

# 脉冲式激光测距技术的车辆轮廓综合检测系统分析

吴富涛 何俊

浙江省机电设计研究院有限公司

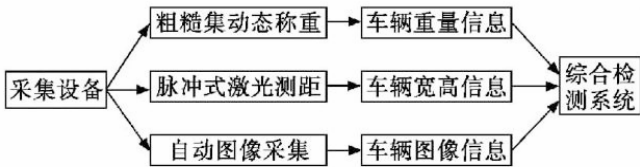
DOI:10.32629/bd.v3i12.2960

**[摘要]** 交通运输行业是我国的基础产业,推动了我国经济的快速发展和社会进步。本文设计一种基于脉冲式激光测距技术的车辆轮廓综合检测系统。利用多种自动化设备实现对车辆宽高、重量、速度、外观图像等信息的不停车检测,运用多元回归及粗糙集算法对车辆信息进行处理,大大提高了车辆信息的精确度与通行效率,为车辆的安全通行提供了有力保证。

**[关键词]** 脉冲式激光测距技术; 车辆轮廓; 综合检测

## 1 系统设计分析

本系统设计是基于脉冲式激光测距技术的车辆轮廓综合检测系统。其将脉冲式激光测距、粗糙集动态称重、自动图像采集等多种检测手段统一到综合检测系统中,可以实现车辆信息的动态采集、识别、存储、调用显示等功能。本系统工作示意图如下图所示。



车辆综合检测系统结构示意图

图 一

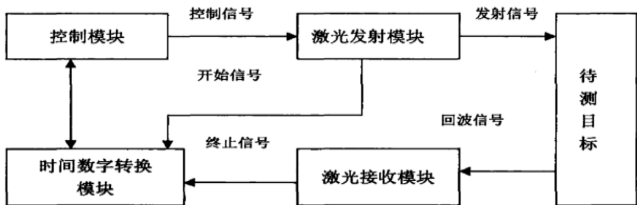
## 2 系统关键技术分析

### 2.1 脉冲式激光测距技术

脉冲激光测距通过激光脉冲信号进行测距。因为激光脉冲时间短,所以能够选择瞬时功率特别高的激光器发射能量集中的脉冲激光,所以脉冲激光测距具有良好的方向性和较强的抗干扰能力。在有合作目标的测距中,能够进行远距离测量,测量距离可达数万乃至数十万公里。在进行短程测量时,也能不需要合作目标,仅靠接收漫反射的光信号,也能够对待测目标进行测量。脉冲激光测距具有系统简单、量程远、单次测量时间相对于连续激光测距快的特点,但也有单次测量精度不高的缺点。

激光器发射的脉冲激光在碰到待测目标后反射,反射光被测距系统的光电探测器接收并放大。以发射光脉冲信号为计时起点时刻,接收光脉冲信号为计时结束时刻,通过计量两者之间的时间,即可获得激光往返于测距系统与目标之间所需时间 $t$ 。由飞行时间法测距的通用公式 $S=ct/2$ 即可换算出待测目标之间的距离。

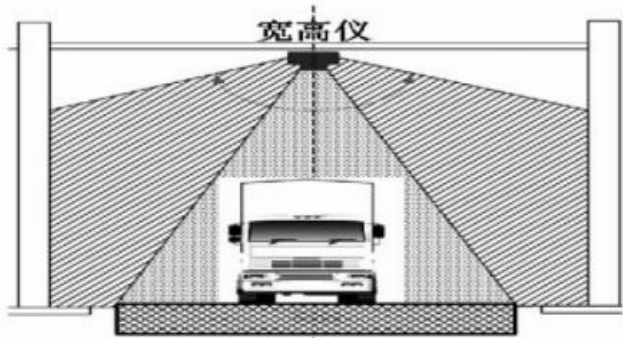
脉冲式激光测距系统通常由几大模块组成:控制模块、激光发射模块、激光接收模块、时刻鉴别模块、时间间隔测量模块。下图是脉冲式激光测距原理图。



脉冲激光测距原理图

图 二

在对车辆轮廓信息测量的整个过程中,不需要人的参与,仅仅需要宽高仪设备和上位机软件的配合,就能使管理人员获得车辆的轮廓数据。在测量过程中采用激光雷达测量原理,激光发射器发出激光脉冲波,当激光波碰到物体后,部分能量返回,当激光接收器收到返回激光波时,且返回波的能量足够触发阈值,激光雷达计算它到物体的距离值。宽高仪测量示意图如下所示。



宽高仪测量示意图

图 三

### 2.2 多元回归算法建立车辆轮廓模型

将系统采集到的数据样本准确处理建立车辆轮廓模型。由于计算车辆尺寸时涉及到多个变量,所以运用多元回归算法进行处理。利用多次回波检测的方法可有效减少激光传感器主控震荡频率提供调制频率带来的漂移误差和测量误差。实现了对动态车辆边缘轮廓信息的高精度测量,不仅提高了车辆在收费站的通行效率,也大大提高了车辆轮廓信息的精确度。

### 2.3 基于粗糙集的汽车动态称重技术

粗糙集理论是一种较新的软计算方法,近年来越来越受到重视,是当前国际上人工智能理论及其应用领域中的研究热点之一。粗糙集理论具有控制算法简单迅速,实现容易,不需要进行模糊化和去模糊化等优点。运用其处理动态汽车称重可以有效地对车辆称重时的不规范行为进行有效处理和精度补偿。有效消除超载等违规现象的影响,提高了整体称量精度,对高速公路的管理和养护具有积极的意义。

## 3 软件设计

当上位机软件接收到硬件设备上传的信息后,分析信息类型,如果是车辆的轮廓信息,则利用多元回归算法处理后存入数据库,同时分析参数信息是否符合设定的标准,若符合则通行;若不符合则禁止通行。下图所示为上位机记录车辆轮廓信息的工作流程图。

# 水利工程中的河道生态护坡施工技术研究

韩晓坤

洮南市水利工作总站

DOI:10.32629/bd.v3i12.2958

**[摘要]** 河道生态护坡施工对保障水利工程安全具有的重要作用,基于此,本文阐述了水利工程中的河道生态护坡要求及其施工要点,对水利工程中的河道生态护坡施工技术进行了探讨分析,旨在充分发挥水利工程的功能作用。

**[关键词]** 水利工程; 河道生态护坡; 要求; 施工要点; 施工技术

河道生态护坡主要就是將土木工程与生态环境保护进行结合,通过植物的自然生长特征来实现岸坡稳定、岸坡绿化。其不仅要求满足防洪排涝,同时要求处理好水利工程安全、水环境等之间的联系,从而保障水利工程安全运行。

## 1 水利工程中的河道生态护坡要求分析

1.1 可行性要求。河道工程地质一般较为复杂,并且堤基坡体的土质岩体抗冲刷性能落差较大。而河道生态护坡目的主要是恢复河流的天然属性,因此需要合理选择天然石材、草皮等材料进行作业,而且需要对地质勘测资料进行合理分析,有效编制施工方案,充分注重生态护坡施工的可行性分析。

1.2 因地制宜要求。河道生态护坡施工应必须结合当地实际,在熟悉了解当地自然环境的基础上,编制与当地自然环境相协调的施工方案。包括尊重传统文化和乡土知识;根据当地实际情况,尽量使用当地材料、植物和建材,使河道生态护坡与当地自然条件相和谐;适应场所自然过程,设计时要将这些带有场所特征的自然因素考虑进去,从而维护场所的健康。

1.3 实效性要求。生态护坡是实现生态水利的重要组成部分,河道生态护坡施工首先应注重其防御洪水安全稳固主导功能的体现,生态恢复性能应立足于防洪功能基础之上,发展生态护坡必须坚持因地制宜的原则,切实注重生态护坡施工技术应切实适应当地自然气候条件以及经济发展的实际需求,避免将生态护坡建设成没有实际效能的形象工程,充分发挥生态护坡施工技术在水利工程中的实效性。

1.4 保护与节约自然资源要求。对于自然生态系统的物流以及能流,

生态建设需要保障以下几方面:保护不可再生资源,不到万不得已,不得开发使用;利用原有材料,包括植被、土壤、砖石等服务于新的功能,可以大大节约资源和能源的耗费;尽可能减少能源、土地、水、生物资源的使用,提高使用效率;保证让护坡处于良性循环中,使资源实现可持续发展。

1.5 创新性要求。河道生态护坡技术含量较高,护坡工程材料的抗形变,抗风化、抗侵蚀等物化性能影响着坡体稳固性防护效果,工程建设过程中必须坚持可持续发展的创新理念,重视河道防洪生态护坡工程防护技术创新,科学优化工程施工设计,注重施工材料的性能开发和创新研究,增强和优化生态工程主体的抗侵蚀性和抗冲刷性能,保障河道生态护坡的有效性。

## 2 水利工程中的河道生态护坡施工要点分析

2.1 河道生态护坡施工需要充分发挥护坡防洪以及抗洪功能。在水利工程河道生态护坡施工技术的应用中需要结合水利工程实际,以工程的自身建设特点以及工程所在的环境特点来选择合适的河道生态护坡施工技术。同时所选择的护坡施工技术不仅需要具备牢固护坡的作用,同时也应该与工程周边的环境相适应,只有这样才能够实现河道生态护坡功能及作用最大程度的发挥。

2.2 河道河道生态护坡设计前需要对工程施工地进行较为详尽的地址勘测,在勘测时应该着重注意土质坡体的抗腐蚀性以及工程的地质条件。只有通过最全面的调查、分析及总结,合理的石材以及植被的选择,才能够实现防洪护坡建设水平的全面提高,从而实现水利工程防洪护坡施工技术的发展以及其作用的有效发挥。

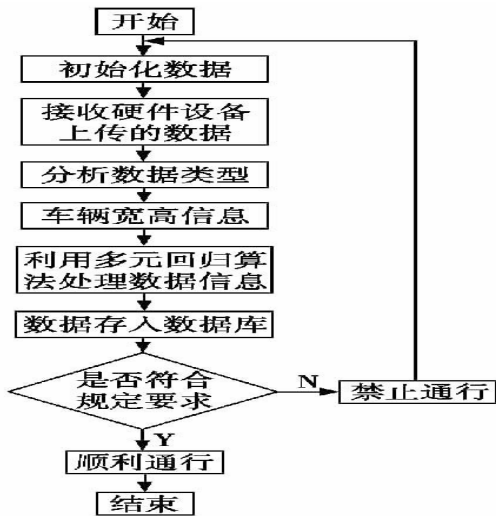


图 四

## 4 总结信息

上位机软件接收到传来的数据后,进行分析处理,分析处理完成后在软件界面中显示出车辆的数据信息决定车辆是否可以通行。

## 5 结语

本文对车辆轮廓综合检测系统的系统结构、使用技术及业务流程做了详细的叙述,主要运用激光测距、多元回归算法、粗糙集检测等技术,实现了对车辆宽高、重量等重要信息的准确采集,提高了车辆的通行效率与通行安全,为高速公路上的车辆管理与公路养护提供了有力保障。

## [参考文献]

[1]周宇.脉冲式激光测距仪的研究与设计[D].华中师范大学,2016(02):68.

[2]翟东升.漫反射激光测距关键技术研究[D].中国科学院研究生院(云南天文台),2016(02):127.

[3]蔡红霞.脉冲式激光测距系统研究与设计[D].西安工业大学,2014(10):74.