

威尔特型光学经纬仪的检修



中国建筑工业出版社

本书比较系统地介绍了目前经常使用的几种威尔特型光学经纬仪的检验、校正和维修方法，内容侧重于介绍实际操作经验，可供测量工作人员及测量仪器检修人员阅读参考。

威尔特型光学经纬仪的检修

上海市测绘处 徐宗岱 编著

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092毫米1/32 印张: 6 1/8 字数: 138千字

1979年4月第一版 1979年4月第一次印刷

印数: 1—14,330册 定价: 0.46元

统一书号: 15040·3529

目 录

第一章 威尔特 (Wild) T_1 型经纬仪	1
第一节 主要特点和规格	1
第二节 光学系统	3
第三节 拆卸和安装方法	6
第四节 修理和校正方法	20
第二章 威尔特 (Wild) T_{1-A} 型经纬仪	30
第一节 主要特点和规格	30
第二节 光学系统	31
第三节 拆卸和安装方法	33
第四节 修理和校正方法	37
第三章 威尔特 (Wild) T_{16-E} 型经纬仪	39
第一节 主要特点和规格	39
第二节 光学系统	43
第三节 拆卸和安装方法	45
第四节 修理和校正方法	60
第四章 威尔特 (Wild) T_2 型经纬仪	64
第一节 主要特点和规格	64
第二节 光学系统	66
第三节 拆卸和安装方法	70
第四节 修理和校正方法	94
第五章 威尔特 (Wild) T_3 型经纬仪	109
第一节 主要特点和规格	109
第二节 光学系统	111

第三节	拆卸和安装方法	113
第四节	修理和校正方法	131
第六章	威尔特 (Wild) RDS型自动归算速测经纬仪	
(哈满视距仪)		135
第一节	主要特点和规格	135
第二节	光学系统和仪器使用方法	138
第三节	拆卸和安装方法	142
第四节	修理和校正方法	160
第七章	威尔特 (Wild) RDH型自动归算速测经纬仪	
(双象视距仪)		163
第一节	主要特点和规格	163
第二节	光学系统和仪器使用方法	166
第三节	拆卸和安装方法	172
第四节	修理和校正方法	190

第一章 威尔特(Wild)T₁ 型经纬仪

第一节 主要特点和规格

一、主要特点

威尔特 T₁ 型光学经纬仪是瑞士的产品，它的外貌见图 1-3所示。水平度盘和竖盘在同一个读数视场内成象，并合用一个测微器。它的测微方法是采用单平板玻璃光学测微器指标读数法，直接读至 1′，估读至 0.1′。如图 1-1(a)所示竖盘读数 V 为 $87^{\circ}22.4'$ ，图 1-1(b) 所示水平度盘读数 H 为 $122^{\circ}17.8'$ 。由于读出的读数是度盘直径一端的格线，所以不能消除度盘偏心差的影响。

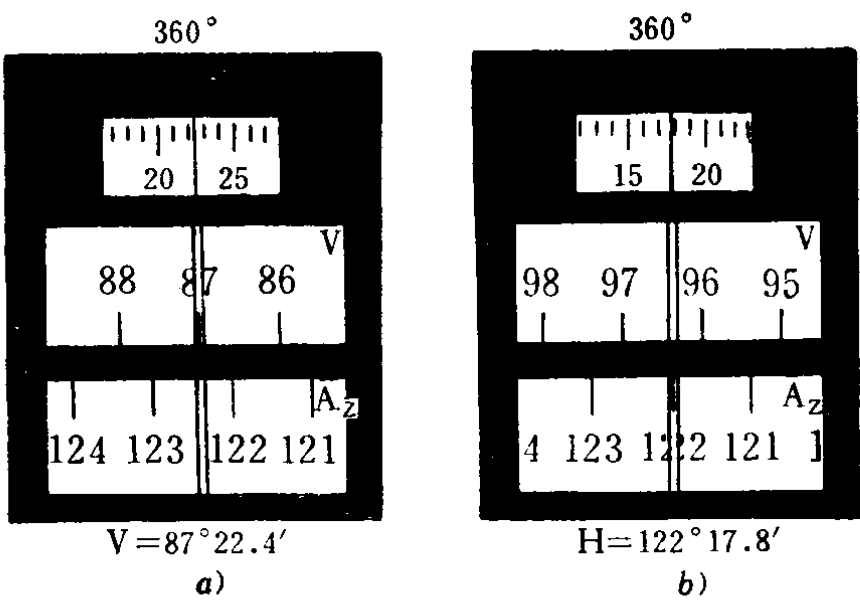


图 1-1 读数窗

仪器的照准部轴为半运动式的柱形轴，如图 1-2 所示，在轴套顶端装有 25 颗滚珠（图 1-2 之 1），可以增加轴系精度并减少照准部旋转的阻力。竖轴轴心是空的，里面装着光学对中器的转向棱镜，十字线分划板和物镜。

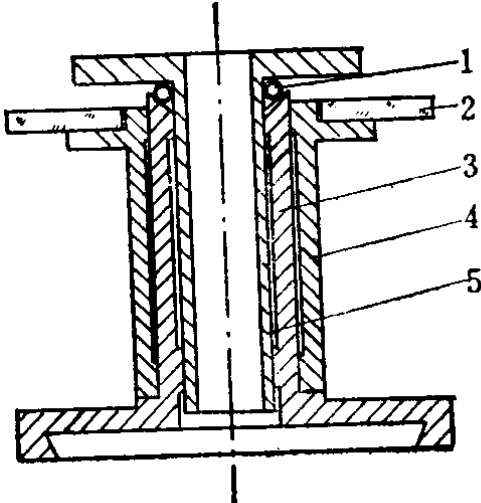


图 1-2 竖轴结构图

1—滚珠；2—水平度盘；3—照准部轴轴套；4—水平度盘轴套；5—照准部轴

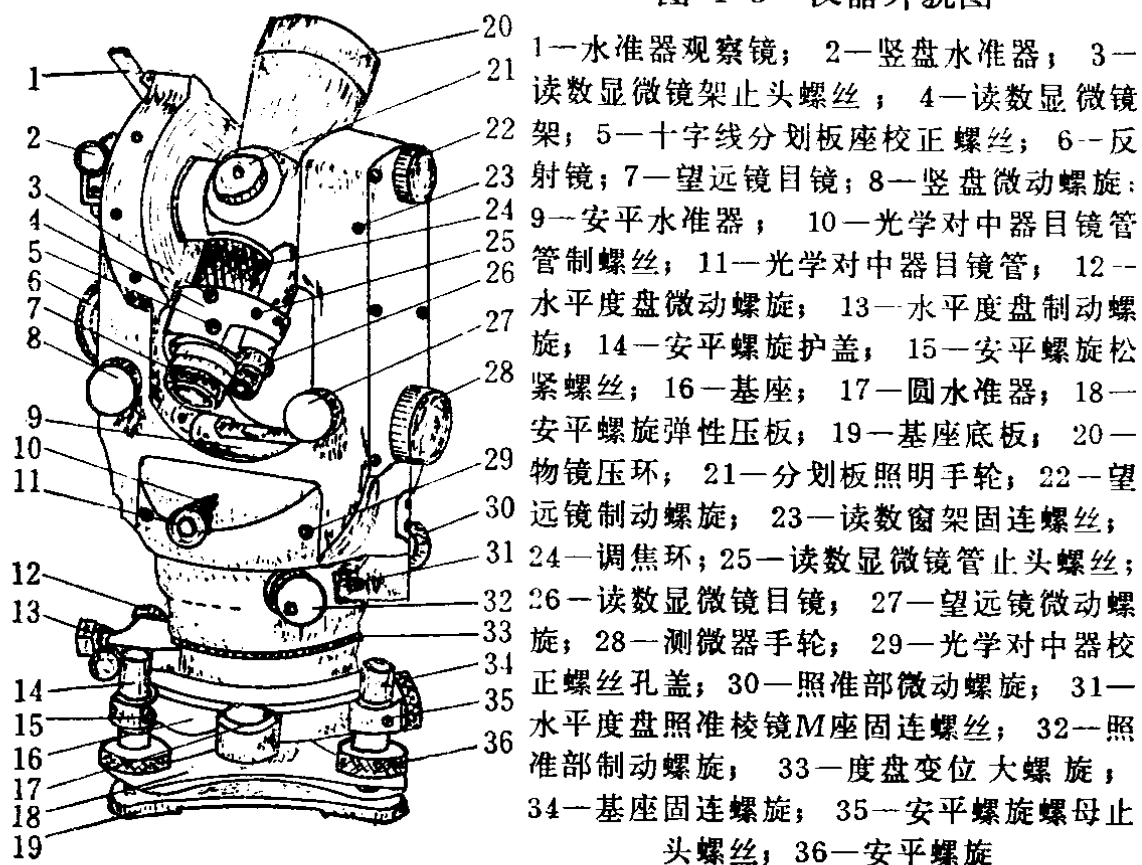
此型仪器是复测光学经纬仪，既设有照准部水平度盘上、下盘的制动与微动螺旋，又设有度盘变位大螺旋。前者专门用于按复测法测角，后者便于按方向法观测时变换度盘位置。

仪器的附件较多，有觇牌，光学对中器座，磁针，罗盘，物镜倾角棱镜，望远镜目镜转向棱镜，读数显微镜目镜转向棱镜，光学精密测距镜及照明设备等。该仪器适用于导线，地形测量和一般的工程测量。

二、主要规格

望远镜放大率 27 倍，物镜有效孔径 40 毫米，望远镜长度 145 毫米，视场角 $1^{\circ}43'$ ，最短视距 1.4 米，视距乘常数 100，视距加常数 0；水平度盘直径 78 毫米，竖盘直径 70 毫米，水平度盘和竖盘格值 1° ，测微器格值 $1'$ ，估读到 $0.1'$ ；安平水准器格值 $30''/2$ 毫米，竖盘水准器格值 $30''/2$ 毫米，圆水准器格值 $8'/2$ 毫米；仪器重量 4.9 公斤，金属盒重量 1.7 公斤，三脚架重量 5.7 公斤。

图 1-3 仪器外貌图



第二节 光 学 系 统

一、望远镜

望远镜的光学系统，是由物镜 A' ，调焦透镜 B' ，十字线分划板 C' 和目镜 D' 所组成。物镜 A' 是由两组分离式透镜组成，前面一组是一块双凸透镜，后面一组是三块透镜组成，采用真空胶合方法连接起来（即光胶法，仅在透镜叠放的接合边处涂上胶水以防受潮）。调焦透镜 B' 是由两块透镜胶合。物镜 A' 和调焦透镜 B' 组成了物镜组，物象通过调焦透镜 B' 的作用，从无穷远处射到十字线分划板 C' 的焦平面上成象。目镜 D' 也是两组分离式的透镜组成，前面一组

照准棱镜 D ，当到达棱镜 D 的上端就分成了两路。一小束光线进入了胶合在棱镜 D 上面的小棱镜 F ，经它的折射进入横轴而到达望远镜筒内的反光板 E' ，再经反光板的反射照亮了十字线分划板 C' 。另一束带有竖盘格线的光线，通过转向棱镜 E ，转象透镜组 G 、 I 和转向棱镜 J 、 K 的作用在水平度盘 H 格线的平面上成象。透镜 G 、 I 的作用，是使竖盘 V 格线的间距与水平度盘 H 格线的间距相等，同时使竖盘 V 格线在水平度盘 H 格线的焦平面上成象。光线穿过水平度盘 H 后，光线中就带有竖盘和水平度盘两列格线的象前进，通过场镜 L ，水平度盘照准棱镜 M 、读数显微镜物镜组 N 、 O 的作用，穿过单平板玻璃 P ，转向棱镜 Q 和测微器 R ，终于在读数窗场镜 S 的焦平面上成象。这时测微器 R 的格线也随着光线进入了场镜 S 。读数显微镜物镜组 N 、 O 的作用，是使竖盘和水平度盘格线的间距恰好等于测微器上移动60格，并使竖盘和水平度盘在读数窗场镜 S 的焦平面上成象。单平板玻璃 P 是一种偏光设备，它的作用是将经过它的光线平行移动一段距离、达到测微的目的。

光线通过读数窗场镜 S 后，继续前进，经转向棱镜 T ，转象透镜 U 以后在读数显微镜目镜 W 的焦平面上成象。读数显微镜目镜组的作用，是将两个度盘的象和测微器格线的象同时放大以便于读数。

三、光学对中器

图 1-4 内，外界光线通过物镜 d ，就在分划板 c 的焦平面上成象，再经转向棱镜 b 的折射，进入目镜 a 而呈现在眼中。

第三节 拆卸和安装方法

一、基座和安平螺旋

1. 旋松基座固连螺旋（图1-3之34）后，将基座（图1-3之16）取下。

2. 拆卸安平螺旋时，先旋去位于基座底板中央一个压环的止头螺丝（图未示）后，将压环旋出，再取下基座底板（图1-3之19）。

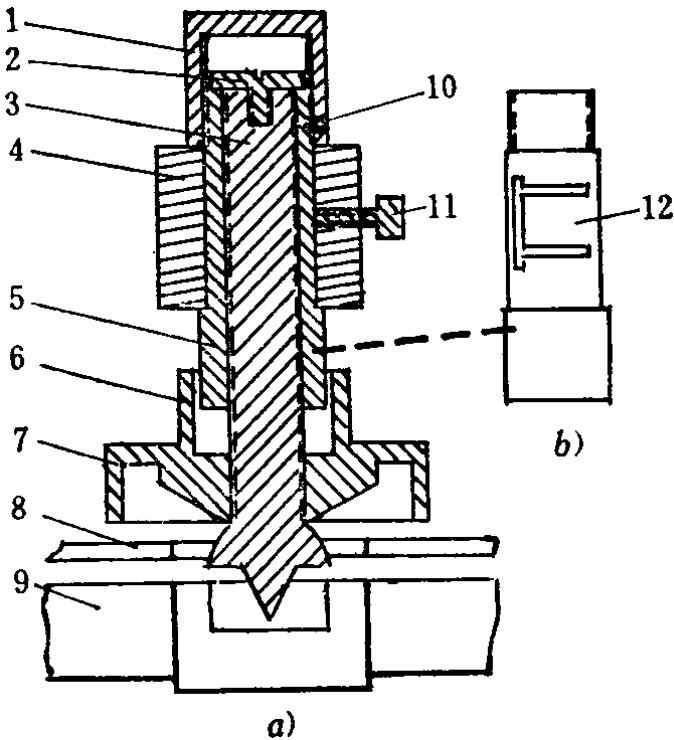


图 1-6 安平螺旋剖视图

- 1—护盖；2—防脱螺丝（倒牙）；3—螺杆；
4—基座；5—螺母；6—防灰罩；7—手轮；
8—弹性压板；9—基座底板；10—护盖止
头螺丝；11—松紧螺丝；12—断面板

接着旋去安平螺旋护盖的各个止头螺丝（图1-6a之10），将护盖（图1-6a之1）旋下。旋松安平螺旋螺母的止头螺丝（图1-3之35）和松紧螺丝（图1-6a之11）以后，就能够将三个安平螺旋（图1-3之36）从基座上拔出，并取下弹性压板（图1-3之18）。

如果安平螺旋安装过紧不能拔下时，可用檀木小榔头轻轻将安平螺旋敲出来。在安装安平螺旋时，要注意将螺母上的止头螺丝顶孔对准基座上的止头螺丝（图1-3之35），这样螺母上的断面板（图1-6b

之12)才能对准基座上的松紧螺丝(图1-3之15)。

3.顺时针方向旋去安平螺旋的防脱螺丝(图1-6a之2),将安平螺旋的螺杆(图1-6a之3)从螺母(图1-6a之5)中旋出。

4.在修理过程中,如有必要就将手轮(图1-6a之7)从螺杆(图1-6a之3)上拆下,这时可用两块檀木把螺杆夹在中间,然后用台钳间接地将螺杆夹紧,用力将手轮顺着螺纹旋出。如果手轮安装过紧不易拆下时,可用电烙铁将连接处的焊锡熔化后,再旋出。

二、照准部

1.照准部轴

1)旋去水平度盘照准棱镜M座的两个固连螺丝(图1-3之31),将棱镜M座取下。从卸下的棱镜M座的缺口中可以看到场镜L座的一个固连螺丝(图1-7c之14),将它旋去就可以将L座取下。图1-7b所示即取下的水平度盘照准棱镜M座,图1-7d为取下的场镜L座。在安装场镜L座时,要将座放平,不得有倾斜。防止场镜与水平度盘相摩擦致使场镜损坏,而影响象质。

2)将仪器横卧,旋去照准部轴连接螺丝圈的止头螺丝(图1-7a之6),用两脚扳手将连接螺丝圈(图1-7a之4)旋下。再旋去水平度盘盒周围的八个固连螺丝(图1-7a之3),此时照准部与水平度盘之间已无联系,随时有分离的危险,因此在搬动仪器时,必须用双手握住照准部和水平度盘。

3)将仪器竖置,在仪器底部中央对准竖轴放一只洁净的碟子,然后用两手握住望远镜支架轻轻将照准部轴扭动,从轴套中向上提出,此时轴套顶端周围的25颗滚珠(图1-2

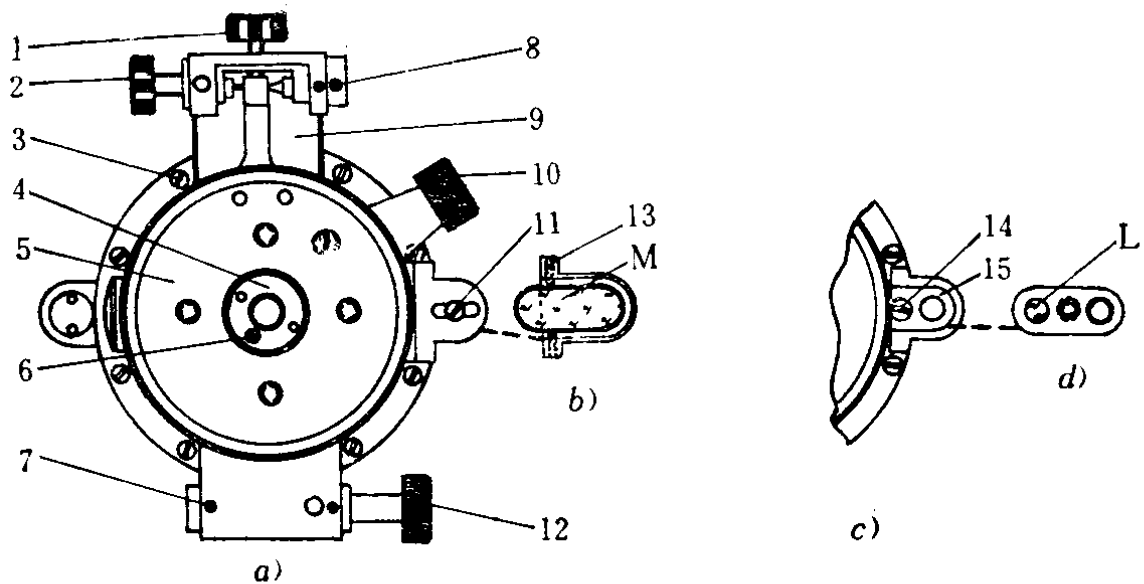


图 1-7 仪器上部仰视图

1—水平度盘制动螺旋；2—水平度盘微动螺旋；3—水平度盘盒固连螺丝；4—照准部轴连接螺丝圈；5—照准部轴轴套座；6—连接螺丝圈止头螺丝；7、8—弹簧座盖片止头螺丝；9—水平度盘微动架；10—照准部制动螺旋；11—照准棱镜M座校正螺丝；12—照准部微动螺旋；13—照准棱镜M座左右校正螺丝；14—场镜L座固连螺丝；15—场镜L座

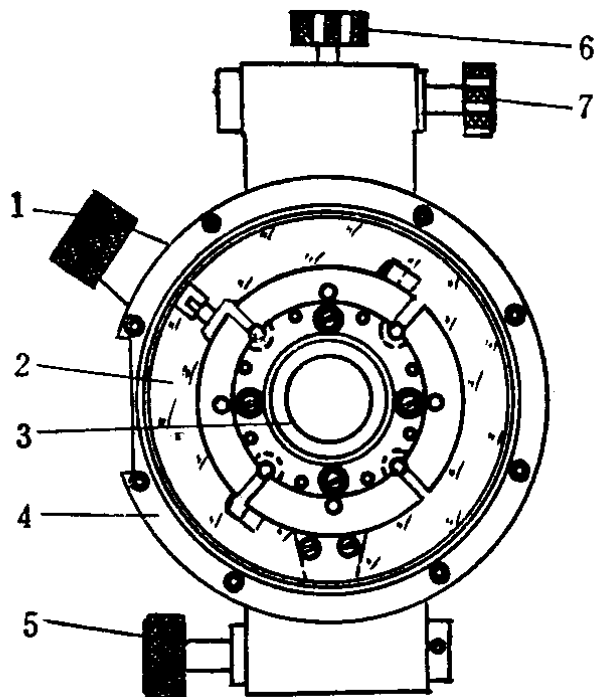


图 1-8 照准部轴套和水平度盘机构图

1—照准部制动螺旋；2—水平度盘；3—照准部轴套；4—水平度盘盒；5—照准部微动螺旋；6—水平度盘制动螺旋；7—水平度盘微动螺旋

之 1) 就顺着轴套内壁滚落到预先放置的碟子内。取下的照准部轴见图 1-13a 所示, 图 1-8 是照准部轴套和水平度盘机构图。如果照准部轴与轴套之间安装得过紧, 采用上法不能将它分开时, 可将仪器横卧, 一手握住望远镜支架, 一手握住水平度盘盒和照准部轴套渐渐地将度盘盒连同照准部轴套一并拉出, 在采用此法时, 要慎防滚珠散失或照准部轴套与水平度盘盒之间的脱开。最妥善的办法是按照仪器式样做一个倒置木座, 将仪器倒放在木座上面进行拆装。

4) 滚珠的安装 将仪器竖置, 在水平度盘盒上面的左右边缘, 放两块厚约 15 毫米的小方木块, 将照准部轴(图 1-13a 之 7) 插入轴套后, 搁在这两块小方木块上, 使上面的照准部轴与下面轴套之间留出一段距离, 用宽头镊子将洗清的滚珠全部装入轴套顶端, 如图 1-2 之 1 所示, 并滴入适量的仪器油, 然后取下小方木块, 使照准部轴(图 1-2 之 5) 全部插入轴套(图 1-2 之 3) 内。如果这种型号的仪器比较多, 可参照仪器式样, 做一个专用的仪器倒置木座, 供照准部轴倒放, 在照准部轴端, 适量地滴些仪器油, 将滚珠全部贴紧在照准部轴周围, 然后将轴套连同水平度盘盒倒插进照准部轴使之密合。

2. 水平度盘和制动及微动架

1) 为了保持度盘清洁和免受损坏, 预先在工作台上平铺一块丝绒布或几层洁净的纱布, 然后握住水平度盘盒和照准部轴套, 将它倒置在绒布或纱布上, 旋松水平度盘微动螺旋弹簧座盖片的止头螺丝(图 1-7a 之 8), 将弹簧座盖片旋下, 取出弹簧和弹簧帽, 轻轻地将照准部轴套(图 1-7a 之 5) 拔出。此时可以见到图 1-9 所示情况。如果要拆卸水平度盘的制动及微动架, 先旋去压环的两个止头螺丝(图 1-9 之 3),

用两脚扳手将压环（图1-9之4）旋下，然后取出制动及微动架和里面的月亮片。

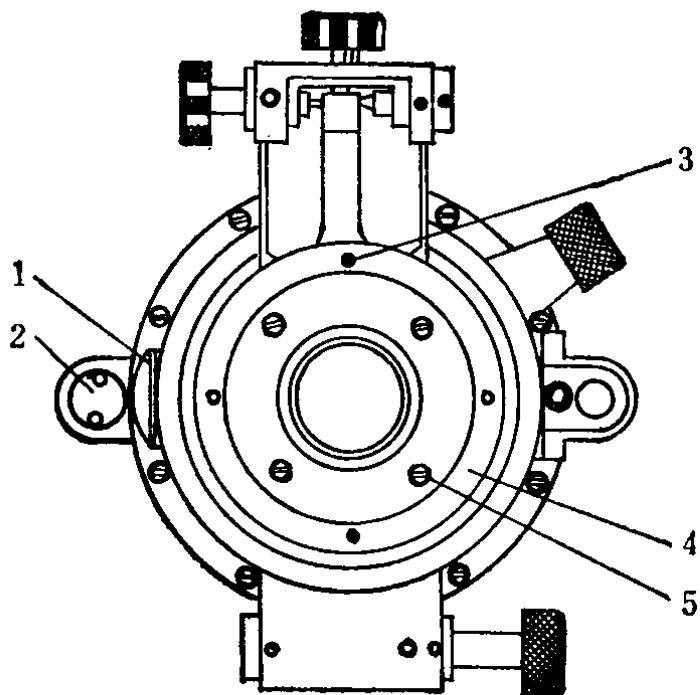


图 1-9 水平底盘制动及微动架机构图

1—度盘揩擦孔护盖；2—转向棱镜 J 座拆取孔护盖；3—压环止头螺丝；
4—制动圈压环；5—度盘轴套固连螺丝

2）拆卸水平度盘轴套（图1-10）首先旋去水平度盘轴套上的四个固连螺丝（图1-9之5），从度盘盒底面将水平度盘轴套（图1-10之5）轻轻向上推动，使水平度盘稍微伸出度盘盒，然后抓住度盘边沿轻轻将水平度盘连同轴套，从度盘盒上部取出。取出的水平度盘连同轴套见图1-10所示。此时就可以见到图 1-11 所示照准部制动及微动架的结构情况。在拆卸和安装水平度盘轴套（图 1-10 之5）时，手法必须平稳，不能用力，以免卡死。如果一旦发生卡死现象，应从水平度盘照准棱镜座的缺口中，选择度盘低处，用起子向上轻轻撬动度盘下面的托板（图 1-10 之6），使度盘轴套松

动后再取出。为避免度盘产生偏心差，水平度盘上四个弹性压片螺丝（图1-10之3）切勿拆动。

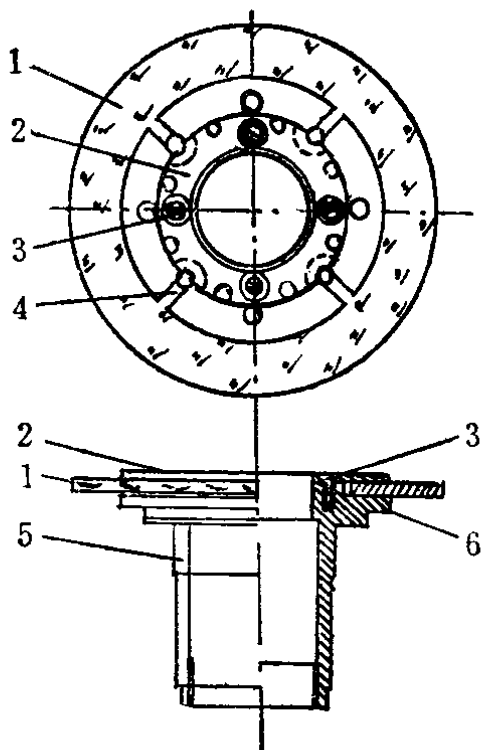


图 1-10 水平度盘轴套
机构图

1—水平度盘；2—度盘弹性压片；3—压片螺丝；4—胶合槽；5—度盘轴套；6—度盘托板

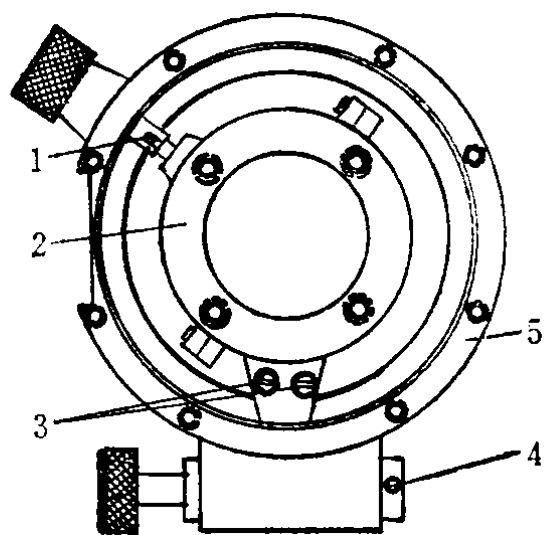


图 1-11 照准部制动及微
动架机构图

1—万向接头；2—照准部制动及微动架；3—微动杆固连螺丝；4—弹簧座盖片止头螺丝；5—水平度盘盒

3) 拆卸照准部制动及微动架整套（图 1-11 之2）。首先应旋去照准部微动螺旋弹簧座盖片的止头螺丝（图1-11之4），旋下弹簧座盖片，取出里面的弹簧和弹簧帽。再旋去微动杆的两个固连螺丝（图 1-11 之 3 ），把微动杆取出。此时略微转动照准部制动及微动架，使万向接头（图1-11之1）从照准部制动螺旋十字杆（图1-12之3）上脱落下来，就可以将照准部制动及微动架整套从度盘盒下部取出。取出的照准部制动及微动架整套见图1-12所示。如果要拆卸照准

部制动及微动架，就要旋去两半片制动圈的两个连结螺丝（图1-12之2），即可将两半片制动圈取下。

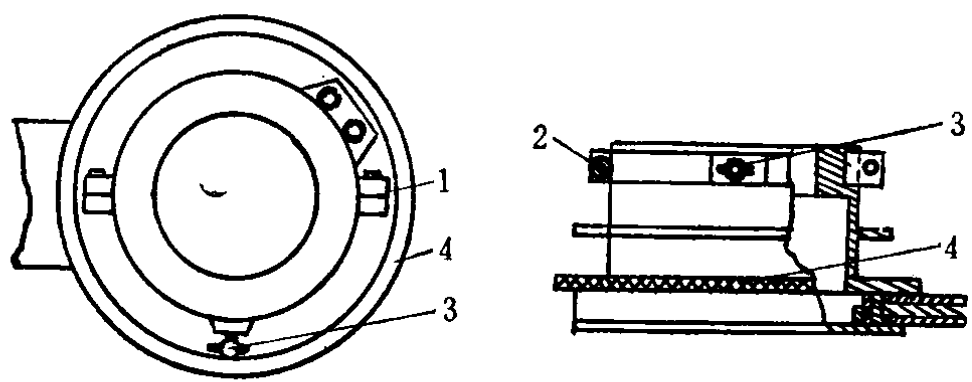


图 1-12 照准部制动及微动架整套机构图

1—制动圈两半片接合缝； 2—制动圈两半片连结螺丝； 3—制动螺旋
十字杆； 4—度盘变位大螺旋

三、光学对中器

1. 拆卸光学对中器目镜，只要旋去目镜管的管制螺丝（图1-3之10），即可将目镜管（图1-3之11）取下。

2. 拆卸光学对中器的物镜和分划板，只要将仪器基座（图1-3之16）取下，旋去照准部轴连接螺丝圈（图1-7a之4）后，就可以从轴心中看到光学对中器的物镜管（图1-13a之4）此时只要用起子轻轻将物镜管边沿撬出一些，就可以把镜管从照准部轴心中抽出。这个镜管分为上下两节，这两节的连接机构仅用一根连接杆插进一条连接槽内，只要握住镜管的两端轻轻一拉即可把它分开，分开后的镜管见图1-13（b）所示。在安装镜管时，先取下光学对中器校正螺丝的两个孔盖（图1-13a之5），略微旋松里面的两个校正螺丝，然后将光学对中器物镜管的上下两节连接起来，使上面一节的转向棱镜b的出光面，对准对中器目镜后插入照准部轴轴心，否则会产生遮光或光路中断现象而影响使用。

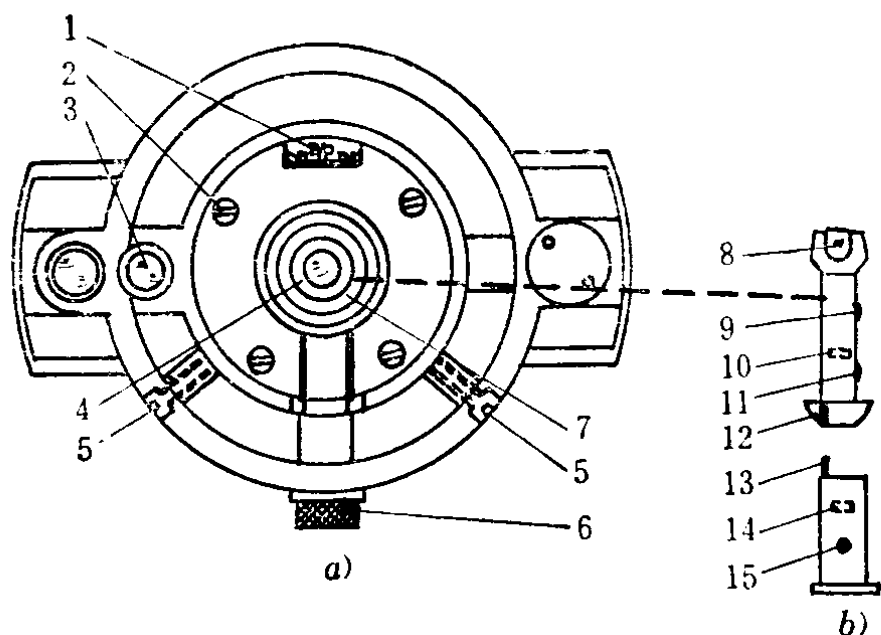


图 1-13 照准部轴仰视图

(a) 照准部轴机构图；(b) 对点物镜管

1—对中器转向棱镜弹簧校正螺丝；2—照准部轴固连螺丝；3—转向棱镜 J 座；4—对中器物镜管；5—对中器校正螺丝孔盖；6—对中器目镜；7—照准部轴；8—对中器转向棱镜 b 出光面；9—对中器十字线分划板止头螺丝；10—对中器十字线分划板；11—拨孔；12—上下管连接槽；13—上下管连接杆；14—对点物镜；15—止头螺丝

四、横轴系统

按照图 1-3 所示的位置，横轴右端是一组有关度盘读数的光学零件，主要是光学测微器，读数窗和读数显微镜物镜组，它的左端是竖盘及其光学零件。要拆卸横轴就需要把这两部分的光学零件拆下。

1. 横轴的右端

1) 如图 1-14 所示。将仪器横卧，旋去支架上六个护盖螺丝（图 1-14 之 4），将护盖（图 1-14 之 3）取下，此时可以见到图 1-15a 所示情况。

2) 旋去测微器架的两个固连螺丝（图 1-15a 之 4），将测微器架向下移动使上端的测微器分划板（图 1-15a 之 3）从读数窗架上的测微器安装缺口（图 1-15b 之 14）中抽出，