



# 聚氨酯楼地面保温隔声解决方案

相明华      绍兴市华创聚氨酯有限公司

---

# 目录/CONTENTS



## 1 楼地面保温隔声系统



## 2 聚氨酯楼地面保温隔声解决方案



## 3 绍兴市华创新技术介绍





1

# 楼地面保温隔声系统



# 1.1、楼地面保温隔声系统的必要性

## ◆ 满足国家建筑节能政策的要求：

我国的建筑能耗约占全国总用能量的四分之一，高居能耗首位，如今面临全球性的能源紧缺，建筑节能是全国节能工作的重要组成部分，对于实现国家“双碳”目标具有重要意义。

2015年部分地区开始实行75%的节能效果，到2020年，通过推广绿色建筑和节能建筑，使全社会建筑的总能耗能够达到节能65%的总目标。

# 1.1、楼地面保温隔声系统的必要性

## ◆ 满足人们对居住舒适性的要求：

随着国内经济的发展，人民的生活水平的提高，人们对居住的舒适性提出更高的要求。楼地面作为人们经常接触的部分，经常收到摩擦、清洗、打扫等动作，这些动作都会产生噪音，不利于邻居和睦相处。

## 噪音污染的危害性：

A、干扰睡眠，降低工作效率，影响生活品质；

B、影响身心健康，易疲惫忧郁，诱发心理疾病；

C、引发邻里纠纷，影响和谐社会建设；



## 1.2、楼板撞击声隔声标准

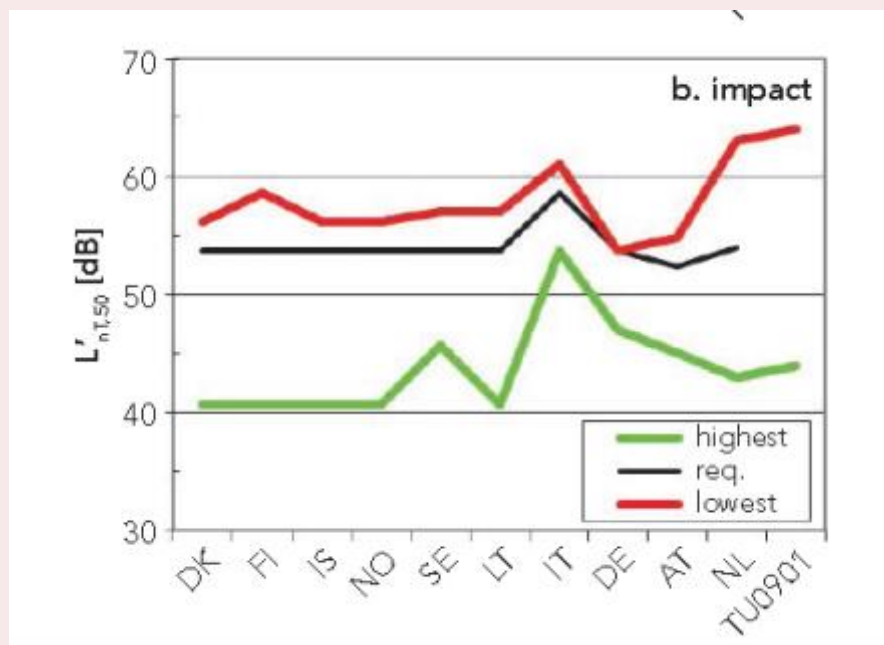
表1——撞击声隔声标准

建筑类别	楼板部位	计权标准化撞击声压级 (db)			
		特级	一级	二级	三级
住宅	分户层间	—	≤65	≤75	≤75
学校	教师层间	—	≤65	≤65	≤75
医院	病房与病房之间	—	≤65	≤75	≤75
	病房与手术室之间	—	—	≤75	≤75
	听力测试室上部	—	≤65	≤65	≤65
旅馆	客房层间	≤55	≤65	≤75	≤75
	客房与有振动房间之间	≤55	≤55	≤65	≤65

## 1.2、楼板撞击声隔声标准

表2——中国与几个主要国家楼板撞击声隔声标准对比

国家 (地区)	一级	二级
中国	$L'n T,w=65$	$L'n T,w=75$
中国香港		$L'n T,w=62$
日本	$L'n T,w=51$	
英国	$L'n T,w=56$	$L'n T,w=62$
比利时	$L'n T,w=50$	$L'n T,w=58$
德国	$L'n T,w=46$	$L'n T,w=53$
芬兰	$L'n T,w=42$	$L'n T,w=53$



中国标准远低于国际标准，既与国内经济社会发展不符，也影响了建筑室内环境质量

## 1.2、楼板撞击声隔声标准

表3——楼板撞击声指数与主观评价的关系

撞击声指数(dB)	楼上撞击声源情况与楼下房间听闻感觉	住户反应 (%)		
	室内背景噪声为30-35dB(A)	满意	可以	不满意
>85	脚步声、扫地、蹬缝纫机等都能引起较大反应, 拖动桌椅, 孩子跑跳声则难以忍受	/	/	>90
75-85	脚步声能听到, 但影响不大, 拖动桌椅, 孩子跑跳声感觉强烈, 敲打声难以忍受	/	50	50
65-75	脚步声白天感受不到, 晚上能听到, 但较弱; 拖动桌椅, 孩子跑跳声能听到, 但除睡觉外一般不受影响	10	80	10
<65	除敲打外, 一般声音听不到; 椅子跌倒, 孩子跑跳声能听到, 但声音较弱	65	35	/





2

# 聚氨酯楼地面保温隔声 解决方案



## 2.1、楼地面保温隔声的关键

### A、保温隔声层

- ◆ 保温隔声层是楼地面保温隔声系统的关键，所选用的材料既应满足保温要求，又要兼顾隔声性能。目前应用较为广泛的材料有EPS、XPS、聚氨酯等。
- ◆ 保温隔声材料的燃烧性能不低于B1级阻燃要求，所选材料应符合相关标准规定。
- ◆ 根据使用的材料不同，楼地面保温隔声的构造有些不同，应符合相关的设计标准。

## 2.1、楼地面保温隔声的关键

### B、各保温材料的性能对比

表1——各保温材料物理性能对比

材料名称	密度	导热系数	阻燃	优点	缺点
EPS	$\geq 20$	$\leq 0.041$	B1	工艺成熟，价格低	热塑性材料，火势蔓延，强度低。
XPS	$\geq 35$	$\leq 0.041$	B1	价格低	热塑性材料，火势蔓延，粘结性差，强度低。
聚氨酯	$\geq 35$	$\leq 0.024$	B1	保温性能最佳，强度高，易加工，耐候性优	价格高，对工艺和配方要求高

## 2.2、EPS/XPS保温材料的常见问题



- ◆ 与地面粘结性差，易产生空腔；
- ◆ 平面与踢脚线有接缝，板缝漏浆易产生声桥；
- ◆ 板材表面易吸水，降低隔声效果；
- ◆ 抗压强度低，施工混凝土找平层时板材受踩踏易破坏；
- ◆ EPS的导热性能衰减严重，700天后，其导热系数升高约一倍；
- ◆ 泡沫制品，体积大，运输半径短；
- ◆ 热塑性材料，火势易蔓延；

## EPS/XPS火势蔓延、熔滴现象



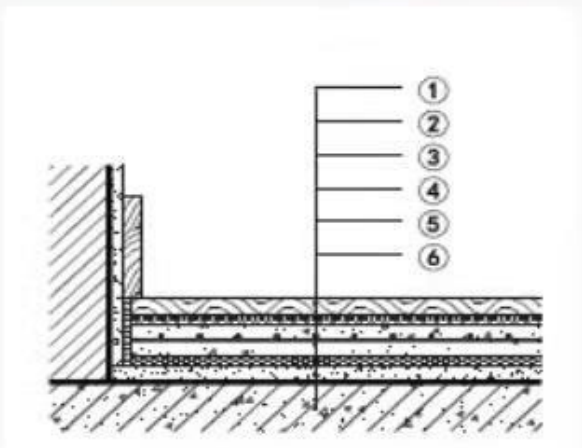
## 六溴环十二烷的危害性

EPS和XPS的阻燃采用了六溴环十二烷，不环保。科学研究证明，六溴环十二烷对水生生物具有非常强的毒性。特别是对哺乳类动物（包括人类）的甲状腺系统与肝脏系统产生影响。另外，对生殖及发育神经也有毒性。根据现有的实验数据表明，在怀孕期间或分娩之后会通过血液与哺乳有母亲传给子女。由此可见，六溴环十二烷的毒性具有持久性、可积累性和迁移性。

2016年7月，第十二届全国人大常委会第二十一次会议审议批准《〈关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约〉新增列六溴环十二烷修正案》，自2016年12月26日起，禁止六溴环十二烷的生产、使用和进出口，对用于建筑物物中的EPS和XPS，给出过渡期至2021年12月25日，之后不允许使用六溴环十二烷。

## 2.3、华创喷涂硬泡聚氨酯楼板保温系统优势

混凝土保温隔声构造



① 瓷砖

③ 40mm C20混凝土 (内配4mm厚双向钢筋网片)

④ 隔声材料

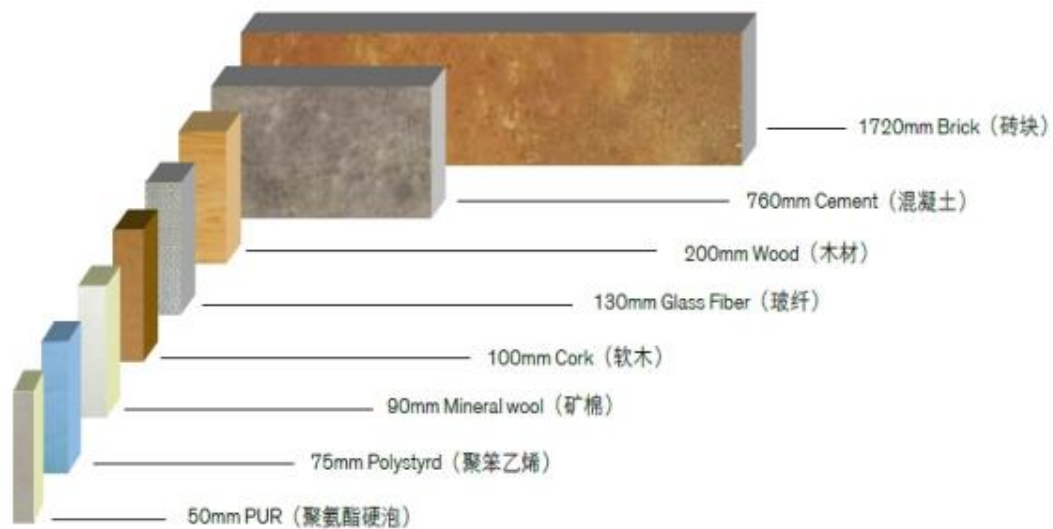
⑤ 20mm 1:2.5水泥砂浆找平层

⑥ 钢筋混凝土楼板

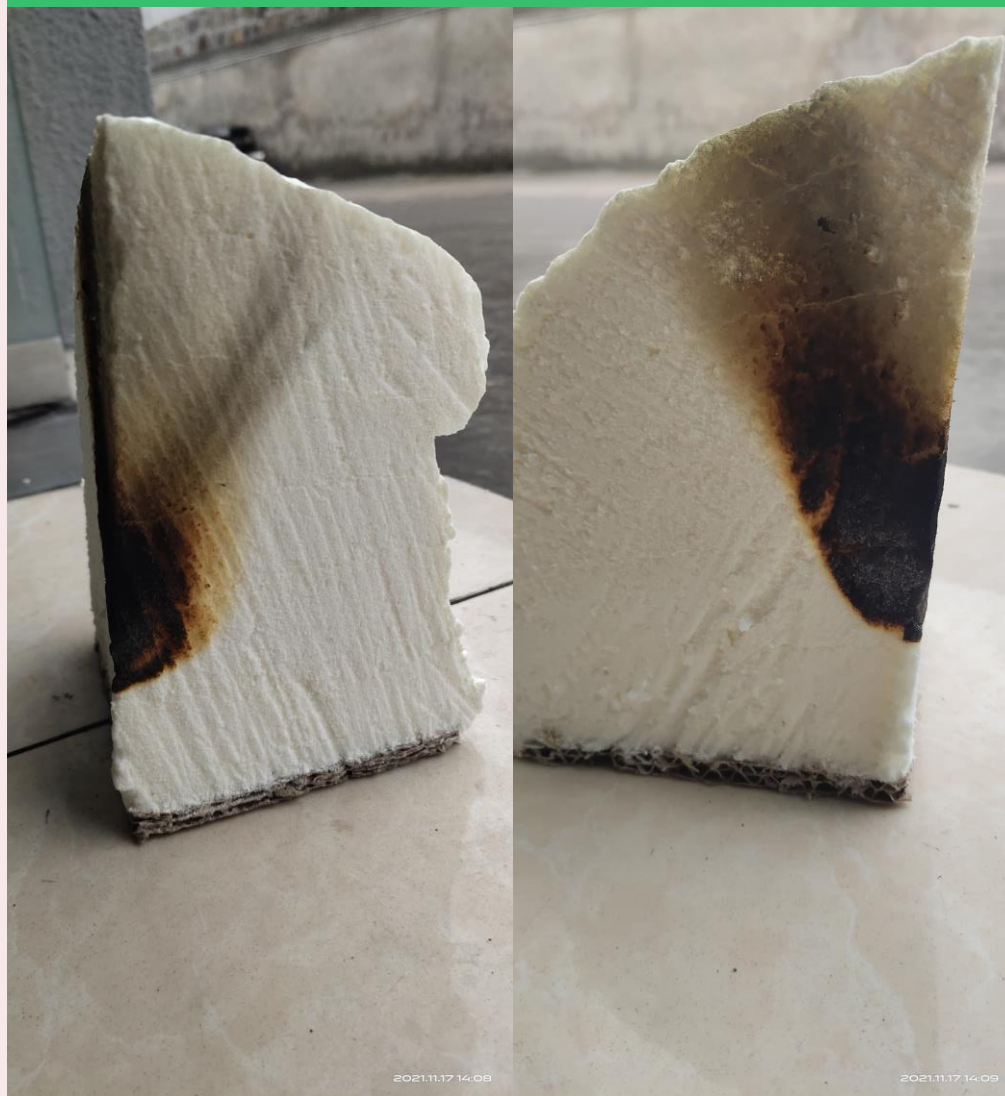


## 达到同等保温效果，PU所需厚度最小

### 保温材料保温性能对比



## B1级喷涂硬泡燃烧现象(带视频)



## 优势总结

- ◆ 保温性能优异，导热系数 $\leq 0.024$ ，兼具防水、防虫性能；
- ◆ 隔声改善量好，计权撞击声改善量达到18dB；
- ◆ 粘结性佳，不产生空腔；
- ◆ 热固性材料，B1级阻燃，不融化无熔滴；
- ◆ 运输方便，占用空间少；

- ◆ 整体无缝喷涂，不会产生热桥；
- ◆ 施工效率高，约600-800m<sup>2</sup>/天；
- ◆ 校正不平整的找平层，可以覆盖地面的轻微坑洞等；
- ◆ 容易处理复杂节点；
- ◆ 承重较好，可用于毛坯交付，保温层不易损坏；








杭州环检检测科技有限公司

### 检测报告

报告编号: HZHJ202103-013

委托单位	杭州逸牛装修公司		
地址	杭州逸牛装修公司		
受检单位	柯桥蓝湾会1号楼		
地址	柯桥蓝湾会1号楼		
工程类别	个人		
房间布点情况	3F 儿童房 (朝东)		
装修状况	毛坯房, 墙面喷有泡沫胶, 其中方陈诉该泡沫胶 (产品名称: 超临界 CO2 喷涂聚氨酯泡沫) 的生产商为绍兴市华创聚氨酯有限公司		
采样日期	2021.3.18	检测点数	1
采样条件	温度 16.0 °C, 大气压 101.8 kPa	检测日期	2021.3.19
检测项目	空气甲醛、苯、TVOC		
检测设备	空盒气压力表 (HZHJ-046) 恒流大气采样器 (HZHJ-053, HZHJ-065) 7230C 可见分光光度计 (HZHJ-008) 360 气相色谱仪 (HZHJ-036) GC7890 气相色谱仪 (HZHJ-001)		
检测依据	GB/T18883-2002《室内空气质量标准》 GB/T18204.2-2014《公共场所卫生检验方法 第2部分: 化学污染物》		
检测结论	依据客户要求, 抽样检测 1 个 房间室内环境污染物 (VOC) 浓度, 检测结果附后。  签发日期: 2021 年 3 月 20 日		

编制: 李强

审核: 李强

批准: 李强



杭州环检检测科技有限公司

### 检测报告

报告编号: HZHJ202103-013

检测点位置	检测项目	检测方法	标准限值	检测值	结果判定
3F 儿童房 (朝东)	甲醛	《公共场所卫生检验方法 第2部分: 化学污染物》GB/T18204.2-2014 酚试剂分光光度法	≤0.10 mg/m <sup>3</sup>	0.057	合格
	苯	室内空气质量标准 GB/T18883-2002 附录B	≤0.11 mg/m <sup>3</sup>	0.01	合格
	TVOC	室内空气质量标准 GB/T18883-2002 附录C	≤0.60 mg/m <sup>3</sup>	0.16	合格

以下空白

## 2.4、构造设计

- ◆ 硬泡聚氨酯楼板保温的基本构造应按图1执行。
- ◆ 混凝土保护（整浇）层中可设置低温热水管地暖，保护（整浇）层厚度不应小于50mm。地板辐射供暖的喷涂硬泡聚氨酯楼板保温的构造应按图2执行。
- ◆ 保护（整浇）层应采用配筋细石混凝土浇筑，强度等级应为C20。整浇层厚度不应小于40mm；当整浇层兼敷管层时，厚度不应小于50mm。
- ◆ 保护（整浇）层内应配钢筋网片，配筋宜采用双向 $\phi 4b@150$ 钢筋网片。钢筋网片应放置在混凝土整浇层的中间位置。若混凝土整浇层内设置地暖热水管，钢筋网片距离混凝土保护层上下表面约100mm~200mm。

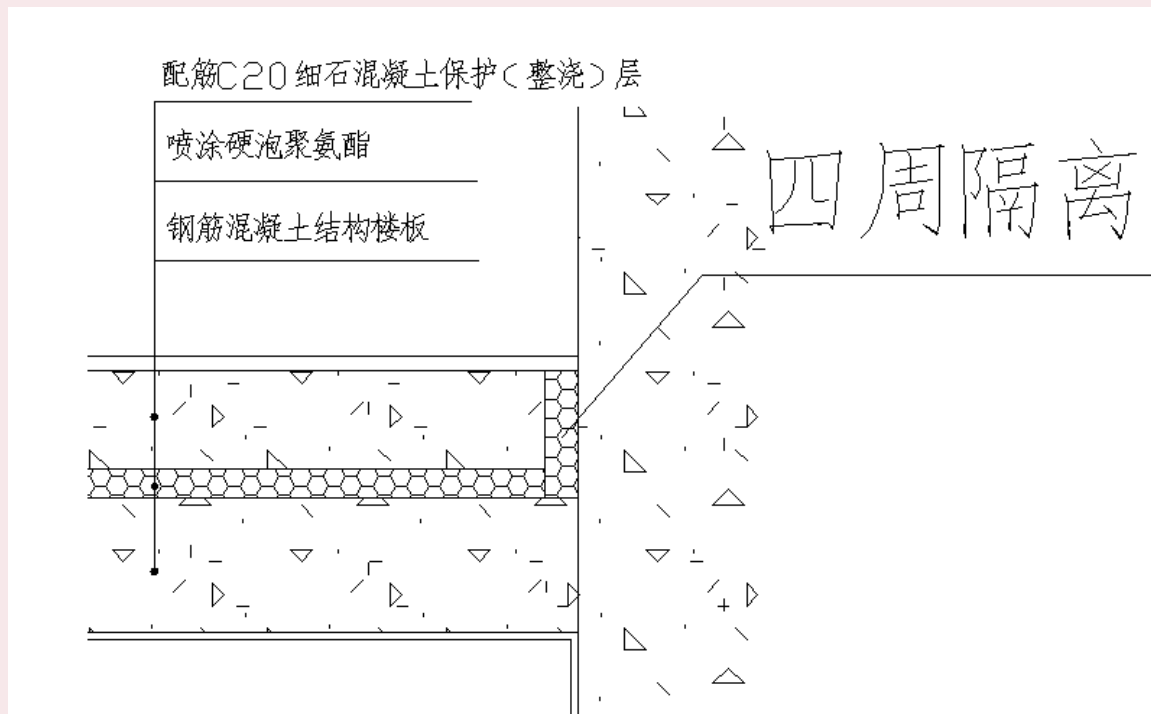


图1—硬泡聚氨酯楼板保温基本构造

图2—地板辐射供暖的硬泡聚氨酯楼板保温构造



## 2.4、构造设计

- ◆ 保护（整浇）层的混凝土坍落度控制目标值不宜大于150mm，并应满足施工要求。
- ◆ 保护（整浇）层应设置伸缩缝。伸缩缝应设置在门边处、墙体阳角处等位置，纵横间距不宜大于6m，伸缩缝也可按房间分隔设置。伸缩缝宜为假缝，宽度可为3mm~10mm，深度宜为保护（整浇）层厚度的2/3，且切断配筋，但不得破坏喷涂硬泡聚氨酯保温层。
- ◆ 保护（整浇）层四周与墙体交界处应设置竖向隔离片，隔离片的竖向高度为保护（整浇）层厚度加面层厚度。竖向隔离片宜采用交联聚乙烯垫，可采用自粘胶或建筑胶粘于墙体。踢脚下垫胶条，胶条外填密封胶。踢脚构造宜按照图3。



图3—脚踢构造

## 2.5、施工流程

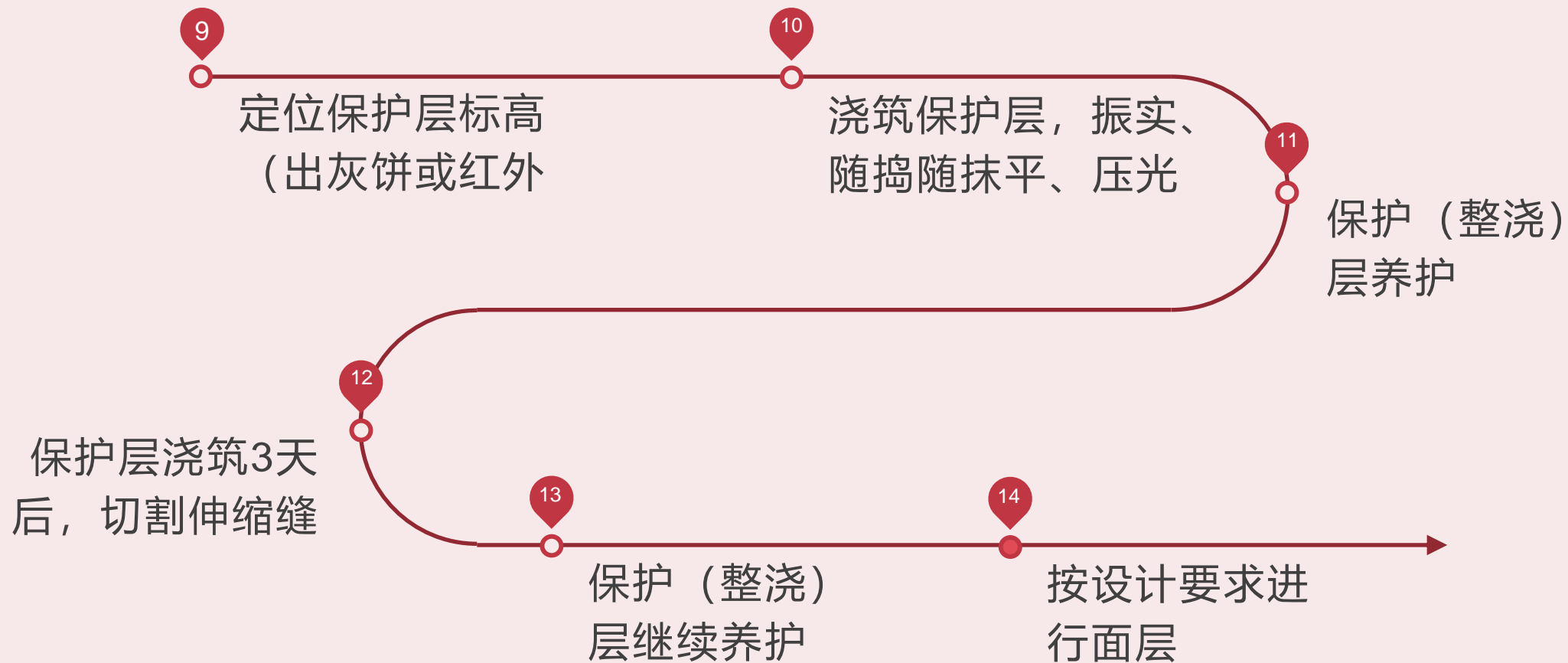


## 2.5、施工流程





## 2.5、施工流程



## 2.6、应用案例介绍

### ■ 湖州宝都花苑

宝都花苑位于湖州市双林镇，由湖州宝都置业有限公司建设。楼地面保温施工量约50000m<sup>2</sup>，施工时间2018年6月，用时2个月完成施工。采用华创公司喷涂硬泡聚氨酯楼板保温系统，施工快，效果好！

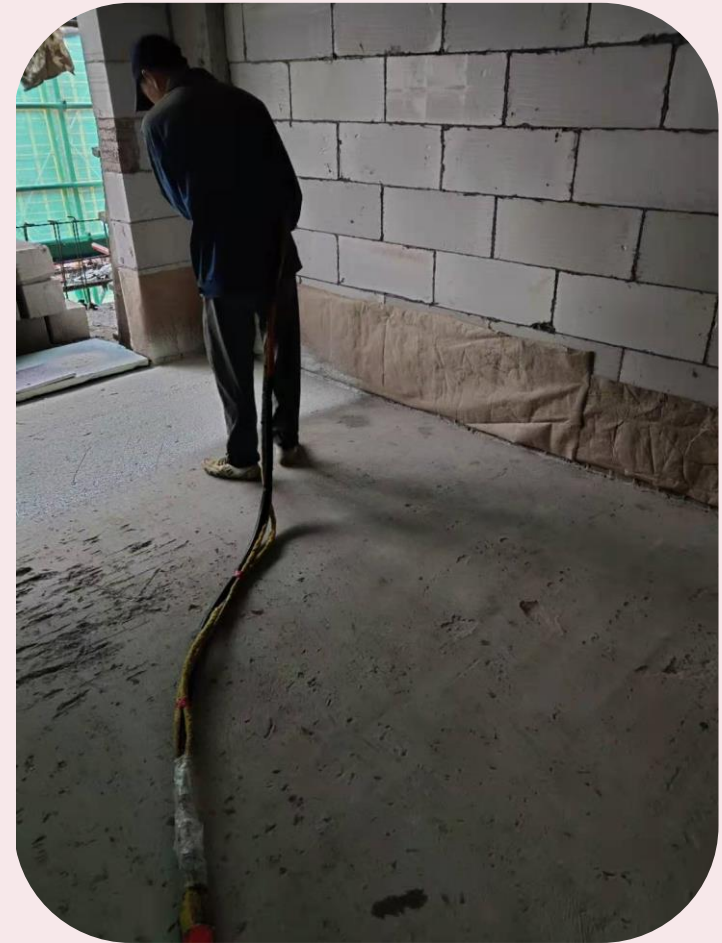




## 2.6、应用案例介绍

### ■ 湖州新安小区

新安小区位于湖州市南浔经济技术开发区，由湖州市南浔新城投资发展公司建设。楼地面保温施工量约80000m<sup>2</sup>，施工时间 2019 年 8月华创，10 月底完成施工。经施工单位反馈，采用华创公司组合聚醚和喷涂设备，经现场喷涂施工，所得泡沫细腻，无开裂现象，泡沫熟化快，表面光滑平整。




喷涂作业完成后，保护层施工现场图片





楼地面保温样图

# 2.7、声学报告

  
171101060947

报告编号: 0819—建声 076  
报告日期: 2019 年 10 月 12 日

## 检测报告

项目名称 楼板撞击声隔声性能现场检测  
(中间层为 10mm 厚喷涂硬泡聚氨酯)

委托单位 绍兴市华创聚氨酯有限公司

与原件核对一致  
再次复印无效

浙江大学土木工程测试中心  
检测报告专用章

### 声明

- 1、 本报告无本中心检测报告专用章或公章无效;
- 2、 本报告无编制或检测人、复核人、批准人签名无效;
- 3、 本报告涂改无效;
- 4、 复制报告未重新加盖本中心检测报告专用章或公章无效;
- 5、 送样委托检测仅对来样负责。

与原件核对一致  
再次复印无效

单位: 浙江大学土木工程测试中心  
邮政编码: 310058  
电话: 0571—87952095  
传真: 0571—88961109  
电子信箱:

## 浙江大学土木工程测试中心 检测报告

报告编号: 0819-建声 076 第 1 页 共 3 页

样品名称	喷涂硬泡聚氨酯楼板保温系统	检测项目	撞击声隔声性能
委托单位	绍兴市华创聚氨酯有限公司	规格型号	10mm 厚
生产单位	绍兴市华创聚氨酯有限公司	检测日期	2019-10-09
检测地点	吴越嘉苑 5#楼 3 楼	检验类别	现场检测
工程名称	吴越嘉苑		
检测工况	测试地点选择在 5#楼上下相对的两个房间, 检测时, 房间四周封闭, 除必要的测试人员无其他人员, 无明显的干扰噪声。		
测量仪器	AWA6291 型声级计 (仪器检定证书编号: JT-20190400710), 丹麦 B&K 7841 Dirac 建声测试分析软件, 丹麦 B&K ZE0948 USB 声卡, 德国 SENNHEISER MKH 800 麦克风, 德国 SENNHEISER SKP 2000 接插式发射机, 德国 SENNHEISER EM 2000 接收机, 笔记本电脑, 脉冲声源, 标准撞击器。		
检测依据	GB/T 19889.7-2005 《建筑和建筑构件隔声测量 第 7 部分 楼板撞击声隔声的现场测量》 GB/T 50121-2005 《建筑隔声评价标准》 GB 50118-2010 《民用建筑隔声设计规范》 GB/T 50076-2013 《厅堂混响时间测量规范》		
检测结论	经检测: 楼板 (中间层为 10mm 厚喷涂硬泡聚氨酯) 计权标准化撞击声压级 $L'_{nt,w}$ 为: 69 dB ( $65\text{dB} < L'_{nt,w} \leq 70\text{dB}$ ); 依据 GB/T 50121-2005 《建筑隔声评价标准》, 被测楼板撞击声隔声性能为 3 级。		



批准人: *张三*      复核人: *李四*      检测人: *王五*  
浙江大学土木工程测试中心

## 浙江大学土木工程测试中心 检测报告

报告编号: 0819-建声 076 第 2 页 共 3 页

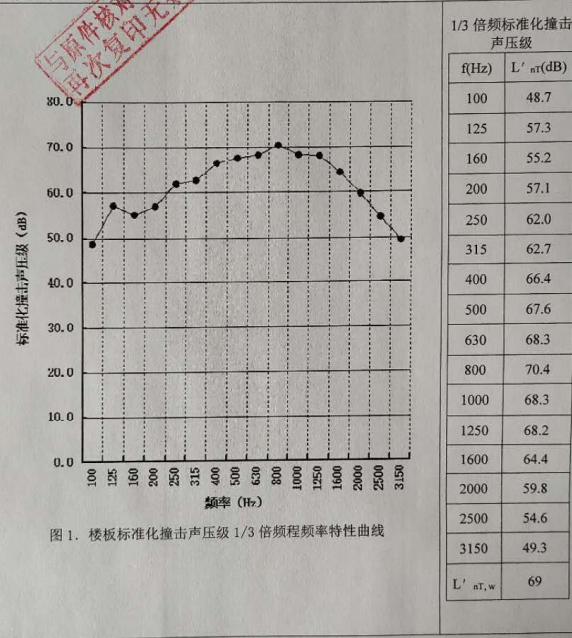


图 1. 楼板标准化撞击声压级 1/3 倍频程频率特性曲线

浙江大学土木工程测试中心

## 浙江大学土木工程测试中心 检测报告

报告编号: 0819-建声 076 第 3 页 共 3 页

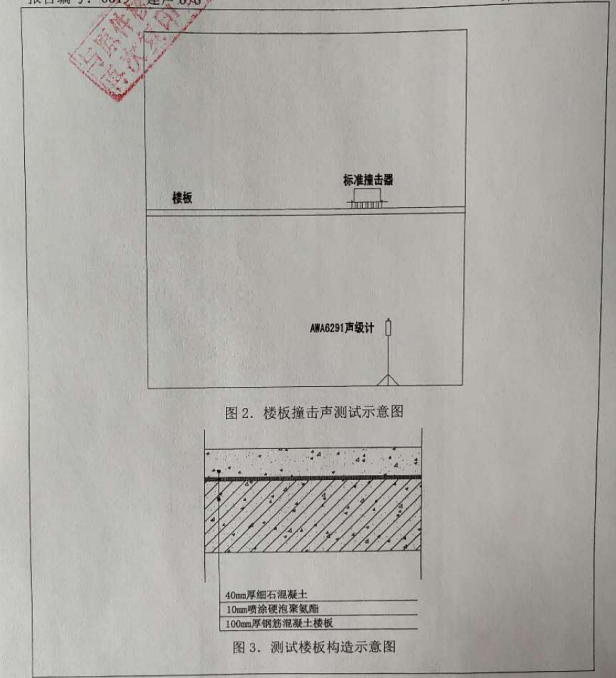


图 2. 楼板撞击声测试示意图

图 3. 测试楼板构造示意图

浙江大学土木工程测试中心





3

# 绍兴市华创新技术介绍



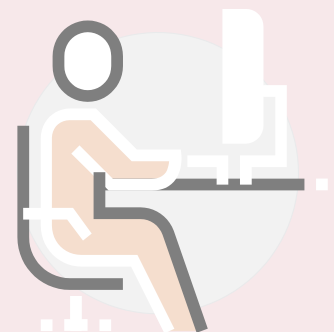
# 3.1、技术来源

生态环境部对外合作与交流中心和世界银行资助的“聚氨酯泡沫行业喷涂子行业替代技术比较研究项目”

1

衍生出子课题“超临界CO<sub>2</sub>辅助水发泡喷涂硬质聚氨酯泡沫”

2



在南京林业大学提供技术支持的前提下，华创聚氨酯有限公司制备出全球首台适用于超临界CO<sub>2</sub>辅助全水发泡高压喷涂机

3

绍兴市华创聚氨酯有限公司成立于2005年6月，是一家专业为冷冻冷藏行业、制冷工程提供聚氨酯原料、聚氨酯制品和保温施工的民营科技企业。旗下有绍兴市华创聚氨酯有限公司、绍兴市冷之源贸易有限公司，并控股辽宁华创聚氨酯科技有限公司、江西宁源新材料有限公司和浙江越州防腐工程有限公司。



罗振杨，教授，研究员级高级工程师。现任南京林业大学理学院院长、高分子材料研究所所长，兼任国家工程材料标准化工作组（SAC/SWG3）委员、江苏省复合材料学会常务理事、中国聚氨酯工业协会理事、《聚氨酯工业》名誉主编。自1995年以来长期从事聚氨酯泡沫ODS替代技术开发工作，受聘生态环境部《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》中国履约专家组成员，2017年获得联合国开发计划署、联合国环境规划署等五大国际机构联合颁发的“蒙特利尔议定书30周年个人杰出贡献奖”。

## 3.2、技术研发历程

超临界CO<sub>2</sub>高压喷涂发泡  
机的改进和研发

绍兴市华创  
聚氨酯有限公司

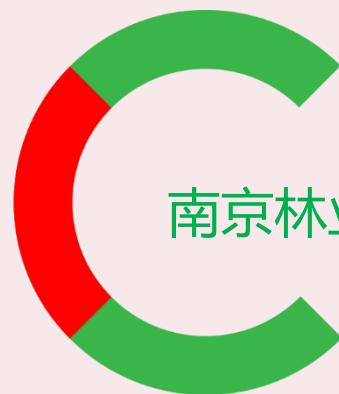
硬件设施方面给予保证



提出总体研发方向

南京林业大学

配方的设计和优化



## 3.2、技术研发历程



- 2015 12月 ● 设备改造设备的初步设计, 零部件的设计和制造。
- 2016 9月 ● 2016年9月设备初步完成
- 2017 1月 ● 设备试验和设备微调。
- 2017 3月 ● 在多家工地、冷库中应用实施, 获得用户的一致好评。

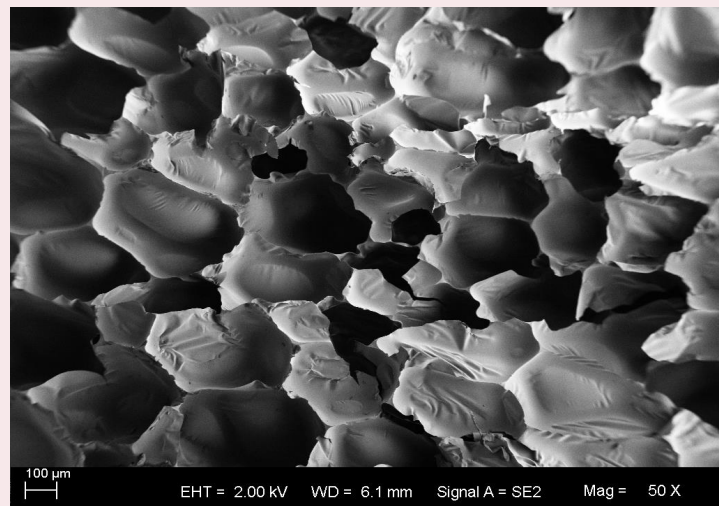


聚氨酯国内外同行来公司展位了解我司的新技术情况



## 3.3、超临界CO<sub>2</sub>喷涂设备应用特点

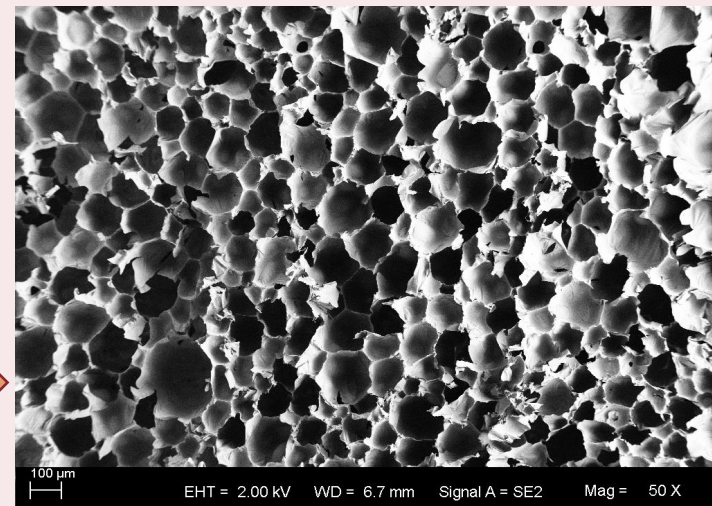




未添加CO<sub>2</sub>

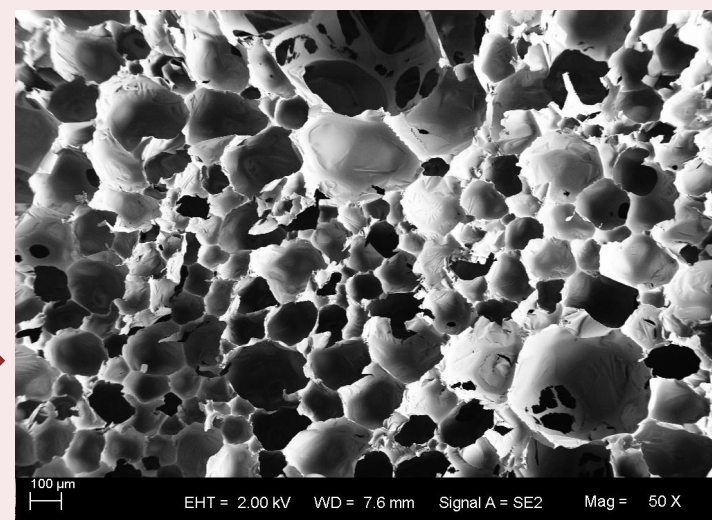
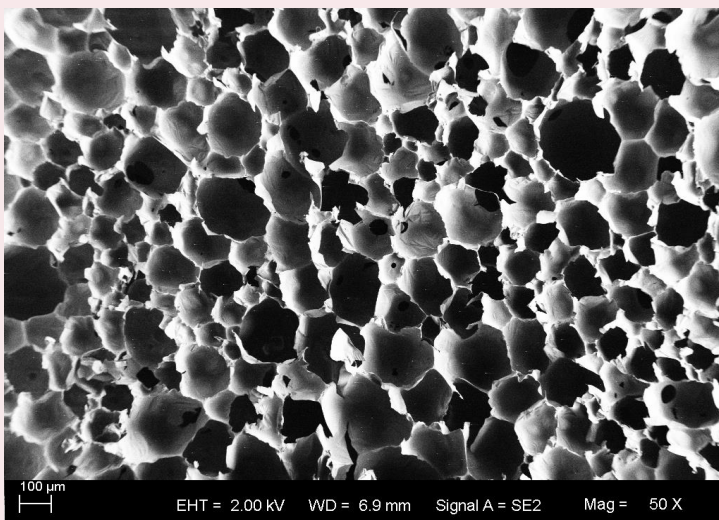
泡沫泡孔扫描电镜分析 (SEM)

1%添加CO<sub>2</sub>



2%添加CO<sub>2</sub>

3%添加CO<sub>2</sub>





## 3.4、超临界应用案例介绍



### ■ 嘉兴平湖楼地面

嘉兴平湖楼地面保温隔声系统：  
施工时间 2017 年 12 月，施工量  
10000m<sup>2</sup>，环境温度 0℃~10℃，喷  
涂厚度10mm。因喷涂厚度较薄，采用  
超临界 CO<sub>2</sub> 辅助发泡能有效的提高  
出方量，并确保在低温高湿环境下进  
行喷涂施工所得泡沫泡孔均匀，无分  
层现象，表面强度较高且平整光滑



## 3.5、第三方检测报告



公司从超临界CO<sub>2</sub>辅助发泡立项以来，把所制得的喷涂泡沫积极送第三方检测，通过设备改造、组合料配方优化制得性能优良的喷涂泡沫。



中国认可  
国际互认  
检测  
TESTING  
CNAS L6641

# 检测报告

报告编号: JSJCJ-QTN-171117-02

样品名称 超临界 CO<sub>2</sub> 辅助水发泡  
喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料

委托单位 绍兴市华创聚氨酯有限公司

生产单位 绍兴市华创聚氨酯有限公司

检测类别 委托

报告日期 二〇一七年十一月二十七日



中国聚氨酯工业协会聚氨酯泡沫分析测试中心  
Analytical & Testing Center For Polyurethane Foam China Polyurethane Industry Association  
江苏省聚氨酯产品质量监督检验站  
Jiangsu Province Polyurethane Product Quality Inspection Test Station  
江苏江化聚氨酯产品质量检测有限公司  
Jiangsu Jianghua Polyurethane Product Quality Testing Co.Ltd

# 检测报告

报告编号: JSJCJ-QTN-171117-02

共 1 页第 1 页

样品名称	超临界 CO <sub>2</sub> 辅助水发泡 喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料		检测类别	委托	
委托单位	绍兴市华创聚氨酯有限公司		来样方式	送样	
生产单位	绍兴市华创聚氨酯有限公司		样品状态	可检	
样品描述	40cm×40cm×10cm 黄白色泡沫块、有标识、完好。				
送样日期	2017 年 11 月 17 日				
检测日期	2017 年 11 月 17 日~11 月 27 日				
检测依据	Q/HCPU002-2017、GB/T 8813-2008、GB/T 10295-2008 GB/T 10799-2008、GB/T 8811-2008、QB/T 2411-1998				
检测结论	样品经检测, 检测结果符合 Q/HCPU002-2017《超临界 CO <sub>2</sub> 辅助水发泡喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料》II 类产品的要求。				
检测项目	单位	Q/HCPU002-2017 II 类标准值	检测结果	单项判定	
压缩强度	⊥	kPa	≥210	225	合格
	//		≥160	189	合格
导热系数	10℃	W/(m.K)	≤0.022	0.0206	合格
	23℃		≤0.026	0.0229	合格
闭孔率	%	≥90	95	合格	
尺寸稳定性 (-25℃、48h)	%	-1.5~0	-0.4	合格	
湿热尺寸稳定性 (70℃、95%RH、48h)	%	±4	+1.5	合格	
粘接强度	—	泡沫体内部破坏	泡沫体内部破坏	合格	
水蒸气透湿系数 (23℃、0~50%RH)	ng/(Pa.m.s)	1.5~4.5	3.2	合格	
水蒸气透湿系数 (38℃、0~88.5%RH)	ng/(Pa.m.s)	2.0~6.0	4.6	合格	

编制: 徐敏 审核: 吴昊 审批: 吴昊  
(盖章有效)

报告签发日期: 二〇一七年十一月二十七日

## 注意事项

- 一、报告无检测专用章或检测单位公章无效。
- 二、报告无审核人、审批人签字无效。
- 三、部分复制报告无效。
- 四、对检测结果如有异议, 请于收到报告之日起十天之内向本单位提出。
- 五、委托检测、仅对来样负责。
- 六、中国聚氨酯工业协会聚氨酯泡沫分析测试中心、江苏省聚氨酯产品质量监督检验站挂靠江苏江化聚氨酯产品质量检测有限公司(独立法人), 并以其名义通过国家计量认证(CMA)和国家实验室(CNAS)。
- 七、报告中带“\*”的检测项目为通过国家实验室(CNAS)认可的项目。

检测单位: 中国聚氨酯工业协会聚氨酯泡沫分析测试中心  
江苏省聚氨酯产品质量监督检验站  
江苏江化聚氨酯产品质量检测有限公司

地址: 南京市经济技术开发区(新港)恒竞路1号  
电话: (025) 85664609 85664645 邮编: 210046  
传真: (025) 85664609 电邮: putest@163.com

## Points for attention

1. This report is invalid without the special seal for inspection or inspection unit official seal.
2. This report is invalid without the reviewer or the approver signing.
3. This report is invalid by copying part of report.
4. Any objection to the result of this report, please present to this unit for the consigned test within 10 days upon the receiving date.
5. The results of this test report is only responsible for the sample tested.
6. Analytical & Testing Center For Polyurethane Forms China Polyurethane Industry Association and Jiangsu Province Polyurethane Product Quality Inspection Test Station are linked in Jiangsu Jianghua Polyurethane Product Quality Testing Co.Ltd(Independent legal person), and through CMA and CNAS in its name.
7. Test item with “\*” in the report is approved by CNAS.

Testing unit: Analytical & Testing Center For Polyurethane Forms China Polyurethane Industry Association  
Jiangsu Province Polyurethane Product Quality Inspection Test Station  
Jiangsu Jianghua Polyurethane Product Quality Testing Co.Ltd

Address: 1 Hengjing Road, Nanjing Economic And Technological Development Zone (Xingang)  
Tel: (025)85664609 85664645 Postcode: 210046  
Fax: (025)85664609 E-mail: putest@163.com



相明华创聚氨酯

浙江 绍兴



扫一扫上面的二维码图案，加我微信

## 联系方式

### CONTACT US

电话：13034268999

传真：86-575-88715998

网址：[www.sxhcpu.com](http://www.sxhcpu.com)

地址：绍兴市越城区轱山工业园区