

# 弹性衬套在焊接夹具中的应用

袁利娜

株洲航空零部件制造有限公司

【摘要】直径较小的两半圆钣金件对接焊接，内撑块结构无法采用传统分块式机构，往往忽略，但对直径要求比较严格的尺寸来说，对接处撑紧机构防止焊接变形却必不可少。

【关键词】弹性衬套；小直径；焊接夹具

## 1 引言

某航空发动机转接段在航机中某部位中，主要起进气道分流作用，

型道要求光滑，如图 1 所示，其材料为 0Cr18Ni9Ti，厚度为 0.8，零件全长 210。首先确定的生产此零件工序是下料→钣金成型→焊接→校形→抛光，焊接时对接口部尺寸要求比较严格，还有圆度的要求，因此该部撑紧机构就成为零件能否达到设计图纸要求的关键。



图 1

## 2 零件焊接难点的工艺分析

从图 1 可以看出，组件中的几件成型钣金件几何形状比较复杂，要实现这几件几何形状不规则的钣金件对齐焊接比较困难，因为这种非封闭形状钣金件的特点是尺寸状态不稳定，零件具有一定的回弹性，相互对接处与刚性机加件对接部位对齐困难，需要撑、压紧机构才能实现，其中头部直径只有  $\phi 46$ ，如果采用传统的

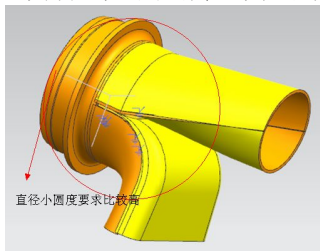


图 2

分锥块撑紧，在有限的范围内无法实现撑块的回退距离，造成焊接后无法取出零件的后果；而不撑紧又不能有效地控制其变形量及圆度等设计要求；组件还有三处与发动机部件连接处呈几何空间角度，要控制好这些空间角的关系位置也比较困难，这些都是大防冰管供气组件焊接夹具设计的关键及难点所在。组件最初由拼装夹具焊接完成的，拼装的缺点是焊接出来的零件状态不稳定。这里我们着重阐述如图 2 所示的中间异形管件的焊接，该部分组件由四件钣金件焊接而成，它们分别如图 3 所示，这几件钣金件外形型面各不相同，且某些部位截面尺寸变化大，加上零件本身的回弹，它们相互之间的焊接对接处很难对齐，并要求实现单件 1003 与 1008 一侧端面在 3mm 的范围内圆形口部与 1002 对接就更显困难。因此焊接夹具工艺分两步，其一是先将 3 件钣金件全部焊接完，其二再与 1002 机加件与之对接进行焊接。工艺这样制的好处是，利用夹具型面将钣金件的回弹有效地控制在型面最大尺寸范围内，才能实现零件的准确定位，可以更好的保证各型面焊缝的顺利对

接，为后面工序做好准备。口部直径尺寸通过型面的内芯定位，外形压紧结构，能准确的保证设计要求，为实现与机加件部位的直径顺利对接创造条件。

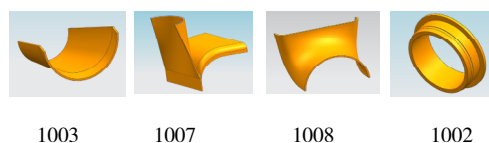


图 3

## 3 弹性衬套在焊接夹具中的应用

在这里我们着重阐明第二道工序焊接夹具的特点，直径只有  $\phi 46$  的小范围我们怎么利用撑紧机构来实现口部与机加件的直径尺寸完美对齐是这套夹具的难点。一般情况下，我们对口部较小的焊接件是不做特殊处理的，只简单定位与之相配件，因为口部较小的部位无法采用传统的内撑块撑紧结构来保证其圆度等技术指标的要求，撑块回退位置因为零件口部尺寸小，而回退空间不够才无法实现，而与之相配件焊接部位的圆度及焊接质量的好坏全由工人的操作水平来保证，无法保证零件的单一性与唯一性，自由度很大，对零件设计的要求及航机使用要求造成影响。针对大防冰管供气组件口部有圆度要求较严的情况下(圆度公差为 0.1),我们在这里想利用车工夹具常采用的撑紧薄壁件常用的弹性衬套，是否能解决这个难题？

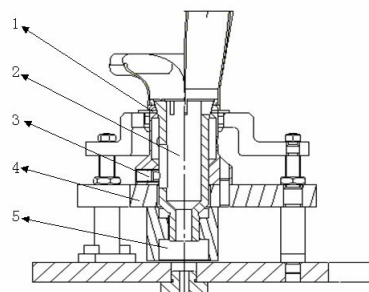


图 4

1 弹性衬套 2 锥面螺杆 3 止动螺钉 4 底板 5 螺母

图 4 为第二道工序焊接夹具的结构图，其中件 1 为试想利用的弹性衬套，其外形如图 5 所示，与车工用的弹性衬套差不多，也使用弹簧钢制成，只是壁厚比一般常用的弹性衬套更薄一些，将它固定在定位板件 4 上，件 1 里面安装有件 3 螺钉，件 2 是一个锥面螺杆，其中一侧壁开一长腰形孔，件 3 螺钉拧入件 2 腰孔中，在拧动件 5 的过程中，在件 3 的作用下，件 2 只能做上、下运动，而不能做旋转运动，这样件 1 在件 2 上、下的运动作用中，件 1 的薄壁部分可能实现扩、收状态，借此来达到零件口部的定位、撑紧及装卸零件之用，保证焊接的钣金件与机加件的同轴度及圆度要求。实践表明，通过这套焊接夹具在车间的生产应用，这套的夹具结构操作过程简单，并能有效地保证零件设计及使用要求。

(下转第 53 页)

(上接第 51 页)

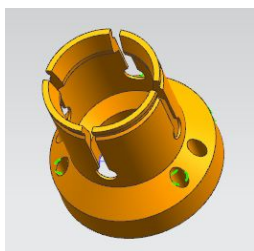


图 5

#### 4 类似焊接夹具的应用

这种设计理念用于其它的类似小直径的焊接夹具中,也起到了很好的效果,如图 6 所示,生产的零件符合图纸尺寸要求,目前已小批量生产一千余件,经计量合格并交付使用,证明它完全能满足焊接定位要求,能将焊接变形控制在一定的公差范围内,操作简单实用性强,也对类似小直径零件定位撑紧起参考作用。

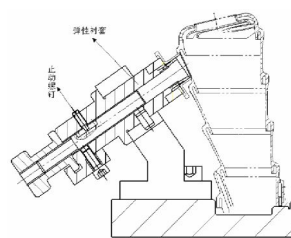


图 6

#### 参考文献

- [1] 陈焕明 焊接工装设计基础航空工业出版社 2004
- [2] 王洪光 实用焊接工艺手册化工工业出版社 2010
- [3] 尹士科 金属焊接材料手册化学工业出版社 2008