

技术与方法

怎樣繪生物圖*

馮 鍾 琪

(中国科学院动物研究所)

怎样繪好生物图，对生物学研究者或从事生物学繪图的工作者來說，是非常重要的。作者仅就自己日常在动物繪图方面的經驗和体会，介紹如下，以供参考。

科学研究中的繪图

繪生物图在艺术表現方法上是一种新而突出的表現形式，它为科学事业服务，占着科学研究工作中重要的一个环节。科学研究的成果，除用文字記載說明外，有的地方还須用图画扼要地表現出来，帮助說明問題。古諺云：“按图索驥”，可見有的地方看了图画，比看文字記載还容易明白。茲用下列格式表示其在科学研究工作中的地位。

科学研究 $\left\langle \begin{array}{l} \text{文字記載說明} \\ \text{繪 图} \end{array} \right\rangle \times \left\langle \begin{array}{l} \text{印刷} \\ \text{制版} \end{array} \right\rangle$ 出版一再研究……

从上面格式来看，就可明白繪图在科学研究中的重要性。动物繪图工作者，最好能兼长科学研究，或是懂得些有关动物学方面的知識；另一方面，更要懂一些制版方法，以免繪出的图，不合制版規格。这样，才能避免盲目工作，而收事半功倍之效。生物图非但要繪得好、繪得快，而且要印得好，才能合乎科学图的要求。繪图不仅輔助文字說明，同时也給研究工作带来了許多方便；如在标本稀少，而研究者又渴望看到标本时；广大讀者要求介紹时；或是輔助教育的讲解等情况下，繪图就应負起解决問題的任务。

繪图既然在研究中占有重要的地位，因此就不得不增强它的科学性。从事繪图的工作者，应该是耐心、

細致、精确的对待这一門工作。若稍有疏忽，对于物体的形态与各部分的比例以及物与物間的比較，物质与色彩的区分，就不会精密而正确，还可能給科学研究工作带来錯誤。因此，繪图工作者应先作耐心細致的观察，如画魚不仅須要画准魚本身的外形，以及其长短上的比例，还需要注意到魚身上鳞片的排列个数；側綫上、下鳞的个数；鳍的形状，鳍的个数等都需要一一点数清楚。这些細節及数字上的差异，在分类学上，都被視为极其重要的地方。因此在繪图过程中，必須严格要求进行工作。第一要扼要而明白地表現出科学上的分类要点；第二要作到形体、比例、色彩、倍数的十分正确性，要更富有物质及立体的真实感；第三要具备相当精細和保存物体生态的美观，这才是真正做到科学与艺术的密切結合。

除以上三点外，图繪成后絕不是仅作欣賞之用，还要制版、印刷、出版，那么所繪的图，必須顧及到制版的后果。倘使一味追求綫条的精細，而使綫条太密太細，或墨色浓淡不匀，易导致制版后綫条有抛失及合并的現象，仍不能算是合乎科学标准的图。所以，不但要求画得好，还要保証印得好，以印出来的效果，作最后的定論。

繪图应具备的几种工具

要想很好地掌握工具，必須先懂得它的性能和特点，以便熟練技术，全面的發揮它的效率。

* 本文承馮澄如先生审閱，又蒙本所繪图組同志提供意見，敬此致謝。

繪圖与艺术性的創作表現有些不同，因此所用工具的种类也有些差异。現在仅把一般应准备的工具及其使用上的簡單方法，分述于下：

1. 鉛筆 鉛筆分硬軟两种性質，硬度以H字为标记，軟度以B字作区别。繪圖起稿时所用的鉛筆，以HB不軟不硬者較为适宜。因为初稿上不免要作多次的修改和整理，假如使用較硬的鉛筆，画輕了則不易看清綫的組織，重了則在紙面上会留下一些凹痕，給上墨时增加麻煩。国产的中华牌高級繪圖鉛筆很适用，价錢也比进口的便宜数倍。在全面大跃进中鉛筆质量更有所提高，因此完全可以使用国貨。

2. 橡皮 橡皮应选用色白質軟的。另有一种“砂橡皮”，可用它修改黑墨圖稿。使用时要輕輕磨擦，直到消尽錯誤的墨跡为止；然后再用軟橡皮輕輕的擦拭一次，磨平砂質橡皮擦后所引起的毛面，这样便于再次上墨。

3. 画紙 紙張种类甚多，适用范围也很广，一般質堅略帶粗面者，可用作素描圖紙，如为鋼筆黑白綫条圖，一般用紙以質地堅硬、平滑、色白、不化水者为好。就是繪彩色圖，也以色白、質堅、平滑为宜。有一种透明紙，又名硫酸紙或描圖紙，描繪藍圖亦用此紙，可用来印描圖稿之用。使用它的好处是，可以保留图的原始稿样。透明紙最适用于显微镜下作出的圖稿复墨，如橈足类、腔腸动物、原生动物等。当然，也可适用于其他圖类。方法是将透明紙裁成与圖稿所需要的大小，平复在原始稿样上，用迴形針扣准四角勿使移动，然后上墨。在上墨过程中，可能会遇到紙面发生油性現象，阻碍上墨时的通暢，而造成一些断綫。为防止这一点可先使用光粉（又名滑石粉），用棉花蘸少許，輕輕磨擦紙面，然后拂去，再画时，紙面就不会有断綫現象出現了。紙面如若发生誤笔，一方面可用刀片刮掉，还可用橡皮蘸少許樟腦酒精液（樟腦与酒精的合成液体），在誤笔的地方来回抹擦，墨迹自可退去。

4. 小鋼筆 这是繪科学圖时最重要的工具，其种类很多，选择的标准以質地堅硬，含弹性，笔头平滑，运用自如为上品。用时切勿画超过它所能胜任的粗綫条，否則笔尖开了就无法修复。行笔时，以适应手的肌肉，自左下方斜向右上方，最为順手（图1）。故应把圖紙随时移动，以适应方向。用后須

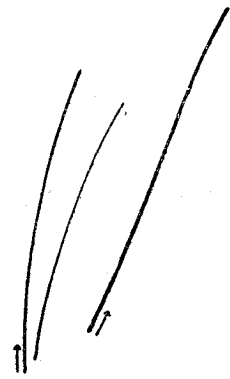


图1 运笔的方向

將墨汁揩淨，保持清潔，以免生銹。

5. 繪圖黑墨水 繪圖应用的墨水，以質黑易干为佳，国产繪圖黑墨水即可应用。惟在应用时需把瓶身搖动，以防画时墨色浓淡不一，妨碍制版。

6. 水盂和海綿 我們选用的繪圖墨汁在发揮干燥后，常常将余墨积滞在鋼筆尖上；天气干燥时，笔尖更容易积滞，以致画不出流利的綫条来。为此，就需备一块湿海綿，將笔尖上的淤墨揩淨，則笔尖又运用自如了。

7. 小毛笔 小毛笔（图2）作鈎勒綫条之用，在小鋼筆不能表現的地方，如細小的茸毛等，就非用小毛笔描繪不可。选择方面，一般应以狼鬚毫，富有弹性为上品。



图2 小毛笔

8. 白粉 白粉是广告顏色中的一种，可以用来修改画錯的黑墨綫。还可作画法中的黑白衬托法。

9. 两脚規 单依靠我們的肉眼，去量度物体的长短，是不可能十分准确的。所以，常应用两脚規来測量物体各部分长短的比例。

10. 尺 通常应用米尺来測量物体各部分的比例。

繪圖中的几种襯阴方法

繪圖适应于科学的記述，不論圖版或插图，均以鋼筆黑白綫条圖为主。現在把几种表現方法分別說明于下：

1. 綫条衬阴法 是以綫条鈎描图的形象，准确地刻划出对象的形、体、特征等。在使用綫条的时候，以达到均匀、光滑、圓渾为佳。运笔是从左到右，或从上而下，以小指为支点，运用手腕的动作。現在把怎样繪好綫条与綫条的性質及应用两个問題，分別討論于下：

(1) 怎样繪好綫条 預先繪好綫条，要着重鉛筆素描的基本練習。鋼筆和小毛笔都是不易操縱的工具，这种技巧，全賴熟練。上面讲到小鋼筆的运用时，已經提到要順着手的肌肉生理，由左下方斜向右上方，順勢移动，而不断地把紙轉移，来适应这个方向，都是极其重要的訣窍（图3）。但并不是說，一定要在这种情况下，方可下笔，到熟极生巧之后，自然会左右逢源，得心应手。不过还有几个条件，可在此順便一提。

①紙要緊緊平滑 紙質緊緊，則笔尖不致帶动起毛和滲水，平滑則笔尖可暢行无阻。

②笔尖要光滑 自来水笔的笔尖比普通笔尖好

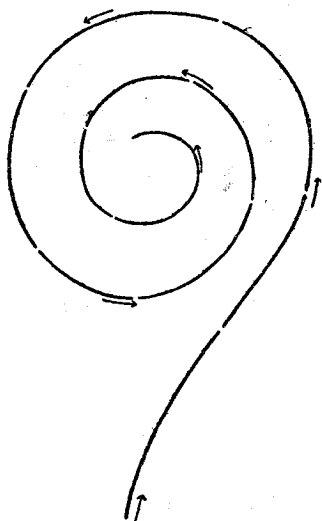


图 3 螺旋形线条的描繪法

用,就是因为它比較圓滑之故。如遇笔尖扎紙,可輕輕地放在玻璃面上略磨一下。

③墨不要太浓 墨的浓度,当然要适合于照相制版为标准,太浓会滯笔。用磨过的墨水,最好先以脱脂棉条过滤。

④画面下要垫得平服 圖紙下最好垫玻璃板,以保紙面平服。不平則綫条就会粗細不勻。

⑤向順手方向运笔 以上 1, 2, 3, 4 四点是客观条件,而本条是主观的努力。

(2) 綫条的性質及应用 綫条的类型,有粗細、曲直、长短之分。如以它的性質及給人的感觉來說,有圓扁、刚柔、肥瘦、輕重等的区别。圓为綫条最重要的要求标准,扁則或粗或細,或一面光一面毛,为不成熟現象。刚与光滑、均匀、挺直会发生联想;柔与纤細、弯曲会发生联想。肥則任意粗細,而帶肉感;瘦則貧乏无力,有粗細不称之感。重与粗壮有連带关系;輕与纤細、柔軟有相同的感覺。以上所講似稍偏抽象,以应用实例来补充說明,就容易領悟了。

究竟怎样用綫条来表現阴阳、色彩、物質以及远近呢?最簡單的法則就是,物体阴面的綫条,要比阳面鈎得粗一些;物体色彩深的地方,綫条要比淡的地方鈎得粗些;物質坚硬的地方要粗些;柔軟、嬌嫩的东西,如輕烟薄霧,要鈎得柔而細些;远的东西,綫条宜随着远近的距离而改变粗細,至越近越粗。以这种方法应用于繪动物图,就会感觉到生动。

物質阴阳的深淡,物質的硬軟,色彩的深淺,物体的远近,是千变万化的。所以运用的綫条也随之而变化。綫条的粗淺,正如音乐中的音阶一样,譜一个曲子,只要有一个音不合乎声学的原理,听了就会感到刺

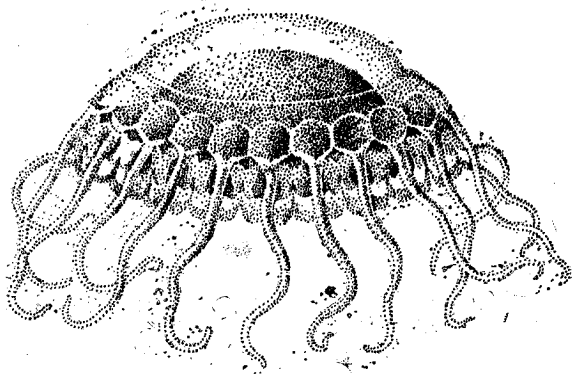


图 4 点点衬阴的水母图

耳。繪图本是利用人的视觉錯觉,使人对平面的繪图,产生立体感,这全在于綫条的組織是否自然合理;倘有一条綫粗細不当,也会感到刺眼。繪坏的綫条,修改的方法有两种:①可用刀刮法;②用白粉修改。以上两种方法,对于制版絕无影响。

2. 点点衬阴法 点点衬阴是在描繪輪廓綫之后,用来表現物体上阴影的一种方法。点点衬阴在物体上表現的順序是,从稀到密、从細到粗,用点点的稀密、粗細来显示物体的凹凸。在着手之先,要周密审視物体受光的程度,找出明部、輝点、中間色、暗部和反光部,以便计划衬阴(图4)。現在把应注意之点,分述于下:

①要按着物質的特点,受光的层次,从稀到密,从細到粗,一笔一笔地順次交互着点,切不可乱点。倘点点时不好好计划,点成后感到稀密不合适,再行加点,就会觉得杂乱而不自然。

②要以笔尖全面着紙,起笔落笔要穩要准,点成小圓点。

③起落笔时,切不可拖泥帶水,以免点成毛状,而妨碍画面的美观。如处理不当,就形成了毛点与光点之分。会使看图的人感到物質有光毛之别。故衬阴非但表示阴阳,同时也表现了物質。

④紧靠輪廓綫的点,应齐綫点起,使其点与綫間愈合成为一体。

⑤若遇到物体上有花紋及色斑时,应首先繪其花紋。其余空白处,再按其明暗加細点衬托之。点点时須留意小黑点的合并,避免在制版时发生合并的現象,导致模糊不清,誤作花紋。明部較細之点,也要防止制版时发生拋失現象。

3. 黑白衬托法 黑白的衬托方法,对描繪原索动物、腔腸动物等質白,或透明的物体較为适宜。为要衬托出这些物体的質地,可采用各种較深色的底色,一般采用如黑色底、深青底等。繪制方法极其簡單,即在已

(上接第 187 頁)

决定了的一种深色紙面上,打上图稿,然后取用小毛笔蘸白水粉色(广告水彩色),按着图稿的輪廓着手描繪。正如木刻一样,阴面可利用底色,阳面反施工較多。

4. 渲染法 除采用平行綫条及点衬阴法外,还有

一种渲染表現法,即单色法,亦称素描法。其方法仅用墨色一种,毛笔两支,一支蘸浓墨,另一支作渲染用。由浓而淡,及至沒有墨痕为止。这种画法相当美观,看起来好似照象一样。如遇有着色图片,需要繪图的时候,就須应用此法。