# 航空高科技推动风机风扇等相关产品不断

# 升级换代与创新

一西北工业大学、陕西省风机泵工程研究中心

先进翼型节能低噪声风机风扇及其递延产品研制开发简介

1概述

陕西省风机泵工程研究中心(F&P SERC)是陕西省“九五”期间建设的第一 个工程研究中心,成立于1996年,以西北工业大学为依托単位。·

陕西省在风机、 泵领域的科技水平、 技术集成水平和科技成果转化水平居国内领先地位 。

西北工业大学是我国唯一一所以发展航空、 航天、 航海工程教育和科学研究为特色,以工理为主,工、理、管、文、经、法协调发展的研究型、多科型和开放型的科学技术大学, 隶属于中国工业和信息化部 。

陕西省风机泵工程研究中心是在陕西省风机泵领域居国内领先科技实力和西北工业大学先进三航技术支撑下开展风机泵技术研究与开发。

风机泵工程中心的主要研究人员为西工大航空学院和翼型叶栅空气动力国家实验室的专家教授 。 实验室具有雄厚的风机风扇研究开发软、 硬件基础, 有一大批顶级专家教授长期从事翼型、 机翼、 螺旋桨方面的研究工作, 有亚洲最大的NF-3低速翼型风洞和我国唯一一座 NF-6増压连续式高速翼型风洞 。

为了大幅度提高风机、风扇的技术性能, 经过近二、三十年的不懈探索和创新, 突破传统风机、 风扇设计领域应用航空现有翼型和叶栅理论与实验数据的局限, 探索出了在航空最新技术和三元流理论基础上, 系统地将飞机机翼、 翼型、 螺旋桨与航空发动机的先进设计技术进行吸收、改进、转化和二次开发,形成了具有日一、一y六⊠ 、·l\_宣f- 日士 、、 ⊠ 、 业者航工技术特色的间效低噪尸风机设计技术。

风机的性能主要取决于叶片, 叶片的性能主要取决于其剖面形状一翼型 。 中心首先研究开发了系列风机、风扇专用高效低噪声先进翼型和系列变曲率弧形等厚板翼型,与传统风机、风扇现有翼型相比,其升阻比(效率)可提高10-3o%。

借鉴和吸收飞机机翼 (给前飞机翼加上旋转角速度, 机翼就变成了风扇)、 螺旋桨设计中防机翼 (叶片) 翼面压力突变因而产生大的压力峰及造成漩涡与分离等现象, 构造有利压力分布形状和叶片翼面有利流动状态等流动控制技术, 并吸收利用航空发动机叶片弯掠技术一最优叶片弯掠角度、最有利重心积叠线形状以及叶片平面形状等,采用自行开发设计的专用先进翼型,融合上述多项技术,并按三元流理论创新开发了高效低噪声机翼形风机、 风扇设计系统, 用该系统设计的风机风扇具有明显的高效率、低噪声特性,最高效率可达90%以上,比同类在用风机高出5-15%,噪声比同类在用风机低3-10dB,居国际领先水平。

除高效节能先进机翼型风机、 风扇外, 还研制开发了多个与风机相关的递延产品。例如“先进机翼型风机臭氧病虫害防治系统”(其中包括“先进翼型风机臭氧仓储系统”、 “先进翼型风机奥氧养殖系统”、 “先进翼型风机臭氧种植系统”) ; “基于翼型、机翼理论的风扇叶片设计技术”;“喷流引射风机”;“水喷射真空泵”; “气水混合泵”; ''超音速气流粉碎机”; “干冰制冰机与干冰清洗机” 等具有高技术含量、 高附加值的新产品 。

2技术水平及技术成熟情况

(1) 1997年11月18日陕西省计委、科委、经贸委、教委、技术监督局、机械局、 航空局对西北工业大学、 陕西省风机泵工程研究中心“机翼型节能轴流通风机”项目进行了科技成果和新产品(共10个品种, 117个规格的风机产品) 验收鉴定,鉴定委员会专家评审认定:“机翼形节能低噪声通风机技术先进,性能优良, 总体水平居国内领先, 将翼型设计技术用于通风机核心部件及其效率方面达到国际先进水平”。

为多家企业研制开发的高温消防风机通过了国家固定灭火系统和耐火构件质检中心检验, 性能合格, 取得了省公安厅消防监督管理局颁发的消防风机生产许可证 。

所开发的先进机翼型风机, 具有显著的高效率和低噪声特点, 例如所开发的纺织空调风机, 比国内某风机厂全套引进国外先进技术生产的同类风机效率提高了6-12%,噪声降低了3-5dB。改进设计的变压器冷却风扇,比某变压器J一进口的国外同类风扇效率提高了7-8%,噪声降低了5-7dB。为广州某公司研制开发的抽油烟机引风机比引进国外先进的同类风机比引进国外先进的同类风机效率提高了7-8%,噪声降低了5-6dB。

(2) 2001年10月28日由陕西省科技厅、陕西省经贸委分别组织并主持, 陕西省计委、 教育厅以及国家粮食局成都储粮科研所、 国家粮食局储粮专家组、陕西省电子产品监督检验所、 山东省寿光市科委等单位的专家参加, 对西北工业大学、 陕西省风机泵工程研究中心、 陕西秦鹏科技股份有限公司 “先进翼型风机臭氧病虫害防治系统”项目进行了技术成果鉴定和新产品投产验收鉴定, 鉴定委员会专家评审认定“先进翼型风机臭氧病虫害防治系统技术先进”, “对于农业大棚种植、 养殖和农副产品仓储过程中的主要病虫害具有明显抑制、 防治功效”, “在国内居首创, 居国内领先水平”。

先进翼型风机臭氧病虫害防治系统列入了国家“十一五”科技攻关计划项目(已

· \_

通过了科技部和国家粮食局组织的评审验收)。 该产品获得了 ''国家重点新广 品证书”、 国家机械工业科学技术三等奖、 陕西省高校科学技术三等奖 。 产品在陕西、四川、云南、江西等多个省市的国家储备粮库应用,杀虫灭菌防霉效果显著, 深受用户欢迎和好评,用于果蔬、冷库、大棚种植以及养殖环境,均取得了良好效果 。

(3) 2010年4月30日由陕西省科技厅组织、陕西省教育厅主持召开了由西北工业大学、 陕西省风机泵工程研究中心、 广东美的环境电器制造有限公司 ''基于航空翼型、 机翼理论的风扇叶片设计技术”项目科技成果鉴定会与 “采用航空高科技开发高效低噪声风扇”新产品技术鉴定会,鉴定委员会专家经过认真讨论, 一致通过如下鉴定意见 (科技成果) :

将飞机机翼、 翼型、 螺旋桨与航空发动机的多项航空先进设计技术进行深入系统的改进转化和二次开发, 用于风扇的设计研究, 研究开发风扇专用先进翼型和变曲率弧形等厚板翼型(叶型)等多项技术研究工作,在国内外都具有创新性 。”

“本项目技术及用本技术研制的风扇,其性能不管与国内外同类技术与同类风扇性能比较, 还是以国标和国际标准衡量, 均居国内外领先水平。”

“综上所述,基于航空翼型、机翼理论的风扇叶片设计技术,居国际领先水平 。”

“结合查新, 基于航空翼型、 机翼理论的风扇叶片设计技术所开发的产品具有独创性, 达到国际领先水平。” (新产品鉴定结论)。

以为美的开发的16寸与18寸电风扇为例,风量比国标规定值提高了20-30%, 噪声比国际限定值降低了 5-1 5% ; 能效值比最新国家标准规定的最高能效值一1 级能效值提高了10-24%;电机温升比国标规定值低6-13K。风扇效率(或能效值)大幅度提高,可产生巨大的节能经济效益。 美的每年电风扇销售3500万台, 以3000万台计算,每台功率50瓦,年工作100天(工矿企业、公共活动场所与家庭平均使用时问估算),每天运行4小时,效率比常规风扇高20%,年节电约1. 2亿度。

噪声降低,减小噪声对环境的污染,改善人们工作和生活环境,提高人们的生活质量。

(4) 所开发的其他速延产品,经实验检测及用户使用,效果良好。以“干冰清洗机”为例, 经实际使用, 清洗污物效果优于进口同类产品 。

3获得的国家证书

( 1) «国家级科技成果重点推广计划»项目证书, “先进翼型节能低噪声通风机”,国家科委, 1997年,项目编号98010107A,证书编号2221。

(2) «国家重点新产品»证书,''机翼形节能低噪声通风机 YJZ型”,国家科委、国家税务总局、对外贸易经济合作部、国家技术监督局、国家环境保护局, 1991 年12月,项目编号761136063003。

(3) «国家重点新产品»证书,''机翼形高温消防排烟轴流通风机 YGX型”,科学技术部、国家税务总局、对外贸易经济合作部、国家技术监督局、国家环境保护局, 1999年11月,项目编号99G041B5190020。

(4) «国家级新产品»证书,“先进机翼形纺织轴流通风机”,国家经贸委, 1998 年8月。

(5) «国家级新产品证书»,“Yz35-2型机翼形节能低噪声通风机”,国家经贸委, 1999年8月 。

(6) «国家重点新产品»证书, “Yc-0101先进翼型风机臭氧病虫害防治系统”, 国家经贸委, 2002年8月 。

4获奖

(1) «中国航空工业总公司科学技术进步奖»二等奖,“自然层流机翼气动设计研究”,中国航空工业总公司, 1991年度。

(2) «中国航空工业总公司科学技术进步奖»一等奖,''NF-3低速翼型风洞”, 中国航空工业总公司, 1993年度。

(3) «国家科学技术进步奖»三等奖,“NF-3低速翼型风洞”,中华人民共和国科学技术部, 1994年度。

(4) «国家教育委员会科学技术进步奖» 二等奖, “跨音速翼型和机翼的气动设计研究'',国家教委, 1995年,证书号95-271。

( 5 ) «陕西省产学研联合开发工程奖» 三等奖, “机翼形节能低噪声通风机”, 陕西省人民政府, 1996年8月 。

( 6 ) «陕西省教委科学技术进步奖» 一等奖, “机翼形节能低噪声轴流风机”, 陕西省教委, 1997年5月 。

( 7 ) «航空工业总公司科学技术进步奖» 三等奖, “先进机翼形节能通风机”, 航空工业总公司, 1997年11月 。

(8) «陕西省人民政府科学技术进步奖» 二等奖, “机翼形节能低噪声轴流风机”, 陕西省人民政府, 2000年6月 。

(9) «2000-2001年度陕西省专利奖»一等奖,“一种轴流式风机叶片”,陕西省知识产权局, 2001年9月 。

( 1o) «国家机械工业科学技术进步奖»三等奖, ''先进翼型风机臭氧病虫害防治系统”,机械工业联合会, 2002年。

(11) «2002年度陕西省高等学校科学技术进步奖»三等奖,''先进翼型风机臭氧病虫害防治系统”, 陕西省教育厅, 2002年7月 。

(12) «陕西高等学校科学技术奖»一等奖,“基于航空翼型、机翼理论的风扇叶片设计技术”,陕西省教育厅, 2011年6月,项目编号: 2011-E05。

(13) «陕西省科学技术奖»二等奖,''基于航空翼型、机翼设计理论的风扇叶片设计技术”, 2012年2月8日,证书号: 2011-2-042-D1。

5专利

(1)专利号: ZL98 2 32803.6

专利名称: 一种轴流式风机叶片(2)专利号: 20101027831.1

专利名称:一种风扇叶片

6 列入国家和省有关重大计划项目情况

(1)''先进翼型节能低噪声通风机”被国家科委列为«''九五”国家科技成果重点推广计划指南项目»(国科发成字【1997】358号,项目编号: 98010107A, 1997 年8月5日)。

(2)“机翼形节能低噪声通风机”被国家教委列为1997年度«国家级重点新产品试制鉴定计划项目»(科技发中心【1997】64号,【1998】43号)。

(3) 1998年国家经贸委将该项日列入«一九九八年国家技术创新项目(第一批)» (国经贸技【1998】345号)。 (4) 1998年国家科委将«机翼形节能通风机产业化»项目列为«一九九八年国家级科技成果推广项目计划»(国科发计字【1998】 076号, 项目.编号: 98E061D8500139)。

(5) 1998年国家经贸委将«机翼形节能低噪声通风机产业化»项目列为«1998 年度国家级重点新产品试产计划项日»(国经贸技【1998】628号,产品编号: 986100R007)。

(6) «机翼形三元离心通风机节能降噪技术研究»被列为“1999年度国家科技攻关计划项目”,资助研究经费为15万(陕财工【1999】071号,国科发计字【1999】297号,项目编号99-D112)。 (7) 1999年国家经贸委将«Yz35-2型机翼形节能低噪声轴流通风机»列为“1999 年度国家级重点新产品试产计划”(国经贸技术【1999】759号)。 经专家评审被认定为1999年度国家级新产品(产品编号9961001006)。并获得国家级重点新产品研制补助经费40万元(陕经贸技【1999】727号,国经贸技术【1999】1082 号)。

(8) «机翼形高温消防排烟轴流通风机 YGX型»经专家评审认定为1999年度国家级新产品 (项目编号99G041B5190020, 1999年9月)。

(9) ''先进机翼形节能低噪声风机”项目2oo0年被科技部列为«科学技术部重点科技成果推广计划»,拨款资助35万元(项目编号: K2000-03-55)。

( 10) 2000 年风机泵中心中试企业一陕西华翼风机水泵有限责任公司获科技部«2000年度第二批科技型中小型企业技术创新基金项目»资助,无偿拨款资助90万元(项目编号: 00C26216100880)。

( 11 ) «气调储粮工程关键技术与装各的研究开发» 2001 年国家科技攻关计划项目,资助研究经费60万元(项目编号: 2001BA512B03,开发时间: 2001. 7-2003. 5)。

( 12) 1999年陕西省人民政府将该项目列为 «陕西省重大科技产业化项目»。

( 13) 陕西省计委上报国家计委申请将该项目列为国家高技术产业化示范工程项目,总投资6000万元,国家拨款1200万元,地方配套300万元,银行贷款1500万元, (陕计高技【2002】805号)。

(14) 1997 年省计委将该项日列为陕西省首批五个高新技术产业化项目之一, 排在第三位(陕计办【1997】777号)。

(15)该项目被陕西省计委列为«1997年科技中间试验设施基建投资计划»新建项目,总投资500万元, 1997年到款20万元(陕计投资【1997】422号)。

( 16) 1999 年陕西省计委将该项目列为一九九九年高技术产业化及科技基础设施建设投资计划, 1999年拨款1o万元(陕计投资【1999】942号),要求将本中心建成国内一流风机泵中心 。

(17)陕西省计委2000年12月15日发文“关于下达2000年高技术产业化项目培育引导及科技基础设施建设投资计划'',为本项目拨款12万元,要求将本中心建成国内一流风机泵工程研究中心 。

(18) 1998年全省计划工作会议上,省计委将该项目列为陕西省首批产业化10 大项目之一,排在第五位(陕西省计划曁物价会议文件【1998】5号)。

( 19) 陕西省科委将此项目列为“陕西省一九九七重点科技成果推广计划”项目, 总投资1000万元(陕科计发【1997】137号)。

(20) 陕西省科委将本项目列为“陕西省一九九八年度重大科技成果转化与推广计划项目”, 总投资1530万元, 其中政府补助30万元。

7推广应用及社会经济效益

( 1) 先进翼型高效低噪风机技术从1993年开始推广应用,先后由山东济南山泉风机厂、 陕西华翼风机水泵有限责任公司、 航天部四院四零一所风机厂、 机械部十一设计研究院、章事城矿务局风机「、西安煤矿机械厂、广东美的环境电器制造有限公司、 云南曲靖重型机械厂等单位接产, 进行产业化生产推广, 新增产值数亿元,新增利税过亿元,节能经济效益过亿元,受到用户的好评。

(2)先进翼型风机臭氧病虫害防治系统从2000开始在陕西、四川、云南、江西等省市推广使用以来, 取得良好效果, 以粮食仓储为例, 该产品既有效杀虫灭菌防霉, 又不会对粮食造成二次污染和有害残留, 也有益于仓储人员身心健康, 受到广大仓储人员的热烈欢迎,是21世纪的环保产品,在为企业创造经济效益的同时, 又具有环保等重大的社会效益 。

(3) 自2oo0年以来,先后为美的环境电器制造有限公司六款电风扇叶片进行了改进研究 。 改进之后, 大幅度提高了其技术性能指标, 能效值比最新国标规定的最高值一1级能效值提高了10%-24%,噪声降低了5-15%,电机温升也有较大降低。以某款电风扇为例,原配电机重量3.88kg,风扇叶片改进提高后,在风量满足国家标准的前提下(比原风扇风量略有降低),电机重量减少到1.62kg,仅电机用材量减少2.26kg,所节约的成本约30元/台。美的现在年产各类电风扇3500万台,仅以其产值的百分之一计算,其每年为企业创造的净利润可达亿元之多。

(4)干冰清洗机等产品在航空、航天、石油、电子、汽车、印刷等行业推广应用以来,对这些企业产品质量的提高、经济效益的增长以及环境环保方面都有较大影响, 受到用户的欢迎和好评。