ICS 43.060.99

CCS T 12

团 体 标 准

T/CFA 2022015—2022

乘用车发动机用铝合金油底壳铸件

Aluminum alloy oil pan castings for passenger car engines

202X–X–X发布 202X–X–X实施

中 国 铸 造 协 会

国家质量监督检验检疫总局

 发 布

目  次

前  言 III

引  言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 技术要求 2

5.1 化学成分 2

5.2 力学性能 2

5.3 表面质量 2

5.4 内部质量 2

5.5 公差精度 3

5.6 清洁度 4

5.7 气密性 4

5.8 表面加工交叉纹路 4

6 试验方法 4

6.1 化学成分 4

6.2 力学性能 4

6.3 表面质量 5

6.4 内部质量 5

6.5 公差精度 5

6.6 清洁度 5

6.7 气密性 5

6.8 表面加工交叉纹路 5

7 检验规则 6

7.1 检验分类 6

7.2 组批 6

7.3 检验项目 6

7.4 取样与判定 7

8 质量证明书 8

9 标志、防护、包装和运输 8

9.1 标志 8

9.2 防护 8

9.3 包装和运输 8

表1 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件本体力学性能 2

表2 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件密封面气孔要求 3

表3 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件螺纹孔气孔要求 3

表4 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件清洁度要求 4

表5 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件气密性要求 4

表6 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件表面加工交叉纹路要求 4

表7 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件表面加工交叉纹路检测方法 5

表8 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件检验项目 6

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。

本文件由中国铸造协会压铸分会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：湖州安达汽车配件有限公司、 、 、 。

本文件主要起草人：姚加铭、王炎辉、郭圣、徐学成、莫云飞、孟佳烨、 、 、 、 。

本文件自202× 年××月××日为首次发布。

引  言

乘用车发动机用铝合金油底壳铸件的主要作用是收集和储存由汽油/柴油机各摩擦表面流回的润滑油，其与发动机的正常运转息息相关。本文件所述的油底壳铸件是发动机的重要部件，要求耐用性强，产品精度高。

目前国内暂无乘用车发动机用铝合金油底壳铸件的相关标准，各个油底壳生产企业的标准也不统一，导致供需双方在制造、采购等方面存在不便。通过总结大量油底壳铸件生产经验，旨在制定出统一、规范的油底壳铸件的技术质量要求，为国内的油底壳铸件生产企业提供指导和参考。

乘用车发动机用铝合金油底壳铸件

1. 范围

本文件规定了乘用车发动机用铝合金油底壳铸件（以下简称“铸件”）的总则、技术要求、试验方法、检验规则、质量证明书、标志、防护、包装和运输。

本文件适用于乘用车发动机用铝合金油底壳铸件。

1. 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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 3821—2015 中小功率内燃机 清洁度限值和测定方法

GB/T 5611 铸造术语

GB/T 5678 铸造合金光谱分析取样方法

GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 第1部分：铸造表面

GB/T 6060.3 表面粗糙度比较样块 第3部分：电火花、抛(喷)丸、喷砂、研磨、锉、抛光加工表面

GB/T 6414—2017 铸件 尺寸公差、几何公差与机械加工余量

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

GB/T 11346 铝合金铸件射线照相检测 缺陷分级

GB/T 11351—2017 铸件重量公差

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

# GB/T 15115 压铸铝合金

GB/T 25752—2010 差压式气密检漏仪

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

JB/T 7946.3—2017 铸造铝合金金相 第3部分：铸造铝合金针孔

1. 术语和定义

GB/T 5611、 GB/T 228.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

油底壳 oil pan

曲轴箱的下半部，又称为下曲轴箱。其作用是封闭曲轴箱作为贮油槽的外壳，防止杂质进入，并收集和储存由汽油/柴油机各摩擦表面流回的润滑油，散去部分热量，防止润滑油氧化。

1. 总则
	1. 铸件应按照供需双方合同中规定的图样及技术文件制造。
	2. 铸件原材料应符合GB/T 15115的要求。
	3. 铸件有特殊技术要求时，按供需双方技术协议规定执行。
2. 技术要求
	1. 化学成分

铸件的有害物质限量应符合GB/T 30512中对铅、汞、镉、六价铬四种禁用物质的要求。

铸件的化学成分由供方自行决定，化学成分的选取应保证铸件材料满足本文件所规定的力学性能和金相组织要求。

铸件化学成分应符合图纸要求和项目验收，有调试要求的应以双方约定为准。

* 1. 力学性能

油底壳铸件的本体力学性能要求应符合表 1 的规定。

表1 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件本体力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合金牌号 | 抗拉强度*R*mMPa | 规定塑性延伸强度*R*P0.2MPa | 伸长率 A% | 布式硬度HBW |
| 1 | AlSi12Cu（YL102） | ≥240 | ≥2140 | ≥21.0 | ≥270 |
| 2 | AlSi8Cu3 | ≥240 | ≥2140 | ≥21.0 | ≥270 |

* 1. 表面质量
		1. 外观质量

铸件表面应清洁，铸件不应有裂纹、缩孔、欠铸和任何穿透性缺陷。

铸件可存在的擦伤、凹陷、缺肉和网状毛刺等缺陷，其缺陷的程度和数量应与供需双方商定的标准相一致。

铸件的浇口、飞边、溢流口、隔皮、顶杆痕迹等应进行清理，可留有的痕迹，由供需双方商定。

铸件表面需要特殊加工的，如抛光、喷丸、抛丸、镀铬、涂覆、阳极氧化和化学氧化等应在图样上注明。

* + 1. 表面粗糙度

铸件机加工表面粗糙度等级小于等于Ra1.6，非机加面粗糙度等级小于等于Ra6.3。

* 1. 内部质量
		1. 内部孔隙率

铸件受力位置处孔隙率应不大于 5 %。

* + 1. 内部气孔

铸件的气孔不应超出任何表面，不应破坏压铸件的完整性、螺纹和孔的加工，最大气孔深度应不大于1㎜。

油底壳铸件密封面气孔要求应符合表2的规定。

表2 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件密封面气孔要求

|  |  |
| --- | --- |
| 密封面气孔尺寸 ㎜ | 数量 个/ 100 ㎜2 |
| ≥ 2.0 | 0 |
| ≥ 1.0 | 2 |
| ≥ 0.5 | 4 |
| ＜ 0.5 | 不限 |
| 注：气孔间距应至少大于气孔尺寸的六倍。 |

油底壳铸件螺纹孔气孔要求应符合表3的规定。

表3 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件螺纹孔气孔要求

|  |  |
| --- | --- |
| 螺纹孔位置 | 要求 |
| 孔口前三牙 | 无气孔 |
| 其余 | 气孔尺寸≤ 2.0 ㎜，数量≤ 2 个 |
| 注：气孔间距应至少大于气孔尺寸的 6 倍。 |

* + 1. 铸件针孔

铸件针孔应符合JB/T 7946.3—2017 的 1 级针孔的要求。

* 1. 公差精度
		1. 尺寸公差

铸件的尺寸公差等级应不低于GB/T 6414—2017 规定的DCTG8 的要求。

* + 1. 几何公差

铸件的直线度公差应不低于GB/T 6414—2017 中表 3 规定的GCTG 6的要求。

铸件的平面度公差应不低于GB/T 6414—2017 中表 4 规定的GCTG 6的要求。

铸件的圆度、平行度、垂直度和对称度公差应不低于GB/T 6414—2017 中表 5 规定的GCTG 6的要求。

铸件的同轴度公差应不低于GB/T 6414—2017 中表 6 规定的GCTG 6的要求。

* + 1. 重量公差

铸件的重量公差等级应不低于GB/T 11351—2017中规定的MT6 的要求。

重量上偏差和下偏差要求不相同或有特殊要求时，应在图样中注明。

* 1. 清洁度

油底壳铸件清洁度要求应符合表 4 的规定。

表4 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件清洁度要求

|  |  |
| --- | --- |
| 压力区 | 清洁度要求 mg |
| 高压区（油道） | ≤2 |
| 低压区（腔体） | ≤5 |
| 注：高压区最大颗粒粒径不大于 600 μm，低压区最大颗粒粒径不大于 1000 μm。 |

* 1. 气密性

油底壳铸件的气密性要求应符合表 5 的规定。

表5 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件气密性要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 测试温度℃ | 测试湿度% RH | 充气压力MPa | 充气时间 s | 泄漏值mL/min |
| 低压区（腔体） | 20±2 | 25--75 | 0.1 | 20 | 10 |
| 高压区（油道） | 20±2 | 25--75 | 0.5 | 20 | 5 |

* 1. 表面加工交叉纹路

油底壳铸件的表面加工交叉纹路要求应符合表 6 的规定。

表6 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件表面加工交叉纹路要求

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 要求 |
| 粗糙度 Rz | 10 ～ 30 μm |
|  粗糙度 Rmax | ≤ 40 μm |
| 波纹度 Wt | ≤ 25 μm |
| 交叉纹路宽度 Rsm | ≤ 0.6 mm |
| 交叉纹路角度 | 90 °± 15 ° |
| 加工平面台阶高度 | ≤ 0.015 mm |
| 交叉纹路深度差 | ± 3 μm |
| 交叉纹路加工面宽度 | ≥ 7 mm |

1. 试验方法
	1. 化学成分

铸件化学成分检测应按GB/T 7999 的规定检测。

* 1. 力学性能

铸件本体抗拉强度、屈服强度、延伸率应按GB/T 228.1 的规定检测。

铸件本体硬度（HBW）应按GB/T 231.1 的规定检测。

* 1. 表面质量
		1. 外观质量

铸件外观采用目测检查。

* + 1. 表面粗糙度

铸件表面粗糙度应按GB/T 6060.1的规定检测。

铸件经喷丸、抛丸和喷砂加工的表面粗糙度应按GB/T 6060.3的规定检测。

* 1. 内部质量
		1. 内部孔隙率

铸件内部孔隙率检测应按GB/T 13298 规定使用工业 CT 无损射线探伤检测。

* + 1. 内部气孔

铸件内部气孔检测应按GB/T 11346 的规定使用X射线检测仪检测。

* + 1. 针孔

铸件针孔检测应按JB/T 7946.3 的规定检测。

* 1. 公差精度
		1. 尺寸公差

铸件尺寸公差检测应采用严于尺寸公差精度的检具——三坐标测量仪检测。

* + 1. 几何公差

铸件几何公差检测应采用严于尺寸公差精度的检具——三坐标测量仪检测。

* + 1. 重量公差

铸件重量公差按GB/T 11351—2017 中 5.1 的规定执行。铸件公称重量的确定按GB/T 11351—2017中 3.2 的规定执行。

* 1. 清洁度

铸件清洁度应按GB/T 3821—2015 中第 7 章的规定进行检测。

* 1. 气密性

铸件气密性检测应采用GB/T 25752—2010 中规定的低压检漏仪和中压检漏仪检测。

* 1. 表面加工交叉纹路

铸件表面加工交叉纹路的检测方法见表 7。

表7 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件表面加工交叉纹路检测方法

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 检测 |
| 粗糙度 Rz | 粗糙度仪 |
|  粗糙度 Rmax | 粗糙度仪 |
| 波纹度 Wt | 粗糙度仪 |
| 交叉纹路宽度 Rsm | 粗糙度仪 |
| 交叉纹路角度 | 电子显微镜 |
| 加工平面台阶高度 | 轮廓度仪 |
| 交叉纹路深度差 | 轮廓度仪 |
| 交叉纹路加工面宽度 | 游标卡尺 |

1. 检验规则
	1. 检验分类

铸件检验分为出厂检验和型式检验。样本单位为件。

* 1. 组批

以同一班次生产的铸件为一个批次。

* 1. 检验项目

铸件出厂检验、型式检验的项目应符合表 8 的规定。

当有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 正式生产后，气缸盖结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
3. 停产一年后，恢复生产时；
4. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
5. 国家质量监督机构或用户提出进行型式检验要求时。

表8 乘用车发动机用铝合金油底壳铸件检验项目

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1 | 化学成分 | ○ | √ |
| 2 | 力学性能 | 抗拉强度、屈服强度、延伸率 | ○ | √ |
| 3 | 硬度 | ○ | √ |
| 4 | 表面质量 | 外观质量 | △ | √ |
| 5 | 表面粗糙度 | ○ | √ |
| 6 | 内部质量 | 内部孔隙率 | ○ | √ |
| 7 | 内部气孔 | ○ | √ |
| 8 | 铸件针孔 | ○ | √ |
| 9 | 公差精度 | 尺寸公差 | ○ | √ |
| 10 | 几何公差 | ○ | √ |
| 11 | 重量公差 | ○ | √ |
| 12 | 清洁度 | ○ | √ |
| 13 | 气密性 | △ | √ |
| 14 | 表面加工交叉纹路 | ○ | √ |
| 注：“△”表示出厂全部检验，“○”表示出厂抽样检验，“√”型式检验。 |

* 1. 取样与判定
		1. 化学成分

化学成分取样方法应按GB/T 5678 的规定执行。

化学成分的检验频率：每炉次或班次取样一组。

化学成分第一次检验不合格，应重新取样，如仍不合格则该炉可判为不合格。

* + 1. 力学性能

检验力学性能的单铸或附铸试样应与铸件是同一批，每批次至少抽取 3 件。取样按照原材料炉号进行取样。

单铸试样的尺寸应符合GB/T 1173 的规定，附铸试样的尺寸、工艺应由供需双方商定，铸件切取试样可采用GB/T 228.1 中直径不小于6 mm 的圆形试样。

若受检的 3 个试样中有2个及以上不符合 5.2 的要求，则判为不合格。

* + 1. 表面质量

外观质量应逐件检查。

表面粗糙度应按生产批次抽样检验，每批次抽取 3 件。

表面粗糙度不符合 5.3.2 的要求，则判为不合格。

* + 1. 内部质量

内部质量应按生产批次抽检，每批次至少抽取 3 件。

内部质量不符合 5.4 的要求，则判为不合格。

* + 1. 公差精度

公差精度应按生产批次抽检，每批次至少抽取 3 件。

公差精度不符合 5.5 的要求，则判为不合格。

* + 1. 清洁度

清洁度应按生产批次抽检，每批次至少抽取 3 件。

清洁度不符合 5.6 的要求，则判为不合格。

* + 1. 气密性

气密性应逐件检查。

气密性不符合 5.7 的要求，则判为不合格。

* + 1. 表面加工交叉纹路

表面加工交叉纹路应按生产批次抽检，每批次至少抽取 3 件。

表面加工交叉纹路不符合 5.8 的要求，则判为不合格。

1. 质量证明书

供方应向需方提供铸件质量证明书，质量证明书应包括但不限于以下内容：

1. 供方名称或标识；
2. 零件号或订货合同号；
3. 材质牌号；
4. 相关检验结果。
5. 标志、防护、包装和运输
	1. 标志

铸件表面应铸有零件号、厂商号、材料牌号、生产批次、模具号等，标志应清晰可见。

* 1. 防护

铸件在检验以后应进行防护处理或包装，防护、包装和储存方式可由供需双方商定。

* 1. 包装和运输

铸件应分别用隔板和衬板隔开装箱，每个铸件顺序摆放，包装箱外应标明铸件信息。

铸件运输过程中应避免重抛、乱扔和日晒雨淋。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_