



# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXX—20XX/SAE J2554-2003

## 发动机进气水分离试验方法

Engine Intake Air Water Separation Test Procedure

(SAE J2554-2003, IDT)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 试验设备 .....	1
4 测量精度 .....	2
5 试验条件和试验材料 .....	2
6 试验程序 .....	2
7 技术条件 .....	3

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009和GB/T 20001.4-2015给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用SAE J2554-2003《发动机进气水分离试验方法》(英文版)。本标准与SAE J2554-2003在技术内容上相同,做了下列编辑性修改:

——删除了原文的前言和引用资料;

——本标准中规范性引用的国际标准文件有一致性对应关系的我国标准文件;

——按我国标准格式对原文的章条进行了重新编辑,文字表述上更符合中文的表达习惯。

本标准不涉及专利。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC114)提出并归口。

本标准负责起草单位:中国汽车工程研究院股份有限公司

本标准参与起草单位:

本标准主要起草人:

本标准首次发布。

# 发动机进气水分离试验方法

## 1 范围

发动机进气水分离试验方法是发动机进气系统具有分离进气中水的装置的水分离效率试验方法，本试验方法规定了试验条件、试验程序、试验设备、试验要求，以及对发动机进气水分离效率的评定进行了统一。

本试验方法适用于进气系统中具有分离水的装置、空气滤清器的预滤器（粗滤器）及具有分离水要求的空气滤清装置。

本试验方法适用于重型发动机进气空气滤清系统，其它汽车进气系统、内燃机进气系统和工业空气进气系统可参照使用。

## 2 规范性引用文件

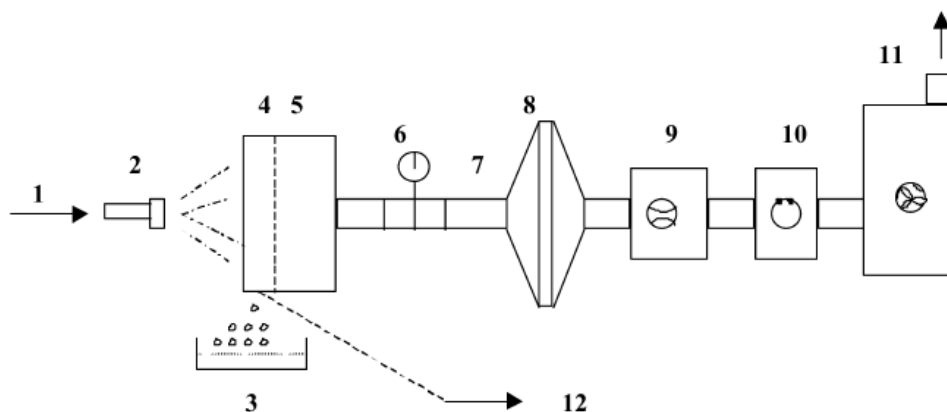
下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 28949-2012 内燃机和空气压缩机用进气空气滤清器性能试验（ISO 5011:2000，IDT）

ISO/TS 11155-1 道路车辆 乘驾室用空气滤清器 第1部分：粉尘过滤测试

## 3 试验设备

试验台的典型布置如图1所示。试验台采用GB/T 28949-2012图B.12规定的试验装置，只是将加灰系统用加水系统和收集水系统所代替。除按GB/T 28949-2012所规定的空气流量试验设备外，需要使用以下装置进行水分离试验。



1—空气和加水系统；2—雾化喷嘴；3—收集水系统；4—预滤器或分离器；5—滤清器；6—测压装置；7—出口测压管（见GB/T 28949-2012图B.4）；8—绝对滤清器；9—空气流量计；10—空气流量控制装置；11—排气口；12—必要时，需接排气引射装置。

图1 水分离效率试验台

### 3.1 加水系统

加水系统由泵或者其它供水方式，以一定的压力及流量注入喷嘴雾化。

### 3.2 收集水系统

一套收集水的容器，或者其它方式，应提供进气系统除水试验所要求的水量，大多数试验，集水系统由盛水容器构成，放在集水或者排水处，随着试验系统方案不同而不同，排气引射或预滤器系统要求更精确设计集水方式。

### 3.3 注水喷雾嘴

喷雾嘴实现注水喷雾，试验结果对喷雾咀产生的水滴分布很敏感，形成的水滴由喷雾咀模型和操作参数控制（例如空气压力和供水压力），为便于直接比较，应采用同样喷雾咀和压力。下雨的水滴一般为0.05mm~5mm范围内。车辆溅起的路面水滴或雾天水滴尺寸非大即小，因为水滴尺寸范围很宽，因此，应考虑不同条件下的除水性能。经常遇见的水滴尺寸见表1，精密地测量并控制水滴尺寸的仪器还没有，喷嘴制造者可以提供，在规定的流量和压力操作条件下的一般水滴尺寸资料。喷嘴磨损，腐蚀或者矿物沉淀物堆积，可能改变喷嘴性能。应当明确，喷嘴的检验、维修和更换是必要的，喷雾模型和相对进气口的位置，与最好的方向有关，尽可能覆盖进口面积的大部分。进口位置随车辆有很大变化，并取决于风速、车速和方向。希望调整喷雾嘴方向，喷雾面不应超出进气口，进行试验。如果考虑总的流量和水滴尺寸的影响，可以用几个喷嘴。

表1 水滴尺寸

条件	水滴尺寸范围 $\mu\text{m}$
薄雾和雾	2~100
细雨和雨	100~1000

## 4 测量精度

测量精度，根据GB/T 28949-2012的4.1测量精度规定，增加下列内容：

- 4.1 水流量测量精度为实际值的5%以内。
- 4.2 喷雾嘴压力测量精度为 $\pm 1$  kpa。
- 4.3 注水、水分离和集水的测量精度为 $\pm 1\text{g}$ 。

## 5 试验条件和试验材料

5.1 试验用水，矿物质含量应最低，以减少喷嘴的维修和偏差。水温应保持试验系统进气温度的 $\pm 2^\circ\text{C}$ 内。

### 5.2 温度和湿度

目前此试验方法尚未考虑水的蒸发。因为试验进水影响试验结果，试验空气流量的温度和湿度，应保持结果的连续性。全部试验应在空气滤清器和除水系统进气温度 $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，相对湿度在 $55\% \pm 15\%$ 的条件下进行。应当明确，这个条件仅是喷水开始前，或者说喷雾与空气混合前环境的气流温度。

## 6 试验程序

本试验方法的目的是领域主要是评价惯性分离,以及对进口管道或滤清器壳体进口的连接装置进行评价。因此,大多数试验应当用新滤芯进行。如果使用现场用过的滤芯,或者进行加灰和加水试验,本程序有些变化,可以按6.14节的规定进行。

6.1 按图1准备空气滤清器进气系统装置;

6.2 调节注水系统,供给喷嘴的流量为:

空气流量2540 m<sup>3</sup>/h以下,包括2540 m<sup>3</sup>/h,为500 mL/min;

空气流量高于2540 m<sup>3</sup>/h时,为1000 mL/min;

6.3 按要求调节试验系统的空气流量(试验可以采用若干个空气流量,确定低于系统额定空气流量下的性能)。

6.4 系统运行时,调节喷嘴,相对于进气口的位置,使水喷雾尽可能覆盖进气口断面大部分,而不使喷雾超出进口。对扁长断面的进口试验时,喷嘴应变换位置,确定喷雾进口位置的潜在敏感性。采用数个喷嘴,使喷射模型更佳,覆盖整个面积。如果考虑很周到,对产生的水滴尺寸可控制在推荐的范围内。

6.5 实际上,希望溢出的水雾接近实际场地的情况,溢出的水雾需要收集起来,并从注入的总水量中减掉,然后再计算水分离效率。

6.6 在集水和除水的全部位置,放置足够容量的容器,随着试验系统方案不同而不同,抽尘引射系统应有辅助出水装置。

6.7 按照6.2推荐注水速度,调定试验系统,直到水量克数等于试验空气流量(m<sup>3</sup>/h)下注水量的2倍。倒空集水的容器,开始效率试验。

6.8 以推荐流速喷水,开始进行效率试验,直到至少将4000 g水量注入完毕。

6.9 最少将4000 g水注入完毕,停止喷水。如果在集水处一直还有残水流出,系统再运行至少30秒钟,或者更长一点时间,最后停机。停止空气流动后,允许用30秒或更多一点时间使水完全排净。确定试验系统的注水量和排出的水量。

6.10 对除水性能的定性判断,试验中通过检查空气滤清器滤芯和空气滤清器壳体残水的痕迹,可以大体确定除水效果。

6.11 计算并记录水分离效率

$$\text{分离水效率} = \frac{\text{收集的水量} + \text{分离系统分离出的水量}}{\text{加水系统注水量}} \times 100\%$$

6.12 试验应当重复若干次,直到每一组空气流量和注水条件显示出重复性为止。除水效率的变化,显示需要按6.7节对系统进行多次调定。

6.13 试验数据应包括空气流量,注水速度,喷嘴型号和制造厂家,所用的喷嘴编号、水压、空气压力、喷孔尺寸、水滴尺寸、试验运行次数和水分离效率。

6.14 水分离效率试验应有另一些变化,试验的客观目的在于评价进气系统(包括滤清器滤芯)对吸水的反应。这种形式试验,在喷射水雾全部时间内,注意记录空气滤清器出口处的阻力值。试验可以在空气滤清器加灰尘试验以前进行,也可以在空气滤清器加灰试验以后进行,或者,用现场用过的滤芯进行试验。通过测得阻力升高的程度,吸水的敏感性,和后续的,注水开始和停止时阻力的复原性来评价其相对性能。

## 7 技术条件

按本试验方法测定的发动机进气具有分离水装置的水分离效率应不小于80%。