

# 图像处理软件 Adobe Photoshop 和 Adobe Illustrator 在昆虫绘图及图像处理中的应用

崔俊芝\* 葛斯琴\*\*

(中国科学院动物研究所 动物进化与系统学重点实验室 北京 100101)

**摘 要** 本文介绍了图像处理软件 Adobe Photoshop 和 Adobe Illustrator 在昆虫学中的若干应用技巧及注意事项, 从而为该类软件在昆虫学研究工作中的使用及推广提供更多的思路。

**关键词** 计算机图像软件, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, 昆虫学研究

## Application of Adobe Photoshop and Adobe Illustrator to illustrating and digital image processing in entomological research

CUI Jun-Zhi\* GE Si-Qin\*\*

(Key Laboratory of Systematics and Evolution, Chinese Academy of Sciences, Institute of Zoology,  
Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract** The applications and extensive notes on the use of Adobe Photoshop and Adobe Illustrator software in entomological research are introduced. These tools have much potential application to future entomological research.

**Key words** computer imaging editor software, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, entomological research

随着计算机及数字图像技术的快速发展和应用, Adobe Photoshop 与 Adobe Illustrator 这两种图像处理软件为图像处理及图形创作提供了广泛的应用空间。上述 2 个软件在处理图片时侧重点不同, 前者为功能强大的图片处理工具, 专长于图像处理而不是图形创作, 后者是矢量软件, 主要用于插图绘制和排版等(王百朋, 2006; 杨春浩和马增友, 2010)。目前, 有许多介绍这两种软件使用方法的教程、书籍, 但多数都是面向大众的操作方法和技巧, 很少有专门面向昆虫学研究的相关教程。而这两种软件为昆虫学研究尤其是昆虫分类学和形态学的图像处理及特征图的绘制提供了非常理想的应用平台。作者在昆虫特征图的绘制、各种数据源图片及照片处理等技术的长期摸索及应用过程中, 对上述两种软件的使用积累了一定的经验和心得体会。本文根据作者长期使用 Adobe Photoshop 与 Adobe Illustrator 软件的经验 and 心得体

会, 主要向大家简要介绍一下这两个软件在昆虫绘图及图片处理中的应用技巧和注意事项, 以便于为同行快速掌握这两种软件提供参考和借鉴, 从而更好地服务于昆虫学研究工作。

### 1 图像处理软件 Adobe Photoshop 的应用

该软件主要用于图像扫描、编辑修改、图像制作、广告创意以及图像格式转换等方面。目前该软件在昆虫学研究中的应用也非常广泛, 不论是全手工绘图还是数码照片都需要应用该软件进行后期的图片处理。例如有些微小的昆虫体表存有污垢但标本很脆弱, 为了保证标本不被破坏, 保持标本的完整性, 在拍摄之前无法对其体表的污秽进行彻底的清理。或者有些保存状态不好的标本本身就不完整, 存在缺少触角或足等情况。上述情况下, 所拍摄的标本照片往往不够美观, 这时可

\* E-mail: cuijz@ioz.ac.cn

\*\*通讯作者, E-mail: gesq@ioz.ac.cn

收稿日期: 2012-06-24, 接受日期: 2012-08-25

以运用 Adobe Photoshop 软件对拍摄的照片进行污垢处理或修复,尽可能使其恢复原貌。下面以电镜照片的处理为例,着重介绍一下使用 Photoshop 软件处理电镜图片时的步骤及注意事项。

### 1.1 图片上污垢或异物的处理

将拍摄好的电镜照片导入软件后,先对拍摄样本的表面污秽进行清理。清理时一定要注意形态特征的准确性。可以通过观察同种的其它标本以确定照片上污秽的类型,从而避免清理时造成处理错误。有时由于标本稀缺,没有条件多观察其它标本,这时则可依据昆虫的形态结构及两侧对称性作为参照进行处理。

如图 1(A) 所示,昆虫头部右上颚、前胸腹板前缘处均附着异物(红色箭头所指部位),黄箭头所指部位假设为一个异物。我们可以选用仿制图

章工具等对它们进行处理,但是处理前我们必须辨别异物的类型,图示右侧上颚可参照左侧上颚进行处理。具体的操作步骤处理过程如下:首先点击左侧工具栏中的图案图章中的仿制图章工具(图 1:C),待工具栏出现后,将鼠标移至仿制图章工具处,点击鼠标右键,在出现的设置框中选择参数,设定图章的主直径和硬度(图 1:D),主直径大小要根据脏物的大小而定,而硬度则根据颜色的深浅而定,一般要经过几次尝试设定主直径大小和调节硬度才能较好的完成此处的脏物处理。其次,按住 Alt 键的同时选取要仿制的区域,然后在脏物处进行盖戳操作,注意该过程要根据异物的位置选取不同的仿制区域以达到真实的效果,处理好的图片如图 1(B) 所示。

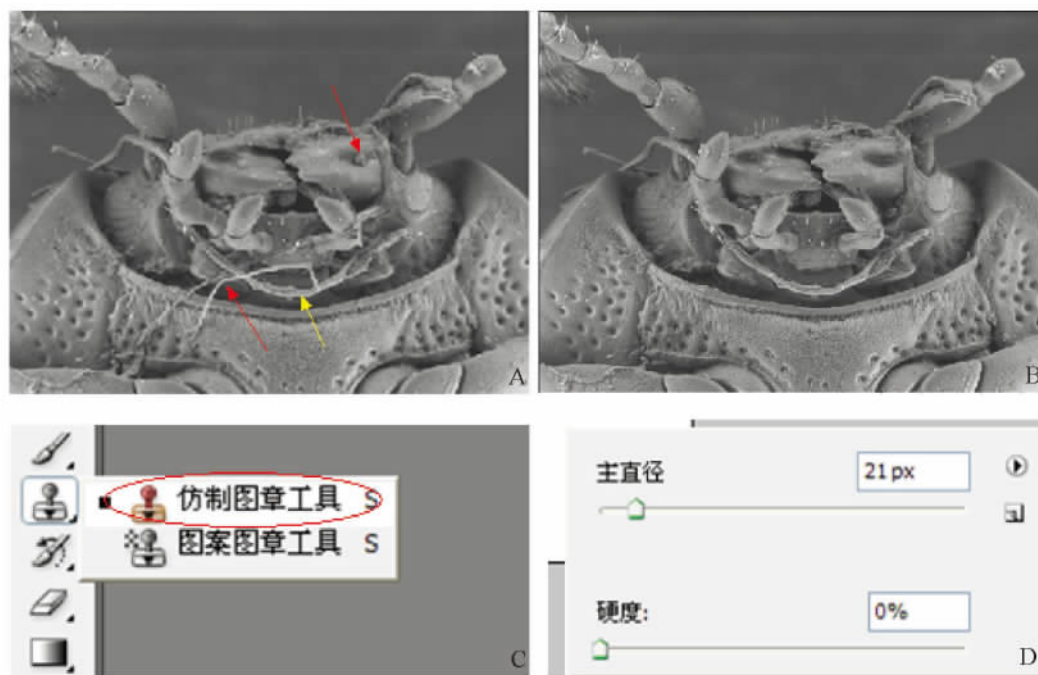


图 1 图片污垢或异物处理时所需工具框及图片处理展示

Fig.1 Showing the toolbars and images to edit dirties of images

A. 处理前的电镜照片; B. 处理后的电镜照片; C. 仿制图章工具栏; D. 图章直径及硬度工具栏。

A. original SEM image; B. edited SEM image; C. generic stamp toolbar; D. diameter and hardness of stamp toolbar.

### 1.2 图片背景的处理

电镜照片的背景往往不如人意,需要对背景进行处理。有些背景颜色杂乱无章或与拍摄物对比度较小,需要将其处理为颜色一致的背景以提高与拍摄样本的对比度。具体操作步骤为:首先选用快速选择工具、魔棒工具或者是多边套索等

工具(图 2:A,B)选定拍摄样本的轮廓(图 2:D),注意在执行该步骤操作前,需要先设定背景颜色,如图 2(D)将背景颜色设定为黑色。其次对所选图像边缘进行处理,手工选定的拍摄物边缘有时显得较为呆板(图 2:E),可以选择橡皮擦工具仔细去除样品轮廓边缘的棱角,再用模糊工具在该

处涂抹几次,通过处理,就可以使图像边缘变得平滑并与背影融合得恰到好处。之后,选用色阶或亮度、对比度等工具(图 2:C)对图片进行视觉调

整,以自然清晰为准则(图 2:F),最后将处理后的图片保存为 TIF 格式(无压缩模式)。一般来说,电镜照片的分辨率应高于每英寸 300 像素点。

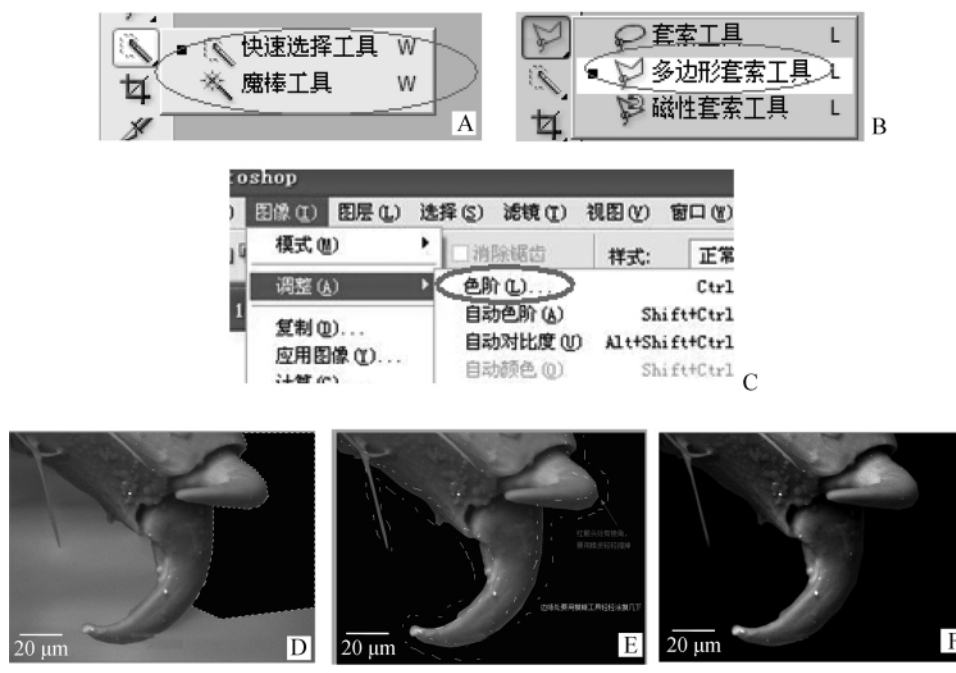


图 2 图片背景处理时所需工具及图片处理展示

Fig.2 Showing the toolbars to edit the background of images and the edited images

A. 快速选择工具栏; B. 多边形套索工具栏; C. 颜色调整工具栏; D ~ F. 处理过程中及处理完成的电镜图片展示。  
A. quick selection toolbar; B. polygon lasso toolbar; C. color timing toolbar; D - F. SEM images during editing process.

## 2 图像处理软件 Adobe Illustrator 的应用

该软件主要用于出版、多媒体和在线图像的工业标准矢量插图,其在昆虫学研究中也获得了较好的应用。主要包括以下几个方面:

### 2.1 手绘特征图的覆墨

随着科技的发展,越来越多的期刊要求高清的数码照片,传统的手工绘图技术受到了很大的冲击,面临发展停滞、断代等问题。但截止目前,手工绘图在某些范围内仍具有不可替代的作用,如极其复杂的细微结构、珍贵的模式标本及化石标本的相关结构等。通过运用该软件的相关功能,可以部分代替传统的钢笔覆墨过程,不仅可以加快初学者的覆墨速度,而且也可以完善线条的平滑度。下面以一种萤叶甲昆虫的受精囊为例,向大家介绍具体的操作步骤:

打开铅笔画好的底图文件,可以根据需要多设几个图层,以便后续的修改。首先为描边过程。选择铅笔(图 3:A)或钢笔(图 3:B)工具,沿草图线条进行描摹。有时描摹的线条与草图略有偏差(图 3:C 箭头所指位置),可用鼠标左键点住相应线条,这时在线条上会出现许多点(如图 3:C 所示),用鼠标左键点击有偏差的点,拖动鼠标,将其伸拉至正确的位置后,再用平滑工具(图 3:D)沿线条边缘上下移动,使描摹的线段平滑(图 3:E)。对需要填充色彩的部分,要保证它周围线段之间的嵌合,以确保准确无误地把所需要的颜色填充到正确的位置上。最后使用文字工具,按要求选择合适的字体、字号和字形对图像进行注释,绘制完成的图先储存在 AI 格式,然后可以根据要求导出 EPS、PDF、TIF 等格式的文件。

刻点、斑点和刚毛等是昆虫的重要形态特征。一直以来,用计算机软件很难画好该类特征。



图3 昆虫特征图的绘制及所需工具栏

Fig.3 Illustrating and toolbars of insect morphological structures

- A. 铅笔工具栏; B. 钢笔工具栏; C. 受精囊;  
D. 有偏差线条的特征图; E. 绘制完成的特征图。  
A. pencil toolbar; B. pen toolbar; C. spermatheca;  
D. image with different drawing lines;  
E. finished illustration of spermatheca.

Illustrator 软件则正好可以弥补这一缺憾。具体用法为:在菜单窗口一栏找到符号库,在库中找到相应的符号(刻点、斑点和刚毛)(图4:A),然后用符号喷枪工具(图4:C)进行操作,双击符号喷枪工具时会出现一个符号选项窗口,可用于设置符号喷枪的直径大小、强度等参数(图4:B);默认设置的符号可能大小并不合适,只要用选择工具把它缩放成所需要的尺寸即可,之后再根据需要喷射到正确位置。另外,也可以利用工具栏里的斑点画笔工具(默认是圆形斑点)点出符号;如果要椭圆形或者要改变椭圆形的平面角度,用鼠标双击斑点画笔工具,出现斑点画笔工具选项窗口(图5:A),在默认画笔选项中调整出所需要的符号形状即可。

在 Illustrator 软件符号库中,其默认符号类型一般很少有昆虫画图时所需要的刚毛或刻点等符号,我们可以根据自己的需求利用菜单里“效果”

一栏里不同的功能选项(图5:B),画出相应的符号,然后将其导入符号库中备用。



图5 斑点画笔工具及效果工具栏

Fig.5 The toolbars of spots and effect

- A. 斑点画笔工具栏; B. 效果工具栏。  
A. spots brush toolbar; B. effect toolbar.

## 2.2 对已发表图片的描摹

在昆虫学研究中,有时需要对已发表的形态图进行重新描绘。具体步骤为:扫描已发表的形态图,再导入 Illustrator 软件。选择菜单中实时描摹中的描摹选项后,会弹出一个设置对话框,可以根据要求选择所需要的设置参数。之后选用选择工具选择图形,进行实时描摹,再点击扩展,之后点击复制,新建一个文件,将其粘贴过来即可。此





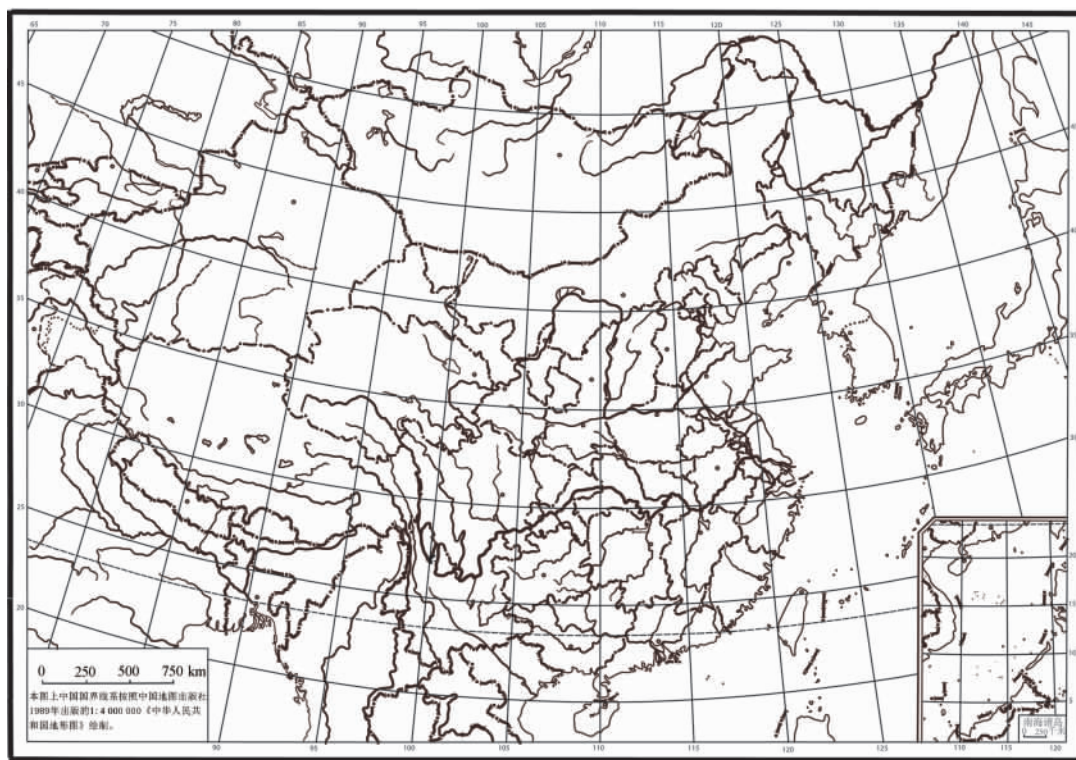


图 8 中华人民共和国地形图(1989 年版)

Fig. 8 Map of People's Republic of China (1989)

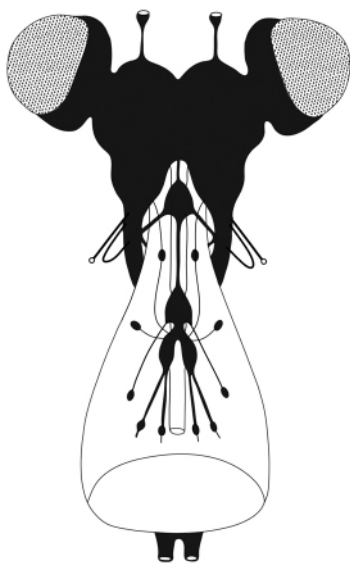


图 7 昆虫神经系统背面观

(仿自 Zombori and Steinmann, 1999)

Fig. 7 Nervous systems of insect,  
dorsal view (from Zombori and Steinmann, 1999)

软件相辅相成,可以互用,它们之中的每一个工具都不是完全孤立的,往往一张图或照片的处理需

要若干工具的共用才能完成。因此,需要熟练地掌握好上述图像处理软件的使用方法,进一步发现更多的可用工具,从而做出更真实、精细美观的昆虫特征图。

**致谢:** 文章编写过程中,得到了组内各位老师、同学的帮助,兴安、刘杰、宋克清、聂瑞娥等同志帮助查找资料、修改文章,一并致谢。

#### 参考文献 (References)

- Ge SQ, Daccordi M, Beutel RG, Cui JZ, Li WZ, Yang XK, 2012. Revision of the Eastern Asian genera *Ambrostoma* Motschulsky and *Parambrostoma* Chen (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae). *Syst. Entomol.*, 37 (2): 332—345.
- Zombori L, Steinmann H, 1999. Dictionary of insect morphology // Fischer M (ed.). *Handbook der Zoologie, Volume IV Arthropod: Insecta Part 34*. Berlin, New York: de Gruyter. 403.
- 杨春浩, 马增友, 2010. Adobe Illustrator CS4 图形设计与制作技能基础教程. 北京: 科学出版社. 206.
- 王百朋, 2006. 中文版 Photoshop CS2 基础与实例创意设计金典. 上海: 上海科学普及出版社. 399.