

# QJ

中华人民共和国航空航天工业部航天工业标准

QJ 2539.3-93

---

## 化学热处理 钢的气体渗氮

1993-03-29 发布

1994-01-01 实施

---

中华人民共和国航空航天工业部 发布

## 化学热处理 钢的气体渗氮

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了钢的气体渗氮处理的材料、设备、工艺、操作注意事项和质量检验。

本标准适用于航天产品常用合金结构钢、合金工具钢、不锈钢零件的气体渗氮处理。

### 2 引用标准

GB 536 液体无水氨

GB 1220 不锈钢棒

GB 1299 合金工具钢技术条件

GB 3077 合金结构钢 技术条件

GB/T 11354 钢铁零件 渗氮层深度测定和金相组织检验

QJ 1421.4 安全检查细则 金属热加工及表面处理安全检查细则

QJ 1428 热处理炉温控制与测量

YB 475 火炮炮身零件毛坯用钢技术条件

### 3 材料

#### 3.1 零件材料

常用材料牌号及技术条件见表 1。

#### 3.2 渗剂

液体无水氨应符合 GB 536 一等品技术要求。

### 4 设备

4.1 渗氮选用井式或箱式渗氮炉、脉冲渗氮炉，并配备能实现自动控制和记录温度的仪器仪表。

4.2 渗氮加热炉的热电偶和仪表选配，测温、检测周期及炉温均匀性，均应符合 QJ 1428 中Ⅲ类及其以上各类炉的有关要求。

表 1

类别	材料牌号	技术条件
合金结构钢	38CrMoAlA、40Cr、35CrMo、 42CrMo、40CrNiMo、18Cr2Ni4W	见 GB 3077
	25CrMo	—
	PCrMo	见 YB 475
	PCrNiW、PCrNi3WV	—
合金工具钢	3Cr2W8V	见 GB 1299
不锈钢	1Cr13、2Cr13	见 GB 1220
	2Cr18Ni8W2	—

注：表中材料牌号带有“P”者系炮钢。

- 4.3 进气管和排气管应合理布置，使炉罐氨气均匀流通和良好循环。通入渗氮罐的氨气经过干燥，干燥剂可用硅胶、氯化钙、氧化钙等。
- 4.4 氨分解率的测定，采用玻璃管式氨分解率仪或用热导式氨分解率仪进行连续测量和自动记录。有条件的可采用微机控制氨势。
- 4.5 炉罐及配备的吊具应定期进行退氮处理，使炉内渗氮气氛稳定。
- 4.6 渗氮装置中所有构件管道、阀门等都不能用铜制造。

## 5 工艺

### 5.1 预备热处理

- 5.1.1 零件在渗氮前进行预备热处理，其目的是使钢获得必要的力学性能和金相组织。
- 5.1.2 性能要求高的零件应采用调质处理，一般零件允许采用正火处理。
- 5.1.3 形状复杂和精密零件为减少渗氮过程变形，稳定尺寸，在半精加工后应进行去除应力退火，其温度低于调质回火温度高于渗氮温度。

### 5.2 工艺规范

- 5.2.1 防渗：不需要渗氮的部位应采取防渗处理，一般采用镀锡、镀铜、镀镍或有效的防渗氮涂料，其技术要求如下：

a. 镀（涂）层必须均匀、致密、完整、无裂纹和气泡；

b. 镀（涂）层的厚度根据镀覆工艺及涂料质量而定，一般镀层为 0.003~0.2mm，涂层为 0.2~0.3mm。

- 5.2.2 渗氮：尺寸精度、表面硬度要求高的零件可采用一段渗氮，渗氮工艺见表 2。渗