

免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板

The fiber-cement flat plate used for the bottom formwork of the bearing plate of the
reinforced truss floor

编制说明

（征求意见稿）

《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》团体标准

修订工作小组

2025 年 6 月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和主要内容	5
三、主要试验（或验证）情况说明	8
四、标准中涉及专利情况说明	12
五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况	12
六、采用国际标准	13
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调	13
八、重大意见分歧的处理依据和结果	13
九、标准性质的建议说明	14
十、贯彻标准的措施建议	14
十一、 废止现行有关标准的建议	14
十二、 其他应说明的事项	14
试验验证报告-结果 1	15
试验验证报告-结果 2	20

一、工作简况

（一）任务来源

根据中国建筑材料联合会《关于下达《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》协会标准制定计划的通知》（中建材联标发[2024]85号）和中国混凝土与水泥制品协会《关于下达2024年中国混凝土与水泥制品协会标准制修订计划（第六批）的通知》（中制协字[2024]76号）计划号2024-65-xbjh的要求，《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》为协会标准制定项目。

本规程由中国建筑材料联合会和中国混凝土与水泥制品协会共同负责管理，由中国混凝土与水泥制品协会硅酸钙水泥板分会牵头制定，由山东鲁泰建筑产业化材料有限公司、陕西坤蕙绿建科技有限公司、安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司、肇庆三乐集成房屋制造有限公司负责并组织相关单位共同完成。

（二）编制目的

目前，使用纤维水泥平板结合钢筋桁架连接成一体的立体组合楼承板用于装配式建筑的做法越来越广泛。据不完全统计，目前使用纤维增强水泥免拆模板进行工业化叠合楼板生产的大小企业约有40~50家，纤维水泥平板年使用量约1000万平方米。用于工业化立体组合楼承板的纤维增强水泥免拆模板，在部分物理力学性能（饱水抗折强度、饱水弯曲强度弹性模量、内结合强度、钢板与板间粘接力、桁架与底模连接件承载力、吸水率、抗冲击性、抗冻性）方面有别于普通纤维增强水泥平板。由于目前暂无针对性强的纤维增强水泥免拆模板相关标准，企业标准的适用范围窄，且各企业之间的标准编制形式不统一，不足以指导市场。因一些预制构件厂客户对板材性能理解不够，加上纤维水泥平板企业对预制构件厂的了解也不够，在缺少相关标准的指导作用下，极易造成技术沟通不畅，行业投诉比例非常高。

因此，有必要制定该类产品的团体标准，填补现行国家标准、行业标准在该领域的空白，引领行业健康高质量发展。

（三）主要工作过程

标准起草工作开展后，编制组主要查阅了国内外同类产品标准和国内有关企业技术资料，然后调研国内的生产使用情况，并进行了纤维水泥板钢筋桁架楼承板资料收集、验证试验、整理数据、对比分析，经主、参编单位多次探讨、协商、修改，最后形成该“征求意见稿”。

2024年4月18日上午，由中国混凝土与水泥制品协会硅酸钙水泥板分会（以下简称分会）

牵头编制的中国建筑材料联合会、中国混凝土与水泥制品协会团体标准《纤维水泥板钢筋桁架楼承板应用技术规程》编制组成立暨第一次工作会议在肇庆三乐集成房屋制造有限公司（广东肇庆）顺利召开。会议中强调了标准制定工作在行业发展中的重要性，介绍了团体标准的编制要求及制订程序。会议与会专家代表听取了主编单位对标准编制的来源背景、标准主要内容、工作进度计划等内容的详细介绍，参会人员就标准编制工作大纲、标准草案进行了广泛深入讨论，并对标准的工作计划做了详细安排。基于中国混凝土与水泥制品协会酸钙水泥板分会的专业属性，大家建议还是做专业内的事情，就底座用材料展开讨论，以保证钢筋桁架楼承板的安全运用。会议决议，标准名称定为《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》（以下简称本标准）。

首次工作会后，标准制定工作小组立即着手进行产品资料的征集工作，共收到 5 套样品，按照工作组讨论稿要求的试验项目和试验方法安排了试验验证，由山东鲁泰建筑产业化材料有限公司、陕坤蕙绿建科技有限公司、安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司、肇庆三乐集成房屋制造有限公司等对送检样品进行了验证试验。在进行了初步的试验验证后，标准制定工作组通过分析实验数据结果，汇总修改了《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》团体标准征求意见稿。



图 1 第一次工作会议

2024年5月中旬，在充分调研的基础上，标准项目起草小组分别起草了《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》团体标准“编制进度计划”“编制大纲”“编制组成员工作分工”“调研内容”“标准初稿”等文件初稿。

由中国混凝土与水泥制品协会硅酸钙板分会领导的标准编制组对专家的意见和建议进行汇总归纳，按要求对标准初稿做进一步的修改和完善。

2024年8月3日，中国混凝土与水泥制品协会硅酸钙板分会在西安市陕西坤蕙绿建科技有限公司召开了《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》行业标准制定第二次工作会议。在第二次工作会议结束后，标准编制组根据技术专家建议和代表意见，结合调研和验证试验结果，对《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》团体标准征求意见初稿、编制说明进行了修改和完善。

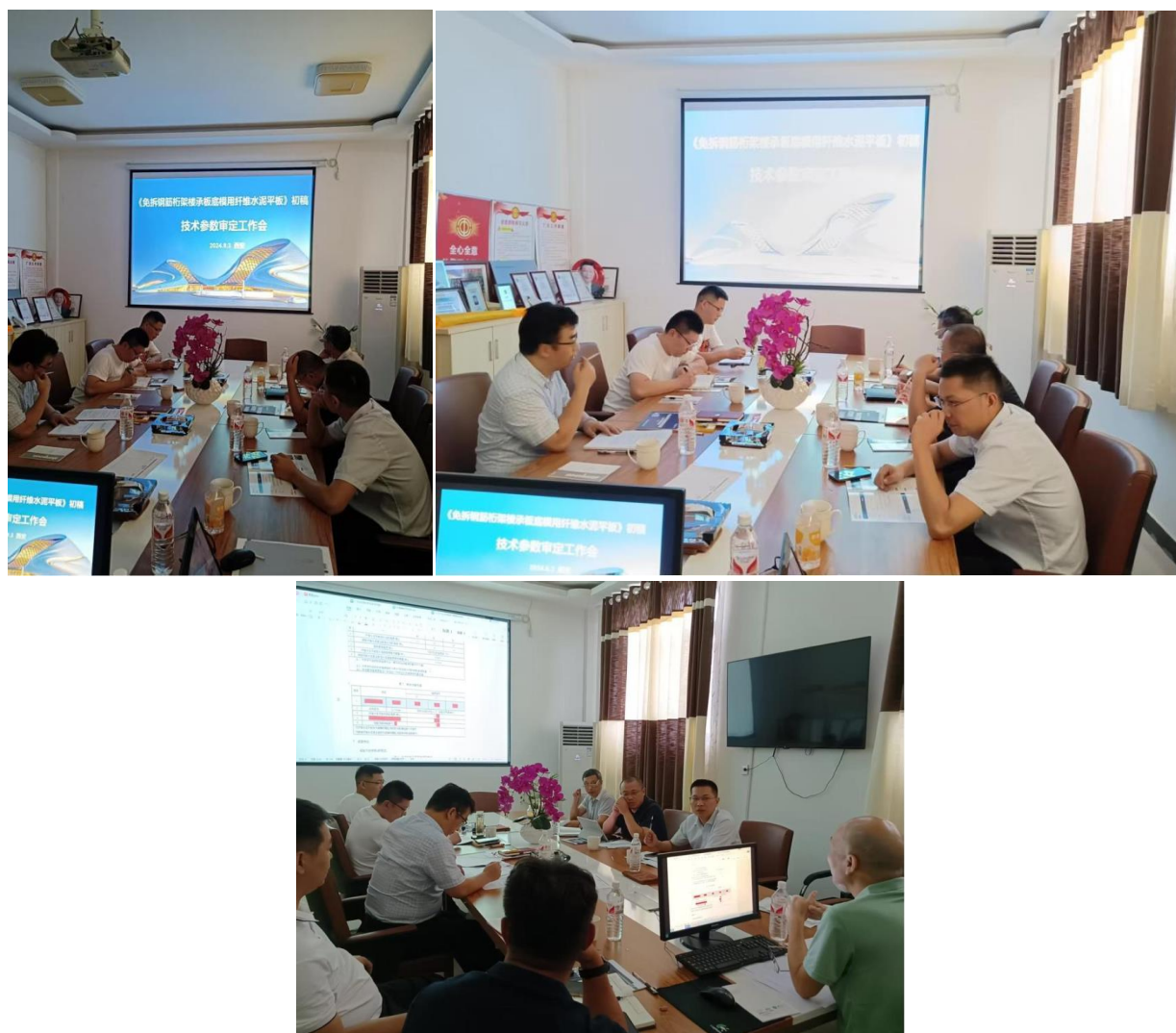


图 2 第二次工作会议

2024年5月~2025年4月，为保证验证试验结果的准确性，中国混凝土与水泥制品协会硅酸钙板分会牵头组织开展试验验证工作。编制组按要求分别在山东鲁泰建筑产业化材料有限公司、陕西坤蕙绿建科技有限公司、安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司、肇庆三乐集成房屋制造有限公司、金强（福建）绿色人居集团有限公司、山西中技金谷新型建材有限公司、陕西和兴板材科技有限公司按纤维水泥平板行业标准规范取样，在有条件测试单位展开了同步对比实验工作。

本阶段工作中，同时集中了样品分别送至苏州混凝土水泥制品研究院检测中心有限公司和陕西省建筑工程质量检测中心有限公司等单位进行第三方检测。验证试验内容包括：试件制备及处理的可操作性、可行性和准确性。

2024年12月，第三方检测机构对免拆钢筋桁架楼承板（底模用纤维水泥平板）检测板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力测试已出具试验验证报告。

2025年5月，在基本试验验证的基础上，经第三方检测机构对高密度无石棉纤维水泥平板、钢板纤维水泥复合板分别进行包括表观密度、吸水率、层间粘结力、握螺钉力测定、抗冲击性能测试、饱水抗折强度、弹性模量的相关试验验证并已出具试验验证报告。

试验验证工作开展的同时，标准编制组在国内设计、制造、检测、施工和用户等单位进行广泛的征求意见工作。

2025年6月，在进一步调研分析、试验验证的基础上，并经标准编制组内成员研讨共同完成了《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》行业标准征求意见稿、编制说明并汇总整理相关验证报告。

（四）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准主要参编单位及其分工如下：

验证检测内容		参与单位
章节	包含指标	
6.1、6.2	石棉成份、氯离子含量	山东鲁泰建筑产业化材料有限公司 安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司 金强（福建）绿色人居集团有限公司
6.3、6.4、6.5	外观质量、形状偏差、尺寸偏差	山东鲁泰建筑产业化材料有限公司 安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司 肇庆三乐集成房屋制造有限公司
6.6、6.7	纤维水泥平板的物理性能（表观密度、	山东鲁泰建筑产业化材料有限公司

	导热系数、吸水率、湿胀率、干缩率、不燃性、放射性、不透水性、抗冻性）、力学性能（饱水抗折强度、饱水弯曲弹性模量、抗冲击性、抗冲击强度、板面握螺钉力、内结合强度）	安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司 金强（福建）绿色人居集团有限公司
	钢板纤维水泥复合板的物理性能（表观密度、导热系数、吸水率、湿胀率、干缩率、不燃性、放射性、不透水性、抗冻性、力学性能（饱水抗折强度、饱水弯曲弹性模量、抗冲击性、抗冲击强度、内结合强度、板面握螺钉力、钢板与板间粘接力）	肇庆三乐集成房屋制造有限公司
	纤维水泥平板作为底座时桁架与底模连接件承载力、板面握螺钉力	陕西坤惠绿建科技有限公司

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

标准具体编制内容将根据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写规则》的规定要求进行编写。标准制定工作在充分调研的基础上，结合部分企业生产及产品在工程中的应用情况，在分析研究、验证的基础上，提出标准的讨论稿、征求意见稿，再在充分吸收专家意见的基础上提出送审稿和送审稿。标准的主要技术内容将结合国内目前的实际情况并具有一定的前瞻性。

本标准制定的基本原则是：

- 1) 方法适用范围广；
- 2) 方法先进、合理；
- 3) 检验方法适用、可靠；
- 4) 标准技术条款可操作性强；
- 5) 方法应用准确度和精密度高；
- 6) 方法装置简单、操作方便可自动化。

（二）主要内容

本标准制定的主要内容包括：免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板的术语和定义，分类、等级、规格和标记，原材料，要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。有关技术要求将严格遵守下列三个原则：1) 目的性原则；2) 性能特性原则；3) 可检验性原则。

本标准力争做到：方法应用广泛；检验过程简便；检验方法适用可靠；标准可操作性强；

本标准在制定过程中将根据现有标准执行过程中遇到的实际情况，做到在现阶段具有很强的可操作性和可执行性的前提下，同时具有一定的前瞻性。

本标准共分九章：1 范围；2 规范性引用文件；3 术语和定义；4 分类、等级、规格和标记；5 原材料；6 要求；7 试验方法；8 检验规则；9 标志、包装、运输和贮存。现依次将其中的有关条文说明如下。

1 范围

本标准规定了免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板的术语和定义、分类、等级、规格和标记、原材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于预制构件免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板。

2 规范性引用文件

本章引用了所涉及的全部技术标准及规范。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。标准按照 GB/T 1.1-2020 的要求进行起草。

3 术语和定义

本文件所采用的术语和定义只适用于本文件。

3.3

钢板纤维水泥复合板 steel plate composite fiber cement sheets

由正面冲孔的镀锌钢板强力挤压在无石棉纤维水泥平板上构成的复合板材。

3.4

免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板 Fiber cement flat plate for bearing plate of steel truss floor without demoulding bottom mould

与钢筋桁架连接成一体（作为免拆模板）应用于立体组合楼承板底座用的无石棉纤维水泥平板或钢板纤维水泥复合板。

3.5

连续热镀锌钢板 continuous hot-dip zinc-coated steel sheets

连续热镀锌钢板及钢带是在连续生产线上，将冷轧钢带或热轧酸洗钢带浸入锌含量（质量分数）不低于98%的镀液中，经热浸镀获得的镀锌钢板。

3.6

内结合强度 internal bond strength

纤维水泥平板内部料层之间的结合强度。

4 分类、等级、规格和标记

4.1 分类

根据板材使用时与桁架钢筋连接工艺分为焊接用板（代号为 HJ）、锁钉用板（代号为 SD）。

4.2 等级

根据抗折强度分为三个等级：R1 级、R2 级、R3 级。

根据抗冲击强度分为三个等级：C1 级、C2 级、C3 级。

推荐使用附录A列出的原材料。

6 要求

6.1 石棉成份

产品中不得检出石棉成分。

6.2 氯离子含量

产品中氯离子含量应不大于0.03%。

6.3 外观质量

外观质量应符合表2的规定。

6.4 形状偏差

形状偏差应符合表3的规定。

6.5 尺寸偏差

尺寸偏差应符合表4的规定。

6.6 物理性能

物理性能应符合表5的规定。

6.7 力学性能

力学性能应符合表6和表7的规定。

7 试验方法

试验方法按表8的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.3 型式检验

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.2 包装

9.3 运输

9.4 贮存

三、主要试验（或验证）情况说明

参加本次试验验证的单位主要有山东鲁泰建筑产业化材料有限公司、陕西坤蕙绿建科技有限公司、安徽海创新型节能建筑材料有限责任公司、肇庆三乐集成房屋制造有限公司、金强（福建）绿色人居集团有限公司等。

本次所进行的试验验证工作中，试样制备过程具有实际可行性，试验的时间跨度合适，可满足试验的便捷性与可行性。试验项目涉及标准的全部项目，包括免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板和免拆钢筋桁架楼承板底模用钢板纤维水泥复合板试样的制备、试样、养护、检测以及计算等。其中，板材有饱水抗折强度、饱水弯曲强度弹性模量、抗冲击性、内结合强度、板面握钉力、钢板与板间粘接力为试验验证的重点内容，重点抽取山东鲁泰建筑产业化材料有限公司、金强（福建）人居集团有限公司、肇庆三乐集成房屋制造有限公司样品至苏州混凝土水泥制品研究院检测中心有限公司进行第三方权威检测。考虑到免拆钢筋桁架楼承板运用中结构的安全性，专门在陕西省建筑工程质量检测中心对多个基板厂家的纤维水泥平板由陕西坤蕙绿建科技有限公司规范制样后按《组合楼板技术规程》T/CECS 237-2024标准进行桁架与底模连接件承载力和板面握螺钉力的补充验证测试。

（一）免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板

1. 尺寸偏差

试验验证数据提供单位			A 公司			B 公司	C 公司	
项目		要求	实测 1	实测 2	实测 3	实测 4	实测 5	实测 6
长度/mm	L≤1220	0 ~ -2	—	—	—	—	—	—
	1220<L≤2440	0 ~ -3	+2	+1	-1	-1	0	—
	L>2440	0 ~ -4	—	—	—	—	—	—
宽度/mm	w≤1220	0 ~ -2	+1	+2	-2	0	0	—
	w>1220	0 ~ -3	-	—	—	—	—	—
厚度/mm	10<e≤16	± 0.4	+0.3	+0.3	+0.2~+0.1	+0.1	+0.1	-0.12
	16<e≤20	± 0.6	—	—	—	—	—	—

试验验证数据提供单位			A 公司			B 公司	C 公司	
项目	要求		实测 1	实测 2	实测 3	实测 4	实测 5	实测 6
	$e > 20$	$\pm 4\% e$	—	—	—	—	—	—
厚度不均匀度/%	$10 < e \leq 20$	$\leq 5\%$	2	2	1	3	1	1
	$e > 20$	$\leq 4\%$	—	—	—	—	—	—
边缘直线度/(mm/m)		≤ 2	1.1	1.2	1	1	1.1	1.2
对角线差/mm	$L \leq 1220$	≤ 3	—	—	—	—	—	—
	$1220 < L \leq 2440$	≤ 4	2	1	1	3	2	1
	$L > 2440$	≤ 5	—	—	—	—	—	—
平整度/mm/m		≤ 1.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3

2. 物理性能

试验验证数据提供单位		A 公司			B 公司	C 公司	
项目	要求	实测 1	实测 2	实测 3	实测 4	实测 5	实测 6
表观密度/(g/cm ³)	不小于制造商文件中标明的规定值	1.51	1.58	1.45	1.70	1.55	1.54
导热系数/(W/(m·K))	≤ 0.45	—	0.19	—	0.37	0.34	0.34
吸水率/%	≤ 22	15.10	13.53	24.0	11.90	21.8	21.8
湿涨率/%	≤ 0.20	0.19	0.17	—	0.10	0.13	0.13
放射性	$IRa \leq 1.0$	0.1	—	—	—	—	—
	$Ir \leq 1.0$	0.1	—	—	—	—	—
制品中氯离子含量/%	≤ 0.03	0.018	—	—	—	—	—
石棉含量/%	0	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
不燃性	GB 8624 不燃性 A 级	A1	A1	A1	A1	A1	A1
不透水性	24h 检验允许出现潮湿的痕迹,但不应出现后板的底面水滴。	符合	符合	符合	符合	符合	符合
抗冻性试验	经 50 次冻融循环,不得出现破裂、分层。	—	100 次,符合	—	100 次,符合	100 次,符合	100 次,符合
	抗折强度比率 $\geq 70\%$	—	—	—	92.0	79	79.9

3. 力学性能

试验验证数据提供单位			A 公司			B 公司	C 公司	
项目	要求		实测 1	实测 7	实测 3	实测 4	实测 5	实测 6
纤维水泥平板饱	R1	≥ 13	14.60	—	11.88	16.80	17.8	17.9

水抗折强度/MPa	R2	≥18	—	18.80	—	—	—	—
	R3	≥24	—	—	—	—	—	—
	单块最低强度/MPa	不低于抗折强度的 70%	12.1	15.2	10.9	12.5	15	15.9
饱水弯曲强度弹性模量/MPa		≥6000	6991.1	9716.5	10631.8	—	6442.6	7741.6
抗冲击性 (e≥12mm)	落球法试验冲击 1 次,	板面无贯通裂纹	板面无贯通裂纹	板面无贯通裂纹	板面无贯通裂纹	—	板面无贯通裂纹	板面无贯通裂纹
纤维水泥平板内结合强度/MPa		≥1.4	2.46	2.67	2.23	—	1.64	2.09
板面握螺钉力/N		≥1500	2330	2070	1051.4	—	1928.3	2730

免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板物理性能指标。根据试验验证的结果分析,其中吸水率、饱水抗折强度、板面握钉力试验检测值只有一次在标准要求范围外(不达标),其它项目物理性能在标准要求范围内(因大都为行业优势企业进行试验验证以致试验数据高达标率),其中密度在 1.55 g/cm³ 以上(企业推荐值)、吸水率在 24% 以下;饱水抗折强度在 13MPa 以上、饱水弯曲强度弹性模量在 6000MPa 以上;抗冲击性检测均合格(板面无贯通裂纹);不燃性和放射性均符合相关要求。

注:其中“—”为未提供试验数据。

(二) 免拆钢筋桁架楼承板底模用钢板纤维水泥复合板

1. 尺寸偏差

试验验证数据提供单位			D 公司			
项目		要求	实测 1	实测 2	实测 3	实测 4
长度/mm	L≤1220	0~-2	-	—	—	—
	1220<L≤2440	0~-3	-1~+1	—	—	—
	L>2440	0~-4	-	—	—	—
宽度/mm	w≤1220	0~-2	-1~+2	—	—	—
	w>1220	0~-3	-	—	—	—
厚度/mm	10<e≤16	±0.4	-1~+0.1	+0.50	-0.10	—
	16<e≤20	±0.6	-	-	—	—
	e>20	±4% e	-	-	—	—
厚度不均匀度/%	10<e≤20	≤5%	1~3	-	—	—
	e>20	≤4%		-	—	—
边缘直线度/mm/m		≤2	0~1	-	—	—
对角线差/mm	L≤1220	≤3	-	-	—	—
	1220<L≤2440	≤4	1~2	-	—	—

试验验证数据提供单位			D 公司			
项目		要求	实测 1	实测 2	实测 3	实测 4
	L>2440	≤5	-	-	—	—
平整度/mm/m		≤1.0	0.1~0.2	-	—	—

2. 物理性能

试验验证数据提供单位		D 公司			
项目	要求	实测 1	实测 2	实测 3	实测 4
表观密度/(g/cm ³)	不小于制造商文件中标明的规定值	1.74	1.88	1.87	-
导热系数/(W/(m·K))	≤0.18	0.443	-	-	-
吸水率/%	≤22	16.90	15.75	15.90	-
湿胀率/%	≤0.20	0.22	-	-	-
干缩率/%	≤0.15	0.10	-	-	-
放射性	IRa≤1.0	-	-	-	0.0
	Ir≤1.0	-	-	-	0.1
制品中氯离子含量/%	≤0.03	0.012	-	-	-
石棉含量/%	0	0	-	-	-
不燃性	GB 8624 不燃性 A 级	A1	-	-	A1
不透水性	24h 检验允许出现潮湿的痕迹, 但不应出现后板的底面水滴。	符合	-	-	-
抗冻性试验	经 50 次冻融循环, 不得出现破裂、分层。	符合	-	-	-
	抗折强度比率≥70%	97	-	-	-

3. 力学性能

试验验证数据提供单位			D 公司			
项目		要求	实测 1	实测 2	实测 3	实测 4
钢板纤维水泥复合板饱水抗折强度/MPa	R1	≥13	-	-	-	-
	R2	≥18	-	21.63	-	-
	R3	≥24	-	-	25.35	28.5
	单块最低强度/MPa	不低于抗折强度的 70%	-	20.50	23.20	-
饱水弯曲强度弹性模量/MPa	金属面朝上	≥8000	7120	-	-	18860
	金属面朝下		12790	9263.2	11443	14310
抗冲击性 (e>14mm)	落球法试验冲击 1	板面无贯通裂纹。	符合	符合	符合	符合

	次,					
钢板与板间粘接力/MPa		≥1.2	1.6	4.17	5.17	—

免拆钢筋桁架楼承板底模用钢板纤维水泥复合板物理性能指标。根据试验验证的结果分析，除饱水弯曲弹性模量一个检测值只达到要求的89%外，其它项物理性能检测值100%符合标准要求范围内（因目前只有一家企业在产，其试验结果可能导致试验数据高达标率）；注：其中“—”未提供试验数据。

（三）免拆钢筋桁架楼承板（底模用纤维水泥平板）

试验验证数据提供单位		C 公司		A 公司		B 公司		E 公司		F 公司	
项目	要求										
桁架与底模连接件承载力/ kN	≥3.0	6.42	6.75	2.16	1.75	3.86	3.26	4.25	3.93	1.72	2.26
板面握螺钉力 /kN	≥1.5	4.81	4.19	1.72	2.35	2.89	2.92	2.65	2.74	3.04	2.64

对免拆钢筋桁架楼承板（底模用纤维水泥平板）运用力学性能指标检测板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力。免拆钢筋桁架楼承板运用验证指标，不在本标准要求控制项内）60%测试值在标准要求范围内；板面握螺钉力项目在 100%测试值在标准要求范围内。试验验证结果详见附件 1 试验验证报告-结果 2

（四）高密度无石棉纤维水泥平板、钢板纤维水泥复合板

针对高密度无石棉纤维水泥平板、钢板纤维水泥复合板分别进行相关试验验证，测试项目包括：1）表观密度、吸水率；2）层间粘结力；3）握螺钉力测定；4）抗冲击性能测试；5）饱水抗折强度；6）弹性模量。试验验证结果详见附件2 试验验证报告-结果2。

四、标准中涉及专利情况说明

经检索，本标准所列技术内容没有涉及专利和知识产权的情况。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果等情况

传统的建筑工程现浇施工工艺，需求的模板数量巨大，造价比较昂贵。纤维增强水泥免拆模板可以替代传统意义上的木模板或钢模板的结构板，在一定程度上充当结构板，替代传统结构板中的一部分钢筋、提高施工质量并免去拆除模板的工序，达到加快施工进度、提高施工质量、降低工程造价的效果。纤维水泥平板钢筋桁架楼承板是将钢筋桁架与纤维水泥平板（免拆底模）连接成一体的立体组合楼承板，适用于抗震设防烈度为 8 度及以

下地区的混凝土和钢结构装配式建筑，是装配式建筑中应用量最多的一种部品构件。纤维水泥平板钢筋桁架楼承板具有生产施工工艺简单、运输施工方便的优势；底板表面平整可替代楼板模板，施工流程上实现免拆模、免抹灰，具有减少施工工序、降低运输成本、几乎无损耗、保证室内净高以及降低工程造价等特点，纤维水泥平板钢筋桁架楼承板的推广应用立足于当前和未来装配式建筑的发展，市场潜力巨大。《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发〔2017〕19号）提出大力推广智能和装配式建筑，力争用10年左右的时间，使装配式建筑占新建建筑面积的比例达到30%。

鉴于以上种种原因，中国混凝土与水泥制品协会硅酸钙水泥板分会、山东鲁泰建筑产业化材料有限公司和肇庆三乐集成房屋制造有限公司等提出制订《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》团体标准的申请。

六、采用国际标准

无。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调

本标准在制定过程中特别注意了相关法律、法规、规章及相关标准的引用情况说明，与现行相关法律、法规、规章及相关标准之间不存在矛盾。此外，标准在制定过程中充分考虑到与现行标准和正在制定标准的协调配套。在标准适用范围、试验方法和检验规则等方面保持标准的独立性、系统性和特色。

本标准与国家现行有关标准JC/T 412.1-2018《纤维水泥平板 第1部分：无石棉纤维水泥平板》、GB/T 17657-2013《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》、JGJ/T 322-2013《混凝土中氯离子含量检测技术规程》、GB/T 7019—2014《纤维水泥制品试验方法》相协调。

八、重大意见分歧的处理依据和结果

在标准的编制过程中，广泛征求了行业相关单位和业内专家的意见和建议，主要针对标准规定中各项技术指标的要求范围做了深入研讨，各家单位和行业专家结合自身的工作经验和实验验证提出了作为数据支撑的有力依据，最终对标准要求达成一致。编制过程中对标准的主要内容并未产生重大意见分歧。

另外，国际上尚无与本标准《免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板》对应的标准。制定本标准以适应我国装配式建筑行业快速发展的需要，对合理选择和正确使用免拆钢筋桁架楼承板底模用纤维水泥平板具有重要意义。

九、标准性质的建议说明

本标准建议为推荐性标准发布实施。

十、贯彻标准的措施建议

目前国内免拆钢筋桁架楼承板（底模用纤维水泥平板）行业没有一个可以指导其发展的统一的标准，产品以哪些性能进行评价、评价方法、指标是什么，给企业和消费者带来困扰，个别企业对于产品的不当宣传、产品质量参差不齐、内部无序竞争等问题严重阻碍了行业的健康发展。

建议在本标准正式出台后，各生产厂家、科研单位、检测机构以及地方管理部门能够依据本标准中的相关规定对免拆钢筋桁架楼承板进行统一的评价和管理。具体实施措施建议如下：

（1）加大标准宣传力度，提高认知度，建立信息公共平台，将有参考价值的案例、好的做法和经验等在行业内部公开发布，引起有关部门领导和相关企业单位的重视，使相关单位能够积极主动地购买标准和资料、参加培训、结合本单位实际情况学习研究标准并准备贯彻实施标准。

（2）标准归口单位进行贯标指导，组织标准宣贯培训班，由标准制定人员主讲。设立专门的答疑或咨询部门或网站，为贯标企业排忧解难，组织有关人员积极参加行业协会组织的各项活动，培训班等。及时了解标准制、修订信息。

（3）鼓励行业相关企业成立标准贯彻实施小组，组员由标准化技术人员、产品主管设计人员、工艺主管设计人员、检验人员、车间技术人员等工作人员组成，进行明确的分工合作，适时组织标准宣贯会，使有关人员拥有标准、了解标准、熟悉标准，执行标准。产品主管设计人员、工艺主管设计人员、检验人员、车间技术人员、操作人员均须按照细则要求进行相应工作。

（4）标准化技术人员全面负责贯标实施工作，跟踪服务对贯标中出现的的技术问题进行协调处理做好贯标记录，并进行长期监督检查工作。

十一、 废止现行有关标准的建议

无。

十二、 其他应说明的事项

无。

试验验证报告-结果 1

陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

陕建检委字：(2024)第 0312-9- 4892 号

报告日期：2024 年 12 月 24 日

第 1 页 共 1 页

建设单位	——	工程名称	——			
委托单位	中国混凝土与水泥制品协会	施工单位	——			
监理单位	——	生产厂家	——			
供销单位	——	材料名称	免拆钢筋桁架楼承板			
规格型号	12mm	出场批号	——			
代表批量	——	取样地点	现场			
样品状态	正常	送样人	陶红斌			
见证人员	——	施工单位 试 验 员	——			
使用部位	——	检测项目	板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力			
主要检验 仪器设备	WED-100B 万能试验机					
检验依据	GB/T 17657-2022					
检 验 结 果						
序号	检测项目	要求	品牌	实测值	破坏型式	单项判定
1	板面握螺钉力	≥1.5kN	鲁泰	1.72	钉孔破坏	合格
				2.35	钉孔破坏	合格
	标准试样的抗 拉承载力	≥3.0kN	鲁泰	2.16	板面断裂	不合格
				1.75	钉孔破坏	不合格
结论	所检项目板面握螺钉力符合委托方要求，标准试样的抗拉承载力不符合委托方要求。					
备注	1、报告中有关工程责任主体单位及样品信息系由委托方提供。 2、委托送样检验结果仅对来样负责					
批准：	审核：			检验：		
证 号：陕建检 A（2018）01000128 2024 年 12 月 24 日		证号：陕建检 A（2018）01000109 2024 年 12 月 24 日		证 号：陕建检 B(2020)01000366 2024 年 12 月 24 日		
地址	西安市环城西路 272 号 西安市草滩五路蔡伦路 2 号			联系电话	(029) 68745797	




陕西省建设工程质量安全监督总站编制



陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

检验报告

陕建检委字：(2024)第 0312-9-4893 号 报告日期：2024 年 12 月 24 日 第 1 页 共 1 页

建设单位	——	工程名称	——			
委托单位	中国混凝土与水泥制品协会	施工单位	——			
监理单位	——	生产厂家	——			
供销单位	——	材料名称	免拆钢筋桁架楼承板			
规格型号	12mm	出场批号	——			
代表批量	——	取样地点	现场			
样品状态	正常	送样人	陶红斌			
见证人员	——	施工单位 试验员	——			
使用部位	——	检测项目	板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力			
主要检验 仪器设备	WED-100B 万能试验机					
检验依据	GB/T 17657-2022					
检 验 结 果						
序号	检测项目	要求	品牌	实测值	破坏型式	单项判定
1	板面握螺钉力	$\geq 1.5\text{kN}$	合兴	3.04	板面断裂	合格
				2.64	板面断裂	合格
	标准试样的抗 拉承载力	$\geq 3.0\text{kN}$	合兴	1.72	连接件破坏	不合格
				2.26	板面断裂	不合格
结论	所检项目板面握螺钉力符合委托方要求，标准试样的抗拉承载力不符合委托方要求。					
备注	1、报告中有关工程责任主体单位及样品信息系由委托方提供。 2、委托送样检验结果仅对来样负责					
批准：	审核：		检验：			
						
证 号：陕建检 A (2018) 01000128 2024 年 12 月 24 日		证号：陕建检 A (2018) 01000109 2024 年 12 月 24 日		证 号：陕建检 B(2020)01000366 2024 年 12 月 24 日		
地址	西安市环城西路 272 号 西安市草滩五路蔡伦路 2 号			联系电话	(029) 68745797	

陕西省建设工程质量安全监督总站编制



CS 扫描全能王

3亿人都在用的扫描App

陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

检验报告

陕建检委字：(2024)第 0312-9-4894 报告日期：2024 年 12 月 24 日 第 1 页 共 1 页

建设单位	——	工程名称	——			
委托单位	中国混凝土与水泥制品协会	施工单位	——			
监理单位	——	生产厂家	——			
供销单位	——	材料名称	免拆钢筋桁架楼承板			
规格型号	12mm	出场批号	——			
代表批量	——	取样地点	现场			
样品状态	正常	送样人	陶红斌			
见证人员	——	施工单位 试验员	——			
使用部位	——	检测项目	板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力			
主要检验 仪器设备	WED-100B 万能试验机					
检验依据	GB/T 17657-2022					
检 验 结 果						
序号	检测项目	要求	品牌	实测值	破坏型式	单项判定
1	板面握螺钉力	$\geq 1.5\text{kN}$	海螺	2.89	钉孔破坏	合格
				2.92	板面断裂	合格
	标准试样的抗 拉承载力	$\geq 3.0\text{kN}$	海螺	3.86	板面断裂	合格
				3.26	板面断裂	合格
结论	所检项目符合委托方要求。					
备注	1、报告中有关工程责任主体单位及样品信息系由委托方提供。 2、委托送样检验结果仅对来样负责					
批准： 证 号：陕建检 A (2018) 01000128 2024 年 12 月 24 日		审核： 证号：陕建检 A (2018) 01000109 2024 年 12 月 24 日		检验： 证 号：陕建检 B(2020)01000366 2024 年 12 月 24 日		
地址	西安市环城西路 272 号 西安市草滩五路蔡伦路 2 号			联系电话	(029) 68745797	

陕西省建设工程质量安全监督总站编制






陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

检验报告

陕建检委字：(2024)第 0312-9-4895 号

报告日期：2024 年 12 月 24 日

第 1 页 共 1 页

建设单位	——	工程名称	——			
委托单位	中国混凝土与水泥制品协会	施工单位	——			
监理单位	——	生产厂家	——			
供销单位	——	材料名称	免拆钢筋桁架楼承板			
规格型号	12mm	出场批号	——			
代表批量	——	取样地点	现场			
样品状态	正常	送样人	陶红斌			
见证人员	——	施工单位 试验员	——			
使用部位	——	检测项目	板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力			
主要检验 仪器设备	WED-100B 万能试验机					
检验依据	GB/T 17657-2022					
检 验 结 果						
序号	检测项目	要求	品牌	实测值	破坏型式	单项判定
1	板面握螺钉力	$\geq 1.5\text{kN}$	中技	2.65	钉孔破坏	合格
				2.74	钉孔破坏	合格
	标准试样的抗 拉承载力	$\geq 3.0\text{kN}$	中技	4.25	连接件破坏	合格
				3.93	板面断裂	合格
结论	所检项目符合委托方要求。					
备注	1、报告中有关工程责任主体单位及样品信息系由委托方提供。 2、委托送样检验结果仅对来样负责					
批准：  证 号：陕建检 A (2018) 01000128 2024 年 12 月 24 日		审核：  证号：陕建检 A (2018) 01000109 2024 年 12 月 24 日		检验：  证 号：陕建检 B(2020)01000366 2024 年 12 月 24 日		
地址	西安市环城西路 272 号 西安市草滩五路蔡伦路 2 号		联系电话	(029) 68745797		

陕西省建设工程质量安全监督总站编制






CS 扫描全能王
3亿人都在用的扫描App

陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

检验报告

陕建检委字：(2024)第 0312-9-4896 号 报告日期：2024 年 12 月 24 日 第 1 页 共 1 页

建设单位	——	工程名称	——			
委托单位	中国混凝土与水泥制品协会	施工单位	——			
监理单位	——	生产厂家	——			
供销单位	——	材料名称	免拆钢筋桁架楼承板			
规格型号	12mm	出场批号	——			
代表批量	——	取样地点	现场			
样品状态	正常	送样人	陶红斌			
见证人员	——	施工单位 试验员	——			
使用部位	——	检测项目	板面握螺钉力、标准试样的抗拉承载力			
主要检验 仪器设备	WED-100B 万能试验机					
检验依据	GB/T 17657-2022					
检 验 结 果						
序号	检测项目	要求	品牌	实测值	破坏型式	单项判定
1	板面握螺钉力	$\geq 1.5\text{kN}$	金强	4.81	钉孔破坏	合格
				4.19	钉孔破坏	合格
	标准试样的抗 拉承载力	$\geq 3.0\text{kN}$	金强	6.42	板面断裂	合格
				6.75	钉孔破坏	合格
结论	所检项目符合委托方要求。					
备注	1、报告中有关工程责任主体单位及样品信息由委托方提供。 2、委托送样检验结果仅对来样负责					
批准：	审核：		检验：			
						
证 号：陕建检 A (2018) 01000128 2024 年 12 月 24 日		证号：陕建检 A (2018) 01000109 2024 年 12 月 24 日		证 号：陕建检 B(2020)01000366 2024 年 12 月 24 日		
地址	西安市环城西路 272 号 西安市草滩五路蔡伦路 2 号			联系电话	(029) 68745797	

陕西省建设工程质量安全监督总站编制



试验验证报告-结果 2

苏州混凝土水泥制品研究院有限公司试验验证结果

(报告日期 2025 年 06 月 10 日)

针对高密度无石棉纤维水泥平板、钢板纤维水泥复合板分别进行以下试验验证，结果如下：

1. 表观密度、吸水率
- 纤维板表观密度、吸水率参照 GB/T 7019 《纤维水泥制品试验方法》进行测试。

表 1 表观密度、吸水率试验数据

名称		干燥 质量/g	饱水试件在 水中的质量 /g	饱水试件在 空气中的质 量/g	表观 密度 (g/cm ³)	吸水率/%
三乐 钢板 复合 水泥 板	一批①	144.2	90.1	167.6	1.86	16.2
	一批②	143.4	89.4	165.4	1.89	15.3
	二批①	143.4	89.1	165.9	1.87	15.7
	二批②	142.8	89.2	165.8	1.86	16.1
三乐 水泥 平板	三批②	113.3	66.3	142.4	1.49	25.7
	三批③	119.22	70.1	146.1	1.57	22.5
	三批④	119.89	70.7	146.7	1.58	22.4
	三批⑤	119.42	70.4	146.2	1.58	22.4
	三批⑥	119.73	71.1	146.6	1.59	22.4
	四批①	119.94	70.8	147.2	1.57	22.7
	四批②	118.79	70.3	145.9	1.57	22.8
	四批③	115.75	67.8	142.5	1.55	23.1
	四批④	119.87	70.3	147.3	1.56	22.9
	四批⑤	119.34	70.7	147	1.56	23.2
	四批⑥	121.46	71.2	148.9	1.56	22.6

续表 1

名称	干燥 质量/g	饱水试 件在水 中的质 量/g	饱水试件在 空气中的质 量/g	表观 密度 (g/cm ³)	吸水率 /%	名称
鲁 泰 水 泥 平 板	三批①	116.9	57.8	134.5	1.52	15.1
	三批②	117.6	59.5	136.4	1.53	16.0
	三批③	117.4	58.5	135.5	1.52	15.4
	三批④	118.2	59.1	136.3	1.53	15.3
	四批①	110.6	52.6	126.7	1.49	14.6
	四批②	111	20.8	124.7	1.07	12.3

金强 水泥 平板	四批③	110.8	21.2	125.1	1.07	12.9
	四批④	110.8	52.2	126.6	1.49	14.3
	一批①	123	70.1	148.8	1.56	21.0
	一批②	124.5	70.7	148.7	1.60	19.4
	一批③	123.1	70.8	148.6	1.58	20.7
	二批①	118.1	67.7	145.9	1.51	23.5
	二批②	119.4	68.3	146.8	1.52	22.9
	二批③	119.4	68.1	147.3	1.51	23.4



图 1 表观密度和吸水率试验图

2.层间粘结力

图 2 为层间粘结力测试图。使用样品尺寸为长 50±1mm、宽度 50±1mm。将切割好的试样正反表面涂上环氧树脂，粘合在钢质平板上，除去边缘挤出的胶水。将粘结好的组合试件放置在 20±2℃、相对湿度 65±5%室内 24h。取出组合试件，安装进夹具，在 60s±10s 内均匀加荷破坏，记录最大荷载值。试验数据见表 2。

表 2 层间粘结力试验数据

名称	批次/编号	厚度/mm	破坏时最大荷载/N	内胶合强度 /MPa
三乐 钢板复合 水泥板	钢板①-1（外）	12	4890.9	4.89
	钢板①-2（外）	12	4405.6	4.41
	钢板①-3（内）	12	3222.0	3.22
	钢板②-1（外）	12	5154.4	5.15
	钢板②-2（外）	12	5262.3	5.26
	钢板②-3（内）	12	4974.4	4.97

续表 2

名称	批次/编号	厚度/mm	破坏时最大荷载/N	内胶合强度 /MPa
三乐 水泥平板	平板①-1	12	6146.0	2.46
	平板①-2	12	4879.3	1.95
	平板②-1	12	4799.6	1.92
	平板②-2	12	5081.9	2.03
	平板③-1	12	3220.3	1.29
	平板③-2	12	2613.6	1.05
	平板③-3	12	2610.8	1.04
	平板④-1	12	2207.5	0.88

	平板④-2	12	1515.6	0.61
	平板④-3	12	2168.1	0.87
	平板①-1	12	5702.3	2.28
鲁泰水泥 平板	平板①-2	12	6623.4	2.65
	平板②-1	12	4832.4	1.93
	平板②-2	12	5126.6	2.05
	平板③-1	12	6640.3	2.66
	平板③-2	12	5779.8	2.31
	平板③-3	12	7602.1	3.04
	平板④-1	12	6168.6	2.47
	平板④-2	12	5680.0	2.27
	平板④-3	12	5030.0	2.01
金强水泥 平板	平板①-1	12	4681.8	1.87
	平板①-2	12	3842.5	1.54
	平板①-3	12	4134.1	1.65
	平板②-1	12	3474.1	1.39
	平板②-2	12	4162.5	1.67
	平板②-3	12	4356.3	1.74



图 2 层间粘结力试验图

3. 握螺钉力测定

握螺钉力测定参照 GBT 17657-2013 进行测定，因各纤维板板厚为 12mm，试件厚度不足 15mm 时只测定板面握螺钉力，此时用两个试件胶合成 1 件，总厚度为 24mm，不小于 15mm 即可测试。

握螺钉力试验结果如表 3 所示：

表 3 握螺钉力测定数据

名称	批次/编号	厚度/mm	最大拔出力/N
三乐 水泥平板	③批次-1	12	2630
	③批次-2	12	2640
	③批次-3	12	2940
	③批次-4	12	2710

	④批次-1	12	3540
	④批次-2	12	2410
	④批次-3	12	2580
	④批次-4	12	2420
鲁泰 水泥平板	平板③-1	12	2940
	平板③-2	12	2900
	平板③-3	12	2480
	平板④-1	12	2330
	平板④-2	12	1340
	平板④-3	12	1990
金强 水泥平板	平板①-1	12	2430
	平板①-2	12	2020
	平板①-3	12	1410
	平板①-4	12	1960
	平板②-1	12	2020
	平板②-2	12	1730



图 3 握螺钉力测试图



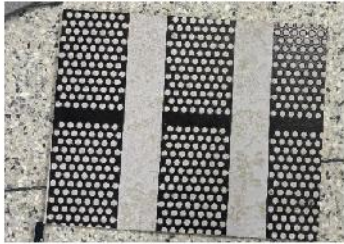
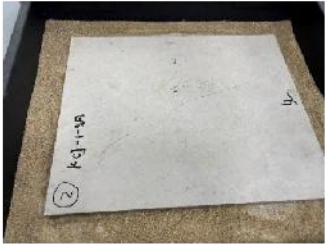
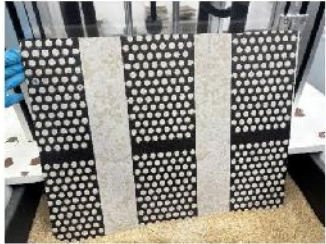




4.抗冲击性能测试


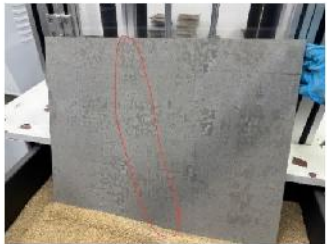




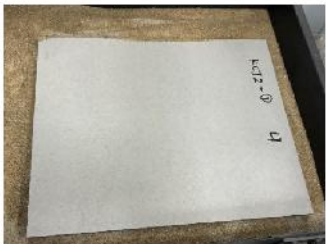



纤维板抗冲击性能参照 GB/T 7019 《纤维水泥制品试验方法》落球法抗冲击性进行测试。具体试验步骤如下：

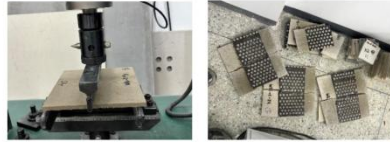
1) 将试验用砂松散均匀平铺在工作地坪上，表面用刮尺刮平，面积大于试件面积，砂层厚度不小于 50 mm；2) 将试件正面朝上，平放在砂面上，轻轻按压试件，确保试件反面与标准砂紧密接触；3) 按标准规定的冲击高度 110cm，调整球底面与试件接触面的间距，释放冲击球，冲击球以自由落体的方式，冲击试件，目测试件冲击点正反面是否有裂纹。试验结果如下：

表 4 抗冲击性能试验结果

编号	纤维板测试后图片	试验
----	----------	----

	正	反	结果
三乐 钢板复 合水泥 板 ①-1			无裂纹 (word 版双击播 放左侧视 频)
三乐 钢板复 合水泥 板 ①-2			无裂纹
三乐 钢板水 泥板 ②-1			无裂纹
三乐 钢板复 合水泥 板 ②-2			无裂纹
三乐 水泥平 板 ①-1			无裂纹

三乐 水泥平板 ①-2			存在 裂纹
鲁泰 水泥平板 ①-1			无裂纹
鲁泰 水泥平板 ①-2			无裂纹
鲁泰 水泥平板 ②-1			无裂纹
鲁泰 水泥平板 ②-2			无裂纹



5. 饱水抗折强度:

纤维板饱水抗折强度测试需将纤维板预先置于 $(23\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的水中浸泡 48h 的试件取出, 用湿布擦净浮水, 参照 GB/T 7019 《纤维水泥制品试验方法》进行测试抗折强度测试。具体试验结果见表 5。

表 5 饱水抗折强度试验数据

名称		宽度 /mm	支距 /mm	横向					纵向					抗折强度 /MPa	
				横向 厚度 e_1	横向 厚度 e_2	厚度 e/mm	破坏 荷载/N	抗折 强度 /MPa	横向 厚度 e_1	横向 厚度 e_2	厚度 e/mm	破坏 荷载/N	抗折 强度 /MPa		
三乐 钢板 复合 水泥 板	一批①	250	215	12.43	12.53	12.48	3519	29.1	12.28	12.31	12.30	1836	15.7	22.4	21.6
	一批②	250	215	12.48	12.44	12.46	3274.2	27.2	12.22	12.28	12.25	1602.2	13.8	20.5	
	一批③	250	215	12.46	12.38	12.42	3315.9	27.7	12.37	12.39	12.38	1988.7	16.7	22.2	
	一批④	250	215	12.42	12.25	12.34	3354.6	28.4	12.10	12.10	12.10	1635.4	14.4	21.4	
	二批①	250	215	11.96	11.90	11.93	3940.3	35.7	11.87	12.00	11.94	1780.4	16.1	25.9	25.4
	二批②	250	215	11.91	11.71	11.81	3870.5	35.8	11.89	11.78	11.84	1794.2	16.5	26.2	
	二批③	250	215	11.81	11.91	11.86	3999.7	36.7	11.91	11.88	11.90	1708	15.6	26.1	
	二批④	250	215	11.94	11.95	11.95	3353.8	30.3	11.93	11.86	11.90	1760.7	16.1	23.2	
	三批②	250	215	12.00	12.03	12.02	1530	13.7	12.04	11.99	12.02	1078.8	9.6	11.7	
三批③	250	215	12.11	12.27	12.19	1560	13.5	12.12	12.07	12.10	1089.6	9.6	11.6		

续表 5

名称	宽度/mm	支距/mm	横向					纵向					抗折强度 /MPa
			横向厚度 e_1	横向厚度 e_2	厚度 e/mm	破坏荷载/N	抗折强度 /MPa	横向厚度 e_1	横向厚度 e_2	厚度 e/mm	破坏荷载/N	抗折强度 /MPa	

鲁泰水泥平板	三批①	250	215	12.03	12.07	12.05	1965	17.5	12.13	12.11	12.12	1553.4	13.6	15.5
	三批②	250	215	12.14	11.95	12.05	1933.2	17.2	12.19	12.18	12.19	1535.4	13.3	15.3
	三批③	250	215	12.03	12.08	12.06	1988.4	17.7	12.00	12.20	12.10	1581	13.9	15.8
	四批①	250	215	11.79	11.58	11.69	1803.6	17.0	11.44	11.58	11.51	1365.6	13.3	15.2
	四批②	250	215	11.67	11.76	11.72	1626.6	15.3	11.44	11.57	11.51	1222.8	11.9	13.6
	四批③	250	215	11.61	11.66	11.64	1434	13.7	11.60	11.52	11.56	1117.2	10.8	12.2
	一批①	250	215	12.29	12.19	12.24	1711.2	14.7	12.06	12.09	12.08	1335	11.8	13.3
	一批②	250	215	12.05	12.25	12.15	1704.6	14.9	12.14	12.19	12.17	1303.2	11.4	13.1
金强水泥平板	一批③	250	215	12.27	12.38	12.33	1725	14.6	12.21	12.34	12.28	1263.6	10.8	12.7
	一批④	250	215	12.26	12.28	12.27	(该组无效数据)		12.39	12.37	12.38	1298.4	10.9	-
	一批⑤	250	215	12.32	12.27	12.30	1777.2	15.2	12.34	12.37	12.36	1350.6	11.4	13.3
	一批⑥	250	215	12.21	12.34	12.28	1693.2	14.5	12.21	12.24	12.23	1238.4	10.7	12.6
	二批①	250	215	12.26	12.16	12.21	1685.4	14.6	12.12	12.20	12.16	1304.4	11.4	13.0
	二批②	250	215	12.29	12.10	12.20	1750.8	15.2	12.18	12.23	12.21	1281.6	11.1	13.1
	二批③	250	215	12.27	12.35	12.31	1728.6	14.7	11.79	11.89	11.84	1371.1	12.6	13.7
	二批④	250	215	12.23	12.11	12.17	1739.4	15.1	12.10	12.20	12.15	1363.2	11.9	13.5
	二批⑤	250	215	12.22	12.28	12.25	1767.6	15.2	12.24	12.17	12.21	1364.4	11.8	13.5
	二批⑥	250	215	12.28	12.22	12.25	1806	15.5	12.19	12.17	12.18	1346.4	11.7	13.6

6. 弹性模量

采用参照 GB/T 7019 《纤维水泥制品试验方法》三点加载法测定平板抗弯弹性模量, 用取自板材的两个方向, 即纵向和横向的两组试件进行试验, 试验相关图片见图 4, 具体试验结果见表 6。



图 4 弹性模量测试图

表 6 弹性模量试验数据

名称		宽度 /mm	支距 /mm	横向					纵向					弹模/GPa	
				厚度 e/mm	破坏荷载 F_{max}/N	$0.4F_{max}-0.1F_{max}$	a_2-a_1	弹性 模量 /MPa	厚度 e/mm	破坏荷载 F_{max}/N	$0.4F_{max}-0.1F_{max}$	a_2-a_1	弹性 模量/MPa	横向	纵向
三乐 钢板 复合 水泥 板	一批①	250	215	12.15	2394.0	718.2	0.2985	13331.8	12.23	1880.4	564.1	0.671	4567.57	13.3	4.6
	一批②	250	215	12.13	2773.2	832.0	0.3765	12304.7	12.14	2040.6	612.2	0.4965	6848.87	12.3	6.8
	二批①	250	215	12.26	2800.2	840.1	0.397	11412.1	12.14	2416.2	724.9	0.543	7415.04	11.4	7.4
	二批②	250	215	12.10	3012.6	903.8	0.3592	14115.2	11.93	2743.2	823.0	0.3755	12828.11	14.1	12.8
三乐 水泥 平板	一批①	250	215	11.83	2153.4	646.0	0.2695	14389.6	11.92	847.8	254.3	0.2005	14281.87	14.4	14.3
	一批②	250	215	11.76	1245.6	373.7	0.204	23420.1	11.85	2203.2	661.0	0.3755	10512.97	23.4	10.5
	三批①	250	215	11.99	1552.8	465.8	0.33	8149.37	11.88	1195.8	358.7	0.241	8823.3	8.1	8.8

续表 6

名称		宽度 /mm	支距 /mm	横向					纵向					弹模/GPa	
				厚度 e/mm	破坏荷载 F_{max}/N	$0.4F_{max}-0.1F_{max}$	a_2-a_1	弹性 模量 /MPa	厚度 e/mm	破坏荷载 F_{max}/N	$0.4F_{max}-0.1F_{max}$	a_2-a_1	弹性 模量/MPa	横向	纵向
三乐 水泥 平板	三批②	250	215	12.02	1530	459.0	0.3445	7634.27	12.02	1078.8	323.6	0.2495	7432.5	7.6	7.4
	三批③	250	215	12.19	1560	468.0	0.2845	9025.43	12.10	1089.6	326.9	0.2165	8480.6	9.0	8.5
	三批④	250	215	12.09	1572	471.6	0.333	7964.64	12.10	1233.6	370.1	0.29	7159.1	8.0	7.2
	三批⑤	250	215	12.21	1555.2	466.6	0.348	7319.76	11.87	1130.4	339.1	0.265	7604.5	7.3	7.6
	三批⑥	250	215	12.18	1588.2	476.5	0.3315	7915.01	12.40	1110.6	333.2	0.319	5444.3	7.9	5.4
	四批①	250	215	12.19	1585.2	475.6	0.3267	7996.4	11.85	1051.8	315.5	0.254	7429.01	7.4	8.0
	四批②	250	215	11.97	1584	475.2	0.358	7701.4	12.03	1144.8	343.4	0.272	7207.76	7.2	7.7
	四批③	250	215	11.98	1488.6	446.6	0.3285	7867.79	12.19	1157.4	347.2	0.2785	6848.9	7.9	6.8
	四批④	250	215	12.04	1584.6	475.4	0.328	8252.8	12.02	1125	337.5	0.262	7371.82	7.4	8.3
	四批⑤	250	215	11.99	1615.2	484.6	0.331	8451.2	11.95	1107	332.1	0.2925	6612.33	6.6	8.5
鲁泰 水泥 平板	四批⑥	250	215	11.99	1600.2	480.1	0.357	7763.0	12.26	1162.2	348.7	0.271	6947.18	6.9	7.8
	一批①	250	215	12.21	2290.9	687.3	0.405	9264.90	12.18	1827	548.1	0.2895	10413.2	9.3	10.4
	一批②	250	215	12.37	2509.8	752.9	0.4045	9773.46	12.12	1720.2	516.1	0.306	9414.3	9.8	9.4
	二批①	250	215	11.79	2210.4	663.1	0.3605	11154.78	11.57	1740.6	522.2	0.3025	11076.7	11.2	11.1
	二批②	250	215	11.81	2172.6	651.8	0.331	11880.61	11.64	1571.4	471.4	0.246	12076.2	11.9	12.1
	三批①	250	215	12.05	1965	589.5	0.3975	8423.66	12.12	1553.40	466.0	0.354	7348.7	7.3	8.4
	三批②	250	215	12.05	1933.2	580.0	0.4	8245.80	12.19	1535.40	460.6	0.347	7292.1	7.3	8.2
	三批③	250	215	12.06	1988.4	596.5	0.4435	7630.36	12.10	1581.00	474.3	0.3395	7837.4	7.8	7.6
鲁泰 水泥 平板	四批①	250	215	11.69	1803.6	541.1	0.5125	6576.53	11.51	1365.60	409.7	0.481	5551.2	5.6	6.6

续表 6

名称		宽度 /mm	支距 /mm	横向					纵向					弹模/GPa	
				厚度 e/mm	破坏荷载 F _{max} /N	横向	横向	弹性 模量 /MPa	厚度 e/mm	破坏荷 载 F _{max} /N	0.4Fmax- 0.1Fmax	a ₂ -a ₁	弹性 模量/MPa	横向	纵向
鲁泰 水泥 平板	四批②	250	215	11.72	1626.6	488.0	0.511	5902.96	11.51	1222.80	366.8	0.355	6743.8	6.7	5.9
	四批③	250	215	11.64	1434	430.2	0.409	6636.87	11.56	1117.20	335.2	0.378	5704.3	5.7	6.6
金强 水泥 平板	一批①	250	215	12.24	1711.2	171.1	0.36	7728.4	12.08	1335	400.5	0.328	6892.59	7.7	6.9
	一批②	250	215	12.15	1704.6	170.5	0.318	8910.5	12.17	1303.2	391.0	0.4215	5120.52	8.9	5.1
	一批③	250	215	12.33	1725	172.5	0.4275	6425.8	12.28	1263.6	379.1	0.248	8213.53	6.4	8.2
	一批④	250	215	12.27	(该组无效数据)				12.38	1298.4	389.5	0.3565	5723.00	-	5.7
	一批⑤	250	215	12.30	1777.2	177.7	0.421	6771.8	12.36	1350.6	405.2	0.2805	7612.06	6.8	7.6
	一批⑥	250	215	12.28	1693.2	169.3	0.381	7164.0	12.23	1238.4	371.5	0.324	6237.43	7.2	6.2
	二批①	250	215	12.21	1685.4	168.5	0.5235	5273.2	12.16	1304.4	391.3	0.341	6342.97	5.3	6.3
	二批②	250	215	12.20	1750.8	175.1	0.41	7020.1	12.21	1281.6	384.5	0.385	5459.02	7.0	5.5
	二批③	250	215	12.31	1728.6	172.9	0.4655	5935.2	11.84	1371.1	411.3	0.394	6251.07	5.9	6.3
	二批④	250	215	12.17	1739.4	173.9	0.421	6834.1	12.15	1363.2	409.0	0.3775	6002.75	6.8	6.0
	二批⑤	250	215	12.25	1767.60	176.8	0.566	5065.2	12.21	1364.4	409.3	0.379	5903.72	5.1	5.9
	二批⑥	250	215	12.25	1806.00	180.6	0.563	5202.8	12.18	1346.4	403.9	0.373	5956.07	5.2	6.0