

中建三局西南公司

EPC 工程幕墙专业设计管理指南

(1.0 版)

中建三局西南公司

二〇二二年六月

目 录

1	编制说明.....	1
1.1	总体说明.....	1
1.2	编制目的.....	1
1.3	编制依据.....	1
1.4	适用范围.....	1
1.5	其他说明.....	1
2	幕墙专业概述.....	1
2.1	幕墙的基本定义.....	1
2.2	幕墙的分类.....	2
2.3	幕墙专业相关规范.....	11
2.4	幕墙专业各阶段设计概述.....	14
3	幕墙专业设计管理启动与策划.....	16
3.1	幕墙专业界面管理.....	16
3.2	幕墙专业设计输入文件收集.....	16
3.3	相关方协作机制.....	17
3.4	幕墙专业设计策划管理.....	17
3.5	定义文件编制.....	18
4	幕墙专业设计进度管理.....	19
4.1	幕墙专业设计进度管理概述.....	19
4.2	幕墙专业设计进度计划的编制与审批.....	19
4.3	幕墙专业设计进度管控的主要节点.....	19
4.4	设计进度计划的监控与调整.....	20
5	幕墙专业设计质量管理.....	20
5.1	幕墙专业设计质量管理概述.....	20
5.2	幕墙专业设计质量管理要点.....	20
6	幕墙专业设计限额管理.....	22
6.1	幕墙专业设计限额划分.....	22
6.2	幕墙专业限额管理要点.....	23
6.3	幕墙专业设计限额调整.....	23
7	幕墙专业设计成果文件管理.....	23

7.1	幕墙专业设计主要设计成果.....	23
7.2	幕墙专业设计成果文件收发和归档.....	23
7.3	幕墙专业设计成果文件评审.....	24
7.4	幕墙专业设计图纸会审及交底.....	24
8	幕墙专业设计风险管理.....	24
8.1	幕墙专业设计主要风险.....	24
8.2	幕墙专业设计风险识别.....	25
8.3	幕墙专业设计风险化解.....	25
9	幕墙专业设计优化与策划管理.....	26
9.1	石材幕墙.....	26
9.2	铝板幕墙.....	28
9.3	玻璃幕墙.....	30
9.4	幕墙专业设计优化案例.....	32
10	总结.....	35

1 编制说明

1.1 总体说明

本手册为 EPC 工程幕墙专业设计管理指南，结合以往幕墙项目经验及同类项目的资料，综合考虑目前常见 EPC 项目的发包模式进行编制。

本设计管理指南以幕墙专业各阶段的设计及相关管理要点为主线，对幕墙专业基本概念、各阶段及各系统设计管理重点和方式、设计优化与策划方向等进行综合介绍，提供幕墙专业设计基本概念了解、设计重点学习及策划思路引导，适用于 EPC 项目的幕墙专业管理人员培养。

1.2 编制目的

为提高 EPC 项目幕墙专业设计管理能力，提升 EPC 项目设计管理效率，支撑 EPC 项目幕墙专业设计、招采和建造工作高效推进，特编写本指南。

1.3 编制依据

本手册以《中建三局西南公司 EPC 工程管理中心业务细则》和《中建三局西南公司 EPC 项目设计管理细则》作为参考，结合幕墙专业特点、相关（国家、地方）规范以及公司现阶段管理模式进行编制。

1.4 适用范围

本手册主要用于指导 EPC 工程幕墙专业设计管理，同时为幕墙专业合约界面划分和限额管理提供参考，常规总承包项目可参考使用。

1.5 其他说明

各幕墙项目在具体实践中，可结合项目特点，进行适当修正与完善。本手册内容由 EPC 工程管理中心负责解释，执行过程中，各项目如有相关意见或建议请及时向 EPC 中心反馈。

2 幕墙专业概述

2.1 幕墙的基本定义

幕墙是建筑的外墙围护由面板与支承结构组成，相对于主体结构有一定位移能力，除向主体结构传递自身所受荷载外，不承担主体结构所受作用的建筑外围护体系。建筑幕墙，包括玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙、人造板材幕墙、复合板材幕墙以及由上述不同材料组合的幕墙。

幕墙的特征在于，①幕墙是一个独立完整的整体结构系统；②幕墙通

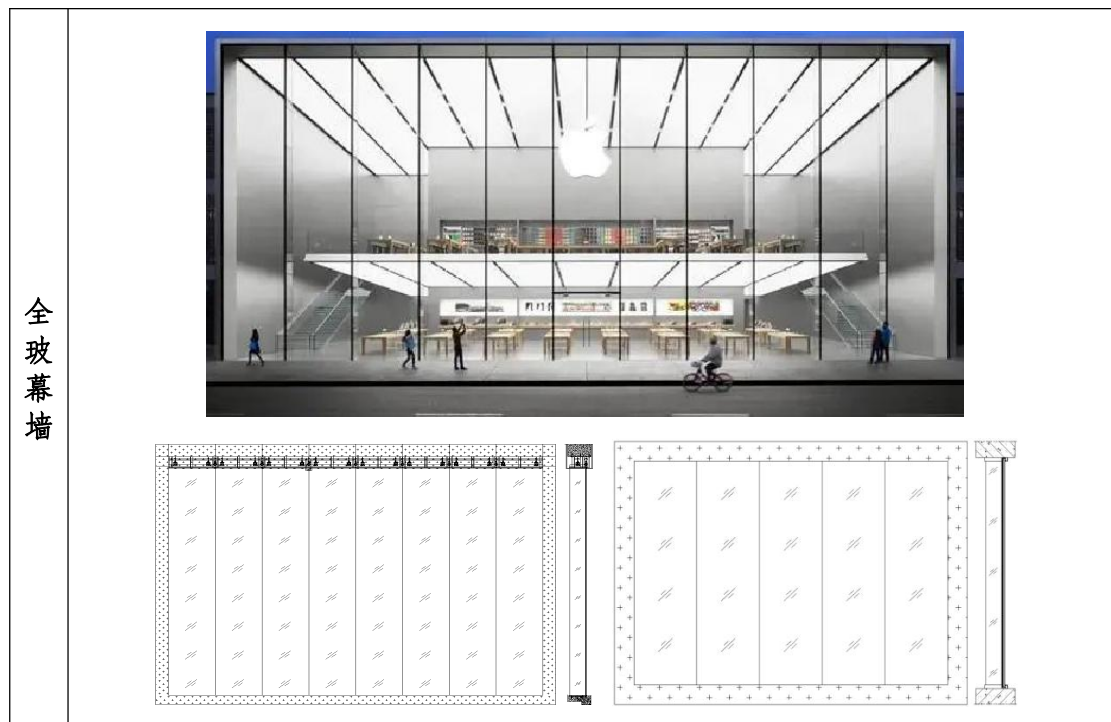
常用在主体结构的外侧，一般都包覆在主体结构表面之上；③幕墙相对主体结构在平面内有一定的位移能力。

它只承受直接作用于其上的荷载和作用，不承担主体结构的荷载和作用。因此，门窗不属于建筑幕墙；在实体外墙上的湿贴石材板也不属于建筑幕墙。

2.2 幕墙的分类

2.2.1 玻璃幕墙

1) 全玻幕墙：由玻璃面板和玻璃肋构成的建筑幕墙；一种全透明、全视野的玻璃幕墙，具有重量轻、选材简单、加工工厂化、施工快捷、维护维修方便、易于清洗等特点。可以分为吊挂式玻璃幕墙和座地式玻璃幕墙。



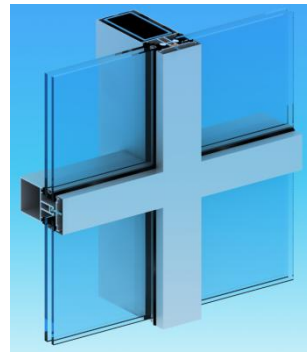
2) 点接驳式玻璃幕墙：由玻璃面板、点支承装置及其支承结构构成的建筑幕墙；每一分格玻璃以点连接形式固定，各种荷载和作用通过点接驳钢件传递到受力支撑结构系统，再传递给主体结构，可以消除由于外力引起的玻璃位移。可以分为拉杆式、拉索式、桁架式和混合式。

点接驳式玻璃幕墙

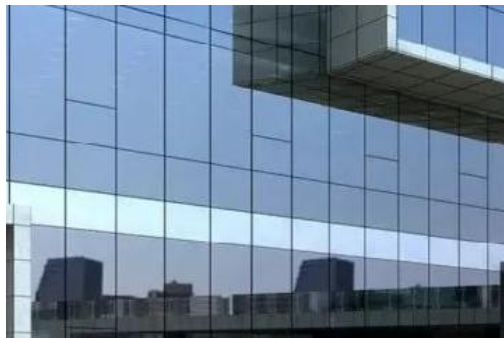


3) 框架式玻璃幕墙：面板材料在工厂内加工成单元组件，再固定在框格上。面板所承受的荷载要通过框架传递给主体结构。具有工艺成熟、主体结构适应能力强、水密性和气密性好、现场工作量大等特点。可以分为明框玻璃幕墙、隐框玻璃幕墙（建标 38 号文禁止使用隐框玻璃幕墙）和半隐框（横明竖隐或竖明横隐）玻璃幕墙。

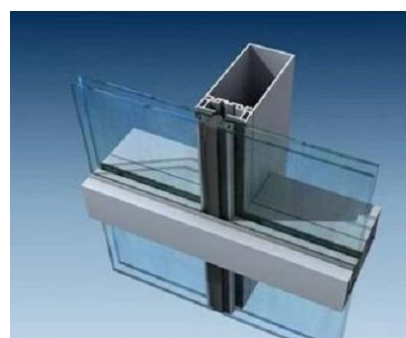
明框式玻璃幕墙



隐框式玻璃幕墙

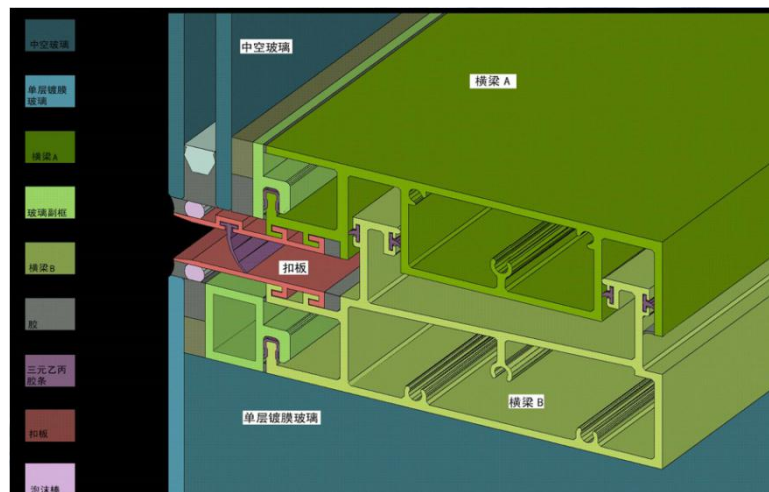
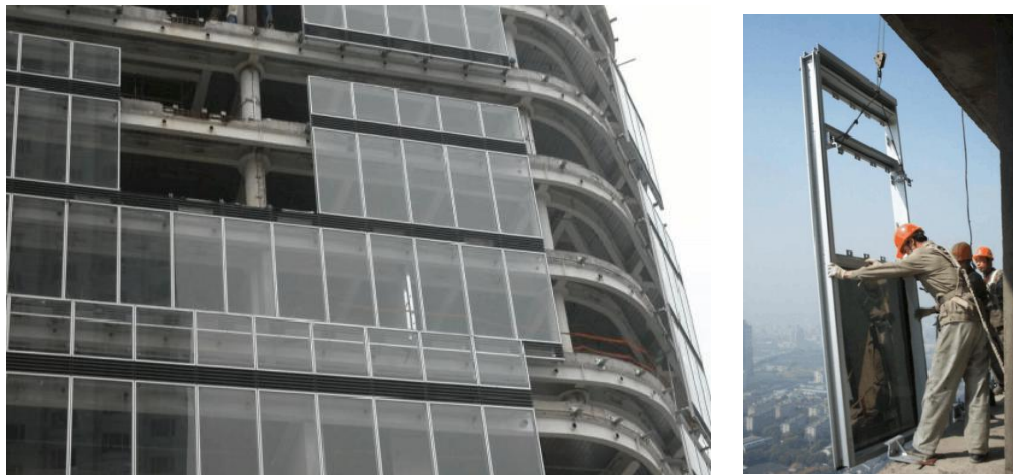


半隐框式玻璃幕墙



4) 单元式玻璃幕墙：由面板与支承框架在工厂制成完整的基本结构单元，直接安装在主体结构上的建筑幕墙；每个独立单元组件在工厂内加工组装完成，安装可与主体结构施工同步进行。单元组件的竖框直接固定在主体结构上，所承受的荷载由单元组件的竖框传递到主体结构。单元式幕墙多用于超高层建筑，单元式幕墙具有安装精度高、表面平整度高、优良的幕墙性能、施工周期短、造价较高等特点。

单元式玻璃幕墙



5) 半单元式玻璃幕墙：先在主体结构上安装竖框或竖框与横梁组成的框架，单元组件（装饰面板）再固定在竖框或横梁上。具有变位适应能力强、现场加工工序少、施工周期短、维护保养方便等特点。

6) 双层呼吸式玻璃幕墙：由内外双层玻璃组成，通过进出风装置和遮阳装置，减少能量损耗。具有节能、通风、防尘、隔音等特点，但施工工序较复杂，造价较高。

双层呼吸式玻璃幕墙



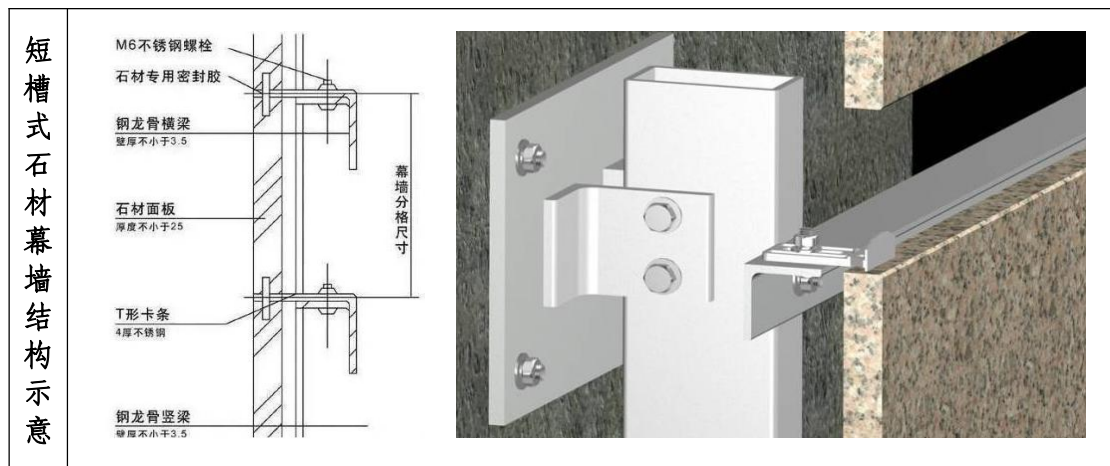
2.2.2 石材幕墙

按照安装形式可以分为挂钩式（托板式）和背栓式两大类。

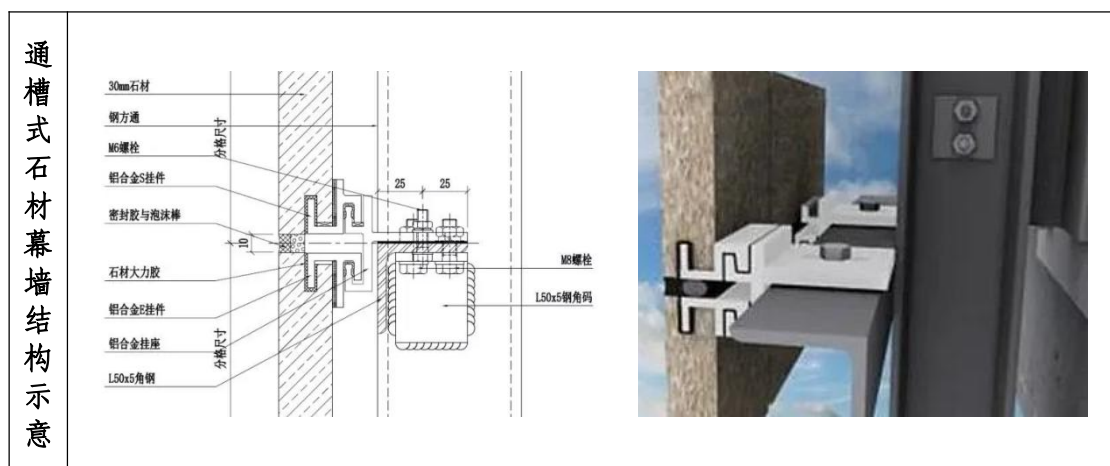
1) 挂钩式（托板式）

利用不锈钢挂件（或铝合金挂件）插入开好的石材边槽中并粘接在槽内，再用螺栓将挂件固定在安装好的金属龙骨上，可以分为短槽式、通槽式和销钉式。目前销钉式已基本不再使用，使用较多的是通槽式。

- 短槽式：在石板上下端各开两个短平槽，采用挂件固定。受力较销钉式合理，但不易更换，适用于低层建筑。又分为单肢短槽式和双肢短槽式。单肢短槽式一般采用 T 型挂件或蝶型挂件，但现在 T 型挂件已基本淘汰，常用 L 型。双肢短槽式是对单肢短槽式的改进，采用“干”型挂件。

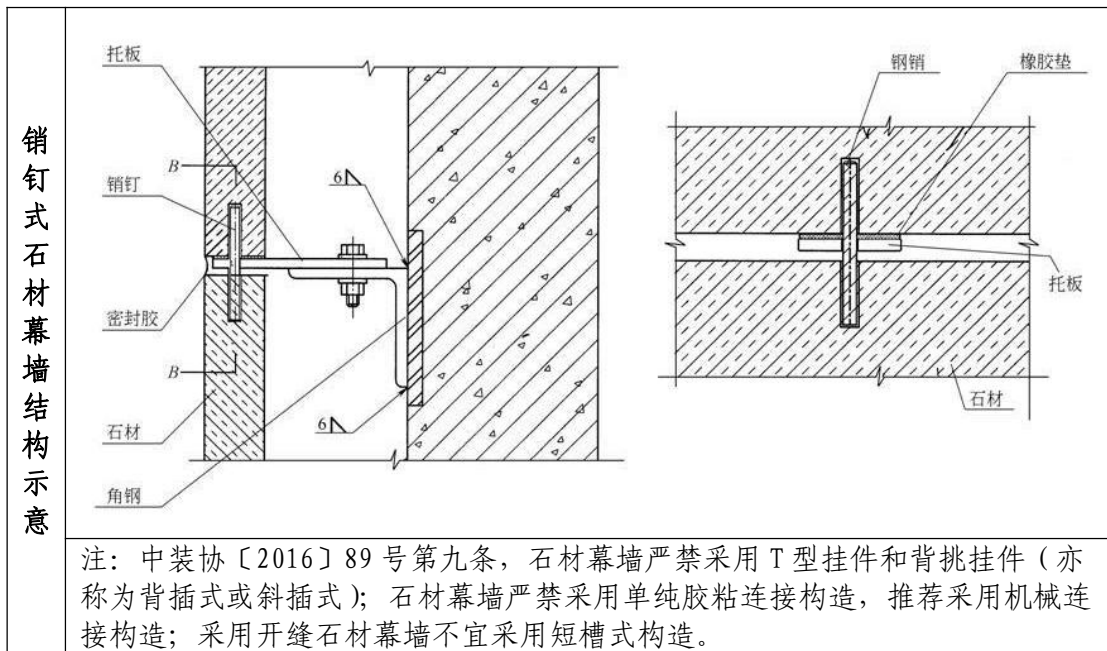


- 通槽式：一般采用铝合金 SE 组合挂件（也有部分采用 T 型或蝶型挂件），在石板上下端开通长槽口，具有受力合理、板材抗变形能力强、容易更换等特点，适用于高层建筑。

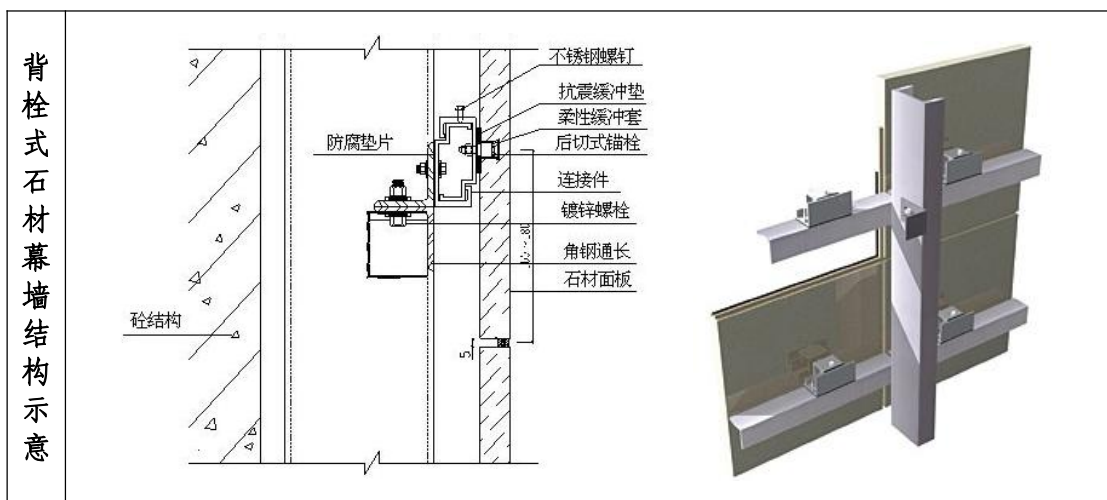


- 销钉式：又称插针法，是石材幕墙的第一代产品，在板材上下端

开孔，采用托板与销钉固定。具有结构简便，但施工难度较大，易产生打孔错位等问题，板材抗变形能力不好、不易更换的特点，现已禁止使用。



2) 背栓式：是目前较先进的技术，在板材背面钻孔，采用专用的锚栓与龙骨连接，以单块石材为单元将荷载和作用力通过龙骨传递到主体结构上。能保证准确的钻孔深度和尺寸，具有连接强度高、板材抗变形能力强、抗震性强、容易更换等特点，但对石材厚度有较高要求，适用于高层建筑。



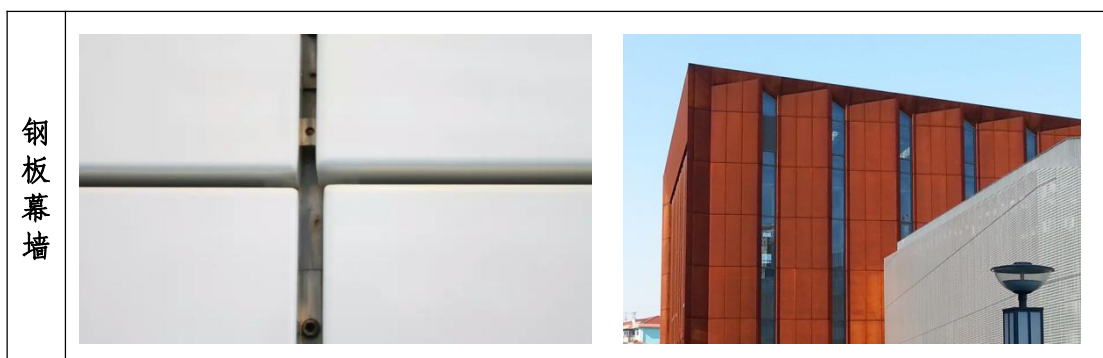
2.2.3 金属幕墙

1) 铝板幕墙：包括铝单板和复合铝板等。铝单板是先进行钣金加工，背面用电焊植钉的方式预留加强筋的固定螺栓。铝单板容易加工成弧形及多折边或锐角，且色彩丰富，能够适应多种外墙装饰的需要。复

合铝板是内外两层纯铝板及中间夹层聚乙烯经辊压热合而成的平板，其规格是一定的，具有质轻、表面光洁、平整度好、无色差、现场加工少等特点。



2) 钢板幕墙：包括不锈钢板及彩涂钢板等。不锈钢板耐久、耐磨，但不宜过薄，自重较大且造价较高；彩涂钢板是一种带有有机涂层的钢板，具有耐蚀性好，色彩鲜艳，外观美观，加工成型方便、强度较好、成本较低等特点，适用于厂房、库房等非民用建筑。



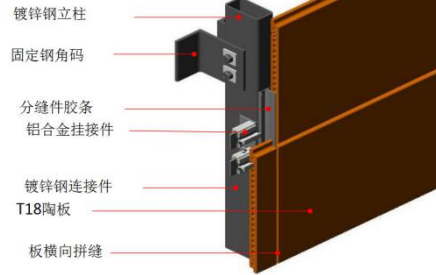
3) 金属幕墙按结构形式可分单元式和构件式，单元式是指将面板、横梁、立柱在工厂组装成型，以幕墙单元形式在现场完成安装的有框幕墙。构件式是在现场依次安装立柱、横梁和面板的有框幕墙。

2.2.4 人造板材幕墙

人造板材幕墙的材料多种多样，普遍具有质量较轻、无色差、造价较低等特点，其结构形式与石材幕墙和金属幕墙类似。此处介绍几种常见的人造板材及复合材料。

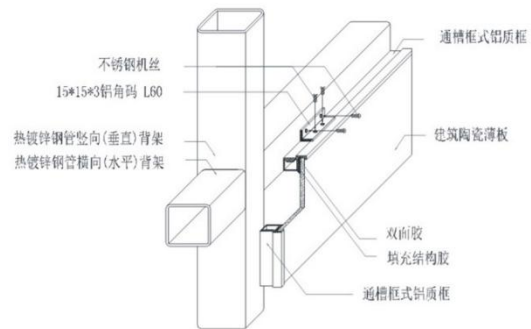
1) 陶板：以天然陶土为主要原料，添加少量石英、浮石、长石及色料等成分，经过高压挤出成型、低温干燥及高温烧制而成，具有无辐射、色泽温和、色彩丰富、无光污染等特点。采用干挂结构。进口材料和国产材料造价差距较大。

陶板幕墙



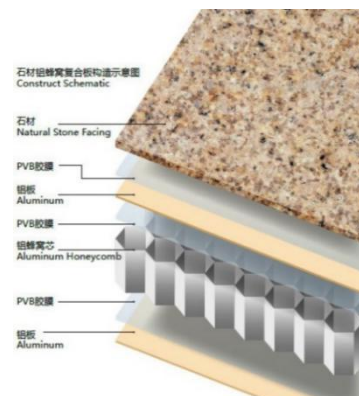
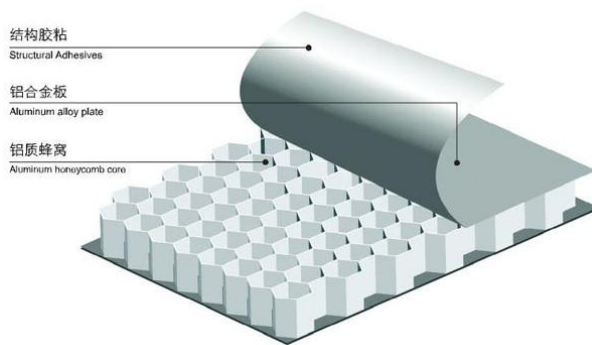
2) 陶瓷薄板：由高岭土黏土和其它无机非金属材料，经高温煅烧等生产工艺制成的板状陶瓷制品，具有面材薄、质量轻、防火性能好、造价较低等特点，可实现仿石材的效果。

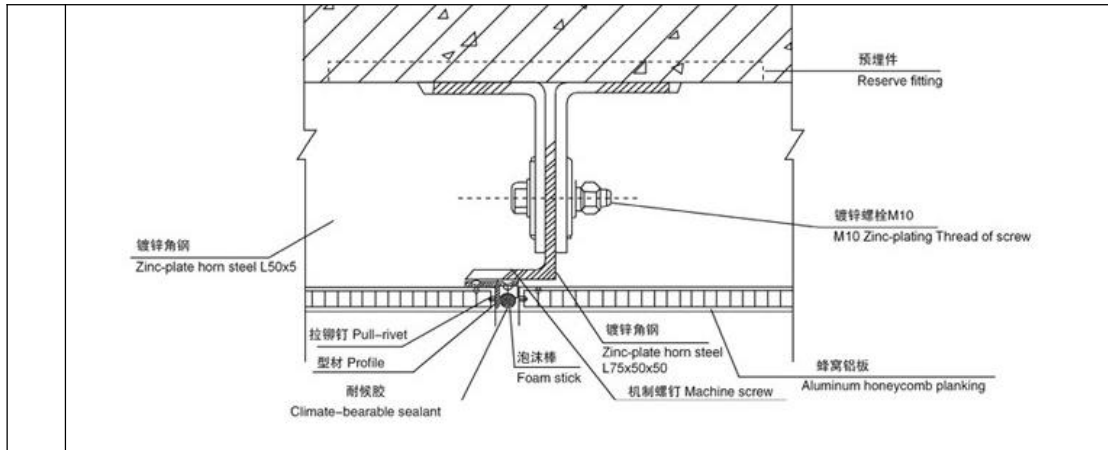
陶瓷薄板幕墙



3) 蜂窝板材：一般有蜂窝铝板和蜂窝石材。蜂窝铝板是以高强度合金铝板作为面、底板，与铝蜂窝芯经高温高压复合而成的金属复合板；蜂窝石材结构与蜂窝铝板类似，表面材料为天然石材。蜂窝板材具有重量轻、强度高、色差可控、安装方便等特点，但造价偏高。

蜂窝铝板及蜂窝石材



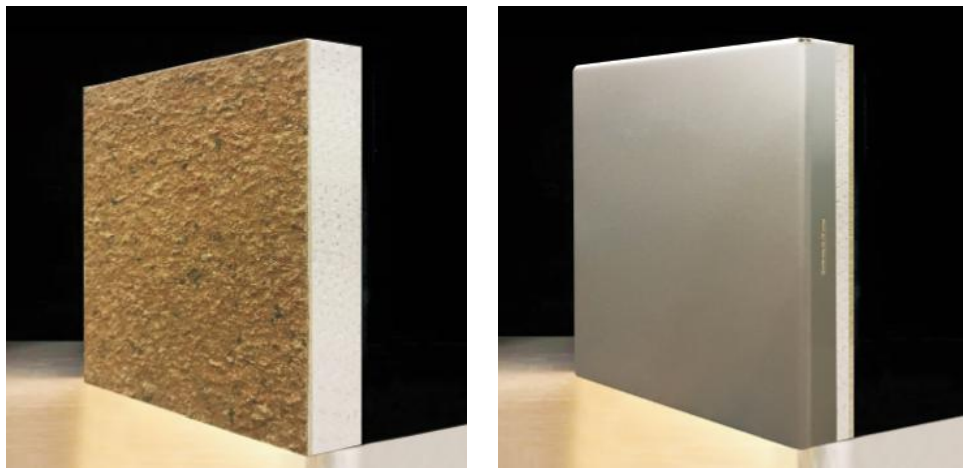


4) 纤维板：有水泥纤维板、木纤维板（千思板）、玻璃纤维板（GRC）等。水泥纤维板是以水泥为基本材料和胶黏剂，以矿物纤维水泥和其它纤维为增强材料，经多道工序制成的板材；木纤维板（千思板）是由普通型或阻燃型高压热固化木纤维（HPL）芯板与装饰面层经高温高压固化粘结成型的板材；玻璃纤维板（GRC）是以耐碱玻璃纤维为增强材料、水泥砂浆为基体材料的纤维混凝土复合材料，可以做较复杂的造型。纤维板一般造价不高，可以满足不同的造型需求。

<p>木纤维板（千思板）</p>	
<p>玻璃纤维板（GRC）</p>	
<p>水泥纤维板</p>	

5) 装饰保温一体板: 是由装饰面板和保温层 (有的材料还有背板) 粘接而成的复合板材。装饰面板可以是金属板、石材、陶瓷薄板等, 保温层可以是岩棉板、发泡水泥、改性 IPS 聚苯板等。具有稳定性好、重量轻、施工工序少、工期短等特点。

装饰保温一体板



2.2.5 其他外立面材料

除上述幕墙材料外, 幕墙专业还涉及到遮阳板、百叶、栏杆、雨棚等分项, 另外建筑外立面还有其他材料, 如真石漆、水包沙、面砖、外门窗等, 这些材料虽不属于幕墙, 但在项目专业界面划分时, 因同属建筑外立面设计, 通常也划分到幕墙专业, 因此也需要同时进行设计管理。

2.3 幕墙专业相关规范

2.3.1 设计标准

《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)

《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ102-2003)

《金属与石材幕墙工程技术规范》(JGJ133-2001)

《建筑幕墙》(GB/T21086-2007)
《铝合金门窗》(GB/T8478-2020)
《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ113-2015)
《钢结构设计规范》(GB50017-2003)
《铝合金结构设计规范》(GB50429-2007)
《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ81-2002)(J218-2002)
《钢结构焊接规范》(GB/T50661-2011)
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB50018-2002)
《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)
《民用建筑热工设计规范》(GB50176-2016)
《高层民用建筑设计防火规范》(GB50045-2014)
《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)
《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)
《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2015)
《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2017)
《建筑结构静力学手册》(第二版)
《四川省居住建筑节能设计标准》(DB515027-2019)
《四川省玻璃幕墙工程技术标准》(DBJ51/T139-2020)

2.3.2 性能标准

《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》(GB/T15227-2007)
《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》(GB/T7106-2008)
《建筑幕墙平面内变形性能检测方法》(GB/T18250-2015)

2.3.3 材料标准

1) 铝材

《建筑铝型材 第1部分 基材》(GB/T5237.1-2008)
《建筑铝型材 第2部分 阳极氧化、着色型材》(GB/T5237.2-2008)
《建筑铝型材 第4部分 粉末喷涂型材》(GB/T5237.4-2008)
《铝合金建筑型材 第5部分 氟碳喷涂型材》(GB/T5237.5-2008)
《铝合金建筑型材 第6部分 隔热型材》(GB/T5237.5-2008)
《铝型材截面几何参数算法及计算机程序要求》(YS/T437-2009)
《变形铝及铝合金化学成分》(GB3190-2008)
《变形铝及铝合金牌号表示方法》(GB16474-2011)
《变形铝及铝合金状态代号》(GB/T16475-2008)

2) 钢材

- 《碳素结构钢》(GB/T700-2006)
- 《优质碳素结构钢技术条件》(GB699-2015)
- 《碳素结构和低合金结构钢热轧厚钢板及钢带》(GB3274-2007)
- 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板和钢带》(GB/T912-2008)
- 《结构用无缝钢管》(GB/T8162-2008)
- 《结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T6728-2002)
- 《建筑结构用冷弯薄壁型钢》(JGJ/T 380-2016)
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB50018-2002)

3) 不锈钢

- 《不锈钢热轧钢板及钢带》(GB/T4237-2015)
- 《不锈钢冷扎钢板及钢带》(GB/T3280-2015)
- 《干挂天然花岗石饰面建筑板材及其不锈钢挂件 第2部分 干挂不锈钢配件》(JC830.2-2005)

4) 铝板

- 《铝幕墙板 板基》(YS/T429.1-2014)
- 《铝及铝合金轧制板材》(GB/T3880-2006)
- 《铝及铝合金彩色涂层板、带材》(YS/T431-2009)
- 《铝幕墙板 氟碳喷涂铝单板》(YS/T429.2-2012)

5) 玻璃

- 《建筑用安全玻璃 第1部分 防火玻璃》(GB15763.1-2009)
- 《建筑用安全玻璃 第2部分 钢化玻璃》(GB15763.2-2005)
- 《中空玻璃》(GB/T11944-2012)
- 《建筑用安全玻璃 第3部分 夹层玻璃》(GB15763.3-2009)
- 《半钢化玻璃》(GB17841-2008)
- 《镀膜玻璃 第二部分 低辐射镀膜玻璃》(GB/T 18915.2-2013)

2.3.4 验收标准

- 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300-2013)
- 《建筑装饰装修工程质量验收规范》(GB50210-2011)
- 《玻璃幕墙工程质量检验标准》(JGJ/T139-2001)
- 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB50205-2011)

注：标准均需以最新年号版本及最新替代版本为准。

2.3.5 其他

上述规范是主要的幕墙专业相关规范，除此之外，幕墙设计时还应参考建筑、消防、防雷等相关的规范及材料本身的相关规范或标准。

2.4 幕墙专业各阶段设计概述

2.4.1 方案设计阶段

1) 方案设计一般流程

幕墙专业在方案阶段的主要工作是配合建筑专业进行建筑外立面设计。一般由建筑专业先提出建筑设计理念，进行建筑造型设计，幕墙专业针对建筑专业提出来的建筑设计概念及意向图，研究各处外立面可选用的幕墙系统及材料，分析混凝土结构（钢结构）是否满足设计、安装要求，并分析各方案的优劣，为建筑专业提供技术支撑。建筑外立面方案确定后，需根据设计要求，确定各个立面各类幕墙的位置、类型及主要的分格尺寸，并初步判断各类幕墙系统的可行性。对于外立面较复杂的项目，幕墙专业需要编制专项方案设计，结合建筑方案和泛光照明设计、BMU系统设计（用于超高层），对建筑外立面进行深化，展示各幕墙系统的局部效果，并对幕墙结构进行初步计算。幕墙专业方案需分别向设计院与甲方汇报，双方认可后，需设计院与甲方签字确认。

2) 方案设计输出成果

对于常规幕墙方案，幕墙专业设计主要是配合建筑专业编制方案文本，涉及到幕墙专业的成果主要有建筑外立面效果图、建筑外立面夜景效果图、各幕墙系统的面材及颜色选择及相关设计说明等。

对于需要单独编制幕墙专业方案的项目，方案阶段的主要成果为幕墙专业方案文本，需包含项目概况说明、各幕墙系统的位置及面积统计表、建筑外立面效果图、建筑外立面夜景效果图、各幕墙系统的面材及颜色选择、各幕墙系统的放大效果图、主要节点设计图、相关设计说明及计算等。

2.4.2 初步设计阶段

1) 初步设计一般流程

初步设计开始前，应配合建筑、结构专业，确定幕墙各系统的位置及形式、分格尺寸及连接形式、典型和特殊幕墙节点的选定等。

待建筑专业初步设计中的外立面设计稳定后，幕墙专业可以开始初步设计，初步设计需确定各系统的分格尺寸及节点做法并进行设计说明

编制和相关的计算。

幕墙初步设计基本确定后，需配合进行幕墙预埋件图纸的编制。因预埋件施工是与地上部分主体施工同步进行的，所以预埋件图纸应在地上部分主体施工前编制完成。

幕墙初步设计基本确定后，可以开始泛光照明设计深化，包括效果深化、各类灯具布置及做法、泛光照明功率计算等。

2) 初步设计输出成果

主要的输出成果包括：项目概况说明、幕墙专业设计范围、设计依据、图纸目录、平面图、立面图、剖面图、预埋件图、主要幕墙系统、幕墙主要材料表、大样图、节点图、幕墙计算书、绿色建筑与建筑节能设计等。

各地对幕墙初步设计图纸的深度均有不同的要求，因此在初步设计时，应注意当地的相关规范和要求，图纸的深度应满足相关的规范要求。

2.4.3 施工图及深化设计阶段

1) 施工图及深化设计一般流程

待主体专业施工图中的外立面相关图纸设计稳定后，幕墙专业可以开始施工图设计，包括建筑外立面深化、幕墙平立剖面图及详图设计，特殊节点详图设计、幕墙结构计算书及设计说明完善、泛光照明的机电设计和特殊节点详图设计等。

对于泛光照明较复杂的项目，泛光照明方案确认后，应单独进行泛光照明的施工图设计，并配合幕墙专业进行各节点的深化。

幕墙专业施工图完成后，应按照项目所在地的相关规定，将施工图图纸送外审并根据审查意见修改完善。

2) 施工图及深化设计输出成果

主要的输出成果包括：封面、图纸目录、设计说明、幕墙型材表、总平图、立面图、平面图、剖面图、大样图、门窗表、节点图、预埋件图、幕墙计算书、热工计算书等。深化设计也应针对上述图纸进行深化，完成后纳入施工图纸中。

幕墙专业的深化设计包括幕墙支撑体系、防水体系、保温体系、防火体系、分格细化、各节点深化等，还需进行泛光照明与幕墙系统的节点深化、楼宇大字的底座和灯光预留预埋等。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/495324030213011101>