

Photoshop 在科学研究中的应用



张东旺*

哈尔滨工业大学能源科学与工程学院, 黑龙江哈尔滨 150001

摘要: Photoshop (PS)是一种强大的图像处理、编辑软件, 其提供了丰富多样的功能和工具。在科学研究工作中, PS 的应用不仅限于艺术创作, 它还成为科研人员展示研究成果、数据和概念的重要工具。文章综述了 PS 在图像增强、数据可视化、图片排版美化、绘制科研插图等方面的具体应用, 表明 PS 的使用可以提升图像的视觉效果和表达能力。通过调整亮度、对比度、色彩平衡等, PS 能够使图像更加清晰、鲜明, 还能通过颜色对图片主体进行提取。通过对选区和像素操作, 可以实现对图像中的主体进行数学统计, 如计数、测量等。PS 还可以用于畸变图片的处理, 以实现特殊的透视关系。此外, PS 软件还能进行高效地绘制插图, 以满足科研图片需求。且随着算法和技术的改进, PS 不断引入新功能, 人工智能的加入, 进一步提升图像处理效率。但在使用 PS 时, 应确保图像的准确性和可信度, 避免过度修饰和失真数据的情况, 以维护学术研究的严谨性和可靠性。

关键词: PS; 科研; 应用; 图像处理

DOI: [10.57237/j.cst.2024.02.003](https://doi.org/10.57237/j.cst.2024.02.003)

Overview of the Application of Photoshop in Scientific Research

Zhang Dongwang*

School of Energy Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China

Abstract: Photoshop (PS) is a powerful image processing, editing software, which provides a rich variety of functions and tools. In scientific research work, PS can help researchers create excellent images and design works. This paper reviews the application of PS in image enhancement, data visualization, image typesetting and beautification, drawing scientific illustrations, etc. It shows that the use of PS can improve the visual effect and expression ability of images. With the improvement of algorithms and technologies, PS continues to introduce new functions, and the addition of artificial intelligence further improves the efficiency of image processing. However, when using PS, the accuracy and credibility of the image should be ensured, and the situation of excessive modification and distortion of the data should be avoided to maintain the rigor and reliability of academic research.

Keywords: PS; Scientific Research; Application; Image Processing

1 引言

随着科技的进步和科学研究的不断深入, 图像处理及 数据可视化技术已广泛应用于科学研究中。其中, Adobe

*通信作者: 张东旺, 18810551680@163.com

Photoshop (简称“PS”) 作为一款强大的图像增强和编辑工具, 支持多种图像格式, 具有图层、遮罩、脚本、批处理等高级特性, 可以高效地进行图像创作、编修、排版、分析、增强等工作。文章列举了 PS 在科学研究中的应用技巧及方法, 从而提高图像在科学研究中表达、传播效果。

图像进行增强, PS 内置了强大的工具模块, 使用户能够改善图像的质量、色彩、对比度以及细节等方面, 从而快捷地改善图像的视觉效果和细节表达。在将图像导入 PS 软件后, 即可对图像进行色彩调整。任意图像的基本颜色可以由图 1 所示的色环与色板表示, 可以通过基本颜色的比例, 对图像整体显示效果进行调整。

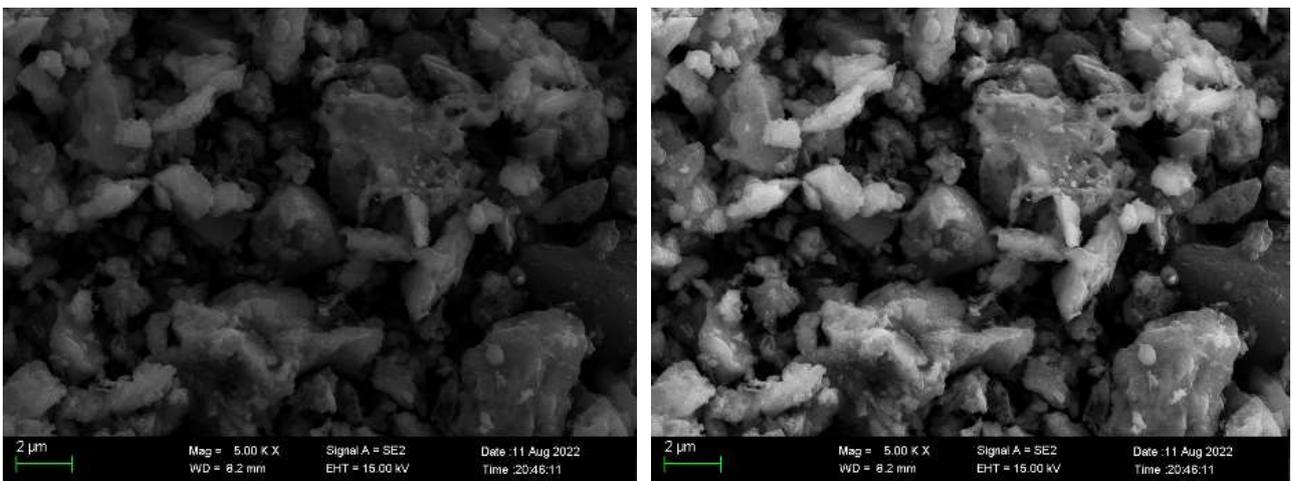
2 在图像增强中的应用

学者在科研工作中获取初始图像后, 往往需要对



图 1 七色环与 PS 中的色板

2.1 亮度、对比度调整



a 某灰渣颗粒扫描电镜原始图片

b 调整亮度、对比度后效果图

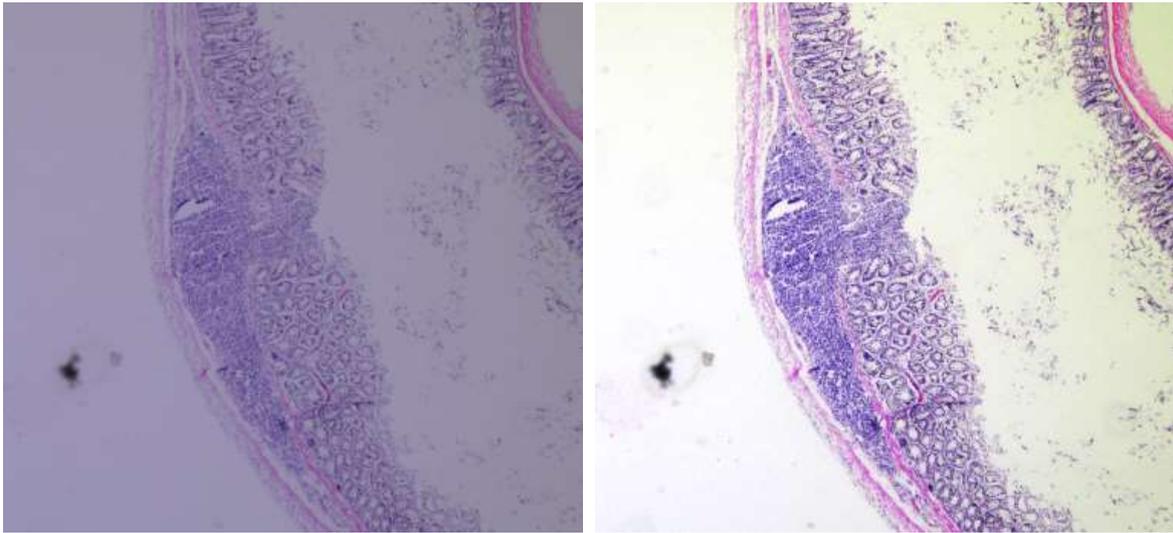
图 2 亮度、对比度调节前后对比图

由于拍摄环境、设备的限制,获取初始图像的显示效果往往和真实效果有差异,可以通过对比度和亮度参数来调节图片的明暗对比[1],如图 2a 所示的扫描电镜图片整体偏暗,部分细节不清晰,通过调整亮度可以对主体部分提亮,进一步调整对比度使明暗反差和层次感更明显,效果如图 2b。PS 也内置了算法以自动调节亮度、对比度,也可以达到比较好的效果。另外,“调整”功能中还包括曝光度调节、黑白调节等功能,可以实现对图像色彩的调整以更接近实物效果。

2.2 图像偏色问题调整

在拍摄实验物体时,由于曝光不准确或者仪器老

化等原因,获得的图像可能偏色问题严重,可以在遵守科研图片处理基本原则[2]的基础上,利用 PS 进行校正。如图 3a 所示的切片图,可以看出图片偏品红色,存在较大的偏色问题,可以增加曲线面板,将背景部分设置为白场以解决偏色问题,进一步调整主体高光部分亮度以提高整体清晰度,最终得到图 3b 所示的效果图,由于原始图曝光不均匀,导致最终小部分区域偏红,需要进一步精细调整。类似的方法,还可以通过图 1 所示的色环找到要调整颜色的互补色,如在 3a 中要减少品红,就需要增加其互补色在色彩平衡面板中适当增加绿色的占比。



a 某组织细胞切片图 b 调整曲线后效果图

图 3 图片调整曲线前后对比图

2.3 提高清晰度

对于部分比较模糊的图片,需要提升清晰度以满足科研交流的要求,在 PS 中可以通过增强对比度、锐化、高反差保留三种方法在有限范围内提升清晰度[3]。对于尺寸较小的图片,提升其清晰度首先要在图像大小选项中勾选保持长宽比的基础上,增加图片的宽、高数值,以获得较高的清晰度上限。

对比度表示一张图片中最亮的白和最暗的黑之间的差异程度,较好的对比度可以使图片更生动、饱满,清晰度也会相应提升。如图 4a 中轮廓较为模糊,在主体与背景之间有较多噪点,部分线条不连贯。在增加图片尺寸后,通过 PS 中的“曲线”功能,改变主体颜色

和背景颜色的对比度,增加主体部分的亮度,降低背景部分的亮度,得到的效果如图 4b,可以看出增加对比度后使图片增加了很多细节,清晰度得到提升。进一步地,还可以继续通过增加“色阶”功能调整明暗对比,使图片更饱和。值得注意的是,调整对比度会改变部分颜色,因此对比度的调整数值要适量,避免出现较大的色差。

对图像进行锐化操作,可以补偿不清晰的边缘、轮廓部分,改善图片的灰度跳变情况。图 4c 是 4a 经放大-USM 锐化操作后的效果图,可以看出处理后的图片更清晰、有质感。图 4d 是 4a 高反差保留操作后得到的,同样具有较好的效果。PS 内置了多种锐化模式,可以根据实际情况尝试不同的方法,同时锐化过程中的参数要适量,以避免出现图片不真实或者锯齿边缘

现象。

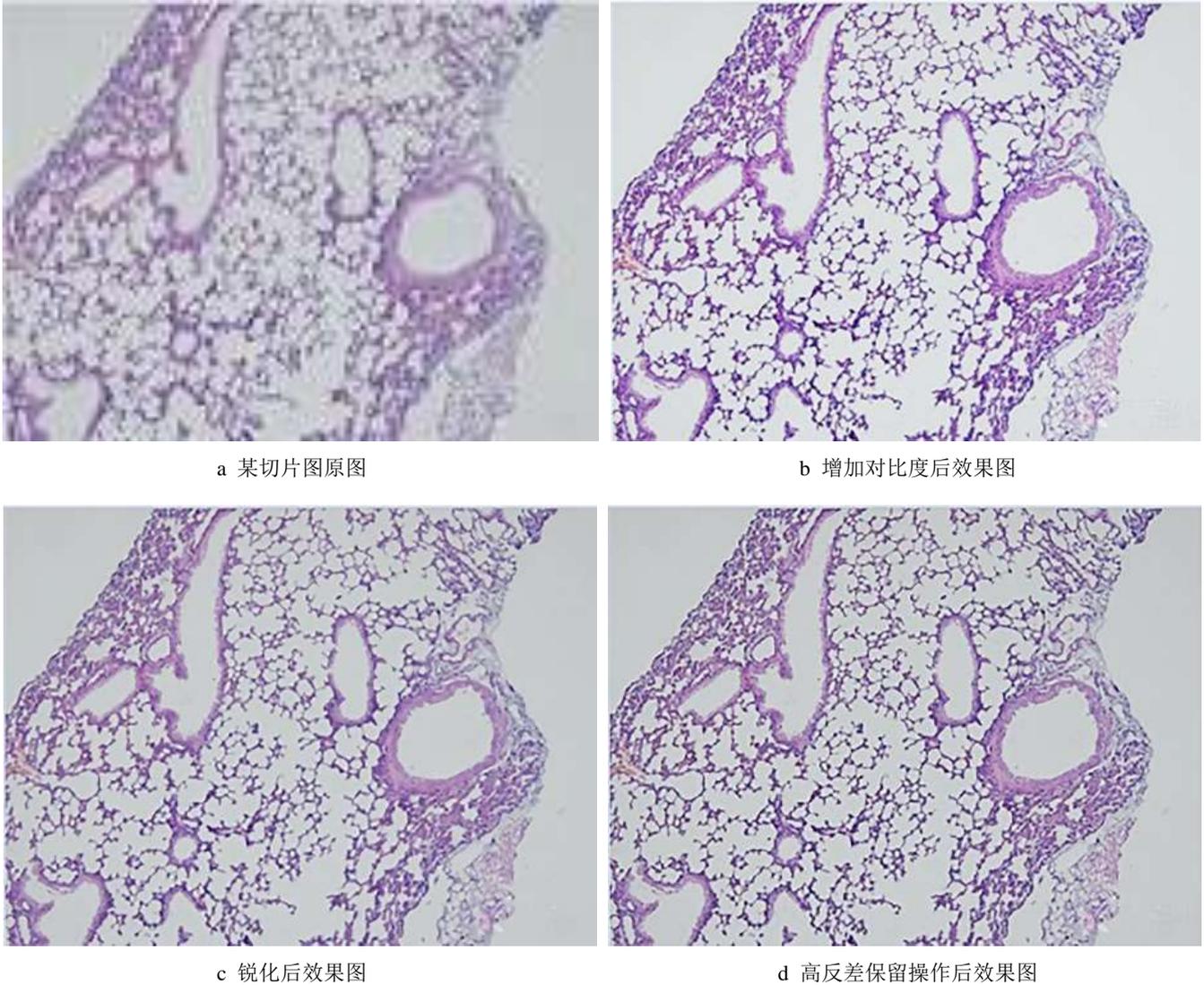


图4 提升清晰度前后效果图

2.4 图像上色

在 PS 软件中，图片可以看做是红绿蓝三种通道颜色叠加而成，因此对于任意一张 RGB 图片，都可以提取出其中任一颜色的区域图。以某细胞的荧光标记图为例，图 5a 所示的不同染色剂染色后的放大图，不同颜色代表不同的结构。在科研工作中，有时需要提取其不同结构的区域图，PS 中通道功能可以快速实现该功能。在将图 5a 导入 PS 后，打开通道面板，勾选某一通道-执行载入选取命令-新建空白图层-对该图层填充相应的颜色，依次对不同图层进行该操作即可得到

不同颜色的区域图，如图 5b、5c、5d 为红、绿、蓝颜色的区域提取图，可以看出 PS 能较好的提取出不同颜色部分，且颜色深浅等信息得到保留。如需提取某两种或两种以上颜色图片的叠加图，仅需在软件中打开该通道的显示开关，并将所有提取通道的颜色叠加模式改为“滤色”。图 5e、5f 为两色、三色提取图叠加后的效果图，可以看出三色叠加图与原始图高度一致，表明 PS 在提取颜色方面有较高的准确性，且可以逆向对单色图片进行合并叠加操作。

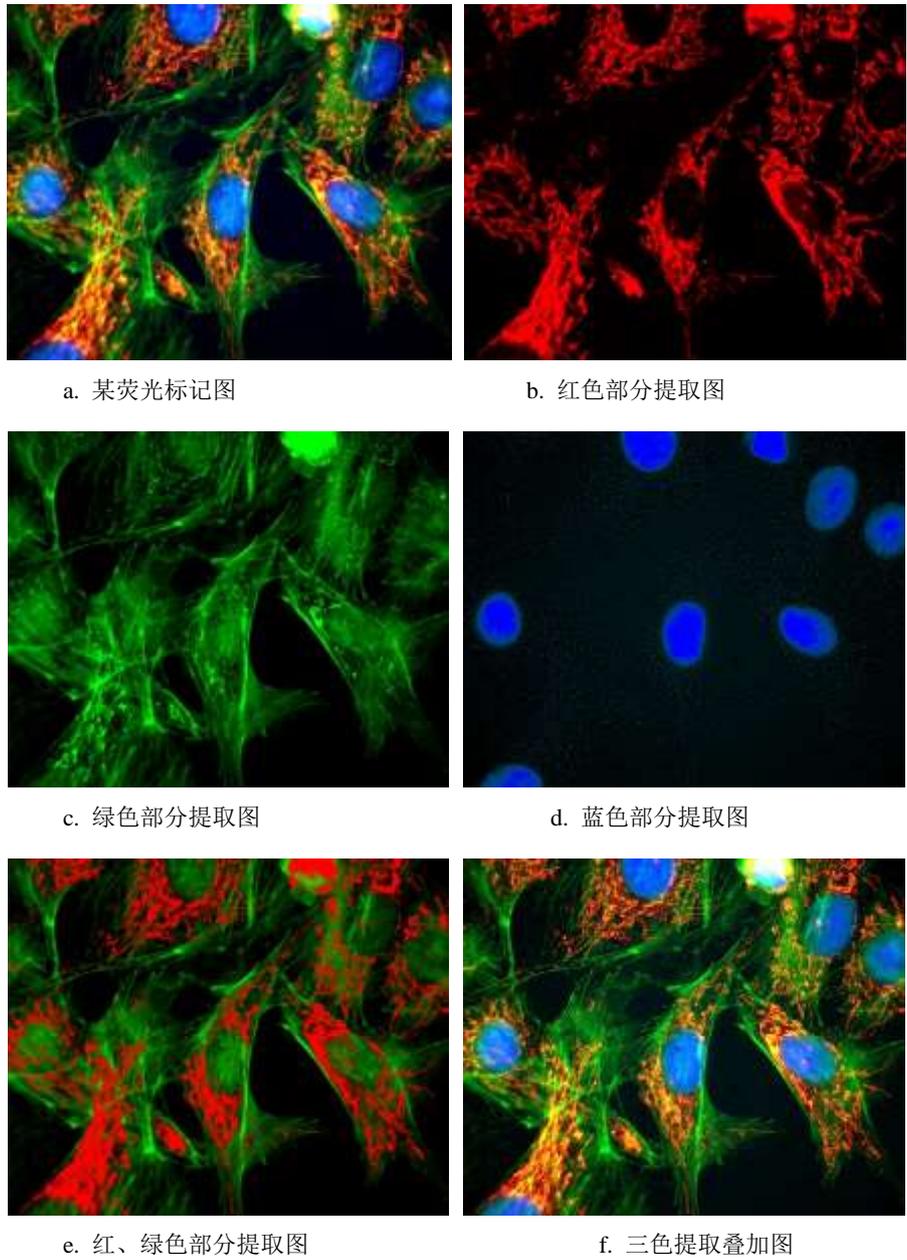


图5 图像不同颜色部分提取效果图

3 在数据可视化中的应用

PS 还可应用于数据统计方面, 如在计数, 测量长度、面积、角度等方面有较高的便利性[4-6]。PS 中内置了手动计数和数据统计功能, 对于图 6a 所示的颗粒图, 采用手动计数的功能, 依次点击每个颗粒, 会在每个颗粒上自动顺序编号, 如图 6b 所示, 再在“测量记录”窗口中即可查看颗粒总数。手动计数的方法适用于颗粒较少或者颗粒堆积重叠复杂的情况。

对于颗粒数量较多的统计, 手动计数较为繁琐, 可采取记录选区数量的方式来间接测量颗粒数量[7]。对于图 6a, 选取黑白对比最明显的通道, 调整该通道的色阶以改善黑白对比, 调整后的效果如图 6c, 载入选取得到所有颗粒的选区, 如图 6d。观察 6d 发现, 颗粒间存在重叠部分导致部分相邻颗粒的选取交叉, 如图 6e 局部放大图中的箭头部分, 这将导致颗粒统计数量偏少。此时, 利用 PS 中“选择-修改-收缩”命令, 适当缩小选取范围以消除颗粒选区重叠现象, 最终效果如图 6f, 所有颗粒均对应一个选取, 在“测量记录”窗口查看选区数量, 其与

手动计数数值一致。因此，对于形状标准的数量统计，可以采取统计选区的方式来得到形状数量。值得注意的

是，选择颗粒范围的方式很多，包括“魔棒”、“快速选择”工具等，可以根据图片实际情况选取合适的处理方法。

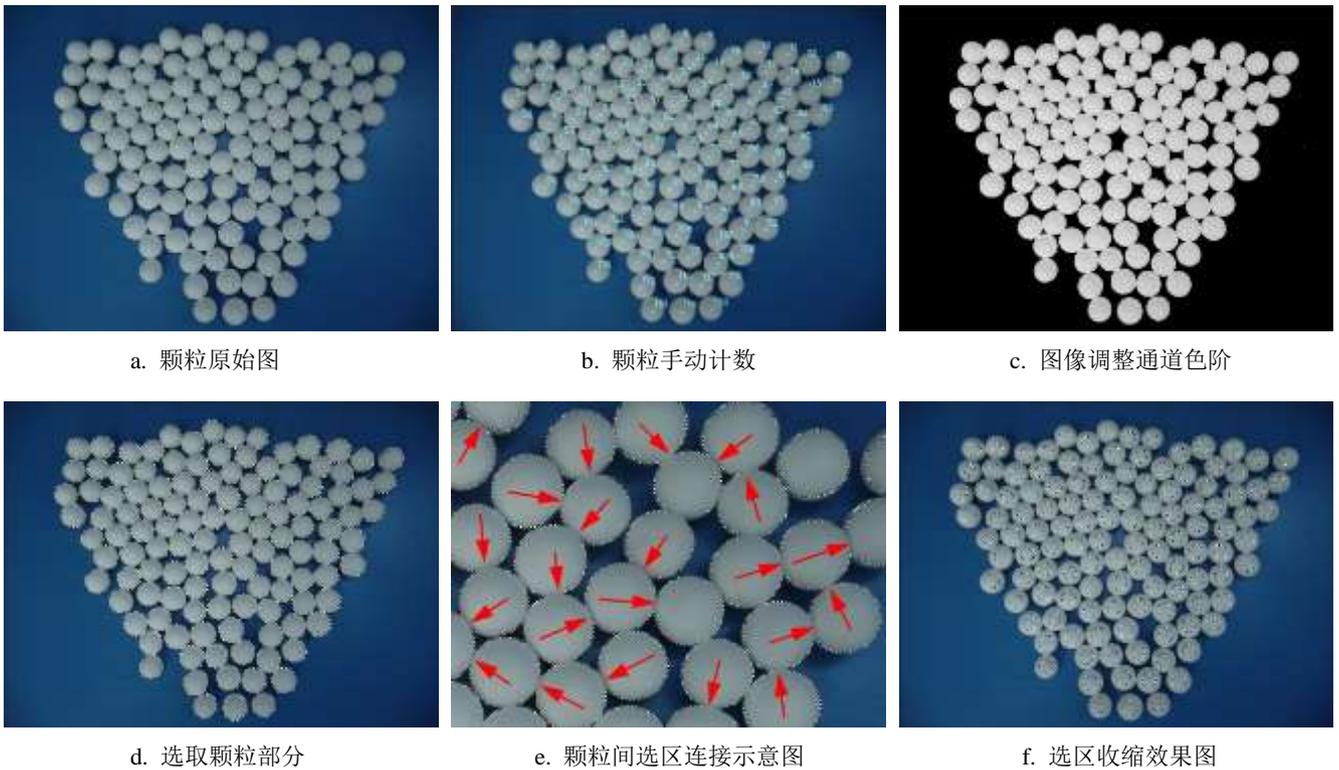


图6 颗粒数量统计示意图

在科研工作中，有时需要根据图片获取一些长度、角度等信息，PS中内置了便捷的测量工具，可以简化测量步骤。以某颗粒的扫描电镜图为例，如图7，图中内置了标尺，在“图像-分析-设置测量比例-自定”中设置标尺像素尺寸与实际尺寸的关系，此时在PS中测量的尺寸即为真实尺寸。如图7a为测量长度的示意图，选择“标尺”工具，拉出要测的距离，在底部“记录测量”

窗口中会显示真实长度；同样的，按住ALT键画出两条交线，即可测量两条线的角度，如图7b，“记录测量”窗口中将显示角度信息；对于某一区域，建立选区后，即可测量该区域的真实周长和面积，如图7c，“记录测量”窗口中将显示该区域的真实周长和面积。除此之外，利用PS还可以进行多次测量并汇总导出数据、对某一区域进行灰度分析、圆度分析等操作。

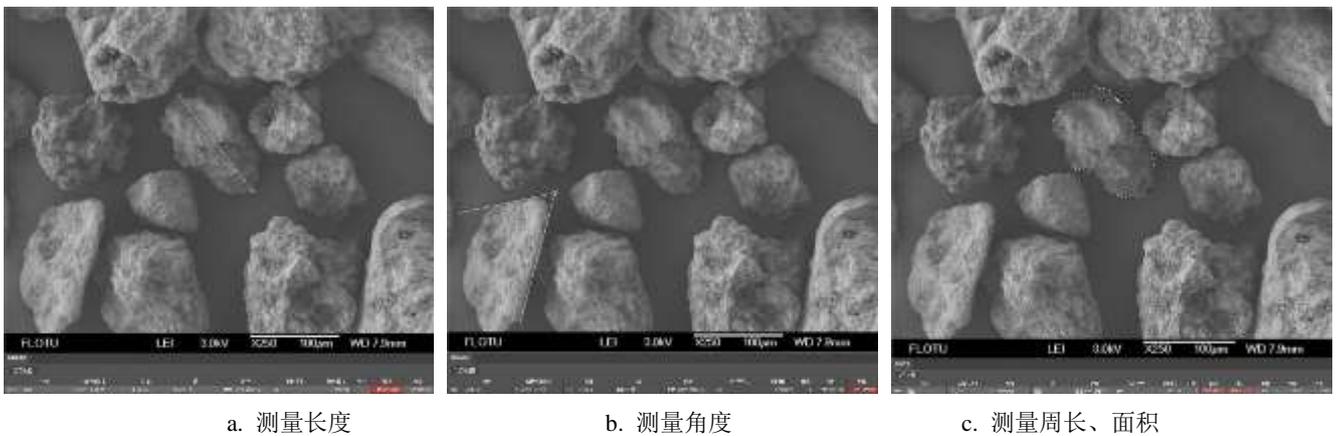


图7 PS在测量中的应用

4 在排版美化中的应用

对于零散的科研图片,有时需要对其整合排版等操作,利用PS可以任意对图片进行排版、变形等操作。对于多张图片排版、拼接,仅需在PS中新建画布后导入所有图片,依次对所有图片进行“自由变换”命令,“对齐”、“分布”功能可用于辅助图片位置调整均匀。

在使用设备拍摄照片时,由于镜头畸变[8]或拍摄角度的问题,使得得到图片的透视关系可能与真实情况有偏差,如拍摄时经常遇到的边角处直线变弯、水平竖直线变倾斜等。对于照片倾斜问题,利用“标尺”工具拉出真实的水平线或竖直线,再执行“拉直图层”命令,即可解决图片倾斜问题[9]。利用PS的图层和钢笔工具,可以快速制作出如图8所示的局部放大图。

如图9a为横平竖直的网格线畸变后的示意图,可以看出边缘处的线条向外凸出,利用“滤镜-自适应广角-约束工具”分别在边缘曲线处添加水平、垂直约束,并将断点与约束曲线端点对齐,即可获得改善畸变后的图片,最终效果如图9b,可以看出边缘与中

心处的曲线得到明显校正。而对于某一图片对齐到特定形状,如图9c中将矩形图片对齐到立方体的左侧,需要对该图片进行“编辑-透视变形”命令,拉出透视框并对齐到图片的各个顶点,再点击“变形”,将各个顶点移动到目标位置,调整混合模式,即可得到如图9d的透视关系图。

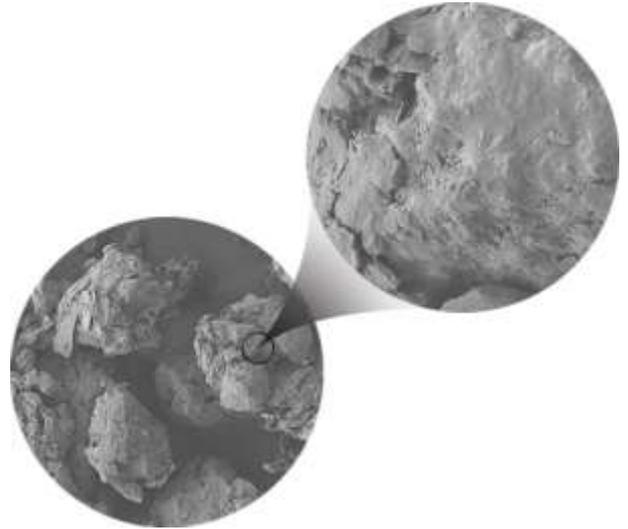


图8 图像局部放大

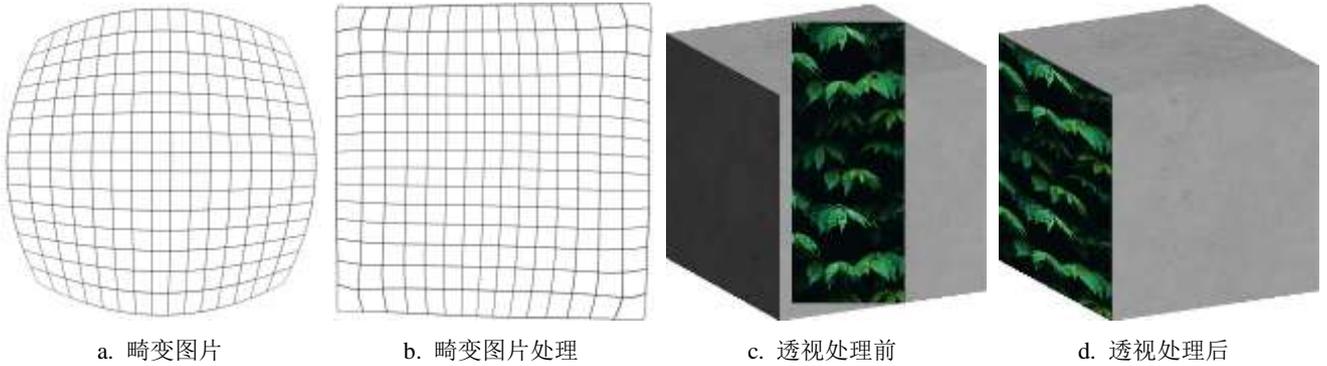


图9 图像畸变、透视关系处理

5 在绘制科研插图中的应用

除图像处理功能外,PS软件还能进行高效地绘制插图,如绘制示意图、原理图、模型图等。

PS有丰富的笔刷资源,可以应用于区域填充、特殊质感等,并可以对笔刷进行形态和排列层次上的调整,从而有助于方便快速地创作复杂的作品。此外,还可以自定义图案作为笔刷或者从外部导入笔刷,提升绘图的便捷性、灵活性。利用钢笔工具[10],根据锚点和控制

杆,可以画出不同曲率的平滑曲线,所画出的曲线即使缩放或变形后仍能保持平滑效果。利用渐变工具可以快速制造出均匀过渡,对不同区域设置多种多样的渐变效果,可以增加图片立体感,拉开画面的层级关系,并快速调整画面基调。蒙版功能,可以用于合成多张图像,可以在不破坏原始图像的基础上实现特殊图层的叠加效果,并任意修改图中的模糊区域[11]。

PS软件还可以导入不同的插件实现不同的功能,如利用插件可以制作出多种特效,如拖尾、光晕、火焰、闪电等,利用批处理命令对多张图片进行同一操

作。PS 提供了多种模糊工具[12], 可以快速匿名化图像中的敏感信息, 确保研究的合法性和隐私性。

随着算法和技术的改进, PS 不断引入新的功能, 例如内容感知填充、自动循环修复、智能选择等功能, 深度学习和人工智能的加入[13-16], 进一步降低操作难度, 并提升了图像处理的便利性。PS 软件还可以和 Adobe Illustrator 等矢量绘图软件联合使用, 新版 Adobe 软件中可以直接从 Illustrator 中复制元素, 以智能对象的方式粘贴到 Photoshop 中, 从而在保证图片清晰度的同时对图层进行非破坏性编辑。

6 总结

PS 作为一种强大的图像处理、数据分析和创作工具, 在科学研究领域有广泛的应用。其可以应用在图像增强、数据可视化、图片排版美化、绘制科研插图等方面, 从而帮助科研人员更好地展示研究成果, 提高科研效率, 并促进科学研究的发展。

值得注意的是, 在应用 Photoshop 进行科研工作时, 需要遵循科学道德和出版伦理标准。处理和编辑图像时需保证数据真实性, 确保图像处理不会失真或误导结果。此外, 应遵守版权规定并引用原始来源, 尤其是在使用他人的图像时。

参考文献

- [1] 李会芬. PS 色彩调整的高级方法浅述 [J]. 电脑知识与技术, 2016, 12(31): 185-187+192.
- [2] 谭贝加. 《Journal of Cell Biology》论文图片政策对我国科技期刊的启示 [J]. 科技与出版, 2019(07): 89-93.
- [3] 洪亮, 柏晴晴, 王辅强. 解析 Photoshop 调整图片清晰度应用 [J]. 广东印刷, 2022(02): 20-22.
- [4] 刘卓钦, 张瑞. 利用数码相机和 Photoshop 软件测量物体任意边界平面的面积 [J]. 中国测试, 2014, 40(S1): 80-83+93.
- [5] 张哲, 杨峰, 李新圃等. 基于 Photoshop 和计数软件精准计数平板上菌落的新方法 [J]. 微生物学通报, 2016, 43(07): 1646-1648.
- [6] Sedgewick J. Scientific imaging with Photoshop: methods, measurement, and output [M]. Peachpit Press, 2010.
- [7] Mo-Li L I, Kun Q. A method of quick determination of unicellular algae counting —— using Photoshop software to analyze microscopic image contour model [J]. Journal of Fisheries Research, 2016, 38(3): 236.
- [8] 曹佃生. 广角镜头畸变测量及校正方法研究 [J]. 电子测量与仪器学报, 2015, 29(08): 1210-1215.
- [9] 在 Photoshop 中修正建筑物图片 [J]. 数码摄影, 2014(01): 152-155.
- [10] 刘楠. 在 PS 中利用钢笔工具绘制和编辑路径的探讨 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2015(14): 63-65.
- [11] Eismann K, Duggan S, Porto J. Photoshop Masking & Compositing: Photoshop Masking & Comp_p2 [M]. New Riders, 2012.
- [12] 梁洁. Photoshop 常用模糊滤镜的使用与技巧[J]. 现代职业教育, 2018(36): 256-257.
- [13] 曹欣, 崇光. Photoshop “魔变”, 感受生成式填充 [N]. 电脑报, 2023-06-26(050).
- [14] Jolly J. AI creating new photo ops [J]. USA Today, 2023: 01B-01B.
- [15] 褚文奎. PhotoshopCC 新功能 [J]. 照相机, 2014, (04): 64-66.
- [16] Nichols R. Mastering Adobe Photoshop Elements 2020: Supercharge your image editing using the latest features and techniques in Photoshop Elements [M]. Packt Publishing Ltd, 2020.