

中华人民共和国国家标准

GB/T 35840.3—2018

塑料模具钢 第3部分：耐腐蚀钢

Steels for plastic mould—Part 3: Corrosion resistant steels

2018-05-14 发布

2019-02-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 35840《塑料模具钢》分为 4 个部分：

- 第 1 部分：非合金钢；
- 第 2 部分：预硬化钢棒；
- 第 3 部分：耐腐蚀钢
- 第 4 部分：预硬化钢板。

本部分为 GB/T 35840 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本部分起草单位：钢铁研究总院、抚顺特殊钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、江苏天工工具有限公司、四川六合锻造股份有限公司、河冶科技股份有限公司。

本部分主要起草人：马党参、迟宏宵、周健、康爱军、谷强、颜承铭、廖俊、栾燕、丁勇、张贝贝、刘宝石、冯淑玲、廖云虎、吴立志。

塑料模具钢 第3部分:耐腐蚀钢

1 范围

GB/T 35840 的本部分规定了耐腐蚀塑料模具钢的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。

本部分适用于制造塑料模具用热轧、锻制及机加工交货的耐腐蚀圆钢、方钢、扁钢(以下简称钢材)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比邻甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.13 钢铁及合金化学分析方法 硫酸亚铁铵滴定法测定钒含量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.22 钢铁及合金化学分析方法 亚硝基 R 盐分光光度法测定钴量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量
- GB/T 223.29 钢铁及合金 铅含量的测定 载体沉淀-二甲酚橙分光光度法
- GB/T 223.31 钢铁及合金 砷含量的测定 蒸馏分离-钼蓝分光光度法
- GB/T 223.47 钢铁及合金化学分析方法 载体沉淀-钼蓝光度法测定铋量
- GB/T 223.48 钢铁及合金化学分析方法 半二甲酚橙光度法测定铋量
- GB/T 223.50 钢铁及合金化学分析方法 苯基荧光酮-溴化十六烷基三甲基胺直接光度法测定锡量
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
- GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
GB/T 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰气脉冲熔融热导法
GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T 标尺)
GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
GB/T 1299—2014 工模具钢
GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
GB/T 6402—2008 钢锻件超声检测方法
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法
GB/T 13298 金属显微组织检验方法
GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
GB/T 35840.2—2018 塑料模具钢 第2部分:预硬化钢棒

3 分类

钢按使用加工方法分为两类:

- a) 压力加工用钢 UP
 - 1) 热压力加工 UHP
 - 2) 冷压力加工 UCP
- b) 切削加工用钢 UC

钢材的使用加工方法应在合同中注明。

4 订货内容

按本部分订购的钢材的合同或订单应包括下列内容:

- a) 本部分编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号(见 6.1);

- d) 冶炼方法(见 6.2);
- e) 产品规格;
- f) 尺寸、外形及允许偏差组别(见第 5 章);
- g) 交货状态(见 6.3);
- h) 重量(或数量);
- i) 特殊要求。

5 尺寸、外形、重量

- 5.1 热轧圆钢和方钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1299—2014 中 5.1.1 的规定。
- 5.2 热轧扁钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1299—2014 中 5.1.2 的规定。
- 5.3 锻制圆钢和方钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1299—2014 中 5.2.1 的规定。
- 5.4 锻制扁钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1299—2014 中 5.2.2 的规定。
- 5.5 机加工交货钢材的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 1299—2014 中 5.5 的规定。
- 5.6 经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他尺寸、外形及允许偏差的钢材。
- 5.7 钢材一般按实际重量交货。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢的牌号及化学成分(成品分析)应符合表 1 的规定。

表 1 钢的牌号与化学成分

序号	统一数字代号	牌号	化学成分(质量分数)/%						
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
1	S42043	4Cr13	0.36~0.45	≤0.60	≤0.80	12.00~14.00	—	≤0.60	*
2	T25444	4Cr13NiVSi	0.36~0.45	0.90~1.20	0.40~0.70	13.00~14.00	—	0.15~0.30	0.25~0.35
3	T25304	3Cr17Mo	0.33~0.45	≤1.00	≤1.50	15.50~17.50	0.80~1.30	≤1.00	—
4	T25513	3Cr17NiMoV	0.32~0.40	0.30~0.60	0.60~0.80	16.00~18.00	1.00~1.30	0.60~1.00	0.15~0.35
* 特殊要求时,允许含有小于 0.50% 的钒含量。									

6.1.2 钢中磷、硫含量(成品分析)应符合表 2 的规定,未注明时按照 2 组执行。

表 2 钢中磷、硫含量

组别	化学成分(质量分数)/%	
	P	S
1	≤0.020	≤0.005
2	≤0.025	≤0.010

6.1.3 经供需双方协商,可对钢中铅、砷、锡、铋、铼、氢、氧、氮等元素进行检测,具体要求应在合同中注明。

6.2 冶炼方法

钢应采用电弧炉、电弧炉加真空脱气、电弧炉加电渣重熔、真空电弧重熔(VAR)或其他满足要求的方法冶炼,具体冶炼方法应在合同中注明。

6.3 交货状态

钢材一般以退火状态交货。根据需方需求,并在合同中注明,可以预硬化状态交货。

6.4 交货硬度

6.4.1 交货状态钢材的硬度值和试样淬火硬度值应符合表 3 的规定。供方若能保证试样淬火硬度值符合表 3 的规定时可不作检验。

6.4.2 经供需双方协商,并在合同中注明,交货状态钢材的硬度值以及预硬化的硬度值可另行规定。

表 3 交货状态硬度和试样淬火后硬度值

牌号	交货状态的钢材硬度		试样淬火硬度		
	退火硬度 HBW 不大于	预硬化硬度 HRC	淬火温度 ℃	冷却剂	洛氏硬度 HRC 不小于
4Cr13	235	30~36	1 000~1 050	油	50
4Cr13NiVSi	235	30~36	1 000~1 050	油	50
3Cr17Mo	269	33~38	1 000~1 070	油	46
3Cr17NiMoV	269	33~38	1 030~1 070	油	50

6.5 低倍组织

6.5.1 钢材应进行低倍检验,在横截面酸浸低倍试片上不应有目视可见的缩孔、夹杂、分层、裂纹、气泡和白点。中心疏松和锭型偏析应分别按 GB/T 1299—2014 中附录 A 的图 A.1 和图 A.2 评定,其合格级别应分别符合下列要求:

- a) 圆钢及方钢的中心疏松和锭型偏析应符合按 GB/T 1299—2014 表 28 中 1 组的规定;
- b) 扁钢的中心疏松和锭型偏析应符合 GB/T 1299—2014 表 29 中 1 组的规定。

6.5.2 经供需双方协商,并在合同中注明,电渣重熔钢的低倍组织可按 GB/T 35840.2—2018 中附录 A 进行评级,合格级别由供需双方协商确定。

6.6 退火组织

对于 4Cr13 和 4Cr13NiVSi 钢,且边长不大于 200 mm 的方钢、厚度不大于 200 mm 的扁钢以及直径不大于 300 mm 的圆钢应按 A.1 检查退火组织,其合格级别由供需双方协商确定,并在合同中注明。

6.7 非金属夹杂物

非金属夹杂物应按 GB/T 10561—2005 的 A 法检验与评级,其结果应符合表 4 规定,未注明时按 2 组执行。

表 4 非金属夹杂物合格级别

非金属夹杂物类别	1 组		2 组	
	细系	粗系	细系	粗系
	级 不大于			
A	1.0	1.0	1.5	1.5
B	1.0	1.0	1.5	1.5
C	1.0	1.0	1.0	1.0
D	1.5	1.0	2.0	1.5
根据需方要求,可检验 DS 类非金属夹杂物,合格级别由供需双方协商确定。				

6.8 脱碳层

6.8.1 热轧和锻制钢材一边总脱碳层(铁素体+过渡层合格级别应符合 GB/T 1299—2014 中 6.8.1 的规定。

6.8.2 根据需方要求,可检验扁钢的脱碳层,具体要求由供需双方协商确定。

6.8.3 机加工钢材表面不允许有脱碳层。

6.9 晶粒度

6.9.1 钢材应检验奥氏体晶粒度,其合格级别应为 7 级或更细。

6.9.2 晶粒度试样经 1 030 ℃±10 ℃保温 30 min,然后空冷至室温。

6.10 超声检测

钢材应进行超声检测,检测方法和合格级别应符合 GB/T 1299—2014 中 6.10 的规定。

6.11 表面质量

6.11.1 供压力加工用钢材的表面质量应符合 GB/T 1299—2014 中 6.11.1 的规定。

6.11.2 供切削加工用钢材的表面质量应符合 GB/T 1299—2014 中 6.11.2 的规定。

6.11.3 机加工交货的钢材的表面质量应符合 GB/T 1299—2014 中 6.11.5 的规定。

6.12 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可增加下列检验项目:

- a) 特殊化学成分;
- b) 特殊硬度值;
- c) 特殊尺寸及其允许偏差;
- d) 冲击韧性(见附录 A);
- e) 其他要求。

7 试验方法

7.1 钢材检验项目和试验方法应符合表 5 的规定。

7.2 钢的化学成分按 GB/T 4336、GB/T 20123 或通用的试验方法进行分析,但仲裁时应按 GB/T 223.3、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.13、GB/T 223.14、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.22、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.47、GB/T 223.48、GB/T 223.50、GB/T 223.53、GB/T 223.54、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.61、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.67、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.71、GB/T 223.72、GB/T 223.76、GB/T 223.82、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 11261、GB/T 20124 的规定进行。

表 5 检验项目、试样数量、取样部位和试验方法

序号	检验项目	取样数量 ^a		取样部位	试验方法
		电弧炉钢、 真空脱气钢	电渣重熔钢、 真空电弧重熔 (VAR)钢		
1	化学成分	1 个/炉		GB/T 20066	见 6.2
2	交货硬度	5%/批,且不少于 5 个/批		不同支钢材上	GB/T 231.1
3	试样硬度	2 个/批	1 个/批	电弧炉钢、真空脱气钢:不同支钢材上 电渣重熔钢、真空电弧重熔钢:任一支钢材	GB/T 230.1
4	低倍组织	2 个/批	1 个/批	电弧炉钢、真空脱气钢:相当于钢锭头部的不同支钢坯或钢材上 电渣重熔钢、真空电弧重熔钢:相当于钢锭头部的任意支钢坯或钢材上	GB/T 226 GB/T 1299—2014 附录 A 或 GB/T 35840.2—2018 附录 A
5	退火组织	2 个/批	1 个/批	电弧炉钢、真空脱气钢:不同支钢材上 电渣重熔钢、真空电弧重熔钢:任一支钢材,在心部纵向取样	GB/T 13298 和 本部分附录 B
6	非金属夹杂物 ^b	2 个/批	1 个/批	电弧炉钢、真空脱气钢:不同支钢材上	GB/T 10561—2005 中 A 法
7	晶粒度	2 个/批	1 个/批	电渣重熔钢、真空电弧重熔钢:任一支钢材上	
8	脱碳层	2 个/批	1 个/批	电渣重熔钢、真空电弧重熔钢:任一支钢材上	
9	超声检测	逐支		—	GB/T 6402
10	表面质量	逐支		—	目视及测量
11	尺寸、外形	逐支		—	卡尺、千分尺
12	冲击韧性	5 个/批		相当于钢材头部任一支钢材上	GB/T 229,本部分附录 B
^a 交货数量少于取样数量时,逐支取样。					
^b 对大规格钢材,非金属夹杂物可在改锻呈直径或边长为 90 mm~120 mm 钢坯上进行检验;经供需双方协商并在合同中注明,钢材也可另行规定检验方法。					

8 检验规则

8.1 检查与验收

钢材的质量检查与验收由供方技术质量监督部门负责。必要时需方有权按本部分规定进行检查与验收。

8.2 组批规则

8.2.1 钢材应按批检查和验收。每批钢材应由同一牌号、同一炉号、同一加工用途、同一交货状态、同一规格和同一热处理炉次的钢材组成。

8.2.2 电渣重熔钢每批应由同一子炉号、同一加工用途、同一交货状态、同一规格和同一热处理炉次的钢材组成在工艺稳定且能保证本部分各项要求的条件下,允许以电渣重熔的母炉号组批,但化学成分应按每个子炉号取1个。

8.3 取样数量和取样部位

钢材检验的取样数量和取样部位应符合表5的规定。

8.4 复验与判定

8.4.1 钢材检验结果不符合本部分要求时,可进行复验。复验和判定应符合 GB/T 17505 的规定。

8.4.2 钢材各项检验测量值应按修约值比较法进行修约,数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

9 包装、标志及质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

附 录 A
(规范性附录)
冲击韧性测试方法

- A.1 本方法适用于公称直径或边长或厚度不小于 80 mm 的钢材。
- A.2 在钢材横截面的中心位置,取试料。方钢和扁钢取样位置见图 A.1,圆钢取样位置见图 A.2。
- A.3 每批钢材应至少测试 1 组 5 个试样。5 个冲击试样毛坯应在一个试料上并列切取。
- A.4 试样毛坯应留有充足的余料,并按表 A.1 进行淬火加回火热处理,然后加工成试样表面不允许有脱碳如果在保护性介质中进行热处理,试样毛坯可以直接加工至近终试样尺寸。

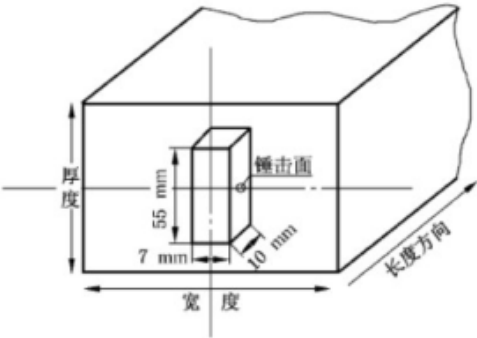


图 A.1 方钢和扁钢冲击韧性试样取样位置图

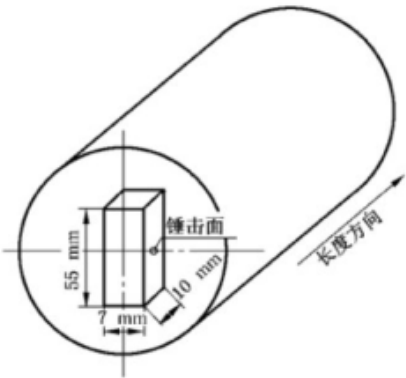


图 A.2 圆钢冲击韧性试样取样位置图

表 A.1 冲击韧性测试热处理要求

牌号	淬火	回火	洛氏硬度 HRC
4Cr13	1 030 ℃±10 ℃, 保温 30 min,油淬	180 ℃~300 ℃或 500 ℃~560 ℃, 保温不小于 2 h,2 次	49~51
4Cr13NiVSi			
3Cr17Mo	1 050 ℃±10 ℃, 保温 30 min,油淬	180 ℃~300 ℃或 500 ℃~560 ℃, 保温不小于 2 h,2 次	44~46
3Cr17NiMoV			

A.5 试样按照上述热处理制度进行热处理后,磨光到最终尺寸。采用无缺口试样,最终尺寸及极限偏差为 $(7\pm0.100)\text{mm}\times(10\pm0.100)\text{mm}\times(55\pm1.00)\text{mm}$ 。

A.6 在进行冲击试验时,摆锤应撞击试样横向面的中心部位,见图 A.1 和图 A.2。在 5 个冲击试样的检测结果中,去掉 1 个最高值和 1 个最低值,余下 3 个结果取平均值(四舍五入到小数点后一位)。

附 录 B

(规范性附录)

耐蚀型塑料模具钢退火组织标准评级图

B.1 退火组织评级图见图 B.1。

B.2 退火组织评级图分为五类：

- a) A类主要评定均匀性球化退火组织；
- b) B类主要评定网状碳化物；
- c) C类主要评定粗大液析碳化物；
- d) D类主要评定组织偏析；
- e) E类主要评定未球化组织。

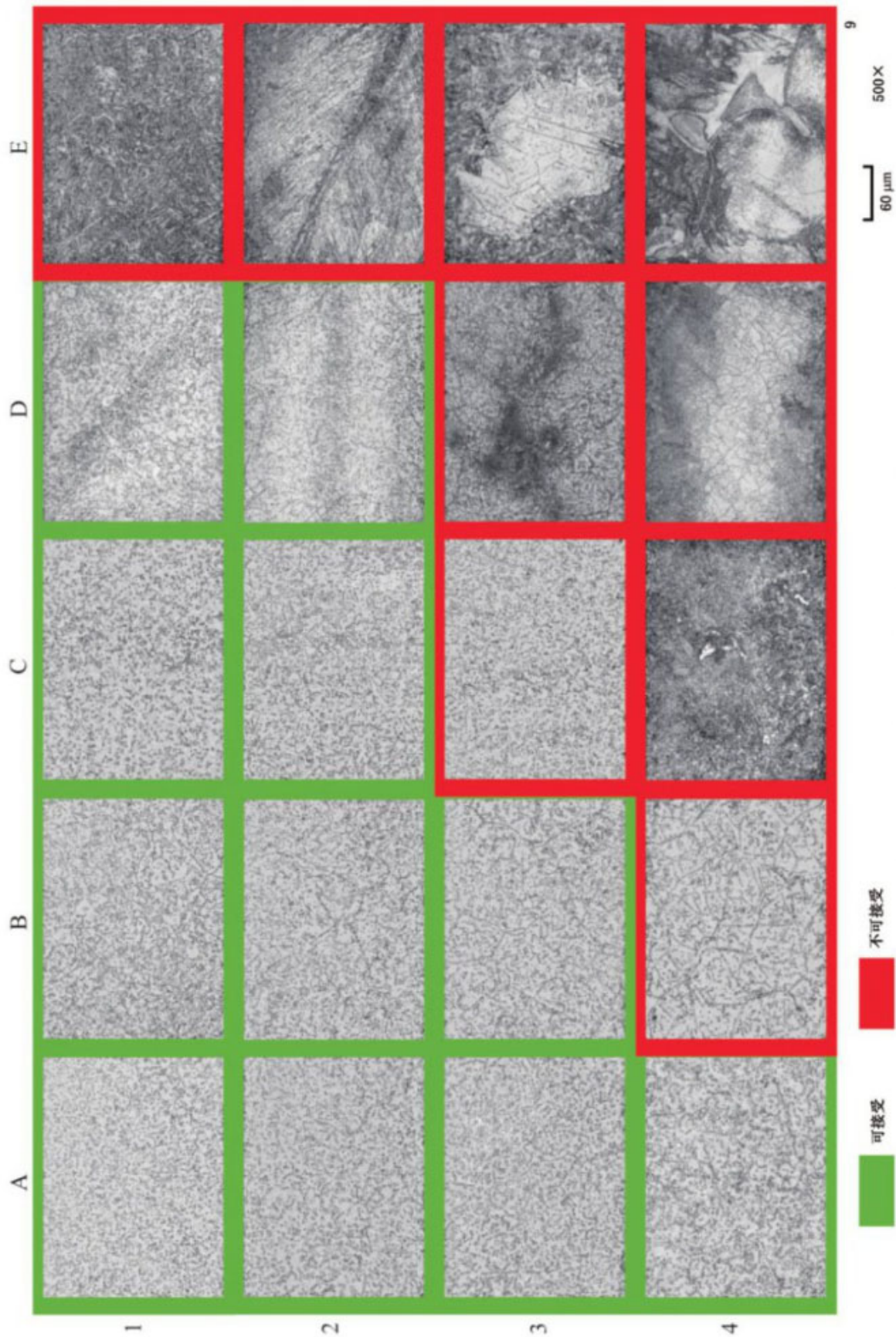


图 B.1 耐腐蚀塑料模具钢退火组织标准评级图