



电子报

2021年8月19日出版

第38期

(总第2131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”

积极引导“互联网+”绿色生活

首届中国数字碳中和高峰论坛举行

在“碳中和+”的改造浪潮中,数字化理所应当成为重中之重。近日,以“数字助力,绿色发展”为主题的首届中国数字碳中和高峰论坛在成都举行,多位环保、信息技术领域的专家院士、政府官员、行业代表围绕如何有效利用数字化手段助推碳达峰、碳中和在论坛上展开研讨。



据报道,中国气候变化事务特使解振华在视频讲话中表示,虽然中国绿色低碳转型取得显著成效,但发展不平衡不充分问题仍然突出,产业结构偏重、能源结构偏煤,要避免未来高位达峰、高碳锁定,数字助力不可或缺。中国应在广泛推动大数据、互联网应用的同时,着力解决大数据中心自身能耗问题,积极引导“互联网+”绿色生活,让数字化、网络化、智能化为实现碳达峰碳中和增添动力。

在主论坛上,中国工程院院士、中国工程院原副院长邬贺铨则以《IT与双碳的机遇与挑战》为题阐述双碳未来。在他看来,绿色化、电气化、数字化是降碳的关键。他认为,可以利用数字化技术驱动传统产业节能减排,实现双碳目标需要从能源结构调整、产业结构调整和碳

汇等方面共同发力。“双碳目标的实现,对信息技术产业来说既是机遇也是挑战,关键是加大科技创新的力度,通过科技创新实现自身减碳。”其中他指出,5G因为工作频段高,基站总数多,总耗能约在4G的4至9倍左右。因为网络话务量往往存在明显的潮汐效应,忙与闲时达到4倍的差距,未来可采用AI技术来精准预测网络业务与网络无线资源,智能关闭小区、扇区、波束,降低发射功率,在覆盖范围不变的情况下,节约15%至25%的基站电力消耗。

据了解,事实上,降低5G能耗,中国多方已开始积极行动。如中国联通与中国电信共享5G频率资源合建5G接入网,与各自单独建网相比,5G基站总数将减少20%~30%。华为联合上海移动,现网实测5G单模站点日均节能比例24.83%等。

同时,在论坛期间,中国互联网发展基金会发布了三大成果助力实现碳中和目标:一是数字碳中和专项公益基金正式启动筹备工作;二是中国互联网发展基金会与相关机构、企业,签署了数字化助力碳中和目标实现战略合作备忘录;三是数字空间绿色低碳行动倡议书同期发布,号召大家从理念、平台、技术等方面积极探索数字碳中和路径,大力推动数字化绿色化协同转型发展。

此外,本届论坛还举办了数字技术赋能行业绿色低碳发展、数字经济驱动低碳转型新跨越、数字生活引领绿色低碳新风尚三场平行论坛。其中,在“数字经济驱动低碳转型新跨越”分论坛上,成都市经信局作了《拥抱数字经济把握双碳机遇推动成都制造面向未来的转型新跨越》主题演讲,介绍成都将从构建梯度接续的产业新体系、增强多元支撑的发展新动能、推行供需适配的生产新方式、发展绿色高效的制造新模式、营造集约集群的产业新生态五个方面发力,推进工业经济更高质量、更有效率、更可持续发展。

(林一)

讲文明树新风 公益广告

中国精神 中国形象 中国文化 中国表达

圆梦启航

你见证过的那一刻，
见证过伟大与辉煌！
走过百年风雨，
共产党人初心不改，
使命在肩，
中国梦，启航！

铁铮



中国网络电视台制 山西广灵 王增荣剪纸

与PT展一同奋力谱写网络强国建设新篇章

由工业和信息化部主办的2021年中国国际信息通信展览会(PT展/PTEXPO)将于9月27-29日在北京·国家会议中心举行,本次展会将以“创新点亮数字化未来”为主题展开。同期官方论坛ICT中国·2021高层论坛的40余场会议论坛中将有多场论坛涉及“网络强国”的相关内容。

移动网络高质量发展论坛

移动网络作为当代社会的神经系统,已经融入到社会生活的方方面面,不仅是经济发展的加速器,更是社会平稳运营的压舱石,需要保障其持续、稳定、高质量发展。2021年3月,工业和信息化部印发《“双千兆”网络协同发展行动计划(2021-2023年)》,为以5G为代表的移动“千兆”网络发展指明方向。该论坛希望能够提供一个开放包容的行业交流平台,诚邀各方专家领导群策群力,思维碰撞,共谋移动网络高质量发展之路。

第三届5G千兆网产业论坛

本届论坛拟以“千兆网络强国,共促5G融合创新,加速行业数字化转型”为主题,希望藉此论坛的召开,展示5G网络建设成果及应用成果,加速5G高质量发展,呼吁产业要坚定做5G高质量建网,提升城镇移动网络体验,加速5G网络和行业的融合创新,促进数字经济社会建成。

5G毫米波产业技术发展论坛

为推动毫米波技术的产业发展,促进多领域的融合与创新,本论坛以“毫米波赋能5G美好未来”为主题,汇集运营商、设备制造商、芯片提供商、终端厂商、测试服务提供商、高校科研院所等产业各方力量,围绕芯片、器件、测试、应用等领域开展技术交流与产业合作,共建良好的发展生态,推动中国整体毫米波技术领域创新发展。

量子计算论坛

量子计算已经成为全球各主要国家在科技领域关注的焦点之一,在学术界和产业界多方推动下,近年来发展迅速,成果亮点纷呈。由于受到社会舆论和资本市场的持续关注,对技术和产业形成良性激励,量子计算进入技术攻坚与应用探索的“黄金时期”。在此背景下,国内外诸多科技企业和初创企业纷纷布局并推出量子计算处理器和原型机、量子计算软件和开发工具,以及量子云计算服务等。量子计算的应用探索、产业培育和生态构建正逐步展开。

2021北斗卫星导航系统高峰论坛

自从2020年北斗启用后,对我国经济发展拉动作用显著。北斗航天结合新一代信息技术,推动卫星导航产品和服务在各类重要行业及领域的规模化应用,更好发挥卫星导航系统赋能作用,助力数字中国建设。本届论坛旨在汇聚行业共识,加强北斗产业协作,积极推动北斗在相关行业的规模应用。

5G生态面向行业应用研讨会

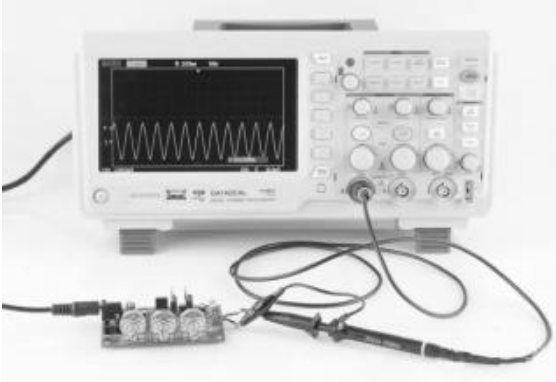
我国已建成全球最大的5G商用网络,5G作为支撑经济社会数字化、网络化、智能化转型的关键新型基础设施,不仅在助力疫情防控、复工复产等方面作用突出,同时在稳投资、促消费、助升级、培植经济发展新动能等方面潜力巨大,5G须渗透到千行百业中,了解行业痛点,打造生态,做到可复制可落地。本次研讨会旨在更好地推进5G产业融合,探索5G商业模式加强产业链上下游企业之间的合作交流,推动行业健康、和谐发展。

(佚名)

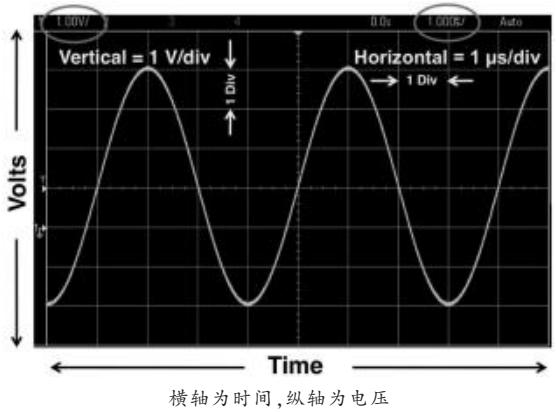
硬禾学堂
专栏

使用示波器的正确姿势(一)

我们都知道万用表(又称欧姆表)是工程师最常用的调试电路的工具,但万用表的功能非常有局限,如果你需要观察一些随时间变化的参量,比如频率、幅度、噪声等等,示波器就是最好的选择。那我们先看看示波器是什么?主要的用途是什么?



示波器的主要用途就是将随时间变化的电信号以图形的方式画出来,多数的示波器是用时间为 x 轴,电压为 y 轴产生的二维图形。



在示波器屏幕周边的控制按钮可以调节图形的显示比例,显示的横轴和纵轴刻度都能够调节,这样就可以对信号在时间和幅度两个维度进行缩放查看,还有可以调节“触发”的旋钮,帮助“稳定”波形的显示。

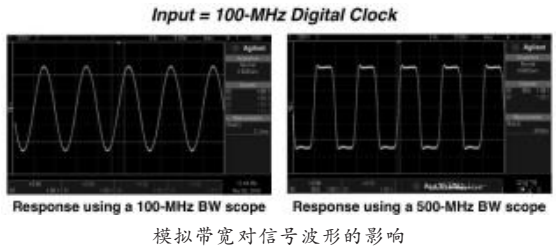
除了这些基础的功能之外,示波器还能够帮助工程师快速定量被测信号的频率、幅度以及其它的波形参数。总之示波器可以测试基于时间和基于电压的参数,如下:

- 基于时间的参数:频率和周期、占空比、上升时间和下降时间等
- 电压参数:幅度、最大电压、最小电压、平均电压等那什么时候用示波器?
- 在调试电路的输入、输出以及中间系统的时候用以确定信号的频率和幅度,基于这些信息可以判断电路的工作是否正常
- 确定电路中噪声的大小
- 判断波形的形状——正弦波、方波、三角板、锯齿波、复合波形等等
- 测量两个不同信号的相位差

示波器的选用依据

示波器的功能、性能、价格差别都非常大,示波器的选型需要根据使用的场景(考虑到将来所有可能的项目需求)并结合自己的预算进行选择,主要需要考虑的参数如下:

- 数字 vs. 模拟—早期的模拟示波器将输入的电压以电子束的方式直接打在显示屏上;数字示波器内部由微处理器控制,通过模数转换器(ADC)将输入的模拟信号进行量化,并经过一系列的处理后将量化的波形显示出来。一般来讲,早期的模拟示波器带宽相对较低,功能较少,但响应时间也许更快,且没有数字示波器由于采样带来的混叠频率,随着科技的发展目前主流的都已经是数字示波器,除非特殊的场合需要模拟示波器;
- 通道数——可以同时处理的模拟信号输入的数量,2通道最为常见,其次是4通道;
- 带宽——能够可靠测量的模拟信号的频率范围,一般以 MHz 为单位来表示,下面的图可以看出来如果模拟带宽不够对被测波形的影响。



- 取样率——这是数字示波器特有的指标,反映了对模拟信号以每秒多少次的速度进行采样。有的多通道示波器,当多个通道同时使用的时候采样率可能会降低,一般以 MSa/S 来表示,示波器的最高采样率应该大于4倍的模拟带宽。

- 上升时间——示波器的上升时间决定了其能够测量的最快的上升脉冲,这个指标与带宽高度相关,可以用这个公式来换算:Rise Time=0.35/Bandwidth.
- 最大输入电压——每种电子产品都有其能够承受电压的最高极限,示波器的最高输入电压指的是,如果输入的信号电压超过这个值,极有可能会损毁示波器。
- 分辨率——表征了对输入电压的量化精度,一般高速的示波器都采用8bit的高速ADC对模拟信号进行量化采样。
- 垂直灵敏度——这个值表征了垂直显示的电压量程的最小和最大值,单位是伏/格。
- 时间基准——表征了水平的时间轴的灵敏度范围,单位是秒/格
- 输入阻抗——如果被测信号为很高频率的信号,即便是非常小的阻抗(电阻、电容、电感)叠加在电路上都对信号带来比较大的影响。每一个示波器都会对测量的电路增加一定的阻抗,这个阻抗就是输入阻抗,它一般是比较大的电阻(>1 MΩ)与比较小的电容(在 pF 的范围)并联(||),在测量非常高频率的信号的时候输入阻抗的影响就变得比较明显,可以通过调节使用的探头来进行补偿。

以 Rigol 的 DS1204B 为例,看看这个示波器的各项指标:



特性	值
带宽	200 MHz
取样率	2 GSa/s
上升时间	<1.75 ns
通道数	4
最大输入电压	1000 V
分辨率	8-bit
垂直灵敏度	2mV/div - 10V/div
时间基准	1ns/div - 50s/div
输入阻抗	1 MΩ ± 2% 18pF ± 3pF

理解了这些参数的意义,对于选用合适的示波器非常重要,下一步我们谈一下如何正确使用示波器。(未完待续)

电子科技博物馆专栏

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。

科学史话

浅谈国产操作系统——华为鸿蒙(二)

(接36期本版)

历史版本

鸿蒙 OS 1.0 2019 年 8 月 9 日,华为在东莞举行华为开发者大会,正式发布操作系统鸿蒙 OS。鸿蒙 OS 是一款全场景分布式 OS,可按需扩展,实现更广泛的系统安全,主要用于物联网,特点是低时延。2019 年 8 月 10 日,荣耀正式发布荣耀智慧屏、荣耀智慧屏 Pro,搭载鸿蒙操作系统。它的诞生拉开永久性改变操作系统全球格局的序幕。

鸿蒙 OS 2.0 2020 年 9 月 10 日,华为鸿蒙系统升级至华为鸿蒙系统 2.0 版本,在关键的分布式软总线、分布式数据管理、分布式安全等分布式能力上进行了全面升级,为开发者提供了完整的分布式设备与应用开发生态。2020 年,华为已与美的、九阳、老板等家电厂商达成合作,这些品牌将发布搭载鸿蒙操作系统的全新家电产品。可以想象,我们将来会居住在万物智联的家中,享受鸿蒙系统带给我们的便捷。

意义

华为的鸿蒙操作系统宣告问世,在全球引起反响。人们普遍相信,这款中国电信巨头打造的操作系统在技术上是先进的,并且具有逐渐建立起自己生态的成长力。它的诞生拉开永久性改变操作系统全球格局的序幕,让我们中国人在操作系统中也占有一个重要席位。

中国面临一些高科技领域决定性的补短板 and 再创业,全社会的这一共识已经非常坚定,国家的政策倾斜也已经形成。鸿蒙可以说朝着这个方向打一枪,它不是华为与美国博弈的虚晃一枪,华为和中国高科技产业都已经没有退路,坚定往前走,迈过短时间的困难期,历史不会给中国崛起提供另一种机会。

这不是华为第一次掀起革命,早在有线电话时代,研发的数字程控交换机就实现了国内的技术革命,打破了国外的技术封锁,作为中国电话事业的转折点至今仍在电子科技博物馆重要位置展出。

电子科技博物馆“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,且将在电子科技博物馆官网发布。欢迎积极赐稿!

电子科技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

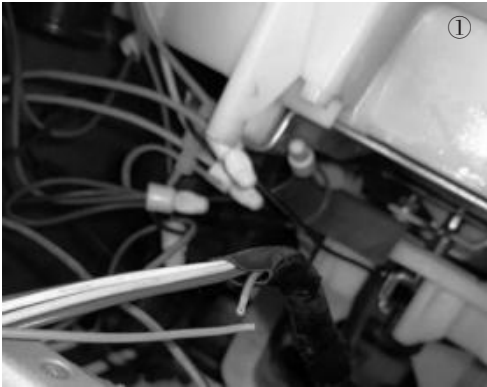
电子科技大学清水河校区图书馆报告厅附楼

变频洗衣机“F4”通病故障的维修

几个月前,一台美的 TB75-J5188DCL(S)变频波轮洗衣机,出现脱水正常、洗涤进水到位显示“F4”、波轮不转的故障。笔者换了电路板,找售后、找度娘提供的各种线索,耗费了很多时间,都未能根本解决问题,最后还是不了了之.....

前段时间,又遇见了一台小天鹅变频波轮洗衣机,故障现象是:排水、脱水正常(在笔者修之前用户都当做脱水机来使用),洗衣的时候波轮正反转几十秒后停机显示“F4”。又是一个“F4”,想起上次的那台美的的结果,心里暗暗叫苦,因为这台小天鹅与那台美的的故障现象竟然非常相似,上次输了,这次就能成功吗?面对喧嚣的“F4”心里真的无把握,怎么办?拒修吧,但是在用户面前怎么收场?

两次遭遇“F4”,看来它是专挑战笔者的,好吧,干,坚决干,不找出原因绝不罢休,不知道那来的勇气,一时间迷茫的心顿时明朗开了。



附表

故障代码	故障原因	解决办法
E1	进水或补水超时	开闭门盖,查进水阀等
E2	排水进行6分钟后,水位传感器仍不能复位	开闭门盖,查排水管等
E3	脱水前门未合	关闭门盖
E4	同次工序中,发生第三次撞桶	关闭门盖,同时将衣物均匀分布桶内
E5	低电压保护	待电网电压升高后自动恢复运行
E6	预约时间不够	按预约键增加预约时间
E7	称重校正时非空桶状态	恢复空桶状态
E8	水位传感器损坏或接触不良	检查水位传感器及其电路是否接好
E9	自动称重失灵	检查信号传输线路系统,无异常则更换电路板
E10	没有设定现在时	先设定现在时间,才可设定预约时间
E11	现在时间与预约时间的间隔过短	设预现在时间与预约时间的间隔超过洗 衣时间
E20	排水超时	检查排水管是否被堵
E21	上盖没有盖好	盖好上盖
E22	脱水不平衡	把衣服重新都散开来再脱
E25	进水超时	检查水压、进水阀是否脏堵
E26	水温超过50度	待水温正常后使用
E62	测速信号不正常	有可能电脑版上的可控硅击穿
F0	电源开关故障	不可解除,更换电源开关
F1	水位传感器接触不良	联系检修
F2	EPROM自检出错	不可解除,更换电路板
F4	过零检测线路故障(通讯故障)	更换电路板,电机线路、电机
F8	水位传感器损坏或接触不良	不可解除,检查水位传感器
FF	不明故障	将电源插头拔下,进行故障检查并维修
L5/LU	低压保护	待电网电压升高后自动恢复运行
HU	高压保护	立即切断电源,检查电源电压
Err8	超水位保护(进排水故障)	联系检修
Err9	超水位保护(但洗涤水位未检测到)	联系检修
Err10	水位传感器故障HTD68	联系检修
Err11	称重传感器故障HTD68	联系检修
Err12	烘干水位异常HTD68	联系检修
Err13	启动后机门异常HTD68	洗衣机启动后机门没有关好
Err14	甩干分布不平衡HTD68	将筒内衣物抖散
AL-E	选择烘干程序后筒内衣物过多HTD68	请把筒内衣物适当取出部分
E2EE	存储芯片故障HTD68	联系检修

把洗衣机拉回到店里,静下心来按照正常的逻辑思维:

1. 洗衣机执行洗衣程序时,从进水阀进的水达到正常水位后,马达就能正反转,基本说明水位器是正常的,但为了慎重起见,就换了一个试之,故障不变;
2. 门安全开关、防撞桶开关是洗衣机里最常出问题的部位,临时短接试机,没用;
3. 脱水正常,波轮也能正反转,还能怀疑变频部分和马达有问题吗?
4. 百度问问“F4”为何物,告知是“通讯故障”,但是,电机脱水正常运转,水位正常检测,通讯故障个屁啊,通讯有故障了,电机还能转吗?
5. 电路板虽然任劳任怨地接受人的各种指令操作,但它是集各种检测、指令为一体的综合系统,功能众多复杂,说不定某个功能发神经了,导致整个指控系统瘫痪而显示“F4”,所以,最大的怀疑对象还是电脑

板,越想越激动。然而,因为上次“美的”的教训,所以这次不能轻易换电路板;

6. 地毯式地检查变频板、电路板等各种插头、插座,整体连线,好得很呢,没有什么可怀疑的对象。从修理的角度来看,大体上推敲分析,洗衣机的电器结构就这么几个部位了,还有什么好查吗?还有什么值得怀疑的对象吗?知识肤浅的我感到真正的技穷了,工作到此戛然而止。

记得以前修过一台海尔洗衣机,为不排水故障,后来查到原因是机壳到桶之间的导线中断了一根,断的这根线表皮很完整,只是里面的线芯断了,用力扯才知道断的。对,这次就这个部位的线还没检查过,于是用力一根一根扯这个部位的线,果然扯到一根橙色的线时(如图1所示),很容易扯断。哈哈,没错了,把它接起来,通过长时间试机,终于不再出现烦恼的“F4”了,找到原因是付出时间的最大安慰。

该机电机引脚功能如图2所示, 现把正常工作的实测数据发出来共享:变频电机6根线,蓝、红线310V,脱水状态下,蓝、棕线供电15V,蓝、白反馈1.7V,蓝、黄正反0V,蓝、橙调整3.0V。只按了电源键没有按开始键,测蓝、棕线15V,蓝、白线15V,蓝、黄线3.8V,蓝、橙线0V。洗涤状态下用指针表测:蓝、白线在4V~12V之间伏波动,以8V居中上下波动;蓝、黄线,电机转一下为4V,再转一下为0V,反复循环,蓝、橙线在0V~4V之间波动。

小天鹅洗衣机故障代码详解及解决办法如附表所示。

◇天津 李大磊

不让隐私照片显示在照片小组件中

很多朋友会在 iPhone 12 的桌面显示“照片”小组件,但有时也会遇到令人尴尬的情况,例如一些比较隐私的照片出现在 iPhone 12 的桌面小组件中,很容易被其他人查看到。按照下面的方法,可以不让隐私照片显示在小组件中。

在主屏幕中,轻点“照片”小组件,在这里点击需要移除的隐私照片,然后轻点左下角的“发送”图标(如附图所示),轻点选项“从精选照片中移除”即可。这一操作不会删除“照片”的实际内容,但会将其从“精选照片”移除,也就是不会再出现在“照片”小组件中。

令人遗憾的是,上述操作成功之后,目前暂时还无法将该照片重新设置为“精选照片”,也就是说无法实现逆向操作。

◇江苏 王志军



备考指南

注册电气工程师供配电专业知识考题解答②6

(未完待续)

14.50Hz/60Hz 交流电流路径(大的接触面积)为手到手的人体总阻抗,下列哪一项描述是错误的? (C)

(A)在干燥条件下,当接触电压为 100V 时,95%被测对象的人体总阻抗为 3125Ω

(B)在水湿润条件下,当接触电压为 125V 时,50%被测对象的人体总阻抗为 1550Ω

(C)在盐水湿润条件下,当接触电压为 200V 时,5%被测对象的人体总阻抗为 770Ω

(D)在盐水湿润条件下,人体总阻抗被舍如到 5Ω 的整数倍数值

解答思路: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→大的接触面积)为手到手。

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 4.5.1 条、表 1~表 3。选 C。

15.已知同步发电机额定容量为 12.5MVA,超瞬态电抗百分值 $x''_d\% = 12.5$,额定电压为 10.5kV,则在基准容量为 $S_j = 100\text{MVA}$ 下的超瞬态电抗标么值最接近下列哪项数值? (C)

(A)0.01Ω

(B)0.1Ω

(C)1Ω

(D)10Ω

解答思路:超瞬态电抗有名值→《工业与民用供配电设计手册(第四版)》。

解答过程:依据《工业与民用供配电设计手册(第四版)》第 4.6.2 节,表 4.6-3。

$$X''_d = \frac{x''_d\%}{100} \times \frac{S_j}{S_{NG}} = \frac{12.5}{100} \times \frac{100}{12.5} = 1\Omega$$

选 C。

16.关于静电的基本防护措施,下列哪项描述是错误的? (C)

(A)对接触起电的物料,应尽量选用在带电序列中位置较临近的,或对产生正负电荷的物料加以适当组合,使最终达到起电最小

(B)在生产工艺的设计上,对有关物料应尽量做到接触面和压力较小,接触次数较少,运动和分离速度较慢

(C)在气体爆炸危险场所 0 区,局部环境的相对湿度宜增加至 50%以上

(D)在静电危险场所,所有属于静电导电的物体必须接地

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 6.1.1 条、第 6.1.2 条。选 A。

17.正常操作时不必触及的配电柜金属外壳的表面温度限制,下列哪项符合要求? (D)

(A)55℃

(B)65℃

(C)70℃

(D)80℃

解答思路:配电柜金属外壳的表面温度限制→《建筑物电气装置第 4-42 部分:安全防护热效应保护》GB/T16895.2-2005。

解答过程:依据 GB/T16895.2-2005《建筑物电气装置第 4-42 部分:安全防护热效应保护》第 423 章,表 42A。选 D。

18.电气设备的选择和安装中,关于总接地端子的设置和连接,下列哪一项不符合要求? (B)

(A)在采用保护联结的每个装置中都应配置有总接地端子

(B)接到总接地端子上的每根导体应连接牢固可靠不可拆卸

(C)建筑物的总接地端子可用于功能接地的目的

(D)当保护导体已通过其他保护导体与总接地端子连接时,则不需要把每根保护导体直接接到总接地端子上

解答思路:电气设备的选择和安装→《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→总接地端子的设置和连接。

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 542.4 节,第 542.4.1 条、第 542.4.2 条。选 B。注:规格已更新。

19.在城市电力规划中,城市电力详细规划阶段的一般负荷预测宜选用下列哪项方法? (C)

(A)电力弹性系数法

(B)人均用电指标法

(C)单位建筑面积负荷指标法

(D)回归分析法

解答思路:城市电力规划→《城市电力规范规范》GB/T50293-2014→详细规划阶段的一般负荷预测。

解答过程:依据 GB/T50293-2014《城市电力规范规范》第 4.2 节,第 4.2.5 条。选 C。

20.在均衡充电运行情况下,关于直流母线电压的描述,下列哪一项是错误的?

(A)直流母线电压应为直流电源系统的标称电压的 105%

(B)专供控制负荷的直流电源系统,直流母线电压不应高于直流电源系统标称电压的 110%

(C)专供动力负荷的直流电源系统,直流母线电压不应高于直流电源系统标称电压的 112.5%

(D)对控制负荷和动力负荷合并供电的直流电源系统,直流母线电压不应高于直流电源系统标称电压的 110%

解答思路:直流母线电压→《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T50044-2014→均衡充电运行。

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 3.2 节,第 3.2.3 条。选 A。

21.假如所有导体的绝缘均能耐受可能出现的最高标称电压,则允许在同一导管或电缆管槽内敷设缆线回路数的规定式下列哪项? (C)

(A)1 个回路

(B)2 个回路

(C)多个回路

(D)无规定

解答思路:敷设缆线回路数→《低压电气装置第 5-52 部分:电气设备的选择和安装布线系统》GB/T16895.6-2014。

解答过程:依据 GB/T16895.6-2014《低压电气装置第 5-52 部分:电气设备的选择和安装布线系统》第 521.6 节。选 C。

22.在建筑照明设计中,符合下列哪项条件的作业面或参考平面的照度标准可按标准值的分级降低一级? (C)

(A)视觉作业队操作安全有重要影响

(B)识别对象与背景辨认困难

(C)进行很短时间的作业

(D)视觉能力显著低于正常能力

解答思路:建筑照明设计→《建筑照明设计标准》GB50034-2013→分级降低。

解答过程:依据 GB50034-2013《建筑照明设计标准》第 4 章,第 4.1.3 条。选 C。

23.假定独立避雷针高度为 h=30m,被保护电气装置高度为 5m,请用折线法计算被保护物高度水平面的保护半径,其结果最接近下列哪个数值? (C)

(A)25m

(B)30m

(C)35m

(D)45m

解答思路:独立避雷针、保护电气装置《交流电装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064-2014→保护半径。

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 5 章,第 5.2.1 条第 2 款、式 5.2.1-2。 $h_x < 0.5h$, $r_x = (1.5h - 2h_x)P = (1.5 \times 30 - 2 \times 5) \times 1 = 35$ 。选 C。

24.假定变电站母线运行电压为 10.5kV,并联电容器组每相串联 2 段电容器,为抑制谐波装设串联电抗器电抗率为 12%,电容器的运行电压下列哪项是正确的? (A)

(A)3.44kV

(B)3.70kV

(C)4.23kV

(D)4.87kV

解答思路:并联电容器组→《并联电容器装置设计规范》GB50227-2017。

解答过程:依据 GB50227-2017《并联电容器装置设计规范》第 5.2 节,第 5.2.2 条。

$$U_c = \frac{U_s}{\sqrt{3} S} \times \frac{1}{1-K} = \frac{10.5}{\sqrt{3} \times 2} \times \frac{1}{1-12\%} = 3.44\text{kV}$$

选 A。

25.为了便于对各种灯具的光强分布特性进行比较,灯具的配光曲线是按下列哪项数值编制的? (C)

(A)发光强度 1000cd

(B)照度 1000lx

(C)光通量 1000lm

(D)亮度 1000cd/m²

解答思路:灯具的配光曲线→《照明设计手册(第三版)》。

解答过程:依据《照明设计手册(第三版)》第三章第三节,“一、光强分布”。选 C。

26.在供配电系统设计中,关于减小电压偏差,下列哪项不符合规范要求? (A)

(A)应加大变压器的短路阻抗

(B)应降低系统阻抗

(C)应采取补偿无功功率措施

(D)宜使三相负荷平衡

解答思路:供配电系统设计→《供配电系统设计规范》GB50052-2009→减小电压偏差。

解答过程:依据 GB50052-2009《供配电系统设计规范》第 5 章,第 5.0.9 条。选 A。

27.下列单相或三相交流线路,哪项中性线导体截面选择不正确? (C)

(A)BV2×6

(B)YJV-4×35+1×16

(C)BV-1×50+1×25

(D)VV-5×10

解答思路:单相或三相交流线路、中性线导体截面选择→《低压配电设计规范》GB50054-2011。

解答过程:依据 GB50054-2011《低压配电设计规范》第 3.2 节,第 3.2.7 条、第 3.2.8 条。选 C。

28.对于第一类防雷建筑物防闪电感应的设计,平行敷设的管道、架构和电缆金属外皮等长金属物,其净距小于 100mm 时,应采用金属线跨接,关于跨接点的间距,下列哪个数值是正确的? (A)

(A)不应大于 30m

(B)不应大于 40m

(C)不应大于 50m

(D)不应大于 60m

解答思路:第一类防雷建筑物→《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010→防闪电感应的设计。

解答过程:依据 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 4.2 节,第 4.2.2 条第 2 款。选 A。

(未完待续)

◇江苏 键谈

二次方律负载在变频调速过程中的若干问题

二次方律负载在社会生产活动中具有较多重要的应用，其典型应用实例是离心式风机与水泵。这类负载在运行过程中有其自身的特点，这里给以简要介绍。

一、二次方律负载的定义与特点

二次方律负载是指阻转矩与转速的二次方成比例的负载。这类负载多以使气体或液体等流体获得一定的流量为目的。运行中具有以下特点。

1. 转矩特点 二次方律负载的阻转矩，在忽略空载转矩的情况下，负载转矩与转速的二次方成正比，即：

$$T_L \approx K_T n_L^2$$

式中 T_L —— 负载阻转矩

K_T —— 转矩常数

n_L —— 转速

2. 功率特点 二次方律负载在忽略空载功率的情况下，负载的功率 P_L 与转速 n_L 的三次方成正比，即：

$$P_L \approx K_P n_L^3$$

式中 K_P —— 功率常数

二、二次方律负载变频调速时加减速时间的预置

二次方律负载主要是水泵和风机，这两种负载一般不需要进行频繁的启动和制动，但两者的惯性大小却截然不同，这对加减速时间的预置会产生一定的影响。

1. 水泵类负载 一般说来水泵类负载的惯性都不大，但减速时间如果预置的过短，有可能导致管路的水锤效应，所以，从避免水锤效应的角度出发，加减速时间应该预置的长一些。

2. 风机类负载 多数风机类负载惯性较大，所以其加减速时间可以预置得长一些。

三、关于 S 形加减速曲线

所谓 S 形加减速曲线，就是在加速或减速的起始阶段和终了阶段，使变频器的输出频率变化得缓慢一些，或者说，使加速度有一个逐渐加大和逐渐减小的过程，如图 1 所示。之所以称作 S 形曲线，由图 1 可见，在加速的 t_A 时间段，以及在减速的 t_D 时间段，频率变化的曲线呈 S 形。

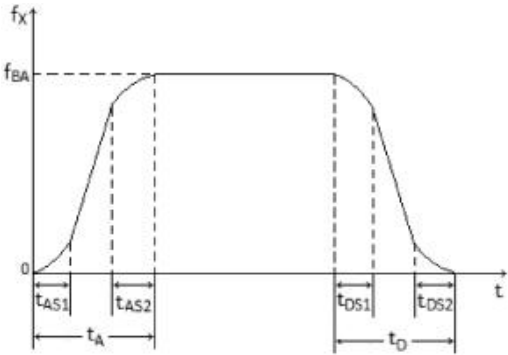


图 1 S 形加减速曲线

不同的变频器以及驱动不同的负载时，需要设置的 S 形曲线也不尽相同，图 1 是比较典型的曲线样式，这里需要设置“加速开始时 S 形时间” t_{AS1} 、“加速终了时 S 形时间” t_{AS2} 、“减速开始时 S 形时间” t_{DS1} 、“减速终了时 S 形时间” t_{DS2} 。

当 t_{AS1} 、 t_{AS2} 、 t_{DS1} 、 t_{DS2} 中有一个为 0 时，就成了半 S 形加减速曲线，如图 2 所示。

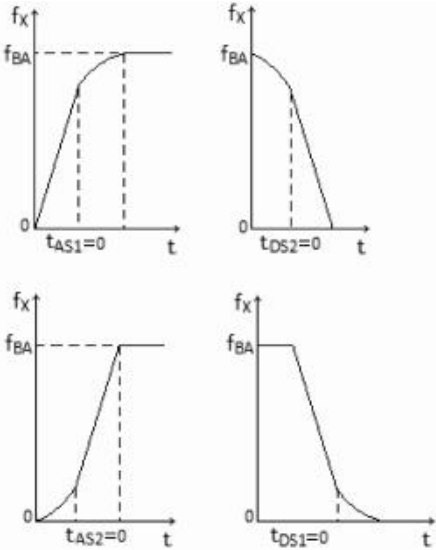


图 2 半 S 形加减速曲线

四、二次方率负载风机启动到将近 50Hz 时容易跳闸，如何解决

由以上的介绍可知，风机属于二次方率负载，负载功率与

转速的三次方成正比，当风机由变频器驱动逐渐提升频率加速的初期，风机功率是比较小的，例如当风机转速提升到额定转速的 50%，即额定转速的 0.5 倍时，功率只有额定功率的 $0.5^3=0.125$ ，及 12.5%，但随着转速的升高，风机功率急剧增加，相应电流也会增加，容易出现跳闸现象。

这就是说，在风机起动的初期，不需要 S 形加速曲线，而只在加速至接近额定转速时采用 S 形曲线，如图 3 所示。从图 3 中的变频曲线可见，由于设置了“加速终了时 S 形时间” t_{AS2} ，使得变频器的输出频率升高到接近 50Hz 时，频率升高的速率有所减缓，可以有效减少跳闸的可能性。

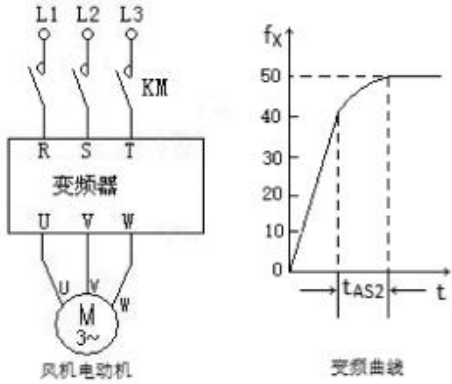


图 3 风机的加速曲线设置

楼宇智能化技术简介

楼宇智能化技术是一门综合性的应用技术，伴随着建筑技术、电子技术、人工智能技术的快速发展，楼宇智能化技术已经达到了一个相当高的水平。所谓楼宇智能化技术，国家标准《智能建筑设计标准》GB/T50314—2006 曾经给出了如下定义：“以建筑物为平台，兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等，集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体，向人们提供安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境”。

一、智能化楼宇的分类

1. 智能办公写字楼

办公写字楼包括政府大楼、法院、公安、海关等办公楼宇，银行、保险、证券交易等金融机构的办公场所，因此，办公写字楼的智能化建设要求也应该是最高的。它应能适应办公建筑物信息化应用的需求，具备高效办公环境的基础保障。

2. 智能体育场馆

智能体育场馆建设的一个重要案例是 2008 年奥运会场馆。体育场馆的建设主要集中在大城市或沿海开放城市，近年来也在不断向我国的中西部城市发展，例如 2021 年 9 月在西安举行的第 14 届全国运动会，建设以西安为主，宝鸡、咸阳、渭南市和西安体育学院新校区为四个副中心的“一主、四副”的全运会场馆群；以及 2022 年 6 月在成都举行的第 31 届世界大学生夏季运动会，都将建设或改建一大批高档次智能化的体育场馆。这些场馆应满足体育竞赛业务信息化应用和体育建筑信息化管理的需要；应具备体育比赛和其他多功能使用环境设施的基础保障；应能满足比赛组织的要求；满足运动员高水平发挥竞技能力的要求；满足媒体报道的需求；满足现场观众获取与比赛相关的信息的需求；方便观众购票、入场、退场以及停车的需求。

3. 智能化的住宅小区

住宅小区的智能化应以宽带接入网、现场总线、有线电视网、电话网与家庭网等信息传输通道为物理平台，连接各个智能化子系统，为物业管理和住户提供多种功能服务。住宅小区的智能化系统应包括安全防范子系统、通信网络子系统和 管理、监控子系统等组成。

4. 智能化的宾馆酒店

现代化的宾馆酒店均采用了各种智能化技术，以提升酒店的档次。应能进行智能预订、连锁经营、计算机后台管理和办公自动化等；应能实现智能网络采购、智能人员管理、智能物耗管理等，在满足客人居住质量和舒适度的前提下，最大限度的降低物耗、能耗和人员成本，为酒店创造尽可能多的经济效益。

5. 智能化的校园

五、较大二次方律负载风机的参数设置

参数设置的主要依据有：

操作者与变频器之间的距离；

调速的频繁程度。

一般说来，操作者如果离变频器较近，或者虽然距离较远，但调速并不频繁的，应尽量采用键盘控制的方式。如果操作者离变频器较远，调速又比较频繁的，可采用外接控制方式。在外接控制方式中，尽量采用升速、降速控制功能。即在变频器的多功能控制端子中，选择其中的两个，将其赋予升速、降速功能；这两个端子与 COM 端各连接一个按钮，操作按钮可以方便的实现升速或者降速的调整功能。

因为风机是二次方律负载，所以参数最高频率或上限频率不能设置得超过 50Hz，否则极易出现过载等异常情况。

风机加减速时间参数的设置，应考虑其惯性大、启动与制动次数少的特点，任意延长加减速时间，直至在启动与制动过程中不跳闸为止。例如对于 90~110kW 风机的加减速时间可以设置 50~120s。

关于载波频率，由于风机本身的噪音较大，常可掩盖变频调速后的电磁噪音，因此，载波频率可以预置得低一些，以减小对其他设备的干扰。

另外，由于风机运行惯性大，固有振荡频率较低，在调速过程中容易发生振荡，调试中如发现振荡现象，应设置回避频率，以消除机械振荡引发的机械故障。

◇山西 杨德印

校园的智能化应在教学中普遍应用计算机辅助教学技术；校园应有完善的通信网络；应采用楼宇自控技术对内部的变配电、通风照明、电梯等建筑设施进行遥控和自动控制，在实现节能的同时，为教学和科研提供舒适的环境；应有安全可靠的火灾报警系统和校园安全防范报警系统，包括闭路电视监控、巡更系统、防盗报警和出入口管控等。

6. 智能化医院

智能医院应能满足医院内部高效、规范与信息化管理的要求，应具有向医患者提供有效的控制医院感染、节约能源、保护环境的技术保障。

智能医院应配置病房呼叫对讲系统；手术室视频示教系统；婴儿保护系统；门诊及药房排队管理系统；触摸屏信息查询和电子公告牌系统；探视管理系统；以及包括电子病历系统、医学影像系统、放射信息系统、实验室信息系统、远程医疗系统等医疗保障和自动化系统。

二、智能楼宇的功能特征

1. 智能楼宇应具有现代安防与消防的功能

对于该功能可以这样理解，除了地震、海啸等人力不可抗拒的自然灾害对楼宇内人员的生命财产的伤害，智能楼宇应对防止各种可以预见或不可预见的各种人身财产伤害具有最高的防护等级。这就要求安防系统应提供一个从防范、报警、现场录象留存证据的多级防范体系，包括但不限于使用指纹识别门禁、红外线探测报警等装置。

2. 智能楼宇应具有现代管理的功能

现代智能管理功能应该可在一个终端上通过网络管理到全局，在控制中心的工作站上查看所有安防探头的工作状态，或者所有照明灯具的工作状态，并在必要时人工或自动调整它们的工作状态。系统应能向管理者提供各类统计分析和 管理手段的设计等功能。具有向社会的安保、公安机关自动联网并报警的功能。

3. 机电设备具有自动运行与监控的功能

所有机电设备应能在计算机控制下自动运行，无须人工干预，既可节约人力，又可防止人工操作时的失误。设备运行过程中的数据应能自动采集，并保存在数据库中。

4. 智能楼宇应具有完善的通信功能

人类已经进入信息社会，其特征是信息可以连接所有社区、农村、学校图书馆、演艺中心、医院以及地方和中央政府，在这个庞大的信息社会系统中，智能楼宇是其中一个重要的环节，因此，必须具有完善可靠的通信功能。

随着信息时代的到来，楼宇智能化、城市数字化正在以前所未有的速度迅猛发展，必将对发展现代经济和提高人居环境质量发挥巨大的作用。

◇山西 陈晨

基于 Verilog HDL 语言 Quartus 设计与 ModelSim 联合仿真的 FPGA 教学应用(三)

(接上期本版)

(四)安装 Modelsim 10.1a 软件及补丁

1. 管理员身份启动安装文件。



图 4-1

2. 启动安装软件。



图 4-2

3. 下一步。

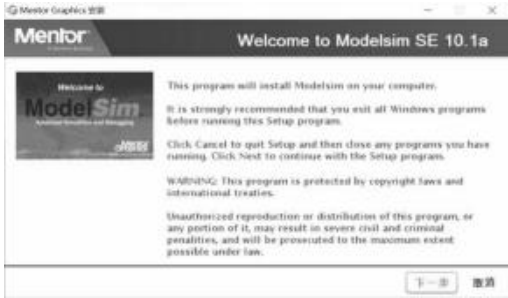


图 4-3

4. 选择安装位置;只改盘符,不变路径。

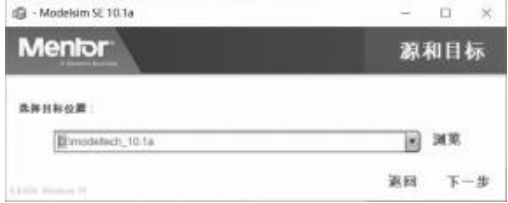


图 4-4

5. 创建安装目录。

6. 同意协议。



图 4-5

7. 安装进程中。



图 4-6

8. 是否创建桌面启动图标。



图 4-7

9. 是否将可执行目录添加到路径中,选是。

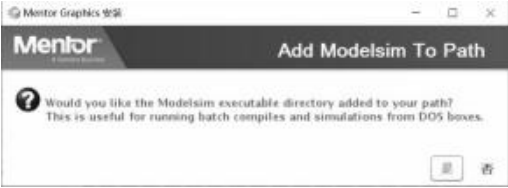


图 4-8

10. 是否安装 Hardware Security Key Driver 时,选否。



图 4-9

11. 暂停不关闭,先破解。

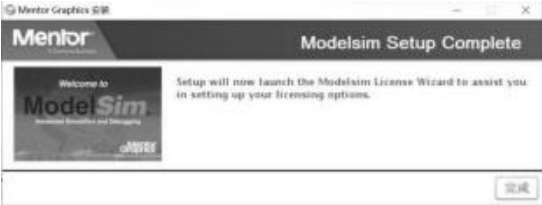


图 4-10

12. 复制补丁文件。



图 4-11

(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 万立里 陈浩东

DIY 制作四路 12V/60ah 铅酸蓄电池充电机

整机设计主要使用了工业用的成品开关电源和光伏太阳能充放电控制器组成,作为铅酸电池充放电的电源。关于光伏太阳能充放电控制器大家可以查看相关资料。该产品有多种规格可选。

目前主要是在试用阶段,所以我选择了较便宜的 10A 普通型的产品。有经济条件的可以选择高档的铅酸,锂电通用型的产品,功能会更好一些。具体说明如下。

1) 开关电源部分使用的是一个从废品站淘来的工业级产品,我看中的是该产品的用料很考究。输出电压为 12V/25A。其他的 5V,12V,24V 的开关电源均可改装使用。

本开关电源使用前先经过了维修和改造。输出电压范围最高 20V 可调,输出电流范围最高 10A 可调。使用时对于不同容量的电池,输出电流控制在 1—10A 范围内调整。注意充电电流大小,前提是绝对要保证电池的安全充电。机箱面板上安装有数显电压电流表,实时监测开关电源的输出电压和充电电流。输出电压电流调谐电位器,方便使用时根据需要进行调整。

2) 铅酸蓄电池的充电控制部分,采用的是光伏太阳能上使用的成品控制器。这种控制器保护功能较全,充放电参数设置可调。使用时应严格按照出厂说明书技术参数范围来调整。也可选择出厂默认值使用。控制器也可以使用其他类型的,但最好是带输出电压电流可调谐的。设置充电电压最高 14.4V 自动停止充电,自动转入浮充状态。充电电流根据电池的实际容量需要在 1—10A 之间调整。

3) 电池组安装了充放电选择开关。使用时一定要注意,首先应断开电池组之间的连接后成为单体电池再连接上充电机插头待控制器识别到电池结构和所剩电压后再进行充电。充电结束后先拔出充电机插头,然后再接通电池组的选择开关。本机目前使用的是三个 1P/63A 空开作为电池组的连接。选择开关的安装见图 2 中的安装方法,三个单开关贴近电池安装。如果不方便安装可以引出线接一只 3P 开关。另一个 2P 开关是电池组输出接电动车控制器的。这样做主要是为了方便维修。

该设计方案主要考虑,

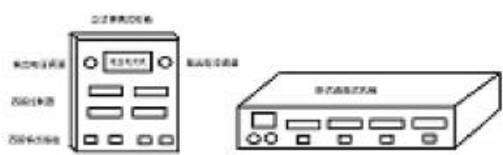
各种电池在使用了一段时间后,单块电池的容量会出现很大的差异。这时候我们再反复使用整体电池组充电,就会出现容量低的单块电池总是充不满,对于容量较高的单块电池就会造成过充发热鼓包而过早的损坏。我的一组 48V/52Ah 的电池组就是这样损坏的。

所以这次下决心经过反复思考后,设计制做了这款充电机。现在经过初次使用效果很好。图中 1 号电池最先停止充电,2 号 3 号电池继续充了 30 分钟左右才停止充电,最后是 4 号电池比 1 号电池多充了将近 50 分钟左右才停止。随后还在间断的浮充电。实验结果证明这种充电方式还是很有效果的。可以将所有的电池全部充饱后才停止充电。

另外还有一种方案。可以使用成品 12V 智能脉冲充电器,或者是其他的电源管理模块。根据电池组的个数来配备几个充电器,分别对单块电池充电。只是电压电流不可调。高手们可以自行对其进行魔改后使用。注意一定要在电池组的连接处安装上选择开关,充电时将各单块电池断开后再充电。安全第一是最主要的。

由于机箱还未做好,只能将主要部分先展示给大家了。开关电源改动部分见图片 1 中的红色箭头部分只做为改装时参考。整体联机见图 2。机箱可以自由选择方便实用就行。最后等机箱做好后再做整体安装。最后说明一下图二中控制器的安装是临时的,装在机箱里后,它与电池之间是通过电源线和插头插座连接的。充电时先断开开关再插上连接线。充完电后先拔出充电插头再合上开关行驶。这种使用方法虽然麻烦但是他对保护电池确实是很有效果的。

◇内蒙古 夏金光



初哥电动车充电技术研究之一：电动车用铅酸电池简介(一)

作者简介:钟伟初,2007年计算机科技与技术本科毕业,2017–2020年专职从事电动自行车、电动三轮车修理研究工作,期间积累了丰富的第一线经验,2020年11月创办广东初哥大老世科技有限公司,继续从事电动车相关技术研究。

本文所称电池除特别说明外,均指电动车用动力型铅酸蓄电池。文中涉及的技术标准、参数等为电动车行业专用,不适用于其他类型的电池,也不适用于其他领域的铅酸蓄电池。

电动车已经成为老百姓最常用的代步工具,电动车主要由电池、电机、控制器三大部件组成动力系统,其中电池为可循环充放电的蓄电池,220V市电经充电器转换成电能储存到电池里面,为电动车骑行提供动力。

下面介绍电动车电池的基本知识:

一、电动车电池属性简介(铅酸蓄电池的一种)

车辆使用的电池主要有两种:

一种是启动型电池,顾名思义,这种电池主要用于汽车(摩托车不参与比较)点火启动,以及维持全车的电路、控制系统工作。这种电池一般为富液型电池,即能看到流动的电解液,这样的设计主要有四个特点:

- 1. 瞬间及短时放电电流大——点火启动车辆;
- 2. 桩头(接线柱)大、极板大——承载大电流;
- 3. 适应随时在线充电——车辆启动后一直充电;
- 4. 体积大、容量大——有利于容纳电解液和散热。启动型电池虽然放电电流可以很大,但体积过大,而且价格较高,因此不适用于电动车。

另一种是动力型电池,顾名思义,这种电池主要为电动车电机提供动力以及为维持全车电路、控制系统工作。这种电池一般为贫液型电池,即看不到流动的电解液。其主要特点有三:

- 1. 容量较大,且能以一定的电流持续放电——根据型号不同,常规为15~45A电流放电;
- 2. 体积和重量适中,以控制空间以及整车重量;
- 3. 桩头不大,因此无法承载很大的电流,否则会缩短电池寿命甚至损坏电池,因此不适用于用来作为车辆的启动电池。

电动车电池既然属于铅酸蓄电池,那么充电过程中就会有失水,失水是决定电池寿命的关键因素,虽然目前都是免维护电池,但有一定基础和经验,还是可以对电池进行维护保养的,这个暂不讨论,以后再详细介绍。

二、电动车电池的基本规格参数简介

铅酸蓄电池的规格参数有很多,常规参数有四个:

- 1. 格数,即单格的数量;
- 2. 额定电压:单位为伏,英文符号为V;
- 3. 额定容量:单位为安培小时,英语符号为AH (Ampere-Hour);
- 4. 倍率:小时倍率(英文为hour,简称hr),容量倍率(英文为Capacity,简称C)。

充电时涉及的参数有:最高充电电压,最大充电电流,转灯电流(转折电流),浮充电压等。

放电时涉及的参数有:空载电压、负载电压、放电电流、放电截止电压、放出电量、放电时间等。

另外还有体积、功能用途、重量等参数。

每只铅酸蓄电池内部都由数个单格串联组成,每个单格额定电压为2V,目前各个领域常用的铅酸蓄电池以6V(3个单格×2V=6V)、12V(6个单格×2V=12V)两种规格居多,电动车用电池主要有12V、16V(8个单格×2V=16V)两种规格。容量则有多种规格,容量越大,体积越大,重量也越大。

电动车基于体积、速度、功率、性能、功能以及安全性、稳定性等考量,需要使用多只电池串联成较高电压的电池组才能正常工作。

三、电动车电池型号规格参数及命名简介

电动车电池型号规格较多,业界主要有两种命名方式,电动车充电器采用通俗命名(如48V20AH充电器),而电池生产厂家则采用学名(如6–DZF–20电池),电池上面的丝印以及外包装均采用学名。

- 1. 通俗命名(根据额定电压、额定容量命名)

电动车单只电池额定电压主要有12V、16V两种,额定容量有12AH,20AH,32AH,45AH等多种规格,多只电池串联成电池组后则有36V、48V、60V、64V、72V、80V等多种规格。同规格电池串联后,电压叠加,容量不变,同规格电池并联后容量叠加,电压不变。

因此由额定电压、额定容量、串联电池只数组组合衍生出来的电池组规格就更多了。如最经典最常见的48V20AH电池组,由4只12V20AH电池串联而成(同规格电池串联后,电压叠加:12V×4=48V,容量不变:20AH)。

- 2. 学名(即厂家命名,根据格数、用途、额定容量命名)

电动车电池主要有6格(电池额定电压为12V)、8格(电池额定电压为16V)两种,额定容量跟通俗命名一样。电动车使用的电池全称应为电动助力车用阀控式铅酸蓄电池(或者叫动力型免维护铅酸蓄电池)。目前最新的规格型号有两大类:6–DZF–xx,8–DZF–xx,其中xx为容量,单位AH。如6–DZF–20电池,6表示6格,即额定电压为12V,DZF代表电动(D)助力车(Z)用阀控式(F)铅酸蓄电池,20为额定容量20AH,即俗称的12V20AH电池。。

电池厂家只给单只电池命名,包装箱再标明电池只数。因此电动车整车厂、电池批发零售、充电器、销售修理行业等均采用通俗命名。

四、电池厂家生产检测标准简介

生产的电池容量是否达标,装车使用的电池容量是否有衰减,目前我国主要采用恒流放电测量法。即通过专门的仪器,给电池加上负载,让电池以设定的恒定电流持续放电,直至电池容量放尽时统计放出电量的多少来判断电池的真实容量。

额定电压为12V的电池,正负极两端电压并非恒定在12V不变,电量越足电压越高,电量越不足电压越低。单只12V电池充满电静置数小时后,空载电压一般有13.3V左右,电池如果存放,则由于自放电,电压会逐渐下降,长时间存放电池会硫化失效,无法充电。电池如果负载工作,则电压会从13.3V左右持续下降,当电压下降到10.5V(负载电压)时,行业标准定义为电池电量用尽,此时电池不能继续负载工作,应及时充电,否则过放电可能导致电池损坏。

- 1. 放电检测标准简介

第二大部分已经介绍了额定电压和额定容量,现在介绍小时倍率和容量倍率。目前电动车电池主要采用2小时倍率(2hr)和3小时倍率(3hr)两种标准,电池额定容量12~20AH的采用2hr,32~45AH及以上的采用3hr。小时倍率决定放电电流设定值,这个值主要关系到电池的放电容量检测数据结果,放电电流设定值越大,放出电量(容量)会比额定容量小(放电时间会缩短),反之会比额度容量大(放电时间会延长)。

其实电池厂家应该在标明电池型号的同时,标上小时倍率,有些小厂存在将45AH电池标成60AH(10hr)的情况,也就是说,电池的标准容量应为45AH(3hr),厂家故意标成60AH,后面加上10hr,存在忽悠消费者的行为。

如12V20AH电池,检测它的实际容量,行业标准是这样的:充满电的12V20AH电池,以恒定10A电流持续放电,放到截止电压10.5V时停止放电,放出的总电量(容量)达到20AH以上,用小时倍率来描述,即放电时间达到2小时(120分钟)以上为容量达标。

因此检测电池容量主要有三个参数:放电电流、放电时间和放出电量。

(1)放电电流的计算方法--放电电流=额定容量除以小时倍率(电池容量乘以1/小时倍率)

电动车12V20AH电池,为2小时倍率标准(其他行业用途的电池一般为5~20小时倍率),表示容量为20AH的电池,电量要在2小时放完,那么每小时(H)就要放掉10AH的电量,因此放电电流应恒定在10A(10A=20AH/2H=20AH×1/2,又称为0.5C)。

同理,12V45AH电池,为3小时倍率,因此放电电流应为15A(45AH/3H=15A),放电到10.5V时停止放电,放电时间应为3小时/180分钟以上,放出电量应为45AH以上,为容量达标。

- (2)放电截止电压的计算方法

电池单格额定电压为2V,当负载电压下降到1.75V时,表示电量用尽,因此12V电池的放电截止为1.75V×6格=10.5V。同理,16V电池的放电截止电压应为1.75V×8格=14V。

- 2. 电池充电检测标准简介

判断电池电量用尽比较简单,要判断电池电量充满则比较复杂。因为无论是电池生产检测,还是电动车实际骑行过程中,要判断电池电量的消耗,只需要监测实时电压值即可,而充电则至少要监测实时电压值和实时电流值。

目前铅酸电池均采用三阶段充电法,即恒流段、恒压段、浮充段(又称涓流段),主要涉及参数有:最大充电电流、最高

充电电压(又称高恒压)、转灯电流(又称转折电流)、浮充电压(又称低恒压)等。

- (1)相关参数的计算方法

额定电压为2V的电池单格的最高充电电压应限制在2.45V以下,则12V电池的最高充电电压为14.7V左右(2.45V×6格=14.7V),同理,16V电池的最高充电电压为19.6V(2.45V×8格=19.6V)。

最大充电电流I=(0.12~0.15)×容量倍率,简称0.12~0.15C,12V20AH电池的最大充电电流=0.12×20至0.15×20之间,即2.4A~3A,常规一般为2.5A~3A电流。

转灯电流≈0.24I,即最大充电电流的0.24倍,0.5A7~0.72A,常规一般为0.55A~0.65A

单格的浮充电压为2.3V左右,则12V电池的浮充电压为13.8V左右(2.3V×6格=13.8V),同理,16V电池的浮充电压为18.4V左右(2.3V×8格=18.4V)。

- (2)三阶段充电器充电过程简介(以12V20AH电池为例)

单只12V电池在电量用尽之后,电压会从10.5V回升到11V以上,一般不超过12V,此时使用配套充电器给电池充电,充电器红灯点亮,风扇转动,开始恒流段充电。由于电池处于欠电状态,充电器会以最大充电电流3A(恒定3A不变)对电池进行充电,电压会逐步上升,当充电电压上升到14.7V时,恒流段结束,进入恒压段(恒定14.7V不变),随着电量不断饱和,此时电流会逐步下降,当电流下降到转灯电流设定值(约0.65A)以下时,充电器进入浮充段,红灯转绿灯,风扇停止转动,充电电压自动下降到13.8V左右,以小电流浮充,一般为0.2~0.4A。此时可以认为电池已经充满电,充电器已经结束充电了。

浮充,是用略高于电池的端电压,由少量电流来补偿充电,如果电池没有完全充满,则可以在浮充段补充,如果已经充满了,则浮充段的电流接近0,浮充段能达到不欠充不过充的目的。

市面上所售的电池充放修一体机,大部分都没有浮充段,通常在结束恒压段转灯后不再输出小电流补充电,因此笔者推断电池厂很可能也采用相同的做法省略了浮充段,如果推断属实,其转灯电流值的设定应该会偏低,以确保电池在恒压段即完全充满电,不需要依靠浮充段补充电,其目的在于节省时间。

因此笔者认为整车配套的充电器在设计上应该保留一定余量,不能照搬电池厂的参数,因为电池装车后充电有足够的时间用来浮充,没必要在恒压段就把电池充满,这样容易造成过充缩短电池寿命。后续我们会有专门文章作详细介绍。

五、电池装车后的工作原理简介

多只电池串联后组成较高电压的电池组,其充放电的检测参数仍然以单只电池为基准。这里以48V20AH电池组为例。

- 1. 电流输出大小(相当于放电过程)、欠压(即放电截止电压)均由控制器负责。

电动车骑行工作(相当于电池放电),电池输出电流的大小由控制器决定,控制器实时监测电压电流的大小及变化。48V20AH对应的常规电机为48V 500~800W,控制器为48V12管(限流30~33A),也就是说电池最大输出电流可达到30A左右,远比容量检测放电电流要大,欠压值一般为41~42V(单只电池截止电压10.5V×4只电池=42V),当骑行时电压低于42V,控制器认为电池电量已用尽,会停止输出电流(或以小电流输出),以防止电池过放电损坏。需要充电后才能继续使用。

- 2. 剩余电量估算。

仪表上面的电量表,实际上是一个电压表,电量不断消耗电压就会不断下降,以此来估算显示剩余电量。48V电池组充满电静置数小时后,电压约为53.5V,工作过程中电压将会由53.5V逐渐下降到截止电压(欠压)42V左右,电量表通过监测这个范围的电压值粗略判断剩余电量,因此有一定误差,用户还需根据实际使用经验才能较为准确地判断剩余电量。

由于电动车存在静止和骑行两种状态,所以有空载和负载两个电压值,常规电量表不对车辆的工作状况作判断,显示的都是实时电压;刚开始电量较足时,骑行时仍显示满电状态,当用掉一些电量后,静止时(空载电压)可能仍显示满电,而骑行时(负载电压)电量指示会下降,此时才是真实的剩余电量,因此剩余电量应以骑行时的电量指示为准。

(未完待续)

◇广州 钟伟初

