

# 《助推计划》高校转化项目登记表

日期：2012年5月2日

编号：ZB1205HS

项目名称	环形薄壁件工艺方案	所属领域	<input checked="" 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 type="checkbox"/> 其它		
院校名称	上海海事大学  (盖章)				
项目成熟度	<input type="checkbox"/> 已实现产业化，产品供不应求 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 处在中试阶段				
技术水平	<input type="checkbox"/> 国际领先 <input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进 <input type="checkbox"/> 一般水平				
推广范围	<input type="checkbox"/> 国际推广 <input checked="" type="checkbox"/> 国内推广 <input checked="" type="checkbox"/> 区域推广 <input checked="" 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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">各类基金 资助情况</td> </tr> </table>				各类基金 资助情况
	各类基金 资助情况				
是否具有以下资料	<input 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 checked="" type="checkbox"/> 认定证书 <input checked="" 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>本课题组成员均为研究生以上学历，团队成员有丰富的工程实践经验，完成多项港口机械安全检测、机电自动化、机电控制系统维护及改进工作。在港口和机械加工行业有良好的信誉。</p> <p>团队于 2008-2010 年与上海懿博动力电气有限公司合作研发环形薄壁件工艺可行性方案评估与产业化应用研究、柔性长轴工艺可行性方案评估与产业化应用研究方案，获得客户好评。</p>					
<p>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。）</p> <p><b>项目背景</b></p> <p>环形薄壁件加工中，径向一旦受力就会导致变形，难点是常规的卡盘装夹方式，工件径向受力，而且二次装夹不能保证做到工件处于同一中心位置，影响同轴度。</p> <p>特制工装能有效地解决环形薄壁件在加工中发生的径向受力变形问题。然而工装的定位是一大问题，如何将特制工装安装在加工设备上成为关键环节。</p> <p><b>应用领域</b></p> <p>可广泛应用于机械制造领域，如：航天、汽车、印刷机械、小型电机、军用微特电机快速传送装置中的超细长轴等轻载快速传送装置中。</p> <p><b>项目进展情况与成熟程度</b></p> <p>“环形薄壁件”项目在上海懿博动力电气有限公司总共加工千余套专用于加工传动系统中传动机构装置，装置以每套 0.95 万元计算，共完成销售额约 950 万元。比采用自带定位装夹的高精度加工设备，则降低加工成本近 40%，提高企业现有设备的利用率。</p> <p>本合作项目中的新工艺，是通过特制工艺装备完成整轴的各道工序的加工，整个制作过程，无论工装还是轴类加工成本低，效果显著。新工艺可广泛应用于，如：航天、汽车、纺织、包装、印刷机械、电机以及轻载快速传送的机械装置领域。</p>					

本型特制工装专利可开发不同加工精度类别的产品，分别加工形薄壁件的粗、中、精加工。适合工艺面广。可为不同企业以及不同客户的指定要求完成定制加工任务，具有广阔的应用前景。

### 产业化周期

通过本工艺方案，对于加工形薄壁件，从产品粗加工至最后精加工完成（不含工艺装备制造、产品总装及检测），需用 835=40 工（小）时/件。

环形薄壁零件加工是一个精密机械加工中，一直困扰机械加工行业的难题。

本专利充分利用车床自身构造的特点，将特制工装安装在车床上。使环形薄壁零件整体处于“不受径向力”的状态下加工，即工件不产生装夹变形。

通过研制特制工装，将工件的定位外力作用在轴向端面上，有效地规避了径向外力负载。使环形薄壁零件在加工过程中径向不受力。由于切削力大小，进刀量，转速都影响加工精度。因此，采用较小的进给量，可以有效地减小机床系统受力导致的工件变形。精加工中，适当提高车床转速，既可提高生产效率，又能提高表面精度。

通常，被加工的环形薄壁零件具有表面处理要求，如：镀镍、镀镍磷、氮化、氮氧化等。通过特制工装装夹，使外径壁厚比 40 以上的环形薄壁零件在加工过程中，整体处于“径向不受力”的状态，这样有利于获得良好的加工精度，为后序加工提供良好的基础。

工装在安装在车床主轴端上后，将工件的定位外力作用在轴向端面上，有效地规避了径向外力负载。使环形薄壁零件在加工过程中径向不受力。由于切削力大小，进刀量，转速都影响加工精度。因此，采用较小的进给量，可以有效地减小机床系统受力导致的工件变形。精加工中，适当提高车床转速，既可提高生产效率，又能提高表面精度。通过本专利装置可实现批量加工，提高生产效率和成品率，降低成本。

本项目专利可广泛应用于机械制造领域，如：航天、汽车、印刷机械、小型电机以及轻载快速传送的机械装置中零部件。

本项目专利可开发成为不同加工精度类别的工艺产品，分别加工环形薄壁零件的粗、中、精加工。适合工艺面广。也可为不同企业以及不同客户的指定要求完成定制加工任务。

本项目专利可产品化、专业化、系列化。对于专业制造商具有较强的实用性和可操作性。

本项目专利所涉及的工艺及工装已获权知识产权专利。

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。）

在机械加工领域内有三大难题，即：长轴类、薄壁（或薄形）件和深井沟割槽工艺。

环形外径与壁厚之比大于 25 及以上的，称之为环形薄壁零件。环形薄壁件表面粗糙度及形位公差要求高，同轴度要求在 0.05 内，而普通环形零件的同轴度一般在 0.15~0.25 之间。因此，环形薄壁零件是精密机械加工的一个难点。

鉴于薄壁零件的特殊性，采用常规的三爪卡盘定位加工方式不能保证加工精度。因为三爪卡盘的卡爪的夹持面不是同一平面。故二次装夹不能保证工件处于同一中心位置，因此也影响工件的同轴度。针对环形薄壁零件的精度要求，提出一种新的工艺方案。其创新之处是将装夹定位点设定在环形薄壁零件的轴向端面上，不使固定装夹产生径向变形。通过特制工艺装备使被加工工件避开径向外力负载。保证薄壁件精加工的同轴度达到要求。

目前，国内外对于环形外径与壁厚之比达 25 以上的环形薄壁件，一直是机械加工中的一个难点。且没有一个专用且有效的装置。经过生产实践探索的探索和不断完善，形成本项目加工环形薄壁件新工艺方案。

### 创新与特点

本型专利的目的在于提供一种新的工艺思路和工装：充分利用薄壁零件自身构造的特点，将装夹定位及其受力点施加在被加工工件端面上，即采用“将装夹定位点设定在薄壁零件的轴向上”，使被加工件

整体处于“径向零受力”状态进行加工。具体如图 1、2 所示。

新工艺通过设计研制特制的工装夹具实施，用在生产中的实例有：

加工一批军工微特电机用环形薄壁件。军用微特电机用环形薄壁件，材料：1Cr8Ni9Ti，工件宽 8，外径 $\Phi 72$ ，内径 $\Phi 68.6 (+0.02/0)$ ，同轴度小于 0.05，外径壁厚比  $72/1.7=42.35$ 。共加工 574 个工件，545 个合格。合格率 95%。大大提高零件精度和合格率。

本型特制工装专利可开发不同加工精度类别的产品，可分别加工环形薄壁件的粗、中、精加工。适合工艺面广，可为不同企业以及不同客户的指定要求完成定制加工任务，具有广阔的应用前景。

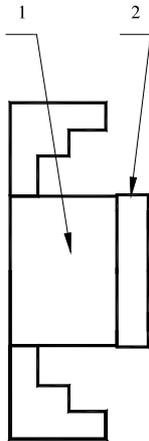


图 1 车薄壁套外圆工装定位示意图  
1 芯轴 2 薄壁零件

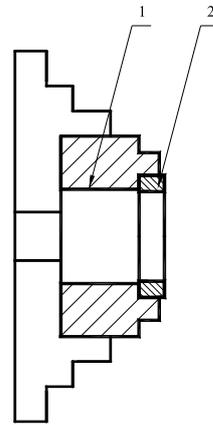


图 2 车薄壁套内圆工装定位示意图  
1 芯轴卡盘 2 薄壁零件

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。）

本合作项目可产品化、专业化、系列化。可以规模化生产，对专业制造商具有较强的实用性和可操作性。

环形薄壁件（即：环形外径与壁厚之比达 25 以上）工艺一直是机械加工领域内的三大难题之一。

当前，没有哪家专业单位（机械专业制造行业）有这方面的专用装置。市场用户对这种特种规格的产品一直有需求，比同类相对简单的产品加工的利润要高，如能将这一项目按照专业分门别类地系列产品化，对加工特种轴类有一个很大的推动和促进作用。

经济和社会性效益：

1、项目合作（方）需要具备机械，机电、模具、五金等制造（或加工）能力（或基础）的制造供应商均可视为适宜合作对象。

2、合作（方）须具有较熟练的操作人员。

3、合作（方）的人数无具体要求，项目投资、产值、年销售值、年利润视合作项目定。

合作要求：1. 合作方式、对合作方及合作价格的要求。

1、宜推广的企业类型：凡有机械，机电、模具、五金等制造（或加工）能力（或基础）的制造供应商均可视为适宜合作对象。

2、对合作单位要求：具有机械，机电、五金等制造加工能力的的企业都可进行制造加工。

3、合作形式及内容：技术开发、技术转让、技术服务、合作开发、技术入股等合作形式均可。合作方承担的经费视实际情况而定。我方对产品制作、完成以及技术服务提供支持与协作。

4、合作价格：如对本项目有合作意向，可具体面谈。

注：上表所填资料必须真实、完整、合法。

上海市科技创业中心 联系人：闻云斌、倪雪鹏 电话：021-33040716、53080900-107 传真：53085899

邮箱：nxp@shtic.com 网址：http://www.shtic.com

地址：上海市北京东路 668 号东楼 212 室 邮编：200001

