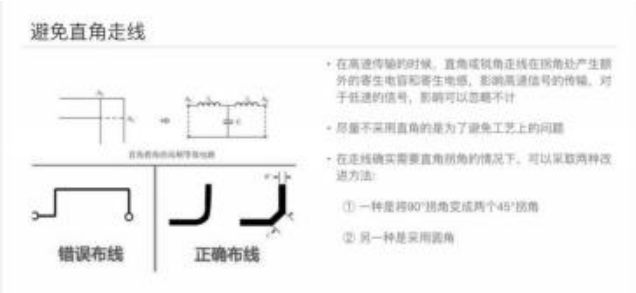


硬核学堂
专栏

用类比的方式想象理解 PCB 布线的规则(二)

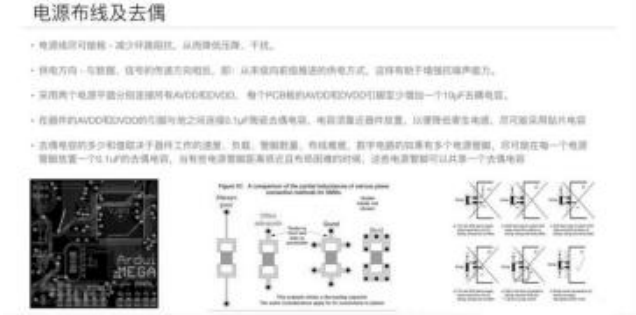
(接上期本版)



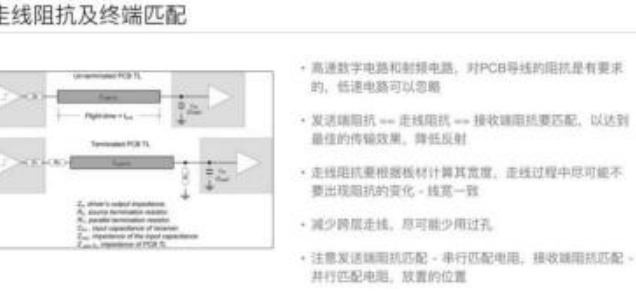
这是很多人道听途说,但不明觉厉比较多的一个规则——不要走直角、不要走直角! 其实在多数的项目中直角没啥显著的负面影响,只是在高速电路中有所体现,那还是要牢记在心,从一点一滴做起,尽量养成好的习惯——不做 90 度原地转身,即便需要转 90 度,也分两步走或者来个“无级”转向,这样会相对光滑、连贯。



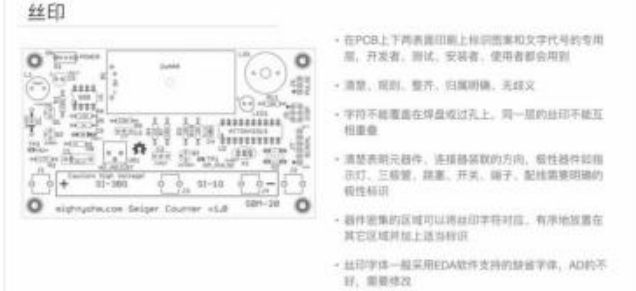
雨季来临,有的地方和风细雨,有的地方狂风暴雨,但积水都是不受欢迎的,我们需要将这些积水迅速排掉,通过下水管道流到地下的水网里,从这个层面理解你就可以想象一下 PCB 上为啥要有比较粗的底线(河道)、大片铺地(湖)、单独的地平面(地下水网),也就能理解模拟地为何要跟数字地分开,为啥还要单点连接了。



电源上的噪声就如同我们下雨地面上的积水,要将它们及时排放掉,去偶电容就如同一个个的下水道,放置远了路上的崎岖不平也许就导致其根本不起作用了。就地释放、多打几个孔加强排放能力。



开车的体验-从 A 地到 B 地如果慢速行走,各种路面都是不会有什么影响的,如果高速开车,一定要保证路面的平坦,一个凸起就会将你弹起来,高速的数字信号传输也是如此,就把它想象成一辆辆以 120 公里/秒行进在高速公路上的汽车就行了。



直观——让别人凭着直觉都能看到得懂,美观——让自己都觉得这是一个赏心悦目的作品。



不要对自己太有信心、不要太相信电脑的识别能力,不要因为自己的一个疏忽导致一个月的工期延误,要把各种犯错的可能消灭掉,因此需要 Double Check, Triple Check!

(全文完)

推出创新潮汐功放技术
爱立信携手运营商迈向“双碳”未来

日前,爱立信推出基于 Ericsson Silicon(即基于爱立信先进的硅芯设计理念推出的多款全自研先进制程芯片)的创新射频单元节能方案——潮汐功放技术。在爱立信为全球运营商提供的 E2E 产品如无线产品、传输产品和 RAN 计算产品中,使用 Ericsson Silicon 的产品都拥有先进的算法和强大的处理能力。此次推出的潮汐功放技术即是基于 Ericsson Silicon 提供的最佳节能方案之一,从无线设备级到爱立信 E2E 全产品系列再到网络级节能均可持续改善 Gb/W 的能效,该方案可软件升级。此外,在典型业务负荷时,该技术可将基站射频单元整机功耗降低 20%,从而在助力运营商减少 OPEX 的同时,携手为用户共筑低碳节能绿色家园。

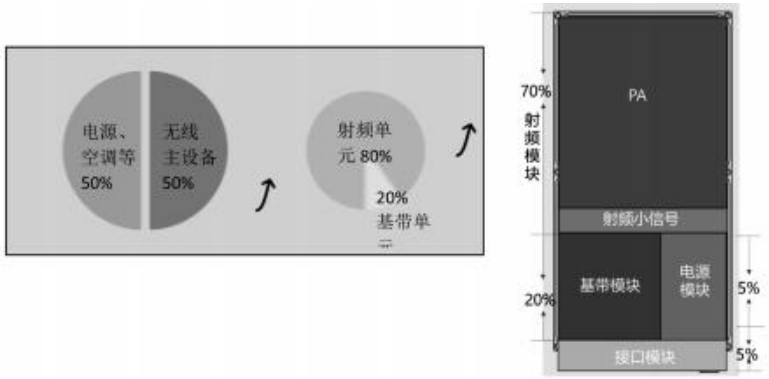
当前,中国正在全球的可持续发展进程中扮演着愈发重要的角色,并发布了力争二氧化碳排在 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和的“双碳”目标。据加拿大麦克马斯特大学的研究预测,2040 年,信息通信产业(ICT)的碳排放占全球碳排放比例将从 2007 年的 1.6%上升至 14%。2020 年,通信网络和终端设备碳排放比例分别达到 24%和 31%。在此背景下,移动通信行业正在积极通过技术创新引领“绿色革命”。

国内运营商的典型无线网络,无线主设备能耗(射频单元+基带单元)占无线网络总能耗的约 50%,另外 50%由空调、电源等消耗。射频单元能耗占无线主设备能耗的约 80%,射频模块占射频单元能耗的约 70%,其中 PA 是能耗大户,占射频模块能耗约 90%。因此,通过技术创新,提升 PA 的效率是无线网络节能的关键一环。目前,射频单元的节能技术有符号关断、通道关断、深度休眠等,运营商会根据业务的有无,在无业务的时刻和无业务的区域,关断一部分器件达到节能的目的且不影响用户感知。

此次,爱立信研发的潮汐功放技术,即是通过动态调整 PA 电压以提升 PA 的效率,在有业务的情况下,可根据业务量的高低,自动通过硬件算法实时优化功耗,在不影响性能的同时实现功耗的动态优化。其具体原理是:现网业务随时间分布不均衡,如部署在写字楼附近的基站,白天很忙,晚上很闲。业务量高时,PA 需要输出较高的功率,也就是需要给 PA 提供较高的电压。目前业内基站采用分级可变电压(即不同的功率等级)来对应不同的业务负荷,很难精细地实时调整,不仅在一定程度上造成浪费也会因为一定的调整偏差带来小区间干扰。爱立信的潮汐功放技术可实现基站的能耗随业务变化实时动态调整。通过机器学习对现网业务负荷进行跟踪和预测,在不同的业务量下,爱立信数字中频芯片(基于爱立信先进的硅芯设计理念推出的全自研先进制程芯片之一)里集成的算法可自动调整 PA 的电压,让 PA 时刻工作在效率的最优点,达到整机效率最大化。但降低 PA 的电压通常会引入额外的 PA 非线性,从而影响系统性能,爱立信研发的新算法可以消除此类额外的非线性,在降低功耗的同时并保持最优性能。根据实验室测试结果,在典型业务负荷下,潮汐功放技术可使射频单元功耗降低约 20%,基站整体功耗降低约 15%。

当前,爱立信正从“提供气候行动解决方案”方面在中国市场积极行动,在基站的节能技术领域不断进行创新,做好移动通信无线网络节能降耗的基石。随着 5G 网络不断向绿色低碳方向演进,潮汐功放技术将与现有的节能技术相辅相成,帮助运营商在更好的节省用电开支,提升网络商业价值的同时迈向可持续未来。

(爱立信中国)



海尔空调常见故障原因及解决方法(二)

(紧接上期本版)

3. 室外机电脑板上的 LED1 和 LED2 指示灯均不亮或室外机交流电 FUSE25A 保险丝管熔断检修方法：正常情况下，变频空调室外机电脑板上的直流 DC310V 电源 LED2 指示灯应长亮（如图 8 所示），如果 LED2 指示灯不亮，应检查室外机接线端子排 1 号和 2 号端子有无 220VAC 电压，当检测室外机端子排 1 号和 2 号端子之间有 220VAC 电压后，除了检查室外机电脑板上的交流电源 FUSE25A 保险丝管熔断原因外，还应重点检测室外机电抗器线圈接插件是否脱落或电抗线圈烧焦对地短路，导致 PTC 器件过电流保护，应更换电抗器（如图 9 所示）。

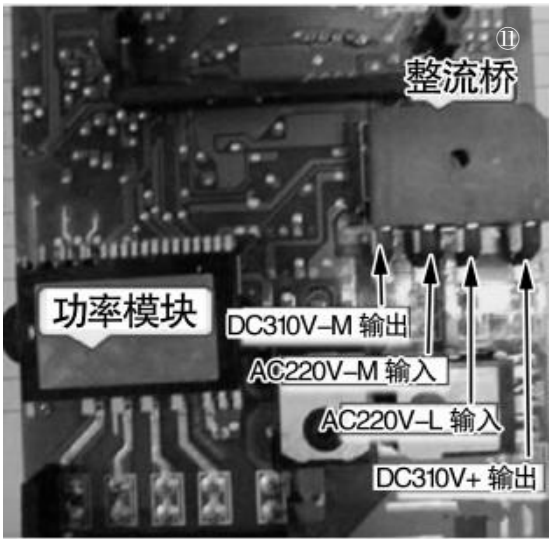


PTC 器件作用为限电流和过电流保护（如图 10



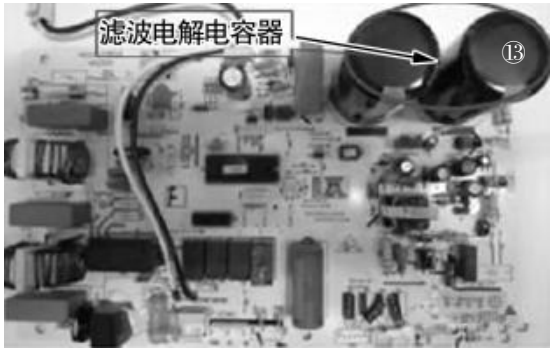
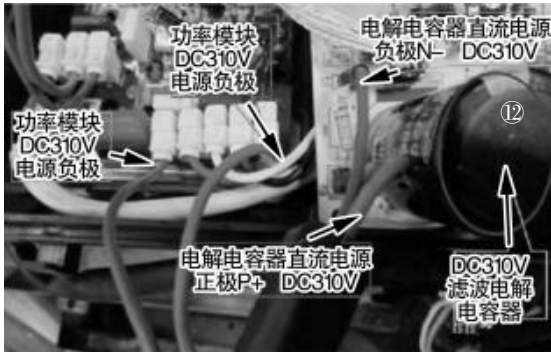
所示），PTC 器件在常温下的电阻值约为 $40\Omega\pm 10\%$ 。PTC 出现发热保护的主要表象：万用表检测电阻值呈现开路状态。重点检查电抗器绕组是否漏电或接插件脱落对地短路、功率模块上的整流桥是否击穿短路、室外机电脑板上+DC310V 滤波电解电容器是否漏电，室外机强电源线路上的 220VAC 或 DC310V 电路回路上的连接线束是否插接错误或脱落对机壳短路。

4. 室外机电脑板上 LED1 和 LED2 指示灯不亮、室外机 25A 保险丝管熔断或 PTC 发热保护检修方法：观察变频空调室外机电脑板上的直流 DC310V 电源 LED2 和 LED1 指示灯都不亮，检测室外机接线端子排 1 号和 2 号端子有 220VAC 电压输入，交流电源 FUSE25A 保险丝管是否熔断，检查电抗器线圈是否正常，接插件连接是否良好。用手摸 PTC 器件发热出现保护开路现象后，重点检测功率模块上的整流桥内部是否出现击穿短路故障（如图 11 所示）。整流桥内部的 4 只整流二极管检测应符合正常二极管特性，即：二极管正向电阻值应为 500Ω ，反向电阻值应为“ ∞ ”无穷大。检查有无击穿短路或开路现象，当整流桥内部二极管击穿短路会导致 25A 保险丝管熔断或 PTC 发热保护。

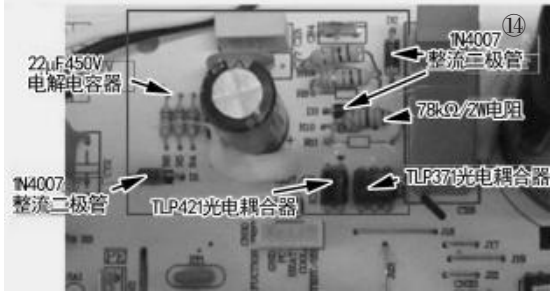


室外机电脑板上的 LED1 和 LED2 指示灯均不亮，且 PTC 器件发热保护，还要检查检测室外机（电脑板上）DC310V 直流电源滤波电路（如图 12 所示），如 $680\mu\text{F}$ 、 $820\mu\text{F}$ 电解电容器是否严重漏电、爆裂现象（如图 13 所示），或直流电解电容器正极和负极的连接线束与功率模块上的 P+ 和 N- 接插件极性是否接错或接触不良（注意！电解电容器的顶部出现异常凸起

膨胀说明已失效随时可能会爆裂）。



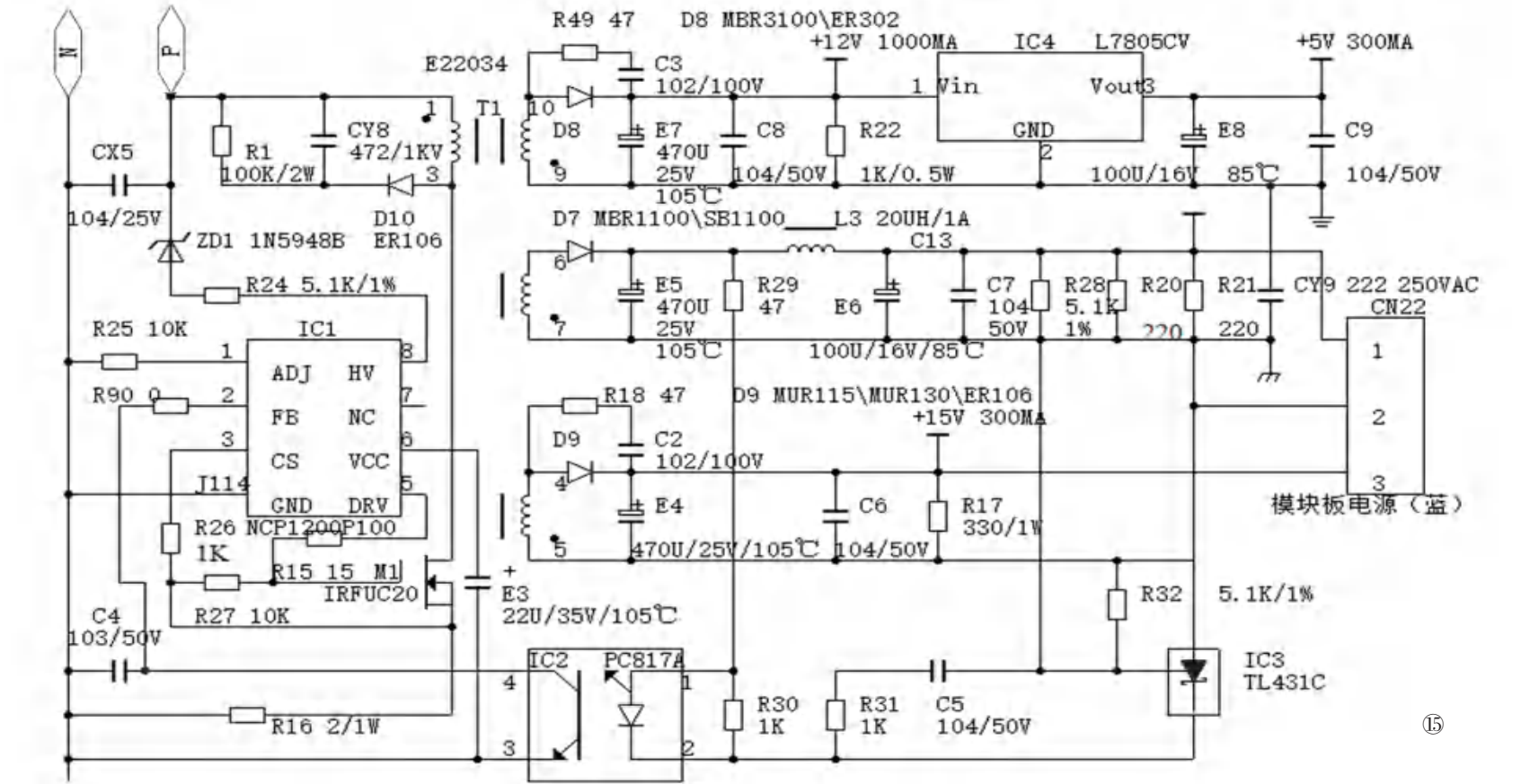
6. 室内机显示屏报警 E7 故障代码，室外机电脑板 LED1 指示灯闪烁 15 下故障及检修方法：检查室外机电脑板上的通讯电路器件，如 $22\mu\text{F}/450\text{V}$ 电解电容器（引脚开焊较多）、1N4007 整流二极管、 $78\text{k}\Omega/2\text{W}$ 电阻、光电耦合器 TLP371、TLP421 或 CPU 微处理器的通讯电路等元器件损坏（如图 14 所示）。



经验技巧：海尔变频空调，报 E7 内外机通讯故障，确定是外机板的问题后，一般都是控制板的开关电源坏，造成输出电压低或者无输出，引起的内外机通讯故障，这是通病。更换电源模块 NCP1200P100 和 $22\mu\text{F}/50\text{V}$ 电容后，基本都能修复故障（电源部分图纸如图 15 所示）。

(全文完)

◇天津 李大磊



备考指南

注册电气工程师供配电专业知识考题解答⑮

(上接 4 期本版)

注册电气工程师专业知识考试在第一天进行，上午和下午的试卷都是单选题 40 题各 1 分,多选题 30 题各 2 分,满分是 100 分。一般以上午和下午合计得分 120 分为合格。本文选取近几年注册电气工程师供配电专业知识试卷中的若干试题,分析解答思路和解答过程(题后括号内为参考答案),供学习者参考。

一、单项选择题 (共 40 题，每题 1 分，每题的备选项中只有 1 个最符合题意)

1. 低电阻接地系统的高压配电电气装置，其保护接地的接地电阻应符合下列哪项公式的要求，且不应大于下列哪项数值? (B)

- (A) $R \leq 2000/I_G, 10 \Omega$
- (B) $R \leq 2000/I_G, 4 \Omega$
- (C) $R \leq 120/I_G, 4 \Omega$
- (D) $R \leq 50/I_G, 1 \Omega$

解答思路：接地、高压配电电气装置→《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011→低电阻接地系统、接地电阻要求。

解答过程：依据 GB/T50065-2011《交流电气装置的接地设计规范》第 4.2 节,第 4.2.1 条、式 4.2.1-1。选 B。

2. 直流负荷按性质分为经常负荷、事故负荷和冲击负荷，下列哪项不是经常负荷? (B)

- (A)连续运行的直流电动机
- (B)热工动力负荷
- (C)逆变器
- (D)电气控制、保护装置等

解答思路：直流负荷→《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T50044-2014→经常负荷。

解答过程：依据 DL/T50044-2014《电力工程直流电源系统设计技术规程》4.1 节,第 4.1.2 条。选 B。

3. 配电设计中，计算负荷的持续时间应取导体发热时间常数的几倍? (C)

- (A)1 倍
- (B)2 倍
- (C)3 倍
- (D)4 倍

解答思路：配电设计→《工业与民用供配电设计手册（第四版）》→导体发热时间。

解答过程：依据《工业与民用供配电设计手册(第四版)》1.1.2 节，“3”。选 C。

4. 某学校教室长 9.0m，宽 7.4m，灯具安装高度离地 2.60m 离工作面高度 1.85m，则该教室的室形指数为下列哪项数值? (C)

- (A)1.6
- (B)1.9
- (C)2.2
- (D)3.2

解答思路：灯具→《建筑照明设计标准》GB50034-2013,《照明设计手册(第三版)》→室形指数。

解答过程：依据 GB50034-2013《建筑照明设计标准》第 2.0.54 条。或《照明设计手册(第三版)》第 1 章

第一节

$$RI = \frac{2 \times S_r}{S_w} = \frac{2 \times 9 \times 7.4}{(9+7.4) \times 2 \times 1.85} = 2.2$$

选 C。

5. 已知同步发电机额定容量为 25MVA，超瞬态电抗百分值 $X_d\% = 12.5$ ，标称电压为 10kV，则超瞬态电抗有名值最接近下列哪项数值? (A)

- (A)0.55 Ω
- (B)5.5 Ω
- (C)55 Ω
- (D)550 Ω

解答思路：同步发电机、超瞬态电抗百分值→《工业与民用供配电设计手册(第四版)》,《钢铁企业电力设计手册(上册)》→电抗有名值。

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

或《钢铁企业电力设计手册(上册)》第 4.2.3 节，表 4-2。

$$X_d = \frac{x_d\%}{100} \times \frac{U_{av}^2}{S_{NG}} = \frac{12.5}{100} \times \frac{10.5^2}{25} = 0.55$$

选 A。

6. 10kV 电能计量应采用下列哪一级精度的有功电能表? (B)

- (A)0.2S
- (B)0.5S
- (C)1.0S
- (D)2.0S

解答思路：电能计量、电能表→《电力装置测量仪表装置设计规范》GB/T50063-2017→有功电能表、精度。

解答过程：依据 GB/T50063-2017《电力装置测量仪表装置设计规范》第 4.1 节,第 4.1.2 条条文说明表 1。选 B。

7. 继电保护和自动装置的设计应满足下列哪一项要求? (B)

- (A)可靠性、经济性、灵敏性、速动性
- (B)可靠性、选择性、灵敏性、速动性
- (C)可靠性、选择性、合理性、速动性
- (D)可靠性、选择性、灵敏性、安全性

解答思路：继电保护和自动装置→《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008→设计要求。

解答过程：依据 GB/T50062-2008《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》第 2.0.3 条。选 B。

8. 当 10/0.4kV 变压器向电动机供电时，全压直接经常起动的笼型电动机功率不应大于电源变压器容量的百分数是多少? (B)

- (A)15%
- (B)20%
- (C)25%
- (D)30%

解答思路：电动机、全压直接经常启动→《钢铁企业电力设计手册(下册)》→电源变压器容量的百分数。

解答过程：依据《钢铁企业电力设计手册(下册)》第 24.1 节,第 24.1.1 节、表 24-1。选 B。

9. 在系统接地型式为 TN 及 TT 的低

压电网中,当选用 Yyn0 接线组别的三相变压器时，其由单相不平衡负荷引起中性线电流不得超过低压绕组额定电流的多少? (百分数表示)且其一相的电流在满载时不得超过额定电流的多少 (百分数表示)? (C)

- (A)15%, 60%
- (B)20%, 80%
- (C)25%, 100%
- (D)30%, 120%

解答思路：低压电网、选用 Yyn0 接线组别、单相不平衡负荷→《供配电系统设计规范》GB50052-2009。

解答过程：依据 GB50052-2009《供配电系统设计规范》第 7 章,第 7.0.8 条。选 C。

10. 在爆炸性粉尘环境内,下列关于插座安装的论述哪一项是错误的? (A)

- (A)不应安装插座
- (B)应尽量减少插座的安装数量
- (C)插座开口一面应朝下,且与垂直面的角度不应大于 60°
- (D)宜布置在爆炸性粉尘不宜积聚的地点

解答思路：爆炸性粉尘环境→《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014→插座安装。

解答过程：依据 GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5 章,第 5.1.1 条、第 6 款。选 A。

11. 某 IT 系统额定电压为 380V,系统中安装的绝缘监测电气的测试电压和绝缘电阻的整定值，下列哪一项满足规范要求? (B)

- (A)测试电压应为 250V 绝缘电阻整定值应不低于 0.5M Ω
- (B)测试电压应为 500V 绝缘电阻整定值应不低于 0.5M Ω
- (C)测试电压应为 250V 绝缘电阻整定值应不低于 1.0M Ω
- (D)测试电压应为 1000V 绝缘电阻整定值应不低于 1.0M Ω

解答思路：IT 系统、电压为 380V、绝缘监测→《低压配电设计规范》GB50054-2011→测试电压和绝缘电阻。

解答过程：依据 GB50054-2011《低压配电设计规范》第 3.1 节,第 3.1.17 条、第 2 款。选 B。

12. 变电所的系统标称电压为 35kV，配电装置中采用的高压真空断路器的额定电压下列哪一项式最适宜的? (D)

- (A)35.0kV
- (B)37.0kV
- (C)38.5kV
- (D)40.5kV

解答思路：35kV、配电装置→《导体和电器选择设计技术规定》DL/T5222-2005→额定电压。

解答过程：依据 DL/T5222-2005《导体和电器选择设计技术规定》第 9.2 节,第 9.2.1 条、附录 B 表 B.1。 $U_N \geq U_m = 40.5kV$ 。选 D。

13. 关于无人值班变电站直流系统中蓄电池组容量选择描述，下列哪一项是正确的? (D)

(A)满足事故停电 1h 内正常分合闸的放电容量

(B)满足全站事故停电 1h 的放电容量

(C)满足事故停电 2h 内正常分合闸的放电容量

(D)满足全站事故停电 2h 的放电容量

解答思路：直流系统→《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T50044-2014→无人值班、容量选择。

解答过程：依据 DL/T50044-2014《电力工程直流电源系统设计技术规程》第 4.2 节,第 4.2.2 条、第 4 款。选 D。

14. 建筑物中消防应急照明和疏散指示的联动控制设计,根据规范的规定,下列哪项是正确的? (C)

(A)集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，应由应急照明控制器联动控制火灾报警控制器实现

(B)集中电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，应由应急照明控制器控制消防联动控制器实现

(C)集中电源非集中控制型消防应急电源和疏散指示系统，应由消防联动控制器联动应急照明集中电源和应急照明分配电装置实现

(D)自带电源非集中控制型消防应急照明和疏散指示系统,应由消防应急照明配电箱联动控制消防联动控制器实现

解答思路：建筑物中消防、联动控制设计→《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013→应急照明和疏散指示。

解答过程：依据 GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》第 4.9 节,第 4.9.1 条。选 C。

15. 有线电视的卫星电视接收系统设计时,对卫星接收站站址的选择,下列哪项不满足规范规定? (D)

(A)应远离高压线和飞机主航道

(B)应考虑风沙、尘埃及腐蚀性气体等环境污染因素

(C)宜选择在周围无微波站和雷达站等干扰源处,并应避免同频干扰

(D)卫星信号接收方向应保证卫星接收天线接收面 1/3 无遮挡

解答思路：有线电视的卫星电视接收系统→《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008→站址选择。

解答过程：依据 JGJ16-2008《民用建筑电气设计规范》第 15 章,第 15.6 节、第 15.6.5 条。选 D。

16. 视频显示系统的工作环境以及设备部件和材料选择，下列哪项符合规范的规定? (B)

(A)LCD 视频显示系统的室内工作环境温度为 0~40℃

(B)LCD、PDP 视频显示系统的室外工作环境温度为 -40~55℃

(C)LED 视频显示系统的室外工作环境温度应为 -40~55℃

(D)系统采用设备和部件的模拟视频输入和输出阻抗以及同轴电缆的特性阻抗均为 100 Ω

(未完待续)

◇江苏 键谈



变频器的简易应用案例(一)

当前变频器的应用已经相当普及，从 6kV、10kV 的高压变频器，到 380V、660V 的普通变频器，甚至还有 220V 的小功率变频器；全电压系列、全功率规格的变频器，对电动机的驱动控制应用无处不在，这场电动机驱动技术的革命，对于改进产品生厂工艺，节约电能等环节发挥了建设性的作用。但是对于初始接触变频器的技术人员来说，独立完成一个项目的策划、设计、图纸绘制、参数设置，仍然会感觉到具有一定难度。本文以普传 PI500 系列变频器为例，绕开复杂的工程项目的设计难点，介绍几款变频器的简易应用，据此可以举一反三，使大家逐渐熟悉变频器，进而成为一位行家手里。

一、端子排外接模拟量电压信号调速

当变频器的输出频率由配套连接的变送器控制时，变送器的输出信号可能是 4~20mA 电流信号，也可能是 0~10V 电压信号。这里介绍使用 0~10V 电压信号控制变频器输出频率的电路连接和参数设置方法。

使用变频器的端子排连接外部的 0~10V 电压信号调频调速的接线图见图 1。

该电路可以由外部 0~10V 的电压信号控制电动机的正转或反转转速。即当外部电压信号为 0~10V 时，变频器有 0~50Hz 的频率输出。外部电压信号与变频器连接时，应将模拟电压信号的正极连接到变频器的 AI1 端子上。将电压信号的负极连接到变频器的 GND 端子上。

实现上述应用功能应设置相应的功能参数，如表 1 所示。

表 1 将参数 F0.03 设置为 2，是将频率的设定权交给端子 AI1，该端连接着外部仪表、变送器或上位机送来的模拟电压信号，当外部电压信号变化时，输出频率也会相应调整。此案例中的输出频率随电压信号的大小呈正向变化，即电压信号增大，输出频率相应增高。参数 F0.11 设置为 1，选择变频器的启动、停止、正转、反转等运行命令来自端子排。参数 F1.00 设置为 1，将端子 DI1 的功能确定为触点闭合时电动机正转。参数 F1.01 设置为 2，将端子 DI2 的功能确定为触点闭合时电动机反转。

表 1 中的参数设置是根据本案例的应用需求需要特别设置的，其它常规参数，例如加速时间、减速时间等参数仍需设置，尽管未在表 1 中列出。

二、切换频率源给定的应用案例

某些应用项目希望能在不同的运行时间，选择不同的调速方式，例如，开机时用变频器的面板电位器调整频率和转速，开机后又需要在离开变频器的地方进行调速，这里讨论满足这种应用需求的解决方案。图 2 的电路再配合相应的参数设置可以实现这样的功能。

图 2 中，RP 是远处安装的调速电位器，端子 DI1 与 COM 之间的触点是控制正转启动与停止的，触点闭合时正转，断开时停止。端子 DI3 与 COM 之间的触点可以切换使面板电位器调速有效，还是外接电位器操作有效。触点闭合时，外接电位器调速，断开时由面板电位器调速。

实现图 2 电路功能需要设置的参数见表 2。

根据表 2 对图 2 电路进行的参数设置，即可对频率源进行选择切换。通过按钮对中间继电器触点通断的控制（中间继电器的触点连接在端子 DI1、DI3 与 COM 之间），或者由上位机对连接在端子 DI1、DI3 上的触点通断状态进行控制，即可实现相应功能。电动机启动时，使 DI1 上的触点接通，电动机开始正转启动；DI3 上的触点断开，变频器操作面板上的电位器调频操作有效。在变频器运行过程中，若使 DI3 上的触点接通，图 2 中的外接电位器 RP 调频操作有效；这就实现了频率源的切换控制。若对参数 F0.07 重新进行设置，则可实现功能更加丰富的功能控制。

三、端子排外接模拟量电流信号调速

变频器可以使用外部接线端子上连接电流信号的方法调频调速。一种在端子排连接外部 0~20mA 电流信号调频调速的电路接线图见图 3。这里所谓的外部电流信号，可以来自各种传感器，如压力传感器、温度传感器、液位仪表等输出的 0~20mA 电流信号，也可以接收上位机送来的电流信号。

图 3 的电路可以由外部电流信号控制电动机的正转或反转的转速。即通过 0~20mA 的外部电流信号控制，使变频器输出 0~50Hz 的频率。

外部电流信号与变频器连接时，应将模拟电流信号的正极连接到变频器的 AI2 端子上，将电流信号的负极连接到变频器的 GND 端子上。

（未完待续）

◇山西 陈晨

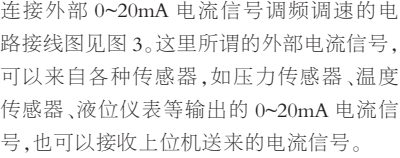
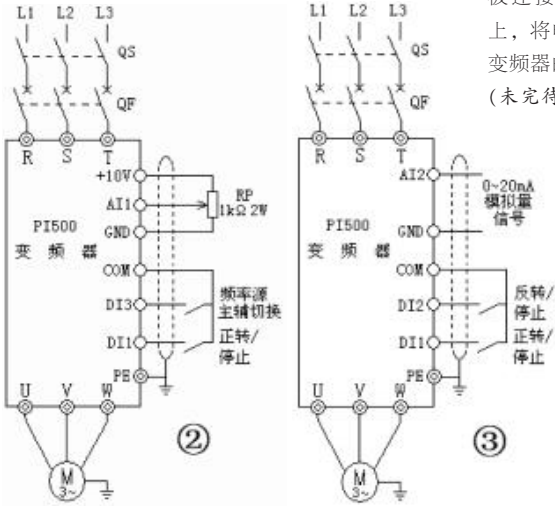
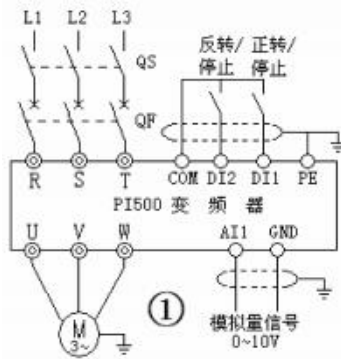


表 1 端子排外接电压信号调速时需要设置的参数

参数码	参数名称	参数可设置范围选择	参数值	修改
F0.03	频率源主设	0:键盘设定频率(F0.01,UP/DOWN 可修改,掉电不记忆) 1:键盘设定频率(F0.01,UP/DOWN 可修改,掉电记忆) 2:模拟量 AI1 设定(默认输入 0~10V 电压信号) 3:模拟量 AI2 设定(默认输入 0~20mA 电流信号) 4:面板电位器设定 5:高速脉冲设定 6:多段速运行设定 7:简易 PLC 程序设定 8:PID 控制设定 9:远程通讯设定 10:模拟量 AI3 设定	2	×
F0.11	命令源选择	0:键盘控制 1:端子排控制 2:通讯命令控制 3:键盘控制+通讯命令控制 4:键盘控制+通讯命令控制+端子台控制	1	√
F1.00	DI1 端子功能选择	0:无功能,可将不使用的端子设定为“无功能”,以防止误动作 1:正转运行(FWD),通过外部端子来控制变频器正转运行。	1	×
F1.01	DI2 端子功能选择	2:反转运行(REV),通过外部端子来控制变频器反转运行。 以下 3~51 的功能设置从略	2	×

注:表中“修改”一栏中的符号“√”表示相关参数在运行和停机时均可修改;符号“×”表示相关参数只有在停机时才可修改。

表 2 频率源给定模式可切换的功能电路需要设置的参数

参数码	参数名称	参数可设置范围	参数值	修改
F0.03	频率源主设	0:键盘设定频率(F0.01,UP/DOWN 可修改,掉电不记忆) 1:键盘设定频率(F0.01,UP/DOWN 可修改,掉电记忆) 2:模拟量 AI1 设定(默认输入 0~10V 电压信号) 3:模拟量 AI2 设定(默认输入 0~20mA 电流信号) 4:面板电位器设定	4	×
F0.04	频率源辅设	5:高速脉冲设定 6:多段速运行设定 7:简易 PLC 程序设定 8:PID 控制设定 9:远程通讯设定 10:模拟量 AI3 设定	2	×
F0.11	命令源选择	0:键盘控制 1:端子排控制 2:通讯命令控制 3:键盘控制+通讯命令控制 4:键盘控制+通讯命令控制+端子台控制	1	√
F1.00	DI1 端子功能选择	0:无功能,可将不使用的端子设定为“无功能”,以防止误动作 1:正转运行(FWD),通过外部端子来控制变频器正转运行。 2:反转运行(REV),通过外部端子来控制变频器反转运行。 以下 3~51 的功能设置从略	1	×
F1.02	DI3 端子功能选择	DI3 端子的功能,有 0~51 共 52 种选择,此应用案例中将参数 F1.02 设置为 18,所以仅对设置为 18 时的功能说明如下,以节约篇幅。 18:频率源切换,用来切换选择不同的频率源。根据频率源选择功能码(F0.07)的设置,当在某两种频率源之间选择切换作为频率源时,该端子用来实现在两种频率源中切换。	18	×
F0.07	频率源叠加选择	该参数可设置两位数字,即个位和十位,其中个位是频率源选择,十位是频率源主辅运算关系。具体设置选择如下。 一、个位 频率源选择 0:频率源主设 1:主辅运算结果(运算关系由十位确定) 2:频率源主设与频率源辅设切换 3:频率源主设与主辅运算结果切换 4:频率源辅设与主辅运算结果切换 二、十位 频率源主辅运算关系 0:频率源主设与频率源辅设之和作为指令频率,实现频率叠加给定功能。 1:频率源主设与频率源辅设之差作为指令频率。 2:max,取频率源主设与频率源辅设中绝对值最大的作为指令频率。 3:min,取频率源主设与频率源辅设中绝对值最小的作为指令频率。 4:(频率源主设×频率源辅设)/最大频率的结果作为指令频率。式中的最大频率由参数 F0.19 设定。	02	√

注:表中“修改”一栏中的符号“√”表示相关参数在运行和停机时均可修改;符号“×”表示相关参数只有在停机时才可修改。

用 LM3915 芯片设计一款音量电平指示器

笔者最近看到了一篇关于多级比较器搭建电压指示器的文章,突然想起德州仪器也有一款类似结构的芯片。早在 5 年前,笔者曾使用过该芯片做过相关设计。笔者认为该芯片在要求指示 LED 数量不多的情况下是非常好的一款电平指示芯片。接下来笔者以 LM3915 为例,详细介绍一下如何使用 LM3915 设计一款音量电平指示器。

LM3915 是一款具有模拟电压指示的集成电路,它内部集成的 LED 驱动器可以同时驱动 10 路 LED 指示灯。每路驱动电平相差阶梯 3dB,该芯片提供 30dB 的动态指示范围。该芯片同时提供点状和条状的指示状态,用户可以根据情况自行选择显示模式。该芯片驱动的 LED 也无需限流电阻,芯片内部集成电流调节电路,内部集成基准电压范围为 1.2V 至 12V。这在简化单路设计上很实用。整个芯片采用最低 3V、最高 25V 的单电源供电。LM3915 静态电流非常小,在无输出时静态电流只有 2.4mA(5V 供电的状态)。芯片信号最大输入可达±35V。LM3915 与 LM3914 在使用上十分类似,区别在于 LM3914 是线性电平指示,而 LM3915 是对数电平指示,两种芯片可根据输入信号的电平性质进行选择。用户可根据项目需求级联芯片设计,这样可以扩展显示电平至 90dB 的动态范围。一

般情况下,音频信号使用对数电平指示芯片来指示音量声压级别。图 1 是 LM3915 的参考电路图。图 2 是 LM3915 的参考电压配置公式。图 3 是芯片内部结构图。

下面介绍下 LM3915 的工作原理,根据图 3 所示的电路结构。芯片管脚①、⑩、⑪、⑫、⑬、⑭、⑮、⑯、⑰、⑱为 LED 驱动管脚,因为输出脚是 OC 门(集电极开路)结构,故 LED 应该采用上拉式接法。由于内部存在电流调节机制,LED 电流由芯片内部电路限流调节。电路结构总体采用多比较器同步比较的方式,基准电压送进由多电阻组成的阶段分压网络,分压的节点电压被送入比较器的同向输入端。比较器的反向输入端接输入信号电平。⑤脚为信号输入端,输入的信号经缓冲器后送入比较器网络,信号为 0V 时,所有比较器反向输入端为 0,故所有比较器的输出为高电平,LED 均不发光;当信号存在电压时,由于电压随音量不断变化,电压的变化将导致比较器输出状态不断变化,部分比较器在某一时刻存在同向输入端电压小于反向输入端的情况,此时,部分比较器输出低电平,LED 点亮。信号电压越高,点亮的 LED 越多,根据此原理 LM3915 可以很好的显示输入信号的电压变化。表 1 是 LM3915 的管脚定义。

表 1 LM3915 管脚定义			
管脚	定义	管脚	定义
①	LED1	⑩	LED10
②	V-电源地	⑪	LED9
③	V+电源正	⑫	LED8
④	RLO 内部地	⑬	LED7
⑤	SIG 信号输入	⑭	LED6
⑥	RHI 参考电压	⑮	LED5
⑦	REFOUT 基准输出	⑯	LED4
⑧	REFADJ 基准调整	⑰	LED3
⑨	MODE 模式选择	⑱	LED2

式选择功能,⑨脚可以对芯片的显示模式进行设置,⑨脚悬空为点状显示,⑨脚接③脚为条状显示。由于 LM3915 仅对正电压进行指示,如果输入的是交流信号,则芯片仅对正半周进行电压指示。建议在信号输入之前加一级检波电路,检波电路可以有效将交流信号转换成一个相对稳定的电压。对于稳定的正弦波信号,检波出的电压应该是个恒定的电压。⑨脚同时也应用于多片 LM3915 的级联显示。接下来提供一份应用电路图,该电路适合动态显示音频信号的电平值。图 5 是应用电路图。

该电路音频通过 P3 耳机接口输入,RP1 可以调节输入音量电平的大小,模式选择通过 P2 的排针和跳帽来设置,断路 P2 是条状显示模式,开路 P2 是点状显示模式。由于需要方便地调节测量范围,电路没用使用内部的基准电压,而是使用可变电阻 RP2 分压出一个预置电压,此电压送进第⑥脚。可以调节电位器使⑥脚电压和输入信号的最大值进行匹配。该电路搭建简单,使用十分方便,可以集成进其它的电路设计当中。LM3915 还可以应用在其它功能电路当中,比如:光照指示、震动指示、高频场强指示、电压表等场景。希望大家动手试试这款芯片。

◇北京 车政达

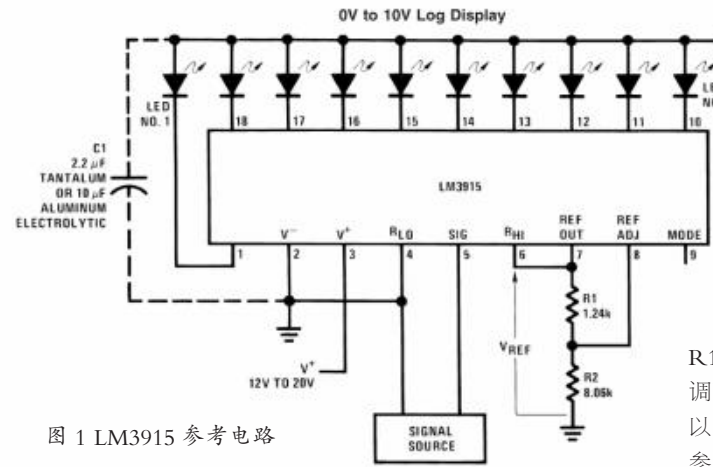


图 1 LM3915 参考电路

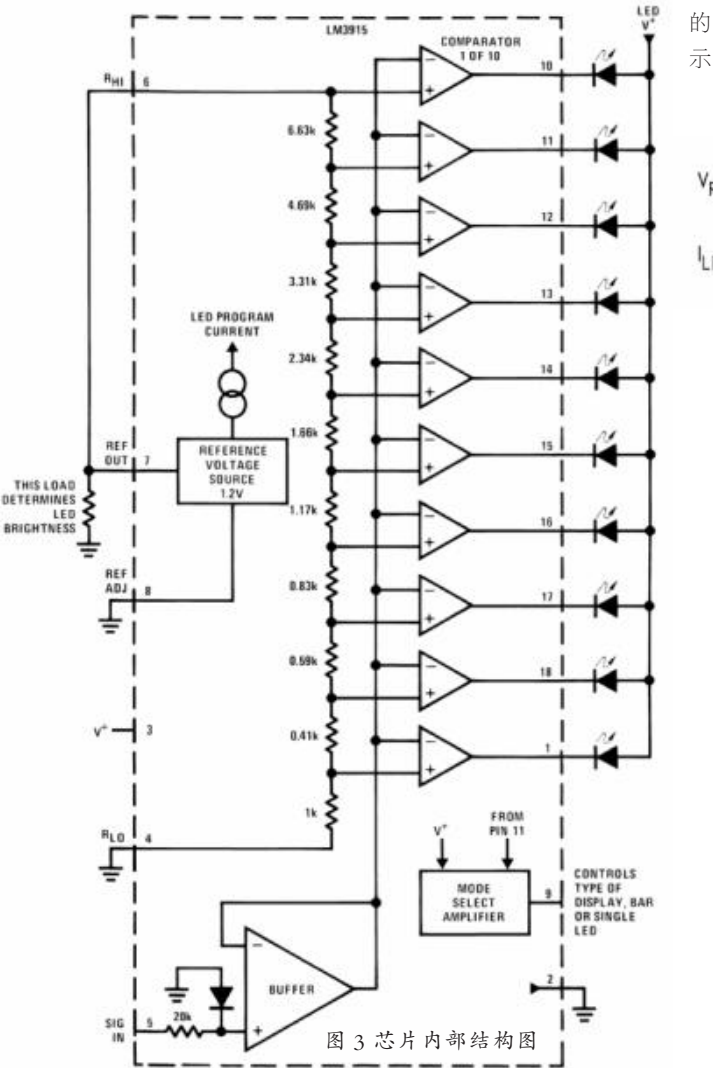


图 3 芯片内部结构图

图 3 当中的参考电压设置是整个电路的重点,内部参考电压是在⑦脚和⑧脚之间存在一个 1.25V 的基准电压,由于电压恒定,恒定的电流流过设置电阻 R2,公式见图 4。

根据图 4 所绘的电阻配置关系可知,R1 上的电压始终是 1.25V,根据此电压可以得到 R1 上的电流。同样根据电流关系可知 R2 上的电压,R1 和 R2 的电压加在一起就是芯片基准调整出的电压。利用设置出的参考电压可以调节 10 个 LED 的显示量程。例如,可将参考电压设置成输入信号的最大电压,这样设置的好处是在芯片输入任何幅度信号的情况下,LED 的指示范围都在设置的指示范围内,不会出现超幅度点亮的情况。

LM3915 最具特色的功能应该就是模

$$V_{REF} = 1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) + R_2 \times 80 \mu A$$
$$I_{LED} = \frac{12.5V}{R_1} + \frac{V_{REF}}{2.2k\Omega}$$

图 2 参考电压配置公式

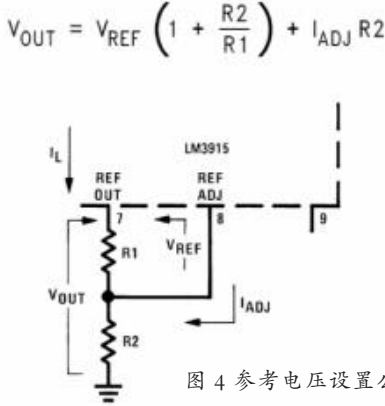


图 4 参考电压设置公式

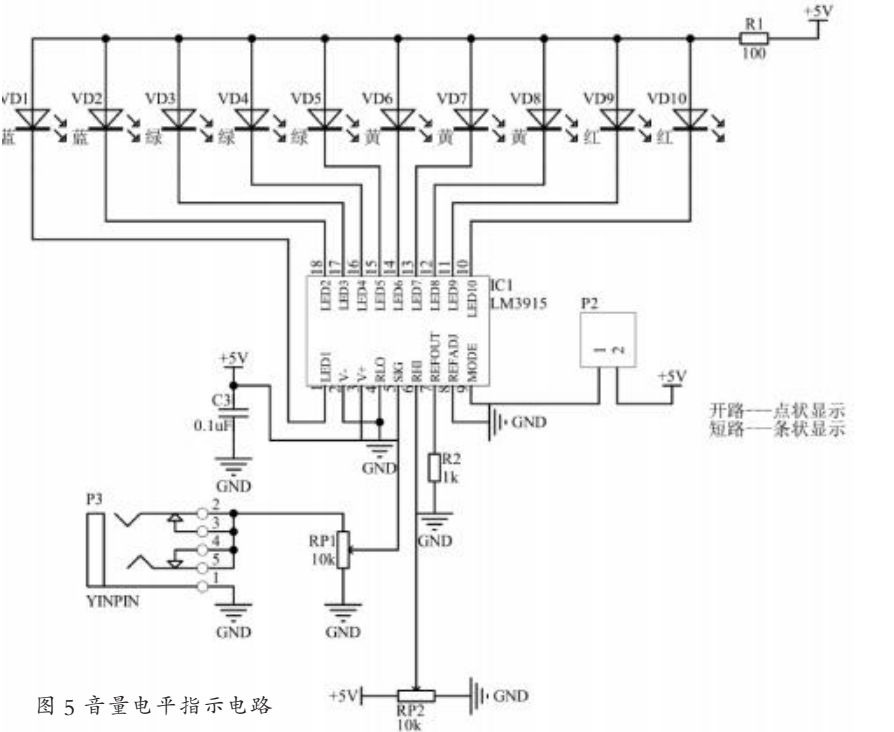


图 5 音量电平指示电路

电动车爆炸燃烧引发的一些思考

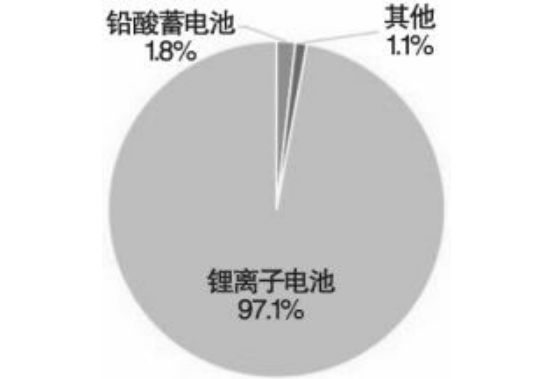
现在很多人出行都会选择骑电瓶车,虽然电瓶车能使大多数人的生活更方便,但由于各种因素导致电瓶车造成的火灾时有发生,有些引发的火灾特别严重,严重威胁到了小区居民的安全。今年5月10日,成都从树家园电动车乘电梯上楼爆炸起火烧伤5人;紧接着6月23日凌晨,成都某小区停车棚发生了火灾,当时火势非常大,有200多辆电瓶车在火中不断燃烧,随后又发生了爆炸,场面非常恐怖,最后来了很多消防车才将火扑灭,第二天现场一片狼藉。



电动车起火爆炸不像我们想象中传统意义上的火灾有一个反映和逃生的过程,电动车起火爆炸几乎是一瞬间的,从成都电梯电动车爆炸事故可以看到,从发现起火到猛烈爆炸仅用时五秒,同时,电动车电池爆炸后还会持续燃烧数分钟,如果在电梯、房间这种密闭空间下,可以说是相当危险的。

锂电池特性

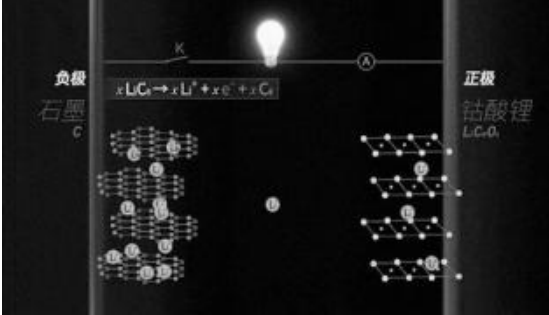
电动车为什么会爆炸呢?归根结底就在电动车的电池上!以目前应用最广泛的锂电池为例,合理使用本身是不具备危险的,但一旦达到锂电池的爆炸条件,锂电池中活泼的锂离子和氧气等就会发生剧烈化学反应,引发爆炸。



2020年中国新增电化学储能装机容量百分比(数据来自CESA)

当前的电池种类可以分为两大类一种是锂电,一种是铅酸,不过随着国家“碳中和”目标的出台,承诺力争在2030年前实现“碳达峰”,努力争取在2060年前实现“碳中和”。再加上电动车新国标政策的颁布,限制车身重量不得超过55kg,电池电压不得超过48V,具备高功率密度和能量密度、重量较轻、低自放电率、无记忆效应及环境友好等优点的锂电池由此脱颖而出,成为两轮电动车广泛应用的主流动力能源。

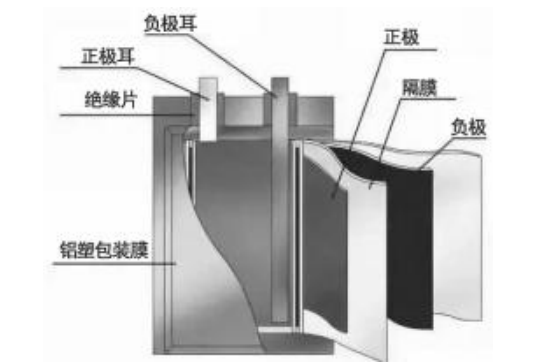
锂电工作原理



锂电池主要依靠锂离子在正负极之间移动实现充放电。在充放电过程中,锂离子在两个电极之间脱嵌。

由于电池的结构特性,如果隔膜意外损坏,内部便会短路,造成内部热量积累,推高电池温度,并引发链式化学反应,导致电池温度逐渐升高,当温度升至临界点便会引发电池爆炸燃烧。

为了避免因锂电“内伤”而引起爆燃,工信部于2020年5月发布了新的《电动汽车用动力蓄电池安全要求》,明确要求:“电池单体发生热失控后,电池系统在5分钟内不起火不爆炸”。



材料种类	10月	1-10月累计	环比增长	同比增长	同比累计增长
三元材料	3411.6	27015.7	-19.1%	15.7%	-15.5%
磷酸铁锂	2412.9	12777.8	3.5%	127.5%	-1.9%
锰酸锂	42.9	170.3	83.5%	326.1%	-53.7%
钛酸锂	0.0	49.9	-100.0%	——	-82.8%
其他	0.0	57.8	-100.0%	-100.0%	-89.3%
合计	5867.4	40071.5	-10.8%	44.0%	-13.3%

2020年1-10月中国动力电池装车量材料类型百分比

各大电池厂商也为了提高锂电“安全性”苦下功夫。宁德时代宣布研发“只冒烟不起火”的动力电池,比亚迪也宣布“刀片电池不起火”,蜂巢能源发布热失控解决方案“冷蜂”。在“不起火”的电池实现路径上,企业从材料、电极、电芯、系统、管理软件、封装方式等思路进行改进,在保证续航能力的同时,寻找解决电池爆燃的方法。

除了像宁德时代、比亚迪、蜂巢等电池生产商在硬件上下功夫,也有很多电动车生产制造商,从研发层面出发,开发保护电池安全的软件系统,从软硬件两条链路上对电池安全提供双重保障。

电动车新国标《电动自行车安全技术规范》正式颁布后,对电池的性能进行了限制,保证使用安全。同时,正规厂商推出的锂电池,也会采用圆柱、方形、软包这三种封装方式,并且通过在电池外侧加装防撞支架等方式保护电池,增强使用安全性。

然而,为了满足部分用户的需求,部分非正规厂家或者个人会私自改装电池,并且为了省成本,去掉了电池保护架,降低了电池的抗碰撞性,增加了安全隐患。再加上电动车老化引起的线路短路,以及充电习惯不良、车主使用不当、私装防盗器导致电负荷过大等,便导致了形形色色的电动车燃爆事件!

为了我们的生命安全有保障,在使用电动车时应该注意以下事项:

不买非标电动车

随着新国标的发布实施,理论上来说目前市售的电动车已经基本都是符合新国标的产品了,但不得不说市面上可能依然留存了一小批非国标的电动车非法在售,这些非标电动车由于不合格、不合法,所以售价像对就非常便宜;在一块正规锂电都要1000+的市场行情面前,一个卖不到2000块钱的电动车你觉得安全吗?

不私自改装电动车

电动车有短途通勤的、有外卖配送的、也有因为个人喜好骑行的等等。在新国标法规的限定下,尤其是对于把电动车作为生产工具的人群而言,新国标的规定的合法电动车是无法满足此类人群的使用需求的。因此电动车市场催生了一批改装业务,本来能续航40公里的标准电动车,通过扩容电池的方式,强行增加2倍续航里程,甚至部分夸张的改装店还可以增加至5~6倍的续航。虽然续航里程增加,但人身安全的危险也成倍增加,扩大的电瓶其实就是更大号的定时炸弹,同时,这些私自改装的电瓶,为了缩减成本在拼装工艺和电芯选品上难以保障,发生事故的几率也是成倍增长。

除了增加续航里程,也有部分电动车爱好者私自加装音响、灯光等带电设备,这些设备对电路的改装,也存在引发电路短路的风险。

合规充电,不适用第三方充电器

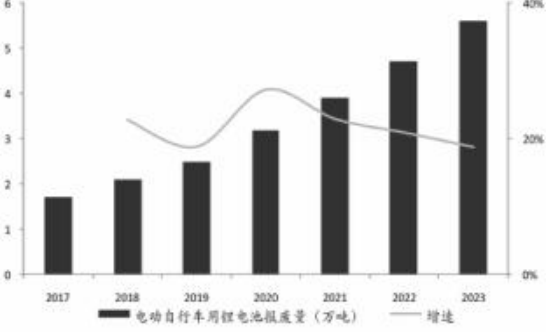
此外充电器的使用和充电时间的把控也是至关重要的,锂电池禁忌过充,如果充电器或电动车不支持过充保护,那持续的过充不仅影响电池寿命,还会因发热等问题引发电池爆炸起火风险。

另外,标准的电动车一般都是原装充电器匹配原装电池,充电电压、电流以及充电保护功能都是按照当下产品进

行调校的,而部分用户为了加速充电或贪图便宜实用第三方充电器,也容易造成电池损坏或起火。

尽量不要将电动车带回家充电,一旦发生爆炸起火,即使没有人员伤亡也会对家庭财产造成损失。

购买全新的锂电池



2020年电动自行车锂电需求量达4.39Gwh;2020年,电动自行车用锂电池报废量3.18万吨,到2023年报废量达5.61万吨。

如果私自改装老旧电池继续使用,甚至将不同容量电池混合使用,再加上不合理的装配工艺,不仅让旧电池缺乏质量保障,更容易导致电池损坏甚至是产生火灾!

因此在购买全新电池需要注意以下几点:

1. 防伪标签是判断电池真假的重要依据。一般情况下,外壳的对接处会贴上防伪标签,我们在选购时可刮开防伪标签密码图层以验真伪。

2. 全新电池的外包装一般较为完好,而电池表面应该没有摩擦痕迹,电池正负极金属接线端不应有使用痕迹或生锈痕迹,接线孔不应有使用痕迹。如果发现电池外包装有破损、电池外观有摩擦痕迹或者接线端、接线孔有使用痕迹,则不要购买。

3. 电池包装上都会注明生产日期。购买时需要注意检查包装上的生产日期和电池上的生产日期是否相符,有无明显修改痕迹。如果发现电池包装上的日期和电池上的日期不符或者有修改痕迹,就说明该电池很有可能是翻新电池。

4. 全新的电池往往具有完整的保护外壳,整体厚度、硬度都很高,且不应有鼓包。因此,在选购时,应检查电池外壳。如果按上去之后感觉外壳很薄,硬度不高或是有明显鼓包,就证明电池很有可能是翻新电池。

尽量选择大厂品牌

知名电池生产大厂在不断从硬件上提升锂电池稳定性和抗压性,并且会软件层面进行保护,如:从BMS系统及PACK设计软件层面对电池进行数字化保护,锂电池的使用安全性实际上已经提升不少。



后记

目前锂电池从安全和能量角度来说它已经非常不错了,它有体积小、重量轻、比能量大、电压稳定、无记忆效应等等优点。所以,基于技术、产能、成本等各方面因素的影响,锂电池依旧是目前绝大部分主流电子消费品的最优能量供给装置。

虽然以现在的技术,锂电池无法做到绝对安全。但保守估计在10年以内,没有综合能力更好的储能电池出现前,锂电池依旧是目前最佳的电能供给方案。而实际上很多电动车自燃,电池爆炸的案例其实并非锂电池本身出现的问题,所以只要我们正确使用,锂电池本身是非常安全的。

调试场效应管推挽输出的一点体会

我们在自制功放时,有时候喜欢用互补场效应对管作末级功率输出,如图 1 就是一种常见的末级功率输出电路。图中 W1 用于调静态工作电流,W2 用于调输出端中点电压。调试看是简单,这对爱动手的发烧友来说自然不在话下,但对于经验不足的新手来说有可能遇到这样那样的问题,下面浅谈我的一点实践体会。

1. 注意场效应管的开启电压。场效应管都有一个开启电压,栅极上的直流电位低于开启电压值,管子就不能正常的工作在放大区域。不同型号的场效应管其开启电压值是不同的。比如常用于音频电路的 K1530、J201 场效应互补对管,每个管子的开启电压在 1.5V 左右。而同样常用于功放的场效应对管 K413、J118,管子的开启电压为 3V 左右。一般工业用场效应管的开启电压大都在 3V 以上。本人曾经在网 上买过多对 K1530、J201 场管,有 20 元一对的,也有 50 元一对的,尽管外形和印字都看不出有何不同,但实际使用中却发现 50 元一对的管子,其开启电压在 1.5V 左右,而 20 元一对的管子开启电压在 3V 到 3.5V 之间,很显然开启电压在 3V 左右的 K1530、J201 有假冒之嫌,所以开启电压值差别很大的管子不要混用。

2. 注意栅极与栅极之间可调电压范围。有些人喜欢参考一些经典的名机电路进行仿制,要知道经典名机电路元件参数都是根据特定型号场效应管和特定工作电压来设计的,而有的人是用手头现有的其它型号场效应管来用,供电电压也不同,比如原图是正负 40V 供电,而你用的是正负 30V 甚至正负 20V 供电,如果依然照葫芦画瓢,很可能栅极与栅极之间可调电压范围不足,调到头也达不到开启电压幅度,静态工作电流出不来。比如你用的是 K413、J118 场管,二栅之间必须有 7V 到 7.5V 的调试范围,才可能开启场管,将静态工作电流调到合适数值,解决办法是将图 1 中 R1 和 R2 电阻值同比例减少一些,使二栅间可调电压范围满足要求。

3. 注意 W1 电位器中心触点起始位置。如果先装好场效应管,W1 电位器中心触点又是处在一个未知位置,有可能一开机就出现很大电流,容易出现问 题,比较可靠的做法是先不要装二个场效应功率管,开机调 W1 使 2N5551 晶体管集电极与发射极之间电压调低到 1V 左右,关机再装上二场效应功率管,再开机调 W1 使二栅极间电压升高,当串接在场效应管源极与 0.2Ω 电阻之间的检测电流表有反应时,缓慢调 W1 使静态工作电流达到所需值。

4. 注意场效应管栅极在调试时不要出现悬空。场效应管是比较娇气的,如果已接好源极和漏极,而为了调试需要,暂时不接栅极,就可能一开机便损坏管子,甚至二管都损坏。同样栅极的焊接质量要好要牢靠,出现虚焊也可能造成管子损坏。

5. 注意中点电压的稳定。调试时能将中点电压调到零,并始终保持是最理想的,因为喇叭里是不应该有直流电流流过,由于受各种因素影响,尤其是温度变化影响,使元件参数变化,造成中点电压微小变化左右漂移,所以应连续开机二小时以上,再复调中点电压到零,至少也要在正负 10mV 以内。

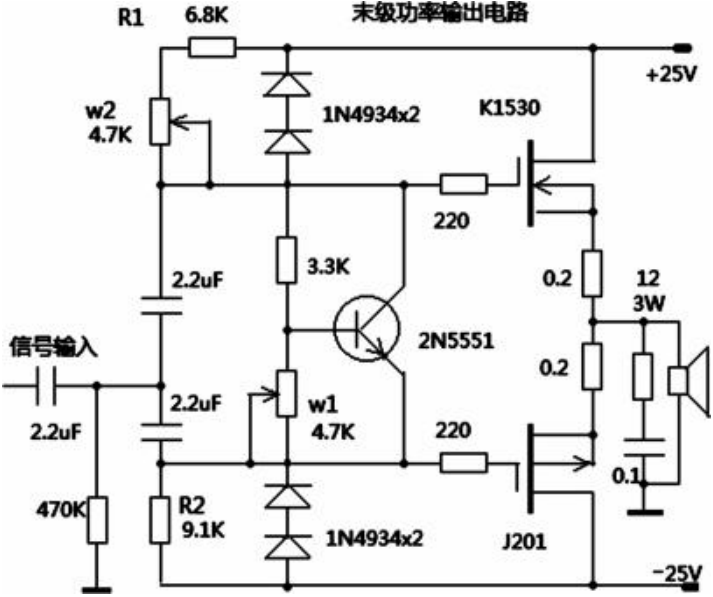
6. 注意场效应对管的参数配对。为了降低失真,推挽电路二管的参数应严格配对,由于管子参数离散性大,一般人手头又没有场效应管参数测试仪,配对就会比较难,特别是为扩大输出功率,采用多管并联,要做到多管配对就更难了。通过 万用表测各级电阻值,通过比较开启电压值,通过示波器观察波形对

称性等,也只能间接粗略判断,实际上也没有那么多管子供挑选。如果能很幸运有机会在网上买到已报废品牌机功放上的拆机品场效应对管,那就省事多了,这种管子一般都经过生产厂家严格配对,比较可靠。

7. 注意 W1 和 W2 电位器的质量。如果用普通碳膜电位器,时间久了,滑动触点容易老化接触不良,产生故障,应尽量采用那种多圈可调电位器,其调谐行程长,便于细调。

总之对于新手,只要做足准备,耐心细致,末级调试这一步骤就能顺利完成。

◇李单



下季度显卡价格有望下降,但存储价格可能继续上涨

“挖矿”已经造成显卡、硬盘等 DIY 硬件价格的疯狂上涨,再加上疫情影响全球半导体缺货严重。很多玩家不得不停止硬件升级计划,一些玩家甚至在二手交易平台发起了“只下单不付款”的行为,以“一己之力”表达对畸形的 DIY 市场的不满。

不过随着“加密货币”的大跳水和多数国家对“挖矿”行为的大力打击,许多“矿主”也表示有退场的意向,今年第三季度显卡市场有望降温。

不过由于市场需求萎靡,内存合约价格应该会在第三季度继续上涨,但是速度会有所放缓。同时,企业级固态硬盘和个人电脑的整体需求仍然处于乐观水平,加上工厂产能紧张,第三季度合同价格将继续上涨。

不过需要注意在矿难之后,饱经摧残的矿卡和二手硬盘将大量流入二手市场,绝对会成为市场里的“定时炸弹”,这就需要引起购买二手硬件的玩家警惕了。总而言之,最好还是选择正规渠道购买,质量才有保障。

4K 摄像机 PXW-Z280 的使用技巧

PXW-Z280 是一款便携式 4K 摄像机,35mm 大感光元件为 4K 影像带来了卓越的画质保证。通过微距拍摄可以重现非常丰富的细节,背景也很容易虚掉,有利于主体清晰的表现。Z280 的微距效果在 50 寸 4K 电视上观察非常细腻,可以选择没有布光的环境,噪点控制也不错,画面很令人满意。它的另一个优势就是手持拍摄时,手腕受力均匀,很容易保持平衡。右手把握伺服手柄时,Z280 的重心完全可以落在手腕位置,不会出现前沉后轻的现象,长时间拍摄,也不会造成手腕疲劳。Z280 具有四声道声音系统,现场声音不会轻易丢失。微距开关可以很好的控制焦距,强大的自动 ND 功能,对画面的曝光与景深控制自如,机身非常轻巧,可以手持到任何角度,并且可以把显示屏翻转过来监视画面。

打开机身菜单,在“拍摄模式”中选择“HDR 设置”,然后直接选择“HLG”。此时,色域会直接变成 ITU-R BT2020 宽色域标准。通过绘图菜单中的“HDR 绘图设置”,选择 HLG 选项,就可以按照标准的 ITU-R BT.2100 曲线进行 HDR 拍摄。如果需要经过后期的调色环节,则建议还是用 S-LOG3 作为记录曲线更理想。对于后期调色师来说,这样就需要具备 HDR 的监控条件,并且熟悉针对 HDR 的色彩管理编辑功能。就这点来说,能够直接摄录 HLG 选项的素材,对于 HDR 内容的普及,还是很有必要的。

设置“HDR 绘图”菜单中拐点功能时,在有限的动态范围内,尽可能将摄像机捕捉下来的高光层次通过适度的压缩亮度,让高光处的细节层次可以更充分的在 SDR 画面中展现。虽然 HDR 本身超越 SDR 更多高光细节的能力,但针对 HLG 本身来说,其 1200%宽容度能力虽然高于 SDR,但是和 4000%的 S-LOG3 相比,差距依然很大。如果在高光比环境下拍摄,其标准的范围还是有局限的。打开 HDR 拐点,有利于在 HLG 下更好重现更多的高光细节,根据需要可以有选择的开启此功能。

无论使用 HLG 或者 S-LOG3 的 HDR 拍摄模式,都相当于把画面的亮度层次分部曲线进行了固定。在“绘图”菜单中,所有和曲线相关的设置项,如“伽马”、“黑色伽马”、“拐点”、“白切割”四大功能,都被锁定不能调整。用户如果想对画面的层次做进一步优化,可以在后期调色平台来完成。S-LOG3 可以提供 14 档光圈的动态范围,基本上可以满足绝大多数的室内室外拍摄场景。即使曝光出现了轻微偏差,一般问题也不会太大,后期基本都可以拉回来。如果是 HLG,相对 S-LOG3 的动态范围小一些,在曝光时需要稍微谨慎一些。室内人工布光相对还好,室外高光比环境则需要打开 HDR 拐点。通过 HLG 和 S-LOG3 各自拍摄的视频,在索尼 CATALYST BROWSE 软件中比较,可以比较明显看出,S-LOG3 的宽容度还是超过 HLG 不少。特别是调色以前暗部层次更加丰富,亮部灰阶更多。

监视 HDR 的现场画面时,如果没有外接 HDR 显示屏,仅靠取景器是不能看到真正 HDR 效果的。为了更准确的曝光,建议打开“伽马显示辅助设置”功能,可以针对 HLG 或者 S-LOG3 的记录曲线,对应各自的 709(800%)输出,也就是给显示屏加一个 LUT 曲线,可以看到正常的反差和色彩。摄像师可以根据这个校正后的 SDR 影像进行正确曝光,虽然不能看到 100% HDR 影像记录的信息,但是如果根据转换后的画面确定好了主体的曝光,大多数情况下 HDR 内容都不会有太大的偏差。虽然显示屏看上去高光已经溢出,但是后期制作时在 HDR 影像中可以找回失去的亮部信息。

在摄像机输出方面,Z280 设计了 HDMI 和 12G-SDI 两种选择,用户可以根据外录设备的不同接口特点进行选择。12G-SDI 接口对于 4K 高质量信号输出非常重要,而且更加方便。如果需要 HDR 4K 录制,可以直接外挂 ATO-MOS SHOGUN INFERNO 7 寸支持 HDR 记录和显示的屏幕。12G 可以满足 4:2:2 50P 的 4K 信号传输,是非常便捷高效的选择。在菜单中看到,HDMI 和 12G-SDI 的 4K 输出选项,是 2 选 1 的,也就是同时只能满足一款设备的高质量外录需求。这是 Z280 摄像机使用过程中的一点实践经验,分享给 4K 摄像机用户。

◇山东 宿明洪