



CECS 258 : 2009

中国工程建设协会标准

轻质复合板应用技术规程

Technical specification for application of
lightweight and multiple plates

中国计划出版社



中国工程建设协会标准

轻质复合板应用技术规程

Technical specification for application of
lightweight and multiple plates

CECS 258 : 2009

主编单位：北京绿华园科技有限公司

建设部科技发展促进中心

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 0 9 年 9 月 1 日

中国计划出版社

2009 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 40 号

关于发布《轻质复合板应用 技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会(2003)建标协字第 48 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2003 年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,由北京绿华园科技有限公司和建设部科技发展促进中心主编,经中国工程建设标准化协会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 258 : 2009,自 2009 年 9 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇〇九年六月二十四日

前 言

根据工程建设标准化协会(2003)建标协字第 48 号《关于印发中国工程建设标准化协会 2003 年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,在广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内外有关标准,并广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程主要从组成房屋的轻质复合板的材料要求、物理性能、施工及验收等方面做了相应的规定。

本规程主要内容包括:总则,术语和代号,材料,构件,建筑设计,结构设计,现场施工,工程验收。

根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,将本规程推荐给工程建设的设计、施工、使用单位及工程技术人员使用。

本规程由中国工程建设标准化协会归口管理,由北京绿华园科技有限公司(北京市海淀区中关村东路 123 号都市网景家园 B 座 803A,邮政编码:100029)负责解释。在使用中如发现有需要修改和补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

本规程的某些内容涉及专利。涉及发明专利和实用新型专利的具体技术问题,使用者可直接与北京绿华园科技有限公司协商处理。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

主 编 单 位: 北京绿华园科技有限公司

建设部科技发展促进中心

参 编 单 位: 清华大学结构研究所

主要起草人：喻 力 张庆丰 高立新 时旭东 谢文雨
主要审查人：潘 立 魏 越 王世友 杨凌聆 田山明
张天勇 罗 进

中国工程建设标准化协会

2009 年 6 月 24 日

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和代号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	代号	(2)
3	材 料	(3)
4	构 件	(4)
4.1	台座及模具	(4)
4.2	工艺要求	(4)
4.3	质量与检验	(5)
5	建筑设计	(9)
5.1	一般要求	(9)
5.2	外墙板	(9)
5.3	内墙板、隔墙板、楼板	(10)
6	结构设计	(11)
6.1	设计基本原则	(11)
6.2	结构布置	(11)
6.3	构造措施	(11)
6.4	结构抗震设计	(14)
6.5	基础设计	(14)
6.6	构件规格与选用	(15)
7	现场施工	(17)
7.1	一般要求	(17)
7.2	安装	(17)
8	工程验收	(21)

本规程用词说明	(22)
引用标准名录	(23)
附:条文说明	(25)

Contents

1	General Provisions	(1)
2	Terms and Symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(2)
3	Material	(3)
4	Members	(4)
4.1	Pedestal and Mould	(4)
4.2	Methodology Requirement	(4)
4.3	Quality and Inspection Requirement	(5)
5	Building Design	(9)
5.1	General Requirement	(9)
5.2	Exterior Wall Panel	(9)
5.3	Interior Wall Panel, Partition Wall Panel, Floor Slab	(10)
6	Structural Design	(11)
6.1	Basic Rules of Design	(11)
6.2	Structural Layout	(11)
6.3	Construction Requirement	(11)
6.4	Structural Seismic Design	(14)
6.5	Foundation Design	(14)
6.6	Members Specifications and Selection	(15)
7	Site construction	(17)
7.1	General Requirement	(17)
7.2	Installation	(17)
8	Acceptance of Works	(21)

Explanation of Wording in This Specification	(22)
List of Quoted Standards	(23)
Attached; Explanation of Provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为推广应用轻质复合板,保证用轻质复合板建造组合房屋时,在设计、施工中做到技术先进、经济合理、安全实用、确保质量、充分发挥轻质复合板的优越性,促进住宅产业化发展,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于不超过两层且建筑总高度不超过 11m,抗震设防烈度不超过 8 度的轻质复合板组合房屋的设计、施工及验收。

1.0.3 轻质复合板组合房屋由多种规格墙板按照特定构造要求拼装焊接而成。

1.0.4 轻质复合板中的非承重板可用作框架结构房屋的围护构件。

1.0.5 轻质复合板的应用,除应执行本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和代号

2.1 术 语

2.1.1 轻质复合板 lightweight and multiple plates

由轻骨料混凝土或发泡水泥和钢筋、保温材料等复合而成,满足建筑物墙体的物理、受力性能要求的预制构件。

2.1.2 轻质复合板组合房屋 composite house assembled by lightweight and multiple plates

用轻质复合板采取焊接、现场浇筑的方法现场拼装而成的房屋。

2.2 代 号

WQB——外墙板;

NQB——内墙板;

WMB——屋面板;

SJB——三角板;

CSB——窗上板;

CXB——窗下板;

WQJ——L型角柱;

WQT——T型角柱。

3 材 料

3.0.1 制作复合板的水泥、砂、石子、轻骨料、钢筋的质量和检验，混凝土和砂浆的配置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、《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12 的规定。

3.0.2 制作复合板所用的脱模剂，应选用隔离效果良好、不影响墙面装修质量的材料。

3.0.3 砂浆、混凝土中使用早强剂、减水剂等外加剂时，应严格按照国家现行有关标准的规定进行检验，并按需要进行试配。

3.0.4 轻质复合板应采用轻骨料混凝土制作，混凝土试块必须经过试验，并符合国家现行有关标准的要求。在非承重构件和非上人屋面板中可使用发泡水泥。

3.0.5 轻质复合板的物理性能应符合下列要求：

1 空气计权隔声量应小于 41dB，热阻 R 应小于 $1.85\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ，耐火时间不应少于 2.5h；

2 墙板应有良好的耐久性；

3 陶粒混凝土复合板的面密度应小于 $1.38\text{kN}/\text{m}^2$ ，发泡水泥复合板的面密度应小于 $0.68\text{kN}/\text{m}^2$ 。

4 构 件

4.1 台座及模具

4.1.1 构件制作的永久性台座应保证台面光滑平整。采用热台座时,台座面应保持一定温度,并使台面温度均匀。

4.1.2 当成组立模生产轻质复合板时,可采用钢模板。模板应有足够的刚度,模板面应光滑平整,模腔内蒸养温度应均匀,允许偏差应符合表 4.3.2 的规定。

4.1.3 钢侧模应有合理拆模工艺,并应具有足够刚度。

4.2 工 艺 要 求

4.2.1 构件生产之前,必须有完整的操作工艺设计,其中应包括钢筋、保温材料、预埋件、插筋、套环、预留孔洞模具、预埋电气管线等的铺放及固定方法,并配备必要的固定件,确保钢筋及埋入配件在构件中的正确位置,且不得因浇灌混凝土、振捣、脱模而改变位置。

4.2.2 涂刷隔离剂前,台座面或模板面必须清理干净,涂刷隔离剂应均匀,不得漏刷或积存。

4.2.3 构件混凝土浇灌后,应对板面妥善遮护,避免冷凝水破坏。

4.2.4 当设计上无特殊规定时,各类混凝土构件的出模强度应为楼板不低于终凝强度的 75%;墙板不低于终凝强度的 65%。起吊时,应将吊钩对正一次起吊,防止后滑、颤动。

4.2.5 制作空心混凝土构件时,应符合下列要求:

- 1 抽管的端模板应具有足够刚度;
- 2 芯管不得挠曲,抽芯的方向应平行于芯管中心线;
- 3 粗骨料最大直径不应大于芯管与模板间距的 $3/4$,应选择

合理的混凝土配合比,并宜采用芯管内振捣等措施,保证板面平整。

4.2.6 成组立模制作轻质复合板时,应符合下列要求:

1 模板组装成型后,应保证模具、预埋件、钢筋网片等位置准确,并有可靠的固定措施,防止在浇灌、振捣混凝土过程中板芯发生移动;

2 浇灌混凝土时,必须采取全组墙板同时分层浇灌和振捣,每次浇灌高度为 300mm~400mm。各层必须连续浇灌。中间停顿时间不得超过 30min;

3 一组立模浇灌完毕后,应将顶部键槽等部位修整、压光、经检查顶部标高及吊环符合设计要求后,方可蒸汽养护;

4 普通混凝土养护温度不宜超过 85℃,采用低碱度硫铝酸盐水泥时,混凝土养护温度不宜超过 70℃,采用蒸汽养护应制定严格的养护工艺;

5 振捣并采取措施减少板面气泡,对于产生较多气泡的板应在脱模后刮浆抹平;

6 相邻模腔内混凝土浇灌水平高差不宜大于 200mm;

7 振捣时间一般为 30s~60s,以振捣混凝土表面返浆均匀为宜。

4.2.7 轻质复合板出厂前的养护时间不宜少于 7d。

4.2.8 轻质复合板组合房屋的电线管、电气盒宜在构件厂直接预埋。

4.3 质量与检验

4.3.1 台座表面、立模的两模面和钢底模应平整光滑,每米凹凸相差不应超过 1mm。

4.3.2 模板投入使用前应逐块检查。对连续周转使用的模板,应

按每季度或每生产线生产 1000 块板材的模板或同一类型模板件数抽查 10%，但不得少于 3 件，模板允许偏差应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 模板允许偏差

序号	项 目	允许偏差(mm)	
		墙板的模板	楼板的模板
1	高(长)度	+0	+0
		-5	-5
2	宽 度	+0	+0
		-5	-5
3	厚 度	±2	±2
4	两对角线之差	5	8
5	预留孔洞及预埋件、吊钩、 预埋管线等中心位移	10	10
6	长向弯曲	合计/1000	合计/1000

4.3.3 构件质量检查应符合下列规定：

1 构件结构性能的检验制度和检验方法，除应符合本规程外，尚应符合现行国家标准《预制混凝土构件质量检验评定标准》GBJ 321 的规定；

2 保温层的铺设应进行隐蔽工序检验；保温材料铺设情况自检记录应包括保温块的密度、厚度及实际铺设间距；

3 具有保温要求的墙板，应按生产同一类型墙板的批量定期进行热工性能检验，连续生产每六个月一次，单项工程不足六个月按单项工程进行检查，每次抽查三块板材。检验可采用钻芯样或其他办法，检查内容应包括保温材料的厚度、铺设位置等。检验批应为三组试件，其尺寸及实验方法应符合有关规定。

4.3.4 预制墙板、屋面板、楼板、钢筋混凝土构件制作偏差应符合

表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 构件制作允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)	
		墙板(包括屋面板)	楼 板
1	高(长)度	+6 -10	+6 -8
2	宽 度	+2 -8	+2 -8
3	厚 度	±5	±3
4	两对角线之差	10	10
5	长向弯曲	合计/500	合计/500
6	表面平整(3m 直尺检查)	5	5
7	翘曲(3m 直尺检查)	5	5
8	预埋件中心位移	10	10
9	插筋出板长度	+20 -10	+20 -10
10	吊环孔中心距外边	+6 0	—
11	预埋件在板厚位置	5	5
12	竖向钢筋间距	±10	±10
13	预留洞口中心位移	15	15
14	预埋管线管中心(在板厚方向)位移	5	5

4.3.5 一般情况下竖向预制墙板的高度不应大于 3600mm,其受力性能的验收应满足表 4.3.5 的规定。表中所列数据为一类承重板受力性能,二类承重板受力性能的数据应乘以 0.6 计算。

表 4.3.5 预制墙板的受力性能

板规格 (板宽 mm)	轴心受压承载力 (kN)	偏心受压承载力 (kN)	水平受压承载力 (轴压比 0.6) (kN)
600	40	8	10
900	60	10	14
1200	80	12	18

4.3.6 屋面板和预制楼板的荷载要求,应符合相关国家现行标准的规定。

4.3.7 预制墙板及楼板构件,在制作、脱模、起吊、运输及安装过程中应采取可靠的措施,保证构件表面及边缘不受损伤。

4.3.8 经检验合格的构件,应加盖合格章及规格等标记后方可入库。

5 建筑设计

5.1 一般要求

5.1.1 用轻质复合板建造组合房屋时,设计应符合现行国家标准《住宅设计规范》GB 50096 的有关规定。并应做到基本间、连接构造、构件、配件及设备管线的标准化与系列化,采用少规格、多组合的原则,组成多样化的住宅建筑。

5.1.2 建筑体型、结构布置及构造应符合抗震设计的要求。

5.1.3 固定各种建筑装修材料和设备时,宜采用塑料胀栓。若安装较重设备时,应制作带有附加预埋件的构件。

5.1.4 装修过程应严格执行设计要求,不允许随意开洞剔凿。

5.2 外墙板

5.2.1 轻质复合板的接缝设计应满足结构、热工、防水及建筑装饰等要求,墙缝的防裂措施应严格执行设计所要求的施工方案。

5.2.2 当采用轻质复合外墙板时,除门窗洞口周边允许有贯通的轻质混凝土肋外,宜采用轻质、高效及低吸水率的保温材料。

外墙承重板的导热系数应小于或等于 $0.56[W/(m^2 \cdot K)]$,外墙非承重板和屋面板的导热系数应小于或等于 $0.31[W/(m^2 \cdot K)]$ 。

5.2.3 轻质复合板作外墙板时的接缝(包括勒脚、檐口等处的竖缝及水平缝)必须做保温处理,应保证其内表面温度高于室内空气露点温度。

5.2.4 轻质复合板外墙板的接缝(包括女儿墙、阳台、勒脚等处的竖缝、水平缝及十字缝)及窗口处必须做防水处理。根据不同部位接缝的特点及当地的气候条件,选用防水构造和防水材料。

5.2.5 轻质复合板中的非承重板,可通过框架结构(混凝土或钢

结构)上的预埋件与非承重板上的预埋件焊接,可作为围护外墙板(图 5.2.5),围护外墙板面密度应为 $50\text{kg/m}^2 \sim 60\text{kg/m}^2$ 。

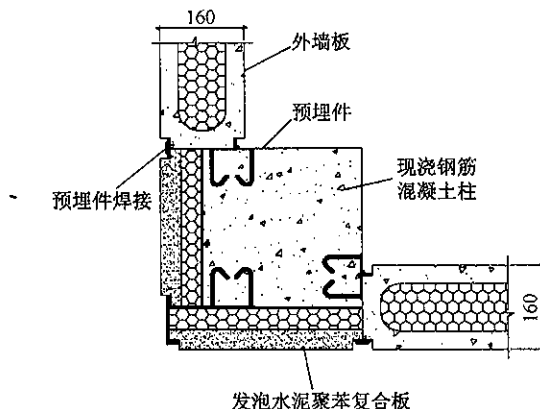


图 5.2.5 框架结构与外墙板的连接

5.3 内墙板、隔墙板、楼板

5.3.1 内墙板应满足结构受力、隔声及防火等设计要求。墙板上
的电气及管线设计应符合下列要求：

- 1 分户墙上安装电气设备不应贯穿板厚；
- 2 暖气横管穿过分户墙时,必须加套管；
- 3 室内竖向线管、线盒应预埋在墙板内。

5.3.2 隔墙板应减轻自重,用作分户墙时应满足隔声要求,用作
厨房及卫生间等分隔有防水要求时应进行防水处理,在地震区应
加强其与主体结构的连接。

5.3.3 设备管道穿楼板时,应采取防水、隔声密封措施。

5.3.4 楼板之间、楼板与墙板之间连接缝应采取防水措施。沿阳
台的外沿板底应设置滴水线。

6 结构设计

6.1 设计基本原则

6.1.1 轻质复合板组合房屋的结构,采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,以可靠指标度量结构构件的可靠度,采用分项系数的设计表达式进行计算。

6.1.2 采用轻质复合板设计组合房屋时,应按照承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计,并应符合国家现行有关标准的规定。轻质复合板组合房屋的设计年限为 50 年,其结构构件在设计使用年限内,必须保证正常使用。

6.1.3 采用轻质复合板设计组合房屋时,除应满足本规程的要求外,尚应符合国家现行有关标准的规定,并作必要的验算。

6.2 结构布置

6.2.1 建筑体型和墙体布置宜均匀对称。

6.2.2 墙体平面布置宜对正贯通。

6.2.3 对于有抗震设防要求的轻质复合板组合房屋的楼梯间不宜设置在建筑尽端或紧靠变形缝,轻质复合板组合房屋应从结构布置、节点接缝构造等方面保证结构具有足够的整体性和延性,避免在罕遇地震下建筑出现连续倒塌。

6.3 构造措施

6.3.1 节点设计应满足结构承载力要求,并保证建筑的整体性和空间刚度,使抗震结构有较好的延性。

6.3.2 基础形式可采用条形基础,钢筋保护层应大于或等于 25mm。基础梁混凝土受压强度不应小于 C30。

6.3.3 一层墙板上端外侧预埋件与现浇楼板下部配筋焊接连接，二层墙板之间应与焊接埋件连接(图 6.3.3-1)。一层墙板下端与基础梁之间应与焊接埋件连接(图 6.3.3-2)。基础梁埋件的水平间距不应大于 300mm。节点焊缝长度不应小于 30mm，焊缝厚度不应小于 4mm。

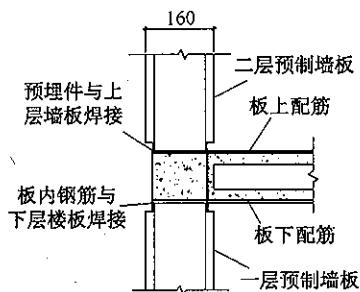


图 6.3.3-1 楼板与墙板的连接

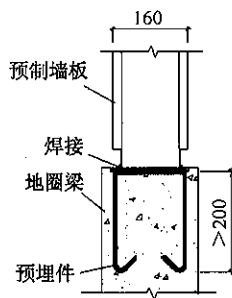


图 6.3.3-2 墙板与基础的连接

6.3.4 当楼板为现浇混凝土结构时，宜采用轻质水泥管空心结构。

6.3.5 预应力预制楼板与墙板的连接(图 6.3.5)，除各块楼板必须设置预埋件互相焊接外，尚应符合下列规定：

1 楼板的上下两个预埋件分别与上、下两层的墙板预埋件焊接；

2 楼板的上面预埋件应通过 $\phi 6$ 钢筋与下层墙板上端外侧预埋件焊接连接，并形成与上层墙板外侧焊接的预埋件，通过现浇混凝土形成楼板外侧的圈梁，并起到保护焊接节点的作用。

6.3.6 屋面板与山墙的连接(图 6.3.6-1)应采用屋面板下侧的预埋铁与墙板上端的预埋铁进行焊接；屋面板与屋面板之间的连接(图 6.3.6-2)应采用 4mm 厚钢板，并应把屋面板上侧端头的预埋铁相互焊接成一体。

6.3.7 墙板与墙板之间的连接(图 6.3.7)应采用 4mm 厚钢板将

墙板两侧竖向接缝处的预埋铁焊接成一体。

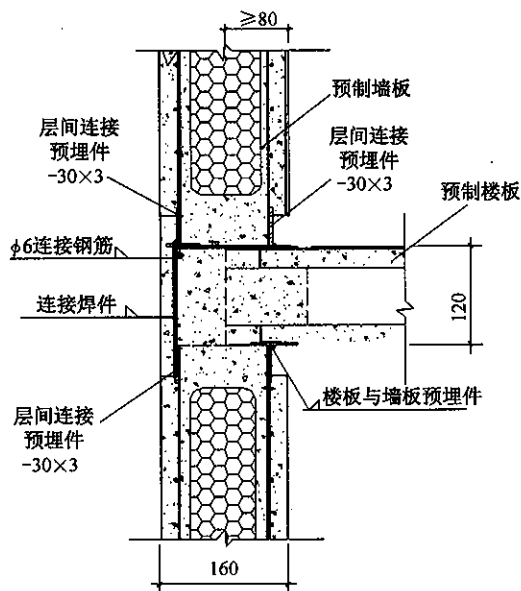


图 6.3.5 预应力楼板与墙板的连接

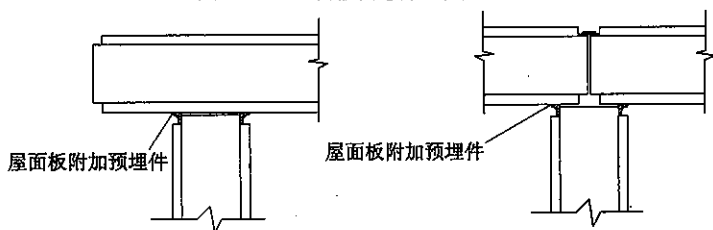


图 6.3.6-1 屋面板与山墙板的连接 图 6.3.6-2 屋面板与屋面板的连接

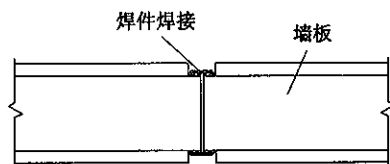


图 6.3.7 墙板与墙板的连接

6.3.8 墙体拐角处应采用预制 L 型角柱(图 6.3.8-1)或采用预制 T 型角柱(图 6.3.8-2)。

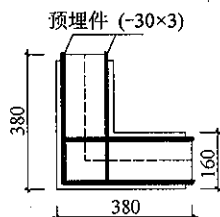


图 6.3.8-1 预制 L 型角柱柱端预埋件

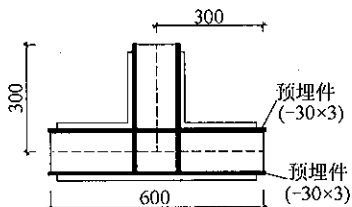


图 6.3.8-2 预制 T 型角柱柱端预埋件

6.4 结构抗震设计

6.4.1 承重墙间距不应大于 4.8m,当大于 4.8m 时应采用钢筋混凝土梁柱。

6.4.2 应采用横墙承重或纵、横墙混合承重的承重方案。纵、横墙的布置宜上、下对齐,分布均匀,使各层刚度中心接近质量中心,墙体避免横向通缝。

6.4.3 轻质复合板组合房屋的抗震设计应符合国家有关现行标准的规定。

6.5 基础设计

6.5.1 轻质复合板组合房屋的基础设计应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和现行行业标准《冻土地区建筑

地基基础设计规范》JGJ 118 的有关规定。

6.5.2 轻质复合板组合房屋的基础(图 6.5.2)宽度可按表 6.5.2 选用。

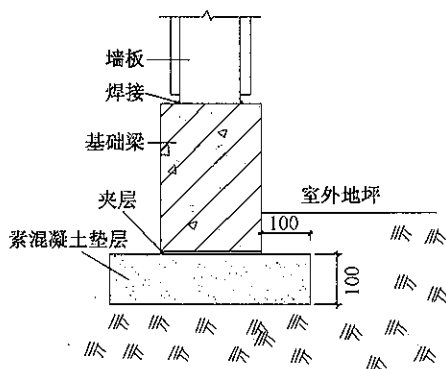


图 6.5.2 基础构造

表 6.5.2 基础宽度 (mm)

层数	基础梁宽度	素混凝土垫层宽度
两层	200	400
一层	180	380

6.6 构件规格与选用

6.6.1 轻质复合板组合房屋的构件应包括板和柱,板包括标准板(A型标准板和B型标准板)和异型板。A型标准板的尺寸宜按表 6.6.1-1 和表 6.6.1-2 的规格选用。

表 6.6.1-1 A 型(矩形)标准板尺寸 (mm)

尺寸名称	长×宽 (L×B)	长×宽 (L×B)	长×宽 (L×B)	长×宽 (L×B)	长×宽 (L×B)	长×宽 (L×B)	长×宽 (L×B)
WQB	2400×600	2400×900	2700×600	3000×600	3000×900	3300×600	3300×900
CSB	1800×600	2400×600	2700×600	3000×600	3300×600	3600×600	4200×600
CXB	600×900	1200×900	1500×900	1800×900	2400×900	2700×900	—
NQB	2100×600	2100×900	3000×600	3000×900	3300×600	3300×900	—
WMB	3300×1200	3300×900	3600×1200	3600×900	3900×1200	3900×900	4200×1200

表 6.6.1-2 A 型(梯形)标准板尺寸 (mm)

板长 板宽	L_1/L_2	L_1/L_2	L_1/L_2	L_1/L_2	L_1/L_2	L_1/L_2
900	3185/3624	3485/3924				
1200	3185/3771	3485/4071	3624/4210	3771/4356	3924/4510	4071/4656

表 6.6.1-3 标准柱外形尺寸 (mm)

柱 型	规 格	
L 型柱	380×380×3000	380×380×3300
T 型柱	380×600×3000	360×600×3300

6.6.2 B 型标准板宽度宜为:600、900、1200mm;且长度宜小于 4200mm(其中 1200 宽的板长度可达 4800mm)。

6.6.3 异型板的长度、宽度按设计要求确定。

6.6.4 采用轻质复合板设计组合房屋的构件应按照不同的使用要求,应优先选用 A 型标准板;在房屋结构比较复杂时可选用 B 型标准板和异型板,以实现用户的个性化要求。

6.6.5 轻质复合板根据组合房屋中位置的不同可分为:外墙板、内墙板、屋面板、窗下板、窗上板;按照受力特性可分为:承重板、非承重板;承重板按上部荷载可分为:一类承重板和二类承重板。

6.6.6 洞口尺寸大于 1500mm 或窗上板为承重板时,窗上板两端必须搭在墙板上,每端搭接长度不应小于洞口宽度的 1/10,且不应小于 300mm;在布置楼板或上人屋面的屋面板时应避免窗上板承重;窗上板的宽度与洞口的宽度比不应小于 0.2,当小于 0.2 或洞口宽度大于或等于 3m 时或窗上板承重时,应采用承重窗上板,其余可采用非承重窗上板;窗上板的宽度不应小于 600mm,当不满足时应采用钢筋混凝土梁柱体系局部加强。

6.6.7 两层房屋的首层承重墙和上人屋面下的承重墙采用一类承重墙板,两层房屋不上人屋面的二层承重墙体和单层不上人屋面的承重墙体采用二类承重墙。

7 现场施工

7.1 一般要求

7.1.1 预制构件的运输应采用竖立并相互靠紧的方式装车,不得损伤构件。

7.1.2 施工现场的平面布置,应符合下列要求:

1 在吊车的工作范围内不得有障碍物,应尽量把构件从车上直接吊到工位;

2 道路、场地应平整坚实并有可靠的排水措施。

7.1.3 应按施工组织设计进行施工,安装工程应与水、电工程密切配合,组织立体交叉施工。建筑的安装施工及质量控制与检验除应符合本规程有关规定外,尚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 的相关规定。

7.2 安 装

7.2.1 构件安装前应做好下列准备工作:

1 检查构件型号、数量及外观质量,并将所有预埋件及板外插筋、连接筋等清理扶直,清除浮浆;

2 按设计要求检查底层圈梁上表面预埋件及插筋,其位置偏差不得大于 20mm。

7.2.2 轻质复合板组合房屋安装墙板时宜分层按顺序吊装,由中间开始,先内墙、后外墙,并可按下列工序进行(图 7.2.2)。

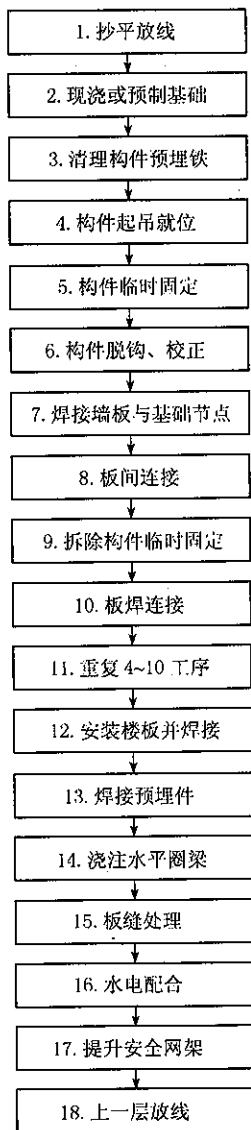


图 7.2.2 轻质复合板组合房屋安装工序

7.2.3 轻质复合板组合房屋的抄平放线应符合下列要求:

1 每栋房屋四角应设置标准轴线控制桩。用经纬仪根据坐标标定出控制轴线不得少于两条(纵、横轴方向各一条)。楼层上的控制轴线,应采用经纬仪由底层轴线直接向上引出;

2 每栋房屋宜设标准水平点 1 个~2 个,在首层墙上确定控制水平线;

3 根据控制轴线和控制水平依次放出墙板的纵、横轴线、墙板两侧边线、节点线、门洞口位置线、安装楼板的标高线、楼梯休息板位置及标高线、异型构件位置线并标明编号;

4 轴线放线偏差不得超过 6mm。放线遇有连续偏差时,应考虑从建筑物中间一条轴线向两侧调整。

7.2.4 墙板的安装应符合下列要求:

1 墙板安装时,各种相关偏差的调整应符合表 7.2.10 的规定;

2 每层墙板安装完毕后,应在墙板顶部抄平弹线、铺设找平灰饼;

3 楼板就位后严禁撬动,调整高差时宜选用专用工具;

4 吊装墙板、楼板和屋面板时,起吊就位应垂直平稳,吊具绳与水平面夹角不宜小于 60° 。

7.2.5 墙板安装时,各种偏差的调整应按下列原则进行调整:

1 墙板中线及板面垂直度的偏差,应以中线为参照物进行调整;

2 外墙板不方正时,应以角柱为主进行调整;

3 外墙板接缝不平时,应以满足外墙面平整为宜,内墙板不平时,应以满足主要房间和楼梯间墙面平整为宜,墙两边均为主要房间时,其偏差均匀调整;

4 内墙板翘曲时,宜均匀调整;

5 山墙有斜度的墙板与相邻板的偏差,以保证有斜度的墙板为宜。

7.2.6 当水平缝、竖缝、混凝土强度未达到设计要求时,不宜吊装上一层结构构件,应采取可靠的临时稳定措施后,方可吊装上一层结构构件。

7.2.7 每层墙板和楼板安装后,应进行隐蔽工程的验收(包括焊接质量及锚筋的尺寸、规格、数量、位置以及板缝保温、防水等装置的检查,键槽内的清理等),并做好验收记录。

7.2.8 板接缝和节点的焊接,焊缝长度不应小于 30mm,焊缝高度不应小于 4mm。

7.2.9 墙板板端与上端楼板或下端圈梁焊点净间距不应大于 300mm,两板端头通长的预埋件应采用 12mm 钢筋连接。

7.2.10 轻质复合板组合房屋构件安装的偏差,应符合表 7.2.10 的规定。

表 7.2.10 构件安装允许偏差

序 号	项 目	允许偏差 (mm)
1	基础顶面标高	±5/每延米
2	楼层高度	±5
3	楼板轴线偏移	3
4	墙板垂直度 (2m 直尺检验)	3
5	楼板支撑长度	±5
6	同一轴线相邻墙板高差	±5/每延米
7	建筑物全高垂直度	L/1000
8	建筑物全楼高度	±40

8 工程验收

8.0.1 混凝土质量检查,除应按现行国家标准《混凝土结构工程施工与验收规范》GB 50204 的有关规定外,尚应符合下列规定:基础梁浇筑前应进行隐蔽工程和预埋件的验收,确保浇筑后预埋件的水平偏移量不超过 5mm。

8.0.2 构件外观如有缺陷或损伤时,应修整后方可验收。

8.0.3 进行组合房屋施工验收时,各项允许偏差应符合表 7.2.10 中的规定。

8.0.4 板缝不超过 15mm,大于 50mm 的板缝要做现浇带。

8.0.5 工程中节点的焊接是质量控制的最重要的环节,应对焊接节点进行全检,确保全部合格。工程验收时要有完整的《节点焊接工程质量评定记录》检验报告。

8.0.6 评定合格的构件,应有质量合格的印记和合格证书。

8.0.7 构件的允许偏差,应符合本规程表 4.3.4 的要求。

8.0.8 结构工程验收时,除应提交现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 规定的有关文件和记录外,还应提交下列文件:

- 1 墙板、楼板、屋面板吊装分项工程质量检验记录;
- 2 节点焊接工程质量评定记录;
- 3 板缝处理工程质量评定记录。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,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:

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 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

- 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
- 《建筑结构设计术语和符号标准》 GB/T 50083
- 《住宅设计规范》 GB 50096
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 《预制混凝土构件质量检验评定标准》 GBJ 321
- 《冻土地区建筑地基基础设计规范》 JGJ 118
- 《轻骨料混凝土结构技术规程》 JGJ 12
- 《建筑钢结构焊接技术规程》 JGJ 81

中国工程建设协会标准

轻质复合板应用技术规程

CECS 258 : 2009

条文说明

目 次

1	总 则	(29)
2	术语和代号	(30)
2.1	术语	(30)
3	材 料	(31)
4	构 件	(32)
4.1	台座及模具	(32)
4.2	工艺要求	(32)
4.3	质量与检验	(32)
5	建筑设计	(33)
5.1	一般要求	(33)
5.2	外墙板	(33)
5.3	内墙板、隔墙板、楼板	(33)
6	结构设计	(34)
6.1	设计基本原则	(34)
6.2	结构布置	(34)
6.3	构造措施	(34)
6.4	结构抗震设计	(35)
6.5	基础设计	(35)
6.6	构件规格与选用	(35)
7	现场施工	(36)
7.1	一般要求	(36)
7.2	安装	(36)
8	工程验收	(37)

1 总 则

1.0.1 轻质复合板组合房屋是在大量总结国内外工厂化造房的先进经验,结合我国建筑材料的具体情况的基础上选择以水泥、钢材以及聚苯等轻质保温材料,用现代工艺技术使各种材料的性能达到最佳的应用状态,以实现节能、抗震、廉价、缩短建设周期等性能,创建一种适合我国国情的建筑体系。

1.0.2 用轻质复合板组合成的房屋在清华大学进行了抗震试验(1:1),得出了可建25m高的结论,同时测出所能承受的横向推力相当于抗震烈度8度设防的17倍。出于安全性和经济性方面的考虑,结合我国建筑市场的情况,本规程限定建筑高度不超过11m,抗震设防烈度不超过8度。

1.0.3 轻质复合板组合房屋由于每块预制构件上需焊接十多处节点,当房屋的节点全部焊接完成后,预埋在每块构件中的所有钢材能形成一个整体。所以,轻质复合板组合房屋的整体性非常好,有利于抗震,减少地震时带来的人员和财产的损失。

1.0.4 轻质复合板中的非承重板通过预埋铁与框架结构进行焊接,同时具有外墙维护、保温节能、抗震性能等功能,实现了外墙维护材料的快捷安装。

1.0.5 相关规范有《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《轻骨料混凝土结构技术规程》JGJ 12、《建筑钢结构焊接技术规程》JGJ 81。在按本规程进行设计时,可参考《蒸压轻质加气混凝土板(NALC)构造详图》和《发泡水泥复合板》中的有关节点设计规定。

2 术语和代号

2.1 术 语

2.1.1 轻质复合板是一种由轻质混凝土、钢材、保温材料、电缆管、电缆盒等建材集为一体的新型板材。

2.1.2 轻质复合板组合房屋的基础梁是设置有预埋件的钢筋混凝土构件,主要是用轻质复合板和配套生产的柱焊接组合而成的具有保温、抗震等良好性能的新型房屋。部分房屋根据设计有预制或现浇钢筋混凝土梁、柱构件。

3 材 料

3.0.1 由于各地的水泥、砂子、轻骨料等有较大差异,制作构件前应对原材料进行严格的检验与分析,经过试验合格后方可使用。

3.0.2 脱模剂的质量是影响产品质量的关键因素,建议使用配套脱模剂。

3.0.4 发泡水泥制成的板材由于容重不同,其各项物理指标也会发生较大差异,应对各批次产品进行检验。

4 构 件

4.1 台座及模具

4.1.1~4.1.3 制作轻质复合板中所用构件的制作设备是一套自动化水平较高、设备精度要求较高的工业流水线,其中大量的采用了各种专业工装模具与检测设备,从而保证了产品的质量,有效地提高了劳动生产率,为工厂化生产轻质复合板奠定了基础。

4.2 工 艺 要 求

4.2.1 工装与卡具是保证产品质量的关键因素,只有经过多年的生产实践才能使其更加实用和便利,相关操作人员应进行必要的学习与训练方可使用。

4.2.2 由于隔离剂使用不当会对工程中的装修工序带来不利影响,所以工厂中的质检部门应给予足够重视。

4.3 质量与检验

4.3.1~4.3.5 质量控制应严格执行 ISO 9001 的质量管理体系,保证在各个环节严格实行各种标识和质量流水作业单,做到生产中全过程质量问题可追溯到问题的源头。生产构件的质量是轻质复合板组合房屋优质的基础条件,是房屋安全性的必要保障。因此,各加工厂应严格执行有关工艺要求及作业指导书。

4.3.6~4.3.8 由于轻质复合板组合房屋生产与施工的特殊性,在运输吊装的过程中有可能出现构件的损伤,当损伤不影响结构安全的情况下可以进行修补,在施工现场进行修补时,应取得设计与监理人员的认可。

5 建筑设计

5.1 一般要求

5.1.1 轻质复合板组合房屋体现了住宅产业化的新思路。标准化是产业化的必要条件,因此对设计的标准化率要求较高。本体系可以实现在较高的标准化率前提下做到房屋的多样化,实现标准与个性化要求的完美统一。

5.1.2 在设计中应充分利用轻质复合板的构造特点,及其各项性能指标提高安全可靠性。

5.2 外墙板

5.2.1、5.2.2 由于复合板在实际工程应用中建筑节能等级的不同,同时还要考虑结构受力方面的需要。因此,轻质混凝土的配比应根据实际应用有所变化。具体需要参考厂家产品说明书。

5.2.5 轻质复合板用在高层框架上用作外墙维护结构,具有外墙外保温和外墙内保温所不具备的优越性能,是一种外墙“中保温”的新型做法,它的保温材料可与结构寿命相匹配,可以在外墙装饰中使用瓷砖或石材。

5.3 内墙板、隔墙板、楼板

5.3.1 轻质复合板组合房屋施工过程中所用电缆管分两部分进行铺设,墙内电缆管要求在工厂铺设完成,水平电缆管在地面或屋面找平层内铺设。

5.3.2 轻质复合板房屋中所用墙板和屋面板为轻骨料混凝土和发泡水泥制作。因此,建筑物所用材料的总重量大约为砖混结构的1/10,板与板之间焊接牢固整体性强,从而对实现良好的抗震性能创造了必要条件。

6 结构设计

6.1 设计基本原则

6.1.1、6.1.2 轻质复合板组合房屋结构与砖混结构的主要区别在于轻质复合板组合房屋结构相邻构件之间都有可靠的焊接,其整体性较好、受力均匀。在借鉴了钢筋混凝土结构和砖混结构住宅的设计经验后,确定轻质复合板组合房屋结构的设计使用年限为 50 年,安全等级为二级。

6.2 结构布置

6.2.1~6.2.3 在布置结构形式时应考虑使房屋合理使用、美观大方,做到结构受力合理。

6.3 构造措施

6.3.2 轻质复合板组合房屋由于房屋的自身重量较轻,在不存在土壤冻胀的地区可以在地基上直接做基础圈梁进行板的焊接。

6.3.3 节点焊接是本结构中保证质量的关键环节,尤其在地震区基础梁和一层板下端的焊接更为重要。若为两层房屋时可适当加密基础梁中的预埋件。

6.3.5 预制楼板是一种专用构件,楼板中的预应力拉筋与预埋件相互连接,而楼板中的预埋件再与上下墙板焊接,从而使房屋的整体性大大提高,克服了预应力圆孔板在砖混结构中遇地震时容易脱落的缺陷。

6.3.7 板间焊接是保证墙体整体性的主要依据,设计、施工、验收中必须保证焊接的质量。

6.3.8 轻质复合板组合房屋中使用 L 型角柱 T 型角柱大大提高

了施工效率,为房屋的快建创造了必要的条件,也提高了房屋的整体性。

6.4 结构抗震设计

轻质复合板组合房屋在研制过程中对抗震设计给予了高度重视,在2003年北京绿华园科技有限公司与清华大学共同进行了轻质复合板组合房屋的(1:1)抗震试验。虽然证明了本结构体系的房屋具有很好的抗震性能,但设计也要遵循小震不坏、中震可修、大震不倒的原则。本体系结构房屋目前仅限制在三层以下,是以剪切变形为主,且质量和刚度分布比较均匀,因此可采用底部剪力法计算结构所受剪力。

6.5 基础设计

由于轻质复合板组合房屋结构自重轻、整体性好,因此,改变传统的基础做法,研发适合自身需求的基础构造形式,不但降低了基础部分的造价,还提高了结构的整体抗震性能。

6.6 构件规格与选用

6.6.1 设计的标准化率是直接影响房屋建造成本的关键因素。当选用异型板时工厂生产会增加模具成本,生产效率也有所降低。因此,建议设计人员应对轻质复合板组合房屋的构件比较熟悉,最好经过专业培训。

7 现场施工

7.1 一般要求

7.1.1、7.1.2 由于轻质复合板组合房屋的工程做法与传统的砖混结构差异较大,施工组织及技术人员应进行必要的培训并掌握相关工序的作业指导书中所要求的条款,严格控制各个环节的要领,确保工程顺利进行。

7.1.3 施工组织设计是结合多年施工经验的一项专业计划书,对各个工种和工序给出了比较切合工程实际的安排与计划。

7.2 安 装

7.2.1 基础圈梁的施工质量是决定后续墙板吊装等工程的关键因素,若圈梁质量不能保障后续工程的施工质量、施工进度以及人员工作效率都会受到严重影响,施工组织人员要给予高度重视。

7.2.2 ~7.2.4 安装时应严格遵守各相关工序的技术要求并对各工序的质量进行严格把关,做好相关工序的验收资料,保证资料的完整性。

7.2.5~7.2.10 安装时出现的各种偏差要及时进行处理,防止偏差的不断累积造成无法满足本工程的相关规定,使工程出现严重返工。施工技术人员应全面进行偏差的管理与监督,确保工程质量。

8 工程验收

8.0.2 构件缺陷或损伤的修补应考虑其在整体结构中的受力。比如墙板出现横向裂纹时可以用树脂砂浆进行填补。

8.0.3 保证各项数值在偏差范围内是确保房屋结构整体外观和质量的基础。

8.0.5 焊接质量的保证是结构安全的核心问题。只要焊接合格,轻质复合板组合房屋的结构整体性就得以保证,对房屋的抗震能力有很大的提高。从抗震试验的破坏形态可以得出如下结论:当遇到大震时房屋破坏只是墙体出现裂缝,结构的各主要节点不会断裂使各构件脱离其应在的位置。因此,焊接质量是保证房屋在大震时人员安全的关键因素。

8.0.6 在工程进行中施工人员应重视施工中各种施工程序的检验记录,以便在工程验收时顺利通过。