

漏模的构造和应用

刘锦祥 著

机械工业出版社

漏模的构造和应用

刘锦祥 著

机械工业出版社

本书结合生产实践，选择了二十多种典型铸件用漏模造型的例子，介绍了各种类型漏模的构造和使用方法，对制造和使用漏模当中的一些工艺问题也进行了探讨。

本书可供从事漏模设计、制造和与此有关的工人参考。

漏模的构造和应用

刘 锦 祥 著

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $2 \frac{5}{8}$ · 字数 57 千字

1981 年 2 月北京第一版 · 1981 年 2 月北京第一次印刷

印数 0,001—4,600 · 定价 0.24 元

*

统一书号：15033 · 4945

前 言

漏模是一种手工造型和制芯的模具。用漏模造型、制芯，对提高生产效率、保证铸件质量，减轻劳动强度，降低生产成本，有着明显的效果。它主要适合于中小厂成批铸件的生产。在有机械造型装备的生产中，漏模造型与机械装备相结合，会带来更加显著的经济效果。

全书共分三个部分：第一部分概述，介绍漏模在铸造生产中的重要作用；第二部分漏模类型与构造、着重介绍了各种漏模的结构原理、工艺要求和使用方法；第三部分漏模的工艺问题，研究了与漏模有关的工艺问题，并提供了选择最佳方案的依据和取得最好工艺效果的方法。

本书曾得到安徽省农业机械厂李寿辉同志的指导，在此表示衷心感谢。

由于自己经验不多，水平有限，书中可能有不少缺点错误，希望广大读者批评指正。

目 次

一、概述	1
二、漏模类型与构造	4
1. 外托漏模	4
2. 局部漏漏模	8
3. 内托漏模	16
4. 多孔铸件漏模	17
5. 横抽直漏漏模	26
6. 斜抽直漏漏模	30
7. 直立旋转漏模	37
8. 平卧旋转漏模	40
9. 凸心二漏漏模	42
10. 凹心二漏漏模	47
11. 手摇齿轮升降漏模	51
12. 脚踏升降漏模	55
13. 活漏板漏模	57
14. 气动漏模	61
15. 砂芯漏模	61
三、漏模的工艺问题	67
1. 漏板与分型面	67
2. 漏板的厚度	68
3. 模型在漏板上的排列	70
4. 模型阶梯与漏模结构	74
5. 漏模模型的内圆角	79
6. 砂芯与漏模结构	80

一、概 述

漏模是一种有许多优点的手工造型和制芯模具。它利用漏板上与模型轮廓相同的透孔或模型本身的结构，托住模型周围和内孔的砂型，使起模时砂型不发生塌散、断裂、掉砂等现象(以下简称“垮砂”)，以减少或消除修型的工作，从而提高造型和制芯的效率，并且使铸件质量得到提高。

漏模的优点主要表现在以下几个方面：

1. 简化作业，节省工时

在通常的造型过程中，起模和修型要耗费较多的时间，而用漏模造型，起模一般只需1~2秒钟，并且由于起模后没有垮砂现象，不需要修型，这就大大地节省了工时。此外，在漏板上有浇注系统模型，节省了起模后再开挖浇注系统的时间；漏模模组上有砂箱的定位装置，合箱时不用对箱号；用漏模造型，使许多原来须由砂芯来形成的铸件型腔可以直接在砂型中造出，从而省去了制芯、烤芯和下芯等一系列工序，使整个造型工作效率提高几倍，甚至几十倍。

2. 提高铸件质量

砂型质量的好坏，是影响铸件质量的重要因素之一。用漏模造型，起模前不用刷水；起模后不用刷水修型，减少了砂型的含水量，从而减少铸件产生气孔的因素。另外，漏模模型的拔模斜度小，起模时不用松动模型；起模后不修补砂型等等，从而提高了铸件尺寸的精度。又由于漏模模组有固定、准确的砂箱定位装置，从而消除了错箱的可能。

3. 减轻劳动强度

由于减少了垮砂，避免了因长时间蹲着修型而使腰腿过度劳累。

4. 延长模型使用寿命

由于起模前不敲模，不刷水，减少了模型的损坏和变形，从而使模型的使用寿命延长几倍到几十倍。

不过，漏模的使用是有局限性的。它只是对某些特定形状的铸件才能发挥它的优越性，否则，就收不到应有的效果。

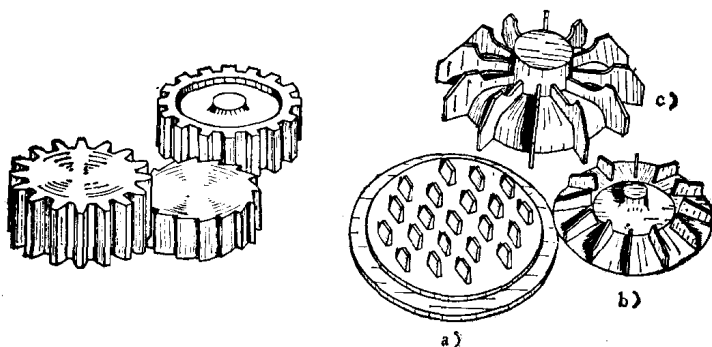


图1 适合用外托漏模的铸件 图2 适合用局部漏漏模的铸件

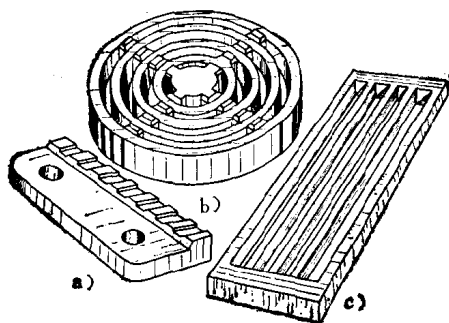


图3 适合用内托漏模的铸件

图1～图4所示的铸件形状,是适合于漏模造型的典型例子。

另外,由于漏模在制做上比通常模型要复杂些。它除了要制做形成铸件型腔的模型之外,还要制做用来起模的各种机构。因此,漏模具有材料消耗多、制做周期长、投产较慢、造价较高等缺点。然而,如果在结构设计上,尽量增加模组的可调性和可换性,扩大在造型中的应用范围,也可以部分地克服上述缺点。

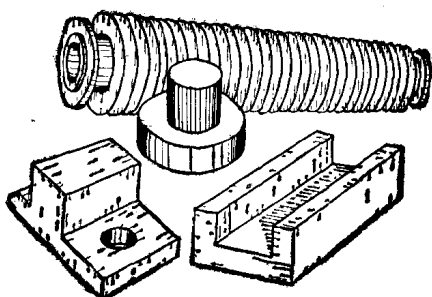


图4 须用多次漏下漏模的铸件

二、漏模类型与构造

漏模的结构没有规定的形式和标准，主要是根据铸件模型的形状特点、铸造数量 and 制作条件等来决定。在制作上，漏模可以采用木结构、金属结构，也可以采用木料和金属材料的混合结构。

下面所介绍的，是具有一定代表性的常用漏模结构。

1. 外托漏模

这里所说的外托漏模，是指铸件模型外周的型砂须要用漏板托住的漏模。

(1) 铸件模型形状特点 图 5 所示是节圆直径为 240 毫米的圆柱直齿齿轮模型和它的漏模模组。这个齿轮模型的形状特点是两齿之间的距离小，形成这些部位的砂型比较薄弱。如果用通常方法造型和起模，这些部位就容易出现垮砂。如果用加大拔模斜度来达到容易起模，又必然使齿形发生改变。因此这台漏模的主要任务是托住齿与齿之间的砂型，以避免出现垮砂。

(2) 铸件模型工艺说明 由于这个齿轮模型是用铝合金铸造，经过精密加工，表面光洁度不低于 $\nabla 8$ ，因此不设拔模斜度。轮缘与轮毂之间的凹槽比较浅，本身又有较大的斜度，所以不再另设控制性起模装置。

(3) 漏模结构 图 5 a 所示是造型时漏模的定位状态；图 5 b 所示是完成起模后的状态；图 5 c 所示是手动模板的下面结构。图 5 a 中：

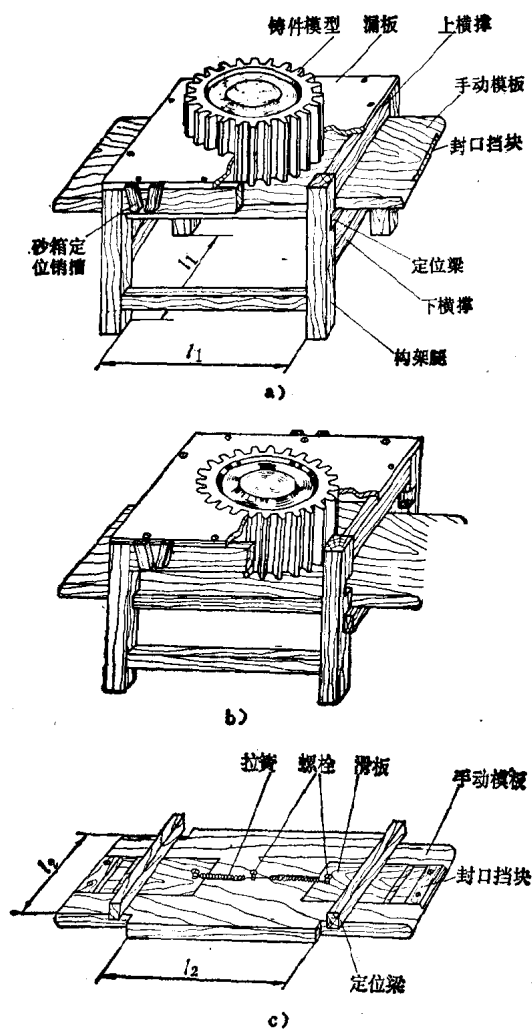


图5 外托漏模

a) 定位状态中的外托漏模 b) 起模后的状态

c) 手动模板的下面结构

铸件模型 在漏板以上部分的高度是铸件的高度。它的下面与手动模板固定在一起。

漏板 在造型时，它相当于型板。起模时就是用它来托住砂型，确保不发生垮砂的主要部件。

这个漏板是用铝合金铸造，经刨床加工而成。漏板上的透孔与模型的外周轮廓之间有 0.4~0.6 毫米的间隙 X，并在离上表面 2~3 毫米以下的部分做出不小于 15° 的倒角，以减轻与模型的摩擦(见图 6)。

漏板的厚度与许多因素有关，因此在下面还要专题讨论。

上横撑 是连接架体的构件，同时又起着防止手动模板上升太多的作用。

手动模板 是与模型固定在一起的。模型的下降起模和上升复位，都是由它带动的。它的下面(见图 5 c)，装有三个固定螺栓和两个拉簧，用以拉动两端滑板。滑板是同定位梁固定在一起的，以便在手动模板上升到定位高度时，通过拉簧的作用，及时地把定位梁拉入构架腿的定位槽中。

封口挡块 是同手动模板固定在一起的。它的作用主要是防止滑板被拉得太远而脱出滑槽。

定位梁 是用于手动模板定位的零件，在造型春砂时，模型所受到的冲动，通过手动模板传递给定位梁，因此它应有足够的强度。

下横撑 它除了起连接构架的作用外，还起着防止手动模板下降过多的作用。

构架腿 它除了与上、下横撑共同组合成模组架体之外，还要控制手动模板不发生前、后、左、右的摆动。因此，四条腿的距离 l_1 (图 5 a)一定要与手动模板 l_2 的尺寸(图 5 c)相配合。既不要松动，也不要太紧，以免影响升降时的滑动。

砂箱定位销槽 砂箱定位的方法是很多。图 5 所示只是常用的一种定位方法。这种方法是用于木制活匣子砂箱(以下简称“活匣子”)的。活匣子上安装的是定位插销。如果活匣子安的是定位销槽,那么漏模上就安定位插销。一般来讲,用活匣子造型的小型漏模只安三对定位插销或销槽(图 5b 剖去了一个角,所以只显示两个销槽)。

拉簧的钢丝直径一般为 0.8~1.0 毫米;它的外径为 8~10 毫米。也可以用橡皮条代替拉簧,图 7 所示。

滑板 与定位梁是固定在一起的。它的作用是使定位梁沿着规定的方向出入于构架腿上的定位槽。它的横断面是扁梯形的,厚度为 8~10 毫米,如图 8 所示。

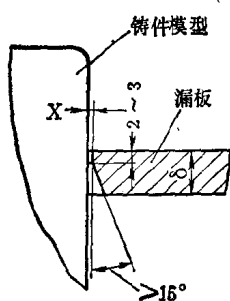


图 6 模型与漏板的配合

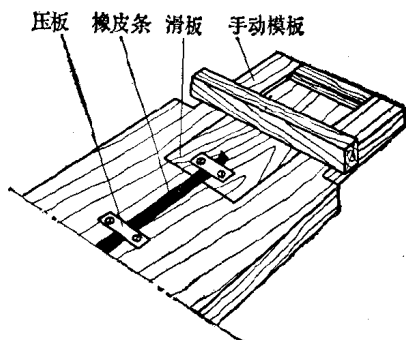


图 7 手动模板下面结构

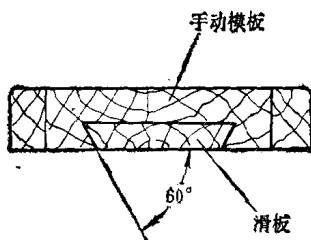


图 8 滑板与滑槽的配合

(4) 动作原理 外托漏模的初始位置, 也就是图 5 a 所示的定位状态。在开始造型时, 先把活匣子上的定位插销插入漏模的定位销槽中去, 然后和通常手工造型一样进行填砂、紧实等工序。起模时先用手指拨开定位梁, 使整个手动模板和上面的模型失去依托, 然后用手掌向下按动手动模板, 使模型离开砂型, 从而完成起模的工序, 如图 5 b 所示。起出模型, 把砂型移走之后, 就要把模型恢复到初始位置上去, 以便继续做下一箱的砂型。恢复初始位置的动作很简单, 只要用两把手手动模板向上提起就完了。当定位梁在上升到规定的高度时, 由于拉簧的作用, 会自动的进入构架腿上的定位槽中, 从而完成一个砂箱的动作循环。

(5) 操作中的注意事项 漏模在使用中有一个熟练和技巧问题。不熟练的人刚一使用这种漏模时, 往往也会出现砂型薄弱部位垮砂现象。其原因, 一方面是漏模的四条腿的距离 l_1 (图 5 a) 同手动模板 l_2 的尺寸 (图 5 c) 在配合上过于松动; 另一方面是两手按手动模板时的力量和速度不够均衡, 使模型下降时发生倾斜和摆动。克服的办法, 除制做上保证尺寸配合精度外, 就是加强练习, 以达到既迅速、又平稳地起模。一般通过一段时间的练习后就可以掌握了。另外, 为了防止因模型粘砂而造成垮砂或影响铸件光洁度, 在模型上应经常撒些细干砂或抖些滑石粉以及其他防止粘砂的材料。

2. 局部漏漏模

这里所谓的局部漏, 是指模型的一部分须用漏板托住它周围的砂型, 而其余部分则无须用漏板托住砂型。

(1) 铸件模型形状特点 图 2 所示一类的铸件, 在造型起模时, 它上面的凸起薄片周围的砂型须要漏板托住, 而它的主体部分, 有的是因为 (按起模方向) 高度小, 如图

2 a 所示,有的是因为本身就有较大的斜度,如图 2 b 所示,无须加以控制。因此可以把主体部分固定在漏板上,把次体模(即薄片)升降时通过的位置挖出透孔,使次体模通过这些透孔上升和下降,从而达到控制次体模起模的目的。

图 2 c 所示铸件与前两种不同的地方,是凸起薄片的一部分是在主体模上面,另一部分则是在主体模之外。而主体模之外这部分次体模的起模控制,仍须由漏板来担当。

(2) 局部漏漏模的结构 这里就以图 2 a 所示铸件为例,来说明局部漏漏模的结构问题。

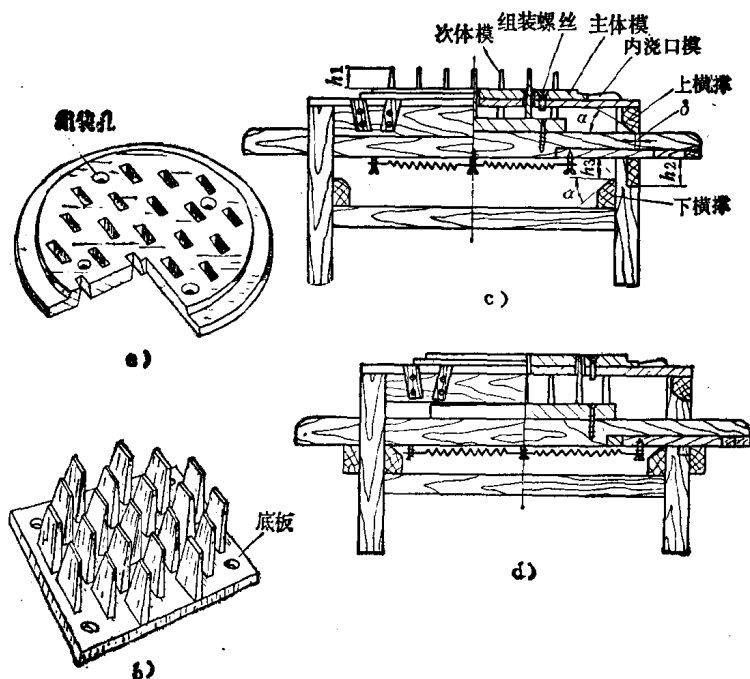


图 9 局部漏漏模

a) 主体模 b) 次体模 c) 定位状态 d) 起模后状态

这个铸件的模型须分两部分来制做。主体模如图 9 a 所示；次体模如图 9 b 所示；组装起来的局部漏模在定位状态时如图 9 c 所示；起模后的状态如图 9 d 所示。现将各部分结构和作用介绍如下：

次体模 也就是铸件上的凸起薄片。通过底板把全部 21 个薄片固定在一起，组装在手动模板上。由于薄片很薄，上端才 3 毫米厚，所以须用金属制成。下端与底板用环氧树脂胶粘结。如用焊接方法，易产生变形，难以矫正。

组装螺丝 组装后主体模上遗留的螺帽凹坑，须用石蜡或腻子填平。

主体模 它不但要形成铸件的砂型，而且还对次体模起着漏板的作用，因此，通过次体模的透孔也跟漏板一样，下面要做出倒角，以减少同次体模的摩擦和防止型砂的阻塞。

内浇口模 一般的内浇口和横浇口模不参于漏下动作，所以应做出较大的拔模斜度。

上横撑 这台漏模的上横撑，与前面所说的上横撑，没有什么根本的不同。但是考虑到在填砂造型时，难免有些撒在砂箱外面的型砂落在手动模板上，而进到上横撑的下面，使手动模板在复位时被这些砂子垫住，不能升到规定的高度，而定位梁就不能进入定位槽中去。为了消除这种障碍，把上横撑下面做成如图 9 c 所示的大倒角 α 。倒角后所剩下的平面宽度 δ ，一般为 3~4 毫米。另外，也可以用薄软的胶皮把上横撑到手动模板部分包围起来，使砂根本就不能落到手动模板上面。

下横撑 由于次体模高度 h_1 比较小，手动模板的下降高度 h_3 小于定位梁高度 h_2 ，拨动定位梁的手指会受到下横撑的阻碍，所以须把它的位置移到里面。

下横撑上面的倒角 α ，也是为了排除散落砂而设的。有这个倒角，砂子落在上面便会自动的滑落下去。

其实，前面所说的外托漏模和后面将要说的许多种漏模，只要有这种垫砂的因素存在，都应该采取这种排砂措施。

(3) 使用动作原理 这台漏模的下降起模和上升复位的动作都跟前面所说的外托漏模一样。所不同的是在起模与复位时只是次体模动作，而主体模则始终不动，因此，起模后提起砂型时要注意动作的平稳和垂直向上。如果主体模还没有完全脱出砂型时就往侧旁移动，会把砂型碰坏。

又如：图 2 c 所示铸件模型，除了有 12 个薄片跨于主体模和漏板的上面之外，中间还有一个轮毂突出于主体模之上。这个主体模，如图 10 a 所示，是与漏板固定在一起的；次体模如图 10 b 所示，12 个薄片与中间的轮毂通过下面的底板连接在一起。这台漏模的定位状态如图 10 c 所示；起模后的状态如图 10 d 所示。图中的几个部件说明如下：

主体模和漏板 图 10 e 所示的主体模和漏板是分别制作之后组装在一起的。然而这种组装方法并不太好。因为螺丝头都露在模型表面上，即使修补，也难免影响铸件表面的质量。图 10 f 所示的组装方法比较好，它是从漏板下面拧紧螺丝，这样可以不损坏模型的表面。但是，最好还是图 10 a 所示整铸的方法。整铸的方法既便于加工，各部位置又能准确。

垫板 由于次体模的薄片很薄，强度低，所以应尽可能使它的高度低一些。但是有时会因为上横撑的高度较大，手动模板的定位高度与模型不能衔接，因此，它们之间须用垫板衔接起来。

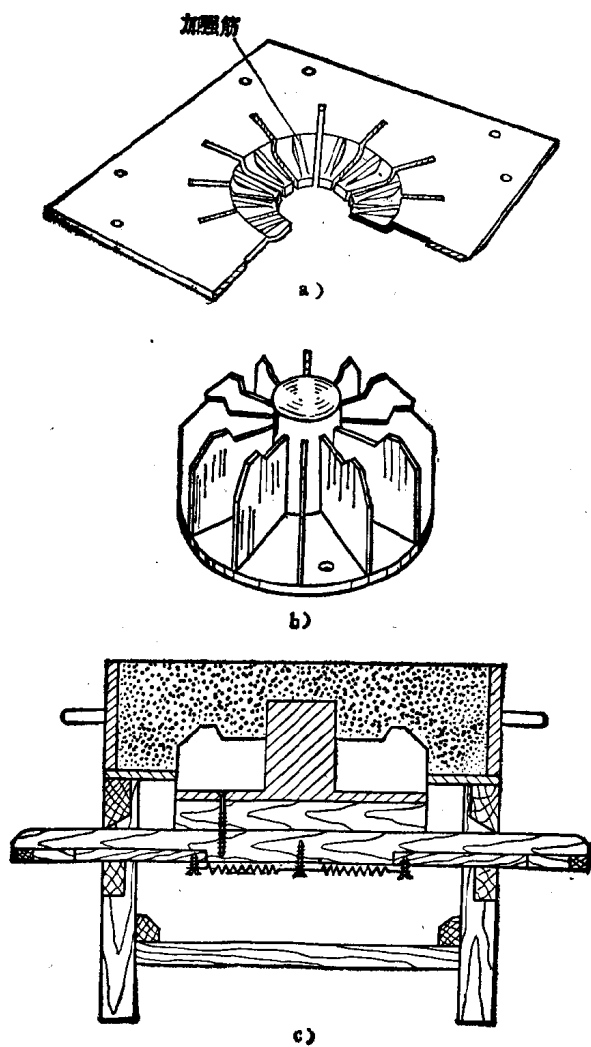


图10 局

a) 整铸式漏板与主体模 b) 次体模 c) 定位状态 d) 起模后