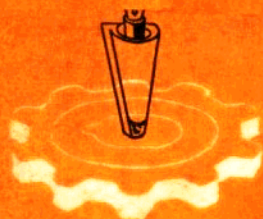


机械工人問題解答

热加工



机械工业出版社

机械工人問題解答

热加工

机械工业出版社編



机械工业出版社

1958

出版者的話

大跃进以来,很多工人都有这样一个希望: 有一本好書,能够解答自己在生产中所遇到的一些疑難問題。这本「机械工人問題解答」就是为滿足工人这一希望而出版的。本書主要是根据「机械工人」杂志上所刊登的一些「問題解答」彙編而成的。这些「問題解答」都是从工厂中来的一般都带有普遍性,是帮助工人解答疑難問題的一本很好的参考資料。为了照顧到各工种工人的方便,我們特將本書分作冷加工和热加工两本出版。

选在这本書里的「問題解答」有七十多个,包括鑄造、热处理、鍛造、焊接和压力加工等工种。这些「問題解答」的特点是: 內容通俗、簡單扼要,結合实际,一般具有高小文化程度的工人就能看懂。

本書最适合机械工人閱讀。

NO. 2121

1958年9月第一版 1958年9月第一版第一次印刷

850×1168¹/₅₀ 字数 34 千字 印張 1¹²/₂₅ 00,001—20,100 册

机械工业出版社(北京东交民巷27号)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第 003 号 定价(9) 0.22 元

目 录

鑄工	4
熱處理工	19
焊工	48
鍛工	63
壓力加工及其他	68

鑄工

問：鉄水包直徑 650 公厘，鉄水的高度 420 公厘，鉄水包中鉄水の重量怎样計算？

答：這個問題，可以用計算圓柱体積的公式，先求出鉄水包中所盛鉄水の体積，再乘以鑄鉄的比重，就算出了鉄水の重量。現以你所提出的数字为例，計算如下：

圓柱体体積 = 圓面积 $\times$ 高 = $\pi \times \text{半徑}^2 \times \text{高}$

鉄水包直徑 = 650 公厘 = 0.65 公尺；半徑 = 0.325 公尺（在使用一般手冊上的金屬比重时，应用公尺作單位）。

鉄水的高度 = 420 公厘 = 0.42 公尺

因此鉄水の体積 = $3.1416 \times 0.325^2 \times 0.42 = 0.1394 \text{公尺}^3$

鑄鉄的比重 = 7.2 吨/公尺³

鉄水の重量 = $0.1394 \times 7.2 = 1 \text{ 吨（約）}$

如果鉄水包內盛的是鋼水或是銅水，在計算金屬液重量时，同样可以按以上方法，只要將鑄鉄比重改为鑄鋼、鑄銅比重就可以了。

一般鉄水包都不是圓柱形，而是上大下小的倒

圓錐台，那末計算它的體積時，應該用上口和下底兩直徑的平均數，做為鉄水包的直徑來計算。

問：在往鉄水包里倒完鉄水之後，在包子上面往往出現一種白色的東西，它對鑄件有甚麼壞處？怎樣除掉？

答：化鉄爐內熔化好的鉄水盛入鉄水包後，有一種白色一片片的東西從包子底部升到鉄水表面上來。這是一種雜質，裏頭含有較多的氧化物，如氧化鉄、氧化硅，和硫化物，如硫化錳等。如果不把這種浮渣清除掉，將會使鑄件產生夾渣（渣孔）。

清除浮渣可以採用下面三種方法：

1. 熔煉時不用含硫量高的焦炭和生鏽的廢鋼；加入化鉄爐內熔劑的數量要適當，以減少鉄水內雜質的含量。

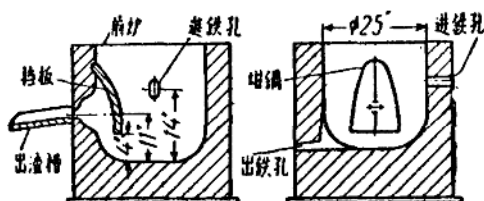
2. 鉄水倒入鉄水包後要稍停片刻，讓浮渣上浮，並且除淨，然後再開始澆鑄。

3. 設計正確的澆鑄系統，使澆入砂型裏的浮渣在澆鑄系統中被擋住。

問：鉄棉花產生的原因及其防止的辦法？

答：在出渣時，由於前爐內的熔渣，直接受到了爐內的風壓的影響，在出渣處使熔渣噴射出來，

形成棉花的形状。为了消灭铁棉花就需要将靠出渣口处的压力降低，这样就可以消除熔渣喷射现象。



将废坩埚切成两半，将一半嵌在距出渣口9~10的地方，成为一个挡渣板（如图）。出渣时，熔渣不受到炉内风压的直接作用，就消除了铁棉花。嵌上时先用泥浆水在坩埚四周涂抹一次，再用15%白泥和85%焦碳粉混合物（水分在9~10%左右）涂砌光滑，烘干后坚固耐用。

问：处理球墨铸铁时，温度是1350℃，化学成分：碳3.2%、硅2.1%、锰0.6%、磷0.08%、硫0.07%，加入纯镁0.6%，处理后残余含镁量0.07~0.09%。但是没有球状石墨，在厚断面处是很亮的粗大晶粒，硬度很不均匀，这是什么原因？

答：所提出的原铁水的化学成分作球墨铸铁是很合适的，化学成分中含硫量的高低对能否获得球状石墨的影响很大。残余含镁量在0.07~0.09%时，获得球状石墨的可靠性较大。但壁厚的铸件碳和硅

的总量要和鎂的殘留量相适应，鑄件的壁愈厚碳、硅的总量相应的要低些，不然在壁厚的断面处容易出现灰口鉄的組織，但是如果含硅量过低时鑄鉄中将出现白口。如鑄件壁厚50~70公厘可将含硅量控制在1.8%左右，用0.6%純鎂作球化剂，0.5~0.7%硅鉄作墨化剂，处理时可采用一次处理。处理时的爐前操作是成敗的重要关键，將純鎂或硅鉄装在鐘罩內直接压入鉄水中进行处理。为了延緩鎂的猛烈燒損，可在鎂塊表面涂上石墨漿（石墨粉7分，耐火粘土2分，水玻璃1分，用水調合到比造型用的石墨漿稍濃），鐘罩也要涂上石墨漿烘干預熱。出爐溫度在1350°C時根本不能保證处理的質量，在壁厚50~70公厘的鑄件中避免不了有黑心和皮下气孔的。出鉄溫度应在1400°C以上，压入鎂后一般以作用30~40秒鐘为宜，从处理到澆鑄完畢的延續時間不得超过15分鐘。

問：在生产球墨鑄鉄鑄件，时常有黑点而報廢。請問有甚么办法消除球墨鑄鉄的黑点。

答：球墨鑄鉄鑄件产生黑点的因素很多。除了要保證材料成分正确和溫度适当外，工艺也要正确。下面就从工艺上提出几点改进的意見，供參考。

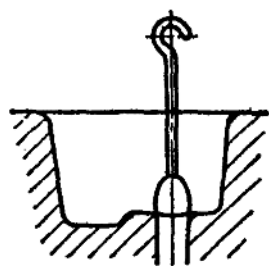


圖 1

(1) 应用定量澆口杯 (外澆口), 将处理后的鉄水澆入定量澆口杯內, 停留1~1.5 分鐘后把塞子 提出, 使清潔鉄水流入鑄型, 渣留在澆口杯上部。这对澆鑄薄壁和热节多的鑄件更为重要。

澆口杯形状如圖 1。

(2) 改进澆鑄系統形状 (如圖 2), 尽量用旋轉形澆口和渣包, 这样也能消除黑点。因为在鉄水旋轉中会把渣集中在渣包中, 保証清潔鉄水流入鑄型。

(3) 热节部分。尽量用冷鉄, 以加速鑄件的冷却, 避免过多地設置冒口。常常由于过多地設置冒口而引起很多热节, 促使形成黑点。即使不得已时使用冒口, 冒口頸也应較長一点

(但不能影响补縮), 使黑点留在冒口頸上部, 不影响鑄件質量。

除了上述工艺上改进能解决黑点問題外, 更重要是控制原鉄水成分、溫度和处理方

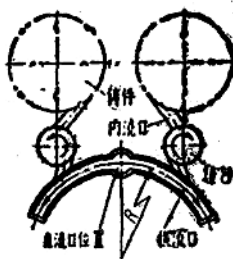


圖 2

法。原鉄水含硫应低，温度应高，打渣要淨。經驗証明这样可以大大地减少球墨鑄鉄黑点的产生。

問：在处理球墨鑄鉄时有没有簡便的办法能够很快的鑒別出鉄水是否球化？

答：处理球墨鑄鉄时，由于原料、操作等种种因素的影响，鎂的回收率不很一致，用什么方法很快的鑒別鉄水是否球化，是制造球墨鑄鉄的一个重要問題。

我們曾用火焰鑒別法来鑒別鉄水的球化程度，鑒別的方法如下。

加鎂处理是在座包中进行，处理完畢后，扒淨渣滓，盖上稻草灰，轉动座包将鉄水倒向抬包。由于抬包內鉄水动荡，在鉄水表面上可以看到断断续續的黄色火焰，火焰越高，表明鉄水含鎂量越多，球化越好。

当用金屬型鑄造壁厚20~30公厘的矿車輪时，火焰有20~40公厘高最合适（含鎂0.03~0.05%）。当用砂型鑄造50~80公厘厚的鑄件时，火焰高40~80公厘最合适（含鎂0.05~0.07%）。在实际工作中，發現火焰过高时，可补加适当数量的原鉄水，以降低含鎂量，如火焰过低过少或根本没有火焰时，可

补加适当数量的鎂。这样只要倒完鉄水，就可以鑒別出鉄水是否球化。

應該注意的問題：1. 傾倒鉄水时，必須擋好渣滓，不使它流入小包，以免妨碍火焰的出現。

2. 小抬包內必須清潔，不能有殘渣，尤其不能有稻草灰，因为有稻草灰时，即是普通鉄水，也會出現少許火焰。

3. 如果按正常情况，鎂量已够，还没有看見火焰时，可用紅热而干淨的抬包接鉄水，因为这样火焰容易出現。

利用这一办法，可以比較可靠的鑒別鉄水的球化程度，但是火焰多到什么程度算是球化完全，这要憑經驗来判断。

問：在出鋼之前，我們也是用样勺来測定鋼液的溫度，但往往不很准确。这是甚么原因，有沒有解决的办法？

答：在煉鋼过程中，或在出鋼之前，用样勺来測定鋼液的溫度，是一个比較容易掌握的方法。但在实际操作中，由于以下几点原因，使測得的溫度不准确。

(一) 样勺制造不标准。在同一个車間里，使用的样勺，有的薄，有的厚，有的容积大，有的容积小。

(二) 样勺使用次数过多。有的样勺已經沾滿爐渣，使鋼液的容納量减少，而还要繼續使用。或者用溫度很低的样勺，經過多次的取样，样勺已經变成暗紅色。

(三) 取样的位置不同。有的在鋼液面上取，有的在爐門附近取，有的甚至在電極底下取。

在这种情况下，測得的溫度不可能代表爐池中的鋼液溫度。現提出下列兩点意見，供參考。

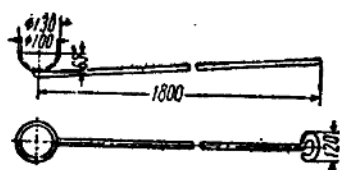
第一、根据各厂的不同情况，应当确定样勺的制造标准。一般采用附圖的尺寸为好。根据使用者的習慣，勺把可以焊在样勺邊緣或者样勺底部。

在熔煉工艺中，应当說明取样的位置。根据許多鋼厂的經驗，取样位置应在三根電極和容池高度的中間比較合适。

如果由第一、二个試样測得的鋼液溫度很低时，就不应当再繼續取样，而应当設法調整鋼渣的粘度和渣量，或者适当地提高电流。同时，使用后的样勺应当立刻把鋼渣打掉，放在爐子的兩側。

第二、有些厂矿使用过一段时期光学高溫計，

但由于時間一久，誤差很大，而又不能及時校正，所以也就不再使用了。為了確定不同結膜



時間下的近視溫度，應當校驗好一台光學高溫計，在測溫時和秒表一塊使用，以便掌握不同鋼種、不同結膜時間的大約溫度。

問：經過處理的工件，表面上都殘留有一層氧化皮，用酸洗、噴砂、噴丸等方法來清理都不頂方便。請介紹一種清除氧化皮的簡便方法。

答：過去有些廠也是採用這幾種方法來清理氧化皮的，也覺得不頂方便。例如在酸洗時，如果工件數量不多，對酸度和酸洗時間就掌握不好；採用噴砂法，操作成本高，勞動強度大，麻點和深凹孔里的氧化皮不容易噴掉。後來我們用氧乙炔焰來清除氧化皮，獲得很好效果。

應用小號噴咀，點火後傾斜着在有氧化皮的工件表面上邊噴射邊移動。氧化皮因為單向急速受熱，側面發生不均勻的膨脹，破壞了原來氧化皮同工件的粘結狀態，而使氧化皮向四方飛射。噴射完後，再用鋼絲刷擦刷，就可以把氧化皮清理得很干淨。

問：在用純鎂處理球墨鑄鐵時，鎂的燒損很利害，有時甚至達到1%，請問有什麼解決辦法。

答：用純鎂處理球墨鑄鐵，鎂的損耗很多。按理論上有0.01~0.04%的鎂就能使石墨球化，實際上往往要加到0.05%以上。不過鎂的損耗不單純是燒損，有一部分成為其他化合物，如與硫生成硫化鎂等。

為了克服以上問題，在鎂塊表面上塗上一層塗料，這樣可以使鐘罩接觸鐵水時，鎂塊不致於立即開始燃燒，塗料成分：石墨粉（黑鉛粉）40%、焦炭粉30%、水玻璃30%。塗上二公厘厚，鎂塊上留出一面不塗料，然後用木炭火烘干。用塗有塗料的鎂塊來處理鐵水時，白光不象過去那樣猛烈，燃燒時間也稍延長一些，我廠用這種方法處理每包120公斤鐵水，鎂的燃燒時間由原來的47秒延長到60秒左右，澆注溫度能夠保持在1270~1290℃。塗料經燃燒後成為渣子浮在鐵水表面，去渣也很方便，我廠原來加鎂是鐵水量的0.63%（鎂純度99.5%）改用塗料的方法以後，減少到0.4%。我們在做試驗時，加鎂量減少到0.3%，球化情況還是良好的。這個方法希望你們試行。

問：鑄鐵軸套挂巴氏合金很難粘結的牢固，有什麼先進經驗請介紹。

答：鑄鐵軸套上挂巴氏合金不象鋼軸套那樣容易，而高碳鋼又不象低碳鋼那樣容易。這是由於含碳量高低和石墨存在形態不同的關係。鋼里面碳是以化合物狀態存在，鑄鐵中碳是以石墨狀態（片狀或球狀等）存在，這種游离石墨不可能跟巴氏合金粘結，所以巴氏合金不能與鑄鐵全部粘結在一起，如果要使它們很好的粘合，就必須去掉鑄鐵表面上的游离石墨。去掉鑄鐵表面游离石墨的方法很多，象熱處理方法，酸浸入法等，但手續比較麻煩，成本高。捷克專家在上海汽輪機廠建議用噴砂方法去掉表面層游离石墨。這要算是既簡單、又便利的方法，因為一般工廠都有噴砂設備。噴砂時可以用3號石英砂，在吸入式噴砂機上（6~7大氣壓）噴5~6分鐘就可以了。如果用重力式噴砂機，只要4~5大氣壓就夠了。噴砂時要注意，噴砂咀的孔不要過大，鑄鐵軸套經過噴砂後表面會形成很多小孔，這說明表面上一層石墨已經去掉。我廠曾採用這種方法來處理鑄鐵軸套，經過處理後的軸套挂上合金後沒有發現脫殼的現象。

問：一到夏天熔鑄鋁合金就很难保證質量，容易發生針孔和疏松現象，過了夏天就逐漸好轉，老師傅們認為這是因為夏天天氣太潮，水蒸汽多的原故，是不是這個原故請解釋一下。

答：鋁合金鑄件產生針孔和疏松，主要是由於在熔煉過程中，鋁合金液體吸收了大量的氫氣，當金屬凝固時，氣體從金屬液中析出而形成的。至於氣體的來源有以下几个方面：

1. 溫度過高——我們知道金屬液吸收氣體的多少和溫度有關，金屬液溫度越高，吸收氣體也就越多。因此應嚴格控制溫度。

2. 天氣潮會使焦炭的水分增加，這對熔化不是沒有影響的。造成缺陷的是水蒸汽，在高溫下分解成氫和氧，以後被液體金屬所吸收而造成的缺陷。因此在熔化過程中應加復蓋劑，如75%氯化鈉和25%氯化鉀等幾種，以隔絕合金與氣體的接觸。

3. 採用原材料也應注意，如75%的硅鐵中含氣很多，如選用質量好的硅鐵也可以減少鋁合金的缺陷。

問：鑄造細、長、壁薄的鉛管時用砂型試鑄常常不容易成功，應該如何解決？

答：过去有些厂也做过这种管子，以前用砂型沒有成功，后改用木型来試鑄不但鑄件質量合乎要求。而且鑄型可以長期使用。

我們是用烘干的紅松木，按照做泥心盒那样做出木型，用車床車出木心子。在澆鑄前將木型和木心烤热，使澆入的鉛液溫度不致很快降低，有很好的流动性。为了使木心容易从鑄件中取出，澆鑄前在木心上卷上一層白報紙。

控制鉛液的溫度我們用紙来試驗，如果將紙放在鉛液上，紙很快的燃着了，这时鉛液的溫度就高了，需要稍冷一下再澆鑄。如果鉛液溫度不能控制的合适，太高了会燒坏木型，太低了鉛液的流动性差会出廢品。

这种方法試驗成功，对低熔点的合金澆鑄，是有很大啓發的。

問：在制造軌道衡杠杆时經常会开裂，用碳酸鈉去硫也未見效。請告知鑄件开裂的原因和防止的方法？

答：鑄件产生裂紋的主要原因是截面厚薄不均，冷却不一致，产生了內应力。另外鑄件受到模型的阻碍，妨碍它自由收縮也会形成裂紋。改进的