(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 202291189 U
(45)授权公告日 2012.07.04

(21)申请号 201120399610.5

(22)申请日 2011.10.19

(73)专利权人 浙江工业大学
地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72)发明人 杨庆华 孟彬 潘隽

(74)专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司 33201
代理人 王兵 王利强

(51)Int.Cl.
B21J 13/02(2006.01)
B21K 1/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

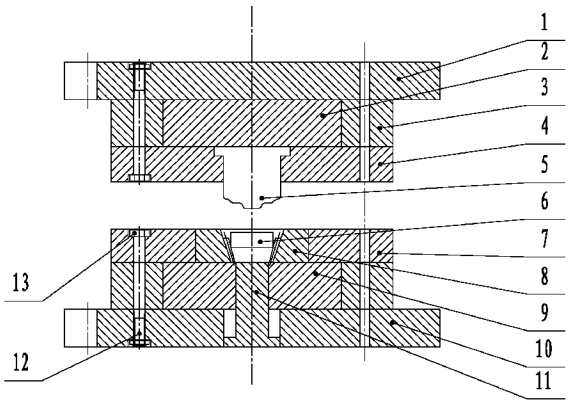
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)实用新型名称

锥齿轮冷精锻模具

(57)摘要

一种锥齿轮冷精锻模具，包括凸模机构和凹模机构，所述凸模机构由上模板、凸模垫块、凸模压圈和凸模组成，凸模与凸模压圈固定连接，所述凸模压圈固定在凸模垫块上，凸模压圈与上模板固定连接，所述上模板与压力机联动；所述凹模机构由凹模压圈、凹模镶块、凹模垫块、下模板以及顶料杆组成，凹模压圈与用以放置待加工坯料的凹模镶块过盈配合装配，所述凹模压圈、凹模镶块固定在凹模垫块上，所述凹模压圈、凹模垫块与下模板固定连接；顶料杆依次穿过下模板、凹模垫块的中部通孔；所述上模板或下模板可上下滑动地套装在导柱上。本实用新型生产效率较高、减少材料浪费、降低成本、提升力学性能。



CN 202291189 U

1. 一种锥齿轮冷精锻模具，其特征在于：所述模具包括凸模机构和凹模机构，所述凸模机构由上模板、凸模垫块、凸模压圈和凸模组成，凸模与凸模压圈固定连接，所述凸模压圈固定在凸模垫块上，凸模压圈与上模板固定连接，所述上模板与压力机联动；所述凹模机构由凹模压圈、凹模镶块、凹模垫块、下模板以及顶料杆组成，凹模压圈与用以放置待加工坯料的凹模镶块过盈配合装配，所述凹模压圈、凹模镶块固定在凹模垫块上，所述凹模压圈、凹模垫块与下模板固定连接；顶料杆依次穿过下模板、凹模垫块的中部通孔；所述上模板或下模板可上下滑动地套装在导柱上。

2. 如权利要求 1 所述的模具，其特征在于：所述凸模机构包括上支承圈，所述凹模机构包括下支承圈，所述上支承圈分别与凸模压圈、上模板固定连接，所述下支承圈分别与凹模压圈、下模板固定连接。

锥齿轮冷精锻模具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及锥齿轮加工模具。

背景技术

[0002] 传统的齿轮加工方法主要有滚齿、插齿、剃齿、衍齿、磨齿、研齿和抛齿等。这些方法的主要特点是，采用较为精密的加工机床，由于是机械切削加工，齿轮的齿形并不能由机床在一个工步内完成加工，生产效率较低，不利于锥齿轮的大批生产；在加工过程中，由于切削作用，必然会带来材料的浪费，尤其对于昂贵的材料，材料成本必然急剧增加；未经加工的原材料其内部的金属纤维组织是自然连续的，具有较好的力学性能，而经过机加工，必然会切断金属纤维组织，从而降低加工成品的力学性能，在齿形成形部位，这种效应尤为明显。

[0003] 近年来，汽车工业的快速发展使得市场对成本低廉、性能优良的零部件需求急剧增大。凸显了现有锥齿轮加工的缺陷。

发明内容

[0004] 为了克服已有锥齿轮采用机械切削加工方式存在的生产效率较低、材料浪费较大、成本较高、力学性能较差的不足，本实用新型提供一种生产效率较高、减少材料浪费、降低成本、提升力学性能的锥齿轮冷精锻模具。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 一种锥齿轮冷精锻模具，包括凸模机构和凹模机构，所述凸模机构由上模板、凸模垫块、凸模压圈和凸模组成，凸模与凸模压圈固定连接，所述凸模压圈固定在凸模垫块上，凸模压圈与上模板固定连接，所述上模板与压力机联动；所述凹模机构由凹模压圈、凹模镶块、凹模垫块、下模板以及顶料杆组成，凹模压圈与用以放置待加工坯料的凹模镶块过盈配合装配，所述凹模压圈、凹模镶块固定在凹模垫块上，所述凹模压圈、凹模垫块与下模板固定连接；顶料杆依次穿过下模板、凹模垫块的中部通孔；所述上模板或下模板可上下滑动地套装在导柱上。

[0007] 进一步，所述凸模机构包括上支承圈，所述凹模机构包括下支承圈，所述上支承圈分别与凸模压圈、上模板固定连接，所述下支承圈分别与凹模压圈、下模板固定连接。

[0008] 本实用新型的技术构思为：冷精锻技术的发展正好弥补了汽车工业的需求。冷精锻在不破坏金属材料的前提下改变坯料的体积分布，将坯料多余的材料转移到需要成形的位置来得到所需的成形部件，因而无切削损耗，节省成本。由于成形件基本可以由冷精锻通过两到三道工序即可获得成品，生产效率得到提高。且冷精锻加工只涉及塑性变形，不会切断金属自然形成的纤维组织，提高了成品的力学性能。

[0009] 锥齿轮成形的复杂性在于齿形成形部位的形变程度较为剧烈，远远超过材料一次挤压的形变极限，如果强制通过一次冷精锻的方式镦挤出齿轮，其镦挤出的成形件势必会出现齿形成形精度较低和齿形不饱满等缺陷，同时对设备挤压力要求高，模具损耗大，导致

其寿命缩短。良好的工艺设计可以解决这些问题，如冷精锻工序之前安排预加工工序，事先加工出适合成形的坯料；将一道冷精锻工序分解为两道工序，减小每道工序的负担；在两道冷精锻工序之间采用球化退火处理坯料，改善材料性能。本实用新型编排了适合冷精锻锥齿轮的工艺措施，配合两层组合凹模的锥齿轮模具设计，其成形件具有力学性能好、尺寸精度高、对设备载荷要求相对较低的优点，适合用于锥齿轮的大批量生产。

[0010] 本实用新型的有益效果主要表现在：(1) 采用两道工序来挤压锥齿轮；而这两道工序采用相同的模具，其差别只是冲头行程设定的不同，从而在减小挤压力及降低设备需求的同时，节约了模具成本；(2) 锥齿轮在冷态下直接镦挤成形，挤压件组织致密，晶粒细化，力学性能高，尺寸精度高，表面质量好；(3) 模具结构简单，制造方便，模具零件更换方便，成本较低，适合大批量生产。

附图说明

[0011] 图 1 为模架的俯视图。

[0012] 图 2 为模架结构示意图。

[0013] 图 3 为机加工出一定锥度后得到的冷精锻锥齿轮用坯料示意图。

[0014] 图 4 为冷精锻得到的目标成形锥齿轮示意图。

[0015] 图 5 为机加工后得到的锥齿轮成品示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型作进一步描述。

[0017] 参照图 1 ～图 5，一种锥齿轮冷精锻模具，所述模具包括凸模机构和凹模机构，所述凸模机构由上模板 1、凸模垫块 2、凸模压圈 4 和凸模 5 组成，凸模 5 与凸模压圈 4 固定连接，所述凸模压圈 4 固定在凸模垫块 2 上，凸模压圈 2 与上模板 1 固定连接，所述上模板 1 与压力机联动；所述凹模机构由凹模压圈 7、凹模镶块 8、凹模垫块 9、下模板 10 以及顶料杆 11 组成，凹模压圈 7 与用以放置待加工坯料 6 的凹模镶块 6 过盈配合装配，所述凹模压圈 7、凹模镶块 8 固定在凹模垫块 9 上，所述凹模压圈 7、凹模垫块 9 与下模板 10 固定连接；顶料杆 11 依次穿过下模板 11、凹模垫块 9 的中部通孔；所述上模板 1 或下模板 10 可上下滑动地套装在导柱上。

[0018] 进一步，所述凸模机构包括上支承圈 3，所述凹模机构包括下支承圈，所述上支承圈 3 分别与凸模压圈 4、上模板 1 固定连接，所述下支承圈分别与凹模压圈 7、下模板 10 固定连接。

[0019] 整个模架如图 2 所示，六角头螺栓和六角螺母将凸模 5 和凸模垫块 2 及上模板 1 固定在一起，凸模垫块 2 起到缓冲凸模 5 所受巨大压力的作用，减小对上模板 1 的破坏。支承圈 3 起到保护上模板的作用。上模板 1、下模板 10 与压力机设备的联接可以通过在模板四周安装螺栓紧固至设备来实现。模架的导向通过将导柱套在上模板 1、下模板 10，上、下支承圈以及两个凸模压圈 4、凹模压圈 7 中来实现。六角头螺栓 12 以及六角螺母将凸模压圈 7、下支承圈以及下模板 10 固定在一起，防止冷精锻过程中模架各零件上下窜动。凹模镶块 8 与凹模压圈 7 采用过盈配合，防止凹模镶块出现拉应力。凹模镶块采用硬质合金增加模具强度提高寿命，凹模压圈采用合金结构钢兼顾经济性，同时便于更换。顶料杆 11 与凹

模垫块 9 采用间隙配合，以免工作过程中出现摩擦破坏两者金属表面。

[0020] 由于凹模镶块 8 采用硬质合金材料，镦挤过程中不宜出现拉应力。因此将凹模设计成两层组合凹模，凹模压圈 7 和凹模镶块 8 以过盈配合装配，通过此方式向凹模镶块施加预应力，以抵消镦挤时产生的拉应力，使凹模镶块 8 一直处于压应力状态，增加其寿命，同时凹模压圈材 7 料采用合金工具钢，减少成本，以兼顾经济性，同时便于更换。

[0021] 将本实施例的模具应用到锥齿轮冷精锻工艺，所述锥齿轮冷精锻工艺包括以下步骤：

[0022] 1) 采用圆柱形棒料剪切下料；

[0023] 2) 在坯料部分长度上车削出锥度作为部分的预成形，所述预成形用以坯料在凹模中定位；

[0024] 3) 对机加工后的毛坯进行球化退火以降低其硬度，然后酸洗去氧化皮，磷化皂化润滑处理；

[0025] 4) 第一道冷精锻工序：在挤压模具中镦挤部分齿形得到第一挤压件，所述第一挤压件作为第二道冷精锻工序的毛坯；

[0026] 5) 对所述第一挤压件再次进行球化退火，然后酸洗去除氧化皮，磷化皂化润滑处理；

[0027] 6) 第二道冷精锻工序：在挤压模具中镦挤出全部齿形，得到锥齿轮粗料；

[0028] 7) 对所述锥齿轮粗料进行机加工修形，将端面多余材料切除，制得锥齿轮成品。

[0029] 优选的，所述第一道冷精锻工序和第二道冷精锻工序采用的挤压模具相同，第二道冷精锻工序的挤压模具的冲头行程比所述第一道冷精锻工序的挤压模具的冲头行程大。

[0030] 本实施例的冷精锻锥齿轮成形过程为：模架下部分由下模板 10 固定在液压机下工作台，模架上部分调整好后，由上模板 1 固定在液压机上工作台。选取圆柱形坯料剪切下料。首先将坯料机加工出一定锥度后经球化退火、酸洗去氧化皮和磷化皂化润滑处理后放入凹模型腔内。设定液压机工作行程，然后凸模 5 将坯料镦挤出部分齿形，得到工序一的冷精锻件。挤压完成后，凸模 5 退出凹模型腔，由顶料杆 11 顶出第一道工序成形件。将该成形件重新经球化退火、酸洗去氧化皮和磷化皂化润滑处理后放入凹模型腔内，设定好工作行程，凸模 5 再镦挤出全部齿形，得到最终成形件，如图 4 所示。挤压完成，将凸模 5 退出凹模型腔。将最终成形件作机加工去除余料，得到实际可用的锥齿轮，如图 5 所示。

[0031] 上述具体实施方式用来解释本实用新型，而不是对本实用新型进行限制，在本实用新型的精神和权利要求的保护范围内，对本实用新型作出的任何修改和改变，都落入本实用新型的保护范围。

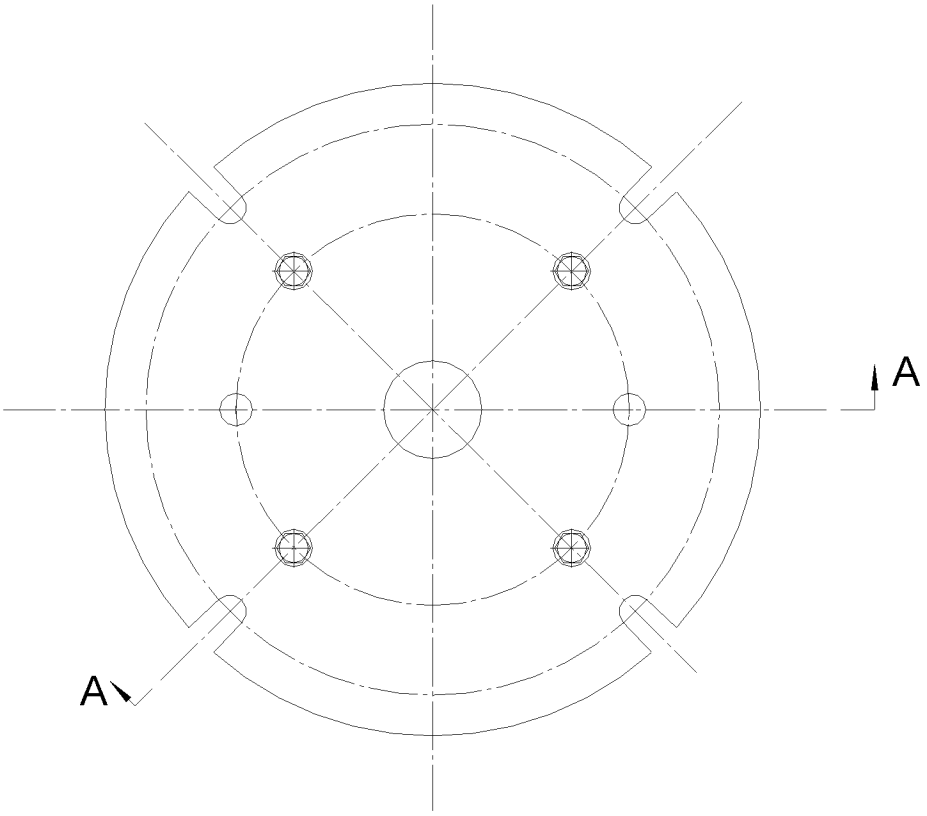


图 1

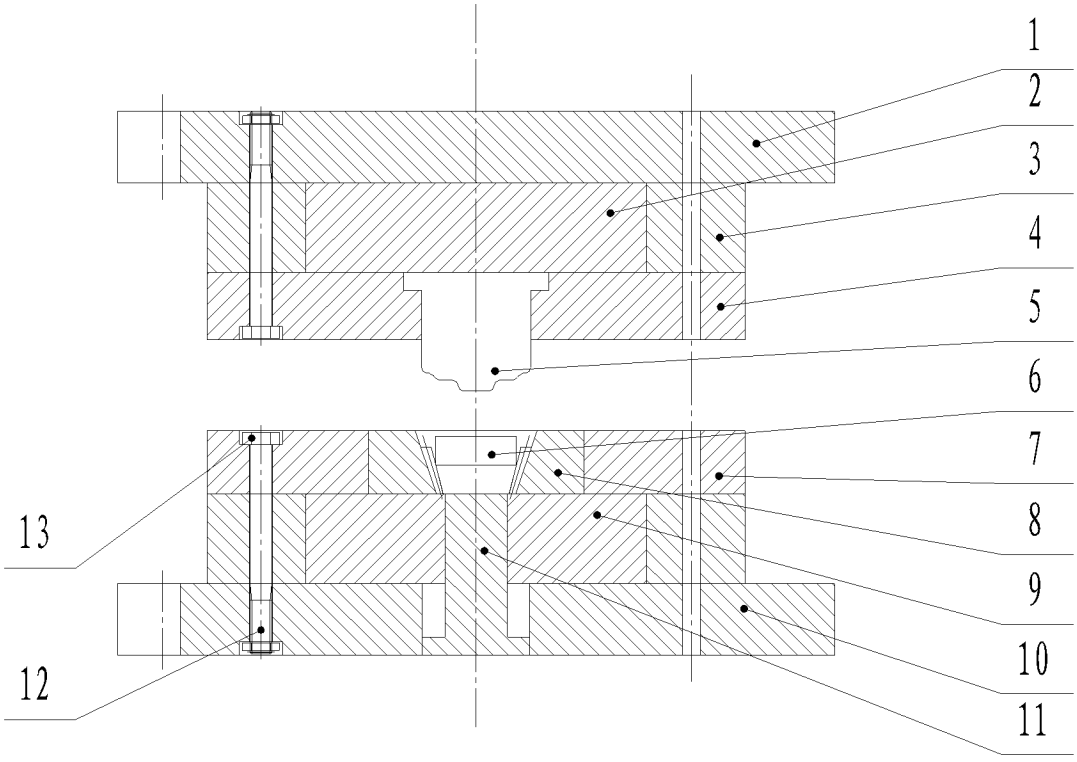


图 2

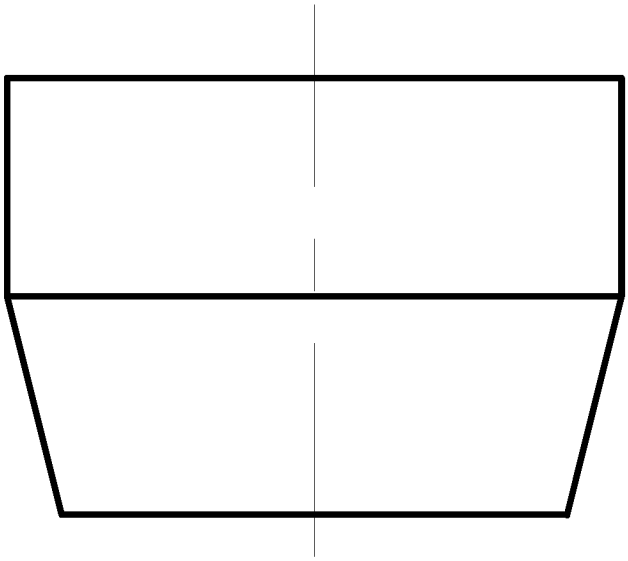


图 3

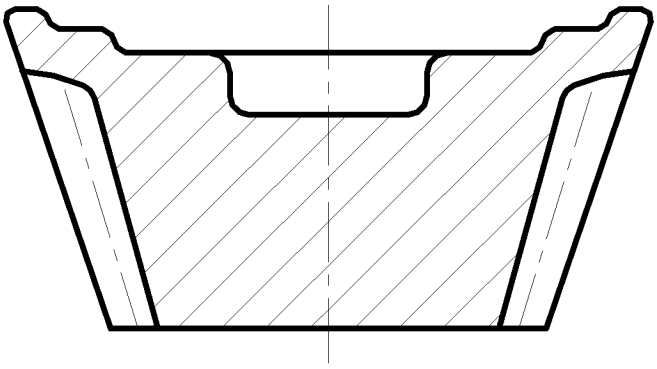


图 4

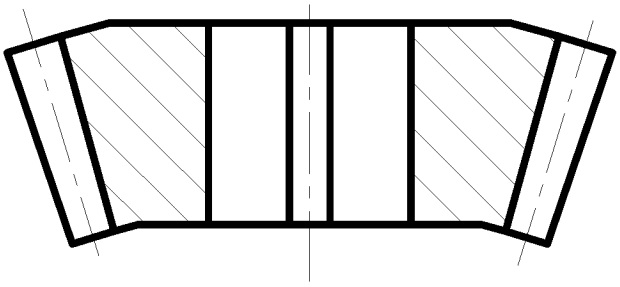


图 5