



电子报

2021年9月26日出版

第39期

(总第2132期)

■实用性 ■启发性 ■资料性 ■信息性

国内统一刊号CN51-10091

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号锦都大厦6楼

定价：1.50元

邮局订刊代号61-75

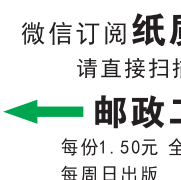
网址：<http://www.elek21.com>

让每篇文章都对读者有用

邮局订刊代号：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”

行业大咖多角度展开研讨 “5G+”展现跨界融合新探索

紧锣密鼓的研讨交流和展览展示、一系列科技成果重磅亮相、一揽子合作项目促成……日前,以“5G 深耕,共融共生”为主题的 2021 世界 5G 大会勾勒出了 5G 全面落地消费市场及行业领域的全场景进展,重点诠释了热点垂直行业与通信行业的深化协同。

据报道,本届大会由论坛、展览展示、5G 应用设计揭榜赛等组成。其中大会陆续举行了一场主论坛、11 个“5G”行业论坛,为各行业权威专家与企业高管提供了深度交流的平台,来自 20 多个国家和地区的 300 多位重要嘉宾围绕未来通信技术方向、5G 科技合作、行业应用与创新等多角度展开研讨,碰撞出智慧火花,促进跨界融合。其中有 8 场论坛聚焦 5G 落地,包含 5G 与工业互联网,5G 与碳达峰、碳中和,5G 与医疗卫生和健康,5G 与智慧教育,5G 与新视听,5G 与智慧冬奥,5G 加速赋能融媒新发展等,囊括了当前 5G 在产业、服务等各领域的落地实践与前沿探索。

“这个时代充满伟大变革……在 5G 领域,增强现实技术变得无处不在,可以成为主宰商业的命脉。”被誉为“数字经济之父”的区块链研究所执行主席唐·泰普斯科特在视频演讲中感慨。而中国工程院院士、未来移动通讯论坛理事长邬贺铨在一场研讨会上也表示:“虽然全球范围内 5G 网络的建



设和应用在一定程度上受到疫情的影响,但持续推进的趋势不会改变,人类对科技进步的愿景还在不断推动 5G 的发展。”

据悉,大会同期举办的展览展示则集中了 5G 在各行业的优秀落地案例,全面呈现了 5G 全产业链的技术进步和产品创新。数据显示,大会展出了 34 家企业、620 余件 5G 与传统行业融合应用的成果,展示并交流 5G 行业赋能最佳实践、商业模式探索和技术应用创新。比如,华为河图展示了文旅、

商圈、园区、交通枢纽等典型场景里,通过 5G 实现从纯虚拟到虚拟和现实混合,再到可交互的应用场景;中兴 5G+AI 时间折叠则利用 5G 与 AI 技术的结合,让用户体验多个“自己”无缝融合到一个场景中,从而有效降低棚拍成本,赋能媒体行业数字化转型;中国信科的 VR 虚拟驾驶,则让参观者亲历全新车路协同技术的“超现实”驾驶体验等。同时,大会期间推出 5G 十大应用案例,以成功的应用案例展现 5G 深耕行业,以科技成果落地实践凸显科技创新赋能社会进步,助力推动 5G 示范应用场景的复制与推广。

此外,在大会期间,以搭建 5G 先进技术应用展示平台,树立行业标杆为目标,由未来移动通信论坛主办的 5G 应用设计揭榜赛吸引了 400 多个团队参赛。在经过层层选拔,历经初赛、复赛严格的评审和评估后,最终 25 个优秀设计方案胜出,3 个项目获得一等奖,10 个项目获得二等奖,12 个项目三等奖。

工业和信息化部通信发展司副司长刘郁林表示,当前,全球 5G 发展正进入商用关键阶段,与经济社会的融合日趋紧密,同时面临着应用拓展、生态构建等诸多挑战。工业和信息化部将聚焦重点行业应用需求,高标准、高质量地推进 5G 规模化应用。

(林子)

力争到 2025 年存储产业规模破 5000 亿元 四川将建设中国“存储谷”



存储是数据赖以存在和发挥效能的基础平台,是数字经济中至关重要的数据基础设施。近日,四川在中国“存储谷”生态合作暨四川省存储产业创新发展峰会上正式对外宣布,将“立足四川,面向全国,服务全球”,以打造全球最大“存储谷”为目标,建设中国“存储谷”。

据介绍,为配合“存储谷”打造,四川制定了《四川省“十四五”存储产业规划》,该规划中明确,力争到 2025 年,四川存储产业整体规模突破 5000 亿元,建成具有国际影响力的存储产业高端研发制造基地。其中围绕出台一个产业规划、扶持一个本地品牌、出台一批配套政策、引进一批配套企业、建设一批标杆项目、打造一个全球影响力峰会 6 项重点工作,对打造中国“存储谷”进行了顶层设计。

据悉,“存储谷”的建设将分为三个阶段:

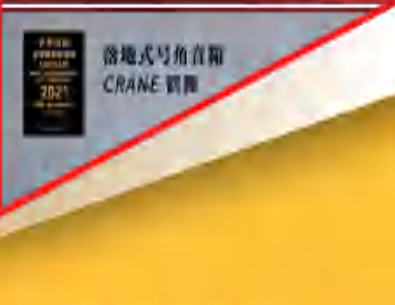
2021 年,基于现有技术、产业基础,大力发展四川品牌存储软硬件产业;筹划组建具备本地研发、本地制造、销售能力的四川本地品牌企业;推进四川存储产业联盟建设,打造一批世界一流的新型数据中心样板项目,促进全国的存储产业落地四川。

2023 年,推进四川存储完整产业链构建,并以此牵引上中下游产业在四川落地。发挥本地高科技制造业基础、人才优势,联合本地高校突破存储核心技术,推进本地存储企业升级,带动软件与信息技术服务、人工智能、大数据等整体数据产业发展。

2025 年,逐步培育出一批存储产业链关键产品,集研发、生产、销售、服务的端到端整体能力为一体的本地存储品牌企业;建设覆盖存储上中下游产业链,具有引领存储产业标准、全球影响力的存储产业基地。

据悉,作为中国“存储谷”打造的重要合作方,华为公司相关负责人介绍,未来将在产业发展、科技创新等领域与四川展开深度对接与合作,促进四川相关龙头企业数字化转型与智能升级,加快培育打造数字经济新增长极。

(文章)



《2020年电子报合订本》

现已正式出版发行
全国新华书店同步发售

《2020年电子报合订本》内容是由《电子报》本年度内容精选(正文)、增补(附录)、编印(大十六开)而成。是目前编发时间最长、发行量较大的实用性电子技术类图书。其第一品牌地位多年来从未动摇。本套图书实用性、资料性很强,极具保存查阅价值,是广大电子爱好者、电器维修维护人员、电子电气产品设计开发人员、职业院校师生及行业经营者的实用工具手册。

《2020年电子报合订本》分上、下两册,共计720页(随书赠送3.67GB最新实用电子技术资料),全书附录部分收录大量题材丰富、内容实用的维修、开发、制作、器件资料等内容,为广大读者奉献出一份新存电子盛宴。

邮购服务热线: 028-85468027

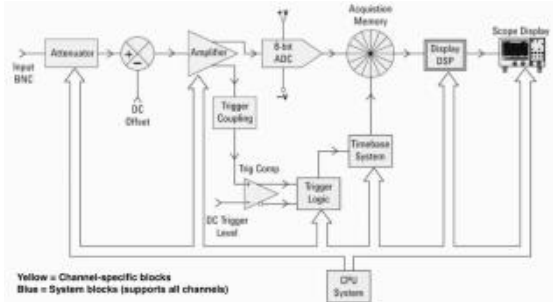
硬禾学堂
专栏

使用示波器的正确姿势(二)

(接上期本版)

示波器的组成

各种示波器的功能基本上都是一样的，它们都有一些共同的属性——显示、水平线、垂直线、触发、输入等。



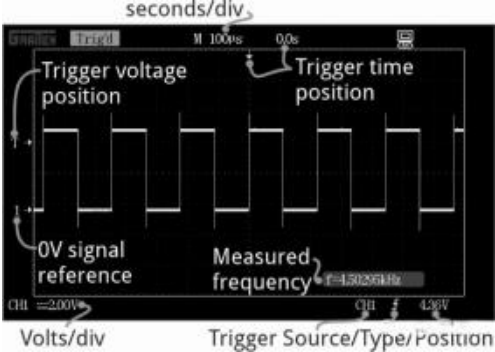
数字示波器内部构成框图



数字示波器的面板

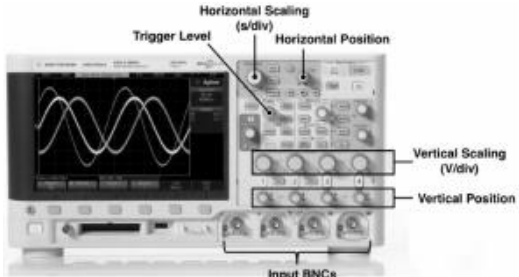
显示部分

示波器最重要的功能就是把你想要测量的电信号以时间为坐标显示出来,因此它是示波器最重要的部分之一。



示波器的显示界面一般都是通过多条水平和竖直的线交错构成的格状,竖直的刻度单位为伏/格,水平的刻度单位为秒/格。一般来讲示波器的显示屏在竖向(伏)有 8-10 个格,在横向(秒)有 10-14 个格。

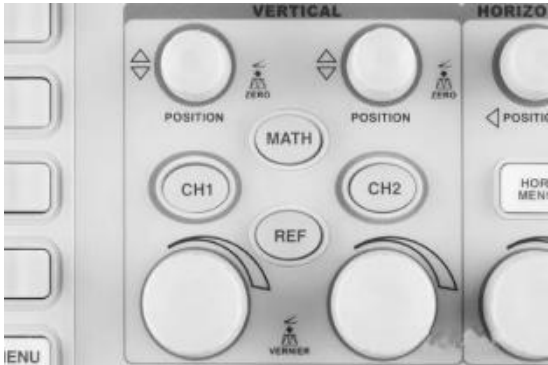
越来越多的数字示波器使用多色的 LCD 显示屏,能方便在一个屏幕上显示多个波形(以不同的颜色)。



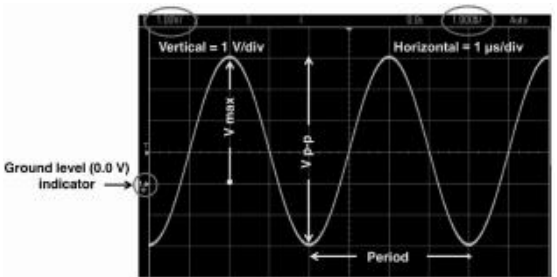
显示屏周边(右侧或下面)一般会有 5 个输入按键,用以菜单切换以及设置的控制。

垂直调节

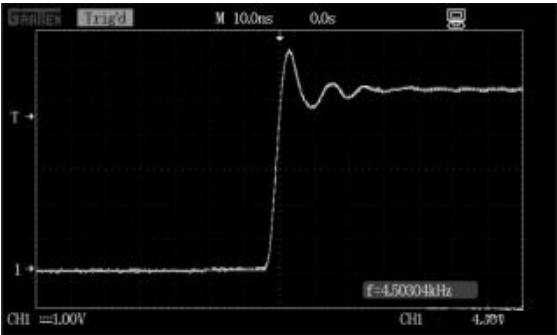
示波器显示屏的竖向显示的是测量信号的电压，它的显示控制一般会通过两个旋钮：一个调节波形在竖直方向的位置,另一个调节每格的刻度(伏/格)。



调节垂直显示刻度的旋钮



带直流偏移的信号



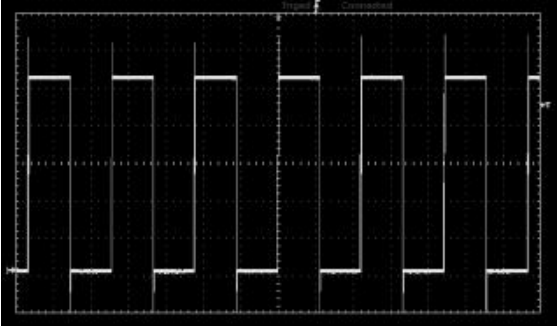
通过这两个旋钮的调节,你可以观察到波形的细节,比如你要仔细看一个 5V 的方波信号的上升沿,就可以通过调节这两个旋钮将上升沿放大进行查看。

水平调节

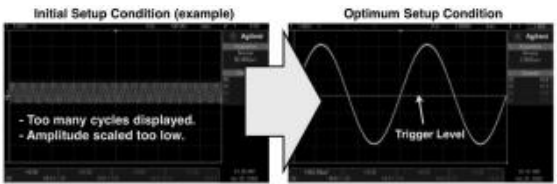
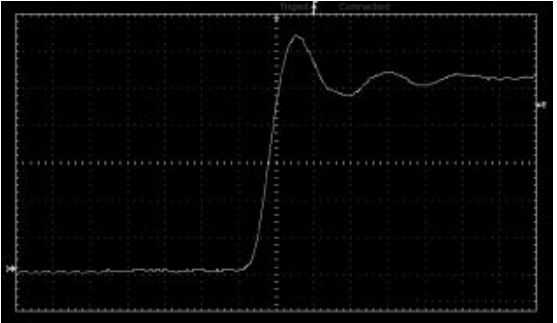
示波器的水平部分为时间标尺,就像垂直调节一样,水平调节按钮也有两个——调节左右移动和改变刻度的大小(单位为秒/每格)。



左右位置的旋钮可以左或右移动显示波形，屏幕上显示多少个周期的波形是通过水平比例的按钮来调节的。



你可以通过水平比例按钮在横向放大波形仔细查看其细节部分。

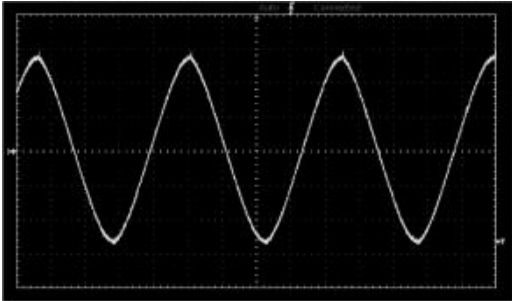


通过横向和竖向调节使得波形的显示正好适当

触发系统

触发系统主要是为了稳定波形的显示并让示波器能聚焦,通过调节“触发”按钮,你可以告诉示波器在哪一个起始点开始测量。如果被测的信号是周期性的波形，通过触发的设

置,可以让波形在屏幕上稳定显示,像静止不动一样。如果触发没有调节好,波形就会在屏幕上跑来跑去,不能稳定下来。

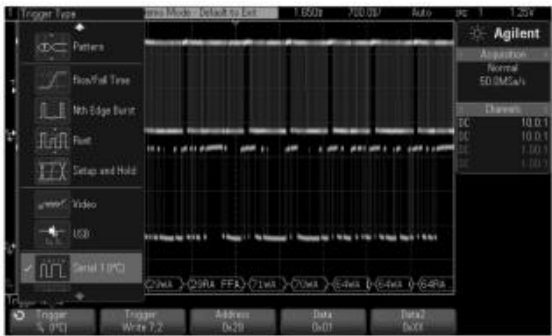


示波器的触发部分一般包含一个触发电平按钮和几个用以选择触发源、触发类型的按钮。调节“触发电平按钮”就能够设置触发点为某一个固定的电压值。



其它的几个按钮和屏幕菜单一起构成了触发系统的其余部分,主要的用途是选择触发源以及触发模式。以下是几种常用的触发类型：

- 最基本的边沿触发——当输入信号的电压超过某一个设定的电平,示波器开始测量。可以设置为上升沿或下降沿触发,或者两个沿都可以触发。
- 脉冲触发——遇到某种指定的电压脉冲的时候示波器开始测量,你可以指定脉冲的宽度以及脉冲的方向。
- 斜坡触发——正向或负向的波形斜坡超过了某一个指定的时间则启动示波器的测量
- 还有一些更复杂的触发机制用以检测某些标准的波形,比如 NTSC 或 PAL 信号



左侧的菜单可以看到不同的触发类型

探头部分

示波器的测量离不开同被测电路连接的探头,它是一个单输入的设备,将电信号从待测的电路上传递到示波器。它有一个比较尖的头用以接触你要检测的电路的测试点，很多时候这个尖头会配上钩子、镊子或夹子以方便连接到被测的电路。每个探头都有一个接地夹子，测试的时候需要将这个接地夹子安全地连接到待测电路的公共地的位置。



探头看起来简单,用起来却学问大多了,多数硬件工程师不会使用示波器的探头,我们来看看怎么回事：

理想状况下，示波器的探头应该对被测的信号没有任何影响,但现实却是它长长的连线不可避免地有着杂电感、电容及电阻。因此,无论如何,它们都会影响到示波器对待测信号的解读,尤其在非常高的频率的时候。

(未完待续)

Eagle PCB 阴阳拼板及 Gerber 文件的输出

Eagle 是德国 AUTODESK 公司的 PCB 设计软件,是第 46 届世界技能大赛电子技术项目官方指定的设计软件。目前国内使用 Eagle PCB 软件的人还不多,特别是职业院校。由于 Eagle PCB 被世赛引入,在国内职业院校引起了一股学习 Eagle PCB 软件的热潮。但由于 Eagle PCB 的相关技术性书籍很少,同学们学习 Eagle PCB 过程中遇到的困难也很多。下面以同学们在学习过程中遇到比较共性的问题,举例说明 Eagle PCB 的一个重要应用,是关于阴阳拼板及 Gerber 文件的输出,以方便 PCB 的加工制造。

学过 Altium Designer 软件的同学都知道,在 Altium Designer 中阴阳拼板 Gerber 工程文件输出是很简单的,但 Eagle PCB 的输出方法却截然不同,许多初学者都停留在 Altium Designer 软件的思维方法上,而无从下手。下面按步骤说明操作过程:

首先将设计好的 PCB 文件(untitled1.brd)复制到新建的文件夹里并打开(原理图文件不要复制过来,以截断 PCB 印制板与原理图的关联),一般应先设定 PCB 的坐标原点(如图 1 所示),然后点击主菜单“文件(F)/另存为(a)...”命令,保存多一份 PCB 文件的副本(untitled2.brd),以便设计阴阳拼板时采用。这里强调一个重要点:保存副本前,必须提前在 PCB 的工艺边合适的位置上创建两个基准点(Mark1、Mark2,每一个 Mark 可设置一阴一阳),否则此拼板 PCB 在进行 SMT 贴片编程加工时,可能会导致无法校正基准点(Mark)。



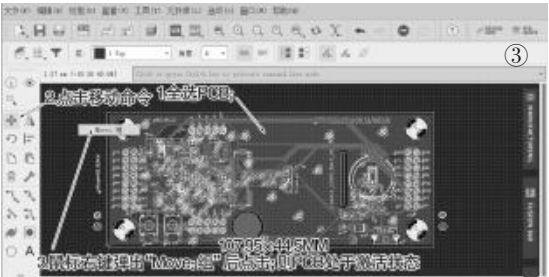
在打开的“untitled1.brd”PCB 文件页面,点击主菜单“工具(T)/Paneliz...”(拼板)命令,在弹出的如图 2 所示的对话框中,点击“Execute”(执行)按钮。这一步很重要,Eagle PCB 拼板 Gerber 工程文件输出是否成功与这一步关系重大,下面重点解析这一步的重要作用。

Eagle PCB 的元器件序号名称是分别放在第 25 层(tNames)和第 26 层(bNames)的,字体颜色与元件



序号名称是被锁定的,它不会随着拼板数量的增多而递增,即每块拼板上第 125 层(_tNames)和第 126 层(_bNames)元器件的序号名称都是一样的,这样就解决了拼板 Gerber 工程文件元器件序号出错的问题。

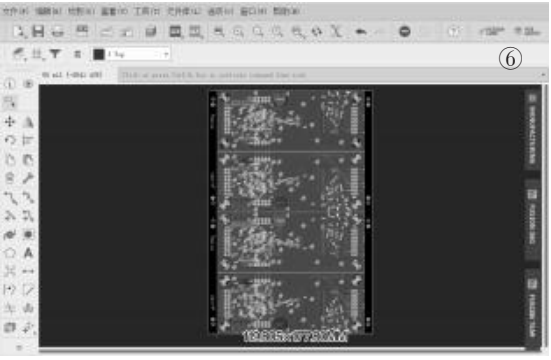
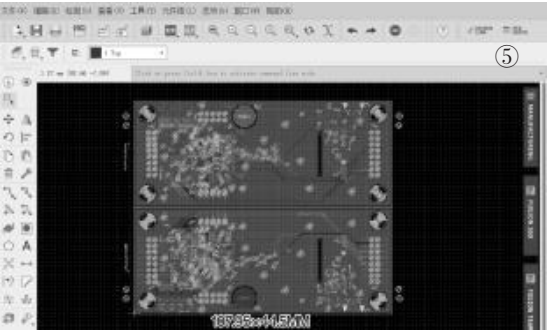
接下去的拼板操作,与 Altium Designer 大同小异(这里不再详细介绍)。若采用阴阳拼板设计,必须在打开的“untitled2.brd”PCB 文件页面中对 PCB 进行镜像(mirror)和旋转 180°处理。具体方法是:按图 3 所示的三个操作步骤,先完成 PCB 的浮动激活。然后,PCB 处于激活状态时,点击鼠标滚轮即可完成 PCB 镜像(mirror)处理,点击鼠标右键可以完成 PCB 旋转。同理,完成上述操作后,“untitled2.brd”PCB 也需要进行“Paneliz...”(拼板)处理,以锁定“untitled2.brd”PCB 板上所有元器件的序列号。处理好的“untitled2.brd”PCB 板如图 4 所示。



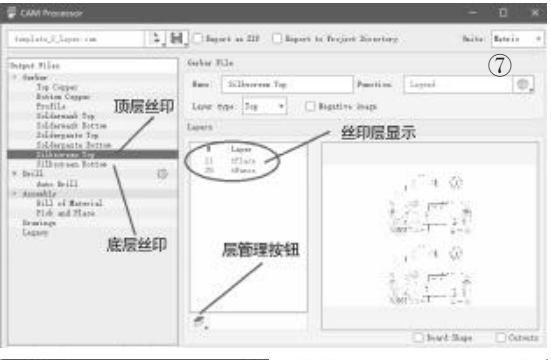
接着将图 4 所示的“untitled2.brd”PCB 板拼接到图 1 所示的“untitled1.brd”PCB 板中去,这里采用复制粘贴法。拼好的一个单元阴阳板如图 5 所示。然后,根据客户对拼板单元数量的要求,需要将单元板进行复制拼接。这里,设计为 2×1 阴阳拼板,如图 6 所示。图 6 中工艺边设置在第 20 层(Dimension),宽度约 5mm~

封装丝印是一样的,都是灰白色。第 25 层、26 层的元件序号名称是随着拼板增多而一直排序下去的,若按这样的序号输出的 Gerber 工程文件,当然是不行的。Eagle PCB 为用户解决了这一个问题,当点击如图 2 所示对话框中“Execute”(执行)按钮后,会自动生成 PCB 的第 125 层(_tNames)和第 126 层(_bNames),分别用黄色(yellow)和品红色(magenta)来标注元器件序号的名称。这些元器件

6mm,基准点(Mark)约 1mm 即可。



最后就是 Gerber 文件的输出,点击主菜单“文件(F)/CAM 处理器(M)...”,弹出如图 7 所示的对话框。图中输出文件(Output Files)、钻孔文件(Drill)和元件 BOM 清单(Assembly)都是按双面板的设计要求默认输出的。这里特别强调丝印层的输出必须通过点击图 7 中“层管理按钮”来改变丝印层的输出,以免引起 Gerber 输出文件中元器件的序号发生错乱。点击第 25 层“tNames”撤消选择(如图 8 所示),再点击第 121 层“_tplace”和第 125 层“_tNames”选择(如图 9 所示),然后,点击“OK”确认退出,以便实现顶层丝印“Silkscreen Top”元器件序号的正确排序。这样,各拼板 Gerber 工程文件元器件序号才是正确的。同理,底层丝印“Silkscreen Bottom”的处理方法相同。



完成了丝印层的修改后,点击按钮“Process Job”,将自动生成 CAM 加工文件及相应的目录。

微型颈椎按摩器维修一例

今年春节期间,亲戚拿来一个微型颈椎按摩器,说坏了,能修就修,不能修就当废品处理吧!笔者询问故障现象,她回答说:前段时间时好时坏,昨天彻底罢工了。因心中没底只能说试试看,接过颈椎按摩器,发现这个按摩器是通过一个电源适配器,将 220V 交流电转换为 12V 直流电给按摩器供电,按摩器开机运行。

维修过程如下:

1. 将电源适配器插入 220V 交流电,接通颈椎按摩器,开机一点反应也没有。换另外一个好的 12V 电源适配器,故障依旧。将 DT-890B 数字万用表拨到直流电压 20V 档,测 12V 电源适配器,输出直流电压为 12.3V,电源适配器正常。

2. 拉开颈椎按摩器外包装的拉连,看见主机如图



1 所示。拧出主板盖上的二枚螺钉,取出主板,主板有一面如图 2 所示。

3. 将电源适配器插入 220V 交流电,接通颈椎按摩器,开机用 DT-890B 数字万用表测主板电源插口二端电压,直流电压为 0V,说明适配器没有给颈椎按摩器供电。

4. 拔下电源插口的二根线,用万用表二极管档测得二根线中一根有断线现象。将二根线更线后试机,颈椎按摩器运行正常。

5. 颈椎按摩器运行正常后装机,再次试机又没有反应了。再次拆开颈椎按摩器试机又运行正常,说明按摩器有接触不良的现象。经过仔细检查,发现当时拧出主板盖上的二枚螺钉时,很难拿出主板,不得不拔除电机插口的二根线。这二根线拉得很紧,经过几年使用,线老化后拉得更紧,焊点有松动现象。于是更换这二根线(比原来稍长一点),焊点用电烙铁重新焊了一下。装机前后分别进行试机,一切恢复正常,使用至今,未出现任何故障。

◇浙江 朱士宇

◇广西梧州 邹炯辉 王培开

备考指南

注册电气工程师供配电专业知识考题解答⑳

(未完待续)

29.在建筑高度大于 100m 的民用建筑内,消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应小于下列哪项数值? (C)

(A)30min
(B)60min
(C)90min
(D)120min

解答思路:消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志→GB50016–2014《建筑设计防火规范(2018 版)》→备用电源的连续供电时间。

解答过程:依据 GB50016–2014《建筑设计防火规范(2018 版)》第 10 章,第 10.1.5 条。选 C。

30.一个点型感烟或感温探测器保护的梁间区域的个数,最大不应大于几个? (D)

(A)2
(B)3
(C)4
(D)5

解答思路:点型感烟或感温探测器→《火灾自动报警系统设计规范》GB50116–2013→保护的梁间区域的个数。

解答过程:依据 GB50116–2013《火灾自动报警系统设计规范》附录 G,表 G。选 D。

31. 当民用建筑只接收当地有线电视网节目信号时,下面哪项不符合规范的要求? (C)

(A)系统接收设备宜在分配网络的中心部位
(B)应设在建筑物首层或地下一层
(C)每 1000 个用户宜设置一个子分前端
(D)每 500 个用户设置一个光节点,并应留有光节点光电转换设备间,用电量可按 2kW 计算

解答思路:民用建筑、有线电视→《住宅建筑电气设计规范》JGJ242–2011。

解答过程:依据 JGJ242–2011《住宅建筑电气设计规范》第 15.4 节,第 15.4.8 条。选 C。

32.LED 视频显示屏系统的设计,根据规范下列哪项是正确的? (D)

(A)显示屏的水平左视角不宜小于 90°
(B)显示屏的水平右视角不宜小于 80°
(C)垂直上视角不宜小于 20°
(D)垂直下视角不宜小于 20°

解答思路:视频显示屏系统→《视频显示系统工程技术规范》GB50464–2008。

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 4.2.2 条。选 D。

33.晶闸管元件额定电流的选择,整流线路为六相零式时,电流系数 K_I 为下列哪个数值? (B)

(A)0.184
(B)0.26
(C)0.367
(D)0.45

解答思路:晶闸管元件额定电流→《钢铁企业电力设计手册(下册)》→六相零式。

解答过程:依据《钢铁企业电力设计手册(下册)》第 26.5.2 节,表 26–22。选 B。

34.对 IT 系统的安全防护,下列哪一项描述是错误的? (A)

(A)在 IT 系统中,带电部分应对地绝缘或通过一足够大的阻抗接地,接地可在系统的中性点或中间点,不可在人工中性点
(B)IT 系统不宜配出中性导体
(C)外露可导电部分应单独地、成组地或共同接地
(D)IT 系统可采用绝缘监视器、剩余电流监视器和绝缘故障定位系统

解答思路:IT 系统的安全防护→《低压电气装置第 4–41 部分:安全防护电击防护》GB16895.21–2011,《低压配电设计规范》GB50054–2011。

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 411.6 节,第 411.6.1 条、第 411.6.2 条、第 411.6.3 条,GB50054–2011《低压配电设计规范》第 5.2 节,第 5.2.22 条。选 A。

35.为防止人举手时触电,布置在屋外的 3kV 及以上的配电装置的电气设备外绝缘体最低部位距地小于下列哪个数值时应装设固定遮栏? (B)

(A)2300mm
(B)2500mm
(C)2800mm
(D)3000mm

解答思路:3kV 及以上的配电装置→《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB50060–2008→应装设固定遮栏。

解答过程:依据 GB50060–2008《3~110kV 高压配电装置设计规范》第 5 章,第 5.1.1 条。选 B。

36.在电气设备中,下列哪一项是外部可导电部分? (C)

(A)配电柜金属外壳
(B)灯具金属外壳
(C)金属热水暖气片
(D)电度表铸铝合金外壳

解答思路:外部可导电部分→《建筑电气装置第 5–54 部分:电气设备的选择和安装接地配置、保护导体和保护联结导体》GB16895.3–2017。

解答过程:依据 GB16895.3–2017《建筑电气装置第 5–54 部分:电气设备的选择和安装接地配置、保护导体和保护联结导体》第 541.3.2 条。选 C。注:规范已更新为“外界可导电部分”。

37.某 35kV 线路采用合成绝缘子,绝缘子的型号为 FXBW1– $\frac{35}{70}$,则该合成绝缘子运行工况的设计荷载为下列哪项值? (A)

(A)23.3kN
(B)28kN
(C)35kN
(D)46.7kN

解答思路:35kV 线路采用合成绝缘子→《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB50061–2010→运行工况、荷载。

解答过程:依据 GB50061–2010《66kV 及以下架空电力线路设计规范》第 5.3 节,第 5.3.1 条、第 5.3.2 条、表 5.3.2。

$$F < \frac{F_u}{K} = \frac{70}{3} = 23.3$$

选 A。

38.在气体爆炸危险场所外露静电非导体部件的最大宽度及表面积,下列哪项表述是正确的? (B)

(A)在 0 区,Ⅱ类 A 组爆炸性气体,最大宽度为 0.4cm,最大表面积为 50cm²
(B)在 0 区,Ⅱ类 C 组爆炸性气体,最大宽度为 0.1cm,最大表面积为 4cm²
(C)在 1 区,Ⅱ类 A 组爆炸性气体,最大宽度为 3.0cm,最大表面积为 120cm²
(D)在 1 区,Ⅱ类 C 组爆炸性气体,最大宽度为 2.0cm,最大表面积为 30cm²

解答思路:静电→《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 7.2.3 条、表 3。选 B。

39.当移动式 and 手提式灯具采用Ⅲ类灯具时,应采用安全特低电压(SELV)供电,在潮湿场所其电压限值应符合下列哪项规定? (C)

(A)交流供电不大于 36V,无波纹直流供电不大于 60V
(B)交流供电不大于 36V,无波纹直流供电不大于 100V
(C)交流供电不大于 25V,无波纹直流供电不大于 60V
(D)交流供电不大于 25V,无波纹直流供电不大于 100V

解答思路:灯具→《建筑照明设计标准》GB50034–2013→采用安全特低电压、潮湿场所。

解答过程:依据 GB50034–2013《建筑照明设计标准》第 7 章,第 7.1.3 条。选 C。

40.对于第一类防雷建筑物防直击雷的措施应符合有关规定,独立接闪杆、架空接闪线或架空接闪网应设独立的接地装置,每一根引下线的冲击接地电阻不宜大于 10Ω,在土壤电阻率高的地区,可适当增大冲击接地电阻,但在 3000Ω·m 以下的地区,设计规范规定的冲击接地电阻不应大于下列哪项数值? (B)

(A)20Ω
(B)30Ω
(C)40Ω
(D)50Ω

解答思路:防直击雷的措施→《建筑物防雷设计规范》GB50057–2010→第一类防雷建筑物、冲击接地电阻。

解答过程:依据 GB50057–2010《建筑物防雷设计规范》第 4.2 节,第 4.2.1 条第 8 款。选 B。

二、多项选择题(共 30 题,每题 2 分。每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意。错选、少选、多选均不得分)

41.低压电气装置的每个部分应按外界影响条件分别采用一种或多种保护措施,通常允许采用下列哪些保护措施? (A、C、D)

(A)自动切断电源
(B)单绝缘或一般绝缘
(C)向单台用电设备供电的电气分隔
(D)特低电压(AELV 和 PELV)

解答思路:低压电气装置的、保护→《低压电气装置第 4–41 部分:安全防护电击防护》GB16895.21–2011→一种或多种保护措施。

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 410.3 节,第 410.3.3 条。选 A、C、D。

42.关于架空线路路径的选择,下列哪些表述是正确的? (A、C、D)

(A)3kV 及以上至 66kV 及以下架空电路线路,不应跨越储存易燃、易爆危险品的仓库区域
(B)丙类液体储罐与电力架空线接近水平距离不应小于电杆(塔)高度
(C)35kV 以上的架空电路电力线路与储量超过 200m³的液化石油气单罐(地面)的最近水平距离不应小于 40m
(D)架空电路线路不宜通过林区,当确需通过林区时应结合林区道路和林区具体条件选择线路路径,并应尽量减少树木砍伐。10kV 及以下架空电力线路的通道宽度,不宜小于线路两侧向外延伸 2.5m

解答思路:架空线路路径→《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB50061–2010,《建筑设计防火规范(2018 版)》GB50016–2014。

解答过程:依据 GB50061–2010《66kV 及以下架空电力线路设计规范》第 3 章,第 3.0.3 条、第 3.0.4 条。GB50016–2014《建筑设计防火规范(2018 版)》第 10.2 节第 10.2.1 条。选 A、C、D。

(未完待续)

变频器的制动电阻与制动单元

变频器在运行中,其直流母线上的电压 U_D 因为某些原因可能出现危险的过电压,导致滤波电容器因过电压击穿,或者引发其它故障。

一、直流母线产生过电压的原因

1. 变频器参数设置不当

变频器参数设置不当导致直流母线过电压, 是直流母线产生过电压的原因之一。例如,惯性较大的负载,变频器“减速时间”这个参数设置时间较短。当变频器的输出频率降低时,电动机旋转磁场的转速降低,这时由于电动机的负载惯性较大,转速不能快速降低,使得电动机的实际转速高于旋转磁场的转速,电动机由电动状态变换为发电状态,所发电能通过变频器逆变电路中的续流二极管整流,给变频器电源输入端的整流滤波电容器充电,致使变频器直流母线上的电压过高。

2. 起重设备在重物下降时

起重设备的吊钩上悬挂的重物,在其下降的过程中,电动机可能处于制动状态,防止重物下降速度过快,但重物下降的牵拉力大于电动机的制动力时,电动机的转速有可能大于变频器给电动机提供的电源频率的旋转磁场的转速,使电动机处于发电状态,导致变频器直流母线上的电压升高到异常值。有时启动和制动比较频繁,或者要求快速制动,也可能导致直流电路的电压 U_D 增高,从而产生过电压。

二、消除直流母线过电压的技术措施

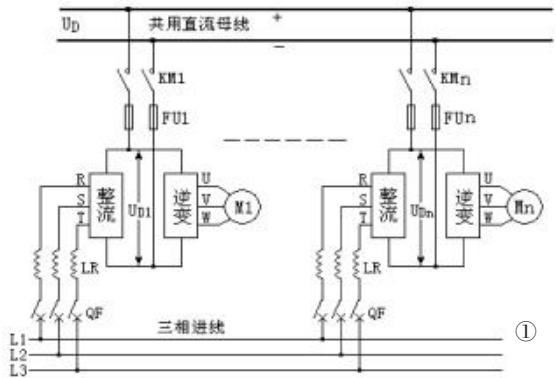
1. 将过电压的能量反馈至电网

当变频器检测到直流母线上的电压超过限值时,启动逆变电路,将滤波电容器上过高电压集聚的能量转换成与电网频率、电压相同的正弦交流电反馈给电网,这一技术方案既解决了直流母线过电压的问题,又节约了电能,一举两得。但对电网的运行稳定性要求较高,而且要求变频器必须增加相应的功能电路,设备成本较高,也提高了维修维护的技术难度,所以应用较少。

2. 多台变频器使用公用直流母线

如果将多台变频器的直流环节通过共用直流母线互连,则一台或多台电动机产生的再生发电能量就可以被其它电动机以电动的方式消耗吸收。

图 1 是应用比较广泛的共用直流母线方案,该方案包括以下几个部分。



(1)三相交流电源进线

各变频器的电源输入端并联于同一交流母线上,并保证各变频器的输入端电源相位一致。图 1 中,断路器 QF 是每台变频器的进线保护装置。LR 是进线电抗器,当多台变频器在同一环境中运行时,相邻变频器会互相干扰,为了消除或减轻这种干扰,同时为了提高变频器输入测的功率因数,接入 LR 是必须的。

(2)直流母线

KM 是变频器的直流环节与共用直流母线连接的控制开关。FU 是半导体快速熔断器,其额定电压可选 DC700V,额定电流必须考虑驱动电动机在电动或制动时的最大电流,一般情况下,可以选择额定负载电流的 125%。

(3)控制单元

各变频器根据控制单元的指令,通过 KM 将其直流环节并联到共用直流母线上,或是在变频器故障后快速地与共用直流母线断开。

3. 使用制动单元和制动电阻

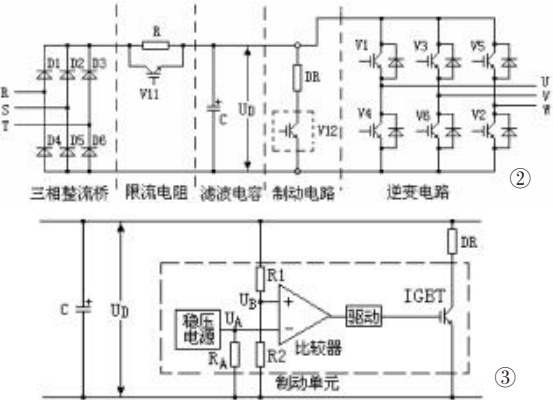
这一技术方案的机理是,当变频器检测到直流母线上的电压达到限值时,将一个电子开关(制动单元)打开,使一个具有一定功率的泄放电阻(制动电阻)并联在直流母线的正负极上,实现泄放滤波电容器上集聚的危险电能的作用。

当然,制动单元和制动电阻也可与公用直流母线技术相结合,当公用直流母线系统中的电动机不能完全吸收过电压集聚的能量时,直流母线上的公用制动单元和制动电阻即可泄放掉高压集聚的能量。当过电压被泄放至安全值以下时,

制动过程自动结束。

三、制动电路工作原理

图 2 是含有制动单元和制动电阻的变频器内部主电路,图中 DR 是制动电阻,V12 是制动单元。制动单元是一个控制开关,当直流电路的电压 U_D 增高到一定限值时,开关接通,将制动电阻并联到电容器 C 两端,泄放电容器上存储的过多电荷。其控制原理如图 3 虚线框内电路所示。电压比较器的反向输入端接一个稳定的基准电压 U_A ,而正向输入端则通过电阻 R1 和 R2 对直流电路电压 U_D 取样,获得取样电压 U_B ,当 U_B 数值超过 U_A 一定数值时(通常该数值为 mV 数量级,为几 mV,最大几十 mV),电压比较器的输出端状态由低变高,经驱动电路使 IGBT 管导通,制动电阻 DR 开始放电。当 U_D 电压数值在正常范围时,IGBT 管截止,制动电阻退出工作。



IGBT 管是一种新型半导体元件,它兼有场效应管输入阻抗高、驱动电流小和双极性晶体管增益高、工作电流大和工作电压高的优点,在变频器中被普遍使用,除了制动电路外,其逆变电路中的开关管也几乎清一色地选用 IGBT 管。

图 3 中的电阻 R 是限流电阻,可以限制开机瞬间电容器 C 较大的充电涌流。适当延时后,IGBT 管 V11 导通,将限流电阻 R 短接,从而消除限流电阻 R 上消耗的功率。有的变频器在这里使用交流接触器的触点将 R 短接,作用与此类似。

四、制动电阻的阻值和容量

准确计算制动电阻值的方法比较麻烦,必要性也不大。作为一种选配件,各变频器的制造商推荐的制动电阻规格也不是很严格,而为了减少制动电阻的规格档次,常常对若干种相邻容量规格的电动机推荐相同阻值的制动电阻。取值范围如下:

$$DR=\frac{2.5U_{DH}}{I_{MN}}\sim\frac{U_{DH}}{I_{MN}}\quad(1)$$

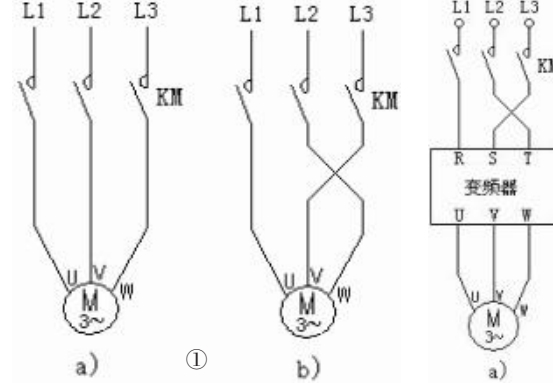
如何改变变频器驱动电动机的旋转方向

在工频驱动电动机的电路中,若欲改变电动机的旋转方向,其方法是大家很熟悉的,就是在断电情况下,任意调换两条电源线的接线顺序即可实现,如图 1 所示。图 1a)是原来旋转方向的接线,图 1b)是改变相序后相反旋转方向时的接线。但在变频器驱动电动机的控制电路中,情况会稍许复杂一些,这里给以介绍。

图 2 是变频器驱动电动机的示意图,其中图 2a)表示在三相电源 L1、L2、L3 与变频器的电源输入端之间,试图通过交换相序的方法改变电动机的旋转方向,理论和实践都证明这是不可行的。因为不管输入端的相序如何改变,在变频器内经过三相桥式整流后,对输出端的相序是毫无影响的。

而图 2b)中,在变频器的输出端改变相序倒是可行的,但是因为电动机的主电路导线一般较粗,若欲在电动机运行过程中随时改变电动机的旋转方向,这种方法显然不方便,也是不可取的。

利用更改变频器输入端的控制端子接线,或者利用程序修改的方法,可以方便地改变电动机的旋转方向。有的变频



式中 DR——制动电阻的阻值,Ω;

U_{DH} ——直流电压的上限值,即制动电阻投入工作的门坎电压,V;

I_{MN} ——电动机的额定电流,A。

由式(1)可见,制动电阻值的大小,有一个允许的取值范围。制动电阻工作时消耗的功率,可按下式计算:

$$P_{DR}=\frac{U_{DH}^2}{DR}\quad(2)$$

式中 P_{DR} ——制动电阻工作时消耗的功率,W;

由式(2)计算出的制动电阻功率值是假定其持续工作时的值,但实际情况绝非如此,因为制动电阻只有变频器和电动机在停机或制动时才进入工作状态,而有的电动机甚至连续多天运行都不停机,即便是制动较频繁的电动机,它也是间断工作的,因此,式(2)计算出的结果应进行适当修正,根据电动机制动的频繁程度,修正系数可在 0.15~0.4 之间选择。制动频繁,或电动机功率较大时,取值大些,很少制动,或电动机功率较小时,取值小些。

变频器说明书中都会推荐不同功率电动机应该选择的制动电阻规格,但是,推荐值对一种具体应用来说,不一定是最佳值。运行中若有异常,可根据上述原则进行适当调整。

五、制动电路异常的处理

1. 电动机刚开机,制动电阻就发烫。

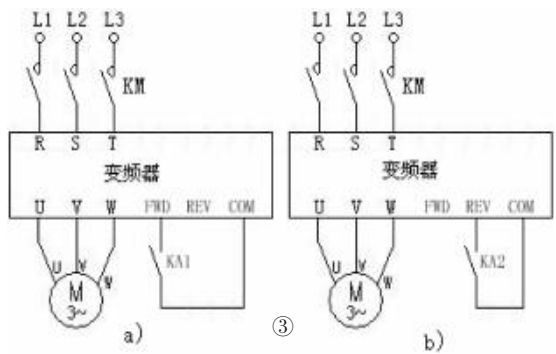
因为刚开机时,直流电路的电压不会偏高,制动电阻不应该通电,也不会发热。出现这种情况应认定是制动单元已经损坏,可能内部的 IGBT 管已经击穿,或者控制电路异常,使 IGBT 管误导通了。

2. 制动单元出现故障损坏。

制动单元出现故障损坏时,为了减少采购配件的等待时间,尽量减少停产损失,可采取如下应急措施。

制动单元是制动电阻的控制开关,制动单元损坏后,可临时用一只三相交流接触器代替。变频器直流电路的电压可达电源电压的 $\sqrt{2}$ 倍,即 $\sqrt{2}\times380V=537V$,从承受电压和灭弧的角度考虑,应将接触器的三个主触点串联起来,控制制动电阻的接入与否。接触器线圈的通电,可由下述方法之一控制:1)对于一般生产机械,或频繁启动、制动的生产设备,由停机按钮通过中间继电器进行控制,这样,每当生产设备停机时,制动电阻就处于放电状态;2)对于起重机械,可由控制吊钩下行的接触器的辅助接点进行控制,这样,每次吊钩向下运行时,制动电阻同样处于放电状态。

◇山西 杨电功



器输入端具有正转(FWD)和反转(REV)接线端子,如图 3 所示。图 3a)将正转控制端子 FWD 与 COM 接通,则电动机正转;而像图 3b)那样将反转控制端子 REV 与 COM 接通,则电动机反转。这些端子的接通或断开,可由上位机、PLC 或手动方法操作控制。

如果变频器没有专用的正转和反转控制端子,可以在其多功能端子中选择两个,通过参数设置的方法将其赋予正转或反转的控制功能。

下面以三肯 SHF 系列变频器为例,说明通过利用程序修改的方法改变电动机旋转方向的方法。该变频器的功能码 Cd050 可用于预置旋转方向,其数据码设置为“0”时,正转、反转均可;设置为“1”时,只可正转;设置为“2”时,只可反转。

如果在功能码 Cd050 设置为“1”的情况下,需要改变旋转方向时,只需将 Cd050 的数据码修改为“2”就可以了。

◇山西 毕秀娥

基于 Verilog HDL 语言 Quartus 设计与 ModelSim 联合仿真的 FPGA 教学应用(四)

(接上期本版)

13. 粘贴复制文件到安装目录的 win32 文件夹下面。



图 4-12

14. 去掉安装目录下面 win32 里面的 mgls.dll 和的只读属性。



图 4-13

15. 取掉安装目录里面 modelsim.ini 的只读属性，并用记事本打开。



图 4-14

16. 查找修改 voptflow 值为 0,保存。

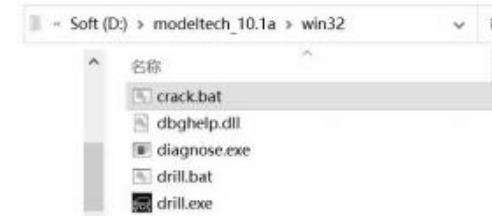


图 4-15

18. 运行 crack.bat 文件,生成一个 LICENSE.TXT 文件,将其另存到安装目录的 win32 文件夹里面。

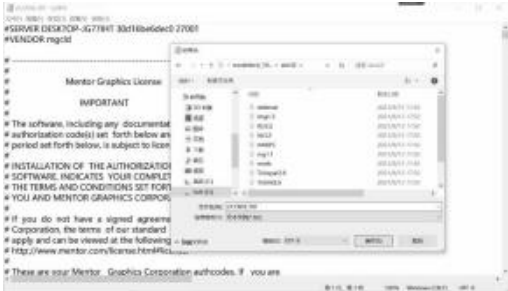


图 4-16

19. 系统变量设置：右键我的电脑->属性->系统->高级系统设置->高级->环境变量->系统变量->新建->选择安装路径下的 win32 下面的 LICENSE.TXT 文件，修改变量名为 LM_LICENSE_FILE。



图 4-17

20. 回到暂停的界面,点完成。



图 4-18

21. 在弹出的 License Wizard 对话框点击 Install a new license。



图 4-19

22. 在打开的 License Wizard 对话框点击 Browse 加载安装目录的 win32 下面的 LICENSE.TXT 文件，点击 Continue。



图 4-20

23. 初次以管理员身份运行桌面启动图标，启动软件。



图 4-21

(未完待续)

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

实用光控鸡舍开关门控制电路

在农村,散养鸡有些需要实现无人值守开关鸡舍门。先进的有远程控制开关门系统,但需要有无线信号。本人设计了一款光控开关门控制系统可以达到无人值守开关鸡舍门功能。电路原理图见图 1,在图 1 中,电路的核心就是一块常用的 555 时基电路。其中 2,6 脚短接,电路接成了施密特触发器电路。R1 与光敏电阻 RG 决定此施密特触发器电路的输入电平,白天,光敏电阻受光照,阻值变小,此施密特触发器输入低电平(小于 1/3Vcc),输出高电平,指示灯 LED 点亮表示此时处于开门状态。7 脚放电管处于截止状态,继电器 KP1 保持静态未吸合。其①,④脚接通电机通过由行程开关 K1,K2 控制的正转运行将鸡舍门打开,当鸡舍门完全打开时触发上行程开关 K1 断开,电机失电停止运转。完成鸡舍开门动作。

图 2 为该控制电路的接线图,图 3 为 PCB 图。上行程开关 K1 的一个接点通过接插件接 P2 的①脚,另外一个接点再与电机的一端相连接接插件接 P1 的①脚(也可以接②脚)。下行程开关的一个接点通过接插件接 P2 的②脚,另外一个接点与电机的另外一端相接并通过接插件与 P1 的另外一个接点连接。

当傍晚光照减弱,光敏电阻的阻值变大,当施密特触发器的输入大于 2/3Vcc 时,施密特触发器得到高电平输入,输出低电平,③脚输出低电平,LED 灭。此时,555 内部放电管饱和导通,⑦脚相当于与①脚短路,因此前,储能电容 C2 已经得到足够的电能储备,其端电压接近 Vcc,所以,继电器 KP 得电吸合,②,④脚接通,电机反转,鸡舍门慢慢开始关闭,因为鸡舍门离开最高限位处,此时上行程开关由断开变成闭合状态,为下次开门做准备。当门继续关闭运行到

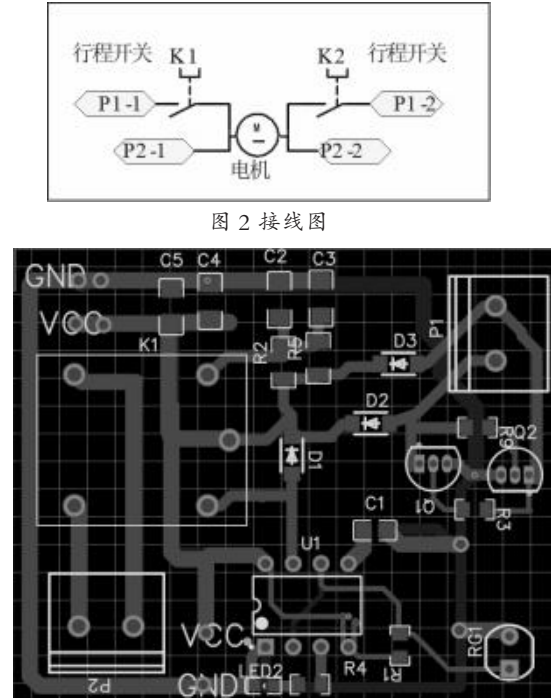


图 2 接线图

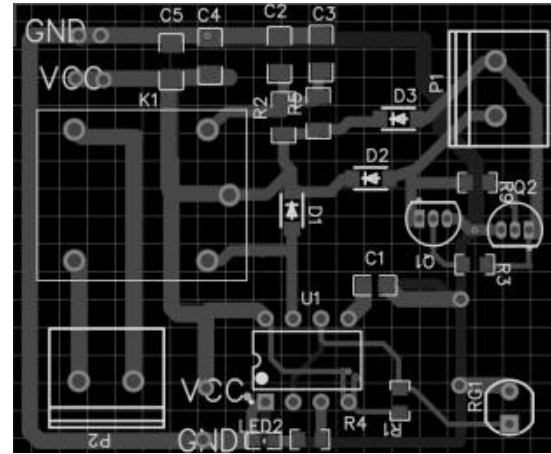


图 3 PCB 图

最低位置时,触发下行程开关断开,电机失电停止运行。此时,C2 通过 R2 开始储能为下次关门继电器吸合提供初始启动电流。

继电器我们使用廉价的 12V5 脚继电器 SRD-12VDC-SL-C 型。其线圈直流电阻约 400Ω,限流电阻 R2 可以取值 300-470Ω,这样可以确保继电器可靠而节能运行!按 R2 取值 300Ω 计算,继电器吸合保持电流为 17ma。通常,继电器吸合电流比较大,而吸

合后保持电流仅仅需要 1/3 的工作电流。本文略大于额定工作电流的一半。运行可靠。直流电机我们选取了伺服式交流稳压器用的 12V 低速直流电机 38ZY25 型。力大!

电机与门的联接可以使用绳索拉牵关门与弹簧及重力配合开门的形式实现,也可以使用齿轮结构实现开关门。

◇湖南 王学文

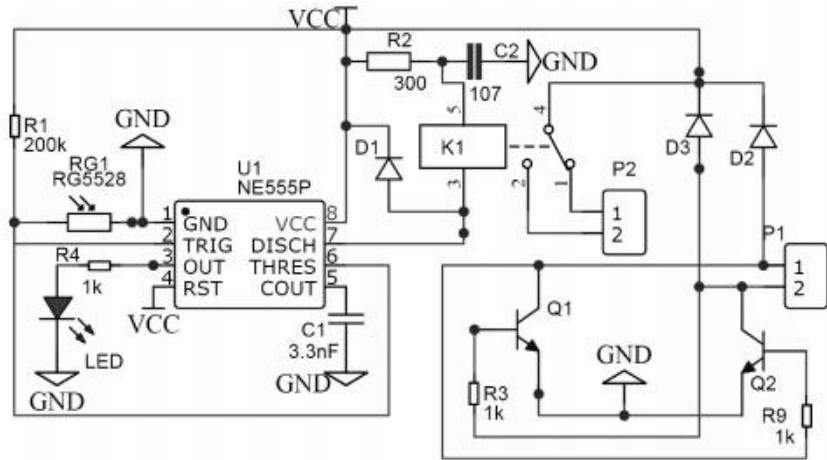


图 1 电路原理图

初哥电动车充电技术研究之一:电动车用铅酸电池简介(二)

(接上期本版)

3. 电池组充电简介

电池组充电跟单只电池充电都是采用三阶段充电器,基本参数仍然是以单只电池的参数为基准。

基于成本、使用等因素考量,目前电动车采取的是电池串联成电池组后整组充电方式进行充电,并不对每只电池单独进行充电,也没有针对单只电池的监测、均衡系统,这个是影响电池寿命的重要因素。

48V20AH电池组要使用配套的48V20AH充电器,串联电池组的最大充电电流跟单只12V20AH电池的最大充电电流一致(因为串联后电压叠加,容量不变),约2.5A~3A,电池组的最高充电电压为单只电池的 $\text{最高充电电压} \times \text{电池只数}$,即 $14.7\text{V} \times 4$,约为58.5~59V,常规充电器设计的转灯电流跟单只电池的转灯电流一致,约为0.55A~0.65A。因此,判断电动车电池组是否充满的参数只有一个——转灯电流。

同理,60V12AH的充电器基本参数为:最大充电电流= $(0.12 \sim 0.15) \times \text{容量} = 1.44 \sim 1.8\text{A}$,常规约为1.5A~1.8A,最高充电电压= $14.7\text{V} \times 5 = 73.5\text{V}$,常规约为73V,转灯电流约为0.36~0.43A,常规约为0.45A。其他规格的电池组依对应参数计算即可。

六、电动车电池寿命及充电安全事故元凶简介

用户一般用年来描述电池的使用寿命,这个比较笼统,不能作为判断电池质量好坏以及电池寿命的标准。

一次充电加一次放电,称为一个循环,单只电池的寿命应该在500个循环以上,而串联成电池组后,约为300~500个循环,也就说电池组经过300~500个充放电后,会逐渐老化,充满电后行驶里程会逐渐缩短,当容量衰减达到一定值时,就要更换新电池组了。

从理论上计算,如果用户充一次电仅能骑行一天,那么每天都要充一次电,按300~500个循环计算,一组电池的寿命,大致是一年多,如果两天充一次或者三天充一次,用年份来计算,则电池的寿命有2~3年,依此类推。

根据我们多年的经验积累,在用户正常使用的情况下,电动车电池失效主要有两种类型:一种是呈抛物线式的容量衰减(失水),表现为里程逐渐缩短,从新电池的几十公里到只能骑行几公里,另一种是前期呈现抛物线式、后期呈断崖式的损坏(热失控),从容量逐渐衰减到突然失效无法使用。后者所占的比例有逐年上升的趋势。

1. 电池失水简介

电动车电池虽然为贫液型蓄电池,但其内部是有电解液的,这其中有一部分是水。蓄电池在充电过程中,随着电化学反应的进行,会产生一部分气体(这其中有水份、酸雾等物质),这样就会导致电池内部的压力增大,当压力大到一定程度时,就需要排放出来,否则电池可能会被撑破。因此每个电池单格都设计有一个橡胶阀(12V电池有6个),当电池内压增加时,就会顶起橡胶阀,排放气体。其专业名称,阀控式蓄电池,就是这样来的,也可以理解成安全阀。因此每次充电都会有微量的失水,这个失水对电池寿命影响很大。正常的电池老化,容量衰减直到失效报废,可以理解成电解液逐渐干涸。因此,虽然电动车电池是免维护的,但如果有专业级的补水维护保养,要延长寿命也是可以的,只不过这个涉及到的问题太多,非专业人士切勿自己动手。基于成本等原因,电池厂家也很难针对用户提供电池维护保养服务,其他领域如通信基站UPS电池维护保养则比较常见。因此,电动车电池属于易耗品。

2. 电池单只落后、热失控简介

电池属于产品,排除产品质量及非正常使用外,影响产品寿命的因素很多——电动车整车设计、充电器、充电使用环境、季节气候、用户使用习惯等。铅酸电池受环境温度影响较大,跟用户使用习惯也有一定影响,例如快递车、送货车每天频繁充电,再加上串联充电比单只电池充电要考虑的因素更多。

在正常使用的情况下,对电池寿命起着很大决定作用的主要是充电器,这是业界所公认的,也是电动车从生产、使用到修理各个环节最容易忽视的。

串联充电无法兼顾每一个电池的状况,整车设计也没有针对单只电池采取任何有效的保护措施,连最基本的过热保护都没有。

我们知道单只12V电池的最高充电电压是14.7V,虽然电动车充电器设计的最高充电电压平均到每只电池上面的都不会超过14.7V的,但这只是绝对理想条件下的状态。随着电池电量的饱和,个别电池电压超过15V是不可避免的。

出现这种情况的原因,是由串联充电的特性所决定的,串联充电,每只电池的电流是一样的,但电压肯定有偏差的,这个电压的偏差,在充电的后期更加明显。每个电池出厂时虽然都是达标的,但个体总是存在差异的,例如容量可能有极少的差异,随着充放电循环次数的增加,这个差异会逐渐变大,业界称为“单只落后”。

简单来说,同一组电池当中,肯定有些电池先充满,有些电池后充满,哪怕相差只有几分钟,先充满的电池继续充电,电压升高就会比较快,因此先充满的电池,每次都被过充,失水自然就更多,初期电池水份充足,因此即使过充,发热量也不高,短时间内不会损坏。

随时时间的推移,单只落后的电池因失水比其他电池多,容量衰减也比其他电池快,因为每次充电它都先充满(超过15V),而其他电池可能刚刚才达到14V,持续过充,发热量就会上升,当温度超过40~50度时(我们粗略得到的数据,未必精确),电池就可能出现热失控的现象。

热失控是指铅酸电池在充电时,电流和温度均升高且互相促进的现象。

3. 充电安全事故元凶简介

我们知道,三阶段充电器,判断电池充满的唯一标准是在恒压段充电电流持续下降到转灯电流值以下,充电器才会转绿灯,进入浮充阶段,只有进入了浮充阶段,电池才算结束

充电,才是安全的。电池出现热失控,轻则电流无法下降或下降极慢,重则不降反升。单只电池发热,会牵连整组电池发热,单只电池电流不下降,甚至不升反降,会导致整组电池充电电流无法下降,结果就是充电器永远不会停止充电。其表现是往往充一夜电,第二天使用时发现充电器没有转绿灯,仍然在继续充电,出现这种情况,必须对整车特别是电池和充电器进行检测,不能继续充电使用了,否则极易发生意外。

由于整组电池持续过充,橡胶阀会排出大量气体甚至流出电解液,电池内部极板不堪重负,会膨胀,加上外壳为塑料,会软化变形,导致整只、整组电池鼓包变形,此时如果没有人为强制停止充电,电池可能就会炸裂,混合排放出来的气体,可能瞬间起火,引燃车辆,后果不堪设想。

因此单凭一个转灯电流参数来判断电池是否充满显然不够,要避免过充更加力不从心。目前业界和政府相关部门,对于电池充电安全隐患的管理和整治,都主要集中在充电器身上,而忽视或者不重视整车设计制造层面没有给电池安装过热保护措施的事实。

充电器设计应保留一定余量,不能照搬电池厂的参数,增加电池过热保护措施,双管齐下,必定能让电动车更安全。希望业界及政府相关主管部门尽快重视起来。

电动车作为广大人民群众环保出行的重要工具,本身存着一些缺陷和问题,政府也在不断加大管理力度。如何保证电池正常寿命、延长电池寿命,节约资源,造福老百姓,增加安全保护机制,减少意外的发生,至关重要。科研工作者们,应当在优化充电控制技术以及提高整车安全性方面多下功夫。

后续会有更多文章介绍我们的研究实践经验,敬请期待。

(限于篇幅及作者水平有限,文中错误在所难免,敬请读者批评指正。)

(全文完)

◇广州 钟伟初

可折叠的智能足浴器

近日,HITH 新品电动折叠足浴按摩器 D3 上架小米有品众筹,众筹价格 399 元。

与传统的足浴器不同,HITH 电动折叠足浴按摩器 D3 采用无线电动升降技术,整机折叠后占地仅有 0.16 平方米,厚度仅有 15cm,方便搬运收纳不占地方。



传统足浴盆的按摩装置使得盆底凹凸不平,清洁起来十分麻烦。这款折叠足浴器底部配备 TPE 软胶按摩垫将水盆与按摩具分隔,按摩垫贴合脚部,外表光滑,一冲即净。按摩装置采用脚底分区电动按摩模式,支持足弓指压、脚掌揉捏、

脚跟刮痧等按摩功能。

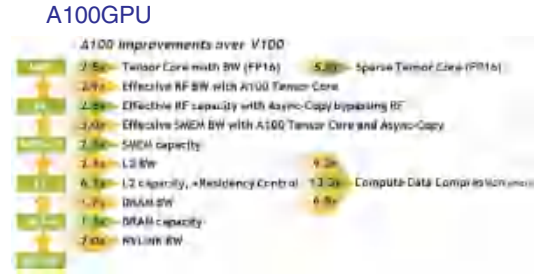


HITH 电动折叠足浴按摩器 D3 通过触控面板操作使用,内置水温探测器能够实时监测水温,加热器可以使水温恒定,并可在 35℃~48℃之间自由调节。安全保护方面温度保险丝防止水温过高,DPS 安全加热器采用双层镁粉绝缘防止静电威胁。

这款智能足浴盆采用创新折叠式设计,解决小户型空间不足时的收纳问题,软胶按摩垫更易清切,下排水设计、可拆卸水泵更易于清洁。HITH 电动折叠足浴按摩器 D3 或许会成为一款现代年轻人家用泡脚养生神器。

安培架构以及 GPU 领域的王者——NVIDIA DGX SuperPOD AI(一)

说到图像计算和 AI 计算的领域的佼佼者,不得不提到 NVIDIA。作为第八代 NVIDIA 架构 GPU——Ampere(安培),其核心 A100/AI 系统和 AI 超算实现了巨大突破。



A100 由基于安培架构的 GA100 GPU 提供支持,具有高度可扩展的特性,支持在单 GPU 和多 GPU 工作站、服务器、集群、云数据中心、边缘系统和超级计算机中为 GPU 计算和深度学习应用提供超强加速能力。

A100 同时可提供训练、推理和数据分析,把 AI 训练和推理的算力提升到上一代 V100 的 20 倍,把 HPC 性能提升到 V100 的 2.5 倍。以多 GPU 配置的集成底板形式出现的服务器构建块 HGX A100 最高可以组成拥有 10 PFLOPS 算力的超大型 8-GPU 服务器。

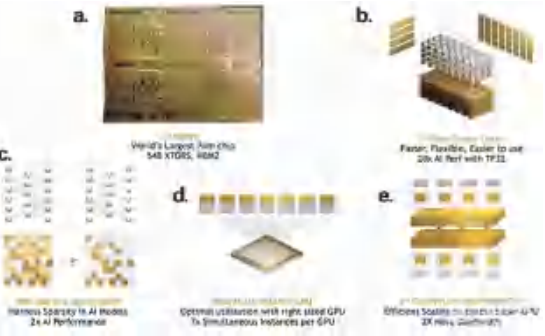


全新 HGX A100 (AI) 系统, 以及配备 80GB HBM2e 显存的 A100 PCIe 计算卡, 单节点算力达 5 PFLOPS, 售价 19.9 万美元。

而 140 个 DGX A100 系统组成的 DGX SuperPOD 集群, AI 算力达 700 PFLOPS, 跻身世界上先进的 AI 超级计算机之列。



NVIDIA 自家的超算 SATURNV 在添加 4 个 DGX SuperPOD 后, 总算力从 1.8 ExaFLOPS 增至 4.6 ExaFLOPS, 涨幅接近 155%。



这些奔着突破算力极限而去的性能参数, 离不开 NVIDIA 新一代安培架构为核心的五大关键技术的支持:

- a. 安培架构(GA100/GA102)
- 全球最大 7nm 芯片, 拥有 542 亿个晶体管, 采用 40GB 三星 HBM2, 内存带宽可达到 1.6 Tbps。高带宽的 HBM2 内存和更大、更快的缓存为增加的 CUDA Core 和 Tensor Core 提供数据。
- b. 第三代 Tensor Core
- 处理速度更快、更灵活, TF32 精度可将 AI 性能提升 20 倍。
- c. 结构化稀疏
- 进一步将 AI 推理性能提升 2 倍。
- d. 多实例 GPU

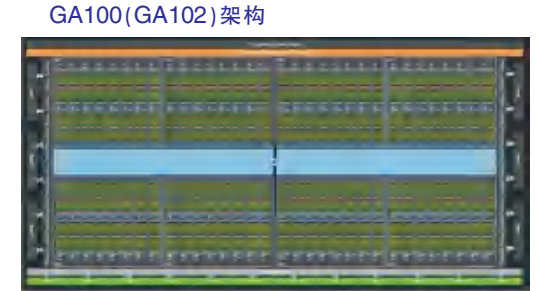
每个 GPU 可分成 7 个并发实例, 优化 GPU 利用率。

e. 第三代 GPU 互联技术 NVLink&NVSwitch

高效可扩展, 带宽较上一代提升 2 倍有余。

这是第一次能能在一个平台上实现加速工作负载的横向扩展(scale out)和纵向扩展(scale up)。

NVIDIA A100 GPU 架构不仅可以加速大型复杂的工作负载, 还可以有效地加速许多较小的工作负载, 既能支持构建数据中心, 同时可提供细粒度工作负载供应、更高的 GPU 利用率和改进的 TCO。

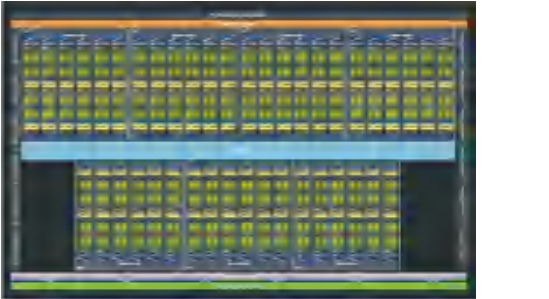


完整版的 GA100 拥有 128 组 SM, 每组 SM 中拥有 4 个最新第三代 Tensor Cores, 仍然是 64 个 CUDA Cores/SM 的结构。

其中 PCIe 4.0 带宽较 PCIe 3.0 增加 1 倍, 使得 GPU 与 CPU 的通信速度更快。下方是 12 个高速连接 NVLink。中间是 SM 和 L2 Cache。GV100 不同, GA100 中 L2 Cache 被分为两块, 能提供的带宽也是 GV100 的两倍。

中间其他部分为计算和调度单元, 包含 8 个 GPC, 每个 GPC 内部有 8 个 TPC, 每个 TPC 含两个 SM。因此一个完整的 GA100 架构 GPU 有 8×8×2=128 个 SM。每个 SM 中含有 4 个第三代 Tensor Core, 即完整 GA100 架构 GPU 有 512 个 Tensor Core。

A100 GPU 并不是完整版 GA100 架构芯片, 包含了 108 个 SM、432 个 Tensor Core。后期随着良品率的提升, 后续更加完整的 GA100 架构 GPU。与 Volta、Turing 架构相比, 安培架构中每 SM 的计算能力增加了 2 倍。

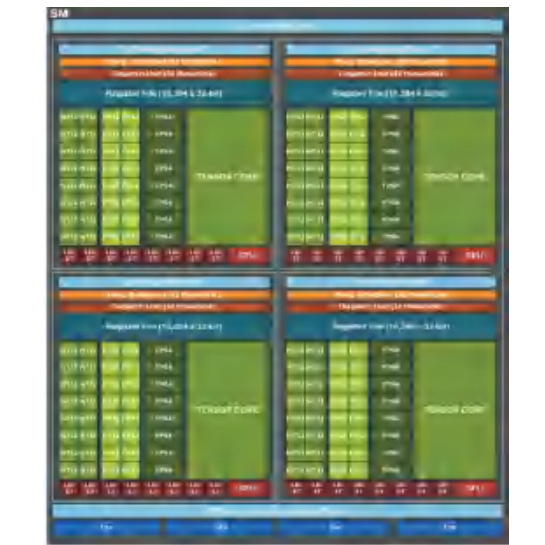


NVIDIA 通过将 FP64 双精度单元魔改成为 FP32 单精度单元, 从而获得 CUDA 数量翻倍。GA102 核心内建了 7 组 GPC 单元, 每组由 12 组 SM 单元组成、总计 84 组, NVIDIA 则根据 RTX 30 系列显卡的规格启用不同数量的 SM 单元, 其中 RTX3090 是 82 组、RTX3080 是 68 组、RTX3070 是 46 组。

在 GA100 核心中, 每组 SM 是 64 个 INT32 单元、64 个 FP32 单元及 32 个 FP64 单元组成。但在 GA102 核心略微减少 Tensor Core、大幅度减少 FP64 单元, 增加 RT Core。真正让 GeForce RTX 30 系列性能翻倍的关键是 FP32 单元翻倍, 只是 NVIDIA 翻倍 FP32 单元的方式有点特殊。

从 GPU 内部的架构图可以看到, 每个 SM 单元中有 4 个分区, 每个分区除了第三代 Tensor Core 核心外, 还有一组由 16 个 FP32 单元、一个 16 个 FP32、16 个 IN32 组成的混合单元, 其中混合单元可以执行 FP32 或 INT32 运算。

16 个 FP32 单元每周期可执行 16 个 FP32 运算, 混合单元可执行 32 个 FP32 或者 16 个 FP32+16 个 INT32 运算。如此就可以让每组 SM 单元同时执行 4×



(16FP32+16FP32)=128 个 FP32 运算、或 4×(16FP32+16INT32)=64 个 FP32+64 个 INT32 运算。如果只算 FP32 浮点的话, 同一运算单元的浮点性能已经实现翻倍。

作为对比, 图灵及 GA100 都是每周期 64 个 FP32 浮点, 而 GA102 安培核心可以执行 128 个 FP32 运算, 这就是浮点性能翻倍的核心。提升 FP32 性能需要提升相应的配套, NVIDIA 为 GA102 核心提高 33% 的一级缓存容量, 同时将带宽从 116GB/s 翻倍到 219GB/s, 共享内存的性能也从每周期 64B 翻倍到 128B。

NVIDIA GeForce RTX 30 系列性能翻倍的关键在于 CUDA 数量成倍增长, 从 GA102 和 GA100 的核心架构图可以看到, NVIDIA 取消了每个 SM 单元中的 FP64 双精度单元, 同时减少 Tensor Core 核心面积, 让每组 SM 单元可以同时执行多一倍的运算, 实现运算性能翻倍。对于非专业用户来说, 双精度单元的价值远不如单精度性能来的重要, 毕竟多数用户无需执行复杂的运算, 砍掉 FP64 双精度单元, 改良架构提升单精度运算性能是更好的选择。

所以完整的 GA100 拥有 8192 个 CUDA 核心和 512 个第三代 Tensor Cores, 因为它是面向纯计算领域的核心, 所以没有 RT Core, 可以说是 Volta 架构的直属继承者, 面积高达 826mm², 比 GV100 核心还要大, 并且是台积电的 7nm 工艺才达成的(GV100 是台积电 12nm FFN 工艺)。

(未完待续)