
《汽车发电机爪极用热轧圆钢》团体标准编制说明

一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会2019年第四批团体标准制修订计划，由江苏利淮钢铁有限公司等单位共同参与起草，计划于2020年完成《汽车发电机爪极用热轧圆钢》标准的制定工作。

二、制定本标准的目的和意义

爪极是汽车发电机的动力内芯，是汽车发电机的主要零件，随着汽车行业的不断进步与革新，对发电机爪极的性能要求越来越高，其品种繁多，形状复杂，尺寸精度和内在质量要求高，因而制造难度大。汽车发电机爪极主要使用电工纯铁材料，纯铁材料导磁性好，发电率高，但是强度差，生产成本低。如何采用高效、节能的原材料生产优质爪极零件，成为电动汽车发展过程中急需解决的问题。目前，很多汽车零部件厂商开始采用低碳钢制造汽车发电机爪极，在达到汽车发电机要求的前提下，可以提高爪极强度，延长使用寿命。

我国是汽车消费大国，特别是在新能源汽车领域我国发展迅速，近些年来一直保持高速增长，对汽车发电机的需求量随之大幅增长。为了进一步满足汽车发电机对爪极对原材料的要求，低碳优质碳素结构钢被应用于爪极的生产制造。目前，汽车发电机爪极用热轧圆钢尚无统一的标准。国家标准《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）中仅规定了08钢的产品标准，但在实际应用过程中，汽车发电机爪极用钢需要低碳成分，还需要具备一定强度，与GB/T 699-2015规定的成分设计、组织性能存在明显差异。

为促进汽车发电机的高质量发展，满足汽车发电机爪极生产加工

需要，规范汽车发电机爪极用热轧圆钢的供货，加强钢铁企业与汽车发电机爪极生产制造企业联系，充分发挥团体标准先进性和引领性强的特点，急需制定汽车发电机爪极用热轧圆钢团体标准。本项目制定的汽车发电机爪极用热轧圆钢标准，是基于国内主要生产汽车发电机爪极用热轧圆钢的钢铁企业供货协议和《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）的基础上，细化、提高指标水平，引领行业发展，满足下游用钢产业发展需求。

三、标准编制过程及计划

2019年8月~2019年9月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2019年10月：中国特钢企业协会发布了项目计划；

2019年10月~2019年11月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作。

2019年11月：完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论。

2019年12月~2020年1月：召开了标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改，形成了征求意见稿并发出征求意见。

2020年2月~2019年3月：完成了征求意见处理、形成标准送审稿；

2019年3月~2019年5月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2019年5月~2019年6月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑我国汽车发电机爪极用热轧圆钢的发展趋势，通过标准化推行国家的产业发展政策，体现行业的发展方向和行业的科技发展水平。

以满足我国汽车发电机爪极用热轧圆钢的发展为前提，规定的技

术指标要求能够更好的适应和匹配下游汽车发电机爪极生产制造企业的需求，体现高水平，提高标准的市场适应能力。

从下游用户生产制造汽车发电机爪极出发，确定汽车发电机爪极用热轧圆钢的各项技术指标，充分考虑彼此之间的联系和影响。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《汽车发电机爪极用热轧圆钢》的设计与编制主要以问题和需求为导向，切实从汽车发电机爪极生产制造的需要出发，进一步细化、补充和完善汽车发电机爪极用热轧圆钢相应技术指标，增强原料生产企业对下游用户的服务意识，强化细分领域标准的指导意义。通过制定科学、合理、全面、可操作的标准，为汽车发电机爪极用热轧圆钢领域的健康、科学、可持续发展指明方向。

本标准在参考主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业供货协议和《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）的基础上，结合汽车发电机爪极生产企业的特殊需求，对技术指标进行了加严和扩展。本标准重点突出了汽车发电机爪极在加工和制造过程中的特殊要求，同时进行质量分等分级处理，强化原料生产制造商与下游用户的联系，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本标准包含以下部分：

前言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 牌号表示方法
- 4 订货内容
- 5 尺寸、外形、重量及允许偏差
- 6 技术要求

7 试验方法

8 检验规则

9 包装、标志及质量证明书

(三) 标准技术内容

1. 范围

本标准规定了汽车发电机爪极用热轧圆钢的牌号表示方法，订货内容，尺寸、外形、重量及允许的偏差，技术要求，试验方法，检验规则和包装、标志和质量证明书等要求。

本标准适用于制造汽车发电机爪极用的公称直径 20mm~100mm 的热轧圆钢（以下简称圆钢）。

2. 规范性引用标准

按《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》（GB/T 1.1-2009）的有关规定。

3. 牌号表示方法

本标准根据实际供货情况，规定了汽车发电机爪极用热轧圆钢牌号的表示方法，即“CP 代表 claw pole 的首字母，06 和 08 代表碳含量。”

4. 订货内容

本标准依据实际订货情况所必需的订货要求，确定汽车发电机爪极用热轧圆钢的订货内容，包括：标准编号、产品名称、牌号、交货状态、规格、重量（或数量）及特殊要求等。

5. 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 尺寸及允许偏差

为满足下游用户生产加工需要，并结合实际生产尺寸精度控制情况，本标准在参考国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业供货情况的基础上，基于团体标准先进性的特点，对尺寸允许偏差进行了加严要求，规定“圆钢的尺寸及允许偏差应符合 GB/T 702-2017 的规

定，如合同中未注明执行精度组别，按 2 组精度执行。”

5.2 长度及允许偏差

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“根据需方要求，可按定、倍尺长度交货，其长度允许偏差为 $^{+50}_{0}$ mm。允许有长度不小于 4000mm 的非定尺交货，其重量不超过交货总重量的 10%。”

5.3 外形

5.3.1 弯曲度

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“圆钢每米弯曲度应不大于 4.0mm，总弯曲度应不大于总长度的 0.4%。根据需方要求，经供需双方协商，也可提出更严格的弯曲度要求。”

5.3.2 不圆度和切斜度

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况，规定“圆钢的不圆度和切斜度应符合 GB/T 702 的规定。”

5.4 重量

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“圆钢按实际重量交货。”

6 技术要求

6.1 牌号和化学成分

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况，选取了 2 个常见供货牌号。具体成分要求如表 1 所示。

表 1 牌号及化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%								
	Ca	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Alt
CP06	≤0.05	≤0.08	0.25~0.45	0.025	0.025	0.15	0.15	0.20	0.010~0.050
CP08	≤0.07	0.17~0.37	0.35~0.65	0.025	0.025	0.15	0.15	0.20	0.010~0.050

^a 碳元素含量为成品化学成分。
^b 其他元素的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 冶炼方法

为满足汽车发电机爪极对圆钢的冶炼质量要求，基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业生产工艺情况，规定“采用转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼。”。

6.3 交货状态

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“圆钢以热轧状态交货。”

6.4 力学性能

6.4.1 为满足汽车电机爪极在使用过程中的需要，本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业供货情况，规定圆钢的力学性能应满足下表要求。

表 2 力学性能

牌号	力学性能			
	屈服强度 R_{eL} /MPa	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%	断面收缩率 Z /%
CP06	≥ 200	250~390	≥ 33	≥ 60
CP08	≥ 195	≥ 325	≥ 33	≥ 60

力学性能试样应经过 $930^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，保温30~50分钟，空冷处理。

6.4.2 为保证圆钢具有较好的加工性能和使用性能，规定“圆钢交货状态的布氏硬度应满足 70~120HBW。”

6.5 热顶锻

为更好的检测圆钢的加工工艺性能，本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况，明确对圆钢的热顶锻性能提出了要求，“圆钢应进行热顶锻试验，热顶锻后的试样为原试样高度的 1/3，热顶锻后试样上不得有目视可见的裂纹。供方若能保证时，可不进行热顶端试验。”

6.6 低倍组织

为保证圆钢具有均匀的显微组织及良好的综合力学性能，本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规

定，“圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上不得有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮、白点以及晶间裂纹、皮下气泡等，合格级别应符合表 3 的规定。”

表 3 低倍组织合格级别

中心疏松	一般疏松	锭型偏析
≤2.5	≤2.5	≤2.5

6.7 非金属夹杂物

为保证圆钢具有良好的综合性能，本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“圆钢应进行非金属夹杂物检验，合格级别应符合下表的规定。”

表 4 非金属夹杂物合格级别

	A	B	C	D
粗系	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0
细系	≤2.5	≤2.5	≤2.5	≤2.5

6.8 晶粒度

为保证圆钢具有良好的加工工艺性能，提高汽车发电机爪极质量，本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“圆钢应进行实际晶粒度检验，实际晶粒度应符合 5~7 级。”

6.9 表面质量

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定，“圆钢表面不得有目视可见的裂纹、结疤、折叠、夹杂、翘皮、掉肉等缺陷，如有上述缺陷必须清除，清除时不得对圆钢的使用造成影响，清除深度应符合表 5 的规定，清除宽深比不小于 5，同一截面达到最大清除深度不应多于 1 处。允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.2 mm 的裂纹存在。”

表 5 允许清除深度

单位为毫米

圆钢公称直径	允许清除深度
20~<80	圆钢尺寸公差之半
80~100	圆钢尺寸公差

7. 试验方法

7.1 根据实际供货情况,规定“圆钢的化学成分可按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.79、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 4336、GB/T 20066、GB/T 20124、GB/T 20125 或通用的试验方法进行分析,但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.79、GB/T 223.85、GB/T 223.86。”

7.2 针对圆钢的检验项目、取样数量、取样方法以及试验方法,本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况规定如下表所示。

表 9 检验项目、取样数量、取样部位及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)	1个/炉	GB/T 20066	见7.1
2	低倍组织	2个/批	不同支钢坯或圆钢	GB/T 226、GB/T 1979-2001
3	拉伸试验	2个/批	不同根圆钢GB/T 2975	GB/T 228
4	硬度试验	3个/批	不同根圆钢	GB/T 231.1
5	热顶锻	2个/批	不同根圆钢	YB/T 5293
6	非金属夹杂物	2个/批	不同根圆钢	GB/T 10561
7	晶粒度	1个/批	任一根圆钢	GB/T 6394
8	尺寸、外形	逐支	--	符合精度要求的适宜量具
9	表面质量	逐支	--	目视

8. 检验规则

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际供货情况,针对检查和验收、组批规则、复验与判定以及数值修约提出了有关要求。

8. 包装、标志及质量证明书

本标准基于国内主要汽车发电机爪极用热轧圆钢生产企业实际

供货情况规定，“圆钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。”

六、标准的应用领域

本标准用于汽车发电机爪极用热轧圆钢的生产、销售及采购。本标准的实施，顺应了我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，为我国汽车发电机爪极钢行业的高质量发展提供了有力支撑，使原料生产企业和下游用户对汽车发电机爪极钢的各参数指标有了清晰的了解，引导双方形成合力，推动我国汽车发电机爪极产品质量的提升，从而促进我国新能源汽车的发展。

七、标准属性

本标准属于钢铁行业团体标准。

《汽车发电机爪极用热轧圆钢》标准编制工作组

2020年2月