

封头旋压译文集

兰州石油机械研究所
北京金属结构厂合编

前 言

用旋压法制造封头，是近年来发展起来的一种优质、高效、低成本的高新技术新工艺，它不用大型压机，节省胎具材料和加工工时。因此，目前国外用旋压法制造封头已成为主要生产手段。

我们遵照伟大领袖和导师毛主席关于“尽量采用先进技术”和“洋为中用”的教导，根据1975年全国化工与炼油机械行业技术情报网计划安排，由西北和华北两地区情报网组织了《封头旋压译文集》的编译工作，得到了兰州石油化工机器厂、西安化工机械厂、陕西氮肥研究所、西北工业大学、石化部第六设计院、陕西重型机械研究所、广东江门化工机械厂、北京石化总厂设计院等单位的大力支持。在上述单位的共同努力下，共翻译了英文、日文、德文、俄文等18篇资料。对参加这一工作的单位和同志表示衷心的感谢。

为了及时满足行业有关单位的急需，原准备在译文集中发表的“国外封头旋压机综述”已提前在合肥通用机械研究所编辑的“化工与通用机械”七六年第八期上发表，“封头旋压文献题录索引”已在北京金属结构厂情报刊物“北结技术情报”七七年第一期上发表，望读者参阅。

由于我们水平有限，译文集可能有不少错误，望请读者阅后提出宝贵意见。

编 者

一九七八年一月

目 录

1. 旋压法制造封头时力的计算.....	[苏] Ю. И. Козлов等 (1)
2. 封头旋压主要工艺参数的确定.....	[苏] Ю. И. Козлов等 (4)
3. 封头旋压过程中的回弹.....	[苏] Ю. И. Козлов等 (6)
4. 冷旋封头时润滑剂的作用.....	[苏] Ю. И. Козлов等 (9)
5. 封头旋压翻边机.....	[美专利3,548,622.] 兰分机器公司 (11)
6. 意大利博尔得林尼封头旋压机.....	(20)
7. 瑞士豪伊斯勒封头旋压机.....	(21)
8. 封头成形装置.....	日本北海铁工所 (24)
9. 用旋压法制造多层封头.....	[苏] Ю. И. Берлинер等 (30)
10. 封头旋压机的自动控制系统.....	[英国专利1,325,872] (33)
11. 复合板封头的热旋压成形法.....	日本专利.41,444 (38)
12. 封头旋压机.....	[西德] 斯拉芬鲍·斯太因迈兹公司 (40)
13. 封头成形压床上的元料夹持送料装置.....	[西德] 斯拉芬鲍·斯太因迈兹公司 (44)
14. 加工封头凸缘旋压机.....	日本专利39357 (51)
15. 封头旋压机.....	美专利3,372,567 (54)
16. 大型锅炉封头的合理制造方法.....	[西德] Helmut Maschke (63)
17. 斯帕罗·波因特6米封头旋压机的安装, 结构和操作特点.....	[美] M. Whitmore (77)
18. 制造封头、火箭和人造卫星另件的卧式旋压机.....	[西德] 弗·柯勒曼 (84)

旋压法制造封头时力的计算

[苏] Ю.И.Козлов, С.Т. Лин, Е.И.Воробьев.

在制订旋压工艺, 设计新的设备时, 必须确定在旋压机上冷态制造封头时的变形力[1]。

研究旋压时载荷的实际条件得出: 毛坯的应力——变形状态是非常复杂的。

对变形区内全部有效应力和变形都考虑进去来进行分析, 困难较大, 且不能得到封闭形式的解。

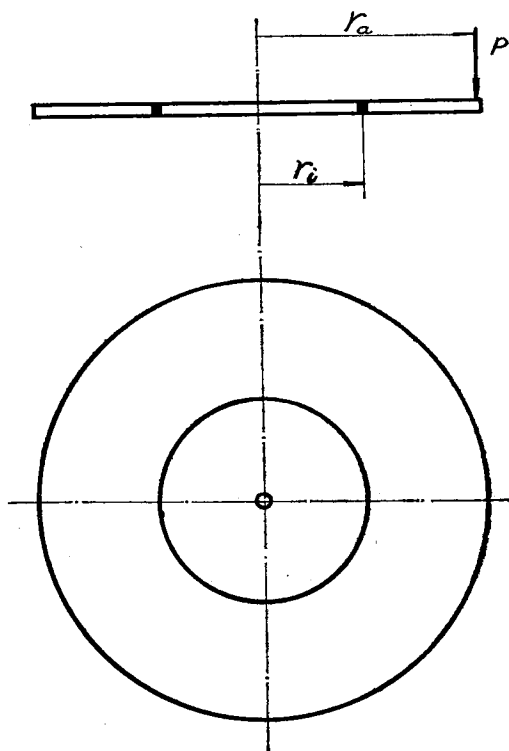
计算旋压封头所需力的公式, 目前所知, 可从文献[2—4]查到, 但假设太多。

为了确定旋压封头的力, 最接近实际载荷条件的图式是在文献[5]所用过的图式。然而在此文献中亦是假设作用力与毛坯中心对称。

本文在确定封头旋压过程中的力时, 采用了在集中力作用下, 中心部位支承的圆板(见图)弯曲的非对称问题的解。此时, 利用下面的主要假设:

- 1) 以集中力代替作用在变形区的分布载荷;
- 2) 在加工过程中板厚不变;
- 3) 成形开始时, 坯料是刚性固定的; 坯料在中心部位支承, 支承部位的半径等于坯料中心到压轮的距离;

4) 坯料的挠度与其厚度相比认为是较小的(每转的进给量不超过坯料的厚度)。



计算简图

在集中力作用下, 中心部分支承的圆板其挠度的微分方程可用极坐标表示[6]:

$$\Delta \Delta \omega = \left(\frac{\partial}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} \right) \times \left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 \omega}{\partial \theta^2} \right) = 0 \quad (1)$$

引用无量纲坐标, 则:

$$\xi = \frac{\omega}{\delta}, \quad \rho = \frac{r}{r_a},$$

式中: ω ——弯曲量; δ ——坯料厚度; r_a ——力 P 的作用半径。

从新坐标下得:

$$\Delta\omega = \frac{\delta}{r_a^3} \left[\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial}{\partial \rho} \left(\rho \frac{\partial \xi}{\partial \rho} + \frac{1}{\rho^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial \theta^2} \right) \right]$$

方程 (1) 的解写成级数形式

$$\xi = \sum_0^{\infty} R_n(\rho) \cos n\theta + R_n^*(\rho) \sin \theta$$

边界条件式得:

对支承部分;

$$(\omega)_{r=r_a} = 0; \quad \left(\frac{\partial \omega}{\partial r} \right)_{r=r_i} = 0;$$

对自由部分;

$$(Mr)_{r=r_a} = 0;$$

$$(\theta r)_{r=r_a} = \frac{P}{\pi r_a} \left(\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \cos n\theta \right).$$

在这种边界条件下, 解方程 (1) 可以得到在文献[8]的级数形式, 并具有下式:

$$\omega = \frac{Pr_a^2}{2\pi D} [a_0 + b_0 \rho^2 + c_0 l_n \rho + d_0 \rho^2 l_n \rho + \cos \theta (a_1 \rho + b_1 \rho^3 + c_1 \rho^{-1} + d_1 \rho l_n \rho) + \sum_2^{\infty} \cos n\theta (a_n \rho^n + b_n \rho^{n+2} + c_n \rho^{-n} + d_n \rho^{-n+2})],$$

式中: $a_0 = -\rho_i^2 b_0 - l_n \rho_i c_0 - \rho_i^2 l_n \rho_i d_0$;

$$b_0 = \frac{c_0}{2} \cdot \frac{1-\theta}{1+\theta} + \frac{3+\theta}{8(1+\theta)};$$

$$c_0 = \frac{\rho_i}{4} \cdot \frac{(1+2l_n \rho_i)(1+\theta) - 3+\theta}{\rho_i^{-1}(1+\theta) + \rho_i(1-\theta)};$$

$$d_0 = -\frac{1}{4}$$

$$a_1 = -b_1 \rho_i^2 - c_1 \rho_i^{-2} - d_1 l_n \rho_i;$$

$$b_1 = -\frac{1}{4} \frac{1+\theta + \rho_i^2(1-\theta)}{(3+\theta) + \rho_i^4(1-\theta)};$$

$$c_1 = -b_1 \rho_i^2 - c_1 \rho_i^{-2} - d_1 l_n \rho_i;$$

$$d_1 = \frac{1}{2};$$

$$d_n = -\frac{1}{n(n-1)(1-\theta)} \times \frac{(1-\rho_i^2)(n-1) + \rho_i^{2n+2} + \frac{3+\theta}{1-\theta}}{(1-\rho_i^2)(n^2-1) + (\rho_i^{-2n+2} + \frac{3+\theta}{1-\theta}) \left(\rho_i^{2n+2} + \frac{3+\theta}{1-\theta} \right)};$$

$$b_n = \frac{1}{n(n-1)(1-\theta)} \times \frac{(1-\rho_i^2)(n+1) - \rho_i^{-2n+2} \frac{3+\theta}{1-\theta}}{(1-\rho_i^2)^2(n^2-1) + (\rho_i^{-2n+2} + \frac{3+\theta}{1-\theta}) \left(\rho_i^{2n+2} + \frac{3+\theta}{1-\theta} \right)};$$

$$a_n = -\rho_i^2 \left(b_n \frac{n+1}{n} + d_n \frac{\rho^{-2n}}{n} \right),$$

$$c_n = \rho_i^2 \left(b_n \frac{\rho^{2n}}{n^2} - d_n \frac{n-1}{n} \right)$$

式中: ν ——泊桑系数; D ——平板的刚度;

$$\rho_i = \frac{r_i}{\rho}.$$

在 $\rho=1$ 和 $\theta=0$ 时在力 P 的作用点上的挠度:

$$\omega = \frac{Pr_a^2}{2\pi D} [a_0 + b_0 + a_1 + b_1 + c_1 + \sum_2^{\infty} a_n + \sum_2^{\infty} b_n + \sum_2^{\infty} c_n] = \frac{Pr_a^2 L_n}{2\pi D}$$

于是, 则得与给定挠度相应的作用力 P 的表达式如下:

$$P = \frac{2\omega\pi D}{r_a^2 L_n}$$

式中: D ——平板的刚度;

$$D = \frac{E'\delta^3}{12(1-\theta^2)}$$

在值 $\rho_i = \frac{r_i}{r_a} = 0.9$ 和泊桑系数 $\nu = 0.5$ 时, 级数的系数 a_n 、 b_n 、 c_n 和 d_n 可算出来 (见

表);

表 1

n	a_n	d_n	c_n	d_n	$l_n - l_{n-1}$
10	0.003161	-0.00209	0.00142	-0.00195	0.00054
9	0.003882	-0.0025584	0.001896	-0.0026329	0.000587
8	0.004481	-0.0032334	0.002568	-0.003624	0.000159
7	0.006439	-0.004158	0.0035397	-0.005117	0.000704
6	0.00888	-0.00560	0.00504	-0.007511	0.000810
5	0.013146	-0.007934	0.007489	-0.011696	0.00100
4	0.021637	-0.012052	0.011919	-0.020054	0.00145
3	0.037268	-0.020337	0.021123	-0.040918	0.00286
2	0.12668	-0.04112	0.04487	-0.12429	0.00614
1	0.00456	-0.12437	0.12059	+0.5	0.00078
0	-0.25344	+0.26835	-0.13991	-0.25	0.01491

此时 $l_n \approx 0.02$

在计算应力时, 选取式 (2) 弹性模量 E' , 应把向塑性范围过渡因素考虑在内 [7]。

对于钢, 可取 $E' = 1.05 \times 10^6$ 公斤/厘米²。

例: 设材料为 A3 碳钢, 求算 $r_a = 1500$ 毫米, $\delta = 10$ 毫米的坯料旋压封头所需的力。

现在取每转的进给量即挠度 $\omega = 10$ 毫米。

则得:

$$P = \frac{2\omega KD}{r_a^2 l_n} = \frac{2 \times 3.14 \times 1.05 \times 10^6 \times 1}{9 \times 150^2 \times 0.02} = 1.62 \text{ (吨)}$$

广东江门化机厂译自《Кузнечно-штамповочное производство》,

1967. №9, 20—22

封头旋压主要工艺参数的确定

[苏] Ю. И. Козлов

С. Т. Лин

旋压机的生产率以及旋制封头的质量,在很大程度上取决于正确地选择决定毛坯转速的成型旋轮的转速。本试验旋压机成型旋轮的转速为: $n' = 28$ $n'' = 60$, $n''' = 120$ 转/分。

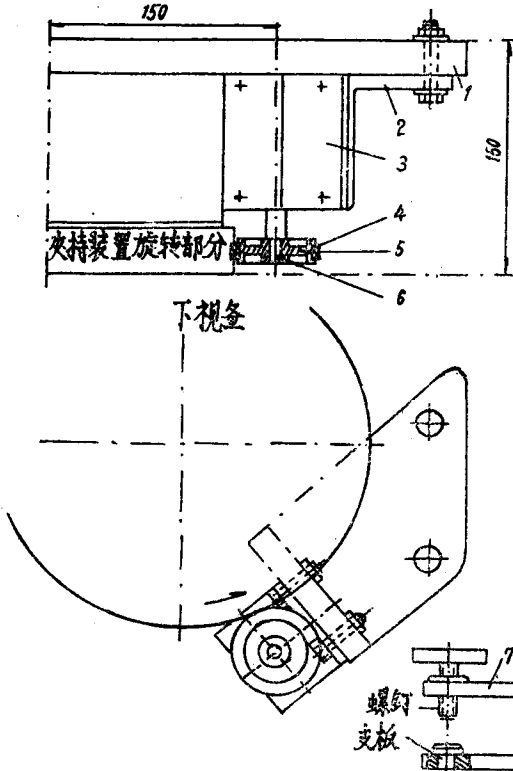


图 1 测定封头转速的装置

1—法兰, 2—卡板, 3—Cko-1型转速计($n_{\text{最大}} = 2000$ 转/分), 4—橡皮圈, 5—辊轮($\phi 50$ 毫米), 6—转速计轴, 7—卡兰。

试验用旋压机可制造直径1300—4000毫米, 厚度8—30毫米的封头。毛坯转速按图1所示的装置测量。转速用转速计测量。毛坯每转一圈相当于转速器轴转5圈。成型旋轮的转数保持不变, 从而滑动率:

$$\Delta V = \frac{V_1 - V_2}{V_1}$$

ΔV ——滑动率

V_1 ——成型旋轮的圆周速度 毫米/秒

V_2 ——毛坯的圆周速度 毫米/秒

对X18H9T、CT3和AMn合金的球形封头进行了试验。试验结果说明: 随着封头尺寸和成型旋轮转速的增加, 滑动率也增加(图2)。例如: 旋制 $\phi 1300 \times 10$ 毫米的X18H9T的封头时, 成型旋轮转速从28增到120转/分时, 滑动率 ΔV 从0.11增到0.4。

以最小速度操作时, 旋压机的生产率太低, 而以最大速度操作时, 毛坯金属迅速硬化, 必需采取中间热处理措施以消除冷作硬化^[1], 这样同样降低了生产率。如在毛坯外表面(与翻边旋轮接触的那一面)涂以机油, 则可减小滑动率, 封头表面质量也得到改善。反之, 如在

封头内表面掉进机油，则使滑动率增加，操作异常。例如：当旋制 $\phi 1300 \times 10$ 毫米的 CT3 封头时，如在封头毛坯外表面涂以机油，则使滑动率 ΔV ($n' = n'' = 60$ 转/分) 从 0.22 降到 0.19。

表 1 列出在试验基础上，对旋制不同材质和尺寸的封头时，成形旋轮的工作条件。

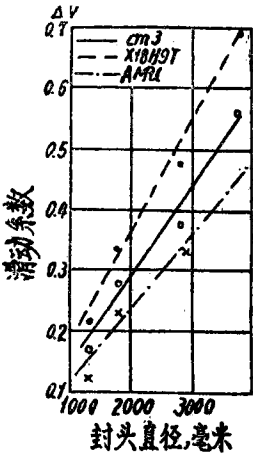


图 2 封头直径增加时滑动率的变化

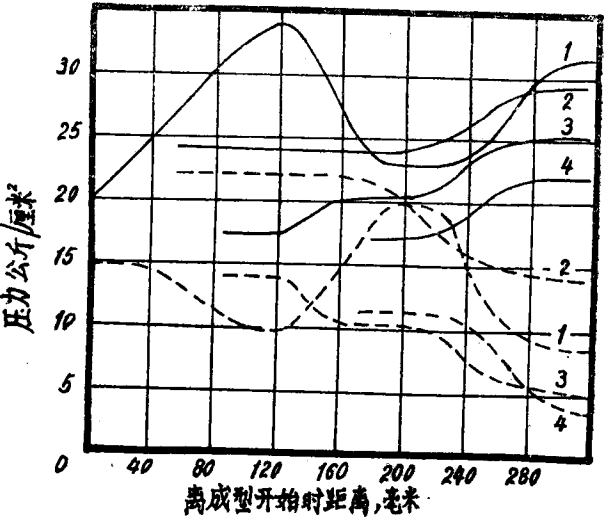


图 3 旋压 X18H9T 制 $\phi 2600 \times 14$ 毫米封头时旋压机油缸内的油压变化情况
——垂直油缸 ---水平油缸

表 1

封 头 材 料	封 头 直 径 (毫米)	封 头 厚 度 (毫米)	成 型 辊 轮 转 速 (转/分)
碳 钢	550—3000	3—20	60
	3000—4000	20—25	120
不 锈 钢	1300—4000	8—25	60
	550—1300	3—8	120
有 色 金 属	550—1300	3—12	120
	1300—4000	12—25	60
	2000—4000	25—30	28

试验还对各个成形阶段中相对于翻边旋轮垂直位移和水平位移的油缸压力用应变仪进行测定，应变仪用标准压力计校正，并用 H700 型示波器和 ST—453 型放大器作记录。为消除网路电压波动，采用 CH-750 型稳压器。

翻边旋轮的油缸压力以示波器记录，而旋压时间则以时间记录器来记录。

以仿形样板控制翻边旋轮的运动，而以旋压开始的瞬间作为计算起点。

图 3 列出旋压过程中的压力变化曲线（数字表示旋压工序编号）旋压次数的多少则取决于封头尺寸。

试验表明：油缸最大油压是在翻边旋轮的垂直位移上，它对变形过程起决定性作用。

油压大小主要取决于封头厚度，其次是封头直径。封头直径增加时，主要是增加了旋压次数，而油压提高到超过必需值时会引起急剧变薄现象。（表 2）

表 2

封 头 材 料 $\phi 1000 \times 16$ 毫米	垂 直 油 缸 油 压 (公斤/厘米 ²)	变 薄 率 $\Delta S\%$
X18H9T	要求12	3.6
	提高到17	12.4
Cr3	要求10	2.7
	提高到15	8.7
AMn	要求 9	12.1
	提高到14	22.6

$$\Delta S = \frac{S_{\text{坯}} - S_{\text{封}}}{S_{\text{坯}}} \cdot 100$$

$S_{\text{坯}}$ ——毛坯厚度

$S_{\text{封}}$ ——封头厚度

陕西氮肥研究所译自《КИПИ》，1969，n.11,22—23

北京金属结构厂情报组校

封头旋压过程中的回弹

〔苏〕Ю.И.Козлов С.Т.Лин

用旋压机冷旋封头时可以观察到两种形变：塑性（残余）的和弹性的形变^[1]。塑性形变使毛坯在负荷去掉之后保持改变了的形状，而弹性形变则使封头的形状和尺寸产生偏差。

旋压后毛坯的回弹对封头的内径尺寸影响很大。倘若知道回弹造成的内径偏差值，就可以在调整旋压机时通过改变成形旋轮轴的角度来减少回弹。

可采用图 1 所示装置来测定回弹量。此装置用卡环（1）固定在旋压机的上压头上（图 2）。3 个套管互成 120° 焊在卡环上。将带有毫米刻度和测距环（4、5）的管子（3）拧进套管里面，然后将测距环（4）的位置调整到相当于旋成封头的内径的地方，在管子（3）上加以固定，测距环（5）则可根据材料的回弹量而沿着管子（3）中的凹槽移动。

以图 1 中的辊轮 8 和 9 测量回弹的水平分量 ab （内辊轮 9 的触点为零位），而以固定在测距环上的直尺来测量垂直分量 bc （回弹分量按封头外侧棱边的位移计算）。 ab 和 bc 分量各

测三次，取平均值。

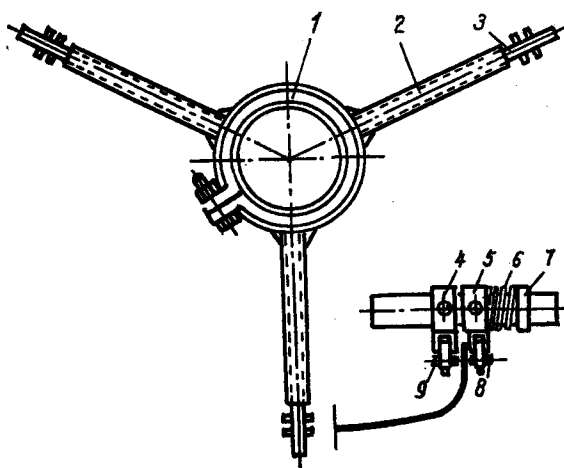


图 1 测量回弹量的装置

1—卡环；2—套管；3—可更换的管子；4—活动测距环；5—固定测距环；6—弹簧；7—支板；8、9—辊轮

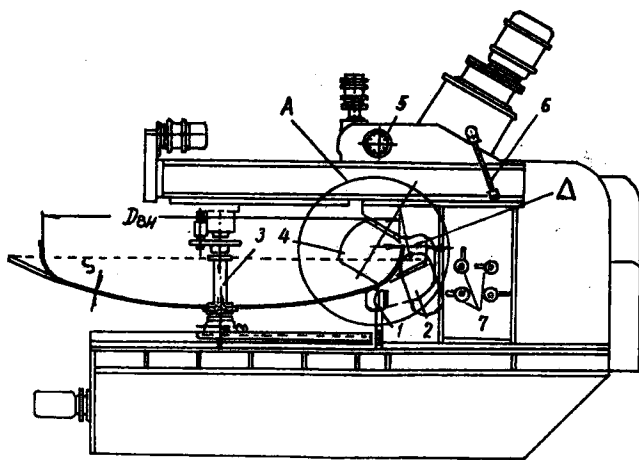
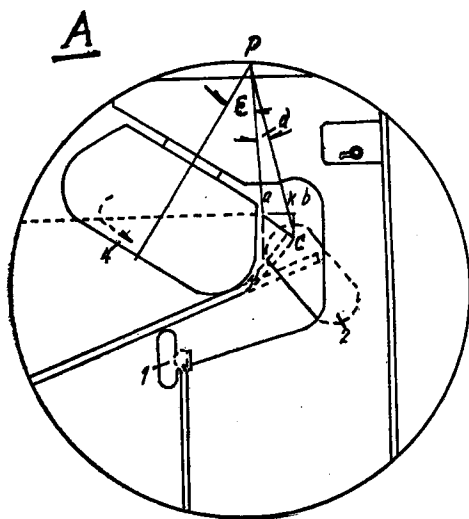


图 2 旋压机外形图

1—托轮；2—翻边旋轮；3—上下压头；4—成形旋轮；5—角度盘；6—调速手柄；7—操作手柄

成形旋轮到封头外侧棱边的距离 a_p 亦以直尺测量。本试验采用的旋压机，其成形旋轮轴与封头直边的夹角(ϵ)为 $27^\circ \sim 33^\circ$ 。

由于旋压后产生回弹，角(ϵ)获得增量 α (图2)。 α 值可按相似三角形 $\triangle pak$ 和 $\triangle kbc$ 确定。

$$ak = \frac{ab \cdot ap}{bc + ap}$$

而

$$\alpha = \arctg \frac{ab}{bc + ap}$$

因此，在调整旋压机时应转动角度盘使成形旋轮轴的倾角 ϵ 减少一个 α 角（角度盘上的零位相当于 $\epsilon = 30^\circ$ ）。这样，旋压后封头就可获得所需尺寸。

α 角的值多少取决于翻边旋轮液压缸内的压力、旋压速度、封头材料和尺寸。

在生产条件下，对 X18H9T、CT3 和 AMr-5B 球形封头的旋压回弹量 进行了试验研究。成形旋轮的倾角(ϵ)取 30° 。

试验得出：对于上述材料，当压力增加到超过所需时， α 角并不减少，但发生相当大的变薄现象，使另件报废。例如，当旋压内径($D_{\text{内}}$)为1800毫米，壁厚(s)为12 毫米的 X18H9T 球形封头时，所需液压为 25 公斤/厘米²，此时 α 角为 0.5° ，变薄率 $\left(\frac{\Delta S}{S}\right)$ 为 7 %，而当压力增至30公斤/厘米²时，变薄率增加到17%， α 角则依然如故。

研究表明：对于相同尺寸的封头， α 角出入很大，详见下表。

材 料	封 头 尺 寸 (直径×厚度) 毫米	不同转速 (转/分) 下的 α 角, 度		
		$n_1=30$	$n_2=60$	$n_3=130$
X18H9T	2200×12	1	1.05	1.08
AMr-5B.	2200×12	0.8	0.82	0.83
CT 3	2200×12	0.5	0.52	0.51

α 角与封头尺寸和材质的关系是，随着 径厚比 $\left(\frac{D_{\text{内}}}{S}\right)$ 的增加，材质为X18H9T的封头，其 α 角增加较快，而材质为CT.3的封头则较慢。

由于不锈钢和AMr-5B合金封头在旋压时的 α 值比CT.3要大，显然，前后在塑 性 变 形 过 程 中 产 生 较 为 强 烈 的 硬 化 现 象。

图 3 列出 α 角的校正曲线。

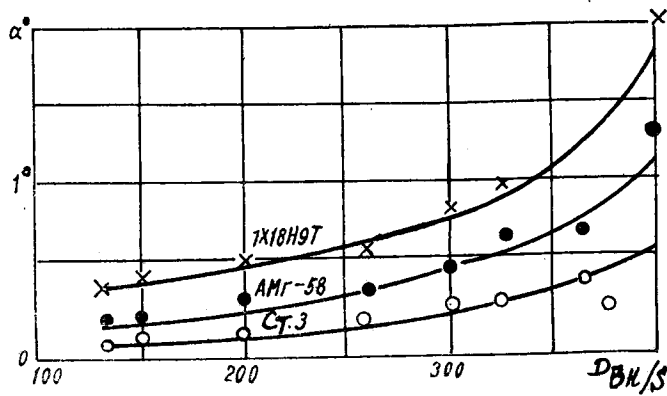


图 3 封头几何形状与 α 角的关系

旋压机的调整程序如下：

- (1) 根据封头形状和尺寸将成形旋轮安装在旋压机轴上；
- (2) 转动旋轮轴以便计算回弹量；
- (3) 安装封头毛坯；
- (4) 按下列关系调整毛坯与成形旋轮之间的间隙 (Δ)：

$$\Delta = \frac{D - D_{\text{内}}}{2}$$

(5) 开始旋压

结论：冷旋封头时回弹对制造精度的影响很大，而其中封头材质和几何尺寸对回弹量的影响是起主要作用的。

陕西氮肥研究所译自《КШП》，1968, 10, 22-23

北京金属结构厂情报组校

冷旋封头时润滑剂的作用

〔苏〕 Ю.И.Козлов С.Т.Лин

在对金属进行冷态压力加工^[1-3]，其中包括冷旋封头时^[4]，选择最有效的润滑剂是有意义的。而对这种加工条件下的润滑剂的作用机理过去还认识不足。

旋压采用润滑剂可减小封头外表面和成形旋轮间的摩擦，提高旋轮寿命，且能在很大程度上利用被加工金属的塑性，以获得优质旋压另件。

过去的试验证明^[5]：如润滑油掉落到毛坯内表面，则会起到增加滑动率的作用，并使旋压机操作异常。

生产上大量使用着各种不同成份的润滑油，它们可以大致分为无填料和有填料两类。试验肯定^[2]，无填料润滑剂不能形成有足够强度的薄膜，比较容易被挤压出去。

为了对冷旋封头选择最有效的润滑剂，我们在“十月革命四十年”机械制造厂进行了实验研究。

实验对润滑作用的有效性进行了评价：

滑动率 (Δn) 定义：

$$\Delta n = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \quad (1)$$

n_1 ——成型旋轮转速 (转/分) n_2 ——毛坯转速, (转/分)

表示封头从拱形部分向直边部分过渡时的变薄率^[6]按下式定义：

$$\Delta S = \frac{S_{\text{坯}} - S_{\text{封}}}{S_{\text{坯}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

$S_{\text{坯}}$ ——毛坯厚度 (毫米) $S_{\text{封}}$ ——封头厚度 (毫米)

封头外表面质量以目测评价。

实验所用封头是直径1000毫米×厚度6毫米球形封头，材质X18H9T、CT3和AMn 铝合金。制造标准：HB48-64和HB47-64，成型旋轮转速为60转/分。

润滑剂采用二硫化钼乳化液^[7] (10%二硫化钼和90%羊毛脂)，矿物 (锭子) 油。带填料的滑润剂是锭子油 + 石墨或碱性亚硫酸纸浆 + 石墨。其它润滑剂尚有氯乙烯清漆XBЛ和肥

水皂（2 %家用肥皂 + 0.5 %碳酸钠，余为水）等。

润滑剂用毛刷手工涂于毛坯表面。实验结果列于附表。

高粘度的润滑剂（二硫化钼乳化液、带填料的润滑剂）是最有效的。采用低粘度的润滑剂时，由于旋轮和毛坯之间的接触，会使另件表面产生划痕；采用高粘度的润滑剂时，由于工作表面被连续的润滑膜完全分隔开，因而可获得光滑的表面，实验表明，毛坯外表面覆盖着的润滑剂并不会对滑动率产生实质性的影响，而不同种类的润滑剂也不会使滑动率有实质性的改变。

二硫化钼润滑剂具有最大的润滑效果，但采用它时必须对工件表面进行细致的清理，这在一般生产条件下是很难做到的，此外，这种滑润剂也很贵。因此，更理想的还是采用填料润滑剂，它们可以利用价廉且供应充足的原料，对工件表面也无要求进行特殊的予处理。

实验表明，由碱性亚硫酸纸浆和石墨组成的润滑剂比锭子油和石墨组成的润滑剂要更合适些，因为它有更好的热稳定性。该润滑剂所用的碱性亚硫酸纸浆系造纸厂废料，它和石墨之配比为2:1，润滑剂用水稀释，其比例相当于体积比重为1.27的碱性亚硫酸纸浆添加约2.5倍体积的水。润滑剂使用前须进行充分混合。

附表

润 滑 剂	封 头 材 料	过渡弧部分的变薄率	滑 动 率	旋压后表面状态
无 润 滑	X18H9T钢	3.9	0.42	密集环形划痕
	CT-3 钢	2.8	0.35	
	AMII	12.4	0.39	
二硫化钼无机化合物	X18H 9 T 钢	2.7	0.36	光滑无光泽表面
	CT-3钢	2.0	0.31	
	AMII	9.4	0.34	
矿物油（锭子油）	X18H 9 T 钢	3.5	0.39	细小划痕和突起
	CT-3 钢	2.8	0.33	
	AMII	11.7	0.33	
填料润滑剂（锭子油和石墨）	X18H 9 T 钢	3.3	0.36	平坦光滑表面
	CT-3 钢	2.5	0.32	平坦光滑表面
	AMII	10.6	0.35	光滑表面有不显著突起
碱性亚硫酸纸浆和石墨	X18H 9 T 钢	3.1	0.36	平坦光滑表面
	CT-3 钢	2.5	0.33	
	AMII	9.9	0.35	
氯乙烯清漆XBJI	X18H 9 T 钢	3.1	0.42	划痕少，有突起 平坦表面突起少
	CT-3 钢	2.4	0.34	
	AMII	11.5	0.34	
肥皂水（2%家用肥皂， 0.5%碳酸钠余为水	X18H 9 T 钢	3.6	0.40	大量细小划痕和突起
	CT-3 钢	2.8	0.33	
	AMII	12.0	0.36	

注：数据系十次测量平均值。

参考文献 7 篇从略

陕西氮肥研究所译自《ХИМ》，1969,10,25-26
北京金属结构厂情报组校

封头旋压翻边机

兰谷机器公司

提 要

板材或封头旋压翻边机，由以下几部分组成：中心压紧装置：它支撑了位置可调的旋转工件，把工件中心部位的上下表面夹紧在上下压板之间；可调的边部支撑：能在工件旋转的情况下，支撑工件的下表面；成形旋轮：它的外表面或外形与工件内表面要求弯曲的形状一致；翻边旋轮：它相对于成形旋轮的外表面，与工件的下表面逐点接触；传动装置：使工件旋转；致动器：它有效地与翻边元件相连接，移动翻边元件以改变它与工件下表面的接触点。靠模装置：它有一触头沿着样板运动来操纵制动器。样板的形状符合工件要求旋压的形状。

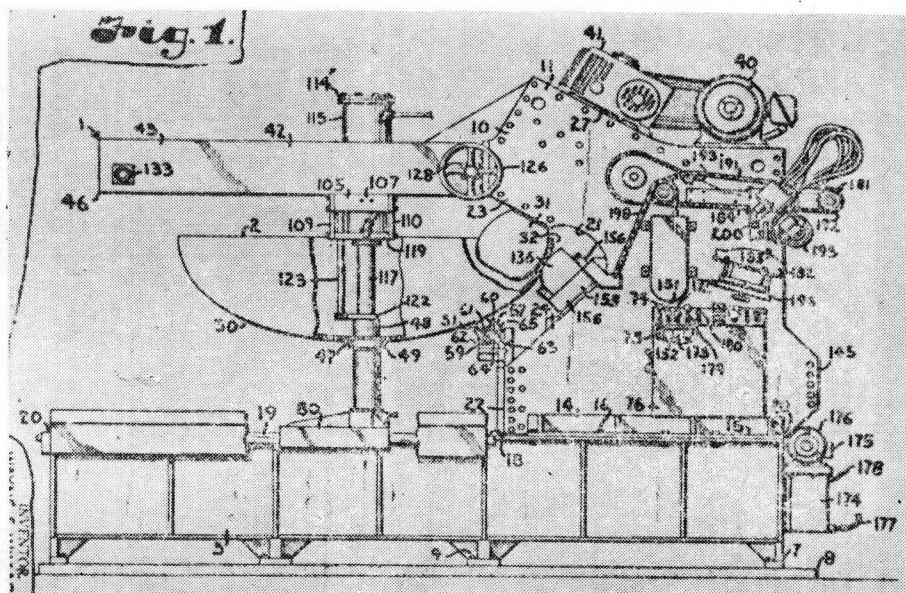


图 1

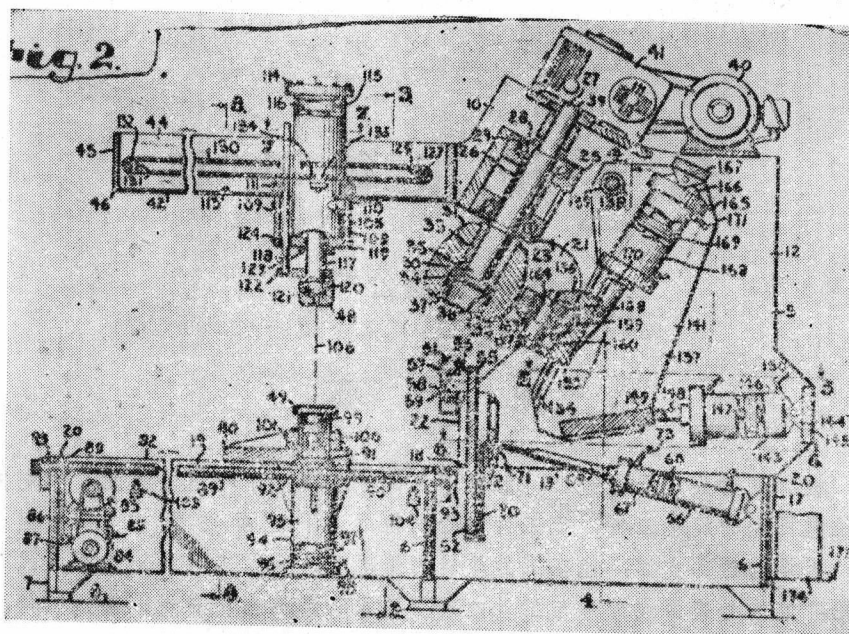


图 2

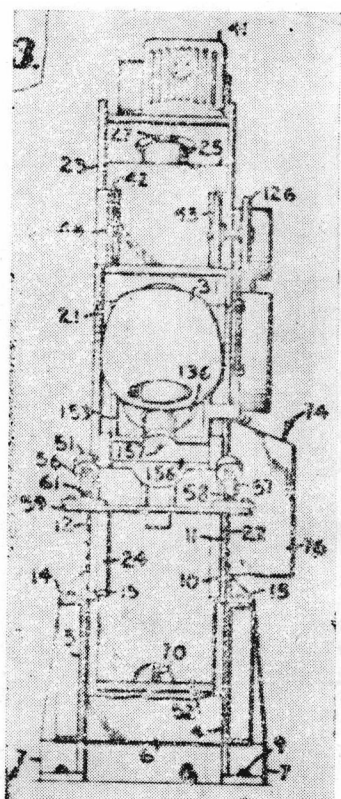


图 3

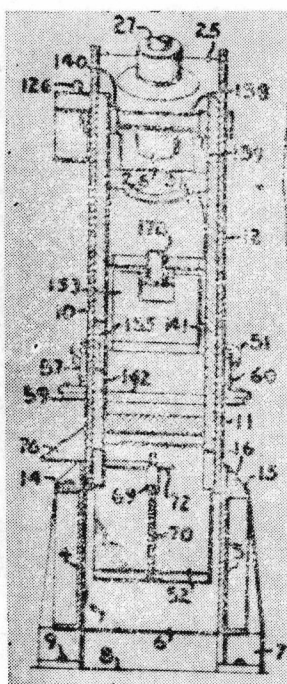


图 4

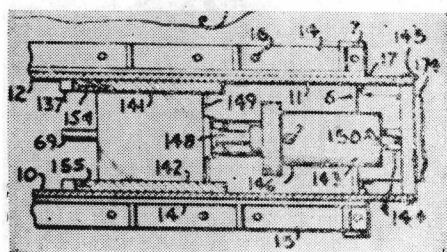


图 5

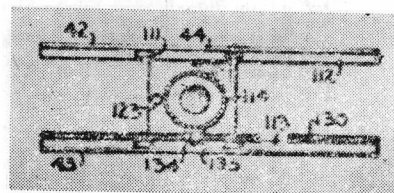


图 7

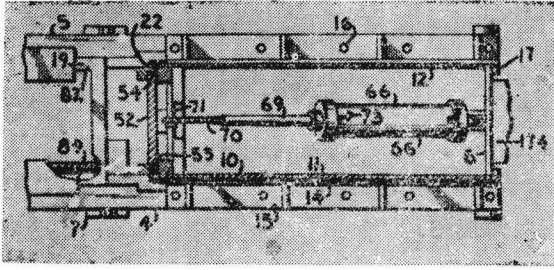


图 6

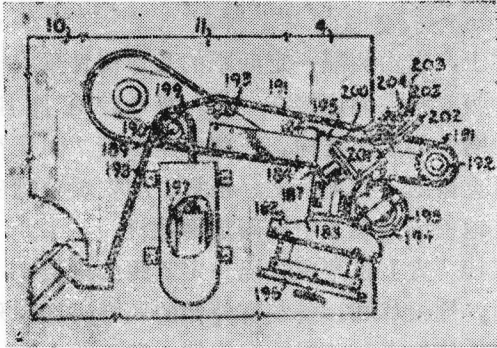


图 9

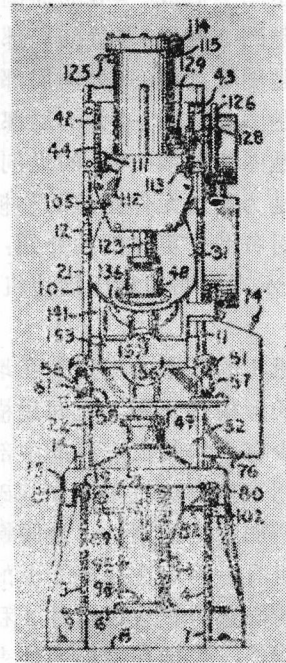


图 4 是图 2 截线 4-4 处的纵剖面图。

图 5 是图 2 截线 5-5 处的局部横剖面图。

图 6 是图 2 截线 6-6 处的局部横剖面图。

图 7 是图 2 截线 7-7 处的局部横剖面图。

图 8 是图 2 截线 8-8 处的纵剖面图，表示了板材的支撑结构。

图 9 是为翻边元件定位的靠模装置的放大仰视图。

下面对各图作更详细的介绍：

1. 表示本发明的旋压翻边机。它用于工件 2 如油罐的平底、拱形封头及其它类似工件的翻边。

翻边机 1 的底座 3 被安装在地板或基础上，它由相隔一定间距的长形构件梁或槽钢 4 和 5 组成。长形构件 4 和 5 之间用横向构件如板 6 将它们连接在一起。板 6 装在底座 3 的两端，并至少有一块装在底座的中部，以形成刚性的底座结构。一些底座垫板 7 固定在底座 3 的下面，用来把翻边机固定在基础 8 上或者直接固定在地板上。垫板 7 的安装位置应与板 6 对准，以增加结构的刚性，地脚螺栓 9 嵌在地板或基础 8 中以固定翻边机。

翻边机有一固定在底座 3 上的直立机架 10。直立机架由相隔一定间距的侧板 11 和 12 组成。它们的底边得置放在构件 4 和 5 的上面。侧板 11 和 12 各装有外伸的底脚。底脚采用如角钢之类的构件，焊接在侧板的外表面。角钢外伸的支腿 15 置放在构件 4 和 5 的上面，用螺钉 16 加以固定。侧板 11 和 12 自底座 3 的一端 17 处始沿纵向延伸至底座的中部 18 处止。下导轨 19 置放在构件 4 和 5 的上面，自邻近侧板 11 和 12 的点 18 处始至底座 3 的另一端 20 处止。下导轨应具有足够的长度以适应大直径的工件 2。

在侧板 11 和 12 上各有一开口 21，它是从邻近点 18 和下导轨 19 处的侧板前缘 22 处向内凹进而形成的。开口 2 的位置高于导轨 19，并有一定间距。因而侧板 11 和 12 各有上下悬臂 23 和 24 从开口 21 的尾部向前伸出。

箱壳 25 装在侧板 11 和 12 的上悬臂 23 之间，用焊接加以固定。这样，就提供了刚性的结构并使悬臂 23 之间保持了准确的间距。箱壳 25 上有一长孔 26，轴 27 从其中穿过。轴 27 在合适的轴承中转动，以采用减磨型轴承为好，如锥形滚柱轴承 28。轴承装在箱壳 25 内侧的两端。轴 27 向下倾斜伸入开口 21，其下端 30 处装上成形旋轮，与轴 27 一齐转动。

成形旋轮 31 特别适用于工件 2 板边 32 的成形或翻边，如压力容器的碟形封头。成形旋轮以可拆的形式装在轴 27 的下端 30 处。为了成形其他形状的板边 32，可以更换不同形状的旋轮。成形旋轮到外表面的纵向轮廓与工件 2 的板边 32 成形后的形状一致。

在本结构中，衬套 33 可拆地装配在轴 27 的下端 30 处，用挡圈 34 将它的位置固定。成形旋轮 31 上有一个沿纵向穿通的长孔 35，与衬套 33 紧配合连接在一起。成形旋轮 31 上的平底孔 36 内装有挡圈 37，挡圈 37 装在衬套挡圈 34 上，并靠在由成形旋轮 31 的平底孔 36 及孔 35 连接处形成的台肩上。

轴 27 的上端 39 伸出上悬臂 23 并与电动机连接以进行转动。在本结构中，电动机 40 与齿轮减速箱 41 相连，齿轮箱与轴 27 的上端 39 相连，使成形旋轮 31 按照每分钟要求的转数进行转动。

上导轨 42 焊在上悬臂 23 上，并从那里向外伸出。它与下导轨 19 沿垂直方向隔开并保持平行。在本结构中，上导轨 42 由间隔一定距离的结构件如槽钢 43 和 44 组成。在槽钢 43 和 44 之间