

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标 [2014] 189 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1 总则;2 术语和符号;3 材料;4 设计;5 制作;6 运输安装;7 工程验收。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国建筑科学研究院有限公司建筑机械化研究分院(地址:河北省廊坊市金光道 61 号;邮政编码:065000)。

本 标 准 主 编 单 位:中国建筑科学研究院有限公司
重庆对外建设(集团)有限公司

本 标 准 参 编 单 位:北京天基新材料股份有限公司
中建二局第三建筑工程有限公司
天津三建建筑工程有限公司
中国电建集团河北省电力勘测设计研究院有限公司
武汉东方建设集团有限公司
石家庄铁道大学
廊坊凯博建设机械科技有限公司
中国工程机械工业协会混凝土制品机械分会

本标准主要起草人员:张声军 曹兴松 李振民 贾学军

邓应平	邢克勇	郭文武	刘世雄
陈 瑜	马 涛	姜 波	方群英
侯长勇	曹国巍	石小虎	
本标准主要审查人员： 娄 宇	范 峰	沙志国	王安麟
费毕刚	晏拥华	谢尧生	唐明贤
范良义			

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	材料	4
4	设计	8
4.1	设计原则	8
4.2	构造设计	9
5	制作	13
5.1	制作要求	13
5.2	加工质量控制	15
6	运输安装	20
6.1	一般规定	20
6.2	运输与堆放	20
6.3	安装	21
7	工程验收	23
7.1	一般规定	23
7.2	主控项目	23
7.3	一般项目	24
附录 A	原材料检验记录	26
附录 B	生产质量控制记录	27
附录 C	主控项目验收记录	28
附录 D	一般项目验收记录	29

本标准用词说明	30
引用标准名录	31

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	2
3	Materials	4
4	Design	8
4.1	Design Principles	8
4.2	Structure Design	9
5	Fabrication	13
5.1	Fabrication Requirements	13
5.2	Fabrication Quality Control	15
6	Transportation and Installation	20
6.1	General Requirements	20
6.2	Transportation and Stacking	20
6.3	Installation	21
7	Acceptance	23
7.1	General Requirements	23
7.2	Dominant Items	23
7.3	General Items	24
Appendix A	Record of Raw Material Inspection	26
Appendix B	Record of Fabrication Quality Control	27
Appendix C	Record of Dominant Items Acceptance	28
Appendix D	Record of General Items Acceptance	29

Explanation of Wording in This Standard	30
List of Quoted Standards	31

1 总 则

1.0.1 为规范钢骨架轻型预制板在建筑工程中的应用，做到安全适用、经济合理、技术先进、保证质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于钢骨架轻型预制板的设计、生产、安装与验收，其钢骨架轻型预制板适用于建筑工程中屋面、围护墙体、不承受水平载荷的楼面板。

1.0.3 钢骨架轻型预制板的应用，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 钢骨架轻型预制板 precast steel frame light board

以钢骨架作为主要承力部件，在专业化工厂预制成型、由钢结构骨架和芯板结合为一体的平均密度不大于 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ 的轻型板材，以下简称“预制板”。

2.1.2 填充芯材 filler core material

以胶凝材料、水、轻骨料、外加剂和矿物掺合料等按比例配料混合、经过均匀拌制形成的芯体材料，以下简称“芯材”。

2.1.3 芯材干表观密度 dry apparent density of core material

硬化后的轻骨料混凝土单位体积的烘干质量。

2.1.4 芯板 core board

预制板中除钢骨架以外的结构，主要由填充芯材、高效保温层和钢丝网等浇筑而成。

2.1.5 支座 support

用于支承预制板重量并使其固定连接于一定建筑结构部位的构件。

2.2 符 号

d ——自攻螺钉的公称直径；

d_0 ——自攻螺钉连接的板上预设孔径；

G ——预制板自重；

L ——预制板计算跨度；

Q ——预制板检验荷载值；

Q_c ——预制板外加均布荷载基本组合设计值；

t ——焊件厚度；

t_v ——被连接板的总厚度；

γ_G ——预制板自重荷载分项系数。

3 材 料

3.0.1 芯材技术性能应符合表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 芯材技术性能指标要求

密度等级 (级)	芯材干表观密度 (kg/m^3)	导热系数 [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	蓄热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	燃烧性能 (级)
400	≤ 450	≤ 0.09	≤ 1.85	A
500	≤ 550	≤ 0.12	≤ 2.20	
600	≤ 650	≤ 0.18	≤ 2.56	
800	≤ 850	—	—	
1000	≤ 1050	—	—	
1200	≤ 1250	—	—	
1400	≤ 1450	—	—	

3.0.2 芯材立方体设计抗压强度应符合表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 芯材立方体设计抗压强度要求

构件的用途	芯材立方体设计抗压强度 (N/mm^2)
屋面板、围护墙板	≥ 3.5
轻型楼板	≥ 7.5

3.0.3 钢材应符合下列规定：

1 承重结构宜选用 Q235 或 Q345 级钢，其质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700、《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定；

2 钢材表面的锈蚀等级应符合国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》

GB/T 8923.1-2011 规定的 C 级及以上，钢材表面锈蚀深度不得超过其厚度负偏差允许值的 1/2；

3 钢材强度设计值应按表 3.0.3-1 采用，其物理性能应符合表 3.0.3-2 的规定。

表 3.0.3-1 钢材的强度设计值 (N/mm²)

钢材牌号	抗拉、抗压和抗弯强度	抗剪强度	端面承压强度 (磨平顶紧)
Q235 钢	205	120	310
Q345 钢	300	175	400

表 3.0.3-2 钢材的物理性能

弹性模量 (N/mm ²)	剪变模量 (N/mm ²)	线膨胀系数 (以每℃计)
206×10^3	79×10^3	12×10^{-6}

3.0.4 焊接材料应符合下列规定：

1 焊条的材质和性能应符合现行国家标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117 或《热强钢焊条》GB/T 5118 的规定；

2 气体保护焊接用的焊丝的材质和性能应符合现行国家标准《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110 的规定；

3 焊条外观不应有药皮脱落、焊芯生锈等问题，焊剂不应受潮结块。

3.0.5 焊缝的强度设计值应按表 3.0.5 采用。

表 3.0.5 焊缝的强度设计值 (N/mm²)

钢材牌号	对接焊缝			角焊缝
	抗压强度	抗拉强度	抗剪强度	抗压、抗拉和抗剪强度
Q235 钢	205	175	120	140
Q345 钢	300	255	175	195

3.0.6 电阻点焊每个焊点的受剪承载力设计值应按表 3.0.6 采用。

表 3.0.6 电阻点焊的受剪承载力设计值

相焊板件中外层较薄焊件的厚度 (mm)	2.0	2.5	3.0	3.5
每个焊点的受剪承载力设计值 (kN)	5.9	8.0	10.2	12.6

3.0.7 钢丝网宜采用冷拔低碳钢丝，其质量应符合现行行业标准《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JC/T 540 的规定，并应符合表 3.0.7 的规定。

表 3.0.7 冷拔低碳钢丝性能要求

钢丝直径 (mm)	抗拉强度标准 (N/mm ²)	抗拉强度设计值 (N/mm ²)	断后伸长率 (%)
3、4	550	320	≥2.0
5、6、7、8			≥3.0

3.0.8 连接用普通螺栓机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 的规定，自攻螺钉机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 3098.11 的规定。

3.0.9 钢骨架表面涂装材料应符合耐腐蚀和耐久性的规定，不得有结皮、结块、凝结现象，其防腐涂料和防火涂料应具有相容性，并应符合现行国家标准《钢结构防护涂装通用技术条件》GB/T 28699 的规定。

3.0.10 轻骨料堆积密度偏差不得超过设计值的 10%，0.15mm 筛孔通过的质量不得超过 5%，并应符合国家现行标准《轻集料及其试验方法 第 1 部分：轻集料》GB/T 17431.1 及《膨胀珍珠岩》JC/T 209 的规定。

3.0.11 水泥质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 和《硫铝酸盐水泥》GB 20472 的规定。

3.0.12 外加剂质量及使用方法应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 的规定。

3.0.13 芯材拌合料用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

3.0.14 嵌缝材料应防水、防火、耐久，并应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。

4 设 计

4.1 设计原则

4.1.1 钢骨架轻型预制板设计应符合国家现行标准《钢结构设计标准》GB 50017、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 及《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的规定。

4.1.2 钢骨架轻型预制板在工程设计与选型应用时，宜符合标准化、模数化的规定；其材料选用、结构方案、构造措施应根据工程需求合理确定。预制板运输、安装和使用应满足强度、稳定性、刚度以及防火、防腐、保温、隔热和隔声等设计要求。

4.1.3 预制板应根据使用过程中可能同时出现的荷载作用，按承载力极限状态和正常使用极限状态的最不利组合进行设计。

4.1.4 预制板的安全等级应为二级，结构重要性系数不应小于 1.0。

4.1.5 钢骨架强度和挠度应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 或《钢结构设计标准》GB 50017 计算，计算钢骨架各部件内力时，其支承条件均应按铰接处理。500 密度等级以下预制板强度和挠度计算，不应计入轻骨料芯材的协同工作和对钢骨架承载能力的提高，500 密度等级及以上预制板强度和挠度计算，可计入轻骨料芯材的协同工作和对钢骨架承载能力的提高，但其提高幅度应以结构试验验证为依据。

4.1.6 预制板最大挠度应按荷载作用的标准组合计算，其计算值应符合下列规定：

- 1 当预制板计算跨度 L 小于 7m 时，挠度限值应为 $L/200$ ；
- 2 当 $7\text{m} \leq L \leq 9\text{m}$ 时，挠度限值应为 $L/250$ 。

4.1.7 芯材裂缝控制等级应为三级，板底最大裂缝宽度不应大

于 0.2mm。对处于年平均相对湿度小于 60%地区一类环境下的预制板，板底最大裂缝宽度不应大于 0.3mm。

4.1.8 预制板应进行施工验算和吊装、装车、卸车验算。板自重计算应由标准重量值乘以湿重放大系数，该系数宜根据板的堆放时间取 1.1~1.6；吊装验算时，吊装附加载荷系数宜取 1.5。施工集中荷载宜取 1.0kN，并按最不利位置计算。

4.1.9 预制板用于屋面、外墙板等外围护结构时，除应满足承载能力要求外，尚应满足保温、隔热、隔声等建筑设计要求。芯材内增设高效保温层时，该保温层上下芯材厚度均不应小于 30mm，且上下芯材厚度之和不应小于预制板总厚度的 2/3，并应校核满足其承载需求。

4.1.10 外墙板设计计算应符合下列规定：

- 1 垂直于板面方向的主肋、端肋应按简支梁计算；
- 2 平行于板面方向的钢骨架应按平行空腹桁架计算；
- 3 外墙板的截面内力应取垂直板面方向和平行板面方向的最不利组合进行校核。

4.1.11 预制板选型时，当其应用部位作用有集中荷载或局部较大均布荷载时，应根据荷载的实际情况对相应荷载等级的板进行强度、挠度验算，或重新进行设计。

4.1.12 当屋面采用钢骨架轻型预制板时，应设计支撑传递水平力，各类支撑宜按有檩体系布置。

4.1.13 楼板和屋面板主肋、端肋、副肋内力和变形应按简支梁计算。

4.1.14 钢骨架主肋、端肋、副肋的截面尺寸以及副肋的数量均应通过强度和挠度计算确定，其加强肋可按构造设置。

4.1.15 预制屋面板安装后应做整体防水层，并宜采取结构找坡，坡度不宜小于 3%。

4.2 构造设计

4.2.1 钢骨架的构造应使结构受力简单，避免应力集中，并使

于制作维护。

4.2.2 钢骨架主肋、端肋、副肋及加强肋等部件宜采用焊接或螺栓连接。如采用焊接连接时，各连接节点应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 和《钢结构设计标准》GB 50017 的规定进行焊缝或焊点计算。

4.2.3 钢骨架中主肋、副肋、端肋焊接加长时，宜采用对接焊缝，接缝位置不得位于杆件中部 $1/3$ 杆长区域，焊缝质量等级应为二级；其他部位连接焊缝的质量等级应按三级设计。

4.2.4 芯材宜按均布面荷载为主要受力条件进行设计。承担较大集中线荷载或集中点荷载时，应在相应部位增设副肋或加强肋。

4.2.5 预制板芯板下部纵向受力钢筋伸入支承钢骨架内的锚固长度，不应小于纵向受力钢筋直径的 8 倍，且应至少有一根与受力钢筋焊接的分布筋位于支承钢骨架内。

4.2.6 预制板的芯材厚度不应小于其跨度的 $1/25$ ，且不宜小于 50mm。芯材厚度除应符合承载能力规定外，尚应符合保温、隔热、隔声等建筑功能的规定。

4.2.7 预制板支座处应设置加劲板，并应在预制板较大集中荷载作用处增设加劲板。

4.2.8 当预制板腹板高厚比大于 60 时，构造上宜设置横向加强副肋，加强肋的间距不宜大于 1500mm。

4.2.9 预制板中作为受力钢筋的钢丝网，其钢丝外边缘至芯板表面的距离不应小于 15mm。

4.2.10 钢丝焊接网中作为构件受力钢筋的钢丝直径不应小于 5mm，作为构造钢筋的钢丝直径不宜小于 3mm，钢丝焊接网的网格不宜大于 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ 。

4.2.11 钢丝焊接网各焊点应可靠焊接，不得过烧、漏焊、脱焊。网片应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状锈蚀。

4.2.12 钢丝焊接网沿受力方向不得搭接；沿其他方向搭接时，

其搭接长度不应少于 1 个网格，且不应小于 100mm。

4.2.13 当焊件厚度不大于 4mm 时，角焊缝的最小焊脚尺寸应与焊件厚度相同，最大焊脚尺寸不宜大于较薄焊件厚度的 1.5 倍。当采用单喇叭形焊缝时，单边喇叭形焊缝的焊脚尺寸，不得小于较薄焊件厚度的 1.4 倍。

4.2.14 当被连接件的厚度不大于 4mm 时，受力构件的焊缝长度除应满足设计要求外，尚不得小于 8 倍焊脚尺寸，并不应小于 30mm；非受力构件的焊缝可采用点焊或间断焊缝。

4.2.15 电阻点焊参数应根据较薄焊件厚度 t 确定，焊点中距不宜小于 $15\sqrt{t}$ ，焊点边距不宜小于 $10\sqrt{t}$ 。

4.2.16 采用的焊接材料应与主体金属相适应；当不同强度等级的钢材连接时，焊缝设计应采用低强度钢所对应的焊缝强度值。

4.2.17 焊缝设计应符合强度规定，不宜在一处集中设置大量焊缝，焊缝布置宜对称于预制板形心。

4.2.18 预制板上需要设置吊挂或支承重物的预埋件时，应在板内设置组合连接配件或连接在钢骨架上，且应进行承载能力验算。

4.2.19 有保温隔热要求的预制板的边肋和拼装板缝，应设可靠的隔热桥构造。

4.2.20 预制板内相邻连接螺栓的中心距不得小于螺栓孔径的 1.5 倍。在靠近弯角边缘处的螺栓孔边距，尚应符合使用紧固工具的规定。

4.2.21 拉铆钉和自攻螺钉的钉头部分应靠在较薄的板件一侧，连接件的中距和端距不得小于连接件直径的 3 倍，边距不得小于连接件直径的 1.5 倍，连接件强度应满足承载力要求。

4.2.22 预制板用自攻螺钉连接时，板上的预设孔径应按下列公式计算并且取二者中的较小值：

$$d_0 = 0.7d + 0.2t_1 \quad (4.2.22-1)$$

$$d_0 = 0.9d \quad (4.2.22-2)$$

式中： d_0 ——自攻螺钉连接的板上预设孔径（mm）；

d ——自攻螺钉的公称直径 (mm);

t_t ——被连接板的总厚度 (mm)。

4.2.23 采用射钉连接的薄钢板与支承构件,射钉间距不得小于其直径的 4.5 倍,且间距不得小于 20mm,孔中心到基材的端部和边缘的距离不得小于 15mm,射钉穿透深度不应小于 10mm,并应符合现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 的规定。

4.2.24 预制板吊点数量不应少于 4 个,保证起吊时板体平衡稳定,并且不损伤板体。

5 制 作

5.1 制 作 要 求

5.1.1 原材料在进厂时应及时进行核验并做好记录，在使用前应保证其有效性，并应符合下列规定：

1 原材料合格证、检验报告等质量证明文件应有效、完备，其性能指标规格应符合设计要求；

2 检验原材料的表观质量，其性能应符合本标准第 3.1 节的规定；

3 对于钢材、标准件、钢丝网等机械五金件应抽验基本尺寸，其结果应符合设计要求，关键部位的永久性连接用螺栓宜进行螺栓实物最小拉力荷载复验；

4 对于存放时间超过 3 个月的水泥、外加剂等材料，应在使用前进行性能复验；

5 原材料存放应规范有序，并应设明显标识，其存放场地应平整并保持干燥，并应保证道路畅通、照明充足。

5.1.2 钢骨架生产应具备完善的工艺方案，应明确规定成品技术要求及主要加工流程、关键工装、检验方法等工艺质量措施。

5.1.3 钢骨架加工过程应符合下列规定：

1 钢骨架加工前应根据设计图纸排板设计，制定生产计划，并应核对原材料材质与规格，材料不得代换；

2 钢材加工前，应进行除锈处理；

3 加工制作时，钢骨架拼接处应采用等强度连接，其连接方法应符合设计要求；

4 钢骨架拼装或组焊应采用工装模具定位。

5.1.4 钢骨架构件焊接应符合下列规定：

1 焊条、焊剂、药芯焊丝、熔嘴等使用前，应按焊接工艺

规定进行烘焙和存放；

2 当 Q235 级钢和 Q345 级钢相焊接时，宜采用与 Q235 级钢相适应的焊条或焊丝；

3 焊缝应均匀饱满、过渡平滑、无焊渣和飞溅物，不得有气孔、夹渣、裂纹、焊瘤、咬边等现象。

5.1.5 普通紧固件连接应符合下列规定：

1 连接薄钢板用的紧固件的规格尺寸应与被连接钢板相匹配，其间距、边距等应符合设计要求；

2 紧固件应与连接钢板紧密密贴，排列应整齐。

5.1.6 钢骨架构件表面处理应符合下列规定：

1 应对钢骨架构件表面进行防腐蚀处理；涂漆处理的防腐涂层的底漆和面漆应配套；其质量与工艺应符合设计及现行国家标准《钢结构防护涂装通用技术条件》GB/T 28699 的规定；镀锌处理的防腐涂层的镀层厚度、性能指标等应符合设计及现行国家标准《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912 的规定；

2 涂装前钢材应除锈处理，其表面不得有焊渣、毛刺和灰尘、水、油污等影响防护层附着力的杂物；

3 钢材表面处理后 6h 内应及时涂刷防腐蚀涂料；

4 钢骨架涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂覆材料的使用规定，环境温度宜为 $5^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不宜大于 85%；预制板表面结露时不得涂装，涂装后 4h 内不得淋雨；

5 钢骨架防腐涂层材料及厚度均应符合设计要求；当设计未作规定时，宜涂 4 层~5 层，室外构件的干膜总厚度应大于 $130\mu\text{m}$ ，室内构件的干膜总厚度应大于 $120\mu\text{m}$ ，不宜使用油性防锈处理方法；

6 钢骨架涂装表面应均匀美观、附着良好，不得漏涂、误涂，无明显皱皮、流坠、针眼和气泡等现象。

5.1.7 预制板芯材配合比设计应符合下列规定：

1 应满足设计需要的强度和耐久性；

2 拌合物流动性与和易性应满足浇筑工艺需要。

5.1.8 芯材原料应采用自动化设备进行配料计量，每罐次称量允许偏差应符合表 5.1.8 的规定；骨料及用水量应根据设计要求及轻质骨料含水率确定；其轻质骨料混合时不宜使用强制式搅拌机。

表 5.1.8 芯材原料每罐次称量允许偏差

材料名称	允许偏差
水泥、掺合料	±2%
粗、细骨料	±2.5%
水、外加剂	±1%

5.1.9 预制板芯材浇筑成型过程应符合下列规定：

1 芯材浇筑及间歇的全部时间不应超过芯材的初凝时间，同一预制板的芯材宜连续浇筑；

2 芯材分层浇筑时，应在下层初凝前将上一层芯材浇筑完毕；

3 芯材浇筑完毕后，应在设计要求的温度和湿度条件下养护，并应符合现行行业标准《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12 的规定。

5.1.10 预制板内预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量应符合设计要求。

5.2 加工质量控制

5.2.1 预制板原材料应在进场时进行核验，其质量及核验要求应符合表 5.2.1 的规定，核验结果应记入附录 A 表格中。

表 5.2.1 原材料质量及核验要求

序号	项目	质量要求	检验要求	
			检查数量	检验方法
1	原材料质量证明文件检查	质量合格证明、标志及检验报告等齐全有效，应符合设计要求	各类原材料全数检查	对照设计文件，逐项审阅核查

续表 5.2.1

序号	项目		质量要求	检验要求	
				检查数量	检验方法
2	钢材	规格尺寸	应符合设计要求	每规格随机抽查 3 件	用游标卡尺 量测
		外观质量	应符合本标准 第 3.0.3 条规定	全数检查	量具、目测
3	焊接 材料	外观质量	应符合本标准 第 3.0.4 条规定	每规格每进场批 次抽检 3 件	目测
4	钢丝 网	规格尺寸	应符合设计要求	每规格每进场批 次抽检 3 件	量具、目测
		外观质量	应符合本标准 第 3.0.7 条规定	全数检查	目测
5	连接 标准 件	规格尺寸	应符合设计要求	每规格每进场批 次抽检 3 件	用游标卡尺 量测
		永久性紧固 件承载力	应符合本标准 第 3.0.8 条规定	用于关键部位者 送检	螺栓实物最 小拉力荷载复 验
6	涂装材料		应符合本标准 第 3.0.9 条规定	每规格每进场批 次抽检 3 件	目测
7	轻骨料		应符合本标准 第 3.0.10 条规定	同批连续进场的 骨料, 以 2000m ³ 为一检验批, 每批 抽样不少于 1 次	堆 积 密 度、 破碎率 0.15mm 通过率检测
8	水泥		应符合本标准 第 3.0.11 条规定	同批号且连续进 场 的 水 泥, 以 2000t 为 一 检 验 批, 每批抽样不少 于 1 次	复检

续表 5.2.1

序号	项目	质量要求	检验要求	
			检查数量	检验方法
9	外加剂	应符合本标准第 3.0.12 条规定	同批号且连续进场的外加剂，以 10t 为一检验批，每批抽样不少于 1 次	复检
10	拌合用水	应符合本标准第 3.0.13 条规定	同一水源每 10000t 检查 1 次	检查水质检测报告

5.2.2 预制板制作过程的质量控制应符合表 5.2.2 的规定，并按附录 B 做好记录。

表 5.2.2 预制板制作过程质量控制要求

序号	项目	质量要求	检验要求	
			检查数量	检验方法
1	钢骨架焊缝	应符合本标准第 5.1.4 条规定	三级焊缝：每批同类部品抽查 2%，不少于 3 件；每件抽查焊缝不少于 3 处； 二级焊缝：应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定抽检	三级焊缝：目测或使用放大镜、焊缝量规和钢尺检查； 二级焊缝：应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的规定检验
2	紧固件连接	应符合本标准第 5.1.5 条规定	按节点数抽查 1%，每种类型紧固件检查不少于 10 个，不足 10 个者全检	目测、直尺检查尺寸，力矩扳手检查松紧度

续表 5.2.2

序号	项目	质量要求	检验要求	
			检查数量	检验方法
3	钢骨架涂装	应符合本标准 5.1.6 条规定	按部品数抽查 1%，每类构件不 少于 3 件	干漆膜测厚仪 检查。每个部品 检测 5 处，每处 检测 3 个相距 50mm 的测点，取 平均值
4	芯材原材料每罐 次称量允许偏差	应符合本标准 第 5.1.8 条规定	每班抽查 1 次	复称
5	预制板内结构	应符合本标准 第 5.1.10 条规定	全检	目测

5.2.3 预制板外观质量应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 预制板外观质量要求

序号	外观质量 控制点	描 述	质量要求
1	露网	板内钢丝网未被芯材包裹而 外露；保护层厚度不足，可看 见钢丝痕迹	总面积不应超过所在板面积 的 0.5%，且 每 处 不 应 超 过 0.04m ²
2	蜂窝麻面	芯材表面缺少水泥浆以致骨 料外露；出现多处小凹坑、 麻点	总面积不应超过所在板面积 的 1%，且 每 处 不 应 超 过 0.01m ²
3	裂缝	缝隙从芯材表面延伸至芯材 内部	1. 不应有影响结构性能的 裂缝； 2. 对不影响结构性能的裂缝， 其宽度不应大于 0.2mm，平均 每平方米面积上裂缝累计长度 不应大于 400mm
4	掉皮	抗渗层与芯材基层粘结不 牢，表层剥离、空鼓、脱落	总面积不应超过所在板面积 的 0.5%，且 每 处 不 应 超 过 0.04m ²

5.2.4 首次使用的芯材配合比应进行开盘鉴定，拌合物性能应满足设计配合比要求。开始生产时应至少留置一组标准养护试件，作为验证配合比的依据，并检查开盘鉴定资料和试件强度试验报告。

6 运输安装

6.1 一般规定

6.1.1 预制板安装单位应具备完备的施工质量控制及质量验收制度。

6.1.2 预制板安装人员应佩戴齐全安全护具，起重作业人员应持证上岗。

6.1.3 预制板安装过程控制应符合下列规定：

1 进入施工现场的成品预制板及构配件等原材料应进场验收，确认是否符合设计要求；

2 每道作业工序完成后，应自检并记录。

6.1.4 预制板安装施工宜符合单板吊装固定、批量补涂、中间检验、最后集中嵌缝等工艺流程的规定。

6.1.5 预制板安装施工前，各项准备工作应符合下列规定：

1 对支承结构进行检查，其施工质量应符合安装要求；

2 应安装和检查预埋件，其允许位置偏差应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定；

3 吊装前应编制吊装施工组织方案，明确板总数和工期进度、吊装设备、吊装方法和流程、劳动组织方案、质量标准及安全措施；

4 前道工序应检验合格，并已清除起重吊装障碍。

6.2 运输与堆放

6.2.1 预制板在运输和安装过程中应采取防碰撞措施，对因摩擦、碰撞导致油漆脱落处，安装完毕后应及时补漆。

6.2.2 预制板的芯材强度达到设计强度 70% 以上时方可进行运输、吊装；装车运输时，板底应设弹性垫块；预制板应码放整

齐，包装牢固，悬挑长度不得超过 600mm，多层码放压重宜小于板体允许承载的 50%，且应符合交通运输规定。

6.2.3 预制板二次搬运及吊装时，应采用专用机具作业。

6.2.4 预制板发送工作应由专人负责，并应符合下列规定：

1 装运卸方案应根据预制板规格、数量、运输、工期要求确定；

2 预制板应根据现场安装时的吊装方向装车，避免安装时重新翻转。

6.2.5 预制板堆放场地应符合下列规定：

1 堆放场应符合检验、补修、二次运输、吊装等规定，并备足等高垫块；

2 场地应平整坚实，排水通畅。

6.2.6 预制板存放应符合下列规定：

1 预制板运抵堆放场地后，应检验并记录板的编号、规格、数量和质量；

2 经检验后的预制板应分类堆垛码放，同一工程的预制板分类堆放在同一区域，堆垛间应留有通道；

3 每堆垛的码放高度不得超过 2m，底部预制板应垫离地面避免积水浸泡，各层预制板间应设置垫块，上下层垫块的中心线应在同一竖直平面内。

6.3 安 装

6.3.1 应备齐连接件、配套材料等，放出水平和高度控制线。

6.3.2 预制板吊装前应指定专人核实主体结构的误差和预制板安装位置的实际尺寸，校核无误后方可吊装。

6.3.3 施工时应分区有序吊装，宜按柱列、节间向前推进，遵循“一吊一固定”的原则逐块安装，不宜累积多块板后成批固定。

6.3.4 预制外墙板应对号分中就位，并注意安装顺序，外墙板找正就位后先做好临时固定再脱吊钩，就位并核准位置后，焊接

人员应立即按设计要求施焊固定牢靠。

6.3.5 施工时不应直接在预制板上堆放材料或设备，因场地受限而确需在预制板上放置时，应在放置前对预制板增设支撑加固并做好表面防护，且其堆重及施工荷载不得超过板的允许外加均布荷载组合标准值。

6.3.6 预制板安装时搁置在支座上的长度应满足设计要求。对有抗震设防要求的屋面板、楼板应按设计整体连接节点做法进行加强。

6.3.7 预制板应与支承连接结构焊接或用螺栓固定牢靠，其焊接或螺栓连接点位不得少于 3 处，并应均匀分布。

6.3.8 安装后的板间缝隙应均匀一致，最大缝宽不宜超过 30mm，板上洞口位移偏差不应大于 30mm。

6.3.9 预制板安装就位后，应对运输吊装过程中钢骨架的漆膜脱落部位以及安装焊缝两侧未涂漆部位进行补漆，使之不低于相邻部位的防护等级。

6.3.10 应根据板缝的具体情况确定合理的嵌缝作业方案，嵌缝应饱满密实、平整美观，不得有缺漏。

7 工 程 验 收

7.1 一 般 规 定

7.1.1 预制板安装连接并补漆后，应按本标准第 7.3.6 条的规定实施中间验收，合格后方可进行后续嵌缝等施工。

7.1.2 工程验收应符合下列规定：

- 1 主控项目全部合格；
- 2 一般项目检验结果应有 80% 及以上的检验项目合格；
- 3 各检验批的质量检查记录、质量证明文件等资料应完整。

7.2 主 控 项 目

7.2.1 预制板结构性能的检验，应符合下列规定：

- 1 预制板承载力应按下式验算：

$$\frac{Q+G}{Q_e+\gamma_G G} \geq 1.5 \quad (7.2.1)$$

式中：Q —— 预制板检验荷载值 (kN/m²)；

Q_e —— 预制板外加均布荷载基本组合设计值 (kN/m²)；

G —— 预制板自重 (kN/m²)；

γ_G —— 预制板自重荷载分项系数，荷载效应对预制板不利时取 1.2，荷载效应对预制板有利时取 1.0。

- 2 检验数量：每 20000m² 随机抽取 1 块，每项工程不少于 1 块。

3 检验方法：按现行国家标准《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152 规定的方法进行检测，对试件进行承载力检测时，当试件加载至出现下列标志之一时，应判定该试件已达到承载力极限状态：

- 1) 最大挠度达到板跨度的 1/50；

2) 受拉主筋处的芯板最大裂缝宽度达到 1.5mm。

7.2.2 预制板安装连接可靠性检验,应符合本标准第 6.3.6 条及第 6.3.7 条要求,且检验数量和方法应符合下列规定:

1 检验数量:抽检预制板总数的 1%,其中每块板抽检 1 处;

2 检验方法:目测连接点数,直尺测量支撑长度。

7.2.3 预制板预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量的检查,应符合本标准第 5.1.10 条的规定。

7.3 一般项目

7.3.1 预制板尺寸允许偏差的检测,应符合表 7.3.1 的规定,并应符合下列规定:

1 检查数量:每种规格随机抽检 1%,并且不少于 1 块;

2 检验方法:卷尺检测。

表 7.3.1 预制板尺寸允许偏差要求 (mm)

项目	允许偏差
长度、宽度	+3, -5
厚度	+7, -3
表面平整度	5
对角线长度 (取两条对角线长度差的绝对值)	10

7.3.2 预制板芯板外观质量的检验,应符合本标准第 5.2.3 条的规定,并应符合下列规定:

1 检查数量及方法:外观全数检查,尺寸测量项抽检预制板总数的 1%;

2 检验方法:目测及直尺测量。

7.3.3 预制板嵌缝的检验,应符合本标准第 6.3.10 条的规定,并应符合下列规定:

1 检查数量:抽检纵、横缝总数的 5%,纵、横缝数量应各占 50%;

- 2 检验方法：目测。
- 7.3.4 安装施工记录的检验，应符合本标准第 6.3 节的规定。
- 7.3.5 预制板的洞口位移的检验，应符合本标准第 6.3.8 条的规定，并应符合下列规定：
 - 1 检查数量：抽检预制板上孔洞总数量的 10%；
 - 2 检验方法：钢尺测量。
- 7.3.6 安装预制板的板间缝宽的检验，应符合本标准第 6.3.8 条的规定，并应符合下列规定：
 - 1 检查数量：抽检纵、横缝总数量的 2%，纵、横缝数量应各占 50%；
 - 2 检验方法：目测及直尺测量。
- 7.3.7 预制板表面涂装外观的检验，应符合本标准第 6.3.9 条及第 5.1.6 条的规定，并应符合下列规定：
 - 1 检查数量：全数；
 - 2 检验方法：目测。

附录 A 原材料检验记录

表 A 原材料检验记录

序号	项目	质量证明文件 验收情况	检验结果		进场 日期	检验 日期	检验员
			检查 数量	检验 结果			
1	钢材						
2	焊接材料						
3	钢丝网						
4	连接标准件						
5	涂装材料						
6	轻骨料						
7	水泥						
8	外加剂						
9	拌合用水						

附录 B 生产质量控制记录

表 B 生产质量控制记录

产品名称代号				生产批号	
序号	项目	检验结果	检验日期	检验员	
1	钢骨架焊缝				
2	紧固件连接				
3	钢骨架涂装				
4	芯材原料 每罐次称量误差				
5	预制板内结构				
6	预制板外观				

附录 C 主控项目验收记录

表 C 主控项目验收记录

工程名称		验收单位		施工单位	
序号	验收内容	验收结果		相关文件	
1	预制板结构性能				
2	安装连接可靠性				
3	预埋件、预留孔洞等的规格、位置与数量				
主控项目验收结论：					
验收人员签名：			验收日期：		

附录 D 一般项目验收记录

表 D 一般项目验收记录

工程名称		验收单位		施工单位	
序号	验收内容	验收结果	相关文件		
1	预制板尺寸误差				
2	预制板芯板外观质量				
3	嵌缝质量				
4	安装施工记录				
5	预制板洞口位移				
6	预制板安装的板间缝宽				
7	表面涂装外观				
一般项目验收结论：					
验收人员签名： 验收日期：					

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，在正常情况均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 对表示允许稍有选择，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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《钢结构设计标准》GB 50017
- 3 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018
- 4 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 5 《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 8 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 9 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 10 《碳素结构钢》GB/T 700
- 11 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 12 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1
- 13 《紧固件机械性能 自钻自攻螺钉》GB/T 3098.11
- 14 《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T 5117
- 15 《热强钢焊条》GB/T 5118
- 16 《混凝土外加剂》GB 8076
- 17 《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110
- 18 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1—2011
- 19 《金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法》GB/T 13912
- 20 《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1
- 21 《硫铝酸盐水泥》GB 20472

- 22 《钢结构防护涂装通用技术条件》GB/T 28699
- 23 《轻骨料混凝土应用技术标准》JGJ/T 12
- 24 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 25 《膨胀珍珠岩》JC/T 209
- 26 《混凝土制品用冷拔低碳钢丝》JC/T 540