

ICS 25.200

J 36

备案号: 24487—2008

JB

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6955—2008

代替 JB/T 6955—1993

## 热处理常用淬火介质 技术要求

The specification of quenching medium for heat treatment



2008-06-04 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 常用淬火介质分类 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 淬火介质的回收及再生 .....	5
7 淬火介质的安全要求 .....	5
附录 A (资料性附录) 常用淬火介质冷却特性典型数据 .....	6
A.1 水及水溶液 .....	6
A.2 淬火油 .....	7
A.3 盐浴、碱浴 .....	8
表 1 常用淬火介质分类 .....	2
表 2 常用水溶液淬火介质浓缩液的物理化学性能 .....	2
表 3 常用淬火油的物理化学性能 .....	2
表 4 常用淬火介质一般技术要求及应用范围 .....	3
表 5 检测项目及检测周期 .....	4
表 6 淬火油的更换指标 .....	4
表 A.1 不同温度下的自来水, 静止及搅拌时的冷却特性 .....	6
表 A.2 30℃的无机盐水溶液, 静止时的冷却特性 .....	6
表 A.3 30℃的聚合物水溶液, 静止时的冷却特性 .....	7
表 A.4 L-AN 全损耗系统用油不同温度静止时及添加不同比例冷速调整添加剂后的冷却特性 .....	7
表 A.5 专用淬火油不同温度静止时的冷却特性 .....	7
表 A.6 盐浴、碱浴的配方及使用温度 .....	8

## 前 言

本标准代替JB/T 6955—1993《热处理常用淬火介质技术要求》。

本标准与JB/T 6955—1993相比，主要变化如下：

- 规范并标出了封面的各种信息；
- 调整并填充了“前言”中的相关要素；
- 规范了“规范性引用文件”的导语，增加了规范性引用文件，并对采标项目作了标记；
- 在技术要求中增加了淬火介质的更换指标及淬火介质的使用、维护管理要求；
- 对附录中冷却特性的试验方法作了调整；
- 对附录中的参数随试验方法的变化作了较大的变动；
- 附录中增加了PAG聚合物淬火剂、冷速调整添加剂的冷却特性，并删减了一些不常用淬火介质。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国热处理标准化技术委员会（SAC/TC 75）归口。

本标准主要起草单位：南京科润工业介质有限公司。

本标准主要起草人：聂晓霖、宋金梅、王锡樵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB/T 6955—1993。

## 热处理常用淬火介质 技术要求

### 1 范围

本标准规定了热处理常用淬火介质的分类和技术要求。

本标准适用于金属材料及其制件淬火时采用的水溶液、油、热浴三类介质。

本标准不包括金属浴、流态床及气体等淬火介质。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 209 工业用氢氧化钠

GB 210.1 工业碳酸钠及其试验方法 第1部分：工业碳酸钠（GB/T 2101—2004，BS 3674：1981，MOD）

GB/T 260 石油产品水分测定法

GB/T 264 石油产品酸值测定法

GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法

GB 443 L-AN 全损耗系统用油

GB/T 614 化学试剂 折光率测定通用方法

GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法（密度计法）（GB/T 1884—2000，eqv ISO 3675：1998）

GB/T 1919 工业氢氧化钾（GB/T 1919—2000，neq ГOCT 9285：1978（1995））

GB 3095 环境空气质量标准

GB/T 3535 石油产品倾点测定法（GB/T 3535—2006，ISO 3016：1994，MOD）

GB/T 3536 石油产品闪点和燃点测定法（克利夫兰开口杯法）（GB/T 3536—1983，eqv ISO 2592：1973）

GB/T 5559 环氧乙烷型及环氧乙烷-环氧丙烷嵌段聚合型非离子表面活性剂 浊点的测定（GB/T 5559—1993，eqv ISO 1065：1991）

GB/T 8121 热处理工艺材料术语

GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则（GB/T 9724—2007，ISO 6353-1：1982，NEQ）

GB 15735 金属热处理生产过程安全卫生要求

GB/T 17145 废润滑油回收与再生利用技术导则

JB/T 4392 有机物水溶性淬火介质性能测定方法

JB/T 4393 聚乙烯醇合成淬火剂

JB/T 7951 测定工业淬火油冷却性能的镍合金探头实验方法

JB/T 9202 热处理用盐

### 3 术语和定义

GB/T 8121 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。



3.1

**冷速调整添加剂 cooling rate adjustment additive**

为了改善淬火介质的冷却特性而加入的添加剂。

3.2

**特性温度 characteristic temperature**

工件在淬火介质中冷却时, 存在三个冷却阶段, 即蒸汽膜冷却阶段、沸腾冷却阶段、对流冷却阶段。特性温度是指由蒸汽膜冷却阶段向沸腾冷却阶段转变的开始温度。

4 常用淬火介质分类

常用淬火介质分类见表 1。

表 1 常用淬火介质分类

类 别	名 称
水及水溶液	水 无机盐水溶液淬火介质 聚合物淬火剂
油	L-AN 全损耗系统用油 专用淬火油
热浴	盐浴 碱浴

5 技术要求

5.1 淬火介质或所用的原材料, 应符合相应的标准和技术条件的规定。

5.1.1 无机盐应符合 GB 210.1 及 JB/T 9202 的规定。

5.1.2 碱应符合 GB 209 及 GB/T 1919 规定。

5.1.3 聚合物应符合该产品的专用技术条件, 如聚乙烯醇合成淬火剂浓缩液应符合 JB/T 4393 规定。

5.1.4 L-AN 全损耗系统用油应符合 GB 443 技术条件。

5.1.5 专用淬火油应符合生产厂企业标准, 基础油应采用精制矿物油。

5.2 常用淬火介质物理化学性能:

5.2.1 常用水溶液淬火介质浓缩液的物理化学性能见表 2。

表 2 常用水溶液淬火介质浓缩液的物理化学性能

淬火介质 (浓缩液)	物理化学性能					
	外观目测	密度 GB/T 1884 g/cm <sup>3</sup>	运动粘度 (40℃) GB/T 265 mm <sup>2</sup> /s	浊点 (不低于) GB/T 5559 ℃	pH 值 GB/T 9724	折光率 GB/T 614 (不低于)
聚丙烯酸钠淬火剂	浅黄色粘稠液体	1.05~1.15	—	—	6~8	—
聚乙烯醇合成淬火剂	浅黄色半透明液体	1.05~1.15	—	—	6~8	1.34
PAG 聚合物淬火剂	微黄色粘稠液体	1.05~1.15	200~700	70	8~10	1.39

5.2.2 常用淬火油的物理化学性能见表 3。

表 3 常用淬火油的物理化学性能

淬火介质	运动粘度 (不大于) GB/T 265 mm <sup>2</sup> /s		闪点 GB/T 3536 (不低于) ℃	倾点 GB/T 3535 (不高于) ℃	光亮性无标准 (不大于) 级	水分 GB/T 260 (%)
	40℃	100℃				
快速光亮淬火油	38	—	170	-9	1	痕迹
L-AN 全损耗系统用油	N15	13.5~16.5	—	150	-5	—
	N32	28.8~35.2	—	150	-5	—

表 3 (续)

淬火介质	运动粘度 (不大于) GB/T 265 mm <sup>2</sup> /s		闪点 GB/T 3536 (不低于) °C	倾点 GB/T 3535 (不高于) °C	光亮性无标准 (不大于) 级	水分 GB/T 260 (%)
	40°C	100°C				
快速光亮淬火油	38	—	170	-9	1	痕迹
快速淬火油	28	—	160	-9	2	痕迹
快速等温 (分级) 淬火油	70	—	210	-8	2	痕迹
等温 (分级) 淬火油	120	—	230	-5	2	痕迹
快速真空淬火油	35	—	190	-9	1	痕迹
真空淬火油	70	—	210	-8	1	痕迹
回火油	—	35	260	-5	—	痕迹

注: 试样的水分少于 0.03%, 认为是痕迹。

## 5.3 常用淬火介质一般技术要求:

5.3.1 常用淬火介质一般技术要求及应用范围见表 4, 其常用冷却特性典型数据见附录 A。

表 4 常用淬火介质一般技术要求及应用范围

淬火介质	一般技术要求	使用条件	应用范围	
水及水溶液	水	清洁、流动	水温 20°C~40°C; 或循环、或搅拌。	碳素结构钢、碳素工具钢、低合金结构钢、铝合金、铜合金、钛合金。
	无机盐溶液淬火介质	按要求选择浓度; 常用浓度 (5%~15%); 高浓度 (≥20%、饱和浓度); pH 值 6.5~13。	液温 20°C~45°C; 或循环、或搅拌。	碳素结构钢、低合金结构钢、碳素工具钢。
	聚合物水溶液	按专用产品技术条件及要求选择浓度; 低浓度、中等浓度、高浓度; pH 值 8~12 (或按专门规定)。	液温 20°C~50°C; 或循环、或搅拌。	碳素结构钢、合金结构钢、轴承钢、弹簧钢、碳素工具钢、合金工具钢、铝合金、球墨铸铁、灰铸铁。
淬火油	L-AN 全损耗系统用油	按 GB 443 技术条件。	最高使用油温应低于闪点 80°C; 常规油温 20°C~80°C; 热油油温 >80°C; 或循环、或搅拌。	碳素工具钢、合金结构钢、合金工具钢、轴承钢、弹簧钢、高速钢。
	专用淬火油	按工艺要求选择不同淬火油 (快速、光亮、等温、真空及回火油); 技术条件按生产厂企业标准。		
热浴	盐浴	按要求浴温选择配方 (见表 A.6); 硝酸盐浴氯离子 ≤0.3%; 硫酸根 ≤0.5%; pH 值 6.5~8.5。	使用温度允许波动范围 ±10°C。	碳含量 ≥0.45% 碳素结构钢、碳素工具钢、合金结构钢、合金工具钢、高速钢。
	碱浴	按要求选择配方 (见表 A.6); 碳酸根 ≤4%。	使用温度允许波动范围 ±10°C。	

5.3.2 淬火介质在冷却时不应使热处理制件产生不良影响。

5.3.3 供应商应给用户提提供淬火介质的工艺操作指导文件, 必要时提供材料数据安全表 (MSDS)。

5.3.4 淬火介质对环境的影响应符合 GB 3095 规定。

5.3.5 淬火介质的包装、贮运及交货验收规则应符合相关标准的规定。

5.3.6 供应商交货时应按表 2、表 3 为用户提供产品合格证和质量保证单。

5.4 检测项目及检测周期:



5.4.1 使用中的淬火介质槽液应定期进行检测。检测项目及检测周期见表 5。

表 5 检测项目及检测周期

淬火介质	检测项目	检测方法	周 期
水溶液	密度、浓度、粘度、pH 值	JB/T 4392	连续使用 3~7 天
	冷却特性	JB/T 7951	
油	水分	GB/T 260	连续使用 3~6 个月
	闪点	GB/T 3536	
	酸值	GB/T 264	
	粘度	GB/T 265	
	冷却特性	JB/T 7951	
盐浴、碱浴	碳酸根、硫酸根、氯离子、水及不溶物含量	GB 209、GB 210.1、 GB/T 1919、JB/T 9202	1 个月
	pH 值	GB/T 9724	
注 1: 分析项目允许根据淬火介质具体情况选择或增设内容。			
注 2: 分析周期允许根据实际生产情况延长或缩短。			

5.4.2 将淬火介质搅拌均匀后, 从淬火槽有代表性部位取适量的样品进行分析试验。

5.4.3 经分析不符合技术要求时, 必须加以调整或更换。

5.4.4 淬火介质的更换:

5.4.4.1 水溶液淬火介质的更换

当水溶液发黑、发臭后, 添加足量的杀菌剂也不能得以改善时, 即需更换; 水溶液冷却速度变快后, 补充足量的新液, 冷却性能也不能得以改善时, 即需更换。

5.4.4.2 淬火油的更换

淬火油的更换指标见表 6。

表 6 淬火油的更换指标

项 目	更 换 指 标
运动粘度 (40℃)	比新油增加 50%
水分	≥1%
酸值	比新油增加 1mgKOH/g
冷却特性	补充冷速调整添加剂也不能得以改善时, 即需更换

5.4.5 淬火介质使用寿命:

淬火介质的使用寿命长短, 取决于介质的种类。聚乙烯醇类的淬火介质, 使用寿命应不低于三个月; PAG 类的淬火介质, 使用寿命应不低于一年; 淬火油的使用寿命应不低于一年。

5.5 淬火介质的使用、维护管理要求:

5.5.1 水溶液淬火介质的使用和维护管理要求

5.5.1.1 淬火液配制时, 应排净系统中的水或油, 并用工业清洗剂和清水将淬火槽、循环管道彻底清洗干净。

5.5.1.2 每半年至一年对淬火液进行一次沉淀、滤渣处理, 保持淬火液的清洁。

5.5.1.3 淬火液应定期进行补充, 控制有效浓度, 从而控制冷却特性。在使用中, 若有泡沫过多或发臭现象, 可分别通过添加消泡剂或杀菌剂来进行控制。

5.5.1.4 淬火后的工件用清水或淬火液进行清洗, 清洗液补充至淬火槽中, 使淬火剂回收利用, 可显著减少淬火剂的消耗。

5.5.2 淬火油的使用和维护管理要求

5.5.2.1 油温的选择和控制

在满足淬火要求和安全使用要求的前提下,应选择较低的使用油温,以延长油的使用寿命。在使用过程中,应进行监测或控制,使油温保持在规定的温度范围内。

#### 5.5.2.2 循环搅拌控制

应根据工件的材质、形状、尺寸,设定合适的循环搅拌。

#### 5.5.2.3 油中含水量的控制

使用中油的含水量超过 0.03%或影响产品质量和使用安全时,应采用加热脱水或破乳沉降等方法进行处理。

#### 5.5.2.4 油中杂质含量的控制

应定期沉淀、过滤、清理油槽及循环系统中的粉屑、铁锈皮、油泥、油渣等杂质,每年不少于一次。淬火油光亮性变差,杂质增多,可采用过滤或添加除碳剂进行除碳净化处理。

#### 5.5.2.5 油中气体含量的控制

新油使用前,应采用加热的方法,去除其中的气体。一般快速油加热至 80℃~90℃,循环搅拌 48h~72h;等温分级淬火油加热至 95℃~105℃,循环搅拌 48h~72h;真空油应进行脱气处理。

#### 5.5.2.6 冷却特性调整

淬火油冷却特性变差,可通过补加冷速调整添加剂进行调整。

### 5.5.3 盐浴、碱浴的使用和维护管理要求

5.5.3.1 盐浴炉或碱浴炉的新炉或新修炉使用前,应按规定进行烘炉。

5.5.3.2 盐浴使用盐的化学成分须符合相应的标准,使用前要按规定配比并烘干。

5.5.3.3 必须随时注意盐浴炉的使用温度应在工艺规定范围内,不能出现跑温和降温现象。温度控制系统应工作正常。硝盐炉的使用温度不得超过 580℃,防止含碳的可燃物进入硝盐浴中,以防熔盐爆炸。

5.5.3.4 工件在盐浴炉中不得与炉壁、炉底相碰,工件相互间也不得相碰,工件与电极之间应保持有 50mm 的距离,以防工件烧伤。

5.5.3.5 绝对禁止将硝盐带入中、高温盐浴炉中。

5.5.3.6 按规程定期进行脱氧与捞渣。

## 6 淬火介质的回收及再生

淬火介质的回收与再生应符合 GB/T 17145 的规定。

## 7 淬火介质的安全要求

淬火介质的安全使用符合 GB 15735 的规定。



附录 A

(资料性附录)

常用淬火介质冷却特性典型数据

按JB/T 7951 试验方法规定，测定了几种常用淬火介质的冷却特性。供使用淬火介质时参考。

A.1 水及水溶液

A.1.1 不同温度下的自来水，静止及搅拌时的冷却特性见表A.1。

A.1.2 30℃的无机盐水溶液，静止时的冷却特性见表A.2。

A.1.3 30℃的聚合物水溶液，静止时的冷却特性见表A.3。

表 A.1 不同温度下的自来水，静止及搅拌时的冷却特性

淬火介质	液温 ℃	状 态	冷却特性		
			最大冷速所在温度 ℃	最大冷却速度 ℃/s	300℃冷却速度 ℃/s
自来水	10	静止	669	253	83.0
	30	静止	614	218	83.0
	30	搅拌	660	236	91.2
	50	静止	584	172	83.0
	70	静止	450	122	76.8

表 A.2 30℃的无机盐水溶液，静止时的冷却特性

淬火介质	浓度 (%)	密度 g/cm <sup>3</sup>	冷却特性		
			最大冷速所在温度 ℃	最大冷却速度 ℃/s	300℃冷却速度 ℃/s
氯化钠水溶液	5	1.0311	714	266	96.0
	10	1.0744	720	272	93.0
	20	1.1477	678	178	88.6
	30	1.1999	650	146	81.5
氯化钙水溶液	5	1.0399	692	247	90.2
	10	1.0818	691	243	88.1
	20	1.1838	671	241	84.2
	40	1.3299	661	233	78.3
碳酸钠水溶液	5	1.0232	699	262	86.5
	10	1.0421	699	245	87.2
	20	1.0818	664	210	85.3
氢氧化钠	5	1.0529	693	286	91.8
	10	1.1144	703	291	95.7
	15	1.2255	690	297	86.5
	20	1.3277	685	277	84.3
复合盐类淬火液	3	1.0261	638	239	94.2
	6	1.0502	660	260	96.3
	10	1.0853	669	264	95.3

表 A.3 30℃的聚合物水溶液, 静止时的冷却特性

淬火介质	浓度 (%)	液温 ℃	冷却特性		
			最大冷速所在温度 ℃	最大冷却速度 ℃/s	300℃冷却速度 ℃/s
聚丙烯酸钠水溶液	5	30	343	93	84.0
	10		291	66	64.6
	15		257	56	41.4
	20		271	52	48.1
聚乙烯醇水溶液	0.1	30	623	200	82.6
	0.3		549	159	55.2
	0.5		506	135	43.0
	0.8		472	102	33.2
PAG聚合物水溶液	5	30	705	179	80.5
	8		700	170	68.1
	10		731	165	58.6
	12		710	158	47.4
	15		707	153	43.7
	20		710	145	39.5

## A.2 淬火油

A.2.1 L-AN全损耗系统用油不同温度静止时及添加不同比例冷速调整添加剂后的冷却特性见表A.4。

表 A.4 L-AN 全损耗系统用油不同温度静止时及添加不同比例冷速调整添加剂后的冷却特性

淬火介质	油温 ℃	冷却特性		
		最大冷速所在温度 ℃	最大冷速 ℃/s	特性温度 ℃
L-AN32全损耗系统用油	40	526	49	580
	60	535	53	590
	80	532	52	586
L-AN15全损耗系统用油	40	510	57	576
	60	511	58	578
	80	518	56	570
L-AN15+8%冷速调整添加剂	80	597	99	695
L-AN15+10%冷速调整添加剂		605	101	702

A.2.2 专用淬火油不同温度静止时的冷却特性见表 A.5。

表 A.5 专用淬火油不同温度静止时的冷却特性

淬火介质	油温 ℃	冷却特性		
		最大冷速所在温度 ℃	最大冷速 ℃/s	特性温度 ℃
快速光亮淬火油	40	606	99	702
	60	598	100	702
	80	591	99	702

表 A.5 (续)

淬火介质	油温 °C	冷却特性		
		最大冷速所在温度 °C	最大冷速 °C/s	特性温度 °C
快速淬火油	40	608	100	700
	60	610	103	702
	80	609	102	700
快速等温(分级)淬火油(1号)	80	613	90	705
	100	623	92	705
	120	609	89	705
	140	608	88	702
	160	610	88	700
等温(分级)淬火油(2号)	100	656	78	710
	120	664	81	710
	140	658	80	710
快速真空淬火油(1号)	40	590	94	700
	60	595	96	700
	80	592	95	700
真空淬火油(2号)	40	554	76	660
	60	560	79	660
	80	562	78	660

## A.3 盐浴、碱浴

盐浴、碱浴的配方及使用温度见表A.6。

表 A.6 盐浴、碱浴的配方及使用温度

热浴	成分配方(质量分数, %)	熔点 °C	工作温度 °C
盐浴	45NaNO <sub>3</sub> +55KNO <sub>3</sub>	218	230~550
	50NaNO <sub>3</sub> +50KNO <sub>3</sub>	218	230~550
	75NaNO <sub>3</sub> +25KNO <sub>3</sub>	240	280~550
	55NaNO <sub>3</sub> +45KNO <sub>2</sub>	220	230~550
	55KNO <sub>3</sub> +45KNO <sub>2</sub>	218	230~550
	50KNO <sub>3</sub> +50NaNO <sub>2</sub>	140	150~550
	55KNO <sub>3</sub> +45NaNO <sub>3</sub>	137	150~550
	46NaNO <sub>3</sub> +27NaNO <sub>2</sub> +27KNO <sub>3</sub>	120	140~260
	75CaCl <sub>2</sub> +25NaCl	500	540~580
	30KCl+20NaCl+50BaCl <sub>2</sub>	560	580~800
碱浴	65KOH+35NaOH	155	170~300
	80KOH+20NaOH+10H <sub>2</sub> O	130	150~300
	80NaOH+20NaNO <sub>2</sub>	250	280~550