ICS 32.020

T40

团体标准

T/ CSAE XXXX—2019

|  |
| --- |
|  |

装配式凸轮轴

Assembled Camshaft

|  |  |
| --- | --- |
| (征求意见稿) |  |
| 在提交反馈意见时，请将您知道的该标准所涉必要专利信息连同支持性文件一并附上。 | （送审稿） |

2019 - XX - XX发布

2019 - XX - XX实施

中国汽车工程学会  发布

目  次

[前言 II](#_Toc522716967)

[1　范围 1](#_Toc522716968)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc522716969)

[3　术语和定义](#_Toc522716970) 1

[4　技术要求](#_Toc522716972) 2

[4.1 总则](#_Toc3365974) 2

[4.2 材料](#_Toc3365974) 2

[4.3 性能要求](#_Toc3365974) 3

[4.4 装配式凸轮轴主流连接方式](#_Toc3365975) 4

[4.5 产品功能集成设计](#_Toc3365975) 4

[4.6 装配式凸轮轴主流连接方式 4](#_Toc3365976)

 [4.7 产品可靠性 4](#_Toc3365976)

[4.8 产品清洁度](#_Toc3365976) 5

[5　试验方法](#_Toc522716973) 5

 [5.1 试验设备](#_Toc3365976) 5

[5.2 试验用油](#_Toc3365976) 5

[5.3 性能试验](#_Toc3365976) 5

[5.4 可靠性试验](#_Toc3365976) 6

[5.5 产品清洁度](#_Toc3365976) 6

[6　检验规则](#_Toc522716974) 6

[6.1 出厂检验](#_Toc3365976) 6

[6.2 型式检验](#_Toc3365976) 6

[7　标识、包装、运输、贮存](#_Toc522716975) 6

[7.1 标识](#_Toc3365976) 6

[7.2 包装](#_Toc3365976) 6

[7.3 运输](#_Toc3365976) 6

[7.4 贮存](#_Toc3365976) 7

[7.5 其他](#_Toc3365976) 7

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准主要起草单位：宁波圣龙汽车动力系统股份有限公司、湖州圣龙汽车动力系统股份有限公司、江铃汽车股份有限公司。

本标准主要起草人：张宏飞、陈永龙、江学文、崔锐、谷音。

装配式凸轮轴

1. 范围

本标准规定了汽车发动机可变排量机油泵的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输、贮存及质量承诺。

本标准适用于装配式凸轮轴。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

EN 10305 精密钢管标准

DIN EN ISO 683-17:2000-04 滚球和滚柱轴承钢

DIN-30910-4 粉末冶金材料规范

GBT 15712-2016 非调质机械结构钢

EN 10277-3 高速切削钢

EN 10083-2:2006-1 淬火与回火钢

EN 10083-3:2007-01 淬火与回火钢

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB-T 6403.3-2008 滚花

JBT 6729-2007 内燃机 曲轴、凸轮轴磁粉探伤

GB/T 5617 钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深的测定

GB/T 230.1 金属洛氏硬度试验

GB/T 3821 中小功率内燃机 清洁度限值和测定方法

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1.

装配式凸轮轴 Assembled camshaft

凸轮片、空心轴、堵头等若干部件分别制造再组装的凸轮轴。

* 1.

凸轮片 camlobes

与发动机气门顶杆接触作用，将凸轮轴的转动变换为气门的往复运动，实现进排气的部件。

* 1.

前端堵头  Front nose piece

与凸轮轴链轮通过凸轮轴链轮螺栓连接，将旋转力传递到凸轮轴的部件。

* 1.

信号轮 trigger wheel

提供凸轮轴位置的正时信号，控制点火和爆燃的时刻的部件。

* 1.

空心轴 tube

凸轮轴各部件装配的载体，制定区域可以加工成支撑轴颈的部件。

* 1.

尾端驱动块 tail drive block

与真空泵连接，输出力矩的部件。

1. 技术要求
	1. 总则

装配式凸轮轴技术要求应满足总成图样或有关技术文件的规定。

* 1. 材料

4.2.1空心管材质建议采用E355，其性能指标应符合EN 10305-1/ EN 10305-2的规定

4.2.2凸轮片材质建议采用100Cr6，其性能指标应符合DIN EN ISO 683-17:2000-04的规定

4.2.3粉末冶金件材质建议采用D10/D11/D32，其性能指标应符合DIN-30910-4规定

4.2.4前端堵头材质建议采用F45MnVS，其性能指标应符合GBT 15712-2016的规定

前端堵头材质建议采用44SMn28，其性能指标应符合EN 10277-3的规定

后端堵头材质建议采用C45R，其性能指标应符合EN 10083-2:2006-1的规定

后端堵头材质建议采用42CrMoS4，其性能指标应符合EN 10083-3:2007-01的规定

后端堵头材质建议采用45，其性能指标应符合GB/T 699的规定

4.2.5零部件禁用物质应符合GB/T 30512规定

* 1. 性能要求

4.3.1工作环境

工作温度：-40℃ ~ 155℃

4.3.2凸轮片淬硬层组织要求，硬度与层深

淬火组织为回火马氏体1-5级

 硬度：53HRC min

淬硬层深：0.4mm min

检验方法：按GB/T 5617 、GB/T 230.1的规定

4.3.3无裂纹

100%在线检测无裂纹

4.3.4剩磁量

建议：产品剩磁量≤2GS ，或遵循客户要求

检验方法：按JBT 6729-2007的规定

4.3.5凸轮振纹

满足客户要求

4.3.6产品重量

满足客户要求

4.3.7防锈处理

凸轮轴必须进行防锈处理，有效期90天

4.3.8 结构连接强度要求

**前端堵头VS钢管：**

轴向拉拔≥8KN

静态扭矩≥150Nm

动态疲劳试验：±100Nm（施加正反方向力矩）、60Hz（频率）、8.3x10^6(频次)，

要求：试验后连接部位不失效

**凸轮片VS钢管：**

轴向拉拔≥5KN（沿着压装反方向）

静态扭矩≥80Nm

动态疲劳试验：±50Nm（施加正反方向力矩）、60Hz（频率）、8.3x10^6(频次)，

要求：试验后连接部位不失效

**信号轮VS钢管：**

轴向拉拔≥1.5KN

静态扭矩≥20Nm

**尾端驱动块：**

轴向拉拔≥1.5KN

静态扭矩≥50Nm

动态疲劳试验：±50Nm（施加正反方向力矩）、60Hz（频率）、8.3x10^6(频次)，

要求：试验后连接部位不失效

* 1. 装配式凸轮轴主流连接方式

滚花法--十字啮合

空心管上面滚花凸起，凸轮片内部拉槽，空心管在室温下过盈压入凸轮片，实现牢固连接。

滚花要求：按GB-T 6403.3-2008的规定

* 1. 产品功能集成设计

 装配式凸轮轴可以根据产品具体结构及性能要求，进行功能集成设计。

 满足集成设计条件：
 1、两功能部件距离相近

 2、同一种材料满足其性能，尺寸要求

 3、功能集成后，成本，结构，工艺会有优势

 4、客户同意

 以上条件满足后，可进行功能集成设计。

* 1. 装配式凸轮轴的工艺技术要求

4.6.1装配过盈量相关尺寸监控

 与装配过盈量相关尺寸，有效监控，保证过盈量在设计范围之内

4.6.2装配压入力的监控

 零件装配压入力100%监控，保证连接性能

4.6.3装配位移监控

 零件装配位移100%监控，保证压装到位。

4.6.4轴向拉拔、静态扭矩试验监控

生产过程监控零件装配性能

* 1. 产品可靠性

装配式凸轮轴在高转速、高负载、高冲击耐久试验过程无明显异响产生，耐久试验后无明显异常磨损，连接强度数据衰减应小于10%，且满足总成图样的连接强度要求。

* 1. 产品清洁度

安装在发动机内部的装配式凸轮轴，总成杂质质量应不超过6mg，最大颗粒长度应不大于1000μm。

检测方法：按GB/T 3821的规定

1. 试验方法
	1. 试验设备

试验所用的设备满足装配式凸轮轴所有试验项目的要求，不应对试验样品功能产生不利的影响。

试验设备能够检测转速、扭矩、转角、油压力、油流量、油温度等参数。

* 1. 试验用油

按客户指定油品。

* 1. 性能试验

轴向拉拔—以凸轮片为例

a、加载轴向载荷至5KN（沿着压装反方向），检查凸轮片相对于轴管是否发生轴向位移；若发生则不合格。

b、继续加载直至凸轮片相对于轴管发生轴向位移，记录下失效时的力的大小F。

静态扭矩—以凸轮片为例

a、加载周向扭矩至80Nm，检查凸轮片相对于轴管是否发生相对转动；若发生则不合格。

b、继续加载直至凸轮片相对于轴管发生相对转动，记录下失效时的扭矩的大小M。

动态疲劳试验--以凸轮片为例

a、加载动态载荷（曲线如图所示）



b、循环次数：8.3\*106次；耗时：Time=60/3500\*8.3\*106/3600≈39.5小时

c、按照以上条件加载并完成规定的循环次数后，检查凸轮片相对于轴管是否发生相对转动；若发生则不合格。

d、将试后件凸轮轴按照（2、静态扭矩）规范进行加载，加载周向扭矩至80Nm，检查凸轮片相对于轴管是否发生相对转动；若发生则不合格。

e、继续加载直至凸轮片相对于轴管发生相对转动，记录下失效时的扭矩的大小N。

f、计算出衰减△=(M-N)/M\*100%

* 1. 可靠性试验

装配式凸轮轴在高转速、高负载、高冲击耐久试验过程无明显异响产生，耐久试验后无明显异常磨损，且连接强度数据满足总成图样的连接强度要求。

* 1. 产品清洁度

清洁度的测量按GB/T 3821 的规定执行。

1. 检验规则
	1. 出厂检验

装配式凸轮轴经出厂检验合格附合格证方可出厂，出厂检验项目由工厂和客户商定。

* 1. 型式试验

型式试验项目由工厂和客户商定。

有以下情况时，应进行型式试验：

a）新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

b）正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c）产品停产一年后，恢复生产时，重新进行生产件批准程序（PPAP）审核并进行型式试验；

d）正常生产时，定期（一年）或积累一定产量（10万）后，应周期性进行型式试验；

e）国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

型式试验油泵应从出厂检验合格的产品中抽检3件，抽检方法按GB/T 2828.1-2012 的规定执行。

判定规则如下：

a）所有检测项目全部合格，则判定该批产品为合格；

b）所有检测项目中有一项不符合要求，则加倍抽样进行检验，仍有项目不合格时，判定该批产品为不合格，否则判定为合格。

1. 标识、包装、运输、贮存
	1. 标识

每台凸轮轴总成都应该在装配线测试合格后打印二维码，二维码内容包含明码和暗码，明码包括产品图号和零件生产追溯信息。暗码数据对应制造工厂装配线中该零件在主要工位的关键装配数据，相关打码位置由双方确定。

* 1. 包装

定点配套产品的包装与客户协商确定，宜使用密封及防锈功能的可回收包装箱，在外包装箱标识生产追溯信息。

* 1. 运输

要保证凸轮轴总成在运输过程中防雨、防潮、不致碰伤。

* 1. 贮存

装配式凸轮轴总成及其子零件存储都要求使用客户指定的防锈剂。油泵包装前应做防锈处理， 2个月内不致锈蚀。

* 1. 其他

标识、包装、运输和贮存也可由供需双方商定。