

金属热处理工艺分类及代号

Classification and designation on metal heat treatment

1 主题内容及适用范围

本标准规定了金属材料热处理工艺的分类方法及工艺代号的表示方法。

本标准适用于机械制造行业。

铝合金热处理工艺代号可参照本标准执行。

2 引用标准

GB 7232 金属热处理工艺术语

3 术语

3.1 熔渗

通过将金属表面及表面渗剂快速加热至熔化,使元素渗入金属的热处理工艺方法。

3.2 物理气相沉积

通过真空蒸发或真空溅射等物理过程,使金属表面沉积元素或化合物层的工艺方法。

3.3 化学气相沉积

通过气相化学反应在金属表面沉积元素或化合物层的工艺方法。

3.4 等离子体化学气相沉积

通过在等离子体中化学反应,在金属表面沉积元素或化合物层的工艺方法。

4 分类

热处理工艺分类由基础分类和附加分类组成。

4.1 基础分类

根据工艺类型、工艺名称(按获得的组织状态或渗入元素进行分类)和实现工艺的加热方法,将热处理工艺按三个层次进行分类,见表1。

表 1 热处理工艺分类及代号

工艺总称	代号	工艺类型	代号	工 艺 名 称	代号	加热方法	代号		
热处理	5	整体热处理	1	退火	1	加热炉	1		
				正火	2				
				淬火	3				
				淬火和回火	4	感应	2		
				调质	5				
				稳定化处理	6	火焰	3		
				固溶处理;水韧处理	7				
				固溶处理和时效	8				
		表面热处理	2			表面淬火和回火	1	电阻	4
						物理气相沉积	2		
						化学气相沉积	3	激光	5
						等离子体化学气相沉积	4		
		化学热处理	3			渗碳	1	电子束	6
						碳氮共渗	2		
						渗氮	3		
						氮碳共渗	4	等离子体	7
						渗其他非金属	5		
						渗金属	6		
						多元共渗	7		
						熔渗	8	其他	8

4.2 附加分类

对基础分类中某些工艺的具体条件的进一步分类。包括退火、正火、淬火、化学热处理工艺的加热介质(表 2);退火工艺方法(表 3);淬火冷却介质或冷却方法(表 4);渗碳和碳氮共渗的后续冷却工艺(表 5),以及化学热处理中非金属、渗金属、多元共渗、熔渗四种工艺按渗入元素的分类。

表 2 加热介质及代号

加热介质	固体	液体	气体	真空	保护气氛	可控气氛	流态床
代 号	S	L	G	V	P	C	F

表 3 退火工艺及代号

退火工艺	去应力退火	扩散退火	再结晶退火	石墨化退火
代 号	e	d	r	g
退火工艺	去氢退火	球化退火	等温退火	
代 号	h	s	n	

表4 淬火冷却介质和冷却方法及代号

冷却介质和方法	空气	油	水	盐水	有机水溶液	盐浴
代号	a	e	w	b	y	s
冷却介质和方法	压力淬火	双液淬火	分级淬火	等温淬火	形变淬火	冷处理
代号	p	d	m	n	f	z

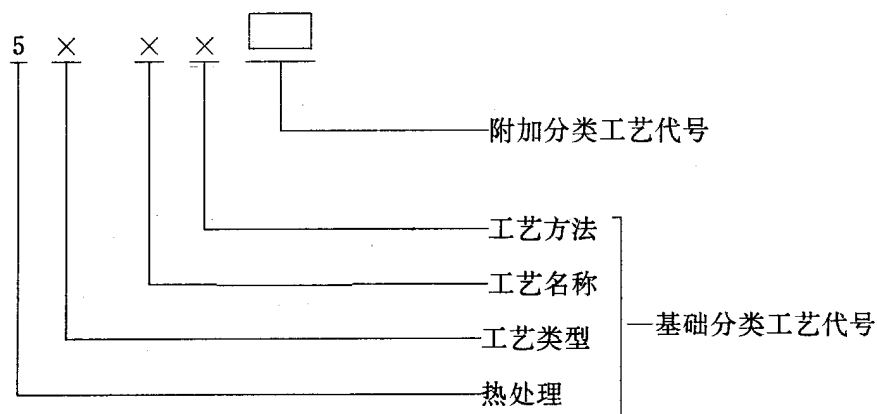
表5 渗碳、碳氮共渗后冷却方法及代号

冷却方法	直接淬火	一次加热淬火	二次加热淬火	表面淬火
代号	g	r	t	h

5 代号

5.1 热处理工艺代号

热处理工艺代号标记规定如下：



5.2 基础分类工艺代号

5.2.1 基础分类工艺代号由四位数字组成。第一位数字“5”为机械制造工艺分类与代号中表示热处理的工艺代号；第二、三、四位数字分别代表基础分类中的第二、三、四层次中的分类代号。

5.2.2 当工艺在某个层次不需进行分类时，该层次用零代替。

5.3 附加分类工艺代号

5.3.1 当对基础分类中的某些工艺具体实施条件有明确要求时，使用附加分类工艺代号。

5.3.2 附加分类工艺代号接在基础分类工艺代号后面。加热介质代号用大写英文字母，其他代号用小写英文字母。具体代号见表2至表5。

5.3.3 当附加分类工艺代号多于一个字母时，按表2至表5顺序标注。

5.3.4 当对冷却介质及方法需要用表4中二个以上字母表示时，用加号将二个或几个字母联结起来，如s+m代表盐浴分级淬火。

5.3.5 化学热处理中，没有表明渗入元素的各种工艺，如多元渗、渗金属、渗其他非金属和熔渗，可以在其代号后用括号表示出渗入元素。元素用化学符号表示。

5.4 多工序热处理工艺代号

多工序热处理工艺代号用破折号将各工艺代号连接组成，但除第一个工艺外，后面的工艺均省略第一位数字“5”，如5151—331G表示调质和气体渗氮。

5.5 常用热处理工艺代号

常用工艺代号见表6。

表 6 常用热处理工艺及代号

工 艺	代 号	工 艺	代 号
热处理	5000	真空加热淬火	5131V
感应热处理	5002	保护气氛加热淬火	5131P
火焰热处理	5003	可控气氛加热淬火	5131C
激光热处理	5005	流态床加热淬火	5131F
电子束热处理	5006	盐浴加热淬火	5131L
离子热处理	5007	盐浴加热分级淬火	5131Lm
真空热处理	5000V	盐浴加热盐浴分级淬火	5131Ls+m
保护气氛热处理	5000P	淬火和回火	5141
可控气氛热处理	5000C	调质	5151
流态床热处理	5000F	稳定化处理	5161
整体热处理	5100	固溶处理,水韧处理	5171
退火	5111	固溶处理和时效	5181
去应力退火	5111e	表面热处理	5200
扩散退火	5111d	表面淬火和回火	5210
再结晶退火	5111r	感应淬火和回火	5212
石墨化退火	5111g	火焰淬火和回火	5213
去氢退火	5111h	电接触淬火和回火	5214
球化退火	5111s	激光淬火和回火	5215
等温退火	5111n	电子束淬火和回火	5216
正火	5121	物理气相沉积	5228
淬火	5131	化学气相沉积	5238
空冷淬火	5131a	等离子体化学气相沉积	5248
油冷淬火	5131e	化学热处理	5300
水冷淬火	5131w	渗碳	5310
盐水淬火	5131b	固体渗碳	5311S
有机水溶液淬火	5131y	液体渗碳	5311L
盐浴淬火	5131s	气体渗碳	5311G
压力淬火	5131p	真空渗碳	5311V
双液淬火	5131d	可控气氛渗碳	5311C
分级淬火	5131m	流态床渗碳	5311F
等温淬火	5131n	离子渗碳	5317
形变淬火	5131f	渗碳及直接淬火	5311g
淬火及冷处理	5131z	气体渗碳及直接淬火	5311Gg
感应加热淬火	5132	渗碳及一次加热淬火	5311r

续表 6

工 艺	代 号	工 艺	代 号
渗碳及二次加热淬火	5311t	渗金属	5360
渗碳及表面淬火	5311h	渗铝	5360(Al)
碳氮共渗	5320	渗铬	5360(Cr)
渗氮	5330	渗锌	5360(Zn)
液体渗氮	5331L	渗钒	5360(V)
气体渗氮	5331G	多元共渗	5370
离子渗氮	5337	硫氮共渗	5370(S-N)
流态床渗氮	5331F	铬硼共渗	5370(Cr-B)
氮碳共渗	5340	钒硼共渗	5370(V-B)
渗其他非金属	5350	铬硅共渗	5370(Cr-Si)
渗硼	5350(B)	硫氮碳共渗	5370(S-N-C)
固体渗硼	5351(B)S	铬铝硅共渗	5370(Cr-Al-Si)
液体渗硼	5351(B)L	熔渗	5380
离子渗硼	5357	激光熔渗	5385
渗硅	5350(Si)	电子束熔渗	5386
渗硫	5350(S)		

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由北京机电研究所归口。

本标准由北京机电研究所负责起草。

本标准起草人刘迨。