

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 227 - 2026

建筑幕墙工程施工标准

2026-05-14 发布

2026-09-01 实施

深圳市住房和建设局 发布

深圳市工程建设地方标准

建筑幕墙工程施工标准

SJG 227 - 2026

2026 深 圳

前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布〈2023 年度深圳市工程建设地方标准制修订计划项目（第二批）〉的通知》的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，结合深圳市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.施工前期准备；4.施工机械与设施；5.加工制作；6.安装施工；7.安全文明施工；8.施工质量验收；9.工程移交；10.智能化应用。

本标准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深圳市建筑门窗幕墙学会等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议，请寄送深圳市建筑门窗幕墙学会（地址：深圳市福田区八卦岭工业区 533 栋 1 楼 101 房，邮编：518029），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳市建筑门窗幕墙学会

本标准参编单位：深圳市建筑工程质量安全监督总站

深圳市新山幕墙技术咨询有限公司

深圳市科源建设集团股份有限公司

深圳广晟幕墙科技有限公司

深圳市三鑫科技发展有限公司

深圳市方大建科集团有限公司

深圳市光华中空玻璃工程有限公司

广东科浩幕墙工程有限公司

中建深圳装饰有限公司

喜利得（中国）商贸有限公司

本标准主要起草人员：杜继予 麦华健 曾晓武 陈江华 姜成爱

包 毅 蔡广剑 赵福刚 邓军华 余雄俊

李经伟 柴文天 黄庆祥 秦贵锋

本标准主要审查人员：张士翔 许维宁 谢士涛 王 生 杨江华

涂 铿 龙 涛

本标准发布时同步报送广东省住房和城乡建设厅和深圳市市场监督管理局，并按地方标准管理有关规定实施备案管理。本标准可从深圳市住房和建设局门户网站获取电子版。

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	施工前期准备	3
3.1	一般规定	3
3.2	性能检测	4
3.3	材料和构配件检验	5
3.4	材料、构件保护与运输	6
4	施工机械和设施	8
4.1	一般规定	8
4.2	高处作业吊篮	9
4.3	轨道吊	10
4.4	单臂吊	12
4.5	缆风索	13
4.6	卸料平台	13
4.7	移动式操作平台	14
4.8	脚手架	14
4.9	悬挑防护棚	15
4.10	安全网	16
5	加工制作	17
5.1	一般规定	17
5.2	金属构件	17
5.3	玻璃	18
5.4	金属板	21
5.5	金属屋面板	22
5.6	石材	23
5.7	瓷板、陶板、微晶玻璃板	25
5.8	石材蜂窝复合板	25
5.9	木纤维板	26
5.10	纤维水泥板	27
5.11	聚碳酸酯板	27
5.12	明框玻璃组件	28
5.13	隐框、半隐框玻璃组件	29
5.14	单元式幕墙组件	29
5.15	门窗组件	31
5.16	构件、组件检验	31
6	安装施工	33
6.1	一般规定	33
6.2	测量与放线	33

6.3	预埋件与后锚固件.....	34
6.4	构件式幕墙.....	34
6.5	单元式幕墙.....	35
6.6	全玻璃幕墙.....	36
6.7	点支承幕墙.....	36
6.8	张拉索杆结构幕墙.....	37
6.9	采光顶与金属屋面.....	37
6.10	室外构件.....	38
6.11	门窗组件.....	38
6.12	出屋面幕墙.....	39
7	安全文明施工.....	40
7.1	一般规定.....	40
7.2	危险源识别与控制.....	40
7.3	个人防护.....	41
7.4	临边、洞口防护.....	41
7.5	高处作业.....	43
7.6	施工现场消防.....	43
7.7	临时用电.....	45
7.8	吊装与运输作业.....	46
7.9	平台作业.....	50
7.10	季节性施工.....	52
7.11	文明施工.....	53
7.12	绿色施工.....	54
7.13	应急救援.....	55
8	施工质量验收.....	57
8.1	一般规定.....	57
8.2	进场验收.....	57
8.3	隐蔽工程验收.....	57
8.4	竣工验收.....	58
9	工程移交.....	67
10	智能化应用.....	68
10.1	一般规定.....	68
10.2	施工管理平台.....	68
10.3	智能施工技术.....	68
10.4	施工数据交付.....	70
附录 A	重大危险源公示牌.....	71
	标准用词说明.....	72
	引用标准名录.....	73
	附：条文说明.....	76

1 总 则

1.0.1 为适应深圳市建筑幕墙技术发展的需要，使建筑幕墙工程施工符合技术先进、安全文明、绿色低碳、经济合理的要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于深圳市新建、扩建及改建的建筑幕墙工程施工，也适用于建筑采光顶、金属屋面工程施工。

1.0.3 建筑幕墙工程施工应对施工前期准备、构件加工、安装施工、施工质量验收及工程移交各阶段实施全过程的安全与质量控制。

1.0.4 建筑幕墙工程施工除应符合本标准外，尚应符合国家、行业、广东省和深圳市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 轨道吊

由悬挑钢梁或钢架、工字形轨道、电动葫芦、斜拉钢丝绳及连接构件组成，并固定在建筑主体结构上，用于幕墙板块或构件吊装施工的一种专用临时性设施。

2.0.2 非标准架设吊篮

采用非标准悬挂机构、或因作业面条件无法按产品说明书要求安装的高处作业吊篮。

2.0.3 单臂吊

由吊机支架、卷扬机、配重和安全装置等组成的可移动吊装设备，用于幕墙板块或构件的垂直运输及吊装。

2.0.4 缆风索

由上下固定装置、钢丝绳及张紧机构组成，悬挂在建筑主体结构边沿的竖向索道，用于幕墙板块或构件垂直运输的安全防护设施。

2.0.5 卸料平台

以悬挑形式搁置并固定在建筑主体结构边沿的操作平台，用于配合塔式起重机把幕墙板块、构件等垂直转运至存放楼层。

2.0.6 移动式操作平台

带脚轮或导轨，可移动的高空作业平台。

2.0.7 吊具式电动真空吸盘

由电动真空泵、自动保压系统、多吸盘组合金属框架等组成的吊装设备，用于大尺寸、重型、光滑平面构件的吊装。

2.0.8 工具式移动操作平台

具有机动行走及举升机构的可移动载人高空作业设备，包括直臂式登高作业车、曲臂式登高作业车、剪叉式登高作业车等。

3 施工前期准备

3.1 一般规定

3.1.1 施工单位应根据合同及技术文件的要求进行施工前期准备。

3.1.2 施工前期准备应包括下列内容：

- 1 项目管理团队组建及劳动力配置；
- 2 单独报建项目备案；
- 3 施工图设计及多方会审；
- 4 施工组织设计编制及审批；
- 5 危险性较大的分部分项工程安全专项施工方案编制及审批；
- 6 主要材料送样及封样；
- 7 视觉样板制作及安装；
- 8 性能检测试验；
- 9 主体结构复测及工作面接收；
- 10 主要材料统计及采购；
- 11 施工机械与设施的配置及安装；
- 12 预埋件设置；
- 13 组件、构件加工及运输；
- 14 合同规定的其他内容。

3.1.3 幕墙、采光顶与金属屋面施工组织设计的内容应符合下列要求：

- 1 工程概况，应包括环境特征、现场状况、工程特点、质量目标等内容；
- 2 编制依据，应包括法律法规、标准规范、设计文件、合同文件等内容；
- 3 施工部署，应包括项目组织架构及职责、与参建各方的协调配合、施工平面布置图、施工阶段及区域划分、材料存储及垂直运输、重难点分析与对策、施工进度计划及保证措施等内容；
- 4 施工准备与资源配置，应包括现场准备、视觉样板与性能试验、材料供应计划、施工机械与设施配置计划、劳动力配置计划等内容；
- 5 施工方案，应包括测量放线、预埋件及偏位处理、各类系统构造的施工方案等内容；
- 6 质量保证措施，应包括质量管理体系、关键控制点、质量通病防治措施、各阶段质量检验计划、材料及成品保护等内容；
- 7 安全保证措施，应包括安全组织机构、安全管理体系、安全管理目标、各阶段安全控制要点、危险源辨识与分析、应急抢救预案等内容；
- 8 其他保证措施，应包括文明施工保证措施、绿色施工保证措施、季节性施工保证措施等内容。

3.1.4 幕墙安装工程应编制安全专项施工方案，方案内容应符合下列要求：

- 1 工程概况，应包括幕墙工程类型和特点、施工平面及立面布置、施工要求、周边概况及气候特征、风险辨识与分级、参建各方责任主体单位等内容；
- 2 编制依据，应包括法律法规、标准规范、项目文件、施工组织设计等内容；
- 3 施工计划，应包括施工进度计划、材料与设备计划、劳动力计划等内容；
- 4 施工工艺技术，应包括技术参数、工艺流程、施工方法及操作要求、检查要求等内容；
- 5 施工保证措施，应包括组织保障措施、技术措施、监测监控措施等内容；

6 施工管理及作业人员配备和分工，应包括施工管理人员、专职安全人员、特种作业人员、其他作业人员等内容；

7 验收要求，应包括幕墙施工设施的验收标准及验收条件、验收程序及人员、验收项目等内容；

8 应急处置措施，应包括应急处置领导小组组成与职责、应急救援小组组成与职责、应急事件（重大隐患和事故）及其应急措施、救援医院信息、应急物资准备等内容；

9 计算书及相关施工图纸，应包括幕墙施工设施及运输设备的计算书及相关设计图纸等内容。

3.1.5 幕墙安装工程安全专项施工方案的编制审批程序应符合下列规定：

1 方案应由施工单位组织工程技术人员编制，并应经施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章；

2 方案应由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施；

3 由专业分包单位编制的方案应由专业分包单位技术负责人和总承包单位技术负责人共同审核签字，并应加盖单位公章。

3.1.6 施工平面布置图应包括下列内容：

1 工地周边道路情况、建筑地下室及主要出入口位置；

2 主要系统构造的分布区域及定位；

3 塔式起重机、施工升降机等设备的型号、作业范围、最大起重量等技术参数和位置；

4 材料卸车区、起吊点位置及卸料平台的位置等；

5 材料堆放区、临时施工道路及场地内的运输路线；

6 施工现场的安全与消防设施；

7 施工现场的临时用电设施。

3.1.7 施工单位应建立完善的安全、质量、环境和职业健康管理体系。

3.1.8 从事幕墙、采光顶与金属屋面工程施工的项目经理、专职安全员和特种作业人员，应取得行业主管部门相应资格证书，并应持证上岗。

3.1.9 施工单位应配合总承包单位做好施工人员入场管理，并应做好三级安全教育工作。

3.1.10 施工单位应会同总承包单位、监理单位检查现场，确认具备安装施工条件，并应对主体结构基准线、观测基准点、水电接入点等进行交接或确认。

3.1.11 采用现场已有的施工临时设施时，施工单位应配合总承包单位做好交接手续及相应的协调管理工作。施工单位自有施工机械及搭设的施工临时设施应经过相应的验收程序，并应验收合格。

3.1.12 施工单位应在施工前会同有关单位对识别的施工风险管控措施进行全面检查，并应对不满足安全要求的事项进行整改。

3.1.13 当幕墙、采光顶与金属屋面的预埋件位置偏差过大或主体结构未埋设预埋件时，施工单位应制定纠偏措施及后锚固件方案，并应提交设计单位复核确认。

3.1.14 由于主体结构施工偏差过大而妨碍围护结构安装施工时，施工单位应会同建设单位、设计单位、总承包单位、监理单位制定解决方案、形成书面文件，并按共同确认的解决方案进行施工。

3.1.15 立面造型复杂的幕墙、塔楼位置的空中外悬挑吊项、出屋面部分悬挑高度较大的幕墙、造型及构造特殊的采光顶与金属屋面等，应结合工程特点编制具有针对性的专项施工方案。

3.2 性能检测

3.2.1 建筑幕墙、采光顶及金属屋面应通过物理性能检测验证设计方案。建筑幕墙的物理性能检测项目应包括气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能、耐撞击性能，以及合同规定的其他性能。建筑采光顶、金属屋面的物理性能检测项目应包括气密性能、水密性能、抗风压性能，以及合同规定的其他性能，金属屋面尚应进行抗风掀性能检测。

3.2.2 幕墙物理性能检测方法应满足下列要求：

1 气密性能、水密性能以及抗风压性能应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定检测；

2 动态水密性能应按现行国家标准《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》GB/T 29907 的规定检测；

3 垂直方向变形性能、平面内变形性能以及平面外变形性能应按现行国家标准《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》GB/T 18250 的规定检测；

4 耐撞击性能应按现行国家标准《建筑幕墙耐撞击性能分级及检测方法》GB/T 38264 的规定检测；

5 保温性能应按现行国家标准《建筑幕墙保温性能检测方法》GB/T 29043 的规定检测；

6 隔声性能应按现行国家标准《建筑幕墙空气声隔声性能分级及检测方法》GB/T 39526 的规定检测；

7 热循环检测应按现行国家标准《建筑幕墙热循环和结露检测方法》GB/T 43496 的规定检测；

8 抗震性能振动台检测应按现行国家标准《建筑幕墙抗震性能振动台试验方法》GB/T 18575 的规定检测。

3.2.3 采光顶、金属屋面物理性能检测方法应满足下列要求：

1 采光顶气密性能、水密性能以及抗风压性能应按现行国家标准《建筑采光顶气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 34555 的规定检测；

2 金属屋面气密性能、水密性能以及抗风压性能应按现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 的规定检测；

3 金属屋面抗风掀性能应按现行国家标准《金属屋面抗风掀性能检测方法 第1部分：静态压力法》GB/T 39794.1、《金属屋面抗风掀性能检测方法 第2部分：动态压力法》GB/T 39794.2 的规定检测。

3.3 材料和构配件检验

3.3.1 工程所用材料应符合国家现行标准的有关规定，并应满足合同技术要求和设计要求。尚无标准的材料应通过专项技术论证。

3.3.2 工程所用材料应具有产品合格证书、质量证明书及相关性能检测报告。进口材料应符合国家有关商检规定。

3.3.3 施工单位应根据工程实际情况对下列材料性能指标进行复验，同一厂家生产的同一品种、同一类型的进场材料应至少抽取一组样品进行复验：

1 铝合金型材的力学性能、壁厚、膜厚、硬度和表面质量等；

2 钢材的力学性能、壁厚、表面质量和防腐处理等；

3 玻璃的力学性能、光学性能、热工性能、外观质量、应力和边缘处理情况等，采用硅酮结

构密封胶的阳光控制膜中空玻璃的相容性试验；

4 石材和其他非金属板材的力学性能、密度、吸水率、放射性（安装于室内侧时）、厚度、表面质量等；

5 石材、人造板材面板的挂装强度检测；

6 空心陶板均布静态荷载弯曲试验；

7 金属板材的厚度、金属板与夹心层的剥离强度、板材表面涂层质量等；

8 蜂窝板的正、背面金属板厚度和剥离强度；

9 硅酮结构密封胶的邵氏硬度、标准状态拉伸粘结性能、相容性试验和粘结性试验；

10 硅酮建筑密封胶的相容性试验和粘结性试验；

11 石材、瓷板、陶板、纤维水泥板用密封胶的污染性试验；

12 保温材料的吸水率、密度、导热系数；

13 防火材料的吸水率、密度、燃烧性能；

14 五金件及其他配件的力学性能、表面质量和防腐处理等；

15 槽式预埋件的 T 型螺栓副受拉承载力、组件受拉承载力。

3.3.4 工程所用材料的进场复验应为见证取样检验。当合同对材料进场复验的抽检数量及性能指标高于现行有关标准的规定时，应按合同执行。

3.4 材料、构件保护与运输

3.4.1 工程所用材料的外包装应具有清楚的标签标记，且包装应满足装卸和运输的要求。

3.4.2 工程所用材料应使用无腐蚀作用的材料包装，采用粘性外包装应在有效期内去除。

3.4.3 材料的存储环境应保证材料的质量和性能不受影响，不宜露天存放的材料应存储于室内。对露天存放的材料应根据天气情况和材料特性采取防台风、防雨或防晒等防护措施。

3.4.4 材料储存架应具有足够的承载力和刚度。在运输过程中应采取捆扎、局部加固等保护措施，避免造成材料散落、擦伤和碰伤。

3.4.5 构件运输应采用具有足够承载力和刚度的转运货架，并应采用固定措施避免构件与货架之间发生位移、摩擦、碰撞或挤压，固定措施不应损伤构件保护层。

3.4.6 构件的堆放场地应平整。不带货架堆放时，应采用不透水材料将构件底部垫高 100mm 以上。

3.4.7 装载重量不得超过运输工具的核定载重量，载物高度和宽度等应满足国家的相关规定。

3.4.8 卸车过程中应注意成品保护，卸货点宜靠近使用地点或垂直运输起吊地点。

3.4.9 采用塔式起重机、施工升降机、汽车式起重机、单臂吊等施工设施进行材料、构件垂直运输时，单次起吊重量不得超过设备的额定起重量，并应计入吊装设施及其他配件的重量。

3.4.10 施工单位应明确工地现场的塔式起重机、施工升降机、卸料平台等设施的技术参数，包括型号、最大起重量及末端起重量、具体位置、作业范围、空间尺寸、拆除计划等，并应根据使用需求编制材料、构件的垂直运输方案。

3.4.11 材料、构件的水平运输应符合下列规定：

1 运输车辆应满足城市道路运输的有关规定；

2 运输车辆进场及出场应严格规划路线路径，并应服从总承包单位的现场管理规定，超大超长运输车辆进场应提前申报；

3 用于现场水平转运的机械设备严禁超载超限使用。

3.4.12 材料、构件的垂直运输应符合下列规定：

- 1 施工现场垂直运输宜选用现有的垂直运输设备；
- 2 现有的垂直运输设备不能满足垂直吊装运输要求时,可根据现场情况采用单臂吊、轨道吊、汽车式起重机、卸料平台等吊装、转运设备；
- 3 租用的运输设备进场前应进行报备,自制的吊装、转运设备应编制专项施工方案,并应在验收合格后方可使用；
- 4 选用塔式起重机、施工升降机进行垂直运输,应严格遵守总承包单位的限重规定,严禁超重运输；
- 5 采用单臂吊或轨道吊从地面直接起吊单元板块、材料及构件时,应设置缆风索。

4 施工机械和设施

4.1 一般规定

4.1.1 施工单位应根据环境条件、现场情况、系统构造、安装工艺、施工安全及质量控制等因素选择适用的施工机械和设施。

4.1.2 施工机械和设施应符合国家现行产品标准的要求，并提供相关产品合格证书、产品使用说明书。无产品标准的施工机械和设施，应编制专项施工方案并通过技术论证。

4.1.3 施工单位应对施工设施编制安全专项施工方案。对危险性较大的分部分项工程，施工单位应根据有关规定对安全专项施工方案履行审核及审查手续。对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，施工单位应组织专家对安全专项施工方案进行论证。

4.1.4 施工设施应具有计算书及相关设计图纸。计算荷载的选取与组合应满足现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、广东省标准《建筑结构荷载规范》DBJ/T 15—101 及深圳市建设工程地方标准《建筑工程抗风设计标准》SJG 146 的规定。

4.1.5 建筑物主体结构应能承受各种施工设施对结构施加的作用力，施工单位应把施工设施对结构的反力提交主体结构设计单位进行复核。

4.1.6 专项施工方案中应包括施工设施的安装、拆卸作业方案及相应的安全防护措施。

4.1.7 施工单位应编制施工设施的验收要求，施工设施应按要求验收合格后方可投入使用。施工单位应在施工现场明显位置设置施工设施验收标识牌，公示验收范围、验收时间及责任人员。

4.1.8 施工设施的验收要求应符合下列规定：

1 应根据施工设施的设计及使用要求进行编制；

2 应明确验收标准及验收条件；

3 应确定验收项目及验收人员；

4 应按《广东省建筑施工安全管理资料统一用表》的设施验收表要求进行验收，并应符合下列规定：

1) 单臂吊、轨道吊、汽车式起重机等起重机械应按《建筑起重机械安装验收表》GDAQ2090105 进行验收；

2) 标准架设吊篮、非标准架设吊篮等高处作业吊篮应按《高处作业吊篮安装验收表》GDAQ209020115 进行验收；

3) 移动式操作平台、工具式移动操作平台应按《移动式操作平台验收表》GDAQ209211 进行验收。

4.1.9 在施工设施安装、使用、拆除前，施工单位应对作业人员进行安全技术交底，并应共同签字确认。在使用过程中，施工单位应按国家现行有关标准规定的周期对施工设施进行检查、试运转。

4.1.10 施工设施安装、拆卸现场及下方应设置警示线、警示标志或安全围栏，并应设专人看管，禁止无关人员进入安全警戒区域，下方地面不得有人员停留或通过。

4.1.11 施工机械应按使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件进行使用，严禁超载、超速作业或超出使用范围。施工前应对机械上的各种安全防护和保险装置及各种安全信息装置的有效性进行检查。

4.1.12 清洁、保养、维护机械或电气装置前，必须先切断电源，待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。

4.1.13 除本标准另有规定外，施工设施使用的钢丝绳端部应采用专用的钢丝绳夹固定连接，并应符合下列规定：

- 1 绳夹的规格应根据钢丝绳的公称直径确定；
- 2 绳夹的技术要求应符合现行国家标准《钢丝绳夹》GB/T 5976 的有关规定；
- 3 绳夹规格与数量应符合表 4.1.13 的规定；
- 4 所有绳夹压板应在钢丝绳主要受力的一边，严禁交替布置；
- 5 绳夹间距应为钢丝绳直径 6 倍~7 倍；
- 6 最后一个绳夹应距绳头不小于 150mm，并应设置安全检查弯；
- 7 每个绳夹的压紧度应一致，且固定处的强度不应小于钢丝绳自身强度的 80%。

表 4.1.13 绳夹规格与数量匹配表

绳夹规格（钢丝绳公称直径）mm	钢丝绳夹最少数量（含安全检查弯）
≤18	4
>18，且≤26	5
>26，且≤36	6

4.2 高处作业吊篮

4.2.1 高处作业吊篮应使用生产厂家的定型产品，并应具有政府或产品归口行业协会颁发的产品生产资质证书、产品合格证、使用说明书和产品检测报告。

4.2.2 高处作业吊篮的架设应符合生产厂家说明书的规定，并应符合现行国家标准《高处作业吊篮》GB/T 19155 和行业标准《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 的有关规定。

4.2.3 施工单位应按不同施工段、不同架设位置编制高处作业吊篮专项施工方案。高处作业吊篮专项施工方案应包含吊篮平面布置图、编号图及吊篮汇总表。吊篮汇总表应按吊篮编号列出每台吊篮的架设位置、架设方式、悬挂平台长度、前梁伸出长度、前后支架距离、单个支架配重等参数。

4.2.4 高处作业吊篮的作用荷载应包括悬挂平台自重、吊篮的额定载重量及风荷载。

4.2.5 采用单作用钢丝绳悬挂系统时，悬挂钢丝绳的安全系数不应小于 8。采用双作用钢丝绳悬挂系统时，悬挂钢丝绳的安全系数不应小于 12。悬挂支架上的斜向加强钢丝绳的安全系数不应小于 8。

4.2.6 高处作业吊篮安装应符合下列规定：

- 1 提升机各安全装置应可靠灵敏、安全锁应在有效的标定期内；
- 2 悬挂平台应醒目注明额定载重量及限载人数标牌；
- 3 一台吊篮的两组悬挂机构之间的安装距离应等于悬吊平台两吊点间距，且允许偏差不应大于 50mm；
- 4 主要结构件出现下列情况之一时，应报废更新：
 - 1) 腐蚀、磨损等原因使结构的计算应力超过原计算应力的 10%；
 - 2) 腐蚀深度达到原构件厚度 10%；
 - 3) 悬挂机构整体失稳后或主要受力构件产生永久变形而不能修复。
- 5 钢丝绳端头形式应采用金属压制接头及自紧楔型接头。当失效会影响安全时，不得使用 U 形钢丝绳夹；

- 6 工作钢丝绳与安全钢丝绳不得安装在悬挂机构横梁前端同一悬挂点上；
- 7 安装在钢丝绳上端的上行程限位挡块应坚固可靠，应与钢丝绳悬挂点之间保持不小于 0.5m 的安全距离；
- 8 安全钢丝绳的下端应安装重锤使钢丝绳绷直，重锤底部至地面的距离宜为 100mm～200mm，重锤的质量不应小于 5kg；
- 9 应配备独立的坠落防护安全绳，坠落防护安全绳应符合现行国家标准《坠落防护 安全绳》GB 24543 的有关规定。

10 坠落防护安全绳应独立地固定在主体结构可靠的固定点上，不得固定在吊篮的悬挂机构上，绳头固定应牢靠。在坠落防护安全绳与女儿墙或建筑结构的转角接触处应采取有效保护措施。

4.2.7 施工单位宜采用标准架设吊篮。标准架设吊篮安装除符合本标准第 4.2.6 条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 前梁的外伸长度不应大于产品使用说明书规定的最大限定尺寸，且不应大于 1.7m；
- 2 悬挂支架的架设高度不应大于产品使用说明书规定的最大限定尺寸，且不应大于 1.7m；
- 3 应使用符合产品使用说明书规定的配重，配重应有重量标记、码放整齐、安装牢固，并采取防拆卸措施；
- 4 前、后支架与支撑面的接触应稳定牢靠；
- 5 悬挂支架横梁安装的水平高差不应大于横梁长度的 2%，严禁前低后高；
- 6 应按产品使用说明书要求调整加强钢丝绳的张紧度；
- 7 严禁把悬挂机构前支架直接搁置在女儿墙上、女儿墙外或建筑物挑檐边缘，且不得把悬挂机构横梁前端直接搁置在女儿墙或其他支撑物上作为支点。

4.2.8 标准架设吊篮应进行悬挂钢丝绳计算、悬挂支架的抗倾覆验算，且吊篮的抗倾覆稳定系数不应小于 3。

4.2.9 非标准架设吊篮安装除符合本标准第 4.2.6 条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 非标准架设吊篮应进行专项设计；
- 2 悬挂支架的架设高度超过 1.7m 时，应校核前支架的压杆稳定性，并宜在支架上部设置与主体结构的连接固定措施；
- 3 非标准架设吊篮应根据悬挂机构支架的构造及架设高度采取增加剪刀撑、刚性拉结固定等侧向稳定措施，转角部位吊篮应增加水平斜撑；
- 4 用于出屋面部分幕墙安装时，非标准架设吊篮前支架宜固定在主体混凝土花架梁或钢梁上，并应与主体结构机械锚固或焊接固定；且支架后端应采用后落地支架加配重或与主体结构采用刚性拉结固定，不得与主体结构采用柔性拉结固定；采用刚性拉结时，拉杆的安全系数不应小于 3；
- 5 对采用常规悬挂支架构件架设的前梁外伸长度大于 1.7m 的非标悬挂支架，应校核支架的承载能力、整体稳定性以及斜向加强钢丝绳的强度，前梁外伸长度不得超过 2.2m；应对单边悬挂支架承受悬挂平台自重、额定载重量及钢丝绳自重的工况进行验算，前梁外伸段的挠度不宜大于前梁外伸长度的 1/100；
- 6 当悬挂支架的载荷由预埋件或锚固件承受时，其预埋件和锚固件的安全系数不应小于 3，设置安全锚固环和/或安装吊篮用锚栓的直径不应小于 16mm。

4.2.10 非标准架设吊篮应对悬挂钢丝绳、悬挂支架本身及各部位的连接进行结构及稳定性计算。

4.3 轨道吊

- 4.3.1 施工单位应按不同施工段、不同架设位置编制轨道吊的施工方案，并应对轨道吊的不同架设方式进行节点设计和结构计算。
- 4.3.2 轨道吊的作用荷载应包括轨道吊构件的自重、吊装物的重量及风荷载，并应根据吊机及吊篮在轨道上运行的位置及吊装物的情况，按最不利原则进行组合计算。计算吊装物重力荷载时应乘上 1.3 的动力系数。
- 4.3.3 轨道吊主要受力的连接固定点应提供详细的节点图及相关连接计算，应包括悬挑钢梁与结构的连接、悬挑钢梁与轨道的连接、钢丝绳固定连接点等。
- 4.3.4 轨道吊的悬挑钢梁应采用截面高度不小于 180mm 的工字钢或 H 型钢制作，间距不宜大于 4m。悬挑钢梁的连接固定点应设置在主体结构或专门设计的支撑结构上。采用后置锚栓固定时，锚栓直径不应小于 16mm，锚栓数量应按结构计算确定，且不应少于两个。
- 4.3.5 标准层间位置的轨道吊悬挑钢梁与主体结构的固定点不应少于 2 个，连接固定点间的距离不宜小于悬挑长度的 1.25 倍；悬挑钢梁外侧端部应设置一道斜拉钢丝绳与上层主体结构拉结，且斜拉钢丝绳不应参与悬挑钢梁的受力计算。
- 4.3.6 对于悬挑钢梁只能在后端与主体结构单点连接固定的墙、柱部位，悬挑钢梁外侧端部应设置两道斜拉钢丝绳与上层主体结构拉结，两道斜拉钢丝绳应只有一道计入悬挑钢梁的受力计算。
- 4.3.7 斜拉钢丝绳的直径应按结构计算确定，且不应小于 15.5mm。当轨道吊仅用于单元板块或构件吊装时，斜拉钢丝绳的安全系数不应小于 6；当轨道吊兼作高处作业吊篮轨道时，斜拉钢丝绳的安全系数不应小于 8，且应按最不利荷载组合进行验算。
- 4.3.8 斜拉钢丝绳与结构固定处采用钢筋吊环时，钢筋的直径不应小于 16mm；当采用耳板连接时，钢板的厚度不应小于 8mm。
- 4.3.9 在不宜采用钢丝绳时，悬挑钢梁外侧端部斜拉钢丝绳可采用斜拉（撑）杆代替；用于与主体结构单点连接固定悬挑钢梁的斜拉（撑）杆只设置一根时，杆件及固定点的承载能力应按荷载的两倍进行验算。
- 4.3.10 轨道应采用截面高度不小于 200mm 的工字钢或 H 型钢制作，轨道与悬挑构件间应采用螺栓连接，螺栓的直径不应小于 16mm，螺栓数量应按结构计算确定，且不应少于两个。轨道转弯处圆弧半径不应小于 600mm。
- 4.3.11 轨道两个支撑点之间的最大挠度与跨距之比不应大于 1/250。
- 4.3.12 不封闭的轨道端点应设置限位装置。
- 4.3.13 用于顶部及出屋面部分幕墙安装的高架轨道吊应根据顶部及出屋面部分幕墙的安装施工要求进行专项设计和结构计算。高架轨道吊的轨道支架应符合下列规定：
- 1 轨道支架宜采用工字钢、H 型钢或钢管制作，间距不宜大于 4m，悬挑构件的截面高度不应小于 180mm；
 - 2 轨道支架宜固定在主体结构的屋顶楼板、混凝土花架梁或钢梁上，并应与主体结构机械锚固或焊接固定。轨道支架后端应与主体结构采用刚性拉结固定；
 - 3 固定轨道支架的预埋件、锚固件及连接焊缝的安全系数不应小于 3；
 - 4 轨道支架连接螺栓、固定锚栓的直径不应小于 16mm；
 - 5 轨道支架应采取侧向稳定措施。
- 4.3.14 轨道吊用电动葫芦应选用环链电动葫芦，且宜采用双机吊装系统。
- 4.3.15 电动葫芦应符合现行行业标准《环链电动葫芦》JB/T 5317 的有关规定，并应符合下列规定：

1 产品应具有政府或产品归口行业协会颁发的产品生产资质证书、产品合格证、使用说明书和产品检测报告；

2 产品的工作级别不宜低于 M5 级；

3 产品的额定承载能力应满足最大起重量的要求，且不宜小于 2t；

4 车轮轮缘内侧与工字钢轨道下翼缘边缘的间隙，应为 3mm~5mm。

4.3.16 轨道吊上架设的高处作业吊篮除应满足本标准第 4.2 节的有关要求外，尚应符合下列规定：

1 每台吊篮应配置 2 台悬挂吊篮的行走小车和 1 台固定安全绳的行走小车，其中 1 台悬挂吊篮的行走小车宜采用电动滑轮；

2 固定安全绳的行走小车应独立悬挂在轨道上，行走小车的安全绳固定点应能承受不小于 15kN 的拉力，并应通过现场抗拉试验验证；

3 行走小车应与同步连杆连接，在吊篮空中移位时保持同步；

4 吊篮工作时，行走小车应保持自锁状态。

4.3.17 轨道吊的安装应符合下列规定：

1 水平轨道在任意 6m 测量长度内的偏差不应大于 10mm；

2 直线轨道在任意 2m 测量长度内的偏差不应大于 2mm；

3 轨道构件拼接处的垂直及水平偏差不应大于 1mm，拼接间隙不应大于 2mm；

4 在轨道的起点和终点应设置限位挡块；

5 圆弧轨道的轨面应平整，不得有凸起、损伤、裂纹现象。

4.4 单臂吊

4.4.1 施工单位应按施工需求编制单臂吊的施工方案，并应对单臂吊进行节点设计和结构计算。

4.4.2 单臂吊的作用荷载应包括吊机支架自重、卷扬机自重、配重、钢丝绳重量、吊装荷载及风荷载等。吊装荷载的动力系数应取 1.3。

4.4.3 单臂吊的结构应稳定可靠，承载能力应符合设计要求，并应选取最不利的荷载组合进行计算。

4.4.4 单臂吊主受力杆件宜采用壁厚不小于 5mm 的方钢管制作，方钢管的截面不应小于 100mm×60mm，并应满足结构计算要求。

4.4.5 单臂吊应进行钢丝绳强度计算、配重计算、吊机支架的结构计算、构件间连接计算以及整体抗倾覆稳定验算，且钢丝绳直径不应小于 12mm，安全系数不应小于 6，单臂吊抗倾覆安全系数不应小于 3。

4.4.6 单臂吊导向滑轮应符合下列规定：

1 滑轮的直径不应小于钢丝绳直径的 20 倍；

2 滑轮销轴应选用强度级别高的金属制成，直径不应小于 30mm，安全系数不应小于 3；

3 滑轮槽应满足以下要求：

1) 滑轮槽的直径应为钢丝绳直径的 1.1 倍~1.3 倍；

2) 滑轮槽的开口角应对称且在 30°~55° 之间；

3) 滑轮槽的槽深不应小于钢丝绳直径的 1.5 倍；

4) 滑轮绳槽的表面粗糙度 Ra 不应大于 6.3；

5) 禁止使用轮缘破损的滑轮。

4 滑轮上应设有防止钢丝绳脱槽的装置，且装置与滑轮最外缘的间隙不应大于钢丝绳直径的

0.3 倍；

5 滑轮应转动灵活，侧向摆动不得超过滑轮直径的 1/1000。

4.4.7 单臂吊卷扬机应满足现行国家标准《建筑卷扬机》GB/T 1955 的有关规定，并符合下列规定：

1 卷扬机的工作级别不应低于 M5 级，并应具有政府或产品归口行业协会颁发的产品生产资质证书、产品合格证、使用说明书和产品检测报告；

2 卷扬机的额定载荷应满足最大起重量的要求；

3 卷扬机的卷筒应满足以下要求：

1) 卷筒的容绳量应满足起升距离的需要；

2) 钢丝绳卷绕在卷筒上的安全圈数在任何情况下不得少于 3 圈；

3) 钢丝绳在全部收回时，卷筒侧板外缘到最外层钢丝绳的距离不得小于钢丝绳的公称直径；

4) 卷筒中心线与导向滑轮的轴线应垂直，且导向滑轮的轴线应在卷筒中心位置，钢丝绳的出绳偏角应符合表 4.4.7 的规定。

表 4.4.7 卷扬机钢丝绳出绳偏角限值

排绳方式	槽面卷筒	光面卷筒	
		自然排绳	排绳器排绳
出绳偏角	≤4°	≤2°	≤4°

4 卷扬机应安装上升行程限位开关；

5 卷扬机应安装常闭式制动器，并应配备机械防坠止停装置。

4.4.8 单臂吊起重吊钩应转动灵活，在水平面内应能转动 360°，且必须设置有效的钩口闭锁装置。

4.4.9 单臂吊的滑轮、卷扬机、电箱、钢丝绳、吊钩、卡环等构配件应购置专业厂家生产的合格产品。

4.4.10 单臂吊构配件的加工、制作及组装，应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 的有关规定和设计要求。

4.4.11 单臂吊安装应符合下列规定：

1 应设置前端斜拉钢丝绳、后端拉结钢丝绳、抗滑移支座或辅助防倾覆顶撑等安全保护措施，结构计算时不应计入安全保护措施的作用；

2 应使用符合抗倾覆验算要求的配重，配重应有重量标记、码放整齐、安装牢固；

3 工作时应降下单臂吊支腿，禁止采用行走轮进行承载；

4 单臂吊起吊钢丝绳上端应设置限位挡块，限位挡块应坚固可靠，应与钢丝绳悬挂点之间保持不小于 0.5m 的安全距离。

4.5 缆风索

4.5.1 缆风索的作用荷载应包括钢丝绳的自重、吊装物的重力分量、风荷载及钢丝绳的预拉力。

4.5.2 缆风索所用钢丝绳的直径及钢丝绳级别应根据受力计算确定，且直径不应小于 12mm。

4.5.3 缆风索的上下固定点必须连接牢固，并应满足结构计算要求。

4.5.4 钢丝绳上部固定点应固定在主体结构上，不得固定在临时施工设施上，下部应与张紧机构连通。

4.6 卸料平台

- 4.6.1 卸料平台的作用荷载应包括卸料平台、作业人员、工具、幕墙材料的重力荷载和风荷载，并按正、负风压分别组合进行结构计算。
- 4.6.2 卸料平台的结构应稳定可靠，承载能力应符合设计要求；卸料平台的锚固点、拉结点应设置在稳定的主体结构上，且应连接牢固；严禁将卸料平台设置在临时设施上。
- 4.6.3 卸料平台的悬挑长度不宜大于 5m，均布荷载不应大于 5.5kN/m^2 ，集中荷载不应大于 15kN。
- 4.6.4 卸料平台的悬挑主梁宜采用工字钢或槽钢制作，钢梁截面高度不应小于 220mm。悬挑主梁应锚固固定，且每根主梁的锚固点不应少于 2 个；锚固点应采用直径不小于 16mm 的钢筋或锚栓固定，并应满足结构计算要求；锚固点设置在楼板上时，楼板的厚度不应小于 120mm，否则应采取加固措施。
- 4.6.5 卸料平台上方应每侧设置内外两道直径相同的斜拉钢丝绳与主体结构连接固定，两道钢丝绳不得共用一个固定点，且斜拉钢丝绳与水平悬挑钢梁的夹角不得小于 45° 。钢丝绳规格应按计算确定，且直径不宜小于 26mm。每一道钢丝绳应能承载每侧所有荷载，且安全系数不得小于 10。
- 4.6.6 卸料平台下方应根据结构计算的需要来确定是否设置一道斜拉钢丝绳，斜拉钢丝绳应与主体结构连接固定。
- 4.6.7 卸料平台应满铺花纹钢板，花纹钢板的基本厚度不应小于 3mm，并应经结构计算确定。
- 4.6.8 卸料平台凸出主体结构的外边沿应安装防护栏杆，并应设置全封闭的防护挡板，防护高度不应小于 1.2m。
- 4.6.9 卸料平台应设置限载牌及安全警示牌，并应标明容许荷载值及允许的限定作业人数。
- 4.6.10 卸料平台应设置 4 个吊环，吊运时应使用卡环，不得使用吊钩直接钩挂吊环。吊环应按通用吊环或起重吊环设计，并应满足强度要求。
- 4.6.11 卸料平台所用的卡环、索具螺旋扣等配件的规格应经结构计算确定。

4.7 移动式操作平台

- 4.7.1 移动式操作平台的宽度不应小于 750mm，高宽比不应大于 2:1，面积不宜大于 10m^2 ，高度不宜大于 5000mm，施工荷载不应大于 1.5kN/m^2 。
- 4.7.2 移动式操作平台的架体应牢固、稳定。设计时应计算平台构件、人、工具、安装材料的重力荷载及风荷载的作用。
- 4.7.3 移动式操作平台顶部铺板应满足承载要求，操作平台周边应设置防护栏杆。
- 4.7.4 移动式操作平台应设置爬梯，爬梯踏步间距宜为 300mm，梯子净宽应为 400mm~600mm，爬梯顶端的踏步应与平台操作面平齐，并应架设 1.1m~1.5m 高的扶手。
- 4.7.5 移动式操作平台的轮子与平台架体连接应牢固，立柱底端离地面不得大于 80mm，行走轮和导向轮应配有制动器或刹车闸等制动措施。
- 4.7.6 移动式行走轮承载力不应小于 5kN，制动力矩不应小于 $2.5\text{N}\cdot\text{m}$ ，移动式操作平台架体应保持垂直，不得弯曲变形，制动器除在移动情况外，均应保持制动状态。

4.8 脚手架

- 4.8.1 脚手架的设计、安装、拆除、使用与验收等应满足现行国家标准《施工脚手架通用规范》GB 55023、《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、行业标准《建筑施工扣件式钢管脚

手架安全技术规范》JGJ 130、《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 和深圳市工程建设地方标准《建设工程施工脚手架安全技术标准》SJG 134 的有关规定。

4.8.2 脚手架应由具有脚手架工程专业承包资质的单位进行施工。安装与拆除人员必须为经考核合格的专业架子工，架子工应持证上岗。

4.8.3 脚手架设计应计算架体构件自重、施工荷载及风荷载的作用，其中，施工荷载标准值不应小于 2.0kN/m^2 ，基本风压值应取重现期 $n=10$ 对应的风压值。

4.8.4 脚手架应根据使用功能和环境进行设计，且应根据架体构造、搭设部位、使用功能、荷载等因素确定设计计算内容。

4.8.5 落地作业脚手架计算应包括下列内容：

- 1 立杆的稳定性计算；
- 2 纵横向水平杆的抗弯强度、挠度计算；
- 3 节点连接强度计算；
- 4 立杆地基承载力计算；
- 5 连墙件的强度、稳定性和连接强度计算；
- 6 当有缆风绳时，应计算缆风绳承载力及连接强度。

4.8.6 采用型钢悬挑梁支承的悬挑脚手架应进行下列设计计算，且型钢悬挑梁的受力计算不应计入斜拉钢丝绳的作用：

- 1 型钢悬挑梁的抗弯强度、整体稳定性和挠度计算；
- 2 型钢悬挑梁锚固件及锚固连接强度计算；
- 3 固定型钢悬挑梁的建筑结构承载力验算。

4.8.7 支撑脚手架计算应包括下列内容：

- 1 立杆的稳定性计算；
- 2 纵横向水平杆的抗弯强度、挠度计算；
- 3 节点连接强度计算；
- 4 立杆地基承载力计算；
- 5 架体抗倾覆能力验算；
- 6 当有缆风绳时，应计算缆风绳承载力及连接强度。

4.8.8 作业层上的施工荷载应符合设计要求，不得超载。严禁在脚手架上悬挂起重设备，严禁拆除移动架体上的安全防护措施。

4.8.9 当脚手架作业层边缘与结构外表面的距离大于 150mm 时，应采取防护措施。

4.8.10 在脚手架的使用过程中，严禁拆除下列杆件：

- 1 主节点处纵、横向水平杆；
- 2 纵、横向扫地杆；
- 3 连墙件。

4.8.11 搭拆脚手架时，地面应设围栏和警戒标志，并应安排专人看守，严禁非操作人员入内。

4.9 悬挑防护棚

4.9.1 安装施工存在上下交叉作业时，下层作业位置应处于上层作业的坠落半径之外。在可能坠落范围半径之内进行交叉作业的，应设置悬挑防护棚或安全防护网等安全隔离措施。当尚未设置安全隔离措施时，应设置警戒隔离区，人员严禁进入隔离区。

4.9.2 悬挑防护棚的设计应计算材料自重、风荷载和冲击荷载的作用，并应满足现行国家标准

《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定。悬挑防护棚应进行抗风揭计算，基本风压可按 10 年的重现期选取。

4.9.3 当主体结构采用爬架施工且下方幕墙采用轨道吊作业时，可直接在轨道上铺设面板作为防护棚，也可在轨道的上方架设独立的悬挑防护棚。防护棚面板材料的厚度，采用木板时不应小于 15mm，采用金属板时不应小于 2.5mm。

4.9.4 悬挑防护棚外侧应设置防护栏，高度不应低于 600mm，且应固定牢固；

4.9.5 独立的悬挑防护棚或安全防护网宜由总承包单位进行搭设，并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。

4.9.6 防护棚的龙骨及连接应满足结构计算的要求，面板应连接牢固，面板与面板之间、面板与土建结构之间的接缝应严密。

4.9.7 不得在防护棚上堆积物料，严禁人员在防护棚上行走，并应在醒目的位置设置警示牌。

4.10 安 全 网

4.10.1 安全网材质、规格、物理性能、耐火性、阻燃性应满足现行国家标准《安全网》GB 5725 的有关规定。

4.10.2 安全网使用前，应检查产品分类标记、产品合格证、网目数及网体重量，确认合格方可使用。

4.10.3 安全网搭设应绑扎牢固、网间严密。安全网支撑架应满足设计强度和稳定性要求。

4.10.4 密目式安全立网的网目密度应为每 100cm² 面积内网孔数量大于或等于 2000 目。安全平（立）网的网目边长不应大于 80mm。

4.10.5 采用平网防护时，严禁使用密目式安全立网代替平网使用。

5 加工制作

5.1 一般规定

- 5.1.1** 施工单位应根据建筑施工图对已建主体结构进行复测，并按实测结果对幕墙、采光顶与金属屋面施工图进行确认或调整。经确认或调整的幕墙、采光顶与金属屋面施工图应提交设计单位复核确认。
- 5.1.2** 工程所用玻璃、金属板、石材、人造板材等面板的加工宜由专业生产厂家根据施工单位的加工图完成。
- 5.1.3** 工程所用构件、组件的加工和组装应在工厂完成，工厂的环境条件应满足构件、组件的制作要求。对采用硅酮结构密封胶粘接的玻璃组件、单元板块等应在洁净、通风的注胶房内进行注胶，且环境温度、湿度条件应符合硅酮结构密封胶产品的有关规定。
- 5.1.4** 加工设备、机具应根据加工工艺及材料的特性选择，刀具的切削性能应与材料相适应并应保持锋利。
- 5.1.5** 当加工过程中需采用润滑、冷却措施时，应采用对材料无污染的水溶性润滑剂、冷却液。
- 5.1.6** 加工设备、机具应满足构件加工精度要求。计量器具应进行计量认证，并应在认证有效期内使用。

5.2 金属构件

- 5.2.1** 铝合金构件的截料应符合下列规定：
- 1 横梁长度允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ ，立柱长度允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ ，端头斜度的允许偏差应为 $(-15\sim 0)'$ ；
 - 2 截料端头不应有加工变形，并应去除毛刺。
- 5.2.2** 铝合金构件的制孔应符合下列规定：
- 1 孔位的允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ ，孔距的允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ ，累计偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ ；
 - 2 铆钉的通孔尺寸偏差应符合现行国家标准《紧固件 铆钉用通孔》GB/T 152.1的有关规定；
 - 3 沉头螺钉的沉孔尺寸偏差应符合现行国家标准《紧固件 沉头螺钉用沉孔》GB/T 152.2的有关规定；
 - 4 圆柱头螺栓的沉孔尺寸应符合现行国家标准《紧固件 圆柱头用沉孔》GB/T 152.3的有关规定；
 - 5 螺丝孔的加工应符合设计要求。
- 5.2.3** 铝合金构件的槽、豁、榫加工应符合下列规定：
- 1 槽口尺寸的允许偏差应为 $+0.5\text{mm}$ ，不允许负偏差，中心线允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ ；
 - 2 豁口尺寸的允许偏差应为 $+0.5\text{mm}$ ，不允许负偏差，中心线允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ ；
 - 3 榫头尺寸的允许偏差应为 -0.5mm ，不允许正偏差，中心线允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。
- 5.2.4** 铝合金构件的弯加工应符合下列规定：
- 1 铝合金构件宜采用拉弯设备进行弯加工；
 - 2 弯加工后，构件表面应光滑，不得有皱折、裂纹；
 - 3 弯加工构件的尺寸允许偏差和表面质量应由供需双方商定。

5.2.5 平板型预埋件锚板和锚筋的焊接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。

5.2.6 平板型预埋件加工精度应符合下列规定：

1 锚板边长允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ ；

2 一般锚筋长度的允许偏差应为 $+10\text{mm}$ ，两面为整块锚板的穿透式预埋件的锚筋长度的允许偏差应为 $+5\text{mm}$ ，且均不允许负偏差；

3 圆锚筋的中心线允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ ；

4 锚筋与锚板面的垂直度允许偏差应为锚筋长度的 $1/30$ 。

5.2.7 槽式预埋组件的尺寸允许偏差应符合现行国家标准《建筑幕墙用槽式预埋组件》GB/T 38525 及行业标准《建筑用槽式预埋组件》JG/T 560 的有关规定。

5.2.8 连接件、支承件的加工精度应符合下列规定：

1 连接件、支承件外观应平整，不得有裂纹、毛刺、凹坑、变形等缺陷；

2 连接件、支承件外形加工尺寸允许偏差应为 $-2\text{mm}\sim+5\text{mm}$ ；

3 连接件、支承件的孔（槽）距允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ ；孔（槽）宽允许偏差应为 $+1.0\text{mm}$ ，不允许负偏差；孔（槽）边距允许偏差应为 $+1.0\text{mm}$ ；

4 连接件、支承件壁厚允许偏差应为 $-0.2\text{mm}\sim+0.5\text{mm}$ ；

5 连接件、支承件弯曲角度允许偏差应为 $\pm 2^\circ$ 。

5.2.9 钢构件的加工尺寸允许偏差应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 的有关规定。

5.2.10 支承钢结构的加工应符合下列规定：

1 应合理划分拼装单元；

2 管桁架宜按计算的相贯线采用数控设备切割加工；

3 钢构件拼装单元的节点位置允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ；

4 构件长度、拼装单元长度的允许偏差可取长度的 $1/2000$ ；

5 长度超过 7000mm 的倾斜钢立柱及跨度超过 4500mm 的横向杆件宜预先起拱，预起拱值宜通过结构计算确定；

6 管件连接焊缝应沿全长连续、均匀、饱满、平滑、无气泡和夹渣；壁厚大于 6mm 的支管应切坡口；角焊缝的焊脚高度不宜大于支管壁厚的 2 倍；

7 钢结构的表面处理应符合国家现行标准的有关规定和设计要求；

8 分单元组装的钢结构宜进行预拼装。

5.2.11 钢构件的焊接和螺栓连接应符合现行国家标准《钢结构通用规范》GB 55006、《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯型钢结构技术标准》GB/T 50018 和《钢结构焊接规范》GB 50661 的有关规定。

5.3 玻 璃

5.3.1 工程所用单片玻璃、中空玻璃、夹层玻璃的加工精度除应符合国家现行标准的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 单片玻璃的尺寸允许偏差应符合表 5.3.1-1 的规定；

2 中空玻璃的尺寸允许偏差应符合表 5.3.1-2 的规定；

3 夹层玻璃的尺寸允许偏差应符合表 5.3.1-3 的规定。

表 5.3.1-1 单片玻璃的尺寸允许偏差 (mm)

项目	厚度	长度≤2000	长度>2000
边长	6, 8, 10, 12	±1.5	±2.0
	15, 19	±2.0	±3.0
矩形、等腰梯形 对角线差	6, 8, 10, 12	≤2.0	≤3.0
	15, 19	≤3.0	≤3.5
三角形、梯形的高	6, 8, 10, 12	±1.5	±2.0
	15, 19	±2.0	±3.0
菱形、平行四边形、 任意梯形的对角线	6, 8, 10, 12	±1.5	±2.0
	15, 19	±2.0	±3.0

表 5.3.1-2 中空玻璃的尺寸允许偏差 (mm)

项目		允许偏差
边长	长度≤1000	±2.0
	长度>1000, 且≤2000	+2.0, -3.0
	长度>2000	±3.0
矩形、等腰梯形 对角线差	长度≤2000	≤3.0
	长度>2000	≤3.5
三角形、梯形的高	长度≤2000	±2.5
	长度>2000	±3.5
菱形、平行四边形、 任意梯形的对角线	长度≤2000	±2.5
	长度>2000	±3.5
厚度	厚度≤17	±1.0
	厚度>17, 且≤22	±1.5
	厚度>22	±2.0
叠差	长度≤1000	±2.0
	长度>1000, 且≤2000	±3.0
叠差	长度>2000, 且≤4000	±4.0
	长度>4000	±6.0

表 5.3.1-3 夹层玻璃的尺寸允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	
边长	长度≤2000	±2.0
	长度>2000	±3.0
矩形、等腰梯形 对角线差	长度≤2000	≤3.0
	长度>2000	≤3.5
三角形、梯形的高	长度≤2000	±2.5
	长度>2000	±3.5
菱形、平行四边形、 任意梯形的对角线	长度≤2000	±2.5
	长度>2000	±3.5
叠差	长度≤1000	±2.0
	长度>1000, 且≤2000	±3.0

续表 5.3.1-3

项目	允许偏差	
叠差	长度>2000, 且≤4000	±4.0
	长度>4000	±6.0

5.3.2 钢化玻璃应符合现行行业标准《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》JG/T 455 的有关规定。钢化玻璃应进行三边细磨或三边抛光, 且倒棱宽度不应小于 1mm。

5.3.3 钢化玻璃的均质处理应符合现行国家标准《建筑用安全玻璃 第 4 部分: 均质钢化玻璃》GB 15763.4 的有关规定, 并提供均质处理记录文件。

5.3.4 平面钢化玻璃与半钢化玻璃的弯曲度, 弓形时不应超过 0.3%, 波形时不应超过 0.2%。玻璃弯加工后, 每米弦长内拱高的允许偏差应为±3.0mm, 且玻璃的曲边应顺滑一致; 玻璃直边的弯曲度, 弓形时不应超过 0.5%, 波形时不应超过 0.3%。

5.3.5 热弯玻璃的尺寸允许偏差、弧面扭曲允许偏差应分别符合表 5.3.5-1 和表 5.3.5-2 的规定。

表 5.3.5-1 热弯玻璃的尺寸允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	
高度	高度≤2000	±3.0
	高度>2000	±5.0
弧长	弧长≤1500	±3.0
	弧长>1500	±5.0
弧长吻合度	弧长≤2400	3.0
	弧长>2400	5.0
弧面弯曲	弧长≤1200	2.0
	弧长>1200, 且≤2400	3.0
	弧长>2400	5.0

表 5.3.5-2 热弯玻璃的弧面扭曲允许偏差 (mm)

高度	弧长	
	≤2400	>2400
≤1800	3.0	5.0
>1800, 且≤2400	5.0	5.0
>2400	5.0	6.0

5.3.6 玻璃的边部、钻孔加工应符合下列规定:

- 1 玻璃的边部、钻孔加工应在钢化处理前进行;
- 2 玻璃面板周边及孔洞边缘应倒棱和磨边;
- 3 倒棱宽度不应小于 1mm, 且不应出现崩边;
- 4 一般玻璃边缘宜采用细磨, 外露的玻璃边缘应采用抛光磨边;
- 5 玻璃钻孔加工的尺寸允许偏差应符合表 5.3.6 的规定;

表 5.3.6 玻璃钻孔加工的尺寸允许偏差

项目	孔径尺寸	钻孔位置	孔距	孔轴与玻璃平面垂直度
允许偏差	±1.0mm	±1.0mm	±1.0mm	±12'

- 6 中空玻璃开孔后，开孔处应采取多道密封措施；
- 7 夹层玻璃、中空玻璃的钻孔可采用大、小孔相对的方式。小孔有效孔径的正允许偏差应为 1.0mm，不允许有负偏差；
- 8 夹层玻璃合片后孔壁不平整度不应大于 2.0mm；用于螺栓吊挂的夹层玻璃，合片后孔壁不平整度不宜大于 1.0mm。

5.3.7 中空玻璃加工应符合下列规定：

- 1 所有材料应进行清洁处理并应满足注胶要求；
- 2 当采用双组份硅酮结构密封胶时，应进行混合均匀性测试和拉断时间测试，注胶前应进行相容性、粘结性试验，注胶后必须静置养护，养护时间应根据硅酮结构密封胶的产品要求确定。未完全固化的，不应随意搬动。注胶宽度和厚度应符合设计要求，不得有负偏差；
- 3 注胶必须饱满，不得出现气泡，表面应平整光滑，余胶不得重复使用；
- 4 离线低辐射镀膜（Low-E）玻璃进行中空玻璃合片时，应除去与密封胶接触部位的镀膜层；
- 5 中空玻璃合片加工时，应根据加工地和使用地的大气压差，采取防止玻璃大面变形的措施。

5.3.8 夹层玻璃合片时应防止两层玻璃间出现气泡。夹层玻璃中的胶片不宜接触硅酮密封胶。采用聚乙烯醇缩丁醛（PVB）中间胶片的夹层玻璃边缘不应外露，裸露的夹层玻璃边缘宜进行封边处理。

5.4 金属板

5.4.1 金属板材加工的尺寸允许偏差应符合表 5.4.1 的规定。

表 5.4.1 金属板材加工的尺寸允许偏差

项目		允许偏差
边长	≤2000mm	± 2.0mm
	>2000mm	± 2.5mm
对边长度差	边长≤2000mm	≤2.5mm
	边长>2000mm	≤3.0mm
对角线长度差	长度≤2000mm	≤2.5mm
	长度>2000mm	≤3.0mm
折弯高度		≤1.0mm
平面度		≤2/1000
孔的中心距		± 1.5mm

5.4.2 单层金属板加工应符合下列规定：

- 1 单层金属板折弯加工时，折弯外圆弧半径应根据材料的性能取板厚的 1.5 倍~2 倍。采用开槽折弯时，应控制刻槽深度，保留的面板厚度不应小于 1.0mm，并应在开槽部位采取加强措施；
- 2 单层金属板加强肋可采用电栓钉等方法固定。采用电栓钉时，单层金属板外表面不应变形、变色，且宜在加强肋与面板接触面的两侧注硅酮结构密封胶粘接。加强肋与金属面板、折边及加强边框应连接牢固，加强肋的位置偏差不宜大于 2.0mm；
- 3 单层金属板的固定耳板应符合设计要求。固定耳板可采用焊接、铆接或在金属板上直接冲压而成，耳板位置偏差不应大于 2.0mm，且应固定牢固。铆接时可采用不锈钢抽芯铆钉或实芯铝铆钉，固定耳板的底面至板面的距离偏差不应大于 1.0mm；
- 4 金属板折边角度的允许偏差不应大于 2°，折边高度不应小于 15mm。折边组角处宜相互连接，组角处缝隙不应大于 1.0mm。

5.4.3 金属复合板的加工应符合下列规定：

- 1 在切割复合板内层金属板和芯材时，应保留不小于 0.3mm 厚的芯材，不得划伤外层金属板的内表面。阴角转折时，刻槽宜在内侧；
- 2 复合板芯层不应外露，宜采用金属镶嵌边框、面层材料折边或注中性硅酮密封胶等方式封闭；
- 3 复合板折边高度不应小于 15mm，并应采取加强措施。折边交接部位的缝隙应采用中性硅酮密封胶封堵；
- 4 在加工过程中复合板不应与水接触，加工后不得堆放在潮湿环境中。

5.4.4 金属蜂窝板的加工应符合下列规定：

- 1 金属蜂窝板的切口加工应采用机械刻槽，在切除芯材时不得划伤外层面板的内表面，各部位外层面板上，应保留 0.3mm~0.5mm 的芯材；
- 2 金属蜂窝板应采取封边措施，避免蜂窝芯材外露；
- 3 折角部位应加强，角缝应采用中性硅酮密封胶密封；
- 4 瓦楞芯板应封边处理。折边后，周边应有加强措施。

5.4.5 加工采用辊涂工艺表面处理金属板时，辊涂方向应与加工图保持一致。

5.4.6 金属板加工完成后应粘贴保护膜，金属板之间应有隔离层，以防相互划伤。

5.5 金属屋面板

5.5.1 金属平板的加工精度应符合本标准及现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定。

5.5.2 压型金属板加工应符合下列规定：

- 1 压型金属板宜在工厂加工，当运输条件受限时可在现场加工；
- 2 有弧度的压型金属板应根据板型和弯弧半径选择自然成弧或机械预弯成弧；
- 3 压型金属板材和泛水板加工成型后不得出现基板开裂、明显的凹凸和皱褶，涂层或镀层应无肉眼可见裂纹、剥落和擦痕等缺陷；
- 4 压型金属板的基板尺寸允许偏差应符合表 5.5.2-1 的规定；

表 5.5.2-1 压型金属板基板尺寸允许偏差 (mm)

项目	允许偏差		检测要求
	钢卷板、不锈钢卷板、钛锌卷板	铝卷板、铜卷板	
镰刀弯	25	75	测量标距为 10m
波高	8	15	波峰与波谷平面的竖向距离

5 压型金属板加工允许偏差应符合表 5.5.2-2 的规定；

表 5.5.2-2 压型金属板加工允许偏差

项目内容		允许偏差 (mm)	
波距 B (mm)		B ≤ 200	± 1.0
		B > 200	± 1.5
波高 H (mm)	钢卷板、不锈钢卷板、钛锌卷板	H ≤ 70	± 1.5
		H > 70	± 2.0
	铝卷板、铜卷板	—	± 2.0

续表 5.5.2-2

项目内容		允许偏差 (mm)	
侧向弯曲 (在测量长度 L1 范围内)	每米长度内	≤4.0	
	任意 10m 长度内	≤20.0	
纵向弯曲 (在测量长度 L1 范围内)	每米长度内	≤5.0	
	任意 10m 长度内	≤25.0	
覆盖宽度	H≤70	+10.0, -2.0 (搭接型)	+3.0, -2.0
	H>70	+6.0, -2.0 (搭接型)	(扣合型、咬合型)
板长		+9.0, 0	
横向剪切偏差		1/100 或 6.0	

注: L1 为测量长度, 指板长扣除两端 0.5m 后的实际长度 (小于 10m) 或扣除后任选 10m 的长度。

6 泛水板、包角板、排水沟几何尺寸加工允许偏差应符合表 5.5.2-3 的规定;

表 5.5.2-3 泛水板、包角板、排水沟几何尺寸加工允许偏差

项目	长度	宽度	弯折面宽度	弯折面夹角
允许偏差	±5.0mm	±2.0mm	±2.0mm	2°

5.6 石 材

5.6.1 天然石材的加工应符合下列规定:

1 除本标准另有规定外, 尺寸偏差应符合现行国家标准《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601、《天然大理石建筑板材》GB/T 19766、《天然砂岩建筑板材》GB/T 23452、《天然石灰石建筑板材》GB/T 23453、《干挂饰面石材》GB/T 32834 等标准中有关一等品或优等品的要求;

2 工程所用石材宜采用先磨后切工艺进行加工;

3 镜面石材的光泽度应符合现行国家标准《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601、《天然大理石建筑板材》GB/T 19766 的有关规定, 同一工程中镜面石材光泽度的差异应符合设计要求;

4 粗面板表面纹理的均匀程度应符合样板要求, 不得有暗纹、崩裂情况。

5.6.2 具有花纹、特殊纹理及色差的石材面板加工前应进行预拼, 并按按照对纹、选色后确定的排版顺序进行编号。

5.6.3 石材的边部加工应符合下列规定:

1 石材的连接部位、受力部位应无缺棱、缺角、裂纹等缺陷; 其他部位缺棱不大于 5mm×20mm、缺角不大于 20mm 时可修补后使用, 但每层修补的石材块数比例不应大于 2%, 且宜用于视觉不明显部位;

2 石材正面宜采用倒角处理, 倒角宽度不宜小于 2mm;

3 石材的端面可视时, 应进行定厚处理;

4 开放式石材幕墙的石材面板宜采用磨边处理。

5.6.4 石材面板外形尺寸的允许偏差应符合表 5.6.4 的规定。

表 5.6.4 石材面板外形尺寸的允许偏差 (mm)

项目	长度、宽度	对角线差	平面度	厚度
亚光面、镜面板	±1.0	±1.5	1	+1.5, -1.0
粗面板	±1.0	±1.5	2	+2.0, -1.0

5.6.5 石材的开槽钻孔应符合下列规定：

- 1 石材开槽、钻孔宜采用外视面作为基准面，并应采用统一的加工定位基准；
- 2 石材开槽、钻孔后，应对槽口、孔壁进行清洁处理，清洁时不得采用有机溶剂型清洁剂；
- 3 石材开槽、钻孔后不得有损坏或崩裂现象。

5.6.6 短槽、通槽连接的石材加工应符合下列规定：

- 1 连接挂件应符合设计要求；
- 2 槽口尺寸和位置应符合设计要求；
- 3 槽口内采用的环氧胶应符合国家现行标准的有关规定和设计要求，注胶应饱满；
- 4 金属挂件安装到石材槽口内，在石材胶固化前采取临时固定措施固定挂件；
- 5 槽口应打磨成 45° 倒角，倒角宽度不宜小于 2mm，槽内应光滑、洁净；
- 6 应采用机械开槽，开槽锯片的直径不宜大于 350mm；
- 7 宜采用水平推进方式开槽；
- 8 石材宜在工厂进行开槽加工；
- 9 槽口长度方向的中位线与石材正面的距离偏差不宜大于 1mm；
- 10 石材开槽加工的尺寸允许偏差应符合表 5.6.6 的规定。

表 5.6.6 石材开槽加工的尺寸允许偏差 (mm)

项目	通槽（短平槽、弧形短槽）		短槽	
	最小尺寸	允许偏差	最小尺寸	允许偏差
槽口宽度	6.0	±0.5	6.0	±0.5
槽口有效长度（短平槽槽底处）	—	±2.0	100	±2.0
槽深（槽角度）	—	槽深/20	—	矢高/20
两（短平槽）槽中心线距离	—	±2.0	—	±2.0
槽外边到板端边距离	—	±2.0	不应小于板材厚度和 85，且不应大于 180	±2.0
内边到板端边距离	—	±3.0	—	±3.0
槽任一端侧边到板外表面距离	8.0	±0.5	8.0	±0.5
槽任一端侧边到板内表面距离（含板厚偏差）	—	±1.5	—	±1.5
槽深度（有效长度内）	16	±1.5	16	±1.5

5.6.7 石材背栓孔的加工应符合下列规定：

- 1 背栓孔的直孔、扩孔直径及孔深应符合设计要求；
- 2 背栓孔应采用专用钻孔机械成孔及专用测孔器检查；
- 3 背栓孔不得有损坏或崩裂现象，孔内应光滑、洁净；
- 4 背栓孔定位应符合设计要求。除背栓产品开孔精度有特殊要求外，石材背栓孔加工的尺寸允许偏差应符合表 5.6.7 的要求；

表 5.6.7 石材背栓孔加工的尺寸允许偏差 (mm)

项目	直孔		扩孔		孔位	孔距
	直径	孔深	直径	孔深		
允许偏差	+0.4, 0	+0.4, 0	±0.3	+0.4, 0	±0.5	±1.0

5 石材面板可采用压入扩张或旋转扩张的方式植入背栓，安装方法和紧固力矩应符合背栓生产厂家产品说明书的有关要求。

5.6.8 石材转角连接应采用铝合金或不锈钢连接件进行机械连接，不得单纯采用环氧胶粘接；组角用铝合金或不锈钢连接件的截面尺寸、厚度、数量及安装间距应符合设计要求。

5.6.9 石材的防护处理应符合下列规定：

- 1 应根据石材的种类、污染源的类型合理选用石材防护剂；
- 2 石材防护剂的质量应符合现行行业标准《建筑装饰用天然石材防护剂》JC/T 973 的有关规定；
- 3 石材应进行六面防护处理，且应在工厂完成；
- 4 涂装防护剂前，石材面板应完成所有加工，并应达到自然干燥，石材表面应清洁、无污染；
- 5 防护工作应在洁净环境中进行，温、湿度条件应符合防护剂的技术要求；
- 6 防护处理后的石材，在防护作用生效前不得淋水或遇水。

5.6.10 石材的修补应符合下列规定：

- 1 开槽、钻孔受力部位不应进行修补；
- 2 修补后的石材，正面不得有明显的痕迹，色泽应与正面石材相近似；
- 3 对天然大理石进行粘接修补时宜采用原石粉进行调配，不应使用纯胶进行修补。

5.6.11 加工好的石材面板应立放于通风良好的仓库内，且与水平面夹角不应小于 85°。

5.7 瓷板、陶板、微晶玻璃板

5.7.1 瓷板、陶板、微晶玻璃板背栓孔的加工和安装应符合下列规定：

- 1 背栓孔应采用与背栓产品配套的专用钻孔设备；
- 2 面板背面影响背栓孔加工和安装的背纹和粗糙表面应预先打磨平整；
- 3 背栓孔的形状、数量、位置和深度应符合设计要求。钻孔和扩孔直径应符合背栓产品的技术要求；
- 4 背栓孔不得有损坏或崩裂现象，孔内应光滑、洁净；
- 5 背栓与面板应连接牢固，背栓的安装方法、装配尺寸和紧固力矩应符合背栓产品生产厂家的有关规定；
- 6 瓷板、陶板、微晶玻璃板背栓孔加工的尺寸允许偏差应符合表 5.7.1 的规定。

表 5.7.1 瓷板、陶板、微晶玻璃板背栓孔加工的尺寸允许偏差 (mm)

项目	孔径	扩孔	孔深	孔中心到端边距离
允许偏差	+0.4, 0	±0.3	+0.2, 0	+5.0, -1.0

5.7.2 瓷板、陶板、微晶玻璃板的切割加工应符合下列规定：

- 1 板材切割、开孔后，应采用清水对切口及孔壁进行清洗；
- 2 加工完成的板材应竖立存放于通风良好的仓库内，且与水平面夹角不应小于 85°。板材下边缘宜采用弹性材料垫高，离地面高度宜大于 50mm；
- 3 成品面板的形状、尺寸应符合设计要求，长度允许偏差应为±1.0mm，对角线允许偏差不应大于 2.0mm；
- 4 不同批次的瓷板、陶板在切割加工后应注明色号、批次号。

5.7.3 瓷板、微晶玻璃板的槽口加工应符合下列规定：

- 1 槽口加工宜采用专用设备，不宜采用手持机械；
- 2 槽口的宽度、长度、位置应符合设计要求；
- 3 槽口侧面不得有损坏或崩裂现象，槽口内壁应光滑、洁净；
- 4 槽口连接部位应无爆边、裂纹等缺陷；

5 瓷板、微晶玻璃板槽口加工的尺寸允许偏差应符合表 5.7.3 的规定。

表 5.7.3 瓷板、微晶玻璃板槽口加工的尺寸允许偏差 (mm)

项目	宽度	长度		深度	槽端到板端边距离		槽中心线到正面的距离
		短槽	+10.0 0		短槽	+10.0 0	
允许偏差	+0.5 0	短槽	+10.0 0	+1.0 0	短槽	+10.0 0	+0.5 0

5.8 石材蜂窝复合板

5.8.1 石材蜂窝复合板的切割加工应符合下列规定：

- 1 成品板材的形状、尺寸应符合设计要求；
- 2 石材蜂窝复合板加工的尺寸允许偏差应符合表 5.8.1 的规定；

表 5.8.1 石材蜂窝复合板加工的尺寸允许偏差 (mm)

项目	要求	
	亚光面、镜面板	粗面板
边长	0, -1.0	
对边长度差	≤1000	≤2.0
	>1000	≤3.0
厚度	±1.0	+2.0, -1.0
对角线差	≤2.0	
边直度	每米长度	≤1.0
平整度	每米长度	≤1.0 ≤2.0

3 成品板材应放置通风处自然干燥。

5.8.2 石材蜂窝复合板拼接加工应符合下列规定：

- 1 板材可按照设计要求进行不同角度的拼接,拼接后应使石材装饰面的色泽、纹理保持一致；
- 2 拼接部位应平整,应无明显缝隙和缺角。

5.8.3 石材蜂窝复合板预埋螺母用孔的加工应符合设计要求,且不得损伤面板底面。

5.8.4 用于开放式幕墙的石材蜂窝复合板应进行封边处理,且封边处理工艺应由石材蜂窝复合板生产厂家完成。

5.9 木纤维板

5.9.1 木纤维板的加工应符合下列规定：

- 1 加工工作台应选用木质台面,加工时应清理加工台面上的切屑；
- 2 板材切割加工前应将刀具高度调节至合适位置,切割时板材应匀速推进；
- 3 加工槽口、豁口、榫头时,应防止划伤非加工表面；
- 4 切口螺钉连接盲孔直径及深度应符合设计要求。加工盲孔、凹槽时,应调节刀具高度并应采取限位措施,防止深度尺寸超差；
- 5 宽度小于 200mm 的转角板,应在安装前与主面板机械连接为一体。

5.9.2 成品面板的形状、尺寸应符合设计要求,木纤维板加工的尺寸允许偏差应符合表 5.9.2 的规定。

表 5.9.2 木纤维板加工的尺寸允许偏差

项目	单位	允许偏差	
边长	mm	+2.0, 0	
对角线	mm	≤对角线长度值的 1%	
边缘直度	mm/m	≤1.0	
翘曲度	厚度≥5.0mm, 且<12.0mm	%	≤0.4
	厚度≥12.0mm, 且<16.0mm	%	≤0.2
转角板角度	—	+1°30', -30'	
转角板翘曲度	mm	≤3.0	
转角边直边翘曲度	%	≤0.5	
盲孔直径	mm	0, -0.1	
凹槽深度	mm	+0.2, 0	
装饰面划痕、压痕	—	不允许	
装饰面边角缺陷	—	不允许	
钻孔位置	mm	≤0.5	
孔距	mm	≤1.0	
孔轴与板面的垂直度	—	≤12'	

5.10 纤维水泥板

5.10.1 纤维水泥板应存放在干燥、通风、防雨的环境中。

5.10.2 纤维水泥板的加工应符合下列规定：

- 1 纤维水泥板的加工宜采用专用设备，并应在干燥的环境中进行；
- 2 加工过程中，应做好防护措施和除尘措施；
- 3 槽口侧面不得有损坏或崩裂现象，内壁应光滑、洁净，不得有目视可见的阶梯；
- 4 纤维水泥板槽口加工的尺寸允许偏差应符合表 5.10.2-1 的规定；
- 5 纤维水泥板的加工尺寸允许偏差应符合表 5.10.2-2 的规定；
- 6 切割、开槽、钻孔后的纤维水泥板加工表面，应用干燥的压缩空气进行清洁处理，并进行边缘密封防护处理。

表 5.10.2-1 纤维水泥板槽口加工的尺寸允许偏差（mm）

项目	宽度	深度	槽中心线到正面的距离
允许偏差	0.5, 0	1.0, 0	0.5, 0

表 5.10.2-2 纤维水泥板的加工尺寸允许偏差

项目	允许偏差	
边长（mm）	长度≤1000	±1.5
	长度>1000	±2.0
厚度 t（mm）	厚度>6, 且≤20	±0.1t
	厚度>20	±2.0
边直度（mm/m）	≤1.0	
对角线差（mm）	≤2.0	

续表 5.10.2-2

项目	允许偏差
孔中心距 (mm)	±1.5

5.11 聚碳酸酯板

5.11.1 聚碳酸酯板的加工应符合下列规定：

- 1 板材切割、钻孔加工前应固定牢靠；
- 2 所有工具的程式必须设定为切割塑料材料，并应使用细齿刀片；
- 3 板材加工时应保留板材表面的保护膜；
- 4 板材切割完成后，应对所有切割边应进行清洁，不得有毛刺和缺口。中空板切割完毕必须使用透气的防尘胶带进行封边处理；
- 5 聚碳酸酯板加工表面不得出现灼伤，直接暴露的加工表面宜采取抗紫外线老化的防护措施；
- 6 不得采用板材胶粘成型，异型板材宜采用冷弯成型或真空成型。

5.11.2 聚碳酸酯板的加工尺寸允许偏差应符合表 5.11.2 的规定：

表 5.11.2 聚碳酸酯板的加工尺寸允许偏差 (mm)

项目	长度≤2000	长度>2000
边长	±1.5	±2.0
矩形、等腰梯形对角线差	2.0	3.0
菱形、平行四边形、任意梯形的对角线	±2.0	±3.0
边直度	1.5	2.0
钻孔位置	0.5	0.5
孔的中心距	±1.0	±1.0
三角形、菱形、平行四边形、梯形的高	±2.5	±3.5

5.12 明框玻璃组件

5.12.1 明框玻璃组件加工的允许偏差应符合下列规定：

- 1 组件装配的尺寸允许偏差应符合表 5.12.1-1 的规定：

表 5.12.1-1 组件装配的尺寸允许偏差 (mm)

项目	构件长度	允许偏差
型材槽口	≤2000	±2.0
	>2000	±2.5
组件对边差	≤2000	≤2.0
	>2000	≤3.0
矩形、等腰梯形 框内侧对角线差及组件对角线差	≤2000	≤3.0
	>2000	≤3.5
三角形、菱形、平行四边形、梯形的高	—	±3.5
菱形、平行四边形、任意梯形的对角线	—	±3.0

- 2 相邻构件装配间隙及同一平面度的允许偏差应符合表 5.12.1-2 的规定。

表 5.12.1-2 相邻构件装配间隙及同一平面度的允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	项目	允许偏差
装配间隙	≤0.5	同一平面差	≤0.5

- 5.12.2 明框玻璃组件中玻璃与槽口的配合尺寸应符合国家现行标准的有关规定和设计要求。
- 5.12.3 明框玻璃组件的导气孔及排水孔设置应符合设计要求，组装时应保证导气孔及排水孔通畅。
- 5.12.4 明框玻璃组件应拼装严密。设计要求密封的拼装接缝应采用中性硅酮建筑密封胶进行密封。
- 5.12.5 明框玻璃组件应采取控制玻璃与铝合金框料之间的间隙，玻璃面板与槽口之间应进行可靠密封。明框幕墙组件玻璃的下边缘应采用硬橡胶垫块支承，垫块的材质、尺寸及位置应符合国家现行标准的有关规定和设计要求。

5.13 隐框、半隐框玻璃组件

- 5.13.1 硅酮结构密封胶注胶前，应对玻璃面板及铝框的粘结部位进行清洁，并应符合下列规定：
- 1 应先用带溶剂的抹布清洁玻璃及铝框的粘结表面，再用另一块干擦布往同样的方向擦一遍；
 - 2 应在清洁后 1h 内进行注胶，注胶前再度污染应重新清洁；
 - 3 每清洁一个构件或一块玻璃，应更换清洁的干擦布。
- 5.13.2 使用溶剂应符合下列规定：
- 1 使用时应把适量溶剂倒在擦布上；
 - 2 应采用干净的容器储存溶剂；
 - 3 使用溶剂的场所应严禁烟火，并应通风排气；
 - 4 应遵守溶剂标签或包装上标明的注意事项。
- 5.13.3 硅酮结构密封胶注胶前必须取得合格的相容性试验、粘接性试验报告，必要时应加底漆；双组份硅酮结构密封胶应进行混合均匀性测试和拉断时间测试。
- 5.13.4 硅酮结构密封胶的注胶应在洁净的专用注胶室进行，且养护环境、温度、湿度条件应符合硅酮结构密封胶产品的使用规定。采用硅酮结构密封胶粘结固定的玻璃面板必须平放养护，养护时间应根据硅酮结构密封胶的固化程度确定。硅酮结构密封胶组件在固化并达到足够承载力前不应搬动。
- 5.13.5 隐框玻璃组件的注胶必须饱满，不得出现气泡。胶缝表面应修整光滑，收胶缝的余胶不得重复使用。
- 5.13.6 隐框玻璃组件的尺寸允许偏差应符合表 5.13.6 的规定。

表 5.13.6 隐框玻璃组件的尺寸允许偏差 (mm)

项目	尺寸范围	允许偏差
框长宽尺寸	—	±1.0
组件长宽尺寸	—	±2.5
框接缝高度差	—	≤0.5
矩形、等腰梯形	长边≤2000	≤2.5
框内侧对角线差及组件对角线差	长边>2000	≤3.5
三角形、菱形、平行四边形、梯形的高	—	±3.5

续表 5.13.6

项目	尺寸范围	允许偏差
菱形、平行四边形、任意梯形的对角线	—	±3.0
框组装间隙	—	≤0.5
注胶宽度	—	+2.0 0
注胶厚度	—	+0.5 0
组件周边玻璃与铝合金框位置差	—	±1.0
结构组件平面度	—	≤3.0
组件厚度	—	±1.5

5.14 单元式幕墙组件

5.14.1 单元式幕墙在加工前应对各板块编号，并应注明加工、运输、安装方向和顺序。

5.14.2 单元式幕墙不同类型的板块应按加工图和工艺图先进行试验样板加工组装工作，试验样板经检测确认达到设计要求后，方可批量生产。

5.14.3 单元板块的构件连接应牢固，构件连接处的缝隙应采用硅酮建筑密封胶密封，胶缝的施工应符合国家现行标准的有关规定和设计要求。单元板块样板应在工厂内进行浸水试验。

5.14.4 单元板块的硅酮结构密封胶不宜外露。

5.14.5 明框单元板块在搬动、运输、吊装过程中，应采取防止玻璃滑动或变形。

5.14.6 单元板块构件连接和螺纹连接处应采取有效的防水措施。单元板块组装完成后，工艺孔宜封堵，通气孔及排水孔应畅通。

5.14.7 单元组件框加工尺寸允许偏差应符合表 5.14.7 的规定。

表 5.14.7 单元组件框加工尺寸允许偏差

项目	允许偏差	检查方法
框长（宽）度（mm）	≤2000	±1.5mm
	>2000	±2.0mm
分格长（宽）度（mm）	≤2000	±1.5mm
	>2000	±2.0mm
对角线长度差（mm）	≤2000	≤2.5mm
	>2000	≤3.5mm
接缝高低差	≤0.5mm	游标深度尺
接缝间隙	≤0.5mm	塞片
框面划伤	≤3处，且总长≤100mm	
框料擦伤	≤3处，且总面积≤200mm ²	

5.14.8 单元组件组装尺寸允许偏差应符合表 5.14.8 的规定。

表 5.14.8 单元组件组装尺寸允许偏差

项目	允许偏差（mm）	检查方法
组件长度、宽度（mm）	≤2000	±1.5
	>2000	±2.0
		钢尺

续表 5.14.8

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
组件对角线长度差 (mm)	≤2000	≤2.5
	>2000	≤3.5
胶缝宽度	+1.0 0	卡尺或钢板尺
胶缝厚度	+0.5 0	卡尺或钢板尺
各搭接量 (与设计值比)	+1.0 0	钢板尺
组件平面度	≤1.5	1m 靠尺
组件内镶板间接缝宽度 (与设计值比)	±1.0	塞尺
连接构件竖向中轴线距组件外表面 (与设计值比)	±1.0	钢尺
连接构件水平轴线距组件水平对插中心线	±1.0 (可上、下调节时) ±2.0	钢尺
连接构件竖向轴线距组件竖向对插中心线	±1.0	钢尺
两连接构件中心线水平距离	±1.0	钢尺
两连接构件上、下端水平距离差	±0.5	钢尺
两连接构件上、下端对角线差	±1.0	钢尺

5.14.9 对接型单元组件四周的密封胶条应周圈形成闭合，且在四个角应连接成一体。插接型单元组件的密封胶条在两端头应留有防止胶条回缩的余量。

5.15 门窗组件

5.15.1 门窗组件应在工厂加工完成，不得在现场进行加工。

5.15.2 采用滑撑连接的开启扇，扇框之间用于安装滑撑的间隙允许偏差应为±1mm。

5.15.3 门窗开启扇和框型材与五金件应采用机制螺钉连接，受拉螺钉连接处型材壁厚小于4mm时，应采用不锈钢铆螺母或在型材内壁加衬板等加固措施。

5.15.4 门窗密封胶条的材质、型号应符合设计要求。扇和框四周的密封胶条应镶嵌平整、密实，每段胶条的长度宜比边框内槽口长度大1.5%~2.0%，密封胶条在转角处宜使用专用角部胶条转接，密封胶条接口处应采用专用的粘接剂粘接牢固。截面较大的密封胶条宜采用一体成型或硫化焊接工艺的整体胶条。

5.15.5 门窗框和开启扇的组角方式应符合设计要求。采用45°组角方式的门窗框和开启扇应在组装前涂端面胶。

5.15.6 隐框门窗硅酮结构密封胶的注胶尺寸应符合设计要求，硅酮结构密封胶不得外露。

5.15.7 门窗组件加工的尺寸允许偏差应符合5.15.7的规定。

表 5.15.7 门窗组件加工的尺寸允许偏差 (mm)

项目	允许偏差
框、扇构件长度	±1.0
框、扇组件长度	±2.5

续表 5.5.17

项目		允许偏差
框、扇接缝高低差		≤ 0.3
对角线差	长边 ≤ 2000	≤ 2.5
	长边 > 2000	≤ 3.5
框、扇组装间隙		≤ 0.5
硅酮结构密封胶宽度		+2.0, 0
硅酮结构密封胶厚度		+0.5, 0
组件平面度		≤ 3.0

5.16 构件、组件检验

- 5.16.1** 加工制作过程应对材料、加工质量、装配质量实行全过程的质量控制。
- 5.16.2** 加工制作过程应遵守自检、互检、专职检验制度，并应保留检验和控制记录。
- 5.16.3** 产品在进行大面积加工制作前，应进行样板制作。
- 5.16.4** 质量控制应执行首样检验、过程检验和出厂检验。
- 5.16.5** 已养护好的隐框玻璃构件或组件应进行抽样割胶检验，应检查硅酮结构密封胶的固化及粘结情况，前 10 件应抽检 1 件，之后 40 件应抽检 1 件，前 100 件应一共抽检 3 件，之后每 100 件应抽检一件。
- 5.16.6** 构件或组件应按总数的 5% 进行随机抽样检查，且每种类型不得少于 5 件。当有一个构件或组件不符合要求时，应加倍抽查，复检合格后方可出厂。
- 5.16.7** 产品出厂时，应附有构件或组件的检验合格证书，且产品上宜贴有可查看相关信息的二维码。

6 安装施工

6.1 一般规定

- 6.1.1** 幕墙工程的安装施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 和广东省标准《建筑幕墙工程技术标准》DBJ/T 15—270 的有关规定。
- 6.1.2** 采光顶与金属屋面的安装施工应符合现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 的有关规定。
- 6.1.3** 进场材料、构件及附件的品种、规格、色泽和性能应符合设计要求。安装前应对构件的编号、使用位置等信息进行核对。
- 6.1.4** 施工单位应根据有关规定及工程特点配置管理人员和施工人员，并应进行质量、安全、技术交底。
- 6.1.5** 幕墙、采光顶与金属屋面安装施工应在安装部位主体结构验收合格后进行。
- 6.1.6** 与主体结构采用焊接连接的幕墙支座连接件宜在主体结构吊装前焊接。
- 6.1.7** 施工用的设备、机具、工具和计量器具，应满足施工要求，并应在检定合格有效期内使用。
- 6.1.8** 幕墙工程施工应协同建筑、结构、装饰装修、机电等专业要求，应制定相应施工计划，采取合适的施工方法和合理的施工顺序，并应减小相关专业施工对幕墙品质的不利影响，提高整体施工效率。
- 6.1.9** 施工单位宜采用总承包单位提供的脚手架进行安装施工，且宜在施工前与总承包单位沟通脚手架搭设方案。施工单位在使用总承包单位提供的脚手架时，未经总承包单位同意，严禁擅自拆除、改搭脚手架。
- 6.1.10** 施工单位需另行搭设脚手架时，应得到总承包单位许可，并应由具有脚手架工程专业承包资质的分包单位组织施工。
- 6.1.11** 在同一立面存在交叉施工作业时，应采取安全防护措施。
- 6.1.12** 幕墙、采光顶与金属屋面安装过程中，应对半成品、成品进行保护；在构件存放、搬动、吊装时应轻拿轻放不得碰撞、损伤和污染构件；对型材、面板的表面应采取保护措施。
- 6.1.13** 进行焊接作业时，应采取保护措施防止烧伤型材及面板表面。施焊后，应按设计要求对钢材焊缝处表面进行防腐处理。
- 6.1.14** 接缝密封胶使用前应确认胶与基材的粘结性能。注胶前应将基材被粘结表面清理干净，并应采用泡沫棒等背衬材料使注胶厚度满足设计要求及防止三面粘结。
- 6.1.15** 幕墙、采光顶与金属屋面完成安装后，应按规范及设计要求进行现场淋水试验。

6.2 测量与放线

- 6.2.1** 安装施工前应设置施工控制网。施工测量前，应根据设计图纸和安装方案，编制专项测量方案。
- 6.2.2** 施工阶段的测量应包括平面控制、高程控制和细部测量。
- 6.2.3** 幕墙、采光顶与金属屋面工程的施工测量应符合下列规定：
- 1** 分格轴线的测量应与主体结构测量相配合，并应根据测量结果对主体结构偏差进行调整、

分配、消化，不得积累；

2 应每隔 10 天~15 天对安装定位基准进行校核；

3 测量放线不宜在风力大于 4 级时进行。

6.2.4 施工单位应对主体结构施工过程中的垂直度和楼层外廓进行测量、监控；当幕墙随主体同步安装时，幕墙安装施工测量应以结构轴线与标高为控制关键点。

6.2.5 对于异形幕墙、采光顶与金属屋面工程，施工单位应与建设单位、总承包单位提前明确主体结构的允许偏差及相应责任，安装前应对与异形外围护结构相关的主体结构进行精确复测，根据测量结果，对异形外围护结构模型进行相关专业的碰撞检查，发现问题应对模型进行局部调整。

6.2.6 已完成主体结构的外围护工程宜采用三维激光扫描技术进行测量和建模。

6.3 预埋件与后锚固件

6.3.1 预埋件安装前应按统一基准复核结构边缘线及标高，并应确定预埋件安装位置。

6.3.2 预埋件的锚筋或锚爪位于构件的外层主筋的内侧。锚筋或锚爪至构件边缘的距离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。

6.3.3 埋设预埋件时，应采取拉、撑、焊接等措施防止浇筑混凝土时预埋件发生位移。当槽式预埋件锚筋与主体结构主钢筋通过转接钢筋焊接连接时，转接钢筋直径不应小于 8mm。预埋件定位焊接应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定。

6.3.4 有防雷接地要求的预埋件，锚筋必须与主体结构的接地钢筋焊接在一起，且搭接长度应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

6.3.5 预埋件的位置偏差应符合设计要求。当设计文件未作具体规定时，预埋件的标高偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ ，水平偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ ，板式预埋件的表面进出偏差应为 $\pm 20\text{mm}$ ，槽式预埋件的表面进出偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ 。

6.3.6 安装连接件前应清理预埋件，使埋板露出金属面，并应进行隐蔽验收。

6.3.7 位置偏差不符合设计要求的预埋件应废弃，并应把后锚固件设计方案提交设计单位批准后补埋。

6.3.8 后锚固件的锚固区基材厚度、锚板孔径、锚固深度等构造措施应符合行业现行标准《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145 的有关规定。

6.3.9 锚栓安装施工应符合下列规定：

1 锚栓孔的位置应符合设计要求；

2 施工前宜检测钢筋的位置，钻孔不得损伤主体结构构件钢筋；

3 安装模扩底锚栓应采用专用模具式刀具扩孔，不得采用人工偏心式钻头扩孔；

4 应采取防止锚栓螺母松动和锚板滑移的措施；

5 锚栓的钻孔孔径、深度及安装工艺应符合生产厂家的要求。

6.3.10 化学锚栓安装施工除应符合本标准第 6.3.9 条的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 化学锚栓的表面应干燥、洁净无油污；

2 锚固胶容器应无破损、药剂凝固等异常现象，放置方向和位置应符合产品要求；

3 锚栓孔应采用毛刷和压缩空气等方法将孔壁的粉尘清理干净；

4 螺杆安装时，宜采用专用工具将螺杆旋转插入孔底。螺杆到达孔底后应停止旋转；

5 螺杆安装完成后，应采取有效措施固定螺杆，并应检查锚固胶固化是否正常；

6 采用化学锚栓固定的连接件不得在锚固就位后进行焊接。

6.4 构件式幕墙

6.4.1 构件式幕墙材料的垂直运输应符合垂直运输设施的限重要求，并按不同的幕墙材料分别列出单次运输材料的规格、尺寸、数量及总重量等。

6.4.2 宽度较大的实体墙部位幕墙采用高处作业吊篮安装时应编制幕墙材料的垂直运输方案。

6.4.3 幕墙主要构件的安装应符合下列规定：

- 1 立柱与横梁连接位置应留有伸缩间隙，间隙可采用密封胶封堵，胶缝施工应均匀、连续；
- 2 面板嵌槽深度、面板与框料之间的间隙应符合设计要求；
- 3 玻璃镀膜层、夹胶层的朝向应符合设计要求；
- 4 面板采用挂钩安装时，挂钩的搭接深度应符合设计要求，并应有防脱落措施；
- 5 具有花纹、特殊纹理及色差的天然石材面板应按预先排版的编号顺序安装；
- 6 防火、保温材料应密实、平整、牢固，拼接处应封堵；
- 7 幕墙安装时用的临时衬垫、固定材料，应在构件紧固后拆除；
- 8 采用现场焊接的钢构件，应按设计要求对焊缝进行防锈处理。

6.5 单元式幕墙

6.5.1 工地现场堆放单元板块应符合下列规定：

- 1 堆放场地宜靠近板块起吊点，并应做好安全防护措施；
- 2 应依照安装顺序原则按板块编号进行放置；
- 3 单元板块不得直接叠层堆放。

6.5.2 单元板块安装楼层应设置高处作业柱间双安全绳防护作为临边防坠落措施，上下两道安全绳距离梁面应分别为 1200mm、600mm，安全绳应采用直径不小于 9mm 的钢丝绳。

6.5.3 单元板块的吊装作业应符合下列规定：

- 1 吊装前应对吊装机具进行安全检查；
- 2 安装前应检查下一层板块接口间的防水、密封措施是否符合设计要求；
- 3 出楼层的单元板块应防止板块与楼层上部结构梁直接碰撞；
- 4 实体墙部位应采用双轨吊的外侧吊篮进行辅助安装；
- 5 标准单元板块宜采用扁担型吊具与挂件或横梁两个吊点连接的方式吊装；
- 6 异形单元板块应按板块重心设计专用吊具，并应通过试吊验证；
- 7 单元板块的吊点布置应保证板块在提升过程处于垂直状态；
- 8 当单元板块在垂直提升过程中需要换钩时，换钩操作应符合下列规定：
 - 1) 应检查单元板块是否提升到位；
 - 2) 应先用轨道吊的吊具与单元板块连接牢固；
 - 3) 应缓慢启动轨道吊的吊机，并应在轨道吊的吊具将单元板块提升 300mm~500mm 后停机；
 - 4) 应在确认轨道吊的吊具与单元板块连接牢固并处于正常受力状态后，才能拆除单臂吊的吊钩和缆风索的约束。
- 9 单元板块插接位置及楼层挂件就位固定作业未完成前，不得拆除吊具；
- 10 单元板块就位后，应对板块进行调整、校正和固定；
- 11 应清洁单元板块上横梁槽口，并按设计要求完成板块接口的防水和密封；
- 12 应按设计要求安装防雷连接、防火层。防火层应平整，拼接处不留缝隙，完成后应进行

隐蔽工程验收；

13 遇 5 级以上大风、大雨等恶劣天气应停止作业，并应将未就位板块进行临时固定或移入楼层内；

14 应每月对吊装机具进行安全检查和保养，发现问题应停止使用并进行维修。

6.5.4 收边收口单元板块与已完成板块的对插部位应准确就位，应确保防水及密封完好。

6.5.5 每个楼层单元板块安装固定后，应进行蓄水试验。蓄水试验时间不应小于 30min，发现渗漏现象应进行处理。

6.5.6 施工中暂时无法继续安装板块时，宜对已安装板块的对插槽口部位进行保护；对已完成安装的单元板块应采取成品保护措施。

6.6 全玻璃幕墙

6.6.1 全玻璃幕墙安装前，应清洁镶嵌槽；中途暂停施工时，槽口宜采取保护措施。

6.6.2 面积大于 6m² 的玻璃面板宜采用吊具式电动真空吸盘吊装，应根据面板尺寸、重量选择吸盘型号及计算承载力，并应采取辅助绑带等安全防护措施，防止玻璃意外脱落。

6.6.3 全玻璃幕墙安装过程中，应采取防止玻璃平面外失稳的安全措施。

6.6.4 一块玻璃上的吊夹具固定点不得跨越建筑变形缝。

6.6.5 座地式全玻璃幕墙玻璃两边嵌入槽口深度及预留空隙应符合设计要求，左右空隙尺寸宜相同，玻璃与下槽底应采用不少于 2 块弹性垫块，垫块长度不应小于 100mm，厚度不应小于 10mm，垫块材料宜采用挤压成型 PVC 或邵氏 A 硬度为 80~90 的氯丁橡胶。

6.6.6 吊挂式全玻璃幕墙安装应符合下列规定：

1 玻璃吊夹具与夹板应紧密配合不松动，夹具不得与玻璃直接接触；

2 玻璃吊装过程中应避免与主体结构、施工设施等发生碰撞；

3 吊夹具与主体结构挂点应连接牢固，吊点受力应均衡；

4 吊挂全玻璃幕墙玻璃两边嵌入槽口深度及预留空隙应符合设计要求，左右空隙尺寸宜相同，玻璃与下槽底间隙应符合设计要求；

5 玻璃安装用临时衬垫、固定材料，应在玻璃紧固后拆除。

6.6.7 全玻璃幕墙面玻璃与肋之间现场注胶应符合下列规定：

1 应采用符合设计要求的硅酮结构密封胶；

2 注胶前应取得合格的相容性试验、粘接性试验报告；

3 注胶前应使玻璃粘结面清洁、干燥，环境温度应符合产品使用规定；

4 注胶应连续均匀，确保胶缝饱满无气泡；

5 注胶宽度、厚度应符合设计要求，注胶后应由上至下刮平胶缝；

6 注胶完成后应静置养护，养护时间不应少于 3 天；

7 注胶施工不宜在夜间、雨天进行。

6.7 点支承幕墙

6.7.1 面板固定宜选用可转角度的球铰夹具或驳接头。

6.7.2 支承结构安装应符合下列规定：

1 支承结构安装的组装、焊接和表面修补等应符合国家现行标准的有关规定和设计要求；

2 大型支承结构构件应制定吊装方案，正式吊装前应进行试吊；

3 大型构件及桁架宜分成结构单元进行吊运和组拼安装，结构单元长度不宜大于 6.0m，面

积不宜大于 40m²;

4 支承结构安装、调整就位后应紧固定位, 并应对隐蔽工程进行验收。

6.7.3 支承钢结构在安装过程中应保证结构在平面外的稳定性, 跨度大于 24m 时应增加稳定装置。

6.8 张拉索杆结构幕墙

6.8.1 张拉索杆结构幕墙的安装施工应符合现行国家标准《钢结构通用规范》GB 55006、《钢结构工程施工规范》GB 50755 及行业标准《索结构技术规程》JGJ 257 的有关规定。

6.8.2 张拉索杆结构幕墙的安装施工应编制专项施工方案, 方案应包括下列内容:

- 1 应根据预拉力大小确定分批次张拉级数;
- 2 应采用倒拆法给出合理张拉次序, 计算出每级每根张拉索施加的拉力数据;
- 3 应给出分级分批次张拉时主体对应的位移值;
- 4 埋件测量及纠偏处理方案;
- 5 施工平台及相应施工措施搭设方案;
- 6 专用张拉机具、拉应力测量机具配置;
- 7 索杆体系吊装、安装工艺;
- 8 分级分次张拉工艺;
- 9 主体位移测量监控方案;
- 10 其他涉及危险性较大的分部分项工程的安全管理规定。

6.8.3 张拉索杆结构幕墙施加预拉力应符合下列要求:

- 1 张拉前必须全面检查构件、锚具和张拉设备等, 应签发张拉通知单, 应明确具体要求;
- 2 应测量定位并按设计要求放线, 并应测量周边支承主体结构的位置和跨度;
- 3 拉杆、拉索应按设计要求施加预拉力;
- 4 拉杆采用扭力扳手施加预拉力时, 应事先进行标定;
- 5 拉索宜采用液压千斤顶进行张拉, 预拉力宜采用油压表控制;
- 6 分级张拉结束时, 宜采用测力计进行拉力复核;
- 7 张拉过程应符合分阶段、分级、对称、缓慢匀速、同步加载的原则, 并应做好张拉记录。

6.8.4 张拉索杆结构幕墙张拉施工应符合下列规定:

- 1 应遵循“从中间往两边, 左右交替”的方式进行对称张拉;
- 2 应按先张拉索力大的, 后张拉索力小的顺序进行张拉;
- 3 张拉过程应分级完成, 每级张拉力应递增, 且不应少于 3 级;
- 4 每一级张拉的间隔时间不应小于 24h;
- 5 在设计预拉力的基础上应进行适当的超张拉, 可取设计值的 5%;
- 6 张拉应匀速缓慢进行, 每级张拉时间不应少于 2min;
- 7 施工顺序可按先竖索后横索, 或先承重索后受力索。

6.8.5 预应力施工时环境温度与计算温度不同时, 应根据实际温度对预应力的影响进行调整。

6.8.6 张拉过程中一旦发现张拉力或结构变形与理论计算结果相差太大, 张拉力或结构变形超出 10%, 则应停止张拉作业, 分析原因并提出解决方案后方可继续张拉。

6.9 采光顶与金属屋面

6.9.1 采光顶与金属屋面的安装施工应编制施工方案, 并应落实相关安全防护措施。

6.9.2 屋面材料堆放前应校核屋面支承结构的承载力状况，露天堆放应按材料的特性采取合适的保护措施。

6.9.3 大型钢结构构件应进行吊装方案设计，并宜进行试吊。

6.9.4 钢结构安装就位、调整后应紧固，并应进行隐蔽工程验收。

6.9.5 采光顶的安装施工应符合下列规定：

1 应根据采光顶的形状确定施工放线的基点，找出定位基准线，应以基准线为定位点确定采光顶各分格点的空间定位，支座安装应定位准确；

2 支承结构的安装应按吊装设计的安装顺序安装；

3 采光顶装饰扣板表面应安装平整，接缝应符合设计要求；

4 球形或椭球形采光顶面板安装宜按从中心向四周辐射的方法施工；

5 采光顶面板间胶缝应采用双道或多道密封，室内侧宜设置集水、排水系统。

6.9.6 金属屋面的安装施工应符合下列规定：

1 直立锁边板的肋高和板宽应符合设计要求，并应顺水流方向设置。沿坡度方向（纵向）宜为一整体，无接口，无螺钉连接；

2 直立锁边屋面的檐口线、泛水段应顺直，无起伏现象；

3 面泛水板与面板之间、收口板与面板之间应采用泡沫塑料封条密封，底泛水板与面板搭接处应采用硅酮密封胶粘结牢靠；

4 檩条、T形支座、抗风夹及泛水板固定件间距应符合设计要求；

5 T形支座安装时的直线度、垂直度及位置偏差等应满足相关规范要求；

6 金属面板的直立锁边作为外层屋面装饰板的固定点时，安装时应标记T形固定支座位置。外层屋面装饰板安装时，固定点位置应与T形固定支座标记位置基本重合；

7 屋面排水坡度和长度较大的主排水沟，应按设计要求安装阻水板；

8 主要安装施工工序应进行隐蔽工程验收，验收项目应包括檩条、T形支座及抗风夹的固定等。

6.10 室外构件

6.10.1 装饰条的安装应符合本标准第6.4节的有关规定。

6.10.2 外遮阳构件宜采用工厂拼装，现场整体吊装，不宜采用高空拼装。

6.10.3 外遮阳构件应与主体结构或幕墙龙骨机械连接，连接机构可调节、可拆卸，外遮阳构件所受荷载不应作用于幕墙面板。

6.10.4 在分缝位置宜采用插芯连接，保证整体平整性。

6.10.5 固定在幕墙龙骨上的连接件或压块应采用不锈钢螺栓或螺钉机械固定，采用挂钩或扣板连接方式时应准确安装到位，并应满足设计和计算要求。

6.10.6 装饰条或外遮阳构件需安装灯具时，幕墙型材穿孔位置应采用硅酮胶进行防水密封处理。灯具的安装、检测和调试宜在工厂进行，并应预留线路接口，待遮阳构件在现场安装完成后，方可进行线路插接。

6.11 门窗组件

6.11.1 门窗组件宜在工厂装配组装完成，工地现场可仅进行微调。

6.11.2 门窗组件安装施工应符合下列规定：

1 采用销轴式开启扇，应安装防侧移装置；

- 2 采用合页的开启扇，合页与框、扇型材应采取机械固定方式，不得仅靠摩擦力固定；
- 3 五金件布置应符合设计要求；
- 4 五金件装配孔如需攻丝，则应在工厂完成，不得在现场加工；
- 5 框与扇的搭接宽度不应小于 6mm，密封胶条应压缩密实；
- 6 锁座与锁点中心位置偏差不应大于 3mm，锁座与锁点在高度方向的搭接量不应小于 2.5mm；
- 7 紧固件应采用不锈钢螺钉或不锈钢铆钉，不得采用铝制铆钉；
- 8 外开窗扇应采取防坠落措施。

6.12 出屋面幕墙

- 6.12.1 幕墙出屋面部分安装应根据幕墙形式及现场条件编制专项施工方案。施工设施的承载能力应采用最不利的荷载及作用组合工况计算，并应把结构反力提交主体结构设计单位进行复核。
- 6.12.2 施工设施应与主体结构牢固连接，且不应破坏屋面防水层。
- 6.12.3 单元式幕墙板块的安装宜选用塔式起重机进行吊装。采用轨道吊施工时，应结合出屋面主体结构情况，编制专项施工方案，并应进行结构计算。
- 6.12.4 采用脚手架进行安装时，出屋面部分脚手架宜采用双排架，且应与主体结构可靠连接。
- 6.12.5 采用非标准架设吊篮进行安装施工时，吊篮前支架与主体结构应采用机械固定，架设机构应采取整体稳定构造措施及局部加强措施。
- 6.12.6 出屋面幕墙的施工设施应与主体结构的防雷系统进行防雷连接。
- 6.12.7 遇 5 级及以上大风、大雨等恶劣天气应停止屋面作业。雨后作业应有防滑措施。
- 6.12.8 幕墙出屋面部分支撑结构为钢结构的，应进行防腐处理。
- 6.12.9 女儿墙压顶板宜与女儿墙部位幕墙构架连接，女儿墙部位幕墙构架与防雷装置的连接点宜明露，且连接构造应符合设计要求。
- 6.12.10 女儿墙压顶应安装牢固，不松动，不渗漏，排水方向和坡度应符合设计要求，压顶板与女儿墙之间的缝隙应采用密封胶密封。

7 安全文明施工

7.1 一般规定

7.1.1 安全文明施工应遵循“安全、绿色、美观、适用”原则。

7.1.2 施工单位应按照标准规范，结合工程特点和作业环境要求，编制安全文明施工专项方案，落实施工安全防护措施。

7.1.3 施工安全防护措施应符合现行国家标准《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80和深圳市工程建设地方标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46的有关规定。

7.1.4 施工前应对安全防护措施进行检查、验收，验收合格后方可进行作业。验收宜分层次或分阶段进行，并应做验收记录。

7.1.5 安全防护设施验收应包括下列主要内容：

- 1 防护栏杆的设置与搭设；
- 2 攀登与悬空作业的用具与设施搭设；
- 3 操作平台及平台防护设施的搭设；
- 4 悬挑防护棚的搭设；
- 5 安全网及临边安全绳的设置；
- 6 安全防护设施、设备的性能与质量，所用材料、配件的规格；
- 7 设施的节点构造，材料配件的规格、材质及其与建筑物的固定、连接状况。

7.1.6 安全防护设施验收资料应包括下列主要内容：

- 1 施工组织设计中的安全技术措施或施工方案；
- 2 安全防护用品用具、材料和设备产品合格证明；
- 3 安全防护设施验收记录；
- 4 预埋件隐蔽验收记录；
- 5 安全防护设施变更记录。

7.2 危险源识别与控制

7.2.1 危险源识别应符合下列要求：

- 1 施工单位应组织全员对生产经营全过程进行危险源辨识，制定危险源清单，并应更新；
- 2 危险源辨识内容应包括自然环境、地质条件、建构物、作业场所、工艺流程、设备设施、原辅材料、危险物质、作业活动、管理机构、社会因素等各个方面，并应对过去、现在、将来三种时态和正常、异常、紧急三种状态进行全面分析。

7.2.2 施工单位危险源控制应符合下列要求：

- 1 应突出遏制重特大事故，高度关注暴露人群，聚焦重大危险源、人员密集场所、高危作业工序和受影响的人群规模等因素评定危险源等级；
- 2 应根据风险评估结果，针对危险源特点，从工程技术、管理制度、教育培训、个体防护和应急处置等方面对危险源进行有效控制；
- 3 对无法有效管控的重大危险源，应依法采取停产、停业等措施，并应撤离现场作业人员及

受影响范围内的人员、划定禁区，防止重大危险源失控引发事故；

4 应根据危险源辨识、评估及管控情况形成危险源清单，并应标明危险源类别、名称、特征、位置、责任主体、管控措施等情况。危险源特征应标明危险源概况、参数及发生事故可能影响的范围等情况；

5 应建立危险源分级管控制度，逐一明确管控层级，针对不同等级的危险源制定相应安全管控措施，并应明确具体的责任部门、责任人；

6 应将施工现场重大危险源情况作为安全教育内容告知作业人员。对有重大危险源的施工作业，应向所有作业人员进行安全技术交底，并应有书面记录和双方签字；

7 应建立重大危险源的安全检查制度，对重大危险源的安全措施进行检查、验收。有重大危险源的施工作业，应派专职安全员进行现场监督，并应做好检查、验收记录。

7.2.3 重大危险源公示应符合下列要求：

1 施工单位应在醒目位置和重点区域设置重大风险公告栏，制作岗位风险告知卡，并应标明风险名称、主要风险因素、可能引发事故类型、事故后果、管控方法、应急措施、报告方式以及责任单位、责任人、联系方式等内容；

2 对存在重大风险的工作场所、岗位和有关设施、设备，应设置明显的风险警示标志；

3 危险源公示表格样式应符合本标准附录 A 的有关规定。

7.2.4 施工单位应对施工使用的易燃易爆及有毒有害材料制订专项管理和防护措施，并应对易燃易爆及有毒有害材料的储存、废弃、使用等环节实施监督。

7.3 个人防护

7.3.1 个人防护应符合下列要求：

1 进入施工现场前，所有人员应按安全生产规章制度和劳动防护用品使用规定正确穿戴安全帽、“五点式”安全带、反光背心等劳动防护用品。未按规定佩戴和使用劳动防护用品的，不得上岗作业；

2 作业人员应熟悉劳动防护用品的型号、适用范围和使用方法；

3 作业人员应遵守安全生产相关规定，并应正确使用劳动防护用品；

4 每日班前应对劳动防护用品进行检查，应确保外观完好、部件齐全、功能正常；

5 不得穿戴或使用不合格的劳动防护用品。

7.3.2 劳动防护用品管理应符合下列要求：

1 个人劳动保护用品应按时发放，不得拖延；

2 应建立劳动保护用品发放登记台账；

3 采购劳动保护用品时，施工单位应查验劳动保护用品生产厂家、供货商的生产经营资格、商品合格证明和商品标识、由法定检验机构出具的检验报告或由供货商签字盖章的检验报告复印件；

4 施工单位应为作业人员免费配备劳动防护用品，且产品质量应符合国家现行标准的有关规定；

5 应每月对劳动防护用品的使用情况进行检查，并按报废标准报废和重新发放。

7.4 临边、洞口防护

7.4.1 施工现场临边、洞口防护应包括幕墙施工作业面的临边、洞口防护及采光顶、屋面位置的洞口防护。临边防护设施宜采用防护栏杆、临边安全绳；洞口防护设施宜采用防护栏杆、安全

平网或盖板。

7.4.2 临边安全防护应符合下列规定：

1 临边作业人员应根据作业的实际情况配备相应的临边作业安全防护用品，并必须按规定正确佩戴和使用相应的安全防护用品、用具；

2 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杆封闭；

3 临边作业防护栏杆应由横杆、立杆及挡脚板组成，立柱间距不应大于 2m，挡脚板高度不应低于 180mm；

4 防护栏杆应为两道横杆，上杆距地面高度应为 1.2m，下杆应在上杆和挡脚板中间设置。当防护栏杆高度大于 1.2m 时应增设横杆，横杆间距不应大于 600mm；

5 防护栏杆的立杆和横杆的设置、固定及连接，应确保防护栏杆在上下横杆和立杆任何部位处，均能承受任何方向 1kN 的外力作用。当栏杆所处位置有发生人群拥挤、物件碰撞等可能时，应加大横杆截面或加密立杆间距；

6 幕墙施工时，应在临空作业面楼层设置临边安全绳；安全绳应采用直径不小于 9mm 的钢丝绳，绳的自然下垂度不应大于绳长的 1/20，并应控制在 100mm 以内；每道安全绳系挂人数不得超过 2 人；

7 对需临时拆除或变动的安全防护设施，应采取可靠的替代措施，并应在作业后恢复；

8 临边作业人员的安全带严禁系挂在临边防护栏杆上，应系挂在独立设置的安全绳上。

7.4.3 洞口作业时，应采取防坠落措施，并应符合下列规定：

1 当竖向幕墙洞口底边距室内标高小于 900mm、短边边长小于 500mm 时，应采取密目式安全立网或板材进行封堵，并应设置防坠安全警示标识；

2 当竖向幕墙底边距室内标高小于 900mm、短边边长大于或等于 500mm 时，应在临空一侧设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆，并应采用密目式安全立网或工具式栏杆封闭；

3 当竖向幕墙底边距室内标高大于 900mm 时，应设置防坠安全警示标识；

4 当非竖向洞口短边边长为 25mm~500mm 时，应采用承载力满足使用要求的盖板覆盖，盖板四周搁置应均衡，且应防止盖板移位；

5 当非竖向洞口短边边长为 500mm~1500mm 时，应采用盖板覆盖或防护栏杆等措施，并应固定牢固；

6 当非竖向洞口短边边长大于或等于 1500mm 时，应在洞口作业侧设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆，洞口应采用安全平网封闭；

7 当在非竖向洞口上进行安装作业时，应设置一道安全平网加一道安全密目网作为人员及物品的防坠措施，并应独立设置临边安全绳。

7.4.4 采光顶和屋面位置的洞口防护应符合以下规定：

1 应在下方满铺安全平网。孔洞大于 5m 时，应加设间距不大于 3m 的钢丝绳作为安全缓冲加固措施；

2 安装前必须对网及锚固点进行检查，确认无误后方可开始安装；

3 平网筋绳应分布合理，相邻筋绳的距离不应小于 300mm，且应系紧在支撑架上；

4 每个系结点上的边绳应与支撑架靠紧，系绳沿网边应均匀分布，间距不得大于 750mm；

5 安装时应外高内低，拉结牢固，但不宜绷得过紧，安装高度应靠近作业平面；

6 安全网铺设完成后应进行耐冲击性能测试，冲击高度不应小于 7m，测试重物应为质量 100kg 钢球或 120kg 的圆柱形沙包，经相关人员检查验收后方可使用；

- 7 安全网内应保持整洁，不得有杂物；
- 8 施工作业面应铺设人行通道板及设置安全绳作为安全带挂点，安全绳应采用直径不小于9mm的钢丝绳。

7.5 高处作业

7.5.1 作业人员安全防护应满足下列要求：

- 1 高处作业施工前，应对作业人员进行安全技术交底，并应记录。应对初次作业人员进行培训；
- 2 高处作业人员应根据作业的实际情况配备相应的高处作业安全防护用品，并应按规定正确佩戴和使用相应的安全防护用品、用具；
- 3 安全绳应按照有效防护功能最低指标和有效期使用，到期应强制报废；
- 4 高处作业人员应佩挂“五点式”安全带，并应系挂在可靠的结构上和严格遵守高挂低用。

7.5.2 物品防护应满足下列要求：

- 1 对施工作业现场存在坠落风险的材料物品应拆除、转移，并应采取防止倾倒的措施。高处作业所用的材料，物品，应堆放平稳；
- 2 各类安全防护设施需要临时拆除或变动时，应编制专项施工方案，经批准后方可拆除。拆除后应采取可靠的替代措施，并应在作业完成后恢复；
- 3 施工人员应配备工具袋，临边作业工具应设置保险绳等有效的防坠落措施。

7.5.3 施工单位应设置专职防高坠安全检查员，对可能发生高坠事故的作业面、作业平台、各类临边洞口等位置进行日常检查和监督。

7.6 施工现场消防

7.6.1 施工现场消防应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术标准》GB/T 50720的有关规定，并应制定消防安全管理制度。消防安全管理制度应包括下列主要内容：

- 1 消防安全教育与培训制度；
- 2 可燃及易燃易爆危险品管理制度；
- 3 用火、用电、用气管理制度；
- 4 消防安全巡查、检查制度；
- 5 应急消防预案演练制度；
- 6 临时消防设施管理和维护制度。

7.6.2 施工现场消防管理应符合下列要求：

- 1 施工现场的重点防火部位或区域应设置防火警示标识及灭火器；
- 2 施工单位应做好施工现场临时消防设施的日常维护工作，应对已失效、损坏或丢失的消防设施应更换、修复或补充；
- 3 临时消防车道、临时疏散通道、安全出口应保持畅通，不得遮挡、挪动疏散指示标识，不得挪用消防设施；
- 4 施工期间，不应拆除临时消防设施及临时疏散设施；
- 5 施工现场严禁吸烟；
- 6 施工单位应编制施工现场灭火及应急疏散预案，灭火及应急疏散预案应包括下列主要内容：

- 1) 应急灭火处置机构及各级人员应急处置职责；

- 2) 报警、接警处置的程序和通讯联络的方式;
 - 3) 扑救初起火灾的程序和措施;
 - 4) 应急疏散及救援的程序和措施。
- 7.6.3** 下列幕墙施工现场应配置灭火器, 配置标准和数量应符合相关规定:
- 1 现场焊接动火作业场所;
 - 2 可燃材料存放、及使用场所;
 - 3 办公用房、宿舍等临时用房。
- 7.6.4** 施工现场动火作业应符合下列规定:
- 1 应建立动火作业安全管理制度, 明确管理部门和管理责任人, 严格动火作业内部审批。动火作业审批必须明确动火作业内容、作业风险、作业地点、作业时长、审批有效期、动火作业人员、监护人员、现场管控和应急处置措施等内容;
 - 2 从事电焊、气焊、气割的作业人员, 必须持焊接与热切割或建筑焊工特种作业操作资格证书上岗; 其他动火作业人员在上岗前应完成施工单位组织的相关安全生产培训;
 - 3 动火作业时, 禁止在同一区域进行交叉作业;
 - 4 动火作业前, 应对作业点周边的易燃、可燃物品进行清理。作业现场及附近无法移走的可燃物应采用不燃材料进行覆盖或隔离。对于焊接、切割作业产生的火花、熔渣, 应在作业点下方及周边设置不燃材料制作的接火装置;
 - 5 动火作业前, 应使用专业仪器检测动火区域的可燃气体浓度, 确保其处于安全范围, 并使作业环境保持通风良好;
 - 6 施工作业安排时, 应将动火作业在使用可燃建筑材料的施工作业前进行。确需在使用可燃建筑材料的施工作业之后进行动火作业时, 应采取可靠的防火措施;
 - 7 动火作业场所应配备消防器材, 并应配备动火监护人进行现场监护, 每个动火作业点均应配备 1 个监护人;
 - 8 遇 5 级及以上大风时, 应停止焊接、切割等室外动火作业;
 - 9 动火作业后应对现场进行检查, 动火作业人员应在确认无火灾危险后再离开现场。监护人员在动火作业结束后, 应至少在现场监护 30min。
- 7.6.5** 电焊机操作应符合下列规定:
- 1 现场使用的电焊机, 应设有防雨、防潮、防晒的机棚, 并应装设相应的消防器材;
 - 2 焊接现场 10m 范围内, 不得堆放油类、木材、氧气瓶、乙炔发生器等易燃、易爆物品;
 - 3 使用前, 应检查并确认初、次级线接线正确, 输入电压符合电焊机的铭牌规定。接通电源后, 严禁接触初级线路的带电部分。初、次级接线处必须装有防护罩;
 - 4 多台电焊机集中使用时, 应分接在三相电源网络上, 使三相负载平衡。多台焊机的接地装置, 应分别由接地极处引接, 不得串联;
 - 5 移动电焊机时, 应切断电源, 不得用拖拉电缆的方法移动焊机。当焊接中突然停电时, 应切断电源;
 - 6 高处焊接时, 必须挂好安全带, 焊件周围和下方应采取防火措施并有专人监护;
 - 7 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, 接地线绝缘应良好;
 - 8 雨天不得露天电焊。在潮湿地带工作时, 操作人员应站在铺有绝缘物品的地方并穿好绝缘鞋;
 - 9 长期停用的电焊机, 使用前应用摇表检查, 绝缘电阻不得低于 $0.5M\Omega$, 且接线部分不得有腐蚀和受潮现象;

10 电焊钳应有良好的绝缘和隔热能力。电焊钳握柄必须绝缘良好，握柄与导线连接应牢靠，接触良好，连接处应采用绝缘布包好并不得外露。操作人员不得用胳膊夹持焊钳；

11 清除焊缝焊渣时，应戴防护眼镜，头部应避开敲击焊渣的飞溅方向；

12 作业结束后，应清理场地、灭绝火种、消除焊件余热。离开前应切断电源，锁好闸箱。

7.6.6 施工现场用气应符合下列规定：

1 储装气体的气瓶及其附件应合格、完好和有效。减压器及其他附件缺损的氧气瓶严禁使用，乙炔专用减压器、回火防止器及其他附件缺损的乙炔瓶严禁使用；

2 气瓶存放、使用时，应符合下列规定：

1) 气瓶应保持直立状态，并应采取防倾倒措施，乙炔瓶严禁横躺卧放。严禁碰撞、敲打、抛掷、滚动气瓶；

2) 气瓶应远离火源，与火源的距离不应小于 10m，并应采取避免高温和防止曝晒的措施。

3 气瓶应分类储存，库房内应通风良好。空瓶和实瓶同库存放时，应分开放置，空瓶和实瓶的间距不应小于 1.5m；

4 气瓶使用时，应符合下列规定：

1) 使用前，应检查气瓶及气瓶附件的完好性，检查连接气路的气密性，并应采取避免气体泄漏的措施，严禁使用已老化的橡胶气管；

2) 氧气瓶与乙炔瓶的工作间距不应小于 5m，气瓶与明火作业点的距离不应小于 10m；

3) 氧气瓶内剩余气体的压力不应小于 0.1MPa；

4) 气瓶用后应归库。

7.6.7 临时用房应符合下列防火要求：

1 临时用房、临时设施的布置应满足现场防火、灭火及人员安全疏散的要求；

2 施工现场临时办公、生产、物料存贮等功能区宜相对独立布置；

3 易燃易爆危险品库房应远离明火作业区、人员密集区和建筑物相对集中区；

4 人员宿舍全面禁止使用各类型大功率取暖类、厨具类等电器，宿舍内移动电源插口应采用 USB 插口。

7.7 临时用电

7.7.1 施工现场临时用电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。

7.7.2 施工现场临时用电设备在 5 台及以上或设备总容量在 50kW 及以上者，应编制临时用电工程组织设计（施工现场临时用电工程方案）。临时用电工程组织设计编制及变更时，应按有关规定履行相关审核、审查程序。

7.7.3 临时用电工程应经总承包单位、分包单位和监理单位共同验收，合格后方可使用。

7.7.4 电工应经职业资格考试合格后，持证上岗工作；其他用电人员应通过相关安全教育培训和技术交底，考核合格后方可上岗作业。

7.7.5 施工现场临时用电宜采用电缆线路。电缆线路应采用埋地或架空敷设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。埋地电缆路径应设置标识桩。

7.7.6 建筑施工现场临时用电工程应采用三级配电、二级剩余电流动作保护系统，并应设置总配电箱、分配电箱和开关箱。

7.7.7 配电箱、开关箱应有名称、用途、分路标识及系统接线图。

7.7.8 总配电箱应装设电压表、总电流表、电度表及其他需要的仪表。专用电能计量仪表的装

设应符合当地供用电管理部门的规定。装设电流互感器时，其二次侧回路必须与保护接地导体（PE）有一个连接点，且不得断开电路。

7.7.9 配电箱应装设总隔离开关、分路隔离开关，以及总断路器、分路断路器或总熔断器、分路熔断器。

7.7.10 开关箱必须装设隔离开关、断路器或熔断器，以及剩余电流动作保护器。隔离开关应采用分断时具有可见分断点，并应能同时断开电源所有极的隔离电器，并应设置于电源进线端。

7.7.11 配电箱与开关箱的距离不应超过 30m，开关箱与其控制的固定式用电设备的水平距离不宜超过 3m。

7.7.12 每台用电设备应有各自专用的开关箱，不得用同一个开关箱直接控制 2 台及以上用电设备（含插座）。

7.7.13 下列电气设备不带电的外露可导电部分应与保护接地导体（PE）做电气连接：

- 1 电机、变压器、电器、照明器具、手持式电动工具的金属外壳；
- 2 电气设备传动装置的金属部件；
- 3 配电柜与控制柜的金属框架；
- 4 配电装置的金属箱体、框架及靠近带电部分的金属围栏和金属门；
- 5 电力电缆的金属保护管、敷线的钢索、起重机的底座和轨道、滑升模板金属操作平台等；
- 6 安装在电力线路杆（塔）上的开关、电容器等电气装置的金属外壳及支架。

7.7.14 保护接地导体（PE）必须采用绝缘导线。配电装置和电动机械相连接的保护接地导体（PE）应采用截面面积不小于 2.5mm² 的绝缘多股软铜线。手持式电动工具的保护接地导体（PE）应采用截面面积不小于 1.5mm² 的绝缘多股软铜线。

7.7.15 保护接地导体（PE）上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，且严禁断线。

7.7.16 临时用电工程定期检查应按分部、分项工程进行，应对安全隐患进行处理，并应履行复查验收手续。

7.7.17 对配电箱、开关箱进行定期维修、检查时，应将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，设置专人监护，并应悬挂“禁止合闸、有人工作”的停电标识牌，不得带电作业。

7.7.18 未采用 36V 安全电压的每一间宿舍内必须设置不大于 3A 的限流器且确保有效，可设置插座、USB 接口供手机等充电。

7.7.19 室内照明灯具低于 2.5m 时，应采用 36V 安全电压。浴室等有水房间应采用防水、防爆灯具，高度不应低于 2.5m。

7.7.20 严禁使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路，严禁在电气线路上悬挂物品。破损、烧焦的插座、插头应更换。

7.7.21 电气设备与可燃、易燃易爆危险品和腐蚀性物品应保持安全距离。

7.7.22 距配电屏 2m 范围内不应堆放可燃物，5m 范围内不应设置可能产生较多易燃、易爆气体、粉尘的作业区。

7.8 吊装与运输作业

7.8.1 吊装作业应符合现行行业标准《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 的有关规定。

7.8.2 吊装作业的起重工、信号工应取得特种作业人员资格证书，并应持证上岗。

7.8.3 吊装作业前，必须编制吊装作业的专项施工方案，并应进行安全技术措施交底。

7.8.4 作业现场应设置安全作业警戒区及警示标识，并应安排专职安全人员进行旁站监督。

- 7.8.5** 作业前必须对起重机械的安全装置、钢丝绳、连接部位和索具进行检查，不符合安全要求严禁起吊。
- 7.8.6** 吊索钢丝绳的规格应与起重量相匹配。吊索钢丝绳出现下列情形之一的，应报废更换：
- 1** 钢丝绳可见断丝已达到现行国家标准《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》GB/T 5972 的报废基准；
 - 2** 钢丝绳的绳芯或绳股突出、扭结或绳芯断裂；
 - 3** 钢丝绳的腐蚀达到钢丝表面重度凹痕以及钢丝松弛、腐蚀碎屑从外绳股之间的股沟溢出；
 - 4** 钢丝绳出现篮形或灯笼状畸形；
 - 5** 钢丝绳在折弯部位的底面伴随有折痕；
 - 6** 钢丝绳由于异常高温或电弧影响，使钢丝颜色发生变化时。
- 7.8.7** 吊装带应符合现行行业标准《编织吊索安全性 第1部分：一般用途合成纤维扁平吊装带》JB/T 8521.1 和《编织吊索安全性 第2部分：一般用途合成纤维圆形吊装带》JB/T 8521.2 的有关规定，且应符合下列规定：
- 1** 应根据吊装物的重量、形状和尺寸选择合适的吊装带类型；
 - 2** 吊装物的重力荷载不得超过吊装带的极限工作荷载，且吊装带的极限工作荷载应等于垂直提升时吊装带的极限工作荷载乘以相应的方式系数；
 - 3** 使用前应检查吊装带是否有缺陷，并确保吊装带的名称和规格正确；
 - 4** 吊装带不得与尖锐物品接触或摩擦，防止吊装带磨损或切断；
 - 5** 采用吊篮式提升方式时，吊带之间的夹角应控制在 60° 以内；
 - 6** 使用后应将吊装带清洁并应存储在干燥、通风的环境。
- 7.8.8** 起吊载荷达到起重机额定载重量的 90%及以上时，应先将重物吊离地面 200mm~500mm，检查起重机械的稳定性和制动可靠性，并应在确认重物绑扎牢固平稳后再继续起吊。对大体积或易晃动的重物应拴拉溜绳使之稳固。
- 7.8.9** 当采用双机抬吊时，宜选用同类型或性能相近的起重机，负载分配应合理，单机载荷不得超过额定起重量的 80%。两机应协调工作，起吊的速度应平稳缓慢。
- 7.8.10** 起吊重物应绑扎平稳、牢固，不得在重物上再堆放或悬挂零星物件。宜散落物件、长度小于 1.2m 的材料应使用料斗吊运。标有绑扎位置的物件，应按标记绑扎后吊运。吊索的水平夹角宜为 $45^\circ\sim 60^\circ$ ，不得小于 30° ，吊索与物件棱角之间应加保护垫料。
- 7.8.11** 起吊大型、异形构件时，宜设置两道起吊绳索固定起吊物，预防发生起吊绳索断裂事故。
- 7.8.12** 构件吊装和翻身扶直时的吊点必须符合设计要求。异型构件或无设计要求时，应经计算确定，并应保证使构件起吊平稳。
- 7.8.13** 对起吊物进行移动、吊升、停止、安装时的全过程应采用旗语或通用手势信号进行指挥，信号不明不得起吊。
- 7.8.14** 严禁在吊起的构件上行走或站立，不得用起重机械运送人员。
- 7.8.15** 严禁人员在起重臂和吊物下方停留，严禁吊物从人员上方通过。
- 7.8.16** 起吊的构件应在起重机吊杆顶的正下方，严禁采用斜拉、斜吊。严禁起吊埋于地下或粘结在地面上的构件。严禁超载吊装和起吊重量不明的构件。
- 7.8.17** 作业中遇突发故障，应采取措​​施将吊物降落到安全地点，严禁吊物长时间悬挂在空中。
- 7.8.18** 遇 6 级及以上强风、大雨等恶劣天气应停止露天起重吊装作业。
- 7.8.19** 施工单位应使用由总承包单位提供和运行的塔式起重机。塔式起重机的使用应符合现行国家标准《塔式起重机安全规程》GB 5144 和行业标准《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸

安全技术规程》JGJ 196 的有关规定。

7.8.20 施工单位应使用由总承包单位提供和运行的施工升降机。施工升降机的使用应符合现行行业标准《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 施工升降机使用过程中，应服从司机及专职安全人员的管理；
- 2 严禁在超过额定载重量或额定乘员数的情况下使用施工升降机；
- 3 大雨、大风（施工升降机顶部风速大于 20m/s）天气不得使用施工升降机；
- 4 施工升降机层门应处于常闭状态。未经施工升降机司机许可，不得启闭层门；
- 5 施工升降机使用过程中，运载幕墙材料的尺寸不应超过吊笼的界限；
- 6 小件及散状物料运载时应装入容器、进行捆绑或使用织物袋包装，堆放时应使载荷分布均匀；
- 7 运载易燃材料、物品或其他特殊物料时，应由相关技术部门进行风险评估和采取安全措施，并向司机及作业人员书面交底后方可载运；
- 8 当运料小车进入吊笼时，车轮处的集中荷载不应大于吊笼底板和层站底板的允许承载力；
- 9 运载玻璃、石材、铝材、铝板等材料时，材料的底部应垫厚度不小于 50mm 厚的木方保护，并应有防碰撞、防倾倒措施。

7.8.21 汽车式起重机的型号应根据场地情况及起吊载荷、最大作业高度、最大作业幅度等技术参数进行选择。

7.8.22 汽车式起重机进入施工现场应具备特种设备制造许可证、产品合格证、特种设备制造监督检验证明、备案证明、安装使用说明书和自检合格证明。

7.8.23 汽车式起重机的使用应符合现行国家标准《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》GB 6067.1 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 施工单位使用汽车式起重机时，应服从总承包单位及汽车式起重机产权单位的安全管理；
- 2 汽车式起重机的司机、司索工等操作人员应取得特种作业人员资格证书，严禁无证上岗；
- 3 作业前应明确站车位置和行走路线，并应对支撑面、行走路线的平整度和承载能力进行验算；
- 4 作业前必须检查各操作装置是否正常，钢丝绳是否符合安全规定，制动器、液压装置和安全装置是否齐全和灵敏可靠，严禁机械带病运行。应检查吊运现场作业环境，确认正常后方可吊运；
- 5 作业时发现有不正常现象或听到不正常声音，应将物体稳妥降落，并应停车检查排除故障；
- 6 作业时应在臂长的水平投影覆盖范围外设置警戒区域，并应有监护措施；起重臂和被吊物下方不得有人停留、工作或通行；
- 7 作业时严禁无关人员进入驾驶室和上下搭梯；
- 8 遇 6 级及以上强风、大雨等恶劣天气，应停止露天的起重吊装作业；
- 9 汽车式起重机严禁吊物行走，严禁超载使用；
- 10 汽车式起重机的吊臂不得用于载运人员。

7.8.24 单臂吊的额定起重量不应小于施工作业最大起重量的 1.5 倍，单臂吊的悬臂长度应满足幕墙施工要求。

7.8.25 单臂吊的使用应符合下列规定：

- 1 严禁将单臂吊设置在临时设施上；
- 2 单臂吊应有专人操作维护，操作人员应经培训考核合格后方可上岗；

3 每班第一次起吊重物时，应在吊离地面高度 0.5m 后，重新将重物放下，并应检查制动器性能，确认无异常后再进行正常作业；

4 上部操作人员与下部工作人员应沟通顺畅，信号不清时，必须停止操作；

5 在起吊与下降过程中应保持平稳。除特殊情况外，每次起吊不应超过一个单元板块；

6 在起吊重物时，必须有专人看管，在起吊重物的下方不得站人，并应设置隔离区域；

7 吊装作业结束后应将吊钩升高至一定高度，停靠在指定位置，并应拉下刀闸切断电源；

8 遇 5 级及以上大风、大雨等恶劣天气应停止吊装作业。

7.8.26 轨道吊的额定起重量不应小于施工作业最大起重量的 1.5 倍，轨道吊的悬臂长度、架设型式应满足幕墙施工要求。

7.8.27 轨道吊的使用应符合下列规定：

1 起重工、信号工必须持证上岗。施工前吊装作业人员必须接受安全技术交底培训；

2 吊装作业前，现场必须清除障碍物，划分设置作业安全警戒区，并应设置警示标识，非施工作业人员严禁进入警戒区；

3 起重设备严禁负荷过夜，夜间不得进行幕墙板块吊装。露天电器设备应有防水措施；

4 作业前，应检查起重吊装所使用的电动葫芦、钢丝绳、吊索、卡环和地锚等，应确保其完好，符合安全要求；

5 起重作业人员必须穿防滑鞋、戴安全帽，高处作业应佩挂“五点式”安全带，并应系挂在可靠的结构上和严格遵守高挂低用；

6 轨道吊作业区四周应设置明显标志，严禁非操作人员入内。起吊点通行的道路应平整坚实；

7 吊装大、重、新结构构件和采用新工艺吊装单元式幕墙板块时，应先进行试吊，确认无问题后，方可正式起吊；

8 遇 5 级及以上大风、大雨等恶劣天气应停止作业。风雨过后作业前，应先确认制动器灵敏可靠后方可进行作业；

9 高度大于 20m 的幕墙板块吊装作业必须配备对讲机，保证信号指令清晰、准确、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，保证吊装安全顺利；

10 板块吊装方法宜采用横梁两点四边垂直吊的施工方法，幕墙板块的吊点应垂直受力，不宜采用一绳两点三角吊；吊绳上宜设倒链，保证板块吊装受力平衡；

11 吊装设备应设置提升防冲顶限位措施；

12 板块吊装施工时，应先进行试吊。板块试吊高度应距地面 0.5m，经检查挂钩、吊绳、吊装设备及吊装现场安全后，方可进行上下起吊试验。板块上升 6m，下降 5.5m 往返三次安全无异常后，方可进行正式施工吊运；

13 必须在板块完全安装到位，板块与连接支座挂接稳妥后才能拆除挂钩；

14 轨道电动葫芦在轨道转弯处或接近轨道尽头时，必须减速运行；

15 在使用中必须每月由专门人员对电动葫芦进行检查，发现故障应采取的措施，并应填写相关记录；

16 每天吊装作业后，必须关掉电源。

7.8.28 吊具式电动真空吸盘的使用应符合下列规定：

1 吸盘的额定载荷不应小于吊装构件重力荷载的 1.5 倍；

2 吸盘的吊钩、吊索等连接件应与吊装设备相匹配；

3 使用前应检查吸盘密封圈、清洁吸附面；

- 4 提升及转运时应采取辅助绑带等安全措施，防止吊装构件意外脱落；
 - 5 吊装构件表面潮湿时，应采取除湿与防滑措施；
 - 6 吊装过程吸盘应保持垂直放置。
- 7.8.29** 转运幕墙材料的叉车应由具备相关资质的厂家生产，并应具备产品合格证及检测报告。
- 7.8.30** 叉车的使用应符合下列规定：
- 1 叉车的使用应服从总承包单位的统一管理；
 - 2 应制定叉车调度、日常检查、保养、安全使用管理规定，并应每月对叉车进行维护保养及维修；
 - 3 叉车进场后，必须在租赁单位、施工使用单位、监理单位、总承包单位各方的共同见证下进行叉车使用前的安全试运行验收并合格。各方签字认可后，叉车方可投入使用；
 - 4 叉车驾驶人员应持有政府主管部门颁发的特种作业操作证，并应对叉车的性能、结构特点及其注意事项有明确的了解、熟悉各操纵杆和仪表的位置和作用；
 - 5 叉车启动时，应注意观察周围是否有其他车辆、行人或障碍物；转弯时应看倒后镜及观察左右侧的情况，并应亮指示灯、慢行、鸣喇叭；倒车时应先看倒后镜及回头观察情况，无障碍物方可行驶；
 - 6 车辆与道路边缘应保持一定距离，以策安全。叉车载货下坡时，应倒车行驶并控制好车速。上下斜坡时应慢速行驶，下斜坡时严禁空档滑行；
 - 7 行驶时货叉应距地面 200mm~300mm，在行进中不允许升高或降低重物，不得急刹车和高速转弯；
 - 8 遵守工地限速规定，车速应控制在（5~10）km/h。叉车上安装的限速装置不得私自改动；
 - 9 叉车装运的货物不得太高，应避免挡住驾驶员的视线，导致事故的发生。除短距离移位外，不得同时运输两板的货物；
 - 10 使用过程中应严格遵守产品说明书的有关规定，严禁超载行驶。

7.9 平台作业

- 7.9.1** 脚手架的使用应符合下列规定：
- 1 脚手架在使用过程中，应定期进行检查，检查项目应符合下列要求：
 - 1) 主要受力杆件、剪刀撑等加固杆件、连墙件应无缺失、无松动，架体应无明显变形；
 - 2) 场地应无积水，立杆底端应无松动、无悬空；
 - 3) 安全防护设施应齐全、有效，应无损坏缺失；
 - 4) 悬挑脚手架的悬挑支承结构应固定牢固。
 - 2 当脚手架有下列情况之一时，应进行检查，确认安全后方可继续使用：
 - 1) 遇 6 级及以上强风或大雨后；
 - 2) 停用超过 1 个月；
 - 3) 架体部分拆除；
 - 4) 其他特殊情况。
 - 3 脚手架作业层上的荷载不得超过设计允许荷载；
 - 4 采用脚手架进行幕墙安装时，不得随意拆改脚手架和连墙件；
 - 5 严禁将支撑脚手架、缆风索、卸料平台等固定在作业脚手架上。严禁在作业脚手架上悬挂起重设备；
 - 6 遇 5 级及以上大风、大雨等恶劣天气应停止架上作业，雨后上架作业应采取有效的防滑措

施：

7 在脚手架作业层上进行电焊、气焊和其他动火作业时，应采取防火措施，并应设专人监护。

7.9.2 幕墙施工现场卸料转运平台宜选用总承包单位的卸料平台。当施工现场现有卸料平台不能满足幕墙材料水平转运要求时，施工单位可自行制作卸料平台或采用生产厂家的定型产品。施工单位自行制作的卸料平台应符合本标准 4.6 节的有关规定，并应经总承包单位、监理单位审核通过后方可投入使用。卸料平台的定型产品应符合国家现行产品标准的要求，并提供相关产品合格证书、产品使用说明书，尚无标准的产品应编制专项施工方案并应通过技术论证。

7.9.3 卸料平台的使用应符合下列规定：

1 卸料平台上的作业人数不得超过限定人数，且平台上人员和物料的总重量不得超过设计容许荷载；

2 卸料平台应每月进行不少于 1 次定期检查，并应由专人进行日常维护工作；

3 卸料时应避免物料偏载，不得将重物堆于平台一侧或角落；

4 转运的物料不得卸料平台上滞留；

5 吊物接近平台时应低速缓慢下放，严禁碰撞和砸击平台；

6 在卸料平台吊运、安装和拆卸时，禁止人员进入卸料平台。

7.9.4 移动式操作平台的使用应符合下列要求：

1 移动式操作平台应在混凝土楼地面上使用，楼、地面的平整度和承载力应满足使用要求；

2 移动式操作平台的作业人数不得超过两人，施工荷载不得超过设计容许荷载；

3 作业前应进行人工推动移位，并应检查确认制动器无故障后方可定位用于施工；

4 架体作业时应有可靠的定位制动措施，且不得晃动；若有晃动，架体四立柱应设斜撑抛杆进行加固；

5 移动式操作平台架体应保持垂直，不得弯曲变形，制动器除在移动情况外，均应保持制动状态；

6 作业人员必须系挂安全带，并应独立挂在可靠挂点上，不得挂在移动式操作平台架体上；

7 移动式操作平台移动时，操作平台上不得站人。

7.9.5 高处作业吊篮的使用应符合下列规定：

1 作业人员必须经专业安全技术培训，考核合格后持证上岗；

2 每台吊篮的作业人数不应超过 2 人；

3 使用双动力吊篮时，每台吊篮内的作业人员应为 2 人；

4 吊篮使用限载重量不应大于吊篮额定载荷的 80%；

5 每次使用吊篮前，应进行试运行；

6 吊篮不宜在夜间使用；

7 不得将吊篮作为材料运输设备来使用；

8 操作人员应在地面进出悬吊平台，不得在空中攀爬窗口出入；

9 严禁作业人员从一悬吊平台跨入另一悬吊平台；

10 吊篮内作业人员应佩戴安全帽，系安全带，并应将安全带锁扣挂置在坠落防护安全绳上；

11 每个作业人员应配置一根独立的坠落防护安全绳；

12 在吊篮作业下方，应设置警示线或安全护栏，必要时设置安全警戒人员；

13 遇 5 级以上大风、大雨等恶劣天气应停止作业，且应将吊篮平台停放至地面并切断电源。

7.9.6 工具式移动操作平台的类型应根据场地环境及额定载荷、最大作业高度和最大作业幅度三个主要技术参数进行选择。工具式移动操作平台应由具备相关资质的厂家生产，并应具备产品

合格证、产品说明书及检测报告。

7.9.7 工具式移动操作平台的使用应符合下列规定：

- 1 工具式移动操作平台的使用应服从总承包单位的统一管理；
- 2 工具式移动操作平台应经第三方机构年检合格后方可使用；
- 3 工具式移动操作平台进场后，施工单位应会同总承包单位、租赁单位、监理单位共同参加设备使用前的安全试运行及验收过程；
- 4 作业人员应具备相应资质或由制造商授权的单位培训考试合格方可进行操作；
- 5 操作人员应严格按照使用说明书、安全操作手册的要求进行操作；
- 6 同一操作平台上的作业人员不得超过 2 人；
- 7 在平台升降过程中，作业人员应将安全带系挂到设备使用说明书中指定的设备系挂点上；正常作业时，作业人员的安全带不应再系挂在平台上，应系挂到独立设置的可靠挂点上；
- 8 平台上人员、设备、材料的总重量不得超过平台及延伸平台在不同工况下的额定载荷；
- 9 不得随意增大平台面积，不得将负载置于平台护栏之外，不得在平台内垫物或架设梯子；
- 10 施工作业地面应坚实平坦，并应符合平台作业工况的要求；
- 11 作业区域应设置有效的警示措施，严禁在平台施工区域出现各工种交叉作业的情况；
- 12 工具式移动操作平台行走时平台上不得站人，且平台应处于收拢状态；
- 13 工具式移动操作平台应设置限速装置，在工地现场的行驶速度不得大于 3km/h；
- 14 工具式移动操作平台在移动、升降及在高风险使用区域作业时，应安排安全监护人员旁站监督；
- 15 平台上的作业人员不得坐、站或攀爬平台的护栏，应稳定地站在平台底板上；
- 16 平台作业时不得改变或禁用限位装置、坑洞保护装置；
- 17 作业高度大于或等于 20m 时，作业人员应配备对讲机；
- 18 遇 5 级及以上大风、大雨等恶劣天气应停止作业，并应将平台收拢，停放到安全区域；
- 19 应设置专职设备管理员，在每天作业前应对设备进行安全检查，每天作业后应将平台收拢停放，并做运行和交接班记录；
- 20 工具式移动操作平台应在指定的充电区域进行充电，充电区域应设置警戒区域，并应配置消防安全器材，充电装置应配备漏电保护装置。

7.10 季节性施工

7.10.1 季节性施工应符合下列要求：

- 1 施工单位应根据作业条件和季节性施工的特点制定幕墙季节性施工方案；
- 2 季节性施工方案应明确雨季防汛、大风防台、高温防暑的安全防范技术措施；
- 3 施工单位应服从总承包单位季节性施工领导小组的统一管理，做好各项安全防范工作；
- 4 施工单位应对施工人员进行季节性施工技术要点及安全注意事项的培训，应加强对专业人员、特殊工种人员的培训，确保雨季、大风、高温天气施工的正常进行；
- 5 暴雨、台风来临期间应组织昼夜值班，并应密切注意天气预报和台风暴雨警报，做好记录；
- 6 大风雷雨天气应切断施工现场的电源，应避免引起火灾或触电伤亡事故。风雨过后，应对现场的临时设施、用电线路等进行全面检查，当确定安全无误后方可继续施工。

7.10.2 夏季施工应符合下列要求：

- 1 施工单位应在现场开展防暑保健和中暑急救知识的宣传教育工作；
- 2 施工单位应合理安排高温期间的生产作息时间，应避免在高温时段作业；

3 施工单位应派专人为施工作业人员提供凉茶、凉开水等防暑降温饮品及药品。

7.10.3 施工现场的暴雨预警对应措施应符合下列要求：

1 发布暴雨黄色预警后，应采取以下对应措施：

- 1) 应做好暂停高空、露天作业准备；
- 2) 应加强应急值守，密切关注暴雨动态；
- 3) 应检查施工设备及设施、材料堆放的防雨防涝措施是否完备；
- 4) 应检查项目人员生活区、办公区等临时设施是否处于低洼等危险地段。

2 发布暴雨橙色预警后，应采取以下对应措施：

- 1) 应停止高空及露天作业；
- 2) 应将吊篮平台降至地面，并应切断电源、采取防雨措施；
- 3) 应疏散、撤离存在内涝、地质灾害风险的危险区域人员。

3 发布暴雨红色预警且防汛三级应急响应启动后，应采取以下对应措施：

- 1) 应停止一切施工活动；
- 2) 应疏散、撤离危险区域人员；
- 3) 应按规定向监督机构报送工地安全状况；
- 4) 应按要求向监督机构报送防汛防台风重点工作落实情况。

4 发布暴雨红色预警且防汛二级及以上应急响应启动后，应力保人身安全，继续做好前序预警级别防御工作，应落实相关预案和上级指令要求。

7.10.4 施工现场的台风预警对应措施应符合下列要求：

1 发布台风白色预警后，应采取以下对应措施：

- 1) 应加强应急值守，密切关注台风动态；
- 2) 应对用电设备、起重机械、脚手架、板房、围挡等重点部位开展台风隐患排查和加固，并应在危险区域设立警示标志；
- 3) 应清理或固定松散材料、工具；
- 4) 应安排人员值班并配备应急物资。

2 发布台风蓝色预警后，应采取以下对应措施：

- 1) 应做好暂停高空、露天作业准备；
- 2) 应加强对用电设备、起重机械、脚手架、板房、围挡等重点部位的隐患排查；
- 3) 应停止使用塔吊。

3 发布台风黄色预警后，应采取以下对应措施：

- 1) 应停止露天和高空等户外作业，并应疏散转移有可能发生危险区域的人员；
- 2) 应检查易受大风影响的起重机械、脚手架、板房、围挡等重点部位防御措施；
- 3) 应按要求向监督机构报送防汛防台风重点工作落实情况。

4 发布台风橙色预警后，应采取以下对应措施：

- 1) 应停止施工，并按指令疏散、撤离危险区域人员；
- 2) 值班人员应注意自身安全，并应密切关注台风动态和预警信息；
- 3) 出现险情时应启动抢险应急预案，并应报告有关主管部门。

5 发布台风红色预警后，应力保人身安全，继续做好前序预警级别防御工作，落实相关预案和上级指令要求。

7.11 文明施工

7.11.1 施工单位在现场的施工区域、办公区域和生活区域宜分开独立设置。当施工场地受限，施工区域内需设置办公、生活设施时，应采取安全隔离措施。

7.11.2 现场施工区域、办公区域和生活区域的安全技术要求应符合现行行业标准《施工现场临时建筑技术规范》JGJ/T 188 的有关规定。

7.11.3 现场应设置导向、警示、定位、宣传等标示，并应符合下列规定：

- 1 施工现场主要施工部位、作业点、危险区域及主要通道口应设置安全标志牌；
- 2 施工现场应设置宣传栏、读报栏、黑板报、违章曝光台等，营造安全气氛，普及安全知识；
- 3 幕墙材料、构件、料具应按施工现场总平面布置图堆放，布置合理。堆料应分门别类，并应悬挂标牌。标牌应统一制作，标明名称、品种、规格数量以及检验状态等。

7.11.4 施工单位在现场的办公室、生活区域宜使用总承包单位提供的场地，并应服从总承包单位的统一管理。

7.11.5 施工单位应按总承包单位的统一规划使用施工场地，并应符合下列规定：

- 1 幕墙材料、构件、料具应按施工现场总平面布置图堆放，布置合理；
- 2 幕墙材料、构配件及其他料具等应堆放整齐，应采取防火、防锈蚀、防雨等措施，垛高不应超过 2m 并与围挡保持一定的安全距离；
- 3 堆料应分门别类，悬挂标牌。标牌应统一制作，标明名称、品种、规格数量以及检验状态等；
- 4 施工现场应建立材料收发管理制度，仓库、工具间材料应堆放整齐；
- 5 易燃易爆物品应分类储藏在专用库房内，并应制定防火措施；
- 6 施工场地应建立清扫制度，并应明确责任人。

7.12 绿色施工

7.12.1 在保证质量、安全等基本要求的前提下，施工单位应通过科学管理和技术进步，在施工过程中最大限度地节约资源，减少对环境的负面影响。

7.12.2 施工现场节水应符合下列规定：

- 1 施工现场临时给排水应服从总承包单位统一规划，并应制定节水指标和节水措施；
- 2 办公区、生活区、生产区用水应分项计量，严格控制施工阶段用水量；
- 3 办公区、生活区、生产区应使用节水型器具，并应在水源处设置明显的节约用水标识。

7.12.3 施工现场节电应符合下列规定：

- 1 施工现场临时用电应服从总承包单位统一规划，并应制定施工能耗指标和节能措施；
- 2 不得使用国家、行业、深圳市明令淘汰的施工设备、机具和产品；
- 3 办公区、生活区、生产区用电应分项计量，严格控制施工阶段用电量；
- 4 办公区、生活区、生产区应使用节能型电器；照明照度宜按最低照度设计，并宜采用声控、光控和节能灯具；
- 5 应合理安排施工顺序及施工区域，减少作业区机械设备数量。应选择功率与负荷相匹配的施工机械设备，机械设备不宜低负荷运行，不宜采用自备电源；
- 6 应建立施工机械设备档案和管理制度，机械设备应保养维修；
- 7 宜利用太阳能、地热能、风能等可再生能源；
- 8 施工现场宜错峰用电。

7.12.4 施工现场节材应符合下列规定：

- 1 应根据施工进度、材料使用时点、库存情况等制定材料的采购和使用计划；
- 2 现场材料应按总平面布置图的要求有序堆放，并应满足材料储存的环境条件；
- 3 工程施工使用的材料宜选用距施工现场 500km 以内生产厂家的产品；
- 4 工程施工中应选用绿色、环保材料和再生材料，并应限制和淘汰非节能环保材料；
- 5 应制定成品、半成品、构配件及材料的保护措施；
- 6 施工中应按施工预算控制材料消耗并形成记录，并应合理利用建筑垃圾及施工余料；
- 7 施工现场临时办公、生活用房及构筑物等应合理利用既有设施。临建设施宜采用工厂预制、现场装配的可拆卸、可循环使用的构件和材料等。

7.12.5 施工现场节地应符合下列规定：

- 1 施工单位办公、生活、材料堆放、仓库等场地应由总承包单位统一规划使用，服从总承包单位统一管理；
- 2 施工临时设施不宜占用绿地、耕地以及规划红线以外场地；
- 3 施工现场应避让、保护场区及周边的古树名木。

7.12.6 施工现场环境保护应符合下列规定：

- 1 施工单位的防尘控制应服从总承包单位统一规划，并应制定的施工防尘控制指标和控制措施。后锚固锚栓钻孔施工宜采用防粉尘方案；
- 2 施工现场宜对噪声进行实时监测；施工场界环境噪声排放昼间不应超过 70dB（A），夜间不应超过 55dB（A）。噪声测量方法应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定；
- 3 施工过程宜使用低噪声、低振动的施工机械设备，对噪声控制要求较高的区域应采取隔声措施。施工车辆进出现场，不宜鸣笛；
- 4 施工单位应根据现场和周边环境采取限时施工、遮光 and 全封闭等避免或减少施工过程中光污染的措施。夜间室外照明灯应加设灯罩，光照方向应集中在施工范围内；
- 5 在光线作用敏感区域施工时，电焊作业和大型照明灯具应增加防护罩等防光外泄措施；
- 6 施工单位污水排放应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962 的有关要求。使用总承包单位提供的污水排放通道，服从总承包单位的统一管理；
- 7 施工现场存放的油料和化学溶剂等物品应设专门库房，地面应做防渗漏处理。废弃的油料和化学溶剂应集中处理，不得随意倾倒；
- 8 易挥发、易污染的液态材料，应使用密闭容器存放；
- 9 施工机械设备使用和检修时，应控制油料污染；清洗机具的废水和废油不得直接排放；
- 10 施工使用的乙炔、氧气、油漆、防腐剂等危险品、化学品的运输和储存应采取隔离措施。

7.12.7 施工现场垃圾清运应符合下列规定：

- 1 施工单位垃圾处理应服从总承包单位统一安排，并应将垃圾分类存放；
- 2 服从总承包单位制定的建筑垃圾减量计划，建筑垃圾的回收利用应符合现行国家标准《工程施工废弃物再生利用技术规范》GB/T 50743 的规定；
- 3 有毒有害废弃物的分类率应达到 100%；对有可能造成二次污染的废弃物应单独储存，并应设置醒目标识；
- 4 现场清理时，应采用封闭式运输，不得将施工垃圾从窗口、洞口、阳台等处抛撒。

7.13 应急救援

7.13.1 施工单位应组织编制和实施本单位专项应急预案，并应对专项应急预案的真实性和实用性负责。

7.13.2 专项应急预案的编制应遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施。

7.13.3 编制专项应急预案前，施工单位应进行事故风险评估和应急资源调查。编制专项应急救援预案应成立编制工作小组，应由项目经理任组长，吸收与专项应急救援预案有关的职能部门和单位的人员，以及有现场处置经验的人员参加。

7.13.4 应急预案应明确应急工作相关单位或人员的通信方式和方法，并提供备用方案。应急预案的应急救援医院不应少于2家，且医院的性质应满足应急救援要求。

7.12.5 幕墙施工伤害应分为以下类型：

- 1 物体打击；
- 2 高处坠落；
- 3 机械伤害；
- 4 火灾伤害；
- 5 起重伤害；
- 6 触电伤害；
- 7 坍塌事故伤害；
- 8 中毒和窒息伤害；
- 9 爆炸伤害。

7.13.6 施工单位应组织开展应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使施工人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。

7.13.7 施工单位应定期组织应急预案演练，提高对生产安全事故应急处置能力。至少每半年应组织一次现场处置方案演练，至少每年应组织一次综合应急预案演练或专项应急预案演练。

7.13.8 有下列情形之一的，应修订急预案并归档：

- 1 依据的法规、标准及上位预案发生重大变化的；
- 2 应急指挥机构及其职责发生调整的；
- 3 面临事故风险发生重大变化的；
- 4 重要应急资源发生重大变化的；
- 5 在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的；
- 6 编制单位认为应修订的其他情况。

8 施工质量验收

8.1 一般规定

8.1.1 幕墙、采光顶与金属屋面工程应实行材料进场验收、隐蔽工程验收、关键工序验收、分项工程验收及竣工验收，并应填写相关验收记录。

8.1.2 工程竣工验收前宜将幕墙、采光顶与金属屋面的表面清洗干净。

8.1.3 幕墙、采光顶与金属屋面工程竣工验收应进行技术资料复核、现场观感检查和实物抽样检验。

8.1.4 幕墙、采光顶与金属屋面工程现场检验时，应按下列规定划分检验批：

1 相同设计、材料、工艺和施工条件的幕墙、采光顶工程，每 $500\text{m}^2\sim 1000\text{m}^2$ 应划分为一个检验批，不足 500m^2 也应为一个检验批。每个检验批每 100m^2 应至少抽查 1 处，每处不得小于 10m^2 ；金属屋面工程每 $3000\text{m}^2\sim 5000\text{m}^2$ 应划分为一个检验批，不足 3000m^2 也应为一个检验批；每个检验批每 1000m^2 应至少抽查 1 处，每处不得小于 100m^2 。天沟或排水槽应单独划分检验批，每个检验批每 20m 应至少抽查 1 处，每处不得小于 2m；

2 同一工程中不连续的幕墙、采光顶及金属屋面工程应分别划分检验批；

3 异型或有特殊要求的幕墙、采光顶及金属屋面工程，检验批应根据其结构、工艺特点及工程的规模划分，宜由监理单位、建设单位和施工单位协商确定。

8.1.5 幕墙、采光顶与金属屋面工程验收除符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 和广东省、深圳市标准的有关规定。

8.2 进场验收

8.2.1 工程所用各类材料、产品、构件及组件进场时应按质量要求验收，并应填写验收记录。对不符合产品标准或设计要求的材料应不予验收，或扩大抽检数量送检测机构测试，仍不合格的应予拒收。

8.2.2 材料和构配件进场验收应根据工程实际情况检查下列文件资料：

1 各种材料、五金配件、构件及组件的产品合格证书、性能检测报告等；

2 硅酮结构密封胶的认定证书和抽查合格证明，进口硅酮胶的商检证，国家指定检测机构出具的硅酮结构密封胶相容性和粘结性试验报告；

3 双组分硅酮结构密封胶的混合均匀性测试和拉断时间测试记录，注胶养护环境温度、湿度记录；

4 石材、瓷板、陶板、纤维水泥板用密封胶的耐污染性试验报告。

8.3 隐蔽工程验收

8.3.1 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可继续施工。

8.3.2 幕墙、采光顶及金属屋面的隐蔽工程验收项目及部位应符合表 8.3.2 的规定：

表 8.3.2 幕墙、采光顶及金属屋面的隐蔽工程验收项目及部位

类 型	验收项目及部位
预埋件或后锚固件	预埋件和后锚固件安装
构件式幕墙	幕墙构件与主体结构的连接，构件连接节点
	幕墙四周的封堵、幕墙与主体结构间的封堵
	幕墙变形缝及转角构造节点
	隐框玻璃的板块托条及板块固定连接
	明框横梁隔热断桥处玻璃托块设置
	幕墙防雷连接构造节点
	幕墙的防水，保温隔热构造
单元式幕墙	幕墙防火构造节点
	连接件与主体结构的连接
	板块挂件与连接件的安装
	板块顶部过桥连接板的安装
	幕墙的防火构造节点
	幕墙的防雷连接构造节点
全玻璃幕墙 点支承幕墙	幕墙四周的封堵、幕墙与主体结构间的封堵
	全玻璃幕墙的吊夹具、索杆件与主体结构的连接
	玻璃与镶嵌槽间的安装构造
采光顶及金属屋面	幕墙支承钢结构等被隐蔽部位
	与主体结构的连接构造构件或支撑结构之间连接节点
	屋面保温隔热层构造
	排水和防水构造
	防雷连接构造
	采光顶隐框玻璃板块固定及金属屋面板的固定连接
	采光顶四周的封堵及金属屋面封口收边安装
金属屋面变形缝构造、检修口、及排烟口的安装	

8.4 竣 工 验 收

8.4.1 竣工验收时应检查下列文件和记录：

- 1 设计说明、竣工图、结构计算书、热工性能计算书、设计变更文件和建筑设计单位对幕墙工程设计的确认意见及其他设计文件；
- 2 工程所用材料、构件、组件、紧固件及其他附件的产品合格证书、质量检验报告、进场验收记录和复验报告；
- 3 工程所用硅酮结构密封胶的抽查合格证明；国家批准的检测机构出具的硅酮结构密封胶相容性和粘结性检验报告；石材、瓷板、陶板、纤维水泥板用密封胶的耐污染性检验报告；
- 4 后锚固件的产品说明书及检测报告或认证报告，产品的进场见证复验报告；锚固安装施工记录及工程质量检查记录表；
- 5 槽式埋件、后锚固件的现场抗拔承载力检测报告及检查记录；
- 6 石材、人造板材面板的挂装强度检测报告；

7 空心陶板均布静态荷载弯曲试验检测报告；

8 幕墙的抗风压性能、气密性能、水密性能、层间变形性能、耐撞击性能检测报告，以及合同规定的其他性能检测报告；

9 采光顶、金属屋面的抗风压性能、气密性能、水密性能检测报告，金属屋面的抗风掀性能检测报告，以及合同规定的其他性能检测报告；

10 双组份硅酮结构密封胶的混合均匀性测试和拉断时间测试记录；注胶、养护环境的温度、湿度记录；

11 与主体结构防雷接地点之间的电阻检测记录；

12 隐蔽工程验收记录；

13 构件、组件和面板的加工制作检验记录；

14 安装施工记录；

15 张拉索杆结构预拉力张拉记录；

16 现场淋水、蓄水试验记录；

17 抗爆检测试验报告；

18 幕墙玻璃可见光反射比资料；

19 检验批报告、分项验收资料及影像资料；

20 设计要求的其他性能检测报告及质量保证资料。

8.4.2 幕墙工程检查的主控项目应符合下列要求：

1 幕墙工程所使用的各种材料、构件和组件的质量应符合现行国家标准及设计要求；

2 幕墙的形式和立面分格应符合设计要求；

3 主体结构的预埋件和后锚固件的位置、数量、规格尺寸及预埋件、后锚固件的拉拔力应符合设计要求；

4 幕墙框架与主体结构预埋件或后锚固件的连接、幕墙构件之间的连接、安装应可靠，并应符合设计要求；

5 隐框或半隐框玻璃幕墙的每块玻璃下端应设置不少于两个铝合金或不锈钢托条，每个托条的长度不应小于 100mm，且材料规格应符合设计要求；

6 明框玻璃幕墙压板应通长，固定螺钉规格、间距应符合设计要求；

7 石材幕墙的石材开孔、开槽加工质量应符合本标准的有关规定；

8 幕墙周边、内表面与主体结构之间的连接节点、各种变形缝、墙角及压顶的连接节点应符合设计要求；

9 幕墙防火、保温材料的设置应符合设计要求，填充应密实、均匀、厚度一致；

10 封闭式幕墙的板缝注胶应饱满、密实、连续、均匀、无气泡，宽度和厚度应符合设计要求；

11 金属框架、连接件及焊缝的防腐处理应符合设计要求，不同金属材料之间应避免双金属腐蚀；

12 开启窗的配件应齐全，安装应牢固，安装位置、开启方向和角度、开启距离应符合设计要求；窗扇应开启灵活、关闭严密，并应设置防止玻璃脱落的构造措施；

13 防雷装置必须与主体结构的防雷装置可靠连接，防雷装置的设置应符合设计要求。

8.4.3 幕墙工程检查的一般项目应符合下列要求：

1 幕墙外露型材、装饰条及遮阳装置的规格、造型应符合设计要求，应横平竖直，无毛刺，伤痕和污垢；

- 2 面板表面应平整、洁净，不得有污染和严重划伤；
 - 3 密封胶缝应饱满、光滑、顺直，宽窄均匀，不得有气泡、气孔；开放式板缝宽度应均匀，并应符合设计要求；
 - 4 幕墙的排水方向、排水坡度及滴水构造应符合设计要求；
 - 5 隐蔽节点的封闭收口应牢固、整齐、美观。
- 8.4.4 采光顶工程检查的主控项目应符合下列要求：**
- 1 采光顶框架、支承结构及面板安装应准确并符合设计要求；
 - 2 装饰压板应顺水流方向设置，装饰压板的接缝应符合设计要求；
 - 3 铝合金型材、钢材、玻璃的品种、规格与颜色应符合设计要求；
 - 4 采光顶的周边封堵收口，屋脊处压边收口，支座处封口处理以及防雷体系均应符合设计要求；
 - 5 采光顶的变形缝、排烟窗等节点做法应符合设计要求；
 - 6 天沟或排水槽的节点做法应符合设计要求；
 - 7 现场淋水试验和天沟或排水槽的蓄水试验不应有渗漏；
 - 8 采光顶的电动或手动开启窗以及电动遮阳帘，其抽样检验的工程验收应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。
- 8.4.5 采光顶工程检查的一般项目应符合下列要求：**
- 1 装饰压板表面应平整，不应有肉眼可察觉的变形、波纹或局部压砸等缺陷；
 - 2 铝合金型材不应有脱膜，严重砸坑，严重划痕等现象；钢材表面氟碳涂层厚度应基本一致，色泽应均匀，不应有掉漆返锈、焊缝未打磨等现象；玻璃不应有析碱、发霉、漏气和镀膜脱落等现象；
 - 3 密封胶缝应饱满、光滑、顺直，宽窄均匀，不得有气泡、气孔；
 - 4 隐蔽节点应进行遮封装修，遮封板安装应整齐美观。
- 8.4.6 金属屋面工程检查的主控项目应符合下列要求：**
- 1 金属屋面的节点做法符合设计要求；
 - 2 天沟或排水槽的节点做法、天沟与金属屋面板的接缝应符合设计要求；
 - 3 天窗、排烟窗、排气窗、屋面检修口、防雷装置等部位节点做法应符合设计要求，安装牢固，安装位置正确，搭接顺序准确；
 - 4 伸缩缝、沉降缝、防震缝等变形缝的节点做法应符合设计要求，安装应牢固，安装位置应正确，搭接顺序应准确，并应保持外观效果的一致性；
 - 5 出金属屋面构造物应设有支撑结构，并自成体系，不应直接固定在金属屋面板上；
 - 6 现场淋水试验和水槽的蓄水试验不应有渗漏；
 - 7 金属平板屋面的框架及面板安装应准确并符合设计要求；
 - 8 压型金属屋面应符合下列要求：
 - 1) 金属屋面板的肋高和板宽应符合设计要求，且应顺水流方向设置；
 - 2) 面层屋面卷板伸入天沟或排水槽的长度应符合设计要求，伸入长度不应小于 50mm；
 - 3) 面层屋面卷板搭接处咬合方向应符合设计要求；
 - 4) 底泛水和面泛水安装位置及工艺应满足设计要求，接合应紧密；
 - 5) 檐口收边与山墙收边应符合设计要求。
- 8.4.7 金属屋面工程检查的一般项目应符合下列要求：**
- 1 金属屋面的收边、收口应整齐美观；

- 2 焊缝应宽度适中、光滑流畅，无焊瘤、无咬边、无夹渣、无裂纹、无气孔；
- 3 金属平板屋面应符合下列要求：
- 1) 胶缝应平直，表面应光滑，无污染、无漏胶、无起泡、无开裂；
 - 2) 金属板材表面应无脱膜现象，颜色应均匀，表面应平整，不应有可觉察的变形、波纹或局部压砸等缺陷。
- 4 压型金属屋面应符合下列要求：
- 1) 金属屋面板沿坡度方向（横向）应为一整体，应无接口，无螺钉连接处；
 - 2) 面板之间搭接应顺茬搭接，且应搭接严密；
 - 3) 面层屋面卷板搭接处应咬合紧密，且应连续平整，不应出现扭曲和裂口现象；
 - 4) 檐口收边与山墙收边应安装牢固，应包封严密，棱角顺直。

8.4.8 幕墙、采光顶与金属屋面工程抽样检验应符合下列规定：

- 1 明框玻璃幕墙铝合金框架安装允许偏差应符合表 8.4.8-1 的规定：

表 8.4.8-1 明框玻璃幕墙铝合金框架安装允许偏差（mm）

项次	项目		允许偏差	检查方法
1	幕墙垂直度	高度 $H \leq 30\text{m}$	≤ 10	激光仪或经纬仪
		$30\text{m} < H \leq 60\text{m}$	≤ 15	
		$60\text{m} < H \leq 90\text{m}$	≤ 20	
		$90\text{m} < H \leq 150\text{m}$	≤ 25	
		$H > 150\text{m}$	≤ 30	
2	构件直线度		≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺，钢板尺
3	横向构件水平度	长度 $\leq 2\text{m}$	≤ 2.0	水平仪
		长度 $> 2\text{m}$	≤ 3.0	
4	同高度相邻两根横向构件高度偏差及错位偏差		≤ 1.0	钢板尺，塞尺
5	幕墙横向构件水平度	幅宽 $\leq 35\text{m}$	≤ 5.0	水平仪
		幅宽 $> 35\text{m}$	≤ 7.0	
6	分格框对角线差	对角线长度 $\leq 2\text{m}$	≤ 3.0	对角线尺或钢卷尺
		对角线长度 $> 2\text{m}$	≤ 3.5	

注：1 表中 1~5 项按根数抽样检查，第 6 项按分格数抽样检查；

- 2 垂直于地面的幕墙，竖向构件垂直度包括幕墙平面内及平面外的检查；
- 3 直线度包括幕墙平面内及平面外的检查。

- 2 隐框玻璃幕墙安装允许偏差应符合表 8.4.8-2 的规定；

表 8.4.8-2 隐框玻璃幕墙安装允许偏差（mm）

项 目	允许偏差	检查方法
竖缝及墙面垂直度	高度 $H \leq 30\text{m}$	≤ 10
	$30\text{m} < H \leq 60\text{m}$	≤ 15
	$60\text{m} < H \leq 90\text{m}$	≤ 20
	$90\text{m} < H \leq 150\text{m}$	≤ 25
	$H > 150\text{m}$	≤ 30
幕墙的平面度	≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺
竖、横缝的直线度	≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺，钢板尺

续表 8.4.8-2

拼缝宽度（与设计值比）	±2.0	钢板尺
项 目	允许偏差	检查方法
板块立面垂直度	±2.0	垂直检测尺
板块上沿水平度	±2.0	1m 水平尺，钢板尺
相邻板块板角错位	±1.0	钢板尺
接缝高低差	±1.0	塞尺，钢板尺

3 单元式幕墙安装允许偏差应符合表 8.4.8-3 的规定；

表 8.4.8-3 单元式幕墙安装允许偏差（mm）

项 目		允许偏差	检查方法
竖缝及墙面垂直度	高度 $H \leq 30\text{m}$	≤ 10	激光仪或经纬仪
	$30\text{m} < H \leq 60\text{m}$	≤ 15	
	$60\text{m} < H \leq 90\text{m}$	≤ 20	
	$90\text{m} < H \leq 150\text{m}$	≤ 25	
	$H > 150\text{m}$	≤ 30	
幕墙的平面度		≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺
横、竖缝的直线度		≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺，钢板尺
拼缝宽度（与设计值比）		±2.0	钢板尺
两相邻面板之间接缝高低差		≤ 1.0	塞尺，钢板尺
同层单元板块标高	宽度 $\leq 35\text{m}$	≤ 3.0	激光仪或经纬仪
	宽度 $> 35\text{m}$	≤ 5.0	
板块对插件接缝搭接长度（与设计值比）		±1.0	钢板尺
板块对插件距槽底距离（与设计值比）		±1.0	塞尺

4 全玻璃幕墙安装允许偏差应符合表 8.4.8-4 的规定；

表 8.4.8-4 全玻璃幕墙安装允许偏差（mm）

项 目		允许偏差	检查方法
幕墙平面的垂直度	高度 $H \leq 30\text{m}$	≤ 10	激光仪或经纬仪
	$H > 30\text{m}$	≤ 15	
幕墙的平面度		≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺
横、竖缝的直线度		≤ 2.5	2m 靠尺，塞尺，钢板尺
拼缝宽度（与设计值比）		±2.0	钢板尺
相邻面板间高低差		±1.0	塞尺，钢板尺
玻璃面板与肋板夹角偏差（与设计值比）		$\leq 1^\circ$	量角器

5 点支承结构构件安装允许偏差应符合表 8.4.8-5 的规定；

表 8.4.8-5 点支承结构构件安装允许偏差（mm）

项 目	允许偏差	检查方法
相邻两竖向构件间距	±2.5	钢卷尺
竖向构件垂直度	$L/1000$ 或 ≤ 5.0 (L 为跨度)	激光仪或经纬仪
相邻三竖向构件外表面平面度	≤ 5.0	拉通线，用钢板尺检查

续表 8.4.8-5

相邻两爪座水平间距和竖向间距		±1.5	钢卷尺
项 目		允许偏差	检查方法
相邻两爪座水平高低差		≤1.5	水平仪
爪座水平度		≤2.0	水平尺
同层高度内爪座高低差	间距≤35m	≤5.0	水平仪
	间距>35m	≤7.0	水平仪
相邻两爪座垂直间距		±2.0	钢卷尺
单个分格爪座对角线		≤4.0	钢卷尺

6 点支承玻璃幕墙面板安装允许偏差应符合表 8.4.8-6 的规定；

表 8.4.8-6 点支承玻璃幕墙面板安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检查方法
竖墙及墙面垂直度	高度 $H \leq 30m$	≤10	激光仪或经纬仪
	$30m < H \leq 50m$	≤15	
	$H > 50m$	≤20	
平面度		≤2.5	2m 靠尺, 塞尺
胶缝直线度		≤2.5	2m 靠尺, 塞尺, 钢板尺
拼缝宽度		≤2.0	钢板尺
相邻玻璃平面高低差		≤1.0	塞尺, 钢板尺

7 金属幕墙安装允许偏差应符合表 8.4.8-7 的规定；

表 8.4.8-7 金属幕墙安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检查方法
幕墙垂直度	高度 $H \leq 30m$	≤10	经纬仪
	$30m < H \leq 60m$	≤15	
	$60m < H \leq 90m$	≤20	
	$90m < H \leq 150m$	≤25	
	$H > 150m$	≤30	
幕墙水平度	层高 ≤3m	≤3.0	水平仪
	层高 >3m	≤5.0	
幕墙表面平整度		≤2.0	2m 靠尺, 塞尺
面板立面垂直度		≤2.0	垂直检测尺
面板上沿水平度		≤2.0	1m 水平尺, 钢板尺
相邻板材板角错位		≤1.0	钢板尺
阴阳角方正		≤2.0	直角检测尺
接缝直线度		≤3.0	拉 5m 线, 不足 5m 拉通线, 用钢板尺检查
接缝高低差		≤1.0	钢板尺, 塞尺
接缝宽度		≤1.0	钢板尺

8 石材幕墙安装允许偏差应符合表 8.4.8-8 的规定；

表 8.4.8-8 石材幕墙安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差		检查方法
		光面	麻面	
幕墙垂直度	高度 $H \leq 30m$	≤ 10		经纬仪
	$30m < H \leq 60m$	≤ 15		
	$60m < H \leq 90m$	≤ 20		
	$H > 90m$	≤ 25		
幕墙水平度		≤ 3.0		水平仪
板块立面垂直度		≤ 2.0		垂直检测尺
板块上沿水平度		≤ 2.0		1m 水平尺, 钢板尺
相邻板块板角错位		≤ 1.0		钢板尺
幕墙表面平整度		≤ 2.0	≤ 3.0	垂直检测尺
阴阳角方正		≤ 2.0	≤ 4.0	直角检测尺
接缝直线度		≤ 3.0	≤ 4.0	拉 5m 线, 不足 5m 拉通线, 用钢板尺检查
接缝高低差		≤ 1.0	—	钢板尺, 塞尺
接缝宽度		≤ 1.0	≤ 2.0	钢板尺

9 人造板材幕墙安装允许偏差应符合表 8.4.8-9 和现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定;

表 8.4.8-9 人造板材幕墙安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检查方法
幕墙垂直度	高度 $H \leq 30m$	≤ 10	激光仪或经纬仪
	$30m < H \leq 60m$	≤ 15	
	$H > 60m$	≤ 20	
幕墙平面度		≤ 2.5	2m 靠尺, 塞尺
竖缝直线度		≤ 2.5	2m 靠尺, 塞尺, 钢板尺
横缝直线度		≤ 2.0	2m 靠尺, 塞尺, 钢板尺
缝宽度 (与设计值比较)		± 2.0	钢板尺
相邻面板接缝高低差		≤ 1.0	塞尺, 钢板尺

10 框支承采光顶构件及组件安装允许偏差应符合表 8.4.8-10 和表 8.4.8-11 的规定;

表 8.4.8-10 框支承采光顶构件安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检查方法
采光顶平面度	采光顶长度 $L \leq 30m$	≤ 10	水准仪或全站仪
	$30m < L \leq 60m$	≤ 15	
	$60m < L \leq 90m$	≤ 20	
	$90m < L \leq 150m$	≤ 25	
	$L > 150m$	≤ 30	
采光顶坡度		$\pm 10\%$	坡度尺
单一构件直线度	长度 $L \leq 2m$	≤ 2.0	2m 靠尺, 塞尺, 钢板尺
	$L > 2m$	≤ 3.0	

续表 8.4.8-10

项 目		允许偏差	检查方法
采光顶横向、纵向构件直线度	采光顶长度或宽度 $\leq 35\text{m}$	≤ 5.0	2m 靠尺, 塞尺, 水准仪
	采光顶长度或宽度 $> 35\text{m}$	≤ 7.0	
相邻构件的位置偏差		≤ 1.0	钢卷尺
分格框对角线差	对角线长度 $\leq 2\text{m}$	≤ 3.0	对角线尺或钢卷尺
	对角线长度 $> 2\text{m}$	≤ 3.5	

表 8.4.8-11 隐框采光顶组件安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检查方法
檐口位置	相邻两组件	≤ 2.0	钢卷尺
	长度 $\leq 10\text{m}$	≤ 3.0	
	长度 $> 10\text{m}$	≤ 6.0	
	全长方向	≤ 10.0	
组件上缘接缝的位置	相邻两组件	≤ 2.0	钢卷尺
	长度 $\leq 15\text{m}$	≤ 3.0	
	长度 $> 15\text{m}$	≤ 6.0	
	全长方向	≤ 10.0	
屋脊位置	相邻两组件	≤ 3.0	钢卷尺
	长度 $\leq 10\text{m}$	≤ 4.0	
	长度 $> 10\text{m}$	≤ 8.0	
	全长方向	≤ 12.0	
采光顶水平缝及玻璃面的平面度	采光顶长度 $L \leq 30\text{m}$	≤ 10	水平仪
	$30\text{m} < L \leq 60\text{m}$	≤ 15	
	$60\text{m} < L \leq 150\text{m}$	≤ 20	
	$90\text{m} < L \leq 150\text{m}$	≤ 25	
	$L > 150\text{m}$	≤ 30	
缝隙宽度差 (与设计值相比)		≤ 2.0	钢板尺
采光顶坡度		+10%	坡度尺
纵、横缝直线度		≤ 2.5	2m 靠尺, 塞尺, 钢板尺

11 点支承采光顶允许偏差安装应符合表 8.4.8-12 的规定;

表 8.4.8-12 点支承采光顶安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	检查方法
脊 (顶) 水平高差		± 3.0	水平仪
脊 (顶) 水平错位		± 2.0	2m 靠尺, 塞尺, 钢板尺
檐口水平高差		± 3.0	塞尺, 钢板尺
檐口水平错位		± 2.0	钢板尺
跨度 (对角线或角到对边垂直) 差	跨度 $B \leq 3\text{m}$	± 3.0	对角线尺或钢卷尺
	$3\text{m} < B \leq 4\text{m}$	± 4.0	
	$4\text{m} < B \leq 5\text{m}$	± 6.0	
	$B > 5\text{m}$	± 9.0	

续表 8.4.8-12

项目		允许偏差	检查方法
胶缝宽度（与设计值相比）		±2.0	钢板尺
采光顶接缝及大面玻璃平整度	采光顶长度 $L \leq 30\text{m}$	±10.0	水平仪
	$30\text{m} < L \leq 60\text{m}$	±15.0	
采光顶接缝直线度	采光顶长度或宽度 $\leq 35\text{m}$	±5.0	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查
	采光顶长度或宽度 $> 35\text{m}$	±7.0	
相邻板块竖、横向接缝直线度		±2.5	2m 靠尺，钢板尺
相邻板块平面高低差		±1.0	塞尺，钢板尺

12 直立锁边式金属屋面构件安装允许偏差应符合表 8.4.8-13 的规定。

表 8.4.8-13 直立锁边金属屋面构件安装允许偏差（mm）

项目		允许偏差	检查方法
支座直线度	屋面板纵向构件水平度	±L/200	水平仪
屋面板纵向构件水平度			
支座与连接表面垂直度	屋面板构件坡度	±1°	坡度尺
屋面板构件坡度			
横向相邻支座位置差	屋面横向相邻构件直线度	±5.0	拉 5m 线，不足 5m 拉通线用钢直尺检查
屋面横向相邻构件直线度			

8.4.9 建筑幕墙节能工程验收应符合现行深圳市建设工程地方标准《建筑节能工程施工质量验收标准》SJG 141 的有关规定。

8.4.10 建筑幕墙防火构造验收应符合现行深圳市建设工程地方标准《建筑幕墙防火构造技术标准》SJG 198 的有关规定。

8.4.11 幕墙玻璃光学性能应符合现行深圳市建设工程地方标准《建筑玻璃幕墙反射光影响评价标准》SJG 188 的有关规定。

9 工程移交

9.0.1 幕墙工程通过竣工验收后应办理工程移交。根据工程的实际情况，需分期移交的幕墙工程可分阶段移交。

9.0.2 幕墙工程移交应包括下列内容：

- 1 工程技术档案资料；
- 2 工程现场移交；
- 3 对业主方维修、维护人员的技术培训；
- 4 保修责任的确认；
- 5 备品、备件的移交。

9.0.3 幕墙工程移交时，施工单位应向建设单位移交下列工程技术档案资料：

- 1 综合管理资料，应包括开工报告、竣工报告、竣工验收记录、验收备案文件、施工许可证、合同文件、设计变更与洽商记录；
- 2 技术设计资料，应包括设计说明、竣工图、结构计算书、热工性能计算书等；
- 3 材料与检测资料，应包括材料产品合格证、质量检验报告、进场复验报告；硅酮结构胶的相容性和粘结性检测报告；幕墙性能检测报告、后锚固件拉拔试验报告等；
- 4 施工记录资料，应包括隐蔽工程验收记录、构件加工制作记录、安装施工记录、淋水试验记录、清洁与成品保护记录等；
- 5 使用维护资料，应包括《建筑幕墙使用维护说明书》、保修书等。

9.0.4 幕墙施工单位向建设单位提供的《幕墙使用维护说明书》应包括下列内容：

- 1 幕墙工程的设计依据、主要性能参数及设计工作年限；
- 2 日常与定期维护、保养要求；
- 3 日常使用和极端恶劣天气情况下使用注意事项；
- 4 不同类型建筑幕墙的特别规定及注意事项；
- 5 幕墙的结构特点及易损零部件更换方法；
- 6 备品、备件清单，主要易损部件的名称、材质、规格参数及生产厂家；
- 7 施工单位的保修责任、保修期限及联系方式。

9.0.5 施工单位应会同建设单位、设计单位、总承包单位、监理单位对幕墙外观、节点构造、开启扇、密封性能等进行全面核查，并应形成经各方签字确认的现场移交检查记录。

9.0.6 施工单位应对建设单位或使用方相关人员进行幕墙使用与维护技术培训，并应留存培训记录。

9.0.7 施工单位应出具保修书，应明确保修范围、保修期限、保修责任及联系方式。

9.0.8 施工单位应按合同约定移交备品备件，并注明规格、数量、生产厂家及使用说明。

9.0.9 工程现场移交时发现的问题应由监理单位下达整改通知书，施工单位应按通知书要求完成整改，并应经复查合格。

10 智能化应用

10.1 一般规定

10.1.1 幕墙工程施工智能化应用的目标和范围应根据项目特点、合约要求，以及总承包单位和政府监管部门的有关要求等综合确定。

10.1.2 幕墙工程施工智能化应用宜覆盖工程项目的深化设计、安装施工、竣工验收等整个施工阶段。

10.1.3 施工单位应根据项目智能化应用实施的需求组建由管理人员和具备智能化应用技能的专业技术人员组成的实施团队，并应明确团队成员的职责和分工。

10.1.4 施工单位应根据项目数据交互与协同工作要求配置相关操作软件、硬件及网络环境。

10.1.5 施工单位应采用数字化施工管理平台对现场关键要素进行收集处理分析，以施工 BIM 模型为载体，驱动智能化施工与精细化管理，交付数字化施工数据。

10.1.6 施工单位应结合设计 BIM 模型、生产数据、施工方案建立施工 BIM 模型，基于施工 BIM 模型进行施工模拟分析与深化设计。

10.1.7 施工单位应使用智能化设备装备进行施工，并应采用物联网、移动互联网、先进监测等技术对幕墙工程的施工安全、质量、环境等进行监测、分析、决策。

10.2 施工管理平台

10.2.1 施工单位应采用统一的施工管理平台，实现施工现场全面质量管理及安全、进度管理等相关数据的协同与共享。施工管理平台应具有对施工现场各关键要素进行监测、分析、决策的功能，应具有与政府监管平台、第三方系统平台的对接能力。

10.2.2 施工管理平台应包含人员管理、安全管理、质量管理、设备管理、材料管理、进度管理及技术管理等模块：

1 人员管理应包含对人员信息、出入信息、薪资管理、资格证书信息、教育培训记录信息、安全交底、考勤记录、健康情况等信息的全面管理；

2 质量管理应包含材料进场验收、施工记录、隐蔽工程记录、检验批报告、分项验收记录、隐患整改等功能；

3 安全管理应包含安全培训、隐患排查、应急救援、危险区域视频监控、事故报警等功能；

4 设备管理应包含设备的基础信息、检查维护记录、工作状态监控等功能；

5 材料管理应包含材料采购、复验纪录、库存管理、领用发放等功能；

6 进度管理应包含工程实时进展、计划对比、调整偏差、工作量统计、劳动力及设备投入情况等功能；

7 技术管理应包含文档管理、图纸管理、方案管理、试验管理、测量管理、技术标准管理等功能。

10.3 智能施工技术

10.3.1 施工单位应根据设计单位交付的施工 BIM，在施工阶段创建加工模型、施工措施模型、施工过程模型和竣工模型，幕墙 BIM 名称与细度等级代号应符合表 10.3.1 的规定。

表 10.3.1 幕墙 BIM 名称与细度等级代号

名称	细度等级代号	模型细度分级说明	形成阶段
施工模型	LOD300	在初步设计模型的基础上,进一步细化幕墙和构件的信息及属性、构件间的配合关系和细部节点,以及与主体结构连接构造等。	施工图设计阶段
加工模型	LOD350	根据施工模型的要求和参数,进行幕墙类型、系统及材料等的统计和汇总,创建各幕墙系统加工模型和加工图纸,并满足幕墙采购、生产和加工的要求。	深化设计阶段
施工措施模型	LOD350	根据施工组织设计及专项施工方案创建包括施工总平面布置、垂直运输、施工工艺、安全防护等信息的施工措施模型,满足施工操作规范与施工工艺的要求,支持施工过程信息录入及提取、施工模拟等 BIM 应用。	
施工过程模型	LOD400	根据施工组织设计及专项施工方案创建包括施工模拟、变更管理、采购管理、进度管理、成本管理、质量与安全管理等信息的施工过程模型,支持施工过程信息录入及提取、施工模拟、进度管理、成本管理、质量与安全管理等 BIM 应用。	安装施工阶段
竣工模型	LOD500	在施工模型的基础上,进一步完善施工过程中的新增或变更内容,并增加后期运营维护需要的相关信息和属性等。	竣工验收阶段

10.3.2 加工模型、施工措施模型、施工过程模型应基于施工模型,以及深化设计文件、加工工艺方案、施工组织设计及专项施工方案等创建。

10.3.3 竣工模型应基于施工模型和施工过程模型,以及深化设计文件、工程变更增补文件、营运维护技术文件等创建。

10.3.4 幕墙工程深化设计阶段 BIM 应用,应符合下列要求:

- 1 应根据施工模型以及幕墙构件的加工要求创建加工模型;
- 2 加工模型的创建过程应进行节点构造标准化设计、构件组装工艺设计及材料用量优化设计;
- 3 加工模型应包含各部位的材料、构件、设备等相关信息,并能生成物料清单明细表、各项材料用量的统计表;
- 4 应根据施工组织设计及专项施工方案创建施工措施模型;
- 5 施工措施模型应包括施工总平面布置、垂直运输、施工工艺、安全防护等信息,并应满足施工操作规范与施工工艺的要求。

10.3.5 幕墙工程安装施工阶段 BIM 应用,应符合下列要求:

- 1 应在施工模型或加工模型的基础上,纳入施工技术标准、施工工艺等相关信息,形成施工过程模型;
- 2 宜采用三维扫描技术对完工主体结构进行扫描,形成主体结构的施工数据模型,辅助幕墙施工的测量、放线;
- 3 宜利用施工过程模型,对施工方案进行三维可视化模拟或验证,并进行施工技术交底;
- 4 宜采用虚拟仿真技术,比对计划工期和实际工期,分析差异和产生原因,控制施工进度;
- 5 宜采用虚拟建造技术,比对预算成本和实际成本,修正成本控制计划,控制施工成本。

10.3.6 幕墙工程竣工验收阶段 BIM 应用,应符合下列要求:

- 1 竣工模型应在施工模型基础上根据施工过程模型的变更进行补充和完善,应与工程实体

一致；

2 竣工模型应精确表达幕墙模型元素的几何、非几何构件属性等相关信息，并应附加或关联相关验收资料信息；

3 竣工模型中附加或关联的验收资料信息应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 和行业标准《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185 的规定；

4 宜通过竣工模型对施工现场进行分析对比，辅助进行竣工验收；

5 竣工交付模型宜在竣工模型的基础上，根据交付对象的要求制作。

10.3.7 在施工测量、安全检测及质量验收等方面应使用智能化技术，应包括下列内容：

1 工程质量实测实量作业应采用智能靠尺、智能测距仪、智能卷尺、智能阴阳角尺等工具，且应具有免计数、免读数并自动统计形成报表的功能；

2 临边防护、高处作业平台、吊装机械设备等安全监测应采用物联网监测设备，且应具备数据采集、分析、预警等功能；

3 主体结构、主体钢结构的完成面宜采用三维激光扫描技术，分析结构完成面平整度、垂直度等参数。

10.3.8 在物料运输搬运、复杂幕墙立面施工等方面宜使用建筑机器人，宜包括下列内容：

1 物料运输作业宜采用具备自动取卸货、自动导航、障碍物识别等功能的智能搬运机器人；

2 主体结构施工测量宜采用测量机器人，并可针对垂直度、平整度、方正度、净高等参数自动生成实测实量数据报表；

3 复杂幕墙立面的安装宜采用具备可调节夹具、智能传感控制、防碰撞等功能的安装机器人；

4 建筑场地内垃圾清理宜采用具备自主路径规划与导航、自动清扫与垃圾收集、料位检测与垃圾箱翻倒等功能的建筑清扫机器人。

10.3.9 在施工管理、建筑模型建立等方面宜采用无人机技术，包括下列内容：

1 施工进度管理、安全管理等作业时宜使用具备路径自动规划、数据自动采集处理等功能的无人机；

2 建筑模型建立宜使用无人机辅助建模技术。

10.4 施工数据交付

10.4.1 施工数据交付对象应为建设单位及城建档案馆，交付内容应包括电子档案文件和竣工 BIM 相关文件。

10.4.2 施工电子档案文件应由施工单位形成，并应包含综合管理资料、技术设计资料、材料与检测资料、施工记录资料及使用维护资料。电子文件应直接收集保存，纸质原文件应转化为电子文件后收集保存。

10.4.3 通过智能化设备形成的原始记录，在形成合法有效的工程电子文件时应按规定经相关人员电子签名后完成，需要加盖印章的应使用电子印章。

10.4.4 竣工图电子文件应在施工文件的基础上编制完成，且应符合现场验收管理和档案管理要求。

10.4.5 竣工 BIM 模型交付文件应与工程实际一致，且应符合现行深圳市工程建设地方标准《建筑工程信息模型语义字典标准》SJG 157、《建筑信息模型数据存储标准》SJG 114 等相关标准的规定。

附录 A 重大危险源公示牌

_____工程重大危险源公示牌

施工单位：

分包（专业）单位：

监理单位：

序号	重大危险源名称	出现时段	涉及的危险与不利因素	控制措施	责任单位	责任人
1						
2						
3						
4						
5						
...						

填写人：_____

年 月 日

项目经理：

项目技术负责人：

专职安全员：

项目总监：

专业监理工程师：

举报电话：

本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
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用词：
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用词：
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用词，采用“可”。
- 2 标准中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 2 《钢结构通用规范》 GB 55006
- 3 《施工脚手架通用规范》 GB 55023
- 4 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》 GB 55034
- 5 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 6 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 7 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 8 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 9 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
- 10 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 11 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 12 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 13 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 14 《钢结构工程施工规范》 GB 50755
- 15 《建筑施工安全技术统一规范》 GB 50870
- 16 《塔式起重机安全规程》 GB 5144
- 17 《安全网》 GB 5725
- 18 《起重机械安全规程 第1部分：总则》 GB 6067.1
- 19 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523
- 20 《建筑用安全玻璃 第4部分：均质钢化玻璃》 GB 15763.4
- 21 《坠落防护 安全绳》 GB 24543
- 22 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》 GB 51210
- 23 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 24 《冷弯型钢结构技术标准》 GB/T 50018
- 25 《建设工程施工现场消防安全技术标准》 GB/T 50720
- 26 《工程施工废弃物再生利用技术规范》 GB/T 50743
- 27 《紧固件 铆钉用通孔》 GB/T 152.1
- 28 《紧固件 沉头螺钉用沉孔》 GB/T 152.2
- 29 《紧固件 圆柱头用沉孔》 GB/T 152.3
- 30 《建筑卷扬机》 GB/T 1955
- 31 《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》 GB/T 5972
- 32 《钢丝绳夹》 GB/T 5976
- 33 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/T 15227
- 34 《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》 GB/T 18250
- 35 《建筑幕墙抗震性能振动台试验方法》 GB/T 18575
- 36 《天然花岗石建筑板材》 GB/T 18601
- 37 《高处作业吊篮》 GB/T 19155
- 38 《天然大理石建筑板材》 GB/T 19766

- 39 《天然砂岩建筑板材》 GB/T 23452
- 40 《天然石灰石建筑板材》 GB/T 23453
- 41 《建筑幕墙保温性能检测方法》 GB/T 29043
- 42 《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》 GB/T 29907
- 43 《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T 31962
- 44 《干挂饰面石材》 GB/T 32834
- 45 《建筑采光顶气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/T 34555
- 46 《建筑幕墙耐撞击性能分级及检测方法》 GB/T 38264
- 47 《建筑幕墙用槽式预埋组件》 GB/T 38525
- 48 《建筑幕墙空气声隔声性能分级及检测方法》 GB/T 39526
- 49 《金属屋面抗风掀性能检测方法 第1部分：静态压力法》 GB/T 39794.1
- 50 《金属屋面抗风掀性能检测方法 第2部分：动态压力法》 GB/T 39794.2
- 51 《建筑幕墙热循环和结露检测方法》 GB/T 43496
- 52 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 53 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 54 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 55 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
- 56 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 130
- 57 《金属与石材幕墙工程技术规范》 JGJ 133
- 58 《混凝土结构后锚固技术规程》 JGJ 145
- 59 《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》 JGJ 196
- 60 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》 JGJ 202
- 61 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》 JGJ 215
- 62 《采光顶与金属屋面技术规程》 JGJ 255
- 63 《索结构技术规程》 JGJ 257
- 64 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》 JGJ 276
- 65 《人造板材幕墙工程技术规范》 JGJ 336
- 66 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》 JGJ/T 46
- 67 《建筑工程资料管理规程》 JGJ/T 185
- 68 《施工现场临时建筑技术规范》 JGJ/T 188
- 69 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》 JGJ/T 231
- 70 《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》 JG/T 455
- 71 《建筑用槽式预埋组件》 JG/T 560
- 72 《建筑装饰用天然石材防护剂》 JC/T 973
- 73 《环链电动葫芦》 JB/T 5317
- 74 《编织吊索安全性 第1部分：一般用途合成纤维扁平吊装带》 JB/T 8521.1
- 75 《编织吊索安全性 第2部分：一般用途合成纤维圆形吊装带》 JB/T 8521.2
- 76 《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》 JB/T 11699
- 77 《建筑结构荷载规范》 DBJ/T 15—101
- 78 《建筑幕墙工程技术标准》 DBJ/T 15—270
- 79 《建设工程安全文明施工标准》 SJG 46

- 80 《建筑信息模型数据存储标准》 SJG 114
- 81 《建设工程施工脚手架安全技术标准》 SJG 134
- 82 《建筑节能工程施工质量验收标准》 SJG 141
- 83 《建筑工程抗风设计标准》 SJG 146
- 84 《建筑工程信息模型语义字典标准》 SJG 157
- 85 《建筑玻璃幕墙反射光影响评价标准》 SJG 188
- 86 《建筑幕墙防火构造技术标准》 SJG 198

深圳市工程建设地方标准

建筑幕墙工程施工标准

SJG 227 - 2026

条文说明

目 次

1	总则.....	79
2	术语.....	80
3	施工前期准备.....	81
3.1	一般规定.....	81
3.3	材料和构配件检验.....	81
3.4	材料、构件保护与运输.....	81
4	施工机械与设施.....	82
4.1	一般规定.....	82
4.2	高处作业吊篮.....	82
4.3	轨道吊.....	82
4.9	悬挑防护棚.....	82
5	加工制作.....	83
5.1	一般规定.....	83
5.2	金属构件.....	83
5.3	玻璃.....	83
5.4	金属板.....	84
5.6	石材.....	84
5.7	瓷板、陶板、微晶玻璃板.....	85
5.8	石材蜂窝复合板.....	85
5.9	木纤维板.....	85
5.10	纤维水泥板.....	85
5.11	聚碳酸酯板.....	86
5.12	明框玻璃组件.....	86
5.13	隐框、半隐框玻璃组件.....	86
5.14	单元式幕墙组件.....	86
5.15	门窗组件.....	87
6	安装施工.....	88
6.2	测量与放线.....	88
6.3	预埋件与后锚固件.....	88
6.5	单元式幕墙.....	88
6.10	室外构件.....	88
7	安全文明施工.....	89
7.2	危险源识别与控制.....	89
7.3	个人防护.....	89
7.6	施工现场消防.....	89
7.7	临时用电.....	90
7.9	平台作业.....	90
7.10	季节性施工.....	90

9 工程移交..... 91

1 总 则

1.0.1 深圳市是全国建筑幕墙发展较早的城市之一，建筑幕墙的在建和保有量位居国内前列。为适应深圳市建筑幕墙技术发展的需要，在国家现行有关标准的基础上，总结近年来建筑幕墙工程的实践经验和新材料、新工艺、新技术、新结构的发展应用成果，并根据深圳市的地理及环境等情况编制了本标准。

2 术 语

2.0.1 轨道吊分为单轨吊和双轨吊。一般情况下，双轨吊的内侧轨道用于幕墙板块或构件吊装，外侧轨道用于架设高处作业吊篮。

3 施工前期准备

3.1 一般规定

3.1.4 本条参照《住房和城乡建设部办公厅关于印发危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南的通知》（建办质〔2021〕48号）的有关规定编制。

3.1.5 本条参照《广东省住房和城乡建设厅关于印发房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知》（粤建规范〔2019〕2号）第十三条、第十四条及第十八条的规定编制。

3.3 材料和构配件检验

3.3.1 材料是保证幕墙质量和安全的物质基础。为保证幕墙安全可靠及满足使用要求，幕墙选用的材料需符合国家现行标准的有关规定。另外，当工程合同或施工图有更多及更高要求时，还要满足合同及设计的要求。

3.3.2 幕墙材料出厂时必须按规定提供相关证明资料。对涉及安全性、功能性等有较大影响的新材料施工单位要组织专家进行专项技术论证。

3.3.3 幕墙的材料种类繁多，除所有材料需提供出厂合格证、性能检测报告及质量保证书外，对涉及幕墙安全等性能的主要材料及其性能指标要进行复检。本条根据现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210、行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336、《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 和广东省标准《建筑幕墙工程技术标准》DBJ/T 15—270 的有关规定编制。

3.4 材料、构件保护与运输

3.4.11 超 4m 宽单元或 12m 以上车辆运输构件，转弯半径大，转运困难，现场需提前规划路线清理场地。

场地内水平转运要尽量避免人工搬运，避免因幕墙材料发生划伤、伤害或跌落车下引发事故。

3.4.12 租用的垂直运输设备必须进行安装报备及进场验收。自制垂直运输设备需编制专项施工方案，经使用单位、总承包单位、监理单位三方验收合格后方可使用。

幕墙材料及单元板块垂直运输要设置缆风索等抗风措施，避免材料及单元板块起吊提升过程发生晃动，与建筑物发生碰撞发生坠落危险。

4 施工机械与设施

4.1 一般规定

4.1.3 本条参照《广东省住房和城乡建设厅关于印发房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知》（粤建规范〔2019〕2号）第十三条、第十四条的规定编制。

4.2 高处作业吊篮

4.2.4 高处作业吊篮的悬挂平台自重包含提升机、配电箱、安全锁、钢丝绳、电缆、重锤等配套重量。

4.2.6 本条第5款参照了国家标准《高处作业吊篮》GB/T 19155—2017第8.10.3.2条的规定：钢丝绳端头形式应为金属压制接头、自紧楔型接头等，或采用其他相同安全等级的形式。如失效会影响安全时，则不能使用U型钢丝绳夹。

4.3 轨道吊

4.3.7 钢丝绳直径要求参照了深圳市工程建设地方标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46—2023第4.2.12条的规定。

4.3.14 一般情况下，轨道吊在吊装幕墙板块或构件时可采用单机吊装系统。但对于施工高度50m及以上的建筑幕墙安装工程，为了加强安全防护可以采用双机吊装系统。其中一个电动葫芦吊装，另一个起安全保护作用。

4.9 悬挑防护棚

4.9.1 本条参照现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80的规定编制，坠落半径范围见表1（原表7.1.1）。

表1 坠落半径

上层作业高度 (h_b)	坠落半径 (m)
$2 \leq h_b \leq 5$	3
$5 < h_b \leq 15$	4
$15 < h_b \leq 30$	5
$h_b > 30$	6

4.9.3 主体结构施工用的爬架，本身其底部都是自带的防护钢板，坠落物只能从地板与结构之间的缝隙中下落，坠落物的尺寸一般都是较小的，如水泥、砂、石子、焊渣等，因此采用不小于15mm厚的木板或不小于2.5mm厚的金属板可以满足防护的需要。

4.9.5 独立的悬挑防护棚或安全防护网作为一种安全防护设施，其所能承受的冲击荷载与上方可能坠落物的种类、尺寸、重量等有关，对此总包方的认知会更加清晰；同时对于总包方来说，搭设防护棚相对来说会更加容易。

5 加工制作

5.1 一般规定

5.1.1 幕墙属于建筑围护结构，在幕墙施工前要对主体结构进行复测，当其误差超过幕墙设计图纸中的允许值时，需要调整幕墙设计图纸。所以，幕墙构件的加工图需要以施工图和现场测量的主体结构尺寸为依据。

5.1.3 为保证精度和质量，幕墙的构件、组件及配件需要在工厂车间加工、组装。为了保证硅酮结构密封胶的注胶质量，采用硅酮结构密封胶粘接的玻璃组件、单元板块需在洁净、通风的室内进行注胶。

5.1.6 加工设备、机具的加工精度关系到幕墙构件的加工质量。计量器具需要按有关规定定期进行检查和计量认证，以保证产品加工过程中计量检测的精度。

5.2 金属构件

5.2.8 连接件与支承件的加工要求与现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 一致。

5.2.10 点支承玻璃幕墙的支承钢结构一般有管桁架、拉索和杆索体系，往往因为建筑设计的需要，而比普通钢结构具有更高的加工制作要求。

对于不采用球节点连接的管桁架，杆件端部加工精度要求很高，一般要求采用专用软件和数控机床进行切割和加工。分单元组装的钢结构，通过预拼装，可对其加工精度进行校核和修正，保证工程安装顺利进行。

钢管接头焊缝趾部存在应力集中，焊接时也难以避免存在咬边、夹渣等缺陷，加之断续焊接时由于焊接变形可能产生管壁的层状撕裂，所以主管与支管的焊接要沿接缝全长进行，而且要求焊缝的尺寸适中、形状合理、与母材平滑过渡，以保证节点强度，防止脆性破坏。当支管受拉时，为防止焊缝抗拉强度不足，根据国外规范和国内施工经验，允许将焊缝厚度放宽至壁厚的 2 倍。

5.3 玻璃

5.3.4 对玻璃进行弯曲加工后，反射的影像会变得扭曲、变形，特别是镀膜玻璃的这种变形会很明显。因此对弧形玻璃的加工除几何尺寸要求外，特别规定了拱高及弯曲度的允许偏差。

5.3.6 为了建筑美观要求，避免应力集中而导致玻璃破裂，幕墙玻璃的外露边缘需进行磨边处理。采用钻孔安装时，孔位处的应力集中明显，要进行倒角处理并且不能出现崩边。

因为玻璃钢化后不能再进行机械加工，因此玻璃的裁切、磨边、钻孔等都需要在钢化前完成。玻璃板块钻孔的允许偏差是根据机械加工原理、公差理论、玻璃钻孔设备及刀具的加工精度制定的。

当玻璃板块由两片单层玻璃组合而成时，在制作过程中先单片分别加工后再合片。如果两片玻璃孔径大小一致，则所有的孔都要对位准确，实际操作非常困难，主要是因为单片玻璃制作时存在形状、尺寸、孔位、孔径等允许偏差。常用的方法是两片单层玻璃钻大小不同的孔，以使多孔完全对位。

中空玻璃开孔后，开孔处胶层为双道密封，内层密封采用丁基密封腻子，外层密封采用硅酮结构密封胶。

5.3.7 采用立式注胶法进行中空玻璃加工时，玻璃内的气压与大气压是平衡的，但当安装所在地与加工所在地的气压相差较大时，中空玻璃受到气压差的影响会产生不可恢复的变形，因此要采取适当措施来消除气压差。

5.3.8 夹层玻璃的胶片厚度需根据玻璃板块大小、单片玻璃厚度、是否钢化等情况选用，胶片过薄容易出现气泡等缺陷。PVB 胶片对醋酸、醇类及酮类物质的耐受性差，甚至可被溶解或软化以至丧失粘结力。为了保证 PVB 胶片与玻璃良好的粘结性，胶片边缘要避免与这些物质接触。PVB 胶片长期暴露在环境中，容易引起胶片的水解、氧化和裂解等化学变化，导致粘接性下降，造成安全隐患，因此需要封边处理。

5.4 金属板

5.4.2 折弯加工要求是为了保证折弯处金属板的强度不受影响，保持金属板外表色泽一致。单层金属板通常不采用刻槽弯折方式。如果采用刻槽弯折时，要采用机械刻槽，并严格控制刻槽深度；刻槽后需采取加强措施，如附加边肋或焊接等。

金属板幕墙组件通常是把板折边成形，在组件的角部接缝部位宜进行焊接处理；凡是没有进行焊接的，需采用硅酮密封胶密封。

固定耳板是将面板荷载传递到幕墙结构的关键部位，铆接时可使用不锈钢铆钉或实芯铝铆钉。抽芯铝铆钉难以满足幕墙的设计工作年限要求。

5.6 石材

5.6.1 石材面板为天然材料，有时内部有暗纹，不认真挑选很难被发现，因此加工前要先进行检查。

5.6.3 由于尖角容易在运输或存放的过程中磕碰破坏而影响外观，建议石材正面采用倒角处理。当石材的端面可视时，需进行定厚处理，从而保证可视面的外观质量。

5.6.5 为了保证石材面板的安装精度，石材开槽、钻孔的定位基准面要统一。石材开槽、钻孔后，要进行孔壁、槽口的清洁处理，避免石材与挂件之间粘接不牢或污物污染石材。为了达到良好的清洁效果，可根据残留物的种类来选择有效的清洁方法。如果是石粉可用水来清理。如果有油污可采用专用的油污清洗剂来进行清洁。清洁时不要采用有机溶剂型清洁剂，因为有机溶剂可能使油污被带入石材内部进而造成石材的污染。

5.6.6 石材胶的固化需要时间，为保证石材挂件的安装精度，要对挂件做临时固定。

控制锯片直径是控制槽口总宽度和有效宽度的有效途径。现场手工开槽，难以保证开槽尺寸和位置的精度要求，建议在工厂进行开槽加工。

5.6.7 采用背栓连接的石材，对背栓孔的加工精度要求很高，它直接关系到背栓固定的牢固程度，需根据背栓的规格采用专用机械钻孔。天然石材主要采用压入扩张或旋转扩张的方法安装背栓。当采用压入扩张背栓时，要使用专用工具将螺栓顶进、扩张。旋转扩张的背栓是用扭力扳手，通过拧入力迫使扩张片张开，完成背栓安装的。在安装背栓的过程中要注意防止背栓扩张不足或扩张过度。

5.6.8 虽然环氧胶黏剂有较高的粘接强度。但已有的工程实践表明，单纯采用环氧胶粘接石材转角部位、石材装饰线在室外环境下经过一段时间后（多则一两年，少则几个月）会出现分离坠落，并可能造成伤害事故。

5.6.9 石材防护剂的选用要慎重，要考虑石材颜色、石材本身的含铁量高底等因素，以及污染源的类型（酸性、油性等）合理选配最有效的防护剂类型。对于处在大气污染较严重或处在酸雨

环境下的石材面板，需根据污染物的种类和污染程度及石材的矿物学性质、物理性质选用适当的防护产品对石材进行防护。

一般水性防护剂液体成碱性状态的居多，pH 值一般在 11 左右，在涂刷时不能用动物毛刷如猪毛刷、羊毛刷、排笔等工具，因为所有动物毛刷都是角质物，是蛋白质、氨基酸等的混合物，在碱性溶液中会被逐渐溶解、分解在装防护剂的容器里，使容器内的防护剂变质甚至失效。基于以上原因，水性防护剂要使用喷壶、毛巾、滚刷等工具。如有条件最好采用浸泡法，可以达到最佳效果。溶剂型防护剂的特点和品质都可以有很多变化，而优质的渗透型防护剂具有不改变石材颜色、浸润重涂性好，抗水、抗油污能力强等诸多优点。在使用中要注意操作场地的防火和通风。可以使用毛刷等涂刷工具，但不可以使用塑料喷壶，因为防护剂的溶剂会溶解橡胶环使喷壶很快坏掉，这点与水性防护剂相反。

5.6.10 为使石材修补后没有明显的痕迹和色差，粘结修补时可以用原石粉进行调配，但不能用纯胶直接进行修补。

5.6.11 石材的存放是十分重要的，一方面可保证石材安装后的色差变化不大，石材是多孔的材料，一旦造成深层的污染，变色无法处理掉。另一方面存放角度是保证石材存放过程的安全，防止挤压破碎及变形。

5.7 瓷板、陶板、微晶玻璃板

5.7.1 背栓孔的加工精度要求非常高，不同厂家的背栓，对背栓孔又有不同的要求，因此，需采用与背栓配套的专用钻孔机械加工，并按背栓生产厂家的要求钻孔和扩孔。

背栓孔的尺寸精度、表面粗糙度和表面缺陷，背栓的安装质量和紧固程度，会直接影响与背栓连接板材的承载力。因此，要对影响连接的位置进行清理，使其表面平整。对背栓进行紧固时，需采用扭力扳手控制紧固力矩。

5.7.2 一般情况下，瓷板、陶板和微晶玻璃板幕墙的立面分格尺寸按照产品规格与板缝宽度确定，特殊情况下才对面板进行切割加工。

另外，瓷板、陶板存在批次色差问题，切割加工时需要分批次处理，并进行标识。

5.7.3 瓷板、微晶玻璃板槽口的加工质量关系到面板的承载力。槽口的宽度、长度和位置偏差太大，面板承载力就会严重偏离设计计算的结果，挂槽侧面太粗糙或存在缺陷，也会降低面板的承载力。因此，需采用专用设备进行加工并保持锯片锋利。

5.8 石材蜂窝复合板

5.8.1 石材蜂窝复合板生产工艺较为复杂，幕墙用板块的加工是根据设计要求在专业生产单位逐块预制，一般施工企业不具备加工和生产的能力。

5.9 木纤维板

5.9.1 切割木纤维板时，需先进行试加工，确定锯片的直径、齿数和转速及推进速度，防止出现灼伤和边角崩裂等缺陷。

5.10 纤维水泥板

5.10.1 纤维水泥板的吸水率较大，要存放在干燥、通风防雨的环境中，防止受潮。

5.10.2 纤维水泥板切割、开槽或钻孔，需采用专用设备并在工厂内进行，加工后的板材边缘需

要经过密封处理，以达到防水效果。如在施工现场有少量的板材需切割、开槽加工，可采用有机硅类憎水剂在切割、开槽面涂刷 2~3 遍，待干后再使用。

5.11 聚碳酸酯板

5.11.1 聚碳酸酯板加工时，所用刀具和切削速度要适当，防止加工表面出现灼伤；加工后，板材表面的抗紫外线涂层被破坏，要进行防护处理，防止局部加速老化。

5.12 明框玻璃组件

5.12.3 明框玻璃幕墙的等压设计及排水系统最终是由组件中的导气孔及排水孔来实现，若导气孔和排水孔堵塞，其功能就会失效，在组装时要特别注意保持孔道畅通。

5.12.4 硅酮建筑密封胶的主要成分是二氧化硅，由于紫外线不能破坏硅氧键，所以硅酮建筑密封胶具有良好的抗紫外线性能。另外，酸性硅酮建筑密封胶会对铝合金型材表面产生腐蚀，影响密封效果，甚至引起渗漏。

5.12.5 明框玻璃幕墙的玻璃与槽口之间的间隙除了要满足嵌固玻璃要求外，还需要适应温度、主体结构层位移等因素导致的框架变形，以避免玻璃直接碰到金属槽口，造成玻璃破碎。玻璃的下边缘通常采用硬橡胶垫块支承，垫块数量不少于 2 块，垫块的宽度与槽口宽度相同，长度不小于 100mm，厚度不小于 5mm，垫块邵氏硬度为 85~90。

5.13 隐框、半隐框玻璃组件

5.13.1 隐框、半隐框玻璃幕墙制作中，对玻璃和支撑框的清洁工作，是关系到玻璃和支撑框之间粘结质量的关键步骤之一，要十分重视和严格按照规定进行操作，避免对构件的质量和安留下隐患。

5.13.4 硅酮结构密封胶固化前强度很低，若使硅酮结构密封胶在固化期间处于受力较大的状态，会影响固化后的粘结强度，造成幕墙的安全隐患。因此，在加工组装过程中要采取措施减小胶所承受的应力。注胶后的隐框玻璃幕墙板块最好采用周转架分块安置；如直接叠放时，要求放置垫块直接传力，并且叠放层数不宜过多。

5.14 单元式幕墙组件

5.14.1 由于单元式幕墙在主体结构上的安装方式特殊，通常采用插接方式，安装后不容易更换，所以必须在加工前对各板块进行编号。

单元式幕墙组装时，为了减少运输工作量，往往要在工程所在地组装，还有一些元（部）件为外购件，在由供货厂商供货，这样单元组件的元（部）件的配送管理就显得十分重要。因为单元组件要按吊装顺序的要求组装，这样一个（一批）单元组件所需全部元、部件要全部送到组装厂后才能完成组装，并依照安装顺序的要求送往工地吊装、施工。

5.14.3 由于单元板块尺寸及重量较大，板块构件的连接要牢固可靠，以免在运输及吊装时存在安全隐患，单元式幕墙一般采用结构构造防水，其横梁、立柱常作为集水槽或排水通道，且安装后不容易发现渗漏部位，因此构件连接处的缝隙需要密封，以防渗漏。

5.14.4 单元式幕墙采用构造防水时，板块间的缝隙一般为空缝，若硅酮结构密封胶处于板块外侧直接受到紫外线照射会影响其性能，因此要采取措施使硅酮结构密封胶不外露，且硅酮结构密封胶也不能作为防水密封材料使用。

5.14.5 明框单元板块中玻璃是靠压条固定的，而且玻璃与槽口要按规定保留间隙，因此在搬运、吊装过程中要采取措施防止玻璃滑动或变形。

5.14.6 考虑幕墙的美观性，并保证幕墙的气密性和水密性。

5.15 门窗组件

5.15.3 为了保证螺纹连接的可靠性，防止螺钉拉脱，有关规范要求：螺纹连接处，型材局部加厚部位的壁厚不应小于 4mm，宽度不应小于 13mm（如行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336—2016 第 7.2.1 条第 2 款）。建筑幕墙上的门窗不同于普通门窗，其面积、重量较大。因此，幕墙上的门窗扇、框型材安装附件处的壁厚也应当符合上述要求。如果达不到要求，制作时需要采取加衬板或采用不锈钢铆螺母等措施。

6 安装施工

6.2 测量与放线

6.2.6 三维激光扫描技术是采用激光扫描仪快速、自动获取外围护结构所需的三维空间坐标，通过后期软件点云处理，生成外围护结构三维模型，可有效避免主体结构施工误差对外围护结构的影响。

6.3 预埋件与后锚固件

6.3.2 国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010—2010（2024版）的第9.7.4条规定：

对受拉和受弯预埋件（图1，原图9.7.2），其锚筋的间距 b 、 b_1 和锚筋至构件边缘的距离 c 、 c_1 ，均不应小于 $3d$ 和 45mm 。

对受剪预埋件（图1，原图9.7.2），其锚筋的间距 b 及 b_1 不应大于 300mm ，且 b_1 不应小于 $6d$ 和 70mm ；锚筋至构件边缘的距离 c_1 不应小于 $6d$ 和 70mm ， b 、 c 均不应小于 $3d$ 和 45mm 。

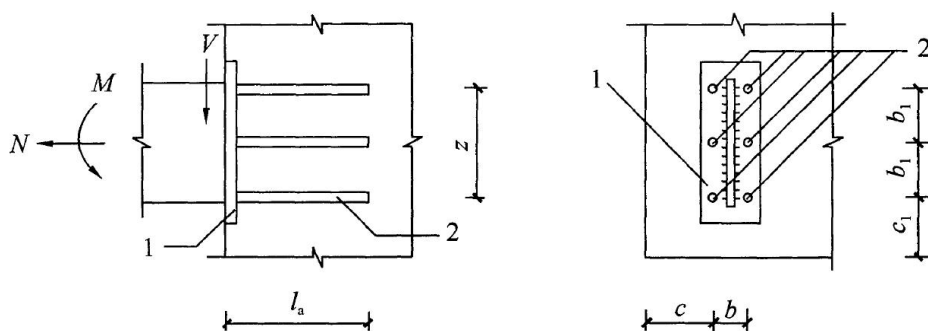


图1 由锚板和直锚筋组成的预埋件

1—锚板；2—直锚筋

6.5 单元式幕墙

6.5.3 吊装过程要保证单元板块的稳定，严禁倾斜起吊或斜拉起吊。

非标准单元板块需计算重心、吊点，设计合理的工装架工具，这是保证异形单元板块安全提升吊装的技术措施。

单元板块换钩操作要严格按操作流程完成，避免发生滑落及坠落。换钩操作流程：提升板块就位→轨道吊机具连接并受力→放松单臂吊→拆除单臂吊机具。

吊装作业摘除挂钩前，一定要进行安装就位确认，这是单元板块吊装安全保证的重要措施。

6.10 室外构件

6.10.2 外遮阳构件的安装鼓励使用整体吊装，有利于提高施工效率、保证施工质量。

6.10.3 外遮阳构件的连接机构需具有三维调节的功能，并在调节完成后有可靠的锁紧装置，同时还要具备可拆卸功能，便于后期维护。外遮阳构件的作用力要由幕墙框架构件或主体结构承受，不能依靠幕墙面板材料承受。

7 安全文明施工

7.2 危险源识别与控制

7.2.1 本条文依据深圳市地方标准《企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设通则》DB4403/T 5—2019 第 5.5.3 条、《广东省住房和城乡建设厅关于房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理的实施细则》第九条和《深圳市安全风险管控暂行办法》第六条的规定编制。

7.2.2 本条文第 1~4 款依据《深圳市安全风险管控暂行办法》第十二条、第十三条及第十五条的要求编制。

本条文第 5 款依据《深圳市生产经营单位安全生产主体责任规定》（深圳市人民政府令第 308 号）第三十二条的要求编制。

本条文第 6 款依据《深圳市建设工程重大危险源管理办法》（深建规〔2007〕15 号）第十条、《广东省住房和城乡建设厅关于房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理的实施细则》第十七条的要求编制。

本条文第 7 款依据《深圳市建设工程重大危险源管理办法》（深建规〔2007〕15 号）第十一条的要求编制。

7.2.3 本条文第 1~2 款依据《深圳市安全风险管控暂行办法》第十六条的要求编制。

7.3 个人防护

7.3.1 本条文第 1 款参照安监总厅《用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安健〔2018〕3 号）第五条和《关于加强建设工程安全文明施工标准化管理的若干规定》第十条的要求编制。

本条文第 2 款参照安监总厅《用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安健〔2018〕3 号）第七条的要求编制。

本条文第 3 款参照安监总厅《用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安健〔2018〕3 号）第十七条的要求编制。

本条文第 4 款参照《建筑施工人员个人劳动保护用品使用管理暂行规定》（建质〔2007〕255 号）第二条的要求编制。

7.3.2 本条文第 3 款参照《建筑施工人员个人劳动保护用品使用管理暂行规定》（建质〔2007〕255 号）第八条的要求编制。

本条文第 5 款参照安监总厅《用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安健〔2018〕3 号）第二十二、二十四条的要求编制。

7.6 施工现场消防

7.6.2 幕墙施工现场的重点防火部位主要指施工现场的临时发电机房、易燃易爆危险品存放库房和使用场所、可燃材料堆场及加工场、宿舍等场所。

施工现场的临时消防设施受外部环境、交叉作业影响，易失效或损坏或丢失，本条第 3 款对此作了规定。

施工现场人员相对较多、安全疏散条件差，逃生难度大，保持安全疏散通道、安全出口的畅通及疏散指示的正确至关重要。

本条第 6 款明确了施工现场灭火及应急疏散预案编制的主要内容。

7.6.4 施工现场动火作业多，用（动）火管理缺失和动火作业不慎引燃可燃、易燃建筑材料是导致火灾事故发生的主要原因。为此，本条对施工现场动火审批、常见的动火作业作出相应规定。

动火作业是指在施工现场进行明火、焊接、气割或采用切割锯、电钻等工具进行可能产生火焰、火花的临时性作业。

施工现场动火作业前，由动火作业人提出动火作业申请。

动火作业申请需包含动火作业的人员、内容、部位或场所、时间、作业环境及灭火救援措施等内容。

7.6.6 本条规定主要针对施工现场用气常见的违规行为而制定。

施工现场常用气体有瓶装氧气、乙炔等，贮装气体的气瓶及其附件不合格和违规贮装、运输、存储、使用气体是导致火灾、爆炸的主要原因。

乙炔瓶严禁横躺卧放是为了防止丙酮流出而引起燃烧爆炸。

氧气瓶内剩余压力不小于 0.1MPa 是为了防止乙炔倒灌引起爆炸。

7.6.7 防火、灭火及人员安全疏散是施工现场防火工作的主要内容，施工现场临时用房、临时设施的布置满足现场防火、灭火及人员安全疏散的要求是施工现场防火工作的基本条件。

“施工现场临时办公、生产、物料存贮等功能区宜相对独立布置”是对施工现场总平面布局的原则性要求。可燃材料堆场及其加工场、可燃材料及易燃易爆危险品库房等临时用房、临时设施不能设置于在建工程内部。

本条第 4 款针对生活区发生火灾的主要原因而制定。

7.7 临时用电

7.7.18~7.7.19 参照《深圳市建设工程安全文明施工十项标准（试行）》第八条第四款相关内容制定。

7.9 平台作业

7.9.5 国家标准《坠落防护 安全绳》GB 24543—2009 第 1 条规定：本标准使用与体重与负重之和不大于 100kg 的人员高处作业、登高及悬吊作业中使用的安全绳。因此，本标准引用深圳市工程建设地方标准《建设工程安全文明施工标准》SJG 46—2023 第 4.2.12 条的规定，在高处作业吊篮上的每个作业人员应配置一根独立的坠落防护安全绳。

7.9.7 依据《深圳市建筑工程质量安全监督总站关于进一步加强施工现场防高坠安全管理的通知》（深建质监〔2024〕3 号）、《深圳市住房和建设局关于加强建筑工地使用升降工作平台安全管理的通知》（2024.2.26）的有关规定编制。

7.10 季节性施工

7.10.3~7.10.4 依据《深圳市住房和建设局关于印发住房建设行业领域台风暴雨预警应对措施明白卡的通知》（深建质安〔2025〕40 号）的有关规定编制。

9 工程移交

9.0.4 为了使幕墙在使用过程中达到和保持设计要求的预定功能，确保不发生安全事故，规定施工单位需要向业主提供《幕墙使用维护说明书》，作为工程竣工交付内容的组成部分，指导幕墙的使用和维护。

根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的有关规定，玻璃幕墙的结构构件一般属于易于替换的结构构件，其设计工作年限一般可取为不低于 25 年。

9.0.6 随着我国幕墙行业的发展，幕墙新产品越来越多，幕墙的结构形式也越来越复杂，技术含量越来越高，对维修、维护人员的要求也越来越高。本条要求施工单位在幕墙交付使用前要为业主培训合格的幕墙维修、维护人员。