基于双目视觉的管道内径快速检测算法

一.成果完成人及所在单位： 王宇璋，电气工程与自动化学院 指导教师：杨贵志

二.成果简介：

针对管道检测的实时性要求，提出了一种基于双目视觉的管道内径快速检测方法。将边缘检测和立体匹配方法相结合，利用管道内部的双目图像对管道内径进行快速准确的计算。与传统的管道直径检测方法相比，该方法不需要重建整个点云。它只需要计算一些边缘点，大大提高了算法的效率。实验结果表明，在保证精度的同时，本文的方法具有很强的实时性，在管道机器人的检测定位中能够发挥很大的作用。在进一步的研究中，可以利用边缘点得到的三维空间圆计算管道的方向参数，计算出完整的管道形状，从而获得管道机器人的姿态信息。这项研究提高了管道内径检测的效率，并可以进一步延展为管道姿态的检测，对管道检测机器人的控制将起到很大的帮助。

三. 主要研究内容及创新点：

随着机器人技术的快速发展，管道自动化检测成为近年来的研究热点。现有的管道直径自动检测方法需要计算大量的点云，效率低下，难以在管道实时检测中发挥作用。因此，本文提出一种基于双目视觉的管道内径快速检测方法，采用高分辨率双目相机（见图 1）获取管道内部图像（见图 2），实现管道内径的实时检测。根据下采样后彩色图像的梯度图，提出了自适应双阈值边缘检测来计算边缘点。然后提出了一种改进的 BM 立体匹配算法来快速获取边缘点的视差图（见图 3）。最后采用最小二乘法拟合边缘点坐标，计算管道内径（见图 4）。实验结果表明，该系统准确性强、效率高，能够满足实时检测的需求



图 1 高清水下双目相机



图 2 管道内部双目图像



图 3 管道边缘图和视差图

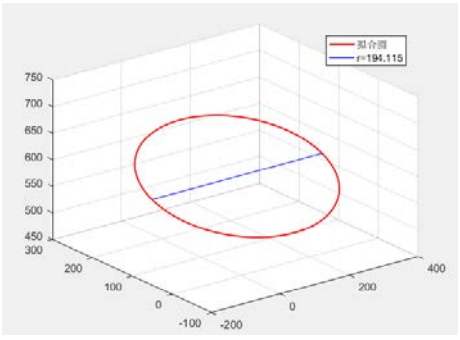


图 4 管道直径拟合结果

四. 主要研究成果及应用情况

发表文章： Y Z Wang, G Z Yang, W X Gao, J X Ke, Z J Huan, L H Chen, Rapid Detection Method of Pipe Inner Diameter Based on Binocular Vision, 2022 4th International Symposium on Robotics & Intelligent Manufacturing Technology, Accepted.

联系人：王宇璋， 电 话：15651723589 Email:1225816032@qq.com