

# 阀门装配零件阳极化表面质量问题及解决方法

张勇峰

(西安航天发动机厂, 陕西 西安 710061)

**摘要:** 介绍了火箭发动机中的阀门部件在性能试验过程中, 铝质零件的螺纹接嘴部位阳极化层的局部脱落问题及对此进行的技术分析, 详细介绍了解决问题的方法及注意事项, 解决了长期困扰在生产单位面前的难题, 为提高军工产品质量及可靠性做出了贡献。

**关键词:** 阀门; 质量; 方法

中图分类号: V432

文献标识码: B

文章编号: (2005)04-0044-03

## Study on anodization surface quality of valve assembly parts

Zhang Yongfeng

(Xi'an Space Engine Factory, Xi'an 710061, China)

**Abstract:** This paper discusses local shedding in anodization layer of thread interface of aluminium parts during performance test of valve parts of rocket engines. Technical analysis was conducted, and the method to solve the problem was presented. The product quality and reliability have been improved.

**Key words:** valve; quality; method

### 1 引言

阀门是火箭发动机中的重要控制部件, 每一个阀门在交付前都必须进行气密检查试验, 而这些已经进行过表面处理的铝质阀门上的阳极化层, 很容易与工装因摩擦而局部脱落, 致使零件表面颜色不一致, 零件的表面特性被破坏。对于产品质量要求越来越高的今天来说, 它不仅影响

着产品的外观质量, 还影响到产品的可靠性。

### 2 解决方案

#### 2.1 原因分析

我们认为, 造成零件阳极化层局部脱落的原因主要有以下三点。首先, 工装材料为不锈钢, 相对阀门的材料铝合金硬度较高, 两种不同材料和硬度

收稿日期: 2005-01-15; 修回日期: 2005-04-10。

作者简介: 张勇峰 (1971—), 男, 特级技师, 研究领域为液体火箭发动机阀门加工。

的零件相互摩擦并承受一定压力，质地较软的零件表面质量很容易被损坏。其次，分别进行切削加工而成的零件，因刀具的牙型角差异或刀具的安装角度不同，所加工的螺纹牙型有倾斜现象，这样，就会产生零件螺纹在配合时的局部接触，因受力面积较小而产生对零件表面的损坏。最后，因工装连续多次使用，会使工装螺纹牙型产生拉伸变形，从而使工装与零件配合时产生局部接触，因受力面积较小而产生对零件表面的损坏。

## 2.2 选材

### 2.2.1 选材依据

根据上述分析，为了解决这个问题，我们认为更换气密试验工装材料是最有效的办法。但考虑到产品的试验压力从 2 兆帕~23 兆帕不等，因此所选用材料硬度应该比铝合金低，但又要能达到一定的强度要求。

### 2.2.2 选定材料

经过比较，我们选用了尼龙 6 棒材作为工装材料，此种材料硬度低，但强度较其他非金属材料高，由这样的材料制成的工装不会破坏零件的阳极化表面。但考虑到非金属材料的组织不均匀性，以及经常出现的气孔、裂纹等缺陷，承受 23 兆帕的压力可靠性不高。于是，我们为尼龙材料设计了坚固的金属外壳，材料选为 2Cr13。

## 2.3 设计

两种材料经过如图 1 所示的结合，就是我们设计的新型工装—堵头体。

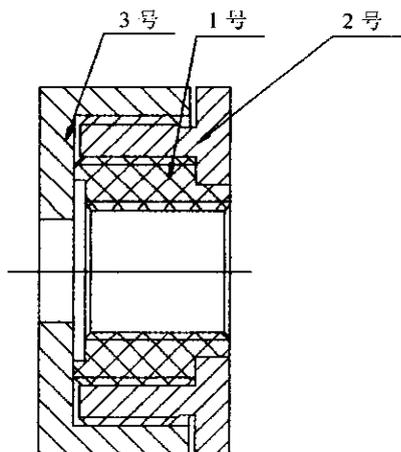


图 1 堵头体

1—螺芯；2—螺套；3—外套螺母

Fig.1 Part body

它的设计特点有几个方面：首先，23 兆帕以下的压力，不会破坏被试零件的表面阳极化层，同时不会因尼龙材料的局部缺陷而造成工装损坏和出现安全事故。其次，1 号件螺芯（见图 2）左端设计了一个可压缩段，它的存在可以在保证 2 号件螺套、3 号件外套螺母将其压紧的同时而不会破坏其内螺纹尺寸。还有，因尼龙材料富有弹性，2Cr13 属于不锈钢材料，不会产生脱落碎片或锈蚀等多余物，符合军工产品装配工装要求。

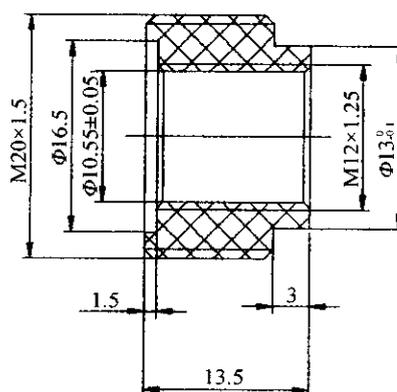


图 2 螺芯

Fig.2 Thread core

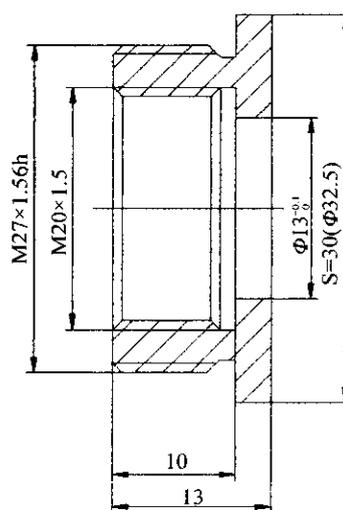


图 3 螺套

Fig.3 Thread outer sleeve

## 2.4 气密工装的组成

先加工1号件螺芯(见图2),再加工2号件螺套(见图3),之后将1号件与2号件装配在一起并旋紧,形成1号、2号组合件螺壳体(见图4)。然后加工3号件外套螺母(见图5)。最后,用扳手将1号、2号组合件与3号件装配在一起并旋紧,形成组合件堵头体(见图1)。

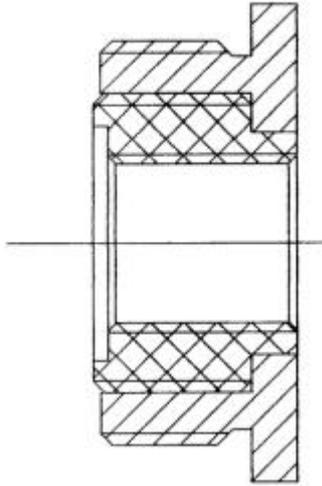


图4 螺壳体

Fig.4 Thread shell

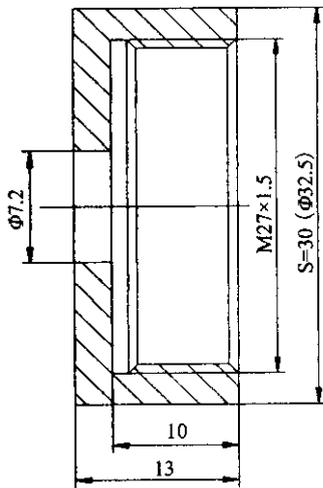


图5 外套螺母

Fig.5 Outer sleeve nut

## 2.5 工装使用注意事项

(1) 由于零件在加工中会产生尺寸的累积误差,图1所示2号、3号件之间会出现小于0.5mm的缝隙,因此在使用过程中要经常清洗,保持无多余物;

(2) 使用扳手旋转工装时,应使2号、3号件同时转动,否则会破坏其中尼龙材料部分的尺寸;

(3) 工装经过多次使用后及在10兆帕压力以上使用时,应注意检查工装的完好性和增加必要的安全保护措施。如果2号件螺芯因使用次数太多,有螺纹牙型倾斜现象,将不能继续使用,必须及时更换。

## 3 总结

新型气密试验工装经过23兆帕的试验后证明,在高压下工装安全可靠,产品阳极化层局部脱落率为零,完全达到设计要求。至此,阀门部件在性能试验过程中,铝质零件的螺纹接嘴部位阳极化层的局部脱落问题得到彻底解决。消除了长期困扰在生产单位面前的难题,为提高军工产品质量及其可靠性做出了贡献。

## 参考文献:

- [1] 航空材料标准手册,非金属部分[S],第三机械工业部301研究所,1977.
- [2] 机械设计手册,上册[M],化学工业出版社,1983.
- [3] 郑文虎主编,机械加工实用经验[M],北京:国防工业出版社,2004.
- [4] 马忠文,某型号液体火箭发动机启动阀门锁位可靠性试验方法[J],火箭推进,2003,29(3).

(编辑:王建喜)