

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

新能源混合动力发动机凸轮轴

Camshaft of the new energy hybrid power engine

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

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》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专利的责任。

本文件由重庆金桥机器制造有限责任公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：重庆金桥机器制造有限责任公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XX、XXX。

新能源混合动力发动机凸轮轴

1 范围

本文件规定了新能源混合动力发动机凸轮轴（以下简称“凸轮轴”）要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存的内容。

本文件适用于新能源混合动力内燃机用凸轮轴。

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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
GB/T 223.88 钢铁及合金 钙和镁含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
GB/T 223.90 钢铁及合金 硅含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
GB/T 223.91 钢铁及合金 铜含量的测定 2,2'-联喹啉分光光度法
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
GB/T 1348-2019 球墨铸铁件
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 9450 钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核
GB/T 10561-2023 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 11354 钢铁零件 渗氮层深度测定和金相组织检验
JB/T 6728.1-2018 内燃机 凸轮轴 第1部分:技术条件
JB/T 6729 内燃机 曲轴、凸轮轴磁粉检测

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 要求

4.1 总则

凸轮轴应按经规定程序批准和图样及技术文件制造。

4.2 材料

- 4.2.1 凸轮轴应按 GB/T 1348-2019 规定的 QT600-3 球墨铸铁以及满足使用要求的合金铸铁等材料制造。
- 4.2.2 凸轮轴中非金属杂质、脆性夹杂物、塑性夹杂物含量的标准纯度应不超过 GB/T 10561-2023 规定的 2.0 级。
- 4.2.3 金相组织应符合表 1 的规定。

表 1 金相组织

项目	指标
珠光体含量, %	≥75
石墨球化等级, 级	1~4
石墨球径等级, 级	5~8
游离渗碳体	允许和少于2 %的磷共晶体存在, 但总量少于3 %
注1: 石墨球径等级允许有2 %达不到5级~8级; 注2: 金相组织参考GB/T 9441-2021。	

4.3 技术要求

4.3.1 外观

- 4.3.1.1 凸轮及轴颈表面不允许出现振纹、裂纹、气孔、砂眼、缩松、磨削平面、烧伤、碰伤和影响使用性能的其他有害缺陷。
- 4.3.1.2 不允许出现打磨分模线造成凹坑、缺料。
- 4.3.1.3 信号盘表面无裂纹, 无翻边毛刺, 且端面必须有漆标线。
- 4.3.1.4 凸轮轴不允许生锈, 各螺纹孔内不允许有积油。拆开包装袋不允许往外滴油, 包装袋清洁无黑色油污及颗粒物。
- 4.3.1.5 包装不允许有破损, 不允许有生产企业的标记。
- 4.3.1.6 扁方凸台有唯一二维码及明码等标识, 产品标识“IN”清晰正确。

4.3.2 外形

- 4.3.2.1 外形轮廓、色泽、所有轴颈边缘倒角应符合标准样件。
- 4.3.2.2 4个油孔应畅通。

4.3.3 尺寸

凸轮轴尺寸应符合表2的规定。

表 2 尺寸

单位: mm

项目	指标
轴后止推面到轮轴前端距离	39.4±0.1
第1凸轮位置	9.95±0.7
第2凸轮位置	43.05±0.7
标凸台位置	66.5±0.7
第3凸轮位置	89.95±0.7
第4凸轮位置	123.05±0.7
第5凸轮位置	169.95±0.7
第6凸轮位置	203.05±0.7
第7凸轮位置	249.95±0.7
第8凸轮位置	283.05±0.7
信号盘止推面位置	303±0.2
链轮轴直径	$\Phi 33^{+0.009}_{-0.025}$
1档止推轴颈直径	$\Phi 30^{+0.028}_{-0.041}$
b、c、d、e轴颈直径	$\Phi 22^{+0.028}_{-0.041}$
凸轮轴止推档宽度	$20^{+0.05}_0$
油孔直径	4- $\Phi 4\pm 0.2$
油孔位置	10±0.2
止推档厚度	4±0.2
键槽宽度	$4.04^{+0.05}_0$
信号盘直径	$\Phi 40\pm 0.1$
信号盘厚度	8±0.2
打标凸台两侧宽度	24±0.05

项目	指标
a轴颈螺纹孔规格	M22×1-6H, 深度16 ₀ ⁺¹
打标凸台侧平面角度	57.94° ±20′
打标凸台两侧对称度	0.1
信号盘角度	22.90° ±50′
a轴颈轴端面跳动	0.03
止推档端面跳动	2×0.03
信号盘安装孔内径	Φ15 ₀ ^{+0.018}
信号盘自身角度	18°、90°、108°、180°、112°、90°、22°，±20′

4.3.4 表面粗糙度

凸轮轴主要部位表面粗糙度Ra应符合表3的规定。

表 3 表面粗糙度

单位：μm

项目	指标
链轮轴端面粗糙度	≤1.6
止推档粗糙度	≤1.6
1~8凸轮表面粗糙度	≤0.4
a~e轴颈表面粗糙度	≤0.4

4.3.5 相位及凸轮升程偏差

相位及凸轮升程偏差应符合表4的规定。

表 4 相位及凸轮升程偏差

项目	指标
1、2、3、4缸凸轮轴相位角	90° ±20′
	180° ±20′
	0° ±20′
	270° ±50′
链轮轴圆柱面跳动	0.025
a~e轴颈圆柱度	0.006
所有凸轮母线平行度	0.006
b、c、d轴颈跳动	0.025
所有凸轮基圆跳动	0.03
凸轮型线偏差	±0.03
相邻偏差变动量	0.01/1°
同缸凸轮角位差	<10′
凸轮高度	38.296±0.04

4.3.6 凸轮轮廓要求

凸轮轮廓要求应符合表5的规定。

表 5 凸轮轮廓

项目	指标
凸轮轮廓偏差	≤±0.03
相邻偏差变动量，°	0.01/1
凸轮轮廓最小负曲率半径，mm	R-80
中置VVT阀芯安装螺纹孔同心度，mm	≤0.05
定位扁方与凸轮相位角误差，°	≤0.05

4.3.7 热处理

- 4.3.7.1 凸轮部位感应淬火，硬度 55 HRC~60 HRC。
- 4.3.7.2 凸轮桃尖淬硬层深度 2 mm~8.5 mm。
- 4.3.7.3 基圆淬硬层深度 1 mm~3.5 mm。

4.3.8 机械性能

机械性能应符合表6的规定。

表 6 机械性能

项目	指标
抗拉强度，MPa	≥600
延伸率，%	≥3
屈服强度，MPa	≥370

4.3.9 磁粉探伤剩磁量

剩磁量应不大于2 Gs。

4.3.10 化学成分

化学成分含量应符合表7的规定。

表 7 化学成分

项目	指标
C，%	3.20~3.80
Si，%	2.00~2.80
Mn，%	0.50~0.70
p，%	≤0.08
S，%	≤0.03
Cr，%	≤0.30
Mo，%	≤0.10
Mg，%	0.03~0.06
Cu，%	≥0.10

5 试验方法

5.1 外观和外形

采用目测及手触方法检验。

5.2 尺寸

- 5.2.1 尺寸和角度按 JB/T 6728.1-2018 中 4.5 条规定的方法检验。
- 5.2.2 几何公差按 GB/T 1958 规定的方法检验。

5.3 相位及凸轮升程偏差

相位及凸轮升程偏差按JB/T 6728.1-2018中4.5条规定的方法检验。

5.4 凸轮轮廓要求

按JB/T 6728.1-2018中4.5条规定的方法检验。

5.5 热处理

5.5.1 取样部位

在凸轮型线部位和支承轴颈上截取。

5.5.2 检验方法

5.5.2.1 渗碳淬火硬化层深度的测定按 GB/T 9450 规定执行。

5.5.2.2 感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定按 GB/T 5617 的规定执行。

5.5.2.3 渗氮层深度的测定按 GB/T 11354 的规定执行。

5.6 机械性能

5.6.1 取样部位

在凸轮轴本体上截取，取3根试样。

5.6.2 试样制备

按GB/T 1348-2019第8章规定的方法执行。

5.6.3 检验方法

按GB/T 228.1规定的方法执行。

5.7 磁粉探伤剩磁量

按JG/T 6729的规定检测。

5.8 化学成分

5.8.1 C

按GB/T 223.86规定的方法检验。

5.8.2 Si

按GB/T 223.90规定的方法检验。

5.8.3 Mn

按GB/T 223.64规定的方法检验。

5.8.4 p

按GB/T 223.59规定的方法检验。

5.8.5 S

按GB/T 223.67规定的方法检验。

5.8.6 Cr

按GB/T 223.11规定的方法检验。

5.8.7 Mo

GB/T 223.26规定的方法检验。

5.8.8 Mg

按GB/T 223.88规定的方法检验。

5.8.9 Cu

按GB/T 223.91规定的方法检验。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 抽样方案

按GB/T 2828.1规定的正常检查一次抽样方案进行，其中：

- 检查水平为一般检查水平Ⅱ
- 质量接收限（AQL）为1.0~4.0。

6.3 出厂检验

6.3.1 凸轮轴应经制造厂检验部门检验合格并附合格证明后方可出厂。

6.3.2 出厂检验项目为本文件4.3.1条~4.3.7条。

6.4 型式检验

6.4.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或者老产品转厂生产的试制定型；
- 正式生产后，如结构、材料、生产工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
- 连续生产，应每年进行一次。
- 产品停产1年以上，恢复生产时；
- 出厂检验与上次型式检验有较大差异时。

6.4.2 型式检验项目为本文件4.3条规定的全部项目。

6.5 判定规则

检验结果如有一项以及一项以上不合格时，允许重新加倍抽样复检，复检仍不合格，则判定为不合格，否则判定为合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 凸轮轴上标志应清晰，易于识别，主要标志内容包括但不限于：

- 制造企业名称或代码；
- 产品标识。

7.1.2 凸轮轴包装箱外表面标志应包括下列内容：

- 产品名称及型号；
- 制造厂名称、地址及商标；
- 总质量；
- 包装箱外形尺寸；
- 出厂日期；
- 执行标准号；
- “怕雨”等图形标志应符合GB/T 191的规定。

7.2 包装

7.2.1 凸轮轴应采用合适的包装材料进行包装，以防止在运输和贮存过程中受到损伤。

7.2.2 包装材料宜采用双层纸箱或木箱，在包装内部使用定制的泡沫塑料模具或木块对装备进行固定和支撑，确保凸轮轴在包装内不会发生位移和晃动，同时可在包装外部使用打包带进行加固，提高包装的整体强度。

7.3 运输

运输过程中应避免烈日暴晒并注意防水，不允许受到强烈的冲击和振动。严禁与易燃、易爆、易腐蚀的物质一起运输。

7.4 贮存

7.4.1 产品应放在清洁、通风、阴凉、干燥的库房内贮存，避免阳光暴晒、雨淋、潮湿。并不得与有

腐蚀性物质共同存放。

7.4.2 贮存场地应平整、坚实，有足够的承载能力，防止装备因长期放置而发生变形或损坏。

参 考 文 献

- [1] GB/T 9441-2021 球墨铸铁金相检验
-