

建筑工程分部分项施工手册

JIANZHU GONGCHENG

FENBU FENXIANG

SHIGONG SHOUC

主体工程

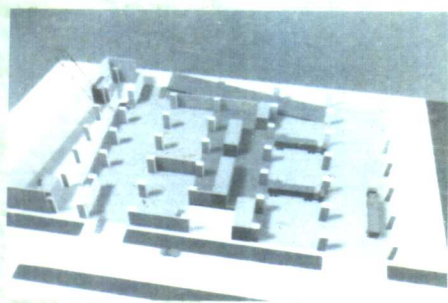
徐伟 苏宏阳 主编

2



中国计划出版社

ZHUTI GONGCHENG



建筑工程分部分项施工手册

(2)

主 体 工 程

主 编 徐 伟 苏宏阳
副主编 陈 震 孙 军 齐少华

中 国 计 划 出 版 社

1999 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程分部分项施工手册 (2): 主体工程/徐伟, 苏宏阳主编. -北京: 中国计划出版社, 1999. 6

ISBN 7-80058-713-4

I. 建… II. ①徐… ②苏… III. ①建筑工程-工程施工-手册②结构工程-工程施工-手册 IV. TU74-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 22794 号

建筑工程分部分项施工手册

(2) 主体工程

徐伟 苏宏阳 主编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区月坛北小街 2 号 3 号楼)

(邮政编码: 100837 电话: 68030048)

新华书店北京发行所发行

河北省赵县印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 56¼ 印张 1380 千字

1999 年 5 月第一版 1999 年 5 月第一次印刷

印数 1—6000 册

☆

ISBN 7-80058-713-4/TU·105

定价: 98.00 元

序

改革开放以来，我国的社会主义建设事业蓬勃发展，建设规模日益宏大，大量现代化建筑的兴建促进了建筑施工领域新技术、新工艺的不断进步，也带来了相当多亟待总结和规范的技术与工艺问题。为了使国内众多建筑施工企业在进行施工组织和施工技术方案设计时能够更好地推广新技术，解决新问题，使工程施工在技术上更加先进，经济上更为合理，结构上也更为安全可靠，本书作者在各自长期积累的丰硕经验的基础上，编纂了这本工程实用型的施工手册，以满足当前建设第一线的迫切需要。

这本手册依据《建筑工程分项施工工艺标准》，根据我国最新的有关规范、规程，较为全面系统地介绍了建筑工程各个分部的施工理论知识、施工技术方案设计原则，以及施工技术和施工工艺方法，并十分注意总结近年来工程实践中所积累的经验教训，介绍国内各地许多新的科技成果与业绩，广泛应用的新技术、新材料、新设备、新工艺，可以作为第一线工程技术人员解决工程实际问题、应用新技术和新工艺的一本很好的工具用书。

这本手册以建筑施工中各分部分项的施工内容为主线，将全书分为四大部分，即：《地基与基础工程》、《主体工程》、《地面与屋面工程》以及《装饰工程》。全书约400万字，是一部内容较为全面、丰富，资料翔实，具有理论性、实用性和可操作性于一体的综合性系列专书。全书由同济大学、重庆建筑大学、哈尔滨建筑大学、中航勘察设计研究院、中建三局、中建六局、中建八局、青岛建工学院、上海市基础公司等数十位在建筑施工、科研、教学、设计领域工作多年的专家、学者与工程师们博采众长共同努力，编写而成。相信本书的出版能为我国建筑施工界的技术进步添砖加瓦，使广大同行相互学习、深受助益。谨以为序。

中国科学院院士

孙钧

1998 春于上海同济大学

前 言

本书为《建筑工程分部分项施工手册》的第2分册,内容包括:模板工程、钢筋工程、混凝土工程、预应力混凝土工程、结构安装工程、钢木结构工程、砌体工程和技术资料等8部分。本书以较大的信息量,较全面详实地反映了90年代的建筑主体结构工程施工技术水平,诸如新型模板和脚手架应用技术、粗直径钢筋连接技术、高强混凝土技术、商品混凝土技术、混凝土泵送技术、高效钢筋和预应力混凝土技术以及计算机应用技术等。

计算机集成制造系统(CIMS)是当今国际制造业技术发展的最先进水平。在建筑主体结构工程施工领域,可以将CIMS的概念与建筑主体结构工程施工的内涵相结合而构造出计算机集成施工系统(CICS——Computer Intergrated Construction System)。CICS代表着当今世界建筑主体结构工程施工技术的最高水平。我们已经注意到:越来越多的建筑主体结构工程施工中采用了计算机控制系统,CICS已经成为建筑主体结构工程施工技术发展的方向。本书以相当大的篇幅反映了CICS在建筑主体结构工程施工中的应用状况,这在国内同类图书中尚属首次。

本手册由徐伟、苏宏阳任主编,陈震、孙军、齐少华任副主编。编写分工如下:第一章由孙黄胜、高立堂编写;第二章由周东明、苏宏阳、王祥明编写;第三章由田砾、孙雪飞、杨明、刘峰、薛强编写;第四章由王滨、陈震、齐少华、赵杰编写;第五章由陈震、徐伟、齐少华、吕凤梧、胡晓依编写;第六章由张焱、于庆展编写;第七章由孙军、齐少华编写;第八章由陈震、龙厚斌、孙军、郇锁林编写。全书由苏宏阳整理并加工。

另外,徐顺兰女士为本书的编写工作付出了大量精力,并做了大量的文字工作;陈鸣皋、王春荣、陈霓、石林等同志也对本书的编写给予了大力支持,在此深表敬意与感谢。

本手册在编写过程中,参阅了一些期刊和书籍,谨此向有关方面表示衷心感谢。

由于作者水平有限,编写时间仓促,缺点在所难免,恳切希望读者批评指正,以便再版时修改、补充。

目 录

第一章 模板工程	(1)	三、混凝土结构模板的通病与防治	(115)
第一节 概述	(1)	四、液压滑模施工质量通病与防治	(117)
一、模板系统的组成和基本要求	(1)	五、大模板工程常见质量通病与防治	(118)
二、模板的分类	(1)	第八节 模板工程安全技术措施	(118)
三、组合钢模板	(2)	一、一般要求	(118)
四、大模板	(6)	二、模板安装的安装技术	(120)
五、滑升模板	(9)	三、拆模的安全技术	(127)
六、爬升模板	(11)	第二章 钢筋工程	(131)
七、台模	(12)	第一节 钢筋的材性	(131)
八、隧道模	(16)	一、钢筋的分类与鉴别	(131)
第二节 模板与脚手架的关系	(17)	二、钢筋的技术性能	(133)
一、对脚手架的基本要求	(17)	第二节 钢筋技术标准及检验	(137)
二、类型的选择	(17)	一、钢筋技术标准	(137)
三、常用脚手架的特点	(17)	二、钢筋的检验	(147)
四、脚手架的发展与展望	(18)	三、进口钢筋	(152)
五、与大模板相结合的脚手架	(19)	第三节 钢筋加工工程	(155)
六、与滑升模板相结合的脚手架	(22)	一、钢筋加工	(155)
七、与爬升模板相结合的脚手架	(23)	二、钢筋冷加工	(165)
八、与提升模板相结合的脚手架	(23)	第四节 钢筋连接	(174)
第三节 模板的设计计算	(27)	一、钢筋机械连接	(174)
一、模板设计的内容和原则	(27)	二、钢筋焊接	(180)
二、模板结构设计的基本内容	(27)	第五节 钢筋配料与代换	(200)
三、模板结构设计计算示例	(30)	一、钢筋配料	(200)
四、工程实例	(43)	二、钢筋代换	(206)
第四节 模板的安装与拆除	(47)	第六节 钢筋网片、骨架制作与安装	(210)
一、模板的构造与安装	(47)	一、钢筋网片、骨架制作前的准备工作	(211)
二、模板的拆除	(58)	二、钢筋网、骨架的预制与安装	(212)
第五节 模板的工业化体系	(60)	三、现场钢筋网、骨架的制作与安装	(214)
一、大模板施工	(61)	四、质量检验	(216)
二、滑动模板施工	(74)	第七节 钢筋工程质量通病及防治方法	(216)
三、爬升模板施工	(81)	一、钢筋加工与安装质量通病和防治	(216)
第六节 模板支撑体系	(86)	二、钢筋焊接质量通病和防治	(223)
一、钢管支柱式模板支撑	(86)	三、钢筋工程质量事故处理实例	(235)
二、门型架支撑	(95)	第八节 钢筋工程质量、安全技术措施	(243)
三、水平支撑梁	(101)	一、钢筋绑扎工程	(243)
四、早拆柱头支撑体系	(107)		
五、早拆托座支撑体系	(111)		
第七节 模板工程质量通病与防治方法	(112)		
一、模板工程质量标准及检验方法	(112)		
二、模板工程质量通病综述	(113)		

二、钢筋冷挤压连接工程	(250)	四、防辐射混凝土	(376)
三、钢筋焊接工程	(254)	五、补偿收缩混凝土	(379)
四、安全技术措施	(259)	六、抗油渗混凝土	(381)
第三章 混凝土工程	(264)	七、钢纤维混凝土	(383)
第一节 混凝土的组成、特点及分类	(264)	八、无砂大孔混凝土	(384)
一、混凝土的组成	(264)	第七节 混凝土的运输和浇筑	(386)
二、混凝土的特点	(264)	一、混凝土的运输	(386)
三、混凝土的分类	(264)	二、混凝土的浇筑	(397)
第二节 混凝土的物理力学性能及强度等级	(267)	三、工程实例	(416)
一、混凝土的物理性能	(267)	第八节 混凝土的养护	(420)
二、新拌混凝土的基本性能	(270)	一、养护的目的和类别	(420)
三、混凝土在凝结硬化过程中的性能	(272)	二、自然养护	(421)
四、混凝土硬化后的性能	(272)	三、太阳能养护	(423)
第三节 混凝土的组成材料	(287)	四、铺膜养护	(424)
一、水泥	(287)	五、常压蒸汽养护	(425)
二、石子	(303)	六、红外线养护	(426)
三、砂	(308)	七、混凝土制品循环湿热空气养护工艺	(427)
四、水	(310)	第九节 混凝土质量检验与评定	(430)
五、外加剂	(311)	一、混凝土质量检验	(430)
六、轻集料	(325)	二、混凝土质量检验评定标准	(433)
七、矿物质掺合料及粉煤灰	(328)	三、混凝土冬期施工质量检验	(439)
第四节 混凝土配合比设计	(330)	第十节 混凝土缺陷及补救	(442)
一、混凝土配合比设计	(330)	一、和易性不好	(442)
二、混凝土配合比设计的基本要求	(330)	二、外加剂使用不当	(445)
三、混凝土配合比设计中基本参数的选取	(331)	三、表面损伤	(445)
四、普通混凝土配合比设计	(332)	四、混凝土构件外形规格偏差	(452)
五、普通混凝土配合比设计实例	(335)	五、内部缺陷	(454)
六、常用混凝土配合比参考值	(337)	六、混凝土裂缝及其补救工艺	(457)
七、几种混凝土施工配合比参考表	(343)	第十一节 混凝土安全技术措施	(470)
第五节 混凝土的搅拌	(344)	一、一般规定	(470)
一、混凝土的搅拌	(344)	二、混凝土的拌制及操作安全	(470)
二、混凝土的搅拌机理	(345)	三、混凝土的浇筑及操作安全	(470)
三、混凝土搅拌机的类型	(345)	四、混凝土机具操作安全	(471)
四、常用混凝土搅拌机的主要技术性能	(347)	第四章 预应力混凝土工程	(473)
五、混凝土搅拌机的选用及搅拌制度	(347)	第一节 预应力钢材	(473)
六、混凝土的热拌工艺	(350)	一、预应力钢材品种和性能	(473)
七、现场混凝土搅拌站的布置	(350)	二、预应力钢材的检验	(479)
八、混凝土搅拌的施工要点	(352)	三、预应力钢材的存放	(481)
第六节 特种混凝土	(353)	第二节 锚具、夹具与连接器	(481)
一、轻集料混凝土	(353)	一、性能要求	(481)
二、防水混凝土	(367)	二、后张法锚具	(483)
三、耐火混凝土	(371)	三、先张法夹具	(501)
		四、连接器	(504)
		五、质量检验	(506)
		第三节 张拉设备	(507)
		一、液压千斤顶	(507)

二、电动油泵	(510)	四、卡环	(591)
三、外接油管和油嘴	(512)	五、横吊梁	(591)
四、冷拔钢丝张拉设备	(512)	六、滑车组	(592)
五、张拉设备的选用	(513)	第三节 构件的运输、堆放、拼装及吊装 验算	(593)
第四节 预应力筋下料长度计算及张拉力和 预应力损失计算	(513)	一、构件的运输	(593)
一、预应力筋下料长度	(513)	二、构件的堆放	(595)
二、预应力筋张拉力	(515)	三、构件的拼装	(596)
三、预应力损失	(516)	四、构件的吊装验算	(597)
四、预应力筋张拉伸长值	(522)	第四节 单层厂房构件安装	(600)
第五节 先张法与后张法施工工艺	(524)	一、构件安装工艺	(600)
一、先张法	(524)	二、结构安装方案	(606)
二、后张法	(537)	三、单层厂房构件安装工程实例	(611)
第六节 无粘结预应力混凝土结构 施工	(556)	第五节 多/高层建筑构件安装	(629)
一、无粘结预应力筋	(556)	一、构件安装工艺	(629)
二、无粘结预应力筋锚具	(557)	二、结构安装方案	(631)
三、无粘结预应力混凝土施工	(558)	三、多/高层建筑安装工程实例	(638)
第七节 预应力混凝土现浇框架结构 施工	(567)	第六节 构件安装工程的 CIMS 方法	(651)
一、预应力混凝土现浇框架结构 施工顺序	(567)	一、计算机集成制造系统 (CIMS)	(651)
二、预应力混凝土现浇框架结构施 工	(568)	二、CIMS 在建筑主体结构工程施工中 的应用	(670)
第八节 预应力混凝土质量通病及 防治方法	(581)	三、钢筋混凝土高层建筑自动化施工 体系	(674)
第九节 预应力混凝土安全技术措施	(582)	四、钢结构整体提升施工技术	(675)
一、张拉设备安全技术措施	(582)	第七节 构件安装质量通病及防治 方法	(685)
二、锚具与夹具安全技术措施	(583)	一、构件制作质量要求及检验方法	(685)
三、先张法施工安全技术措施	(584)	二、构件安装质量要求及检验方法	(694)
四、后张法施工安全技术措施	(584)	三、构件安装质量通病及防治方法	(699)
五、无粘结预应力施工安全技术 措施	(585)	第八章 构件安装安全技术措施	(701)
第五章 结构安装工程	(586)	一、起重机械的安全技术措施	(701)
第一节 起重运输机械	(586)	二、施工人员安全技术措施	(704)
一、塔式起重机	(586)	三、构件运输、堆放与吊装的安全技术 措施	(705)
二、履带起重机	(587)	四、季节施工安全技术措施	(707)
三、轮胎起重机	(587)	五、施工现场安全技术措施	(708)
四、汽车起重机	(587)	第六章 钢木结构工程	(710)
五、运输车辆	(587)	第一节 钢结构构件制作与连接	(710)
六、手动/电动葫芦	(587)	一、钢结构构件的制作	(710)
七、千斤顶	(588)	二、钢结构构件的连接	(719)
八、卷扬机	(588)	第二节 钢结构构件运输与安装	(730)
第二节 索具设备	(588)	一、钢结构构件的运输	(730)
一、白棕绳	(588)	二、钢结构构件的安装	(731)
二、钢丝绳	(588)	第三节 单层厂房、多层/高层建筑、网架、 塔桅施工	(731)
三、吊索	(589)	一、单层厂房施工	(731)
		二、高层/多层建筑施工	(737)

三、钢网架施工	(743)	措施	(796)
四、塔桅施工	(749)	一、木结构工程的防火安全技术	
第四节 轻钢结构	(752)	措施	(796)
一、圆钢筋、小角钢	(752)	二、木结构工程的油漆施工安全技术	
二、冷弯薄壁型钢结构	(754)	措施	(798)
第五节 钢管混凝土结构和型钢混凝土		三、木结构工程的防腐蚀施工安全技	
结构	(756)	术措施	(799)
一、钢管混凝土结构	(756)	第七章 砌体工程	(802)
二、型钢混凝土结构	(760)	第一节 砌筑砂浆	(802)
第六节 钢结构工程实例	(763)	一、砌筑砂浆的原材料要求	(802)
一、深圳地王大厦主楼超高层钢结构		二、砌筑砂浆的强度	(803)
焊接技术	(763)	三、砌筑砂浆的配合比设计	(804)
二、上海森茂国际大厦高层钢结构安装		四、砂浆的制备与使用	(808)
技术	(765)	第二节 砌砖工程	(809)
三、林百欣国际会展中心网架高空		一、砌筑用砖	(809)
滑移法施工	(768)	二、砌砖前的准备工作	(816)
四、新华大厦钢管混凝土柱施工	(769)	三、砖砌体的施工	(817)
五、北京西客站北站房工程劲性		第三节 砌石工程	(837)
钢混凝土柱施工	(771)	一、砌筑用石	(837)
六、金茂大厦塔尖的高空“双机抬吊”		二、砌筑用砂浆	(838)
安装	(775)	三、石砌体的施工	(838)
第七节 钢结构工程质量通病及防治	(778)	第四节 砌块工程	(843)
一、钢结构制作与连接工程质量通病		一、混凝土小型空心砌块的施工	(843)
及防治	(778)	二、蒸压加气混凝土砌块的施工	(851)
二、钢结构吊装工程质量通病及		三、粉煤灰砌块的施工	(854)
防治	(781)	第五节 砌体工程的质量控制与安全	
第八节 钢结构工程安全技术措施	(783)	技术措施	(855)
一、焊接工程的安全技术措施	(783)	一、砌体工程的质量控制	(855)
二、吊装工程的安全技术措施	(785)	二、砌体工程的安全技术措施	(859)
第九节 木屋架的制作及安装	(787)	第八章 技术资料	(860)
一、木屋架的制作	(787)	第一节 常用计量单位的换算	(860)
二、木屋架的吊装	(791)	一、长度单位的换算	(860)
第十节 屋面木骨架	(792)	二、面积单位的换算	(861)
一、木檩条	(792)	三、体积单位的换算	(862)
二、木缘条	(793)	四、重量单位的换算	(864)
三、木屋面板	(793)	五、力单位的换算	(866)
四、压条与挂瓦条	(793)	第二节 常用计算荷载	(868)
五、封檐板与封山板	(794)	一、楼面活荷载	(868)
六、屋面木骨架的允许偏差	(794)	二、屋面活荷载	(869)
第十一节 木结构工程质量通病及		三、屋面和楼面施工荷载	(869)
防治	(794)	四、栏杆顶部水平荷载	(869)
一、木门窗制作质量通病及防治		第三节 结构构件的静力计算	(869)
措施	(794)	一、结构构件常用截面的几何与力学	
二、木门窗安装质量通病及防治		特征	(869)
措施	(795)	二、结构构件的内力及变形计算	(873)
第十二节 木结构工程安全技术			
主要参考文献			(892)

第一章 模 板 工 程

钢筋混凝土工程按施工方法分为现浇钢筋混凝土工程和装配式钢筋混凝土工程。

由于现代建筑对结构整体刚度的要求，较多采用现浇钢筋混凝土结构。它的优点是结构整体性好、抗震性能好、施工时不需大型起重机械。但是，现浇钢筋混凝土结构是在施工现场，在结构构件的设计位置架设模板，绑扎钢筋，浇筑混凝土，振捣成型，经过养护混凝土达到拆模强度时拆除模板，制成结构构件。因此，模板消耗量大、劳动强度高、施工受气候条件影响大。

现浇钢筋混凝土结构工程有模板工程、钢筋工程和混凝土工程。本章讨论模板工程。

第一节 概 述

一、模板系统的组成和基本要求

模板系统是由模板和支撑两部分组成。它是使结构或构件成型的模型，是钢筋混凝土工程的重要组成部分。现浇钢筋混凝土结构用模板的造价约占钢筋混凝土工程总造价的30%，总用工量的50%。因此，采用先进的模板技术，对于提高工程质量，加快施工速度、提高劳动生产率、降低工程成本和实现文明施工都具有十分重要的意义。

模板作为混凝土构件成型的工具，它本身除了应具有与结构构件相同的形状和尺寸外，还要具有足够的强度和刚度以承受新浇混凝土的荷载及施工荷载。

支撑是保证模板形状、尺寸及其空间位置的支撑体系。支撑体系既要保证模板形状、尺寸和空间位置正确，又要承受模板传来的全部荷载。

模板的选用要因地制宜，就地取材，周转次数要多，损耗要少，成本要低，技术要先进。

对模板系统的基本要求：

1. 保证结构和构件各部分的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，能可靠地承受混凝土的自重和侧压力，以及在施工过程中所产生的荷载。
3. 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。
4. 模板的接缝应严密，不漏浆。

二、模 板 的 分 类

(一) 按材料分类

模板按所用的材料不同，分为木模板、钢木模板、胶合板模板、钢竹模板、钢模板、塑料模板、玻璃钢模板和铝合金模板等。

木模板的材料可按各地区实际情况选用，一般多为松木和杉木。由于木模板木材耗用

量大,重复使用率低,为节约木材,在现浇钢筋混凝土结构中应该尽量少用或不用木模板。

钢木模板是以角钢为边框,以木板作面板的定型模板。其优点是可以充分利用短木料并能多次周转使用。

胶合板模板是以胶合板为面板,角钢为边框的定型模板。以胶合板为面板,克服了木材的不等向性的缺点,受力性能好。这种模板强度高、自重小、不翘曲、不开裂及板幅大、接缝少的优点。

钢竹模板是以角钢为边框,以竹编胶合板为面板的定型模板。这种模板刚度较大,不易变形,重量轻,操作方便。

钢模板一般均做成定型模板,用连接构件拼装成各种形状和尺寸,适用于多种结构形式,在现浇钢筋混凝土结构施工中广泛应用。钢模板一次投资量大,但周转率高,在使用过程中应注意保护,防止生锈,延长其使用寿命。

塑料模板、玻璃钢模板、铝合金模板具有重量轻、刚度大、拼装方便、周转率高的特点,但由于造价较高,在施工中尚未普遍使用。

(二) 按结构类型分类

各种现浇钢筋混凝土结构构件,由于其形状、尺寸、构造不同,模板的构造及组装方法也不同,形成各自的特点。按结构的类型分为基础模板、柱模板、梁模板、楼板模板、楼梯模板、墙模板、壳模板等。

(三) 按施工方法分类

1. 现场装拆式模板

在施工现场按照设计要求的结构形状、尺寸及空间位置现场组装的模板,当混凝土达到拆模强度后拆除模板。现场装拆式模板多用定型模板和工具式支撑。

2. 固定式模板

制作预制构件用的模板。按照构件的形状、尺寸在现场或预制厂制作模板,涂刷隔离剂,浇筑混凝土,当混凝土达到规定的拆模强度后,脱模,清理模板,涂刷隔离剂,再制作下一批构件。各种胎模即属于固定式模板。

3. 移动式模板

随着混凝土的浇筑,模板可以沿垂直方向或水平方向移动,称为移动式模板。如烟囱、水塔、墙柱混凝土浇筑采用的滑升模板、提升模板;筒壳浇筑混凝土采用的水平移动式模板等。

三、组合钢模板

组合钢模板是一种工具式模板,由钢模板及配件两部分组成,配件包括支撑件和连接件。

钢模板板厚有 2.3mm、2.5mm、2.8mm 三种,是用 Q235 钢经冷轧冲压整体成型工艺制作,尺寸精确,接缝严密。其类型有平面模板、阴角模板、阳角模板、连接角模等四种,如图 1-1 所示。

钢模板的宽度以 100mm 为基础,按 50mm 进级。长度以 450mm 为基础,按 150mm 进级。边肋孔距均取 150mm,可以横、竖拼接,因此可以拼成以 50mm 进级的任何尺寸的模数。钢模板的规格见表 1-1。

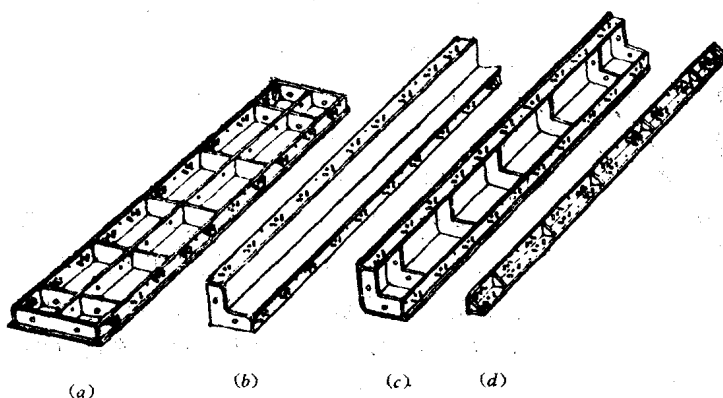


图 1-1 钢模板类型

(a) 平面模板; (b) 阳角模板; (c) 阴角模板; (d) 连接角模

钢模板规格编码表

表 1-1

模 板 名 称			模 板 长 度 (mm)					
			450		600		750	
			代 号	尺 寸	代 号	尺 寸	代 号	尺 寸
平面模板 (代号 P)	宽 度 (mm)	300	P3004	300×450	P3006	300×600	P3007	300×750
		250	P2504	250×450	P2506	250×600	P2507	250×750
		200	P2004	200×450	P2006	200×600	P2007	200×750
		150	P1504	150×450	P1506	150×600	P1507	150×750
		100	P1004	100×450	P1006	100×600	P1007	100×750
阴 角 模 板 (代号 E)			E1504	150×150×450	E1506	150×150×600	E1507	150×150×750
			E1004	100×150×450	E1006	100×150×600	E1007	100×150×750
阳 角 模 板 (代号 Y)			Y1004	100×100×450	Y1006	100×100×600	Y1007	100×100×750
			Y0504	50×50×450	Y0506	50×50×600	Y0507	50×50×750
连 接 角 模 (代号 J)			J0004	50×50×450	J0006	50×50×600	J0007	50×50×750

模 板 名 称			模 板 长 度 (mm)					
			450		600		750	
			代 号	尺 寸	代 号	尺 寸	代 号	尺 寸
阴 角 模 板 (代号 E)			P3009	300×900	P3012	300×1200	P3015	300×1500
			P2509	250×900	P2512	250×1200	P2515	250×1500
			P2009	200×900	P2012	200×1200	P2015	200×1500
			P1509	150×900	P1512	150×1200	P1515	150×1500
			P1009	100×900	P1012	100×1200	P1015	100×1500
阴 角 模 板 (代号 E)			E1509	150×150×900	E1512	150×150×1200	E1515	150×150×1500
			E1009	100×150×900	E1012	100×150×1200	E1015	100×150×1500
阳 角 模 板 (代号 Y)			Y1009	100×100×900	Y1012	100×100×1200	Y1015	100×100×1500
			Y0509	50×50×900	Y0512	50×50×1200	Y0515	50×50×1500
连 接 角 模 (代号 J)			J0009	50×50×900	J0012	50×50×1200	J0015	50×50×1500

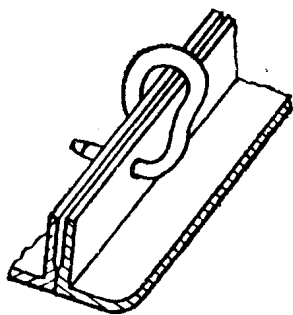


图 1-2 U 形卡

钢模板用 U 形卡拼接, 见图 1-2。其安装间距不大于 300mm, 可每隔一孔插一个, 安装方向一顺一倒相互错开, 以抵消因打紧 U 形卡可能产生的位移。当两个钢模板端肋相连时, 需在端肋的孔中插入 L 形插销 (图 1-3), 以增加两块钢模板的连接刚度。

当需要将钢模板拼接成大块模板时, 除了用 U 形卡及 L 形插销外, 在钢模板的外边还要用圆形钢管 (或矩形钢管、内卷边槽钢等) 钢楞加固以保证整体性。钢楞与钢模板之间须用 3 形扣件、蝶形扣件、钩头螺栓等连接 (图 1-4)。

(一) 组合钢模板的优点

(1) 组装灵活, 通用性强, 可以拼成梁、板、柱、墙、基础等各种结构构件和构筑物的模板;

(2) 装拆方便, 节省用工, 安装工效比木模板高两倍以上, 并可不用高级木工;

(3) 浇筑成型的混凝土构件尺寸准确、表面光滑、棱角整齐;

(4) 周转次数多;

(5) 可节省大量木材。据统计使用 1t 钢模板可以代替 10m^3 的木材。

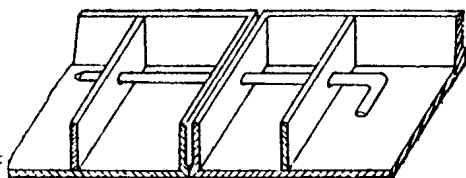


图 1-3 L 形插销

(二) 组合钢模板的缺点

(1) 一次投资大。一套组合钢模板需周转使用 50 次以上才能收回成本。因而使用组合钢模板必须加强维护保养, 加速周转增加使用次数, 以提高经济效益。

(2) 钢模板浇筑成型的混凝土表面过于光滑, 粘着性差, 不利于表面装修, 有时需要进行凿毛处理。因此必要时可用麻面钢模板, 即将钢模板表面做成许多小缝隙, 浇筑混凝土时, 水分可以由这些缝隙渗出, 拆模后, 混凝土表面比较粗糙, 有利于做装饰面层。

(三) 组合钢模板的支承工具

组合钢模板的支承件包括柱箍、钢楞、支柱、卡具、斜撑、钢桁架等。

1. 钢管卡具及柱箍

图 1-5 所示钢管卡具适用于矩形梁, 用于固定侧模板。卡具可用于把侧模固定在底板上, 此时卡具安装在梁下部; 卡具也可以用于梁侧模上口的卡固定位, 此时卡具安装在梁上方。

柱模板四周设角钢柱箍。角钢柱箍由两根互相焊成直角的角钢组成, 用弯角螺栓及螺母拉紧, 也可用 60×5 扁钢制成扁钢柱箍, 或槽钢柱箍, 如图 1-6 所示。

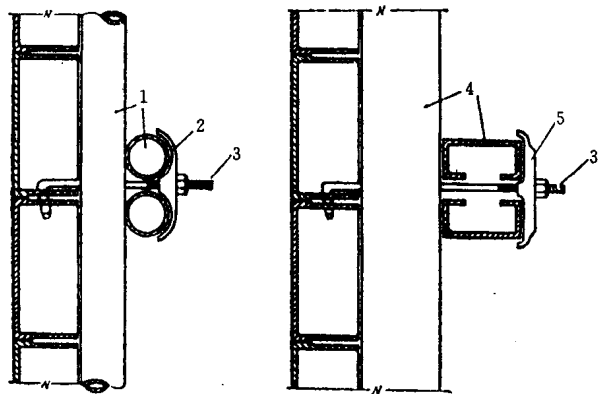


图 1-4 钢楞与钢模板之间的连接扣件

1—圆形钢管; 2—3 形扣件; 3—钩头螺栓;

4—内卷边槽钢; 5—蝶形扣件

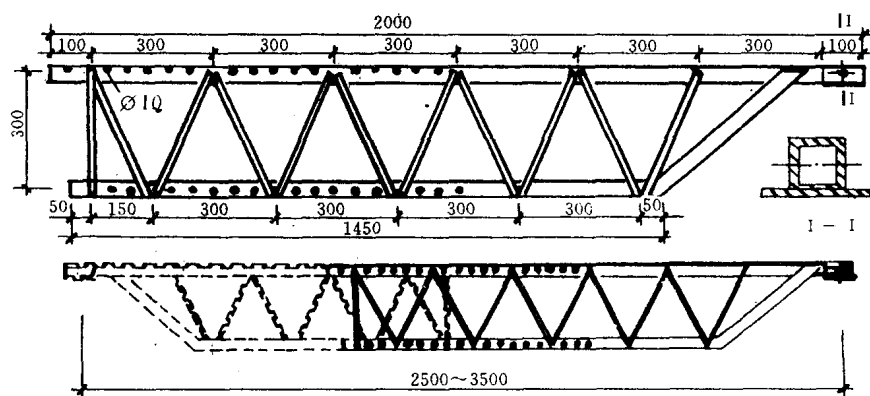


图 1-8 拼装式钢桁架

桁架支承在墙上时,可用钢筋托具,托具用 $\phi 8 \sim \phi 12$ 钢筋制成。托具可预先砌入或砌完墙后 2~3d 打入墙内,见图 1-9。

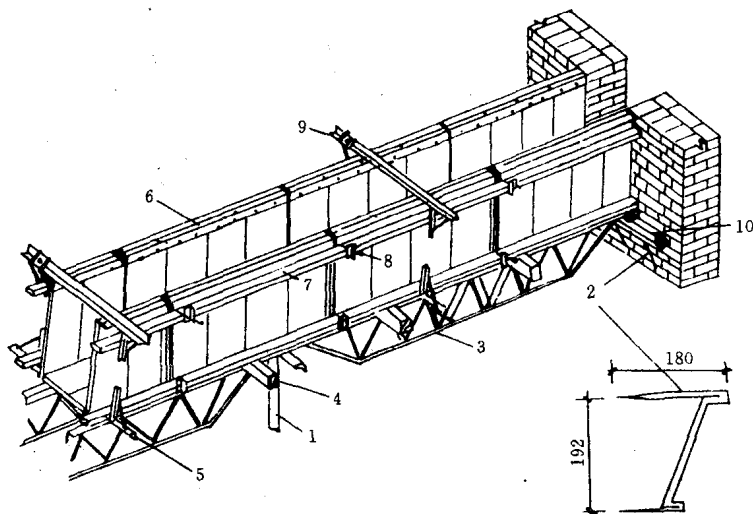


图 1-9 钢筋托具

1—钢管支柱; 2—托具; 3—桁架; 4—垫楞木; 5—卡具;
6—定型模板; 7—50×100 方木; 8—钢钩; 9—卡具; 10—楔形垫木

四、大 模 板

(一) 大模板建筑体系

1. 全现浇大模板建筑

这种建筑的内墙、外墙全部采用大模板现浇钢筋混凝土墙体,结构的整体性好、抗震性强,但施工时外墙模板支设复杂、高空作业工序较多、工期较长。

2. 现浇与预制相结合大模板建筑

建筑的内墙采用大模板现浇钢筋混凝土墙体,外墙采用预制装配式大型墙板,即“内

浇外挂”施工工艺。这种结构的整体性好、抗震性强，简化了施工工序，减少了高空作业和外墙板的装饰工程量，缩短了工期。

3. 现浇与砌筑相结合的大模板建筑

建筑的内墙采用大模板现浇钢筋混凝土墙体，外墙采用普通粘土墙。这种结构适用于建造6层以下的民用建筑，较砖混结构的整体性好，内装饰工程量小，工期较短。

(二) 大模板的构造

大模板由面板、加劲肋、竖楞、支撑桁架、稳定机构和操作平台、穿墙螺栓等组成，是一种现浇钢筋混凝土墙体的大型工具式模板，见图1-10。

1. 面板

面板是直接和混凝土接触的部分，通常采用钢面板（用3~5mm厚的钢板制成）或胶合板面板（用7~9层胶合板）。面板要求板面平整、拼缝严密、具有足够的刚度。

2. 加劲肋

加劲肋的作用是固定面板，可做成水平肋或垂直肋（图1-10所示大模板为水平肋）。加劲肋把混凝土传给面板的侧压力传给竖楞。加劲肋与金属面板焊接固定，与胶合板面板可用螺栓固定。加劲肋一般采用[65或L65制作，肋的间距根据面板的大小、厚度及墙体厚度确定，一般为300~500mm。

3. 竖楞

竖楞的作用是加强大模板的整体刚度，承受模板传来的混凝土侧压力和垂直力并作为穿墙螺栓的支点。竖楞一般采用[65或[80制作，间距一般为1.0~1.2m。

4. 支撑桁架与稳定机构

支撑桁架用螺栓或焊接与竖楞连接在一起，其作用是承受风荷载等水平力，防止大模板倾覆。桁架上部可搭设操作平台。

稳定机构为在大模板两端的桁架底部伸出支腿上设置的可调整螺旋千斤顶。在模板使用阶段，用以调整模板的垂直度，并把作用力传递到地面或楼板上；在模板堆放时，用来调整模板的倾斜度，以保证模板的稳定。

5. 操作平台

操作平台是施工人员操作场所，有两种作法：

(1) 将脚手板直接铺在水平弦杆上形成操作平台，外侧设栏杆。这种操作平台工作面

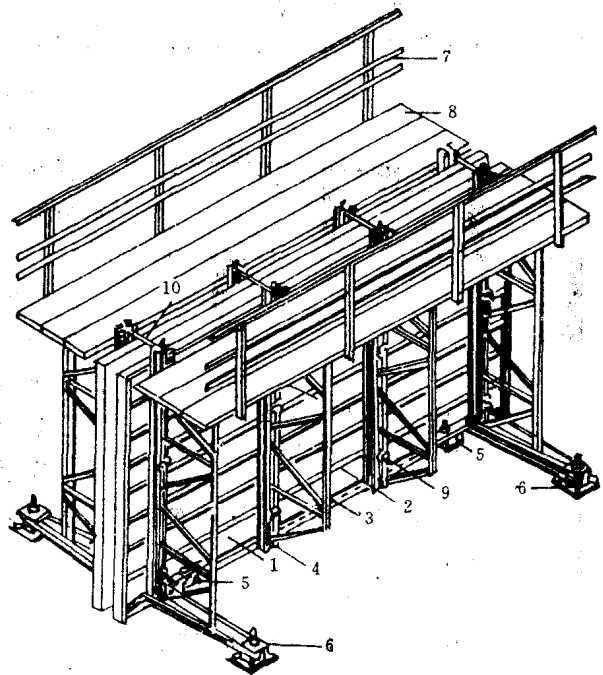


图1-10 大模板构造示意图

1—面板；2—水平加劲肋；3—支撑桁架；4—竖楞；5—调整水平螺旋千斤顶；6—调整垂直度螺旋千斤顶；7—栏杆；8—脚手板；9—穿墙螺栓；10—固定卡具

小,但投资少,装拆方便。

(2) 在两道横墙之间的大模板的边框上用角钢连接成为搁栅,在其上满铺脚手板。优点是施工安全,但耗钢量大。

6. 穿墙螺栓

穿墙螺栓的作用是控制模板间距,承受新浇混凝土的侧压力,并能加强模板刚度。为了避免穿墙螺栓与混凝土粘结,在穿墙螺栓外边套一根硬塑料管或穿孔的混凝土垫块,其长度为墙体宽度。穿墙螺栓一般设置在大模板的上、中、下三个部位,上穿墙螺栓距模板顶部 250mm 左右,下穿墙螺栓距模板底部 200mm 左右。

(三) 大模板平面组合方案

采用大模板浇筑混凝土墙体,模板尺寸不仅要和房间的开间、进深、层高相适应,而且模板规格要少,尽可能做到定型、统一;在施工中模板要便于组装和拆卸;保证墙面平整,减少修补工作量。大模板的平面组合方案有平模、小角模、大角模和筒形模方案等。

1. 平模方案

平模的尺寸与房间每面墙大小相适应,一个墙面采用一块模板,平模拼接构造如图 1-11 所示。

采用平模方案纵横墙混凝土一般要分开浇筑,模板接缝均在纵横交接的阴角处,墙面平

整;模板加工量少,通用性强,周转次数多,装拆方便。但由于纵横墙分开浇筑,施工缝多,施工组织较麻烦。

2. 小角模方案

一个房间的模板由四块平模和四根 $L 100 \times 100 \times 8$ 角钢组成。 $L 100 \times 100 \times 8$ 的角钢称为小角模。小角模方案在相邻的平模转角处设置角钢(图 1-12),使每个房间墙体的内模形成封闭的支撑体系。小角模方案纵横墙混凝土可以同时浇筑,房屋整体性好,墙面平整,模

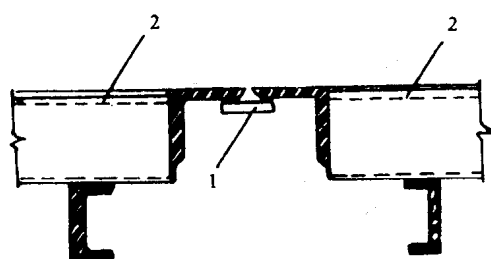


图 1-11 平模拼接构造

1— 40×10 钢板焊在一边角钢上; 12—平模

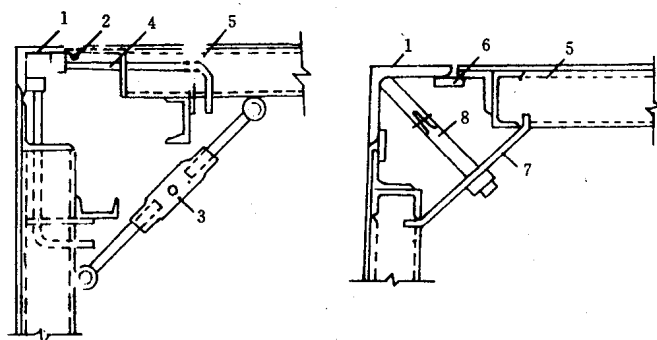


图 1-12 小角模构造示意图

(a) 带合页的小角模; (b) 不带合页的小角模

1—小角模; 2—合页; 3—花篮螺栓; 4—转动铁拐; 5—平模;
6—扁铁; 7—压板; 8—螺栓