

科技成果 汇编

——材料科学与工程领域

Scientific
and Technological
Achievements



目 录

Al-Si-Y阴极靶国产化技术

10

• **项目简介:** 现代先进航空发动机要求高性能、长寿命、低成本,其热端部件的使用工况极其复杂,遭受高温氧化、高温腐蚀等复杂环境的侵害。因此,为了提高发动机涡轮部件的使用寿命,采用先进的防护涂层工艺是发动机研制的重要关键技术之一。BCDΠ-11靶极材料国产化作为挥发阴极材料,用于涂敷某发动机高压涡轮工作叶片,以提高叶片的高温抗氧化、抗腐蚀性能,从而提高叶片的使用性能。目前该材料由俄罗斯进口,并对我方实行技术保密。为加速国防现代化建设的步伐,全面实现关键技术的国产化,开展了该项目的研究,目前已通过两部批准,可正式生产制造。

• **项目负责人:** 曲彦平

粗镁直接熔炼镁合金短流程技术

11

• **项目简介:** 通过将“粗镁熔炼精镁”和“精镁熔炼合金”两个工序简化为“粗镁直接熔炼合金”一个工序,并在同一套设备上实现,节省了镁锭浇注再重熔这样的能源与材料消耗过程,避免了镁锭浇注与重熔之间时间和空间差造成的材料消耗和运输成本,提高了产品的生产效率,显著地降低了生产成本,并通过熔体转移,实现熔体渣液分离;连续浇注使得镁合金的生产连续进行,品质得到了有效的稳定控制。

• **项目负责人:** 刘 正

低成本高强高韧铸造镁合金及其生产技术

12

• **项目简介:** 本项目主要包括两方面技术内容:即镁合金强韧化方法的应用研究和高真空压铸成形技术的应用研究。基于低成本和易于操作,设计了在现有AM50、AZ91、AE42镁合金成分的基础上,采取向压铸合金中加入中间合金挤压棒的方法,实现了“少量多元”强韧化,研制出AZ91+1Y+xCa合金、AM50+0.3Sr+xCa和AE42+0.3Sr+xCa等三种合金。通过观察压铸态组织和室温及高温性能分析分别确定了三种合金中的最佳x值,即AZ91+1Y+1.5Ca合金、AM50+0.3Sr+0.3Ca和AE42+0.3Sr+0.5Ca合金。以上3种合金适合压铸工艺,且与AZ91相比成本增加不超过5%。以高强韧性为目标,结合我国的镁资源和稀土资源优势,充分利用稀土元素在镁中的高固溶度和突出的时效硬化效果,突破了现有压铸镁合金都必须含铝的现实,设计和开发出适合于压铸的新型Mg-RE合金: Mg-8Gd-3Y-0.5Zr (GW83K)。以结构复杂、安全性要求高的汽车零件为示范对象,通过建模、流场、温度场、缺陷场、速度场等数值模拟,优化了工艺参数,并采用所研制合金和高真空压铸技术开发出镁合金转向器支架等零部件。

• **项目负责人:** 毛萍莉

Contents

高韧性镁合金方向盘骨架	13
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 现在通用的方向盘是由碳钢通过焊接制成的，其缺点是自重大、韧性低、结构复杂。用高韧性镁合金制成的方向盘骨架重量可减轻四分之三，冲击韧性提高，而且还具有明显的减震性。由于采用一片式压铸工艺，可将原来的七个焊接结构件集成到一块儿，由此降低了成本。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 刘 正	
高温防护涂层制备技术及设备	14
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 沈阳工业大学开发出一套在钢铁构件表面沉积多元合金涂层的技术。该技术具有经济、方便和防护效果显著等特点，可以应用到冶金、化工等许多有金属高温氧化或热腐蚀的领域。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 张忠礼	
光亮、超长、高强度全螺纹螺柱生产新技术	15
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: “光亮、超长、高强度全螺纹螺柱”是采用无切削加工挤压成型的一种紧固件。采用低成本生产“光亮、超长、高强度全螺纹螺柱”的技术特点是：以“材料的形变强化及回复再结晶”理论为基础，实施“冷变形+回复再结晶”工艺生产“光亮、超长、高强度全螺纹螺柱”产品。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 田素贵	
机械零部件快速修复及耐磨涂层制备技术及设备	16
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 沈阳工业大学经过二十几年的不断地研究探索，开发出一套完整的机械零部件涂层应用体系，应用该技术我们已成功地修复了自重十几吨的水压机 柱塞、转速达25000转/分的进口制氧机的高速轴氧机的高速轴、功率2400KW的造纸厂盘磨机传动主轴，以及生产了近百个造纸烘缸和印刷机滚筒。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 张忠礼	

目 录

燃气轮机热端部件再制造技术与开发

17

• **项目简介:** 随着国内电力需求的日益增加,地面燃机的功效要求也随之提高,导致热端部件的损坏率与维修需求不断增加。本项目可实现对燃气轮机导向铸造叶片、涡轮铸造叶片大损伤区域进行激光/粉末冶金复合工艺的修复处理,修复区可达到或接近原基体材料的组织与性能,与基体材料呈冶金结合,实现高性能燃机热端部件绿色再制造的工艺方法。

• **项目负责人:** 张 松

石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊技术及设备

18

• **项目简介:** 应企业需求研制成功“石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊技术及设备”并且投入企业生产应用。经过多年的实践表明,石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊技术先进、焊接效率高、焊接质量稳定、设备运行可靠。

• **项目负责人:** 杭争翔

脉冲微束等离子弧焊接技术及设备

19

• **项目简介:** 在变压器、高压开关等行业的设备中,有波纹管、膨胀器等部件,制造波纹管、膨胀器主要采用超薄板(0.1~0.8 mm)焊接技术;在半导体器件封装领域,需要采用超薄板焊接技术;还有很多应用领域。超薄板焊接需要脉冲微束等离子弧焊接技术及设备。经过多年的实践表明,脉冲微束等离子弧焊接技术先进、焊接效率高、焊接质量稳定、设备运行可靠。脉冲微束等离子弧焊机可进行手工焊接,也可根据需要配合相应的自动转台或自动直线运动胎具,进行自动焊接环形、直线和其它形状焊缝,可精密焊接不锈钢、低合金钢、铜及铜合金、钛及钛合金、镍及镍合金等多种金属材料及其合金的超薄件结构。

• **项目负责人:** 杭争翔

铸态管坯直接热挤压制备精密管材技术研究

20

• **项目简介:** 我校开发了一种精密无缝不锈钢管的短流程制备新工艺,即用金属型铸造管坯,然后直接热挤压,挤压之后的管坯可做成品管用或继续冷轧到所需的尺寸。其特点是省略了传统制管工艺中的对铸锭进行机加工中心孔或热穿孔等工序,大大缩短了工艺流程,节约了能源及设备投资费用,从而节约了制管成本。对用新工艺所生产的不锈钢管进行了性能检验,各项性能指标达到了甚至超过了传统工艺的水平。

• **项目负责人:** 毛萍莉

Contents

钢质液态模锻（挤压铸造）技术	21
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介：沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，在铝合金、镁合金挤压铸造基础上，推出钢质液态模锻（挤压铸造）技术，成功地解决了模具寿命及涂料问题，拓宽了以往大都用于有色金属的液态模锻技术应用范围，可以制备近终型的钢坯，其力学性能接近和达到锻件水平。该技术具有流程短、生产效率高、材料利用率高、节能减排等优点，可以实现大批量生产。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人：于宝义	
高性能超细薄壁镁合金心脏支架管及成形设备	22
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介：沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能超细薄壁镁合金心脏支架管及产业化设备，制备的管件直径在1-4mm,管壁0.1-0.2mm，直径公差在0.006mm范围，壁厚差在0.005mm范围，表面粗糙度在0.4 μ m；抗拉强度大于280MPa，伸长率大于18%，硬度大于HB78。管子长度大于1m。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人：于宝义	
超细晶高性能镁合金管材、型材及板材成形技术	23
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介：沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能各种尺寸规格以及各类镁合金管材、型材及板材成形技术；例如：AZ91D管材抗拉强度可以达到400MPa,伸长率大于18%，镁合金板材可以室温冲压成形。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人：于宝义	
高性能铜包铝导电排成形技术	24
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介：沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能各种尺寸规格以及各类铜包铝导电排成形技术；其导电率接近纯铜排，该技术操作简单，成品率高，材料利用率高，铜铝结合强度高，塑性好。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人：于宝义	

目 录

高性能铝合金轴承保持架精密成形技术

25

• **项目简介:** 沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究,成功研制出高性能铝合金轴承保持架精密成形技术,根据轴承的使用环境,选用不同的铝合金一次精密成形,成本低、生产效率、材料利用率高,耐磨性好,转动惯量低,噪音低,铝合金轴承保持架在大多数场合可以替代铜合金保持架。例如:船用7002136L柴油机轴承保持架,以及高速机床主轴轴承保持架。

• **项目负责人:** 于宝义

铸铝件用环保型、易溃散动物胶粘结剂系统的研发

26

• **项目简介:** 沈阳工业大学经过多年研究,利用酯化、缩合、掺混和交联等方法对动物胶进行改性,研制出一种无毒、无污染、易溃散的新型动物胶粘结剂。改性后的动物胶除保留原有的无毒、无害、无污染等特点外,还具有常温下呈液态、胶体稳定性好、粘结强度高和热分解温度低等优点。为了进一步提高造型制芯的效率,还实现了吹CO₂气体进行硬化,可快速高效造型、制芯。

• **项目负责人:** 李英民

铸造用新型CO₂硬化酚醛树脂粘结剂系统的研发

27

• **项目简介:** 沈阳工业大学经过多年研究,通过采用特殊的酚醛树脂合成工艺,合成出一种适合于CO₂气体硬化的酚醛树脂本体,并在此基础上建立了CO₂气体硬化的酚醛树脂粘结剂系统,并从理论上深入地剖析了粘结剂的吹气硬化机理。通过工艺性能测试及铸造现场生产试验证明,开发出的新型CO₂气体硬化的酚醛树脂粘结剂系统具有高强度、高效、节能、环保等特点。该成果经专家鉴定认为,属国际先进水平。

• **项目负责人:** 李英民

钉头管无瘤焊双枪自动焊机

28

• **项目简介:** 该项成果可以完成钉头管钉头的无瘤焊接,实现焊接过程的自动化。应用范围:生产化工设备、热交换设备的钉头管。

• **项目负责人:** 刘政军

Contents

反极性等离子弧基本特性研究及其粉末堆焊研究	29
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 该项目主要用于特殊工作面的堆焊及修复, 已于1984年通过辽宁省科委组织的鉴定。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 刘政军	
<hr/>	
高效抗发红奥氏体不锈钢焊条及焊接工艺	30
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 奥氏体不锈钢由于电导率低, 热膨胀系数大, 手工电弧焊焊接过程中焊条发红现象严重, 使尾部药皮崩裂, 大段焊条被浪费。本项目针对奥氏体不 锈钢的焊接特点研究高效抗发红焊条, 解决焊接过程中焊条发红问题, 提高焊条的利用率。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 刘政军	
<hr/>	
镁合金GTWA焊接接头组织和性能的磁场控制	31
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 采用磁控技术改变氩弧焊过程中电弧、熔池的传质、传热过程, 进而改变镁合金焊接接头的结晶过程, 使焊接接头的力学性能得到改善, 从而改变镁合金氩弧焊焊接接头性能较差的现状, 扩大镁合金的应用环境。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 刘政军	
<hr/>	
汽车车桥自动化焊接CO2设备和焊接工艺	32
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 汽车车桥工作场合常为交变载荷, 这对汽车车桥的疲劳性能有很高的要求。传统的CO2气体保养焊焊接设备的工艺性较差, 焊接接头的力学性能不能 达到要求。本项目为全自动CO2气体保养焊焊接设备, 通过电脑控制CO2气体保养焊焊接工艺参数, 使得接头的力学性能得到显著提高, 满足实际生产需要。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 刘政军	

目 录

铁基高温耐磨堆焊焊条及其焊接工艺

33

• **项目简介:** 铁基高温耐磨堆焊焊条是以多元合金元素为主进行多元强化, 稀土自润减摩, 使堆焊层常温硬度为 62~63HRC, 高温硬度 650℃CHV307~325 大于钴基 D822 650℃CHV261~263。常温抗磨性 (磨损失重 0.726kg) 优于 D822 (1.2740g), 高温抗磨性 (650℃磨损失重 9.4mg) 优于 D822 (16.8mg)。该焊条按该项目提供的焊接工艺焊接其焊接性好, 没有产生裂纹。

• **项目负责人:** 刘政军

微机控制铜铝铁异种材质自动闪光对焊机

34

• **项目简介:** 该机是我校研制的专用于铜铝铁异种材料焊接的设备, 可应用于电冰箱及空调器上的铜铝铁异种材质的焊接。

• **项目负责人:** 刘政军

磁控电弧焊接设备

35

• **项目简介:** 沈阳工业大学开发的电磁控制焊接设备, 针对不同焊接方法, 推出具备不同功能的 MCWD 系列焊接设备。电磁控制技术是对液态金属成型过程控制 的有效手段, 广泛应用于材料加工和材料制备以及高速 TIG 焊。

• **项目负责人:** 常云龙

高压开关罐体用铝合金及低压成形技术

36

• **项目简介:** 本成果是针对超高压、大容量输变电装备的关键结构件——大型高压开关罐体整体铸造用铝合金和成形技术开展的研究工作。其目的是解决引进超高压、大容量输变电装备技术急需配套罐体的国产化问题, 以及提高我国大型、结构复杂铸件的整体铸造技术水平。该成果主要内容如下: 1. 针对大型铝合金铸件性能低问题, 开发了一种大型低压铸造件用高铸造性能和力学性能的铝硅系合金, 该合金的力学性能对原材料微量杂质和铸件尺寸敏感性小, 适合于国内铸造生产现状; 2. 采用数值模拟技术优化了低压铸造工艺, 提出了更科学的低压铸造工艺优化方法; 3. 提出的适合筒类件低压铸造升液管上口合金液平均上升速度计算公式, 可以更精确地用于确定低压铸造升压曲线。

• **项目负责人:** 李荣德

Contents

含铁耐热铝合金及零件成型技术	37
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 针对铝铁合金组织粗大力学性能低的问题, 沈阳工业大学开展了该合金强化设计与制备技术的研究工作, 设计了新的铝铁合金成分, 采用半固态成形技术获得了高性能的零件。该技术解决了铝铁合金无法采用常规成形技术制备的问题, 可以替代快速凝固技术, 为铝铁合金的制备提供了一条新途径。采用该合金制备的零件可以替代各类装备或仪器中要求具有一定耐热性的钢铁类零件, 减轻设备重量, 降低转动部件的惯量。查新表明, 该技术目前国内外还没有相关的研究报道。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 袁晓光	
铜铝管自动对焊机	38
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 经过近20年研究, 为多家企事业单位相继开发了微机控制型插入式铜铝管对焊机、PLC控制型铜铝管对焊机以及电压补偿型铜铝管对焊机等机型30余台, 其中1台出口印度尼西亚。1997年该成果经辽宁省科技委员会鉴定认为, 达到国际先进水平。1998年, 该成果由辽宁省机械工业厅评为科技进步二等奖。 应用范围: 冰箱、冷柜、空调等制冷设备的铜铝管路制造。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 张希川	
高精密激光划片工艺技术及装备研究	39
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目简介: 本项目围绕高精密激光划片工艺技术及装备研发需求, 攻克了微水束激光耦合、高精密运动控制等2项关键技术, 搭建了高精密激光划片工艺装备实验平台, 研制出12英寸高精密水束光纤耦合激光划片机产品。	
<hr/>	
<ul style="list-style-type: none">• 项目负责人: 徐国建	
近年授权发明专利	40

科技成果 汇编

Al-Si-Y阴极靶国产化技术

项目简介：现代先进航空发动机要求高性能、长寿命、低成本，其热端部件的使用工况极其复杂，遭受高温氧化、高温腐蚀等复杂环境的侵害。因此，为了提高发动机涡轮部件的使用寿命，采用先进的防护涂层工艺是发动机研制的重要关键技术之一。BCDΠ-11靶极材料国产化作为挥发阴极材料，用于涂敷某发动机高压涡轮工作叶片，以提高叶片的高温抗氧化、抗腐蚀性能，从而提高叶片的使用性能。目前该材料由俄罗斯进口，并对我方实行技术保密。为加速国防现代化建设的步伐，全面实现关键技术的国产化，开展了该项目的研究，目前已通过两部批准，可正式生产制造。

应用范围：用于航空发动机高压涡轮工作叶片制造与修复。

技术特性：国产靶技术指标符合航空标准，国产靶制备的涂层抗高温氧化和耐腐蚀性能与俄靶制备的涂层处于同一水平，但性能略优。

专利情况：获国家发明专利一项。

技术水平：国际先进。

所属领域：新材料。

生产使用条件：Al-Si-Y靶为阴极，高压涡轮叶片为阳极，利用真空离子涂镀设备施镀。

市场经济效益预测：Al-Si-Y阴极靶制备，并批量供应，不仅能够解决受制于人，万元人民币左右，以年修100台发动机为例，需50件靶极，就可节约近5百万元。

合作方式/条件：技术服务。

已推广使用情况：已应用在沈阳黎明航空发动机(集团)有限责任公司。

项目负责人：曲彦平

粗镁直接熔炼镁合金短流程技术

项目简介：通过将“粗镁熔炼精镁”和“精镁熔炼合金”两个工序简化为“粗镁直接熔炼合金”一个工序，并在同一套设备上实现，节省了镁锭浇注再重熔这样的能源与材料消耗过程，避免了镁锭浇注与重熔之间时间和空间差造成的材料消耗和运输成本，提高了产品的生产效率，显著地降低了生产成本，并通过熔体转移，实现熔体渣液分离；连续浇注使得镁合金的生产连续进行，品质得到了有效的稳定控制。

应用范围：镁冶炼、镁合金生产企业。

技术特性：各炉合金的成分波动小于美国ASTM规定的范围。

获奖情况：2004年获辽宁省科技进步二等奖。

专利情况：粗镁精炼、合金化及连续铸造熔炼镁合金的方法（03133979.4）。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

市场经济效益预测：按10000吨/年产出规模，投入2000万元、可节约能耗40%，实现年利税10000万元。

合作方式/条件：技术转让、技术入股、其他。

已推广使用情况：已经批量生产。

项目负责人：刘正

科技成果 汇编

低成本高强高韧铸造镁合金及其生产技术

项目简介：本项目主要包括两方面技术内容：即镁合金强韧化方法的应用研究和高真空压铸成形技术的应用研究。基于低成本和易于操作，设计了在现有AM50、AZ91、AE42镁合金成分的基础上，采取向压铸合金中加入中间合金挤压棒的方法，实现了“少量多元”强韧化，研制出AZ91+1Y+xCa合金、AM50+0.3Sr+xCa和AE42+0.3Sr+xCa等三种合金。通过观察压铸态组织和室温及高温性能分析分别确定了三种合金中的最佳x值，即AZ91+1Y+1.5Ca合金、AM50+0.3Sr+0.3Ca和AE42+0.3Sr+0.5Ca合金。以上3种合金适合压铸工艺，且与AZ91相比成本增加不超过5%。以高强韧性为目标，结合我国的镁资源和稀土资源优势，充分利用稀土元素在镁中的高固溶度和突出的时效硬化效果，突破了现有压铸镁合金都必须含铝的现实，设计和开发出适合于压铸的新型Mg-RE合金：Mg-8Gd-3Y-0.5Zr（GW83K）。以结构复杂、安全性要求高的汽车零件为示范对象，通过建模、流场、温度场、缺陷场、速度场等数值模拟，优化了工艺参数，并采用所研制合金和高真空压铸技术开发出镁合金转向器支架等零部件。

应用范围：镁合金压铸件生产厂及新型镁合金产品开发企业。

技术特性：本项目所开发的镁合金压铸状态下的力学性能指标达到： $\sigma_b \geq 280\text{MPa}$ ，延伸率 $\delta \geq 8.5\%$ ，疲劳强度 $\geq 80\text{MPa}(5 \times 10^7\text{次})$ 。

获奖情况：2010年获得中国机械工业科技进步二等奖 **专利情况：**本项目获得两项专利（1）一种高强度耐热压铸镁合金及其制备方法；（2）一种将普通压铸机改造成镁合金压铸机压铸镁合金的方法 **技术水平：**国际先进 **所属领域：**新材料 **生产使用条件：**实施该技术所需的主要生产设备有镁合金熔炼炉，压铸机等。 **市场经济效益预测：**已推广应用到沈阳某镁合金压铸生产企业，仅2009年该企业采用AZ91+xCa+xRE等合金生产的薄壁镁合金方向盘骨架共计60万件，产值约2100万元；采用该合金及高真空压铸工艺生产的镁合金共计10万件，产值300万元，采用AE42+0.3Sr+xCa合金生产的变速箱壳体共计10万件，产值1200万元。

合作方式/条件：技术转让、技术入股。

已推广使用情况：本项目已向沈阳某企业转让国家发明专利1项(转让经费为50，万元人民币)，并与受让方合作生产镁合金转向器系统的零部件，其合金的成本增加不大于5%，所生产的镁合金方向盘骨架力学性能达到： $\sigma_b \geq 240\text{MPa}$ ， $\delta \geq 6\%$ ，所开发零部件在施加标准扭转力矩后，经 1×10^5 循环无损伤、裂纹、断裂，完全达到弯曲和扭转疲劳试验规定的指标。

项目负责人：毛萍莉

高韧性镁合金方向盘骨架

项目简介：现在通用的方向盘是由碳钢通过焊接制成的，其缺点是自重大、韧性低、结构复杂。用高韧性镁合金制成的方向盘骨架重量可减轻四分之三，冲击韧性提高，而且还具有明显的减震性。由于采用一片式压铸工艺，可将原来的七个焊接结构件集成到一块儿，由此降低了成本。

应用范围：汽车、轿车等方向盘骨架。

技术特性：比钢制方向盘骨架轻四分之三，比铝合金方向盘骨架轻三分之一，材料符合美国ASTM标准，方向盘骨架达到汽车专业标准，压铸过程全自动化。

专利情况：一种高强度耐热压铸镁合金及其制备方法。

技术水平：国内领先。

所属领域：新材料；先进制造。

生产使用条件：（1）主要原料：镁合金AM50、AM60；（2）主要设备：气体保护熔炼设备；压铸机；（3）厂房200~300m²。

市场经济效益预测：年产规模60万件；年总产值2000万元，利税500万元。

合作方式/条件：技术转让。

已推广使用情况：已经批量生产。

项目负责人：刘 正

科技成果 汇编

高温防护涂层制备技术及设备

项目简介：沈阳工业大学开发出一套在钢铁构件表面沉积多元合金涂层的技术。该技术具有经济、方便和防护效果显著等特点，可以应用到冶金、化工等许多有金属高温氧化或热腐蚀的领域。

应用范围：可以应用到冶金、化工等许多有金属高温氧化或热腐蚀的领域。例如：海绵钛生产企业的钢制蒸馏反应器的防护，金属线材加工企业的热处理退火包的高温氧化防护，以及二硫化碳生产企业铸铁材质的高温反应甑热腐蚀防护。

技术特性：当经过防护处理的金属部件在高温环境工作过程中，发生合金元素在涂层和基体金属间的扩散，并形成一定梯度，具有优异抗氧化、耐热腐蚀性能的高温防护合金层结构。通过铬、铝、硅等抗氧化元素的合理组合，既保证了稳定、连续、结合可靠的表面氧化膜的形成，又避免了表面有效合金元素的过快消耗，为高温工作部件提供长时间的防护作用。同时由于不产生厚重的氧化膜，改善加热效率，节能减排，有利于保护地球资源。

专利情况：申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：材料加工 生产及使用条件（含环保要求）：对于具体产品可以设计专用的涂层喷涂加工生产线，需要厂房面积100平米左右。

市场及经济效益预测：可推广应用到辽宁、河北、河南、贵州、山西等地的冶金、化工企业，每年可减少金属材料损失数亿元，产生显著的经济效益。

合作方式与条件：技术服务。

已使用推广情况：已在辽宁省内几家海绵钛生产企业推广使用。

项目负责人：张忠礼

光亮、超长、高强度全螺纹螺柱生产新技术

项目简介：“光亮、超长、高强度全螺纹螺柱”是采用无切削加工挤压成型的一种紧固件。采用低成本生产“光亮、超长、高强度全螺纹螺柱”的技术特点是：以“材料的形变强化及回复再结晶”理论为基础，实施“冷变形+回复再结晶”工艺生产“光亮、超长、高强度全螺纹螺柱”产品。

应用范围：该产品可在低于400℃条件下，应用于压力容器、油田钻井、机械、冶金行业等任何需要高强度紧固的场合。**技术特性：**采用“形变强化 + 回复再结晶退火”工艺取代常规的“调质处理”工艺生产该产品，由于新技术中取消了“淬火”工序，具有节约能源、降低成本 等特点；该技术可生产“超长螺栓（长3.7米）”；同时“该技术”可使材料“增强、增韧”，并满足国际“ASTM, A-193, B7”技术标准的要求。

专利情况：1项发明专利授权。

技术水平：国内领先。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件：实施本技术的要点是：选取35CrMo或42CrMo圆钢作为原料，并进行低温退火；采用“冷拔变形+回复再结晶退火”的工艺流程；选择合适的冷变形工艺；选择合适的回复再结晶热处理工艺。

市场及经济效益预测：采用该“新技术”取代现有生产高强度螺栓的“调质处理”工艺，可使生产成本降低1000元/吨以上，若该技术在全国范围内推广应用，按每年生产10,000吨计算，可节约人民币1000万元。

合作方式与条件：技术服务。

已使用推广情况：已在部分标准件行业应用。

项目负责人：田素贵

科技成果 汇编

机械零部件快速修复及耐磨涂层制备技术及设备

项目简介：沈阳工业大学经过二十几年的不断地研究探索，开发出一套完整的机械零部件涂层应用体系，应用该技术我们已成功修复了自重十几吨的水压机柱塞、转速达25000转/分的进口制氧机的高速轴氧机的高速轴、功率2400KW的造纸厂盘磨机传动主轴，以及生产了近百个造纸烘缸和印刷机滚筒。

应用范围：本项目研究开发的耐磨涂层制备技术可以用于磨损超差机械零部件的快速修复，又可用于提升产品新件的耐磨、耐蚀性能。

技术特性：涂层制备的基本设备由电弧喷涂机和压缩空气源组成，根据机械零部件的工作条件要求，选择合适性能的涂层材料。**获奖情况：**国家机械工业局科技进步三等奖、中国有色总公司科技进步三等奖。

专利情况：申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：材料加工。

生产及使用条件（含环保要求）：对于定型产品可以设计专用喷涂加工生产线机械化或自动化生产，对于某些大型设备部件，可不拆机，进行现场的修复作业。根据被修复表面的使用条件和与其配合面的要求，可选择车削或磨削方法加工涂层的表面。

市场及经济效益预测：推广应用到辽宁、北京、吉林、山东、广东等地近百家企业，累计新增产值几十亿元，产生显著的经济效益。

合作方式与条件：技术服务。

已使用推广情况：已应用在机械、冶金、造纸、印刷、电力等领域。

项目负责人：张忠礼

燃气轮机热端部件再制造技术与开发

项目简介：随着国内电力需求的日益增加，地面燃机的功效要求也随之提高，导致热端部件的损坏率与维修需求不断增加。本项目可实现对燃气轮机导向铸造叶片、涡轮铸造叶片大损伤区域进行激光/粉末冶金复合工艺的修复处理，修复区可达到或接近原基体材料的组织与性能，与基体材料呈冶金结合，实现高性能燃机热端部件绿色再制造的工艺方法。

应用范围：广泛应用于热端部件的精密铸造业，同时燃气轮机热端部件的维修会极大地促进燃机热端部件的国产化进程。

技术特性：本项目填补目前我国在高性能燃机热端部件修理方面的一项空白，并使其广泛地应用于热端部件的精密铸造业，降低企业的运行和维修成本，加快燃机热端部件国产化的进程。

获奖情况：中国科学院科技进步二等奖。

专利情况：相关内容获国家发明专利3项。

技术水平：国内领先。

所属领域：先进制造、新材料、绿色再制造。

生产使用条件：主要设备：大功率激光器，高真空烧结炉，微弧沉积堆焊机，真空球磨机等，及相关检测设备。

市场经济效益预测：燃气轮机广泛地应用于民用发电与军（民）用飞机上，目前燃机关键部件的维护与维修均依靠国外的技术，极大地制约了国内燃气轮机的发展并给企业造成极大的经济负担，本项目的实施可产生巨大经济效益与社会效益。

合作方式/条件：技术服务。

已推广使用情况：已投入生产。

项目负责人：张松

科技成果 汇编

石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊技术及设备

项目简介：应企业需求研制成功“石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊技术及设备”并且投入企业生产应用。经过多年的实践表明，石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊技术先进、焊接效率高、焊接质量稳定、设备运行可靠。

应用范围：在石油化工行业中应用的石油化工过滤器、在交通车辆及飞机航空器的油路中应用的油路过滤器，过滤器用微细不锈钢丝网制造，不锈钢过滤网卷成筒形其对接缝进行焊接。

技术特性：焊接的不锈钢过滤网其结构形式可以是多种多样，不锈钢过滤网可以是编制网，也可以是超细不锈钢丝（直径0.05 mm左右）叠压成的网，制造成的过滤网其过滤颗粒度可以是普通的过滤，也可以是超细过滤。可以焊接的不锈钢过滤网其筒形直径最小可以达到20 mm，最大不限。石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊设备焊接操作简便，焊接操作者培训容易。

技术水平：国际领先。

所属领域：先进制造、能源与环保。

生产使用条件：石油化工不锈钢过滤网对接缝缝焊设备占地面积1 m²，设备高1.5 m，电源3相380 V。设备焊接运行过程中无焊接粉尘，不污染空气，不污染环境。该设备是焊接石油化工用不锈钢过滤网的焊接设备，也可焊接一般的不锈钢丝网对接缝。焊接一支不锈钢过滤网约需要5分钟左右时间。

市场经济效益预测：（投入、产出、收益、利税等）推广应用到石油化工行业中的石油化工过滤器、交通车辆及飞机航空器的油路中的油路过滤器的生产中，应用领域较多，具有很大的市场应用前景及显著的经济效益。

合作方式/条件：技术转让、技术咨询、技术服务。

已推广使用情况：已经实施，有产品；已应用在石油化工不锈钢过滤网制造企业中。

项目负责人：杭争翔

脉冲微束等离子弧焊接技术及设备

项目简介：在变压器、高压开关等行业的设备中，有波纹管、膨胀器等部件，制造波纹管、膨胀器主要采用超薄板（0.1~0.8mm）焊接技术；在半导体器件封装领域，需要采用超薄板焊接技术；还有很多应用领域。超薄板焊接需要脉冲微束等离子弧焊接技术及设备。经过多年的实践表明，脉冲微束等离子弧焊接技术先进、焊接效率高、焊接质量稳定、设备运行可靠。脉冲微束等离子弧焊机可进行手工焊接，也可根据需要配合相应的自动转台或自动直线运动胎具，进行自动焊接环形、直线和其它形状焊缝，可精密焊接不锈钢、低合金钢、铜及铜合金、钛及钛合金、镍及镍合金等多种金属材料及其合金的超薄件结构。

应用范围：在波纹管、膨胀器、半导体器件封装等产品的制造过程中，超薄板焊接技术是重要加工工艺，焊接技术决定产品质量及生产效率。脉冲微束等离子弧焊接技术及设备是波纹管、膨胀器、半导体器件封装等产品制造行业的重要加工技术。

技术特性：脉冲微束等离子弧焊接设备应用单相220V电源，电源额定1500 VA；等离子气体用氩气，离子气流量0.15~0.4 L/min；保护气体用氩气及氢气，氩气流量3.0~4.8 L/min；氢气流量0.1~0.3 L/min。脉冲微束等离子弧焊接设备焊接操作简便，焊接操作者培训容易。

项目负责人：杭争翔

科技成果 汇编

铸态管坯直接热挤压制备精密管材技术研究

项目简介： 我校开发了一种精密无缝不锈钢管的短流程制备新工艺，即用金属型铸造管坯，然后直接热挤压，挤压之后的管坯可做成品管用或继续冷轧到所需的尺寸。其特点是省略了传统制管工艺中的对铸锭进行机加工中心孔或热穿孔等工序，大大缩短了工艺流程，节约了能源及设备投资费用，从而节约了制管成本。对用新工艺所生产的不锈钢管进行了性能检验，各项性能指标达到了甚至超过了传统工艺的水平。

应用范围： 本成果适用于各种无缝不锈钢及其他材料的精密无缝钢管的制备。

技术特性： 采用本成果所开发的短流程制管新工艺所生产的三种不锈钢管的拉伸性能达到了传统工艺的水平，其测试结果如下：0Cr17Mn14Mo2N不锈钢管：抗拉强度：840 MPa；屈服强度：584 MPa；延伸率：66%；断面收缩率：57%。1Cr18Ni9Ti不锈钢管：抗拉强度：654 MPa；屈服强度：290 MPa；延伸率：57%；断面收缩率：67%。1Cr25Ni20Si2不锈钢管：抗拉强度：685 MPa；屈服强度：350 MPa；延伸率：40%；断面收缩率：54%。

专利情况： 1. 一种无缝不锈钢管的生产方法，专利号：01100985.3；2. 一种保温热挤压方法及其专用挤压筒，专利号：ZL01138800.5。

技术水平： 国际领先。

所属领域： 先进制造，新材料。

生产使用条件： 该精密无缝钢管的短流程制备工艺需要的设备有：金属熔炼设备，金属型浇注设备，热挤压设备，钢管冷轧设备及其他辅助设备（比如钢管矫治、酸洗、热处理等）。

市场经济效益预测： 与传统工艺比较，以1Cr18Ni9Ti为例大约可节约材料成本6-15万元人民币/吨。可节约电力成本1.5万元人民币/吨。

合作方式/条件： 技术转让。

项目负责人： 毛萍莉

钢质液态模锻（挤压铸造）技术

项目简介： 沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，在铝合金、镁合金挤压铸造基础上，推出钢质液态模锻（挤压铸造）技术，成功地解决了模具寿命及涂料问题，拓宽了以往大都用于有色金属的液态模锻技术应用范围，可以制备近终型的钢坯，其力学性能接近和达到锻件水平。该技术具有流程短、生产效率高、材料利用率高、节能减排等优点，可以实现大批量生产。

应用范围： 起重机车轮、汽车前后桥螺旋伞齿轮、管道联接的钢法兰、金属铸型零件、轴承座、轴承内外圈、螺母、轮盘、端盖、军械零件、导弹零件、耐磨用套筒等黑色金属产品；另外铝合金、镁合金挤压铸造成形技术也可应用于各类高性能产品。

技术特性：（1）通过废钢的重熔，液锻复用，简化了锻造毛坯的制造工艺流程短，降低了钢坯的制造成本；（2）可直接成形到近终型，降低钢坯机加工量，可不粗加工而直接热处理后再精加工；（3）液态模锻时，因钢水在金属型内冷却凝固，因此可在钢坯不需加工表面获得细晶粒层结构，其耐磨性和使用寿命可望得到提高；（4）力学性能接近和达到锻件水平；（5）生产效率高、材料利用率高、节能减排等特点。

专利情况： 申请2项发明专利。

技术水平： 国际先进。

所属领域： 先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）： 该技术产业化需要液锻设备、钢液熔炼炉、成型模具、热处理设备以及机加工设备就可以形成产业化生产线。根据产品投影面积的大小选择相应的液锻设备，钢质液态模锻件取代锻件可节约15%钢材，节约电能520度/吨，每吨钢质液态模锻件可减少0.675吨的二氧化碳排量。

市场及经济效益预测： 预计年产10万吨液锻件，新增产值10亿元以上，新增利税2亿元以上，经济效益显著。

合作方式与条件： 技术转让、技术咨询、技术开发、技术服务、技术入股均可。

已使用推广情况： 已推广应用到江西起重机总厂制备起重机车轮。

项目负责人： 于宝义

科技成果 汇编

高性能超细薄壁镁合金心脏支架管及成形设备

项目简介：沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能超细薄壁镁合金心脏支架管及产业化设备，制备的管件直径在1-4mm,管壁0.1-0.2mm，直径公差在0.006mm范围，壁厚差在0.005mm范围，表面粗糙度在0.4 μ m；抗拉强度大于280MPa，伸长率大于18%，硬度大于HB78。管子长度大于1m。

应用范围：医疗器械、心脏血管支架。 **技术特性：**（1）尺寸精度高；（2）刚度及力学性能高；（3）表面质量好；（4）设备操作简单。

专利情况：获1项发明专利，正在申请2项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造，新材料。

生产及使用条件（含环保要求）：该技术产业生产条件优异，无污染，劳动强度低；使用条件主要应用在心血管搭桥手术上，由于镁合金良好的血液相容性，在植入人体后修复狭窄的血管后，镁合金管被人体吸收，使患者无不良反应，在同一位置可以多次植入，延长患者生命。设备占地面积小，投资少，见效快。

市场及经济效益预测：目前动物性试验已经获得成功，近2年就可以临床，镁合金支架市场前景十分乐观，预计每月300米，每米可以加工制作成心脏支架30-40根如图1所示，如每根售价1000元，每米售价3-4万元，月产值900-1200万元，新增产值1-2亿元，新增利税0.4-1亿元，经济效益显著。

合作方式与条件：技术转让、技术咨询、技术开发、技术服务、技术入股均可。

已使用推广情况：已应用在国内几家医疗器械公司动物实验。

项目负责人：于宝义

超细晶高性能镁合金管材、型材及板材成形技术

项目简介： 沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能各种尺寸规格以及各类镁合金管材、型材及板材成形技术；例如：AZ91D管材抗拉强度可以达到400MPa,伸长率大于18%，镁合金板材可以室温冲压成形。

应用范围： 汽车保险杠、天窗及导轨、遮阳架、仪表盘；自行车架、前叉及踏板；摩托车架、扶手及减震系统；手机外壳、笔记本外壳等。

技术特性：（1）尺寸精度高；（2）力学性能高；（3）表面质量好；（4）整体刚度好；（5）材料利用率高。

专利情况： 获1项发明专利，正在申请2项发明专利。

技术水平： 国际先进。

所属领域： 先进制造，新材料。

生产及使用条件（含环保要求）： 该技术产业生产条件优异，无污染，劳动强度低；使用条件主要与镁合金焊接技术以及CNC加工技术结合，替代铝合金产品，加工性能及焊接性好、质量轻、金属质感好，能耗低。

市场及经济效益预测： 目前采用镁合金管材以及型材替代铝合金是发展趋势，在汽车、摩托车、自行车等交通工具、航天航空、3C产业、军工以及建筑业有着广阔的发展前景，其附加值远远高于铝合金产品。

合作方式与条件： 技术转让、技术咨询、技术开发、技术服务、技术入股任一种均可。

已使用推广情况： 已应用产品镁合金管如图1所示，镁合金型材如图2所示，镁合金板材。

项目负责人： 于宝义

科技成果 汇编

高性能铜包铝导电排成形技术

项目简介： 沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能各种尺寸规格以及各类铜包铝导电排成形技术；其导电率接近纯铜排，该技术操作简单，成品率高，材料利用率高，铜铝结合强度高，塑性好。

应用范围： 汽车保险杠、天窗及导轨、遮阳架；自行车架、前叉及踏板；摩托车架、扶手及减震系统；手机外壳、笔记本外壳等。

技术特性：（1）尺寸精度高；（2）力学性能高；（3）表面质量好；（4）导电率接近铜排；（5）材料利用率高。专利情况：获2项发明专利和1项实用新型专利。

技术水平： 国际先进。

所属领域： 先进制造，新材料。

生产及使用条件（含环保要求）： 该技术产业生产条件优异，无污染，劳动强度低；使用条件主要应用于中低压电控柜和车间导电排，发热量与铜排接近，使用安全可靠。替代纯铜排可以节约大量的纯铜，成本低，附加值高，质量轻，能耗低。

市场及经济效益预测： 目前采用铜包铝排替代纯铜排是电力行业的发展趋势，有着广阔的发展前景，其附加值远远高于纯铜排产品。

合作方式与条件： 技术转让、技术咨询、技术开发、技术服务、技术入股任一种均可。

项目负责人： 于宝义

高性能铝合金轴承保持架精密成形技术

项目简介： 沈阳工业大学材料研发中心经过多年研究，成功研制出高性能铝合金轴承保持架精密成形技术，根据轴承的使用环境，选用不同的铝合金一次精密成形，成本低、生产效率、材料利用率高，耐磨性好，转动惯量低，噪音低，铝合金轴承保持架在大多数场合可以替代铜合金保持架。例如：船用7002136L柴油机轴承保持架，以及高速机床主轴轴承保持架。

应用范围： 各类轴承保持架。

技术特性：（1）尺寸精度高；（2）力学性能高；（3）耐磨性好；（4）整体刚度好；（5）材料利用率高。 **专利情况：** 获1项发明专利，1项实用新型专利。

技术水平： 国际先进。

专利情况： 获1项发明专利，1项实用新型专利。

项目负责人： 于宝义

科技成果 汇编

铸铝件用环保型、易溃散动物胶粘结剂系统的研发

项目简介： 沈阳工业大学经过多年研究，利用酯化、缩合、掺混和交联等方法对动物胶进行改性，研制出一种无毒、无污染、易溃散的新型动物胶粘结剂。改性后的动物胶除保留原有的无毒、无害、无污染等特点外，还具有常温下呈液态、胶体稳定性好、粘结强度高和热分解温度低等优点。为了进一步提高造型制芯的效率，还实现了吹CO₂气体进行硬化，可快速高效造型、制芯。

应用范围： 粘结剂价格低廉，无毒，易溃散，适用于铝合金铸件。

技术特性： 吹CO₂气体硬化的一种新型铸造粘结剂，具有高强度、易溃散、高效率、绿色环保的特点。

专利情况： 获得1项发明专利，专利号 ZL 2007 10010776.1。

技术水平： 国际先进。

所属领域： 先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）： 生产需要常规的化工合成设备；可在任何铸造生产厂家使用，进行造型制芯，现场需要有CO₂气体。

市场及经济效益预测： 这是一种铸造化工新型粘结材料，可实现快速高效造型制芯，可在广大铝合金铸造厂家推广应用，具有广阔的推广应用前景。

合作方式与条件： 技术服务。

已使用推广情况： 已应用在部分铸铝件生产厂家。

项目负责人： 李英民

铸造用新型CO₂硬化酚醛树脂粘结剂系统的研发

项目简介： 沈阳工业大学经过多年研究，通过采用特殊的酚醛树脂合成工艺，合成出一种适合于CO₂气体硬化的酚醛树脂本体，并在此基础上建立了CO₂气体硬化的酚醛树脂粘结剂系统，并从理论上深入地剖析了粘结剂的吹气硬化机理。通过工艺性能测试及铸造现场生产试验证明，开发出的新型CO₂气体硬化的酚醛树脂粘结剂系统具有高强度、高效、节能、环保等特点。该成果经专家鉴定认为，属国际先进水平。

应用范围： 有利于提高铸件制芯的生产效率，可在广大的铸造生产厂家进行推广和应用，可在大批量铸件生产的实现同步高效供芯。

技术特性： 吹CO₂气体硬化的一种快速造型、制芯铸造粘结剂，具有高强度、气敏感性强、高效率、绿色环保的特点。

获奖情况： 辽宁省科技进步三等奖。

专利情况： 申请1项发明专利。

技术水平： 国际先进。

所属领域： 先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）： 生产需要常规的化工合成设备；可在任何铸造生产厂家使用，进行造型制芯，现场需要有CO₂气体。

市场及经济效益预测： 这是一种铸造化工新型粘结材料，可在广大铸造生产厂家推广应用，可实现快速高效造型制芯，具有广阔的推广应用前景。

合作方式与条件： 技术服务。

已使用推广情况： 已应用在部分铸钢件、汽车零部件铸造生产厂家。

项目负责人： 李英民

科技成果 汇编

钉头管无瘤焊双枪自动焊机

项目简介：该项成果可以完成钉头管钉头的无瘤焊接，实现焊接过程的自动化。

应用范围：生产化工设备、热交换设备的钉头管。

技术特性：（1）钉头的规格可根据用户需要；（2）焊接钉头的根部的焊肉凸起高度在1mm左右（达到无瘤焊的要求）；（3）焊接效率高，每分钟可焊接钉头60个；（4）焊机功率为200kVA；电网电压为单相380V。

获奖情况：沈阳市科技进步二等奖；机械部科技进步三等奖。

专利情况：获1项实用新型专利，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）：焊接机头分单头和双头两种形式，分别用伺服电机带动，双头焊机采用两个焊接机头同时对试件进行焊接，可大大提高焊接效率。焊接过程中工件可同时完成轴向进给和转动，其进给速度和转动速度可通过伺服电机来进行调解，并且焊接操作过程可实行计算机控制。

市场及经济效益预测：钉头管是化工设备、换热设备的主要构件。上述设备的生产制造或设备维修均需钉头管。无瘤焊是钉头管制造中的先进稳定的工艺，有较好的应用前景。

合作方式与条件：可以提供设备、工艺加工或技术咨询。

已使用推广情况：该设备已在辽宁、福州等工厂中得到实际应用，生产的产品性能稳定。

项目负责人：刘政军

反极性等离子弧基本特性研究及其粉末堆焊研究

项目简介：该项目主要用于特殊工作面的堆焊及修复，已于1984年通过辽宁省科委组织的鉴定。

应用范围：主要应用在有色金属的堆焊处理和材料修复，可有效提高材料的利用率。

技术特性：通常正极性等离子弧粉末堆焊的冲淡率为5~10%，而反极性等离子堆焊的冲淡率可达0.1%，堆

焊层同基体之间过渡层为10微米左右；鉴定认为，该项目填补了国内空白，工艺过程稳定，电弧具有强烈的阴极雾化作用，从而焊缝光滑、平整。

获奖情况：该项目获机械工业部科技进步三等奖。

专利情况：获1项实用新型专利，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）：反极性弱等离子弧焊接设备采用先进的控制技术。

项目负责人：刘政军

科技成果 汇编

高效抗发红奥氏体不锈钢焊条及焊接工艺

项目简介：奥氏体不锈钢由于电导率低，热膨胀系数大，手工电弧焊焊接过程中焊条发红现象严重，使尾部药皮崩裂，大段焊条被浪费。本项目针对奥氏体不锈钢的焊接特点研究高效抗发红焊条，解决焊接过程中焊条发红问题，提高焊条的利用率。

应用范围：奥氏体不锈钢焊条电弧焊。

技术特性：本焊条药皮不发红开裂并且其它工艺性优良，其焊缝熔敷金属力学性能优良，耐蚀性达到要求并与母材相匹配。其综合性能要超过普通的A102焊接材料，降低成本，填补国内外空白。

获奖情况：沈阳科技进步二等奖。

专利情况：获1项实用新型专利，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）：通过调整药皮中的合金组元成分，采用水玻璃配制相应的焊条药皮，并采用焊条机对其进行焊条成型生产，最终使焊条在焊接过程不发红，起到抗裂的作用。

市场及经济效益预测：普通奥氏体不锈钢焊条在焊接过程中将有1/3的焊条因为发红、开裂而被浪费。本项目研究的焊条可以大大提高奥氏体不锈钢焊条的抗发红能力，延长焊条的使用长度，提高材料的利用率，有广阔的市场前景。

合作方式与条件：技术转让，焊条出售。

已使用推广情况：已应用于奥氏体不锈钢焊接，取得良好的效果。

项目负责人：刘政军

镁合金GTWA焊接接头组织和性能的磁场控制

项目简介：采用磁控技术改变氩弧焊过程中电弧、熔池的传质、传热过程，进而改变镁合金焊接接头的结晶过程，使焊接接头的力学性能得到改善，从而改变镁合金氩弧焊焊接接头性能较差的现状，扩大镁合金的应用环境。

应用范围：镁合金的焊接和修补。

技术特性：首次将外加磁场引入镁合金的焊接过程中，通过磁场作用于电弧和熔池，改变接头金属的结晶形核及核晶粒长大过程，从而实行接头性能的磁场控制。

获奖情况：沈阳市科技进步二等奖；机械部科技进步三等奖。

专利情况：获1项实用新型专利，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）：外加磁场施加设备通过校内自行研制开发，其磁场频率、磁场强度、占空比均可调，从而实现了焊接过程的多参数协调匹配，得到性能良好的焊接接头。

合作方式与条件：技术转让，技术咨询。

已使用推广情况：该项目已应用于火力发电厂及本溪钢铁公司等单位。

项目负责人：刘政军

科技成果 汇编

汽车车桥自动化焊接CO2设备和焊接工艺

项目简介：汽车车桥工作场合常为交变载荷，这对汽车车桥的疲劳性能有很高的要求。传统的CO₂气体保护焊焊接设备的工艺性较差，焊接接头的力学性能不能达到要求。本项目为全自动CO₂气体保护焊焊接设备，通过电脑控制CO₂气体保护焊焊接工艺参数，使得接头的力学性能得到显著提高，满足实际生产需要。

应用范围：汽车制造业。

技术特性：（1）采用PLC控制技术控制焊接过程中各元件的操作顺序；（2）分别针对环缝、后桥环缝、后桥直缝等特殊位置设计制造专用的CO₂气体保护焊焊接设备；（3）针对CO₂气体保护焊焊接过程的特点，分别制定三种位置的焊接工艺，并配合焊接设备进行焊接质量控制，确保焊后接头的质量达到并高于国家相关标准。

获奖情况：沈阳市科技进步二等奖；机械部科技进步三等奖。

专利情况：获1项实用新型专利，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）：在CO₂气体保护焊焊接设备中小车、焊枪摆动和进给、送丝机构均采用伺服电机，并通过PLC控制电机的运动情况，实行对焊接过程中的精确控制，并且其设备参数可通过PLC进行适时调节，极大的增加了系统的柔性。

市场及经济效益预测：普通汽车车桥CO₂气体保护焊焊接设备生产出来的焊接接头的力学性能较差，尤其是其疲劳性能很难达到国家标准，采用本焊接设备和焊接工艺之后，其产品质量合格率已达96%，为企业挽回了巨大损失，创造了巨大利润。

合作方式与条件：设备出售，技术转让。

已使用推广情况：已在沈阳金杯汽车车桥有限公司得到应用，性能优良。

项目负责人：刘政军

铁基高温耐磨堆焊焊条及其焊接工艺

项目简介：铁基高温耐磨堆焊焊条是以多元合金元素为主进行多元强化，稀土自润减摩，使堆焊层常温硬度为62~63HRC，高温硬度650℃CHV307~325大于钴基D822 650℃CHV261~263。常温抗磨性（磨损失重0.726kg）优于D822（1.2740g），高温抗磨性（650℃磨损失重9.4mg）优于D822（16.8mg）。该焊条按该项目提供的焊接工艺焊接其焊接性好，没有产生裂纹。

应用范围：应用在最高温度为650℃的抗磨损工艺条件下，如钢铁冶炼用的高炉料钟内表面制造与修复，发电设备的排粉机叶片，烧结机中的热碎机等大中型耐磨损件的制造与修复，替代钴基堆焊材料。

技术特性：（1）该焊条焊接工艺性能好，脱渣易，成型好；（2）按照提供的焊接工艺焊接抗裂性好；（3）堆焊层的硬度高、耐磨性优；（4）采用多元复合强化，稀土自润减摩原理堆焊层综合性能好，替代钴基堆焊材料。

获奖情况：沈阳市科技进步二等奖；机械部科技进步三等奖。

专利情况：获2项实用新型专利，申请3项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造 生产及使用条件（含环保要求）：合理调整合金体系中各合金组元的含量，采用普通的焊条成型设备（涂料机）既可进行生产，生产过程中适当控制各组元的成分含量达到良好的机械性能，而且发烟量较低。

市场及经济效益预测：目前国内外应用于制造及修复的高温耐磨损的零部件均采用钴基堆焊材料，其成本非常昂贵，是该焊条的10倍。因此用所研究的焊条替代镍基和钴基堆焊材料应用前景十分广泛，具有巨大的经济效益和社会效益。

合作方式与条件：可提供焊条及其焊接工艺或技术转让。

已使用推广情况：该项目已应用于火力发电厂及本溪钢铁公司等单位。

项目负责人：刘政军

科技成果 汇编

微机控制铜铝铁异种材质自动闪光对焊机

项目简介：该机是我校研制的专用于铜铝铁异种材料焊接的设备，可应用于电冰箱及空调器上的铜铝铁异种材质的焊接。

应用范围：各种铜铝铁接头及其它设备上。

技术特性：该机可对铜铝铁异种板材进行焊接，焊接接头的截面尺寸为10 X (60-100)，焊接速度为一个接头焊接时间不大于1秒，适宜大批量生产。该机主要特点在于用PLC控制运行过程的全部参数，因而控制精度较高。该精度可保证全部焊接参数在焊接过程中始终保持恒定，从而保证焊接质量的稳定性，产品合格率大于98%。本焊机的参数可以预输入计算机中储存并显示。不同规格产品的最佳焊接参数可存储于焊机中，需要时可即时调出使用，因而在产品规格改变时，不必试焊即可生产，节约大量调试时间，节约原材料。

获奖情况：辽宁省机械厅科技成果二等奖。

专利情况：获1项实用新型专利，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

市场及经济效益预测：电阻焊由于其接头性能颇佳，将成为铜铝铁异种材质生产的主要工艺。该机作为该工艺的唯一机型，应有广泛的推广价值。

合作方式与条件：技术转让，提供设备。

已使用推广情况：已有生产厂家应用，经济效益显著。

项目负责人：刘政军

磁控电弧焊接设备

项目简介：沈阳工业大学开发的电磁控制焊接设备，针对不同焊接方法，推出具备不同功能的MCWD系列焊接设备。电磁控制技术是对液态金属成型过程控制的有效手段，广泛应用于材料加工和材料制备以及高速TIG焊。

应用范围：该设备适用于CO₂焊、MIG/MAG焊、TIG焊、PAW焊、SAW焊、RSW焊等焊接方法，可用于铝镁合金、不锈钢、钛合金、低、中碳钢及合金钢的焊接。

技术特性：输出激磁电流：20-500A；电流波形：方波；输出频率0-500Hz；高频范围：0.5-2kHz。

获奖情况：沈阳市专利优秀奖。

专利情况：1项实用新型专利授权，申请1项发明专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产使用条件：提供焊接工艺、工装及设备。

市场及经济效益预测：推广应用到辽宁、陕西、上海等地多家机械制造企业。

合作方式/条件：技术服务。

已推广使用情况：已应用在轧辊及薄壁不锈钢焊管行业。

项目负责人：常云龙

科技成果 汇编

高压开关罐体用铝合金及低压成形技术

项目介绍：本成果是针对超高压、大容量输变电装备的关键结构件——大型高压开关罐体整体铸造用铝合金和成形技术开展的研究工作。其目的是解决引进超高压、大容量输变电装备技术急需配套罐体的国产化问题，以及提高我国大型、结构复杂铸件的整体铸造技术水平。该成果主要内容如下：1.针对大型铝合金铸件性能低问题，开发了一种大型低压铸造件用高铸造性能和力学性能的铝硅系合金，该合金的力学性能对原材料微量杂质和铸件尺寸敏感性小，适合于国内铸造生产现状；2.采用数值模拟技术优化了低压铸造工艺，提出了更科学的低压铸造工艺优化方法；3.提出的适合筒类件低压铸造升液管上口合金液平均上升速度计算公式，可以更精确地用于确定低压铸造升压曲线。

应用范围：各类输变电用铝合金罐体，以及其他具有密闭性要求的罐体类铸件的生产。

技术特性：所研制的罐体低压铸造铝合金极限抗拉强度高于300MPa，屈服强度高于240MPa，延伸率不低于3%；罐体产业化成品率95%以上。

获奖情况：获辽宁省科技进步二等奖。

专利情况：3项发明专利授权。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造、新材料。

生产使用条件：普通铝合金熔炼炉、低压铸造机、芯砂处理设备和制砂设备，热处理设备等。

合作方式与条件：技术转让，技术服务。

已使用推广情况：该成果在沈阳高压开关有限责任公司等厂家进行了实际应用，应用不到一年，生产罐体近3500件，产品合格率达97%，生产率比砂型铸造提高18倍，创造直接经济效益1575.4万元，间接经济效益超过3亿元。

项目负责人：李荣德

含铁耐热铝合金及零件成型技术

项目简介：针对铝铁合金组织粗大力学性能低的问题，沈阳工业大学开展了该合金强化设计与制备技术的研究工作，设计了新的铝铁合金成分，采用半固态成形技术获得了高性能的零件。该技术解决了铝铁合金无法采用常规成形技术制备的问题，可以替代快速凝固技术，为铝铁合金的制备提供了一条新途径。采用该合金制备的零件可以替代各类装备或仪器中要求具有一定耐热性的钢铁类零件，减轻设备重量，降低转动部件的惯量。查新表明，该技术目前国内外还没有相关的研究报道。

应用范围：采用该合金可用于制备长期在300℃以下工作的零件，替代钢铁材料及部分替代钛合金。

技术特性：主要合金元素铁5-10%wt，其他为强化合金元素。合金的常温抗拉强度360MPa以上，伸长率4-5%，300℃时的抗拉强度200MPa以上，伸长率5-6%。

专利情况：申报发明专利1项。

技术水平：国际先进。

所属领域：新材料。

生产及使用条件：普通铝合金熔炼炉、磁场发生装置、半固态成形设备。

合作方式与条件：技术转让，技术服务。

项目负责人：袁晓光

科技成果 汇编

铜铝管自动对焊机

项目简介：经过近20年研究，为多家企事业单位相继开发了微机控制型插入式铜铝管对焊机、PLC控制型铜铝管对焊机以及电压补偿型铜铝管对焊机等机型30余台，其中1台出口印度尼西亚。1997年该成果经辽宁省科技委员会鉴定认为，达到国际先进水平。1998年，该成果由辽宁省机械工业厅评为科技进步二等奖。

应用范围：冰箱、冷柜、空调等制冷设备的铜铝管路制造。

技术特性：加工直径： $\Phi 6\sim 20\text{mm}$ 。

获奖情况：辽宁省机械工业科技进步二等奖。

专利情况：获1项实用新型专利。

技术水平：国际先进。

所属领域：先进制造。

生产及使用条件（含环保要求）：生产工艺为铜铝管切断、铜管缩口、铜管铝管清洗、焊接、质检、防护层涂敷、产品包装。交流380V电源，容量100kVA。

市场及经济效益预测：推广应用到广东、浙江、江苏、山东等地10余家铜铝管制造企业，产生显著的经济效益。

合作方式与条件：技术服务。

已使用推广情况：已应用在制冷行业。

项目负责人：张希川

高精密激光划片工艺技术及装备研究

项目简介：本项目围绕高精密激光划片工艺技术及装备研发需求，攻克了微水束激光耦合、高精运动控制等2项关键技术，搭建了高精密激光划片工艺装备实验平台，研制出12英寸高精密水束光纤耦合激光划片机产品。

学科领域：材料科学与工程。

服务领域：激光划片加工。

应用范围：航空航天、汽车工业。

技术特性：结构误差分配、振动分析研究；微水束耦合激光作用机理；划切参数对划切质量影响规律研究。

专利情况：6项。

技术水平：解决重大技术装备研发需求。

市场经济效益预测：该工艺及装备可用于生产制造高精密零部件，经济效益可观。

项目负责人：徐国建

联系方式：18602425630

科技成果 汇编

近年授权发明专利

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
1	铸造用粘结剂及其制备方法	铸造用粘结剂及其制备方法,其配方含有:30.0-40.0重量百分比的动物骨胶、5.0-8.0重量百分比的无水碳酸钾、6.0-8.0重量百分比的磷酸盐、10.0-15.0重量百分比的糠醇和水余量。其原料丰富、成本低廉,生产工艺简单,可生物降解,无毒,不污染环境,是一种环保型粘结材料。本发明中的粘结剂合成制备过程都在反应釜中进行,通过加入无水碳酸钾对动物胶大分子促进降解,并进行磷酸盐、糠醇复合改性,使改性后的动物胶粘结剂具有常温下为液态、抗拉强度高等特点。	201610131942.2	刘伟华
2	一种磷酸盐粘结剂自硬砂用固化剂及其制备和使用方法	一种磷酸盐粘结剂自硬砂用固化剂,可应用到造型及制芯。所述磷酸盐是指以磷酸二氢铝为主要成分的磷酸盐粘结剂。所述固化剂包含两个组分:组分I为苯胺,组分II由尿素、水、氯化铵、硅烷以及四乙烯五胺组成,可以通过改变两组分的加入量来调节砂样的硬化速度。具体工艺步骤为:将固化剂先与原砂混合,然后加入磷酸盐粘结剂混匀出砂,将混合料倒入置于模具中紧实制样,砂样可在室温下自硬。制得的砂样24小时抗拉强度 $\geq 1.0\text{MPa}$,而且抗吸湿性、溃散性好。所述固化剂制备工艺简单、化学性质稳定,具有很好的应用前景。本发明所涉及的自硬工艺有利于解决传统热硬磷酸盐砂芯抗吸湿性差的技术问题,以及自硬工艺中不易定量、混砂易产生粉尘的技术问题。	201610226060.4	刘伟华
3	一种描述金属材料蠕变曲线的方法	一种描述金属材料蠕变曲线的方法包括:建立蠕变模型,测试材料恒温、恒应力下的蠕变曲线,通过该蠕变模型对蠕变数据进行拟合,确定模型参数,得到蠕变方程。根据蠕变方程对蠕变数据回归,从而得到描述蠕变过程的拟合蠕变曲线。本模型结构简单,物理意义突出。本模型可精确地表达多种金属材料恒温、恒应力下的蠕变曲线。通过本模型计算的蠕变速率与修正 θ 方程比精度更高。通过蠕变方程描述蠕变曲线,有助于深入了解材料的蠕变特性,量化蠕变过程,预测蠕变曲线的变化趋势,为材料的研发及产品设计和应用提供更加有效的技术支持。	201510424650.3	尚丽娟
4	一种表征单晶Ni基合金蠕变性能的方法	一种表征单晶Ni基合金蠕变性能的方法,包括:建立一种适合单晶Ni基合金蠕变特点的蠕变曲线模型;确定模型参数,得到蠕变曲线方程;对蠕变数据回归得到描述蠕变过程的拟合蠕变曲线;求出蠕变速率方程,并得到最低计算蠕变速率及计算蠕变速率曲线;结合具体要求实现对单晶Ni基合金蠕变性能表征。其能较为准确地表达除极高温度或极高应力以外多种单晶Ni基合金恒温、恒应力下的蠕变曲线及蠕变速率分布;揭示出蠕变曲线方程各项及蠕变参数与合金蠕变曲线的对应关系;解决了一些合金在一定条件下难以通过蠕变激活能和应力指数表征蠕变特性的问题;对进一步认识单晶Ni基合金的蠕变特点及规律有重要意义。	201610224642.9	尚丽娟
5	一种预测DZ125合金蠕变曲线的方法	一种预测DZ125合金蠕变曲线的方法,(1)在预测温度 T_m 及应力 m 下测定合金短时间拉伸蠕变曲线,直至蠕变曲线基本走稳;(2)通过该模型采用最小二乘法拟合蠕变数据,确定参数 β_i ($i=0,1,2,3$)的值;(3)判断蠕变曲线类型:当 $\beta_2 < 0$ 或 $\beta_3 < 0$ 时,蠕变曲线没有加速蠕变阶段,此为第一种类型;当 $\beta_2 > 0$ 同时 $\beta_3 > 0$ 时,蠕变曲线含有加速蠕变阶段,此为第二种类型;本发明能较为准确地表达DZ125及类似合金的蠕变曲线;从根本上极大地限制了预测参数的分散性,有利于提高预测精度。另外,模型参数少,可操作性强;本发明创建了一种全新,简捷,高精度的蠕变曲线预测方法。	201610223450.6	尚丽娟

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
6	一种铝合金的激光热处理强化工艺	本发明是一种铝合金的激光热处理强化工艺。该工艺首先采用固溶：450℃×1h+470℃×2h，时效：120℃×16h，之后利用激光把金属表面加热到回归温度，采用的激光功率550~900瓦，激光束扫描速度1~5毫米/秒，离焦量为45mm，待金属冷却后经过时效：120℃×16h。析出相 η' 增加明显，金属得到大幅强化。本工艺用激光束对工件表面瞬时加热，靠材料自身冷却，使材料激光辐照表层析出相溶解到固溶体内，晶界上连续链状析出相并和集聚，链状析出相不再连续，强度增加。	201611063208.3	苏睿明
7	测试合金热裂倾向性的实验装置	本发明主要涉及一种测试合金热裂倾向性的实验装置，属于合金铸造性能测试技术和模具设计制造技术领域。主要由热裂模具、连接螺杆、应力传感器、温度传感器与数据采集系统组成。本发明结构简单，设计合理，操作方便，测试效果明显，特别是对于测量热裂倾向性较小的合金更为有效。	201610329308.X	王峰
8	一种加工复杂变截面小尺寸管的成型装置及成型方法	一种加工复杂变截面小尺寸管的成型装置及成型方法属于复杂变截面小尺寸管（ $\phi 10\text{mm}$ 及以上）的成型技术领域，具体涉及一种加工复杂变截面小尺寸管的成型装置及成型方法。本发明提供一种基于可控疏密度的磁圈替代传统的线圈的一种操作简便，产品精度高的复杂变截面小尺寸管的成型装置及成型方法。本发明变截面小尺寸管的成型装置，包括非磁性的模具本体和磁圈，模具本体内设置有模型槽，其特征在于：所述磁圈为一金属管，金属管相应于模型槽设置有通过螺旋加工的方式加工出的螺旋圈部。	201610241328.1	王哲英
9	一种铈掺杂钛酸盐蓝色荧光粉的制备方法及其应用	一种铈掺杂钛酸盐蓝色荧光粉的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：S1、按化学通式 $\text{La}_2\text{TiO}_5:\text{xTm}$ 的化学计量比配制稀土和基质元素镧的可溶性的盐，S2、取适量醇溶剂，滴加钛酸四丁酯；S3、将溶液A和溶液B混合均匀后，在搅拌条件下加入适量的可溶性酸；S4、将步骤S3所得的前驱体凝胶C置于刚玉坩埚内，使之得到干燥多孔的干凝胶蓬松体；S5、在空气气氛下，获得蓝色荧光粉体。本发明材料的激发波长为360nm，在457nm和726nm处有两个明显的发射峰，分别对应于 $1\text{G}_4-3\text{H}_6$ 和 $3\text{H}_4-3\text{H}_6$ 的电子跃迁形成发光峰， Tm^{3+} 离子由能级跃迁至能级产生457nm的蓝光。	201510784817.7	尤俊华
10	采用铸造方式制备金属蜂窝材料的装置	一种采用铸造方式制备金属蜂窝材料的装置，该装置包括坩埚、连接体、石墨六棱柱模具、阻网、拉紧机构、冷却系统、隔热板和保温炉；隔热板设置在保温炉底部，坩埚设置在保温炉内；隔热板的底部设置冷却系统，冷却系统内的石墨六棱柱模具穿过隔热板与坩埚底部的连接体连接，石墨六棱柱模具底部设置有阻网，阻网底部连接拉紧机构。该装置主要目的为降低蜂窝孔材料的制备成本、减少工序,提高生产效率,使制备出的蜂窝材料具有更好的质量。利用本装置采用连续铸造方式，通过改善铸造工艺，优化铸造设备，使得该设备能在短时间内制作出孔型规则可控的蜂窝材料，并且具有成本低、铸造工艺简单、易操作、生产周期短且生产效率高特点。	201610816341.5	尤俊华
11	一种泡沫铝薄壁异型件的制备方法	本发明涉及一种新型泡沫铝薄壁异型件的制备方法，属于多孔金属材料技术领域。在可发泡预制坯的制备上采用了三步成型工艺，即在传统的冷压+热挤压的基础上又增加了多道次拉拔工序，制备出了直径在2~5mm的线状可发泡预制坯。薄壁异型件制备过程中，只需根据异型件的壁厚和芯层泡沫体的密度要求，选择合适直径的线状可发泡预制坯，采用合理的折叠方式折叠后，置入与其复合的金属型腔中，一起置入保温炉中保温发泡即可，无需再耗费大量的时间去制备多坯体发泡法需要的多个小尺寸的可发泡预制坯。本发明大大提高了生产效率，降低了生产成本，对推动泡沫铝薄壁异型件的工业化进程具有十分积极的意义。	201610822707.X	郭志强

科技成果
汇编

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
12	一种三阴极等离子喷枪	本发明公开了一种三阴极等离子喷枪,包括绝缘主体、送粉管、阴极、阴极载体、冷却夹套、阳极、阳极载体、陶瓷绝缘体、喷嘴、喷嘴载体、气管、进水管和出水管;冷却夹套套设在阳极载体上;喷嘴载体、陶瓷绝缘体固定在冷却夹套上;喷嘴设置在喷嘴载体的中心,阳极设置在阳极载体的中心;阳极的周部斜设有三个阳极通道,绝缘载体的周部斜设有三个阴极载体,阴极载体的中心设置有阴极,阴极等距且相对于主轴中心线成120度角,阴极和阳极通道的中心延长线汇聚于主轴中心线上,阴极与阳极通道之间设置有间隙;进水管设置在冷却夹套上,出水管设置在阴极载体上,气管设置在绝缘主体的圆周上,送粉管设置在绝缘主体的后端。	201610157689.8	张楠楠
13	一种高熵合金粉末和高硬度高熵合金涂层的制备方法	本发明提供了一种高熵合金粉末和高硬度高熵合金涂层的制备方法,通过在常规的FeNiAlCrCo合金中加入B元素,该高熵合金粉末制备的高熵合金涂层晶粒直径大大减小,从而使高熵合金涂层具备非常好的硬度,并在对B元素的加入量进一步分析后得到最佳的B元素加入量。	201610878189.3	张楠楠
14	一种高强度铝镍含能复合板材的制备方法	一种高强度铝镍含能复合板材的制备方法,属于含能材料制备技术领域。该方法包括:准备长宽相同,厚度不同的铝片和镍片;将铝片除去氧化物,将镍片退火后除去氧化物;将铝片和镍片交替堆叠后进行轧制、退火,将退火后的板材切割,打磨,堆叠,再次进行轧制、退火工序,重复切割,打磨,堆叠,轧制,退火,最终制得高强度铝镍含能复合板材。本制备方法简单,设备便宜,生产成本相对较低。同时,本制备方法在保证铝镍含能材料反应释能效率的基础上,成功的提高了铝镍含能材料的抗压强度及塑性。	201710196072.1	郑黎
15	一种超高碳低合金钢及其成形和热处理工艺方法	一种超高强高碳低合金钢及其成形和热处理工艺方法,属于低合金钢领域。该超高强高碳低合金钢,其含有的化学成分及各个成分的重量百分比为:C:1.1-1.2%,Si:1.5-1.7%,Mn:1.6-1.8%,Mo:0.2-0.4%,Cr:1.3-1.5%,V:0.09-0.15%,B:0.01-0.02%,S≤0.03%,P≤0.03%,余量为Fe。其制备方法为:成形工艺中,熔炼、浇铸,进行奥氏体化再结晶区轧制,奥氏体化非再结晶区轧制;然后进行热处理:正火、等温球化退火、等温淬火。该工艺方法,一方面,消除了铸态过程中的缺陷;另一方面,很大程度上避免了网状渗碳体的形成。	201710196192.1	于宝义
16	一种大直径轻合金长管坯的制备装置与方法	一种大直径轻合金长管坯的制备装置和方法,属于金属材料加工和冶金技术领域。该制备装置主要由离心模具、辊轮、流槽、移动小车和小车导轨组成。该制备装置包括:1.计算机模拟仿真,确定凝固速度;2.配制轻合金熔液;3.制备管坯:(1)离心模具预热;(2)逐层浇注,最终制得大直径轻合金长管坯。该方法采用卧式离心铸造,通过逐层凝固的方式即从外层至内层依次浇注,层与层之间实现冶金结合不能出现分层,制备出了外直径400mm-1400mm,内直径为380-1380mm,长度2m-20m的镁合金管材,铸件组织细小、组织致密,消除了宏观偏析,开创了大直径高性能镁合金长管坯制备工艺的先河。	201710196172.4	于宝义

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
17	一种用磺基水杨酸制备近共晶铝硅合金阳极氧化膜的方法	一种用磺基水杨酸制备近共晶铝硅合金阳极氧化膜的方法,其特征在于经过表面除污、碱性腐蚀、化学抛光等预处理,之后采用硫酸140~160g/L、硫酸铝2~4g/L、硫酸镍2~4g/L、草酸4~10g/L、酒石酸15~25g/L、磺基水杨酸5~20g/L的复合电解液在室温下选取带梯形波脉冲信号电流进行阳极氧化,之后在沸水中进行封孔处理。本发明的有益之处在于:本发明的一种用磺基水杨酸制备近共晶铝硅合金阳极氧化膜的方法提高了成膜速度、常温氧化、能耗低,而且所制备的近共晶铝硅合金阳极氧化膜的孔致密均匀,硬度较高,耐蚀性能好。	201610543354.X	黄宏军
18	一种泡沫铝异型件的制备方法	本发明涉及一种新型泡沫铝异型件的制备方法,属于多孔金属材料技术领域。该方法合金粉末加入了高含量的硅和镁,成型工艺采用了先预压再热挤压的两步成型法,挤压坯采用“十”字形设计。十字形坯体的设计可以根据复合金属型腔的形状以及芯层泡沫体的密度要求选择合适长宽比的“十”字坯,填满整个型腔,无需对预制坯的摆放位置和摆放量进行考虑。采用该工艺制备的异型件,泡沫体密度可控,孔径小、孔结构缺陷少,具有更高的强度和更好的吸能性能,适于推广应用。	201410729037.8	郭志强
19	一种长管件内壁镀膜的电弧离子镀装置	本发明涉及薄膜和涂层制备领域,具体地说是研制一种特殊的电弧离子镀柱状靶弧源及附属部件,用以在长管件内表面和深孔器件孔内壁沉积薄膜和涂层,实现军工和特殊部件内壁表面改性目的。其特征在于:该长管件内壁镀膜的电弧离子镀装置,设有真空室、柱状靶弧源、引弧装置、固定管件的样品架、圆形均气管、样品架加热系统、阴极靶材与样品架偏压系统、抽真空系统、控制柜、阴极靶电源、偏压电源和工作台。本发明的目的是提供一种新型的由柱状靶弧源及附属部件实现长管件内壁镀膜的电弧离子镀装置,用以实现对长管件内表面和深孔器件孔内壁防护和改性的目的。	201410749141.3	宋贵宏
20	一种高温高强度铝基非晶复合材料及其制备方法	本发明属于金属材料领域,特别是涉及一种高温高强度铝基非晶复合材料及其制备方法。采用纳米晶/非晶复合材料,具有很高的高温强度和热稳定性,其制备过程中合金在塑性变形时诱发动态晶化,使得材料强度和热稳定性进一步提高。本发明克服了单相铝基非晶合金耐高温性能差,容易高温晶化而导致的力学性能降低及脆化的问题,可替代现在的耐热铝合金	201310585249.9	杨红旺
21	一种高强韧耐热压铸镁合金及其制备方法	本发明属于金属材料领域,为了改善现有商用压铸镁合金的强韧性较低及耐热性较差的问题,通过向AM60合金中加入金属Ca、Sn和Al,研制出一种高强韧耐热压铸镁合金及其制备方法,镁合金的成分按质量百分比配制为:6.5~8.0%Al,0.95~1.1%Ca,0.45~0.8%Sn,0.2~0.4%Mn,Zn≤0.02%,杂质元素Si≤0.03%,其它杂质(Fe+Ni+Cu)≤0.01%,余量为Mg。本发明合金具有成本低、熔体处理简单、压铸成型性能良好、较高的强韧性及耐热性的优点,易于推广使用,特别适合于规模化商业生产,极具市场潜力。该合金的室温及高温力学性能指标均高于商品化的AZ91及AM60合金。	201410686849.9	王峰
22	一种短路过渡CO2焊同步脉冲磁场控制的装置及方法	本发明是一种用于短路过渡CO2焊同步磁场控制的装置及方法,属于一种焊接电磁控制技术领域,特别涉及一种外加纵向同步磁场控制短路电弧熔滴过渡形态的焊接方法。其特征在于:提出一种同步磁场控制思想,即通过在短路过渡CO2焊熔滴过渡过程中包括燃弧熔滴形成段、熔滴短路及液桥形成段、缩颈及能量减小段在内的不同阶段施加不同类型的磁脉冲,来满足短路过渡不同阶段对不同电流大小和电磁力的需要,尤其在小电流和中等电流下,在波形控制的基础上,能够通过施加同步磁场控制来促进熔滴的顺利快速过渡,实现降低飞溅、改善成形目标。	201410739393.8	常云龙

科技成果 汇编

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
23	高性能耐热铸造镁合金及其制备方法	高性能耐热铸造镁合金及其制备方法，镁合金组分及质量百分比：Zn5%~8%，Si1.5%，Sn3%，Sr0.5%，Bi0.5%，其余为Mg。方法：按上述百分比配料；用铁制坩埚在坩埚电阻炉中熔炼Mg至熔化，再加入Zn、Si、Sn、Sr和Bi，熔炼温度为720℃~750℃，用N ₂ 和SF ₆ 混合气体作为保护气体，将得到的液态金属在730℃时浇注；得到铸锭经过350℃固溶24小时后升温至450℃再固溶12小时，固溶后的铸锭在200℃下时效36~60小时。得到高性能耐热铸造镁合金，室温抗拉强度≥320MPa，伸长率≥6%；200℃下抗拉强度≥220MPa，伸长率≥9%，具有良好的综合力学性能，可广泛应用于商业部件，包括汽车零部件、电子产品部件及航天航空用部件。	201410741166.9	尤俊华
24	一种铁单元素基合金表面激光高熵合金化用粉料	本发明公开了一种铁单元素基合金基材表面激光反应合成高熵合金涂层材料用粉料，属于表面工程技术领域，为制备高熵合金涂层提供一种新的合金粉料。这种粉料成分由5种或5种以上金属元素组成，其组成元素中含有单元素基合金基材主元铁，其中所确定的单元素基合金主元素铁占涂层合金粉料总摩尔分数的0~30%，而合金粉料中其他种类元素的添加含量占合金粉料总摩尔数的5~35mol%。采用适宜的激光辐照工艺参数，通过激光反应合成表面合金化方法可制备出与铁基合金基材呈冶金结合，组织均匀细密、无裂纹、性能优异的高熵合金涂层。	201310597879.8	张春华
25	一种激光熔覆耐蚀钴基合金所用粉料及改性层制备工艺	本发明公开了一种铁基合金表面制备金属间化合物增强耐蚀钴基合金激光熔覆层所用粉料和制备工艺，属于表面工程技术领域，为进一步提高沉没辊、轴套等热镀锌生产线关键部件耐高温磨损及耐蚀性能，延长其使用寿命提供一种新型的防护涂层材料及制备工艺。该合金粉料成形性好，与铁基合金基体结合强度高，激光熔覆层性价比高，耐磨、耐蚀性能优异，适用于沉没辊、轴套等部件的激光表面防护涂层的制备与再制造，具有良好的应用前景与经济效益。	201410727367.3	张春华
26	高蠕变性能铸造镁合金及其制备方法	一种高蠕变性能铸造镁合金及其制备方法，所述合金的组分及质量百分比为Al：5%，Zn：4%，Ca：1%~5%，Si：1%~3%，杂质含量Fe≤0.005%，Cu≤0.015%，Ni≤0.002%，余量为Mg；在50MPa/200℃的蠕变条件下，合金的断裂时间大于135小时，在100小时处的蠕变量小于0.02。本发明通过联合加入Al、Zn、Si和Ca元素，以生成MgZn、Mg ₂ Ca、Al ₂ Ca、Mg ₂ Si高温强化相，使合金具有良好的蠕变性能。与现有的耐热铸造镁合金相比，本发明合金具有良好的耐高温性能，且生产成本低，效率高，可广泛应用于商业部件，包括汽车零部件、电子产品部件及航天航空用部件。	201410726778.0	尤俊华
27	一种铝合金导线电阻的预测方法	本发明涉及一种铝合金导线电阻的预测方法，该方法考虑了合金材料本身电阻以及缺陷产生的电阻，根据相同条件下已有的成分及电阻测试数据，根据公式 $R=R_{20}+R_0+Ce\ \varepsilon$ 计算相同工艺条件下，其他成分合金的电阻。本发明实施容易，预测精度较高，预测值与实际测量值相比，误差小于0.5%。	201410697410.6	刘正
28	一种可控通孔金属多孔材料的制备方法	本发明属于材料制备和加工领域，涉及一种可控通孔金属多孔材料制备方法。本方法提及的可控通孔金属多孔材料制备方法包括纤维的选择及预制体的制备、金属材料的熔炼浇注。本发明的优越性在于解决了通孔多孔材料孔径、分布不可控的问题，可根据需要，制备出位置、孔隙度、孔径等均可控的通孔多孔金属材料。制备出的通孔金属多孔材料直径：0.01mm—10mm，深径比：1—500。本发明涉及的可控通孔金属多孔材料的制备过程简单，成本低，易于实现工业化。	201210489650.8	曲迎东

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
29	一种制备可控长深通孔金属材料的方法	本发明属于材料制备和加工领域，涉及一种可控长深通孔金属材料制备方法。本方法提及的长深通孔金属材料制备方法包括纤维的选择及预制体的制备、金属材料的熔炼浇注。本发明的优越性在于解决了长深通孔材料孔径、孔的深度、分布不可控的问题，可根据需要，制备出位置、孔隙度、孔径、深径比等均可控的长深通孔金属材料。制备出的长深通孔直径：0.01mm—10mm，深径比：1—500。本发明涉及的长深通孔金属材料的制备过程简单，成本低，易于实现工业化。	201210489899.9	曲迎东
30	一种不锈钢表面耐蚀激光高熵合金化粉料及制备工艺	本发明提供了一种不锈钢表面耐蚀激光高熵合金化用粉料及制备方法，属于表面工程技术领域。该高熵合金化用粉料成分由Co，Cr，Al，Ni四种金属元素和非金属元素B组成；所述粉料每种金属元素添加量为等摩尔比，非金属元素B的摩尔数为其他组元粉料的x倍，其中 $0 \leq x \leq 1$ 。采用适宜的激光辐照工艺参数，通过激光反应合成表面合金化技术可制备出与不锈钢基材呈冶金结合，组织均匀细密、无裂纹、抗空蚀性能优异的高熵合金涂层。	201410687012.6	张松
31	一种铁基合金表面制备高熵合金基复合材料改性层用粉料	本发明公开了一种铁单元素基合金表面激光反应合成高熵合金基复合材料改性层的粉料和制备工艺方法，属于表面工程技术领域，为高熵合金改性层提供更加优异的性能。高熵合金基复合材料粉料由高熵合金粉料和增强相粉料组成，其中高熵合金粉料占50~99Wt%，增强相粉料占1~50Wt%。采用激光辐照合金化方法可制备出组织分布均匀、无裂纹、性能优于原高熵合金涂层的高熵合金基复合材料改性层。	201310595065.0	张松
32	镍单元素基合金表面激光高熵合金化用粉料及制备工艺	本发明公开了一种镍单元素基合金表面激光高熵合金化用粉料及制备工艺，属于表面工程技术领域。该高熵合金粉末成分由Fe、Co、Cr、Al?4种金属元素组成，所述每种元素的含量为等摩尔比1:1:1:1。采用激光合金化的方法，选择适当的工艺参数，在Ni基合金表面成功制备出表面平整、呈冶金结合、性能优异的FeCoCrAlNi高熵合金化层。本发明所制备出的高熵合金化层由于高混合熵效应，抑制了传统多主元合金凝固过程产生的大量金属间化合物的弊端，合金化层的相组成为简单固溶体结构，从而降低了合金化层的脆性，且涂层具有高硬度及耐磨损等优异性能，可应用于表面工程技术领域，具有广阔的应用前景。	201410686993.2	张松
33	局部可自由伸缩的单晶叶片用复杂结构陶瓷型芯制备工艺	本发明涉及一种局部可自由伸缩的单晶叶片用复杂结构陶瓷型芯制备工艺，属于高温合金技术领域，首先制备主陶瓷型芯1#陶瓷型芯、3#陶瓷型芯和高性能局部型芯2#陶瓷型芯，1#陶瓷型芯与3#陶瓷型芯具有独立定位芯头，2#陶瓷型芯为独立柱状或管状结构；将2#陶瓷型芯整体浸涂一薄层蜡，然后将处理后的2#陶瓷型芯与1#陶瓷型芯和3#陶瓷型芯组合后放入蜡模模具中压蜡，最后经涂料制壳、脱蜡、烧结、单晶定向凝固、脱芯工序制得成品叶片。本发明有效避免了陶瓷型芯的断裂现象产生，适于工业应用。	201310582756.7	毛萍莉
34	单晶空心涡轮叶片防表面杂晶与再结晶形成的制备工艺	本发明提供一种单晶空心涡轮叶片防表面杂晶与再结晶形成的制备工艺，通过在定位铂丝露出部分（尾端）加球形蜡件，其余露出部分刷薄蜡膜，在制壳时该部分被与型壳材料一样的耐火材料所包裹，脱蜡后形成端部球形空腔及铂丝侧面微空隙，该空腔及侧面微空隙在真空感应炉内制备单晶过程中形成绝热腔，避免了露出铂丝部分的热桥效应，从而避免了合金局部过冷的产生，抑制了杂晶的出现；另外，该空腔及铂丝侧面微空隙为铂丝的变形提供了释放空间，避免局部残余应力的产生，进而避免了叶片后序热处理过程中的再结晶产生。	201410742333.1	毛萍莉

科技成果 汇编

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
35	铸造冒口感应加热装置及铸造冒口感应加热方法	一种铸造冒口感应加热装置,其特征在于:该装置包括冒口套、石墨套、钢套或其他导电材料做成的圆环套、感应线圈、热电偶、水冷电缆、温度记录仪和感应加热电源箱;与现有的保温冒口和发热冒口相比,本发明具有如下优点:延长冒口凝固时间效果比保温冒口和发热冒口显著、可以实现对冒口内金属液温度的实时控制、感应加热冒口可以循环利用,相对生产成本低、使用过程中不会造成环境污染,更符合环保要求。	201510186969.7	向青春
36	不锈钢表面堆焊和喷涂相结合的耐热复合涂层制备方法	本发明涉及一种熔化极惰性气体保护焊(MIG)堆焊NiCr合金和电弧喷涂铝涂层相结合的工艺,属指耐热复合涂层的制备工艺方法。该方法经过表面脱脂、喷砂粗化、熔化极气体保护堆焊及电弧喷涂4步骤,满足一定的工艺参数条件下,实现堆焊和电弧喷涂相结合的工艺。本发明的目的为开发一种熔化极惰性气体保护焊(MIG)堆焊NiCr合金和电弧喷涂铝涂层相结合的工艺,旨在提供一种低成本、高结合、制备耐热复合涂层的工艺。	201510107158.3	张楠楠
37	一种含Re.Ru高承温能力高蠕变抗力单晶镍基超合金	本发明涉及一种含Re/Ru高承温能力高蠕变抗力单晶镍基超合金,属于特殊用途的新材料,该合金以重量百分比计组成如下:5.6—6.4%Al,7.2—8.2%Ta,2.2—3.2%Cr,2.5—3.5%Mo,6.5—7.5%Co,3.8—4.6%W,4.2—4.8%Re,2.8—3.5%Ru,0.05—0.15%Hf,其余为镍。该合金具有良好的高温抗氧化性能,具有高的承温能力、蠕变强度和持久寿命等优点,适用于生产航空发动机、燃气轮机热端部件叶片的单晶镍基超合金。	201510363865.9	田素贵
38	一种高强Al-Zn-Mg-Cu-Ce-Y-Er-La-Sc变形铝合金及其制备方法	一种高强Al-Zn-Mg-Cu-Ce-Y-Er-La-Sc变形铝合金,由以下质量百分比的成分组成:Zn 7%、Mg 2%、Cu 2.3%、Ce 0.1%、Y 0.5%、Er 0.1%、La 0.01%、Sc 0.2%、Al余量。其中Al、Zn、Mg、Cu以纯度>99.99wt.%的工业纯Al、纯Zn、纯Mg、纯Cu的形式添加;Ce、Er、Y、Sc、La分别以Al-30wt.%Ce、Mg-30wt.%Er、Mg-20wt.%Y、Al-30wt.%La、Al-2wt.%Sc的粉末状稀土合金进行添加。本发明还提供该高强Al-Zn-Mg-Cu-Ce-Y-Er-La-Sc变形铝合金的制备方法,通过加入稀土元素、及利用氦气吹入稀土合金粉末从而达到良好的成分均匀化,在制备过程中通过氦气形成保护氛围,使熔炼过程中氧化反应尽可能减小,形成的合金成分更加精确,有效解决了传统的Al-Zn-Mg-Cu合金性能不足和产品缺陷的问题。	201510619328.6	车欣
39	一种中强度高导电率电工铝导线材料及其制备方法	本发明涉及一种中强度高导电率电工铝导线材料及其制备方法,采用合金成分优化,挤压制备与时效工艺相结合的方法,使得Al-Mg-Si合金导线致密度高,缺陷少,合格率高。解决了采用传统方法制备Al-Mg-Si合金导线导电率与强度两者不能兼顾的问题。采用本发明方法制备的Al-Mg-Si合金导线的导电率达到62%IACS以上,抗拉强度达到220MPa以上,实施容易,成本较低,具有显著的社会和经济效益,应用前景广阔。	201310587442.6	王峰
40	一种铜单元素基合金激光高熵合金化所用粉料及制备工艺	本发明涉及铜单元素基合金激光高熵合金化所用粉料及制备工艺,属于表面工程技术领域,为铜合金表面制备性能优异的高熵合金涂层提供一种新的合金粉料和工艺方法。该合金粉料由Fe、Co、Cr、Al四种金属元素按等摩尔比组成。采用适宜的激光辐照工艺参数,通过激光反应合成表面合金化方法可制备出与铜单元素基合金基材呈良好冶金结合、性能优异的FeCoCrAlCu五主元高熵合金化涂层,避免了传统多元合金易产生大量脆性相析出的弊端。合金化层相组成为具有FCC和BCC简单结构的固溶体,组织均匀细密、无裂纹,可大大降低多元合金的脆性,具有广阔的应用前景。	201410686885.5	张春华

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
41	一种高强度铸造镁合金及其制备方法	本发明属于有色金属领域, 主要涉及一种高强度铸造镁合金及其制备方法, 其中镁合金的化学组成及质量百分比为: Al: 4~8wt%, Zn:5~9wt%, Sn:0~2wt%, Sr: 0~0.5wt%, Ca:0~2wt%, 杂质元素Si≤0.02, Fe≤0.003, Ni≤0.003, Cu≤0.003, 余量为Mg。具有优良的耐冲击性能, 可广泛应用于制备汽车前端等需要耐冲击的部件。	201210499139.6	毛萍莉
42	多孔Mg-Zn-Ca非晶薄带的制备方法及应用	一种多孔Mg-Zn-Ca非晶薄带的制备方法, 其特征在于: 该方法包括配置不同浓度的偶氮染料溶液, 将非晶条带放在溶液中经过不同时间的搅拌, 采用乙醇清洗后即可获得不同孔隙率和孔径的多孔非晶材料。本发明很好的提高了材料的催化活性和生物相容性。首先在催化活性方面, 多孔材料的高比表面积和非晶的远离平衡态特点, 使其在降解具有有机废水溶液方面, 具有良好的催化活性; 同时Mg-Zn-Ca又是良好的生物材料, 可通过材料表面的多孔制备, 实现与生物基体的良好结合和降解。	201610023217.3	邱克强
43	液态金属冷却定向凝固叶片表面除锡方法	液态金属冷却定向凝固叶片表面除锡方法, 工艺路线如下: (1)、采用精密铸造工艺制备叶片模壳, 利用液态Sn冷却定向凝固技术制备定向柱晶或单晶叶片; (2)、对叶片模壳进行清理; (3)、将清壳后的叶片放入高压脱芯釜中, 注入碱液, 在一定温度和压力下进行除锡; (4)、对除锡后的叶片表面采用酸溶液进行中和及清洗, 最后烘干, 得到表面无锡的叶片。其基于高温合金不与碱液反应, 锡与碱液反应生成可溶解于水的盐的原理而去除叶片表面的锡, 达到叶片表面去锡的目的。	201510665070.3	毛萍莉
44	过共晶Al-Si合金与镁合金复合制备发动机缸体的方法	本发明是一种过共晶Al-Si合金与镁合金复合制备发动机缸体的方法, 所用的过共晶Al-Si合金含量为Si15%~22%, Cu0.5~5.0%, Mg0.1~3.0%, 余量为Al; 镁合金成分为: Al 1.0%~10.0%, Zn 0.1%~1.5%, Mn 0.1%~1.5%, Re0.05~5%, 余量为Mg。本发明的复合方法包括完成配料后熔炼, 至熔体完全熔化, 保温, 加入六氯乙烷均匀搅拌, 静置后扒渣, 准备浇铸, 本发明采用挤压铸造方法制备过共晶Al-Si合金缸套, 然后将镁合金溶液浇铸在过共晶Al-Si合金外层, 将得到的复合件进行扩散退火。本发明得到的发动机缸体具有重量轻、耐磨性好等优点。	201610342422.6	李润霞
45	一种基于单片机控制的焊接同步磁控装置及控制方法	本发明提出了一种基于单片机控制的焊接同步磁控装置及控制方法, 所谓同步磁场, 即外加磁场与焊接过程同步, 也就是激磁电流波形与焊接电流电压波形要同步, 通过测试焊接电流电压波形, 确定激磁电流的相位以及磁场引入的时刻; 依据焊接电流的大小, 调整激磁电流的幅值, 确定磁场引入的强度, 以适应电弧形态变化、焊接熔滴过渡以及焊接熔池液态金属流动过程等不同阶段需要不同外磁场力的要求。该电磁控制装置体积小, 调节方便, 电磁干扰小, 波形一致性好, 励磁电流调节精度高, 电源损耗小等特点, 整机效率达90%以上, 适用于TIG焊、MIG焊、MAG焊、CO ₂ 气体保护焊等多种场合, 具有广泛的市场及应用前景。	201210463370.X	常云龙
46	高效有机废水降解非晶合金及其用途和制备方法	一种高效有机废水降解非晶合金, 其特征在于: 所述的合金成分表示为MgaZnbCac, 下标为原子百分数, 其中a+b+c=100。本发明基于已有专利基础, 继续优化合金成分设计, 其可应用于降解染料等有机废水的非晶态合金成分。大大提高了有机废水的降解速率和降解效果。	201610024528.1	邱克强

科技成果 汇编

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
47	单晶叶片自由表面消除疏松的工艺方法	单晶叶片自由表面消除疏松的工艺方法,其特征在于:首先制备涡轮叶片蜡模,缘板自由表面带补缩带,经涂料制壳、脱蜡、定向凝固、脱壳清理、脱芯、磨削掉补缩带,最后得到无表面疏松的单晶涡轮叶片。本发明通过与叶片自由表面随型的“井”式补缩带对叶片缘板自由表面进行充分补缩,见图1与图2,有效消除其表面的显微疏松,提高单晶叶片的合格率。	201510665096.8	毛萍莉
48	大尺寸涡轮导向叶片防变形制备工艺	大尺寸涡轮导向叶片防变形制备工艺,其特征在于:本发明的具体工艺如下:(1)、采用精密铸造工艺制备叶片模壳;(2)、采用具有良好抗高温蠕变性能的支撑柱对缘板模壳的边角处进行抗高温蠕变处理;(3)、对处理后的模壳进行铸造,铸造后随壳清除支撑柱。本发明通过提高缘板边角处的抗高温蠕变性能的方法来提高整体缘板的抗蠕变能力,使缘板的整体抗高温变形能力,进而提高铸件的合格率。	201510665066.7	毛萍莉
49	用于特高压大型浸油式变压器的丁腈橡胶	本发明属于橡胶技术领域,主要涉及一种用于特高压大型浸油式变压器的丁腈橡胶,所述丁腈橡胶的组分和相对含量按质量计为:丁腈橡胶NBR100份,硬脂酸0.1-20份,炭黑10-80份,喷雾炭黑10-80份,氧化锌1-30份,硫化剂DTDM0.1-20份,硫化剂TETD0.1-20,硫化剂TMTD0.1-20,促进剂CZ0.1-20份,防老剂RD0-20份,防老剂MB0.1-20份,防老剂40100.1-20份,石蜡1-20份,古马龙1-30份,癸二辛酯5-50份。本发明所述的丁腈橡胶在与变压器油相容性方面得到进一步的提高,解决了橡胶在变压器中的产气问题,保障了特高压大型浸油式变压器运行的稳定、安全性。	201210493204.4	张松
50	一种双尺度孔隙结构的纳米晶二氧化钛薄膜及其制备方法	本发明属于纳米晶太阳能电池的制备技术领域,具体涉及一种双尺度孔隙结构的纳米晶二氧化钛薄膜及其制备方法。双尺度孔隙结构的二氧化钛薄膜,其孔隙结构为1~5nm和100~300nm两种尺度,晶型为锐钛矿纳米晶;其制备方法是:以非离子表面活性剂作为软模板,首先将无水乙醇、钛酸四丁酯和有机整合剂搅拌均匀混合,形成钛酸四丁酯乙醇络合溶液,将乙醇水溶液滴入钛酸四丁酯乙醇络合溶液中,滴定结束后加入非离子表面活性剂,再继续搅拌直至获得浓度为0.3~0.65mol·L ⁻¹ 的二氧化钛溶胶,静止陈化后进行镀膜、焙烧,最终制得具有1~5nm和100~300nm两种尺度孔隙结构的锐钛矿纳米晶二氧化钛薄膜。本发明工艺简单,可大面积在各种不同形状、不同材料的基底上镀膜。	201310734385.X	李明春
51	一种含铝资源综合利用的方法	本发明属资源综合利用的方法,尤其涉及一种含铝资源综合利用的方法,包括下述步骤:(1)将硫酸铵加热,进行分解,产生硫酸氢铵和氨气;(2)将含铝资源与步骤(1)的硫酸氢铵混合,并加入水或洗液;(3)反应降温后进行固液分离及洗涤,得到铝离子和铁离子的溶液和过量硫酸氢铵溶液及高硅渣;(4)将步骤(3)所得溶液加入氨水或氨气,得到氢氧化铝和氢氧化铁沉淀及硫酸铵溶液,然后进行固液分离洗涤;(5)将步骤(4)得到的硫酸铵溶液进行蒸发结晶分离,得到硫酸铵固体;(6)将步骤(4)得到的氢氧化铝和氢氧化铁固体经处理得到冶金级氧化铝和高铁渣。本发明能耗低,氧化铝及铁的浸出率高,有效成分富集程度高,生产成本低。	201310277126.9	吴玉胜

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
52	一种含Mo、Cr元素陶瓷相的耐磨堆焊合金及其制备工艺	一种含Mo、Cr元素陶瓷相的耐磨堆焊合金及其制备工艺,其特点是:该合金成分为Cr15-30%, Mo3-12%, Ni0.5-1%, C6-10%, 余量为Fe及不可避免的杂质;该制备工艺为将铬铁粉、钼粉、镍粉、石墨及还原铁粉机械混合后,用球磨机干式球磨均匀混合,待粉末冷却后涂敷在碳钢板上,然后经水玻璃均匀混合为厚度4mm的涂敷层;室温静置,烘干炉内烘干,炉内冷却至室温,进行等离子堆焊。本发明的制备工艺流程简单,添加合金种类少,成本低廉,所获得的合金堆焊层硬质相与基材结合性能好,不易脱落,具有高硬度、高耐磨性的特点,尤其在对抗击粘着磨损方面与其他铁基堆焊耐磨合金相比效果显著。	201210393554.3	刘政军
53	一种低密度小孔径粉末冶金法泡沫铝复合结构的制备方法	本发明涉及一种低密度小孔径粉末冶金法泡沫铝复合结构的制备方法,属于多孔金属材料技术领域。该方法首先采用振动筛筛分的方式,选择粒径大小一致的TiH ₂ 粉末做发泡剂;再将铝粉、镁粉、硅粉、发泡剂粉按一定的比例混合均匀后,采用挤压成型,制备出可发泡预制体;最后将可发泡预制体置入与其复合的模型中,预热一段时间后,迅速转移到保温炉中保温发泡,冷却后即可制得泡沫铝复合结构。采用本发明方法制得的泡沫铝材料,密度低、孔径小、孔结构缺陷少,具有更高的强度和更好的吸能性能,适于推广应用。	201310619419.0	郭志强
54	系列化多孔复杂接插金属件的冲压方法及其专用模具	本发明提供一种系列化多孔复杂接插金属件的冲压方法,其特征在于:该方法的具体步骤如下:(1)取金属件基材,然后将金属件基材放置于一级冲分散孔的冲裁模具下进行分散冲孔和定位孔;(2)将分散冲孔后的金属件移动至二级冲孔切边模具模块上,对剩余孔位进行冲孔,同时冲切下条带送进方向上的两组相对应的没有弧形切口的边及有圆弧一侧的切口边;(3)对冲切后的两个没有弧形切口的对称侧边进行弯曲;(4)冲切有弧形切口的对边的边;(5)对冲切后有弧形切口的边及其对边的边进行弯曲;(6)切断零件与条带的连接部分;本发明增加了模具的适应性,从而提高了生产效率,延长了模具寿命。	201110183621.4	王哲英
55	提高亚共晶Al-Si合金电导率的长效变质剂及制备和使用方法	本发明属于冶金领域,具体涉及一种提高亚共晶Al-Si合金电导率的长效变质剂及制备和使用方法。本发明的变质剂成分按照质量百分比为: Sr: 1~4%, 富镧铈混合稀土: 5~20%, 余量为Al, 其中按照重量比, Sr: 富镧铈混合稀土=1:(5~10), 其制备方法是首先进行配料、熔炼,再进行合金化,采用挤压铸造制备出的坯锭再进行热挤压制取变质剂丝材,最终得到提高亚共晶Al-Si合金电导率的长效变质剂产品,变质有效时间至少为5h。本发明的变质剂使用方便,效果稳定,变质有效时间长且无变质潜伏期,经检测,变质有效时间至少为5h,采用本发明的变质剂丝材变质处理后对合金电导率提升明显。	201410433754.6	李润霞
56	内孔激光淬火头及淬火方法	本发明提供一种内孔激光淬火头及淬火方法,本发明中的激光束经过准直镜片后,经过第一全反镜片和全反聚焦镜片形成环形激光束,进入需要淬火的内孔零件中,经过内孔零件中的第二全反镜片,将环形激光束照射在内孔零件内壁上,从而达到内孔零件内壁圆周上同时激光淬火的目的。内孔移动设备7与外部激光淬火头运动一致。	201410481458.3	徐国建

科技成果
汇编

(续表)

序号	专利名称	简介	申请号	第一发明人
57	镁-磷中间合金及其制备方法	本发明属于金属材料应用领域，特别涉及一种用于细化变质含Si镁合金系合金中初生Mg ₂ Si的Mg-P中间合金及其制备方法。本发明镁-磷中间合金包含镁、磷两种元素，其特征是各元素的质量百分比：镁70%~95%，磷30%~5%，杂质含量<0.5%。镁-磷中间合金的制备方法是：将镁粉与赤磷粉采用湿法混料法混合均匀后，在室温（25℃）下压制成块，将压块体置于采用高纯惰性气体多次洗后的高真空加热设备中，升温至500℃~610℃，保温60min~120min后停止加热，随炉冷却或空冷后即得到块状镁-磷中间合金。在该中间合金中，磷元素以Mg ₃ P ₂ 的形式存在，该镁-磷中间合金对含Si镁合金具有较好的细化及变质作用，且能显著提高合金的性能。	201310337955.1	尤俊华
58	一种复杂内嵌空腔结构陶瓷型芯的制备工艺	本发明涉及一种复杂内嵌空腔结构陶瓷型芯的制备工艺，属于精密铸造技术领域，首先制备用于形成内嵌空腔结构的具有一定强度及韧性的预置金属型芯，然后将金属型芯放入陶瓷型芯模具中；采用注射成型方式制备整体陶瓷型芯素坯；将金属型芯作为阳极，采用电解腐蚀方法脱除金属型芯，得到内嵌空腔结构的陶瓷型芯素坯；将陶瓷型芯素坯置入烧结炉中进行烧结，最后获得内嵌空腔结构的陶瓷型芯。本发明采用电化学腐蚀方法使预置金属型芯能够柔和脱除且不破坏陶瓷型芯素坯，有效保证内嵌空腔结构陶瓷型芯的完整性，适于工业应用。	201410210181.0	毛萍莉