

油井封隔器厚壁胶筒的模具结构和硫化工艺

高金榜

(湖北派克密封件有限公司, 湖北 武汉 430070)

摘要: 对油井封隔器厚壁胶筒(以下简称胶筒)的各种压注模具结构和硫化工艺进行了分析和选择。指出, 胶筒的制备应采用压注成型工艺; 根据产品要求、胶料性能和设备条件等具体情况, 胶筒的模具选用压注机压注模具、台阶压注腔压注模具和无流道压注腔压注模具较好, 胶筒的硫化应采用低温(150~175℃)硫化工艺。

关键词: 厚壁胶筒; 压注模具; 低温硫化工艺

中图分类号: TQ336.4⁺2 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2000)12-0730-04

油井封隔器厚壁胶筒(以下简称胶筒)属厚壁较大型橡胶制品, 其壁厚为 20 mm 左右, 外径在 100 mm 以上。目前, 由于油田钻井深度不断增大及钻井压力和温度越来越高, 对胶筒的强度、弹性和耐温性等要求越来越高, 因而胶筒的生产难度越来越大。为此, 本课题对胶筒的模具结构和硫化工艺进行了探讨。

1 产品结构和技术要求

胶筒一般采用 NBR、氢化丁腈橡胶(HNBR)和氟橡胶胶料制备, 结构如图 1 所示。产品技术要求为: 筒壁内部均匀密实, 外部无硫化缺陷; 耐石油介质性、耐温性和耐压性好, 邵尔 A 型硬度为 65~95 度。

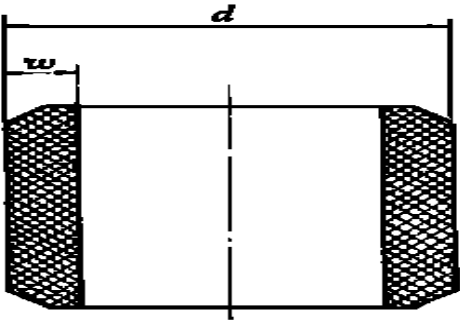


图 1 胶筒结构示意图

d —外径; w —壁厚

2 模具结构

胶筒的成型工艺有 3 种: 模压工艺、压注(又称压铸)工艺和注压工艺。由于胶筒属小批量、多类型的产品, 且硫化周期长, 因此一般采用较灵活的模压工艺和压注工艺。

2.1 模压模具

胶筒的模压模具由上模、中模、下模和芯模构成, 结构如图 2 所示。一般来说, 橡胶制品的模压硫化工艺工序为: 打开上模, 装入半成品, 盖上上模, 将模具放入平板硫化机进行硫化。但对于胶筒来说, 由于其模具模腔容积较大且合模时有一定的压缩行程, 采用一次装料法容易造成产品底部缺胶, 因此胶筒模压硫化工艺应在一次装料完毕并在平板硫化机中压合模具后, 将模具取出并倒放, 打开下模, 再补加一些胶料并合模后, 将模具放入平板硫化机压合并进行硫化。如果模具中加入的胶料较多, 还必须再取出模具, 打开上模、下模, 取出余胶槽中的胶料, 否则余胶槽中的胶层过厚会造成模具分型面压合不实, 导致产品出现缩边、破裂等缺陷。启模时, 先打开中模、上模, 再将产品和芯模一起取出, 最后将产品从模芯上脱下即可。

胶筒模压硫化工艺的优点是模具结构简单、制作容易; 缺点是: ①加料操作繁琐, 需将沉重的模具再次搬出并倒放; ②模具分型面稍有变形或硫化机热板稍有不平会导致模具分型面间隙较大并使产品出现缩边、溢边、起皱和破裂现象; ③胶料硬度较高、流动性较差会造成模腔

作者简介: 高金榜(1972-)男, 湖北大悟人, 湖北派克密封件有限公司助理工程师, 学士, 主要从事模具设计工作。

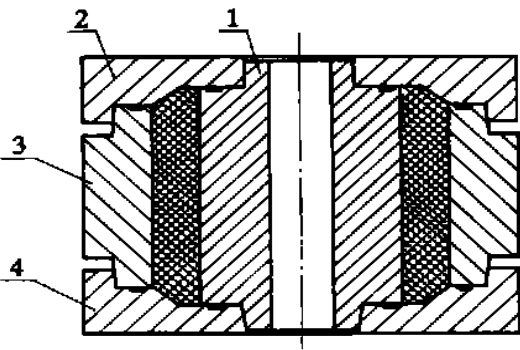


图 2 模压模具结构

1—模芯；2—上模；3—中模；4—下模

压力低而使产品出现致密性差的问题。

2.2 压注模具

压注模具具有带压注腔压注模具和压注机压注模具 2 种。这 2 种模具的共同特点是：①采用压注方式加料。与模压模具中的胶料相比，压注模具中的胶料在硫化前的挤压流动能使其温度分布均匀，有效避免产品出现缩边和溢边现象。②模腔处于封闭状态，内压压力大于模压模具，产品致密性较好。③带有压注系统，结构较模压模具复杂。

2.2.1 带压注腔的压注模具

带压注腔的压注模具具有 4 种类型，其结构如图 3~6 所示。图 3~5 所示结构的压注模具为有压注流道的压注模具，均由压注腔、压注头、上模、中模和下模这几部分组成。这 3 种模具的工作过程基本相同：开模时，取下压注头，

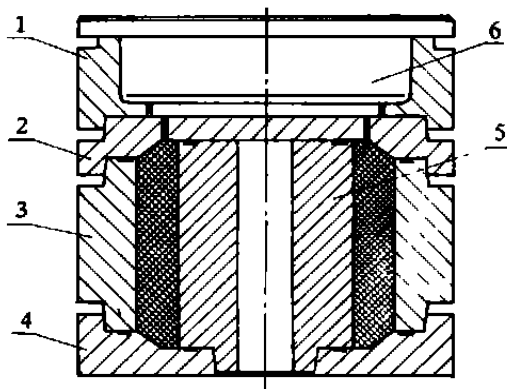


图 4 台阶压注腔压注模具结构

注同图 3

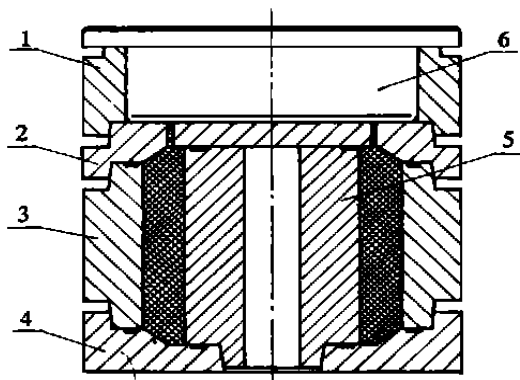


图 5 无底压注腔压注模具结构

注同图 3

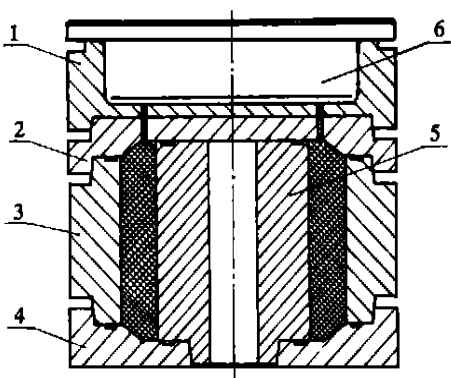


图 3 有底压注腔压注模具结构

1—压注腔 2—上模；3—中模；4—下模；

5—模芯；6—压注头

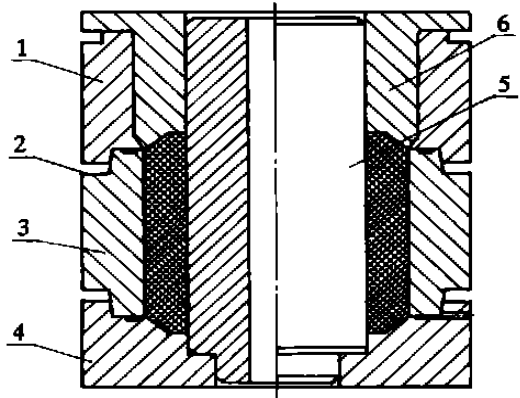


图 6 无流道压注腔压注模具结构

注同图 3

加入块状胶料后盖上压注头，将模具放入平板硫化机进行硫化；也可先用平板硫化机将模具压合，取出模具并取下模具的压注腔和压注头

后,再次将模具放入硫化机压合后进行硫化。启模时,先将压注腔和压注头取下,打开上模和中模,将产品和模芯一同取出。由于压注时压注头与压注腔之间会挤进部分胶料,致使压注头与压注腔分离困难,因此,压注头和压注腔的分离须使用辅助开模器(结构如图7所示)。

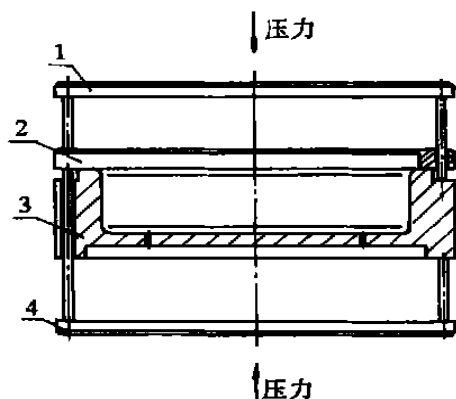


图7 辅助开模器结构

1—上顶板(带顶杆); 2—压注头; 3—压注腔;
4—下顶板(带顶杆)

在3种有压注流道的压注模具中,台阶压注腔压注模具结构最佳。原因是,与有底压注腔压注模具相比,台阶压注腔压注模具的流道较短;与无底压注腔压注模具相比,台阶压注腔压注模具的压注腔有底也有台阶,胶料在压注力的作用下会使压注腔与上模间的配合面压紧,避免胶料溢出。

图6所示的无流道压注腔压注模具的工作过程和结构与有流道压注腔压注模具基本相同,差别仅在于无流道压注腔压注模具的压注头是压注腔的一部分,因而压注压力直接作用于胶料上。无流道压注腔压注模具可用于流动性差、较硬、易焦烧胶料及带有骨架的产品压注成型,且其成型的产品致密性好。无流道压注腔压注模具的不足之处是对胶料的称量准确度要求很高,否则会造成产品高度误差较大的问题。

2.2.2 压注机压注模具

压注机可由普通四柱三层热板平板硫化机改造而成,其结构如图8所示。用于压注机的压注模具由模压模具加上压注盖组成,其结构如图9所示。该模具加料并合模后,先在压注

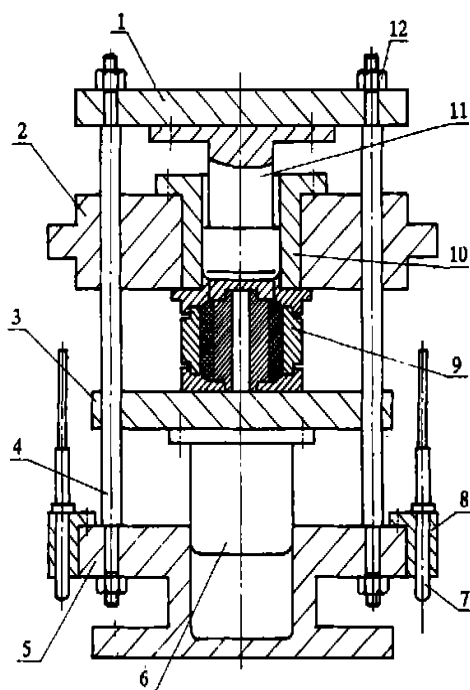


图8 压注机的结构

1—不动梁; 2—动梁; 3—工作台; 4—导柱; 5—底座(油缸);
6—油缸活塞; 7—支持油缸; 8—油缸固定块; 9—模具;
10—压注缸; 11—压注头; 12—螺母

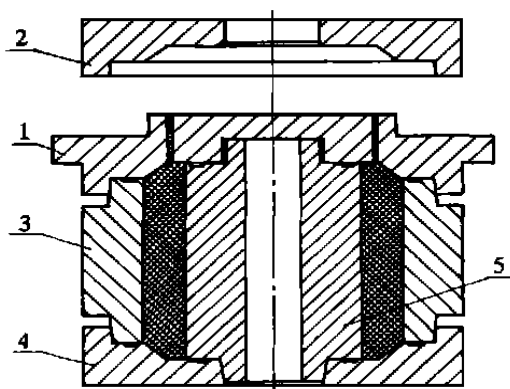


图9 压注机的压注模具结构

1—压注盖; 2—上模; 3—中模; 4—下模; 5—模芯

机上压合,再直接或去掉压注盖并盖上上模后移到平板硫化机上硫化。该模具的启模过程与模压模具相同。与带压注腔的压注模具相比,该模具的优点是:①结构简单,操作容易;②由于压注机的压注缸带有加热和温控装置,因此压合模具时可提高并控制模具内胶料的温度,改善胶料的流动性;③硫化时制品的内外温相

差较小。该模具的缺点是需要压注机, 而且操作较繁琐。

3 模具结构选择

从模具结构的分析可知, 模压模具虽然结构简单、容易加工, 但在实际生产中不能有效保证胶筒质量; 压注模具虽然结构复杂, 但却能保证胶筒质量。因此, 胶筒成型一般采用压注模具。在几种压注模具中, 有底压注腔压注模具和无底压注腔压注模具因存在流道长和浪费胶料的缺点, 一般不选用; 台阶压注腔压注模具、无流道压注模具和压注机压注模具适用性强, 是胶筒生产的主选模具。在胶筒产量较大时, 一般选用压注机压注模具。在胶筒总产量较小或不具备使用专用压注设备的条件下, 如果胶料较硬、流动性较差、易焦烧或产品带有骨架, 应选用无流道压注腔压注模具; 除此以外, 多选用台阶压注腔压注模具。

4 硫化工艺

由于胶筒属厚壁较大型橡胶制品, 在硫化过程中自身传热较慢, 内部和外部硫化速度相差很大, 因此胶筒的硫化工艺只能采用低温硫

化工艺而不能采用高温硫化工艺。这是因为采用高温硫化工艺时, 硫化时间较短(约 5 min), 传递到胶筒内部的热量不足以使内部胶料完全硫化, 因而导致产品出现内部欠硫现象; 如延长硫化时间, 又会造成产品外部过硫问题。另外, 高温硫化会导致胶筒外部已达到正硫化状态, 而内部温度仍继续上升且胶筒体积不断膨胀, 迫使模具分型面张开, 将四周已硫化的胶料挤出模腔的状况, 造成产品出现缩边、溢边、起皱和破裂现象。采用低温硫化工艺, 硫化起始温度较低, 胶筒内部和外部的温差较小, 即硫化温度梯度小, 能避免高温硫化造成的缺陷。采用 NBR、HNBR 和氟橡胶胶料制备胶筒的低温硫化条件一般为: $(150 \sim 175) ^\circ\text{C} \times (30 \sim 120) \text{ min}$ 。

5 结论

(1)胶筒成型应采用压注硫化工艺, 其压注模具应根据具体情况选用压注机压注模具、台阶压注腔压注模具和无流道压注腔压注模具。

(2)胶筒硫化应采用低温(150~175 ℃)硫化工艺。

收稿日期: 2000-07-07

新型可变温塑性计

中图分类号: TQ330.4⁺92 文献标识码: D

据 Wallace 公司新闻发布的消息, 该公司快速塑性计的品种系列中又新增了可变温式塑性计 P14 V/T。

用 P14 V/T 测定塑性值是确定胶料流变性的一种快速方法。

在某些用途中, 这一新型塑性计是对类似门尼粘度仪这样的粘度测量仪有较大影响的替代产品。

监控塑性值有助于保障轮胎和胶管等制品所用胶料的加工质量, 因此对橡胶制品加工厂来说塑性值非常重要。

使用 P14 V/T, 操作者可以在 60~180 ℃ 范围内精确控制试验温度。

P14 注册商标为 Wallace Cogenix, 其框架采用吸引人的“C”形造型, 使操作者在加热板

间装入和取出样品时安全、方便。

样品温度的严格控制是保证试验准确性的基础, 控制板上两个大电子显示器亮绿灯, 表明整个操作过程中上、下板的温度在正常范围内。

仪器显示面板上连续示出开启程序步骤, 从而操作者可快速、准确地通过校准程序使仪器在数秒内做好样品测试准备。

手动旋转操纵杆开始预加热周期, 随后自动施加固定负载。经过规定时间后, 当数据显示结果不变时, 试验周期结束。

在标准形式下, P14 快速塑性计与 Wallace O14 老化箱连接, 用来确定 NR 的塑性保持指数。

该公司在中国地区的授权代理: 北京维思德科技发展有限公司。电话: (010) 64260537/6。

(吴淑华译 涂学忠校)