

电子经纬仪竖轴系统的维修

姜建波 杨爱芬 王警卫

(山东省荣成市计量所 山东 264300)

摘要 本文以南方测绘仪器厂生产的 ET-02 型电子经纬仪为例,详细介绍了电子经纬仪竖轴系统的正确拆卸方法、各种可能出现的故障以及维修方法。此方法对于其它厂家生产的电子经纬仪在竖轴系统维修上也有很高的参考价值。

关键词 电子经纬仪 竖轴系统 故障 维修方法 安装检验

电子经纬仪有着准确度高、稳定性好、平均无故障时间长、数据便于记录、传输、分析及处理等优点,但是由于使用环境差、使用方法不当、搬运方法不正确等因素的影响,难免出现一些故障,实践工作中发现竖轴系统出现的故障率较高。本文以南方测绘仪器厂 ET-02 型为例,介绍电子经纬仪竖轴系统的维修方法。

1 正确拆卸方法

(1) 将仪器关机,取下电池盒。

(2) 旋出 6 枚左挡板固定螺钉,取下左挡板。

(3) 旋出 4 枚电路板固定螺钉,将电路板上的各连线插头拔掉,取下电路板。拆卸前要注意各插头位置及方向,做好标记,以免遗忘。(此例仪器无副电路板)

(4) 旋出前后显示器的各 4 枚固定螺钉,取下显示器。拆卸前一定要记住连线插头的位置及方向,做好标记,以免遗忘。

(5) 旋出顶簧座,注意弹簧不要弹出。

(6) 松开基座锁定钮固定螺钉,逆时针转动基座锁定钮约 180°,将仪器与基座分离。

(7) 将仪器倒置,旋下对点护盖上的 3 枚固定螺钉,取下对点器护盖。再旋出 3 枚内六角固定螺钉,取下仪器下壳。

(8) 将仪器正置,旋出中心盖板上的 2 枚固定螺钉,取下中心盖板。再旋出 3 枚内六角固定螺钉,将竖轴系、水平盘及相应电路从仪器中分离。在分离时,动作要轻,力度要均匀,顺其自然。要注意内部线路的原始位置,并做好标记,以免遗忘。注意不要损坏度盘及各种电器元件。

(9) 旋出固定 2 个模拟器的 4 个固定螺钉,取下模拟器。

(10) 旋下防滑帽,将竖轴连同导向盘、光栅盘一起从中轴中取出。要求如下:

a. 因中轴与竖轴配合间隙极小,取出时稍有不慎就会卡住并破坏轴系旋转精度,所以要求动作轻柔,用

力均匀。b. 取出时不要对光栅盘施加压力,以免产生移位和变形而影响精度。c. 要防止钢珠从竖轴上脱落。d. 防止划伤光栅盘。

(11) 从竖轴上取下 23 颗钢珠。

(12) 旋出 3 枚套轴固定螺钉,取出套轴(连同水平主栅盘)。

2 故障排除方法

(1) 观察竖轴、中轴和套轴的工作表面,如果因为轴系工作表面润滑油干涸导致轴系转动不舒适柔和,维修办法如下:a. 用干净纱布沾少许航空汽油将轴系工作表面擦拭清洁干净。b. 将 23 颗钢珠用航空汽油清洗后用干净纱布擦拭干净。c. 将钢珠用仪表专用粘油搅拌后,顺序排列在竖轴原始位置。d. 在轴系工作表面均匀涂上专用润滑油后将套轴、套轴固定螺钉和竖轴依次装入中轴。要求螺钉紧固,竖轴和套轴转动舒适柔和,在任何位置不得有阻滞和紧涩现象。

(2) 如果因为轴系工作表面出现划痕、沟痕而导致轴系转动紧涩,维修办法如下:

a. 将划痕和沟痕用粒度极细且硬度极高的天然油石仔细修磨。不要求全部磨平,只把高于轴系工作表面的高点磨掉即可。b. 观察轴系工作表面是否存在导致划痕、沟痕的杂质、硬点或砂眼等等。如存在,可用粒度极细且硬度极高的天然油石仔细修磨掉。c. 修磨后,可用干净纱布沾少许氧化铬抛光。d. 用纱布沾航空汽油将轴系擦拭干净。e. 在轴系工作表面均匀涂上专用润滑油后将套轴、套轴固定螺钉和竖轴依次装入中轴。螺钉紧固,竖轴和中轴转动舒适柔和,在任何位置不得有阻滞和紧涩现象。

(3) 如果因为仪器摔损引起的竖轴变形,轴系转动困难,维修办法如下:a. 检查一下竖轴的变形部位,然后用研磨杆或研磨套加少许氧化铬研磨剂,对变形部位进行轻度研磨。修磨时一定要注意研几下就要清洗干净加油,试一试转动情况,不行再研磨。切不可

麻痹大意。防止研磨过头引起竖轴配合松旷。(电经规定,竖轴与中轴间隙 0.001 ~ 0.002mm。中、套轴间隙小于 0.002mm。椭圆度小于 0.001mm)。

b. 研好后再加几滴特 5 油,将内轴中轴对串一下,清洗干净后加油装复即可排除故障。

(4) 如果因为竖轴严重摔损变形,严重生锈,或进入灰砂研损,或竖轴在没有润滑油的情况继续运转使用,引起内轴卡死在中轴内。这种故障是很严重的故障,排除这种故障比较费力,要特别慎重对待。首先想办法把内轴从中轴里拔出来,没有把握时,千万不要用榔头硬往外打。如果打不好,还会使内轴卡得更死,以致无法挽救,最好的方法是用专用顶拔工具(见图 1)。

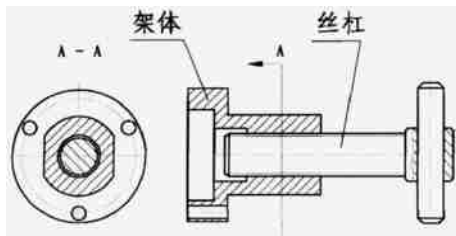


图 1 竖轴专用顶拔工具

使用时,用 3 根长螺丝将顶拔器与轴座连接,旋转丝杠,将内轴顶出。内轴顶出后,将竖轴系按拆卸顺序拆下来,检查造成竖轴卡死的具体原因:a. 如竖轴因变形引起卡死,则应按上述研磨方法修整变形部位,直到转动舒适为止。当然也要注意应边修整边试验,防止研旷。b. 如竖轴因进入脏东西(如砂粒)造成卡死,则把竖轴拆下后,将轴清洗干净,将轴表面上的划痕或研痕用油石或金相砂纸打光,将内轴和中轴轻轻对研后,再清洁加油安装好,即可恢复正常。c. 如果因长锈引起轴卡死,则将轴拆下来后先在除锈油中浸泡一段时间后,再用油石或金相砂纸将生锈的部位彻底打光。清洁后加油装复即可。d. 如果发现竖轴严重变形甚至弯曲断裂,无法修复,则需更换一套新竖轴。

3 安装检验

将竖轴系及相应部件、电路板等按拆卸顺序重新组装。按相应检验方法检验各项指标是否合格。

致谢:写本文过程中,受到山东省荣成市计算所马万增自作《光学经纬仪检测》手册的许多启发,诚致谢意。

(下接第 58 页)

包行业(包括化工过程控制和环境数据报告)也飞速发展。去年,整个印度仪器市场的总销售额比前一年增长 31%,达到 125 亿美金,估计到 2005 年总销售额将达到 163 亿美金,而印度本土的供应商正在对此需求做积极的应对。Datla 对此评价道,“在设计和制造领域,随着 IT 服务向高端技术服务的升级转移,必将对印度本土的仪器发展产生深远的影响”。

在过去两年,随着投资力度的加大,印度的生物技术和制药行业发展迅猛。印度政府出台的鼓励政策刺激私有研发中心的发展,而对于某些专用的制药及生物技术研究设备的免征进口关税又促进国外设备的进口。据估算,印度的生物技术市场,其设备、耗材及相关服务的总市场份额约为 47.5 亿卢比(1.024 亿美元),许多跨国仪器公司,诸如 Sartorius, Waters 和 Bio-Rad 等,纷纷在印度建立起生产、销售及技术支持等机构。例如,Millipore 在印度建立自己的研发及生产机构,产品在当地所占的市场份额大约为 10%,该公司的分离及纯化产品在印度生物技术行业的销售额由 2000/2001 年度的 3.2 亿卢比增长至 2002/2003 年度的 4 亿卢比。在该行业,国外公司同样居于主导地位,两家最大的本地供货商是 Wipro 和 Tshniwal,市场占有率分别为 17%和 4%。

象许多其他发展中国家一样(中国最为明显),印

度在环保基础设施上的投资为仪器供应商们提供巨大的商机,尤其是在空气质量、饮用水、废水及土壤分析方面。此外,印度在机场安全基础设施方面的现代化建设导致对爆炸物检测设备需求方面的增长。

向印度出口

国外分析仪器制造商在进入印度分析仪器市场时需要面对一系列的障碍。印度国内各地区间的税收体制使得国外分析仪器制造商无法在印度不同的地方都能够提供有竞争力的产品价格,尽管某些医疗设备可以免税,但大部分的分析仪器(包括临床诊断仪器)是不能免税的。总之,仪器市场竞争激烈,尤其是在价格方面。作为印度本土的仪器厂商,由于劳动力的廉价和无需支付进口关税,从而在价格方面有一定的优势。此外,仪器进口时的一些必要的书面工作也是非常繁琐、费时的。

尽管存在上述问题,印度政府对于发展分析仪器产业依然十分热心。1997 年,印度政府签署世界贸易组织信息技术协议(WTO-ITA),该协议旨在削减包括众多分析仪器在内的产品关税,此举为国外供应商的产品进入印度市场起到极大的推动作用。同时,通过印度分析仪器委员会,印度政府与仪器供应商在质量标准的发展方面密切合作,尽管这一进程目前看来还是很缓慢的。

(编译自“Instrumenta”12th August 2004, Vol 21, No 9/10)