深圳市工程建设地方标准 SJG

SJG 191 – 2025

装配式建筑施工安全技术规程

Technical specification for construction safety of assembled building

2025-01-26 发布 2025-04-01 实施

深 圳 市 住 房 和 建 设 局 发布

深圳市工程建设地方标准

装配式建筑施工安全技术规程

Technical specification for construction safety of assembled building

SJG 191－2025

2025 深　圳

前　言

根据《2020
年深圳市工程建设标准制订修订计划项目（第一批）》（深建标〔2020〕2号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内先进标准，结合深圳市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程的主要技术内容是：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、设备与管线系统；8. 安全信息化管理。

本规程由深圳市住房和建设局批准发布，由深圳市住房和建设局业务归口并组织中建一局集团建设发展有限公司等编制单位负责技术内容的解释。本规程实施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：广东省深圳市福田区新天世纪商务中心 A 座 3912，
邮政编码：518017），以供今后修订时参考。

本规程主编单位：中建一局集团建设发展有限公司
深圳市建设（集团）有限公司
中煤建工华南建设有限公司

本规程参编单位：中建科工集团有限公司
中建城市建设发展有限公司
中国建筑一局（集团）有限公司
中建一局集团第五建筑有限公司
中建一局集团第二建筑有限公司
中建二局第三建筑工程有限公司
中国华西企业有限公司
武汉凌云建筑装饰工程有限公司
中建六局华南建设有限公司
中国基建物资租赁承包协会

本规程主要起草人员：周予启　林佐江　陈志龙　詹必雄　刘卫未
乔志杰　张惠丽　鹿英奎　朱　丹　邱德明
张　羽　何余华　李艳秋　曲　波　陈　凯
龙绍章　陈　红　邹　伟　宫治国　王俊伟
吕雪源　任耀辉　陈　功　程　昊　杨迪成
熊刘永　朱易举　陈奕吉　刘　颂　李晨光
董润萍　顾永鹏　崔　苗　王　立　李　贝
张　宇　郭玉增　张　仟　范　围　杨宗卫
王志勇　韩弋戈　李　维　吴　淼　瞿发雄
马　杰　胡建新

本规程主要审查人员：赵基达　刘　健　袁邦权　王国保　高玉亭
蔡希杰　李万昌

目　　次

1 总则 1
2 术语 2
3 基本规定 3
4 混凝土结构 6
4.1 一般规定 6
4.2 支撑与预埋件 6
4.3 混凝土构件进场及存放 6
4.4 混凝土预制构件吊装 7
4.5 安全防护 9
5 钢结构 10
5.1 一般规定 10
5.2 钢结构构件存放、拼装及转运 10
5.3 钢结构安装 11
5.4 钢结构焊接 11
5.5 楼承板安装 11
5.6 箱式钢结构集成模块安装 12
5.7 钢结构安全防护 12
6 幕墙 13
6.1 一般规定 13
6.2 幕墙单元转运及存放 13
6.3 幕墙单元吊装 14
6.4 幕墙安装 15
6.5 幕墙安全防护 15
7 内装、设备与管线系统 16
7.1 一般规定 16
7.2 内装施工 16
7.3 设备与管线施工 16
8 安全信息化管理 18
本规程用词说明 19
引用规程名录 20
附：条文说明 21

Contents

1 General Provisions 1
2 Terms 2
3 Basic Requirements 3
4 Concrete Structures 6
4.1 General Requirements 6
4.2 Brace and Embedded Parts 6
4.3 Access and Storage of Concrete Members 6
4.4 Erection of Concrete Members 7
4.5 Safety Protection 9
5 Steel Structure 10
5.1 General Requirements 10
5.2 Storage, Assembly, and Transportation of Steel Structures Components 10
5.3 Installation of Steel Structures 11
5.4 Welding of Steel Structures 11
5.5 Floor Support Plate Installation 11
5.6 Installation of Integrated Modules for Box Type Steel Structures 12
5.7 Steel Structure Safety Protection 12
6 Curtain Wall 13
6.1 General Requirements 13
6.2 Transfer and Storage of Curtain Wall Units 13
6.3 Curtain Wall Unit Hoisting 14
6.4 Curtain Wall Installation 15
6.5 Curtain Wall Safety Protection 15
7 Interior Decoration, Equipment and Pipeline System 16
7.1 General Requirements 16
7.2 Interior Decoration Construction 16
7.3 Equipment and Pipeline Construction 16
8 Security Information Management 18
Explanation of Wording in This Standard 19
List of Quoted Standards 20
Addition: Explanation of Provisions 21

1 总　　则

1.0.1
为推动深圳市装配式建筑高质量发展，规范装配式建筑施工安全管理，做到安全可靠、技术先进、经济合理，制定本规程。

1.0.2　本规程适用于深圳市装配式建筑的施工安全管理。

1.0.3
装配式建筑施工安全管理除应符合本规程外，尚应符合现行国家、行业、广东省、深圳市有关标准的规定。

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

在工厂制成完整幕墙结构基本单元（简称单元式）直接安装在主体结构上，或由工厂加工制作的面板、支承构件等其他构件依次在主体结构上安装（简称构件式）；具有规定的承载能力、变形能力和适应主体结构位移能力，不分担主体结构所受作用的建筑外围护墙体结构或装饰性结构。

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　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的支撑装置。包括斜支撑、水平支撑、竖向支撑等。

2.0.9　工具式脚手架　implementation scaffold

为操作人员搭设或设立的作业场所或平台，主要架体构件为工厂制作的专用的钢结构产品，在现场按特定的程序组装后，附着在建筑物上自行或利用机械设备，沿建筑物可整体或部分升降的脚手架。

2.0.10　插放架　support frame

用于存放竖向构件的工具式钢结构架体。

2.0.11　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间距规则排布，便于吊装不同尺寸的预制构件。

2.0.12　轨道吊　orbit crane

在楼层外边缘采用轨道梁、悬挑梁等制作形成轨道受力系统，在轨道上设置可移动电动葫芦等设施，可用于外墙幕墙单元及可移动吊篮作业的轨道吊系统，分为单轨道吊和双轨道吊。

2.0.13　移动式小型吊机　mobile small cranes

由卷扬机、起重臂、机座等制作而成，用于楼层外边缘吊装幕墙单元的小型吊机。

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 深化设计文件应综合考虑建筑、设备、装修各专业，应满足构件生产、运输、存放、吊装及安装的需要，符合原图纸设计的技术指标、结构安全、适用、耐久和建筑性能等要求；深化设计图纸应由原设计单位确认；

2 深化设计时，应根据构件在脱模和吊装工况下的受力状态设置预埋吊件；

3 当塔式起重机、临时支撑、外防护架等设备或施工措施附着在主体结构或预制构件上时，应根据受力计算设置预埋件，预埋件的承载力应满足各种工况下的受力要求；

4 预制柱、预制墙板等竖向构件需水平存放时，应根据起吊翻转工况下的受力状态设置预埋吊件；

5 装配式混凝土结构的预埋件宜根据规格选用成品预埋件；当采用吊环时，应满足现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的有关规定；吊装预埋件或吊环设计时，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环在预制构件中的锚固承载力；

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

7 装配式幕墙深化设计时宜预留吊装孔或专用吊环，应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，应编制专项施工方案；危险性较大的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方案交底和安全技术交底。

3.0.3 装配式建筑专项施工方案应符合下列规定：

1 专项施工方案应包括工程概况、编制依据、施工计划、施工现场布置、施工工艺、施工安全措施、施工管理、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、起吊构件的受力验算、临时固定措施验算等；

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

4 专项施工方案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 采用布料机进行混凝土浇筑作业时，布料机宜布置在已完成的现浇混凝土结构面或电梯井道处，且混凝土强度应达到设计强度75%以上，并应采取相应加固措施；

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，并应经设计单位确认；行驶路线不应设置在楼板后浇带上。

3.0.4
装配式建筑的建设单位、设计单位应接受专项培训；监理单位及施工单位等从业人员应按有关规定进行岗前安全管理培训。

3.0.5 现场施工道路及构件存放场地应符合下列规定：

1 现场施工道路、构件存放场地应坚实平整并设排水措施，承载力和变形应分别满足构件运输车辆通行或构件存放需求；并应满足现行深圳市标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46的有关规定；

2 构件存放场地宜紧邻施工道路，距离基坑边坡的距离及荷载要求应符合基坑支护设计要求，

并应在起重机的有效起重范围内。

3.0.6 施工起重机械的选择及使用应符合下列规定：

1 起重机械应根据工程结构特点和施工要求选择，起重机械的额定起重量、起重高度、作业半径应满足构件吊装需求；构件式装配式幕墙的构件选用施工升降机进行垂直运输时，构件的重量和尺寸不应超过轿厢的额定载重量和尺寸；

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作用要求。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现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的有关规定。

3.0.7
装配式建筑施工过程中使用的临时支撑宜选用标准化产品，选用及操作均应符合产品说明书的有关规定。

3.0.8 吊索具的选型、使用与维护应符合下列规定：

1 应根据预制构件重量、尺寸、形状等参数进行选择，尺寸或形状特殊的构件，应有分配梁或分配桁架；钢丝绳吊索的规格应根据构件吊重与受力进行选用；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，吊索具进场后，应按现行国家、行业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，并应按规定对吊索具进行承载力验算或试验检验，验收合格后方可使用；

5 钢丝绳吊索、吊索套环、吊钩的使用与维护应符合现行国家标准《起重机钢丝绳保养、维护、检验和报废》GB/T 5972、《重要用途钢丝绳》GB/T 8918、现行行业标准《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 的有关规定。

3.0.9 装配式建筑吊装作业前，应完成下列准备工作：

1 应完成作业内容的安全技术交底；特种作业人员应持证上岗；

2 应检查并复核起重机械及吊索具；

3 应核查气候条件及吊运线路，并应满足预制构件吊装施工要求；应清除吊装范围内的障碍物，并应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 的有关规定；

4 防护系统应按照专项施工方案进行搭设、验收；

5 台风及大雨过后施工时，应清理积水并应采取防滑和防漏电措施；应重新检查安全防护设施和作业条件。

3.0.10 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；高处作业吊篮、工具式脚手架、外防护架安装完毕后应按规定进行检验和验收；

2 预制构件存放区四周应设置防护栏杆；

3 预制楼梯板安装后未安装正式栏杆前应设防护栏杆；尚未安装栏板的阳台、无女儿墙的屋面周边、框架楼层周边，应设置网板式防护栏杆，并应采用定型防护；

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，并应采用网板式防护栏或工具式栏板封闭；室内洞口应进行有效防护；

5 脚手架作业层应设置防护栏杆或生命钢丝绳；

6 防护栏杆高度不应低于 1.2m。

3. 0. 11 装配式建筑部品、部件吊装作业应符合下列规定：

1 项目专职安全生产管理人员应现场监督；吊装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牢固，应高挂低用；非施工作业人员不得进入警戒区域；

2 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，且吊索与构件水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°；开始起吊时，应先将构件吊离地面 200mm～300mm 后暂停，应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；

3 起吊应平稳缓慢，已吊起的构件不得长久停滞在空中；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，应保持通信畅通，信号不明不得吊运和安装；

4 脱钩前，应确认部品、部件已安放稳固或固定完毕；

5 雷雨天、能见度小于吊装最大高度或 100m、吊装最大高度位置处于 6 级以上大风天等恶劣条件，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. 12 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
的有关规定。装配式建筑施工高处作业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
的有关规定。金属制作的高处作业架子、平台、设备设施等的防雷要求应符合现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的有关规定。

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，施工单位应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施工安全措施。

4.1.2
预制构件中的预埋件需兼用时，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现行国家相关标准的规定。

4.1.3
施工过程中模架系统、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
装配式建筑模板采用铝模施工时，还应符合现行深圳市标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46 的有关规定。

4.2　支撑与预埋件

4.2.1　临时支撑的主要构配件材质应符合下列规定：

1　插管、套管不应低于现行国家标准《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 级普通钢管的有关要求，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 的有关规定；

2　支撑头宜采用钢板制造，钢板性能不应低于现行国家标准《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 的有关规定；

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/T 11352 中 ZG 270-500 的有关规定；

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 的有关规定。

4.2.2　预埋件的锚板和锚筋材料等应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。预埋件的锚板宜采用 Q235、Q355 级钢，锚板厚度应根据受力计算并满足构造要求。预埋件的锚筋应采用 HRB400 或 HPB300 钢筋，不应采用冷加工钢筋。

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，宜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 吊环应采用未经冷加工 HPB300 钢筋制作，应满足现行国家标准《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010 的截面计算应力值及钢筋锚固的要求。

4.3　混凝土构件进场及存放

4. 3. 1 预制构件进场时，应对预制构件进行检查验收，检查验收应符合下列规定：

3 应检查验收构件产品出厂合格证书及相关质量证明文件；

4 构件外观质量应完好，预埋件埋设部位应无破损，构件上喷涂的产品标识应清晰、耐久；

4 构件吊点、附墙预埋件、外脚手架拉结点等的位置、数量应符合设计要求；预埋件固定部位周围混凝土表观质量应完好，预埋螺母规格及尺寸应符合设计要求；灌浆套筒、孔洞应清洁应无杂物。

4.3.2 预制构件装卸应符合下列规定：

8 应充分考虑车体平衡，采取绑扎固定措施，预制构件边角或紧固绳索接触部位，宜采用垫衬加以保护；

9 预制构件装卸时，应对称装卸；预制墙板宜直立装卸，不宜翻转；

10 吊运过程应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转，应采用慢起、稳升、缓放的操作方式；

11 预制构件装卸时，下方严禁站人，应设专人指挥起重设备，必须待吊物降落至离地 1m 以内，方准靠近操作，就位固定后，方可脱钩；

12 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 预制构件应设置专用存放场地，预制构件存放应符合下列规定：

7 构件堆放区设置宽度不宜小于 1.6m 的通道，非施工作业人员严禁进入；构件存放时，标识宜朝向堆垛间的通道；

8 构件应按产品种类、规格型号、检验状态、使用部位、吊装顺序分类分区存放，预制构件相邻堆垛之间应有作业空间和安全操作距离；存放区宜实行分区和信息化台账管理；

9 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超过 6 层且高度不宜超过 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；飘窗宜立放，平放时不得超过 2 层；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；

10 预制柱、梁等宜采用平放且用两道垫木支撑；

11 预制墙板应采用工具式插放架，工具式插放架应满足刚度、抗倾覆性能要求并支垫稳固，操作面应设置行走通道；工具式插放架及特殊构件自稳角度应经计算确定。预制墙板饰面应朝外、对称存放，并应与地面保证稳定角度，构件与地面倾斜角度宜大于 80°；预制外墙板存放时应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；

12 预应力构件存放时，支承点应设置在吊点下方；叠合板、叠合梁及悬挑构件的支承点宜设置在吊点下方；水平构件不应倒置存放；

13 预制构件存放场地用电设备、照明与电线电缆布置，应符合现行行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的有关规定。

4.4 混凝土预制构件吊装

4.4.1

吊装施工时，起重设备的型号、额定起重量、起吊位置、回转半径应与专项施工方案一致，应满足吊装工况需要；起重设备变更或吊装工况变化时，应修改专项施工方案，经审批后实施。

4.4.2

预制构件安装作业开始前，应复核竖向构件用临时支撑预埋件的材质、型号、规格、位置、数量，应满足要求并经验收合格；临时支撑的预埋件应埋设在混凝土内，混凝土强度应符合设计要求。

4. 4. 3

混凝土预制构件吊装设备的位置应能保证构件在吊装、运输过程中平稳受力。吊运过程应平稳，不应有偏斜、大幅度摆动和旋转。

4. 4. 4 吊装作业应实施区域封闭管理，设置警戒线和警戒标识，无法实施隔离封闭时，应采取

专项防护措施。

4.4.5 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。

4.4.6 吊装构件时，应待构件下端超过外架顶端 0.5m～1m 后，再进行起重机械的摆臂操作。

4.4.7 起吊构件就位时应由作业人员调整构件的位置，缓慢落下；应在作业层上空 600mm 处略作停顿，预制构件吊装就位并校准定位后，应采用临时支撑或其他临时固定措施固定。临时支撑固定牢固前，不得摘除吊钩。

4.4.8 预制墙板、预制柱等竖向构件的吊装应符合下列规定：

1 应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埋吊件连接；

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；预制墙板应直立起吊；

3 预制柱吊装时，应将钢丝绳卡扣与预制柱的预制吊环连接紧固，柱子上应固定好溜绳；

4 预制柱采用水平堆放时，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，严禁摆动大臂，待构件翻转 90°正位后再缓慢起吊；

5 构件起吊时，应做好边角防护并不得与堆放架发生碰撞。

4.4.9 叠合板、叠合梁、阳台板、空调板等水平构件的吊装应符合下列规定：

1 应按施工方案要求检查、验收临时支撑；

2 应根据构件尺寸及吊点位置选择吊具；

3 吊点钢丝绳长度宜保持一致，起吊应缓慢。吊点超过 4 个时，宜采用带滑轮组的吊架进行吊装；

4 应将钢丝绳卡扣与构件上的预埋吊件连接，连接紧固后方可缓慢起吊；

5 构件两端应设置溜绳，构件应垂直下落安装就位，施工人员应在保证安全操作前提下，通过溜绳调整构件方向，安放位置线对准后应停稳慢放；

6 阳台板安装前应搭设临时支撑，且应设置水平拉接与结构墙体形成固定连接。

4.4.10 预制楼梯板的起吊与安装应符合下列规定：

6 预制楼梯板构件起吊前，应检查吊件连接；

7 预制楼梯吊装宜采用可调整水平角度专用吊装梁，使踏步面呈水平状态；

8 楼梯板就位时，应从上垂直向下安装，安放位置线对准后应停稳慢放。

4.4.11 竖向预制构件的临时支撑应符合下列规定：

4 竖向预制构件的临时支撑不宜少于两道，支撑点距离板底的距离不应小于构件高度的 1/2，且不宜小于构件高度的 2/3；

5 临时支撑与预埋件及预制构件的连接应牢固，埋件锚固应满足设计要求。

4.4.12 预制构件竖向钢筋灌浆连接施工应符合下列规定：

6 灌浆施工等关键工序应有监理人员旁站；

7 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；

5 连接部位的灌浆料强度达到 35MPa 后，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。

4.4.13

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，不应超过临时支撑的设计荷载。后浇混凝土强度未达到设计要求时，不得在混凝土表面安装临时固定角码或膨胀螺栓。

4.4.14 底模及临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计要求后再拆除；当设计无具体要求时，水

平构件临时支撑拆除时的混凝土强度应符合表 4. 4. 14
的要求；当采用铝合金模板时，还应符合现行深圳市标准《建筑工程铝合金模板技术应用规程》SJG 72 的有关规定。

表4. 4. 14　水平构件临时支撑拆除时的混凝土强度要求

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. 15
吊装大型构件、薄壁构件或形状复杂的构件时，应使用专用吊架并应采取避免构件变形和损伤的临时加固措施，且应由设计单位确认。

4. 4. 16　外墙后浇混凝土连接节点区域保温层为可燃材料时，严禁焊接作业。

4. 5　安全防护

4. 5. 1
采用外防护架、悬挑脚手架、附着式脚手架时，应按照现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202、《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JG/T 546
以及现行地方标准《广东省建筑施工附着式升降脚手架安全技术规程》DBJ /T 15-233
中的有关要求编制施工方案，应严格按照方案进行安装、提升、拆除作业；施工方案中应包含对外挂防护架的设计验算，附着点作用力应经设计单位确认。

4. 5. 2
外挂防护架、悬挑脚手架、附着式脚手架搭设及安装完毕后，必须进行荷载试验，符合要求后方可使用。荷载试验过程、外防护架搭设、提升拆卸过程中，应派专人在地面进行管理，下方坠落半径内应设置警戒隔离区域。架体外侧防护高度应大于 1.5m。通道、作业面应设置安全防护。

4. 5. 3
外防护架与预制构件连接时，应核算构件的承载力，并应经设计单位确认。外防护架与预制构件应采用穿墙连接，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，不宜在施工现场开孔。

4. 5. 4
外防护架附着于预制混凝土夹心保温外墙板的外叶板时，对拉杆件应满足抗弯刚度和受弯承载力；外防护架下部支撑产生的压力不应使外叶板混凝土发生开裂。

4. 5. 5
悬挑脚手架型钢悬挑梁预留孔及锚固端锚固措施应在深化设计阶段予以考虑，在水平及竖向构件加工阶段应预留，位置、尺寸、加强措施、封堵及构造要求应经设计单位确认。

6 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，可增加临时稳固措施。

5.1.2 钢结构施工前应编制专项施工方案，必要时应进行施工模拟分析。

5.1.3
对于高层钢结构、大跨度空间结构、高耸结构等大型重要钢结构工程，应按设计要求作施工监测。

5.1.4 钢结构安装前检查验收，应符合下列规定：

5 应对起重吊装设备进行检查，移动起重机械主要检查行走路线和作业区域下方结构及基础承载力，应探明下方道路、孔洞、管线等影响起重设备行走的工况；塔式起重机主要检查与主体结构的连接，应符合设计及施工方案要求；

6 应对进场钢构件、拼装胎架的稳固性、吊点的可靠性进行检查，并应符合设计及施工方案要求；

7 应对吊索具、定型化操作平台、水平通道、垂直通道、吊笼等进行验收，合格后方可使用；

8 应对安装用临时支撑系统及其基础承载力进行检查。

5.1.5 钢结构施工中使用的临时支撑系统，材质不应低于Q235B，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的有关规定。

5.1.6 钢结构焊接、切割等动火作业应符合下列规定：

6 应配备与动火场所可能发生火灾类型相匹配的灭火器；灭火器的最低配置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 的有关规定；

7 焊接、切割、烘烤或加热等动火作业应设置接火措施，且应配备动火监护人进行现场监护。动火作业后，应对现场进行检查，并应在确认无火灾隐患后，动火监护人再离开。

5.2 钢结构构件存放、拼装及转运

5.2.1 钢结构构件存放场地应符合下列规定：

5 存放场地应坚实、平整，存放地基不应有不均匀沉降；

6 存放场地应做好通风、排水措施；

7 存放区应设置警戒线，并应设置醒目的警示标志与警示语。

5.2.2 钢构件存放应符合下列规定：

13 应平整、稳妥、垫实；构件应按种类、安装顺序分区存放；

14 大型构件宜单层堆放，钢柱堆放不宜超过 2 层，钢梁堆放不宜超过 3 层，层间应设木枋等措施隔开，异形构件应采取防倾覆措施。

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

5.2.4 箱式钢结构模块在现场存放应符合下列规定：

14 模块底部应设置临时垫块，垫块应与箱式模块柱上下对齐；

15 模块重叠存放时，层数不宜大于 2 层，各层的垫块应上下对齐，并应采取防止倾覆的措施。

5.2.5 应对拼装胎架与拼装构件的承载能力、变形与稳定性进行验算并采取相应措施。

5.2.6 构件需存放在主体结构上的，应验算主体结构承载能力并经设计单位确认。

5.2.7 运输箱式钢结构模块的车辆应满足构件尺寸和载重要求，装卸与运输时应符合下列规定：

1 装卸时，应采取保证车体平衡的措施；

2 运输时，应采取必要的固定或加固措施。

5.3 钢结构安装

5.3.1 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 钢结构吊装时，构件宜在地面组装。

5.3.3

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应低于总数的 1/3 且不得少于 2 颗，不得一次性拆除安装螺栓和螺帽，不得采用高强度螺栓代替；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

吊至安装作业面上的构件，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牢固，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 大跨度钢结构卸载应分阶段、分批、分级进行，卸载过程控制应符合下列规定：

1 卸载时相邻支撑的受力不应产生超过计算结果的变化；

2 结构体系的杆件内力不应超出规定的允许应力；

3 结构体系受力应稳步转换；

4 结构体系应进行变形监测。

5.4 钢结构焊接

5.4.1 焊接设备应符合有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，应备有消防用品。

5.4.3

焊接前，应开具动火令，焊接人员应持证上岗；焊接和配合人员应采取防止触电、高空坠落安全措施。密闭空间焊接应有强制通风措施。雨天没有保护措施时不得露天电焊。

5.4.4 钢结构焊接前，应编制焊接作业指导书，并应按照现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 做好焊接工艺评定，作业前应进行安全技术交底。

5.4.5

高处焊接作业时，应搭设稳固的操作平台和防护棚，应有焊渣接收措施，并应满足现行深圳市标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46 的有关规定。

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 受力构件严禁焊接和切割。

5.4.8

接地线及手把线不得搭在易燃、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，接地电阻不应大于 4Ω。

5. 4. 9
焊接用操作平台应进行设计，宜采用定型化产品，并应满足现行深圳市标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46 的有关规定。

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，确认无误方可吊起。

5. 5. 2
楼承板成捆堆置于钢梁上时，宜横跨多根钢梁堆放，不得超过钢梁的设计荷载；楼承板不宜成捆堆置在未浇筑混凝土的梁模板上，确需堆放时，应进行荷载验算。

5. 5. 3
楼承板的最大无支撑跨度应根据板型及设计要求确定。楼承板跨度较大时，应根据设计要求设置临时支撑。当设计要求设置临时支撑时，应在楼承板铺设前设置，待浇筑的混凝土强度达到设计要求的强度后方可拆除。

5. 5. 4
转运至作业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 成捆的楼承板拆开后遇大风天气，应将已拆开的楼承板重新绑扎，应固定牢固。

5. 5. 6
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，不应在其上堆放物件。

5. 5. 7 钢结构及临时支撑构件验收合格后方可进行楼承板铺设。

5. 5. 8 作业人员不得在未固定牢靠或未按设计要求设临时支撑的楼承板上行走。

5. 6 箱式钢结构集成模块安装

5. 6. 1
集成模块安装前应对建筑物的轴线、基础预埋件的位置、混凝土基础轴线、标高、地脚螺栓位置和混凝土的强度等级等进行复查。

5. 6. 2 箱体起吊前应在箱顶设置临边防护措施，并应设置可通往箱顶的定型化垂直登高措施。

5. 6. 3 箱体宜按顺序逐层吊装，不得跳箱安装。

5. 6. 4 箱体尺寸较大时，宜采用吊架作为辅助吊装措施。

5. 6. 5
箱体结构采用吊钩吊装，应在柱顶焊接临时吊装耳板，严禁利用扭锁孔挂钩。采用扭锁吊装时，扭锁规格应满足箱体起吊重量需求，起吊前应检查确认扭锁是否锁紧，未锁紧不得起吊。

5. 7 钢结构安全防护

5. 7. 1 钢构件安装时，应在作业区设置临边、洞口防护措施，并应采用定型化安全防护措施。

5. 7. 2
钢结构施工时，宜在作业层下方设置一道水平安全网，在施工层搭设水平通道；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。

5. 7. 3 钢结构施工高度超过 20m
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。

5. 7. 4 钢结构施工采取的临时登高措施应符合下列规定：

5 钢柱吊装前应预先设置钢挂梯，钢挂梯与钢柱应可靠连接并同时起吊，施工人员宜通过钢挂梯登高，并宜采用防坠器进行人员保护；

6 使用固定式直梯攀登作业时，当攀登高度超过 3m 时，应加设护笼；当攀登高度超过 8m 时，应设置梯间平台。

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承载力试验。

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有关规定。

6.1.3 幕墙施工作业中出现安全隐患时，应立即停止作业，查明原因并进行整改，消除安全隐患。

6.1.4　高处作业人员应规范操作，所使用工具应有防坠措施。

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、幕墙施工及使用过程作用于主体结构的反力，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到幕墙单元上，现场整体上墙安装。现场进行幕墙保温施工时，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　单元板块吊装运输应编制专项施工方案并按规定审批。

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

6.1.9　高处作业吊篮使用应符合现行国家标准《高处作业吊篮》GB/T 19155、现行行业标准《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202及《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699 的有关规定。

6.1.10
作业面复杂或无法按产品说明书要求安装的超高、超长、移动等非标吊篮应进行专家论证，且每台吊篮的水平支架应分别单独采取防侧向失稳的固定措施。

6.1.11
当主体为钢结构时，在主体钢结构上焊接、开孔应征得主体结构设计单位同意；供幕墙连接的钢牛腿或连接孔宜在工厂加工制作主体钢结构的过程中同步完成。

6.1.12
当主体为混凝土结构时，埋件应依据图纸设置，与单元划分相匹配，且应埋设准确。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，经审核通过后方可实施。后置埋件宜选用机械锚栓，选用化学锚栓且采用焊接作业时，应有抗高温措施。

6.1.13　装饰条、扣板与压板间采用扣合连接时，构造应安全牢固，可采用机械连接防脱落。

6.1.14　幕墙施工采用移动式操作平台时，应有防坠落、防倾覆措施。

6.2　幕墙单元转运及存放

6.2.1　幕墙单元转运应符合下列规定：

1　幕墙单元应按安装顺序编号，应做好成品保护；

2　装卸及转运过程中，应采用周转架、衬垫弹性垫等保护措施，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；

1 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

在场内存放幕墙单元时，存放场地应设置安全防护措施，宜放在存放架上，且不应叠层存放。

6. 2. 3
幕墙单元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
幕墙单元进楼层内存放时，宜根据板块、构件的大小、重量、建筑特点、现场施工环境条件等设计卸料钢平台。

6. 2. 5
幕墙单元在楼层内存放时，应按编号顺序先出后进，应分散堆放、摆放平稳，不得超过楼层设计荷载。

6. 2. 6 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 幕墙单元吊装

6. 3. 1 幕墙单元吊装机具准备应符合下列规定：

5 应根据装配式幕墙单元选择适当的吊装机具；使用前应进行承载能力与安全性能检验；

6 吊装机具运行速度应可控制，并有安全保护措施；并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：

7 吊点和挂点应符合设计要求，吊点不应少于 2 个；

8 起吊时应使各吊点均匀受力，起吊过程中应保证幕墙单元平稳，应减少幕墙单元变形；

9 吊装过程应采取措施保证装饰面不受磨损和挤压；

10 幕墙单元就位时，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，并应就位校正后固定。

6. 3. 3
现场吊装作业区应设置安全作业警戒区，应设置警示标识；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、畅通。

6. 3. 4
幕墙单元吊装方法宜采用横梁两点四边垂直吊施工方法，幕墙单元的吊点应垂直受力，吊索上宜设手拉葫芦。

6. 3. 5 幕墙单元直接从地面起吊时，应采取适当的稳固措施；100m
以上的高层、超高层建筑宜利用垂直运输机具先将幕墙单元存放至楼层内，再将幕墙单元从楼层内吊出安装。

6. 3. 6
吊装遇空中换钩时，前一道吊装机具的吊钩应在再后一道吊装机具吊钩可靠吊挂后才能移除。

6. 3. 7
幕墙单元吊装宜单独编制汽车吊安全专项施工方案，汽车吊的行驶路径应经过合理规划，并应符合汽车吊安全操作规程的有关规定。

6. 3. 8 轨道吊使用应符合下列规定：

9 轨道吊可用于高层、超高层建筑的装配式幕墙单元安装，轨道吊的起重量和悬臂长度应满足幕墙施工要求；

10 轨道吊的设计应满足承载力要求，悬挑钢梁的抗倾覆安全系数、斜拉钢丝绳受力安全系数、行走电动葫芦钢丝绳安全系数及牵引力应满足相关要求；轨道吊的制作应符合设计和相关规范要求；

11 轨道吊安装前应对安装楼层或屋面的结构承载力进行复核并应经主体结构设计单位进行确认后方可安装；

12 轨道吊遇塔吊等断开或端部位置，应设置限位措施防止电动葫芦脱轨；

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/568041000005007030