

硬禾学堂
专栏

自动控制系统:机器是如何进化成机器人的?

自动控制系统是一个应用极其广泛的工程分支,不论是民用还是军用,一般科技还是尖端科技都可以见到,比如无人驾驶、机器人、客机自动飞行、精确制导导弹等等。

控制系统在人类世界的完美诠释

在造物主神奇的创造杰作之下,人类当然也包括自然界一切生物,他们的行为活动都可以完美地诠释控制系统的本质。即便我不告诉你什么是控制系统,但其实你天生就掌握了它的精髓,只不过有人系统地用数学模型把他们拼凑并总结,从而形成了一套完整的体系。

介绍控制系统之前,首先要介绍控制理论,也就是 control theory。好,请你现在站起来,然后抬起一条腿,接下来闭上眼。如果你能坚持五秒钟以上,我就可以说你已经掌握了控制理论的精髓!

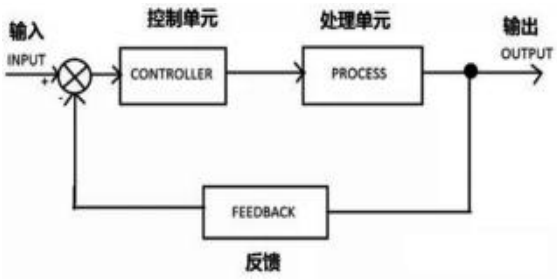
实际上没那么简单。我们不妨来拆解一下这个过程。首先,这个系统当然是你,而你的目标是站住不倒。但是由于重心的不平衡会使你有摔倒的趋势,于是你的脚掌和胳膊就在全力配合去克服这个摔倒的趋势:当你向左倾的时候,你的胳膊和身軀自然而然地向另一端倾斜,脚掌也开始向左用力支撑。而克服了向左倾的趋势后,很快你又开始向右倾斜,于是你又手舞足蹈地重复着和之前相反的动作。

在这个过程中,你的大脑还有小脑就在不断地诠释着控制理论。因此,控制理论的实质就是如何使一个系统产生的结果尽可能地达到设定的预期,而这个预期通常是一个稳定的状态,比如平稳地站立、匀速地运动、恒定的功率等等。

控制系统的基本构成

明白了控制理论以后,控制系统就很容易理解了。控制系统分为开环(open loop system)和闭环(closed loop system),后者要比前者稍微复杂一些,但却更加实用。

先说 closed loop,一套完整的闭环控制系统包括以下几个部分:输入、输出、控制单元、处理单元和反馈,他们之间的关系如下图:



如何理解这张图呢?举个例子,我们曾经都有过洗衣服的经验,所以我们就把手洗衣服这个过程看作是一个控制系统,那么每一个部分就很容易理解了。

- 输入:你的双手搓洗衣服的力度
- 输出:衣服最终的干净程度,比如白净的衬衣领
- 反馈:你的眼睛
- 控制单元:根据你眼睛反馈回来的信息,来取决于你应该增加输出还是减小输出
- 处理单元:接收控制单元得出的结论后,继续执行搓洗步骤

用文字叙述的话,整个控制系统就是这样工作的:你打算把你的衬衫衣领洗干净【目标】,于是倒了水和洗衣液之后你就开始清洗【输入】。由于看到衣领很脏【反馈】,你决定加大力度【控制单元决定】,接下来开始使劲地搓【处理单元执行】。整个环节是不断重复的,也就是说,你要一边洗一边看,等你觉得已经洗干净的之后就可以停止了。

再说 open loop。同样是洗衣服,如果是人洗,就是闭环系统。而如果换成了洗衣机洗,就是开环系统,这也就是为什么本文一开始就提到了,人类本身就是一个绝佳的控制系

统。为什么洗衣机是开环系统呢?很简单,因为缺少反馈,也就是说,你只能设定洗衣机是洗一个小时还是两个小时,是用冷水还是热水等等。之后,洗衣机就会按照你的输入执行命令,然而到底有没有洗干净洗衣机并不知道。



综上所述,开环系统就是在上图中把反馈的部分去掉。相比于闭环系统来说,操作和结构更加简单,然而由于缺少了反馈,最终的结果很有可能与预期相距甚远。所以这就是为什么现在很多大型产品或服务类的公司都在大量收集客户反馈的原因,因为这是确保公司朝着既定目标发展的一个重要环节。

如果控制系统只是靠人脑或一些简单的机械结构得以实现,那么面对精密、复杂、繁重且重复化的系统时就爱莫能助了。举一个很典型的例子,某学校施工近一年耗资数百万打造出来的环保洗手间里,洗手池的水龙头都是红外线感应自动出水,这样的好处是可以防止拧水龙头开关时引起的交叉感染。

在这个系统里,红外线传感器取代了人眼作为反馈系统,电子控制器替代了人脑作为判断是否应该出水的控制单元,而生成的指令由电动出水阀门完成,因此整个系统无需人为操作,全部依靠电子系统就可以完成一整套流程。

根据之前讲过的开环和闭环原理,这种红外线感应水龙头是开环控制还是闭环控制呢?复杂的系统往往需要非常精准且不间断地进行控制,而且经常需要同时处理多项命令。所以这些任务都必须依靠强大的电子系统来完成,而当以电子系统为大脑的控制系统被应用在机器上时,这个机器就不简简单单是一个四肢发达的铁疙瘩了,而是一个集判断能力、计算能力、记忆能力、执行能力等等于一身的有机系统,而具备这样能力的机器也就是我们所说的机器人。

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,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、绵德广校友会和上海校友会等 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。

科学史话

小灵通:一个用于短暂过渡的产品

作为一项被淘汰的技术,曾经风靡大江南北的小灵通从 1998 年上线,到 2006 年巅峰,再到 2014 年退网,在中国一共存活了 16 年。现在很多人估计已经记不清它的模样。

其实小灵通的诞生,有它独特的历史背景。当时移动刚从电信拆分出去,中国电信想发展移动业务,但没有牌照,可上面又要考核业务增长。有一次浙江电信下属的余杭电信局局长徐福新去日本考察,看到当时的小灵通,就跟 UT 斯达康合作引进来。

小灵通的原名是 PHS,也就是 Personal Handy-phone System,是一种个人手持式无线电话系统。PHS 属于第二代通信技术,也属于 WLL 技术(Wireless Local Loop,无线本地环路),通过微蜂窝基站实现无线覆盖,将用户终端(即无线市话手机)以无线的方式接入本地固定电话网(PSTN),使传统意义上的固定电话不再“固定”,而是可以在无线网络覆盖范围内自由移动使用。说白了,它就像有点加强版的无绳电话。

小灵通在日本被称为“穷人的蜂窝”,它的建设成本是远远低于传统 2G(GSM)。因为成本低,所以资费就很便宜。再加上小灵通的价格也很便宜,只要几百块,因此,吸引了大量的用户办理并使用。一时间,小灵通在中国家喻户晓。很多老百姓,尤其是家里的长辈,都办理和使用了小灵通业务。

但盛极必衰,达到顶峰的小灵通,不知不觉也迎来了自己命运的拐点。2008 年,电信终于获得了正式的移动通信牌照,并且从联通手上买来了 CDMA 网络。于是,电信在小灵通方面的投入不断降低,加上各大运营商手机资费不断下调,小灵通的竞争力大幅下降,用户数开始明显下滑。雪上加霜的是,小灵通所使用的频段,影响了当时很受国家重视的“国产标准”TD-SCDMA。所以,它的命运注定要被提前终结了。2009 年 2 月,政府主管部门明确要求所

有 1900–1920MHz 频段(也就是小灵通的频段)无线接入系统应在 2011 年底前完成清频退网工作,以确保不对 1880–1900MHz 频段 TD-SCDMA 系统产生有害干扰。

总的来说,小灵通完成了它的历史使命——是一个用于短暂过渡的产品,即电信利用它,积累了移动通信的运营经验,培养了很多的早期移动通信用户,也因此避免了和移动差距的进一步扩大。

(佚名)

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;各类电子元器件、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

电热水壶不能烧沸开水故障排除一例

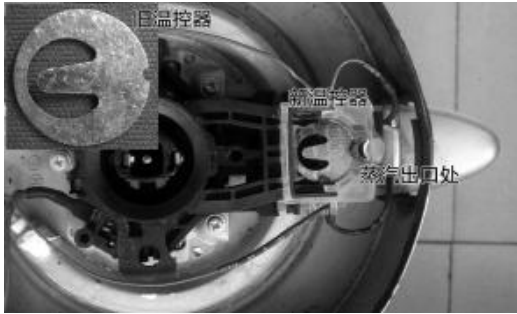
电热水壶使用几年后，一般会出现水温上升到100℃,水已经沸腾而不能自动断开电源的现象,直至水被烧干为止。而笔者家的电热水壶却出现水温没有上升到100℃,水未沸腾就自动断开电源的现象,这种情况比较少见。

根据电热水壶的工作原理:作为电热水壶自动开关的关键原器件就是温控器,电热水壶温控器是一种用金属片作为感温元件的温度开关,电热水壶正常工作时,金属片处于自由状态,触点处于闭合状态,当温度升高到临界值时,金属元件受热产生内应力而迅速动作,弹开闭合的触点,切断电路而断开电源。一般电热水壶有二个温控器,一个是防缺水干烧的温控器,位于发热盘底部(附图看不到),当发热元件温度急剧上升,会因为热传导作用使温控器的温度也急剧上升,由于热胀冷缩的作用,金属片膨胀变形,弹开开关触点断开电源,发生这种情况比较少,这个温控器故障概率低;另一个为水沸自动断电的温控器,位于电热水壶蒸汽出口处(如附图所示),按下开关键,电热水壶接通电

源加热后,水温逐步开始上升,当水温达到100℃沸腾,水沸腾时所产生的水蒸汽,冲击蒸汽开关上面的温控器,迫使金属片变形,这种变形通过杠杆原理推动电源开关断开电源,由于断电后不能自动复位,故电水壶不会自动再加热。

根据上述原理,拧开电热水壶底部的三枚螺钉,卸下底盘。看一下水蒸汽出口处的温控器没有移位、破裂的现象,只是中间突出部分不明显。因此用小起子适当拉高一点后,按原样装回去,试烧故障排除。可是第三天,故障依旧。自认为拉高的距离不够,又再次拆开电热水壶,将温控器中间突出部分再用小起子拉高一点,比第一次高了许多后装机。第二次也同第一次一样,只烧了二天,同样的故障又出现了。二次的实践,说明温控器本身有毛病,必须更换温控器。刚好家中有一只电热水壶因发热管损坏,不能使用,温控器大小与这只相同,于是拆下改装到这只电热水壶上,使用半年多,未再出现故障。

初看起来拆卸温控器比较麻烦,如果懂得技巧,拆



卸改装温控器过程十分简便。但笔者却走了弯路,把电热水壶底部安装温控器的整个架子拆下来,才取出温控器(即金属片)。后来经过仔细观察琢磨,用二把一字形小起子在金属片外园缺口处两边稍用力向前一推,金属片外园缺口出现后,轻轻向上提即可取出温控器。安装时向前放入温控器,缺口对准卡口稍压一下,然后用二把一字形小起子在温控器中间突出部分的两边向后拉一下,将缺口拉入卡口内,安装完毕。

◇浙江 朱士宇

轻点 iPhone 背面出示健康码

在当前的防疫形势下,几乎所有场合下都需要出示健康码,但如果每次都从微信或支付宝按步骤进行操作,其实也是比较麻烦的。按照下面的步骤,我们可以轻点 iPhone 背面直接出示健康码。

第 1 步:查询健康码

首先在 iPhone 上打开支付宝,在上方的搜索框搜索“健康码”,按照常规的步骤使用一次查询健康码的操作(如图 1 所示)。

第 2 步:添加快捷指令

打开“快捷指令”App,选择创建新的快捷指令,搜索“健康码”(如图 2 所示),接下来可以看到支付宝的“打开健康码”的命令,将其添加进来。添加之后,点击“打开健康码”指令右侧的“>”按钮,展开以后关闭“运行时显示”选项,接下来为快捷指令取一个合适的名称,例如“苏康码”,然后退出。

第 3 步:添加背面操作

进入设置界面,依次选择“辅助功能→触控”,找到“轻点背面”,选择“轻点两下”,向下滑动屏幕(如图 3 所示),在这里可以找到“快捷指令”小节下我们先前创建的“苏康码”指令,将其添加进来就可以了。

以后,只要是在 iPhone 处于解锁状态下,我们只需要轻点背面两下,即可直接出示健康码,是不是很方便?

◇江苏 王志军



美的 T7-L384D 银色二代智能电烤箱检修一例

故障现象:一台美的 T7-L384D 银色二代 AC220V/50Hz/1800W 智能电烤箱,通电后数码显示屏无显示,操作触摸式按键也无任何反应。

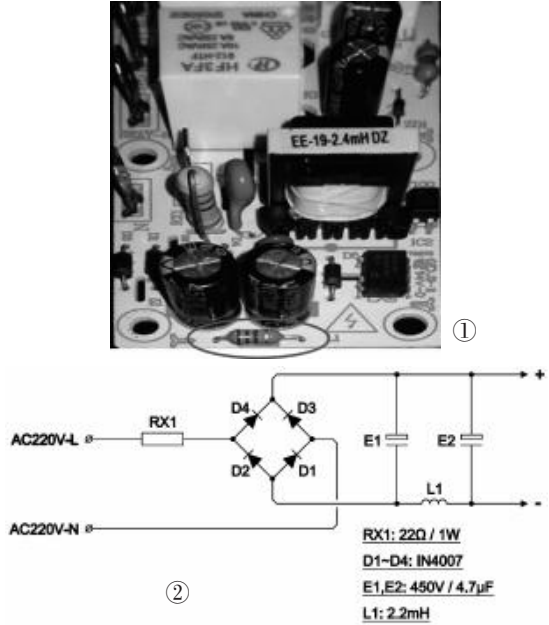
检修过程:断电打开后盖直观检查,内部很干净,基本无灰尘、油污,无焦糊味等异味。显示/操作面板后面安装有 3 块电路板,最外面的电路板是电源板,目测电源板上的元器件无明显损坏,但是,从目前的故障现象来判断,估计是电源板出了问题。

再次通电,测量电源板上的直流 12V 和直流 5V 电源均无输出,断电后,本着先易后难的原则,先测量交流 220V 电源输入侧的电阻 RX1(22Ω/1W),没问题,再测量桥式整流的 4 个 IN4007 的二极管,均无问题。通过观察电源板背面铜箔的走线,发现两个滤波电解电容 E1 和 E2(均为 4.7μF/450V)的负极之间串接了一个色环电感 L1(刚开始还误认为是一个电阻),经过色环辨别,确认该电感为 2.2mH,如图 1 下部红色圆圈内所示。用万用表电阻档在线测量该电感,发现已开路,但外观却完好无损。之后又测量了周围的其他元器件,未发现异常。

试着用一根跳线临时短接了该电感,再次通电测试,测量电源板上的直流 12V 和直流 5V 电源均有输出,数码管显示屏点亮,触摸按键操作也正常了。断电

后拆下该电感,再次用万用表测量,确认该电感已经损坏开路,购同型号电感更换后,故障排除。

图 2 为根据电源板实物绘制的电源输入部分电路图。◇南京 陈勇



用雪花片修复吊扇一例

笔者这辈子得益于多年来一直订阅《电子报》,并通过自学其他书籍掌握的家电维修技术而养家糊口。

前几天老婆从女儿家中回来说,有一天电闪雷鸣之后女儿家中的吊扇(带 LED 灯)一打开,配电箱中的空开即“噗嗤”一声跳闸,对此他们都不知所措。

于是,端午节前夕老婆邀我同住厦门女儿家中,希望顺便把吊扇的问题解决了。到达后第二天吃过早饭,先把配电箱中的总闸断开,取出随身带去的 DT9205A 数字万用表,在饭桌上叠加椅子把吊扇电源输入端与进线的连接断开后,测两线间阻值发现并无短路,再用 200M 档测其与外壳之间则显示几百兆阻值且漂浮不定,有点遗憾的是忘了带上摇表。

这是一台带 LED 灯并可遥控的新型吊扇,接着分别只接上吊扇或 LED 灯,加电后配电箱的空开也依旧跳闸。难道是吊扇线圈有局部短路或者 LED 灯的驱动电路异常?或者是两者合一的切换部分问题?于是干脆把整个吊扇卸下来放在倒置的塑料方凳脚上,为了直观起见串上找了家店铺才买到的 200W 白炽灯泡,然后从其它插座取电,发现 LED 灯和吊扇开机瞬间和运转都正常,没有出现异常电流。

这时候不得不静下心来深思,问题究竟出在哪儿?

限于手头工具有限只好采用笨办法,把电源仍从房顶原先接吊扇处接出来再试一次,结果一切也正常。

根据以往所掌握的知识,问题肯定出在吊扇的绝缘上,联想到测吊扇的绝缘电阻时出现的现象,考虑到如果能把吊扇固定架与膨胀螺栓绝缘,那么,问题将会迎刃而解。但是,如何实施呢?

虽然身处闹市、也居住于环境优雅的小区,但一时半会想找到能绝缘又尺寸合适的维修用材料却并不容易。后来与老婆在屋内翻找时,老婆无意中拿起小朋友玩的雪花片,问我是否可用?我一看这玩意厚薄合适也无需钻孔,就直接在吊扇铁架与膨胀螺栓间垫上数片,并在膨胀螺栓外缠绕几圈电工胶布;为慎重起见又在吊扇的挂头末端缠上几圈电工胶布后再挂好。

然后用数字万用表复测绝缘电阻显示无穷大,于是合上配电箱中总闸后再分别开启吊扇和 LED 灯,再也没有“噗嗤”声和出现跳闸了。

当女儿和女婿们下班后看见吊扇和 LED 灯又都正常了,无不急切地询问我是怎样修好的?听了检修过程后,他们免不了夸奖了我一番,这都是通过订阅《电子报》的收获。◇福建 周汝进

初学入门

电容器中电场能损失的讨论

一只带电电容器与另一只电容器并联，设其为理想模型(连线电阻为零)，在它们充放电的过程中，电荷量守恒，而其电场能却损失很多，能量是如何消耗的？本文通过对电荷所具有的静电能(电位能)的分析，结合两个有趣的实验，对电容在充放电时电场能转化为其他形式能量的过程进行讨论。说明电场能损失的部分可转化为热能和机械能，且电场能和机械能之间可以相互转化。

一、问题的发现

高教版教材《电工技术基础》(刘志平主编)第67页有这样一道计算题：在如图1电路中，电源电压E=200V,先将开关S置“1”对电容器C₁充电,充电完毕后，将开关S置于“2”,如果C₁=0.2μF,C₂=0.3μF,试问：

- (1)C₁和C₂所带多少电荷量？
- (2)C₁和C₂两极板电压各为多少？

此题在学生中出现了多种解题方法,下面列举最典型的两种：

方法一(利用电荷守恒定律解答)

当S→“1”时:C₁充电。端电压U₁=E=200V,Q=C₁U₁=0.2μF×200V=40μC。

当S→“2”时:C_总=C₁+C₂=0.5μF，根据电荷守恒定律,Q_总=Q'₁+Q'₂=Q=40μC。设两极板间的电压为U',U'= $\frac{Q_{总}}{C_{总}} = \frac{40\mu C}{0.5\mu F}$ =80V。C₁、C₂并联,U'₁=U'₂=U'=80V。Q'₁=C₁U'₁=0.2×80=16μC,Q'₂=C₂U'₂=0.3×80=24μC。

方法二(利用能量守恒定律解答)

当S→“1”时:C₁充电储能。W= $\frac{1}{2}$ C₁U²= $\frac{1}{2}$ ×0.2×200²=4000μJ。

当S→“2”时:设两极板间的电压为U',C₁、C₂并联,U'₁=U'₂=U',C_总=C₁+C₂。根据能量守恒定律,W'=W=4000μJ,W'= $\frac{1}{2}$ (C₁+C₂)U'²=4000。C₁+C₂=0.5μF, $\frac{1}{2}$ ×0.5×U'²=4000,U'²=16000,U'=40√10 ≈126.5V。

两种方法得到不同结果。很显然,第一种解法是对的,并由此可知S→“2”后,C₁、C₂中的总电场能W'= $\frac{1}{2}$

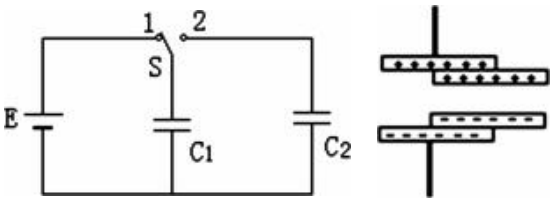


图1 教材计算题电路

图2 可变电容器

(C₁+C₂)U'²= $\frac{1}{2}$ (0.2+0.3) ×80²=1600μJ,比S→“1”时C₁所储存的能量4000μJ少了2400μJ。能量是如何损失的？又转变成了何种形式的能量呢？

二、理论分析

在电容器充电的过程中，电源必须做功才能克服静电场力把电荷从一个极板搬运到另一个极板上。这能量以电位能的形式储存在电容器中，也就是带电体系中的静电能。设带电体系由若干个带电体组成,带电体系的总静电能We由各带电体之间的相互作用能W_互和每个带电体的自能W_自组成。把每一个带电体看作一个不可分割的整体，将各带电体从无限远移到现在位置所做的功,等于它们之间的相互作用能；把每一个带电体上的各部分电荷从无限分散的状态聚集起来时所做的功(需抵抗相互间的电场力做功)，等于这个带电体的自能。

电容器充电储存的电能总量可由积分计算

$$W_e = \int_0^Q u dq = \int_0^Q \frac{Q}{C} dq = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} CU^2$$

电荷在电场中所处的电位越高,则其电位能越大,将电荷从高电位移到低电位处,电场力对它做功,电荷的电位能将减小。由此可见图1中S→“2”时,C₁中的电荷所处的电位将由200V降到80V。电位能减小,电场能通过电场力对电荷做功而转化为热能损耗掉。

三、实验验证

下面通过两个有趣的实验来讨论电容器中的能量损耗与转化。

1. 电场能转化成了热能

实验一：准备二只10μF的电容C₁、C₂,将C₁在220V的市电上充电1~2秒钟后,再与C₂并接,在相接的瞬间会听到“啪”的响声,并可看到放电的火花。这是由于导线电阻相当小,C₁、C₂间的充放电电流很大,瞬间释放出较大的热量而产生了爆裂声。利用放电火花的热能甚至可以熔焊金属,即“电容焊”。C₁、C₂并联后,电荷量不变,而所储存的电场能将减少,减少的电场能转化成了热能。

2. 电场能转化成了机械能

实验二:图2为一可变电容器,两极板分别由两块相接触的金属薄片组成,两金属薄片分别为静片与动片,当动片旋出可使电容器和极板面积增大,电容量将增大。将其充电后,由于同一极板的两薄片上带同种电荷而相互排斥,动片会有旋出的趋势,如两薄片间摩擦力足够小而面积足够大,动片将会自动旋出,此时电场能减少,有一部分将转化为动片的动能(机械能)。反之,用力将动片旋入,使电容两极板面积减小,电容量减小,而电容器所带电荷量不变,极板之间的电压将升高,电荷所具有的电位能增加,即电容器储存的电场能将增加,此时机械能(外力做的功)转化成了电场能。

◇ 华容县职业中专 王超

高中信息技术 Python 教学经典案例解析(二)

(接上期本版)

三、解析“棋盘米粒倍增”和“九九乘法表”问题

印度有个古老传说：舍罕王打算奖赏国际象棋的发明人——西萨宰相,在被问及想要得到的赏赐时,宰相回答说：“在棋盘的第1格放1粒大米,第2格放2粒,第3格放4粒,之后的每一格中的米粒数目都是相邻前一格的两倍，一直放到最后的第64格,我只要这一棋盘的大米。”

最初国王不以为然，但最终的结果却是举全国之力都无法填满这个棋盘。果真是这样吗？我们使用Python编程来解决这个“棋盘米粒倍增”问题。

1. 常规的循环求和法

首先通过“sum = 0”语句建立并为变量sum赋值为0，准备存放最终的米粒数目；接着使用for循环“for i in range(64):”,其中的range()函数负责提供从0到63共64个循环计数；由于每格中米粒的数目可表示为“2的(n-1)次方”,所以循环体语句为“sum += 2 ** i”,将每次循环得到的该格子中米粒的数量与之前所有格子中米粒的数量和进行求和；循环结束后通过print语句将求和结果输出。将程序保存为chessrice1.py,运行后得到的结果是：“棋盘米粒的总数为：18446744073709551615粒。”程序和运行结果如图6所示。

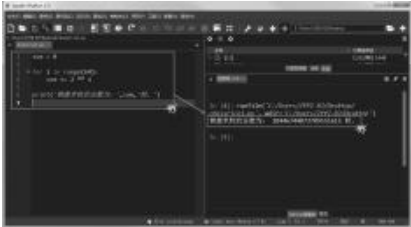


图6 循环求和法求解“棋盘米粒倍增”问题

2. 使用列表推导式计算

Python的列表推导式在逻辑上等同于循环语句,优点是形式简洁且速度快,它能够以非常简洁的方式对列表(或其他可迭代对象)中的元素进行遍历、过滤或再次计算,从而快速生成满足特定需求的列表。

Python的列表推导式可分解为“表达式+循环”两部分,比如通过“sum =

sum([2**i for i in range(64)])”这一个语句即可完成所有64格子中米粒的数量求和,其中的“2**i”即“表达式”部分,作用是计算每格中的米粒数量；后面的“for i in range(64)”是“循环”部分,作用是控制完成从0到63共64次循环；sum变量的赋值,是通过内置求和sum()函数来完成的。

之前使用常规循环求和法得到的结果是一个20位长的天文数字，单位是“粒”,不够直观。经查询,1千克大米约有52000粒，通过“mass = int(sum/52000000)”语句,将这些大米的数目转换成单位为“吨”的数量并进行求整,赋值给mass变量,最后打印输出。程序和运行结果如图7所示。

将程序保存为chessrice2.py,运行后得到的结果是：

棋盘米粒的总数为：18446744073709551615粒。

这些米粒的总质量为：354745078340吨。

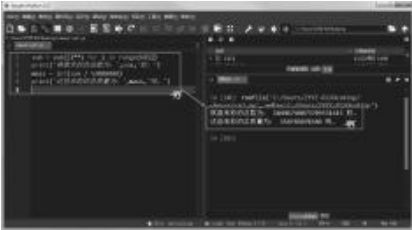


图7列表推导式求解“棋盘米粒倍增”问题用这种方法计算的米粒总数与循环求和法一致,它们的总质量是个12位数字,约是3547.5亿吨！当时,国王无论如何也拿不出数量如此庞大的大米，根本就填不满宰相的棋盘。

3. 两种方法打印“九九乘法表”

不管是使用常规循环求和还是使用列表推导式,我们都可以正确求解“棋盘米粒倍增”问题,二者在各种问题的求解过程中都比较方便,包括循环的嵌套,比如打印“九九乘法表”。

(1)常规的双层循环嵌套

外层循环语句为“for i in range(1,10):”,作用是从1到9循环；内层循环语句为“for j in range(1,i+1):”,同样是用range()进行对应次数的循环；循环体语句为“print('{0}*{1} = {2}'.format(j,i*j),

end=' ')”，这个print语句用到了Python的format()方法进行字符串格式化,其中的“{0}”、“{1}”和“{2}”是位置参数,作用是将后面“format(j,i,*j)”中的三个变量的对应数值进行占位输出；“end=' ’”的作用是设置末尾不换行,而不是print的默认“换行”值；内层循环结束后是一个“print()”空语句,作用是换行,即打印完同一个乘数(比如同是乘以3)的一行循环后,回车换行。

将程序保存为ninenine1.py,运行后得到“九九乘法表”。程序和运行结果如图8所示。



图8 常规循环嵌套打印“九九乘法表”

(2)列表推导式循环嵌套
外层循环语句仍为“for i in range(1,10):”,内层直接就是一个列表推导式(因为本身就是一层循环):“print(' '.join(['%d*%d=%-2d'%(j,i,j*i) for j in range(1,i+1)]))”。这个print语句中的“join()”方法是将序列中的元素以指定的字符连接生成一个新字符串,依次连接到前面的“”空串后面；其中的“%d”的作用是将数据按照整型格式化输出,“-”表示左对齐,“2”表示数字不足两位时进行位数补齐(不足位置用空格)。列表推导式后面的循环部分是“for j in range(1,i+1)”语句,与常规双层循环嵌套的内层循环语句完全相同。

将程序保存为ninenine2.py,运行后,同样得到了“九九乘法表”。程序和运行结果如图9所示。



图9列表推导式循环嵌套打印“九九乘法表”

(全文完)

◇ 山东省招远第一中学 牟晓东

PLC技术

PLC 梯形图程序的经验设计法

在进行 PLC 程序设计时,如果碰到控制功能比较简单的控制系统,这时使用经验设计法来设计梯形图程序是最合适的。

经验设计法,指的是把平时工作中搜集的工业控制系统程序或者生产中常用的典型控制环节程序段,凭自己的编程经验进行重新组合、修改或补充后,应用到新的设计项目上的一种编程方法。

1. 经验设计法的步骤

- ①确认主令电器和被控电器。

②分配 PLC 存储器。

③试画梯形图。

④完善梯形图。

2. 经验设计法的关键

由于经验设计法是完全依赖于设计者凭经验来编程,整个编程过程具有相当的试探性和随意性,得出的程序也不具备惟一性,既没有现成的梯形图模板可供套用,更没有普遍的规律可循,所以,下面只能通过两个实例来介绍一下经验设计法的基本过程,具体的编程要点还需大家去体会和领悟。

3. 设计两台电动机关联控制器的梯形图程序

某两台电动机关联控制器的具体控制要求如下:当按下启动开关 SB1 时,电动机甲运转工作;电动机甲启动 10s 后,电动机乙运转工作;当按下停止开关 SB2 时,两台电动机均停止运转;若电动机甲过载,则两台电动机均停机;若电动机乙过载,则电动机乙停机,而电动机甲不停机。

第一步:确认主令电器和被控电器。

回顾过去的编程情况可以知道,电动机的启动与停止,一般都是通过接触器来控制的,而电动机的过载保护,一般都是使用过热保护继电器,因此,本控制系统的主令电器应该有 4 个—电动机甲启动开关 SB1、总停止开关 SB2、电动机甲过热保护继电器触点 FR1、电动机乙过热保护继电器触点 FR2;本控制系统的被控电器应该有 2 个—电动机甲接触器线圈 KM1、电动机乙接触器线圈 KM2。

第二步:分配 PLC 存储器。

把 SB1、SB2、FR1、FR2 依次分配给 PLC 的输入存储器 X001、X002、X003、X004;把 KM1、KM2 依次分配给 PLC 的输出存储器 Y001、Y002;由于有一个延时启动要求,故还应使用一个通电延时型定时器 T000。

第三步:试画梯形图。

①本控制系统有 Y001 和 Y002 两个输出,还有一个定时器 T000,同时考虑到电动机甲启动后定时器才开始定时,定时器定时时间到时电动机乙才运转,故本梯形图应该有 3 级阶梯—第 1 级阶梯控制 Y001、第 2 级阶梯控制 T000、第 3 级阶梯控制 Y002。

②电动机的启动与停止,可以直接套用典型的启-保-停电路程序段。不过本例中要注意:Y001 的启动条件是 X001 闭合,Y002 的启动条件是 T000 闭合;而 T000 的控制条件是 Y001 闭合,定时值 $K=10s\div 0.1s=100$,如图 1 所示。

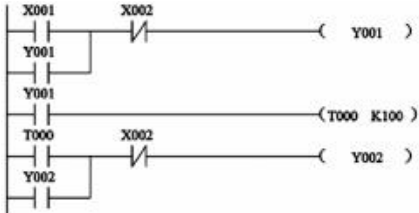


图 1 套用典型的启-保-停电路程序段

③要求中规定若电动机甲过载,则两台电动机均应停机,

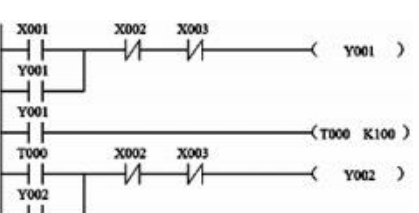


图 2 解决电动机甲过载保护问题

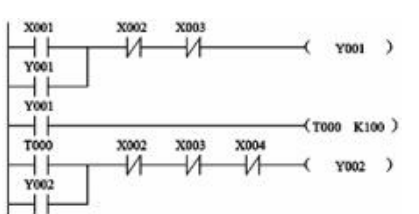


图 3 解决电动机乙过载保护问题

故应把 X003 分别串接在 Y001 和 Y002 的控制电路中,如图 2 所示。

④要求中规定若电动机乙过载,则电动机乙停机而电动机甲不停机,故 X004 只应串接在 Y002 的控制电路中,如图 3 所示。

第四步:完善梯形图。

根据梯形图编制规则,应该在主程序的最后加上 END 指令符号。

到此,两台电动机关联控制器的 PLC 梯形图程序就编写完成了。完整的梯形图程序见图 4。

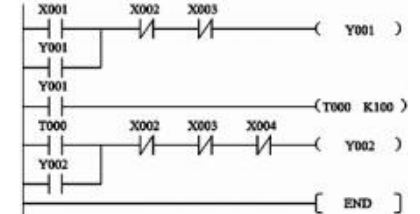


图 4 两台电动机关联控制器的 PLC 梯形图程序

4. 设计 5 人抢答器的梯形图程序

5 人抢答器的控制要求是:抢答开关是不带自锁的按钮开关,当任一参赛者抢先按下其面前的抢答开关时,数码管立即显示出该参赛者的编号并使蜂鸣器发出提示音,同时联锁其他 4 路抢答开关,使其他抢答开关按键无效;抢答器设有总复位开关,只有提问者按一下复位开关后,才能进行下一轮的抢答。

第一步:确认主令电器和被控电器。

分析控制要求后可知:5 人抢答器的主令电器应有 6 个—复位开关 SB0 和抢答开关 SB1、SB2、SB3、SB4、SB5;被控电器应有 8 个—蜂鸣器 HA 和数码管的笔画段 a、b、c、d、e、f、g。

第二步:分配 PLC 存储器。

把 SB0、SB1、SB2、SB3、SB4、SB5 依次分配给 PLC 的输入存储器 X000、X001、X002、X003、X004、X005,把 HA、a、b、c、d、e、f、g 依次分配给 PLC 的输出存储器 Y000、Y001、Y002、Y003、Y004、Y005、Y006、Y007。

第三步:试画梯形图。

对于抢答器,有别人设计好的成功程序如图 5 所示,我们可拿来使用。但分析这个梯形图程序,发现有些地方不太符合我们的设计要求,故需对其进行修改和补充。

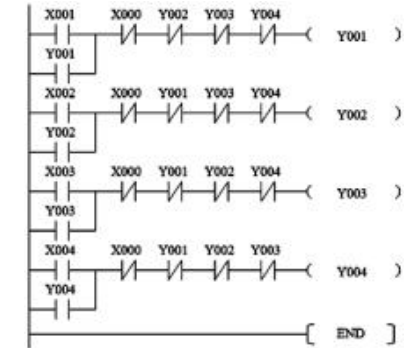


图 5 一种抢答器程序

先看图 5 所示的程序,它只能实现 4 路抢答,对于 5 路抢答器,必须再增加一级阶梯。新增加的一级阶梯中,抢答由动合触点 X005 控制,自锁由动合触点 Y005 与动合触点 X005 并联实现,互锁则由串入另外 4 路输出存储器的动断触点 Y001、Y002、Y003、Y004 来实现;另外,由于增加了一路抢答,

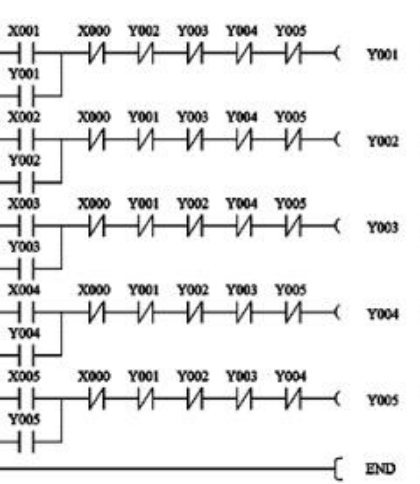


图 6 补充后的抢答器程序

故需在另外 4 级阶梯中串入第 5 路输出存储器的动断触点 Y005 进行互锁,补充后的梯形图程序如图 6 所示。

再看图 6 所示的程序,为了显示出抢答成功者的编号,它是把 1 号抢答信号送给 Y001、2 号抢答信号送给 Y002、3 号抢答信号送给 Y003、4 号抢答信号送给 Y004、5 号抢答信号送给 Y005 的;而现在要改用数码管显示出抢答成功者的编号,则 1 号抢答信号要送给“b、c”笔画段、2 号抢答信号要送给“a、b、d、e、g”笔画段、3 号抢答信号要送给“a、b、c、d、g”笔画段、4 号抢答信号要送给“b、c、f、g”笔画段、5 号抢答信号要送给“a、c、d、f、g”笔画段,不难看出,a 笔画段既要受 2 号抢答信号控制、又要受 3 号抢答信号控制、还要受 5 号抢答信号控制,而 b 笔画段要同时受 1 号、2 号、3 号、4 号抢答信号的控制,c 笔画段要同时受 1 号、3 号、4 号、5 号抢答信号的控制,d 笔画段要同时受 2 号、3 号、5 号抢答信号的控制,e 笔画段只受 2 号抢答信号的控制,f 笔画段要同时受 4 号、5 号抢答信号的控制,g 笔画段要同时受 2 号、3 号、4 号、5 号抢答信号的控制。如果我们把 1~5 号抢答信号不再送给 Y001~Y005,而是把 1~5 号抢答信号先送给 M001~M005 这 5 个中间存储器,然后用这 5 个中间存储器的动合触点(代表着 1~5 号抢答信号)按各笔画段的受控要求进行组合后作为控制条件,去分别控制 a~g 这 7 个笔画段,这样就可以正确地显示出抢答成功者的编号了。按此思路画出的 5 人抢答器的梯形图程序如图 7 所示。

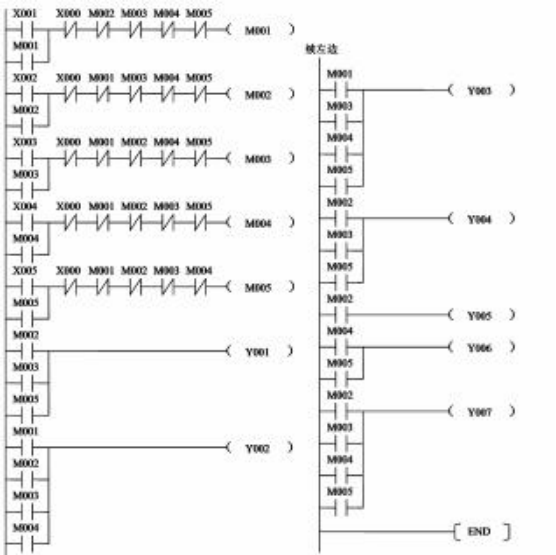


图 7 变换显示方式后的抢答器程序

第四步:完善梯形图。

图 7 所示的梯形图程序,虽然满足了设计任务书提出的主要控制要求,但还有一个控制要求没有实现—即任何一人抢答成功时蜂鸣器都要发出提示音。这个问题比较简单,从图 7 可看出,任何一人抢答成功时,线圈 M001~M005 中总有一个得电,因此,我们可把线圈 M001~M005 的 5 个动合触点并联起来,作为蜂鸣器线圈的控制条件即可。

另外,由于线圈 Y004 的控制条件与线圈 Y001 的控制条件完全相同,因此可把线圈 Y004 直接并联到线圈 Y001 上。

至此,5 人抢答器控制系统的梯形图程序设计完成,最终得到的完整的梯形图程序见图 8。

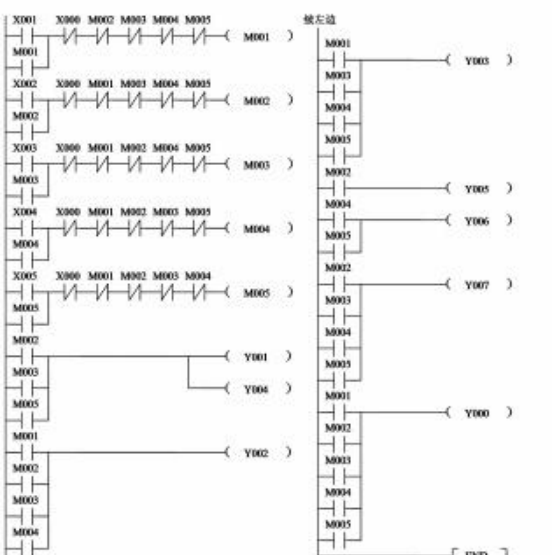


图 8 5 人抢答器控制系统的梯形图程序

◇ 无锡华泰石精密电子有限公司 周秀明

电子管五灯收发报机制作简介

最近,网上与玩电子管发报机的老师和同学交流,得到这个五灯电子管收发报机电路。之前也试验过两三灯的电路,效果不理想,这次的电路经试验,效果还不错!现介绍如下。

电原理图(见图1):

一、原理简介

发射部分由电子管 6J8P 与 C1、L1 等组成主振荡产生等幅波,经 6P3P 与 L3、C2 等组成的射频振荡放大,再通过 L4、C3 谐振后由天线发射到空间;接收部分由天线接收的高频信号经一级不调谐高放 6K4 放大、再由 6J8P 进行再生式检波,最后,通过 6P6P 放大后的音频信号由变压器耦合推动耳机收音。

二、制作

用一个废旧电视机顶盒金属外壳,拼拼凑凑,敲敲打打,再钻孔加工,做成简易机架;自己绕制的电源变压器、音频变压器;空气可变电容器按照电路要求采取拆片、串固定电容来满足容量;高压可变电容器(屏极槽路)是用自制的“可调步进式高压瓷片电容器”代替,解决了电路中高压可变电容不能接地之难题(详见链接: <http://www.439110.cn/1687.html>);

机器采用搭棚焊。

三、调试

1.整机。仔细检查电路无误后,先不插电子管。接通电源。观察有无异样,用万用表测量各管灯丝脚位电压交流 6.3V,测 K3 中点对地高压输出大约应有直流+360V 左右,拨动一下开关 K2,电压不变。如无异样,说明电源部分供电正常;

2.发射部分。插上主振荡管 6J8P 和射频放大管 6P3P。转换开关 K2、K3 置发射位,频点开关置 7.023 (7.050)位置,插入电键,接上天线(可以用一根几米长的普通电线替代)。

断续按动电键,注意观察毫安表,读数 70~80 毫安左右,调整高压可变电容(屏极槽路)C2/180P,使得电流最小,应在 50 毫安左右,接着调整 C3/360P 可变电容,再使得毫安表显示的电流达到最大,大约 70 毫安左右。此时,可见氖灯发红光,说明发射部分开始工

作;如果氖灯不亮,说明主振推动不足,调整主振 C1/120P 可变电容,使得氖灯发亮,氖灯兼做发报指示。

你也可 DIY 一个简易的拾电器:在 2.5V 的手电筒灯珠两端,用一根披塑电线连接,并弯成一个闭环。发报时,将拾电环轴向靠近线圈 L3、L4,灯珠会发光,也可做发报指示用。你还可以在 L4 两端接入一只 220V/15W 的照明灯泡,发射时,感应电场能轻松点亮灯泡;

3.收音部分。接入耳机(也可接入小音频功放),转换开关 K2、K3 置接收位。将音量控制电位器 W 调至最大音量,转动可变电容 C4,应该收到电台播音,如果声音小,或者有啸叫声,可调整一下高频增益电位器 W2,也可以调整再生强度控制电位器 W3,使广播声音清晰。可变电容器 C5 配合 C4,微调偏频。由于 CW 信号比较微弱,接收时需要细心调试各相关功能器件。你也可以借助一台短波收音机:将收音机调谐在 7.023/7.050 M,靠近本机,音量开大一点,仔细调整 C4,使得收音机的噪音减小,再调整 W3,使得噪音更小。然后关掉收音机。把本机音量开大,运气好的话,就可以听到莫尔斯码信号了。否则,你需要耐心的等待时机。

本人手头只有自制简单的测试工具,没有进行更深层的测试和调整。

本机发射固定在 7.023M/7.05M 频点。本机发射时,在 7.023 频点,用自制的简易发射功率计测试(详见链 <http://www.439110.cn/1693.html>),靠近天线附近,可使得 100 微安表头几乎满度。保守估计功率不小于 5 瓦!如果用 807 替代 6P3P(通过转换座),发射功率会增大。收音部分,频率范围在 5/12 兆。白天干扰大,但通过再生调整,可以收到 1、2 个电台,晚间电台多,会串台,音质还清晰。

线圈制作数据见附表(见表1):

外观正面(见图2):

外观背面(见图3):

内部(见图4):

注:开始调试时,功放管是 6P3P,拍照时已换成了

807 了

以下是现场视频链接,供参考。守听广播: https://v.youku.com/v_show/id_XNTE5NDQ4NDMxMg==.html?

发射实验: https://v.youku.com/v_show/id_XNTE5NDQ4MjY0NA==.html?

首次实战接收: https://v.youku.com/v_show/id_XNTE5NTU5OTg4OA==.html

再次实战接收: https://v.youku.com/v_show/id_XNTgwMDk5ODU0OA==.html

发射电场轻松点亮 220V/15 瓦白炽灯: https://v.youku.com/v_show/id_XNTgxNjI1ODEzNg==.html

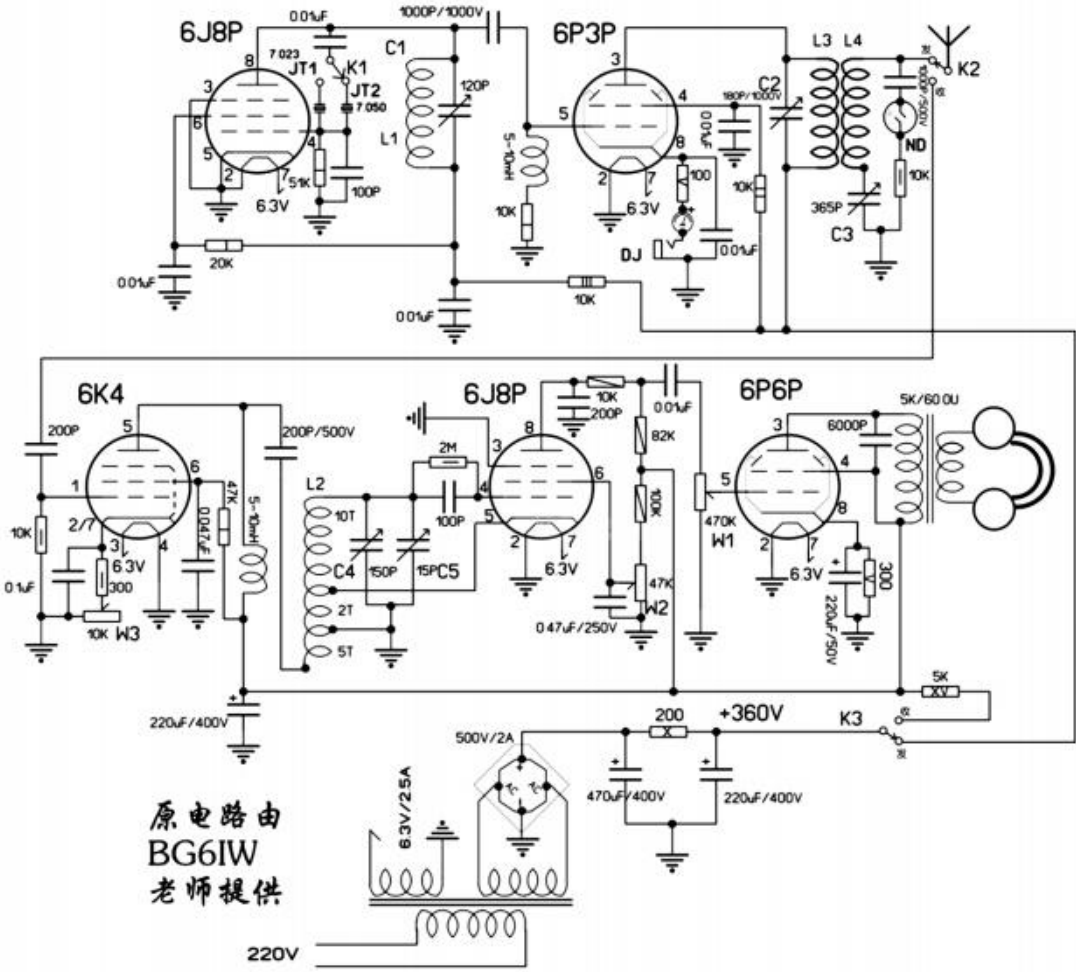
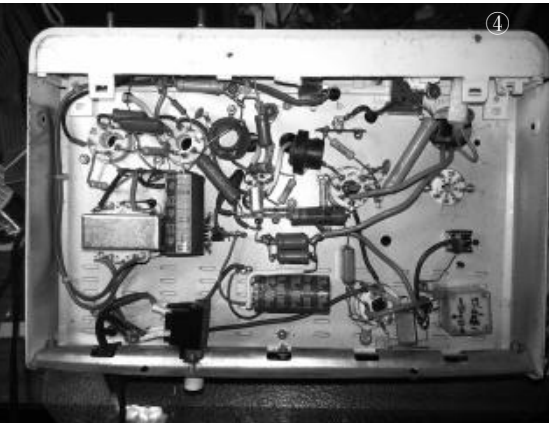
提醒:仿制和使用请遵循国家相关法律法规。

◇杜玉民

表 1

名称	L1	L2	L3	L4
线径	1mm	1.2mm/1mm	1.2mm	1.2mm
匝数	12	12+5	25	25
备注	同轴	磁线圈12匝 磁线圈2匝 磁线圈2匝	绕在内层 磁线圈	绕在外层并做好 与L3绝缘 磁线圈

线圈筒均为PVC水管



原电路由
BG6IW
老师提供

初哥电动车充电技术研究之二： 电动车铅酸电池专用充电器简介(三)

(接上期本版)

8. 为什么使用了带定时关机功能的充电器,在实际修理当中仍然能碰到很多电池被充鼓包?

答: 一个好产品的炼成需要长时间的经验积累总结和验证,三阶段充电器看似简单,如果我们照搬电池厂的参数和数据,或者按照理想状态来设计程序,是很难百分百兼顾到复杂多变的实际使用情况的。电池从新到旧不断在老化,严寒酷暑四季更替,可以说电池每一天都在变化,而充电器的参数是固定的、控制程序也不可能面面俱到,以不变的充电器,去充复杂多变的电池,难免力不从心。再加上控制程序设计必须建立在大量实践实验的基础上,一般的厂家和研发人员,很少有那么用心和有那么大的精力去找足够多数量的电动车进行长期跟踪研究。

亦有可能跟第7个问题有关,如果程序控制过于精准,可能会导致充电器无法完成老化检测。

9. 充电器是否需要校准,用户能否自行修改参数?

答: 早期的充电器设计会使用可调电阻,一方面是方便生产调试,另一方面据说确实是为校准做准备的,随着元器件的老化,数值可能会发生偏移,因此预留了校准功能,可见当时设计的初衷是要用很长时间的。目前市场竞争很激烈,充电器的寿命没那么长了,而且基本上不采用可调电阻了,因此无法校准了。

出厂已经固化设定好的参数,除了做研究的专业人士,普通用户不要去修改,容易产生安全事故。

10. 充电器在设计时对于恒压值(包括最高充电电压和浮充电压)的设定,有人说每低0.5V,里程就会缩短若干公里,是否属实?

答: 这个问题要分情况分析,由于目前常规充电器的参数都会对电池造成一定程度的过充,降低电压反而能减少过充,技术人员可以自行做实验验证,根据我们的实践,最高充电电压降低0.5V,正常情况下里程不会缩短,降低了电压,得出来的里程应该是电池的真实里程,特殊情况下,不降低电压得出来的里程提升,是电池过充产生的结果。

这样往往会给用户造成一种错觉:用了某某品牌的充电器,跑得更远了,质量确实好。其实这是要牺牲电池寿命为代价的。

11. 雷雨天能否充电,充电器有没有防雷能力?

答: 目前充电器成本控制得很死,很多连保险管都省略了,更别说防浪涌元件了,一旦打雷闪电导致电网产生高压,除了损坏充电器以外,还可能损坏控制器,损失很大,因此我们建议使用防浪涌插座,雷雨天暂停充电。

12. 电池为什么不设计成快充?使用快充对电池有什么危害?

答: 铅酸电池的充电是电化学反应的过程,充电电流过大,必然导致电池发热,极板软化,缩短寿命。即使能从工艺上解决这个问题,那么电池和充电器的成本会大幅提升,最终都是由用户来出钱,除了送货送餐车急需快充外,一般电动车不需要快充。电动车的各方面安全设计,其极限都只是将电量用尽,人为强制让电动车超负荷工作,电机、控制器、线路持续工作发热,存在一定安全隐患。常规电动车的充电电流不会大于3A,充电接口以及相关线路的承载能力不会比这个3A大多少,一下子增大到10A,除了缩短电池寿命外,电路的安全隐患也很大。

13. 充电器为什么不设计成通用,用错充电器时,充电器是否有容错能力?

答: 目前电子科技正在高速发展,但并没有多少应用到提升电动车的安全性上面。正如本文前面介绍过,充电器与电池之间就是盲婚哑嫁的关系,只要能连接到一起就行,充电过程也是盲充瞎灌。简单来说,充电器和电池之间没有任何互相甄别的机制,充电器不知道电池是否匹配,电池也不知道充电器是否匹配。这个安全全靠人去把关,一旦人为错误,后果很难想象。因此,充电器本身是没有容错能力的,你错了,它就将错就错。

至于为什么不给充电器增加容错能力,这又是一个矛盾。首先设计生产调试难度大,其次成本增加,再次,充电器在某些特殊情况下可能无法使用:

空载0V安全无输出的充电器,必须连接电池组(检测到有电压)后才会输出电压电流。而充电器在生产检测修理环

节使用的电子负载,本身是不带电压的,相当于充电器检测不到有电池组接入,因此充电器检测仪需要配备一个触发源,大约为30V左右,主要是为了兼容36-72V以及更高电压级别的充电器。至于为什么要设置在30V左右,是因为如果这个电压设定值偏高了,例如设定48V,那么,检测仪就无法检测36V充电器了,因为36V电池充满电后电压都比48V低,充电器会认为电池已经满电,所以不工作。例如有厂家给48V充电器增加了容错能力,目的是防止用户将48V充电器误用到36V电池组上面。它的工作原理:接入的电池组,电压要高于40多伏,才会被认为是正确的电池组,低于这个数值,充电器则会认为接入的是36V电池组,出于安全考虑,充电器不工作。这样还导致了充电器检测仪无法触发这种充电器,给生产和检测都带来很多不便。

从上述情况来看,72V充电器,即使接到36V电池组,它也是能够开始充电的,可见用错充电器是非常危险的行为,我们就不要指望充电器本身有容错能力了。

在实际使用当中,用户有可能忘记充电,而导致电池电压偏低,在电池未出现明显硫化时,只要接上充电器,是可以逐渐给电池补充电量而恢复正常的。而具有容错能力的充电器,此时就无能为力了,不管是用户还是专业修理师傅,都会误认为电池彻底报废了。

增加容错能力尚且如此多问题,通用充电器就更加多问题了。

市面上有出现通用充电器的,除了造价不便宜之外,出于安全考虑,估计厂家都不敢生产,商家也不敢销售。

充电器和电池之间是没有任何安全交互机制的,现在要让充电器认出电池,除了实施难度大之外,不确定因素也太多了,安全隐患很多。

目前出现过的通用充电器主要有两种:一种是各项工作参数由用户设定调节的,需要具备专业知识才能用,另一种是全自动智能的,人工无法干预。有些是36-72V通用,有些是48-60V通用,有些是只支持一种电压级别,宣称能兼容同电压级别的数种不同容量的电池。

由用户设定的通用充电器,如果人为不发生错误,那么使用起来是安全有效的,如果人为发生错误,也是有安全隐患的。

全自动智能,人工无法干预的通用充电器,安全隐患更多,首先是电压级别的识别,充满电的48V电池组,实时电压有53V左右,而60V电池组的放电截止电压是52V左右,48V和60V电池组的电压范围存在交集。这时,充电器极易将48V电池组识别成60V电池组,即使程序设计得再完善,也不能排除用户在48V电池组已经满电的时候又充电,再者,万一充电过程中发生短暂停电,那么48V电池组的实时电压至少有55V以上,此时一旦来电,充电器百分百会将48V电池组误判成60V电池组。如果程序后期没有自动纠错能力,后果很严重。

笔者曾经测试过某款自称48V12-20AH通用的充电器,根据我们的实测,其电流一般都是按20AH电池组的参数输出2.8A左右,虽然不存在电压级识别错误的安全隐患,但对于12AH电池组仍然不是最佳的充电参数,因此,其宣称兼容,应该只是一种宣传手段罢了。

前面我们介绍过了,各个厂家为了防止用户用错充电器,使出了浑身解数,即使各家接口互不兼容,但仍然无法避免用户同时拥有同一厂家的电动车数辆,在某辆车配套充电器损坏时,病急乱投医,拿另一辆不同电池型号规格的电动车原装充电器来使用,同样存在安全隐患。

因此,我们希望能解决这个安全隐患的方案尽快出台。

14. 请详细介绍一下用错充电器的各种情况。

答: 用错充电器的情况主要有以下四种:

(1) 高充低

在所有用错充电器的情况当中,高充低是危险级别最高的一个。例如使用60V充电器对48V电池组进行充电。我们知道,48V电池组的最高充电电压是59V左右,而60V电池组的最高充电电压是73V左右,60V充电器必须把电池电压充到73V才能完成第一阶段恒流段再进入恒压段,以48V电池组的体质,充到灰飞烟灭都达不到73V,因此充电器永远无法结束第一阶段的充电,始终以最大电流持续对电池进行充电,直到电池爆炸起火。因此严禁高充低。

(2) 低充高

例如使用48V充电器给60V电池组充电,这种情况在电池亏电严重的时候能充进一部分电量,不过充电器很快就会结束充电。在电池电量较足时,充电器不工作。

注意: 如果使用48V充电器给72V或者更高电压的电池组充电,即使没有接交流电的情况下,极有可能电池组的电压超过充电器元器件的最高耐压值,导致充电器损坏。

(3) 大充小

例如使用48V20AH充电器给48V12AH电池组充电,这种情况比较有趣,普遍认为会过充,只有充分了解电池的充电原理之后,你会发现,这种情况不会过充,反而不一定有48V12AH充电器充得满。

为什么会这样呢? 如果排除浮充阶段不考虑,因为48V20AH充电器的转灯电流大于48V12AH充电器的转灯电流,两者一对比,在这种情况下,相当于充电器提前结束了充电,所以大充小,理论结果不是过充,而是欠充,充不满的。当然,实际充电过程中,充不满的会在浮充段补足,所以是能充满的。只不过48V12AH电池组的最佳充电参数仍然是使用配套的48V12AH充电器。

(4) 小充大

例如使用48V20AH充电器给48V45AH电池组充电,这个跟大充小一样有趣,普遍认为会充不满,这个问题要具体分析。

首先,48V20AH充电器给配套的48V20AH亏电电池组充电,全程大概需要8-10小时,如果用来给48V45AH亏电电池组充电,充电8-10小时就人为停止充电了,那么这种情况下就是充不满,大约只充了50%的电量。

其次,如果充电时间足够长(例如超过24小时),用48V20AH充电器给48V45AH电池组充电,结果不是充不满,而是过充,甚至电池会鼓包。

为什么会这样呢,因为48V20AH充电器的转灯电流小于48V45AH充电器的转灯电流,相当于48V45AH电池已经充满了,但充电器仍然持续充电,百分百过充,如果电池状况不佳,极易出现热失控鼓包的情况。

15. 原车使用60V20AH电池组,更换同体积同尺寸的60V22AH黑金电池后,里程提升不明显,商家说是充电器小了导致充不满,是否需要更换充电器?

答: 这种情况不需要更换充电器,只不过充电时间会长一些。电池容量才增加了一点点,从技术角度分析,不会充不满,而且会有一定程度的过充,因为电池容量大了,充电器的转灯电流没有相应提高,请参考第14个问题。至于商家宣传原来的充电器充不满或者用户反应里程提升不明显,我们猜测,可能是这种高容量版电池,初期工艺不太成熟,品质不佳,或者商家想掩饰数据被夸大宣传的说辞。

16. 兼容48V12AH和48V20AH两种电池组规格的电动车,由48V12AH电池组换成48V20AH电池组后,感觉力度大了,车速也快了,是什么原因?是否会因为电池容量增大而导致电流过大烧坏电机,是否需要更换充电器或其他部件?

答: 由于原车设计是兼容两种规格的电池组的,更换同电压级别更大容量的电池组,不存在超压使用的情况,因此不必担心对车辆部件有伤害。整车重量会增加,同时续航里程会有大幅提升。

输出电流的大小是由控制器决定的,控制器的最大输出功率不会随电池容量的增减而产生明显的变化。在控制器没有更换的情况下,是不会出现电流过大烧坏电机的情况的。

20AH电池组存储的电能更多,在输出同等大小电流的情况下,其电压下降幅度会比12AH电池组的下降幅度小一些,也就是说,20AH电池组的实时负载电压会略高一些,我们知道,功率=电压X电流,电压略高,电流大小一样,电机的实时功率会稍高于使用12AH电池组时的功率,因此电动车的力度和车速也会稍为提高,是正常现象。另外,同一组电池组,随着电量的下降(电压下降),动力会不断减弱,最高车速也会随之下降,就是这个道理。

更换了48V20AH电池组后,需要更换配套的48V20AH充电器,其他部件不需要更换。

(未完待续)

◇广州 钟伟初

天玑 9000 能否成为联发科的破局之作

联发科在北京时间 11 月 19 日发布了全新的旗舰芯片——天玑 9000,除了在发布时间上成功截胡了即将在 12 月 1 日发布的高通新一代骁龙 8 系旗舰芯片外,这次的天玑 9000 实打实地让我们看到了联发科拿下“旗舰”之名的实力。



在联发科官方的发布会 PPT 上也为大家展示了天玑 9000 在性能、多媒体和连接等重要关键技术上的十项世界第一：

- 1.全球首款台积电 4nm 工艺芯片；
2. 全球首款采用 Cortex-X2 架构芯片，频率 3.05GHz；
- 3.全球首款采用 Mali-G710 MC10 GPU 的芯片；
4. 全球首款支持 LPDDR5x 7500Mbps 内存的芯片；
- 5.全球首款支持 3.2 亿像素相机的芯片；
- 6.全球首款硬件级 3-cam 3-exp 18bit HDR 的芯片；
- 7.全球首款支持 8K AV1 视频播放的芯片；
- 8.全球首款支持 3cc 载波聚合的 5G 芯片；
- 9.全球首款 R16 UL 增强型的 5G 芯片；
- 10.全球首款支持蓝牙 5.3 的手机芯片。

天玑 9000 强在哪里？

我们从重点的工艺制程、芯片架构、GPU 等核心方面来分析。近年来芯片的工艺制程成为影响甚至制约手机产品发展的关键,以往在芯片工艺制程上,联发科选择了比较保守的策略。这一次天玑 9000 则是首发了台积电已量产的工艺制程里最先进的 4nm 技术,从而带来更优的低功耗以及长续航表现,为下面介绍的性能提升创造更大的空间。

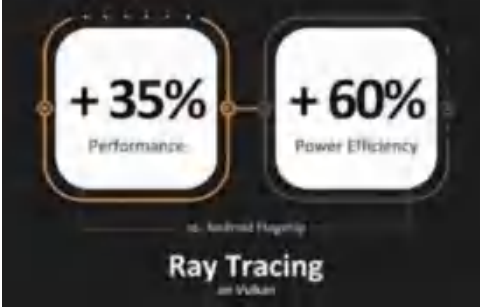
CPU 方面,天玑 9000 采用最新的 Arm v9 架构,为 1 颗 Cortex-X2 超大核 (3.05GHz)+3 颗 Cortex-A710 大核 (2.85GHz)+4 颗 Cortex-A510 小核 (1.8GHz) 的三丛集架构设计。根据 Arm 官方数据显示,Cortex-X2 超大核在搭配 8MB 三级缓存时相较于上一代的 Cortex-X1,整体性能提升了 16%,天玑 9000 在此基础上还有 6MB 的系统缓存,加上最高支持 7500Mbps LPDDR5x 的内存规格,可以充分发挥 Cortex-X2 超大核的性能。



天玑 9000 上 Cortex-X2 超大核提升了 35%性能和 37%能效,哪怕面对接下来的其他的旗舰手机芯片,例如高通即将推出的骁龙 8 系旗舰芯片平台,天玑 9000 芯片的性能仍然不落风!

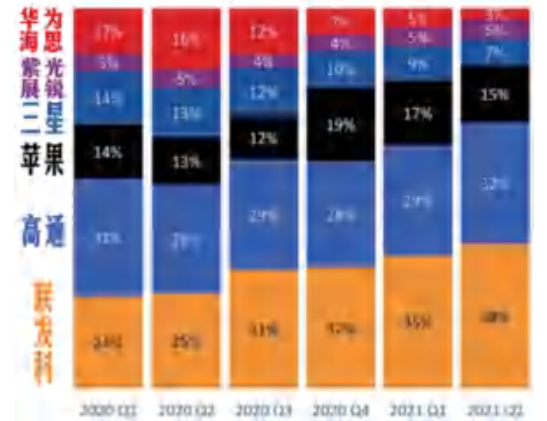
在这颗 Cortex-X2 超大核的基础上,天玑 9000 芯片还采用了全新的 Cortex-A710 和 A510 内核,前者相较于上一代的 Cortex-A78 有着 10%的性能和 30%的能效提升;Cortex-A510 在机器学习方面的性能相较上一代的 Cortex-A55 也有着 3 倍的提升。

另外,天玑 9000 芯片上首发了 Mali-G710 MC10 GPU,联发科官方数据显示,其图形性能相比竞品提升了 35%,且能效提升了 60%。在关注度日益增长的 AI 性能上,天玑 9000 芯片上的第五代 APU 相比上一代芯片增长了 4 倍,能效也提升了 4 倍,为 AI 拍照、人工智能语音助手等场景应用提供支持。



近两年的天玑 1000 Plus 和天玑 1200 让联发科在市场上的知名度、口碑得到了很大的肯定,包括 OPPO、vivo、iQOO、小米、realme 等品牌的主力机型均有采用联发科天玑系列 5G 芯片。

天玑给联发科带来的成功具体还表现在市场份额上,据调研公司 Counterpoint Research 数据显示,联发科以 38%的市场份额成为今年第二季度全球最大的手机芯片供应商,这已是联发科连续四个季度拿下第一名。可以说,联发科既是全球 5G 网络的推动者,也是其中的受益者。



2020 年 1 季度~2021 年 2 季度全球移动端芯片占有率

随着 5G 网络在全球范围内逐步普及以及不断下沉,联发科在主流市场上的价格优势,有助于他们在市场份额上仍然有持续增长的动力。

基于成本、技术和市场需求的考虑,联发科天玑系列 5G 芯片以往把产品重点放在了功耗续航和无线连接表现上,因此在性能上做了一定的取舍。这一次天玑 9000 芯片除了上面提及的工艺制程、CPU 和 GPU 等核心性能外,其集成的最新 M80 5G 基带在毫米波、R16 标准等 5G 技术上有着出色的优势,能满足未来国内外 5G 网络长远发展的需求。

可以预见到,接下来一年相信会有不少手机厂商选择联发科+高通双平台双旗舰的策略,一是可以规避单一芯片平台造成的风险;二是使得手机产品具有更多的差异化竞争,让手机厂商在市场竞争占有优势。天玑 9000 芯片有能力成为联发科开启高端旗舰市场的钥匙。

再看看天玑 9000 的主要对手,也就是北京时间

12 月 1 日即将发布的高通骁龙 8 系新一代的旗舰芯片骁龙 8 Gen1(暂称)。

骁龙 8 Gen1 在规格上同样是 4nm 工艺制程 (高通为三星代工生产,不过此前根据市场表现来看,同样工艺下台积电的工艺确实要比三星更有优势一些)、高频 Cortex-X2 超大核和新一代的 GPU 架构等规格,与天玑 9000 芯片在硬件参数上难分伯仲。并且网络上已经曝光小米、摩托罗拉、iQOO 等厂商对骁龙 8 Gen1 已经虎视眈眈,争相抢骁龙 8 Gen1 的首发,预计最快年内就会有搭载骁龙 8 Gen1 芯片平台的终端手机推出。

从芯片发布到终端手机发布上市,骁龙 8 Gen1 的快节奏给天玑 9000 带来不小的竞争压力,搭载天玑 9000 芯片的终端手机何时能大规模发布上市,将成为影响天玑 9000 芯片在高端前进步伐的关键因素,而这一切则受限于天玑 9000 芯片的量产情况。

其次,台积电 4nm 工艺制程芯片的产能因素。天玑 9000 芯片首发采用的是台积电最新的 4nm 工艺制程,有消息称台积电 4nm 今年第三季度才开始试产,本季正式量产。较晚的量产时间和正在爬坡的产量正是为何苹果 A15 和 M1 Pro/MAX 芯片选用 N5P 工艺,而 4nm 工艺制程的原因。4nm 量产初期的良品率、产能将决定天玑 9000 芯片的出货交付时间和数量。在每年新手机发布集中的第一季度,芯片交付时间必然决定着天玑 9000 市场走向的重要因素,希望联发科在发布前已经是备(货)而来。

最后一个最关键的问题——价格,无论是高通的骁龙 8 Gen1 系列还是天玑 9000 (包括天玑 7000),目前在规格和工艺制程中如此堆料,在研发和生产成本上自然会有所上升,最终必然会表现在芯片和终端手机的价格上,怎样的定价才能实现自身品牌定位的提升以及保持现有的市场竞争力,这既考验着联发科决策层的大智慧,也反映出手机厂商对天玑 9000 芯片能有多大的信心,愿意给到多少的硬件配置投入,毕竟 4G 时代下联发科给不少用户烙上了“低端”的印记,5G 时代虽有改观但仍然面临不小的品牌效应。

PS:

据市场爆料的信息来看,首款搭载天玑 9000 处理器的品牌很有可能是 realme 手机;此外,小米 K50 系列中的某一款机型也会搭载天玑 9000 处理器,其中小米 K50 系列至少提供四款机型,代号分别为 I10、I10a、I11、I11r,配置各不相同,除了搭载天玑 9000,还会有搭载高通处理器的机型。

天玑 7000 处理器虽然整体的性能比不上天玑 9000 处理器,但和天玑 1200 处理器相比,肯定会拉开非常大的差距。

而首款搭载骁龙 8 Gen1 的手机极大的可能是联想旗下的摩托罗拉 edge X,其效果图和配置如下:

处理器	骁龙SM8450
屏幕	6.67" FHD+ 144Hz OLED
相机	后置50MP + 50MP + 2MP 前置60MP
重量	200克
操作系统	Android 12
防尘/防水	IP52
充电	68W 35分钟充至100%
电池	5000mAh
内存	8/12 GB LPDDR5 内存, 128/256 GB UFS 3.1 内存