

“3D 显示技术及应用”专刊 序

三维(3D)显示是指采用光学、图像处理和计算机等各种技术手段模拟实现人眼的立体视觉特性,将空间物体以 3D 信息再现出来,呈现出具有纵深感的立体图像的显示方式。近些年来,3D 显示技术发展迅猛,已广泛应用于科技、教育、医学、军事和娱乐等领域,在国民经济发展中的重大战略意义与经济前景日益凸显。3D 显示是当前发展的重要前沿技术之一,其新技术不断涌现。随着高分辨率 2D 显示屏和相关技术的进步,3D 显示器的性能也在不断提升。在众多 3D 显示技术中,光场裸眼 3D 显示技术解决了眩晕等立体观看中的视疲劳问题,其实用化指日可待,特别将为元宇宙提供重要的显示设备。

基于此背景,北京航空航天大学王琼华教授(SID Fellow)组织了“3D 显示技术及应用”这一专刊,围绕光场 3D 显示、多视点 3D 显示、全息 3D 显示、近眼显示和 3D 交互等内容进行原创成果的展示和研究进展的专题综述。

在光场 3D 显示方面,高鑫等人提出了基于预处理卷积神经网络提升 3D 光场显示视觉分辨率的方法,展示了 70 度视角的光场显示效果;邓欢等人提出了基于回返器和反射偏振片的分辨率增强集成成像 3D 显示器,改善了显示器的黑网格效应;乔文等人综述了基于微纳光子器件的光场裸眼 3D 显示技术,并总结了阻碍其走向实际应用的两大瓶颈问题;于迅博等人提出了一种裸眼 3D 显示中的多视点校正方案,解决了空间视点分布和采集分布不匹配的问题;闫兴鹏等人提出了宏透镜阵列位置误差度量与校正方法,改善了成像质量;吕国皎等人提出了基于掩膜板阵列的消串扰集成成像 3D 显示方法,有效提升了集成成像 3D 显示的观看体验。

在多视点 3D 显示方面,李海峰等人提出了基于多指向型背光源的 3D 显示系统,实现了低串扰、全分辨、多视点的 3D 显示效果;于迅博等人提出了一种视点均匀分布的桌面式光场显示系统,改善了视点间的串扰问题。

在全息 3D 显示方面,曹良才等人综述了基于液晶空间光调制器的计算全息波前编码方法,并总结了波前编码算法的侧重方向;桑新柱等人提出了基于数字微镜器件的高分辨率计算全息显示,实现了大尺寸高分辨率的动态全息显示效果;李勇等人提出了基于数字化全息的虚实混合场景动态三维显示,实现了 30 帧/秒的彩色动态全息三维显示。

在近眼显示和 3D 交互方面,王梓等人综述了视网膜投影显示技术的研究进展,并对其未来的前景进行了展望;滕东东等人提出了基于时序-偏光特性条状近眼孔径的超多视图 3D 显示,实现了大视角无闪烁 3D 显示;王琼华等人提出了基于 Leap Motion 手势识别的悬浮真 3D 显示实时交互系统,实现了 30 帧/秒的交互帧率。

以上一系列 3D 显示技术及应用研究成果的展示,希望能为广大 3D 显示领域同行提供借鉴,带来一些有益的启发,同时希望能推动 3D 显示的技术进步和应用推广。总而言之,3D 显示作为新型显示技术,是未来显示技术发展的必然趋势,随着诸如高分辨率 2D 显示屏、平面液晶光学器件和超表面透镜等硬件的不断升级,以及人工智能等计算机技术的迭代更新,3D 显示将产生更多新的成果并且推动其应用的普及,届时全真再现人眼所见 3D 世界的梦想将成为现实。

吴诗聪

美国中佛罗里达大学飞马教授

美国发明家学院首批院士

Optica/IS&T Edwin H. Land medal (2022)获得者

SPIE Maria Goeppert-Mayer award (2022)获得者

《液晶与显示》编委

2022年4月6日