

# 继电保护产品的面板设计

· 娄伟峰 许昌继电器研究所 (461000)

**摘要** 产品面板是产品功能的外部表现,是产品整体的视觉中心。面板设计在产品设计中占有相当重要的位置。本文借鉴国内外优秀机电产品的面板设计特点,对继电保护产品的面板设计方法和步骤作一综述。

**关键词** 面板

## 前言

面板设计不同于一般的结构构架设计。构架设计解决的是产品造型、物与物之间的空间连接问题,面板设计是科学技术和美学等多种因素的有机结合应用于产品设计之中。

换性原则,对结构系统进行通用化、系列化设计,同时应考虑与国际标准和国际市场接轨。

### 3.2 注意内在联系

以往的结构设计多半是单一性的,缺乏对结构各层次间的相互关联的注意,因而在各个接口部份容易出现问題,其原因就是缺乏系统上的规划。结构系统建立的目的之一,就是要从整体上考虑这些相互关联。

### 3.3 适应产品发展方向

以微电子技术和计算机技术为原理的新一代继电保护产品,在多功能、小型化、大容量等方面均比老产品有所突破,其结构在满足产品功能要求的同时,也应有新的立意。例如,原来的插箱及其插件结构,随着功能组件和产品模块化发展,独立的插入单元结构将会与继电器壳体并存并保持内在联系,这一动向值得我们注意。

### 3.4 狠抓薄弱环节

继电保护结构系统的薄弱环节在机电元件和电气连接这两个方面,这也是造成国内继电保护产品落后于发达国家产品的原因之一。通过结构系统的建立,可借助于国内外相邻专业的成果的移植与本结构系统独立开发相结合的办法,尽快补充和完善这两个环节,以迅速改善结构的落后面貌。

## 参考文献

- 1 Mechanical structure for electronic equipment terminology. IEC916(1988)
- 2 继电器及其装置机械结构术语. JB/T6486-92
- 3 GEC Measurements MIDOS system, Publication R-6015
- 4 SIEMENS. ES902 the practical packaging system for industrial electronics equipment.
- 5 ASEA COMBIFLEX system.
- 6 AEG Modular assembly system INTERMAS.
- 7 ISO/IEC 第二号指南草案,1986.

· 本文1994年2月23日收稿

面板是人机联系的桥梁,是产品的门面和视觉中心。从某种意义上讲,面板的设计水平代表着产品的质量高低。因此,要求面板设计者应具备较高的美学修养。

## 1 面板的设计方法

### 1.1 面板的构图

继电保护产品的面板大多数为矩形面板,很少有其它形状的面板。因而,矩形图形的分割法则也适合于这种情况。面板的构图就是对面板空间的合理“分割”。“分割”并不是随意的,它是依据造型的美学法则、结合面板的具体功能,把面板空间作合理的、协调的区域划分。

构图是面板设计的第一步,构图是否合理将直接影响着面板的最终效果。

#### (1)特征矩形面板的分割方法

属于特征矩形的矩形有:正方形(S)、 $\Phi$ 矩形(边长比为 $1:1.618$ )、F矩形(边长比为 $1:1.236$ )、均方根矩形(边长比为 $1:\sqrt{2}$ 、 $1:\sqrt{3}$ …… $1:\sqrt{n}$ )和整数比例矩形(边长比为 $1:2$ 、 $1:3$ 、 $1:4$ …… $1:n$ )。

a 正方形是一种很稳定的图形,用这种图形作面板会显得呆板和生硬,因而,该种图形在产品面板中应用很少。

b  $\Phi$ 矩形又称黄金比率矩形。它可以有以下几种分割方法,如图1~6所示。

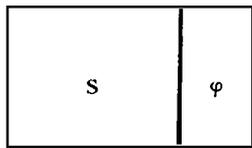


图 1

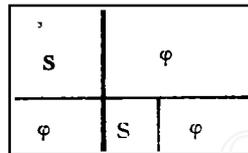


图 2

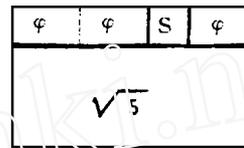


图 3

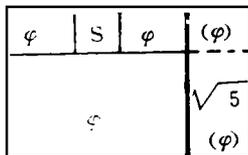


图 4

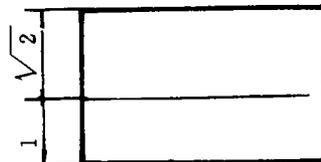


图 5

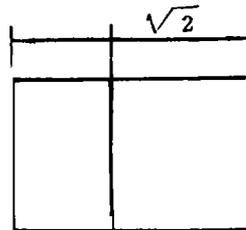


图 6

c  $\sqrt{2}$  矩形和均方根矩形在继电保护产品中应用较多,它可以有图7~12的分割方法。

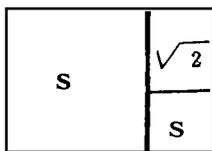


图 7

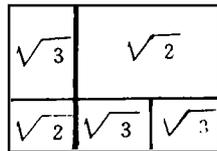


图 8

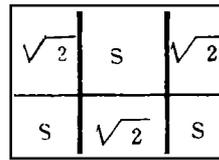


图 9

d F矩形的边长比接近正方形。它占有稳定的空间使它大多数用于显示设备。如:计算机终端CRT,示波器,电视等的屏幕边长比例都接近该种矩形。F矩形也多用于仪器仪表装置。

e 整数比例矩形是在正方形的基础上派生出的一种比例。近几年来,边长比很大的“一”字形面板被广泛应用于家用电器和仪器仪表。在继电保护产品中,一些装置的面板较接近于这种形式。这种面板是根据人的视觉习惯于水平扫视的特点形成的,它具有流畅和平展的感觉。对这种面板的构图,要以水平方向为主调,元器件布置和功能区分也尽量布置在水平方向上。

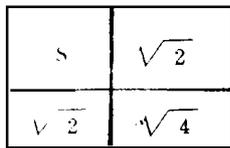


图 10

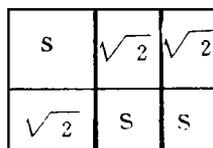


图 11

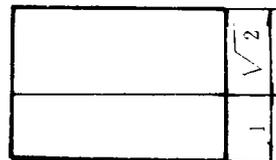


图 12

## (2) 影响面板构图的其它因素。

面板的构图还要考虑到产品本身的功能,不可勉强地按上述形的分割布局。在具体设计中,要注意以下几点:

- a 不要追求完全对称的分割方式。对称分割构图乏味、单调、易使产品增加呆板因素。
- b 按功能和操作要求分割时,要突出重点,平中求奇,对每个面板元件的位置要注意聚散及虚实,留有一定的空白,造成透气的感觉。反之,使元件等距排列,不留余地,必然会产生呆板,单调感。
- c 应用色框和色带作为功能区块的分割线,一般来说,不宜大面积使用色块和色带,但可大面积使用色框。

## 1.2 面板的色彩配置

实验证明,色彩是人的感官感知最灵敏的东西。在一瞬间呈现在眼前的东西是色彩配合的效果。也就是说,在视觉效果上,色先于形。所以面板设计中恰如其分的色彩配置在产品形象中具有先声夺人的魅力。

人机工程学关于产品色彩对操作监视者影响的试验结果表明:机电产品的主色调宜采用纯度较低的色彩和中性色彩。而鲜艳的、纯度高的色彩和不协调的色彩配置会使监视者视觉疲劳和产生厌倦情绪。通过对国内外著名公司和厂家的继电保护产品面板的配色分析,面板的主色调常采用以下几种色系:

- a 深色调:黑色、兰黑色、深灰色和深驼灰色。
- b 中间色调:中灰色、兰灰色、海灰色、鸥灰色和浅驼灰色。
- c 浅色调:白色、银白色、奶黄色

面板的主色调不能脱离其装置的色调。一般来说,宜选用与机壳色调相近的色系。如:机壳为深色调,则面板尽可能不用白色、银白色等浅色调;机壳为浅色调,则面板就不能用黑色、深灰色和咖啡色等深色调。色调反差过大,会造成不调和的效果。黑色或深灰色的面板,配色运用的自由度比较大,这是因为黑色属中性色系,几乎能与所有的色彩调和。另外,黑色引起人们的联想使人感受到它具有庄重、沉重、雅致和坚固耐用等感情因素。继电保护产品面板的色彩配置一般不超过四种,太多太杂,会使人产生花俏、杂乱的感觉。高纯度的鲜艳色彩常作为点缀色或功能区块的分割色框。如:需要特别提醒的按键,常用高纯度的黄色、红色和绿色等颜色。应用色框时,常采用大圆角过渡的矩形框。点缀色最忌大红大绿和连成一气使用。

面板的色彩配置还与产品自身有关。如质高价昂的仪器仪表装置常选用庄重的深色调,给

人一种高深莫测的神秘感。

### 1.3 面板元器件的选用和文字符号设计

面板元器件包括开关(按钮)、指示灯、调节旋钮、整定插针、小键盘、显示仪表等等。继电保护装置的面板元件大多属于弱电元件。在满足使用功能的情况下,应尽量地以小巧为原则。元件的颜色也要作为整个面板的点缀色考虑。如:为了突出计算机产品的特点,常将其小键盘的色彩和面板主色调的反差增大,甚至把小键盘的各个功能键也用不同的色彩区分,以形成和面板主色调的强烈对比。

面板文字符号起提示和说明作用。设计时,尽量避免不必要的文字说明,而用形象化的图形和英文缩写表示。汉字固有的繁琐、呆板特点在面板设计中应尽量避免使用。必须用汉字说明的话,应采用色框和色带适当地加以修饰。另外,汉字的字体多采用黑体和圆线体,颜色多采用易于与面板五色调分辨的黑、白颜色。

### 1.4 继电保护产品面板的特点。

继电保护产品的面板,按结构形式可分为:机柜面板,机箱面板和小装置面板。

a 机柜面板,机柜面板在机柜(或屏)中受到屏面布置的制约,面板尺度的随机性很大,因而它的构图也因其元件的安装方式和操作位置的不同而呈现随机性。从面板的总体效果,要讲求均衡和稳定。在配色上,机柜面板多采用浅色色彩,柜架多用中灰和深灰色系。这样有意识地把面板的色调和框架的色调对比度增大,以突出面板的功能和造型的层次感。近几年来,面板为浅驼灰和浅鸥灰,对应的机柜色用驼灰和深灰的继电保护产品的配色体系广受用户的好评。

b 机箱面板 机箱装置是产品功能和质量的集中体现,其面板造型最易引起人们关注。机箱面板往往是成模数尺寸序列的插件单元面板在水平方向上的排列。因而,在构图时,要注意布置的节奏和韵律。具体来说,每一块面板,功能相同的元件应位于同一位置和区域。并形成有序的几何排列。习惯上,信号显示器件应位于面板的左侧或上侧,操作器件应位于右侧或下侧,多芯电缆插件尽可能地作竖向布置。在每个插件面板的同一位置设置色带、厂标和功能标志,会使分立的面板呈现出统一和协调。机箱面板上尽量避免大螺母和造型简陋的元件。对于LED数字显示器件,应设法在其正面加一深色半透明的滤光片,使LED不亮的隐约可见,发光时,经滤光片和环境色的反差,滤去了LED的眩光,使LED所显示的示符更清晰。在色彩配置上,机箱面板多以中性色彩和深色调色彩为主。从近几年来引进的国外继电保护产品来看,中性色彩多以浅鸥灰色为主,深色调色彩多以深灰色为主。以深灰色为主调的面板,其装饰色多用纯度很高的黄色、天兰色、磁白色、红色和绿色等等。另外,机箱面板色彩配置效果还与其表面的质感有很大关系。

c 小装置面板。在继电保护产品中,小装置面板以基础继电器面板为主。这类产品的面板,其产品的功能和操作要求占据面板其它功能的主要位置,面板的构图和造型已不做为重点考虑因素。但也要注意产品系列化时面板的风格一致。

### 1.5 面板的效果图

面板效果图是用来表达面板的真实效果,把设计者所进行的以上工作逼真地表示在图面上。效果图一般地画1:1的平面图。有时,为了表达整体装置效果。而把壳体和面板表示在透视图上,并配以背景色以增加真实性。画效果图时,要尽可能描绘出实物的质感、纹理和光影。面板效果图要绘出多张,以表达不同的风格。最后经产品造型设计,电气设计等人员的评审,进行多次修改,筛选出最优秀的一种,达到优化设计。

# 桔形漆在我厂的技术应用

曹青兰 许继电气股份有限公司 (461000)

## 1 概述

桔形漆是近几年国际上流行的新型美术漆品种之一,它花纹美观、色彩柔和,和其它热固性涂料相比,工艺简单,并由于其表面漫反射的原因,又起到了遮盖缺陷的作用。桔形漆通常应用于计算机、打字机、缝纫机、仪器仪表等轻工产品的表面涂装,在控制屏、保护屏上的应用,为我厂产品进一步打入国际市场起到了一定的作用。

## 2 工艺技术

### 2.1 桔形漆的组成和应用:

桔形漆的主要成膜物质是无油醇酸树脂和氨基树脂按一定比例而成的,在烘烤过程中,两者发生了交联聚合作用,结果使其固化后的涂膜具有下述特性:

- (1)交联聚合时间短;
- (2)溶解性好,在甲苯系列和醇类溶剂中的溶解性均好;
- (3)经合理的工艺勾兑后,其涂层表面具有柔和而美观的舒适感。

### 2.2 工艺过程:

#### 2.2.1 工艺流程

化学去油→水洗→酸性除锈→水洗→磷化→水洗→烘干→检查→喷底漆→(刮补腻子)→

## 2 几种新型面板在继电保护产品中的应用。

近几年来,新材料、新工艺的引进与推广,面板的综合水平有了很大的提高。精密丝网漏印技术与砂面 PC 薄膜面板已广泛应用于继电保护产品之中。

a 薄膜开关面板 薄膜开关面板是伴随着计算机的应用而产生的。这种面板具有装饰面板和按键开关的双重作用。目前,计算机产品的小键盘大多采用这种面板。这种面板可以说是计算机产品的标志。它具有颜色多样、质感细腻、耐磨擦、接触可靠和寿命长等特点。

b 工程塑料面板 塑料表面经过“砂面处理”和“雾化处理”,能够形成纹理细腻的亚光效果。表面采用丝网漏印印制符号,效果可与 PC 薄膜面板媲美。这种面板宜作继电保护产品中的机箱面板和装置面板,适合批量生产。

c 铝面板 铝板表面经各种精饰加工,着色、拉丝、抛光、氧化、喷涂等工艺可以获得各种各样的纹理型、高光型、氧化型等不同质感的面板。

d 喷涂面板 面板的底材为钢板或铝板,表面经喷涂工艺使表面有机物形成亚光型、桔型、皱纹型等效果。目前,继电保护产品中的大面板和机柜面板常采用这种面板。

随着微电子工业的发展,电子电气产品是越做越小,越做越巧。面板的风格也将是往精巧、简洁、淡雅和稳重等方面发展。

### 参考文献

高敏. 机电产品艺术造型基础. 四川科学技术出版社.

《继电器》994 年第 3 期

59