

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23P 15/34 (2006.01)

B23F 21/16 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810080303.3

[43] 公开日 2009年5月27日

[11] 公开号 CN 101439461A

[22] 申请日 2008.12.31

[21] 申请号 200810080303.3

[71] 申请人 山西大同齿轮集团有限责任公司

地址 037006 山西省大同市新开北路81号

[72] 发明人 刘晓莉

[74] 专利代理机构 山西太原科卫专利事务所

代理人 张彩琴 任林芳

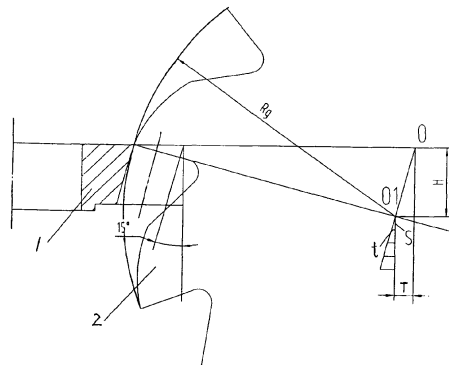
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

[54] 发明名称

用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺

[57] 摘要

本发明属于齿轮倒棱用工具加工的技术领域，具体涉及一种用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺，解决了现有技术中双面倒棱刀具加工工艺复杂的问题。用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺，其滚齿工序步骤如下：1. 齿轮滚刀在滚齿机上滚斜齿；2. 滚倒锥角 α_i ，齿轮滚刀的滚齿上起点位置为： $H = Rg\sin\alpha_i$ ， $T = Htg\alpha_i$ ，3. 保持大端齿厚不变，用滚刀右端第一个刀齿滚切倒锥齿的左齿面。4. 用滚刀左端第一个刀齿滚切倒锥齿的右齿面。本发明具有如下有益效果：用一把滚刀即可完成倒棱刀需要在几道工序、用几把刀具才能完成的工作，不需要再专门制造刀具，方法简单、精度可靠、使用二级刀具少、成本低。



1、一种用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺，其步骤包括：锻坯，车，钻孔、攻丝，滚齿，热处理，平磨，内磨，磨齿，外磨；

所述的滚齿工序步骤如下：

1)、根据倒棱刀具的工作参数选取齿轮滚刀，在滚齿机上滚斜齿，齿厚留磨量 0.3~0.4mm；

2)、仍用上述齿轮滚刀在上述滚齿机上滚倒锥角 α_i ，齿轮滚刀的滚齿上起点低于工件上端面，其位置为：

$$H=R_g\sin\alpha_i,$$

$$T=H\tan\alpha_i,$$

式中： α_i ——倒锥角，

R_g ——齿轮滚刀半径，

H ——齿轮滚刀的滚齿上起点与工件上端面垂直方向的距离，

T ——齿轮滚刀中心径向移动距离；

3)、保持大端齿厚不变，仍用上述齿轮滚刀在上述滚齿机上，用齿轮滚刀右端第一个刀齿滚切倒锥齿的左齿面，齿轮滚刀的滚齿上起点位置同第2)步。

4)、齿轮保持大端齿厚不变，仍用上述齿轮滚刀在上述滚齿机上，用滚刀左端第一个刀齿滚切倒锥齿的右齿面，齿轮滚刀的滚齿上起点位置同第2)步。

用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺

技术领域

本发明属于齿轮倒棱用工具加工的技术领域，具体涉及一种用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺。

背景技术

齿轮倒棱对降低齿轮噪音具有重要作用，目前最好的齿轮倒棱工艺是挤棱工艺。该工艺所使用的设备国内早已可以制造。但使用的双面倒棱刀具国内尚无较好的加工手段，以前此类刀具大部分依靠进口，成本高、订货周期长。国内制造加工大锥角和左右齿面螺旋角不同的挤棱刀，需要使用几把不同模数和压力角的刀具，分别对左右齿面进行加工，需要几道工序来完成。既增加了费用，加大了工作量，也增加了多次装夹和对刀带来的误差，在质量和价格上都无法与进口刀具形成竞争优势，影响了齿廓倒棱工艺的推广。因此，研究和开发一种简单易行的工艺方法，是推广这种齿轮倒棱工艺的当务之急，对缩小与国外齿轮制造水平的差距具有重要意义。

发明内容

本发明为了解决现有技术中存在的上述问题，提供了一种用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺。

本发明采用如下的技术方案实现：

一种用于圆柱齿轮双面齿廓倒棱刀具的生产加工工艺，其步骤包括：锻坯，车，钻孔、攻丝，滚齿，热处理，平磨，内磨，磨齿，外磨；

所述的滚齿工序步骤如下：

1、根据倒棱刀具的工作参数选取齿轮滚刀，在滚齿机上滚斜齿，齿厚留磨量 0.3~0.4mm；

2、仍用上述齿轮滚刀在上述滚齿机上滚倒锥角 α_i ，因倒锥角度数大，为防止二次切削，齿轮滚刀的滚齿上起点低于工件上端面，其位置为：

$$H=R_g \sin \alpha_i,$$

$$T=H \tan \alpha_i,$$

式中： α_i ——倒锥角，

R_g ——齿轮滚刀半径，

H ——齿轮滚刀的滚齿上起点与工件上端面垂直方向的距离，

T ——齿轮滚刀中心径向移动距离；

3、保持大端齿厚不变，仍用上述齿轮滚刀在上述滚齿机上，用滚刀右端第一个刀齿滚切倒锥齿的左齿面，齿轮滚刀的滚齿上起点位置同第 2 步。

4、保持大端齿厚不变，仍用上述齿轮滚刀在上述滚齿机上，用滚刀左端第一个刀齿滚切倒锥齿的右齿面，齿轮滚刀的滚齿上起点位置同第 2 步。

本发明具有如下有益效果：用一把滚刀即可完成倒棱刀需要在几道工序、用几把刀具才能完成的工作，不需要再专门制造刀具，方法简单、精度可靠、使用二级刀具少、成本低，是一种理想的工艺方法。

附图说明

图 1 为本发明实施例所加工倒棱刀具的结构图

图 2 为齿轮滚刀的滚齿上起点位置示意图

图中：1-倒棱刀具，2-齿轮滚刀

具体实施方式

结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

所加工的倒棱刀具如图 1 所示：其工作参数如下：

模数 $m_n=3$,

齿数 $Z=36$,

压力角 $\alpha_n=20^\circ$,

分圆螺旋角 $\beta=17^\circ$ 右旋。

所加工倒棱刀具参数如下：

模数 $m=3$,

齿数 $Z_q=46$,

压力角 $\alpha_n=20^\circ$,

左侧螺旋角 $\beta_L=37^\circ$ 左旋，

右侧螺旋角 $\beta_R=3^\circ$ 右旋，

齿顶圆直径 $D_e=155.105\pm 0.02$,

齿根圆直径 $D_i=141.605\pm 0.1$,

基圆直径 $D_b=134.867$,

大端分圆法向弦齿厚 $S_n=8.069\pm 0.02$ 。

其加工工艺步骤包括：锻坯，车，钻孔、攻丝，滚齿，热处理，平磨，内磨，磨齿，外磨。除滚齿工序外，其余工序都是普通常规工艺，本领域技术人员可从现有技术中获知。

滚齿工序如下：

1、工步一：

在滚齿机上，用 $m=3$ 、 $\alpha=20^\circ$ 齿轮滚刀滚 $m_n=3$ ， $Z_q=46$ ， $\alpha_n=20^\circ$ ， $\beta=17^\circ$ （左旋）斜齿，齿厚留磨量 $0.3\sim 0.4\text{mm}$ 。为便于测量，可换算成 M 值进行测量。

2、工步二：

仍用 $m=3$ 、 $\alpha=20^\circ$ 齿轮滚刀在滚齿机上滚锥角 $\alpha_i=15^\circ$ ， $Z_q=46$ ， $\alpha_n=20^\circ$ ， $\beta=17^\circ$ （左旋）倒锥齿。用滚齿机一般不能加工大锥度齿（这里为 15° ）。为防止二次切削，将齿轮滚刀上起点低于工件上端面一段距离 H ，即不得高于 O_1 点，（如图 2 所示）

其中： $H=R_g \sin 15^\circ$

$$T=H \tan 15^\circ$$

式中： R_g ——齿轮滚刀半径。

T ——齿轮滚刀中心径向移动距离

根据所用机床不同，方法有所不同。

1)、若用普通滚齿机：可按工件每转一转的走刀量 S （mm/工件每转）手动进刀 t （mm/工作台每转）。进刀量 t 按下式确定：

$$t=S \tan \alpha_i$$

2)、若用数控滚齿机：可按工件每分钟的走刀量 S （mm/分钟）进刀 t （mm/分钟）进行编程。进刀量 t 按下式确定：

$$t=S \tan \alpha_i$$

由于齿部有倒锥角 α_i ，齿部会产生附加螺旋角 $\Delta\beta$ ，其数值按下式计算：

$$\tan \Delta\beta = \tan \alpha_i \tan \alpha_t$$

式中： $\Delta\beta$ ——附加螺旋角

α_i ——倒锥角

α_t ——被加工齿轮端面压力角

3、工步三：

保持大端齿厚不变，仍用 $m=3$ 、 $\alpha=20^\circ$ 的齿轮滚刀在滚齿机上按 $\alpha_i=15^\circ$ ， $Z_q=46$ ， $\alpha_n=20^\circ$ ， $\beta_{\text{滚齿L}}=\beta_L-\Delta\beta$ 滚倒锥齿的左齿面，方法同上。在这里要保持倒

棱刀的端面模数和压力角不变，需采用不同模数和压力角的滚刀，来实现用一把滚刀加工不同螺旋角。本实施例是用一把滚刀滚同端面模数、两侧齿面不同螺旋角的变齿厚齿轮，为防止切齿干涉，在切左齿面时，用滚刀右端第一个刀齿滚切；在这里，用一把滚刀加工带来的误差很小，在后面磨齿工序也可以消除

4、工步四：

保持大端齿厚不变，仍用 $m=3$ 、 $\alpha=20^\circ$ 的齿轮滚刀在滚齿机上滚 $\alpha_i=15^\circ$ ， $Z_q=46$ ， $\alpha_n=20^\circ$ ， $\beta_{\text{滚齿R}}=\beta_R-\Delta\beta$ 倒锥齿的右齿面，方法同上。在切右齿面时，用滚刀左端第一个刀齿滚切。

$\beta_{\text{滚齿L}}$ 和 $\beta_{\text{滚齿R}}$ 的旋向按以下原则确定：当其值为正，它们的旋向分别与 β_L 和 β_R 相同；当其值为负，它们的旋向分别与 β_L 和 β_R 相反。

