



CECS 378 : 2014

中国工程建设协会标准

**聚苯模板混凝土楼盖
技术规程**

Technical specification for
polystyrene form concrete floor

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

聚苯模板混凝土楼盖
技术规程

Technical specification for
polystyrene form concrete floor

CECS 378 : 2014

主编单位：中国建筑技术集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2014年10月1日

中国计划出版社

2014 北 京

中国工程建设协会标准
聚苯模板混凝土楼盖
技术规程

CECS 378 : 2014

☆

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

新华书店北京发行所发行

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.75印张 38千字

2014年10月第1版 2014年10月第1次印刷

印数1—5080册

☆

统一书号:1580242·396

定价:20.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

中国工程建设标准化协会公告

第 173 号

关于发布《聚苯模板混凝土楼盖 技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2013 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2013〕057 号)的要求,由中国建筑技术集团有限公司等单位编制的《聚苯模板混凝土楼盖技术规程》,经本协会混凝土结构专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 378 : 2014,自 2014 年 10 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇一四年六月二十六日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2013 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2013〕057 号)的要求,编制组经专题研究,检测验证和工程试用,并参考了国外先进成熟技术,在广泛征求意见的基础上制定本规程。

本规程的主要内容包括总则、术语、材料、基本规定、结构设计、施工和验收。

本规程由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理,由中国建筑技术集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议,请寄送解释单位(地址:北京市北三环东路 30 号,邮编:100013)。

主 编 单 位: 中国建筑技术集团有限公司

参 编 单 位: 建研科技股份有限公司

中国建筑科学研究院防火研究所

清华大学建筑设计研究院

四川省建筑设计研究院

美艾意(上海)机械有限公司

江苏中技天峰低碳建筑技术有限公司

主要起草人: 李东彬 黄 强 王建军 朱爱萍 冯 禄

欧西尼 章一萍 李成林 刘彦生 史 毅

沈峰英 陈伯元 陈 勇

主要审查人: 张良杰 白生翔 高小旺 尤天直 束伟农

郑文忠 吴 体 徐亚添 毛 杰

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	材 料	(3)
3.1	混凝土和钢筋	(3)
3.2	聚苯模板	(3)
4	基本规定	(6)
5	结构设计	(7)
5.1	一般规定	(7)
5.2	构造措施	(7)
6	施 工	(10)
6.1	一般规定	(10)
6.2	模板工程	(11)
6.3	钢筋工程	(12)
6.4	混凝土工程	(12)
7	验 收	(13)
7.1	一般规定	(13)
7.2	模板分项工程	(14)
附录 A	聚苯乙烯材料密度检测方法	(16)
附录 B	聚苯模板规格参数表	(17)
附录 C	聚苯模板承载性能检验方法	(19)
附录 D	聚苯模板进场检验批验收记录表	(21)
附录 E	聚苯模板安装检验批验收记录表	(22)
	本规程用词说明	(23)
	引用标准名录	(24)
	附:条文说明	(25)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Materials	(3)
3.1	Concrete and steel reinforcement	(3)
3.2	Polystyrene form	(3)
4	Basic requirements	(6)
5	Structural design	(7)
5.1	General requirements	(7)
5.2	Detailing requirements	(7)
6	Construction	(10)
6.1	General requirements	(10)
6.2	Form work	(11)
6.3	Steel reinforcement work	(12)
6.4	Concrete work	(12)
7	Acceptance	(13)
7.1	General requirements	(13)
7.2	Formwork divisional item	(14)
Appendix A	Polystyrene material density detection method	(16)
Appendix B	Parameter table for polystyrene form specification	(17)
Appendix C	Polystyrene formwork bearing performance test method	(19)
Appendix D	Acceptance records of polystyrene form	

approach inspection lots	(21)
Appendix E Acceptance records of polystyrene form	
installtion inspection lots	(22)
Explanation of wording in this specification	(23)
List of quoted standards	(24)
Addition;Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为了合理应用聚苯模板混凝土楼盖,做到技术先进、安全适用、减少能耗、保证质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑中聚苯模板混凝土楼盖的设计、施工及验收。

1.0.3 聚苯模板混凝土楼盖的设计、施工及验收,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 聚苯模板混凝土楼盖 polystyrene form concrete floor

采用聚苯模板的双向或单向密肋混凝土楼板构件。

2.0.2 聚苯模板 polystyrene form

采用发泡聚苯乙烯和龙骨在工厂制成,用于现浇混凝土楼盖施工,具有保温、隔热、隔声等性能,不需拆除的模板。

2.0.3 龙骨 keel

配置于聚苯模板底部,承担施工阶段荷载的带孔轻钢骨架。

2.0.4 支撑梁 support beam

施工阶段支撑聚苯模板的水平构件。

3 材 料

3.1 混凝土和钢筋

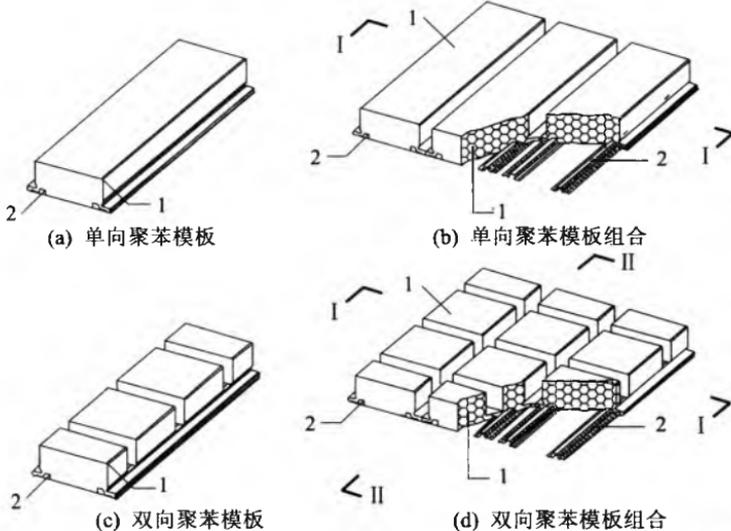
3.1.1 聚苯模板楼盖的混凝土强度等级不宜低于 C30,混凝土的选用及其性能与强度指标,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定。

3.1.2 钢筋的选用及其性能与强度指标,应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定。

3.1.3 钢筋焊接网的选用及相关性能要求,应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 的相关规定。

3.2 聚苯模板

3.2.1 聚苯模板(图 3.2.1)尺寸应符合下列规定:



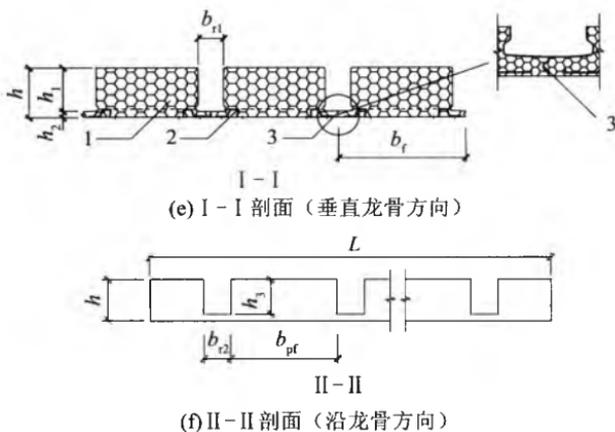


图 3.2.1 聚苯模板示意图

1—聚苯板；2—龙骨；3—模板企口； L —模板长度； b_f —模板宽度；
 b_{r1} —垂直龙骨方向模板凹槽宽度； b_{pf} —沿龙骨方向单块聚苯宽度；
 b_{r2} —沿龙骨方向模板凹槽宽度； h —模板厚度； h_1 —垂直龙骨方向模板凹槽深度；
 h_2 —模板下边缘厚度； h_3 —沿龙骨方向模板凹槽深度

- 1 单块聚苯模板长度 L 不宜大于 12m；
- 2 聚苯模板标准宽度 b_f 应为 600mm；垂直龙骨方向的模板凹槽宽度 b_{r1} 宜为 120mm，且不应小于 80mm；
- 3 聚苯模板厚度 h 不应小于 70mm，且不宜大于 350mm；
- 4 垂直龙骨方向模板凹槽深度 h_1 不应小于 40mm，且不宜大于 320mm；聚苯模板下缘厚度 h_2 不应小于 30mm；
- 5 沿龙骨方向模板凹槽深度 h_3 不应小于 30mm，且不宜大于 310mm；
- 6 沿龙骨方向模板凹槽宽度 b_{r2} 宜与 b_{r1} 一致，凹槽宽度和间距可根据设计要求调整。

3.2.2 用于制作聚苯模板的发泡聚苯乙烯应符合下列规定：

- 1 密度不应小于 $20\text{kg}/\text{m}^3$ ，其检验方法应符合本规程附录 A 的规定；

2 导热系数不应大于 $0.045\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$,其检验方法应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1 的相关规定;

3 燃烧性能等级不应低于 B_1 级,其检验方法应符合现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB/T 8624 的相关规定。

3.2.3 制作龙骨的钢带材料性能应符合现行国家标准《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518 的规定,并应符合下列规定:

- 1 钢带厚度不应小于 1.2mm ;
- 2 双面镀锌量不应少于 $275\text{g}/\text{m}^2$;
- 3 屈服强度标准值不应低于 $320\text{N}/\text{mm}^2$ 。

3.2.4 龙骨(图 3.2.4)应符合下列规定:

- 1 龙骨截面高度为 40mm ,龙骨展开宽度为 212mm ;
- 2 龙骨两个腹板及嵌固在聚苯模板内部的下翼缘应均匀开孔,孔直径应为 22mm ,孔间距应为 40mm 。

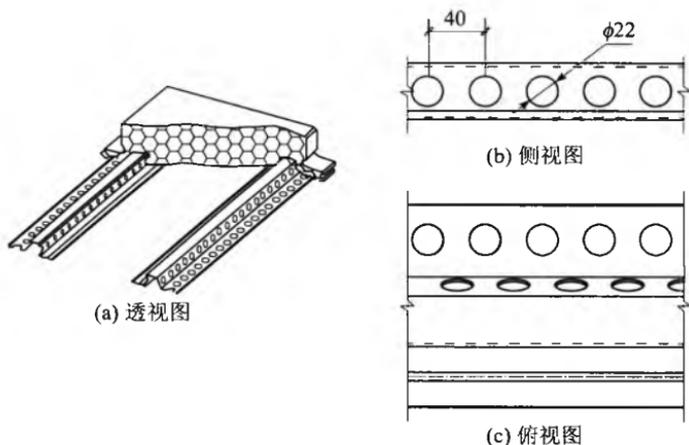


图 3.2.4 龙骨示意图

3.2.5 单块模板中龙骨在受力方向应连续,不应采用任何形式的连接。

4 基本规定

4.0.1 聚苯模板混凝土楼盖的直接作用(荷载)应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 及相关标准确定;地震作用应根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 确定。

4.0.2 聚苯模板混凝土楼盖的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

4.0.3 聚苯模板混凝土楼盖中的预埋管线宜布置在肋槽内,预埋管线截面面积不应超过肋槽横截面面积 10%;也可在聚苯板上上面开槽布置,开槽深度不宜超过 30mm。

4.0.4 聚苯模板混凝土楼盖的保温隔热性能应符合现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 及《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的有关规定;当考虑聚苯模板的保温隔热作用时,热工性能参数可按本规程附录 B 采用。

4.0.5 聚苯模板混凝土楼盖底部的装饰材料的燃烧性应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 中有关顶棚装修材料的规定。

4.0.6 聚苯模板混凝土楼盖底部可采用防火石膏板或挂网抹灰进行装饰。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 采用聚苯模板混凝土楼盖的房屋,其高度、抗震等级和结构分析应符合国家现行标准《砌体结构设计规范》GB 50003、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计规范》GB 50017、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和中国工程建设协会标准《现浇混凝土空心楼盖技术规程》CECS 175 的有关规定。

5.1.2 聚苯模板混凝土楼盖宜根据楼盖的跨度、作用荷载以及边界条件设计为单向或双向密肋楼板,聚苯模板规格可按本规程附录 B 选用。

5.1.3 在承载能力极限状态和正常使用极限状态下的聚苯模板混凝土楼盖,荷载效应组合设计值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定计算。

5.1.4 聚苯模板混凝土楼盖与周边支承构件应可靠连接,并应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《砌体结构设计规范》GB 50003、《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定。

5.2 构造措施

5.2.1 聚苯模板混凝土楼盖的混凝土顶板厚度不应小于 50mm。

5.2.2 聚苯模板混凝土楼盖可采用梁支承和柱支承。对于无梁的柱支承楼盖,应在柱轴线位置设置暗梁,暗梁的宽度不宜小于柱边长加两侧各 100mm。

5.2.3 聚苯模板混凝土楼盖顶板内的钢筋应双向配置,宜采用钢筋焊接网,钢筋直径不应小于 5mm,间距不应大于 250mm。

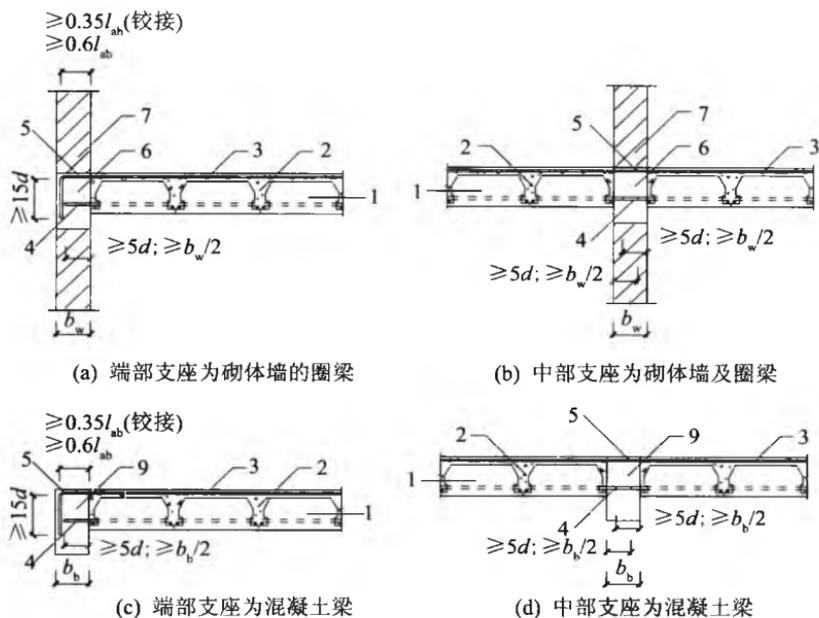
5.2.4 聚苯模板凹槽中纵向钢筋直径不应小于 8mm；需配置箍筋时，箍筋直径不应小于 6mm。

5.2.5 聚苯模板混凝土楼盖与周边支承构件应可靠连接，且应符合下列规定〔图 5.2.5(a)、(b)、(c)、(d)、(e)和(f)〕：

1 端部受力钢筋伸入支承墙体或梁柱的锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定，抗剪连接件的设计应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定；

2 端部支承时，聚苯模板混凝土楼盖顶板内的钢筋宜采用 90°弯折锚固的方式，其包含弯弧在内的水平投影长度较接时不应小于 $0.35l_{ab}$ ，其他情况不应小于 $0.6l_{ab}$ ，弯折钢筋在弯折平面内包含弯弧段的投影长度不应小于 $15d$ ；

3 聚苯模板混凝土楼盖肋槽内钢筋伸入梁或墙中的锚固长度不应小于 $5d$ ，且不应小于梁或墙宽的 $1/2$ 。



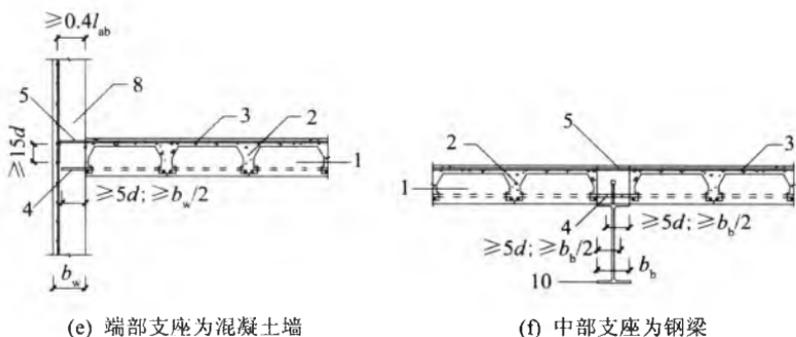


图 5.2.5 楼盖与周边支撑构件连接示意图

- 1—聚苯模板；2—混凝土；3—钢筋网；4—楼盖下侧钢筋；5—楼盖上侧钢筋；
 6—圈梁；7—砌体承重墙；8—剪力墙；9—钢筋混凝土梁；10—钢梁； d —钢筋直径；
 b_b —梁宽度； b_w —墙体宽度； l_{ab} —受拉钢筋基本锚固长度

5.2.6 聚苯模板混凝土楼盖的洞口宜布置在肋梁之间。当洞口尺寸较大需要截断龙骨时，应采取专门措施。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 聚苯模板的支架设计、安装和拆除,钢筋工程和混凝土工程应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

6.1.2 聚苯模板的支架应根据安装、使用工况设计,聚苯模板及其支架应满足承载力、刚度和整体稳固性要求。

6.1.3 聚苯模板及其支架的变形限值应根据工程要求确定,并应符合下列规定:

- 1 模板的挠度限值宜为模板计算跨度的 $1/300$;
- 2 支撑梁的挠度限值宜为计算跨度的 $1/1000$;
- 3 立杆的轴向压缩变形限值或侧向挠度限值宜取为计算高度的 $1/1000$ 。

6.1.4 支架的设计应通过计算确定立杆和支撑梁的规格、间距等,并应进行下列验算:

- 1 纵向、横向水平杆件的承载力和连接扣件的抗滑移承载力;
- 2 立杆的稳定性;
- 3 立杆地基承载力。

6.1.5 施工前应编制聚苯模板混凝土楼盖专项施工方案,施工方案应包含下列主要内容:

- 1 聚苯模板排版布置图;
- 2 聚苯模板支撑梁和立柱布置图;
- 3 聚苯模板支架设计计算书;
- 4 聚苯模板运输、吊装和堆放要求;

- 5 水电预埋预留管线安装措施；
- 6 施工防火措施。

6.2 模板工程

6.2.1 聚苯模板宜在工厂加工。当需要到现场切割时，聚苯模板宜采用钢锯条切割，龙骨宜采用无齿锯切割，严禁采用电气焊。现场开槽时宜采用热熔方法。切割或开槽时应采取可靠的防火和防止聚苯模板碎块洒落的措施。

6.2.2 支撑体系应按专项施工方案搭设。支撑梁间距不宜大于表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 聚苯模板支撑梁间距限值

模板厚度 h (mm)	$h \leq 130$	$130 < h \leq 180$	$180 < h \leq 350$
支撑梁间距限值(m)	1.5	1.4	1.3

注：模板厚度 h 大于 350 时，应经试验确定支撑梁间距。

6.2.3 聚苯模板拼装时模板的企口应合槽，拼缝严密。拼缝局部破损处，可采用聚氨酯发泡胶等进行密封。

6.2.4 聚苯模板混凝土楼盖施工过程中不应损伤聚苯模板。局部破损处可采用同材质聚苯板粘结修补，聚苯模板破损严重的不得使用。

6.2.5 聚苯模板龙骨上吊挂重物时，吊挂件沿龙骨方向折算线荷载不应大于 150N/m，且单个吊挂件重量不应大于 150N。当不满足上述要求时，应在混凝土肋内预埋专用吊挂件。

6.2.6 预留的竖向管道的套管应避开聚苯模板的龙骨和肋梁。当预留洞口尺寸不能避开龙骨和肋梁时，应采取增设支撑措施。

6.2.7 聚苯模板在运输、堆放、吊运和安装时，应符合下列规定：

1 运输工具底面应平整，运输过程中应有可靠的支垫、固定措施和防雨措施，避免碰撞、破损和雨水淋湿；

2 聚苯模板贮存场地应坚实、平整，并远离火源。现场堆放时，应放在干燥通风处，不宜露天长期暴晒。底部枕木垫块间距不

宜大于 1.5m,堆放高度不宜大于 2m;

3 吊运时应采用专用吊架,轻起轻落,避免吊绳与聚苯模板直接接触;

4 安装时应轻拿轻放,严禁抛投,避免磕碰破损。

6.3 钢筋工程

6.3.1 钢筋定位宜采用专用定位件。

6.3.2 钢筋安装过程中不得破损聚苯模板,且不应进行焊接作业。当周边构件进行焊接作业时,必须对聚苯模板采取可靠保护措施。

6.4 混凝土工程

6.4.1 浇筑混凝土时,应严格控制混凝土的倾落高度,出料口距模板顶面不应超过 500mm。混凝土布料应均匀、分散,并应及时振捣。

6.4.2 浇筑混凝土时,应在聚苯模板上铺设垫板后放置施工机具,混凝土泵送管等严禁直接放置在聚苯模板上。

6.4.3 混凝土振捣宜选用平板振捣器。当采用振动棒振捣时,振捣棒不宜直接接触聚苯模板。

6.4.4 混凝土浇筑完毕,应及时保湿养护。

7 验 收

7.1 一 般 规 定

7.1.1 聚苯模板混凝土楼盖的钢筋分项工程和混凝土分项工程的验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求。

7.1.2 聚苯模板混凝土楼盖结构的模板工程可根据楼层、施工段和伸缩缝划分检验批。

7.1.3 聚苯模板的检验批质量验收应满足下列要求：

1 主控项目的质量经抽样检验合格；

2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数检验时合格点率不应低于 90%；

3 具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

7.1.4 聚苯模板检验批验收应填写验收记录表，可采用本规程附录 D 和 E 的表格。

7.1.5 聚苯模板混凝土楼盖结构工程验收时，应提供下列文件和记录：

1 设计变更文件；

2 聚苯模板产品质量证明文件和进场检验报告；

3 模板工程验收记录；

4 钢筋及预埋件隐蔽验收记录；

5 混凝土工程验收记录；

6 工程重大质量问题的处理方案和验收记录；

7 其他必要的文件和记录。

7.2 模板分项工程

I 主控项目

7.2.1 聚苯模板的承载受力性能应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定。检验方法应符合本规程附录 C 的规定。

检查数量:每项工程检测 2 件。

检验方法:检查进场检验报告。

7.2.2 聚苯模板应进行聚苯材料的燃烧性能检验,其结果应符合本规程第 3.2.2 条的规定。

检查数量:每项工程检测 1 次。

检验方法:检查进场检验报告。

7.2.3 聚苯模板应进行聚苯材料的密度检验,其性能应符合本规程第 3.2.2 条的规定。

检查数量:聚苯模板每 2000m^2 为一个检验批,不足 2000m^2 时,应划为一个检验批,每批抽取 1 块。

检验方法:检查进场检验报告。

II 一般项目

7.2.4 聚苯模板的尺寸允许偏差应符合表 7.2.4 的规定,且不应有严重偏差。

检查数量:聚苯模板每 2000m^2 为一个检验批,不足 2000m^2 时,应划为一个检验批,每批抽取 5%,且不应少于 3 块。

检验方法:尺量。

表 7.2.4 聚苯模板的尺寸允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检 查 方 法
长度	+3, -5	直尺量测
宽度	+1, -5	直尺量测
厚度	±2	直尺量测
龙骨厚度	±0.1	游标卡尺

7.2.5 聚苯模板安装允许偏差应符合表 7.2.5 规定。

表 7.2.5 聚苯模板安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
模板上表面标高	±2	水准仪或拉线、钢尺检查
相邻两板表面高低差	5	钢尺检查
模板下表面平整度	2	2m 靠尺和塞尺检查
模板拼缝	2	塞尺检查
支撑梁间距	20	钢尺检查
立杆间距	20	钢尺检查

检查数量:按轴线划分检查面,抽取有代表性的 10%,每个楼层且不少于 3 面。

检验方法:尺量。

7.2.6 聚苯模板混凝土楼盖预留洞口中的预埋件应安装牢固,其允许偏差应符合表 7.2.6 的规定。

表 7.2.6 预埋件和预留孔洞允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预留孔中心线位置		3
预留洞	中心线位置	10
	尺寸	+10,0

检查数量:按纵横轴线划分检查面,按有代表性的抽查 10%,且不少于 3 面。

检验方法:尺量。

附录 A 聚苯乙烯材料密度检测方法

A.0.1 量测聚苯模板的长度、宽度、厚度,应精确至 1mm。应根据量测结果,计算聚苯模板的体积 V ,并应精确至 0.001m^3 。

A.0.2 应在自然状态下干燥至恒重,称量聚苯模板的质量 m 和模板内龙骨的质量 m_1 ,应精确至 0.01kg 。

A.0.3 聚苯模板的密度 ρ 应按下式计算,并应精确至 $0.01\text{kg}/\text{m}^3$ 。

$$\rho = (m - m_1)/V \quad (\text{A.0.3})$$

附录 B 聚苯模板规格参数表

表 B 聚苯模板规格参数表

聚苯 模板 规格	聚苯 模板 厚度 h (mm)	垂直龙骨 方向凹槽 深度 h_1 (mm)	模板 下缘 厚度 h_2 (mm)	沿龙骨 方向凹槽 深度 h_3 (mm)	聚苯 模板 宽度 b_1 (mm)	垂直龙骨 方向凹槽 宽度 b_{r1} (mm)	沿龙骨 方向凹槽 宽度 b_{r2} (mm)	聚苯模板 楼盖传热 系数 [W/(m ² ·K)]
4/3	70	40	30	30	600	120	120	1.260
5/3	80	50	30	40	600	120	120	1.160
6/3	90	60	30	50	600	120	120	1.080
7/3	100	70	30	60	600	120	120	1.000
8/3	110	80	30	70	600	120	120	0.930
9/3	120	90	30	80	600	120	120	0.870
10/3	130	100	30	90	600	120	120	0.810
11/3	140	110	30	100	600	120	120	0.760
12/3	150	120	30	110	600	120	120	0.710
13/3	160	130	30	120	600	120	120	0.670
14/3	170	140	30	130	600	120	120	0.635
15/3	180	150	30	140	600	120	120	0.600
16/3	190	160	30	150	600	120	120	0.565
17/3	200	170	30	160	600	120	120	0.530
18/3	210	180	30	170	600	120	120	0.500
19/3	220	190	30	180	600	120	120	0.480
20/3	230	200	30	190	600	120	120	0.465
21/3	240	210	30	200	600	120	120	0.450

续表 B

聚苯模板规格	聚苯模板厚度 h (mm)	垂直龙骨方向凹槽深度 h_1 (mm)	模板下缘厚度 h_2 (mm)	沿龙骨方向凹槽深度 h_3 (mm)	聚苯模板宽度 b_f (mm)	垂直龙骨方向凹槽宽度 b_{r1} (mm)	沿龙骨方向凹槽宽度 b_{r2} (mm)	聚苯模板楼盖传热系数 [W/(m ² ·K)]
22/3	250	220	30	210	600	120	120	0.430
23/3	260	230	30	220	600	120	120	0.410
24/3	270	240	30	230	600	120	120	0.400
25/3	280	250	30	240	600	120	120	0.390
26/3	290	260	30	250	600	120	120	0.380
27/3	300	270	30	260	600	120	120	0.370
28/3	310	280	30	270	600	120	120	0.360
29/3	320	290	30	280	600	120	120	0.355
30/3	330	300	30	290	600	120	120	0.350
31/3	340	310	30	300	600	120	120	0.345
32/3	350	320	30	310	600	120	120	0.340

注:1 沿龙骨方向凹槽间距一般为 600mm,根据工程需要,横向凹槽间距可以调整;

2 根据楼盖跨度、边界条件和荷载大小计算确定凹槽深度,并选择凹槽深度对应的模板规格;

3 根据工程需要,聚苯模板宽度可以调整;

4 凹槽宽度通常为 120mm,可根据工程需要进行调整,最小宽度不应小于 80mm;

5 聚苯模板规格 4/3 表示聚苯模板垂直龙骨方向凹槽深度为 40mm,模板下缘厚度为 30mm;

6 热工性能中已考虑了楼盖 50mm 厚现浇层及表观密度为 20kg/m³ 聚苯材料对热工性能的影响。

附录 C 聚苯模板承载性能检验方法

C.0.1 聚苯模板承载性能检验应按简支受弯试件采用短期静力加载试验的方式进行承载力和挠度检验。

C.0.2 试验用的加载设备及量测仪器应预先进行标定或校准。

C.0.3 聚苯模板试件加载前应根据设计楼盖厚度、施工荷载和支撑梁间距计算试验加载值,并按荷载效应等效的原则选择下列加载方式:

- 1 荷重块加载适用于均部加载;
- 2 千斤顶加载适用于集中加载,可采用分配梁系统实现多点加载,并用荷载传感器量测力值。

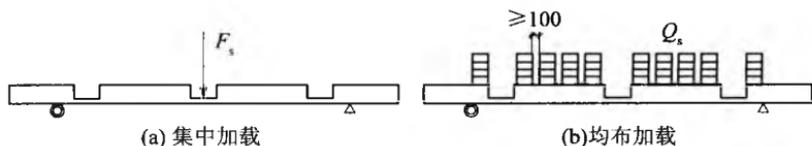


图 C.0.3 聚苯模板加载示意图

C.0.4 荷重块应满足下列要求:

- 1 荷重块重量应满足加载分级的要求,单块重量不宜大于 250N;
- 2 荷重块形状规则,便于堆放;
- 3 荷重块应分堆码放,沿跨度方向的堆积长度不应大于试件跨度的 $1/6 \sim 1/4$;
- 4 堆与堆之间宜预留不小于 100mm 的间隙。

C.0.5 聚苯模板承载力的荷载设计值应根据聚苯模板规格和混凝土楼盖面板厚度确定的恒载与施工荷载组合,并根据支撑间距和加载方式经换算后确定。

C.0.6 聚苯模板试件应按阶段分级加载,在达到使用状态的荷载设计值局部荷载 Q_s (集中荷载 F_s)以前,每级加载值不宜大于 $0.2Q_s$ (F_s);超过 Q_s (F_s)以后,每级加载值不宜大于 $0.1Q_s$ (F_s)。每级荷载加载完成后的持荷时间不应小于 5min,且每级加载时间宜相等。

C.0.7 分级加载试验时,试验荷载的实测值应按下列原则确定:

1 在持荷时间完成后出现试验标志时,取该级荷载值作为试验荷载实测值;

2 在加载过程中出现试验标志时,取前一级荷载值作为试验荷载实测值;

3 在持荷过程中出现试验标志时,取该级荷载和前一级荷载的平均值作为试验荷载实测值。

C.0.8 聚苯模板试验达到下列破坏条件之一时,作为试验荷载实测值。

1 聚苯模板龙骨出现压曲破坏;

3 跨中挠度大于跨度的 1/50。

C.0.9 聚苯模板试验荷载实测值与荷载设计值的比值不应小于 1.3。

C.0.10 试验方法除符合本附录规定外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152 中有关验证性试验的规定。

C.0.11 恒载标准值作用下的挠度不应大于聚苯模板计算跨度的 1/300。

附录 D 聚苯模板进场检验批验收记录表

表 D 聚苯模板进场检验批验收记录表

工程名称			分项工程名称		验收部位	
施工单位			专业工长		项目经理	
分包单位			分包项目负责人		施工组班长	
施工执行标准名称及编号						
检查项目		验收规定	施工单位检查评定记录			监理(建设)单位验收记录
主控项目	1	密度(kg/m ³)	≥20			
	2	燃烧等级	B ₁			
	3	承载性能				
一般项目	1	长度(mm)	+3,-5			
	2	宽度(mm)	+1,-5			
	3	厚度(mm)	±2			
	4	龙骨厚度(mm)	±0.1			
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员 年 月 日				
监理(建设)单位验收结论		监理工程师(建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日				

附录 E 聚苯模板安装检验批验收记录表

表 E 聚苯模板安装检验批验收记录表

工程名称			分项工程名称		验收部位												
施工单位			专业工长		项目经理												
分包单位			分包项目负责人		施工组班长												
施工执行标准名称及编号																	
检查项目		验收规定	施工单位检查评定记录				监理(建设)单位验收记录										
一般项目	1	底模上表面标高	±2														
	2	相邻两板表面高低差	5														
	3	模板下表面平整度	2														
	4	模板拼缝	2														
	5	立杆间距	20														
	6	预埋钢板中心线位置	3														
	7	预埋管、预留孔中心线位置	3														
	8	预留洞中心线位置	10														
	9	预留洞尺寸	+10,0														
施工单位检查 评定结果		项目专业质量检查员 年 月 日															
监理(建设)单位 验收结论		监理工程师(建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日															

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

- 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 《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
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《钢结构设计规范》GB 50017
- 《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518
- 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB/T 8624
- 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1
- 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3
- 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114
- 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 《现浇混凝土空心楼盖技术规程》CECS 175

中国工程建设协会标准

聚苯模板混凝土楼盖
技术规程

CECS 378 : 2014

条文说明

制 订 说 明

《聚苯模板混凝土楼盖技术规程》CECS 378：2014 经中国工程建设标准化协会 2014 年 6 月 26 日以第 173 号公告批准、发布。

本规程制订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国工程建设的实践经验，同时参考了国外的先进技术法规、技术标准，并进行了卓有成效的试验和研究，为本次编制提供了极有价值的参考资料。规程编制过程中在全国范围内广泛征求了意见，并对反馈意见进行了汇总和处理。

为方便广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《聚苯模板混凝土楼盖技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是条文说明不具备与标准正文同等的效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总 则	(31)
2	术 语	(33)
3	材 料	(35)
3.2	聚苯模板	(35)
4	基本规定	(37)
5	结构设计	(38)
5.1	一般规定	(38)
5.2	构造措施	(38)
6	施 工	(39)
6.1	一般规定	(39)
6.2	模板工程	(39)
6.3	钢筋工程	(40)
6.4	混凝土工程	(41)
7	验 收	(42)
7.1	一般规定	(42)
7.2	模板分项工程	(42)

1 总 则

1.0.1 聚苯模板混凝土楼盖采用自带轻钢龙骨的聚苯免拆模板作为楼盖底模,在模板凹槽和顶板内配置受力钢筋,现浇混凝土后形成单向或双向密肋楼盖。模板支撑拆除后,施工阶段作为底模的聚苯模板嵌固在楼盖肋梁之间,作为楼盖的一部分,起到保温、隔热、隔声的作用。聚苯模板混凝土楼盖与传统模板实心楼盖和模壳成型密肋楼盖结构相比,具有以下优点:

(1)与实心平板楼盖相比,节省混凝土和钢筋材料,楼盖自重减小,相应地建筑物的竖向荷载效应和地震作用效应减小;

(2)与传统模板及其支撑体系相比,由于楼盖自重减轻,聚苯模板自带轻钢龙骨,可减少竖向支撑和支撑梁,节省周转材料并缩短工期;

(3)与采用模壳成型的现浇密肋楼盖相比,模板工厂化、标准化程度高,施工简便;

(4)聚苯免拆模板作为楼盖底部的一部分,可显著提高保温、隔热和隔声效果,提高了建筑舒适性,同时减少了楼层间热量传递,减少能耗。

与混凝土空心楼盖相比,聚苯模板混凝土楼盖工业化程度更高、施工更简便、保温隔热和隔声性能更好。

采用聚苯免拆模板混凝土密肋楼盖,符合我国建筑节能和建筑工业化的要求,制定本规程的目的是为了规范聚苯模板现浇混凝土楼盖结构的材料要求、确保工程设计和施工质量,使该项技术得到更好的应用和发展。

1.0.2 本条明确了本规程的适用范围,适用于一般轻工业厂房与民用建筑工程,对于重工业厂房和有震动荷载的厂房,因缺乏可靠的资料和数据,不宜采用。

1.0.3 聚苯模板混凝土楼盖是钢筋混凝土结构的一种形式,除聚

笨模板与传统模板要求不同外,该结构的设计计算依据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行,施工和验收依据现行国家标准《混凝土结构施工规范》GB 50666 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 进行。本规程根据该结构的特点进一步细化和明确相关规定,凡国家现行标准中已有明确规定的,本规程原则上不再重复。同时,编制过程中参考了《现浇混凝土空心楼盖结构》CECS 175 的相关规定。

2 术 语

术语是根据本规程内容表达的需要而列出的。尚有较常用的和重要的术语,在其他相关标准中已有规定,此处不再重复。

2.0.1 聚苯模板混凝土楼盖的受力钢筋布置在模板凹槽内,楼板分布钢筋布置在模板上部,如图1、图2所示。

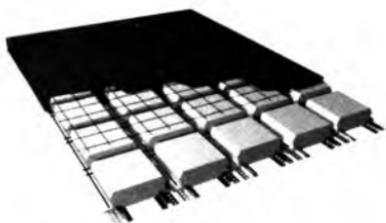


图1 聚苯模板混凝土楼盖示意图

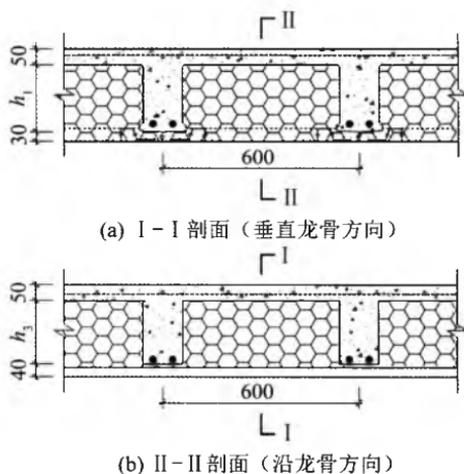


图2 聚苯模板混凝土楼盖剖面示意图

2.0.2 聚苯模板主要由聚苯乙烯材料与龙骨构成,为提高材料性能加入适当的添加剂。本规程采用的聚苯模板为永久性模板,施工后不再拆除,混凝土成型后成为建筑的一部分,并明显改善建筑的使用功能,如图 3 所示。



图 3 聚苯模板示意图

3 材 料

3.2 聚苯模板

3.2.1 为满足设计、施工模数化的要求,本条对聚苯模板的规格进行了规定。为了方便施工及运输,规定模板的长度不宜大于12m,但可根据具体情况进行调整。模板高度按跨度、使用荷载及承担的施工荷载不同而变化,但聚苯模板底部厚度最小为30mm。根据产品制作工艺的需要或设计施工的要求,楼(屋)盖模板的规格和尺寸可作适当调整。

3.2.2 本条对制作聚苯模板的聚苯乙烯材料进行了规定。

1 聚苯乙烯材料的密度对模板的强度、刚度及施工环境的适用性有重要影响。本款对密度的要求是为了保证模板的施工适应性而提出的。

2 对聚苯乙烯材料提出了导热系数的要求。这是保证其保温、隔热性能,达到节能效果所需要的重要指标。

3 为满足消防要求,本款提出了聚苯乙烯材料燃烧性能等级的要求。由于聚苯模板不属于楼板的承重系统,因此可视为顶棚装修材料。根据现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 对不同建筑不同部位顶棚装修材料的要求,其燃烧性能应为B₁或A级,并按现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的检测要求进行燃烧性能的检验。由于聚苯板材自身的限制,很难达到A级,因此要求聚苯板的燃烧性能不应低于B₁级。

3.2.3 聚苯模板为永久性模板,施工后不再拆除,混凝土成型后成为建筑的一部分,在施工过程中要承担施工荷载,因此对模板中龙骨的镀锌量、厚度和强度进行了规定。

3.2.4 龙骨的开孔直径和间距影响到龙骨的承载能力及与聚苯模板的粘结性能,经过试验研究及分析,本规程给出了开孔直径和

间距的数值规定。

3.2.5 制作单块模板中的龙骨,在其受力方向应连续,不应采用任何形式的连接,包括机械连接和焊接。主要目的是为了确保薄壁龙骨的承载受力性能。

4 基本规定

4.0.1、4.0.2 聚苯模板混凝土楼盖结构设计中的荷载确定、材料选择、内力分析、承载能力极限状态计算、正常使用极限状态验算、相应的构造措施以及耐火极限等,设计时除应符合本规程的规定外,还应符合国家现行标准的相关规定。

4.0.3 预埋管线布置在聚苯模板肋槽内,会对板的承载力有一定的削弱,因此规定预埋管线截面面积不应超过肋槽横截面面积的10%。

4.0.4 聚苯模板混凝土楼盖结构除结构及施工上具有节省钢材和混凝土,省去模板拆除,节省周转材料,以及节省劳动力外,其兼具保温、隔热性能和节能上的优势。在设计时,可考虑聚苯模板的隔热作用。

4.0.5 根据现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的要求,不同建筑的不同部位,其顶棚装修材料的燃烧性能等级不同。因此,应根据该规范的要求采用相应的 B₁ 级或 A 级燃烧性能的材料对其进行保护。如采用喷射水泥砂浆、包覆纸面石膏板或硅酸钙板等。

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 聚苯模板混凝土楼盖与传统楼盖结构本质上没有区别,因此,采用聚苯模板混凝土楼盖的房屋,其高度、分析方法、抗震等级等均应满足国家现行相关标准的规定。

5.1.3 聚苯模板混凝土楼盖本质上是混凝土楼盖,因此,其承载力、挠度和裂缝验算的荷载效应组合设计值均应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定执行。

5.2 构造措施

5.2.1 聚苯模板混凝土楼盖的混凝土顶板厚度指楼盖肋梁间的板厚,不应小于 50mm。其主要理由,一是满足楼板在可能的集中荷载作用下具有足够的承载力,二是确保具有良好的分配水平荷载的能力,包括地震作用。

5.2.5 聚苯模板混凝土楼盖可用于混凝土结构、砌体结构和钢结构。聚苯模板楼盖应与支承构件可靠连接,其构造应符合国家现行相关标准的规定。

5.2.6 一般的管道和烟道洞口,直径或边长较小,钢筋可以绕过洞边,不需截断。由于聚苯模板混凝土楼盖的顶板一般较薄,因此洞口尺寸不宜过大,最好不伤及肋梁,布置在肋梁之间。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.3 聚苯模板和支架的变形限值参照现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 确定。因聚苯模板底部尚需进行装饰,且与常规的结构表面隐蔽的模板情况不尽相同,综合考虑结构表面外露和结构表面隐蔽模板的挠度限值,确定聚苯模板挠度限值为模板计算跨度的 $1/300$ 。

6.1.5 聚苯模板施工前应编制专项施工方案,与传统模板施工相比,施工方案还应在设计图纸的基础上,深化模板排版布置图,并根据支架设计结果,绘制支撑梁和支架立柱布置图。因聚苯模板燃烧性能等级为 B_1 级,因此,施工过程中应采取有效的防火措施。

6.2 模 板 工 程

6.2.1 本条规定了聚苯模板现场切割和开槽的方法和注意事项。聚苯模板作为工厂标准化生产的产品,工厂生产时切割加工可精确加工,减少废料。但考虑到工程现场的复杂性,以及设计可能的差错或偏差,现场少量切割是难以避免的,因此,允许聚苯模板局部现场切割。同时,聚苯模板楼盖预埋预留管线,也需要开槽。在切割和开槽时禁止明火作业,并采取可靠的防火措施和防止碎块洒落措施。

6.2.2 合理的支撑梁间距是保证模板安全可靠工作的重要参数,表中给出的支撑梁间距限值是根据常规聚苯模板在施工阶段承担的永久荷载和可变荷载,并通过试验验证得到的。对于不常用的聚苯模板,比如厚度大于 350mm 的模板,以及施工荷载超出正常施工荷载时,除进行必要的设计计算外,尚应根据实际情况进行必

要的试验验证,以确定合理的间距,确保聚苯模板的承载能力和变形满足规范要求。

聚苯模板支撑体系如图4所示。支撑聚苯模板的支撑梁间距一般取1.25m~1.5m,模板厚度越大,支撑梁间距越小。在进行模板支撑设计时,应分别计算支撑梁及支撑立杆的承载力和变形。

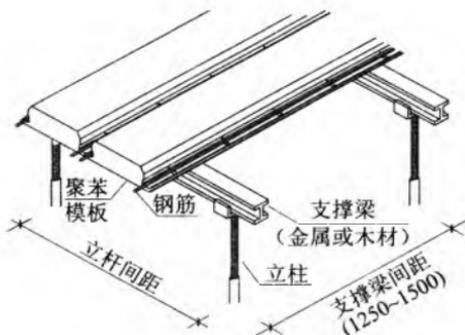


图4 聚苯模板楼盖支撑示意图

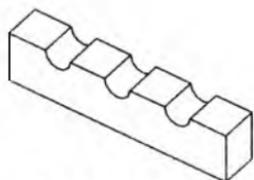
6.2.3 聚苯模板企口破损,有可能漏浆。如果破损面大小不超过混凝土粗骨料粒径,可用聚氨酯材料等进行封堵。

6.2.4 在不损伤龙骨的前提下,破损处可以用同材质的聚苯板粘接修复,修复后应与原板面保持平整一致。龙骨受损的模板,应将受损部位切断废弃。

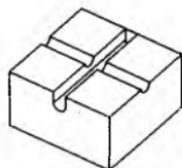
6.2.5 吊挂件可以固定在聚苯模板的龙骨上,也可以固定在混凝土肋梁上,根据设计要求也可以在混凝土板内预埋专用吊挂件。聚苯板不具备承受荷载的能力,因此,聚苯板内不应吊挂任何吊件。

6.3 钢筋工程

6.3.1 聚苯模板强度相对较低,常规的定位件难以有效承担钢筋及施工阶段荷载,因此,宜采用专用定位件,避免施工时垫块陷入聚苯板内。专用定位件如图5所示。



(a) 聚苯模板凹槽内钢筋定位件



(b) 聚苯模板面板内钢筋定位件

图 5 定位件

6.4 混凝土工程

6.4.1~6.4.3 这些规定都是为了确保聚苯模板在混凝土浇筑过程中避免出现破损。

7 验 收

7.1 一 般 规 定

7.1.1 聚苯模板混凝土楼盖结构中的钢筋工程和混凝土工程与普通混凝土结构工程中的钢筋分项工程和混凝土分项工程没有本质区别,因此,可按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定验收。

7.1.2 聚苯模板混凝土楼盖中的钢筋工程和混凝土工程,可按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定划分检验批。本条仅对聚苯模板工程规定了其检验批的划分原则。

7.1.3 聚苯模板出厂时应提供质量证明文件,并按检验批抽取一定数量的样品进行进场检验。由于是工厂生产的标准化产品,因此,将合格点率规定为应达到 90%及以上,高于现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 对合格点率 80%的规定。

7.1.5 聚苯模板产品质量证明文件是聚苯模板混凝土楼盖结构工程验收资料之一,每批交货的聚苯模板必须附有证明该批产品符合标准要求及订货合同的质量证明文件,主要包括下列内容:

- (1)产品规格(型号、厚度、长度)和数量;
- (2)聚苯板、镀锌钢带和外加剂等原材料的质量证明;
- (3)产品合格证;
- (4)出厂检验报告。

7.2 模 板 分 项 工 程

7.2.1 承载性能是聚苯模板的主要性能指标,是施工阶段确定支撑间距的重要依据,对模板工程安全至关重要,因此作为主控项目进行验收。考虑到聚苯模板是在工厂按同一工艺生产的标准化产

品,影响模板承载能力的主要是轻钢龙骨,不同规格的聚苯模板采用的轻钢龙骨规格相同,因此,本项检验不按模板规格抽取,每项工程中选取用量最多的规格抽取2件进行平行检验。承载性能检验方法是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 预制构件结构承载性能的检验要求,结合聚苯模板的特点制定的。

7.2.2、7.2.3 聚苯模板的密度直接影响其强度,强度也决定了施工适用性。另外作为永久性使用的免拆模板,其燃烧性能必须符合国家防火性能相关标准的要求,避免留下安全隐患。因此,将燃烧性能和密度也作为主控项目。

7.2.4 本条给出了聚苯模板尺寸的允许偏差、检查数量及其检验方法。

7.2.5 本条给出了聚苯模板安装的允许偏差、检查数量及其检验方法。其指标主要是依据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 现浇结构模板安装的要求,并结合聚苯模板现场安装的特点确定的。立杆及支撑梁间距是根据聚苯模板的承载性能及施工荷载计算确定的。

7.2.6 预留洞内部尺寸只允许大,不允许小,因此只规定正偏差。

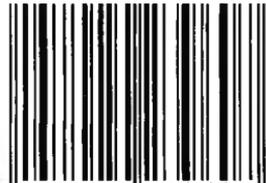
需本标准可按如下地址索购：

地址：北京百万庄建设部 中国工程建设标准化协会

邮政编码：**100835** 电话：**(010)88375610**

不得私自翻印。

S/N:1580242·396



9 158024 239607 >

统一书号:1580242·396

定价:20.00 元