

《汽车可变气门正时系统用粉末冶金 VVT 限位块及转子总成技术规范》团体标准编制说明

一、任务来源

2026 年 6 月 30 日，中国西部开发促进会发布《汽车可变气门正时系统用粉末冶金 VVT 限位块及转子总成技术规范》团体标准立项通知，开展团体标准的编制工作。

二、项目背景

1. 目的

制定本团体标准，旨在顺应汽车发动机轻量化、节能减排、动力性能优化的快速发展需求，推动粉末冶金 VVT 限位块及转子总成制造技术向标准化、规范化、精密化方向升级。粉末冶金 VVT 限位块及转子总成作为可变气门正时系统相位调节、正时限位锁定的核心结构部件，在提升发动机燃油经济性、降低尾气排放、优化高低速动力输出中发挥着基础性作用。然而，当前行业在粉末原料配比、压制成型工艺、烧结硬化处理、尺寸精度检测、疲劳性能判定等方面缺乏统一规范，导致产品性能可比性差、发动机装车故障风险高、零部件国产化转化效率低等问题。制定本团体标准，有助于统一技术要求与性能指标，推动生产工艺与成品性能检测标准化，为粉末冶金原料制备、零部件量产加工、整车主机厂配套验收等各环节提供明确技术依据，促进汽车粉末冶金 VVT 零部件产业健康有序发展。

2. 意义

该团体标准的制定，有助于填补汽车可变气门正时系统粉末冶金限位块及转子总成专项标准空白，提升我国汽车发动机精密粉末冶金零部件自主标准化体系中的话语权。通过明确成型烧结流程、质控指标、力学性能检测判定方法等核心内容，能规范行业零部件研发与量产应用流程，提升不同零部件厂商产品尺寸、强度、耐磨性能的一致性与可靠性，降低发动机装配与运行故障决策风险，促进高强度粉末冶金零部件技术成果快速转化。同时，标准将建立统一的技术评价体系，提高整车企业对国产粉末冶金 VVT 零部件配套的信任度；此外，作为产业升级抓手，将引导企业聚焦高密度粉末成型、低温烧结强化、精密整形加工等关键技术突破，加快从“经验化试制生产”向“标准引领”转变，助力汽车动力零部件产业高质量发展。

3. 必要性

粉末冶金 VVT 限位块及转子总成已成为燃油车、混动发动机 VVT 系统相位控制、正时限位的关键核心零件，但缺乏统一规范导致行业应用乱象频发。不同厂家粉末配方、烧结工艺、形位公差管控参数差异造成零部件性能不可比对，直接影响发动机气门正时调节精度与整机稳定性；无统一质控标准增加卡滞异响、相位失效、发动机抖动等故障风险，阻碍国产粉末冶金 VVT 零部件规模化装车推广。制定本标准是解决行业配套痛点、保障汽车动力总成运行安全稳定的迫切需求，也是推动我国汽车粉末冶金精密零件自主创新、提升行业国际竞争力的关键支撑。

综上所述，制定《汽车可变气门正时系统用粉末冶金 VVT 限位块及转子总成技术规范》团体标准对于规范认定流程、推动节能减排科技创新、树立行业标杆以及促进可持续发展等方面都具有重要意义和必要性。这将有助于提升企业在节能减排领域的科技创新能力和市场竞争力，推动整个行业向更加环保、低碳的方向发展。

三、起草单位和主要工作成员及其所作工作

1. 起草单位

本文件由中国西部开发促进会提出并归口。
本文件由XXXXXXXX有限公司等共同起草。

2. 主要工作成员及其所做工作

本文件主要主要工作及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草单位	工作职责
XXXXXXXX有限公司等	项目主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。人员中包括了本项标准行业的专业技术人员、管理人员。

四、标准的编制原则

标准编制小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

五、标准编制过程

5.1 标准调研

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

5.2 标准立项

2026年6月30日本团体标准由中国西部开发促进会正式立项，立项名称为：《汽车可变气门正时系统用粉末冶金 VVT 限位块及转子总成技术规范》。

5.3 形成标准草案

起草小组在资料分析和企业调研的基础上，确定《汽车可变气门正时系统用粉末冶金 VVT 限位块及转子总成技术规范》的技术规范框架，并参考现有粉末冶金精密制造技术、不同成型烧结工艺下的测试方法及多车型应用中的质量控制技术要点，明确标准的主要技术内容，于2026年8月完成标准草案的编写。

六、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

1. 试验验证分析

本标准试验验证遵循“覆盖核心场景、兼顾技术差异”原则，组织汽车零部件科研院所、第三方检测机构及粉末冶金生产企业开展联合验证。验证对象涵盖燃油车、混动车型适配的 VVT 限位块及转子总成产品，聚焦尺寸精度、耐磨稳定性、力学强度、相位适配性及疲劳耐久性能关键指标。重点考察标准在不同粉末配方、烧结工艺、检测设备及批量生产条件下的适配性，通过多轮验证有效规避传统生产检测中尺寸偏差、性能离散、耐久波动、装车适配不稳等问题。各参与单位均能通过规范操作获得稳定可靠结果，充分证明标准条款的科学性、可操作性及普适性，为行业内广泛落地提供坚实技术支撑。

2. 综述报告

国内汽车粉末冶金 VVT 零部件技术已进入规模化量产与国产替代关键阶段，获国家汽车产业升级政策支持，多家企业推出成套生产解决方案，产品广泛应用于乘用车、混动汽车发动机正时系统领域。但行业存在突出痛点：生产工艺路线不统一，粉末原料与成型设备适配无规范，产品性能判定缺乏统一标准，质量控制体系不完善，导致产品质量与检测数据可比性不足。结合国内行业调研，产业对全流程标准化技

术文件需求迫切。本标准立足国内实践，参考相关国标与行业框架，针对性解决核心痛点，填补国内粉末冶金 VVT 限位块及转子总成专项技术统一规范空白。

3. 技术经济论证

技术层面，标准统一核心生产工艺、适配要求及质控标准，降低行业生产技术门槛，缩短企业产线调试与人员培训周期，减少产品试制报废与原料资源浪费。经济层面，标准化生产优化成型、烧结、检测全流程，降低人力、原料及质检时间成本，实现行业综合成本节约。同时，标准为国内企业提供研发生产导向，推动粉末冶金精密构件技术迭代与产业化，提升国产零部件市场竞争力，降低高端 VVT 零部件进口依赖度，形成“技术规范 - 产业升级 - 效益提升”良性循环，技术可行性与经济合理性均经充分论证。

4. 预期的经济效益

标准实施将推动粉末冶金 VVT 限位块及转子总成在燃油、混动汽车发动机领域规模化应用，带动汽车精密零部件产业稳步增长。对生产企业而言，可减少不合格产品产出，提升批量产品一致性，降低生产与售后质保成本，增强市场竞争力。对产业端，明确标准将引导企业优化产品结构，加速国产零部件主机厂配套认可，提升国产化替代率，降低进口采购成本。同时，标准化体系将促进产业链协同，催生精密检测、工艺优化、产品适配等衍生业态，拓展行业经济发展空间。

5. 社会效益和生态效益

社会效益方面，标准统一生产检测规范与性能评价标准，实现不同企业产品质量数据互认，缩小行业技术差距，保障汽车发动机正时系统运行稳定、动力输出均衡。提升零部件精密制造水平，支撑汽车节能减排产业升级，同时为行业技术人才培养提供统一指导，推动行业可持续发展。生态效益方面，标准明确绿色生产要求，优化粉末冶金成型烧结流程，提升原料利用率、降低生产能耗，规范边角料回收处置流程，减少工业废料排放，助力汽车零部件制造行业绿色低碳转型，推动生态友好型汽车配套产业体系建设。

七、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况。

国际上 ISO、SAE 等组织的汽车粉末冶金零部件相关标准侧重通用制造框架与基础质量控制原则，对 VVT 专用构件成型工艺、耐久性能指标等细节规定较宽泛。本标准在参考其核心质控与制造理念基础上，更贴合国内实践：补充国产主流粉末原料、成型烧结设备的适配生产要求，解决进口标准“水土不服”问题；针对国内主流乘用车、混动发动机工况，细化尺寸精度、耐磨性能、疲劳耐久等关键工艺参数；新增 VVT 限位块及转子总成专属质控规范，填补国际标准在汽车 VVT 专用粉末冶金构件细分领域的空白。同时，核心技术指标与 ISO、SAE 相关标准保持一致，确保产品性能的国际可比性。

八、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

无。本文件自主制定。

九、标准主要内容

1. 范围

本文件规定了汽车可变气门正时系统用粉末冶金VVT限位块及转子总成的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车发动机可变气门正时（VVT）系统中以粉末冶金工艺制造的限位块及转子总成（以下简称“限位块及转子总成”）。

2. 规范性引用文件

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 1479.1 金属粉末 松装密度的测定 第1部分：漏斗法

GB/T 1800.1 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差ISO代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性角度尺寸的公差

GB/T 1958 产品几何技术规范（GPS） 几何公差 检测与验证

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 5161 金属粉末 有效密度的测定 液体浸透法

GB/T 5162 金属粉末 振实密度的测定
GB/T 5319 烧结金属材料（不包括硬质合金） 横向断裂强度的测定
GB/T 7963 烧结金属材料（不包括硬质合金） 拉伸试样
GB/T 7964 烧结金属材料（不包括硬质合金） 室温拉伸试验
GB/T 9095 烧结铁基材料渗碳或碳氮共渗层深度的测定及其验证
GB/T 9096 烧结金属材料（不包括硬质合金） 夏比冲击试验方法
GB/T 9097 烧结金属材料（不包括硬质合金） 表观硬度和显微硬度的测定
GB/T 12767 粉末冶金制品 表面粗糙度 参数及其数值
GB/T 19743 粉末冶金用水雾化纯铁粉、合金钢粉

3. 术语和定义

明确了供应链创新企业的术语定义。

4. 产品分类

包括了汽车可变气门正时系统用粉末冶金VVT限位块及转子总成的产品分类。

5. 技术要求

包括了汽车可变气门正时系统用粉末冶金VVT限位块及转子总成的各项技术要求。

6. 试验方法

包括了汽车可变气门正时系统用粉末冶金VVT限位块及转子总成的具体试验方法。

7. 检验规则

包括了汽车可变气门正时系统用粉末冶金VVT限位块及转子总成的检验规则。

8. 标志、包装、运输和贮存

包括了汽车可变气门正时系统用粉末冶金VVT限位块及转子总成的标志、包装、运输和贮存。

十、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件的制定过程等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

十一、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十二、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十三、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本文件首次制定，没有特殊要求。

十四、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准工作组
2026 年 8 月