

管状铆钉压铆技术研究

柳 胜 李 伦

中航成飞民用飞机有限责任公司 四川 成都 610000

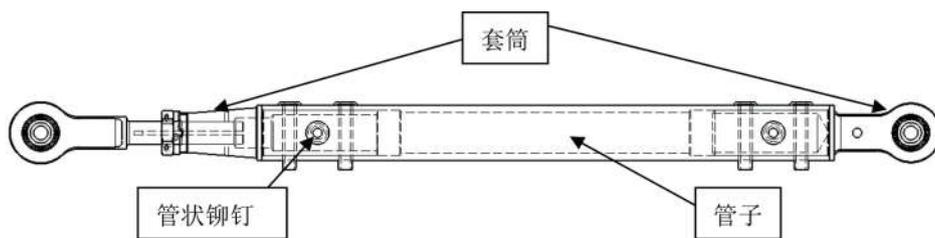
摘要：管状铆钉压铆技术是一种利用管状铆钉与专用工具实现金属板材或其余零件之间连接的工艺方法。该技术主要应用于各种金属材料的连接，如建筑、汽车、机械制造和航空等领域。管状铆钉压铆技术具有连接强度高、作业时间短、设备简单和节省材料等优点。本文以数控基础技术为主要手段，以课题计划表开展管状铆钉压铆工作，掌握了一门新工艺方法的方案制定及实施过程的具体方法，提高生产质量、效率的同时提升自身技能。

关键词：管状铆钉；压铆；试装验证

1 概述

在国内军民飞机制造行业中，存在大量拉杆类零件，而拉杆类零件管子及套筒的连接大多采用管状铆钉压接的形式，按照集团公司零件社会化战略转移要求，成飞民机公司将会承接拉杆装配工作，其中拉杆装

配中，管状空心铆钉装配尤其重要。目前民机公司业务未涉及管状空心铆钉装配相关工艺，本课题有利于提升人员管状空心铆钉装配专业能力，成果可延续用于现场生产，从而缩短铆接周期，提高现场铆接质量。



草图1 管状铆钉连接示意图

2 完成情况

2.1 课题计划

表1 课题计划表

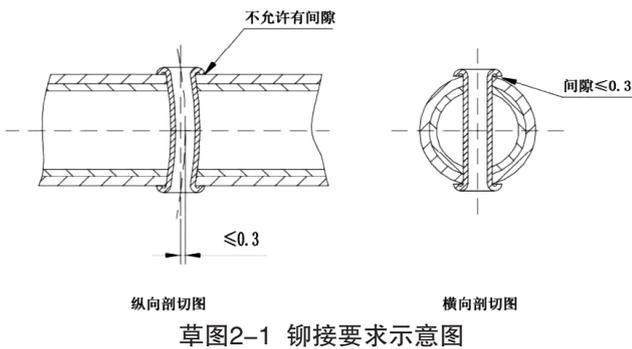
活 动	2023年2月-2023年10月								
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
创新立项	计划								
技术文件消化		计划							
工具订制			计划						
取证培训						计划			
装配文件编制							计划		
总 结									计划
备 注									

2.2 课题完成情况：

按表1既定计划开展工作，详细工作内容如下：

2.2.1 填写创新课题申报，对课题有效性、必要性、经济性、安全性进行评估，拟解决的问题及能达到的成效。

2.2.2 技术文件消化，按顾客技术文件要求空心铆钉扩口后，不允许转动，空心铆钉扩口的直线度小于或等于0.3mm，沿扩口端周围不允许有裂纹、坑伤等缺陷。在纵切面上，管子与扩口端之间不允许有间隙，在横切面上间隙小于或等于0.3mm。

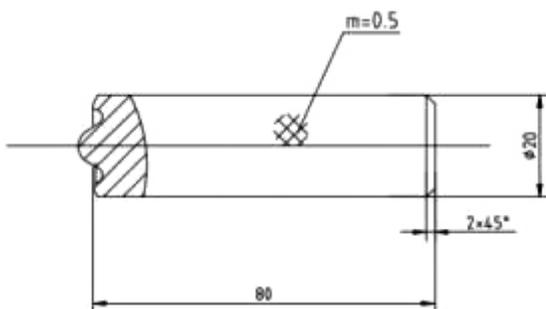


草图2-1 铆接要求示意图

2.2.3 工艺方案, 目前国内数控机床技术成熟, 定位孔不圆度精度小于或等于0.2mm, 通过外协数控机床对拉杆上管状空心铆钉孔处配合开孔, 保证钉孔同轴度, 并定制相关铆卡, 保证铆钉成型质量^[1]。

2.2.4 工具订制, 设计并定制专用工具用于管状铆钉铆接工作, 工具由上铆卡、扩口棒、下铆卡组成。

上铆卡: 上铆卡为棒状结构, 其工作型面外形与铆钉钉头外形一致, 从而保证端头成型后外形与钉头一致, 进而保证美观。

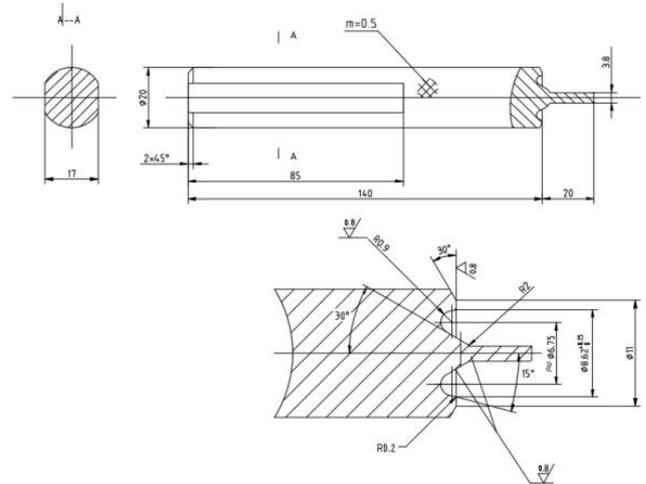


草图2-2 上铆卡示意图

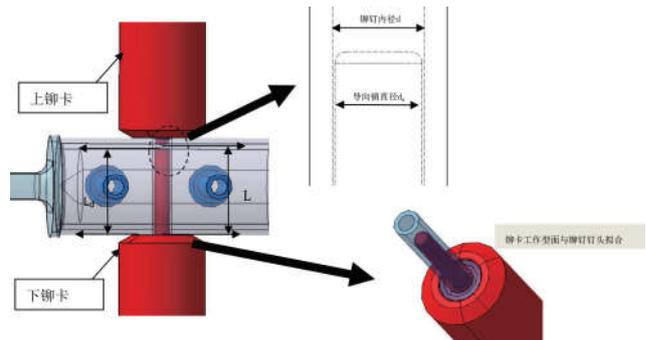
扩口棒: 扩口棒为棒状结构, 其端面为锥形, 便于扩孔。

下铆卡: 下铆卡为棒状结构, 其工作型面外形与铆钉钉头外形一致, 从而保证铆接过程中钉头不变形并且

伸出的导向销直径 d_d 为管状铆钉内径 $d-0.2\text{mm}$, 导向销长度 L_d 为铆钉成型完毕后上铆卡端头距下铆卡与拉杆的接触面距离 $L-0.3\text{mm}$ ^[2]。



草图2-3 下铆卡示意图



草图2-4 下铆卡导向销图

2.2.5 取证培训计划期间完成《铝制拉杆制造培训教材》的编制及发布, 并且完成相关人员的取证培训。

F-9-04C 培训考勤表
ATTENDANCE RECORD OF THEORY TRAINING CLASS

培训项目名称: 铝制拉杆制造
Project Name: Aluminum Rod Manufacturing

培训日期: 2023-2-10/19
Training Date: 2023年2月10日/19日

序号 No.	部门 Dept.	工号 Staff No.	姓名 Name	培训日期 Training Date		其他 Notes
				理论培训 Theory training	实操培训 Practical training	
1	项目生产部	796	张	√	√	
2	项目生产部	799	李	√	√	
3	项目生产部	797	王	√	√	
4	质量部	177	王	√	√	
5	质量部	178	王	√	√	
6	质量部	85	王	√	√	
7	质量部	85	王	√	√	
8	质量部	798	王	√	√	
9	质量部	184	王	√	√	
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

培训主要内容
Project No. & Title: A

理论培训学时
Theory training hours

实操培训学时
Practical training hours

培训教师
Teacher

培训地点
Place

18:30

注: 未出勤人员由培训管理部及时通知(√/缺/×, 请假取消培训, 请按规定培训)。
NOTE: The names of unattended trainees should be notified by the training department (√/Absent/×, Leave & Leave O).

草图2-5 培训签到表

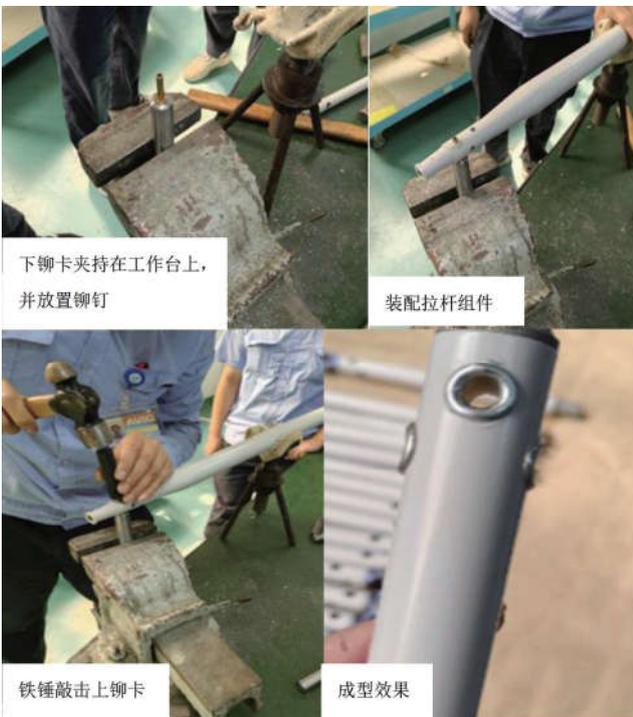
2.2.6 装配文件编制计划期间,在公司mes系统完成相关装配大纲的编制。

XXX-XX-XXX-00-327-166《飞控拉杆铆接》

工序号	工序名称	文件规范	工序类型	工时	质保	客户军控	委托	返航	目击	关键工序	GT标识	控制点	订货方	工序参数表	操作资质要求	修改人
05	零件核实		一般工序	0											涂漆的一般要求	柳胜
10	小部件铆接		一般工序	0											连接件安装,涂漆的一般要求	柳胜
15	多余物检查		一般工序	0											飞机上多余物控制与清除	柳胜
20	工序完成		一般工序	0											无	柳胜

草图2-5 装配大纲

2.2.7 试装验证,铆接条件具备后,协调相关人员进行拉杆铆接试装,铆接后检查其质量,满足设计要求。



草图2-6 实践操作图

2.2.8 在课题末期,通过前期工作准备、执行过程状态控制,对本次课题编写总结报告。

2.3 创新工作开展前后的状况对比(具体数据指标);

2.3.1 通过管状铆钉压铆技术攻关,新增一门取证培训课程《铝制拉杆制造培训教材》;

2.3.2 通过管状铆钉压铆技术攻关,新增3套管状铆钉铆接专用工具:CT0XXX04035、CT0XXX04037、CT0XXX01172;

2.3.3 通过管状铆钉压铆技术攻关,提升拉杆中管状空心铆钉安装质量,并且数控机床直接开孔也省去定位画线步骤,从而提高效率,节约时间成本。单根拉杆数

XX-XXX-00-327-166《飞控拉杆铆接》

XXX-XX-XXX-00-327-5166《飞控拉杆铆接》

控机床开孔节拍相较手工定位画线开孔节约1.5h,社会化后单机15根拉杆民机自行装配,某机型年产30架为例,总共节约:1.5*15*30=675h。

2.3.4 通过管状铆钉压铆技术攻关,公司形成管状铆钉装配能力^[3]。

3 总结及后续工作

通过开展管状铆钉压铆技术攻关创新项目,项目团队经过分析、讨论、研究和实施,对管状铆钉压铆技术有了更深入的认识,掌握了一门新工艺方法的方案制定及实施过程的具体方法,提高生产质量、效率的同时提升自身技能。

4 主要创新点如下

4.1 定制的专用工具可快速完成管状铆钉的安装及保证铆钉安装的同轴度,可省去定制专用同轴度检验工具;下铆卡伸出的导向销还可以起到定位支撑铆钉作用,提高铆接工作效率,保证铆接质量。

4.2 通过管状铆钉压铆技术攻关,消化了技术文件,了解了拉杆装配工艺,扩展了知识层面。

结束语

小组成员通过管状铆钉压铆技术攻关,提前熟悉了飞机拉杆装配工艺,为集团公司零件社会化转移奠定了基础,并且形成管状空心铆钉装配能力,进而提高公司多元化零件制造能力。小组成员也通过此次课题团结互助结下深厚友谊,商讨后续再接再厉,将管状铆钉压铆技术攻关方法系统的运用于后续新工艺探索中。

参考文献

[1]王世敏.管状铆钉的加工工艺改进[J].金属加工(冷加工),2014(17):33-34.
 [2]黄志超,薛曙光,刘伟燕等.向心率对椭圆管状铆钉自冲铆接性能的影响[J].塑性工程学报,2014,21(02):129-135.
 [3]黄志超,刘伟燕,薛曙光.椭圆管状铆钉自冲铆接工艺研究[J].汽车技术,2013(06):55-60.