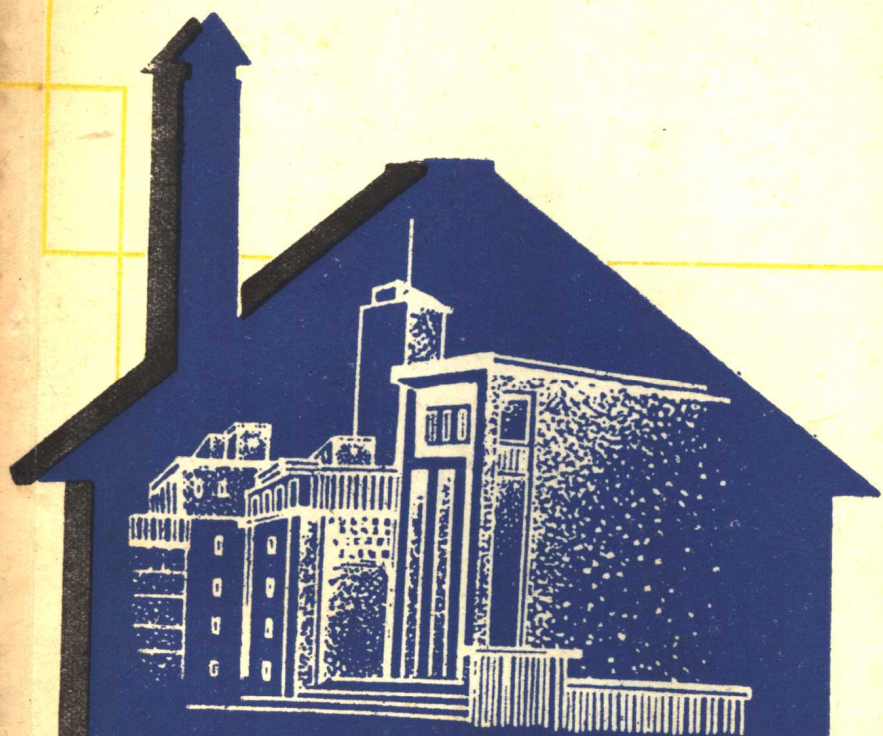




模板的设计与施工

MOBAN DE SHEJI YU SHIGONG

阮蔚文 编著

福建科学技术出版社

模板的设计与施工

阮蔚文 编著

福建科学技术出版社

一九八四年·福州

模板的设计与施工

阮蔚文 编著

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建省闽北印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 5.125 印张112千字

1984年8月第1版

1985年8月第2次印刷

印数: 16,401 — 47,880

书号: 15211·37 定价: 0.60元

前 言

据统计，我们的国家每年用于基建的木材，约占全国木材年产量的四分之一，而其中用于模板的约占30%。由于长期以来木材生产一直不能满足国民经济发展的需要，基建用的木材缺口很大。因此，怎样节约木材已成为突出的问题。

目前，钢筋混凝土结构已成为建筑结构的主要形式，因此模板工作量很大。而模板的设计工作是一个繁琐的计算过程，由于缺乏有关方面的知识和必要的简化手段，许多工程的模板是不经设计而施工的，这样不但浪费了木材，而且质量事故和安全事故时有发生。

鉴于上述情况，本书对各种常用模板的设计和施工、定型组合钢模板的使用方法、高支柱的设计、最佳支模方案的选择，都作了系统的介绍，努力使管理科学和支模技术相结合，从而达到节约木材和保证质量的目的。同时，计算出大量的设计用表，使繁琐的模板系统设计计算得以简化。我真诚地希望本书出版后，能给基层的土建工程人员和木工以有益的帮助。也希望本书能起“抛砖引玉”的作用，使大家都来出谋献策，在木材供应量减少的情况下，靠技术手段来保证土建行业的发展。

本书在编写过程中，承蒙福建省建筑工程局纪华盛等领导同志的热情支持，葛诗绪总工程师、陈今生和郑锦槐工程师等审阅了初稿，并提了宝贵的意见，吴耀炳、王素冰工程

师和南平市建工局阮为三、郑新璋、楼忠鹤等同志帮助绘制插图，在此一并表示谢忱。

由于本人水平有限，经验不足，书中错漏，在所难免，希望读者批评指正。

编著者

一九八二年十二月

目 录

第一章 模板设计常用计算表	(1)
第一节 垂直荷载计算表.....	(1)
第二节 水平荷载计算表.....	(3)
第三节 常用材料选用表.....	(6)
第二章 常用结构模板的设计与施工 (一)	(15)
第一节 基础模板.....	(15)
第二节 柱模板.....	(22)
第三节 墙体模板.....	(32)
第三章 常用结构模板的设计与施工 (二)	(37)
第一节 梁和板的模板.....	(37)
第二节 梁模板的支撑设计.....	(45)
第三节 梁支模优化方案的选择.....	(48)
第四节 高支柱的稳定性.....	(58)
第五节 利用侧模承重的设计与施工.....	(63)
第六节 常用支模工具.....	(69)
第四章 定型组合钢模板	(75)
第一节 定型组合钢模板的优点.....	(75)
第二节 定型组合钢模板元件型号、规格和用途.....	(75)
第三节 定型组合钢模板各部件的力学性能.....	(87)
第四节 定型组合钢模板的使用方法.....	(96)
第五节 定型组合钢模板的管理.....	(113)

第五章 现场预制构件的模板	(123)
第一节 分节脱模法的设计.....	(123)
第二节 快速脱模法的运用.....	(130)
第三节 重叠生产的预制构件支模方法.....	(131)
第四节 翻转模板.....	(135)
第五节 胎模.....	(139)
第六节 间隔浇灌法支模.....	(144)
第七节 低架空脱模法的设计.....	(144)

附录一 模板设计荷载计算的有关规定

附录二 常用的隔离剂

附录三 拆除模板的有关规定

附录四 温度、龄期对混凝土强度影响参考表

第一章 模板设计常用计算表

第一节 垂直荷载计算表

设计模板、模板固定件及支架等，首先要计算施工荷载。施工荷载有垂直荷载和水平荷载两种。垂直荷载按钢筋混凝土施工及验收规范有关规定计算。为了计算方便可以根据钢筋混凝土楼板厚度和梁的截面尺寸，查表1—1、表1—2，直接查得梁和板的垂直施工荷载。

表 1—1 钢筋混凝土楼板模板施工荷载计算表(公斤/米²)

楼板厚度 (毫米)		50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
施 工 荷 载	计算 楞木	410	436	462	488	514	540	566	592	618	644	670	696	722	748	774	800
	计算支 承楞木 的结构	310	336	362	388	414	440	466	492	518	544	570	596	622	648	674	700
	计算 支柱	330	356	382	408	434	460	486	512	538	564	590	616	642	668	694	720

表 1—2 梁模板垂直施工荷载计算表 (公斤/米)

梁 宽 (厘米)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
梁 高 (厘米)													
20	77	95	142	175									
30	109	140	200	246	291								
40	141	185	258	317	375								
50	173	230	316	388	459	531							
60			374	459	543	628	712	797	881	966			
70			432	530	627	725	822	920	1017	1115	1212	1310	1407
80			490	601	711	822	932	1043	1153	1264	1374	1485	1595
90				672	795	919	1042	1166	1289	1413	1536	1660	1783
100				743	879	1016	1152	1289	1425	1562	1698	1835	1971
110				814	963	1113	1262	1412	1561	1711	1860	2010	2159
120					1047	1210	1372	1535	1697	1860	2022	2185	2347
130						1307	1482	1658	1833	2009	2184	2360	2535
140						1404	1592	1781	1969	2158	2346	2535	2723
150							1702	1904	2105	2307	2508	2710	2911
160							1812	2027	2241	2456	2670	2885	3099

例 1 已知钢筋混凝土楼板跨度为340厘米,厚度为14厘米,为了设计模板楞木,需要计算施工荷载,试应用表1—1

查表求解。

解 查表 1—1, “计算楞木” 横行、竖列板厚 140 毫米, 行列交点数字为 644 公斤/米², 即是板施工荷载。

例 2 已知钢筋混凝土单梁, 宽度为 300 毫米, 高度为 700 毫米, 试用表 1—2 求单梁施工荷载。

解 查表 1—2, 梁高 70 厘米横行、梁宽 30 厘米竖列, 行列交点数字为 627, 就是梁的施工荷载 627 公斤/米 (每米施工荷载 627 公斤)。

例 3 已知钢筋混凝土肋形楼盖, 梁间距 200 厘米, 梁高 40 厘米, 梁宽 20 厘米, 板厚 7 厘米, 采用一般支模方法, 支承楼板模板的楞木, 系搁置在梁侧托木上, 由梁底支柱承担, 为了设计梁底支柱, 试计算沿梁每米长施工荷载。

解 沿梁每米长施工荷载包括两部分, 板的施工荷载和梁的施工荷载。

板的施工荷载, 等于沿梁每米长板的面积乘板的每米²施工荷载。板沿梁每米长的面积 = $1 \times (2 - 0.2)$ 。板的每米²施工荷载, 查表 1—1 得 382 公斤/米²。

于是, 沿梁每米长板的施工荷载 = $1 \times (2 - 0.2) \times 382 = 687.6$ 公斤/米, 梁的施工荷载, 查表 1—2 得 258 公斤/米。设计支柱用的沿梁每米长总的施工荷载为 $687.6 + 258 = 945.6$ 公斤/米。

第二节 水平荷载计算表

设计柱、墙、模板和梁侧模时, 要计算混凝土对模板的侧压力。新浇筑混凝土对模板的侧压力影响因素很多, 按附录一《钢筋混凝土施工及验收规范 GBJ10—65 (修订本) 》

表 1—3 (a) 新灌注混凝土侧压力计算表 (吨/米²)

混凝土下料条件	混 凝 土 灌 筑 深 度 （米）																	
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.75	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
用手铲下料	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.57	1.88	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50
用溜槽串筒及 0.2米 ³ 以下料 斗下料	0.70	0.95	1.20	1.45	1.70	1.95	2.08	2.28	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	
用0.2~0.8米 ³ 料斗下料	0.90	1.15	1.40	1.65	1.90	2.15	2.28	2.28	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	
用0.8~1米 ³ 料斗下料	1.10	1.35	1.60	1.85	2.10	2.35	2.48	2.48	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	

表 1—3 (b) 新灌混凝土侧压力计算表 (吨/米²)

混凝土温度 (℃)	混凝土浇筑速度 (米/小时)																	
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6
0	3.75	4.08	4.37	4.61	4.84	5.04	5.23	5.4										
5	3.27	3.56	3.80	4.01	4.21	4.38	4.54	4.68	4.82	4.95	5.08	5.19	5.41	5.61	5.80	5.97	6.14	6.29
10	2.91	3.16	3.38	3.56	3.73	3.88	4.02	4.15	4.27	4.38	4.49	4.60	4.79	4.96	5.12	5.27	5.42	5.56
15	2.63	2.86	3.05	3.21	3.36	3.49	3.62	3.73	3.84	3.94	4.04	4.13	4.30	4.45	4.60	4.73	4.86	4.98
20	2.41	2.61	2.78	2.93	3.06	3.18	3.30	3.40	3.50	3.59	3.67	3.76	3.91	4.05	4.18	4.30	4.42	4.53
25	2.23	2.41	2.56	2.70	2.82	2.93	3.03	3.13	3.22	3.30	3.38	3.45	3.59	3.71	3.84	3.95	4.05	4.15
30	2.07	2.24	2.38	2.51	2.62	2.72	2.81	2.90	2.98	3.06	3.13	3.20	3.32	3.44	3.55	3.65	3.75	3.84
35	1.94	2.10	2.23	2.35	2.45	2.54	2.63	2.71	2.78	2.85	2.92	2.98	3.10	3.21	3.31	3.40	3.49	3.57

说明: 当一次新灌混凝土高度小于1.8米时, 侧压力按表 3 (a) 选用, 高度大于1.81米时按表 3 (b) 选用, 但不应大于2.5吨×新灌混凝土高度(米)。

规定计算的值，与国内外有关单位实测值有较大出入。为了设计选用方便，这里计算了表1—3。当施工速度较慢、气温较高时，最大值取 $H=0.75$ 米；当施工速度较快、气温较低时，最大值取 $H=1.8$ 米，或查表1—3(b)。

例4 已知混凝土墙厚200毫米，墙高3000毫米，夏季分层施工，每层灌注混凝土厚300毫米，试计算新灌注混凝土的侧压力（混凝土采用串筒下料）。

解 因夏季气温较高，施工速度不快，侧压力最大值可取 $H=0.75$ 米，查表1—3(a)，可得混凝土侧压力为2.08吨/米²。

例5 已知混凝土柱子截面为400×400毫米高度为4500毫米，施工速度每小时1.5米高，试计算新灌注混凝土的侧压力。

解 因施工速度较快，侧压力最大值可取 $H=1.8$ 米，查表1—3(a)，可得混凝土侧压力为4.50吨/米²。

第三节 常用材料选用表

模板设计的基本任务，是根据模板的施工荷载设计模板、楞木和支柱。为了设计方便，把组成模板的主要元件——板、梁和支柱以及联接件螺栓和圆钢钉的承载能力计算成表1—4至表1—10。

表 1—4 木板容许荷载表 (公斤/米²)

木板厚度 (毫米)	支 点 间 距 (厘米)									
	30	40	45	50	55	60	70	80	90	100
20	6827	2800	2023	1475	1108	853	537	360	254	184
25	10834	5625	3951	2880	2164	1667	1050	703	494	360
30	14689	8775	6827	4976	3739	2880	1814	1215	853	622
40	19555	14667	12295	9959	8231	6827	4299	2880	2022	1475
50	24444	18333	16296	14667	12894	10834	7960	5625	3951	2880
										1667

表 1—5 矩形截面梁容许荷载表 (一) (公斤/米)

截面规格 宽×高(毫米)	梁 跨 度 (米)								
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
40×60	880	704	587	458	351	273	199	115	72
40×80	1173	939	782	670	587	493	399	273	172
40×100	1467	1173	978	838	733	652	587	433	318
40×110	1613	1291	1076	922	807	717	645	524	385
40×120	1760	1408	1173	1006	880	782	704	587	458
40×130	1907	1525	1271	1090	953	847	763	635	538
40×140	2053	1643	1369	1173	1027	913	821	684	587
40×150	2200	1760	1467	1257	1100	978	880	733	629
40×160	2347	1877	1564	1340	1173	1043	939	782	670
40×170	2493	1995	1662	1425	1247	1108	997	831	712
50×50	917	733	542	398	281	198	144	83	52
50×70	1283	1027	856	733	597	472	382	229	144
50×100	1833	1467	1222	1048	917	815	733	542	398
50×120	2200	1760	1467	1257	1100	978	880	733	573
50×130	2383	1907	1589	1362	1192	1059	953	794	673
50×140	2567	2053	1711	1467	1283	1141	1027	856	733
50×150	2750	2200	1833	1571	1375	1222	1100	917	786
50×160	2933	2347	1956	1676	1467	1304	1173	978	838
75×150	4125	3300	2750	2357	2063	1833	1650	1375	1178
75×200	5500	4400	3667	3143	2750	2444	2200	1833	1571
100×200	7333	5867	4889	4190	3667	3259	2933	2444	2095

表 1—6 矩形截面梁容许荷载表 (二) (公斤/米)

截面规格 宽×高(毫米)	梁 跨 度 (米)									
	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0
40×60										
40×80	140	115	81	59						
40×100	273	225	158	115	87	67				
40×110	336	295	210	153	115	89	78	70	56	45
40×120	399	351	273	199	150	115	102	91	73	59
40×130	469	412	325	253	190	146	130	115	92	75
40×140	544	478	377	306	237	183	162	144	115	94
40×150	587	548	433	351	290	225	199	177	142	115
40×160	626	587	493	399	330	273	242	215	172	140
40×170	665	623	557	451	373	313	289	258	206	168
50×50	43									
50×70	117	96	68	49	37					
50×100	341	281	198	144	108	83	74	66	52	43
50×120	499	439	341	249	187	144	127	113	91	74
50×130	586	515	407	316	238	183	162	144	115	94
50×140	679	597	472	382	297	229	202	180	144	117
50×150	733	686	542	439	363	281	249	221	177	144
50×160	782	733	616	499	413	341	302	268	215	175
75×150	1100	1028	813	658	544	422	373	332	266	216
75×200	1467	1375	1222	1100	967	813	745	692	597	512
100×200	1956	1833	1630	1467	1289	1083	998	923	796	683

表 1—7 支柱容许荷载表(一) (公斤)

截面规格 (毫米)		高 度 (厘米)												
		150	200	250	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
80×80		4665	2997	1918	1529	1332	1171	1037	925	830	749	680	619	566
80×100		5382	3744	2396	1909	1665	1464	1296	1156	1038	936	850	774	708
100×100		8607	6669	4690	3739	3257	2863	2536	2262	2030	1832	1662	1514	1385
120×120		13647	11457	9435	7718	6723	5909	5234	4669	4190	3782	3430	3125	2860
150×150		22376	20349	17638	16453	15137	14084	12636	11425	10254	9254	8394	7648	6998
φ80 (杉木)		2271	1588	1016	810	706	620	549	490	440	397			
φ100 (杉木)		5458	3887	2481	1978	1723	1514	1341	1196	1074	969	879	801	733
φ120 (杉木)		8932	7264	5145	4101	3573	3140	2782	2481	2227	2010	1823	1661	1520