

团 体 标 准

T/CSAEXX—2020

汽车紧固点防水密封性能试验及评价方法

Water proof test and assessment methods for automotive fastening joints

（报批稿）

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。

2020-0X-0X 发布

2020-0X-0X 实施

中国汽车工程学会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 紧固点防水密封级别分级	2
4.1 防水密封级别定义和代号	2
4.2 防水密封级别代号引用示例	2
5 防水密封试验方法	2
5.1 测试环境一般要求	2
5.2 紧固点样件制样准备	3
5.3 振荡管测试方法	3
5.4 喷雾喷嘴测试方法	4
5.5 水龙喷水枪测试方法	4
5.6 浸泡测试方法	4
6 试验结果评价	4
7 特殊要求	5
8 试验报告	5
附录	6
附录 A 振荡管测试装置	6
附录 B 喷雾喷嘴测试装置	7
附录 C 水龙喷嘴测试装置	7

前 言

本标准按照GB/T1.1—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。

本标准由中国汽车工程学会汽车防腐蚀老化分会提出。

本标准起草单位：泛亚汽车技术中心有限公司、上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司、上海汽车集团股份有限公司商用车技术中心、华人运通（江苏）技术有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、观致汽车有限公司、上汽大众汽车有限公司、天际汽车科技集团有限公司、北京汽车集团越野车有限公司、上海蔚来汽车有限公司、冠标（上海）检测技术有限公司、耐落螺丝（昆山）有限公司、上海纳特汽车标准件有限公司、上海球明标准件有限公司、盈锋紧固系统（无锡）有限公司、上海依工塑料五金有限公司、江苏华盛紧固件制造有限公司、特迈驰紧固件系统（苏州）有限公司。

本标准主要起草人：施天寅、叶又、周飞、蒋卓仕、顾小刚、周林、张斌杰、刘华东、余勇、易超云、李贵康、康柳根、陈新、栾俭新、赵风远、宁文涛、郭榕昇、萧胜元、陆叶君、杨平、刘磊、朱纪裕、李志林、魏士杰、陈小华、张道武。

汽车紧固点防水密封性能试验及评价方法

1 范围

本标准规定了防水密封性能等级、试验方法、实验结果评价及特殊要求。

本标准适用于汽车紧固点的一般防水密封性能测试和评价。

本标准不适用于气密性测试。

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

IEC 60529 外壳防护等级（IP 代码）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

紧固点 Joints

由一个或多个紧固件和其连接的被紧固部件所组成的连接系统。

3.2

防水密封等级 Water proof level

防水密封等级指防止水通过紧固点一侧侵入部件另一侧的能力级别，等级越高代表紧固点防水密封能力越强。防水密封等级是针对于紧固点，而不是只针对于紧固件。

3.3

湿面 Wet Side

按照整车设计要求，紧固点允许有水的一侧。

3.4

干面 Dry Side

按照整车设计要求，紧固点不允许有水的一侧。

3.5

水流量 Discharge of water

单位时间内水流过某一界面的体积数量。

4 紧固点防水密封等级

4.1 防水密封等级FS代码



如果对防水密封性能有其他要求，可由供需双方另行协商确定，并在防水密封代号后增加字母 X，同时注明 X 所代表的其他性能具体要求，可参见本标准第 7 部分。

4.2 FS 防水密封等级说明

FS 防水密封等级和相对应的测试方法描述见表 1 所列。

表1 FS防水密封等级说明

防水密封等级代码	简要描述	测试方法简述	详细测试条件
FS1	防淋水	方法一：振荡管（见附录 A） 从垂直方向到± 60 度方向，最大距离 200 毫米处喷淋水， 紧固点无漏水 或方法二：喷雾喷嘴（见附录 B） 从垂直方向到± 60 度的方向喷淋水，紧固点无漏水	见 5.3 和 5.4
FS2	防喷水枪	水龙喷嘴水枪 （见附录 C） 喷嘴内径 6.3 毫米，距离紧固点 2.5 米到 3 米的水龙喷水 枪由任何方向射向紧固点，紧固点无漏水	见 5.5
FS3	防浸泡	水下浸泡 紧固点在标准大气压强下浸泡在水下保持一定时间，紧固 点无漏水（紧固点距离水面深度和保持时间按客户要求）	见 5.6

5 防水密封试验方法

5.1 试验环境的一般要求

除非在相应的产品图纸中有其他定义，推荐的试验环境如下：

环境温度： 15℃~35℃

相对湿度： 25%RH~75%RH

大气压强： 86kPa~106kPa

测试用水： 符合 GB/T 6682 中三级水或以上级别

测试用水温度： 若无特殊要求，水温范围为 15℃~35℃

5.2 紧固点样件制样准备

按照实际部件设计要求的连接方式，将所有被紧固部件和紧固件进行装配连接组成紧固点。对于被紧固部件，可切取局部合适大小后进行紧固装配；也可用和被紧固部件同样材料及表面状态的合适大小平板替代，但必须确保装配接口和原设计相同，且不改变原部件装配时连接副的受力状态。

1) 对于振荡管、花洒喷嘴、水龙喷嘴水枪三类测试按以下要求进行紧固点样件制样：

将装配完成的紧固点固定在顶面开孔，底部可打开，其余四个面封闭的方盒上。紧固点湿面向外，干面向内。紧固点应完全覆盖方盒的顶面开孔且边缘和方盒表面贴合，紧固件应位于开孔中心位置，并用防水胶布或其他密封方式将紧固点四周和方盒顶面进行密封，密封方式不得影响到紧固点。

在固定紧固点前，可以在紧固点干面侧放置遇水显色试纸，以帮助试验后的结果评价。

方盒的参考尺寸：长 250 毫米*宽 250 毫米*高 100 毫米（可根据紧固点大小调整）

方盒顶面开孔参考尺寸：直径 50 毫米的圆孔（可根据紧固点大小调整）

2) 对于水下浸泡测试按以下要求进行紧固点样件制样：

将装配完成的紧固点固定在一底面开放式容器的底部，容器的底部封闭后可用于盛水并可测量水面高度。紧固点干面向下，并用防水胶布或其他密封方式将紧固点四周和容器底面进行密封。

可以在紧固点干面侧放置遇水变色试纸，以帮助试验后的结果评价。

5.3 振荡管测试方法

使用附录 A 所示的振荡管测试装置，振荡管在中点两侧 60 度提供喷溅孔，支撑没有钻孔。

完成制样的紧固点方盒放置在半圆的圆心位置且牢固固定，开孔的顶面向上。管子通过一个 120 度的角度振荡，垂直方向每侧 60 度，一个完整的振荡周期（ 2×120 度）使用时间大约是 4 秒钟。测试持续时间 5 分钟。

然后将完成制样的紧固点方盒转动一个 90 度的水平转角并进一步继续测试 5 分钟。振荡管最大可接受的半径为 1600 毫米。

总的水流量速率按照表 2 中所列，并用流量计测量。

平均水流量速率 $q_{VI}=0.07$ 升/分钟 $\pm 10\%$

表 2 震荡管测试条件中的总水流量速率 q_v

管子半径 R 毫米	开孔数目 N	总水流量 q_v 升/分钟
600	25	1.8
800	33	2.3
1000	41	2.9
1200	50	3.5
1400	58	4.1
1600	67	4.7

5.4 喷雾喷嘴测试方法

使用附录 B 所示喷雾喷嘴测试装置，测试中补偿板放在适当的位置以确保水流能覆盖到整个紧固点。完成制样的紧固点方盒以合适的方式放置并牢固固定，开孔的顶面向上，喷嘴距离紧固点在 300mm~500mm 之间。

调整水压以给出指定的水流量速率为 10 升/分钟±10%，达到这种流量速率的水压应在 50 kPa 到 150 kPa 之间，在测试过程中应保持水压恒定。

从垂直方向到正负 60 度的方向喷雾，测试持续时间为 5 分钟。

5.5 水龙喷嘴水枪测试方法

使用附录 C 所示的出水口内径为 6.3 毫米的喷嘴进行测试。

完成制样的紧固点方盒以合适的方式放置并牢固固定，开孔的顶面向上。

测试的条件如下：

- 喷嘴内径：6.3 毫米；
- 流量速率：12.5 升/分钟±5%；
- 水压：调整到能提供指定的流量速率；
- 实际水柱尺寸：在距喷嘴大约 2.5 米的位置，水柱直径大约 40 毫米；
- 最短测试持续时间：3 分钟；
- 从喷嘴到样件紧固点的距离：2.5 米到 3 米之间。

5.6 浸泡测试方法

将紧固点浸泡于水面下一定深度，并保持一定时间。紧固点距离水面深度和保持时间按客户要求。

6 试验结果评价

在试验结束后立即将紧固点取下，并观察其干面是否有漏水痕迹，如未观察到漏水痕迹则判定试验通过，否则即为试验不通过。

7 特殊要求

根据需方要求，并经供需双方协商，可增加以下特殊要求。

- 1) 对于 FS3 级别，指定紧固点距离水面深度以及浸泡保持时间；
- 2) 对于紧固点要求紧固件多次装配后再进行防水测试，装配次数由供需双方协商定义；
- 3) 对于紧固点要求经历温度循环后再进行防水测试，温度循环具体要求由供需双方协商定义；
- 4) 其他特殊要求。

8 试验报告

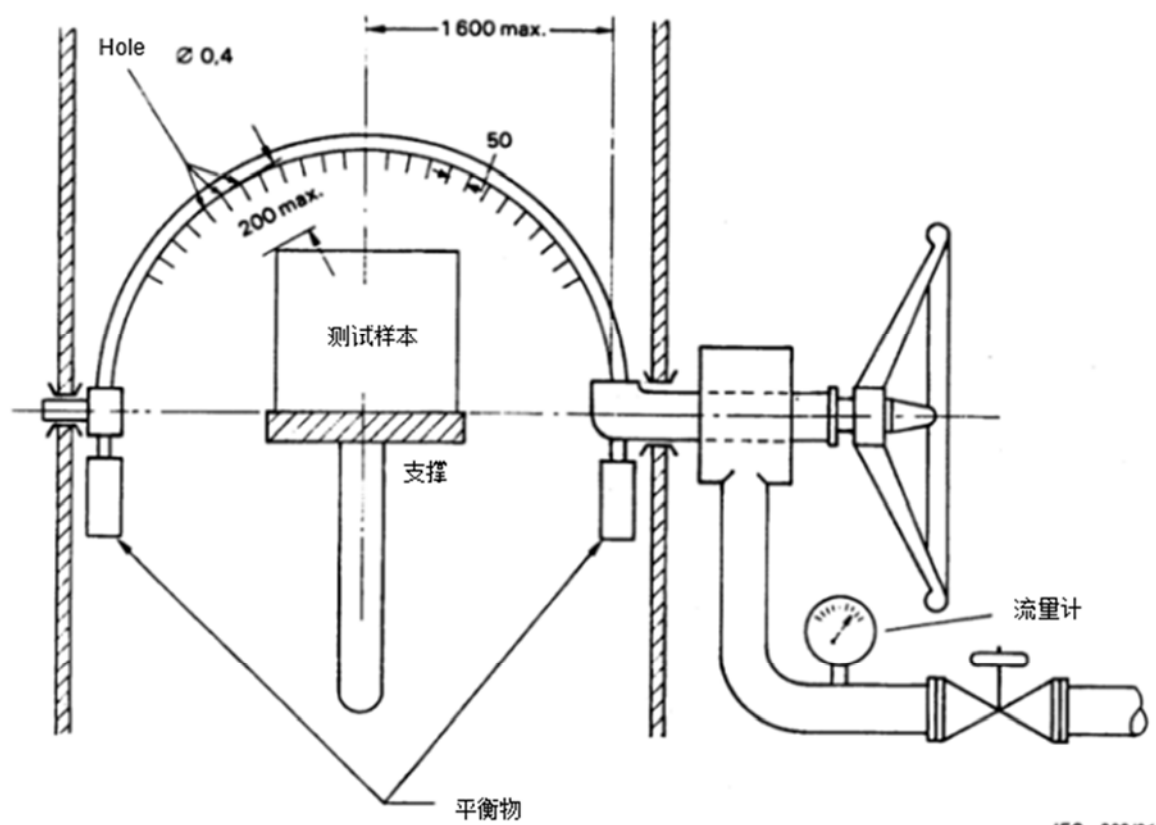
试验报告应记录下列内容，其他未经列出的内容经供需双方协商后也可加入试验报告中。

- 试样名称、编号；
- 实验前后试验照片；
- 说明试验是按本标准执行；
- 试验日期；
- 防水密封等级以及使用的测试方法；
- 用水温度、密封方式；
- 水面下的深度、保持时间（若选用浸泡测试方法）；
- 试验结果：通过或未通过；
- 遇水变色试纸是否变色（若有使用）；
- 试验中出现的异常情况；

附录 A

(规范性附录)

振荡管测试装置示意图



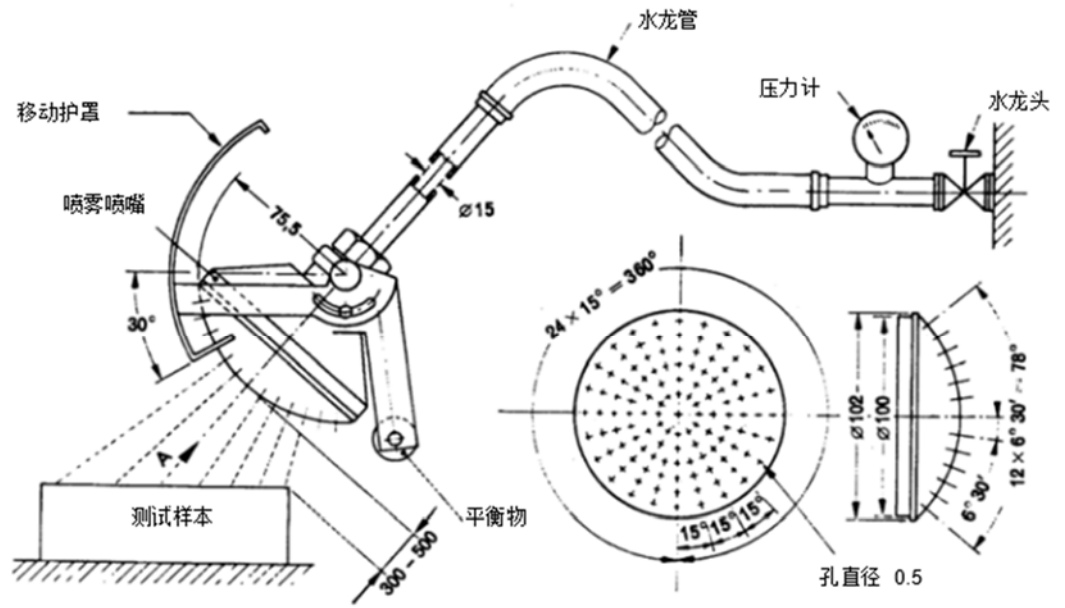
尺寸单位：毫米

以上示意图引用自标准 IEC 60529

附录 B

(规范性附录)

喷雾喷嘴测试装置示意图



从箭头 A 观察 (护罩可除去)

IEC 283/01

尺寸单位: 毫米

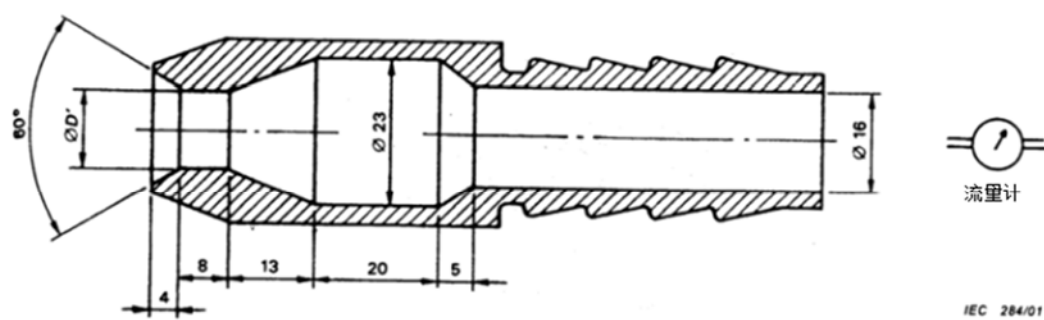
- 121 个直径 0.5 毫米的孔
- 1 个孔在中心
- 一个内圆上有 12 个孔间隔角 30 度均布
- 四个外圆上有 24 个孔间隔角 15 度均布
- 可移动补偿板—铝
- 喷雾喷嘴—黄铜

以上示意图引用自标准 IEC 60529

附录 C

(规范性附录)

水龙头喷嘴测试装置示意图



尺寸单位：毫米

以上示意图引用自标准 IEC 60529