

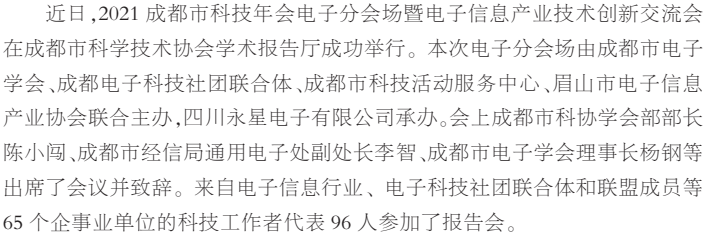


2021 世界 VR 产业博览会精彩纷呈

今年随着虚拟现实产业全球投融资进入新一轮热潮,相关设备出货量保持迅猛增长态势,虚拟现实产业正迎来新一轮爆发增长期。有研究机构指出,VR 到 2025 年市场规模将达到 800 亿美元,仅次于笔记本电脑,如果移动性等问题均得以解决,市场规模将达到 1820 亿美元,远远超过笔记本电脑、平板电脑的业务。据迪赛顾问统计到 2022 年,中国的

据悉,2021世界VR产业大会还发布了“中国虚拟现实产业重要成果”以及虚拟现实产业发展研究报告、白皮书等。同时揭晓了中国虚拟现实产业15项重要成果和中国VR50强企业名单,HTC、百度、歌尔股份、京东方和咪咕文化位列前五。

(林一)



A large audience is seated in a conference hall, facing a stage. The stage features a large red banner at the top with white Chinese text. Below the banner are three large projection screens displaying a blue and white image. The audience is seated at round tables covered with green cloths, with green chairs. The room has a high ceiling with recessed lighting.

2021 成都市科技年会电子分会场暨电子信息技术创新交流会圆满举办

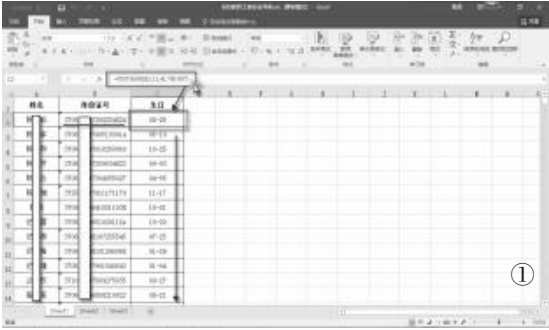
Excel 日期提取应用两则

平时在使用 Excel 批量处理身份证号码时，我们经常会根据不同要求从中提取每个用户的出生年月等信息，从而生成不同格式的“新数据”。在此列举相关的应用案例两则：

1. 从身份证号码中批量提取生日并设置提醒

要求：从 B 列“身份证号”中提取出生日期，在 C 列生成“生日”，显示格式为“XX-XX”（比如“08-25”，即 8 月 25 日），并且要加以醒目标注。

首先，在单元格 C2 中输入公式“=TEXT(MID(B2,11,4),"00-00)”，（注意都是英文半角字符），其作用是利用 TEXT 和 MID 函数从 B2 单元格（保存有身份证号码）中截取 4 位数据信息，也就是身份证的第 11 位开始的出生“X 月和 Y 日”（各两位数据），这样就会在单元格 C2 中生成形如“08-25”的生日数据；接着将鼠标移至单元格 C2 右下角，当其变为小黑十字形状时双击一下，完成从 C3 至 C 列最后一个单元格数据的自动填充操作（如图 1 所示）。



接着点击全选 C 列的数据，再执行“开始”-“条件格式”-“突出显示单元格规则（H）”-“发生日期（A）”菜单命令，在弹出的“发生日期”对话框中进行“为包含以下日期的单元格设置格式”操作——将左侧默认“昨天”设置为“本月”（通过点击右侧的小黑三角进行下拉菜单项的选择），并在右侧设置选择一种自认为比较醒目的显示方式，如“浅红填充色深红色文本”，点击“确定”按钮后就立刻会看到效果（如图 2 所示）——本月过生日的数据项就被加上了提醒标志。



值得注意的是，使用函数和条件格式实现生日的批量提取与提醒的操作方法不仅速度快，而且它会随着操作系统日期的变动（比如到了下个月）而进行不同的生日的提醒。

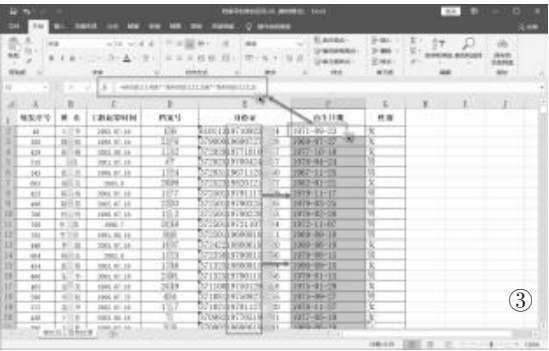
2. 从身份证号码中批量提取生成“XXXX-XX-XX”格式

要求：从 E 列“身份证”中提取出生日期，在 F 列生成“出生日期”，数据格式为“XXXX-XX-XX”（比

如“1971-09-23”，即 1971 年 9 月 23 日）。

首先，在单元格 F2 中输入公式“=MID(E2,7,4)&”-“&MID(E2,11,2)&”-“&MID(E2,13,2)）”后回车，马上就生成了第一个数据“1971-09-23”。这是先后三次借助 MID 函数从 E2 单元格的身份证中取对应的数据：从第 7 位开始取连续 4 位，得到年份；从第 11 位连续取 2 位，得到月份；从第 13 位连续取 2 位，得到“某日”；然后再通过连接符将这三部分信息连接起来即可。

在单元格 F2 中生成了正确的“1971-09-23”之后，同样也是再将鼠标移至单元格 F2 右下角，当其变为小黑十字形状时双击，完成从 F3 至该列最后一个单元格数据的自动填充操作（如图 3 所示）。



◇山东 牟晓东 王洪梅

美的电磁炉特殊故障检修一例

故障现象：一台美的牌 C21-RT2125 型超薄触摸电磁炉，用户说一插市电空气开关就跳闸，无法使用。

分析与检修：根据用户反应分析，会跳闸估计是机内严重短路，无疑是功率管或整流桥堆击穿所致。于是接手时不敢直接试电，而先用数字表在电源线的插头两脚测量，显示机内并没有短路。由此判断，该机是用户在插电跳闸的时刻，机内保险丝也同时熔断而开路。

打开机壳，第一眼就看见保险丝（12.5A 熔断管）的玻璃壳已炸裂（整机开路了），再查看重点元件功率管发现：IGBT 管（镜面 H20R1203）③脚的根部已烧断熔成一小圆珠，②脚的根部也烧成一个缺口（如图 1 所示），此现象正是特殊故障所在；再测量桥堆（2510）内部也击穿了两只二极管；继续查看辅助电源部分各元件，尚未发现异常元件。

把已损坏的功率管和桥堆焊脱，先不急于换功率管，用一只 3510 桥堆替换损坏的桥堆，然后试电观察辅助电源完好与否？试电结果正常，有复位音，控制板 LED 正常点亮。这时测量三电压

基本正常，可以进行下一步。

正准备着手替换功率管时，犹豫了一下，会不会替换后又烧功率管呢？为了慎重，还得查一查驱动电路是否正常？经检查未发现异常。又想，原本功率管是因何而烧得那么特殊的呢？拿起功率管仔细琢磨：为什么烧坏部位是在引脚的根部？难道该功率管内部还完好吗？带着这个疑问对功率管进一步探究：用数字表蜂鸣档测量，黑笔接②脚红笔接③脚，显示 0.451 正常（此值应该是内部阻尼管正向阻值），对调表笔测量显示 1.650 异常，正常值应该是无穷大，怀疑内部阻尼管性能不良。又想：通常功率管烧坏是在内部，而这只功率管与众不同，是发生在引脚根部，会不会是什么外因引起打火拉弧造成？但是查看电路板是干净的，于是怀疑功率管本身②脚、③脚之间有杂质，经仔细观察发现，②脚、③脚之间的塑料表面有碳化的痕迹，但经用酒精清洗后测量，反向阻值还是 1.650 不变，这时感觉有点悲催。

抓一抓头皮思考猜测：可能②脚、③脚之间的塑料表面首先附着了杂质引起打火，进而恶化

致使拉弧烧断引脚。抱着试试看的心理，着手把②脚、③脚之间的碳化塑料细心凿掉，意想不到这一凿竟救活了一只功率管，凿后测量②脚、③脚之间反向阻值为∞，恢复正常。于是把原来的断脚焊回接在③脚的根部（如图 2 所示），重新上机试电，工作正常，故障排除。

◇福建 谢振翼

Apple Pay“一键绑卡”使用技巧

如果你的 iPhone 已经更新至 iOS 15.x 系列的版本，那么可以实现 Apple Pay“一键绑卡”，这样当我们在“钱包”App 绑定银行卡时，就不需要扫描银行卡或手动输入卡号了。

在 iPhone 上打开“钱包”App，点击右上角的“+”按钮，此时会弹出图 1 所示的界面，选择添加“借记卡或信用卡”，此时会弹出图 2 所示的银行选取界面，也可以通过关键词进行搜索，目前支持一键绑卡功能的银行 App 包括：农业银行、工商银行、建设银行、中国银行、招商银行、交通银行等。

如果相应的银行 App 已经安装，那么选择之后会看到“打开”按钮（否则是“获取”），点击“打开”按钮，此时直接跳转至该银行 App，获取关联银行卡信息，当看到图 3 所示的界面时，点击“添加到 Apple 钱包”，输入预留的手机号，提交相应的校验短信。

当看到图 4 所示的界面时，选择 iPhone 或 Apple Watch 就可以完成绑定操作了。

◇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③③

(接上期本版)

45. 下列建筑照明节能措施，哪些项符合标准规定？(A、B、C)

- (A)选用的照明光源、镇流器的能效应符合相关能效标准的节能评价值
- (B)一般场所不应选用卤钨灯,对商场、博物馆显色要求高的重点照明可采用卤钨灯
- (C)一般照明不应采用荧光高压汞灯
- (D)一般照明在满足照度均匀度条件下,宜选用单灯功率较小的光源

解答思路:建筑照明节能措施→《建筑照明设计标准》GB50034–2013。

解答过程:依据GB50034–2013《建筑照明设计标准》第6.2节,第6.2.1条、第6.2.3条、第6.2.4条、第6.2.5条,选A、B、C。

46. TT系统采用过电流保护电器时,应满足下列条件: $Z_s\times I_k=U_k$,式中 Z_s 为故障回路的阻抗,它包括下列哪些部分的阻抗？(A、B、C)

- (A)电源和电源的接地极
- (B)电源至故障点的线导体
- (C)外露可导电部分的保护导体
- (D)故障点和电源之间的保护导体

解答思路:TT系统采用过电流保护电器→《低压电气装置第4–41部分：安全防护电击防护》GB16895.21–2011。

解答过程:依据GB16895.21–2011《低压电气装置第4–41部分:安全防护电击防护》第411.5.4条,选A、B、C。

47. 户外严酷条件下的电气设施为确保正常情况下的防触电,常采用设置屏障的方法,下列哪些屏障措施是正确的？(A、B、D)

- (A)用屏障栏杆防止物体无意识接近带电部件
- (B)采用对熔断器加设网屏或防护手柄
- (C)屏障可随意移动
- (D)不使用工具即可移动屏障,但必须将其固定在其位置上,使其不致被无意移动

解答思路:户外严酷条件下的电气设施→《户外严酷条件下的电气设施第2部分一般防护要求》GB/T9089.2–2008→屏障措施。

解答过程:依据GB/T9089.2–2008《户外严酷条件下的电气设施第2部分一般防护要求》第4.5节,第4.5.1条。选A、B、D。

48. 关于感知阈和反应阈的描述,下列哪些描述是正确的？(A、C、D)

- (A)直流感知阈和反应阈取决于若干参数,如接触面积、接触状态(干燥、湿度、压力、温度),通电时间和个人的生理特点
- (B)交流感知阈只有在接通和断开时才有感觉,而在电流流过时不会有其他感觉
- (C)直流的反应阈约为2mA
- (D)交流感知阈和反应阈取决于若干参数,如与电极接触的人体的面积、接触状态(干燥、湿度、压力、温度),而且还取决于个人的生理特性

解答思路:感知阈和反应阈→《电流对人和家畜的效应第1部分:通用部分》GB/T13870.1–2008。

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6.1条、第5.1条、第5.2条。选A、C、D。

49. 在下列哪些环境下,更易发生引燃、引爆等静电危害？(A、B、C)

- (A)可燃物的温度比常温高
- (B)局部环境氧含量比正常空气中高
- (C)爆炸性气体的压力比常压高
- (D)相对湿度较高

解答思路:静电危害→《防止静电事故通用导则》GB12158–2006→环境、更易发生引燃、引爆。

解答过程:依据GB12158–2006《防止静电事故通用导则》第4.3节,。选A、B、C。

50. 下列关于绝缘配合原则或绝缘强度要求的叙述,哪些项是正确的？(A、C、D)

- (A)35kV及以下低电阻接地系统计算用相对地最大操作过电压标么值3.0p.u.
- (B)110kV及220kV系统计算用相对地最大操作过电压标么值4.0p.u.
- (C)海拔高度1000m及以下地区,35kV断路器相对地额定雷电冲击耐受电压不应小于185kV
- (D)海拔高度1000m及以下地区,66kV变压器相间额定雷电冲击耐受电压不应小于350kV

解答思路:绝缘配合原则或绝缘强度→《交流电装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064–2014。

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6.1节,第6.1.3条、表6.1.3、第6.4.6条、表6.4.6–1。选A、C、D。

51. 计算电缆持续允许载流量时,应计及环境温度的影响,下列关于选取环境温度的原则哪些项是正确的？(用 T_m 代表最热月的日最高温度平均值, T_f 代表通风设计温度)(B、C、D)

- (A)土中直埋: $T_m+5^{\circ}\text{C}$
- (B)户外电缆沟: T_m
- (C)有机械通风措施的室内: T_f
- (D)无机械通风的户内电缆沟: $T_m+5^{\circ}\text{C}$

解答思路:电缆持续允许载流量→《电力工程电缆设计标准》GB50217–2018→选取环境温度的原则。

解答过程:依据GB50217–2018《电力工程电缆设计标准》第3.6节,第3.6.5条、表3.6.5。选B、C、D。

52. 高压系统接地故障时低压系统为满足电压限值的要求,可采取以下哪些措施？(A、B、C)

- (A)将高压接地装置和低压接地装置分开
- (B)改变低压系统的系统接地
- (C)降低接地电阻
- (D)减少接地极

解答思路:高压系统接地故障时低压系统为满足电压限值→《低压电气装置第4–44部分:安全防护电压骚扰和电磁骚扰防护》GB/T16895.10–2010→措施。

解答过程:依据GB/T16895.10–2010《低压电气装置第4–44部分:安全防护电压骚扰和电磁骚扰防护》第442.2.3条。选A、B、C。

53. 在有电视转播要求的体育馆,其比赛时,下列哪些场地照明符合标准规定？(A、B)

- (A)比赛场地水平照度最小值与最大值之比不应小于0.5
- (B)比赛场地水平照度最小值与平均值之比不应小于0.7
- (C)比赛场地主摄像机方向的垂直照度最小值与最大值之比不应小于0.3
- (D)比赛场地主摄像机方向的垂直照度最小值与平均值之比不应小于0.5

解答思路:场地照明→《建筑照明设计标准》GB50034–2013→有电视转播要求的体育馆。

解答过程:依据GB50034–2013《建筑照明设计标准》第4.2节,第4.2.1条。选A、B。

54. 关于人体带电电位与静电电击程度的关系,下列哪些表述是正确的？(A、C)

- (A)人体电位为1kV时,电击完全无感觉
- (B)人体电位为3kV时,电击有针触的感觉,有哆嗦感,但不疼
- (C)人体电位为5kV时,电击从手掌到前腕感到疼,指尖延伸出微光
- (D)人体电位为7kV时,电击手指感到剧疼,后腕感到沉重

解答思路:静电电击程度→《防止静电事故通用导则》GB12158–2006→人体带电电位。

解答过程:依据GB12158–2006《防止静电事故通用导则》附录C、表C.1。选A、C。

55. 并联电容器组应设置不平衡保护,保护方式可根据电容器组的接线方式选择不同的保护方式,下列不平衡保护方式哪些是正确的？(A、C、D)

- (A)单星形电容器组可采用开口三角电压保护
- (B)单星形电容器组串联段数两段以上时,可采用相电压保护
- (C)单星形电容器组每相能接成四个桥臂时,可采用桥式差电流保护
- (D)双星形电容器组,可采用中性点不平衡电流保护

解答思路:并联电容器组→《并联电容器装置设计规范》GB50227–2017→不平衡保护方式。

解答过程:依据GB50227–2017《并联电容器装置设计规范》第6.1节,的6.1.2条。选A、C、D。

56. 在建筑物引下线附近保护人身安全需要采取的防接触电压的措施,关于接触电压,下列哪些方法不符合规定？(B、C)

- (A)利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于10根柱子组成的自然引下线,作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的

(B)引下线2m范围内地表层的电阻率不小于 $50\text{k}\Omega\cdot\text{m}$ 或敷设5cm厚沥青层或15cm后砾石层

(C)外露引下线,其距离地面2m以下的导体用耐 $1.2/50\mu\text{s}$ 冲击电压100kV的绝缘层隔离,或用至少3mm厚的交联聚乙烯层隔离

(D)用护栏、警告牌使接触引下线的可能性降到最低限度

解答思路:建筑物引下线附近→《建筑物防雷设计规范》GB50057–2010→防接触电压的措施。

解答过程:依据GB50057–2010《建筑物防雷设计规范》第4.5节,第4.5.6条第1款。选B、C。

57. 低压电气装置安全防护,防止电缆过负荷的保护电器的工作特性应满足以下哪些条件？(B、C)

- (A) $I_n\leq I_n\leq I_k$ (B) $I_2\leq 1.45I_k$
- (C) $I_b\leq I_n\leq I_k$ (D) $I_2\leq 1.3I_k$

其中, I_n 为回路的实际电流, I_b 为回路的设计电流, I_k 为电缆的持续载流量, I_n 为保护电器的额定电流, I_2 为保证保护电器在约定的时间内可靠动作的电流

解答思路:低压电气装置安全防护→《低压配电设计规范》GB50054–2011→过负荷的保护电器。

解答过程:依据GB50054–2011《低压配电设计规范》第6.3节,第6.3.3条。选B、C。

58. 下列哪几种情况下,电力系统可采用不接地方式？(A、C)

- (A)单相接地故障电容电流不超过10A的35kV电力系统
- (B)单相接地故障电容电流超过10A,但又需要系统在接地故障条件下运行时的35kV电力系统
- (C)不直接连接发电机的由钢筋混凝土杆塔架空线路构成的10kV配电系统,当单相接地故障电容电流不超过10A时
- (D)主要由电缆线路构成的10kV配电系统,且单相接地故障电容电流大于10A,但又需要系统在接地故障条件下运行时

解答思路:电力系统可采用不接地方式→《交流电装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T50064–2014。

解答过程:依据GB/T50064–2014《交流电装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》第3.1节,第3.1.3条。选A、C。

(未完待续)

◇江苏 键谈

PLC
技术

PLC 梯形图程序的步进图设计法(二)

(接上期本版)

③无论步进图的结构多么复杂,置位复位电路法总是用一个电路块来解决每一步,并且每一个电路块的结构形式几乎是完全相同的,特别具有规律性,所以,置位复位电路法非常容易学习,短时间内就能掌握。

④置位复位电路法在设计每一个电路块时,只需考虑本电路块应退出的是哪一当前工作步、应进入的是哪一后续步、退出进入的所需条件又是什么就行了,而无需考虑本步之外的自锁、互锁、联锁等等复杂问题,因此,编程时概念清楚、思路清晰,可从容应对复杂控制系统的编程。

⑤置位复位电路法设计出的程序最简洁,占用的程序步最少,这对于大型复杂的控制系统来说是十分宝贵的,同时也非常有利于提高输出响应输入的速度。

考虑到置位复位电路法具备的这些优点,我们特别建议初学者在使用步进图设计法设计梯形图程序时,首选置位复位电路法。

我们在使用步进图设计法中的置位复位法设计梯形图程序时,可以直接套用下面介绍的步进图模板和梯形图模板,在套用步进图模板和梯形图模板时应注意:

①中间存储器Mxxx都是用来表示某一工步的,其中M000表示初始步,M001表示第1工步,M002表示第2工步……Mn表示最后一个工步。而单选结构和全选结构中的M000则表示初始工步即分支开始前1步,Mm表示分支结束后即分支合并后1步。

②初始步激活条件通常使用M8002,但也可用启动开关

等来代替。

③Mn+1为虚设一步,目的是为了顺利执行步进程序后面的普通程序。

④单选结构最多允许有8条分支,全选结构最多也只允许有8条分支。

⑤单选结构只允许选中所有分支中的1个分支,即不允许有2个或2个以上分支同时被选中;全选结构必须将所有的分支同时选中,即不允许只选中其中的1个或部分分支。

3. 步进图模板和梯形图模板

下面分别介绍单线结构、自复位结构、全循环结构、部分循环结构、跳步结构、单选结构和全选结构的步进图模板和梯形图模板。

(1)单线结构的步进图模板和梯形图模板

单线结构的步进图模板和梯形图模板见图3。

(2)自复位结构的步进图模板和梯形图模板

自复位结构的步进图模板和梯形图模板见图4。

(3)全循环结构的步进图模板和梯形图模板

全循环结构的步进图模板和梯形图模板见图5。

(4)部分循环结构的步进图模板和梯形图模板

部分循环结构的步进图模板和梯形图模板见图6。

(5)跳步结构的步进图模板和梯形图模板

跳步结构的步进图模板和梯形图模板见图7。

(6)单选结构的步进图模板和梯形图模板

单选结构的步进图模板见图8。(图9见下期)

(7)全选结构的步进图模板和梯形图模板

全选结构的步进图模板见图10。(图10见下期)

全选结构的梯形图模板见图11。(图11见下期)

4. 步进图设计法中相关问题的处理办法

(1)重复线圈的处理

步进图设计法把梯形图程序分成了步进控制和输出控制两部分来设计,由于是步进控制,某些被控电器会被重复受到控制,这样在输出控制部分就不可避免地会出现重复线圈问题。

这里所说的“重复线圈”,指的就是其他PLC书籍上所谓的“双线圈”。由于这个“双线圈”概念到底指的是“两个分开的相同编号的线圈”还是“两个并联的不同编号的线圈”,让人无可适从,因此,本文中把“双线圈”改称为“重复线圈”。

在步进图设计法中出现重复线圈问题往往容易被人忽视,原因是有人会错误地认为步进控制中步与步之间的输出没有联系,只要这一步成为工作步,该步的被控电器就一定会被接通,可事实却并不是这样。

我们以图17(见下期)为例来说明这个问题。

按照一般的思维方法来设计图17的梯形图,其中的第15级阶梯和第16级阶梯一定如图12(a)所示。由于PLC在程序处理阶段是按照从上到下的顺序对每一阶梯电路进行运算的,假设这时是M202闭合/M203断开,这样对第15级阶梯的运算结果应是Y004=1,Y004镜像寄存器被改写成为1,接着对第16级阶梯进行运算,运算的结果则是Y004=0,Y004镜像寄存器又被改写成了0, (未完待续)

◇无锡华泰石精密电子有限公司 周秀明

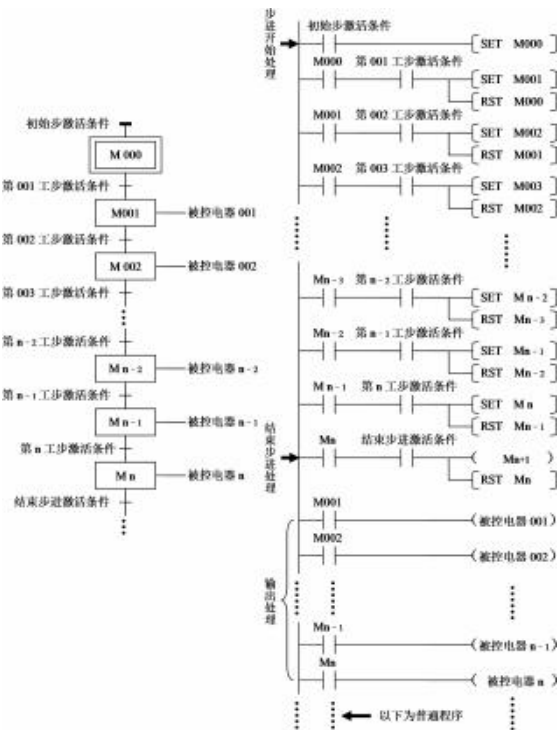


图3 单线结构的步进图模板和梯形图模板

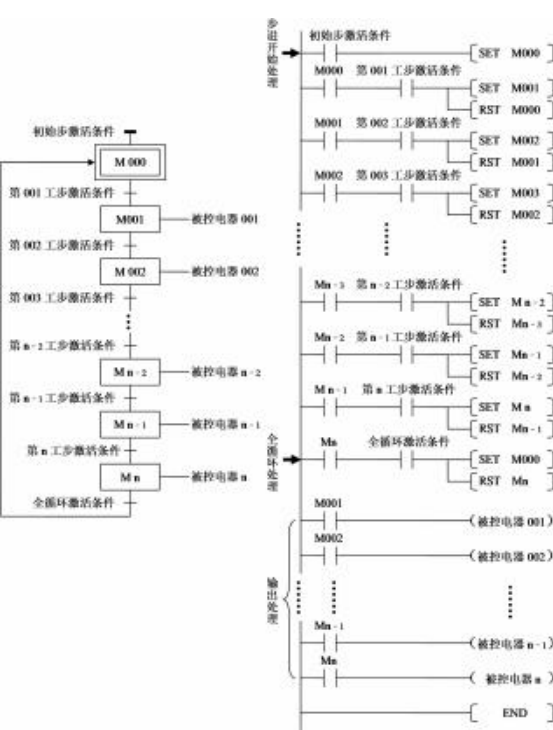


图5 全循环结构的步进图模板和梯形图模板

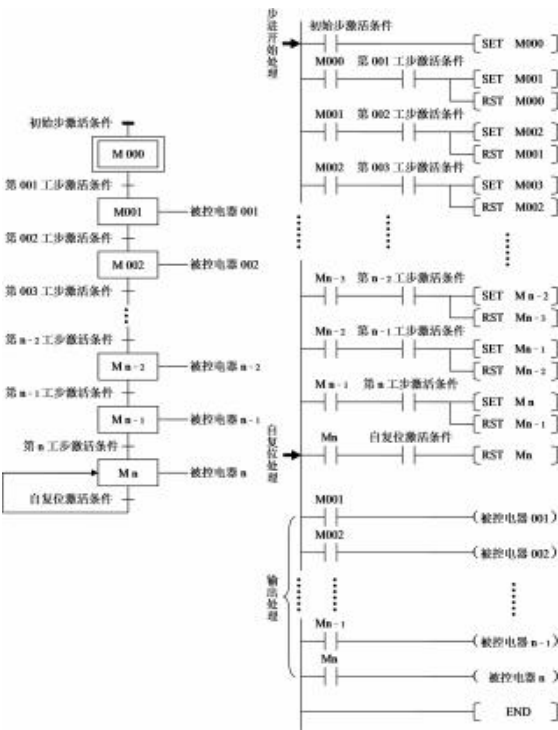


图4 自复位结构的步进图模板和梯形图模板

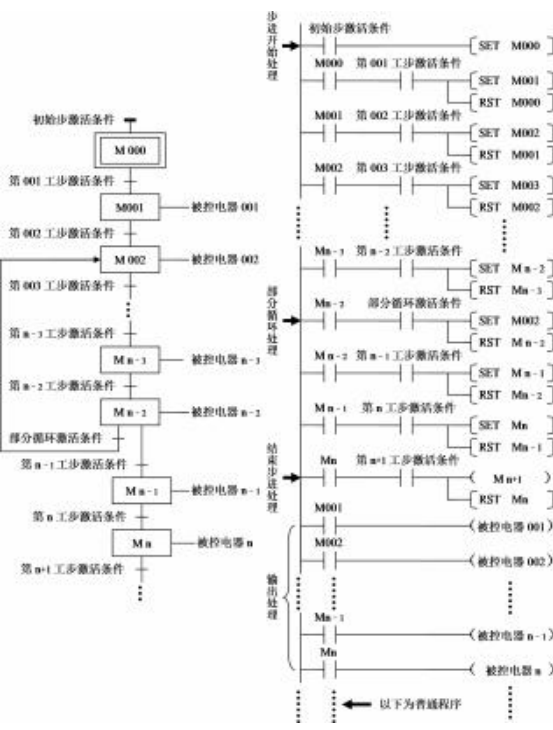


图6 部分循环结构的步进图模板和梯形图模板

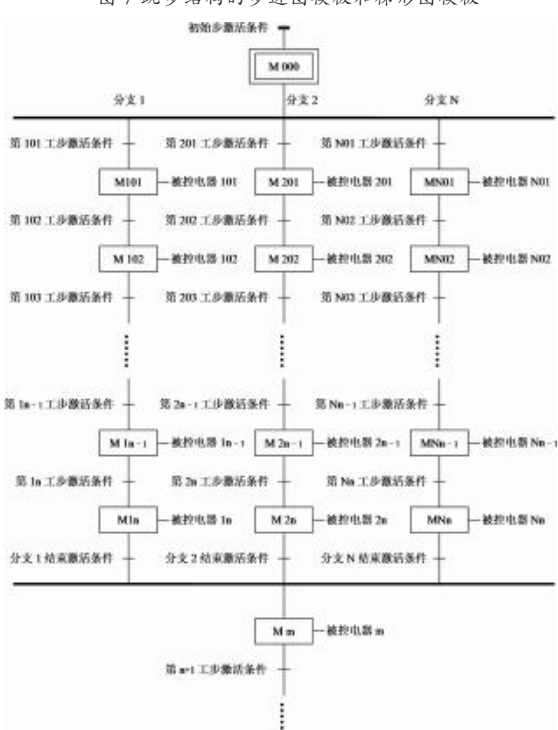


图8 单选结构的步进图模板

阳台用 10/40 米波单臂螺旋天线

随着业余无线电通信的发展和普及，HAM 越来越多了。天线是无线电通讯中非常重要的设备。一般的 HAM 朋友很难架设一套高效率的天线。特别是现今的居住条件，除了居住楼顶层的外，架设天线显得很麻烦，或者就大量投资才能搞定。

本人设计制作的这套 GP 天线，主要是争对小功率机器配套，也是综合了鱼竿天线、长线天线、螺旋天线等各类天线的特点。制作容易，装、拆方便，以适合阳台内架设。制作成本 RMB100 元左右。

- 所需材料：
1. 直径 30-40 毫米，长度 2.5 米的 PVC 水管一根；
 2. 径 4-6 毫米，长度 15 米的空心铝管一根；
 3. 直径 1.5 毫米漆包线若干(或披塑铜线)；
 4. 一次性竹筷若干；
 5. 0.25 平米的塑料泡沫板一块(可用木板或纸板代替)；
 6. 尼龙扎带若干。

制作：

1. 在 PVC 管的一端，留出 300 毫米一节，用 1.5 毫米漆包线平绕 200 匝左右，图中 L1。两端在 PVC 管子上打孔固定；
2. 将铝管手工团绕成弹簧状，螺旋直径大约 300 毫米，大约 16 圈，并拉总长到 2 米左右，图中 L2。一端与 L1 连通固定，一端接通 50 欧馈线芯子，同样在 PVC 管子上打孔固定；
3. 为了加固，防止螺纹下垂，可预先在 PVC 管上，每隔 200 毫米距离，周围钻三、四个直径 5 毫米的穿孔，插入筷子，并用尼龙

- 扎带将铝管和筷子固定；
4. 用 1.5 毫米的漆包线在塑料泡沫板上缠绕若干圈，这个作为“地网”，可以多做几块。注意：泡沫板下面要铺垫绝缘物体(塑料泡沫，纸板都可以)，不能让漆包线直接与阳台地面接触；
 5. 最后，用 50 欧同轴电缆线将天线和地网链接，引入机器即可。

本人是初学者，没有什么经验。原本用的鱼竿天线，用了天调，配合 40 米和 10 波机器，每每换机器，都要细调一次天调，自从用了这套单螺旋天线，天调基本没有用了，感觉各频段谐振都还不错。

如果你正在为制作天线发愁，不妨试试。也许加上你的智慧再改进下，说不定就能简简单单的制作出一套更加性能优越的室内阳台天线呢！

说明：因无检测仪器，无法给出详细的电气参数，有待检测。

以下是一瓦小功率机器发射中，距离天线主体大约 30 厘米，辐射电场点亮发光二极管视频链接，供参考。

https://v.youku.com/v_show/id_XNTgwNjIOMjE0MA==.html

后记

我为何要制作这个天线？本人居住六楼，海拔高度 1120 米。没有能力在公寓楼顶架设天线，一直使用简易鱼竿天线。因为老伴有恐高，看见我把鱼竿天线伸出铁栏杆，就心跳，也不允许我将鱼竿固定在阳台。每次我就偷偷伸出去，又偷偷收回来，实在是麻烦！之后，我就设计了这套，挂在阳台内的单臂螺旋天线。

◇杜玉民

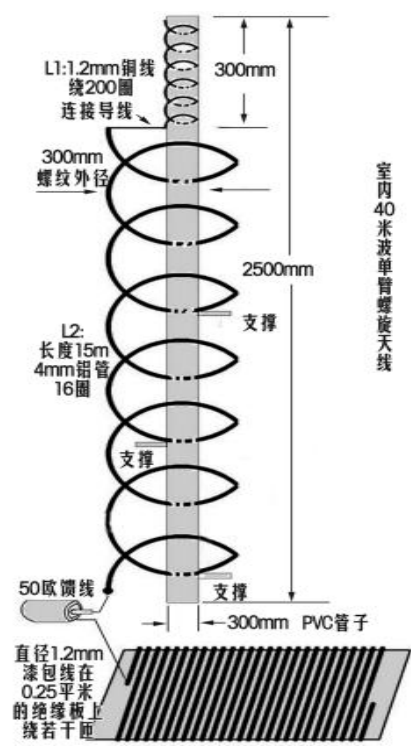


图 1 天线整体示意图



图 5 天线全景
(中间衔接拍摄变形了)



图 2 天线主体部分



图 3 安装



图 4 底部

买了一套无线键鼠，鼠标使用的是 1.5V 的 5 号电池，因为鼠标使用频率比较高，电池耗损不小，于是准备自己设计制作一只 5 号充电电池。网购了几只 5 号(14500)平头锂电池(比 5 号凸头电池短约 1mm)和几只 200ma 的 501240(厚度 5mm，宽度 12mm，长 40mm)锂电池，推荐使用 501240 聚合物锂电池，体积小，适应范围宽。5 号平头锂电池体积与常用的 5 号电池一样，有些空间小的鼠标不一定能够使用(大部分鼠标可以使用)。电路板是通用的，50mm*12mm 双面板，+5V 正极在底面有线路或者单面板用飞线连接。电路很简单，使用了 1 片锂电池充电专用的 XC6802A42XMR 线性稳压集成电路 SOT23-5 封装，输出电压 4.2V，输入电压 4.25-6.0V。该集成电路的 4 脚为输入引脚；2 脚为 GND 引脚；3 脚为输出引脚；5 脚为输出电流调节引脚；1 脚为充电指示引脚。内部电路框图见图 1。

图 2 为该电路原理图

在图 2 中，USB1 为一个常用的安卓尾插接口，图 2 中只使用了其 1 脚+5V 输入引脚和 5 脚 GND 引脚。C1、C2、C3、C4、C5 为储能电容，全部使用 0805 无极性贴片电容。R1、R3 分别为 U1 和 U2 的输入保护电阻，可以不用。R2 为充电电流调节电阻，10K 时，约可提供 100ma 的充电电流。2k 时约 600ma 充电电流。取值在 2k-20k 可以适当调节充电电流，因为鼠标配用的电池容量一般不大，充电电流可以设置小一些。充电指示灯可以不用，电阻使用 0805 贴片电阻，LED 可以用 1206 贴片 LED，这样便于焊接。贴片元件的焊接推荐使用锡膏配合 PTC 恒温焊台(约 20 元，可以方便拆装 LED 等贴片元件)。焊接时，将电路板置焊接台上并预先在电路板需要焊接的地方涂抹锡膏，然后将需要焊接的贴片元件贴到预定位置，打开电源开关，待锡膏熔融后断开电源，冷后即可。PCB 正面图见图 3。电路板两端可以焊接铜片分别与鼠标的电池夹连接。

U2 为 XC6206P152MR 三端集成稳压电路，为 SOT23 封装，输出电压为 1.5V，输出电流 100ma；最大输入电压 6.0V。在这里输入为锂电池电压，输出供鼠标使用。都是小电流应用状态。使用时，我们先插上安卓手机通用数据(充电)线给电池充电，充满后(不充满也可以使用)可以使用了。以后我们就不需要给鼠标换电池了，没电了给鼠标插上数据线充电就可以继续使用了。很方便的。电路板可以通过嘉立创免费打板。PCB 板绘制也是通过嘉立创提供的 EDA 实现的，PCB 画好后保存就可以直接转下单打样了，非常方

便！原理图也是利用嘉立创 EDA 实现的，不过由于电路非常简单，完全可以用不用原理图直接使用 EDA 画 PCB，注意给元件引脚相应网络编号就可以了。

◇湖南 王学文

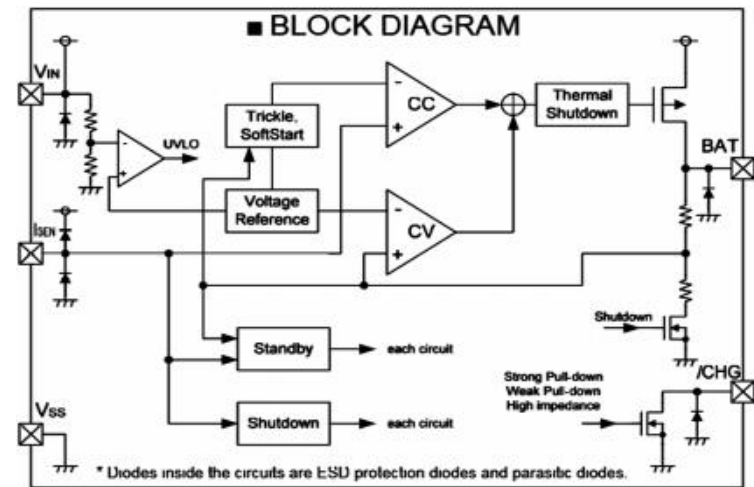


图 1 XC6802A42XMR 内部电路框图

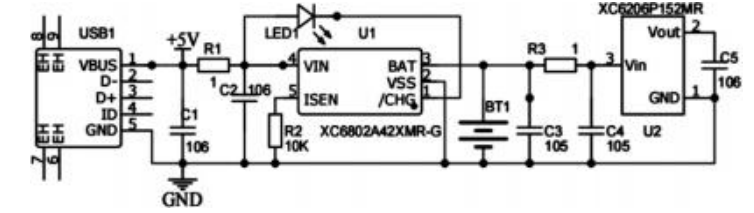


图 2 鼠标充电电池电路原理图

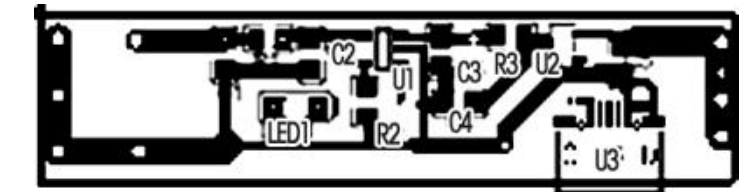
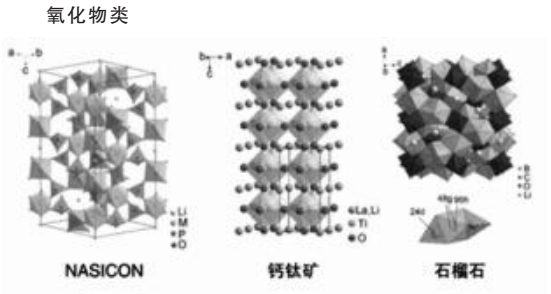


图 3 PCB 正面图

动力电池巨头纷纷布局固态电池(二)

(接上期本版)



氧化物固体电解质按照物质结构可以分为晶态和非晶态两类,晶态电解质包括钙钛矿型、NASICON 型(Na 快离子导体)、石榴石型、LISICON 型等,玻璃态(非晶态)氧化物的研究热点是用在薄膜电池中的 LiPON 型电解质和部分晶化的非晶态材料。

氧化物晶态固体电解质化学稳定性高,部分样品可以在 50℃下工作,循环 45000 次后,容量保持率达 95%以上。

氧化物的低室温电导率是主要障碍,目前改善方法主要是元素替换和异价元素掺杂。

目前的薄膜固态电池主要使用 N 掺杂 Li₃PO₄, 简称 LiPON;其正极选择面较广,负极则一般为金属锂或无锂源。

硫化物类

硫化物主要包括 thio-LISICON、LiGPS、LiSnPS、LiSiPS、Li₂S-P₂S₅、Li₂S-SiS₂、Li₂S-B₂S₃ 等,室温离子电导率可以达到 10⁻³~10⁻² S/cm,接近甚至超过有机电解液,同时具有热稳定高、安全性能好、电化学稳定窗口宽(达 5V 以上)的特点,在高功率以及高低温固态电池方面优势突出。

相对于氧化物,硫化物相对较软(还是偏脆),要容易加工一些,通过热压法可以制备全固态锂电池,但还存在空气敏感,容易氧化,遇水容易产生硫化氢等有害气体的问题。是未来的主要方向之一。

电极材料

另外正负极材料对电池的能量密度影响也很大。如果单纯把液体电解质更换为固体电解质,不改变现有的正负极材料,仅能提高电池安全性,无法提升电池能量密度。所以固态电池还需配套正负极材料的革新。

电解质由液态换成固体之后,锂电池体系由电极材料-电解液的固液界面向电极材料-固态电解质的固固界面转化,固固之间无润湿性,界面接触电阻严重影响了离子的传输,造成全固态锂离子电池内阻急剧增大、电池循环性能变差、倍率性能差。

固态电池界面问题优化方案		
	方案	具体实施
金属 Li 保护	有机预处理	DOX、DOL 浸泡
	电解液预处理	AlI ₃ 电解液添加剂
	气体	N ₂ 、CO ₂
	沉积无机固态电解质膜	LiPON
	包覆稳定的聚合物膜	TMSA、PVDF-HFP
	包覆复合电解质膜	PVDF-HFP+Al ₂ O ₃
聚合物电解质改性	共聚、交联	PE-PEO
	吸附	PEO 基 SPE 表面吸附自组装分子层 H-(CH ₂) _m -(CH ₂ -CH ₂ -O) _m -H
	加入无机填料	PEO-LiFSI+BaTiO ₃ 、PEO-LiBF ₄ +LiAlO ₂
	加入快离子导体	Li ₇ La ₃ Zr ₂ O ₁₂
其他	Li 合金	Li-Al、Li-In
	粉末锂电板、泡沫锂电板	
	增加装配压力	

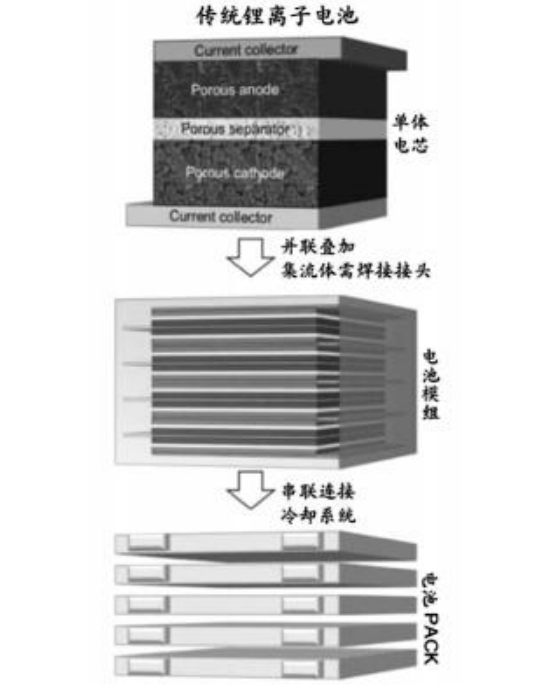
其中正极材料一般采用复合电极,除了电极活性物质外还包括固态电解质和导电剂,在电极中起到传输离子和电子的作用。

而负极材料目前主要集中在金属锂负极材料、碳族负极材料和氧化物负极材料三大类,其优缺点如下。

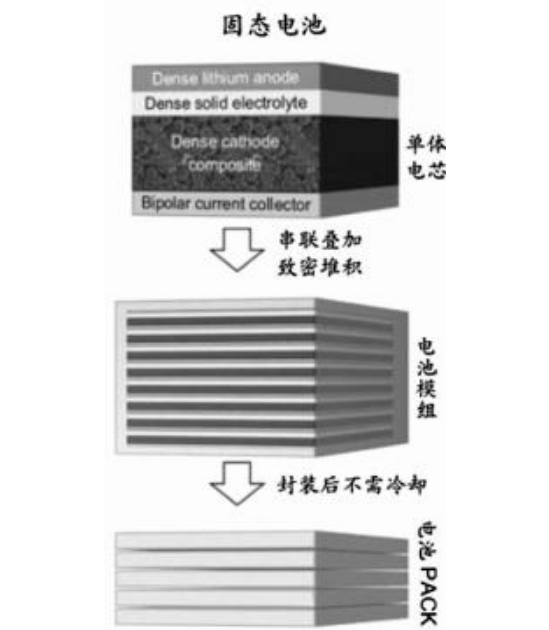
负极材料分类	代表物	优点	缺点
金属 Li	金属 Li	高容量、低电位。	循环过程中电极体积变化大,严重时会导致电极粉化失效,循环性能大幅度下降;Li 是电极活性物质,仍然存在相对安全隐患。
碳族	以石墨为代表的碳基、硅基、锡基材料	成本低、技术成熟、充放电效率高。	碳的理论容量较低,可开发空间小;硅负极还在研发中,且受限于体积膨胀。
氧化物	金属氧化物、金属基复合氧化物以及其他氧化物	理论上比容量高。	在电化学过程中,大量的 Li 被消耗掉,造成巨大的容量损失;且循环过程中伴有巨大的体积变化导致电池失效。

工艺成本

由于固态电池结构简单,核心部件仅有正极、负极、固态电解质,一旦技术和工艺成熟,其生产成本也会低于三元锂和磷酸铁锂电池。



液态锂电池往往需要先将单体电芯封装完成后先并联再串联,若想省流程直接串联,则会导致正负极短路。而固态电池由于内部不含液体,不存在短路的问题,可直接串联组装。还有,液态锂离子电池是需要冷却系统来防止其使用过程中温度过高。



对于固态电池,因为其高安全性,可简化甚至不需要冷却系统。所以,固态电池的实际量产过程中,其成组成本会更

低,整个生产流程更简单。



由工艺简化带来的固态电池的多样性也不仅仅用于新能源汽车,在很多领域也能大展手脚。

电池结构	容量	应用场景	制造方法
单层薄膜	$\mu\text{A}\cdot\text{h}\sim\text{mA}\cdot\text{h}$	射频芯片	PECVD
3D 微电池		医疗电子	溅射
曲面电池		消费电子	3D 打印
固态多层	$\text{mA}\cdot\text{h}\sim 5\text{A}\cdot\text{h}$	消费电子	PECVD
方型叠层		工业应用	涂布
半固态/厚膜		特种应用	挤压注入
圆柱式	5~100A·h	电动汽车	涂布、挤压注入、3D 打印
软包方型		电动自行车	
金属方形		规模储能	
软包异型		储备电源	
...		激活电池	

综上所述,现阶段技术难点主要集中在一下两点:

固态电解质电导率偏低

电导率是指锂离子在电解质内移动的顺畅情况。由于锂离子的移动被限制在一个坚硬的固态晶格中,固态电解质的锂离子电导率只有液态电解质的 1/10 至 1/100。这一点也成为研发固态电池技术中最重要、最困难的挑战之一,而且也有巨大的技术和经济价值。

以往,人们对于全固态电解质的研究主要集中在两方面,一是氧化物,二是硫代磷酸盐复合物。氧化物的离子电导率适中,室温下的电导率范围为 10⁻⁶~10⁻³S/cm。硫代磷酸盐离子电导率较高,可以和有机锂离子液态电解质相匹敌,例如 Li₁₀GeP₂S₁₂ 的离子电导率为 12×10⁻³S/cm,Li₂S-P₂S₅ 的离子电导率为 17×10⁻³S/cm。但是,化学和电化学界面稳定性差的问题限制了其进一步发展。

目前解决方法是研发人员尝试在聚合物基体中加入各种活性填料,可以综合各种聚合物或无机电解质的优点来解决它们固有的问题。活性填料的有助于降低聚合物基体的结晶度、固定阴离子,并通过本身和聚合物/填料界面提供连续的 Li⁺导电通路。然而,经过多年的尝试,复合电解质在低温下的离子导电性和长循环性方面仍不能与传统液态电解质相媲美,这是其商业化应用的最大障碍。

固体电解质与电极之间的界面阻抗问题

传统液态电解质与正负极之间是固液接触,界面润湿性良好,相互接触完全没有问题,界面之间不会产生大的阻抗。但是固态电解质和正负极是固固接触,接触效果差了一大截,所以锂离子在界面之间的传输阻力更大。

如果固态电解质的低电导率没有解决,再加上高界面阻抗,让锂离子在电池内部传输效率更是雪上加霜,影响了电池的快充能力和循环寿命,同时也无法让电池的容量正常释放。

此外,氧化物和硫化物电解质,属于多孔隙的陶瓷材料,材料的特点就是脆,想要加工成很薄的电解质就很困难,稍有不慎就断了。即使能加工,现有的工艺水平和设备能力其成品的良率还比较低。

实际技术路线

现有的技术水平,想一步到位实现全固态电池是比较困难的,因此很多厂商采取“固态→准固态→全固态”的发展路线。

其定义根据液体电解质的比例进行归类:

半固态(Half solid)锂电池:电芯电解质中,液体电解质质量百分比<10%。

准固态/类固态(Nearllysolid)锂电池:液体电解质质量百分比<5%,液体电解质的质量或体积小于固体电解质的比例。

(未完待续)

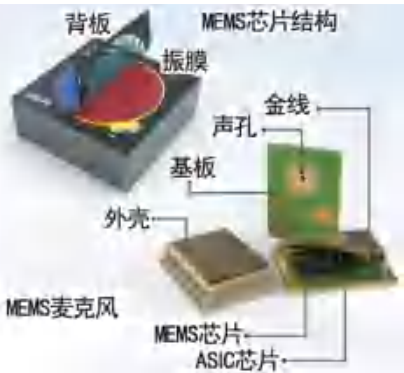
◇四川 李运西

MEMS 声学器件的技术应用与发展趋势

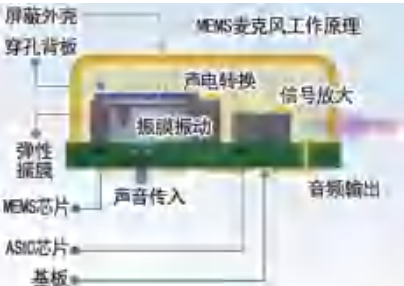
本内容是瑞声科技 MEMS 事业部总经理吴志江在 2021 年 10 月 23 日“聚力于芯 智传未来”第二届中国智能传感大会的主题演讲。演讲中的声学器件的前瞻性技术,吸引了全场高层领导、企业领袖、行业专家的高度关注。尤其是“影像音频变焦”技术之行业颠覆性不可小觑！

传感器技术与通信技术、计算机技术并称现代信息产业的三大支柱,是设备装备核心感知外界环境信息的主要来源。我国传感器市场规模约占全球传感器市场规模的四分之一。据中国电子元件行业协会统计,我国传感器市场规模在 2020 年约为 2300 亿元,预计到 2021 年将接近 3000 亿元。关键技术研发取得新突破,创新能力不断增强,产业规模和质量都得到进一步提升。

MEMS MIC 应用市场广阔,我们每时每刻用的手机就有 MEMS 麦克风。本文就 MEMS 麦克风的市 场、技术发展趋势和应用场景展望向行业和读者做一个简短的介绍。

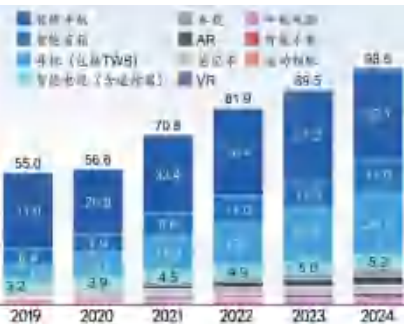


透过图片清晰可见 MEMS 麦克风芯片由基板（有声孔）、ASIC 芯片、MEMS 芯片及金线连接。



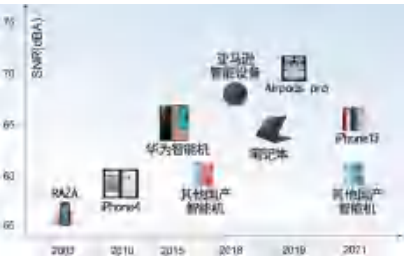
工作原理:声音传入-振膜振动-声电转换-信号放大-音频输出。

MEMS 麦克风可以广泛地应用与消费电子领域,包括:智能家居互联网设备、车联网设备、智能穿戴设备以及国防领域;其中与我们最密切的 MEMS 麦克风应用应该是智能手机了。

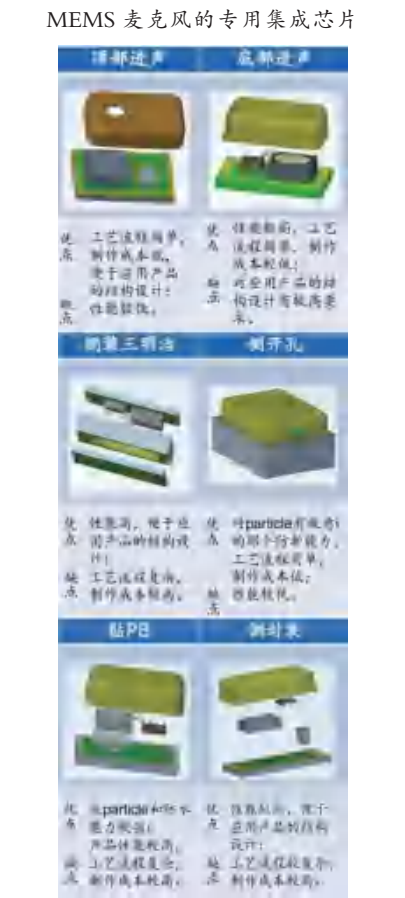
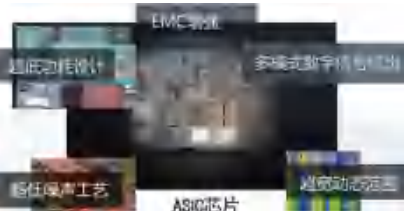


国内 MEMS 麦克风需求量(单位:亿支)

智能手机是 MEMS 麦克风最关键的主战场,智能音响、TWS(True Wireless Stereo,真无线立体声)和智能电视将迎来快速增长。

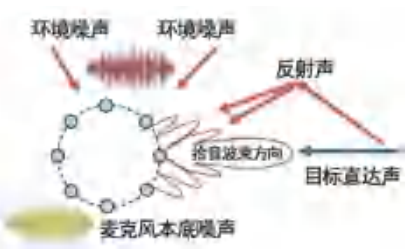


MEMS 麦克风技术发展时间轴
由图表可见 MEMS 麦克风技术发展路线,请留意一下下图中一元硬币与 MEMS 麦克风的尺寸参照。

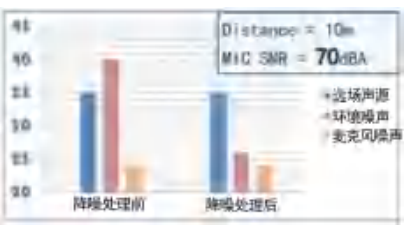


这是 MEMS 麦克风的 6 种封装方式以及优缺点。

MEMS 麦克风目前面临的缺点是在远场语音信号弱,环境嘈杂。解决方案是借助麦克风阵列抑制环境噪声和空间反射声,以此实现远距离拾音。



当前的瓶颈是随着超远场阵列算法的提升,噪声抑制比也随之提升,麦克风自身的本底噪声也随之凸显。

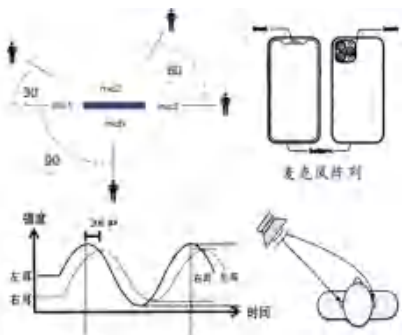


典型场景:远场与超远场拾音的痛点、解决方案以及瓶颈。

在户外、街道、骑行或者酒吧等这类强噪声场景,一般在硬件方面采取的解决方案是高 AOP Mic 或者骨传导 Mic。

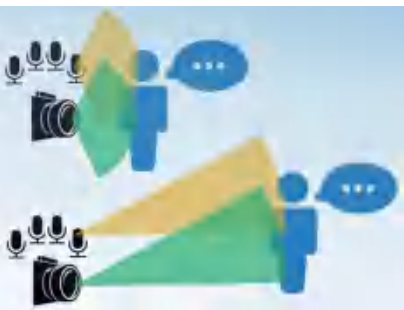


当这类场景需要立体声录制或者进行回放时,一般采用高 SNR Mic 以及多 Mic 组成的阵列（3~4 组）的全链路方案，即“上行 3D 录音”+“下行环绕外放”，这样能录制出较为清晰的 360°全景声。



在视频录制时对于声音的捕捉,通过高 SNR、高 AOP Mic、Mic 阵列以及指向型 Mic 等技术组合，将画面对焦，

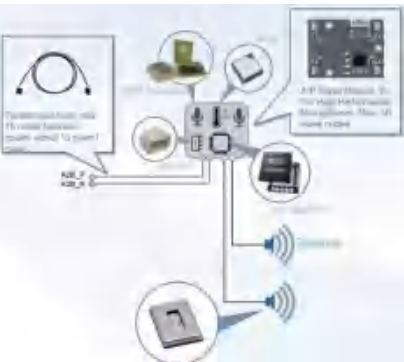
拉近镜头近距离聆听视频场景;进行同步视频缩放,实现隔离或放大音频的动态效果。



这是有极大颠覆行业技术的典型场景,从硬件解决方案可见技术路线并不简单。



另外轻量化离线语言命令还需要高效率的算法支持，尽量减小设备尺寸,不依靠外部计算资源的语音命令方案。



定制化 A2B 麦克风模组为多种车载音频方案提供可靠的分区通话、语音控制、主动降噪、危险报警等服务。



包括多环境探测少不了 MEMS 麦克风的强技术参与。

PS:MEMS 传感器即微机电系统 (Microelectro Mechanical Systems),是在微电子技术基础上发展起来的多学科交叉的前沿研究领域。经过四十多年的发展,已成为世界瞩目的重大科技领域之一。它涉及电子、机械、材料、物理学、化学、生物学、医学等多种学科与技术,具有广阔的应用前景。MEMS 麦克风出货国产厂商占比逐年提升,核心芯片国产化还有很大成长空间。