(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102672027 B
(45)授权公告日 2014.07.09

(21)申请号 201210106609.8

(22)申请日 2012.04.12

(73)专利权人 山东大学
地址 250061 山东省济南市历下区经十路17923号

(72)发明人 李国建 王晓龙 魏蓓 朱常青 刘福生

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 张勇

(51)Int.Cl.
B21D 28/02(2006.01)
B21D 28/14(2006.01)
B21D 55/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 201088989 Y,2008.07.23,
DE 3508172 A1,1985.10.10,
JP H11197761 A,1999.07.27,
CN 201791815 U,2011.04.13,

审查员 刘军

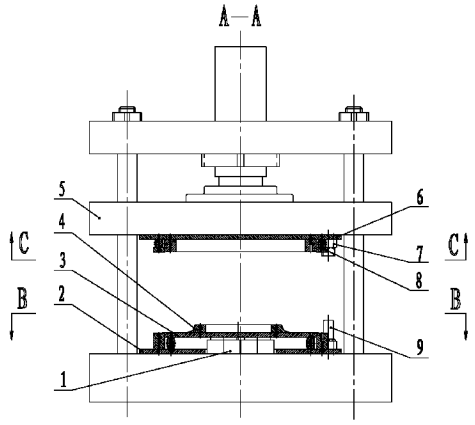
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种用于液压机的大型板材落料冲裁系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于大台面液压机的可大幅度降低落料力(降低幅度可达70%至80%)的大型板材落料冲裁系统,它具有波浪状下模刃口的大型镶拼落料模结构,落料力小、生产效率高、模具制造成本低、使用寿命长、工作环境噪声低、制得的零件质量好;同时,为了进一步降低液压机主油路中的冲击力,可以在模具的落料顶出板下方使用超薄千斤顶液压缓冲装置。液压机的上模与下模分别由上模拼块和下模拼块拼接成上模形状和下模形状;下模刃口水平方向观察时为波浪状样条曲线,上模刃口为普通模具刃口;在上模周边为废料弹压卸料板,下模中央为弹压式落料顶出板;弹压式落料顶出板与其下方的液压缓冲系统连接。



CN 102672027 B

1. 一种用于液压机的大型板材落料冲裁系统，其特征是，液压机的上模与下模分别由上模拼块和下模拼块拼接成上模形状和下模形状；下模刃口在水平方向观察为波浪状样条曲线，上模刃口为普通模具刃口；在上模周边为废料弹压卸料板，下模中央为弹压式落料顶出板；弹压式落料顶出板与其下方的液压缓冲系统连接；

所述下模刃口的波浪状样条曲线的波距要大于 90 毫米，波浪状样条曲线的最大倾斜角不能大于 6°，各波浪状样条曲线的波高应相等且不能大于 4 毫米；同时下模拼块之间的下模拼块接缝要设置于波浪状样条曲线的波谷处，波浪状样条曲线的各波峰点形成的压力中心与液压机主油缸中心线之间的间距应控制在液压机允许的范围之内。

2. 如权利要求 1 所述的用于液压机的大型板材落料冲裁系统，其特征是，所述下模拼块接缝与上模拼块接缝之间错开的间距应大于 5 毫米。

3. 如权利要求 1 所述的用于液压机的大型板材落料冲裁系统，其特征是，所述液压缓冲系统包括两个超薄液压千斤顶油缸，两超薄液压千斤顶油缸与缓冲油路连接共同组成液压缓冲系统；其中，所述缓冲油路上包括与两个超薄液压千斤顶连接的同步阀，同步阀与调速阀连接，调速阀与两位四通电磁阀连接，共同构成油缸回油路；同时两个超薄液压千斤顶还分别通过各自的单向阀与两位四通电磁阀连接，该两位四通电磁阀又依次与单向定量油泵、精滤油器、油箱连接，共同构成油缸供油回路；同时溢流阀连接于油泵出油口与油箱之间，二者共同构成稳压供油回路。

一种用于液压机的大型板材落料冲裁系统

[0001] 技术领域：

[0002] 本发明涉及一种落料模结构及液压缓冲装置，尤其涉及一种用于液压机的大型板材落料冲裁系统。

[0003] 背景技术：

[0004] 大型板材落料一般是在数控冲床上采用多套模具多次冲制条状长孔的方式拼合完成或是用样板画线后在振动剪上剪切成形。前一种方法生产效率高、零件质量好，但是设备一次性投资大。后一种方法生产效率低、零件质量差、工时费用高，但是设备投资少。对于那些批量大、工期短、长期定型的大型板材零件——例如汽车、风机壳体复盖件生产厂家，在大台面液压机上用落料模，一次成型是一种比较理想的方法，但是当常规落料模的冲裁力接近甚至超过液压机吨位时，将会在液压系统引起强烈的冲击。由于在板材断裂瞬间突然卸荷。即使采用常规液压缓冲装置，主压力油缸中的液压冲击力也难以完全消除。

[0005] 发明内容：

[0006] 本发明的目的是为了解决上述问题，它提供了一种可大幅度降低落料力(降低幅度可达 70% 至 80%)的用于液压机的大型板材落料冲裁系统，它是一种具有波浪状下模刃口的大型镶拼落料模结构，具有落料力小、生产效率高、模具制造成本低、使用寿命长、工作环境噪声低，制得的零件质量好等特点；同时，为了进一步降低液压机主油路中的冲击力，可以在模具的落料顶出板下方使用超薄千斤顶液压缓冲装置。

[0007] 为了实现上述目的，本发明采用了如下技术方案：

[0008] 一种用于液压机的大型板材落料冲裁系统，液压机的上模与下模分别由上模拼块和下模拼块拼接成上模形状和下模形状；下模刃口在水平方向观察为波浪状样条曲线，上模刃口为普通模具刃口；在上模周边为废料弹压卸料板，下模中央为弹压式落料顶出板；弹压式落料顶出板与其下方的液压缓冲系统连接。

[0009] 所述下模刃口的波浪状样条曲线的波距要大于 90 毫米，波浪状样条曲线的最大倾斜角不能大于 6°，各波浪状样条曲线的波高应相等且不能大于 4 毫米；同时下模拼块之间的下模拼块接缝要设置于波浪状样条曲线的波谷处，波浪状样条曲线的各波峰点形成的压力中心与液压机主油缸中心线之间的间距应控制在液压机允许的范围之内(各类不同的液压机说明书上附有该参数，例如：四柱三樑单动 300T 液压机允许间距一般小于 30mm)。

[0010] 所述下模拼块接缝与上模拼块接缝之间错开的间距应大于 5 毫米。

[0011] 所述液压缓冲系统包括两个超薄液压千斤顶油缸，两超薄液压千斤顶油缸与缓冲油路连接共同组成液压缓冲系统；其中，所述缓冲油路上包括与两个超薄液压千斤顶连接的同步阀，同步阀与调速阀连接，调速阀与两位四通电磁阀连接，共同构成油缸回油路；同时两个超薄液压千斤顶还分别通过各自的单向阀与两位四通电磁阀连接，该两位四通电磁阀又依次与单向定量油泵、精滤油器、油箱连接，共同构成油缸供油回路；同时溢流阀连接于油泵出油口与油箱之间，二者共同构成稳压供油回路。

[0012] 本发明中，采用波浪状下模刃口结构的目的是为了降低落料时的冲裁力。与普通落料模相比，冲裁力可减少 70% 至 80%。废料卸料板及弹压式落料顶出板的作用是在压缩橡

皮力的作用下，将上模（凸模）外的废料及下模（凹模）内的落料弹出。

[0013] 采用上模及下模由多个模块镶拼而成的目的是为了降低大型模具材料用量，便于模具在通用设备上加工，通过更换某个损坏的模块延长模具的整体寿命。

[0014] 采用弹压式落料顶出板与其下方的液压反压超薄千斤顶油缸柱塞作用的目的是：在落料过程中，当大型板料切口处经过塑性变形、材料滑移、然后断裂的瞬间，产生反压平衡力，该力通过千斤顶柱塞、落料顶出板、落料、上模、液压机滑板作用于主压力油缸活塞杆，阻止主油缸活塞向下加速运动，从而避免了在主油路中产生液压冲击。

[0015] 本发明的有益效果是：它解决了常规落料力接近甚至超过液压机吨位时大型板材落料模不能在液压机上使用的问题。新型模具结构及配套液压缓冲装置的使用，提高了生产效率，降低了所需压力及能耗、节省模具费用延长模具使用寿命、操作人员培训简单、工作环境噪声低，尤其对降低那些批量大、工期短、长期定型的大型覆盖件的生产成本，具有十分重要的意义。

附图说明

[0016] 图 1 为模具及超薄液压缓冲千斤顶油缸安装到液压机上以后的侧视示意图，它是图 2 的 A—A 向剖视图；

[0017] 图 2 为图 1 的 B—B 向剖视示意图；

[0018] 图 3 为图 1 的 C—C 向剖视示意图；

[0019] 图 4 为图 2 在拆掉弹压顶料板后的 D 向视图的示意图；

[0020] 图 5 为两台并联超薄液压千斤顶反压油缸的同步、调速液压回路示意图；

[0021] 图 6 为调速阀缓冲原理示意图。

[0022] 其中，1. 超薄液压千斤顶 2. 下模固定板 3. 弹压式落料顶出板 4. 落料毛坯定位凸台 5. 液压机滑板 6. 上模固定板 7. 模具导套 8. 废料弹压卸料板 9. 模具导柱 10. 下模拼块 11. 下模拼块之间的接缝 12. 落料毛坯 13. 下模拼块接缝与上模拼块接缝之间的间距 14. 上模拼块 15. 下模波浪刃口 16. 波距 17. 最大刃倾角 18. 波高 19. 精滤油器 20. 溢流阀 21. 两位四通电磁阀 22. 同步阀 23. 单向阀 24. 调速阀 25. 单向定量泵 26. 油箱。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图与实施例对本发明做进一步说明。

[0024] 图 1—图 4 为落料模结构特征及安装图，图 5—图 6 是配套液压缓冲装置液压回路图及缓冲原理图。

[0025] 本实施例是对预先制有锥弧形集风孔的风机矩形侧板毛坯进行外轮廓落料，它的工作过程如下：

[0026] 首先把矩形落料毛坯上的锥弧形集风孔放到落料弹压顶出板 3 的落料毛坯定位凸台 4 上进行毛坯定位。此时单向定量泵 25、溢流阀 20 已处于工作状态，两位四通电磁阀 21 处于图 5 所示位置。具有一定压力的液压油经过两位四通阀 21、单向阀 23 向两台超薄液压千斤顶 1 的油缸供油，两台超薄液压千斤顶 1 的柱塞向上升起，接触并以较小的压力施力于落料弹压顶出板 3 的下底面。

[0027] 开动液压机后，液压机滑板 5 带动上模固定板 6、模具导套 7、废料弹压卸料板 8 以及由上模拼块 14 组成的上模，快速向下运动，模具导套 7 与下模固定板 2 上的模具导柱 9 相配合。当上模、废料弹压卸料板 8 即将接触落料毛坯 12 时，液压机上的行程开关动作，液压机滑板 5 由快速进给转换为慢速工作进给，同时两位四通阀 21 动作转换到右侧位置，即两台超薄液压千斤顶 1 的进油路封闭、回油路接通。当上模(凸模)、废料弹压卸料板 8、落料毛坯 12、落料弹压顶出板 3 接触并一同向下运动 5 至 6 毫米后，下模波浪刃口 15 的波峰与落料毛坯 12 接触并随后发生剪切，与此同时两台超薄液压千斤顶 1 的油缸产生反压。当上模刃口到达下模波浪刃口 15 的波谷以下 2 至 3 毫米以后，液压机触动下止点行程开关。随后液压机滑板 5 快速返回到上止点位置。在返回过程中，废料弹压卸料板 8 和落料弹压顶出板 3 分别将废料及落料从上模(凸)和下模(凹)上弹出，两位四通电磁阀 21 恢复到图 5 所示初始位置，超薄液压千斤顶 1 的柱塞在油压作用下亦上升到初始位置。至此，完成了一次落料循环。

[0028] 液压缓冲系统与波浪刃口 15 的组合缓冲原理如下：首先，波浪状刃口 15 将落料冲裁力降至一般冲裁时的 20%~30%。其次，当液压机活塞杆通过液压机滑板 5、上模拼块 14、落料毛坯 12、落料弹压顶出板 3 施力于超薄液压千斤顶 1 的柱塞上端面后，超薄液压千斤顶 1 中的液压油经同步阀 22、调速阀 24、二位四通电磁阀 21 右位流回油箱时，由于调速阀 24 在一定流量下压差是可变的(如图 6)，这就使得超薄液压千斤顶 1 以一定速度回落时其阻力是可变的。最终使得千斤顶阻力、落料剪切阻力、落料及废料弹压卸料板的阻力之和成为一个常数。该合力与液压机活塞杆向下的压力始终大小相等、方向相反。这就避免了常规冲裁过程中因落料瞬间断裂、阻力突然减小、液压机活塞杆突然向下加速运动而在液压系统中引起的液压冲击。供油路采用单向定量泵 25，它与精滤油器 19、油箱 26 连接，油管端面在油面之下。

[0029] 模具技术参数如下：

[0030] 1）下模拼块 10 上的波距 16 要大于 90 毫米

[0031] 2）下模波浪刃口 15 最大倾斜角 17 不能大于 6°

[0032] 3）下模波浪刃口 15 各波高 18 应相等且不能大于 4 毫米

[0033] 4）下模拼块 10 之间的下模拼块接缝 11 要设置于波谷

[0034] 5）下模拼块接缝与上模拼块接缝之间的间距 13 应大于 5 毫米

[0035] 6）下模各波峰点形成的压力中心与液压机主油缸中心线之间的间距应控制在液压机允许的范围之内。

[0036] 下模波浪刃口 15 所形成曲面的工艺过程是这样的：

[0037] 首先将线切割成形的各下模拼块 10 按图纸要求用埋头内六角螺钉和销钉组装于下模固定板 2 上。然后以下模固定板 2 为夹具，用球头铣刀在三坐标数控铣床上将下模样条曲面分区加工成形。最终对下模波浪刃口 15 进行局部淬火处理。

[0038] 本发明的落料是在一台四柱三梁(工作台无底孔)300T 单动液压机上进行的。零件按一般模具的计算落料力为 323T。使用新模具结构后的实际落料为 81T 至 97T。液压缓冲装置中采用两台本体高 74 毫米、行程 16 毫米的 150T 超薄液压千斤顶做反压油缸。同步阀可以采用阀心质量小、反应灵敏的 FSBA—XAN 型分流集流阀。

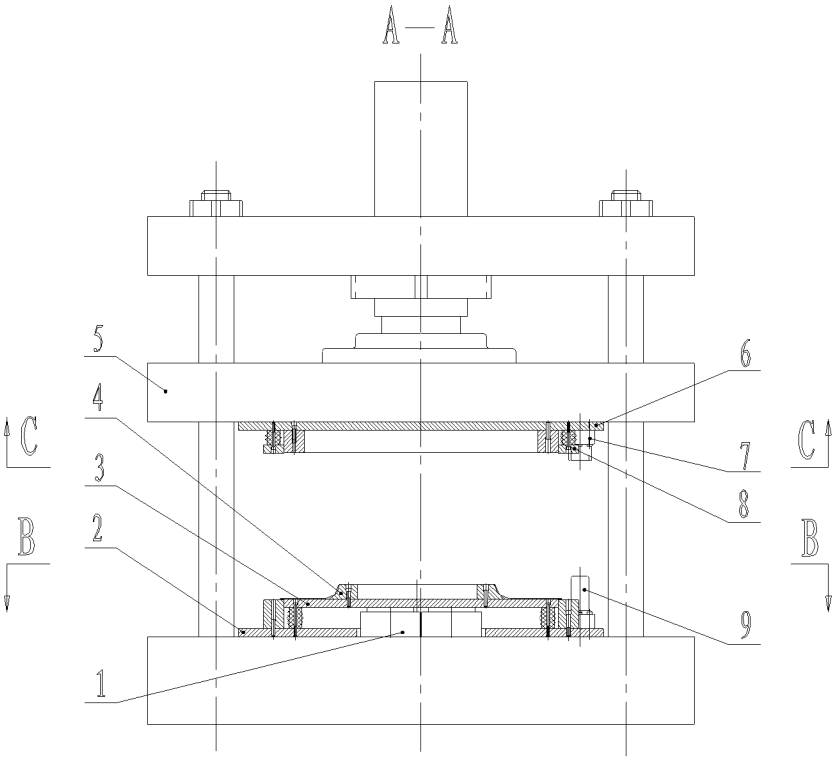


图 1

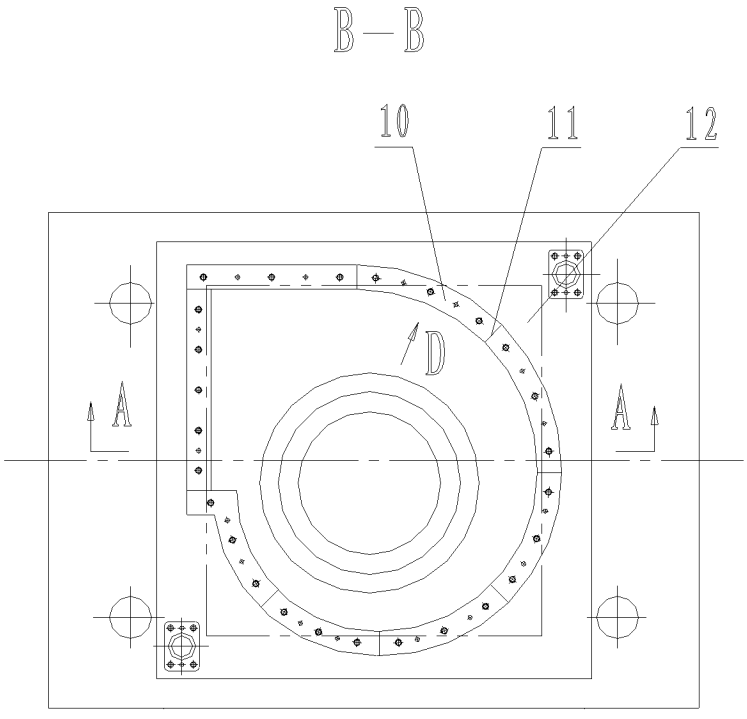


图 2

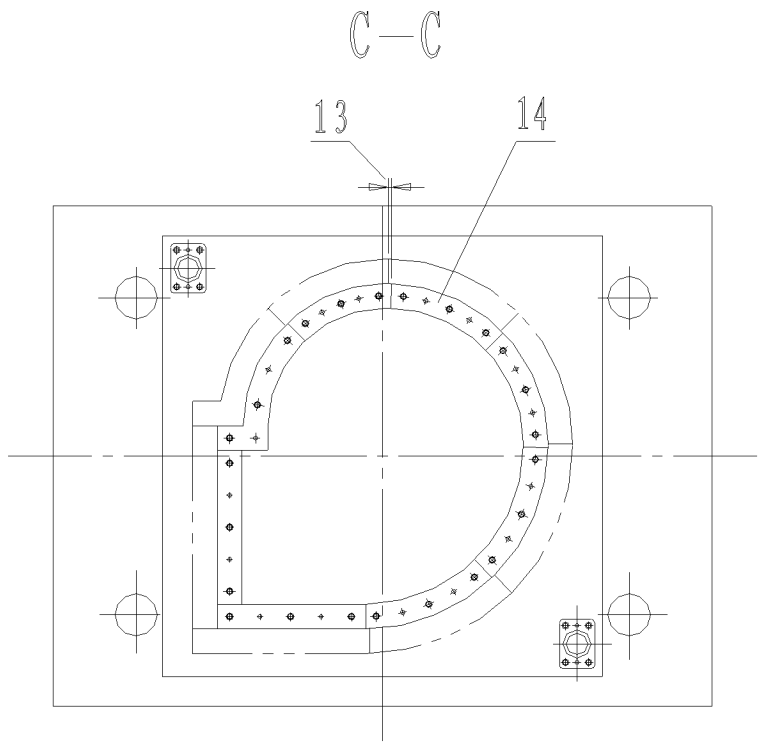


图 3

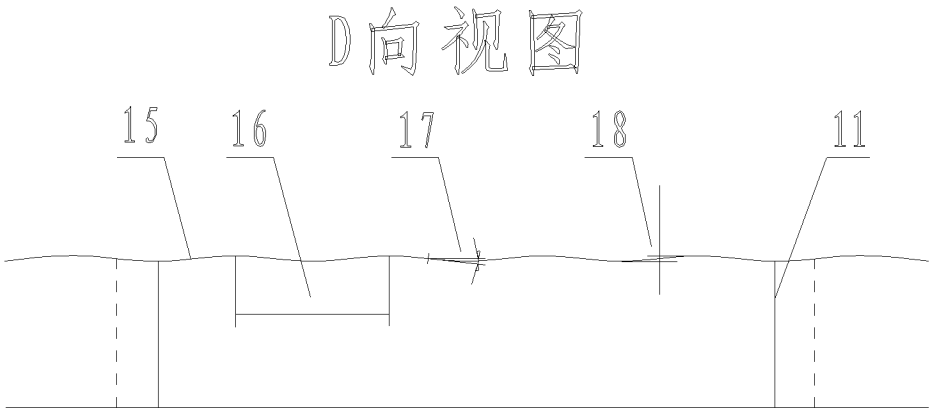


图 4

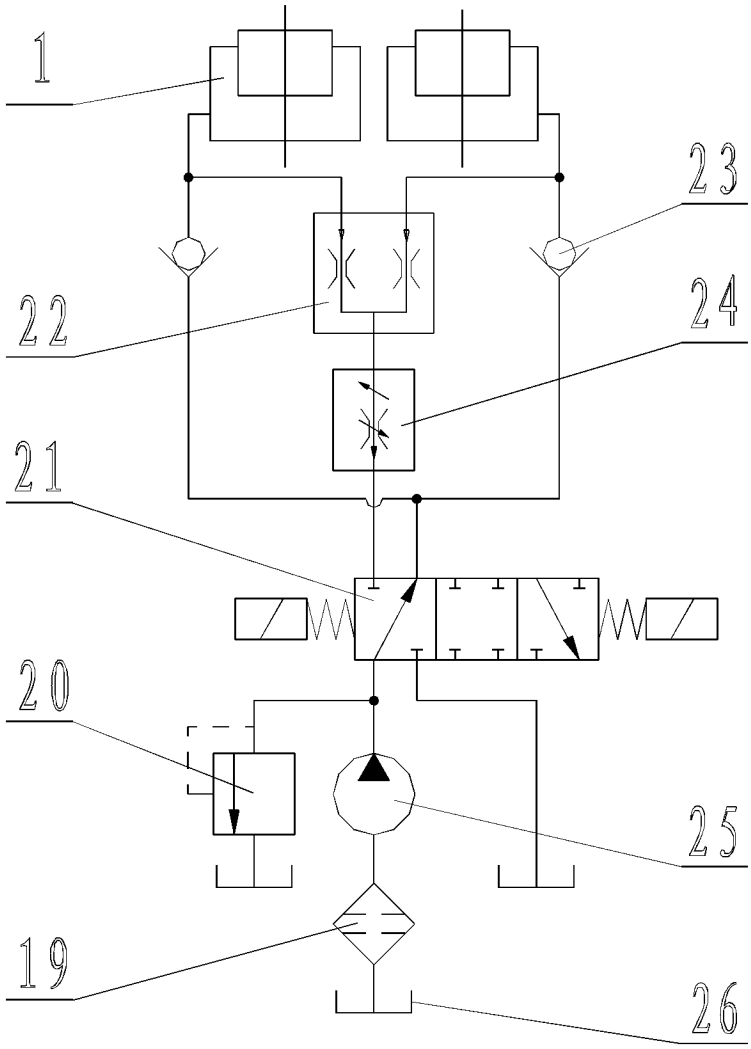


图 5

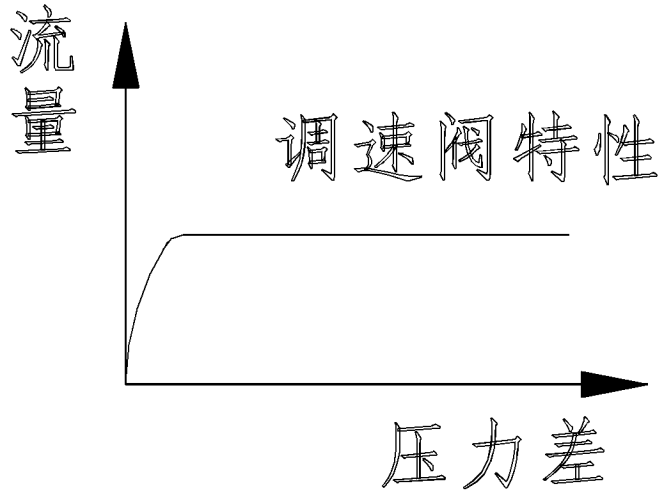


图 6