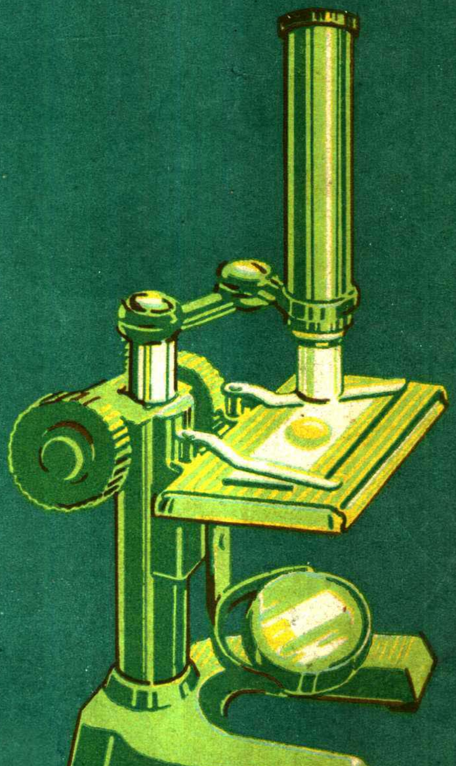
13·6-12/PJJ

普通教育新教具制作資料之四

生物教具



普通教育教学改革展覽会教具研究組編

·1960年8月·

普通教育新教具制作資料之四

生物教具

普通教育教学改革展覧会教具研究組編

·1960年8月·

普通教育新教具制作資料之四

生 物 教 具

普通教育教学改革展覽会

教具研究組編

北京市书刊出版业營业許可証出字第二号

人民教育出版社出版（北京景山东街）

新华书店北京发行所发行

全 国 新 华 书 店 經 售

人民教育印刷厂印裝

統一书号：13012 · 20 字数：80 千

开本：787×1092 毫米 1/16 印張：$4\frac{1}{4}$ 插頁：1

1960 年 8 月第一版

1960 年10月第一次印刷

北京：1—40,600 册

*

定价 0.46 元

前　言

1960年6月，中华人民共和国教育部为了配合全国文教群英会的召开，交流教学改革和教具革新的經驗，在北京举办了普通教育教学改革展覽会。会上展出了北京、河北、河南、山西、山东、江苏、上海、辽宁、吉林、黑龙江等十个省、市的466件新教具，受到了广大观众的称贊和重視，一致反映受到鼓舞和启发，要求广为介紹和推广。现在出版的这套資料，就是为了推广新教具的制作經驗，根据密切結合教学改革，演示效果显著，解决教材中的难点和关鍵問題，取材容易，制作簡便，易于推广；有革新精神，富于启发性等原則，从展覽会展出的466件新教具中精选出来的。为了便于各科教师分别参考，全书共分为电化、数学、物理、化学、生物、語文（与历史、地理、美术合編）等六个分册。

这些新教具，都是在当地党委的領导和关怀下，以毛澤东思想为指导，把技术革新和技术革命引到学校中来，大搞群众运动，发动广大师生員工，破除迷信，解放思想，密切結合教学改革創制出来的。这些新教具有如下几个特点：（一）密切結合教材，解决了教学上的許多难点和关鍵問題，使原来用講解图解和旧的教学仪器不易解决的問題，通过新教具的演示，使学生比較容易理解和接受。（二）有土有洋，土洋結合。既有大量的就地取材、簡单易做的新教具，又有少数制作比較复杂的精密的現代化的教学工具；这就既便于普及，又便于提高。（三）类型多样。有为各科教学服务的共用教具（如电化講桌，万能教具箱等），有供学生观察的模型和标本，有課堂演示的各种仪器和教学用具，在这个基础上不断地改进和創造，就可能逐步地使教学用具配套成龙。

教师运用这些新教具，可以用較短的时間說明难懂的、抽象的、复杂的原理和概念，比較有效地帮助学生領会和掌握所学知識，从而縮短了教学时間，提高了教学質量，多快好省地推动教学改革的深入。

教具革新是教学改革的一个組成部分。积极地进行教具革新工作，迅速充实和更新学校的教学設备，改变目前教学設备陈旧落后的面貌，是当前进行教学改革，提高教学質量的一件极其重要的措施。这里介紹的教具数量并不算多，在技术水平上也还需要継續改进和提高。我們所以选印这一部分資料，除供各地作参考外，主要目的还在通过这些資料来推动全国各地教具革新运动的开展。我們希望各地在党的領导下，充分发动群众，深入学习毛澤东思想和党的教育方針，破除迷信，解放思想，在批判資产阶級教育思想的基础上，提倡师生亲自动手，本着自力更生的精神，貫徹普及和提高相結合的原則，实行土法上馬，土洋結合两

条腿走路的方針，掀起一个教具革新运动，爭取在較短的时期內，使我們的学校都裝备有比較完备的教具，以利教学改革的进行，在提高教学質量方面发揮应有的作用。

这一套資料，是由北京市教师进修学院、北京师范大学、中央教育科学研究所，人民教育出版社的同志們組成的教具研究組編成的。在研究过程中，得到参加展覽会的十个省市一百多位中小学教师的协助，对于他們辛勤的劳动，我們表示衷心的感謝。

普通教育教学改革展覽会

1960年8月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

本 冊 說 明

这次普通教育教学改革展覽会展出生物方面創制、改制、仿制的教具共51件，經过分析研究，选出32件，編写出資料26份，汇印成册，供各地参考。

选出的教具有标本、模型，也有自制的仪器。它們具有以下的特点：

一、能帮助学生获得实际的生物学知識。根据生物学的特点，生活在自然界的活的生物是最好的直观教具，但是，由于条件的限制，在沒有活的生物，或者难于找到不同生长或发育阶段的生物时，标本就有非常重要的意义了。哈尔濱市的教师把魚类、两栖类、爬行类和鳥类的胚胎发育标本制作成套，把植物学內种子的散布标本也制作成套，这些标本的制作簡单易行，在教学中分发給学生进行观察，能发揮很大的作用，收到很好的效果。标本的制作，应当尽量保持本来面目，这样才能使学生所观察的东西非常接近于实际情况。南京教师进修学院的同志們注意到这一点，他們在压制和浸制植物标本时，都設法保持了原来的色澤，看起来鮮艳夺目。挂图和模型也是生物教学上不可少的教具。哈尔濱市的教师用黃泥制成了蝗虫解剖模型，对指导学生进行蝗虫的解剖有一定的帮助。

二、能帮助教师講好教材中的重点和难点。在生物学的基础知識中，有很多是学生难于理解的，或者仅凭口述是不易使他們信服的，这就有必要借助教具加以說明了。例如，植物学中怎样从芽长成新枝的这一課題，教师不容易講解清楚。天津南开中学的教师創制了从芽长成新枝的演示教具，用这个教具在課堂上演示，学生很快就理解了。北京二十六中的教师用有机玻璃制作了唾液瘻，解决了怎样以学生为对象作高級神經活动实驗的困难。

三、土法上馬，簡单易行。如哈尔濱市的教师为了使学生在实驗观察中普遍使用显微鏡，利用原来显微鏡中备用的目鏡和物鏡，安装在解剖扩大鏡上，或装置簡易木制鏡座，使显微鏡增加了二至三倍。他們还利用普通釘书机改制成切片机，解决了学校中切片机不足的困难。

这本小册子所介紹的資料，有的是原制作单位所編写的，有的是我們就原資料另行組織并加补充，有的附加改进措施。还有少数依照已經发表过的資料而制作的教具，它們的說明資料比較簡单，为了更便于参考，我們把原文轉載出来。

由于时間仓促和我們的水平的限制，难免有錯誤的地方。我們懇切地希望讀者給予批評、指正。

教具研究組

1960年8月

目 录

前言……1
本册說明……1
蜡叶保色标本……1
植物透明标本……2
植物的浸制保色标本……2
魚的透明标本……4
动物血管着色注射解剖标本……4
猪肾血管着色注射标本……14
猪心脏的涂色标本……14
猪气管剥离标本……15
心脏干制标本……16
有机玻璃标本……17
活动肺……18
用有机玻璃制的唾液瘻……20
条件反射箱……21
条件反射电动模型……25
血循环电动模型……30
芽发育成枝的模型……32
叶的气孔保卫細胞模型……35
“年輪的形成”演示教具……36
心脏跳动周期的电动教具……38
植物生理教学模型……42
血循环模型……45
簡易显微鏡摄影机……49
簡易显微鏡……52
根的向水性实験器……53
簡易切片机……55
記紋鼓……56

蜡叶保色标本

南京教师进修学院

过去用旧法所作的蜡叶标本，不能保持植物的原色。学生观察了这样的标本以后，在自然界遇到这种植物时，往往是标本与实物联系不起来，仍然不能認識这种实物。因此説，植物的原色标本，在提高植物教学和科学研究效果上是很有意义的。下面介紹一种"蜡叶保色标本"的制造方法，应用这种方法制出的标本，能長久地保持植物的新鮮色澤，制作的时間比一般压制标本快 15 倍或更多些，方法比較簡单，成本也不很高。

一、准备工作：先准备好标本夹、吸水草紙、剪子、鑷子、毛笔或軟刷、烘箱、硅胶粉末、二硫化碳、四氯化碳、清漆，等等。

二、制作步驟：采集一些比較完整适用的植物标本，用水洗淨。等到表面的水晾干后，把标本加以整理，展平，然后象作一般的压制标本一样，把标本衬着吸水草紙压在标本夹里。經过 3—4 小时，把标本夹打开，取出标本，把硅胶粉末撒在植物的莖、叶、花上。春季的花和莖，含水分較多，因此要多撒些硅胶粉末；叶含水分少，要少撒些。这样处理完毕，把标本仍旧夹在标本夹内，每副标本夹中可放入标本 10 份，不宜更多。把标本夹捆好后，平放在烘箱中，溫度保持在 42°—45°C，最高不要超过 50°C（在夏季，中午的气温很高时，把标本夹放在太阳光下曝晒也可以）。烘箱中的标本，一般每 4 小时就要翻整一次。翻整时，把标本夹取出，打开，把每份标本翻轉过来，用毛笔或軟刷除去旧的硅胶粉末，撒上新的硅胶粉末；吸水草紙也要換置干的。然后再捆好，放在烘箱中。这样翻整，能使标本烘得均匀（硅胶使用后，收集起来烘去水分，还能使用）。标本經过 4—5 次的翻整就被烘干了。这时，把标本从标本夹中取出，用毛笔或軟刷除掉标本上的硅胶粉末。为了使标本更增加色澤和便于保存，还可在植物表面噴上清漆。

三、标本的消毒处理：从野外采来的植物标本，往往带有一些害虫和虫卵。如不进行消毒，标本上原有的害虫和由卵孵化出来的害虫，都会蛀毁标本。因此，烘干的标本最好要进行消毒处理。通常用的消毒药品是二硫化碳和四氯化碳的混合液，配合比例是 3:2，就是二硫化碳占 60%，四氯化碳占 40%。用 500 毫升的这种混合液，可熏 1.35 立方米的容积。熏时，把盛这种混合液的容器放在消毒柜中的較高的地方。在柜中，这种混合液就会自行揮发，只要把箱柜密閉，經过 48 小时，即可消毒完毕。

四、装訂和保存：烘干和消毒过的标本，用綫或紙条固定在台紙上。这样，标本就制作成功了。作好的标本要放在标本柜中，为了防止虫蛀，柜中要放些樟脑。同时，标本不要遭受潮湿，以防因发霉而敗坏；标本更不要放在日光直射的地方，以防因日晒而褪色。

植物透明标本

哈尔濱市师范学校

为了观察植物体完整的輸导組織和它的自然分布狀况，哈尔濱市师范学校創制了植物体透明标本。这个标本的具体制法如下:

1. 提出叶綠素: 把植物的幼苗放入 70% 的酒精中加热煮沸，直到植物幼苗中的叶綠素完全被提出，幼苗全部发白为止。

2. 透明: 从酒精中取出幼苗，放在水中冲洗 5 分鈡，然后放在 4% 的苛性鈉中，約經 24小时以上，直到幼苗全部透明为止。

3. 固定: 把标本从苛性鈉中取出后，先在水中冲洗 5 分鈡，然后再放入 70% 的酒精中进行固定，直到它硬化为止。

4. 染色: 将已固定的标本，浸入番紅或孔雀綠的染色剂中(其他植物染色剂亦可)，約經10 分鈡后取出。

5. 退色和保存: 把已染色的幼苗放在水中，将色洗掉，然后放入稀酸中(100 c.c. 的水加 3 滴濃盐酸)，經过几分鈡后取出，就成了很好的透明标本，輸导組織染有顏色，看得很清楚。最后，把这透明标本放入 2% 的甲醛溶液中，封在瓶中，保存起来。

植物的浸制保色标本

南京教师进修学院

这样的标本可以长期保存植物的花、叶、果实的自然色彩，使植物标本具有眞实感，滿足教学上的需要。

一、溶液的配制:

制作这种标本，需要配制下列各种溶液。这些溶液的配制，是采用生物学通报 1955 年第一期中“陈列用果实和浆果的保存法”一文(别里可夫和沙莫伊洛娃写的)中的方法。

1. 浸液(硫酸銅溶液): 在 1 升蒸餾水中溶解 50 克硫酸銅，最好加热助溶。配好的溶液是藍綠色的。

2. 洗滌液: 配制法是 10 升蒸餾水加入 0.25 升 40% 的甲醛溶液。

3. 固定液: 配法有以下几种，各适于固定一定的标本。

①第一种液的配法: 10 升蒸餾水，0.25 升 40% 的甲醛溶液，1 升酒精，0.25 升工业用硫酸(或分析用硫酸 0.15 升，也可用分析用盐酸 0.2 升)。这溶液可用以固定各种植物和果实。

②第二种液的配法: 配法同上，但不加酒精。这溶液适应于固定苹果以外的各种果

实。

③第三种液的配法：水 10 升，0.25 升 40% 的甲醛溶液，0.3 升工业用盐酸（或用 0.2 升化学純盐酸）。这溶液适用于固定硫酸銅溶液中沉浸过久而变黑的果实。

④第四种液的配法：水 10 升，0.25 升 40% 的甲醛溶液，0.15 升工业用盐酸（或 0.1 升化学純盐酸），1.5 升酒精，0.2 升甘油。这种溶液适于固定苹果和梨。

⑤第五种液的配法：配法是在第一、第二、第四各种溶液中再添加 0.5—1 公斤的硫酸銅。这种溶液用于固定白色、黄色、玫瑰色或淡紅色的果实。溶液中加入硫酸銅后，形成一带有藍綠色的背景，能把标本衬托得更加好看。

二、标本的浸制过程：

1. 把准备浸制的标本——花、叶、果实用清水洗干净，放在硫酸銅浸液中。沉浸时間一般是 1—4 天，綠色的叶可多浸 1—2 天，但天热时不能超过 4 天。溶液濃度最好是含硫酸銅 5% 或 10%；濃度大了，含单宁多的果实（如梨），浸得时間一长就变黑了。

2. 放在浸液中的綠色植物，以显示出暗綠色为准。标本显出这种顏色后，就从浸液中取出，放入洗滌液中，洗去硫酸銅（要連洗 2—3 次）。

3. 把洗淨的标本放进固定液中，所用的固定液要随固定的标本而不同（上面已經談到各种不同的固定液各适于固定什么标本）。固定时，应該注意下列事項。

①对固定的标本一定要輕拿輕放，千万别拿住叶柄和花瓣，尤其是对經过霜打的花，更不要拿住花瓣。

②对放进固定液的标本要耐心等待它們恢复顏色，不要把一时还沒有現出应有的色彩的标本輕易地抛弃掉。一般地說，标本从浸液放进固定液要 2—3 天才开始恢复原色。如果这个固定液中的标本有脫色現象，可以更換相同的新鮮的固定液再进行固定。經过这样的 2—3 次的連續处理，如果标本仍然不能恢复原有的色彩，就放弃这份标本。

③为了使标本有眞实感，在固定液中可加入与标本同色的物質。例如，保綠色的固定液中可加入硫酸銅；保紅色的固定液中可加硫氰化鉄；保黄色的可加入鉻酸鉀；保老黄色的可加一重鉻酸鉀；保藍色的可加入硫酸鎳和硝酸鎳。但要注意，加入的这些物質，都要极微量的。

④固定和保存标本的玻璃瓶要依据标本的大小，选擇合用的。选好后，瓶里瓶外都要用去污粉洗淨。然后把固定液注入，把标本放进来。固定液要高出标本。标本如果很輕漂浮起来，可用白綫把它們扎結在玻璃棒上，（玻璃棒长度可以頂住瓶盖），这样，标本（花枝或叶枝的标本）就不至再浮出液体表面；如果是果实标本，就不能用綫捆扎，而是把玻璃棒穿透果实，然后放在固定液中。

标本在固定液中已經显示出原色以后，經过檢查，各方面都已妥当无誤，就进行封瓶保存。封瓶时，先盖上瓶盖，然后用凡士林或熔化了的明胶封在瓶口，以堵塞瓶盖周圍的空隙。

瓶盖外面还要用紗布衬里，外加猪膀胱(洗净的)扎紧。瓶封好后，貼上标签(貼时不要妨碍标本的观察)。装好的标本不要放在阳光强烈的地方。

魚的透明标本

哈尔濱市师范学校

魚的透明标本能使人观察到魚骨胳自然連結状态，也能显示內脏和骨胳在魚体中的位置。如果按照不同发育时期作成一系列的标本，还能看到魚骨的发生变化的情況。这种标本的制作方法如下:

1. 选取材料: 选取活的魚，以长 15 cm 左右的为最好，过大不好控制，过小不利观察。
2. 淸洗、去鳞、固定: 把选好的材料用水洗干净，除去鳞片，放入95%的酒精中固定两日。
3. 去皮: 标本固定后，剝去魚皮。注意不要划破了肌肉，否則会影响到标本的完整。
4. 脫脂: 把标本放入 95% 酒精中，脫脂 6—7 天，酒精混浊时，可以换一次或两次。
5. 腐蝕: 标本脫脂后放入 2% 氫氧化鉀溶液中，腐蝕 6—7 天，至头骨內血水出来和肌肉成半透明时为止。
6. 染色: 把腐蝕后的标本放入用 60% 酒精配成的 0.01% 的茜素紅溶液中(約 2 天)，至骨胳染紅为止。
7. 脫色: 标本染色以后，浸入 2% 氫氧化鉀溶液中 1 天。然后取出，再放入 2% 氫氧化鉀、2% 甘油、2% 的福尔馬林的等量混合液中，至肌肉呈粉紅色，骨胳呈紅色为止。脫色液混浊时，可以更换一次或两次。脫色过程約經 10 余天。
8. 漂白: 标本脫色后，用市售的双氧水(3%)稀释 6—7 倍来漂白，至肉呈白色，骨胳呈紅色为止。

材料經过处理，特別是通过双氧水的处理，会产生許多气泡。因此，必須設法排气。排气最好用流水唧筒。如果沒有这种唧筒，可把标本放在盛有甘油水(1:1)的試皿里，用普通注射器把标本中的大气泡吸出；小气泡可用注射器吸甘油水从外部噴击压出。

9. 装瓶: 把漂白好和抽完气的标本放入盛有純甘油的玻璃瓶中密封保存。

动物血管着色注射解剖标本

南京教师进修学院

这种标本的特点是使动物的动、靜脉及部分微血管中充滿了顏色，能显示血循环的主要通路。此外，內部器官上由于分布了大小血管，他会在不同程度上出現不同顏色。这样既能明显看出各器官的位置与特征，又能看出器官內主要血管的分布情况。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

注射原理主要是把不溶于保存液的带有顏色的物質注入血管中，使它显現一定的顏色。为了使血管充实，不致变形，注入的物質，不但要有顏色，还必須有填充血管的作用。这种填充物，首先必須是流質，这样的物質才能注射进入血管，而且能流动至微血管中去，可是它又必須很快地凝固起来才能使血管充实而不变形。根据这种要求，一般常用的填充材料有淀粉、明胶（动物胶）或賽璐珞。

淀粉加水調制加热后成为糊状，遇冷則凝固；明胶加水后，遇热成半流質，遇冷也能凝固；賽璐珞遇丙酮就溶解成半流質，丙酮揮发后，它又恢复为固体状态。上列三种物質以明胶比較方便，所以应用較广。

一、注射的准备：

1. 配制注射液的原料：

①紅顏料：用油紅或入漆珠或銀珠都可以。油紅可以溶解在酒精中，使用这种酒精溶液不需要再过濾。銀珠的顆粒較大，用时必須事先研碎，而且在調入胶以后还要过濾；否則容易堵塞注射針。

②藍顏料：云青（又称群青）或普魯士藍，以云青应用較广。

③黄顏料：鉻黄（鉻酸鉛），普通黄粉。

（上列顏料都可以以普通的顏料店中买到）。

④填充剂：明胶分为若干級，質量以甲級較好，因为含杂質較少。有一种白色的动物胶，質地最細致，在注射魚类时最合用。

⑤固定剂：15％中性福尔馬林。

2. 解剖注射工具：

①火炉（或电炉，加溫注射剂时用）；鋼精鍋（或面盆，作为盛水加溫用）；冰箱（或冷藏瓶，保存冰块用。如果不易得到冰块，亦可不用冰箱）；搪瓷盘（或玻璃缸作为存放固定后的动物用）；搪瓷杯（或普通的較大的磁杯，調制注射液时用）；标本瓶及玻璃（固定动物及装瓶用）。

②注射器：15c.c.，10c.c. 注射器（以 5c.c. 注射器使用范圍較广）。針头方面，因注射的动物不同，使用标号不同的針头，如 #2、#1、（注射魚用）；#2、#14、（注射蟾蜍用，后者仅在补注頸靜脉时应用）；#18（注射家鴿及兎用）注射針的大小对注射的質量大有影响：往往由于針号稍有差錯，以致整个注射失败。

③蜡綫：卽一般的縫級机上用的軸綫，用来捆扎血管。

④解剖工具：虹膜剪、尖头鑷子、鈍头鑷子、解剖刀、普通（中等大小的）剪刀以及解剖盘、抹布等。

3. 注射液的配制：

①化胶：将胶剪成碎片泡在水中（胶的濃度約 15—25％，根据气候和注射的动物的

类型来决定。一般地說，在天气較冷时用胶少一些，天气热的时候用胶多一些)，然后隔水加热，等到胶大部分溶化时，就充分攪拌，通过多层紗布过滤一下(如果采用云青及入漆珠的話，就要在加入颜料后再过滤)，去掉杂質。

②調色：在化好的胶水中慢慢地加入藍染料(約15%)或紅染料(約3—5%)，边加边攪拌，使它們均匀地分布在胶液中。

注意：(1)化胶时最好使水温保持60—70°C，过高容易使胶液失去粘性，过低則在注射时容易凝固而堵塞針管。(尤其是冬天)。(2)暫时不用的胶液，在凝固后稍倒一点酒精以防腐，(使用前先傾去酒精再化胶)。

二、鯽魚的注射解剖法：

1. 准备工作：

①注射液：液中要求胶量少一些(約含10%左右)，此液放在温湯中加热保持60—70°C。

②材料：活鯽魚(体重4—5两)。

③麻醉：准备一盆开过的水，温度約29—32°C(冬季要保持35°C)。将活鯽魚放入温水中約5分鈡，魚麻醉后，即可开始注射(必須注意不使水温过高或使魚在温水中停留过久，魚燙死后便不能注射了)。麻醉的过程非常重要，因为不但要使魚麻醉，而且要提高魚体的温度，使注射液暢通，否則不易注射成功。

2. 注射过程：

①将麻醉好的魚放在解剖盘中，下面垫一块干净抹布，使魚身与注射者的腹部垂直(尾部靠近注射者的胸部)。注射者用左手夾住魚的尾鰭(連同垫底的抹布)，同时抓住魚的腹部左右，抓时，四个指头在下，拇指在上，这样才能抓得牢，不致让魚滑走。

首先用剪子把鰓盖剪去一个半月形的缺口(約剪去$\frac{1}{3}$露出鰓就行，不要剪得太多，否則注射后胸液外流)。注射进行得如何，是以鰓上的注射液显示的程度来决定的，所以露出一部分鰓以后，便于随时了解注射的情况。第二步，用解剖刀刮掉从尾部至肛門处为止的鱗

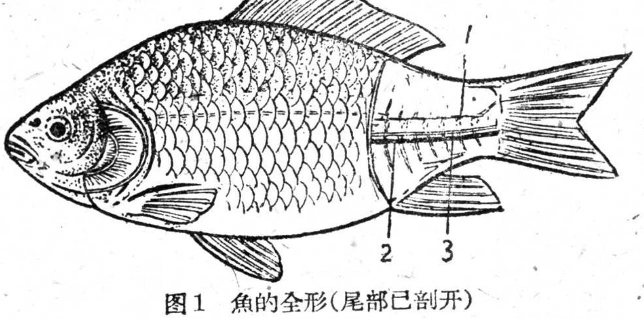


图1 魚的全形(尾部已剖开)

1. 脊柱 2. 椎弓內的靜脉 3. 椎弓內的动脉

片。第三步，将尾部的肌肉去掉，露脊椎骨。这时，可以在椎骨的下弓部位看到藍色的血管卽为静脉(图1)。

②静脉注射：从静脉管中注入藍色胶液。注射液約5c.c.左右(鰓上出現藍色时卽注射成功的表現，等到整个鰓部都呈藍色时，注射就可停止)。注射时，用針管吸取注射液5c.c.藍色胶液，在温水中稍洗一下管头，套上針管，将針头插入椎弓中显而易見的血管中。針头要与脊椎平行，插入后，向前通过2—3个椎弓，就可以固定針头。这时推动注射器，就可見藍色液沿血管顺利前进，随卽看到鰓上出現藍色。初次注射时，最好尽量从靠后面的椎弓中的血管插針头，这样，在穿刺不成功时，可以稍向前移动插針的地位，再进行注射。注射静脉时，手用力要均匀，要慢，否則在注射液通过腎脏时，会使血管破裂，以至使全部注射液流出，不能完成注射。看到鰓上出現藍色后，不能立卽停止注射，否則流进魚心的注射液不够，整个入鰓动脉显現的顏色也是断断續續的，效果很不好。注射过程中如果发現鰓上不易显出顏色，可以一方面用温水淋洗鰓部，使血管暢通，一方面用手稍稍向前推挤胸鰭部位的体腔，压迫心脏，促使注射液到达魚鰓。

注射完毕，立卽拔出針管，吸取温水冲洗一下，更換紅色注射液，注射动脉。

③动脉注射：动脉管也位于椎弓中，与静脉平行。静脉在外方(靠近臀鰭的方向)，动脉在內方(靠近椎体的方向)。注射时，先用針管吸取2c.c.紅色胶液，将針与脊柱成45°角度插入动脉，感到針尖似乎碰到椎体时，将針管与静脉管平行的位置进行注射。只要插針的位置正确，注射后，紅色胶液就很迅速地达到鰓部，注射卽告完成。

完成动脉注射后，随卽将魚浸入冷水(夏季用井水)中，静置2小时左右，使胶液充分凝固再开始进行初步解剖。

3. 解剖过程：

(1)初步解剖：經冷水浸泡2小时的鯽魚卽可进行解剖。首先将注射的那一面的肌肉全部剪除(图2)。用剪刀沿背鰭从头至尾剪开肌肉，再从肛門沿腹鰭中縫向头部剪开。在

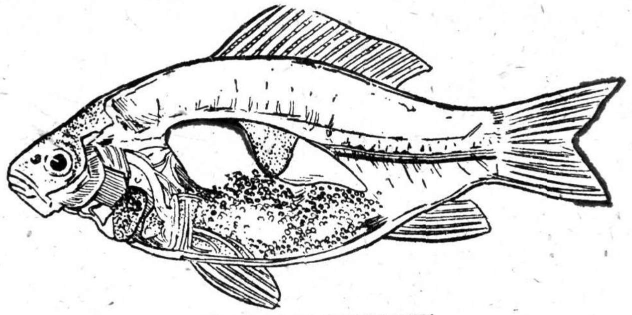


图2　注射后的解剖图

經胸鰭后，把剪刀向下方，与原来剪口成約45°角斜剪0.5公分后再向头部剪开。这样做可以避免損坏心脏。腹背都剪好后，再把肋骨从脊椎上分离下来。这时，全部內脏都显露出来了。解剖后的魚必須經过細致的檢查，并进行下列处理。

①观察心脏的颜色是否呈現深藍色。如果部分仍現猪肝色的話，这是藍色注射液不够的关系，应該从心脏补注藍液。

②在胃及食道的下方垫棉花团，使这些結构向上凸出一些；口腔內塞一团棉花使呈开口状；在卵巢上刷一层薄薄的明胶，使之固定在一起，不致分散。这时，初步解剖就完成了。

(2)固定：經初步解剖的魚，要平放在解剖盘中，浸在10%福尔馬林液中。如果解剖盘較淺，魚体凸出液面时，表面必須盖布，使每一部分都能沉浸在福尔馬林中，外面用玻璃盖住。这样固定可保持2星期左右。

在固定期中，要用pH試紙檢查固定液2—3次，如果发現它呈酸性时，应立即加NaOH溶液，使它保持中性或微碱性。酸性固定液能使藍色胶体物脫色。

固定液不能用酒精，因为酒精会使紅色胶体物脫色。此外，酒精也极易变成酸性，使藍色脫去。

(3)細致解剖：剛注射好的魚，各部分較軟，不易解剖得好。因此，必須經固定，使它变硬后再进行。此外，經过固定，魚体內已充滿固定液，不致再变色。

①固定后，把魚从解剖盘中取出，洗淨(用冷水多洗几遍，避免药剂腐蝕)。剪去鳃盖骨(显示內脏的这一面要全部剪除，反面只剪一部分)露出全部鳃出来。

②剪去部分鳃，使成阶梯状，露出入鳃动脉与出鳃动脉。

③剪去部分胰脏，使食道、胃、胆囊全部露出。

(4)把殘余肌肉修正干淨，使脊柱上方的血管清楚地显出。注意：②、③、④各項处理，都是指的解剖的那一面。

(5)在反面(魚鱗完整的这一面)，在側綫的中央位置(背鰭的头几根鰭条下方)，除去1×2厘米的鱗片和皮肤，露出一段側綫神經。

(6)修去过多的卵，避免装瓶后它們散落开来。

(7)最后，在整个解剖面上刷一薄层明胶。

4. 装瓶：标本經过細致解剖后，用綫穿过未經解剖面的肌肉，用三道綫扎住魚体使之固定在玻璃板上，玻璃的大小必須适合标本瓶的大小。把标本保存在4—7%的福尔馬林液中，进行封瓶保存。

三、蟾蜍的注射解剖法：

1. 准备工作：

(1)注射液：比注射魚的胶液要濃一些，約为15%左右，其他与魚同。

(2)材料：活蟾蜍，必須是大型的，越大越好。

(3)麻醉：用蘸有乙醚或哥罗芳的棉花投入置蟾蜍的玻璃瓶中，加盖悶5分鐘左右，蟾蜍即可麻醉(时間太短时，蟾蜍往往在注射进行中还会抽动，因此影响工作)。

2. 注射过程:

(1)将昏迷的蟾蜍放置解剖盘中，腹面向上，头部朝前。用剪子沿腹面正中剪开皮肤，露出肌肉。从腹面正中綫偏右約0.5厘米剪开肌肉，露出內脏(由于腹静脉在正中綫的位置，因此剪口偏右可以防止損坏血管)。这时可以看到部分心脏。再将烏喙骨剪断，露出全部心脏。剪口一直引伸至下顎。

将心脏上的动脉球与心室交界之处用鑷子挑起(动作要輕，否則弄破血管，便不易注射了)。用双股綫扎住动脉球，便隔断了血管与心脏的通路(图3)。

然后将蟾蜍放在溫水中浸泡1—2分鈡。水溫可保持30—35°C左右，以便提高蟾蜍尸体的溫度，否則血管遇到注射液会很快地破裂(蟾蜍尸体溫度的情况直接影响注射的效果)。

(2)动脉注射:

注射时，将針管吸3c.c.紅色胶液，把針头从动脉球(結扎部位以上)刺入动脉管中(要插深一些)，慢慢地，不断續地注射。直到分布在胃上面的血管呈現紅色为止。拔出針头时，随即用冰块堵住針孔，使胶液冻住。如果沒有冰块的話，就要在动脉球上扎两道綫。一道扎断与心室的联系，另一道扎成活結(扎住針头)。两道綫距离約2—3厘米(距离短一些較好)。穿刺时，針孔应在两道綫之間，向前注射。拔出針头时，随即把第二道活結扎死，使胶液流不出来。

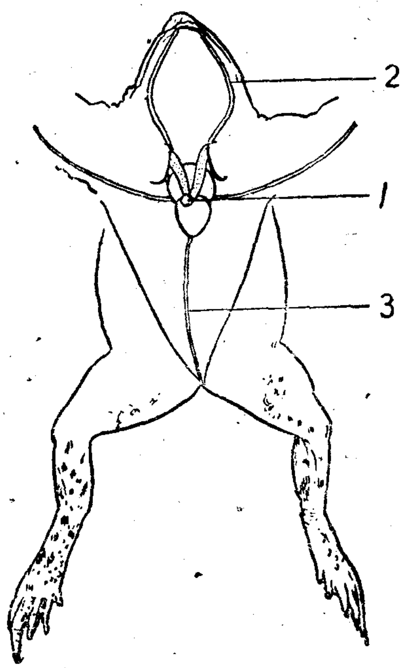


图3 蟾蜍腹剖面

1. 动脉球 2. 頸靜脉 3. 腹靜脉

图4 蟾蜍后肢的部分剖面图

(腹面观)(露出的血管是股靜脉)

(3)靜脉注射: 用針管吸藍色胶液約5c.c.，从腹靜脉中段穿进針头，向前注射(如果注射时找不到冰块时，应該在插針前在腹靜脉上用綫扎两道活結。活結距离約2厘米。針孔必須在两个活結之間。在注射完毕拔出針头时，随即将两道活結扎住，避免胶液流出。这种方法的缺点是活結之間会有一小段血管沒有胶質物，不甚美观)。注射时不可用力过猛，否則引起肝脏破裂。注射进行中，要将針头稍向上翹起，使胶液既向前流，又向后流。将胶液全部注射完毕后(或到肝脏全部呈現藍色时)，

拔出針头，随卽用冰块堵住針孔，避免胶液流出。如果找不到冰块，可在拔出針头时，随卽用拇指、食指夾住針孔，一手托住蟾蜍在自来水龙头下冲洗片刻，促使胶液凝固后，再放置凉水中浸泡。

(4)静脉补針：蟾蜍的股靜脉、前肢靜脉及頸靜脉不易注入胶液，因此必須另外补針。补注股靜脉时，先将后肢的皮肤去掉，在肌肉束間可以看到一条紅紫色的血管（图 4），那就是股靜脉。用針管吸少許藍色胶液，配 #14 針头，刺入血管进行注射。使血管充滿胶液为止。用同法补注前肢靜脉和頸靜脉时，在蟾蜍的下頸，有两根紅紫色血管卽为頸靜脉，同样用 #14 針头补注藍色胶液。

3. 解剖：

(1)将注射完毕的蟾蜍背部的皮肤剝去，仅保留膝盖以下及头部的皮肤。还要注意保留着連在皮肤上的动脉管。

(2)从枕顳骨切断脊柱，把脊柱連肌肉全部除掉显示背部的动、靜脉及腎脏脂肪体等。

(3)将全身肌肉及內脏的表面用細剪子加以修飾，除去破碎的組織。

(4)将解剖好的蟾蜍綁在玻璃板上（背靠玻璃，腹面向前），使上肢向上半屈伸張，下肢向下弯曲。

4. 固定：将綁在玻璃板上的蟾蜍浸在盛 10% 福尔馬林的解剖盘中固定約 2 星期后，卽行装瓶（其他处理与鯽魚同）。

四、家鴿的注射解剖法：

1. 准备工作：

(1)注射液：与蟾蜍同。

(2)材料：选用成年体形較大的活鴿子。小鴿子的血管較細不便注射，肥鴿子的脂肪太多，影响解剖。

(3)麻醉：一般都用窒息法。用手捏住鴿子的鼻孔，約 2 分鈡，鴿子就窒死了。

(4)拔毛：将窒死的鴿子的羽毛全部拔去（头部羽毛除外）。拔毛时，要順着羽毛生长方向，一撮一撮地拔除。頸部和背部的皮肤較薄，容易撕破，拔毛时必須特别注意。

(5)剪开紧靠胸骨下端皮肤，打开腹腔，取出十二指腸，以便在注射时观察这一部分血管內胶液流动的情况。（为了使胶液暢通，必須用二块紗布将它蓋住，并且时常滴以溫水）。

2. 注射过程：

(1)动脉注射：将鴿子放在解剖盘內，使它的胸部向上，头部向着操作者的左方。在它的翅膀內側的肱动脉內注入紅色胶液約 6c.c.（小鴿子的量减少 1—2c.c.）。肱动脉在肱骨外側，位于靜脉与神經之間（图 5）。动脉的管徑較細，管壁較厚，呈粉紅色。与靜脉比較起

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com