



现代摄影技术 与园艺学

撰文·供图 郭斗斗

在摄影艺术中，植物的美一直都是摄影师追求的自然艺术，植物形成的风景又是风光摄影的主角，植物及其花果与花盆、几座等环境的巧妙搭配又发展成为静物摄影。借助现代摄影技术，我们得以窥探植物世界的美丽与奥妙。

摄影技术与植物

植物摄影大体可以分为两类：艺术植物摄影和应用植物摄影。以科研、教学为目标的标本图解，园林景观摄影，及珍稀植物资源的图像保存都是应用植物摄影的主要范畴。在摄影技术诞生之前，植物学

家通过手绘图像对植物进行研究，大量精美的植物手绘同时成为了艺术作品。

随着胶片技术的发明，摄影技术开始进入植物研究的领域，植物学家开始对植物的各种结构拍照记录并分类。随着显微镜的发明，植物学家对植物的

解剖结构进行了更深入的研究。数码摄影技术极大地促进了植物影像资料的采集, 经过长期的积累, 国内外的植物研究所通过大量采集各种植物照片建立了丰富的植物资源数据库。

现代摄影技术不仅仅作为一种记录植物形态的工具, 而且还通过结合各种仪器设备服务于与植物相关的各种科研, 成为科研图像记录的重要工具。例如, 通过电镜来记录植物细胞器官的超微结构, 通过红外感应拍摄来研究植物的光热分布, 通过荧光标记来跟踪植物代谢物质的运输转化, 通过核磁共振成像来研究植物中的水分分布。此外, 植物分子

生物技术中也有利用显影技术来分析凝胶电泳的结果。

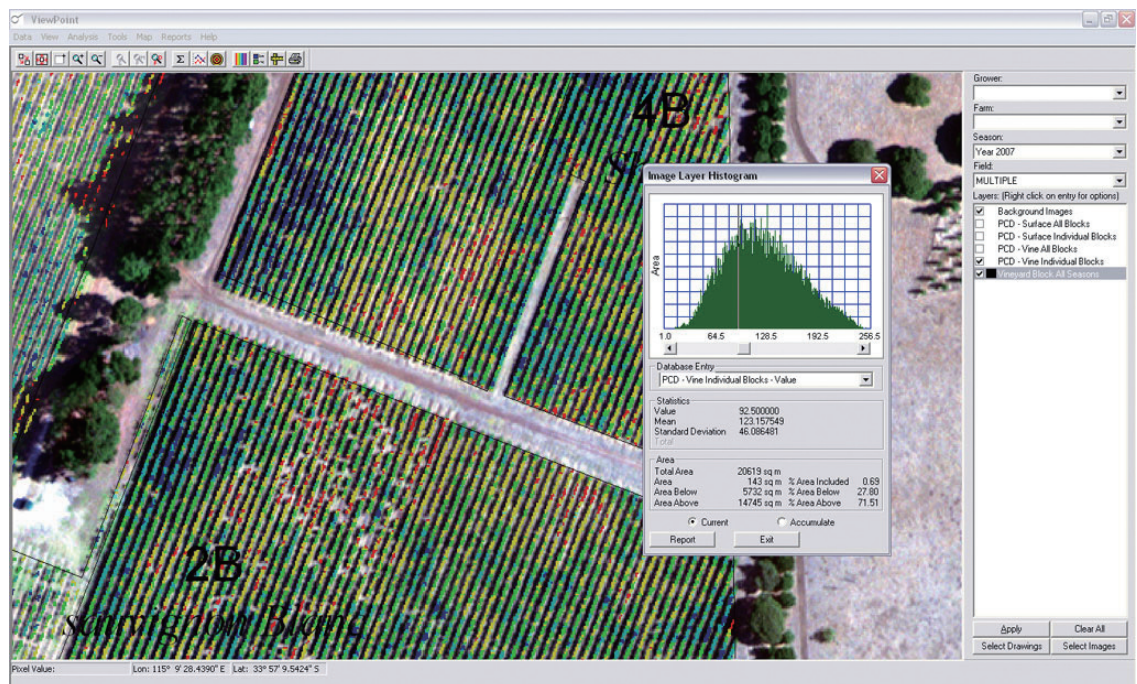
现代摄影技术极大地促进了植物的研究, 宏观上可以研究整个植被群体的生物学状态, 进行遥感和定位, 微观上可以深入到植物内部, 了解生理结构、代谢物质合成运输、信号转导甚至基因调控等。

遥感摄影技术

遥感技术是从人造卫星、飞机或其他飞行器上收集地物目标的电磁辐射信息, 通过成像分析, 判认地球环境和资源的技术。其中, 航空摄影技术作为一种高空观测地球表面的手段开始在植物学的研究中应用。

遥感图像显示的植被信息可以进行农业气候期、病虫害发生情况、旱涝灾害的预测。遥感图像上的植被信息, 主要是通过绿色植物叶片和植被冠层的光谱特性及其差异、变化而反映的。不同光谱通道所获得的植被信息可与植被的不同要素或某种特征状态有各种不同的相关性, 如叶片光谱特性中, 可见光谱段受叶绿素含量的控制, 近红外波段受叶内细胞结构的控制, 中红外波段受叶细胞内水分含量的控制。其中, 叶面积指数LAI, 是利用遥感技术监测植被长势和估算产量的关键参数。遥感技术已经广泛地应用于精准农业中, 如

澳大利亚葡萄园遥感监测图像



作物营养估计、杂草分布、土壤调查、水资源调查、植被调查与识别、农作物估产、病虫害侵袭调查和农业生态环境监测等都是农业遥感应用的范围。

显微摄影技术

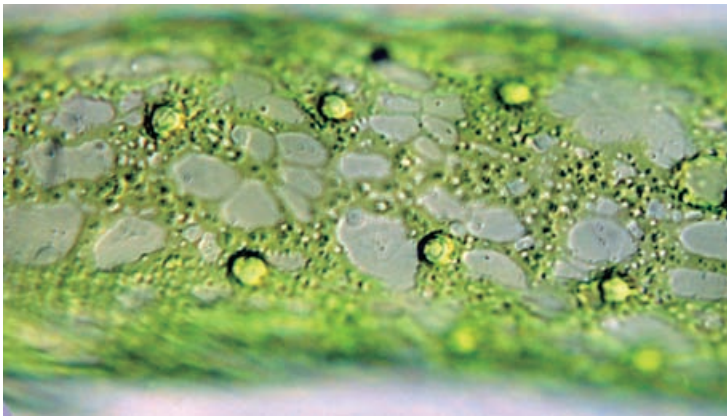
显微摄影是把显微镜的物镜和目镜所组成的光学成像系

统作为照相机的镜头去拍摄一般用肉眼无法看清的标本。

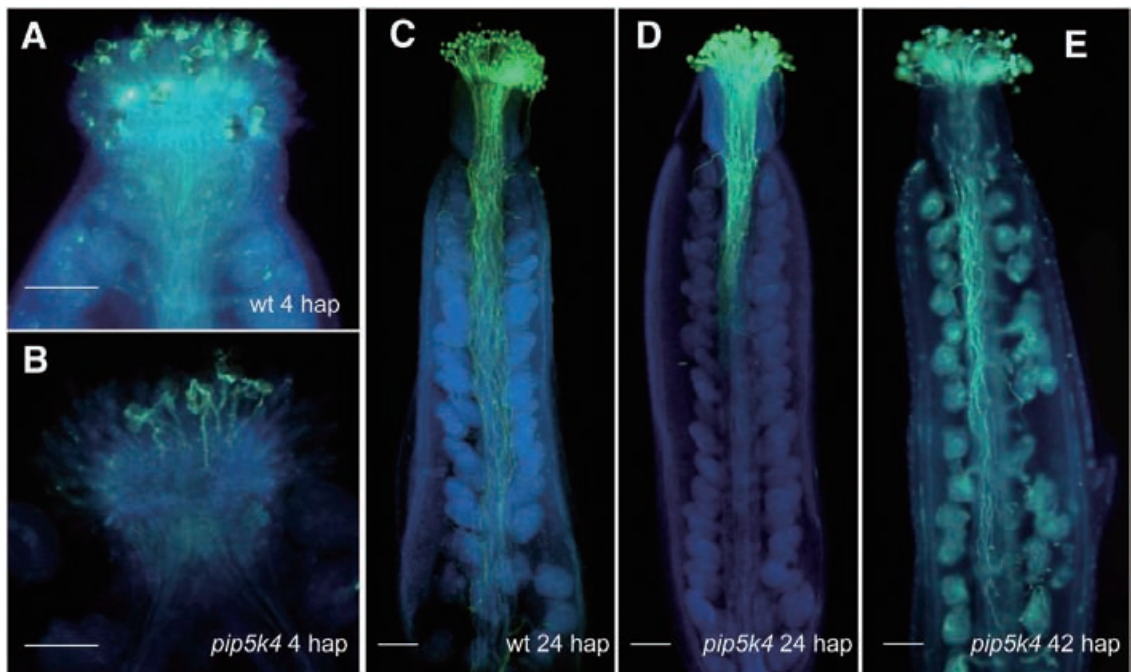
目前流行的实用显微摄影的方法主要有三种：第一种方法是利用传统的菲林相机，让被摄物体成像于黑白或彩色胶片上，制成负片，再把它冲印放大成正片，以便观察研究和永久保存。第二种方法是利用数码相机，通过专用接筒或外

接专用镜头，把被摄物体成像于数码相机的内存中。第三种方法，则是在显微镜上加接专用连接镜头，再接上CCD摄录镜头，再把动态的图像传送到计算机，通过软件在显示器上表现出动态图像来。第三种方法的优点是能够获得动态图像，在视觉效果上更生动、更胜一筹。

叶绿体显微图



花粉萌发的动态显微图



目前,显微摄影技术在园艺学的研究中应用比较广泛。在植物生理结构方面,通过切片观察花粉及花粉管的萌发,果实胚胎发育等。在遗传学方面,通过观察染色体的数量、结构及在减数分裂等遗传现象中的复制和分配从而提高研究精度。在植物生态环境方面,通过研究植物根系的微生物活动、土壤水气环境、温湿度与气孔开闭等,可以对植物环境变化及对植物生理与生态的影响进行分析。通过荧光、同位素标记等,可以实现对植物代谢物质的跟踪,研究其在植物体内的生理生化作用。同时,显微摄影技术也是植物病原微生物研究的主要手段之一。

延时摄影与高速摄影

延时摄影是以一种较低的帧率拍下图像或者视频,然后用正常或者较快的速率播放画面的摄影技术,而高速摄影则是通过极短时间的连续曝光获取人眼无法跟踪的高速动态过程,提供一种通过图像和频率耦合表达的时空信息系列。简而言之,就是通过改变拍摄时间间隔的长短,从而将植物的活动“加快”或者“放慢”。

延时摄影可以将植物在几天甚至几个月内的生长变化压



花开花谢的延时摄影

缩到几分钟,这样的动态变化有利于研究者对植物长期的生长运动进行一个宏观的把握。

目前在植物学的研究领域,这一技术主要是通过记录动态影像来进行科研或科普教学。如通过延时显微摄影技术记录除草剂杀死植物种子的过程;研究植物卷须和吸盘等的运动规律,以及授粉昆虫采花频率等。

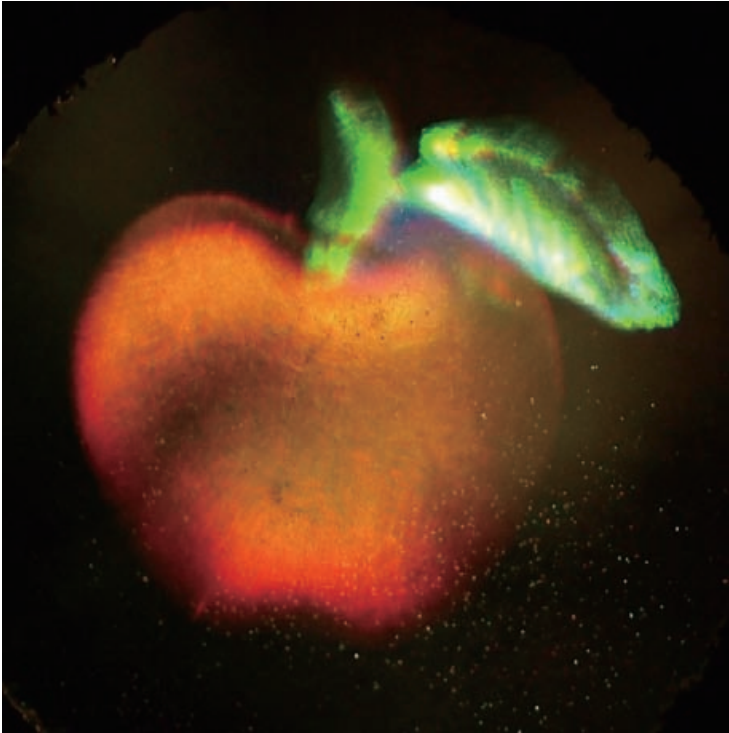
高速摄影目前在园艺植物研究中尚不多见,主要还是用于拍摄一些果蔬艺术照片。国内报道有频闪多幅高速显微摄影设备的研制,通过该技术可以对植物花粉的扩散进行研究,可以对植物根系及维管束中部分物质如水、胞质等的流

动进行记录研究,测定流速及水势压力等。

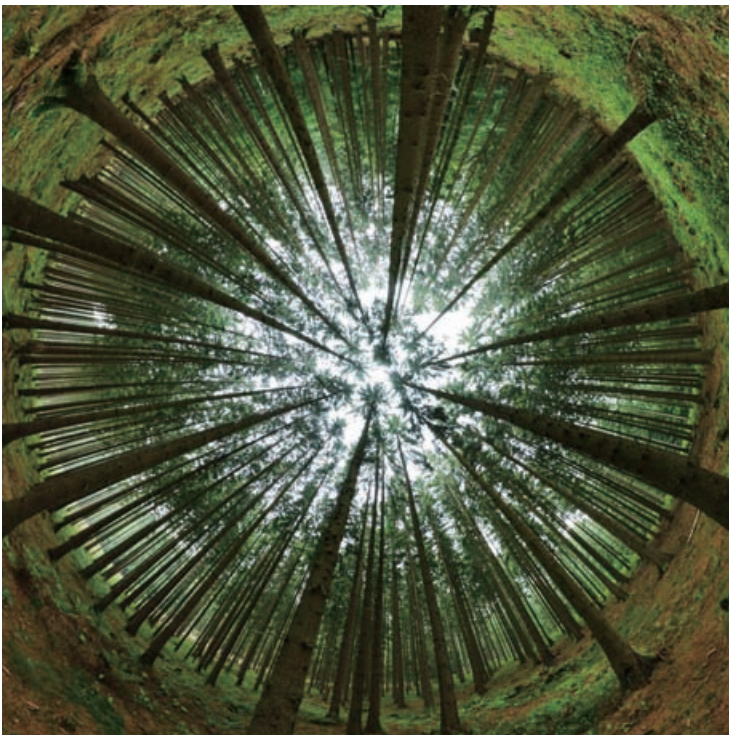
全息摄影技术

全息摄影是一种记录被摄物体反射(或透射)光波中全部信息(振幅、相位)的照相技术,而物体反射或者透射的光线可以通过记录胶片完全重建,仿佛物体就在那里一样。通过不同的方位和角度观察照片,可以看到被拍摄物体的不同角度,因此记录得到的图像可以使人产生立体视觉。

通过激光技术可以对植物的各个形态和组织实现立体化成像,通过全息化数字摄影技术有利于实现对植物生长信



苹果的全息摄影图



树林中的全景摄影图

息的3D建模,通过对植物的动态全息记录使植物资源数据库的时间和空间尺度得到了极大的扩展。国内对这种技术的研究目前还在工业及艺术领域,在其他应用科学中较少使用。

通过全息显微摄影技术可以进一步深化对植物内部结构的发掘,例如对植物生长点3D形态建成,植物膜内大分子物质运输等。超声全息摄影技术还可以对果实内部品质进行无损检测,实现高效的商品化处理。

近景摄影技术与三维形态建模

与全息化摄影相比,目前在植物三维形态建模中使用较多的还是近景摄影技术。目前通过使用该方法无需任何丈量,只需摄取一定数量的照片,即可求得所有样本的体积、平均高度等数据,并在计算机中以图形和表格的形式输出。该方法在不破坏样本及其生长环境的同时,能获取相同样本不同时期生长体积和高度变化量的高精度数据。

全景摄影技术

全景图是一种广角图,可以以画作、照片、视频、三维模型的形式存在。而360°全景摄影是把相机环拍360°所得

的一组照片,通过无缝处理拼接成一张全景图像,然后采用flash技术制作为swf格式的图像。

采用全景摄影技术可以对植物群体中某一点的空间光信息进行采集,从而分析植物果实发育过程中光的影响。同时,可以对植物群体光合作用进行优化,给出最适宜的株型分布。

红外摄影技术

利用红外线作为光源,所用的感光片是由吸收红外

线波长的菁类染料增感而成。摄影所用的红外光谱段在700~1300毫微米范围内。摄影时,在镜头前加置暗红至黑色滤色镜以滤去日光中的紫外线及可见光,或使用红外线光源照射被摄体,感光片在只有红外线及少量红色光下曝光,然后再经一般的显影加工而得到正片。由于红外线能穿透烟尘、薄雾,可在远景和高空摄影中得到清晰景物形象,同时也可以光线不足的条件下及夜间进行拍摄。

由于红外摄影对植物和

外界环境的区分度较大,可以在不影响植物光响应的条件下用于对植物夜间形体的观察记录。

摄影技术作为一种成像技术,在园艺植物的科研中应用潜力巨大,通过成像可以真实地记录植物的信息,结合数字化的处理方式,最终可以将复杂的植物变化转变为数字化的信息,并通过计算机的模拟发掘其中的变化规律。■

(责编 桑新华)

红外摄影的树林景色

