

778光电经纬仪三层导电环焊装工艺

裴淑琴

【摘要】 本文详细地介绍了778光电经纬仪三层导电环的焊装工艺。

导电环是778光电经纬仪中的关键部件，是经纬仪头部与底部相连接的中枢。其质量的好坏直接影响到整个仪器的正常工作。导电环的焊装既不同于电气结构安装，也不同于一般的配线工艺，它是一种比较特殊的综合焊装工艺。根据778光电经纬仪研制工作的需要，现已研制出一套较完善的三层导电环焊装工艺，采用这种新工艺焊装的导电环杜绝了以往导电环焊装的质量问题，性能指标达到了设计要求，保证了仪器的正常工作。本文将介绍778光电经纬仪三层导电环的焊装工艺，以供其它工程焊装时参考。

一、导电环的构造和技术要求

778光电经纬仪导电环的构造比较复杂，它由导电环、绝缘环、电刷等组成。导电环共有三组（分内层、中层、外层），每组40环，共120环；导电环穿过衬筒固定在上下托盘之间。相对应的电刷也有三种，电刷固定在可转动的电刷架上。其结构简图如图1所示。

导电环的技术要求：

1. 各导电环组与组之间，即转动电刷架与固定衬筒的间隙为 $1 \pm 0.1 \text{ mm}$ ；
2. 各导电环组，转动电刷架的径向晃动不大于 0.2 mm ；
3. 动态接触电阻不大于 $30 \text{ m}\Omega$ ；
4. 总摩擦力矩不大于 $15 \text{ kg}\cdot\text{cm}$ ；
5. 相邻环之间，每环与地之间的绝缘电阻应不小于 $50 \text{ M}\Omega$ 。

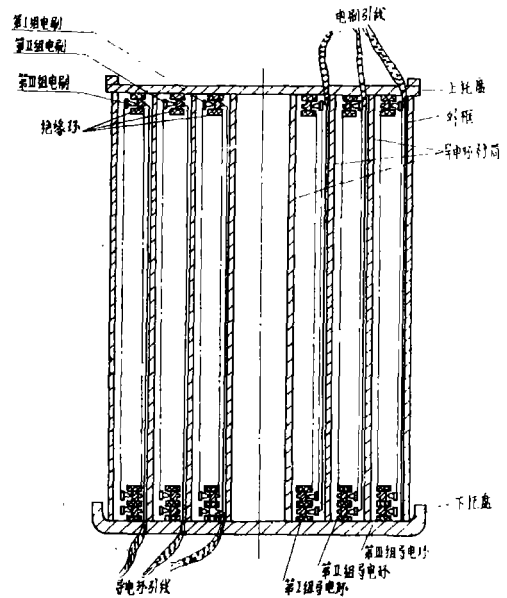


图1 导电环结构简图

二、导电环焊装工艺

由于导电环的结构复杂，技术性能要求高，所以给焊装带来很大困难，根据设计要求，

收到日期：1985年8月6日。

我们研究了多层导电环焊装工艺，现分述如下：

1. 焊装前的零部件检验

如果零部件尺寸超差，不仅装配困难，就是装上，也会增加摩擦力，或增加径向晃动量。导电环的光洁度不好或镀层有剥落之处，不仅增加电刷与环的接触电阻，还容易产生锈蚀。绝缘环若有损坏将使各环的绝缘电阻下降。

所以焊装前首先对导电环、绝缘环、电刷、刷架、衬筒、上下托盘等零部件进行严格的检查。其中包括对各部件尺寸、表面光洁度、镀层、外观及形状检验。发现不合格的零部件要进行返修。焊装前要进行一次组装，看导电环的总高度是否符合设计要求。综上所述，总的要求合格后方能开始焊装。

2. 焊装环境的配备

焊装环境的好坏将直接影响焊装的质量，因此配备好焊装环境至关重要。为了防止污物、酸碱、潮气浸入导电环和绝缘环，而引起焊点腐蚀、绝缘电阻下降、接触电阻增大等，焊装工作要在通风干燥、清洁的环境下进行，工作台面温度保持在 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ 范围内；可在通风清洁的室内用四支250W的红外灯照射装配合，加热烘烤。

3. 焊装工具

(1) 钳工工具：专用卡钳扳手、螺丝刀、医用乳胶手套、弹簧秤等；

(2) 电仪工具：45W电烙铁、剪刀、镊子等；

4. 材料

组装所需材料分清洗材料和焊装材料；

(1) 清洗材料：石油醚、洗涤剂；

(2) 焊装材料：松香、 $\text{HSmPb}\phi 1.0\text{mm}$ 的松香焊丝、各种型号的电缆线、高级润滑脂、硫化硅橡胶等。

5. 零部件的清洗

将检验合格的导电环、衬筒、刷架放入装有洗涤剂的玻璃缸中清洗干净，之后双手戴上医用乳胶手套取出洗干净的导电环、衬筒、刷架、凉干后放入干燥器内，待装。

6. 导电环及电刷的焊装

为了防止焊点腐蚀，焊接导电环及刷端引线时双手戴上细纱手套，不使用任何助焊剂，只用松香助焊、焊料使用 $\text{H}_1\text{SmPb}\phi 1.0\text{mm}$ 的松香焊丝，焊接用45W电烙铁。焊装前要修光导电环、刷架、刷块上的毛刺，并用橡皮擦子擦去污物，用砂愈清除引线上的绝缘层。

导电环的引线要单环分别焊接，之后用麂皮和绸布擦干净污物，包括线毛。焊装时不能超过环面的高度，否则影响装配及绝缘强度。

电刷由镀青铜弹簧刷架和银石墨刷块组成，刷块需焊面镀银、刷块要垂直的焊在刷架上。焊刷块时，先用烙铁把刷架槽内镀好锡，刷块需焊面也镀上锡，然后左手用镊子夹住刷块，右手拿电烙铁把刷架加热，待锡化后把刷块放入刷架槽内，摆正焊牢即可。注意：左手一定要夹牢刷块，以免刷块蹦起烫伤。电刷焊好后要调整好刷架的弧度，再将刷块磨成与导电环半径相吻合的圆弧（三种规格分别为 $R_1 = 97$ ， $R_2 = 69.5$ ， $R_3 = 43\text{mm}$ ）。电刷的引线焊在一个固定在绝缘块上的焊片上，线的种类和焊法与导电环相同。

为了防止产生虚焊、拉尖，并保持光亮，焊接时要掌握好烙铁触上焊面和收起的时间，

即烙铁接触焊件要稳实，收烙铁时间要快（焊一个点的时间不要超过5秒钟），还要控制好烙铁的吃锡量（因为锡量过多焊点大而超高，锡量少出现凸凹不平而不光亮）。如果还产生拉尖，就用烙铁蘸点儿松香增强流动性，再焊一次即可收掉拉尖。

7. 各种导线的焊接方法

778光电经纬仪导电环的装配导线有RV塑料线，AFR—200—0.08×62氟塑料线，AFRP—200—0.1mm²氟塑料屏蔽线，SYV—75—2—1电视电缆线，IBQR电缆线五种，其中屏蔽线和电视电缆线为细线，焊在内环和中环，IBQR电缆线为粗线，焊在外环。五种导线的焊接方法不同。焊接前先根据所需数量将五种导线剪成1.2米长备用。

焊接RV塑料导线，AFR—200—0.08×62氟塑料线可如图2那样，将线头剥出（注意：不能剪断芯线或碰伤芯线），约3mm长，穿过焊线孔，再把各线弯成90°平贴在焊面上焊牢即可。

焊接屏蔽线时，先将剪好的屏蔽线穿入一根同样长、直径3mm的塑料管内（以供绝缘），留出约40mm长的线头，在线头处约剥去40mm的屏蔽层，再将φ2×15mm的塑料管从线头穿入φ3的塑料管内，并套在屏蔽线的绝缘层上，防止屏蔽皮上窜造成短路（见图3）；将芯线剥去约3mm的绝缘层，为了避免将焊好的线拉断，焊接时要将芯线带着绝缘层穿过焊线孔，并绕一圈，摆平线头焊在焊线孔上（见图4）。最后把φ3的塑料套管推到根部，抵到焊线孔上。这样就增加了抗拉性，提高了焊接质量。

电视电缆线的芯线更细（φ0.02×7），极易拉断，而且屏蔽层要焊在与芯线相邻的环上，所以碰断芯线的机会更多。焊接时必须采取特殊的方法，具体方法如图5所示。将芯线剥出，用AFR—200—φ0.08×30的氟塑料线分别焊在芯线和屏蔽层上，长约30mm，分别穿入塑料套管后再穿入一个大塑料管内用绑线扎牢，然后检查芯与芯，屏蔽层与屏蔽层是否导通，芯与屏蔽层是否短路，确定无误后再将过渡线接焊屏蔽线的方法焊在导电环的焊线孔上。

IBQR 电缆线的焊接也值得注意，因为它的芯线较粗，焊点容易超高。焊接时要将

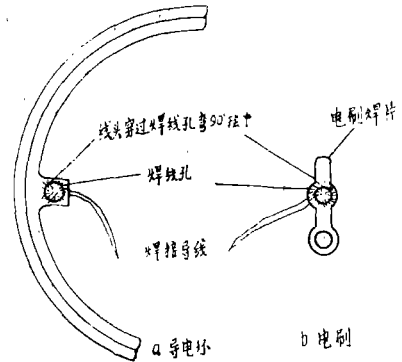


图2 一般导线的焊接方法

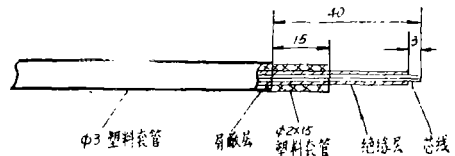


图3

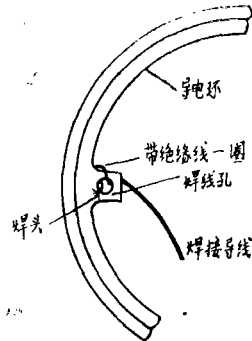


图4 细电缆线的焊接方法

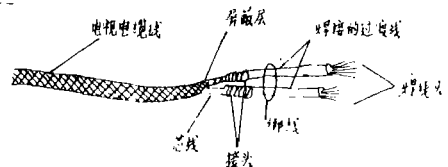


图5 电视电缆线的焊接方法

穿过焊线孔的线头弯成 90° ，仔细摆平，烙铁的吃锡量要适当，不要过多，以焊牢，不超高为原则。

三、组 装

1. 先将第一组（内层）导电环的衬筒，绝缘衬条固定在下托盘上；
2. 按绝缘环、导电环、绝缘环的顺序把第一组环装在筒衬上。装完后要测一下绝缘电阻，合格后再装第一组电刷。
3. 安装第一组电刷架、电刷；每个电刷左右臂要用 2 kg 弹簧秤测拉力，左右拉力为 $60\text{ g} \pm 5\text{ g}$ ；
4. 把第二组（中层）导电环衬筒绝缘衬条固定在下托盘上；
5. 按第二项的顺序安装第二组导电环；
6. 安装第二组电刷架，电刷；
7. 按上述方法安装第三组导电环、刷架、电刷等；
8. 安装上托盘；
9. 每组导电环装完后装在一个环套里，并将三层导电环引线分成12个组，分别用黑绸带扎牢，套上屏蔽网和橡皮套管，编好号，贴上插头标号，从下部引出，并焊在12个插头上。电刷的引线、编号、捆扎方法与导电环相同，只是从上部引出、焊在12个插头上；
10. 整个导电环装配中要在轴承部位加高级润滑脂固定钢球，整个环组装完后，用专用卡钳扳手将环组锁紧装置固定紧，在室温下用硫化硅橡胶密封出线孔，以防拉断引线和掉进杂物，又起防潮作用。每天工作完毕用白绸布盖上工作台，防止灰尘。

四、整机检测

1. 测试绝缘电阻

用 $2000\text{ M}\Omega$ 的兆欧表先照图6 a那样接线测试导电环间的绝缘电阻，环间的绝缘电阻应大于 $50\text{ M}\Omega$ ；

再照图6 b那样接线测导电环与地间的绝缘电阻，其对地绝缘电阻也应大于 $50\text{ M}\Omega$ ；

2. 测试接触电阻

用QJ103型双臂电桥照图7那样接线，测试电刷与导电环间的接触电阻，其值应小于 $30\text{ m}\Omega$ ；边测试边观察接触电阻有无波动，如有波动示为不合格，要及时找出故障，加以修复。

上述检测合格后，导电环的焊装则完全结束，便可与778光电经纬仪主机连接。

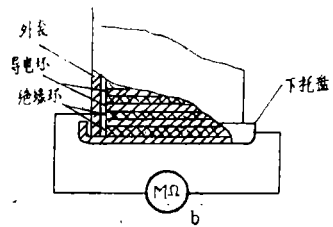
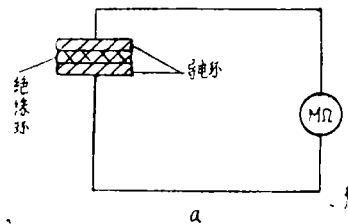


图 6

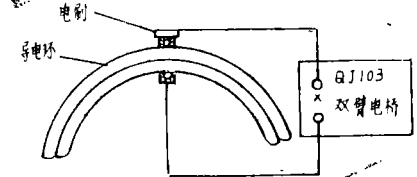


图 7