

GSC1 交流接触器生产流程中常见的问题分析及解决方法

李 博¹ 张宗涛¹ 白秀玲²

(1. 甘肃电器科学研究院 2. 天水二一三电器集团有限公司)

摘要：关于 GSC1 交流接触器的装配及检测工作，对其装配工艺、技术要求都有一定的掌握，因此主要从交流接触器的组装过程和产品性能检测中出现的问题分析及解决方法做以描述，为提高产品实物质量提供依据。

关键词：接触器；检测专机；开距；超行程

0 引言

交流接触器主要用于频繁通断电气设备回路，如果与适当的继电器组合，可以保护操作（运行）中可能发生过载的电路^[1]。可以远距离控制动力设备如电机、电焊机等负载，在接通断开设备回路时，利用主触点来通断电路，通过线圈和辅助触点来执行控制指令。具有操作频率高、使用寿命长、工作可靠、性能稳定、维修简便等优点。据统计，电力系统一半以上是通过接触器分配到电动机、电焊机、压缩机等各种电器中，是用途广泛的控制电器之一。

1 GSC1 交流接触器的结构

GSC1 交流接触器主要由四部分结构件组成：①电磁系统，包括线圈、衔铁和磁轭，是属于电感部分；②触头系统，包括三副主触头和常开、常闭辅助触头，它和衔铁是连在一起互相联动的；③灭弧装置，一般容量较大的交流接触器都设有灭弧装置，以

便迅速切断电弧，免于烧坏主触头；④绝缘外壳及附件，各种弹簧、传动机构、接线螺钉等。由于构成产品本体的零部件较多，因此，在组装调试过程中各部件间装配质量直接影响着接触器的质量。现将接触器产品在组装、通电检测过程中常见问题及解决方法进行简单的介绍。

2 组装过程中的问题

众所周知在装配生产流水线上，每个环节是相辅相成的，前一个环节的质量好坏，直接影响到下一个环节，决定产品是否合格。例如 JZC3-d 接触器式继电器产品，在通电检查过程中，经常有超行程、开距的数据超差（超出技术要求的最大值）问题。对此情况，都得将产品经过仔细检查比较后，才能发现主要是触头支架上放置桥形触头的窗口面有细小的毛刺，导致桥形触头翘起或倾斜，从而影响了产品的性能参数。假如没有足够的耐心和细致的观察力，就很难正

确判断产品存在的问题，从而影响生产进度；而且产品需要进行人工返修，将静触头或桥形触头银面高度进行人为返工，这样的返工暂时解决了目前的问题，但是由于该类型接触器的动作为直动式，主要是靠动静触头银面相互接触的，若人为返工，会造成银面的破损或使平面变为弧面，致使接触不良或将面接触变成点接触。在通过电流时，会使电阻增大，触头的发热严重，严重时造成触头烧毁或粘连，使接触器无法进行正常工作。如果不能正确地处理问题，将会留下严重的质量隐患。既损害了客户的利益，也损害了自己的利益。所以要认真对待问题，仔细分析并解决，对生产线上有问题的零部件及时进行下线处理，直到返工后再使用。

(1) 在支架装配过程中出现片状弹簧配合紧问题主要有以下两个方面的原因：

1) 支架导槽尺寸不合格，在往内装时，因边缘圆角的倒角小，不易导入的问题。圆角尺寸为 $R1.5\text{mm}$ ，经过投影仪检测，若跟图纸要求有偏差，就需要确定分析模具是否准确，及时校正模具的准确性。

2) 片状弹簧两侧 150° 角度大小不一，形状不规则并且边缘有飞边，造成片状弹簧划伤支架导槽，衔铁装配不到位，支架组件与壳体卡滞。解决办法是将片状弹簧装入滚筒，去刺四个小时，再酸洗烘干后装配使用。

(2) 在静触头装配工序中出现的问题

1) 触头斜板，分析原因及解决方法：①由于胎具使用时间长，紧固螺钉松动，送料板与导槽板接口错位，造成触板倾斜。紧固螺钉并做调整，减少送料板与导槽板接口错位，避免斜板的出现。②胎具的磨损严重，造成导槽与壳体上静触头槽面没有在同一水平面上。对磨损的部件及时进行更换或修补，能很好解决产品斜板问题。

2) 在静触头装配过程中，出现支架上的桥形触

头变形的问题，分析原因及解决的方法：①常闭的静触头与桥形触头在装配中相撞，造成桥形触头和常闭触头的变形，从而影响到产品的开距。在这种情况下，调整工作台，增加放置壳体高度，同时也加大了静触头与桥形触头距离，避免了相互碰撞现象。②支架上桥形触头倾斜，也会造成静触头与桥形触头相撞，成品的支架下陷、卡滞，通电检测时，开距变化大。为此首先得对装配前的支架组件进行检查，对有问题支架进行返工。在返工的过程中，将原有自由高度为 14.9mm 弹簧，更换为自由高度为 $14\sim 14.5\text{mm}$ 弹簧，确保弹簧不成为弓形，避免桥形触头的倾斜。如 JZC3-22d 产品桥形触头倾斜见图 1，以及桥形触头正常情况见图 2。③成品组成是将头部和下座连接的工序，能否按产品要求操作，直接影响产品的性能参数。在此道工序中经常出现问题为线圈不易装入下座组件内。分析原因是线圈上进出线的焊点大小存在问题。焊点大了，容易将出线挂断，致使线圈报废。同时将焊点放在下座之外，严重影响了产品的装配及外观。对此情况，及时反馈到供应方，要求尽快整改解决，并整改生产线上的零部件。

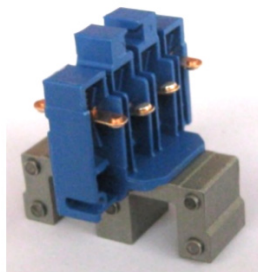


图 1 桥形触头倾斜



图 2 桥形触头正常情况

3 100% 通电检测中问题

3.1 吸合、释放电压

吸合电压、释放电压的高低与塔形弹簧、线圈和磁铁气隙有关，而功耗大小与线圈和磁铁气隙有关。吸合电压高、功耗大，造成线圈的温升增高，致使线圈漆包线绝缘老化，并因热积累引起线圈绝缘的热击穿，造成匝间短路，最终烧毁线圈。一般出现这样的问题原因主要有塔形弹簧的参数 P_1 、 P_2 力及塔形弹簧并圈以及线圈的参数（线径、匝数、电阻）。

针对产品的吸合、释放问题，通常解决的方法：

1) 塔形弹簧的参数 P_1 、 P_2 力及塔形弹簧压缩后并圈。操作者在组装时，首先根据产品型号规格判断所使用塔形弹簧的正确性，再检测吸合、释放、功耗参数与要求值进行比较。一般情况 P_1 、 P_2 力变大及塔形弹簧压缩后并圈，都会导致产品吸合、释放、功耗参数升高，而 P_1 、 P_2 力变小，会造成产品吸合、释放电压降低。为此及时调整塔形弹簧，可以有效控制吸合、释放电压。

2) 线圈的参数。线圈的技术参数往往指线圈的线径、匝数、电阻等，在线圈的绕制中，漆包线的张力调整不当、线槽布线不均匀或温度变化不加考虑等等，都会造成所绕制的线圈电阻值的变化。线圈电阻值的变化，通常都会引起工作参数的变化，一般电阻值增大，会导致吸合电压增高，而电阻值减小，造成功率增大。应及时向相关技术人员进行反馈，修改线圈参数。

3.2 产品的触头参数超差问题

交流接触器的主辅超行程、开距等与其使用寿命和接触质量息息相关，超行程或开距太小造成可靠性变差，触头发热严重，但超行程或开距太大又会造成接触器分断时间延长，导致燃弧时间加长、触头寿命减小，因此触头参数应控制在技术要求的范围内。造成触头参数超差的原因较为复杂，往往产品关

键零部件尺寸超差，导致零部件一致性差是这一类问题的主要原因。所以通常产品在通电检查时，发现超行程、开距等技术参数偏离产品出厂检验技术要求后，首先检查装配是否符合工艺要求后，若没有发现明显问题时，就从产品关键零部件尺寸及产品装配尺寸链进行分析问题。如某批次 GSC1-40/65 产品的超行程偏小的问题，从关键零部件着手检查关键尺寸是否有超差的问题，经过检测发现，产品主支架尺寸应为 $18.95 \pm 0.25\text{mm}$ ，而实测为 19.4mm ，超上偏差 0.20mm ，造成产品的超行程偏小问题。查出问题后，停止使用该批主支架，及时向相关部门进行反馈，要求供件方尽快修理模具。主支架尺寸见图 3。

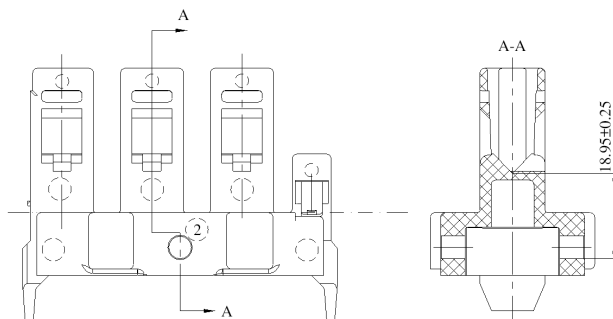


图 3 主支架尺寸图

3.3 产品的噪声问题

交流接触器的噪声主要是衔铁动作振动产生的，它的大小由产品的组装质量和磁铁的加工质量来决定。产品组装过程中零部件配合太紧或弹簧压力太大，使产品吸力和反力特性不匹配，吸力小于反力时衔铁发生振动，这就产生了噪声。例如某批次 GSC1-09/38 产品限制件装配紧，在检测时出现二次释放，更换后二次释放现象立刻消失。所以需要操作者在工作中用眼、用手、用心去体会、去发现、去解决。这一类问题主要集中在触头支架、磁轭装配、衔铁与销子等装配过程中。如 GSC1-40/95 产品保证安装销子能自由穿入，就基本排除了装配太紧的问题。另

外加工的磁铁极面平行度不大于 0.02mm，极面粗糙度 R_a 不大于 1.60 μ m。磁铁的扭斜、导磁片间含油率低及分磁环断裂或极面不干净，还有在装配过程中磁铁极面划伤、碰损，都会造成接触器的噪声。必须在装配过程中防止磁铁的碰撞，并加强磁铁间的防护措施。检查产品不存在装配问题后，打开产品，清洁磁铁极面，减少产品人为因素造成的噪声。

4 结束语

以上是对接触器类产品做了简单的介绍，并阐述在生产和检测流程中常见的问题和一些解决方法，目的是为了提升产品制造质量和操作者的组装技能，使每一个操作者都能在最短的时间内，用最有效可行的办法去发现问题、解决问题，从而使自己的装配速度和质量有一个提升。

另：①以上文中所提及的零部件的尺寸及图片

均来自产品的工艺及图纸中的规定，数据是通过实际检测而得的。② JZC3-d 虽然用途与 GSC1 交流接触器不同，但因为外观及产品的结构与 GSC1 交流接触器的外观及结构一样，并在同一流水线上生产，所以本文中对其常见问题也有一定的描述。

参考文献

- [1] 全国低压电器标准化技术委员会. GB/T 14048.4—2020 低压开关设备和控制设备第 4-1 部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器（含电动机保护器）[S]. 北京：中国标准出版社，2020.

(收稿日期：2024-07-10)