UG

北京市地方标准

DB

号：DB11/T　2004－2022

编

装配式建筑施工安全技术规范

Technical code for construction safety of assembled building

（京津冀区域协同地方标准）

2022－06－30 发布 **2022－10－01 实施**

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局 **联合发布**

北京市地方标准

装配式建筑施工安全技术规范

Technical code for construction safety of assembled building

编　号：DB11/T 2004-2022

主编部门：中建一局集团建设发展有限公司
中煤建工集团有限公司
中建三局集团有限公司
中建科技天津有限公司
河北建设集团股份有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2022 年 10 月 01 日

2022 北京

前　言

根据原北京市质量技术监督局《2018 年北京市地方标准制修订新发布项目计划的通知》（京质监发[2018]20 号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规范是京津冀区域协同工程建设标准，按照京津冀三地互认共享的原则，由三地住房和城乡建设主管部门分别组织实施。

本规范的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.混凝土结构；5.钢结构；6.幕墙；7.内装、设备与管线；8.安全信息化管理。

本规范由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同负责管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口并组织实施，由中建一局集团建设发展有限公司负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建一局集团建设发展有限公司（地址：北京市朝阳区望花路西里 17 号，邮政编码：100102，E-mail:jishuzhongxin@chinaonebuild，电话：010-84159900）。

本规范主编单位：中建一局集团建设发展有限公司

中煤建工集团有限公司

中建三局集团有限公司

中建科技天津有限公司

河北建设集团股份有限公司

本规范参编单位：北京城建亚泰建设集团有限公司

中国建筑一局（集团）有限公司

中建一局集团第三建筑有限公司

中建二局第三建筑工程有限公司

北京京能建设集团有限公司

中建科工集团有限公司

武汉凌云建筑装饰工程有限公司

北京市建筑工程研究院有限责任公司

北京建工建筑产业化投资建设发展有限公司

中建一局集团第二建筑有限公司

中建一局华江建设有限公司

昌宜（天津）模板租赁有限公司

中国建筑第五工程局有限公司

北京城建北方集团有限公司

中建一局集团第一建筑有限公司

保利（北京）房地产开发有限公司

北京卓良模板有限公司

中建市政工程有限公司

天津大学建筑设计规划研究院总院有限公司

本规范主要起草人员：周予启　李　浩　詹必雄　张惠丽　陈　红

程　昊　赵虎军　孙岩波　陈华周　朱裕良

王红媛　李金元　梅晓丽　吕雪源　马祎斌

董润萍　杨发兵　刘永奇　李庆达　曹振田

解江涛　刘相涛　方明涛　王振兴　李　军

陈　娣　吴胜通　矣庆贺　刘志坚　杨星河

张　仟　张　军　卢　松　董清崇　袁　齐

宋利鹏　李　凯　要志东　邢本国　张锡治

程会峰　郭玉增　阎明伟　董泊君　石边升

高　海　屈　虹　陈　功　任耀辉　田　毅

李　贝　华裕奇　赵圣武　李　新

本规范主要审查人员：杨健康　王存贵　肖　明　张书航　袁　梅

高腾野　杨思忠　程　峰　吕家骥

目　　次

1　总　　则 1
2　术　　语 2
3　基本规定 4
4　混凝土结构 8
4.1　一般规定 8
4.2　材料性能 8
4.3 混凝土构件进场及存放 9
4.4　混凝土构件安装 10
4.5　混凝土结构安全防护 12
5　钢结构 15
5.1　一般规定 15
5.2　钢构件存放 15
5.3　钢构件安装 16
5.4　钢结构焊接 16
5.5　楼承板安装 17
5.6　钢结构安全防护 17
6　幕墙 18
6.1　一般规定 18
6.2　幕墙单元板块转运及存放 18
6.3　幕墙单元板块吊装 19
6.4　幕墙安装 20
6.5　幕墙安全防护 21
7　内装、设备与管线 22
7.1　一般规定 22
7.2　内装施工 22
7.3　设备与管线施工 22
8　安全信息化管理 24

本规范用词说明 25
引用标准名录 26
条文说明 27

Contents

1 General provisions 1
2 Terms 2
3 Basic requirements 4
4 Concrete structures 8
4.1 General requirements 8
4.2 Material performance 8
4.3 Access and storage of concrete members 9
4.4 Erection of concrete members 10
4.5 Safety protection of concrete structures 12
5 Steel structure 15
5.1 General requirements 15
5.2 Storage of steel elements 15
5.3 Installation of steel elements 16
5.4 Welding of steel structure 16
5.5 Installation of floor plate 17
5.6 Steel structure safety protection 17
6 Curtain wall 18
6.1 General requirements 18
6.2 Transfer and storage of curtain Wall Unit 18
6.3 Hoisting of curtain wall unit 19
6.4 Installation of curtain wall unit 20
6.5 Curtain wall safety protection 21
7 Internal installation, equipment and pipeline 22
7.1 General requirements 22
7.2 Decoration construction 22
7.3 Construction of equipment and pipelines 22
8 Management of safety information 24
Explanation of wording in this standard 25

List of quoted standards 26
Addition： Explanation of provisions 27

1 总　　则

1.0.1 为保障装配式建筑施工安全，规范装配式建筑施工安全管理，做到技术先进、经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于装配式建筑施工安全技术管理。

1.0.3 装配式建筑施工安全技术管理除应符合本规范外，尚应符合国家及地方现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1　装配式建筑 assembled building

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。

2.0.2　装配式混凝土建筑 assembled building with concrete structure

建筑的结构系统由混凝土部件（预制构件）构成的装配式建筑。

2.0.3　装配式钢结构建筑 assembled building with steel-structure

建筑的结构系统由钢部（构）件构成的装配式建筑。

2.0.4　装配式幕墙 assembled curtain wall

由各种面板与支承框架在工厂制成完整的幕墙基本结构单元，并将单元整体直接起吊安装在主体结构上的建筑幕墙。

2.0.5　部品 part

由工厂生产，构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的建筑单一产品或复合产品组装而成的功能单元的统称。

2.0.6　部件 component

在工厂或现场预先生产制作完成，构成建筑结构系统的结构构件及其他构件的统称。

2.0.7　设备与管线系统 facility and pipeline system

由给水排水、供暖通风空调、电气和智能化、燃气等设备与管线组合而成，满足建筑使用功能的整体。

2.0.8　独立支撑 independent support

一种可伸缩调节的单根受压竖向支撑杆件，主要用于承担施工过程中的叠合构件自重、模板系统自重及施工荷载。主要包括插管、套管、调节装置、底座、支撑头等。

2.0.9　工具式外防护架 implementation protective frame

为操作人员搭设或设立的用于施工现场外墙临边防护的工具式操作架，包括三角形防护架、型钢悬挑脚手架、附着式升降脚手架等。

2.0.10 预埋件 hoisting embedded parts

构件加工过程中预先埋设在构件内部的、用于构件吊装或安装的连接件。

2.0.11 插放架 support frame

用于存放竖向构件的工具式钢结构架体。

2.0.12 临时支撑 temporary support

预制构件安装时用于进行临时固定的，可以承受施工等荷载，具有足够的强度、刚度和整体稳固性的支撑装置。包括斜支撑、水平支撑、竖向支撑等。

2.0.13 模数化吊装梁 modular hoisting beam

为保证预制构件在吊装过程中各吊点受力均衡或便于调节钢丝绳角度所使用的专用吊装梁，吊装梁下部固定点按相同间距规则排布，便于吊装不同尺寸的预制构件。

3　基本规定

3.0.1　装配式建筑深化设计应符合下列规定：

1　深化设计文件应满足构件生产、运输、存放、吊装及安装的需要，并符合原图纸设计的技术指标、结构安全和建筑性能等要求；深化设计图纸应由原设计单位确认；

2　深化设计时，应按现行相关国家标准对构件、吊装及施工预埋件、起重机械及起重机械附着支撑结构、临时支撑及临时支撑预埋件、外防护架及架体附着支撑结构等进行验算；吊点承载力应满足设计要求；

3　预制柱、预制墙板等细长竖向构件需水平存放时，应采取可靠构造措施，使吊点满足构件翻转工况下承载力要求；

4　装配式混凝土结构的预埋件宜根据预埋件产品技术规格书选用成品预埋件；当采用吊环时，应满足现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关要求；吊装预埋件或吊筋设计时，应满足构件在脱模、翻身和起吊等工况下的承载力；各工况的验算内容应包括吊装预埋件的自身承载力以及预埋件或吊筋在预制构件中的锚固承载力；

5　装配式钢结构深化设计时，应明确钢构件与墙板的连接节点构造；与钢构件连接的预埋件及连接措施，宜提前设置于钢构件上；

6　装配式幕墙深化设计时宜预留吊装孔，并设置防止单元面板在运输、吊装过程中发生位移的构造。

3.0.2　装配式建筑施工前，项目部应编制专项施工方案；超过一定规模的危险性较大分部分项工程专项施工方案应组织专家论证；专项施工方案实施前应进行交底。

3.0.3　装配式建筑专项施工方案应符合下列规定：

1　应包括工程概况、编制依据、施工计划、施工工艺、施工保证措施、施工管理及作业人员配备和分工、验收要求、应急处置措施、计算书及相关施工图纸等；

2　计算书应包括支承面承载力验算、辅助起重设备起重能力验算、吊索具验算、被吊物受力验算、临时固定措施验算等；

3　方案附图应包括构件存放布置图、起重机械布置图、运输道路及卸车区布置图等；

4　应明确不同类型构件的叠放层数、高度及场地围护，不同类型构件的吊装方法、吊装流程、吊装要点、安装就位及临时支撑要求，以及外防护架的选型及布置；

5　采用布料机浇筑混凝土时，布料机宜布置在现浇楼板上并对板底支撑承载力及变形

进行验算；

6　结构楼板上存放构件、结构楼板处于场内车辆行驶线路上或大型部品在建筑内倒运时，应对结构楼板承载能力进行验算，并经设计单位确认；

7　行驶路线不应设置在楼板后浇带上；

8　冬期采用后灌浆方式时，灌浆方案应经设计单位认可。

3.0.4　装配式建筑的设计、监理及施工等从业人员应按相关规定进行培训。

3.0.5　装配式建筑的施工现场平面布置应符合下列规定：

1　现场施工道路应坚实平整并设排水措施，承载力和变形应满足构件运输车辆通行需求；

2　构件存放场地宜紧邻施工道路，并应在起重机的有效起重范围内；构件存放场地距基坑边的安全距离应符合基坑支护设计要求；构件存放场地应坚实平整并设排水措施，承载力和变形满足构件存放需求；场地周边应设置围挡及警示标志。

3.0.6　施工起重机械的选择及使用应符合下列规定：

1　应根据工程结构特点和施工要求选择起重机械，起重机械的起重量、起重高度、、吊装次数、，起重机械作业半径应满足部品、部件吊装需求；起重臂的幅度和起重高度应满足部品、部件吊装需求及安全距离相关规定；装配式幕墙单元选用施工电梯进行垂直运输时，装配式幕墙板块重量和尺寸不得超过轿厢限定载重量和尺寸；

2　移动起重机械的行走路线和作业区域下方基础承载力应满足相应荷载要求。移动起重机械支腿处应铺设好路基板或钢板；

3　起重机械的使用和管理应符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 等国家现行相关标准的规定。

3.0.7　装配式建筑施工过程中使用的独立支撑、斜支撑等临时支撑宜选用标准化产品，其选用及操作均应符合现行相关标准及产品说明书的规定。

3.0.8　吊索具的选型、使用与维护应符合下列规定：

1　应根据预制构件形状、尺寸及重量等参数进行选择，尺寸复杂或形状特殊的构件，应有分配梁或分配桁架；绑扎所用的钢丝绳吊索的规格应根据构件吊重进行选用；钢丝绳夹应根据所使用的钢丝绳直径选用；

2　采用模数化吊装梁进行预制构件吊装时，吊点与预制构件的吊装孔不得交叉连接；

3　专用内埋式螺母、螺杆及配套吊索具、滑轮、地锚等，应根据相应的产品标准和产

品说明书进行选用；

4　应选用专业厂家按国家标准规定生产、检验、具有合格证等质量证明文件的产品；采用改造、修复和新购置的吊索具时，应按规定进行承载力验算或试验检验，验收时应进行验证；

5　吊索具进场后，应按国家、行业现行标准规定和专项方案要求，检查吊索具、安全保护装置的出厂质量证明文件、规格及型号，验收后方可使用；

6　钢丝绳吊索的使用与维护应符合现行国家标准《钢丝绳吊索使用和维护》GB/T 39480 的相关规定，吊索套环、吊钩的使用与维护应符合国家现行相关标准的规定。

3.0.9　装配式建筑施工前，宜采用建筑信息模型技术对施工全过程及关键工艺进行模拟，选择典型施工段或单元进行构件试安装，并应根据试安装结果及时调整施工方案和安全措施。

3.0.10　装配式建筑吊装作业前，应完成下列准备工作：

1　特种作业人员应持证上岗；

2　检查并复核起重机械及吊索具，应处于安全操作状态；

3　复核气候条件及吊运线路，应满足预制构件吊装施工要求；

4　清除吊装范围内的障碍物，设置作业安全警戒线和安全标志，安全标志应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 的规定；

5　防护系统应按照专项施工方案进行搭设、验收；

6　雨雪后施工时，应及时清理冰雪并应采取防滑和防漏电措施；重新检查安全防护设施和作业条件，必要时先进行试吊，确认吊装设备制动器灵敏可靠后方可进行作业；

3.0.11　装配式建筑的安全防护应符合下列规定：

1　外防护架宜选用工具化、标准化产品，进场验收合格后方可使用；

2　预制构件存放区四周宜设置防护栏杆；

3　预制楼梯板安装后未安装正式栏杆前应设防护栏杆；

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；

5　尚未安装栏板的阳台、无女儿墙的屋面周边、框架楼层周边，应设置防护栏杆，并张挂密目式安全立网；

6　脚手架作业层应设置防护栏杆；

7　室内洞口应进行有效防护；

8　防护栏杆高度不应低于 1.2m。

3.0.12　装配式建筑部品、部件吊装作业应符合下列规定：

1　安全生产管理人员应现场监督；

2　信号指挥人员应保持信号明确；起重作业人员应穿防滑鞋、戴安全帽；高处作业人员应佩挂安全带并系挂可靠，高挂低用；非施工作业人员不得进入警戒区域；

3　确需夜间作业时，作业面应有充足的照明；

4　起吊前，起重机械的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上应重合，且吊索水平夹角不宜小于 60°， 不应小于 45°；

5　开始起吊时，应先将构件吊离地面 200mm～300mm 后暂停，检查起重机的稳定性、制动装置的可靠性、构件的均衡性、绑扎的牢固性和吊索具的有效性，确认无误后，方可继续起吊；

6　已吊起的构件不得长久停滞在空中。起吊速度应平稳缓慢；

7　在构件起吊、移动、就位的过程中，信号工、司索工、起重机械司机应协调一致，保持通信畅通，信号不明不得吊运和安装；

8　脱钩前，应确认部品、部件已安放稳固或固定完毕；

9　大雨、雾、大雪、5 级以上大风等恶劣条件，以及构件超载或重量不明时，不得进行吊装作业；暂停作业时，对吊装作业中未形成稳定体系的部分，应采取临时固定措施。

3.0.13　施工现场临时用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

3.0.14　施工现场消防安全应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

3.0.15　进场材料及构配件的质量均应符合现行相关标准规定，验收合格后方可投入使用。

4　混凝土结构

4.1　一般规定

4.1.1　装配式混凝土结构施工前，施工单位根据工程特点和设计文件，在装配式混凝土结构施工方案中编制装配式混凝土结构施工安全措施。

4.1.2　预制构件中的预埋件不宜兼用；确需兼用时，应同时满足各设计工况的计算要求；外防护架体用预埋件不得兼用；预埋件的材料性能及施工验算应符合国家现行相关标准的规定。

4.1.3　施工过程中模板系统、支撑系统承担的施工荷载不得超过设计值。已承受荷载的支架和附件，不得随意拆除或移动。

4.1.4　预制构件吊装安装施工应满足装配式混凝土结构施工方案的安全措施规定。

4.1.5　装配式结构外防护架宜选用工具式外防护架；防护架体形式不得随意更改，施工过程中的安全防护系统的实际荷载不得超过设计限值。

4.2　材料性能

4.2.1　独立支撑及斜撑的主要构配件材质应符合下列规定：

1　插管、套管应不低于现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091中的Q235B级普通钢管的要求，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的规定；

2　支撑头宜采用钢板制造，钢板性能应不低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700中Q235B级钢的要求；

3　调节螺管规格应采用20号无缝钢管，其材质性能应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162的规定；

4　调节螺母宜采用铸钢制造，其材料机械性能应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB 11352中ZG270-500的规定；

5　销栓应采用镀锌热轧光圆钢筋，其材料性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢第1部分热轧光圆钢筋》GB 1499.1的规定。

4.2.2　受力预埋件的锚板和锚筋材料等应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

4.2.3　预制构件宜采用内埋式螺母、内埋式螺杆或预留吊装孔，并采用配套的专用吊具实现吊装，也可采用吊环吊装；内埋式螺母或内埋式螺杆及配套的吊具应起吊方便，并应根据

相应的产品标准选用。

4.2.4　吊环应采用HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作，锚入混凝土的深度不应小于 30d 并应焊接或绑扎在钢筋骨架上，d 为吊环钢筋或圆钢的直径。在构件的自重标准值作用下，每个吊环应按 2 个截面计算。对于 HPB300 级钢筋，吊环应力不应大于 65N/mm^2；对 Q235B 圆钢，吊环应力不应大于 50N/mm^2。

4.3　混凝土构件进场及存放

4.3.1　预制构件进场时应进行检查验收，检查验收应包括下列内容：

1　构件产品质量证明文件；

2　预埋件的定位尺寸、外观质量和留置数量，预埋件固定部位周围混凝土表观质量，预埋螺母内径尺寸和丝扣长度；

3　构件上喷涂的产品标识应清晰、耐久。标识内容应包括生产厂标志、制作日期、品种、编码、检验状态等；

4　吊点、塔式起重机和外脚手架附着点、临时支撑点的位置、数量等应符合设计要求；

5　灌浆套筒、各类孔洞应清洁无杂物；

6　梁板类简支受弯预制构件进场时应按现行国家标准《混凝土结构施工质量验收规范》GB 50204 进行结构性能检验。

4.3.2　预制构件装卸应符合下列规定：

1　预制构件装卸时,应对称装卸；预制墙板宜直立装卸，不应翻转；

2　装卸吊运应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程，应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转，吊装构件不得长时间悬停在空中；

3　预制构件装卸时，应设专人指挥，操作人员应位于安全位置，保持通讯畅通；

4　构件卸车摘挂吊钩时，均应设置专用登高工具，不得沿构件攀爬。

4.3.3　预制构件存放应符合下列规定：

1　按使用部位、吊装顺序分区存放；按产品种类、规格型号、检验状态分类存放；

2　存放库区宜实行分区和信息化台账管理；

3　构件存放时，预埋吊件应朝上，标识宜朝向堆垛间的通道；

4　应合理设置支垫位置，支垫件在构件下的位置宜与构件脱模、吊装时的起吊位置一致；

5　构件叠放时，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；叠合板叠放层数不应大于 6 层且不宜超过 1.5m；带檐阳台板应单层存放；楼梯叠放层数不应超过 4 层；PCF 板应立放或单层平放；

6　预制柱、梁等宜采用平放且用不少于两道垫木支撑；

7　预制墙板应采用工具式插放架饰面朝外、对称存放，并与地面应保证稳定角度，构件与地面倾斜角度宜大于 80°，工具式插放架及特殊构件自稳角度应经计算确定；工具式插放架应有足够的刚度、抗倾覆性能并支垫稳固，操作面应设置行走通道；

8　U 形预制外墙存放时宜将较短侧墙放置在插放架中，固定木块应直接架设在内叶板截面上，不得架设在外叶板边缘；

9　预应力构件存放时，应根据构件起拱值大小和存放时间采取相应措施。

4.3.4　相邻堆垛之间应有足够的作业空间和安全操作距离，通道宽度不宜小于 1.6m，宜有明确的安全通道线或围栏；构件存放时，不应超出存放区域范围。

4.4　混凝土构件安装

4.4.1　混凝土预制构件吊装设施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具时，应对构件在该处承受吊装荷载作用的效应进行承载力的验算，并应采取相应的构造措施。

4.4.2　预制构件安装作业开始前，已施工完成的混凝土结构内安装的竖向构件用临时支撑预埋件的材质、型号、规格、位置、数量等应符合要求并经验收合格，混凝土强度应符合设计要求。

4.4.3　预制墙板、预制柱等竖向构件的吊装应符合下列规定：

1　吊装竖向构件时，应按施工方案规定的安装顺序进行吊装；

2　预制墙板在吊装过程中宜采用模数化吊装梁，吊装时构件的吊索应顺直；

3　根据竖向构件设计指定的吊点，用卸扣将钢丝绳与构件的预留吊环连接；

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，柱子上固定好溜绳；

5　构件起吊时，应做好边角防护并不得与存放架发生碰撞；

6　预制墙板宜直立起吊；

7　预制柱采用水平存放时，翻转起吊过程中应采取辅助措施防止构件滑动或倾覆，并应缓慢垂直提升，禁止摆动大臂，待构件翻转 90°正位后再缓慢起吊。

4.4.4　叠合板、叠合梁、阳台板、空调板的吊装应符合下列规定：

1　根据构件尺寸及吊点位置，选择合适的模数化吊装梁；

2　吊点钢丝绳长度保持一致，起吊缓慢。吊点超过 4 个时，宜采用带滑轮组的模数化吊装梁进行吊装；

3　应将钢丝绳卡扣与构件上的预制吊环连接，确认连接紧固后，方可缓慢起吊；

4　构件应垂直下落安装就位，施工人员在保证安全操作前提下，通过牵引绳调整叠合板方向，将板的边线与墙上的安放位置线对准放下时应停稳慢放，不得快速猛放；

5　构件两端应设置溜绳。

4.4.5　预制楼梯板的起吊与安装应符合下列规定：

1　宜采用楼梯板预埋吊装内螺母进行连接吊装；起吊前，应检查吊环连接；

2　预制楼梯吊装时，应使踏步平面呈水平状态；

3　楼梯板就位时，应从上垂直向下安装，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装位置线对准，放下时应停稳慢放；

4　楼梯构件安装前应确保预埋件安装位置准确、牢固；

5　楼梯构件安装后应及时安装临边防护设施。

4.4.6　预制构件吊装就位后，应及时校准并采取临时固定措施。预制构件与吊具的分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行。

4.4.7　构件吊装、套筒灌浆施工等关键工序应有监理人员旁站；预制竖向构件连接部位灌浆同条件养护灌浆料试块强度达到 35MPa 前，相关预制竖向构件不得受到扰动。竖向构件连接部位的灌浆料强度达到35MPa 后，且在装配式结构达到后续施工承载要求后，方可拆除临时支撑及固定措施。

4.4.8　竖向预制构件的临时支撑基础应坚固可靠，埋件安装在叠合板内并满足设计要求。

4.4.9　水平构件临时安装后，后浇混凝土浇筑前，水平构件上的施工荷载应均匀布置，不应超过模架体系的设计荷载。

4.4.10　底模及支架应在混凝土强度达到设计要求后再拆除；当设计无具体要求时，后浇混凝土强度应满足表 4.4.10 的要求。

表 4.4.10　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，≤8	≥75
	>8	≥100
梁	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂结构		≥100

4.4.11 阳台板安装应符合下列规定：

1 阳台板安装前搭设临时支撑，且应设置水平拉接与结构墙体形成可靠连接；

2 阳台板安装时，外侧安全防护高度不应小于 1.2m。

4.4.12 冬期施工期间应编制灌浆专项施工方案，经专家论证后方可实施。

4.5 混凝土结构安全防护

4.5.1 外防护架与预制墙板附着锚固的预留孔洞应在外墙板深化设计时预留，应避开构件灌浆孔位、管线及带有减重块的非承重墙体区域等位置，且不宜在施工现场开孔。

4.5.2 外防护架附着于预制混凝土夹心保温外墙板的外叶墙板时，对拉杆件应具有足够的抗弯刚度和受弯承载力，使竖向荷载全部由内叶墙板承担；外防护架下部支撑产生的压力不应使外叶墙板混凝土发生开裂。

4.5.3 三角形防护架宜符合下列规定：

1 宜采用双轴对称截面的型钢加工制作；

2 采用螺栓进行附着固定，并设置可靠防松脱措施；

3 飘窗、阳台、洞口及阴阳角部等特殊位置应进行专项设计；

4 安装、拆除时应设置可靠吊点；

5 设置安全保护绳，垂直、平稳、缓慢拆除及吊运；

6 单层外防护宜采用组合式三角形桁架式防护架（图 4.5.4-1），标准单桁架体长度宜为 1m~2m，多桁组合使用总长度不宜超过 6m，固定螺栓直径不宜小于 20mm，螺栓固定点距构件边缘不应小于 150mm；

7 多层外防护宜采用三角桁架式脚手架（图 4.5.4-2），三角桁架上部脚手架搭设高度不宜超过 20m，固定螺栓直径不宜小于 30mm，螺栓固定点距构件边缘不应小于 150mm。

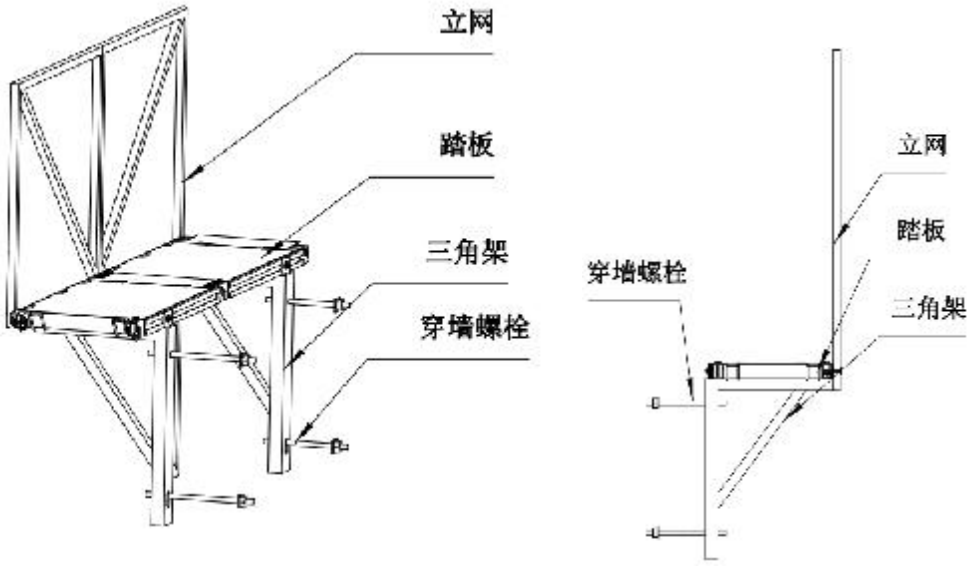


图 **4.5.3-1**　用于单层的组合式三角形桁架式防护架示意图

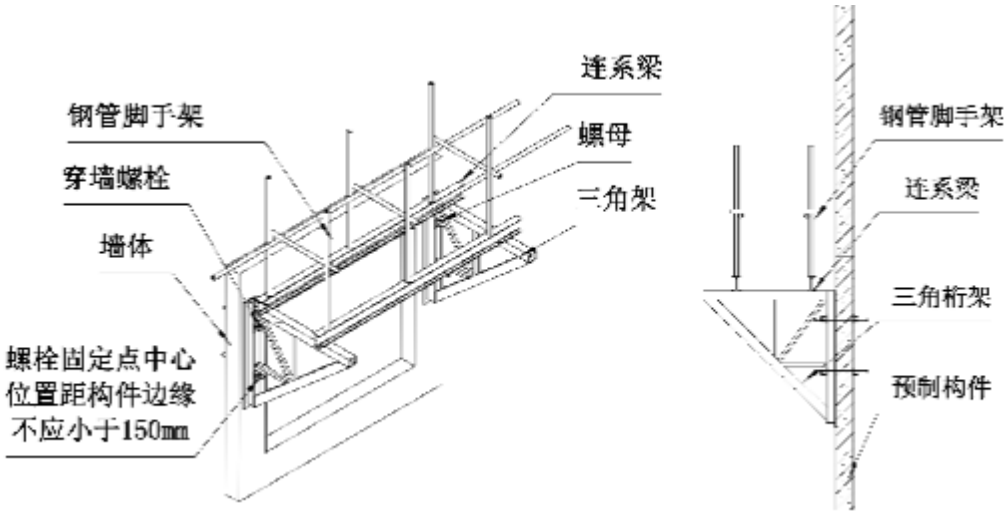


图 **4.5.3-2**　用于多层的三角桁架式防护脚手架示意图

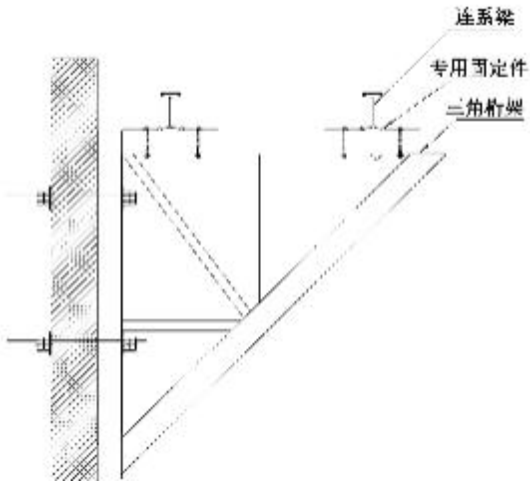


图 **4.5.3-3**　专用固定件示意图

4.5.4　悬挑脚手架型钢悬挑梁预留孔应在深化设计阶段予以考虑，在竖向构件加工阶段预留，其位置、尺寸、加强措施、封堵及构造要求应经设计单位确认。

4.5.5　附着式升降脚手架高度小于 3 层楼层高度时，宜符合下列规定：

1　竖向主框架应沿架体高度通长布置，不得间断； 与竖向主框架连接的附着支承装置不应少于两个；

2　水平支承结构应在竖向主框架的节点处可靠连接，水平支承结构在单片架体内应连续设置；

3　竖向主框架不应采用钢管扣件等临时搭设；

4　单片架体竖向主框架的间距不宜小于架体长度 50%，且宜对称布置，当单片架体竖向桁架的间距小于架体长度 50%时，应采取稳定措施；

5　采用液压系统提升时，液压油缸应具有自锁功能。

4.5.6　附着式升降脚手架高度大于等于 3 层，小于等于 5 层楼层高度时，应符合现行行业标准《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546 等标准的规定。

4.5.7　装配式混凝土结构施工时，应核算塔式起重机附着装置附着建筑物锚固点的承载力是否满足塔式起重机技术要求，并经设计单位确认。

5　钢结构

5.1　一般规定

5.1.1　装配式钢结构建筑应根据结构特点，采取合理顺序进行安装，并应形成稳固的空间单元，必要时应增加临时稳固措施。

5.1.2　施工单位应对进场钢构件、临时支承的吊点及稳固性进行检查，对定型化操作平台、水平通道、垂直通道等进行验收，合格后方可使用。

5.1.3　装配式钢结构应根据设计要求或施工需求，对结构稳定、结构预变形、临时措施等进行必要验算。

5.1.4　装配式钢结构施工中使用的临时支撑架，材质宜不低于 Q235B，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定。

5.1.5　钢结构焊接、切割等动火作业应符合下列规定：

1　应配备与动火场所可能发生火灾类型相匹配的灭火器；

2　灭火器的配置数量应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定经计算确定，且每个场所的灭火器数量不应少于 2 具；

3　灭火器的最低配置、最大保护距离、动火作业应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

5.2　钢构件存放

5.2.1　钢构件存放场地应符合下列规定：

1　钢构件存放场地应坚实、平整，存放地基不应有不均匀沉降；

2　钢构件存放场地应做好通风、排水；

3　钢构件存放区应设置警戒线，并设置醒目的警示标志与警示语。

5.2.2　钢构件应放在稳定的枕木上，各点受力均匀，并存放整齐。可采取钢构件互相勾连等措施增加存放稳定性。

5.2.3　钢构件存放时，大型构件宜单层存放，钢柱存放不宜超过 2 层，钢梁存放不宜超过

3 层，层间应设木枋等措施隔开。

5.2.4　易变形的构件或单元，宜设置临时支撑架，架体应经验算并加工生产合格。

5.3 钢构件安装

5.3.1 装配式钢结构的安装工艺、方法与顺序，应符合施工方案要求。

5.3.2 装配式钢结构吊装时，构件宜在地面组装，安全设施应一并设置。

5.3.3 装配式钢结构安装时，构件应采用螺栓或连接板焊接进行临时固定，采取螺栓临时连接时，穿入临时螺栓数量不低于总数的三分之一且不少于2 颗，不得采用高强螺栓代替；采用连接板焊接连接时，焊缝质量应满足设计及规范要求。

5.3.4 吊至楼层或屋面上的构件，当天未安装完成时，应采取牢靠的临时固定措施或吊运至地面存放。

5.3.5 钢柱、钢梁等钢构件的校正措施应安全可靠，宜采用临时支撑、临时连梁和缆风绳等临时固定措施。

5.3.6 用于支撑钢结构的架体卸载前，应编制专项施工方案并进行验算，对卸载顺序，宜提前进行施工模拟分析。

5.3.7 钢结构卸载宜分阶段、分批、分级进行，卸载过程应控制以下要点：

1 卸载时相邻支撑的受力不产生超过计算结果的变化；

2 结构体系的杆件内力不超出规定的允许应力；

3 结构体系受力转换可靠、稳步形成。

5.4 钢结构焊接

5.4.1 焊接设备应符合相关规定，并有完整的防护外壳，一、二次接线柱处应有保护罩。

5.4.2 电焊机应满足防雨、防潮、防晒的要求，并备有消防用品。

5.4.3 焊接前，焊接和配合人员应采取防止触电、高空坠落、中毒的安全措施，严格制定和运用防火措施，并设专人看护。雨天没有保护措施时不得露天电焊。

5.4.4 装配式钢结构焊接前，应编制焊接作业指导书并进行安全技术交底。

5.4.5 高处焊接作业时，应有焊渣接收措施。

5.4.6 焊接预热焊件时，应设挡板隔离焊件发出的辐射热，焊接人员应穿戴隔热服装；在潮湿地带作业时，焊接人员应站在铺有绝缘物品的地方并穿好绝缘鞋。

5.4.7 不得对受力构件进行焊接和切割。

5.4.8　接地线及手把线都不得搭在易燃、易爆和带有热源的物品上，接地线不得接在管道、机床设备和建筑物金属构架或轨道上，接地电阻不大于 4 Ω。

5.4.9　焊接用操作平台应进行设计，宜采用定型化产品，架体构造与材质与材质应符合国家现行相关标准的规定；操作平台应可靠固定在结构上。

5.5　楼承板安装

5.5.1　楼承板应采用专用吊具装卸和转运，楼承板起吊前，应先行试吊，检查重心是否稳定、吊索具是否滑动，待安全可靠时方可吊起。

5.5.2　楼承板成捆堆置于钢梁上时，宜横跨多根钢梁存放，不得超过钢梁的设计允许荷载。

5.5.3　楼承板跨度较大时，应根据设计要求设置临时支撑，最大无支撑跨度根据板型及设计要求确定。当设计要求设置临时支撑时，应在混凝土浇筑前设置，待浇筑的混凝土强度达到规定强度后方可拆除。

5.5.4　转运至楼面的楼承板应当天安装和连接完毕，当有剩余时应固定在钢梁上或转移到地面堆场。

5.5.5　楼承板相邻跨模板端头的槽口应对齐贯通，板应随铺设、随矫正、随固定。楼承板安装时，不应在其上存放物件。

5.5.6　楼承板上部混凝土浇筑时，应按混凝土浇筑方案分步骤分区域浇注，不得集中堆载。

5.5.7　当采用其他类型水平结构板时，应按对应类型构件的产品说明书及相关规范要求，设置安全措施；当跨度超过设计要求的最大无支撑跨度时，应根据设计要求及验算文件设置支撑。

5.6　钢结构安全防护

5.6.1　钢构件安装时，应在作业区设置临边、洞口防护措施，宜采用定型化安全防护措施。

5.6.2　钢结构施工时，楼层钢梁吊装完毕后，应及时分区铺设安全网，并在施工层搭设水平通道，水平通道两侧应设置防护栏杆；当利用钢梁作为水平通道时，应在钢梁一侧设置连续双道安全绳，安全绳宜采用钢丝绳，且应保证安全带的高挂低用。

5.6.3　钢结构施工超过 20m 及以上时，应在建筑物上设置防雷保护措施，当建筑物在塔式起重机等设施的防雷保护范围之内时，可不再设置。

6 幕墙

6.1 一般规定

6.1.1 施工机具在使用前，应进行全面检查、检修；使用中，应定期进行安全检查。手持电动工具应进行绝缘电压试验；手持玻璃吸盘及玻璃吸盘机应进行吸附重量和吸附持续时间试验。

6.1.2 现场焊接作业时，应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 关于施工现场用火的相关规定。

6.1.3 幕墙施工作业中出现险情时，应立即停止作业，组织撤离危险区域，不得冒险作业。

6.1.4 高处作业人员应规范操作，系安全带，所使用工具应防止坠物情况发生。

6.1.5 装配式幕墙施工图的平立面、幕墙性能、防火及防雷功能、幕墙传给主体结构的反力，应经过主体工程设计方计算或验算后确认。

6.1.6 幕墙保温层宜在工厂预制在幕墙单元体上，随单元体整体上墙安装。现场进行幕墙保温施工时，应严禁保温施工作业和其他动火作业交叉施工；保温层与外侧涂装层或保护层分别施工时，涂装层或保护层施工应紧随保温材料施工之后进行。

6.1.7 装配式幕墙安装工程应编制专项施工方案并按规定审批、论证。

6.1.8 施工机具、设备使用前应对操作人员进行培训，并有相应的安全技术交底。

6.1.9 吊篮使用应符合国家现行标准《高处作业吊篮》GB/T 19155、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 和《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699 的规定。

6.1.10 当主体为钢结构时，宜在工厂加工制作主体钢结构的过程中，将供幕墙连接的钢牛腿预制在主体钢结构上，或在钢结构上预加工幕墙连接孔。

6.1.11 埋件应设置合理，与单元划分相匹配；且应埋设精准，避免现场补埋。当预埋件偏差过大或主体结构未埋设预埋件时，应制定补救措施和方案，经相关单位审核通过后方可实施。

6.1.12 装饰条、扣板与压板间采用扣合连接时，其构造应安全可靠，必要时可采用机械连接防脱落。

6.2 幕墙单元板块转运及存放

6.2.1 幕墙单元转运应符合下列规定：

1　装配式幕墙单元应按安装顺序编号，并做好成品保护；

2　装卸及转运过程中，应采用有足够承载力和刚度的周转架、衬垫弹性垫，保证板块

相互隔开并相对固定减小颠簸，且不得相互挤压和串动碰撞；

3 装配式幕墙单元应按顺序摆放平衡，不应造成板块或龙骨变形。

6.2.2 在场内存放装配式幕墙单元时，应符合下列规定：

1 宜设置专用存放场地，存放平稳，并应有安全保护措施；

2 宜存放在存放架上；

3 不应直接叠层存放。

6.2.3 材料在地面水平转运时应提前布置好存放区域，应采用合格机具进行水平转运，机具操作应符合安全规定。

6.2.4 装配式幕墙材料进楼层内存放时，应根据板块、构件的大小、重量、建筑特点、现场施工环境条件等设计悬挑式卸料钢平台，钢平台的使用和拆卸应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。

6.2.5 幕墙单元在运输存放过程宜随运输存放架一同起吊、转运。

6.3 幕墙单元板块吊装

6.3.1 单元吊装机具准备应符合下列规定：

1 应根据装配式单元选择适当的吊装机具；

2 吊装机具使用前，应进行全面质量、安全检验；

3 吊具运行速度应可控制，并有安全保护措施；

4 吊装设备应设置起升高度限位措施。

6.3.2 起吊和就位应符合下列规定：

1 吊点和挂点应符合设计要求，吊点不应少于 2 个；

2 起吊时应使各吊点均匀受力，起吊过程应保持单元板块平稳；

3 吊装过程应采取措施保证装饰面不受磨损和挤压；

4 单元板块就位时，应先将其挂到主体结构的挂点上，板块未固定前，吊具不得拆除；

5 板块就位后，应及时校正固定。

6.3.3 高层、超高层建筑装配式幕墙板块吊装应配备对讲机，保证信号指令清晰、准确、及时畅通。指挥人员所站位置，应有利于观看全面、有利于安全指挥、有利于被指挥人员清楚看见指挥手势和接受指挥信号。

6.3.4 板块吊装方法宜采用横梁两点四边垂直吊施工方法，幕墙板块的吊点应垂直受力，不宜采用一绳两点三角吊；吊绳上宜设手拉葫芦，保证板块吊装受力平衡。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/466221154022010240