



JIANZHU

GONGCHENG MOBAN SHIGONG SHOUCE

(第三版)

建筑工程模板 施工手册

主 编 杨嗣信

副主编 高玉亭 侯君伟 吴 琰

中国建筑工业出版社

建筑工程模板施工手册

(第三版)

主 编 杨嗣信
副主编 高玉亭 侯君伟 吴 珏

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程模板施工手册/杨嗣信主编. —3 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2014. 12
ISBN 978-7-112-17137-8

I. ①建… II. ①杨… III. ①模板法工程-技术手册
IV. ①TU755. 2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 180000 号

本书为《建筑工程模板施工手册》(第三版), 全书共有 10 章, 即概述; 现浇混凝土结构工业化模板技术; 现浇混凝土结构现场加工拼装模板技术; 模板工程施工新技术; 现浇混凝土结构模板制作、安装、拆除、维护要求; 模板工程施工质量及验收要求; 现浇混凝土结构整体模板设计; 预制混凝土构件钢模板; 隔离剂的选用; 模板工程绿色施工。本书图文并茂、全面介绍了近 20 年来我国在模板技术方面的新工艺、新成果、新产品, 可供建筑施工技术人员学习查阅, 也可供设计人员和大专院校土建专业师生参考。

* * *

责任编辑: 周世明
责任设计: 李志立
责任校对: 陈晶晶 赵 颖

建筑工程模板施工手册

(第三版)

主 编 杨嗣信

副主编 高玉亭 侯君伟 吴 琰

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 35 $\frac{3}{4}$ 字数: 888 千字

2015 年 1 月第三版 2015 年 1 月第十次印刷

定价: 89.00 元

ISBN 978-7-112-17137-8
(25932)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



《建筑工程模板施工手册》 (第三版)

编写人员

组织编写单位：北京双圆工程咨询监理有限公司

编委会

主任委员 (主编)：杨嗣信

副主任委员 (副主编)：高玉亭 侯君伟 吴 璉

编委 (按姓氏笔画)：

丁志文	于益生	马 锴	王 远	王书成
王国卿	王绍民	毛凤林	邓克斌	刘 东
刘 扬	刘文航	刘永忠	关伯卿	安 民
寿建绍	李 扬	李 佳	李 峥	李克锐
杨 尧	杨 晷	吴大为	狄 超	汪学军
张 婷	张新军	赵玉章	赵碧华	胡裕新
娄晞欣	郭 珺	郭劲光	陶利兵	曹 力
褚炳锋	潜宇维			

- 1. 概述 杨嗣信
- 2. 现浇混凝土结构工业化模板技术
 - 2.1 组合式模板
 - 2.1.1 全钢组合式模板 侯君伟
 - 2.1.2 钢框胶合板模板
 - 2.1.2.1 GZ90 钢框胶合板模板 赵玉章
 - 2.1.2.2 凯博 75 系列模板 侯君伟
 - 2.1.3 组合式塑料模板 高玉亭 吴 璉 李 扬
 - 2.1.4 组合式铝合金模板 高玉亭 吴 璉 杨 尧
 - 2.1.5 用于水平构件的支撑柱 侯君伟 赵玉章
 - 2.2 工具式模板
 - 2.2.1 大模板 侯君伟

- 2.2.2 滑动模板 毛凤林
- 2.2.3 爬升模板 王国卿 赵玉章
- 2.2.4 飞(台)模施工 侯君伟
- 2.2.5 柱模 侯君伟
- 2.2.6 密肋楼盖模壳 丁志文
- 2.3 永久性模板 侯君伟
- 3. 现浇混凝土结构现场加工拼装模板技术
- 3.1 胶合板模板及木模板 侯君伟 胡裕新
- 3.2 塑料模板 高玉亭 吴 璉
- 4. 模板工程施工新技术
- 4.1 早拆模板技术 侯君伟
- 4.2 清水混凝土模板技术 侯君伟
- 5. 现浇混凝土结构模板制作、安装、拆除、维护要求 侯君伟
- 6. 模板工程施工质量及验收要求 侯君伟
- 7. 现浇混凝土结构整体模板设计 胡裕新
- 8. 预制混凝土构件钢模板 王绍民
- 9. 隔离剂的选用 吴 璉
- 10. 模板工程绿色施工 侯君伟

前 言

自从 20 世纪 80 年代国家提出“以钢代木”以来，我国建筑模板技术已研发了组合式、工具式、永久式三大系列十多种模板工艺技术，有适用于梁、柱、板-墙施工的组合式模板、钢框木（竹）胶合板组合式模板；有适用于墙体等竖向结构施工的大模板、滑动模板、爬升模板以及钢、塑、玻璃钢柱模；有适用于密肋楼盖施工的模壳，也有适用于楼（顶）板施工的永久式模板。上述模板的运用对节约木材资源，减轻劳动强度，提高工效，加快工程进度，起到了很大作用。我们在第一、二版中均作了详细介绍，受到了广大读者的欢迎。

遗憾的是进入 21 世纪以来，由于建筑行业广泛实行项目经理负责制，加之模板专业化设计施工的进程迟缓，在项目经理部不堪重负加工购置上述模板的情况下，除了支撑部件外，其他均改用了一次性投资少的木（竹）胶合板，木龙骨。木模板占据了建筑模板的半边天，对实现绿色施工不利。另外，塑料模板、铝模板正在受到建筑行业的青睐，在一些高层、超高层建筑中推广使用；新型压型钢板永久性模板也得到应用。在实现绿色施工的要求下，“以钢代木”、“以塑代木”、“以铝代木”仍是我国建筑模板工艺技术发展的方向。

本手册第三版本着以上精神和原则，进行了修订，对目前已很少使用的组合式模板中的一些品种进行了删减；增加了工具式液压爬模、塑料模板、铝模板和永久性新型压型钢板内容。现浇混凝土模板的设计内容，按现行《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 进行了修改和补充。

这次修订，虽然得到各方面的大力支持，但难免有挂一漏万之虞，加之编者水平所限，难免有不少错误，恳切欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

1 概 述	
1.1 把模板定型化、工具化和标准化放在首位	1
1.2 推广塑料模板	2
1.3 进一步研究推广铝合金组合式定型模板	2
1.4 推广“液压爬模”	2
1.5 积极推广各种“快拆体系”	3
1.6 大力推广各种“永久式模板”	3
1.7 积极推广应用一些模板新技术	3
1.8 模板工程专业化	3
2 现浇混凝土结构工业化模板技术	
2.1 组合式模板	5
2.1.1 全钢组合式模板	5
2.1.1.1 55 型组合式模板	5
2.1.1.2 G70 型组合钢模板	39
2.1.2 钢框胶合板模板	54
2.1.2.1 GZ90 钢框胶合板模板	54
2.1.2.2 凯博 75 系列模板	62
2.1.3 组合式塑料模板	62
2.1.4 组合式铝合金模板	69
2.1.5 用于水平构件的支撑柱	70
2.2 工具式模板	74
2.2.1 大模板	74
2.2.1.1 大模板工程分类	74
2.2.1.2 大模板的板面材料	75
2.2.1.3 构造形式	76
2.2.1.4 大模板的配制设计、制作和维修	100
2.2.1.5 大模板工程施工	102
2.2.1.6 大模板的拆除	116
2.2.1.7 大模板施工安全技术措施	117
2.2.2 滑动模板	119
2.2.2.1 滑模施工工程的设计	119
2.2.2.2 滑模装置的组成	123
2.2.2.3 滑模装置的设计、制作	145
2.2.2.4 滑模工程施工	153
2.2.2.5 横向结构的施工	174
2.2.2.6 圆锥形变截面筒体结构滑模施工	179
2.2.2.7 圆形筒壁结构滑模施工	213
2.2.2.8 滑模托带施工	228
2.2.2.9 双曲线冷却塔滑架提模施工	230
2.2.2.10 单侧筑壁滑模工艺	234
2.2.2.11 滑模施工工程的质量检查和工程验收	240
2.2.2.12 滑模施工的安全技术	244
2.2.2.13 滑模冬期施工	252
2.2.3 爬升模板	255
2.2.3.1 构造	256
2.2.3.2 爬模主要特征与技术原理	261
2.2.3.3 爬模性能参数	266
2.2.3.4 爬模设计	267
2.2.3.5 爬模施工要点	269
2.2.3.6 爬模拆除	272

2.2.3.7 质量、安全要求	273	3.1.2 工具式可调曲线墙体 胶合板模板	363
2.2.3.8 施工验算	277	3.1.2.1 构造及作用	363
2.2.3.9 工程实例	288	3.1.2.2 工艺流程	363
2.2.4 飞(台)模施工	289	3.1.2.3 施工要点	366
2.2.4.1 常用的几种飞模	289	3.1.3 木模板	366
2.2.4.2 飞模施工的辅助机具	297	3.1.3.1 木模板的配制、安装和 基本要求	367
2.2.4.3 飞模的选用和设计布置 原则	301	3.1.3.2 现浇结构木模板	367
2.2.4.4 飞模施工工艺	302	3.1.3.3 预制构件模板	401
2.2.4.5 飞模施工安全技术 要求	310	3.2 塑料模板	405
2.2.5 柱模	311	3.2.1 种类与特性	405
2.2.5.1 玻璃钢圆柱模板	311	3.2.2 施工技术	407
2.2.5.2 圆柱钢模	314		
2.2.6 密肋模盖模壳	315	4 模板工程施工新技术	
2.3 永久性模板	324	4.1 早拆模板技术	411
2.3.1 压型钢板模板	325	4.1.1 基本原理、适用范围和 特点	411
2.3.1.1 压型钢板模板的特点	325	4.1.1.1 基本原理	411
2.3.1.2 种类及适用范围	325	4.1.1.2 适用范围	411
2.3.1.3 材料与规格	326	4.1.1.3 特点	412
2.3.1.4 构造	329	4.1.2 施工设计要点和施工 工艺	413
2.3.1.5 压型钢板模板的应用	330	4.1.2.1 施工设计要点	413
2.3.1.6 安装安全技术要求	335	4.1.2.2 施工工艺	413
2.3.2 钢筋桁架楼承板模板	336	4.2 清水混凝土模板技术	416
2.3.3 钢筋混凝土薄板模板	342	4.2.1 设计与构造	416
2.3.3.1 适用范围	344	4.2.2 模板加工	423
2.3.3.2 组合板的钢筋混凝土薄板 模板	345	4.2.3 施工工艺	424
2.3.3.3 非组合板的钢筋混凝土薄 板模板	354		
3 现浇混凝土结构现场加工 拼装模板技术		5 现浇混凝土结构模板制作、 安装、拆除、维护要求	
3.1 胶合板模板及木模板	357	5.1 制作与安装	427
3.1.1 胶合板模板	357	5.1.1 基本要求	427
3.1.1.1 特点	357	5.1.2 质量检查	429
3.1.1.2 种类	357		
3.1.1.3 施工工艺	361		

5.2 拆除与安全维护	429	7.4.2 采用组合钢模板组拼的墙 模板设计	456
5.2.1 基本要求	429	7.4.3 柱模板设计计算	458
5.2.2 拆模顺序与方法	430	7.4.4 柱箍设计计算	461
5.2.3 模板拆除安全要求	431	7.5 楼梯模板设计计算	463
6 模板工程施工质量及验收要求		7.5.1 直跑板式楼梯模板参数 确定	463
6.1 一般规定	433	7.5.2 旋转楼梯模板参数确定	466
6.2 模板安装	433	7.5.3 旋转楼梯支模计算实例	467
6.2.1 主控项目	433	7.6 水平构件模板设计计算	479
6.2.2 一般项目	433	7.6.1 现浇梁板模架设计	479
6.3 模板拆除	435	7.6.2 混凝土梁模架抗倾覆 计算	496
6.3.1 主控项目	435	7.7 与模架设计计算相关的几个 问题	501
6.3.2 一般项目	436		
7 现浇混凝土结构整体模板设计		8 预制混凝土构件钢模板	
7.1 模板设计的内容和主要原则	437	8.1 钢模板的分类与结构构造	504
7.1.1 模板设计的内容	437	8.1.1 钢模板分类	504
7.1.2 设计的主要原则	437	8.1.1.1 按构件生产方法分类	504
7.2 模架材料及其性能	437	8.1.1.2 按混凝土构件类型 分类	504
7.2.1 木材	437	8.1.2 钢模板的结构构造	505
7.2.2 钢材	438	8.1.2.1 钢模板底模的一般结构 形式	505
7.2.3 薄壁型钢	440	8.1.2.2 钢模板底模几种典型 结构构造	505
7.2.4 铝合金型材	440	8.1.2.3 钢模板侧模的截面 形式	507
7.2.5 常用工程塑料的物理、力学 性能	441	8.1.2.4 侧模与底模的连接 及支撑形式	508
7.2.6 常用模架材料	442	8.2 预制构件钢模板设计	509
7.2.7 注意事项	443	8.2.1 钢模板设计原则与要求	509
7.3 模板设计取值	443	8.2.2 钢模板设计依据与要素	510
7.3.1 模板施工工况分析	443	8.2.3 钢模板设计计算	511
7.3.2 荷载与荷载组合	446	8.2.3.1 底模弯曲变形计算	511
7.3.2.1 荷载	446	8.2.3.2 底模翘曲变形计算	513
7.3.2.2 荷载组合	448		
7.3.2.3 模板的变形值规定	449		
7.4 竖向构件模板设计	450		
7.4.1 墙体单侧支模	450		

8.2.3.3 底模面板设计计算	525
8.2.3.4 侧模侧弯变形计算	528
8.3 钢模板制作要求及质量标准	532
8.3.1 钢模板制作要求	532
8.3.2 钢模板质量标准	533
8.3.3 钢模板内腔尺寸检验方法及 量具	535
8.4 预制构件钢模板主要产品	536
8.4.1 预应力圆孔板系列钢 模板	536
8.4.2 预应力大型屋面板系列钢 模板	538
8.4.2.1 预应力大型屋面板 钢模	539
8.4.2.2 嵌板钢模	541
8.4.2.3 挑檐板钢模	541
8.4.2.4 天沟板钢模	542
8.4.3 成组立模	542
8.4.3.1 悬挂式偏心块振动成组 立模	542
8.4.3.2 悬挂式柔性隔板振动成 组立模	544
8.4.4 大型平面建筑构件钢 模板	547
8.4.4.1 外墙板钢模	547
8.4.4.2 大楼板三点支承模	

板车	548
8.4.5 其他建筑构件钢模板	553

9 隔离剂的选用

9.1 基本要求	555
9.2 隔离剂的种类	555
9.2.1 油类隔离剂	555
9.2.2 水性隔离剂	556
9.2.3 长效隔离剂	556
9.3 涂刷施工注意事项	556

10 模板工程绿色施工

10.1 降低资源占用，减少资源 消耗	557
10.2 合理选用模板体系，减少 模板一次性投入，节约资源， 节约用地	558
10.3 加强施工管理，实行文明施工， 杜绝资源浪费，降低污染， 节能减排	558
10.4 强化模板专业化进程	558
参考文献	560

1 概 述

模板工程的现状是：散装散拆的木模取代了（钢或钢木混合）组合定型模板，“以钢代木”严重受挫；现浇混凝土水平构件的支撑系统有较大的改进，但快速拆模推广不力。各种现浇构件的面板几乎都采用多层板（即胶合板或竹胶板），铝制和塑料定型模板开始发展，不抹灰的清水混凝土模板深得人心发展很快，装饰清水混凝土模板仍较少使用；随着住宅装配式混凝土结构的发展，永久性模板已重新开始使用，钢结构的混凝土楼板模板目前仍大量使用各种压型钢板制成的永久性模板；剪力墙混凝土结构仍大面积采用各种大模板，较多的使用组装式钢制大模板或钢、木混合大模板，效果较好。可喜的是，随着高层建筑和超高层建筑日益增多，无论是超高层混凝土结构或超高层钢结构都有核心筒，并且大部分都是钢筋混凝土或钢骨混凝土结构，剪力墙需用大量竖向结构模板，为了加快核心筒施工速度、保证质量，一般都采用了“爬模”施工工艺，近年来已大量采用“液压爬模”替代“电动爬模”，解决了高层或超高层核心筒竖向混凝土结构支、拆模的难题，并且一般都由专业队伍来施工。

总之，近十年来，模板工程的发展不太理想，20 世纪 80 年代末全国搞得轰轰烈烈的模板定型化、工具化，“以钢代木”的成果未能巩固发展。特别令人心痛的是，我国的木材资源本来就很不贫乏，可是近十年来一直在建设系统中长期耗用，而丰富的钢材资源却不能得到利用。与一些发达国家（如美国）对比，从 20 世纪 70 年代起就大力推广钢木组合定型模板实行了模板工具化、定型化、标准化、迄今 40 年一直不断巩固和发展，而我国却在倒退，值得深思。造成这种局面原因是多方面的，其中很重要的原因是我们目前在施工企业执行的是“项目经理负责制”，对每个工程进行经济核算，实行承包，所以项目上不会投入很大资金去购买价格昂贵的工具式定型模板，愿意使用价格低的木模板，一旦工程结束，木模费用也就摊销得差不多了，再加上目前租赁体制问题较多，且我国预算中对模板的收入费用也不合理，与国外有一定差距，其中也有属于国家的政策问题，总之问题比较复杂。很久前曾提出学习国外模板专业化施工问题，从模板设计、制作、安装、拆除实行专业化公司一条龙分包，这个方向肯定是正确的，但一直未能推行。

关于今后的发展，还是应该学习先进国家的经验，实行专业化施工，通过专业化施工（实行分包）来促进模板工具化、定型化、标准化的发展，推进模板工程的不断创新，推广各种模板采用新材料、新工艺和新技术，但是问题是复杂的。这不仅仅是施工企业的问题，涉及方方面面，包括国家的政策、施工单位的体制、建筑材料的发展情况、绿色施工、环保以及经济上的问题，估计短期内难以解决。针对目前的形势应采取的措施建议如下：

1.1 把模板定型化、工具化和标准化放在首位

把模板定型化、工具化和标准化放在首位，走“节约利废”的道路。目的是为了大大

提高模板周转次数,减少资源损耗,加紧研制一种价格低廉使项目经理部容易接受的定型模板,如塑料模板、木制定型模板或塑木混合模板等。充分利用短、残木方作定型模板框架,面板采用已周转多次后的尺寸狭小的小块多层木胶合板或塑料平板,既利用了旧、废小料,又解决了定型模板的用料问题。当然这种定型模板只能用于基础、地下工程等非清水混凝土的构件或用于带有吊顶的混凝土楼板模板和带有饰面的梁、柱构件中。现浇混凝土楼板的主、次龙骨也应该实行定型化、工具化和标准化,可采用钢包木方、几字型钢木混合龙骨或铝合金龙骨,龙骨规格(尤其是长度)不宜过多,龙骨的连接可以采用搭接方法。混凝土现浇楼板、梁支撑系统,可采用工具化支撑,充分利用诸如碗扣式、盘插式、钢管扣件式(用于层高较高的模板支撑)等脚手架系统,尤其在高架城铁、层高较高(如火车站、机场、体育场馆……)以及大跨度钢结构楼板、屋顶吊装钢杆件(散装或小单元安装)时作满堂临时支撑架。在一般工程中虽有用独立钢支柱作支撑立柱,但还有不少工程使用木立柱,应彻底淘汰。各种定型模板的面板,除采用多层木(竹)胶合板外,宜采用塑料板作面板。

1.2 推广塑料模板

塑料模板是一种再生材料,应当大力推广。目前我国已有不少生产塑料模板的企业,有各种各样的定型塑料模板,有的用钢材作骨架,有的是全塑料的,宽度尺寸一般为600mm左右。从目前来看使用塑料模板优点很多,尤其是在楼板模板中推广优点更多,其周转次数肯定远远超过木(竹)胶合板。为了减少锯割损耗,可以配制一些异形塑料平板,配合使用。

1.3 进一步研究推广铝合金组合式定型模板

要进一步研究推广铝合金定型模板,铝模板以前有些地区已开始使用,但进展很慢,原因是造价较高。定型铝模优点较多,突出的是重量轻、耐久、板面光滑、耐锈蚀、周转率高,采用这类模板,最好在企业内部实行租赁办法。

1.4 推广“液压爬模”

在超高层建筑或层数超过25层的工程中(包括钢结构),核心筒部分应坚决推广“液压爬模”。实践证明,不仅可以大大加快施工速度,而且节省劳动力、保证质量、安全,一般均由专业队伍来施工。这项工艺建议以后在单层面积不大,建筑平面比较简单的高层剪力墙结构中(如住宅)采用。采用“液压爬模”工艺另外一个突出优点是大大减轻了塔式起重机的压力,核心筒施工的垂直运输除钢筋仍采用塔吊外,混凝土采用泵送,其他均由“爬升”工艺解决,模板不再落地,问题是组装和拆除时难度较大,所以一般低于15层、平面和造型比较复杂的工程不宜推广使用。

1.5 积极推广各种“快拆体系”

积极推广各种“快拆体系”，这是现浇混凝土水平构件支、拆模的一项重要推广项目。早在 20 世纪 90 年代北京曾较多使用。这项新技术起码可节省模板三分之一。最早的快拆方法是使用各种早拆柱头配合定型模板施工，后来又出现其他早拆体系，最近北京建工、中建一局都编制了早拆体系的地方标准和企业标准。这项技术比较成熟，今后宜继续推广应用，并不断进行定型化、标准化。最近有的单位开始研究现浇梁局部快速脱模，现浇混凝土柱采用四侧定型整块模板进行快速拆模，值得提倡。

1.6 大力推广各种“永久式模板”

要大力推广各种“永久式模板”。目前在钢结构工程中已大面积推广了“压型钢板永久式模板”，在混凝土结构中只有在预制装配式混凝土结构中使用了预制叠合楼板（简称混凝土薄板）。其实早在 20 世纪八九十年代北京已在上百万平方米的工程中推广应用，如北京住总在北京亚运村工程中、北京建工在许多大型公共建筑中的混凝土结构中均已大量使用厚于 50mm 的混凝土薄板，钢筋为预应力钢筋、冷轧扭钢筋或双钢筋等，一般均在构件厂内生产薄板，现场安装，几乎都取消了现浇楼板的支、拆模工艺，在薄板下只加少量临时支撑，跨度最大可达到 8~9m，每跨由几块薄板拼成。最近全国预制装配式结构正在蓬勃发展，因此这种薄板又重新开始发展。建议在现浇混凝土结构中宜全面发展这类工艺，薄板在工厂生产，可以大大提高劳动效率、节省人工，在我国目前劳动力成本日益上涨的情况下，是值得引起我们重视的一项新工艺。

1.7 积极推广应用一些模板新技术

以往已经采用的一些模板新技术，应该积极推广应用，在推广中不断创新和完善，诸如：滑升模板可以用于筒仓、烟囱等工程，飞模用于无梁楼盖模板工艺；其他如：模壳、玻璃钢圆柱模板等，这些新技术都是比较成熟的，且都具有很好的经济效益，对保证混凝土质量和加快速度、降低成本都有较明显的经济效益和社会效益，建议能因地制宜积极推广应用。

这里特别要提出的是“清水混凝土模板”（拆模后不再抹灰），近十年来发展很快，就北京地区而言，现浇混凝土构件已很少再抹灰，拆模后只简单处理后刮上 2~3mm 粉刷石膏，再刮上 1~2mm 耐水腻子就完工了，大大节省人工、缩短工期、降低成本、减少湿作业。做法十分简单，只要重视支模质量、解决混凝土表面平整度即可，希望能积极推广。

1.8 模板工程专业化

只有实现模板工程专业化才能不断提高我国模板工程的水平，才能更好的推广模板工

程中的许多新技术、新工艺、新材料。并且实行专业化可以大大促进技术创新、管理创新，更利于模板工程人才的培养（包括操作工人），加快模板周转率，降低成本，节省国家资源和劳动力，完全符合绿色施工“四节一环保”的要求。早在 20 世纪 70 年代，世界上一些先进国家（如美国）已实现“模架工程专业化”，负责模板设计、制作、安装、拆除全过程一条龙服务。我们已落后了 30 年，这些国家的模架专业公司在 20 世纪 80 年代就已到过中国来扩展他们的业务、推销他们的产品，有的已成为跨国专业公司。因此，建议可否先在我国一些大的集团公司（如中建、北京建工、上海建工等）带头成立“模板专业公司”，先行在内部承包模板工程任务，逐步向外扩展，这些集团也可以先与现在国内现有的“模板公司”（主要是制作模板的厂家）合作成立合资公司，先打开内部市场，逐步发展走向社会。

2 现浇混凝土结构工业化模板技术

现浇混凝土结构施工，主要依靠模板系统成型，完成每立方米混凝土构件，平均需用模板（包括模板面板，支承件，连接件和支撑结构等）约 $4\sim 5\text{m}^2$ ，费用约占混凝土结构总造价的 $1/3$ ，劳动用量的 $1/4$ 。

随着现浇混凝土结构的发展，模板技术也得到了飞速发展，从 20 世纪 80 年代以来，“以钢代木”研制了各种新型工业化模板，对于确保现浇混凝土结构构件的成型质量、降低劳动量、提高劳动生产率、降低工程成本、实现文明施工，具有十分重要的作用。

2.1 组合式模板

组合式模板，在现代模板技术中具有通用性强、装拆方便、周转使用次数多的一种新型模板，用它进行现浇混凝土结构施工。可事先按设计要求组拼成梁、柱、墙、楼板的大型模板，整体吊装就位，也可采用散支散拆方法。

2.1.1 全钢组合式模板

目前采用较多的为肋高 $55\sim 70\text{mm}$ ，板外宽度为 600mm 的模板。钢模板的部件，主要由钢模板、连接件和支承件三部分组成。

2.1.1.1 55 型组合式模板

1. 模板

模板主要包括平面模板图 2-1-1、阴角模板、阳角模板、连接角模等。平面模板由面板和肋条组成，采用 Q235 钢板制成，面板厚 2.5mm ，对于 $\geq 400\text{mm}$ 宽面钢模板的钢板

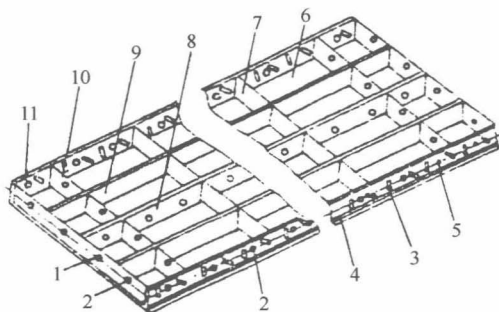


图 2-1-1 平面模板

1—插销孔；2—U 形卡孔；3—凸鼓；4—凸棱；5—边肋；6—主板；7—无孔横肋；
8—有孔纵肋；9—无孔纵肋；10—有孔横肋；11—端肋

厚度采用 2.75mm 或 3.0mm 钢板。肋条上设有 U 形卡孔。平面模板利用 U 形卡和 L 形插销等可拼装成大块模板。U 形卡孔两边设凸鼓，以增加 U 形卡的夹紧力。边肋倾角处有 0.3mm 的凸棱，可增强模板的刚度，并使拼缝严密。

(1) 平面模板的规格，详见表 2-1-1 所示。

钢模板规格编码表 (mm) 表 2-1-1

模板名称		模 板 长 度													
		450		600		750		900		1200		1500		1800	
		代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸
平面模板 代号 P	宽	600	P6004 600×450	P6006 600×600	P6007 600×750	P6009 600×900	P6012 600×1200	P6015 600×1500	P6018 600×1800						
		550	P5504 550×450	P5506 550×600	P5507 550×750	P5509 550×900	P5512 550×1200	P5515 550×1500	P5518 550×1800						
		500	P5004 500×450	P5006 500×600	P5007 500×750	P5009 500×900	P5012 500×1200	P5015 500×1500	P5018 500×1800						
		450	P4504 450×450	P4506 450×600	P4507 450×750	P4509 450×900	P4512 450×1200	P4515 450×1500	P4518 450×1800						
		400	P4004 400×450	P4006 400×600	P4007 400×750	P4009 400×900	P4012 400×1200	P4015 400×1500	P4018 400×1800						
		350	P3504 350×450	P3506 350×600	P3507 350×750	P3509 350×900	P3512 350×1200	P3515 350×1500	P3518 350×1800						
		300	P3004 300×450	P3006 300×600	P3007 300×750	P3009 300×900	P3012 300×1200	P3015 300×1500	P3018 300×1800						
		250	P2504 250×450	P2506 250×600	P2507 250×750	P2509 250×900	P2512 250×1200	P2515 250×1500	P2518 250×1800						
		200	P2004 200×450	P2006 200×600	P2007 200×750	P2009 200×900	P2012 200×1200	P2015 200×1500	P2018 200×1800						
		150	P1504 150×450	P1506 150×600	P1507 150×750	P1509 150×900	P1512 150×1200	P1515 150×1500	P1518 150×1800						
		100	P1004 100×450	P1006 100×600	P1007 100×750	P1009 100×900	P1012 100×1200	P1015 100×1500	P1018 100×1800						
阴角模板 (代号 E)		E1504	150×150 ×450	E1506	150×600 ×600	E1507	150×150 ×750	E1509	150×150 ×900	E1512	150×150 ×1200	E1515	150×150 ×1500	E1518	150×150 ×1800
		E1004	100×150 ×450	E1006	100×150 ×600	E1007	100×150 ×750	E1009	100×150 ×900	E1012	100×150 ×1200	E1015	100×150 ×1500	E1018	100×150 ×1800
阳角模板 (代号 Y)		Y1004	100×100 ×450	Y1006	100×100 ×600	Y1007	100×100 ×750	Y1009	100×100 ×900	Y1012	100×100 ×1200	Y1015	100×100 ×1500	Y1018	100×100 ×1800
		Y0504	50×50 ×450	Y0506	50×50 ×600	Y0507	50×50 ×750	Y0509	50×50 ×900	Y0512	50×50 ×1200	Y0515	50×50 ×1500	Y0518	50×50 ×1800
连接角模 (代号 J)		J0004	50×50 ×450	J0006	50×50 ×600	J0007	50×50 ×750	J0009	50×50 ×900	J0012	50×50 ×1200	J0015	50×50 ×1500	J0018	50×50 ×1800
倒棱模板	角棱模板 (代号 JL)	JL1704	17×450	JL1706	17×600	JL1707	17×750	JL1709	17×900	JL1712	17×1200	JL1715	17×1500	JL1718	17×1800
		JL4504	45×450	JL4506	45×600	JL4507	45×750	JL4509	45×900	JL4512	45×1200	JL4515	45×1500	JL4518	45×1800
	圆棱模板 (代号 YL)	YL2004	20×450	YL2006	20×600	YL2007	20×750	YL2009	20×900	YL2012	20×1200	YL2015	20×1500	YL2018	20×1800
		YL3504	35×450	YL3506	35×600	YL3507	35×750	YL3509	35×900	YL3512	35×1200	YL3515	35×1500	YL3518	35×1800
梁腋模板 (代号 IY)		IY1004	100×50 ×450	IY1006	100×50 ×600	IY1007	100×50 ×750	IY1009	100×50 ×900	IY1012	100×50 ×1200	IY1015	100×50 ×1500	IY1018	100×50 ×1800
		IY1504	150×50 ×450	IY1506	150×50 ×600	IY1507	150×50 ×750	IY1509	150×50 ×900	IY1512	150×50 ×1200	IY1515	150×50 ×1500	IY1518	150×50 ×1800
柔性模板 (代号 Z)		Z1004	100×450	Z1006	100×600	Z1007	100×750	Z1009	100×900	Z1012	100×1200	Z1015	100×1500	Z1018	100×1800
搭接模板 (代号 D)		D7504	75×450	D7506	75×600	D7507	75×750	D7509	75×900	D7512	75×1200	D7515	75×1500	D7518	75×1800

续表

模板名称	模 板 长 度													
	450		600		750		900		1200		1500		1800	
	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸
双曲可调模板 (代号 T)	—	—	T3006	300×600	—	—	T3009	300×900	—	—	T3015	300×1500	T3018	300×1800
	—	—	T2006	200×600	—	—	T2009	200×900	—	—	T2015	200×1500	T2018	200×1800
变角可调模板 (代号 B)	—	—	B2006	200×600	—	—	B2009	200×900	—	—	B2015	200× 1500	B2018	200× 1800
	—	—	B1606	160×600	—	—	B1609	160×900	—	—	B1615	160× 1500	B1618	160× 1800

(2) 阴角、阳角和连接角模 (图 2-1-2)。主要用于结构的转角部位。

转角模板的长度与平面模板相同, 其中阴角模板的宽度有 150mm×150mm、100mm×150mm 两种; 阳角模板的宽度有 100mm×100mm、50mm×50mm 两种; 连接角模的宽度为 50mm×50mm。

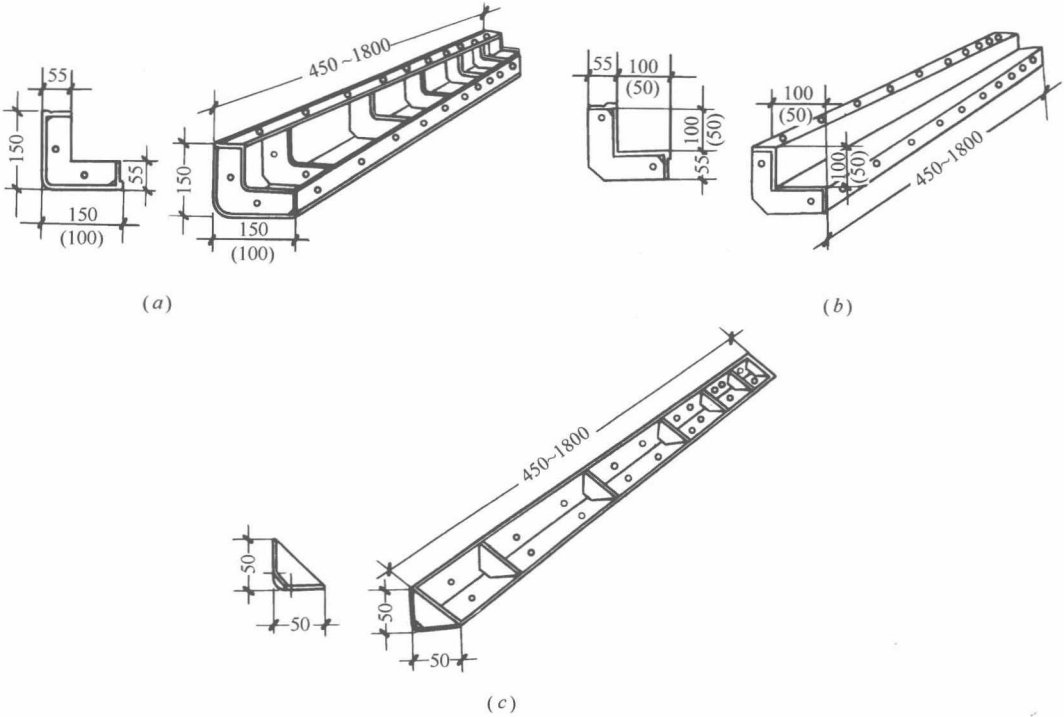


图 2-1-2 转角模板
(a) 阴角模板; (b) 阳角模板; (c) 连接角模

(3) 倒棱模板。分角棱和圆棱模板两种 (图 2-1-3), 主要用于梁、柱、墙等阳角的倒棱部位。

倒棱模板的长度与平面模板相同, 其中角棱模板的宽度有 17mm、45mm 两种; 圆棱模板的半径有 R20、R35 两种。