



电子报

2021年8月1日出版

第31期

(总第2124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号节能环保大厦6楼

定价：1.50元

邮局订刊代号：61-75

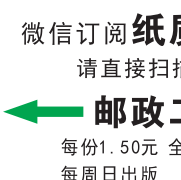
网址：<http://www.electronic.com>

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”

优化布局增强网络能力 聚焦算力稳固增强“产业链” 新型数据中心发展三年行动计划出台

随着 5G、云计算、人工智能等新一代信息技术快速发展,信息技术与传统产业加速融合,数字经济蓬勃发展,数据中心作为各个行业信息系统运行的物理载体,已成为经济社会运行不可或缺的关键基础设施,在数字经济发展中扮演至关重要的角色。

近日,工业和信息化部印发《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023 年)》,明确用 3 年时间,基本形成布局合理、技术先进、绿色低碳、算力规模与数字经济增长相适应的新型数据中心发展格局。业界认为,此次出台的《行动计划》向外界释放了强有力的信号,一方面将加速数据中心在中西部地区的发展,另一方面也将促进数据中心与前沿技术进一步融合。另外,数据库处理能力、硬件设备等各个方面都将会出现较大幅度的提升。

据报道,本次推出的《行动计划》共提出 2 个节点目标,6 项重点任务及 6 项专栏工程,并明确量化发展要求。其中,到 2021 年底,全国数据中心平均利用率力争提升到 55%以上,新建大型及以上数据中心电能利用效率(PUE)降低到 1.35 以下。到 2023 年底,全国数据中心机架规模年均增速保持在 20%左右,平均利用率力争提升到 60%以上,总算力超过 200 EFLOPS,高性能算力占比达到 10%。国家枢纽节点算力规模占比超过 70%。新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下,严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下。国家枢纽节点内数据中心端到端网络单向时延原则上小于 20 毫秒。

而在优化建设布局上,《行动计划》要求加快建设国家枢纽节点。推动京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝等国家枢纽节点适当加快新型数据中心集群建设进度,实现大规模算力部署,满足重大区域发展战略实施需要。贵州、内蒙古、甘肃、宁夏等国家

枢纽节点重点提升算力服务品质和利用效率,打造面向全国的非实时性算力保障基地。

值得一提的是,《行动计划》着重引导新型数据中心走高效、清洁、集约、循环的绿色低碳发展道路。包括加快先进绿色技术产品应用,鼓励应用高密度集成等高效 IT 设备、液冷等高效制冷系统等;提升高效清洁能源利用水平,鼓励企业探索建设分布式光伏发电、燃气分布式供能等配套系统,引导新型数据中心向新能源发电侧建设,就地消纳新能源;优化绿色管理能力,支持对高耗低效的数据中心加快整合与改造等。

此外,《行动计划》首次提出了算力指标,是数据中心产业发展从注重规模向注重质量迈进的一个重要标志。同时,《行动计划》对于稳固增强“产业链”提出了具体要求:在加强产业链核心技术研发方面,重点要提升软硬件协同能力,从“硬件”和“软件”两个方面着手;在强化标准支撑引领方面,要推动高标准新型数据中心建设,可从“标准”和“测评”两个方面着手;在构建完善产业链体系方面,重点在于打通产业链上下游,主要从“关键环节”和“新技术”两个方面着手,通过多方面措施构建完善的新型智能算力生态体系。

在业内人士看来,《行动计划》推动数据中心转型及梯次布局建设将加速数据中心整合洗牌,行业龙头、区域龙头的优势和发展机遇凸显。尤其值得关注的是,在新风口下,相信会有更多科技巨头走上自建超级数据中心之路,从用户身份转变为玩家身份,原有 IDC 服务商的业务空间将进一步被压缩。未来数据中心市场的格局也有很大几率会变成互联网科技巨头引领、IDC 服务商跟随的局面。

(林一)

分享先进理念 探寻发展共识 基础电子元器件发展论坛助力西部电子信息产业高质量发展

近日,由成都市电子学会、眉山市电子信息产业协会、成都市电子科技社团联合体联合举办的 2021 年中国(西部)电子信息博览会暨成渝地区双城经济圈电子信息产业峰会基础电子元器件发展论坛圆满结束。中国科学院院士张锡祥、成都市经济和信息化局软件处处长汪锋、成都市科学技术协会学会部部长陈小闯、眉山市经济和信息化局副局长路三勇、中国电子元器件协会专家委员会专家章锦泰、电子科技大学科学与工程学院常务副院长张万里等出席了会议。来自电子信息产业、电子科技社团联合体成员单位的 120 多名科技工作者参加了论坛。

本次论坛由成都工业学院微电子研究院院长李可为主持,成都市经济和信息化局软件处汪锋处长致辞。会议紧紧围绕“元器件强基 创新赋能发展”的主题进行研究和探讨。在报告会上,中国电子元器件协会专家委员会专家、成都宏明电子股份有限公司技术顾问章锦泰作了《电子材料与元器件在我国发展历程和未来展望来》的报告;电子科技大学教授、博士生导师张万

里作了《5G/6G 通信中电子信息材料与元器件的发展与展望》的报告;华中科技大学教授、博士生导师吴丰顺作了《一种基于自蔓延热源的互连技术》的报告;成都芯谷产业园发展有限公司产业发展部部长柏锦森作了《成都芯谷赋能产业发展》的报告。四个高层次的科技报告分别对电子基础元器件的发展历程和未来、前沿技术、热点、应用进行深入探讨。报告体现了宏观综合、专项研究、实际应用以及未来预测等多角度,展示了基础电子元器件是支撑电子信息产业发展的基石,是电子信息产业创新发展的根本,也是保障产业链、供应链安全稳定的关键,就技术层次来说,它又是科技发展的不可分割的底层技术。

本次论坛作为 2021 年中国(西部)电子信息博览会暨成渝地区双城经济圈电子信息产业峰会配套的专题论坛,以西部地区电子信息产业的发展特点与趋势,通过“线下参会+云端直播”的形式,从行业前瞻、技术发展及案例等层面,分享先进理念,探寻发展共识,为加快电子元器件及关键配套材料和设备产业发展,提升产业链、供应链现代化水平,助力成渝地区共建中国电子信息产业第三极、成渝地区打造世界级电子信息产业集群起到了积极作用,受到参会人员高度评价赞誉。

(成都市电子学会)



与 2021 年中国国际信息通信展 一起探索数字化未来

当前,以 5G、大数据、云计算、工业互联网、人工智能等 ICT 技术为引领的新一轮科技革命和产业变革方兴未艾,数字经济蓬勃发展。“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要提出“打造数字经济新优势”,工信部等十部门印发《5G 应用“扬帆”行动计划》表示要大力推动 5G 全面协同发展,深入推进 5G 赋能千行百业,大众关注信息通信技术如何助力各行各业的数字化、智能化变革,驱动数字经济高速发展展开,答案有望从 9 月 27 至 29 日在北京·国家会议中心举行的 2021 年中国国际信息通信展 (PT PO CHINA 2021,简称 PT 展)上找到。

PT 展是由工业和信息化部主办的信息通信行业一年一度的行业盛会。从 1990 年首次举办,PT 展伴随着中国信息通信业的发展不断成长,今年将迎来第三十届。本次展会将围绕信息通信技术助力各行各业的数字化、智能化变革,驱动数字经济高速发展展开。

数字领军者齐相聚

本届展会预计将吸引贯通 ICT 产业链的 400 多家领军企业,包含电信运营商、设备供应商、系统软件提供商、系统集成商、应用软件开发商等。它们将通过数字设施、数字技术、数字终端、数字应用和服务等方面的最新产品、技术及解决方案,展示新一代信息通信技术与社会各领域的深度融合,让观众体验到未来数字化世界的生产生活方式。

目前确认参与的展商有:中国电信、中国移动、中国联通、中国铁塔、中国广电、中国电科、国家电投、通用技术、中国信科、中国卫通、华为、中兴、诺基亚贝尔、爱立信、亨通光电、永鼎、深圳特发、新华三、联发科、紫光展锐、浪潮、京信通信、顺丰科技、锐捷网络、科华数据、深圳立体通、东方通、麒麟软件、科大国盾、本源量子、量旋科技……

数字化展示汇热点

本次展会规模升级,总展示规模约 4 万平米,共分为四大展示版块。

产业链综合展区内,电信运营商、设备商等产业链龙头企业将展示信息通信业最前沿、最领先的新技术、新业务和新应用;数字基础设施展区内,将展示 5G、光纤网络、卫星互联网、数据中心、工业互联网等方面最新研发成果;数字赋能展区内,将展示 5G 等代表性技术在拓展数字化发展空间,促进生产、生活、社会治理等领域数字化转型的创新探索;社会热点特色展区内,“信息无障碍专区”将展示全行业在推进信息无障碍,助力老年人、残疾人等群体融入信息化社会、便捷百姓生活等方面做出的贡献,“电信普遍服务助力脱贫攻坚展”,将系统展示电信普遍服务有力支撑脱贫攻坚的主要工作和成效。

数字化论坛聚前沿

展会同期将举行“ICT 中国·2021 高层论坛”,由 1 个主论坛,9 个主题论坛以及 N 个专题论坛组成,围绕经济社会数字化发展前沿的热议话题展开。主论坛将邀请工信部领导致辞,院士专家作主旨报告,从权威视角对行业发展进行展望。9 个主题论坛将围绕双千兆、5G 创新发展、数据中心、IPv6、工业互联网、网络安全、北斗、区块链、人工智能等展开讨论,引领行业发展方向。N 个专题论坛将关注 5G 应用、毫米波、物联网、量子计算、车联网、智慧城市、智慧灯杆、数字矿山、智慧教育、5G 消息、移动网络、应急通信等热点议题展开广泛研讨,促进全行业交流互鉴,共商共议,达成目标共识,为建设网络强国和制造强国提供坚实支撑。

(牧阳)

硬禾学堂
专栏

漫谈“独臂神通”PWM(4)

驱动伺服电机

我们用一些图片来看看 PWM 在驱动伺服电机中的应用。



几种常用的马达

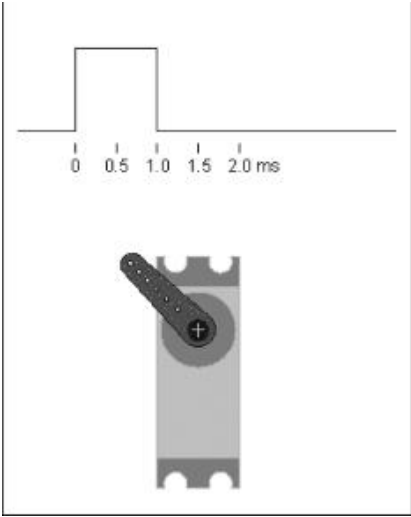
很多工程师和高校的学生对于伺服电机已经非常熟悉了,它一般由马达、变速器、传感器组成,经常用于遥控设备来进行转向、调整角度等。

通用的伺服电机一般都是在 180 度范围内转动,但可以非常精准地通过控制脉冲来转到某个精准的位置。



不同类型的伺服电机

对于小型的遥控伺服电机,控制脉冲的重复频率都是 20ms(50Hz),每个脉冲的正电压持续时间被解读为控制马达的位置命令,典型的持续时间为 1ms 到 2ms,对应于伺服电机旋转的角度-90 度到+90 度。

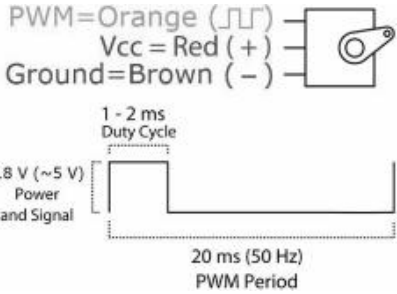


伺服电机的转动角度取决于接收到的控制脉冲高电平的持续时间

也有一些电机的转动范围不是这么严格对应,拿到新的电机的时候需要进行一下校正,方法是设定一个 LUT(角度和脉冲长度的查找表),然后根据需要的角度来设定对应的脉冲正电平的持续时间。

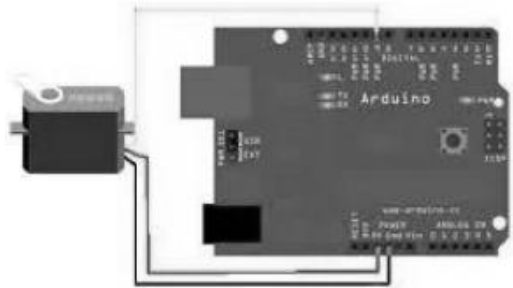
一个伺服电机一般通过三根线进行连接:

- GND-地,同系统的地连接,一般为棕色或黑色的的线
- Vcc-供电电压,一般为+5V,也有+6V 的,经常会将 4 个 1.2V 的电池串联在一起做为供电电压,导线的颜色为红色
- PWM-控制信号线,橘黄色

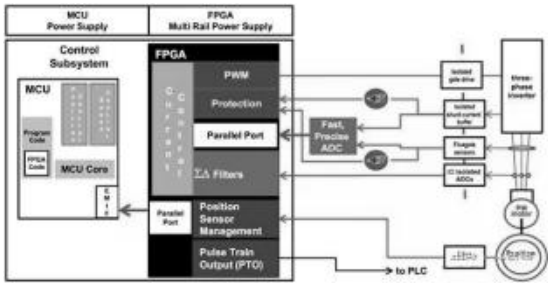


伺服电机的连接导线和控制用的 PWM 信号

控制伺服电机可以有多种方式:

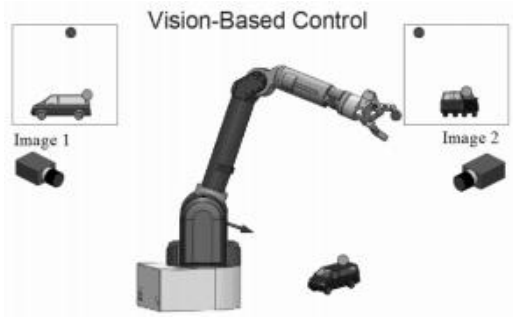


Arduino 通过 GPIO 来控制伺服电机



FPGA 通过算法控制电机的精准定位

下面是伺服电机的一些应用。



漫谈“独臂神通”PWM(3)

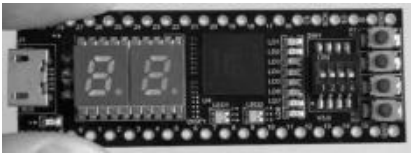
用 PWM 点灯调光(二)

(接上期本版)

通过调节每个颜色的 LED 的控制 PWM 的占空比从而以不同的亮度比例进行颜色混合,从而得到你需要的合成颜色。



三种单色 LED 等分别控制其亮度,混合后得到的颜色



小脚丫 FPGA 板上在 FPGA 芯片下方有两颗 3 色 LED 灯让工程师体验 PWM 调光的魅力

我们工程师经常使用 MCU 的 PWM 功能来产生相应的信号,要仔细阅读该 MCU 的数据手册以及 PWM 相关的寄存器的设置,以产生你期望的 PWM 频率和分辨率。

有些 MCU 内部没有专门的 PWM 产生电路,可以通过指令控制 GPIO 管脚的交替变化实现 PWM 的功能,当然这会影响 MCU 执行其它的任务。

最新报告显示,实现学校通网或可使部分国家 GDP 增长 20%

- 经济学人智库(EIU)的《连接学习者:缩小教育鸿沟》报告强调了需要多部门合作的四个关键领域
- 爱立信是 Giga 项目 (由联合国儿童基金会和国际电信联盟创立的学校连通项目)的早期资助者,也是联合国儿童基金会的全球合作伙伴,负责学校互联网连接蓝图的绘制
- 为学校接入互联网并提供高质量的数字化教学将为儿童和社区赋能,这也将助力联合国可持续发展目标的实现并推动个人、区域和国家经济的发展。

爱立信支持的一份经济学人智库(EIU)报告发现,互联网接入率低的国家可以通过为学校接入互联网实现高达 20%的 GDP 增长。

受过良好教育的工作团队更有可能具备创新精神和开创性想法,从而推动经济发展并创造就业机会。EIU 分析表明,一个国家的学校通网率每增加 10%,人均 GDP 就可以增长 1.1%。该报告指出,以西非国家尼日尔为例,如果将它的学校通网率提高至芬兰的水平,其国内的人均 GDP 将增长近 20%——具体来说,即从处于基线水平的人均 550 美元增加到 2025 年的人均 660 美元。

该报告重点关注四项能带来上述改变的关键行动:

1. 合作是关键:要制定一项全面的公共/私营合作伙伴关系战略,以协调各利益相关方,使其通力合作为学校通网扫除障碍
2. 可接入性和可负担性:建设接入网络所需的基础设施是第一步,但连接的质量和成本也很重要。
3. 将互联网和数字化工具融入教育:在学校通网后,必须将其嵌入课程中。教师必须接受培训,将技术融入日常学习。
4. 保护儿童上网安全:虽然学校通网为儿童带来了更多的机会,但相关机构必须采取措施确保儿童有一个健康、安全的在线学

习环境。对网络使用采取适当的管理是保障安全上网的必要举措。

报告还建议,世界各地的公共、私营和非政府组织领导者们应共同合作让全球所有年龄段的学童都能上网,为弥合数字鸿沟添砖加瓦。

因此,爱立信现在呼吁这些参与者通过资助、共享数据、发挥技术专长和重新构想可持续的网络服务模式等行动支持 Giga(由联合国儿童基金会和国际电信联盟创立的学校连通项目)。爱立信与联合国儿童基金会建立了为期三年的合作关系,帮助该组织在 35 个国家/地区建立学校连通性地图。

爱立信支持的 EIU 报告《连接学习者:缩小教育鸿沟》证实了 Giga 项目的宏伟目标是可实现的——到 2030 年实现所有学校及其周边社区的通网。

爱立信可持续发展和企业责任副总裁 Heather Johnson 表示:“当联合国儿童基金会发布 Giga 项目时,我们即预见了它能产生的积极作用——弥合国家之间和国家内部的数字鸿沟,让全世界的儿童都有平等的机会获得一个光明、美好的未来。”她还表示:“这份报告明确指出,企业领导者、公共部门领导者和非政府组织可以通过联合采取有效的行动来解决这一问题并显著改善人们的生活。事实上,所有参与者都可以大有作为我们希望利益相关方阅读这份报告,更重要的是加入 Giga 项目,共同促进这一重要目标的实现。”

联合国儿童基金会合作伙伴关系副执行主任 Charlotte Petri-Gornitzka 表示:“联合国儿童基金会正携手爱立信共同绘制全球范围内的校园互联网连接图,以确定不同地区的网络连接差距。重点是,我们必须进行跨部门合作,从而为学校通网并提供高质量的数字化学习机会,让每个孩子,每个年轻人都能获得一个更加光明的未来。”

◇牛彦涛

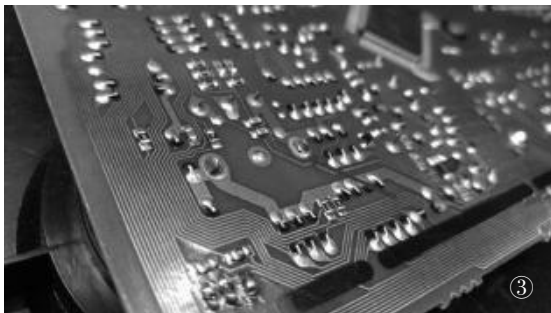
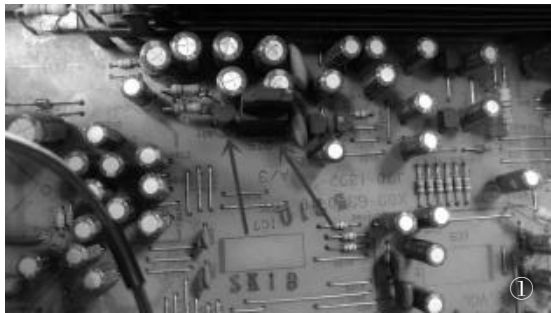
建伍 KRF-V6020 功放不开机故障维修一例

接通电源,按该机开机/待机键,机器的继电器无任何反应,VFD 显示屏也没有显示,功能按键及旋钮均无法使用。

从故障现象看,似乎是显示按键板上的 CPU 工作异常。于是将主板至显示按键板的 2 根排线用酒精

清洗干净后插回原位置,再接通电源,待机指示灯已能点亮,按开机/待机键,机器的继电器仍无任何反应,VFD 显示屏也仍没有显示。逐个试验功能按键和旋钮,发现按下收音的波段切换键,机器有继电器吸合声,VFD 显示屏能点亮所有笔画字符,而手松开波段按键后,继电器立即跳开,VFD 显示屏也立即熄灭。另外,音量旋钮(编码开关)在旋转到一定位置时,听到继电器有吸合声,但是继电器连续不断有规律地吸合又跳开,不能保持稳定吸合状态。而音量旋钮在其他位置,则继电器无任何动作,按开机/待机键,待机指示灯能点亮或熄灭。

在保持继电器连续不断有规律地吸合又跳开这种异常状态时观察机器,通电只几分钟,电路板上 Q29、Q30 这两个三极管就发热严重了(如图 1 所示)。查电路可知(根据实物测绘的相关电路图如图 2 所示),功放主电压 $\pm 56\text{V}$ 是经过 Q29、Q30 有源滤波后供应功放 IC3、IC4 的前置供电脚⑰脚、⑱脚。在继电器异常状态时,测量 Q29、Q30 的 C 极分别有波动的 $\pm 56\text{V}$ 电压,E 极分别有波动的 $\pm 5\text{V}$ 电压,B 极分别有波动的 $\pm 5.6\text{V}$ 电压。断电测量 Q29、Q30 的 PN 结均正常,再测功放 IC3、IC4 的前置供电脚⑰脚、⑱脚对地也没有击穿短路现象,看来 Q29、Q30 发热严重并非三极管本身及功放 IC 的原因。



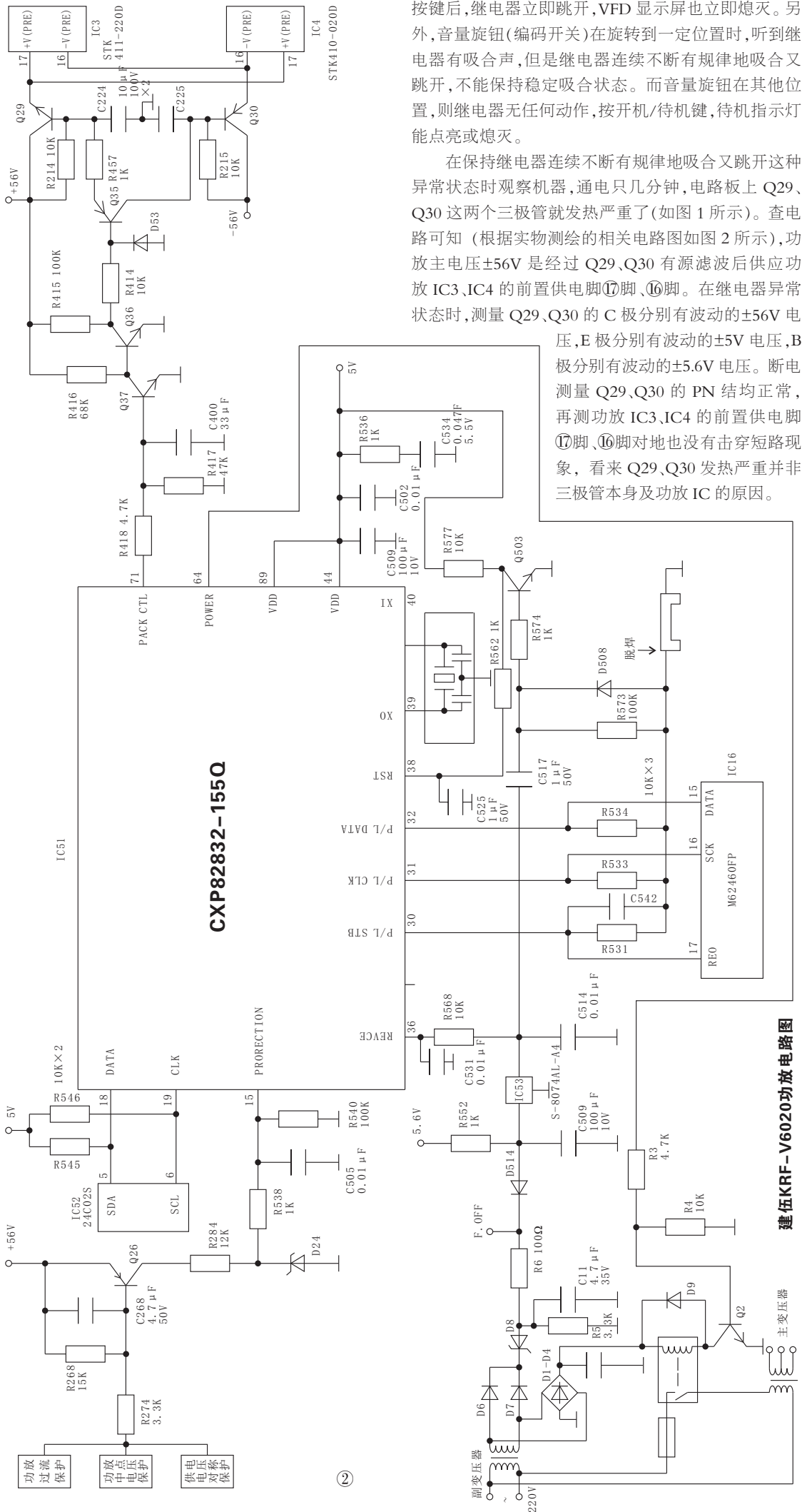
查电路可知,只有在 Q37 的 CE 极截止,Q36、Q35 的 CE 极饱和导通的情况下,R457 才会连通 Q29、Q30 的 B 极,使得 Q29、Q30 的 B 极电压降低为波动的 $\pm 5.6\text{V}$,造成 Q29、Q30 的 E 极输出为波动的 $\pm 5\text{V}$ 电压。而测量 CPU 控制 Q37 B 极的⑰脚 PACKCTL 脚,其电压不是稳定的 4.8V ,而是随着继电器有规律地吸合又跳开这种异常状态在 $0\text{V}\sim 4.8\text{V}$ 之间波动。测量 CPU 的电源继电器控制端④脚电压在 $0\text{V}\sim 4.8\text{V}$ 之间波动,怀疑 CPU 检测到功放电路保护信号,而使得⑰脚起控关闭功放 IC 的前置供电。测量功放保护电路三极管 Q26 的 C 极电压为零,无保护信号输出;再查供电欠压保护电路,测量 F.OFF 电压为 8.7V ,也正常。看来,CPU 的④脚、⑰脚电压波动是 CPU 本身工作异常造成,不是保护电路引起的。

查 CPU(IC51)工作三要素:供电、时钟、复位。测量 CPU 的④脚、⑨脚 5V 供电正常;晶振 X501 电压一端为 2.3V ,另一端为 2.0V ,基本正常。为了验证是否复位不良导致 CPU 工作异常,给 CPU ③脚 RST 脚短时接地一下,一两秒后故障现象依旧。怀疑 I²C 总线电压异常,测量 CPU⑱脚 DATA 脚、⑲脚 CLK 脚电压正常。怀疑储存数据异常导致 CPU 工作异常,关机后将法拉电容 C534 两端用小电阻放掉电荷,再开机,故障依旧。在通电的情况下,临时短接 E²PROM (IC52) 的⑤脚 SDA 脚、⑥脚 SCL 脚,使其数据清零,再开机,故障还是不变。

此时怀疑显示按键板的按键氧化漏电,于是把板子拆下来,观察按键基本正常。但是,发现显示按键板在略微弯曲的情况下,机器的继电器能正常稳定吸合,VFD 显示屏也有正常显示,功能按键及旋钮均全部正常可用。怀疑多达 100 个引脚的 CPU 有引脚脱焊接触不良,故将板子拿回家维修。借助放大镜,用很细的针一边挑一边观察 CPU 的每个引脚,CPU 的引脚并没有脱焊,只能查看其他元件。最后发现,音量电位器(编码开关)的支架有一个脚脱焊了(如图 3 所示),将其补焊好。再把板子装机后试机,机器所有功能恢复正常。

小结:音量电位器(编码开关)的支架在线路板上兼有导线的作用,R534、R533、R531、R573、D508 这几个元件通过音量电位器(编码开关)的支架接地。而因为音量电位器其支架有一个脚脱焊,使得上述电阻接地端悬空,造成⑳脚 P/L DATA 脚、㉑脚 P/L CLK 脚、㉒脚 P/L STB 脚,以及 Q503 经过 R534、R533、R531、R573、D508 这几个元件互联,彼此的信号互相干扰就造成 CPU 工作异常,出现继电器乱跳,显示屏不亮,功能按键失效,整机无法工作的故障。

◇浙江 方位



建伍KRF-V6020功放电路图

初学入门

接触电阻引发的故障及应对措施

接触电阻是指两导体连接时，接头的接触面上形成的电阻。产生接触电阻的常见原因有：1.导体表面有一层氧化膜或污垢(其电阻率较大)；2.导体间的接触面积较小，有时接触面是很小的点；3.导体接触面间的压力较小，用显微镜可看到导体接触面间有微弱的缝隙。接触电阻越小越好，一般要求在 10~20mΩ 以下，有的开关则要求在 100~500μΩ 以下。为减小接触电阻，一般从上述三个原因中想办法：清除氧化膜层或污垢，增大导体间的接触面，增大接触面间的压力，或将导体接触处直接焊接。

在供电系统和家用电器中，电路因接触电阻过大而引发的故障占较大比重，此类故障轻则使供电系统、家用电器不能正常工作，重则毁坏电器，甚至引发火灾，须引起高度重视。笔者就多年的维修经验，举例介绍一些常见的易因接触电阻引发的故障及其应对措施，望能对读者有所帮助。

1.用电器插头与电源插座之间接触不良。插头和插座的金属部分长期裸露在外，上面已形成了较厚的氧化层，积满了灰层等污垢，使二者之间的接触电阻增大，特别是大功率用电器，如电饭锅、电磁炉、空调等，其功率近 1000W，工作电流为 5A 左右，强大的电流流过接触电阻时，所耗功率很大。如接触电阻为 R=0.1~0.5Ω，则其消耗的电功率为：P=I²R=5²×(0.1~0.5)W=(2.5~12.5)W。所耗电能基本上转变成了热能，使得接触处温度升高，加速接触处导体氧化、烧蚀，从而使接触电阻急剧上升，恶性循环，严重时会使有机绝缘材料部分变形，甚至烧坏，引发火灾。防范应对措施：拔下大功率用电器插头时，留意一下插头的温度是否正常，如过热，则多因接触电阻过大引起，要及时进行维护。电饭锅的电源线与锅体上的插座之间极易因氧化而接触不良，平时尽量不要将电源线从锅体上拨下，以免插座上的三个接线柱裸露在外被氧化和粘污。

2.开关动、静触点间接触电阻过大造成接触不良。开关质量好坏的关键在于触点，质量好的开关其触点难被氧化或烧蚀，一般为银触点，导电性能好，熔点高。开关动作时，在动、静触点接触前瞬间或断开后瞬间，两触点间距离甚微时，高电压会将两触点间的空气击穿，形成电弧。此电弧是触点被烧蚀的主要原因，尤其

是感性负载电路中的触点开关，由于感性负载中的电流不能突变，在两触点断开瞬间，电感会产生较高的自感电动势，将触点间空气击穿形成电弧，其电流与负载工作时的电流相当，此电弧严重时能将人灼伤，甚至造成火灾。电弧焊就是利用高压将空气击穿形成电弧，产生高温来熔化焊接金属的。

触点开关在家电中应用十分广泛，如：洗衣机、微波炉等家电的机械程序控制器、定时器，洗衣机、冰箱中由翻盖和门控制的电路开关，此类开关触点由于被氧化、烧蚀、压力小、接触面积小而使接触电阻过大时，触点处会产生高温而使固定金属弹片触点的胶质支座熔化变形，严重时使开关无法闭合。

3.供电线路的接头间接触电阻过大造成接触不良。供电线路裸露在外，风吹雨淋，其接头处易松动和氧化造成接触不良。三相四线制供电线路的中线不允许断路，当三相负载严重不对称时，中线断路会使个别相的电压过高而烧坏电器。因此，中线上不允许安装保险，线路接头要十分牢靠，接头接触面要尽可能大，中线的线路电阻、接地电阻要尽量小，以免中点电位漂移过大，造成三相供电不对称。

笔者曾检修过几例此类故障。十多年前，我校家属区、教室、实验室、寝室的照明负载没有进行合理搭配，致使部分时段负载严重不对称，刮大风时照明灯就会忽明忽暗。有一次，照明灯特别亮，电视机响起“叭”的一声，随后出现三无故障，机内冒出白烟。笔者的第一感觉是电源电压过高引起故障，便迅速拔掉家里所有用电器的电源线，关闭照明灯。经统计，全校共烧坏电视机五台，照明灯二十多盏。切断电源后，电工师傅测得各相电源正常，中线没有断路，未发现故障点。笔者判断故障点应该是在中线，便与电工师傅一起对中线进行重新检查。室内中线无断点，配电盒里的接线点也十分牢靠，后顺着中线找到屋顶，发现屋顶的中线有个接头。仔细检查接点发现，导线连接不够规范，两线头重叠部分太少，由于长期裸露在外，氧化严重，且接头松动，用万用表测得其接触电阻达几百欧。很明显，此处接触不良。用细砂布打磨除去线头上的氧化层，按规范连接好，并在接头处缠上绝缘胶带以防雨水。通电，一切恢复正常，且此后多年供电都十分稳定。

电动摩托车、电动汽车的电瓶充电和供电时，线路中的电流都比较大，而导线与电瓶的连接处极易接触不良，使电瓶难以充电或造成电机欠压无法正常运转。判断接触不良的方法十分简单，断电后，用手摸接触点处是否发热，如发热，则接触电阻过大。

以上三种导体接触电阻过大、接触不良的处理办法：(1)及时清除插头和开关触点上的氧化层、污垢和烧蚀部分，可用细砂布打磨或用小刀削刮；(2)及时更换接触不良或烧蚀了的插座（用鼻子靠近可嗅到一股焦糊气味）；(3)调节动、静触点开关间的金属弹片，使触点间压力适中；(4)导线接头和开关触点之间的接触面要尽量大些。

4.电池安装盒内的金属弹片与电池间接触不良。日常生活中有很多小电器、儿童玩具都采用电池供电，由于电器耗电量小，电池使用时间较长，有时因长时间不使用，容易造成电池的电解液泄漏，使电池盒内的金属弹片被腐蚀。处理方法：用细砂布或小刀清除金属弹片上的氧化层，如金属弹片被腐蚀掉，可用细铜丝导线代替，并在电池两头空隙中垫上纸片使之接触良好。防范措施：当小电器长期不用时，要将电池取出；当小电器使用不正常时，要首先检查电池是否供电正常；旧电池应及时更换。

5.手机卡、电池板、电视数字机顶盒卡上的金属片与机内的弹片接触不良。手机卡与手机间接触不良时，手机会显示无卡；电池板与手机间接触不良或接触电阻过大时，手机会在通话过程中因欠压而突然关机；数字机顶盒上的卡片接触不良时会使电视信号不流畅，常出现信号中断现象；遥控器上的按钮和电路板上的触点的接触电阻过大会使按键失灵。类似上述故障的处理方法：用橡皮擦将金属片或电路板上的触点擦亮即可(比用无水酒精清洗的效果要好得多)。电视机和电脑显示器上的轻触按键开关接触电阻过大会导致按键失灵或发出错误指令。现在大多数按键控制电路是一个数模转换器，按键接触电阻变化，会使按键所代表的输入数值发生变化，发出的指令也就变了，如按调节频道按钮，结果频道没变而变成了调节音量或其他的。处理办法是更换轻触按键开关。

◇华容县职业中专 王超

备考指南

注册电气工程师供配电专业知识考题解答⑴

(接上期本版)

解答思路:串级调速系统特点→《钢铁企业电力设计手册(下册)》。

解答过程:依据《钢铁企业电力设计手册(下册)》第 25.3 节,第 25.3.1.2。选 A、B、D。

67. 看片灯在医院中应用比较广泛,均为定型产品,选择看片灯箱时,下列哪些项是正确的? (B、C)

- (A)光源色温不应大于 5300K
- (B)灯箱光源不能有频闪现象
- (C)灯箱发光面亮度要均匀
- (D)箱内的荧光灯不应采用电子镇流器

解答思路:看片灯→《照明设计手册(第三版)》。

解答过程:依据《照明设计手册(第三版)》第九章第六节。选 B、C。

68. 消防配电线路应满足火灾时连续供电的需要,其敷设符合下列哪些项规定? (选 C、D)

- (A)明敷时(包括敷设在吊顶内),应穿金属管或采用封闭式金属槽盒保护
- (B)当采用阻燃或耐火电缆敷设时,可不穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护
- (C)消防配电线路与其他配电线路同一电缆井、沟内敷设时,应采用矿物绝缘类不燃性电缆
- (D)暗敷时,应穿管并应敷设在非燃烧结构内且保护层厚度不应小于 30mm

解答思路:消防配电线路→《建筑设

计防火规范(2018 版)》GB50016—2014 章,第 5.0.9 条。选 A、D。

(2018 版)→敷设。解答过程:依据 GB50016—2014 章,第 10.1.10 条。选 C、D。

69. 供电系统的设计时为减小电压偏差,依据规范规定应采取下列哪些措施? (A、D)

- (A)补偿无功
- (B)采用同步电动机
- (C)采用专线供电
- (D)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》→减小电压偏差。

解答过程:依据 GB50052—2009《供配电系统设计规范》GB50052—2009 第 5

70. 关于变电所可采取的限制短路电流的措施,下列哪些项不正确? (A、C、D)

- (A)变压器并列运行
- (B)采用高阻抗变压器
- (C)在变压去回路中装设电容器
- (D)采用大容量变压器

解答思路:限制短路电流的措施→35kV ~110kV 变电站设计规范》GB50059—2011。

解答过程:依据 GB50059—2011《35kV ~110kV 变电站设计规范》第 3.2 节,第 3.2.6 条。选 A、C、D。

(全文完)◇江苏 键谈

技术探讨

也谈自耦降压起动柜直接起动故障的电路改进

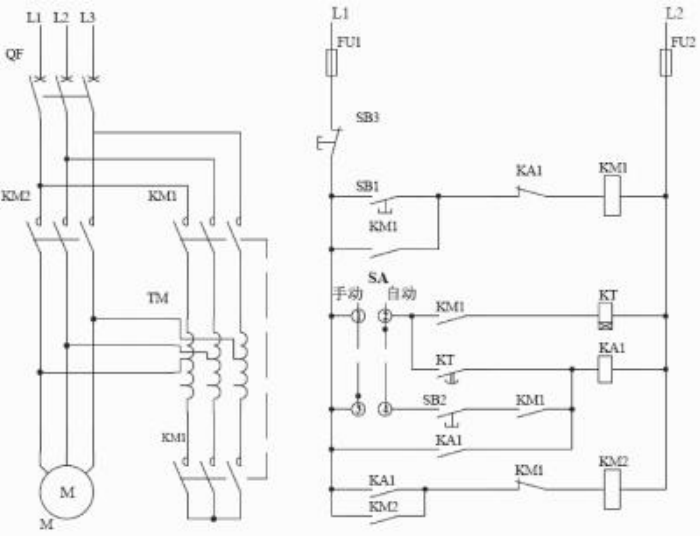
《电子报》2019 年第 25 期第 5 版刊载了某电力排灌站使用的采用自耦变压器进行降压起动电动机的控制柜出现直接起动的故障,经检查找到了故障的原因,进行了处理,并提出了控制电路的改进方案,实施了改进。引起故障的原因是该控制电路中的时间继电器延时闭合触头粘连所致。笔者对原控制电路进行了分析,提出了另一种改进电路。

为了叙述方便将原控制电路重画于图 1 所示,其中图 1(a)为主电路、图 1(b)为继电器控制电路。该控制电路有自动和手动两种起动方式可选。当选择自动方式起动时,将选择开关 SA 打在“自动”位置,即 SA 的①与②接通、③与④断开。按下起动按钮 SB1→接触器 KM1 线圈得电吸合,电动机绕组通过自耦变压器 TM 接入三相电源进入降压起动,接触器 KM1 的辅助触头闭合→时间继电器 KT 线圈得电吸合、开始计时,时间继电器的定时时间到→其常开触头闭合→中间继电器 KA1 线圈得电吸合,KA1 常闭触头断开→接触器 KM1 释放、自耦变压器 TM 切除;KA1 常开触头闭合,KM2 线圈得电吸合,KM2 常开触头闭合自保,电动机绕组接全压运行。

选择手动方式起动时,把选择开关 SA 打到“手动”位置,即 SA 的①与②断开、③与④接通。按下起动按钮 SB1→接触器 KM1 线圈得电吸合,电动机绕组通过自耦变压器 TM 接入三相电源开始降压起动,接触器 KM1 的辅助触头闭合。待电动机转速上升到较高值时,手动操作按下按钮 SB2→中间继电器 KA1 线圈得电吸合,之后 KA1 常闭触头断开→接触器 KM1 释放、自耦变压器 TM 被切除;KA1 常开触头闭合,KM2 线圈得电吸合,KM2 常开触头闭合自保,电动机绕组接全压运行。

从图 1 中可以看出,中间继电器 KA1 是起动方式选择“手动”与“自动”的公用元件,用于完成切换操作。“手动”方式是受按钮 SB2 和接触器 KM1 的辅助触头闭合来触发中间继电器 KA1 的吸合;“自动”方式是受时间继电器 KT 常开延时闭合触头来触发中间继电器 KA1 的吸合。KA1 的吸合,一方面使接触器 KM1 释放,另一方面去触发接触器 KM2 吸合,使电动机进入全压运行状态。因此时间继电器的延时闭合触头一旦粘连,只要起动方式选择开关处在“自动”位置,接触器 KM2 就会吸合。也就是说“自动”方式时,不管 KM1 处在吸合还是释放状态,时间继电器的延时闭合触头因故障粘连闭合,就会使接触器 KM1 释放和 KM2 吸合。即执行切换操作的中间继电器 KA1 是不受接触器 KM1 控制的。而“手动”方式则不同,中间继电器 KA1 线圈得电与接触器 KM1 的状态相互关联。即使切换操作按钮 SB2 被按下,若接触器 KM1 没有吸合,中间继电器 KA1 是不会动作吸合的。这一点就是两种起动方式控制存在的差异。

通过调整时间继电器的延时闭合触头 KT 的接线位置,将触头 KT 从辅助触头 KM1 的左侧移至右侧,也使得在“自动”方式时只有 KM1 吸合后,KA1 在符合其他条件下才能吸合,



(a)主电路 (b)继电器控制电路
图 1 某型自耦变压器降压起动电路

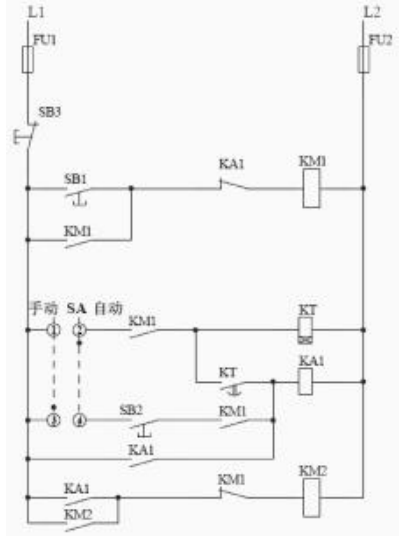


图 2 图 1 改进电路之一

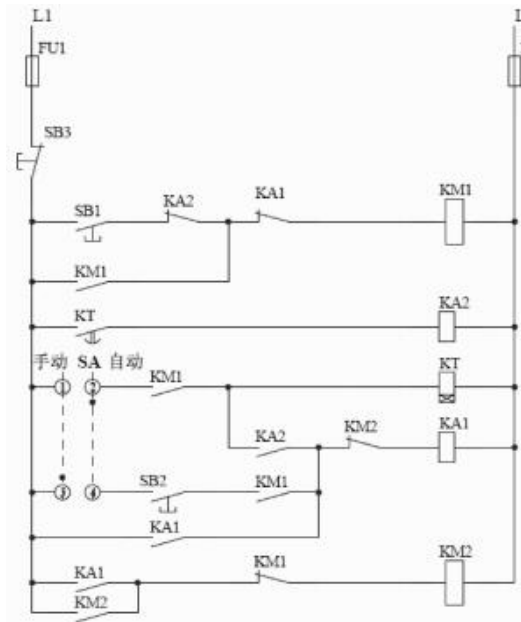


图 3 改进电路之二

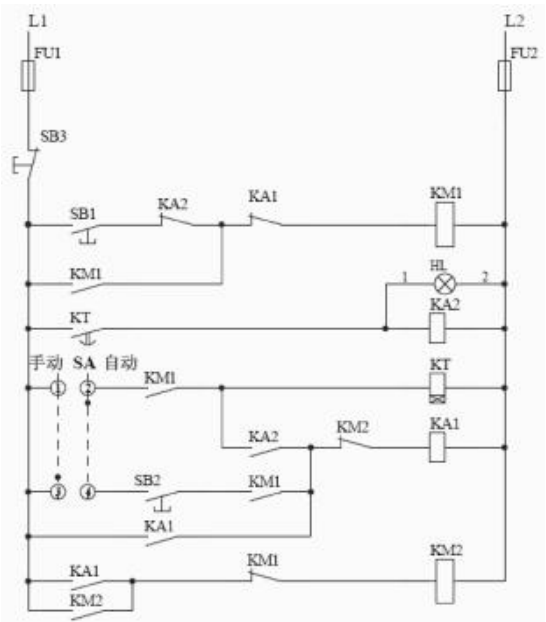


图 4 改进定型电路

改动后的控制电路如图 2 所示。这样一来,两种方式的切换条件就相同了。

改动后的图 2 电路,虽然当时时间继电器延时闭合触头粘连时,即使方式选择开关选在“自动”方式,电动机不会直接进行全压起动。但只要接触器 KM1 吸合,同样电动机就会跳过降压起动过程,直接进入全压起动。那么能不能使时间继电器延时闭合触头 KT 出现粘连时,接触器 KM1 无法吸合。通过增加一只与 KA1 相同型号的中间继电器 KA2 就能解决这一问题,使得 KT 触头一旦粘连,接触器 KM1 便不能吸合,电路如图 3 所示。KA2 和 KA1 应选用接触式继电器,如 JZ7-44 或 GMR-4M(D)之类型的。若需要指示时间继电器的延时闭合触头 KT 的状态,可在新增的中间继电器 KA2 线圈两端并接一只黄色指示灯即可,如图 4 所示。

图 4 所示电路在正常情况下,方式选择开关处在“自动”位置,按下“SB1”,接触器 KM1 吸合并自保,电动机开始降压起动。时间继电器 KT 线圈得电,开始计时。定时起动时间到,其延时闭合触头闭合,中间继电器 KA2 线圈得电吸合。KA2 动合触头闭合,使中间继电器 KA1 吸合。KA1 的动断触头断开,接触器 KM1 释放,降压起动过程结束;KA1 的动合触点闭合,接触器 KM2 线圈得电吸合,电动机进入全压正常运行状态。接触器 KM2 的动断触点断开,KA1 线圈失电释放。

若起动前时间继电器的延时闭合触头 KT 出现粘连,则不管起动方式选择开关处在“自动”或“手动”,新增的中间继电器 KA2 就吸合,黄色指示灯 HL 点亮,提示当前线路出现故障,须排除后方可起动电动机。此时虽然串接在中间继电器 KA1 线圈回路中的动合触头 KA2 闭合,但回路中的接触器 KM1 的辅助触头未闭合,故 KA1 不会吸合。而与此同时串接在 KM1 线圈回路中的 KA2 动断触头断开,使起动按钮 SB1 失效,即使 SB1 被按下接触器 KM1 也不会吸合。不能进入降压起动,更不会直接进入全压起动。排除了因时间继电器延时闭合触头 KT 粘连导致电动机直接全压起动的可能。

笔者用常规电器搭建了图 4 所示控制电路,验证了该电路两种起动方式的正常工作过程;以及 KT 粘连情况下的异常起动。电路功能符合上面的分析结果,达到了改进的目的,并且改进成本较低,仅用一只中间继电器和改变部分接线就能完成,原来的起动操作步骤不受影响。

◇江苏 键谈

变频器技术

变频器的简易应用案例(五)

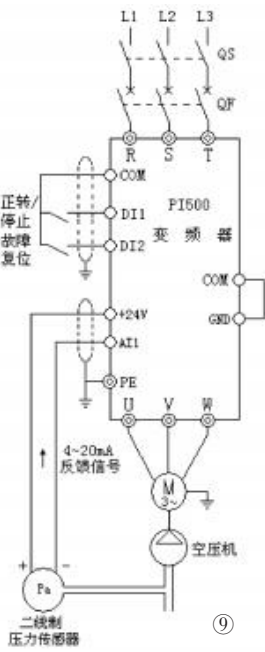
(接上期本版)

根据表 9(见上期本版)对相关参数的设置可见,参数 F0.03 设置为 8,将输出频率调整的控制权交由 PID 控制设定。而 PID 需要有给定目标值和反馈值,PID 对这两个参数值进行比较,由计算结果调整输出频率;而目标值和反馈值分别由参数 F2.01 和 F1.12 设定,F2.01 的设定值是一个百分数,是压力传感器量程的百分数,例如压力传感器的量程是 2MPa,F2.01 设置为 50%,则目标值为 2MPa×50%=1MPa。当压力传感器通过端子 AI1 反馈给变频器的压力信号小于 1MPa 时,说明系统压力较低,变频器将提高输出频率,空压机增大输出压力;当压力传感器通过端子 AI1 反馈给变频器的压力信号大于 1MPa 时,说明系统压力较高,变频器将降低输出频率,空压机减小输出压力。

由图 9 可见,压力传感器反馈给变频器的是 4~20mA 电流信号,电流信号与压力信号的换算关系介绍如下。压力传感器输出 4~20mA 电流信号,对应 0~2MPa 的压力信号,则 4mA 对应 0MPa 压力,20mA 对应 2MPa 压力,1MPa 对应的电流信号为 4mA+(20-4)mA×(1MPa/2MPa)=12mA。如果压力传感器反馈给变频器的电流信号能在 12mA 的一个极小范围内变化,则压力已经基本稳定。反馈信号在 12mA 电流信号附近变化的幅度越小,说明压力控制的精度越高。

(全文完)

◇山西 陈晨



⑨

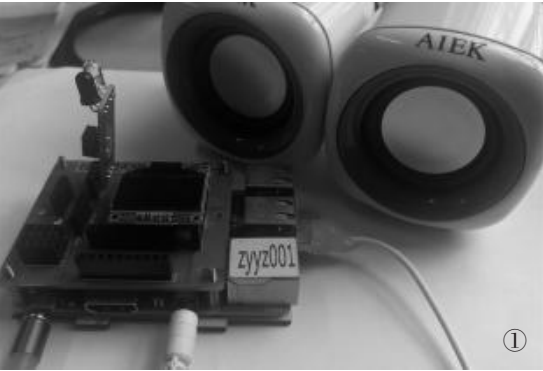
巧借树莓派模拟川剧“变脸”特效

众所周知,川剧中的“变脸”特技是在舞蹈动作的“掩护”下进行多张脸谱的快速切换,是“揭示剧中人物内心思想感情的一种浪漫主义手法”,非常精彩。借助于树莓派和古德微机器人“积木”式编程,我们可以非常方便地模拟实现川剧的“变脸”特效——手一挥动,“脸谱”就快速随机变化一次。

1. 实验器材及连接

实验器材包括树莓派及古德微扩展板各一块,OLED 显示屏一块,红外线传感器一个,音箱一个。

将扩展板正确安装于树莓派上,注意四角要小心均匀用力向下按压;接着,将 OLED 显示屏插入扩展板的 I2C 插孔,注意四个引脚要根据标注一一正确对应;然后,将红外线传感器插入 24 号插孔,同样要注意三个引脚正确对应(不能插反);最后,将音箱插入树莓派的音频输出圆孔,给树莓派通电,启动操作系统(如图 1)。



2. 素材文件的准备工作

从网上搜索并下载相关的“脸谱”图片文件,从中挑选保留 25 个,分别命名为 1.JPG、2.JPG……25.JPG;接着,使用“美图秀秀”之类的简易图片处理软件,将每一个脸谱文件均裁剪另存为“长 64 像素、高为 128 像素”大小的图片文件,因为 OLED 显示屏的显示尺寸是 128×64,这一组“小脸谱”图片文件就是为了在 OLED 显示屏上显示用的;然后,选中该组图片后点击鼠标右键选择“顺时针旋转”,将它们全部横向旋转 90 度——同样是为了匹配竖向使用 OLED 显示屏。

运行 Windows 的“远程桌面连接”,输入树莓派的

IP 地址(192.168.1.104)登录进入操作系统;点击“文件管理器”进入 home/pi 目录,先新建一个名为“Faces”的文件夹,将 25 个“小脸谱”图片文件复制、粘贴进去;接着再建立一个名为“FacesBig”文件夹,将 25 个正常大小的“脸谱”图片文件复制、粘贴进去,这是在电脑显示器上同步显示时调用的源图片文件(如图 2)。



为了增加程序运行时的趣味性,可以将“说唱脸谱”MP3 音乐文件按照同样的方法,复制、粘贴至树莓派的“/home/pi/Music/”文件夹中,文件名为“ShuoChangLianPu.mp3”,待用。

3. 古德微机器人“积木”模块语句的编程

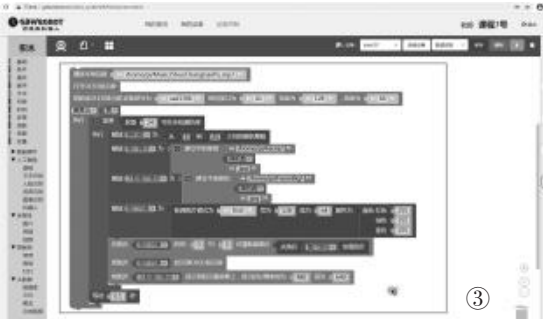
通过 360 浏览器访问古德微机器人网站(<http://www.gdwrobot.cn/>),登录账号后点击“设备控制”按钮,进入“积木”编程区开始进行程序的编写:

首先,从左侧“多媒体”-“音频”中选择“播放本地音频”模块语句,设置待播放的音频文件为“/home/pi/Music/ShuoChangLianPu.mp3”,即“说唱脸谱”;然后是“打开 OLED 显示屏”和“初始化 OLED 显示屏”两行模块语句,保持默认四个参数不变,作用是声明准备调用 OLED 显示屏;接着,建立一个“重复当‘真’执行...”的循环结构,其中嵌套一个“如果...执行...”的选择分支结构,其判断条件为“获取‘24’号红外检测结果”,意思是不断检测插在 24 号上的红外线传感器是否有感应信号,如果条件成立(比如用手划过),则开始执行以下语句:

先是建立一个名为“随机数”的变量,为其赋值为“从‘1’到‘25’之间的随机整数”(在“数学”中),该变量在每次程序运行至此时都会新生成一个在 1 到 25 之间的整数(包括 1 和 25),因为我们准备的素材文件数

目是 25 个;接着再建立一个名为“图片路径”的变量,赋值为“建立字符串使用‘/home/pi/Faces/’随机数‘.jpg’”,作用是将三部分数据信息进行有序组合,生成一个对应“小脸谱”图片文件的路径;比如:变量“随机数”某次获取的数据为 17,那么对应的变量“图片路径”的值就是“/home/pi/Faces/17.jpg”;与此类似,再建立一个名为“大脸图片路径”的变量,与变量“图片路径”的赋值方法一致,只不过是“/home/pi/Faces/”修改为“/home/pi/FacesBig/”,对应的就是另一组正常尺寸大小的 25 个“脸谱”图片文件;

然后,再建立一个名为“图片对象”的变量,为其赋值为“图片”中的“新建图片模式”模块语句,同样是保持所有的参数不变;接着,通过“在图片‘图片对象’的 X1‘0’Y1‘0’位置粘贴图片‘从路径图片路径加载图片’”和“把图片‘图片对象’显示到 OLED 显示屏”两个模块语句,实现将“小脸谱”图片文件显示输出至 OLED 显示屏;后面再添加一个“将图片‘大脸图片路径’显示到显示器屏幕上,显示分辨率宽为‘480’高为‘640’”模块语句,作用是将对应的正常尺寸“大脸谱”图片文件显示输出至显示器屏幕,注意这里要修改互换默认的宽度和高度分辨率,因为脸谱图片都是高度大于宽度的;最后,在循环结构末尾要添加一个“等待 0.1 秒”模块语句,防止程序占用过多系统资源而“死机”(如图 3)。



程序编写完毕后,点击“保存”按钮将其保存为“脸谱变脸”。

4. 测试树莓派“变脸”特效

由于 Windows 的“远程桌面连接”无法进行实时图片的刷新显示,因此需要运行 VNC Viewer,同样是输入树莓派的 IP 地址(包括登录账号和密码)进行连接。接着,返回“积木”区点击“连接设备”按钮,出现五个绿色对勾表示连接成功,再点击“运行”按钮进行测试:

先是开始播放“说唱脸谱”背景音乐,此时尝试用手或其他物体从红外线传感器上方划过,OLED 显示屏上会随机显示出一个单色“小脸谱”图片,同时会在 VNC Viewer 窗口上同步显示出对应的彩色“大脸谱”图片;多次进行触发红外线传感器做出响应,OLED 显示屏和 VNC Viewer 窗口都会随机变化快速切换出一个“脸谱”出来,完成“变脸”特效(如图 4)。



具体的测试演示过程,大家可扫描二维码到 B 站观看视频(如图 5)。



自制空气净化器

空气和水是生命必需的两大要素,在除地球外的宇宙星球上有水和空气的存在就是生物和生命存在的条件。但现在还未发现这两个先决条件,和外星人联系也遥遥无期。一个人可以几天不喝水吃饭,但一刻也离不开空气。没有空气五分钟,人就会因为脑缺氧而产生不可逆的损伤甚至死亡,足可见空气的重要性。现在空气污染非常严重,我国多地有雾霾和沙尘暴,这对人体的肺脏都有很大伤害,特别是对于肺部本身就有疾病的人群。

空气中的氧是养命的气,有水净化器就有空气净化器。经笔者研究,市面上买的从一百多元到几千元不等的净化器都是由电动机、风扇叶、过滤组件检测控制器和负离子发生器构成。笔者也用以上部件 DIY 了一台空气净化器。

电动机和风扇叶由成品普通电风扇代替,过滤组件是由网上购得的空气净化过滤网组成的,大约 40 元左右,由无纺布滤网、光触媒滤网和活性炭三部分组成。检测则学用网购益杉牌霾表担当。应用激光原

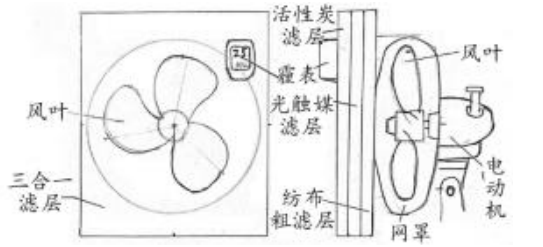
理制造可测得 PM2.5、PM1.0、PM10 的 ug/m3 浓度和 0.3um-10mm 中 0.1L 体积中所含颗粒数,可灵敏地检测出空气质量参数。有实时数据图表,纵轴是空气污染浓度,横轴是时间,可形成图表显示。还有健康建议提示,如是否需开空气净化器、是否需开窗通风、是否需戴口罩、是否可进行户外运动等。负离子发生器可产生类似于雷雨天后的那样的高负离子数量的空气,有心旷神怡的感觉,实际上是高压发生器和放电针组合而成模块。发生器要挑选购买品质好一些的,否则会产生副产品臭氧。它虽有消毒作用,但浓度大对人体有害。然后把以上部件都组装在一起,可用橡皮绷带把滤网和电风扇绑在一体装上。负离子模块和霾表就可试机,风速调到快挡,开机前霾表显示重度污染红色警示。开机五秒后,霾表 PM2.5 数值就一直下降,后显示为优质空气数值为 30mg/m3 左右。绿色显示说明该装置很有净化效果。

大约用几周后滤网可以进行清尘处理,可用压缩空气吹活性炭的一面,并用洗衣刷子轻刷表面,注意无纺布不要刷破。同时敲打以抖掉灰尘,然后放在太阳下暴晒两天,活性炭面向上,即可重新装机使用。时间久了效果差了可重新网购几套更换。

希望能推广应用,还国民健康幸福,每一口都是纯净空气,延年益寿。本套机器总计花费较少,只有 130 元左右(不包括风扇),又动手又动脑又健康。何乐而不为呢?

◇ 华忠

◇ 山东省招远第一中学新校微机组 牟晓东



Wi-Fi 6 和 Wi-Fi 6E

现在有句笑话,叫“离了 Wi-Fi 没法生存!”,虽然是吐槽现代人的网络依赖症,不过也间接反映了 Wi-Fi 对日常生活的重要性。随着 5G 时代的来临,人们对于网速也有更高的要求,因此被称为“室内 5G”的 Wi-Fi 6(Wi-Fi 6+)技术也进入发展的快车道。

Wi-Fi 6

简言之是第六代无线技术 802.11ax,此前 Wi-Fi 技术的常规叫法是工作频段+Wi-Fi,因此此前人们对于 Wi-Fi 的叫法是 2.4G Wi-Fi,5G Wi-Fi,但这样的命名规则混乱,不容易辨识,于是在 802.11ax 技术规范发布时,将这一代规范改名为 Wi-Fi 6,前两代还在大量使用的 802.11n 和 802.11ac 改名为 Wi-Fi 4 和 Wi-Fi 5。

名称	Wi-Fi 4	Wi-Fi 5		Wi-Fi 6
协议名称	802.11n	802.11ac		802.11ax
		Wave1	Wave2	
年份	2009	2013	2016	2018
工作频段	2.4GHz、5GHz	5GHz		2.4GHz、5GHz
最大频宽	40MHz	80MHz	160MHz	160MHz
MCS范围	0-7	0-9		0-11
最高调制	64QAM	256QAM		1024QAM
单流带宽	150Mbps	433Mbps	867Mbps	1201Mbps
最大空间流	4*4	8*8		8*8
MU-MIMO			下行	上行
				下行
OFDMA				上行
				下行

这样我们就可以像理解手机通讯技术一样理解 Wi-Fi 技术了。我们可以简单理解为 Wi-Fi 6>Wi-Fi 5>Wi-Fi 4。那么 Wi-Fi 6 为什么会被称为“室内 5G”呢?这是因为 Wi-

Fi 6 技术最能被用户感知的提升之一在于传输速率的提升,WiFi 6 的最高速率可以达到 9.6Gbps,也就是 1.2GB/s。

而 Wi-Fi 6 最重要的两个特性在于加入了 MU-MIMO (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output, 多用户-多输入多输出)和 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,正交频分多址)。

MU-MIMO 技术允许同一时间多终端共享信道,通俗易懂的解释是信息高速通道从单车道升级为多车道。OFDMA 技术则降低了网络连接的时延,提升了连接过程中的网速。同时,Wi-Fi 6 内置的 TWT 技术,可以让设备更省电。可以说作为 Wi-Fi 技术的全面升级,Wi-Fi 6 和 5G 技术是当前最耀眼的通讯技术。

Wi-Fi 6+(Wi-Fi 6E)

细心的朋友会发现,最新的骁龙 888 支持 Wi-Fi 6E。从名字中可以看出,Wi-Fi 6E 是 Wi-Fi 6 的“威力增强版”,虽然名字看起来没有太多提升,实际提升巨大,主要是 Wi-Fi 6E 新增 6GHz 频段。在此之前,Wi-Fi 频段只有 2.4GHz 和 5GHz 两个频段,距离上次使用 5GHz 提升 Wi-Fi 体验,超过 10 年了,说是重大升级并不为过。不过却也正是“Wi-Fi 6E”这个名字,显得升级不够明显。



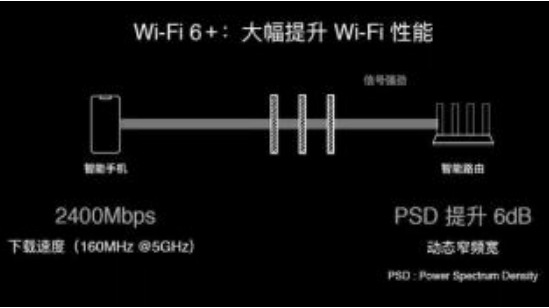
高频频段 6GHz,天生适合高速传输,改变的第一要义是传输速率提升、延迟降低。考验网速与的 4K/8K 视频传输,在支持 Wi-Fi 6E 的路由器(7.8Gbps-10Gbps)面前显得轻而易举;考验延迟的云游戏在 Wi-Fi 6E 网络下运行也毫无压力。相较于 Wi-Fi 6,Wi-Fi 6E 还提供更多的 160MHz 频宽信道,从而减少各设备间相互干扰。再者,Wi-Fi 6E 支持 WPA3 加密协议,使用更安全。



Wi-Fi 6E 提供更多 160MHz 频宽信道

总体看,Wi-Fi 6E 提升明显,但还是有一定缺陷,缺陷主要是围绕 6GHz 频段展开的,如因为频率更高,波长更小,导致 6GHz 下信号衰减明显,会出现遇到墙信号减半的情况,因此当前 Wi-Fi 6E 下 6GHz 频段覆盖面积不大,还需要配备 5GHz、2.4GHz 频段才能完美覆盖,实现家庭使用。

当前,安卓阵营旗舰芯片骁龙 888 实现了对 Wi-Fi 6E 的支持,采用骁龙 888 芯片的安卓手机均能享受来自 Wi-Fi 6E 带来的体验升级。不过,Wi-Fi 6E 技术这么好,为啥没有得到对应的宣传物料成本呢?这主要是 Wi-Fi 6 与 Wi-Fi 6E 发布间隔时间太短,而各大厂商在 W-iFi 6E 技术标准上进行优化创新尚未公开,对于 Wi-Fi 6E 的宣传不够重视。



Wi-Fi 6 系列中的企业标准,最为人熟知的是华为“Wi-Fi 6+”,根据华为官方表述,Wi-Fi 6+技术在 Wi-Fi 6 技术的基础上带来了两大全新特性,分别是远距离场景下的动态窄频宽技术和近距离场景下端到端支持 160MHz 超大频宽,从而穿墙效果更好和传输速度更快。相较于 Wi-Fi 5,Wi-Fi 6+具备“两高两低”优势。

分别是高带宽(支持 160MHz 频宽,速度提升明显)、高并发(接入设备更多)、低时延(时延降低 2/3)、低功耗(终端设备按需唤醒,功耗降低明显)。

另外一个具有代表性的 Wi-Fi 6 系列企业标准是小米“Wi-Fi 6 增强版”,使用这版企业标准的设备是小米 11,这版企业标准特点是通过 80MHz+80MHz 合成 160MHz 带宽,从而带来更快的传输速度。

Wi-Fi 6 虽使用中需要克服信号衰减问题。动态窄频宽技术是发射功率不变的情况下收窄 Wi-Fi 频宽,进而提升信号质量,解决了 Wi-Fi 6 存在的一大痛点。而近距离场景下 160MHz 超大频宽则就是依靠 Wi-Fi 6+技术中的 160MHz 频宽提升近距离的传输速率。

不过 Wi-Fi 6E 路由器售价来看,几乎都在 2000 元以上,价格不菲,定位旗舰,全民推广有待时日;同时采用 Wi-Fi 6E 网卡的设备更耗电、更热、售价更高;另外也是最重要的一点,“满血”体验 Wi-Fi 6E,需要家庭宽带在千兆以上才能有感知,而千兆宽带成本不低。

◇四川 李运西

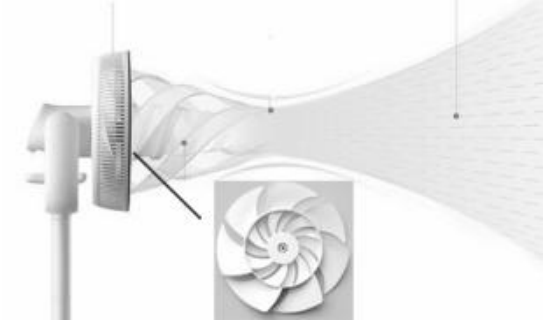
空气循环扇的原理简介

夏日炎炎,除了降温主力空调外,各大电商都在主推空气循环扇,这种产品号称可以带动屋内空气循环、流通换气,还能配合空调快速降温,让空调更省电。



其主体和普通风扇一样,就是底座、扇叶、电动机;但是价格却相比同样普通风扇高出相比普通电风扇高出几十到几百元。

不过,仔细观察,空气循环扇有别于一般的电风扇,在扇叶前方增加了一段“套筒”一样的结构。而这层结构让空气循环扇聚风能力增强不少,吹出的风风力更强,更加集中于风扇前方,在距离风扇七八米的地方依然能感觉到风力。相较于普通电风扇,空气循环扇更像一个大号电吹风。



同时空气循环扇都是仰头朝上做出“45°”或是自行调整上下角度的姿势,不像普通电风扇一般都是水平朝向。这是

为了吹出的空气能够带动室内的空气循环。尤其是在空调房冷气积聚在低处,让人下冷上热患上空调病。空气循环扇可以抽起底层冷空气送上高处,通过这种方式让整个房间温度平衡,空调也不会因为高处温度降不下来拼命工作狂耗电费。

理论上,空气循环扇不是电风扇直接往人身上吹风降温,而是通过带动整间屋子的空气流动给人一种“清风拂面”的清爽感”。但有很多人买了空气循环扇发现这东西并没有宣传的那样奇效,在家开机使用时基本感受不到风力,噪音还很大。

这就要提一下空气循环扇的是如何设计出来的了,最早推出空气循环扇的主要是日本、韩国等地。这两个国家的住房,尤其是上班族租住的公寓的一大特点就是:小,而且空气流通性差,尤其是到了雨季或是夏日,潮湿闷热难挡。而传统风扇抽热风吹得还是热风,基本起不到效果,从而有了空气循环扇这样的风扇产品。因此适合空气循环扇的应该是单间公寓、Loft 等小空间户型。

空气循环扇最大的缺点除了价格贵以外,还有一个噪音问题,毕竟空气循环扇在风力上比电风扇强不少,噪音问题就只能忍忍了,不过市面上也有不少静音型的空气循环扇(当然价格更贵了)。但是每个人对声音的接受程度不一样,所以还是需要考虑自己的实际情况。

最后总结

- 空气循环扇采用涡流风扇配合风道设计,送风距离比普通电风扇更远,风力方向更加集中。主要通过向特定方向送风形成循环柔风,同时起到平衡温度,促进空气循环流通的效果。
- 空气循环扇一般不要对人直吹,由于其工作原理吹出的风力更强,就像电吹风一样,长时间吹风会引起身体不适。使用不当也可能会感冒生病。
- 空气循环扇对户型比较苛刻,比较大的户型就难以发挥它的功用,一般使用于较小户型单间或者小房间内的通风降温工作。
- 空气循环扇虽然售价略高,但是其功能性比一般电风扇强了不少,并不是很多人口中的“智商税”。也肯定有人会图新鲜买一台回家试试效果。在选购空气循环扇时,也要考虑到价格和品牌等综合因素,选购合适自己用的产品。

◇四川 小李