

1958年全国軋鋼會議資料

軋輥制造与堆焊

冶金工业部鋼鐵司 編

內部資料・注意保密



冶金工業出版社

軋 輥 制 造 与 堆 焊

(資 料 汇 編)

冶金工業部鋼鐵司 編

冶金工業出版社

編者的話

1958年冶金工业部召开了两次全国性的軋鋼生产會議。在會議上广泛地交流了各项先进經驗，这些經驗內容丰富，並适合于我国各厂的具体情况，极有推广价值。

軋輥制造及堆焊是軋鋼生产大跃进中一个重要环节。現选出有关这方面的先进經驗7篇，推荐给各企业作为开展群众性技術革命运动的参考。

軋輥制造与堆焊（資料汇编）

冶金工业部鋼鐵司 編

編輯：張金泉

設計：董曉翔

校對：彭錫芳

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

冶金工业出版社印刷厂印

新华書店发行

*

1959年3月第一版

1959年3月北京第一次印刷

印数8,000册

開本 850×1168·1/32·37000字·印張 1 $\frac{24}{32}$

*

統一書号 15062·1484 定价0.20元

目 录

一、鑄鉄軋輥制造过程介紹.....	上海机修总厂.....	1
二、冷鑄軋輥控制白口深度总结.....	上海机修总厂.....	8
三、无限冷硬軋輥制造总结.....	上海机修总厂.....	18
四、球墨鑄鉄軋輥.....	鞍鋼.....	22
五、半冷硬球墨鑄鉄軋輥鑄造总结.....	上海机修总厂.....	26
六、鋼芯軋輥試制經過.....	鞍鋼.....	34
七、鋼軋輥孔型堆焊經驗介紹.....	鞍鋼.....	39

一、鑄鐵軋輥制造过程介紹

有关鑄鐵軋輥生产，按鑄造性能來說是一种高級鑄鐵，因为要有一定的白口层及較高的强度。但实际上只要摸索到白口控制规律，并不是太难的，只要比一般生鐵鑄件稍注意一些就可以了。

要使鋼軋成材，就必須要軋鋼。軋鋼的主要設備是軋鋼机，而軋輥是軋鋼机中的主要机件。为使軋輥制造能全面开花，使各省、各市、各公社都能生产軋輥，现将軋輥生产过程分为五个部份作簡要的介紹及說明（以輥身直径 180 公厘，輥身長 350 公厘之规格軋輥为例）。如要做比以上规格大的軋輥，在准备工具設備方面仿照原样放大一些即可。

一、造 型

1. 鑄鐵軋輥两端輥頸是用砂型造型，中間輥身是用鑄鐵冷型，下輥頸造型砂子要求比一般平常鑄鐵件稍粗些，如适当加些 3 # 4 # 石英砂，可使砂型透气性改良，下輥頸进鉄口（牛角内浇口）的尺寸为 26×52 。

2. 將下輥頸模子舂結实，在木型起出后进行修理，平面須刮平，以使冷型配在砂型上平穩，做完涂一层黑鉛粉涂料并烘干。

3. 两端輥頸毛坯放收縮及車削量（指一般小型）。上下輥頸直径放量比原来要求放 $12 \sim 25$ 公厘。例如要求 130 公厘，而浇出下輥頸毛坯是 142，上輥頸毛坯直径 152 公厘。上輥頸放长度比原来实际要求长度放一倍，以防止收縮。

例如原要求上輥頸长度为 300 公厘，而毛坯要放到 600 公厘以上。下輥頸所放长度要比原来实际要求的长度多 $10 \sim 20$ 公厘，例如原来要求 270 公厘，而下輥頸毛坯长度要放到 $280 \sim 290$ 公厘就可以。

4. 冷型：就是用于軋身部份作激冷产生白口之用。

冷型的制法是用刮板刮成或用实样制造的原理与一般鑄件相似，但在制造时內径要放切削量，例如冷型加工后內直径是190公厘，而毛坯鑄造出来冷型內直径要小些，只有180公厘（浇鑄 $180\Phi \times 350$ 小型冷型尺寸图附在后面）。

5. 軋身长度与直径应放出收縮及切削量。

（一）軋身直径放量如原来要求 180Φ 公厘，而使用冷型內直径应在188~190公厘之間，放出8~10公厘，作为收縮与切削之用。

（二）軋身长度放量，例如原要求是350公厘长，而毛坯长度应放到380~390公厘，因为两端要加工，切削一部份。

6. 上軋頸造型，最适宜用半永久性耐火材料造型，能使用数拾次，若沒有耐火材料，也可用强度、耐火度較高砂子来造型。

制法：把已准备好的砂箱放在平鉄板或木板上，然后把规定木模型放在砂箱中間，用型砂舂結实，起出木模型，修理完毕后，涂一层黑鉛粉水烘干就可以使用。

7. 长浇口造型，首先把三面长浇口箱放平，箱內舂一半左右的型砂，然后在中間放54公厘鉄管或鋼管，也可以用光滑的木制模型，作鉄水进鉄口道之用，但要求模型須放砂箱的中間，再把砂子放上舂实刮平，再把单面砂箱盖板放上，边沿用螺絲紧牢，把中間模型抽出，两端修好后，把模子立起在砂模內径灌一些黑鉛粉水涂料，烘干就可使用。

8. 在上軋頸有一只活泥芯。

采用这种泥芯的目的，是使一只冷型能浇几种相同直径、而不同长度的軋軋，是使鉄水在冷却凝固时收縮良好。泥芯的制，作：首先把芯壳放平，中間放一个木型，木型的直径与上軋頸木型大的一端直径相同，在木型的外边放一只泥芯骨，泥芯骨有刺，在芯骨周围按二等份，在刺的中間共繞上三根鉄絲，以便把泥芯繞在冷型外边（泥芯壳图附后面）。

〔注〕（1）准备芯壳时注意，泥芯外径要比冷型内径小0.5~1公厘。

（2）如遇冷型太高时，可落入2~3只活泥芯。

二、配 模

1. 在把下輥頸砂型安放在场地以前，先鋪一块鉄板，在鉄板上放一层10—20公厘造型砂子，刮平，然后将已烘干的下輥頸砂型放上。其次在下輥頸澆口眼四周放四圈石棉繩或耐火泥条，然后把长澆口放准，下輥頸澆口眼对齐，并用螺絲在长澆口与下輥頸合縫处紧牢，以防止漏鉄水。

2. 把輥身冷型鉄模首先在窑內預热至120~130℃，然后拉出来用电动刷或砂紙擦清其內壁，进行涂料（用噴入方法或用土法用刷子刷上），要求四周厚度均匀，一般涂上0.2~0.25公厘，太厚了会影响白口层凝結及毛坯軋輥表面不光洁等。

3. 冷型涂料的配比：

麦芽糖浆17%，回爐焦礞末50%，黑鉛粉33%，配完后混合均匀加适当水份，約为以上三种混合料总重的90~95%之間。

〔注〕（1）对焦炭粒度須用120~180目的細眼篩子篩过。

（2）配涂料要用較清洁的桶盛放，並在使用前及使用时要充分攪拌，以防止沉淀，引起涂料成份不均匀性。

（3）冷型涂料的目的是使冷型使用寿命延长及減少軋輥产生裂紋。

4. 在冷型涂完料，須检查一下內壁涂料是否牢，如遇不牢要擦掉重涂，涂料完毕，将泥芯落在冷型內，泥芯落下去的高度是根据毛坯軋輥所要求的长度来决定。例如冷型高度是500公厘，对毛坯軋輥要求长度是400公厘，而泥芯落入冷型就是100公厘，还有泥芯高度露在冷型上部份高度，須用同样高度的样板在四周校平，然后在泥芯上平面中間放一圈黑鉛粉油，将已准备好的上輥頸配上，但須注意将上輥頸的砂箱搭手与冷型搭手对齐并紧牢，以防止澆时上輥頸浮起。

〔注〕（1）鉛粉油是黑鉛粉与机油混合，而成形状像糊精似的即可。

（2）輓頸平面三只持柱螺絲露出高度与泥芯露出冷型高度相附合。

（3）若上輓頸沒有螺絲，可用一定高度小块木样来代替，並墊平。

5. 在以上工作做完后，須在长浇口上面放一个漏斗浇口箱或方浇口箱，并在长浇口与漏斗浇口箱合縫处，放三至四圈石棉繩或耐火泥条，用螺絲紧牢，再放上浇口堵。

6. 为了安全起见，配模工作最好放在地坑内进行。

三、熔 化

1. 熔化爐可用冲天爐或三节爐，但要求鉄水出爐溫度比一般鑄件稍高些。

2. 化学成份的控制（指一般冷硬鑄鉄軋輓）

元 素 名 称	碳	矽	錳	磷	硫
控 制 含 量	3.2—3.7%	0.5—0.8%	0.2—0.7%	0.45—0.55%	<0.14%

〔注〕：若用土法制造对以上化学成份不一定要控制这样严，只要适当控制白口层。

3. 在鉄水出爐时，加一些純碱粉以作去硫之用，加入量0.3—2%，須根据爐料含硫量高低来决定。如生鉄爐料含硫量不超过0.12%，而加入純碱粉也不須要超过0.6%。

4. 爐中鉄水在未放出以前，首先取一块試片，一般爐中試片白口測量在20~30公厘是正常的。若爐中試片白口过高，白口已超过30公厘时，可加一些矽，加入量須根据白口高低适当控制，一般加0.1—0.3%公斤。

5. 鉄水出爐除去渣，仍要取一块試片，以察看軋輓实际白口。若鉄水鎮靜時間有条件延长时，可看到从鉄水包中取出試片

后再浇注。如遇鉄水不能停放太长，可以提前浇注。从包中取的第一块試片可作下一包或下一次参考。詳細介紹在目次第二項控制白口深度总结中。

四、浇 注

1. 浇注溫度一般中小型軋可控制在 $1300\sim 1320^{\circ}\text{C}$ （光学高溫計加标准誤差），若沒測量儀器可用肉眼来察看。浇注溫度比一般鑄件浇注溫度稍低些，浇注溫度高了，冷型易损坏及影响白口凝結层（白口稍低），但也要注意溫度不要太低，以防止气孔产生。

2. 鉄水浇入浇口箱，首先計算所要求的鉄水量，等鉄水浇到一定的数量，就将浇口堵拔出。

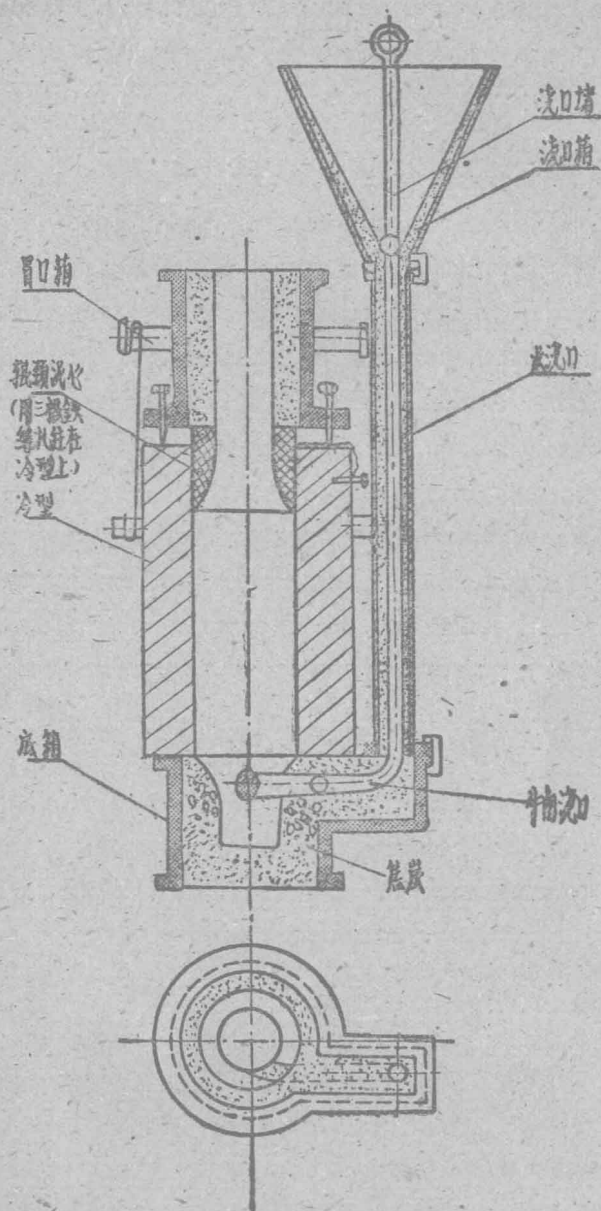
3. 在鉄水浇完后約等 $2\sim 3$ 分鐘，將繞在冷型上的泥芯扎絲松开，然后再將上軋頸三只螺絲松放，用木块的須把木块拿去，其次將長浇口上下螺絲松掉，首先將浇口箱取下，离浇完時間約隔 $8\sim 10$ 分鐘，將長浇口取下，即浇注完毕。

五、开 箱

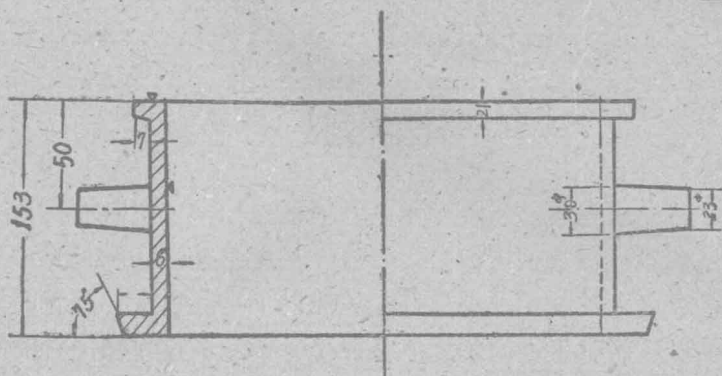
从鉄水浇鑄在軋軋模型內算起，一般中小型軋，要相隔 $12\sim 18$ 小时才可開箱，对開箱过程，要依次进行，如首先开出上軋頸模，其次开出冷型鉄模，敲断內浇口將軋軋最后从下軋頸模取出。

〔注〕：在軋軋初开出箱时，須堆放在干燥的场地，以避免遇到水及受大风吹着，影响了軋軋的中心强度。

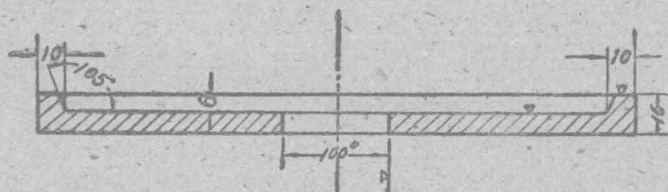
〔附注〕：上面介紹的是一般冷硬鑄鉄軋軋，对半冷硬砂型軋軋的制造大体上与冷硬鑄鉄軋軋相同。只不过在冷型內壁用刮板刮一层 $8\sim 12$ 公厘厚的砂子（詳細介紹在目次第三項半冷硬球墨鑄鉄軋軋鑄造总结中）。



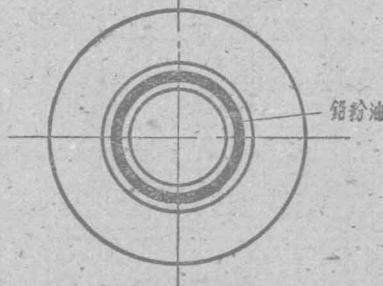
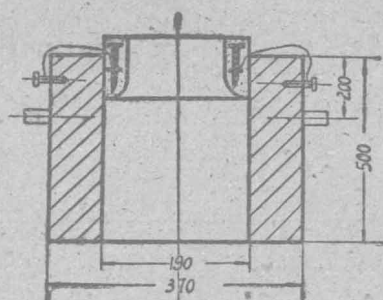
冷鑄軋輥汽注裝配示意图



泥芯壳



泥芯壳底板



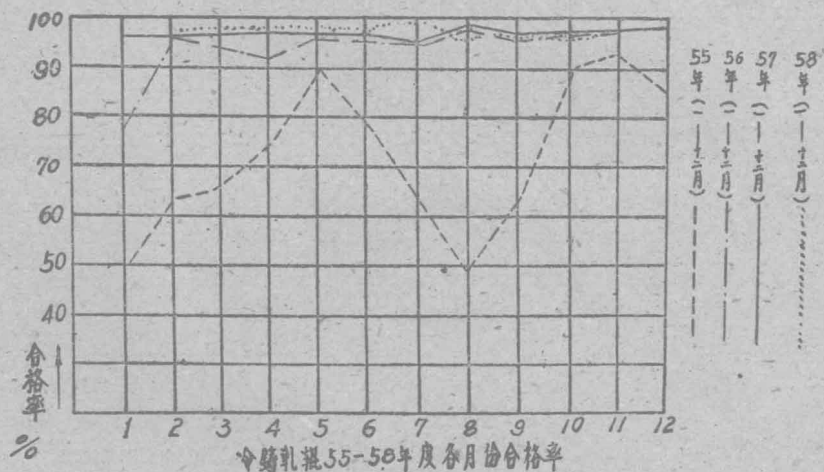
铅粉油

上輥頸滴泥芯的安裝

二、冷鑄軋輥控制白口深度總結

我厂鑄鐵車間生产的軋輥中以冷鑄軋輥为主（同时亦生产少量的球墨鑄鐵軋輥及帶槽輥），因限于設備条件，一般只生产直径500公厘以下的軋輥（或重在2.2吨以下），由于我厂专门生产各軋鋼厂所需軋輥，因此产品品种比較繁复，每包鉄水得浇鑄几种不同规格的軋輥，这样在控制軋輥白口深度上給带来許多困难。

在过去我厂的軋軋的质量很差，一方面合格率波动不定，另一方面交貨的軋軋用戶意見很多（反映白口淺，白口深度不均勻及開槽後發現氣孔等等）。自一九五四年以來一方面學習了兄弟廠的先進經驗及貫徹了馬洛夫專家提出的#9塗料等建議，另一方面加強了軋軋生產的技術管理，制訂了操作規程並嚴格加強執行，訂立了軋軋澆鑄與加工的联系制度，使一般在澆鑄後第二天或第三天即能知道質量情況，及加強了軋軋質量的技術分析工作，使得軋軋質量有了提高，合格率經常穩定在95%以上（如下表所示）。



生产軋輥使用的化鉄爐（帶有前爐），內徑為700公厘，有效高度4.14公尺，三排風口，風口總截面積為爐面積25%，風量為130/每分鐘，每平方米爐面積生產率3噸/時，風壓440—460厘米水柱。

配料比例：廢鋼10%，廢流鉄，如軋輥澆冒口，廢軋輥等30%，廢車輪30%，含矽小於2%，新生鉄用30%。

為提高軋輥耐磨性（在可能供應的條件下），可加入鉻、鎳、銅合金成份。

白口深度的控制方法：

一九五五年上半年以前，我廠在軋輥製造上，感到最為頭痛的問題，就是白口波動無法掌握，軋輥因白口太深和太淺報廢的占10%以上，如五五年一月因白口太深，白口太淺報廢33.24%，五五年二月三日因同樣原因報廢的分別為10.31%，14.10%。

當時軋輥質量低劣原因主要是操作混亂，沒有很好的貫徹操作規程。經過全體同志的努力，不斷的改進操作和控制方法，已使軋輥合格率經常穩定在95%以上，白口太深白口太淺報廢的數量也降低到2%以下，茲將我廠在白口控制上點滴作法介紹如下：

一、熔化方面

1. 原材料分堆管理：

國家標準中同一號生鉄，其上下幅度差很大，如果混堆供應，則給生產上帶來很大困難，生產軋輥所用的新生鉄，現與供應單位聯繫後，按爐號分批供應，新生鉄進廠後，根據其斷面組織，加以人工挑選分成灰口、麻口粗、麻口細、全白口等數堆分別堆放，這樣能在實際使用中，使軋輥白口深度更為穩定（鉄料斷面的結晶組織，由於石墨化的遺傳性影響，會影響到以後的白口深度的）。據資料介紹：當爐料化學成份不變，由於使用原材料組織（白口，灰口不同）相異，對激冷程度有如下表影響。

其他如廢車輪，軋輥澆冒口及流鉄等，均應一一詳細分類堆放。

灰 口 原 料	白 口 原 料	冷 硬 程 度
100%	0	12公厘
50%	50%	16公厘
0	100%	20公厘

注：此表摘自“鑄鐵學”一書。

2. 全部冲天爐底炭，必須經過挑選，塊度均在100—150公厘內，更主要的是挑選組織堅實的焦炭作底炭，不符合上述二項規定的不准使用（因我廠所用的焦炭是煤氣副產式焦炭）。底炭高度與白口有密切關係，為使底炭高度準確及結實程度每天差不多，下底炭時要求下得平，測量底炭高度前將底炭舂實。然後用鐵杆進行測量，此工作應有專人負責，以保證每天的底炭高度和堅實程度一樣。層炭的水份亦每天加以控制（噴水）。

3. 縮短軋輥中麻口層：

軋輥的外周部份為硬度很高及較脆($H_s 65^\circ$ 度以上)的白口區域，內心為硬度低，但較富有韌性的灰口區域，在二個區域交界的地方為灰白共存的麻口區域($H_s 45-60$)。在使用時，不開槽及雖開槽但槽深小於15—20公厘的軋輥以麻口區域愈狹愈好，因為冷鑄軋輥中，當白口深度不超過15—20公厘時，麻口區域為白口的二倍左右，當白口深度再增加時，所增加的麻口往往不再是二倍而是三倍甚至四倍以上，所以怎樣設法降低麻口與白口深度的比例是提高軋輥質量的重要的課題，我們在吸取了兄弟廠與蘇聯先進經驗及本廠數年的生產實踐中，得出以下經驗。

(A) 錳在鑄鐵中形成碳化物並阻礙石墨化的進行，在稍增加白口的同時，使麻口區域大大加寬，在過去我們將錳經常按制在0.5—0.8%，後來將錳控制在0.20—0.30%後，使麻口縮短並且麻點顯示清晰，提高了軋輥的冷硬效果（我廠軋輥含硫量經常為0.1%）。

(B) 廢鋼使用量不應超過10%，過多的廢鋼會引起白口不

勻麻口增長。

(C) 爐料中灰白鐵料的使用，應按比例控制，如前所述由於爐料中石墨粗細程度及數量對將來成品有遺傳性影響。

(D) 鐵水出爐溫度的高低，會引起白口深度的差異，一般出鐵溫度愈高則鐵水愈純潔，殘留晶核愈少，白口深度愈深及麻口較短等。

出 爐 溫 度	冷 硬 深 度 (公厘)	組 織 (公厘)
1228°C	18	全部麻口
1355°C	31	有白口8
1465°C	46	有白口12

注：此表摘自“鑄鐵學”。

(E) 防止鐵水氧化：鐵水中氧化鐵含量增多後，能增加白口深度，而使麻口拖長的程度增加的更為顯著，在五五年對生產軋輥的冲天爐進行測定後，發現風量有過高現象（每分鐘每平方公尺爐面積之風量有165—180立方米，根據資料介紹三排風口冲天爐之風量最好為130—150立方米）。以後把風量減小至130立方米後，爐子前後熔化情況穩定多了，試片上的組織亦較為清晰，錳矽在爐中的燒損由25—30%減低為15—20%，此外對廢鋼的生銹程度亦應加以注意。

二、冷型和冷型塗料（重量比）

成 份	焦 末	黑 鉛 粉	麥 糖
用 途			
冷 型 塗 料	50%	33%	17%

注：焦末應通過200號細篩。

冷型塗料的製備：塗料須在使用前兩小時進行配制，焦末，石墨粉，糖漿按上述比例配合後拌和並搓調，然後加水（90—92%）攪拌40分鐘（用人工攪拌須在100分鐘以上）。塗料的比

重为 1.20—1.25，如比重大則必須加水稀釋，重新攪拌均勻。涂料成份應均勻一致，在噴涂時必須不斷的攪拌，因這種涂料是懸濁液，如拌好后停止時間太長，焦炭粉和黑鉛粉就會沉降。

在制造过程中應嚴防機油落入涂料內，否則會使涂料噴涂不牢，噴涂后亦應防止機油滴于涂料表面；不然，將使軋輥產生氣孔報廢，發酵的糖漿禁止使用（為預防糖漿發酵，可在糖漿中加入 0.3—0.5% 水楊酸，這樣即使在暑天，也不會發酵）。涂料在使用前，須用約 80 號篩孔篩子過濾一次，去除涂料中的粗粒。

冷型在涂料前，用電動鋼絲刷刷淨，涂料時中小型冷型溫度為 120—125℃，涂料噴得要厚薄均勻一致，厚度為 0.2—0.25 公厘，不能有流淌及凸出麻點等現象，涂好后須用千分表檢查厚度合格后才能使用，噴涂料時壓縮空氣的壓力為 60—80 磅/吋²。澆注時冷型溫度應在 70℃ 以上。配好的冷型，有冷風吹進的一面應設法遮好，採用順次澆注，使澆注的方面往一邊進行，減少已澆的軋輥對未澆冷型的影響，這對防止白口厚度不均方面有一定作用。

三、試片的控制

1. 試片的準備：

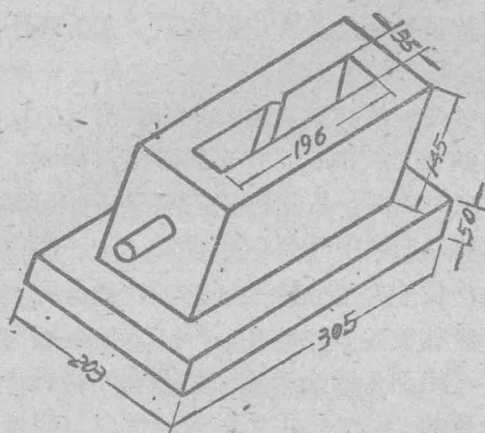
試片是我們用來判斷鐵水質量好壞和控制軋輥白口深度的一種依據，它的準確與否，將直接影響到軋輥的白口質量。

（1）試片砂模尺寸，如后圖所示。

（2）每次試片澆注前，試片鐵板應先預熱到 $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，鐵板表面不刷涂料，試片澆注過程中不可中斷，此工作應有專人負責。

（3）試片的砂模必須干燥及溫度相仿，使其傳熱率經常保持一樣，取樣的鐵水瓢取樣前需先在鐵水中翻動 3—4 次，使其預熱到約 800℃ 后再取鐵水。

（4）試片澆后，在模內保持五分鐘，取出后吹涼，待至暗紅色時放入水中冷卻，此時溫度約為 500℃，在這樣溫度下淬入



試片尺寸 $196 \times 35 \times 145$ 公厘

水中，已不会影响白口深度。

(5) 測量軋輥試片白口深度时，光綫的强弱会影响測量的准确性，宜有明亮的光綫，但刺眼的强光会使較細的麻点看不清，根据专家建議，我們做了一个专门用于測量試片白口深度的桌子，內有一个較亮但不刺眼的电灯（有灯罩）用来专门測量試片白口深度，如下图所示：

