

JIS

日本工业标准

热处理及质量检验方法

机械工业部郑州机械研究所汇编

一九八四年五月

前 言

为了促进机械产品上质量、上品种、上水平、提高经济效益,积极采用国际标准和国外先进标准势在必行,而提高热处理这一机械制造基础工艺的水平,对提高产品质量有着重要的意义。为帮助广大科技及生产和检验人员了解日本热处理工艺标准及质量检验方法标准,我们编译了这本资料。这里我们共搜集了二十六个与热处理有关的日本工业标准,以供有关人员在制订热处理工艺规程和检验方法时参考。亦可供制订我国相应标准时参考。

本资料主要翻译:吴永新;丁为联、高培俊同志也参加了部分翻译工作。

校对:郭耕三、单友贤、丁为联、李光文、杜国治、左仲进、王梓寿、任乐嵘、张永年、王爱敏、李耀珍等同志。

总校及责任编辑:陈国民、李耀珍。

在本资料编印过程中,得到了《齿轮》杂志编辑部杨国卿同志的大力帮助,特此表示感谢。

由于我们的水平有限,时间又较仓促,在本资料的编译中,谬误之处,敬请读者批评指正。

1984.5

目 录

序号	标准号	标准名称	页 数
1	JIS B 6911 (1971)	钢铁的正火与退火处理.....	(1)
2	JIS B 6912 (1971)	钢铁的高频淬火回火处理.....	(9)
3	JIS B 6913 (1976)	钢的淬火回火处理.....	(17)
4		钢的淬火回火处理解说.....	(28)
5	JIS B 6914 (1977)	钢的渗碳淬火回火处理.....	(31)
6	JIS B 6915 (1977)	钢的气体氮化处理.....	(40)
7	JIS Z 3700 (1980)	焊接后热处理方法.....	(45)
8		焊接后热处理方法解说.....	(47)
9	JIS Z 3701 (1976)	炉内消除焊缝内应力方法.....	(53)
10	JIS Z 3702 (1976)	局部加热消除焊缝应力方法.....	(55)
11	JIS Z 2243 (1976)	布氏硬度试验方法.....	(57)
12	JIS Z 2244 (1976)	维氏硬度试验方法.....	(59)
13	JIS Z 2245 (1976)	洛氏硬度试验方法.....	(61)
14	JIS Z 2246 (1975)	肖氏硬度试验方法.....	(63)
15	JIS Z 2251 (1980)	显微硬度试验方法.....	(65)
16	JIS G 0551 (1977)	钢的奥氏体晶粒度试验方法.....	(67)
17		钢的奥氏体晶粒度试验方法解说.....	(75)
18	JIS G 0552 (1977)	钢的铁素体晶粒度试验方法.....	(82)
19		钢的铁素体晶粒度试验方法解说.....	(91)
20	JIS G 0553 (1977)	钢的宏观组织试验方法.....	(94)
21	JIS G 0555 (1977)	钢中非金属夹杂物的显微检验方法.....	(102)
22	JIS G 0556 (1977)	钢的发纹内窥镜检验方法.....	(104)
23	JIS G 0557 (1977)	钢的渗碳硬化层深度的测定方法.....	(107)
24		钢的渗碳硬化层深度的测定方法解说.....	(109)
25	JIS G 0558 (1977)	钢的脱碳层深度的测定方法.....	(113)
26		钢的脱碳层深度的测定方法解说.....	(115)
27	JIS G 0559 (1977)	钢的火焰淬火和感应淬火硬化层深度测定方法.....	(120)
28		钢的火焰淬火和感应淬火硬化层深度测定方法解说.....	(122)
29	JIS G 0560 (1980)	钢的硫印试验方法.....	(124)
30	JIS G 0561 (1977)	钢的淬透性试验方法.....	(127)
31	JIS G 0566 (1980)	钢的火花试验方法.....	(130)
32	JIS G 0201 (1969)	钢铁热处理用词.....	(149)
33	JIS K 2242 (1980)	热处理油.....	(164)
34		热处理油解说.....	(171)

钢铁的正火与退火处理

B 6911—1971
(1977年认可)

1. 适用范围 本标准对钢铁的正火及完全退火, 球化退火以及消除应力退火处理(以下称处理)作了规定, 但不包括感应加热或火焰加热。

2. 术语的意义 本标准用的主要术语意义如下。

(1) 处理材料 本标准处理的对象是零件或材料。零件是指机械部件、卡具、设备等中的各种大致完成或接近完成的钢铁制品件; 材料是指钢铁轧件、铸件和锻件及其半成品。

(2) 处理件 对处理材料按本标准处理完成的零件。

(3) 正火 是为了消除钢的前道工序的应力影响以及细化晶粒、改善机械性能, 在相变点 A_1 或 A_{c1} 点以上的适当温度和加热后, 通常在空气中冷却的热处理; 或者是冷却到相变点 A_1 以上温度, 然后保温使其等温转变完了后再在空气中冷却的热处理。当需要区别的时候, 把后一种正火工艺称为等温正火。

(4) 完全退火 是为了改善钢的结晶组织, 软化钢材, 在相变点 A_1 或 A_{c1} 以上适当的温度加热之后再缓慢冷却的热处理; 或冷却到相变点 A_1 稍上的温度, 在该温度下等温转变完了进行冷却的热处理。当需要区别的时候, 把后一种的退火工艺称为等温退火。

(5) 球化退火 是主要用于工具钢、轴承钢或合金结构钢等, 为了改善机械加工性能, 减小淬火时的变形而使钢中的碳化物球化, 提高韧性的热处理。有好几种加热冷却的方法, 也有用等温转变方法的。

(6) 消除应力退火 是为了降低钢铁的残余应力, 通常在相变点 A_1 以下的适当温度加热后, 缓慢冷却的热处理。

(7) 有效加热区 有效加热区是指在加热炉或热浴槽中, 按其处理材料所要达到的目的, 把被处理材料的加热温度保持在所需要的温度精度范围内, 预先通过温度测定, 所确定的装料区域。

(8) 变形 处理件处理前后的形状或尺寸的偏差称之为变形, 以各向偏差的最大值表示。此外, 变形后垂直于长度方向的偏差称为弯曲。

3. 热处理的种类 本标准包括的热处理种类如下。

(1) 正火

(2) 完全退火

(3) 球化退火

(4) 消除应力退火

4. 处理材料

4.1 处理材料的种类 处理材料的钢铁种类按表1, 亦适用于化学成份与此相同者。但对消除应力退火, 其钢铁种类不作特别规定。

表1

名称及标准号	适用钢种号	备注
(1) 合金结构钢		
碳素结构钢 JIS G 4051	S 10C, 12C, 15C, 17C, 20C, 22C, 25C, 28C, 30C, 33C, 35C, 38C, 40C, 43C, 45C, 48C, 50C, 53C, 55C, 58C, 8CK, 15CK, 20CK	
保证淬透性结构钢 (H) 钢 JIS G 4052	SCr 2H, 3H, 4H, 21H, 22H, SCM 3H, 4H, 5H, 21H, 22H, 24H, SNC 2H, 21H, 22H, SNCM 21H, 23H, SMn 1H, 2H, 3H, 21H3H, 21H	
NiCr钢 JIS G 4102	SNC 1, 2, 3, 21, 22	
NiCrMo钢 JIS G 4103	SNCM 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 22, 23, 25, 26	
Cr钢 JIS G 4104	SCr 2, 3, 4, 5, 21, 22	
CrMo钢 JIS G 4105	SCM 1, 2, 3, 4, 5, 21, 22, 23, 24	
含Mn结构钢 JIS G 4106	SMn 1, 2, 3, 21	
CrMn钢	SMnC 3, 21	
CrMoAl钢 JIS G 4202	SACM 1	
(2) 特殊用途钢		
不锈钢棒 JIS G 4303	SUS 24B, 37B, 38B, 44B, 50B, 51B, 52B, 53B, 54B, 57B	
热轧不锈钢板 JIS G 4304	SUS 24HP, 38HP, 50HP, 51HP	
冷轧不锈钢板 JIS G 4305	SUS 24CP, 38CP, 50CP, 51CP	
热轧不锈钢带 JIS G 4306	SUS 24HS, 38HS, 51HS	
冷轧不锈钢带 JIS G 4307	SUS 24CS, 38CS, 51CS	
耐热钢棒 JIS G 4311	SUH 1B, 2B, 3B, 4B	
耐热钢板 JIS G 4312	SUH, 6P	
碳素工具钢 JIS G 4401	SK 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
高速钢 JIS G 4403	SKH 2, 3, 4A, 4B, 5, 9, 10, 52, 53, 54, 55, 56, 57	

续表1

名称及标准号	适用钢种号	备注
合金工具钢 JIS G 4404	SKS 1, 11, 2, 21, 3, 31, 4, 41, 42, 43, 44, 5, 51, 7, 8 SKD 1, 11, 12, 2, 4, 5, 6, 61 SKT 1, 2, 3, 4, 5, 6	
钢 管 JIS G 4401	SKC 3, 11, 24, 31	
弹簧钢 JIS G 4801	SUP 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11	
硫及硫复合易切钢 JIS G 4804	SUM 11, 12, 21, 22, 22L, 23, 23L, 24L, 31, 31L, 32, 41, 42, 43	
高碳铬轴承钢 JIS G 4805	SUJ 1, 2, 3, 4, 5	
耐蚀耐热高合金钢棒 JIS G 4901	NCF 1B, 2B	
耐蚀耐热高合金钢板 JIS G 4902	NCF 1P, 2P	
管道用无缝镍铬铁合金钢管 JIS G 4903	NCF 1TP, 2TP	
热交换器用无缝镍铬铁合金钢管 JIS G 4904	NCF 1TB, 2TB	
(3) 铸钢件		*: 化学成分
碳素钢铸件* JIS G 3201	SF 34, 40, 45, 50, 55, 60	以JIS G
碳素钢铸件* JIS G 5101	SC 37, 42, 46, 49	4051为准
焊接结构用铸钢件 JIS G 5102	SCW 42, 49, 56, 63	
不锈钢铸钢件 JIS G 5121	SCS 1, 2	
耐热钢铸钢件 JIS G 5122	SCH 1, 2, 3	
高温高压用铸钢件 JIS G 5151	SCPH 1, 2, 11, 21, 22, 23, 32, 61	
低温高压用铸钢件 JIS G 5152	SCPL 1, 11, 21, 31	
焊接结构用离心铸钢管 JIS G 5201	SCW 42CF, 49CF, 50CF, 53CF	
高温高压用离心铸钢管 JIS G 5202	SCPH 1CF, 2CF, 11CF, 21CF, 32CF	

4.2 处理材料的原始情况 关于处理材料的原始情况必须按表2的项目明确。但是对*符号的项目在不影响加工的情况下, 可以省略其全部或一部分。

表2

项 目	备 注
(1) 处理材料材料试验结果 钢铁种类或化学成分 炉号* 抗拉试验结果* 硬度试验结果*	
(2) 处理材料的状态 铸造 锻造 轧制 挤压 冲压 拉拔 焊接	注明冷态、热态。 注明冷态、热态。 注明冷态、热态。 注明冷态、热态。 注明冷态、热态。
(3) 处理材料的预先热处理及处理类型 正火 退火 淬火回火 渗碳	只适用于消除应力退火的场合。 必要时注明退火种类。
(4) 处理材料前工序及相对基准尺寸偏差的校正量* 切削方法及其条件 相对基准尺寸的偏差的校正量	仅适用于消除应力退火的场合。 注明冷矫、热矫。

4.3 处理材料的外观、形状及尺寸 关于处理材料的外观、形状及尺寸，必须按表3的项目明确。但是有*符号的项目在不影响处理的情况下，可以省略全部或一部分。

4.4 处理材料的验收 在验收处理材料时，对于钢种、工序、外观、形状以及尺寸，有关人员应按4.1、4.2及4.3所规定的必要项目验收，如果必要，可以采用火花鉴别，探伤检验及其它适当的方法。

表3

项 目	备 注
(1) 处理材料的外观	有无裂纹、发纹、锈斑、黑皮。
(2) 处理材料的形状* 特异形状 壁厚的不同	
(3) 处理材料的尺寸 总加工余量	仅适用于消除应力退火。

5. 处理设备

5.1 加热设备 加热设备必须满足下列各项要求。

(1) 不论热源的种类, 气氛是否可控或是否使用热浴, 以及不论操作形式是连续或不连续, 在有效加热区内加热处理材料时, 为达到处理目的保持温度, 设备应能依照钢种及处理种类控制各自所要求的温度保持或调整到表4精度的范围。

表4 单位 度

处 理 种 类	精 度
正 火	± 25
完 全 退 火	± 25
球 化 退 火	± 15
消除应力退火	± 25

(2) 以燃料为热源的加热炉其结构不得因火焰直接接触处理材料而损害工件质量。

(3) 可控气氛加热炉要能根据处理目的调整气体介质的组成。

(4) 使用热浴的加热炉时, 热浴对处理材料不得侵蚀或有其它有害影响。

(5) 连续式加热炉在加热、保温或冷却的各阶段, 按处理材料的处理目的, 应能保持必要的时间及所需的温度, 并能保持适当的冷却速度, 及具备能调整炉内处理材料的输送速度。

(6) 按照处理目的材料加热结束后在炉中冷却时, 其各部位的冷却速度不得有明显的差异; 另外, 球化退火时, 设备应具有调整最大冷却速度不超过 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的能力。

5.2 温度测定及温度控制设备 是由检测器、传送器、指示仪器以及调节器所组成的温度测定及温度控制设备, 必须满足下列要求。

(1) 按材料处理目的调整加热温度时, 必须具有能满足5.1(1)温度测定及温度控制的设备。

(2) 加热炉或热浴槽应具有能跟踪显示每一加热区处理温度的自动温度记录装置。

(3) 热电温度测定设备①显示仪的温度综合误差, 应在按要求的处理温度指示刻度范围修正读数之后满足表5的规定。

注① 热电温度测定设备系指由检测器、传送器、指示仪器及调节器组成的整套设备。

表5

单位: 度

设定温度 t ($^{\circ}\text{C}$)	≤ 400	> 400
温度指示综合误差	± 4	$\pm \frac{t}{100}$

5.3 设备的维护 为使处理设备保持5.1及5.2所规定的各项精度及性能, 必须有适当的管理方法。其记录必需保存。

6 处理方法

6.1 处理方法的制订 处理方法的制订, 预先应根据处理材料、处理种类、处理件要求的质量, 各工序所使用的处理设备、装炉方法、加热及冷却方法以及必要的其它作业条件及后处理, 以及其它应考虑的事项来确定。

6.2 装炉方法、加热和冷却 工件装炉、加热和冷却时, 要尽量满足6.1规定的操作条件。特别是在处理材料的装炉中, 应不得使处理材料产生破损、显著变形以及有害的缺陷; 在空气冷却时, 要使材料的各部分保持大致相同的适当的冷却速度。

6.3 处理后的工序 热处理后若需要对弯曲工件进行矫直时, 其矫直产生的残余应力不得影响以后的机械加工及实际使用性能。必要时可进行消除应力退火。

经去除氧化皮之后的工件不得有锈迹及受到其它有害的影响。

6.4 处理方法的记录 处理工序的操作方法及操作条件, 必须逐项加以记录并保存, 必要时应由有关人员确认。

7. 处理件的质量 处理件的质量必须符合规定或商定的范围, 并满足下列各项要求。

(1) **外观** 表面不得存在裂纹及有害的伤痕等缺陷, 另外, 在无氧化处理时, 表面不得有氧化皮。

(2) **硬度** 硬度的偏差范围按处理种类不得超过表6的允许值。

表6

处 理 种 类	级 别	硬 度 误 差 范 围					
		单 件			同 一 批		
		HB	HV	HRB	HB	HV	HRB
正 火	A	25	25	4	50	50	8
	B	35	35	6	70	70	12
完全退火	—	35	35	6	70	70	12
球化退火	A	25	25	4	50	50	8
	B	35	35	6	70	70	12

备注 1. 同 批系用同一批的处理材料, 当采用周期式炉时, 指由一台设备一次处理的工件; 如是采用连续炉时, 指被认为同一工作条件处理的一批工件, 但若连续生产, 则同一批处理的工件的最大量规定为在连续八小时以内的工件。

2. HB、HV、HRB的数值是以各自对应的硬度计测试而得, 因此表里各硬度之间并无直接的联系。

3. 正火的A级主要用于冷轧钢材, B级适用于一般钢材。

4. 球化退火的A级, 主要适用于碳化物系的钢材, B级主要适用于冷挤压用钢材。

参考 肖氏硬度测试的表面硬度偏差如下。

处 理 种 类	级 别	单 件	同 一 批
		Hs	Hs
正 火	A	4	7
	B	5	10
完全退火	—	5	10
球化退火	A	4	7
	B	5	10

(3) **金相组织** 金相组织应根据处理种类及处理材料的不同,达到各自所要求的正常组织,不允许晶粒的明显长大及其它有害缺陷产生。表层的化学成分不得有显著变化。

(4) **变形** 变形应控制在不影响处理件以后的机械加工及不妨碍使用的范围内。

另外,对于弯曲的允许值,当处理部分的长度不到1米时按实长计算,长度大于1米时,按每1米长度计算,均应不超过表7所示的允许值。

表7

单位 mm

处 理 种 类	类 别	
	1 类	2 类
正 火	0.5	5
完 全 退 火	0.5	5
球 化 退 火	0.2	3
消除应力退火	0.3	4

注 1类……按原状使用或处理后进行磨削加工或部分磨削加工者。

2类……矫正困难或处理后直接进行切削加工或部分切削加工者。

8. 处理件的试验方法

8.1 **探伤试验** 裂纹、发纹及其它探伤检验可用肉眼鉴定或染色探伤试验,或可选用以下任何一种。

JIS G 0565 (钢铁材料的磁粉探伤检验法)

JIS Z 2343 (荧光浸透探伤检验法)

8.2 **硬度测试** 硬度测试可以用以下任何一种。

JIS Z 2243 (布氏硬度试验方法)

JIS Z 2244 (维氏硬度试验方法)

JIS Z 2245 (洛氏硬度试验方法)

8.3 **金相组织检验** 对于晶粒度、表面渗碳、脱碳等金相组织检验,分别按如下规定进行。

JIS G 0551 (钢的奥氏体晶粒度试验方法)

JIS G 0552 (钢的铁素体晶粒度试验方法)

JIS G 0557 (钢的渗碳硬化层深度测定方法)

JIS G 0558 (钢的脱碳层深度的测定方法)

8.4 **变形的测定** 变形的测定分别采用 JIS B 7503 中规定的 0.01mm 刻度的百分表, JIS

B 7514的直尺, JIS B 7525的塞尺, 及其它适宜的工具进行。

9. 处理件的检查

9.1 外观 外观必须满足7(1)的规定。

9.2 硬度 硬度必须满足7(2)的规定。

9.3 金相组织 金相组织根据需要进行检查时应满足7(3)的规定。

9.4 变形 变形必须满足7(4)的规定。

10 检验设备

10.1 探伤检验设备 探伤检验设备可用下列任何一种。

染色探伤检验装置。

磁粉探伤检验装置(按JIS G 0565钢铁材料的磁粉探伤检验法)

荧光浸透探伤检验装置(按JIS Z 2343荧光浸透探伤检验法)

10.2 硬度计 硬度计可用以下任何一种。

JIS B 7724(布氏硬度试验机)

JIS B 7725(维氏硬度试验机)

JIS B 7726(洛氏硬度试验机)

10.3 金相显微镜 金相显微镜用放大50倍以上的显微镜, 并具有照相装置。

10.4 设备的维护 为使试验设备保持各自的精度及性能, 要有适当方法加以管理, 并保存其记录。

11 处理的标记方法 处理的标记方法按处理的种类或符号②以及质量的级别及种类而定。

注 ②符号按JIS B 0122的规定书写。

完全退火用HAF, 消除应力退火用HRA的符号

例 球化退火A级1种HAS—A1。

12 标记 在发票单(包括交货单)或货签上必须记以下列事项。

- (1) 处理的种类或符号
- (2) 质量的级别及种类
- (3) 数量或重量
- (4) 操作者姓名或代号
- (5) 处理年月日

翻译: 吴永新

校对: 郭耕三、杜国治

钢铁的高频淬火回火处理

B 6912—1971

1. 适用范围 本标准规定适用于钢铁高频淬火并用加热炉进行回火处理，也适用于不作回火处理只作高频淬火处理者。

2. 术语的意义 本标准术语的意义如下

(1) 处理材料 按本标准处理的对象是部件和材料。机械部件指的是工具、夹具、装备部件及半成品钢铁件。关于材料，可以是轧制、铸造、锻造等钢铁材料和半成品。

(2) 处理件 系指各种处理材料按本标准处理完了的零件。

(3) 高频淬火 为了达到处理材料的整个表面或局部表面硬化的目的，以感应加热在临界点 $A_1 \sim A_3$ 以上适当的温度加热后的淬火处理。

(4) 有效加热区 有效加热区是指在加热炉或热浴槽中，根据处理要求能使加热温度保持在所要求精度范围内，并根据预先温度测定而规定的装料区域。

(5) 变形 所谓变形是指处理件处理前后的尺寸和形状的变化，以变化的最大值表示。变形后把垂直于纵向上的偏差称为弯曲。

3. 处理材料

3.1 处理材料的钢铁品种 处理材料的钢铁品种如表1所示的各种牌号或其化学成分相当者。

表1

名称及标准号		适用钢号	备注
(1) 合金结构钢			
机械制造用碳钢	JIS G 4051	S 25C, 28C, 30C, 33C, 35C, 38C, 40C, 43C, 45C, 48C, 50C, 53C, 55C, 58C	
保证淬透性结构钢 (H钢)	JIS G 4052	SCr 2H, 3H, 4H SCM 3H, 4H, 5H SNC 2H SMn 1H, 2H, 3H SMnC 3H	
Ni Cr钢	JIS G 4102	SNC 1, 2, 3	
Ni Cr Mo 钢	JIS G 4103	SNCM 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	
Cr钢	JIS G 4104	SCr 2, 3, 4, 5	
Cr Mo钢	JIS G 4105	SCM 1, 2, 3, 4, 5	
Mn钢	JIS G 4106	SMn 1, 2, 3	
Mn Cr钢		SMnC 3	
(2) 特殊用途钢			
不锈钢棒	JIS G 4303	SUS 52B, 53B	
耐热钢棒	JIS G 4311	SUH 1B, 2B, 3B, 4B	
碳素工具钢	JIS G 4401	SK 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
合金工具钢	JIS G 4404	SKS 2, 3, 31, 4, 41, 42, 43, 5, 51	

续表1

名称及标准号		适用钢号	备注
钢管	JIS G 4410	SKC 3, 11, 24, 31	
弹簧钢	JIS G 4801	SUP 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11	
轴承钢	JIS G 4805	SUJ 1, 2, 3, 4, 5	
(3) 铸锻件			有*符号者 化学成分应 以JIS G 4051为准。
碳钢锻钢件*	JIS G 3201	SF 45, 50, 55, 60	
碳钢铸钢件*	JIS G 5101	SC 42, 46, 49	
高强度碳钢和低合金钢铸钢件	JIS G 5111	SCC 3, 5	
		SCMn 1, 2, 3, 5	
		SCSMn 2	
		SCMnCr 2, 3, 4	
		SCMnM 3	
		SCCrM 1, 3	
		SCMnCrM 2, 3	
		SCNCrM 2	
不锈钢铸钢件	JIS G 5121	SCS 2	
灰口铸铁件	JIS G 5501	FC 20, 25, 30, 35	
球墨铸铁件	JIS G 5502	FCD 40, 45, 55, 70	
珠光体可锻铸铁件	JIS G 5704	FCMP 45, 50, 55, 60, 70	

8.2 处理材料的原始资料 必须明确如表2所规定的项目;但对有*符号的项目,在不影响加工的情况下,可以省略全部或一部份。

表2

项	目	备注
(1) 处理材料的材料试验结果		
钢铁的品种及化学成份		
炼钢炉号*		
强度试验数据*		
硬度试验数据*		
淬透性试验数据*		
晶粒度试验数据*		
脱碳层深度试验数据*		
非金属夹杂物试验数据*		
(2) 处理材料的状态类别		
铸造		
锻造		注明冷热加工状态
轧制		注明冷热加工状态

续表2

项 目	备 注
挤压 原件返修件或补焊件 冲压 拉拔 滚压成型 压入 热装 焊接	注明冷热加工状态 注明冷热加工状态 注明冷热加工状态 注明冷热加工状态 注明冷热加工状态
(3) 处理材料有无预先热处理及方法 正火 退火 淬火回火	必要时注明加热温度, 保温时间, 冷却方法
(4) 材料前工序的加工程度及相对基准尺寸的 偏差及矫正程度* 切削方法与其条件 相对于基准尺寸变化的矫正程度	(参考) 进刀量深的重 切削往往是开裂的原因 矫正应注明冷矫或热矫

3.3 处理材料的外观、形状及尺寸 关于处理材料的外观形状及尺寸, 必须如表3所示的项目。但是有*符号的项目在对加工无影响的情况下, 可以省略其全部或一部份。

表3

项 目	备 注
(1) 处理材料的外观	有无裂纹、伤痕、锈斑、黑皮
(2) 处理材料的形状* 特异形形状 壁厚不同 孔的形状与位置	
(3) 处理材料的尺寸和精度* 淬火部位加工余量 整体加工余量 尺寸精度 形状精度 位置精度	(参考) 所谓形状精度, 主要指平行度, 圆度, 圆柱度 (参考) 所谓位置精度, 主要指中心孔距允许误差, 等距离度, 分度精度
(4) 处理材料淬火部位的光洁度	(参考) 比35S粗糙往往是产生软点、淬裂的原因。
(5) 处理材料的喷净法 喷砂处理 喷丸处理	
(6) 防护油的种类	(参考) 用油的种类不同是造成软点的原因。

3.4 处理材料的验收 在接受处理材料时,关于钢种、工序、外观、形状及尺寸,有关人员要按3.1、3.2和3.3关于处理规定的必要项目验收,如有必要则要用火花、探伤及其它适当的试验方法进行试验。

4. 处理设备

4.1 感应加热设备 感应加热设备必须满足以下各项要求。

(1) 高频振荡装置,不论是发电机式、真空管式还是火花式等,在常用的工作条件下,必须按加热要求发出适当的输出功率和频率,在输出端或输入端应有控制装置;给定电压或电功率的变动量,在稳定状态下电压控制在 $\pm 0.25\%$ 或电功率控制在 $\pm 0.5\%$ 的精度范围内。

(2) 须有能够控制加热时间的限时装置①,并能达到如表4所列的综合精度。

注①限时装置:包括时间继电器,开关等整体装置。

表4		单位:秒
时间范围	综合精度	
≤ 2	0.15	
$> 2 \sim \leq 5$	0.2	
$> 5 \sim \leq 10$	0.3	
$> 10 \sim \leq 20$	0.4	
$> 20 \sim \leq 30$	0.5	
$> 30 \sim \leq 60$	0.6	
> 60	0.8	

4.2 冷却装置 冷却装置必须满足以下各项要求。

(1) 冷却剂的种类,根据处理材料的种类、形状、尺寸不同,分别采用水、油②聚乙二醇水溶液等,淬火冷却槽应有足够的容量以及将冷却剂保持在表5所列温度范围的装置。

注②原则上采用JIS K 2242的1种1号及2种热处理油。

表5		单位:℃	
冷却剂	水	油	聚乙二醇水溶液
温度范围	10~35	40~80	10~40

(2) 关于冷却剂的压力及流量 根据常用的工作条件,应使处理材料的冷却不产生显著的差异。

当在浸冷时,为了有适当的流速,应装有搅拌装置。

(3) 应有限定冷却时间的时间继电器,从冷却一开始,时间继电器便应开始工作,记载实际的冷却时间,以保证淬火结果不产生显著的差异。

4.3 淬火机床 根据淬火件的形状,可设置适当的一次式淬火机床和移动式淬火机床,或其它适合于处理部位形状的机床等,但应有表6所示的精度。

表6

机 械 种 类	精 度
1. 一次式淬火机床 轴心的振摆 (mm) 面的振摆③ (mm)	0.5 0.5
2. 移动式淬火机床 轴心的振摆 (mm) 移动速度的变动范围④ (mm/S)	0.5 ±5%

注: ③装上直径大于300mm的圆盘, 在半径150mm处测定圆盘上面的振摆。

④在装有直径50mm, 长500mm的圆棒上测定, 但若机床不能装置长500mm的试棒, 可以装置短的标准试棒。

4.4 回火炉 回火炉必须满足下列各项要求。

(1) 加热设备不论热源种类如何, 有无使用热浴, 也不管作业是连续式或是间歇式, 当处理材料在有效加热区加热时, 都应能对所需温度, 按着表7所给的精度, 保持或调整到给定的保温温度。

表7 单位: 度	
所需温度范围	精 度
≤400℃	±15
>400℃	±20

(2) 在加热炉或浴槽内的每个加热区, 应有在处理过程中能跟踪显示处理温度的自动温度记录装置。

(3) 热电温度测定设备⑤的指示仪器的温度指示综合误差, 应在处理所必要的指示范围内, 通过修正后其读数要满足表8的各项规定。

表8 单位: 度		
设定温度	≤400℃	>400℃
温度指示综合误差	±4	±t/100

注⑤ 所谓热电温度测定设备, 是指包括传送器、检测器、指示器及调节器等的组合设备。

4.5 设备的保养 加工设备的各项精度如4.1、4.2、4.3及4.4所规定, 为了保持上述各项精度和性能, 应有适当的方法管理, 必须妥善保存记录。

5. 处理方法

5.1 处理方法的选定 应予以先根据处理材料及按处理的目的而定出的零件的质量要求, 使用处理设备 (包括感应器和处理夹具); 根据淬火、回火的加热和冷却作业方法以及必要的作业条件、处理后的处理方法等选定加工工序。

5.2 感应器、冷却水圈及夹具的检查 如使用感应器、冷却水圈及夹具的时候, 应检查感应器的损坏、变形情况及内部是否有严重剥落现象, 并应除去油垢、水垢、锈等。

冷却水圈的水孔不应有脏物堵塞, 要及时检查清理; 检查卡具是否能正常使用。

5.3 处理材料的装夹 在处理过程中, 处理材料 (零件) 与感应器要保持正确的相对位置。特

别注意不要偏心和倾斜,以使加热温度及冷却速度大致一样,而且要避免由于被局部加热的零件膨胀和变形而产生放电、电蚀及其它故障。

5.4 处理材料的加热与冷却 对于处理材料的加热需特别注意正确设计输出变压器的线圈比才能保证加热时间。

冷却、冷却剂的温度、流量、压力、冷却时间等要适当;如果必要的话应采用适当的方法使处理零件不变形,还可考虑压力淬火的方法。

5.5 处理件的回火及冷却 在回火加热和冷却的时候,应选定适当的方法,象5.1那样便能满足作业条件,淬火后不要发生象变形及其它有害的缺陷。及时回火可以防止淬火开裂,但只能缓慢加热。根据钢材和形状的不同,选择适当的加热温度和冷却速度以使其脆性不会显著增大。

5.6 处理件变形的矫正 由于处理件变形满足不了质量要求时,则应按质量规定进行矫正,但由矫正使处理件所产生的残留应力应不致给以后的加工和使用造成困难。

5.7 处理方法的记录 处理过程中作业方法及作业条件均要记录下必要的事项并妥善保存,以备必要时有关人员的查询。

6. 处理件质量 热处理件质量应达到有关技术标准的要求并要保证误差在允许范围以内,同时还必须达到以下各项要求。但是在下述要求中的(2)及(6)项不适用于不要求回火的高频淬火件,而对不要求回火的高频淬火件可按其特别规定执行。

(1) **外观** 表面不应有裂纹和划伤等缺陷。

(2) **表面硬度** 表面硬度的偏差不允许超过表9或表10的容许值。

表9

维氏硬度HV	表面硬度的偏差			
	A 级		B 级	
	单 件	同一批	单 件	同一批
>700	100	120	120	140
>500~≤700	85	105	105	125
>400~≤500	55	75	75	95

备注

1. 测定部位,在大致相同条件处理的范围。

2. 淬火边缘部位附近不应为测定部位。

3. 所谓同一批系指采用相同的处理材料在相同工艺条件下处理的一批零件,同一批处理件的最大量为连续8小时以内淬火的零件。

4. 所谓A级是适用于下列各项:(1)汽车行走部分的安全零件,(2)冷轧辊等要求较高硬度均匀性的零件。

5. B级适用于A级以外的一般件。

表10

洛氏硬度HRC	表面硬度偏差			
	A 级		B 级	
	单 件	同一批	单 件	同一批
>60	4	5	5	6
>50~≤60	4.5	5.5	5.5	6.5
>40~≤50	5	6	6	7

备注 1. 测定部位:在大致同一条件下处理的范围。

2. 淬火边缘部位附近不应为测定部位。

3. 所谓同一批系指采用相同的处理材料在同一工艺条件下处理的一批零件,但同一批处理工件的最大量为连续8小时以内淬火的零件。

4. 所谓A级适用下列各项:

(1) 汽车行走部份的安全零件。

(2) 冷轧辊等要求较高硬度均匀性的零件。

5. B级适用于A级以外的一般零件。