

电工仪表修理

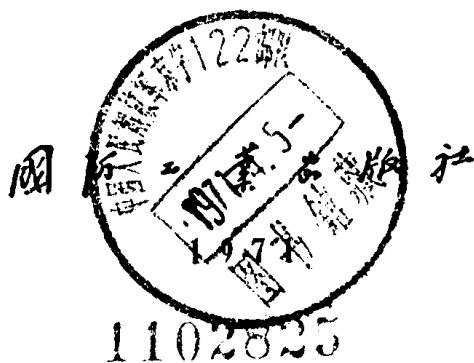
《电工仪表修理》编写组

国防工业出版社

电 工 仪 表 修 理

(增 訂 本)

《电工仪表修理》编写组编



内 容 简 介

本书重点介绍了电工仪表通用零件轴尖、轴承、游丝、动圈、指针、度盘和磁钢等修理与配制方法；介绍了常用的磁电系仪表、磁电系检流计和张丝仪表、万用表、摇表、电磁系仪表以及电动系仪表的修理与调整方法；这次增编了几种常用电阻仪器的调修和测量仪表改装方法。另外对电工仪表检修的基础知识和修理用设备、工具等作了简要介绍。

为使读者易于理解，有些关键技术采用图来表达修理与加工方法。

本书可供具有初中文化程度、从事电工仪表修理工作的技术工人使用，也可供本专业的工程技术人员参考。

电 工 仪 表 修 理

(增 订 本)

《电工仪表修理》编写组编

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张 17 $\frac{1}{16}$ 434 千字

1971 年 2 月第二版 1971 年 2 月第一次印刷

统一书号：15034·1067 定价：1.70 元

最 高 指 示

我国有七亿人口，工人阶级是领导阶级。要充分发挥工人阶级在文化大革命中和一切工作中的领导作用。工人阶级也应当在斗争中不断提高自己的政治觉悟。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

要认真总结经验。

最高指示

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的。

读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。从战争学习战争——这是我们的主要方法。

目 录

增订版序	3
------------	---

緒論	10
----------	----

第一部分 修理电工仪表的基础知識

第一章 电工測量的基础知識	11
---------------------	----

§ 1-1-1 測量的概念和測量儀器的分類	11
-----------------------------	----

§ 1-1-2 衡量測量儀器技術特性的主要標準	11
-------------------------------	----

第二章 修理工作中常用的电阻仪器及标准附件的	
------------------------	--

使用与維護	14
-------------	----

§ 1-2-1 标准電池	14
--------------------	----

§ 1-2-2 标准电阻	18
--------------------	----

§ 1-2-3 測量电阻箱及直流分压箱	22
---------------------------	----

§ 1-2-4 直流檢流計	31
---------------------	----

§ 1-2-5 直流电桥	38
--------------------	----

§ 1-2-6 直流电位差計	56
----------------------	----

§ 1-2-7 用补偿法檢定儀表的簡易綫路裝接方法	79
---------------------------------	----

第三章 直讀仪表的一般問題	87
---------------------	----

§ 1-3-1 直讀儀表的分類及主要技術特性	87
------------------------------	----

§ 1-3-2 直讀儀表的組成	90
-----------------------	----

§ 1-3-3 电工儀表的誤差	97
-----------------------	----

§ 1-3-4 溫度补偿	100
--------------------	-----

第二部分 修理工作中常用的工具、材料、儀器、設備

第一章 工具及自制工具	115
-------------------	-----

§ 2-1-1 拔裝軸尖用的專用工具	115
--------------------------	-----

§ 2-1-2 更換游絲、張絲、吊絲時用的專用工具	124
---------------------------------	-----

§ 2-1-3 繞動圈用的專用工具	127
-------------------------	-----

§ 2-1-4 其它自制工具	136
----------------------	-----

第二章 材料、仪器、设备	143
§ 2-2-1 检修用材料	145
§ 2-2-2 检修用仪器、设备	147
第三章 检定用电源及调节设备	150
§ 2-3-1 检定用电源的主要要求	150
§ 2-3-2 蓄电池的使用与维护	152
§ 2-3-3 用比较法检定仪表时所用的电源调节设备	157
第三部分 电工仪表通用零件的修配方法	
第一章 轴尖的磨修与制作	171
§ 3-1-1 主要技术要求	171
§ 3-1-2 常见故障的产生原因	174
§ 3-1-3 轴尖修磨方法	175
§ 3-1-4 个别轴尖的配制	180
§ 3-1-5 轴尖质量的检查方法	182
第二章 轴承与轴承螺丝	184
§ 3-2-1 主要技术要求	184
§ 3-2-2 轴承螺丝的配制及轴承的镶装	187
§ 3-2-3 轴承的故障及检查方法	188
§ 3-2-4 轴承的修理及更换	189
第三章 游丝	192
§ 3-3-1 主要技术要求	192
§ 3-3-2 常见故障及排除方法	195
第四章 动圈的绕制	202
§ 3-4-1 动圈结构和要求	202
§ 3-4-2 动圈的绕制	203
§ 3-4-3 无框架动圈的绕制	205
§ 3-4-4 轴尖座的粘合与线头焊接	209
第五章 仪表刻度盘的修理	211
§ 3-5-1 刻度盘的一般要求	211
§ 3-5-2 刻度的常见缺陷及其消除方法	215
§ 3-5-3 纸面刻度盘的绘制	215

§ 3-5-4 用照相法晒印表盘的方法	221
§ 3-5-5 0.5級 0.2 級仪表刻度盘簡易修理法	225
第六章 永久磁鉄	230
§ 3-6-1 性能与結構	230
§ 3-6-2 充磁与退磁	233
§ 3-6-3 磁通的測量	236
第七章 其它零件的配制	238
§ 3-7-1 軸尖座与軸杆的配制	238
§ 3-7-2 指針的修配	239
§ 3-7-3 調零器的車制	244
§ 3-7-4 支架的修配	245
§ 3-7-5 表壳的修補	246
§ 3-7-6 表面玻璃的加工	247

第四部分 电工仪表的調修

第一章 磁电系仪表的調修	251
§ 4-1-1 磁电系仪表的結構原理	251
§ 4-1-2 修理前的故障檢查	254
§ 4-1-3 不拆开測量机构的基本修理	256
§ 4-1-4 拆开測量机构的修理	262
§ 4-1-5 磁电系电流电压表誤差調整	275
第二章 磁电系檢流計及張絲仪表的修理	287
§ 4-2-1 檢流計的修理	287
§ 4-2-2 張絲仪表的修理	297
第三章 万用表調修	302
§ 4-3-1 万用表主要組成元件	302
§ 4-3-2 万用表的原理綫路	308
§ 4-3-3 故障的檢查	317
§ 4-3-4 故障分析及調整	319
第四章 搖表的調修	329
§ 4-4-1 搖表的結構及原理	329
§ 4-4-2 測量綫路和一般技术要求	336
§ 4-4-3 搖表的常見故障	340

§ 4-4-4 摇表拆卸	343
§ 4-4-5 故障检查及修理	346
§ 4-4-6 摇表组装	363
§ 4-4-7 摇表调整与校验方法	364
第五章 电磁系仪表的调修	367
§ 4-5-1 电磁系仪表的结构原理	367
§ 4-5-2 常见故障及其原因	369
§ 4-5-3 刻度特性的调整	370
第六章 电动系电压表电流表的调修	378
§ 4-6-1 电动系仪表的结构原理	378
§ 4-6-2 电动系仪表的故障及调修方法	385
§ 4-6-3 电动系仪表刻度特性的调整	389
§ 4-6-4 测量线路的调整	394

第五部分 测量仪表的改装和电阻仪器的调修

第一章 测量仪表的改装	405
§ 5-1-1 直流电压表的改装	405
§ 5-1-2 多量限电流表的改装	424
§ 5-1-3 整流系仪表的改装	436
§ 5-1-4 电磁系仪表的改装	462
第二章 电阻仪器的调修	473
§ 5-2-1 直流电阻箱的调修	473
§ 5-2-2 直流电桥的调修	485
§ 5-2-3 直流电位计的调修	492
结束语	519
附录一、锰铜合金线和镍铜合金线的电阻值	520
附录二、仪表检修常用漆包铜线参考数据表	522
附录三、对于各种电流密度而言的导线电流负载	529
附录四、每 1 厘米长度的电阻板上用密集绕法实际可绕 的圈数	534

附录五、每 1 厘米 ² 連續密繞綫圈中实际具有的欧姆数	535
附录六、在 1 厘米 ² 的綫圈截面积中用密集의 交迭式繞 法实际可繞的圈数	536
附录七、在用密集의 連續交叠式繞法の綫圈中每 1 厘米 ³ 体积实际具有的欧姆数	538
附录八、焊料配方及用途	540
附录九、焊剂配方及用途	541
附录十、粘合材料	541
附录十一、万用表維修常用数据	542
附录十二、常用微安表維修常用数据	542

电 工 仪 表 修 理

(增 訂 本)

《电工仪表修理》编写组编

國 家 工 業 出 版 社

内 容 简 介

本书重点介绍了电工仪表通用零件轴尖、轴承、游丝、动圈、指针、度盘和磁钢等修理与配制方法；介绍了常用的磁电系仪表、磁电系检流计和张丝仪表、万用表、摇表、电磁系仪表以及电动系仪表的修理与调整方法；这次增编了几种常用电阻仪器的调修和测量仪表改装方法。另外对电工仪表检修的基础知识和修理用设备、工具等作了简要介绍。

为使读者易于理解，有些关键技术采用图来表达修理与加工方法。

本书可供具有初中文化程度、从事电工仪表修理工作的技术工人使用，也可供本专业的工程技术人员参考。

电 工 仪 表 修 理

(增 订 本)

《电工仪表修理》编写组编

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可証出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张 17 $\frac{1}{16}$ 434 千字

1971 年 2 月第二版 1971 年 2 月第一次印刷

统一书号：15034·1067 定价：1.70 元

增訂版序

在战无不胜的毛泽东思想指引下，经过无产阶级文化大革命锻炼的我国亿万革命群众，满怀为伟大领袖毛主席争光、为伟大的社会主义祖国争光的革命豪情，抓革命，促生产，促工作，促战备，一个社会主义革命和社会主义建设的新高潮正在兴起。

在这一片大好形势下，随着我国科学技术的迅速发展，电工仪表的应用日益广泛，从事电工仪表修理的技术队伍也不断迅速扩大。广大工人、技术人员迫切需要有关电工仪表修理方面的技术书籍和资料，以便尽快地掌握这门技术，更好地为社会主义革命和社会主义建设服务。

遵照伟大领袖毛主席“要认真总结经验”的教导，我们组成了以工人为主体的三结合编写小组，在较短的时间内，增订了这本适合广大工人阅读、使用的书，以期对电工仪表修理工作人员有所帮助。这次增订再版时，除对原有章节进行审查、修改外，又增编了电阻仪器的调修和电工仪表的改装以及检修常用的数据等内容，并结合实际介绍了附录的使用方法。

在编写中，为适合同志们阅读的需要，将难于用文字叙述的技艺，尽量用看图学艺的形式表示出来，并插入了很多操作方法的示意图。对有些复杂的线路，还采用了实物连接方法的立体示意图或分部线路。

这次增订再版时，我们虽然对原书进行了校对，但由于政治、业务水平有限，难免还存在着不妥甚至错误之处，望同志们给予批评指正。

《电工仪表修理》编写组

一九七〇年十月

目 录

增订版序	3
------------	---

緒論	10
----------	----

第一部分 修理电工仪表的基础知識

第一章 电工測量的基础知識	11
---------------------	----

§ 1-1-1 測量的概念和測量儀器的分類	11
-----------------------------	----

§ 1-1-2 衡量測量儀器技術特性的主要標準	11
-------------------------------	----

第二章 修理工作中常用的电阻仪器及标准附件的	
------------------------	--

使用与維護	14
-------------	----

§ 1-2-1 标准電池	14
--------------------	----

§ 1-2-2 标准电阻	18
--------------------	----

§ 1-2-3 測量电阻箱及直流分压箱	22
---------------------------	----

§ 1-2-4 直流檢流計	31
---------------------	----

§ 1-2-5 直流电桥	38
--------------------	----

§ 1-2-6 直流电位差計	56
----------------------	----

§ 1-2-7 用补偿法檢定儀表的簡易綫路裝接方法	79
---------------------------------	----

第三章 直讀仪表的一般問題	87
---------------------	----

§ 1-3-1 直讀儀表的分類及主要技術特性	87
------------------------------	----

§ 1-3-2 直讀儀表的組成	90
-----------------------	----

§ 1-3-3 电工儀表的誤差	97
-----------------------	----

§ 1-3-4 溫度补偿	100
--------------------	-----

第二部分 修理工作中常用的工具、材料、儀器、設備

第一章 工具及自制工具	115
-------------------	-----

§ 2-1-1 拔裝軸尖用的專用工具	115
--------------------------	-----

§ 2-1-2 更換游絲、張絲、吊絲時用的專用工具	124
---------------------------------	-----

§ 2-1-3 繞動圈用的專用工具	127
-------------------------	-----

§ 2-1-4 其它自制工具	136
----------------------	-----

第二章 材料、仪器、設備	143
§ 2-2-1 檢修用材料	145
§ 2-2-2 檢修用仪器、設備	147
第三章 檢定用电源及調節設備	150
§ 2-3-1 檢定用电源的主要要求	150
§ 2-3-2 蓄電池的使用与維護	152
§ 2-3-3 用比較法檢定仪表时所用的电源調節設備	157
第三部分 电工仪表通用零件的修配方法	
第一章 軸尖的磨修与制作	171
§ 3-1-1 主要技术要求	171
§ 3-1-2 常見故障的产生原因	174
§ 3-1-3 軸尖修磨方法	175
§ 3-1-4 个别軸尖的配制	180
§ 3-1-5 軸尖质量的檢查方法	182
第二章 軸承与軸承螺絲	184
§ 3-2-1 主要技术要求	184
§ 3-2-2 軸承螺絲的配制及軸承的鑲装	187
§ 3-2-3 軸承的故障及檢查方法	188
§ 3-2-4 軸承的修理及更換	189
第三章 游絲	192
§ 3-3-1 主要技术要求	192
§ 3-3-2 常見故障及排除方法	195
第四章 动圈的繞制	202
§ 3-4-1 动圈结构和要求	202
§ 3-4-2 动圈的繞制	203
§ 3-4-3 无框架动圈的繞制	205
§ 3-4-4 軸尖座的粘合与綫头焊接	209
第五章 仪表刻度盘的修理	211
§ 3-5-1 刻度盘的一般要求	211
§ 3-5-2 刻度的常見缺陷及其消除方法	215
§ 3-5-3 紙面刻度盘的繪制	215

§ 3-5-4 用照相法晒印表盘的方法	221
§ 3-5-5 0.5級 0.2 級仪表刻度盘簡易修理法	225
第六章 永久磁鉄	230
§ 3-6-1 性能与結構	230
§ 3-6-2 充磁与退磁	233
§ 3-6-3 磁通的測量	236
第七章 其它零件的配制	238
§ 3-7-1 軸尖座与軸杆的配制	238
§ 3-7-2 指針的修配	239
§ 3-7-3 調零器的車制	244
§ 3-7-4 支架的修配	245
§ 3-7-5 表壳的修補	246
§ 3-7-6 表面玻璃的加工	247

第四部分 电工仪表的調修

第一章 磁电系仪表的調修	251
§ 4-1-1 磁电系仪表的結構原理	251
§ 4-1-2 修理前的故障檢查	254
§ 4-1-3 不拆开測量机构的基本修理	256
§ 4-1-4 拆开測量机构的修理	262
§ 4-1-5 磁电系电流电压表誤差調整	275
第二章 磁电系檢流計及張絲仪表的修理	287
§ 4-2-1 檢流計的修理	287
§ 4-2-2 張絲仪表的修理	297
第三章 万用表調修	302
§ 4-3-1 万用表主要組成元件	302
§ 4-3-2 万用表的原理綫路	308
§ 4-3-3 故障的檢查	317
§ 4-3-4 故障分析及調整	319
第四章 搖表的調修	329
§ 4-4-1 搖表的結構及原理	329
§ 4-4-2 測量綫路和一般技术要求	336
§ 4-4-3 搖表的常見故障	340