

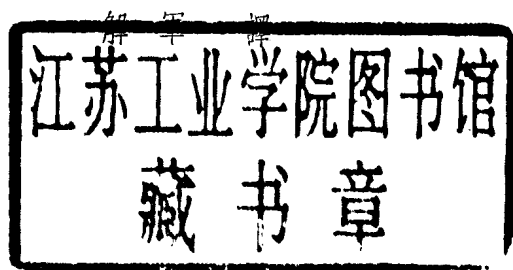
光学仪器修理

解 軍 譯



國防工業出版社

光学仪器修理



国防工业出版社

本書具体地叙述了光学仪器修理的一些准备工作和操作过程。書中重点地对修复光学零件的鍍層（銀層、銅層和漆層）、脫膠和光学零件的清潔，以及金屬零件的表面精飾做了詳尽的介紹，并且扼要地介紹了裝配光学仪器时所用的一些校正檢驗仪器，和裝配后进行其机械性能試驗的一些設備。

РУКОВОДСТВО
ПО РЕМОНТУ
ВОЕННЫХ ОПТИЧЕСКИХ
ПРИБОРОВ

Воениздат
Москва 1946

本書系根据苏联軍事出版社
一九四六年俄文版譯出

光 学 仪 器 修 理

解 軍 譯

*

國防·重工業出版社出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号
北京五三六工厂印刷 新华書店發行

*

787×1092 耗 1/32·4 印張·81,000 字
一九五七年九月第一版
一九五七年九月北京第一次印刷
印数：1-1360册 定价：(10) 0.57 元

引 言

修理光学仪器之前应该进行故障检查，故障检查使我们能够确定被检查的仪器的技术状态，以及规定必要的修理工作范围。

检查光学仪器的程序如下：

1. 外部检查是为了查明仪器外部所有的缺陷（锈迹、脱漆、零件折断以及缺少零件等）。
2. 检查仪器分划标线和数字标划得是否清楚。
3. 检查各装置转动的平滑性，并检查是否有增大的空回。
4. 检查读数装置的读数正确性。
5. 检查光学零件，确定其情况。

接眼镜的透镜上、分划镜上和聚光镜上的一切疵病，都应从接眼镜方面检查，才能查出，而在棱镜上的和位于分划镜后面透镜上的疵病，即靠近对物镜方面的疵病，从射入孔方面检查，才可查出。

如经过上述检查后，仪器不需要全分解，则应检查仪器的校正情形（视差、分划镜十字线倾斜、物像倾斜，在双眼仪器上——双像等）。

将仪器分解之后，用汽油洗涤金属零件，并烘干。洗刷零件内表面时，使用柱状猪鬃刷子，洗刷外表面用板刷子。

修理当中，允许利用从作废的仪器上卸下有用的零件和部件。装配时，在金属零件的表面上涂一层新油。

所有外部不活动的接合零件应结合妥善，并用油灰封闭。

仪器的装饰层，应完全修补好。

目 录

引 言

第 一 章 光学零件上的清洁工作 1

- §1. 光学零件清洁的意义 1
- §2. 光学零件上玷污的种类及其出现原因 1
- §3. 防止出现附着物的措施 2
- §4. 对房间、设备及工作地点的要求 2
- §5. 对工作人员的要求 3
- §6. 清洁光学零件应用的材料 4
- §7. 材料的保管 5
- §8. 工具、设备以及对它们的要求 6
- §9. 清洁没镶框的胶合光学零件 8
- §10. 清洁非胶合光学零件 8
- §11. 清洁镶镜框的光学零件 9
- §12. 清洁分划镜 10
- §13. 清洁棱镜 10

第 二 章 修理脱胶的光学零件 11

- §14. 光学零件脱胶的原因、特点及其对仪器质量的影响 11
- §15. 修理脱胶光学零件应用的材料 13
- §16. 胶合的准备工作 14
- §17. 用凤仙胶胶合 14
- §18. 用加拿大胶胶合 17
- §19. 胶合光学零件时应用的仪器、夹具和工具 17

§20. 胶合光学零件用的房間和工作地点	19
第三章 測微分划鏡和聚光鏡的修理	20
§21. 填充分划鏡标綫和数字	20
第四章 光学零件上鍍銀层的修理	21
§22. 光学零件上鍍銀层损伤的原因及其修理	21
§23. 工作房間的設備及組織	22
§24. 剝离损伤的銀层及鏡面鍍銀前的准备工作	23
§25. 鍍銀溶液的成分及其配制法	23
§26. 鍍銀过程	24
§27. 鍍銀面上鍍銅	25
§28. 在鍍銀和鍍銅面上涂漆	25
§29. 硝基纖維涂料的应用	27
§30. 轉化糖鍍銀法	28
§31. 蟻醛溶液鍍銀法	30
§32. 鍍銀光学零件的檢驗方法及驗收	30
第五章 光学机械仪器內应用的潤滑脂	31
§33. 对潤滑脂的一般要求	31
§34. 应用的潤滑脂及其調剂表	32
§35. 潤滑脂的应用及其保管	38
第六章 光学机械仪器中应用的封閉油灰	38
§36. 对油灰的一般要求	38
§37. 应用的油灰及其調剂表	39
§38. 油灰的用途及其应用	42
§39. 热封閉过程	43
§40. 油灰的保管	43

第七章 精工与防锈44

§41. 精工与防锈的用途和目的	44
§42. 机械精工种类及其完成方法和用途	44
§43. 加盖防锈层之前的准备工作	45
§44. 脱脂	46
§45. 酸洗	48
§46. 除去砒藍层、鍍鉻层、鍍錳层、鍍鎳层、鍍銅 层和鍍鋁层	50
§47. 噴砂	51
§48. 研磨和拋光	51
§49. 刷光	52
§50. 打光	53
§51. 弱腐蝕	53

第八章 金屬防锈层和氧化防锈层54

§52. 一般要求和电鍍槽的調整法	54
§53. 鍍銅	56
§54. 鍍鎳	58
§55. 鍍鉻	60
§56. 鍍錳	61
§57. 鍍鋅	62
§58. 鍍銀	63
§59. 黑色金屬的砒藍	64
§60. 鍍鉻砒藍联合裝飾法	65
§61. 黃銅的氧化处理	65
§62. 鋁的氧化处理	67
§63. 金屬防锈法（磷化法）	68
§64. 金屬防锈层与氧化防锈层的檢驗法	69

第九章 刷色与涂漆 (非金屬涂层)76

§65. 裝飾层的用途	76
§66. 涂裝飾层之前仪器的准备工作	77
§67. 涂油漆的施工过程	78
§68. 涂底漆	78
§69. 涂油腻	80
§70. 涂漆	82
§71. 退光	85
§72. 涂假漆	85
§73. 涂硝酸纖維漆	86
§74. 專用的涂漆法	88
§75. 涂漆层的檢驗	91
§76. 填充刻綫、数字和指标	91
§77. 填色剂种类、配方、配制过程和填色法	92
§78. 貼胶皮和硫化	95

第十章 校正檢驗仪器96

§79. 爱护与檢查	96
§80. 視度檢驗鏡(图12)	97
§81. YHC式水平檢驗仪(图13)	99
§82. ПЗ ^a 式寬角平行光管(图14)	100
§83. 带图案的长焦距平行光管(图15)	101
§84. ЮГ式校正用測角仪(图16)	102
§85. Б6-1式望遠鏡光軸校正仪(图17)	104
§86. Б6-3式望遠鏡成像傾斜檢查仪(图18)	106

第十一章 試驗仪器108

§87. 震蕩試驗	108
-----------------	-----

§88. 冲击試驗	109
§89. 淋雨試驗	110

第十二章 仪器的乾燥

§90. 固定乾燥器	111
§91. TO6 式乾燥机	112
§92. 乾燥箱	113

附 录

一、修理光学仪器应用的材料和设备	114
二、凤仙胶—1	117
三、对拭布的要求及其脫脂法	119

第 一 章

光学零件上的清洁工作

§1. 光学零件清洁的意义

光学零件上的玷污能引起通过光学零件的光流量减弱，并且会降低仪器的能见度。

分划鏡表面的或者聚光鏡表面的玷污，在視场内看得特別清楚，能妨碍观测和計算分划鏡的讀数。所以光学零件装在仪器內之前，應該是清洗洁淨的，并且是經過細致檢查的。

§2. 光学零件上玷污的种类及其出現原因

1. 由于仪器上机械零件清洗工作不完善，向仪器內安装光学零件时不謹慎，以及仪器受热，潤滑油融化流出等結果才出現灰尘、漆屑、金屬屑、棉花纖維、潤滑油和油灰的印迹。

2. 由于光学零件上的良好清洗工作不足、磨光面上殘存脂肪层及指印、使用質量不佳的溶剂、在不十分乾燥的房間內装配仪器和仪器封閉不严等結果，才出現无数微小白点或黑点、淡藍斑、灰色薄膜或霉斑狀的附着物。

光学零件上的附着物逐漸扩大，能复盖零件的整个表面，使表面模糊不清，这样一来，仪器就成为廢品而不堪使用了。

有时光学零件上的附着物用溶剂（乙醚、酒精）不能清洗洁净，这样零件須首先經過脫脂，然后用拭布沾以紅粉擦拭乾淨。

§ 3. 防止出現附着物的措施

1. 光学零件的衬垫不宜用軟木或厚紙来做。
2. 光学零件保存在乾燥的房間內。
3. 在装配过程中，应将光学零件放在絲絨上或香烟紙上。
4. 最后装配仪器和最后校正仪器时，要細致擦拭金屬零件和光学零件的內表面，以清除水迹。
5. 装配之后，仔細地把仪器烘干。

§ 4. 对房間、設備和工作地点的要求

进行光学零件清洁工作所用的房間應該是清洁的、明亮的、乾燥的、温暖的，并且室內温度是沒有剧烈变化的。違反上述条件能引起光学零件表面出現附着物，在金屬零件表面发生銹蝕。

房間的牆壁和天花板應該是漆白色油漆的，地板鋪上油地毯。工作台鋪上台玻璃。一个班工作時間中用湿布擦拭地板不得少于两次。

开始工作之先，房間必須通风，以便在进行光学零件清洗工作时不致造成带灰尘的气流。

工作地点应照明良好。工作台放在窗前最为适宜。工作台上应設有乳白色或磨砂灯泡75~100瓦的台灯，因为檢查光学零件的清洁最好在散光下进行。

在清洁光学零件时，工作人員应穿洁白的工作服。

工作台上應該只放着清潔工作所必須的物品。

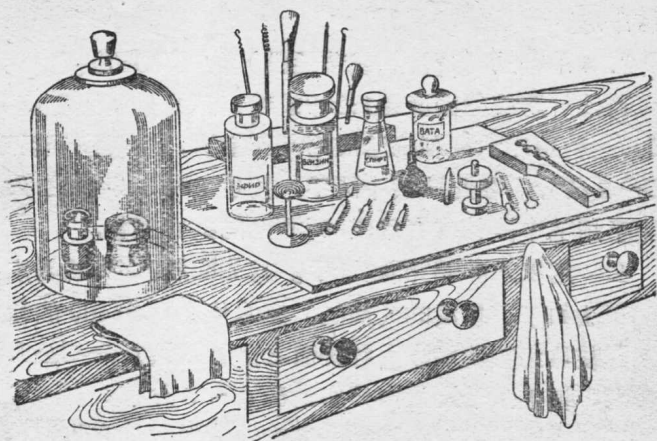


图 1

§ 5. 对工作人员的要求

装配工人的手臂应很清洁，不得有油脂，清洁和装配光学零件的用具也应非常清洁。用潮湿的或带汗水的手进行此项工作，即会增大光学零件上出现附着物的危险性，以及金属零件上发生锈蚀的危险性。

在光学零件上进行清洁工作之先，装配工人手臂先行脱脂。

1. 用肥皂和酒精（乙醇或变性酒精）洗手。首先用温肥皂水（ $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ ）和刷子洗刷三分钟，然后用洁净的脱脂干毛巾或脱脂拭布把手擦乾，再用浸 95° 酒精的法兰絨擦拭。

2. 用肥皂和过氧化氢（双氧水）洗手。用温肥皂水（ $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ ）和刷子洗刷三分钟，以过氧化氢洗滌已經

擦过肥皂的手。用过氧化氢洗三次，而后用蒸馏水把手冲洗洁净。

3. 用烧碱（苛性钾或苛性钠）溶液和95°酒精洗手。

苛性钾溶液的浓度是1:200或苛性钠的溶液浓度是1:400，这种用开水配制的溶液冷却至室温，注入搪磁盆内1.5~2公升。在此溶液中洗手，长达4~5分钟之久。洗完手用毛巾擦乾或者用浸95°酒精的拭布擦乾。

4. 用氨水和95°酒精洗手。首先配制0.5%的氨水，其配制法如下：把浓的（纯的）氨水依照0.5:100的比例倒入盛装热水的玻璃瓶内并摇荡之。把溶液1.5~2公升注入盆内，把手置于此盆内仔细清洗4~5分钟。

用毛巾或用浸过精馏酒精或变性酒精的拭布将洗净的手擦乾。

§ 6. 清洁光学零件应用的材料

清洁光学零件使用以下材料：

专用的吸水脱脂棉——OCT1630。

拭布——是擦拭光学零件和清洗光学零件用的；拭布是用没上浆的胚布或带毛的白法兰絨（用纤维很短的材料制的）做成的。根据用途不同，拭布的尺碼为400×400公厘或400×500公厘。

拭布应该是脱脂的、乾燥的，并且不得含有灰尘（参看附录三）。

酒精——OCT НКПП-278或4027-43。

航空汽油——ГОСТ 1012-41。

工业用乙醚——OCT КНПП2576。

石油醚——无色的、易挥发的流体，沸点为35~40°C。

做为洗滌用的材料还可以用混合剂：1号混合剂由90%的純无水汽油和10%純无水酒精合成；2号混合剂由92%石油醚和8%无水酒精合成。

紅粉——磚紅色或深紅櫻桃色的拋光粉。良好的紅粉應該具有高度的拋光性能，并且不能划伤拋光面。

在光学零件去垢的过程中用紅粉清除附着物，以及清除那些用溶剂洗不淨的玷污。

“水印”香烟紙 OCT HKЛec-267 用来包捲洗淨的光学零件。有时候用它代替拭料（拭布）擦拭光学零件。

§7. 材 料 的 保 管

准备用10~15天的备份材料，应保存在儲藏室內或柜內。

为了保存溶剂——酒精、汽油、乙醚，應該有单独的、根据防火規則而設备的儲藏室，或者在不得已的情况下，于儲藏室中应設有单独的柜子。

乙醚应保存在暗色的、塞紧的罐內。在轉注乙醚时应遵照預防法行之。盛装乙醚的罐在工作地点仅于使用时才可以打开。

酒精和汽油应保存在清洁的、带磨沙盖的玻璃瓶內或罐內。为了使用方便，把酒精、乙醚及汽油倒入小罐內或小瓶內一部份，罐和瓶的容量为50~100克，罐和瓶上应有磨沙盖。工作完了应把盛装溶剂的罐送交儲藏室。

为了使用方便，应把脫脂棉适当地分成25~50克的棉包保存起来，棉包在工作地点应置于盖閉的玻璃罐內。

拭布应在乾燥的房間里，保存在能关闭的柜內或箱內。拭布两块迭在一起为一套——里面的一块供擦拭光

学零件用，外面的一块为保护内拭布不着落灰尘。

§8. 工具、设备以及对它们的要求

一端很细的铜棒或玻璃棒 是用来捲脱脂棉的。不允许用手捲脱脂棉，应用捲棉棒从棉包里或装棉花的罐内取出一小块棉花，把捲棉棒压在麂皮上（麂皮拉紧在捲棉座的座筒上），用右手转动捲棉棒，捲起棉花。

灰鼠毛刷或黄鼠毛刷（刷头不是胶粘的）用来清除光学零件抛光表面的灰尘和纤维。

工作之前，应把毛刷放在乙醚内洗净，并烘干，使毛刷的纤维在用鼓风机鼓风时，能疏散开。为了避免弄脏毛刷不允许用手接触毛刷或将毛刷放在桌上。最好把毛刷的刷把插在插座上（图2）。洗净的并已烘干的毛刷在擦净的光学零件表面上不会残留任何痕迹。

应保持盛装乙醚、酒精、汽油的小罐很清洁。小罐内的容器，应每天更换，至于换下来的残余的容器，

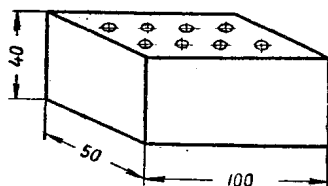


图 2

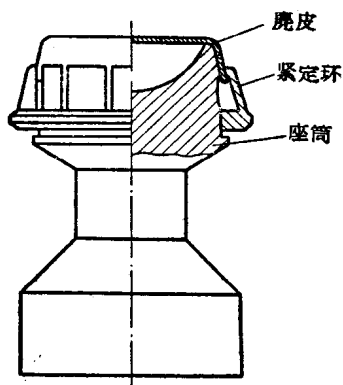


图 3

可用在不要特别清洁的工作上。

保存拭布、捲棉棒、针及其他工具，应放在铺着洁净

玻璃板的桌子上，并且要用玻璃罩罩上。

捲棉座 是捲棉花用的，它有一个金屬的座筒，在座筒上拉張着麀皮。麀皮被紧定环固定在座筒上（图3）。

螺絲刀 是为了旋松和旋紧光学零件框上的螺絲用的。

鼓风器（皮球）用来在清洁工作之后吹除落在抛光面上的棉花纖維和灰尘。

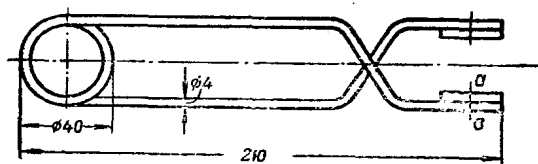
大小不同的鋼鑷子和銅鑷子 用来夹取已清洁乾淨的零件。鑷子头上應該貼一条麀皮（图4和图5）。

除上述之外，还应用以下器材：

放大鏡 3~6×，供檢查光学零件清洁用的。

迴轉器和一套鏡框（用以安裝透鏡、分划鏡和鑲在框內的透鏡）。

帶磨沙盖的罐子 为盛装乙醚、酒精和汽油用的，其容量不得大于100cm³。



a-b方向視圖



图 4

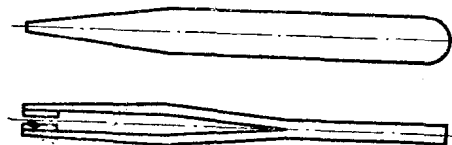


图 5

棉花罐 罐上有磨沙蓋。

玻璃罩 是在清潔當中罩儀器零件用的。

銅籤（用紫銅或黃銅制成）或骨籤是為了從拋光面上剝去灰塵和纖維用的。

鍍鎳的鋼夾子或金屬罐 罐上有三角形缺口，以便從捲棉棒上取下棉球。

§ 9. 清潔沒鑲框的膠合光學零件

清潔膠合的光學零件時應避免用大量的溶劑浸泡，因為溶劑浸濕透鏡間的膠合層可能引起零件脫膠。清潔的手續如下：在捲棉棒上捲上棉球，把棉球沾上汽油或混合劑，然後全面擦拭鏡片。這種操作，應重複多次。

然後，用鑷子夾住透鏡未經拋光的表面，並用浸乙醚或混合劑的棉球從透鏡中心向邊緣作圓周運動擦洗，再用乾棉球擦乾。此項操作，應重複多次。

用放大鏡來檢查透鏡的清潔。如果在透鏡表面還有髒物或指印，則用棉球和紅粉擦拭之。已經清洗乾淨的透鏡，用拭布擦拭，然後用棉球擦拭。

用鼓風器吹透鏡，同時用毛刷搨去灰塵和纖維。把清洗乾淨的透鏡放在玻璃罩下邊。

沒鑲鏡框的零件，可以先用拭布擦拭，就是把拭布的一端浸上乙醚或混合劑，用這端擦拭零件，再用乾的一端擦乾。

§ 10. 清潔非膠合光學零件

首先須把非膠合的零件放在有乙醚的或汽油的杯中涮洗。然後用鑷子夾住透鏡未經拋光的表面，用浸酒精的棉