郑州大学毕业设计（论文）

题 目 圆柱测量数据的图形化显示系统开发

院 系 机械工程

专 业 机械工程

年 级 2014级

学生姓名 时猛

指导教师 杨炯

2018年 05月 20日

**摘要**

针对圆柱测量数据的图形化显示,设计了基于OpenGL圆度拟合技术的圆柱度测量显示系统。形象的描述了圆柱体在测量过程中的图形化显示,以OpenGL为核心,

关键词 圆度拟合， 图形化显示， 圆拟合（关键词3-5个）

Abstract

key Words equipment，structure，optimization

目 录（新起一页）

毕业设计任务：……………………………………………………………..I

摘要…………………………………………………………………………..V

Abstrct………………………………………………………………………..V

1 绪论………………………………………………………………………1

1.1 选题的目的意义………………………………………………………1

1.2 国内外研究综述………………………………………………………1

1.3 本题的主要工作…………………………………………………………2

2 ……………………………………………………….3

2.1 ×××……×××………………………………………………………3

2.2 ×××……×××………………………………………………………7

.

.

2.5 本章小节…………………………………………………………………9

：

：

5 结论……………………………………………………………………….25

谢辞…………………………………………………………………………...26

参考文献……………………………………………………………………...26

1 绪论

1.1 选题的目的意义

在计算机视觉中 , 圆、点与直线一样被认为是最基本的图像特征。现实生活中大量物体为圆,圆形特征不但是自然界中的最基本元素, 而且是许多人造产品中普遍存在的形状, 圆的鲁棒精确提取在图像识别与计算机视觉中有着特别重要的意义。

1.2 国内外研究综述

在测绘工程中, 也经常会遇到空间圆形物体的测量问题, 如在一些建筑天顶 、大型仪器和地铁遂道的工程测量中 ,经常需要对空间圆形物体进行测量 ,得出其圆心及半径 , 确定其是否满足施工要求。各种零部件定位圆孔几何中心的定位精度对零部件的成功安装以及物体的整体定位, 有着重要的意义。进行圆中心定位的基本方法为:从图像边缘检测所得数据进行圆的拟合 ,或者将边缘数据转换为三维空间数据进行圆的拟合。因此,圆的拟合是圆中心定位的关键问题之一在机器视觉领域，圆是最为基本的图像特征，广泛应用于定位、测量、识别等方面，其拟合方法具有重要的研究意义。经常会遇到需要利用有限样本点进行圆拟合的问题，如在一些大型仪器和地铁隧道的工程测量中，经常需要对空间圆形物体进行测量，得出其圆心及半径，确定其是否满足施工要求。利用有限样本点进行圆拟合的情况，常用的方法有：

1. 平均值法

针对样本点均匀分布在圆上的情况，从理论上来说，其圆心坐标为各点坐标的平均值，圆心到任一点的距离即为圆的半径。但是在实际问题中，样本点不可能正好均匀的分布在圆上，因此误差较大。

1. 加权平均法

平均值法求得的圆心位置会偏离数据点密集的一边，求出的半径也会偏小。加权平均法是将样本点距离其相邻两点的弧长与圆的整个周长的2倍的比值作为权数。样本点距离其相邻两点的弧长可用相邻两点的距离替代。

（三）最小二乘法

通过最小化误差的平方和找到一组数据的最佳函数匹配。但是最小二乘法拟合的平方项对干扰数据非常敏感。

1. 霍夫变换法

将样本点为圆心，在参数平面画圆，许多点对应的圆会交于一点，该交点即可能为圆心。缺点计算量大，运算时占用内存大。

1. 基于共形代数的圆拟合方法

将欧式空间嵌入到共形空间，将圆表示为向量形式，共形空间中点与圆的内积表示点与圆的位置关系，对具有噪声的样本点进行拟合实验。

1. 基于聚类方法的圆拟合算法

该算法将边缘样本点映射到圆心附近，使用聚类算法进行分类滤噪处理并计算圆心，最后以此为基础计算半径。

机器视觉进行圆拟合，首先采用工业相机对圆形特征进行拍照，图像在拍摄、传输和存储过程中都会不可避免地产生噪声，这将带来较大的拟合误差。因此去除圆上其他轮廓干扰或对其局部失真进行纠正是一个十分重要的步骤

1.3 本题的主要工作

基于该项目的目标是完成基于OPEN GL开发圆柱测量数据的显示功能模块；实现利用给定的截面计算圆柱度等数据功能。因此考虑时间因素和学习成本，确定选择利用最小二乘法拟合圆，经过多次迭代生成最终结果。通过C++编程，实现该项目。