

《助推计划》高校转化项目登记表

日期：2013-3-22

编号：QT1314GD

项目名称	室内导航智能拖地机器人	所属领域	<input type="checkbox"/> 先进重大装备 <input type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 生物医药 <input type="checkbox"/> 电子信息制造 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 海洋工程装备 <input type="checkbox"/> 软件和信息服务 <input type="checkbox"/> 民用航空制造 <input checked="" type="checkbox"/> 其它														
院校名称	上海第二工业大学 (盖章)																
项目成熟度	<input type="checkbox"/> 已实现产业化，产品供不应求 <input type="checkbox"/> 已实现小批量生产，产品有市场需求 <input type="checkbox"/> 已通过中试鉴定 <input checked="" type="checkbox"/> 处在中试阶段																
技术水平	<input type="checkbox"/> 国际领先 <input checked="" type="checkbox"/> 国际先进 <input type="checkbox"/> 国内先进 <input type="checkbox"/> 一般水平																
推广范围	<input checked="" type="checkbox"/> 国际推广 <input type="checkbox"/> 国内推广 <input type="checkbox"/> 区域推广 <input type="checkbox"/> 特定地区推广																
知识产权状态	<input type="checkbox"/> 授权国外有效发明专利 <input type="checkbox"/> 授权国内有效发明专利 <input checked="" type="checkbox"/> 国内有效实用新型专利 <input type="checkbox"/> 其它知识产权																
项目获奖情况		各类基金 资助情况															
是否具有以下资料	<input checked="" type="checkbox"/> 项目可行性报告 <input type="checkbox"/> 查新报告 <input type="checkbox"/> 鉴定证书 <input type="checkbox"/> 检测报告 <input type="checkbox"/> 认定证书 <input type="checkbox"/> 用户意见																
<p>课题组简介：(概述研发优势和成功案例等。)</p> <p>课题组长期从事计算机嵌入式控制系统的开发，涉及到消费电子，工业控制以及航空设备，为十多家企业开发产品。课题负责人王真星精通计算机软件和硬件，自动控制以及电力电子技术，具有 20 多年的实际开发经验，拥有 20 多项专利，是 IACSIT 专家以及《计算机应用研究》特邀审稿专家。</p> <p>已经完成的研发产品：嵌入式开发板系列：ARM7 开发板 LPC2132，S3c44B0x，ARM9 s3c2410，s3c2440 开发板，xscale 开发板 pxa270，FPGA soc 开发板 EP1C12，单火线遥控开关，单火线遥控调光开关，嵌入式 linux 电子书阅读器，航空报警检测仪，电信基站蓄电池监测仪、电力远程抄表器，乒乓自动发球机。目前正进行开发的新产品有：拖地机器人，家庭检测终端的 ZigBee 无线产品，ZigBee 无线传感器等。</p> <p>企业委托开发并且已经完成的项目有：</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">1 航空智能报警器</td> <td>上海航旭机载设备有限公司</td> </tr> <tr> <td>2 嵌入式电子书</td> <td>江苏新广联集团</td> </tr> <tr> <td>3 智能家庭网关</td> <td>深圳开创电器</td> </tr> <tr> <td>4 双路乒乓自动发球机</td> <td>上海圣康</td> </tr> <tr> <td>5 台式乒乓发球机</td> <td>上海圣康</td> </tr> <tr> <td>6 足部按摩控制器</td> <td>浙江凯帝龙</td> </tr> <tr> <td>7 发动机测试平台</td> <td>上海天勒科技公司</td> </tr> </table>				1 航空智能报警器	上海航旭机载设备有限公司	2 嵌入式电子书	江苏新广联集团	3 智能家庭网关	深圳开创电器	4 双路乒乓自动发球机	上海圣康	5 台式乒乓发球机	上海圣康	6 足部按摩控制器	浙江凯帝龙	7 发动机测试平台	上海天勒科技公司
1 航空智能报警器	上海航旭机载设备有限公司																
2 嵌入式电子书	江苏新广联集团																
3 智能家庭网关	深圳开创电器																
4 双路乒乓自动发球机	上海圣康																
5 台式乒乓发球机	上海圣康																
6 足部按摩控制器	浙江凯帝龙																
7 发动机测试平台	上海天勒科技公司																

项目简介：(项目背景、政策导向、应用领域和服务对象、项目进展情况、成熟程度以及项目预计产业化周期、项目鉴定或产品检测报告的结论性表述。如是生物医药项目，写明是否具有临床批文和药证等文件。)

为了让机器人代替人类从事繁琐脏乱的工作，课题组一直致力于寻找融智能和行为于一体的系统，有了这个系统，机器人才能在不同的环境下进行独立思考和行动。本项目拖地机器人充分体现了机器人的这个特性。在我国，2009年以后机器人市场蓬勃发展，2013年5月，工信部发布《高端装备制造业十二五发展规划》，智能制造装备规划以独立的子规划体现。机器人是智能制造装备产业中非常重要的部分，近年来市场需求旺盛，产业增长迅速，未来发展前景光明。

智能拖地机器人是能够替代人工对地面进行清理的一种新型的家电，是真正进入家庭的实用的机器人。当外出的时候只要按下一个按钮，回家后房间的地面将被打扫了干干净净。拖地机器人能自主思考，自主移动，自动避开障碍物，沿边清扫。目前，这个项目已经进展了1年时间，样机已经做出来，能运行起来，已经有不少经销商咨询。目前正在测试，对软硬件进一步完善，并对内部的清扫算法进行修改。已经完成的工作包括，外观设计，结构设计，电子电路设计，软件设计。预计还有半年时间可以真正产业化。同类产品美国的scooba 售价5600，mint5200 售价2700，本产品将成本控制350以内，非常有价格优势和利润空间。

技术特点：(项目的技术特征和优势，可与国内或国际现有技术进行比较。)

自动家用拖地机非常少，目前世界上能见到的也就4款。最优秀的是iRobot公司的洗地机scooba，以及mintplus公司的拖地机mint5200。另外就是挪威的和美国techmoid公司的，但技术简单，不实用，用户评价并不好。拖地机技术和扫地机类似，唯一的区别是扫地机有个吸尘的马达，两者技术的关键问题是清扫的路线规划。因此一下介绍将和扫地机比对。

本项目的特点如下

1 按顺序打扫。一般的扫地机器人或者拖地机器人采用外螺旋和内螺旋加随机走的算法，这种方法覆盖面积最多85%。经常会重复走到同一个地方几次，浪费了宝贵的电池电量，清扫时间也较长，scooba就存在重复清洗同一区域的问题。也有一些采用摄像头定位技术，不过存在的问题是在黑暗环境无法正常工作，在没有屋顶的场合也无法正常工作，三星以及LG的扫地机就存在这个问题。本样机的特色是按顺序一排一排打扫，在遇到障碍物的时候会根据不同的障碍物类型进行绕过处理。采用室内全覆盖算法实现，前提是通过内置的十几个传感器输入的信号分析外围情况，进行相应的处理。

2 具有室内导航系统 目前市面上的扫地机普遍没有导航。顺序打扫的核心问题是室内导航，但一般的扫地机没有导航，因此非常容易走偏，比如轮子打滑等因素。本样机允许打滑，并能保持航向的稳定。具体包括采用16位高精度的6轴MEMS传感器，也就是三轴陀螺仪和三轴加速度传感器结合，通过卡尔曼滤波从噪声干扰中提取陀螺仪的输出信号，结合卫星姿态控制中使用的旋转矩阵法以及四元素法解算出当前的航向角，然后通过融合加速度信号进一步对航向角修正，从而可以在10分钟角度偏差小于3度。目前这个方法已经在样机上正常运作。

3 独特的室内导航红外修正子系统 室内导航采用陀螺仪后由于漂移等因素时间长了误差累积，最终无法满足算法的要求。因此用外部红外室内导航仪，定时发出基准红外线，拖地机只要经过基准线便能够自动修正方位。通过外部红外和内部陀螺仪结合，使室内导航稳定可靠。红外导航仪另外一个作用是引导拖地机进入其它房间打扫，从而扩大清理的面积。

4 完全静音 采用优质的减速马达，无任何噪音。从而不干扰正常的生活。一般的扫地机产品噪音很大。

5 高性能的 ARMcortex 中央处理器和 FPGA 高速硬件处理程序，使系统的实时性能非常突出，而高速实时浮点矩阵运算是保证航向角稳定的前提。

6 拖地机内有几十个传感器，具备听觉，视觉，力觉，触觉，接近觉等各种环境监测功能，探测与墙面的距离，高度落差，地面重点污垢区等，感知家中所有物体。

7 干拖和湿拖两种工作模式 干拖专门应对不是非常脏的地面，湿拖能对较脏的地面清理，拖地机内部具有自动给水功能。

市场前景：(市场规模、市场占有率、市场进入壁垒、市场竞争等状况。)

智能拖地机器人是国际上最新出来的家用清洁机器人。目前市场上较多的是智能扫地机，从近几年的展会看，智能扫地机器人的参展企业每年逐步增多，从 2013 年 3 月 19 日的上海家电展参展商的情况分析可知：国际著名的家用扫地机公司 irobot 公司阵容强大，最先进的扫地机清洁覆盖率近 98%。韩国 LG 和三星电子都做了样品展示，但还未正式销售。国内公司做的有科沃斯，老伦斯，福玛特，银星智能等，但产品品质和国外有一定差距。拖地机器人目前做了比较成功的是美国的 mint5200，带室内导航系统，其清扫能完全覆盖整个房间。我们研发的拖地机器人在性能上接近 mint5200，但价格是其 2/3 非常有市场潜力。目前国内要买 mint5200 只能通过海外代购，需求每年在上升。由于国内做拖地机的企业基本没有，因此本项目的竞争对手少，虽然拖地机的市场份额低于扫地机，但目前处于需求旺盛阶段，因此很容易在市场上成功。而且，由于智能控制系统和扫地机几乎相同，也为以后生产扫地机铺平道路。

经济和社会性效益：

1. 该项目产业化最低投资金额，包括研发投资，生产资料投资，流动资金等；
2. 对环保和能源要求，土地或厂房面积要求，所需职工人数；
3. 根据最低投资，预期投产后三年内能达到的年产值、年销售值、年利润；
4. 投资回收期限（年）。

最低投资 150 万元，其中研发投资 120 万已经自行解决，目前需要开模具，费用大约 12 万元，广告费用和前期会展推广费用等 18 万元。

项目的生产资料投资 20 万元，主要采用外包加工的方式，委托第三方加工，检测和安装在本地进行。预计年产值应该在 5000 万左右，利润 30%。

投资回收时间：半年

合作要求：1. 合作方式、对合作方及合作价格的要求。

股份制合作，合作方具有投资实力，其余面谈