

一机部继电器行业产品质量评比 经验交流会交流资料

编者按：遵照伟大领袖毛主席关于“有比较才能鉴别。有鉴别，有斗争，才能发展”的教导，按照（73）一机技字 395 号文指示精神，在部、省、地、市委的领导和关怀下，于1973年11月26日—30日在许昌召开了继电器行业产品质量评比经验交流会议。参加会议的有来自全国各地二十一个继电器制造厂58名代表，会议以批林整风为纲，认真传达和学习了部、局有关领导同志的重要讲话，对DZ—100、DL—10、GL—10、DZ—10、DZ—50、DS—110六种产品进行了评比，并由制造厂作了以批林整风为纲，大搞群众运动、加强企业管理、改变生产条件、提高产品质量的经验介绍，有些单位作了书面专题经验交流。在广泛交流经验的基础上，学先进、找差距、共同确定了提高产品质量的攻关项目，制定了攻关措施，同时，对今后的工作提出了宝贵意见。

以下，我们选登几篇在这次会上交流的双革四新资料，供参阅。

大搞双革四新提高产品质量

上海继电器厂

在毛主席提出的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线的指引下，我们厂在上级公司提出以批林整风，推动各项工作，为实现“两大件，三条线”的自动化，首先攻克冲压件为解决老虎口的战斗号召下，奋战二年基本上实现冲床自动化的目标，先后制造出四台万能弯曲机，二台十五吨高速冲床等革新项目。通过这些革新，为实现大幅度增产，提高产品质量创造了条件。

15吨高速自动冲床

一、机床特点：

1. 本机床采用双滚筒式送料装置，对于卷料或段料均能自动连续冲压，送料机构拆装方便，当拆下送料机构后，可作一般高速冲床使用。
2. 送料装置采用单项超越离合器结构，通过调整可调偏心，使送料长度在100MM以下，作无级调整达到理想送料长度。

3. 机床的主轴采用可调复合偏心结构, 使滑块形成在10~30MM间调节。
4. 机床的动力控制选用联锁式电路, 选择按钮可作点动、连动、慢速、高速、停止等项动作。
5. 机床装有冲压自动记数计, 该记数计是受由磁钢所吸动的干簧继电器控制, 记数灵敏正确。

二、技术规格:

公称压力: 1.5吨
 滑块最大行程: 30MM
 工作台尺寸: 300×400MM
 落料孔径: 80×100MM
 工作台离地面尺寸: 800MM
 最快冲次: 340次/分

三、经济效果:

冲压DZ——50中间继电器连接板

过去: 用手工送料冲一万件8小时, 劳动强度大, 材料利用率不高。

现在: 自动送料冲一万件0.55小时, 做到了自动化操作, 提高工效1.4倍左右, 节约材料1.8%, 保证了安全生产, 按年产量计算, 全年可节约160.6小时的工时。

四、存在问题和改进方向:

对精度较高的级进送料效果较差, 我们将继续改进送料结构以及冲压工艺, 以达到理想效果。

A910 万能弯曲机

一、主要技术数据:

1. 金属线料最大直径——0.8毫米
2. 一带料最大宽度——12毫米
3. 送料最大行程——50毫米
4. 弯曲环型另件的最大直径——8毫米
5. 前滑块后滑块行程——10毫米
6. 左滑块右滑块行程——12毫米
7. 切刀行程——4.5毫米
8. 停料杆行程——0.5毫米
9. 生产率——100、220、150件/分
10. 电动机: 型号——J31-4型 功率——0.6瓩
 转速——1410转/分
11. 外形尺寸(长×宽×高)——965×685×1230

二、加工范围:

本设备配上专用模具,可以对强度极限为45公斤/毫米²以下的金属线料和带料进行切断、弯曲,同时对带料还可进行切边、冲孔、措皱冷作工序。

三、特点:

(1)落料、弯曲、冲孔等多道工序一次可以完成。

(2)凸轮、模具更换后即可加工其他形状另件。

(3)操作省力,一人可看管3—4台。

指标	工序	操作人员	工时 (加工一万件)	劳动强度	材料 利用	料率	安全生产
过去	三道	6~7	110小时	钳工手工较繁	费	料	容易出事 事故
现在	一次完成	1	2.7小时	自动化省力	节	料	保证安全
比较	减少	劳动力节约	提高工效 4.0余倍	显著减轻	节约50%		安全生产

几项小改小革

成都继电器厂

一、DZ-50系列中间继电器压杆修改

DZ-50系列中间继电器的压杆由于继电器的接点排列类别很多,所以它的种类也很多,压杆是直接动作接触片的,对于绝缘强度和机械应力、磨损等都有一定的要求。过去开始时曾采用酚醛压塑料压制,由于成本高没有什么互换性,废品率高,且容易断等缺点,又加了铁压杆作为多接点的补充,但铁压杆存在缺点更多,所以我们根据上述情况作了一些改进,采用酚醛布板冲制,为了节省模具利用原铁压杆的模具冲制支持架。基本上克服了上述两种压杆的缺点,但是,这种压杆的互换性差,安装时多一道铆支持板的工序。

三种压杆的比较

酚醛压塑料压杆	铁压杆	酚醛布板压杆
①成本高(原料有限)	①黑色金属材料成本高	①成本低
②易断,抗震强度差	②绝缘性能不好绝缘套管易磨损	②不易断,抗震性好
③模具制作精度高,工艺要求高	③中间小轴要校直后进行机械加工有精度要求	③绝缘性能好
④高接点时不易垂直废品率高		④直接冲制生产效率高
⑤较美观		⑤装配手续比铁压
⑥生产效率高于铁的但仍低于		

酚醛布板

- ④装配手续繁杂每一根
小轴要穿套管要铆两
端
 - ⑤通用性好
 - ⑥生产效率低
- 焊简单比酚醛压
塑料复杂

二、MS—4 时间继电器采用小孔冲整修模冲齿轮轴孔

MS—4 时间继电器的齿轮变速机构部分最多可由 8 组齿轮组成装置在一个只有 $\varnothing 30$ 的圆柱室内，因此，对于 0.2 模数和轴只有 0.8% 的小齿轮组的每个齿轮上下轴承孔的同轴度（轴线）和各齿轮轴的平行度要求很高（0.02%）。从同级电动机以 7000 转/分的转速传递到一号齿轮以后，根据时间要求不同而装置的齿轮数不同如果在同心度和垂直的平行度超过预定的误差继电器就动作不准确以至不能工作。因此在制造这种继电器时，一直非常重视这项工艺，过去曾采取过点窝，摸点窝后钻孔，但由于钻床精度和操作水平以及钻头精度，甚至用力大小都影响加工效果及精度误差，结果大大增加了另件的报废率，后来兄弟厂采用了坐标镗床加工，当然在精度上是保证了，但相应增加了加工的时间和成本。在试制和试生产过程中我们采用小孔冲整修模，制成了盖板和固定座小孔冲整修模，先用钻头将孔钻成 $\varnothing 0.7$ 通孔，然后再用小孔冲整修模一次冲修成 $\varnothing 0.8$ 通孔，这样由于模具制作精度上已达到要求，所以每一个另件都符合精度要求，我厂自采用这种模具以来在齿轮系统上基本上没有出现质量问题。

三、对出厂之继电器增加喷绝缘清漆工艺

由于我厂位于西南地区，气候比较潮湿，湿度平均在 86% 以上，因此，对于产品贮存，防潮、防霉、防锈、绝缘强度等都有很大的影响，根据我厂生产和库存情况以及在本厂试用试验等结果证明，在春秋雨季及气压低天气，继电器在运行发热后冷却时、表面及胶木绝缘垫片上能附上微小水珠，这样对电镀层极易起腐蚀作用，同时也大大降低了电气绝缘性能，严重的将要发生事故。针对这种情况，我们采用了在继电器装配完毕以后，干净烘干后加喷一层薄的绝缘清漆保护层（在操作过程中将导电的接点接触系统遮盖以免上漆）经试验和试用证明，这项工艺的增加大大的加强了继电器的绝缘强度和防潮、防锈、防霉的性能。目前在使用了二年多的继电器仍未发现有变质，发霉和损坏现象。

我们认为在亚热带采用此项措施对电器元件来说是有效的。

DS—110、120 系列时间继电器产品整顿改进

阿 城 继 电 器 厂

该产品于 58 年试制，60 年投产。经过 64 年整顿后，产品性能有了很大的改善，特别 1.5 秒和 4 秒发卡等现象有了很大的好转，基本上满足了产品质量整顿的要求。但是 10 秒一直不够稳定，从 64、69、72、73 年多次型式试验的情况来看，还没有全部满足技术条件的要求，主要

是误差与变差问题。

为了不断提高产品质量，进一步解决时间继电器质量问题，厂决定成立三结合整顿小组。该小组进行了半年左右的实践工作，为了更好的解决10秒存在的问题在厂党委和革委会的直接领导下以整顿小组为骨干，在检查科、装配车间、生产科、机加、冲压等有关单位领导，工程技术人员，工人老师付的共同努力下，经过检查合格的零件，按图纸与工艺规程的要求，先后试装了二次。

第一次装配了13台时间机构，其中变差超过0.16的3台，机构一次合格率占76%，成品校验合格率100%。

第二次装配了50台时间机构，变差超过0.16的15台，机构一次合格率占70%，成品校验合格率占95%。

以上实践结果可以看出，10秒机构存在的问题，不但是工艺问题，而且在产品设计上也存在着一一定问题。

1. 设计方面：

为了从根本上了解设计意图，对我厂和国外同类产品的的时间机构有关重要设计参数，我们进行了一系列的对比计算（计算从略）和分析。为了从原理上认识问题，把计算结果的主要参数列于下表：

型 号	调速器上的 擒纵力矩 M g-cm	摆轮上的转动惯 量J g-cm-s ²	速比 i	摆轮的摆 角 α	齿 形	机构各轴的轴向 活动量 mm
ST-11 1.5秒	2.26	0.0011	$\frac{34}{32}$	12°	钟表齿形	0.2~0.6
ST-12 4秒	1.34	0.0016	$\frac{41}{25}$	12°	”	”
ST-13 10秒	0.87	0.0023	$\frac{49}{17}$	12°	”	”
国外同类产品	1.4	0.0038	$\frac{41}{25}$	15°	”	0.1~0.2
改进后的 10秒ST-13	1.1	0.0035	$\frac{46}{20}$	12°	”	0.1~0.4

从无固有振动调速器的工作原理来看，调速器上的擒纵力矩M和转动惯量J大，走时精度高，对外界的条件，（例如毛刺，摩擦、脏物、灰尘等）反应不敏感，容易保持振动周期，不变或变动较小。因此，我们认为在同样另部件质量的条件下，由于1.5秒和4秒的擒纵力矩M较大，所以走时精度较好，因此误差、变差较小，而且不易发卡，相对于10秒来说是比较稳定的。

而10秒从计算可知，我们的擒纵力矩和转动惯量都比国外同类产品小的多，并曾多次校验与检查国外产品的10秒机构，其误差与变差不但小，而且稳定。

从理论上分析和实践结果，对比国外同类产品的10秒机构，我们认为我厂生产的10秒机

构,性能不稳定,变差大,就是在按三按生产的条件下合格率仅达70%,主要问题是调速器上的擒纵力矩和转动惯量太小。

2.工艺方面:

(1).扇形齿轮加工工艺不合理,工艺规定先落料然后钻孔,由于定位基准改变,根本保证不了图纸技术条件所规定的中心轴的回转角为 $150^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 的要求,实际在 $146^{\circ} \sim 164^{\circ}$ 之间,直接影响成品误差。

(2).弹簧的加工工艺落后没有稳定处理工序,不能消除弹簧的残留变形,再加上弹簧的表面处理采用镀锌钝化,使弹簧的性能更加不稳定。

(3).面底板(轴承板)加工工艺贯彻不好、不平、孔距超差、孔椭圆光度不好毛刺大。

(4).装配工艺贯彻不严工地卫生差,而且校验规程不够完善,因此使机构性能不稳定。

(5).粉末冶金转向轮质量不过关,主要表现在压出来的另件密度与强度不稳定,光度不够 $\nabla 9$,硬度不均,电镀后生锈。

(6).齿轮普遍光度不好,毛刺大。

主要改进措施

1.机构各轴的轴向活动量由0.2~0.6、改为0.1~0.4,避免破坏齿轮的正常转动。

2.改进了机构的调速器部分,增加了调速器上的擒纵力矩和转动惯量,速比由原来的 $\frac{49}{17}$ 改为 $\frac{46}{20}$,转动惯量由原来的 $0.0023\text{g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$ 增加到 $0.0035\text{g} \cdot \text{cm} \cdot \text{s}^2$ 擒纵力矩由 $M = 0.87\text{g} \cdot \text{cm}$ 增加到 $1.1\text{g} \cdot \text{cm}$ 。使能克服不利条件(如毛刺、灰尘、摩擦、润滑不良等)对机构传动的影响,工作更加平稳,使变差有较明显的减小。

3.弹簧是时间机构的一个重要原件,机构的延时主要是靠弹簧和齿轮传动来完成的,因此弹簧的性能好坏,直接影响机构初始与终了位置时传动力矩的变化,也就是影响时间的变化,所以弹簧设计与制造工艺将是机构产生变差的一个重要因素,在这次产品整顿中,为了保证中心轴有足够的输出力矩和调速器上足够的擒纵力矩,从设计上将弹簧分为二种图号两种规格,即10秒机构的弹簧最大变形的拉力 $P = 440\text{g} \pm 20\text{g}$,1.5秒和4秒机构的弹簧最大变形的拉力 $P = 400\text{g} \pm 20\text{g}$,使10秒机构的中心轴输出力矩不小于 $400\text{g} \cdot \text{mm}$,1.5秒与4秒的不小于 $300\text{g} \cdot \text{mm}$,并由镀锌钝化改为黑化,并浸501刀片防锈漆,从而避免弹簧残留的变形与氰脆,在工艺方面又增加了加负荷 120°C 稳定处理,消除了弹簧经低温回火后的残留变形以及生锈等现象,使弹簧性能更加处于稳定。

4.将扇形齿轮的加工工艺做了彻底的改进,由多基准改为一个基准即由落料钻孔改为落料冲孔一次成形,并省掉了铣削工序,保证了孔与角度相对位置的准确性,使机构中心轴的回转角稳定的达到95%以上为 $150^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 要求,有利于误差的减小。

5.为了保证面底板的孔距几何形状误差及其光度,工艺也做了相应的整顿,为保证设备精度除了定机以外,在工艺上又明确规定了检查方法。通过这样整顿以后,面底板的加工质量有了较大的改善。

6.整顿装配机构的校验规程,除了进一步完善校验规程内容以外,又增加了机构老化工

序,即机构校验前空跑30次左右,以保证齿轮的良好啮合和轴与轴孔更加配合良好减小摩擦有利于机构的正常传动,有利于效率系数的稳定。

7.转向轮是时间机构中组成离合器的一个关键另件,该另件质量好环,直接影响机构正常传动,容易发生卡住等现象,为了解决转向轮制造精度上的质量关键,经过多次实践,并做了如下改进,一是将100目的铁粉改为250目的铁粉进行压制,这样密度与孔隙度都有很大提高,密度大于7.4g/公分³,孔隙度不大于0.05mm,并使热处理和电镀质量也有所提高,二是由原规定粉压后留余量磨削加工三圆弧,现改为直接压出成品尺寸,光度要保证▽7以上,不经磨削加工直接抛光▽9,从而避免了因成型磨削而造成的退火现象,不但提高了生产效率,而且保证了图纸要求的精度,硬度。三是为避免锈蚀现象,除电镀增加水煮工序并涂以501刀片防锈漆。

8.时间机构用的齿轮,齿形是属于修正摆线,过去加工是用成型滚刀,由于该硬质合金滚刀,刀齿的分布在一个螺旋线上,只有六个齿,加工出的齿轮光洁度仅▽6、有毛刺,为了进一步提高齿轮加工质量,现在已采用了硬质合金滚刀加工,不但光度好(▽7以上)毛刺小而且生产效率也有提高。

9.为保证时间继电器装配质量,装配车间要认真严格按工艺规程进行装配,遵守校验规程各项规定,并进一步搞好文明生产。

10.关于误差问题:我们考虑到第一是,产品的主要技术指标是变差,而不是误差(是根据机构的工作原理和使用条件决定的)第二是根据查阅国外同类产品技术资料,10秒产品的误差值厂内外的技术条件规定都是 10 ± 0.4 。第三是根据该产品单接点校验时间短,双接点校验时间长的客观规律,因此对于该产品10秒误差作如下修改,由原来的 10 ± 0.3 改为 10 ± 0.4 (厂内技术条件按最大最小评定)。

11.为考虑周率变化对误差的影响,对于10秒继电器在成品校验和机构校验时,应根据周率的变化,确定其误差的补偿值,具体作如下规定:

周率 f 的变化	机构正定(S)	成品正定(S)
$49.5 < f < 49$	10.05 ± 0.15	$9 \begin{matrix} +0.4 \\ -0.5 \end{matrix}$
$49 < f \geq 48.5$	9.95 ± 0.15	$9 \begin{matrix} +0.4 \\ -0.6 \end{matrix}$

根据以上改进措施,经三个月在生产中成批实践验证,机构与产品的一次合格率稳定在90%左右,证明改进是有效的。

DS—30型时间继电器质量整顿过程的一点体会

许 昌 继 电 器 厂

DS—30系列时间继电器,是继电保护及自动化装置中不可缺少的辅助元件,使被控元件达到所需要的延时。在保护装置中,用以实现主保护与后备保护的选择性配合。因此,对

该产品要求动作可靠，变差小。针对此要求，由许昌继电器研究所，于72年3月设计试制成功。该继电器是由电磁铁带动一钟表延时机构，这种延时机构采用带有摆轮的擒纵机构，其擒纵机构的部份主要另件与我国钟表行业设计生产的统一闹钟擒纵机构的部份主要另件尺寸完全相同，但表面精度要求高，如：光洁度和跳动量等。

主要的技术要求如下：

(1) 动作返回电压：

直流继电器动作电压，不大于75%额定电压；返回电压不小于5%额定电压。

(2) 延时变差：

各种延时规范的延时变差，不大于最大延时整定值的2.5%（20°±5°C时测10次，取最大及最小延时之差）。

(3) 延时误差：

前半部刻度误差2.5%，后半部刻度误差4%（20°C下十次动作平均值之差）。

我厂于1972年10月正式投入生产，到1972年12月底，生产出成品近300只。按厂产品检验制度共抽三只进行全面型式试验，在5000次寿命试验中，有一只发生拒动问题。根据厂产品检验制度规定，再加倍数量抽查，对试验不合格的项目重新试验。经试验六只中有一只5000次动作的开始和末尾各拒动一次。根据这两次试验的情况，遵照伟大领袖毛主席的教导：“一切产品，不但求数量多，而且求质量好，耐穿耐用。”厂党委决定，停产进行整顿。在厂党委重视和支持下，生产技术办公室组织了三结合攻关小组，针对存在的问题，进行了全面分析，一个一个地加以解决，二月份成批生产出合格产品。在质量整顿中我们做了以下工作：

一、分析引起拒动和发卡的原因：

1. 转动力距和原动力配合的不合适，造成不能自起动和锁死现象，表现在：

(1) 5秒及10秒的擒纵机构转动力距大于原动力距，造成不能自起动的结果。

(2) 20秒机构游丝软，在锁面上容易锁死。

2. 各齿轮啮合间隙小，齿轮转动不灵活，容易卡死，表现在：

(1) 齿轮转动部份的各种尺寸公差标注的不当。（或者说面板、底板上的齿轮中心距标注不当）。

(2) 8XJ240000齿轮的不平度超差。

(3) 8XJ240001齿轮加工跳动量超差。

(4) 面板、底板孔距制造超差（偏小）。

(5) 轴套加工操作方法不合理，不能完全达到产品图纸技术要求。

3. 部分继电器的铁心吸合不到底，或动作缓慢。原因是：

(1) 电磁力偏小，处于临界状态。

(2) 铁心没有倒园R。。

(3) 铁心角度与导磁尺寸配合不当。

4. 底板玻璃宝石碎裂。

二、找出对影响拒动和发卡的因素后所采取的措施:

1. 5秒与10秒擒纵机构的改动:

暂将8XJ272002及8XJ272003擒纵轮的外径由 $\varnothing 15.47^{-0.05}$ (三点测法检查)分别车小到 $\varnothing 15.3^{-0.05}$ 及 $\varnothing 15.2^{-0.05}$ (三点测法检查),并抛光至 $\nabla 7$ 。目的是:避免擒纵叉钢销卡在齿尖斜面上,使机构能自起动。(暂时增加车加工工序,以后由设计员作试验改动摆轮等尺寸后,可省去此工序)。

2. 20秒的擒纵机构的改动:

将8XJ224000.3摆轮外径由原来的 $\varnothing 12.05^{-0.05}$ 增大到 $\varnothing 12.8^{-0.05}$,并增加厚度,由原来的1.5mm增大到2mm。将5XJ284002游丝尺寸,改成用10秒机构的5XJ284001的游丝尺寸。而8XJ272001擒纵轮不另加工,反抛光去掉冲齿后的毛刺。改动上述各另件尺寸的目的是:增大摆轮游丝系统的惯性力,使擒纵叉钢销避免了被锁死在锁面上。

3.为使齿轮机构有一定的啮合间隙,保持平稳正常的传动,避免齿轮之间互相卡死,产品图纸与工艺作以下的改动:

(1) 修改各种齿轮的公差:

(A) 将8XJ240000; 8XJ240001; 8XJ240002三种齿轮外径公差由原来的 $\varnothing A_{-0.04}^{-0.07}$ 改成 $\varnothing A_{-0.10}^{-0.07}$

(B) 将8XJ240003齿轮外径公差由原来的 $\varnothing A_{-0.07}^{-0.04}$ 改成 $\varnothing A_{-0.13}^{-0.10}$

(2) 改变8XJ240000; 8XJ240001的这两种齿轮加工工艺,使其加工出来的另件达到图纸的跳动量和不平度的技术要求。

(3) 修理面板、底板冲孔模至合格要求。并加强检查。

(4) 严格执行轴套另件的加工工艺,补充自动机凸轮,使其加工出来的另件达到图纸的技术要求。

4. 为解决铁心能可靠的工作:

(1) 增大电磁力,使铁心起动迅速。

(2) 将铁心倒R0.5并改变锥部配合尺寸。减小铁心运动中的磨擦阻力。

5. 铆装底板玻璃宝石时,三点铆力要均匀一致。铆力不易过大,并设立检查工序,加强检查。(现在已经改用钢玉宝石)。

三、现存的问题:

1. 20秒的继电器调整和校验尚较困难,要求要有一定熟练的操作技术。

2. 个别精密另件,有时还达不到图纸的技术要求。

这是我们在DS-30系列时间继电器投产中作的一点工作,由于我们的水平所限,定有不当之处,供同行业参考。