMI 1.4技术,见图11。



HDMI在物理接口上,有几种类型。除了标准的HDMI接口,还有mini HDMI和Micro HDMI两种规格的接口,可以分别适应不同形态的设备,随着技术规格的升级完善和应用实践,HDMI已经成为目前最应用范围最广的视频输出接口。

DP接口即DisplayPort接口,跟HDMI一样可以同时传输音频和视频信号,1.0版的标准由视频电子标准协会(VESA)在2006年5月制定,是目前主流独立显卡视频输出接口中最新的,见图12。



DP接口规范是作为HDMI的竞争对手和DVI的潜在继任者而制定的,获得了Intel、NVIDIA、AMD、戴尔、惠普、联想、飞利浦、三星等行业巨头的支持,该接口在前期相对HDMI最大的优势就是免认证和免授权费,后续也增加了HDR、FreeSync、G-Sync等技术的支持。

而到了现在,DP规范跟HDMI相比最大的优势就是在传输视频信号外还能兼顾数据传输,而且在DP1.4规范就加入了对Type-C接口的支持,在移动设备上拥有更广的使用范围。

目前最新的标准是DP2.0,拥有提供最大77.4Gbps的带宽,是DP1.4的近三倍,它可以传输16K(15360 x 8640)@60Hz、30色深(bpp)的视频资源,传输带宽也远超竞争对手HDMI2.1(48 Gbps),相比HDMI在接口形态和传输速率上都有一定优势,不过是在跟平板电视和投影仪等设备的连接上表现要差一些。

◇ 运西