**项目名称：**基于稀疏表达的三维模型快速检索与恢复方法研究

**完成人（限11人）：**李洪安，李占利，司明，张婧

**完成单位（所有单位）：**西安科技大学

**项目简介：**

随着德美工业4.0计划与“中国制造2025”既定方略的推进，计算机辅助设计技术使得现代机械设计和制造已经实现直接进行三维零部件（即三维模型）的结构设计与制造，使其过程更加形象、直观、全面、精确、快速。利用网络检索和获取三维模型业已成为一种重要途径，这使得三维模型检索成为研究的热点。然而高质量三维模型数据量大的特点使得远程传输和WEB端远程预览三维模型受到很大限制。三维模型特征维数的高低与匹配方法直接决定检索的效果，因此特征提取是三维模型检索的关键技术。

本项目以几何信号处理理论为基础，结合正则化理论、以凸优化与稀疏化的观点出发，研究了稀疏化表达方法；并根据稀疏化理论，研究检索与重构方法。主要成果为：

(1)实现了三维模型及其特征库的稀疏化表达；利用统计学习方法，设计基础三维模型坐标基，实现了三维模型整体稀疏化表达。

(2)设计了基于稀疏约束情况下的非线性优化快速求解算法，解决了求解模型避免最优化1-范数的不可解情况。

(3)提出了一种基于稀疏化表达的三维模型检索方法，把三维模型的检索过程转变为求解最稀疏解的优化过程，定义新的0范数拟合函数，完成了三维模型的快速检索。

(4)提出基于稀疏表达的三维模型恢复算法，针对三维模型的稀疏结构，利用其拓扑结构稀疏化其几何结构，实现了三维模型稀疏化表达基础上的三维模型恢复。

本研究为大型三维模型库的快速检索与恢复以及具有独立拓扑结构的几何信号稀疏化表达奠定理论和方法基础。

**主要知识产权目录：**

1. **文章（限8篇）（文章的第一作者、通讯作者必须为奖励申报完成人，否则须出具知情同意书）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 文章题目 | 期刊名称 | 作者  （所有人） | 发表时间 | 完成单位（所有） |
| A Retrieval Method of Medical 3D Models Based on Sparse Representation | Journal of Medical Imaging and Health Informatics | **Hong-an Li**, Zhuo-Ming Du, Jing Zhang, **Zhanli Li** | 2019.9 | **西安科技大学**,  江苏理工学院 |
| A Novel Medical 3D Reconstruction Based on 3D Scale-Invariant Feature Transform Descriptor  and Quaternion-Iterative Closest Point Algorithm | Journal of Medical Imaging and Health Informatics | **Jing Zhang**, Shouxu Zhang, Xiaoxuan Chen, Bo Jiang, Lin Wang, Yanyan Li, **Hong-An Li** | 2019.7 | **西安科技大学**,  西北工业大学  西北大学 |
| Combined Forecasting Model of Cloud Computing Resource Load for Energy-Efficient IoT System | IEEE Access | **Hong-An Li**, Min Zhang, **Jing Zhang**, Qiaozhi Hua, Keping Yu,  Bo Wu, Zhenhua Yu | 2019.7 | **西安科技大学**,  西北大学,日本早稻田大学 |
| An Anti-occlusion Moving Target Tracking Method | International Journal of Performability Engineering | **Hong-an Li**, Zhuo-ming Du, **Zhan-li Li**, Shuai Hao | 2019.6 | **西安科技大学**,  江苏理工学院 |
| A Novel Sketch-Based Medical 3D Model Retrieval Approach by Multi-Scale Weighted Gabor Feature  Fusion and IP-HOG Feature Extraction | Journal of Medical Imaging and Health Informatics | **Jing Zhang**, **Zhan-Li Li**, **Hong-An Li** | 2019.4 | **西安科技大学** |
| A Reconstruction Method of Compressed Sensing 3D Medical Models based on the Weighted 0-norm | Journal of Medical Imaging and Health Informatics | **Hong-an Li**, **Zhanli Li**, Zhuoming Du | 2017.7 | **西安科技大学,**  江苏理工学院 |
| A Multiscale Constraints Method Localization of 3D Facial Feature Points | computational and Mathematical Methods in Medicine | **Hong-an Li**, Yongxin Zhang, **Zhanli Li**, Huilin Li | 2015.6 | **西安科技大学,**  洛阳师范学院 |

1. **专利&软著**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专利（软著）名称 | 完成人 | 权人 | 专利（软著）号 |
| 牙龈变形仿真的方法和装置 | **李占利**, 王明明 | **西安科技大学** | ZL201610231481.6 |
| 一种基于三角网格简化的纹理映射方法 | **李占利**, 刘小靖 | **西安科技大学** | CN201510026915.4 |
| 一种基于计算机视觉的工件形状检测与分捡装置 | **李洪安** | **西安科技大学** | ZL201820593368.7 |
| 一种基于多特征匹配层融合的步态身份识别装置 | **李洪安** | **西安科技大学** | ZL201820593252.3 |
| 基于牙冠与牙根特征的牙齿建模方法 | **李占利**, 高天宇, **李洪安**, 武璠菲 | **西安科技大学** | CN201610643582.4 |
| 一种基于机器视觉的工件表面刀痕缺陷检测与分捡装置 | **李洪安**, **李占利**, 陈佳迎 | **西安科技大学** | ZL201620201566.5 |
| 一种基于表情识别的独居老人监护装置 | **李占利**, 胡阿敏, **李洪安** | **西安科技大学** | ZL201820593255.7 |
| 图像中人脸身份识别系统V1.0 | **李洪安**, **司明** | **西安科技大学** | 2017SR468702 |
| 图像中人脸表情识别系统V1.0 | **李洪安, 司明** | **西安科技大学** | 2017SR468710 |
| 数字人脸变形软件V1.0 | **李洪安, 司明** | **西安科技大学** | 2017SR312944 |
| 图像中人脸定位软件V1.0 | **李洪安, 司明** | **西安科技大学** | 2017SR312961 |
| 基于纹理特征的产品外观检测软件V1.0 | **李洪安, 李占利, 司明** | **西安科技大学** | 2016SR101645 |
| 一种磁性材料表面缺陷识别系统V1.0 | **李洪安, 李占利, 司明** | **西安科技大学** | 2016SR110196 |
| 数字图像修复软件V1.0 | **李洪安, 李占利, 司明** | **西安科技大学** | 2016SR229915 |

1. **专著等**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 作者 | 出版社 | 出版时间 |
| 信号稀疏化与应用 | **李洪安** | 西安电子科技大学出版社 | 2017.10 |