

636275

5714

5332

XY
1818

立体坐标量测仪

维修

盛 浩 然
铂 蔚 安

714

332

测绘出版社

1818立体坐标量测仪维修

盛浩然 伍蔚安

测绘出版社

内 容 提 要

本书主要内容为 1818 立体坐标量测仪的结构、拆洗、检验及常见故障的排除等。本稿曾两度用作航测仪器维修短训班教材，现经修改出版，可供航测仪器修理人员和作业人员参考使用；亦可供光学测绘仪器专业和航空摄影测量专业师生参考使用。

1818 立体坐标量测仪维修

盛浩然 伍蔚安

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 850×1168 1/32·印张 2 1/8·插页 2·字数 55 千字

1981 年 9 月第一版·1981 年 9 月第一次印刷

印数 1—8,000 册·定价 0.34 元

统一书号：15039·新 187

目 录

1 概述	(1)
2 仪器结构	(3)
2.1 基座	(4)
2.2 X 车架及象片车架	(5)
2.3 Y 车架及 Q 车架	(5)
2.4 观察系统	(6)
2.5 照明系统	(7)
2.6 仪器数据	(7)
3 传动机构及计数器	(9)
3.1 X 传动机构及其计数器	(9)
3.2 Y 传动机构及其计数器	(10)
3.3 P 传动机构及其计数器	(11)
3.4 Q 传动机构及其计数器	(12)
3.5 K 传动机构	(13)
4 仪器的拆装与清洗	(14)
4.1 X 车架及象片车架的拆洗	(15)
4.2 Y 车架及 Q 车架的拆洗	(28)
4.3 观察系统的拆洗	(34)
5 仪器检验与调校	(42)
5.1 仪器整平	(42)
5.2 观察系统的检验	(43)
5.3 象片盘隙动差的检验	(44)
5.4 导轨直线性的检验	(46)
5.5 导轨垂直性与平行性的检验和调校	(48)
5.6 传动精度及隙动差的检验	(50)
5.7 量测精度的测定	(52)
6 常见故障的排除	(60)

6.1	电气故障	(60)
6.2	手轮故障	(60)
7	仪器开箱、安装及保养	(62)
7.1	对作业室的要求	(62)
7.2	开箱与安装	(62)
7.3	使用与保养的要求	(63)

1 概 述

立体坐标量测仪简称立体坐标仪，是通用的精密摄影测量仪器，用于量测立体象对同名象点的直角坐标、左右视差和上下视差。东德蔡司 1818 立体坐标仪 (Zeiss Stereocomparator 1818) 是国际上立体坐标仪的主要品种之一。

我国进口的 1818 立体坐标仪，数量很大，有的已使用了很长时间，需要进行不同程度的维修，除严重者需送工厂修理外，一般常见的故障，可应用普通工具按仪器原有基准位置进行维修。

在工业部门中，测绘仪器的专业性强，通用性差。往往一般仪修人员不了解测绘仪器的性能，而一般测绘人员又缺乏维修技能，致使测绘仪器的维修受到限制。本书介绍的 1818 立体坐标仪的结构、常见故障的分析、检修及保养等常识，可供仪修人员参考。先后不同时期出厂的 1818 立体坐标仪，在构造上虽略有不同，只要掌握好其中一种仪器的维修方法，便可举一反三地处理同类型的仪器。

仪器维修是指仪器保养和仪器检修两个方面，从某种意义上讲，仪器保养比检修更为重要，它可以预防或减少仪器故障，延长仪器的使用寿命。而两者的目的都是使仪器能正常地投入作业，因此为提高仪器设备的完好率和使用率，应从保养和检修两个方面都予重视。本书阐述的内容，不仅有助于仪修人员对这类仪器进行常见故障的检修，也有助于作业人员按仪器构造、性能正确地操作和精心保养。

书中涉及到一些测绘方面的知识，如立体观察、立体量测、左右视差、上下视差、以及象片（格网）定向等，因超出本书讨论的范围，未专门予以阐述。这些摄影测量的基本知识，是维修

立体坐标仪必须知道的常识，读者可参阅航空摄影测量专业的书籍。本书在遇到这些问题时，则从应用观点出发，只作使用和操作方面的说明。

立体坐标仪是精密的光学机械仪器，仪修人员应具备光学和机械的必要知识，以及拆卸、装配方面的技能。但因限于篇幅，对常规性的技术要求和操作规程等也免于阐述。

我国上海劳动仪表厂制造的 HCZ-1 立体坐标仪，与 1818 立体坐标仪结构相似、性能相同，本书在编写过程中，曾参考该仪器的资料，但不再用专门篇幅进行介绍。

2 仪器结构

1818 立体坐标仪的全貌如图 1 所示。观察者通过双筒观察系统，由下向上观察立体象对，其略图如图 2。在图 1 中，转动 X

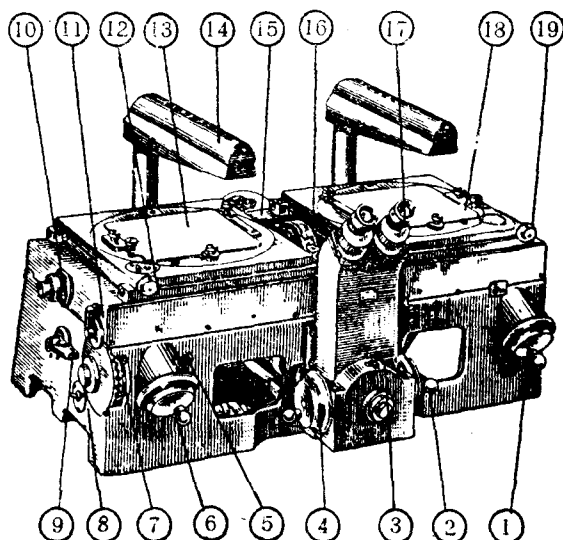


图 1 立体坐标量测仪全貌图

手轮⑥可使两象片盘共同作左右 (X) 向移动，转动 Y 手轮④可使观察系统的准直镜部分作前后 (Y 向) 移动，转动 P 手轮①可使右象片盘⑩相对于左象片盘⑬作左右移动，转动 Q 套环②可使右准直镜相对于左准直镜作前后移动。通过以上四个直线运动的量测，可得到立体象对左象片的象点坐标 x 、 y ，以及左右视差 p 和上下视差 q 的量测值，可以从相应的计数器上读出。⑦是 X 计数器，③是 Y 计数器，⑩是 P 计数器，⑬是 Q 计数器。左、右象片盘可通过 κ_1 ⑫和 κ_2 ⑮螺旋在各自的平面内作旋转运动，供

象片定向之用。

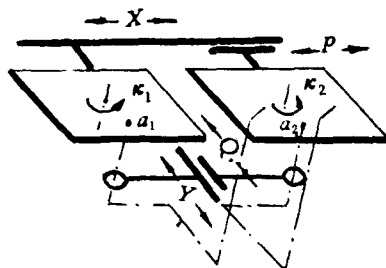


图2 双筒观察系统

此外图1中：⑰是观察目镜；⑤是X手轮的制动螺旋；⑩为X辅助螺旋，可使左象片盘相对于右象片盘作辅助的移动，以扩大仪器的使用范围；⑧是电源开关；⑭是上照明器；⑨和⑪为运输保险装置。

为了简要地说明主要部件的结构，现对仪器作一剖析。有关仪器的具体结构，将在“4 仪器的拆装与清洗”中，作进一步的介绍。

2.1 基 座

基座为整体铸件，上面有两条平行的精密平面导轨，其中靠近目镜一侧的为X主导轨，另一侧为X副导轨。

基座是仪器的基础，支承着仪器的各个部件。基座上部装有X车架，内腔装有Y车架；前侧装有观察系统以及X、Y、P手轮和Q套环；左右两侧装有一对制动板手（图1之9），仪器装箱时，应将它由水平转至垂直状态，迫使X车架升起，而从保护X导轨。

基座上装有照明器、电源插座、电源开关。基座底部有三个座脚，其中两个为定平螺旋，可使仪器调整到水平位置。

2.2 X车架及象片车架

X车架由X框架,左、右象片车架等组成。X框架的腰部有四个支承重量的精密轴承(见图14之①),调整轴承的偏心轴(见图14之②),可使X车架的重量均匀地分布在基座上;底部有四个水平导向的精密轴承(见图13之②、⑥),调整位于X主导轨一侧的轴承可按需要调整X车架的方向(参阅“5.5 导轨垂直性与平行性的检验和调校”)。

籍X手轮及其传动机构,可使X车架沿导轨作直线运动(见图5)。

X框架上设有左、右象片车架。中央有一个圆水准气泡,供调平仪器参考用。

X框架左右两侧亦装有一对制动手(图1之⑪),仪器装箱时,应将它由垂直状态拨至水平状态,迫使X框架上的导向轴承脱离基座上的X导轨,从而保护导轨。

左、右象片车架的结构互相对称,并排安装在X框架上。左象片车架可籍X辅助螺旋(图1之⑩)作X向移动。右象片车架可籍P手轮及螺旋使它作X向移动(参见图7),其值为 p ($p = x_1 - x_2$)。

2.3 Y车架及Q车架

Y及Q车架由观察系统中的可动部分、Q车架、导轨及其传动系统等组成,它们与Y底板一起构成一个装配单元(见图28),安装在基座的腹腔内部。

Y导轨是两根精密圆柱导轨,其中左边的为Y主导轨。

结构相同的两套准直镜,一套在Y车架的左侧,另一套装在右侧的Q车架上。借Y手轮及其传动机构可使它们共同作Y向移动(见图6)。借Q套环及其传动机构可使右准直镜相对于左准直镜作Y向移动(见图8),其值为 q ($q = y_1 - y_2$)。

2.4 观察系统

立体坐标仪有左右对称的两套光学系统，通常称为观察系统，用来观察立体象对的两张象片，构成光学立体模型，以使用测标照准立体模型上待测点进行立体观测。左光学系统光路如图3所示。

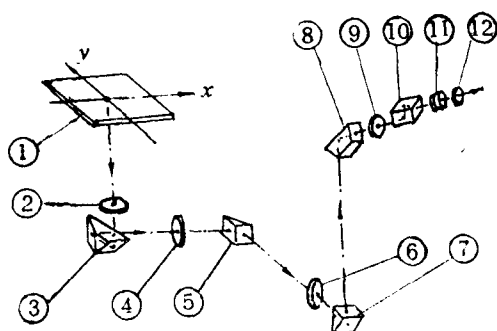


图3 左光学系统光路图

该观察系统是一特殊的双筒低倍显微镜，它由两部分组成：图3中②至⑤光学零件为可沿Y方向移动的准直镜系统（带平行光管）（参见装配图41），配合仪器的X运动可以观察整个象片平面。⑥至⑫零件为望远镜系统（见装配图43），固定在基座前侧。

由图3可知成象关系为：象片或承片玻璃①位于前物镜④的物方焦平面上，测标⑨位于后物镜⑥的象方焦平面上；由光源照明的象片（物体）发出的光线经前物镜④后成为平行光线束，进入后物镜成象于测标平面上；测标又位于目镜⑪的物方焦平面上。因此，通过目镜的象为位于无限远的虚象。

无限远的虚象，适合于正常人的视力观察。对于不同视力的观察者，可调节目镜视度环，即目镜调焦（或称对光），以改变

目镜与测标之间的距离。

如上所述，物镜④与⑥之间是平行光线束，因此，观察系统的准直镜部分在作 Y 向移动过程中，不影响成像关系。

观察系统中，诸棱镜的作用主要用于改变光轴的方向。光轴在直角棱镜⑤、⑦和等腰棱镜⑧处各反射一次，在普罗棱镜③，菱形棱镜⑩处各反射两次。楔镜⑫用于调节光轴方向以适应不同观察者的视轴，菱形棱镜用于调节两目镜间的距离以适应不同观察者两眼间的距离——眼基距。②为保护玻璃。

2.5 照明系统

该仪器有上、下两套照明装置。上照明灯 L_1 为两只 $25W$ 的管形白炽灯，供观察透明正片或负片用。下照明灯 L_2 为两只 $25W$ 的小白炽灯，供观察裱板象片用。其照明电路如图4。

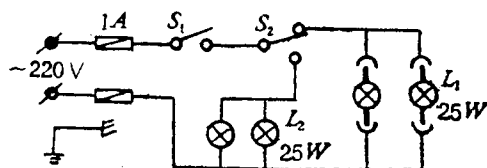


图4 照明系统光路图

图中， S_1 为单刀单掷开关， S_2 为单刀双掷开关（一般亦可使用双刀双掷开关，而按单刀单掷和单刀双掷接线）。

2.6 仪器数据

象幅：	$180 \times 180 \text{mm}^2$
观察系统：	
放大倍率	$8 \times$
眼基距	$54 \sim 76 \text{mm}$
视场直径	16mm

点测标直径	0.05mm
测标尖至十字线的距离	5mm
量测范围:	
横坐标 x	0 ~ 235mm
纵坐标 y	0 ~ 180mm
左右视差 p	0 ~ 75mm
上下视差 q	0 ~ 20mm (± 10 mm)
象片盘旋转角 κ	0 ~ 10g (± 5 g) (或 400g)
计数器最小分划值:	
x, y	0.02mm
p	0.005mm
q	0.01mm
κ	10c
X辅助螺旋活动范围	56mm
电源电压	~220V
仪器重量	约 132 kg
仪器体积	约横 790mm、纵 490mm、高 480mm

3 传动机构及计数器

仪器上有 X 、 Y 、 P 、 Q 和 κ 运动，其传动机构及计数器的结构关系如下：

3.1 X 传动机构及其计数器

图5为 X 传动机构及其计数器的示意图。图中①为 X 手轮。

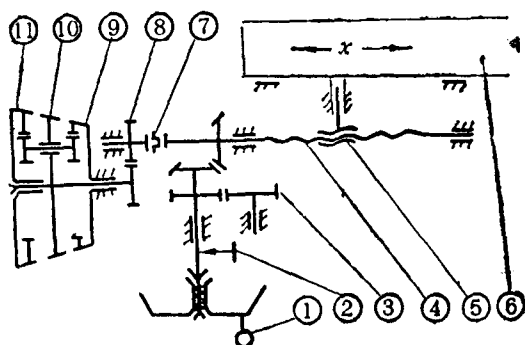


图5 传动机构及其计数器

手轮与其轴之间为摩擦联接（由压缩弹簧产生摩擦力），当被动作件过载时，能切断手轮上的力，免于继续传递到轴上而保护仪器不受损伤。②为制动螺旋。③为限动（限程）圆柱齿轮，与相应的圆柱齿轮组成限动器，限制 X 手轮的转数在80周之内。由①、②和③构成的部件称为 X 手轮组件，其装配图如图21所示。④为带圆锥齿轮的丝杆，安装在仪器基座上。螺母⑤上的推送叉（拨杆）插入 X 框架⑥的轴套内，当丝杆转动时，推送叉带动 X 框架作 X 向移动。⑦为十字联轴器，用来消除丝杆⑤与齿轮⑧不同心时产生的影响。 X 计数器由⑨、⑩和⑪组成，它是一个双联行星齿轮机

构。⑨为定轮；⑩为转臂，即外圆刻有细读数的计数快盘，转臂上带有双联行星齿轮。⑪为动轮，即外圆刻有粗读数的计数慢盘。当丝杆④转动时，通过十字联轴器⑦和过桥齿轮⑧，带动计数器快盘转动，此时双联行星齿轮作公转，但又受定轮⑨的约束而产生自转，迫使动轮⑪以低速转动，于是快、慢盘之间产生差动，达到计量和显示粗、细读数的目的。X计数器装配图参见图 25。

3.2 Y 传动机构及其计数器

图 6 为 Y 传动机构及其计数器的示意图。图中①、⑦为带圆锥齿轮的左、右 Y 手轮（参见图 36），两手轮作同步转动。②为 Y 丝杆，安装在 Y 底板上。当丝杆转动时，螺母③上的推送叉带动 Y 车架④沿着 Y 导轨⑤、⑥移动，同时带动双联行星齿轮机构计数器计量 y 值。

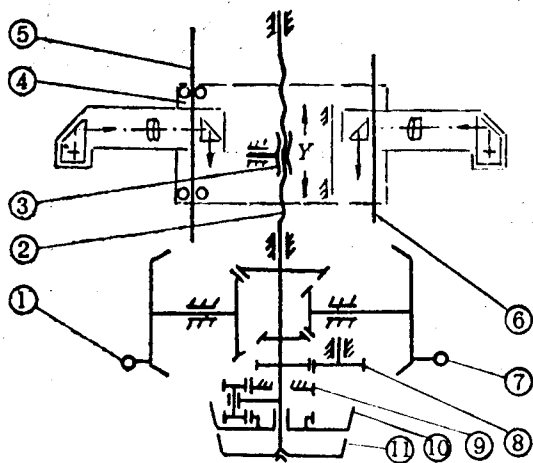


图 6 Y 传动机构及其计数器

Y 计数器与 X 计数器结构相似，其中⑨是定轮；⑪是转臂，即快盘；⑩是动轮，即慢盘。⑧为一对限程齿轮，限定 Y 手轮转数以60周为限。

3.3 P 传动机构及其计数器

图7是 P 传动机构及其计数器的示意图。 P 手轮①与 X 手轮的结构相似，位于基座的右侧。②为一对限程齿轮，限定 P 手轮转数以75周为限。③为两端带圆锥齿轮的传动杆。④为方形导杆。以上各机件均固定在基座上。⑤为沿方形导杆移动又可同轴转动的齿轮传动组（参见图32）。⑥为两个相同的过桥齿轮。当 P 手轮转动时，传动至带有螺母的齿轮⑧，螺母的转动迫使由尾端十字键⑦制约的丝杆⑫作 X 向移动，从而推动右象片车架相对于左象片移动，移动量为左右视差 p 值。由零件⑤至⑫组成一个安装单元（参见图18），安装在 X 框架下中部。

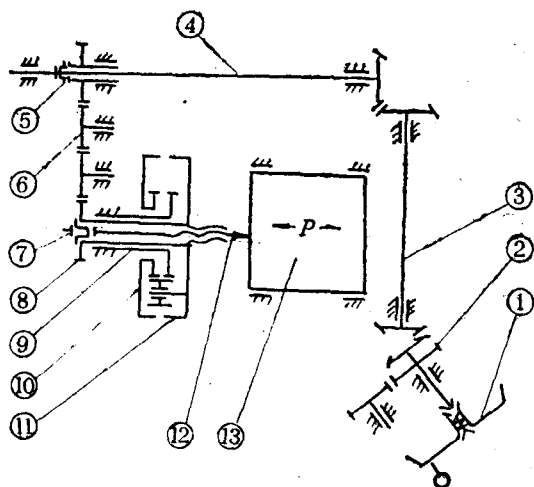


图7 P 传动机构及其计数器

当齿轮即螺母⑧转动的同时，带动计数器计量 p 值。 P 计数器也是一个双联行星齿轮机构，其中：⑨为定轮；⑪为与螺母

固联的并带有双联行星齿轮的转臂，即快盘；⑩是动轮，即慢盘。⑦至⑫诸零件构成的部件，通常称为左右视差螺旋（参见图19）。

3.4 Q传动机构及其计数器

图8为Q传动机构及其计数器的示意图。图中①为Q套环，它套在右Y手轮⑬的轴上（参见图36）。②为两端带有齿轮的精密方形导杆，它的尾端还带有齿轮限动器⑤，限定Q手轮的转数为20周。③为Y车架。④为沿方形导杆移动又可同轴转动的齿轮传动组（参见图32）。

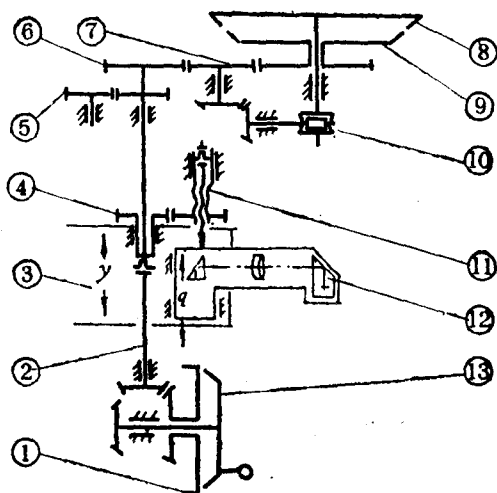


图8 Q传动机构及其计数器

当Q手轮转动时，传动至带有齿轮的螺母⑪后，迫使由尾端十字键制约的丝杆推动Q车架作Y向移动，移动量为上下视差 q 值。

Q计数器由⑦、⑧、⑨和⑩组成（参见图35），其中⑦为带