

**本科毕业设计（论文）可行性分析**

|  |  |
| --- | --- |
| **题 目：** | **振动冲击复合电火花加工制备Al/AlN** |
|  | **复合层及其性能研究** |
| **学生姓名：** | **高森** |
| **学 号：** | **201812050311** |
| **院（系）：** | **材料科学与工程学院** |
| **专业班级：** | **焊接1801** |
| **指导老师：** | **路永新** |
| **完成时间：** | **2022年3月18日** |

# 课题概述

振动冲击复合电火花加工的过程是喷气嘴匀速喷出氮气，冲击头冲击工件表面产生塑性变形，在冲击头抬起时电火花放电，使Al与氮气反应生成AlN，第二次冲击时候冲击头相对于工件移动，冲击在生成的AlN上抬起后电火花放电生成新的AlN，重复这个程序就会原位生成一层AlN层，利用振动冲击过程中的冲击效应细化工件近表面晶粒和引入压应力场，利用电火花加工过程中的热效应原位制备AlN和改善接头近表面析出相，进而通过接头近表面晶粒的细化、压应力场、第二相的状态以及Al/AlN复合层的综合作用，提高铝合金的耐蚀性和耐磨性。在振动冲击复合电火花原位制备Al/AlN复合层过程中可通过调节冲击频率、通电电流和氮气流量控制AlN生长速率，通过调节冲击频率和冲击力大小来改善工件近表面晶粒尺寸和应力场，通过调节移动速度和扫描间距来调整工件近表面应力场和Al/AlN复合层的连续性。由于振动冲击复合电火花过程中的热源集中、热量较小，在进行接头表面强化时不会大面积影响接头组织，且Al/AlN复合层与基体有着良好的冶金结合和引入了压应力场，适用于铝合金的表面强化，同时在高温下Al和N2容易反应生成Al/AlN复合层。

# 可行性分析

针对振动冲击复合电火花加工制备Al/AlN复合层及其性能研究课题，从技术方面、经济方面、资源方面、环境与安全方面、时间方面、法规方面和团队方面等七个方面进行可行性分析。

## **2.1技术可行性**

本次试验设备是由性能稳定的立式铣床改装而成，振动冲击复合电火花设备是在铣床的基础上增加了空气压缩机、调气伐、气动振动器装置、电火花电源，氮气瓶以及冲击头。其中由空气压缩机提供动能给气动振动器提供所需要的动力能源，气动振动器与空气压缩机中间接有调气伐，由调气伐的控制旋钮来调节气体压力以控制气动振动器的振动频率，气动振动器的的安装位置在原本铣床的铣刀的位置，电火花电源采用的是wsm-200手工电弧焊电源通过电源调节所需要的电流，将电源的正极接铝合金板，负极接气动振动器，原因是想要使热量集中在铝合金板材上，一方面是保护振动器上的冲击头防止其热量聚集，另一方面是Al与氮气发生反应生成AlN陶瓷层的要求就是需要高温，首先将铝合金板经过超声波清洗仪，待试样干燥以后，使用夹具将试样夹在固定板上。冲击针选用长为30mm直径为4mm的高强度针头，使用高强针头的原因是防止在加工过程中因为冲击针消耗过大导致冲击到铝合金板的力不相同，试验过程中将通有氮气的气管对准加工位置，要确保加工位置有均匀氮气通过。

## **2.2经济可行性**

试验采用的2024-T3铝合金、氮气均方便获得，相关实验进行前考虑详尽，以最简最优的方式完成实验。

## **2.3资源可行性**

### 2.3.1**文献资源**

本课题所参考的文献可通过中国知网院校登录免费入口，万方等数据库查阅。

### **2.3.2**软硬件资源

课题模拟所需的模拟软件为JMATPRO、数据分析软件ORIGIN。这些软件均已在课题研究前下载。模拟所需的计算机，可正常运行JMATPRO、ORIGIN这些软件。

## **2.4 环境与安全可行性**

本人根据《西安石油大学实验室安全准入制度（试行）》，完成了《实验室安全与防护》在线课程学习和考试，且考试成绩合格，参加了所在院（系）组织的实验室安全集中学习，并签订安全责任承诺书，获得实验室准入资格。在进行各项实验前，接受实验室管理老师的安全教育和培训。

本课题金相制备产生的腐蚀剂和酒精废液按照材料科学与工程学院实验室相关规定进行处理。废液使用实验室提供的废液收集容器收集，收集后的废液、药品瓶由实验室相关老师转移至实验室废弃物暂存柜。将实验室废弃物上交学校，由学校委托有资质单位进行分类处置。

## **2.5时间可行性**

第一阶段（1-4周）：查阅资料，撰写开题报告、翻译外文资料和文献综述； 第二阶段（5-10周）：查找资料，复合层制备所需要的参数；

第三阶段（11-13周）：建立初步的实验方案，并进行实验；

第四阶段（14-15周）：总结并对结果进行分析，同时开始撰写毕业论文，并进行完善修改；

第五阶段（16周）：参加论文答辩。

## **2.6法规可行性**

实验室（中心）安全管理工作是确保实验教学、科学研究工作正常进行的前提和保证。为了加强实验室（中心）安全管理工作，确保全校师生员工的人身和财产安全，根据《高等学校实验室工作规程》(原国家教委第20号令)的相关规定制定。本课题主要遵守以下相关条例：

（1）第八条 实验室（中心）内的仪器设备、材料、工具等物品要摆放整齐，合理布局。不堆放与实验室（中心）工作无关的物品，保证安全通道畅通，严格做到“四防、四关、一查”（防火、防盗、防破坏、防灾害事故；关门窗、水、电、气；查仪器设备）。

（2）第十一条 实验室（中心）在使用易燃、易爆、有毒、易制毒及细菌疫苗等危险品时，购买、存储、使用和回收等环节要严格执行相关管理规定，并建立完备的台账，同时要有可靠的安全防范措施。实验室（中心）剧毒物品管理工作要严格遵守国家《危险化学品安全管理条例》的有关规定。

（4）第十五条 实验室（中心）要重视环境安全管理工作，对废气、废物、废液的处理须严格按照有关规定执行，不得随意排放，不得污染环境。新建和改扩建实验室（中心）时须将有害物质、有毒气体的处理方案列入工程施工计划。

（5）第二十五条 学生进入实验室（中心），要严格遵守实验室（中心）安全管理制度和各项操作规程，禁止违规违章操作，保证人身安全和仪器设备安全。

根据《计算机软件保护条例》的如下规定:

第六条第二款：外国人在中国境外发表的软件，依照其所属国同中国签订的协议或者共同参加的国际条约享有的著作权，受本条例保护。

第二十二条 因课堂教学、科学研究、国家机关执行公务等非商业性目的的需要对软件进行少量的复制，可以不经软件著作权人或者其合法受让者的同意，不向其支付报酬。但使用时应当说明该软件的名称、开发者，并且不得侵犯著作权人或者其合法受让者依本条例所享有的其他各项权利。该复制品使用完毕后应当妥善保管、收回或者销毁，不得用于其他目的或者向他人提供

本课题所使用的模拟软件均为正版或在试用期内，没有侵犯他人的专利权，故可行

## **2.7 团队可行性**

本课题指导老师路永新老师在振动冲击复合电火花领域有较为丰富的研究经验和研究成果，能够指导本课题各项工作的开展。且团队成员分工明确，互相帮助，同时开展工作，团队的整体协作能力较高，可较好的完成该课题的研究。

# 结论

针对振动冲击复合电火花加工制备Al/AlN复合层及其性能研究课题，我从技术方面、经济方面、环境与安全方面、法规方面、团队方面和时间方面等六个方面进行可行性分析，证明了该毕业设计的可行性。

|  |
| --- |
| 指导教师意见：  指导教师签字：  年 月 日 |
| 系(教研室)意见：  主任签字：  年 月 日 |

注：此表单独作为一页