

ICS 91.060.30

河北省工程建设团体标准

P32

T/HBZ \*\*\*— 2025

# 装配式三维支撑保温隔声模块 楼地面应用技术标准

Technical standard for the application of prefabricated  
three-dimensional support insulation and sound insulation  
module on the floor

2025-\*\*-\*\* 发布

2025-\*\*-\*\* 实施

河北省墙材革新和建筑节能协会 发布

河北省工程建设标准

**装配式三维支撑保温隔声模块  
楼地面应用技术标准**

**Technical standard for the application of prefabricated  
three-dimensional support insulation and sound insulation  
module on the floor**

T/HBZ \*\*\*—2025

主编单位：新中远工程设计有限公司  
河北万源恒泰建材有限公司  
批准部门：河北省墙材革新和建筑节能协会  
施行日期：2 0 2 5 年 \* 月 \* 日

中国建材工业出版社

2025 北 京

# 关于发布 《装配式三维支撑保温隔声模块楼地面应用 技术标准》等两项标准的公告

冀墙节协标字〔2025〕\*号

各有关单位：

依据国家和河北省工程建设的有关规定，由新中远工程设计有限公司、河北万源恒泰建材有限公司等单位编制的《装配式三维支撑保温隔声模块楼地面应用技术标准》《装配式三维支撑保温隔声模块楼地面建筑构造》经审定通过，批准为河北省工程建设标准，编号分别为 T/HBZ \*\*\*—2025、T/HBZ \*\*\*—2025，现予以发布，自 2025 年\*月\*日起实施。

《中华人民共和国标准化法》和国务院有关部门规定：“标准包括国家标准、行业标准、地方标准和团体标准企业标准。”国家鼓励各部门、各单位在相关工作中，推广应用团体标准。

本标准由河北省墙材革新和建筑节能协会管理，由新中远工程设计有限公司负责具体技术内容的解释。

河北省墙材革新和建筑节能协会

2025 年\*月\*日

# 前 言

为规范装配式三维支撑保温隔声模块的设计、施工与质量验收，确保工程质量与安全，编制组在认真总结工程实践经验的基础上，经广泛研究讨论，依据国家及地方相关标准、规范，结合河北省工程实际，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准共分 7 章和 3 个附录，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.性能要求；5.设计；6.施工；7.质量验收。

本标准涉及专利的具体技术问题，使用者可直接与河北万源恒泰建材有限公司协商处理。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由新中远工程设计有限公司负责具体内容的解释，由河北省墙材革新和建筑节能协会负责管理。请各单位在执行本标准过程中，注意总结经验、积累资料，随时将有关的意见和建议反馈至新中远工程设计有限公司(地址：石家庄市桥西区休门街 8 号美城大厦 2 单元 27 层，邮编：050000，电话：0311-86129261，邮箱：zysj888@163.com)，以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

主 编 单 位： 新中远工程设计有限公司

河北万源恒泰建材有限公司

参编单位：

主要起草人：

审查人员：

# 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	性能要求	7
4.1	主要材料	7
4.2	配套材料	11
5	设计	14
5.1	一般规定	14
5.2	设计要点	15
6	施工	22
6.1	一般规定	22
6.2	施工要点	24
6.3	运输与成品保护	26
6.4	加热管安装及面层施工	27
7	质量验收	29
7.1	一般规定	29
7.2	主控项目	34
7.3	一般项目	37
附录 A	装配式三维支撑保温隔声模块基本构造	39
附录 B	抗冲击性能试验方法	43
附录 C	质量验收记录	45
	本标准用词说明	46
	引用标准名录	47

附：条文说明..... 49

# Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	Performance Requirement	7
4.1	Main Materials	7
4.2	Supporting Materials	11
5	Design	14
5.1	General Requirements	14
5.2	Design Requirements	15
6	Construction	22
6.1	General Requirements	22
6.2	Construction Points	24
6.3	Transportation and Product Protection	26
6.4	Heating Pipe Installation and Construction of Surface Layer	27
7	Quality Acceptance	29
7.1	General Requirements	29
7.2	Master Control Items	34
7.3	General Items	37
Appendix A	Basic Structure of Prefabricated Three-dimensional Support Insulation and Insulation Module	39
Appendix B	Test Methods for Impact Resistance	43
Appendix C	Quality Acceptance Record	45
	Explanation of Wording in This Standard	46

List of Quoted Standards.....	47
Addition: Explanation of Provisions.....	49

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范装配式三维支撑保温隔声模块系统的设计、施工和验收，做到技术先进、经济合理、安全适用和保证工程质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于河北省新建、改建或扩建民用建筑地面工程采用装配式三维支撑保温隔声模块的设计、施工及质量验收。

**1.0.3** 装配式三维支撑保温隔声模块的设计、施工和质量验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和河北省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 低温热水地面辐射供暖 low temperature hot water floor radiant heating

以温度不高于 60℃ 的热水为热媒，在加热管内循环流动，加热地板，通过地面以辐射和对流的传热方式向室内供热的供暖方式。

### 2.0.2 装配式三维支撑保温隔声模块 prefabricated

three-dimensional support insulation and sound insulation module

装配式三维支撑保温隔声模块（简称 3D 模块），以绝热层（石墨挤塑板、挤塑聚苯板）或以带有隔声增强层的保温层为保温隔声层，以工厂预制的带有固定间距、尺寸的预制沟槽 3D 无机板为支撑复合而成的，用在建筑楼地面工程中现场拼装的专用板块。

3D 模块按照用途分为普通类装配式三维支撑保温隔声模块（简称 P 型 3D 模块）和辐射地暖类装配式三维支撑保温隔声模块（简称 F 型 3D 地暖模块）。

3D 模块按建筑楼地面保温隔声系统楼板计权标准化撞击声压级分为 I 型装配式三维支撑保温隔声模块（简称 I 型 3D 模块）和 II 型装配式三维支撑保温隔声模块（简称 II 型 3D 模块）。

各类装配式三维支撑保温隔声模块简称如下：

普通类 I 型装配式三维支撑保温隔声模块，简称 P-I 型 3D 模块；

普通类 II 型装配式三维支撑保温隔声模块，简称 P-II 型 3D 模块；

辐射地暖类 I 型装配式三维支撑保温隔声模块，简称 F-I 型 3D 地暖模块；

辐射地暖类 II 型装配式三维支撑保温隔声模块，简称 F-II 型 3D 地暖模块。

### **2.0.3 装配式三维支撑保温隔声模块系统 prefabricated three-dimensional support insulation and sound insulation module system**

装配式三维支撑保温隔声模块系统（简称 3D 模块系统）根据使用的装配式三维支撑保温隔声模块种类不同，可分为 P 型 3D 模块系统和 F 型 3D 地暖模块系统。

P 型 3D 模块系统为置于建筑物地面构造层上，由粘结层、普通类装配式三维支撑保温隔声模块及竖向隔声片等构成的建筑地面保温隔声构造系统。

F 型 3D 地暖模块系统为供热管敷设在辐射地暖类装配式三维支撑保温隔声模块沟槽中采用管线分离方式设计及干式工法装配而成的地面辐射供暖供冷系统。

### **2.0.4 预制沟槽 3D 无机板 prefabricated groove 3D inorganic plate**

预制沟槽 3D 无机板由普通硅酸盐水泥、建筑石膏、聚丙烯纤维、耐碱玻纤网格布等组成，可用于敷设加热部件且具有吸声、抗压、抗冲击作用的立体加固增强结构，位于保温板上表面及侧面。

### **2.0.5 隔声增强层 sound insulation enhancement layer**

具有较好减震、吸声性能的板状或卷状材料，如橡胶垫、聚酯纤维等。

### **2.0.6 均热层 heat distribution plates**

铺设在装配式三维支撑保温隔声模块之上，可使加热管产生的热量均匀散开的材料。

### **2.0.7 胶粘剂 adhesive**

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加

剂等组成，用于基层楼板和装配式三维支撑保温隔声模块之间粘结的聚合物水泥砂浆。

### **2.0.8 竖向隔声片 vertical sound insulation film**

竖向隔声片可采用电子交联垫、发泡橡胶隔声垫、挤塑聚苯板等材料，设置在装配式三维支撑保温隔声模块与四周墙体、柱及穿楼管道之间的弹性片材，以阻断楼面与墙体、柱及穿楼管道之间的声桥。

### **2.0.9 隔离层 isolating course**

防止建筑地面上各种液体透过地面的构造层。

### **2.0.10 防潮层 moisture proofing course**

防止建筑地基或楼层地面下潮气透过地面的构造层。

### **2.0.11 填充板 filler plate**

装配式三维支撑保温隔声模块系统中，与建筑工程选用的装配式三维支撑保温隔声模块材质、构造和总厚度相同，用于填充房间内未铺设供暖管线部位的板块。

### **2.0.12 架空层 overhead layer**

装配式三维支撑保温隔声模块系统中，与建筑工程选用的装配式三维支撑保温隔声模块材质、总厚度相同，一字形及 L 形支撑形成架空层。下部可敷设给水管线及电气强弱电管线。架空层敷设电气管线时应有不燃材料包覆。

### **2.0.13 干式工法 non-wet construction**

现场采用干作业施工工艺的建造方法。

## 3 基本规定

**3.0.1** 采用 3D 模块系统的楼地面工程，其热工性能、隔声性能、防火设计及有害物质限量等各项指标应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑环境通用规范》GB 55016、《工程勘察通用规范》GB 55017、《建筑防火通用规范》GB 55037、《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 等现行国家、行业及地方有关标准的规定和设计要求。

**3.0.2** 3D 模块系统组成材料应配套使用。模块施工验收完毕，应对表面进行覆盖保护；后续工序施工时，应严格按照操作流程施工，保护模块不受损坏。

**3.0.3** 3D 模块系统设计时，应进行模块排布设计。模块宜优先选用标准模块，当标准模块尺寸不满足房间尺寸时，可采用非标准尺寸模块；需在排布设计图纸中标注或说明非标准尺寸模块的尺寸。

**3.0.4** 采用 F 型 3D 地暖模块进行地面辐射供暖系统设计时，应注明具体的供回水温度。供回水温度应由计算确定，且应根据供回水温度标明 F 型 3D 地暖模块的向上有效散热量和向下散热损失，并校核向上散热量是否满足室内热负荷要求。

**3.0.5** 采用 F 型 3D 地暖模块的地面辐射供暖系统的供暖运行调试，应在正常供暖条件下进行。

**3.0.6** 采用 F 型 3D 地暖模块的地面辐射供暖系统未经供暖调试严禁运行使用。

**3.0.7** 3D 模块系统应确保施工质量符合《建筑地面设计规范》GB 50037 、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 等相关标准的规定及设计要求。

**3.0.8** 采用 3D 模块的楼地面工程，应按照《装配式建筑评价标准》DB13(J)/T 8321 中干式工法楼面、地面的相关要求进行评价。

**3.0.9** 采用的 3D 模块的压缩强度应符合地面承载能力及破坏强度要求，对抗压性要求较高的场合应具体计算选用。

**3.0.10** 3D 模块系统所使用的材料应根据系统工作温度、工作压力、建筑荷载、建筑设计寿命、现场防水、防火及施工性能等要求经综合比较后确定，并应符合国家现行有关标准的规定，地面辐射供暖系统中所使用的 F 型 3D 地暖模块、管材、分集水器材料均应符合国家现行相关标准的规定，由生产厂家送检并应有由国家认可的检测机构出具的有效证明文件或检测报告。

**3.0.11** 采用 3D 模块的楼地面工程，应对 3D 模块进行定期检查维修。

## 4 性能要求

### 4.1 主要材料

**4.1.1** 装配式三维支撑保温隔声模块包括 P- I 型 3D 模块、P- II 型 3D 模块、F- I 型 3D 地暖模块、F- II 型 3D 地暖模块及配套的架空板、填充板。F 型 3D 地暖模块的曲线沟槽弯曲半径应满足 8 倍加热管外径的要求。基本构造详见本标准附录 A。

**4.1.2** 3D 模块的性能指标应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 3D 模块性能指标

项 目	单 位	性能指标		试验方法
		普通类	辐射地暖类	
单位面积质量	kg/m <sup>2</sup>	≤35		JG/T 287
无机板抗压强度	MPa	≥1.25		JGJ/T 70
体积吸水率	%	≤8.0		GB/T 5486
放射性	$I_{Ra}$	—	≤1.0	GB 6566
	$I_r$	—	≤1.0	
甲醛释放量	mg/(m <sup>2</sup> ·h)	≤0.124		GB 50325
总挥发性有机化合物释放量	mg/(m <sup>2</sup> ·h)	≤0.5		GB 50325
六溴环十二烷含量 (有机材料)	—	不得检出		GB/T 29785
抗冲击性能	—	无破碎开裂或脱落		附录 B

注：3D 模块的抗冲击性能试验方法详见本标准附录 B。

**4.1.3** 铺设 3D 模块的楼板，其隔声性能指标应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 隔声性能指标

型号		保温板厚度	3D 模块厚度	减震垫	计权规范化撞击声压级 $L_{n,w}$ (实验室测量) (dB)	试验方法
P 型 3D 模块	I 型	22	30	无	$\leq 65$	GB/T 19889.6
	II 型	22	30	有	$\leq 55$	
F 型 3D 地暖模块	I 型	22	45	无	$\leq 65$	
	II 型	22	45	有	$\leq 55$	

4.1.4 3D 模块的主要规格尺寸及尺寸允许偏差、外观质量应符合表 4.1.4 的规定。

表 4.1.4 3D 模块主要规格尺寸及尺寸允许偏差、外观质量 (mm)

项目		规格尺寸	允许偏差	试验方法
长度		600	$\pm 2.0$	GB/T 5486
宽度		400	$\pm 2.0$	GB/T 5486
整体厚度	P 型 3D 模块	30	$\pm 2.0$	GB/T 5486
	F 型 3D 地暖模块	45	$\pm 2.0$	GB/T 5486
F 型 3D 地暖模块管槽轴线间距		200	$\pm 2.0$	游标卡尺
F 型 3D 地暖模块管槽深度		21	+1.0	游标卡尺
F 型 3D 地暖模块管槽宽度		21	+1.0	游标卡尺
预制沟槽 3D 无机板上表面厚度	P 型 3D 模块	$\geq 8$	+2.0	游标卡尺
	F 型 3D 地暖模块	23	$\pm 2.0$	游标卡尺
预制沟槽 3D 无机板侧面厚度		10	$\pm 2.0$	游标卡尺
保温板厚度		$\geq 20$	+2.0	GB/T 30595
对角线差		—	$\pm 3.0$	GB/T 5486
板面平整度		—	$\leq 2.0$	GB 50209

续表 4.1.4

裂纹宽度	—	≤0.2	GB/T 50152
缺棱掉角	—	≤20	游标卡尺

4.1.5 预制沟槽 3D 无机板性能指标应符合表 4.1.6 的规定。

表 4.1.6 预制沟槽 3D 无机板性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
干密度	kg/m <sup>3</sup>	1100~1800	GB/T 5486
抗压强度	MPa	≥5	JGJ/T 70
燃烧性能	—	A 级	GB 8624

4.1.6 保温隔声层的保温板可选用石墨挤塑板、挤塑聚苯板或水泥基泡沫板，保温板的性能指标应符合表 4.1.6-1、4.1.6-2 的规定。

表 4.1.6-1 石墨挤塑板、挤塑聚苯板性能指标

项目	性能指标		试验方法
	石墨挤塑板	挤塑聚苯板	
表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	25~35		GB/T 10801.2 GB/T 30595 JC/T 2627
导热系数[W/(m·K)]	≤0.024	≤0.030	
垂直板面的抗拉强度(MPa)	≥0.20		
压缩强度(MPa)	≥0.20		
尺寸稳定性[(70±2)℃,48h] (%)	≤1.5		
弯曲变形 (mm)	≥20		
水蒸气透湿性能[ng/(Pa·m·s)]	1.5~3.5		
吸水率 (%)	≤1.5		
燃烧性能	B <sub>1</sub> 级		GB/T 8624

注：挤塑板在工程应用前，应在自然条件下陈化不少于 28d；挤塑板产品不得掺加非本厂挤塑板产品的回收料，在出厂前应双面去皮。

表 4.1.6-2 水泥基泡沫板性能指标

项目		性能指标	试验方法
干表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )		≤250	GB/T 5486
导热系数[W/(m·K)] (平均温度 25±2℃)		≤0.070	GB/T 10294
抗压强度(MPa)		≥0.50	GB/T 5486
干燥收缩值(mm/m) (快速法)		≤0.80	GB/T 11969
体积吸水率 (%)		≤10.0	GB/T 5486
软化系数		≥0.80	JGJ 12
碳化系数		≥0.80	GB/T 11969
放射性	$I_{Ra}$	≤1.0	GB 6566
	$I_r$	≤1.0	
燃烧性能		A 级	GB/T 8624

4.1.7 高强轻型饰面层的性能指标应符合表 4.1.7 的规定。

表 4.1.7 高强轻型饰面层性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
外观	—	无结块、均匀	采用目测、手捏
表观密度	kg/m <sup>3</sup>	1000-2000	JGJ/T 70
28d 抗压强度	MPa	≥25	JGJ/T 70

4.1.8 F 型 3D 地暖模块及其均热层的沟槽尺寸应与敷设的加热部件外径吻合，且应符合下列规定：

- 1 F 型 3D 地暖模块总厚度不应小于表 4.1.4 的要求；
- 2 均热层材料采用导热系数不小于 483W/(m·K) 的石墨烯涂层，或采用导热系数 237W/(m·K) 的压花铝板，均热层最小厚度宜满足表 4.1.8 的要求。

表 4.1.8 均热层材料最小厚度 (mm)

类别	地砖类面层	木地板面层	
		管间距<200	管间距≥200
加热管	—	0.2	0.4

注：地砖类面层指在敷设有加热管的 F 型 3D 地暖模块上直接粘贴地砖、石材的做法，木地板面层指在敷设有加热管的 F 型 3D 地暖模块上直接敷设木地板的做法。

**4.1.9** 填充板、架空板的材料性能同 3D 模块，基本构造详见本标准附录 A。

**4.1.10** F 型 3D 地暖模块预制沟槽间距和尺寸设置应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

## 4.2 配套材料

**4.2.1** 用于 3D 模块与面层间固定的常用材料为胶粘剂。要求粘接强度高、耐水、耐冻融、耐老化、无污染，且便于现场施工。采用的胶粘剂的导热系数不应小于  $190\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，燃烧性能不低于  $B_1$  级，有害物质释放或含量应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的规定，且胶粘剂除应符合现行行业标准《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223 的有关规定外，其性能指标尚应符合表 4.2.1 的要求。

表 4.2.1 胶粘剂性能指标

项目		单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度	标准状态	MPa	≥0.50	JC/T 547
	浸水后		≥0.50	
	热老化后		≥0.50	
	冻融循环后		≥0.50	
	晾置时间≥20min		≥0.50	

续表 4.2.1

可操作时间	h	1.5~4.0	
-------	---	---------	--

**4.2.2** 3D 模块所使用的耐碱玻璃纤维网格布性能指标应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 耐碱玻璃纤维网格布性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
单位面积质量	g/m <sup>2</sup>	≥130	GB/T 29906
拉伸断裂强力（经、纬向）	N/50mm	≥750	
耐碱断裂强力保留率（经、纬向）	%	≥50	
断裂伸长率（经、纬向）	%	≤5.0	

**4.2.3** 3D 模块及采用的系统材料应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

**4.2.4** 竖向隔声片宜采用橡胶隔声垫、聚酯纤维复合卷材、难燃型改性聚乙烯复合卷材等具有保温隔声一体化功能的材料，其性能应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325、《建筑隔声评价标准》GB/T 50121 等现行国家、行业和地方有关标准的规定。

**4.2.5** 3D 模块中的隔声增强层宜采用发泡橡胶隔声垫、聚酯纤维复合卷材、快硬性灰泥板、难燃型改性聚乙烯复合卷材等具有隔声功能的材料，其性能应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑隔声评价标准》GB/T 50121 等现行国家、行业和地方有关标准的规定。

**4.2.6** 防水层采用的防水材料应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 中的相关要求。

**4.2.7** F 型 3D 地暖模块系统采用的均热层、加热供冷管、输配管、

分水器、集水器、阀门、附件、温控及计量设备等应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

**4.2.8** 3D 模块用于近零能耗建筑及被动式超低能耗建筑的楼地面工程时，其性能指标应符合《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350、《被动式超低能耗建筑施工及验收规程》DB13(J) 238 等现行国家、行业和地方有关标准的规定。

# 5 设 计

## 5.1 一 般 规 定

**5.1.1** 3D 模块系统的构造做法应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》50009、《建筑地面设计规范》GB 50037、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑环境通用规范》GB 55016 和现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的有关规定。

**5.1.2** 3D 模块系统的隔声设计应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 和《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定。

**5.1.3** 3D 模块中的保温板的厚度应根据热工设计确定，且最小设计厚度不应小于 20mm，保温板修正系数应依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176。

**5.1.4** 采用 F 型 3D 地暖模块的楼地面工程，房间内的生活给水等其他水管，以及敷设在地面内的其他电气系统管线，不应与地面供暖散热部件在同一沟槽内。

**5.1.5** F 型 3D 地暖模块辐射表面的向上供热量以及向下传热量应按产品检测数据确定。

**5.1.6** 3D 模块安装完成后，可直接在上部铺贴木地板或用瓷砖胶粘剂粘贴地砖、石材，并应符合《建筑地面设计规范》GB 50037 的相关要求。

**5.1.7** 3D 模块系统设计应满足下列装配式建筑的要求：

**1** 3D 模块系统设计相关管线宜采用与建筑结构主体分离设计方式，并满足装配式建筑内装系统生产建造方式的施工及其管理要求；

**2** 应与建筑、结构、水、暖、电、内装系统等专业，制定相互协同的设计及施工组织方案，满足一体化设计要求；

**3** 采用模块组合的设计方法，设备管线尽量集中设置，满足标准化的设计要求；

**4** 机电专业设备与管线综合设计，应满足集成化设计要求，管线综合设计应符合各专业之间、各种设备及管线间安装施工精细化设计及系统性布线的要求，管线宜集中布置，避免交叉；

**5** 装配式地暖设计宜给出符合装配式建筑的施工方式。

**5.1.8** 地面辐射供暖面层宜采用热阻小于  $0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  的材料。

## **5.2 设计要点**

**5.2.1** 应按实际计算的室内热负荷值确定沟槽间距。

**5.2.2** 采用 3D 模块的楼地面工程，结构应进行承载能力和抗震设计。既有建筑改建工程采用 3D 模块时，应遵守《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022，增加结构计算要求。

**5.2.3** 当地面荷载大于 3D 模块的承载能力时，应会同土建设计人员采取加固措施。

**5.2.4** 3D 模块排布设计图，除应标注模块类型、尺寸等信息外，尚应注明 3D 模块的铺装顺序。

**5.2.5** 采用架空板进行水管、弱电等管线分离设计时，应注明模块总高度及架空层高度，并绘制架空层内管线综合设计图纸，且对敷设在架空层内的管线进行准确定位。

**5.2.6** 采用 F 型 3D 地暖模块的地面辐射供暖系统供、回水温度应由计算确定，供水温度不应大于 60℃，供回水温差不宜大于 10℃ 且不宜小于 5℃。民用建筑供水温度宜采用 35℃~45℃。

**5.2.7** 分水器、集水器与加热区域之间的连接管，应敷设在定制的 F 型 3D 地暖模块中；地暖管密集部位，当主规格标准尺寸模块不满足设计要求时，可采用定制化模块；排布设计图应标明定制模块的尺寸相关参数。

**5.2.8** 建筑楼层地面与柱、墙面交界处应粘贴竖向隔声片，铺设的高度应超出 3D 模块上表面 20mm 或装饰面层，且应收口于踢脚线内。地面有竖向管道时，竖向隔声片应包裹管道四周，铺设的高度与柱、墙面的铺设高度一致。

**5.2.9** 地面辐射供暖系统宜在 F 型 3D 地暖模块上铺设均热层。直接铺设木地板面层时，除在 F 型 3D 地暖模块上铺设均热层外，模块和加热管之上宜再铺设一层均热层。

**5.2.10** 3D 模块系统直接与室外空气接触的楼板或与不供暖房间相邻的楼板，必须设置绝热层。绝热层的设置应符合下列规定：

- 1 绝热层与土壤之间应设置防潮层；
- 2 土壤上部的绝热层宜采用泡沫混凝土；
- 3 直接与室外空气或不供暖房间相邻的地板，绝热层

宜设在楼板下，绝热层宜采用泡沫塑料绝热板。

**5.2.11** 门洞口处 3D 模块应铺设至采暖空间墙体外侧边缘处，并做好防水防潮处理。

**5.2.12** 厕浴间、厨房等有防水要求的房间采用装配式三维支撑保温隔声模块系统时，系统面层下应设防水层，楼板四周除门洞口外应采用强度等级不低于 C20 的素混凝土进行翻边，其高度不小于 200mm。

**5.2.13** 当采用 F 型 3D 地暖模块系统的供暖房间进行热负荷计算时，应符合下列规定：

1 进深大于 6m 的房间，宜以距外墙 6m 为界分区，分别计算热负荷，并进行管线布置；

2 敷设加热管的建筑地面，不应计算地面的传热损失；

3 当采用 F 型 3D 地暖模块的房间(不含楼梯间)高度大于 4m 时，应在基本耗热量和朝向、风力、外门附加耗热量之和的基础上，计算高度附加率。每高出 1m 应附加 1%，但最大附加率不应大于 8%。

**5.2.14** 当采用 F 型 3D 地暖模块系统的供暖房间进行地面散热量的计算时，应符合下列规定：

1 供暖地面的向上供热量及向下传热量应按产品检测数据确定；

2 确定供暖地面向上供热量时，应校核地表面平均温度，确保其不高于《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 第 3.1.3 条规定的限值，否则应改善建筑热工性能或设置其他辅助供暖设备，减少 F 型 3D 地暖模块系统负担的热负荷；

3 供暖房间热媒供热量，应包括辐射面向上的供热量

和向下的传热量或向土壤的传热损失。

**5.2.15** F型3D地暖模块系统的热媒温度、压力或资用压差等参数与热源不匹配时，应根据需要采取设置换热器或混水装置等措施。换热器或混水装置宜接近终端用户。

**5.2.16** 采用集中热源的住宅建筑，F型3D地暖模块系统设计应符合下列规定：

- 1 应采用共用立管的分户独立系统形式；
- 2 同一对立管宜连接负荷相近的户内系统；
- 3 一对共用立管在每层连接的户数不宜超过3户；
- 4 共用立管接向户内系统的供、回水管应分别设置关断阀，其中一个关断阀应具有调节功能；
- 5 共用立管和分户关断调节阀门应设置在户外公共空间的管道井或小室内；
- 6 每户的分水器、集水器，以及必要时设置的热交换器或混水装置等入户装置宜设置在户内，并应远离卧室等主要功能房间；
- 7 采用分户热计量的系统应安装相应的热计量或热量分摊装置；
- 8 分集水器的安装位置应便于检修与控制，不宜设于洗池、炉灶下方，不宜暗装在外墙或分户墙内。

**5.2.17** 分支环路的设置应符合下列规定：

- 1 连接在同一分水器、集水器的相同管径的各环路长度宜接近；现场敷设加热管时，各环路管长度不宜超过120m；当各环路长度差距较大时，宜采用不同管径的加热管，或在每个分支环路上设置平衡装置；

2 每个主要房间应独立设置环路，面积小的附属房间内的加热管可串联；

3 进深和面积较大的房间，当分区域计算热负荷时，各区域应独立设置环路；

4 不同标高的房间地面不宜共用一个环路。

**5.2.18** 加热管的设置应符合下列规定：

1 加热管的敷设间距，应根据房间所需供热量、室内计算温度、平均水温、地面传热阻等确定；

2 加热管应设固定装置；加热管弯头两端宜设固定卡；加热管直管段固定点间距宜为 500mm~700mm，弯曲管段固定点间距宜为 200mm~300mm；

3 加热管的弯曲半径不应小于管道外径的 8 倍，最大弯曲半径不得大于管道外径的 11 倍；

4 加热管穿墙时应设硬质套管；

5 在分水器、集水器附近以及其他局部加热管排列比较密集的部位，当管间距小于 100mm 时，加热管外部应设置柔性套管；

6 加热管出地面至分水器、集水器连接处，弯管部分不宜露出面层。加热管出地面至分水器、集水器下部阀门接口之间的明装管段，外部应加装塑料套管或波纹管套管，套管应高出面层 150mm~200mm；

7 加热管与分水器、集水器连接应采用卡套式、卡压式挤压加紧连接，连接件材料宜为铜质。

**5.2.19** F 型 3D 地暖模块系统的加热管流速不宜小于 0.25m/s。

**5.2.20** 分水器、集水器应符合下列规定：

**1** 每个环路进、出水口，应分别与分水器 and 集水器相连接。分水器、集水器最大断面流速不宜大于 0.8m/s。每个分水器、集水器分支环路不宜多于 8 路。每个分支环路供水管上均应设置可关断阀门；

**2** 分水器前应设置过滤器，分水器的总进水管与集水器的总出水管之间宜设置清洗供暖系统时使用的旁通管，旁通管上应设置阀门；

**3** 分水器、集水器上均应设置手动或自动排气阀。

**5.2.21** 每个分支环路埋设部分不应设置连接件。

**5.2.22** 住宅建筑采用 F 型 3D 地暖模块系统时，应设置分户计量和温度控制装置。

**5.2.23** F 型 3D 地暖模块系统室内温度控制可采用分环路控制和总体控制两种方式。自动控制阀宜采用电热式控制阀，也可采用自力式温控阀和电动阀，并应符合下列规定：

**1** 当采用分环路控制时，应在分水器或集水器处的各个分支路上分别设置自动控制阀，控制各房间或区域的室内空气温度；

**2** 当采用总体控制时，应在分水器或集水器总管上设置自动控制阀，控制整个用户或区域的室内空气温度。

**5.2.24** 温控器设置及选型应符合下列规定：

**1** 室温型温控器应设置在附近无散热体、周围无遮挡物、不受风直吹、不受阳光直射、通风干燥、周围无热源体、能正确反映室内温度的位置，且不宜设置在外墙上；

**2** 在需要同时控制室温和限制地表温度的场所，应采

用双温型温控器；

**3** 对开放大空间场所，室温型温控器应布置在所对应回路的附近，当无法满足时，可采用地温型温控器；

**4** 地温型温控器的传感器不应被家具、地毯等覆盖或遮挡，宜布置在人员经常停留的位置且在加热管之间；

**5** 对浴室、带淋浴设备的卫生间、游泳池等潮湿区域，室温型温控器的防护等级和设置位置应符合国家现行相关标准的要求；当不能满足要求时，应采用地温型温控器；

**6** 温控器的控制器设置高度宜距地面 1.4m, 或与照明开关在同一水平线上。

# 6 施 工

## 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 承担 3D 模块系统的施工企业应具有相应的施工资质，并应建立有效的工程质量管理体系、施工质量控制和检验制度，编制专项施工方案，并经监理(建设)单位审查批准。装配式三维支撑保温隔声模块系统的施工质量控制应符合《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 的有关规定，并除满足本标准规定外，尚应满足国家现行标准中辐射供暖系统的相关规定。

**6.1.2** 方案实施前应对施工作业人员进行现场技术安全交底和必要的实际操作培训。

**6.1.3** 施工图深化设计单位应具有相应的设计资质，F 型 3D 地暖模块的地面辐射供暖系统应按照审查合格的设计文件和经审查批准的专项施工方案施工，在施工过程中不得随意更改专项设计。修改应有设计单位出具的设计变更文件，或经原设计单位批准后方可施工。

**6.1.4** 3D 模块系统所采用的材料应有产品合格证书和性能检测报告，材料的品种、规格、性能等应符合设计和产品标准的要求。材料进场后，应按规定抽样复验，并经监理工程师核查确认。复验不合格的严禁在工程上使用。

**6.1.5** 管材、管件进场应由供暖工程的施工单位对管材壁厚等外观指标进行现场复试检验。

**6.1.6** 大面积施工前，应在现场采用相同材料、构造做法和

工艺制作样板，并经建设相关各方确认后方可进行后期施工。

**6.1.7 施工安装前应具有下列条件：**

1 施工组织设计或施工方案应已批准，采用的技术标准和质量控制措施文件应齐全并已完成技术交底；

2 材料进场检验应已合格并满足安装要求；

3 施工现场应具有供水或供电条件，应有储放材料的临时设施；

4 土建专业应已完成墙面粉刷（不含面层），外窗、外门应已安装完毕，地面应已清理干净，卫生间应做完闭水试验并经过验收；

5 相关电气预埋等工程应已完成。

**6.1.8** 每道工序完成后，应经监理（建设）单位检查验收合格后方可进行下道工序的施工。当下道工序或相邻工程施工时，应对已完成的部分采取保护措施。

**6.1.9** 3D模块系统施工期间以及施工完成24h内，基层及环境温度不应低于5℃。在低于0℃的环境施工时，现场应采取升温措施，但不得采用明火。

**6.1.10** 施工时不宜与其他工种交叉施工作业，所有地面留洞应在模块铺设施工前完成。

**6.1.11** 施工现场安全卫生与职业健康应符合《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034的有关规定，防火安全措施应符合《建筑防火通用规范》GB 55037、《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720的要求。

## 6.2 施工要点

**6.2.1** 施工时不宜与其他工种交叉施工作业，所有地面留洞、伸出地面的管道、设备、基座或预埋件等应在地暖模块铺设施工前完成，并做好密封防水处理。

**6.2.2** 3D 模块底层地面施工应待防水层施工完成后再按楼层地面的施工流程进行施工。

**6.2.3** 底层地面的垫层、调平固定层、防水层尚应符合《建筑地面设计规范》GB 50037、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

**6.2.4** 各类机具、工具应齐备、安全、可靠，并经检验合格。

**6.2.5** 3D 模块施工工序应按以下流程进行：基层清理→弹控制线→铺设隔声增强层（仅 II 型 3D 模块）→粘贴竖向隔声片→铺设 3D 模块→清洁。

**6.2.6** 施工过程中应严格按照施工工艺流程，合理安排各工序，保证各工序间的衔接和间隔时间，以确保施工质量。

**6.2.7** 胶粘剂的配制应符合下列规定：

1 应按照配套供应商提供的配比和制作工艺现场进行配制；

2 胶粘剂一般均为单组分砂浆类材料，按比例加入水后，用专用电动搅拌器搅拌均匀；

3 每次配制不宜过多，并在 2h 内用完，不得二次加水搅拌。

**6.2.8** 在墙脚处墙面粘贴竖向隔声片。竖向隔声片应高于

3D 模块表面，且应不间断布满房间内所有的墙脚处墙面。竖向隔声片拼缝宽度不应大于 1mm。

#### **6.2.9 铺设 3D 模块应满足下列要求：**

**1** 铺设 3D 模块时，先采用专用地坪打磨器对基层高位处进行打磨找平处理，基层平整度施工验收，基层找平处理平整度控制到 3mm 以内。II 型 3D 模块大面积采用干铺方式，I 型 3D 模块背面涂抹 3mm~5mm 厚的胶粘剂进行粘贴，粘贴时应采用框点法且粘贴率不应小于 60%；

**2** 3D 模块采用通缝密贴施工，应按照排布设计要求的铺装顺序铺贴。铺贴时首先依据设计图中主规格板定位尺寸放线，由室内里侧向外侧依次铺贴；

**3** 3D 模块铺设应平整，模块间相互结合应紧密，板缝应均匀，板缝宽度不宜大于 3mm，应粘结平顺；

**4** 3D 模块相邻板材上的沟槽应对接，接缝应平顺，接缝高低差应不大于 1mm；

**5** 3D 模块铺贴完毕 24h 后，方可进行填充板铺贴。靠墙部位填充板铺贴时，要现场复核填充板尺寸，当与现场尺寸存在误差时，可对填充板进行现场裁切。

**6.2.10** 施工过程中，加热管敷设区域严禁穿凿、穿孔或进行射钉作业。施工人员应对加热管敷设区域采取防护措施，不得在施工过程中对模块、加热部件造成损伤。

**6.2.11** 施工过程中应防止油漆、沥青或其他有机溶剂接触污染加热部位的表面。

**6.2.12** 采用 F 型 3D 地暖模块的地面辐射供暖系统调试与试运行，应在施工完毕且养护期满后、正式运行前进行。

## 6.3 运输与成品保护

**6.3.1** 3D 模块和加热部件的运输、存储应符合下列规定：

- 1 应进行遮光包装后运输，不得裸露散装；
- 2 运输、装卸和搬运时，应小心轻放，不得抛、摔、滚、拖；
- 3 不得暴晒雨淋，宜存储在温度不超过 40℃ 且通风良好和干净的库房内；
- 4 应避免因环境温度和物理压力受到损害，并应远离热源；
- 5 3D 模块码垛时需遵守安全操作规范，码垛层数最高不宜超过 30 层，禁止码垛货物超过安全负重量；
- 6 模块运输过程中应做好成品保护，进入现场后，应存放于平整、干燥场地，并应采取防潮、防水、防雨、防暴晒等保护措施。

**6.3.2** 施工结束后应绘制竣工图，并应准确标注加热部件敷设位置及地温传感器埋设地点。不得进行打洞、钉凿、撞击、高温作业等工作。

**6.3.3** 3D 模块施工验收完毕，应对表面进行覆盖保护，防止铺装面层时造成损坏。

**6.3.4** 保护层宜采用透气性强的无纺布（丙纶布）、胶合板等材料。保护层铺装需平整严密，边角及接缝应用胶带固定，不得翘起移动。

**6.3.5** 通道及房间进出口等踩踏频繁处应采取加强保护措施，有效防止对 3D 模块及加热部件造成损伤。

## 6.4 加热管安装及面层施工

**6.4.1** 加热管敷设前应对照施工图核对加热管的选型、直径、壁厚是否符合设计要求；应检查加热管外观质量和管内部有无杂质，确认后方可施工。

加热管的安装应符合下列规定：

**1** 加热管应按照设计图纸标定的管间距和走向敷设，加热管应保持平直，管间距的安装误差不应大于 10mm。加热管安装间断或完毕时，敞口处应随时封堵；

**2** 加热管切割应采用专用工具，切口应平整，断口面应垂直管轴线；

**3** 加热管弯曲敷设时，圆弧的顶部应用管卡进行固定；

**4** 加热管安装时应防止加热管扭曲。

**6.4.2** 加热管应按照设计图纸标定的管间距和走向敷设，应保持平直并完全嵌入沟槽。

**6.4.3** 敷设在地面面层下的加热管不应有接头。在铺设过程中管材出现损坏、渗漏等现象时，应当整根更换，不应拼接使用。

**6.4.4** 在分水器、集水器附近以及其他局部加热管排列比较密集的部位，当管间距小于 100mm 时，可采用非标定制模块或在加热管外部设置柔性套管等措施。

**6.4.5** 按照设计要求未铺设加热管的模块沟槽，应在下道工序前，采用砂浆或 3D 模块同质材料等硬质填充物填充平整、密实。

**6.4.6** 一次分水器、集水器宜在开始铺设加热管之前进行安

装。水平安装时，宜将分水器安装在上，集水器安装在下，中心距宜为 200mm，集水器中心距地面不应小于 300mm。

供热供冷管系统及 F 型 3D 地暖模块铺设完毕，且外观检查合格后，应按现行行业标准《采暖通风与空气调节工程检测技术规程》JGJ/T 260 的有关规定进行冲洗和水压试验。

**6.4.7** 石材、地砖在与内外墙、柱等垂直构件交接处应留 10mm 宽伸缩缝；木地板铺设时，应留不小于 14mm 的伸缩缝，伸缩缝应从 3D 模块的上边缘做到高出装饰层上表面 10mm~20mm,装饰层敷设完毕后，应裁去多余部分。伸缩缝填充材料宜采用高发泡聚乙烯泡沫塑料。

**6.4.8** 以地砖或石材作为装饰地面时，施工应符合现行行业标准《瓷砖薄贴法施工技术规程》JC/T 60006 的有关规定。以木地板作为面层时，铺设施工方法应符合现行行业标准《地面辐射供暖木质地板铺设技术和验收规范》WB/T 1037 的有关规定。面层施工应具备下列条件：

- 1 加热管水压试验合格且处于有压状态；
- 2 加热管验收合格，温湿度控制器安装盒穿管已布置完毕；
- 3 伸缩缝已预留或设置完毕；
- 4 已通过装配式地面辐射供暖供冷系统安装工程隐蔽工程验收。

# 7 质量验收

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 检查、验收及调试应由施工单位提出书面报告，监理单位组织各相关专业进行检查和验收，并应做好记录。工程质量验收记录表可采用本标准附录 C。

**7.1.2** 专业施工单位应具有相应的施工资质，工程质量验收人员应具备相应的专业技术资格。

**7.1.3** 采用 3D 模块的楼地面工程施工质量验收应符合《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 等现行相关标准和本标准的规定。

3D 模块系统应对下列内容进行检查和验收：

**1** 加热管、分水器、集水器、阀门、配件、3D 模块和温控及计量设备等的质量；

**2** 原始工作面、面层、隔离层、3D 模块、防潮层、均热层、伸缩缝等施工质量；

**3** 管道、分水器、集水器、阀门和温控及计量设备等安装质量；

**4** 隐蔽前、后水压试验；

**5** 管路冲洗；

## 6 系统试运行。

**7.1.4** 材料和配套辅件（材）必须符合国家、行业现行标准要求 and 设计要求。材料或产品进入施工现场时，应有含中文标识的出厂质量合格证、产品出厂检验报告、有效期内的系统型式检验报告等。

**7.1.5** 温控及计量装置、分水器、集水器及其连接件等安装后应有成品保护措施。

**7.1.6** 伸缩缝位置应有固定措施。

**7.1.7** 采用 3D 模块的楼地面工程应在基层质量验收合格后施工，施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行分项工程验收。

**7.1.8** 3D 模块铺设及加热管安装完毕后，在找平层或面层施工前，应按隐蔽工程要求，由监理单位组织各有关人员进行中间验收。

**7.1.9** 采用 3D 模块的楼地面工程中间验收时，应符合下列规定：

1 3D 模块的厚度、材料的性能指标，同一厂家、同一产品抽检次数不应少于 2 次，且 3D 模块铺设应符合设计要求；

2 加热管的材料、规格及敷设间距、弯曲半径、固定措施等应符合设计要求；

3 供暖地面构造按要求设置；

4 伸缩缝应按设计要求敷设完毕；

5 加热管管路与分水器、集水器的连接处在试验压力下无渗漏；

6 地面面层范围内加热管不应有接头，弯曲部分不得出

现硬折弯现象；

- 7 阀门启闭灵活，关闭严密；
- 8 找平层、面层平整，表面无明显裂缝。

**7.1.10** 采用 3D 模块的楼地面工程检验批划分应符合下列规定：

- 1 检验批可按施工段或变形缝划分；
- 2 高层建筑标准层可按每 3 层（不足 3 层按 3 层计）

划分检验批；

- 3 不同构造做法的楼地面工程应单独划分检验批；
- 4 检验批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由

施工单位与监理（建设）单位共同商定。

**7.1.11** 检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1 检验批应按主控项目和一般项目验收；
- 2 主控项目应全部合格；
- 3 一般项目应合格；当采用计数检验时，至少应有 90% 的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；
- 4 应具有完整的施工方案和质量检查记录。

**7.1.12** 3D 模块系统的竣工验收应提供下列资料，并纳入竣工技术档案：

- 1 施工图、竣工图和设计变更文件；
- 2 主要设备和管材、配件等主要材料的出厂合格证及检验报告；
- 3 中间验收记录；
- 4 冲洗和试压记录；
- 5 工程质量检验评定记录；

- 6 系统调试和试运行记录；
- 7 现场见证复验材料和产品的检验报告；
- 8 3D 模块系统性能检测报告；
- 9 工程使用维护说明书；
- 10 隐蔽工程验收记录(和相关图像资料)。

**7.1.13 水压试验程序应符合下列规定：**

1 水压试验应在系统冲洗之后进行；系统冲洗应对分水器、集水器以外主供、回水管道冲洗合格后，再进行室内供暖系统的冲洗；

2 水压试验应以每组分水器、集水器为单位，逐回路进行；

3 户内系统试压应进行两次，分别为铺设面层之前和之后；

4 水压试验之前，对试压管道和构件应采取安全有效的固定和保护措施；

5 冬季进行水压试验时，在有冻结可能的情况下，应采取可靠的防冻措施；试压完成后应及时将管内的水吹净、吹干；

6 试验压力应为工作压力的 1.5 倍，且不应小于 0.6MPa，在试验压力下，稳压 1h，其压力降不应大于 0.05MPa，且不渗不漏。

**7.1.14 阀门、分水器 and 集水器的强度和严密性试验应符合下列规定：**

1 应在每批数量中抽查 10%，且不得少于 1 个。对安装在分水器进口、集水器出口及旁通管上的旁通阀门，应逐个

做强度和严密性试验，合格后方可使用；

**2** 阀门强度试验压力应为工作压力的 1.5 倍；严密性试验应为工作压力的 1.1 倍，公称直径不大于 50mm 的阀门强度和严密性试验持续时间应为 15s，其间压力应保持不变，且壳体、填料及密封面应无渗漏。

**7.1.15** 3D 模块进场后，应对辐射面向上供热量以及向下传热量进行复验，复验应为见证取样。每个规格抽检数量不应少于 1 个，检验方法应符合《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的规定。

**7.1.16** F 型 3D 地暖模块系统加热管安装完毕，面层施工前，应按隐蔽工程要求进行中间验收。

**7.1.17** 3D 模块系统中间验收时，应符合下列规定：

**1** 3D 模块系统施工前，地面的平整、清洁状况应符合设计要求；

**2** 绝热层的厚度、材料的物理性能及铺设应符合设计要求；

**3** 加热管的材料、规格及敷设间距、弯曲半径、固定措施等应符合设计要求；

**4** 3D 模块接缝处应满足设计要求；

**5** 加热管管路与分水器、集水器的连接处在试验压力下无渗漏；

**6** 阀门启闭灵活，关闭严密；

**7** 温控及计量装置、分水器、集水器及其连接件等安装后应有成品保护措施；

**8** 应按要求铺设防水层、均热层等；

9 面层应平整，表面无明显裂缝。

**7.1.18** F型3D地暖模块系统的调试工作应由施工单位在建设  
单位配合下进行。

**7.1.19** F型3D地暖模块系统的调试与试运行，应在施工完毕  
且养护期满后，正式运行前进行。

**7.1.20** 初始供暖时，水温变化应平缓，供水温度应控制在  
高于当时室内温度 $10^{\circ}\text{C}$ 左右，且不应高于 $32^{\circ}\text{C}$ ，并应连续运  
行48h；以后每隔24h水温升高 $3^{\circ}\text{C}$ ，直至达到设计供水温度，  
并保持该温度运行不少于24h；在设计供水温度下应对每组  
分水器、集水器连接的加热管逐路进行调节，直至达到设计  
要求。

**7.1.21** 温控及计量装置的调试应按安装调试说明书的要求  
进行。

**7.1.22** 低温热水地面辐射供暖系统进出口水温测点宜布置  
在分、集水器上，当系统带有混水装置时应置于其后，温度  
系统测量误差应为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。

**7.1.23** 采暖系统首次运行注水应充分排气。每年首次运行  
时需确保户外户内阀门开启到位，过滤器无堵塞，立管进回  
水放气通畅，加热管内无气堵。

**7.1.24** 采暖系统加热管在非供暖季应进行满水保护。在有  
冻结可能的地区，应排水、泄压。

## 7.2 主控项目

**7.2.1** 用于3D模块系统的建筑楼地面工程的材料，其品种

规格应符合设计要求和现行有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量或称重检查，核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查，质量证明文件应按检验批进行核查。

**7.2.2** 采用 3D 模块的分户楼板撞击声隔声性能应符合设计要求和现行有关标准的规定。

检验方法：核查质量证明文件、有效期内的系统型式检验报告。

检查数量：全数检查。

**7.2.3** 3D 模块使用的保温材料，其表观密度、导热系数、压缩强度、燃烧性能等应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件及进场复验报告。

检查数量：全数检查。

**7.2.4** 采用 3D 模块的楼地面工程使用前，进入施工现场时应应对 3D 模块的单位面积质量、抗压强度进行复验。复验应为见证取样送检。

检验方法：核查质量证明文件，随机抽样送检，检查复验报告。

检查数量：按照铺设的地面面积，在 5000 m<sup>2</sup> 以内的应复验一次；当面积每增加 5000 m<sup>2</sup> 时应增加 1 次；增加面积不足规定数量时也应增加一次。同一工程、同一材料、同一生产厂家、同一型号、同一规格、同一批号复验一组。

同一工程项目、同一施工单位且同时施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。当情况较为特殊时，复验次数也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）

单位共同商定。

**7.2.5** 采用 3D 模块的楼地面工程施工前应按照设计和施工方案的要求对基层进行处理，处理后应符合 3D 模块施工方案的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间时，应全数检查。

**7.2.6** 采用 3D 模块的楼地面工程各层的设置和构造做法以及各层的厚度应符合设计要求，并应按施工方案进行施工。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；尺量检查。

检查数量：每个检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间时，应全数检查。

**7.2.7** 穿越地面直接接触室外空气的各种管道应按设计要求，采取隔断声、热桥的保温隔声措施。

检验方法：观察；手扳检查；保温板厚度采用钢针插入或剖开尺量检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间时，应全数检查。

**7.2.8** 有防水要求的地面，其 3D 模块做法不得影响地面排水坡度，3D 模块面层不得渗漏。

检验方法：用长 500mm 的水平尺检查；观察检查。

检查数量：每检验批抽检数量应按房间总数随机检验且不少于 4 间；不足 4 间时，应全数检查。

## 7.3 一般项目

**7.3.1** 3D 模块系统所用材料的外观和包装应完整无破损，符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间时，应全数检查。

**7.3.2** 采用 3D 模块的楼地面工程的施工应按照施工方案施工，3D 模块应固定牢固，接缝平整、严密。

检验方法：观察、尺量。

检查数量：每个检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间时，应全数检查。

**7.3.3** 3D 模块安装的允许偏差和检查方法应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 3D 模块安装允许偏差和检查方法

项目	单位	允许偏差	检查方法
表面平整度	mm	4.0	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
缝格平直	mm	3.0	拉 5m 线和用钢尺检查
接缝高低差	mm	1.5	用钢尺和楔形塞尺检查
踢脚线上口平直	mm	4.0	拉 5m 线和用钢尺检查
板块间隙宽度	mm	3.0	用钢尺检查

**7.3.4** 3D 模块、管道部件施工技术要求及允许偏差应符合表 7.3.4-1 的规定，模块入场前原始工作面、找平层、面层施工技术要求及允许偏差应符合表 7.3.4-2 的规定。

表 7.3.4-1 3D 模块、管道部件施工技术要求及允许偏差

项目		条件	技术要求	允许偏差
3D 模块	石墨挤塑板 挤塑聚苯板	结合	无缝隙	—
	均热层	厚度	应符合本标准第 4.1.8 条的规定	—
加热管	弯曲半径	塑料管	不小于 8 倍管外径 不应大于 11 倍管外径	-5
		铝塑复合管	不小于 6 倍管外径 不应大于 11 倍管外径	
		钢管	不小于 5 倍管外径 不应大于 11 倍管外径	
分水器、集水器安装		垂直距离	宜为 200mm	±10

表 7.3.4-2 原始工作面、找平层、面层施工技术要求及允许偏差

项目	条件		技术要求	允许偏差
原始工作面	铺设 3D 模块前		平整	—
找平层	水泥砂浆		按设计要求	平整度 ±3.0
	面积大于 30 m <sup>2</sup> 或长度大于 6m		留 8mm 伸缩缝	±2.0
	与内外墙、柱等垂直构件		留 10mm 伸缩缝侧面绝热层	±2.0
面层	与内外墙、柱等垂直构件	瓷砖、石材地面	留 10mm 伸缩缝	±2.0
		木地板地面	留不小于 14mm 伸缩缝	±2.0

检验方法：观察、尺量。

检查数量：每个检验批按自然间（或标准间）检验，抽检数量应随机检验且不少于 3 间；不足 3 间时，应全数检查。

## 附录 A 装配式三维支撑保温隔声模块基本构造

**A.0.1** 普通类装配式三维支撑保温隔声模块（P 型 3D 模块）基本构造如图 A.0.1-1~图 A.0.1-3 所示，其中隔声增强层按照设计要求设置。

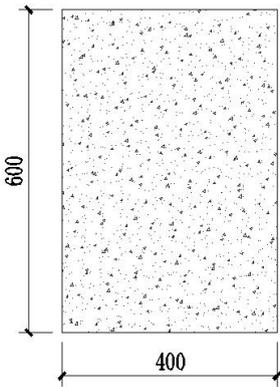


图 A.0.1-1 P 型 3D 模块俯视图

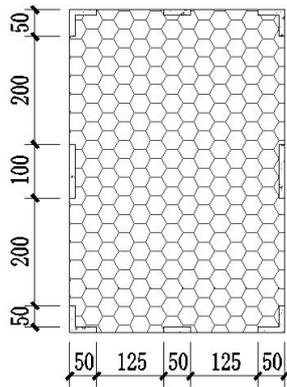
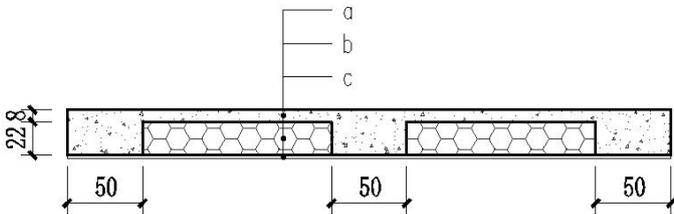


图 A.0.1-2 P 型 3D 模块仰视图



- a—预制沟槽 3D 无机板；b—保温隔声层（厚度及材质见单体设计）；  
c—隔声增强层（仅 II 型 3D 模块设置，厚度及材质见单体设计）

图 A.0.1-3 P 型 3D 模块侧视图

**A.0.2** 辐射地暖类装配式三维支撑保温隔声模块（F 型 3D 地暖模块）基本构造如图 A.0.2-1~图 A.0.2-3 所示，其中沟

槽样式、均热层及隔声增强层按照设计要求设置。

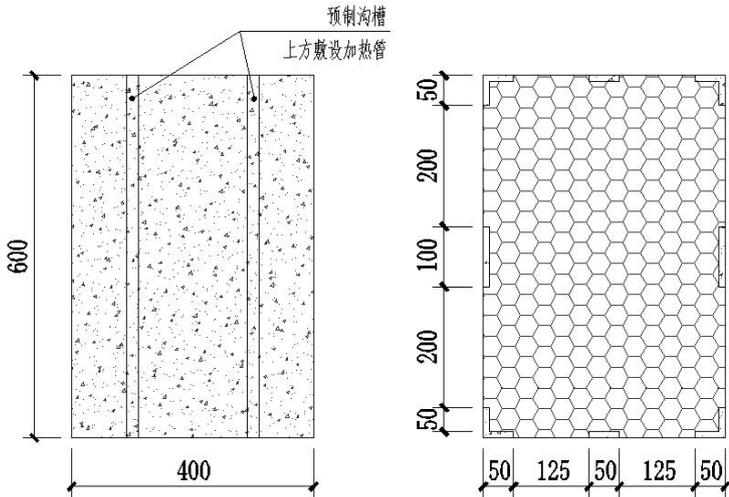
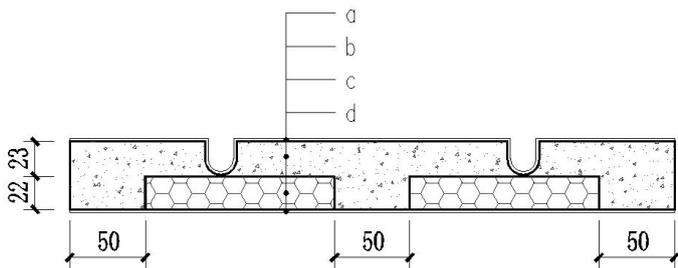


图 A.0.2-1 F 型 3D 地暖模块俯视图

图 A.0.2-2 F 型 3D 地暖模块仰视图



a—均热层（模块出厂不自带，按需设置）；b—预制沟槽 3D 无机板；

c—保温隔声层（厚度及材质见单体设计）；d—隔声增强层（仅 II 型 3D 模块设置，厚度及材质见单体设计）

图 A.0.2-3 F 型 3D 地暖模块侧视图

A.0.3 架空板基本构造如图 A.0.3-1~图 A.0.3-3 所示，隔声增强层按照设计要求设置。

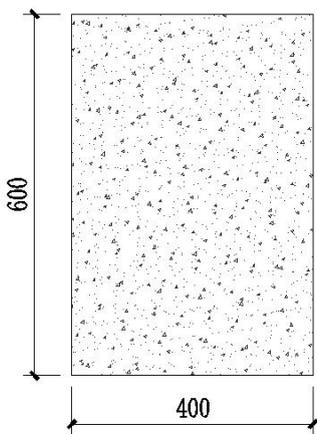


图 A.0.3-1 架空板俯视图

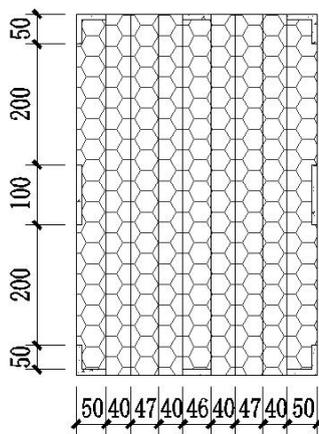
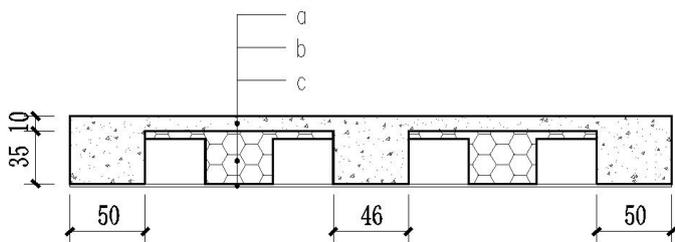


图 A.0.3-2 架空板仰视图



a—预制沟槽 3D 无机板；b—保温隔声层（厚度及材质见单体设计）；

c—隔声增强层（仅 II 型 3D 模块设置，厚度及材质见单体设计）

图 A.0.3-3 架空板侧视图

**A.0.4** 填充板基本构造如图 A.0.4-1～图 A.0.4-3 所示，隔声增强层按照设计要求设置。

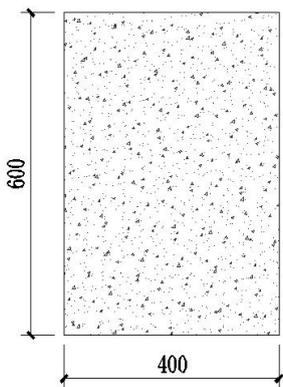


图 A.0.4-1 填充板俯视图

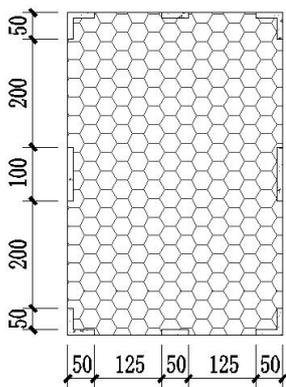
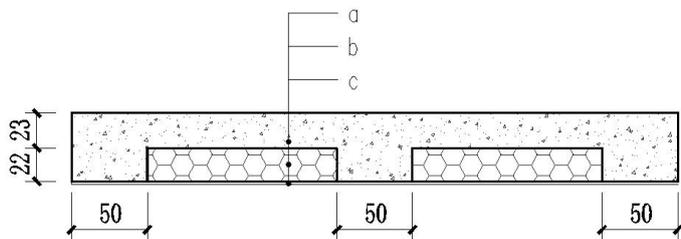


图 A.0.4-2 填充板仰视图



a—预制沟槽 3D 无机板；b—保温隔声层（厚度及材质见单体设计）；

c—隔声增强层（仅 II 型 3D 模块设置，厚度及材质见单体设计）

图 A.0.4-3 填充板侧视图

**A.0.5** 预制沟槽 3D 无机板构造示意图如图 A.0.5 所示，细部尺寸以各板型构造为准。

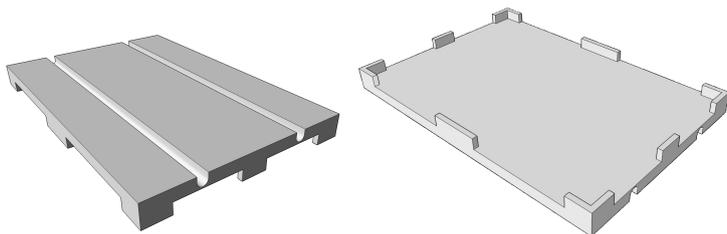


图 A.0.5 预制沟槽 3D 无机板构造示意图

## 附录 B 抗冲击性能试验方法

### 装配式三维支撑保温隔声模块系统抗冲击性能

#### B.0.1 仪器准备

**B.0.1.1** 钢球:高碳铬轴承钢钢球,应符合 GB/T 308-2002 的要求,规格:公称直径 63.5mm,质量 1045g。

**B.0.1.2** 抗冲击仪:由落球装置和带有刻度尺的支架组成,分度值 0.01m。

#### B.0.2 试件制备

**B.0.2.1** 试验用基材混凝土板性能应符合 JC/T 547-2017 附录 A 的要求。混凝土板尺寸不小于 400mm×800mm×(30~50)mm,数量 1 块。

**B.0.2.2** 随机抽取 1 块尺寸不小于 400 mm×600 mm 的保温隔声模块,预制沟槽 3D 无机板向上,用适当的胶粘剂满粘在基材混凝土板上,粘结厚度不小于 5mm。

**B.0.2.3** 将制备的试件置于环境温度(23±2)℃,相对湿度(50±5)%的标准条件下养护 28d 龄期。

#### B.0.3 试验步骤

**B.0.3.1** 将试件预制沟槽 3D 无机板向上,水平放置在抗冲击仪的基底上,试件紧贴基底。

**B.0.3.2** 用钢球在 0.98m 的高度上自由落体冲击试件,冲击 5 处,冲击点间距及冲击点与试件边缘的间距不得小于 100mm,试件表面冲击点周围出现破碎或脱落现象视为冲击

点破坏。

#### **B.0.4** 结果评定

当 5 个冲击点的破坏点少于 2 个时,判定为合格。

## 附录 C 质量验收记录

编号:

工程名称							
分项工程名称		验收部位					
施工单位		专业工长		项目经理			
分包单位		分包项目经理		施工班组长			
施工执行标准及编号		《装配式三维支撑保温隔声模块系统应用技术标准》T/HBZ 625-2024					
本标准的规定				施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收记录		
主控项目	1	加热管外径及壁厚	设计要求				
	2	加热管弯曲半径	第 5.2.18 条				
	3	加热管水压试验	第 7.1.13 条				
	4	装配式三维支撑保温隔声模块系统	第 7.2 节				
	5	模块及均热层厚度	第 4.1.4 条 第 4.1.8 条				
一般项目	1	分、集水器安装	设计要求				
	2	加热管安装	第 6.4 节				
	3	模块铺设	第 6.2.9 条				
	4	板块接缝	第 6.2.9 条				
	5	伸缩缝设置	设计要求				
	6	防水层铺设	设计要求				
施工单位检查评定结果		项目专业(质量)技术负责人:  年 月 日					
监理(建设)单位验收结论		专业监理工程师 (建设单位项目专业负责人):  年 月 日					

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准、规范执行时,写法为:“应按……执行”或“应符合……的规定(或要求)”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 2 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《建筑地面设计规范》GB 50037
- 5 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 6 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 7 《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209
- 8 《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210
- 9 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 10 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 11 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
- 12 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
- 13 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 14 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 15 《工程结构通用规范》GB 55001
- 16 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 17 《建筑环境通用规范》GB 55016
- 18 《工程勘察通用规范》GB 55017
- 19 《既有建筑围护与改造通用规范》GB 55022
- 20 《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030
- 21 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032
- 22 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》  
GB 55034
- 23 《建筑防火通用规范》GB 55037

- 24 《无机硬质绝热制品试验方法》GB/T 5486
- 25 《泡沫塑料与橡胶线性尺寸的测定》GB/T 6342
- 26 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法》  
GB/T 10294
- 27 《声学建筑和建筑构件隔声测量》GB/T 19889
- 28 《建筑隔声评价标准》GB/T 50121
- 29 《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350
- 30 《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142
- 31 《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ/T 70
- 32 《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T 223
- 33 《陶瓷砖胶粘剂》JC/T 547
- 34 《瓷砖薄贴法施工技术规程》JC/T 60006
- 35 《被动式超低能耗建筑施工及验收规程》DB13(J) 238
- 36 《装配式建筑评价标准》DB13 (J) /T 8321

河北省工程建设标准

**装配式三维支撑保温隔声模块楼地面  
应用技术标准**

T/HBZ \*\*\*— 2025

条文说明

## 制定说明

《装配式三维支撑保温隔声模块楼地面应用技术标准》T/HBZ \*\*\*—2025, 经河北省墙材革新和建筑节能协会 2025 年\*月\*日以第\*号公告批准发布。

为便于有关人员在使用本标准时能正确理解和执行有关条文规定, 编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

# 目 次

1	总则	52
2	术语	53
3	基本规定	54
4	性能要求	55
4.1	主要材料	55
5	设计	56
5.1	一般规定	56
5.2	设计要点	56
6	施工	57
6.1	一般规定	57
6.4	加热管安装及面层施工	57
7	质量验收	58
7.1	一般规定	58
7.2	主控项目	58
7.3	一般项目	58

# 1 总 则

**1.0.1** 本条说明了制定本标准的目的。为了减少冬、夏季居住建筑室内热（冷）量通过楼面进行热传递造成实际使用能耗，应提高包括楼板在内的建筑围护结构的保温要求。此外，民用建筑室内环境常常受到各种噪声的干扰，特别是楼板撞击声的干扰在许多建筑中普遍存在，在居住建筑中尤为突出。装配式三维支撑保温隔声模块系统具有良好的保温和隔声性能，铺设在承重的钢筋混凝土楼板上，在达到保温要求的同时，有效削弱了撞击声传播，具有显著的经济、社会和环境效益。

**1.0.2** 本条规定了本标准的适用范围。

**1.0.3** 本条界定了本标准与其他标准之间的联系。由于建筑节能工程涉及设计、施工、验收及原材料等很多方面，还与多个相关专业交叉，故提出装配式三维支撑保温隔声模块系统的设计、施工和验收除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和河北省现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.2** 装配式三维支撑保温隔声模块根据产品用途不同分为普通类和辐射地暖类两种类型。普通类装配式三维支撑保温隔声模块是铺设后即可直接铺设装饰面层的板材。辐射地暖类装配式三维支撑保温隔声模块是用于现场拼装敷设加热管的、工厂预制的带有固定间距和尺寸预制沟槽的保温隔声板材，适用于地面辐射供暖系统。

**2.0.7** 胶粘剂在安装过程中仅局部使用，安装保温隔声模块中大面积采用直铺做法，局部铺设中使用胶粘剂起调平固定作用。

## 3 基本规定

**3.0.3** 在进行 3D 模块排布设计时,可能会出现标准尺寸不满足房间尺寸的情况,这时可采用根据实际尺寸定制或现场进行裁切的形式,但排布图纸上要标明具体的板型尺寸,方便定制加工或现场裁切。

## 4 性能要求

### 4.1 主要材料

**4.1.2** 本条对装配式三维支撑保温隔声模块及系统材料用于室内地面系统的环保指标进行了规定，特别是对材料的甲醛释放量指标做出了规定。装配式三维支撑保温隔声模块及系统材料生产所用的原材料是无机类建筑材料，几乎没有甲醛释放量的问题。

本条对模块的抗冲击强度进行了规定，要求系统组成材料在冲击力作用下，不出现破碎、开裂、脱落。

**4.1.3** 本条规定装配式三维支撑保温隔声模块的隔声性能。装配式三维支撑保温隔声模块有效地提高建筑地面的隔声性能，解决了人们在工作和生活中由于楼板的隔声效果差带来的噪声干扰，提高了居住声环境质量。模块对空气声隔声无明显作用，仅适用于降低建筑地面系统撞击声隔声，因此本条对计权标准化撞击声压级（现场检测）进行了规定。

**4.1.8** 3D 模块出厂不自带均热层，F 型 3D 地暖模块系统分为不带均热层和带均热层两种，前者用于地砖、石材面层的热水地面供暖系统，后者 3D 模块上铺设与加热部件外径尺寸相同沟槽的均热层，用于需均热的木地板面层供暖地面，或用于加热电缆供暖地面，使加热电缆与绝热层不直接接触。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

**5.1.3** 装配式三维支撑保温隔声模块保温性能主要由保温芯材决定，厚度由设计确定，隔声性能由保温隔声模块建筑地面隔声构造系统共同提供。

### 5.2 设计要点

**5.2.5** 在进行架空层内管道设计时必须要考虑架空支撑体的布局，管道横向或竖向布置于架空层内，严禁管道斜向布置。管道要以 100mm 为模数进行准确定位，保证模块铺设时能够顺利安装。管道走向应根据管径及架空层高度合理设计，管径及管道交叉后的总高度不能大于架空层高度。

**5.2.7** 分集水器及走廊部位的地暖管道密集，管间距较小，主规格标准模块的沟槽间距、数量不满足此部位使用时，可根据实际情况进行定制生产，但需提前与地暖模块生产企业协商并提供具体的模块形式和尺寸，方便加工生产。

## 6 施 工

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 专项施工方案是指导整个装配式三维支撑保温隔声模块系统施工、保障施工质量的基本手段。方案应经施工单位技术部门负责人或者技术负责人审批后报项目监理机构，总监理工程师签发同意后实施。

**6.1.6** 样板不仅可以直观地看到和评判其质量与工艺状况，还可以对材料、做法、效果等进行直接检查，并可以作为验收的参照实物标准，也是对作业人员技术交底的过程。

### 6.4 加 热 管 安 装 及 面 层 施 工

**6.4.1** 本条旨在避免安装好后发现问题而引起返工，要求安装前做详细检查。

**6.4.3** 根据我国现状，即使热熔连接也会因质量问题而漏水，为了消除隐患，规定埋于地暖模块内的加热管不应有接头（不包括输配管与供暖板配、集水装置之间的接头）。同时与《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 相一致。

**6.4.6** 分水器、集水器在开始铺设加热管之前安装的目的是保证柔性加热管精确转向和通入分水器、集水器内。

## 7 质量验收

### 7.1 一般规定

**7.1.10** 当分项工程的工程量较大，需要划分检验批时，检验批的划分按本条规定进行。当情况较为特殊时，检验批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

### 7.2 主控项目

**7.2.3** 在地面保温隔声工程中，保温隔声材料的性能对地面保温隔声的效果起到了决定性的作用，为了保证用于地面保温隔声材料的质量，避免不合格材料用于地面保温隔声工程，参照常规建筑工程材料进场验收办法，对进场的地面保温材料也由监理人员现场见证随机抽样，送有资质的实验室对有关性能参数进行复验，复验结果作为地面保温工程质量验收的一个依据。复验报告必须是第三方见证取样，检验样品必须是按批量随机抽取。

### 7.3 一般项目

**7.3.3** 本条参考《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 中的有关规定，提出装配式三维支撑保温隔声模块安装质量的允许偏差和相应的检查方法。