|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 43.140 |
| T 80 |

|  |
| --- |
| D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.pngCCCM |

T 80 |

中国摩托车商会团体标准

T/CCCM XXXX-2023

摩托车和轻便摩托车用点火线圈技术条件

Specifications of ignition coil for motorcycles and mopeds

（征求意见稿）

（2022.08.10）

2023-XX-XX发布

2023-XX-XX实施

中国摩托车商会  发布

目次

[前言 Ⅱ](#_Toc83760372)

[1 范围 1](#_Toc83760373)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc83760374)

[3 术语和定义 1](#_Toc83760375)

[4 要求 4](#_Toc83760378)

[5试验方法 5](#_Toc83760379)

[6 标志 4](#_Toc83760378)

1. 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。

本文件由中国摩托车商会提出。

本文件由中国摩托车商会归口。

本文件起草单位：力帆科技（集团）股份有限公司、重庆力华自动化有限责任公司、重庆三木华瑞机电有限公司。

本文件主要起草人：李红梅、卢军波、孙克友、鄢志钢、雷正果、刘元伟。

本文件为首次制定。

摩托车和轻便摩托车用点火线圈技术条件

* 1. 范围

本文件规定了摩托车和轻便摩托车用点火线圈的要求、试验方法和标志。

本文件适用于摩托车和轻便摩托车用点火线圈，除特殊说明外，以下简称“点火线圈”。

* 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 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.7 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ec:粗率操作造成的冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法试验Fe和导则 振动（正弦）

GB/T 2423.18-2021 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB/T 2423.22-2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 26673-2011道路车辆 点火系统电气特性试验方法

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

JB/T 5140.2-2021 磁电机 第2部分：技术条件

QC/T 16-2016 汽车用点火线圈

* 1. 术语和定义

QC/T 16-2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

电容储能式点火线圈 capacitor energy storage ignition coil

将电容器存储的电场能量，通过初级绕组放电，使低电压转换为所需的次级绕组高电压, 供火花塞间隙处产生高压电火花。

电感储能式点火线圈 inductive energy storage ignition coil

将初级绕组存储的磁场能量，通过断电瞬间磁能释放，使低电压转换为所需的次级绕组高电压, 供火花塞间隙处产生高压电火花。

笔式点火线圈 coil-on-plug ignition

点火线圈主体与高压线一体，共用火花塞的筒状安装空间，外形类似笔杆形的电感储能式点火线圈。

初级电阻RP primary resistance

初级绕组的电阻。

次级电阻Rs secondary resistance

次级绕组的电阻。

初级电感HP primary inductor

初级绕组的电感。

次级电感H s secondary inductor

 次级绕组的电感。

断电电流Ipi interruption current

电感式点火线圈在断电前瞬间的初级电流Ipi。

初级电流基准时间tref primary current reference time

初级电流从零上升到初级断电电流的设定值所需时间。

次级峰值电压UP secondary peak voltage

次级输出电压绝对值的最大值。

火花电压Usp spark breakdown voltage

三针放电器的极距被击穿时，搭铁电极和高压电极间的电压。

火花电流Isp spark breakdown current

三针放电器的极距被击穿时，搭铁电极和高压电极间的电流。

火花持续时间tfsp spark breakdown current duration

三针放电器的极距被击穿时，通过搭铁电极和高压电极间的火花电流持续时间。

火花能量Esp spark breakdown dischargeenergy

三针放电器的极距被击穿时，点火线圈所释放的能量。

齐纳放电电压Uzd zener discharge voltage

齐纳二极管两端的电压。

齐纳放电电流Izd zener discharge current

齐纳二极管被击穿时，通过齐纳二极管的电流。

齐纳放电持续时间tfzd zener discharge duration

齐纳二极管被击穿时，通过齐纳二极管两端的电流持续时间。

齐纳放电能量Ezd zener discharge energy

齐纳二极管被击穿时，点火线圈所释放的能量。

* 1. 要求
		1. 一般要求
			1. 点火线圈尺寸

 应按经规定程序批准的产品图和技术文件制造，并符合本文件的规定。

* + - 1. 点火线圈外观

 表面应平滑，无裂纹、花纹、斑点、变形、气泡、损伤、起层、杂物、锈蚀等；橡胶件无老化龟裂等；电镀层或涂层表面应光滑、平整、色泽均匀；端子整齐，接插件/连接器孔、安装孔内不得有残余塑料、树脂或污物。

* + - 1. 点火线圈禁用物质要求

 点火线圈中禁止使用的物质应符合GB/T 30512的禁用物质要求。

* + 1. 工作环境
			1. 储存环境温度-40 ℃～+80 ℃。
			2. 工作环境温度-30 ℃～+80 ℃（笔式点火线圈工作环境温度-30 ℃～+120 ℃）。
			3. 工作电压范围：8 V～16 V。
			4. 相对湿度不大于95%。
			5. 大气压力86 kpa～106 kpa。
		2. 基本性能
			1. 点火线圈初级电阻和次级电阻由供需双方商定，且符合产品图或技术文件的规定。
			2. 点火线圈初级电感和次级电感由供需双方商定，且符合产品图或技术文件的规定。
		3. 次级峰值电压
			1. 电容储能式点火线圈在工作环境时，次级峰值电压应符合表1的规定。特殊要求时，应符合产品图或技术文件的规定。

表1 次级峰值电压

| 电容器电压,V | 150 | 200 | 350 |
| --- | --- | --- | --- |
| 次级峰值电压Up1,kV | ≥16 | ≥22 | ≥35 |
| 次级峰值电压Up2(负载25 pF), kV | ≥12 | ≥18 | ≥30 |

* + - 1. 电感储能式点火线圈在通用测试条件下，次级峰值电压不小于25 kV。负载25 pF时，次级峰值电压不小于20 kV。特殊要求时，应符合产品图或技术文件的规定。
			2. 电感储能式点火线圈的断电电流和初级充电时间由供需双方商定，且符合产品图或技术文件的规定。
		1. 放电能量

 点火线圈在工作环境时，提供的放电能量应满足表2的规定。特殊要求时，应符合产品图或技术文件的规定。

表2 放电能量

| 点火线圈类型 | 电容储能式点火线圈 | 电感储能式点火线圈 |
| --- | --- | --- |
| 齐纳放电能量 mJ | ≥4.5 | ≥6 |

* + 1. 开路性能

4.6.1 在常温23 ℃±5 ℃条件下，点火线圈能承受峰值电压35kV，历时1min开路试验，无损坏，电压波形稳定、无畸变。且应符合4.4和4.5条要求。

4.6.2 在80 ℃±2 ℃（笔式点火线圈120 ℃±2 ℃）条件下，点火线圈能承受峰值电压22kV，历时1 min开路试验，无损坏，电压波形稳定、无畸变。且应符合4.4和4.5条要求。

* + 1. 绝缘性能

 点火线圈在球浴绝缘试验全过程，次级电压波形稳定、无畸变，次级峰值电压和放电能量性能无衰减，且应符合4.4和4.5条要求。

* + 1. 耐低温性能

 点火线圈经低温试验后取出，在2 min内完成测试，其外壳和环氧树脂应无裂纹，允许次级峰值电压和放电能量性能衰减不超过10%。

* + 1. 耐高温性能

 点火线圈经低温试验后取出，在2 min内完成测试，其外壳和环氧树脂应无裂纹，允许次级峰值电压和放电能量性能衰减不超过10%。

* + 1. 耐温度冲击性能

 点火线圈经温度冲击试验后，其外壳和环氧树脂应无裂纹，允许次级峰值电压和放电能量性能衰减不超过10%。

* + 1. 耐冰水性能

 点火线圈经冰水试验后，自然干燥后再测试，其外壳和环氧树脂应无裂纹，允许次级峰值电压和放电能量性能衰减不超过10%。

* + 1. 耐湿热性能

 点火线圈经湿热试验后，自然干燥后再测试，其外壳和环氧树脂应无裂纹，允许次级峰值电压和放电能量性能衰减不超过10%。

* + 1. 防护等级

 点火线圈与适配的连接器及火花塞装配好，经防护等级试验后，密封应达到GB/T 4208中定义的IP54防护等级。

* + 1. 耐振动性能

 点火线圈按表3进行振动试验后，应无破损，紧固件应无松脱现象，无隐形损坏，功能正常，次级峰值电压和放电能量性能无衰减，且应符合4.4和4.5条要求。

表3 扫频振动参数

| 频率Hz | 振幅mm | 加速度m/s2 | 扫频速率oct/min | 试验时间，h |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | Y | Z |
| 10～50 | 2.5 | - | 1 | 8 | 8 | 8 |
| 50～200 | 0.16 | - |
| 200～500 | - | 250 |
|  注1：表中的振幅和加速度适用于“Z”方向，对于“X”和“Y”方向其振幅和加速度值可除以2。 注2：振动试验时的“Z”方向规定：安装在发动机上的试验样品为与发动机气缸孔轴线方向平行的方向；安装在 其他部位的试验样品则为与摩托车的垂直方向平行的方向。 |

* + 1. 跌落性能

点火线圈经跌落试验后，允许外壳有微小破损，无隐形损坏，功能正常，次级峰值电压和放电能量性能无衰减，且应符合4.4和4.5条要求。

* + 1. 初级导线与高压线的拉脱力

点火线圈经初级导线与高压线的拉脱力试验后，初级导线与高压线的连接处不应损伤和脱开。

* + 1. 电磁兼容性

点火线圈辐射发射应满足GB 34660中电气/电子部件（ESA）限值规定要求；点火线圈抗干扰性能应满足GB 34660中电气/电子部件（ESA）相关规定要求。

* + 1. 耐盐雾性能

点火线圈经盐雾试验后，清理表面无蚀坑、变形，功能正常，次级峰值电压和放电能量性能无衰减，且应符合4.4和4.5条要求。

* + 1. 耐工业溶剂性能

点火线圈经工业溶剂试验后，清理表面无蚀坑、变形，功能正常，次级峰值电压和放电能量性能无衰减，且应符合4.4和4.5条要求。

* + 1. 强化耐久性能

点火线圈经强化耐久性能试验后，其外壳和环氧树脂应无裂纹，允许其次级峰值电压变化不超过10%。

* 1. 试验方法
		1. 外观、尺寸检查
			1. 用目测、手感法检查。
			2. 尺寸用符合要求的通用或专用量具检查。
		2. 通用测试条件

 点火线圈测试条件应符合表4规定，特殊要求时，应符合产品图或技术文件的规定。

表4 试验条件

| 试验电压,V | 13.5±0.5 |
| --- | --- |
| 环境温度,℃ | 23±5**.**0 |
| 相对湿度,RH | 60±15 |
| 大气压力,kpa | 101.3±4.0 |

* + 1. 检测用仪器
			1. 初级/次级电阻用毫欧表的测试精度等级不低于0.5级。
			2. 初级/次级电感用电感测试仪的测试精度等级不低于1.0级。
			3. 示波器的最大上升时间应不大于35 ns，最小带宽不低于10 MHz。示波器的测量不确定度小于3%。电压探头和电流探头应满足以下要求：

a) 高压探头P2的输入电容应不大于5 Pf，输入电阻应不小于100 MΩ，测量精度为3%。

b) 低压探头P3的最小宽带为10 MHz，测量精度为3%。

c) 电流探头P1和P4的最小带宽为10 MHz，测量精度为1%。

* + - 1. 可调直流电源、电容C1、电阻R1、齐纳二极管组、三针放电器等试验设备应符合GB/T 26673-2011中的规定。
		1. 次级峰值电压

 将点火线圈安装在专用试验台上，按图1中电路5连接好线路，检测如下：

a) 点火线圈空载，开启电源1装置，并设定在指定值，调节断电系统（电感式点火线圈需调节充电

 时间至设定值后运行），用示波器与电压探头P2检测次级峰值电压Up1，波形示例见图2，并符

 合4.4条的要求。



元器件、设备及试验电路： C1—电容； K1-1/K1-2/K2-1/K2-2—开关； R1—负载高压电阻（1MΩ无感电阻）；

 D1—齐纳二极管组1KV； D2—高压二极管5KV；P1/P4 —电流探头和示波器； P2/P3—电压探头和示波器；

1—直流电源/蓄电池/磁电机（可选）； 2—断电系统（包括信号发生器和点火模块）； 3—点火线圈；

4—三针放电器； 5—测试输出峰值电压用负载电路； 6—测算放电能量电路；

图1 点火线圈测试电路

b) 模拟点火线圈带负载的运行模式，连接电容器（电容C1的实际值由供需双方商定），开启电源1

 装置，并设定在指定值，调节断电系统（电感式点火线圈需调节充电时间至设定值后运行），

 闭合K2-1，其余开关断开，调节断电系统，使用示波器与电压探头P2检测次级峰值电压Up2，波

 形示例见图2，并符合4.4条的要求。

I/A

U/kV

  

tref

Up1/ Up2

0

Ipi

t/ms

t/μs

0

 图2 次级峰值电压Up(波形)示例 图3 断电电流Ipi(波形)示例

c) 电感式点火线圈在a)或b)模式时，使用示波器与电流探头P1检测断电电流Ipi，波形示例见图3，

 并调节断电系统的充电时间，使其达到设定的初级电流基准时间tref，并符合4.4条的要求。

* + 1. 点火线圈放电能量测算
			1. 试验方法A—火花能量Esp测算法

 将点火线圈、三针放电器（电极安装与要求按GB/T 26673-2011中5.3的内容执行）等安装在专用试验台上，按图1中电路6连接好线路，开启电源1装置，并设定在指定值，调节断电系统（电感式点火线圈需调节充电时间至设定值后运行），闭合K1-2，其余开关断开，使用示波器与电压探头P2和电流探头P4检测电路6，测得火花电压Usp，见图4。火花电流Isp和火花持续时间tfsp，波形示例见图5。按公式（1）计算得出火花放电能量Esp，并符合4.5条的要求。

 Esp＝∫0tfspUsp×Ispdt …………………………………………（1）

U/V

  

tfsp

tfzd

Izd

Isp

Uzd

Usp

t/μs

t/μs

t/μs

t/μs

U/V

 图4 三针放电器波形示例 图5齐纳放电波形示例

* + - 1. 试验方法B—齐纳放电能量Ezd测算法

 将点火线圈安装在专用试验台上，按图1中电路6连接好线路，开启电源1装置，并设定在指定值，调节断电系统（电感式点火线圈需调节充电时间至设定值后运行），闭合K1-1，其余开关断开，使用示波器与电压探头P2和电流探头P4检测电路6，测得齐纳放电电压Uzd、齐纳放电电流Izd和齐纳放电持续tfzd，波形示例见图5。按公式（2）计算得出齐纳放电能量Ezd，并符合4.5条的要求。

 Ezd＝∫0tfzdUzd×Izddt …………………………………………（2）

* + 1. 开路试验
			1. 在常温23 ℃±5 ℃条件下，将点火线圈安装在专用试验台上，参照5.4条a)中的电路和试验方法，使次级峰值电压达到35 kV，历时1 min。应符合4.6.1条的要求。
			2. 在80 ℃±2 ℃（笔式点火线圈120 ℃±2 ℃）高温下保持2 h后，立即将点火线圈安装在专用试验台上，按5.4条a)中的电路和试验方法，使次级峰值电压达到22 kV，历时1 min，应符合4.6.2条的要求。
		2. 绝缘试验
			1. 在通用试验条件下，将电感储能式点火线圈完全覆盖于装有R1.5 mm钢球的球浴装置中，高压引线与三针放电器相连接，点火线圈高压绝缘介电强度应能受三针极距10 mm，历时1 min。应符合4.7条的要求。
			2. 在通用试验条件下，将电容储能式点火线圈完全覆盖于装有R1.5 mm钢球的球浴装置中，高压引线与三针放电器相连接，点火线圈高压绝缘介电强度应能受三针极距6 mm，历时1 min。应符合4.7条的要求。
		3. 低温试验

 点火线圈在非工作状态下，按GB/T 2423.1-2008中试验Ad的规定进行试验，将试验样品放置于-40 ℃±3 ℃的低温箱中，历时2 h。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 高温试验

 点火线圈在非工作状态下，按GB/T 2423.2-2008 中试验Bd的规定进行试验，将试验样品放置于80 ℃±2 ℃（笔式点火线圈120 ℃±2 ℃）的高温箱中，历时2 h。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 温度冲击试验

点火线圈在非工作状态下，按GB/T 2423.22-12 中试验Nc的规定进行试验，将试验样品放置于80 ℃±2 ℃（笔式点火线圈120 ℃±2 ℃）的高温箱中，保持1 h后取出，立即放置于-40 ℃±2 ℃的低温箱中，保持1 h后取出，此过程为一个循环，高低温切换时间不超过5 min，连续30个循环。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 冰水试验

点火线圈在非工作状态下，放置于80 ℃±2 ℃的高温箱中，保持1 h后取出，立即放置于0 ℃冰水中，浸泡1 h后取出，此过程为一个循环，连续10个循环。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。检测前允许擦拭点火线圈表面水露。

* + 1. 湿热试验

点火线圈在非工作状态下，放置于50 ℃±2 ℃，湿度为90%～96%的恒温恒湿箱中，历时2 h。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 防护等级试验

 按GB/T 4208中的规定进行试验。

* + 1. 振动试验

点火线圈在非工作状态下，按GB/T 2423.10的规定进行试验，将试验样品固定在振动试验台上并处于正常安装位置，同时应将试验样品连接的软管、连接器或其他附件安装并固定好。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 跌落试验

点火线圈在非工作状态下，按GB/T 2423.7的规定进行试验，将试验样品置于正常安装位置，距混凝土地面1m高处自由跌落，共2次，第2次与第1次的空间轴向相同，但方向相反。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 初级导线与高压线的拉脱力试验

拉力试验应使用示值相对误差不大于±1%的拉力试验机检测，在点火线圈初级导线连接处两端和高压线的连接处两端，分别施加30 N和120 N静拉力，试验样件夹具应匀速运动，当拉力达到设定值时保持1 min以上。

* + 1. 电磁兼容试验

 点火线圈按GB 34660中的规定进行试验。试验方式（单体或随车）由供需双方商定，如果点火线圈随同整车通过了此项的试验，可以不再单独进行电磁兼容试验。

* + 1. 盐雾试验

点火线圈在非工作状态下，按GB/T 2423.18-2021 中试验方法2的规定进行1个循环试验，历时24 h。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* + 1. 工业溶剂试验

点火线圈在非工作状态下，将机油、汽油、冷却液、清洁剂等溶剂均匀涂在点火线圈本体表面，常温下，放置24 h后检测，应符合4.19条的要求。

* + 1. 强化耐久试验

点火线圈耐久试验条件：

a）三针极距在JB/T 5140.2-2021表1中规定值的基础上增加1 mm（特殊要求按产品图或技术文件的规定）；

b）周围介质温度80 ℃±2 ℃；

c）试验转速和运行时间：点火线圈应模拟其在发动机上的运行模式，连续运转120 h（最高转速运转20 h，3000 r/min运转4h为一个循环，共进行5个循环）。试验完成后性能按5.4和5.5条进行检测。

* 1. 标志

应在点火线圈明显的位置打印标志，标志应清晰、永久，内容如下：

a）产品型号；

b）制造商名称或商标；

c) 生产日期或出厂日期。