



电子报

2021年5月23日出版

第21期

(总第2114期)

■实用性 ■启发性 ■资料性 ■信息性

国内统一刊号:CN51-0091

主管主办: 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24号节能环保大厦4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”

各方携手推动工业互联网建设从落地走向务实

在国家政策和各方共同努力下,如今我国工业互联网的建设蓝图正徐徐展开,不仅成为国民经济中增长最为活跃的领域之一,而且对经济社会发展的带动作用也日益彰显。

作为“十四五”规划的开局之年,近期,从中央到相关部委正频频展开对工业互联网建设的相关部署。据悉,今年4月底召开的中共中央政治局会议提出,要引领产业优化升级,强化国家战略科技力量,积极发展工业互联网,加快产业数字化。此前,工业和信息化部印发的《“十四五”智能制造发展规划》也提出,到2025年,建成120个以上具有行业和区域影响力的工业互联网平台。国家发展改革委则表示,今年将出台“十四五”新型基础设施建设规划,拓展5G应用,加快工业互联网、数据中心的建设。

可以说,在国家利好政策的持续推动下,我国工业互联网建设成效显著。据相关数据显示,截至目前,工业互联网应用覆盖国民经济40个大类,同时多层次平台体系持续壮大,目前遴选出跨行业跨领域平台15家,具有一定行业和区域

影响力的重点平台超过100个,连接设备数超过7000万台(套),工业APP超过59万个。

同时,地方也在积极布局。据不完全统计,当前,已有天津、成都、青岛、苏州、河南等多地围绕智能制造、工业互联网出台相关行动计划,谋划未来三年工业互联网发展目标。例如,成都发布了《智能制造三年行动计划(2021—2023年)》计划,提出到2023年底,在基础支撑方面,将建成一批智能制造基础支撑平台,打造20个国内知名的工业互联网优势平台。天津提出,深化工业互联网在汽车、装备制造、新能源、新材料等重点行业应用,到2023年底构建不少于5个面向重点行业和区域的特色工业互联网平台。青岛则加快对1000家以上的工业企业实施数字化、网络化、智能化改造,提出下一步将发挥好200亿元的工业互联网基金作用,建设全球创投风投中心,支持引导更多的金融资源参与数字经济、工业互联网的发展。

当然,工业互联网产业的快速发展,也离不开头部企业

在技术创新、应用落地等方面的竞相布局和其的带动效应。数据显示,目前我国各类型工业互联网平台数量总计已有上百家,具有一定区域、行业影响力的平台数量也超过了50家。这其中,既有腾讯、阿里等互联网企业打造的底层技术平台;也有航天云网、海尔等传统工业技术解决方案企业面向转型发展需求构建的平台;有徐工、TCL等大型制造企业孵化独立运营公司运营的平台;还有各类创新企业依托自身特色打造的平台。

不过业内也指出,虽然我国工业互联网建设发展取得积极进展,但目前工业互联网掌握核心技术依旧重要且紧迫,融合应用实践的广度和深度也亟待拓展,企业“不会用”和“不敢用”问题依然存在,需要进一步完善多方政策保障,营造良好环境。对此,工信部日前也表示,下一步,将完善工业互联网平台发展政策,制定出台两化融合发展“十四五”规划,进一步加快工业互联网基础设施建设,推动企业内外网升级改造以及加快“5G+工业互联网”融合等。

(林一)



《2020年电子报合订本》

现已正式出版发行

全国新华书店同步发售

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

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

邮购服务热线: 028-85468027

四川成立超高清视频产业联盟

近日,在中国(成都)超高清视频产业创新发展对话会暨中国超高清视频产业联盟(四川省)年会上,中国超高清视频产业联盟(四川省)正式揭牌,该联盟的成立将帮助四川形成有效的产业聚集机制。

据悉,该联盟成立后将完成工信部的“十城千屏”8K超高清视频落地推广活动;举办国际性展会:世界超高清博览会;组建超高清产业园区;建立国家级产业基金;建设集成果转化、企业孵化、检验检测、企业委托、公共服务、版权交易为一体的技术协同中心和创新平台。而下一步将重点引导社会资金资源投向,支持国内外相关企业共同推动超高清视频产业发展,推进国内外技术、人才、资金、市场等资源互动。

而在讨论超高清视频产业的未来发展环节中,中国超高清视频产业联盟秘书长温晓君认为,尽管目前国内超高清视频产业发展窗口期已经到来,但是产业仍然面临着技术、商业、标准、生态方面的四大痛点。具体来说,从技术层面来看,目前国内产业链部分对外依存度较高,上游核心元器件存在短板。从商业层面来看,目前超高清视频内容制作属于新兴内容,制作成本高昂,尚未形成成熟的盈利模式。从标准方面来看,目前超高清视频发展的关键技术标准依然受到海外制约,自主标准体系还在研发。从超高清视频生态方面,目前国内超高清产业整体的国际影响力和话语权偏弱,缺少强有力的实体化组织。

中国工程院院士丁文华认为,目前国内4K/8K超高清视频娱乐内容产业链已经基本形成,并且正在加速发展。在超高清视频的内容生产及服务、网络传输以及终端呈现方面都已经逐渐完善。同时,他也针对终端产业、内容服务、内容生产给出了建议。他表示,“十四五”是4K/8K产业发展的黄金时期,应该抓住机遇推动产业快速健康发展。

四川广播电视台副总工程师朱广皓同样立足于内容层面,指出了目前超高清视频产业亟需提升的几个方面:首先是市场对消费者的教育时间不够长,多数消费者是在展会或者室外接触到超高清技术,短时间内无法感受到技术的价值;其次是视听失衡,往往存在制作视频只重视视频画质忽视音频的情况,市场需要形成全景音频商业化解决方案。

此外,会上还发布了《中国视频服务体验白皮书-四川分册(2020版)》,白皮书主要聚焦搭建行业生态体系、创新行业商业模式、制定行业团体标准、行业规范自律等方面的内容。其中白皮书中提到,四川可以立足于服务、内容、平台三方面进一步完善自身优势。首先,可以建立统一的评估标准,制定行业团体标准,提高超高清视频的服务体验;其次,可以多领域引入内容,丰富视频业务形态,集中整合优势资源;除此之外,白皮书建议四川完善技术平台体系,培育行业应用生态。

(文章)

硬禾学堂

专栏

基于FPGA的数字电路实验4：

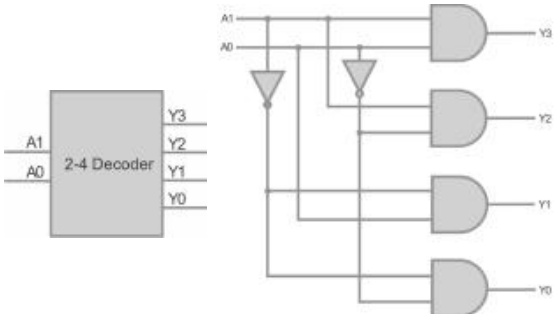
采用模块化思路设计一个译码器

本次实验的任务是构建一个 3-8 译码器,且将译码结果通过小脚丫的 LED 灯显示。听上去并不难,而且能想象到,一定会有不少人会立刻开始画一个 8 行的真值表,然后通过卡诺图进行化简,且根据最终的逻辑表达式画出门电路图。这个方法当然没有错,不过,如果面对更多位数的系统,比如 4-16 或者是 8-256 的译码器,建一个几百行的真值表并进行逻辑运算听上去似乎不那么科学。

在这里我们将采用模块化的思路来完成我们的实验设计。

在开始进行模块化设计之前,我们先做一个 2-4 译码器,也就是译码器系列中最底层的基础模块。

A1	A0	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0



这次的代码我们采用行为级描述(Behavioral-level)的写法,直接根据真值表将输入与输出的各种组合进行直接关联。可以看出,行为级的写法甚至不需要构建门电路,仅通过输入输出对应关系即可构建,因此最为抽象,同时也意味着更快的运算速度。

```
module decode24
(
    input wire [1:0] A,      //定义两位输入
    output reg [3:0] Y       //定义输出的4位译码结果对应的led
);

always@(A)                 //always 语句句, a 值变化时执行一次过新块
begin
    case(A)
        2'b00: Y = 4'b0001; //2-4 译码结果
        2'b01: Y = 4'b0010;
        2'b10: Y = 4'b0100;
        2'b11: Y = 4'b1000;
    endcase
end
endmodule
```

有了最基础的模块,如何通过它搭建出 3-8 译码器呢?现在,我们在原有的真值表上加上一路使能信号 E,再来观察一下新的真值表。可以发现,当 E 为低电平时,不论输入的取值如何,前四位输出均为 0。当 E 为高电平时,右侧仍然为 2-4 译码器的输出结构。

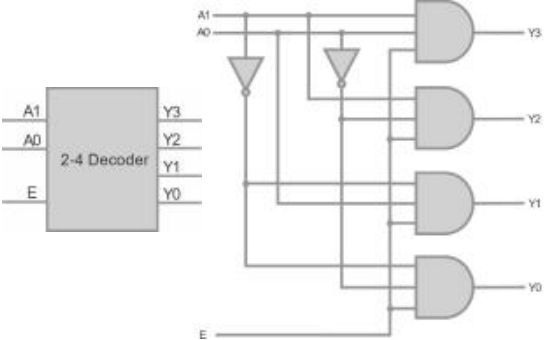
E	A1	A0	Y3	Y2	Y1	Y0
0	X	X	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

我们可以把下表看作为一个 3-8 译码器的真值表,只不过输入端的最高位由 E 代替。由于 E 为低电平时输出最高的四位均为 0,因此确保我们在对后四位输出进行赋值不会影响到前四位的输出。

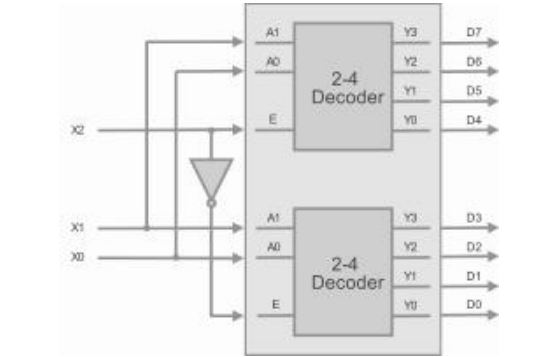
A2	A1	A0	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2	Y1	Y0
E	A1	A0	Y3	Y2	Y1	Y0	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

从表中不难看出,虚框和实框对应的其实就是一个带有使能端的 2-4 译码器,且使能端 E 控制着前后半端位数的输出结果。也就是说,一个 3-8 译码器可以由两个 2-4 译码器构成。同理,一个 4-16 译码器可以由两个 3-8 译码器构成,以此类推。

带有使能 E 的 2-4 译码器如下图所示。实际上就是在之前的代码上稍做修改,在这里我们就不详细写出来了,给大家自行练习的机会。



接下来,按照之前的分析,我们画出由两个 2-4 译码器组成的 3-8 译码器的结构。



以下是用 Verilog 写的一个 3-8 译码器,在程序里我们调用了两次 2-4 译码器的子模块。注意,子模块的文件需要和 decode38 文件放在同一个工程目录下。

```
module decode38
(
    input wire [2:0] X,
    output wire [7:0] D
);

decode24 upper          //调用第一个子模块, 命名为 upper
(
    .a(X[1:0]),          //将大模块的 X1, X0 与 lower 的 A1, A0 匹配
    .E(X[2]),            //将大模块的 X2 与 lower 的 E 匹配
    .Y(D[7:4])           //将大模块的 D7-D4 与 lower 的 Y3-Y0 匹配
);

decode24 lower          //调用第二个子模块, 命名为 lower
(
    .a(X[1:0]),          //将大模块的 X1, X0 与 lower 的 A1, A0 匹配
    .E(!X[2]),           //将大模块的 X2 与 lower 的 E 匹配
    .Y(D[3:0])           //将大模块的 D7-D4 与 lower 的 Y3-Y0 匹配
);

Endmodule
```

当你反复在图和代码之间徘徊几轮,并有了多么痛的领悟之后,你就可以把自己编译好的程序下载到小脚丫里,然后通过实验测试你的代码了。

在倒腾了半天之后,你终于搞定了代码,并且成功在小脚丫上验证了你的设计,于是满怀信心的你就可以尝试一下通过模块化的设计思路去构建 4-16 甚至更多位的译码器了。

基于 FPGA 的数字电路实验 5:时序电路之触发器

时间的重要性不言而喻,加上时间这个维度就如同 X-Y 的平面加上了一个 Z 轴,如同打开了一个新的世界。所以本期我们就要聊聊时序电路。

在时序电路中,电路任何时刻的稳定状态输出不仅取决于当前的输入,还与前时刻输入形成的状态有关。总之,时序电路是有记忆功能的,因此可以设计成储存电路用来保存信息。常用的存储电路有两类:一类采用电平触发,我们称为锁存器 (Latch);另一类通过边沿信号触发,也就是触发器 (Flip-flop)。事实上,触发器的工作原理并不复杂。首先我们来看图 1。

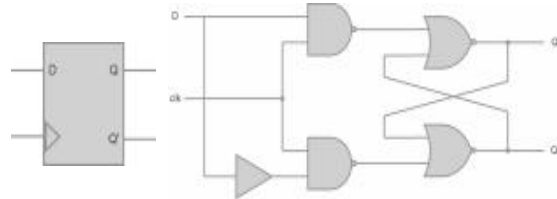


图 1 所示的是一个 D 类触发器的框图和内部门电路结构。框图中输入端的三角形代表着时钟信号边沿触发方式。大家可以通过门电路结构研究 D 类触发器的工作原理,在这里我们直接给出它的状态特性表:

CLK	D	Q	Q'
X	X	X	Q
X	0	0	0
↑	0	1	1
↑	1	0	0
↑	1	1	1

其中,向上的箭头表示时钟信号从低升至高电平时触发有效;反之,从高电平降至低电平的边沿触发方式则由向下的箭头表示。现在我们给出 D 类触发器的 Verilog 代码。

```
module dff2
(
    input clk,d,
    output reg q,
    output wire qbar
);

assign qbar = ~q;
always @(posedge clk)    // 只有 clk 上升沿时刻触发
    q <= d;              // 只有当触发生效时,才将 d 的值赋予给 q
endmodule
```

上述代码的意思差不多等效于:你不起床就别想让我起床。就算你起床了,如果没把早餐做好,我还是不起床。

现在,我们已经有了代码,如何在小脚丫上进行实验呢?其他的好说,问题是我们要处理一下时钟信号的问题,也就是代码中的 clk 变量。

通常,输入变量 clk 直接会被指定到小脚丫的板载时钟信号上。不过,小脚丫的固定时钟信号频率为 12 兆赫兹,比人眼能分辨出的频率快近几十万倍,所以我们根本不可能观察到任何变化。

在我们学习时钟分频之前,观察本次实验的最好办法就是通过手动时钟信号。因此,我们将变量分配至小脚丫的以下管脚:

变量	小脚丫元件	FPGA 管脚
clk	SW1	J12
d	SW4	H13
q	L1	N15
qbar	L2	N14

理论上说,将上述程序及管脚分配导入至小脚丫后,可以通过调节开关 SW1 和 SW4 来观察 q 和 qbar 的状态 (L1 和 L2)。

用 WinHex 恢复 CR2 格式照片文件的方法

WinHex 是 Windows 系统下的一个强大的数据恢复软件,可直接处理文件误删除、目录无法读取、分区丢失、误克隆、加密、目录隐藏、坏扇区等情况下的存储设备数据丢失故障, 本文介绍一种用 WinHex 工具恢复 SD 卡中丢失的 CR2 格式照片文件的方法。

一张存有佳能 EOS 5D 相机照片数据的 SD 卡 (32G),被用户误格式化且再次写入了数据,原来拍摄的照片文件无法读出。这些照片以 CR2 格式存放,为了恢复这些照片文件,笔者使用了包括 DiskGenius、FinalData、EasyRecovery、RECOVER4AL 等多种数据恢复软件,效果均不理想。要么只能恢复出寥寥几张照片;要么恢复出的文件无法打开,“光影魔术手”软件提示“文件格式出错”。最后决定用 WinHex 软件尝试恢复 SD 卡中丢失的照片文件,竟然获得成功,过程如下。

第一步:通过读卡器将 SD 卡插入电脑的 USB 接口,运行 WinHex 软件,在软件菜单栏点击“工具”→选择“打开磁盘”→选择插入的 U 盘(本例中的“物理磁盘 RM3:Generic STORAGE DEVICE-A”)→点击“确定”,打开 SD 卡(如图 1 所示)。

第二步:在软件菜单栏点击“搜索”,选择“查找十六进制数值”,在“下列十六进制数值将被搜索”的框格内填入 CR2 文件头的特征字 (16 进制 49492A0010000000,如图 2 所示),搜索方向选择“向下”,其他选项不勾选,点击“确定”,WinHex 软件将从 SD 卡的起始地址开始向高地址寻找 CR2 文件头的特征字(如图 3 所示)。

找到 CR2 文件头的特征字后,表示找到了一张 CR2 格式照片文件的开始位置,同时可以从数据中看到所使用的相机型号(Canon EOS 5D Mark III)以及拍照的日期和时间 (2020:11:07 09:19:11, 如图 4 所示),便于核对是否是要恢复的照片。

第三步:将光标移至找到的第一个十六进制 49 的位置,单击鼠标右键,选择“选块开始”,将该位置标记为这张照片文件的第一个字节。

第四步:在软件菜单栏点击“搜索”,选择“继续搜索”。再次向下查找 CR2 文件头的特征字 (16 进制 49492A0010000000),如果能找到该特征字,表示找到了下一张照片的文件头。

第五步:再次点击“搜索”,选择“查找十六进制数值”,在“下列十六进制数值将被搜索”的框格内填入 CR2 文件尾的特征字(16 进制 FFD9),搜索方向选择“向上”,其他选项不勾选,点击“确定”,WinHex 软件将从下一张照片文件头的位置向上查找前一张照片文件的结尾特征字(16 进制 FFD9,如图 5 所示)。

第六步:将光标放到照片文件结尾特征字(16 进制 FFD9)D9 的位置,单击鼠标右键,选择“选块结

尾”,将该位置标记为这张照片文件的最后一个字节。这时,一张 CR2 格式照片的文件数据被选中,即一张照片文件的第一字节(49)和最后一个字节(D9)之间的数据区颜色变深(如图 6 所示)。

第七步:将光标移到颜色变深的区域,然后单击鼠标右键,在下拉菜单中单击“编辑”,在出现的项目中,选择“复制选块—置入新文件”,在弹出的“另存文件为”的窗口内选择(或输入)要存放恢复照片文件的“文件路径和文件名”,点击“保存”按钮(如图 7 所示),这时 WinHex 软件将把选中的数据块写入到指定的文件中,作为恢复出的一张 CR2 格式照片的数据文件。

重复上面第二步至第七步,直至完全找到想要恢复的照片为止。

恢复出的 CR2 格式的照片文件,无法用普通的图片显示软件打开,需用“光影魔术手”或其它专用软件打开,也可以用“光影魔术手”软件将它们批量转换为 Jpg 格式的图片文件。

如果记得拍照的日期,在第一次进行上述第二步前,可用“查找文本”的方法,找到第一张照片,这样可以节省一些时间。

具体方法是:在软件菜单栏点击“搜索”,选择“查找文本”,在“下列文本字符串将被搜索”的框格内填入日期 (比如 2020:11:07),搜索方向选择“向下”,其他选项不勾选,点击“确定”。WinHex 软件将从 SD 卡的起始地址开始向高地址寻找要搜索的日期字符串(如图 8 所示),然后再重



复上述第二步至第七步。

这种方法比较费力费时,但对于恢复相机 SD 卡里的原始照片文件却非常有效。

◇青岛 孙海善 陈威 唐卓凡

美的 MM721AC8–PW 微波炉的维修一例

接修一台美的 MM721AC8–PW 微波炉,通电试机,除了微波炉里灯亮和风扇正常外,微波炉不加热。据用户描述:头几天使用的时候还好用,今天早上再用的时候,就不好使了。

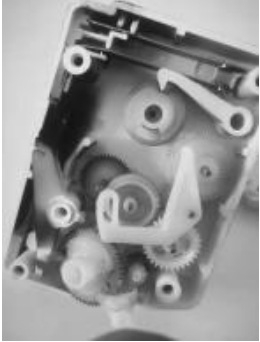
拔掉电源插头,将机器拆开,先测量高压保险管,正常,将微波管引线拔下来,测量微波管也是好的,接着再仔细测量高压变压器和高压整流管,发现都没损坏。奇怪了?又通过里面的接线进行查找,原来微波炉加热装置是:通过电源引线、保险管、定时器控制高压变压器工作的,那么为什么先接电源后试机,风扇和电源指示灯都正常工作呢?原来定时器(火力控制)上面有四根引脚,一组是控制指示灯和风扇的,一组就是控制高压变压器的。

把定时器上面引线拔下来 (都是插片的),拨动火力选择旋钮和时间旋钮,

用万用表测量定时器引脚,果然有一组引脚不通。接着又将定时器卸下来,把定时器拆开(用手机照下里面的构造,以便恢复原状,如附图所示),发现里面确实有一组触点发黑严重,还有很多积碳。清洗里面的积碳,把触点用 0 号砂纸处理好,恢复原状试机,故障排除。

注:以前维修微波炉的时候,多数都是微波管或者高压保险管损坏,定时器损坏的情况,还是头一次遇到,现将此案例写出来供读者朋友借鉴一下。

◇黑龙江 杨文革



一体插头导线开裂修复法

目前手机充电线、USB 插头线和电源线等多采用连体形式,这样简洁且接触良好,但使用久后在连接处的外皮容易损坏(如附图左边所示),这种现象在手机充电线上屡见不鲜,如不加维护,内部导线就容易折断。

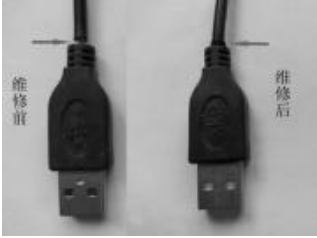
常见的方法是用胶布缠绕在破损处,但容易脱落,还有用热缩管来加固的,但热缩过程操作不当会伤及导线本体,而且反复拖拽后故障还会出现在原破损处。

笔者现介绍一种简便易行的处理方法:用家用的缝纫线在破损处缠绕(如附图右边所示),先将缺损部分填平,然后再在外皮上缠绕,绕多少以兼顾牢固和美观为度,完成后将线头打结,最后将少量 502 胶水涂抹在绕线处固定绕线,待干

后便可使用了。如果处置得当,修补处与主体浑然一体,并不影响整体外观,至于线的颜色取决于被补主体的颜色,一般手机线用白色,电源线用黑色。这样处理后的导线接头处使用时弯曲角度变小,受力减小,就不容易出现外皮开裂的现象了。

由于缠绕的线是绝缘物,故既可用于耳机线等低电压器件,又可用在 220V 电源插头等高压器件。

◇苏州 张怀治



电气线路实训 4:电动机正反转控制线路

一、实验目的

1. 进一步掌握交流电动机正反转控制线路的工作原理。
2. 学会交流电动机正反转控制线路的装接方法和故障处理方法。

二、器材准备

1. 亚龙 YL-102A 型维修电工实训考核装置一台
2. MF47 型万用表一只
3. 带插头铜芯软导线若干根
4. 常用电工工具一套

三、实训线路原理

1. 交流电动机正反转控制线路的组成

交流电动机正反转控制线路如图 1 所示,主要由电源电路、主电路和控制电路三部分构成。

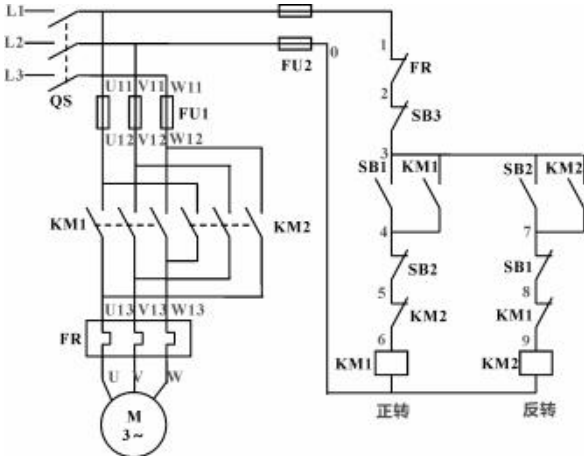


图 1 交流电动机正反转控制线路

2. 交流电动机正反转控制线路的工作原理

复合联锁正反转控制线路的工作过程如图 2、3、4 所示。

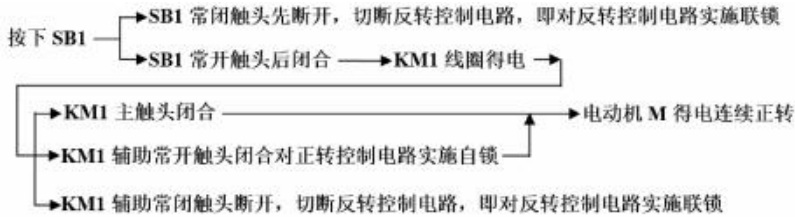


图 2 正转控制

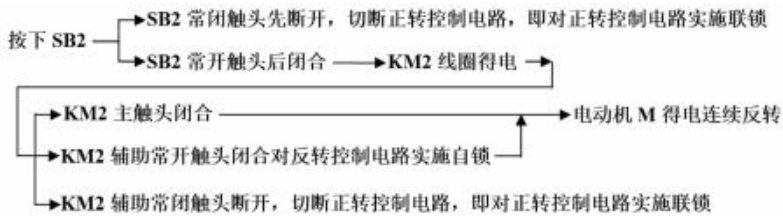


图 3 反转控制

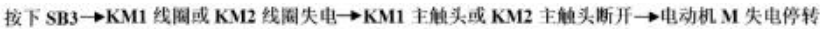


图 4 停转控制

四、实训操作

1. 先用万用表电阻挡检测塑料铜芯软导线是否畅通，然后按图 5 所示的交流电动机正反转控制线路图进行线路连接。

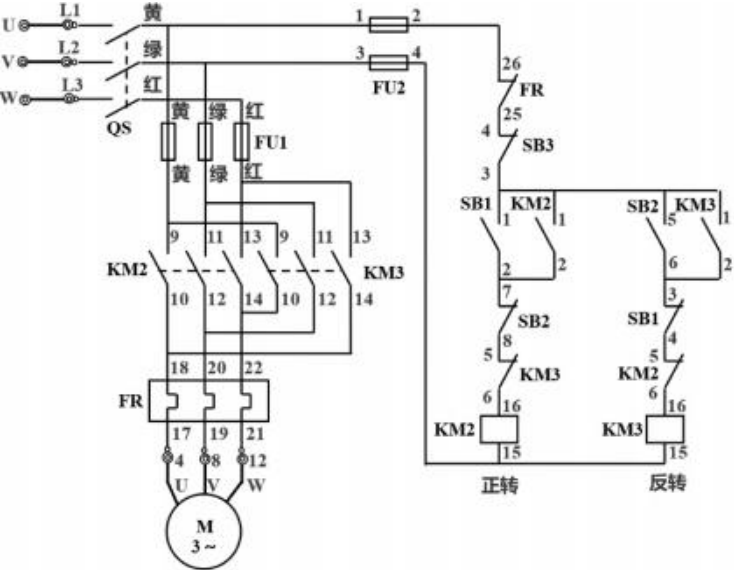


图 5 交流电动机正反转控制线路实验电路

2. 确认线路连接完全正确无误后,接通 380V 电源,向上合上电源开关 QS。按一下正转启动开关 SB1,电动机应连续正转;按一下反转启动开关 SB2,电动机应连续反转;再按一下停止开关 SB3,电动机应停止运转。

3. 关断 380V 电源,拆掉所有连接的导线。

五、故障处理

交流电动机正反转控制线路常见故障、原因及解决办法如表所示。

交流电动机正反转控制线路常见故障、原因及解决办法

故障现象	故障原因	故障处理
可正转但反转不转,或可反转但正转不转	正转或反转支路接错或漏接、线头悬空、导线有断线	检查并重新正确接线,插牢线头并旋紧螺钉,更换断线
按下正转或反转开关,都朝同一方向运转	反转接触器主触头出线没有对调	按接线图重新正确接线
其他故障可参阅电动机连续运转控制线路的故障处理		

六、归纳与思考

画出交流电动机正反转控制线路的安装接线图。

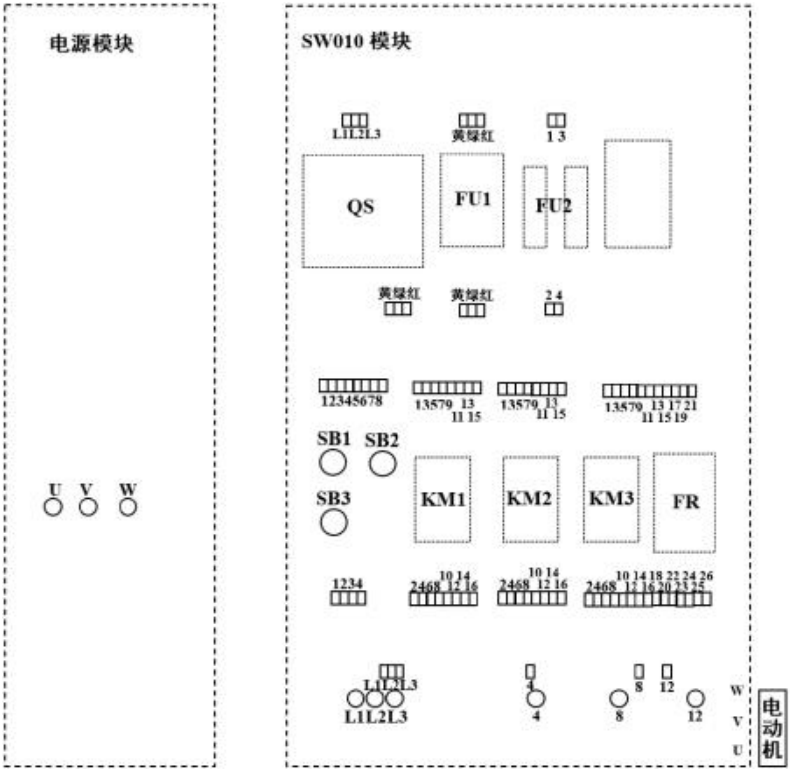


图 6 思考题图

参考答案:
如图 7 所示。

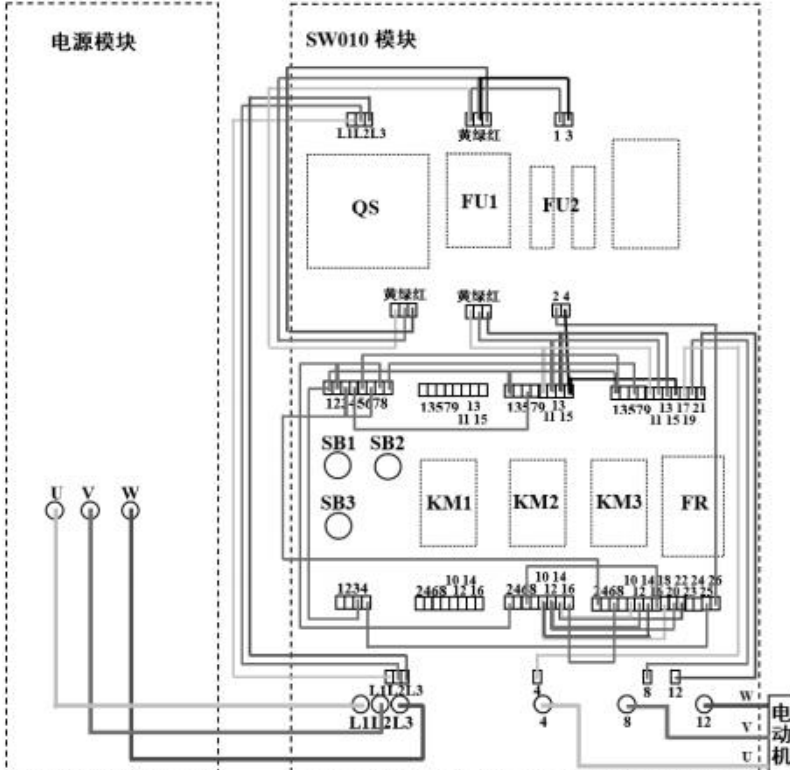


图 7 交流电动机正反转控制线路安装接线图



PLC 工作原理与内部存储器使用规则(三)

(接上期本版)

(3)第三循环

①内部处理:无故障。
②通信处理:无请求。
③信号处理:假设此时连续正转开关已松开,则此时存储到输入镜像寄存器中的信号为—X000 为 1 电平,X001 为 0 电平,X002 为 1 电平,X003 为 0 电平;存储到辅助镜像寄存器中的信号为—M000 为 1 电平,M001 为 0 电平;存储到输出镜像寄存器中的信号为—Y000 为 1 电平。
④程序处理:
第一条程序 0+1=1→1×1=1→1×1=1,把 1 电平送至 M000 辅助镜像寄存器;
第二条程序 0×1=0→0×1=0,把 0 电平送至 M001 辅助镜像寄存器;
第三条程序 1+0=1,把 1 电平送至 Y000 输出镜像寄存器;
第四条程序结束运算。

⑤输出处理:M000 辅助存储器仍写为 1 电平,M001 辅助存储器仍写为 0 电平,Y000 输出存储器仍写为 1 电平,此时因输出存储器 Y000 仍为 1 电平,故 KM1 仍得电,电动机继续正转。

(4)第四循环~第八循环

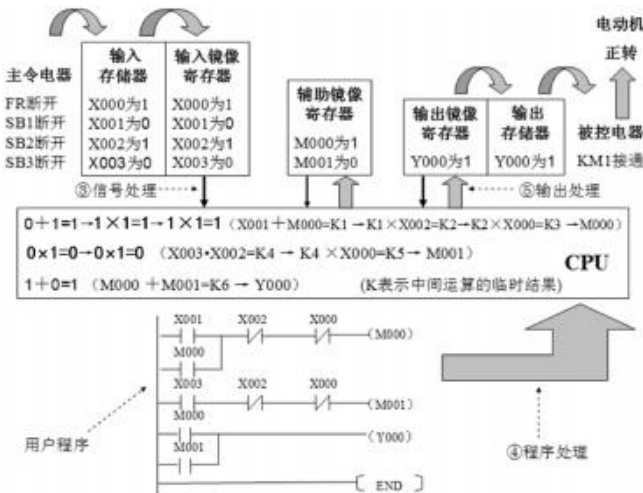


图 14 PLC 在第三循环的工作过程

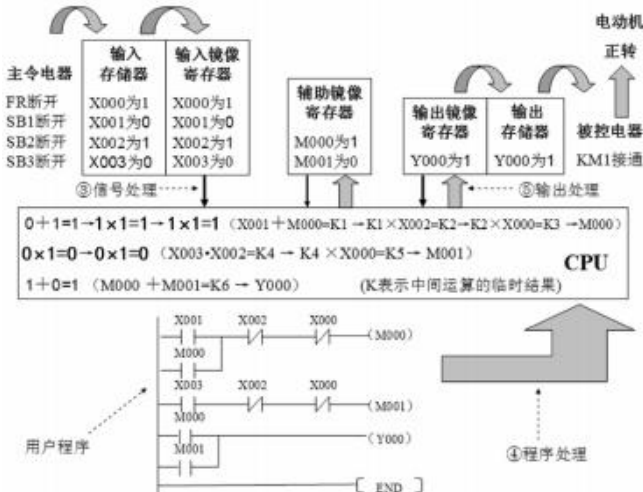


图 15 PLC 在第四循环~第八循环的工作过程

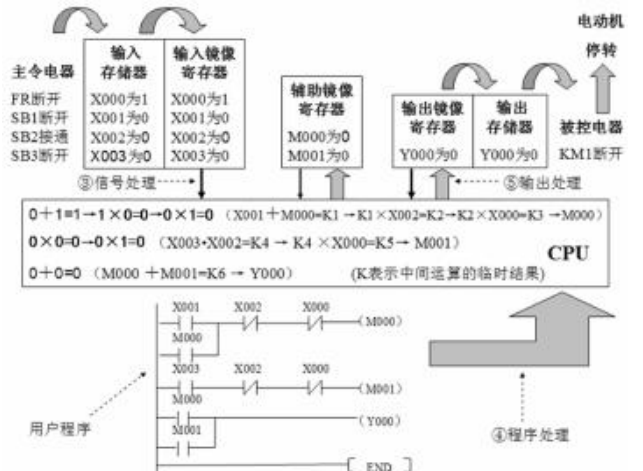


图 16 PLC 在第九循环的工作过程

①内部处理:无故障。
②通信处理:无请求。
③信号处理:在第四~第八这 5 个循环中,假设主令电器没有任何通断变化,所以信号处理结果与第三循环中的信号处理结果完全相同,即此时存储到输入镜像寄存器中的信号为—X000 为 1 电平,X001 为 0 电平,X002 为 1 电平,X003 为 0 电平;存储到辅助镜像寄存器中的信号为—M000 为 1 电平,M001 为 0 电平;存储到输出镜像寄存器中的信号为—Y000 为 1 电平。
④程序处理:同样,在第四~第八这 5 个循环中,程序处理结果与第三循环中的程序处理结果也完全相同,即
第一条程序 0+1=1→1×1=1→1×1=1,把 1 电平送至 M000 辅助镜像寄存器;
第二条程序 0×1=0→0×1=0,把 0 电平送至 M001 辅助镜像寄存器;
第三条程序 1+0=1,把 1 电平送至 Y000 输出镜像寄存器;
第四条程序结束运算。
⑤输出处理:同样,在第四~第八这 5 个循环中,输出处理结果与第三循环中的输出处理结果也完全相同,即 M000 辅助存储器仍写为 1 电平,M001 辅助存储器仍写为 0 电平,Y000 输出存储器仍写为 1 电平,此时因输出存储器 Y000 仍为 1 电平,故 KM1 仍得电,电动机一直保持连续正转。

(5)第九循环

①内部处理:无故障。
②通信处理:无请求。
③信号处理:假设此时停止运转开关已压合,则此时存储到输入镜像寄存器中的信号为—X000 为 1 电平,X001 为 0 电平,X002 为 0 电平,X003 为 0 电平;存储到辅助镜像寄存器中的信号为—M000 为 1 电平,M001 为 0 电平;存储到输出镜像寄存器中的信号为—Y000 为 1 电平。

④程序处理:
第一条程序 0+1=1→1×0=0→0×1=0,把 0 电平送至 M000 辅助镜像寄存器;
第二条程序 0×0=0→0×1=0,把 0 电平送至 M001 辅助镜像寄存器;
第三条程序 0+0=0,把 0 电平送至 Y000 输出镜像寄存器;
第四条程序结束运算。

⑤输出处理:M000 辅助存储器改写为 0 电平,M001 辅助存储器仍写为 0 电平,Y000 输出存储器改写为 0 电平,此时因输出存储器 Y000 为 0 电平,故 KM1 失电,电动机停止运转。
点动控制过程从略,这里不再赘述。

三、PLC 内部存储器的编号方法

从前面介绍的 PLC 工作原理中我们已经知道,主令电器的通断状态是由输入存储器的电平状态来表征的,被控电器是否工作是由输出存储器的电平状态来决定的,而 PLC 能实现什么样的控制功能则是由用户程序指挥单片机对各种内部存储器的状态进行运算和处理来实现的,显而易见,是否正确的使用内部存储器,对于编写出的用户程序是否能不出现运行错误、是否能正常运行下去都是至关重要的!

三菱 FX2N 系列 PLC 内部输入存储器/输出存储器的编号方法见表 1。

三菱 FX2N 系列 PLC 内部常用辅助存储器的编号方法见表 2。

四、PLC 内部常用存储器的使用规则

1. 输入存储器/输出存储器的使用规则

①由于输入存储器的电平状态只能由主令电器通过输入接口来“写”,CPU 只能“读取”输入存储器的电平状态而无法把电平状态“写入”输入存储器,所以,输入存储

器只能分配给主令电器使用,而不能作为辅助存储器使用,更不能作为输出存储器使用。

②由于输出存储器的电平状态是由 CPU 来“写”的,“读取”却是由输出接口来读的,并且这个“读取”还是有条件的一即只有在输出处理阶段,输出存储器的状态才通过输出接口传送给被控电器,所以,输出存储器只能分配给被控电器使用,而不能作为辅助存储器使用,更不能作为输入存储器使用。

③在同一个程序中,不允许把同一个编号的输入存储器分配给两个或两个以上的主令电器使用(例如:不允许把 X000 分配给启动开关后又分配给行程开关),也不允许把同一个编号的输出存储器分配给两个或两个以上的被控电器使用(例如:不允许把 Y001 分配给接触器 1 后又分配给接触器 2)。

④分配输入存储器时,首先要使用本机 I/O 单元上实际存在的输入存储器,只有在已经插配输入扩展单元时,才可以使用扩展单元上的输入存储器,绝不允许在没有插配输入扩展单元的情况下去使用扩展单元上的输入存储器。

例如:选用 FX2N - 32M 的 PLC,则只能使用实际存在的 X000~X017 输入存储器,而不允许使用 X020~X177 输入存储器(因为此时的 X020~X177 并不存在);如果在 FX2N - 32M 上插配 FX2N - 16EX 输入扩展单元,那么就可使用 X000~X037 输入存储器,但仍不可以使用 X040~X177 输入存储器(因为此时的 X040~X177 仍然不存在)。

⑤同样道理,分配输出存储器时,首先要使用本机 I/O 单元上实际存在的输出存储器,只有在已经插配输出扩展单元时,才可以使用扩展单元上的输出存储器,绝不允许在没有插配输出扩展单元的情况下去使用扩展单元上的输出存储器。

例如:选用 FX2N - 16M 的 PLC,则只能使用实际存在的 Y000~Y007 输出存储器,而不允许使用 Y010~Y177 输出存储器(因为此时的 Y010~Y177 并不存在);如果在 FX2N - 16M 上插配 FX2N - 16EY 输出扩展单元,那么就可使用 Y000~Y027 输出存储器,但仍不可以使用 Y030~Y177 输出存储器(因为此时的 Y030~Y177 仍然不存在)。

2. 辅助存储器的使用规则

①由于辅助存储器都是安装在本机 CPU 单元中的,并且是所有编号的辅助存储器在每一只 PLC 中都是同时存在的,因此,只要是 FX2N 系列的 PLC,不管其型号是什么,也不管其是否插配扩展单元,表 2 中所有编号的辅助存储器都可以任意使用。

②由于辅助存储器既不能读取 PLC 外部的输入,也不能直接驱动 PLC 外部的负载,它们的电平状态只能由 CPU 来写入和读出;辅助存储器既与输入接口没有对应连接关系,也与输出接口没有对应连接关系。因此,所有的辅助存储器绝不可以作为输入存储器使用,也不可以作为输出存储器使用。

(未完待续) ◇无锡 周秀明

表 1

输 入 存 储 器			输 出 存 储 器		
通道编号	存储器编号	点数	通道编号	存储器编号	点数
FX2N - 16M			FX2N - 16M		
X00	X000~X007	8	Y00	Y000~Y007	8
FX2N - 32M			FX2N - 32M		
X00~X01	X000~X017	16	Y00~Y01	Y000~Y017	16
FX2N - 48M			FX2N - 48M		
X00~X02	X000~X027	24	Y00~Y02	Y000~Y027	24
FX2N - 64M			FX2N - 64M		
X00~X03	X000~X037	32	Y00~Y03	Y000~Y037	32
FX2N - 80M			FX2N - 80M		
X00~X04	X000~X047	40	Y00~Y04	Y000~Y047	40
FX2N - 128M			FX2N - 128M		
X00~X07	X000~X077	64	Y00~Y07	Y000~Y077	64
均可扩展到			均可扩展到		
X00~X17	X000~X177	128	Y00~Y17	Y000~Y177	128

表 2

中间存储器		定时存储器		计数存储器		特殊存储器	
存储器编号	点数	存储器编号	点数	存储器编号	点数	存储器编号	点数
M000~M499	500	T000~T199	200	C000~C099	100	M8000~M8255	256
M500~M1023	524	T200~T245	46	C100~C199	100		
M1024~M3071	2048	T246~T249	4	C200~C219	20		
		T250~T255	6	C220~C234	15		
				C235~C245	11		
				C246~C250	5		
				C251~C255	5		

DIY 耳机插头线实录

一般中高档耳机线都是可以更换的,因为都是通过带 3.5mm 插头线插入耳机孔内的。随着使用时间延长,拔下插上且又是经常弯折,难免耳机线不会出问题的,其故障表现就是声音时有时无,或弯曲、拉扯一下又能发声。一般都是一边耳机不发声了,两边同时都不发声的情况比较少见!如遇此情况,多为耳机线内部有断点所致。

对于比较粗的可更换耳机线,从外观上是看不出来内部断在哪里的?唯有买合适的耳机插头线替换。但如果有合适的工具、材料,又有动手能力的话完全可以自己动手制作耳机插头线的。一般中高档耳机插头线分为两种方式,一为单根线,另为“一分二”的耳机线。DIY 单根线耳机线比“一分二”耳机线制作起来要简单些。只要在 4 芯音频线(耳机线)两头焊接上 3.5mm 耳机插头即可。

“一分二”耳机插头线比较复杂,主要是没有配套的同款套管来将 4 芯线分为左右声道制作,再就是分叉位置的封固问题。厂家是用硬质材料或加金属模压封固“一分二”耳机线分叉位置的,自己制作没有这些材料与模具,只有另想既简单又实用的其它办法了!

以下以图片中插文字,来详细介绍如何自己动手制作“一分二”耳机插头线的(单根耳机插头线制作要简单多了,就不介绍了,只介绍比较复杂的“一分二”耳机线制作方法)。DIY 耳机线要先买来 4 芯音频线,头戴式耳机内芯单根线径可选 0.18 平米或 0.2 平米 (譬如 L-4E5AT 外径 5.0mm/L-4E6S 外径 6.0mm 的 4 芯音频线,有多种颜色可选)。如果是制作“一分二”耳机线,线长 1.2m 的话,至少要多买 56cm,因为要截取两节各长 28cm 作空心套管分叉用,小耳机线可选更细些的 4 芯音频线(注:抽空时,里面紧贴外皮 的锡箔纸也要用尖镊子拿出来不用,以方便以后穿入三根导线)。另外,制作时要用到不同直径热缩管的,如果有一个专用调温热风枪来烤热缩管是最方便的,没有的话只有用打火机代替了!再就是必须有一个万用表,以测分出左右声道的导线、公共地线之用。最好是带有蜂鸣器档位的数字万用表,这样测试时就不必盯着万用表看了,只需听万用表蜂鸣器发声表示导通即可。

制作耳机插头线,如果是经常带出去听的话,线长 1.2m 为宜。如果是家里插电脑上听就要长些,以 1.5 至 1.8m 才好!以免短了牵扯到耳机。再就是,有些头戴式耳机,厂家配给的耳机线太长,有 1.8m。如果带出去听就嫌长了,而只给配一根耳机线的话就可自己制作短些耳机线。

这里要强调的是,焊接 3.5mm 耳机插头以前,必须先在耳机线上套入 3 种不同直径热缩管和耳机插头套子。下面重点详细介绍套入待焊接耳机线顺序如下:

第 1 个套入的热缩管是最后完成焊接后,用来封固耳机线穿入耳机头子手柄部位的热缩管(第 1 个套入的热缩管尽量用与耳机线同色的热缩管,制作完成后才好看些!此位置是耳机线易折断部位,用热缩管封固,可避免耳机线使用中经常弯折折断内部导线)。

第 2 个套入耳机头子套。

第 3 个套入的热缩管用 以封固焊接完成后,保护耳机线与耳机头子内部位之用(此处及随后套入的热缩管,可随便什么颜色的,因制作完成后要旋入耳机头子套的,已看不到里面了)。

第 4 个套入的热缩管是两个,分别套入分开的左右声道两根耳机线上,耳机线焊接完成后再移入,用热风枪烤至收缩即可,此为防止焊接点短路(需用带尖剪刀将耳机线外皮往里面剪开一小段,才能移入热缩管的)。第 4 个套入的热缩管尽量远离焊接处,以免焊接耳机线时,热缩管受热后收缩了!以上制作完成再旋进耳机插头套,然后再移入第 1 个套入的热缩管到耳机头子套与耳机线部位用热风枪烤至收缩即完成制作,再用同样的方法制作另一声道耳机线。

还有,耳机分叉位置封固的热缩管,也必须在制作好一头后套入两种不同直径的热缩管待用(也就是用双层热缩管重叠加固)。然后再焊接分叉的两个耳机头子,否则等焊接好分叉的两个头子后,热缩管就没法套入耳机线了,此很重要!封固分叉处的热缩管颜色可用与耳机线不同的其它颜色,也可是同色,随自己喜欢(图片中有标注文字说明,分叉位置套入热缩管的作用)。

这里补充说明一下:

一分二分叉处这端,量出 28cm 长用剪刀竖着剪开(注意别伤着里面的导线),然后抽出里面的导线和屏蔽编织网(这里提示一下:屏蔽编织线,最好是用尖镊子慢慢一点一点分开才好,不能图快用剪刀去剪开后抽出里面的导线,屏蔽网会剪断的),抽出导线后的屏蔽网,拧成一股与另两根线作一边声道用线。另两根线作另一声道导线用,这里还差一根公共端导线,另用一细铜芯线在分叉处与屏蔽网线焊接一起,作另一声道公共端导线即可!剪开后已抽空的原音频线外皮,从分叉处剪断不要。

重要提示:以上制作顺序千万不能弄错了,否则返工就麻烦了!另外,焊接前用万用表区分出从另一端来的左右声道耳机线,也就是每声道需 1 根耳机线焊接在插头中心焊点(分叉端左右声道线,都是焊接在耳机插头第一节,也就是中心焊点位置。也就是三段式耳机插头的最前端),另两根线,也就是另一根线与耳机屏蔽线或加焊的一根线,拧在一起焊接于公共焊点上(此为耳机插头第三节位置),如此才能制作成“一分二”左右声道的耳机线的。

说明一下,从另外一端耳机插头来的线左右声道是这样区分的:左声道,来自另一端耳机插头中心焊点线,也就是第一节。右声道,来自另一端耳机插头第二节焊点的线,也就是与中段连接的线。接地线,也就是公共端的线,来自第三节焊点的线。全部制作完成后最好用英文字母标贴纸,贴在耳机分叉耳机头子上,用塑胶纸贴牢以防脱落,R 表示右声道,L 表示左声道,用以区分“一分二”耳机插头端的左右声道。

◇贵州 马惠民



接近瓶颈的“后摩尔定律”之路(二)

(接上期本版)

转向任何新的晶体管技术都具有挑战性,纳米片 FET 的推出时间表因各家晶圆厂而异。例如,三星正在量产基于 FinFET 的 7nm 和 5nm 工艺,并计划在 2022 到 2023 年间推出 3nm 的纳米片。而台积电将把 FinFET 扩展到 3nm,同时将在 2024/2025 年迁移到 2nm 的纳米片 FET。英特尔和其他公司也在研究纳米片,而最新消息则是 IBM 于近日成功流片 2nm 芯片(非量产)。

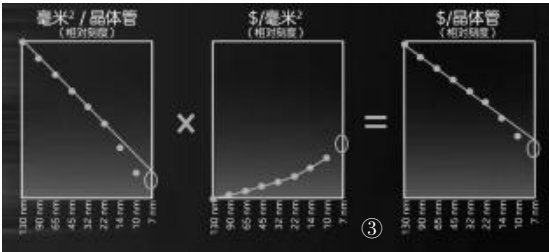
纳米片 FET 包含多个组件,包括一个沟道,该沟道允许电子流过晶体管。首款纳米片 FET 采用传统的基于硅的沟道材料,但下一代版本将可能包含高迁移率沟道材料,使电子能够在沟道中更快地移动,提高器件的性能。

高迁移率沟道并不是新事物,已经在晶体管中使用了多年。但是这些材料给纳米片带来了集成方面的挑战,不同的供应商也在采取不同的方法解决:

在 IEDM(国际电子元件会议)上,英特尔发表了一篇有关应变硅锗(SiGe)沟道材料的纳米片 pMOS 器件的论文。英特尔使用所谓的“沟道优先”流程开发该器件。IBM 正在使用不同的后沟道工艺开发类似的 SiGe 纳米片,其他沟道材料正在研发中。

芯片微缩的挑战

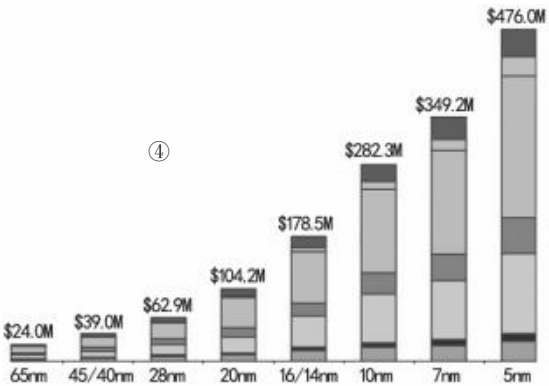
随着工艺的发展,有能力制造先进节点芯片的公司数量在不断减少。其中一个关键的原因是新节点的成本却越来越高,台积电最先进的 300mm 晶圆厂耗资 200 亿美元。



几十年来,IC 行业一直遵循摩尔定律,也就是每 18 至 24 个月将晶体管密度翻倍,以便在芯片上增加更多功能。但是,随着新节点成本的增加,节奏已经放慢。最初是在 20nm 节点,当时平面晶体管的性能已经发挥到极致,需要用 FinFET 代替,随着 GAA FET 的引入,摩尔定律可能会进一步放慢速度。

FinFET 极大地帮助了 22nm 和 16/14nm 节点改善漏电流;与平面晶体管相比,鳍片通过栅极在三侧接触,可以更好地控制鳍片中形成的沟道。

在 7nm 以下,静态功耗再次成为严重的问题,功耗和性能优势也开始减少。过去,芯片制造商可以预期晶体管规格微缩为 70%,在相同功率下性能提高 40%,面积减少 50%。现在,性能的提升在 15~20%的范围,就需要更复杂的流程,新材料和不一样的制造设备。

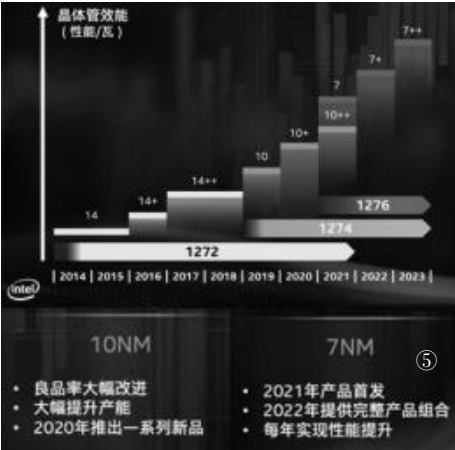


为了降低成本,芯片制造商已经开始部署比过去更加异构的新架构(不同工艺制程进行组合搭配),而且在最新的工艺节点上制造的芯片也越来越挑剔。因此并非所有芯片都需要 FinFET;模拟、RF 和其他器件更看重成熟的工艺,同时这些相对“落后的工艺”仍有旺盛的市场需求。

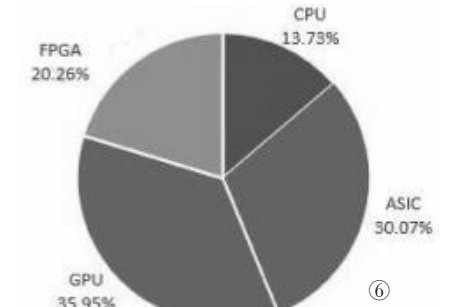
晶圆经济

当然数字逻辑芯片仍在继续演进,3nm 及以下的晶体管结构仍在研发。最大的问题是,有多少公司将继续为不断缩小的晶体管研发提供资金,以及如何将这些先进节点芯片与更成熟的工艺集成到同一封装或系统中,以及最终市场效果如何都是很难推测的。

在尖端节点,晶圆成本是天文数字,很少有客户和应用



为何戏称英特尔“牙膏厂”,这下大家应该明白了吧



2020 年全球人工智能芯片市场类型分布比例

能够负担得起昂贵的成本。即使对于负担得起成本的客户,他们的某些晶圆尺寸已经超过掩模版最大尺寸,这显然会带来产量挑战。

成熟节点和先进节点的需求都很大;芯片行业出现了分歧,超级计算需求(包括深度学习和其他应用)需要 3nm,2nm 等先进制程。与此同时,物联网和其他量大、低成本的应用将继续使用成熟工艺。

最前沿的工艺有几个障碍需要克服。当鳍片宽度达到 5nm (也就是 3nm 节点) 时,FinFET 也就接近其物理极限。FinFET 的接触间距(CPP)达到了约 45nm 的极限,金属节距为 22nm。CPP 是从一个晶体管的栅极触点到相邻晶体管栅极触点点的距离。

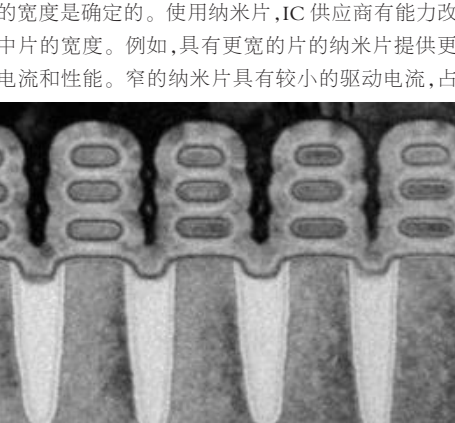
一旦 FinFET 达到极限,芯片制造商将迁移到 3nm/2nm 甚至更高的纳米片 FET。当然,FinFET 仍然适用于 16nm/14nm 至 3nm 的芯片,平面晶体管仍然是 22nm 及以上的主流技术。

全方位栅极不同于 FinFET,全能门或 GAA 晶体管是一种经过改进的晶体管结构,其中栅极从各个侧面接触沟道并实现进一步微缩。早期的 GAA 设备将使用垂直堆叠的纳米片。它们由单独的水平板构成,四周均由门材料包围,相对于 FinFET,提供了改进的沟道控制。

在纳米片 FET 中,每个小片都构成一个沟道。第一代纳米片 FET 的 pFET 和 nFET 器件都将是硅基沟道材料。第二代纳米片很可能将使用高迁移率的材料用于 pFET,而 nFET 将继续使用硅。

纳米片 FET 由两片或更多片组成,其中 7 片的 GAA 与通常的 2 级堆叠纳米板 GAA 晶体管相比,具有 3 倍的性能改进。

从表面上看,3nm FinFET 和纳米片相比的微缩优势似乎很小。最初,纳米片 FET 可能具有 44nm CPP,栅极长度为 12nm。但是纳米片相比 FinFET 具有许多优势。使用 FinFET,器件的宽度是确定的。使用纳米片,IC 供应商有能力改变晶体管中片的宽度。例如,具有更宽的片的纳米片提供更高的驱动电流和性能。窄的纳米片具有较小的驱动电流,占用的



5nm 工艺下 GAA 技术的鳍片,可见三个重叠的圆形纳米线。

面积也较小。

GAA 架构进一步改善了缩小栅极长度的短沟道控制,而堆叠的纳米片则提高了单位面积的驱动强度。”

除了技术优势外,代工厂也在开发纳米片 FET,这让客户选择面临困难。三星计划在 2022/2023 年间推出全球首个 3nm 的纳米片。风险试产有 50%的概率在 2022 年第四季度;大批量生产的时间有 60%的概率在 2023 年 Q2 至 Q3。

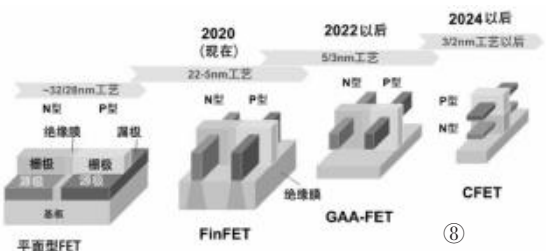
使用新晶体管会带来一些成本和上市时间风险。考虑到这一点,客户还有其他选择。例如,台积电计划将 FinFET 扩展到 3nm,然后再使用纳米片。

就目前看来三星是 3nm GAA 的领先者,但台积电也在开发 2024 至 2025 年投产的 2nm GAA。就之前同样工艺制程的市场反映来看,台积电更能吸引了许多优质客户使用其 3nm FinFET 技术。

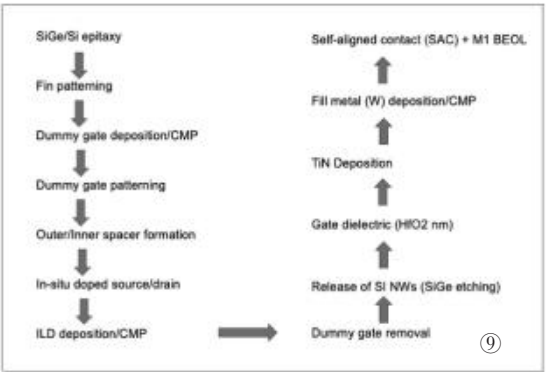
无论如何,开发 5nm/3nm 及更先进制程芯片的成本只会更高,单靠在新节点上使用更小的晶体管不是解决问题的方法,必须通过更先进的封装技术来谋求发展之路。

纳米片的制造难点

就像从平面到 FinFET 的过渡一样,从 FinFET 到 GAA 的过渡也会面临很多挑战——转向 FinFET 时,最大的挑战是优化垂直侧壁上的器件,因此出现了许多表面处理和沉积挑战。现在,使用 GAA 必须在结构底层优化设备。表面处理和沉会变得更具挑战性。



蚀刻,一种去除晶体管结构中材料的工艺,如今也更具有挑战性;使用平面结构时,通常很清楚何时需要各向同性(共形)的过程而不是各向异性(定向)的过程。使用 FinFET 时变得有些棘手。使用 GAA 时,这个问题变得非常棘手。一些过程在某些地方需要各向同性,例如在纳米线/片材下方进行蚀刻以及各向异性,这个过程极具挑战。



堆叠纳米片 FET 的工艺流程

在工艺流程中,纳米片 FET 开始于在基板上形成超晶格结构。外延工具在衬底上沉积交替的 SiGe 和硅层,目前至少堆叠三层 SiGe 和三层硅组成。

下一步是在超晶格结构中制造微小的垂直鳍片。每个纳米片彼此分开,并且在它们之间留有空间。在晶圆厂流程中,使用极紫外(EUV)光刻技术对鳍片进行构图,然后进行蚀刻工艺。

然后是更困难的步骤之一——内部间隔物的形成。首先,使用横向蚀刻工艺使超晶格结构中的 SiGe 层的外部凹陷。这样会产生小空间,并充满电介质材料。由于不能停止蚀刻,控制内部间隔物凹槽蚀刻的工艺变化非常困难。理想情况下,只想在金属的外延层穿过侧壁间隔物的地方凹进去,然后用电介质内部间隔层替换该外延层。这是非常关键的 5nm 凹陷蚀刻,因为这是非线性且无法停止,难度相当于无网走钢丝的过程。

此外还有其他挑战,例如,内部间隔模块对于定义最终晶体管功能至关重要,对该模块的控制对于最大程度地减少晶体管可变性至关重要。内部隔离模块可控制有效栅极长度,并将栅极与源极/漏极 epi 隔离开。

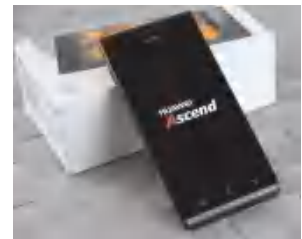
(未完待续)

◇李运西

历数华为 P 系列手机

华为手机除了引以为傲的麒麟系列处理器以及即将来到的鸿蒙系统外,强悍拍照功能的 P 系列手机也是广受消费者尤其是女性朋友的欢迎。本文主要以摄像头的主,介绍华为 P 系列手机的时代机型发展史。

Ascend P1



早在 2012 年 1 月的 CES2012 展会上,华为发布了当时的旗舰产品——华为 Ascend P1。由于厚度只有 7.69mm,拿下了当时全球最薄智能手机的称号,这也为 P 系列走“轻薄时尚”的线路奠定了基础。

P1 的主摄像头采用了 800 万像素摄像头,光圈 f/2.4,支持自动对焦、LED 闪光灯以及 HDR 优化效果,并支持 1080P 录像。在当时至少从数据上看,和同时代的也是迄今为止最为经典的 iPhone 4S 摄像参数一模一样(后置摄像头也是 800 万像素,光圈 f/2.4,支持拍摄 1080P 高清视频)。

Ascend P2



作为 P1 的升级版,2013 年 2 月,华为在 MWC 展会上发布了第二代 P 系列手机—Ascend P2。华为 Ascend P2 的整个外观设计继承了 Ascend P1 的轻薄风格,其后置采用 1300 万像素摄像头,支持 HDR 拍照及录像,对比当时的 iPhone5,iPhone5 后置摄像头和 iPhone4S 一样,依旧是 800 万像素,相机硬件几乎没有升级,只是新加入了全景模式。

华为 Ascend P2 采用了华为自主研发的海思 k3v2 处理器,是该机的一大亮点。不过由于 4G 牌照问题,这款手机没有在国内上市。

Ascend P6



也是 2013 年 6 月,华为在英国伦敦发布了 Ascend P6,机身厚度做到了 6.18mm,是当时全球最薄的智能手机之一,Ascend P6 采用 4.7 英寸 720p 分辨率 in-cell LCD 显示屏,搭载 1.5GHz 海思 K3V2E 四核处理器,2GB 内存和 8GB 存储空间,支持 microSD 卡扩展。

摄像上,Ascend P6 前置配备了 500 万像素摄像头,后置搭载 800 万像素摄像头,IMAGE Smart 自动场景识别技术可实现更好的抓拍效果,而全景拍摄模式和 4cm 的超近对焦距离,又可以拍摄更广的场景和微观视角。

同时从命名上,直接跳过“P3、P4、P5”,也意味 P6 进步不小,不仅是工艺

上由塑料向金属蜕变,影像上的全方面升级也收获了一大批忠实粉丝,华为 Ascend P6 可以说是 P 系列迈向高端影像旗舰的重要转折点。

Ascend P7



2014 年 5 月,华为在法国巴黎发布了 Ascend P7,其后置采用 1300 万像素摄像头,传感器是索尼当时旗舰级的 IMX214 镜头,并搭载单反相机级的独立 ISP,配有单 LED 补光灯,支持微距拍摄和智能场景识别技术,以及全景模式、美颜模式等功能。

在处理器上华为 Ascend P7 核心方面内置一颗主频 1.8GHz 海思 Kirin 910T 四核芯处理器,不仅开启了华为麒麟 9 系列芯片的发展史,更在影像上做了大改进。它搭载了华为独创的智能专业图象处理引擎 2.0,对拍摄算法进行深度优化,它会根据场景判断智能降噪,以达到最好的拍摄效果,单反级独立 ISP 更是改善了弱光下的成像,保留细节。截止 2015 年 1 月,华为 Ascend P7 的销量超过 P6,达到了 453 万台。

P8



2015 年 4 月,华为首次取消了 Ascend 的前置命名规则,并发布了华为 P8 青春版、P8、P8 Max 三款机型。华为 P8 后置搭载 1300 万像素摄像头,索尼 IMX278 传感器,f/2.0 光圈,相比 IMX214 拥有更大的传感器面积,最重要的是加入 OIS 光学防抖,成像更稳定。

华为 P8 也是首款搭载 4 色 RGBW 传感器的手机,在高对比度环境下成像效果亮度提升 32%,在低光的环境下噪点降低 78%。另外,软件上华为 P8 也进行了升级,加入了魅我、延时摄影、流光快门、大导演模式等功能,拍摄玩法更加多样。软硬件上的升级,让华为 P8 在拍照和视频录制能力上稳步提高,为下一代的 P9 重磅升级作了铺垫。

P9

2016 年 4 月,华为 P9 系列在伦敦发布,华为 P9 首次与德国徕卡合作,成



为全球首款配置徕卡镜头的双摄手机。后置双摄像头都是 1200 万像素(黑白+彩色),最大光圈 f/2.2,黑白感光器负责收集细节和轮廓,彩色感光器合作成像,使得 P9 的拍照效果有了大升级。

华为 P9 搭载首款专用深度芯片和全新 ISP 芯片,对焦技术更先进。另外,得益于徕卡的加持,P9 还能够实现大光圈、黑白相片、徕卡风格照片效果。华为 P9 的全球出货量超过 1000 万台,获得当时华为 P 系列最好的销量。

P10



2017 年 2 月,华为在巴塞罗那举行的 MWC2017 上发布了 P10 系列。华为 P10 后置搭载 1200 万像素彩色和 2000 万黑白镜头,以及光学防抖和双摄变焦技术。其中华为 P10 Plus 更有 F1.8 大光圈,进光量相比华为 P9 提升 50%,暗光拍摄能力进一步增强。

P10 主打人像摄影大师,除了全新美颜算法之外,也是第一个前置搭载徕卡镜头的手机。前置的 F1.9 镜头,全新 Pixel Binning 技术可以提升 2 倍亮度,搭配徕卡色彩,让自拍更具艺术感。

P20

2018 年 3 月,华为 P20 系列在中国上海发布,其中华为 P20 Pro 后置首次搭载 4000 万徕卡三摄,分别是 4000 万像素的彩色镜头+2000 万像素黑白镜头+800 万像素长焦镜头。华为 P20 Pro 配备了与索尼联合研发的 IMX600 传感器,支持 960fps 超级慢动作视频,可实现 3 倍光学变焦,最大支持 10 倍数字变焦,特别是 ISO 最高达 102400,1/1.7 英寸感光器面积,让噪点控制更优异。



华为 P20 Pro 是 P 系列经典之作,出色的影像实力让它霸榜 DxOMark 第一名长达一年之久,也获得了很好的用户口碑,坐稳了高端影像旗舰的位置。

P30



2019 年 3 月 26 日,华为 P30 系列

在法国巴黎发布。华为 P30 Pro 在 P20 Pro 基础之上再次升级,后置搭载了 4000 万像素超感光+2000 万像素超广角+800 万像素超级变焦+TOF 徕卡四摄组合,主摄和长焦镜头都支持 OIS 光学防抖,最大支持 5 倍光学变焦、10 倍混合变焦、50 倍数字变焦。

华为 P30 系列首次在相机上采用 RYYB 结构的拜耳阵列,而非以往的 RGBG 滤光片,这让 P30 Pro 在暗光下的拍摄能力表现更强,ISO 最高达到 409600,感光性能的提升让它在拍摄夜景是如同白天一样。华为 P30 Pro 一经发布,就再次登上 DxOMark 第一名的位置,强大的影像实力毋庸置疑。P30 系列上市半年的出货量就超过了 1650 万台,成为最受消费者喜爱的旗舰产品之一。

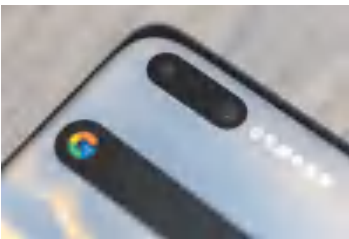
P40

华为在 2021 年 3 月 27 日线上发布华为 P40 系列手机,华为 P40 采用了一块 6.1 寸的屏幕,而 P40 Pro 与 Pro+都采用了一块 6.58 英寸的曲面屏幕。



中间的 P40 可以很清晰地看到边框,而 P40 Pro 和 Pro+则没有这种感觉。并且 P40 Pro 和 Pro+的手感相当“圆润”,类似鹅卵石的质感。

P40 的前置摄像头不再是“美人尖”的设计,而采用挖孔屏,前置摄像头也从一个变成了两个。一颗摄像头为 3200 万像素,f2.2 光圈、支持 4K 视频拍摄,另一颗则为晚上面部解锁使用的红外景深摄像头(Pro 版则为 ToF 景深摄像头,人脸识别更为精准)。



这次的前置摄像头升级,给 P40 带来了一个全新的功能——AI 防偷窥,当摄像头检测你旁边有人时,消息会自动“上锁”,不让外人看到。只有你独自一人时才会独立显示。这和苹果的面部解锁信息有异曲同工之妙,可以更好地保证你电话来电、微信信息的安全。

此外,P40 的普通版相比 Pro 版,还有一个差异:普通版的屏幕刷新率为 60Hz,Pro 和 Pro+的屏幕刷新率均为 90。这代表着浏览网页、刷新新闻时候,P40 Pro 版会比普通版看起来更加流畅。

不过在性能方面,P40 普通版和 Pro 以及 Pro+的差距就没有那么大了,三者都采用了麒麟 990 作为处理器,4 个 A76 大核+4 个 A55 小核的配置,Mali-G76 的 GPU、双核心 NPU。从基础性能来看,麒麟 990 是当今的旗舰水平,日常使用没有任何问题。和高通骁龙 865 相比,麒麟 990 在单核性能上略输 10%,和高通的 Adreno GPU 低了 20%左右,但是麒麟 990 在 5G 基带的集成、支持频段以及信号稳定性上都要远胜于高通,更高于目前还没有 5G 功能的苹果。因此若非重度游戏爱好者,P40 系列也是一个不错的选择。