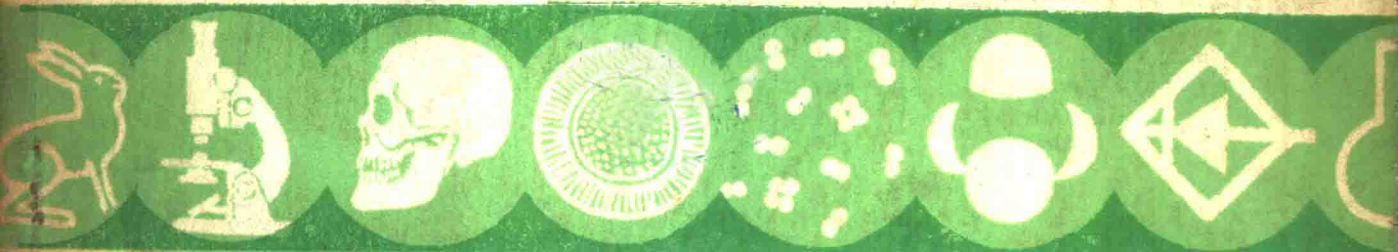


组织学实验技术

陈佛痴 主編



257
4

白求恩医科大学

组 织 学 实 验 技 术

陈佛痴 主编

白求恩医科大学

1980.7

法

长

-27

封面：陈国兴

插图：郑 宇

书 名：《基础医学实验技术》（全六册）
编 者：白求恩医科大学基础医学部
第三分册：《组 织 学 实 验 技 术》
16开本 插图：31幅 字数：36万
出 版：白 求 恩 医 科 大 学
印 刷：白 求 恩 医 科 大 学 印 刷 厂
时 间：1980. 10. 1

¥1.71

前 言

医学是一门实践性很强的科学。随着医学科学事业的飞速发展，实验科学占有的地位也日益重要起来。当前，它已成为基础医学深入发展时必不可少的重要途径和手段之一。为了进一步提高医学实验技术，促进医学院校的教学、医疗、科研工作的不断发展，我部承校教务处暨附设卫生学校的委托，以实验技术人员为主，编写了一套《基础医学实验技术》，共分六册：

1. 实验室常用仪器及基本实验技术……………赵凤章 主编
2. 解剖标本制作技术……………王景德 主编
3. 组织学实验技术……………陈佛痴 主编
4. 病理标本制作技术……………于洪藻 李成库 主编
5. 微生物学免疫学及寄生虫学实验技术……………毕无邪 陈敏生 主编
6. 生理、药理常用实验技术……………陈 羽 钟国干 主编

插图绘制：郑宇 陈国兴 常晓峰 孙平 陈平

全书内容从实践出发，既考虑到常用、正规，也编入了我们自己的经验和体会。因时间仓促、水平所限，错误与不足之处在所难免，诚望批评指正。

编写过程中曾蒙各有关学科的老师热心帮助和各级领导的支持关怀，特此深表谢意。

愿本书能为实验技术的交流、实验队伍的茁壮成长及四个现代化的早日实现，贡献出微薄之力。

白求恩医科大学

基础医学部

1980.7

序 言

在向四个现代化进军中，在学校党委和基础医学部的领导下，在教研室全体同志的大力支持下，贡献我们的数十年工作中的体会和参考国内外的文献，编写了这本组织学实验技术，由于我们的水平有限，尚望读者予以校正。

我们感到技术工作是探索科学真理不可忽视的一方面，理论是通过实践来证明，实践是检验真理的标准，组织学也不例外，必须用各种方法来检验理论的真实性，因此技术工作必须走在前面，才能为理论服务。

十八年前鲍鉴清教授主编了（1962）《组织学技术》一书，介绍了电镜标本制作法和组织化学等有关技术方法。鲍鉴清教授（1965）编写组织培养术，1964年陈佛痴和朱秀雄编写了《组织学方法》一书，这些技术方法的介绍，对本学科的技术发展起了一定的作用。时隔十多年，科学技术已有了很大的发展，此书已满足不了科技发展的需要，因此这次又加以增订，希望能在向四个现代化进军中贡献一点力量，这是我们衷心盼望的。

在编过程中，承尹昕、许屏和聂毓秀等同志给予大力帮助。在此一并致以感谢。

白求恩医科大学组织胚胎学教研室

1981.元月

内 容 提 要

全书共分四章，第一章是组织学基本技术，其中一至六节介绍实验室的设备，动物的屠杀及取材、固定、脱水及包埋，染料的一般性质；七至八节叙述常用染料的配制及常用的染色方法；十至廿一节是按组织和器官系统较详细地叙述了取材和显示特殊内容的染色法；廿二节介绍早期胚胎标本的制作，包埋两栖类、鸟类、哺乳类胚胎的取材、固定、切片及染色。第二章是组织化学方法，包括核酸、蛋白质、糖、脂肪、酶及无机盐的常用染色法及其基本原理。第三章超薄切片法，较详细的介绍了取材、固定、脱水、包埋、切片及染色等过程的具体操作和注意事项，并对一些基本知识作了重点叙述。第四章是组织培养术，介绍了组织培养室的基本设备，常用的盐液及营养液的配制，各种培养方法的取材和培养法，培养标本的观察和各种染色法。

本书的编写是结合编者实际工作的体会和选择一些近年来的新方法，力求简便适用。

本书可供医学院校组织胚胎教研室的专业工作者在教学及科研中使用，对生物学、病理解剖学和解剖学工作者也可参考应用。

目 录

第一章 组织学基本技术 (陈佛痴)	1
绪 论.....	1
第一节 试验室的设备	2
一、显微镜.....	2
二、切片机.....	2
三、熔蜡箱及培养箱.....	4
四、载物片及盖片.....	4
五、染色缸及染色架.....	5
六、一般常用玻璃器材.....	5
七、解剖器材.....	5
八、一般器材.....	6
九、一般常用试剂的配法.....	6
第二节 动物的屠杀及取材	7
一、动物的屠杀.....	7
二、材料的选择.....	7
三、取 材.....	7
四、固定后的修整.....	8
第三节 固定及固定液	8
一、固 定.....	8
二、固定剂.....	8
第四节 固定后的处理及切片	13
一、石蜡切片.....	13
二、火棉胶切片.....	15
三、冻结切片.....	16
第五节 封固及封固剂	17
一、干 封.....	17
二、湿 封.....	18
第六节 染 料	18
一、染料的一般性质.....	18
二、染料的分子结构.....	18
三、发色团.....	19
四、染料的酸碱性.....	19
第七节 常用细胞核、细胞质的染料及染色	20
一、细胞核的染料及染色法.....	20
二、常用的细胞质染料.....	30

第八节 双重及多色染色法	31
一、苏木精—伊红染色法	31
二、其它染色法	32
第九节 细胞的特殊染色法	36
一、染色体及中心体	36
二、线粒体	37
三、内网器（高尔基复合体）	39
四、肝糖	41
第十节 结缔组织	42
一、胶原纤维	42
二、网状纤维	48
三、弹性纤维	54
四、结缔组织的细胞成分	57
第十一节 骨及软骨	60
一、脱钙骨切片法	63
二、骨及牙磨片法	65
三、软骨组织	65
第十二节 肌组织	66
一、平滑肌	66
二、横纹肌	67
三、心肌	68
第十三节 血液、淋巴及骨髓	68
一、涂片及固定	69
二、缓冲液	69
三、染色	69
四、淋巴及骨髓切片染色法	71
第十四节 血管注射	72
一、注射浆	72
二、注射法	73
三、注射后的处理	74
第十五节 呼吸系统	74
一、取材	74
二、固定	74
三、脱水及包埋	74
四、染色	75
第十六节 循环系统	75
一、取材	75
二、固定及包埋	76
三、染色	76

第十七节 消化系统	77
一、粘液及浆液细胞	77
二、消化道	78
三、肝 脏	83
四、胰 腺	85
第十八节 泌尿生殖系统	85
一、肾	85
二、卵 巢	87
三、宫颈及阴道涂片	88
四、辜 丸	89
第十九节 内分泌器官	89
一、脑垂体	89
二、甲状旁腺	93
三、甲状腺	93
四、肾上腺	94
五、胸 腺	95
六、松果体	95
七、胰 岛	95
第二十节 神经组织	98
一、神经细胞	98
二、髓 鞘	108
三、神经胶质细胞	115
四、神经纤维及末梢	123
五、综合染色法	130
第二十一节 皮肤及感官	134
一、皮 肤	134
二、眼 球	137
三、内 耳	139
四、嗅器及味器	140
第二十二节 胚 胎	140
一、两栖类	140
二、鸟 类	142
三、哺乳类	
第二章 组织化学和细胞化学染色方法 (李淑莲)	147
第一节 蛋白质 protein	147
第二节 酶类 Enzym	149
一、碱性磷酸酶 Alkaline phosphatase	149
二、酸性磷酸酶 Acid phosphatase	154
三、酯酶 Esterase	155

四、糖苷酶 Glycosidase	157
五、氧化酶及过氧化物酶Oxidase及peroxidase.....	158
六、琥珀酸脱氢酶及黄递酶 Succinic Dehydrogenase及Diaphorase.....	159
七、肽酶及其它.....	163
第三节 核酸 Nucleic acid	163
一、Feulgen 反应显示脱氧核糖核酸.....	164
二、甲基绿—派罗宁显示脱氧核糖核酸 DNA和核糖核酸RNA.....	165
三、倍酸菁蓝法 (Gallocyanin)	167
第四节 碳水化合物 Carbohydrate.....	168
第五节 脂类 Lipid	171
一、脂肪酸.....	171
二、中性脂肪.....	172
三、类 脂.....	175
四、磷 脂.....	176
五、糖 脂.....	178
六、胆固醇.....	179
第六节 无机物..... (叶耐永)	182
一、铁.....	183
二、钙.....	185
三、铜.....	187
四、铝和铍.....	189
五、铅和银.....	191
六、锌和金.....	192
七、钾和镁.....	194
八、硅石和碳.....	196
九、其它成分.....	196
第三章 超薄切片方法..... (朱秀雄)	198
第一节 取材和固定.....	199
一、取 材.....	199
二、固 定.....	200
第二节 脱水及包埋.....	209
一、脱 水.....	209
二、包 埋.....	210
三、包埋方法.....	215
第三节 切 片.....	216
一、修 块.....	216
二、光学切片.....	217
三、支持膜.....	217
四、切片刀的制作.....	219

五、切片的厚度·····	220
六、切片过程中出现的缺陷及消除方法·····	221
第四节 电子染色法·····	223
一、块染色法·····	223
二、切片染色法·····	224
第四章 组织培养技术 ····· (陈玉兰)	232
引 言·····	232
第一节 设 备·····	232
一、实验室·····	232
二、装置及器材·····	232
第二节 器材的洗刷和消毒·····	236
一、玻璃器材的清洗·····	236
二、器材的包装·····	236
三、器材的灭菌·····	237
第三节 常用的盐溶液和培养基·····	237
一、盐溶液·····	237
二、常用的培养液·····	238
第四节 培养方法·····	245
一、取 材·····	245
二、细胞培养·····	245
第五节 培养细胞的形态观察·····	257
一、生活细胞的观察·····	257
二、荧光显微镜观察·····	257
三、一般固定染色法·····	257
四、培养细胞的组化染色方法·····	258
五、电子显微镜观察方法·····	259
第六节 细胞增度的测定·····	259
一、测定细胞分裂指数·····	259
二、用血球计算板计算细胞数量·····	259
第七节 染色体标本的制作及染色法·····	260
一、准备器材和药品·····	260
二、培养方法·····	261
第八节 染色体的分带技术·····	264
一、G带法·····	264
二、C带法·····	265
三、R带法·····	265
参考资料·····	267
方法索引·····	269

第一章 组织学基本技术

緒 论

1 组织学的发展是与组织学技术分不开的。从 Hooke (1665) 发现细胞到 1807 年以前, 组织学的进展是缓慢的。直到 1807 年 van Deyl 和 1811 年 Fraunhofer 改进了显微镜, 组织学才有进展。十九世纪后期, Abbe 氏对显微镜的晶状体加以改良, 又为组织学的快速发展创立了条件。但由于当时其他科学尚无长足进步, 故在组织学上也仅限于检查生鲜组织。

鉴于上述生鲜分离方法, 对细胞内的微细结构观察不清。从而促进切片方法的进展, 相继出现徒手切片和简单机械切片法。直到 1849 年 Goppert 及 Cohn 和 1851 年 Corti 氏发现卡红可以染细胞核, Eöhmer 1865 年用苏木精亦可使细胞核着色。二十世纪初随着其他科学如化学、物理学、生物学, 尤其光学的发展, 出现了较高倍的显微镜, 切片机也逐渐完善, 组织学亦建立了完整的操作技术如固定、脱水、包埋、切片及染色方法。到二十年代初期 Feulgen 氏创立核酸反应, 三十年代比相显微镜及其他特殊显微镜相继问世和电子显微镜的发明。特别是五十年代, 组织化学、生物化学和电子显微镜技术发展迅猛, 应用极为广泛, 从而使组织学进入一个新的发展时期。

不难看出组织学的发展是与组织学技术的发展分不开的, 是相互促进的, 在某种程度上技术是起推进作用的, 若无电子显微镜的出现, 就谈不到超微结构; 组织化学的各种方法没有建立起来, 也就不能显示细胞内的各种酶。它绝不是有无均可的, 而是促进科学发展不可缺少的手段。

2 当前, 组织学的研究方法可分为两种形式, 即生活观察和死后检查。生活观察系研究细胞的发生和发展以及细胞的死亡。生活观察又可分体内和体外两种, 体外如组织培养、细胞解剖术, 目前亦有很大发展。体内观察如耳窗、皮管及石英杆等方法。

死后观察是使用最广泛的方法, 对研究人体组织的微细结构创立了条件。大致可分为以下几种:

分离标本: 利用化学药品溶去细胞间质, 使细胞分散, 观察单个完整的细胞, 如分离的脊髓前角神经细胞。也可用机械分离的方法如结缔组织铺片、神经纤维、分离的神经终板、小动脉及色素细胞等。

生鲜标本: 用以观察细胞的运动, 如纤毛运动、精子运动及细胞的吞噬现象。

涂片标本: 涂片是将体液成份或器官, 涂于载片上, 制成薄膜, 经固定及染色, 来观察细胞形态及微细结构。涂片法应用于血液、骨髓、腹水及宫颈上皮等, 对临床诊断有很大意义。

磨片标本: 将坚硬的骨组织或牙齿不经脱钙, 磨成薄片, 观察其结构, 或用 X 线显微摄影术照相, 研究骨组织钙盐沉淀的分布情况。

血管注射: 用卡红明胶或其他溶液注入血管内, 来研究各种脏器的血管分布。

切片标本: 切片标本是研究组织学的基本方法。切片方法分石蜡切片、火棉胶切片、冻

结切片及超薄切片四种。除冻结切片固定后即可切片外，其他三种切片，固定后均需经酒精脱水，包埋。只是使用三种不同的包埋剂。石蜡切片及火棉胶切片，供一般透射光显微镜观察，故需要用染料将各种组织染色，才能鉴别组织的结构。超薄切片是专供电子显微镜观察，其放大倍数可达几十万倍，分辨率最高为 1.2\AA 。由于科学的发展，又出现扫描电镜，它主要观察组织及细胞的表面结构。此外电镜与组织化学相结合的方法，目前也有很大的发展。

组织化学：是利用化学试剂与组织或细胞的某一物质呈现化学反应，来显示一些生物化学成分，如各种酶的存在部位及其含量。

此外荧光显微镜术及免疫荧光术，放射自显影等技术，也广泛地应用于组织学的研究，并取得很大进展。

第一节 试验室的设备

一 显微镜

3 组织学是借助显微镜来阐明生物机体微细结构的一门科学。因此显微镜是研究组织学不可缺少的工具。由于光学仪器不断发展，出现很多类型的显微镜如比相、荧光、偏光、落射光、暗视野集光器、三D集光器、倒立及大型万能显微镜等。但一般常用的仍为透射光显微镜，基于一定目的和要求使用一些特殊显微镜。

关于各种显微镜的原理和使用方法，详见第一册。

二 切片机

显微镜观察的标本要求一定的薄度，否则光线不能透过，一般的标本切为 $5\sim 7$ 微米。

切片机分为三种，即石蜡、火棉胶及冻结切片机。电镜观察的标本则需用超薄切片机。

(一) 石蜡切片机

4 石蜡切片机多为转动式，故又称转动切片机。无论任何式样的切片机，均有一调节切片厚度的装置，刻有 $1\sim 25$ 或 $1\sim 40$ 的数字，每一数字代表一微米，可随意调解。机的后面有一个大齿轮，此轮与前进的中轴相连接。切片机的右侧有一转动机轮，转动一周，使组织向前推进一次，组织与切片刀接触一次，即可得到一张切片。

此种切片机使用方便，所获切片连成带状，适合制作大量数学标本和连续切片。

(二) 火棉胶切片机

5 火棉胶切片机均为滑动式，故又称滑动切片机。它与石蜡切片机的构造不同。是有两条滑行轨道的长形机械。右侧一条为载刀台，是平行的滑行轨道，刀台可前后滑动。另一条为斜行滑动轨道，上置载物台及推进器，两者相接触，用推进器来控制载物台所升的高度。载物台是由低向上推进，所升的高度即切片的厚度（图3—1）

图解：A：载物台滑行轨道，B₁：原载物台的位置，B₂：前进后的位置，C：前进的距离，D：组织上升的高度，即切片的厚度。

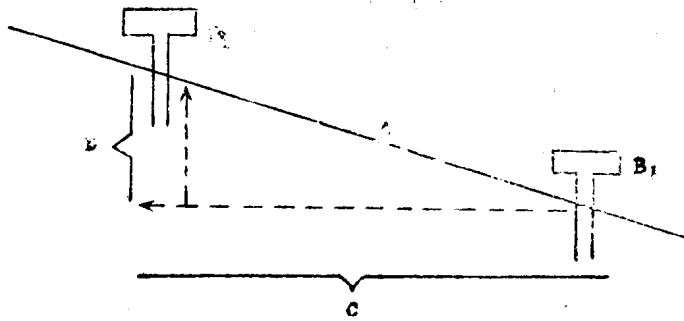


图 - 3-1

(三) 冻结切片机

6 冻结切片机的结构与石蜡切片机相似，但操作的形式与火棉胶切片机相近似。刀架是在一个半圆形的滑动轨道上，刀架的下面与使组织升高的装置相接触，刀台滑动一次，组织就升高一次，即获得一个切片。

目前使用的冷冻台有二氧化碳和半导体冷冻台二种。使用方法见冻结切片。

(四) 切片刀

7 切片刀系切片机的主要附件，由于切片的种类不同，切片刀的形状亦有差异。分为石蜡切片刀、火棉胶切片刀、冻结切片刀及硬组织切片刀四种。

硬组织切片刀为刨刃式有D字符号，刀刃在刀身的一侧，另一侧为全平，其他与一般切片刀相同。此种刀主要切不脱钙的骨组织，使用较少。

其他三种切片刀的共同点均为五面，刀刃两面约1.5~2毫米高，刀身两面和刀背一面。刀的长度不定，一般冻结短，火棉胶的最长。

三种切片刀不同点是，火棉胶切片刀注有A字符号，刀身的一侧为全平，另一侧有较大的凹度。石蜡切片刀注有B字符号，刀身的一侧为全平，另一侧的凹度比火棉胶切片刀小些。冻结切片刀的刀身两侧均为全平，注有C字符号。(3-2图)

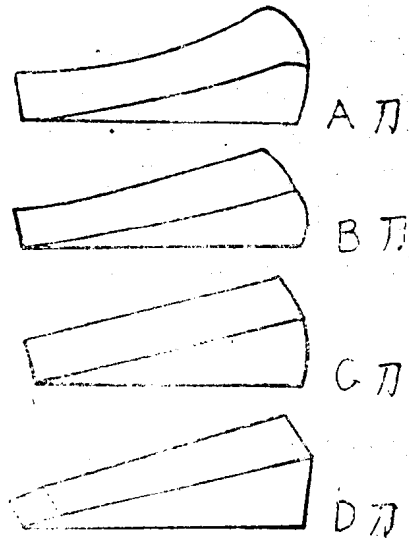


图 3-2

(五) 刀背

8 刀背为管状金属或塑料两种，直径的大小与长短按切片刀来装配，有与刀身厚度相似的缺口，由此套在切片刀上。(图3-3)

(六) 磨刀法

9 切片刀必须锐利，否则直接影响切片的质量。磨刀的关键在于刀背的外径是否与刀刃成直线(图3-4-①)，若刀背大于原有的直径(图3-4-②)，则B点不能和磨石接触，只和C点接触，这时，就会将原有的刀刃磨小，以致刀刃厚度增加，因而影响刀的锐利。若刀

背小于原有刀刃的角度（图3—4—③），此时则C点不能与磨石吻合，因此只能磨B点，待B点磨去后方能磨刀刃，结果刀刃磨的较大，以致刀刃变薄，切片不能持久。所以刀背大或小均不适合。

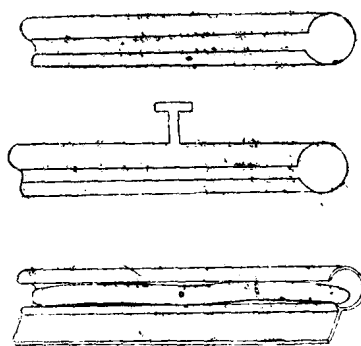


图 3—3

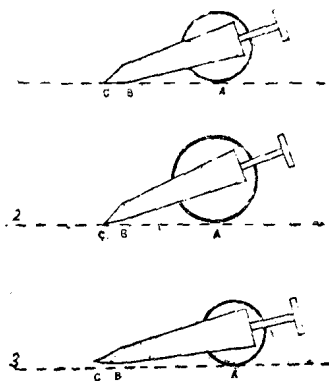


图 3—4

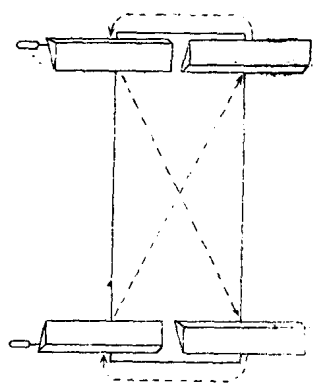


图 3—5

每把刀应有固定的刀背，同时刀根与刀尖亦不可调换。

磨刀时先将刀柄按好，然后按装刀背，于油石上加液体石蜡。刀刃向前平放于磨刀石近端中央，然后向远端左前方推进，刀刃推出磨石。将刀翻转过来（刀刃向上翻）的同时将刀移至磨石的右侧，然后从磨石的远端向近端拉回，再将刀横移至磨石的右侧，再向前推进，如此反复操作，至刀锐利为止。（图3—5）

磨后先将刀背卸下，再卸刀柄。

经常使用的刀若无大缺口，勿用水磨石，应使用油石磨。磨刀台应离窗远些放置，并加罩以防风沙，用前应加以检查。

刀磨后需用皮革被刀，被刀的操作方向与磨刀相反。新被刀皮应从背面加大量的液体石蜡或蓖麻油，至从正面渗出为止，便可长期使用。

三 熔蜡箱及培养箱

10 市售的熔蜡箱及培养箱，均有自动控制恒温的调节装置。旧式的是利用金属膨胀来控制电路的接通，而近年来多采用接点温度计来调节温度。一般均有两个指示灯，当温度上升时红灯亮，绿灯亮时即停止升温。

熔蜡箱的温度，按使用石蜡的熔点为准，如石蜡熔点为 56°C ，熔蜡箱的温度不得超过 60°C 。

培养箱的温度，一般在 $37\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

四 载物片及盖片

11 载物片及盖片在制作切片标本是必不可少的。常用的载物片为 76×26 毫米，厚 $1\sim 1.5$ 毫米。应无色透明，稍带蓝或绿色不够理想，但可使用，颜色过深或过厚则不可使用。

制作连片或脑干等大组织可用 76×52 毫米的大载物片。

盖玻片的规格较多，厚度为 $0.15\sim 0.5$ 毫米，超过者不能用油浸镜观察。一般组织标本

用18×18、18×24、24×24毫米即可，对血膜或连片常用24×32、24×40毫米，用于大载片的为40×40·40×50或50×60毫米。

五 染色缸及染色架

12 染色缸有立式5片和卧式10片两种。染色缸多用于特殊染色和研究标本，对大量苏木精—伊红染色不适用，而多采用染色架为宜。染色架为金属所制，有25片、50片和100片，其规格大小无严格要求，可按所用玻璃缸能容纳的数量自行设计。

我们认为用染色架染色，能节省时间及药液，同时颜色一致。

六 一般常用玻璃器材

13 在组织学制片过程中使用的玻璃器材与其他试验室大致相同，如量筒、漏斗、试剂瓶、下口瓶、烧杯、滴瓶及试管等。

用量较大的为广口瓶，容量从100至1000毫升，主要用于固定组织及脱水，并需一些100毫升棕色瓶，作为镀银和配制药液使用。

玻皿，直径为5厘米、8厘米及12厘米以上，小玻皿用于冻结切片镀银和火棉胶切片染色，大玻皿用于鉴别染色。

火棉胶瓶，为双重磨口盖，以防止乙醚的挥发。其他如树胶瓶、镜油瓶及各种规格的标本缸等。

14 玻璃器材的清洁与否，对制作标本的质量有很大关系。尤其对神经系统银浸法及组织化学染色法更为重要，必要时可用玻璃器材清洗液清洗。

玻璃器材清洗液的配法：

重铬酸钾（粗制）	300克
浓硫酸	300克
水	3000毫升

将欲清洗的玻璃器材浸入上液中1~数天，取出用自来水充分洗涤，蒸馏水洗多次即可使用。

15 载物片及盖片的清洗法

新载物片及盖片，若无较多的灰尘，直接放入96%酒精数小时，用清洁的脱脂布擦干即可使用。

旧覆有盖片的载物片，首先用火加热将盖片取下，分别用肥皂水煮至树胶溶掉，用温水清洗多次，放入96%酒精脱脂，擦干即可。

七 解剖器械

16 常用的解剖器械种类较多，大致如下：

镊子类，大镊子、有钩及无钩手术镊子、牙科镊子、耳科镊子、有钩及无钩眼科镊子、弯镊子（眼科）。

剪刀类，手术剪刀包括尖头、圆头、半圆头、肠剪刀、小剪刀（眼科用弯和直的）。

刀类，手术刀、手术刀柄、手术刀片、刮脸刀片、离断刀等。

开颅用，板锯、双齿锯、骨钳子、骨剪子、凿子及木锤子等。
其他如止血钳子（弯和直）、分离针、采血针、金属镊子等。

八 一般器材

在制片操作中使用的一般器材种类很多，下面只介绍一些特殊器材。

- 17 磨刀石：分天然和人造两种，我们认为天然的青石或黑老虎两种最好，规格大小在8×30厘米左右。人造磨石颗粒在800号以下过粗，不可使用，800号以上往往过细，不易将刀磨快。应备有油石和水磨石各一块。
- 18 小木块：用于粘蜡块用，一般为2.2×1.8×1.2厘米的立方体。在1.8×1.2平面上刻成纵横交叉的沟纹，以便使蜡块粘牢。应选用坚硬木材。
- 19 铜块或铅块：规格为1.2×2.0×1.2厘米。用以压平火棉胶切片或整装鸡胚标本。
- 20 纸屉：用于盛放未干的染色标本，一般为12片或36片装，亦有带盖20片装。
- 21 烤片架：金属制的架子，将贴好的切片放在铁架上，连同铁架放入温箱烤干切片。一般为25片或50片。
- 22 铁丝篮：是盛放欲脱水包埋的组织块，可隔成几个小区，将组织块放入铁丝篮内，以便移动组织块。
- 23 天秤：组织学方法中使用试剂所要求的误差不甚严格，用1/100天秤即可。但需注意方法中所要求的误差，选用符合要求的天秤。
- 24 其他器材如注射器、三角架、石棉网、温度计、标本盒、酒精灯、定时钟等。

九 一般常用试剂的配法

组织学操作使用的一些试剂，如固定液、染液等一般均在用前配制，下面只介绍一些常用试剂的配法。

- 25 蛋白甘油：取新鲜蛋白与等量的甘油混合，用玻棒充分搅拌，过滤后加少许石碳酸或樟脑防腐。保存于冰箱，可长期使用。
- 26 碘酒精：取碘10克加96%酒精70毫升，待全溶解后加蒸馏水25毫升。此液用于脱汞。
- 27 Lugol氏液：取碘1克及碘化钾2克溶于蒸馏水100~200毫升。按Gram氏加蒸馏水300毫升。按Weigert氏加蒸馏水100毫升。
- 28 苯胺油水：取化学纯苯胺油5~10毫升溶于蒸馏水100毫升，用力振荡，使其溶于水内，然后过滤，静放24小时后使用。
- 29 甘油水：取甘油5毫升加蒸馏水20毫升。
- 30 石碳酸一二甲苯：取石碳酸（白色结晶）22克溶于二甲苯100毫升。亦可用石碳酸10克加二甲苯80毫升及木馏油10毫升（即木馏油一二甲苯）。此液用于火棉胶切片的脱水及透明。冻结切片或鸡胚整装标本均需用此液，以防止组织的收缩、卷起或溶掉火棉胶。
- 31 Ringer氏液：

氯化钠	0.9 克
氯化钾	0.42克
氯化钙	0.25克
蒸馏水	100 毫升