

ICS 21.060.01

J 10/29

# T/TCMCA

中国机械通用零部件工业协会团体标准

T/TCMCA 0030—2024

## 40Cr10Si2Mo 冷成形钢 技术条件

Technical conditions for 40Cr10Si2Mo cold formed steel

2024 - 11 - 19 发布

2024 - 12 - 19 实施

中国机械通用零部件工业协会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	2
4.1 盘条 .....	2
4.2 拉拔线材 .....	4
4.3 禁限用物质管控 .....	6
5 试验方法 .....	6
6 检验规则 .....	7
7 包装、标志及质量证明书 .....	7

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本文件由中国机械通用零部件工业协会提出并归口。

本文件起草单位：舟山市7412工厂、浙江利峰智能制造有限公司。

本文件主要起草人：蒋杨英、唐建良、闫洪军、林志峰、张理锋、范奇达、林琼、金达、宋维、陈彦霖、江佶峰、王政。

全国团体标准信息平台

# 40Cr10Si2Mo 冷成形钢 技术条件

## 1 范围

本文件规定了 40Cr10Si2Mo 冷成形钢的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于 40Cr10Si2Mo 热轧盘条及冷成形的 40Cr10Si2Mo 紧固件或其他零件,也适用于 40Cr10Si2Mo 热轧盘条经拉拔改制的线材及冷成形的 40Cr10Si2Mo 紧固件或其他零件。

## 2 规范性引用文件

下列标准对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改(不包括勘误内容)或修订版均不适用于本规范,但鼓励根据本规范达成协议的各方研究使用这些文件最新版本的可能性。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- 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
- GB/T 228.1 金属材料室温拉伸试验方法
- GB/T 231.1 金属材料布氏硬度试验第 1 部分: 试验方法
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- 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 14981-2009 热轧圆盘条尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 17505 钢及钢制品 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 28906 冷镦钢热轧盘条
- GB/T 30512 汽车禁用物质要求
- YB/T 5293 金属材料顶锻试验方法

## 3 术语和定义

下列术语与定义适用于本文件。

### 3.1 冷成型钢 Cold heading steel

在常温下,利用金属塑性原理对金属材料进行镦锻、拉拔等加工,以改善其机械性能、尺寸精度和表面粗糙度的金属材料。

### 3.2 热轧 Hot Rolling

金属再结晶温度以上的轧制。

### 3.3 拉拔 Drawing

在牵引力的作用下，将金属坯料通过一定形状的模孔，使其截面减小、长度增加，从而获得所需形状和尺寸的线材、管材或棒材等产品的加工过程。

### 3.4 盘条 Wire Rod

一般指成盘的小直径圆钢或其他金属线材制品，本文件中指经热轧后成盘卷形式的小直径圆钢，且针对40Cr10Si2Mo冷镦钢盘条的直径范围为5.5 mm~22.0 mm。

### 3.5 线材 Wire

指热轧盘条经过拉拔改制后表面附着润滑皮膜的成品钢丝。

## 4 技术要求

### 4.1 盘条

#### 4.1.1 化学成分

盘条的化学成分应符合表1的规定，化学成分的允许偏差应符合GB/T 222的规定。

表1 化学成分 (%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.35~0.45	1.90~2.60	≤0.7	≤0.035	≤0.030	≤0.60	9.00~10.50	0.70~0.90

#### 4.1.2 冶炼及轧制

##### 4.1.2.1 冶炼方法

4.1.2.1.1 钢冶炼方法应采用转炉或电炉加炉外精炼以及初炼炉加电渣等工艺生产，除非需方有特殊要求，炉外精炼方法一般由供方选择。

4.1.2.1.2 为保证无有害缩孔和严重偏析等铸造缺陷，连铸坯或钢锭应有足够的切头切尾量。

##### 4.1.2.2 轧制设备

4.1.2.2.1 钢轧制应采用具有控制和冷却的高速线材轧机生产，同时应配备减定径机组和测径仪用于监控盘条尺寸。

4.1.2.2.2 盘条高速线材轧机应具有足够的刚度和尺寸稳定性，生产线应具备成品表面质量在线监测设备。

4.1.2.2.3 除非需方有特殊要求，轧制方法一般可由供方选择。

#### 4.1.3 力学性能

每批盘条取2个试样进行力学性能检验，交付状态及表面硬度应符合表2的规定，热处理制度及力学性能应符合表3的规定。

表 2 盘条交付状态及表面硬度

状态	硬度 HBW
退火	≤269

## 3 盘条的热处理制度及力学性能

热处理制度	力学性能			
	R <sub>m</sub> , MPa	R <sub>p0.2</sub> , MPa	A, %	Z, %
淬火+回火	880	680	10	35

## 4.1.4 冷顶锻

4.1.4.1 热轧盘条应按照 YB/T 5293 进行冷顶锻试验，冷顶锻至原试样高度的 1/3，经冷顶锻试验后，试样表面不应出现裂纹。

4.1.4.2 冷顶锻性能检测，应在合同中注明。

4.1.4.3 供方可根据实际需求对冷顶锻试样进行球化退火处理。

## 4.1.5 低倍组织

4.1.5.1 钢材应进行低倍酸浸组织检验。在横向酸浸试片上检验低倍组织时，不得有目视可见的缩孔、气泡、分层、裂缝、夹杂、翻皮和白点等缺陷。

4.1.5.2 低倍组织中一般疏松、中心疏松和中心（或锭型）偏析应不大于 2.0 级。低倍组织缺陷及微观的检测由供需双方协商进行。若供方可以保证，允许采用超声波探伤法或其它无损探伤法代替低倍检验。

## 4.1.6 非金属夹杂物

盘条应按照 GB/T 10561 进行非金属夹杂物检验，采用 A 法评定，粗系和细系夹杂物合格级别应符合表 4 的规定。

表 4 非金属夹杂物

A		B		C		D		Ds
粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	
≤1.5	≤1.5	≤1.0	≤2.0	≤1.0	≤1.0	≤1.5	≤1.5	≤1.5

## 4.1.7 晶粒度

盘条应按照 GB/T 6394 检测热轧交货状态实际晶粒度，晶粒度级别为 5 级~8 级。

## 4.1.8 形状及尺寸要求

4.1.8.1 盘条的公称直径一般为 5.5 mm~22.0 mm，盘条允许偏差和不圆度应符合 GB/T 14981-2009 表 1 中 B 级精度的规定。需方有特殊要求时，经供需双方协议，并在合同中注明，也可执行其它精度级别。

4.1.8.2 盘条每盘应由一根组成，且不得有包括焊接等任何形式的接头，每盘盘条的重量应不小于 500kg。

#### 4.1.9 表面质量

4.1.9.1 盘条的表面不得有折叠、裂纹、重皮、结疤、耳子、夹杂等缺陷存在，如有上述缺陷允许清除，清除的深度不得超出盘条的尺寸负偏差，清除的宽度不小于深度的5倍。

4.1.9.2 表面允许有不影响冷顶锻成型的、深度不超过0.1mm的个别划痕、麻点等。

#### 4.1.10 脱碳层要求

盘条应检验脱碳层。采用金相法检验盘条每边不得存在铁素体脱碳层，每边总脱碳层深度不得大于公称直径的1.0%。但对于直径小于7mm的盘条，每边总脱碳层深度不得大于0.1mm。

#### 4.1.11 交货要求

盘条一般以热轧状态交付。经供需双方协商，并在合同中注明，也可以退火状态交货。

### 4.2 拉拔线材

#### 4.2.1 化学成分

拉拔线材的化学成分应符合表1的规定，化学成分的允许偏差应符合GB/T 222的规定。

#### 4.2.2 拉拔方法及成膜设备

##### 4.2.2.1 拉拔方法

盘条拉拔改制厂家应满足当地相关环保法规，采用合适的表面润滑工艺，并应考虑生产环节及后续紧固件生产工艺及质量要求。拉拔前需进行球化退火。

##### 4.2.2.2 球化退火

盘条经球化退火后，金相球化等级为4级~6级，力学性能应符合表5的规定。

表5 退火后力学性能

R <sub>m</sub> , MPa	Z, %	HRB
650 ~750	≥55	85 ~93

##### 4.2.2.2 拉拔成膜设备

拉拔厂家应具备联合拉拔机和最终处理拉拔机、退火炉、合适的皮膜涂层设备等。

#### 4.2.3 力学性能

拉拔后的线材力学性能应符合表6的规定。

表6 线材力学性能

R <sub>m</sub> , MPa	Z, %	HRB
650 ~800	≥45	88 ~95

#### 4.2.4 冷顶锻

拉拔后的线材应按照YB/T 5293进行冷顶锻试验，冷顶锻至原试样高度的1/3，经冷顶锻试验后，试样表面

不应出现裂纹。

#### 4.2.5 表面皮膜

拉拔线材应采用表面覆膜处理以提高其加工工艺性能，典型覆膜工艺的皮膜质量应符合表7的规定。

表76 典型覆膜工艺的皮膜质量要求

典型覆膜工艺	皮膜质量, g/m <sup>2</sup>
磷酸盐	5~20
草酸盐	4~15
注： 1.宜采用电解磷化代替传统磷化的方式，以减少危废排放。 2.草酸盐方式的采用应考虑环境的承受能力，需慎用。	

#### 4.2.6 形状及尺寸要求

4.2.6.1 拉拔线材的公称直径一般为1.0mm~20.0mm，拉拔线材直径的允许偏差应符合表8的规定。

表8 拉拔线材的直径范围及允许偏差

单位为毫米

直径范围	允许偏差
< 6	0~0.025
≥ 6 ~ ≤ 10	0~0.035
> 10 ~ ≤ 20	0~0.045

4.2.6.2 拉拔线材不圆度不得大于直径公差的1/2。

4.2.6.3 经供需双方协议，并在合同中注明，可提供额定盘重的钢丝，盘重允许偏差为±10%。

#### 4.2.7 表面质量

4.2.7.1 拉拔线材不得有竹节线、弯曲，表面应光滑，不得有裂纹、结疤、折叠、分层、拉痕和锈蚀。但允许有深度不超过直径公差之半的个别凹坑、凸面、压痕和划伤存在。。

4.2.7.2 覆膜涂层处理的表面质量应皮膜均匀致密，附着性好、不脱落，无油污，无点状斑痕，无擦伤，无锈蚀，无氧化皮。

#### 4.2.8 脱碳层要求

拉拔线材按GB/T 224规定的方法进行脱碳层检验，总脱碳层深度不得超过钢丝直径的1%，若供需双方有具体协议的，按照协议执行并在合同中注明。

#### 4.2.9 交货要求

拉拔线材以轻拉或软态盘卷交货。盘卷应为一根钢丝组成，不允许有包括焊接在内的任何形式的接头，整体规整，不得散乱、扭曲。

### 4.3 禁限用物质管控

汽车零部件用材料及皮膜覆盖层中的禁限用物质管控应符合 GB/T 30512 的规定。

## 5 试验方法

5.1 每批盘条的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 9 的规定。

表 9 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	1 个/炉、批号	GB/T 20066	GB/T 28906
2	布氏硬度	3 个/炉、批号	GB/T 2975	GB/T 231.1
3	拉伸	3 个/炉、批号	GB/T 2975	GB/T 228.1
4	冷顶锻	3 个/炉、批号	GB/T 2975	YB/T 5293
5	低倍组织	2 个/炉、批号	不同根盘条	GB/T 226
6	非金属夹杂物	2 个/炉、批号	不同根盘条	GB/T 10561
7	晶粒度	1 个/炉、批号	任意一根盘条	GB/T 6394
8	尺寸、外形	逐盘	-	千分尺、卡尺、样板
9	表面质量	逐盘	-	目测
10	脱碳层	2 个/炉、批号	不同根盘条	GB/T 224

5.2 每批拉拔线材的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 10 的规定。

表 10 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	1 个/炉、批号	GB/T 20066	GB/T 28906
2	布氏硬度	3 个/批号	GB/T 2975	GB/T 231.1
3	拉伸	3 个/批号	GB/T 2975	GB/T 228.1
4	冷顶锻	3 个/批号	GB/T 2975	YB/T 5293
5	尺寸、外形	逐盘	-	千分尺、卡尺、样板
6	表面质量	逐盘	-	目测
7	脱碳层	2 个/炉、批号	不同根盘条	GB/T 224

## 6 检验规则

### 6.1 检查和验收

钢材由供方质量检查部门进行检查和验收，供方必须保证交货的钢材符合有关标准的规定，需方有权按相应标准、协议的规定进行检查和验收。

## 6.2 组批规则

钢材应成批交货，每批由同一炉号、同一规格和同一热处理炉次的钢材组成。

## 6.3 复检与判定

钢材的复检与判定应符合 GB/T 2101 和 GB/T 17505 的规定。

## 7 包装、标志及质量证明书

7.1 钢材的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定或按合同要求。

7.2 盘条一般以裸包装交货，根据需方要求，并在合同注明，可采用外包装交货。

7.3 盘条每批次产品必须开具该批产品符合相应技术要求和订货合同的质量证明书，质量证明书应注明包括但不限于以下内容：订货单位名称、钢种、尺寸、炉号、重量、化学成分等必要的宏观及微观性能。

7.4 检验合格的拉拔线材，每盘尾部需粘贴或悬挂标签，钢材包装后每盘至少应附有一个标牌，标牌应字迹清楚，牢固可靠，标牌上需注明包括但不限于以下内容：供方名称、钢丝牌号、尺寸或规格、炉号、盘号、重量、生产日期等。

7.5 盘卷每卷至少均匀捆扎盘卷径向的四个方向，不得对钢丝表面质量造成影响，至少配有两个吊环或吊带，方便取货。

7.6 钢材交货可根据供需双方的协议，增加皮膜厚度、结合力等检测项目，并应在合同中注明。

---