

医疗器械

上册

中国人民解放军

第八二六仓库修配所

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

要节约闹革命。

抓革命，促生产，促工作，促战备。

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。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。

前 言

为供部队、医院的医疗器械使用与维修人员在学习和工作中参考，我们在各级领导的关怀和有关部门协助下，编写了这本《医疗器械》。

本书分上下两册（由于不便装订，将书中大幅插图单装订一册），共计十六章。除讲述一般常见的医疗器械的构造原理以外，主要还把使用注意事项和维修技术作了说明。

由于我们技术水平有限，错误之处定然不少，请同志们给予批评指正。

中国人民解放军第八二六仓库修配所

一九七四年

目 录

第 一 章	修理技术基础	1
1—1	一般工具使用法.....	1
1—2	常用材料.....	7
1—3	焊接技术.....	17
1—4	粘接技术.....	19
1—5	电工基本原理.....	25
1—6	电工测量.....	55
1—7	安全常识.....	63
第 二 章	电热器械	67
2—1	有关电热知识.....	67
2—2	电热煮沸消毒器.....	72
2—3	电热恒温箱和干燥箱结构.....	75
2—4	恒温控制器.....	79
2—5	使用与维护.....	85
第 三 章	电动器械	91
3—1	电动机分类.....	91
3—2	牙科电钻车.....	92
3—3	305型立式移动电钻车和307型 台式电钻车.....	95
3—4	单相串激电动机的检修.....	103
3—5	离心沉淀机.....	112
3—6	68—DC 型微型离心沉淀机.....	118
3—7	单相电动机.....	119
3—8	单相电动机的启动方法.....	127

3—9	齿科技工打磨机·····	130
3—10	三相感应电动机·····	134
3—11	电动机绕组的重新绕制·····	139
3—12	牙科综合治疗机·····	143
附:	3701型牙科综合治疗机电路·····	152
	206型牙科综合治疗机电路·····	153
	捷克“Chirana”厂产UZA—2 CompleteC型 牙科综合治疗机电路·····	155
	早期产品的牙科综合治疗机 空气压缩机结构·····	156
第四章	压力器械·····	157
4—1	气体有关性质·····	157
4—2	水银柱式血压计·····	160
4—3	血压表·····	170
4—4	手提式高压蒸气消毒器·····	173
4—5	立式高压蒸气消毒器·····	189
4—6	卧式圆形高压蒸气消毒器 (WSZ—86— 64型、YXQ、GYZ1、600型)·····	197
4—7	汽 灯·····	211
4—8	打气炉·····	215
4—9	喷雾器·····	221
第五章	真空减压器械·····	233
5—1	有关基础知识·····	233
5—2	油封式真空泵·····	236
5—3	安装使用与故障检修·····	239
5—4	YQ02.30型旋片式真空泵·····	244

5—5	脚踏式吸引器·····	249
5—6	电动吸引器·····	252
5—7	XQB30型电动吸引器·····	255
第 六 章	蒸馏器与纯水器·····	259
6—1	煤、电热蒸馏器·····	259
6—2	蒸汽蒸馏水器·····	264
6—3	70型纯水器（离子交换纯水器）·····	267
第 七 章	供氧与麻醉器械·····	280
7—1	有关知识·····	280
7—2	氧气筒·····	281
7—3	氧气吸入器·····	283
7—4	简易呼吸器·····	297
7—5	乙醚——空气麻醉机·····	296
7—6	循环紧闭式麻醉机·····	302
7—7	基底新陈代谢测验器·····	310
第 八 章	油压与齿轮器械·····	315
8—1	油压与齿轮·····	315
8—2	综合手术台·····	318
8—3	牙科椅·····	323
8—4	切片机·····	325
8—5	半导体冷冻切片机·····	335
第 九 章	衡量器械·····	340
9—1	衡重基础·····	340
9—2	分析天平·····	348
9—3	等臂天平的检定·····	367
9—4	分析天平检定举例和游码标尺的检定·····	377
9—5	WT ₂ A型精密天平·····	382

9-6	架盘天平.....	388
9-7	单盘电光天平.....	394
9-8	扭力天平.....	400
第十章	电冰箱.....	405
10-1	电冰箱制冷原理.....	405
10-2	压缩式电冰箱结构.....	408
10-3	几种常见封闭压缩式电冰箱技术规格...	417
10-4	正确使用与维护.....	454
10-5	封闭式电冰箱的几种修理操作.....	457
10-6	油电两用吸收式冰箱.....	458
10-7	低温冰箱.....	465
第十一章	光学器械.....	489
11-1	光学知识.....	490
11-2	显微镜的原理与结构.....	502
11-3	显微镜的使用与保养.....	543
11-4	显微镜的故障与修理.....	547
11-5	TWX—1型微型显微镜.....	590
11-6	折光计.....	606
11-7	旋光计.....	618
11-8	检眼镜.....	629
11-9	膀胱镜.....	634
第十二章	光电与电光器械.....	647
12-1	光电原理.....	647
12-2	光电比色计.....	650
12-3	分光光度计.....	683
12-4	电磁直读旋光仪.....	697
12-5	无影手术灯.....	712

第一章 修理技术基础

医疗器械是综合应用了物理学基础和其它各方面科学技术而制成，为了全面掌握修理技术还需要钳工、焊工、电工等专业知识。一般在使用保养和维修中也需熟悉有关的常识。

1—1 一般工具使用法

正确地使用与爱护工具，能使医疗器械的保养维护工作顺利地进。我们要在“为人民服务”的思想指导下，使检修工作做到“完全、彻底”。本节将常用的几种修理工具简要地介绍如下：

一、螺丝起子

俗称“改锥”或“螺丝刀”。用它来紧固与拆卸螺钉，其外形如图1—1所示。一般使用的起子依其长度（不包括把

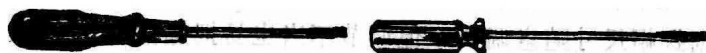


图1—1 起子

木柄起子

塑料柄起子

柄长度）尺寸为准，分为 $2\frac{1}{2}$ "、3"、4"、5"、6"、8"……。特殊的形式有细柄、加长和十字刃以及修表起子等。使用起子时，须根据螺钉头开槽之宽窄，选用合适之起刃，如螺钉年

" $2\frac{1}{2}$ "上的"'"符号表示英吋、即 $2\frac{1}{2}$ 吋长。

久锈蚀时，应滴加煤油放置数小时后，再拧。

二、钳 子

钳子种类繁多，常用的以尖嘴钳、扁平钳、钢丝钳（又称克斯钳）、鲤鱼钳，如图1—2所示。尖嘴钳与扁平钳只用于夹持精细件，钢丝钳和鲤鱼钳可用以夹持螺帽等粗件。钳子以全长尺寸分为6"、8"、10"等规格。



钢丝钳



尖咀钳



鲤鱼钳



平咀钳

图1—2 钳 子

三、扳 手

扳手有活扳手和呆扳手两类。活扳手使用方便，开口可根据螺帽尺寸随意调节，但调节不当也易把螺帽棱角拧坏。开口不要张到最大尺寸限度，一般不超过最大张开度的 $\frac{4}{5}$ 为宜，要使开口与螺帽六角的对边贴紧，勿留空隙。活扳手也以长度分为4"、6"、8"、10"、12"…等规格。呆扳手以开口宽度尺寸区分规格。也有6—10件为一组的成套扳手。见图1—3。

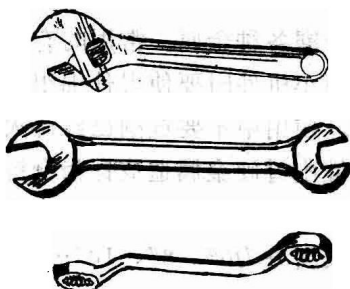


图1—3 板 手
活扳手 呆扳手 梅花呆扳手

四、管 钳

用来拧动钢管或圆形构件，是修理高压消毒器等不可缺少的工具。一般常用规格为10"和14"。见图1--4。



图1—4 管 钳

五、铁 锤

图1—5是常用铁锤，此种是带园头的铁锤；还有一种是敲击薄金属板用的平头锤。



图1—5 铁 锤

六、锉 刀

用来锉削和修磨各种金属。常用的有元锉、平锉、半元锉和三角锉。修理小机件时要使用什锦组锉，它由6—10支各种形状组成的。使用中不要锉削已经淬火过硬或锡合金类过软金属，因为锉削过硬金属造成锉齿变钝；过软之锡类金属造成锉齿阻塞，但使用后用钢丝刷子清刷后尚可恢复使用。锉刀也按其长度分为6"、8"、10"…等规格，其外形见图1—6。

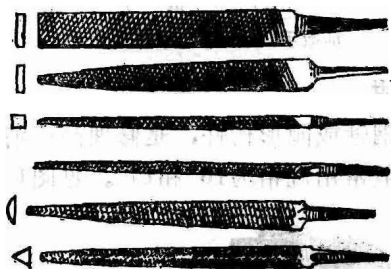


图1—6 锉 刀

七、弓锯和锯条

用来锯割各种金属，外形见图1—7。锯条的锯齿均向一端呈一定角度而且左右交错倾斜。锯条向锯弓上按装时，锯齿尖



图1—7 弓锯架

应向前方。弓锯不宜锯割过薄之金属，一般被锯物之割刃厚度不得少于三个齿的宽度，否则就会使锯齿崩掉。如要锯割

过薄之管形材料时，可将锯齿倒向按装，这样不易崩齿。

八、台 钳

台钳装置在工作台上，用以夹持工作物便于锯、锉等操作。一般可分为可拆式和固定式，图1—8。

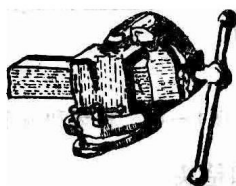


图1—8 台 钳

九、丝锥和绞手

丝锥和绞手是用于攻削内螺纹的刀具，丝锥按细纹尺寸分类。在医疗器械修理中常用 M2~M12 规格，每一规格的丝锥均有二只到三只组合成一组，它们分别称为头锥、二锥，图1—9。绞手是用来夹持丝锥便于作旋转切削螺纹。用丝



图1—9 丝锥和绞手

锥攻削内螺纹前，必须先钻一个与螺纹齿底同径的孔（如配 M5 螺纹的螺丝，先钻一个直径为 4.2—4.4 ㎜ 的孔。）先用头锥攻削一次，再用二锥将螺纹仔细地攻削即成。

十、板牙和扳手

板牙是用作绞削外螺纹的刀具，扳手是夹持板牙的。可分为固定调整式图 1—10 和活络调整式。通常用的是固定调

整式，最常用规格为M2—M12几种。绞削各种内外螺纹时应注加机油，并作进进退退地扳动，以减少摩擦力和防止损坏切削刃部。



图1—10 板牙和扳手

十一、手摇钻和钻头

手摇钻是一种比较简单的钻孔工具。使用时只要将钻头轧在手钻的轧头上，被钻物钻孔处打上一个定位眼，钻头对准定位眼，摇动手钻进行钻孔。常用钻头称“直柄麻花钻头”均用高速工具钢制造，在修理工作中经常使用的规格是直径为1~12毫米之间。但手摇钻最大夹持钻头的直径为6毫米，再大直径的钻头要在电钻上使用。钻头不锋利时应采用砂轮磨削，钻尖磨成 118° 以内图1—11。后角不要磨得太大和出现负角。

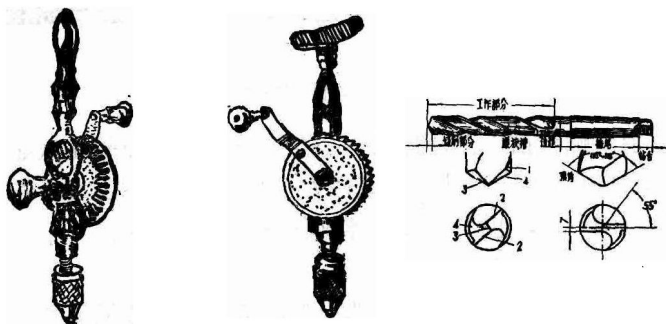


图1—11 手摇钻和钻头

十二、烙铁与喷灯

烙铁是焊补用的工具。有电烙铁和火烙铁。火烙铁自己可以用紫铜做；电烙铁是用电热丝加热紫铜烙铁头。常用的规格有 25、45、75、100 瓦，电源电压 220 伏。喷灯是加热源，一般用煤油和汽油作燃料，加热温度可达 800—900°C 左右，图 1—12。使用方法将在焊接操作一节中介绍。



图 1—12 喷 灯

除上面介绍的工具体外，在以后有关章节中还将要分别介绍一些专用修理工具，有一些工具可以自行制作。

1—2 常用材料

医疗器械品种很多，所以使用材料也就繁杂，要求亦各有不同，因而检修时应根据具体情况灵活掌握，在此简单地作一介绍：

一、电工材料

电工器材中离不开导电材料和绝缘材料两大类。导电材

注：电缆型号字母及数字所代表的意义：（摘选）

Z—纸绝缘 X—橡皮绝缘 V—塑料绝缘及护套 T—铜芯
L—铝芯 Y—移动式 H—橡套

料是输送和传导电能的。

1. 导电材料

(1) 电线 (电缆)

包括橡皮绝缘护套电缆和聚氯乙烯绝缘护套电缆。在医疗器械的电源接线中使用YHQ型和YHZ型橡皮绝缘护套电缆见表1—1。一般机内接线大多采用VV型铜芯聚氯乙烯绝缘线和VLV型铝芯聚氯乙烯绝缘线作接线它们都是单芯的。常用的还有多根细铜线绞成的双芯 (两股单芯线) 聚氯乙烯绝缘导线。导线的规格主要依据它的芯线截面积和它的载电流量大小。见表1—2

表1—1 YHZ型中型橡套电缆规格表

线芯数及 标称截面 (毫米 ²)	线 芯 结 构		橡套厚度 (毫米)	电缆外径 (毫米)	电 缆 重 量 (公斤/公里)
	铜线根数及 每 根 直 径 (毫米)	绝缘线 芯直径 (毫米)			
双 芯 电 缆					
2×0.75	19×φ0.23	3.2	1.5	9.4	123
2×1.0	19×φ0.26	3.3	1.5	9.6	131
2×1.5	19×φ0.32	3.6	1.5	10.6	155
三 芯 电 缆					
3×0.75	19×φ0.23	3.2	1.5	9.9	144
3×1.0	19×φ0.26	3.3	1.5	10.1	154
3×1.5	19×φ0.32	3.6	1.5	11.0	187
四 芯 电 缆					
4×0.75	19×φ0.23	3.2	1.5	10.7	172
4×1.0	19×φ0.26	3.3	1.5	11.0	187
4×1.5	19×φ0.32	3.6	1.5	12.0	221

表1—2 常用铜芯绝缘线和铝芯绝缘线的安全电流

芯线截面积 (毫米 ²)	芯线根数	铜芯线的安全电流 (安培)	铝芯线的安全电流 (安培)
	芯线直径(毫米)		
1	1/1.13	6	—
1.2	1/1.37	10	—
2.0	1/1.60	12.5	—
2.5	1/1.76	15	12
4	1/2.24	25	19
6	1/2.73	35	27
10	1/3.33	60	46

(2) 电磁线

电磁线用来绕制电动机、变压器、继电器等电器线圈。电磁线的外表面包有绝缘层，漆包线是以油漆为绝缘层，它分为油基性漆包铜线——其型号为“Q”型，用于一般不易磨损和不易冲击的电器中；高强度漆包线——除具有较高的电气强度外，其机械强度亦较高。用于精密和耐油等电器中。它分为二种型号：一种是“QQ”型，称为“高强度聚乙烯醇缩醛圆铜线”，它适用于电机、电器、仪表中；另一种是“QZ”型，称作“高强度聚酯漆包圆铜线”，它除有QQ型的性能外，还有热稳定性和良好的抗溶剂性能。纤维漆包线——在漆包铜线上再缠绕以天然丝、棉、纸、玻璃纤维等作为绝缘层。一般使用于较大的电机或变压器等电器中。电磁线以直径大小标记规格见附表一。

(3) 保险丝

保险丝大多系铅和铅锡合金制成，由于它熔点较低（约为200~300℃），当电路中短路或流过超额定大电流时，保

保险丝发热而熔断，电路断开，避免发生电线燃烧事故。常用的保险丝有丝状和片状。表1—3列出常用保险丝的规格与额定电流关系。各种电路内所配保险丝规格随不同的用途而定；如用于电动机的电源线上，则所配保险丝的额定电流应高于电机运行安全电流 2—3 倍；如用于电热器，则所配保险丝应低于（或等于）电线的安全电流。保险丝取用长度在 60~90毫米间。

表1—3 保险丝的规格

保 险 丝 直 径 (毫米)	额 定 电 流 (安培)	保 险 丝 直 径 (毫米)	额 定 电 流 (安培)
0.28	1.00	1.98	15.00
0.52	2.00	2.40	20.00
0.71	3.00	2.78	25.00
0.98	5.00	2.95	27.50
1.02	6.00	3.14	30.00
1.25	7.50	3.81	40.00
1.51	10.00	4.12	45.00
1.67	11.00	4.44	50.00
1.75	12.50	4.91	60.00

除以上介绍的导电材料外，还有一些，如：电热丝、冷阻丝（康铜、锰铜）、仪表用游丝、石墨（炭精）等。

2. 绝缘材料

绝缘材料是指在一定条件下（温度、湿度、施加电压和机械冲击等外界条件）不导电物质的统称。事实上只是相对地称它不导电物质，当电压达到一定强度或外界条件改变时就会被击穿而导电。通常绝缘材料的电阻极大，电阻系数约为 10^{10} 〔欧姆〕以上。常用绝缘材料多是橡胶、塑料、纸张、