

双目立体视觉技术的实现及其进展

□吴琼 刘宝龙 王科 王江 卢浩 西安工业大学

【摘要】 本文简要分析了双目立体视觉系统在国内外最新的应用动态与优越性，并简单提出了关于双目立体视觉系统的技术图像获取、摄像机的标定、立体匹配等步骤，同时针对双目立体视觉系统的技术现状提出几点发展展望。对此，为了更好的推动双目立体视觉系统持续发展，本文简要分析双目立体视觉系统的实现和发展展望，希望可以为相关从业者提供理论性帮助。

【关键词】 双目立体视觉 实现 进展

引言：双目立体视觉系统属于计算机视觉技术的一项分支，其通过不同位置的两台或一台摄像机通过移动、旋转的方式实现对场景的拍摄，借助计算空间当中两幅图像的视差实现对三维坐标点位置的获取。自从 80 年代开始，人工智能研究技术不断发展，双目立体视觉系统也在不断的成熟，相对于其他的体视方式而言，双目立体视觉系统的应用具备类似于人眼的场景处理技术，更加简单可靠，在大多数的场景中均有一定的应用价值。对此，探讨双目立体视觉系统的实现与进展具备显著实践性价值。

一、双目立体视觉技术

1、图像获取。通过图像获取不同位置的两台或一个位置摄像机借助移动、旋转拍摄获取同一副场景，同时以立体化方式进行数据处理。一般情况下针孔模型的摄像机机内部参数可能存在差异，此时摄像机安装期间很难做到对光轴、成像平面的判断，但是目前有许多研究认为在满足测量范围的基础上，应当确保两个摄像机的夹角在 50° 到 60° 之间；2、摄像机标定。一般情况下是以单摄像机的方式进行标定，分别获得摄像机的内、外参数，并借助坐标当中一组定点构建位置关系^[1]。摄像测量学的传统设备标定方式可以借助 17 个参数实现对摄像机、三维物体空间的关系约束，但是计算量比较大。目前可采用的技术方式有直线线性变换法、透视变换矩阵法，两种方式都具备参数较少、计算更加高效准确的特征；3、特征点的提取。立体图像当中需要提取的特征点需要满足相应的要求。首先，需要和传感器类型和抽取的特征之间保持技术的适应性，满足一定的一致性与鲁棒性。在特征点像的坐标提取之前，需要先针对获取的图像进行处理，因为在图像获取期间可能会存在噪声源这一问题，此时便需要有效提升图像质量保障图像特征点的突出性；4、立体匹配。立体匹配属于双目立体视觉技术的关键步骤，和普通图像匹配相比，立体图像之间的差异是通过摄像期间观察点的不同而引发的，而不是借助其他静物本身的改变、运动所引发的，此时便会涉及到匹配基元的差异^[2]。立体匹配主要是以区域匹配算法为主，其本质是借助局部窗口之间的灰度信息，在变化平缓或细节丰富的地区保持高精度，但是

这一种算法的匹配窗大小选择难度较高，一般是借助窗口形状技术实现对视差不连续位置的匹配；5、三维重建。在获得空间任何一个点或两个图像中对应坐标、摄像机参数矩阵的情况下，需要做好对空间点的重建。借助构建一个点坐标中未知数 4 个线性方程，可以借助最小二乘法方式求解，并获得世界坐标。在重建过程可以应用外极线约束法的方式处理，空间点和摄像机光心三个点可以组成平面分别和两个成像平面交线，一旦摄像机的内外参数确定后，便可以借助两个成像平面上的极线约束条件明确点之间的关系，从而构建方程获得图像点的世界坐标值，从而实现图像的三维重建。

二、双目立体视觉技术的实现

就目前来看，双目立体视觉技术的发展现状来看，想要构建出更加接近甚至是超过人眼的通用性双目立体视觉技术仍然有较长的发展道路，关于双目立体视觉技术的未来发展方向主要在于下面几点：1、探索全新且可适用于全面立体视觉的计算理论与匹配策略，并采用合适的匹配准则与算法结构解决灰度失真、几何畸变、噪音干扰以及特殊结构相关匹配问题；2、构建一个幼小的双目立体视觉模型，充分展现立体视觉不确定性的本质属性，同时为约束信息的匹配提供支持，降低立体匹配的繁琐性[3]；3、算法以并行化的方向发展，提升整体发展速度并降低运算量，提升系统的实践性应用价值；4、强调场景和任务之间的约束性，按照不同应用的具体目标，构建一个目的性、面向任务的针对体视系统。双目立体视觉技术在未来仍然具备理想的发展前景，随着电子学、计算机技术以及光学技术等方面的不断发展，再加上工业检测、生物医学、虚拟现实等领域的技术应用需求，双目立体视觉技术在未来可以有效应用于生产与生活，目前我国的双目立体视觉技术水平仍然处于初级阶段，今后仍然需要进一步研究探讨，提升双目立体视觉技术的实用性。

总结：综上所述，双目立体视觉技术目前来看仍然有比较广阔的发展前景，国内外均有许多的实践性应用案例，其具备处理速度快、信息量较少以及适用于动态过程测量等优势，在今后需要进一步的提升双目立体视觉技术水平，为广大工作者提供帮助支持。

参 考 文 献

- [1] 孙瑞轩, 董浩, 肖磊, et al. 基于双目立体视觉技术的运动物体空间位置信息测量方法研究 [J]. 河北工业科技, 2017, 31(1):30-35.
- [2] 张静, 李强, 杨馥霖. 双目立体视觉测量的实现和结构参数选择 [J]. 机械设计与制造工程, 2018, v.47; No.416(07):5-9.
- [3] 谭健胜. 基于双目立体视觉的三维重建技术研究及实现 [D], 2017.

项目名称：基于双目视觉的口腔显微系统设计与开发 项目编号：XAGDXJJ18016