

# 铸造先进经验汇编

ZHUZAO XIANJIN JINGYAN HUIBIAN

第 ① 集

四川省机械工业厅编

1012

重庆人民出版社

# 鑄造先進經驗匯編

第一集

四川省機械工業廳編

江苏工业学院图书馆  
藏书章

重慶人民出版社

鑄造先進經驗彙編

第一集

四川省機械工業廳編

\*

重慶人民出版社出版

(重慶嘉陵路344號)

重慶市書刊出版業營業許可証出字1號

重慶印制第一廠印刷

新華書店重慶發行所發行

\*

開本787×1092 1/32 印張2 $\frac{5}{8}$  字數47千

1958年4月第1版第2次印刷

印數3,001—8,500

統一書號: 15114·67

定價: (9) 0.26元

## 前 言

为了使各地同志很好地贯彻“以鉄代鋼、以鑄代鍛”的方針，我們选择了几篇鑄造方面比較成熟的經驗介紹于后，供大家进一步研究时作为参考，并希望各地將研究資料及創造随时反映給我們，以便組織交流。由于这本书的編选時間匆促，我們又缺乏經驗，因此不妥当之处一定不少，請讀者指正批評。

1958.12.24. 編者

## 目 录

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| 讓球墨鑄鐵遍地开花、攀登世界高峯·····         | (1)  |
| 球墨鑄鐵製作方法和試制曲軸的初步總結·····       | (9)  |
| 压力加鎂處理球墨鑄鐵試驗·····             | (14) |
| 在压力下加鎂處理球墨鑄鐵·····             | (20) |
| 用土鐵制造“土”球墨鑄鐵的初步總結(碱性冲天爐)····· | (40) |
| 高硫土鐵除硫試驗介紹·····               | (56) |
| 高硫球墨鑄鐵的試驗·····                | (59) |
| 水套爐襯碱性冲天爐土鐵去硫總結·····          | (62) |
| 密閉翻包處理制造球墨鑄鐵·····             | (68) |

# 讓球墨鑄鐵遍地開花 攀登世界高峯

第一機械工業部技術司甘柏司長在1958年  
全國球墨鑄鐵大會上的總結

全國球墨鑄鐵大會歷時八天的議程，聽取了各單位的交流經驗報告，組織參觀展覽會和現場表演，制訂了今後的規劃，進行了友誼挑戰、互相競賽，大家還利用大字報發表意見和態度，並組織了小組討論會，會議期間有兩個單位將研究成果向大會報捷，大會還組織力量支援瀋陽鑄造廠鑄造大型球墨鑄鐵引風機主軸的試制工作，會議的內容是豐富多采的。

大會的主要收穫是檢閱了幾年在黨的領導下球墨鑄鐵的光輝成就，增強了信心，解放了思想。通過交流經驗，指出了今後的方向，並且制訂了規劃，對今後工作的開展有了信心、方向、辦法，相信今後球墨鑄鐵工作將向更高的水平發展。

## 一、出色的成就，有益的启发

球墨鑄鐵的生產在我國開始得很早，發展很快，目前的技術水平在使用範圍和鑄造工藝等方面已趕上世界最先進的水平，某些方面已攀登世界最高峯，特別在大躍進以來，世界首創的以球墨鑄鐵製造的鐵軌、無縫管、液壓薄板、熱軋齒輪、重型軋輥、汽輪機轉子和水輪機主軸等都在中國試成，並開始應用，這為球墨鑄鐵在工業生產中开辟了更為廣闊的前途。

這些巨大的成就為什麼會在我們、特別在大躍進短短的

时期內出现呢？这的确是奇迹，但絕非偶然，这是解放了的新中国的工人阶级自觉地为自己劳动时必然的产物，球墨鑄鉄生产技术的出色成就就跟我国其它科学技术的飞跃发展一样，給我們极为有益的启示：

1. 只有在共产党的正确领导和优越的社会主义制度下，球墨鑄鉄才能同其他工作一样取得輝煌的成就，这种成就是任何资本主义国家做不到的。如英国虽然是球墨鑄鉄的誕生地，但由于反动的社会制度的阻碍，这种新技术長期停滯不前。

2. 破除迷信、解放思想是促进技术发展的动力，过去在科学技术工作中是存在着不少迷信，有的人迷信外国，国外有的，我們只能照搬，国外沒有的，連想都不敢想。但球墨鑄鉄的技术成就冲破了这种迷信，达到了許多工业发达的资本主义国家所未达到的水平，創造了世界新纪录。有的人迷信書本資料，輕視实践，書本上沒有的就不敢嚐試，这种迷信也被打破了，我們的很多成就并不是依靠書本，而是从生产实践中創造出来的。也有人迷信传统习惯，認為只有过去的做法才是正統，鉄总不如鋼，忽視新事物的萌芽和发展，这种迷信也为取得的成就所粉碎，經過几年的实践，探索到球墨鑄鉄在某些方面的特殊性能，对球墨鑄鉄有了全面的認識，說明很多传统习惯已不适用于今天，还有人重洋輕土，應該說球墨鑄鉄是洋的，但必須將洋的土化方能开花結果，我們的巨大成就都是通过許多土办法，通过自己的創造取得的。

3. 科学技术只有为生产服务才能得到更好的发展，球墨鑄鉄所以能获得高速发展，很重要的原因是今年大跃进中鑄鋼、鍛鋼供不应求，我們提出了“以鉄代鋼，以鑄代鍛”的战斗口号，广泛采用球墨鑄鉄，因而就大大发展球墨鑄鉄的生产技

术,这充分地说明科学技术只有从生产出发,为生产服务才能得到迅速的发展。

## 二、再接再厉,讓球墨鑄鉄遍地开花,达到更高峯

我們应该为已取得的成就而欢欣鼓舞。但必須指出,这仅仅是我們工作的一个良好的开端,絕不应该滋長驕傲自滿情緒,我們如果严格检查自己的工作,就会发现在球墨鑄鉄生产技术方面还存在很多严重的問題和缺点:

- 1.生产球墨鑄鉄的單位虽然不少,但生产量上还不能滿足需要,一定要在原有基础上增加产量。

- 2.先进經驗尚未普及,有些成就仅仅处在“礼品”阶段,还没有广泛地用于生产。

- 3.有关球墨鑄鉄的很多“秘密”还没有被揭露。

- 4.应用球墨鑄鉄还没有做到充分自觉,有的厂因鑄鋼、鍛鋼供应不足,为形势所迫才用球墨鑄鉄,自觉性不够,甚至有的厂是盲目采用,今后应注意从被动轉为主动,从被迫轉为自觉,减少盲目性。

- 5.目前球墨鑄鉄还没有得到普遍重視,还有很多人对球墨鑄鉄的認識不够,它的优点尚未得到公認及取得应有的重視,所以我們要扩大宣传,抬高球墨鑄鉄的身价。

- 6.推广工作最近遇到些新的困难,如利用土鉄、球化剂的供应、稳定球墨鑄鉄質量等还未彻底的解决。这是新生事物在发展中的困难,正是对我們的考驗,是技术提高的动力,應該大家动手寻求解决办法。

从生产大跃进的形势来看,目前球墨鑄鉄的生产技术必須再接再厉,快馬加鞭,迅速普及和提高,协同型鋼、鍛鋼和鑄鋼共同作战,担当毛坯供应的重大任务。

今年大跃进中机械工业圍繞以鋼为綱的中心任务,供应

了完成1070万吨鋼所需的冶煉設備，但冶煉設備的供应尚未全部解决，明年鋼产量还要加番，需要更多的采矿破碎設備、冶煉設備和軋鋼設備，以及相应的交通运输及电力設備。明年要全民办机械工业，机床的需要量也就要剧增，总之我国的机械工业將以史无前例的速度和规模向前发展。发展中的关键之一是要供应上千万吨的毛坯，解决机械制造中毛坯的途径，除通过技术革命，簡化机械产品的結構，节约材料外，要貫徹“化大为小，并小成大，以鑄代鍛，以鉄代鋼”的方針，充分发挥球墨鑄鉄的优越性，讓球墨鑄鉄与鑄鋼、鍛鋼并肩作战。

今后球墨鑄鉄工作者的任务是什么呢？首先是迅速普及与推广，爭取大面积丰收；其次是創紀錄，登高峯。具体的說要求“六到”，即：由少到多，由城市到乡村，由点到面，由低到高，由强到更强，和由單样到多样。

(1)由少到多。球墨鑄鉄产品太少，远远滿足不了需要，因此必須通过改善劳动組織，采用新工艺，改进造型方法，提高單位面积产量和單位工人产量，使产量翻几番，否則便不能适应形势的需要。

(2)由城市到乡村。目前球墨鑄鉄的应用尚局限于城市的工厂，现在要全民办机械工业，每个人民公社要有机器厂或修理工厂，鋼材供应不足是最大的困难，因此迫切需要采用球墨鑄鉄解决鋼材供应。我們有責任帮助公社掌握球墨鑄鉄的制造方法，我們的每个工厂、学校及研究机关应代公社培养与訓練工人，供給各种技术资料，給以各种必要的技术指导，使球墨鑄鉄下乡，在下到公社中遍地开花的基础上，技术才能更好地提高。

(3)由点到面。將先进的生产技术水平变为一般的水平，普及推广已經取得的成熟經驗，必須发动学先进，赶先进，向

紅旗厂看齐。

(4)由低到高。即向重型,高参数的另件进军,要試制几十吨重的大件,要能做耐高温或耐高压的另件,如軋鋼机架、发电設備的高速主軸、高压反应筒、高压閥門等。

(5)由强到更强。球墨鑄鉄还有很大的潛力,通过研究合金,热处理等方法大大提高性能,如系統掌握它的耐蝕、高溫等的性能。

(6)由單样到多样。大搞球墨鑄鉄的冲压、挤、拔、軋、焊等工艺,目前各地虽已出现了一些新的加工工艺,如鍛造、連續軋薄板、热轧另件、热挤无缝管,但还处于試驗阶段,还須要改进提高,并迅速推广到生产中去,至于鑄造技术上也采用先进方法,如壳型、泥型連續鑄造等。

在以上六項任务中,在全国范围來說应以普及为主,在普及的基础上提高,但各个具体單位的中心任务則不尽相同,已經推广的單位除普及外,还要向提高性能发展,我們要不断地革命,不断地前进,切忌驕傲自滿。

各單位制訂扩大球墨鑄鉄应用规划时,应从不同的任务和具体条件出发,有的單位做全鑄鉄机器产品,这对破除迷信,提高球墨鑄鉄的身价确好处,但在正常生产中就要从經濟上具体进行分析与比較,該用的要用,不該用的不要勉强,过去在設計时有一般化傾向,不作具体分析,盲目地过多地采用鋼料造成浪費,实在可惜!今后在产品設計中要作反复的比較研究,恰当的选料,首先要根据技术与經濟的合理充分采用球墨鑄鉄,使鋼材用到更重要的地方。

三、必須过兩关,一道思想关,一道技术关

要推进球墨鑄鉄工作,必須过政治思想关和技术关,检查几年来,有些單位工作做得轟轟烈烈,得到广泛应用,获得很

多成就，但有些單位在同樣條件下却是做做停停，停停做做，冷冷清清。為什麼會出現這樣鮮明的對立面呢？最根本的原因是思想問題，根據很多廠未能推廣的原因不外是：

1. 對球墨鑄鐵的認識不夠，認為鐵總不如鋼，所以推廣時猶疑不決，即使為形勢所迫而採用，當有鋼件供應時，也就不用了。

遇到問題也就認為球墨鑄鐵不好，也不分析具體原因，實際上往往是其他原因造成缺陷也都一律歸咎於球墨鑄鐵。

2. 認為發展球墨鑄鐵要有很多條件，認為沒有好的設備和材料就沒有辦法，沒有認識到人的主觀能動性的重大作用。他們不了解很多工廠都是在簡陋的條件下突破困難做出成績。

3. 缺乏自力更生的毅力，依賴別人，由於各廠具體條件不同，不能完全依靠研究機構和學校介紹經驗來解決自己的問題，必須同時發揮主觀能動性，自力更生。也有些同志要求領導支持，這是對的，但更重要的是要先做出成績，以事實爭取領導的支持。

4. 錯誤地認為採用球墨鑄鐵為權宜之計，錯誤地認為沒有鋼料時才可以暫時升格代用，事實上某些另件用球墨鑄鐵製造是能勝過鋼，如曲軸，軋輥，齒輪，即使發生一些問題還是要用球墨鑄鐵製造，從實踐中找經驗，所以採用球墨鑄鐵是長久之計，不僅是代用而是取而代之，要使球墨鑄鐵變為正統的金屬材料。

5. 不要完全依賴專家、教授、研究所和學校，必須與羣眾結合，走羣眾路線，工人、專家、幹部三結合，才能使球墨鑄鐵有更快的發展。

技術關隨時期不同會有所不同，目前有三個主要問題：

1. 大家动手积极試驗，采用土鉄做球墨鑄鉄，目前煉鉄采用“小土羣”和“大洋羣”兩条腿走路是我們目前全民煉鉄的正确方向，因此球墨鑄鉄的原料將会长久采用土生鉄。土鉄的特点是硫、磷高，硫、磷高目前对鑄鉄是不利，但这不一定是坏事，我們要充分利用它，变它为有利因素，硫的利用已有初步經驗，磷的利用尙有待研究，另一种是排除的办法，要脫磷，脫硫。

2. 解决球化剂的供应，鎂的产量不多，球墨鑄鉄大量发展就更不够，解决办法一是節約，二是土法煉鎂，三是寻找不用金屬鎂的新球化剂。

3. 稳定球墨鑄鉄質量，以預防为主，檢驗为輔，加强中間检查要从技术、生产管理、劳动組織各方面着手。

#### 四、几項重要措施

： (1) 扩大宣传，抬高球墨鑄鉄身价

球墨鑄鉄在我国比較广泛地应用，已証明它具有极大的优越性，它的优越性归納起来有六条。

① 性能好，性能近似鋼，某些胜过鋼。

② 成本低，成本与灰鑄鉄相近，較鋼低得多。

③ 建設快，設備簡單，因陋就簡，很快就能建成。

④ 易掌握，生产技术与鑄鉄相同。

⑤ 用处广，不單可以鑄造，还可用于冲、压、挤、拔、軋、焊等高效率的工艺进行加工，适用于各个工业部門。

⑥ 前途大，如能彻底發揮球墨鑄鉄性能的潛力，則有更广闊的应用范围。

可惜它的优点并未为有关的人們所了解，我們有責任进行各种宣传工作。要做到“家喻戶曉”“众人皆知”，除在报章杂志上广泛宣传外，展览会要到全国各地巡迴展出，并拍攝电

影,扩大宣传,更主要的是要在工作中取得成就,拿出实际使用数据和优良效果,說服力最强,并要积累整理各項記錄,提供設計部門采用,宣传要注意既不夸大,也不縮小,要实事求是,遇到有人曲解球墨鑄鐵,要加以声辯,維護它的声誉。

## (2) 进行标准化工作

回厂后研究和提出对标准草案的意见,修正后即制訂暫行标准。

## (3) 經驗与交流

建議各省市主管部門支持各地区的交流,每二月或一季交流一次, 全国的交流由鑄造研究所和科学规划委员会 机械組鑄造分組作联系中心,鑄工杂志配合,此外还拟出內部刊物,以补不足。

## (4) 1959年召开第二次全国球墨鑄鐵大会

在明年第三季召开第二次大会, 會議內容一定更为丰富多彩。通过这次會議交流了經驗,破除了迷信,思想大解放,并有很多好榜样,各地区都会有很大的发展,明年会上將出现更大的成就,不仅震动全国,还会震动世界,使中国在球墨鑄鐵方面成为世界上应用最广泛、登上技术最高峯的国家。

对貫徹大会決議, 提出以下几点建議:

(1) 回到本單位向領導汇报,向羣众传达,要領導挂帅,政治挂帅。

(2) 修正会上拟訂的规划,通过羣众的大鳴大放、大字报、大辯論,取得大家的共同的認識,把规划变成羣众的行动綱領。

(3) 要組織几个同志成为核心,依靠羣众結合实际,突破技术关,并要因陋就簡地准备必需的設備。

(1958年11月14日)

# 球墨鑄鐵操作方法和 試制曲軸的初步總結

——重慶新建機械廠

一般灰口鐵中的元素碳，在鑄鐵凝固前後析出呈不同大小和形狀的片狀石墨。由於石墨本身並沒有任何強度，因此片狀石墨的形成，分離了金屬基體，使鑄鐵的強度大為降低。

球墨鑄鐵是一種在熔化成液態的灰口鑄鐵中，人為的加入一些變質劑，如鎂或鎂合金，促使析出的石墨形成很緊湊的圓球狀，因而使鑄鐵的強度和韌性大大提高。此種鑄鐵有很好的機械性能和高的強度極限與韌性，能承受很高的應力和沖擊載荷，可以在不同的程度上代替鑄鋼和鍛鋼的重要機器部件，也有很好的耐磨性能，可以代替部分有色金屬制作軸承。

該廠試制球墨鑄鐵早在1954年冬，開始只是小量的澆鑄一些工模夾具和另星的产品部件，直至1957年制造一吨标准斗車時，由於鑄鋼車輪無法供應的情況下才開始用球墨鑄鐵代替進行較大量的生產，曾先後代替有色金屬制造虎鉗活令、榨蔗機及機床軸襯，代替 $5 \times \Gamma M$ ， $5 \times H M$ 合金鋼制造鍛模壓形模和其他沖壓模具，代替40號鋼制造機床車頭軸心、變速箱、花鍵軸等。1958年8月，該廠并用此種鑄鐵試制了原用中碳合金鋼制造有着很高技術要求的六缸汽油發動機曲軸，經裝車試運，運轉情況良好。實踐證明，球墨鑄鐵在機械性能、

物理性能和工艺性能等方面,都具有非常良好的性能。

目前球墨鑄鐵的球化处理,已有噴射法、密閉法和压力加鎂等先进方法。該厂沿用鐘罩加鎂的方法已較陈旧,不但用鎂回收率低,消耗大,而且球化率也不甚稳定,必須急待改进,为了更广泛、更好地推广球墨鑄鐵的应用,茲將該厂試制曲軸的情况和鑄造球墨鑄鐵件的一些經驗介紹如下:

該厂在已往生产球墨鑄鐵中,用鐵是很杂乱的,有旺蒼、大昌、渠江、东源、本溪等地的生鐵,除本溪鐵外,一般含磷量都很高,磷在鐵內以磷鐵共晶組織存在,使結晶間的連續性遭致破坏,因而降低了鑄鐵的冲击韌性和塑性。由于硫与鎂的合力很强,过高的硫將消耗很多的鎂,且阻碍墨化进行。为了要求得到珠光体基体、有較高的机械强度和較好的韌性的球墨鑄鐵曲軸,因此要使錳和矽的含量适中,根据这些情况,該厂控制出爐鐵水的化学成分:

碳3.3~3.6%,矽1.6~1.8%,錳0.6~0.8%,硫不大于0.15%,磷不大于0.10%。

由此来进行計算,配搭相当数量的灰口鐵、废鋼和一些合金的爐料。

熔煉时应选用含硫量較低的焦炭,否則將增加鐵內的硫量;灰分也应較低,而爐溫則越高越好,出爐鐵水最好能达到不低于1400°C。

出鐵时,在水槽和水包中补加鐵水內不足的矽量,要求鐵水必須是灰口,球化处理前应先扒渣,否則压入的鐘罩易被表面浮渣包圍,使球化剂与鐵水接触不良而造成球化不正常的现象。該厂的球化剂使用含鎂91%,加入量0.7%(小的和薄的鑄件可以减少到0.5%左右)。放入鐘罩內的块度約20~30公厘,不宜过大或过小,否則使球化時間太長,或使鐵水沸騰过于

猛烈而发生泼溅伤人的事故，該厂处理100~150公斤鉄水时，一般球化沸騰時間在28~35秒之間。經球化后，揭去鐘罩和包盖，再加入0.5~1.0%的高矽鉄(薄件多加)，用干燥的鉄棒用力搅拌，作第二次的变质处理。然后回入浇包或茶壺包中，表面用草灰掩盖保温，并使渣結成較硬的渣餅，为了消除鑄鉄內起破坏作用的黑点夾渣，使鉄水內比重較大的非金属夾杂物能够上浮，集中于表面渣餅底下，在浇鑄过程中不使流入型腔。因此鉄水在浇包中必須靜置3~5分鐘，再进行撇渣浇鑄，靜置的時間和消除黑点的效果与球化后鉄水的溫度有着密切的关系，如果鉄水溫度低，不但靜置時間需要長，而且由于鉄水流动性差，仍不可能使渣滓上浮。在消除黑点的試驗中，曾試用0.5%食鹽加入鉄水包中作为熔剂，效果較好。第八根曲軸試件断面硫印检查，已无严重的黑点现象，但鉄水溫度也必須在較高的条件下才起到良好的作用。由于球墨鑄鉄的浇鑄性能較一般灰鑄鉄差些，为了避免縮松、縮孔现象，使浇口系統能起到良好的补縮作用，不但要較一般鑄鉄大，更重要的是浇鑄溫度宜高，使浇鑄过程帶入少量的渣滓能集中在鑄件表皮，以便加工时除去。該厂的一般浇鑄溫度在1220~1240°C，自鉄水出爐至浇注完毕，整个过程約9~10分鐘，因此在提高浇注溫度方面应將鉄水靜置前的过程尽量縮短，但更为重要的是如何提高出爐鉄水的溫度作出措施。

球化处理后的曲軸鑄件化学成分：

碳3.10~3.40% 矽1.80~2.20% 錳0.60~0.80%

硫0.007~0.020% 磷0.054~0.140%

鑄件經金相检查为珠光体基体，石墨成球狀，球径0.03~0.05公厘，分布尚均匀，在石墨球的周圍，有少量純鉄体圍繞，个别視场有分散的块狀滲炭体存在，經退火处理后(如图1)

检查, 渗炭体得到分解, 純鉄布置略有增加, 用梅花試样作的机械性能試驗結果, 抗張强度为50~54公斤/平方公厘, 冲击韌性为7.0~11.2公斤公尺/平方公分, 布氏硬度192~240, 除冲击韌性較高外, 相当于牌号B450—1.5球墨鑄鉄。

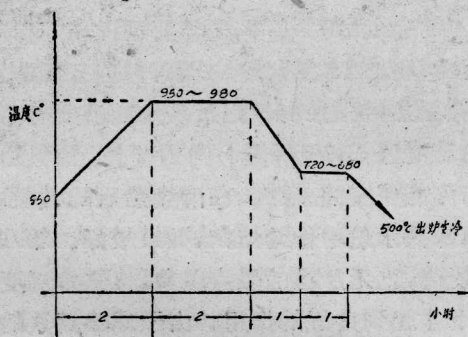


圖 1 球墨鑄鉄曲軸退火处理曲綫圖

試制的曲軸最大断面80公厘, 最小断面20公厘, 曲軸長810公厘, 有六个曲拐, 成  $120^\circ$  等分的三角形, 为便于造型选取三个分型面, 浇注系統的直浇口、横浇口与內浇口成1.06:1:0.93的比例, 在直浇口下有 480 立方公分的存水包一个, 靠近鑄件的內浇口上方分置集渣包各一, 并兼作补縮冒口之用 (如图 2), 由于球墨鑄鉄在凝固时的体积收縮量大, 为了避免縮孔、縮松现象, 要求鑄件在型腔冷却較慢时能更好地进行补縮起見, 在試制过程使用了油砂造型, 这是不很經濟的, 如今后进行大量生产时采用壳模鑄造法, 不但造型效率高, 且鑄件質量也更好。