

编号：R

市属高校产学研成果申请书

项目名称： 电动汽车充电桩自动识别系统的研发设计

项目负责人： 陈 敏

申报类别： ☒转化型成果 ☐培育型成果

申报单位： 武汉软件工程职业学院 （盖章）

合作单位： 武汉芯印象光电科技有限公司 （盖章）

申报日期： 2016 年 5 月 20 日

武汉市教育局制

编写说明

1.市属高校产学研成果申请书编写要求：

（1）总体目标集中、明确、可考核，要充分考虑技术、经济等方面的可行性；

（2）研究任务和内容重点突出，设置合理；

（3）所选定的技术路线切实可行，关键点突出、创新点明确；

（4）配套条件落实；

（5）经费预算根据充分，支出合理，符合有关规定，配套经费落实；

（6）相关证明文件等附件齐全。

2.提供的资料、数据必须真实准确，不得弄虚作假。

3.涉及到外文缩写要注明全称。

4.页面不敷可自行加页。

5.采用 A4 纸打印，装订整洁，一式 5 份。

6.申请书须加盖学校及合作单位公章方为有效。

项目基本信息

成果 负责人	姓 名	陈敏	性别	女	出生年月	19830607
	本科以来学历/学位经历(包括毕业时间、专业、学历、学位)	2006.7 武汉理工大学自动控制专业 本科学士			职称	讲师
		2010.12 武汉理工大学工业自动化 硕士			职务	无
	主要科研经历及成果	1、参与课题 5 项, 其中 2 项作为第一参与人, 分别是湖北省科技厅计划项目课题“基于信号指纹的无线网络身份识别研究”; 武汉市教育局项目课题《单片板及其接口技术试验平台研制》。 2、公开发表论文多篇。 3、获 2 项实用新型专利。				
	联系电话	13971621504		E-mail	185507810@qq.com	
起始时间	2016 年 10 月 1 日		终止时间	2018 年 12 月		
成果类型	☐ 1.应用基础研究 ☒ 2.应用开发 ☐ 3.产业化开发 ☐ 4.其他					
技术领域	☐ 1.信息技术 ☐ 2.生命健康 ☒ 3.智能制造 ☐ 4.其他(请注明)					
主要研究内容(100 字以内)	(1) 设计双目图像采集、缓存电路, FPGA 控制及调试、通信电路等。 (2) 编程实现双目图像的快速、同步采集及缓存。 (3) 设计充电桩插座的图像特征识别、定位算法。 (4) 调试硬件, 编程实现图像采集、缓存、插座识别和定位等功能。					
主要考核目标及技术经济指标(100 字以内)	(1) 设计的装置能够在 0.1 秒内采集并缓冲同一时刻的双目图像, 可显示图像到液晶显示屏, 单摄像头拍摄图像分辨率为 1000*500 像素, 双目分辨率为 2000*500 像素。 (2) 对充电桩的识别、定位, 误差小于等于 5% , 识别及定位时间小于等于 2 秒。 (3) 研制的单台设备, 具有较好的用户体验。 (4) 研制的单台设备, 硬件成本低。					
预期主要成果形式	☐ 1.新工艺 ☒ 2.新产品 ☐ 3.新材料 ☐ 4.新技术 ☐ 5.研究(咨询)报告 ☐ 6.其他(请注明)					
预期取得专利	☐ 1.国外发明专利 ☐ 2.国内发明专利 ☐ 3.实用新型专利 ☒ 4.其他(实物)					
其他需要说明事项	无					

主要研究人员

序号	姓名	年龄	学历	职 称	从事专业	工作单位	在项目中承担任务及作用	本人签名
1	江中华	43	研究生	副教授	电气自动化	武汉软件工程职业学院	项目的规划，实施；硬件电路设计；软件程序设计；	
2	陈雨	32	研究生	工程师	电子技术	武汉芯印象光电科技有限公司	硬件电路设计；软件程序设计；	
3	董英英	36	本科	副教授	电气自动化	武汉软件工程职业学院	参与制定课题研究方案、实施步骤等；	
4	李晓莉	33	研究生	讲师	电气自动化	武汉软件工程职业学院	整理资料，软件程序设计；	
5	李汉成	35	研究生	讲师	电气自动化	武汉软件工程职业学院	搜索相关的参考文献，软件程序设计；	

（一）立项依据（意义和必要性，国内外现状和技术发展趋势，市场需求及竞争态势分析，）

1、项目的意义和必要性

目前，世界汽车产业进入全面交通能源转型期，全球汽车工业为破解能源、环境制约，实现可持续发展，长期以来一直在积极探索和努力推动交通能源动力系统转型，而电动汽车已经成为了新能源汽车的发展方向，因其节能、环保等优点已得到国家政策的大力支持推广。目前普遍认可纯电动汽车是完全环保产品，该类产品具有零排放、无污染、能源节约、使用成本低等优点。

电动汽车是零污染、零排放的新能源绿色产品，具有良好的发展前景，而电动汽车的能量补给是其发展的前提和基础。而目前主要的能量补给形式是公共充电桩，并且公共充电桩分散不集中。传统的充电桩一般设置较矮，且车辆的取电端设置在车辆的侧面，主要便于人工操作；一般充电桩的充电电压较高，人工插高压枪存在一定的危险性；故人工充电存在一定的危险性且长时间操作会增加人的工作量。

因此，现有的充电方式不能作为一种通用的充电方式，目前需要提出一种新型智能化的充电模式。而实现电动汽车充电智能化的首要条件就是需要检测出充电桩与充电汽车之间的各个方向的距离。而本系统主要就是利用图像处理的方法来检测充电汽车与充电桩之间的多维距离。具有重大的应用价值。

2、国内外现状及技术发展趋势

首先近几年的国外的充电系统及充电站的研究在多个领域都获得了迅猛发展。一方面是采用如计算机技术、控制技术、人工智能技术等，融合应用到充电产品中，使其从功能单一的充电机向多功能充电系列产品转化，并提高其安全性能和智能化程度；另一方面，充电机功能的拓展也刺激了对其相关领域深入研究的需求。目前的智能充电系统必须具备的功能包括：电流、电压、时间和电量等参数的监测、计量和显示，智能化的人机交互和消费应用功能。

但目前主要的智能充电方式为无线充电，使用线圈感应来实现无线充电，但是该充电方式要求司机要较为准确的将汽车停靠在充电设备发射端，然后由磁吸合充电。这样对司机的停车要求较高。

而本系统的设计主要解决的问题就是电动汽车识别充电桩，然后利用执行机构将充电头自动送至车辆取电端，具有较好的应用前景。

3、市场需求及竞争态势分析

电动汽车已经成为了新能源汽车的发展方向，已得到国家政策的大力支持和推广，目前，我国电动汽车充换电站及充电桩数量已居世界第一。但目前电动汽车的充电连接主要都是手动实现充电桩和电动汽车的连接，而充电桩一般都建在室外，充电电压较高，所以充电桩和电动汽车的手动连接受恶劣天气的影响较大，并存在一定的安全隐患。而本课题主要实现的是电动汽车和充电桩的自动识别，为实现电动车智能充电奠定良好的基础，该系统的设计自动化程度高，电动汽车行业作为一个新型行业，受到国家的大力支持和推广，因此具备很大的市场潜力。

本课题采用图像处理的方法实现电动汽车和充电桩的自动识别，实时性高，成本低，具备高效、便捷等特点。

(二) 基础条件(前期所取得的成果或技术、工艺情况,国内外在该技术领域的专利情况,现有技术基础和工作基础:包括相关领域的试验及示范基地建设情况,研究开发队伍和产学研结合等情况)

1、已取得的相关研究成果

研究成员已取得的相关研究成果如下:

课题:“多轴自动张力控制器”,校企合作社会服务项目,已经完成。“双切刀自动制袋系统研制” 校企合作社会服务项目,已经完成。“《单片板及其接口技术试验平台研制》”,武汉市教育局课题,已结题; “校内生产性实训基地建设新模式研究”,湖北省教育厅 2009 年立项,已结题。

论文:公开发表 “高速等比例图像采集处理系统设计” “Carrier Frequency Estimation Algorithm for Continuous Phase Modulation”, “完全响应 CPFSK 信号模拟器设计与实现”, “基于 S3C2440 的 WindML 图形驱动设计” “基于 VisualC++6.0 通信信号频谱监测仿真系统的设计与实现”等多篇论文。

专利:

“基于 80c196kc 张力制动控制系统” “基于 DOS 自动制袋监控系统”

前期工作参阅的参考文献:

刘娟娟 电动汽车充电桩运营模式研究 科技管理研究

孟祥军 梁涛 电动汽车智能充电桩的设计与实现 信息技术与信息化

鲁莽 周小兵 张维 国内外电动汽车充电设施发展状况研究 华中电力

2、该技术领域的专利情况

华闻霞 刘立江 刘立河 一种电动汽车智能充电接入系统

赵建虎 蒋平 张成家 电动车智能充电装置

3、现有技术基础和工作基础

本项目与武汉芯印象光电科技有限公司共同研发。该公司是武汉软件工程职业学院电子工程学院的产学研合作基地。该公司长期致力于机器视觉及工业自动化设备的研发、生产、销售,对各种单目 CMOS/CCD 成像设备的研发有丰富的产品经验。本项目设计双目成像电路时,可借鉴该公司部分摄像头的硬件电路。依托该公司提供的实验平台,可以有效支持项目开发。

研究开发队伍由高校教师与企业工程师组成,在课题项目相关的领域方面积累了丰富的经验,收集并掌握了大量的相关资料和信息,并取得了一定的成果。

在校企合作产学研结合中,课题研发队伍的教师前期参与了武汉芯印象光电科技有限公司的 FPGA mini 控制系统的设计和改造,熟悉该公司的技术要求和研发平台,因此可以预期取得较好的研究效果。

（四）研究路径与方法

课题项目研究路径与方法如下：

（1）项目预研法。调查了解实际工艺参数要求，查阅相关技术文献，合理分析与综合，设计初步解决方案。

（2）现场调研法。现场观察和了解设备的实际情况，确认电动车和充电桩的距离范围，修订设计方案。

（3）电路设计与调试法。设计图像采集系统和控制系统，再根据具体硬件系统编写适合的软件程序并调试。

（4）现场调试法。在现场进行系统联调。

（5）经验总结法。将课题项目研究内容、过程加以归纳，进行综合资料整理，撰写相关的阶段性小结，及时肯定研究成果，修订研究方案，撰写有关论文、案例等。

（五）预期成果（成果的形式，应用和产业化前景分析，可能取得的专利及知识产权分析）

1、项目成果形式

项目成果形式主要为实物和相关技术资料。

2、应用和产业化前景分析

电动汽车已经成为了新能源汽车的发展方向，已得到国家政策的大力支持和推广，而电动汽车的智能充电是未来电动汽车带动发展的最主要产业之一，本课题解决了电动汽车智能充电最根本的问题，具备很好的产业化前景。

3、可能取得的专利及知识产权分析

该课题内容较新颖，可能能够取得以下两方面的专利：

- （1）一种便携式的双目图像同步采集、缓存电路
- （2）充电桩插座图像特征识别及定位算法

(六) 进度安排			
开始时间	结束时间	工作内容及重点	总体进度
2016 年 11 月	2016 年 12 月	项目研究方案指定, 查找相关文献资料;	10%
2017 年 1 月	2017 年 6 月	实际工艺调研, 进行硬件电路设计;	40%
2017 年 7 月	2018 年 6 月	图像采集系统和图像处理系统电路设计和软件程序设计;	80%
2018 年 7 月	2018 年 12 月	生产现场调试, 整理资料, 项目总结。	100%
(七) 经费预算			
申请经费	3 万元	校内配套经费	3 万元
合作方投入经费	万元	可能争取到的其他经费	万元
合计: 6 万元			
支出预算 (包括所有可得经费)			
支出项目	支出金额	支出理由	
耗材费	2 万	硬件电路设计耗材	
数据分析调试费	1 万	软件程序设计及现场调试	
调研费	2 万	企业及差旅费	
小型会议费	0.5 万	课题成员集中开会及课题结题会议	
资料费及印刷费	0.5 万	资料邮寄费、通讯费、打印费	
(八) 校内主管部门意见	(九) 合作单位意见	(十) 学校意见	
负责人签名:	负责人签名:	负责人签名:	
部门公章	部门公章	部门公章	
年 月 日	年 月 日	年 月 日	

(十一) 有关附件: 1、前期科研成果的说明材料; 2、相关技术领域的专利检索、查新报告等材料; 3、合作单位基本情况(包括单位规模、性质、主要产品、资产、营业额、盈利、研发等情况) 4. 校企合作协议书(合同)

附件 1、前期科研成果的说明材料

(1) 课题: “多轴自动张力控制器”, 校企合作社会服务项目, 已经完成。“双切刀自动制袋系统研制” 校企合作社会服务项目, 已经完成。“单片板及其接口技术试验平台研制”, 武汉市教育局课题, 已结题; “校内生产性实训基地建设新模式研究”, 湖北省教育厅 2009 年立项, 已结题。

(2) 论文: 公开发表 “高速等比例图像采集处理系统设计” “Carrier Frequency Estimation Algorithm for Continuous Phase Modulation”, “完全响应 CPFSK 信号模拟器设计与实现”, “基于 S3C2440 的 WindML 图形驱动设计”, “基于 VisualC++6.0 通信信号频谱监测仿真系统的设计与实现”等多篇论文。

(3) 专利:

申请获批两个相关系统的专利 “基于 80c196kc 张力制动控制系统” “基于 DOS 自动制袋监控系统”。

附件 2、项目相关技术领域的专利检索、查新报告等材料

(1) 参考文献

刘娟娟 电动汽车充电桩运营模式研究 科技管理研究

孟祥军 梁涛 电动汽车智能充电桩的设计与实现 信息技术与信息化

鲁莽 周小兵 张维 国内外电动汽车充电设施发展状况研究 华中电力

(2) 专利:

1、一种电动汽车智能充电接入系统

该发明专利公开了一种电动汽车智能充电接入系统, 包括智能充电引导系统和基于无线通信网络的车辆认证系统; 所述智能充电引导系统包括中央服务器、移动通信网络及 Internet、充电站端数据采集系统和车载信息采集终端。

● 专利类型: 发明型

● 申请人: 山东天海科技股份有限公司

● 发明人: 华闻霞 刘立江 刘立河 刘建勇 韩玉冰 李超 张发忠

● 申请号: 201410249300.3

● 申请公布号: CN 104022549 A

● 申请公布日: 2014.09.03

2、电动车智能充电装置

该实用新型专利公开了一种电动车智能充电装置, 包括: 充电桩、执行机构、充电头, 所述执行机构与所述充电桩连接, 所述充电头与所述执行机构连接, 所述充电头与所述执行机构连接, 所述执行机构用于自动识别车辆并将所述充电头送至车辆取电端。

● 专利类型: 实用新型

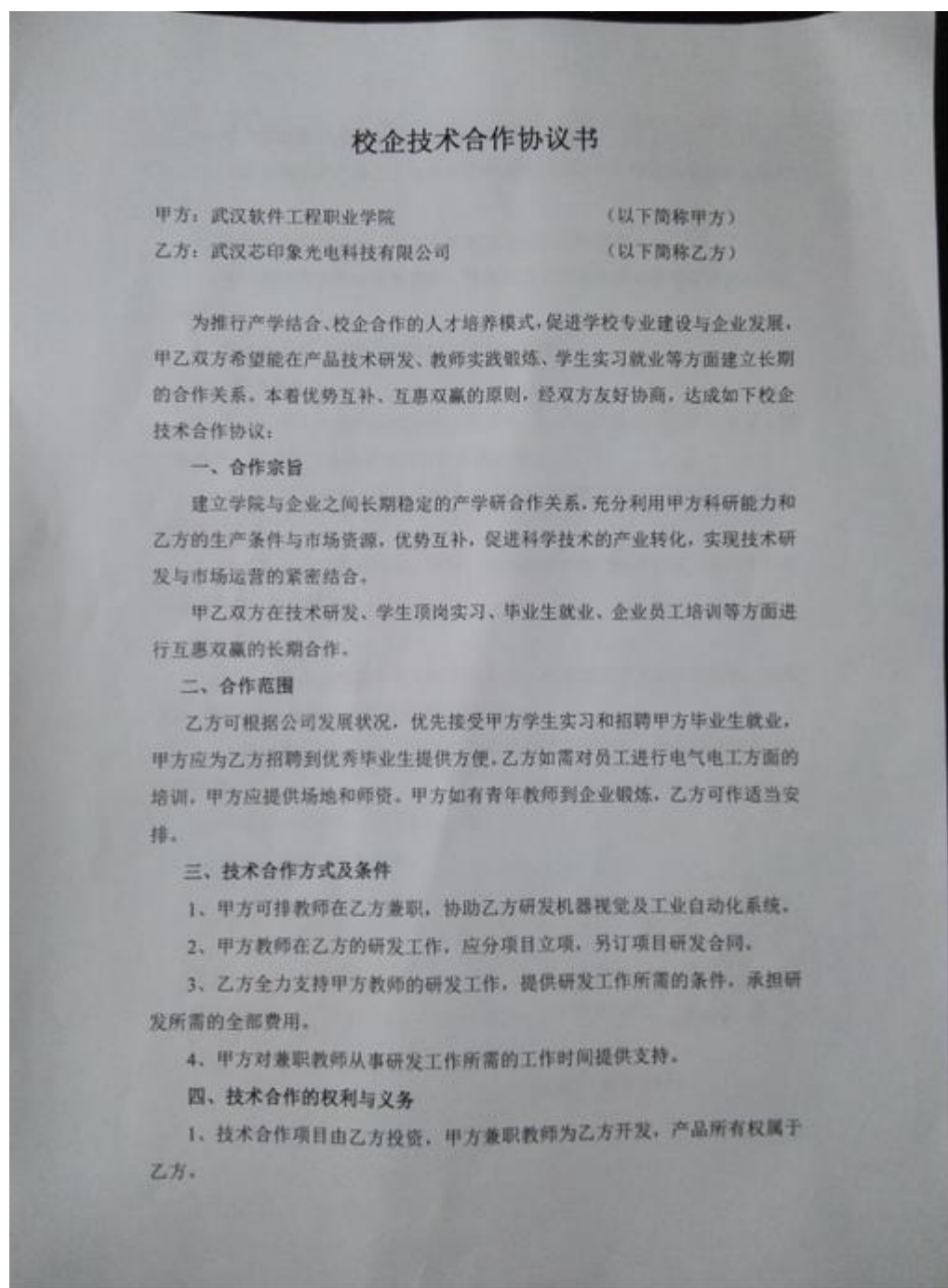
● 专利权人: 天津市松正电动汽车技术股份有限公司

- 发明人：赵建虎 蒋平 张成家
- 申请号：201520130897.X
- 申请日：2015.03.06
- 授权公告号：CN 204465066 U
- 授权公告日：2015.07.08

附件 3、合作单位基本情况

武汉芯印象光电科技有限公司是武汉软件工程职业学院电子工程学院的产学研合作基地。该公司长期致力于机器视觉及工业自动化设备的研发、生产、销售，对各种单目 CMOS/CCD 成像设备的研发有丰富的产品经验。本项目设计双目成像电路时，可借鉴该公司部分摄像头的硬件电路。依托该公司提供的实验平台，可以有效支持项目开发。

附件 4. 校企合作协议



- 2、甲方不承担产品研发过程中的经费投资风险。
- 3、对开发成功的产品乙方出具兼职教师的研发证明，甲方具有展示宣传的权限。
- 4、在双方合作过程中，甲方不干涉乙方企业内部管理。
- 5、甲方教师在兼职研发过程中，研发应理解和支持兼职教师保证完成规定的教学任务。
- 6、技术合作项目的研发经费由项目合同确定。

五、保密条款

- 1、甲、乙双方所提供给对方的一切资料，专项技术和对项目的策划设计要严格保密，并只能在合作双方的业务范围内使用。
- 2、甲、乙双方研发小组人员应保证其在乙方期间所接触的保密资料，专项技术予以保密。
- 3、凡未经双方同意而直接，间接，口头或者书面的形式向第三方提供涉及保密内容的行为均属泄密。

六、其他

- 1、甲、乙双方在执行本协议时发生争议，可通过双方友好协商解决，若经双方调解无效，可向有关仲裁机构提请仲裁。
- 2、本协议未尽事宜，双方可另订补充协议或项目合同，与本协议同样具有法律效用。
- 3、本协议一式两份，双方各执一份。
- 4、本协议经双方签章生效。



2016年4月30日

备注：前期科研成果支撑材料

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0590584号

软件名称： 基于80c196kc的七电机张力控制系统
[简称：七电机张力控制系统]
V3.06

著作权人： 江中华;张宇

开发完成日期： 2006年10月20日

首次发表日期： 2006年10月20日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR084822

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00310867


2013年08月14日

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第0590647号

软件名称： 基于DOS6.0的自动制袋机管理系统
[简称： 自动制袋管理系统]
V3.0

著作权人： 张宇;江中华;郭俐

开发完成日期： 2006年06月10日

首次发表日期： 2006年06月10日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2013SR084885

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 00269252

副本





Contents

目次



机电技术

第3期

双月刊 1977年创刊

2011年 第34卷

(总第75期)

中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊

中文科技期刊数据库收录期刊

中国台湾华艺数据库收录期刊

国际标准刊号: ISSN1672-4801

国内统一刊号: CN35-1262/TH

计算机技术应用

- 基于误差标定的医疗机器人视觉跟踪方法研究 朱晓明 廖文明 (2)
- 基于LS-DYNA的弹丸侵彻钢板特性对比分析 李鹏飞 李柱等 (6)
- 嵌入式数控系统中基于FPGA模块的接口扩展 郭明 李光焰等 (9)
- 平板硫化机框架CAE结构分析 张良英 秦立庆等 (12)
- 基于核主分量分析的人脸识别 刘学胜 (15)
- 基于X20CP3484的电子齿轮伺服系统研究 黄梓瑜 唐苏明等 (18)
- 基于像素差值的非接触位移测量技术研究 李艳芳 杨松等 (21)
- 基于ARM11的精简BootLoader的设计 汪 猛 程 翔 (24)
- 高速等比例图像采集处理系统设计 陈 敏 (27)
- 基于Pro/E渐开线圆柱齿轮的参数化三维建模 喻水翼 (30)
- 基于五次位移加速度的NURBS实时插补技术研究 刘先奎 韩恒行等 (32)
- 基于小波变换的多聚焦图像算法研究 尤丽萍 房 颖 (36)
- 基于BP神经网络的中考考试成绩分类 杨丽丽 白艳萍等 (40)

机电研究及设计制造

- 等离子体隐身技术在航空领域的应用探索 刘海涛 刘汝兵 (42)
- 电泵地方标准技术指标确定原则 马陈琪 (47)
- 3t x 16.5m电动葫芦单梁桥式起重机主梁设计 黄为敬 (50)
- 气幕式旋转电弧传感器结构设计 陈海军 张 华 (54)
- 一种脚踏助力自行车 钱艺斌 马文斌等 (57)
- 网球挥拍机械手设计与实验研究 韩 良 柳懿麟等 (59)
- 封闭式行星锥盘无级变速器差动轮系的选型分析 谢观如 刘开昌 (64)
- 3G网络视频监控在装载机上的应用 黄朝艇 (69)
- HC-G15可编程控制器在装载机上的应用 陈勇毅 (71)
- 一种智能三相逆变系统的设计 徐欣歌 (74)
- 基于CAN-bus的自动焊接控制系统设计 易昭祥 (78)
- 基于H桥及SPWM调制的大功率交流恒流源 杨 松 李艳芳等 (80)
- 线型聚能水射流的数值模拟 赵书超 陈国光等 (83)
- 灰关联分析聚能装药药型罩对射流性能的影响 雷文星 赵君官等 (86)
- 红外遥控小汽车设计 王建平 袁 申等 (89)
- 小型微波暗室的静区分析 刘汝兵 刘海涛 (92)
- 深孔加工可转动负压抽吸装置的研究与设计 吴 利 关世强等 (94)
- 套料钻的应用及研究现状 雷春牛 张春元 (97)
- 配气机构动力学仿真 郭一平 张翼等 (100)
- 发动机曲柄连杆机构运动及动力特性分析与仿真 李 鹏 张保成等 (103)
- 煤矿救生舱自动制氧装置设计分析 焦 健 (106)
- 高速PCB中过孔电容的分析 杨荣彬 胡玉生 (107)

高速等比例图像采集处理系统设计

陈 敏

(武汉软件工程职业学院 电子信息与自动化工程系, 湖北 武汉 430205)

摘 要: 提出了一种基于 FPGA 与 DSP 的高速等比例图像采集处理系统的设计方法, 通过对相机曝光频率与被拍摄物体的运动进行同步以达到等比例地采集物体表面图像信息的目的, 并以高性能的数字信号处理器 DM642 为图像处理核心, 通过其内部集成的 PCI 接口将图像数据传输到 PCI 主机上。提出了一种通用的图像数据采集处理流程, 采用双缓存机制, 使得图像数据的传输与处理同步进行, 充分利用系统资源, 提高系统实时性。

关键词: 图像采集; DM642; FPGA; PCI

中图分类号: TP391.41 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-4801(2011)03-027-03

机器视觉已被广泛地应用于工业检测领域, 如基于机器视觉的布匹表面疵点检测^[1]以及带钢表面缺陷检测^[2]等。这些检测通常都是由 CCD 线阵相机对传送带上运动的物体表面进行成像并由图像采集处理系统进行图像采集和数字处理, 由于拍摄对象为运动物体, 所以需要使物体的运动以及相机的曝光进行同步, 以达到 1:1 等比例采集的目的, 防止采集到的图像拉伸变形^[3], 而且工业检测往往是在线完成的, 对图像处理系统的数据处理和传输能力提出了较高的要求。本文提出了一种基于 FPGA 和 DSP 的图像采集处理系统, 选用 TI 公司 DM642 作为核心数字信号处理器, 并采用良好的硬件及软件构架, 使得该系统能等比例的在线采集并处理拍摄到的图像数据。

1 视觉平台的总体结构

本视觉平台主要针对线阵 CCD 相机而设计, 用于对传送带上运动的物体表面进行成像, 以 DALSA 公司的 Spyder2 线阵相机为例, 其数据接口符合 Camera Link 规范, 分辨率可达 2048 个像素, 视觉平台处理系统以 DM642 为核心, 其主频可达 600 MHz^[4], 其外部的 SDRAM、FLASH 以及 FPGA 通过 DM642 的外部存储器接口 (EMIF) 与其相连接, 并分别占用其 CE0、CE1、CE2 口 (如图 1 所示)。FPGA 选用 ALTERA 公司的 CYCLONE II EP2C5Q208C7, 其内部含有 4608 个逻辑单元 (LE), 117K bit 嵌入式存储块, 通过 Camera Link 接口与 CCD 线阵相机相连, 并通过增量式编码器的输入脉冲来控制相机的曝光, 使其与被拍摄物体的运动同步, 以达到等比例采集的目的。DSP

将 FPGA 采集到的原始图像数据通过其内部集成的 PCI 接口发送到 PCI 主机上, 同时 DSP 还将负责对这些数据进行处理, 并根据处理的结果控制其 GPIO 的输出。

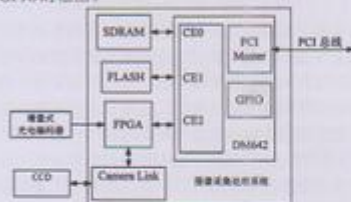


图1 图像采集处理系统硬件结构框图

2 图像采集模块

相机输出的数据经过 Camera Link 接收芯片 DS90CR282 解串行化后, 将产生三路数据信号, 分别为像素时钟、行有效信号 LVAL, 以及 8 位图像数据。相机每次曝光后会输出一行图像数据, 此时 LVAL 变为有效, 每个像素周期输出一个 8 位图像数据, 而 FPGA 通过内部生成的 FIFO 来缓存这些图像数据, 其逻辑结构图如图 2 所示, FIFO 大小为 256×64bit, 一次缓存 2 kB 图像数据。由于 DM642 的外部存储器接口 (EMIFA) 位宽为 64 位, 为了减少 DSP 的读取 FIFO 的次数以节省数据传输时间需要将输入的 8 位数据进行整合, 此功能通过数据整合状态机来完成。它共有 8 种状态, 这 8 种状态分别将所输入的 8 位像素数据存放在一个 64 位临时寄存器的 8×i 至 8×i+7 位上, 其中 i=0,1,2,...,7, 即在 8 个周期内将输入的 8 个 8

作者简介: 陈敏 (1983-), 女, 硕士, 助教, 研究方向: 机器视觉。

附件 4

武汉市市属高等学校科学（教学）
研究项目结题确认书

2019 同志：

你主持的武汉市市属高等学校科学（教学）研究项目
《单片机采集接口技术实验平台研制》（编号：2007K026）
经专家评审，我局研究，准予结题。

武汉市教育局
年 月 日

12-306-3



电视技术

ideo Engineering

半月刊

ISSN 1002-8692
CN 11-2123/TN

2011 21

第35卷·第21期(总第371期)

国家期刊奖百种重点期刊 中文核心期刊 中国科技论文统计源期刊 电子精品科技期刊



国家广播电视产品质量监督检验中心
北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司



- ◆ 国家数字电视用户端产品测试实验室
- ◆ 中国质量认证中心节能认证实验室
- ◆ 能效标识管理中心认可实验室及GB24850-2010《平板电视能效限定值及能效等级》制订单位

◆ EASE亚洲区域唯一合作实验室



◆ RoHS指令、REACH指令、玩具指令、包装材料及卤素等项目检测

能效 声学 RoHS 检测

地址: 北京市朝阳区酒仙桥北路乙7号 通信: 北京市七四三信箱(100015)
传真: +86-10-59570598 网站: www.tirt.com.cn
业务电话: +86-10-59570498, 59570548 邮箱: business@mail3.tirt.com.cn

ISSN 1002-8692



电视电声研究所主办
北京电视电声杂志社出版
<http://www.tvea.cn>

邮发代号: 2-354
国外代号: M815
期定价: 12.00元

文章编号:1002-8692(2011)21-0095-02

基于 Visual C++6.0 通信信号频谱监测 仿真系统的设计与实现

董英英¹, 甄姬娜², 王启峰³

(1. 武汉软件工程职业学院, 湖北 武汉 430205; 2. 郑州大学升达经贸管理学院, 河南 郑州 451191;

3. 海军工程大学 电子工程学院, 湖北 武汉 430033)

【摘要】 根据无线电通信频谱监测系统原理进行建模, 形成了各种常用信号音频和视频模型。为了显示信号时域和频域波形设计了基于 Formview 类的显示控制程序。在显示控制程序的控制下实现了依据建立的信号模型对各种通信信号的仿真, 显示了模拟器的效果图。

【关键词】 通信信号; 快速傅里叶变换; 仿真系统

【中图分类号】 TN949; TN82

【文献标识码】 A

Design and Implement of Communication Signal Emulator Based on Visual C++6.0

DONG Yingying¹, ZHEN Jina², WANG Qifeng³

(1. Wuhan Vocational College of Software and Engineering, Wuhan 430205, China;

2. Department of Information Management, Shengda College of Economics & Trade Management, Zhengzhou 451191, China;

3. College of Electronics Engineering, Naval University of Engineering, Wuhan 430033, China)

【Abstract】 The model of radio monitoring system is fulfilled by the principle which audio and video signal are produced. The control program on visual C++6.0 Formview class is designed in order to easily display time domain signals and frequency domain wave shape. The Simulation is achieved on the signal models by the control program designed, and emulator interface picture is displayed.

【Key words】 communication signal; FFT; simulator

0 引言

随着通信技术的发展, 对通信信号模拟器的需求将越来越大, 可以用于对学生的培养, 进行通信设备测试等。对通信信号的模拟可以分为软件模拟和硬件模拟, 软件模拟就是由计算机按照数学模型产生信号, 经济、方便存储和重演, 基于 Visual C++6.0 通信信号模拟器就是有时域、频域数据, 有基带、载波和已调信号等模拟部分组成的多用途信号模拟器。

1 Visual C++6.0 介绍

Visual C++6.0 是 Microsoft 公司推出的功能强大的语言产品之一, 它是在 Windows 环境下进行大型软件开发的首选。Visual C++6.0 以标准 C++ 为基础, 并在此基础上进行了大量的扩展, 以适应开发各种 Windows 应用程序的需要。

2 通信信号频谱监测系统原理

无线电通信系统从原理上可以分为模拟调制系统和数字调制系统。所谓调制是按照基带信号的变化规

律去改变载波某些参数的过程。通信信号包括基带信号、载波和已调波。其中模拟调制系统是用模拟信号去调制载波, 如调幅信号、调频信号等; 数字调制信号是用数字信号去调制载波, 如相移键控信号、频移键控信号等。这些信号包括了语音信号和视频信号。视频信号基带带宽远大于音频信号的基带带宽, 在仿真时考虑到了这些特点的区别。通信信号频谱检测系统分布式仿真的结构如图 1 所示。中间的一条中空粗线是用双绞线和路由器连接在一起的数据通道。无线电视信号和音频信号辐射源以及无线电通信频谱监测系统是用计算机进行模拟。

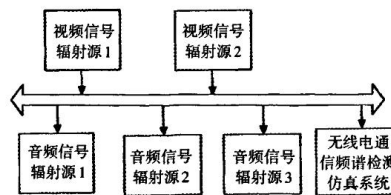


图1 信号产生模型图

基金项目: 国家“863”计划项目(2009AAJ208)

2011年第35卷第21期(总第371期)

电视技术
Video Engineering 95

3 信号仿真模型的设计

3.1 信号流程图设计

信号模型的设计包括基带信号的设计、载波信号设计和调制信号的设计。基带信号的设计包括模拟基带信号和数字基带信号,模拟基带信号采用多单频叠加的办法实现,而数字信号基带信号产生随机的二进制编码,这样符合通信码的规律,具有最大信息量;载波使用各种频率和各种幅度的正弦波。已调制信号的设计包括数字已调信号和模拟已调信号。数字已调信号包括 2ASK, 2FSK, 2PSK, 用 0 和 1 分别改变信号的幅度、频率和相位。模拟已调信号是用产生的模拟基带信号改变其载波的幅度或频率,根据需要对数据进行 FFT 变换,并显示频率—幅度图,傅里叶变换时先调整时域数据的顺序,然后采用“碟形算法”直接算出信号幅度谱,注意进行信号形成时采样间隔大于 2 倍的信号载波频率,为了使信号圆滑美观,使采用频率大于载波频率的 6 倍以上,在进行实验时采用 2 倍载波频率以上的采样频率即可。通信信号组合产生原理如图 2 所示。

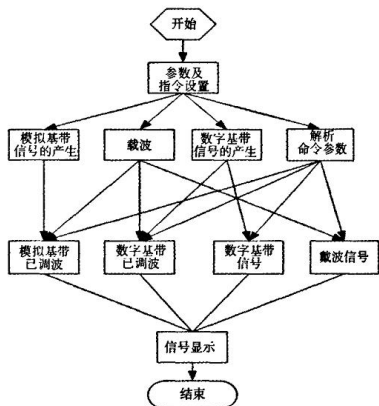


图2 信号产生模型图

信号流程包含了参数设置层、基带信号、载波产生层、调制信号产生层和信号的空间衰减层,按照电磁波在空间的衰减模型进行衰减,得到信号的强度。根据最后信号的情况对监测到的信号进行波形显示和参数显示。

3.2 信号类模型设计

在工程中新建类,命名为 SignalFunc,在头文件中添加信号产生函数和数据存储结构。其主要数据变量和函数为:添加时域数据存储数组 Public float WaveDataTime[2048];频域数据存储数组 float WaveDataFreq[2048];函数有 void Func2ASK(float WaveDataTemp[2048]), void

Func2PSK(float WaveDataTemp[2048]), void unc2FSK(float WaveDataTemp[2048])等。傅里叶变换函数模型为基 2 时域抽取 FFT。

根据被选中的信号类型,先产生基带信号,再产生调制信号,最后进行傅里叶变换计算,变换后的数据存入频谱数据结构。

4 频谱监测系统显示控制程序的设计与实现

显示控制程序的设计与实现分为程序流程设计和显示界面设计。

4.1 程序控制流程设计

选定一种信号类型进行参数设置,如果不进行参数设置将采用程序初始化的默认设置进行模型计算。根据设置的参数产生 64 kbit 数据,因为该模拟器默认一帧数据为 64 kbit。导入显示数据存储结构,进行判断需要显示的信号类别,如果需要显示的是频域信息,则需要快速傅里叶变换。其详细流程如图 3 所示。

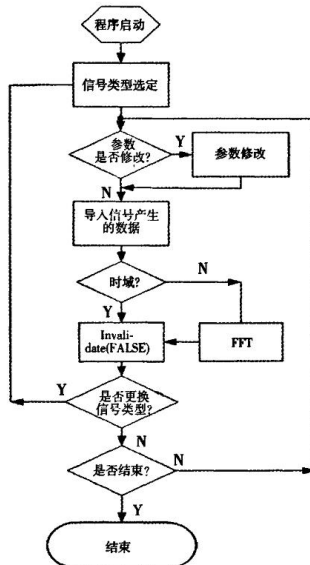


图3 显示控制程序的流程图

4.2 频谱监测系统界面设计及信号显示

界面设计主要包括信号显示区和参数显示及控制区。信号显示区包括信号选定的信号类型及数学模型产生数据并显示区,控制显示控件即控制显示时域或者频域信息。参数显示和控制区是一个表格,显示必要参数, (下转第 104 页)

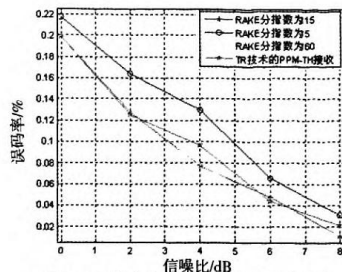


图7 TR技术与RAKE技术误码率比较

能。仿真表明,基于TR技术的脉冲超宽带系统码间干扰和误码率等性能要比未采用TR技术的超宽带系统性能好,而且结构相比采用RAKE接收的脉冲超宽带系统的结构更为简单、可靠。

参考文献:

- [1] OPFERMANN I, HAMALEINEN M I, IINATTI J. UWB theory and applications[M]. [S.l.]: John Wiley and Sons, 2004.
- [2] SIWIAK K, MCKEOWN D. Ultra-wideband radio technology[M]. [S.l.]: John Wiley and Sons, 2004.
- [3] FCC. FCC report and order for part 15 acceptance of ultra wideband (UWB) systems from 3.1-10.6 GHz[R]. Washington: FCC, 2002.
- [4] Hashemi H. The indoor radio propagation channel[J]. Proceeding of the IEEE, 1993, 81(7): 943-968.

- [5] KLEIN A, BAIER P W. Linear unbiased data estimation in mobile radio systems applying CDMA[J]. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1993, 11(7): 1058-1066.
- [6] ZHOU C. Impulsive radio propagation and time reversed MIMO system for UWB wireless communications[D]. Tennessee: Technological University, 2008.
- [7] FINK M. Time reversal of ultrasonic fields-part I: basic principles[J]. IEEE Trans. Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control, 1992, 39(5): 555-566.
- [8] TURIN W, JANA R, GHASSEMZADEH S S, et al. Autoregressive modeling of an Indoor UWB Channel[C]//Proc. IEEE Conference on Ultra Wideband Systems and Technologies. [S.l.]: IEEE Press, 2002: 71-74.
- [9] PROAKIS J G. Digital communication[M]. 3rd ed. New York: McGraw-Hill International Editions, 1995.
- [10] TURIN G L, CLAPP F D, JOHNSTON T L, et al. A statistical model of urban multipath propagation[J]. IEEE Transactions on Vehicular Technology, 1972, 21(1): 1-9.

作者简介:

汪钰凯(1987—), 硕士生, 主要从事超宽带通信与无线定位方面的研究;

陈国平(1979—), 副教授, 从事微波成像、移动通信方面的研究;

田增山(1968—), 教授, 博士, 从事个人通信、蜂窝无线定位方面的研究。

责任编辑: 许 盈

收稿日期: 2011-05-19

(上接第96页)

可以双击表格第一列和任一格, 改变这一条目对应的参数, 同时信号显示区显示对应的时域或者频域信息。图4是2PSK信号的频谱。

时域信号形式如图5所示, 为2PSK信号时域信号。



图4 信号频谱显示图(截图)

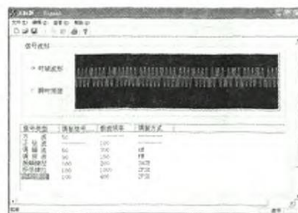


图5 时域信号显示图(截图)

5 小结

介绍了Visual C++6.0, 并利用编程环境构建了通信信号频谱监测仿真系统。该系统对常规视频和音频信号进行建模仿真, 根据控制命令进行显示信号相应的时域信号图或者频谱图, 还可以对所产生的数据用于其他相关的试验, 具有扩展性, 已经被应用到工程项目中, 还可以进一步扩展为学生的通信系统仿真试验平台。

参考文献:

- [1] 卢晓红, 麻振元. 虚拟波形发生器的研究与开发[J]. 仪器仪表学报, 2006(6): 1803-1804.
- [2] 胡合松, 胡荣强. 基于VC++的虚拟声卡示波器设计[J]. 仪器仪表学报, 2006(5): 59-60.
- [3] 胡广书. 数字信号处理[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- [4] 徐晓刚, 高兆法, 王秀娟. Visual C++ 6.0 入门与提高[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [5] 乔林, 杨志刚, 刘文杰. Visual C++6.0 程序设计[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1999.

责任编辑: 孙 卓

收稿日期: 2011-05-04

附件 2

2016 年市属高校产学研成果汇总表

单位： （盖章）

编号	成果名称	负责人	学科类别	成果类别	完成时间	申请经费（元）
1	电动汽车充电桩自动识别系统的研发设计	陈敏	智能制造	应用开发	2018 年 12 月	6 万元

备注：“完成时间”一栏按照“201×年××月”的格式填写。