ICS 91.100
CCS Q 25

团　　体　　标　　准

T/SASC XXXX—202X

泡沫铝板吸声结构技术规范

Technical Specification for the Sound Absorption Structure of Aluminum Foam Panel

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2023 年 08 月）

202X－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中国声学学会　　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 规格要求 2
4.1 泡沫铝板分类 2
4.2 泡沫铝板规格 2
4.3 背腔结构规格 2
4.4 规格标记 3
5 技术要求 3
5.1 材料要求 3
5.2 外观要求 3
5.3 尺寸允许偏差 3
5.4 力学性能 4
5.5 声学性能 4
5.6 密实性能 4
5.7 燃烧等级 4
6 试验方法 4
6.1 化学成分 4
6.2 外观质量 5
6.3 尺寸允许偏差 5
6.4 空腔深度偏差 5
6.5 力学性能 5
6.6 声学性能 5
6.7 体密度偏差 5
6.8 孔隙率偏差 5
6.9 燃烧性能 5
7 检验规则 5
7.1 检验分类 5
7.2 出厂检验 6
7.3 型式检验 6
8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书 7
8.1 标志 7
8.2 包装、运输、贮存 7
8.3 质量证明书 7
附录 A（资料性） 吸声泡沫铝板混响室实测吸声性能示例 9

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。

本文件由中国声学学会提出。

本文件由中国声学学会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所、同济大学、清华大学、西北工业大学、中国科学院声学研究院、浙江科技学院、无锡瑞鸿泡沫铝有限公司、辽宁融达新材料科技有限公司、山东高速高新材料科技有限公司、北京金艾伯特泡沫金属有限公司、上海众汇泡沫铝材有限公司等。

本文件主要起草人：户文成、俞悟周、陈祥、徐颖、吕亚东、杨军、程明昆、李争光、盖晓玲、刘磊、姚琨、朱旭、张庆福、贾宁涛、贾晓莎、赵利民。

泡沫铝板吸声结构技术规范

1 范围

本文件规定了泡沫铝板吸声结构的术语和定义、一般要求、规格要求、技术要求、实验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等内容。

本文件适用于交通、工业、民用建筑等领域以吸声为目的而设置的泡沫铝板吸声结构。

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 1173 铸造铝合金
GB/T 1196 重熔用铝锭
GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
GB/T 3199 铝和铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存
GB/T 3947 声学名词术语
GB/T 7314 金属材料 室温压缩试验方法
GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
GB/T 16731 建筑吸声产品的吸声性能分级
GB/T 20247 声学 混响室吸声测量
GB/T 20975 铝和铝合金化学成分分析方法
GB/T 21650 压汞法和气体吸附法测定固体材料孔径分布和孔隙度
JG/T 359 建筑用泡沫铝板
YB/T 5349 金属弯曲力学性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

泡沫铝板 aluminum foam panel

以纯铝或铝合金为主要原料，通过特定工艺，制备的具有大量相互联通的微孔或间隙的板材。

3.2

泡沫铝板吸声结构 sound absorption structure of aluminum foam panel

以泡沫铝板及其背后一定厚度空气层构成的具有吸声性能的结构。

3.3

吸声系数 sound absorption coefficient

α_s

试件吸声量与试件面积的比值。

注1：通过测量混响时间得出的吸声系数α_s可能大于1.0（如由于衍射影响），故α_s不用百分数来表示。

注2：下标s是为避免与定义成“非反射声能与入射声能之比”的吸声系数相混淆，如平面波以特定角度入射到平面墙体的情况。这种“几何的”吸声系数总是小于1.0，故可用百分数表示。

注3：试件面积为被试件覆盖的地面或墙壁的面积。其来源为GB/T 20247−2006中3.8。

［来源：GB/T 16731−2023，3.2］

3.4

实用吸声系数 practical sound absorption coefficient

α_p

以GB/T 20247中规定的方法测得的各1/3倍频带吸声系数值为基础，根据GB/T 16731规定的方法计算得到的各倍频带吸声系数值。

注：第*i*个倍频带的实用吸声系数用 α_{pi} 表示。

[来源:GB/T 16731−2023，3.3]

3.5

降噪系数 noise reduction coefficient

NRC

250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz四个倍频带实用吸声系数的算数平均值。

[来源：GB/T 3947−1996，12.43]

3.6

抗压强度 upper compressive yield strength

以试样发生屈服力首次下降前的最高压缩应力作为抗压强度。

[来源：JG/T 359−2012，3.4]

3.7

抗弯强度 bending strength

试样弯曲至断裂，断裂前所达到的最大弯曲力，按弹性弯曲应力公式计算的最大弯曲应力。

[来源：YB/T 5349−2014，3.10]

4 规格要求

4.1 泡沫铝板分类

4.1.1 按制品材质分类：

a) 纯铝：代号为C；

b) 铝合金：代号为H。

4.1.2 按孔隙型式分类：

a) 通孔：代号为T；

b) 闭孔：代号为B。

4.1.3 按板材形状分类：

a) 平面：代号为P；

b) 曲面：代号为Q。

4.2 泡沫铝板规格

长度主要规格：400mm、500mm、600mm。
宽度主要规格：400mm、500mm、600mm。
厚度主要规格：4.0mm、6.0mm、8.0mm、10.0mm。
其他形状和规格的板材，由供需双方商定，但其技术要求应符合本文件规定。

4.3 背腔结构规格

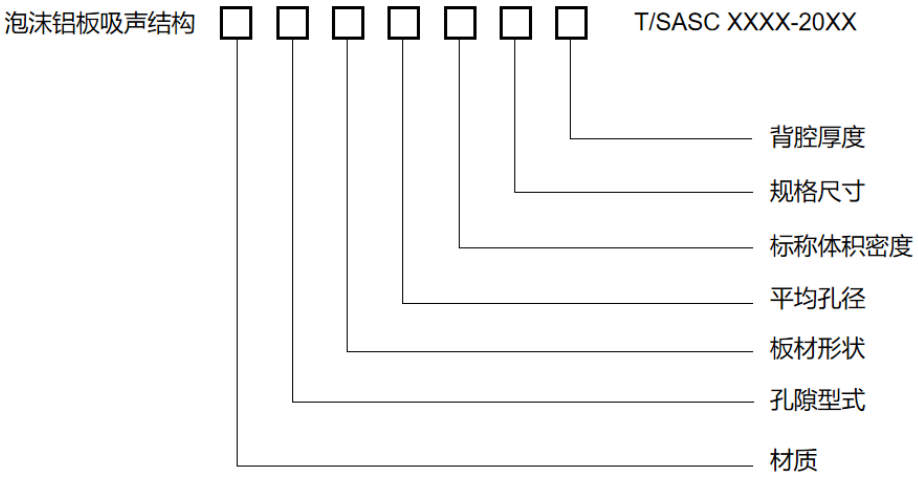
厚度要求规格：40mm、60mm、80mm、100mm、120mm。

其他形状和规格的背腔尺寸，由供需双方商定，但其技术要求应符合本文件规定。

4.4 规格标记

4.4.1 标记方法

按泡沫铝板吸声结构产品名称、材质、孔隙型式、板材形状、平均孔径、标称体积密度、规格尺寸（长×宽×厚度）、背腔厚度和标准序号进行标记。



4.4.2 标记示例

示例：标称体积密度为 0.5g/cm^3，平均孔径：0.7mm，规格尺寸为 500mm×500mm×6mm 的开孔纯铝泡沫铝板、背腔厚度为 60mm，其标记为：泡沫铝板 CTP0.7-0.5-500×500×6-60　T/SASC XXXX−20XX。

5 技术要求

5.1 材料要求

泡沫铝铝板的主要化学成分宜符合GB/T 3190或GB/T 1173的要求。

5.2 外观要求

泡沫铝板表面应清洁，无明显裂纹、破损、划伤、缺角、凹坑、鼓包目视不透光等缺陷，不能影响使用和装饰效果。

5.3 尺寸允许偏差

泡沫铝板吸声结构的尺寸允许偏差应符合表1的规定。

表1　尺寸允许偏差表

序号	项目	技术指标
1	边长（mm）	±3.0
2	厚度（mm）	±0.5
3	平整度（mm/m）	≤3.0
4	对角线差（mm）	≤3.0
5	边直度（mm/m）	≤2.0
6	空腔深度（mm）	±1.0

5.4 力学性能

泡沫铝板的力学性能包括抗压强度和抗弯强度，应符合JG/T 359的要求。

5.5 声学性能

随机抽取泡沫铝板吸声结构10m^2~12m^2，按着GB/T 20247中规定的方法测定1/3倍频带吸声系数，然后根据标准GB 16731计算降噪系数。需要说明的是在测试过程中，需标注说明背腔深度（见图1）。NRC修约到小数点后两位，并以0.05为最小倍数。

表2为泡沫铝板吸声结构的降噪系数（NRC）的参考值，在工程设计及材料选型中宜不低于表2的要求。

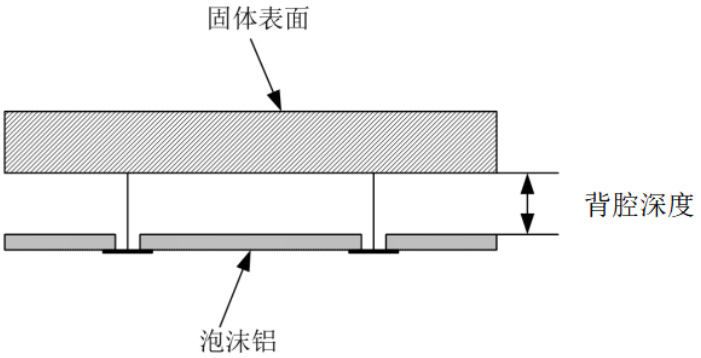


图1 泡沫铝板吸声结构

表2 泡沫铝板吸声结构的降噪系数（NRC）

背腔深度（mm）	材料厚度（mm）			
	4.0	6.0	8.0	10.0
40	0.55	0.60	0.65	0.65
60	0.65	0.65	0.65	0.70
80	0.65	0.70	0.70	0.75
100	0.70	0.75	0.80	0.75
120	0.70	0.70	0.70	0.75

注：背腔深度大于120mm时，*NRC*参考背腔深度为120mm的要求。其他规格尺寸的声学性能由供需双方参照表2商定。

5.6 密实性能

泡沫铝板的密实性能允许偏差应符合表3的规定。

表3 其他性能

序号	项目	技术指标
1	体密度偏差	±10%
2	孔隙率偏差	±5%

5.7 燃烧等级

应达到 GB/T 8624 规定的 A1 级。

6 试验方法

6.1 化学成分

泡沫铝板化学成分分析方法可按GB/T 20975中的相关规定进行。

6.2 外观质量

外观用目测的方法。目测宜在80W标准白炽灯亮度下或处于800lm以上照明工作条件下，光源宜置于检测物水平面垂直上方1500mm、角度45°处，眼睛距离检测物500 mm，观测时间不少于10s。

6.3 尺寸允许偏差

尺寸测量应按 JG/T 359 的相关规定进行。

6.4 空腔深度偏差

在距板边20mm处的 4 个点及板长度（宽度）方向中间距板边20mm的 4 个点，用精度为1mm的钢直尺测量其空腔深度，以长度（宽度）、深度的全部测量值与标称值之间的最大差值作为试验结果。

6.5 力学性能

6.5.1 抗压强度

试验以 1.5 mm/min 的速度施加压缩载荷并记录试件的载荷-压缩变形曲线，其余应按 GB/T 7314 规定的试验方法进行试验。

6.5.2 抗弯强度

试验以5mm/min的速度施加荷载，其余应按YB/T 5349规定的试验方法进行试验。

6.6 声学性能

6.6.1 实用吸声系数

实用吸声系数的测试装置、测试方法和试样制备按 GB/T 20247 和 GB/T 16731 中的相关规定进行，试件面积为 $10m^2$~$12m^2$。以 GB/T 20247 混响室吸声测量方法测得的第 i 个倍频带内 3 个 1/3 倍频带吸声系数 α_{i1}、α_{i2}、α_{i3} 的算数平均值，得到该倍频程的实用吸声系数 α_{pi}。

$$\alpha_{pi} = \frac{(\alpha_{i1} + \alpha_{i2} + \alpha_{i3})}{3}$$

平均值修约到小数点后两位，并以 0.05 为最小倍数。修约后的值大于 1.00 时，α_{pi} 取为 1.00。

6.6.2 降噪系数计算

计算 250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz 四个倍频带实用吸声系数的算数平均值为降噪系数（*NRC*）。

6.7 体密度偏差

体密度测量应按 JG/T 359 的相关规定进行。

6.8 孔隙率偏差

孔隙率测量应采用GB/T 21650的相关规定进行。

6.9 燃烧性能

燃烧性能测量应按照GB 8624规定的实验方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分类如下：

a）出厂检验；

b）型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 通则

每批产品均应由制造厂质量检验部门检验合格并出具合格证后，方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目

出厂检测项目见表 4。

表4 检验清单

序号	检验项目	检验类别	技术要求章条号	试验方法章条号
1	材料	—	6.1	7.1
1	外观	○	6.2	7.2
2	尺寸偏差	○	6.3	7.3，7.4
3	力学性能	○	6.4	7.5
4	声学性能	—	6.5	7.6
5	密实性能	—	6.6	7.7，7.8
6	燃烧性能	—	6.7	7.9

注：“○”为必检项目，“—”为不检项目。

7.2.3 出厂检验组批规则

出厂检验应以同一工艺、同一品种、同一规格的产品 2000m^2 为一批，不足 2000m^2 的按一批计算。同一批次抽样数量应符合下列规定：

a）外观应逐件进行检查；

b）尺寸允许误差的检验，从同一批次中随机抽样 6 块板进行；

c）孔隙率、体密度、力学性能的检验，从同一批次中随机抽样 3 块板进行；

d）声学性能的检验，同一批次中随机抽样不少于 10m^2 进行；

e）燃烧性能的抽样方法应按照 GB 8624 的规定进行。

7.2.4 判定规则

a） 外观、尺寸偏差、密实性能偏差不合格时为单件不合格；

b） 其他性能指标中有1项或1项以上不合格时，应从该批次中加倍抽取样品对不合格项进行复检。复检结果全部达到标准要求时判定该批次产品合格，如仍有1项不合格则判定该批产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验条件

在下列情况下进行型式检验

a）产品试制或转厂生产时；

b）生产工艺发生重大改变时；

c）主要原材料发生变化时；

d）产品停产一年以上又重新恢复生产时；

e）出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f）需方要求时。

7.3.2 检验项目

型式检验应包括第 6 章规定的全部项目。

7.3.3 型式检验抽样方法

从出厂检验合格的检验批次中随机抽取，数量应满足试验方法要求。

7.3.4 判定规则

检验结果全部符合标准要求时，判该批产品合格。若有不合格项，可再从该批次产品中加倍抽取样品对不合格项进行复检，复检结果全部达到标准要求时判定该批次产品合格，如仍有 1 项不合格则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

8.1 标志

产品出厂交货时必须提供产品质量合格证。产品质量合格证应包括以下内容：

a）企业名称及地址；

b）产品名称；

c）商标；

d）批量编号；

e）生产日期；

f）规格尺寸；

g）内装数量；

h）重量。

8.2 包装、运输、贮存

a）产品宜有包装。产品包装应牢固、可靠并方便搬运。产品可用捆扎、木托或其他材料包装。特殊需要，可根据用户要求包装。

b）运输过程中应摆放稳实。在装、卸及运输过程中应防止碰撞、雨淋。人共搬运、装、卸单张板时，应侧立搬运，不应抛、掷。

c）应贮存在干燥、通风良好的环境中。贮存场地必须坚实、平坦。不同规格、批号的产品应分别存放。露天贮存时应有防雨遮盖，堆垛下部应有防潮措施。

d）包装上应标出下列出内容：产品名称、商标、重量、批号、生产日期、生产单位、规格尺寸等。

8.3 质量证明书

每批产品应附有质量证明书，其上注明：

a）供方名称、地址、电话、传真

b）产品名称；

c）产品型号；

d）牌号、状态、规格；

e）净重或箱（张）；

f）本文件编号；

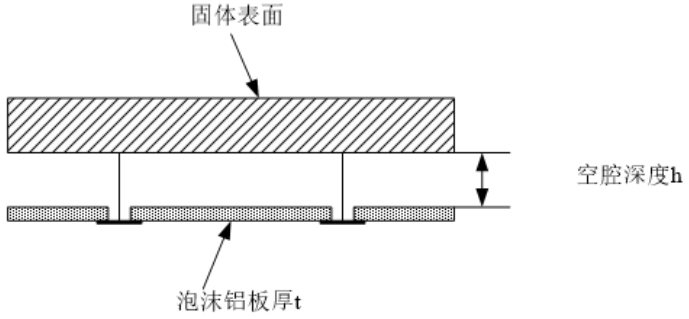
g）检测结果和检测部门的检印；

h）产品合格证；

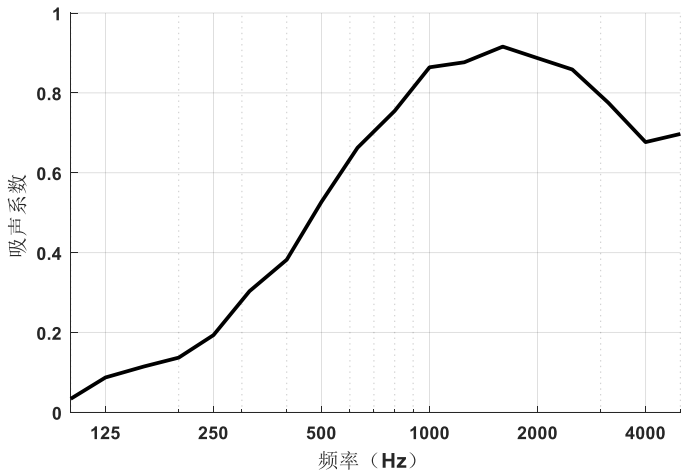
i）包装日期（或出厂日期）。

附　录　A
（资料性）
吸声泡沫铝板结构混响室实测吸声性能示例

本附录按照 GB/T 20247 混响室吸声性能测试方法要求，给出 6mm 厚度泡沫铝板在 40mm 厚背腔条件下的安装示意图、吸声系数实测结果、吸声性能曲线、实用吸声系数及降噪系数。



CTP0.7-0.5-500×500×6-40



吸声性能曲线

吸声系数实测结果

频率（Hz）	吸声系数
100	0.03
125	0.09
160	0.11
200	0.14
250	0.19
315	0.30
400	0.38
500	0.53
630	0.66
800	0.76
1000	0.86
1250	0.88
1600	0.92
2000	0.89
2500	0.86
3150	0.78
4000	0.68
5000	0.70

实用吸声系数及降噪系数

频率（Hz)	实用吸声系数 α_{pi}
250	0.20
500	0.50
1000	0.85
2000	0.90
降噪系数（*NRC*）	0.60