

鑄鋼經驗彙編

(工藝部分)

第一機械工業部第三局編



机械工业出版社

鑄鋼經驗彙編

(工藝部分)

第一机械工业部第三局編



机械工业出版社

1958

內容介紹

本彙編所收集的文章，大部分是第一機械工業部第三局在上海召開現場會議時與會各工廠報告的經驗總結，或是會議的集體總結；也有少部分是從其他工廠收集來的好經驗。

本彙編分技術管理部分和工藝部分兩冊出版。本冊是工藝部分。書中共有18篇專題文章，分別介紹了鑄鋼件的工藝設計，使用化學硬化砂的經驗，採用各種不同冒口的經驗及鑄鋼生產的各種先進方法等。所介紹的各種先進經驗都適用於一般鑄造工廠，談得細緻具體。書中除介紹了試驗或生產經過以外，並列入了所得的數據，便利了各工廠的學習和實際運用。

本書可供鍛冶工程技術人員和工廠的老師傅學習先進經驗和參考之用。

NO. 2190

1958年12月第一版 1958年12月第一版第一次印刷

850×1168¹/₃₂ 字數112千字 印張47¹/₁₆ 0,001—4,200冊

機械工業出版社(北京阜成門外百萬莊)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第008號

統一書號T15033·1548

定 價 (11) 0.92 元

目 次

各厂采用化学硬化砂的经验.....	(5)
水玻璃砂组芯鑄造的報告.....	(27)
鑄鋼件的工艺設計.....	(33)
各厂应用發热剂——保温冒口的經驗.....	(44)
除發热剂——保温冒口外，其它几种先进冒口的 应用經驗.....	(57)
易割冒口.....	(66)
鉄水包吹氧煉鋼試驗.....	(74)
酸性电爐快速煉鋼.....	(85)
采用鉻鉄矿塗膏防止大型鋼鑄件粘砂 的試驗.....	(89)
型砂及塗料配方(一).....	(101)
型砂及塗料配方(二).....	(100)
高錳鋼鑄件不用冒口的鑄造法.....	(103)
高錳鋼鑄件澆注溫度表.....	(113)
鑄造用冷鉄使用方法.....	(113)
利用“粘土磚粉”制造鑄鋼件泥芯.....	(121)
鑄件噴鋁工艺守則.....	(131)
提高鑄鋼件产量和質量的組織 技术措施建議.....	(135)

各厂采用化学硬化砂的經驗

· 鑄鋼會議 ·

一、鑄鋼生产中采用化学硬化法的基本情况

1 两年来化学硬化法的試驗和推广：

(一) 在1952年前后就有少数工厂的鑄造車間学习苏联先进經驗，初步試驗了用水玻璃作型砂粘結剂的化学硬化砂。当时主要是采用砂型表面快速烘干的方法。由于資料不多，对这种新技术的認識不足和条件不够，在技术上存在着許多問題，以致这种方法一般只作了試探性的試驗，因此就沒有引起人們广泛的注意，未能得到發展。

1956年許多工厂学习苏联采用二氧化碳气体冷吹水玻璃型砂进行化学硬化的經驗，引起了很大的兴趣，并开展了試驗和逐渐引用到鑄造生产中來。沈阳重型机器厂在錢局長的指示和支持下进行了試驗。这个工厂是較早采用二氧化碳进行化学硬化法的一个，并試制了重量超过20吨的鑄件。許多工厂結合当时的生产和原料供应情况进行了各种試驗；其中包括二氧化碳冷吹法，自然硬化法和加热硬化法；并把這項新技术引用到生产中來。到目前为止，在我們的鑄鋼生产中，有80%以上的鑄鋼車間已程度不同地采用了化学硬化法。

(二) 根据国外資料，化学硬化砂常常是先多用于砂芯制造方面，并逐渐推行到砂型的制造。而我們采用硬化方法，更多的是从砂型开始的。

砂型采用化学硬化方法，發現的有关生产問題較多，这給我們生产上造成了一些困难，但通过克服困难也給化学硬化砂的推广創造了条件。

由于我們試驗研究机构还没有很好的建立起来，化学硬化法

的試驗主要是通过工厂中央試驗室和車間的試制小組来进行的。随試随生产，因此对于化学硬化砂的理論探討少，也缺乏有系統和全面的試驗。虽然对于上述的缺陷已在进行补救，这补救对于进一步發展化学硬化法是非常重要的环节，但我們目前还不能提出系統的試驗研究成果。

在另一方面，生产的实践給我們提出了許多具体問題，这些問題和困难便成了工厂鍛冶科，中央試驗室和車間的斗争目标。从試驗和生产中，我們进一步驗證和領会了苏联和其他国外的一部分生产經驗，也积累了我們自己的一些生产經驗。此外，还存在着一些要进一步研究解决的多种問題，这将是我們今后在試驗研究工作方面，在生产方面共同努力的方向。

(三) 在鋼鑄件生产方面，两年来有了較大的發展。有80%以上的鑄鋼車間或多或少的采用了化学硬化砂。例如沈阳重型机器厂的电爐工部采用化学硬化砂的鑄鋼件約占总重的60%；撫順重型机器厂用化学硬化砂占車間生产总重量的50%；上海矿山机器厂占鑄鋼件总重的45%；戚墅堰机車車輛修理厂占80%；上海机修总厂占60%。

用化学硬化砂生产的鑄件到目前止仍限于中小型鑄件，一般从几公斤到5000公斤。最多的是从100公斤到1000公斤的鑄件。沈阳重型机器厂曾試制成了外形尺寸为 $1800 \times 1000 \times 1800$ 公厘，重24吨的一吨模鍛錘鑄鋼底座；生产了外徑为4900高450厚65公厘的高爐頂圈。撫順重型机器厂生产了直徑2200公厘，重3.2吨的大齒輪坯和長达3000公厘的电鍍履帶支架。戚墅堰机車車輛修理厂生产了直徑为3800公厘，重达4.8吨的60吨軌行起重機大齒輪坯。上海矿山机器厂还生产了各种閥門，一般試水压到40~50个大气压力，結果都很滿意。

硬化的方法：在各厂采用化学硬化砂的初期，由于二氧化碳气体的供应不足，有一些地区的工厂采取了自然硬化和加热硬化的方法。两年来由于化学硬化砂的發展和要求，許多地区的酒

精、石油、釀造工業，添設了二氧化碳的回收設備，因而開始比較廣泛的供應化學硬化法生產的需要；個別工廠也建立了電熱分解石灰石的自行造氣設備。因此目前採用二氧化碳冷吹的方法比重較大，對於一些加工要求較高和二氧化碳供應不太方便的工廠，則主要採用了移動式或固定式加熱爐熱吹的硬化方法；自然硬化方法則逐漸減少了。

在鑄鐵和有色金屬方面，瀋陽重型機器廠曾採用化學硬化方法試制成了外形尺寸為 $2500 \times 2200 \times 580$ 公厘，重 21 噸的 3 噸鍛錘鑄鐵砧子底座。撫順重型機器廠生產了各種大型法蘭，例如重 2.2 噸，直徑 2900 公厘的 3 公尺卷揚機的法蘭。威墅堰機廠生產冷鑄車輪，瀋陽機床一廠生產機床床身，上礦廠生產的一部分鑄鐵件也採用了化學硬化砂。但總的來說，化學硬化法用於鑄鐵和有色金屬的生產中還是很少的。其主要原因是由於兩年來一般鑄鐵的生產能力較大，而生產鑄鐵和有色金屬件必須塗刷快干塗料，成本較高，因此沒有給以更大的注意，使生產中的問題不能及時解決，以致造成對鑄鐵件採用上的認識不足。由於工農業大躍進的要求，鑄鐵任務和需要大大增加，於是干燥窑不足的現象更顯得突出，在今後鑄鐵和有色金屬生產中，化學硬化砂已來得更為需要了。

我們採用化學硬化砂主要是代替干模砂型，來取消烘干工序或縮短烘烤時間，縮短生產周期，提高勞動生產率，改進鑄件質量和減少加工留量；在潮模的生產上也存在着許多優點，因此在推廣化學硬化砂的同時，還必須適當的發展潮模鑄造——推廣潮模的應用範圍和生產的比重——這完全是必要的。

(四) 化學硬化法在鑄造生產中的作用和意義：採用化學硬化法比干模生產的優點多，綜合起來有以下几点：

(A) 提高生產效率方面：

1. 簡化生產過程，縮短生產周期：一般干模的中小砂型的干燥時期約為 12~16 小時，大型的時間要到 40~50 小時以上，

且裝容卸容耗費起重機的吊運設備很多，砂型或芯子往返吊運也要化費許多時間和人力，造成了生產過程複雜化，而對砂型、砂芯的質量影響也隨生產過程複雜而增多；生產周期延長也影響了生產率的提高。採用二氧化碳冷吹方法，只須將砂型或砂芯在製造現場隨時吹氣硬化，只要幾分鐘的時間。基本上等於取消了干燥時間。一般鑄件可以縮短一天，較大鑄件則可縮短2~3天，例如生產60噸吊車大牙輪，做干模時5天才能澆注一個，目前已縮短到2~3天澆一只了。

2. 提高造型和生產單位面積的產量：一般的吹氣硬化，由於工序簡化，周期縮短和部分的簡化了造型、造芯工作（如減少芯骨和插釘子、刷塗料等），使單位作業面積的有效利用率提高20~100%。而在某些鑄件採用吹氣硬化的組芯造型時，單位造型面積的產量則提高了1.5~5倍。

3. 造型、造芯工人或生產工人的年產量提高：由於生產過程簡化，工人的年產量也相應的提高，尤其是採用組芯造型時有的造型工年產量達到180噸之多。

4. 由於基本上取消了干燥工序，簡化生產過程，給組織中小型件流水作業綫創造了條件，促進了生產組織上的改進，並反回來進一步提高了生產效率。

（B）提高鑄件質量方面：

1. 由於化學硬化砂吹氣硬化過程，砂型的變形比干模小得多，干強度較大，在吊運中變形曲扭的少。因此可以使砂型和鑄件的尺寸比較精密，尤其是在芯盒內硬化和在未起模型硬化的型芯和砂型的尺寸更較精密，這樣給減少鑄件加工余量，或生產不加工的精密鑄件取消鑄件機械加工工序提供了條件。這也是採用化學硬化砂最主要目的和方向之一。

2. 化學硬化砂的強度較高（但粘土等加入量過多，放置時間過長其強度就會降低），因此在澆鑄時造成沖砂、掉砂的缺陷減少。

3. 水玻璃砂的干强度虽较高，但在金属高温液体的浇注、凝固和冷却过程中，水玻璃砂的顺从性比普通粘土好，因此减少了铸钢件热裂的缺陷。撫順生产履带板原用粘土砂发生热裂，改用水玻璃砂后，已不再出现裂纹问题。

(B) 节约设备和工具方面：

1. 采用二氧化碳吹气硬化可以完全不使用干燥烘爐，对老厂来说可以解决提高产量时干燥爐不足的问题，把干燥爐更有效的利用在更大的大型干模来使用。对新建厂就可以减少干燥爐的设备数量，在生产中小件的車間还可以取消干燥爐；不但减少爐子设备投资，还可空出了生产面积提高产量。现在我们的新建和扩建工厂已经把干燥爐数量适当的减少了。

2. 砂箱工具的費用可以节约 1~2 倍。例如干模铸造件一般需要三套砂箱来周转，用化学硬化法仅用一套或二套就够了；节约了砂箱的制造費用，也减少了砂箱占地面积和搬运的工作量。由于砂箱不进爐烘干，不易变形和损坏，也延长了砂箱的寿命，减少了添制費用。

3. 减少了起重机的工作量，由于生产过程简化，减少了砂型和大芯子的吊运入爐和出爐时占用起重机的时间。

4. 由于化学硬化法可以生产尺寸较精密的铸件，因而减少或取消了机床加工的台时，可以减少机床设备数量。

(Г) 节约原材料方面：

1. 减去砂型和芯子烘干的燃料費用。

2. 减少洋釘、芯骨和塗料的用量。

3. 由于减少加工余量或不加工而减少了金属的消耗。

(Д) 由于不用烘爐干燥还减少了車間的热量，也改善了車間的衛生条件。

(Ж) 使用簡便，应用范围广泛：

1. 在操作方面与普通砂相似，只要明了水玻璃砂的特性并遵守化学硬化砂的工艺就可以，并不需要对操作工人进行特殊的

訓練。手工和机械生产都可采用。

2. 原材料方面，主要是水玻璃和二氧化碳气，来源都很广泛，尤其是有些工业上注意了二氧化碳的回收和供应，不但数量增加，价格也将逐步降低。同时我們还可以自制加热硬化设备。

3. 设备简单，要求的补充投资很少。

4. 可以用来生产铸钢铸铁及各种有色金属；在复杂和简单铸造上都可采用，尤其对于复杂件的制造有利。成批生产和单件小批都可采用。

(И) 就全面的经济效果来核算，成本降低产量提高，对工业化能起很大的作用。

当然，化学硬化法也给铸造生产提出了一些新的要求和問題，例如对模型的结构、表面质量及光洁度的要求提高了。对原砂控制及型砂的配制要求高等等。这也是提高铸件产量和精密度所应创造的条件。有些铸件还要采用加热硬化法，在某种铸件的生产中还是必要的，而比采用干模铸造仍保留着上述的大部优点，只是程度上有所不同。

(五) 在我国工农业大跃进的形势下，化学硬化法将得到进一步的发展：

据第一机械工业部第三局1958年5月召开的铸钢会议中可以看出，铸造工作者在党提出的社会主义建设总路线的光辉照耀下，通过红专的道路，鼓足干劲，力争上游，多快好省的建設社会主义；铸造工作者提出了废品减一半，产量（单位面积）加一番的口号；其中更好和更广泛的研究试验和推广化学硬化法这一个新技术是他們的主要措施之一。他們计划推广的数字一般的将比1957年平均提高一倍以上。

2 化学硬化法在铸钢生产中的采用情况：

(一) 原材料和型砂的配制：

(A) 原砂——化学硬化砂多采用細粒人造石英砂。一般 SiO_2 的含量在96%以上，粒度多为50/100。这样铸成的铸件表面

光潔。因为砂型或芯子的表面不刷塗料、砂粒粗大，容易造成鋼水滲入的机械粘砂現象。在几个工业地区，由于細人造砂供应量不足而采用 40/70 甚至再粗一些的砂子，因而鑄件表面比較粗糙和有粘砂現象。至于較細砂如 70/140 則由于供应缺乏，采用較少。人造砂有的地区是湿态供应的，含水量高約 6~8%，因此必須在車間內自己烘干（有些工厂原无原砂干燥設備），有的便不得不先采用临时措施。原砂水分高造成型砂水分过高、湿强度降低、型砂粘模以致鑄件發生缺陷等現象，目前原砂水分一般控制在 1.0~1.5% 以內。

少数工厂也采用了天然砂。天然砂的粒度較細，泥土含量也不高，而价格比人造砂低一倍以上。这都是較好的特点。但原砂的 SiO_2 含量低，一般采用較广泛的大罕砂。七顆树砂等都在 88~92% 以內，而杂质較多，因而發生粘砂現象。在一些較薄鑄件上，尚可勉强应用。对于高錳鋼鑄件則采用天然砂（有时混一部分人造砂）表面塗鎂砂粉快干塗料，可以得到較光潔的鑄件，既可以利用价廉的天然砂，又解决了錳鋼液体与硅砂的化学作用，是一个可行的办法。

（B）水玻璃——各地区水玻璃的供应情况常有許多差异，例如东北地区水玻璃模数多在 2.0~2.4，比重約为 1.50~1.60 之間，濃度約在波美 50~60 度之間。上海地区有的模数为 2.6~2.7，比重 1.6~1.7 之間；也有的模数变化較大的。例如 2.0~3.0 比重 1.35~1.7 之間。

水玻璃模数高，二氧化硅的含量也高，硬化的反应也越快；因此型砂的混攪時間要短，貯存時間也短，在空气中容易硬化，型砂使用的寿命短。高模数水玻璃配制的型砂湿强度高，而干强度則較低。低模数水玻璃的强度性能恰与前者相反，型砂使用的寿命和可塑性較長，对于中大型鑄件的生产是有利的。我們一般多采用模数为 2.0~2.4 的水玻璃。模数較高則加入一定数量的苛性鈉水溶液将模数降低。

尽管各地水玻璃成分不同；主要的是每个車間結合产品固定供貨来源并做試驗選擇来确定要求，以此稳定型砂性能并保証型砂質量。

(B) 粘土和陶土——由于制造砂型的新結構模型还赶不上需要，一般采用旧模型結構（不是抽芯的），普通多是起出模型之后吹气硬化或加热或自然硬化；因此要求砂型必須具有一定的湿强度。工厂都广泛的在型砂內加入粘土或粘土与陶土3~5%；来提高湿强度并改善造型的工艺性質。湿强度保持在0.15~0.35的範圍內。由于粘土的增多，增大了吸收水分或固結的硅胶，因而会使包在砂粒外边的粘結剂膜的强度降低；这样显著的增高了型砂干后的粉化率，也使砂型吹气硬化后的干强度显著降低，这又与水玻璃模数連合起着作用，水玻璃模数高、粘土量多則湿强度更高而干强度下降很大。

为了克服加入粘土、陶土后引起的强度降低和粉化現象，目前是适当的利用优質陶土和粘結力强的粘土来减少其加入量。而最有效的办法是不加陶土或粘土；在工厂采用可拆式芯盒制芯或做組芯造型的芯塊，生产中已經采用了这个办法。采用抽芯模型也是重要的措施，但目前实际应用的还很少。

(Г) 苛性鈉溶液及重油——主要是降低水玻璃模数，延長型砂使用時間以及提高型砂的干强度。但由于含水量多（一般用10%的濃度），如加入量过多，对型砂湿强度会起降低作用。

加入重油可以降低型砂粘模作用，有的工厂其他因素有变化，以致降低粘模作用不甚显著。

(Д) 型砂的配合——由于使用情况及原材料供应不同，各厂化学硬化砂的配制不一样，但总的來說，一般水分偏高，对于冷吹是不利的。下表是目前几个工厂生产中实际使用的配方和性質。

(К) 混輾时加料順序及混輾時間——加料次序一般的保証了水玻璃最后加入，混輾時間愈長則湿强度愈高，混輾時間一般

使用厂別	用 途	配 合 成 份 %										物 理 性 質				
		K150/100 人造石英砂	K120/40 人 造 石英砂	天然砂 70/140	水淘 旧砂	人造 混合 砂	水玻璃	粘土	苛性鈉 溶液濃 度10%	重油	糖稀	湿度% /公分 ²	干拉強 度公斤 /公分 ²	濕透 氣性		
沈阳重型机 器厂	組芯造型在 箱內吹气硬化	30		70			5.5~6				3~5	2.5~4	≥150			
沈阳重型机 器厂	表面干燥	40		60			5~6	3~4			3~4.5	0.25~ 0.4	120~ 350			
撫順重机厂	高錳鋼件			100			3.5 ~4.5	3~4			2.2~ 3.5	0.2~ 0.35	>80			
撫順重机厂	芯子及面砂					100 (6.5~ 7.5)	7~9 4~6			(1.5)	4~5.6	0.2~ 0.35	>80			
上海矿山厂	吹气硬化一 般件面砂	80~60	0~20		20		6~7	2	3	0~1	0.5	4.5~ 5.5	>0.15 >4	>200		
上海矿山厂	吹气硬化大 件壳面砂	100~80	0~20				6~7			0~1	0.5	4.5~ 5.5	>0.15 >4	>200		
上海机修总 厂	吹气硬化面 砂	60	40				7	3	3	1	0.25	4.5~ 5.0	0.41~ 0.45	280~ 330		
上海机修总 厂	煤氣爐廢气 火焰硬化											4.5~ 5.0	0.41~ 0.45	280~ 330		
威靈掘机厂	吹气硬化面 砂	100					6	3	3	0.1	0.5		2.2~ 3.4			
上海汽輪机 厂	火焰硬化	100	石英粉 15				8~9		1.5~ 2.5		0.2	4.5~ 5.5	0.25~ 0.32	10.6~ 21.0	100~ 200	

随混砂設備有所不同；茲举例如下：

1. 上海矿山机器厂——①原砂、陶土粘土加入后干混4分鐘。②加入苛性鈉溶液混輾4分鐘。③加水玻璃后混輾5分鐘。④加入重油后混輾8分鐘共計21分鐘。如苛性鈉溶液不用則可于水玻璃加入后延長1~2分鐘共計18~19分鐘。

2. 上海机修总厂——①石英砂粘土陶土加入后混輾3分鐘。②加入苛性鈉溶液后混3分鐘。③加水玻璃后混輾5分鐘。④加入重油后混輾5分鐘共16分鐘。

3. 沈阳重型机器厂加入石英砂及粘土后干态混拌2~4分鐘，然后加入水玻璃混輾11~14分鐘，共計15~18分鐘。

4. 撫順重型机器厂的加拌順序为：砂→粘土→糖稀→水玻璃、大混砂机混拌10~15分鐘，小混砂机混拌8~12分鐘。

（二）化学硬化砂造型、造芯过程中应注意的問題：

1. 造型时必须先将模型擦干淨，防止型砂粘附于木模上，必要时可刷上一層火油或噴刷一層火油和銀色石墨各半（体积比）的混合塗料。

2. 水玻璃面砂厚度随鑄件的大小厚薄和特性来确定；一般小件（重量在1000公斤以下的）面砂厚度約为20~40公厘。較大的鑄件应根据情况适当加厚，鑄件愈厚大水玻璃的面砂也应随之增厚。

3. 水玻璃型砂的流动性好，为了避免面砂厚薄不均，不管是手工或机器造型，必须将面砂用手分布均匀并将其压实，尤其是对于弯角处更須注意；撞砂要比一般砂更紧密些。

4. 手工制造大砂型时，因生产時間長容易中途硬化及砂型表面質量不良而引起鑄件缺陷；因此，造型的劳动組織必須适应，組織造型的連續作业，避免中断時間；如必須进行修型工作，也必須在未修部分用湿草袋盖好。有的将整个砂型分成几节砂箱制造（如機車汽缸）是比較有效的方法。制造大的砂型，一般都加入苛性鈉溶液，以延長型砂可塑性的時間。

5. 刮板造型的背砂与面砂結合处不能用水或麻泥粘結，以免面砂脫落，应采用稀釋的水玻璃溶液。

6. 背砂的水份，透气性和湿强度对冷吹硬化的砂型質量影响很大；砂型越大其背砂的湿强度亦必須提高，防止掉砂。背砂的水份一般要求不超过 5.0~5.5%，透气度不小于面砂。但有一部分車間，背砂未經混輾而只作就地处理，这样的背砂質量很难控制，是造成鑄件缺陷的主要原因之一。

7. 修型是影响鑄件質量的一个因素；由于木模、型砂及造型等因素，有时出現起模时砂型损坏。經驗証明，修理的地方常常是鑄件易發生缺陷的地方。首先是从木模結構質量上以及型砂配制与造型工艺上尽量减少和省去修型工作。在不得已修理时，必須即刻修理，并将损坏处挖切成槽，填入新砂，使其結合紧密。砂型工作面要抹压光滑。修型时不能用水而采用稀釋的水玻璃溶液。对于砂型和芯砂的工作面避免刮削，尤其是局部硬化了的砂型，刮切后表面粗糙，砂粒易脫落，常常引起鑄件粘砂等缺陷。

8. 水玻璃砂的澆注系統，有时由于受到鋼水的过热和冲刷造成冲砂。有些工厂对直澆口改用了自制的耐火磚管，起了保証作用。

9. 在某些突角部分插适量的釘子还是可以的。

(三) 化学硬化砂硬化方法的选择：化学硬化砂的硬化方法，目前各工厂在生产中采用的有：冷吹二氧化碳气体，移动式烘爐加热硬化，燃燒爐气加热硬化，固定式干燥烘爐內加热硬化，火兰加热硬化和自然硬化等六种。实际上是二氧化碳气硬化、加热硬化及自然硬化三种。

硬化方法与配砂成分、鑄件大小及技术要求有很大关系。

1. 吹二氧化碳硬化，設備簡單，操作方便，砂型和芯子可以就地硬化，减少搬运，劳动量也小。而当改进模型和芯盒結構后，在起模之前硬化，可以使砂型和芯子的尺寸精确，从而做到减小加工余量或不加工的精密鑄件，这是我們鑄造工作的發展方

向。用冷吹方法可以縮短生产周期和組織流水作业，此外还可以改善車間的工作条件。对于一般中小型鑄件，砂型芯子和組芯造型的芯塊，各厂較广泛的采用了这个方法。这也是一个最重要的方法。

2. 加热硬化法，一般是利用燃燒气体中所含有的少量二氧化碳气体(約10~13%左右)的化学反应和热量，将水玻璃砂內的水份蒸發来使砂型和芯子硬化。这类方法一般要求一定的加热爐子設備，但并不复杂，也容易制造，燃料消耗少，成本較低，硬化的時間較長，一般約8~15分鐘。在設備上、時間上，不如吹气硬化簡便。①加热硬化的移动式爐子，一般多在成批專業生产中，利用一定尺寸的爐子，这样是有利的。但对于單件、小批生产的小型 and 大型件不大适应。虽然可以采用較大的可以調整火焰噴口的移动式干燥爐，但使用上不够便利。并且会使車間夏天溫度增高。②燃燒廢气加热法可以将爐子放在車間外部，但輸送高热爐气的管道不能太長，因此使用的範圍和地区受到限制，这种方法也仅适用于成批性的标准砂箱的生产。③有的工厂采用了固定式干燥烘爐，用以硬化專業产品(如車輪等)；爐子結構簡單，烘干迅速。也有工厂利用原有干燥爐硬化，干燥時間由40分鐘到2.5小时，烘烤時間大大縮短。烘干砂型的适应性也很好。采用移动或固定式爐子对于吊运或劳动量的消耗上还是很大。由于烘烤溫度及速度控制不易，有时造成面砂与背砂脫离或結合不好的現象。其主要的优点是，面砂層一定厚度的水玻璃砂內，水份絕大部分失去，可以保証鑄件不受砂型內水气的影响而發生气孔的缺陷；砂型芯子的干强度很高，不易冲砂掉砂。这两个因素在保証鑄件質量上都是很重要的。因此对某些鑄件要求較高时，或二氧化碳供应不足时，这个方法还是很必要的。

3. 现在还准备學習苏联某些厂的經驗，采用燃燒煤气(并用壓縮空气增大火焰長度和速度)的热烘方法。这样就避免了爐子或砂箱的吊运，可以就地干燥硬化；在硬化操作上和用二氧化碳一样的方便，而砂型水份少强度大，接近其他热烘方法。烘干