

BDF 山东省工程建设标准

DB

DB37/T 5050-2015

J 13291-2016

PVC 复合塑料模板技术规程

Technical specification for PVC composite plastic template

2015-12-14 发布

2016-04-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

联合发布

山东省工程建设标准

PVC 复合塑料模板技术规程

Technical specification for PVC composite plastic template

DB37/T 5050-2015

住房和城乡建设部备案号：**J 13291-2016**

批准部门： 山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
实施日期： 2016 年 04 月 01 日

青岛出版社
2015 年 济南

前 言

为规范 PVC 复合塑料模板工程施工过程中各环节的技术操作,提高模板工程施工质量、混凝土工程浇筑成型质量、施工人员操作安全性,做到技术先进、经济合理、方便适用和确保安全生产,编制组广泛调查,认真总结实践经验,结合试验研究与理论分析,参考国家相关标准和国外先进技术,并在广泛征求意见的基础上,编制了本规程。

本规程的主要技术内容包括:1.总则;2.术语和符号;3.基本规定;4.模板设计;5.模板工程施工;6.模板运输、维护、保管与回收利用。

本规程由山东省住房和城乡建设厅负责管理,由青岛理工大学负责具体内容的解释。

请各单位在执行本规程过程中,注意积累资料,总结经验,随时将有关的意见和建议反馈给青岛理工大学(地址:山东省临沂市费县东外环路1号,邮编273400,电话0539-5797040,E-mail:shangfulu6688@163.com),以供今后修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人员:

主编单位:青岛理工大学,山东锦华建设集团有限公司、山东金城建设有限公司

参编单位:上海建工一建集团有限公司

中建三局集团有限公司

中建八局第一建设有限公司

中建八局第四建设有限公司

日照市建设工程质量监督站

日照天泰建筑安装工程有限公司

青岛永富建筑劳务工程有限公司

淄博市建筑工程质量监督站

枣庄市建筑设计研究院

淄博瑞塑新型建筑模板有限公司

淄博颜祥轧钢制造有限公司

主要起草人员:苗吉军 宋瑞文 贾毅 尚福鲁 徐磊 彭云涛

左京力 叩殿强 丁元余 丁兆良 戴功富 司纪伟

王 晓 王 伟 邴其利 蔡洪普 袁奉涛 姜志浩

张志斌 孙文祥 解立波 刘星伟 刘 将 马 冲

李明东 刘延春 滕翠翠 陈 鹏 苑田芳 孔庆翔

侯志强 孙 飞 陈长生

主要审查人员:费毕刚 周学军 陆伟东 蒋济同 贾华远 王正云

宋晓滨 张行良 李尊强 赵锦锴

目 次

1	总 则.....	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	2
3	基本规定	3
3.1	板 材	3
3.2	其他材料	4
4	模板设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	荷载及变形值	5
4.3	模板设计	7
5	模板工程施工	8
5.1	模板制作	8
5.2	模板安装	8
5.3	质量检查与验收	8
5.4	模板拆除	9
5.5	施工安全	9
6	模板的运输、维护、保管与回收利用	10
6.1	运 输	10
6.2	维护与保管	10
6.3	回收利用	10
	条文说明	14

1 总 则

1.0.1 为规范 PVC 复合塑料模板的工程应用，保证工程质量，做到安全适用、技术先进、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于现浇混凝土结构和预制混凝土构件所采用的 PVC 复合塑料模板体系的设计、制作和施工应用。

1.0.3 PVC 复合塑料模板的工程应用技术除应符合本规程的要求外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 PVC复合塑料模板 PVC composite plastic template

用PVC、纤维材料、钙粉及多种高分子材料制作的建筑用复合塑料模板。

2.1.2 金属框肋工具式模板 metal frame implementation template

由面板、金属框和金属肋构成的可工厂或现场组装和互换的定型模板。

2.1.3 早拆模板体系 early unweaving shuttering

在模板支架立柱顶端,采用柱头的特殊构造装置来保证国家现行标准所规定的拆模原则下,达到早期拆除部分模板的体系。

2.1.4 工具式钢管支架 implementation scaffold

工具式钢管支架是对插销式钢管支架、承插式钢管支架等的总称。

2.2 符 号

F ——新浇混凝土对模板的侧压力计算值;

F_s ——新浇混凝土对模板的侧压力设计值;

G_{1k} ——模板及其支架自重标准值;

G_{2k} ——新浇混凝土自重标准值;

G_{3k} ——钢筋自重标准值;

G_{4k} ——新浇混凝土作用于模板的侧压力标准值;

Q_{1k} ——施工人员及设备荷载标准值;

Q_{2k} ——新浇筑混凝土下料时产生的水平荷载;

Q_{3k} ——泵送混凝土或不均匀堆载等因素产生的附加水平荷载;

Q_{4k} ——风荷载;

S ——荷载效应组合设计值。

3 基本规定

3.1 板 材

3.1.1 PVC 复合塑料模板应具有出厂合格证明和质量检验报告。

3.1.2 PVC 复合塑料模板用于金属框肋工具式模板的面板时，模板的技术要求应符合现行国家行业标准《钢框胶合板模板技术规程》(JGJ96) 的规定。

3.1.3 PVC 复合塑料模板施工环境的最低温度不宜低于-10℃，最高温度（包括水泥水化热导致温度升高的情况）不宜高于 60℃。

3.1.4 PVC 复合塑料模板规格宜符合表 3.1.4 的规定。

表 3.1.4 PVC 复合塑料模板规格 (mm)

项目名称	规格
模板厚度	12、15
长度	1830、2440
宽度	915、1220

3.1.5 尺寸允许偏差和两对角线之差应符合表 3.1.5-1、表 3.1.5-2 的规定。

1 尺寸偏差应符合表 3.1.5-1 的规定；

表 3.1.5-1 尺寸允许偏差

项目名称	要求
厚度/mm	厚度小于 12 时，偏差±0.4，厚度大于 12 时，偏差±0.5
长度和宽度/(mm/m)	0~+2
翘曲度(%)	≤0.5

2 两对角线之差应符合表 3.1.5-2 的规定。

表 3.1.5-2 对角线允许偏差

长度/mm	宽度/mm	两对角线之差/mm
1830	915	≤2
2440	1220	≤3

注：其它规格尺寸产品对角线之差由供需双方商定。

3.1.6 板材物理力学性能应符合表 3.1.6 的规定。

表 3.1.6 板材物理力学性能

项目名称	指标	
	12mm	15mm
弯曲强度/MPa	≥22	≥24
弯曲弹性模量/MPa	≥1500	≥2200
维卡软化温度(℃)	≥75	
简支梁冲击强度/(kJ/m ²)	≥12.0	
耐碱性	表面无鼓泡、龟裂	
导热系数	≤0.05w/m·k	

续表 3.1.6

抗冻融性能	最大荷载保留率/%	≥ 80
	外观质量	无开裂、龟裂、鼓泡
高温试验	最大荷载保留率/%	≥ 80
	外观质量	无开裂、龟裂、鼓泡
邵氏硬度 D		≥ 70
燃烧性能等级	水平燃烧试验	HB 级
	垂直燃烧试验	V-0 级
线膨胀系数 (1/°C)		$\leq 2.4 \times 10^{-5}$
吸水率 (%)		≤ 0.44

3.2 其他材料

3.2.1 钢材宜采用符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 规定的 Q235B 级钢。钢管应符合现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3092 中规定的 Q235B 级钢管的要求。型钢应符合现行国家标准《热轧型钢》GB/T 706 和《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018 等相关标准的规定。

3.2.2 木材应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定，并不应存在腐朽、霉变、虫蛀、折裂和枯节等缺陷。直接接触并承托平面结构的平面模板的次楞宜采用矩形木楞。

3.2.3 PVC 复合塑料模板宜配合工具式钢管支架使用。

3.2.4 工具式钢管支架应符合国家行业标准《建筑施工承插式钢管支架安全技术规程》(JGJ231) 的规定。

4 模板设计

4.1 一般规定

4.1.1 PVC 复合塑料模板及其支架的设计应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料等条件进行，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162、《建筑塑料复合模板工程技术规程》JGJ/T 352 等的规定。

4.1.2 PVC 复合塑料模板的弯曲强度设计值和弯曲弹性模量可按表 4.1.2 采用。

表 4.1.2 PVC 复合塑料模板的弯曲强度设计值和弯曲弹性模量 (MPa)

模板类型	弯曲强度	弯曲弹性模量
12mm	18	1250
15mm	20	1800

4.2 荷载及变形值

4.2.1 恒荷载标准值应符合下列规定：

1 模板及其支架自重标准值 (G_{1k}) 应根据模板设计图纸计算确定。PVC 复合塑料模板及其支架自重标准值可按表 4.2.1 采用。

表 4.2.1 楼板模板自重标准值 (kN/m^2)

模板构件的名称	PVC 复合塑料模板
平板的模板及次楞	0.25
楼板模板 (其中包括梁的模板)	0.4
楼板模板及其支架 (楼层高度为 4m 以下)	0.6

注：1.背楞 (含钢管) 自重可取 0.6kN/m^2 。

2.楼层高度超过 4m 时按实际情况计算。

3.金属框肋工具式 PVC 模板自重标准值按实际情况计算。

2 新浇筑混凝土自重标准值 (G_{2k})，对普通混凝土可采用 24kN/m^3 。

3 钢筋自重标准值 (G_{3k}) 应根据施工图确定。一般梁板结构，楼板的钢筋自重可取 1.1kN/m^3 ，梁的钢筋自重可取 1.5kN/m^3 。

4 采用插入式振动器且浇筑速度不大于 10m/h 、混凝土坍落度不大于 180mm 时，新浇筑混凝土对模板的侧压力标准值 (G_{4k})，可按下列公式计算，并应取其中的较小值：

$$F = 0.28\gamma_c t_0 \beta V^{\frac{1}{2}} \quad (4.2.1-1)$$

$$F = \gamma_c H \quad (4.2.1-2)$$

当浇筑速度大于 10m/h，或混凝土坍落度大于 180mm 时，侧压力标准值（ G_{4k} ）可按公式 4.2.1-2 计算。

式中： F ——新浇筑混凝土作用于模板的最大侧压力标准值（ kN/m^2 ）；

γ_c ——混凝土的重力密度（ kN/m^3 ）；

t_0 ——新浇混凝土的初凝时间（h），可按实测确定；当缺乏试验资料时可采用 $t_0 = 200 / (T + 15)$ 计算， T 为混凝土的温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

β ——混凝土坍落度影响修正系数：当坍落度大于 50mm 且不大于 90mm 时，取 0.85；坍落度大于 90mm 且不大于 130mm 时，取 0.9；坍落度大于 130mm 且不大于 180mm 时，取 1.0。

V ——浇筑速度，取混凝土浇筑高度（厚度）与浇筑时间的比值（m/h）；

H ——混凝土侧压力计算位置处至新浇混凝土顶面的总高度（m）。

混凝土侧压力的计算分布图形如图 4.2.1 所示，图中 $h = F / \gamma_c$ ， h 为有效压头高度。

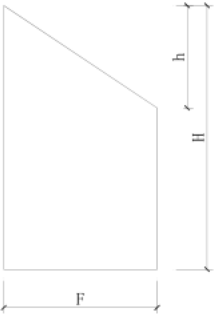


图 4.2.1 混凝土侧压力计算分布图形

4.2.2 活荷载标准值应符合下列规定：

- 1 施工人员及设备荷载标准值（ Q_{1k} ），可按实际情况计算，且不应小于 2.5 kN/m^2 ；
- 2 混凝土浇筑时产生的荷载标准值（ Q_{2k} ），可按表 4.2.2 采用，其作用范围在新浇筑混凝土侧压力的有效压头高度（ h ）之内；
- 3 泵送混凝土或不均匀堆载等因素产生的附加水平荷载（ Q_{3k} ），可取计算工况下竖向永久荷载标准值的 2%，并应作用在模板支架上端水平方向。

表 4.2.2 倾倒混凝土时产生的水平荷载标准值（ kN/m^2 ）

向模板内供料方法	水平荷载
溜槽、串筒、导管或泵管浇筑	2
吊车配备斗容器浇筑或小车直接倾倒	4

4 风荷载标准值（ Q_{4k} ）应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 中的规定确定，其中基本风压可按 $n=10$ 年的规定采用，并取风振系数 $\beta_z=1$ 。

4.2.3 PVC 复合塑料模板体系的荷载设计值及荷载组合应符合《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

4.2.4 参与计算模板及其支架荷载效应组合的各项荷载应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 模板及其支架荷载效应组合的各项荷载

项目		参与组合的荷载类别
模板	底面模板的承载力	$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k}$
	侧面模板的承载力	$G_{4k} + Q_{2k}$
支架	支架水平杆及节点的承载力	$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k}$
	立杆的承载力	$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k} + Q_{4k}$
	支架结构的整体稳定	$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k} + Q_{3k}$ $G_{1k} + G_{2k} + G_{3k} + Q_{1k} + Q_{4k}$
平板、梁、拱、薄壳的底面模板及支架的变形值		$G_{1k} + G_{2k} + G_{3k}$
大体积结构、梁、拱、柱、墙的侧面模板的变形值		G_{4k}

注：表中的“+”仅表示各项荷载参与组合，而不表示代数相加；验算挠度应采用荷载标准值，计算承载能力应采用荷载设计值。

4.2.5 PVC 复合塑料模板及支架的变形值应符合现行国家行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

4.3 模板设计

4.3.1 PVC 复合塑料模板面板的承载力和刚度计算应符合下列规定：

- 1 面板可按简支或悬臂计算，应验算跨中和悬臂端的最不利抗弯强度和挠度；
- 2 面板的弯曲强度设计值和弯曲弹性模量可按表 4.1.2 采用。

4.3.2 背楞的承载力和刚度计算应符合下列规定：

- 1 次楞一般为 2 跨以上连续楞梁，当跨度不等时，应按不等跨连续楞梁或悬臂楞梁设计；
- 2 主楞可根据实际情况按连续梁、简支梁或悬臂梁设计；
- 3 次、主楞均应进行最不利抗弯强度与挠度计算。

4.3.3 PVC 复合塑料模板钢支撑的稳定性应符合现行国家行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定，其承载力和刚度计算应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 执行。

4.3.4 金属框类工具式 PVC 模板的设计应符合现行国家行业标准《钢框胶合板模板技术规程》JGJ96 的规定。

5 模板工程施工

5.1 模板制作

5.1.1 模板制作前应对 PVC 复合塑料模板的品种、规格进行质量验收。

5.1.2 裁板时应在母板上弹出剪裁线，并考虑锯口量损失，保证裁板尺寸正确，且不得损伤 PVC 复合塑料模板板面。

5.1.3 PVC 复合塑料模板开孔应用可靠的工艺措施，保证孔周边整齐和面膜无裂缝。

5.1.4 PVC 复合塑料模板的加工面应刷漆，对拉螺栓孔宜采用孔塞保护。

5.1.5 制作后的非标准尺寸 PVC 复合塑料模板，应按要求标注模板编号。

5.1.6 金属框类工具式 PVC 模板的制作应符合现行国家行业标准《钢框胶合板模板技术规程》JGJ96 的规定。

5.2 模板安装

5.2.1 PVC 复合塑料模板制作、安装与拆除应按设计与施工说明书的要求实施。

5.2.2 PVC 复合塑料模板安装前应做好下列安全技术准备工作：

1 应审查模板结构设计及施工说明书中的荷载、计算方法、节点构造和安全措施，设计审批手续应齐全。

2 应进行全面的安全技术交底，操作班组应熟悉设计与施工说明书，并应做好模板安装作业的分工准备。

3 应对模板和支撑配件进行挑选、检测，不合格者应剔除，并应运至工地指定地点堆放。

4 备齐安全防护设施和器具。

5.2.3 模板的次楞间距应满足设计要求，并不宜大于 200mm。

5.2.4 安装 PVC 复合塑料模板时，安装所需各种配件应置于工具箱或工具袋内，不得散放在模板或脚手板上；安装所用工具应系挂在作业人员身上或置于所配带的工具袋中，不得掉落。

5.2.5 钢筋焊接操作应远离 PVC 复合塑料模板，当无法远离时应采取可靠的保护措施。

5.3 质量检查与验收

5.3.1 PVC 复合塑料模板安装过程中除应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定进行质量检查外，尚应满足模板施工方案要求。

5.3.2 PVC 复合塑料模板的验收应符合现行国家行业标准《建筑塑料复合模板工程技术规程》JGJ/T 352 的规定。

5.3.3 清水混凝土用 PVC 复合塑料模板的安装尺寸允许偏差与检验方法应符合现行国家行

业标准《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169 的规定。

5.4 模板拆除

5.4.1 PVC 复合塑料模板拆除应按设计制定的模板拆除程序和方法实施，应先拆除非承重模板，后拆除承重模板；对于水平构件，宜先拆除梁侧模，后拆除板底模；当拆除跨度 $\geq 12\text{m}$ 的梁底模板及其支撑体系时，应自中部向两侧同时对称拆除，预防卸载应力集中导致结构开裂。

5.4.2 对于有温控要求的混凝土，PVC 复合塑料模板拆除时混凝土表面温度与外界温度相差不应大于 20°C 。

5.4.3 冬季施工时，PVC 复合塑料模板应在混凝土冷却到 5°C 以下时方可拆除。

5.4.4 拆除 PVC 复合塑料模板时宜采用专用拆模工具或撬动拼接模板的木次楞的方法，不得损坏混凝土外观质量，并不应破坏模板面层和棱角。

5.4.5 拆除的 PVC 复合塑料模板不得抛掷，并应整齐水平码放在指定位置。

5.4.6 PVC 复合塑料模板拆除后，应将其表面清理干净；对于平模板，应拔除钉子并将双面清理干净。

5.5 施工安全

5.5.1 PVC 复合塑料模板施工应符合国家现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 和《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

5.5.2 PVC 复合塑料模板安装、拆除前应进行专项安全技术交底。

5.5.3 PVC 复合塑料模板吊装最大尺寸应根据起重机械的起重能力及模板的刚度确定。

5.5.4 应在每次吊运 PVC 复合塑料模板及其部件前逐一检查吊钩及 PVC 复合塑料模板各部位连接的牢固性，并按照施工顺序逐一吊装就位。

5.5.5 PVC 复合塑料模板安装和堆放时应采取防倾倒措施，堆放处应设警戒区。

5.5.6 墙、柱 PVC 复合塑料模板完成加固前，应保证 PVC 复合塑料模板的稳定牢靠。

5.5.7 装拆 PVC 复合塑料模板，必须有稳固的登高工具或脚手架，高度超过 3.0m 时，应搭设脚手架。装拆过程中，除操作人员外，下面不得站人，高处作业时，操作人员应系挂安全带。

5.5.8 吊运对拉螺栓等零星部件时，应采用吊盘，不得使用编织袋。

5.5.9 拆模起吊前应确保所有对拉螺栓及临时固定的拉结件完全拆除。

6 模板的运输、维护、保管 与回收利用

6.1 运 输

6.1.1 PVC 复合塑料模板下线后需要静置 7 天以上方可使用，运至现场前应在模板侧面刷漆。

6.1.2 PVC 复合塑料模板运输过程中应采取防止日晒措施；应采取避免剧烈撞击与挤压措施，保持包装完整和装车稳固。

6.1.3 PVC 复合塑料模板装卸、运输时应轻拿轻放，严禁从高处抛摔。

6.1.4 吊运 PVC 复合塑料模板时，应符合下列规定：

1 作业前应检查绳索、卡具、模板上的吊环，必须完整有效，在升降过程中应设专人指挥，统一信号，密切配合。

2 吊运组装大模板时，竖向吊运不应少于两个吊点。吊运必须使用卡环连接，并应稳起稳落，待模板就位连接牢固后，方可摘除卡环。

3 吊运散装模板时，必须码放整齐，严禁用钢丝绳捆绑，应采用软质吊装带，待捆绑牢固后方可起吊。放置模板时必须保证模板临时堆放场地平整无杂物。

4 5 级风及其以上应停止模板吊运作业。

6.2 维护与保管

6.2.1 PVC 复合塑料模板不宜长期在露天环境下存放。

6.2.2 PVC 复合塑料模板贮存过程中应平整码放，存放区域应进行场地硬化处理，且底部应垫高。

6.2.3 PVC 复合塑料模板贮存应按类别、规格、等级分别码放，码放高度不宜超过 1.5m。

6.2.4 PVC 复合塑料模板不得与腐蚀品、易燃品一起贮存。

6.2.5 对重复使用的 PVC 复合塑料模板，应及时清理和修补，修复后的模板应满足质量标准的

6.3 回收利用

6.3.1 PVC 复合塑料模板应能够在报废后经回收处理再生制作模板；PVC 复合塑料模板回收时应不粘带混凝土残渣或残浆等杂质。

6.3.2 利用报废的 PVC 复合塑料模板再次生产新模板时，其掺量不宜超过 50%。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中必须按指定的标准、规范或其他有关规定执行的写法为“应该…执行”或“应符合…要求或规定”。

山东省工程建设标准

PVC 复合塑料模板技术规程

DBJ/T XX-2015

JXXXXXX-2015

条 文 说 明

目 次

1	总 则.....	14
2	术语和符号	15
2.1	术 语	15
2.2	符 号	15
3	基本规定	16
3.1	板 材	16
3.2	其他材料	16
4	模板设计	17
4.1	一般规定	17
4.2	荷载及变形值	17
5	模板工程施工	18
5.1	模板制作	18
5.2	模板安装	18
5.3	质量检查与验收	18
5.4	模板拆除	19
5.5	施工安全	19
6	模板的运输、维护、保管与回收利用	20
6.1	运 输	20
6.2	维护与保管	20
6.3	回收利用	20

1 总 则

1.0.1 近年来，省内 PVC 复合塑料模板及其应用发展很快，尽管我省尚没有 PVC 复合塑料模板的标准规范，但事实上 PVC 复合塑料模板已经用于工程，因此，制定 PVC 复合塑料模板工程应用技术规程是必要的，也是急需的。

1.0.2 目前，PVC 复合塑料模板不适用于带模蒸汽养护的混凝土构件，如果采用，需要进行可靠的技术论证。

1.0.3 本标准可作为《塑料模板（JG/T 418）》、《建筑模板用木塑复合板（GB/T 29500）》、《建筑施工模板安全技术规范（JGJ 162）》的必要补充，在 PVC 复合塑料模板设计、制作、安装和拆除过程中，除本规范外还须满足其他相关现行规范。

2 术语、符号

2.1 术 语

本标准给出了 4 个有关建筑 PVC 复合塑料模板工程方面的专用术语。

2.2 符 号

本规范给出了 11 个符号，并分别作出了定义，这些符号都是本规范各章节中所引用的。

3 基本规定

3.1 板 材

3.1.3 PVC 复合塑料模板在温度低于-10℃的情况下，脆性加大，收缩变形加大，不适合应用。

3.1.5 严格控制 PVC 复合塑料模板的尺寸偏差，有利于模板的拼装质量，保证形状准确，严丝合缝。尺寸测定应按现行国家标准《人造板的尺寸测定》GB/T 19367 的规定执行。

3.1.6 PVC 复合塑料模板的检验方法应符合下列规定：

- 1 表面硬度的测定应按现行国家标准《塑料邵氏硬度试验方法》GB/T 2411 的规定执行；
- 2 弯曲强度和弯曲弹性模量的测定应按现行国家标准《塑料弯曲性能的测定》GB/T 9341 的规定执行；
- 3 维卡软化温度的测定应按现行国家标准《热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定》GB/T 1633 中 B₅₀ 方法的规定执行；
- 4 导热系数的测定应按现行国家标准《塑料橡胶导热系数测试标准》GB/T 10294-2008 的规定执行；
- 5 燃烧性能等级的测定应按现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级方法》GB 8624 的规定执行；
- 6 简支梁冲击强度的测定应按现行国家标准《塑料简支梁冲击性能的测定》GB/T 1043.1 的规定执行；
- 7 耐碱性、抗冻融性能、高温试验的测定应按现行国家标准《建筑模板用木塑复合板》GB/T 29500 的规定执行；
- 8 吸水率的测定应按现行国家标准《人造板及饰面人造板理化性能试验方法》GB/T 17657 的规定执行。

3.2 其他材料

3.2.1 PVC 复合塑料模板支架宜采用钢材，目前实际工程模板支架主要是采用钢管，钢管一般为 Q235B 钢。

3.2.2 木材在模板工程中的应用仍是相当普遍的，因此，木材应满足工程要求。

4 模板设计

4.1 一般规定

4.1.1 设计时应根据工程的实际结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料可供应的条件，尽量采用先进的施工工艺，综合全面分析比较最佳的设计方案。

4.1.2 设计计算时采用的弯曲强度和与其对应的弯曲弹性模量应在应力应变曲线的直线段范围，对于 PVC 复合塑料模板，基于塑料属性的特点，取近似直线段范围并按偏于安全的原则取值。

4.2 荷载及变形值

4.2.1~4.2.2 平面模板的表观密度约为 680kg/m^3 ，实际采用厚度一般为 15mm 左右；据此，可计算出塑料复合模板自重标准值。

当前，由于泵送施工，混凝土坍落度相对较大，因此，公式（4.2.1-1）比过去的标准规范计算的荷载较大；在设计时，不应采用控制目标值—施工设计值作为取值依据，而应以最不利情况的实际坍落度，即施工设计值加允许偏差绝对值作为取值依据。

4.2.4 设计时，按本规程表 4.2.4 中计算内容对应的参与荷载项计算模板及支架的荷载基本组合和标准组合的效应设计值；模板及支架的变形验算仅考虑永久荷载标准值，不考虑可变荷载，是基于承载力已经满足要求的前提。承载力满足设计值要求时，材料强度处于应力应变曲线直线段或近似直线段范围，当可变荷载等变化因素消除后，材料即处于仅有永久荷载标准值导致的变形情况。

5 模板工程施工

5.1 模板制作

5.1.1 选用的 PVC 复合塑料模板的质量应满足设计图纸要求。

5.1.2 专用裁板机裁制的面板，尺寸准确，板面方正，锯口光洁度好。因此，面板下料不宜采用常用木工锯。

5.1.3 PVC 复合塑料模板开孔主要指对拉螺栓孔。一般情况下，在进行面板钻孔时，进钻面的板面不会有质量缺陷，在出钻面的板面往往会在孔周边出现面板表面劈裂现象，应采取可靠的措施予以避免。面板钻孔作业应周边切割整齐，可用专用钻具，或在钻孔工序中先钻中心定位小孔，再由两面向板内对钻等工艺。

5.1.4 考虑粘附在 PVC 复合塑料模板侧面的水泥浆便于清理，PVC 复合塑料模板侧面需要刷漆隔离。

5.1.5 为避免管理混乱，下料后非标准尺寸 PVC 复合塑料模板应及时进行编号。

5.2 模板安装

5.2.1 PVC 复合塑料模板施工说明书是施工具体操作的依据。

5.2.2 模板设计与施工说明书在介绍了该工程模板总的情况后，主要内容中要重点说明下列事项：

- 1 模板设计所取用的垂直荷载和混凝土侧压力的数值。并据此对混凝土的浇筑工艺提出应注意的事项。
- 2 对模板结构中的特殊部位，提出装拆时应注意的事项。
- 3 规定预埋件、预留孔洞及特殊部件所有的材料、节点构造和固定方法。
- 4 对特殊部位提出特殊的质量、安全要求和保证质量、安全的技术措施。

5.2.3 PVC 复合塑料模板弹性模量较低，次楞间距小于胶合板，具体情况的次楞间距应根据不同的荷载情况进行计算并满足设计要求。对于同一种类和厚度的 PVC 复合塑料模板，荷载越大，次楞间距越小。根据实际工程应用考察，一般情况下，楼板和梁的模板的次楞间距不大于 200mm，柱和墙的模板的次楞间距不大于 200mm，直视下混凝土表面平整情况未见异常。

5.2.4 模板安装过程中最容易发生安全事故，经过分析这里特对易发事故的环节专门作了有针对性的规定与限制。

5.2.5 塑料模板容易被焊渣灼烧出坑洞，因此焊接操作需要远离模板。

5.3 质量检查与验收

5.3.1~5.3.3 PVC 复合塑料模板安装完毕后的质量检查与验收，包括模板、模板上的预埋件

及支撑系统等。模板工程是影响混凝土表面质量的关键，故浇筑混凝土之前的质量检查与验收无疑是很重要的。

5.4 模板拆除

5.4.1 根据施工现场拆模经验，PVC 复合塑料模板拆除一般遵循先拆梁模板再拆楼板模板；应先拆除非承重模板，后拆除承重模板；从上而下进行拆除。已拆活动的模板，必须一次连续拆除完成方可停歇，严禁留下安全隐患。

5.4.2 对于有温控要求的混凝土，模板拆除时控制混凝土表面温度与外界温度差有利于防止温度应力产生的混凝土裂缝。

5.4.3 冬季施工混凝土模板不宜早拆，PVC 复合塑料模板有一定的保温作用，尤其是发泡芯材的夹心平面模板，混凝土冷却到 5℃ 以下时拆除有利于控制混凝土表面温度与外界温度差。

5.4.4 PVC 复合塑料模板表面光滑，易于拆模，没有必要在混凝土和模板之间进行楔入或撬动，在混凝土和模板之间进行楔入或撬动容易损坏混凝土外观质量；严禁用大锤或撬棍硬碰硬撬。

5.4.5 尽管 PVC 复合塑料模板不怕摔，但摔砸会增加在模板表面划痕的可能，影响复合塑料模板周转使用的质量。

5.4.6 无论 PVC 复合塑料模板是周转使用，还是回收再生处理，模板都须保持干净。

5.5 施工安全

5.5.1 模板施工安全十分重要，详细具体规定见国家现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 和《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162。

5.5.2 为落实模板施工安全，除进行专项安全技术交底外，还有必要设专项施工安全员。

5.5.3 本条规定主要针对大模板施工情况，对于复合塑料模板现配现支或带肋复合塑料模板现场装配情况，一般不会超出规定。

5.5.4 吊运模板及其部件应采取适当措施避免散架或失控等意外。

5.5.5 本条规定主要针对大模板施工情况，始终使大模板处于安全稳定状态。

5.5.6 安装墙、柱模板时，可视情况需要采取必要的临时支撑固定措施。

5.5.7 登高作业时，操作人员应系挂安全带，而在实际工程中，这点却经常忽略，尤其是在半高不高的情况下。应引起高度重视。

5.5.8 吊运对拉螺栓等零星部件时，掉下一件来也可能发生人身事故，因此，采用吊盘相对比较安全。

5.5.9 如果有对拉螺栓或固定拉结件未拆除的情况下拆模起吊，后果可想而知。

6 模板的运输、维护、保管 与回收利用

6.1 运 输

6.1.1 由于刚下线的 PVC 复合塑料模板有较大的温度内应力，因此运至现场前应静置一段时间，等内应力消除后再使用。

6.1.2 PVC 复合塑料模板具有塑料属性，尽量减少日晒有利于防老化。运输过程中的剧烈撞击与压挤会损伤 PVC 复合塑料模板。

6.1.3 抛掷摔砸会增加在模板表面划痕的可能，影响 PVC 复合塑料模板的表面质量。

6.2 维护与保管

6.2.1 防日晒有利于防老化。

6.2.3 PVC 复合塑料模板按不同类别和规格分别码放便于管理和调用。堆高存放要注意稳定性，防止倾倒。

6.2.4 腐蚀品、易燃品属危险品，PVC 复合塑料模板存放应避开。

6.2.5 本条的重复使用的含义是指一个工程结束后，PVC 复合塑料模板清理后存放待下一工程使用。无法修复合格的 PVC 复合塑料模板需回收再生处理。

6.3 回收利用

6.3.1~6.3.2 PVC 复合塑料模板可以回收破碎后重新作为模板原材料，但是如果回收的模板表面粘附水泥浆或者回收料作为原材料的掺量超过 50%都会影响新加工的 PVC 复合塑料模板的物理力学性能。