

河北省质量信息协会团体标准

《特种车辆带取力分动器总成性能要求及台架试验方法》

(征求意见稿)

编制说明

标准起草工作组

2025年11月

一、任务来源

依据《河北省质量信息协会团体标准管理办法》，团体标准《特种车辆带取力分动器总成性能要求及台架试验方法》由河北省质量信息协会于2025年11月份批准立项，项目编号为：T2025439。

本标准由唐山通力齿轮有限公司提出，由河北省质量信息协会归口。本标准起草单位为：唐山通力齿轮有限公司、唐山龙润机械有限公司。

二、重要意义

带取力分动器是特种车辆中不可或缺的关键传动部件，主要负责动力分配、扭矩放大以及取力输出等重要功能。特种车辆带取力分动器总成广泛应用于越野车辆、工程车辆及其他特种作业车辆，是确保整车动力性、可靠性与安全性的核心部件。随着我国特种车辆市场的快速发展，特别是高端装备需求的提升，对带取力分动器的性能、可靠性以及测试方法提出了更高的要求。

然而，市场上相关产品缺乏统一的性能评价指标与规范的台架试验方法，部分产品存在结构不合理、设计不足或制造工艺差异等问题，导致产品质量参差不齐，整车匹配性与工况适应性难以保障，制约了行业的技术进步与产品升级。因此，制定统一的团体标准，有助于在满足市场需求的同时，提高产品的品质，为设计、制造、检验与验收提供明确的技术依据。

带取力功能的分动器核心功能聚焦动力传输与作业适配，首要实现动力分配，将发动机动力精准分流至前、后驱动轮，支持2H（两驱）、4H（高速四驱）、4L（低速四驱）模式切换，适配不同路况需求。同时通过二级斜齿轮副完成减速增扭，4L挡位速比达2.497:1，大幅提升车辆越野爬坡能力。此外，借助中间轴实现整车取力输出，取力挡位速比1.5796:1，可与变速器挡位灵活匹配，满足特种作业动力需求，搭配手动换挡机构，确保四驱挡位与取力挡位的精准切

换。

该分动器结构上由传动机构、挡位控制机构、壳体组件、轴系与轴承、密封与紧固件五大核心部分构成。传动机构包含二级斜齿轮副（负责减速增扭）和齿形链传动系统；挡位控制机构配备两个换挡摇臂，分别管控四驱挡位和取力挡位，辅以拨叉、定位弹簧螺堵等部件；壳体组件由前盖、前壳体、中间壳体、后壳体及换挡盖组成封闭空间；轴系与轴承涵盖输入轴、主轴、中间轴及配套轴承、挡圈。其特点鲜明，采用手动分时四驱设计，结构紧凑；关键部位（前输出接盘花键、后接盘花键、减速齿轮副）经加强设计，承载能力突出；齿形链传动方式确保动力分流稳定，适配高扭矩传输场景。

分动器在安装与调试过程中需要严格按照标准进行，以确保其性能和使用寿命。安装前，需检查分动器的各个部件是否完好，特别是齿轮、轴承等关键部件的精度和润滑情况。安装时应确保所有连接件牢固且对准精确，避免产生过大的偏差或振动。分动器的齿轮和轴承必须加注专用润滑油，并确保润滑油的流动和冷却系统的有效性，避免因过热或油量不足导致的磨损。初次调试时，应在低速情况下进行操作，逐步增加负载，检查分动器的运行情况，特别是动力分配、扭矩输出以及取力装置的工作是否顺畅无异常。调试过程中应注意各部件的温度、振动和噪声，确保其工作状态正常。调试完成后，再进行台架试验，模拟不同工况下的运行情况，确保所有性能指标符合要求，最终验收合格后才能投入使用。

目前市面上汽车的分动器总成性能要求及台架试验方法主要参考QC/T 291—2023《汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法》等现有标准，其他相关要求仅零散分布于车辆总装标准或通用分动器标准中，暂无针对特种车辆带取力分动器总成的专项标准，无法满足特种车辆行业的专业化发展需求，

亟须制定一项技术要求更全面、覆盖范围更精准的专项团体标准。

因此，制定专项团体标准《特种车辆带取力分动器总成性能要求及台架试验方法》，既能填补特种车辆带取力分动器领域专项标准空白，为企业提供统一、精准的技术依据，推动产品设计、生产、检验的标准化与规范化，又能通过系统的技术要求推动特种车辆行业技术进步，提升产品在复杂工况下的可靠性与安全性，助力特种车辆高端装备产业高质量发展，具有迫切且必要的现实意义。

三、编制原则

《特种车辆带取力分动器总成性能要求及台架试验方法》团体标准的编制遵循规范性、一致性和可操作性的原则。首先，标准的起草制定规范化，遵守与制定标准有关的基础标准及相关的法律法规的规定，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》《河北省质量信息协会团体标准管理办法》等编制起草；其次，该标准的制定与现行的国家、行业、地方标准协调一致，相互兼容并有机衔接；再次，该标准的制定符合特种车辆带取力分动器总成生产的实际情况，可操作性强。

四、主要工作过程

2025年6月，唐山通力齿轮有限公司牵头，组织开展《特种车辆带取力分动器总成性能要求及台架试验方法》编制工作。2025年7月-2025年11月，起草组进行了《特种车辆带取力分动器总成性能要求及台架试验方法》立项申请书及征求意见稿草案的编制，明确了编制工作机制、目标、进度等主要要求。主要编制过程如下：

(1) 2025年7月，召开第一次标准起草讨论会议，初步确定起草小组的成

员，成立了标准起草工作组，明确了相关单位和负责人员的职责和任务分工。

(2) 2025年8月-2025年10月，起草工作组积极开展调查研究，检索国家及其他省市相关标准及法律法规，调研各同类产品情况，并进行总结分析，为标准草案的编写打下了基础。

(3) 2025年11月上旬，分析研究调研材料，由标准起草工作组的技术人员编写标准草案，通过研讨会、电话会议等多种方式，对标准的主要内容进行了讨论，确定了标准编制内容，完成标准草案初稿及立项文件，并正式立项。

(4) 2025年11月中旬，起草工作组召开多次研讨会，对标准草案进行商讨，确定了本标准的主要内容特种车辆带取力分动器总成（以下简称“分动器”）的性能要求和台架试验方法，初步形成标准草案和编制说明。工作组将标准文件发给相关标准化专家进行初审，根据专家的初审意见和建议进行修改完善，形成征求意见稿。

五、主要内容及依据

本标准以现行行业标准《汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法》（QC/T 291）为基础，针对其未覆盖的特种车辆带取力分动器总成的细分需求，进行技术内容的细化。

1. 范围

本标准规定了特种车辆带取力分动器总成（以下简称“分动器”）的性能要求和台架试验方法。

本标准适用于特种车辆带取力分动器总成。

该范围的确定依据行业产品主流类型与应用场景，覆盖当前市场主要产品

与未来发展方向。

2. 规范性引用文件及主要参考文件

根据标准各章节技术要求和试验方法的需要，筛选相关国家、行业标准。确保引用文件与标准条款高度匹配，为技术内容提供权威支撑。

本标准规范性引用文件及主要参考文件包括：

QC/T 291 汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法

QC/T 983 汽车变速器总成清洁度检测方法

QC/T 1022 纯电动乘用车用减速器总成技术条件

3. 术语和定义

本标准采用QC/T 1022《纯电动乘用车用减速器总成技术条件》界定的术语和定义，并结合产品特性，明确定义了“正转”“反转”“高速四轮驱动”等术语。这些定义精准对应特种车辆分动器的工作模式与运动状态，明确了关键操作与运行参数的内涵，避免因术语歧义导致技术要求执行偏差，为后续技术要求的制定提供了统一、清晰的术语基础。

4. 技术要求

4.1 动态密封性能

动态密封性能是分动器在复杂工况下稳定运行的基础，直接关系到润滑油保持性与部件防护效果。本标准规定分动器不应出现漏油、渗油现象，针对特种车辆频繁启停、正反转切换、高低温交替的作业特点，确保分动器在不同工况下均能维持密封完整性，防止润滑油泄漏导致的部件磨损或失效。

4.2 温升性能

参考QC/T 291《汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法》的相关要求，对分动器润滑油温上限及温度-时间曲线特性进行了规定。标准中明确油温应不大于最高许用温度，且曲线平滑无突变，确保分动器在长时间连续作业或高负荷运行时，温度变化处于可控范围，避免因过热导致润滑油性能衰减、部件变形等问题，保障分动器长期稳定工作。

4.3 分动器总成疲劳寿命

在满足 QC/T 291《汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法》基础要求的前提下，并结合当前市场对产品质量的精细化需求，进一步明确试验后主要零部件的完好性要求。规定试验期间分动器需保持功能完好，完成试验后无断裂、齿面严重点蚀（点蚀面积超过 4 mm^2 或深度超过 0.5 mm ）、剥落、轴承卡滞等损坏，适配特种车辆长周期、高强度的作业需求，提升产品使用寿命与可靠性。

4.4 同步器及换挡执行机构疲劳寿命

同步器及换挡执行机构是分动器挡位切换的核心部件，其疲劳寿命直接影响操作流畅性与使用安全性。本标准规定其疲劳寿命应不低于 1×10^4 次，针对特种车辆作业中频繁换挡的工况特点，确保机构在长期使用中不出现卡滞、换挡困难等问题，保障驾驶操作的稳定性与安全性。

4.5 传动效率

传动效率是衡量分动器能量传输性能的关键指标，直接影响特种车辆的动力输出与能耗控制。本标准规定最大传动效率应不低于97%，在兼顾动力传输稳定性的同时，追求高效能量转换，减少动力损耗，适配特种车辆对动力响应速度与燃油经济性（或电耗经济性）的双重需求。

4.6 润滑性能

润滑性能是分动器内部部件正常运转的重要保障，本标准规定分动器内部齿轮、轴承等部件均有符合技术要求的油流动状态，无漏油或冒油现象。针对特种车辆多姿态作业（如倾斜、颠簸）的场景，确保润滑油能充分覆盖关键运动部件，形成有效润滑膜，减少摩擦磨损，延长部件使用寿命。

4.7 静扭强度

静扭强度直接关系到分动器承受极限扭矩的能力，是抵御突发载荷的核心性能。本标准规定静扭强度后备系数应不小于2.5，结合特种车辆在爬坡、拖拽、突发过载等工况下的扭矩需求，预留足够安全余量，防止分动器在极限载荷下发生部件损坏或动力中断，保障车辆作业安全。

4.8 噪声

噪声控制是分动器产品舒适性与环保性的重要体现，本标准针对不同结构类型分动器制定差异化要求：链式分动器加载噪声应不大于90 dB（A），齿式分动器加载噪声应不大于88 dB（A）。结合特种车辆作业环境（部分场景需低噪声运行）与操作人员职业健康需求，控制运行噪声在合理范围，提升产品使用体验。

4.9 清洁度

清洁度是影响分动器运动部件精度与寿命的关键因素，本标准规定分动器的杂质总量与其额定加注润滑油比值应不大于每升50 mg。参考QC/T 983《汽车变速器总成清洁度检测方法》的检测逻辑，严格控制内部杂质含量，避免杂质导致齿轮、轴承等精密部件的异常磨损，保障分动器传动精度与使用寿命。

6. 试验方法

工作组依据QC/T 291《汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法》的规定，结合特种车辆带取力分动器的结构特性与作业工况，匹配了技术要求对应的测试方法，试验方法的原理与国行标保持一致。

所有试验均明确了样品数量要求，确保试验结果的代表性与可靠性；试验前需完成润滑油加注、温度传感器安装、样品姿态校准等准备工作，保障试验条件的统一性；针对不同性能指标，制定了精准的试验步骤与参数：动态密封性能试验模拟正反转、高低温、高低转速交替的复杂工况，通过5个循环验证密封效果；温升性能试验控制环境温度与初始油温，记录油温变化曲线判定是否合格；疲劳寿命试验先经分级磨合，再按高速轻载、高速满载、低速满载工况进行加载测试；其他如同步器疲劳、传动效率、润滑性能等试验，均根据技术要求明确了油温、转速、扭矩、试验时长等关键参数，确保试验方法科学、可操作、可重复，能准确反映分动器的实际性能水平。

六、与有关法律、政策和标准的关系

本标准符合《中华人民共和国标准化法》等法律法规文件的规定，并在制定过程中参考了相关领域的国家标准、行业标准和其他省市地方标准，在对等内容的规范方面与现行标准保持兼容和一致，便于参考实施。

七、重大意见分歧的处理结果和依据

无。

八、提出标准实施的建议

建立规范的标准化工作机制，制定系统的团体标准管理和知识产权处置等制度，严格履行标准制定的有关程序和要求，加强团体标准全生命周期管理。建立完整、高效的内部标准化工作部门，配备专职的标准化工作人员。

建议加强团体标准的推广实施，充分利用会议、论坛、新媒体等多种形式，开展标准宣传、解读、培训等工作，让更多的同行了解团体标准，不断提高行业内对团体标准的认知，促进团体标准推广和实施。

九、其他应予说明的事项

无。

标准起草工作组

2025年11月

内部讨论资料 严禁非授权使用