

一九五六年全國鐵道科學工作會議

論文報告叢刊

(48)

關於鑄造問題的研究

人民鐵道出版社

前 言

1956年全国铁道科学工作会议征集了技术报告、总结、论文三百余篇。它的内容,包括铁路业务的各个方面,基本上显示着全体铁路技术人员和有关高等学校教师几年来在科学技术方面辛勤劳动的成果。对现场实际工作有参考价值,对铁路新技术的采用和发展方向,有启示作用。为此,刊印丛刊,广泛流传,保存这一阶段内的科技文献,以推动科学研究的进一步开展。

会议以后,我们对全部文件进行一次整编工作,然后组织部内设计总局、工程总局、工厂管理局、人民铁道出版社、车务、商务、机务、车辆、工务、电务各局、铁道科学研究院、北京和唐山铁道学院、同济大学、大桥、定型、电务等设计事务所的有关专业同志对每篇内容仔细斟酌,选择其中对目前铁路业务有广泛交流意义,或是介绍铁路新技术方向和系统的经验总结,将性质相近的文件合订一册,单独发行。为了避免浪费,凡是其他刊物或是以其他方式刊印过的文件,除特殊必要外,一般都不再刊载。出版顺序根据编辑和定稿的先后,排定丛刊号码,交付印刷,并无主次之分。

苏联铁道科学代表团在会议期间曾经做过九次学术报告,我们已将文字整理,编入了丛刊。

文件中的论点,只代表作者意见,引用或采用时,还应由采用人根据具体情况选择判断。

丛刊方式还是一种尝试,我们缺少经验,希望读者提供意见,逐步地改进。

利用碱性纸浆废液充铸钢配砂的粘结剂的研究.....	太原机车车辆修理工厂 (2)
解决汽伐青铜铸件洩漏的技术总结.....	株洲机车车辆修理工厂 (5)
用电木清漆克服铸件洩漏的研究.....	株洲机车车辆修理工厂 (14)
机车动轴改装铁背钢襯大瓦的试验报告.....	唐山机车车辆修理工厂 (18)

利用鹼性紙漿廢液 充鑄鋼配砂的粘結劑的研究

太原機車車輛修理工廠

一、初次試用的情況

1955年7月間我廠鑄造50噸貨車鑄鋼搖枕，外型採用的潮模，內腔由11塊干砂芯組合而成，每塊砂芯的大小約為 $400 \times 200 \times 300$ 公厘，每塊砂芯重約25公斤。芯砂成份原為4號石英砂100公斤，坩子土4公斤，莖面1公斤，松香1公斤，糖漿1公斤，豆油0.5公斤等。因系經常大量生產，感到這種粘結劑的費用很大，乃設法利用紙漿廢液來進行代用，但本市系鹼性造紙，與雜誌所介紹的亞硫酸鹽溶液不同，這種廢液內有1%的NaOH，其餘是水和有機化合物，他含有纖維及半纖維物質，當時因不了解NaOH有無危害性，又怕烘烤後變成 NaCO_3 ，易生氣體，在鑄件內造成氣眼（後讀參考資料方知當有微量 NaCO_3 時並無妨害，反而能對粘土的粘結性能有所提高），乃把他調和成中性，再行試用。此廢液原比重1.07，加入1%比重為1.6的硫酸（體積比）用石蕊試紙試驗已不顯鹼性，這樣調和後也未增大其比重，即用以配砂，芯砂的成分是4號石英砂100公斤，坩子土4公斤，松香1公斤，廢液（比重1.07）5%，不另加水。這種砂的濕強度很低，但干壓強度可達6公斤/公分²，但放置五、六小時後，干壓強度就降到5公斤/公分²，放置時間愈長，強度愈形降低，我們即用這種芯砂試用數次，經檢查鑄件質量良好，落砂也很容易，只烘干後放置時間不宜超過24小時，當即投入生產使用，這種粘結劑自去年九月間一個月的統計就節約莖面和糖漿各1950公斤。這是初步利用鹼性紙漿廢液的情況。

二、試用中存在的問題

去年我們僅在搖枕鑄件上是大量使用了這種粘結劑，其他鑄件尚未使用，這是因為在使用這種粘結劑中還存在以下幾個問題：1. 濕強度太低；2. 不加硫酸調和是否可用；3. 他的吸濕性大烤好的芯子如放置一兩天後，加之再遇陰雨天氣，芯子容易變酥；4. 廢液未經調整濃度直接使用，對於干濕強度的影響如何等。後經鑄工編輯部函商東北試驗所，根據他們的意見，我們又做了些試驗，得到的結論是：1. 將廢液不加硫酸煮到比重1.28（PH值11.4），如將此濃度的廢液加入比重1.6的硫酸2%（以體積比）或比重1.16的鹽酸6.1%，皆可使其中和而不顯鹼性；2. 此種廢液（比重1.28）的干物質為6.63%，不溶於水的物質為0.46%（干物質是用加熱 700°C 後驅去揮發物的方法測知的）；3. 根據東北試驗所介紹的資料，我們試驗證明，此廢液不加硫酸即可使用，他的干強度還更大，用到鑄件上去可無問題；4. 如將坩子土加到6%，用碾子碾拌15分鐘濕強度就有2公斤/公分²。但如用手工做少量攪拌時，濕強度还是很低；5. 直接使用鹼性

廢液比用硫酸調合的，不但吸濕性低，且易干燥，但我們沒有作出精確的試驗數據。

三、二次試驗的情況

1. 用500克或1000克的5號石英砂（標準篩號）用比重1.28的廢液各5%、4%、3%（重量計），坩子土各4%、6%、8%等，在小鐵筒內用手攪拌，經試驗其濕壓強度在0.1公斤/公分²以下。經各種不同的溫度和時間烘烤後（在電烘箱內，100°C烤四小時，150°C烤二小時，200°C烤50分鐘又在現場的烘窯內180°C烤二小時等），其干壓強度都是6.5公斤/公分²以上（我們的試砂儀器只能試到9磅/吋²，折合為6.5公斤/公分²還不夠精確），試樣經過烘烤後放置一兩天再試強度，或打好試樣放置一兩天後再烘烤再試強度也都在6.5公斤/公分²以上，並無變更，且還感到濕的試樣放置一天後，強度就自然有所提高，比用硫酸調和過的試樣放置一天後就要變酥的情況好的多，當然這種看法僅還是表面的，尚無試驗數字可以佐證。芯砂在碾砂机上混制的比用手攪拌的，其濕強度要高的多。上述各試樣的透氣性都在150以上。

四、試配KT粘結劑

我們以坩子土50%，廢液（比重1.28）25%，預熱的瀝青25%，試配KT粘結劑。因僅只瀝青預熱了，而坩子土和廢液攪拌後未再預熱，因而加入瀝青時不易攪拌均勻。待加完瀝青後又一併再預熱再攪拌，仍感覺十分吃力。又加水加熱進行攪拌，希其能成乳狀液，但結果是膠質體和水的混合物且不均勻。如繼續加熱，水份蒸發了，還是剩下膠質體。我們分析原因：1. 瀝青熔點較高，不是熔點低的軟瀝青；2. 坩子土與廢液調和後未再預熱，瀝青雖已預熱熔化，但與前者相混時就極易凝固；3. 缺乏專門攪拌的工具。

五、用上配KT粘結劑試制鑄件的情況

配合成份（重量比）				物理性能		
5號石英砂	坩子土	KT粘結劑	碾拌時間	濕壓強度	干拉強度	透氣性
100	4	6	15分	.15公斤/公分 ²	4.0公斤/公分 ²	200
100	4	8	15分	.18公斤/公分 ²	6.0公斤/公分 ²	200
備註	1.前一種試作鑄鋼軸箱芯子2個，壁厚10~15公厘。 2.後一種試作鑄鋼輪軸孔芯子2個，壁厚約60公厘。					

註：上試干拉強度不夠精確，但干壓強度皆在6.5公斤/公分²以上。上列兩種鑄品共4件，澆鑄後皆易落砂，檢查內腔情況也良好，但因調整廢液比重與配製粘結劑時無專用工具，並未投入生產。

六、用原廢液(比重 1.075)試配湿型鑄鋼履帶板用砂

次 数	配 合 成 份 (重量比)						物 理 性 能					
	五 号 石 英 砂	石 英 粉	坩 土	瀝 青 粉	廢 液	水 玻 璃	擱置不同時間后的湿压 强度 (公斤/公分 ²)				水 份	透 气 性 (碾 配 完当时)
							0 小 时	4 小 时	8 小 时	12 小 时		
1.	85	15	6	2	4	2.5	.25	1.3	—	4.5	4.5	150
2.	50	50	8	2	4	1.5	.26	—	1.8	4.5	4.5	80

以上兩次試用湿型澆鑄履帶板(原用烘型),皆在造型16小时后澆鑄檢查鑄件表面有局部粘砂不够光滑,分析原因:1. 放置時間較長,表面有浮松情况;2 造型上端缺少气眼,有呃火情况。

七、利用原廢液配制鋼輪軸孔芯砂

4号石英砂	5号石英砂	瀝 青	廢 液	坩子土	湿 强 度 (公斤/公分 ²)	干压强度 (公斤/公分 ²)	干拉强度 (公斤/公分 ²)	透气性
50	50	2	5	9	.17—2.2	6.5以上	1.2	600

用上配成份試鑄鋼輪檢查軸孔內腔光滑,加工后也無缺陷,当即投入生产,后又發生軸孔內粘砂及加工后夾灰情况,經研究分析系兩次烘烤,而第二次又与砂型同炉烘烤,溫度过高,以致于强度驟降。故利用此种配砂应掌握烘烤溫度在 180 ~ 220° C 之間。

八、結 論

1. 鹼性紙漿廢液同样可以直接用作粘結剂,他比用硫酸調和的干强度更高,吸湿性也低;2. 廢液比重高的干强度更好,而湿强度不如此比重低的。原廢液比重 1.07,如煮到比重为 1.28 时要蒸發 50%,配砂时如直接充代水份是可以的;干强度也能够用。我厂用的坩子土加到 6%,湿强度可到 0.1~0.12 也能造型,如有更高粘結性的坩子土或陶土,还可以低於 6%;3. 可以利用此种廢液配制 KT 粘結剂。如不能成 KT 粘結剂,在配砂时分別加入坩子土、瀝青及原廢液进行碾拌。各种内数量可根据要求的性能酌量增減即可使用。松香可以根本不用,但必須掌握烘烤溫度;4. 可以利用廢液配制湿型用砂,薄小鑄件放置四、五小时后即可澆鑄,較大的鑄件可用表面加热干燥法再进行澆鑄。这的确是節約方面內發展方向;5. 这种配砂我們除去年曾大量而經常的使用外,以后仅只作了些試驗,並沒有全面而經常的用在生产上,还有很多的問題:如此种配砂的吸湿性,廢液比重与强度的关系,以及現用的坩子土粘結性能等,缺少精确的試驗数据。有待今后进一步的实践去,找出更成熟而科学的結論,極希各方多予指导。

解决汽伐青銅鑄件洩漏的技术总结

株洲機車車輛修理工厂

一、前 言

翻砂是一个相当复杂的工作，影响鑄件質量的因素很多，由於我們的技术水平低，同时，对鑄造理論也缺乏系統研究，生产工作又長期停留在手工操作阶段，因此，技术不能及时提高，鑄件質量不能巩固。解放以来，在这几年的实际工作中，虽然摸索出一些經驗，有些进步，但这些緩慢的进步远远赶不上飞速發展的客观需要。新产品日益增加，对質量的要求，日益严格。因而，質量問題，也日益严重。如汽伐青銅鑄件洩漏，就是我厂長期存在的關鍵問題。最严重的时候，如安全伐座、安全伐、五通塞門体等鑄件，报废率在90%以上，其他伐类鑄件的报废率也达50%左右，造成人工与材料的严重浪费，打乱了作業計劃，生产任务不能及时完成，給生产造成的损失是極其严重的。

1955年6月，我們得到331工厂苏联专家的帮助。专家根据我們的生产情况，提出了許多切实可行的宝贵意見，經過一段試驗过程后，終於解决这个關鍵問題，使我們在技术理論和实际操作方面，都有了比較显著的提高，对巩固質量，試制新产品，都能比以前有效地、順利地进行工作。

鉄的事实教育了我們，我們今后还要繼續不断地切實地學習苏联的先进經驗来不断地提高我們的理論知識和技术能力，使我們的鑄造工作，也能够在不久的将来，赶上世界的先进水平。

二、質量問題的分析

造成鑄件質量低劣的原因是多方面的，如鑄件的設計、原材料的控制、計劃管理、檢查制度、鑄造工艺、熔煉工艺等，对鑄件質量都有决定性的作用，必須要求各有关方面，通力合作，来徹底解决这些問題。其中鑄造工艺和熔煉工艺正是我們所缺乏而造成鑄件質量低劣的根本因素。过去我們的实际情况是：

1. 对青銅鑄件，尤其是汽伐青銅鑄件使用外冷鉄，缺乏信心。个别老工人認為自己幹了几十年的翻砂，从来没有使用过外冷鉄，認為要解决洩漏問題應該从配料和澆注系統方面着手。我們过去也曾堅持試用过外冷鉄，但因为冷鉄的处理和操作方法存在有問題，因此，当鑄件表面产生气窩、洩漏現象，依然沒有解决的时候，就表現信心不高，不再堅持使用外冷鉄了。

2. 習慣於使用压边澆口、細頸压力澆口和細頸压力冒口，認為这一类澆注系統操作简单，工作效率高，对提高成品率有很大作用。因此，在解决鑄件洩漏問題时，尽管操作

方法有些改变，但始終沒有改变这种澆注系統。当然，这种澆注系統使用在某些鑄件上，是有一定的作用，但事实証明用在較复杂的汽伐青銅鑄件上，是没有什么效果的。原因是不能發揮补縮作用来消除鑄件的局部縮松現象。

3. 熔煉操作方面，沒有明确的熔鑄工艺，当然更談不到貫徹执行守則。使用复介剂也不徹底，有时用，有时不用。复介剂的种类也不一，木炭、碎玻璃、碱性熔剂（硼酸、碳酸鈉混合物）都用过而沒有肯定它們的效果。

加料順序也沒有明确規定，貫徹执行。磷銅和鋅，都常是在合金熔化好以后，取出坩鍋，在炉外加入，这样既不能發揮充分的脫氧作用，也不能防止金屬液的表面氧化。对汽伐青銅鑄件來說，沒有合理的加料順序，是会造成更多廢品的。

三、解決洩漏問題的主要措施

机車車輛修理工厂的特点是任务杂、产品种类多、生产周期短，而鑄造工作又停留在手工操作的水平上，要想質量良好地及时完成任务，在技术改进方面，必須做到既能解決質量問題，又是簡單易行不增加什么技术設備。苏联專家就是根据这些生产特点提出了他們的建議，主要内容如下：

1. 外冷鉄的鑄造与处理

專家認為在沒有条件使用硬模鑄造离心鑄造以前，大量使用外冷鉄是解决汽伐青銅鑄件洩漏的有效方法之一，但使用时必須注意下列几点：

（1）外冷鉄的厚度与鑄件壁厚的关系

外冷鉄的厚度对鑄件質量的响影很大，冷鉄太薄，激冷的作用小，不能达到消除热疖及縮松的目的，不能增加鑄件的致密性，也就不能解决洩漏問題。冷鉄太厚激冷的作用太强，会使鑄件产生縮裂及澆不足的现象，比較适当的厚度为鑄件壁厚的1倍左右。

（2）冷鉄的制造

汽伐青銅鑄件的种类多，外形也相当复杂，制作外冷鉄的木模，需要很多工时，还不能做得很規矩，为了解决这个問題，我們首先試用石膏做冷鉄模型，但石膏硬化后，一碰就碎，修理困难，翻砂造型时，容易破裂，無法修补。后来，我們改用石腊做冷鉄模型，主要操作过程是：

① 將厚約1公厘左右的鉛皮包在木模上，目的是給做出的外冷鉄留出三种余量，即鋁与鉄的收縮余量和冷鉄表面敷砂的余量。

② 为了避免石腊粘住鉛皮，使脫模方便，可在鉛皮上撒一層石英粉。

③ 將烘成半熔体的石腊敷在鉛皮上，石腊全部凝固后，取下腊模，加以修理，使腊模的外形及厚度达到使用要求，即可用来翻砂造型，鑄成鋁質冷鉄模型，再將鋁模修理打磨光潔后，即可用来鑄制外冷鉄。

这里要注意的是腊模容易变形，尤其是在气候炎热的时候。因此，在修理过程中，不可用力过猛，而且要經常在冷水中浸一浸，完全修理好以后，最好是浸在冷水中。造型时，再从冷水中取出使用，以避免腊模变形。

（3）冷鉄的处理（附冷鉄处理工艺过程）

过去我們也曾使用过簡單的外冷鉄，由於冷鉄的預热温度和塗料不易掌握，因而在鑄

件表面常易产生气孔、气窝及澆不足的現象。專家建議在冷鉄的工作面上敷上一薄層油砂，然後給造型使用，砂型烘干后，即可合箱澆注，不必再上什麼塗料，使用起来，相當方便，鑄件表面，也不容易产生气孔和气窝。

敷砂所用的砂子是較粗的石英粉，烘烤冷鉄的溫度與時間，與使用的油類有關係。在使用蓖麻油時，我們實際的烘烤溫度是 $200\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，烘烤時間是 $10\sim 20$ 分鐘。原則是將敷在冷鉄上的油砂烘成黑黃色，顏色均勻，無脫粒及剝離現象即可。烘過了火，會在鑄件上產生砂眼，烘得不够，會在鑄件上產生气孔。

這裡須特別注意的是如果是做干砂型，冷鉄上的油砂就不能烘成黑黃色，而應該是黃色。否則，當砂型烘干后，冷鉄上的油砂就會因烘過火而脫落下來。

使用經過敷砂處理的外冷鉄，不僅是鑄件脫模方便，最主要的是由於鑄件與冷鉄之間有一層油砂作為間隙，使氣體容易排除，同時冷鉄經過烘烤，去掉一部份油質在澆入金屬液的時候，產生的氣體較少，易於控制。

2. 錫青銅的熔化操作（附有色合金熔鑄工藝過程）

灰伐青銅鑄件質量的好壞，熔鑄工作起着相當大的決定作用。我們都知道，如果在錫青銅中含有氫、氧化錫、氧化鋁等雜質，鑄件就容易產生洩漏現象。這是由於氫會使鑄件產生針孔、氧化錫、氧化鋁等雜質，不能溶於銅合金中，它們的熱膨脹系數，也與銅合金不同，當銅合金凝固的時候，它們就會在鑄件中，形成微細的小孔而造成洩漏現象。此外，矽易於吸收氣體，鋁易於氧化，碰上水蒸汽會生成氫氧化鋁和氫氣，使鑄件產生針孔。電解銅中也含有一定數量的氫氣，也是鑄件產生針孔的原因之一。另外，在我們修理工廠中，回用的舊銅料、各種銅配件、銅屑等很多，成分雜亂，油垢又多，直接用來熔化是不恰當的。為了解決這些問題，我們編制了有色合金熔鑄工藝規程，送給專家審核。經專家審定后，由廠部批准在車間公佈執行。主要有以下幾點：

（1）將各種舊料及銅屑等，用冲天爐熔化，鑄成銅錠，經化驗后再使用。

（2）可以直接回用的舊料，須除掉油垢、水份后再使用。即將舊料放在地爐中燒掉油垢、水份后，再加入坩堝中熔化。

（3）熔化工作是在氧化性爐氣中進行，利用氧化性爐氣去掉電解銅中的氫，再用磷銅脫氧。

（4）加料順序：

紫銅、鎳銅→磷銅→鋅→回爐品→鉛→錫→磷銅。主要目的是利用磷銅脫氧，用鋅的氣體蒸發作用減少合金的氧化作用及吸氣作用，生成氧化錫等雜質的可能性就小得多了。

（5）復介劑：

使用復介劑的目的是減少合金氧化及吸收氣體。最簡單易行的是使用木炭作復介劑。木炭必須經過 1000°C 以上的溫度煅燒，以消除木炭有機物質中所含的氫。

木炭的使用方法是，在加料前，在坩堝底先鋪一層木炭，合金熔化后，木炭就復介在熔液的表面，以防止合金液表面氧化及吸收氣體。

（6）配料：

根據1955年夏工廠管理局在威墅堰廠舉行的冶金學習班所作的試驗證明，蘇聯國家標準БРОСН 3-7-5-1青銅，對提高鑄件的致密性，減少鑄件洩漏，有相當大的作用。因此，我們將B Z—12牌號的青銅配成：

錫 (%)	鋅 (%)	鉛 (%)	鎳 (%)	銅 (%)
4	6	5	1	其余

3. 汽伐青銅鑄件澆注系統的改進 (附鑄造方法說明)

由於這些鑄件都要經過加工試壓，質量要求較高，在這些鑄件上使用壓邊澆口、壓力澆口、細頸壓力冒口等對發揮補縮作用、增加鑄件的致密性是不能起多少作用的。專家建議使用下列澆注系統，同時也批判了我們單純要求成品率而使用小型澆冒口的錯誤思想。因為冒口較大還可以回用，澆冒口小造成廢品，損失更大：

(1) 雨淋式澆注系統，能夠形成明確的順序冷卻方向，同時可以避免金屬液面（砂型中）的氧化。

(2) 澆口通冒口的澆注系統，能提高冒口中金屬液的溫度，充分發揮冒口的補縮作用。

(3) 楔形壓力澆口，由於壓力較大，所以補縮作用也較強。

經過以上各方面的改進，汽伐青銅鑄件的質量，有了很大的改善。我們根據專家建議的精神，將鑄造方法廣泛用於26種鑄件上，其中完全保證了質量的有18種，基本上保證了的有5種，未保證的有3種。今後，我們除了鞏固已有的成績外，還要繼續努力，解決沒有鞏固成績的三種鑄件的問題，以徹底解決汽伐青銅鑄件的洩漏問題。

△ 為音響式安全伐座鑄造方法

原來情況：過去是躺著制型，採用壓邊澆注法如圖2所示。做干砂型，加工後試壓時，洩漏現象十分嚴重，良品率僅10%左右。

建議辦法：改為立著制型，採用雨淋式澆注系統，頂部加放冒口，以充分發揮補縮作用，如圖1所示，做干砂型。

改進後，經加工試壓，解決了洩漏問題，良品率達到95~100%。

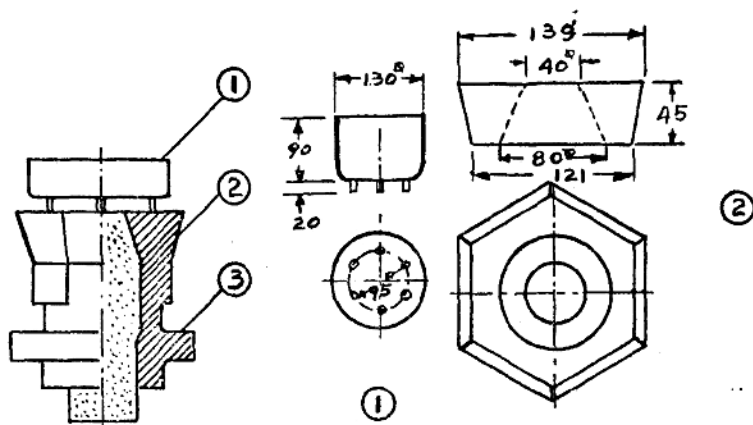


圖 1

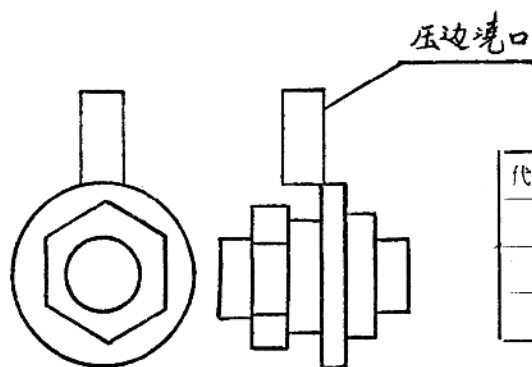
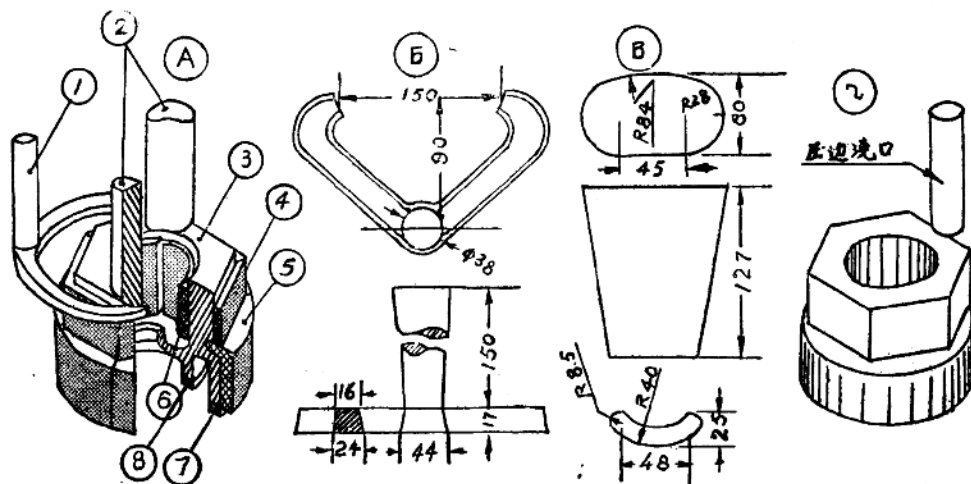


圖 2

代 号	名 称	件数	备 註
1	篩子澆口	1	
2	冒 口	1	
3	鑄 件	1	

93公厘安全伐座鑄造方法

原来情况：过去是做干砂型，使用压边浇口，如图2所示。洩漏現象很严重，我們也曾使用外冷鉄，但因未經敷砂处理，效果很小，良品率仅17%左右。



代 号	名 称	件 数	备 註
1	澆 注 系 统	1	5 圖
2	冒 口	2	B 圖
3	鑄 件	1	
4	冷 鉄	3	厚 6公厘
5	冷 鉄	3	厚10公厘
6	冷 鉄	2	厚 9公厘
7	冷 鉄	1	厚10公厘
8	冷 鉄	1	厚 9公厘

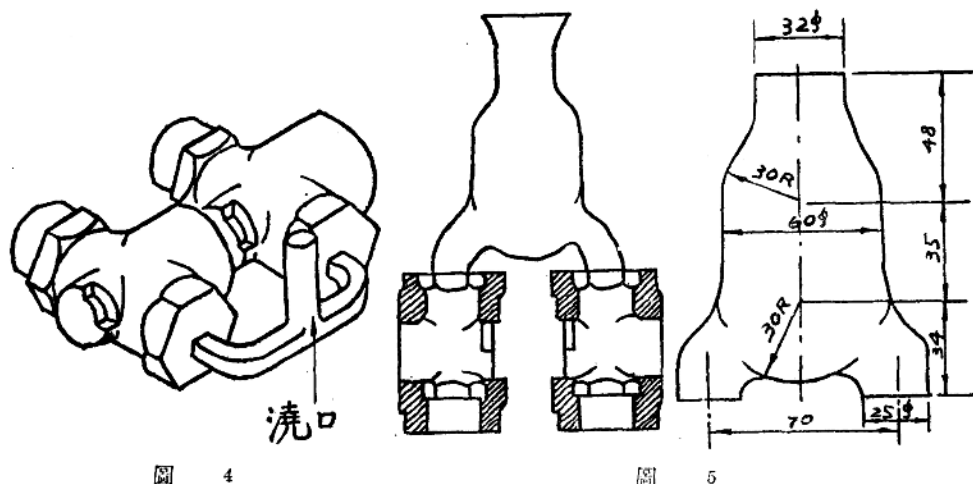
圖 3

建議办法：使用澆口連冒口的澆注系統，在鑄件的頂部放兩個橢圓形冒口，全部使用經過敷砂處理的外冷鐵，如圖 3，4 所示。經過改進后，良品率達 98~100 %。

13 公厘排水塞門體鑄造方法

原來情況：過去是平做，干砂型，沒有使用外冷鐵，試壓時，外絲扣及外殼洩漏嚴重，良品率僅 20% 左右，如圖 4 所示。

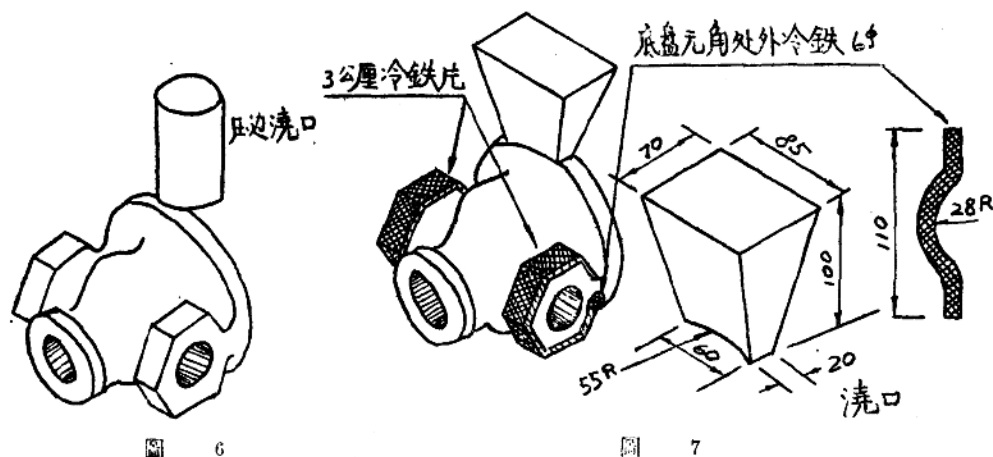
建議辦法：改為平做立澆，用外冷鐵，採用炮彈形壓力澆口、干砂型，如圖 2 所示。改進后，良品率達到 98~100 %。



42 暖汽調整伐鑄造方法

原來情況：沒有使用外冷鐵，做干砂型，採用壓邊澆口，如圖 6 所示。試壓時，洩漏現象相當嚴重，良品率僅 45~50 %。

建議辦法：使用外冷鐵，大頭的法蘭上採用放射形壓力澆口，如圖 7 所示。改進后，良品率達到 95~100 %。



Δ₁₁19公厘弯形止伐体铸造方法

原来情况：过去是平做平浇，干砂型，没有使用外冷铁，如图9所示。经加工试压，洩漏现象严重，良品率仅20%左右。

改进办法：改为平做立浇，干砂型，使用外冷铁，如图8所示。

改进后，良品率达到98~100%。

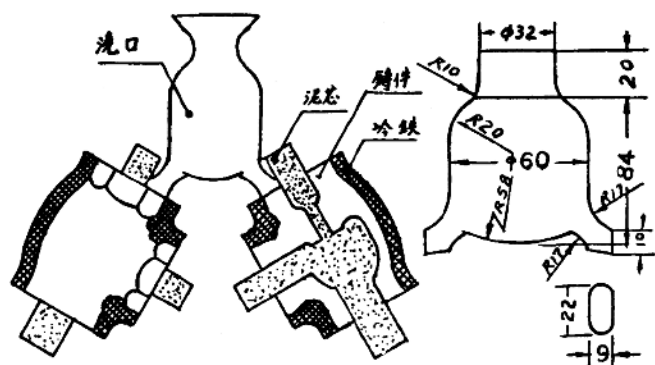


圖 8

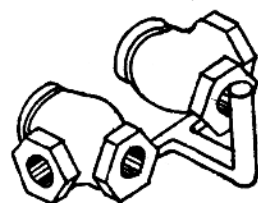


圖 9

Δ₁₁重力除水伐体铸造方法

原来情况：过去是用由砂型铸出的铜棍车制的，铜棍内部组织粗松，不能承受高压，因此洩漏严重，良品率仅达10~30%。

改进办法：改为单个铸造，干砂型，使用外冷铁，一个压边浇口浇3个，压边4~6公厘，如图10所示。

改进后，良品率达到95~100%。

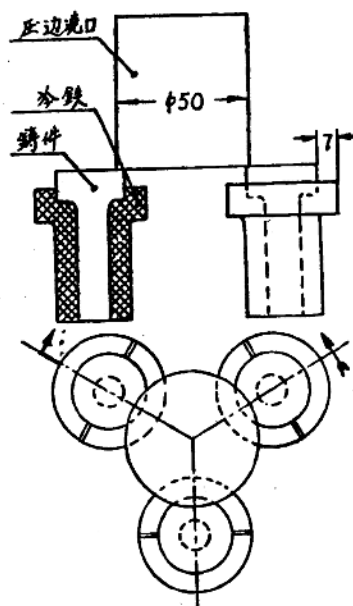


圖 10

冷铁处理工艺过程(有色合金铸件使用)

用于砂型上及泥心上的外冷铁必须经过如下处理：

1. 将冷铁放在烘板上，工作面向上。

2. 在冷鉄的工作面上用噴霧器噴上一層『C』油。在噴油前，允許將『C』油加熱到 $80\sim 150^{\circ}\text{C}$ （『C』油是預制過的或增濃過的干性植物油和松香溶入白節油中的熔合液）。

3. 在冷鉄的工作面上，用專用的撒砂器撒上一薄層石英砂。

4. 將烘板和冷鉄一齊放入電爐中（自動調節溫度的電烘爐）。

5. 將冷鉄在 $290\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的溫度下烘 $20\sim 30$ 分鐘。

6. 打開烘箱，檢驗冷鉄，如符合標準樣品，即可從烘箱中取出。

7. 冷鉄冷卻後，用標準樣品與冷鉄比較，進行檢驗，不合格的冷鉄禁止使用。

附 註：

1. “C”油可為植物油，如亞麻仁油、麻油、蓖麻油、葵花子油等代用。

2. 無噴霧器時可用排筆將油刷在冷鉄工作面上，但必須保持刷油的厚薄均勻一致。

3. 無專用撒砂器時，可用手將石英砂（ 0.5 公厘左右）迅速撒在冷鉄工作面上，必須均勻一致。

4. 烘干溫度若降低至 240°C 左右，則烘干的時間，須增加 2.5 小時左右。

5. 冷鉄在處理前，須經過吹砂，以保證冷鉄工作面的光滑、清潔，圓用的冷鉄，每星期至少經過兩次吹砂處理。

6. 標準樣品的表面顏色是深黃色（咖啡色），沒有脫粒、剝落及顏色不均勻的現象。

有色合金熔鑄工藝過程

1. 原材料的保管與處理

（1）各種原材料必須經過化驗，分類存放（或有化驗單）。

（2）焦炭必須干燥，含水份、硫份越低越好。

（3）不可使用含鋁、含砷的舊料。

2. 裝 料

（1）裝料前應將爐子及坩堝加熱到深紅色（ 800°C 以上）

（2）各種金屬料及舊銅料必須經過預熱，燒去水份、油垢、油漆等物。

（3）在坩堝底下鋪一層木炭（大小 $10\sim 30$ ，干燥），數量以能蓋住金屬液面為準（爐氣為還原性時，不可用木炭）。

爐氣的試驗，火焰的外端是綠藍或白色的火苗，爐氣是氧化性，紅黃色帶黑煙的火焰是還原性。

另一試驗方法，用手鉗夾冷鋅片一小塊，放在火焰中，三秒鐘後，取出鋅片察看：

① 鋅片上有黑色堆積物爐氣為還原性；② 鋅片為草黃或淺灰色微還原性；③ 鋅片顏色不變爐氣為氧化性。

（4）各種金屬料必須仔細過磅，以保證配料成分的正确。

3. 熔 化

（1）熔化要迅速進行，爐中要保持微氧化性的爐氣。

（2）加入金屬的順序：紫銅→鎳銅→磷銅→鋅→回爐品→鉛→錫磷銅的加入量 $0.4\sim 0.5\%$ （含磷 $10\sim 15\%$ 的磷銅）。

（3）加鋅後要充分攪拌，再加入其他金屬，金屬全部熔化後，要充分攪拌。

（4）熔化溫度（試驗方法）：

① 銅液表面出現乳白色時，表示溫度適當；② 有鋅的白色氣體逸出時，表示溫度適當。

(5) 吸收氣體試驗：

取樣澆入鐵模中，如試樣收縮良好，表示去氣良好，即可澆注，否則須再行處理或不澆注。

(6) 合金熔化溫度合格，應立即取出坩堝，進行澆注，禁止坩堝在爐內停留，以免增加氣體的吸收量。

4. 澆 注

(1) 銅水包必須完全烘乾，烘到 600°C 以上（深紅色）。

(2) 銅水倒入包中後，必須充分攪拌，撇去浮渣。

(3) 澆注溫度（經驗判斷見圖11），① 澆注溫度高，澆口表面平滑，無顆粒突出；② 澆注溫度稍高，澆口表面微凹，顆粒突出物很多；③ 澆注溫度適當，澆口表面凹入很深，顆粒突出物不很明顯。



圖 11

(4) 澆注時銅水不可中斷，包咀離澆口要近，避免吸收及帶入氣體。

(5) 澆注要均勻，速度要適當，澆完一個砂型後，尽可能攪拌，撇去浮渣再澆。

(6) 平面大的鑄件，要砂箱斜放，冒口在高處，進行澆注。

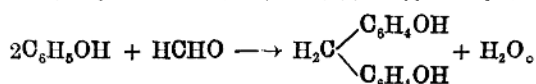
用电木清漆克服鑄件洩漏的研究

株洲機車車輛修理工厂

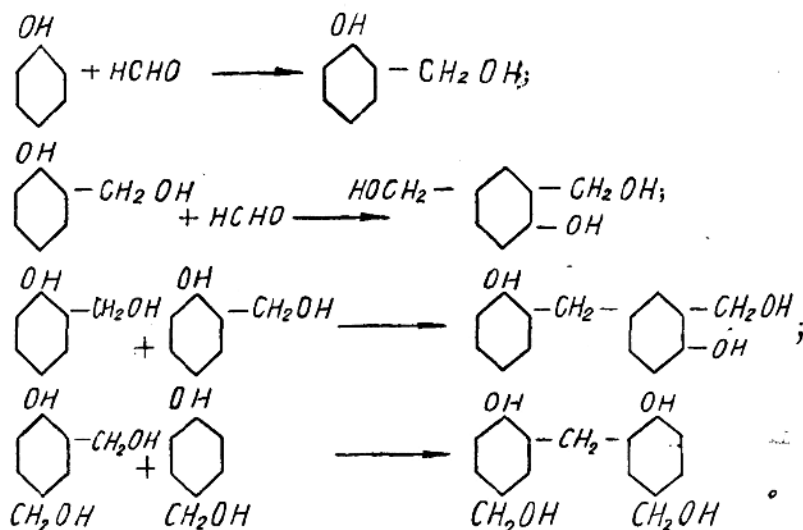
閥类鑄件洩漏是我厂長期存在的一个問題，为了提高質量、徹底解决薄弱环节起見，我們在第二季度內除試驗了利用离心澆鑄法来基本上消灭閥类鑄件的針孔縮松等缺陷外，並試驗了苏联先进經驗，以电木清漆浸漬法来补救鑄件中已形成的缺陷。这些都取得了一定的成績，現在把后者的試驗經過分述如下：

一、电木清漆的性質和制备方法

电木又名酚醛树脂，因为它是由酚类（如甲酚）和醛类（如甲醛）經縮合和聚合反应而成，最后經過压縮和加热，即可形成不溶性电木。在制造过程中，可分为 A、B、C 三段变化。电木 A 系液体或半流动体，有可熔性及溶解性。电木 B 冷时性脆弱，热之則成彈性体，但無熔融性，並不溶於丙酮，仅起膨脹。电木 C 系不溶解亦不熔融的硬質固体，炭化开始溫度在 300°C 附近，對於海水、油类等有着極大的稳定性。酚基的縮合反应可分为在酸性催化剂和在鹼性催化剂中进行两大类。前者是二分子酚与一分子甲醛結合生成二羟基二苯甲烷，不能轉变为不溶性的电木 C，所以多用在塗料工業中作树脂代用料之用。



在鹼性催化剂作用下，一分子甲酚与一分子甲醛最先生成酚醇，再进而成其他更复杂的化合物，經热压后即成电木 C。

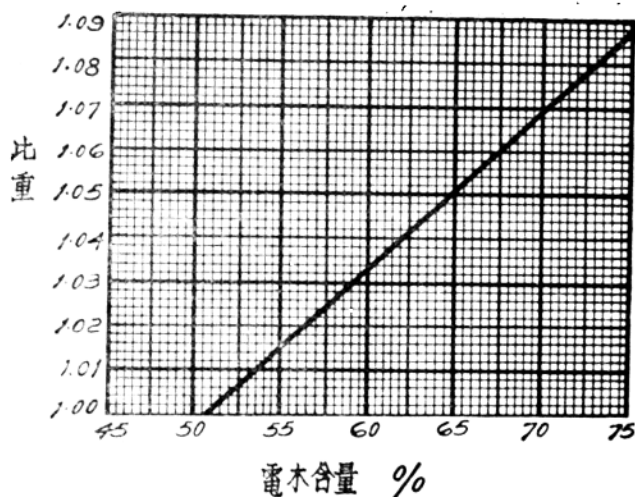


所以电木清漆渗入铸件的原理，就是用相等克分子量的甲酚和甲醛加少量氨水作催化剂，使形成电木清漆溶液，再以酒精稀释成一定比重的液体，然后将此液体压入铸件缺陷处，取出阴干后，加以适当热处理，使存留于铸件穴孔处的电木液转变成坚硬而不溶性的电木 U ，将孔穴堵住达到了消灭洩漏的目的。

电木清漆溶液的配制经过几次试验以采用下列配方较为合适：

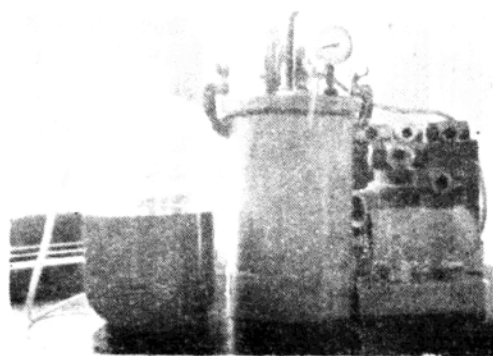
甲酚（碳酸）	50毫升；
40%甲醛水（福尔马林）	44毫升；
氨水（28%含量）	3毫升。

先将甲醛水加入于碳酸内，再加入氨水，调匀后加热至 $60^{\circ}C$ 左右即成，这样配成的溶液比重约为1.07左右，可用精馏酒精将溶液比重稀释至1~1.03范围内即可使用。因一班用来浸渍铸件的清漆电木含量最好在50~60%，即是比重在1~1.03的范围内，电木含量与比重的关系如下图所示。大概每加入相当于清漆容积0.1的酒精，可使电木含量减少约5%，在使用过程中，电木清漆液会渐变浓厚，可随时加入酒精调整。所应注意的是所加酒精不宜用变性酒精（即工业用酒精）来代替精馏酒精，因为变性酒精中含有的变性物质，能够影响电木 U 的形成。



二、试验用的设备，操作过程，效果和应注意事项

閥类配件大多是小型铸件，所以我们采用了双面浸渍法，浸渍桶是利用旧有的喷漆桶，内径200公厘，高约20公厘，桶盖上装有20公斤/公分²的压力表一只、保安閥一只，

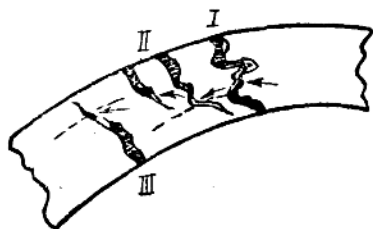


有联接胶皮管的嘴克二只。一联接真空抽气机，一联接压缩空气。桶盖与桶是用四只蝶形螺栓拧紧。整套装置如下列照片所示，中间为浸渍桶，左面玻璃瓶内为电木清漆液，右面则为经过浸渍后试压良好的部分閥类。

铸件在浸渍前先用喷砂处理干净，并在 $120^{\circ}C$ 左右的烘箱中烘干（这主要是将铸件孔穴内的水份烘去，以免在热处理时孔穴中的水份变成蒸气把压入的电木漆挤

出)，然后把铸件冷到 $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，放入桶內，將桶盖螺絲擰紧后，开动真空泵，將桶內空气抽到 0.04 大气压以下，随即利用桶內的真空將預热至 60°C 左右的电木清漆吸入桶內，至全部铸件浸沒为止，然后开通压缩空气，使桶內压力达到 $6 \sim 10$ 公斤/公分²，維持此压力約30分鐘（在全部上項操作中应將桶內温度維持在 $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$ ），随即除去压力，將铸件取出，在室温下放置 $3 \sim 4$ 小时，使附着的清漆揮發並形成薄膜，然后用酒精將絲扣处电木揩擦干净，以免在热处理后难于除去。最后的热处理工作是在电烘箱內进行。按照右圖控制温度和時間，注意加热和冷却情况，严格禁止炉温超过 200°C 以上。冷却后即可进行水压試驗。

铸件上的气孔和縮松，实际上是極細小的溝道具有复杂和弯曲的形状。下圖为气孔的几种型式的圖解，从紧密程度方面来看第Ⅱ和第Ⅲ种型式的溝道只有在机械加工时，將表



面金屬層切去后（如虛線所示）才会产生不良的影响，进行双面浸漬时，电木清漆由溝道兩面流入，將原存在溝道內的空气压至中間部位而形成『空气包』如圖上箭头所示，空气包的大小决定於浸漬前桶內空气抽除程度和其后所加压力的大小。所以我們在操作时在可能範圍內尽量做到把桶內空气抽除干净和提高压缩空气的压力，則渗补的效果越可靠。自然铸件表面上的砂子和水气都会阻碍电木液的浸入的，这些在操作上都应加以注意。

我們曾先后进行了三次試驗：第一次用 $\frac{1}{2}$ " 球形閥 5 只、 $\frac{3}{4}$ " 球形閥 4 只、鍋駝机油盅 3 只，都是加工后試水压洩漏報廢的，經過处理后，再試水压时，球形閥中有 7 只試压超过規定压力 $20 \sim 50\%$ 时亦未見洩漏，其余 2 只中：1 只因絲扣轧坏未試水压；另 1 只試水压仍有部分渗水，鍋駝机油盅 2 只試压完好，另 1 只仍有洩漏。第二次試驗用 $\frac{3}{4}$ " 球形閥 5 只， $3\frac{1}{2}$ " 保安閥接头 2 只，經处理后，保安閥接头經水压至 20 公斤/公分² 亦未見洩漏，球形閥 5 只亦全部通过水压試驗。第三次除了銅配件外还試驗了試压洩漏的球墨鑄铁的丁形除水閥体 2 只，处理后除銅閥有 1 只仍洩漏外，其余都得到良好的效果。

在配制和处理电木清漆时，對於安全衛生方面应特別注意。因碳酸对皮膚有刺激破坏作用，甲醛气對於眼和鼻有極強烈的刺激作用，所以工作时应注意通風並須帶膠皮手套和防护眼鏡。若皮膚和物件上沾有电木漆，可用蘸有酒精的棉花揩去。电木漆加热时最好不用明

