

广州市建筑立面工程防坠落 设计指引

2021 年 07 月发布

主编单位：广州市工程勘察设计行业协会
广州市设计院集团有限公司
指导单位：广州市建设科技中心

前言

为加强本市房屋建筑立面工程的质量管理，从设计源头控制建筑物空中坠落风险，广州市工程勘察设计行业协会、广州市设计院集团有限公司依据有关法律、法规、规程和技术标准，结合本市实际情况组织编制《广州市建筑立面工程防坠落设计指引》，供各设计单位参考使用。

本指引在编制过程中，对于广州市建设科技中心给与的支持和指导，表示感谢。

主编单位：广州市工程勘察设计行业协会

广州市设计院集团有限公司

参编单位：广州市城市规划勘测设计研究院

广州迪安工程技术咨询有限公司

广州华森建筑与工程设计顾问有限公司

广州珠江外资建筑设计院有限公司

广州市华阳国际工程设计有限公司

广州瀚华建筑设计有限公司

广州城市更新规划研究院

编写人员：胡世强 杨焰文 熊 伟 常 煜 姚 迪 吴剑梅

蔡昌明 袁尚红 罗沅智 张庆宁 陈宁坚 李红蕾

蔡少静 梁智勇 何敏俊 童 鸥 范剑丽

审查人员：石民祥 潘志鹏 刘 鹏 张瑞良 潘峥毅

目 录

1	适用范围	4
2	总体设计要求	5
3	对于不同立面体系的具体要求	6
3.1	幕墙体系	6
3.1.1	玻璃幕墙	6
3.1.2	石材幕墙	7
3.1.3	金属幕墙	8
3.1.4	人造板材幕墙	9
3.1.5	GRC 幕墙	9
3.2	饰面板体系	10
3.3	建筑外窗	11
3.4	外墙外保温的使用	11
3.5	采光顶、金属屋面檐口凸出立面部分及外挑雨棚	12
3.6	临空高度大于 3 米的玻璃栏板	13
3.7	装饰线条与主体结构的连接要求	13
3.8	外立面空调室外机	14
3.9	室内空间	14
3.9.1	墙面采用瓷板装饰的要求	14
3.9.2	墙面采用石材装饰的要求	15
3.9.3	建筑物顶棚等要求	16
4	设计管理加强措施	17
5	其它	17

1 适用范围

1.0.1 本市行政区域内，新建、改建(仅指改建部位)，扩建房屋建筑立面工程的设计。

1.0.2 本指引所称的建筑立面工程是指：存在空中坠落风险、易造成一定程度财产损失或人员伤亡的幕墙系统（玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙及人造板材幕墙等）、面材为非延性破坏材料的饰面板体系、外窗、外墙外保温、外挑雨棚、外挑装饰构件、采光顶及金属屋面檐口凸出立面部分、临空高度大于 3.0m 的玻璃栏板、空调室外机搁板、室内公共部位的墙面装饰，建筑物顶棚等建筑立面工程。

2 总体设计要求

2.0.1 设计单位应按照国家和本市有关法律法规、现行工程建设强制性标准进行设计，对设计质量负责。在进行建筑立面设计时，应保证工程立面体系构造的安全性和耐久性，选用建筑材料的质量可控性和性能可靠性，出具包含外墙整体构造与主体结构连接节点详图的完整设计施工图。

2.0.2 对于采用非延性破坏材料的幕墙面板或其它建筑立面存在空中坠落风险、易造成一定程度财产损失或人员伤亡的工程，设计单位应编制建筑防坠落安全性报告。对于建筑幕墙宜由建设单位组织幕墙专家对设计方案进行专项安全论证。

3 对于不同立面体系的具体要求

3.1 幕墙体系

3.1.1 玻璃幕墙

玻璃幕墙除应满足广州市人民政府令第 148 号《广州市建筑玻璃幕墙管理办法》相关要求外，尚应满足以下要求：

1 防坠落性能玻璃宜采用夹层玻璃。

2 玻璃幕墙的连接件与主体结构的锚固承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值，幕墙连接件与主体结构连接件之间的连接，可采用钢连接件或铝合金连接件。钢连接件与主体结构之间可采用螺栓连接或焊接。采用螺栓连接时，螺栓直径应经计算确定，螺纹的规格不应小于 M10，每个连接点的螺栓数量不宜少于 2 个。连接件的厚度应经过计算确定，且钢板或钢型材的厚度不应小于 5.0mm，铝型材厚度不应小于 6.0mm。

3 幕墙面板的板块及其支撑结构不应跨越主体结构变形缝。

4 除幕墙消防排烟窗外，幕墙向外开启窗开启角度不应大于 30°，开启距离不应大于 300mm，开启窗面积不宜大于 1.8 m²。开启窗的五金配件及连接件需做力学分析及计算，开启窗应设置有效的防坠落措施。且不应采用全隐框构造形式。

5 玻璃幕墙的结构胶应采用高耐久性硅酮结构密封胶，硅酮结构密封胶应根据不同的受力情况进行承载力极限状态验算。

6 用于玻璃幕墙和采光顶的钢化玻璃需采取措施降低钢化玻璃

自爆率的安全问题，应进行均质处理。热轧钢型材截面主要受力部位的厚度不应小于 3.0mm。

7 框支承玻璃幕墙横梁截面主要受力部位的宽厚比应满足规范要求。当横梁跨度不大于 1.2m 时，铝合金型材截面主要受力部位的厚度不应小于 2.0mm，当横梁跨度大于 1.2m 时，其截面主要受力部位的厚度不应小于 2.5mm。铝合金型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受拉、压连接时，应进行螺纹受力计算。螺纹连接处，型材局部加厚部位的壁厚不应小于 4.0mm，宽度不应小于 13mm。

8 框支承玻璃幕墙立柱截面主要受力部位的宽厚比应满足规范要求。铝型材立柱截面开口部位厚度不应小于 3.0mm，闭口部位厚度不应小于 2.5mm。

9 玻璃幕墙外凸的铝合金型材装饰构件，应考虑装饰功能外附加的预留荷载、悬挑距离和其他功能的情况，做力学结构计算，其与主框架的连接应采取可靠的防脱落措施。

3.1.2 石材幕墙

1 石材幕墙不应采用钢销、T 型挂件及蝴蝶件，角形倾斜连接件。石材幕墙采用背栓安装时，应采用奥氏体型不锈钢背栓。干挂石材系统背栓用于室外幕墙时最小直径不应小于 8.0mm，用于室内幕墙时最小直径不应小于 6.0mm。

2 幕墙采用的石材面板厚度应经强度计算确定。磨光面板厚度，花岗岩不应小于 25mm，火烧板厚度以计算厚度加 3.0mm，砂岩厚度

不小于 40mm，其他石材厚度不小于 35mm。高层建筑、重要建筑及临街建筑立面，花岗岩面板厚度不应小于 30mm。

3 干挂石材幕墙构件宜设置限位、抗震及防脱落措施，并应考虑维护方便，其背部的结构系统需满足结构计算，且需明确石材弯曲强度、石材连接件承载力、进场复验检测批次和数量要求。

4 石材幕墙不应大面积采用水平悬挂，局部建筑檐口小面积水平设置石材幕墙时，不应大于一件石材面板规格，且应采取干挂安装等有效的防脱落措施。花岗岩以外的石材面板不应采用水平悬挂、外倾斜安装方式。水平悬挂、外倾斜安装部位的石材效果的面板宜采用符合《建筑装饰用石材蜂窝复合板》JGT 328-2011 的石材蜂窝复合板或喷涂石材装饰表面处理的铝合金板。

5 石材面板宜采取防止石材破裂坠落的背部加强措施。

6 当石材幕墙采用密缝形式，内部应当设置有效的防水层及防水构造措施，并宜设置可靠的导排水系统和采取通风除湿构造措施。防水构造及内部支承金属结构应采用耐候性能好的材料制作，并采取防腐措施。

3.1.3 金属幕墙

1 当采用铝单板时，其面板不应小于 2.5mm，不宜小于 3.0mm 厚的单层实心结构，且应通过种钉连接方式在背后增设加强肋结构，加强肋种钉与面板之间应有效连接固定，加强肋及其间距的布置、强度和挠度应满足相关结构计算，加强肋与边部框应有可靠连接。

2 当铝单板金属幕墙水平设置时应适当增加其壁厚，保证面板的平整度。

3 当立面造型为异形、单曲或者双曲面采用铝单板时，当立面采用铝单板穿孔板时，铝单板宜采用有限元分析软件进行计算，且满足相关结构计算要求。

3.1.4 人造板材幕墙

1 人造板材幕墙应满足《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336-2016 要求。

2 人造板材中的瓷板、微晶玻璃板和纤维水泥板幕墙单块面板的面积不宜大于 1.5 m²。

3 处于人员流动密度大或青少年、幼儿活动等场所，容易发生物体和人体冲击的脆性材料人造板材幕墙，应有防撞措施。

4 脆性材料人造板材幕墙面板，应采取防裂防坠落的安全保障措施。

3.1.5 GRC 幕墙

1 GRC 幕墙设计应符合《玻璃纤维增强水泥板（GRC）建筑应用技术标准》JGJ/T 423-2018 关于 GRC 外墙设计的规定；

2 当采用大板块 GRC 幕墙，其板块应采用背面及四周布置 GRC 加强肋的 GRC 板，宜采用柔性锚杆（或柔性锚固件）和钢框架等在工厂按设计要求一次预制完成。GRC 板、钢框架与主体结构需满足

相关结构计算要求。

3 GRC 构件表面应采用耐污、防水，耐久性能的材料处理。

3.2 饰面板体系

3.2.1 石材粘贴应按照《石材粘贴工程技术规程》T/CEC 628-2019 执行。

3.2.2 外墙饰面板工程宜采用符合《点挂外墙板装饰工程技术规程》JGJ 321-2014 规定的“点挂外墙板装饰系统”。

3.2.3 除外墙采用内保温的多层建筑或外墙采用装配式工厂预制夹心板建筑外，不应在首层以外的外墙设计采用粘贴石材。采用粘贴石材时，石材厚度不应大于 30mm，且室外高度不应大于 6.0m。单件石材重量不应大于 40kg 且单块板材面积不应超过 1.0 m²。

3.2.4 外墙采用湿贴饰面砖的建筑高度不应大于 50m。饰面砖宜采用背面有燕尾槽的产品，且饰面砖尺寸不大于 100*300。找平层砂浆应采用强度不低于 M20 的预拌水泥防水砂浆。

3.2.5 在防水层上粘贴饰面砖时，粘结材料与防水材料性能应相容，防水层表面宜刷一道界面剂，保证饰面层粘接牢固。

3.2.6 当单向尺寸大于 50mm 的面砖(石)饰面的外墙下有出入口、通道或人员活动场地时，须在该场地的上空设置遮挡构件。遮挡构件伸出墙面的长度应大于外墙高度的 1/20，且不小于 1.2m。遮挡构件应具有抵挡上部坠落物撞击的强度。当无法设置遮挡构件时，此

部位面砖（石）饰面须采取干挂方式或者增加机械固定点。

3.3 建筑外窗

3.3.1 建筑外窗玻璃宜采用符合《建筑门窗幕墙用钢化玻璃》JGT 455-2014 要求的均质处理的钢化玻璃，或《建筑用安全玻璃第 3 部分：夹层玻璃》GB 15763.3 规定的夹层玻璃。

3.3.2 以下部位的铝合金门窗应使用安全玻璃：

1 七层及以上建筑物外开窗；

2 面积大于 1.5 m²的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于 500mm 的落地窗；

3 倾斜安装的铝合金窗。

3.3.3 平开窗的开启扇，其净宽不宜大于 0.6m，净高不宜大于 1.4m，且窗扇应有防脱落措施。

3.3.4 推拉窗的开启扇，其净宽不宜大于 0.9m，净高不宜大于 1.5m，且窗扇应有防脱落措施。

3.4 外墙外保温的使用

3.4.1 不应采用仅通过粘结锚固方式固定的外墙保温装饰一体化系统。

3.4.2 采用保温装饰板的外墙外保温系统分以下二类限用：

1 施工现场采用胶结剂或锚栓以及两种方式组合的施工工艺外墙燃烧性能为 B1 级的外保温系统，不应在新建、改建，扩建的 27m 以上住宅以及 24m 以上公共建筑工程的外墙外侧作为主体保温系统设计使用。适用情况时，单板面积不应超过 1.0 m²，且边长不应大于 1.5m。

2 燃烧性能为 A 级的保温装饰板外墙保温系统不应在新建、改建，扩建为 80m 以上的建筑工程外墙外侧作为主体保温系统设计使用。适用情况时，单板面积不应超过 1.0 m²，且边长不应大于 1.5m。

3.4.3 外墙饰面采用涂料或湿贴块状饰面材料时，不应使用无机轻集料砂浆外墙外保温系统。

3.4.4 保温装饰夹心板外墙外保温系统在建筑工程中的使用高度不宜超过 100m，单板面积不应超过 1.0 m²，且边长不应大于 1.5m，如超过 100m，应增加构造加强措施。

3.5 采光顶、金属屋面檐口凸出立面部分及外挑雨棚

3.5.1 采光顶设计根据材料不同应分别符合《建筑玻璃采光顶技术要求》JGT 231-2018 和《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255-2012 的要求。

3.5.2 凸出及悬挑部分荷载应按国家规范、地方规范和相关风洞试验等要求，采用其中最不利条件复核受力及结构计算。

3.6 临空高度大于 3 米的玻璃栏板

3.6.1 阳台不宜采用玻璃栏板。当确需采用玻璃栏板时，应采取防脱落措施。且防护栏杆设计应符合《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470-2019 的要求。

3.6.2 应采用钢化夹层玻璃，其玻璃面积除满足结构计算以外，还需满足安全玻璃最大许用面积的相关要求。除栏板玻璃最低点离一侧楼地面高度不大于 5.0m 且使用公称厚度不小于 16.76mm 钢化夹层玻璃外，其余情况栏板玻璃不应直接承受水平荷载，应采用立柱固定和防冲击扶手。

3.7 装饰线条与主体结构的连接要求

3.7.1 外立面装饰线条设计应充分考虑风荷载、雨荷载、自重荷载、活荷载等的影响，对接缝、连接点处应进行防水设计。水平突出构件的顶面排水坡度不应小于 3% 。

3.7.2 固定 GRC 装饰线条的构造，不应使用植筋焊接的方式，应采用预制埋件或后置锚固件等方式连接。且 GRC 构件中的预埋件应采用镀锌钢板、不锈钢钢板等防锈蚀材质，其中镀锌钢板的厚度不得小于 3.0mm，不锈钢板的厚度不得小于 2.0mm。

3.7.3 EPS 装饰线条突出墙面宽度超过 100mm 的，应设置锚栓辅助固定，并对最不利荷载条件进行设计计算。

3.7.4 混凝土装饰线条宜与主体结构一次浇筑成型，如确需二次浇

筑的，应采用预埋件或后锚固。

3.8 外立面空调室外机

3.8.1 分体空调室外机的放置位置应统一设计，并预留足够尺寸与数量。混凝土的空调机放置板宜与主体结构一次浇筑成型，如需二次浇筑的应采用预埋件或后锚固。

3.8.2 空调室外机出风面美观构件的锚固应符合外门窗安装要求。

3.9 室内空间

3.9.1 墙面采用瓷板装饰的要求

1 应满足《建筑瓷板装饰工程技术规程》CECS 101:98、《建筑陶瓷薄板应用技术规程》JGJ/T 172-2012。

2 干挂瓷质饰面高度不宜大于 50m，挂贴瓷质饰面高度不宜大于 4.0m。

3 单片瓷质饰面板粘贴高度小于 1.2m 时，可采用湿贴的方式固定，面砖必须满涂背胶，用于粘贴瓷砖的水泥砂浆应添加瓷砖胶，或采用专用的粘贴砂浆。若采用干挂方式固定，空腔内宜灌浆回填，或采取其他措施防止因撞击导致面砖破碎掉落。

4 单片瓷质饰面板墙面安装高度在 1.2m~4.0m 之间，不应单用水泥砂浆粘贴，应采用挂贴或干挂的方式固定安装。

5 挂贴瓷质饰面高度不大于 4.0m 时，面砖必须满涂背胶，用于粘贴瓷砖的水泥砂浆应添加瓷砖胶，或采用专用的粘贴砂浆。

6 单片瓷质饰面板厚度不小于 15mm 时，在墙面上安装必须采用干挂的方式。

7 干挂瓷质饰面的结构设计应满足《建筑瓷板装饰工程技术规程》CECS 101:98。

8 用于粘贴瓷质饰面板的粘贴用材料应满足《建筑瓷板装饰工程技术规程》CECS 101:98、《建筑陶瓷薄板应用技术规程》JGJ/T 172-2012 要求。

9 挂贴瓷质饰面板的拉结点的位置及数量应满足《建筑瓷板装饰工程技术规程》CECS 101:98 要求。

10 单块板面单方向长度小于 0.9m 且面积大于 1.62m²，同时厚度不大于 6.0mm 的超大块瓷质饰面板墙面固定应满足《建筑陶瓷薄板应用技术规程》JGJ/T 172-2012。

3.9.2 墙面采用石材装饰的要求

1 对照不同设计安装要求应按照《建筑装饰室内石材工程技术规程》T/CECS 422:2015、《石材粘贴工程技术规程》T/CEC 628-2019、《干挂饰面石材》GB/T 32834-2016，以及石材幕墙相关规范执行。如各规范条文间存在不一致的，宜按日期更新且要求更严厉的執行。

2 室内石材粘贴高度不应大于 3.5m，且单件重量不应大 40kg，

单块板材面积不得超过 1.0 m²。并应根据单块板材长度、墙面种类选用对应胶粘剂类型。

3 室内石材安装高度大于 3.5m 时，墙面和柱面应该使用干挂工艺。镜面和细面厚度，花岗岩不应小于 20mm，大理石不应小 25mm，粗面厚度须增加不少于 3.0mm，单块面积不应大于 1.5 m²。石灰石和砂岩根据材料弯曲强度不小于 8.0MPa 时，厚度不应小于 25mm，且单块面积不应大于 1.5 m²，弯曲强度不小于 4.0MPa 且不大 8.0MPa 时，厚度不应小于 30mm，且单块面积不应大于 1.0 m²。

4 干挂石材的钢骨架设计应符合国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《钢结构设计规范》GB 50017 和《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133 的规定。

3.9.3 建筑物顶棚等要求

1 室内吊顶工程设计应符合《建筑室内吊顶工程技术规程》CECS 255-2009 要求。

2 建筑物所有顶棚不宜采用砂浆抹灰。

3 室内设计的吊顶系统、空间吊挂艺术品、屏幕等在确定设计后，需提资结构专业复核设计荷载。

4 室内吊顶使用石材、瓷片等重量较大块状材料时，应采用背衬蜂窝铝板复合材料悬挂工艺。

4 设计管理加强措施

- 4.0.1 在施工图总说明中应有建筑立面防坠落及耐久性的相关措施内容。
- 4.0.2 设计交底时，应将建筑立面空中坠落风险纳入交底重点。
- 4.0.3 主体设计单位应复核并确认易发空中坠落风险的立面深化设计符合主体结构设计要求。
- 4.0.4 幕墙专业应提交相关安全评估文件为施工图审查收件依据。

5 其它

- 5.0.1 本指引由广州市工程勘察设计行业协会负责管理，由主编单位广州市设计院集团有限公司负责具体技术内容的解释。对具体技术内容执行过程中如有意见或建议，请发往广州市工程勘察设计行业协会邮箱 gzgsed@163.com。
- 5.0.2 本指引自公布之日起施行。