

UDC



北京城建科技促进会团体标准

P

T/UCST XXXX – 20XX

装配式混凝土结构工程安全技术规程

Code, Standard for XXXXXXXX(英文名称)

(征求意见稿)

20XX–XX–XX 发布

20XX – XX – XX 实施

北京城建科技促进会 发 布

北京城建科技促进会团体标准

装配式混凝土结构工程安全技术规程

[Code,Standard] for XXXXXX(英文名称)

T/UCST XXXX -20XX

主编部门：模架技术委员会

批准部门：北京城建科技促进会

施行日期：20XX年XX月XX日

中国建材工业出版社

20XX 北京

错误!未找到引用源。前言

本标准为社会推荐性标准，请参照执行。

本规程旨在配合贯彻实施国家及北京市关于推进装配式建筑发展的相关文件要求（国办发〔2016〕71号、京政办发〔2017〕8号），用于规范装配式混凝土结构工程施工安全技术措施，指导安全技术人员正确学习和应用，提高装配式混凝土结构工程领域的安全技术管理水平，进一步推进装配式建筑的发展，在充分调研，认真总结近年来住宅产业化中装配式混凝土结构工程应用的实践经验，参考国内外相关技术标准并广泛征求意见的基础上，制定了本规程。

本标准由北京城建科技促进会编制完成。

本标准的主要内容：1、总则；2、术语与符号；3、基本规定；4、构件制作与运输；5、构件进场及存放；6、构件吊装；7、构件安装；8、施工脚手架；9、施工安全防护；10、施工机械安全。

本标准由北京城建科技促进会负责具体技术内容的解释。

本标准属首次编制，为了提高《装配式混凝土工程安全技术规程》的编制质量和水平，请在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄至北京城建科技促进会。（地址：北京市西城区广莲路1号建工大厦A座9层；邮编：100055；联系人：魏铁山；联系电话：13501037291）

本标准主编单位：北京城建科技促进会

本标准参编单位（排名不分先后）：中铁建设集团有限公司

中建一局集团第三建筑有限公司

中国新兴建筑工程总公司

北京城建五建设集团有限公司

北京城建亚泰建设集团有限公司

北京住总第三开发建设有限公司

北京城乡建设集团有限责任公司

北京建工集团有限责任公司总承包部

北京建工长竹建设工程有限公司

北京六建集团有限责任公司

北京榆构有限公司

河北亿安工程技术股份有限公司

本标准主要起草人员（以姓氏笔划排序）：魏铁山 王玉雷 王立达 王建明 王继生 王铭涛

王维宇 王维军 刘伟 刘昊 安士辉 安戈

孙少辉 孙国平 吕宝剑 任欢 杜博 李云祥

李军 肖文凤 吴国政 沈永革 张帆 张海松

陈伟 周与诚 孟繁军 段更桥 费恺 班浩

梅晓丽 崔志山 隋国林 彭其兵 温慧栋 董佳节

蒋坤龙 蒋彬 谢群

本标准主要审查人员：

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	构件制作与运输	5
4.1	构件制作	5
4.2	构件运输	6
5	构件进场及存放	8
5.1	一般规定	8
5.2	构件进场及存放	8
6	构件吊装	11
6.1	一般规定	11
6.2	吊装设备及吊索具	11
6.3	竖向构件吊装	14
6.4	水平构件吊装	15
6.5	特殊构件吊装	16
7	构件安装	19
7.1	一般规定	19
7.2	竖向构件安装	19
7.3	水平构件安装	21
7.4	特殊构件安装	22
8	施工脚手架	25
8.1	落地组装式脚手架	25
8.2	附着式升降脚手架	25
8.3	三角外防护架	25
8.4	工具式外防护架	26
8.5	爬升式施工平台	29
9	施工安全防护	31
10	施工机械安全	32
	本规程用语说明	33

Contents

- 1 General Provisions
- 2 Terms
- 3 Basic Requirement
- 4 Fabrication and Transportation of Member
 - 4.1 Fabrication of Member
 - 4.2 Transportation of Member
- 5 Member approach and storage
 - 5.1 General Requirements
 - 5.2 Member approach and storage
- 6 Member Hoisting
 - 6.1 General Requirements
 - 6.2 Hoisting Equipment and Hoisting rigging
 - 6.3 Vertical Member Hoisting
 - 6.4 Horizontal Member Hoisting
 - 6.5 Special Member Hoisting
- 7 Installation of Member
 - 7.1 General Requirements
 - 7.2 Installation of Vertical Member
 - 7.3 Installation of Horizontal Member
 - 7.4 Installation of Special Member
- 8 Scaffold
 - 8.1 Floor Assembled Scaffold
 - 8.2 Attached Lifting Scaffold
 - 8.3 Outside Triangle Protection Scaffold
 - 8.4 Tool Type External Protective Scaffold
 - 8.5 Other Types of Scaffolding
- 9 Safety Protective for Construction
- 10 Safety for Construction Machinery
- Explanation of Wording in This Code
- List of Quoted Standards
- Addition Explanation of Provisions

1 总 则

1.0.1 为推进装配式混凝土结构工程的发展，统一装配式混凝土结构工程施工安全技术的基本原则、程序和内容，保障装配式混凝土结构工程施工安全，做到安全适用、技术先进、经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于装配式混凝土结构工程预制构件制作、运输、安装等施工过程中的安全技术管理。

1.0.3 装配式混凝土结构工程施工的安全技术措施，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业及地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装配式混凝土结构工程

由预制混凝土构件通过各种可靠的连接方式在工地装配而成的混凝土结构工程。

2.0.2 模具

模具是专门用来生产预制构件的各种模板系统，可采用固定在生产场地的固定模具，也可采用移动模具。

2.0.3 模数化吊装梁

根据现场构件吊点的间距模数，定制适用多种构件通用吊装的可调节吊装钢梁。

2.0.4 内埋式螺母

构件加工过程中，采用内埋构造螺母的方法，为构件后期的吊装安装预留的装置。

2.0.5 内埋式吊杆

在构件加工过程中，采用内埋构造式吊杆的方法，为构件后期的吊装安装预留的装置。

2.0.6 插放架

用于稳定立式存放竖向预制构件的架体装置。

2.0.7 预制外墙模板

在工厂或现场预先制作的带有装饰面层的具有外墙模板功能的混凝土预制构件。

2.0.8 临时支撑固定措施

预制构件安放就位后到与其他构件最终连接之前，为保证构件的承载力和稳定性而设置的斜撑、水平撑、竖向撑及配套的预埋件、连接件、龙骨等支撑体系。

2.0.9 竖向构件

在工厂或现场预先制作的混凝土竖向构件，包括承重的预制墙板、预制柱及自承重的预制外墙模板等。

2.0.10 水平构件

在工厂或现场预先制作的混凝土水平构件，包括预制楼板、预制梁等。

2.0.11 叠合构件

预制构件安装就位后，在其上部浇筑混凝土而形成的整体受力构件，包括叠合楼板、叠合梁等。

2.0.12 特殊构件

在工厂或现场预先制作的特殊用途或造型的混凝土构件，包括预制飘窗、预制楼梯段、预制阳台板等。

2.0.13 落地组装式脚手架

为装配式建筑施工而搭设的作业平台或防护架体，由扣件、盘扣或碗扣等其它连接方式与钢管等杆件构成的脚手架，其架体底部基础为坚实地面或硬化楼面。

2.0.14 附着式升降脚手架

搭设一定高度并附着于工程结构上，依靠自身的升降设备和装置，可随工程结构逐层爬升或下降，具有防倾覆，防坠落装置的外脚手架。

2.0.15 三角外防护架

利用三角桁架为基础搭设的钢管脚手架所组成的防护架，三角桁架通过螺栓与预制外墙连接，架体分段搭设，利用机械设备分段提升。

2.0.16 工具式外防护架

采用立面定型防护、钢踏板与型钢三角架组装成的整体外防护架，通过螺栓与预制外墙连接，利用机械设备分段提升。

2.0.17 爬升式升降平台

应用于建筑主体结构施工或装修工作的作业平台，包括固定底座、驱动装置、立柱标准节、平台节、操作平台、防护框架、附墙连接件、防坠落装置等组成，由电机、减速机输出轴的齿轮与立柱标准节上的齿条啮合驱动作业平台整体上升或下降，满足施工防护，其平台底部基础为坚实地面或硬化楼面。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土结构工程开工以前，应进行图纸会审。施工前必须编制装配式混凝土结构工程施工组织设计，包括施工总体部署、施工场地布置、深化设计、构件制作和运输、构件存放和吊装、构件安装、辅助分项工程施工工艺要求、季节性施工以及应急预案等方面内容。

3.0.2 装配式混凝土结构工程施工需根据相关规定对涉及的项目编制安全专项施工方案。

3.0.3 施工单位应根据装配式结构工程的管理和施工技术特点，对管理人员和作业人员进行专项培训和交底。

3.0.4 装配式混凝土结构工程须进行专业吊装和安装深化设计，包括临时支撑点、吊装点及附着加固点等，预制构件的专业深化设计应满足预制构件制作、吊装、运输及安装的安全要求，并经设计单位认可后方可实施。

3.0.5 装配式预制混凝土构件运输及吊装须满足施工现场总包施工单位的安全管理要求。

3.0.6 装配式混凝土结构工程施工应根据工程结构特点和施工要求，合理选择配置大型机械和防护架体，型机械应根据相关规定进行备案。

3.0.7 预制构件、安装用材料及配件等应按现行国家相关标准的规定进行进场验收，未经检验或不合格产品不得使用。

3.0.8 装配式预制混凝土构件施工的塔式起重机司机、信号工等特种作业人员需经过专业培训并持证上岗，预制构件安装工人及灌浆工人应进行专项培训后方可上岗。总包单位须在进场前对以上人员进行安全教育。

3.0.9 施工作业人员按照规定配备安全防护用品，施工现场设置安全防护设施。

3.0.10 现场施工作业临时用电须符合《施工现场临时用电安全技术规范》要求。

3.0.11 施工现场须建立健全消防管理制度，配备足够消防器材，灭火器的配置需符合《建筑灭火器配置设计规范》要求。

3.0.12 施工现场需采取有效的环保措施，严格控制粉尘、噪音、废水、污水等污染源，减少对环境的污染。施工现场的垃圾需分类存放，及时清理。

4 构件制作与运输

4.1 构件制作

4.1.1 钢筋宜采用自动化机械设备进行加工与制作，并确保钢筋加工设备处于良好工作状态。

4.1.2 使用钢筋模架辅助绑扎时，应保证模架稳定、可靠，避免绑扎过程中倾覆；采用起重机起吊钢筋骨架入模时，应根据钢筋骨架的外形尺寸、重量等情况，确定吊点及选用合适的起吊工具，保证钢筋骨架在吊运中不变形、不滑脱；多人将钢筋骨架抬入模具内时，应有专人进行指挥，指挥信号应统一、明确；

4.1.3 内埋式螺母或内埋式吊杆的设计与构造，应满足起吊方便和吊装安全的要求。

4.1.4 吊环锚入混凝土的长度不应小于 $30d$ ，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上， d 为吊环直径。在构件的自重标准值作用下，每个吊环按 2 个截面计算的吊环应力不应大于 65N/mm^2 ；当在一个构件上设有 4 个吊环时，设计时应仅取 3 个吊环进行计算。

4.1.5 模具设计应满足下列规定：

1 模具应根据预制构件生产过程中各种工况进行设计，应具有足够的承载力和刚度，并应保证其整体的稳定性。

2 模具边缘部位宜设计为圆弧形，避免造成操作人员磕碰伤害；

3 当模具高度超过 1m 时，应设置爬梯；当模具高度超过 2m 时，应采用具有安全防护措施的安全平台。

4.1.6 模具搬运时，应根据模具重量配置相应规格的吊具；起重机吊运模具时，应使用模具专用吊耳；用车辆运输模具时，应确保模具在运输过程中不会滑落，必要时，应有固定措施防止滑落。

4.1.7 模具支、拆时应满足下列规定：

1 构件生产单位应根据构件形状、尺寸、重量以及吊装和设计受力特征选择吊具、卡具、索具、托架和支撑等吊装和固定措施；

2 吊具应按现行国家标准规定进行设计验算或试验检验，经验证合格后方可使用；构件多吊点起吊时，应保证各个吊点受力均匀，吊装动力系数宜取 1.5；

3 多人搬、立、拆模具时，要有专人统一指挥、协调一致；当立起的模具容易倾覆时，应设临时支撑或拉杆固定；

4.1.8 混凝土宜采用机械振捣成型，振捣设备应根据混凝土的品种、工作性、预制构件的规格和形状等因素确定，同时应制定混凝土振捣安全操作规程。

4.1.9 当使用起重机械时，应满足下列规定：

1 起重机械使用应满足《起重机械安全规程》GB6067 要求；

2 起重作业前，操作人员应对起重机械各部件、工具、索具进行检查，保证其安全可靠；

3 起重作业前，操作人员应根据预制构件的重量、形状、尺寸、结构等，选用适当的工具、索具；当采用多根绳索吊运时，绳索间夹角不得超过 60° ；

4 吊运有锐利棱角的物体时，应用软物垫于钢丝绳的捆扎处，以免割断钢丝绳；

5 起重作业时，钢丝绳要用力均匀；起重作业中，发现起重设备、工具、绳索等有异常时，应停止作业，检查、修复或更换后再行作业；

4.1.10 使用蒸汽对混凝土构件进行养护时，蒸汽管道布置应合理，操作人员身体严禁直接接触蒸汽；拿取同条件试块时，操作人员应带手套，避免烫伤。

4.1.11 使用电加热对混凝土构件进行养护时，应确保电缆和导线绝缘良好；配电箱、配电柜接地保护有效；断路保护装置有效，避免发生触电事故。

4.2 构件运输

4.2.1 生产企业应制定预制构件安全运输专项方案，其内容应包括运输时间、次序、运输线路、固定要求及成品保护等措施。

4.2.2 预制构件装车前，应对吊装用预埋件的外观质量和留置数量进行逐件检查。预埋螺母内径尺寸和丝扣长度应满足设计要求；预埋吊环表面应平滑、无裂纹。

4.2.3 预制构件装车时应轻起轻落、左右对称放置，保持车上荷载分布均匀；重量大的构件应放在运输车辆前端中间部位，重量小的构件放在运输车辆的两侧；构件放置宜降低重心，使运输车辆平稳，行驶安全。

4.2.4 预制构件在运输过程中应做好安全防护，并应符合下列规定：

1 应根据预制构件种类采取可靠的固定措施，避免装卸车、运输过程中时发生车辆倾覆、预制构件变形和移位；

2 超高、超宽、形状特殊的大型预制构件的运输和存放应制定专门的安全保证措施；道路运输须经属地交通管理部门认可；

3 应根据构件特点采用不同的运输方式，托架、靠放架、插放架应进行专门设计，进行承载力和变形验算：

1) 外墙板宜采用立式运输，外饰面层应朝外，梁、板、楼梯、阳台等构件宜采用水平运输。

2) 采用靠放架立式运输时，构件应对称靠放，每侧不大于 2 层，构件层间上部采用木垫块隔离。靠放架立式运输如图 4.2.4-1 所示。

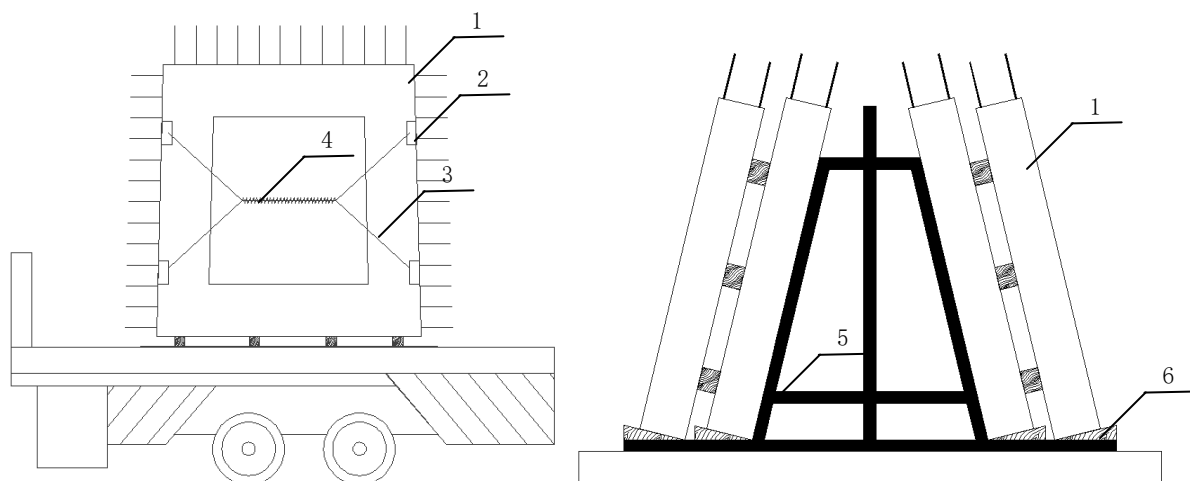


图 4.2.4-1 预制墙板靠放架立式运输示意图

1-预制构件；2-橡胶垫块；3-钢丝绳；4-伸缩节；5-专用插架；6-木方；

3) 采用插放架直立运输时，应采取防止构件倾倒措施，构件之间应设置隔离垫块。插放架直立运输如图 4.2.4-2 所示。

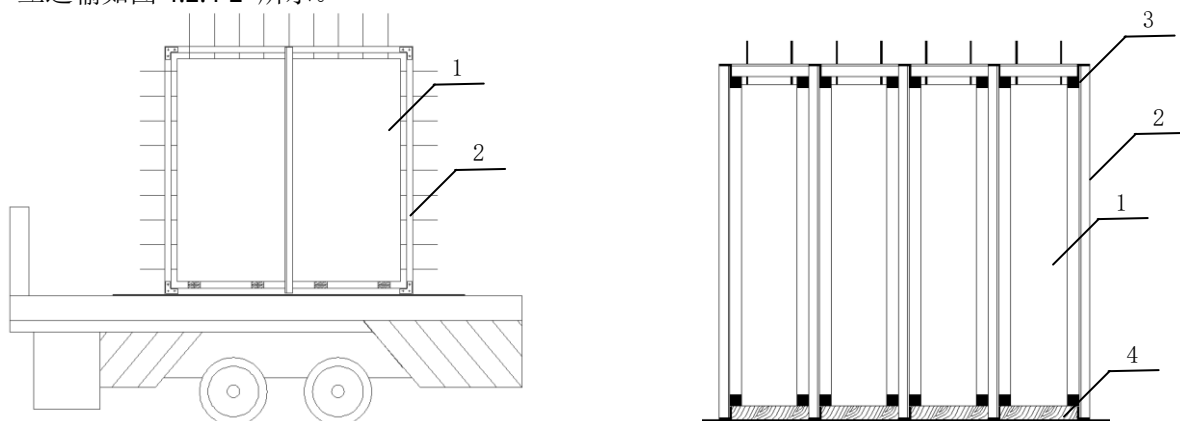


图 4.2.4-2 预制墙板插放架直立运输示意图

1-预制构件；2-专用插架；3-限位器；4-木方；

4) 运输车辆应满足构件尺寸和载重要求;运输线路应根据道路、桥梁的实际条件确定。

4.2.5 场（厂）内运输宜设置循环道路；运输道路应有足够宽的路面和坚实的路基；弯道的最小半径应满足运输车辆的拐弯半径要求。

5 构件进场及存放

5.1 一般规定

5.1.1 应根据装配式结构安全专项施工方案制定预制构件存放计划。

5.1.2 预制构件卸车时，应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊具和起重设备。采用的吊具应在吊装方案中明确，吊具应按现行国家相关标准的有关规定进行设计验算或试验检验，合格后方可使用。

5.1.3 预制构件装卸、吊装工作范围内不应有障碍物，并应有满足预制构件周转使用的场地。

5.2 构件进场及存放

5.2.1 应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分别设置存放场地，存放场地应在吊车的有效起重范围内且不受其他工序施工作业影响的区域，并设置通道。预制构件运送到施工现场后，按规定场地进行存放。

5.2.2 预制构件存放场应硬化平整处理，并有排水措施。预制构件堆放区四周宜设置防护栏杆，高度不小于 1.5m。

5.2.3 预制构件卸车时，应设专人指挥，操作人员应位于安全位置。

5.2.4 预制构件卸车时，应根据预制构件种类，采取对称卸料等保证车体平衡的措施，防止构件移动、倾倒、变形。

5.2.5 预制构件在卸车吊装的相关要求见本规程“7.构件吊装”所列规定。

5.2.6 预制构件预埋吊件应朝上，标识宜朝向堆垛间的通道。

5.2.7 预制墙板可采用插放或靠放的方式进行存放。存放时预制墙板时宜对称靠放、饰面朝外，并与地面应保证稳定角度。预制墙板插放支架可采用扣件式钢管搭设，插放架操作面须设置行走通道及 1.2m 高防护栏杆，支架应有足够的刚度，并支垫稳固。如图 5.2.7-1 所示；也可采用专用型钢插放架，如图 5.2.7-2 所示。

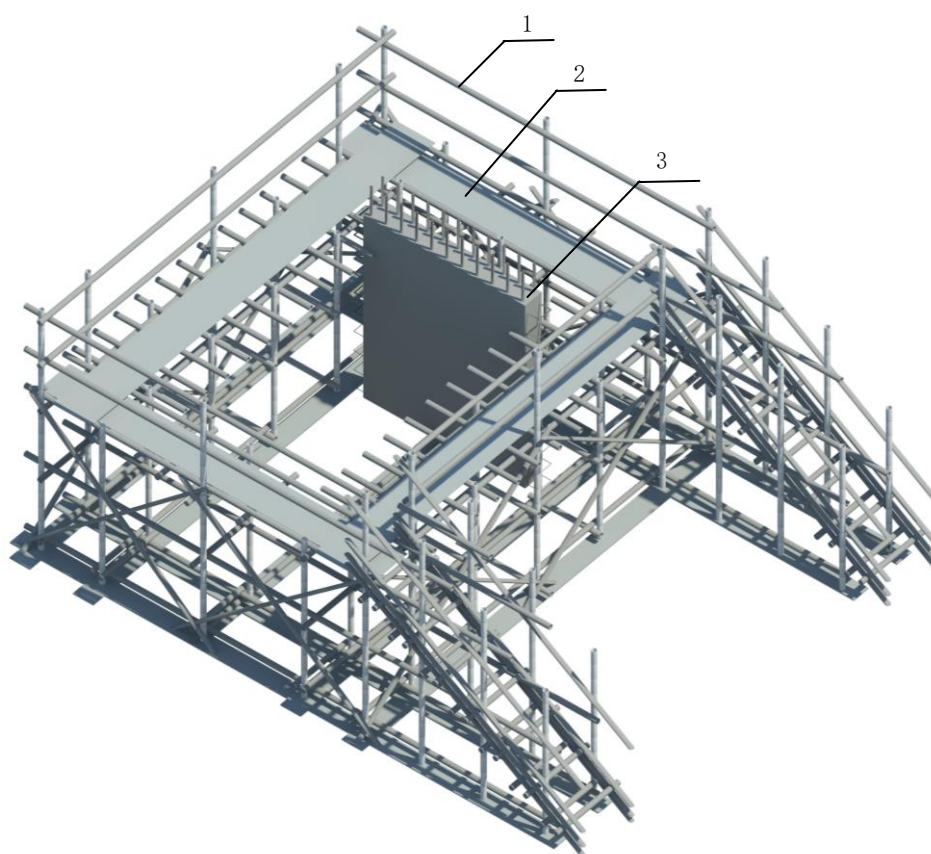
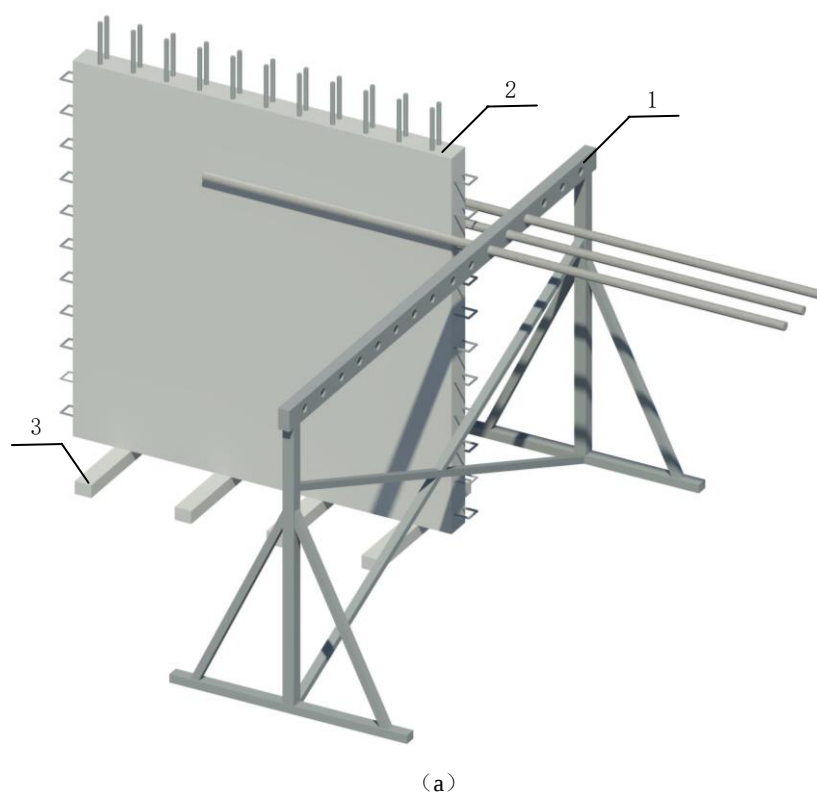
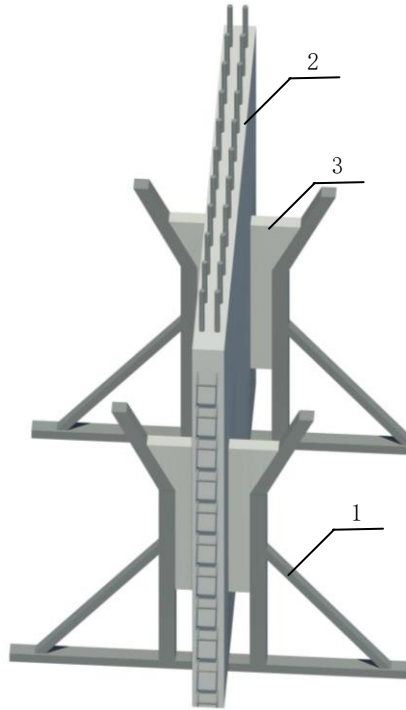


图 5.2.7-1 预制墙板扣件式钢管插放架示意图

1-钢管；2-脚手板；3-预制构件





(b)

图 5.2.7-2 预制墙板专用插放架

1-专用插放架；2-预制墙板；3-木方；

5.2.8 预制板类构件可采用叠放方式存放，构件层与层之间应垫平、垫实，各层支垫应上下对齐，最下面一层支垫应通长设置，叠放层数不宜大于 5 层，并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施。

5.2.9 预制构件支垫应坚实，垫块在构件下的位置宜与构件脱模、吊装时的起吊位置一致。

5.2.10 堆放预应力构件时，应根据构件起拱值的大小和堆放时间采取相应措施。

6 构件吊装

6.1 一般规定

- 6.1.1 预制构件的吊点应符合设计规定。异型构件无设计规定时，应经计算确定，保证构件起吊平稳。
- 6.1.2 预制构件应按照施工方案吊装顺序预先编号，吊装时严格按编号顺序起吊；预制构件吊装就位并校准定位后，应及时设置临时固定措施。
- 6.1.3 预制构件起吊前应检查构件外观质量是否出现蜂窝、麻面、开裂等情况，吊环周围混凝土是否有蜂窝、孔洞、开裂等影响吊环受力的质量缺陷，如出现此问题，预制构件要及时退场，不得吊装使用。
- 6.1.4 吊装作业前，应用醒目的标识和围护将作业区隔离，严禁无关人员进入作业区内。夜间不宜作业，当确需夜间作业时，应有足够的照明。作业前应清除吊装范围内的障碍物。
- 6.1.5 起吊前，应对起重机钢丝绳及连接部位和吊索具进行检查。
- 6.1.6 起吊时要先试吊，检查钢丝绳、吊钩的受力情况，使构件保持水平，然后吊至作业层上空。
- 6.1.7 预制构件吊装应采用慢起、稳升、缓放的操作方式；起吊应依次逐级增加速度，不应越档操作。
- 6.1.8 预制构件吊装时，应系好牵引绳控制构件转动。
- 6.1.9 预制构件起吊时吊索必须绑扎牢固，绳扣必须在吊钩内锁牢，严禁用板钩钩挂构件。
- 6.1.10 严禁作业人员在吊起的构件上行走或站立，严禁在已吊起的构件下面或起重臂下旋转范围内作业或行走。起吊时应匀速，不得突然制动。回转时动作应平稳，不得做反向动作。
- 6.1.11 对起吊物进行移动、吊升、停止、安装时的全过程应采用对讲机进行指挥，信号不明不得启动，上下联系应相互协调。
- 6.1.12 预制构件在吊装过程中，应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转。
- 6.1.13 吊起的构件不得长时间悬挂在空中，应采取措施降落到安全位置。
- 6.1.14 吊装时操作人员精力要集中并服从指挥号令，严禁违章作业。
- 6.1.15 在吊装时，监理单位、总承包项目部、专业施工单位安全管理人员应旁站监督。
- 6.1.16 大雨、雾、大雪及五级以上大风等恶劣天气应停止构件吊装作业。雨雪后进行构件吊装作业时，应及时清理冰雪并应采取防滑和防漏电措施，并重新检查安全防护设施和作业条件，先试吊，确认吊装设备制动器灵敏可靠后方可进行作业。

6.2 吊装设备及吊索具

6.2.1 吊装设备应符合下列规定：

- 1 专项施工方案中吊装设备选型，应综合考虑预制构件的重量、预制构件的吊装位置、施工过程中塔式起重机的吊次以及周围环境等因素，进场组装调试时其安全性必须符合施工要求。
- 2 根据图纸对塔式起重机锚固埋件进行提前定位、预埋，宜设置在现浇混凝土部位。塔式起重机基础应严格按照定位进行放线，待基础预埋件安装完毕后再次复核锚固埋件位置，若有偏差应及时沟通

构件厂进行变更。

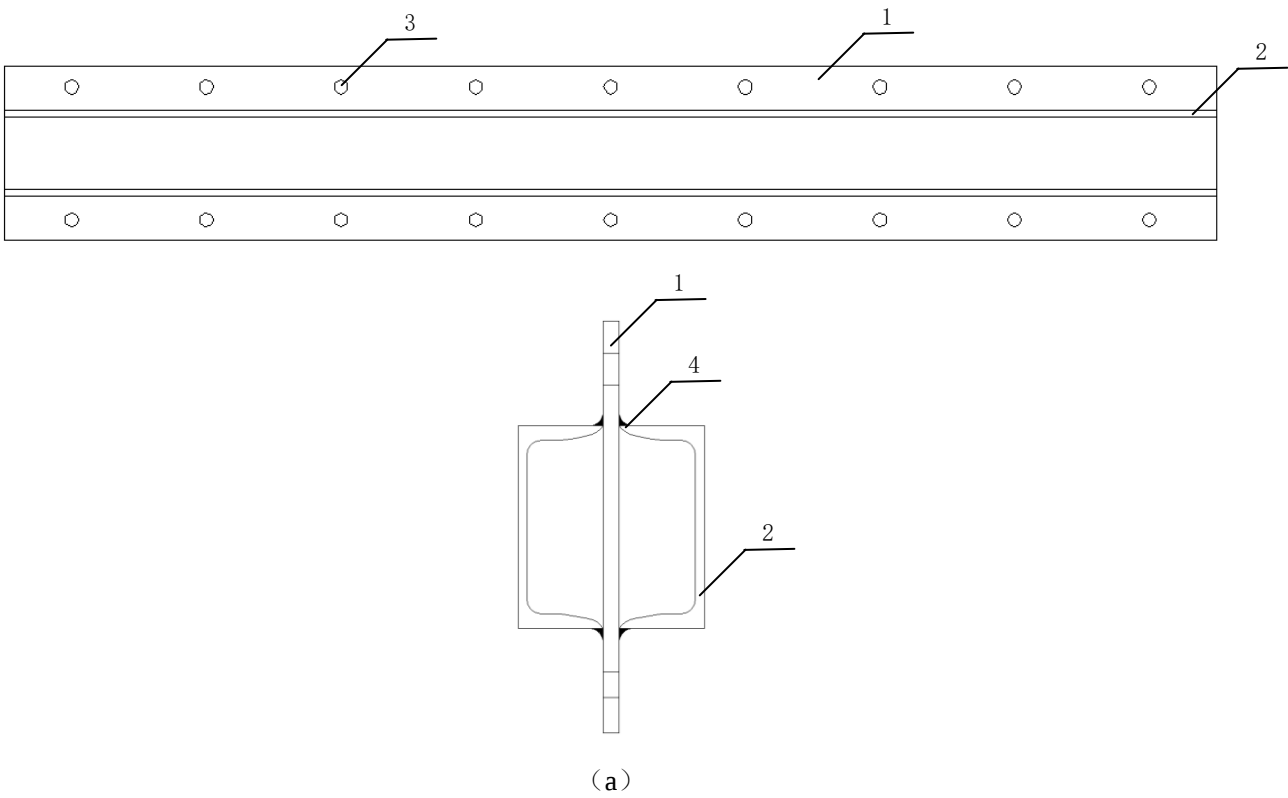
3 塔式起重机的使用应符合国家现行标准《塔式起重机安全规程》GB 5144、《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196 及《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 中的相关规定。

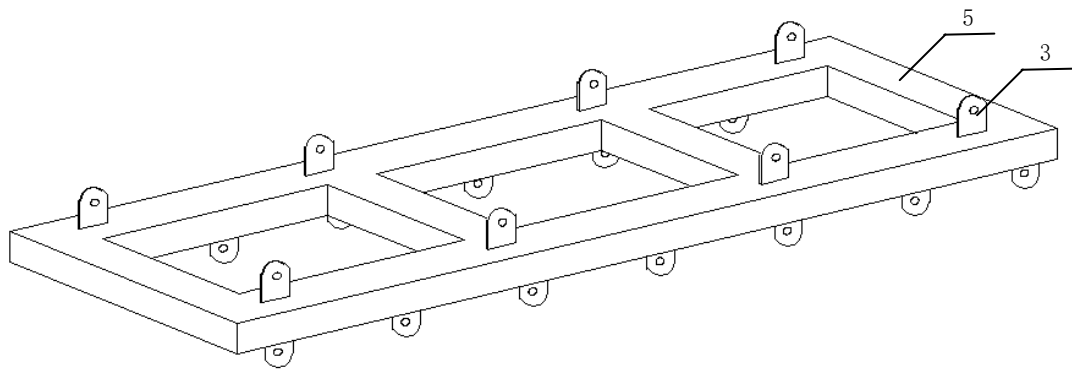
6.2.2 吊索具的使用应符合下列规定：

1 施工中使用的吊索具应符合国家现行相关标准的有关规定。自制、改造、修复和新购置的吊索具，应按国家现行相关标准的有关规定进行设计验算或试验检验，并经验证合格后方可使用。

2 应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊索具，在吊装过程中，吊索水平夹角不宜小于 60° ，且不应小于 45° ；尺寸较大或形状复杂的预制构件应选择设置分配梁或分配桁架的吊索具，并应保证吊车主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向重合。

3 宜采用模数化吊装梁，根据各种构件吊装时不同的起吊点位置，设置模数化吊点，确保预制构件在吊装时重心与模数化吊装梁重心保持垂直，避免偏心导致构件旋转问题。模数化吊装梁平面如图 6.2.2 所示：





(b)

图 6.2.2-1 预制构件吊装梁的结构示意图

1-钢板；2-槽钢；3-吊点；4-焊缝；5-方钢；

4 吊装梁使用时应注意：预制构件的吊装孔严格按照吊装梁使用说明进行用孔使用，严禁预制构件吊绳倾斜起吊。吊装时吊装梁孔使用应上下对齐，严禁孔位错开使用。

5 预制构件用吊装配件的位置应能保证构件在吊装、运输过程中平稳受力。设置预埋件、吊环、吊装孔及各种内埋式预留吊索具时，应对构件在该处承受吊装作用的效应进行承载能力的复核算，并采取相应的构造措施，避免吊点处混凝土局部破坏。

6 专用内埋式螺母或内埋式吊杆及配套的吊索具，应根据相应的产品标准和应用技术规程选用，进入现场，使用前应进行复核检查，如有质量缺陷不得吊装、使用。

预制楼梯在构件生产过程中留置内螺母，在构件吊装过程中为保证构件吊装方便，宜采用通用吊耳，吊装通用吊耳示意图如图 6.2.2-2 所示：

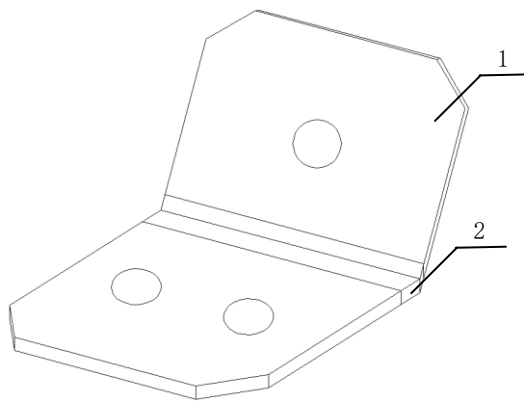


图 6.2.2-2 吊装通用吊耳结构示意图

1-钢板；2-焊缝；

7 起吊前检查吊索具，确保其保持正常工作性能。吊具螺栓出现裂纹、部分螺纹损坏时，应立即进行更换，确保吊装安全。

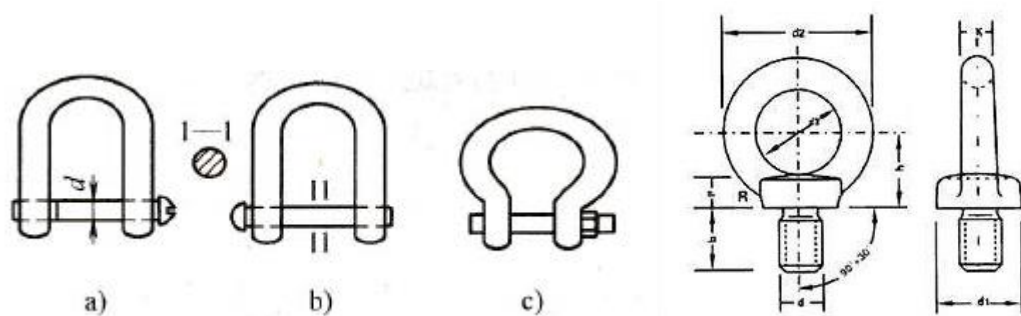


图 6.2.2-3 吊装索具结构示意图

- 8 应现场复核检查构件上的吊环，依据构件厂提供的相应制作证明材料进行核查，保证吊装安全。
- 9 吊装作业开始后，应在定期的检查基础上，加强日常对预制构件吊装作业所用的工器具、吊索具的巡检，一经发现有使用风险，应立即停止使用。
- 10 吊装作业中钢丝绳的使用、检验、破断拉力值和报废等应符合现行国家标准《重要用途钢丝绳》GB 8918、《一般用途钢丝绳》GB/T20118、《起重机 钢丝绳保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 中的相关规定。
- 11 钢丝绳吊索应符合现行国家标准《一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件》GB/T 16762、插编索扣应符合现行国家标准《钢丝绳吊索 插编索扣》GB/T 16271 中所规定的一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 等的规定。
- 12 吊索套环应符合现行国家标准《钢丝绳用普通套环》GB/T 5974.1 和《钢丝绳用重型套环》GB/T 5974.2 的规定。
- 13 吊钩应有制造厂的合格证明书，表面应光滑，不得有裂纹、刻痕、剥裂、锐角等现象。吊钩每次使用前应检查一次，不合格者应停止使用。
- 14 活动卡环使用前应进行复核检查；活动卡环在绑扎时，起吊后销子的尾部应朝下，吊索在受力后应压紧销子，其容许荷载应按出厂说明书采用。

6.3 竖向构件吊装

- 6.3.1 吊装墙板、预制柱时，应按照施工方案规定的安装顺序预先编号进行吊装。
- 6.3.2 预制墙板在吊装过程中宜采用模数化吊装梁，吊装时构件的吊环应顺直。
- 6.3.3 根据预制墙板的吊环位置采用合理的吊点，用卸扣将钢丝绳与墙板的预留吊环连接，起吊至距地 200mm~300mm 处略作停顿，检查起重机的稳定性、制动装置的可靠性和绑扎的牢固性等，检查构件外观质量及吊环连接无误后方可继续起吊。
- 6.3.4 预制柱吊装，将钢丝绳卡扣与预制柱的预制吊环连接紧固，柱子上固定好牵引绳。其他要求与上述预制墙板要求一致。
- 6.3.5 构件在操作面以外时，施工人员可采用牵引绳将构件牵引至操作面上方。吊装墙板在距作业层上方 600mm 处略作停顿，施工人员在保证安全操作前提下，可以手扶墙板，控制墙板下落方向。

6.3.6 预制构件应在临时固定后方可脱钩。

6.3.7 起吊竖向构件时，应在构件上固定牵引绳，并在构件的下端放置海棉胶垫，以预防构件起吊离地时边角被撞坏。在起吊过程中，构件不得与堆放架发生碰撞。

6.3.8 起吊平放的竖向构件时，构件一端应进行固定。禁止起吊过程中构件拖行移动。

6.4 水平构件吊装

6.4.1 应根据叠合板、叠合梁尺寸选择合适的吊装方式。

6.4.2 叠合板吊装，宜采用模数化吊装梁，要求吊装时每个吊点都均匀受力，起吊缓慢，保证叠合板平稳吊装。叠合板吊装示意图如图 6.4.2-1、6.4.2-2 所示。

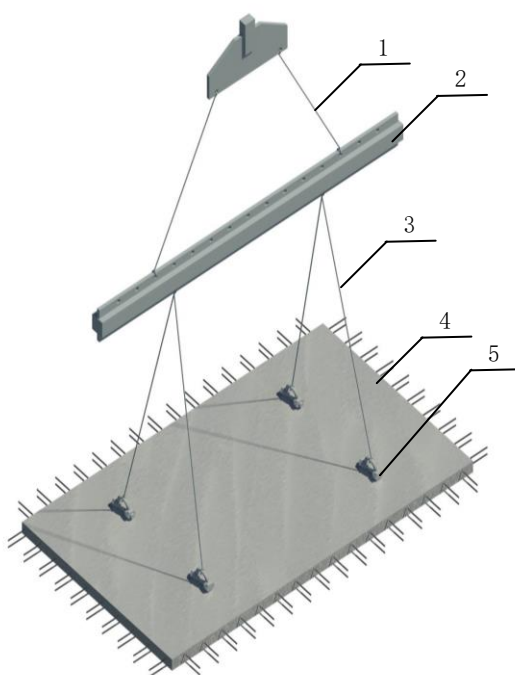


图 6.4.2-1 预制叠合板吊装工况示意图

1-主钢丝绳；2-模数化吊装梁；3-构件钢丝绳；4-预制构件；5-吊环；

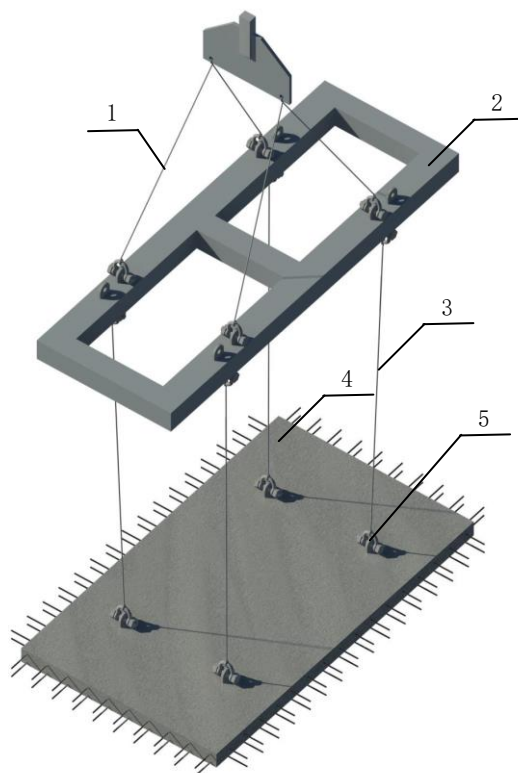


图 6.4.2-2 叠合板模数化吊装示意图

1-主钢丝绳；2-模数化吊装梁；3-构件钢丝绳；4-预制构件；5-吊环；

6.4.3 将钢丝绳卡扣与叠合板的预制吊环连接，确认连接紧固后，方可缓慢起吊。

6.4.4 起重机缓慢将预制板吊起，待板的底边升至距地面 200mm~300mm 处略作停顿，再次检查吊挂是否牢固，板面有无破损，若有问题必须立即处理。确认无误后，继续提升使之缓慢靠近安装作业面。

6.4.5 叠合板吊装过程中，在作业层上空 600mm 处略作停顿，根据叠合板位置调整叠合板方向进行定位、缓慢落吊。

6.4.6 叠合板就位时叠合板要从上垂直向下安装，施工人员在保证安全操作前提下，手扶楼板调整方向，将板的边线与墙上的安放位置线对准，注意避免叠合板上的预留钢筋与墙体钢筋冲突，放下时要停稳慢放，严禁快速猛放，以避免冲击力过大造成板面震折裂缝。

6.4.7 叠合梁吊装，将钢丝绳卡扣与叠合梁上的预制吊环连接紧固，叠合梁上固定好牵引绳。其他要求与上述叠合板要求一致。

6.5 特殊构件吊装

6.5.1 预制叠合阳台板吊装应符合下列规定：

1 预制阳台板在吊装时应采用预留吊环的方式进行吊装。

2 将钢丝绳卡扣与预制板上的预制吊环连接，确认连接紧固后，方可缓慢起吊。

3 缓慢将预制叠合阳台板吊起，待板的底边升至距地面 200mm~300mm 处略作停顿，再次检查吊挂是否牢固，确认无误后，继续提升使之缓慢靠近安装作业面。

4 在阳台板就位时，在阳台板离作业面 600mm 处略作停顿，施工人员在保证安全操作前提下，手扶阳台板调整方向，然后再缓慢落吊。

6.5.2 预制飘窗吊装应符合下列规定：

- 1 采用吊耳、螺栓以及飘窗上的预留螺母进行连接吊装，以便钢丝绳吊具及倒链连接吊装。
- 2 起吊前，检查吊耳，用卡环销紧，确认连接紧固后，方可缓慢起吊。
- 3 在飘窗就位时，在飘窗离作业面 600mm 处略作停顿，施工人员在保证安全操作前提下，使用牵引绳牵引飘窗，缓慢下降飘窗。

6.5.3 预制楼梯板吊装应符合下列规定：

- 1 采用吊耳、螺栓以及楼梯板预埋吊装内螺母进行连接吊装，以便钢丝绳吊具及倒链连接吊装。板起吊前，检查吊环，用卡环销紧。
- 2 预制楼梯吊装前必须进行试吊，先吊起距地 200mm~300mm 处略作停顿，检查钢丝绳、吊钩的受力情况，使楼梯保持水平，然后吊至作业层上空。吊装时，应使踏步平面呈水平状态，便于安全就位。预制楼梯吊装示意图如图 6.5.3-1 所示。

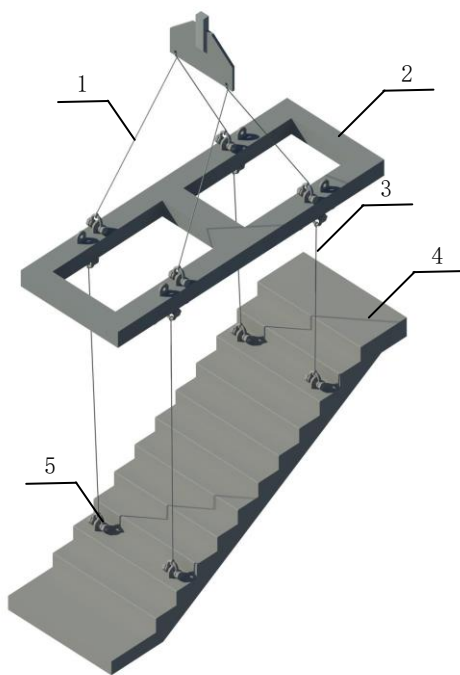


图 6.5.3-1 预制楼梯吊装工况示意图

1-主钢丝绳；2-模数化吊装梁；3-构件钢丝绳；4-预制构件；5-吊环；

3 楼梯板就位时，要从上垂直向下安装，在作业层上空 600mm 处略作停顿，施工人员在保证安全操作前提下，将楼梯板的边线与梯梁上的安放位置线对准，放下时要停稳慢放，严禁快速猛放，以避免冲击力过大造成板面震折裂缝。

6.5.4 其他异型构件吊装应符合下列规定：

- 1 应严格按照异型构件的吊点设计进行吊装，过程中应保证构件平稳。

2 异型构件吊装前必须进行试吊，先吊起距地 200mm~300mm 处略作停顿，检查钢丝绳、吊钩或吊环等的受力情况，确认连接紧固后，方可缓慢起吊。

3 在异型构件就位时，在构件离作业面 600mm 处略作停顿，施工人员在保证安全操作前提下，采取使用牵引绳等安全措施牵引异型构件，然后再缓慢落吊。

7 构件安装

7.1 一般规定

7.1.1 装配式构件安装时应采取临时支撑及固定措施，临时支撑应具有足够的强度、刚度和稳定性。

7.1.2 临时支撑应进行设计并按规范要求进行施工验算。当采用专用定型产品时，专用定型产品及施工操作应符合产品标准和应用技术手册的规定。

7.1.3 预制构件的深化设计应包括临时支撑预埋件设计，预制构件加工时应按深化设计要求设置临时支撑的预埋件，并经验收合格后方可出厂。

7.1.4 预制构件安装作业开始前，应对安装作业区进行围护并做出明显标识，拉警戒线并派专人看管，严禁与安装作业无关的人员进入。安全防护措施应符合本规程“9 施工安全防护”的规定。

7.1.5 预制构件初步吊装就位后应及时安装临时支撑及固定措施，经相关人员验收完毕并确认同意后后方可进行预制构件与吊具的分离。

7.1.6 预制构件连接部位灌浆作业完成后，且灌浆料达到设计强度前，相关预制构件不得受到振动。

7.1.7 构件连接部位的后浇混凝土及灌浆料强度达到设计要求后，且在装配式结构能够达到后续施工承载要求后，方可拆除临时支撑及固定措施。

7.1.8 安装高处连接件时应采用高凳或操作架作业，符合高处作业条件时，施工作业人员必须使用安全带。

7.1.9 预制构件安装过程中需要焊接时应采取必要的防火措施，焊接作业人员必须持特种作业操作证。

7.1.10 预制构件安装时，临空一侧必须采取防护措施。

7.2 竖向构件安装

7.2.1 竖向预制构件安装前应完成以下准备工作：

1 已施工完成的混凝土结构内安装的临时支撑预埋件的型号、规格、位置、数量准确并经验收合格，混凝土强度应符合设计要求。

2 临时支撑配套连接件的型号、规格、数量应符合设计要求并经验收合格。

7.2.2 预制柱和墙板的临时支撑宜采用可调斜支撑及其配套连接件，并符合以下规定：

1 预制墙板应在同侧设置可调斜支撑，预制柱应在两个垂直方向设置可调斜支撑。斜撑应按受力均匀的原则布置且不少于两组，每组斜撑应包括底部斜撑和上部斜撑。底部采用柱脚螺栓的预制柱可不设置底部斜撑。

2 斜撑垂直投影宜与构件底部边线垂直，上部斜撑与地面夹角宜控制在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。预制柱、墙板上部斜撑的支撑点距离底部的距离不宜小于高度的 $2/3$ ，且不应小于高度的 $1/2$ 。预制墙板斜支撑示意如图 7.2.2 所示。

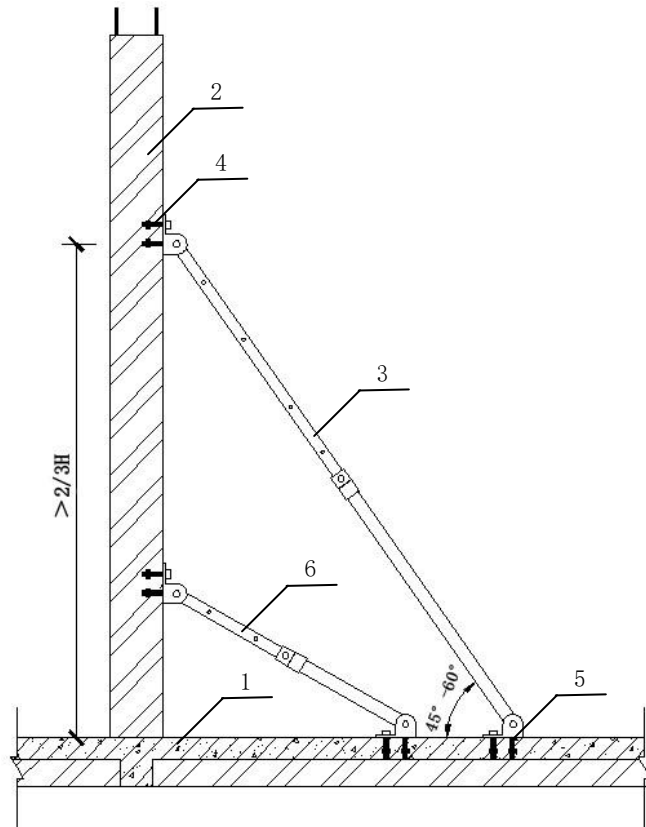


图 7.2.2 预制墙板斜支撑示意图

1-叠合楼板或梁；2-预制墙板或柱；3-上部可调斜撑；4-可调斜撑墙、柱内配套预埋件；
5-可调斜撑梁、板内配套预埋件；6-底部可调斜撑；

3 当墙板上有关窗洞口时，斜撑宜设置在门窗洞口两侧。预制墙板门洞口下部宜设置临时固定横梁，临时固定横梁应在构件出厂前安装。

4 可调斜支撑的位置应避免与模板支架、相邻支架冲突。

7.2.3 预制墙板斜支撑应在与预制墙板构件相邻的竖向构件现浇混凝土达到设计要求后方可拆除。预制柱斜支撑应在预制柱与结构连接部位的后浇混凝土或灌浆料达到设计要求，且上部构件吊装完成后方可拆除。

7.2.4 首层预制外墙模板底部的临时支承支座应按受力均匀的原则布置且不少于 2 个，并与下层混凝土墙体进行可靠连接。

7.2.5 预制外墙模板安装时尚应符合以下规定：

- 1 预制外墙模板顶端应采取可靠措施与现浇混凝土墙体竖向钢筋进行临时固定。
- 2 预制外墙模板宜通过预埋件与相邻两侧外墙通过螺栓进行连接。避免采用外侧支顶的方式。
- 3 预制外墙模板安装完成后（浇筑混凝土前），应及时移除墙板接缝内的传力垫块。预制外墙模板安装示意如图 7.2.5 所示。

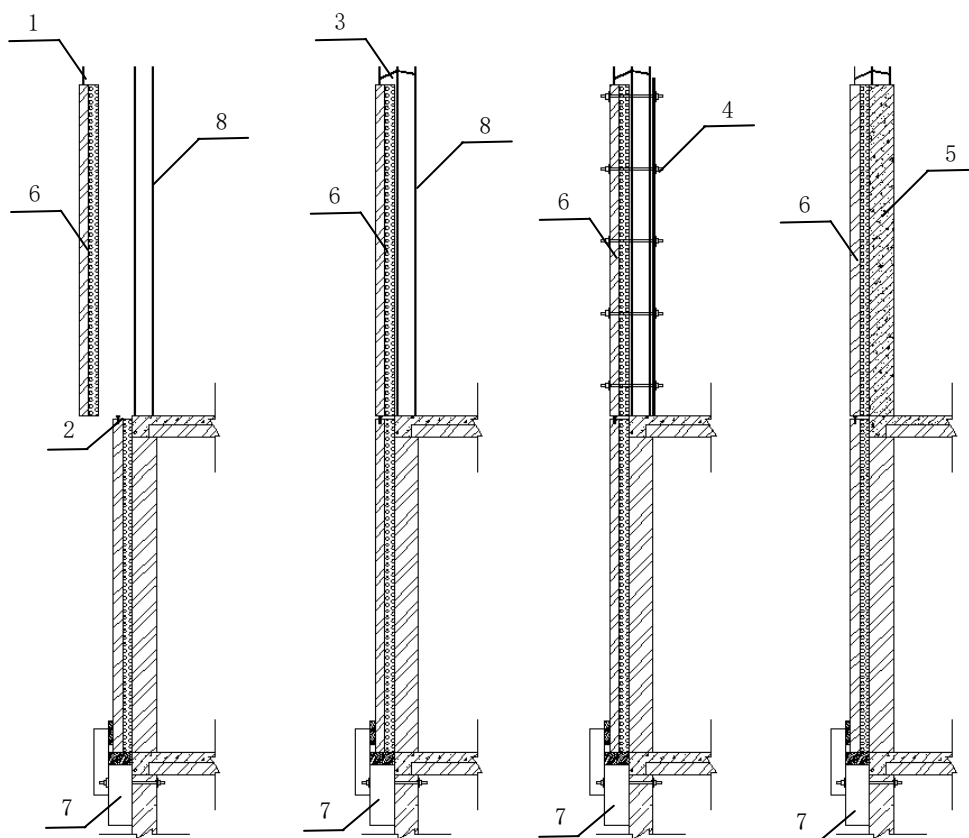


图 7.2.5 预制外墙模板安装示意图

1-吊环；2-垫块；3-临时固定；4-PCF 紧固；5-浇筑完成；6-PCF；7-临时支撑支座；8-竖向钢筋网片

7.3 水平构件安装

7.3.1 水平预制构件安装前，临时支撑应根据施工方案设置完毕，并经验收合格。

7.3.2 叠合楼板和叠合梁的临时支撑可采用龙骨及配套支撑，配套支撑宜采用可调标高的定型独立钢支撑，支撑位置与间距应根据计算确定。预制叠合板临时支撑示意如图 7.3.2 所示。

7.3.3 水平预制构件的临时支撑基础应坚固可靠，满足设计要求。混凝土强度未达到 1.2Mpa 前，不得在其上安装临时支撑。

7.3.4 安放预制构件时，其搁置长度应满足设计要求。

7.3.5 水平构件安装时，施工荷载应均匀布置，不应超过设计荷载。

7.3.6 水平构件应在后浇混凝土达到设计强度要求后，方可拆除龙骨和配套支撑。当设计无具体要求时，后浇混凝土强度应符合表 7.3.6 的规定。

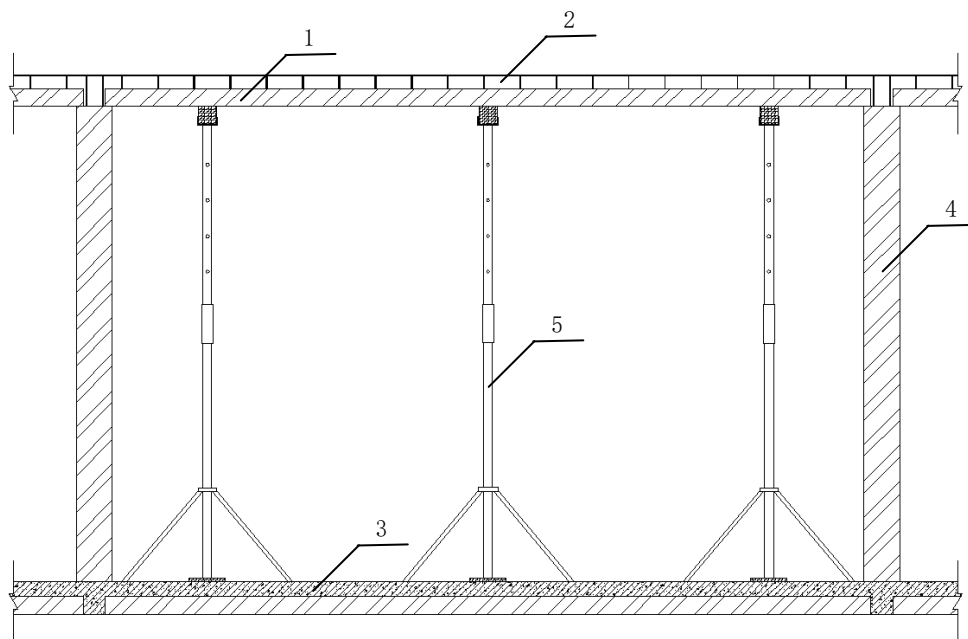


图 7.3.2 预制叠合板临时支撑示意图

1-叠合楼板预制底板；2-叠合楼板现浇层；3-下部叠合楼板；4-施工完毕的墙或柱；5-可调独立支撑

表 7.3.6 水平构件临时支撑拆除时的后浇混凝土强度要求

构件类型	构件跨度（m）	按达到设计混凝土强度等级值的百分率计（%）
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂结构		≥ 100

7.4 特殊构件安装

7.4.1 预制飘窗安装

1 预制飘窗上部斜撑的支撑点宜位于窗顶部且不少于 2 个。预制飘窗底部的临时支撑采用可调承重托座的，托座应按受力均匀的原则布置且不少于 2 个。预制飘窗临时支撑示意如图 7.4.1 所示。

2 预制飘窗采用角钢埋件焊接方式与现浇外墙连接时，初步就位并在点焊临时固定后进行吊机脱钩，再满焊施工。

3 预制飘窗底部支撑待完成上三层飘窗施工，且后浇混凝土达到 100%设计强度要求后方可拆除。

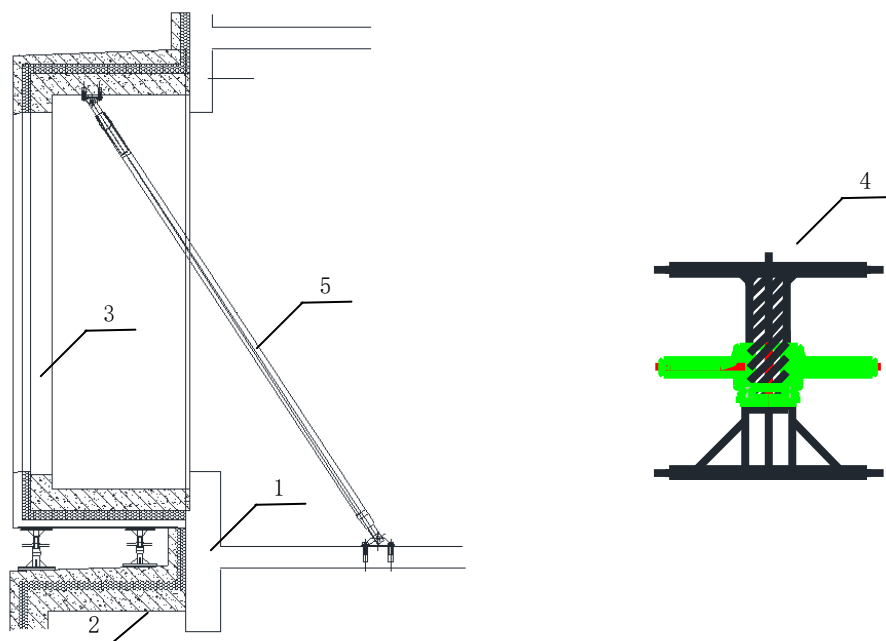


图 7.4.1 预制飘窗临时支撑示意图

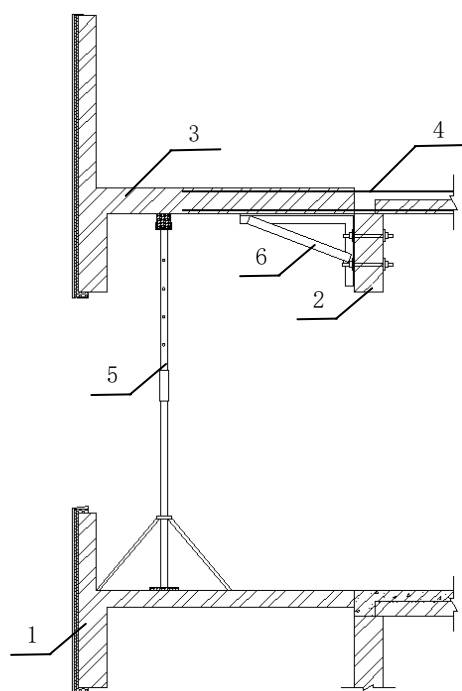
1-已施工竖向结构；2-已安装下层飘窗；3-预制飘窗；4-可调承重托座；5-上部可调斜支撑

7.4.2 楼梯安装

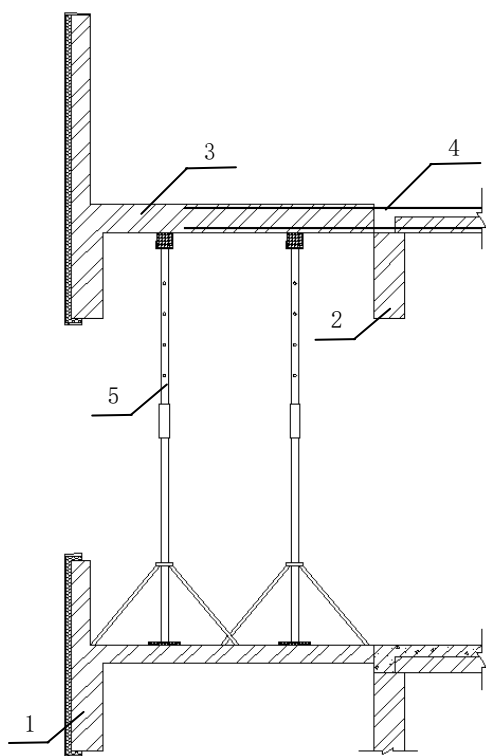
- 1 预制楼梯构件安装前应确保预埋件安装位置准确、牢固。
- 2 预制楼梯构件安装时，临空侧应做好安全防护。
- 3 预制楼梯构件安装后应及时安装临边防护设施。

7.4.3 阳台板安装

- 1 预制阳台板安装前搭设支撑宜用可调独立钢支撑。
- 2 预制阳台板安装完毕后，应及时搭设阳台边缘的安全防护，搭设高度不小于 1.2m。
- 3 预制阳台板应在后浇混凝土达到 100%设计强度后，方可拆除临时支撑。预制阳台板临时支撑示意如图 7.4.3 所示。



(a)



(b)

图 7.4.3 预制阳台板临时支撑示意图

1-已施工的下层阳台；2-已施工的竖向结构；3-预制阳台板；4-阳台锚固钢筋；5-可调独立支撑；6-连接支架

8 施工脚手架

8.1 落地组装式脚手架

8.1.1 落地组装式脚手架应满足相关规范架体构造要求。

8.1.2 落地组装式脚手架其连墙件宜采用夹窗口式做法，外墙有保温层或装饰层应采取保护措施。

8.1.3 必须在预制外墙板上开洞做连墙件时应征得设计同意并在加工时完成预留洞。

8.1.4 架体自由高度不应大于一个楼层高度，并且不应大于 4m，当无法满足时应暂停作业或改用其他防护措施。

8.1.5 落地组装式脚手架应进行承载力、变形、稳定性计算。

8.2 附着式升降脚手架

8.2.1 附着式升降脚手架与预制构件结构的锚固点必须经设计确认并提前与构件生产厂家确定预留孔位置，原则上不得现场开孔。

8.2.2 当附着式升降脚手架无法随结构同步升降时应暂停临边施工作业或采取其他有效防护措施后方可继续施工。

8.2.3 附着式升降脚手架在满足装配式工程施工安全防护的基础上还必须遵守《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》的要求。

8.2.4 带有保温层的预制外墙板宜在附墙支座处增加垫板以保护预制墙板，且附着式升降脚手架应进行承载力、变形、稳定性计算。

8.2.5 附着式升降脚手架架体悬臂高度不得大于 6m，在静止状态下及升降过程中应确保 3 道附墙支座。

8.2.6 附着式升降脚手架安装时相邻竖向主框架的高差不应大于 20mm。

8.3 三角外防护架

8.3.1 三角外防护架构造

三角外防护架由三角桁架及扣件式钢管脚手架组成。架体搭设高度应高出作业面 1.2m，在顶板浇筑后进行架体提升。三角桁架由厂家制作加工，搭设时应满足《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 的要求。三角外防护架搭设示意如图 8.3.1 所示。

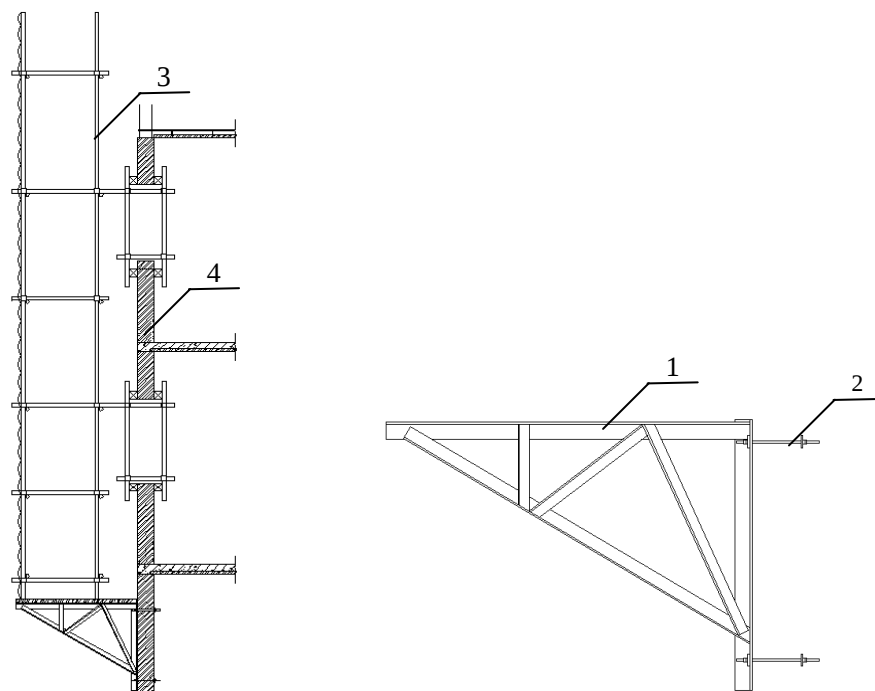


图 8.3.1 三角桁架搭设示意图

1-L 型钢；2-穿墙螺栓；3-钢管脚手架；4-预制墙板；

8.3.2 脚手架荷载

- 1 施工荷载：施工荷载不得大于 1.5kN/m^2 ，架体上严禁存放各种材料。
- 2 永久荷载：包括三角桁架自重、防护架自重、脚手板、防护栏杆。

8.3.3 安全操作注意事项

- 1 应提前确定外脚手架施工方案，并与设计及构件厂确定外墙预制构件预留孔位置，预留孔位置必须准确。
- 2 防护架搭设时先将三角桁架固定，在搭设钢管脚手架搭设水平安全网。三角桁架采用 2 根穿墙螺栓固定在外墙预留好的孔内。三角桁架间距不得大于 1.5m ，架体每榀跨度不得大于 6m ，脚手架自由端高度不得大于 6m 。
- 3、每榀脚手架之间及脚手架与墙面之间应用脚手板全封闭，立面挂密目安全网封闭。
- 4、采用塔式起重机吊运外防护架体时，在架体两端对称设置 4 个固定吊点，吊点处加设钢管或专用圆钢。吊点挂好后人员在楼层内将穿墙螺栓拆除，然后使用木方将架体轻轻推出。防止磕碰阳台板及空调板。
- 5、防护架体吊运到上层安装时，施工人员使用牵引绳将外架牵引至操作面上方，固定好后安装穿墙螺栓螺母上紧，穿墙螺栓加垫板并用双螺母紧固，螺栓伸出螺母不得少于 10mm 。在固定装置未安装好之前不得将吊钩拆除或解除。
- 6、提升和安装时，下方设置警戒区域，专人进行看守。
- 7、必须经过经施工单位和监理单位共同验收合格后方可使用。
- 8、禁止在防护架体上堆放材料。

- 9、安装期间人员除挂钩和解除吊钩外其它操作不出楼层。
- 10、上层装配式墙体灌浆未达到设计强度时，不得安装和提升外架。

8.4 工具式外防护架

8.4.1 工具式外防护架构造

工具式外防护架主要由防护架体、防护栏板、定型钢踏板、高强附墙螺栓组成。基本构成如下图 8.4.1-1、8.4.1-2 所示：

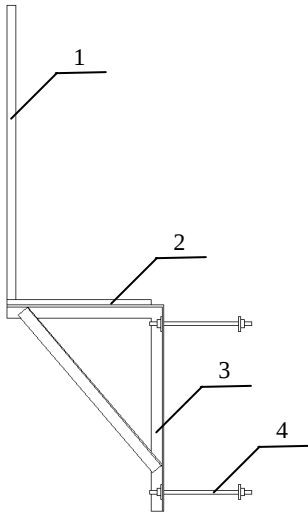


图 8.4.1-1 预制外墙外围护安全防护架架体结构示意图
1-防护栏板；2-定型钢踏板；3-专用桁架；4-穿墙螺栓；

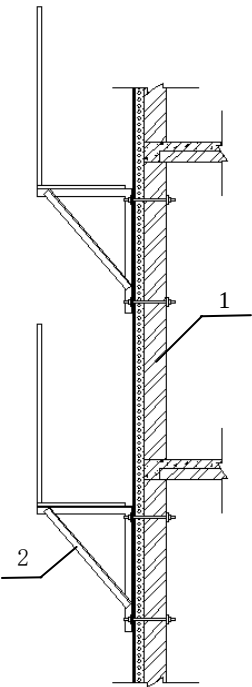


图 8.4.1-2 预制外墙外围护安全防护架剖面示意图
1-预制墙板；2-预制外墙外防护架体；

8.4.2 架体荷载要求

严格控制施工荷载，脚手板上不得堆料，施工荷载不得大于 0.8kN/m^2 。

8.4.3 架体的提升

1 外防护架架体提升时，架体拟就位位置墙体连接部位混凝土或灌浆料已达到设计强度，且与墙体相连暗柱浇筑完毕后方可提升。

2 外防护架提升时应先将承重螺栓穿入上层预留孔内，调整好螺栓出墙距离，准备防护架；塔式起重机吊钩确保在架体重心部位，避免架体失稳倒转，缓慢提升到上层，保证几榀三角架的螺栓孔同时固定在承重螺栓上。

3 提升前先拆除相邻两段架体之间的连接杆件（单段组合架体内连接杆件、护栏、脚手板不得松动）。

4 外围护架提升前，必须先按要求挂好吊钩，然后拆除支顶结构用杆件，最后松动承重螺栓以待提升。起吊点对称设置两点，且必须设置在单元三角架上。塔式起重机吊钩系牢后，先微量起吊，以平衡架体自重，卸除挂钩栓上的架体荷载，然后再松动挂钩栓螺母，并认真检查挂钩栓螺母是否全部松动，确认后方可起吊。起吊过程中吊钩应垂直、平稳、缓慢起吊，另在架体两侧上、下共系四道保持架体平衡的钢丝绳，起吊过程中操作人员站在楼板上协调架体平衡。提升时确保操作人员安全，坠落范围内设警戒区并由专人看护。

5 架体就位前挂钩螺栓必须装齐。架体就位后，立即紧固螺母，螺母全部紧固后才能摘塔式起重机吊钩。

6 架体使用前须认真检查架体内连接杆件是否松动，并用短钢管将相邻的架体连接成整体。从下层架体螺栓螺母松动开始至上层架体挂钩栓螺母紧固完毕，整个架体提升过程中，架体上操作人员必须系安全带，安全带必须与工程结构系牢。

7 在提升过程中外围护架上严禁站人。

8.4.4 安全操作注意事项

1 工具式外防护架系统采用塔式起重机进行提升，在升降前应对外防护架系统做全面检查，解除与邻跨的连接，在塔式起重机吊钩受力后方可拆除连墙螺栓，进行升降作业。

2 每个单元架体的升降工作必须由一个架子班组完成，不得将未完工作交给下一班组。

3 升降操作时，外防护架应空载，连墙螺栓等零件应妥善保管，操作人员应佩带安全带，安全带应系挂在牢固物体上。

4 施工过程中严格控制施工荷载，不得在外围护架上堆积建筑垃圾、无用物品，不得超载，以保证施工安全。

5 支设现浇外墙模板施工作业时，操作人员可在外围护架体上作业，但在进行吊装预制墙体等施工作业时操作人员均应在墙体内作业。

6 五级以上大风停止作业，冬天下雪后须清除积雪并经检查合格后方可使用。

8.5 爬升式施工平台

8.5.1 爬升式施工平台构造

爬升式施工平台主要由底座、横梁、立柱、护栏、立柱保护罩、脚手板、驱动装置、附墙装置等部分组成。基本组成如下图 8.5.1-1、8.5.1-2 所示

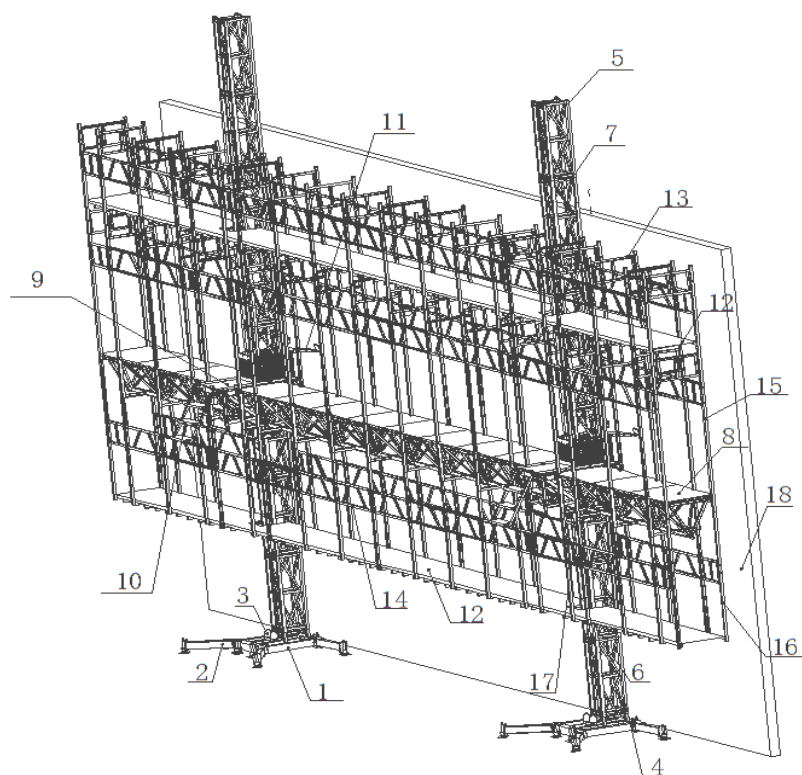


图 8.5.1-1 双柱附着式电动施工平台

- 1-固定底座；2-伸缩支架；3-缓冲器；4-标准节；5-顶端标准节；6-下限位挡板；
7-上限位挡板；8-平台节；9-驱动单元；10-平台梯子；11-附墙装置；12-走道板；
13-三角架；14-加强节；15-立杆上节；16-立杆下节；17-安全防坠器；18-墙体；

8.5.2 爬升式施工平台荷载要求

有效荷载必须对称均匀的分布在平台上。

8.5.3 安全操作注意事项

- 1 地基承载力不得小于 $1.1 \times (\text{平台恒荷载} + \text{平台活荷载})$ ，地面支撑必须要平整。
- 2 施工平台行径上禁止有任何障碍物。
- 3 施工平台工作期间禁止人站立于机器下。
- 4 工程物料尺寸不能超出工作平台的外伸极限。滚动物件必须安全的被绑牢于平台上，工程物料禁止依防护框架堆放。
- 5 施工平台的四周必须设置围栏以确保工作安全。
- 6 使用双立柱施工平台时，必须有两个人分别于两驱动单元上，以应付紧急下降操作的需要。

- 7 施工期间，防护框架不得任意拆卸。
- 8 人员进出施工平台时或者装载时，施工平台必须降至最低位置。
- 9 利用伸缩支架延伸的平台部分，只能承载施工人员，且施工人员只能在施工平台静止时，才能站立于延伸平台上。
- 10 两座施工平台的间隙必须保持 0.5 m 以上。

9 施工安全防护

9.0.1 施工楼面叠合板外侧脚手架应设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆，横杆不少于 2 道，间距不大于 600mm，立杆间距不大于 2m，挡脚板高度不小于 180mm，立挂密目安全网防护，并用专用绑扎绳与架体固定牢固，护栏上严禁搭设任何物品；作业层脚手板必须铺满、铺稳、铺实，距墙面间距不得大于 200mm，作业层操作面下方净空距离 3m 内，必须设置一道水平安全网。

9.0.2 脚手架分段施工有高差时，端部必须设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆，并立挂密目安全网。脚手架两榀之间缝隙不得大于 150mm，脚手架安装到位后，水平、竖向缝隙应防护严密；

9.0.3 楼梯未安装正式防护栏杆前，必须设高度不小于 1.2m 的防护栏杆。为方便施工人员上下楼梯，楼梯应设置工具式爬梯和定型平台，爬梯、定型平台应能随施工进度同步提升。

9.0.4 坠落高度基准面 2m 及以上进行临边作业时，应在临空一侧设置防护栏杆，并应采用密目式安全立网或工具式栏板封闭。

9.0.5 在施工程尚未安装栏板的阳台、无女儿墙的屋面周边、框架楼层周边、斜道两侧边，必须设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆，并立挂密目安全网。

9.0.6 装配式建筑首层四周必须搭设 6m 宽双层水平安全网，双层网间距 500mm，网底距下方接触面不得小于 5m。首层平网以上每隔 10m 应支搭一道 3m 宽水平安全网，支搭的水平安全网直至无高处作业时方可拆除。

10 施工机械安全

10.0.1 应建立垂直度监测、水平位移监测、沉降监测及周边构建物监测动态表，对偏差数据进行分析并决策是否停止现场起重机械作业。

10.0.2 维修保养人员发现问题应及时通知塔式起重机、施工升降机安装单位进行专业维修并停止现场构件吊装作业，保证塔式起重机的安全性能和现场安全施工。

10.0.3 清洁、保养、维修机械或电气装置前，必须先切断电源，等机械停稳后再进行操作。严禁带电或采用预约停送电时间的方式进行检修。

10.0.4 塔式起重机、施工升降机的安全装置必须齐全，并按程序进行调试合格。

10.0.5 塔吊附着连接件及其防松防脱件严禁用其他代用品代用，连接件及其防松脱件应使用力矩扳手或专用工具紧固连接螺栓。

10.0.6 建筑起重机械安拆工、起重司机、起重信号工、司索工等特种作业人员必须经过专业安全技术培训、考试合格、持证上岗。操作时应符合相关规范要求。

本规程用语说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用语说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；
反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”；
反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；
反面词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的：
正面词采用“可”；
反面词采用“不可”。
- 2 条文中指定应按其他有关标准执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准执行时，写法为“可参照……执行”。

引用标准名录

- 1 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46
- 2 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140
- 3 《建筑工程施工组织设计规范》 GB50502
- 4 《建筑工程施工组织设计管理规程》 DB11/T363
- 5 《工程建设施工企业质量管理规范》 GB50430
- 6 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 7 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB50018
- 8 《钢结构设计规范》 GB50017
- 9 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
- 10 《塔式起重机安全规程》 GB 5144-2006
- 11 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》 JGJ 196
- 12 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ33
- 13 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》 JGJ 276
- 14 《重要用途钢丝绳》 GB8918
- 15 《一般用途钢丝绳吊索特性和技术条件》 GB/T 16762
- 16 《钢丝绳吊索 插编索扣》 GB/T 16271
- 17 《钢丝绳用普通套环》 GB/T 5974.1
- 18 《钢丝绳用重型套环》 GB/T 5974.2
- 19 《混凝土结构工程施工规范》 GB50666
- 20 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ130
- 21 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ80
- 22 《建筑施工安全检查标准》 JGJ59
- 23 《建设工程施工现场安全防护标准》 DB11/945
- 24 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》 JGJ196
- 25 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程 J》 GJ215
- 26 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ33

建筑施工团体标准
装配式混凝土结构工程安全技术规程

BK 01—01—2017

条文说明

目 次

- 3 基本规定
- 4 构件制作与运输
- 5 构件进场及存放
- 6 构件吊装
- 7 构件安装
- 8 施工脚手架

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土结构工程是集设计、生产加工、运输、施工及运营维护一体的集成系统工程，不仅技术性强，且对组织管理严密性要求高，因此，其施工组织设计必须保证安全可靠、科学可行后才能用于正式施工。

3.0.2 装配式混凝土结构工程应遵循建质〔2009〕87号要求，对所涉及的项目编制安全专项方案，并由专家论证其安全性。

3.0.4 预制构件关系到装配式混凝土工程项目的施工安全、工程质量等，因此本规程规定须在原工程设计基础上进行专业深化设计，且由专业生产厂家设计加工详图并进行制作。

3.0.6 工程所使用设备和材料除应符合国家相关产品、材料验收规范外，一些工具式辅助设施如附着式升降脚手架、工具式外防护架、三角桁架等应进行相关安全试验，并附试验报告。

3.0.7 对于预制构件中包含的可能影响构件成品性能及质量的原材料或配件，要求提供单独的质量证明文件，如混凝土28天强度报告、灌浆直螺纹连接套筒性能检验报告、保温材料性能检验报告、面砖粘接强度试验报告。

4 构件制作与运输

4.1.6 预制构件模具一般采用钢制材料，重量较大，模具设计时应设置搬运专用吊环。当模具没有专用吊环时，应保证模具在吊运过程中不变形的前提下，选择适当的吊点，并捆扎牢固。

4.1.7 支、拆模具阶段是安全事故多发期，除条文中的规定外，操作人员还应站在适当的位置，避免意外的模具倾覆、物件坠落等造成对人员的伤害；拆除后的模具不允许随意堆放，模具部件应及时清理收回；放置模具时应稳固，避免变形、倾倒。

4.1.8 混凝土振捣方法可选择插入式振捣棒、平板振动器、附着式振动器或振动台等方式，复杂构件可根据具体情况不同振捣方式复合使用。采用振动台成型时，工作前一般需检查振动台、台面、机架、弹簧、减震块、上下套管有无断裂和脱位；工作时应随时检查的振动器电源线是否损坏；发现裂纹应及时修补。

采用振动棒成型时，工作前一般需检测电线的安全性，若有漏电安全隐患，应由电工修复或更换后再使用。

采用附着式振捣器成型时，当振捣器与模板连接不牢固时，振动力会大幅降低，并可能会有振捣器滑脱伤人的危险。因此，应定期检查振捣器与模板连接是否牢固。

4.1.9 起重机械的使用对于安全施工至关重要，使用部门应制定严格的起重机械安全操作规程。除起重司机外，相关操作人员也应熟悉起重机械及起重工具（如：钢丝绳、卡环等）的性能、最大允许负荷、使用、保养等要求，并应掌握一定的起重知识，以保证起重作业的安全实施。

5 构件进场及存放

5.1.1 预制构件的存放计划应包括进场时间、次序、存放场地、运输路线、固定要求、码放支垫及成品保护措施等内容。对于超高、超宽、形状特殊的大型构件的运输和码放应采取专门质量安全保证措施。

5.2.7 插放架应安全可靠，满足强度、刚度及稳定性的要求，由厂家提供计算说明书，验收后方可使用。

5.2.8 预制板类构件重叠放置时，每层构件之间的垫木或垫块应在同一垂直线上；依据工程经验，一般中小跨构件叠放层数不超过 5 层为宜，大跨和特殊构件叠放层数和支垫位置应根据构件施工验算确定。

6 构件吊装

6.1.11 构件应随用随吊，未确定构件安装位置、安装人员未到施工区域不得提前吊装构件，避免造成吊起的构件长时间悬挂在空中。如若因施工原因，构件不能及时落至安装位置，应采取措施将构件降落到安全位置。

6.2.2 通用吊耳一侧设计椭圆孔，另外一侧设计吊孔。

做吊环用的圆钢应是采用 R235 号钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。抗拉强度设计值为 195MPa。吊环拉应力不应大于 50MPa。

7 构件安装

7.1.2 预制构件安装时的临时支撑可依据《混凝土结构工程施工规范》GB50666 的 9.2 的规定进行施工验算。当采用专用定型产品时，可不验算，但专用定型产品及施工操作应符合产品标准和应用技术手册的规定。

7.2.1 可调斜撑安装时，楼板混凝土强度应达到临时支撑深化设计时对楼板的承载力要求，且不宜小于 10MPa，楼板养护时间不宜少于 2 天。

7.3.2 建议水平预制构件临时支撑优先选用可调独立钢支撑，也可选用扣件式、碗扣式和键槽式等钢管支撑架，但必须有相应的支撑架设计和计算，以保证施工安全。

7.3.6 水平预制构件临时支撑拆除时需要参考现浇混凝土同条件立方体抗压强度，施工时应预留相应部位的试块，根据试块强度判断临时支撑措施的拆除时间。

8 施工脚手架

8.4.1 外防护架架体基本结构单元为三角形平面桁架，附墙弦杆宜采用槽钢制作，防护栏板及定型钢踏板根据工程形式定制加工，各杆件通过焊接连接成平面矩形桁架。外围护架与预制外墙连接锚固采用不小于 M20 螺栓连接；预制外墙穿墙孔利用装配式预制外墙预埋螺栓孔，同时下部设置挂架附墙连接锁紧螺栓。工具式外防护架适用于装配式剪力墙住宅建筑。