

2021 年
广东省高职教育教学
改革研究与实践项目
佐证材料

项目名称： 智能制造背景下基于 4+0 的

机器人工程专业育人模式研究

主持人： 文奇

推荐学校： 广东技术师范大学

手机号码： 19802037696

电子邮箱： scutwenqi@126.com

说 明

本佐证材料包括：

1. 项目组人员情况说明；
2. 教育教学改革项目；
3. 科研项目；
4. 学生创新创业成果；
5. 代表性论文。

目录

1 项目组人员情况证明	1
2 教育教学改革项目	2
2.1 广东省教育厅课程思政建设改革示范项目.....	2
2.2 教育部产学研合作协同育人项目.....	4
2.3 广东省高等职业教育教学质量与教学改革项目.....	5
2.4 校级思政改革示范项目.....	6
3 科研项目	7
3.1 广东省教育厅科研平台项目.....	7
3.2 广东省自然科学基金项目.....	10
3.3 国家自然科学基金项目.....	12
4 学生创新创业成果	14
4.1 第九届全国大学生机械创新设计大赛二等奖.....	14
4.2 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区一等奖.....	15
4.3 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区三等奖（一）.....	16
4.4 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区三等奖（二）.....	17
4.5 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区三等奖（三）.....	18
4.6 第九届“省长杯”工业设计大赛二等奖.....	19
4.7 广东大学生科技创新培育专项.....	20
4.8 学生代表性专利一.....	21
4.9 学生代表性专利二.....	22
5 代表性论文	23
5.1 申请者一作 SCI 论文（一）.....	23
5.2 申请者一作 SCI 论文（二）.....	25
5.3 申请者一作 SCI 论文（三）.....	28
5.4 申请者一作 SCI 论文（四）.....	31
5.5 申请者一作 SCI 论文（五）.....	34
5.6 教育教学改革论文.....	35

1 项目组人员情况证明

项目组人员情况证明

项目主持人，**文奇**，男，35岁，讲师，目前是广东技术师范大学机电学院在职人员（普通教师）。特此证明！

项目参与人员信息表

姓名	性别	年龄	职务/职称	工作单位	分工	人员类别
陈起	男	29	校聘副教授	广东技术师范大学	高本协同培养方案研究	普通教师
周培培	女	34	校聘副教授	广东技术师范大学	课程体系构建研究	普通教师
张国英	女	41	讲师	广东技术师范大学	课程模块化研究	普通教师
黄福	男	27	助理实验师	广东技术师范大学	理实一体教学研究	普通教师
郑洪英	女	45	副教授	深圳信息职业技术学院	培养质量监测与控制研究	普通教师
陈慧	女	35	讲师	深圳信息职业技术学院	培养质量指标量化研究	普通教师

项目主持人所在学院盖章：



教务处盖章：



2021年11月16日

2 教育教学改革项目

2.1 广东省教育厅课程思政建设改革示范项目

广东省教育厅

粤教高函〔2021〕4号

广东省教育厅关于公布 2020 年度课程思政 建设改革示范项目认定结果的通知

各本科高校:

根据《广东省教育厅关于深入推进课程思政建设改革工作的通知》安排,经学校推荐、资格审核及公示,认定中山大学“人体寄生虫学课程教学团队”等 391 个项目为广东省课程思政建设改革示范项目,其中示范团队 83 个,示范课程 160 门,示范课堂 148 个,现将具体名单(见附件)予以公布。

本文公布的广东省课程思政建设改革示范项目,应继续建设和完善,并持续提供教学服务,有效期 5 年内,原则上不允许更换负责人或大幅变更项目团队主要成员,获评认定为省课程思政示范课程的,将同时认定为 2020 年度省一流本科课程。

各高校要充分认识课程思政建设改革的重要意义,统筹本校资金、创造必要条件,支持各示范项目后续建设、应用与更新,充分发挥其辐射作用,大力推广其成功经验,加强对学校教师的培训、指导和支持,引导教师积极自觉投入课程思政建设改革,

序号	单位名称	项目名称	项目负责人	推荐项目类别
165	广州美术学院	空间设计基础教学课程教学团队	沈康	课程思政示范团队
166	广州美术学院	广彩	齐喆	课程思政示范课程
167	广州美术学院	具象语言	罗奇	课程思政示范课程
168	广州美术学院	下乡连环画创作（体验生活）	陈向阳	课程思政示范课堂
169	广州体育学院	运动生物化学课程群教学团队	翁锡全	课程思政示范团队
170	广州体育学院	体育新闻传播课程教学团队	王晓东	课程思政示范团队
171	广州体育学院	传统南拳	李朝旭	课程思政示范课程
172	广州体育学院	表演基础训练第八章	谢小娜	课程思政示范课堂
173	广东技术师范大学	人力资源管理与开发课程教学团队	吴小立	课程思政示范团队
174	广东技术师范大学	机器人创新设计	杨勇	课程思政示范课程
175	广东技术师范大学	钢琴基础	邓昆	课程思政示范课程
176	广东技术师范大学	计算机控制技术	唐德翠	课程思政示范课程
177	广东技术师范大学	专业概论	孙敏	课程思政示范课程
178	广东技术师范大学	财务管理（筹资管理 筹资方式选择）	罗映红	课程思政示范课堂
179	广东技术师范大学	商务英语（英语演讲）	郭珊珊	课程思政示范课堂
180	广东技术师范大学	文化与价值（人主义与集体主义）	李逸涵	课程思政示范课堂
181	岭南师范学院	思想政治教育专业教学团队	刘鑫森	课程思政示范团队
182	岭南师范学院	语文课程与教学论课程教学团队	李斌辉	课程思政示范团队
183	岭南师范学院	植物生理学	刘锴栋	课程思政示范课程
184	岭南师范学院	教师语言	李晶晶	课程思政示范课程
185	岭南师范学院	有机化学	夏加亮	课程思政示范课程

2.2 教育部产学研合作协同育人项目

广东技术师范大学获批2019年第二批产学研合作协同育人项目立项名单

序号	项目类型	公司名称	项目名称	项目负责人
1	新工科建设	北京猎豹移动科技有限公司	通用学术英语慕课建设	尹 婷
2	新工科建设	广州市风标电子技术有限公司	新工科背景下嵌入式技术实验教学建设探索	庄志惠
3	教学内容和课程体系改革	北京触角科技有限公司	产品展示设计三维微课件自适应在线学习课程研发	周 科
4	教学内容和课程体系改革	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	工业机器人操作与编程	杨 勇
5	教学内容和课程体系改革	巨轮（广州）机器人与智能制造有限公司	基于OBE理念的《电机控制技术》课程教学改革研究与实践	刁世普
6	教学内容和课程体系改革	天津动核芯科技有限公司	新能源汽车驱动与能源系统的混合式实践教学资源开发	吴 劲
7	教学内容和课程体系改革	重庆维善资讯有限公司	移动“互联网+”环境下高校信息检索与信息素质教育课教改研究	曹燕梅
8	师资培训	北京华航唯实机器人科技股份有限公司	工业机器人师资培训	杨 勇
9	师资培训	固高派动（东莞）智能科技有限公司	校企协同培养新工科智能制造中高职专业带头人实践	王晓军
10	师资培训	霍尼韦尔（中国）有限公司	建筑设备物联网应用师资培养与实践探索研究	刘克江
11	师资培训	巨轮（广州）机器人与智能制造有限公司	工业机器人应用型人才培养方案探讨	刘扬开
12	实践条件和实践基地建设	北京触角科技有限公司	美术与艺术设计MR/VR实践基地建设	刘颖悟
13	实践条件和实践基地建设	北京捷冠科技有限公司	法学实践教学与人工智能融合的路径探索	柳建启
14	实践条件和实践基地建设	广州中望龙腾软件股份有限公司	基于“引企入校，协同育人”模式的3D打印人才培养基地建设	黄 涌
15	实践条件和实践基地建设	湖南潭州教育网络科技有限公司	《女装结构设计》智慧在线课堂实践基地	董雪丹

2.3 广东省高等职业教育教学质量与教学改革项目

附12-4

教改项目推荐汇总表

教指委：广东省高职教育创业教育教学指导委员会（盖章） 填表时间：2018年12月28日

序号	项目申报人类别	项目名称	申报单位名称	联合申报单位名称	项目主持人	项目组成员	手机	校级或教指委立项文件名称、文号	备注
1	中层干部	高职院校基于众创空间的实践育人体系研究——以深圳职业技术学院为例	深圳职业技术学院	TCL创客空间孵化器，深圳柴火文化传播有限公司	黄伟贤	魏红英、汪治、同婉婷、曹科岩、陈文健、邹宇、廖巍巍	13826573400	粤高职创业教指委2017年度教学改革项目立项通知书（CYWT2017001）	粤高职创业教指委
2	青年教师	广东省高职院校双创教育实践教学体系构建的探索——基于省内15所高职双创教育示范校的实证主义研究	中山职业技术学院	无	李智超	李智豪、何敏、向高潮、张志新、卢卓、付培凯、詹倩敏	13424514766	粤高职创业教指委2017年度教学改革项目立项通知书（CYWT2017010）	粤高职创业教指委
3	中层干部	《基于双创背景下乡村振兴人才培育的实践研究——以惠州城市职业学院乡村振兴青年人才实践基地为例》	惠州城市职业学院	无	贾昆霖	李雨、丁露、叶敏、叶慧、林楚冰、蓝云	18823603326	惠州城市职业学院校级立项（课题编号HZC-2018-CX-LX03）	粤高职创业教指委

17	青年教师	高本衔接视域下环境工程专业创新教育与专业教育融合途径研究	广东环境保护工程职业学院	无	王静	刘莹、冯发达、钟高辉、张文斌	18988529810	2016院长基金：环境工程专业高本衔接教学标准研制与实践（编号JY1917001667）	粤高职创业教指委
18	普通教师	创新创客创业教育在嵌入式专业建设的研究与实践	深圳信息职业技术学院	无	郑洪英	王炫盛，盛建强，李华忠，吴险峰，曾路	13430929461	第六批校级教育教学研究课题（编号2016jgyb010）	粤高职创业教指委
19	普通教师	“众创”融合机制研究——以高职院校校人力资源专业为例	深圳职业技术学院	中创创业研究院、深圳市创业投资咨询公司	魏红英	吴晓、李亚军、李立杆、钟道华、李恒辉、徐太远	13692167688	粤高职创业教指委2017年度教学改革项目立项通知书（CYB2017102），	粤高职创业教指委
20	青年教师	新时代中国特色工匠精神融入高职院校创新创业教育研究	广东工贸职业技术学院	无	李爽	邱秀芳、陈君浩、黄小奇、黄妍、谢简、黄李琳、刘永生、韩天瑶	13392627507	粤高职创业教指委2017年度教学改革项目立项通知书（CYQN201702）	粤高职创业教指委
21	普通教师	创新创业教育与高职影视类课程混合创新教学模式的研究	广东女子职业技术学院	无	高瑞利	谢盛嘉、许义海、杨凡、杨军、黄志成、孙恩博、陈绣瑶、李付武	18024084203	粤高职创业教指委2017年度教学改革项目立项通知书（CYB2017046）	粤高职创业教指委
22	普通教师	高职院校电子商务专业教育和创业教融合发展研究与实践	广州涉外经济职业技术学院	无	岳向华	蒲梅英、叶敏、谢启燕、李润发、张航、霍福广、陈泌	18620919648	粤高职创业教指委2013年度教学改革项目立项通知书（CYB2013006）	粤高职创业教指委
23	普通教师	测绘地理信息产业创新创业教育在一流高职院校建设中的价值实现途径研究	广东工贸职业技术学院	无	吴春华	吴露露、黄培泉、常德娥、郑艳、黄铁兰	13602410957	粤高职创业教指委2017年度教学改革项目立项通知书（CYB2017021）	粤高职创业教指委

2.4 校级思政改革示范项目

附件：					
广东技术师范大学2021年课程思政改革示范项目拟推荐名单					
序号	项目类别	项目名称	学院	项目负责人	类别
10	示范课程	学校音乐教育导论与教材教法	音乐学院	邓兰	拟校级立项
11	示范课堂	网络舆情分析第一章（概论）	网络空间安全学院	肖茵茵	拟校级立项
12	示范课堂	中西管弦乐器（小提琴）第十章第一节（中国小提琴作品的音乐风格及其演奏）	音乐学院	邹梁君	拟校级立项
13	示范课堂	翻译理论与实践第十一章第一、二节（政论翻译）	外国语学院	王瑛	拟校级立项
14	示范课堂	专利法第四章第一节（专利的独占实施权）	法学与知识产权学院	林蔚	拟校级立项
15	示范课堂	英语教学设计第五章（基于英语学科“核心素养”对目标、内容、方法（活动）的融合统一）	外国语学院	张彦琳	拟校级立项
16	示范课堂	钢琴第二章第八节（中国钢琴作品《我的祖国》中的爱国主义音乐形象塑造）	音乐学院	商蕤	拟校级立项
17	示范课堂	法理学第二十二章（法与人权）	法学与知识产权学院	万娟娟	拟校级立项
18	示范课堂	英语经典影片赏析Unit4（The Sound of Music）	外国语学院	关银霞	拟校级立项
19	示范课堂	机械设计基础第十一章第一节（轮齿的失效形式和设计计算准则）	机电学院	张国英	拟校级立项
20	示范课堂	西方文明史第十章（社会主义）	外国语学院	陈冬桂	拟校级立项
21	示范课堂	普通物理第六章第一节（静电场中的导体）	光电工程学院	万巍	拟校级立项

3 科研项目

3.1 广东省教育厅科研平台项目

广东省教育厅

广东省教育厅关于公布 2019 年度普通高校认定类科研项目立项名单的通知

各有关高校：

为深入实施创新驱动发展战略，落实《广东省教育厅 广东省科学技术厅关于印发科教融合协同推进高校科技创新能力提升工作的通知》（粤教科函〔2019〕57号），2019年省教育厅结合“创新强校工程”组织开展了科研项目认定工作。经学校推荐、省教育厅组织形式审查，现将批准立项的2019年高校认定类科研项目立项名单（见附件）下达各高校。

请各高校按照《广东省高等教育“创新强校工程”专项资金管理办法》（粤财教〔2014〕130号）及相关科研平台项目管理办法，统筹安排项目资金，加强资金管理，督促项目承担人按照项目申请书开展建设工作，协助解决项目实施过程中遇到的问题，确保研究项目如期完成目标任务。

附件：1.2019年广东省普通高校特色创新类项目
立项名单（本科）

2.2019年广东省普通高校特色创新类项目
立项名单（高职）

3.2019年广东省普通高校青年创新人才类
项目立项名单（本科）

4.2019年广东省普通高校青年创新人才类
项目立项名单（高职）



（联系人及电话：赖欣，020-37628271；陈阿丽，
020-37627742。）

公开方式：依申请公开

校对入：陈阿丽

— 2 —

65	2019KQNCX065	耐力运动改善孤独症谱系障碍大鼠行为异常及突触重塑的分子机制	涂耿红	广州体育学院
66	2019KQNCX066	基于驾驶人信息感知偏差的交通流运行风险机理研究	容颖	广东技术师范大学
67	2019KQNCX067	基于大数据技术对肿瘤基因点突变的特征图谱及致癌机制的分析	李振彰	广东技术师范大学
68	2019KQNCX068	多类公差条件下的齿轮系统载后传动精度解析模型研究	文奇	广东技术师范大学
69	2019KQNCX069	基于氧化铜锡的透明超宽带柔性微波吸波结构研究	赖森锋	广东技术师范大学
70	2019KQNCX070	半导体基表面等离激元量子受限体系的非线性光学性质研究	刘光辉	广东技术师范大学
71	2019KQNCX071	将特征学习思想运用在特殊分类场景中的新方法研究	梁?	岭南师范学院
72	2019KQNCX072	戊糖片球菌zy-B调控肠道菌群缓解副溶血弧菌感染的机制研究	王润东	岭南师范学院
73	2019KQNCX073	基于众包的末端物流配送路径问题研究	陈世峰	岭南师范学院
74	2019KQNCX074	基于机器视觉的马铃薯自动选种、催芽模型的研究	李明	岭南师范学院
75	2019KQNCX075	高性能环碳酸酯分子的设计与应用及机理研究	吴志军	岭南师范学院
76	2019KQNCX076	基于电场驱动的多维异质微纳3D打印关键技术研究	陈小军	岭南师范学院
77	2019KQNCX077	Fock空间上的积分算子研究	王尔敏	岭南师范学院
78	2019KQNCX078	一种有效的无先验概率推断模型及其在两独立二项分布非劣性评价问题中的研究	王枝宁	韩山师范学院
79	2019KQNCX079	胶原蛋白、壳聚糖的制备及对海洋水产品的保鲜作用研究	黄乙生	韩山师范学院
80	2019KQNCX080	天然多酚类化合物对食管癌细胞中NF- κ B信号通路的影响	陈滋凯	韩山师范学院
81	2019KQNCX081	基于FPGA数字图像处理技术的瓦楞纸产品质量检测	林科业	韩山师范学院

3.2 广东省自然科学基金项目

2018年广东省科技创新战略专项资金（基础与应用基础等方向）立项项目计划表

	项目编码	项目名称	项目负责人	立项金额	2018年安排金额	立项说明
一	省直部门					
(一)	广东省教育厅					
1	南方医科大学			3350	2070	
	2018B030312010	HIV潜伏激活的分子机制与新型靶向性潜伏激活剂的研究	刘叔文	300	150	
	2018B030308004	急性髓性白血病造血干细胞的单细胞水平表观组动态改变和分子机制研究	潘星华	100	70	
	2018B030306012	脂肪性肝病“从痰论治”的分子靶标机制研究	高磊	100	70	
	2018B030306019	新型肝硬化门脉高压无创诊断及监测技术研究	祁小龙	100	70	
	2018B030311033	SSUH2基因在牙齿发育中的分子机制研究	熊符	50	50	
	2018B030311031	miR-361通过Sirt1信号介导调控糖脂代谢稳态平衡的机制研究	张惠杰	50	50	
	2018B030311038	EGFR调控内毒素血症巨噬细胞膜表面TLR4受体表达的分子机制研究	唐靖	50	50	
	2018B030311036	CTSK诱导肿瘤微环境中肿瘤细胞和巨噬细胞交互作用促进结肠癌转移的机制研究	赵亮	50	50	
	2018A030313456	具有水稳定性的纳米金属有机骨架的构建及其多种埃博拉病毒核酸分子保守序列同步识别功能研究	陈金香	10	10	
	2018A030313521	一种新型超小尺寸纳米马达的制备及机理研究	涂盈锋	10	10	

	2018A030313373	基于“补肝益髓-养髓荣脑-神经再生/神经元保护关联”新假说探讨褚实子防治阿尔茨海默病分子机制	姜倩倩	10	10	
(17)	深圳市南山区慢性病防治院			10	10	
	2018A030313123	肺结核病全基因组DNA甲基化差异分析及重要功能基因探究	刘盛元	10	10	
(18)	深圳市南山区人民医院			10	10	
	2018A030313670	3D打印载LL-37的新型抗菌人工骨治疗大块感染性骨缺损的实验研究	李夏林	10	10	
(19)	深圳市人民医院			40	40	
	2018A030313616	Circular RNA hsa_circ_0104346通过miR-223/FOXO3轴调控自噬导致骨肉瘤化疗抵抗的机制研究	柳助法	10	10	
	2018A030310011	肺泡巨噬细胞来源的TGF-β促进Gli1+MSC肌分化参与哮喘气道重塑的机制研究	余秀	10	10	
	2018A030310039	利用Casilio多重激活内源基因直接重编程活体肝细胞为胰岛素分泌细胞的实验研究	杨晓菲	10	10	
	2018A030310040	二维磷光热与αGPC3-CAR-T免疫联合治疗肝癌的作用与机制研究	刘权	10	10	
(20)	深圳市中医院			20	20	
	2018A030313181	疏肝消脂方调控apoB48干预非酒精性脂肪性肝病的肠源性机制研究	邢宇锋	10	10	
	2018A030313305	大枣多糖诱导内源性EPO表达改善肾性贫血的分子机制研究	陈剑平	10	10	
(21)	深圳信息职业技术学院			60	60	
	2018A030313499	利用海砂制备绿色高性能混凝土的关键技术研究	袁雄洲	10	10	
	2018A030313363	基于玉米秸秆及其气凝胶吸油材料的酶法设计和吸附特性研究	彭丹	10	10	
	2018A030313382	基于18F-FDG PET/CT-MRI多模态融合脑显像的难治性颞叶癫痫(TLE)病灶分割算法研究	张瑞	10	10	

		2018A030313420	基于免疫算法协同和多种群有序轮盘选择的蚁群分类算法研究及其在脑电信号分类中的应用	郑洪英	10	10	
		2018A030313339	大规模人口接触网络建模挖掘方法及其应用研究	赵学华	10	10	
		2018A030313146	电子耳蜗失配及信号补偿研究	陈又圣	10	10	
(22)	深圳职业技术学院				40	40	
		2018A030313048	重组人IFN- β 调控PI3K-Akt-mTOR信号通路促hMSCs成软骨定向分化研究	张丽君	10	10	
		2018A030313371	基于三维微纳结构碳气凝胶调控及双保护策略制备过渡金属氧化物基负极材料及储锂机制	罗大为	10	10	
		2018A030313359	基于学习理论的多目标实时跟踪与遮挡处理关键问题研究	连国云	10	10	
		2018A030310030	多变量公钥密码芯片的关键技术研究	易海博	10	10	
(23)	武汉大学深圳研究院				60	60	
		2018B030311003	面向动态不确定性港口物流系统多项目调度优化理论与智能决策方法	胡文斌	50	50	
		2018A030313044	金属增材制造过程中逐层激光清洗的研究	李辉	10	10	
(24)	香港大学深圳医院				10	10	
		2018A030313506	体外激活促进原始生殖嵴细胞向卵母细胞分化的研究	杨胜	10	10	
(25)	香港中文大学(深圳)				10	10	
		2018A030310052	中国金融市场中暗池交易的可行性及监管政策的理论研究	叶琳琳	10	10	
(26)	香港中文大学深圳研究院				10	10	
		2018A030313030	钙调神经磷酸酶OsCBL在水稻不同生态型低氧萌发中的调控机制研究	陈沫先	10	10	
(27)	(深圳) 绿建投资有限公司				100	100	
		2018A050501003	太阳能空调及被动式设计用于建造在广东省夏热冬暖气候的近零能耗建筑的综合设计体系研究	朱清宇	100	100	外方通过



3.3 国家自然科学基金项目

国家自然科学基金资助项目批准通知

周培培 先生/女士：

根据《国家自然科学基金条例》和专家评审意见，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）决定批准资助您的申请项目。项目批准号：51905557，项目名称：基于微流控液滴技术的自动化高通量材料筛选系统的研制，直接费用：25.00万元，项目起止年月：2020年01月至2022年12月，有关项目的评审意见及修改意见附后。

请尽早登录科学基金网络信息系统 (<https://isisn.nsf.gov.cn>)，获取《国家自然科学基金资助项目计划书》（以下简称计划书）并按要求填写。对于有修改意见的项目，请按修改意见及时调整计划书相关内容；如对修改意见有异议，须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

电子版计划书通过科学基金网络信息系统 (<https://isisn.nsf.gov.cn>) 上传，依托单位审核后提交至自然科学基金委进行审核。审核未通过者，返回修改后再行提交；审核通过者，打印纸质版计划书（一式两份，双面打印），依托单位审核并加盖单位公章，将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后，一并将上述材料报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。电子版和纸质版计划书内容应当保证一致。

请注意：依托单位应在邮寄纸质版计划书时，补交获资助的青年科学基金项目、优秀青年科学基金项目和重点项目申请书的纸质签字盖章页（A4纸），其签字盖章的信息应与电子申请书保持一致。自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核，对存在问题的，允许依托单位进行一次修改或补齐。

向自然科学基金委补交申请书纸质签字盖章页、提交和报送计划书截止时间节点如下：

1. **2019年9月11日16点：**提交电子版计划书的截止时间（视为计划书正式提交时间）；
2. **2019年9月18日16点：**提交电子修改版计划书的截止时间；
3. **2019年9月26日16点：**报送纸质版计划书（其中一份包含申请书纸质签字盖章页）的截止时间。
4. **2019年10月18日16点：**报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，未说明理由且逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页者，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2019年8月16日

4 学生创新创业成果

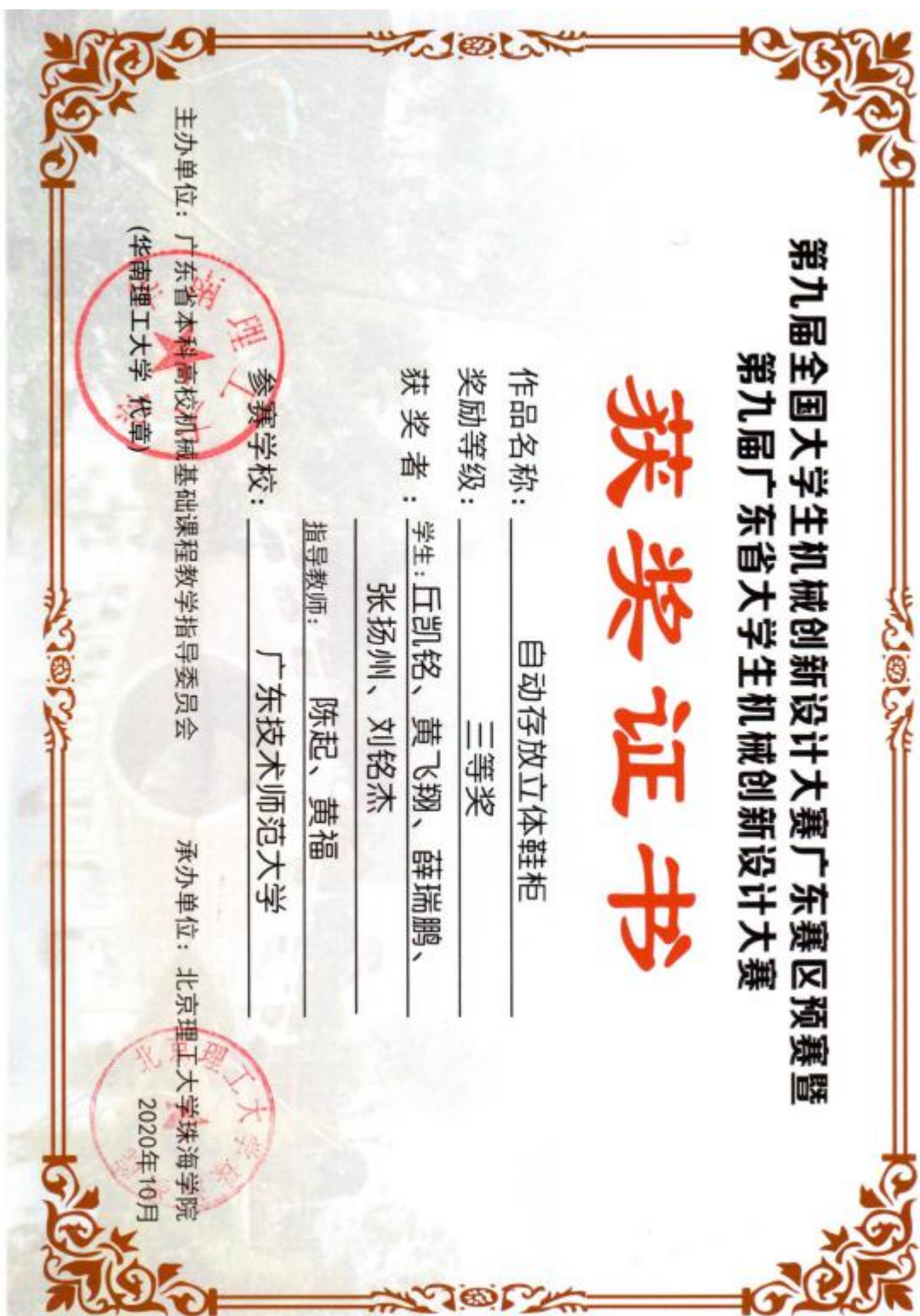
4.1 第九届全国大学生机械创新设计大赛二等奖



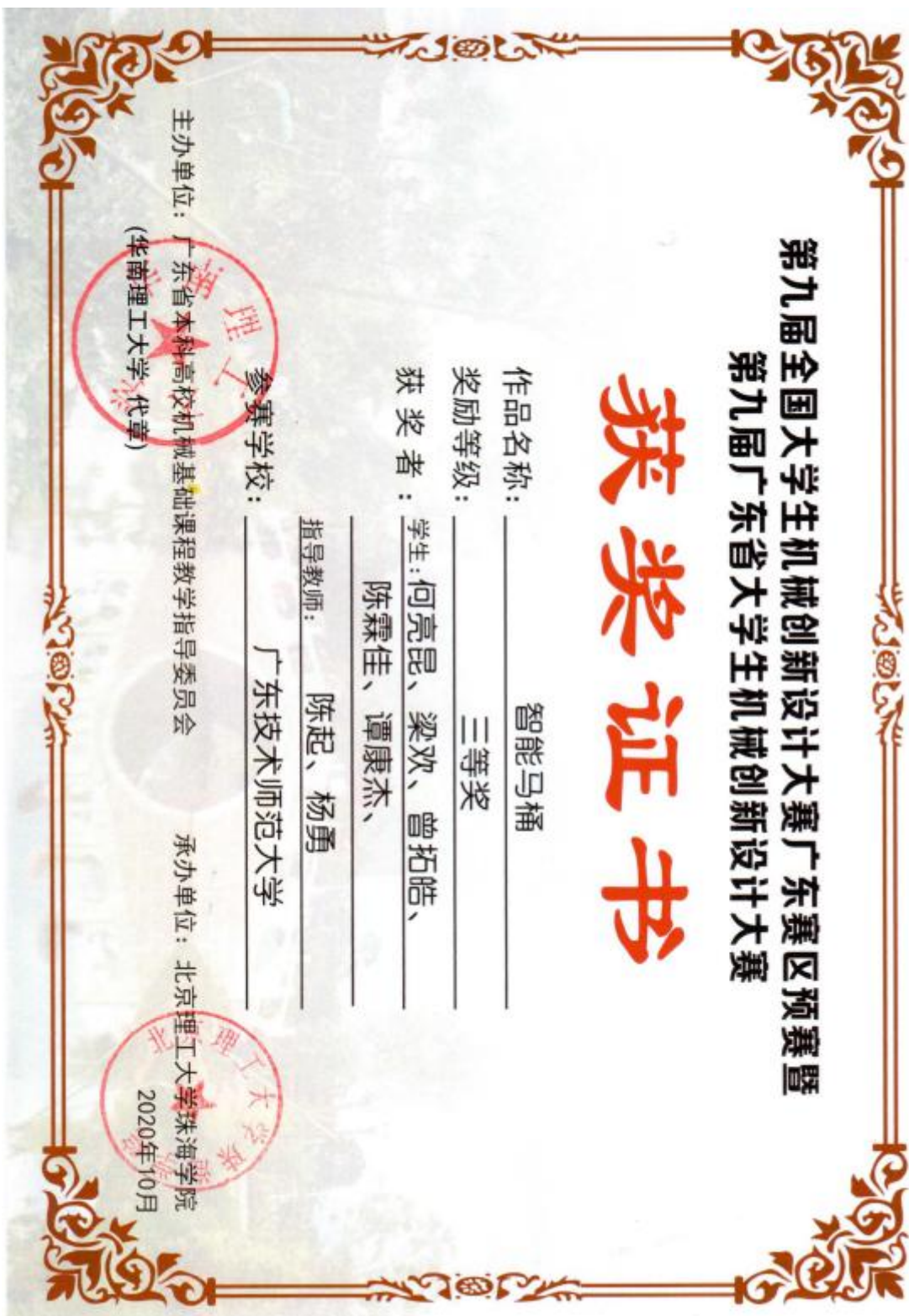
4.2 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区一等奖



4.3 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区三等奖（一）



4.4 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区三等奖（二）



4.5 第九届全国大学生机械创新设计大赛广东省赛区三等奖（三）



4.6 第九届“省长杯”工业设计大赛二等奖



4.7 广东大学生科技创新培育专项





4.8 学生代表性专利一



4.9 学生代表性专利二

证书号第 7793787 号



实用新型专利证书

实用新型名称：一种用于存放游艇的装置

发 明 人：杨勇;黄福;杨军;杨舜琦

专 利 号：ZL 2017 2 1929625.1

专利申请日：2017 年 12 月 30 日

专 利 权 人：广东技术师范学院


地 址：510665 广东省广州市天河区中山大道 293 号

授权公告日：2018 年 09 月 04 日 授权公告号：CN 207809485 U


本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 12 月 30 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移，质押，无效，终止，恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨



2018 年 09 月 04 日

第 1 页 (共 1 页)

5 代表性论文

5.1 申请者一作 SCI 论文 (一)

Mechanism and Machine Theory 149 (2020) 103823



Contents lists available at ScienceDirect

Mechanism and Machine Theory

journal homepage: www.elsevier.com/locate/mechmachtheory



Research paper

Analytical calculation of the tooth surface contact stress of spur gear pairs with misalignment errors in multiple degrees of freedom



Qi Wen, Ph.D.^{a,b}, Qungui Du, Ph.D.^{b,*}, Xiaochen Zhai, Ph.D.^b

^aSchool of Mechatronic, Guangdong Polytechnic Normal University, TianHe District, Guangzhou 510635, China

^bSchool of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, TianHe District, Guangzhou 510000, China

ARTICLE INFO

Article history:

Received 21 December 2019

Revised 24 January 2020

Accepted 25 January 2020

Keywords:

Tooth surface contact stress

Misalignment errors

Multiple degrees of freedom

Analytical method

Spur gear

ABSTRACT

Misalignment errors (MEs) in multiple degrees of freedom (multi-DOFs) along gear pair axis are unavoidable under actual working conditions. These MEs lead to changes in tooth surface contact stress (TSCS) and make its accurate calculation complicated and difficult. Unlike the traditional methods of obtaining TSCS with MEs in multi-DOFs via experimental tests, finite element methods (FEMs) or coefficient methods following international standards, a new analytical calculation model is proposed in this paper. The profile equation of a gear pair with MEs in multi-DOFs is first established. Then, a new profile equation for meshing pairs of gear and pinion slices with non-standard shapes that are coplanar with the line of action of the meshing force is obtained. On this basis, the correctness of meshing force transmission, as well as the accuracy and speed of calculation, can be guaranteed with the contact analysis of gear pairs. Finally, the magnitude and distribution of the TSCS of a gear pair with MEs in multi-DOFs are obtained. Compared with the results of a FEM model, the new model can accurately and rapidly calculate the TSCS of a gear pair with MEs in multi-DOFs.

© 2020 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

The accurate and rapid estimation of TSCS at the gear pair design stage can not only verify the contact strength of the gear but also accurately predict the pitting location and fatigue life of the gear pair. Since assembly errors are not eliminated, the actual position of the gear pair axis does not coincide with the position under ideal installation conditions, resulting in MEs in multi-DOFs along the gear pair axis, which changes the maximum value and the distribution of TSCS [1]. Therefore, an effective method to solve for the TSCS of gear pairs with MEs in multi-DOFs has been sought. At present, experimental methods, FEM and analytical methods are the primary methods to obtain TSCS.

As an effective means of obtaining the contact behaviour of gear pairs, experiments can be conducted to test for the TSCS magnitudes of different types of gears [2,3]. Additionally, the fatigue limit stress values can be obtained by testing the contact strength in a fatigue study [4]. Furthermore, the contact behaviour of gear pairs with MEs in multi-DOFs can also be obtained by experimental methods [5]. In general, experimental results are usually compared with those from a FEM model or Hertz model. However, these experiments do not quantify the effect of MEs on the TSCS.

* Corresponding author.

E-mail addresses: scutwenqi@126.com (Q. Wen), ctqgdu@scut.edu.cn (Q. Du).

<https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2020.103823>

0094-114X/© 2020 Elsevier Ltd. All rights reserved.

广东技术师范大学
Guangdong Polytechnic Normal University
证 明

受作者委托，经检索 SCI 网络数据库，现有广东技术师范大学文奇 (Wen, Qi) 的论文被美国《科学引文索引》SCI 网络版收录。题录如下：

标题: **Analytical calculation of the tooth surface contact stress of spur gear pairs with misalignment errors in multiple degrees of freedom**

作者: **Wen, Q (Wen, Qi)[1,2] ; Du, QG (Du, Qungui)[2] ; Zhai, XC (Zhai, Xiaochen)[2]**

来源期刊: **MECHANISM AND MACHINE THEORY** 卷: 149
文献号: **UNSP 103823** 出版年: **JUL 2020**

语种: English

文献类型: Article

地址: [1] Guangdong Polytech Normal Univ, Sch Mechatron, Guangzhou 510635, Peoples R China

[2] South China Univ Technol, Sch Mech & Automot Engr, Guangzhou 510000, Peoples R China

入藏号: **WOS:000525899100013**

中科院期刊分区 (升级版): 工程技术 1 区

JCR 期刊分区 (2019):

Engineering, Mechanical Q1

JCR 期刊影响因子 (2019): **3.312**

特此证明

广东技术师范大学图书馆

2020年12月16日

查收查引专用章

5.2 申请者一作 SCI 论文 (二)

Mechanism and Machine Theory 128 (2018) 275–286



Contents lists available at ScienceDirect

Mechanism and Machine Theory

journal homepage: www.elsevier.com/locate/mechmachtheory



Research paper

A new analytical model to calculate the maximum tooth root stress and critical section location of spur gear



Qi Wen^{a,b,*}, Qungui Du^{a,b}, Xiaochen Zhai^{a,b}

^a School of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, 381 WuShan Road, TianHe District, Guangzhou 510641, P.R. China

^b Guangdong Provincial Key Laboratory of Automotive Engineering, 381 WuShan Road, TianHe District, Guangzhou 510641, P.R. China

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 March 2018

Revised 24 May 2018

Accepted 25 May 2018

Keywords:

Maximum tooth root stress

Critical section location

Analytical method

Involute spur gear

ABSTRACT

An accurate calculation of the maximum tooth root stress (TRS) and critical section location (CSL) provides a basis for predicting and improving gear performance. The irregular profile represented by the implicit function may cause the calculation to be more complex. In current research, finite element methods (FEM model) and experimental test methods (ET model) can obtain accurate results but need large computational resources and time. The results from ISO 6336:2006 (ISO model) and AGMA 2101-D04 (AGMA model) are obtained conveniently but sometimes not reliable. Therefore, a new analytical model based on the mechanics theory with an accurate profile equation is established to calculate the maximum TRS and corresponding CSL quickly and accurately by solving the extreme value. Finally, the results of the spur gear in five cases with different parameters are obtained and compared to those of the FEM, ISO and AGMA models. It is shown that the results of the new model are in agreement with those of the FEM model, even under different parametric conditions.

© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

The TRS is one of the most important gear performance indexes used by gear designers and researchers. A large TRS can directly destroy a gear or indirectly affect gear performance. The accurate and rapid calculation of the TRS and CSL can provide a direct basis for gear structure design. There are currently the following three main calculation models: the FEM model, ET model and analytical model.

The FEM model is commonly used to obtain the TRS and CSL directly and accurately. The influence of different periods, shapes, helical forms and slope deviations on the TRS can be accurately quantified by the FEM model [1,2], which also analyses the TRS of gears that cannot be calculated by other models, such as thin-rimmed spur gears with inclined webs. For this type of gear, the centrifugal load [3] and web angle [4] effects on the TRS at high speeds are measured. Additionally, the FEM model can be applied to reduce the TRS by adjusting the gear parameters to obtain better mechanical properties [5]. The gear tooth profile modification can improve its performance, and the FEM model can evaluate the effect of improvement [6]. In addition, the influence of the tooth profile, machining errors and assembly errors on the TRS are calculated by a three-dimensional FEM model [7]. The FEM model may be able to calculate the load sharing and deformation between teeth

* Corresponding author: School of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, 381 WuShan Road, TianHe District, Guangzhou 510641, P.R. China

E-mail address: scutwenqi@126.com (Q. Wen).

<https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2018.05.012>

0094-114X/© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.

检索证明



检索项目：文奇申报论文的收录/影响因子及分区情况

单 位：广东技术师范大学

委 托 人：文奇

检索数据库（网络版）：

《Science Citation Index Expand》 (SCIE) 2018年-2021年6月

检索结果：申报论文共计1篇，其中：

SCI 收录：有1篇论文被SCI收录（第一作者及通讯作者）。

（详见附件）



完成人：李雅茹

电话：010-62332563-810

附件:

一 申报的论文被 SCI 收录情况:

第 1 条, 共 1 条

标题: A new analytical model to calculate the maximum tooth root stress and critical section location of spur gear

作者: Wen, Q (Wen, Qi); Du, QG (Du, Qungui); Zhai, XC (Zhai, Xiaochen)

来源出版物: MECHANISM AND MACHINE THEORY

卷: 128 页: 275-286 DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2018.05.012 出版年: OCT 2018

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 5 被引频次合计: 5

入藏号: WOS:000449286300016 语言: English 文献类型: Article

地址: [Wen, Qi; Du, Qungui; Zhai, Xiaochen] South China Univ Technol, Sch Mech & Automot Engn, 381 WuShan Rd, Guangzhou 510641, Guangdong, Peoples R China.[Wen, Qi; Du, Qungui; Zhai, Xiaochen]

Guangdong Prov Key Lab Automot Engn, 381 WuShan Rd, Guangzhou 510641, Guangdong, Peoples R China.

通讯作者地址: Wen, Q (通讯作者), South China Univ Technol, Sch Mech & Automot Engn, 381 WuShan Rd, Guangzhou 510641, Guangdong, Peoples R China. 电子邮件地址: scutwenqi@126.com

出版商地址: THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, ENGLAND

研究方向: Engineering IDS 号: GZ3KU ISSN: 0094-114X 输出日期: 2021-06-02

impact factor

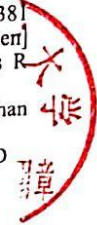
3.312	3.517
2019	5 年

JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
ENGINEERING, MECHANICAL	30/130	Q1

数据来自第 2019 版 Journal Citation Reports

期刊分区 (数据来自中国科学院文献情报中心期刊分区表 2020 年升级版)

	学科	分区	Top 期刊
大类	工程技术	1	是
小类	ENGINEERING, MECHANICAL 工程: 机械	2	-



5.3 申请者一作 SCI 论文 (三)

International Journal of Mechanical Sciences 151 (2019) 170–180



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Mechanical Sciences

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijmecsci



An analytical method for calculating the tooth surface contact stress of spur gears with tip relief



Qi Wen^{a,b,*}, Qungui Du^{a,b}, Xiaochen Zhai^{a,b}

^a School of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, Guangzhou 510000, China

^b Guangdong Provincial Key Laboratory of Automotive Engineering, Guangzhou 510640, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Tooth surface contact stress
Non-Hertzian contact
Analytical model
Spur gear
Tip relief

ABSTRACT

Spur gears with tip relief can effectively improve transmission performance, and accurate determination of their tooth surface contact stress (TSCS) can provide guidance for structure optimization and performance evaluation. However, since the tip-relieved gear profile has not been accurately approximated with a quadratic parabola, the TSCS cannot be calculated using the cylindrical contact model of the Hertzian contact theory (Hertz model). Therefore, a new more accurate analytical model for calculating the non-Hertzian TSCS of tip-relieved gears is proposed in this paper. This model is established based on the accurate tooth profile equations represented by the parameter equations (new model). The solution of the model with an implicit function and a singular integral is also studied. Finally, the TSCS of two gear pairs with and without tip relief are compared for different parameters under different loads according to the new model, the finite element method (FEM model) and Hertz model. The results show that the tip relief will affect the maximum TSCS, location and size of the contact area, whereas the Hertz model cannot quantify these effects. However, the new model, which is validated using the FEM model, can provide accurate and reliable results.

1. Introduction

Gears are widely used in the automobile, energy, and wind power industries, among others. Reducing vibrations and noise caused by the cycling of single and double teeth has been a concern of a large number of scholars and engineers. Tip relief is an effective way to solve this problem because it softens the transition of the meshing process for single and double teeth. Since tip relief changes the original gear profile, it will also change the TSCS [1,2]. However, accurate optimization of the gear structure and evaluation of the load capacity and fatigue are possible only with the accurate calculation of the TSCS of the tip-relieved gear [3]. At present, the FEM model, the experimental test model and the analytical calculation model are the main models used.

The FEM model can accurately describe the gear profile; therefore, it is often used to calculate the TSCS of modified gears [4–6], and its results are used for comparison with those of standard gears. Research shows that the TSCS of gears with tip relief undergoes significant change [7]. However, the stress distribution on a single tooth will deviate from its original position [8]. In addition, the influence of various parameters on the TSCS can be studied by solving the FEM model established under different parameters. For example, the TSCS of tip-relieved gears at different speeds [2] and curvilinear gears under different training parameters [9] can be calculated, and the corresponding meshing char-

acteristics can be analysed. At the same time, the tooth modification approach can also be guided by the changing trend of the TSCS [3].

Experimental testing is also an effective method to obtain the TSCS and is often applied to standard gears. The results of experimental tests are also compared with the results of the FEM model [10] and Hertz model [11]. The experimental tests applied to the spur gear with tip relief are consistent with those applied to the non-relieved gear. These tests evaluate the effect of tooth modifications on the TSCS and transmission error, and the results were compared with those obtained from the FEM model [1].

The Hertz model, which is the most widely used analytical calculation model for calculation of the TSCS, relies on the two-cylinder contact model based on the Hertzian contact theory [12]. According to the formation rule of the involute, the meshing gear and pinion can be approximated by two cylinders in contact with radii of R_{hg} and R_{hp} (as depicted in Fig. 1); therefore, the calculation of the TSCS using the Hertz model can achieve high accuracy, which is why the Hertz model has become the theoretical basis of the standard TSCS calculations, such as the ISO 6336 [13] and AGMA 2101 [14] standards. The methods based on the above standards can be adopted to calculate the TSCS of the spur gear without tip relief [15], and the results can be used to analyse the TSCS changes under different parameter conditions or compared with the results of the FEM models for mutual verification [16–18]. More-

* Corresponding author at: No. 381, WuShan Road, TianHe District, Guangzhou, China.
E-mail address: scutwenqi@126.com (Q. Wen).

<https://doi.org/10.1016/j.ijmecsci.2018.11.007>

Received 1 June 2018; Received in revised form 3 September 2018; Accepted 6 November 2018

Available online 9 November 2018

0020-7403/© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.

检索证明

检索项目：文奇申报论文的收录/影响因子及分区情况

单 位：广东技术师范大学

委 托 人：文奇

检索数据库（网络版）：

《Science Citation Index Expand》 (SCIE) 2019年-2021年6月

检索结果：申报论文共计1篇，其中：

SCI 收录：有1篇论文被SCI收录（第一作者及通讯作者）。

（详见附件）



完成人：李雅茹

电话：010-62332563-810

附件:

一 申报的论文被 SCI 收录情况:

第 1 条, 共 1 条

标题: An analytical method for calculating the tooth surface contact stress of spur gears with tip relief

作者: Wen, Q (Wen, Qi); Du, QG (Du, Qungui); Zhai, XC (Zhai, Xiaochen)

来源出版物: INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL SCIENCES

卷: 151 页: 170-180 DOI: 10.1016/j.ijmecsci.2018.11.007 出版年: FEB 2019

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 5 被引频次合计: 6

入藏号: WOS:000457951000015 语言: English 文献类型: Article

地址: [Wen, Qi; Du, Qungui; Zhai, Xiaochen] South China Univ Technol, Sch Mech & Automot Engr, Guangzhou 510000, Guangdong, Peoples R China.[Wen, Qi; Du, Qungui; Zhai, Xiaochen] Guangdong Prov

Key Lab Automot Engr, Guangzhou 510640, Guangdong, Peoples R China.

通讯作者地址: Wen, Q (通讯作者), 381 WuShan Rd, Guangzhou, Guangdong, Peoples R China.

电子邮件地址: scutwenqi@126.com

出版商地址: THE BOULEVARD, LANGFORD LANE, KIDLINGTON, OXFORD OX5 1GB, ENGLAND

研究方向: Engineering; Mechanics

IDS 号: HK4RO ISSN: 0020-7403 eISSN: 1879-2162 输出日期: 2021-06-02

impact factor

4.631	4.456
2019	5 年

JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
ENGINEERING, MECHANICAL	14/130	Q1
MECHANICS	14/136	Q1

数据来自第 2019 版 Journal Citation Reports

期刊分区 (数据来自中国科学院文献情报中心期刊分区表 2020 年升级版)

	学科	分区	Top 期刊
大类	工程技术	2	否
小类	ENGINEERING, MECHANICAL 工程: 机械	2	-
	MECHANICS 力学	2	-



5.4 申请者一作 SCI 论文（四）

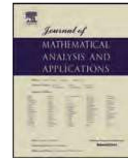
J. Math. Anal. Appl. 482 (2020) 123530



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Mathematical Analysis and Applications

www.elsevier.com/locate/jmaa



An approximate numerical method for solving Cauchy singular integral equations composed of multiple implicit parameter functions with unknown integral limits in contact mechanics



Qi Wen ^{a,b}, Qungui Du ^{a,b,*}

^a School of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, 381 WuShan Road, TianHe District, Guangzhou 510641, PR China

^b Guangdong Provincial Key Laboratory of Automotive Engineering, 381 WuShan Road, TianHe District, Guangzhou 510641, PR China

ARTICLE INFO

Article history:

Received 3 March 2019

Available online 24 September 2019

Submitted by W.L. Wendland

Keywords:

Cauchy singular integral

Unknown integral limits

Implicit parameter function

Approximate numerical method

ABSTRACT

Cauchy singular integral equations are widely used in physics and mathematics, especially in solid contact mechanics. The solution of Cauchy singular integral equations composed of explicit functions has already been achieved in existing research. However, when dealing with the contact problem between two solid bodies with irregular surfaces described by implicit parametric functions, difficulties arise when trying to solve the Cauchy singular integral because it is composed of multiple implicit parameter functions. Moreover, the integral limits are unknown, and constrained by physical characteristics. To solve this kind of problem, an approximate calculation method with high accuracy will be provided in this paper. Specifically, based on the quadrature method and taking the constraint function of the boundary as the convergence criterion, both the integral limits satisfying the physical characteristics condition and the solution of the Cauchy singular integral equations composed of multiple parameter functions can be derived by an iterative method. Finally, five different examples are calculated using the new method, and the absolute errors between the approximate values provided by the new method and the true values are analysed.

© 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.

1. Introduction

There are two main methods for solving contact problems between solids. One is numerical method, including finite element method and boundary integral method. This kind of method is often used to solve dynamic contact problems such as the contact between spheres and general surfaces under the influence of impact [29], gear drives contact under impact condition [42], collision between ball-beam and thin walled

* Corresponding author at: School of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, 381 WuShan Road, TianHe District, Guangzhou 510641, PR China.

E-mail address: ctqgdu@scut.edu.cn (Q. Du).

<https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2019.123530>

0022-247X/© 2019 Elsevier Inc. All rights reserved.

检索证明

检索项目：文奇申报论文的收录/影响因子及分区情况

单 位：广东技术师范大学

委 托 人：文奇

检索数据库（网络版）：

《Science Citation Index Expand》

(SCIE)

2020年-2021年6月

检索结果：申报论文共计1篇，其中：

SCI收录：有1篇论文被SCI收录（第一作者）。

（详见附件）



完成人：李雅茹

电话：010-62332563-810

附件:

一 申报的论文被 SCI 收录情况:

第 1 条, 共 1 条

标题: An approximate numerical method for solving Cauchy singular integral equations composed of multiple implicit parameter functions with unknown integral limits in contact mechanics

作者: Wen, Q (Wen, Qi); Du, QG (Du, Qungui)

来源出版物: JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS

卷: 482 期: 1 文献号: 123530 DOI: 10.1016/j.jmaa.2019.123530 出版年: FEB 1 2020

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 2 被引频次合计: 2

入藏号: WOS:000493855700025 语言: English 文献类型: Article

地址: [Wen, Qi; Du, Qungui] South China Univ Technol, Sch Mech & Automot Engr, 381 WuShan Rd, Guangzhou 510641, Guangdong, Peoples R China.[Wen, Qi; Du, Qungui] Guangdong Prov Key Lab Automot Engr, 381 WuShan Rd, Guangzhou 510641, Guangdong, Peoples R China.

通讯作者地址: Du, QG (通讯作者), South China Univ Technol, Sch Mech & Automot Engr, 381 WuShan Rd, Guangzhou 510641, Guangdong, Peoples R China. 电子邮件地址: ctqgdu@scut.edu.cn

出版商地址: 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA 92101-4495 USA

研究方向: Mathematics IDS 号: JJOMG ISSN: 0022-247X eISSN: 1096-0813 输出日期: 2021-06-02

impact factor

1.22	1.264
2019	5 年

JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
MATHEMATICS	77/325	Q1
MATHEMATICS, APPLIED	124/261	Q2

数据来自第 2019 版 Journal Citation Reports

期刊分区 (数据来自中国科学院文献情报中心期刊分区表 2020 年升级版)

	学科	分区	Top 期刊
大类	数学	3	否
小类	MATHEMATICS 数学	3	-
	MATHEMATICS, APPLIED 应用数学	3	



5.5 申请者一作 SCI 论文 (五)

Original Article

Institution of
**MECHANICAL
ENGINEERS**



Time-varying mesh stiffness calculation for gear pairs with misalignment errors in multiple degrees of freedom based on an analytical method

Proc IMechE Part C:
J Mechanical Engineering Science
0(0) 1–17
© IMechE 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/09544062211039249
journals.sagepub.com/home/pic

Qi Wen^{1,2}, Qi Chen¹, Qungui Du² and Yong Yang¹

Abstract

Misalignment errors (MEs) in multiple degrees of freedom (multi-DOFs) at the mesh position will lead to a change in the time-varying mesh stiffness (TVMS) and then affect the dynamic behaviour of gear pairs. Therefore, a new, more rapid, three-dimensional analytical model for TVMS calculation for gear pairs with three rotational and three translational MEs is established in this paper, and a new solution method based on potential energy theory is presented. In addition, the correctness of the new model is verified by the finite element method (FEM). Moreover, the effective contact line, uneven distribution of mesh force on the contact line, and mesh position change are taken into account. Finally, the TVMS under different ME conditions is calculated with the new analytical model. The results showed that the different MEs have dissimilar effects on the TVMS, and the relationship between the ME and TVMS is nonlinear. In addition, the region of single-pair and double-pair teeth in contact would also change with ME.

Keywords

Analytical method, time-varying mesh stiffness, misalignment errors, multiple degrees of freedom, gear pair

Date received: 10 February 2021; accepted: 11 July 2021

Introduction

Gear pairs are widely used in the automotive and energy fields. Therefore, the dynamic behaviour has become a research hotpot, and it is directly affected by the time-varying mesh stiffness (TVMS). To obtain the TVMS, an analytical method based on Ishikawa or Weber theory, finite element method (FEM) and experimental methods are adopted.

The Ishikawa theory has been widely applied in research due to its simple expression and programmability. It can be used to obtain the fitting curve of TVMS with dimensionless time¹ or used to calculate the TVMS of gear pairs with friction.^{2,3} However, the Ishikawa theory simplifies the surface profile of the tooth, which also leads to some calculation errors. In contrast, the surface profile of the tooth is described accurately in the Weber theory,^{4–10} which is another commonly used analytical method. Based on the Weber theory, the influences of tooth parameters¹¹ (helix angle, normal modulus), friction,¹² surface morphology,¹³ roller radii,¹⁴ crack,^{15–21} modified,²² tooth profile errors,²³ lead crown relief²⁴ and dedendum circle fillet²⁵ on the TVMS are analysed. Although the surface profile of the tooth is described

accurately in the Weber theory, the tooth is equivalent to a cantilever beam connected to a base circle to make the mathematical model solvable, rather than a dedendum circle, which will also result in calculation errors.

FEM is another common method to calculate the TVMS,^{26–31} and the total contact deformation has been divided into two parts and calculated by a coupling method in some studies: global deformation calculated by the FEM and local deformation achieved by numerical or analytical methods.^{32,33} This coupling method not only reduced the repeated work of geometric model establishment but also solved the problem of stress concentration.

¹School of Mechatronic Engineering, Guangdong Polytechnic Normal University, Guangzhou, China

²School of Mechanical & Automotive Engineering, South China University of Technology, Guangzhou, China

Corresponding author:

Yong Yang, School of Mechatronic Engineering, Guangdong Polytechnic Normal University, Guangzhou 510635, China.

Email: yy2008@gpnu.edu.cn

工业机器人高职师资培养质量的分析与提升策略

杨勇,刘霞云,黄福

(广东技术师范大学 机电学院,广东 广州 510635)

摘要:提高工业机器人高职师资质量是解决工业机器人企业招工难、职业院校毕业生就业难的关键。待遇和地位不高、师资培养体系缺乏、师资来源单一不利于我国工业机器人职教师资质量的提高。通过对澳大利亚、德国、日本的职教师资培养分析发现,发达国家职教师待遇和社会地位高、培养体系健全、师资来源多样化。这对提高我国工业机器人高职师资质量具有借鉴意义。

关键词:工业机器人;职教师资培养;质量分析;质量提升

中图分类号:G715.1

文献标识码:A

文章编号:1674-4896(2019)05-001-05

工业机器人的广泛应用推动了高素质技能型应用人才的需求,而技能型人才主要通过工业机器人职业教育的培养途径获得,即工业机器人职业教育对工业机器人产业发展具有重要作用。然而,工业机器人应用企业招工难,工业机器人职业院校的毕业生就业难。这是目前影响我国工业机器人高等职业教育发展的重大问题。只有解决了招工难与就业难的问题,工业机器人高等职业教育才能为企业人才需求、社会经济发展提供支持。招工难与就业难的问题一直存在,其原因是高等职业院校往往从课程开发、教学资源、教学方法、学生纪律等方面改进教学效果,然而高等职业教育不只是教育问题、学生问题,更是教师问题。只有分清楚了高职教师在工业机器人职业教育中与教育、学生之间的关联,才能真正找到上述问题的解决思路。教师作为高等职业教育的核心部分,教学的形式、内容、原则等都需要其掌控,学生的发展、规划等都需要其参与,教师对工业机器人高等

职业教育的发展起着至关重要的作用。由此可见,企业需求与工业机器人职业教育人才供给匹配度不高的现象背后有着深刻的原因,那就是我国工业机器人高等职教师资力量与高技能型人才培养之间不一致现象,即工业机器人高等职教师资质量有待提升。高等职教师资质量在职业教育中的核心作用不容忽视。那么是什么导致了工业机器人高等职教师资培养的质量不高?国外有哪些高等职教师资培养经验值得借鉴?如何提高工业机器人高等职教师资培养质量?在我国工业机器人高等职教师资培养已进行一定尝试的基础上探讨以上问题十分必要。

1 我国工业机器人高等职教师资现状及原因

与传统的自动化、机械、电气等单一专业不同,工业机器人技术具有多学科跨界交叉、技术高度集中和融合的特点,契合新工科继承与创新、交叉与融合、协调与共享的内涵^[1],是顺应智能制造时代发展出的典型新工科专业^[2]。在职业教育教学

收稿日期:2019-06-20

基金项目:广东省自然科学基金项目“非线性水液压驱动机械手建模与鲁棒控制研究”(2016A030313730);广东省应用型科技重大专项“消防应急救援车辆关键技术研发与产业化”(2015B090923001);佛山市教育科学“十三五”规划专项课题“基于机器人教学的创新人才培养行动研究”(FKY18025)。

作者简介:杨勇(1968—),男,湖南常德人,教授,博士,硕士生导师,从事机器人技术、自动控制、机械制造及自动化研究。

1