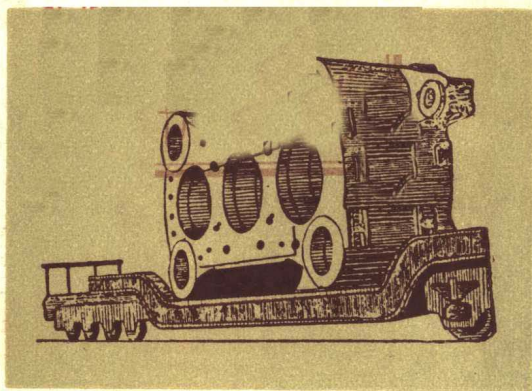


苏联鑄造工人科学普及丛书

費里波夫著

鋼 鑄 件



机械工业出版社

苏联 А. С. Филиппов 著 ‘Стальные отливки’ (Машгиз
1955 年第一版)

* * *

著者：費里波夫 譯者：錢世民

NO. 1808

1959 年 1 月第一版 1959 年 1 月第一版第一次印刷

787×1092¹/₃₂ 字数 36 千字 印張 1¹⁰/₁₆ 00, 01—12, 140 册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店發行

北京市書刊出版业营业
許可証出字第 008 号

統一書号 T15033·1310
定 价 (9) 0.19 元

出版者的話

[苏联鑄造工人科学普及丛书] 共分两輯，第一輯由八本篇幅不多的小册子組成，第二輯由十本組成。这些小册子都通俗地介紹了有关鑄造生产某一方面的知識，对鑄造工人进一步掌握鑄造生产的原理和实际工作会有帮助。

这套丛書的第二輯介紹的是熔鑄各种鑄件的理論和实际工作方面的知識。它包括下面十本小册子：1. [鋼和鑄鉄的性能和結構]；2. [鑄鉄鑄件和鋼鑄件的爐料和它的制备]；3. [鑄鉄的冲天爐熔化]；4. [鋼的电爐熔煉]；5. [金屬的澆鑄和凝固]；6. [鑄件的清澗和清理]；7. [鑄鉄鑄件]；8. [鋼鑄件]；9. [鋁合金鑄件]；10. [銅合金鑄件]。

本書是第二輯的第八本。它比較系統地介紹了鋼鑄件的特点，并且对于鋼鑄件的性能、鋼鑄件用鑄型的制造、鋼鑄件的热处理以及鋼鑄件的清澗、清理和缺陷的修补等也都作了詳細的介紹。書中有許多实用資料，很适于做实际工作的同志閱讀。

目 次

一 引言.....	3
二 鋼鑄件的主要性能.....	5
1 碳鋼鑄件.....	7
2 錳鋼鑄件.....	10
3 抗氧化鋼和耐酸鋼的鑄件.....	11
三 制造鋼鑄件的特点.....	13
1 鋼鑄件的結構.....	13
2 造型材料.....	17
四 鋼鑄件用鑄型的制造.....	21
1 澆鑄系統的結構.....	22
2 冒口、冷鉄和防收縮筋.....	26
3 鑄型的烘干.....	41
五 鋼鑄件的热处理.....	43
六 鋼鑄件的清刷、清理和缺陷的修补.....	48



一 引言

現代的机械制造业及其他工业部門都广泛地采用着鑄鉄、鋼和有色合金鑄造的零件。人們早就知道用鑄造的方法制造零件了。但是，由于上述各种合金的性能有所不同，最初只能用有色合金来制造鑄件；鑄鉄鑄件要出現得晚一些，而鋼鑄件只有在最近才开始生产。什么叫鋼，它的特点是什么？

所謂鋼就是含碳量不超过 2% 的鉄碳合金。这种合金，如果它的含碳量高，就叫做鑄鉄。鋼也和鑄鉄一样，除含碳外，常含有一定量的其他元素，如錳、硅、磷、硫；但是这些元素在鋼中的含量和在鑄鉄中的含量是有所不同的。例如鋼的含硅量很少有超过 0.5% 的，而作为有害雜質的磷和硫在鋼中的含量一般都不超过 0.05%。鑄鉄中硅的含量很少低于 1%，而磷的含量，在某些鑄件中可以达到 0.5% 或者更高些。

这两种金屬的組織有着重大的区别。在鑄件的断口处甚至用肉眼都可以辨識出这些区别来。鋼鑄件的断口發亮，而且晶粒細密。鑄鉄鑄件的断口呈灰色，而且晶粒比較粗大。如果用显微鏡放大，就可以一眼看到，鑄鉄跟鋼不同的地方在于鑄鉄中有片状或圓形的游离碳析出物——石墨。这些游离碳的析出物使得鋼跟鑄鉄在强度、塑性、可鍛性、导热性和导电性方面有本質的不同。此外，鋼的熔点很高，平均在 1500°C 左右。人們学会在冶金爐中

得到这种高的温度还为时不久，所以在很长时间内鋼零件是用鍛造的方法来制造的，而第一批鋼鑄件的出現，大約要比鑄鐵鑄件晚九十年。虽然鋼鑄件出現了，但是由于熔化爐的不完善以及熔化液体金屬有困难，鋼鑄件的生产还是長期沒有得到迅速的發展。

不过，在十九世紀下半叶，当馬丁爐和貝氏轉爐出現以后，鋼鑄件的生产就飞跃地發展起来了。这是作为制造机械零件材料的

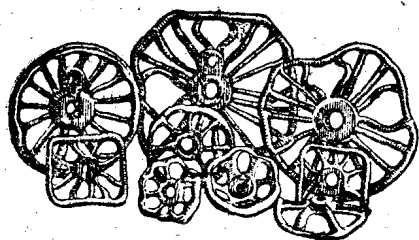


圖 1 在冲击試驗机下試驗后的鋼的機車車輪。

鋼的寶貴性能，首先是它的高強度和高塑性促成的。在現代的冲天爐中熔化出來的普通灰口鑄鐵，它的強度僅次于鋼，但它幾乎沒有塑性，是脆性的材料。這也就是說，鑄鐵鑄件受到冲击就會破壞，而鋼鑄件即使在更

厲害的情況下也不會破壞，只不過稍有彎曲和延伸。鋼鑄件的這種性能對於機器和設備安全工作有着很大的意義。

圖 1 表示的是在冲击試驗机下受到冲击試驗后的鋼的機車車輪。這些車輪雖然變形得很厲害，但是卻沒有破壞，如果它是鑄鐵的，經過這種試驗就會裂成碎塊。

技術的飞跃發展也大大地促進了鋼鑄件的推廣。機器的生產率要高，速度要快，重量要輕，使用要可靠，壽命要長，為達到這些目的而奮鬥始終是科學和技術的主要任務。鋼鑄件比其他鑄件好，它能滿足這些要求，所以鋼鑄件生產的發展超過了其他合金鑄件的生產。革命前的俄國有不少的工廠和專門技工會製造高質量和複雜的鋼鑄件，但是，整個機械製造業是落後的，所以成型

鋼鑄件的生产就沒有显著發展的条件。只是在战前第一个五年計劃的年代里，鋼鑄件才随着工业的蓬勃成長空前地發展起来。在这五年內，苏联建立了几百个强大的、有先进技术装备的成型鑄鋼車間，它們当时都投入了生产，可以生产出重量和复杂程度不同的鑄件。

目前，現代化大馬力的机器多半都是用許多鋼鑄件来制造的，机器越重要，所采用的鋼鑄件越多。蒸气机車、电气机車和車箱中的最重要的部分——車輪、車架、汽缸等等都是用鋼鑄成的。軍用机械——坦克中的一些重要部分，例如炮塔、行动部分，也是用鋼鑄成的。伏尔加、德涅泊尔等等水电站用的一些巨型水力渦輪机，它的最大和最重要的部分都是复杂的鋼鑄件。不采用鋼鑄件的工业部門恐怕是很难找到的。在这本書里，我們要向初学的讀者介紹一些鋼鑄件生产的主要特点。

二 鋼鑄件的主要性能

每个鋼鑄件在机器上的工作条件不同，所以对于它們的要求也不一样：某些鑄件要有高的强度；某些鑄件要有高的耐磨性；某些鑄件却要求能很好地抵抗高溫作用（抗氧化性）或酸的浸蝕作用（耐酸性）。但是，大多数的鑄件都要求具有高的强度和塑性（这是材料的机械性能）。

鋼的强度或抗拉强度極限是由破坏瞬間加在試棒上的負荷来确定的，就是用試棒每平方公厘断面上的公斤数来計算。鋼的强度性能的另一个重要特点是屈服極限，它也是用試棒每平方公厘断面上的公斤数来計算的，但不是指試棒破坏瞬間加在試棒上的負荷，而是指試棒开始屈服时的負荷。所謂試棒开始屈服，就是沒有添加負荷，試棒就开始被拉長，而去掉負荷后試棒不再恢复

原来的形状。材料这种特点之所以重要，是因为机器从来就不能按它完全破坏来考虑。在现代的机器中，零件的形状即使有十分之一公厘甚至百分之一公厘的变化都意味着不能使用了。因此机械零件的强度，不是按钢的强度极限来计算，而是按它的屈服极限来计算。此外，我们还必须考虑到对意外和短时负荷的安全系数。普通碳钢的屈服极限都不超过强度极限的60%。

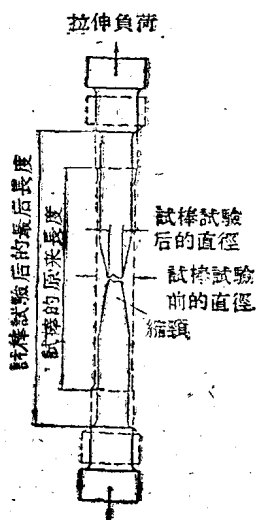


圖2 在做拉力試驗的時候，鋼試棒的尺寸和形狀的變化。

鋼的塑性取決於三種性能——延伸率、斷面減縮率（以百分比表示）以及沖擊韌性（以每平方公分面積上的公斤公尺數表示）。

試棒長度在破壞瞬間增長的數值跟原來長度的比叫做延伸率。通常鋼試棒在破壞之前都強烈地延伸，並在破壞的地方形成縮勁（圖2）。試棒延伸得越長，延伸率就越大，而材料的塑性也就越高。斷面減縮率可以更準確地說明材料的塑性，它是試棒在破壞瞬間的橫斷面積跟原來模的斷面積的比。

沖擊韌性用使試棒破壞而花費在每平方公分試棒斷面上的功來確定（以公斤公尺表示）。這種性能可以徹底說明材料的脆性，就是材料抵抗沖擊負荷的能力。我們已經談過，某些鑄鐵在強度方面稍次於鋼，可是它們的沖擊韌性很小，很少超過1公斤公尺/公分²；相反地，鋼的沖擊韌性很少有小於2.5公斤公尺/公分²的，而在個別情況下竟可以達到20~30公斤公尺/公分²。

鑄件的機械性能以及其他性能都依靠主要的化學成分的不同

而变化，首先是依靠碳的含量的不同而变化，因为碳是鋼中最主要的元素。鑄件的一些特殊性能——耐磨性、耐热性、耐酸性等等都是靠加入合金元素（就是往鋼中加入不同的元素——錳、鉻、鎳等）而得到的。应当指出，鑄件的性能在很大的程度上同样也决定于它的冷却条件和特殊的热处理，对鋼鑄件來說，这种特殊的热处理是它的生产工艺过程中不可缺少的組成部分。

1 碳鋼鑄件 目前，鋼鑄件大半都是用含碳 0.2~0.4% 的普通碳鋼制成的。就重量來說，这些鑄件占鋼鑄件总生产量的 80%，只有 20% 的鑄件是由合金鋼制成的。

普通碳鋼鑄件有足够的强度、塑性以及令人满意的抗磨損性，它还适于用切削工具加工。生产这种鑄件的工艺过程并不复杂，而且跟其他牌号的鋼鑄件的成本相比較，它的成本最低。这就是普通碳鋼鑄件能够在机械制造业各部門中得到普遍推广的原因。

在苏联，对于鑄造用的碳鋼的机械性能和化学成分的要求，在苏联国家标准（ГОСТ）977-53 中已經有明文規定。这个标准包括有九种牌号的鋼，它們的化学成分不同，主要是含碳量不同。現在把它簡單地列于下表（見表）。鋼的机械性能是随着含碳量的不同而变化的：含碳量越高，鋼的强度越大；它的延伸率和冲击韌性越小。

此外，鋼的强度同样又决定于鋼中有害杂质——磷和硫的含量。磷会使鋼具有冷脆性。含磷量高的鋼鑄件，受到冲击后很容易破坏，特別是在低溫下。因为許多机器和設備（冷却机器、機車、車箱、拖拉机、掘土机等等）都要在大大低于零度的溫度下工作，所以在選擇鋼的牌号的时候，必須考慮到上面所指出的情况。

硫会使鋼具有热脆性，也就是会使鋼在鑄造过程中具有形成热裂痕的趋势。此外，由含硫量多的鋼制成的鑄件質量不好：这

碳鋼鑄件 (苏联国家标准977-53)

鋼 的 牌 号	含 碳 量	机 械 性 能				
		屈服極限 σ_s (公斤 /公厘 ²)	强度極限 σ_B (公斤 /公厘 ²)	延 伸 率 δ_5 (%)	断面減縮率 Ψ (%)	冲击韌性 a_K (公斤公尺 /公分 ²)
		不 小 于				
15JI	0.12~0.20	20	40	24	35	5.0
20JI	0.17~0.25	22	42	23	35	5.0
25JI	0.22~0.30	24	45	19	30	4.0
30JI	0.27~0.35	26	48	17	30	3.5
35JI	0.32~0.40	28	50	15	25	3.5
40JI	0.37~0.45	30	53	14	25	3.0
45JI	0.42~0.50	32	55	12	20	3.0
50JI	0.47~0.55	34	58	11	20	2.5
55JI	0.52~0.60	36	60	10	18	2.5

些鑄件在厚断面和薄断面上具有不同的性能，并有形成气泡和疏松的傾向。因此在選擇鋼的牌号的时候应当考虑到硫的含量。

机械性能是最重要的，但它还不能完全說明鋼的特性。对于鑄造工人來說，最重要的是應該了解鋼的所謂鑄造性能。最重要的鑄造性能是鋼的收縮量和流动性。

大家都知道，自然界所有的物質在加热和冷却的过程中都会改变自己的尺寸。如果制造一个長 1000 公厘的鋼棒的砂型(圖3)并澆入液体鋼，而在液体鋼凝固后量一量鋼棒的長度，就会發現这根鋼棒的長度并不等于 1000 公厘，而短了一些——大約是 980 公厘。这也就是说，鋼的收縮量等于 20 公厘，就是等于这根鋼棒全長的 2 %。如果要我們制造出全長 1000 公厘的零件，就得考虑到收縮量，做成長出 20 公厘的模子，否則这个零件就不合用。收縮不仅会影响到鑄件的尺寸，而且会促使内部空穴——縮孔的形成，促

使裂紋以及其它缺陷的形成。这一点下面还要談到。自然，鋼的收縮值越小，也就越容易用它制出更多的合格鑄件。

普通碳鋼的收縮率是 1.5~2%。下限指的是高碳鋼，上限指的是中碳鋼和低碳鋼。鋼的含碳量越大，它的收縮率就越小。

鋼的收縮率比鑄鐵的收縮率大 0.5~1 倍。这种情况就使得鑄造工

作者不得不在鑄造的时候采取特殊的措施，以及对鋼鑄件的結構提出特殊的要求。

另外一个重要的鑄造性能是鋼的流动性，也就是它填充鑄型的能力。鑄鐵可以很容易地填充鑄件断面 3~4 公厘的鑄型，而鋼却很难用来制造出断面小于 6~8 公厘的鑄件，这是鋼的流动性不好的緣故。鋼的含碳量越少，它的流动性越低；因此，很少采用 15 JI 牌号的鋼来制造鑄件，因为这种牌号的鋼的含碳量只有 0.12~0.20%。

流动性在很大的程度上决定于澆鑄时候的金屬溫度。溫度越高，流动性越好；可是不可能无限制地提高溫度，因为：第一、这要受到熔化爐本身的限制；第二、溫度提高，鋼的收縮也增大，这就使得鑄件形成裂紋的傾向增加、鑄件上粘砂的可能性显著提高等等。普通碳鋼在澆鑄时候的金屬溫度，根据鑄件的壁厚和鋼的牌号不同在 1575~1605°C 之間，鋼的含碳量越少，它在澆鑄时候的金屬溫度可以越高。

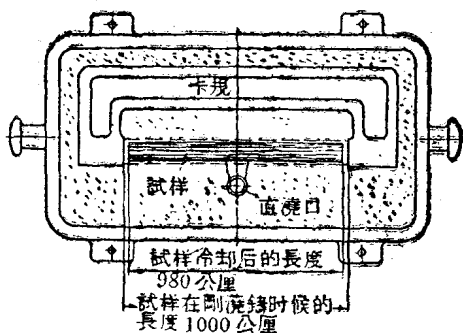


圖 3 澆鑄測定收縮量用的試樣的簡圖。

除了上面談到的鑄造性能以外，鑄造工作者還必須考慮到各種牌號鋼本身所具有的許多其他特點。有些鋼會使鑄件強烈粘砂，這時就必須採用特殊的型砂和塗料。有些鋼有形成熱裂和冷裂的傾向，這時就必須提高鑄型和泥心的壓潰性。

除普通碳鋼外，為了製造成型鑄件，還採用了許多具有一些特殊性能的鋼，這些鋼之所以具有這些性能，是因為在鋼中加入了一定的合金元素。

2 錳鋼鑄件 機械製造業做的零件，有很大一部分是由Г13Л牌的高錳鋼製成的。這種鋼含碳1~1.3%，含錳13~14%，含硅低於0.5%，含磷低於0.03%，含硫低於0.03%，含鉻和鎳都低於0.3%。這種鋼之所以重要是因為：用這種鋼製成的零件，在伴隨着冷作硬化的摩擦和衝擊的惡劣條件下工作的时候，有非常高的耐磨性，這種零件的耐磨性比普通中碳鋼製成的零件要強到10倍。掘土機的掘土齒和斗子，挖泥船的杓子，碎石機的顎板，坦克車履帶的鏈節，電車軌道的轆岔和道岔，磨碎水泥、煤和其他材料用磨碎機的壳子——這就是Г13Л牌鋼鑄成的零件的遠不夠完備的清單。

除耐磨性外，Г13Л牌的鋼還具有很高的機械性能。它的強度極限是80~100公斤/公厘²，延伸率達到55%，而衝擊韌性也可以達到很可觀的數值（20~30公斤公尺/公分²）。

鋼的這種良好的性能要在特殊的熱處理——淬火後才具有。在鑄造狀態下的鋼非常硬而且也非常脆，不能直接用在機器上。為了使鑄件具有必要的性能，應當把鑄件加熱到1000~1100°C後再放在冷水中很快地冷卻。

為了製造鑄件，可以用馬丁爐或具有鹼性爐襯的電弧爐來熔化這種鋼。它具有很好的流動性能，也就是可以很好地填充鑄型中的鑄件的薄斷面部分；可是它的收縮率很大，竟可以達到2.8~

3.0%。这种情况使得鑄造工人不得不采取一些防止鑄件产生热裂的特殊措施：用極容易压潰的型砂来制造鑄型和泥心，而且尽可能在湿焊型中澆鑄。Г 13JI牌的鋼含有大量錳的氧化物，它們跟型砂中砂粒作用后，在鑄件上形成强烈的粘砂。为了消除粘砂，鑄型和泥心应当做有鉻鎂矿的飾面層。为了达到这个目的，应当用鉻鎂矿的塗料和分离剂往鑄型和泥心上塗撒。

3 抗氧化鋼和耐酸鋼的鑄件 抗氧化鋼和耐酸鋼广泛地用来生产鑄件。这些鋼，按它們的化学成分可以分成鉻鋼和鎳鉻鋼两类。

鉻鋼含有 0.08~2 % 的碳和 13~35 % 的鉻，主要用来制造需要抵抗各种酸类、海水和其他浸蝕物質作用的鑄件，即用作耐酸鋼。但是，鉻鋼往往也用来作抗氧化鋼。含鉻量約在 5 % 左右的鋼，在无冲击摩擦的条件下工作的时候，它的寿命要比 Г 13JI 牌鋼的寿命長。鉻鋼主要的优点是它的成本比其他合金鋼低。鉻鋼的机械性能相当高。例如，在延伸率达到 20 % 的情况下，它的抗拉强度極限可以达到 65 公斤/公厘²，它的冲击韌性要大于 4 公斤公尺/公分²。但是，这些性能很难在壁厚大于 80~100 公厘的鑄件和壁的断面不同的鑄件中得到。

此外，鉻鋼的鑄造性能不好。它使鑄件有形成裂紋的趨勢，它的流动性低而收縮率大，因此要得到質量非常好的鑄件是件非常复杂的事。在碳的含量很多的时候，鉻鋼几乎不适于机械加工，这也是鉻鋼的一个大缺点。鑄造用鎳鉻鋼的含碳量是 0.25~0.60 %，含鉻量是 18~27 %，含鎳量是 8~21 %。这类鋼的牌号有不同的表示方法，它的表示方法主要是依靠一些合金元素的含量有多少来确定的。例如，X 18H 8 JI 牌的鋼含鉻 18 %、含鎳 8 %，X 25H 20 JI 牌的鋼含鉻 25 %、含鎳 20 %。这些鋼主要用来作为抗

氧化鋼，但是它對某些酸浸蝕作用的抵抗力也比較好。X 25 H 20 JI 牌的鋼，在加熱到 1000°C 的時候並不發生嚴重的氧化現象，同時還能很好地承受相當大的負荷。鎳鉻鋼的機械性能稍高於鉻鋼，而更重要的是這些性能容易在厚壁的鑄件和壁厚不同的鑄件中得到。例如，X 18 H 8 JI 牌的鋼的抗拉強度極限是 $50\sim 70$ 公斤/公厘²，延伸率達 60%，沖擊韌性達 $25\sim 30$ 公斤公尺/公分²。

鎳鉻鋼的鑄造性能比純鉻鋼好，綫收縮率是 1.6~2.5%，流動性也令人滿意。一般在製造鎳鉻鋼鑄件的時候，不必採取那些跟製造普通碳鋼鑄件不同的特殊措施來防止裂紋、縮孔和其他缺陷的產生，而在形成粘砂趨勢這方面，這種鋼大大地優於碳鋼。通常由這些鋼制成的鑄件比碳鋼鑄件清潔。

鉻鋼和鎳鉻鋼的特点是：它們實際上是不能用氧炔焰來切割的，所以必須設法縮小或完全不用冒口而安置易割冒口等等。

最有意思的是高硅鋼——高硅鐵，它含有 0.2~0.5% 的碳、0.3~0.5% 的錳、0.05~0.15% 的磷、0.02~0.05% 的硫和 14~16% 的硅。這種鋼除鹽酸和氟氫酸以外，在任何酸中都不受浸蝕，因此它們廣泛地用來製造水泵以及一部分化學設備。它們的機械性能低，很脆而且很硬，實際上不能用切削工具進行機械加工。

高硅鐵的收縮率不大，約為 1.6% 左右，流動性好。它的熔點只是 1190°C 。這種鋼在 $1220\sim 1280^{\circ}\text{C}$ 下，也就是說，即使在低於鑄鐵的溫度下，也能澆鑄。由於這種鋼的脆性很高，用它很難製造出沒有裂紋的健全鑄件。一般在 900°C 左右的時候就把鑄件從鑄型中取出，並立即把它放入熱爐中保溫一定時間，然後跟爐子一起慢慢地冷卻下來。用這種方法可以有效地減少裂紋的產生，但是，這種鑄件以後即使受到不重的打擊或局部的加熱就會產生裂紋。

這種鋼有飽和氣體的趨勢，常常帶來許多麻煩。在澆鑄的時

候，这些气体会从金属中析出，并在铸件中形成气孔。为了避免这种现象的产生，在熔化高硅铁的时候，有时要把金属重熔两次：第一次把金属浇入锭模中，以便得到除过气的（含少量气体的）毛坯；第二次把这个毛坯重新熔化，把熔成的液体浇入铸型中。虽然高硅铁有这些重要的缺点，但是由于它不但具有很高的化学稳定性，而且又很便宜，所以在制造耐酸铸件的时候还广泛地采用这种合金。

这里，我们仅仅谈到一些用得最广泛的铸钢。一般说来，铸钢的种类是很多的。例如，为了改善机械性能，可以分别用少量的硅、锰、铬、镍、钒、铜等元素或者同时用几种元素使钢合金化。这样的钢就叫做低合金钢。

三 制造钢铸件的特点

1 钢铸件的结构 钢的特点是熔点高，收缩率和形成内应力的趋势大，在设计铸造毛坯的时候，应当考虑到这些特点。

在钢铸件厚的部分和薄的部分不是同时凝固和冷却的，在最后凝固的地方，会形成缩孔、缩空、疏松、还要产生铸造应力。因此，对铸件结构最主要的要求是：铸件上壁的断面要均匀，不要有局部的厚大部分、交结点和金属的集聚。

汽缸头（图4）就是个正确结构的例子。它没有局部的厚大部分、金属集积的地方和个别的交结点。因此，在这样的铸件中产生的应力较小，而且用在冒口上的金属量也最少。在图5中的甲就是钢铸件的不正确的结构，这个铸件上有局部的厚大部分和从厚的部分到薄的部分有突然改变的地方。在这样的铸件中一定要产生缩孔、裂纹和一些别的缺陷。

对钢铸件来说，产生缩孔和铸造应力的现象有着很大的意义，因此，必须采取防止产生这种现象的措施。例如，在铸铁铸件上

(圖 5 甲)壁厚允許達 70 公厘。在制造这样的鋼零件的时候,在那个地方就一定要發生縮孔和疏松的。要消除这些缺陷應該把鑄件去掉一部分(圖 5 乙)。

根据設計的理由,厚大部分和金屬的局部集聚非要不可的时候,

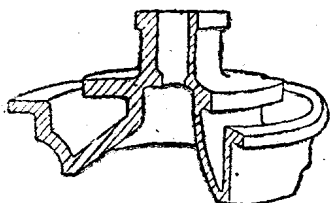


圖 4 壁厚均匀的鋼鑄件汽缸头。

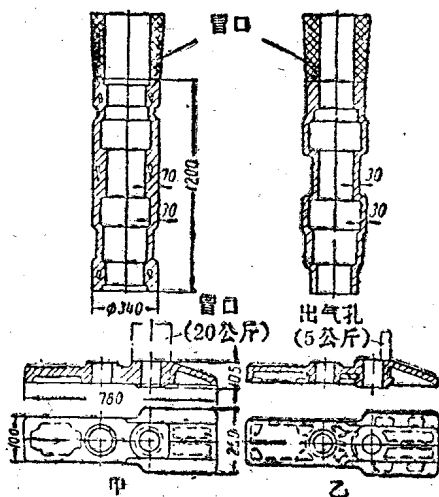


圖 5 鑄件結構的例子：

甲—不正確的結構；乙—正確的結構。

就要使鑄造零件的結構設計得能保證在鑄件的厚大部分上安置冒口,以便用它來防止縮孔和疏松的產生。圖 6 表示一个相类似結構的例子。右边的是不正確的結構,这个結構不能補縮鑄件上厚的断面。如果若不采取有效措施的話,那么在这个地方一定要形成縮孔。左边的是鑄件的正确結構。在鑄件的上部安置一个适当尺寸的冒口,这个冒口就能促使得到密实的健全鑄件。

壁厚相当大是鋼鑄件的特点。如果鑄鐵鑄件的壁厚是 2~2.5 公厘的时候(例如,鍋、罐和其它相类似的鑄件),那么一般鋼鑄件的壁厚都不小于 6~8 公厘,这

是因为鑄鐵的流动性高的緣故。在技术上能够得到薄壁的鋼鑄件,但是,为了达到这个目的就必须大大地提高金屬澆鑄时的溫度,

而这样做又是一件非常复杂的事情。在金属的温度很高的情况下，粘砂、裂纹的形成和由于收缩而产生的一些缺陷都增加了，结果生产壁厚小于6~8公厘的铸件在经济上是不合算的。

避免尖锐的内角和从薄断面到厚断面突然改变的地方是正确设计钢铸件结构的又一个特点。钢跟其它合金不同，它生产所谓横列结晶的趋势很大，所谓横列结晶就是在垂直于铸型壁的面上晶粒很快地成长的现象。由于横列结晶的产生，因此在没有圆角或者铸件的一个壁跟另外一个壁不平滑连接的情况下，在晶粒交界处便会有不结实的地方，同时也就在这个地方产生热裂和冷裂

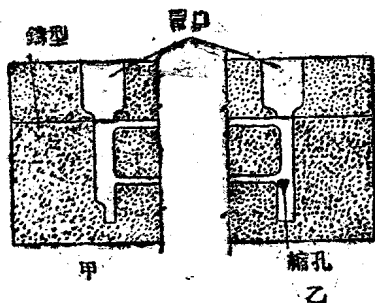


圖6 鋼鑄件的結構：

以及其他的缺陷。在圖7中，甲 甲—正確的結構；乙—不正確的結構。表示橫列結晶的情況和在不能結實的地方產生的裂紋。平滑的連接能大大地減小或者完全消除橫列結晶的有害影響（圖7乙）。

無論制造那一類合金的零件，最好不要把又大又平的表面布

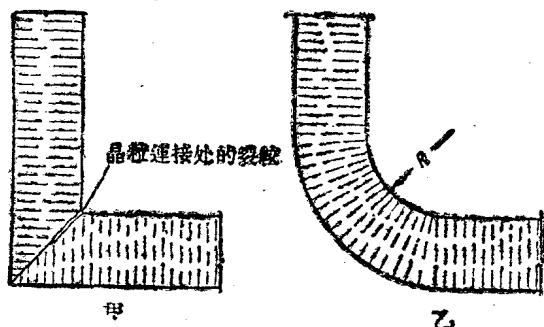


圖7 鑄件的橫列結晶和尖角處的裂紋：

甲—不正確的結構；乙—正確的結構。