



建筑施工技术 无师自通丛书

模板工程 施工技术

丛书编委会 编

MOBANG GONGCHENG
SHIGONG JISHU

化学工业出版社





建筑施工技术 无师自通丛书

模板工程 施工技术

丛书编委会 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《建筑施工技术无师自通丛书》之一,介绍了模板工程概述、胶合板模板施工技术、组合钢模板施工技术、大模板施工技术、滑升模板施工技术、爬升模板施工技术、飞模施工技术和永久性模板施工技术,以最新的技术标准为依据讲解了模板工程施工技术与管理人员应了解、掌握的知识及相关的技术要求。

本书可供模板工程施工人员与相关管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

模板工程施工技术/丛书编委会编. —北京:化学工业出版社, 2009. 10
(建筑施工技术无师自通丛书)
ISBN 978-7-122-06269-7

I. 模… II. 丛… III. 模板-建筑工程-工程施工-施工技术 IV. TU755.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 114835 号

责任编辑:董琳

装帧设计:王晓宁

责任校对:李林

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印装:化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 7 字数 180 千字

2009 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 24.00 元

版权所有 违者必究

前 言

近些年来，为了适应建筑业的发展需要，国家对建筑设计、建筑结构、施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订。同时，各种工程建设新技术、新设备、新工艺、新材料已得到广泛应用，建筑工程施工人员如何做好工程施工准备工作，如何理解各分部分项工程的施工要求和方法，以及如何按照施工组织设计和有关标准、经济文件的要求进行施工等，是建筑工程施工人员应具备的重要技能。

《建筑施工技术无师自通丛书》结合建筑工程施工领域最新版的技术标准与技术规范，对建筑工程施工技术人员应知应会的相关知识进行了详细、系统的阐述，共包括以下分册：《脚手架工程施工技术》、《模板工程施工技术》、《结构吊装工程施工技术》、《智能建筑工程施工技术》、《电气工程施工技术》。

本套丛书由工程建设领域的知名专家学者及一批长期工作在工程施工一线的技术人员、管理人员精心编写而成，是他们多年实际工作的经验积累与总结。

丛书在编写过程中，打破以往类似图书的“呆板”、“单调”、“千篇一律”的传统做法，准确把握施工技术的关键知识点，提炼所需的知识信息，遵循循序渐进、各个击破的原则，让所有的知识“潜移默化”地传达给读者。以科学的方法、合理的信息将每章分成：闲言碎语、知识课堂、实践课堂、学以致用、建筑字典、温馨提示等栏目，让读者像查阅“字典”一样查找相关的知识信息。这是本丛书最大的创新，也是本丛书区别于其他类似图书最大的“亮点”。

闲言碎语：明确学习任务，将本章的重点、难点筛选提炼出

来，去粗存精，突出重点，遵循“基本知识不遗漏，前沿知识有选择”的原则，力图突出“自学”的特点。

知识课堂：用通俗易懂的语言、图表解释的方法，将本章的重点知识、难点知识统一归纳，让读者读起来省心、省时、省力。

实践课堂：图文并茂，采取“课堂”上互动的形式，增加一些互动环节，着重改善“学习的被动状态”，引导读者从被动走向主动，从主动走向互动，从而达到学习的最佳效果。

学以致用：这是本书的重点。在这里我们将一步一步地、“手把手”地教读者如何应用所学的知识进行实践操作，真正让读者在阅读本书后，能将工作“拿得起，干得好”。

建筑字典：将陌生的术语、难以理解的语句，予以详细地解释，让读者真正能明白其中的含义。

温馨提示：提醒读者在学习或实践操作中要注意的地方，包括：安全、数据的解释等相关内容。

本套丛书在编写过程中得到了许多施工单位及施工人员的支持和帮助，参考并引用了有关部门、单位和个人的资料，在此一并表示深深的感谢。

由于编者水平有限，书中不妥及疏漏之处在所难免，恳请广大读者和专家批评、指正。

丛书编委会

2009年7月

目 录

第一章 模板工程概述	1
闲言碎语	1
知识课堂	1
模板工程基础知识	1
一、模板的作用与要求	1
二、模板的分类	3
实践课堂	5
模板的运输与存放技术	5
一、模板的运输	5
二、模板的堆放	5
三、模板的维修和保管	6
学以致用	7
模板工程技术准备与作业条件	7
一、技术准备	7
二、作业条件	8
建筑字典	10
第二章 胶合板模板施工技术	12
闲言碎语	12
知识课堂	12
胶合板模板基础知识	12
一、胶合板模板的特点	12
二、胶合板规格尺寸与公差	13
三、胶合板模板的物理力学性能	13
实践课堂	14

胶合板模板的配制	14
一、胶合板模板的配制方法	14
二、胶合板模板配制要求	15
学以致用	15
胶合板模板施工技术及其要求	15
一、墙体模板施工技术	16
二、楼板模板施工技术	17
温馨提示	19
第三章 组合钢模板施工技术	20
闲言碎语	20
知识课堂	20
组合钢模板的基础知识	20
一、组合钢模板的组成	20
二、组合钢模板的技术要求	28
实践课堂	33
组合钢模板的制作	33
一、组合钢模板用材料要求	33
二、组合钢模板的制作方法	35
学以致用	36
组合钢模板的施工技术及其要求	36
一、组合钢模板的施工设计	36
二、组合钢模板施工准备	39
三、组合钢模板的安装及拆除	40
组合钢模板的检查与验收	41
一、组合钢模板制作质量检验	41
温馨提示	43
二、组合钢模板施工质量验收	48
三、组合钢模板工程质量检验评定方法	48
第四章 大模板施工技术	52
闲言碎语	52

88	知识课堂	52
00	大模板的基础知识	52
10	一、大模板的组成与构造	52
10	二、大模板主要材料规格	59
10	实践课堂	60
10	大模板的制作与配置方法	60
00	一、大模板的制作工艺	60
00	二、大模板的配置方法	60
00	学以致用	62
00	大模板的安装技术及其要求	62
00	一、大模板安装准备工作	62
10	二、大模板安装流程	63
10	三、大模板安装要点	63
00	温馨提示	65
00	大模板安装质量检查与验收	66
101	一、大模板安装质量	66
101	二、大模板安装允许偏差及检验方法	66
105	大模板的拆除与维护技术	67
101	一、大模板的拆除	67
101	二、大模板的堆放	68
101	三、大模板的运输、维修与保管	68
	第五章 滑升模板施工技术	70
101	闲言碎语	70
101	知识课堂	70
101	滑模的基础知识	70
101	一、滑模的组成部件	70
101	二、滑模的特点	87
01	建筑字典	88
101	实践课堂	89
111	滑模装置的组装技术	89

53	一、准备工作	89
54	二、组装要求	90
54	三、组装顺序	91
55	学以致用	91
60	滑模施工方法与技术要求	91
60	一、钢筋绑扎	91
60	二、留设预埋件	93
60	三、支承杆	93
60	四、混凝土的配制与浇筑	93
60	五、混凝土振捣	95
60	六、混凝土运输	95
60	七、布料方法	97
60	八、滑板滑升	97
60	九、滑升速度	99
60	十、变截面壁厚的处理	99
60	滑模施工质量检查与验收方法	101
60	一、质量控制	101
70	二、质量标准	102
70	滑模装置的拆除技术	104
80	一、滑升模板拆除条件与方法	104
80	二、滑模装置拆除注意事项	105
90	温馨提示	105
90	第六章 爬升模板施工技术	107
90	闲言碎语	107
90	知识课堂	107
90	爬模基础知识	107
98	一、有架爬模	107
98	二、无架爬模	115
98	实践课堂	117
98	爬模装置设计	117

▼ 学以致用	118
爬模施工技术及其要求	118
一、施工作业条件	118
二、爬模施工方法	119
▼ 温馨提示	135
爬模施工质量检查与验收	136
一、质量标准	136
二、成品保护	137
爬模的拆除技术	138
第七章 飞模施工技术	139
▼ 闲言碎语	139
▼ 知识课堂	139
飞模基础知识	139
一、飞模的构造	139
二、飞模的种类	140
▼ 实践课堂	146
飞模的选用与设计布置	146
一、飞模的选用原则	146
二、飞模的设计布置原则	147
▼ 学以致用	149
飞模施工技术及其要求	149
一、飞模施工准备	149
二、立柱式飞模施工技术	150
▼ 温馨提示	152
三、铝桁架式飞模施工技术	156
四、悬架式飞模施工技术	160
飞模施工质量检查与验收	164
一、质量要求	164
二、保证质量措施	164
飞模的拆除技术	165

第八章 永久性模板施工技术	167
8.1 闲言碎语	167
8.2 知识课堂	167
永久性模板基础知识	167
一、压型钢板模板	167
二、混凝土薄板模板	170
8.3 学以致用	186
永久性模板施工技术及其要求	186
一、压型钢模板安装技术	186
8.4 温馨提示	191
二、预应力混凝土薄板模板安装技术	192
8.5 温馨提示	197
三、预制预应力混凝土薄板模板安装技术	197
四、双钢筋混凝土薄板模板安装技术	203
8.6 温馨提示	204
五、预制双钢筋混凝土薄板模板安装技术	204
六、冷轧扭钢筋混凝土薄板模板安装技术	206
参考文献	208

第一章 模板工程概述

闲言碎语

随着高层建筑在大、中城市的迅速发展，现浇钢筋混凝土结构工程的比重也日趋增加，各种现浇混凝土新型模板技术在此背景下也得到广泛的应用与发展。

模板工程，是指新浇混凝土成型的模板以及支承模板的一整套构造体系。其中，接触混凝土并控制预定尺寸、形状和位置的构造部分称为模板，支持和固定模板的杆件、桁架、连接件、金属附件、工作便桥等构成支承体系，对于滑动模板，自升模板则增设提升动力以及提升架、平台等构成。模板工程在混凝土施工中是一种临时结构。

知识课堂

模板工程基础知识

一、模板的作用与要求

1. 模板的作用

现浇混凝土结构施工用的模板，是保证混凝土结构按照设计要求浇筑混凝土成形的一种临时模型结构，它要承受混凝土结构施工过程中的水平荷载（混凝土的侧压力）和竖向荷载（模板自重、材料结构和施工荷载）。

模板工程的费用，约占现浇混凝土结构工程费用的 $1/3$ ，支拆用工量约占 $1/2$ 。因此，模板工程的正确选用，对于提高工程质量，加速施工进度，提高工作效率，降低工程成本和实现文明施

工,都具有重要的影响。

模板的使用具有以下几点作用。

- (1) 保证工程结构和构件各部分形状尺寸和相互位置的正确。
- (2) 具有足够的承载能力、刚度和稳定性,能可靠地承受新浇混凝土的自重和侧压力,以及施工过程中产生的荷载。
- (3) 构造简单,装拆方便,并便于钢筋的连接、安装和混凝土的浇筑与养护。
- (4) 模板的接缝严密,确保不漏浆。

2. 模板的要求

现浇混凝土结构工程施工用的模板结构,主要由面板、支撑结构和连接件三部分组成。面板是直接接触新浇混凝土的承力板;支撑结构则是支承面板、混凝土和施工荷载的临时结构,保证模板结构牢固地组合,做到不变形、不破坏;连接件是将面板与支撑结构连接成整体的配件。

模板结构使用的材料种类很多,常用的有木材和钢材,其他还有铝合金、竹木、胶合板等。为了确保模板结构的质量和施工安全,模板结构材料必须满足以下要求。

- (1) 具有足够的强度,以保证模板结构具有足够的承载能力。
- (2) 保证模板结构具有足够的刚度,确保在使用过程中结构的稳定性。
- (3) 必须确保新浇筑混凝土的表面质量。
- (4) 坚持因地制宜、就地取材的原则,做到支拆简便,周转次数多。
- (5) 保证工程结构和构件各部分形状尺寸和相互位置的正确。
- (6) 能可靠地承受新浇筑混凝土的自重和侧压力,以及在施工过程中所产生的荷载。
- (7) 构造简单,装拆方便,并便于钢筋的绑扎、安装和混凝土的浇筑、养护等要求。
- (8) 模板的接缝不应漏浆。

二、模板的分类

1. 按材料性质分类

模板是混凝土浇筑成形的模壳和支架。按材料的性质可分为木模板、钢模板、塑料模板等。

(1) 木模板

混凝土工程开始出现时，都是使用木材来做模板。木材被加工成木板、木方，然后经过组合成构成所需的模板。

20 世纪 50 年代，我国现浇结构模板主要采用传统的手工拼装木模板，耗用木材量大，施工方法落后。

近些年，出现了用多层胶合板做模板料进行施工的方法。对这种胶合板做的模板，国家专门制订了《混凝土模板用胶合板》的专业标准，它对模板的尺寸、材质、加工提出了规定。用胶合板制作模板，加工成形比较省力，材质坚韧，不透水，自重轻，浇筑出的混凝土外观比较清晰美观。

(2) 钢模板

国内使用的钢模板大致可分为两类：一类为小块钢模，它是以一定尺寸模板做成不同大小的单块钢模，最大尺寸是 $300\text{mm} \times 1500\text{mm} \times 50\text{mm}$ ，在施工时拼装成构件所需的尺寸，也称为小块组合钢模，组合拼装时采用 U 形卡将板缝卡紧形成一体；另一类是大模板，它用于墙体的支模，多用在剪力墙结构中，模板的大小按设计的墙身大小而定型制作。

20 世纪 60 年代，为了节约木材，提高工效，开始推广定型模板和钢木混合模板，并在烟囱、筒仓结构施工中出现提模与滑模等工艺。20 世纪 70 年代初，我国开始贯彻“以钢代木”方针，发展钢模板。由于其使用灵活、通用性强等特点，是当前采用最广的一种模板，1984 年时已占现浇模板使用面积的 45%。

(3) 塑料模板

塑料模板是随着钢筋混凝土预应力现浇密肋楼盖的出现，而创

制出来的。其形状如一个方的大盆，支模时倒扣在支架上，底面朝上，称为塑壳定型模板。在壳模四侧形成十字交叉的楼盖肋梁。这种模板的优点是拆模快，容易周转，它的不足之处是仅能用在钢筋混凝土结构的楼盖施工中。

(4) 其他模板

20 世纪 80 年代中期以来，现浇结构模板趋向多样化，发展更为迅速。主要有胶合板模板、塑料模板、玻璃钢模板、压型钢模、钢木（竹）组合模板、装饰混凝土模板以及复合材料模板等。

2. 按施工工艺条件分类

模板按施工工艺条件可分为现浇混凝土模板、预组装模板、大模板、爬升模板等。

(1) 现浇混凝土模板

根据混凝土结构形状不同就地形成的模板，多用于基础、梁、板等现浇混凝土工程。模板支承系多通过支于地面或基坑侧壁以及对拉的螺栓承受混凝土的竖向和侧向压力。这种模板适应性强，但周转较慢。

(2) 预组装模板

由定型模板分段预组成较大面积的模板及其支承体系，用起重设备吊运到混凝土浇筑位置。多用于大体积混凝土工程。

(3) 大模板

由固定单元形成的固定标准系列的模板，多用于高层建筑的墙体系。用于平面楼板的大模板又称为飞模。

(4) 爬升模板

由二段以上固定形状的模板，通过埋设于混凝土中的固定件，形成模板支承条件承受混凝土施工荷载，当混凝土达到一定强度时，拆模上翻，形成新的模板体系。多用于变直径的双曲线冷却塔、水工结构以及设有滑升设备的高耸混凝土结构工程。

(5) 水平滑动的隧道工模板

由短段标准模板组成的整体模板，通过滑道或轨道支于地面、沿结构纵向平行移动的模板体系。多用于地下直行结构，如隧道、地沟、封闭顶面的混凝土结构。

(6) 垂直滑动的模板

由小段固定形状的模板与提升设备，以及操作平台组成的可沿混凝土成型方向平行移动的模板体系。适用于高耸的框架、烟囱、圆形料仓等钢筋混凝土结构。根据提升设备不同，又可分为液压滑模、螺旋丝杠滑模以及拉力滑模等。

实践课堂

模板的运输与存放技术

一、模板的运输

(1) 不同规格的钢模板不得混装混运。运输时，必须采取有效措施，防止模板滑动、倾倒。长途运输时，应采用简易集装箱，支承件应捆扎牢固，连接件应分类装箱。

(2) 预组装模板运输时，应分隔垫实，支捆牢固，防止松动变形。

(3) 装卸模板和配件应轻装轻卸，严禁抛掷，并应防止碰撞损坏。严禁用钢模板作其他非模板用途。

二、模板的堆放

(1) 所有模板和支撑系统应按不同材质、品种、规格、型号、大小、形状分类堆放，应注意在堆放中留出空地或交通道路，以便取用。在多层和高层施工中还应考虑模板和支撑的竖向转运顺序合理化。

(2) 木质材料可按品种和规格堆放，钢质模板应按规格堆放，钢管应按不同长度堆放整齐。小型零配件应装袋或集中装箱

转运。

(3) 模板的堆放一般以平卧为主,对桁架或大模板等部件,可采用立放形式,但必须采取抗倾覆措施,每堆材料不宜过多,以免影响部件本身的质量和转运方便。

(4) 堆放场地要求整平垫高,应注意通风排水,保持干燥;室内堆放应注意取用方便、堆放安全;露天堆放应加遮盖;钢质材料应防水防锈,木质材料应防腐、防火、防雨、防暴晒。

三、模板的维修和保管

(1) 钢模板和配件拆除后,应及时清除黏结的灰浆,对变形和损坏的模板和配件,宜采用机械整形和清理。钢模板及配件修复后的质量标准,见表 1-1。

表 1-1 钢模板及配件修复后的质量标准

类 别	项 目	允许偏差/mm
钢模板	板面平整度	≤ 2.0
	凸棱直线度	≤ 1.0
	边肋不直度	不得超过凸棱高度
配件	U 形卡卡口残余变形	≤ 1.2
	钢楞和支柱不直度	$\leq L/100$

注: L 为钢楞和支柱的长度。

(2) 维修质量不合格的模板及配件,不得使用。

(3) 对暂不使用的钢模板,板面应涂刷脱模剂或防锈油。背面油漆脱落处,应补刷防锈漆,焊缝开裂时应补焊,并按规格分类堆放。

(4) 钢模板宜存放在室内或棚内,板底支垫离地面 100mm 以上。露天堆放,地面应平整坚实,有排水措施模板底支垫离地面 200mm 以上,两点距模板两端长度不大于模板长度的 $1/6$ 。

(5) 入库的配件,小件要装箱入袋,大件要按规格分类整数成垛堆放。