

ICS 77.140.85

CCS J 32

# 团 体 标 准

T/CCMI 10—2020

## 热锻冷锻联合成形驻车棘 轮技术条件

Parking lock gear by hot-cold combined forging technical specification

2020-10-27 发布

2020-12-01 实施

中国锻压协会发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 要求 .....	3
5 取样 .....	6
6 试验方法 .....	7
7 检验规则 .....	8
8 标志、包装、运输、贮存 .....	9



## 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》给出的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利。

本文件由江苏太平洋精锻科技股份有限公司提出。

本文件由中国锻压协会归口。

本文件起草单位：江苏太平洋精锻科技股份有限公司、天津太平洋齿轮传动科技有限公司、江苏太平洋齿轮传动有限公司、江苏大洋精锻有限公司、扬州恒通精密机械有限公司、扬力集团股份有限公司、恒锋工具股份有限公司、抚顺特殊钢股份有限公司。

本标准主要起草人：王晓飞、陶立平、黄泽培、宋银生、李斌、仲太生、杨益波、冯桂萍、张立平、徐骥、刘志群、杨代起、王耀祖。

本标准为首次发布。

# 热锻冷锻联合成形驻车棘轮 技术条件

## 1 范围

本文件规定了热锻冷锻联合成形汽车驻车棘轮（以下简称“驻车棘轮”）的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于轮齿采用热锻冷锻联合成形工艺成批生产的汽车用钢制驻车棘轮成品，其大外圆直径不大于  $\phi 180\text{ mm}$ 。其他行业同类驻车棘轮锻件可参照采用。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3374.1 齿轮 术语和定义 第1部分：几何学定义
- GB/T 3478.1 圆柱直齿渐开线花键
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 5106 圆柱直齿渐开线花键量规
- GB/T 5216 保证淬透性结构钢
- GB/T 5617 钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 8541 锻压术语
- GB/T 9239.1 机械振动 转子平衡 恒态（刚性）平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 9239.14 机械振动 转子平衡 第14部分：平衡误差的评估规程
- GB/T 9450 钢件渗碳淬火有效硬化层深度的测定和校准
- 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 12362-2016 钢质模锻件 公差及机械加工余量
- GB/T 15758 花键基本术语
- GB/T 30512 汽车禁用物质要求
- JB/T 9173 齿轮碳氮共渗工艺及质量控制
- QC/T 262 汽车渗碳齿轮金相检验

- QC/T 267 汽车切削加工零件未注公差尺寸的极限偏差  
QC/T 270 汽车钢模锻造零件未注公差尺寸的极限偏差  
QC/T 502 汽车感应淬火零件金相检验  
QC/T 29018 汽车碳氮共渗齿轮金相检验

### 3 术语和定义

GB/T 3374、GB/T 8541及GB/T 15758界定的以及下列术语和定义适用本文件。

#### 3.1

**热锻冷锻联合成形驻车棘轮 parking lock gear by hot-cold combined forging**  
汽车驻车棘轮轮齿采用热锻冷锻联合成形工艺方法获得的，轮齿齿面不再进行切削加工的驻车棘轮。

#### 3.2

**齿槽中线 medline of alveolar**

驻车棘轮轮齿中心和跨棒距量棒中心之间的连线。

#### 3.3

**齿槽半角  $\alpha$  及  $\beta$  alveolar half angle  $\alpha$  and  $\beta$**

驻车棘轮直线圆弧组合齿形齿槽两侧齿面分别与齿槽中线之间的夹角。见图1。

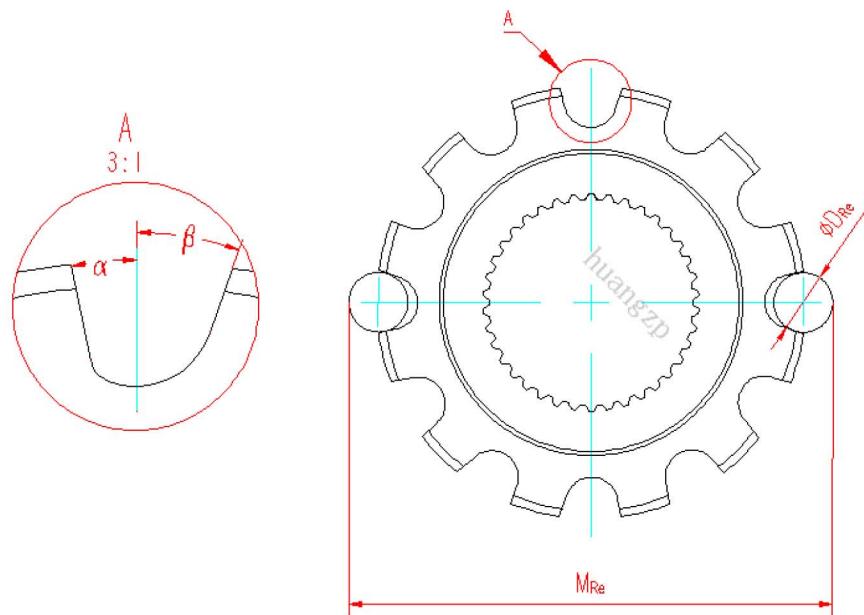


图1 不对称直线圆弧形

### 4 要求

#### 4.1 技术要求

4.1.1 驻车棘轮原材料宜采用符合 GB/T 699 标准规定的优质碳素结构钢、符合 GB/T 5216 标准规定的保证淬透性结构钢，也可使用由供需双方商定的其他材料。驻车棘轮的原材料应附有出厂产品质量证明书。

4.1.2 驻车棘轮热处理表面硬度、心部硬度及有效硬化层深度应符合图纸要求。

4.1.3 驻车棘轮热处理金相组织要求见表 1。

表1 驻车棘轮热处理金相组织要求

原材料	保证淬透性结构钢	优质碳素结构钢
最终工艺方案	渗碳淬火或碳氮共渗	感应淬火
碳化物级别	1 级~5 级	NA
残余奥氏体和马氏体级别	1 级~5 级	NA
表面非马氏体组织	0.02mm	NA
金相组织	NA	3 级~7 级

4.1.4 驻车棘轮棘齿要求见表 2。

表2 驻车棘轮棘齿尺寸要求

棘轮齿形	渐开线齿形	直线圆弧形
外花键	7-GB/T 3478.1	—
跨棒距		按图纸要求
轮齿大径公差		h11
齿槽半角公差 (α、β)	NA	≤1°

4.1.5 驻车棘轮内花键精度不低于 GB/T 3478.1 标准的 6 级。

4.1.6 驻车棘轮轮齿形状和位置公差要求见表 3。

表3 驻车棘轮轮齿形状和位置公差尺寸要求

驻车棘轮齿形	渐开线齿形	直线圆弧形
轮齿大径相对内花键同轴度		φ 0.2
端面相对内花键圆跳动		≤0.08
轮齿面轮廓度	NA	≤0.2

4.1.7 驻车棘轮线性尺寸、形状和位置公差应符合图纸的要求；驻车棘轮锻造未注尺寸公差按 QC/T 270 的规定执行，驻车棘轮切削加工未注尺寸公差按 QC/T 267 的规定执行。

4.1.8 驻车棘轮齿面粗糙度应不大于  $Rz\ 16\ \mu m$ ，其余表面粗糙度应符合图纸的要求。

4.1.9 驻车棘轮有效齿面仅允许微小凹坑等缺陷，不能有凸起，有效齿面缺陷极限值见表 4。机械加工表面的缺陷及非机械加工表面的缺陷按 GB/T 12362-2016 中 3.2.14 的规定。

4.1.10 驻车棘轮有许用剩余不平衡量要求时，许用剩余不平衡量平衡品质级别宜采用 GB/T 9239.1 标准 G6.3，在此基础上计算许用剩余不平衡量要求，用户另有要求时，则按用户要求执行。

4.1.11 驻车棘轮有清洁度要求时，应符合图纸或用户清洁度指标要求。

4.1.12 驻车棘轮禁用物质要求应符合 GB/T 30512 标准规定的有毒有害物质限值要求，用户另有要求时，则按用户要求执行。

表4 驻车棘轮有效齿面缺陷极限值

极限值	棘齿大径	
	$\leq 100\text{mm}$	$> 100 \text{ mm} \sim 180\text{mm}$
单一齿面缺陷处数	1 处	2 处
全部齿面缺陷处数	3 处	4 处
每一缺陷最大长度	1.0mm	1.2mm
每一缺陷深度	0.15mm	0.15mm

## 4.2 结构要求

驻车棘轮结构按外形分为圆形（见图2 A）、盘形（见图2 B）及碗形（见图2 C）；按轮齿形状分为渐开线齿形（见图3 A）及直线圆弧形（见图3 B）；直线圆弧形按轮齿是否对称分为对称齿形（ $\alpha = \beta$ ，见图4 B）及不对称齿形（ $\alpha \neq \beta$ ，见图1）。

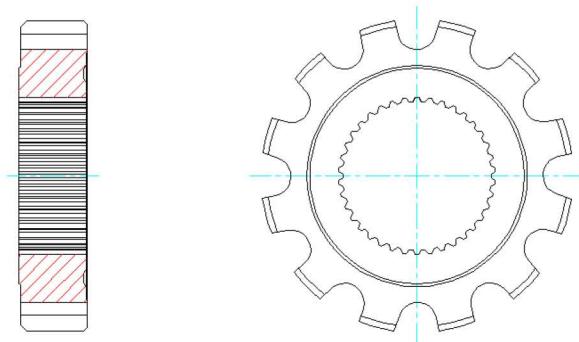


图2 A 圆形

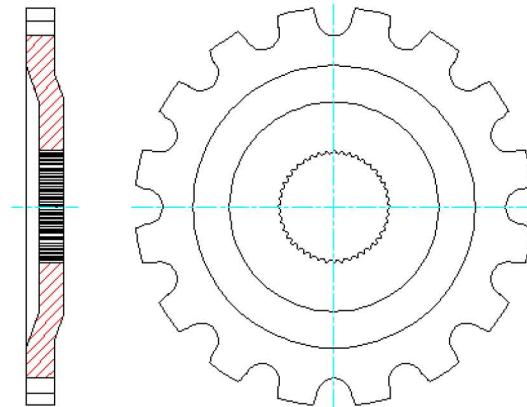


图2 B 盘形

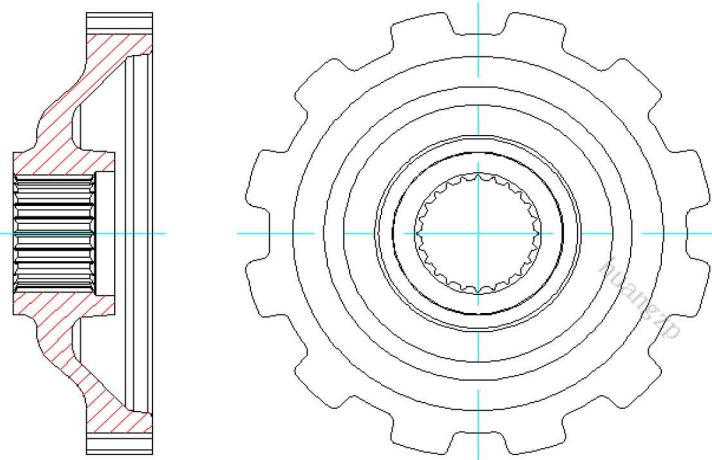


图2 C 碗形

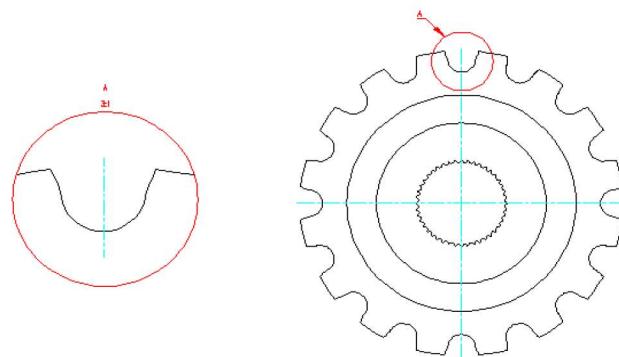


图3 A 渐开线齿形

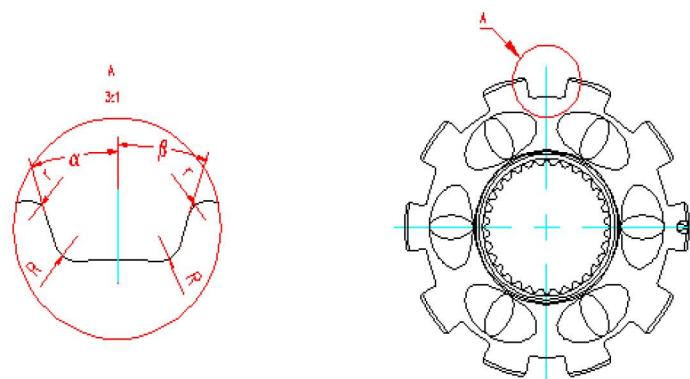


图3 B 对称直线圆弧形

#### 4.3 工艺要求

4.3.1 驻车棘轮原材料采用保证淬透性结构钢的典型工艺流程为：制坯→热(温)锻→正(退)火→表面清理→表面润滑→冷锻→机加工→拉花键→渗碳(碳氮共渗)淬火、回火→表面清理→热后精加工。

4.3.2 驻车棘轮原材料采用优质碳素结构钢的典型工艺流程为：制坯→热(温)锻→正(退)火→表面清理→表面润滑→冷锻→调质→机加工→拉花键→感应淬火、回火→磁粉探伤→表面清理。

4.3.3 驻车棘轮坯料切断可采用锯切或剪切，坯料端面不得有撕裂及毛刺。为保证驻车棘轮的最终质量，坯料宜进行剥皮或磨削处理。

4.3.4 驻车棘轮热锻采用闭式锻造方法时，热锻前应进行称重分档。

4.3.5 驻车棘轮坯料在冷锻前可进行球化退火或等温正火处理；驻车棘轮原材料为优质碳素结构钢时，其热处理工艺宜采用调质后感应淬火、回火(采用圆形感应线圈、高频淬火后4小时内必须进行回火，之后必须进行磁粉探伤)；驻车棘轮原材料为保证淬透性结构钢时，其最终热处理工艺宜采用渗碳淬火、回火或碳氮共渗淬火、回火。

## 5 取样

5.1 驻车棘轮热处理采用渗碳(碳氮共渗)淬火、回火的典型取样部位在齿厚的中心，见图4。

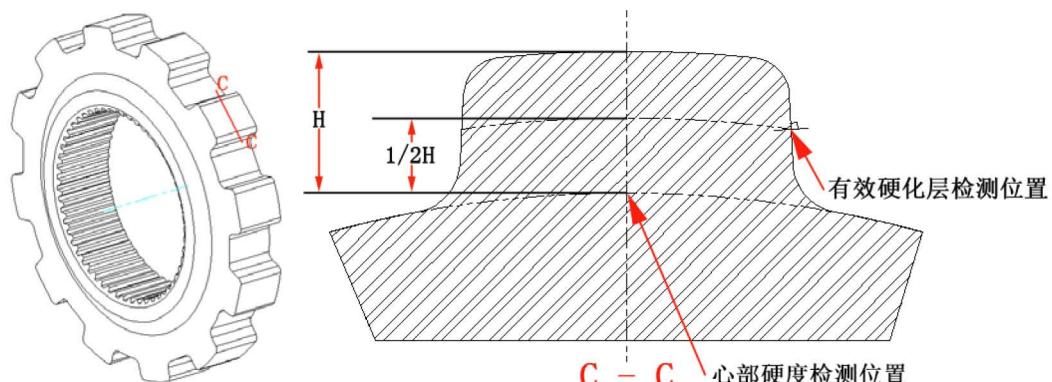


图4 采用感应淬火、回火的驻车棘轮试样切割示意图

5.1.1 除图纸特殊规定外，采用渗碳(碳氮共渗)淬火、回火的驻车棘轮试样取样方式如图4所示。

5.1.2 除图纸特殊规定外，表面硬度可取任意具有代表性的平面测量洛氏硬度或采用距表面0.05mm处的轻载荷(HV0.5)维氏硬度测量值代替。

5.1.3 测量试样要截取至少一个完整齿形。

5.1.4 对于不对称齿形驻车棘轮测量有效硬化层需要测单齿的左右两边。

5.2 除图纸特殊规定外，驻车棘轮热处理采用感应淬火、回火的典型取样位置在齿厚的中心，见图5。

5.2.1 除图纸特殊规定外，采用感应淬火、回火的驻车棘轮试样取样方式如图5所示。

5.2.2 除图纸特殊规定外，表面硬度一般采用距表面0.05mm处的轻载荷(HV0.5)维氏硬度测量值代替。

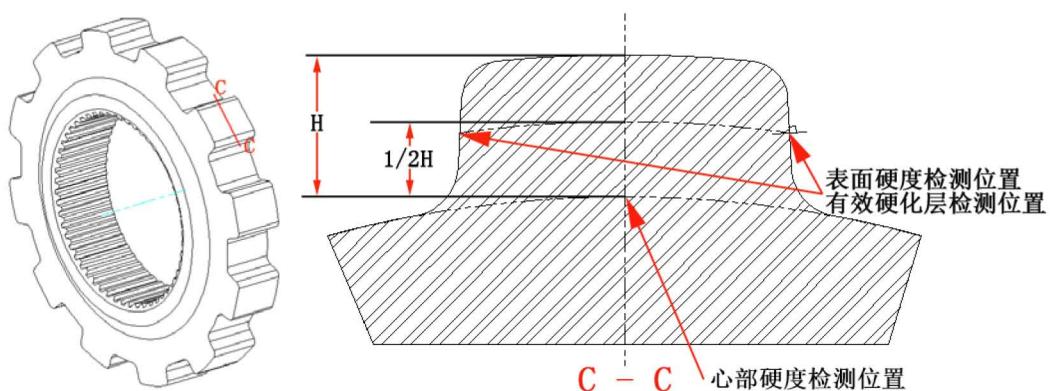


图5 采用感应淬火、回火的驻车棘轮试样切割示意图

5.2.3 测量试样要截取至少一个完整齿形。

## 6 试验方法

6.1 驻车棘轮原材料的检验部位及试验方法应符合 GB/T 699、GB/T 5216 的规定；原材料拉伸试验方法按 GB/T 228.1 的规定；原材料低倍组织试验按 GB/T 226 及 GB/T 1979 的规定，原材料表面布氏硬度试验按 GB/T 231.1 的规定；金相组织试验按 GB/T 6394 及 GB/T 10561 的规定。

6.2 驻车棘轮热处理硬度试验方法见表 5。

表5 驻车棘轮热处理试验方法

热处理工艺方案	渗碳淬火、回火		碳氮共渗淬火、回火	感应淬火、回火
表面硬度	GB/T 231.1 或 GB/T 4340.1			
心部硬度	GB/T 231.1 或 GB/T 4340.1			
有效硬化层深度	GB/T 9450	JB/T 9173	GB/T 5617	
碳化物级别	QC/T 262	QC/T 29018	NA	
残余奥氏体和马氏体级别	QC/T 262	QC/T 29018	NA	
表面非马氏体组织	QC/T 262	QC/T 29018	NA	
金相组织	QC/T 262	QC/T 29018	QC/T 502	

6.3 驻车棘轮轮齿采用渐开线齿形时，可采用花键综合环规控制作用齿厚最大值，用非全齿止端环规控制实际齿厚最小值，也可按用户要求采用跨棒（球）距及 CMM 花键单项精度检验。驻车棘轮棘齿齿部角度检测，宜采用三坐标测量机或影像仪检验。驻车棘轮棘齿跨棒距可使用校准齿轮在测 M 值专用检具上检验、采用三坐标测量机或影像仪检验；驻车棘轮偶数齿齿大径、齿小径可用通用量具检测，奇数齿齿大径、齿小径可在齿形定位检具上与外径样件对比测量。

6.4 驻车棘轮内花键检测项目用花键综合通规及非全齿止端塞规检验，花键综合通规及非全齿止端塞规检验方向与配对花键轴装配方向一致，花键综合通规完全通过，非全齿止端塞规检验沿 X-Y 方向检验，两个方向止规进入均不超过驻车棘轮花键有效长度的 1/3 时，则判为合格，花键通止规要求宜符合 GB/T 5102 的规定，也可按用户要求采用棒（球）间距及 CMM 花键单项精度检验。

6.5 棘齿大径相对内花键的同轴度、端面相对内花键的圆跳动检测：以内花键分度圆为定位基准，在齿轮跳动检查仪上检验；驻车棘轮棘齿面轮廓度采用三坐标测量机检验。

- 6.6 驻车棘轮一般几何尺寸应采用通用或专用量具检测。
- 6.7 驻车棘轮齿面粗糙度可用粗糙度仪、粗糙度对照样块目测或粗糙度标准样块比较检测，精加工表面粗糙度采用粗糙度仪检测，其他表面粗糙度可用粗糙度对照样块目测或粗糙度标准样块比较检测。
- 6.8 驻车棘轮外观可用目测法或极限样件对比法检查。
- 6.9 驻车棘轮有许用剩余不平衡量要求时，按 GB/T 9239.14 标准的规定在平衡机上使用专用工装进行测试，用户有特殊要求时按用户要求执行。
- 6.10 驻车棘轮有清洁度要求时，按用户要求的清洁度检验标准进行检验。
- 6.11 驻车棘轮有禁用物质要求时，可按 GB/T 30512 标准进行 ELV 检验，用户有特殊要求时按用户要求执行。

## 7 检验规则

- 7.1 驻车棘轮应由质量检验部门按驻车棘轮图样和技术文件检验入库。出厂时应附有产品质量合格证明书。
- 7.2 制造企业应提交钢厂的产品质量证明书，并出具本厂原材料复检报告。
- 7.3 驻车棘轮检验组批应由同一零件号、同一原材料炉号、同一热处理炉号、同一生产批次、同一副模具的锻件组成。
- 7.4 检查项目、重要度、检验水平及接收质量限参考 GB/T 2828.1 规定见表 6，也可由供需双方协商确定。

表6 检查项目、重要度、检验水平及接收质量限

序号	检查项目	重要度	检验水平	AQL (接受质量限)
1	原材料	B	样本大小 n=1 (试件)	0
2	表面硬度			0
3	心部硬度			0
4	有效硬化层深度			0
5	碳化物级别			0
6	残余奥氏体和马氏体级别			0
7	表面非马氏体组织			0
8	作用齿厚最大值（棘齿—渐开线齿形）	B	100%	0
9	实际齿厚最小值（棘齿—渐开线齿形）	C	IL=II	0
10	棘齿角度（棘齿—直线圆弧齿形）	C	IL=S-1	0
11	棘齿跨棒距	C	IL=S-1	0
12	棘齿大径	C	IL=II	0
13	内花键作用齿槽宽最小值	B	100%	0
14	内花键实际齿槽宽最大值	B	100%	0
15	棘齿大径跳动	C	IL=I	0
16	端面相对内花键跳动	C	IL=I	0

表6 检查项目、重要度、检验水平及接收质量限（续）

序号	检查项目	重要度	检验水平	AQL（接受质量限）
17	齿部位置度（棘齿一直线圆弧齿形）	C	IL=S-1	0
18	驻车棘轮棘齿齿面粗糙度	C	IL=S-1	0
19	驻车棘轮外观	C	100%	0
20	许用剩余不平衡量	C	1件/批	0
21	清洁度	C	5件/批	0
22	禁用物质要求	B	1件/年	0

## 8 标志、包装、运输、贮存

8.1 驻车棘轮标识内容由供需双方协商确认，标识区域应为端面等非工作面。包装箱储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定，主要应标注以下内容：

- a) 供方名称、地址、联系电话及传真；
- b) 产品名称、图号、数量及产品执行标准编号；
- c) 需方单位及地址；
- d) 生产批号；
- e) 包装日期及防锈有效期。

8.2 驻车棘轮包装前应进行防锈处理，包装时应采用防磕碰措施。包装箱可采用木箱、瓦楞纸箱、钙塑瓦楞箱、金属包装箱或可重复使用的周转箱等，如需方同意也可采用简易包装。

8.3 驻车棘轮出厂运输过程中应注意防雨，避免磕碰摔打，保证在正常运输中不致损伤。

8.4 包装的驻车棘轮应按品种、型号整齐存放在通风和干燥的仓库内，放置在料架上，由供需双方协商确定防锈时间。