

頂管熱軋工具的設計与制造

Ф. А. Даников 等著

定形机和穿孔机工具

对定形机定形模工作部分提出的基本要求是：定形模的錐度和穿孔模的錐度应相等；同时，必須使定形模的长度能够定形最长的鋼坯。鋼坯定形后，前端面直径应等于穿孔模的下端面直径。

定形不同长度的鋼坯时，依靠在一定范围内調整定形机推杆的行程来实现这种要求。

在图 1 和表 1 中分別示出了定形模的計和尺寸，該定形模可以定形边长 100~190 毫米的方坯。

制造定形模的材质，按其化学成分，

表 1 定形模尺寸 (參见图 1)

方鋼坯尺寸 毫米	定 型 模 尺 寸				
	100~170, 毫米 (a)		110~190, 毫米 (б)		
	A	B	d ₁	d	d ₂
100	128.83	122.50	—	—	—
110	144.11	137.78	146	137.5	126
120	158.36	153.03	—	—	—
125	—	—	167	158.5	143
130	171.32	164.99	—	—	—
140	186.40	180.07	187	178.5	160
150	200.28	193.95	—	—	—
165	—	—	218	209.5	188
170	229.22	222.89	—	—	—
190	—	—	255	246.5	216

当于 35cГ 鋼和 c 鋼，为了提高定型模的寿命，其內工作面应合理地进行表面淬火，使其硬度不低于 235HB。定形模磨損后先用堆焊，随后再用研磨的方法进行修复。定形模的寿命为 1800~2300 小时。

方坯穿孔时采用平冲头。图 2 示出了用平冲头 1、半园冲头 2 和园冲头 3 穿孔时穿孔过程中压力的变化曲綫。采用半园冲头穿孔的压力曲綫最低，平冲头的曲綫稍高，采

用园冲头穿孔时穿孔力就大大增加。

半园冲头和平冲头的压力曲綫差不多，但平冲头的制造却很簡單，因此这种冲头实际生产中应用最广。

冲头的尺寸取决于穿孔机的結構特点，杯料的高度和穿孔直径。

通常把冲头制成可換的，然而，有时也采用整体冲头〔注〕。

可換冲头如图 3 所示，其尺寸列于表

〔注〕：“可換冲头”指冲头与冲杆可分者；“整体冲头”指冲头与冲杆不可分者“冲头”一詞原文为 *nyano* ——譯者注。

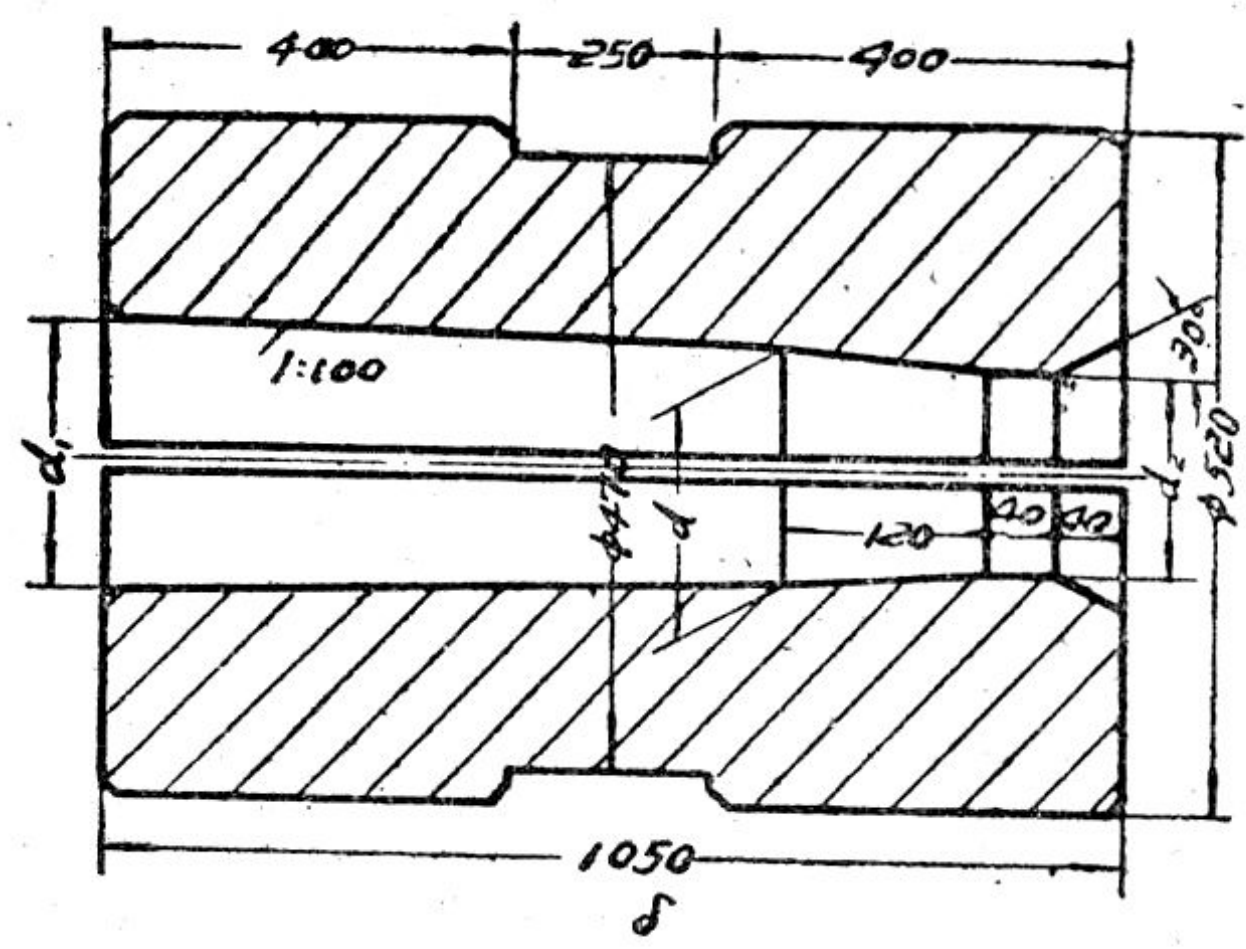
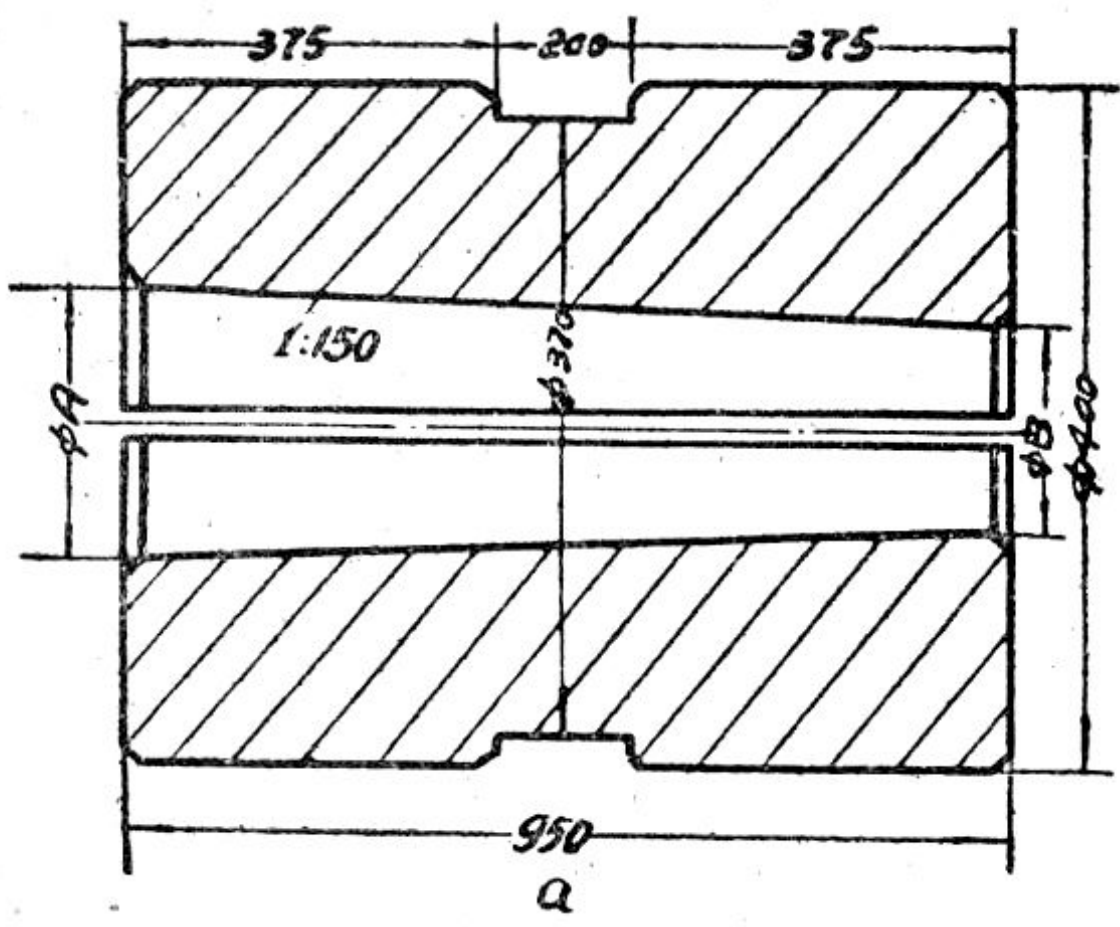


图1 定形机定形模的孔型设计

a. 用于定型100~170毫米的钢坯; b. 用于定型110~190毫米的钢坯。

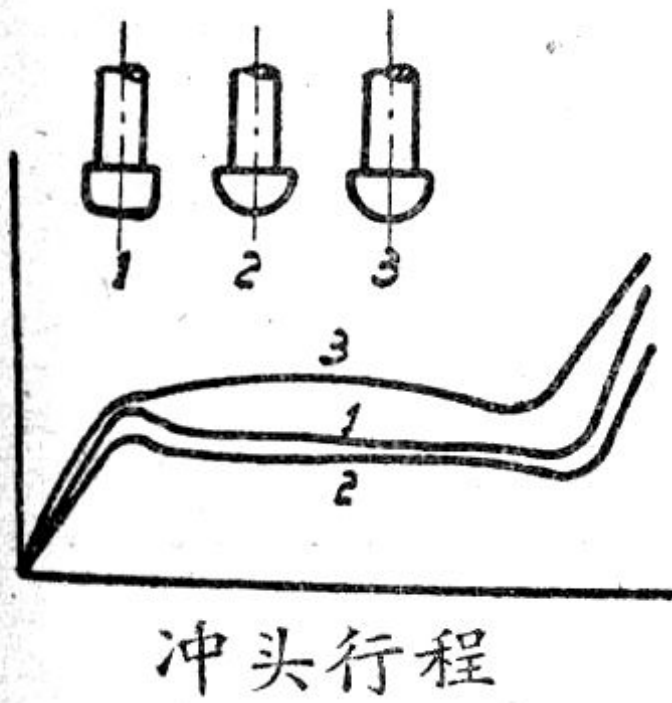


图2 冲头形状对穿孔力的影响

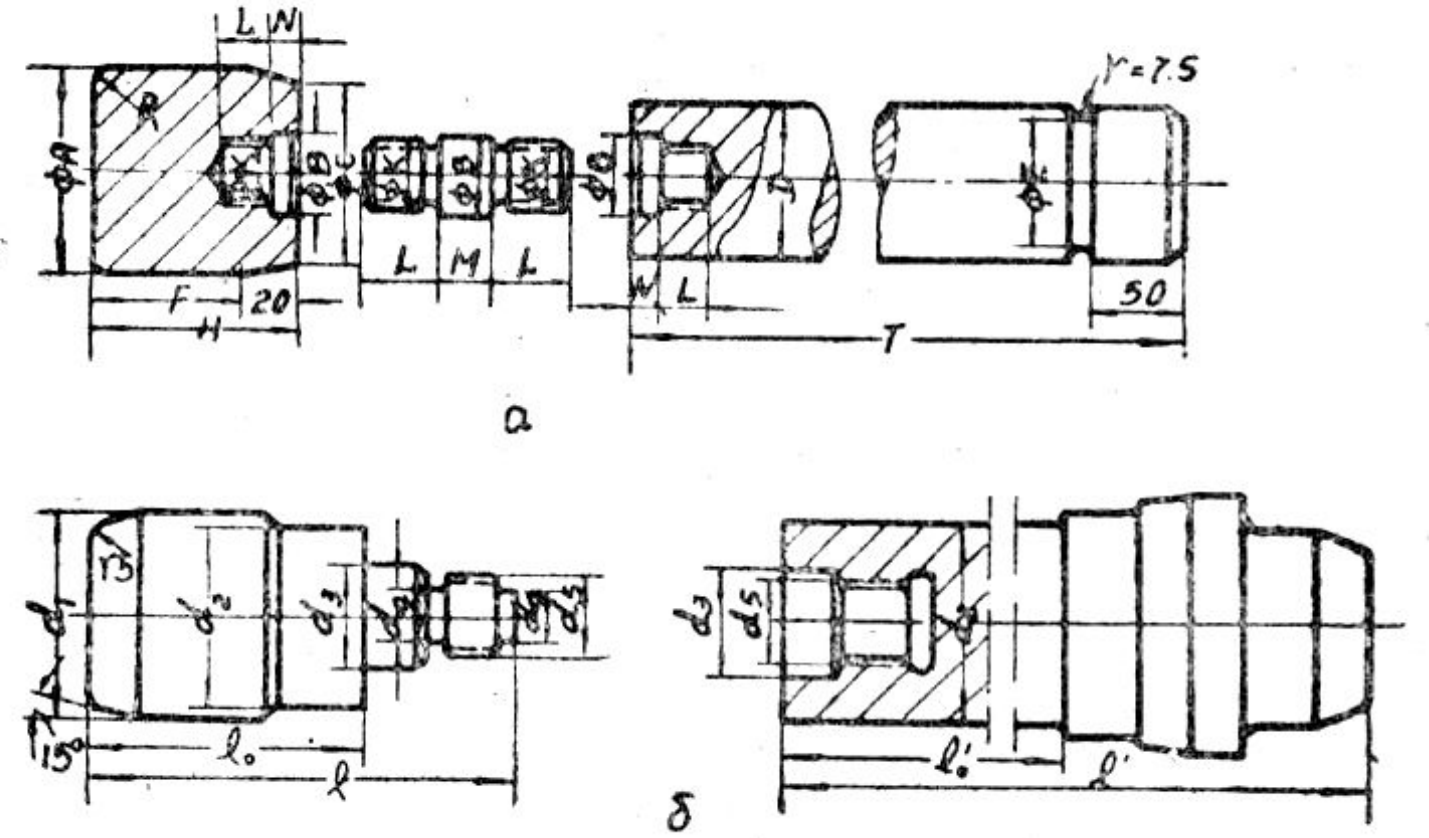


图3 可换冲头

a. 采用带轧槽的辊模顶管时所使用的可换冲头; b. 有延伸机时用的可换冲头。

整体冲头如图4所示,其尺寸列于表3。

图3(a)所示的可换冲头及冲杆的材质为下列化学成分的钢: 0.20—0.40% C; 0.50—0.70% Mn; 0.40% Si; 1.0—1.3% Cr; 0.40% Mo; 0.20—0.50% V; 3.0—6.0% W。冲杆和冲头要进行淬火, 硬度达 385—440 HB, 然后再渗氮。渗氮前, 冲头的工作端面及圆锥部分应进行研磨。连接螺丝用 50Cr 钢制造。

图3(b)所示的冲头是由化学成分为 0.3% C, 0.3% Mn, 1.0% Si, 1.3% Cr, 4.2% W, 0.25% V 的钢锻造而成。机械加工后在 1000—1050°C 的油中淬火, 随后在 650—680°C 下回火。经淬火和回火的冲头硬度为 230 HB。

冲杆也是由成分为 0.55% C, 0.70% Mn, 0.40% Si, 0.70% Cr, 1.60% Ni, 0.40% Mo, 0.16% V 的钢锻造而成。锻件在 650—680°C

下进行软化退火, 机械加工后在 820—860°C 的油中淬火, 随后在 520—600°C 下回火。淬火和回火后冲杆硬度为 240 HB, 冲杆的寿命可以穿孔 3500—5000 次, 可换冲头的寿命约可穿孔 2500—3000 次。

制造整体冲头的材质为下述化学成分的钢: 0.35—0.42% C, 0.3—0.6% Mn, 0.07—0.37% Si, 1.35—1.65% Cr, < 0.4% Ni, < 0.03% S, 0.03% P, 0.7—1.1% Al, 0.3—0.5% Mo。

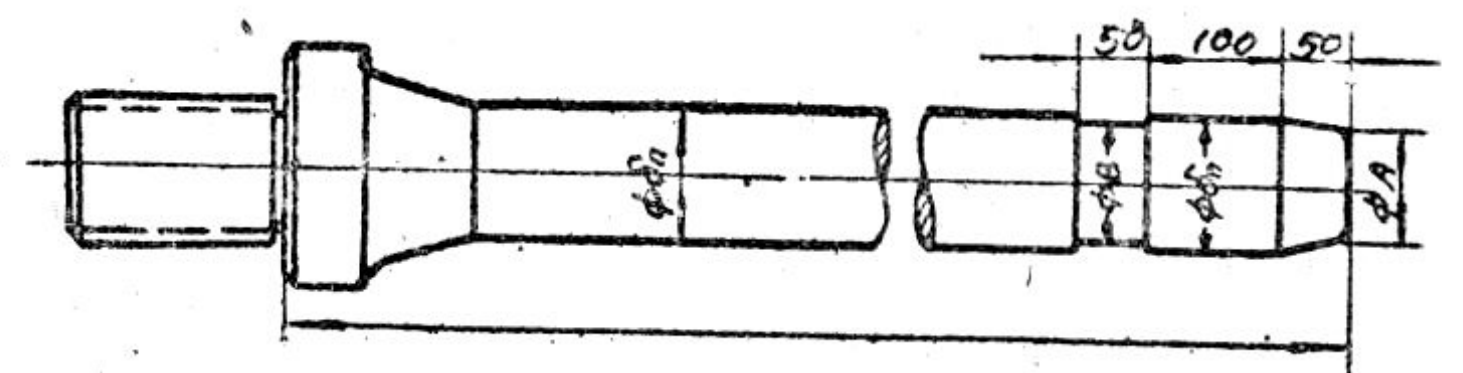


图4 整体冲头

制造整体冲头的锻钢坯留有约 6 毫米的精加工余量。精加工在热处理之后进行, 这

种冲头的热处理是淬火后随即回火，为此，将冲头送入已均热到500°C的炉内，再把炉温提高到930—950°C，此温度保持1小时，然后把冲头迅速放入油中冷却。

回火是把淬过火的冲头加热到540—560

°C，将此温度保持2小时，然后再在空气中冷却。回火后，冲头工作部分的硬度在—340HB范围内，经过这样处理的冲头能受4000—5000次穿孔磨损。磨损后还可再加工成小尺寸的冲头。

可换冲头的尺寸 毫米

(参阅图3)

表2

管子直径 毫米	用于无延伸机的顶管设备												用于有延伸机的顶管设备							
	A	B	C	D	E	F	K	L	M	N	T	R	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	l ₀	l	l'
66	61	26	58.5	56	46	60	M 24	26	20	10.5	842	6	75	73	40	30	M 36	75	129	993
75—78	73	32	70.5	68	53	72	M 30	27	20	10.5	925	7	85	83	40	90	M 36	85	139	938
88.5—92	87	38	84.5	82	67	90	M 36	38	40	20.5	1016	9	100	98	55	45	M 50	100	174	968
98	92.5	—	90	87.5	72.5	100	M 36	98	40	20.5	1000	9	—	—	—	—	—	—	—	—
107—110	104.5	42	103	99.5	84.5	116	M 39	43	40	20.5	1001	10	115	113	60	50	M 56	115	191.5	908
118	112.5	—	109	105	90	130	M 39	43	40	20.5	978	11	—	—	—	—	—	—	—	—
132—136	130	60	130	120	105	150	M 52	80	46	23.5	947	13	—	—	—	—	—	—	—	—

表3

整体冲头的尺寸 (参阅图4)

毫米

冲头公称直径 δ _n	冲头端面直径 A	冲头槽部直径 B	冲头公称直径 δ _n	冲头端面直径 A	冲头槽部直径 B
92	89	91	106	103	105
98	95	97	116	113	115
101	98	100	120	117	119

冲杆在穿孔时不应弯曲，并且，应当具有良好的耐磨性，以抵抗高温作用的磨损。

穿孔机穿孔模的外面具有不大的锥度，因此，能将其紧紧地固定在模套中。穿孔模是用铸铁制造的，所以当其与模套的贴合稍有松动时，穿孔模就会在穿孔过程中发生破裂。

此外，锥度的存在有助于穿孔模从模套中脱出，这样就能非常容易地更换穿孔模。

图5(a)及表4所示系顶管生产中采用延伸机时所使用的穿孔模的孔型设计及其尺寸。

穿孔模下部与工作锥相接触的部分呈圆柱形，目的是为了在轧制时保证延伸机轧辊很好地咬入杯料。

没有延伸机，并且采用带轧槽的辊模顶

管时所使用的穿孔模的孔型设计可参看图(b)和表5。

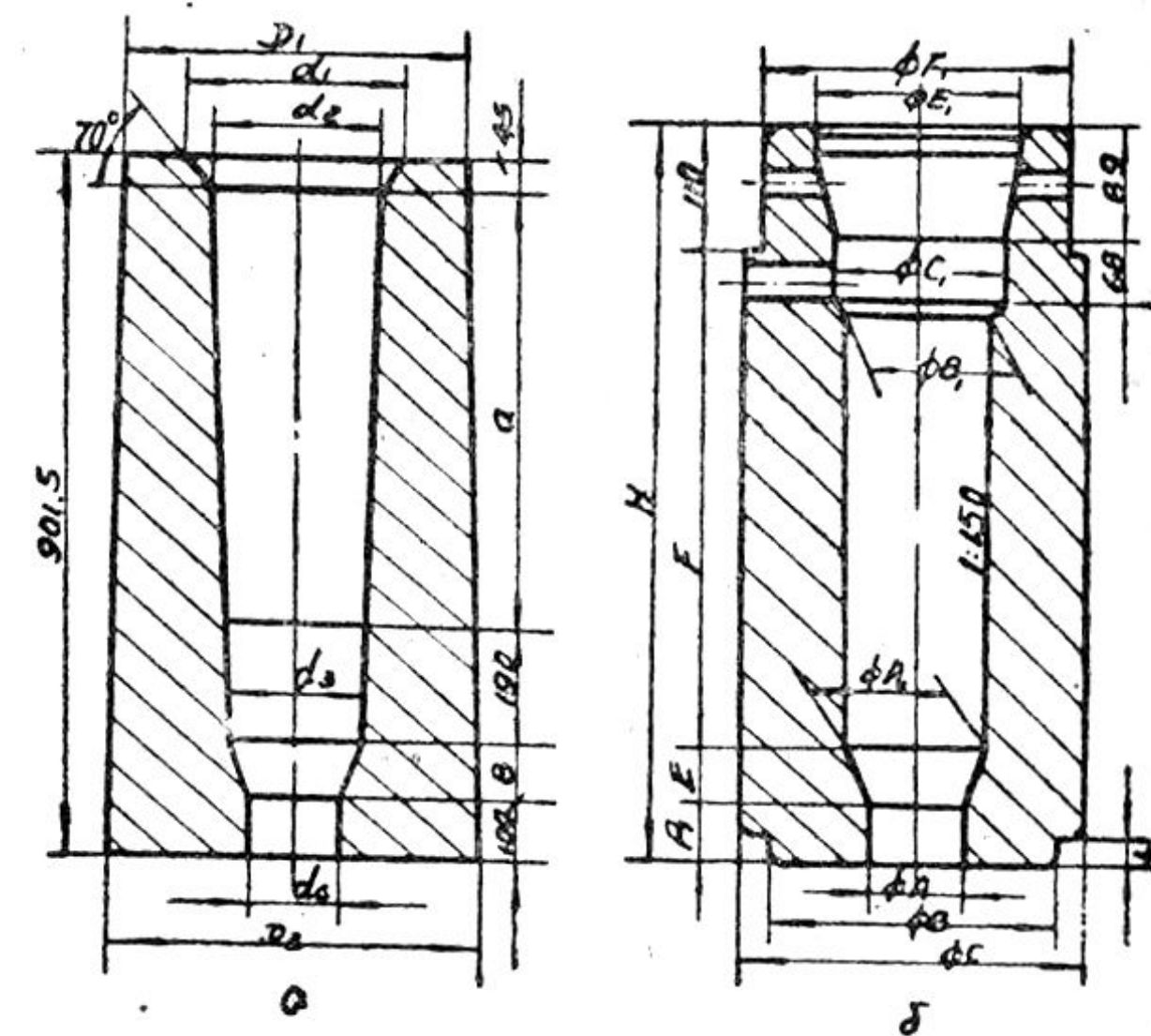


图5 穿孔模孔型设计

- a. 顶管生产中采用延伸机时所使用的穿孔模
- b. 采用带轧槽的辊模顶管时所使用的穿孔模

表4 当采用延伸机时,冲孔边长为110、115和125毫米鋼坯的穿孔模的尺寸及重量

参看图5(a)

尺寸 (毫米)						重量 (公斤)
d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	b	a	
178	145.3	140	103	35	531.5	280
186	153.2	148	109	35	541.5	270
207	174.2	169	128	45	541.5	130

表5 用带有軋槽的軋模頂管时所使用的穿孔模尺寸

参看图5(b)

鋼管直径 毫米	A	B	C	A ₁	B ₁	C ₁	E ₁	F ₁	E	F	D	H	h
66	66	220	300	124	126.82	140	190	280	50	490	35	685	20
78	78	220	300	139	142.46	150	190	280	55	585	35	785	20
92	92	220	300	153	157.19	160	190	280	60	694	36	900	20
98	98	220	300	166	170.15	175	190	280	62	688	40	900	20
110	110	320	430	181	185.26	190	240	400	65	705	45	925	25
118	118	320	430	195	199.20	204	240	400	68	761	51	925	25
136	136	320	430	224	228.13	232	240	400	74	685	56	925	25

穿孔过程中,鋼坯支撑在由下面伸入穿孔模內的推出杆平头上。图6和表6分别示出图5(a)所繪穿孔模的推出杆簡图和尺寸。

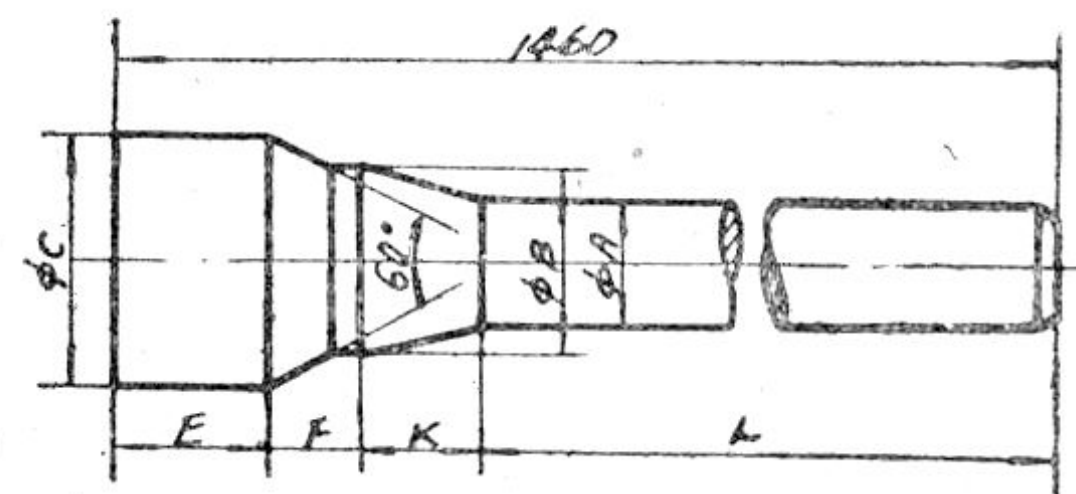


图6 穿孔模推出杆

表6 推出杆尺寸(参看图6)

鋼管尺寸 毫米	A	C	B	L	E	F	K
68	42	64	50	1365	35	30	30
78	42	76	50	1335	35	35	55
92	52	90	63	1344	36	35	45
98	55	95	68	1335	40	35	50
110	60	107	76	1315	45	40	60
118	65	115	83	1300	51	45	64
136	70	132	96	1284	56	45	75

采用环模頂管所使用的穿孔模如图7所示。穿孔模內孔下部是园柱体,向上过渡为錐体;推出头以及推出头的垫圈放在园柱体部分里。推出头和模壁之間必須保持一定的

間隙,以便在穿孔深度不同时用推出头来确定該园柱体的长短。

推出头見图8。穿孔模和推出头的尺寸列于表7。



图7 采用环模顶管时所使用的穿孔模

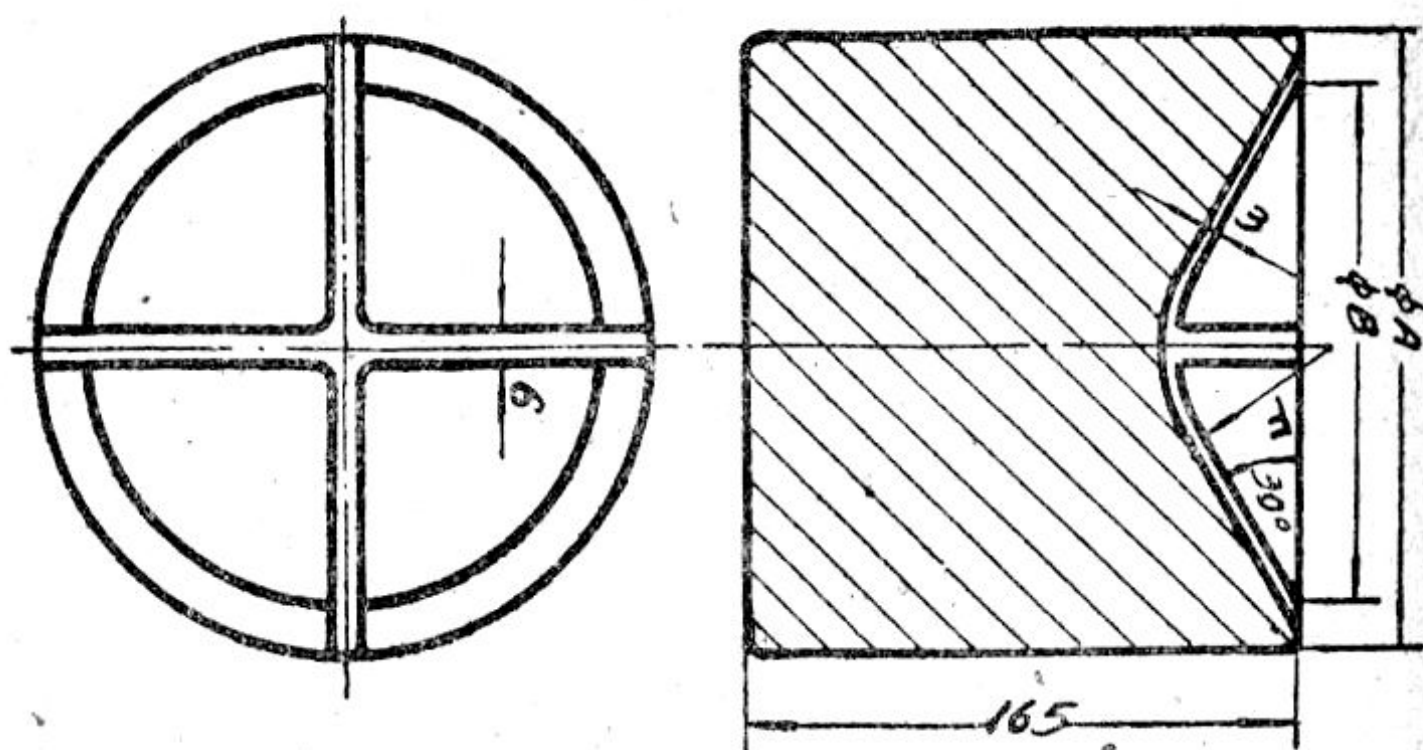


图8 穿孔模推出头

采用环模顶管时所使用的穿孔模和推出头的尺寸 (图7和图8)

表7

方坯边长 毫米	d_1	D_1	d	D	h	H	A	B	F
140	185	395.6	191	334.5	194	675	183.5	153	45
160	205	395.6	212	334.5	399	470	203.5	173	50

鋼坯在穿孔模的錐体部分进行穿孔，这部分的形状应使杯料易于脱出，其錐度大小在1.0~1.5%的范围内，这就可以使杯料沿长度的直径差达到最小。

穿孔模上端錐度大，便于鋼坯放进模内。

穿孔模可用鑄鉄和鋼制造，最好采用鑄鉄，因为它具有很高的耐磨性。一般采用化学成分如下的鑄鉄：

a, 3.0% C, 0.7% Mn, 1.5% Si, 1.6% Ni, 1.25% Cr, 0.2% P, $\leq 0.1\%$ S;

b, 3.0—3.3% C, 0.4—0.8% Mn, 1.5—2.5% Si, 0.8—1.2% Cr, $\leq 0.08\%$ S, $\leq 0.2\%$ P。

穿孔模的硬度应在230—270 HB范围内。硬度上限以满足机械加工条件为限，下限以不超出对模子耐磨性的要求为限。

穿孔模磨損最严重的地方是在下部，而这里的直径却最小。在过分充滿的条件下工作时，穿孔模剧烈磨損，随着磨損的增加，模子逐渐失去錐度而成为园柱形，甚至变成反向錐体。模子磨損到这种程度后，杯料的脱出就很困难。而模子圓周如果出现不均匀磨損，則杯料就会出现壁厚不均的缺陷。

由上述化学成分的鑄鉄制成穿孔模平均可穿孔8000—10000次。

图5(a)所示的穿孔模，它的推出杆可以用化学成分相当于50Cr鋼制造，也可以制造冲杆的合金鋼制造。推出杆的头部和部經表面淬火后，其硬度达到320—380HRC。如果使用推出头，則推出头用铬鋁鋁合金制造，其化学成分与整体冲头所用合金鋼成分相似。

推出头鍛件应先退火，机械加工后再淬火与回火处理。将推出头放入炉温达600℃的炉内，以炉子允許的加热速度把炉温升至930—950℃，然后在此温度下保温一小时，再放入水中冷却到300—350℃取出来进行回火。回火时要在500—520℃温度下延續3小时，然后再在空气中冷却。回火后推出头硬度为390—510HB；平均可穿孔6000—10000次。

冲杆上套有导向环和对中环，其作用是使冲头对准穿孔模的中心。导向环和对中环系用炭素工具鋼y8和y9制成的。

图9(a)和(b)所示为穿孔模的导向环和对中环，二者相应应用于图5(a)和(b)所示穿孔模。

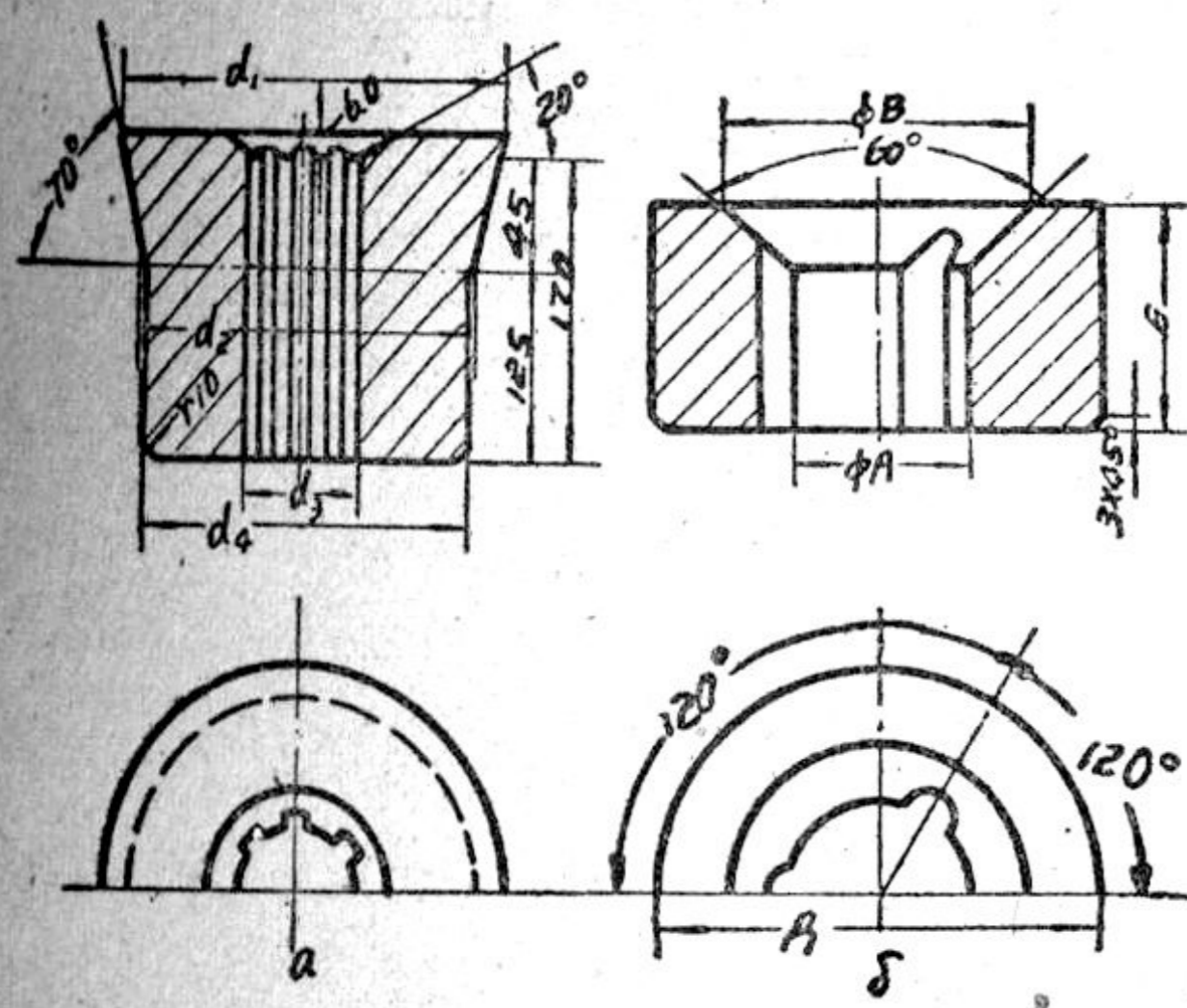


图9 冲杆导向环

a. 导向环; b. 对中环

导向环和对中环的尺寸分别列于表8和表9。

表4 所述穿孔模导向环的尺寸及重量
(参看图5(a)及图9(a))

表8 尺寸, 毫米

d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	重量, 公斤
178	145.3	73.6	142	1.75
186	153.2	83.6	150	18.5
207	174.2	98.6	171	23.0

表5 所示穿孔模的对中环尺寸
(参看图5(b)和图9(b))

表9

钢管尺寸 毫米	A	B	Π	E
66	56.2	68	139.7	85
78	68.2	76	149.7	85
92	82.2	90	159.7	85
98	87.7	95	174.7	85
110	99.7	107	189.7	100
118	105.2	115	203.7	100
136	120.2	132	231.7	100

延伸机工具的设计

延伸机轧辊由下述化学成分的钢制造:

0.66—0.80% C, 0.70%—1.00% Mn, 0.90

—1.00% Cr, 0.35—0.50% Si, <0.04% P, <0.04% S;

轧辊孔型设计如图10所示。

轧辊由入口到出口有以下几个工作段:

1. 导向锥体段: 长65毫米, 倾角6°30';
2. 咬入锥, 长115毫米, 倾角约3°, 为防止当这段磨损时咬入条件变坏, 故在此段加工为半径1018毫米的小凸度。

3. 凸起的辊脊, 高10.5毫米, 是压缩杯料壁使之变形而成, 辊脊对轧辊中心线和轧制中心线的倾角约14°30'; 由轧辊中心线算起, 辊脊段的宽度为40毫米, 倒圆半径为81毫米;

4. 圆柱轧制段, 长60毫米, 用于轧制和精整杯料壁;

5. 顶锻锥, 长125毫米, 倾斜度约1°30', 用于确定杯料直径;

6. 定径圆柱段, 长35毫米, 形成线平行于轧制中心线, 用于矫定杯料外径。

轧辊辊身端面由两侧倒圆, 半径为30毫米。

根据磨损程度, 轧辊可重车3次, 直径最小可达470毫米, 重车时, 每次直径的平均车削量为10毫米, 轧辊寿命为400—500小时。

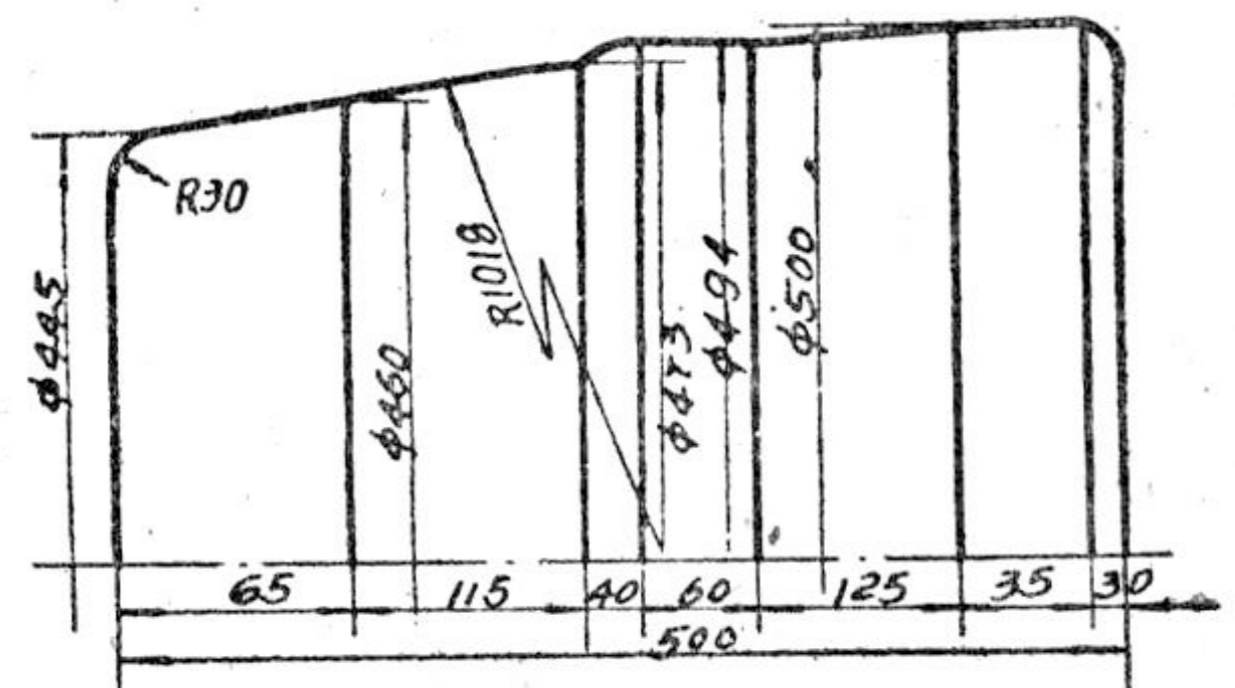


图10 延伸机轧辊孔型设计

延伸机顶头(图11)由钨钼钒合金钢锻造而成, 其化学成分与可换冲头相同, 在油中的淬火及回火制度也和它相似。

延伸机顶头尺寸列于表10

頂头一次可使用100—150小时。

延伸机导板 (图12) 由鑄鐵制成, 份与穿孔模相同。为了提高其工作表面磨性, 应在鉄模中浇鑄, 而以沙底成型的板的尺寸列于表11。

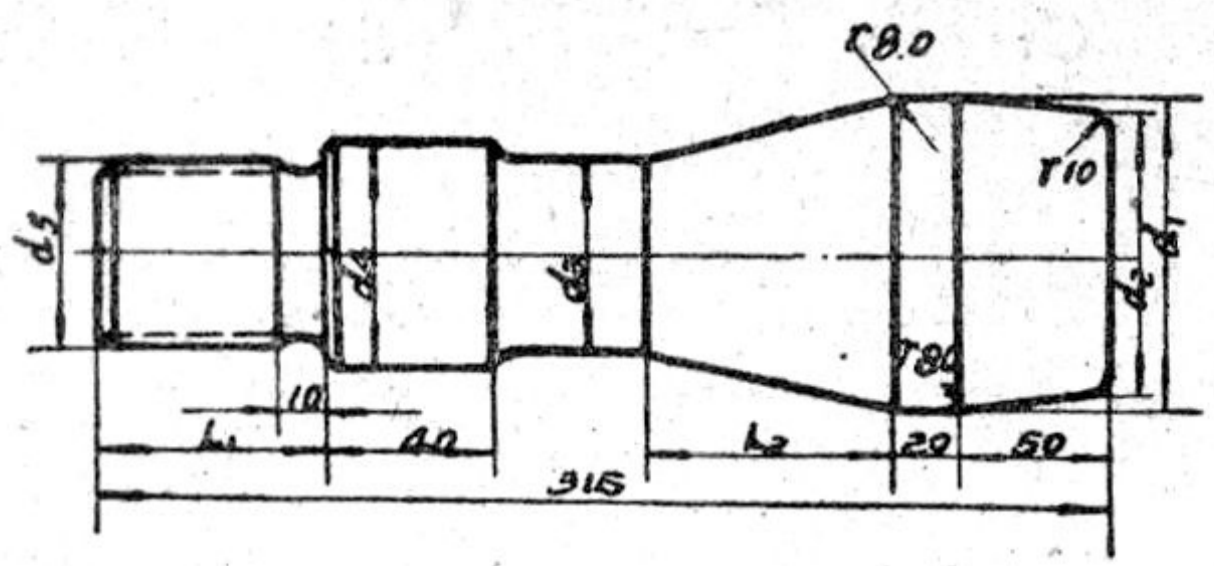


图11 延伸机頂头

延伸机頂头尺寸 (毫米)

表10

(参看图11)

d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	l ₁	l ₂
64	63	41	46	M42	65	70
74	73	41	46	M42	65	95
88	87	41	46	M42	65	135
106	105	70	80	M72	85	100

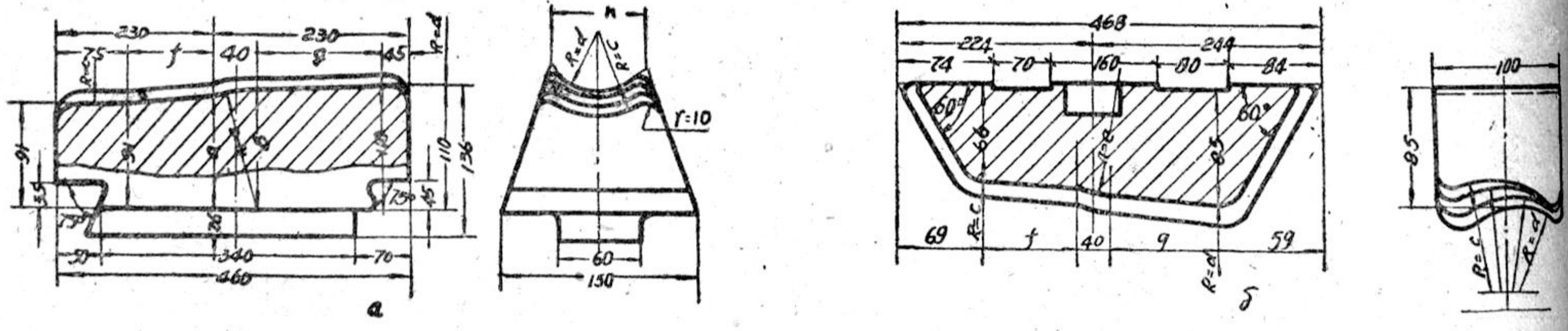


图12 延伸机导板

a. 下导板; b. 上导板。

延伸机导板的尺寸和重量

表11

采用延伸机时的材料直径, 毫米	尺寸(毫米)								重量 (公斤)
	a	b	c	d	e	f	g	h	
下导板 (a)									
105—112	94	102	80	61	100	130	170	90	49
131—152	93.5	101	100	81	101	133	167	120	51
184	93	99	116	97	125	135	165	150	56
222	92.5	97	135	116	155	138	162	50	56
上导板 (b)									
105—112	68.5	76.5	80	61	105	130	170	—	26
131—152	68	75.5	100	81	115	133	167	—	26
184	67.5	73.5	116	97	130	135	165	—	26
222	67	71.5	135	116	175	138	162	—	26

一对导板的寿命可連續使用400—500小时。

頂管機工具

頂管機軋模最適合的軋輥直徑按已求出的公式

$$D_{pi} = \frac{0.15KfiFn\Delta Di}{Pi\Delta Fi \left(fiwi + fzi \cdot \frac{dzi}{Dpi} \right)} \text{ 确定。}$$

在實踐中，軋輥直徑按下述關係求出：

a. 採用帶軋槽軋輥的軋模時：

四軋式軋模：

$$Di = (0.6 \sim 1.0) di$$

三軋式軋模：

$$Di = (0.9 \sim 1.3) di$$

b. 採用平軋和帶軋槽軋輥的軋模時：

平軋

孔型直徑在100毫米以下時：

$$Di = (1.2 \sim 1.8) di$$

孔型直徑在110毫米以上時：

$$Di = (0.8 \sim 1.2) di$$

帶軋槽的軋輥

孔型直徑在110毫米以下時：

$$Di = (1.65 \sim 2.30) di$$

孔型直徑在110毫米以上時：

$$Di = (0.75 \sim 1.75) di$$

在這些關係中

Di ——在 i 軋模中孔型的軋輥直徑（或平軋軋身直徑）

d ——在 i 軋模中的孔型直徑（或平軋間的距离）。

在這些關係中，孔型直徑愈小，上述數字係數選得愈大。

軋身寬 Bi 根據軋輥直徑 Di 選擇，其關係如下：

a. 採用帶軋槽軋輥的情況下：

孔型直徑小於100毫米時：

$$Bi = (0.8 \sim 1.15) Di$$

孔型直徑大於100毫米時：

$$Bi = (0.75 \sim 1.3) Di$$

b. 採用平軋和帶軋槽軋輥的情況下

$$Bi = (1.3 \sim 1.4) Bi$$

隨着孔型直徑的增大，選擇的數字係數值也應跟着加大。

帶軋槽軋輥及其孔型設計見圖1及表1和表2。

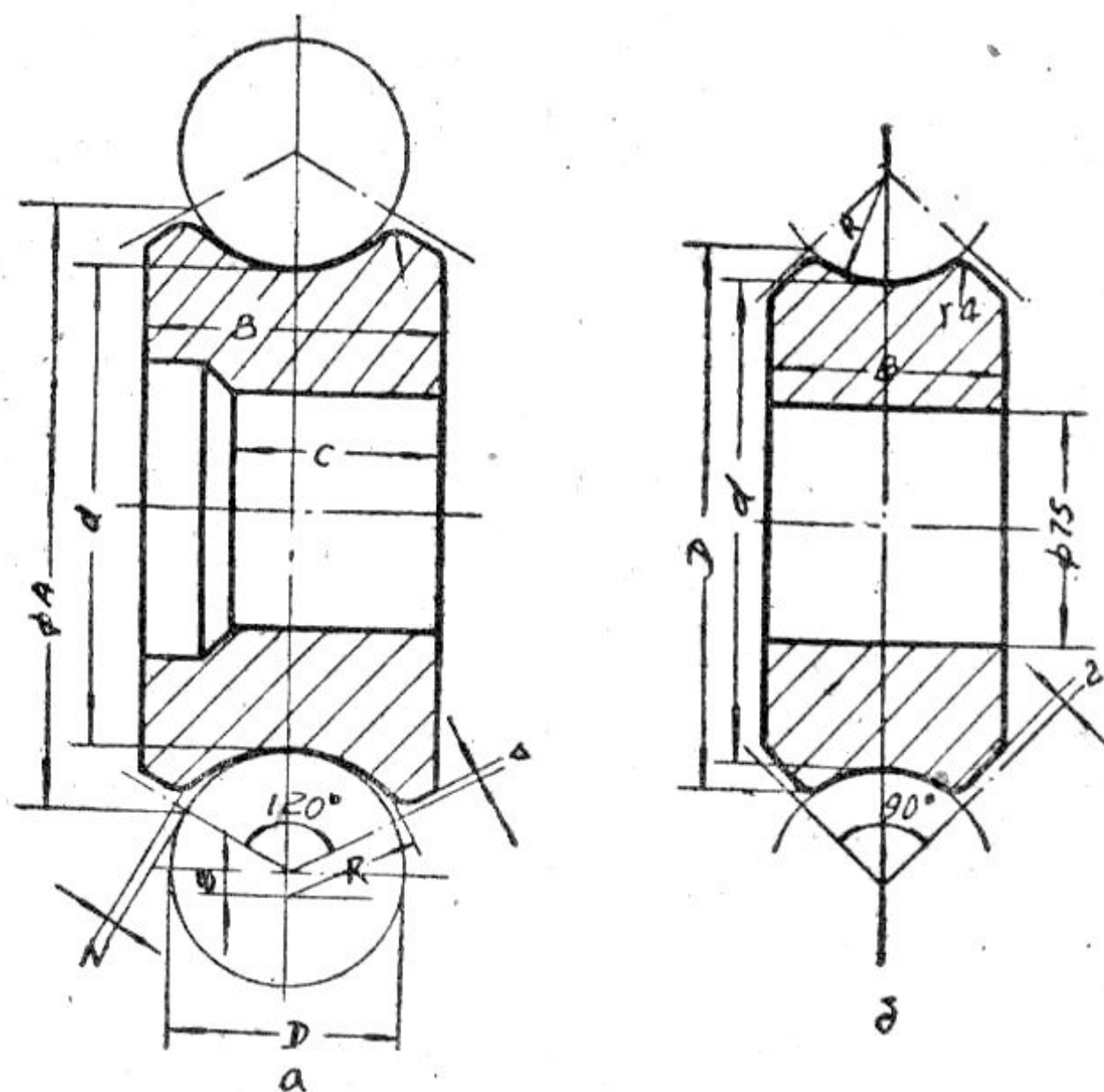


圖1 頂管機帶軋槽軋輥

a. 用於無延伸機的頂管設備

b. 用於有延伸機的頂管設備

軋輥用50Cr鋼鍛造而成，鋼的主要化學成分如下：0.55—0.65% C，1.5% Mn，1.0% Si或0.40—0.60% C，0.80% Mn和1.80% Si。

軋輥料坯的鍛造溫度為900—1100°C，經機械加工後，在820—830°C的油中淬火，然後回火。軋輥在淬火和回火之後的硬度為420—450HB。

頂管機軋輥的壽命平均為500—600小時，在此期間可重車8—10次，重車時每面的金屬車削量為1.0—1.5毫米。

將軋輥軋身寬度相同的成組軋輥由軋槽最小直徑向較大直徑進行重車。

利用環模使管端平穩地進入孔型，並且在頂推時要使環模受到的阻力最小，故工作環模（圖2）應當以兩個半徑劃出孔型的曲綫。環模工作部分，若在頂推時採用的壓下量較小，則其斷面輪廓可採用直綫。常用的構成孔型的方法是使孔型與管子中心綫的

用于顶制66×3.0毫米钢管的无延伸机的顶管机轧辊孔型设计

表 1

见图 1 (a)

辊模号	尺 寸(毫米)									
	D	d	A	k	e	R	C	B	Δ	
固定辊模										
1	116.5	105.5	163.75	3.2	6.95	65.21	111	115	0.75	
2	109.8	104.2	159.1	3.3	7.23	62.13	107	115	0.75	
3	103.6	104.4	156.2	3.0	6.55	58.35	104	115	0.75	
4	98.2	95.8	148.8	2.6	5.63	54.73	97	100	0.75	
5	93.5	100.5	151.2	2.3	4.95	51.70	97	100	0.75	
6	89.4	92.6	137.1	2.0	4.26	49.16	91	100	0.75	
7	86.0	96.0	139.0	1.7	3.60	46.6	91	100	0.75	
8	83.0	91.0	132.5	1.5	3.16	44.66	87	185	0.5	
9	80.5	93.5	133.75	1.2	2.51	42.76	87	185	0.5	
10	78.2	87.8	126.9	1.1	2.29	41.39	83	185	0.5	
11	76.3	89.7	127.85	0.9	1.86	40.01	83	185	0.5	
12	74.6	91.4	128.7	0.8	1.65	38.95	83	185	0.5	
13	73.2	86.8	123.3	0.7	1.44	38.04	80	185	0.5	
14	72.0	88.0	124.0	0.6	1.23	37.23	80	185	0.5	
15	70.9	89.1	124.55	0.5	1.02	36.47	80	185	0.5	
可调辊模										
16	70.0	86.0	121.0	0.45	0.91	35.91	78	70	1.5	
17	69.2	86.8	121.4	0.40	0.81	35.41	78	70	1.5	
18	68.5	87.5	121.75	0.35	0.71	34.96	78	70	1.5	
19	67.9	86.1	120.3	0.30	0.60	34.55	78	70	1.5	
20	67.4	86.6	120.55	0.25	0.50	34.20	78	70	1.5	
21	67.0	87.0	120.5	0.20	0.40	33.90	78	70	1.5	
22	66.6	85.4	118.7	0.20	0.40	33.70	76	70	1.5	
23	66.3	85.7	118.85	0.15	0.30	33.45	76	70	1.5	
24	66.0	86.0	118.0	0.10	0.20	33.20	76	70	1.5	
25	66.0	86.0	118.0	—	—	33.00	76	70	1.5	

倾角等于 9—11°，与顶推时摩擦角的大小很近似。从实践中得知，这种环模断面在顶推时所需的力最小，而环模的寿命最长。

环模在高温及大压力下工作，故对其材质的基本要求是要有高耐磨性。符合这一要求的材质是高铬铸铁，其化学成分与铸铁类似。在自动轧管机组上，利用这种铸铁制造穿孔机的导板。

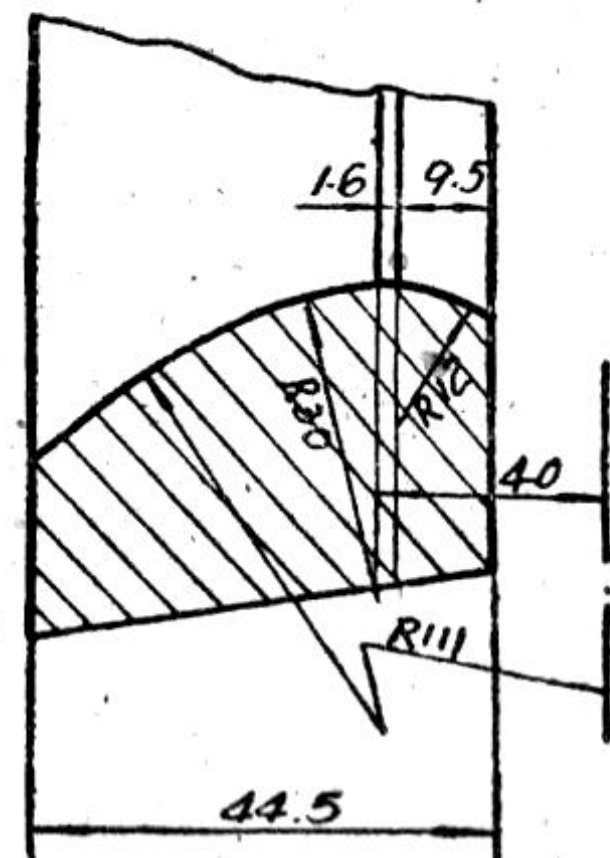


图 2 工作环断面

表 2

见图 1 (b)

軋模扇 型 号	尺 寸(毫米)				重 量 (公斤)	备 注
	D	d	B	R		
固規軋模						
1	189.62	165	120	48	15.7	
2	186.68	165	120	43	15.9	
3	184.48	165	120	39.25	16.0	
4	182.88	165	120	36.5	16.1	
可調軋模						
5	147.7	131	100	34.5	7.0	
6	150.82	134	100	33	7.5	

环模以鑄造法制造，鑄成后进行热处理，然后研磨成最終尺寸。

环模在不高于600°C时装炉，并在炉子允許的加热速度下加热到600—650°C，然后在此溫度下保溫两小时，再置于空气中冷却。热处理后环模工作表面硬度为340—440HB。

工作环模损坏，特别是后面环模损坏的主要原因是由于磨損而造成的尺寸变化。开始的和中間的环模允許磨損达1.0—1.5毫米，而后面的环模磨損到这种程度就要造成壁薄废品，所以是不允許的。此外，管子上的刮伤在松棒机上不能消除，所以后面环模的更換較中間的和开始的更为頻繁。

工作环模的消耗量：每100根管子为1.5—2个。前面环模的平均寿命达3000道次，而后面环模的寿命为180—200道次。

頂管机心棒（图3）是圓柱形长棒，前端修磨成圓錐形，便于进入杯料；后端除有心棒与推杆相联接的錐柄外，还有心棒由管中脫出时用以抓住心棒的圓柱頸。

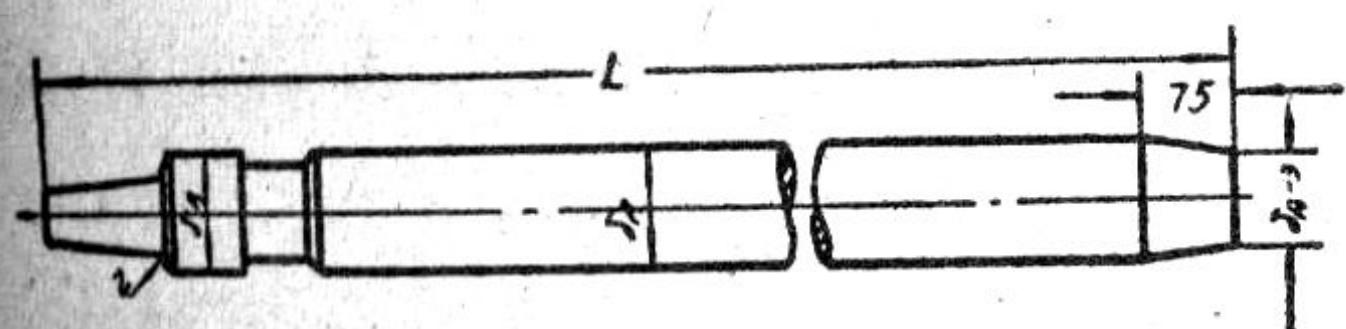


图 3 心棒

同样，也可以采用在工作部分1/2长度上有0.5毫米錐度的心棒。这种心棒的后端有联接推杆錐柄的圓柱孔。其工作部分的前半部加工成圓錐形，当其工作时作为心棒热膨胀的补偿。

可是，沒有柄和槽的圓柱形心棒是最有效的，这种心棒的两端面有与推杆錐柄相联接的圓柱孔，有了这种圓柱孔心棒就能迴轉工作，因此，它的前端和后端可以輪流頂推杯料。这样，就能使心棒沿长度达到均匀磨損，并使其寿命延长一倍。

只有保証管子在松棒机上受到大压下量的軋制，以及在采用摩擦离合脫棒机的情况下，心棒才有可能迴轉工作。心棒用圓軋坯車制而成，随后在热状态下送入斜軋均整机軋制若干道次。心棒的材质是炭素鋼或合金鋼，其化学成分列于表3。

合金鋼心棒的寿命較高，但成本高，采用它要受到限制。

炭素鋼心棒在机械加工前退火，加工后硬度为207HB，均整后不再进行热处理。工作过程中心棒获得硬化，从而提高了表面强度。

合金鋼心棒硬度可达450—500HB。

均歪机导板用高铬鑄鉄的化学成分

种类	C	Mn	Si	Cr	Ni	S	P
A	1.2—1.8	0.2—0.6	0.2—0.6	14.0—17.5	—	≤0.05	≤0.05
B	1.7—2.0	0.3—0.6	0.3—0.6	29.0—33.0	4.0—6.0	≤0.05	≤0.05

的应用。在軋制不銹鋼管时必需采用这种成分的导板。因为A类成分的导板寿命低，不能滿足要求。

定径机軋輥制成可卸的輥身，軋輥上有椭圆形軋槽。

用于制造軋輥的鑄鉄化学成分如下：≤3.3%C，≤0.6%Mn，0.4—0.7%Si，≤0.5%P，≤0.1%S。

軋輥工作表面硬度为205—285HB。高硬度軋輥的使用受到限制，因为輥身与悬臂軸的配合孔鏜制非常困难。

一組軋輥每重車一次可軋1000—1200吨

鋼管。由于定径时采用的压下量小，故軋輥寿命較高。

軋輥悬臂固定时，由于軋輥間的距离不能在很大范围内調整，因而軋輥的重車次数不能超过2—3次。重車2—3次以后的軋輥用于定径大尺寸的鋼管。

軋輥径向重車量每次为3—4毫米。

閩蜀琴譯自《горячая прокатка труб》 глва VII—4, 501~521
曹福忱校

拔管机和頂管机环式孔型的設計

П.Грюнер

众所周知，在发明用斜軋和皮尔格軋制法生产无缝鋼管之前，焊管曾通过环式孔型进行拔制。采用这种孔型是为了降低管子的壁厚和直径，以便获得期望的尺寸。

以后，曼乃期曼兄弟組織大量生产无缝鋼管，也曾經采用环式孔型进行拔制。最初，主要是通过环式孔型进行热拔，以便获得所期望的小尺寸管子。采用环式孔型可以生产直径60毫米和壁厚2.5毫米左右的管子，这种管子不能用当时的生产方法生产。

以后，为了大量生产小直径管子，发明了减径机。从此开始，热拔就只用于生产小批薄壁鋼管。

管子热拔方法分三种：长頂头(图1)，短頂头(图2)和无頂头(图3)，长頂头

和短頂头既改变管子的壁厚，也改变其直径；而无頂头拔制却只改变管子的直径。

頂管机上的变形过程(图4)，在一定程度上类似拔制过程。通常，在这种軋机上，根据預先計算的机架距离(图5)安装若干个环模。由于在外面有錐形导向段，环模能在其模套中保持絕對中心位置。环模的外径和模套的内径是一样的，这就保证了在环模磨損和更換时容易更換。

为了在頂管机上获得成品管，首先必須有专用的，叫做杯子的料。杯料与一般毛管不同，它有底，在頂推过程中，心棒支撑在杯底。杯料一般是用方鋼坯通过穿孔机生产出来。頂推时，长心棒插入杯内，杯料借助心棒便依次通过环模。(图5)。