

电子报

2021年10月3日出版

第40期

(总第2133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：65100111成都市武侯区一环路南三段20号节能大厦6楼

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”

拥抱数字经济 共促服贸繁荣



无人驾驶小巴为宾客提供接驳服务,会浇花、瑜伽、踢球的智能机器人惊艳亮相,云游戏、AR 演唱会吸引年轻人纷纷驻足,通过电子终端可“云游故宫”,戴上 VR 眼镜可在滑雪体验机上“沉浸式滑雪”,四只机器狗能在建筑工地上巡检,无水造纸机能让废纸变新纸,无人配送车能送外卖送快递……近日,在以“数字开启未来、服务促进发展”为主题的 2021 年中国国际服务贸易交易会(以下简称“服贸会”)上,一个个颠覆想象的新科技产品扑面而来,一个个数字元素构成的新场景、新体验纷纷亮相。

据悉,此次服贸会上首次设置了“数字服务专区”,展区重点围绕数字化体验、数字化服务、数字化治理等内容元素,突出展示数字服务领域发展最新成果和最新应用场景,让企业和消费者从中可以充分感受与体验各类创新产品和服务。如百度 Apollo 自动驾驶作为“无人

化”科技企业代表,展出了没有驾驶位、方向盘和脚踏板,也不需要安全员的“汽车机器人”;观众还能与机器狗、智能安全帽等数字建筑领域的科技亲密接触;同时,数字施工、数字造价、数字设计、数字金融、数字供应链、数字政府等多领域数字化成果也得到全面展示。比如,随着服务贸易出口,中国的数字建筑科技正助力海外项目降本增效。以数字造价为例,在海外很多国家造价师还在用尺子、彩色笔搭配表格,而中国企业通过数字化应用,造价管理效率提升 50%以上。

在金融服务专题展区,红色标识 e—CNY(数字人民币)高高悬挂。展会期间,中国人民银行、中国银行、建设银行、交通银行等结合图文展示、视频播放、互动体验等多种呈现方式,向专业人士和广大观众全方位展示了数字人民币产品落地应用的多样化场景,让大众亲身感受到科技产品给日常支付带来的便捷体验和乐趣。值得注意的是,科技公司在本届展会上的登台亮相也让大家切实感受到数字经济时代先进、包容、多元的理念。京东科技在数字人民币展区,以互动化、沉浸式的方式展示其在数字人民币试点过程中的供应链+场景+技术的服务实践。比如设置七鲜超市线下体验区,消费者在展区可体验用数字人民币购物的完整购物流程;美团则展示了数字人民币“解锁”共享单车的新功能,戴上 VR 眼镜、骑美团单车便可沉浸式游览北京商圈的互动活动,吸引不少观众驻足。

数字化应用也是文旅专题展的重要内容。据了解,文旅专题展是服贸会 8 个专题中参展企业和机构数量最多的,参展企业和机构合计超过 1100 家,其中线下参展企业和机构近 600 家,它们运用 5G、大数据、AR、VR 等多种科技手段,为观众带来数智文旅的全新体验。

此外,本届服贸会还首次设立“健康卫生服务专题展”,包含疫情防控、医疗服务、科技创新、传统医药、老年健康以及国际医疗六大板块内容,集中展示了远程诊疗、5G 技术融入医疗手段、机器人手术等多项尖端医疗技术,特别是一系列抗疫最新科研成果,为全球抗疫合作再添动力。

让数字提供服务、让服务促进发展。业界专家表示,近年来,以数字为特征的高附加值服务贸易增长迅速,数字化触发的创新给服务贸易发展带来巨大能量。特别是新冠肺炎疫情的发生,更加速了服务贸易的数字化进程。这在一定程度上表明,世界正在进入数字经济快速发展时期,数字产业化和产业数字化趋势日益显著。

(刘国信)

助力消费类电子产业(智能家居、电子信息) 成都市召开第 5 场工业互联网供需对接大会

为加快推动全市工业互联网平台、产品及解决方案与企业应用对接,促进企业数字化、网络化、智能化转型,推动工业高质量发展,近日,2021 年成都市工业互联网企业供需对接大会——工业互联网助力消费类电子产业(智能家居、电子信息)专场会议在崇州市举行。

据报道,会议特邀请了电子科技大学信息与软件工程学院博士生导师余堃教授,从云时代路线图、云本质、云生产要素的虚拟化等专业角度为大家带来了“工业互联网再造”的主题演讲;成都市经信局信息化推进处处长谭明祥对成都市工业互联网发展情况及政策进行了介绍;成都市工业互联网发展中心技术主管唐明祥对成都市工业互联网公共服务平台进行了介绍。

此外,优秀企业捷普科技、明珠家具在会上分享了各自工业互联网应用情况和成效及数字化转型经验。据悉,捷普科技(成都)有限公司是捷普集团旗下的子公司,捷普集团为全球三大电子合约制造服务商。捷普科技通过数字驱动打造“未来工厂”,实现设备综合效率提升 20%,设备备件库存降低 10%,刀具耗用降低 5%;明珠家具是一家集研发、生产、销售、服务于一体的大型现代家具企业集团,贯彻实践智能制造,打通了从消费者订单到智能工厂生产的信息化智能全流程,已积累了 100 万+以上消费者数据,售后服务成本每年降低 300 万元以上,产品研发、改进成功率提升 15%,库存周转率提升 20%。

会议现场还发布了 30 余项企业的工业互联网需求清单,涉及生产制造、经营管理、供应链管理等企业生产经营各环节的需求。例如全友家私提出,企业信息化系统在集成过程中对于标准的转换存在困难;康泰塑胶科技提出,企业设备改造成本高,数据孤岛需要整合,应用层环境不成熟;川建管道提出,需要其他工业互联网生态伙伴的帮助。

为了给需求企业选择解决方案时提供参考,会议集中发布了 21 家服务商的解决方案及产品清单,涉及数字化车间建设、设备管理、供应链物流、标识解析、能源管理等多个方面,崇州移动、崇州电信、普朗克科技、和利时、码联科技等 5 家服务商现场发布了解决方案。

据悉,本次会议是今年成都市开展的第 5 场工业互联网供需对接大会。类似活动今年还将持续开展 2 场。

(文章)

9 月 28 日,借 2021 未来全宅巡回论坛(成都站)举办之际,原声科技在成都总府皇冠假日酒店 3 楼宴会厅举行了“音响影院”新品发布暨合作伙伴签约仪式。

据介绍,原声科技是一家基于家庭影院音响场景,以提供原声视听内容为核心服务的互联网科技公司。此次发布的“音响影院”是原声科技面向家庭影院音响用户而打造的高品质原声视听内容服务产品,也是国内最大正版化 5.1 环绕声超高清流媒体内容产品。其中杜比实验室支持音响影院新品发布,将与原声科技一起共同向广大家庭影院音响用户提供杜比音效、媲美蓝光画质的高清视频点播服务。

原声科技首席运营官那兴悦在新品发布暨合作伙伴签约仪式上表示:“‘音响影院’致力于将纯净的正版影视内容以便捷的方式送达给用户,致力于成为中国家庭影院用户的首选内容产品。公司自成立以来一直坚持以创新的产品设计、精湛的专业技术及友好的用户体验为宗旨,坚定不移的为细分领域的行业客户创造影音文化新价值。”

紧接着,在“音响影院”新品发布启动仪式上,原声科技有限公司首席运营官那兴悦、深圳市至音科技有限公司总经理刘斌、华数传媒网络有限公司大区总经理杨威山、深圳市云猫网络传媒有限公司总经理姜雷、成都星环科技有限公司 CEO 古曦、深圳市亿格瑞科技有限公司营销总监黄成成、《家庭影院技术》杂志/影音中国网运营总监谭锐明共同参与了揭幕仪式。

此后又相继举行了“音响影院”战略代理授牌仪式、战略媒体签约仪式和战略经销商签约仪式。

『音响影院』新品发布暨合作伙伴签约仪式于成都举行

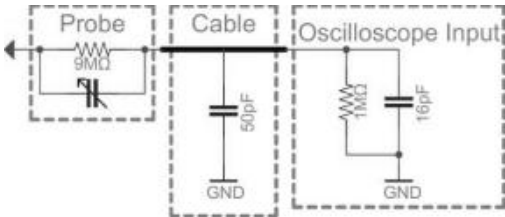
(林子)

硬禾学堂
专栏

使用示波器的正确姿势(三)

(接上期本版)

探头有多种,最常用的是多数示波器自带的无源(Passive)衰减探头,它内部有着大的电阻并联一个很小的电容,以帮助减小探头的长电缆给待测电路带来的负载效应。这个内部的高电阻同示波器输入端的电阻串联,对输入信号构成了分压。



示波器探头内部等效阻抗以及和示波器输入端的连接

多数的示波器探头的内部阻抗为 9MΩ 的电阻,它同示波器输入端的标准的 1MΩ 的输入电阻相连接,构成了 1/10 的分压,这种探头被称为 10X 衰减探头。很多探头都有一个开关,可以切换是 10:1 衰减(10X)还是不做衰减(1X)。



衰减探头在高频应用中能够保证比较高的精准度,但不好的地方就是对输入信号先衰减了 10 倍,如果你要测量的信号是非常小幅度的微弱信号,最好还是使用不做衰减的 1x 探头,这时候你需要设置示波器的菜单以告知其衰减发生了变化,很多示波器能够自动检测到探头是衰减还是不衰减。

除了刚才讲的无源衰减探头,还有有源探头(单独供电),能够在送入示波器之前对待测信号进行放大甚至预处理;有

能够测量交流或直流电流的探头,电流探头一般是环绕着待测的信号线,而不接触到被测的电路。

示波器的使用步骤

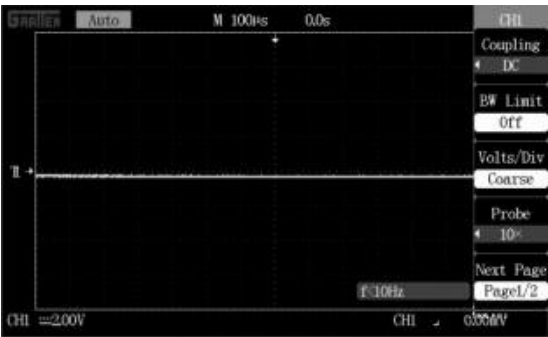
1. 选择和设置探头

先根据需要选择一个合适的探头,对于多数测量的信号来讲,你购买的仪器里随带的简单的无源探头就可以用了。

接下来,设置好探头的衰减,一般常用的是 10X,它是很多场合最佳的选择,如果你要测量幅度比较小的信号,可以设置在 1X 档。

2. 接上探头,打开示波器

将探头连接到示波器的第一个通道,打开示波器开关开始运行,你可以看到示波器屏幕上的方格、刻度以及由一条水平线构成的波形,带着微弱的噪声波动。



屏幕上将显示上次关机前设置好的时间(水平方向)和电压(竖直方向)刻度,而你只需要调整相应的旋钮,将示波器放到标准的设置:

- 1)打开通道 1,关掉通道 2;
- 2)设置通道 1 为直流耦合;
- 3)设置触发源为通道 1——没有外接的信号源或其它通道的信号对此进行触发;
- 4)设置触发类型为上升沿触发,触发模式为自动;

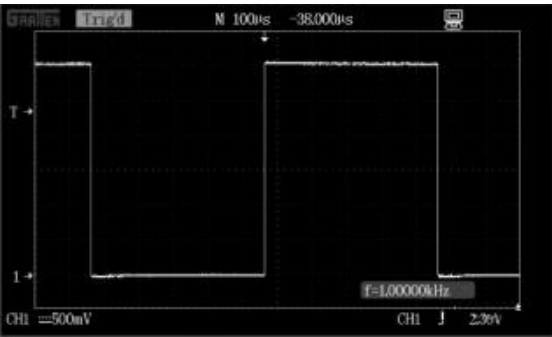
5)确认示波器探头的衰减设置同你使用的探头的状态一致(例如 1X、10X);

3. 校准探头

示波器一般在其面板的右下方都会提供一个内部产生、供校准用的高可靠、固定频率和幅度的方波测试信号,它有两个分开的连接点——一个输出校正信号,一个连接系统的地。将探头的接地夹子连接到这个测试信号的接地端,示波器的探头连接到测试信号的输出。



旋转水平向和垂直向的调节按钮,将波形适当地显示在屏幕上,调节“触发”按钮让波形稳定地显示在屏幕上。



(未完待续)

电子科技大学博物馆专栏

编前语:或许,当我们使用电子产品时,都没有人记得或知道老一批电子科技工作者们是经过了怎样的努力才奠定了当今时代的小型甚至微型的诸多电子产品及家电;或许,当我们拿起手机上网、看新闻、打游戏、发微信朋友圈时,也没有人记得是乔布斯等人让手机体积变小、功能变强大;或许,有一天我们的子孙后代只知道电子科技的进步而遗忘了老一辈电子科技工作者的艰辛……

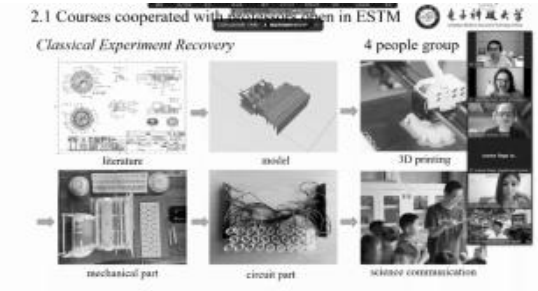
成都电子科技大学博物馆旨在以电子发展历史上有代表性的物品为载体,记录推动电子科技发展特别是中国电子科技发展的重要人物和事件。电子科技大学博物馆的快速发展,得益于广大校友的关心、支持、鼓励与贡献。据统计,目前已有河南校友会、北京校友会、深圳校友会、绵德广校友会 and 上海校友会等 13 家地区校友会向电子科技大学博物馆捐赠具有全国意义(标志某一领域特征)的藏品 400 余件,通过广大校友提供的线索征集藏品 1 万余件,丰富了藏品数量,为建设新馆奠定了基础。

博物馆传真

电子科技大学博物馆教师参加国际博协大学委员会 2021 年会

日前,国际博协大学博物馆与藏品委员会(UMAC)2021 年度会议在线上举行。会议主题是“疫情下新的机遇与挑战”,来自 40 个国家的 400 余名学者参会,共同探讨被疫情重塑的高等教育中,大学博物馆的开放、教学和公众参与。

会上,电子科技大学博物馆赵柯作题为“博物馆+课堂:工程教育新模式”学术报告,分享了博物馆与 10 余门课程合作开设到博物馆中,剖析了基于藏品资源教学和研究(OBL)的教学体系设计。参会的专家学者对电子科技大学博物馆充分发挥藏品资源开设课程,帮助不同学科背景的学生打破对科技的畏惧的观点表示认同,同时肯定了分阶段引导、线上线下结合、打破边界向全社会普及电子科技的教育理念。



此外,在全体成员大会中,电子科技大学博物馆赵柯老师作为青年组织(UMAC Futures)主席做了工作报告,他介绍了电子科技大学博物馆对“全球大学博物馆数据库手机应用”的迭代与

更新。同时,赵柯也发起青年组织新项目——“来自未来的想象”线上对话,邀请全球大学博物馆青年人对话表达想法和研究,来自牛津大学、耶鲁大学、东京大学、南美和大洋洲的青年学者已参与其中,为大学博物馆注入活力。

最后,大会主席 Marta、牛津大学科学史博物馆馆长 Silke 等专家感谢青年组织、电子科技大学博物馆对同行和大学博物馆事业作出的努力。

(电子科技大学博物馆 王念慈)

电子科技大学博物馆“我与电子科技或产品”

本栏目欢迎您讲述科技产品故事,科技人物故事,稿件一旦采用,稿费从优,且将在电子科技大学博物馆官网发布。欢迎积极赐稿!

电子科技大学博物馆藏品持续征集:实物;文件、书籍与资料;图像照片、影音资料。包括但不限于下列领域:各类通信设备及其系统;各类雷达、天线设备及系统;各类电子元件、材料及相关设备;各类电子测量仪器;各类广播电视、设备及系统;各类计算机、软件及系统等。

电子科技大学博物馆开放时间:每周一至周五 9:00--17:00,16:30 停止入馆。

联系方式

联系人:任老师 联系电话/传真:028--61831002

电子邮箱:bwg@uestc.edu.cn 网址:http://www.museum.uestc.edu.cn/

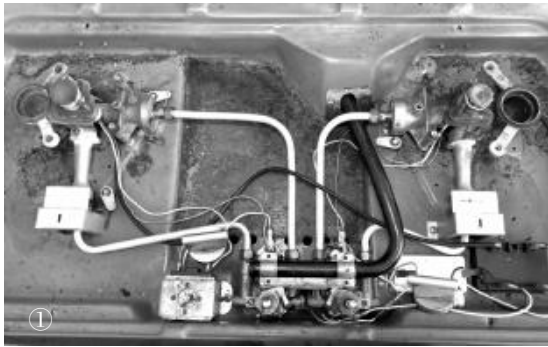
地址:(611731)成都市高新区(西区)西源大道 2006 号

电子科技大学清水河校区图书馆报告厅附楼

恢复燃气炉松手就熄火不能保持的功能

天然气炉在长期使用后,逐渐出现了打火燃烧,但手一松开,就不能保持燃烧的状态,有时能保持、有时不能保持。首先想到是烧火炉盘内圈里面脏了,因为曾经出现过当饭扑出来了时,燃烧的火焰瞬时就熄灭了,再次打火,就不行了。非得要清理干净,等一会儿才能再次打火煮饭。

于是先将炉盘清扫干净,但是此法不管用,因为台面上基本都比较干净,只不过是使用的时间有十多年了,换一台新的吧?想想不服气,打开看看再说,拆开炉子的台面,哇!里面又脏又烂(见如图1所示),不值得修理了?心想既然打开了,再琢磨琢磨吧。也可趁此机会,检验一下自己判断问题的思路。



曾经看过类似的文章:什么清扫热电偶、调节风门、疏通喷嘴、换电池等等办法。这些办法的作用就是加强内圈火焰的燃烧,用来传递温度信号给热电偶。当打着火后,火焰的热量会包围这根保护针的(热电偶),热电偶产生电势,让电磁阀吸合住。这就保证了每次打着火后,马上松开手,火就不会熄灭。但当这个保护针元件无法传递稳定热能时,电磁阀不能吸合,就会切断供气,这就发生了不能保持燃烧的现象。另外,当饭扑出来时,燃烧的火焰瞬时就熄灭了,起到熄火保护的功能。这就是其中的原理。而我们手压着时候是强制供气的,手松开就会熄灭。只有打着火后,且手压住开关燃烧几秒钟,再松开手火焰才会持续燃烧。即热电偶产生电势,电磁阀吸合:这就是保持燃烧的操作过程。松开手后燃气灶就能持续供气,传递温度信号证明燃气处在正常燃烧的状态。

问题是笔者按照类似的文章处理后,收效甚微,也许处理不到位。有时能保持着燃烧状态,有时不能保持的现象,依然存在。那么应该是什么毛病呢?是这个保护针元件不起作用了吗?再仔细看看,这根保护针的(热电偶)顶部和四周完全烧成黑色(如图2所示),氧化层很多一样,似乎得换一个?



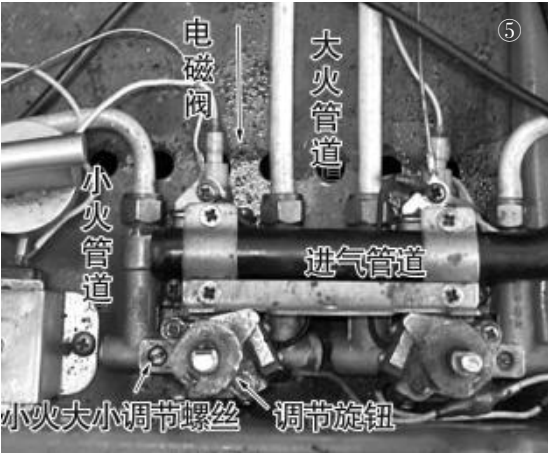
但是,固定这根保护针的上下螺丝帽,已经烧损锈蚀,很难拆卸。又在网上购买了一瓶除锈剂,清洗了一会儿,可以松开螺丝帽了,但还是取不下来。因为这个丝杆很长,必须还要把整个烧嘴部件撤卸下来(如图3所示),脱离炉盘底座,才有向下移动的空间,把丝杆退出来。大动干戈,非常麻烦!已经开始打退堂鼓了。就是反过来,从上取出来,但端部接地线的垫圈、接电磁阀的插头,都比丝孔大。如果破坏性的拆出,那以后安装时,又怎么办?查看了网上卖出的热电偶,确实存在这个问题(如图4所示)。只有从下退出来方法可行,这样,必须要拆卸气路!这就违反了用气的安全规范,

非得要找燃气公司的专业人士来处理。炉子的气路部分,都是密封处理了,密封丝扣地方都是用油漆做了记号,不能乱动!



不能下手处理了!怎么办?再回忆下炉子的问题:有时能保持燃烧,有时不能保持。在能保持燃烧时,炉子的火焰颜色正常,火苗大小也正常;在不能保持时,若持续按住旋钮(这时,放电针处于连续放电状态下,火苗会持续燃烧),人为手动打开了阀门,多保持一会儿,热电偶的金属外壳热了,感应电势便足够,吸合住电磁阀,就能稳定的燃烧。说明热电偶这儿存在问题?

结合上面提到的原理,又按照类似文章的方法:清扫热电偶,用洗碗的钢丝球,轻轻的擦拭保护针顶端的热电偶表面。左右调节放电针顶部,想靠近火焰基本无法移动,只好上下调节放电针顶部与火焰的位置到最佳。调节小火燃烧时的风门到最佳状态,风门开大了,火苗呼呼的,反而把热电偶吹冷了?风门开小了,火苗黄色的,燃烧的热量不够。一定是大大的蓝色火苗,不要左右到处飘移。上述两个方面的处理方法再做一遍,而故障涛声依旧,故障点肯定是这根保护针,热感应老化(钝化),其感应电势不足以吸合电磁阀。



调节热电偶的上下位置和水平位置,使其离火焰最近(即获得热电偶的热量足够多),这种方法无法施展。燃气控制开关的结构如图5所示(尽管不同厂家的产品结构不一样,但原理一样),黑色的塑料管道为进气口,分两路铝管道供气给烧嘴。手动按压旋钮时,打开了进气阀门,再旋转旋钮调节火焰的大小量。反复用手按压开关,每次都能点燃火苗,说明电磁阀不会卡住,动作正常。再调节小火苗螺丝上下的位置,反时针

调节到最大,使小火管道的燃气流量最大。其实,还有一个问题不要忽视(看好多文章都没有说到这个问题),非常重要!那就是电磁阀通路中的接头,不要松动,接线螺丝的垫片要擦拭干净,拧紧螺丝。因为到电磁阀的电流极小,最大只有5mA左右。这条通路中黄色线接好接牢固,接地线多处重复接地的螺丝要拧紧,反正一切产生毛病的因素要排除干净!

其实,一般的燃气炉子能够做好3点,基本就处理好了,即:

1. 清洁放电针顶部热电偶外面的灰尘和氧化层,调节靠近火苗的最佳位置。
2. 调节风门使火苗的大小、颜色到最好的状态。
3. 热电偶到电磁阀的弱电通路,垫片干净、接头接点拧紧,减少接触电阻,重复接地以保证搭铁电阻最小。

知道了原理,可否加强小火燃烧时的火焰,即供给热电偶的热量足够多些呢?按照此思路,想到了既然不能上下调节热电偶,那就使火苗偏移,烧到热电偶顶部的火焰多一点,因为在盖小火苗的盖子时,看见这个不规则的盖子(铸铝件,非机加工),变换位置有时火苗会偏心到热电偶侧。于是把这个位置做一个记号,每次重复这个位置盖住。另外把下面炉腔壁这点处,用小半圆锉刀把外圈锉低一点(如图6所示),再把炉腔内壁的厚度也挫薄,形成一个比圆周其他地方稍大一点的出气孔,使燃气从这里喷出量,比其他地方的多一些,燃烧时的火苗大一些(如图7所示)。



果然,内圈燃烧后的小火焰是偏心的,在靠近热电偶这边的火苗要大一些,蓝色的火苗完全烧烤到热电偶的顶部。这样,热电偶瞬间被加热时,产生很大的热感应电势,使得电磁阀能够稳稳的吸合住,再松手就能够稳住燃烧的状态。打火基本上百发百中,能够正常使用了。

最后,必须进行漏气检查:先感官检查,多闻一闻、多听一听。有条件的话,最好用漏气测试笔检查,确认无误后再开气。燃烧时,再用毛笔浇肥皂水到各个接头处,检查有否冒泡漏气现象,一定要妥善处理,有条件有机会时,申请燃气公司专业人员进行漏气检查。

备考指南

注册电气工程师供配电专业知识考题解答②8

(接上期本版)

43. 户外严酷条件下的电气设施的直接接触防护,通常允许采用下列哪些保护措施?(A、C、D)

(A) 用遮栏或壳体防止人身或家畜与电气装置的带电部分接触

(B)采用 50V 以下的安全低电压

(C) 用绝缘防止人员或家畜与电气装置的带电部件接触

(D)当出于操作或维修的目的进出通道时,可以提供防止直接接触的最小距离

解答思路:户外严酷条件→《户外严酷条件下的电气设施第 2 部分一般防护要求》GB/T9089.2-2008→直接接触防护、保护措施。

解答过程:依据 GB/T9089.2-2008《户外严酷条件下的电气设施第 2 部分一般防护要求》第 4 章,第 4.2.1 条、4.1.2 条、第 4.3、第 4.6。选 A、C、D。

44.关于接于公共连接点的每一个用户引起该点负序电压不平衡度允许的规定,以下表述哪几项式不正确的?(B、D)

(A)允许值一般为 1.3%,短时不超过 2.6%

(B)根据连接点的负荷状况可作适当变动,但允许值不超过 1.5%

(C) 电网正常运行时, 负序电压不平衡度不超过 2%,短时不得超过 4%

(D)允许值不得超过 1.2%

解答思路: 负序电压不平衡度→GB/T15543-2008《电能质量三相电压不平衡→每一个用户、允许的规定。

解答过程:依据 GB/T15543-2008《电能质量三相电压不平衡》第 4.2 条、第 4.1 条。选 B、D。

45.电视型视频显示屏的设计,视频显示单元宜选 CRT、PDP 或 LCD 等显示器, 应符合下列哪些要求?(A、C、D)

(A)应具有较好的硬度和质地

(B)应具有较大的热膨胀系数

(B)应能清晰显示分辨力较高的图像

(D)应保证图像失真小,色彩还原真实

解答思路:视频显示屏→《视频显示系统工程技术规范》GB50464-2008→视频显示单元、要求。

解答过程:依据 GB50464-2008《视频显示系统工程技术规范》第 4.2 节,第 4.2.5 条。选 A、C、D。

46.每个建筑物内的接地导体、总接地端子和下列哪些可导电部分应实施保护等电位连接?(A、C、D)

(A)进入建筑物的供应设施的金属管道,例如燃气管、水管等

(B)在正常使用时可触及的非导电外壳

(C)便于利用的钢筋混凝土结构中的钢筋

(D)通信电缆的金属护套

解答思路:建筑物、实施保护等电位连接→《低压电气装置第 4-41 部分: 安全防护电击防护》GB16895.21-2011。

解答过程:依据 GB16895.21-2011《低压电气装置第 4-41 部分: 安全防护电击防护》第 411.3 节,第 411.3.1.2 条。选 A、C、D。

47.下列 110kV 供电电压偏差的波动数值中,哪些数值时满足规范要求的?(B、C、D)

(A)标称电压的+10%,-5%

(B)标称电压的+7%,-3%

(C)标称电压的+5%,-5%

(D)标称电压的-4%,-7%

解答思路:供电电压偏差→《电能质量供电电压偏差》GB/T12325-2008。

解答过程:依据 GB/T12325-2008《电能质量供电电压偏差》第 4 章,第 4.1 条。选 B、C、D。

48.下面有关直流断路器选择要求的表述中,哪些

项是正确的?(B、C、D)

(A) 额定电压应大于或等于回路的最高工作电压

1.1 倍

(B)额定电流应大于回路的最大工作电流

(C) 断流能力应满足安装地点直流系统最大预期短路电流的要求

(D) 各级断路器的保护动作电流和动作时间应满足上、下级选择性配合要求,且应有足够的灵敏系数

解答思路:直流断路器选择→《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T50044-2014。

解答过程:依据 DL/T50044-2014《电力工程直流电源系统设计技术规程》第 6.5 节第 6.5.2 条。选 B、C、D。

49.关于交流电动机能耗制动的性能,下述哪些是能耗制动的特点?(A、C、D)

(A)制动转矩较平滑,可方便地改变制动转矩

(B)制动转矩基本恒定

(C)可使生产机械较可靠地停止

(D)能量不能回馈单位,效率较低

解答思路:交流电动机能耗制动→《钢铁企业电力设计手册(下册)》→特点。

解答过程:依据《钢铁企业电力设计手册(下册)》第 24.1.2 节,第 24.1.2.1、表 24-6。选 A、C、D。

50.50Hz/60Hz 交流电流路径(小的接触面积)为手到手的人体总阻抗,下列哪一项描述是正确的?(A、C)

(A)在干燥条件下,当接触电压为 25V 时,5%被测对象的人体总阻抗为 91250Ω

(B)在水湿润条件下,当接触电压为 100V 时,50%被测对象的人体总阻抗为 40000Ω

(C)在盐水湿润条件下,当接触电压为 200V 时,95%被测对象的人体总阻抗为 6750Ω

(D)在干燥、水湿润和盐水湿润条件下,人体总阻抗被舍如到 25Ω 的整数倍数值

解答思路:手到手的人体总阻抗→《电流对人和家畜的效应第 1 部分:通用部分》GB/T13870.1-2008→小的接触面积。

解答过程:依据 GB/T13870.1-2008《电流对人和家畜的效应第 1 部分:通用部分》第 4.5 节,第 4.5.2 条、表 7、表 8、表 9。选 A、C。

51. 下列关于典型静电放电的特点或引燃性中,哪些描述是正确的?(A、B)

(A)电晕放电:有时有声光,气体介质在物体尖端附近局部电离,不形成放电通道

(B)刷形放电:有声光,放电通道在静电非导体表面附近形成许多分叉,在单位空间内释放的能量较小,一般每次放电能量不超过 4mJ,引燃、引爆能力中等

(C)火花放电:放电时有声光,将静电非导体上一定范围内所带的大量电荷释放,放电能量比较集大,引燃、引爆能力强

(D)传播性刷形放电:有声光、放电通道不形成分叉,电极上有明显放电集中点,释放能量比较集中,引燃、引爆能力很强

解答思路:静电放电的特点或引燃性→《防止静电事故通用导则》GB12158-2006。

解答过程:依据 GB12158-2006《防止静电事故通用导则》第 4.1 节,表 1。选 A、B。

52.下列有关人民防空地下室战时应急照明的连续供电时间,哪些项负荷规范要求?(A、B、C)

(A)一等人员掩蔽所不应小于 6h

(B)专用队队员掩蔽所不应小于 6h

(C)二等掩蔽所、电站控制室不应小于 3h

(D)生产车间不应小于 3h

解答思路:人民防空地下室→《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005→战时应急照明的连续供电时间。

解答过程:依据 GB50038-2005《人民防空地下室

设计规范》第 7.5 节,第 7.5.5 条第 4 款、表 5.2.4。选 A、B、C。

53.可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙,气体管道不宜穿过防火墙,确需穿过时,应采用下列哪些材料将墙与管道支间的空隙紧密填实?(A、C)

(A)防火封堵材料

(B)水泥砂浆

(C)不燃材料

(D)硬质泡沫板

解答思路:严禁穿过防火墙→《建筑设计防火规范(2018 版)》GB50016-2014 (2018 版→可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道。

解答过程:依据 GB50016-2014(2018 版)《建筑设计防火规范(2018 版)》第 5.4 节,第 6.1 节,第 6.1.6 条。选 A、C。

54.任何一个波动负荷用户在电力系统公共连接点产生的电压变动,其限值与下列哪些参数有关?(A、C)

(A)电压变动频度

(B)系统短路容量

(C)系统电压等级

(D)电网频率

解答思路: 电压变动→《电能质量电压波动和闪变》GB/T12326-2008→任何一个波动负荷用户、公共连接点产生。

解答过程:依据 GB/T12326-2008《电能质量电压波动和闪变》第 4 章,。选 A、C。

55.关于静电的基本防护措施,下列哪些项描述是正确的?(A、C、D)

(A)带电体应进行局部或全部静电屏蔽,或利用各种形式的金属网,减少静电的积聚,同时屏蔽体或金属网应可靠接地

(B) 在遇到分层或套叠的结构时应使用静电非导体材料

(C)在气体爆炸危险场所禁止使用金属链

(D)使用静电消除器迅速中和静电

解答思路:静电的基本防护措施→《防止静电事故通用导则》GB12158-2006。

解答过程:依据 GB12158-2006《防止静电事故通用导则》第 6.1 节,第 6.1.3 条、第 6.1.7 条、第 6.1.9 条、第 6.1.10 条。选 A、C、D。

56.敷设缆线槽盒若需占用安全通道,下列哪些措施符合火灾防护要求?(B、D)

(A)选择耐火 1h 的槽盒

(B) 选择槽盒的火灾防护按安全通道建筑构件所规定允许的时间

(C)槽盒安装位置应在伸臂范围以内

(D)敷设在安全通道内的槽盒尽可能短

解答思路: 安全通道→《建筑物电气装置第 4-42 部分:安全防护热效应保护》GB16895.2-2005→火灾防护要求。

解答过程:依据 GB16895.2-2005《建筑物电气装置第 4-42 部分: 安全防护热效应保护》第 422 节,第 422.2.1 条。选 B、D。

57.下列作用于电气装置绝缘上的过电压哪些属于暂时过电压?(A、C)

(A)谐振过电压

(B)特快速瞬态过电压(VFTO)

(C)工频过电压

(D)雷电过电压

解答思路:过电压→《交流电装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064-2014→暂时过电压。

解答过程:依据 GB/T50064-2014《交流电装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》第 3.2 节,第 3.2.1 条第 2 款。选 A、C。

(未完待续)

PLC 探讨

PLC 梯形图程序的替换设计法(一)

编前语:这里向大家推荐一组 PLC 梯形图程序设计的系列文章,设计方法包括替换设计法、真值表设计法、波形图设计法、步进图设计法和经验设计法,其思维模式独具一格,现在推荐给《电子报》的读者,希望能对从事 PLC 项目策划、开发、编程与运行维护的人员有所帮助。大家阅读后有什么收获、感想或意见,可向“机电技术版”反馈,对于此类反馈稿件,本版将尽快、优先发表。

对于一台 PLC 来说,硬件是躯体,软件是灵魂,一个 PLC 应用系统能够实现什么样的控制功能,能够完成什么样的控制任务,完全是由用户程序(软件)来决定的,很显然,PLC 用户程序的编写工作,是整个 PLC 应用技术的核心工作,是 PLC 应用设计中最重要的一部分,也是初学者感到最难的地方。我发现,许多工程技术人员在进行用户程序设计时只会抄袭别人编写好的程序而不会自主编程,常常应付不了 PLC 的应用设计工作,究其原因,主要是这些工程技术人员并没有真正掌握 PLC 的编程方法而导致的。为了帮助这些工程技术人员尽快真正地掌握用户程序的编写方法,笔者特把在教学过程中总结出的实践证明切实可行的一整套梯形图程序设计方法——替换设计法、真值表设计法、波形图设计法、步进图设计法和经验设计法,以及与各种程序设计方法一一对应配套的梯形图程序设计模板奉献出来,大家只要以这些模板为“葫芦”、以“照葫芦画瓢”为手段,就能轻松地设计出绝大多数 PLC 控制系统的控制程序。本文先介绍梯形图程序的替换设计法,其他四种设计方法将陆续推出,请读者多多留意。

在进行 PLC 程序设计时,如果碰到要把传统继电器接触器控制系统升级改造造成 PLC 控制系统,这时使用替换设计法来设计梯形图程序是最合适的。

1. 替换设计法的步骤

- ①改画传统继电器接触器控制电路图。
- ②分配 PLC 存储器。
- ③标注存储器编号。
- ④画梯形图。

2. 替换设计法的要点

(1)改画传统继电器接触器控制电路图的要点

- ①将传统继电器接触器控制系统电气原理图中的控制电路图逆时针旋转 90°后重新画出该控制电路图,画法是:第一行画控制电路图的倒数第一行,第二行画控制电路图的倒数第二行……最后一行画控制电路图的倒数最后一行。
- ②控制电路图画好后,再把文字符号(即电器代号)逐一标在对应的图形符号的下方。

(2)分配 PLC 存储器的要点

- ①把文字符号标为 SB、SQ、SA 或 FR 的启动开关、停止开关、行程开关、保护开关等主令电器的触头依次分配给 PLC 的输入存储器。
- ②把文字符号标为 KM、YA、B、HL 或 EL 的接触器线圈、电磁阀线圈、蜂鸣器线圈、指示灯等被控电器依次分配给 PLC 的输出存储器。
- ③把文字符号标为 KA 的中间继电器线圈依次分配给 PLC 的中间存储器。
- ④把文字符号标为 KT 的时间继电器线圈依次分配给 PLC 的定时器。

分配的结果要以 PLC 存储器分配表的形式列出来。

(3)标注存储器编号的要点

根据 PLC 存储器分配表中电器代号与 PLC 存储器编号的对应关系,在改画后的控制电路图上进行相应的标注。

- ①把 PLC 输入存储器编号分别标在对应的主令电器触头符号的上方。
 - ②把 PLC 输出存储器编号分别标在对应的接触器线圈符号的上方。
 - ③把 PLC 中间存储器的编号分别标在对应的中间继电器线圈符号的上方。
 - ④把 PLC 定时器的编号分别标在对应的时间继电器线圈符号的上方(注意这里必须标注出 K 值,K 值等于定时时间除以 0.1 秒,定时时间一般会标在时间继电器线圈的旁边)。
 - ⑤把 PLC 输出存储器编号、中间存储器编号和定时器编号分别标在对应的接触器触头符号、中间继电器触头符号和时间继电器触头符号的上方。
- 标注存储器编号时应特别地注意:凡是通电延时型时间继电器的瞬动触头应先临时用 TxxxS 来标注,凡是断电延时型时间继电器的触头应先临时用 TxxxD 来标注。

- (4)画梯形图的要点
- 梯形图语言中的图形符号与传统继电器接触器控制电路图中的图形符号之间的对应关系见表 1。
- 根据表 1 所列出的梯形图语言中的图形符号与传统继电器接触器控制电路图中的图形符号之间的对应关系,分别用梯形图中的图形符号来替换传统继电器接触器控制电路图中的图形符号重新画图,也就是说用表 1 左边的图形符号去替换表 1 右边的图形符号重新画图,并在程序的最后加上 END 指令符号,即可得到初步的梯形图程序了。

- ①分别用梯形图语言中的动合触点符号、动断触点符号、通用线圈符号来直接替换传统继电器接触器控制电路图中的常开触头符号、常闭触头符号、接触器线圈符号。
- ②用通电延时型定时器线圈符号来直接替换通电延时型时间继电器的线圈符号。
- ③通电延时型时间继电器如果使用瞬动触头,则应在定时器线圈符号 Txxx 上并联一个 M000 线圈符号(如表 1 中虚线所示),并用 M000 线圈的触点符号 M000 来替换瞬动触头符号 KT×(注意这时的触头符号 KT×已标注为 TxxxS)。
- ④断电延时型时间继电器的控制条件 SB×或 KM×如果是常开触头,则应该用表 1 中的线圈 A 来替换线圈 a;控制条件 SB×或 KM×如果是常闭触头,则应该用表 1 中的线圈 B 来替换线圈 b。特别值得注意的是:线圈 A 里或线圈 B 里的 X000 就是控制条件 SB×或 KM×,也就是说,替换断电延时型时间继电器的线圈时,是连同断电延时型时间继电器的控制条件 SB×或 KM×一起替换掉的,换句话说就是,线圈 A 里或线圈 B 里已经包含了控制条件 SB×或 KM×,千万不要再多画出一个控制条件 X000 来。同时不要忘记:还要分别用动合触点符号 M000 和动断触点符号 M000 来替换断电延时型时间继电器的常开触头符号 KT - ×和常闭触头符号 KT ×(注意这时的触头符号 KT - ×已标注为 TxxxD)。

表 1 梯形图图形符号与传统继电器接触器控制电路图图形符号的对应关系

梯形图语言中的图形符号	继电器接触器控制电路图中的图形符号
左母线、右母线	电源相线
动合触点	常开触头
动断触点	常闭触头
通用线圈	接触器等线圈
线圈 (Txxx Kxx)(M000)	线圈
动合触点 Txxx	常开触头 KT - x
动断触点 Txxx	常闭触头 KT - x
瞬动触点 Mxxx	瞬动触头 TxxxS KT x
线圈 A 线圈 B	线圈 a 线圈 b
动合触点 M000	常开触头 TxxxD KT - x
动断触点 M000	常闭触头 TxxxD KT - x

3. 用替换设计法设计通电延时型控制系统的梯形图程序

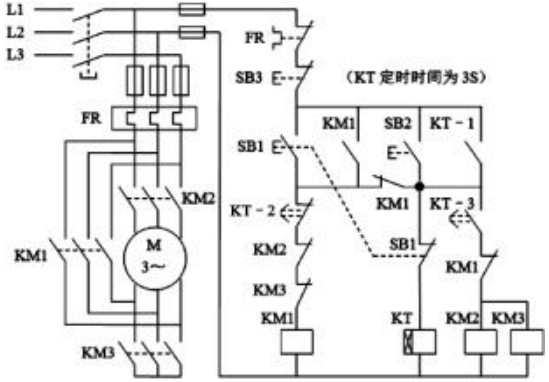
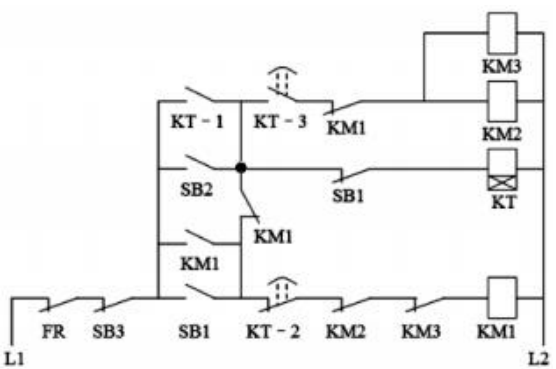
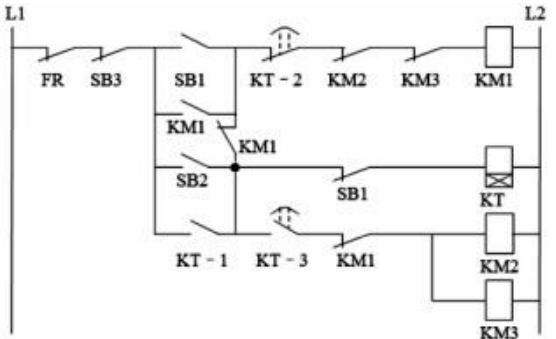


图 1 双速电动机控制系统电气原理图

- 双速电动机控制系统的电气原理图如图 1 所示。
- 第一步:改画传统继电器接触器控制电路图。
- 把双速电动机控制系统电气原理图中的控制电路图逆时针旋转 90°后,双速电动机控制电路图将如图 2 所示。



- 图 2 逆时针旋转 90°后的双速电动机控制电路图
- 按照改画传统继电器接触器控制电路图的要点(见本文 2.(1)部分的内容)对逆时针旋转 90°后的双速电动机控制电路图进行改画,改画后的控制电路图将如图 3 所示。



- 图 3 改画后的双速电动机控制电路图
- 第二步:分配 PLC 存储器。
- 按照分配 PLC 存储器的要点(见本文 2.(2)部分的内容),对 PLC 存储器进行分配。

由于双速电动机控制电路图中的时间继电器是通电延时型的,且使用了瞬动触头,这就需要在定时器线圈上并联一个中间存储器线圈,并用中间存储器的触点来替代瞬动触头,因此,本例分配 PLC 存储器时,特别地使用了中间存储器 M000,PLC 存储器分配的结果如表 2 所示。

表 2 PLC 存储器分配表

输入存储器分配		输出存储器分配	
元件名称及代号	输入存储器编号	元件名称及代号	输出存储器编号
低速启动开关 SB1	X001	低速接触器线圈 KM1	Y001
高速启动开关 SB2	X002	高速接触器线圈 KM2	Y002
停止开关 SB3	X003	高速接触器线圈 KM3	Y003
过热继电器触头 FR	X004		
辅助存储器分配			
元件名称及代号		辅助存储器编号	
通电延时型时间继电器 KT		T001 K30	
		M000	

- 第三步:标注存储器编号。
- 按照标注存储器编号的要点(见本文 2.(3)部分的内容),在改画后的双速电动机控制电路图上标注存储器编号。
- 本例中,线圈 KT 是通电延时型时间继电器的线圈,故线圈 KT 可标注为 T001 K30;常开触头 KT - 1 是瞬动触头,故先临时用 T001S 来标注。

标注存储器编号后的控制电路图如图 4 所示。

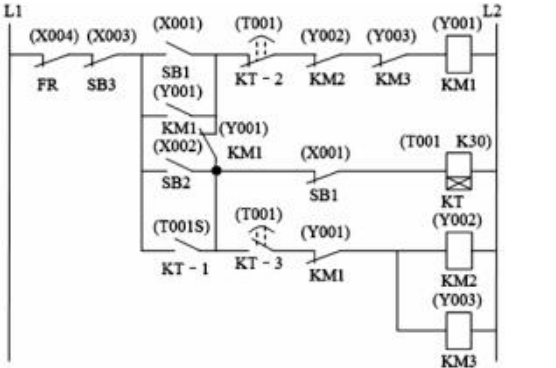


图 4 标注存储器编号后的控制电路图
(未完待续)

◇江苏 周金富

基于 Verilog HDL 语言 Quartus 设计与 ModelSim 联合仿真的 FPGA 教学应用(五)

(接上期本版)

二、设计应用篇

(一)建立工程及源文件编程

1. 双击桌面 Quartus II 快捷启动图标,启动软件,认识软件界面。



图 5-1

2. 新建工程: 选择菜单 File->New, 在打开的 New 窗口选择首行 New Quartus II Project, 或者 File->New Project Wizard...

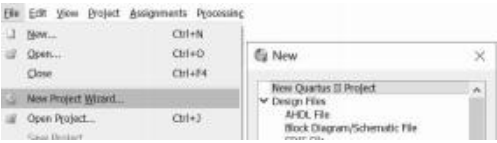


图 5-2

3. 打开工程向导, 点击 Next。

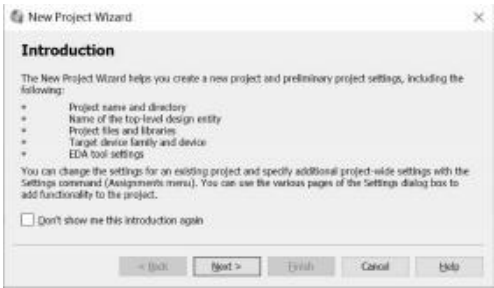


图 5-3

4. 选择工程保存路径, 填写工程名称, 自动生成顶层实体名称, 点击 Next。



图 5-4

5. 加载源文件, 此处跳过, 直接点击 Next。



图 5-5

6. 选择器件: 在 Family 栏选择 Cylone IV E, 在 Available devices 里面选择 EP4CE6E22C8, 点击 Next。



图 5-6

7. 选择 EDA 工具: 在 Simulation 栏选择 Moudel-Sim 或 ModelSim-Altera 和 Verilog HDL, 也可以不选跳过, 点击 Next。

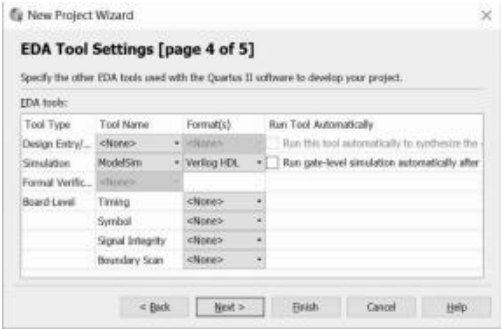


图 5-7

8. 显示工程信息, 点击 Finish。



图 5-8

9. 为工程建立源文件: File->New, 在 New 窗口选择 Verilog VHD File, 点击 OK。

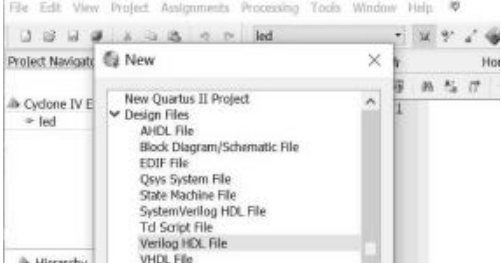


图 5-9

10. 将这个文件作为顶层文件, 搭建 Verilog 框架, 保存文件。

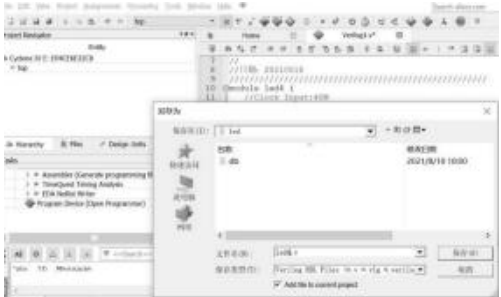


图 5-10

11. 选择左上角文件沉积区 File 页, 鼠标右键 led4.v 文件, 选择 Set Top-Level Entity 将其设置为顶层实体。

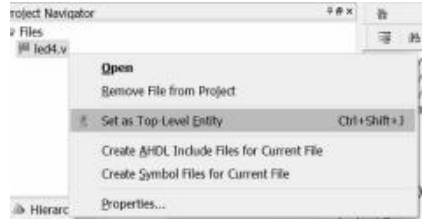


图 5-11

12. 此时查看文件沉积关系里面, 已经将 top 变为 led4。

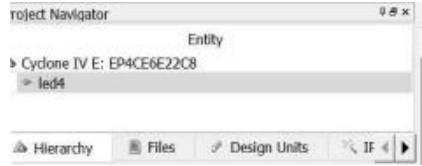


图 5-12

13. 编程: 运用 Verilog HDL 语言编一个计数方式的 LED 闪烁程序, 参考程序如下。初学者也可以编写一个类似于单片机第一个点亮 LED 灯或 LED 流水灯之类的程序。

```
module led4 (  
    //定义时钟:48M  
    input CLK,  
    //定义 LED 对应 FPGA 引脚的名称  
    output DS_C,DS_D,DS_G,DS_DP  
);  
  
    //定义一个参数为下面以秒计数做准备  
parameter SEC_TIME = 32'd48_000_000;  
wire [3:0]led;  
assign {DS_C,DS_D,DS_G,DS_DP} = led;  
    //定义计数器并初始化为 0, 此处初始化仅对仿真有效,综合器会自动无视  
reg [31:0]cnt1;  
initial cnt1 = 32'b0;  
    //定义 hz 级时钟为寄存器类型, 初始化为 0  
reg clk_hz;  
initial clk_hz = 1'b0;  
    //实现计数功能  
always@(posedge CLK)  
    if(cnt1 == SEC_TIME/2)  
        begin  
            cnt1 <= 32'b0;  
            clk_hz = ! clk_hz;  
        end  
    else cnt1 <= cnt1 + 1'b1;  
assign led = {cnt1 [24],cnt1 [23],cnt1 [22],cnt1 [21]};
```

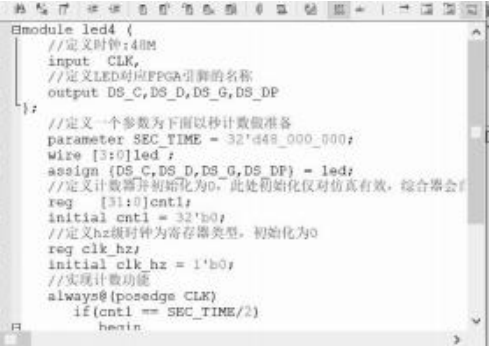


图 5-13

14. 保存文件后, 编译: 选择菜单 Processing->Start Compilation。

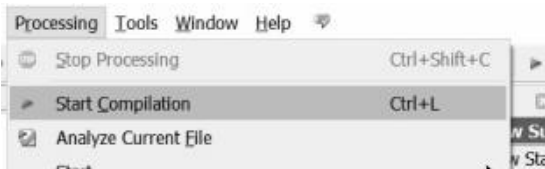


图 5-13

15. 正在编译: 左边编译窗口显示编译进程和综合进程, 下面信息窗口显示编译信息。

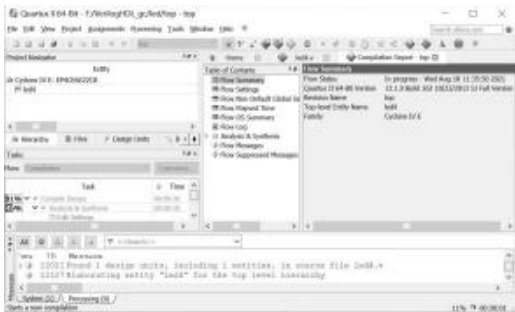


图 5-14

(未完待续) ◇西南科技大学 城市学院
刘光乾 陈浩东 万立里 刘庆 陈熙 白文龙 王源浩

如何选购 USB Type-C 数据线

现在新出的(安卓)手机几乎都是 Type-C 接口了,消费者因各种需求在网店购买 Type-C 数据线时,会发现 Type-C 数据线的价格从 9.9 元包邮到几十上百元 (雷电接口甚至上千元)的都有。为何价格差异会这么大? 本文就讲讲一些 Type-C 数据线的知识。



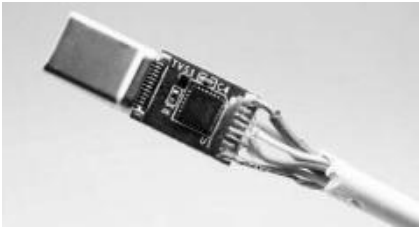
功能差异

以充电为例,USB Type-C 线缆虽然都原生支持 20V 电压,但所支持的电流却存在 3A 和 5A 之别。同理,USB Type-C 线缆的视频传输能力也是可选项目。

USB Type-C				
种类	充电电流	数据传输	视频输出	E-Marker
A	3A	不支持	不支持	不需要
B		USB2.0	支持	需要
C		(480Mbps)		
D		USB3.1 Gen1		
E		(5Gbps)	支持	
F	5A	不支持	不支持	
G		USB2.0	支持	
H		(480Mbps)		
I		USB3.1 Gen1	不支持	
J		(5Gbps)	支持	
K		USB3.1 Gen2	不支持	
L		(10Gbps)	支持	
M		(40Gbps)	雷电	

从此表可以看出,以数据传输为例,USB Type-C 可选 USB2.0、USB3.0(USB3.1 Gen1,USB3.2 Gen1)、USB3.1 Gen2(USB3.2 Gen2)、USB3.2 Gen2×2(USB4 20)和 USB4 (雷电 3/4)等多档速度标准,分别对应 480Mbps、5Gbps、10Gbps、20Gbps 和 40Gbps。

E-Marker 芯片

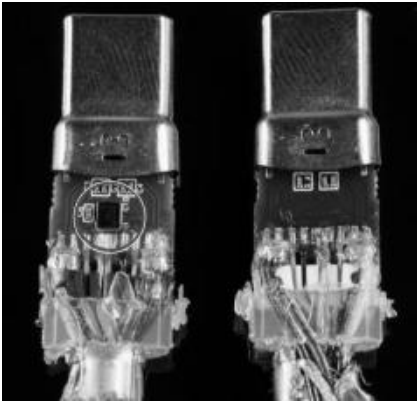


从 C 到 M 类型,都需要 E-Marker(全称为“Electronically Marked Cable”),我们可以将其理解为 USB Type-C 线缆的电子身份标签,通过这颗芯片可以读取该线缆的各种属性,包括电源传输能力、数据传输能力、视频传输能力和 ID 等信息。基于此,输出端(如充电头、笔记本)才能根据输出端连接的设备(如手机或显示器)调整匹配的电压/电流或音视频信号。

在 USB-IF 协会的标准,传输电流在 3A 或者 3A 以下的线缆都不要求配 E-Marker 芯片;当电流超过 3A 时,才必须配 E-Marker 芯片。目前市面上很多 USB PD 充电的功率没有达到 60W 以上,所以标配的都是不带 E-marker 芯片的线缆,以节约成本。

当 USB-C 线缆的传输速度为 USB 2.0 时,是不要求配 E-marker 芯片的。但是当传输速度达到 USB 3.1 Gen1

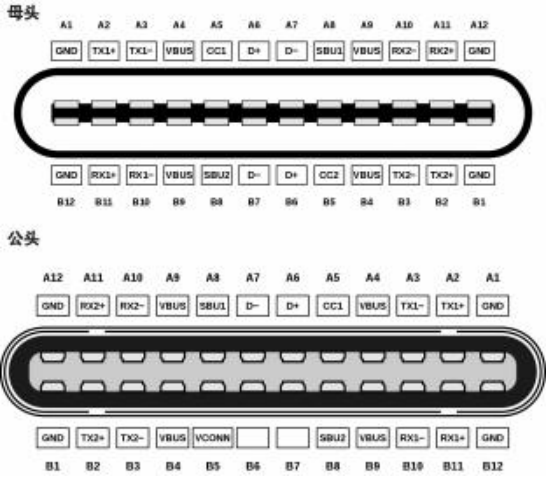
(5Gbps) 或者 USB 3.1 Gen2 (10Gbps) 时,就必须使用 E-Marker 芯片,这与 USB-C 线缆对功率没太大关系。但是 E-Marker 芯片在标记线缆数据性能的同时,也会标记线缆的电力传输能力。



虽然 USB Type-C 线缆前后共有 2 个接口,一般情况下只需在其中 1 个接口内嵌入 E-Marker 芯片即可,但也有极少数线缆会在两头接口上配备 2 颗 E-Marker 芯片,双芯片的好处是能让充电器读取芯片的成功率更高,保证稳定的大功率传输,当线缆长度达到 2 米或者更长时性能更好;而且 E-Marker 芯片是越小越好,毕竟 E-Marker 芯片的发展方向是更小的封装,因为它的尺寸越大会增加线缆插头部分的复杂度与成本。

针脚

USB Type-C 接口内拥有 24 组针脚,一根线缆支持多大的电流、多快的数据传输速度和视频输出等功能需要连接不同数量和类别的针脚。



比如,仅支持 5A 充电不支持数据传输的线缆只需与 USB Type-C 接口内 VBUS+GND (传输 5A 电流)、CC+VCONN(用于 Type-C 通讯)相连接的针脚即可。

如果需要 USB2.0 速度的数据传输功能,还需要再加上 D+/D-针脚,实际出线数量需要 6 根。这种标准的线缆对接口的要求不高,只需采用普通 FR4 材质的 4 层 PCB 材料即可满足 5A 电流传输等级。

但如果是全功能的线缆,在前者的基础上还需用上对应 USB3.1 的 TX1+/TX1-、RX1+/RX1-、TX2+/TX2-、RX2+/RX2-以及边带信号 SBU1/SBU2,实际出线数量至少是 16 根。

此外,这类接口还需要选择高频、高性能的 6 层 PCB 板材,高速信号线的走线要非常小心,因为超过 5Gbps 的高速率已经进入到微波领域,通过连接器和线缆传输如此高的速率必须考虑通道的不连续性引起的失真,为了将失真程度保持在一个可控的水平,需要线缆通过

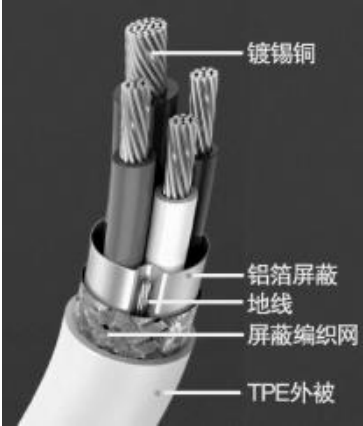
阻抗、延迟、时滞、衰减和串音等一系列测试项目。

线缆用料



通过连接 USB Type-C 接口内不同数量的针脚,并搭配相应的 E-Marker 芯片可以获得不同功能和性能,但这还不够。因为电力、数据和音视频传输最终还需落实到线缆内的数据和电力线芯上,而后的用料将直接决定各类信号的传输质量。

比如,真正讲究的线缆都需要在内部加入钢套和硬封胶进行保护绝缘,线身内套上金属屏蔽网和屏蔽铝箔防止信号干扰,通过填充铁氟龙绝缘体、凯夫拉线、抗拉线和棉线来增加线缆的柔韧度等等。越高档的线缆直径越粗,但通过上述手段优化后,可显著提升其耐弯折的能力,有效抵抗日常磨损。



以支持 5A 和 USB2.0 数据传输的线缆为例,其内部只需 4 组线芯,并使用普通的加粗镀锡铜芯即可。



如果是支持 5A、10Gbps 数据传输和音视频输出的线缆,就需要采用 10 根镀锡铜芯和 8 根镀银铜芯设计了。

如果是支持 40Gbps 的雷电线,还需要对镀银铜芯进行加粗。而且当信号在同轴电缆内传输时,其受到的衰减与传输距离和信号本身的频率有关。对于高频信号,传输距离越远,信号衰减越大。因此,最高端的雷电线长度普遍不超过 0.5 米,超过 0.5 米需要搭配额外的芯片对信号进行放大,成本极高,这也是品牌的雷电线超过 1.5 米动辄就上千的原因。

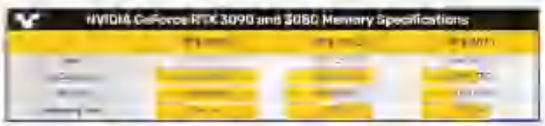


最后如果你是技术控,或是想测试一下自己买的 USB Type-C 线缆到底是什么等级,有没有被商家骗,不妨考虑买一个 POWER-Z 测试仪亲自试试。

安培架构以及 GPU 领域的王者——NVIDIA DGX SuperPOD AI(二)

(接上期本版)

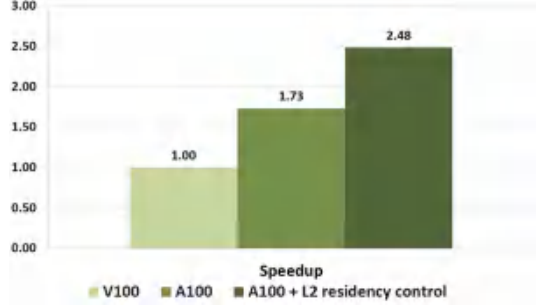
HBM2 显存



为了确保计算引擎得到充分利用,则需要更好的存储能力.GA100 架构左右两侧有 6 个 HBM2 内存模块,每个 HBM2 内存模块对应两个 512-bit 内存控制器。

A100 GPU 中有 5 个高速 HBM2 内存模块、10 个内存控制器,容量达 40GB,显存带宽达到 1.555 TB/s,较上一代高出近 70%。

A100 的片上存储空间也变得更大,包括 40MB 的 L2 cache,较上一代大 7 倍。

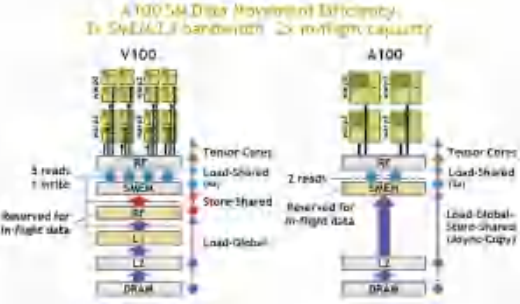


A100 L2 cache 可提供的读取带宽是 V100 的 2.3 倍,因而能以比从 HBM2 内存读写高得多的速度缓存和重复访问更大的数据集和模型。L2 cache residency control 被用于优化容量利用率,可以管理数据以保存或从缓存中删除数据。

为了提高效率和增强可扩展性,A100 增加了计算数据压缩,可节省高达 4 倍的 DRAM 读/写带宽、4 倍的 L2 读带宽和 2 倍的 L2 容量。

此外,NVIDIA 通过将 L1 cache 和 shared memory 单元结合到一个内存块的方式来提高内存访问的性能,同时简化了编程和调优步骤,并降低软件的复杂性。

每个 SM 中的 L1 cache 和 shared memory 单元总容量达 192 KB,是此前 V100 的 1.5 倍。



CUDA 11 中还包含一个新的异步复制指令,可选择绕过 L1 cache 和寄存器文件 (RF),直接将数据从 global memory 异步复制加载到 shared memory 中,从而显著提高内存复制性能,有效利用内存带宽并降低功耗。

AI 算力

AI 算力主要归功于安培架构中采用的第三代 Tensor Core。NVIDIA 第三代 Tensor Core 除了支持 FP32 和 FP16 外,通过引入新的精度 TF32 和 FP64 以加速 AI 及 HPC 应用,并支持混合精度 BF16/FP16 以及 INT8、INT4、Binary。

借由第三代 Tensor Core 的三类新特性,A100 GPU 的单精度 AI 训练和 AI 推理峰值算力均为上一代的 20 倍,HPC 峰值算力为上一代的 2.5 倍。

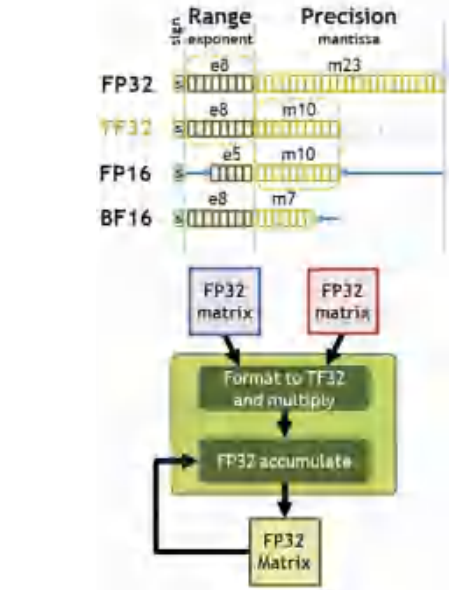
TF32 和混合精度 BF16/FP16

TensorFloat-32 (TF32)是 NVIDIA A100 中用于处理矩阵数学(即张量运算)的新数值格式,矩阵数学

在 AI 及部分 HPC 运算中很常用。

随着 AI 网络和数据集持续扩张,算力需求与日俱增,研究人员尝试用较低精度的数学计算来提升性能,但此前这样做需要调整一些代码,而新精度 TF32 既做到性能提升,同时又无需更改任务代码。

新精度 TF32 与 FP32 一样都拥有 8 个指数位,能支持相同的数字范围;尾数位和 FP16 一样是 10 个,精度水平高于 AI 工作负载要求。



FP32 是当前深度学习训练和推理中最常用的格式,而 TF32 的工作方式与 FP32 相似,TF32 Tensor Core 根据 FP32 数据的输入转换成 TF32 格式后进行运算,最后输出 FP32 格式的结果。

借助于 NVIDIA 库,使用 TF32 Tensor Core 将 A100 单精度训练峰值算力提升至 156 TFLOPS,即 V100 FP32 的 10 倍。

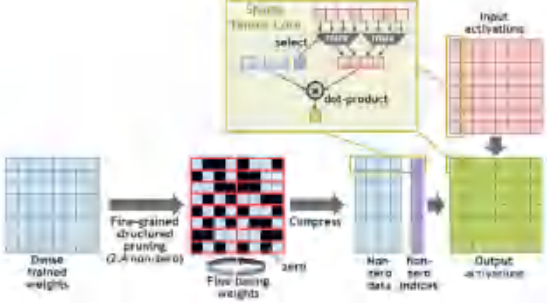
为了获得更好的性能,A100 还可使用 FP16/BF16 自动混合精度 (AMP)训练,只需修改几行代码,就能将 TF32 性能再提高 2 倍,达到 312 TFLOPS。

结构化稀疏

要实现 A100 TF32 运行速度提升 20 倍,还需用到第三代 Tensor Core 的另一个关键特性——结构化稀疏。

稀疏方法对于算法工程师来说不算陌生,通过从神经网络中提取尽可能多不需要的参数,来压缩神经网络计算量。其难点在于如何兼顾更快的速度和足够的准确率。

而安培架构中利用稀疏 Tensor Core,即做到了提供高达 2 倍的峰值吞吐量,同时不会牺牲深度学习核心矩阵乘法累加作业的准确率。

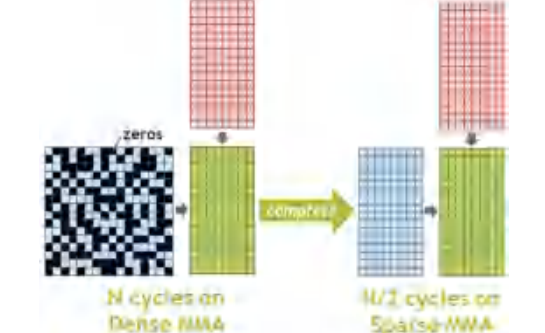


该方法首先使用密集的权重训练网络,然后引入 2:4 细粒度结构稀疏模式进行剪枝,最后重新训练,然后重复训练步骤,采用和之前训练相同的超参数、初始化权重和零模式。

具体压缩方式是限定只做 50%稀疏,要求每相邻 4 个元素中最多有两个非零值,有 index 数据结构指示哪两个数据不被置零。

权重经压缩后,可有效将数学运算速度提高 2 倍。为什么理想性能上限可以提升 2 倍呢?如下图所示,矩

阵 A 是一个 16×16 稀疏矩阵,稀疏性为 50%,遵循 2:4 稀疏结构,而矩阵 B 是一个只有 A 一半大小的 16×8 密集矩阵。



标准的矩阵乘积累加(MMA)操作不会跳过零值,而是计算整个 16×8×16 矩阵乘 N 个周期的结果。

而使用稀疏 MMA 指令,矩阵 A 中每一行只有非零值的元素与矩阵 B 相应元素匹配,这将计算转换成一个更小的密集矩阵乘法,实现 2 倍的加速。

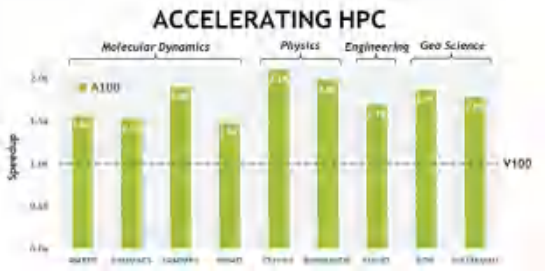
在跨视觉、目标检测、分割、自然语言建模和翻译等数十种神经网络的评估中,该方法的推理准确率几乎没有损失。

经结构化稀疏的 A100 TF32 Tensor Core 深度学习训练算力最高达到 312 TFLOPS,是 V100 INT8 峰值训练速度 15.7 TFLOPS 的 20 倍。

经结构化稀疏的 A100 INT8 Tensor Core 执行深度学习推理速度最高达到 1248 TOPS,是 V100 INT8 峰值推理速度 62 TOPS 的 20 倍。

双精度 FP64

DMMA

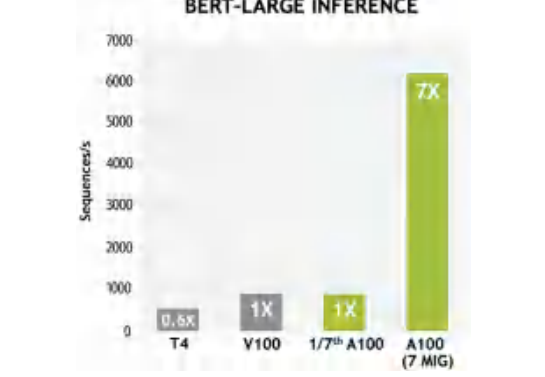


TF32 主要用于加速 AI 运算,而 HPC 吞吐量的提升主要源自引入对经过 IEEE 认证的 FP64 精度的支持。

A100 上的双精度矩阵乘法加法指令取代了 V100 上的 8 条 DFMA 指令,减少了指令取用、调度开销、寄存器读取、数据路径功率和 shared memory 读取带宽。

支持 IEEE FP64 精度后,A100 Tensor Core 峰值算力可达 19.5 TFLOPS,是 V100 FP64DFMA 的 2.5 倍。

多实例 GPU(A100 一分为七)



A100 是第一个内置弹性计算技术的多实例 GPU (MIG,Multi-Instance GPU)。

MIG 可以把 GPU 做物理切割,由于 A100 上有 7 个 GPU,加之考虑到资源调度情况,A100 最多可分割成 7 个独立的 GPU 实例。

(未完待续)

◇四川 李运西