

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

装配式防辐射板

Prefabricated radiation protection board

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

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

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 分类、规格和编码规则 2

5 主材 2

6 一般规定 3

7 要求 3

8 试验方法 4

9 检验规则 4

10 标志、运输、贮存 5

参 考 文 献 6

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由建材工业综合标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国建材检验认证集团安徽有限公司

本文件主要起草人：

装配式防辐射板

1 范围

本文件规定了装配式防辐射板的分类、规格和编码规则、主材、一般规定、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和贮存。

本文件适用于屏蔽X射线、 γ 射线和中子辐射的装配式防辐射板。

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 6566 建筑材料放射性核素限量
GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
GB 50017 钢结构设计标准
GB/T 1470 铅及铅铋合金板
GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制品热浸镀锌层技术要求
GB/T 15227 建筑幕墙气密、水密、抗压性能检测方法
GB/T 30100 建筑墙板试验方法
GB/T 34008 防辐射混凝土
GB/T 51232 装配式钢结构建筑技术标准
GBZ/T 147 X射线防护材料衰减性能的测定
GBZ 120 核医学放射防护要求
GBZ 121 放射治疗放射防护要求
GBZ 130 放射诊断放射防护要求
GBZ/T 201.1 放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分：一般原则
GBZ/T 201.2 放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第2部分：电子直线加速器放射治疗机房
GBZ/T 201.3 放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第3部分： γ 射线源放射治疗机房
GBZ/T 201.4 放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第4部分：铜-252中子后装放射治疗机房
GBZ/T 201.5 放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第5部分：质子加速器放射治疗机房
JC/T 2675 硫酸钡防辐射板
JG/T 578 装配式建筑用墙板技术要求
YY/T 0292.1 医用诊断X射线辐射防护器具 第1部分：材料衰减性能的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防辐射板 radiation protection board

用于屏蔽X射线、 γ 射线和中子辐射的防辐射板。主材主要包括无机类、有机类和复合类材料，可为硫酸钡防辐射板，铅防辐射板，混凝土防辐射板，聚乙烯防辐射板，含硼聚乙烯防辐射板等。

3.2

装配式防辐射板 prefabricated radiation protection board

在工厂预制生产，由支撑结构、连接机构、内外衬板、防护材料填充层、饰面层等组合而成，具备辐射防护功能，可拆卸、组装、重复利用的防辐射板。装配式防辐射板主要包括模块拼接防辐射板、复合夹心防辐射板、龙骨集成防辐射板等。

4 分类、规格和编码规则

4.1 分类

装配式防辐射板的分类及代号，见表1。

表 1 装配式防辐射板的分类及代号

分类方法	分类名称	代号
按应用位置	墙板	WA
	顶板	CE
	地板	FL
按材料类型	无机类	IN
	有机类	OR
	复合类	CO
按结构形式	模块拼接板	SP
	复合夹心板	CS
	龙骨集成板	KI
注：表中未列举的防辐射板，可按表中板材分类原则进行分类，并满足后续章节中的相关要求。		

4.2 规格

装配式防辐射板的结构设计应符合GB 50017、GB/T 51232和JG/T 578中的要求。规格尺寸采用板材的长度、厚度和宽度进行标识，长度、厚度和宽度应符合设计要求，具体规格尺寸由供需双方协商确定。

4.3 编码规则

4.3.1 屏蔽 X、γ 射线的装配式防辐射板

编码由五部分组成：位置代号、材料代号、结构代号、铅当量（含能量）、尺寸，其中尺寸表示为长度（L）×宽度（W）×厚度（T）。

示例：铅当量为3.00 mmPb、规格尺寸为 2500 mm×1000 mm×40 mm 的龙骨集成无机类防辐射墙板。其编码为：

WA-KI-IN-3.0（120kV）-2500×1000×40

4.3.2 屏蔽中子辐射的装配式防辐射板

编码由五部分组成：位置代号、材料代号、结构代号、中子周围剂量当量率衰减比、尺寸，其中尺寸表示为长度（L）×宽度（W）×厚度（T）。

示例：中子周围剂量当量率衰减比为90%、规格尺寸为 2500 mm×1000 mm×40 mm 的龙骨集成复合类防辐射墙板。其编码为：

WA-KI-CO-90%-2500×1000×40

5 主材

5.1 硫酸钡

应符合JC/T 2675 的规定。

5.2 铅

应符合GB/T 1470和GB/T 13912 的规定，宜选用纯度为99.9%的铅。

5.3 混凝土

应符合GB/T 34008 的规定。

5.4 聚乙烯

材料需满足耐腐蚀、耐辐照老化。纯聚乙烯仅能慢化中子，需添加硼化合物（如碳化硼 B_4C 、硼砂）吸收热中子。

5.5 含硼聚乙烯

需依据中子能量谱定制含硼量、厚度及复合结构，同时满足密度、机械强度和热稳定性等硬性指标。

5.6 复合材料

应需明确基体材料成分，提供辐射屏蔽防护性能检测报告，测试方法和屏蔽防护要求参照IEC 61331-1:2014、GBZ/T 147、YY/T 0292.1和GBZ 120、GBZ 121、GBZ 130、GBZ/T 201.1~GBZ/T 201.5。

6 一般规定

- 6.1 材料应满足 X 射线、 γ 射线和中子辐射的防护要求，宜优先采用节能环保的材料。
- 6.2 铅防辐射板表面应进行密封处理，并防止铅对环境的污染。
- 6.3 装配式防辐射板主要结构为模块拼接板、复合夹心板、龙骨集成板，侧边工艺宜采用双母槽、公母槽、锁扣方式，安装配件应用同等铅当量的板材进行屏蔽补偿处理。
- 6.4 装配式防辐射板应满足功能、环境、安全和耐久等性能的要求。
- 6.5 装配式防辐射板应在工厂进行加工，不宜在施工现场进行切割。
- 6.6 装配式防辐射板应加强建筑、设备、结构、材料、节能、室内装修、辐射屏蔽等专业之间的协同和集成。
- 6.7 装配式防辐射板及安装配件应能承受重力荷载、风荷载、地震作用、温度、湿度作用以及自然气候的长期反复作用而不产生有害的变形或破坏。
- 6.8 在正常使用和维护的条件下，装配式防辐射板和安装配件的设计使用年限应与主体结构相协调。

7 要求

7.1 基本要求

- 7.1.1 装配式防辐射板的外观质量应无裂纹、缺棱掉角、无痕迹和直径大于 2mm 的气泡。
- 7.1.2 装配式防辐射板当有预留管线洞口时，管线洞口处应根据射线种类防护设计要求进行屏蔽补偿。

7.2 技术要求

- 7.2.1 装配式防辐射板尺寸允许偏差应符合表 2 中的规定。

表 2 装配式防辐射板尺寸允许偏差

项目		允许偏差（mm）
长度		±5.0
宽度		±3.0
厚度		±2.0
对角线差		4.0
预留孔	中心线位置	5.0
	孔尺寸	±3.0
门窗口	中心线位置	5.0
	高、宽	±3.0
	对角线差	±3.0

7.2.2 装配式防辐射板物理力学性能要求应符合表 3 的规定

表 3 装配式防辐射板的物理力学性能要求

项目	性能指标
抗冲击性	≥5次
吊挂力	≥1000N
含水率	≤10%
吸水率	≤5%
燃烧性能	A级
气密性能	≥3级
放射性核素限量	$I_{Ra} \leq 1.0$ 且 $I_{\gamma} \leq 1.3$

7.2.3 单张装配式防辐射板的铅当量应在 1mmPb~10 mmPb 范围内, 装配式防辐射板的屏蔽防护性能应满足 GBZ 120、GBZ 121、GBZ 130、GBZ/T 201.1~GBZ/T 201.5 的要求。

7.2.4 中子屏蔽材料的性能应通过中子周围剂量当量率衰减比进行评价, 该衰减比越大, 表明材料的屏蔽性能越优。

8 试验方法

8.1 外观质量、尺寸允许偏差、抗冲击性、吊挂力、含水率、吸水率

按 GB/T 30100 规定的方法进行。

8.2 燃烧性能

按 GB 8624 规定的方法进行。

8.3 气密性能

按 GB/T 15227 规定的方法进行。

8.4 放射性核素限量

按 GB 6566 规定的方法进行。

8.5 铅当量

按 GBZ/T 147 或 YY/T 0292.1 规定的方法进行。

8.6 中子周围剂量当量率衰减比

按式 (1) 计算

$$R_{\text{衰减}} = \frac{H_0}{H} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$R_{\text{衰减}}$ ——中子周围剂量当量率衰减比;

H_0 ——无屏蔽材料时的中子周围剂量当量率 (参考值), 单位为毫西弗每小时 (mSv/h);

H ——有屏蔽材料时的中子周围剂量当量率 (测量值), 单位为微西弗每小时 (μSv/h)。

9 检验规则

9.1 检验项目

9.1.1 出厂检验

产品出厂应进行出厂检验, 检验项目包括外观质量、尺寸允许偏差、物理力学性能、铅当量和中子周围剂量当量率衰减比。

9.1.2 型式检验

产品的型式检验项目包括第8章（试验项目）的全部内容。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如原材料、配比、工艺、产品结构有较大改变；
- c) 正常生产时，应每年进行一次型式检验；
- d) 产品停产半年以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上一次型式检验结果有较大差异时。

9.2 组批与抽样规则

9.2.1 组批

同一配方、工艺生产的同规格产品，每500张为一批，不足500张按一批计，随机抽取3件（2件检验，1件备用）；

9.2.2 抽样

在同一配比、同一工艺出厂的产品中随机抽取四件，两件进行检验，两件备用。

9.3 判定规则

9.3.1 外观质量、尺寸允许偏差、物理力学性能、铅当量或中子周围剂量当量率衰减比均合格，判定该批产品出厂检验合格。如有任何一项指标不合格，则判定该件产品出厂检验不合格。

9.3.2 型式检验项目全部符合要求，判定型式检验合格，否则对备选两件产品进行复检。复检两件产品全部项目符合要求，判定型式检验合格，否则判定不合格。

10 标志、运输、贮存

10.1 标志

产品应设有永久性标志，标志应位于装配式防辐射板板体端部，距离边缘50mm处，并至少包括以下内容：

- a) 生产厂家；
- b) 产品标记；
- c) 生产日期；
- d) 检验合格标记；
- e) 溯源二维码。

10.2 运输

10.2.1 产品装卸时应充分考虑车体平衡，采取绑扎固定措施；产品边角部或与紧固用绳索接触部位，宜采用垫衬加以保护。

10.2.2 产品运输时，支承位置应符合其受力状态，对产品边角部或绳索接触处的产品，宜设置保护衬垫。

10.2.3 产品运输时宜采用平放运输，不应倒置。

10.3 贮存

10.3.1 贮存场地应平整夯实，贮存时支承位置应符合产品的受力情况、产品应保持平稳，不应倒置，底部应放置垫木。多层贮存时应确保安全，并应以垫木隔开，且多层垫木应在同一条垂直线上。每一层垫木应保证所有支点支承到位，不应出现悬空情况。

10.3.2 产品应按品种、型号和生产日期分别贮存，标志向外。

10.3.3 如需现场切割，应采用专用工具，切口处应进行屏蔽补偿处理；异型材料规格由供需双方协商确定。

参 考 文 献

[1]IEC 61331-1:2014 《Protective devices against diagnostic medical X-radiation –Part 1: Determination of attenuation properties of materials》
