

**计算机辅助设计与制造结课论文**

**激光雷达3D感测在汽车领域的应用剖析**

|  |  |
| --- | --- |
| 学 院： | 软件学院 |
| 专 业： | 软件工程 |
| 学生姓名： | 吴文韬 |
| 学 号： | 20373914 |
| 指导教师： | 郑联语 |

2023年12月4日

1. 摘要以及关键词

随着科技的发展，在过去的十年里，激光雷达（光探测和测距）技术在工业领域的应用已变得很常见。这项用途广泛的技术最早在20世纪60年代开发出来，并被阿波罗号宇宙飞船宇航员用于测绘月球表面，如今正在得到广泛应用。当走在任何现代化城市的街道上时，我们甚至可能每隔几米远就会发现激光雷达设备。

激光雷达3D感测技术在各个领域的应用正变得越来越广泛，本文将重点探讨其在汽车领域的应用。

关键词：激光雷达、3D测量、汽车

1. 应用案例简介
2. 智能交通管理系统

正文（小四号宋体），在智能交通管理系统中，激光雷达被用于信号灯控制机的即时感应控制、自适应控制和绿波带控制，从而有效地解决城市交通拥堵问题，作为一种大范围、全方位覆盖的运输和管理系统，依托于近年来物联网的迅猛发展，将先进的控制、传感、通讯、信息技术与计算机技术高效结合，综合应用于整个交通管理体系。由于其极大地缓解了交通拥堵，有效减少了交通事故的发生，提高了交通系统的安全性，减少了环境污染，因此成为物联网领域中最具代表性的应用

1. 自动驾驶汽车

在自动驾驶汽车中，激光雷达配合自动驾驶的AI感知算法，可以完成对周围障碍物的识别和对路边沿的检测，为自动驾驶汽车提供准确的环境信息和定位数据。

还有在自动驾驶汽车的安全系统中，激光雷达可以对接近车辆的障碍物进行分类标注，对不同类型的障碍物（如卡车、小汽车、行人等）给予不同的处理策略，提高了安全性。

比较出名的产品有特斯拉自动驾驶系统， 这是特斯拉研发的一种高级辅助驾驶系统，简称Full-Self-Driving-Computer，它能让汽车行驶时在车道上居中，此外该系统还有交通感知巡航控制、自动泊车、自动变道等功能。

1. 汽车的泊车辅助系统

在汽车的泊车辅助系统中，激光雷达可以提供高精度的距离信息和环境感知，帮助驾驶员精确地控制车辆的位置和速度，提高了泊车的精确度和安全性。

泊车辅助系统通过安装在车身上的摄像头，超声波传感器，以及红外传感器，探测停车位置，绘制停车地图，并实时动态规划泊车路径，将汽车指引或者直接操控方向盘驶入停车位置。

1. 激光雷达技术应用剖析

下面以自动驾驶技术为例，具体分析一下激光雷达3D感测技术在其中的应用。

自动驾驶汽车需要识别道路上的其他汽车、行人、自行车、路标和其他可能的障碍物。这就需要一种可以快速、准确地理解周围环境的技术，而激光雷达正好可以满足这一需求。激光雷达通过发射激光脉冲，然后接收这些脉冲从物体表面反射回来的信号，以此来测量物体的距离和形状。这样就可以生成汽车周围环境的三维地图。

激光雷达提供的精确的距离和角度信息可以用来确定汽车的绝对位置，进而帮助导航系统做出准确的行驶决策。与此同时，激光雷达还可以通过对道路条件的实时监测，如道路的曲率、斜率、宽度等信息，来帮助汽车进行路径规划。

综上所述，对于自动驾驶来说，激光雷达3D感测技术可以大大提高自动驾驶汽车对环境的理解能力，提高行驶的精确度和安全性，为实现真正的全自动驾驶打下了坚实的基础。然而，尽管其在自动驾驶中有着不可替代的价值，但同时面临着高成本、耐用性和稳定性等挑战，必须要在未来的研究中进行解决。

1. 激光雷达技术所面临的挑战
2. 高成本问题

目前，机械旋转式激光雷达发展最早，技术成熟，但由于其系统结构过于复杂、成本高昂，很难实现规模化量产。激光雷达的成本对于大规模部署自动驾驶汽车来说是一个巨大的阻碍。

1. 数据质量问题

LIDAR数据中的闪避会给汽车提供不正确的信息，可能会导致错误的解释，从而增加危险。大量的LIDAR数据需要进行处理和分析，以便在复杂的驾驶环境中准确地进行测量和检测。

1. 系统复杂性和耐用性的问题

由于需要高精度的测量结果，激光雷达系统的设计和制造需要高度精确。这就要求其必须能够在各种复杂环境中稳定工作，同时还需要有良好的耐用性和可靠性。

1. 融合问题

自动驾驶车辆通常配备一套传感器（例如摄像头、激光雷达），以捕捉重叠视角的场景，减少盲点。但是，融合这些数据流进一步增加了处理的复杂性。

1. 目前的解决方案

对于质量问题，可以采用伪点云修正算法，设计的稠密化算法可以解决车载激光雷达点云稀疏的问题，提升3D目标检测精度。该算法以双目RGB图像和LiDAR点云作为输入，利用图像的深度信息生成伪点云并对伪点云进行坐标修正，进而对LiDAR点云进行稠密化处理，生成精度良好且稠密度更高的点云。

三维激光扫描点云数据处理技术：通过直接获取具有三维坐标(X, Y, Z)和一定属性(反射强度等)的大量、不规则空间分布的三维点云，可以提高数据质量。另外，该技术受天气影响小，同时具有一定的穿透性。

总之，解决这些挑战需要更进一步的技术创新和研究，比如将激光雷达与摄影技术相结合、使用伪点云修正算法解决数据质量问题等等。激光雷达技术有望在成本、性能和可靠性等方面得到改进，使其在自动驾驶汽车中的应用越来越广泛。

1. 总结

总而言之，激光雷达3D感测技术为汽车领域带来了一种顶级的精准感知能力，无论是环境感知、定位导航，还是智慧城市建设，都显示出其不可替代的价值。然而，尽管如此，其在成本、耐候性、稳定性等方面的挑战仍然存在，如何解决这些问题，将是该领域下一步的关键研究方向。