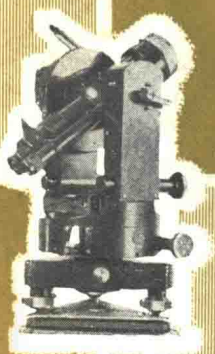


蔡司型光学经纬仪的检修



中国建筑工程出版社

蔡司型光学经纬仪的检修

上海市城市建设局测量总队

中国建筑工程出版社

本书比较系统地介绍了目前经常使用的几种蔡司型光学经纬仪的检验、校正和维修方法，内容偏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。

蔡司型光学经纬仪的检修
上海市城市建设局测量总队

*

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
地质印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：4 字数：86 千字

1975年4月第一版 1975年4月第一次印刷

印数：1—12,445册 定价：0.30元

统一书号：15040·3217

前 言

无产阶级文化大革命以来，随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的进一步发展，测量工作任务日益繁重。测量仪器的维修和保养，对于多快好省地完成测量任务，关系密切。遵照伟大领袖毛主席关于“独立自主、自力更生”和“要认真总结经验”的教导，为了使现有的测量仪器在我国社会主义建设事业中发挥更大的作用，交流测量仪器检修方面的经验，将我队仪器检修人员多年来的工作笔记，加以整理，汇编成册。由于我们的认识和技术水平所限，在内容上还存在不少缺点或错误，敬希读者批评、指正。

上海市城市建设局测量总队

一九七四年十月

目 录

第一章 蔡司 Theo 030 型经纬仪	1
第一节 主要特点和规格	1
第二节 光学系统	4
第三节 拆卸方法	5
第四节 修理和校正方法	21
第二章 蔡司 Theo 020 型经纬仪	28
第一节 主要特点和规格	28
第二节 拆卸方法	30
第三节 修理和校正方法	36
第三章 蔡司 Theo 010 型经纬仪	40
第一节 主要特点和规格	40
第二节 光学系统	43
第三节 拆卸方法	47
第四节 修理和校正方法	63
第四章 蔡司 Theo II 型经纬仪	73
第一节 主要特点和规格	73
第二节 光学系统	78
第三节 拆卸方法	80
第四节 修理和校正方法	94
第五章 蔡司 Dahlta 020 型自动归算速测经纬仪	100
第一节 主要特点和规格	100
第二节 光学系统和仪器使用方法	102
第三节 拆卸和安装方法	107
第四节 修理和校正方法	117
附 录 国产几种类型经纬仪名称、 规格及生产厂一览表	121

第一章 蔡司 Theo 030 型经纬仪

第一节 主要特点和规格

一、主要特点

蔡司 Theo 030 型 光学经纬仪是德意志民主共和国的产品

(见图1-2A,B,C所示仪器外貌图)。测微方法是采用带尺读数法,可以直接读数。水平度盘和竖盘分别为两个独立的读数系统,两个度盘的格线同时反映在读数显微镜的视场中。两个读数窗中央分别刻有指标带尺,根据零分划线可直读至 $1'$,估读至 $0.1'$ (即 $6''$)。如图1-1所示,水平度盘读数 H_z 为 $215^{\circ}55.4'$,竖盘读数 V 为 $79^{\circ}08.3'$ 。由于读出的读数是度盘直径一端的

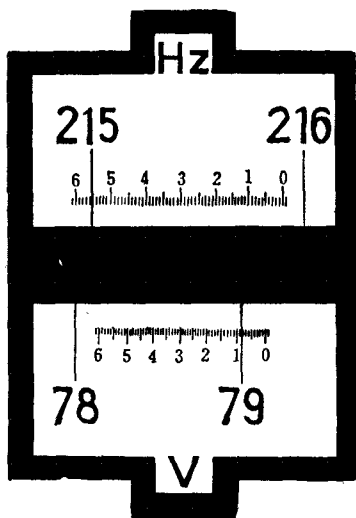


图 1-1 读数窗

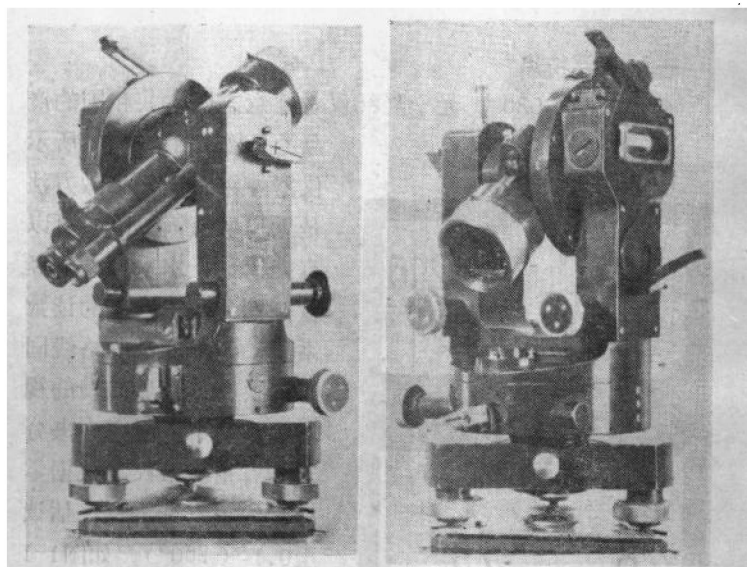
格线,因此,这种仪器不能消除度盘偏心差的影响。

仪器的照准部为标准式的柱型轴,轴底有圆锥形的接触

尖，此项触尖顶在轴套内的圆底板上，担负着照准部的重量。横轴为空心的柱形轴，供竖盘和水平度盘格线的光路通过。

这种仪器是复测式。其基座采用强制中心机构，基座与竖轴之间，用一个固连螺旋予以连结。

这种仪器的缺点：密封程度较差，光学零件很容易发霉，尤其在读数窗场镜上面经常出现水气。此外，复测机构



A

B

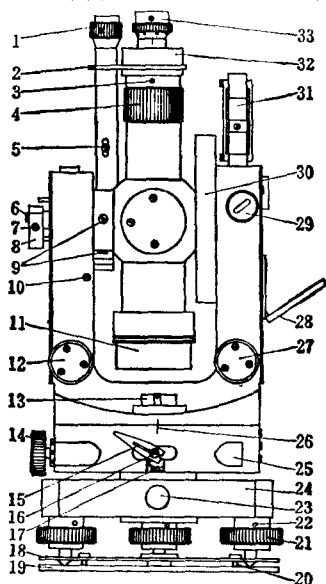
图 1-2 仪器

- 1—读数显微镜目镜；2—读数显微镜镜管止头螺丝；3—目镜整套连望远镜制动螺旋；7—制动螺旋扳手紧固螺丝；8—制动螺旋扳手，动螺旋；13—圆水准器；14—照准部微动螺旋；15—照准部制动螺旋弹性压板；19—基座底板；20—基座底板固连螺丝；21—安平螺旋；25—照准部微动螺旋弹簧座；26—水平度盘盒安装线；27—竖盘水准；31—竖盘水准器观察镜；32—十字线

也容易产生失效的现象。

二、主要规格

望远镜长度为195毫米，放大率25倍，物镜有效孔径35毫米，视场角 1.6° ；最短视距1.9米，视距乘常数100，视距加常数0；水平度盘直径94毫米，格值 1° ；竖盘直径74毫米，格值 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；测微带尺最小格值 $1'$ 。



外貌图

结座止头螺丝拆取孔；4—调焦环；5—转象透镜 L 管校正螺丝；6—
 9—横轴固连螺丝；10—支架校正孔盖；11—物镜座；12—望远镜微
 扳手；16—照准部制动螺旋；17—扳手管制器紧固螺丝；18—安平螺
 旋；22—安平螺旋松紧压环校正孔；23—基座固连螺丝；24—基座；
 器微动螺旋；28—反射镜；29—竖盘水准器校正孔盖；30—竖盘盘；
 分划板校正螺丝护罩；33—周光度环

第二节 光 学 系 统

蔡司 Theo 030 型经纬仪的光学系统，如图1-3所示，现按三条光路阐明如下：

一、水平度盘

光线由反射镜 *A* 反射后穿过毛玻璃 *B*，成漫射光线。漫射光线经进光棱镜 *C* 的折射和透镜 *D* 的聚光以及棱镜 *E* 的照明，照亮了水平度盘 *H* 的格线，然后由水平度盘读数显微镜物镜组 *F* 和 *G* 以及棱镜 *I*，将水平度盘 *H* 上的格线折射在读数窗场镜 *J* 的平面上成象。透镜 *F* 和 *G*

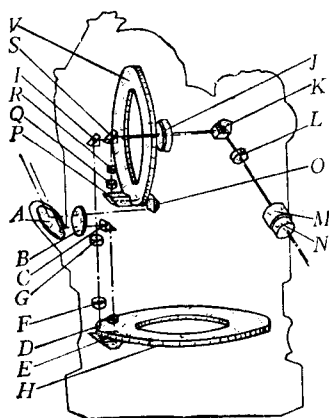


图 1-3 光学系统图

的作用，是使水平度盘格线按要求的放大倍率，清晰地在 *H_z* 窗格上的带尺平面上成象。

光线通过读数窗场镜 *J* 的平面后继续前进，经过转向五角棱镜 *K* 和转象透镜 *L* 以后，在读数目镜 *M* 和 *N* 的焦平面上成象。

二、竖盘

光线由反射镜 *A* 反射后穿过毛玻璃 *B* 所成的漫射光线，经照明棱镜 *O* 的折射，照亮了竖盘 *V* 的格线，然后由照准棱镜 *P* 和读数显微镜物镜组 *Q* 和 *R* 以及转向棱镜 *S*，将竖盘 *V* 上的格线在读数窗场镜 *J* 的平面上成象。透镜 *Q* 和 *R* 的作

用，是使竖盘V格线的象按要求的放大倍率，清晰地在V窗格上的带尺平面上成象。

光线通过读数窗场镜J的平面后，与水平度盘的光线同一路线继续前进。

因之，在读数显微镜中能同时反映出两个度盘的读数。

第三节 拆卸方法

一、安平螺旋

1. 旋松基座固连螺旋(图1-2C之23)，将基座(图1-2C之24)取下。

2. 旋去安平螺旋弹性压板(图1-2C之18)上三个固连螺丝(图1-2C之20)的螺母，将固连螺丝从基座底板(图1-2C之19)底面旋下，并取下基座底板。

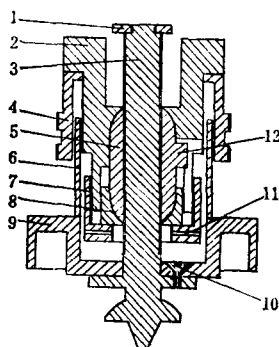


图 1-4 安平螺旋剖视图

1—防脱螺母；2—套管；3—螺杆；
4—套管压环；5—螺母；6—防灰罩；
7—松紧压环；8—松紧垫圈；
9—手轮；10—手轮固连螺丝；11—松紧压环拨孔；12—凸块

3. 将三个安平螺旋(图1-2C之21)逆时针方向旋到极限位置，用特制槽缝扳手旋去其三个套管的压环(图1-4之4)，就可将安平螺旋和弹性压板(图1-2C之18)取下。图1-4所示为安平螺旋的剖视图。

4. 旋去安平螺旋上的倒牙防脱螺母(图1-4之1)，将安平螺旋螺杆(图1-4之3)连同手轮(图1-4之9)一

并取下。随即取下套管压环（图1-4之4）。此时从手轮中间的防灰罩（图1-4之6）内，可以见到三个手轮固连螺丝（图1-4之10），将它旋去后就能将螺杆和手轮分开。

5. 旋去安平螺旋的松紧压环（图1-4之7），可以见到内面一个松紧垫圈（图1-4之8），取出这个垫圈即可将安平螺旋的螺母（图1-4之5）取出。此项螺母是胶木压制的，在使用过程中很容易损坏。

二、照准部

1. 照准部轴

1) 为了避免在拆卸过程中损坏复测机构，先将复测机构的夹具（图1-5之10）打开，旋去座上的四个固连螺丝（图1-5之9），把复测机构夹具座拆下。图1-6所示即取下的复

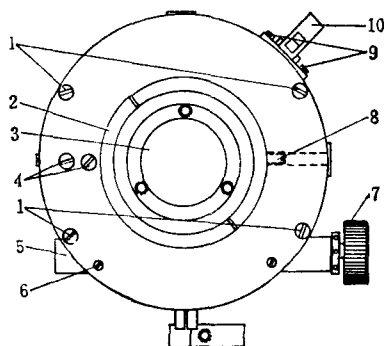


图 1-5 仪器上部仰视图

1—水平度盘盒固连螺丝；2—防尘环；3—竖轴轴套；4—照准棱镜座的固连螺丝；5—照准部微动螺旋弹簧座；6—弹簧座的止头螺丝；7—照准部微动螺旋；8—防尘环止头螺丝；9—复测机构夹具座固连螺丝；10—复测机构夹具

测机构夹具座机构图。

在拆卸复测机构的夹具座时，先旋去夹具座上扣住机轴的止头螺丝(图1-6之4)，将扣住机轴(图1-6之8)拆下，并取下扣住机(图1-6之5)和内面的弹簧，然后撬去夹具扳手轴一端的防脱卡片(图1-6之7)，将扳手轴(图1-6之1)从另一端抽出后，即可将扳手(图1-6之6)从夹具中取出。如进一步拆卸弹性铜片下面的活动顶头时，则须旋去顶板(图1-6之3)和弹性铜片(图1-6之2)的固连螺丝，即能将顶板和弹性铜片取下，并可用起子从夹具扳手的安装孔中将活动顶头向上撬出。

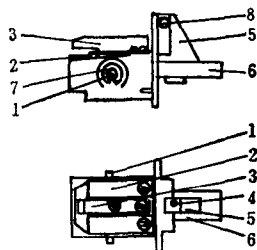


图 1-6 复测机构夹具座机构图

1—夹具扳手轴；2—弹性铜片；
3—顶板；4—扣住机轴止头螺丝；5—扣住机；6—夹具扳手；
7—防脱卡片；8—扣住机轴

2) 旋松基座固连螺旋(图1-2C之23)，将基座取下。

3) 为了便于以后安装，先在照准部和度盘盒的接缝处用铅笔划一条骑缝直线(图1-2C之26)作为安装记号，然后再旋去盒底的四个固连螺丝(图1-5之1)。此时照准部与水平度盘之间已无联系，随时有脱离开的可能，因此须用左手握住照准部支架，右手握住竖轴轴套(图1-5之3)，右手的拇指和食指分开，虎口紧贴度盘盒底，使盒与度盘之间位置保持不变，很平衡地将水平度盘连盒一起取下。

2. 水平度盘和照准部制动及微动架

1) 为了便利以下的拆卸工作，要把水平度盘连盒装在基座(图1-2C之24)上。撬去照准部轴轴套(图1-8之5)

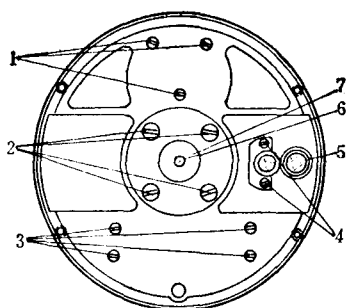


图 1-7 照准部轴仰视图

1—圆水准器座固连螺丝；2—照准部轴固连螺丝；3—安平水准器座固连螺丝；4—聚光透镜D座固连螺丝；5—读数显微镜物镜组金属管；6—照准部轴轴底接触尖；7—照准部轴

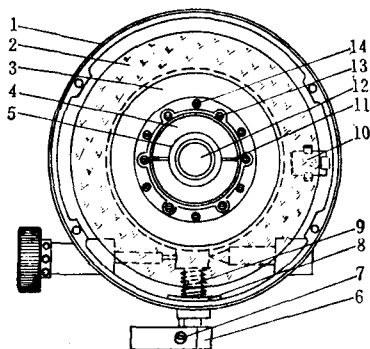


图 1-8 照准部轴套和水平度盘机构图

1—水平度盘盒；2—水平度盘；3—度盘压环；4—两个半圆形压环；5—照准部轴套；6—照准部制动螺旋扳手；7—扳手紧固螺丝；8—防灰板；9—防灰板压紧弹簧；10—棱镜E座；11—钢丝圈；12—圆底板(在轴底)；13—度盘座固连螺丝(6个)；14—水平度盘压环螺丝(6个)

上端两个半圆形压环的连结钢丝圈(图1-8之11), 将两个半圆形压环(图1-8之4)取下, 并取下压环下面的两个垫圈(其中一个垫圈是有弹性的, 具有防止度盘上升或带动的作用)后, 就可以握住水平度盘(图1-8之2)边缘轻轻地将度盘座取出。取出的度盘座如图1-9所示。水平度盘表面的十二个螺丝是度盘压环和度盘座连接在套轴上的固连螺丝, 如无度盘偏心差校正设备时切不可拆动, 以免引起度盘产生偏心差。



图 1-9 水平度盘座侧视图

1—度盘压环; 2—水平度盘; 3—度盘带动环; 4—度盘轴套

2) 旋松微动螺旋弹簧座的一个止头螺丝(图1-5之6), 将弹簧座(图1-5之5)旋下。

3) 旋松照准部制动螺旋扳手的紧固螺丝(图1-8之7), 将扳手(图1-8之6)取下, 并旋去倒牙制动螺旋(图1-2C之16)。

4) 旋松扳手管制器的一个紧固螺丝(图1-2C之17), 将管制器旋下。此时, 即可将整个竖轴从度盘盒内取出, 并将防灰板(图1-8之8)和弹簧(图1-8之9)也取下。此项防灰板在安装时, 应注意将距孔较短的一边放在下面, 否则将使制动及微动架不能放平, 从而引起竖轴旋转紧涩。图1-10所示为取出的竖轴轴套和制动及微动架的外形。

5) 用两脚扳手旋去制动及微动架压环(图1-10之4),

将制动及微动环（图1-10之3）取出。

照准部的拆卸工作一般到此即可。

三、横轴系统

图1-2C所示的位置，系竖盘在右侧位置时的情况。横轴右端是光学零件集中的一端，包括：竖盘和有关两个度盘读数光学零件、竖盘水准器。至于横轴左端，除转向五角棱镜K外，则有望远镜制动及微动架等组件。拆卸横轴时，需要将这两端的光学零件和机械组件先行拆下。这项工作比较复杂，必须特别谨慎仔细操作方妥。

1. 左端

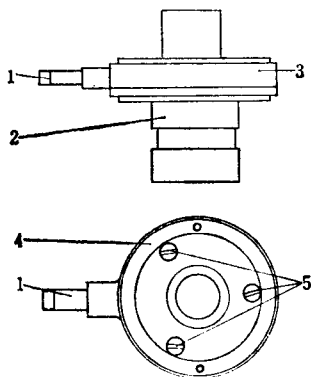


图 1-10 竖轴轴套和制动及微动架外形图

1—微动杆；2—竖轴轴套；
3—制动及微动环；4—制动及微动架压环；5—轴套固定螺丝

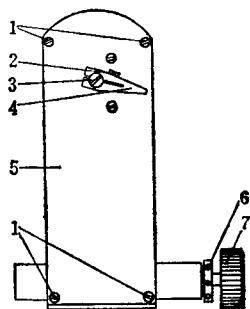


图 1-11 左端支架外形图

1—支架护盖螺丝；2—制动螺旋扳手紧固螺丝；3—望远镜制动螺旋；4—望远镜制动螺旋扳手；5—支架护盖；6—微动螺旋松紧调节环；7—望远镜微动螺旋

1) 旋松望远镜制动螺旋扳手上的紧固螺丝（图1-11之2），将扳手（图1-11之4）取下。

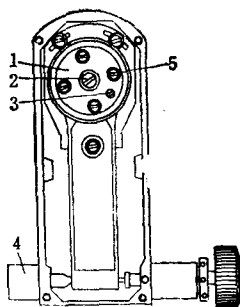


图 1-12 左端支架构造图

1—望远镜制动及微动架压环；
2—望远镜制动螺旋； 3—制动
螺旋顶板定位螺丝； 4—微动螺
旋弹簧座； 5—制动及微动架固
连螺丝

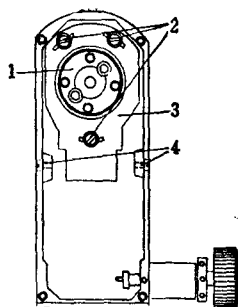


图 1-13 横轴偏心轴套机构图

1—横轴轴承；2—横轴偏心轴套固连螺
丝(转动望远镜可从孔内看到)；3—横
轴偏心轴套；4—支架校正螺丝孔盖
连螺丝

2) 旋去支架上四个护盖螺丝(图1-11之1)，把护盖(图1-11之5)取下，并取下望远镜制动螺旋上面的防灰圈和弹簧。此时即如图1-12所示。

3) 从支架内壁旋去望远镜微动螺旋弹簧座的一个止头螺丝，将弹簧座(图1-12之4)旋下。

4) 望远镜制动及微动架，如果不需要拆洗和加油，只将制动螺旋旋下即可，不必要再将架拆下。倘必须拆下时，应按下述步骤进行：

(1) 转动横轴使望远镜制动及微动架的四个固连螺丝(图1-12之5)，对准外面压环(图1-12之1)上的拆取孔，然后旋去这四个螺丝，即可将此架整套取下。此时即如图1-13所示。

(2) 旋去制动螺旋顶板定位螺丝(图1-12之3)，用两脚扳手插入制动及微动架压环(图1-12之1)上面两个对

角孔中将压环旋下。此时可将制动及微动架（图1-14 a）内面的铜皮垫圈（图1-14 a 之 1），制动螺旋顶板（图1-14 b），制动及微动架固连板（图1-14 c）和开口弹簧环（图1-14 d）四件顺序倒出。

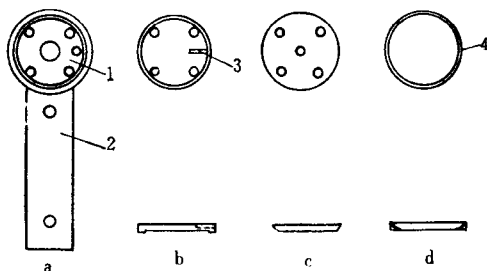


图 1-14 望远镜制动及微动架零件图

1—铜皮垫圈；2—微动杆；3—定位槽；4—弹簧开口处

2. 右端

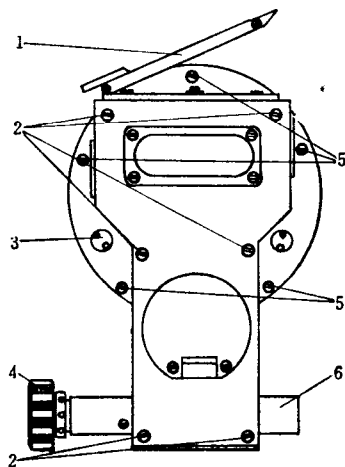


图 1-15 右端支架外形图

1—竖盘水准器观察镜；2—右端支架护盖螺丝；3—竖盘揩擦孔；4—竖盘微动螺旋；5—竖盘盒固连螺丝；6—竖盘微动螺旋弹簧座