

# 基础继电器产品更新换代的选型意见

许昌继电器研究所 方文松

## 一、国内外概况

解放后,继电器制造行业从无到有,从小到大,至今已形成完整体系。机械部门继电器定点制造厂为18个。产品品种已能满足我国电力系统的需要。

五十年代初期,我国引进苏联技术,仿制了系列保护继电器及装置,形成我国的第一代产品。六十至七十年代,一机部、水电部两部联合研制了组合式继电器,经过阿城继电器厂、许昌继电器厂分别进行改进,连同上海继电器厂研制的整流型距离保护装置,形成我国的第二代产品。第二代产品是我国自行设计的产品,产品体积上比第一代产品小,外观造型改善了,但在某些产品的个别指标比第一代产品反而降低了。低电压继电器触点抖动,时间继电器发卡,中间继电器线圈断线,信号继电器误掉牌等继电器制造行业的老大难问题仍然没有彻底解决。研制我国第三代产品,这是前些年就已确定的,已经进行了大量的工作,取得了一定的成效。

这几年来,我国继电器制造行业,和其它行业一样,对外技术交流活动大大增多,国外情况了解多了。在产品原理选型上,西德 Siemens 公司,瑞士 B B C 公司等有强行推广静态产品的趋势,更新的产品80%是静态型的,传统的机电型产品仅仅保留少数的技术人员和老技工维持生产,美国西屋公司则相反,他们在产品的产量,机电型的占70—80%;英国几家大公司,如 G E C 公司的产品销售额的80%为机电型产品。这说明世界各先进工业国家对更新换代的产品选型根据各自具体情况采取不同对策。

## 二、国情和政策

根据我国的国情和机械部门继电器制造行业的特点提出基础产品更新换代工作的有关技术政策,这是当前亟待解决的课题。那么国情和行业特点是什么,我认为有以下三点:

1. 电子元器件(晶体三极管,二极管,集成电路,电阻、电容等)的可靠性仍然不高。近些年来,我国生产的电子元器件的可靠性虽然有了显著提高,但与世界先进工业国家相比,还有很大差距,如可靠性指标至少尚低一至二个数量级(见表一、表二)静态继电器的防干扰问题做了大量的研究工作,但还没有完全解决。

2. 使用部门继电保护人员素质有待进一步提高。目前,就是再过几年,发电厂、变电所的继电保护人员的技术水平很难适应大面积推广使用静态型产品的要求。初步调查,华东电管局所属浙江、江苏、安徽三省和上海一市,拥有装机容量800万千瓦,负荷约600万千瓦,是我国第二大电力系统。华东电力系统有继电保护运行维护人员(包括技术人员和工人)1200人左右,其中技术人员200~300人(工程师不到100人);技工学校毕业的工人300~400人;其余的工人文化程度为初中或不到初中。再如湖北黄石电供

表一、日本东芝公司1980、1981两年电子元件失效率 单位:菲特(fit) =  $10^{-6}$ /小时

三极管	二极管	电容器	电阻器
3.01	0.31	3.46	0.25

表二、我国电子元件失效率 单位:  $10^{-6}$ /小时

三极管	二极管	电容器	电阻器
0.22—22.22	0.92—29.56	0.38—20.54	0.9—22.04

摘自电子产品可靠性数据交换网数据中心1983年12月

局继电班人员的智力结构情况也同样说明了上述估计是对的。该继电班有继电保护人员15人,其中中专、高中和技校文化程度8人,能调整静态型产品的占38%(即3人)。从全国各省局来看,湖北省在全国各省中电力网是较大的一个省,而黄石电力网的继电保护技术力量在全省又算为一流的。

3. 机械部门制造厂,其中阿城、许昌、上海三个厂有三十年左右制造机电型产品的丰富经验,而要在五年内形成静态型产品的生产能力必须下一番苦工夫才能达到。几个主导厂要扬长避短,即发挥专长,认真加强全面质量管理,生产出优质的机电型产品。

综上所述,我认为继电器产品更新换代选型的技术政策可为:基础产品以选机电型为主,不排斥选静态型的。两个以上输入量的量度继电器积极选用静态型的,同时为应用微型机作好技术储备。

### 三、基础产品的选型

对于电流、电压继电器、时间继电器、中间继电器、信号继电器及过流继电器这五大类量大面广的基础产品的更新换代产品选型必须慎重进行,我有如下不成熟意见。

1. 电流继电器:第二代产品DL-30型主要弊病是功耗大,在最小整定值下约0.5VA,而第一代产品DL-10型在最小整定值下的功耗为0.1VA,为此电力部门有的同志建议阿城、上海继电器厂恢复生产DL-10型,这两厂已经恢复此型产品的生产。瑞典ASEA公司的电流继电器,可靠性高,但功耗大,因为瑞典CT的容量大(其CT二次电压达400V,CT还不饱和,我国现行CT二次电压200V即已饱和),所以在他们国家功耗大问题就不突出了。由此可见,如果基础产品引进ASEA公司的技术、产品选型问题还须根据我国具体情况分别对待,持全盘照搬的态度显然是有害的。

苏联的电流继电器早已更新，他们新一代的产品PT—50型，系以Siemens公司的为兰本进行改型的，其功耗也不小（比其上一代的产品DL—10型大）。许昌继电器厂生产的DL—1型产品铁心系叠片的，功耗小，在此基础上予以改进是可取的。

电压继电器在电流继电器基础上加整流桥，这样，可以消除低电压继电器触点抖动，解决一个老大难问题。

2. 时间继电器：主要问题是提高可靠性（即解决发卡质量关键）和时间精度。目前世界水平就主要技术指标——变差而言为2%精度，但可靠性高，其寿命多为数百万次，为自动化通用产品。DS—30型变差为2.5%，已基本同世界水平，虽不能肯定说此型产品精度不能提高，但再求提高，势必会增加造价及降低可靠性。近年来，许昌继电器研究所研制的磁阻尼时间继电器，ASEA公司和法国均有这种原理的产品，可以不发卡，但其精度维持在各国机电型产品的水平上。为了满足我国电力系统容量日益增大对缩短保护装置时限级差（从原来的0.5"缩短至0.3"）这一要求，可以选用静态型产品。瑞典、日本、意大利等国家已经这样做，上海继电器厂也已与上海电器元件厂合作研制集成块式的时间继电器，已投入小批量生产。静态型时间继电器很容易做到高精度，关键还在于提高可靠性，其中关键还在于电子元器件的可靠性。

3. 中间继电器：中间继电器品种很多，可先解决快速中间继电器和出口中间继电器的更新。灵敏的执行中间继电器可以不搞，在目前电子元器件质量较前已有显著提高的情况下，再花大力气去提高整流型产品某些指标显然不大合适。国外中间继电器品种很多。各制造厂可以多干几种中间继电器，也就是说扩大自动化中间继电器的生产。

中间继电器线圈断线问题，除了制造工艺上继续改进之外，从长远观点看，可以从两方面入手：一是电力部门商讨直流电源电压等级问题，即不采用220V这一规范；另一是与电线制造厂合作研究，促其提高导线质量。

快速中间继电器的动作时间应分为几档，可以是触点对数少的动作时间快，越多的越慢，不能都是同一个技术标准。

4. 信号继电器：用户强烈反映至今没有一种合适的机械掉牌式的信号继电器。有的人认为第一代产品DX—10型还是较为可靠的。灯光信号继电器因有事故停电或电压下降情况下不能保持信号的缺陷而不受欢迎。信号继电器主要问题在于提高抗干扰，从原理上看，似乎以旋转式的为佳，因为任何直动式或似直动式的产品，当外界有某方向的加速度时，误动则成为不可避免，而外界有旋转的扰动则是罕见或几乎没有。近年来上海供电局表计工厂仿制日本的磁保持信号继电器，不少用户认为较好，作为选型对象是可取的。二次掉牌或二次信号显示的产品应积极进行研制。

5. 过流继电器：在产的整流型过流继电器，对第一代仿苏的感应型过流继电器而言，有制造方便，性能稳定的优点，其反时限特性是否满足用户整定的要求须再作详细的调查。阿城继电器厂生产的GL—10型感应型过流继电器，经过工艺改进，性能稳定性已大为提高，今年四月份许昌继电器研究所在该厂召开了经验交流会，反映很好。为此，过流继电器的更新换代问题可以过一段时期后再考虑。应该着重指出的，产品结构更新换代问题必须同时进行，但必须非常慎重从事。