

硬面軋輥製造過程

何馬 蔭守 椿增 譯

重工業出版社出版

硬面軋輥製造過程

版權所有

翻印必究

譯校編出印印經印定	者閱校版行刷售數價	何楊史重鞍瀋中	蔭工鋼陽國	椿業編輯人圖	馬樹文出版委員造書	守	增棠英社會廠司
		0001—4,000冊					
		15,000元					

1953年7月付排

1953年9月出版

前 言

本篇所寫的冷硬鑄鐵軋輥製造，原則是專為冶金工業的，它的內容，係根據蘇聯鑄輥經驗，包括有軋輥的使用標準，技術須知，操作規程與設備種類等，同時並涉及到最新的鑄輥理論以及適宜的機械加工。

由於鑄製生鐵軋輥時所使用的成型材料與塗料，配料與熔化，木型安置與製型方法，乾燥與合箱，切削與工具以及操作過程檢查等，對於各種軋輥來講常常是相同的，為了避免重複，特將其寫入專門一章內

在寫各種軋輥的製造特點時，對於一般相同的問題亦不重複，而這些問題可從適當的篇章內引證之，關於軋輥加工問題，則詳載於第二篇。

有關各種軋輥操作過程特點的理論根據，僅在為研究本材料方便的條件下，始加以說明。

本篇的寫作對象為工程技術人員以及高文化程度的鑄工與機工。

在蘇聯是按照МПТУ—2538—50上規定的技術條件供應軋輥，本篇所寫的除包括根據上述條件的軋輥製造資料以外，還有一些其它軋輥的製造經驗，而這些軋輥是在該項技術條件頒佈以後，才開始製造的。

根據軋機構造，軋製產品與工作條件，要求使用各種不同尺寸與不同物理性能的軋輥，但按照用途，可分為軋板軋輥與型鋼軋輥，按照化學成份，可分為合金軋輥與非合金軋輥。

軋板軋輥是用於軋製屋頂與罐用鐵皮，發電機於變壓器的矽鋼片

以及各種尺寸與厚度不同的鋼板。

軋輥的好壞決定於製造上能否滿足對軋輥所提出的各種性能與要求。

最特殊的為高產量連續軋機上的軋板軋輥，此種軋機最後一架所用的軋輥，須具有極高的硬度並需鑄製複合軋輥。

型鋼冷硬軋輥是用於軋製各種規格的金屬線材、管坯及管子等。

軋板軋輥的工作層是由珠閃體—士敏體或麻氏體—碳化鐵組成的白口鐵。

型鋼軋輥的工作層須根據尺寸與用途，選用白口鐵或珠閃體—士敏體—石墨組成的麻口鐵，在某些情況下，由於合金或特殊製造條件，工作層的硬度超過一般冷硬軋輥的硬度。

型鋼軋輥分為車削軋槽的平面軋輥與鑄有軋槽的兩種。

在正確地選擇模型形狀和化學成份的情況下，具有初步軋槽的型鋼軋輥一般要比平面型鋼軋輥的質量高。因此，應爭取採用與軋輥工作孔型極近似的軋輥模型，這樣可以保證軋輥的工作孔型能有最高的適應性質。

在圖解一上，載着按主要特徵的冷硬軋輥分類，各種軋輥的化學成份與冷硬深度則載於表內。

模型式樣取決於軋輥的用途及時軋輥的要求，在圖 1—2—3—4 上載着主要軋輥的式樣圖紙 (A) 及澆鑄軋輥使用的模型 (B)。

茲將軋輥的簡單製造過程列下：

1. 模型設計與化學成份的選擇；
2. 木型與冷型的選擇製造與裝置；
3. 模型的製造；
4. 模型乾燥與合箱；
5. 配料選擇和規定成份與性質的鐵水準備；
6. 軋輥澆鑄；
7. 軋輥的冷卻，脫模與清理；
8. 半成品的驗收；

9. 機械加工，驗收與填寫技術書面資料。

當然，檢查操作規程的遵守情況，應按照技術過程不間斷地來進行，否則，甚小的出入，均可引起廢品與質量的降低。

軋輥乃軋鋼機上主要工作工具，因此對它有一系列的要求，其中最主要的為高強度，高耐磨性能，對於激冷激熱的穩固性，工作層須具有足夠的硬度，良好與精確的機械加工以及價值低廉，所謂價值低廉指的不是軋輥的絕對價值，而是單位產品的消耗定額。

為了儘可能地滿足這些要求，一方面須利用對生鐵組織和性能起作用的化學成份來調整，另一方面則利用冷卻速度來控制。

一般模型都是由砂子和金屬組成的，在需要有高硬度的軋身部份，須使用塗有適當絕緣材料或塗料的金屬冷型，因為硬度要由大的冷卻速度，即高度傳熱性能的冷型方能獲得。

軋頸與梅花頭的模型是由砂子與粘土組成的，由於它們僅具有不大的傳熱性能，可保證緩慢冷卻，藉以獲致強韌的鑄鐵。

對於鑄造硬面軋輥來講，最主要的模型部份為冷型，冷型表面質量的好壞，對於工作的成就，起着極大的作用。

由於大的澆鑄速度與鐵水在模內發生的猛烈作用和靜止壓力，要求使用乾燥的模型。

在軋頸下部或梅花頭下部，採用切線進口的下注，可獲得精緻的鑄件表面。

軋輥製造人員和軋鋼人員之間，保持密切聯繫和不斷研究軋輥的使用情況，乃推進軋鋼生產和軋輥質量的重要條件。

目 錄

前 言

第一篇 軋輥鑄造

第一章 製模材料與塗料..... 1

I 製模材料..... 1

II 製模材料的加工..... 1

III 塗料準備..... 1

第二章 軋輥模型..... 7

I 模型式樣的選擇..... 9

1. 直徑 610 公厘，身長1690公厘的複合軋板軋輥.....11

2. 直徑 700 公厘，身長1500公厘的一般軋板軋輥.....11

3. 平面冷硬型鋼軋輥.....12

4. 鑄有軋輥的型鋼軋輥.....12

II 下輥頸模型的製造.....12

III 上輥頸與冒口模型的製造.....14

IV 澆管製造.....18

V 澆斗的準備.....18

VI 冷型的準備.....18

VII 冷型插口的製造.....20

VIII 在乾燥過程中模型的修理與重乾燥.....23

IX 模型合箱.....23

X 平面型鋼軋輥模型的合箱.....23

第三章 化學成份對於軋輥性能與組織的影響.....25

I 碳素的作用.....26

II 矽素的作用.....26

III 錳素的作用.....28

IV 硫的作用.....30

V 磷的作用.....30

VI 鉬的作用.....30

VII 鎳與鉻的作用.....31

第四章 配料、熔煉與澆鑄.....33

I 配 料	33
II 配料管理	36
III 熔煉控制	36
IV 熔煉的進行	40
V 在反射爐內進行熔煉	40
VI 軋輥澆鑄	42
VII 複合軋輥的澆鑄	42
VIII 開 箱	45
第五章 板鋼軋輥	46
I 一般特徵	46
II 薄板軋輥	47
加 硫	51
加 硫	52
III 鋁合金薄板軋輥	52
IV 中板與厚板軋輥	53
V 高硬度複合軋輥	54
模型的特點	55
VI 鉻鎳低合金軋板軋輥	56
VII 模內軋輥的冷卻	57
VIII 硬面軋輥的主要缺陷及其消除方法	57
氣孔、砂眼、結疤及夾雜	58
縱裂縫	60
橫裂縫	60
冷硬深度不均勻	61
白口和麻口的廢品原因	63
第六章 型鋼軋輥	64
I 一般特徵	64
II 中小型平面冷硬軋輥的鑄造	65
III 帶有冷硬軋槽的中小型軋輥與軋管軋輥的鑄造	66
IV 線材軋輥	71
V 管坯軋輥	72
VI 軋輥的冷卻時間與脫模	72
VII 主要缺陷及其消除方法	72

第七章 高强度球墨鑄鐵軋輥的製造	74
I 鎂在鑄鐵性質上所發生的作用.....	74
II 用鎂處理鐵液.....	76
III 用鎂處理鐵液所鑄造的軋板軋輥.....	79
IV 型鋼軋輥.....	83
V 對於用鎂處理的鑄鐵軋輥的評價.....	83

第二篇 軋輥加工

第一章 A. 製訂軋輥加工操作過程所需要的原始資料	104
I 加工藍圖，機械加工的精確性以及對軋輥表面質量的要求.....	104
II 軋輥的組織特徵與加工公差.....	107
III 專門軋輥製造廠中軋輥加工的生產計劃與範圍.....	109
IV 現代化軋輥加工設備的簡略概況.....	110
B. 切削與檢查工具.....	113
I 切削工具.....	113
1. 車 刀.....	113
2. 銑 刀.....	121
3. 鑽 頭.....	122
4. 研磨材料.....	123
II 檢查——測量工具.....	125
第二章 A. 外圓加工	128
I 定中心.....	128
II 在軋輥車床上與磨床上的軋輥安裝.....	131
III 軋輥工作面（輥身）的加工.....	132
IV 軋輥的非工作面加工.....	135
B. 梅花槽、錐形槽與鍵槽的加工.....	137
I 梅花槽的銑製.....	137
II 錐形槽與鍵槽的銑製.....	137

第 一 章

製模材料與塗料

I 製模材料

爲了製造模型應準備下列各項材料：

舊砂

粗粒砂 T30/50蘇聯國家規格2138—40

中粒砂 Ж50/100蘇聯國家規格2138—40

細粒砂 ОЖ70/140蘇聯國家規格2138—40

耐火粘土

2—3公厘直徑的焦碳粒

鋸屑

碎草或馬糞

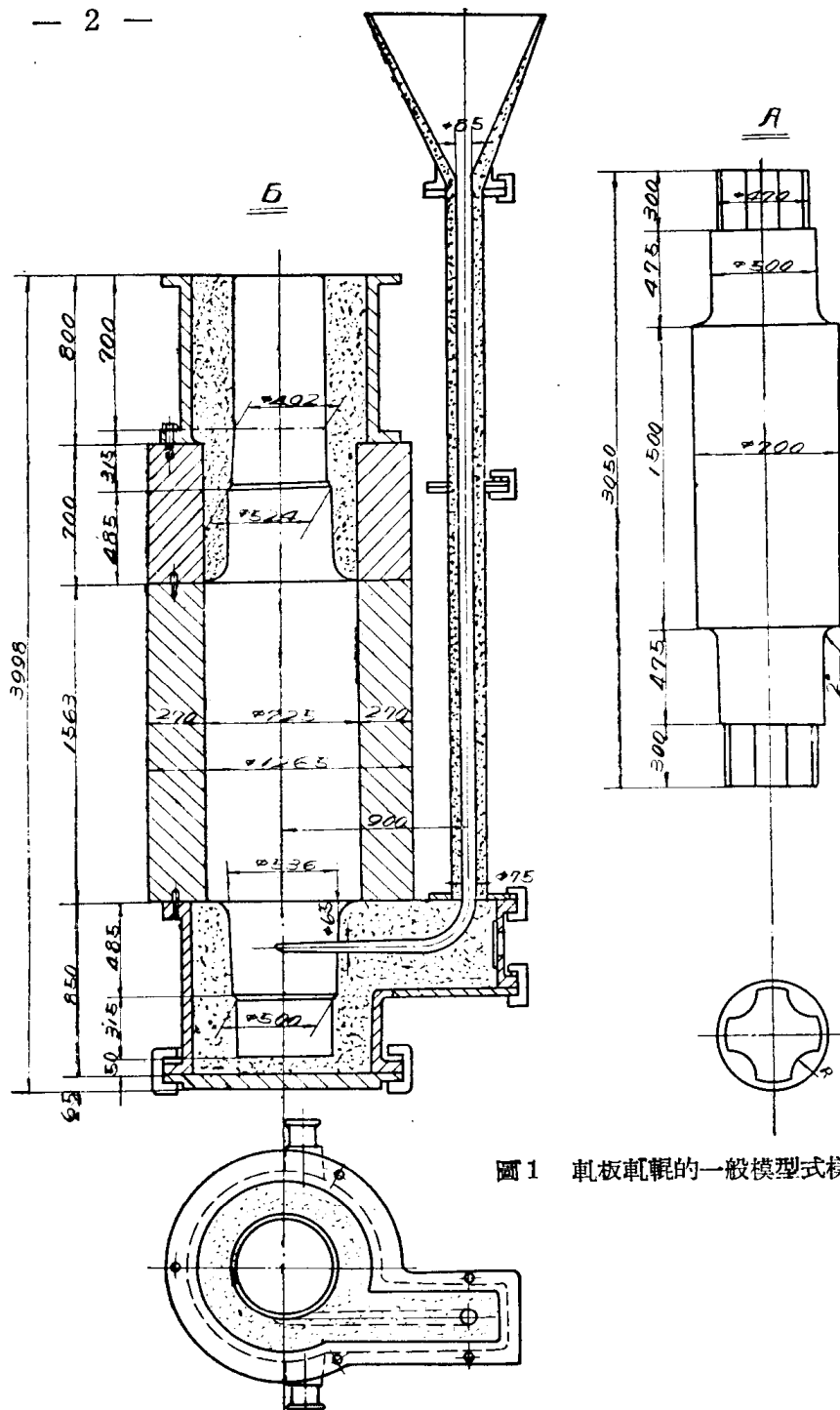
製造各種軋輥所採用的製模材料，其配合比例及其物理——機械性能列於表 2 內。

II 製模材料的加工

製模材料須預先分別乾燥，乾燥後，用4—6公厘的篩眼篩分，再以適當的比例配合，然後送到混砂機內混合。

灑水與攪拌工作須繼續約15分鐘，灑水停止後，再拌合 5 分鐘，準備好了的材料，須放入貯器內，用規定的標準方法檢查其機械性能，檢查合格後，才將其送往使用地點。

III 塗料準備



爲了製造塗料應準備下列各項原料：

焦碳，灰份 $\leq 0.5\%$ ，揮發物 $\leq 1.0\%$ ，硫 $\leq 0.7\%$

黑石墨 灰份 $\leq 15\%$

銀色石墨

糖漿

鑄造焦碳

耐火黏土

澎潤土

上述各項原料務須純潔，不可含有雜質。

乾塗料的配合百分比列於表 3 內。

9與10號塗料的加工

焦碳烘乾後，須用磨子研磨。石墨亦須經過同樣的加工，研磨完畢後，用 0.074 公厘直徑的細篩眼篩過，然後將這兩種原料以適當的比例混合，再用實驗室細磨研磨約 15 分鐘，如果製造 10 號塗料時，則須在磨內加入澎潤土。

製造塗料時，應按照規定加入 90—92% 的水，同時並加入糖漿，攪拌 40 分鐘後，須用密度計檢查密度，如果密度超過 1.3 克/立方公分時，須再加水重新攪拌，最好在塗模前，一直攪拌不停，如因其它原因，暫時不能使用，再用時，至少須先攪拌 40 分鐘，方可塗刷模型。

11號與12號塗料的加工

此種塗料的加工手續，與上述方法大致相似，焦碳與石墨須用 1 公厘直徑的篩眼篩過，耐火黏土要預先用水溶解，然後在小磨子內帶水混合研磨 30—40 分鐘，使其變成漿糊狀態。

在製造塗料的機器上，應裝置防止潤滑油落入塗料的設備，發酸的塗料絕對禁止使用，在每批塗料製成以後，必須將塗料攪拌器洗刷潔淨，否則，禁止再用。

主要塗料爲 9 號與 11 號，前者是塗刷冷型用的，後者則用以塗刷砂型部份，塗料 10 號與 12 號是在必要時用以代替 9 號與 11 號。

瀝青焦碳須先經過研磨機，再放在球磨機內研磨，然後用循環分離器將粗粒與細粉分別抽出與沉澱下來。

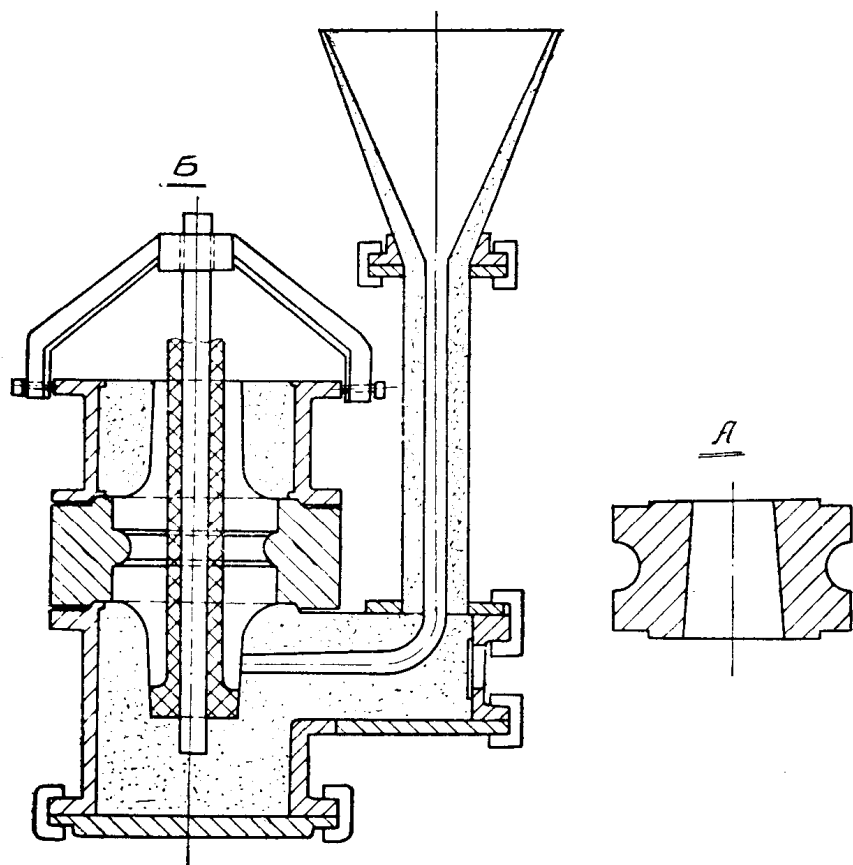


圖 2 中空軋管軋軋的一般模型式樣

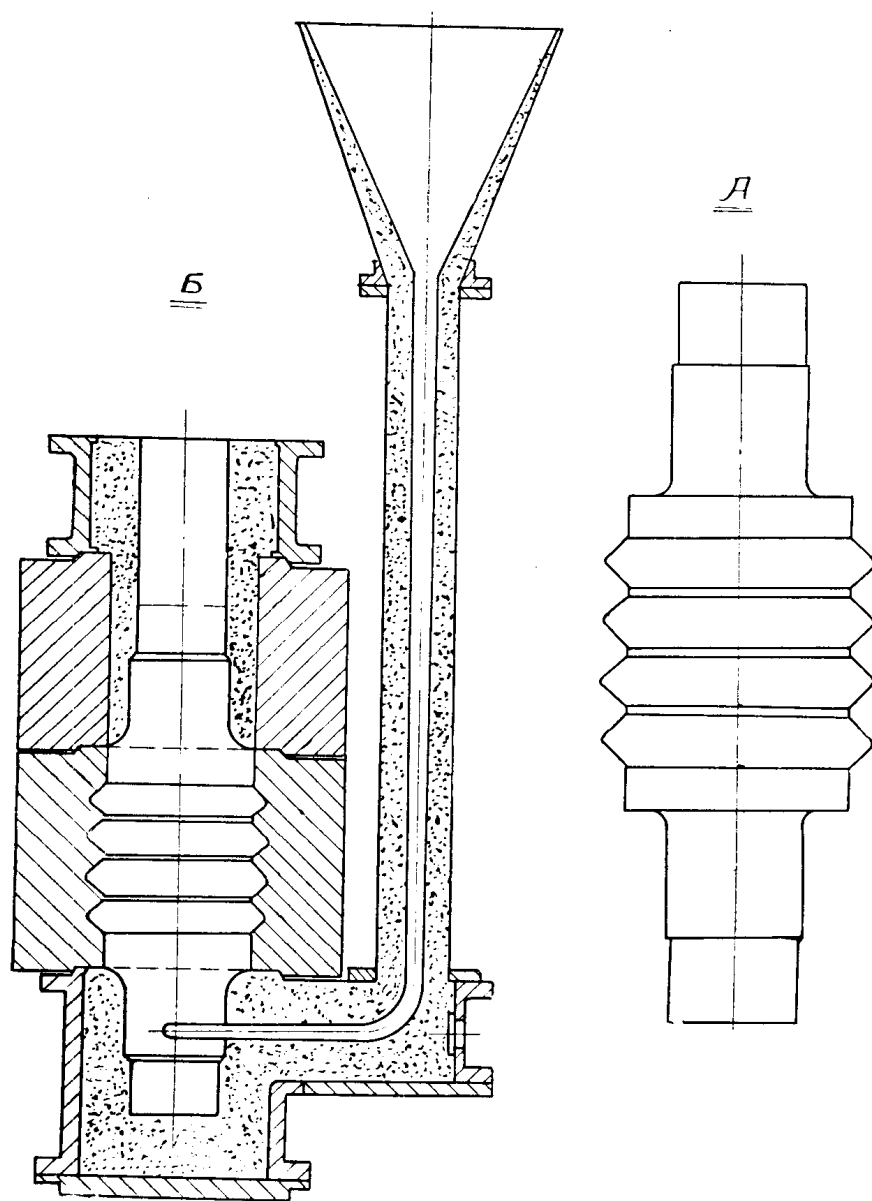


圖 3 角鋼軋輥的一般模型式樣

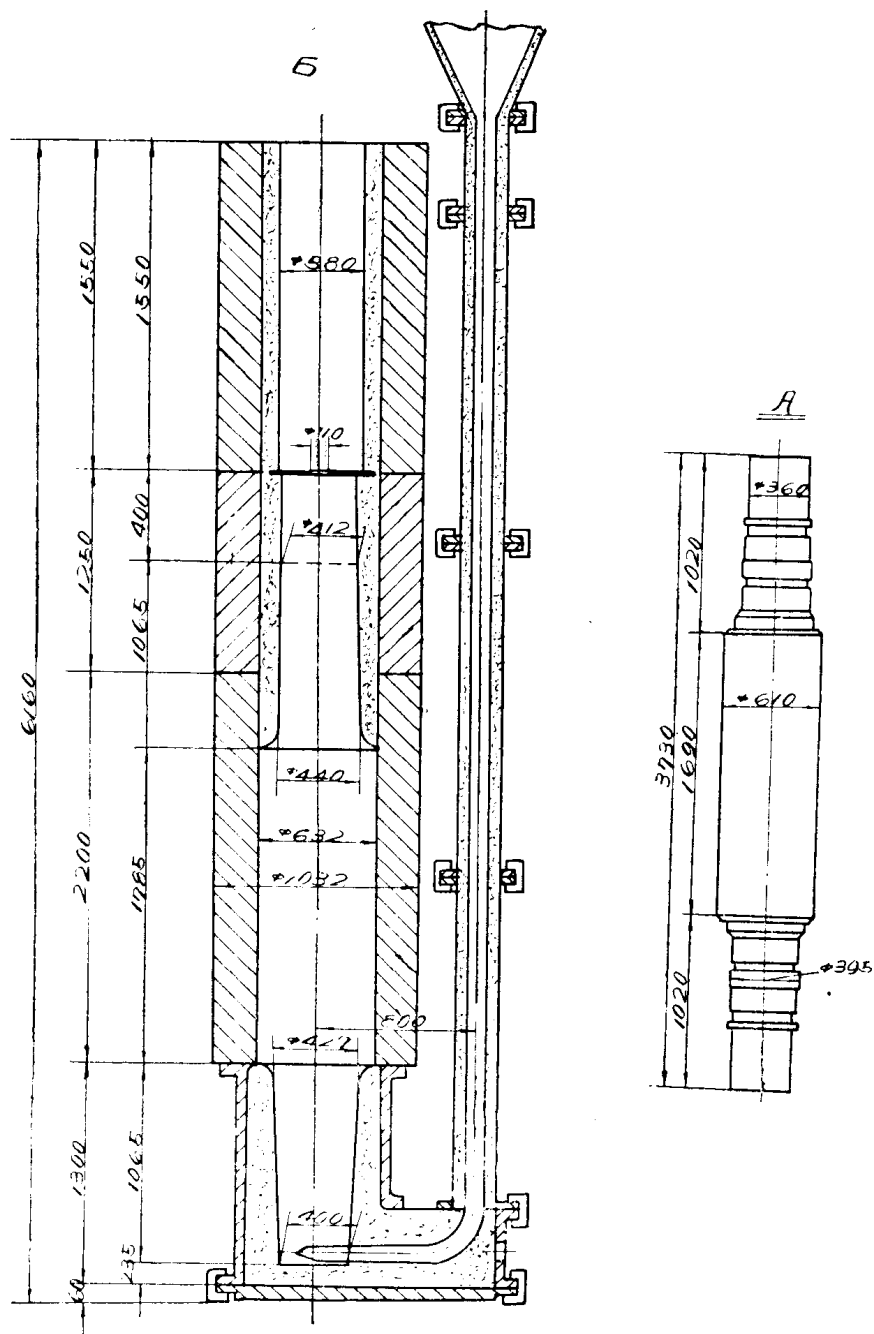


圖 4 具有隔板的複合軋輥模型

第二章 軋 輥 模 型

製型與合箱均須對正中心，對正中心的方法，可利用如圖 5 所示的子口或圖 6 所示的鍵銷，這兩種方法不僅作業方便，而且均能獲致良好的結果，至於選擇那一種方法，則決定於現廠的生產設備。

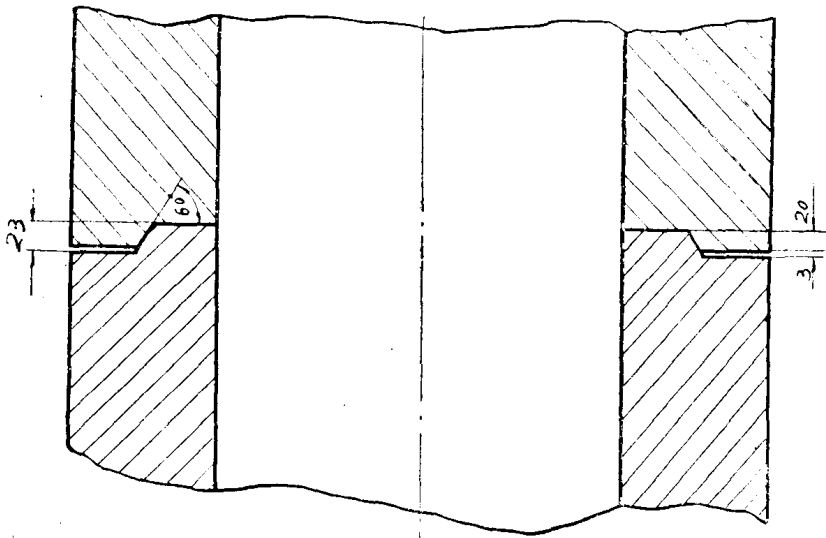


圖 5 按照子口組立冷型

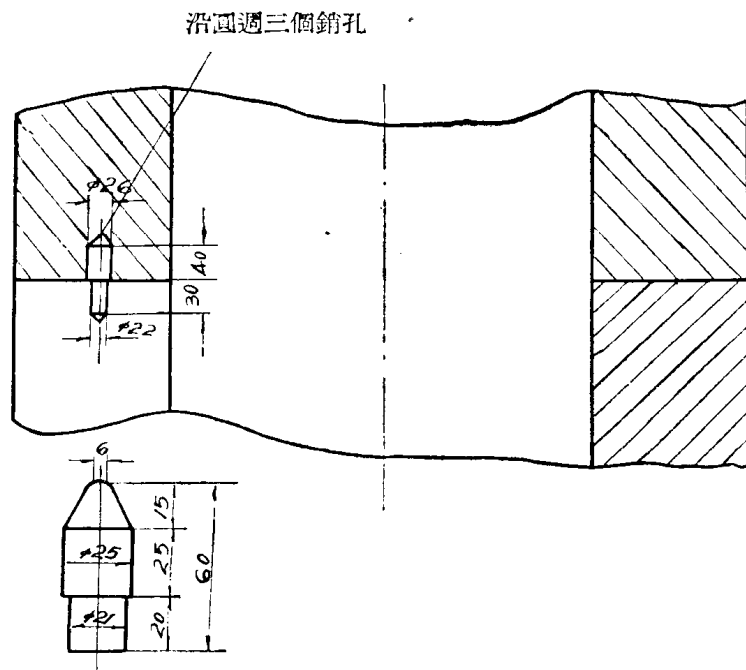


圖 6 按照銷子組立冷型

砂箱、砂型與冷型的大小，須根據軋輥的藍圖尺寸、加工放尺、凝固收縮、塗料厚度以及軋輥形狀上的某些特徵，軋身的凝固收縮約自1.3—2.0%，當軋身直徑超過 400 公厘時，其收縮量約為 1.5 %。在 400公厘以下時，約為2.0%。軋輥其餘部份的收縮量約為 1.5 %。冷型的塗料厚度規定為 0.5 公厘。砂型部份則規定為 3 公厘。

一般規定的加工放尺，列於表 4，砂型與冷型的形狀及尺寸，則規定在 5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17諸表內。

冷型的化學成份規定如下：

碳 3.4—3.7%，矽 1.0—1.4%，錳 0.6—0.9%，磷 $\leq 0.2\%$ ，硫 $\leq 0.15\%$ 。

因鋼製砂箱鑄造上較為困難，故一般均使用鐵製砂箱，僅將箱壁

厚度按照比例加大，爲使模型能得到良好的乾燥與增加透氣性，應在砂箱上遍鑽10—15公厘直徑的孔，孔與孔之間的距離約爲120—150公厘。

I 模型式樣的選擇

模型式樣取決於軋輥用途，軋槽特性、軋機構造、軋輥的製造數量以及對於軋輥的質量要求，爲了能正確的選擇模型式樣，首先必須了解鐵液在模型內的冷卻過程。

很明顯的，鑄鐵的金相組織，雖然決定於化學成份與某些其它條件，但無論如何，冷卻速度乃一主要因素。

首先與冷型表面接觸的一層鐵液變成白口，發生此種現象的原因，是由於冷型的高度傳熱性能，尤其是與鐵液開始接觸時，冷卻速度更大。

離開冷型表面愈遠，冷卻速度愈低。從與冷型表面接觸的鐵液起，到士敏體開始分出肉眼能看見的灰色石墨點止爲第一階段；此後冷卻速度繼續下降，士敏體亦繼續減少，而石墨則大量增加，是爲第二階段；最後終於達到某一冷卻速度，彼時士敏體已不再出現，而鐵則全部變成灰色結晶，因此鑄成物的斷面可分爲三層：表面層爲白口，中間層爲麻口，內面則爲灰口。硬度亦自表面層開始隨深度的增加而繼續下降。

在平面冷型中鑄成的冷硬軋輥，輥身斷面亦同樣具有三層：白口層、麻口層及灰口中心（以後將繼續使用這些名詞），如果能正確的分配各層厚度，可保證得到高度使用性能的各種優質軋板軋輥與型钢軋輥。

當輥槽深度超過白口層深度時，即造成如圖7所示的劣質軋輥，輥槽的一部份落到麻口層區域內，而彼處呈現有大量的石墨點。

爲消滅此種重大的質量缺陷，必須採用帶有初步軋槽的冷型，若使用此種冷型有困難時，則用其它各種軋輥以代替硬面軋輥。

從上面所說的，顯然是爲了鑄製軋板軋輥，鑄模式樣是採用如圖1（見頁2）所示帶有平面冷型的模型。至於型钢軋輥，如果軋槽不