

GAODA MUBAN ZHICHENG XITONG
SHIGONG JISHU YU ZHILIANG GUANLI

土建工程师必备技能系列丛书

高大模板支撑系统施工 技术与质量管理

赵志刚 主编



中国建筑工业出版社

土建工程师必备技能系列丛书

高大模板支撑系统施工技术与管理

赵志刚 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高大模板支撑系统施工技术与管理/赵志刚主编.
北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 11
土建工程师必备技能系列丛书
ISBN 978-7-112-18488-0

I. ①高… II. ①赵… III. ①模板-建筑工程-工程
施工-质量管理 IV. ①TU755.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 225435 号

本书主要介绍了高大模板支撑系统的施工技术与管理, 全书分为 5 章, 第 1 章 相关标准规范和规定文件介绍; 第 2 章 模板支架的基本受力形式及受力分析; 第 3 章 高大模板支撑架坍塌事故案例分析; 第 4 章 高大模板支撑系统安全专项方案编制与管理; 第 5 章 高大模板支撑系统设计计算及施工管理。

本书内容精练、重点突出、图文并茂, 既可作为广大模板从业人员用书, 亦可帮助建筑工程技术与管理人员快速适应企业发展、提高自身技能。

责任编辑: 张 磊 王华月

责任设计: 李志立

责任校对: 张 颖 孙梦然

土建工程师必备技能系列丛书 高大模板支撑系统施工技术与管理

赵志刚 主编

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

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京君升印刷有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 11 字数: 270 千字

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月第一次印刷

定价: 29.00 元

ISBN 978-7-112-18488-0
(27751)

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)

本书编委会

主 编：赵志刚

参编人员：孟祥金 邢志敏 曾 雄 徐 鹏 越雅楠 乌兰图雅

张文明 刘樟斌 郑嘉鑫 陈德荣 杜金虎 沈 权

樊红彪 吴芝泽 张小元 刘绪飞 刘建新 韩路平

许永宁 王晓亮 吴海燕 唐福均 聂星胜 陆胜华

前 言

随着建筑业规模的逐渐扩大,我国建筑工程施工安全生产形势更加严峻,重大安全事故频频发生,尤其以高大模板支架坍塌事故更为突出。在建筑施工中,由于方案、施工、监督、验收等失误导致模架工程出现了一系列安全问题,虽然国家有关部门制定了相应的法律、法规以加强对高大模板支撑施工的管理与约束。

但高大模板支架施工难度大,危险性较高,这无疑对施工管理人员的技术及管理水平提出更高的要求。特编写此书,为广大建筑工程技术与管理人员快速适应企业发展、提高自身技能尽绵薄之力。

本书摒弃以往教科书的纯理论知识型讲解,注重理论与实践的结合性,章节脉络清晰,前后衔接紧密。

1. 通过对相关规范、条文的介绍,引出施工规范要点;
2. 通过对真实案例的分析,得出施工的安全要点;
3. 通过对架体的受力分析,得出施工的技术要点;
4. 通过对专项方案的编制与管理的分析,得出施工的组织要点;
5. 通过对技术参数的选择与计算及施工管理的分析,得出施工的控制要点。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎广大读者批评指正,意见及建议可发送至邮箱 bwhzj1990@163.com。

目 录

第 1 章 相关标准规范和规定文件介绍	1
1.1 87 号文及导则	1
1.1.1 总述	1
1.1.2 87 号文相关规定	2
1.1.3 导则	6
1.2 模板施工相关规范简介	9
1.2.1 《液压滑动模板施工安全技术规程》JGJ 65—2013	9
1.2.2 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162—2008	10
1.2.3 《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 128—2010	10
1.2.4 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011	10
1.2.5 《建筑施工木脚手架安全技术规范》JGJ 164—2008	11
1.2.6 《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 166—2008	12
1.2.7 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80—1991	12
1.3 模板设计及计算	12
1.3.1 恒荷载	12
1.3.2 活荷载	13
1.3.3 活荷载取值	13
1.3.4 风荷载	14
1.3.5 荷载设计值	14
1.3.6 模板及其支架的设计根据	15
1.3.7 模板及其支架的设计规定	15
1.3.8 模板设计的内容	15
1.3.9 模板设计应注意的问题	16
1.4 模板施工质量控制要点	17
1.4.1 模架材料质量控制	17
1.4.2 模架搭设施工质量控制要点	18
1.4.3 多层模板支撑施工控制要点	19
1.4.4 模板支架稳定体系与非稳定体系	19
1.4.5 模板搭设尺寸偏差	19
1.4.6 模板施工场容场貌	20
1.4.7 楼板模板施工质量控制	20
1.4.8 墙、柱模板施工质量控制	21
1.4.9 地下室外墙模板施工质量控制	24
1.4.10 内墙模板施工质量控制	25
1.4.11 梁模板施工质量控制	25
1.4.12 楼板后浇带模板支撑体系施工质量控制	27
1.4.13 楼板后浇带模板施工质量控制	27

1.4.14	地下室外墙后浇带模板施工质量控制	28
1.4.15	电梯井、集水坑模板施工质量控制	28
1.4.16	门窗洞口模板施工质量控制	28
1.4.17	楼梯模板施工质量控制	29
1.4.18	布料机处模板施工质量控制	30
1.4.19	细部模板施工质量控制	31
1.4.20	模板拆除施工质量控制	31
1.5	模板构造与安装	32
1.5.1	一般规定	32
1.5.2	支架立柱安装构造	37
1.5.3	普通模板安装构造	43
1.6	模板拆除及安全管理	45
1.7	模板施工常见质量问题	45
1.7.1	模架材料必须验收合格	45
1.7.2	模架施工技术交底	45
1.7.3	模架施工完必须有验收	46
1.7.4	模板拆除技术交底	46
第2章	模板支架的基本受力形式及受力分析	47
2.1	模板支架的基本受力形式	47
2.1.1	轴心受压与偏心受压	47
2.1.2	扣件钢管支模架整架受力试验	47
2.1.3	扣件钢管支模架整架试验结论	48
2.2	模板支架受力分析	49
2.2.1	《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》对模板支架计算规定	49
2.2.2	扣件抗滑承载力的计算复核	50
2.2.3	扣件钢管支模计算实例	50
2.2.4	对扣件钢管高大支模架承载力计算的总结	51
2.3	《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011 相关内容	52
2.3.1	总则	52
2.3.2	术语和符号	53
2.3.3	构配件	57
2.3.4	荷载	58
2.3.5	设计计算	63
2.3.6	构造要求	67
2.3.7	施工	79
2.3.8	检查与验收保养	82
2.3.9	安全管理	84
第3章	高大模板支撑架坍塌事故案例分析	85
3.1	中央下发建筑施工安全生产指示和安全生产法律规范	85
3.1.1	全国建筑施工安全生产电视电话会议提出的“四项措施”和“四点要求”	85
3.1.2	法律法规引用之生产安全事故报告和调查处理条例	86
3.2	事故现场、处理、原因分析	86

3.2.1	光山县“12·19”模板支架坍塌事件	86
3.2.2	“12·29 清华附中事故”	89
3.2.3	云南文山“2·9”模板坍塌事件	89
3.2.4	贵阳国际会议展览中心垮塌事件	90
3.2.5	北京西西工程 4 号地高大厅堂顶盖模板支架垮塌事件	92
3.2.6	南京“10·25”事件	94
3.2.7	南京江宁“9·1”事件	99
3.2.8	南京河西中央公园工程事件	99
3.2.9	广西大图书馆演讲厅坍塌事件	100
3.2.10	共享空间 21m 高支模系统坍塌事件	100
3.2.11	陕西宝鸡市法门寺工程模板坍塌事件	103
3.2.12	襄阳市南漳县“11·20”事件	103
3.3	模板支架架事故原因分析	105
3.3.1	支撑架材料	105
3.3.2	支模架构造错误	105
3.3.3	管理不善	105
3.3.4	施工工艺不当	106
3.4	模板支撑架总结	106
3.4.1	支架施工设计方案与设计计算方面的问题	106
3.4.2	施工组织管理方面问题	106
3.4.3	施工器材质量方面的问题	106
3.4.4	专项施工管理把控不力	106
3.5	模板支架坍塌事故的技术安全责任、隐患分析	106
3.5.1	技术安全责任认定	106
3.5.2	针对模板支架坍塌事故发生的关于原因和责任的思考	107
3.5.3	三大方面的安全事故表现	108
3.5.4	习惯性安全隐患	108
3.5.5	严格控制施工关键环节和安全点,杜绝模板支架坍塌事故发生	109
3.6	关于建筑行业技术安全的延伸	110
第 4 章	高大模板支撑系统安全专项方案编制与管理	111
4.1	专项方案编制管理规定及原则	111
4.1.1	专项方案编制管理规定	111
4.1.2	安全专项方案编制十原则	111
4.1.3	安全专项方案编制基本要求	112
4.2	模架工程专项方案编制要点	114
4.2.1	编制依据	114
4.2.2	工程概况	116
4.2.3	模架(脚手架)体系选择	121
4.2.4	模架(脚手架)设计方案与施工工艺	123
4.2.5	施工安全保证措施	132
4.2.6	应急预案	136
4.2.7	模架(脚手架)施工图	137

4.2.8 计算书	137
4.3 模架工程专项方案论证要点	139
4.4 属高大模板支架范围	139
第5章 高大模板支撑系统设计计算及施工管理	140
5.1 计算内容	140
5.1.1 竖向结构验算项目	140
5.1.2 水平结构验算项目	140
5.2 计算实例	140
5.2.1 梁模板计算	140
5.2.2 梁模板底模(侧模)计算	142
5.2.3 梁模板支架计算	144
5.2.4 满堂楼板模板支架计算	147
5.3 模架材料进场验收	149
5.3.1 验收对象	149
5.3.2 验收方法	149
5.3.3 验收标准	149
5.4 搭设技术交底及验收	151
5.4.1 搭设技术交底	151
5.4.2 搭设检查	153
5.4.3 搭设验收	156
5.5 模架施工安全控制点与技巧	157
5.5.1 模架施工安全控制点	157
5.5.2 模架施工安全控制技巧	158
5.6 模架施工管理监督要点	164
5.7 总结	165

第 1 章 相关标准规范和规定文件介绍

1.1 87 号文及导则

1.1.1 总述

改革开放以来,建筑业是国民经济的重要物质生产部门,与整个国家经济发展和人民生活的改善有着密切的关系,我国的工程建设、经济发展和社会进步都取得了令世界瞩目的巨大成就。近年来建筑规模越来越大,高层、超高层、大跨度、大空间的建筑增多,大跨度建筑通常是指跨度在 60m 以上的建筑主要用于民用建筑的影院、体育馆、飞机库,见图 1.1-1。现浇钢筋混凝土结构大量增加。模板工程施工在施工技术、安全技术、施工管理和安全管理方面的难度、复杂程度都发生了较大的变化。



图 1.1-1 高层、超高层建筑

在向市场体制转变的进程中,不乏有利益驱动恶性竞争等普遍性问题,这些问题也反映到施工技术、工程管理和安全监督的工作中。高大模板支架坍塌事故连接不断发生,也说明问题的存在及高支模施工安全质量难控性。高支模的危害性,见图 1.1-2、图 1.1-3。因此,进一步提高



图 1.1-2 高支模坍塌实例



图 1.1-3 高支模坍塌实例

建筑施工队伍的模板工程安全技术、安全管理水平；进一步加大对模板工程施工过程的安全监督管理，是本书要解决的难点。

1.1.2 87 号文相关规定

- (1) 进一步规范和加强对危险性较大的分部分项工程安全管理：积极防范和遏制建筑施工生产安全事故的发生，住房和城乡建设部出台《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》。
- (2) 适用于房屋建筑和市政基础设施工程（以下简称“建筑工程”）的新建、改建、扩建、装修和拆除等建筑安全生产活动及安全管理。
- (3) 危险性较大的分部分项工程安全专项施工方案（以下简称“专项方案”），是指施工单位在编制施工组织（总）设计的基础上，针对危险性较大的分部分项工程单独编制的安全技术措施文件。
- (4) 建设单位在申请领取施工许可证或办理安全监督手续时，应当提供危险性较大的分部分项工程清单和安全管理措施，见表 1.1-1。施工单位、监理单位应当建立危险性较大的分部分项工程安全管理制度。

危险性较大的分部分项工程清单和安全管理措施 表 1.1-1

序号	分部分项名称	危险有害因素类别	目标	安全管理方案	责任部门	完成时间
1	混凝土工程	物体打击、高处坠落	确保无人员伤亡、高空坠落事故	1. 编制混凝土工程专项方案，并经公司技术负责人审批同意 2. 工程施工前必须对作业人员进行安全教育及安全技术交底施工人员须穿戴好个人防护用品（如安全带、安全帽、工作鞋等） 3. 做好对混凝土输送设备的检查验收工作	工程部、技术部、安全部	基础、主体完成
2	起重吊装工程	起重伤害	确保无伤亡、无设备事故	1. 吊装前必须对作业人员进行安全教育及技术交底 2. 吊装期间必须设置警戒区域，有专职安全生产管理人员现场监督及专职示号员指挥 3. 作业人员必须持有效证上岗，吊臂正严禁站人 4. 加强对设备的检修和保养	工程部、技术部、安全部	工程竣工大型设备拆除
3	脚手架工程	物体打击、坍塌、高处坠落	确保无伤亡无坍塌事故	1. 编制脚手架搭设、拆除专项方案，超高、悬挑式脚手架必须经计算，并经公司技术负责人审批同意 2. 按要求对架进行验收 3. 搭设前对架子工进行安全教育及安全技术交底，搭、拆人员持证上岗 4. 安装、拆除、安装时设置警戒区，有专职安全生产管理人员监督 5. 搭设完成后，必须进行验收，验收合格后方可使用 6. 使用过程中严禁超载	工程部、技术部、安全部	主体完成，脚手架拆除

(5) 施工单位应当在危险性较大的分部分项工程施工前编制专项方案；对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工单位应当组织专家对专项方案进行论证。组织专家组不仅可以论证施工安全问题，还可以论证施工技术和方法等，通过充分发挥专家在施工领域里丰富的施工经验和一定的预见能力，为工程提出切实可行的建议，见图 1.1-4。

(6) 建筑工程实行施工总承包的，专项方案应当由施工总承包单位组织编制。其中，起重机械安装拆卸工程、深基坑工程、附着式升降脚手架等专业工程实行分包的，其专项方案可由专业承包单位组织编制，见图 1.1-5、图 1.1-6。



图 1.1-4 高支模专家论证会

高空作业系安全带，设置护栏并派人看管，严禁超载吊装、禁止斜吊、采取防高空坠落措施，禁止六级大风的情况下吊装

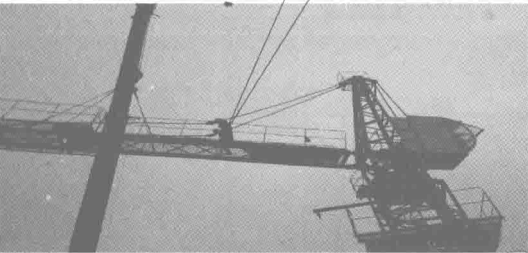


图 1.1-5 起重机械安装拆卸

深基坑工程：开挖深度超过5m的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。开挖未超过5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，影响毗邻建筑（构筑物）安全的基坑开挖、支护、降水工程



图 1.1-6 深基坑工程

(7) 专项方案编制应包括内容：工程概况、编制依据、施工计划、施工工艺技术、施工安全保障措施、劳动计划、计算书及附图。

(8) 专项方案审核：应当由施工单位技术部门组织本单位施工技术、安全、质量等部门的专业技术人员进行审核。经审核合格的，由施工单位技术负责人签字。实行施工总承包的，专项方案应当由总承包单位技术负责人及相关专业承包单位技术负责人签字，见图 1.1-7、图 1.1-8。

(9) 不需专家论证的专项方案：经施工单位审核合格后报监理单位，由项目总监理工程师审核签字。超过一定规模的危险性较大的分部分项工程专项方案应当由施工单位组织召开专家论证会。实行施工总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。



图 1.1-7 高支模专家论证会



图 1.1-8 高支模专家论证会

(10) 参加专家论证会人员：专家组成员；建设单位项目负责人或技术负责人；监理单位项目总监理工程师及相关人员；施工单位分管安全的负责人、技术负责人、项目负责人、项目技术负责人、专项方案编制人员、项目专职安全生产管理人员；勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员，见图 1.1-9、图 1.1-10。



图 1.1-9 专家论证会



图 1.1-10 专家论证会

(11) 专家组成员要求：应当由 5 名及以上符合相关专业要求的专家组成。本项目参建各方的人员不得以专家身份参加专家论证会。

(12) 专项方案经论证后，专家组应当提交论证报告，对论证的内容提出明确的意见，并在论证报告上签字。该报告作为专项方案修改完善的指导意见，见表 1.1-2。

(13) 论证报告：施工单位应当根据论证报告修改完善专项方案，并经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人签字后，方可组织实施。实行施工总承包的，应当由施工总承包单位、相关专业承包单位技术负责人签字。

危险性较大的分部分项工程专家论证报告 表 1.1-2

工程名称	北京地铁九号线白石桥南站(六号线部分)热力管线改造工程		
总承包单位	××××建设工程有限公司	项目负责人	×××
分包单位		项目负责人	
危险性较大的分部分项工程名称		竖井支护工程	
专家一览表			
姓名	工作单位		专家编号
×××	××建工集团		YT137
×××	××××建设开发总公司		YT208
×××	××××建勘测设计研究院		YT147
×××	×××机械施工有限公司		YT200
××	×××工程勘察设计院有限公司		YT130
专家论证结论:通过 ☐ 修改后通过 ☐ 不通过 ☐			
专家建议及修改意见: 本工程为热力小室竖井,开挖深度 6.24m,采用钢格栅网喷混凝土与角撑与对撑支护,路面采用钢架桥疏导交通,该方案在进行下述修改后可投入施工: 1. 钢架桥上载荷应根据实际情况在一定安全系数下进行复核计算,确定工字钢间距、型号,工字钢之间应横向连接,钢架桥开口处应保证强度要求 2. 竖井施工方案应细化对角开挖方案、监测方案、雨期施工方案,对周边建构筑物应详细调查,进行风险分析 3. 补充场地平面图,监测点布置图和钢架桥开口处节点图 4. 与结构设计协调钢架桥安装位置和载荷对竖井结构的影响 (论证专用章) 年 月 日			
专家签名	组长: 专家:		

总承包单位（盖章）： 年 月 日

(14) 专项方案技术交底：实施前，编制人员或项目技术负责人应当向现场管理人员和作业人员进行安全技术交底。必须采用书面技术交底，重点交底内容包括工程概况、施工特点、施工工艺、施工顺序、关键部位注意事项和以往施工中常见施工问题等，见图 1.1-11。

(15) 专项施工方案实施监测：施工单位应当指定专人对专项方案实施情况进行现场监督和按规定进行监测。发现不按照专项方案施工的，应当要求其立即整改；发现有危及人身安全紧急情况的，应当立即组织作业人员撤离危险区域。施工单位技术负责人应当定期巡查专项方案实施情况。

(16) 危险较大工程验收：施工单位、监理单位应当组织有关人员对危险较大工

由编制人员或项目技术负责人进行书面技术交底，参与技术交底人员必须签字确认



图 1.1-11 现场技术交底

程进行验收。验收合格的，经施工单位项目技术负责人及项目总监理工程师签字后，方可进入下一道工序，见图 1.1-12。

(17) 模板工程及支撑体系：

1) 各类工具式模板工程：包括大模板、滑模、爬模、飞模等工程。

2) 混凝土模板支撑工程：搭设高度 5m 及以上；搭设跨度 10m 及以上；施工总荷载 10kN/m^2 及以上；集中线荷载 15kN/m 及以上；高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的混凝土模板支撑工程。承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系。

(18) 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围：

工具式模板工程：包括滑模、爬模、飞模工程，见图 1.1-13～图 1.1-15。

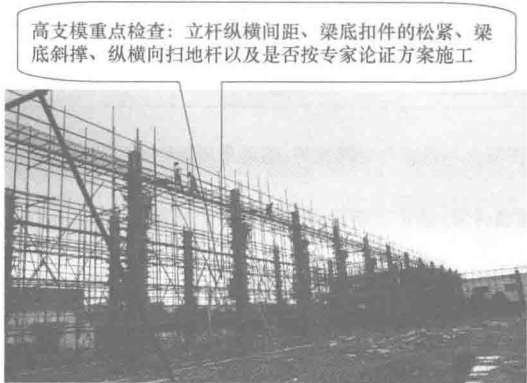


图 1.1-12 高支模搭设实例



图 1.1-13 滑模



图 1.1-14 爬模



图 1.1-15 飞模

混凝土模板支撑工程：搭设高度 8m 及以上；搭设跨度 18m 及以上，见图 1.1-16。施工总荷载 15kN/m^2 及以上；集中线荷载 20kN/m 及以上，见图 1.1-17。承重支撑体系：用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 700kg 以上。

1.1.3 导则

1. 验收管理

高大模板支撑系统搭设前，应由项目技术负责人组织对需要处理或加固的地基、基础进行验收，对用于高支模的扣件、配件进行检查验收，保证支撑体系具有足够的承载力、刚度和稳定性，对不合格的材料严禁使用，并留存记录，见图 1.1-18。



图 1.1-16 搭设高度 8m 及以上、搭设跨度 18m 及以上高支模搭设实例

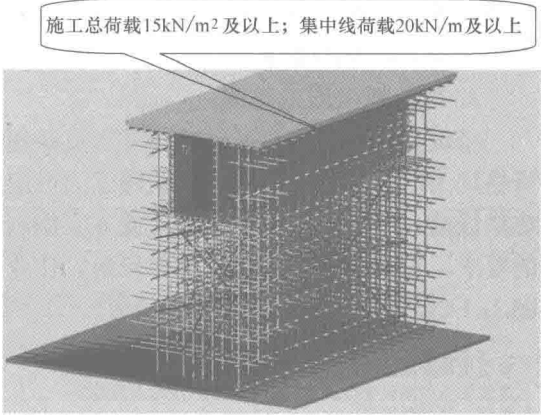


图 1.1-17 施工总荷载 15kN/m^2 及以上、集中荷载 20kN/m 及以上高支模搭设实例

2. 高大模板支撑系统的结构材料验收

应按以下要求进行验收、抽检和检测，并留存记录、资料：施工单位应对进场的承重杆件、连接件等材料的产品合格证、生产许可证、检测报告进行复核，并对其表面观感、重量等物理指标进行抽检。对承重杆件的外观抽检数量不得低于搭设用量的 30%，发现质量不符合标准、情况严重的，要进行 100% 的检验，并随机抽取外观检验不合格的材料（由监理见证取样）送法定专业检测机构进行检测。采用钢管扣件搭设高大模板支撑系统时，还应对扣件螺栓的紧固力矩进行抽查，抽查数量应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130—2011 的规定，对梁底扣件应进行 100% 检查，见图 1.1-19。高大模板支撑系统应在搭设完成后，由项目负责人组织验收，验收人员应包括施工单位和项目两级技术人员、项目安全、质量、施工人员，监理单位的总监和专业监理工程师签字确认



图 1.1-18 高支模脚手架验收



图 1.1-19 螺栓紧固力矩检查



图 1.1-20 高支模验收

程师。验收合格，经施工单位项目技术负责人及项目总监理工程师签字后，方可进入后续工序的施工，见图 1.1-20。

3. 高大模板施工管理

搭设高大模板支撑架体的作业人员必须经过培训，取得建筑施工脚手架特种作业操作资格证书后方可上岗。其他相关施工人员应掌握相应的专业知识和技能。高大模板支撑系统搭设前，项目工程技术负责人或方案编制人员应当根据专项施工方案和有关规定、标准的要求，对现场管理人员、操作班组、作业人员进行安全技术交底，并履行签字手续，见图 1.1-21、图 1.1-22。

安全技术交底的内容应包括模板支撑工程工艺、工序、作业要点和搭设安全技术要求等内容，参与人员签字确认，并保留记录



图 1.1-21 高大模板脚手架搭设

高支模交底要点：搭设顺序、立杆间距、扣件紧固力矩要求、剪刀撑的搭设要求及作业要点，参与技术交底人员签字确认



图 1.1-22 现场技术交底

模板支撑系统应为独立的系统，禁止与物料提升机、施工升降机、塔吊等起重设备钢结构架体机身及其附着设施相连接；禁止与施工脚手架、物料周转料平台等架体相连接。

4. 施工过程中检查项目应符合的要求

立柱底部基础应回填夯实；垫木应满足设计要求；底座位置应正确，顶托螺杆伸出长度应符合规定；立柱的规格尺寸和垂直度应符合要求，不得出现偏心荷载；扫地杆、水平拉杆、剪刀撑等设置应符合规定，固定可靠；安全网和各种安全防护设施符合要求，见图 1.1-23、图 1.1-24。

立柱底部基础应回填夯实；垫木应满足设计要求底座位置应正确；扫地杆、水平拉杆、剪刀撑等设置应符合规定

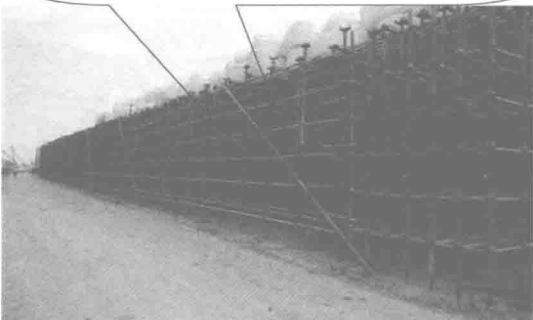


图 1.1-23 模板脚手架搭接图

顶托螺杆伸出长度不超过200mm，立柱的规格尺寸和垂直度应符合要求



图 1.1-24 模板脚手架自由端螺杆外露长度做法实例