(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210703622 U
(45)授权公告日 2020.06.09

(21)申请号 201920984049.3

(22)申请日 2019.06.27

(73)专利权人 北京实验工厂有限责任公司
地址 100038 北京市西城区木樨地北里24号

(72)发明人 刘晓静 喇果春 宋振坤 张红超 齐爽 赵宏伟 檀会勇

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心 11009
代理人 茹阿昌

(51)Int.Cl.
B23Q 3/00(2006.01)

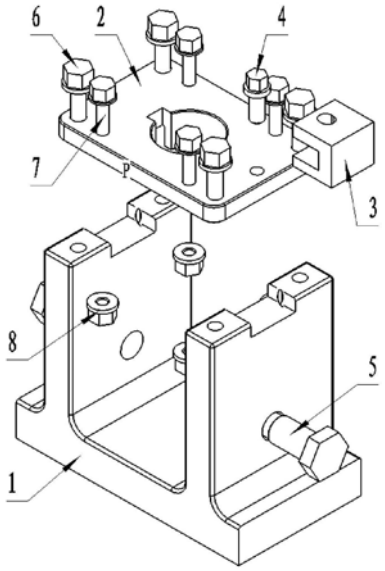
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种高精度方槽插削的定位装夹装置

(57)摘要

一种高精度方槽插削的定位装夹装置，包括：支撑架、定心套、定位板、螺栓、螺母。支撑架为U字型结构，两个自由端的端面开有沉槽，两个自由端的侧壁上对称开有螺纹孔；定心套为结构板，定心套开有中心通孔和方形通槽，方形通槽的长度和宽度均大于工件待加工方槽的对应尺寸。定心套通过工装螺栓固定连接支撑架，定心套设置有开有缺口的圆筒结构，缺口位置用于避让工件方槽加工位置；定位板固定连接定心套，定位板使工件侧壁与方槽的宽度方向平行；定心套固定连接所述工件的上端面。本实用新型通用性好，能够对工件进行有效扶持，避免插削方槽时微观振纹的产生且能大大提高生产效率。



CN 210703622 U

1.一种高精度方槽插削的定位装夹装置,用于在工件底部端面的中心台阶孔上加工方槽,所述工件为异型薄壁壳体,其特征在于,包括:支撑架(1)、定心套(2)、定位板(3)、定位螺栓(4)、辅助螺栓(5)、工装螺栓(6)、工件螺栓(7)、工件螺母(8);

支撑架(1)为U字型结构,所述U字型两个自由端之间的距离小于所述U字型结构的厚度,所述两个自由端的端面开有沉槽,所述两个自由端的侧壁上对称开有螺纹孔,所述螺纹孔轴线垂直所述U字型结构的厚度方向;

定心套(2)为结构板,所述定心套(2)开有中心通孔和方形通槽,所述中心通孔的中心和所述方形通槽的中心重合,所述方形通槽的长度和宽度均大于工件待加工方槽的对应尺寸;

所述定心套(2)通过工装螺栓(6)固定连接所述支撑架(1),所述定心套(2)朝向所述支撑架(1)的端面上设置有导向凸台,所述导向凸台为开有缺口的圆筒结构,所述缺口位置用于避让所述工件方槽加工位置;所述导向凸台插入所述工件的内部,所述导向凸台的外径与所述工件内壁孔径间隙配合;所述工件的外壁通过辅助螺栓(5)拧入所述支撑架(1)对称的螺纹孔辅助支撑;

定位板(3)为U字型结构块,所述U字型结构块的一个自由端侧壁开有腰形孔;所述定位板(3)通过定位螺栓(4)固定连接所述定心套(2),所述U字型结构块未开有腰形孔的自由端放置在所述支撑架(1)的沉槽内,所述U字型结构块未开有腰形孔的自由端端面垂直于所述未开有腰形孔的自由端侧壁且所述U字型结构块未开有腰形孔的自由端端面顶紧所述工件的侧壁,使所述工件侧壁与所述方槽的宽度方向平行;

所述定心套(2)通过工件螺栓(7)、工件螺母(8)固定连接所述工件的上端面。

2.根据权利要求1所述的一种高精度方槽插削的定位装夹装置,其特征在于,所述支撑架(1)的上端面开有工装螺纹孔,所述定心套(2)的端面开有用于与所述支撑架(1)固定连接的工装通孔,所述定心套(2)通过工装螺栓(6)、所述工装通孔和所述工装螺纹孔固定连接所述支撑架(1)。

3.根据权利要求1所述的一种高精度方槽插削的定位装夹装置,其特征在于,所述定心套(2)的端面开有用于与所述工件固定连接的定位通孔,所述定心套(2)通过工件螺栓(7)、工件螺母(8)、所述定位通孔固定连接所述工件的上端面。

4.根据权利要求1所述的一种高精度方槽插削的定位装夹装置,其特征在于,所述定心套(2)的端面开有用于与所述定位板(3)固定连接的定位螺纹孔,所述定位板(3)通过定位螺栓(4)、所述定位螺纹孔固定连接所述定心套(2);所述定位板(3)腰形孔的轴线到所述定位板(3)端面的最小距离大于所述定位螺纹孔到所述定心套(2)侧面的最小距离。

5.根据权利要求1～4之一所述的一种高精度方槽插削的定位装夹装置,其特征在于,所述工件螺栓(7)周向均布。

6.根据权利要求5所述的一种高精度方槽插削的定位装夹装置,其特征在于,所述定心套(2)的圆柱型导向凸台的棱边倒角处理。

7.根据权利要求6所述的一种高精度方槽插削的定位装夹装置,其特征在于,所述定位板(3)自由端的厚度小于所述支撑架(1)沉槽深度。

一种高精度方槽插削的定位装夹装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高精度方槽插削的定位装夹装置,特别是一种在异型薄壁壳体上插削高精度方槽的定位装夹装置。

背景技术

[0002] 各型号机电作动器壳体的结构特点及精度要求基本相同,其结构特点均为:异型、薄壁、开窗口;精度特点均为:主孔系尺寸精度要求高、方槽形位精度要求高;加工难点均为:目前主要采用压板配合虎钳的方式装夹工件外形,装夹力度不稳定,工件会出现因装夹力大造成的变形,直接影响被加工型面的尺寸及形位精度。此外,目前工件加工需“一件一找正”,工件加工精度很大程度受制于找正精度;找正时间长,每件工件加工前需反复进行“圈内孔找中心、拉外形及大端面确定方向”对工件进行微调,最终将工件定位、夹紧。工件会出现加工质量不稳定、生产效率低、对操作者技能水平要求高等问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提出了一种高精度方槽插削的定位装夹装置,可以实现工件的自动定心定向,避免“一件一找正”,大幅提高生产效率、降低操作者劳动强度、使工件加工质量一致性好;可以实现“无压应力”装夹,避免装夹过程中对异型薄壁工件造成装夹变形而破坏工件精度,确保工件方槽加工后满足方槽对主孔基准A的对称度误差不大于δ1的图纸要求。

[0004] 本实用新型的技术方案是:

[0005] 一种高精度方槽插削的定位装夹装置,用于在工件底部端面的中心台阶孔上加工方槽,所述工件为异型薄壁壳体,包括:支撑架、定心套、定位板、定位螺栓、辅助螺栓、工装螺栓、工件螺栓、工件螺母;

[0006] 支撑架为U字型结构,所述U字型两个自由端之间的距离小于所述U字型结构的厚度,所述两个自由端的端面开有沉槽,所述两个自由端的侧壁上对称开有螺纹孔,所述螺纹孔轴线垂直所述U字型结构的厚度方向;

[0007] 定心套为结构板,所述定心套开有中心通孔和方形通槽,所述中心通孔的中心和所述方形通槽的中心重合,所述方形通槽的长度和宽度均大于工件待加工方槽的对应尺寸;

[0008] 所述定心套通过工装螺栓固定连接所述支撑架,所述定心套朝向所述支撑架的端面上设置有导向凸台,所述导向凸台为开有缺口的圆筒结构,所述缺口位置用于避让所述工件方槽加工位置;所述导向凸台插入所述工件的内部,所述导向凸台的外径与所述工件内壁孔径间隙配合;所述工件的外壁通过辅助螺栓拧入所述支撑架对称的螺纹孔辅助支撑;

[0009] 定位板为U字型结构块,所述U字型结构块的一个自由端侧壁开有腰形孔;所述定位板通过定位螺栓固定连接所述定心套,所述为未开有腰形孔的自由端放置在所述支撑架

的沉槽内，所述未开有腰形孔的自由端端面垂直于所述未开有腰形孔的自由端侧壁且所述未开有腰形孔的自由端端面顶紧所述工件的侧壁，使所述工件侧壁与所述方槽的宽度方向平行；所述定心套通过工件螺栓、工件螺母固定连接所述工件的上端面。

[0010] 本实用新型与现有技术相比的有益效果是：

[0011] 1)本实用新型可以实现工件的自动定心定向，避免“一件一找正”，大幅提高生产效率。

[0012] 2)本实用新型可以实现“无压应力”装夹，避免装夹过程中对异型薄壁工件造成装夹变形而导致的破坏工件精度。

[0013] 3)本实用新型辅助螺栓可以对工件进行有效扶持，避免插削方槽时微观振纹的产生。

[0014] 4)本实用新型通用性好，目前机电作动器壳体的主孔及方槽尺寸基本一致或小范围浮动，一个装置可以应用于多个型号产品的加工使用。

[0015] 5)本实用新型装夹方式和设计思路，可以适用于所有此类易变形、不宜由压力进行固定装夹的壳体类零件，适用性强。

[0016] 6)工件方槽对主孔的形位要求由装置保证，确保批量产品的质量一致性好。

[0017] 7)本实用新型对工件实现自动定心，大幅减小对操作者技能水平的要求。

[0018] 8)本实用新型可以实现一次找正，批量生产，大幅度的减轻了操作者的劳动强度。

[0019] 9)本实用新型可以使低质低效的壳体方槽加工实现高质高效生产，对产品的大批量的生产提供有效的保证措施。

[0020] 10)本实用新型装置的使用简单易行，便于操作。

附图说明

[0021] 图1为机电作动器壳体结构图；

[0022] 图2为本实用新型装置结构图；

[0023] 图3为本实用新型支撑架结构图；

[0024] 图4为本实用新型定心套结构图；

[0025] 图5为本实用新型定位板结构图；

[0026] 图6为本实用新型辅助螺栓结构图；

[0027] 图7为本实用新型装置使用示意图。

具体实施方式

[0028] 待加工工件机电作动器壳体结构为异型薄壁壳体，如图1所示，各结构尺寸关系要求如下：主孔(基准A)孔径Φa、光孔Φb、方槽宽度尺寸L1、两方槽型面最大间距L2、方槽对主孔(基准A)的对称度误差不大于δ1、主孔孔深L3、工件总长L4、横截面最大尺寸L5、S面为加工方槽时的定向面。

[0029] 本实用新型一种高精度方槽插削的定位装夹装置如图2所示，用于在工件底部端面的中心台阶孔上加工方槽，包括：支撑架1、定心套2、定位板3、定位螺栓4、辅助螺栓5、工装螺栓6、工件螺栓7、工件螺母8。

[0030] 支撑架1为U字型结构，所述U字型两个自由端之间的距离小于所述U字型结构的厚

度,所述两个自由端的端面开有沉槽,所述两个自由端的侧壁上对称开有螺纹孔,所述螺纹孔轴线垂直所述U字型结构的厚度方向;

[0031] 定心套2为结构板,所述定心套2开有中心通孔和方形通槽,所述中心通孔的中心和所述方形通槽的中心重合,所述方形通槽的长度和宽度均大于工件待加工方槽的对应尺寸;

[0032] 所述支撑架1的上端面开有工装螺纹孔,所述定心套2的端面开有用于与所述支撑架1固定连接的工装通孔,所述定心套2通过工装螺栓6、所述工装通孔和所述工装螺纹孔固定连接所述支撑架1,本实用新型实施选用4个工装螺栓6。

[0033] 所述定心套2朝向所述支撑架1的端面上设置有导向凸台,所述导向凸台为开有缺口的圆筒结构,所述缺口位置用于避让所述工件方槽加工位置;圆柱型导向凸台的棱边倒角处理。所述导向凸台插入所述工件的内部,所述导向凸台的外径与所述工件内壁孔径间隙配合;所述工件的外壁通过辅助螺栓5拧入所述支撑架1对称的螺纹孔辅助支撑,本实用新型实施选用2个辅助螺栓5。

[0034] 定位板3为U字型结构块,所述U字型结构块的一个自由端侧壁开有腰形孔;所述定位板3通过定位螺栓4固定连接所述定心套2,所述为未开有腰形孔的自由端放置在所述支撑架1的沉槽内,所述未开有腰形孔的自由端端面垂直于所述未开有腰形孔的自由端侧壁且所述未开有腰形孔的自由端端面顶紧所述工件的侧壁,使所述工件侧壁与所述方槽的宽度方向平行;定位板3自由端的厚度小于所述支撑架1沉槽深度。

[0035] 所述定心套2的端面开有用于与所述工件固定连接的定位通孔,所述定心套2通过工件螺栓7、工件螺母8、所述定位通孔固定连接所述工件的上端面。所述工件螺栓7周向均布,本实用新型实施例选用4个工件螺栓7,对应选用4个工件螺母8。

[0036] 所述定心套2的端面开有用于与所述定位板3固定连接的定位螺纹孔,所述定位板3通过定位螺栓4、所述定位螺纹孔固定连接所述定心套2,本实用新型实施选用一个定位螺栓4。所述定位板3腰形孔的轴线到所述定位板3端面的最小距离大于所述定位螺纹孔到所述定心套2侧面的最小距离。

[0037] 利用本实用新型装配工件的方法,包括步骤如下:

[0038] (1)装置的装配连接关系

[0039] 拉直、找正支撑架1的两处Q面后,将支撑架1与机床通过螺栓、压板等紧固、定位连接;拉直、找正定心套2的P面后,将定心套2与支撑架1通过工装螺栓6紧固、定位连接,不再拆卸;定位板3与支撑架1的定位槽滑动配合,定位板3与定心套2通过定位螺栓4预拧紧;辅助螺栓5与支撑架1预拧紧;工件螺栓7、工件螺母8与定位套2预拧紧。

[0040] (2)装置的组成及要点要求

[0041] ①支撑架1的结构简图见图3。两支架上端面为基准面Z,支撑架下端面与基准Z的平行度误差不大于0.003,Q面与基准Z的垂直度误差不大于0.003;两支架间尺寸分别大于工件最大外形尺寸L4、L5,确保工件能够装入两支架间;定位槽结构001的外形尺寸L6、L7,定位槽结构001的尺寸L6方向与定位板3滑动配合,小间隙滑动配合能够确保定位板3的两侧面与支撑架1的两处Q面保证平行;两支耳高度尺寸L8;Ma螺纹孔,用于与辅助螺栓5的螺纹连。

[0042] ②定心套2的结构简图见图4。定心套外径尺寸$\Phi a^{0}_{-0.005}$，为基准Y，与工件主孔Φa间隙配合；定心套2内径Φc与定心套2外径(基准Y)的同轴度误差不大于Φ0.005；让刀用方孔尺寸分别大于工件方槽尺寸L1、L2；四方厚度尺寸L9；尺寸L9右端面与定心套2外径(基准Y)垂直度误差不大于0.003，以确保装夹工件时与工件完好贴合；定心套2外径端面棱边处要求有倒角抛光并圆滑过渡，以便于工件主孔顺利装入定心套外径，起到导向作用；定心套2外径长度不大于(L8-L3)，以便于工件能够顺利装卸；螺纹孔Mb用于定位板3与定位螺栓4的螺纹连接，与四方一边的距离尺寸L10；光孔Φb用于工件、工件螺栓7、工件螺母8的连接。

[0043] ③定位板3的结构简图见图5。尺寸L11左端面为基准X，使用时X面与工件S面完全接触，确定加工方槽时的方向。定位板3的宽度尺寸为$L6^{0}_{-0.002}$，与支撑架1的定位槽尺寸L6小间隙滑动配合，尺寸$L6^{0}_{-0.002}$两端面与基准X的垂直度误差不大于0.003，以此确保X面与支撑架1的两处Q面垂直；X面的厚度尺寸＜L7，确保能够装入支撑架1的定位槽结构001；定位板3的开口尺寸＞L9；长圆槽结构002且长圆孔与开口端最小位置尺寸＞L10，确保X面能够完全接触到工件的S面；尺寸$L6^{0}_{-0.002}$两入口端要求倒角抛光并圆滑过渡，便于顺利装入支撑架1的定位槽结构001。

[0044] ④辅助螺栓5的结构简图见图6。螺纹尺寸M，与支撑架1的Ma螺孔相连接；端部光柱与端面棱边处要求圆角并圆滑过渡，以防止直边对工件造成压伤、划伤。

[0045] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步详细的描述。

[0046] 装置使用示意如图7。其中包括：1为支撑架、2为定心套、3为定位板、4为定位螺栓、5为辅助螺栓、6为工装螺栓、7为工件螺栓、8为工件螺母、9为工件。

[0047] ①拉直、找正支撑架1的两处Q面后，将支撑架1与机床通过螺栓、压板等紧固、定位连接。

[0048] ②拉直、找正定心套2的P面后，将定心套2与支撑架1通过工装螺栓6紧固、定位连接，不再拆卸。

[0049] 此时支撑架1的两处Q面与定位套2的P面平行，即实现了装置的“定向”。

[0050] ③打表找正定心套2的内径Φc，确定装置的中心，即实现了装置的“定心”。

[0051] ④定位板3宽度方向与支撑架1定位槽结构001的L6尺寸方向小间隙滑动配合装入，预拧紧定位螺栓4。

[0052] 此时定位板3的X面与支撑架1的两处Q面垂直。

[0053] ⑤工装螺栓6穿过定心套2的Φb光孔。

[0054] ⑥装入工件9，工件9Φa孔与定心套外径小间隙配合，工装螺栓6穿过工件9的Φb光孔。

[0055] 此时实现工件的“定心”。

[0056] ⑦手持工件，将定位板3的X面与工件9的S面贴合全接触，拧紧定位螺栓4。

[0057] 此时实现工件的“定向”。

[0058] ⑧拧紧工件螺母8，将工件9固定于装置。

[0059] ⑨拧入两端辅助螺栓，与工件9接触即可，起到扶持作用。

[0060] 本实用新型说明书中未作详细描述的内容属本领域专业技术人员的公知技术。

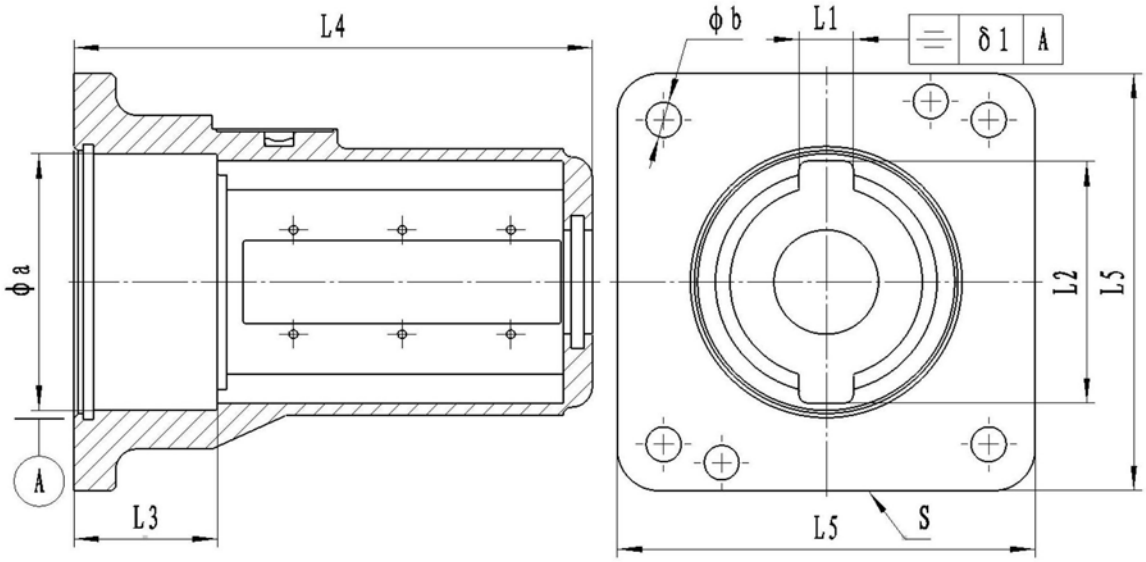


图1

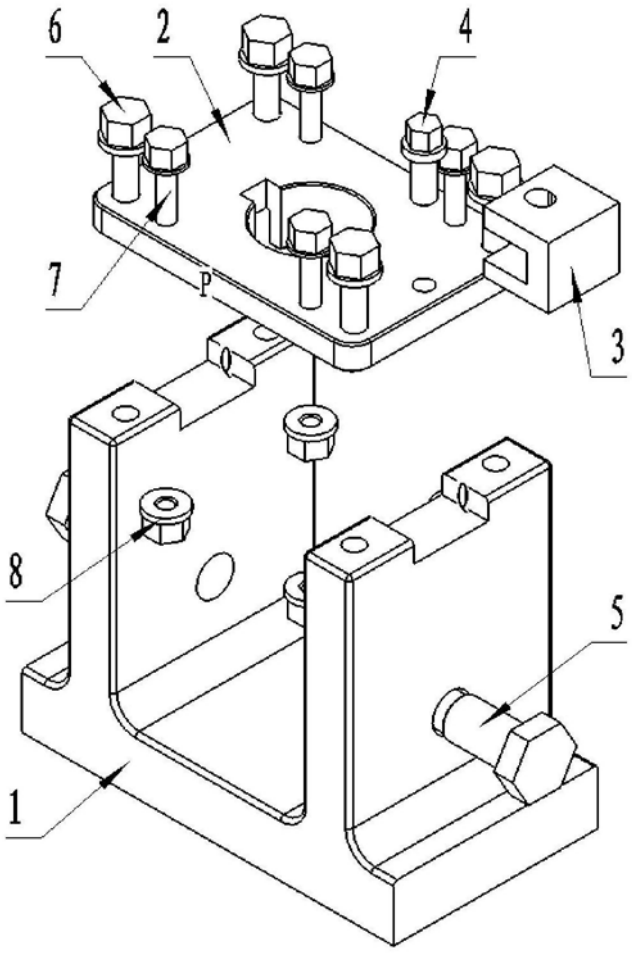


图2

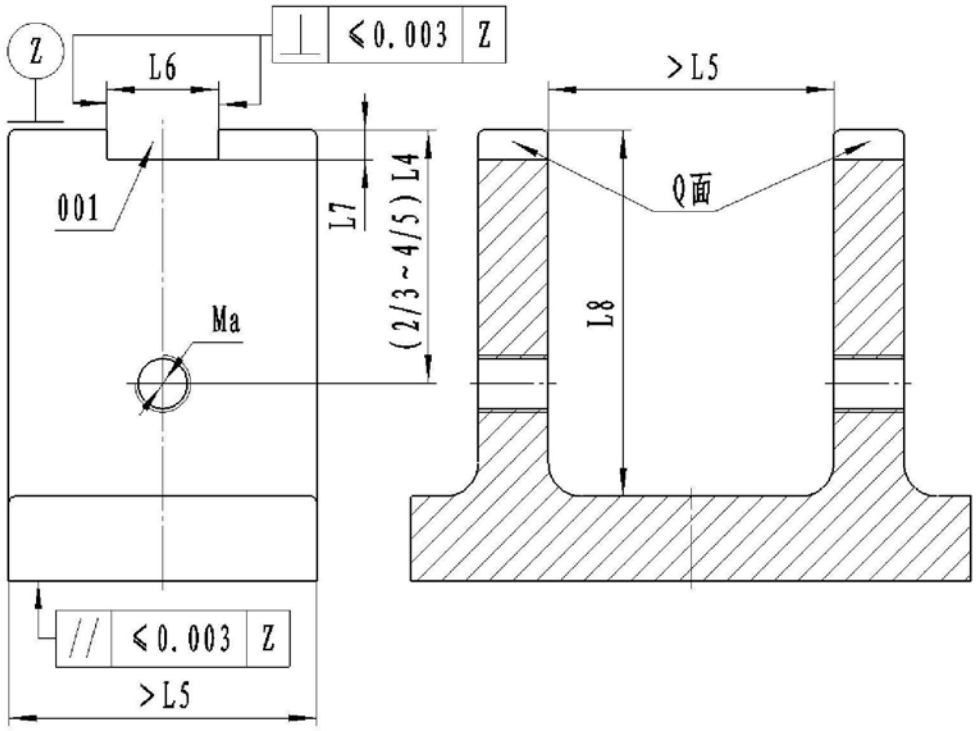

Z
L6
⊥ ⩽0.003 Z
001
L7
(2/3~4/5) L4
Ma
>L5
Q面
L8
// ⩽0.003 Z
>L5

图3

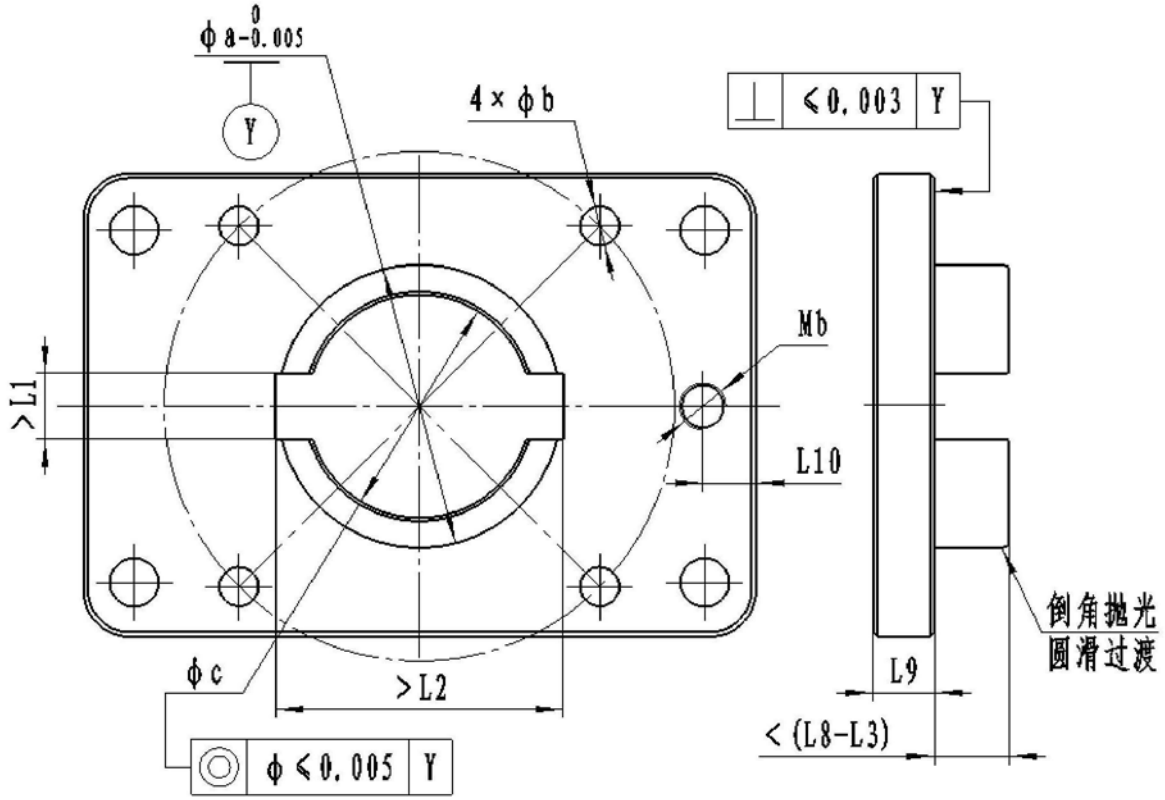

φa-0.005
Y
4×φb
⊥ ⩽0.003 Y
Mb
>L1
L10
倒角抛光
圆滑过渡
φc
>L2
L9
<(L8-L3)
φ ⩽0.005 Y

图4

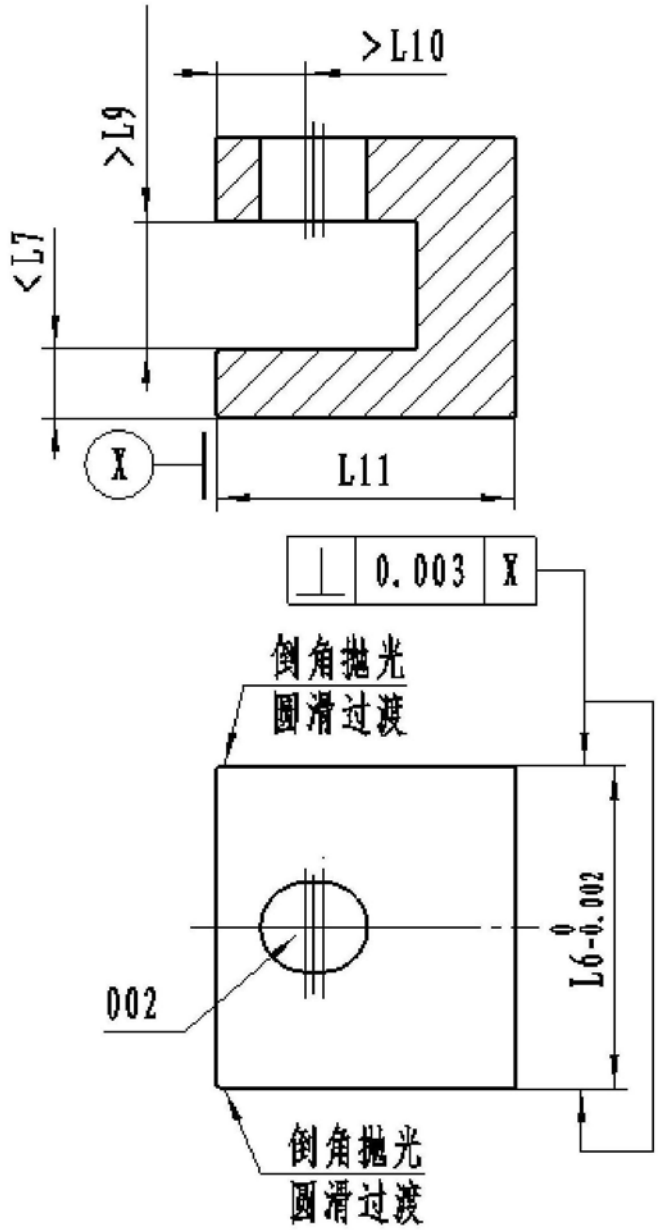


图5

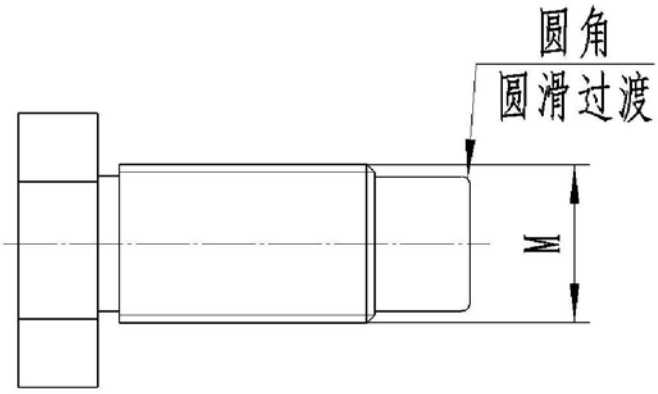


图6

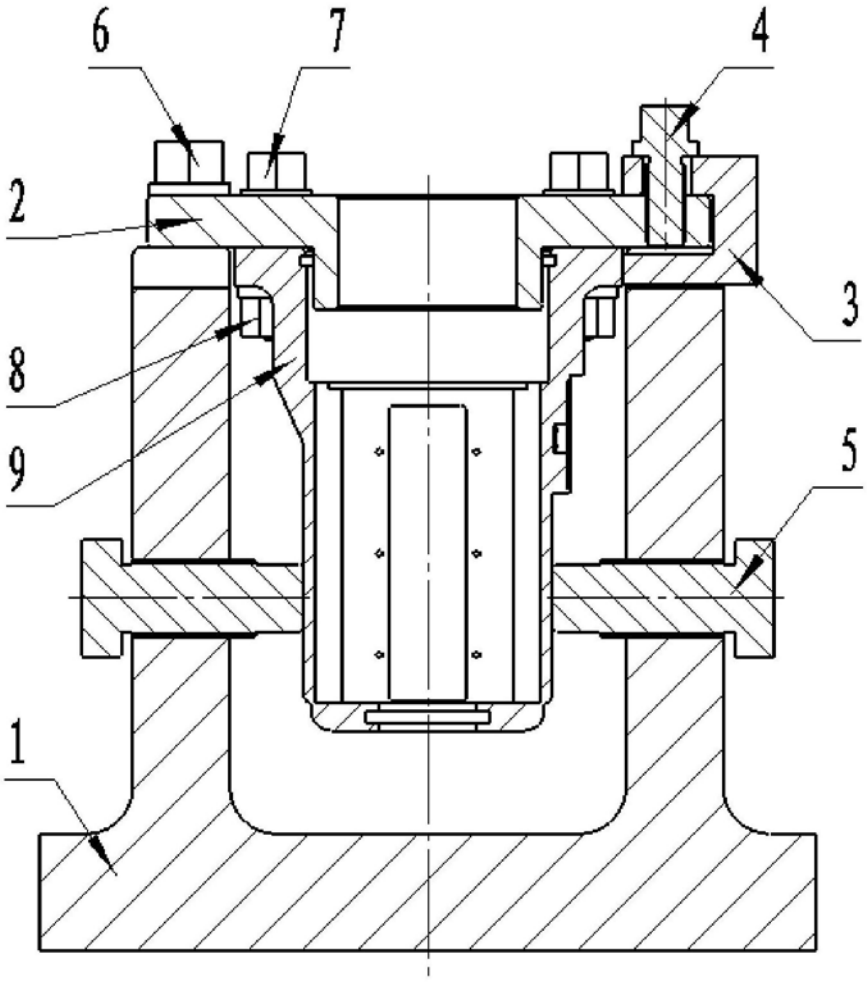


图7