



中华人民共和国建筑工业行业标准

JGJ/T×××××—2012

# 建筑用结构保温复合板

Structural Insulated Composite Sandwich Panels

(征求意见稿)

2012-××-××发布

2012-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

发布

## 前 言

本标准修订采用欧洲标准化技术委员会制定的 EN 14509《自撑式双金属面绝缘板—工厂生产产品—详细说明》(2006 英文版)和美国国家标准协会木结构协会标准 ANSI/APA PRS-610.1《结构保温墙板》(2008 英文版)进行编制。

本标准与 EN 14509 的主要差异如下：

- 将复合板面板分为金属面板和非金属面板；
- 第三章中详细说明了复合板各种面板和芯材的种类和定义；
- 增加了第六章“试验方法”和第七章“检验规则”；
- 第六章中分类了复合板的抗弯承载力试验方法；
- 增加了附录 A 试验方法的资料性附录；
- 删除了第七章“分类与标称”，在第四章“分类”中给予详细说明；第七章改为检验规则；
- 删除了附录 A 中“透水性”、“透气性”、“空气载声隔绝性能”和“吸引力”的相关说明；
- 删除了附录 B 《耐用性试验》；
- 删除了附录 C 《耐燃性试验》。

本标准与 ANSI/APA PRS-610.1 的主要差异如下：

- 相关数据及检验采用中国相关规范和单位。

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这些专利的责任。

本标准在采用 EN14509：2006 和 ANSI/APA PRS-610.1 时，本标准作了一些修改。有关技术性差异已编入正文中。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由住房和城乡建设部标准定额所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：住房和城乡建设部住宅产业化促进中心、哈尔滨工业大学深圳研究生院。

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：刘敬疆、查晓雄

# 建筑用结构保温复合板

## 1 范围

本标准规定了建筑用结构保温复合板的规范性引用文件、定义和术语、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮运。

本标准适用于建筑结构用保温复合板。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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。

GB 50176-93	民用建筑热工设计规范
GB 8624-2006	建筑材料燃烧性能分级方法
GB 18580	室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量
GB2828	抽样检验标准
GB3996-83	硅藻土隔热制品
GB10303-2001	膨胀珍珠岩制品
GB13475-2008	绝热稳态传热性质的测定、标定和防护热箱法
GB50005-2003	木结构设计规范
GB50206-2002	木结构工程施工质量验收规范
GB/T 23932-2009	建筑用金属面绝热夹芯板
GB/T 4132	绝热材料及相关术语
GB/T 9978	建筑构件耐火试验方法
GB/T 11835	绝热用岩棉、矿渣棉及其制品
GB/T 12754-2006	彩色涂层钢板及钢带
GB/T 10801.1	绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）
GB/T 10801.2	绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)
GB/T 13350	绝热用玻璃棉及其制品
GB/T 20974	绝热用硬质酚醛泡沫制品(PF)
GB/T4239-2007	不锈钢冷轧钢带
GB/T4897.1-2003	刨花板
GB/T17748	建筑幕墙用铝塑复合板
GB/T21086-2007	建筑幕墙
GB/T21558	建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料
GBJ16-66	屋面和防水隔热工程施工及验收规范

JCJ26	民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）
JCJ134	夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准
JCJ 75	夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准
JC412.1-2006	纤维水泥平板-第1部分
JC412.2-2006	纤维水泥平板-第2部分
JC/T441-2009	膨胀蛭石
JC/T 564.1-2008	纤维增强硅酸钙板 第1部分：无石棉硅酸钙板
JC/T 564.2-2008	纤维增强硅酸钙板 第2部分：温石棉硅酸钙板
GB 175-2007	通用硅酸盐水泥
JC/T 452-2009	通用水泥质量等级
GB 50010-2010	混凝土结构设计规范
JGJ 55-2011	普通混凝土配合比设计规程
GB 50164-2011	混凝土质量控制标准
GB/T 50476-2008	混凝土结构耐久性设计规范
GB 50204-2002	混凝土结构工程施工质量验收规范
CECS231：2007	铝塑复合板幕墙工程施工及验收规程
GBT 25206.2-2010	复合夹芯板建筑体燃烧性能试验 第2部分：大室法
GB/T 5282	开槽盘头自攻螺钉
GB/T 5780	六角头螺栓C级
GB/T 15856.1	十字槽盘头自钻自攻螺钉
GB/T 15856.2	十字槽沉头自钻自攻螺钉
GB/T 15856.3	十字槽半沉头自钻自攻螺钉
GB/T 15856.4	六角法兰面自钻自攻螺钉
GB/T 3098.11	紧固件机械性能 第11部分：紧固件机械性能自钻自攻螺钉
JGJ 51-2002	轻骨料混凝土技术规范
JCT 1051-2007	铝箔面硬质酚醛泡沫夹芯板
GJB1719-1993	铝蜂窝夹层结构通用规范
GB/T 23449-2009	灰渣混凝土空心隔墙板
GBT 23451-2009	建筑用轻质隔墙条板
GBT 23450-2009	建筑隔墙用保温条板
CECS304-2011	金属面夹芯板安装及验收规程
CECS258:2009	轻质复合板应用技术规程
JGJ/T157-2008	建筑轻质条板隔墙技术规范
JGJ51-2002	轻骨料混凝土技术规程
GB50574-2010	墙体材料应用统一技术规范
GB/T 19631-2005	玻璃纤维增强水泥轻质多孔隔墙条板
GB/T 7019-1997	纤维水泥制品试验方法
JC/T 1055-2007	纤维水泥夹心复合板

### 3 定义和术语

GB/T 4132（绝热材料及相关术语）和GB/T 23932-2009（建筑用金属面绝热夹芯板）确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **围护保温复合板 Sandwich Panels**

由双面材料和粘结于两面材之间的绝热芯材组成的共同作用的自支撑的复合板材。

#### 3.2

##### **结构保温复合板 Structural Insulated Sandwich Panels (SIPs)**

由两层结构板材和粘结于中间层的绝缘芯材而形成的共同作用的复合结构板。

#### 3.3

##### **金属面复合板 Metal Sandwich Panels**

以双面金属（彩钢板、不锈钢板、铝板等）为面材，以粘结于两金属面间的绝热芯材（聚苯乙烯泡沫塑料、硬质聚氨酯、岩棉、矿渣棉、秸秆、硬质酚醛泡沫、膨胀蛭石、膨胀珍珠岩、硅藻土等）组合的保温复合板制品。

#### 3.4

##### **非金属面复合板 Non Metal Sandwich Panels**

以双面非金属（纤维水泥板、纤维增强硅酸钙板、刨花板、秸秆板、定向木片板、陶土板、蛭石板等）为面材，以粘结于两非金属面间的绝热芯材（聚苯乙烯泡沫塑料、硬质聚氨酯泡沫塑料、岩棉、矿渣棉、秸秆、硬质酚醛泡沫、膨胀蛭石、膨胀珍珠岩、硅藻土等）组合的保温复合板制品。

#### 3.5

##### **混合面复合板 Hybrid Sandwich Panels**

以单面金属面和单面非金属面为面材，以粘结于两者之间的绝热芯材组合的保温复合板制品。

#### 3.6

##### **自扣式水泥（混凝土）保温复合板 Self Locking Cement or Concrete (SLC) Sandwich Panels**

外层面板与芯材粘结成为一个复合面板，将水泥（混凝土）浇筑在两层芯材之间，芯材和水泥（混凝土）层通过芯材内表面设置的非平整状自扣式卡合部连接，使复合面板与浇筑水泥（混凝土）层牢固结合为一个整体的复合结构板。

#### 3.7

##### **装配式房屋墙体复合板 Assembled Housing Wall Sandwich Panels**

外墙板以纤维水泥平板作为面材，利用硬泡聚氨酯泡沫塑料优越的自粘结性能且作为芯材组合的保温复合板制品；内墙板以纤维水泥平板或纤维增强硅酸钙板作为面材，利用硬泡聚氨酯泡沫塑料优越的自粘结性能且作为芯材组合的保温复合板制品。

## 4 分类

产品可按表面材料、芯材材料分类。

### 4.1 按表面材料分类

表面材料分类见表 1。

表 1 按表面材料分类

类别	彩钢板	铝板	不锈钢板	纤维水泥平板	刨花板	秸秆板	蛭石板
符号	GS	AL	SS	FC	PA	ST	EV
类别	纤维增强硅酸钙板	定向木片板	石材板	陶土板	浇筑轻质混凝土		
符号	FRCS	OSB	DS	PC	LC		

### 4.2 按复合材料分类

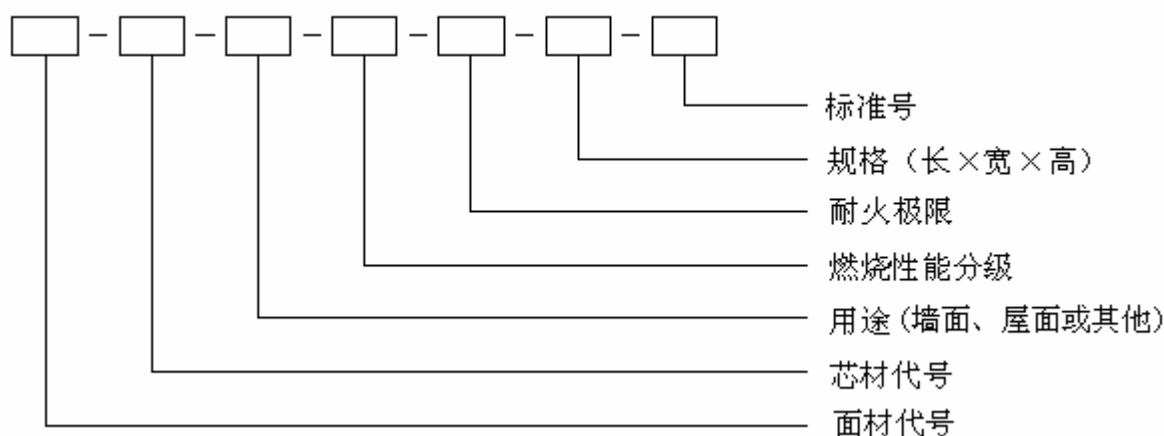
表面材料分类见表 2。

表 2 按芯材材料分类

类别	硬质聚氨酯泡沫塑	模塑聚苯乙烯泡沫塑料	挤塑聚苯乙烯泡沫	岩棉	矿渣棉	玻璃丝棉	秸秆	硬质酚醛泡沫
符号	PU	EPS	XPS	RW	SW	GW	ST	PF
类别	硅藻土	膨胀珍珠岩	膨胀蛭石	发泡水泥	加气混凝土	蜂窝铝	发泡水泥	发泡混凝土
符号	DI	EP	EV	CE	CO	HA	FCE	FCO

### 4.3 产品标记

产品应按以下方式进行标记：



其中:

面材类:

GS——彩钢板

AL——铝板

SS——不锈钢板

FC——纤维水泥平板

PA——刨花板

ST——秸秆板

EV——蛭石板

FRCS——纤维增强硅酸钙板

OSB——定向木片板 (定向刨花板)

DS——石材板

PC——陶土板

LC——轻质混凝土

芯材类:

PU——硬质聚氨酯泡沫塑料

EPS——模塑聚苯乙烯泡沫塑料

XPS——挤塑聚苯乙烯泡沫塑料

RW——岩棉

SW——矿渣棉

GW——玻璃丝棉

ST——秸秆

EV——膨胀蛭石

PF——硬质酚醛泡沫

DI——硅藻土

PJ——膨胀珍珠岩

CE——水泥

CO——混凝土

W——墙板

R——屋面板

FCE——发泡水泥

FCO——加气混凝土

HA——蜂窝铝

长度、宽度和厚度以 mm 为单位，其中复合板的厚度以最薄处为准。耐火极限以 min 为单位。

#### 4.4 标记示例

示例：长度为 4000mm、宽度为 1000mm、厚度为 50mm，燃烧性能分级为 A2 级，耐火极限为 60min 的用作墙面板的彩钢板岩棉复合复合板可标记为：

GS-RW-W-A2-60-4000×1000×50-JGJ/T××××—2012

## 5 要求

### 5.1 材料性能

#### 5.1.1 表面材料

##### 5.1.1.1 彩钢板 Galvanized steel board

在钢板表面进行热浸镀纯锌处理，并添加额外的有机涂层，增加耐腐蚀性和美观性，并且可以避免金属层的机械和化学磨损。

彩钢板的选择应符合GB/T 12754标准中附录E的要求，其中基板类型和镀层重量应符合E.3.2和标准第7部分：技术要求中表4的规定，基板公称厚度不得小于0.5mm。

##### 5.1.1.2 铝板 Aluminum board

用铝板做面层的复合板主要用于抗腐蚀及卫生有特殊要求的情况。

应符合GB/T 17748-2008和CECS231:2007中关于铝塑板国家标准中的有关规定要求。基板公称厚度不得小于0.5mm。

##### 5.1.1.3 不锈钢板 Stainless steel board

不锈钢板表面光洁，有较高的塑性、机械强度，耐酸、碱性气体、溶液和其他介质的腐蚀。

应符合 GB/T4239-2007 不锈钢冷轧钢带国家标准中的有关规定要求。基板公称厚度不得小于0.5mm。

##### 5.1.1.4 水泥加压板、水泥增强板 Fiber cement board

以硅质、钙质材料为主原料，加入植物纤维，经过制浆、抄取、加压、养护而成的一种新型建筑材料。

应符合JC/412.1-2006中无石棉纤维水泥平板的相关标准，以及JC/T412.2-2006中温石棉纤维水泥平板的相关标准。

##### 5.1.1.5 刨花板 Particle board



由木材碎料（木刨花、锯末或类似材料）或非木材植物碎料（亚麻屑、甘蔗渣、麦秸、稻草或类似材料）与胶粘剂一起热压而成的板材。

应符合GB/T 4897.1-2003中关于刨花板结构的有关规定要求。

#### 5.1.1.6 秸秆板 Straw board

将农作物秸秆通过粉碎、拌胶、热压成型而制成的秸秆板。由于秸秆挤压密实，自身 SiO<sub>2</sub> 的含量甚高，导热系数低等，因此秸秆板具有较好的保温隔热性和抗燃烧性。

应符合GB50206-2002 中关于胶合木结构的有关规定要求。

#### 5.1.1.7 蛭石板 Expanded vermiculite

蛭石是一种含镁的水铝硅酸盐次生变质矿物，蛭石原矿经过高温焙烧其体积可迅速膨胀，具有很强的保温隔热性能和防火性能。

应符合JC/T 441-2009 膨胀蛭石中的规定。密度要小于 300kg/m<sup>3</sup>。

#### 5.1.1.8 纤维增强硅酸钙板 Fiber reinforced calcium silicate (FRCS) boards

以无机矿物纤维或纤维素纤维等松散短纤维为增强材料，以硅质-钙质材料为主体胶结材料，经成型，在高温高压饱和蒸汽中加速固化反应，形成硅酸钙胶凝体而制成的板材。

应符合JC/T 564.1-2008 无石棉纤维水泥平板标准以及JC/T 564.2-2008 无石棉硅酸钙板标准中的相关要求。外墙厚度密度不低于 1600kg/m<sup>3</sup>，厚度不低于 10mm，内墙厚度密度不低于 1100kg/m<sup>3</sup>，厚度不低于 9mm。

#### 5.1.1.9 定向木片（刨花）板 Oriented Strand Board (OSB)

将长度不小于 30mm 的薄木片施胶分层定向铺装加压支撑的木片板，面层薄木片的定向与板材的长度方向一致。

应符合LY/T 1580-2010 中关于定向木片（刨花）板的有关规定要求，最低厚度不能低于 11mm。

#### 5.1.1.10 石材板 Decorative Stone

石材板包括建筑石材、装饰石材等，具有一定的物理、化学性能可用作建筑材料的岩石，或具有装饰性能的建筑石材，加工后可供建筑装饰用。

应符合DB11/T 512-2007中关于建筑装饰工程石材的有关规定要求。

#### 5.1.1.11 陶土板 Pottery Clay Slab

陶土板，又称之陶板，是以天然陶土为主要原料，不添加任何其它成分，经过高压挤出成型、低温干燥并经过 1200℃-1250℃的高温烧制而成。

陶土板应符合JC/T 1080-2008 中关于建筑幕墙用干挂空心陶瓷板的有关规定要求。

### 5.1.2 复合材料

#### 5.1.2.1 硬质聚氨酯泡沫塑料 PU

应符合GB/T 21558 标准的规定，其中物理力学性能应符合类型II的规定，并且密度不得小于 38kg/m<sup>3</sup>。对于临时性建筑，其密度不得小于 20 kg/m<sup>3</sup>。

#### 5.1.2.2 模塑/挤塑聚苯乙烯泡沫塑料 EPS/XPS

EPS 应符合GB/T10801.1 标准中类别II的规定，阻燃型，并且密度不得小于 18kg/m<sup>3</sup>；导热系数不得大于 0.038，XPS 应符合GB/T10801.2 标准中对 X150、W200 的规定，密度不得小于 35kg/m<sup>3</sup>。

#### 5.1.2.3 岩棉 和矿渣棉 RW 和 SW

应符合 GB/T11835 标准的规定，密度应大于  $100\text{kg/m}^3$ ，如密度小于等于  $100\text{kg/m}^3$ ，产品则在出厂检验项目中增加粘结强度、抗弯承载力的检测。

#### 5.1.2.4 玻璃棉 GW

应符合 GB/T13350 标准的规定，并且密度不小于  $64\text{kg/m}^3$ 。

#### 5.1.2.5 秸秆 ST

应符合 GB50206-2002 中关于胶合木结构的有关规定要求。

#### 5.1.2.6 硬质酚醛泡沫塑料 Rigid phenol foam (PF)

酚醛泡沫塑料是一种新型难燃、防火低烟保温材料，它是由酚醛树脂加入阻燃剂、抑烟剂、发泡剂、固化剂及其它助剂制成的闭孔硬质泡沫塑料。

应符合 GB/T 20974 标准的规定，密度不得小于  $45\text{kg/m}^3$ 。甲醛含量应达到 GB 18580 标准中 E<sub>1</sub> 级的规定，释放量应小于  $1.5\text{mg/L}$ 。如密度小于等于  $45\text{kg/m}^3$ ，产品则在出厂检验项目中增加粘结强度、抗弯承载力的检测。

#### 5.1.2.7 硅藻土 Diatomite

硅藻土是一种生物成因的硅质沉积岩，主要由古代硅藻遗体组成，其化学成份主要是  $\text{SiO}_2$ 。硅藻土的颜色为白色、灰白色、灰色和浅灰褐色等，有细腻、松散、质轻、多孔、吸水性和渗透性强的物性。

应符合 GB3996-83《硅藻土隔热制品》中的规定。

#### 5.1.2.8 膨胀珍珠岩 Expanded perlite

一种天然酸性玻璃质火山熔岩，包括珍珠岩、松脂岩和黑曜岩，由于在  $1000\sim 1300^\circ\text{C}$  高温条件下其体积迅速膨胀 4~30 倍，故统称为膨胀珍珠岩。

应符合 GB10303-2001《膨胀珍珠岩制品》中的规定。

#### 5.1.2.9 蛭石 vermiculite

应符合 JC/T 441-2009《膨胀蛭石》中的规定。密度要小于  $300\text{kg/m}^3$ 。

#### 5.1.2.11 水泥 Cement

应符合 GB 175-2007 通用硅酸盐水泥和 JC/T 452-2009 通用水泥质量等级中的相关规定。

#### 5.1.2.12 混凝土 Concrete

应符合 GB 50010-2010 混凝土结构设计规范、GB 50204-2002 混凝土结构工程施工质量验收规范、JGJ 55-2011 普通混凝土配合比设计规程、GB 50164-2011 混凝土质量控制标准、GB/T50476-2008 混凝土结构耐久性设计规范、GB/T 23449-2009 灰渣混凝土空心隔墙板标准中的相关规定。轻骨料混凝土应符合 JGJ 51-2002 轻骨料混凝土技术规范。

#### 5.1.2.13 发泡水泥和加气混凝土 Composite Foam Cement/Aerated Concrete

通过发泡机的发泡系统将发泡剂用机械方式充分发泡，并将泡沫与水泥浆均匀混合，然后经过发泡机的泵送系统进行现浇施工或模具成型，经自然养护所形成的一种含有大量封闭气孔的新型轻质保温材料。

发泡水泥和发泡混凝土应符合 JG/T041-2011 复合发泡水泥板外墙外保温系统应用技术规程中的相关要求。

### 5.1.3 粘结剂 Bonder

粘结剂应符合相关标准的规定。其中甲醛含量应达到 GB18580 标准中 E1 级的规定，释放量应小于 1.5mg/L。

承重结构用胶必须满足结合部位的强度和耐久性的要求。胶连接的耐水性和耐久性，应与结构的用途和使用年限相适应，并应符合环境保护的要求。

### 5.1.4 紧固件 Fasteners

紧固件应符合 GB/T 5282 开槽盘头自攻螺钉、GB/T 5780 六角头螺栓 C 级、GB/T 15856.1 十字槽盘头自钻自攻螺钉、GB/T 15856.2 十字槽沉头自钻自攻螺钉、GB/T 15856.3 十字槽半沉头自钻自攻螺钉、GB/T 15856.4 六角法兰面自钻自攻螺钉、GB/T 3098.11 紧固件机械性能第 11 部分：紧固件机械性能自钻自攻螺钉中的相关规定。

## 5.2 外观质量

面材和芯材外观要求见上述各自材料的相关标准要求，除此外，复合板整体的外观要求应满足：金属面复合板外观应符合表 3 规定。

表 3 金属面复合板外观质量

项目	要求
板面	对于金属面复合板：板面平整；无明显凹凸、翘曲、变形；表面清洁、色泽均匀；无胶痕、油污；无明显划痕、磕碰、伤痕、裂纹、分层、脱皮。
切口	切口平直、切面整齐、无毛刺、面板与芯材之间粘结牢固、芯材密实。
芯板	芯板切面应整齐，无大块剥落，块与块之间接缝无明显间隙。

非金属面板复合板外观应符合表 4 规定。

表 4 非金属面板复合板外观质量

(参考 JCT1055-2007 纤维水泥复合板, GBT23451-2009 建筑用轻质隔墙条板)

项目	指标
板面不平整，明显凹凸	不允许
板面漏筋纤，飞边毛刺	不允许
板面泛霜	不允许
面层脱落	不允许
面层和夹芯层处有裂缝	不允许
板的横向、纵向、厚度方向贯通裂缝	不允许
板面裂缝，长度 50mm~100mm，宽度 0.5mm~1mm	≤2 处 / 板
缺棱掉角，宽度×长度 10mm×25mm~20mm×30mm	≤2 处 / 板

### 5.3 尺寸和偏差

面材和芯材的尺寸和偏差要求见上述各自材料的相关标准要求，除此外，复合板整体的要求应满足：

#### 5.3.1 外形尺寸和允许偏差

##### 5.3.1.1 外形尺寸

复合板产品主要规格尺寸见表 5，其它面复合板产品规格尺寸应符合相关设计施工规范的规定，没有的情况下可参见表 5。

表 5 外形尺寸

单位 (mm)

项目	金属面复合板					非金属面复合板		
	硬质聚氨酯复合板	聚苯乙烯复合板 XPS/EPS	岩棉复合板 玻璃丝棉复合板	硬质酚醛复合板	硅藻土、膨胀珍珠岩、蛭石复合板	OSB 复合板 秸秆板复合板	纤维水泥复合板	纤维增强硅酸钙复合板
厚度	50	50	50	50	50	50	90	90
	75	75	80	75	80	75	120	120
	100	100	100	100	100	100	150	150
		150	120	120	120			
		200	150	150	150			
宽度	900~1200					900~1200	600~1250	500~1250
长度	≤12000					≤12000	600~3600	500~3600
注 1: 厚度、长度、宽度规定了范围, 实际产品规格可在此范围内按建筑模数的要求进行选择。								
注 2: 根据用户需要, 可按供需双方合同要求生产其他规格的产品。								

### 5.3.1.2 外形尺寸允许偏差

金属面复合板外形尺寸偏差应符合表 6a 的规定。其它面复合板外形尺寸偏差应符合相关设计施工规范的规定。

表 6a 外形尺寸允许值(金属面复合板)

单位 (mm)

项目	尺寸/mm	允许偏差
厚度	≤100	± 2mm
	>100	± 2%
宽度	≤1200	± 2 mm
长度	≤3000	± 5 mm
	>3000	± 10 mm
对角线差	长度 ≤3000	≤4 mm
	长度 >3000	≤6 mm

非金属面复合板外形的尺寸偏差应符合表 6b 的规定 (参照 JCT412.1-2006 无石棉纤维水泥平板), 不同面板材料的外形尺寸和偏差, 需参见其相关规范。

表 6b 外形尺寸允许值(非金属面复合板)

单位 (mm)

项目	形状与尺寸偏差
长度/mm	<1200
	1200~2400
	>2400

宽度/mm	≤1200	±3
	>1200	±5
厚度/mm	<8	±0.5
	8~20	±0.8
	>20	±1
厚度不均匀度/%		≤6
边缘直线度/mm	<1200	≤2
	≥1200	≤3
边缘垂直度/(mm/m)		≤3
对角线差/mm		≤5

## 5.4 物理性能

### 5.4.1 传热系数

金属面复合板的传热系数应符合表7的规定。其它厚度尺寸和其它面产品的传热系数由供需双方协商确定。

表 7 传热系数

名 称		厚度 mm	传热系数 U(W /m <sup>2</sup> · K)	
金属面聚苯 乙烯夹芯板	EPS	50	0.68	
		75	0.47	
		100	0.36	
		150	0.24	
		200	0.18	
	XPS	有表皮	50	0.55
			75	0.38
		无表皮	100	0.29
			50	0.63
金属面硬质聚氨酯夹芯板	PU	75	0.44	
		100	0.33	
		50	0.45	
金属面硬质 酚醛夹芯板	PF	75	0.30	
		100	0.23	
		50	0.63	
金属面岩棉、矿渣棉 夹芯板	RW/SW	75	0.44	
		100	0.33	
		50	0.85	
		80	0.56	
		100	0.46	
金属面玻璃 棉夹芯板	GW	120	0.38	
		150	0.31	
		50	0.90	
		80	0.59	
		100	0.48	

		120	0.41
		150	0.33

非金属面复合板的传热系数应小于 $1.5 W / m^2 \cdot K$ ，按式(1)进行计算，芯材和面板的导热系数应符合各自的相关规范，如纤维增强硅酸钙板的导热系数要小于 $0.35 W / m \cdot K$ 。

$$K = \frac{1}{\frac{h_{f,1}}{\lambda_{f,1}} + \frac{h_c}{\lambda_c} + \frac{h_{f,2}}{\lambda_{f,2}}} \quad (1)$$

式中： $K$ ——复合板的传热系数， $W / m^2 \cdot K$ ；

$h_{f,1}$ ——第一层面板的厚度，m；

$\lambda_{f,1}$ ——第一层面板的导热系数， $W / m \cdot K$ ；

$h_c$ ——芯材的厚度，m；

$\lambda_c$ ——芯材的导热系数， $W / m \cdot K$ 。

$h_{f,2}$ ——第二层板的厚度，m；

$\lambda_{f,2}$ ——第二层面板导热系数， $W / m \cdot K$ 。

#### 5.4.2 面密度

金属面复合板面密度值应不小于表8的规定，如面密度小于等于表8规定，则产品在出厂检验项目中增加粘结强度、抗弯承载力的检测。

表8 面密度最小值

单位：kg/m<sup>2</sup>

名称	金属面聚苯乙烯夹芯板				金属面硬质聚氨酯夹芯板		金属面硬质酚醛夹芯板		金属面岩棉、矿渣棉夹芯板		金属面玻璃棉夹芯板	
	EPS		XPS									
彩色涂层钢板 厚度, mm	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.60	0.50	0.60
夹芯板 厚度,mm												
50	9.0	10.5	9.4	10.9	9.8	11.3	10.1	11.7	13.5	15.1	11.3	12.9
75	9.5	11.0	10.0	11.5	10.7	12.3	11.23	12.8				
80									16.5	18.1	13.0	14.6
100	10.0	11.5	10.6	12.2	11.7	13.2	12.4	13.9	18.5	20.1	14.1	15.67
150	10.5	12.0							23.5	25.1	16.9	18.47
200	11.5	13.0										

非金属面复合板的芯材和面板应分别不小于表8b和表8c所规定的面密度最小值，复合板的面密度最小值可按表8b和表8c进行叠加组合。如面密度小于表8b和表8c的规定，则产品在出厂检验项目中增加粘结强度、抗弯承载力的检测。

表8b 芯材的面密度最小值

单位：kg/m<sup>2</sup>

名称	聚苯乙烯		硬质聚氨酯	硬质酚醛	岩棉、矿渣棉	玻璃棉
	EPS	XPS				
最小面密度 厚度(mm)	0.018	0.035	0.02	0.045	0.1	0.064
50	0.90	1.75	1.00	2.25	5.00	3.20
75	1.35	2.63	1.50	3.38	7.50	4.80
80	1.44	2.80	1.60	3.60	8.00	5.12
100	1.80	3.50	2.00	4.50	10.00	6.40
150	2.70	5.25	3.00	6.75	15.00	9.60
200	3.60	7.00	4.00	9.00	20.00	12.80

表 8c 单层面板的面密度最小值

单位: kg/m<sup>2</sup>

名称	纤维水泥平板	纤维增强硅酸钙板	刨花板	蛭石板
最小面密度 厚度(mm)	0.8	0.95	0.4	0.3 (最大面密度)
4	3.2	3.8	1.6	1.2
5	4.0	4.8	2.0	1.5
6	4.8	5.7	2.4	1.8
8	6.4	7.6	3.2	2.4
10	8.0	9.5	4.0	3.0
12	9.6	11.4	4.8	3.6
14	11.2	13.3	5.6	4.2
16	12.8	15.2	6.4	4.8
18	14.4	17.1	7.2	5.4
20	16.0	19.0	8.0	6.0
25	20.0	23.8	10.0	7.5
30	24.0	28.5	12.0	9.0
35	28.0	33.3	14.0	10.5

其它面复合板面密度应符合相关设计施工规范的规定。

### 5.4.3 粘结性能

#### 5.4.3.1 粘结强度

金属面复合板粘结强度应符合表9规定。

表9 粘结强度

单位: MPa

类别	金属面聚苯乙烯 泡沫复合板		金属面硬质 聚氨酯泡沫 复合板	金属面硬质 酚醛复合板	金属面岩棉、 矿渣棉复合板	金属面玻璃棉 复合板
	EPS	XPS				

粘结强度/MPa	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.08	≥0.06	≥0.03
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

非金属面复合板粘结强度不低于相关芯材的抗拉强度，可按芯材参考表9的规定。

其它面复合板粘结强度应符合相关结构设计规范的规定，至少不低于相关芯材的抗拉强度。

#### 5.4.3.2 剥离性能

金属面复合板粘结在金属面材上的芯材应均匀分布，每个剥离面的粘结面积应不小于85%。

#### 5.4.4 抗弯承载力

金属面复合板作为屋面板时，复合板挠度为 $L_0/200$ （ $L_0$ 为3500 mm）时，均布荷载应不小于 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$ ；

金属面复合板作为墙板时，复合板挠度为 $L_0/150$ （ $L_0$ 为3500 mm）时，均布荷载应不小于 $0.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

金属面复合板当 $L_0$ 大于3500mm、或屋面坡度小于1/20，或其它面复合板，作为承重结构件使用时，应符合相关结构设计规范的规定，附录A可作为金属面复合板挠度设计的参考。

非金属面复合板的抗弯破坏荷载应大于1.5倍板的自重。

#### 5.4.5 抗压强度

非金属面复合板的抗压强度应大于3.5MPa。

#### 5.4.6 抗折强度

非金属面复合板的抗折破坏荷载应不小于2.5倍板的自重。同时面板材料的抗折强度应满足相关规范中的规定，如面板材料为纤维增强硅酸钙板的复合板，参照JCT564.1-2008纤维增强硅酸钙板抗折强度。

### 5.5 防火性能

#### 5.5.1 燃烧性能

燃烧性能按照GB8624—2006分级。其要求应符合相关国家标准、行业标准与应用领域相关法规与规范的规定。

非金属面复合板的燃烧性能等级应为A1级或A2级。

#### 5.5.2 耐火极限

岩棉、矿渣棉为芯材的金属面复合板，当夹芯板厚度小于等于80mm时，耐火极限应大于等于30分钟，当夹芯板厚度大于80mm时，耐火极限应大于等于60分钟。

非金属面复合板的耐火极限应大于等于60分钟。

以其它材料作为芯材的复合板，应符合相关设计规范的规定。

### 5.6 复合板的抗冲击性能：

#### 5.5.2 金属面复合板抗冲击性能

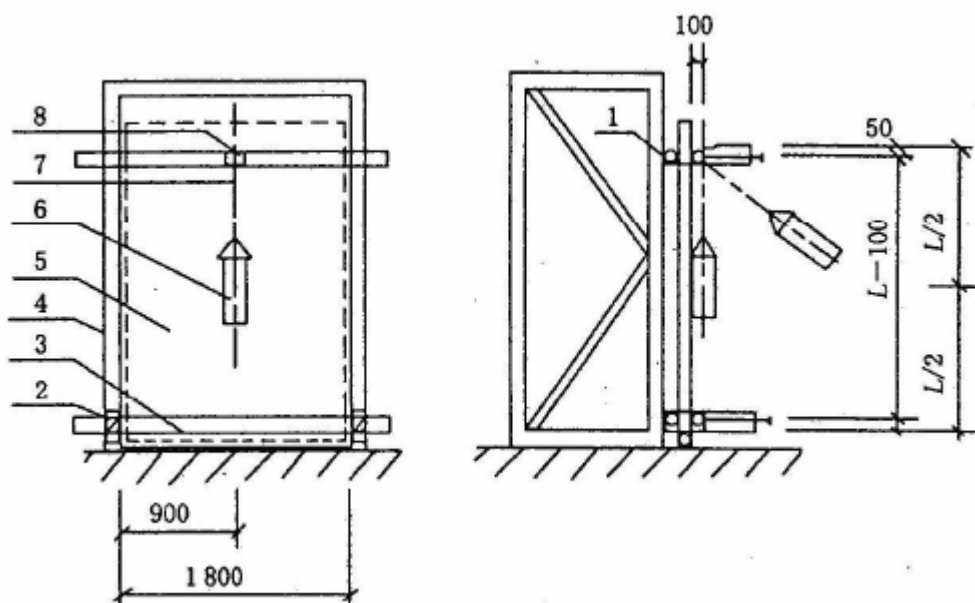
金属面复合板应符合 GB/T 21086-2007 要求，抗撞击性能按 GB/T 21086-2007 中表 22 进行分级。

#### 5.5.2 非金属面复合板抗冲击性能

5.5.2.1 试验墙板的长度尺寸不应小于 2m。



5.5.2.2 取墙板三块为一组样本，按图1所示组装并固定，上下钢管中心间距为板长减去100mm，即 $(L-100)$ mm。板缝用与板材材质相符的粘结剂，板与板之间挤紧，接缝处用玻璃纤维布搭接，并用砂浆压实、刮平。



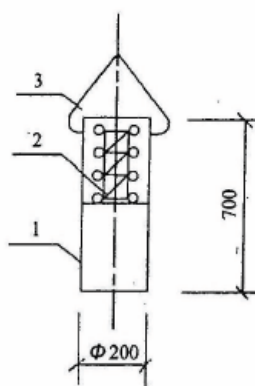
- 1——钢管(直径 50mm);
- 2——横梁紧固装置;
- 3——固定横梁(10#热轧等边角钢);
- 4——固定架;
- 5——条板拼装的隔墙试件;
- 6——标准沙袋
- 7——吊绳 (直径 10mm 左右);
- 8——吊环。

图 1 抗冲击性能试验装置

5.5.2.3 24h 后将装有 30kg 重、粒径 2mm 一下细砂的标准沙袋，用直径 10mm 左右的绳子固定在其中心距板面 100mm 的钢环上，使砂袋垂悬状态时的重心位于  $L/2$  高度处。

5.5.2.4 以绳长为半径沿圆弧将砂袋在与板面垂直的平面内拉开，使重心提高 500mm (标尺测量)，然后自由摆动下落，冲击设定位置，反复 5 次。

5.5.2.5 目测板两面有无贯通裂缝，记录试验结果。



- 1——帆布;
- 2——注砂口;

3——砂袋吊带(厚 6mm、宽 40mm、长 70mm)。

图 2 标准砂袋

5.5.2.6 试验结果仅适用于所测墙板长度尺寸以内的墙板。

## 5.6 复合板的干燥收缩率

非金属复合板的干燥收缩率小于等于 0.6mm/m。

# 6 试验方法

## 6.1 外观质量

产品试验前,应在室内放置24h。从检验的批量中随机抽取标准长度的试件,在光线明亮的情况下,距试件1.0m处对其进行目测检查,记录观察到的缺陷。

## 6.2 外形尺寸和允许偏差

### 6.2.1 外形尺寸

试件应在生产后,在室温条件下放置至少24h达到稳定状态的产品中抽取,将试件放置在至少有三个相等间距,具有硬质平滑表面的支撑物上,按图3所示在距板边100mm处及其板宽度(长度)方向中间处用精度1mm的钢卷尺测量其长度、宽度,取3个测量值的算术平均值为测定结果,计算精确至1mm。

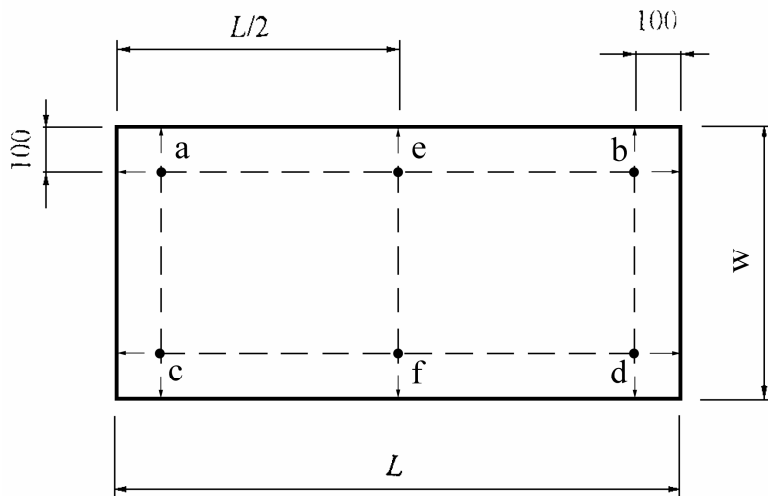


图 3 长度、宽度、厚度测量位置 (单位: mm)

按图1所示的距板边100mm处的a、b、c、d点及板长度方向中间处距板边100mm处的e、f点,用精度为0.5mm的钢直尺和外卡钳配合或用游标卡尺测量其厚度,如果试件为异型表面,测量应在厚度最薄处分别进行,记录应指明测量位置。分别取6个测量值的算术平均值为测定结果,计算精确至1mm。

测定结果与公称尺寸之差,即为规格尺寸偏差。

### 6.2.2 对角线差

用精度为1mm钢卷尺测量两条对角线长度,取其差值为测定结果,计算精确至1mm。

## 6.3 物理力学性能

### 6.3.1 传热系数

传热系数的测定按GB/T 13475-2008的规定进行。

### 6.3.2 面密度

#### 6.3.2.1 量具

- a) 磅秤：量程0~200kg，精度0.1kg；
- b) 钢卷尺：精度1mm。

#### 6.3.2.2 试验步骤

取试件三块，分别称量每块试件的质量，并按6.2.1测量其长度、宽度。

#### 6.3.2.3 试验结果计算

每块试件的面密度按式(2)计算：

$$e = \frac{m}{L \cdot W} \quad (1)$$

式中： $e$  —— 面密度，单位为千克每平方米（ $\text{kg}/\text{m}^2$ ）；

$m$  —— 试件质量，单位为千克（ $\text{kg}$ ）；

$L$  —— 试件长度，单位为米（ $\text{m}$ ）；

$W$  —— 试件宽度，单位为米（ $\text{m}$ ）。

取三块试件试验结果的算术平均值为测定结果，计算精确至 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 。

### 6.3.3 粘结性能

#### 6.3.3.1 粘结强度

##### 1) 试验机

量程0~10kN；测量精度1%；加荷速度0~850mm/min。

##### 2) 试件

从6.3.2.2所取的板材中随机抽取一块，从对角线连线上等距离切取试件三块。每块试件规格为：长×宽×厚度：200mm×200mm×厚度。

##### 3) 试验步骤

按图2所示装置把平钢板夹芯板面材粘结到试件两面的面材上（此处粘结力必须大于芯材与面材的粘结力）并使试件中心轴和固定金属块的中心轴线重合，把如图2的试验装置放到拉伸试验机上。

开动试验机，使其以（0.5~1.5）mm/min的速度拉伸，记录试件面材与芯材脱离时最大荷载。当破坏处位于芯材时，应注明芯材破坏。读数精确至10N。

##### 4) 试验结果计算

每块试件粘结强度按式(3)计算：

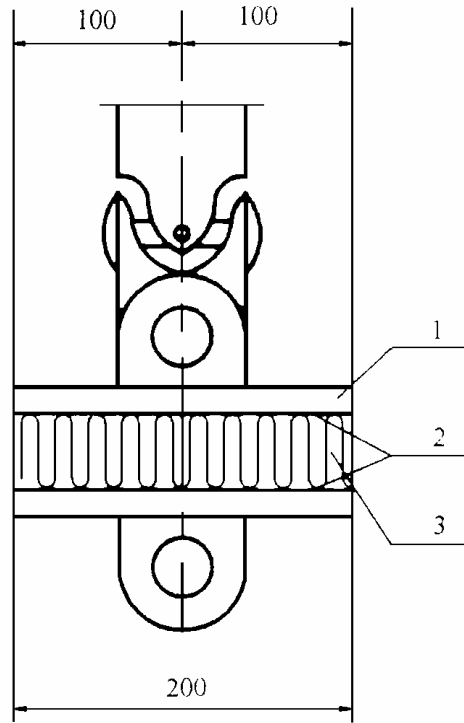
$$A = \frac{P}{L \cdot W} \quad (2)$$

式中： $A$  —— 粘结强度，单位为兆帕（ $\text{MPa}$ ）；

$P$  —— 试件面材与芯材脱离时最大荷载，单位为牛顿（ $\text{N}$ ）；

$L$  —— 试件长度，单位为毫米（mm）；

$W$  —— 试件宽度，单位为毫米（mm）。



1—平钢板；2—粘结剂结合处；3—试件

图 4 粘结强度测定装置示意图

取三块试件试验结果的算术平均值为测定结果，计算精确至0.01MPa。

### 6.3.3.2 金属面复合板剥离性能

#### 1) 试件

在生产线上裁取标准尺寸的试件三块，金属面复合板可参考：长度尺寸为 200mm、宽度和厚度为板材原有宽度和厚度，三块试样的取样位置至少相距一米以上，并至少距边部 100mm。

#### 2) 试验步骤

试件应在切取1h后进行试验，分别将试件的上、下两面面材与芯材用力撕开，分别用精度为1mm的钢直尺测量未粘结部分的尺寸，测量该部分相互垂直的两个方向的最大尺寸，相乘求出每一块未粘结的面积 ( $F_i$ )。最大尺寸小于5mm未粘结部分的面积不进行测量。

#### 3) 试验结果计算

每个剥离的粘结面积与剥离面积的比值按式(4)计算：

$$S = \frac{F - \sum_{i=1}^n F_i}{F} \times 100 \quad (3)$$

式中： $S$  —— 粘结面积与剥离面积的比值，单位为百分比（%）；

$F$  —— 每个剥离面的面积，单位为平方毫米（ $\text{mm}^2$ ）；

$F_i$  —— 每一块未粘结的面积，单位为平方毫米（ $\text{mm}^2$ ）；

$\sum_{i=1}^n F_i$  —— 未粘结面积之和，单位为平方毫米（ $\text{mm}^2$ ）

取三块试件试验结果的算术平均值为测定结果，计算精确至1%。

### 6.3.3.3 组合板咬合能力

#### 1) 试验机

量程 0~10kN；测量精度 1%；加荷速度 0~850mm/min。

#### 2) 试件

试件如图 5 装置所示，取三块试件，每块试件规格为：长×宽×厚度：240mm×120mm×厚度。

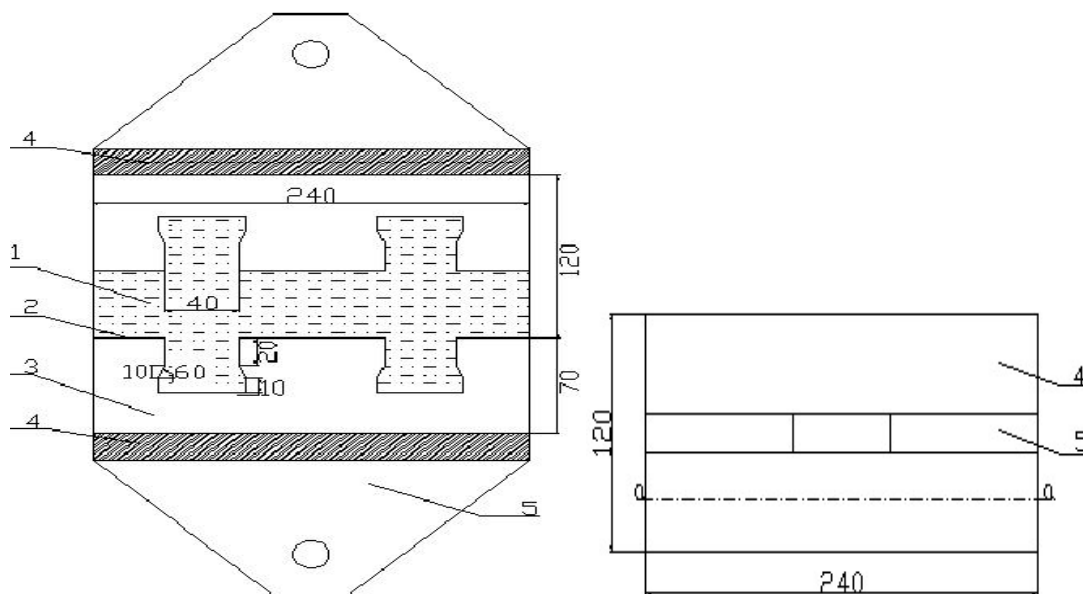


图 5 组合板咬合力测定装置示意图

(图 3-a 是截面 a-a 的示意图，1—混凝土，2—薄钢板，3—聚氨酯，4—厚钢板，5—厚钢板)

#### 3) 试验步骤

按图 4 所示装置把平钢板粘结到试件两面的面材上（此处粘结力必须大于芯材与面材的粘结力）并使试件中心轴和固定金属块的中心轴线重合，把如图 4 的试验装置安放到拉伸试验机上。

开动试验机，使其以 (0.5~1.5) mm/min 的速度拉伸，观察并做记录，记录混凝土或聚氨酯破坏的情况和破坏时荷载。读数精确至 10N。

## 6.3.4 抗弯承载力

### 6.3.4.1 试件

取试件三块，试件应在生产后放置 24 小时后的产品中抽取。试件长度为：金属面为 3700mm、非金属面按照建筑模数和实际规格采用，宽度、厚度为原板规格尺寸；若生产企业生产不同厚度的产品，则应抽取同一类型的板材中最小厚度的板材进行试验。同一类型的板材中，当所生产的板材厚度大于试件时，可采用同一试验结果。

### 6.3.4.2 加载方式

#### 6.3.4.2.1 荷载块加载

将试件简支在两个平行支座上，示意如图 6 所示。一端为固定铰支座，另一端为滚动铰支座，支座中心距板两端为 100mm，采用标准荷载块均匀的摆放在试件上。每级加 0.1kN/m<sup>2</sup>，加载后静置 10min，记录下沉量，一直加至 0.5kN/m<sup>2</sup>，测量此时的挠度值。超过 0.5kN/m<sup>2</sup> 荷载后，每级按 0.05kN/m<sup>2</sup> 继续加载，直至挠度达到  $L_0/200$  (屋面板)，或  $L_0/150$  (墙板)，或构件破坏（不能继续承载或表面应力超过强度

值)，记录此时的荷载，即为抗弯承载力。用精度为0.01mm的百分表测量板中间的位移量及支座的下沉量，并进行记录。然后加载，取三块试件的算术平均值作为测定结果，精确至0.01kN/m<sup>2</sup>。

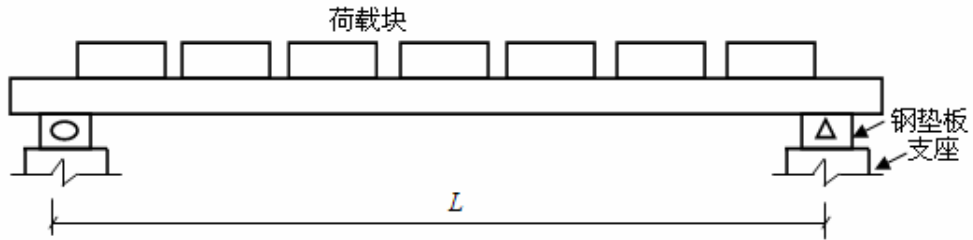


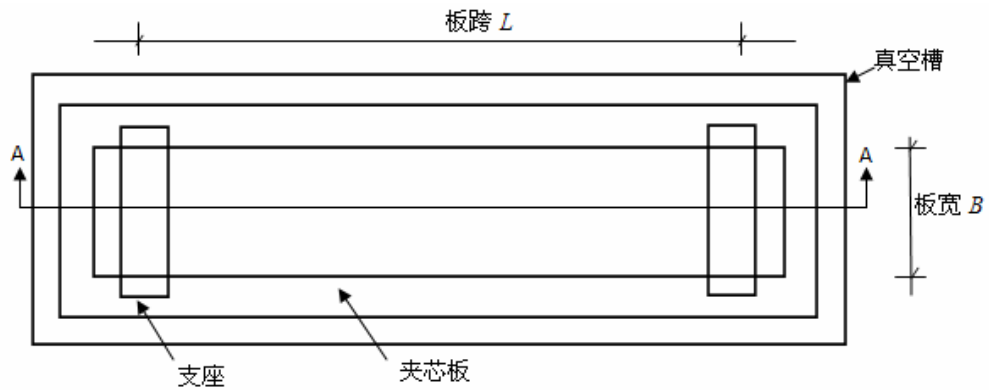
图6 堆载加载装置示意图

### 6.3.4.2.2 真空加载

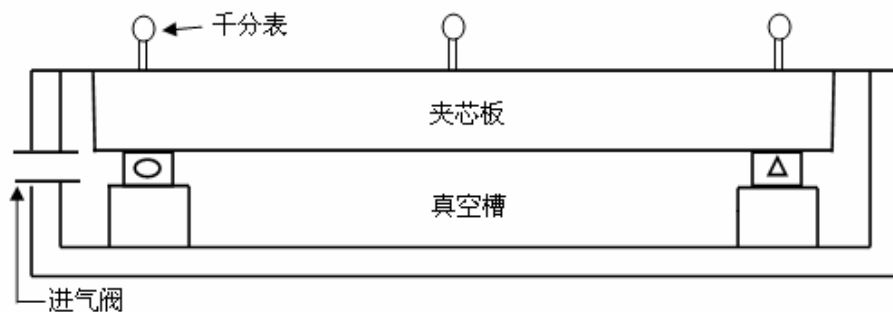
真空加载示意图见图7，其试验设备主要有，真空压力槽、抽气泵、抽气阀门、压力表和百分表。施加于试件上的压力由抽气阀门和压力表共同控制，根据压力表上的读数来控制抽气阀门的闭合程度。压力表的量程需根据试件的抗弯刚度决定，一般为5~20kPa，其中1kPa相当于0.1kN/m<sup>2</sup>。

真空加载时，复合板被放置于真空槽中，上面覆盖塑料薄膜，用双面胶将塑料薄膜与真空槽粘结起来，达到密封的目的，将抽气泵与真空槽进气阀连接，通过控制抽气泵的阀门来控制抽气的速度及气压的大小，并通过真空表读出相应的数值，在千分表稳定后方可进行下一级加载。

为了获得均布荷载作用下试件的变形，需测量各级荷载作用下金属面复合板跨中及支座处的位移。单跨时，在两端支座处各放置一个电子位移计(精确到1%mm)，跨中处复合板两侧各布置一个电子位移计，取其平均值作为跨中处的位移；双跨或三跨时，在每个支座处放置一个电子位移计，各跨跨中处放置一个电子位移计。记录各级荷载作用下的位移，然后处理得到复合板的跨中荷载-挠度曲线。



7a) 平面投影图



7b) 截面A-A示意图

图7 真空加载荷载装置

6.3.4.2.3 两点加载法

两点加载法也可代替堆载加载法和真空加载法对试件进行均布加载，示意图见图8。两点加载时，在离试件端部的三分之一跨度上各放一根加载梁，通过千斤顶和分配梁将力传递于两根加载梁上，实现试件的两点加载。其中施加于分配梁上的力由压力传感器控制，压力值通过压力控制箱显示。两点加载的试验过程可参照堆载加载法和真空加载法。

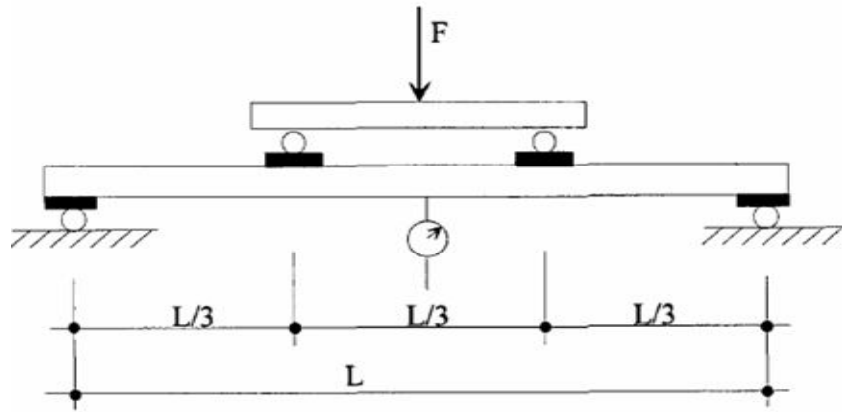
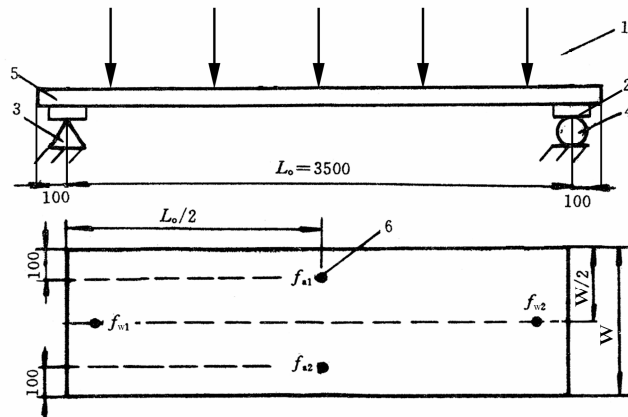


图8 两点弯曲加载荷载装置

6.3.4.2 试验结果计算

均布加载的示意如图9所示。



- 1——均布荷载；2——支座承压板(宽100 mm，厚6 mm~15 mm钢板)
- 3——固定铰支座；4——滚动铰支座；5——试件；6——百分表  $f_{a1}$ ，  $f_{a2}$ ，  $f_{b1}$ ，  $f_{b2}$ 。

图9 均布承载力法测定试件抗弯承载力与挠度示意图

挠度按式(5)计算：

$$a = f_a - f_b \tag{4}$$

式中： $a$ ——试件的挠度，单位为毫米(mm)；

$f_a$ ——抗弯承载力试验时，试件跨中的平均位移量，  $f_a = \frac{f_{a1} + f_{a2}}{2}$ ，单位为毫米(mm)；

$f_{a1}$ ,  $f_{a2}$ ——抗弯承载力试验时, 试件中间两点的位移量, 单位为毫米(mm);

$f_b$ ——抗弯承载力试验时, 支座的平均下沉量,  $f_b = \frac{f_{b1} + f_{b2}}{2}$ , 单位为毫米(mm);

$f_{b1}$ ,  $f_{b2}$ ——抗弯承载力试验时, 两个支座的下沉量, 单位为毫米(mm)。

### 6.3.5 非金属面的抗压性能 (参照 GB/T23450-2009 建筑隔墙用保温条板)

6.3.5.1 沿复合板的板宽方向依次截取厚度为复合板厚度尺寸、宽度为100mm、长度为100mm的单元体试件, 三块为一组样本。

6.3.5.2 处理试件的上表面和下表面, 使之成为相互平行的平面。

6.3.5.3 将试件置于试验机承压板上, 使试件的中心轴线与试验机压板的压力线中心重合, 以 0.05~0.10MPa/s 的速度加荷, 直至试件破坏。记录最大破坏荷载P。

6.3.5.4 每个试件的抗压强度按下式计算, 精确至0.1MPa。

$$R = \frac{P}{lb}$$

式中:

$R$ ——试件的抗压强度, 单位为兆帕 (MPa);

$P$ ——破坏荷载, 单位牛顿 (N);

$l$ ——试件受压面的长度, 单位为毫米 (mm);

$b$ ——试件受压面的宽度, 单位为毫米 (mm)。

板的抗压强度以三个试件抗压强度的算术平均值表示, 精确至0.1MPa。

### 6.3.6 非金属面复合板的抗折性能 (无复合板抗折强度判断指标)

#### 6.3.6.1 试件

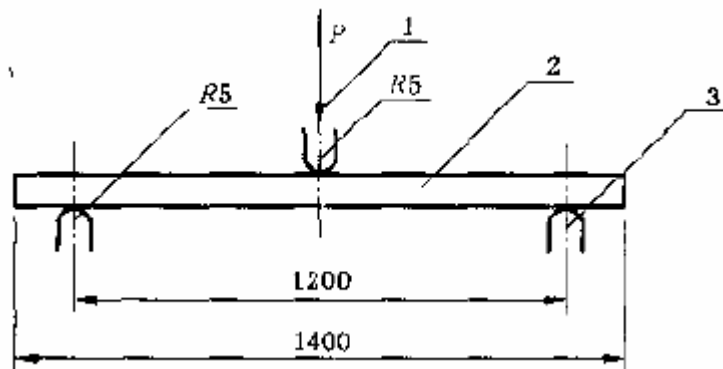
分别取长度1400mm的试件三块。

#### 6.3.6.2 试验仪器

抗折试验机: 荷载示值误差不大于1%, 试验机应有调速装置, 可均匀施加荷载。

#### 6.3.6.3 试验装置

抗折破坏的加荷装置如图10所示。加荷杆应平行于支座, 长度大于或等于试件的宽度, 加荷杆作用于试件的力应垂直于试件平面, 两支座间跨距为1200mm, 支座与面板接触良好。



1——加荷杆; 2——试件; 3——支座

图10 抗折破坏荷载的加荷示意图



### 6.3.6.4 试验加载

将试件平置于两个平行支座上，使板中心和与加荷杆中心线重合，如图10所示，均匀加荷，使试件在15s至45s内断裂，得到板材断裂的最大破坏荷载，取三块最大破坏荷载的算术平均值最为检测数值，修约至整数。

### 6.3.6.5 面板的抗折强度

按GB/T7019-1997 纤维水泥制品中的抗折实验进行测量。

### 6.3.6 干燥收缩试验

6.3.6.1 沿墙板板长方向截取试件，即宽度为60mm、长度为板宽的试件三件，为一组样本。

6.3.6.2 在每试件两个端面中心各钻一个直径6mm~10mm、深度14mm~16mm的孔洞（如试件两端为凹槽，可做切平处理，之后钻孔），在孔洞内灌入水玻璃调合的水泥浆或其他刚性胶粘剂，然后在孔洞内埋置如图所示的收缩头，使每个收缩头的中心线均与试件的中心线重合，且使收缩头露在试件外的那部分测头的长度 $\eta_1$ 及 $\eta_2$ 均在4mm~6mm之间。

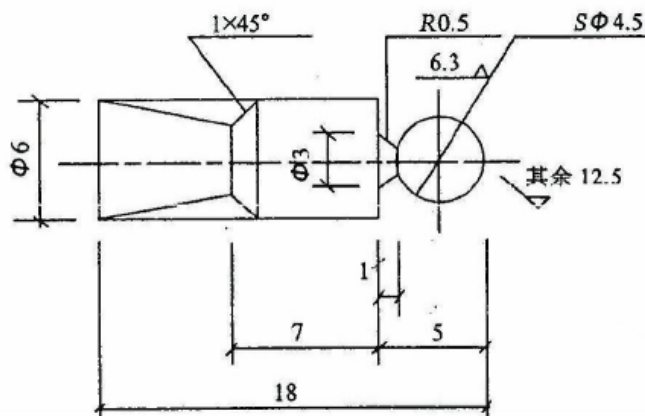


图 收缩头

6.3.6.3 试件制备好放置1d之后，检查测头是否安装牢固，否则重新安装。将预备好的试件浸没在 $(20 \pm 2)$ ℃的水中，水面高出试件20mm，浸泡72h。

6.3.6.4 将试件从水中取出，用拧干的湿布抹去表面水份，并将测头擦干净，立刻用精度为0.002mm的万能测长仪测定初始长度 $L_1$ 和试件干燥后长度 $L_2$ ，或采用测量精度不低于0.01mm的其他测量仪器，如：采用配有百分表的比长仪测量试件长度的变化量。采用钢直尺测量试件的初始长度 $L_1$ （含收缩头外露部分 $\eta_1$ 及 $\eta_2$ ）；然后用钢直尺测量试件的长度 $L_1$ （含收缩头外露部分）。

6.3.6.5 将试件放入温度 $(20 \pm 1)$ ℃的水中、相对湿度 $(20 \pm 1)\%$ 的恒温恒湿箱内，进行收缩值测量，每天测量一次，直至达到干缩平衡，即连续3d内任意2d的测量读数波动值小于0.01mm为止，量出试件干燥后的长度 $L_2$ 。

6.3.6.6 试件干缩值按式(5)计算：

$$S = \frac{L_1 - L_2}{L_1 - (\eta_1 + \eta_2)} \times 1000 \quad (5)$$

式中  $S$ ——干燥收缩值，单位为毫米每米(mm/m)；

$L_1$ ——试件初始长度，单位为毫米(mm)；

$L_2$ ——试件干燥后长度，单位为毫米(mm)；

$\eta_1+\eta_2$ ——两个收缩头露在试件外的部分测头的长度之和，单位为毫米(mm)。

## 6.4 防火

### 6.4.1 燃烧性能

燃烧性能按照GB8624—2006和GB/T 25206.2-2010分级。

### 6.4.2 耐火极限

按照GB/T 9978.1-2008进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

出厂检验与型式检验。

#### 7.1.1 出厂检验

产品出厂时必须进行出厂检验，检验项目包括外观、尺寸偏差、面密度、剥离性能。

#### 7.1.2 型式检验

型式检验项目包括技术要求中的全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 1) 新产品投产、定型鉴定时；
- 2) 正常生产时，每一年进行一次；力学性能检验每两年一次，耐火试验每两年进行一次；传热系数同一原材料、同一生产工艺、不同规格的产品应以最薄厚度产品进行试验；
- 3) 原材料、工艺等发生较大变动时；
- 4) 停产半年以上，恢复生产时；
- 5) 国家质量监督部门要求进行时。

### 7.2 抽样方法

#### 7.2.1 出厂检验抽样

产品出厂检验时，外观与尺寸偏差检验，按表9抽样。

表9 外观与尺寸偏差抽样方案

批量 N (块)	样本 (次)	样本大小		合格判定数		不合格判定数	
		第一次	第二次	$Ac_1$	$Ac_2$	$Re_1$	$Re_2$
2~15	1	2		0		2	
	2		2		1		2

16~50	1	3		0		2	
	2		3		1		2
51~150	1	5		0		2	
	2		5		1		2
151~500	1	8		0		2	
	2		8		1		2
501~1200	1	13		0		3	
	2		13		3		4

注：表中批量和样本大小系采用GB2828抽样方案的特殊检查水平S-3。表3-A正常检验二次抽样方案（主表）AQL取4.0

7.2.2 物理性能从外观与尺寸偏差检验合格的产品中随机抽取，抽样方案见表 10。

表10 物理力学性能项目检验抽样方案

序号	项目	第一样本	第二样本
1	传热系数	3	3
2	面密度	3	3
3	粘结性能	3	3
4	抗弯承载力	3	3
5	抗压强度	3	3
6	抗折强度	3	3
7	传热系数	3	3
8	防火性能	3	3
9	抗冲击	3	3

### 7.3 判定规则

#### 7.3.1 外观质量与尺寸偏差

若检验结果外观质量与尺寸偏差均符合7.1、7.2规定，则判定该试件合格；若有一项不符合标准，则判定该试件不合格。

若一个检验批的样本中，不合格试件数不超过 $Ac_1$ ，则判该批产品外观与尺寸偏差合格；如不合格试件数等于大于 $Re_1$ ，则判该批产品外观与尺寸偏差不合格。

若样本中不合格试件数大于 $Ac_1$ ，小于 $Re_1$ ，则抽取第二样本，重新检验。若检验结果中，第二样本中不合格试件数小于、等于 $Ac_2$ 、则判该批产品外观与尺寸偏差合格；若等于大于 $Re_2$ ，则判该批产品外观与尺寸偏差不合格。

#### 7.3.2 物理力学性能检验判定规则（参见 JCT1055-2007）

a) 根据样本检验结果，若在第一样本全部项目中发现的不合格项目数为0，则判该形式检验合格；若在第一样本全部项目中发现的不合格项目数大于或等于2，则判该型式检验不合格。

b) 若在第一样本全部项目中发现的不合格项目数为1，则抽第二样本对该不合格项目进行检验。

c) 第二样本检验，若无任一结果不合格，则判该形式检验合格，若仍有一个结果不合格，则判该型式检验不合格。

## 8 标志

出厂产品应提供产品质量合格证书，证书上应包括下列内容：

- 1) 产品名称、商标；
- 2) 生产厂名、地址、邮编、电话；
- 3) 生产日期、批号；
- 4) 产品标记；
- 5) 产品出厂检验报告单，其中应有检验人员代号，检验部门印章；
- 6) 芯材和面材的规格、型号；
- 7) 主要技术参数；
- 8) 产品说明书和出厂合格证。

出厂产品上应有产品标记、生产厂名、商标、地址，并按本标准9.1、9.2和9.3注明警示标志。

## 9 包装、运输与贮存

### 9.1 包装

9.1.1 散装按板长分类，角铁护边，用绳固定。

9.1.2 箱装用型钢及金属薄板或木板等材料作包装箱。

9.1.3 包装箱高度不宜超过 2.0m。

9.1.4 保温复合板之间宜衬垫聚乙烯膜或牛皮纸隔离。

### 9.2 运输

9.2.1 产品可用汽车、火车、船舶或集装箱运输，汽车可以散装运输，其它运输工具只能箱装或捆装运输。

9.2.2 运输过程中，板应贴实，减少震动，防止碰撞，避免受压或机械损伤，应有防雨措施，严禁烟火。

9.2.3 对于有侧立搬运要求的产品，严禁平抬，运输过程中应侧立贴实，用绳索等紧箍，支撑合理，避免破损和变形。

9.2.4 装卸时，严禁抛掷。

### 9.3 贮存

9.3.1 应在干燥、通风的仓库内贮存。露天贮存，需隔离侵蚀介质，采取防水及防潮措施。

9.3.2 贮存场地应坚实、平整、散装堆放高度不超过 1.5m。堆底应用木条或泡沫板铺垫，垫木间距不大于 2.0m。

9.3.3 对于需侧立式贮存时，板面与铅锤面夹角不应大于 15°，堆长不应超过 4m，堆层不应超过二层，

**9.3.4** 贮存时，应远离热源，不得与化学药品接触。

**9.2.5** 产品应按型号、规格、等级分类贮存。

**9.2.6** 贮存期超过6个月，宜翻转板面朝向和侧边位置。贮存期限超过12个月，产品应在出厂或使用前按本标准抽检。

## 附录 A

(资料性附录)

## 均布面荷载作用下金属面简支板的跨中挠度计算公式

## A 1 均布面荷载作用下单跨简支板的跨中挠度计算公式:

$$f = \frac{5}{384} \frac{pL^4W}{EI} (1+k)(1-\beta) \quad \text{-----} \quad (\text{A1})$$

$$\beta = \frac{EI_{F1}}{EI_{F1} + \frac{EI}{1+k}} \quad \text{-----} \quad (\text{A2})$$

$$k = \frac{9.6EI}{L^2GA} \quad \text{-----} \quad (\text{A3})$$

式中:  $f$ ——正常使用阶段的挠度, 单位为毫米 ( $mm$ );

$p$ ——板面荷载标准值; 单位  $MN/m^2$ ;

$W$ ——复合板宽度; 单位为毫米 ( $mm$ );

$L$ ——复合板跨度; 单位为毫米 ( $mm$ );

$E$ ——金属面材的弹性模量; 单位  $MPa$ ; 按  $2.10 \times 10^5 MPa$  计算;

$I$ ——上下金属面对中和轴的惯性矩; 单位为毫米<sup>4</sup> ( $mm^4$ ); 可通过力学计算或其它如 CAD 方法精确得到, 也可通过下面给出的一种近似方法中公式 (A2) 近似计算;

$I_{F1}$ ——上面板对其自身形心轴的惯性矩; 墙面板近似为 0 计算; 单位为毫米<sup>4</sup> ( $mm^4$ ); 可通过力学计算或其它如 CAD 方法精确得到;

$d$ ——钢板厚度, 单位为毫米 ( $mm$ ), 对于上下钢板不一样厚取平均值;

$G$ ——芯材的剪切模量, 取值参看表 A1; 单位  $MPa$ ;

$A$ ——芯材的截面面积; 单位为毫米<sup>2</sup> ( $mm^2$ )  $mm^2$ ; 可以近似按  $A = W(D + \Delta h)$ ,  $D$  为芯材厚度, 单位为毫米 ( $mm$ );  $\Delta h$  为屋面板上钢板形心轴到底面位置距离, 单位为毫米 ( $mm$ )。其常见屋面板型的  $\Delta h$  可保守取值为  $8.0575 mm$ , 见图 A1。

$\beta$ ——荷载分配因子, 对于墙面板  $\beta = 0$ ;

$k$ ——剪力影响系数。

表 A1 芯材的剪切模量  $G$  取值表

芯材	剪切模量 ( $MPa$ )	芯材	剪切模量 ( $MPa$ )
聚氨酯	$1.725 \times (\rho/38)^2$	岩棉、矿渣棉	$1.7 \times \rho/100$

聚苯乙烯	$2.07 \times (\rho/17.8)^2$	玻璃棉	$2.682 \times \rho/100$
------	-----------------------------	-----	-------------------------

注：其中  $\rho$  芯材密度，单位为千克每立方米 ( $kg/m^3$ )。

上下钢板对复合板中和轴惯性矩的近似计算公式：

$$I = \frac{A_u A_d}{A_u + A_d} (D + \Delta h)^2 \quad \text{-----} \quad (\text{A4})$$

式中： $I$ ——上下金属面对中和轴的惯性矩；单位毫米<sup>4</sup> ( $mm^4$ )；

$A_u$ ——上钢板的截面面积，单位为毫米<sup>2</sup> ( $mm^2$ )；

$A_d$ ——下钢板的截面面积，单位为毫米<sup>2</sup> ( $mm^2$ )；

$D$ ——复合板厚度，单位为毫米 ( $mm$ )；

$\Delta h$ ——屋面板上钢板形心轴到底面位置距离，单位为毫米 ( $mm$ )；其常见屋面板型可取值为  $8.0575 mm$ ，见图 A1。

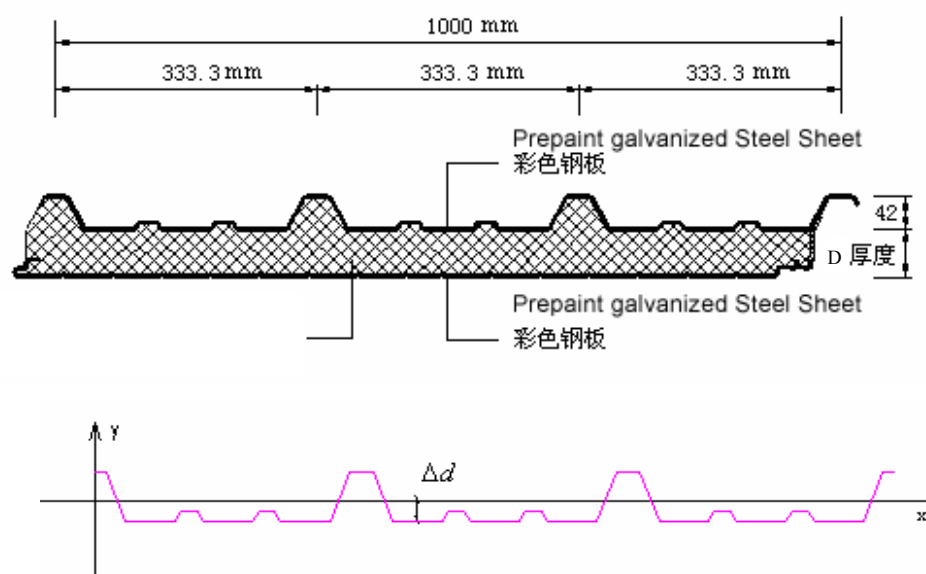


图 A1 常见屋面板上钢板形心轴到底面位置距离

### A 2 均布面荷载作用下单跨简支板的抗弯承载力计算公式

复合板的抗弯承载力主要由正常使用状态时变形控制，当受均布面荷载作用时，单跨复合板的抗弯承载力可按下列规定计算：

$$P = \frac{384EI[f]}{5L^4W(1+k)(1-\beta)} \quad (\text{A5})$$

式中各参数的意义及取值同公式 (A1)。

### A 3 均布面荷载作用下多跨板的抗弯承载力计算

由于复合板承载力受变形共同控制,且剪切变形较大,而多跨板中间支座处承受剪力和弯矩都最大,在荷载早期板跨中挠度很小时就发生破坏,多跨板转变成多个按单跨板,故其最终抗弯承载力可以按均布面荷载作用下单跨简支板抗弯承载力公式(A4)计算,大量的试验结果证明计算结果偏于安全。



## 附录 B

(资料性附录)

## 均布面荷载作用下非金属面筒支板的跨中挠度计算公式

## B 1 均布面荷载作用下单跨筒支板的跨中挠度计算公式:

$$f = \frac{5pL_0^4 b}{384EI} + \frac{\beta pL_0^2 b}{8GA} \quad (B1)$$

$$\beta = \frac{B_S}{EI} \left[ 1 - \frac{2}{(1-2\xi)} \frac{\sinh \frac{k(1-2\xi)}{2}}{k \cosh \frac{k}{2}} \right] \quad (B2)$$

式中:  $f$ ——正常使用阶段的挠度, 单位为毫米 ( $mm$ );

$p$ ——板面荷载标准值; 单位  $MN/m^2$ ;

$b$ ——复合板宽度; 单位为毫米 ( $mm$ );

$L_0$ ——复合板跨度; 单位为毫米 ( $mm$ );

$E$ ——面材的弹性模量;

$I$ ——上下面板对中和轴的惯性矩; 单位为毫米<sup>4</sup> ( $mm^4$ ); 若形状复杂, 可通过力学计算或其它

如 CAD 方法精确得到; 若为平表面板, 如图 B1 所示,  $I = \frac{bt^3}{12} + bty^2 + \frac{bt_1^3}{12} + bt_1 y_1^2$

$B_S$ ——上下面面材的刚度之和;  $B_S = E \left( \frac{bt^3}{12} + \frac{bt_1^3}{12} \right)$

$\beta$ ——剪力分配系数 (指复合材料承担剪力占总剪力的百分比); 计算参见公式 B2;

$G$ ——芯材的剪切模量, 取值参看表 A1; 单位  $MPa$ ;

$A$ ——芯材的截面面积; 单位为毫米<sup>2</sup> ( $mm^2$ )  $mm^2$ ;

$$\xi = 1/2 \quad i = \frac{EI - B_S}{B_S} \quad j = \frac{B_S}{AGL_0^2} \quad k^2 = \frac{1+i}{ij}$$

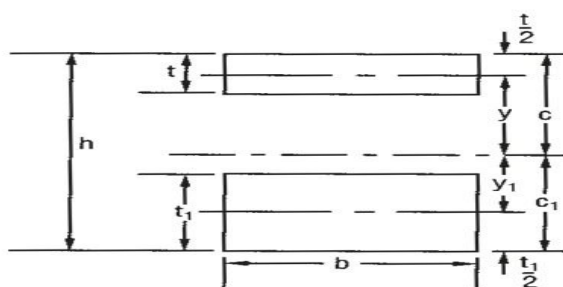


图 B1 截面尺寸及符号含义

表 B1 芯材的剪切模量  $G$  取值表

芯材	剪切模量 (MPa)	芯材	剪切模量 (MPa)
聚氨酯	$1.725 \times (\rho/38)^2$	岩棉、矿渣棉	$1.7 \times \rho/100$
聚苯乙烯	$2.07 \times (\rho/17.8)^2$	玻璃棉	$2.682 \times \rho/100$

注：其中  $\rho$  芯材密度，单位为千克每立方米 ( $kg/m^3$ )。

### B 2 均布面荷载作用下单跨简支板的抗弯承载力计算公式

复合板的抗弯承载力主要由正常使用状态时变形控制，当受均布面荷载作用时，单跨复合板的抗弯承载力可按下列规定计算：

$$p = \frac{[f]}{\frac{5pL_0^4 b}{384EI} + \frac{8pL_0^2 b}{8GA}} \quad (B3)$$

式中：[f]——夹芯板正常使用情况下容许挠度。

式中其他参数的意义及取值同公式 (B1)。

### B 3 均布面荷载作用下单跨简支板的抗折承载力计算公式

复合板的抗折承载力主要由底部拉应力达到极限强度控制，

$$\sigma = \frac{M_{cr}}{W_1} \leq [\sigma] \quad (B3)$$

当受均布面荷载作用时，单跨复合板的抗弯承载力可按下列规定计算：

$$p = \frac{8W_1}{bL_0^2} [\sigma] \quad (B5)$$

式中： $M_{cr}$ ——跨中极限弯矩

$W_1$ ——弯曲截面系数， $W_1 = \frac{I}{c_1}$

[ $\sigma$ ]——面板极限抗拉强度

式中其他参数的意义及取值同公式 (B1)。