

一九九一年科研 成果汇编

钢铁研究总院

一九九二年五月

目 录

1、RFe系磁体专利现状和我们应采取的对策	1
2、无镍高抗热腐蚀熔抽耐热不锈钢纤维GD的研制	2
3、高牌号冷轧无取向硅钢带W07的研制	3
4、高牌号冷轧无取向硅钢带08的研制	4
5、彩色显象管用阳极帽材料的研究	5
6、底温系数高性能永磁体	6
7、热加工用金属陶瓷模具材料	7
8、DF-15燃气舵钨护板材料研制	8
9、燃油(煤)工业窑炉燃用水煤浆耐磨喷头材质的研究及制备	9
10、陶瓷复合喷砂咀的开发	10
11、水升华器用不锈钢纤维微孔材料	11
12、051舰雷达波防护技术	12
13、H-24铜铅合金粉末	13
14、耐热耐磨润滑材料的研制及其在连铸机上的应用	14
15、用V10D法冶炼的316L超低碳不锈钢泵阀	15
16、低膨胀GH903变形高温合金研制和应用研究	16
17、节镍、耐高温、耐蚀H26-5双相不锈钢焊丝—新型节能建材 (矿物棉)生产用的离心辊表面堆焊用材	17
18、YF-75液氢—液氧发动机Φ220mm试验用多孔面板	18
19、加微量元素铈铈的GH4133B合金及工艺研究	19
20、Haynes-25钴基耐蚀合金丝网研制	20
21、GH696铁基时效型合金研究及其应用	21
22、SORA系统财务核算子系统	22
23、大型汽轮机用变形司太立6B合金防护片研制	23
24、直径300玻璃棉离心机	24
25、电渣重熔H13钢的研究	25
26、少片变截面弹簧钢研制	26
27、氮环境下持久试验装置的研制	27
28、三峡工程中间机组转轮用S-135高强不锈钢特厚 板与焊材及其转轮下环研制	28
29、提高D2模具钢质量研究	29
30、高温气冷堆结构材料使用性能研究蒸发器材料的研制	30
31、八号工程专用管坯及其配套材料的工艺开发和性能研究	31

32、高阻尼黑色金属结构材料(L1211)的研制	32
33、汽车车轮用钢实验室研究	33
34、热轧双相钢BS55的研制与应用	34
35、低合金钢合金钢数据库系统	35
36、大型塑料模具钢的研究	36
37、提高H13模具钢的质量研究	37
38、1.5镍低温钢的研究	38
39、车轮用钢0.8Ti试验室研究	39
40、大型水泥分解窑用窑口护铁及相匹配的萘冷机 耐热钢萘子板的研制	40
41、 $\Phi 159\text{mm}$ 以下冷拔(轧)不锈钢无缝管	41
42、航空用合金结构钢18NC16(18CrNi ₄ A)的研制	42
43、感应淬火钢cf53的研制	43
44、加压酸浸釜耐蚀材料的研究	44
45、玻璃固化尾气湿法除尘器耐蚀材料的研究	45
46、我国汽车用材料的现状和发展	46
47、直接热轧双相钢的开发与应用研究	47
48、 $\sigma_s > 882\text{MPa}$ 高强耐海水腐蚀不锈钢研究	48
49、直九机用35NCD ₁₆ 钢研制	49
50、八号工程配套用超高强度钢40CrNi ₂ MoA	50
51、32CDV13(32Cr3MoVA)钢的研制	51
52、仿法30NCD16(30CrNi4MoA)钢的研制与应用研究	52
53、耐候钢腐蚀疲劳性能研究	53
54、08CuP耐大气腐蚀热轧板的研制	54
55、08CuPVR耐大气腐蚀热轧板的研制	55
56、低合金钢、镀层钢板耐大气腐蚀性能的研究	56
57、常用不锈钢腐蚀性能研究	57
58、汽车用材腐蚀失效分析	58
59、热镀锌锌合金钢带的研制	59
60、锌—5%铝—稀土合金镀层钢带产品及机组	60
61、焊接裂纹敏感性低的WCF—80钢及配套焊接材料	61
62、Y8机起落架延寿应用熔化极脉冲氩弧焊工艺	62
63、GH ₈ —60(N)气体保护焊焊丝	63
64、高强度焊接结构钢HQ80C及配套焊接材料的研究	64
65、低温高强钢DG50及配套焊接材料	65
66、大型球罐成套施工技术研究	66
67、2000M ² 球罐整体消除应力热处理研究	67
68、SPV36N钢国产配套焊条J507B完善化研究	68
69、铁水“三脱”预处理用整体喷枪组合喷枪和氧枪研制及应用	69

70、KD级抽油杆	70
71、590MPa直接热轧双相钢卷板研究	71
72、电子散射模型及轻元素电子探针定量分析	72
73、抚顺石化公司石油三厂5号加氢反应筒破坏因素分析与安全评定	73
74、室温氧化试剂的研制	74
75、高效防冻液的研制	75
76、无氧铜中氧标准物质的研制	76
77、痕量元素成分标准物质	77
78、密闭型工业钨—铼热电偶代铂铑的研制	78
79、鞍钢180T转炉AFC技术开发基础理论应用研究	79
80、高功率电炉与炉外精炼工艺优化研究	80
81、高炉炉衬厚度测定技术	81
82、新型高炉炉顶点火器	82
83、控轧控冷实验室模拟试验技术研究	83
84、MS(UC)—6C—650可逆六辊冷轧机	84
85、高精度冷轧带钢	85
86、控制轧制控制冷却	86
87、10MnVTiN钢再结晶控轧工艺	87
88、控制轧制控制冷却生产示范线建立	88
89、邦迪管用炉导管—1Cr25Ni20Si2管的研制	89
90、低铝硼铁	90
91、低合金钢耐海水腐蚀性能及测试方法研究	91
92、高流速海水腐蚀综合测试装置	92
93、材料海水腐蚀数据积累及腐蚀与防护研究	93
94、FDY/E-03型盐雾/硫化腐蚀试验箱研制	94
95、大容量设备生产的微晶FeCuNbSiB材料研制	95
96、齿科用HC—2型GK银合金粉的研制	96
97、钨基高密度合金穿甲弹用铁粉	97
98、金属材料延性断裂韧度JIC试验方法	98
99、金属显微维氏硬度试验方法	99
100、超细粉末粒度分布的测定X射线小角散射法	100
101、细粉末粒度分布的测定—声波筛分法	101
102、金属热喷涂层剪切强度的测定	102
103、《引伸计》国家计量检定规程	103
104、连铸钢方坯低倍组织缺陷评级图	104
105、钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法	105
106、连铸钢板坯缺陷硫印的评级图	106
107、金属洛氏硬度试验方法	104
108、中厚钢板超声波检验方法	108

RF_e系磁体专利现状和 我们应采取的对策

冶金部钢铁研究总院

(1989.8-1990.12)

该课题介绍了一些国家的专利法和专利制度、专利权保护和专利侵权、专利许可证贸易以及稀土(R)-铁系磁体的市场。系统、全面地调研了从1983年1月到1990年8月约7年时间内美国、日本、欧洲专利机构已授权的有关NdFeB系或RF_e系磁体技术的专利共100多件,以及日本、欧洲专利机构公开的这方面的专利申请共1000多件。此外还调研了中国专利局从1985年到1990年12月期间公开的有关这方面的专利申请(约30件)和授权专利(约8件)。基于对所搜集到的专利说明书进行的分析研究,总结出了“RF_e系磁体专利现状和我们应采取的对策”的研究报告。

该报告以充分的资料、数据说明了当前NdFeB系和RF_e系磁体专利战(技术竞争)的激烈;明确了当前我国NdFeB系磁体出口的障碍和未来RF_e系磁体出口的潜在障碍以及未来我国NdFeB系和RF_e系磁体在国内的市场可能面临的挑战。此外,还提出了NdFeB系和RF_e系磁体专利的最新动向;结合我国国情提出了减少经济损失、增强效益的“出口”、“进行研究开发”、“占领国内外市场”的对策。最后还给出了当前妨碍我国NdFeB系磁体出口的两家公司的专利的权利要求(29件专利,480项权利要求)。该报告共计12万字,可作为有关部门管理人员制定有关产业政策和组织领导高新技术产业的参考。有关科技人员和贸易人员可用此项成果进行RF_e系磁体的研究开发和进行外贸活动时的参考。按该成果开展工作,将在国内外市场竞争中获得巨大效益,并能将不可避免的经济损失降低到最低限度。

该成果已于1991年1月26日由冶金工业部组织鉴定。

本院主要完成者:1室唐与湛

无镍高抗热腐蚀熔抽耐热 不锈钢纤维GD的研制

冶金部钢铁研究总院
湖南衡阳岳屏钢纤维厂

(1989.2-1991.2)

该课题研制的熔抽钢纤维GD为不含镍Fe-Cr基材料。它价格低廉，便于推广，并具有良好的抗热腐蚀，特别是抗硫介质热腐蚀的特点。

课题研制的内容包括成分的调整、设备的改进以及应用试验。主要技术关键在于：在选定成分条件下，探索合理的工艺，并保证高效率连续生产。钢纤维的尺寸应为：有效直径0.2~0.6mm，长度20、25、30、35mm。

考虑到不锈钢纤维的性能考核，多以对不定形耐火材料的增强效果为准（加入钢纤维后应能提高耐火材料的热稳定性以及抗折、抗压性能），将研制钢纤维与美国类似牌号进行了增强性能对比试验，结果相似。在宝钢的代替日本进口料试用结果亦表明效果良好。现已广泛用于钢铁、石化、水泥等工业领域的各种炉窑上。该钢纤维加入耐火材料中可延长其使用寿命2~6倍，大大提高了炉窑作业率，降低能耗和原材料消耗。现场应用结果表明：该钢纤维的增强性能和实物质量达到了美国同类产品的国际先进水平。具有极大的推广价值。技术经济效益和社会效益极为显著。

该钢纤维的制作工艺先进，生产设备有所创新，对钢纤维增强耐火材料新技术的发展起到积极的推动作用。

主要技术指标：

- 1、钢种：无镍高铬Fe-Cr系耐热钢；
- 2、制作方法：熔抽法（快速冷凝法），达到连续、稳定生产。

该成果已于1991年11月11日由冶金部组织鉴定。

本院主要完成者：精研部王一禾、刘文能

高牌号冷轧无取向硅钢带W07的研制

武汉钢铁公司
北京科技大学
东北工学院
冶金部钢铁研究总院

(1986.3-1990.12)

随着我国大型水力、火力及核电站的发展,对大电站所需的大型发电机铁芯材料要求铁损低、磁感高,为此国家科委在“七五”重点科技攻关课题“高牌号冷轧硅钢带的研制”中要求武钢等单位研制性能达到新日铁B7牌号水平的低铁损冷轧无取向硅钢带0.5mmW07。

该课题组在广泛搜集国内外有关资料,总结武钢生产冷轧无取向硅钢经验及进行实验室研究的基础上,经过生产技术工艺攻关及七批生产试制,逐步设计和形成了具有高纯度、低温热轧,二次中等压下率冷轧及成品高温退火特点、可批量生产W07的工艺路线和生产技术条件。北京科技大学和钢铁研究总院联合在实验室进行了0.5mm高牌号冷轧无取向硅钢带(100)面织构形成条件的研究,东北工学院完成了该钢片的织构定量分析及磁畴结构分析工作。

已生产试制出的W07 372.405t,已分别应用于大电机和纺织用高效节能电机上。其中75吨东方电机厂已用于制造5万千瓦汽轮发电机的定子铁芯,测试结果表明,各项性能均达到攻关考核要求,铁损和温升值均小于允许值,并与哈尔滨电机厂签订了供货400吨用于制造60万千瓦汽轮发电机定子铁芯合同。经复验结果表明,W07硅钢片完全符合技术协议要求,达到了“七五”科技攻关目标和具有国际先进水平的新日铁B7的标准水平,填补了我国这一产品的空白,开拓出一条生产这一高牌号硅钢片的实用新工艺,获得了微量元素、工艺参数对钢片织构、磁性影响的有参考价值的资料。

攻关得到的高牌号W07的典型性能如下:

$$P_{1.5/50}=2.441\text{W/Kg}, B_{50}=1.697\text{T}.$$

该成果已于1990年12月24日由冶金部组织鉴定。

本院主要完成者:精研部刘海明

高牌号冷轧无取向硅钢带W08的研制

武汉钢铁公司
北京科技大学
东北工学院
冶金部钢铁研究总院

(1986.3-1990.12)

为满足国家大型电机生产的需要，国家科委在“七五”重点科技攻关课题“高牌号冷轧硅钢带的研制”中要求武钢研制性能达到新日铁H8牌号水平的高牌号冷轧无取向0.5mm厚硅钢带W08。

武钢在总结生产冷轧无取向硅钢经验及实验室研究的基础上，经生产技术工艺攻关及二批生产试制，设计和形成了具有高纯度、低温热轧、二次或一次冷轧及成品高温退火特点，可批量生产W08的工艺路线和生产技术条件。

该课题组已生产试制出380吨W08产品，其中200吨已在上海电机厂用于制造30万千瓦汽轮发电机的定子铁芯。测试结果表明，各项性能均达到攻关考核指标要求，与用进口料制作的同类机组性能相当。另有部分试制产品用于制造高效节能电机，通县电机厂和平谷电机厂用W08制造YFJ180-4型15千瓦节能电机，空载损耗降低21%（与进口料H10比），电机效率提高0.91%，用于纺织设备上与老型号电机相比，节电率5%以上。圆满完成了“七五”科技攻关任务，填补了我国这一新牌号的空白，开拓出一条生产这一高牌号硅钢片的实用新工艺，获得了微量元素、工艺参数对钢片织构、磁性影响的有参考价值的资料。

攻关得到的高牌号W08典型性能如下：

$$P_{1.5/50}=2.576\text{W/Kg}, B_{50}=1.683\text{T}.$$

该成果已于1991年1月3日由冶金工业部组织鉴定。

本院主要完成者：精研部刘海明

彩色显象管用阳极帽材料的研究

上海钢铁研究所
抚顺钢厂
太原钢铁公司
冶金部钢铁研究总院

(1986.7-1991.4)

该课题是国家科委“七五”期间下达的科研项目。课题组采用高精度、大卷重联合攻关的工艺路线，研制国产426合金，替代进口料，以满足引进线的需要。

阳极帽材料是定膨胀合金，在显象管中是关键材料之一。“七五”期间进行了二大循环的联合攻关，第一循环冶炼了5.6吨真空锭一支，在初轧时开裂报废；第二循环先后冶炼5炉真空钢锭，在初轧时，二炉轧裂，三炉轧制成功，并先后投料三批，精轧成4400厂需要的 $0.45 \times 60\text{mm}$ ， $0.33 \times 48\text{mm}$ 两种规格成品，供该厂复验。其中，第一批材料的理化检验、工艺试验及装管考核已通过；第二批材料，通过了理化检验，氧化另件未能通过；第三批材料也通过了理化检验、工艺试验以及装管考核。

426合金，已在冷轧带钢精加工新线进行二十余批的试生产，具备轧制高精度、大卷重钢带的工艺条件。经材料与应用的反复试验，426合金在技术性能上基本满足了4400厂的生产要求，具备了技术鉴定的条件。

426合金的主要技术指标及性能水平：

1、合金化学成分、气体含量均达到日本实物水平。钢锭化学成分均匀，合格率100%。

2、合金的膨胀系数达到日本购买规格的规定，实际控制范围都为国标或美国标准小约0.3个档次。合金杯突值标准 >8 ，实际均为 >9 。

3、合金硬度标准 $H_{v1} < 140$ ，实际控制在比较窄小的范围 $H_{v1} 134 \sim 140$ 。尺寸公差均达到目前日本同类产品的实物水平，填补了国内空白。实践证明，工艺路线可行，工艺技术基本成熟。

该成果于1991年4月6日由冶金部、机械电子部组织鉴定。

本院主要完成者：精研部王焰

低温系数高性能永磁体

冶金部钢铁研究总院
首钢冶金研究所
北京科技大学

(1986.7-1990.2)

低温度系数高性能永磁体，在 $-50\sim 200^{\circ}\text{C}$ 范围内具有低温度系数、高的磁性及老化特性。主要应用于电子战和微波通讯用大功率行波管以及惯性导航系统中的加速度计及陀螺仪等精密军工仪器。用该永磁体组成行波时，可以缩短永磁系统周期，减少重量和体积，对行波管稳定聚焦，减小散焦，提高流通率极为有利。用作惯性导航系统加速度计力矩器时，可以省去热磁补偿部分，使结构更加紧凑。

该课题组经多年努力，研制出 $\text{Sm}_{0.6}(\text{GdEr})_{0.4}(\text{Co, Fe, Cu, Zr})_{7.22}$ 和 $\text{Sm}_{0.6}(\text{GdOy})_{0.4}(\text{Co, Fe, Cu, Zr})_{7.22}$ 两种低温度系数高性能永磁合金，其性能达到了国内外先进水平。

技术指标为：

剩磁 $B_r > 0.9\text{T}$ (9.0KG)，内禀矫顽力： $b^{\text{H}}_c > 1840\text{KA/m}$ ，磁感矫顽力： $b^{\text{H}}_c > 850\text{KA/m}$ (8.2KOe)，最大磁能积： $(BH)_{\text{max}} > 151\text{KJ/m}^3$ (19MGOe)，剩磁平均可逆温度系数 α ($-50\sim 200^{\circ}\text{C}$) $< 0.01\%/^{\circ}\text{C}$ ， 200°C 4小时老化后的不可逆损失 $< 2.5\%$ 。合金的各项性能均满足并超过攻关指标。与国内外文献报导的性能指标相比，已达到国内外先进水平。为满足电子战及通讯用行波管和加速度计对高稳定永磁体的急需作出了贡献。对发展我国国防工业具有重要意义。推广应用后将获得显著的社会效益和经济效益。

该专题研究了重稀土元素部分取代Sm的2:17型合金的显微组织，矫顽力机制、磁各向异性和自旋重取向。所得结果对永磁合金的制备和使用具有指导意义。

该成果于1991年2月26日由冶金工业部组织鉴定。

本院主要完成者：精研部华国平、柳家林、李学东

热加工用金属陶瓷模具材料

冶金部钢铁研究总院
沈阳有色金属加工厂

(1985.1-1991.4)

该课题研制的热加工用金属陶瓷模具材料是一种理想的热挤压模具材料，开辟了热挤压模具材料的新领域，在国内外均为首创，其使用寿命也处于热挤压紫黄铜管材国际领先地位。为此，冶金部和中国有色金属工业总公司联合进行了科研鉴定，并同时建议组织批量试制、推广使用。

从1985年开始，开展推广工作，先在沈阳有色金属加工厂等单位批量使用，同时继续提高其性能，完善生产工艺，扩大应用领域，并建立生产线。随后逐步推广应用到全国11省、直辖市的20多家有色金属加工企业，深受好评。各使用单位大部分甚至全部采用该模具材料替代传统的3Cr2W8V热作钢模具，取得了显著的经济效益。据现采用该模具材料的各企业统计，年创效益达1100万元。

该模具材料适应性广，适用于紫铜、黄铜、青铜、白铜等品种的挤压，所挤制的产品表面质量好、尺寸精度高。该模具材料使用寿命长，最高可达5063次/模，一般比钢模寿命提高几十倍。为实现挤压产品高产、优质、低耗创造了良好条件。该模具材料若在铝合金、钛合金、钢材的热挤压领域及钢管的热加工中采用，则经济效益更加显著。

该成果于1991年4月23日由冶金部组织鉴定。

本院主要完成者：3室周凤池、肖振声、李世魁

DF-15 燃气舵钨护板材料研制

冶金部钢铁研究总院

(1986.10-1991.8)

DF-15导弹是我国新研制的一种大型固体燃料战术导弹。采用燃气舵提供飞行稳定操作力矩。燃气舵由舵体和护板组成。该课题研究护板材料及其制备工艺。护板的作用是保护舵的操作动力机构不受发动机燃气烧蚀。护板正面直接受燃气流冲刷、烧蚀。DF-15发动机燃气的主要参数为：总温 T ， 3040°K ，静温 2050°K ，燃气流速 $M3.19$ 马赫，动压头 37700Kgf/m^2 ，工作时间 70 秒，燃气流中含 $10\%\text{Al}_2\text{O}_3$ 固态微粒。这样的高温、高速、带固态粒子的燃气流对护板有强烈的冲刷和烧蚀作用；同时在点火瞬间护板受到急速升温的热应力冲击。因此燃气舵护板的工作条件是恶劣的。固体燃料导弹燃气舵研制的技术难度较大，而护板材料是其关键之一。该课题组综合了燃气舵护板的使用条件和技术要求研制了烧结态异形钨护板材料，经多次不同状态的发动机/舵地面热试车和飞行试验，证明该工艺方法研制的钨护板材料，完全满足DF-15燃气舵的使用条件和设计要求。该课题已确定钨护板及联结螺栓的制备工艺，产品技术验收标准，并且 90 年 91 年批量生产，加工实用装配，正式用于DF-15导弹上。

主要生产工艺：选粉→装模→冷等静压→压坯加工→烧结→检验→坯料。

主要技术指标：Mo纯度 $>99.9\%$ ，密度 $>9.5\text{g/cm}^3$ ， σ_b 室温 $>83\text{Kgf/mm}^2$ ， 1000°C $>14\text{Kgf/mm}^2$ ， $\delta>10\%$ 。

该钨护板研制成功，定型批量生产，为DF-15战术导弹研制、生产作出了重要贡献，具有重要的国防科研价值和社会效益。

该成果于 1991 年 12 月 15 日由冶金部钢铁研究总院、航空航天部第一研究院组织验收鉴定。

本院主要完成者：3室王德文、刘占三、汪子才、王正荣、马士臣

燃油（煤）工业窑炉燃用水煤浆 耐磨喷头材质的研究及制备

华煤水煤浆技术联合中心
冶金部钢铁研究总院
桂林钢厂

(1986.8-1991.3)

燃煤（油）工业窑炉燃用水煤浆耐磨喷头材质的研究是“七五”国家科技攻关项目“工业窑炉燃用水煤浆技术”中心子专题（专题编号：75-10-07-05），由冶金部钢铁研究总院承担，在桂林钢厂进行工业性试验。

该课题的内容是对燃油（煤）工业窑炉燃用水煤浆，耐磨喷头的材质进行研究及制作，研制的HM耐磨喷头材料具有耐磨、硬度高、抗热震的特点，已达到同类合金的国内外水平。研制的组合型喷头，使喷头费用节省30~50%，国内居首，填补了空白。

经工业炉考核证实，使用寿命达到800小时以上，并超过“七五”攻关下达的指标。预期使用寿命可达1400小时以上。

主要技术指标：

煤粉粒度：40~150 μ m

水煤浆工作压力：0.4~0.5MPa

雾化介质压力：0.4~0.5MPa

该研究成果保证了水煤浆加热炉长期稳定地运行，提高了生产率，保证了产品质量，给水煤浆工业化提供了必要条件，达到代油目的，为国家节省了石油资源，这是最大的经济效益。代替煤粉燃料，烟囱排放粉尘和SO₂等有害物都达到国家排放标准，控制了环境污染，同时大大改善了现场劳动强度和工作条件。这是明显的社会效益。

该成果已于1991年11月22日由中国统配煤矿总公司组织鉴定。

本院主要完成者：3室刘铭成、邓士强、王声宏、朱桂森、甄振先、
马长英

陶瓷复合喷砂咀的开发

冶金部钢铁研究总院
北京市量具刃具厂

(1990.7-1991.12)

表面喷砂是量具刃具热处理生产的一道工序，其作用是清除污垢、氧化皮和锈蚀。其工作条件：砂粒是石英砂，粒度4号，喷砂压力为0.6MPa，喷砂咀材质为40Cr。由于喷砂咀结构不合理及喷咀材质不耐磨，喷咀磨损严重，其使用寿命仅为4小时左右。由于频繁更换喷咀，不但影响工作稳定性，恶化工人工作条件，而且加大了产品成本。

高技术结构陶瓷材料具有高温强度，耐磨、耐蚀等特点，是新一代的耐磨材料。该课题组通过试验研究，开发了 ZrO_2 增韧Si3N4耐磨陶瓷材料，并对新材料的制备工艺进行了较系统的研究，稳定了制备工艺，制成了高性能的耐磨喷咀。并对原有喷咀的结构进行了改进，使喷咀使用寿命从原有4小时提高到140小时，超过原计划80小时的1.75倍，即为40Cr钢喷咀的35倍，圆满完成了研制任务。从1993年开始，厂方即决定在生产中全部采用新型陶瓷喷砂咀。

该项新产品是国内首次使用，具有国内先进水平，经济上有明显的效益，可节约大量金属材料，可在冶金及机械部门推广应用。

根据厂方计算，如陶瓷喷咀寿命为87小时，每年可节约近万元，并减轻工人劳动，具有明显的社会效益。

该成果已于1991年12月由冶金部钢铁研究总院组织鉴定。

本院主要完成者：3室曾果特、张金兰、王声宏

水升华器用不锈钢纤维微孔材料

冶金部钢铁研究总院

国防科工委航天医学工程研究所

(1988.5-1991.6)

以水作为消耗性蒸发剂，排除座舱和航天服系统的热负荷，是载人航天器环境控制和生命保障系统中重要的主动温控技术之一。

由热交换器芯体的载热流体通道，供水通道以及金属多孔板组成的水升华器，就是一种以水作为可消耗性蒸发剂，适用于空间微重力环境的新型冷源，是温控回路的重要部件。

在空间飞行中，由于微重力环境而产生了汽—液两相难以分离的问题，使水在低温下汽化面临困难。多孔板水蒸发器正是利用金属多孔板在水和水蒸汽之间插入了一层冰的阻挡层，用以实现汽—液两相分离和冰的升华，达到冷却载热流体，排除热负荷的目的。

该课题组研制的不锈钢多孔板是航天水升华器的关键性材料。在水升华器样机中工作性能优良，满足了水升华器的总体要求，为水升华器可靠地运行提供了良好的技术基础。它的技术指标和要求为：1、材料对水有良好的浸润性；2、孔径尺寸为 $1.6 \sim 4.0 \mu\text{m}$ ，为提高强度，材料的一面或两面带有加强网栅；3、孔隙度应不低于95%；4、应能耐受78.4KPa ($0.8\text{Kg}/\text{cm}^2$) 的压差；5、厚度为 $0.65 \pm 0.1\text{mm}$ 及 $1.3 \pm 0.1\text{mm}$ 。

该材料经性能检测：其孔径、微孔分布、孔隙度以及渗透率等各项技术指标均达到设计要求。经水升华器样机实验证明：其性能与美国和苏联已报导的载人航天器生保系统水升华器所使用的多孔板相当，可作为下一阶段水升华器的定选材料。该多孔板在国内尚属首创。

该成果已于1991年6月27日由冶金工业部组织鉴定。

本院主要完成者：4室侯载钦、刘锡文、侯崎、许庆森、杨淑琴

051舰雷达波防护技术

北京云海科技开发服务部
冶金部钢铁研究总院
东海舰队司令部

(1989.1-1991.11)

随着科技迅速发展,电磁技术在各个领域的应用已日益广泛,它在造福于人类的同时,也给人类带来了潜在危险。海军051舰炮瞄雷达的电磁辐射对露天指挥台等部位影响严重,于1984年测得的电磁辐射量为 $2-8\text{m}\omega/\text{cm}^2$,部队反映强烈,要求采取措施。为此专门立项加以研究。课题组经两年多的努力,研制了三种不同类型的电磁防护材料。于1991年10月在131舰上采用了已研制的吸收兼反射双重效果的防护材料进行了现场试用的直接测试,效果显著,可以达到该部位的人员免受电磁辐射对人体的直接危害的目的。属国内首创。

主要技术指标:

1、051型舰指挥台等部位实施降低雷达波辐射措施后,电磁泄漏量允许值根据美国C1982国家安全标准量级为b分钟内 $<5\text{m}\omega/\text{cm}^2$;在雷达波导接口处泄漏量根据国家安全电磁防护暂行标准规定为8小时内 $<25\mu\omega/\text{cm}^2$;

2、使用频率范围广、为 $30\sim 30000\text{MHz}$;

3、可塑性好、可折叠、可洗涤;

4、重量和厚度可根据不同使用范围的要求任意调节;

5、使用方便,可粘敷或涂敷工艺实施,符合三防要求;

6、具有较好经济性,主要材料和辅助材料均可立足国内,适当投资,即可建立生产线。

在指挥台及雷达发射机波导连接器附近等部位,未采取措施前测得的功率密度分别为 $16、70、250\mu\omega/\text{cm}^2$,采取电磁防护技术后,均降为 $0\mu\omega/\text{cm}^2$,效果显著。已达到预定目标。该技术可广泛用于防电磁领域,应用前景广阔。

该成果已于1991年11月30日由海军装备技术部舰艇部组织鉴定。

本院主要完成者:4室陈利民,邓开建,卞家钟、王志俊

H-24铜铅合金粉末

邯郸地区金属材料厂
冶金部钢铁研究总院

(1988.8-1991.4)

随着我国汽车工业的高速发展,适用于高速重载机械的双金属轴瓦原料铜铅合金粉末的用途越来越广。H-24铜铅合金粉末,为国家引进线配套产品,是目前国内外汽车工业制造高速,重载荷轴瓦的主要原料,其各项技术指标如化学成份、形状、粒度组成、松装密度、流动性等均达到美国八十年代菲德尔-莫古公司技术标准。

该合金粉末满足制造汽车轴瓦用的双金属带的要求,使用性能良好,达到美国八十年代同类产品水平。

采用N-N工艺生产的H-24牌号铜铅合金粉末的研制成功填补了国内空白,其产品质量在国内属领先地位。

主要技术指标:

化学成份: P_b 21-27%, SnO 0.8-1.25%, $O < 0.3\%$, Cu 为余量。

物理参数: 松装密度 5.2-5.6g/cm³

流动性 10-14s/50g

粒度组成 -100目 > 99.5%

-320目 35-55%

形状 球形、似球形。

现行的生产H-24铜铅合金粉末工艺,是可以的、稳定的。该产品实现了引进线用原料的国产化,替代进口,节约外汇,并促进了科技进步及有关行业的发展。该产品的推广应用,能节省有色金属,降低制造成本,有利于提高其产品质量,延长使用寿命,有着较大的经济效益和社会效益。

该成果于1991年4月20日由河北省科学技术委员会组织鉴定。

本院主要完成者: 4室马继清、徐锡文、王李荣、葛立强、王洪海