

水箱密封盖加工工艺改进及L槽刀设计

中国电子科技集团公司第二十七研究所 (河南郑州 450047) 栗 栋

摘要: 文章主要介绍了水箱密封盖上一种L形沟槽的车削加工方法。针对沟槽尺寸设计专用沟槽刀, 实现了工件的整体加工成形, 弥补了原加工策略导致零件变形、影响装配密封性的不足。

1. 问题提出

如图1所示为密封盖零件图, 材质为不锈钢1Cr18Ni9Ti。该零件属于我所某型激光器冷却水箱的水口密封盖, L形沟槽处安装密封垫圈, 保证拧紧后的水密性, 因此对沟槽底面的平行度有较高的要求, 属于该零件的关键特征值。

由于沟槽的特殊形状, 以前一直采用拆分加工, 焊接一体的工艺方法, 基本工艺流程如图2所示。

这种方法产生的质量问题

是: ①焊接引起外螺纹处变形, 导致与水箱口内螺纹联接困难, 后期无法修复造成工件报废。②焊接引起沟槽底部不平整, 装配后密封性达不到要求。

2. 工艺改进措施

问题产生的根源是焊接热的影响, 因此解决思路是: 以整体机械加工代替分体焊接。但该零件窄而特殊的L形沟槽结构限制了整体机械加工工艺的实施, 这也是以前工艺采取分体焊接的原因。我们的目标是通过设计专用的沟槽刀, 解决L形沟槽无法直接车削的问题, 从而实现工件的整体加工成形。

3. 刀具设计

零件的沟槽尺寸如图3所示,



图2 分体加工方法工艺流程图

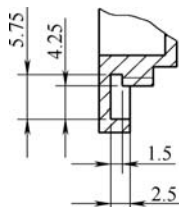
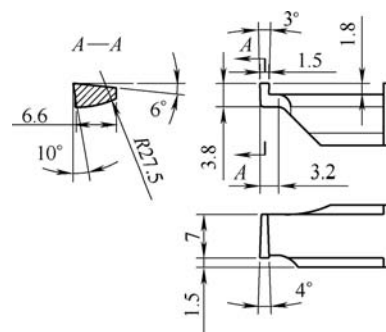


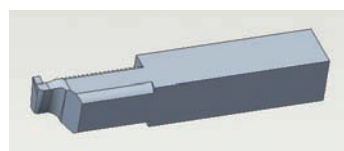
图3 零件沟槽部位局部放大图

其特点是尺寸小, 形状呈反L形。常规沟槽刀不能直接用于该沟槽的车削, 需要设计一种专用的L形沟槽刀。

由沟槽形状可知L形槽刀设计的难点是: ①槽刀宽度小, 刚度低, 车削中容易引起刀具振动而产生扎刀现象。②沟槽刀L形刀头悬长较长, 进一步降低了槽刀强度, 影响车削工艺性。因此, 槽刀设计时需考虑两方面因素: 进刀退刀的避让; 刀杆刚度。在满足刀具合理进退的前提下尽量提高刀具刚度。最终设计的槽刀结构如图4所示, 材料采用



(a) 结构图



(b) 三维示意图
图4 刀具结构图

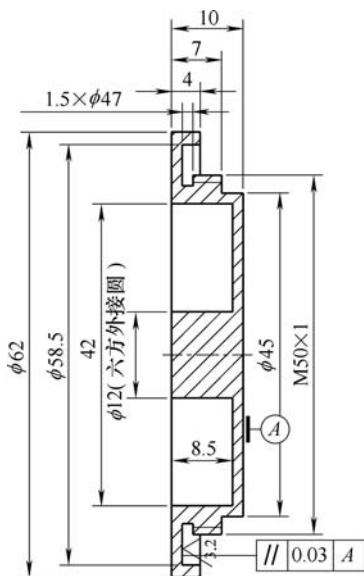


图1 密封盖零件图

了高速钢W18Cr4V，而不是硬质合金（硬质合金较脆，不利于窄沟槽的车削）。

刀具的特点是：①缩短进入沟槽的刀头长度，增大刀柄直径，以此提高刀体刚度。②在保证进退刀不与工件发生干涉时尽量增大L形刀头部位竖直高度，以提高切削过程中刀头的刚度和强度。

4. 改进后工艺方案

采用整体机械加工方法的工艺规程如附表所示，所用车床是CJ6132。

沟槽的车削采用两把槽刀完成，第一把用于车宽4.25mm沟槽，采用普通端面槽刀即可；第二把采用按图4所示结构磨制的槽刀车螺纹退刀槽，由于刀具强度较低，经加工优化采用 $v=20$ m/min， $f=0.15$ mm/r的切削参数进行退刀槽车削，进刀示意图如图5所示。

采用该方案至少进行了6件密封盖的加工，经三坐标测量仪测

量，平行度均在0.03mm以内，最佳结果接近0.01mm，完全满足设计要求。

与以前的工艺方案相比，改进后的工艺方案消除了热变形的影响，有效保证了精度要求，减少了工序，缩短了加工周期；但是刀具强度低，加工中需考虑进退刀避让，对操作者技能水平要求高。

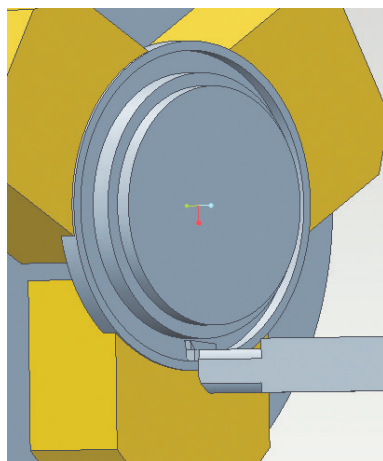


图5 进刀示意图

5. 结语

按照本文中的加工方案和设计的槽刀加工水箱密封盖，既能保证工件精度，又能缩短加工周期，消除了焊接热引起的工件变形，有效解决了水口漏水问题。加工过程中，需要操作者认真仔细，熟练操作，避免进退刀时发生碰撞导致工件报废。

参考文献：

- [1] 杜俊伟.车工工艺学[M]. 北京：机械工业出版社，2008.
- [2] 朱焕池.机械制造工艺学[M]. 北京：机械工业出版社，1999.

MW (收稿日期：20170422)

车削加工规程表

工序	工步内容
备料	$\phi 65\text{mm} \times 16\text{mm}$
车	三爪自定心卡盘夹持； 车端面； 车外径 $\phi 62\text{mm}$ ，长11mm； 车沟槽 $\phi 12\text{mm}$ 、 $\phi 42\text{mm}$ ； 切断长10.3mm
数控铣	三爪自定心卡盘夹持 $\phi 62\text{mm}$ ； 铣六方、外接圆 $\phi 12\text{mm}$
车	铜爪夹持 $\phi 62\text{mm}$ ； 车端面，长10mm； 车螺纹外径 $\phi 50\text{mm}$ ； 车外径 $\phi 45\text{mm}$ ； 车沟槽； 车螺纹M50mm $\times 1\text{mm}$

K KEMMLER®
Präzisionswerkzeuge



-凯姆勒-
来自德国的高精度刀柄



全方位的机械加工工具
制造商和供应商



Vikings Tools

中国区办事处
电话：+86-512-68130878
邮箱：Vikings-KEMMLER@vikingtools.com
网页：www.vikingtools.com

北方联络处
电话：+86-010-65008538
传真：+86-010-65005216
邮箱：Vikings-North@vikingtools.com

南方联络处
电话：+86-512-87811663
传真：+86-512-67686803
邮箱：Vikings-South@vikingtools.com

Visit us:
hall 5 – stand E34

EMO
Hannover

◆广告 查询编号：3090



info@vikingtools.com