

ICS 77.140.35
CCS H75

T/

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

Cr12MoV 氮化钢

Cr12MoV nitrided steel

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国城乡发展国际交流协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由华林特钢集团有限公司提出。

本文件由中国城乡发展国际交流协会提归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

Cr12MoV 氮化钢

1 范围

本文件规定了Cr12MoV氮化钢的术语和定义、分类与牌号、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于经氮化处理的Cr12MoV冷作模具钢制产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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（所有部分） 钢铁及合金 化学分析方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 10561 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 1299 工模具钢
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氮化钢 *nitrided steel*
经氮化处理形成表面强化层的钢材。

3.2

氮化层 *nitrided layer*
由化合物层和扩散层组成的表面强化层。

3.3

有效氮化层深度 *effective nitrided case depth*
从表面至规定硬度值处的垂直距离。

3.4

氮化层脆性 *brittleness of nitrided layer*
采用压痕法评定的氮化层抗开裂能力指标。

4 分类与牌号

4.1 牌号

Cr12MoV。

4.2 分类

按氮化处理方式分为：

- 气体氮化钢；
- 离子氮化钢；
- 气体氮碳共渗钢。

5 技术要求

5.1 外观质量

5.1.1 氮化前外观质量

氮化前工件表面应清洁，不应存在氧化皮、锈蚀、油污及加工刀痕；表面粗糙度一般表面 R_a 不大于 $3.2\ \mu\text{m}$ ，重要工作表面 R_a 不大于 $1.6\ \mu\text{m}$ ；锐边应进行倒角或圆角处理。

5.1.2 氮化后外观质量

氮化后工件表面应均匀，不应存在裂纹、起皮、剥落等缺陷，不应有影响使用的缺陷。

5.2 原材料

5.2.1 化学成分

Cr12MoV钢的化学成分应符合表1规定。

表1 Cr12MoV 钢的化学成分

(质量分数，%)

元素	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	P	S
含量	1.45~1.70	≤0.40	≤0.40	11.00~12.50	0.40~0.60	0.15~0.30	≤0.030	≤0.030

5.2.2 原始组织

Cr12MoV钢的化学成分应符合GB/T 1299的规定。氮化处理前，材料应经过适当的预备热处理和最终热处理，组织应均匀细小，并符合下列要求：

- 退火态应为球化组织，硬度不大于 241HBW，共晶碳化物等级不大于 3 级；
- 淬火回火态应为回火马氏体组织并含细小碳化物，硬度为 58HRC~63HRC；
- 非金属夹杂物 A、B、C、D 类总和不大 4.0 级。

5.3 硬度要求

5.3.1 表面硬度

表面硬度应符合下列规定：

- 气体氮化表面硬度不低于 1000HV0.3；
- 离子氮化表面硬度不低于 1100HV0.3；
- 气体氮碳共渗表面硬度不低于 900HV0.3。

5.3.2 硬度梯度

氮化层硬度应沿深度方向逐渐降低。

5.3.3 心部硬度

心部硬度应保持原热处理要求。

5.4 耐磨性能

氮化后产品应具有良好的耐磨性能，其磨损量和摩擦系数应优于未氮化状态；用于有色金属成形模具时，应具有良好的抗粘着性能。

表2 耐磨性能

性能指标	未氮化基体	气体氮化	离子氮化	气体氮碳共渗
磨损量 (mg/1000m)	≤5.0	≤1.5	≤1.0	≤1.2
摩擦系数	0.6~0.8	0.3~0.5	0.25~0.45	0.3~0.5
相对耐磨性 (倍)	1.0	≥3.0	≥4.0	≥3.5

注：相对耐磨性按基体磨损量与氮化后磨损量的比值计算。

5.5 抗粘着性能

用于铝件、铜件等有色金属成形模具的氮化后产品，其抗粘着性能应符合下列要求：

- a) 按规定方法进行粘着试验时，粘着系数不大于 0.3；
- b) 试验后工件表面不应出现明显材料粘附。

6 试验方法

6.1 外观质量

6.1.1 氮化前外观质量

按下列方法进行检验：

- a) 工件表面清洁度采用目视检查；
- b) 表面粗糙度相关标准方法进行检测；
- c) 倒角或圆角尺寸采用游标卡尺、圆角规或其他通用量具检测。

6.1.2 氮化后外观质量

工件表面质量采用目视检查，必要时采用放大镜或其他适宜方法检查裂纹、起皮、剥落等缺陷。

6.2 原材料

6.2.1 化学成分

按GB/T 223系列标准、相关光谱分析标准或其他适用方法进行检测。

6.2.2 原始组织检验

按下列方法进行检验：

- a) 金相组织按 GB/T 13298 进行检验；
- b) 硬度按 GB/T 231.1 或 GB/T 230.1 进行检测；
- c) 非金属夹杂物按 GB/T 10561 进行评级。

6.3 硬度试验

6.3.1 表面硬度试验

按GB/T 4340.1进行维氏硬度试验，试验载荷为HV0.3。

6.3.2 硬度梯度试验

按GB/T 4340.1进行显微维氏硬度试验，自表面向心部沿垂直方向逐点测定硬度分布。

6.3.3 心部硬度试验

按GB/T 230.1或GB/T 4340.1进行检测。

6.4 耐磨性能试验

按GB/T 230.1或其他等效方法进行磨损试验，测定磨损量及摩擦系数。

注：相对耐磨性按基体磨损量与氮化后磨损量的比值计算。

6.5 抗粘着性能试验

采用对磨试验或其他适用方法进行检测，以铝材、铜材或其他有色金属材料作为对磨材料，测定粘着系数，并检查试样表面材料粘附情况。

7 安全与环保要求

产品生产及氮化处理过程中的安全与环保要求应符合下列规定：

- a) 气体氮化设备应配备氨气泄漏报警装置及应急处理装置；

- b) 离子氮化设备应具备真空系统安全联锁功能；
- c) 生产过程中产生的废气、废液及其他污染物排放应符合国家现行有关环保标准的规定；
- d) 操作人员应按规定配备劳动防护用品，避免接触有毒有害气体、盐浴介质及其他危险物质；
- e) 设备运行、装卸料及检修过程中，应采取必要的安全防护措施。

8 检验规则

8.1 组批规则

氮化处理件应按批组批。每批应由同一材料牌号、同一炉号、同一规格、同一热处理状态、同一氮化工艺方法、同一炉次连续处理的产品组成。

8.2 取样数量和取样部位

每批产品的取样数量和取样部位应符合表8的规定。

表 3 取样数量和取样部位

检验项目	取样数量	取样部位
外观质量	100%检查	全部表面
表面硬度	100%或按批抽样	工作面或规定检测面
氮化层深度	每炉不少于2件	代表性工作部位或试样块
脆性评级	每炉不少于1件	工作面或试样块
金相组织	首件或工艺验证时	截面试样
耐磨性能	必要时	试样块
抗粘着性能	必要时	试样块

8.3 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.3.1 出厂检验

出厂检验项目应包括：

- a) 外观质量；
- b) 表面硬度；
- c) 氮化层深度；
- d) 脆性评级（按约定或必要时）；
- e) 尺寸及变形（按图样要求时）。

8.3.2 型式检验

8.3.2.1 检验项目

型式检验项目应包括第5章规定的全部技术要求。

8.3.2.2 型式检验条件

- a) 有下列情况之一时，应进行型式检验：
- b) 新产品试制或定型鉴定时；
- c) 材料、工艺或设备发生重大变化时；
- d) 停产六个月以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 供需双方有要求时；
- g) 质量监督机构提出要求时。

8.4 抽样方案

批量产品抽样数量应符合下列规定：

- a) 批量不大于 10 件时，全检或不少于 2 件；
- b) 批量 11 件~50 件时，抽检 20%，且不少于 3 件；
- c) 批量大于 50 件时，抽检 10%，且不少于 5 件。

8.5 复验与判定规则

检验结果有项目不合格时，允许对该项目加倍抽样复验。

复验结果全部合格时，判该批产品合格；复验仍有不合格项时，判该批产品不合格，也可经返工后重新提交检验。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

每批Cr12MoV氮化钢产品应具有清晰、牢固的标志，标志内容应包括：

- a) 产品名称或牌号（Cr12MoV 氮化钢）；
- b) 材料炉批号；
- c) 规格型号或图样编号；
- d) 制造厂名称；
- e) 生产批号或处理批次。

9.2 质量证明书

氮化处理完成后应提供质量证明文件，质量证明文件应包括下列内容：

- a) 材料牌号、炉号；
- b) 原始硬度或原热处理状态；
- c) 氮化工艺参数（温度、时间、方法）；
- d) 氮化层深度实测值；
- e) 表面硬度实测值；
- f) 脆性评级结果；
- g) 金相组织照片（必要时）；
- h) 处理日期；
- i) 操作者、检验员签章；
- j) 执行标准编号；
- k) 制造厂名称。

9.3 包装、运输和贮存

产品应按规格、型号分类包装，并采取防锈、防碰伤、防污染措施。

运输过程中应防止雨淋、受潮、碰撞和机械损伤。

产品应贮存在干燥、通风、无腐蚀性介质的场所，并设置明显标识。长期贮存时，应采取防锈保护措施。