# 《摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成技术条件》团体标准

# 编制说明

隆鑫通用动力股份有限公司

2024年1月

《摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成技术条件》

团体标准编制说明

**1、工作简况：**

* 1. 、任务来源

本标准的任务来源于中国摩托车商会2023年9月下发的《关于下达 2023 年第一批团体标准制订计划的通知》（中摩商函[2023]78 号）, 该标准计划编号2023-3，项目名称《摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成技术条件》，计划2024年完成标准编制工作。

1.2、工作过程

隆鑫通用股份有限公司申请作为该标准编制的牵头单位后，成立了标准编制项目组，成员包括重庆秋田齿轮有限责任公司、重庆新兴齿轮有限公司。

标准编制组在接到中国摩托车商会下达的标准编制任务后，，组织项目成员讨论了标准草案编制相关工作及成员分工，并拟定了详实的工作推进计划。

在标准草案编制期间，项目成员收集并对比分析了大量关于主副轴总成的组成零件结构配合、精度、检测、实验、材料、热处理的国家标准、行业标准、JIS标准、DIN标准等，收集并分析了现有不同机型的主副轴总成的组成零件的尺寸结构精度、材料、热处理参数，收集并分析了现有不同机型的主副轴总成入厂验收检验数据、可靠性试验解析数据。

基于以上数据的分析总结，项目组重点对主副轴总成试验过程中的各种失效形式、解决措施及验证结果进行了数据化解析，相关优化成果转化为技术要求，在标准中做了详实的规定，同时，项目组基于现有大量的不同排量、不同车型、不同制式的发动机主副轴总成零部件图纸规格，转化为技术要求，进入到标准中，最终形成本标准文件。

**2、标准编制原则和主要内容：**

2.1、标准编制原则

本标准根据《中国摩托车商会团体标准管理办法》，并按照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》规定的格式编写；

本标准由摩托车发动机生产企业和主副轴齿轮生产企业的行业专家共同讨论起草编制

本标准的编制，参考了相关的国内外标准及产品图样，结合行业制造水平、成本因素、使用需求，具有相当的适用性，既为主副轴总成的产品开发提供了参考依据，也为主副轴总成的生产制造提供了指导方向，既可以规范发动机主副轴的规格乱象，降低生产成本，也推动了摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成整体技术的发展。

2.2、主要内容

标准内容包括前言、正文两部分。

正文内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、要求、检验方法、检验规则、实验方法、标识、包装、运输、贮存章节。

2.2.1 范围

摩托车和轻便摩托车发动机有无级CVT变速和多档位有级变速两种方式，且根据目前国内摩托车和轻便摩托车的发展，主副轴总成档齿的模数均在1.5~3.0之间，故：本标准适用于档齿1.5≤m≤3.0的摩托车和轻便摩托车发动机多档位主副轴总成，并规定了相关技术要求及检验方法。

2.2.2 术语和定义

本标准对组成摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成的各零件名称及主要功能性结构进行了定义，包括：主轴、副轴、圆孔档齿、花键孔档齿、圆周凸爪、圆周凹槽、圆孔轴套、花键孔轴套。

2.2.3 要求

本标准主要在摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成及组成零件的基本要求、材料、热处理、结构尺寸精度、形状位置精度、表面粗糙度、表面处理、探伤、清洁度、未注公差等方面做了规定。

2.2.3.1 材料

本标准推荐的20CrMo及20CrMnTi材料在目前行业内使用最为广泛，该材料的热处理工艺也相当成熟，用其制作主轴、副轴及档齿，材料成本、热处理成本均可最优。

2.2.3.2 热处理技术要求

本标准根据主轴、副轴及档齿的模数大小推荐了热处理的渗碳（碳氮共渗）硬化层深度，可以满足整车及发动机的使用需求，当档齿出现点蚀等接触疲劳强度不能满足使用需求时，可以增加热处理的硬化层深度，提高齿轮的接触疲劳极限值，以提升档齿的抗点蚀能力，具体加深的硬化层深度需试验验证。

2.2.3.3 结构尺寸要求

本标准借鉴了现有机型产品图的规格标准，结合GB标准、JIS标准、DIN标准等对主副轴总成的结构配合尺寸做了规定。

本标准在4.4.1.2条款中，推荐1档齿轮的精度等级9级，加工方式精滚，主要考虑1档为低档，只是在摩托车起步时使用，生命周期内使用时间极少，且使用转速较低，推荐9级及精滚加工，可以降低成本，经过大量试验验证，对发动机正常使用无不良影响。

本标准在4.4.2.1条款中，推荐矩形花键孔档齿的内花键大径精度H8,主要考虑的是热处理的变形，按精度H7控制，难度较大，成本相对较高，现有成熟产品均实际按H8控制，经过大量试验验证，满足发动机正常使用需求。

本标准中的20°压力角渐开线花键结构，虽然在JIS标准正文中未列出，只是在附件中做了规定，并表述不推荐使用，但该结构在行业中仍然被大量使用，且同样的使用条件下，20°压力角渐开线花键结构，其啮合侧隙会更小，有利于提高定心精度，减小啮合冲击，故：在标准中对该结构的规格做了规定。

在目前的技术资料中，暂未发现主副轴总成中有45°压力角渐开线花键结构的使用案例，故本标准对30°/37.5°压力角渐开线花键结构做了规定，未对45°压力角渐开线花键结构做出规定，建议：以30°压力角渐开线花键结构为首选，37.5°压力角渐开线花键结构次之。

2.2.4 检验方法

本标准对摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成及组成零件的材料成分及机械性能的检测方法、金相组织的检测位置及检测方法、齿轮精度检测方法、结构尺寸精度检测方法、形状位置精度检测方法、表面粗糙度检测方法、探伤检测方法、清洁度检测方法等做了规定。

**3、主要试验（或验证）情况分析**

由于摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成是发动机的一个部件，其所有试验均搭载在发动机或整车进行，而发动机排量及发动机搭载的整车用途不同，耐久性试验的要求就会有较大差异，所以本标准未对试验方法做规定，试验内容及方法由发动机生产企业根据企业标准实施。

摩托车和轻便摩托车发动机具有高转速、高性能、体积小、重量轻等特点，主副轴总成轻量化设计为行业追求目标，现有主副轴总成产品的主要失效模式为断齿、断轴、齿轮点蚀等，其中齿轮点蚀为行业难题，本标准提及的增加齿轮有效硬化层深度及齿面强力喷丸在总体布局不变的前提条件下，经过试验验证，能有效提升齿面接触疲劳强度。

**4、标准中是否涉及专利情况说明**

本标准中不涉及具体专利结构。

**5、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

主副轴总成属摩托车和轻便摩托车发动机的关键部件，随着行业的持续发展，大排量摩托车及摩托车发动机在国内发展势头迅猛，行业内部并无该部件参照执行的相关技术标准，该标准的发布，将填补摩托车领域主副轴总成技术标准的空缺，有利于摩托车和轻便摩托车发动机主副轴总成设计和生产品质的整体水平的提高。

**6、采用国际标准和国外先进标准情况**

采用了JIS B 1603圆柱直齿渐开线花键 齿面配合 概要、尺寸和检验（附属资料 渐开线花键（基准压力角20°）的相关内容。

7、**在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准符合国家有关法律、法规和相关强制性标准的要求，与现行的国家标准相协调，与行业标准JB/T 10423-2004 《摩托车齿轮零件、组件技术条件》对比，有如下差异。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 本标准要求 | | JB/T10423-2004标准要求 | | 差异原因 |
| 1 | 4.3.2 最终热处理（表2） | ①当 1.5≤m＜2.25时，有效硬化层深度：0.3~0.5 | 4.3.2 最终热处理（表2\_碳氮共渗、渗碳淬火件） | 当1＜m≤2.5时，有效硬化层深度：0.3mm~0.5mm | 1、根据目前数据库，暂无m＜1.5主副轴总成齿轮，故本标准未做规定；  2、m2.25、m2.5齿轮多在大排上使用，轻量化设计导致齿面接触疲劳强度差，故增加有效硬化层深度；  3、收集竞品数据:日系车19例中11例符合本标准，德系车7例均符合本标准，竞品通过了试验验证。 |
| 2 | 4.4.2 主轴、副轴 | 4.4.2.3主轴、副轴为30°及37.5°压力角渐开线花键结构，优选键侧定心，配合5H/5h | 4.4 齿轮及花键精度 | b）渐开线花键键侧配合采用7H/7e或7H/7d | 1、7H/7e或7H/7d键侧定心配合间隙过大，不能满足使用需求（计算结果：INT/EXT 23Z×1m×30P×7H/7e 侧隙0.135~0.312，INT/EXT 23Z×1m×30P×7H/7d 侧隙0.16~0.337）；  2、借鉴竞品规格：键侧定心，配合5H/5h（对比计算结果：INT/EXT 23Z×1m×30P×5H/5h 侧隙0.048~0.108，与竞品相当,并通过了试验验证；  3、现有的工艺制造条件，在不需磨削加工情况下，通过冷挤压或滚齿能够达到5H/5h。 |

**8、重大分歧意见的处理经过和依据**

无

**9、标准性质的建议说明**

本标准为中国摩托车商会团体标准，供商会内摩托车生产企业或相关发动机主副轴生产企业使用。

**10、贯彻标准的要求和措施建议**

为了有效地贯彻和执行本标准，在本标准实施前后，应当在摩托车生产企业和配套的发动机主副轴生产企业宣贯使用。

**11、废止现行相关标准的建议**

无

**12、其他应予说明的事项**

无