



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107175474 A

(43)申请公布日 2017. 09. 19

(21)申请号 201710509698.3

(22)申请日 2017.06.28

(71)申请人 贵州黎阳国际制造有限公司

地址 561102 贵州省安顺市贵州安顺平坝5号信箱

(72)发明人 王俊伟 王涛 吴德宁 郭文光
杨韬 沈欢

(74)专利代理机构 贵阳派腾阳光知识产权代理
事务所(普通合伙) 52110

代理人 谷庆红

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006.01)

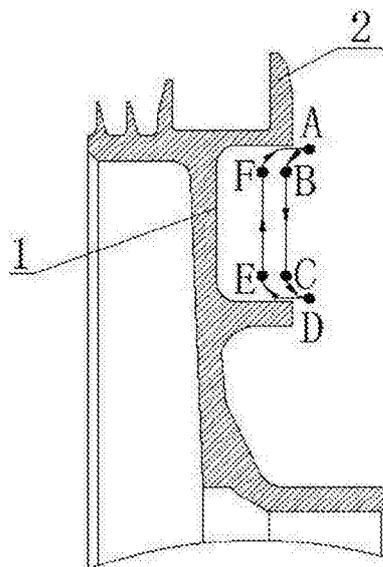
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种凹槽的加工方法

(57)摘要

本发明涉及一种凹槽的加工方法,包括首先在毛坯上划出待加工区域边线;使用硬质合金方头槽刀片粗加工毛坯,使硬质合金方头槽刀片在待加工区域相对两条边线之间反复来回移动;使用硬质合金圆头槽刀片精加工毛坯,使刀具沿已加工轮廓移动切削加工剩余余量;使用本发明提供的技术方案,在粗加工和精加工阶段分别使用了不同的刀具,粗加工中使刀具在所述待加工区域往复摆动,使用直线加工路径与曲线加工路径相结合,直线加工路径进给速度快,曲线加工路径进给速度低,提高了刀具加工刚性,避免了卡屑、崩刃等现象,增强了加工稳定性,减少了刀具在切削过程中的振动,提高了加工质量和效率,降低了生产成本。



1. 一种凹槽的加工方法,其特征在于:包括以下步骤:
 - 步骤一:准备毛坯;
 - 步骤二:在步骤一中所述的毛坯上划出待加工区域边线;
 - 步骤三:使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀沿加工路径X粗加工毛坯,并在待加工区域边线内侧面预留加工余量;
 - 步骤四:使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿加工路径Y精加工所述毛坯,切削加工步骤三所述加工余量。
2. 如权利要求1所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述加工余量法向厚度是0.2毫米至0.5毫米。
3. 如权利要求1所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述步骤三中所述使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀沿加工路径X粗加工毛坯包括以下步骤:
 - 步骤1:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀移动至所述待加工区域的一端边线处;
 - 步骤2:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向所述待加工区域深度方向沿圆弧形路径,以进给速度V1进刀切削加工;
 - 步骤3:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向所述待加工区域相对一侧边线方向沿直线路径,以进给速度V2进刀切削加工;
 - 步骤4:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向所述待加工区域与深度相反的方向沿圆弧形路径,以进给速度V1进刀切削加工;
 - 步骤5:重复步骤2至步骤4;
 - 步骤6:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀移出所述待加工区域。
4. 如权利要求3所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述步骤2至步骤4中,所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的切削深度小于所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的宽度的四分之三。
5. 如权利要求3所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述步骤2或步骤4中,所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的半径小于所述圆弧形路径的半径。
6. 如权利要求3所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述步骤2至步骤4中,所述进给速度V1与所述进给速度V2满足以下关系: $50\% \times V2 \leq V1 \leq 60\% \times V2$ 。
7. 如权利要求3所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述进给速度V2的范围是0.15mm/r至0.4mm/r。
8. 如权利要求1所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述步骤四中所述使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿加工路径Y精加工所述毛坯包括以下步骤:
 - 步骤1:使所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀移动至所述待加工区域的一端边线处;
 - 步骤2:使所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿所述步骤三已加工成形后的侧面轮廓线向深度方向进刀切削加工,切削步骤三所述加工余量;
 - 步骤3:使所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿所述步骤三已加工成形后的底面轮廓线向相对一侧边线的方向进刀切削加工,切削步骤三所述加工余量;
 - 步骤4:使所述硬质合金圆头槽刀片沿所述步骤三已加工成形后的侧面轮廓线向与深

度相反的方向进刀切削加工,切削步骤三所述加工余量;

步骤5:移出所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀。

9.如权利要求6所述的一种凹槽的加工方法,其特征在于:所述步骤2至步骤4中,所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀进给速度是0.15mm/r至0.4mm/r。

一种凹槽的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工领域,尤其涉及一种凹槽的加工方法。

背景技术

[0002] 在机械加工行业,凹槽是零部件上常见特征,例如,在某型航空发动机的零部件上,工件上设计有凹槽,凹槽深度是20毫米,宽度约115毫米,现有技术中,一般使用槽刀片对凹槽进行切削加工,加工过程存在以下缺陷:由于凹槽深且宽,凹槽宽度大约是凹槽深度的5倍,在加工过程中,一方面,随着槽刀片加工深度的增加,铁屑不易排出,容易产生打刀现象,另一方面,由于切削过程中铁屑未能及时排出残留于凹槽内,当铁屑堆积在凹槽内,使切削加工过程中产生的任亮不能及时排出,容易产生卡屑现象,并产生积屑瘤,造成槽刀刀具崩刃,影响了工件的表面加工质量,尤其是使工件的表面粗糙度达不到设计要求,此外,在加工过程中,槽刀片切削参数低,凹槽的加工效率很低,槽刀片由于悬伸长度长,刚性较差,容易产生振刀现象,影响了槽刀片的使用寿命,影响了机械加工效率。

发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种凹槽的加工方法。

[0004] 本发明提供了一种凹槽的加工方法,包括以下步骤:

[0005] 步骤一:准备毛坯;

[0006] 步骤二:在步骤一中所述的毛坯上划出待加工区域边线;

[0007] 步骤三:使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀沿加工路径X粗加工毛坯,并在待加工区域边线内侧面预留加工余量;

[0008] 步骤四:使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿加工路径Y精加工所述毛坯,切削加工步骤三所述加工余量;

[0009] 所述加工余量法向厚度是0.2毫米至0.5毫米。

[0010] 所述步骤三中所述使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀沿加工路径X粗加工毛坯包括以下步骤:

[0011] 步骤1:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀移动至所述待加工区域的一端边线处;

[0012] 步骤2:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向所述待加工区域深度方向沿圆弧形路径,以进给速度V1进刀切削加工;

[0013] 步骤3:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向所述待加工区域相对一侧边线方向沿直线路径,以进给速度V2进刀切削加工;

[0014] 步骤4:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向所述待加工区域与深度相反的方向沿圆弧形路径,以进给速度V1进刀切削加工;

[0015] 步骤5:重复步骤2至步骤4;

[0016] 步骤6:使所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀移出所述待加工区域。

[0017] 所述步骤2至步骤4中,所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的切削深度小于所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的宽度的四分之三;

[0018] 所述步骤2或步骤4中,所述硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的半径小于所述圆弧路径的半径。

[0019] 所述步骤2至步骤4中,所述进给速度V1与所述进给速度V2满足以下关系: $50\% \times V2 \leq V1 \leq 60\% \times V2$;

[0020] 所述进给速度V2的范围是0.15mm/r至0.4mm/r。

[0021] 所述步骤四中所述使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿加工路径Y精加工所述毛坯包括以下步骤:

[0022] 步骤1:使所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀移动至所述待加工区域的一端边线处;

[0023] 步骤2:使所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿所述步骤三已加工成形后的侧面轮廓线向深度方向进刀切削加工,切削步骤三所述加工余量;

[0024] 步骤3:使所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿所述步骤三已加工成形后的底面轮廓线向相对一侧边线的方向进刀切削加工,切削步骤三所述加工余量;

[0025] 步骤4:使所述硬质合金圆头槽刀片沿所述步骤三已加工成形后的侧面轮廓线向与深度相反的方向进刀切削加工,切削步骤三所述加工余量;

[0026] 步骤5:移出所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀。

[0027] 所述步骤2至步骤4中,所述硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀进给速度是0.15mm/r至0.4mm/r。

[0028] 本发明的有益效果在于:

[0029] 采用本发明所提供的凹槽的加工方法,包括提供毛坯,在毛坯上划出待加工区域边线;使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀粗加工所述毛坯,移动所述刀具至所述待加工区域的一端边线处,使所述刀具在所述待加工区域相对两条边线之间反复来回移动,切削所述待加工区域内大部分毛坯材料,最终预留在所述待加工区域边线内侧面法向加工余量是0.3毫米至0.5毫米;使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀精加工所述毛坯,使刀具沿步骤三已加工轮廓移动切削加工步骤三所述加工余量;使用本发明提供的技术方案,在粗加工和精加工阶段分别使用了不同的刀具,粗加工中使刀具在所述待加工区域往复摆动,使用直线加工路径与曲线加工路径相结合的加工方式,直线加工路径进给速度快,而降低了曲线加工路径的进给速度,避免了卡屑、崩刃等现象,增强了加工稳定性,减少了刀具在切削过程中的振动,尽管刀具悬伸长度较长,但由于粗加工和精加工过程中所使用的刀具具有很强的加工刚性,提高了加工质量和效率,降低了生产成本。

附图说明

[0030] 图1是本发明加工路径X的示意图;

[0031] 图2是本发明加工路径Y的示意图。

[0032] 图中:1-凹槽,2-毛坯。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明的技术方案作进一步说明,但所要求的保护范围并不局限于所述;

[0034] 本发明提供了一种凹槽的加工方法,如图1、图2所示,包括以下步骤:

[0035] 步骤一:准备毛坯;使用本发明提供的技术方案,毛坯可以是圆柱体,也可以是长方体形,当使用圆柱体形时,可在数控车床上完成凹槽加工,当毛坯是长方体形时,可在加工中心上完成凹槽加工。

[0036] 步骤二:在步骤一中的毛坯上划出待加工区域边线;使用本发明提供的技术方案,待加工区域划线至少具有一对相对的边线,以提高后续加工工序的加工精度,所需要加工成形的凹槽既可以是封闭的凹腔,也可以是非封闭的凹槽,凹槽或凹腔可设置于毛坯端面或毛坯侧面,

[0037] 步骤三:使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀沿加工路径X粗加工毛坯,并在待加工区域边线内侧面预留加工余量;使用本发明提供的技术方案,加工路径X如图1所示,优选使用硬质合金方头槽刀时,预留法向加工余量是0.3毫米至0.5毫米,若使用陶瓷圆片刀,优选预留法向加工余量是0.2毫米至0.4毫米,使用硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的宽度为6毫米,硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀在使用前必须进行检测,避免硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀刃口出现裂纹等缺陷,刀具在切削加工过程中,造成崩刃的主要原因之一即是毛坯材料硬度不均匀,存在气孔、夹砂等缺陷,而刀具若存在裂纹,则会使作用于刀具上的切削力不均匀,造成刀具崩刃,因此,仔细检验刀具刃口,提高刀具质量是有效的防止刀具崩刃和打刀的措施。

[0038] 步骤四:使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿加工路径Y精加工毛坯,切削加工步骤三加工余量;使用本发明提供的技术方案,进一步地,优选硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀宽度为6毫米,硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀在使用前必须进行检测,避免硬质合金圆头槽刀片刃口出现裂纹等缺陷。

[0039] 进一步地,加工余量法向厚度是0.2毫米至0.5毫米。

[0040] 使用本发明提供的技术方案,分别使用不同刀具进行粗加工和精加工,粗加工中使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀在待加工区域往复摆动,使用直线加工路径与曲线加工路径相结合的加工方式,直线加工路径进给速度快,而降低了曲线加工路径的进给速度,避免了卡屑、崩刃等现象,增强了加工稳定性,减少了刀具在切削过程中的振动,尽管刀具悬伸长度较长,但硬质合金方头槽刀片具有很强的加工刚性,提高了加工质量和效率,降低了生产成本。

[0041] 步骤三中使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀沿加工路径X粗加工毛坯包括以下步骤:

[0042] 步骤1:使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀移动至待加工区域的一端边线处;使用本发明提供的技术方案,进一步地,当将述硬质合金方头槽刀片移动至待加工区域的一端边线处时,可使硬质合金方头槽刀片快速移动,从而减少工序间隔时间,提高生产效率;

[0043] 步骤2:使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向待加工区域深度方向沿圆弧形路径,以进给速度 V_1 进刀切削加工;使用本发明提供的技术方案,如图1所示,硬质合金方头槽刀片从A点移动至B点,这时,硬质合金方头槽刀片进给速度较低,大约是直线进给速度的50%至60%,从而有效避免硬质合金方头槽刀片出现崩刃,进一步,优选使硬质合金方头槽

刀片沿圆弧形加工路径进给,有利于使铁屑被刀具的旋转带出来,防止产生积屑瘤。

[0044] 步骤3:使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向待加工区域相对一侧边线方向沿直线路径,以进给速度V2进刀切削加工;使用本发明提供的技术方案,如图1所示,硬质合金方头槽刀片从B点移动至C点,这时,硬质合金方头槽刀片进给速度较快,以最大化利用直线进给时的加工效率,硬质合金方头槽刀片在告诉旋转过程中,使铁屑被刀具的旋转带出来,防止了产生积屑瘤。

[0045] 步骤4:使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀向待加工区域与深度相反的方向沿圆弧形路径,以进给速度V1进刀切削加工;使用本发明提供的技术方案,如图1所示,硬质合金方头槽刀片从C点移动至D点,这时,硬质合金方头槽刀片进给速度较低,大约是直线进给速度的50%至60%,从而有效避免硬质合金方头槽刀片出现崩刃,进一步,优选使硬质合金方头槽刀片沿圆弧形加工路径进给,有利于使铁屑被刀具的旋转带出来,防止产生积屑瘤。

[0046] 步骤5:重复步骤2至步骤4;使用本发明提供的技术方案,粗加工中使硬质合金方头槽刀片在待加工区域往复移动,使用直线加工路径与曲线加工路径相结合的加工方式,最大化利用了直线加工路径进给速度快的特点,提高了加工效率。

[0047] 步骤6:使硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀移出待加工区域。

[0048] 步骤2至步骤4中,硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的切削深度小于硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的宽度的四分之三;使用本发明提供的技术方案,优选硬质合金方头槽刀片的切削深度小于硬质合金方头槽刀片宽度的四分之三,若硬质合金方头槽刀片宽度为6毫米,则切削深度不应超过4.5毫米,使用这样的切削参数,有利于保护硬质合金方头槽刀片,避免造成硬质合金方头槽刀片崩刃,延长硬质合金方头槽刀片的使用寿命。

[0049] 步骤2或步骤4中,硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的半径小于圆弧形路径的半径。使用本发明提供的技术方案,当硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀的半径小于圆弧形路径的半径时,一方面便于刀具沿进刀路径转向,另一方面,刀具进刀路径圆弧线更长,使作用于刀具上的切削力分布范围更大,从而减小了作用于刀具上的作用力,减少了振刀等现象,提高了加工稳定性。

[0050] 步骤2至步骤4中,进给速度V1与进给速度V2满足以下关系: $50\% \times V2 \leq V1 \leq 60\% \times V2$;使用本发明提供的技术方案,优选使用刀具按照曲线路径加工时,使用较低的进给速度,优选为硬质合金方头槽刀片或陶瓷圆片刀直线加工进给速度的50%至60%,从而最大可能保护刀具,减少打刀、振刀等现象,避免造成刀具崩刃,延长刀具的使用寿命。

[0051] 进一步地,优选进给速度V2的范围是0.15mm/r至0.4mm/r。进一步地,若使用硬质合金方头槽刀片,进给速度V2的范围是0.2mm/r至0.4mm/r,若使用陶瓷圆片刀,进给速度V2的范围是0.15mm/r至少0.25mm/r,使用本发明提供的技术方案,粗加工中分别使用不同的刀具加工,刀具在待加工区域往复移动,使用直线加工路径与曲线加工路径相结合的加工方式,最大化利用了直线加工路径进给速度快的特点,提高了加工效率。

[0052] 加工路径Y如图2所示,所述步骤四中所述使用硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿加工路径Y精加工所述毛坯包括以下步骤:

[0053] 步骤1:使硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀移动至待加工区域的一端边线处;

[0054] 步骤2:使硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿步骤三已加工成形后的侧面

轮廓线向深度方向进刀切削加工,切削步骤三加工余量;使用本发明提供的技术方案,由于使用硬质合金圆头槽刀片,硬质合金材料具有极高的硬度,能适于加工各种材料的毛坯,如图2所示,刀具切削加工路径是从P点至M点,再从M点至N点,最后由N点至Q点移出硬质合金圆头槽刀片,使用圆头槽刀片,其刀具材料上的硬质合金粉末材质分布更加均匀,因而能更适于用在精加工工序,在加工过程中作用在刀具上的作用力较均匀,有效防止了硬质合金圆头槽刀片崩刃。

[0055] 步骤3:使硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀沿步骤三已加工成形后的底面轮廓线向相对一侧边线的方向进刀切削加工,切削步骤三加工余量;使用本发明提供的技术方案,精加工过程中使用直线进刀路径,最大化提高了进给速度,提高了切削效率,使本发明的加工方法更适于大批量的工件凹槽的生产。

[0056] 步骤4:使硬质合金圆头槽刀片沿步骤三已加工成形后的侧面轮廓线向与深度相反的方向进刀切削加工,切削步骤三加工余量;使用本发明提供的技术方案,精加工过程中使用直线进刀路径,最大化提高了进给速度,提高了切削效率,使本发明的加工方法更适于大批量的工件凹槽的生产。

[0057] 步骤5:移出硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀。

[0058] 步骤2至步骤4中,硬质合金圆头槽刀片或硬质合金圆片刀进给速度是0.15mm/r至0.4mm/r。使用本发明提供的技术方案,若使用硬质合金圆头槽刀片,优选直线进给速度是0.2mm/r至0.4mm/r,若使用硬质合金圆片刀优选直线进给速度是0.15mm/r至0.25mm/r,精加工过程中使用直线进刀路径,最大化提高了进给速度,提高了切削效率,使本发明的加工方法更适于大批量的工件凹槽的生产。

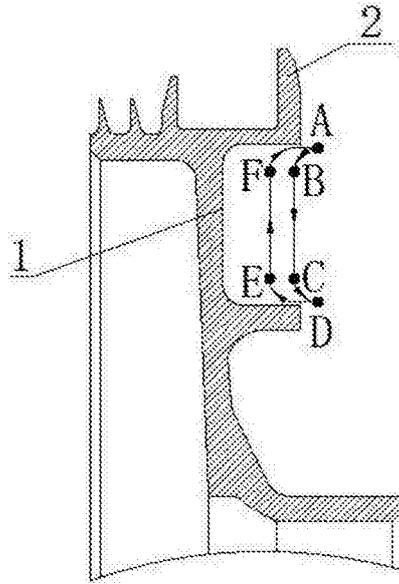


图1

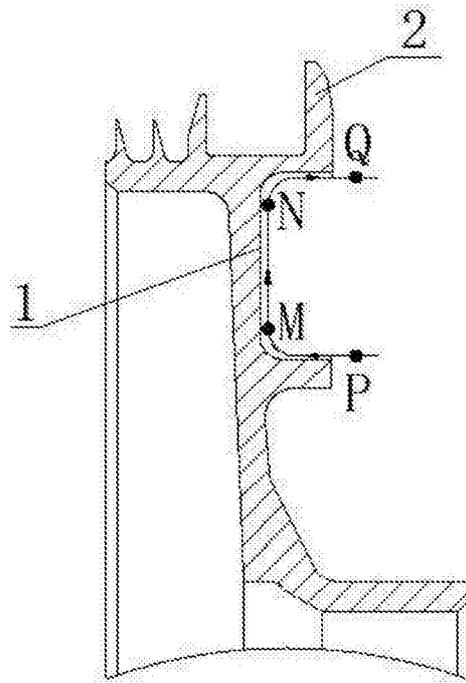


图2