

如何保证静态保护检验工作的安全

华东电管局总调所 苏宇鏗

静态型继电保护装置日益发展和深入应用,广大继电保护工作者将直接参与其检验工作,检验工作应当是保证静态型保护今后可靠运行的一个方面,检验中试验仪器是否应该接地?如何防止静电损坏器件都是这方面很重要的问题,本文试图阐述这方面意见,不妥之处恳请同志们指正。

1 具有交流电源的试验仪器的外壳必须接地

由于市电的一极是接外部大地(地线),以及试验仪器内部存在漏电现象,因此如试验仪的外壳不接地时,其外壳对大地之间必然存在电位差。根据戴维南定理及仪器漏电程度可求出对地等值电势 E_e 及其内阻 R_e ,下表列出两台常用双迹记忆示波器的实测外壳对地网的等值电势值:

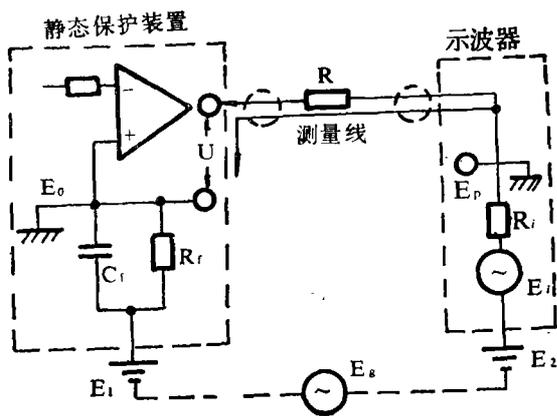
表 1 常用双迹记忆示波器外壳对大地等值电势实测值

被测示波器的制造厂及型号		日本KIKUSDI 5020A型	日本NATIONAL VP5701A型
示波器外壳对地等值电势 (V)	当电源开关开时	98	91
	当电源开关关时	118	74

应当指出:不同仪器甚至同一仪器在不同时期、环境下其等值电势还可能有较大范围变化,但是表中所列的实际能碰得到的对地等值电势已达到如此高的数值足以引起人们的警惕。

示波器测量线有一端是接外壳的,这就是示波器的“地线”。测量线另一端是探头芯,探头内设有衰减电阻 R_t ,示波器对大地的等值电路可用图1右方虚线框表示。集成电路的零电位(公共)线(以下简称集成零线),对于大多数静态保护来说是对地绝缘的。但是由于必然存在漏电和分布电容,因此集成零线可视为经 R_l 和 C_l (漏阻和分布电容)接地。图1表示了使用示波器测量某一运放器输出电位时、可能遇到外部等值电势的作用而使集成电路器件承受过电压的示意图,注意图中故意使示波器“地线”与集成零线不连接(即示波器“地线”的夹头脱落情况)以获得最严重的状态。图中可见在外部等值电势 E_1 和 E_2 作用下,在运放器上的分布电压 U 由回路阻抗参数所决定。由于CMOS器件在开路状态下其输入阻抗很高,而其耐压能力很有限,因此如果 E_1 、 E_2 较高, R_l 较小下,CMOS器件上分布电压仍可能较高,对元器件损坏构成威胁,但是如果示波器外壳接到被测装置同一地点的地网时, E_1 及 E_2 均不再出现从而根除了上述损坏器件的可能性。

南京所CKF型快速方向保护的集成零线是绝缘的,其调试大纲规定:如用示波器,则应



确保示波器与本装置在同一接地点接地。
美国GE公司CS28A型收发讯机的集成零线也不接地的，其产品说明书中有如下明确的规定：

- E_1 、 R_1 示波器对地等值及电势内阻
- E_2 、 V_{E1} 与 E_2 两点间地电位差
- $R_f \cdot C_f$ 集成电路零电位线对地漏阻及分布电容
- R 示波器探头衰减电阻

图1用示波器测量静态保护时可出现附加电势及其回路的示意图

All electrically powered test equipment should be grounded. Apply the ground lead from the test equipment to the circuit module before connecting the test probe. Similarly, disconnect the test probe prior to removing the ground lead.

【译文：所有使用电源的试验器具都应接地。在试验的探头连接之前先将试验仪接地线接入电路插板。同理，拆试验接线时，探头应先于接地线。】

以上两厂家的规定，清楚表明试验静态保护时所有试验仪必须接地。这里要注意的是：①南京所对试验仪的接地地点作了明确规定，这是很重要的。如果试验仪与被测保护不同地点接地，就有可能出现两点地电位差 E_s （见图1）如试验过程中遇到系统发生接地故障时 E_s 值可能达到可观数值，从图1可见，对集成器件的安全是不利的。②GE公司CS28A说明书对试验接线操作步骤作出明确规定，是严格的正确的检验工作安全措施。这两项规定都应严格遵守。

美国GE公司诸如TLS、PLS型静态线路保护，它的集成零线是直接接地网的。即图1中 $R_1 = 0$ 的情况。不言而喻此时对试验仪外壳的接地要求更严格。遗憾的是在其产品说明书中对如此重要措施只字不提。据说来华服务的某专家主张示波器不接地。我认为是欠妥的。如果示波器不接地，按上述CS28A说明书规定的试验接线的程序，在一般情况下是不会损坏器件的。因为示波器“地线”接到已接地网的保护装置的零线，等于示波器“地线”接大地，图1中的 E_1 和 E_2 均被试验连接线短路，当然是不会损坏器件。但是示波器的“地线”是一根鳄鱼夹头线，容易脱落，一旦脱落示波器外壳变为不接地了， E_1 及 E_2 立刻出现在电路内，有可能损坏集成器件，因此检验GE保护时试验仪器不接地是不安全的。既然如此重要，应该选用一根有足够机械强度的接头可靠的导线，一端接在示波器的接地端子上而另一端接在保护装置的接地地点上，保证此示波器的接地线在检验前最先接入和检验后最后拆除。

对保护装置零线直接接地及示波器外壳已可靠接地的情况下，示波器测量线中的“地线”夹子可不接到集成零线上，而毫不影响测量，考虑到此“地线”与探头之间距离很短，

冲压件结构设计对模具的影响

许昌继电器厂 郑恩清

摘要 本文主要探讨冲压成形的零件,在冲压可行的范围内如何使零件结构更有利于冲压成形。通过生产实践中遇到的冲压件实例说明对零件进行优化设计给模具设计、制造及使用寿命带来的影响。可以说一个经过优化设计的冲压件往往能代替模具设计或制造解决一个难题,或者使模具提高一倍或几倍的使用寿命或简化了模具结构缩短制造周期,因而既产生经济效益又产生社会效益。

1 引言

模具作为一种工艺装备直接为产品服务,它是产品生产的一种不可替代的工艺手段。继电器及其装置70~80%的零件需要由模具完成,而需要冲制的金属或非金属件又占模具需要量的80%左右,因此,强调冲压件的优化设计,不但有利于模具设计和制造,同时对提高产品质量也将产生明显效果。

随着模具设计和制造工艺水平的提高,可冲制的零件范围越来越广,许多形状极其复杂,精度要求很高的零件都可以由模具成形,从广意上可以说任何形状的零件都能冲制(当然指符合冲压成形的制件)例如:精度较高的齿轮,三维成形的零件等。不过,模具设计的复杂程度,制造难度、冲压工序的多少都随着被冲制的零件形状及精度变化。因此,对冲压零件设计的要求是:(1)首先服从零件功能要求,满足装配要求和可使用性;(2)结构

为防止“地线”误碰带高电平的器件而使之短路和损坏,建议采用黑胶布将示波器“地线”的鳄鱼夹头外露导电部分包扎住。

顺便指出,不论保护装置的零电位线是否直接接地,使用示波器探头测量集成电路时,其衰减器应放在 $\times 10$ 的一档。以策安全。

2 严防静电损坏器

我认为目前国内对此点还未引起足够重视,国外制造商是很重视防静电措施的,根据GE公司提供给我们防静电的安全用具及说明书规定,我认为今后我们检验工作中应遵守如下规定:

(1)任何时候尽可能不用手碰及电路板的任何导电部位。插件拔出时立刻使用导电橡皮护套将插板的接插件套住,以防手碰及导电部分。

(2)当检修必需接触电路板时,事先应带好手腕接地环,万一没有接地环时可用双手触摸接地金属板使人体静电泄放后方能进行工作。

(3)插板拔出后应放在专用具有导电表面的工作塑料台布或者铝薄表面上,导电表面与大地经 $100\text{k}\Omega$ 左右电阻接地。

(4)在检修插板时应尽量避免在铺有地毯房间,干燥的环境和穿着诸如丝、尼龙等衣服,以防止产生静电电势。