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。



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。



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。



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。



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。



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。



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。

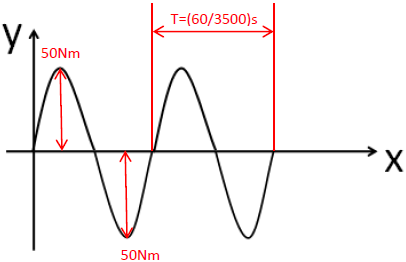
静态扭矩—以凸轮片为例

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。