模型库在钢网架螺栓头部锻压成形下模设计中的应用

安徽省巢湖铸造厂有限责任公司 (238004) 罗运动

随着国民经济的飞速发展，钢结构厂房的需求量越来越大，相应的 GB16939 钢网架螺栓球节点用高强度螺栓的需求量也越来越大。常用钢网架螺栓主要有 M20mm、M22mm、M24mm、M27mm、M30mm 和 M33mm 等规格，不同规格螺栓的头部直径 d_k、头部高度 h 和螺栓杆部直径 d_s 均不相同（见图 1 和下表）。

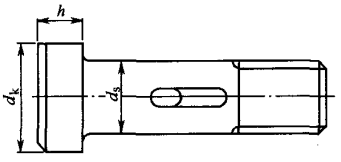


图 1

表 1 (mm)

规格	M20	M22	M24	M27	M30	M33
头部直径 d_k	30	34	36	41	46	50
头部高度 h	12.5	14	15	17	18.7	21
杆部直径 d_s	20	22	24	27	30	33

根据产品结构，螺栓头部采用下模成形的锻压方式加工。为了提高模具的使用寿命，下模采用两层预应力组合模。

按常规方法需要对每种规格的螺栓下模进行设计，工作量较大，设计时间较长。于是，应用 PRO/E 软件，采取建立模型库的设计方法，大大节约了设计时间，收到了良好的效果。

一、建立任一规格螺栓的下模模型

我们选取 M20mm 螺栓，建立三维立体模型。其主要步骤如下：

(1) File/new—（输入模型名称：Bolt.M20—OK)。

(2) 以 REVOLVE 的方式建立 PROTRUSION 的特征，即有 FEATURE—CREATE—SOLID—PROTRUSION—REVOLVE/SOLID/DONE—（进入 SKETCHER 的模式，绘制如图 2 所示的剖面—REGENERATE/DONE）—360/DONE—OK。完成如图 3 所示的三维模型。

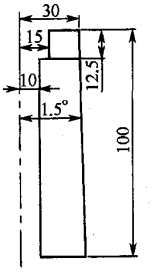


图 2

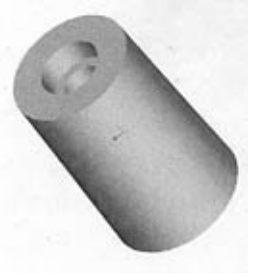


图 3

通过上述过程，M20mm 螺栓下模设计完毕，并以此作为下模模型样品。

二、编辑程序（PROGRAM）对下模的壁厚进行约束

在上述系统自动写好的原始程序中，编辑程序语言来控制下模的壁厚，使壁厚得到约束，以保证模具达到合适的强度。根据两层预应力模的设计要求可知，下模（见图 4）的外径尺寸 d_5 必须为内腔头部直径 d_2 的两倍。我们通过以下执行步骤达到上述要求。

1. 读取零件

打开上面已建立的文件 Bolt.M20，即出现图 3 所示三维模型。

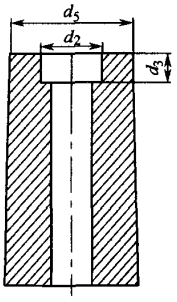


图 4

2. 进行程序的编辑

PROGRAM—EDIT DESIGN—（出现记事本编辑器，显示系统自动写好的原始程序）—编辑以下程序。

```
INPUT
SECTION - CONGTROL YES - NO
"DO YOU WANT TO CONTROL THE SECTION DIMENSION:"
IF SECTION - CONTROL = = YES
SECTION - DIMENSION NUMBER
ENDIF
END INPUT

RELATIONS
IF SECTION - CONTROL = = YES
d5 = SECTION - DIMENSION
ELSE
d5 = 2 * d2
ENDIF
END RELATIONS
```

存盘，结束编辑器。

通过上述的编辑程序，不论下模内腔头部直径 d_2 的数值大小如何变化，外径尺寸 d_5 始终为其两倍，使得模具壁厚自动地得到约束，这将简化以后的设计。

三、建立下模的模型库

通过分析可知，每种规格螺栓所用的下模结构具有很大的类似性，因此，我们不需要对每种规格的螺栓都建立下模，而是使用一个样品螺栓的成形下模及一个下模表来代表各种下模。任何时候，只要调出下模表内的任一下模的名称，即可自动产生一个按照下模表所示尺寸比例的下模。

建立模型库的步骤如下：

1. 读取零件

打开文件 Bolt.M20，即出现图 3 所示三维模型。

2. 编辑模型库 FAMILY TABLE

（1）首先确定需要选择的尺寸。由于不同螺栓的压形下凹模仅是 d_2、d_3 和 d_5 尺寸不同，而我们已经在程序中编辑了 $d_5 = 2d_2$，所以只需选择 d_2 和 d_3 两个尺寸作为编辑特征。

PART/FAMILY TAB—ADD ITEM—DIMENSION—（选择下模 d_2、d_3 尺寸）—DONE SEL。

（2）编辑模型库内容。EDIT（出现 PRO/TABLE 编辑器）—作表 2 所示的小程序后选择 FILE—SAVE—EXIT，退出 PRO/TABLE）。

表 2

NAME	d_2	d_3
GENERIC	15	12.5
Bolt.M22	17	14
Bolt.M24	18	15
Bolt.M27	20.5	17
Bolt.M30	23	18.7
Bolt.M33	25	21

注：1. d_2 尺寸为半径。

2. GENERIC 对应的 d_2 和 d_3 为已设计的规格为 M22mm 螺栓的下模尺寸。

至此，各种规格螺栓锻压用的下模设计完毕。

四、结语

对结构具有类似性的系列产品的模具，我们可以采用 PRO/E 软件，采取建立模型库的方法进行设计，即首先选取一个产品的模具作为样品模型进行设计，再编辑程序对其中的一些尺寸进行约束，以减少建立模型库时尺寸的编辑量，然后再对模具尺寸进行编辑，建立各种产品的模型库。

通过此方法进行模具设计，大大地节约了模具设计时间。同时，如若采用 NC 对模具进行加工，上述模具设计程序可直接与 NC 接口进行模具加工，加快了模具的加工速度。

（20040618）