



中华人民共和国船舶检验局

船舶材料試驗规范

1962

人民交通出版社



中华人民共和国船舶检验局 船舶材料試驗规范

中华人民共和国船舶檢驗局
(61) 安船字第 951 号文公布
自 1962 年 4 月 1 日起施行

北 京

1962

中华人民共和国船舶检验局

船舶材料試驗规范

1962

*

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1962年2月北京第二版 1964年0月北京第四次印刷

开本: 850×1168 印刷: 32張 插頁2

全書: 96,000字 印数: 5,801-8,800册

統一書号: 15044·5162

定价(科五): 0.47元

目 录

第一章 总則 (§ 1—21).....	1
第二章 試驗方法及試样.....	2
机械試驗 (§ 22—30)	3
工艺試驗 (§ 31—40)	8
分析 (§ 41—43)	10
探 伤 法 (§ 44—47)	12
第三章 造船用鋼材——鋼板、扁鋼、型鋼 (§ 48—61)	13
第四章 鍋炉用鋼板、型鋼及管子 (§ 62)	18
鍋爐鋼板 (§ 63—74)	18
鍋爐牵条 (§ 75—80)	22
鍋爐用型鋼 (§ 81—83)	22
鍋爐用薄鋼板 (§ 84)	22
鍋爐用无縫鋼管 (§ 85—98)	23
第五章 鉚釘材料.....	24
鉚釘鋼 (§ 99—104).....	24
鉚釘成品 (§ 105—111)	26
第六章 鋼鍛件 (§ 112—132)	27
第七章 鋼鑄件 (§ 133—146)	38
第八章 鑄鉄件 (§ 147—149)	43
灰鑄鉄鑄件 (§ 150—156)	43
可鍛鑄鉄鑄件 (§ 157—167)	45
球墨鑄鉄鑄件 (§ 168—174)	47
第九章 鋼管——蒸汽管、石油管、水管及瓦斯管 (\\$ 175—187)	49
第十章 空气瓶 (§ 188—195)	53

第十一章 有色金属材料 (§ 196).....	55
有色合金鑄件及鍛件 (§197-209).....	55
軸承合金 (§210-215).....	57
有色合金管子、板材及棒材.....	57
(一) 無縫紫銅管 (§ 216—227)	57
(二) 拉制及壓制黃銅管.....	59
一、一般用途的管子 (§ 228—237)	59
二、凝結器及熱交換器用的管子 (§ 238—245)	63
(三) 紫銅板 (§ 246—249)	64
(四) 黃銅板 (§ 250—254)	65
(五) 紫銅棒 (§ 255—260)	66
(六) 黃銅棒 (§ 261—266)	68
(七) 其他有色合金材料 (§ 267)	69
第十二章 鋤 (§ 268—292)	69
第十三章 船用鏈—錨鏈、索具用鏈及舵鏈 (§ 293)	74
鍛接鏈條 (§ 294—314)	74
鑄造鏈條 (§ 315—327)	79
拉斷試驗 (§ 328—334)	82
拉伸試驗 (§ 335—340)	88
第十四章 鋼絲繩 (§ 341—359)	90
第十五章 雜項材料.....	94
麻繩及棕繩 (西沙爾繩、馬尼拉繩) (§ 360—367).....	94
有機塑料 (§ 368—373)	95
附錄 1 拉力試驗用試樣的推薦尺寸.....	97
附錄 2 鍛制或軋制的碳素鋼或低合金鋼縱向試樣的延伸率 (8%) 數值.....	102
附錄 3 鋼珠試驗 H_B (布氏)、金鋼石圓錐體試驗 H_{RC} 和 H_{RA} (洛氏) 及金鋼石角錐體試驗 H_V (維氏) 的硬度對 照表.....	103
附錄 4 碳素鋼和合金鋼 σ_b 和 H_B 之間的关系.....	104

附录 5	测定电弧焊接时合金钢的加热敏感性.....	104
附录 6	用化学分析测定钢内杂质含量的精确度.....	106
附录 7	钢的晶粒标准(放大 100 倍).....	插頁
附录 8	有色合金铸件及锻件的应用.....	107
附录 9	船用轴承合金.....	109
附录 10	目前国产材料适用于本规范的一些牌号.....	110
附录 11	本规范采用的和参考的有关标准.....	112

第一章 总 则

§ 1 本规范适用于由船舶检验局及各地验船部门监督建造和修理的海河船舶。

§ 2 建造和修理船舶所用材料及制品，如有不符合本规范的要求时，应经当地验船部门审查同意方可采用。

§ 3 船舶材料的试验分为二种：

(1) 产品试验；

(2) 检查试验。

§ 4 产品试验系指成批生产的船用材料或制品，由制造工厂根据本规范和订货条件所作的试验。

船舶检验局或当地验船部门得指派验船师前往制造工厂监督其产品试验。

§ 5 船用材料或制品经产品试验后，应由制造工厂出具证明书。如试验时曾有验船师监督，则在产品上应打上验船部门检验合格的硬印。

§ 6 检查试验系指船厂（包括承制船用机器的工厂）参照本规范对其所用材料的抽查及补充试验，试验的范围和项目，可视原有证明书的完备情况，以及该项材料使用的特性而定。

§ 7 重要材料或制品的检查试验，应有当地验船部门的验船师到场监督，如经验船部门允许，也可由船厂自行负责试验，所有试验结果，应报告验船部门或通知验船师。

§ 8 船厂对所用材料原有的证明书，如认为其内容已符合本规范要求，经征得验船师同意，可不进行检查试验。

§ 9 产品试验及检查试验必须使用良好状态的试验设备。

各项机械试验设备的读数误差，不得超过 $\pm 1\%$ 。此项误差在计算试验结果时，应予计入。

§ 10 凡經驗船師監督進行試驗認為符合本規範要求的材料或制品，應打上表示此件已經驗船部門檢驗合格的硬印，其式樣如圖 1。

合格硬印應打在明顯部位，為便於查看，可加繪白漆框。

§ 11 材料或制品打印時，驗船師必須在場，或經委託工廠技術檢查科代為執行。

製造和使用上述硬印，倘未經驗船部門授權，應依法查究。

§ 12 凡在船廠加工，建造或安裝過程中，發現原制材料或制品質量不良，則不論其以前有否證明書或驗船部門檢驗合格的印記，應予作廢，並可將該廢品同批所制的材料或制品，予以重新試驗。

§ 13 對於有缺點的材料和制品，不得用捻縫補塞或其他方法進行修飾，如經驗船師同意採用焊補方法時，應符合船舶檢驗局“船舶焊接規範”的要求。



圖 1

第二章 試驗方法及試樣

§ 14 本章所述系試驗的一般通則，其各項標準於本規範以下各章內規定。

§ 15 提交試驗的材料與制品，應留有足夠的余量以選取全套試樣。

§ 16 鑄件的試樣如不便與制品一起鑄出，可允許單獨鑄造，但必須是與該制品同一爐熔煉的金屬。

§ 17 須經熱處理的制品，其試樣應於熱處理後截取；單獨選取的試樣應與該制品同時作熱處理。不准將試樣單獨予以機械加工或熱處理（如鍛打或退火等）。

§ 18 試樣的截取與加工，建議在機床上以冷作方式進行。如軋軋品在冷的狀態下以剪刀機截取扁平試樣時，應將其邊緣刨去原軋品厚度一半以上，如用氣焰或電弧割取試樣，則其截割綫

应距試样的边缘至少为该材料的厚度，且不小于10mm。

§ 19 試样进行机械試驗时，如結果不合格，而于此时发现試样上有意外的缺点，則准予再試其他試样，該試样須取自同一材料，并須在原有缺点試样的附近处截取。

§ 20 如某項試驗結果不合格，并非由于§ 19所述的原因，則准許自同一材料中选出二倍数量的試样，作重复試驗。經過重复試驗，虽在試样中仅有一个不合格，所有該批或該件材料应予作废。按具体情况对該批作废材料还可作逐件試驗，試驗合格的可准許采用。

§ 21 当材料或制品試驗不合格时，厂方有权进行重复热处理，再按照本规范予以試驗，重复热处理的次数，規定如下：

- (1) 鋼鑄件——不得多于二次。
- (2) 合金鋼鍛件——不得多于四次。
- (3) 碳素鋼鍛件——次数不限制。

机 械 試 驗

§ 22 船用材料拉力試驗是用以測定抗拉强度 σ_b 、屈服点 σ_s 、延伸率 δ 、及断面收縮率 ψ 。

(1) 抗拉强度与屈服点以 KG/mm^2 計算，精确度至 0.5KG/mm^2 。

(2) 屈服点可根据試驗机上自动記錄的拉力曲綫图求得（图的縱座标每mm所表示的应力不大于 1KG/mm^2 ）。如試样在抗拉时，用上法不能求得屈服点，則求其設定屈服点，即永久变形0.2%时的应力，以 $\sigma_{0.2}$ 表示。

(3) 計算延伸率及断面收縮率的精确度須至0.5%。

(4) 所有机械試驗在室溫（ $15\sim 25^\circ\text{C}$ ）下进行。如訂貨技术条件另有規定，則須在其他溫度下进行。

(5) 不論試样长度如何，拉力試驗机夹头移动的速度，在屈服点（ σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ ）以前不应超过每分鐘4 mm，在屈服点以后不应超过每分鐘20mm。

(6) 試樣作拉力試驗時，如破裂發生在從夾頭起不到試樣二倍直徑或二倍寬度處，且延伸率不到標準，則試樣應換新。倘形成兩處縮頸，試樣亦應換新。



圖 2

§ 23 拉力試樣的形式和尺寸:

(1) 拉力試驗可用標準的和比例的圓形試樣、扁平試樣或管狀試樣(有時用于管子)。

(2) 試樣的尺寸如表 1。

拉力試驗的試樣

表 1

試 樣		標距長度 l_0 (mm)	橫 截 面 積 F_0 (mm ²)	圓形試樣直徑 d_0 (mm)	長短試樣的 記 號
標準 試樣	長的	200	314	20	δ_{10}
	短的	100			δ_5
比例 試樣	長的	$11.3\sqrt{F_0}$	任意	任意	δ_{10}
	短的	$5.65\sqrt{F_0}$			δ_5

注: 在個別情況下, 准許採用標距長度對直徑或橫截面積成其他比例的試樣(如鋼鑄件採用 $\delta_{2.5}$ 的試樣), 惟在記錄內應予註明。

(3) 圓形試樣的允許偏差如表 2 (圖 2)。

圓形試樣的允許偏差

表 2

試 樣 直 徑 d_0 (mm)	試樣標距部份的允許偏差 (mm)		試樣標距長度內最大及最小直徑的允許偏差 (mm)
	直 徑 (d_0)	標距長度 (l_0)	
10 以下	± 0.1	± 0.1	± 0.02
10 及以上	± 0.2	± 0.2	± 0.05

注: 鑄造試樣的直徑允許偏差可以增加一倍。

(4) 扁平試樣寬度的允許偏差為 $\pm 0.5\text{mm}$, 在標距長度內最大及最小寬度的允許偏差為 0.1mm , 試樣頭部的軸線與標距部分的軸線必須重合。

(5) 对于轧制的圓截面棒材，直径在25mm以下时（視試驗机拉力大小），試样应保持原轧制的表面。

(6) 各种比例的圓形及扁平試样尺寸，可参照本规范附录1的推荐尺寸。

試样尺寸不同时查对延伸率的数值，可参照本规范附录2。

(7) 对于灰鑄鉄鑄件的拉力試样，其直径可为10、15、20、25mm，相当于原鑄件的平均厚度。

(8) 对于可鍛鑄鉄件，其試样尺寸应为： $d_0=16\text{ mm}$ ， $l_0=50\text{ mm}$ ；或 $d_0=12\text{ mm}$ ， $l_0=36\text{ mm}$ 。

(9) 对于錫青銅及黃銅鑄件，其試样尺寸应为： $d_0=10\text{ mm}$ ， $l_0=50\text{ mm}$ ；对于不含錫的青銅： $d_0=15\text{ mm}$ ， $l_0=150\text{ mm}$ ；对于鋁合金及鎂合金： $d_0=12\text{ mm}$ ， $l_0=60\text{ mm}$ 。

§ 24 抗压試驗用以測定脆性材料的抗压强度。鑄鉄試样用圓柱形，直径为10至25mm，相当于原鑄件的平均厚度，試样高度应等于其直径。

試样經加工后，不得有砂眼及其他刀痕，試样的两端平面必須完全平行，并与試样中綫相垂直。进行試驗时，試驗机的压头移动速度不应超过每分鐘2mm。

§ 25 抗弯試驗用以測定鑄鉄件的抗弯强度和挠度。

(1) 試样用圓柱形，直径为30mm，长度为680mm（支点間距离为600mm时），或340mm（支点間距离为300mm时）。試样表面的粘砂应清除乾淨，并且在不加工状态下作試驗；只有当試样表面不平时，才可用砂輪或銼刀将其不平处修去。試样上不許有外形缺陷（弯曲、气泡等）。

(2) 試样直径在任何截面的偏差，不得超过 $\pm 1\text{ mm}$ 。試驗的結果按試样长度的中点，即用鍍加壓处的直径計算。測量此直径的精确度应达0.1mm；支座与压鍍具有半径15~20mm的圓角，机头的移动速度，不得超过每秒鐘0.1mm。

(3) 按下式計算抗弯强度：

$$\sigma_{\text{弯曲}} = \frac{M}{W} \text{ kG/mm}^2$$

式中: M ——弯矩 ($\text{kG}\cdot\text{mm}$);

W ——抗弯断面系数 (mm^3)。

对于圆形试样, 上式变成:

$$\sigma_{\text{弯曲}} = \frac{8Pl}{\pi d^3} \text{ kG/mm}^2$$

式中: P ——试样断裂时中点上的负荷 (公斤);

l ——支座间的距离 (mm);

d ——试样直径 (mm)。

§ 26 冲击韧性 (a_k , $\text{kG}\cdot\text{m/cm}^2$) 试验在摆 击机上进行, 用方形截面 $10 \times 10 \text{ mm}$, 长度为 55 mm 的试样, 并有宽深各 2 mm 的切口, 切口底的圆角半径为 1 mm 。试样的精确度在截面与切口圆角半径方面为 $\pm 0.1 \text{ mm}$, 在长度方面为 $\pm 2 \text{ mm}$ 。

此项试验可在室温 (15° 至 25°C) 或低温 (-20° 至 -40°C) 下进行。

为使试样冷冻至负度, 可用固体二氧化碳 (乾冰) 置入汽油或酒精中, 亦可加液体氮代替 乾冰。经过冷却的试样应迅速取出, 施行冲击试验。

注: 不准用液态空气及氯与汽油或酒精混合。

§ 27 硬度试验可用布氏(H_B)、洛氏(H_R) 或维氏(H_V) 以测定材料或制品的硬度, 硬度对照表见本规范附录 3。

碳素钢和合金钢 σ_b 和 H_B 之间的关系, 见本规范附录 4。

不准用单钢珠两面压印法 (一面压在标准板上, 一面压在制品上) 进行硬度试验, 此法仅于不能用上

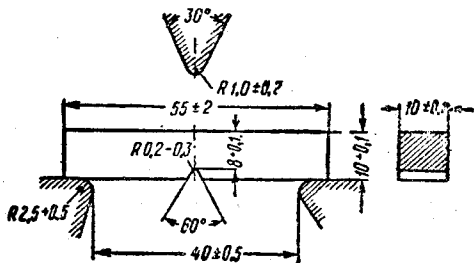


图 3

述方法測得硬度時，才可使用。

§ 28 切口敏感性試驗是測定材料抵抗裂縫伸展的性能，可用試樣在靜壓彎曲下進行試驗，並自動記錄彎曲曲線。

試樣為方形截面 $10 \times 10\text{mm}$ ，長 55mm ；切口開角為 60° ，試驗時切口開角應位於材料受拉力的一面。試樣放在跨距為 40mm 的二個支點上（圖3），用刀頭向試樣加壓力使其彎曲，刀頭半徑為 $1.0 \pm 0.2\text{mm}$ ，試驗直至繪出折斷的曲線，見圖4及圖5。

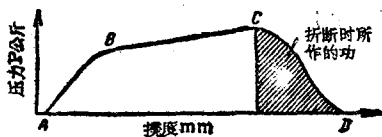


圖 4



圖 5

參照圖4，部分曲線 AB 及 BC ，為試樣的彈性及塑性變形，可不必計算，而僅觀測在部分曲線 CD 下的陰影部分，這部分表示試樣在裂縫以後的情況。如 CD 部分並無平行於縱座標的撕裂（即直下綫段），或有此種撕裂而未超過縱座標最大壓力的 $1/3$ （圖5），則該項試驗可認為滿意。

§ 29 鋼材時效敏感性試驗是用計算長度不小於 100mm 的樣坯，先予以拉伸，取得等於 10% 的永久伸長，然後從這樣坯的工作部分至少製成兩個縱向試樣，用以試驗沖擊韌性。

試驗前將試樣置入 250°C 的油槽內或空氣中進行回火，其時間按第四章§ 72的規定。試樣在空氣中冷卻後，於室溫（ 15° 至 25°C ）下試驗沖擊韌性，此韌性與該鋼材在冷硬和時效以前的沖擊韌性相比較，其數值的減低，即表示時效敏感性。

如在訂貨技術條件中另有規定，可把上述試樣在試驗沖擊韌性前置入水中（ 100°C ）煮沸，以代替置入油槽中的回火（其時間亦按訂貨條件的規定）。

§ 30 測定制品的殘余應力是指蒸汽汽輪機的鍛制機件（軸、轉子、葉輪等）在加工過程中產生的垂直（切向）應力，方法如下：

- (1) 將機件按橫剖面截開，並對截面附近予以修正光潔；
- (2) 在已加工並磨光的橫截面上，劃出同心圓環；
- (3) 按四根成 45° 的中綫，精確地測量圓環的外直徑(或內直徑)，求得圓環截開前的平均直徑；
- (4) 截開所標記的圓環，仔細地從機件分開；
- (5) 圓環自機件分開後，按(3)項所述方法再測量圓環的直徑；
- (6) 測定圓環的直徑平均變形量；
- (7) 按下式計算殘余切向應力：

$$\sigma_t = \frac{E\delta}{D}$$

式中： σ_t ——切向應力， kG/mm^2 ；

δ ——環的直徑平均變形量， mm ；

E —— $20,000\text{kG/mm}^2$ (彈性系數)；

D ——圓環在截開前的直徑， mm 。

工 藝 試 驗

§ 31 彎曲試驗：

(1) 冷彎及熱彎試驗是用於試驗厚度在 30mm 以下的材料(板材、扁材、型材)，對於厚度在 30mm 以上的材料，其試驗方法應另行議定。試樣寬度等於材料厚度的2倍，但不小於 10mm ，試樣長度為厚度的5倍加 150mm ；如試樣另有規定(本規範第三章)，也可用其他尺寸的試樣。

試樣於試驗後，應查明沒有裂縫、扯破、起層或裂斷。在個別情況下按材料的用途，可允許有某種程度的裂縫。

(2) 鋼材加熱至 $650^\circ\sim 700^\circ\text{C}$ 並浸入水中冷卻的彎曲試驗，是將試樣加熱到這個溫度，置於水中冷卻至 $20^\circ\sim 30^\circ\text{C}$ ，再將其彎曲至一定角度，應不發現裂縫、扯破、起層或破壞。

如試樣加熱到鋼的淬火溫度，則此試驗系測定鋼材的不淬硬性。

§ 32 可焊性試驗是觀察鍛接和熔焊焊接的性能，對於鍛接試驗可用§ 31所述試樣，並將試樣作成 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的斜角搭接，用石英粉作為助熔劑（或不用助熔劑），鍛接後進行彎曲試驗。

對於電焊或氣焊焊接試驗，其試焊板的焊接工藝及所用焊條應與制品本身情況相同。試樣從試焊板割取，依照訂貨技術條件及驗船部門同意的方法進行試驗。

材料焊接的受熱影響區域可用測量硬度法查定，在焊縫的橫截面上測量或用在鋼板上加焊道的方法來測量（參攷本規範附錄5）。

§ 33 冷頂鍛和熱頂鍛試驗是用以試驗製造鉚釘、螺栓和牽條等所用的材料。試樣直徑應等於所試材料的直徑，高度為直徑的二倍，試驗時用鏈或壓力機把試樣在冷或熱的狀態下壓到規定的高度，應不發生裂縫、裂口或破裂。

§ 34 鉚釘頭形成和打扁試驗是將鉚釘材料用手鏈打到規定的直徑。

§ 35 型鋼（角鋼等）的展平試驗是將任意長度的型材作為試樣，試驗時用鏈把型材的折邊展平，然後將展平處按型材的橫向彎折到議定的角度（此項試驗可代替型材的冷彎試驗）。

展平試驗可在熱或冷的狀態下進行，試驗結果不得有裂縫、折斷等現象。

§ 36 管子試驗：

(1) 擴口試驗；

(2) 翻邊試驗；

(3) 壓扁試驗；

(4) 縮口試驗；

(5) 彎曲試驗；

(6) 水压試驗。

均依照本規範中有关章節的規定施行。

§ 37 金屬絲的試驗：

(1) 反復彎折試驗（直到折斷）

用于直径为0.8mm至7.0mm的金属絲，試样长度为100~150mm，試驗在鉗床上进行，夹住金属絲的鉗口处应有圓角。

(2) 扭轉試驗 (直至断裂)

用于金属絲直径小于10mm。試样长度等于100×直径，但不短于50mm及长于500mm。試驗时以固定方向或交变方向进行扭轉。

§ 38 鑄鋼件的投落試驗是检查鑄件有无内部缺陷，試驗条件依照本规范有关规定施行。

§ 39 断口組織均匀性試驗是用以检查鋼内有无长度超过第四章中规定的发裂和分层。在断口处不应有能用肉眼或五倍放大鏡看出的三夹层（鋼材表面与中部金属組織明显差异）。

§ 40 淬透性試驗是用以测定鋼的淬硬渗入的深度。試驗可采用末端法，試样为长度100mm，直径25mm的圓柱形，将其加热到淬火溫度后，垂直悬挂在空气中，下端用水噴射冷却，历时10~12分鐘。淬硬以后，在試样上沿着两相对的基綫（柱面上与軸綫平行的相对两綫）磨成0.2~0.3mm深的狭条，沿两狭条自末端每隔1.5mm用金鋼石圓錐（洛氏計）測定硬度。

試驗的結果数字，以硬度为縱座标，以試驗硬度处与冷却端的距离为橫座标，在座标紙上繪制曲綫，根据硬化层深度决定鋼的淬透性。

分 析

§ 41 化学分析是采用适当的方法測定材料的化学成分，厂方应保証其分析的可靠性和准确性（参照本规范附录6）。

§ 42 光譜分析是使用摄譜仪摄取光譜，查定金属成分中的元素。用普通看譜鏡測得的資料仅可供作参考。

§ 43 粗視分析和显微分析。

(1) 粗視分析：用肉眼或低倍率（五倍以下的）放大鏡检查材料的缺陷（縮孔、气孔、疏松、裂縫、白点等），以及物理的和化学的不均匀性（偏析）。

1. 检查含硫偏析：将溴化銀照相紙放入 5 % 的硫酸溶液中，浸透 3 分鐘，取出用过滤紙稍稍吸干，除去过多的水分，然后紧貼在磨光試样上，經過 3 分鐘，再取下照相紙用水冲洗，并用低亚硫酸盐溶液定影，時間为 10 分鐘，最后在水中清洗 15 分鐘。紙上顏色变暗黑的区域，表示相对的金屬上含硫过多的地方。如果黑色斑点的数量过多，則該种鋼不适合于制造重要零件。鉚釘材料的硫印試驗，在第五章中規定。

2. 用粗視方法检查碳素鋼結晶的不均匀性（树枝状結構）、裂縫、縮孔及疏松时，可将試驗磨片浸入 10 % 的硝酸水溶液中腐蝕 3 ~ 5 分鐘，然后将磨片洗淨，并用清洁滤紙吸干。

3. 为检查合金鋼的上述缺陷和白点，可用盐酸浸蝕法，以 50 % 的盐酸溶液加热到 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，浸蝕 30 分鐘。如不切开試样要检查白点时，金属表面应先用 25 % 的硫酸銨溶液浸蝕，然后再用 10 % 的硝酸水溶液浸蝕。

(2) 显微分析：为詳細研究材料的組織，应用显微镜作显微分析，用浸蝕过的磨片在显微镜下放大 100 倍，根据标准照片（本規範附录 7）可以比較測定鋼的晶粒大小，符合标准中 1 ~ 4 級的是粗晶粒，符合 5 ~ 8 級的是細晶粒。

1. 各种非金属夹杂物（氧化物、硫化物、硅化物）除碳化物外，可用未經浸蝕的磨片。碳化物偏析的查定可用經 4 % 的硝酸酒精溶液腐蝕过的磨片。

2. 在显微镜下观察鋼的各种夹杂物时，硫化錳呈灰色，錳硅化合物呈黑色，氧化物呈点状，玻璃状的熔渣呈带状、綫状及球状。带状的显微組織对鋼是不利的，但如无大量的非金属夹杂物及其它缺陷，則不能当作报废的根据。

3. 鋼在显微分析下，如有网状的游离渗碳体环繞在鉄素体顆粒的周围，且冲击韌性过低，則該材料或制品可予作废。

4. 在制品渗碳层內（例如在活塞銷的渗碳层內），不允許有滿布的网状渗碳体。

5. 如果鋼的晶粒显著地粗大（晶粒大小为 1 級或 2 級）并有