

太原机械学院
科学技术成果汇编
(1978—1991)

一九九一年八月

前 言

在党的科技方针指引下，本着“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须面向经济建设”的这一方向，我院广大教师和技术人员发挥多学科的综合优势，积极承担国家各部委和省市的科研任务以及横向协作课题，努力攻关，取得了丰硕的成果，其中不少成果达到了国际先进水平，不少成果获奖和在经济建设中产生了重大的经济效益和社会效益，为我国的四个现代化建设作出了积极的贡献。

为庆祝太原机械学院校庆五十周年，促进科研成果的交流和推广应用，汇编了我院一九七八年复校以来的部分科技成果。由于时间仓促，水平有限，在编写过程中，难免会有不足和错误之处，请批评指正。

太原机械学院科研外事处

一九九一年八月

目 录

(一) 科学研究成果部分

1. SHJ—K型水胶炸药·····	(1)
2. 箭药缠绕包复工艺及材料研究·····	(1)
3. 供热处理用甲醇催化裂解发生器·····	(2)
4. 计算机用于活化炉优化控制·····	(2)
5. 计算机辅助大型仓库管理系统·····	(3)
6. 兵器用钢特种腐蚀显示方法的研究·····	(4)
7. 引信安全系统失效率计算方法·····	(4)
8. 液膜分离新技术的应用研究·····	(5)
9. A—5传爆药研制·····	(5)
10. 传爆药安全九项试验标准·····	(6)
11. 奥克托今粒度研究·····	(7)
12. 通用型甲醇催化裂解机·····	(7)
13. 光电式火炮运动参数自动测试仪·····	(8)
14. 火炮成组技术应用研究·····	(8)
15. 振动对火箭炮地面密集度的影响研究·····	(9)
16. 激光测速靶和闪光摄影装置·····	(10)
17. 火箭炮被动控制研究·····	(10)
18. 超声波振动珩磨工艺装置·····	(11)
19. 光学杠杆式火箭弹起始扰动测试系统·····	(12)
20. 蓖麻油深度加工研究 ——癸二酸工艺及裂解反应器的应用研究·····	(12)
21. 感应加热快速回火·····	(12)
22. PBXN—5传爆药研制·····	(13)
23. 火炮动力后座模拟试验技术·····	(14)
24. $\phi 100 \sim 130$ 身管镗孔新工艺·····	(14)
25. 浓硝酸作溶剂进行奥克托今粒度分级研究·····	(15)
26. DPT制奥克托今粒度分级·····	(16)
27. 火炸药悬浮粉尘爆炸特性研究·····	(16)
28. 中国兵工物质计算机管理信息系统·····	(17)
29. 钢铁金相图谱——原奥氏体晶界手册·····	(17)
30. 电子测压蛋·····	(17)

31.	压力传感器准 σ —脉冲校准系统	(18)
32.	美军武器试验操作规程分析	(18)
33.	可燃药筒粘接强度无损检测技术	(19)
34.	炮弹可靠性评估方法	(19)
35.	国军标《引信典型故障树手册》	(20)
36.	破片对各种目标的毁伤标准研究	(20)
37.	浅层震源弹研制	(21)
38.	J—2型轨枕钢筋单根张拉工艺装备研制	(21)
39.	高智中外文、图符编排处理卡	(22)
40.	紫金GZ—1型普及型桌面轻排版系统	(22)
41.	炸药试验方法、粒度测定、水筛法 国家军用标准的建立	(22)
42.	火药结构与强度的关系研究	(23)
43.	火炮研制与生产阶段可靠性管理大纲	(24)
44.	YG—2型主觉式验光仪	(24)
45.	预应力混凝土空心板挤压成型机	(25)
46.	甲醇催化裂解用于气体燃料发动机研究	(25)
47.	火工药剂的研制、改进及应用	(26)
48.	滚切端铣刀	(26)
49.	科技进步对经济增长贡献的分析与评价	(27)
50.	YG—3主觉式电脑验光仪	(27)
51.	物理实验微机控制系统	(28)
52.	APPLE中外文图符处理系统	(28)
53.	小直径整体硬质合金枪钻(铰)的研制与生产	(28)
54.	立方氮化硼刀具的切削性能及其在特种 切削中的应用	(29)
55.	轻型面包车覆盖件成型模具(AD/CAM)系统研究	(29)
56.	$\Phi 100$ 液压支柱缸体深孔镗削新工艺	(30)
57.	FMY—1型煤气输配计算机遥测系统	(31)
58.	软科学研究成果综合评价研究	(31)
59.	系统等衡律及其在社会经济系统中的应用研究	(31)
60.	控制理论计算机辅助教学软件包CTCAI—1.0	(32)
61.	可锻铸铁新工艺更新	(32)
62.	日产10公斤蓖麻油的蓖麻籽综合利用研究	(33)
63.	金属车削加工噪声治理的研究	(33)

64.	棉浆蒸煮废气恶臭治理的探索	(34)
65.	小深孔单管内排屑钻孔新工艺	(34)
66.	小深孔加工通用型负抽屑装置研制	(34)
67.	中低直径深孔精密镗孔新工艺	(35)
68.	胶粘剂研制	(35)
69.	矿渣液抛纱辊轮新型堆焊合金的研究	(36)
70.	驱蚊剂DEBA的研制	(36)
71.	TAPT数控自动编程系统	(37)
72.	枪钻CAD软件包(GDCAD)	(37)
73.	线膛炮内弹道激光测速仪	(38)
74.	YG—2A主觉式电子验光仪	(38)
75.	废农用聚乙烯薄膜制造再生聚乙烯粉料	(39)
76.	传爆药摩擦感度仪研制	(39)
77.	控制理论计算机辅助教学软件包中的 精密机械基础子包	(39)
78.	钢丝绳导向式高投机技术	(40)
79.	变截面细长杆超声波振动车削技术	(41)
80.	低温煤焦油提炼轻柴油技术	(41)
81.	确定硝化反应器最佳中试规模的研究	(41)
82.	硝化器放大规律研究	(42)
83.	β —环糊精及其硝酸酯衍生物与 黑索金包结构的研究	(42)
84.	黑索金新工艺研究	(43)
85.	液体火药密闭爆发器燃烧试验研究	(43)
86.	大直径缸体深孔高速镗削新工艺	(44)

(二) 专利成果部分

1.	蓖麻籽脱壳机	(45)
2.	蓖麻籽的综合利用	(45)
3.	内循环式大气压氮分子激光器	(46)
4.	甲醇低温裂解的碳势调变法	(46)
5.	铝镁锌铅系超塑性合金	(47)
6.	蓖麻籽脱壳机	(47)
7.	电子测压蛋	(48)

8. 弹上存储测试装置.....	(48)
9. 滚切端铣刀.....	(49)
10. 电子暖鞋.....	(49)
11. 热处理钢筋单根张拉锚具.....	(50)
12. 钢丝绳导向式高投机.....	(50)
13. 测压器动态校准装置.....	(51)
14. 钢筋单根张拉装置.....	(51)
15. 多用车.....	(52)
16. 环形喷气发动机.....	(52)
17. 超声振动珩磨装置.....	(53)
18. 乒乓球台.....	(53)
19. 延时与非延时两用电源开关.....	(54)
20. 条形复合电磁感应探头.....	(54)
21. 中小T形管的成形工艺及模具.....	(55)
22. 警用枪榴弹.....	(55)
23. 笔式逻辑测试器.....	(56)
24. 枪用动力平衡器.....	(56)
25. 主觉式电脑验光仪.....	(57)

SHJ—K型水胶炸药

研究单位 化学工程系和安全工程系

主要研究人员 沈季宁 金泽渊 程景才 詹彩琴 张景林 戴隆泽
车翠萍等

内容简介 针对国内安全性好，抗水性强的炸药比较短缺，许多水下爆破工程不能高效率进行的情况，研制了以硝酸铵，甲胺硝酸盐为主要成份的SHJ—K型水胶炸药，这种炸药具有密度高，威力大，抗水性能好，生产、使用、贮运过程安全，爆后有毒气体量少等优点，适用于有水坑道，水下和露天爆破作业。

密度 $1.05 \sim 1.3 \text{ g/cm}^3$ ；爆速不小于 3500 m/s ；

猛度 SHJ—K—A₁ 品种不小于 15 mm ；

SHJ—K—S 品种不小于 14 mm ；

爆力 SHJ—K—A₁ 品种不小于 340 ml ；

SHJ—K—S 品种不小于 300 ml ；

殉爆距离：不小于 8 cm ；

冲击感度： 5 kg 锤； 1.4 m 落高，爆炸百分率 0% 。

枪击感度： 7.62 步枪距离 25 m 枪击不爆；

有毒气体含量：(折合成 CO)，SHJ—K—A₁及SHJ—K—S均为 29.4 升。

该成果1980年4月通过第五机械工业部鉴定，居国内首创，1981年获国务院国防工业办公室重大技术改进三等奖。

箭药缠绕包复工艺及材料研究

研究单位 化学工程系 国营第二四五厂

主要研究人员 朱福田 郭季有 曾海生 李芳春等

内容简介 本成果用于缠绕包复工艺代替挤塑包复工艺。主要用于火箭推进剂的包复。包复工艺的关键是包复工艺和材料。我院承担增塑剂的研究，所研制的二叔辛基二苯醚与美国研制的水平相当，性能达到U.S.PZ004413标准。

粘度 $4000 \sim 8000$ 厘沲 (25°C)

比重 $0.943 \sim 0.952$ (25°C)

折光率 n_D^{20} $1.524 \sim 1.527$

颜色 浅黄色

该成果1983年通过兵器工业部新技术推广所的鉴定，填补了国内包复技术中的一项空白，84年获国防科技委重大技术发明三等奖。

供热处理用甲醇催化裂解发生器

研究单位 应用化学研究所

主要研究人员 杨正德 翁 霖 李春华 沈美娟 高保娇

内容简介 JCL-I型甲醇催化裂解机(即供热处理用甲醇催化裂解发生器)是用于控制气氛热处理的一种气源设备。

其技术特点如下:

1. 本产品采用高活性, 高选择性的TC-502型甲醇裂解催化剂, 用量小, 寿命长;
2. 裂解温度低($260^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$), 功耗小(相当于进口设备的1/3);
3. 气质优良, 不积碳, 气氛碳势高, 并可在0.2~1.0%范围内调变;
4. 甲醇耗量低;
5. 体积小、操作方便、启动快(体积仅相当于进口设备的1/5, 启动时间仅为进口设备的1/10)。

性能及技术指标:

本产品可用于光亮淬火、回火保护, 合成氮基气氛, 碳氮共渗气氛, 氮碳共渗气氛及薄层渗碳。

1. 选用TC-502催化剂活性高, 选择性好, 寿命长(保用一年);
2. 裂解温度为 $260 \sim 350^{\circ}\text{C}$, 功耗 $1\text{KW}/\text{m}^3$;
3. 甲醇耗量为 $0.55\text{L}/\text{m}^3$;
4. 在 900°C 下最高碳势为1%。

该成果1985年11月通过兵器工业部鉴定, 达到国内先进水平, 并获全国第二届发明展览会铜牌奖及国家机械委技术进步二等奖, 已推广全国二十二个省市, 签订二项技术转让合同, 销售全国一百余台, 年创经济效益约二千万。节约外汇300万美元, 年节电约一千万度。

在冶金, 机械领域的保护, 渗碳, 碳氮共渗, 氮碳共渗, 合成氮基气氛等热处理工艺中得到广泛应用。

计算机用于活化炉优化控制

研究单位 自动控制系

主要研究人员 任作新 沈小林 安曙明 丛力群 陆载德 刁慧文

内容简介 本项研究为解决活化炉人工随意出料造成的活性炭水容量平均偏

差大,筛选得率低的问题,进行了如下三方面的工作:

1. 为活化炉出料控制,对活化炉这一特殊对象建立了它的数学模型。

2. 在国内首次研究成一套适于非均匀采样的最小方差自校正算法,并且采用PID与最小方差自校正分段控制的方法,缩短了固定干扰下的调节时间,用这一方法控制活化炉出料,结果使活性炭水容量与要求值的平均偏差缩小27.23%,平均值误差在1%以内,筛选得率提高3.1%,仅一台炉每年即可增产25吨活性炭,价值7万元左右,取得了明显的经济效益。

3. 研制了一个HX-1型活化炉出料控制专用计算机系统,该系统包括主机、打印机和外围讯号装置三部分(外围讯号装置由908厂完成)。主机采用Z₈₀ CPU,有12KB ROM, 8KB RAM, 27个I/O口, 36路开关量输入, 40路开关量输出和键盘显示部分等,在12KB ROM中存储了控制算法,各种打印制表程序和键盘命令处理程序等。该机按输入的活性炭水容量采样值算出最优的出料时间,实时点亮操作指示灯,指导工人操作,并纪录工人操作的误差时间,定时自动打印各种报表方便了管理,受到工人和管理人员的欢迎。

该成果1985年4月通过兵器部鉴定,达到国内先进水平,并获国务院电子振兴领导小组、山西省科学技术领导小组颁发的科研成果二等奖证书,本项目在908厂活化炉工段得到应用。

计算机辅助大型仓库管理系统

研究单位 自动控制系

主要研究人员 刁意文 宋恩玉 曹煥林 韩慧莲 耿刚勇 王敏光

内容简介 本系统在PDP-11-23+微机硬件配置下,采用文件管理方式,以模块结构的形式,用COBOL语言编制了全套汉字大型仓库物资管理系统。它包含合同管理、库存物资进销管理、财务管理和人事劳资四个子系统,总计100多个主模块。

各子系统按照不同要求,具有查询、修改、建立、统计、汇总打印各类报表通知单和发票等功能。

系统主要特点:

- 1)采用链结构技术,提高了运行速度,节约了存储空间;
- 2)采用多关键字和模糊定位,能进行多功能查询;
- 3)采用批处理技术;
- 4)用全屏幕编辑表头表框,人机对话方式修改报表结构;

- 5)采用压缩码技术,建立多部通用字典;
- 6)采用多重自动校验数据输入和双重保密措施;
- 7)采用分账处理,提高财务处理速度。

本系统具有通用性、完整性、系统性,可扩展性和可移植性。

该成果1986年9月通过兵器部(教育局,物资局)鉴定,专家们认为该成果居国内领先,86年获山西省计算机推广应用优秀项目二等奖。该系统自1985年正式运动至今,并已在兵工物资系统的五个大型仓库中推广应用,实践证明该系统性能稳定可靠,易于维护,操作简单易学,效益显著。

兵器用钢特种腐蚀显示方法的研究

研究单位 金属材料及工程系

主要研究人员 彭有根 郝 曜 赵 淑 陈贵祥 王 勤

内容简介 本研究以兵器用钢原奥氏体晶界的清晰显示为研究目的,对常用炮钢:PCrNiMoVA、PCrNi₂MOVA、45CrNiMOV、60Si₂Mn、70Si₃A等的使用状态下原奥氏体晶界显示方法进行了研究。研究结果,提出了五种新的浸蚀剂和两种擦净剂。新浸蚀剂4# 5#,添加了四氯化碳。由于四氯化碳与海鸥洗涤剂形成物具有抑制试样基体组织显示的功効,而使晶界显示更加清晰,同时对难于显示晶界的含硅弹簧钢也有一定的晶界显示的效果。“擦净剂”用于提高晶界显示的清晰度。它是一种弱化学抛光剂,使用时需不断擦拭所浸蚀试样,故称为擦净剂。用本研究提出的新浸蚀剂浸蚀,配合使用擦净剂擦拭的方法可以获得十分清晰的晶界显示效果。

本成果1987年6月通过部级鉴定,居国内领先水平,该研究成果曾在兵工学会金属材料协会、华北地区暨山西省热处理学会年会,山西省理化经验交流会上进行了推广,已被一些工厂和研究所采用。

引信安全系统失效率计算方法

研究单位 力学工程系

主要研究人员 董少峰 孟立坤 王宏洲 赵以钧

内容简介 国军标《引信安全系统失效率计算方法》已于1987年经国防科工委发布实施,标准代号为GJB346—87,本标准采用当前国际上可靠性工程界比较成熟的可靠性分析方法——故障树分析法,对引信产品的安全系统进行分析和计算。引信安全系统失效率的计算应从三个方面去考虑:(1)勤务处理期;(2)膛内时期;

(3) 炮口时期。本标准规定引信安全系统应建立三棵故障树, 即发射周期前安全性故障树, 发射周期内安全性故障树和发射周期后安全距离内安全性故障树, 本标准在附录中给出了两个引信示例, 一为榴—5引信安全系统失效率计算示例, 二为电—22引信安全系统失效率计算示例。

本标准在引信厂及专业研究所得到了广泛地应用。目前新产品招标方案论证中可靠性计算多采用此种方法、型号产品的设计定型和生产定型试验鉴定中也多采用此种方法。

液膜分离新技术的应用研究

研究单位 化学工程系

主要研究人员 汪景文 王秉章 崔子文 柳崇先 关济安 孙玉秋

内容简介 以乳状液膜法处理太原煤气公司焦化厂含酚工业废水, 从1000ppm经二级锥孔转盘塔达国家排放标准0.5ppm以下。中试规模连续生产, 1.7吨/日废水, 比同类生化法, 萃取法经济上收益。本法不仅处理苯酚, 还可应用于多元酚、脱氯、芳香醇、脱HS⁻氨、富集浓缩醋酸、柠檬酸、酒石酸, 对无机物除汞、铅、镉、镭等浓缩铜等。本技术在处理含酚工业废水时, 采用油包水型乳状液。以兰113B为表面活性剂, 煤油为膜溶剂, 内包相试剂为NaOH按一定配比在高速搅拌机中制乳进行液—液塔式结构萃取, 本技术采用改进转盘塔即锥孔转盘塔。总塔高H=1500mm, 塔径D=184mm, 有效体积 $V_e=24$ 升, 33个转盘接触时间 $t=18$ 分, 转速为230rpm, $Re_{\omega}=1:12$ 全设备采用防酸, 防碱耐腐蚀的工程塑料结构, 在常温、常压下进行操作, 经二级脱酚达标, 连续工业生产, 操作简便, 易于掌握, 占地面积小, 无二次污染等。破乳采用绝缘电极高压静电破乳, 可回收再利用。

本成果1986年12月通过部级鉴定, 达到国内先进水平。

A—5传爆药研制

研究单位 安全工程系

主要研究人员 戴隆泽 张景林 詹彩琴 胡双启 刘玉存 沈金荣等

内容简介 A5传爆药可广泛用于引信传爆管装药, 已于87年通过设计定型, 经试验, 该传爆药感度与钝化黑索今相当, 比较安全, 但输出起爆能力比钝化黑索今大。

性能及技术指标:

1. 组份: RDX95.5~99.0% S_0 1.0~1.5%;
2. 粒度: 最小99%通过20目筛, 最多2.4~5.0%通过200目筛;
3. 通过鉴定传爆药安全性9项试验检验, 安全性合格;
4. 当密度为1.66g/cm³爆速为8150m/s。

该成果1987年6月由国家机械委弹药局鉴定, 达到国内先进水平。

传爆药安全性九项试验标准(部标准)

研究单位 安全工程系

主要研究人员 张景林 刘五存 胡双启 詹彩琴 沈金荣 曹端林
张小春 谭迎新 黄国杰等

内容简介 九项试验标准如下:

1. 传爆药冲击波感度小隔板试验法
2. 传爆药撞击感度试验方法
3. 传爆药摩擦感度试验方法
4. 传爆药静电火花感度试验方法
5. 传爆药热可爆性试验方法
6. 传爆药撞击安全性(飞片)试验方法
7. 传爆药热丝感度试验方法
8. 传爆药真空安全性试验方法
9. 传爆药爆速测定试验方法

这九项试验标准主要用于鉴定导爆药, 传爆药, 继爆管, 扩爆管装药和某些导爆索装药的安全性, GJB-373规定, 引信传爆药必须通过上述九项安全性鉴定试验, 所以这九项试验是传爆药性能鉴定的重要内容。目前, 这九项试验已经得到应用, 先后在86年, 88-90年, 91年鉴定了A-5传爆药, PBXN-5传爆药R-791(海双37引信传爆药)。HGB传爆药(东风导弹)和美国进口A-5传爆药的安全性是否合格, 通过鉴定, 确认了太安, 纯化太安和奥克托金不能用作引信传爆药。

该成果1987年6月通过国家机械委兵器标准化研究所鉴定(批准时间1989年), 填补国内空白与国际上80年代同类标准水平相当。

奥克托金粒度研究

研究单位 化学工程系

主要研究人员 陆庆武 叶毓鹏 戴隆泽 程景才 郭建文 陈树森
陈勇生 吴晓青 郭服民

内容简介 本工艺特点系采用对奥克托金具有高溶解度的二甲亚砷作溶剂，采用溶剂非溶剂沉淀技术科学地控制晶体生长条件，成功地研究制造出符合美军标准的六种粒度，具有得率高，溶剂用量少，耗量低，效益明显等优点。

本法工艺简单，操作稳定安全，易于控制溶剂回收方便，具有使用价值。

该成果87年7月由国家机械工业委员会新技术推广所鉴定，属国内首创与国外同类技术比较技术先进。

通用型甲醇催化裂解机

研究单位 应用化学研究所

主要研究人员 杨正德 翁 霁 李春华 沈美娟 高保娇

内容简介 JCL-II型甲醇低温催化裂解机是在JCL-I型设备的基础上改进、充实、完善的最新研究成果，1989年8月中国专利授予专利权，专利号为87105410.8。该设备不仅能使甲醇在低温下充分裂解，而且能使甲醇和己醇的混合溶液在低温下充分裂解，从而提高了裂解气的碳势，扩大了应用范围，它是一种适合我国国情的，具有多种用途的热处理气源设备。

特点及技术指标

1. 采用最新研制的TN-418催化剂，活性高、选择性好、寿命长；
2. 甲醇或甲乙醇的混合液(乙醇含量 $<50\%$)都可以在低温下裂解(甲醇为工业甲醇，乙醇为工业酒精)；
3. 裂解温度低 $290\sim 390^{\circ}\text{C}$ ，功耗低；
4. 裂解完全，单位产气量的甲醇耗量低 $0.55\text{L}/\text{m}^3$ ；
5. 气氛碳势高，并可在 $0.2\sim 1.3\%$ 范围内调变，应用范围广；
6. 备有超温、超压保险；
7. 操作简便、启动快。

用途：除具有JCL-I型甲醇催化裂解机的用途外，还可以做为渗碳气氛。

该成果87年5月由国家机械委鉴定，达到国际先进水平，90年5月获山西省双增双节劳动竞赛委员会特等奖。

光电式火炮运动参数自动测试仪

研究单位 测试工程系

主要研究人员 徐长福 郑 宾 宋文爱

内容简介 光电式火炮运动参数测试仪主要用于测试火炮的后坐复进速度，后坐行程，后坐复进时间。其工作原理是传感器上的钢带随火炮后坐部分一起运动，钢带上的孔使传感器产生输出通断信号，该信号通过比较、整形电路输出、控制计时电路交叉计时，记录下被测体运动每一段定距离（即两孔间的距离）即用的时间，并通过接口电路送给计算机处理，这样即可获得被测体运行这段距离的平均速度及被测体的行程，并可以提供V-t曲线，L-t曲线。

该测试仪具有操作简单，传感器安装方便，使用寿命长等特点，其技术指标如下：

1. 适用范围：57mm~155mm各种火炮；
2. 可测速度： $\leq 15\text{m/s}$ ；
3. 可测距离： $\leq 1.5\text{m}$ ；
4. 测试精度： $\leq \pm 1\%$ ；
5. 使用环境： $-45^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 。

该成果1987年10月经兵器科学研究院鉴定，居国内首创，1988年并获太原机械学院科技成果一等奖。

火炮成组技术应用研究

研究单位 机械工程系 247厂工艺处

主要研究人员 赛从瑞 蒋 平 杨立志 李绍堂等

内容简介 本课题研究目的是为火炮工业企业增强活力与适应性，提高企业综合生产能力，研究论证实施成组技术的可行性及前景，分析预报能够预见的问题与困难；研究成组技术应用的规划、步骤和对策，为领导机关考虑火炮工业技术改造决策提供依据和参考。

主要技术要求包括：

1. 调查分析了247厂基本情况及其适应社会，国防需求的生产能力与应变能力，撰写研究报告，为该厂实施成组技术的可行性分析提供充分的原始资料。
2. 研究开发了功能齐全，性能优良的计算机软件系统，为火炮工业企业实施成组技术提供有效的手段。

3. 在对247厂主要军民产品的3000—5000种零件进行分类编码的基础上, 进行了各种统计分析, 论证提出了成组技术, 在247厂应用的可行性报告及实施规划。

该成果87年12月经机械委武器局鉴定, 达到国内先进水平, 87年底获太原机械学院科研成果一等奖。

振动对火箭炮地面密集度的影响研究

研究单位 机械电子工程系

主要研究人员 潘宏侠 赵 剡 陈国光 赵文宣 王福明 张旭翔

申正寅 陈树越 聂丽文

内容简介 项目以82—130mm火箭炮为对象, 紧紧围绕起始扰动的形成过程, 振动对火箭弹作用效果这一主线, 箭炮结构特性与火箭炮振动响应和火箭炮振动与地面密集度之间的关系进行了深入研究, 内容包括:

1. 火箭弹弹道偏差与火箭炮振动与地面密集度之间的关系, 由试验数据——建模——模拟计算——弹道偏差与炮振动之间的关系, 变化规律;
2. 火箭炮最佳点火时机控制研究。由模型和试验数据处理出火箭弹点火的最佳时机, 设计了适于82—130炮的变间隔点火控制和实时随机点火控制系统, 为提高火箭武器的密集度性能开辟了一条经济实用的新路;
3. 火箭炮有限元建模计算与响应历程模拟。获得与实弹射击试验结果相一致的模拟响应变化规律, 通过调整结构各主要部分的刚度、质量、阻尼等参数, 得到火箭炮振动响应与火箭弹主动段末点弹道偏差的联系, 是改变火箭武器“画加打”状况的突破;
4. 火箭炮试验模态分析与参数识别。对如此复杂庞大的火箭系统进行模态试验在国内属首次, 在解决激励和响应测试精度等技术难题后, 获得系统前几十阶模态参数, 为结构动力修改、改进设计提供了依据;
5. 火箭武器测试技术研究, 首次获得130火箭起始扰动数据, 获得为实时控制用的振动响应历程;
6. 130mm火箭被动控制研究, 计算70多条弹道偏差比随频率的变化曲线从中优化出结构最佳参数, 经试验证明该技术可大幅度提高火箭密集度;
7. 火箭炮冲击减振研究。

在经过上述理论和试验研究之后, 总结出火箭炮振动特性对地面密集度影响的六方面因素, 在采取了最佳点火时机控制系统和应用减振技术后, 三组最大射程地面密集度试验, 方向密集度比定型指标提高20%以上。

该成果1990年11月经兵器科学研究院鉴定, 达到国际先进水平。

激光测速靶和闪光摄影装置

研究单位 院办工厂

主要研究人员 周汉昌 郭廷麟 李应槐 朱林泉 王圣佑

内容简介 激光测速靶是用激光作光源的光幕靶。利用光学系统将激光光束展成一定宽度的光幕，由于使用了激光，光幕可以很薄，所以有较高的靶距精度。据奥地利AVL公司报导，激光靶靶距为2米时测速精度可达0.04%、TJ-1激光靶，靶距为1米时，测速精度的设计指标为0.04%。为了对激光靶进行精度标定，必须采用绝对测量的方法，为此研制了自循环大气压氮分子激光高速阴影摄影装置，对激光靶进行了精度鉴定。

TJ-1激光测速靶主要技术指标：

主机尺寸：1200×440×650mm³

主机重量：70kg

靶 距：1m

光 源：2mw氮氛激光器

光幕尺寸：有效靶区为直径100mm的圆，厚度<0.5mm

最薄处为0.26mm

电 源：220V A.C. 100W

信号输出：计时触发脉冲>2V Q9-50Y

测时仪分辨率：0.1μs

自校信号：500μs

激光测速靶及闪光摄影装置交付051靶场使用后，经多测速对比试验，证明TJ-1激光测速靶测速精度优于引进的奥地利AVL470(光幕靶)和AVL450(激光靶)。在1990年通过鉴定的“测速基准系统”。研究课题中TJ-1激光测速靶被作为测速对比基准。

该成果通过兵器工业部科技局(85.5予审)中国北方工业总公司质量安全部(89.12发证)鉴定，达到国内先进水平。1990年获机电部科技进步三等奖。

火箭炮被动控制研究

研究单位 机械电子工程系 国营5137厂

主要研究人员 赵文宣 潘宏侠 陈壁辉 陈国光 赵 剡 井树堂等

内容简介 火箭被动控制技术利用火箭弹的三偏(推力偏心、质量偏心、动

不平衡)在发射过程中引起的起始扰动带来的火箭弹在主动段末点的弹道偏差抵消三偏在主动段上产生的主动段末点的弹道偏差,达到减小三偏产生的落点散布、提高无控火箭射击密集度的目的。该技术不要求对火箭弹进行任何改装,仅需将定向管改为弹性支承并具有合理的固有频率即可。

实弹射击表明,该技术可大幅度提高无控火箭的射击密集度。与某产品的设计定型数据相比,密集度提高约一倍。

火箭被动控制技术的实现,具有结构简单、性能可靠等优点,可广泛应用于多管火箭系统的发射器设计和制式产品的技术改造中,也可用于导弹发射架设计。

1990年经兵科院鉴定,达到国际先进水平。

超声波振动珩磨工艺装置

研究单位 机械工程系

主要研究人员 张云电 王 纯

内容简介 研制的超声波振动珩磨装置具有珩磨杆,珩磨头体均不振动,耗能少,结构新颖,使用方便的特点。

主要技术指标

1. 超声波振动频率 $f=21\pm 1.5\text{KHz}$, 振幅 $a=4\sim 20\mu\text{m}$;
2. 与普通珩磨相比,超声珩磨可以达到加工精度IT6~IT7,表面粗糙度降低1~2级。
3. 加工效率提高2~4倍。

超声波振动珩磨韧性金属,如铜、铝、钛合金时,不易堵塞油石,可以开辟一条光整加工韧性金属的新途径。超声珩磨在加工硬脆材料(如陶瓷)中具有巨大的潜力。

本技术主要用于炮管、军用车辆(坦克等)和民用车辆(汽车、拖拉机和摩托车)发动机汽缸、石油抽油泵、油缸和煤矿液压支柱等精密孔光整加工中。

该成果1989年3月由中国北方工业(集团)总公司军品部鉴定,达到国际八十年代末先进水平。1989获太原机械学院科技成果特等奖。