

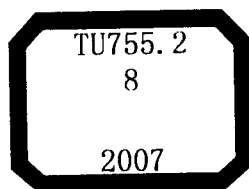
建筑安装工程施工**细节详解**系列

郭杏林 主编

模板工程



细节详解



建筑安装工程施工细节详解系列

模板工程施工细节详解

郭杏林 主编

机械工业出版社

本书主要介绍模板工程施工人员应掌握的胶合板模板、木模板、组合式模板、大模板、滑动模板、飞模、永久性模板、预制混凝土构件钢模板和其他模板的基础知识,工程质量控制,施工管理及工料计算。

本书可供模板工程施工技术人员、现场管理人员、相关专业大中专院校的师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

模板工程施工细节详解/郭杏林主编. —北京:机械工业出版社, 2007.2

建筑安装工程施工细节详解系列

ISBN 978-7-111-20790-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 010284 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:张世琴 责任校对:张莉娟

封面设计:姚毅 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2007 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·19.5 印张·484 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-20790-0

定价:36.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

前 言

“九层之台，起于垒土”、“千里之堤，毁于蚁穴”。所以说，成也细节，败也细节，细节的不等式意味着 100% 的成功是由多个 1% 的成功累积而成，而 1% 的错误也将会导致 100% 的失败。许多事情的失败，往往是由于在细节上没有尽力而造成的，我们一定要注重细节，把小事做细，从而使工作走上成功之路。

在我国的基本建设工程中，建筑工程施工是一项复杂的系统工程，施工的质量决定着我们的“九层之台”能否立起，施工人员起着非常重要的作用。随着我国建设事业的发展，建筑业的发展十分迅速，施工技术不断进步，一些新技术、新材料、新工艺不断涌现。在建筑工程施工中做到技术先进、经济合理、确保质量地快速施工，将对我国的现代化建设事业具有重要的意义。模板工程是结构施工中量大且周转频繁的重要分项工程。为适应模板工程发展的需要，我们根据国家最新颁布实施的模板工程各相关设计规范、施工质量验收规范、规程及行业标准，并参考有关的著述，编写了这本《模板工程施工细节详解》。

本书主要介绍模板工程施工人员应掌握的胶合板模板、木模板、组合式模板、大模板、滑动模板、飞模、永久性模板、预制混凝土构件钢模板和其他模板的基础知识，工程质量控制，施工管理与工料计算。其主要内容都以细节中的要点详细阐述，表现形式新颖，易于理解，便于执行，方便读者抓住主要问题，及时查阅和学习。本书内容丰富、通俗易懂、操作性、实用性强、简明实用，可供模板工程施工技术人员、现场管理人员、相关专业大中专院校的师生学习参考。

本书在编写过程中参阅和借鉴了许多优秀书籍、专著和有关文献资料，并得到了有关领导和专家的帮助，在此一并致谢。由于作者的学识和经验所限，虽经编者尽心尽力，但书中仍难免存在疏漏或未尽之处，敬请有关专家和读者予以批评指正。

编 者

《模板工程施工细节详解》

编写人员

主 编 郭杏林

副主编 蔡贤辉 白雅君

参 编 (按姓氏笔画排序)

牛 飞	王 聪	孙元贵	孙 国
孙 维	孙 喆	曲延安	任明法
许士斌	许 宁	陈金涛	陈洪刚
谷文来	周翼勋	官兆昆	郭洪亮
胡 风	倪长也	索 强	徐旭伟
崔立坤			

目 录

前言

细节: SP-70 早拆体系钢框胶合板模板

施工 59

1 胶合板模板及木模板 1

细节: 胶合板模板特点 1

细节: 胶合板模板种类 1

细节: 胶合板模板参考资料 5

细节: 胶合板模板配制 6

细节: 胶合板模板施工 7

细节: 工具式可调曲线墙体胶合板模板 9

细节: 木模板组成 11

细节: 预制柱木模板 13

细节: 预制 I 形柱木模板 14

细节: 预制 T 形梁木模板 14

细节: 预制薄腹梁木模板 15

细节: 基础木模板 15

细节: 墙木模板 17

细节: 柱木模板 18

细节: 梁木模板 19

细节: 圈梁木模板 21

细节: 过梁木模板 21

细节: 肋形楼板木模板 22

细节: 楼梯木模板 23

2 组合式模板 25

细节: 55 型组合钢模板部件组成 25

细节: 55 型组合钢模板施工设计 36

细节: 55 型组合钢模板施工准备 37

细节: 55 型组合钢模板支设安装 39

细节: 55 型组合钢模板施工安全要求 44

细节: 55 型组合钢模板拆除 45

细节: 55 型组合钢模板运输、维护
和保管 45

细节: 中型组合钢模板 46

细节: 早拆体系钢框胶合板模板简介 50

细节: SP-70 早拆体系钢框胶合板模板组合
及构造 51

细节: SP-70 早拆体系钢框胶合板模板
组合 57

3 大模板 61

细节: 大模板工程的类型 61

细节: 大模板的板面材料 62

细节: 大模板的制作 62

细节: 大模板的维修保养 64

细节: 桁架式大模板 65

细节: 组合式大模板 66

细节: 拼装式大模板 71

细节: 筒形模板 76

细节: 外墙大模板 83

细节: 流水段的划分与模板配备 92

细节: 大模板工程施工准备 93

细节: 大模板施工工艺流程 95

细节: 普通内墙大模板的安装 96

细节: 外墙大模板的安装 98

细节: 筒形大模板的安装 100

细节: 楼梯间模板的安装 101

细节: 大模板安装质量要求 104

细节: 大模板的拆除 105

细节: 大模板施工安全技术措施 106

4 滑动模板 108

细节: 滑模施工工程设计 108

细节: 滑模装置的组成 110

细节: 模板系统 111

细节: 操作平台系统 116

细节: 液压提升系统 119

细节: 滑模装置的设计与制作 130

细节: 滑模装置的组装 136

细节: 竖向结构滑模施工准备 138

细节: 一般滑模施工 139

细节: 滑框倒模施工 147

细节: 门窗、孔洞及线条的留设 148

细节: 混凝土的脱模与养护 150

细节: 滑模施工的水平度控制 151

细节: 滑模施工的垂直度控制	153	细节: 钢模板部件加工	229
细节: 横向结构施工简述	158	细节: 钢模板内腔尺寸允许偏差	231
细节: 逐层空滑楼板并进施工法	159	细节: 钢模板内腔尺寸检验	235
细节: 先滑墙体楼板跟进施工法	162	8 其他模板	237
细节: 先滑墙体楼板降模施工法	164	细节: 模壳的简介	237
细节: 无井架液压滑模构造	165	细节: 模壳的种类	237
细节: 无井架液压滑模施工方法	170	细节: 模壳的特点	240
细节: 圆形筒壁结构滑模操作平台	179	细节: 模壳加工质量要求	240
细节: 贮仓特殊部位的施工	181	细节: 模壳的支撑系统	241
细节: 复合壁同步现浇滑模工艺	185	细节: 玻璃钢圆柱模板特点	243
细节: 空心筒壁抽孔滑模施工	186	细节: 玻璃钢圆柱模板类型	243
细节: 沉井滑模施工	187	细节: 玻璃钢圆柱模板设计	244
细节: 滑模托带施工	187	细节: 玻璃钢圆柱模板制作要求	245
细节: 双曲线冷却塔滑模施工	188	细节: 玻璃钢圆柱模板施工	246
细节: 滑模施工的安全技术	189	细节: 钢柱模	247
细节: 滑模冬期施工	194	9 工程质量控制	252
5 飞模	195	细节: 模板验收一般规定	252
细节: 飞模简介	195	细节: 模板安装质量控制要点	252
细节: 飞模施工的辅助机具	195	细节: 模板拆除	255
细节: 飞模的选用原则	200	细节: 模板工程质量验收	255
细节: 飞模的设计布置原则	201	细节: 成品保护	258
细节: 飞模的施工准备	202	细节: 工程质量缺陷治理措施	259
细节: 立柱式飞模施工	203	细节: 质量记录内容与要求	265
细节: 铝桁架式飞模施工	206	10 施工管理与工料计算	266
细节: 悬架式飞模施工	209	细节: 模板工程技术	266
细节: 飞模施工质量要求	211	细节: 模板工程分类	267
6 永久性模板	213	细节: 环境管理措施	270
细节: 压型钢板模板构造	213	细节: 职业健康安全管理措施	270
细节: 钢结构压型钢板模板安装	216	细节: 模板工程资料管理目录	272
细节: 混凝土结构压型钢板模板安装	218	细节: 模板工程用料计算式	273
细节: 混凝土薄板模板品种	219	细节: 现浇混凝土模板材料耗用定额	273
细节: 混凝土薄板材料要求	222	细节: 预制混凝土模板材料耗用定额	289
细节: 混凝土薄板制作允许偏差	222	细节: 现浇结构不定型木模板计算	296
细节: 混凝土薄板模板安装	223	细节: 现浇结构定型木模板计算	297
7 预制混凝土构件钢模板	226	细节: 木模板工程的铁钉使用量计算	297
细节: 钢模板分类	226	细节: 钢模板计算	299
细节: 钢模板底模结构构造	226	细节: 模板用量估算	301
细节: 钢模板侧模结构构造	228	参考文献	306
细节: 侧模与底模连接及定位	228		

1 胶合板模板及木模板

细节：胶合板模板特点

胶合板用作混凝土模板具有以下特点：

- 1) 板幅大、自重轻、板面平整。既可减少安装工作量，节省现场人工费用，又可减少混凝土外露表面的装饰及磨去接缝的费用。
- 2) 承载能力大，特别是经表面处理 after 耐磨性好，能多次重复使用。
- 3) 材质轻，厚度 18mm 的木胶合板，单位面积重量为 50kg，模板的运输、堆放、使用和管理等都较为方便。
- 4) 保温性能好，能防止温度变化过快，冬期施工有助于混凝土的保温。
- 5) 锯截方便，易加工成各种形状的模板。
- 6) 便于按工程的需要弯曲成形，用作曲面模板。
- 7) 用于清水混凝土模板，最为理想。

细节：胶合板模板种类

混凝土结构所用的胶合板模板有木质胶合板和竹胶合板两类。

1. 木胶合板模板

混凝土模板用的木胶合板属具有高耐气候、耐水性的 I 类胶合板，胶粘剂为酚醛树脂胶，主要用克隆、阿必东、柳安、桦木、马尾松、云南松、落叶松等树种加工。

(1) 构造和规格

1) 构造。模板用的木胶合板通常由 5 层、7 层、9 层、11 层等奇数层单板经热压固化而胶合成形。相邻层的纹理方向相互垂直，通常最外层表板的纹理方向和胶合板板面的长向平行，因此，整张胶合板的长向为强方向，短向为弱方向，使用时必须加以注意。

2) 规格尺寸见表 1-1。

表 1-1 混凝土模板用木胶合板规格尺寸 (单位：mm)

模数制		非模数制		厚度
宽度	长度	宽度	长度	
600	1800	915	1830	12.0
900	1800	1220	1830	15.0
1000	2000	915	2135	18.0
1200	2400	1220	2440	21.0

注：引自《混凝土模板用胶合板》(GB/T 17656—1999)。

(2) 木胶合板物理力学性能

2 模板工程施工细节详解

1) 胶合性能检验。模板用木胶合板的胶粘剂主要是酚醛树脂。此类胶粘剂胶合强度高,耐水、耐热、耐腐蚀等性能良好,其突出的是耐沸水性能及耐久性优异。也有采用经化学改性的酚醛树脂胶。

评定胶合性能的指标主要有两项:

胶合强度——为初期胶合性能,指的是单板经胶合后完全粘牢,有足够的强度。

胶合耐久性——为长期胶合性能,指的是经过一定时期仍保持胶合良好。

上述两项指标可通过胶合强度试验、沸水浸渍试验来判定。

施工单位在购买混凝土模板用胶合板时,首先要判别是否属于Ⅰ类胶合板,即判别该批胶合板是否采用了酚醛树脂胶或其他性能相当的胶粘剂。如果受试验条件限制,不能做胶合强度试验时,可以用沸水煮小块试件快速简单判别。方法是从胶合板上锯截下20mm见方的小块,放在沸水中煮0.5~1h。用酚醛树脂作为胶粘剂的试件煮后不会脱胶,而用脲醛树脂作为胶粘剂的试件煮后会脱胶。

2) 物理力学性能见表1-2。

表 1-2 物理力学性能指标

项 目		单 位	树 种				柳安、拟赤杨、马尾松、云南松、落叶松、辐射松、奥堪美				克隆、阿必东、荷木、枫香				桦木			
			板厚 / mm															
			12	15	18	21	12	15	18	21	12	15	18	21	12	15	18	21
含水率		%	6~14															
胶合强度≥		MPa	0.70				0.80				1.0							
静曲强度≥	顺纹	MPa	26	24	24	26	26	24	24	26	26	24	24	26	26	24	24	26
	横纹		20	20	20	18	20	20	20	18	20	20	20	18	20	20	20	18
弹性模量≥	顺纹	MPa	5500	5000	5000	5500	5500	5000	5000	5500	5500	5000	5000	5500	5500	5000	5000	5500
	横纹		3500	4000	4000	3500	3500	4000	4000	3500	3500	4000	4000	3500	3500	4000	4000	3500

注:引自《混凝土模板用胶合板》(GB/T 17656—1999)

(3) 使用注意事项

1) 必须选用经过板面处理的胶合板。未经板面处理的胶合板用作模板时,因混凝土硬化过程中,胶合板与混凝土界面上存在水泥—木材之间的结合力,使板面与混凝土粘结较牢,脱模时易将板面木纤维撕破,影响混凝土表面质量。这种现象随胶合板使用次数的增加而逐渐加重。

经覆膜单面处理后的胶合板,增加了板面耐久性,脱模性能良好,外观平整光滑,最适用于有特殊要求的、混凝土外表面不加修饰处理的清水混凝土工程,如混凝土桥墩、立交桥、筒仓、烟囱以及塔等。

经过浸渍膜纸贴面处理的胶合板,其物理力学性能见表1-3。

表 1-3 浸渍膜纸贴面胶合板物理力学性能

项目	单位	指标要求
含水率	%	6~14
胶合强度	MPa	≥0.7

(续)

项目		单位	指标要求
表面胶合强度		MPa	≥ 1.0
浸渍剥离性能		—	试件贴面胶层与胶合板表层上的每一边累计剥离长度不超过25mm
静曲强度	顺纹	MPa	≥ 57
	横纹		50
弹性模量	顺纹	MPa	≥ 6000
	横纹		≥ 5000

注：引自《混凝土模板用浸渍膜纸贴面胶合板》(LY/T 1600—2000)。

2) 未经板面处理的胶合板(亦称白坯板或素板),在使用前应对面板进行处理。处理的方法为冷涂刷涂料胶,把常温下固化的涂料胶涂刷在胶合板表面,构成保护膜。

3) 经表面处理的胶合板,在施工现场使用中,一般应注意以下几个问题:

①脱模后立即清洗板面浮浆,堆放整齐。

②模板拆除时,严禁抛扔,以免损伤板面处理层。

③胶合板边角应涂有封边胶,故应及时清除水泥浆。为了保护模板边角的封边胶,最好在支模时在模板拼缝处粘贴防水胶带或水泥纸袋,加以保护,防止漏浆。

④胶合板板面尽量不钻孔洞。遇有预留孔洞,可用普通木板拼补。

⑤现场应备有修补材料,以便对损伤的面板及时进行修补。

⑥使用前必须涂刷脱模剂。

2. 竹胶合板模板

我国竹材资源丰富,且竹材具有生长快、生产周期短(一般2~3年成材)的特点。另外,一般竹材顺纹抗拉强度为18MPa,为杉木的2.5倍;红松的1.5倍;横纹抗压强度为6~8MPa,是杉木的1.5倍,红松的2.5倍;静弯曲强度为15~16MPa。因此,在我国木材资源短缺的情况下,以竹材为原料,制作混凝土模板用竹胶合板,具有收缩率小、膨胀率和吸水率低以及承载能力大的特点,是一种具有发展前途的新型建筑模板。

(1) 组成和构造 混凝土模板用竹胶合板,其面板与芯板所用材料既有不同之处,又有相同之处。不同的材料是芯板将竹子劈成竹条(称竹帘单板),宽度为14~17mm,厚度为3~5mm,在软化池中进行高温软化处理后,作烤青、烤黄、去竹衣及干燥等进一步处理。竹帘的编织可用人工或编织机编织。面板通常为编席单板,做法是竹子劈成篾片,由编工编成竹席。表面板采用薄木胶合板。这样既可利用竹材资源,又可兼有木胶合板的表面平整度。

另外,也有采用竹编席作面板的,这种板材表面平整度较差,且胶粘剂用量较多。

竹胶合板断面构造如图1-1所示。

为了提高竹胶合板的耐水性、耐磨性和耐碱性,经试验证明,竹胶合板表面进行环氧树脂涂面的耐碱性较好,进行瓷釉涂料涂面的综合效果最佳。

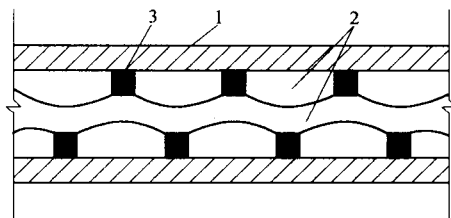


图1-1 竹胶合板断面示意

1—竹席或薄木片表板 2—竹帘芯板 3—胶粘剂

4 模板工程施工细节详解

(2) 规格和性能

1) 规格。我国国家标准《竹编胶合板》(GB/T 13123—2003)规定竹胶合板的规格见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4 竹胶合板长、宽规格

长度/mm	宽度/mm	长度/mm	宽度/mm
1830	915	2440	1220
2000	1000	3000	1500
2135	915		

表 1-5 竹胶合板厚度与层数对应关系参考表

层数	厚度/mm	层数	厚度/mm
2	1.4~2.5	14	11.0~11.8
3	2.4~3.5	15	11.8~12.5
4	3.4~4.5	16	12.5~13.0
5	4.5~5.0	17	13.0~14.0
6	5.0~5.5	18	14.0~14.5
7	5.5~6.0	19	14.5~15.5
8	6.0~6.5	20	15.5~16.2
9	6.5~7.5	21	16.5~17.2
10	7.5~8.2	22	17.5~18.0
11	8.2~9.0	23	18.0~19.5
12	9.0~9.8	24	19.5~20.0
13	9.0~10.8		

混凝土模板用竹胶合板的厚度为 9mm、12mm、15mm、18mm。

我国建筑行业标准对竹胶合板模板的规格尺寸规定见表 1-6。

表 1-6 竹胶合板模板规格尺寸 (单位: mm)

长度	宽度	厚度	长度	宽度	厚度
1830	915	9, 12, 15, 18	2135	915	9, 12, 15, 18
1830	1220		2440	1220	
2000	1000		3000	1500	

注: 引自《竹胶合板模板》(JG/T 156—2004)。

2) 性能。依据我国建筑行业标准规定, 竹胶合板模板性能见表 1-7。

表 1-7 竹胶合板模板性能

项 目	单位	优等品	一等品	合格品	备 注
密 度	g/cm ³	≥0.85	≥0.85	≥0.85	
含水率	%	≤12	≤14	≤15	*
吸水率	%	≤12	≤14	≤17	

(续)

项 目		单位	优等器	一等品	合格品	备 注
静曲弹性模量	∥	MPa	$\geq 7 \times 10^3$	$\geq 6.5 \times 10^3$	$\geq 6 \times 10^3$	*
	⊥	MPa	$\geq 5 \times 10^3$	$\geq 4.5 \times 10^3$	$\geq 4 \times 10^3$	*
静曲强度	∥	MPa	≥ 90	≥ 80	≥ 70	
	⊥	MPa	≥ 60	≥ 55	≥ 50	
冲击强度		kJ/m ²	≥ 60	≥ 50	≥ 40	
胶合强度		MPa	≥ 0.80	≥ 0.70	≥ 0.60	
	∥	MPa	≥ 60	≥ 50	≥ 40	
	⊥	MPa	≥ 40	≥ 35	≥ 30	

注：1. 引自《竹胶合板模板》(JC/T 156—2004)。

2. 有*者出厂必须检验。

依据我国森工行业标准规定，A(B)类竹材胶合板物理力学性能见表 1-8。

表 1-8 A(B)类竹材胶合板物理力学性能

项 目			单位	按纵向弹性模量分型		
				75 型(70 型)	65 型(60 型)	55 型(50 型)
含水率			%	5 ~ 14		
静曲强度	干状	纵向	MPa	≥ 90(≥ 90)	≥ 80(≥ 70)	≥ 70(≥ 50)
		横向		≥ 60(≥ 50)	≥ 55(≥ 40)	≥ 50(≥ 25)
	湿状	纵向		≥ 70(≥ 70)	≥ 65(≥ 55)	≥ 60(≥ 40)
		横向		≥ 50(≥ 45)	≥ 45(≥ 35)	≥ 40(≥ 20)
弹性模量	干状	纵向	MPa	≥ 7.5 × 10 ³ (≥ 7.0 × 10 ³)	≥ 6.5 × 10 ³ (≥ 6.0 × 10 ³)	≥ 5.5 × 10 ³ (≥ 5.0 × 10 ³)
		横向		5.5 × 10 ³ (≥ 4.0 × 10 ³)	≥ 4.5 × 10 ³ (≥ 3.5 × 10 ³)	≥ 3.5 × 10 ³ (≥ 2.5 × 10 ³)
	湿状	纵向		6.0 × 10 ³ (≥ 6.0 × 10 ³)	≥ 5.0 × 10 ³ (≥ 5.0 × 10 ³)	≥ 4.0 × 10 ³ (≥ 4.0 × 10 ³)
		横向		4.0 × 10 ³ (≥ 3.5 × 10 ³)	≥ 3.5 × 10 ³ (≥ 3.0 × 10 ³)	≥ 3.0 × 10 ³ (≥ 2.0 × 10 ³)
胶合性能			—	无完全脱离(无完全脱离)		
吸水厚度膨胀率			%	≤ 5(≤ 8)		
表面耐磨(磨耗值)			mg/100r	≤ 70(—)		
表面耐龟裂			—	≤ 1 级(—)		

注：引自《混凝土模板用竹材胶合板》(LY/T 1574—2000)。

细节：胶合板模板参考资料

胶合板模板参考资料见表 1-9 ~ 表 1-11。

6 模板工程施工细节详解

表 1-9 木格栅容许荷载参考表 (单位: N/m)

断面(宽×高)/(mm×mm)	跨度/mm						
	700	800	900	1000	1200	1500	2000
50×50	4000	3000	2500	2000	1300	900	500
50×70	8000	6000	4700	4000	2700	1700	1000
50×100	13000	12000	9500	8000	5500	3500	2000
80×100	22000	19000	15500	12500	8500	5500	3100

表 1-10 牵杠木容许荷载参考表 (单位: N/m)

断面(宽×高)/(mm×mm)	跨度/mm					
	700	1000	1200	1500	2000	2500
50×100	8000	4000	2700	1700	1000	
50×120	11500	5500	4000	2500	1500	
70×150	25000	12000	8500	5500	3000	2000
70×200	38000	22000	15000	9500	8500	3500
100×100	16000	8000	5500	3500	2000	
φ120	15000	7000	5000	3000	1800	

表 1-11 木支柱容许荷载参考表 (单位: N/m)

断面(宽×高)/(mm×mm)	跨度/mm				
	2000	3000	4000	5000	6000
80×100	35000	15000	10000		
100×100	55000	30000	20000	10000	
150×150	200000	150000	90000	55000	40000
φ80	15000	7000	4000		
φ100	38000	17000	10000	6500	
φ120	70000	35000	20000	15000	10000

注: 1. 表 1-9~表 1-11 木料系以红松的容许应力计算, 考虑施工荷载的提高系数和湿材的拆减系数, 以 $[\sigma_s]=[\sigma_w]=11.7\text{N/mm}^2$ 计算。若用东北落叶松时, 容许荷载可提高 20%。
2. 圆木以杉木计算, 同样考虑上述情况, 按 $[\sigma_s]=[\sigma_w]=10.5\text{N/mm}^2$ 计算。
3. 牵杠木系以一个集中荷载计算。

细节：胶合板模板配制

1. 胶合板模板的配制方法

胶合板模板的配制方法见下表。

按设计图纸尺寸直接配制模板	形体简单的结构构件, 可根据结构施工图纸直接按尺寸列出模板规格和数量进行配制。模板厚度、横档及楞木的断面和间距, 以及支撑系统的配置, 都可按支承要求通过计算选用
采用放大样方法配制模板	形体复杂的结构构件, 如楼梯、圆形水池等, 可在平整的地坪上, 按结构图的尺寸画出结构构件的实样, 量出各部分模板的准确尺寸或套制样板, 同时确定模板及其安装的节点构造, 进行模板的制作
用计算方法配制模板	形体复杂不易采用放大样方法, 但有一定几何形体规律的构件, 可用计算方法结合放大样的方法, 进行模板的配制
采用结构表面展开法配制模板	一些形体复杂且又由各种不同形体组成的复杂型体结构构件, 如设备基础。其模板的配制, 可采用先画出模板平面图和展开图, 再进行配模设计和模板制作

2. 胶合板模板配制要求

- 1) 应整张直接使用, 尽量减少随意锯截, 造成胶合板浪费。
- 2) 木胶合板常用厚度一般为 12mm 或 18mm, 竹胶合板常用厚度一般为 12mm, 内、外楞的间距, 可随胶合板的厚度, 通过设计计算进行调整。
- 3) 支撑系统可以选用钢管脚手架, 也可采用木支撑。采用木支撑时, 不得选用脆性、严重扭曲和受潮容易变形的木材。
- 4) 钉子长度应为胶合板厚度的 1.5~2.5 倍, 每块胶合板与木楞相叠处至少钉 2 个钉子。第二块模板的钉子要转向第一块模板方向斜钉, 使拼缝严密。
- 5) 配制好的模板应在反面编号并写明规格, 分别堆放保管, 以免错用。

细节：胶合板模板施工

采用胶合板作现浇混凝土墙体和楼板的模板, 是目前常用的一种模板技术, 它比采用组合式模板可以减少混凝土外露表面的接缝, 满足清水混凝土的要求。

1. 墙体模板

常规的支模方法是: 胶合板面板外侧的立档用 50mm × 100mm 方木, 横档 (又称牵杠) 可用 $\phi 48 \times 3.5$ 脚手钢管或方木 (一般为 100mm 方木), 两侧胶合板模板用穿墙螺栓拉结 (见图 1-2)。

1) 墙模板安装时, 根据边线先立一侧模板, 临时用支撑撑住, 用线锤校正使模板垂直, 然后固定牵杠, 再用斜撑固定。大块侧模组拼时, 上下竖向拼缝要互相错开, 先立两端, 后立中间部分。

待钢筋绑扎后, 按同样方法安装另一侧模板及斜撑等。

2) 为了保证墙体的厚度正确, 在两侧模板之间可用

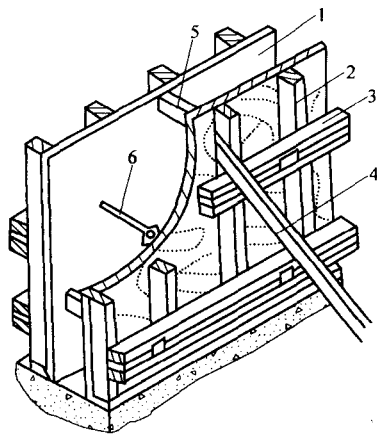


图 1-2 采用胶合板面板的墙体模板

- 1—胶合板 2—主档 3—横档
4—斜撑 5—撑头 6—穿墙螺栓

小方木撑头（小方木长度等于墙厚），防水混凝土墙要加有止水板的撑头。小方木要随着浇筑混凝土逐个取出。为了防止浇筑混凝土的墙身鼓胀，可用 8~10 号钢丝或直径 12~16mm 螺栓拉结两侧模板，间距不大于 1m。螺栓要纵横排列，并在混凝土凝结前经常转动，以便在凝结后取出，如墙体不高，厚度不大，亦可在两侧模板上口钉上搭头木即可。

2. 楼板模板

楼板模板的支设方法有以下几种：

1) 采用脚手钢管搭设排架，铺设楼板模板常采用的支模方法是：用 $\phi 48 \times 3.5$ 脚手钢管搭设排架，在排架上铺设 50×100 方木，间距为 400mm 左右，作为面板的格栅（楞木），在其上铺设胶合板面板（见图 1-3）。

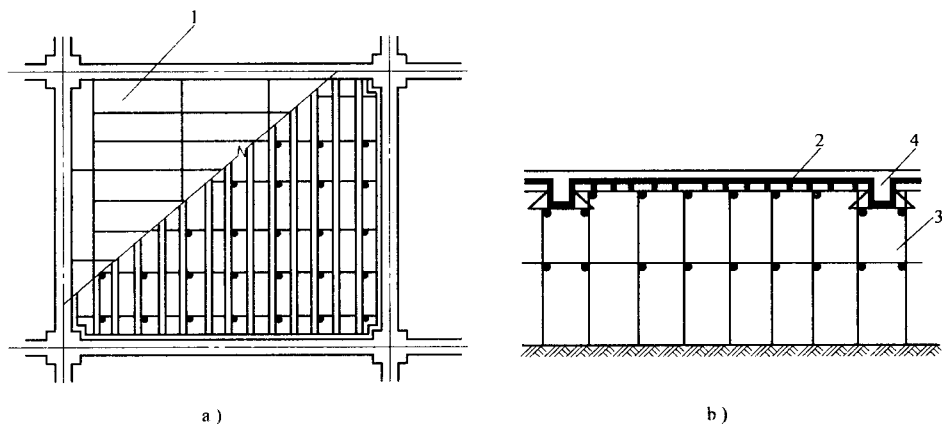


图 1-3 楼板模板采用钢管脚手排架支撑

a) 平面图 b) 立面图

1—胶合板 2—木楞 3—钢管脚手架支撑 4—现浇混凝土梁

2) 采用木顶撑支设楼板模板

① 楼板模板铺设在格栅上。格栅两头搁置在托木上，格栅一般用断面面积为 $50\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的方木，间距为 400~500mm。当格栅跨度较大时，应在格栅下面再铺设通长的牵杠，以减小格栅的跨度。牵杠撑的断面要求与顶撑立柱一样，下面须垫木楔及垫板。一般用 $(50 \sim 75)\text{mm} \times 150\text{mm}$ 的方木。楼板模板应垂直于格栅方向铺钉，如图 1-4 所示。

② 楼板模板安装时，先在次梁模板的两侧板外侧弹水平线，水平线的标高应为楼板底标高减去楼板模板厚度及格栅高度，然后按水平线钉上托木，托木上口与水平线相齐。再把靠梁模旁的格栅先摆上，等分格栅间距，摆中间部分的格栅。最后在格栅上铺钉楼板模板。为了便于拆模，只在模板端部或接头处钉牢，中间尽量少钉。如中间设有牵杠撑及牵杠时，应在格栅摆放前先将牵杠撑立起，将牵杠铺平。

木顶撑构造如图 1-5 所示。

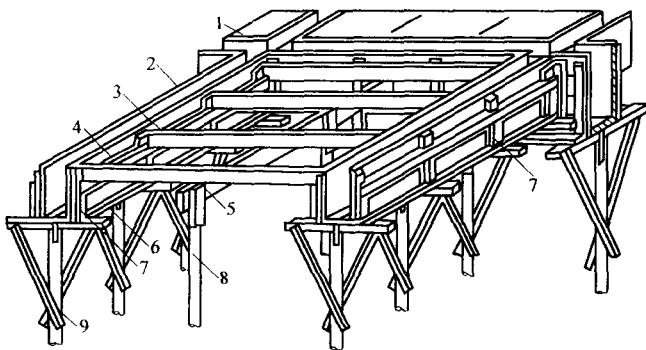


图 1-4 肋形楼盖木模板

1—楼板模板 2—梁侧模板 3—格栅 4—横档（托木） 5—牵杠
6—夹木 7—短撑木 8—牵杠撑 9—支柱（琵琶撑）

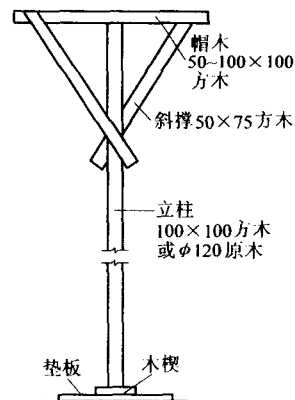


图 1-5 木顶撑

细节：工具式可调曲线墙体胶合板模板

1. 构造及作用

可调曲线模板主要由面板、背楞、调节器、边肋板等四部分组成，构造简单。标准板块

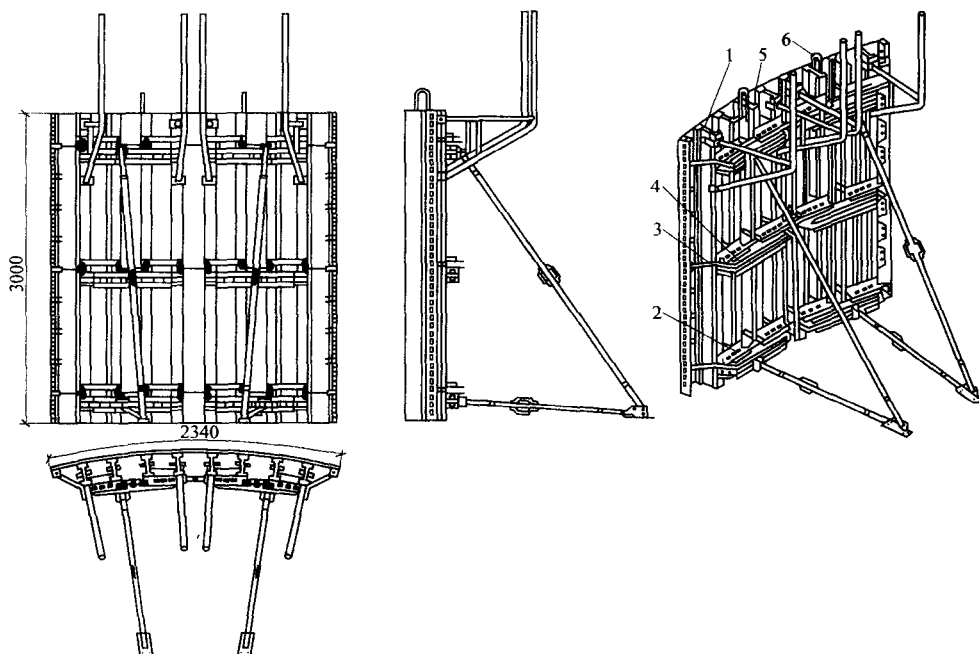


图 1-6 可调曲线墙体内模板

1—木工字梁 2—调节支座 3—调节螺栓 4—短槽钢背楞 5—胶合板面板 6—吊钩

的尺寸为 4880mm×3660mm、混凝土侧压力按 60kN/m² 设计, 面板采用 15mm 厚酚醛覆膜木质胶合板, 竖肋采用 C 10 槽钢, 翼缘卡采用 3mm 厚钢板轧制而成, 横肋双槽钢和翼缘卡通过有效的结构组合, 使之成为一个整体, 增强了刚度, 并且同时起到四个方面的作用:

- 1) 双槽钢横肋的刚度和整体性得到提高。
- 2) 通过翼缘卡将竖肋与横肋固定, 本身翼缘卡与横肋即为一体, 这样横肋与竖肋的整体性增强。
- 3) 通过双槽钢横肋将穿墙拉杆固定, 使木竖肋与面板紧贴, 完全发挥整个背楞的作用。
- 4) 用曲率调节器将所有同一水平的双槽钢横肋连接, 使独立的横肋变为整体, 同时可以调节出任意半径的弧线模板, 如图 1-6 及图 1-7 所示。

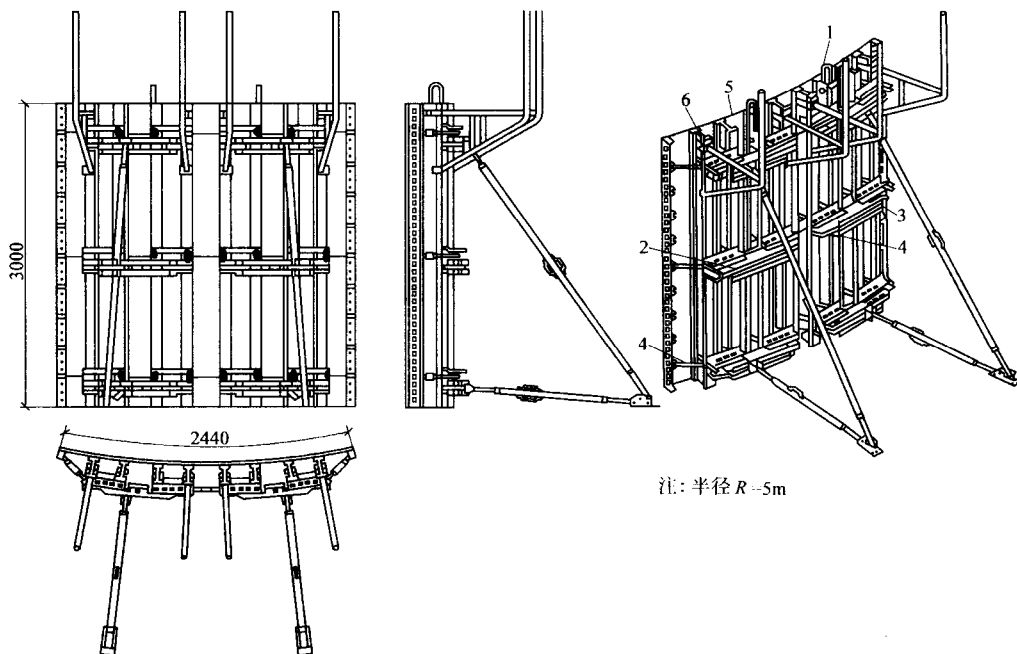


图 1-7 可调曲线墙体外模板

1—吊钩 2—调节支座 3—短槽钢背楞 4—调节螺栓 5—面板 6—木工字梁

2. 工艺流程

(1) 组拼

搭设组拼操作架→铺放主背楞钢件→主背楞长向拼接→相邻主背楞间连接调节器 1→铺放面层木胶合板→将木胶合板与主背楞用螺栓固定→安装边肋带孔角钢→主背楞与边肋角钢间连接调节器 2→钻穿墙螺栓孔→通过背部调节器调节模板弧度→用专用量具检测模板弧度→安装吊钩→模板编号→合格后吊至存放架内存放。见图 1-8 所示。

(2) 安装

测量放线→用塔式起重机吊运对应编号模板至墙体→测设计位置→插放穿墙螺栓及塑料套管→根据墙体控制线将模板下口调整到位→吊运墙体另一侧模板→调整模板位置→穿墙螺栓初步拧紧→螺栓拧紧连接→加设墙体斜撑及斜拉钢丝绳→模板主背楞水平拼缝处加强处理