

ICS 43.040.40

CCS T24

备案号：



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXX—XXXX

汽车气压制动部件用排气消音器性能要求 及台架试验方法

Performance requirements and test methods of exhaust muffler for vehicles air brake equipments

(报批稿)

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

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)提出并归口。

本文件起草单位：一汽解放汽车有限公司、浙江万安科技股份有限公司、瑞立集团瑞安汽车零部件有限公司、浙江瑞立空压装备有限公司。

本文件主要起草人：何飞、陈锋、王鲜艳、蔡微微、赵立城、何杨洁、林衍飞。

本文件为首次发布。

引 言

为了降低汽车产生的噪音，车上安装了各种降低噪音的装置及设施，如降低发动机排气噪音的消音器，降低气制动部件排气噪音的消音器等。

虽然降低气制动部件排气噪音的消音器功能相同，但是由于安装在不同的阀体上，结构略有差异，降低噪音的效果和与之匹配的制动部件产品也有一定的关系。所以在进行消音器的试验时，需要与其匹配的阀体一起进行试验。

若消音器安装在本文中未提及到的阀体上，可根据在车上的功能及安装位置参照本文中的相关要求
进行试验。

汽车气压制动部件用排气消音器性能要求及台架试验方法

1 范围

本文件规定了汽车气制动部件上使用的排气消音器总成(以下简称“消音器”)的术语和定义、性能要求、试验相关要求、试验方法。

本文件适用于汽车气制动部件(如:继动阀、制动阀、挂车控制阀、空气干燥器等)上使用的排气消音器总成。

2 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 3785.1-2010 电声学 声级计 第1部分:规范

GB/T 5620 道路车辆 汽车和挂车 制动名词术语及其定义

QC/T 35-2015 汽车和挂车 气压控制装置技术要求及台架试验方法

QC/T 996-2015 汽车空气干燥器技术要求及台架试验方法

3 术语和定义

GB/T 5620界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

排气噪音 exhaust noise

L_p

气压制动部件工作时从排气口排出压缩空气时产生的噪音。

3.2

背景噪音 background noise

L_B

进行消音器试验的环境噪音。

3.3

降噪值 insertion loss

D

安装消音器前后,排气噪音A计权声压级的差值。降噪值按公式(1)计算:

$$D=L_{p1}-L_{p2} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

D —降噪值的数值,单位为分贝(dB(A));

L_{p1} —不安装消音器时的排气噪音的数值,单位为分贝(dB(A));

L_{p2} —安装消音器时的排气噪音的数值,单位为分贝(dB(A))。

3.4

排气时间 exhaust time

t_E

在额定工作压力下，样品控制口的气压以不小于 2 MPa/s 的降压速率从额定输入气压释放至零或在 0.2 s 内操纵样品推杆或踏板从全行程回到零位，其出气口的输出气压从额定输出气压下降到该值的 10% 所经历的时间。

3.5

排气时间滞后比 exhaust time hysteresis ratio

γ

安装消音器后气压制动部件排气时间变慢的程度。排气时间滞后比按公式(2)计算：

$$\gamma = (t_{E1} - t_{E2}) / t_{E2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

γ —排气时间滞后比的数值，单位为百分数(%)；

t_{E1} —安装消音器时的气压制动部件排气时间的数值，单位为秒(s)；

t_{E2} —未安装消音器时的气压制动部件排气时间的数值，单位为秒(s)。

3.6

额定工作压力 rated working pressure

P_E

制造商技术文件规定的产品工作气压值。

4 性能要求

4.1 降噪值

按 6.1 进行试验，消音器降噪值应满足表 1 的要求。

表 1 降噪值

使用部件	降噪值 dB(A)
继动阀	≥ 11
制动阀	≥ 8
挂车控制阀	≥ 9
空气干燥器	≥ 9

4.2 排气时间滞后比

按6.2进行试验，排气时间滞后比不应大于10%。

4.3 工作耐久性

按6.3进行试验后，消音器不应有损坏，降噪值应满足表1的要求。

4.4 防水性能（仅适用于带防水功能的消音器）

4.4.1 按 6.4.1 进行试验，阀体排气口处不应有水渗入。

4.4.2 按 6.4.2 进行试验，阀体排气口处不应有水渗入。

5 试验相关要求

5.1 试验装置

5.1.1 试验所用设备应满足相关项目试验条件要求，不对试验样品功能产生不利的影 响。性能测试中记录各参数的仪器或仪表，其精度等级不应低于 0.5 级；耐久性试验中测量和记录各参数的仪器或仪表，其精度等级不应低于 1.5 级。

5.1.2 除另有规定外，所有试验均应按产品技术文件要求将消音器样品安装到与之匹配的阀体排气口上进行试验，单个测试回路中辅助管路的总容积不应大于 0.15 L。

5.1.3 测量用声级计或其他等效的测量系统应不低于 GB/T 3785.1-2010 规定的 I 型声级计的要求。

5.2 试验样品

除另有规定外，所有样品应按表 2 完成对应的全部试验。对于可以安装在多种阀体上的消音器，需要匹配每一种阀体进行试验。

表 2 试验项目

试验顺序	试验项目	样品编号								
		不带防水功能			带防水功能					
		1#	2#	3#	1#	2#	3#	4#	5#	6#
1	降噪值	√	√	√	√	√	√	—	—	—
2	排气时间滞后比	√	√	√	√	√	√	—	—	—
3	工作耐久性	√	√	√	√	√	√	—	—	—
4	防水性能	—	—	—	—	—	—	√	√	√

5.3 试验环境温度

除另有规定外，所有试验的环境温度为 10 ℃~38 ℃。

5.4 试验场地及背景噪音

5.4.1 在进行降噪值试验时，若在室外测量，则试验场地应由混凝土、密实沥青或类似的无明显孔隙的坚硬材料所构成的平坦开阔地面。避免在雪地、草堆、稀松的土壤或其他有吸声特性的地面上进行。待测消音器周边 3 m 内无较大的声反射物，如车辆、建筑物、广告牌、树木、墙、人体等。

5.4.2 若在半消音室内进行，半消音室应满足 3 m 内无较大的声反射物的声学环境要求。

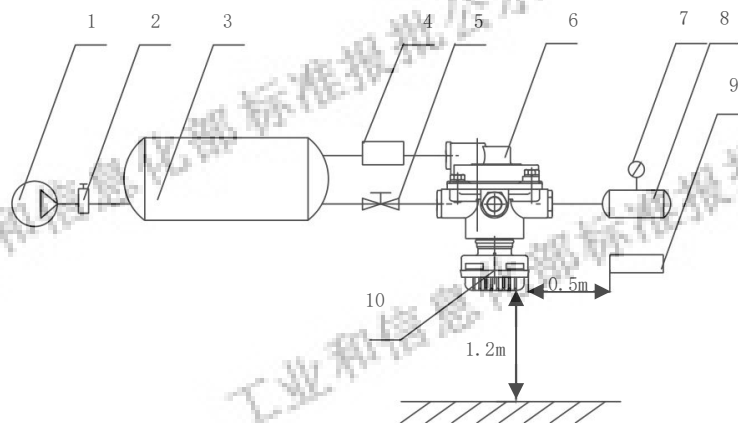
5.4.3 在进行降噪值试验时，测量过程中，背景噪音应小于 64 dB (A)。

6 试验方法

6.1 降噪值

6.1.1 匹配继动阀的消音器

6.1.1.1 试验装置示意图见图 1。



标引序号说明：

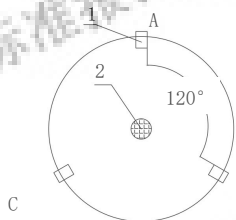
- 1——气源；
- 2——调压阀；
- 3——45 L 贮气筒；
- 4——二位三通控制阀；
- 5——截止阀；
- 6——继动阀；
- 7——压力表；
- 8——1 L 贮气筒；
- 9——声级计；
- 10——被试样品。

图 1 匹配继动阀的消音器降噪值试验装置示意图

6.1.1.2 将被试消音器样品安装到与之匹配的继动阀上，并按图 1 所示连接到试验装置中。按图 2 所示在 A、B、C 三点布置声级计，并保持声级计指向消音器且在同一水平面上，相距 0.5 m。

6.1.1.3 调节调压阀 2，向贮气筒 3 内充入压力为 $P_E \pm 10$ kPa 的压缩空气，待压力稳定后，依次打开截止阀 5 和二位三通控制阀 4，稳压 3 min。

6.1.1.4 关闭二位三通控制阀 4，以不小于 2 MPa/s 的降压速率迅速放掉管路中的压缩空气，在压力表 7 的压力从 P_E 降到 0 的过程中，记录声级计测量的峰值噪音值。



标引序号说明：

- 1——声级计；
- 2——消音器。

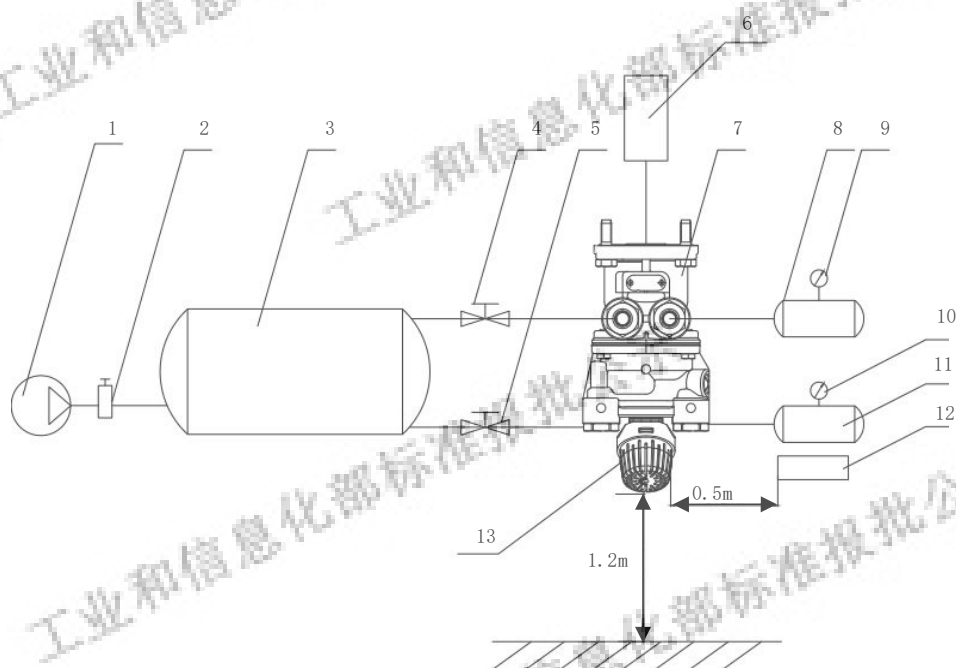
图 2 声级计安放位置示意图

6.1.1.5 取三个位置测量值的算术平均值 L_{p2} 。

6.1.1.6 将消音器从继动阀上拆下，其余装置位置保持不变，按 6.1.1.3~6.1.1.5 进行试验，并记录 L_{p1} 。

6.1.2 匹配制动阀的消音器

6.1.2.1 试验装置示意图见图 3。



标引序号说明：

- 1——气源；
- 2——调压阀；
- 3——45L 贮气筒；
- 4、5——截止阀；
- 6——促动装置；
- 7——制动阀；
- 8、11——1L 贮气筒；
- 9、10——压力表；
- 12——声级计；
- 13——被试样品。

图 3 匹配制动阀的消音器降噪值试验装置示意图

6.1.2.2 将被试消音器样品安装到与之匹配的制动阀上，并按图 3 所示连接到试验装置中。按图 2 所示在 A、B、C 三点布置声级计，并保持声级计指向消音器且在同一水平面上，相距 0.5 m。

6.1.2.3 调节调压阀 2，向贮气筒 3 内充入压力为 $P_0 \pm 10$ kPa 的压缩空气，待压力稳定后，打开截止阀 4 和截止阀 5，向制动阀的进气口充入压缩空气，驱动促动装置 6 伸出，使制动阀的输出压力达到 $P_0 \pm 10$ kPa，稳压 3 min。

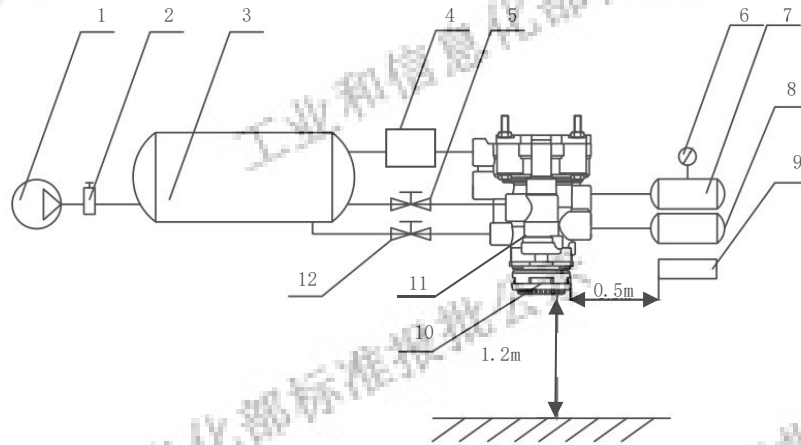
6.1.2.4 在 0.2s 内缩回促动装置 6，在压力表 9、压力表 10 的压力从 P_0 降到 0 的过程中，记录声级计测量的峰值噪音值。

6.1.2.5 取三个位置测量值的算术平均值 L_{p2} 。

6.1.2.6 将消音器从制动阀上拆下，其余装置位置保持不变，按 6.1.2.3~6.1.2.5 进行试验，并记录 L_{p1} 。

6.1.3 匹配挂车控制阀的消音器

6.1.3.1 试验装置示意图见图 4。



标引序号说明：

- 1——气源；
- 2——调压阀；
- 3——45 L 贮气筒；
- 4——二位三通控制阀；
- 5、12——截止阀；
- 6——压力表；
- 7、8——1 L 贮气筒；
- 9——声级计；
- 10——被试样品；
- 11——挂车控制阀。

图 4 匹配挂车控制阀的消音器降噪值试验装置示意图

6.1.3.2 将被试消音器样品安装到与之匹配的挂车控制阀上，并按图 4 所示连接到试验装置中。按图 2 所示在 A、B、C 三点布置声级计，并保持声级计指向消音器且在同一水平面上，相距 0.5 m。

6.1.3.3 调节调压阀 2，向贮气筒 3 内充入压力为 $P_E \pm 10$ kPa 的压缩空气，待压力稳定后，依次打开截止阀 5、截止阀 12 和两位三通阀 4，稳压 3 min。

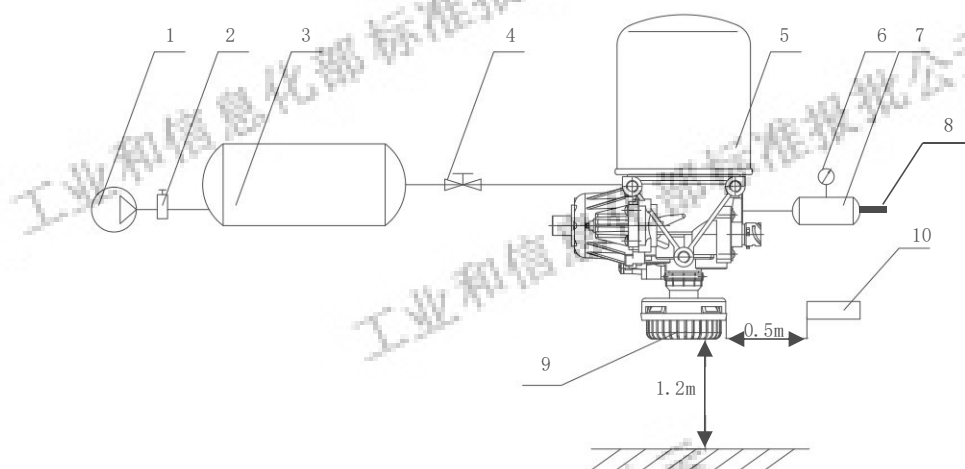
6.1.3.4 关闭二位三通控制阀 4，以不小于 2 MPa/s 的降压速率迅速放掉管路中的压缩空气，在压力表 6 的压力从 P_E 降到 0 的过程中，记录声级计测量的峰值噪音值。

6.1.3.5 取三个位置测量值的算术平均值 L_{p2} 。

6.1.3.6 将消音器从挂车控制阀上拆下，其余装置位置保持不变，按 6.1.3.3~6.1.3.5 进行试验，并记录 L_{p1} 。

6.1.4 匹配空气干燥器的消音器

6.1.4.1 试验装置示意图见图5。



标引序号说明:

- 1——气源;
- 2——调压阀;
- 3——45 L 贮气筒;
- 4——调速阀;
- 5——空气干燥器;
- 6——压力表;
- 7——30 L 贮气筒;
- 8——放气阀;
- 9——被试样品;
- 10——声级计。

图5 匹配空气干燥器的消音器降噪值试验装置示意图

6.1.4.2 将被试消音器样品安装到与之匹配的空气干燥器上,并按图5所示连接到试验装置中。按图2所示在A、B、C三点布置声级计,并保持声级计指向消音器且在同一水平面上,相距0.5 m。

6.1.4.3 打开调压阀2,向贮气筒3内充入高于卸荷压力200 kPa的压缩空气,稳压3 min。

6.1.4.4 打开调速阀4,以455 L/min~510 L/min的速率向空气干燥器通入压缩空气,在压力表6的压力达到卸荷并开始下降直到空气干燥器的恢复压力的过程中,记录声级计测量的峰值噪音值。

6.1.4.5 取三个位置测量值的算术平均值 L_{p2} 。

6.1.4.6 将消音器从空气干燥器上拆下,其余装置位置保持不变,按6.1.4.3~6.1.4.5进行试验,并记录 L_{p1} 。

6.2 排气时间滞后比

6.2.1 匹配继动阀的消音器

6.2.1.1 按6.1.1.1~6.1.1.4进行试验,记录压力表7随时间变化的关系曲线,计算排气时间 t_{E1} 。

6.2.1.2 将消音器从继动阀上拆下,按6.1.1.1~6.1.1.4进行试验,记录压力表7显示的气压值随时间变化的关系曲线,并根据曲线计算排气时 t_{E2} 。

6.2.1.3 按公式(2)计算排气时间滞后比。

6.2.2 匹配制动阀的消音器

6.2.2.1 按6.1.2.1~6.1.2.4进行试验,记录压力表9随时间变化的关系曲线,计算排气时间 t_{E1} 。

6.2.2.2 将消音器从制动阀上拆下,按6.1.2.1~6.1.2.4进行试验,记录压力表9随时间变化的关系曲线,计算排气时间 t_{E2} 。

6.2.2.3 按公式(2)计算排气时间滞后比。

6.2.3 匹配挂车控制阀的消音器

6.2.3.1 按6.1.3.1~6.1.3.4进行试验,记录压力表6随时间变化的关系曲线,计算排气时间 t_{E1} 。

6.2.3.2 将消音器从挂车控制阀上拆下,按6.1.3.1~6.1.3.4进行试验,记录压力表6随时间变化的关系曲线,计算排气时间 t_{E2} 。

6.2.3.3 按公式(2)计算排气时间滞后比。

6.3 工作耐久性

6.3.1 对于匹配继动阀的消音器,将消音器安装到继动阀上,按QC/T 35-2015中的6.2.7进行试验,试验完成后,检查消音器是否有损坏,并按6.1.1复测降噪值。

6.3.2 对于匹配制动阀的消音器,将消音器安装到制动阀上,按QC/T 35-2015中的6.1.7进行试验,试验完成后,检查消音器是否有损坏,并按6.1.2复测降噪值。

6.3.3 对于匹配挂车控制阀的消音器,将消音器安装到挂车控制阀上,按QC/T 35-2015中的6.4.7进行试验,试验完成后,检查消音器是否有损坏,并按6.1.3复测降噪值。

6.3.4 对于匹配空气干燥器的消音器,将消音器安装到空气干燥器上,按QC/T 996-2015中的7.12进行试验,试验完成后,检查消音器是否有损坏,并按6.1.4复测降噪值。

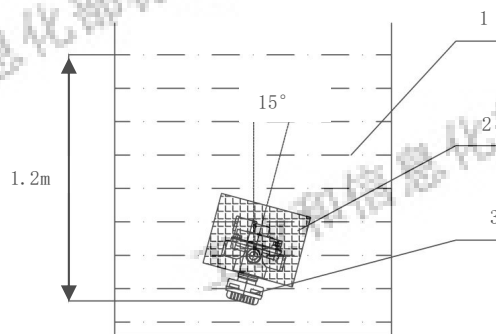
6.4 防水性能

6.4.1 静态防水性能

6.4.1.1 试验装置示意图见图6。

6.4.1.2 将消音器安装到与之匹配的阀体上,并封堵阀体所有接口,然后按图6所示浸入装有水的容器中,消音器最低点距离水面1.2 m,轴线与竖直方向夹角 15° 。

6.4.1.3 静放15 min后,将被试样品从容器中取出,然后将消音器拆下,检查阀体排气口处是否有水渗入。



标引序号说明:

1——水槽;

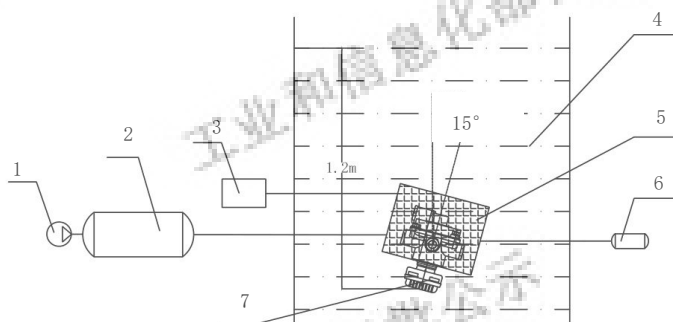
2——阀体;

3——被试样品。

图 6 静态防水性能试验示意图

6.4.2 动态防水性能

6.4.2.1 试验装置示意图见图 7。



标引序号说明：

- 1——气源；
- 2——45L 贮气筒；
- 3——控制装置；
- 4——水槽；
- 5——阀体；
- 6——1 L 贮气筒；
- 7——被试样品。

图 7 动态防水性能试验示意图

6.4.2.2 将消音器安装到与之匹配的阀体上，然后按图 7 所示管路连接后浸入装有水的容器中，消音器最低点距离水面 1.2 m，轴线与竖直方向夹角 15° ，并向阀体通入压缩空气。

6.4.2.3 启动控制装置 3，向阀体的控制口充入 $P_0 \pm 10$ kPa 的压缩空气，待贮气筒 6 的压力达到 $P_0 \pm 10$ kPa 后，调节控制装置，迅速放掉阀体控制口的气体，使贮气筒 6 的压力降到 0。

6.4.2.4 重复进行 6.4.2.3，每两次之间间隔时间不大于 5 s。进行 5 次后将被试样品从容器中取出，并将消音器拆下，检查阀体排气口处是否有水渗入。