

陕西省建筑节能协会团体标准

T/SXBEEA BXX-2026

幕墙工程设计文件编制深度指南
(建议:建筑幕墙专项设计文件编制深度指南)

Guidelines for Compilation Depth of Special Design Documents for Building

Curtain Walls

(征求意见稿)

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

陕西省建筑节能协会 发布

陕西省建筑节能协会团体标准

建筑幕墙专项设计文件编制深度指南

Guidelines for Compilation Depth of Special Design Documents for Building

Curtain Walls

(征求意见稿)

T/SXBEEA BXX-2026

发布单位：陕西省建筑节能协会

实施日期：2026 年 月 日

陕西省建筑节能协会

2026 西安

陕西省建筑节能协会
全文浏览专用

前言

根据陕西省建筑节能协会《关于对<幕墙工程设计文件编制深度指南>团体标准编制立项的批复》（陕建节协〔2025〕3号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，在认真总结工程实践经验、参考国家和各省相关标准、结合陕西省实际情况并广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本指南主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 基本要求；4 设计文件封面和目录；5 方案设计文件；6 招标图设计文件；7 施工图设计文件；8 既有建筑改造的幕墙设计文件；9 BIM 设计文件；10 文件交付及后期技术文件管理。

本指南不涉及专利。

本指南由陕西省建筑节能协会负责归口管理，西安建筑科技大学设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见和建议，请反馈至西安建筑科技大学设计研究总院有限公司（地址：陕西省西安市碑林区雁塔路13号，邮编：710054，联系电话：029-82205270-8761，邮箱：nzhh2008@126.com）。

主编单位：西安建筑科技大学设计研究总院有限公司

中哲创建科技股份有限公司

参编单位：陕西省建筑节能协会高性能门窗与幕墙专委会

中联西北工程设计研究院有限公司

陕西省建筑设计研究院（集团）有限公司

浙江新渝丰建设工程有限公司

金工建设集团股份有限公司

西安市航空基地昊阳科技有限公司

陕西银海建筑装饰有限公司
无锡利日能源科技有限公司
陕西三和博大建筑科技有限公司
陕西大旺建筑设计研究院有限公司
陕西诚晟精筑建筑设计有限公司
陕西雷诺贝尔铝业有限公司
陕西康赢节能科技有限公司
浙江共济幕墙有限公司
浙江共济建筑科技有限公司
西安东伟幕墙门窗科技有限公司（素派系统门窗）
成都龙创优品数玻科技有限公司

主要起草人： 岳 鹏 章一峰 宁志海 黄赢现
 成 莹 左森文 张永超 杨东海
 王 蕾 蒋传星 罗金祥 李 岩
 吴龙飞 姚 林 张红靖 高 伟
 徐正安 王 林 田香莉 徐松辉
 冯 宁 张江伟 孙航利 李宝平
 杨起隆 潘景贤 周 毅 王延宝
 李 楠 张光智 李娟娟 徐新新
 党三涛 王新苗 欧阳本文 许 晶

主要审查人：

目 次

1 总 则	8
2 术 语	9
3 基本规定	12
4 设计文件封面和内容目录	15
4.1 封面	15
4.2 内容目录	15
5 方案设计文件	18
5.1 一般规定	18
5.2 设计说明	20
5.3 设计图纸	20
6 招标图设计文件	24
6.1 一般规定	24
6.2 设计说明	24
6.3 设计图纸	28
6.4 结构计算	32
7 施工图设计文件	34
7.1 一般规定	34
7.2 设计说明	35
7.3 设计图纸	39
7.4 设计文件	58
7.5 深化设计	64
8 既有建筑改造的幕墙设计文件	70
8.1 一般规定	70
8.2 性能设计	74
8.3 结构设计	75
9 BIM 设计文件	81
9.1 一般规定	81
9.2 模型创建	84
10 文件交付及后期技术文件管理	95
10.1 交付流程与合规要求	95
10.2 后期技术文件管理	95
10.3 编制《建筑幕墙使用维护说明书》	96
本标准用词说明	98
附录 A 建筑幕墙结构安全性报告编制要求	99
附录 B 建筑幕墙工程物理性能检测方案	102
附录 C 图纸审核清单	112
附录 D 技术复核表	115

Contents

1	General Provisions	8
2	Terms	9
3	Basic Requirements	12
4	Cover and Contents of Design Documents	15
4.1	Cover	15
4.2	Contents	15
5	Schematic Design Documents	18
5.1	General Provisions	18
5.2	Design Description	20
5.3	Design Drawings	20
6	Tender Drawing Design Documents	24
6.1	General Provisions	24
6.2	Design Description	24
6.3	Design Drawings	28
6.4	Structural Calculation	32
7	Construction Drawing Design Documents	34
7.1	General Provisions	34
7.2	Design Description	35
7.3	Design Drawings	39
7.4	Design Documents	58
7.5	Detailed Design	64
8	Curtain Wall Design Documents for Renovation of Existing Buildings	70
8.1	General Provisions	70
8.2	Performance Design	74
8.3	Structural Design	75
9	BIM Design Documents	81
9.1	General Provisions	81
9.2	Model Creation	84
10	As-built Design Documents	95
10.1	Delivery Process and Compliance Requirements	95
10.2	Post-phase Technical Document Management	95
10.3	Compile <i>the Operation and Maintenance Manual for Building Curtain Walls</i>	96
	Explanation of Wording in This Standard	98
	Appendix A Requirements for Compilation of Building Curtain Wall Structural Safety Report	99
	Appendix B Physical Performance Testing Scheme for Building Curtain Wall Engineering	102
	Appendix C Drawing Review Checklist	112
	Appendix D Technical Review Form	115

1 总 则

1.0.1 为规范建筑幕墙专项设计文件的编制，提高幕墙工程质量，保证幕墙专项设计文件的编制深度满足工程要求，制定本指南。

【条文说明】本条款明确了对建筑幕墙工程设计文件编制的具体要求，旨在通过对设计文件的规范化管理，确保设计文件的整洁性和专业性，避免因设计文件混乱导致的技术返工和质量事故。同时，通过技术可靠性的要求，确保设计文件内容完整、准确，并符合后续施工工艺的要求。结合地方特点，本标准力求体现陕西省建筑幕墙工程设计的实际需求，避免过于简单或过于复杂，保证设计文件的深度和完整，便于实际操作。

1.0.2 本指南适用于新建、扩建和改建工程的建筑施工图设计文件审查通过后的幕墙工程专项设计文件编制。

1.0.3 建筑幕墙专项设计文件编制除应符合本指南的要求外，尚应符合国家、行业和地方现行有关规范和标准的要求。

2 术 语

2.0.1 幕墙专项设计 special design for curtain walls

在建筑施工图设计文件审查通过后，以幕墙施工图设计、现行幕墙设计标准为基础，针对幕墙设计分格形式、各项性能要求进行的幕墙主型材、玻璃、五金等配件配置、构造及系统整合优化、深化的设计文件。

2.0.2 幕墙方案设计 schematic design of curtain walls

为实现建筑设计的目标进行的幕墙专项方案设计。

2.0.3 幕墙招标图设计 tender design drawings of curtain walls

为满足统计工程量和施工招标进行的幕墙定型设计。

2.0.4 幕墙施工图设计 construction drawings design of curtain walls

为满足幕墙工程建造进行的详细技术设计。

2.0.5 幕墙深化图设计 detailed design of curtain walls

为施工图的一部分，为满足幕墙的加工、生产、安装、运输进行的设计，包括拆分的加工图、组装图、材料清单。

2.0.6 幕墙系统 curtain wall system

具有建筑幕墙特定功能和力学、热工等物理性能的构造体系。

2.0.7 幕墙组装图 fabrication drawing of curtain walls

由幕墙系统中的若干个组成部分（零件、部件等）连接组装成的独立装配部件，表达其组成部分的连接、装配关系及其技术要求，也称装配图。

2.0.8 幕墙竣工图 as-built drawing of curtain walls

建筑幕墙工程竣工时根据施工实际情况，将施工图和设计变更进行整理编制的设计文件，能反映幕墙工程施工的结果。

2.0.9 设计输入 curtain wall design input

履行设计过程的必要条件，即设计依据、技术条件、相关要求等内容。

2.0.10 设计输出 design output

设计过程的结果，即设计成果文件。

2.0.11 幕墙平面图 Floor plan of curtain walls

表达幕墙在建筑平面上的位置的设计图。

2.0.12 幕墙立面图 elevation of curtain walls

建筑外墙的垂直投影，表达建筑的外部特征，包括造型、材质、分格等。

2.0.13 幕墙剖面图 section drawing of curtain walls

以建筑剖面图为基础，添加幕墙构造设计，表达幕墙的层间构造、材料层次、连接关系及与主体结构的锚固方式的图纸。

2.0.14 幕墙大样图 detail drawing of curtain walls

对幕墙的特定区域进行详细标注和放大的设计图，表达幕墙各相邻节点的关系、幕墙结构、材料、连接方式等内容。

2.0.15 幕墙节点图 joints detail drawing of curtain walls

表达幕墙系统中关键部位的具体构造和连接方式的设计图，通过放大特定区域表达幕墙各材料组成部分之间的连接关系、加工顺序、安装工艺和尺寸数据。

2.0.16 预埋件 embedded parts

混凝土结构浇注时预先埋设的金属组合构件，包括锚板和锚筋。

2.0.17 后置埋件 post-embedded parts

在既有混凝土结构上安装的锚固件，用于幕墙、钢结构等非结构构件与主体结构的连接。

2.0.18 预埋件图 embedded part drawing

表达幕墙系统中预埋件的设计和安装位置的设计图。在混凝土浇筑之前预先放置在指定位置的金属组合构件，包括锚板和锚筋，用于提供连接点，使幕墙与建筑主体结构之间牢固连接，埋件图包括埋件布置图、埋件加工图和埋件安装示意图。

2.0.19 型材表 profile table

汇总幕墙系统中选用的型材规格、尺寸、材质、线密度、材料牌号、状态、表面处理、使用位置等信息的表格

2.0.20 结构计算书 structural calculation book

计算幕墙结构的力学性能的设计文件。

2.0.21 热工计算书 thermal calculation book

计算幕墙构件的热工性能的设计文件。

2.0.22 双层幕墙 double-skin curtain walls

由外层幕墙、空气间层和内层幕墙或门、窗构成的建筑幕墙。

2.0.23 封闭式幕墙 sealed curtain walls

幕墙板块之间接缝采取密封措施，具有气密和水密性能的建筑幕墙。

2.0.24 注胶封闭式幕墙 sealant sealed curtain walls

幕墙板块之间接缝采用耐候密封胶密封的封闭式幕墙。

2.0.25 胶条封闭式幕墙 gasket sealed curtain walls

幕墙板块之间接缝采用密封胶条密封的封闭式幕墙。

2.0.26 开放式幕墙 unsealed curtain walls

幕墙板块之间接缝不采取密封措施，不具有气密和水密性能的幕墙。

2.0.27 肋支承幕墙 rib supporting curtain walls

面板支承结构为肋板的幕墙，肋板的材料包括玻璃肋、金属肋、木肋等。

2.0.28 折面幕墙 folded curtain wall

立面为两个及两个以上平面相交，形成折面的幕墙。

2.0.29 曲面幕墙 curved curtain wall

立面为曲面的幕墙，包括只有一个方向为曲面的单曲面膜墙和立面两个垂直方向均为曲面的双曲面幕墙。

3 基本规定

3.0.1 建筑幕墙专项设计分为方案设计、招标图设计和施工图设计三个阶段；

【条文说明】该条款明确了建筑幕墙工程设计文件的阶段性划分和技术要求。首先，将设计分为方案设计、招标图设计和施工图设计（含深化设计）三个阶段，能够帮助设计人员明确各阶段的设计目标和职责，确保设计过程的系统性和完整性。方案设计阶段主要完成概念创意和技术基础的制定；招标图设计阶段主要用于方案确定、造价控制、

指导施工图设计；施工图设计阶段是满足生产加工、施工安装的要求。

其次，针对既有幕墙改造项目的特殊性，单独编制设计文件能够更好地满足改造项目的特点。既有改造项目通常涉及建筑、结构专业系统、观感体验等方面的技术优化和调整，单独编制设计文件可以确保设计文件的完整性和一致性，避免因不同阶段设计文件之间的信息冲突或重复工作。

此外，通过明确各阶段的设计职责和技术要求，有助于规范设计文件的编制流程和质量标准，从而提升幕墙工程的设计效率和施工管理水平。同时，结合改造项目的特殊性，进一步完善了标准的适用性和针对性。

3.0.2 幕墙方案设计根据建筑方案设计的要求编制，达到向规划部门送审，为编制工程投资概算提供依据的要求；

3.0.3 幕墙招标图设计在批准的方案设计基础上根据设计任务书进行深化，为编制工程投资预算提供依据；

3.0.4 幕墙施工图设计对招标图设计文件进行完善和深化，为建筑幕墙工程材料选购、施工组织设计、竣工验收、维护维修提供依据；

3.0.5 幕墙深化设计根据施工图进行细化，为材料加工制作、幕墙组装加工、材料及构配件运输、安装施工提供依据；

3.0.6 建筑幕墙专项设计文件包含设计说明、设计图纸、计算书、工艺单、设计联系单、设计变更单、效果图、三维模型、工程投资估算等文件；

【条文说明】该条款明确了设计文件应包含的具体内容及其完整性和

规范性要求。图纸作为设计文件的基础部分，需要涵盖工程概况、构造平面图、详尽的施工图等技术细节；计算书则为设计提供了必要的技术依据和数据支持；设计说明需明确设计意图和参数指标；联系单和变更单是项目沟通和技术变更的重要记录；效果图和三维模型则用于表达设计构思和效果呈现。

3.0.7 建筑幕墙专项设计文件应完整，文字说明和图纸表达准确。

【条文说明】完整性原则指专项设计文件应涵盖幕墙设计的全部必要信息，做到图、文、表齐全，无遗漏关键内容，确保施工单位可依据图纸独立完成幕墙的制作、安装及调试；准确性原则指图纸尺寸、材料规格、性能参数、节点构造等表述应清晰、准确，无歧义，专业间衔接（如幕墙与墙体、屋面、地面、机电管线、通风的衔接）应协调一致，避免矛盾；可操作性原则指设计深度应贴合施工实际，节点构造应简洁合理、便于施工，技术要求应明确具体，确保施工单位能够准确理解并执行，同时满足工程质量控制和成本控制需求；经济性与先进性原则指在满足安全、功能及规范要求的前提下，应合理选用材料、优化构造设计，兼顾经济性。鼓励采用成熟可靠的新技术、新工艺、新材料，提升幕墙工程的综合性能。

本条款要求设计文件内容完整齐全，文字说明简洁明了，图纸标注清晰准确，确保设计文件能够高效指导施工，避免因文件质量问题引发的工程纠纷和返工，提升幕墙工程的整体质量。

4 设计文件封面和内容目录

4.1 封面

- 4.1.1 文件标题：某项目幕墙专项设计文件；
- 4.1.2 项目信息：项目名称、建设单位、工程地点；
- 4.1.3 设计单位信息：设计单位全称、资质等级、单位地址、联系方式；
- 4.1.4 设计阶段：注明“初步设计”“施工图设计”或“深化设计”；
- 4.1.5 设计负责人：签字，需具备对应执业资格；
- 4.1.6 审核人/审定人：签字；
- 4.1.7 设计日期：出图日期；
- 4.1.8 其他：设计编号、版本号，设计单位公章或设计专用章。

4.2 内容目录

- 4.2.1 设计依据与说明：
 - 1 适用的规范、合同、结构条件、地质及气象资料等；
 - 2 工程概况、幕墙选型、性能目标、设计原则等；
- 4.2.2 总体设计与布置：
 - 1 总体布置图：各立面幕墙分布、分格尺寸、编号；
 - 2 构件布置图：龙骨、面板、开启扇等位置划分；
 - 3 门窗表：汇总编号、尺寸、数量、开启方式等）。
- 4.2.3 材料与性能：
 - 1 材料明细表：型材、玻璃、五金、密封胶、连接件等规格/

型号/产地；

2 性能参数表：抗风压、水密性、气密性、保温、隔声、平面内变形性能等；

3 材料性能证明文件：检测报告摘要、质保书等。

4.2.4 结构计算与分析：

1 幕墙结构计算书：龙骨力学计算、玻璃强度/挠度验算、连接件承载力计算等；

2 热工节能计算书：传热系数、太阳得热系数、遮阳系数等；

3 专项计算：抗震、防雷、防火、抗风揭等，按需。

4.2.5 构造详图：

1 节点详图：幕墙与主体结构连接、防火、防雷、龙骨拼接、玻璃安装、密封处理等；

2 开启扇构造图：铰链、锁具等五金安装节点；

3 特殊部位详图：转角、收口、窗台、女儿墙等处理；

4 预埋件/后置埋件布置与详图。

4.2.6 施工与质量要求

1 施工组织设计要点：安装流程、工艺要求、安全措施；

2 质量验收标准：参照规范条款、检验项目；

3 现场检测要求：如拉拔试验、气密性检测等。

4.2.7 附件与变更

1 设计变更文件；

2 图纸会审记录；

- 3 幕墙性能检测报告：三性或五性检测报告；
- 4 其他：节能审查意见、消防审核意见等。

陕西省建筑节能协会
全文浏览专用

5 方案设计文件

5.1 一般规定

5.1.1 幕墙方案设计的设计输入：经审批的规划文件、建筑方案图、效果图及三维模型。

5.1.2 幕墙方案设计的设计输出：设计说明、设计图纸、合理化建议、效果图、动画、三维模型、AR 全景展示、立面控制手册等。

5.1.3 建筑幕墙设计根据建筑方案图和设计任务书对幕墙系统选择、材料选用、开启形式、局部造型和立面效果提出设计方案，满足建筑设计要求及预算控制。

【条文说明】建筑幕墙设计应根据建筑方案图和设计任务书对幕墙系统选择、材料选用、开启形式、局部造型和立面效果提出设计方案，以满足建筑设计要求及建设单位的预算控制。这一要求明确了在进行建筑幕墙设计时，需要综合考虑建筑功能、结构性能、美观性和经济性，并结合实际施工条件制定详细的实施方案。具体而言包括：1 幕墙系统选择：根据建筑方案图中的结构布置和功能需求，选择合适的幕墙类型，确保其在满足设计要求的同时具备良好的承载能力和抗震性能。2、材料选用：在设计中应优先采用高性能、高性价比的材料，确保材料的耐久性、防火性和抗风压能力符合规范要求。同时，材料的规格和厚度、相应参数需与设计图纸一致，并在施工前进行详细的技术交底。开启形式：根据建筑设计需求和技术可行性，确定幕墙的开启方式（如悬窗、平开、推拉、平推窗等），并结合建筑方案图中

的结构设计提供合理的操作平台和防护措施。3、局部造型和立面效果：通过设计优化实现立面美观与功能需求的平衡，例如在窗扇之间增加装饰元素或使用曲线化处理等方式提升立面视觉效果，同时确保施工工艺的可行性。此外，这一设计方案需与后续阶段的设计配合使用，确保各阶段设计的协调性和一致性。通过科学合理的选择和优化，不仅能够满足建筑设计的要求，还能有效控制建设单位的成本投入，提升项目的整体经济性。

5.1.4 设计文件：封面、目录、设计说明、设计图纸、合理化建议和投资估算等。

5.1.5 设计内容：玻璃规格、对应的光学参数，依据周边建筑及道路情况提供玻璃幕墙反射光影响分析报告。

【条文说明】本条款要求设计文件中应包含以下内容：1、玻璃规格及光学参数：明确规定玻璃产品的具体规格（如尺寸、厚度）、材质和技术性能，并确保其与设计图纸和工程实际相匹配。反射光、透过光等光学参数应明确标注，以确保设计的美观性和功能性。2、周边环境评估：在设计过程中需对周边建筑及其环境进行综合评估，包括建筑的高度、宽度及与其他建筑物的距离，确保玻璃幕墙在视觉上与周围环境协调一致，同时避免因反射光或其他形式的影响影响周边环境的质量。3、反射光影响分析报告：提供详细的技术分析和计算结果，评估玻璃幕墙反射光对周边建筑、道路及公共空间的实际影响。报告内容应包括但不限于反射光强度的分布、眩光的产生及其影响范围等，并据此提出相应的控制措施或优化建议。

5.2 设计说明

5.2.1 设计说明：工程概况、设计依据、幕墙选型等。

5.2.2 工程概况：工程地点、建设单位名称、建筑设计单位名称、方案设计单位名称、幕墙设计或幕墙顾问单位名称、建筑面积、建筑功能、建筑高度、建筑层数、各楼层层高、建筑栋数、结构类型、结构安全等级、建筑防火分类、建筑防雷设计等级、气候环境、地面粗糙度、地震设防烈度、幕墙高度、幕墙面积、幕墙类型、幕墙性能要求、幕墙设计工作年限、幕墙结构计算软件名称和版本、幕墙与周边环境的协调性等。

5.2.3 设计依据：工程项目相关批文，国家、行业和地方现行有关规范、标准、文件和建筑设计要求等，宜选用与项目内容匹配的标准。

【条文说明】工程项目的可行性分析报告、规划许可证、建设用地规划许可证等相关文件，这些批文为项目的背景、目标和技术依据提供基础支持。规范、标准、地方规划或政策要求，确保设计符合地方政府的强制性规定和执业要求。设计依据中宜选用与项目内容匹配的团体标准，确保设计文件的技术统一性和适用性。设计依据的有效期应根据项目特点和更新频率进行确定，并建立相应的更新机制，以便及时反映技术进步和规范要求的变化。

5.2.4 幕墙选型：幕墙类型和分布、主要幕墙系统和材料选用、主要性能参数及工程投资估算、节能要求等。

5.3 设计图纸

5.3.1 总平面图：建筑所处位置、相邻道路及建筑物。

5.3.2 立面图应与平面图对应，体现各幕墙类型、分格、材质，明确消防救援口和出入口位置。

【条文说明】立面图需与平面图保持高度一致性和协调性，确保二者信息相互印证，避免误解或混淆。立面图上应明确划分各类幕墙的分格范围，清晰标注每个分格的具体尺寸、幕墙主要位置的标高、形状及结构特征。使用清晰的线条和符号区分，便于识别不同的幕墙类型及其布置方式。在立面图中标注消防救援口的位置，并使用特定符号区分，明确标注主要出入口的设置位置，便于规划疏散路线和人流指引。

5.3.3 效果图、鸟瞰效果图：从不同角度表现建筑幕墙的立面材质、色彩与肌理。

【条文说明】效果图需从多个视角全面呈现建筑幕墙上采用的各种材料及其特性，从正面、侧面、顶部、后方等多个方向展示建筑幕墙的安装方式、分格划分及材质分布情况，确保不同视角下的效果图能清晰反映材料特性及其与建筑平立面设计的一致性。在必要时提供鸟瞰效果图，如涉及到采光顶、金属屋面等内容时，详细表现建筑顶部区域的幕墙安装情况，包括材质选择、分格划分及与屋顶或建筑主体结构连接等信息。

5.3.4 立面图：建筑物各方向的正视图，标出各主要部位的标高和各类幕墙分布，反映出设计意图和效果。

【条文说明】立面图是幕墙设计文件的重要组成部分，用于直观反映建筑外部立面的结构、材质和构造情况。应从正面、侧面对称面及后

方等多个方向绘制正视图，全面展现建筑物各部位的外观效果，并标注主要部位的标高信息。在正视图中清晰标注各类幕墙的安装位置和分格划分，必要时可分别采用不同填充或文字标注表示不同类型或材质，以准确反映出材料特性及其分布规律。通过立面图完整呈现幕墙设计的总体布局、装饰线条及构造形式，当建筑物高度较大或有特殊构造时，可适当补充顶部视图或侧面视图，进一步表现幕墙在不同视角下的安装效果及与建筑主体结构的关系。

5.3.5 标准节点选择有典型性的位置，体现方案设计的意图。

【条文说明】标准节点应选在方案设计的关键部位，如大面幕墙的十字交接位置，这些部位不仅是设计的重要组成部分，也是施工和算使用量的关键环节，通过这些节点的详细表现，能够更好地反映出方案的设计意图和技术要求，也可以清晰地展示幕墙的安装工艺、材料特性和构造关系，准确反映出方案的核心意图和核心内容。

5.3.6 效果图与平立面图尺寸数据一致，不得拉伸、压缩建筑各部位的尺寸。

【条文说明】图片效果应与平立面图中的尺寸数据保持一致，不允许对建筑各部位的尺寸进行任意比例的拉伸或压缩。这一规定确保了可视化表现与二维图纸的数据具有高度的一致性，从而避免因尺寸偏差导致的设计误用或实际施工中的误差。因此要严格按照平立面图的比例、细节和结构关系进行呈现，不能随意调整或放大缩小各部分的尺寸，从而影响相关单位人员对最终效果的误判。

5.3.7 建筑漫游动画从不同角度体现建筑幕墙的材质与肌理，吊顶和

顶面如采用幕墙时也应动画中体现。

【条文说明】动画模拟实际光线照射下的材质反光效果及阴影分布情况，并通过动态的光影变化展现幕墙的实际性能，应详细展示幕墙所采用的材料种类及其纹理、光泽度等技术特征且不留视觉盲区，传达幕墙材料的实际效果，增强设计的理解力和感染力。

5.3.8 立面控制手册：项目基本信息、效果图、材料部品汇总表、立面材料分色图、立面材料示意图、平面材料分色图、节点构造示意图、节点分色图等。

5.3.9 材料部品汇总表：编号、材料名称、材料颜色和表面处理方式、材料参数、意向图片、使用位置、备注说明等。

6 招标图设计文件

6.1 一般规定

6.1.1 依据国家、地方和行业现行相关规范、标准确定幕墙各项技术参数和系统设计。

6.1.2 设计文件内容：封面、目录、设计说明、设计图纸、结构计算和主要构件材料信息及幕墙概算等。

6.1.3 招标图设计的输入：设计合同、建筑初步设计文件、结构初步设计文件、幕墙方案设计文件。

6.1.4 在居住建筑、医院、中小学校、幼儿园周边区域以及城市主干道路口、交通流量大的区域设置玻璃幕墙时，提供玻璃幕墙反射光影响分析报告。

【条文说明】当玻璃幕墙位于主干道路口、交通流量大、用户敏感的区域时，考虑反射光对城市交通安全和行人通行的影响，应根据区域特点和功能需求，评估幕墙对周边环境、居民生活及公共空间的影响并需提供相应的解决方案，避免玻璃幕墙出现眩光影响车辆驾驶和居民的正常生活，经过反射光影响分析后可确保玻璃、金属幕墙设置的合理性，避免后续施工结束后受到附近居民的投诉。

6.1.5 招标图设计文件输出：设计说明、设计图纸、计算书、概算书等，超限工程设计项目还应提供专项论证资料等。

6.2 设计说明

6.2.1 设计说明：工程概况、设计依据、幕墙设计参数及物理性能指

标、幕墙系统概述、主要材料选用及性能指标说明、防火及防雷设计、幕墙安全防护措施、清洗和维护措施，涉及危大工程的重点部位和环节，提出保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见，必要时进行专项设计。

【条文说明】本条款要求的设计说明内容全面且具体，应确保设计技术的科学性、可行性和安全性；相关材料和参数的选择需符合规范和技术要求，并通过实际计算或测试验证其性能指标是否满足设计需求；设计说明中的各项内容应相互呼应，与图纸内容形成闭环，确保投标单位中能够严格按照设计图纸报价。

6.2.2 工程概况：工程地点、建筑功能、幕墙设计范围、主体结构形式及设计简况等。

【条文说明】工程概况是幕墙设计的基础信息，应全面且具体，涵盖项目的地理位置、功能布局、结构形式及设计思路等关键信息；通过明确工程概况，为后续的幕墙设计参数选择、材料选用和施工方案制定提供科学依据；幕墙设计应基于工程概况进行全面分析，确保投标单位能合理评估不可预见的其他成本，报价金额与建设单位实际需求、现场实际情况相匹配，并符合国家相关建筑规范和技术要求。

6.2.3 设计依据：幕墙设计合同、国家、行业和地方现行有关规范、标准、建筑和结构设计文件等。

【条文说明】设计依据是确保设计成果科学可靠的基础信息来源，应全面涵盖合同中的技术要求，符合国家和地方技术规范，并结合建筑功能和使用需求进行综合分析。

6.2.4 设计参数：工程所在地区抗震设防烈度、基本风压、基本雪压、地面粗糙度类别、幕墙设计使用年限等内容，以及建筑幕墙热工性能、空气声隔声性能、耐撞击性能、光学性能、承重力性能、防雷性能、防火等级、水密性能、气密性能、抗风压性能、层间变形性能等物理性能指标。

【条文说明】幕墙设计参数应基于工程所在地区的自然条件（如地震、风压、雪压等）进行确定，并结合建筑功能要求；各类物理性能指标需通过计算分析或试验验证来满足设计规范和和使用要求；设计团队应在设计文件时，依据上述参数开展，确保设计的可行性和可靠性。

6.2.5 幕墙系统概述：幕墙系统受力模型、立柱横梁规格、材料状态、表面处理等，针对建筑幕墙的技术重点、难点及幕墙系统的安全性、可行性及耐久性进行阐述。

【条文说明】需在建立幕墙系统的力学分析模型的基础上，准确描述其在各种荷载下的受力状态及变形特征，包括风荷载、地震作用等工况下的受力分析，并结合建筑结构的整体性进行计算；描述图纸中立柱和横梁的尺寸规格，并明确各系统的材料类型、强度等级及加工工艺要求，这些参数需基于建筑功能需求和技术标准确定，确保结构的安全性和经济性。说明幕墙表面的处理方式及其效果，以满足观感质量和防污性能的要求。同时在幕墙系统概述中还应详细阐述设计中的关键问题及难点，如复杂结构的稳定性、节点连接的可靠性和材料的选择策略。这些内容将指导设计师采取有效的解决方案，确保幕墙系统在设计和使用过程中保持良好的安全性能和耐久性能，避免因材料

或工艺劣化导致的功能失效或损坏，也避免因语焉不详导致施工投标单位有空子可钻，给项目留下隐患。

6.2.6 主要材料选用：建筑幕墙系统的面板、连接件和主要受力构件的信息。新材料、新工艺的应用提供参数要求及检测依据。

6.2.7 幕墙防火设计：建筑耐火等级、建筑防火设计中的消防喷淋设置情况、防火幕墙的材料规格和属性、防火幕墙与主体结构的衔接处理、幕墙层间防火要求、幕墙分户隔断的防火要求、消防救援窗的分布情况、玻璃配置、消防排烟窗的分布及控制系统要求等。

【条文说明】幕墙作为建筑的外层结构的一部分，在火灾发生时直接接触火源甚至引发“烟囱效应”，威胁到建筑内人员、设备和财产的安全。因此，防火设计是确保建筑整体耐火等级达到安全标准的前提条件。幕墙防火设计中的每一项要求都针对特定的安全场景进行了细化：建筑耐火等级决定了幕墙防火设计的基本框架；消防喷淋系统与幕墙结合，确保了火灾发生时的快速响应能力；材料规格和属性直接关系到幕墙的耐火性能和抗燃烧性能；相连处理是关键环节，直接影响防火效果；层间防火要求细化了建筑内部防火分区的具体实施方式；分户隔断的设计则为火灾控制提供了更精确的手段。这些都需要设计师用严谨的态度在图纸上予以反馈，方能保障项目在火灾发生时为建筑提供多层次、全方位的安全保障，从源头上减少因幕墙设计不完善问题引发的火灾风险。

6.2.8 幕墙防雷设计：建筑防雷分类、防雷系统概述、幕墙防雷节点工艺等。

【条文说明】幕墙上设防雷设计是保障建筑及其设施免受雷电冲击的关键环节。雷电活动具有高能量和突发性强等特点，在高湿度或复杂环境中更易对建筑物造成损害。因此，合理的防雷设计可以有效降低雷电对其造成的潜在风险。通过这些设计措施相互呼应，构成了完整的防雷体系，在幕墙图纸中完善设防雷设计的内容能为建筑提供了一道或多道防线，确保在遇到雷电攻击时能够有效保护设施不受损害。

6.2.9 幕墙安全防护措施：建筑幕墙面板、吊顶板防坠落措施、防撞击安全措施、开启扇防坠落措施、地弹门防坠落措施以及玻璃防自爆坠落措施等。

【条文说明】这些安全防护措施的设置，构成了从局部到整体、从单一因素到综合因素的多层次安全保护体系。例如，通过采取幕墙面板防坠落措施，可以在建筑高度较高的情况下减少坠落风险。通过在图纸上细化这些要求，落实全维度的幕墙安全防护措施，能够为建筑提供全方位的安全保障。幕墙上的安全防护措施不仅能够减少偶然事故的发生概率，还能够提升整个幕墙系统的可靠性，减少意外事故。

6.3 设计图纸

6.3.1 设计图纸：目录、幕墙设计说明、立面图、平面图、剖面图、幕墙大样图、节点图、型材表、埋件图等。

【条文说明】招标图设计图纸相较于方案图应更完整，目录是对设计图纸的汇总清单，便于项目相关单位快速查阅和定位所需信息；幕墙图纸内容应包含目录、幕墙设计说明、立面图、平面图、剖面图、幕

墙大样图、节点图、型材表、埋件图等，目录应与内容完全对应，并根据打印版的纸张大小选取合理的比例，使各部分内容清晰可见且利于招（投）标单位理解和查找。

6.3.2 效果图：明确表达建筑各外立面幕墙设计效果，节点效果图明确表达节点材料和连接工艺。

【条文说明】效果图应与招标图纸保持一致，分割线也应根据图纸单独建模，不可采用贴图的方式，避免出现分割比例失调的现象，与招标图纸实际效果不一致，节点效果图需要展示幕墙主材、构件相交处的具体构造细节，包括节点形式、连接方式、固定件的分布位置及文字标注要求等内容。

6.3.3 立面图：根据建筑美学和使用功能进行立面分格和材料选择，准确表达各种幕墙系统的设计效果、面板厚度，标注楼层标高、层高、楼层号、立面分格尺寸、入口门、雨棚、栏杆、百叶、格栅、开启窗、消防救援窗、幕墙大样索引，建筑平面为曲面或斜面的绘制展开立面图。

【条文说明】立面图应根据建筑物的建筑美学和使用功能及经济性指标进行分格，并选择合适的材料，能够清晰、明确地表达不同幕墙系统的设计效果。同时，立面图中应标注楼层标高、层高、楼层号、立面分隔尺寸等信息，包括入口门、雨棚、栏杆、百叶、开启窗、消防救援窗等构造元素的位置及细节。若建筑平面上的外墙面为曲面或斜面，应在图上绘制其展开后的立面视图，以便更好地表达复杂的几何形态。立面图不仅是幕墙系统设计的重要组成部分，也是展示建筑形

式美感和功能特性的关键媒介。通过科学合理的分格和材料选择，立面图能够突出不同幕墙系统的独特性及其与建筑环境的融合效果；而标注详细的构造信息则为施工阶段提供了清晰的技术指导。设计意图的一目了然，当建筑的平面呈现不规则造型时，展开后的立面视图能够更直观地表达复杂的几何关系，避免因建筑形态的复杂性而导致设计信息的遗漏或混淆，从而导致招标结果达不到预期。

6.3.4 平面图：各层幕墙平面图表述幕墙与主体结构之间的关系、标注幕墙水平分格尺寸、平面所在楼层、标高、变形缝位置、开启扇的位置、防火分区划分、幕墙龙骨放样等。

【条文说明】将与节点图规格一致的幕墙龙骨在平面图中放样，可以使投标单位更直观地了解其布置方式及与主体结构的连接情况，从而确保投标报价准确可靠。

6.3.5 剖面图：表达幕墙在不同标高及楼层的空间关系，标注各楼层标高、建筑物的高度、各部位幕墙标高，反映幕墙与主体结构、内外装饰之间的相对关系。

【条文说明】剖面图要详细表达不同标高及楼层上幕墙的位置、形状和构造，有助于理解幕墙与主体结构的进出关系；标注各楼层标高和建筑物总高，便于招（投）标单位快速理解该剖面图在建筑具体的高度和位置；剖面图不仅是理解幕墙空间关系的重要工具，也是区分幕墙与室内装饰之间的边界，帮助招投标单位人员识别幕墙的构造节点、连接部位与形式、专业界限等。

6.3.6 幕墙大样图：对应幕墙立面图，表达各幕墙系统典型部位及特

殊部位放大图示与主材信息，特殊项目绘制三维大样图。

【条文说明】造型较为特殊的工程绘制三维大样图可以更全面地展示幕墙的进退关系、细部构造、表面处理、材质选择以及与主体结构的连接方式，利于投标单位能识别项目难度，准确评估报价方案。

6.3.7 幕墙节点图：标注各类材料及构件的名称、材质、规格、尺寸、壁厚、间距、是否通长等信息，反映与主体结构的**空间关系、连接方式**，特殊项目绘制三维节点图。

【条文说明】幕墙节点图的标注要求不仅限于二维平面上的描述，而是需要通过具体的技术参数来明确每个节点和构件的设计细节，特别是要明确幕墙龙骨与主体结构的水平及剖面构造节点，如该项目有照明需求还应与亮化单位配合，预留灯具及管线的尺寸。避免设计图纸中的模糊表达引发投标单位的歧义。

6.3.8 型材表：展示型材断面，标注型材的喷涂位置、型材名称、型材代号、受力位置壁厚、牌号及状态、表面处理、米重等。

【条文说明】型材表不仅是描述型材规格的技术表格，更是确保材料质量和安装工艺的重要依据。通过标注喷涂位置、名称、代号、牌号及态等详细信息，能够明确材料的具体要求和**使用方式**。标注型材的米重是确定材料重量、运输和安装成本的重要依据，会直接影响到投标报价。

6.3.9 埋件图：包括埋件加工图和埋件布置图。

6.3.10 埋件加工图：绘制埋件的形状，标注埋板的规格、表面处理、加工要求、施工要求。

【条文说明】埋件加工图是幕墙招标图中不可或缺的重要图纸，它不仅展示了埋件的基本形状，还提供了详细的工艺和技术参数。在设计和标注埋件加工图时，必须包括以下内容：埋板的规格、表面处理方式、加工要求以及施工要求。

6.3.11 埋件布置图：包括各层幕墙平面埋件布置图、埋件型号、埋件间距等，针对不同结构类型布置对应的埋件类型。

【条文说明】埋件布置图需要详细且精确地描述所有埋件的位置、数量和类型并与平立面分格对应，也跟节点要求对应。

6.4 结构计算

6.4.1 幕墙结构计算按国家、行业和地方现行有关规范、标准进行，由相关责任人员签名确认。

【条文说明】不同层级的标准在材料性能、计算方法、承载能力等方面都有明确的规定，按照这些规范执行，能确保设计的安全性、可靠性和经济性。建筑物的幕墙结构涉、抗震要求等复杂因素，计算方法直接影响到结构的承载能力和安全性。采用符合规范的计算方法，可以有效避免因计算错误导致的安全隐患或资源浪费。

6.4.2 计算书采用经过国家专业机构认可的软件，标明软件名称、版本号。

【条文说明】使用经过鉴定认可的软件确保计算的科学性和准确性。这些软件经过严格的技术审查和技术验证，符合国家、行业及地方的相关标准和规范，能够提供可靠且精确的计算结果。不使用经过认可的软件可能导致计算错误或不符合技术要求，从而影响工程的安全性

和质量。明确软件信息有助于确保设计的一致性和可追溯性。通过注明软件名称和版本号，来避免因软件差异导致的设计歧义和计算误差。这也便于后续的审核、维护和追溯。

6.4.3 当采用公式计算时，应采用国家、行业标准中的公式。

【条文说明】使用国家、行业标准中的公式有更高的可靠性。

6.4.4 计算书应按最不利条件对面板和主要受力构件进行计算。计算书的输入、输出信息应包括计算依据、计算模型、边界条件、构件截面参数、荷载取值、荷载组合、荷载计算、内力图、应力比、强度及挠度校核、变形位移及支座反力等，同时在对应计算章节中附上简明的系统大样或节点图。采用有限元计算的应提供三维模型尺寸标注、节点编号及坐标号，提供输出各工况的轴力、弯矩、剪力等内力图。

【条文说明】在实际工程中，外部的工况（如风荷载、地震作用等）可能存在多种极端情况。仅仅考虑常规条件下的计算可能会导致设计不足或过于保守。按照最不利条件进行计算可以全面评估结构在各种可能受力状态下的承载能力，从而确保结构的安全性。

7 施工图设计文件

7.1 一般规定

7.1.1 施工图设计的输入：

- 1 设计合同；
- 2 建筑幕墙施工图设计招标文件或设计任务书；
- 3 建筑施工图设计文件，以及建筑、结构、电气、给水排水、装饰、消防、暖通、景观等专业对幕墙设计的要求；
- 4 幕墙招标阶段的设计文件。

【条文说明】在施工图设计阶段，设计委托书或设计合同是工程实施的法律依据，明确了设计责任方和质量目标，确保设计过程透明、可追溯。建筑幕墙施工图设计招标文件或设计任务书为设计方提供了具体的设计方向和技术要求，有助于明确需求范围和设计目标。幕墙设计不是孤立存在的，在施工图设计阶段应与其他专业内容保持一致。施工图可以直接在建筑图的基础上一步到位绘制，如有招标图的情况下也可以在招标图的基础上进行细化，使其更完善，更具有落地性。

7.1.2 施工图设计文件输出：

- 1 施工图设计文件输出内容包括：封面、目录、设计说明、设计图纸、计算书、幕墙工程物理性能检测方案；
- 2 幕墙作用于主体结构的反力经建筑主体结构设计师审核并确认；
- 3 幕墙设计单位确认设计文件，签署技术复核表；

4 施工图设计深度满足幕墙工程建造、试验和验收需要，满足编制施工图预算要求，满足材料订货和工厂制作、进行施工和安装的要求。

【条文说明】施工图阶段的设计文件输出内容会进一步细化，由于该图纸将真正用于施工、采购等经济活动，因此需要有相关单位的签字确认，且此阶段的图纸深度要完全符合施工、加工的要求，并作为未来结算的依据。

7.2 设计说明

7.2.1 设计说明的内容除第 6.2.1 条的内容，增加下列内容：

- 1 设计对加工和施工关键工艺的要求；
- 2 幕墙使用及维护要求；
- 3 危险性较大的重点部位和环节的要求；
- 4 材料明细表设计深度要求：

材料明细表内容：铝型材、玻璃、铝板、人造板材、石材、钢板、钢型材、钢加工件、密封胶、胶条、电动开窗器、通风器、保温防火材料、五金件、螺栓螺钉及其他辅材等；

铝型材：材料所在部位，区分可视面与非可视面，型材牌号、状态、表面处理、色号要求、合金材质要求、米重和断面形式等；

玻璃：玻璃的厚度、颜色、镀膜位置及加工形式等，与立面图、大样图、节点图保持一致；

铝板、石材、钢板、钢型材及钢加工件说明材料所在部位、表面处理、颜色、规格要求；

其他幕墙材料说明所在部位和规格、参数。

5 其他特别注意事项等。

【条文说明】施工图设计文件在设计说明中内容的完整性应较招标图更进一步细化，确保没有漏洞，降低工程风险，尤其是对于幕墙材料的描述应准确、全面、完整。

7.2.2 工程概况除第 6.2.2 条的内容，增加下列内容：

- 1 建筑层数及最大层高、标准层高、超高层建筑避难层位置；
- 2 幕墙总面积，主要的幕墙系统形式及面积；
- 3 具有多个独立分项的设计包含总体说明、分项说明；
- 4 风洞试验报告、超限工程设计专项论证等其他需要说明的内容。

【条文说明】施工图阶段幕墙方案基本已经明确，对于工程概况的描述应比方案图、招标图设计阶段更详细，深度满足建造与验收需求。

7.2.3 设计依据与第 6.1.1、6.2.3 条的内容一致；

7.2.4 幕墙性能设计指标与第 6.2.4 条的内容一致；

7.2.5 幕墙系统构造形式除第 6.2.5 条的内容，补充与主体结构的连接件形式和适用范围；

【条文说明】幕墙与主体结构的连接件是幕墙设计的重要环节，在施工图阶段必须准确体现。

7.2.6 主要材料说明除第 6.2.6 条的内容，补充下列内容：

- 1 开启窗选用的五金配件说明承重能力要求以及适用的最重板块规格；

- 2 索和索杆结构说明索的类型、试验方法及破断力要求；
- 3 防火封堵填塞材料、保温材料容重、熔点、耐火时限、表面工艺、憎水率、燃烧性能；
- 4 玻璃的规格型号、最大允许面积、允许偏差、传热系数、太阳得热系数、可见光透射比、可见光反射比、边缘处理要求。

【条文说明】第 1 款，在设计文件中明确承重能力及适配最大板块规格，确保五金件承载力与窗扇重量匹配，避免因超载导致变形或脱落。

第 2 款，图纸中需规定索的类型、破断力及试验方法，以验证其力学性能满足幕墙支撑体系的承载力与变形控制需求。

第 4 款，本条文通过量化指标和工艺要求，强化材料选型的科学性，为设计审查、施工验收提供依据，提升幕墙系统的安全性与耐久性。

7.2.7 防火设计专项说明与第 6.2.7 条的内容一致；

7.2.8 其他设计说明除第 6.2.8、6.2.9 条的内容，补充下列内容：

- 1 变形缝设计说明变形缝位置、种类、数量及相关技术要求；
- 2 防腐设计说明需要防腐的构件所采用的防腐材料、处理要求、工艺措施，以及防双金属电化学腐蚀的设计措施；
- 3 采用焊接连接和结构密封胶连接的技术要求和工艺参数说明；
- 4 其他必要的设计说明。

【条文说明】施工图阶段的设计说明应更详细、全面，对于图纸有全面的指导意义，防火设计需重点考量高层建筑防火封堵构造与材料耐

火时限的匹配性，特别在钢结构与幕墙交接部位应设置双层防火封堵。变形缝设计应统筹建筑主体结构变形量及幕墙系统位移余量。焊接工艺应注明坡口形式及无损检测比例，结构胶须明确施工环境温度湿度控制指标，确保粘接可靠性。

7.2.9 设计对施工关键工艺的要求：

- 1 锚固支座安装要求、特殊支承装置的连接要求；
- 2 后置埋件的拉拔试验值要求；
- 3 单元幕墙的单元板块布置简图、排水路径模拟图、板块安装顺序、防腐工艺要求；
- 4 高于国家、行业、团体、地方标准的施工精度要求。

【条文说明】本条款通过量化指标实现设计意图落地，尤其是采用异形幕墙的大型公建项目，需针对性规范工艺标准。明确锚固支座三维定位及抗震调谐装置要求，可避免出现的支座偏移问题；提高后置埋件拉拔力，防范区域性质量通病。

7.2.10 新材料、新技术、新工艺应用说明应符合下列要求：

- 1 设计中采用的新技术；
- 2 新材料的技术要求，验收准则或验收标准；
- 3 新工艺附工艺流程、检验试验要求和验收准则。

【条文说明】对于应用了新材料的幕墙工程需说明具体内容和范围，并明确新材料的技术参数，并提供检查、验收、试验的参考标准，为了便于施工，应对特殊部位的施工工艺流程进行文字说明。

7.2.11 节能设计专项说明：对有节能要求的部位、等级、材料、工

艺要求进行说明。

【条文说明】本条旨在确保幕墙工程从设计阶段即开始重视并落实国家及地方对建筑节能的要求。随着全球气候变化问题日益严重，节能减排已成为建筑业发展的必然趋势。幕墙作为建筑外围护结构的重要组成部分，其热工性能直接影响到建筑物的整体能耗水平。

实际工作中，我们发现不少项目由于缺乏明确的节能设计指导，导致选用的材料和工艺未能达到最佳的节能效果，甚至出现因设计不当而造成的能源浪费现象。例如，在一些寒冷地区，若不采用合适的保温材料或未充分考虑冷桥效应，将显著增加冬季采暖能耗。此外，部分设计师对新型节能材料和技术了解不够深入，难以有效应用于幕墙设计中，从而影响了项目的整体节能目标实现。

因此，设立此条款意在促使设计人员根据具体项目的地理位置、气候条件以及功能需求等因素，有针对性地提出节能设计方案，并详细列出对有节能要求部位的具体技术措施，如使用高效保温隔热材料、合理设置遮阳系统等，以保证幕墙工程满足相应的节能标准。同时，也有助于业主和施工方更好地理解设计意图，为后续施工提供准确依据，共同推动绿色建筑的发展。通过规范节能设计专项说明的内容，可以进一步提升幕墙设计质量，促进资源节约型社会建设。

7.3 设计图纸

7.3.1 施工图设计图纸：立面图、平面图、复杂表皮的三维图、剖面图、大样图、埋件布置图、防雷系统设计图、节点图、典型部件组装图、必要的零件图、构件断面图及其他图样。

【条文说明】本条明确了幕墙施工图设计图纸应涵盖的内容，包括立面图、平面图、复杂表皮的三维图、剖面图、大样图、埋件布置图、防雷系统设计图、节点图、典型部件组装图、必要的零件图、构件断面图及其他相关图样。设立这一条款的主要目的是为了确保幕墙工程的设计深度和准确性，从而保障施工质量和安全性。全面而详尽的设计图纸是实现这些目标的基础。立面图和平面图能够直观展示幕墙的整体布局和外观效果，帮助设计师和业主进行视觉上的确认；复杂表皮的三维图则对于解决空间几何问题尤为重要，它有助于精确表达幕墙的外形和构造细节，尤其是在现代建筑中常见的非传统几何形状的应用上。剖面图、大样图及节点图提供了对特定部位详细构造的描述，这对于指导现场施工具有不可替代的作用。通过这些图纸，可以清晰地了解各个组件之间的连接方式、防水处理、隔热措施等关键技术细节。本条的设定旨在规范幕墙施工图设计内容，确保各参与方能够在统一的标准下工作，提高项目的实施质量，同时为后续维护管理提供准确依据。

7.3.2 立面图：

1 所有幕墙的立面均绘制立面图，标明各类幕墙系统及范围；表示面板分格、凹凸进退转折关系及窗洞位置。有凹凸或转折关系时，应采用粗线表示，并标示转折角度。遮挡部分采用展开图或补充立面图标示，斜面幕墙、折线幕墙或弧面幕墙采用水平投影图加立面展开图表示，立面展开图在转折位置标识角度符号；

2 标明主要控制轴线及编号、立面分格尺寸及定位尺寸、幕墙

顶和底标高，楼层层高和标高；如有必要对局部标高单独标注，对不同材料和不同系统的幕墙通过填充区分，配图例说明；

3 立面转折较多且造型复杂的立面，绘制立面展开图，在转折位置注明转折线及转折角度，并注明转角处或关键部位的轴线与立面交接的位置；

4 幕墙立面图表示幕墙开启扇的开启方式；出入口门的类型、室外栏杆的样式、消防救援窗的位置及尺寸、通风百叶的位置及尺寸、检修口的尺寸及开启形式、雨篷的位置、造型、材质及拉杆或落地柱的位置高度等，用单线和双线来区分隐框幕墙与明框幕墙；

5 折面幕墙和不易展开的弧面、复杂的异形扭转或曲面幕墙绘制辅助轴网图，标注幕墙立面轮廓与轴网交接位置的空间坐标点，通过 BIM 技术表达空间三维模型；

6 标明防火幕墙、排烟窗、消防救援窗、通风百叶位置；

7 绘制压顶板、遮阳板、雨篷、附属部件等的轮廓；

8 应标明幕墙的边角区域；

9 图纸图框内容：项目名称、建筑设计单位、幕墙设计（或顾问）单位、图纸名称、图纸编号、图纸版本号、比例、索引位置、页码，必要时添加注意事项。

【条文说明】详细规定了幕墙立面图的设计要求，其设立旨在确保设计图纸能够准确、全面地反映幕墙工程的所有细节，从而为施工提供明确指导。在实际工作中，幕墙设计往往涉及到复杂的几何形状和多样的材料应用。通过明确规定立面图应包含的内容，如面板分格、凹

凸进退转折关系、窗洞位置等信息，可以有效避免因信息不全或表达不清而导致的施工错误。尤其对于有复杂造型的幕墙，展开图或补充立面图的使用能更直观地展示设计意图，提高施工精度。标注主要控制轴线及编号、尺寸、标高等信息是保证幕墙与建筑主体结构精确对接的基础。统一的字体大小和无重叠的标注方式有助于提升图纸的可读性，而不同材料和系统的区分则有利于现场施工人员快速识别，减少混淆。对于造型复杂且转折较多的幕墙，合理的绘图比例和适当的图示说明至关重要。这不仅提高了识图效率，也便于各参与方理解和执行设计方案。特别是针对超高层建筑，采取横向构图和加长图框的方式能够有效地展示整个幕墙系统，同时保持图纸的清晰度和易读性。明确表示幕墙开启扇、出入口门、室外栏杆等具体元素的位置和样式，以及标明防火幕墙、排烟窗、消防救援窗等关键部位，对于保障建筑物的功能性和安全性具有重要意义。这些细节直接关系到使用者的安全和舒适体验，同时也是消防验收等环节的重要内容。最后，要求图纸上标注项目名称、建筑设计单位等基础信息，是为了确保图纸的可追溯性和权威性，方便后续维护管理时查找相关信息。

第3款，绘制比例应合理，留白部分根据需要酌情增加文字说明或图示说明，绘图比例不建议超过1:300以免影响其他单位识图效率，如建筑高度特别高，可考虑横向构图并选择选择加长图框，必要时应分段绘制，比例必须遵循建筑制图标准。

第5款，若墙体挡住部分幕墙立面，应采用虚线表示被挡住立面的轮廓及分格。

7.3.3 平面图：

1 幕墙工程平面图在原有建筑图或招标图的基础上，标示出主体结构轮廓线、土建柱、墙体分隔、轴网、幕墙平面分格、立柱位置、防火分区、面板及开启扇位置，包括屋顶收口面板分格布置图；有需要时，绘制吊顶平面分格布置图；

2 幕墙平面图以建筑平面图为底图进行绘制，表达出幕墙轮廓与主体结构的关系，包括结构柱、构造柱、剪力墙、填充墙、主体结构边梁，柱、剪力墙及填充墙用填充或线形区分明确。辅助墙身图、大样图和剖面图表示出主体结构边梁、填充墙及圈梁；

3 幕墙平面图应表示出立柱的位置及幕墙面板，需区分铝合金立柱、钢立柱和铝包钢立柱，面板的接缝应以定位符号表示。全玻璃幕墙绘制出面板分格、玻璃肋或钢板肋，拉索幕墙绘制出索网横剖。装饰面用不同图例填充，有装饰条的幕墙表示装饰条距面板的距离。雨篷在平面图上示意水平轮廓和材质、排水方向等。挑檐、连廊、阳台雨棚等部位，如有吊顶，绘制吊顶平面分割、灯具布置；标明建筑轴线及其编号，轴线间尺寸、外轮廓总尺寸，幕墙横向分格尺寸、幕墙龙骨的位置及定位尺寸；标明主体结构梁、柱、墙轮廓线、幕墙表皮边缘线及定位尺寸；

4 标明建筑功能、房间使用功能与幕墙相关的信息；标明幕墙平面所在层数、标高等信息，标准楼层可共用同一平面图，但需注明楼层范围及各层的标高；

5 幕墙平面图中标出面板的厚度与分格、幕墙安装尺寸及各类

幕墙的分界线，尺寸标注与相邻轴线相互参照，标注字体、图层、字高一致。索引大样图标注大样范围和索引号；

6 幕墙平面图绘制比例根据图幅尺寸设置，为保证图纸的清晰可采用加长图或分段绘制；

7 幕墙平面图的剖切位置为门窗中部，表示开启扇及门的位置。标注门窗编号及幕墙编号，单樘门窗立面图可在平面图中以索引图表现；

8 幕墙平面图中如实绘制室内外相关专业的收口，如与幕墙交叉的分户隔墙、吊顶、风帽、排烟口、二次钢结构、空调位、室内外铺地以及临近幕墙的装修和景观；

9 幕墙平面为圆弧的建筑除表达弧长、弧度、半径，绘制辅助轴网图，并标注幕墙面板与轴网交接位置的空间坐标点，可利辅助配合制三维图；

10 图纸图框上应有项目名称、建筑设计单位、幕墙设计（或顾问）单位、图纸名称、图纸编号、图纸版本号、比例、索引位置、页码；

11 标明门窗洞口、雨篷、附属部件的尺寸；标明幕墙的边角区域；标明变形缝位置、尺寸及详图索引编号；夹层平面单独引出或局部放大、标注详细寸；有需要时，可绘制局部放大平面图；

12 项目体量小、造型简单，可在平面图上绘制节点图索引。

【条文说明】针对幕墙工程平面图的设计提出了具体要求，目的是为了**确保图纸的精确性、清晰性和实用性，从而为施工提供有效的指导，**

并保证建筑项目的质量和安全性。在实际工作中，幕墙设计往往需要基于已有的建筑设计或招标图纸进行。然而，原始图纸可能包含大量与幕墙工程无关的信息，这会增加施工人员理解和执行的难度。因此，规定在幕墙平面图中去除这些冗余信息并标示出关键元素，能够有效提升图纸的可读性和准确性。幕墙作为建筑外皮的重要组成部分，其与主体结构之间的精确对接至关重要。通过明确规定幕墙轮廓与主体结构的关系，以及准确表示立柱位置和面板接缝等细节，可以确保幕墙系统与建筑结构紧密结合，避免设计遗漏等。特别是对于复杂的幕墙类型，如全玻幕墙和拉索幕墙，详细绘制其构造细节有助于提高施工精度。考虑到不同类型的幕墙材料和构造差异较大，区分铝合金立柱、钢立柱等不同类型便于施工人员识别和操作。同时，标明主要建筑功能布局及房间使用功能等相关信息，有利于理解幕墙设计方案如何服务于建筑的整体功能需求。此外，合理设置绘图比例和采用加长图框或分段绘制的方式，可以在保证图纸清晰度的同时，适应不同规模和形状的建筑项目。这对于超高层建筑或狭长型建筑尤为重要，这样可以确保所有细节都被充分展示，不影响各参与方对图纸的理解和应用。最后，强调图纸上应标注项目名称、建筑设计单位等基础信息，是为了增强图纸的权威性和可追溯性，便于后续管理和维护。

7.3.4 剖面图：

1 标明建筑轴线及其编号，主体结构梁、柱、墙轮廓线、幕墙表皮边缘线及定位尺寸；剖面图的剖切位置、编号、比例、标高、部分详图索引、轴线号应与平面图、立面图相对应标注；

2 标明幕墙的总高度，楼层标高及控制标高，与幕墙相关的结构梁、垛、女儿墙、窗槛墙高度尺寸；不同类型的幕墙交接部位（包括面板材料不同、结构形式不同，以及幕墙立面或平面进退关系不同的部位）均应绘制剖面图；

3 标明幕墙的竖向分格尺寸、门窗洞口定位尺寸；雨篷、附属部件等的位置及控制尺寸；双层幕墙标明两层幕墙之间的间距和连接构件；

4 标明幕墙系统的锚固支座及布置、防火封堵、女儿墙封堵方式、不同幕墙系统之间的接口及连接方式等；

5 有需要时，绘制局部放大图和必要的节点图索引。

【条文说明】对幕墙工程剖面图的设计深度提出了具体要求，旨在确保幕墙设计的准确性和可实施性，同时为施工提供清晰明确的指导。精确地标明建筑轴线及其编号、主体结构梁柱墙轮廓线以及幕墙表皮边缘线和定位尺寸，有助于建立幕墙与建筑主体结构之间的精确定位关系。在实际施工中，这能有效避免因位置偏差导致的安装错误。标明幕墙的总高度、楼层标高及控制标高，特别是与幕墙相关的结构细节如梁、垛、女儿墙等的高度尺寸，对于确保幕墙系统能够正确地适应建筑设计意图至关重要。特别是在高层建筑中，准确的标高信息是保证幕墙外观效果一致性的关键因素之一。明确规定应标注幕墙的竖向分格尺寸、门窗洞口定位尺寸，以及雨篷和附属部件的位置及其控制尺寸，是为了使幕墙的每一个组成部分都能得到精准定位。这对于实现幕墙的良好功能性能和美观效果具有重要意义。双层幕墙的设计

细节被特别强调，因为这类幕墙涉及到复杂的构造处理和技术要求，其准确表达对于施工执行尤为关键。规定了需标明幕墙系统的锚固支座布置、防火封堵措施、女儿墙封堵方式及不同幕墙系统间的接口连接方法，这直接关系到幕墙的安全性和耐久性。根据工程的具体情况绘制局部放大图和节点图索引，可以在不影响整体图纸布局的情况下，详细展示复杂或关键部位的构造细节。这种做法不仅提高了图纸的实用性，也方便了施工人员的理解和操作。

7.3.5 大样图应符合下列要求：

1 大样图的位置在立面图和平面图上同时索引，不同类型的幕墙交接部位（面板材料、结构形式或平面进退关系不同的部位）均绘制大样图，必要时绘制全部连续相交的局部大样图。复杂表皮绘制展开的局部大样图或三维大样图；

2 标明索引自立面或平面图纸的编号，表达局部建筑立面及幕墙可视构件的视觉效果；

3 大样图设计内容包括：立面大样图、平面大样图（横剖）和墙身大样图（竖剖）。不同的位置有相应的横剖和竖剖作为补充，竖剖表达固定玻璃和开启扇；横剖表达标准层和层间梁。表达防火分区、变形缝区、转角、不同幕墙界面的接口、与主体结构封堵等部位；

4 标明幕墙系统名称、材料名称、材质及规格；

5 标明幕墙的分格尺寸、与主体结构的关系尺寸、定位尺寸，异形幕墙用空间坐标尺寸进行定位；

6 节点详图索引：所有不同材料收口节点、所有墙体部分的幕

墙处理、女儿墙或出屋面部位节点、开启部位节点、飘窗百叶部位节点、装饰格栅部位节点、门窗洞口收口节点、阳台或平台收口节点、踢脚收口节点、层间防火收口节点、伸缩缝位置收口节点、雨棚部位收口节点、装饰柱位置收口节点（应包含柱头、柱身、柱脚）等；

7 大样图用填充的方式区分不同幕墙材料，配填充图例说明，除胶缝用单线条表示，其余按节点设计的实际情况绘制。同一大样图中有多种类型或颜色的胶缝，用颜色、文字或图例说明；

8 平面大样图应对幕墙固定部分的平面分格、装饰线条的位置、立柱的位置及横梁与立柱的连线、与其他专业收口处理、防火保温做法等有清楚的表达，并与节点设计保持一致；

9 立面大样图和平面大样图均应表示出幕墙可开启部分的开启方式、角度和位置，也要表达入口门的形式、尺寸、开启方向等；

10 墙身大样图对面材的立面分格、横梁的位置及与立柱的连接、防火保温做法等有清楚表达，与节点设计保持一致。为表现更直观，可根据中国人标准身高绘制临窗人像以模拟开启高度及视野遮挡情况。消防救援部分应与平立面一致；

11 竖向标注包括楼层标高标注、楼层号标注、竖向板块分格尺寸标注、层高标注等；横向标注包括幕墙板块的横向分格、幕墙厚度尺寸及幕墙种类的分界线。标注的字体、字高、大小一样。

【条文说明】对幕墙工程大样图的设计提出了具体的要求，确保大样图能够准确、全面地反映幕墙系统的所有关键细节，从而为施工提供清晰的指导，并保障建筑项目的质量和安全性。在实际工作中，幕墙

设计往往涉及到多种材料和结构形式的结合，特别是在不同类型幕墙交接部位处，需要特别细致的设计考量。详细绘制这些位置的大样图，可有效避免因设计不明确导致的施工错误。复杂表皮的展开或三维大样图则有助于直观展示幕墙的构造细节，尤其适用于那些具有非传统几何形状的设计。在大样图中醒目地标明索引自立面或平面图纸的编号，以及表达局部建筑立面及幕墙可视构件的视觉效果，是为了增强图纸的可读性和易用性，帮助施工人员快速定位到相关部分。规定大样图应包含立面大样图、平面大样图（横剖）和墙身大样图（竖剖），并针对每个不同的位置提供相应的横剖和竖剖作为补充，这有助于全面展示幕墙系统的各个层面，包括防火分区、变形缝区、转角等重要部位，确保所有细节均被充分考虑。明确规定比例建议不超过 1:100，以及使用合适的比例来保证图纸表达的清晰度，是因为过大的比例可能不利于对蓝图的阅读，导致细节丢失，对于复杂的幕墙节点，如不同材料收边收口节点、女儿墙或出屋面部位节点等，详细的节点详图索引是必不可少的，它可以帮助施工人员准确理解和执行设计方案。填充方式用于区分不同的幕墙材料，并配有填充图例说明，这种方法不仅提高了图纸的专业性，也便于施工人员识别不同材料的应用。平面大样图需清楚表达幕墙固定部分的平面分格、装饰线条的位置等信息，与节点设计保持一致，以确保幕墙系统的一致性和完整性。强调图纸上应标注项目名称、建筑设计单位等基础信息，是为了提高图纸的可追溯性，便于后续管理和维护。综上所述，该条款通过对大样图设计的具体要求，提升了幕墙设计的专业水平，促进了幕墙行业的规

范化发展。

第4款，应采取合适的比例，宜不超过1:100，如单张图面无法有效表达时可将立面大样图、横剖大样图和竖剖大样图分成三张图纸以便清晰表达大样内容，比例要求必须遵循建筑制图标准，保证图纸表达清晰。

7.3.6 埋件布置图：绘制平面布置图、剖面图、埋件加工图及局部放大图，标明埋件位置、轴线、标高、埋件编号。

【条文说明】针对埋件布置图的绘制提出了具体要求，其目的在于确保幕墙工程中预埋件的设计与施工能够达到高标准的精确度和一致性。在实际工作中，预埋件作为连接幕墙系统与主体结构的关键组件，其位置、轴线、标高以及编号等细节信息的准确性直接关系到整个幕墙系统的安装质量和安全性。平面布置图、剖面图、埋件加工图及必要的局部放大图的绘制，是为了提供全面而详细的预埋件设计信息。平面布置图可以直观地展示预埋件在整个建筑平面上的位置分布，便于施工人员进行现场定位；剖面图则有助于理解预埋件在建筑高度方向上的具体布局，确保不同楼层或不同部位的预埋件设置符合设计要求；而埋件加工图详细展示了预埋件的具体构造尺寸，为工厂预制提供了准确依据。局部放大图对于一些复杂或者特殊的部位尤为重要，能够清晰地揭示这些部位的细节特征，保证了施工过程中每一个环节的准确性。明确要求标明埋件位置、轴线、标高、埋件编号等信息，是基于施工现场的实际需求考虑。准确的埋件位置和轴线信息有助于施工人员快速而精准地完成预埋件的安装工作，避免因位置偏差导致

的后续调整困难或无法安装的情况；标高的标注则确保了预埋件在垂直方向上的准确性，这对于保持幕墙外观的整体性和美观性至关重要；埋件编号不仅方便了对各类预埋件的管理和追踪，也提高了现场施工组织效率，减少了混淆和错误的可能性。通过严格执行这一标准，可以有效减少施工过程中的不确定因素，提高工作效率，确保工程质量。

7.3.7 节点图：

1 幕墙工程节点图表达幕墙的材料、构造做法和工艺。幕墙承包范围内的材料在节点图进行标注，不在幕墙承包范围内的材料在节点图上标注为非设计项；

2 节点图内容：

标准节点：包括标准横剖节点、标准纵剖节点及局部工艺放大图；

纵剖节点，包括窗间墙纵剖节点、开启扇纵剖节点、层间纵剖节点、封顶纵剖节点、封底纵剖节点、雨棚和栏杆等构件纵剖节点，及开启窗、通风换气装置、百叶窗、附属部件等构造及其连接配件、连接用紧固件的布置方式和间距要求；

横剖节点，包括封边横剖节点、层间横剖节点、转角横剖节点、不同幕墙体系相衔接的横剖节点；

立柱、横梁安装轴测图；

功能节点，包括防雷、防火、防水和排水、变形缝、保温和防潮、防排水、密封等综合构造及附件；

开启扇五金配件装配图、广告设施、灯光设置、清洗设备等与幕墙的连接方式及要求等；

三维节点；

开模图；

其他需要表达的内容。

3 节点图标明索引图纸的编号，节点图从平面图、立面图、剖面图、大样图或其它节点图中索引，标注清楚来源；

4 节点图绘制顺序：先绘制主要节点（包括标准节点、功能节点、安装节点、主要交接节点、梁间节点及女儿墙收口节点、踢脚收口节点等），后绘制辅助节点、三维节点及收边节点。在设计主要节点时应注意考虑与辅助节点和收边节点的配合，尽量减少对辅助节点和收边节点的特殊处理。当单个项目里存在较多楼号时也可根据不同楼号的顺序来分别绘制节点；

5 节点图表达材料名称、规格、色系、材质和尺寸，材料包含主材、辅材、连接件、保温层和配件；胶条密封式幕墙应绘制胶条形状，注胶密封式幕墙绘制密封胶尺寸；

6 对幕墙的主要部分进行分段，分别设计。转角区和大面区分开设计，不同楼层标高分开设计，幕墙变形缝位置分开设计；

7 应根据制图规范及三视图的作图标准，对节点图中的参考投影线及投影面进行合理表达，避免引发歧义；

8 节点图中无法直观表现的部位绘制细部节点图、三维轴测图、安装爆炸图或以文字说明。

9 图纸图框除 7.3.2 第 9 款的内容，补充索引位置。

【条文说明】对幕墙工程节点图的设计提出了详细要求，确保幕墙设计的精确性、系统性和可操作性，从而提升幕墙工程的整体质量和安全性。明确规定节点图应清楚表现整个幕墙的材料及构造做法，是为了解决施工中常见的因图纸信息不全或不准确导致的安装问题。幕墙节点涉及多种材料和复杂的连接方式，清晰准确地反映所有幕墙的具体工艺和材料对于指导施工具有至关重要的作用。明确标注幕墙承包范围内外的材料有助于避免施工过程中出现的混淆和错误，特别是当某些部件不属于设计范畴时，提前标明可以减少不必要的争议和返工。节点图内容的规定覆盖了从标准节点到特殊功能节点等多个方面，旨在确保每一个细节都能得到充分考虑和妥善处理。三维节点的引入，提高了设计的可视化程度，有利于发现潜在的设计缺陷并进行优化。关于节点图的比例和标注，规定标准节点的所有尺寸比例应按 1:1 设计或绘制，并且不可手动修改尺寸标注，这是为了保证设计的一致性和准确性，防止因人为因素导致的误差，统一引出线的风格，有助于提高图纸的可读性，避免信息混乱。绘制顺序的要求强调了主要节点的重要性及其与辅助节点之间的协调配合，旨在简化施工流程，通过优先处理关键部位来奠定良好的基础，然后逐步完善细节，从而实现高效且有序的施工过程。对材料名称、规格、色系等详细标注以及对防水性能的关注，反映了幕墙工程中对材料选择和质量控制的严格要求。这不仅是满足美学需求，更是为了确保幕墙系统的耐久性和可靠性。分段分别详细设计是由于幕墙设计的专业性和复杂性，

不同区域、楼层和变形缝位置的工况不同，需分别考虑到各自的特性和要求，以确保整体幕墙系统的稳定性和适应性。优秀而全面的幕墙节点设计不仅是对设计师工作的基本要求，也是保障幕墙工程质量的重要措施之一。

第3款，节点图采取合适的比例，标准节点比例为1:1。节点图的标注引出线横平竖直、线型一致、不相互交叉。

第6款，龙骨及主要受力构件的选用应建立在计算的前提下，确保节点做法安全、经济、合理。

7.3.8 幕墙系统的典型部件绘制部件组装图，组装图应附组成部件的构件、零件、材料及技术要求。组成部件包括面板、龙骨、压板、扣盖、玻璃压条、玻璃托条、密封胶条、防火封堵构造、防雷连接构造等。下列部件绘制组装图：

- 1 隐框玻璃（含半隐框）幕墙中空玻璃板块及其支承装置；
- 2 开启窗及其连接装置；
- 3 金属板及其加强构造；
- 4 背栓或背槽式石材、人造板材及其支承装置；
- 5 支承装置、支承结构及连接、锚固支座的部件组装图；
- 6 单元幕墙应绘制典型单元框架组装图和单元板块组装图。

【条文说明】对幕墙系统的典型部件绘制详细的部件组装图进行了细化要求，明确这些图纸应包含的详细信息，如组成部件的构件、零件、材料及技术要求。此规定基于实际工作中的多方面需求，旨在提升幕墙设计的准确性和施工质量。在幕墙工程中，不同组件之间的精确配

合是确保整体性能的关键。例如，隐框玻璃幕墙中空玻璃板块及其支承装置、开启窗及其连接装置等，都是影响幕墙安全性和密封性的关键部分。通过绘制详细的组装图，可以确保每个组件都能按照设计要求进行安装，减少现场作业时可能出现的错误或偏差，从而提高工程质量。对于一些特定的幕墙系统，如石材或人造板材幕墙，其背后的支持结构和加强构造往往是决定幕墙稳定性和耐久性的重要因素，直接关系到幕墙的安全使用，因此细化这些组件的设计参数和装配方法，不仅有助于施工人员的理解和操作，也为后续的检查和维护提供了重要依据，而单元幕墙作为现代高层建筑中广泛应用的一种幕墙形式，其复杂性和模块化特性决定了必须有详细的组装图来指导工厂加工，典型的单元框架组装图和单元板块组装图能够清晰展示各组件间的相互关系，帮助施工团队更好地理解设计意图，优化施工流程，提高工作效率。本条款还强调了对防火封堵构造、防雷连接构造等特殊功能节点的关注。这些细节在保证幕墙系统的基本防护功能方面扮演着至关重要的角色，良好的防火封堵措施可以有效阻止火势蔓延，合理的防雷设计则能保护建筑物免受雷击损害，将这些技术要求详尽地反映在图中，有利于确保幕墙系统在各种环境条件下的可靠运行。

7.3.9 防雷系统设计图包括防雷网格立面图、不同幕墙系统的防侧击雷节点图、屋顶防直击雷节点图，标明防雷引下线的位置、防雷设计参数和其他要求。

【条文说明】明确了防雷设计的深度要求，要求其包括防雷网格立面图、不同幕墙系统的防侧击雷节点图及屋顶防直击雷节点图，并标明

引下线位置、防雷设计参数及其他必要要求。随着建筑高度的增加，幕墙遭受雷击的风险也相应增大。准确详细的防雷设计图能够确保防雷系统的有效性和可靠性，通过明确防雷网格布局和关键节点的设计，可以指导施工人员精确安装防雷装置，避免因设计不周或施工不当导致的防雷失效风险，详细记录防雷引下线的位置和设计参数，对于维护检修工作至关重要。不仅有助于提高施工质量，还能为后续的检查和维护提供依据，确保防雷系统的长期有效性。

7.3.10 幕墙系统中采用的非标零件绘制零件图。非标型材和胶条绘制断面图，复杂的异形构件绘制展开图、三视图或三维图。

【条文说明】在幕墙工程中非标准零件的应用十分普遍，这些零件往往是实现特定功能或满足特殊设计要求的**关键**。通过详细绘制零件图，可以为制造和安装提供准确无误的指导，避免因尺寸不精确或信息不足导致的施工难题。特别是对于非标型材和胶条而言，其断面特性直接影响到幕墙系统的密封性、稳定性和美观度，因此需要特别细致的设计表达。复杂异形构件的存在增加了设计和施工的难度，这类构件通常无法通过常规图纸清晰表达所有细节。采用展开图、三视图或三维图的方式，能全面展示构件的几何形状和构造细节，帮助参建各方更好地理解设计意图，提高工作效率，减少错误和返工的可能性。

7.3.11 支承结构的骨架与面板接缝没有对应关系的，标明骨架布置的间距，绘制支承结构的骨架布置图，肋支承幕墙按实绘制肋板尺寸，确保与土建预留空间吻合。

【条文说明】当支承结构的骨架与面板接缝没有直接对应关系时，无

法通过立面图判断龙骨的间距和位置，需标明骨架布置的间距，并在必要时提供详细的骨架布置图。对于肋支承幕墙，则要求按照实际情况绘制肋板尺寸，确保其与土建预留空间相吻合。在幕墙工程实践中，支承结构的骨架是支撑整个幕墙系统的核心部分，其布局直接影响到幕墙的整体稳定性和安全性，详细绘制肋板尺寸图有助于保证幕墙与主体结构之间的无缝对接，减少现场调整的工作量，提高整体项目的实施质量。

7.3.12 幕墙工程埋件图一般采用平面图和局部竖剖图的方式表达，或绘制立面埋件图，以准确表示埋件的高度定位。除满足 6.3.9~6.3.11 条的要求外，还应满足以下要求：

1 埋件平面图以幕墙平面图与土建结构图为准，根据节点设计及结构设计，确定幕墙埋件的平面位置，标注埋件的施工定位尺寸。定位尺寸为中心线间距及与相邻轴线的距离；

2 在埋件平面图的基础上绘制埋件剖面图，表示各部位埋件的不同位置。剖面图表示埋件的施工定位尺寸、楼层标高、楼层名称、相关的轴线、轴线编号及与埋件有关的技术要求；

3 对不同的埋件绘制埋件加工图并编号，标注详细信息，明确技术要求；

4 所有的楼层均绘制埋件平面图，反映主体结构上埋件的配置和定位。标准层平面一致可合并，注明楼层号；

5 区分不同类型埋件，如板式埋件、槽式埋件和板槽式埋件；

6 当现场条件或建筑造型无法设预埋件，采用后置埋件时，后

置埋件应选用性能可靠的锚栓，如后切（扩）底机械锚栓和定型化学锚栓。不得使用普通化学锚栓，不宜在单个埋板上混用后切（扩）底机械锚栓和定型化学锚栓。

【条文说明】设立此条款基于实际工程中对埋件设计和施工精度的高度需求。预埋件作为连接幕墙系统与主体结构的关键组件，其位置、尺寸及配置直接影响到整个幕墙体系的安全性与稳定性。通过平面图加局部竖剖图或立面埋件图的方式（如斜梁或复杂结构面），可以清晰地表达埋件的具体位置及其高度定位，避免因设计不明确导致的施工错误。明确规定埋件平面图需基于幕墙平面图与土建结构图，并标注详细的施工定位尺寸，有助于确保埋件安装的准确性。同时，绘制埋件剖面图能进一步展示不同部位埋件的配置情况，提供更直观的设计指导。此外，为不同类型的埋件绘制加工图并编号，以及区分板式、槽式等埋件类型，能够帮助施工人员准确识别和安装，提高工作效率。对于无法设置预埋件的情况，推荐使用性能可靠的后置锚栓，确保即使在不利条件下也能保证连接的安全性。

7.4 设计文件

7.4.1 幕墙工程结构计算书除符合第 6.4.1~6.4.4 条的要求外，还应符合下列要求：

- 1 计算内容覆盖各幕墙系统，以及其荷载和作用传递至主体结构的传力路径上的全部构件及连接、附件、材料和紧固件等；

- 2 充分考虑温度作用、施工荷载、附加位移及维修维护荷载等作用效应。

【条文说明】幕墙不仅承受自重、风荷载等常规荷载，还需应对温度变化、施工过程中的临时荷载、使用期间的附加位移以及维护检修时的特殊荷载等多种复杂作用效应。这些因素都可能对幕墙系统及其与主体结构之间的连接产生重大影响。要求计算内容覆盖所有幕墙系统及其传力路径上的构件，保证每一个环节的设计都能经受住实际使用条件的考验。幕墙作为一个复杂的系统，其安全性不仅仅依赖于幕墙本身的设计，还包括它如何有效地将荷载传递给主体结构。忽略任何一个部分都可能导致安全隐患。充分考虑温度作用、施工荷载等多方面的作用效应，这些因素往往对幕墙的安全性有着不可忽视的影响，温度变化引起材料的热胀冷缩，进而导致结构变形；施工和维护过程中产生的荷载也可能对幕墙造成意外损害，只有当这些作用效应都被充分考虑到并体现在结构计算中，才能有效避免潜在的风险，确保幕墙系统的长期稳定运行。

7.4.2 幕墙热工计算书的计算依据：项目概况、引用规范、计算环境边界条件、常用材料热工参数、围护结构所需达到的热工参数，计算内容有：

- 1 透明幕墙进行整体传热系数计算、可见光透射比计算、防结露计算。
- 2 非透明幕墙进行整体传热系数计算；
- 3 设置遮阳措施的透明幕墙计算整体遮阳系数；
- 4 封闭式幕墙、开放式幕墙分别计算传热系数；

7.4.3 幕墙工程的物理性能检测方案包括检测的性能项目、检测指标

和检测试件的要求。

【条文说明】幕墙热工计算书应包括详尽的项目概况、引用规范、环境边界条件、材料热工参数以及围护结构所需达到的热工参数，并要求对幕墙系统的热工性能和结露状况进行模拟计算，以确保其与建筑节能专篇的一致性。目的在于提升幕墙设计中的能源效率和使用舒适度。幕墙作为建筑外围护结构的重要组成部分，其热工性能直接影响到建筑物的整体能耗及室内环境质量。尤其是透明幕墙需要特别考虑其整体传热系数和可见光透射比，这些因素不仅影响建筑物的采光效果，还关系到冬季保暖和夏季隔热的效果。同时，抗结露计算能够有效预防因温差导致的结露现象，避免对室内环境造成不利影响。对于非透明幕墙而言，整体传热系数的计算它直接决定了幕墙的保温性能。设置遮阳措施的透明幕墙还需额外计算整体遮阳系数，以便评估遮阳设施的实际效能，优化建筑的热舒适性和节能表现。根据封闭式或开放式幕墙的不同特性分别计算传热系数，可以更加精准地反映各自的实际热工性能。通过满足这些要求，确保了幕墙设计不仅能符合当前严格的节能标准，还能提升建筑物的可持续性和居住者的舒适体验。

7.4.4 幕墙工程物理性能检测项目和指标应符合下列要求：

1 检测的性能项目除应包含抗风压、气密、水密和幕墙层间变形性能外，还可根据幕墙工程设计的节能、抗冲击、隔声、耐火、防雷、抗震、耐冻融等特殊要求确定必要的性能检测项目。

2 检测指标应说明检测结果需满足的设计参数值和对应的物

理性能指标分级值。

【条文说明】明确幕墙工程物理性能检测的具体项目和指标，不仅需包括基础性能如抗风压、气密性、水密性和层间变形性能的检测，还应根据设计需求考虑节能、抗冲击、隔声、耐火、防雷、抗震及耐冻融等特殊要求相关的检测项目。确保幕墙系统的全面性能符合设计标准，保障建筑的安全性与功能性。幕墙不仅要承受自然环境中的风荷载、温度变化、雨水侵蚀等影响，还需满足建筑物特定的功能需求，如节能、防火、隔音等。例如，在高层建筑中，抗风压性能直接关系到幕墙的安全稳定；而在噪音敏感区域，良好的隔声性能则是提升居住舒适度的关键。对于某些特定气候条件下的建筑，耐冻融性能则尤为重要。明确规定检测指标需说明设计参数值及其对应的物理性能分级，有助于建立清晰的验收标准，确保每一项性能指标均达到或优于设计要求。这不仅提高了幕墙工程质量的可控性，也为后续为维护保养提供了依据。

7.4.5 检测试件符合下列要求：

1 检测试件与被检测的幕墙系统及其连接应一致，有可开启部分或通风装置的幕墙，检测试件应包含开启窗或通风装置；有开放式幕墙部位应根据实际情况绘制披水板，不可额外增加。

2 检测试件应选择同一幕墙分项中荷载效应组合、工况及结构最不利的组合部位；

3 不应因检测洞口规格改变检测试件的结构和构造。

【条文说明】本条规定了幕墙工程检测试件的具体要求，确保检测结

果的真实性和可靠性，保障幕墙系统的实际性能符合设计预期。检测试件需与被检测的幕墙系统及其连接完全一致，包括可开启部分或通风装置等细节。确保检测能准确反映实际幕墙在使用条件下的表现，开放式幕墙部位应根据实际情况绘制披水板，不允许额外增加任何非必要的组件，以避免影响检测结果的真实性。选择同一幕墙分项中荷载效应组合、工况及结构最不利的组合部位作为检测试件，是为了模拟最严苛的工作环境，检验幕墙系统在极限状态下的性能表现。通过这种方式，可以发现潜在的设计缺陷或施工问题，提前进行调整优化，确保整个幕墙系统能够安全稳定地运行。明确规定不应因检测洞口规格改变检测试件的结构和构造，符合检测过程中的客观性和一致性原则。任何人为的修改都可能导致检测结果失真，无法真实反映幕墙的实际性能，保持试件原貌对于获取可靠数据至关重要。

7.4.6 检测试件图纸要求：

- 1 文字或图示被检测幕墙系统及其连接在建筑物的位置；
- 2 明确检测试件规格及必须包含的内容；
- 3 附幕墙系统材料、锚固支座说明和典型节点图；
- 4 幕墙与检测洞口的连接构造及封堵详图。

【条文说明】设立此条款基于对检测工作的精确性和可靠性的考虑，要求文字或图示说明被检测幕墙系统及其连接在建筑物中的具体位置，有助于明确检测对象的实际应用场景，这对于理解幕墙系统在整个建筑结构中的作用至关重要，特别是在处理复杂建筑形态或多类型幕墙组合时，能够帮助检测人员更准确地评估其性能表现。明确规定

检测试件的规格及必须包含的内容,是为了确保检测能全面覆盖幕墙的关键部分和特性。这包括但不限于幕墙材料、锚固支座等细节,这些因素直接影响到幕墙的安全性与稳定性。提供详细的技术说明和典型节点图,有助于施工团队按照设计标准进行安装,同时也为后续维护提供了参考依据。与检测洞口的连接及封堵详图的要求强调了检测过程中细节的重要性。良好的连接和封堵措施可以防止检测过程中出现不必要的误差,确保检测结果的真实性和可靠性。任何不当的处理都可能导致数据失真,影响最终的评估结论。

幕墙工程的物理性能实际检测情况与检测方案不符时须经施工图设计单位确认。在面对检测结果与预期不一致的情况下,能够及时进行专业的评估和调整。由于现场条件的变化、材料供应的差异或施工过程中的意外因素,可能导致实际检测结果与原定检测方案存在偏差。这种情况下,未经专业评估直接采用不符合预期的检测结果可能会对幕墙的安全性能造成潜在风险。通过要求施工图设计单位进行确认可以利用其专业知识和经验来评估这些偏差是否影响幕墙的整体性能。设计单位能够判断检测结果的可接受性,并根据实际情况提出必要的修改建议或补充措施,以保证幕墙系统依然满足设计初衷和相关标准的要求。这一程序也增强了项目的透明度和责任追溯机制,确保了所有变更都经过专业审核,减少了因沟通不畅或决策失误导致的质量问题。不仅有助于提升幕墙工程的质量控制水平,也为后续维护和管理提供了依据,确保建筑长期安全稳定运行。

7.4.7 设计交底文件: 工程概况、施工部位、材料选用及技术要求、

施工过程中可能出现的问题及注意事项等，交底单位和施工单位签字盖章。

【条文说明】设立此条款旨在确保施工团队充分理解设计意图和技术要求，从而保障幕墙工程的施工质量。由于幕墙工程涉及复杂的结构和多样的材料，任何对设计意图的误解或忽视都可能导致施工错误，影响工程质量甚至带来安全隐患。通过正式的设计交底过程，可以有效传达项目的技术细节和特殊要求，提前指出施工中可能遇到的问题及其应对措施。不仅提升了施工效率，减少了因沟通不畅造成的返工和延误，签字盖章的要求更是进一步确认了双方的责任，确保所有参与方对项目的理解和执行达成一致，这一程序是实现高质量幕墙工程建设的重要保障。

7.5 深化设计

7.5.1 深化设计文件输出满足 7.2 条~7.4 条，内容包括：开模图、加工图、变更单、联系单。

【条文说明】深化设计文件是直接指导施工落地的，因此输出内容除了需满足第 6.2 至 6.4 条的要求之外，还应包括开模图、加工图、变更单及联系单等，确保幕墙工程从设计到施工的每一个环节都有详细的指导和支持文档，以提升项目的实施精度和效率。开模图和加工图为制造和安装提供了具体的尺寸和技术要求，确保每个组件都能准确无误地生产出来，变更单和联系单则用于记录项目过程中出现的设计调整或沟通事项，保证所有变更都得到正式确认并传达给相关方。这些文件共同作用，不仅提高了施工效率，减少了因信息不对称导致的

错误，还为后续的质量检验和维护提供了依据。

7.5.2 单元式幕墙应编制单元细目表，内容包括：对应图号、标准号、材质与规格、下料尺寸、榫数、总数量、加工参数和备注等，设计、校对和审核人员签字。

【条文说明】单元式幕墙涉及大量重复但精确度要求极高的组件。单元细目表提供了清晰的物料清单和技术指导，确保每个单元板块能够按照设计要求准确生产。详细记录每项组件的具体参数不仅有助于提高制造效率，还能有效避免因尺寸或材料错误导致的返工问题，签字流程强化了责任追溯机制，确保所有信息经过专业人员的严格审查，保障数据的准确性和可靠性。

7.5.3 深化设计的输出文件应与现场实际工况、尺寸一致。

7.5.4 深化设计节点应保证现场施工的可操作性。

7.5.5 幕墙工程中铝合金型材、胶条等存在需新开模具情况时，对新开模的铝型材、胶条等绘制开模图，并符合以下要求：

- 1** 开模图进行编号，主要的铝型材或胶条编号在前，互相配合、关联的型材或胶条连续编号；

- 2** 开模图上详细标注铝型材或胶条的细部尺寸、材质和表面处理等具体指标，注明装饰面与非装饰面。

【条文说明】规范新开模具的设计表达能确保加工精度与设计意图的一致性。新开模具往往涉及较高的成本和较长的周期，若开模图纸不清晰或标注不全，极易导致加工偏差、安装困难甚至返工。通过统一编号可明确各型材或胶条之间的配合关系，便于生产和管理；详细标

注细部尺寸、材质、表面处理及装饰面信息能为模具制造和质量控制提供明确依据，确保最终产品满足设计要求。

7.5.6 加工图绘制加工件的详细尺寸，区分室外面、装饰面和不可见面，标注所有钻、铣、切割、开孔位置和形状，必要时增加剖面图或局部放大详图，也可在技术要求中用文字补充。

【条文说明】幕墙组件通常包含复杂的几何形状和严格的公差要求。详细的加工图能够为生产提供准确无误的指导，避免因尺寸偏差或位置错误导致的质量问题，区分不同表面类型有助于保证外观效果和功能需求，明确标注各种加工细节则能提高生产效率，减少返工率。增加剖面图或局部放大详图可以更直观地展示复杂部位的设计意图，进一步降低理解误差。这些措施共同作用，提升了幕墙工程的整体质量和可靠性，确保最终成品符合设计标准和预期效果。

7.5.7 加工图图框上宜有项目名称、幕墙设计（或顾问）单位、生产单位、对应图纸名称、图纸编号、图纸版本号、比例、页码、产品编号、产品规格、应用数量或面积、成型工艺等，必要时可以注明设计要求等。

【条文说明】通过标准化的信息管理，确保加工图的完整性和准确性，促进各参与方之间的高效沟通与协作。幕墙工程涉及多个环节和众多参与方，每一张加工图都是生产和安装的重要依据。详细的图框信息有助于明确各方责任，便于追溯和检查，由于一个幕墙工程往往会经历多轮修改，图纸版本众多容易混淆，统一的版本管理和清晰的比例标注能够防止因图纸版本混乱或尺寸误读造成的施工错误。

7.5.8 石材及人造板加工图标明面板的纹向、表面处理工艺等。

【条文说明】石材作为幕墙材料不仅需要具备良好的物理性能，还需符合建筑设计的美观要求。石材的纹向直接影响到幕墙的整体视觉效果，不同的纹路方向可以产生截然不同的装饰效果。正确标注纹向有助于保证石材安装后的一致性和协调性，提升建筑外观的整体美感。石材表面处理工艺决定了石材的耐久性和使用特性，如抛光、火烧、喷砂等不同处理方式会影响石材的光泽度、对比度、耐污性和抗腐蚀性。详细标注这些信息能够为加工和施工提供精确指导，确保每一块石材都按照设计要求进行处理和安装，避免因信息缺失或错误导致的质量问题。

7.5.9 铝板加工图绘制铝板尺寸，标明角码间距、厚度和连接方式。有加强筋要求的绘制加强筋的加工工艺、间距、安装要求。滴水线位置绘制折边造型、开槽要求、排水孔间距和详图。

【条文说明】精确标注铝板的角码间距、厚度和连接方式有助于保证铝板安装的稳固性，对于有加强筋的铝板，详细的加工工艺和安装要求能增强板材的整体强度和耐久性，防止变形或损坏，滴水线设计及其相关细节是确保幕墙系统有效排水、避免渗漏的关键措施，同时细化上述内容可以规范铝板生产单位的产品内容，作为双方采购、结算的依据。

7.5.10 玻璃加工图绘制除膜部位、镀膜位置、副框粘接位置和结构胶尺寸等。

【条文说明】玻璃作为幕墙的重要组成部分，粘接副框时如未除膜或

除膜不完整会导致粘接效果，准确标注这些细节能够保证玻璃的功能特性符合预期，有助于生产单位精确执行加工任务，减少因误解或信息不全导致的错误，提高加工效率并降低返工率。

7.5.11 设计变更单内容：设计变更原因、变更方案、技术措施等，由原设计单位和建设单位确认，重大变更须经原审图机构确认。

【条文说明】设立此条款旨在确保设计变更过程的规范性和透明度，维护项目的质量和安全。任何一个幕墙工程设计变更是不可避免的，但随意或不规范的变更可能导致施工错误、成本超支甚至安全隐患。明确规定变更流程及所需内容，可以确保所有变更都经过充分评估和技术论证，避免对项目造成不利影响。要求原设计单位和建设单位确认，以及必要时由审图机构审核，增加了变更决策的专业性和权威性，保障了变更后的设计方案依然符合相关法规和标准的要求。不仅有助于提高工程管理效率，还能有效保证幕墙工程的整体质量和安全性。

7.5.12 联系单内容：联系事由、原因说明和附件，由原设计单位、监理单位和建设单位确认。

【条文说明】为确保项目沟通的有效性和透明度，保障幕墙工程的质量与进度，在幕墙工程管理中，联系单用于记录和传达施工过程中遇到的各种问题及其解决方案。明确要求联系单详细说明事由和原因，并附上相关附件，有助于各方全面了解情况，做出准确判断。通过规定需要原设计单位、监理单位和建设单位共同确认，可以确保所有决策都基于充分的信息交流和技术评估，减少误解或信息不对称带来的风险，不仅提高了沟通效率，也增强了责任追溯机制，保证了项目执

行过程中的合规性与一致性。

陕西省建筑节能协会
全文浏览专用

8 既有建筑改造的幕墙设计文件

8.1 一般规定

8.1.1 既有建筑幕墙改造设计输入资料包含以下内容：

- 1 幕墙专业相关现行国家标准及规范；
- 2 既有建筑幕墙的竣工验收资料；
- 3 既有建筑幕墙支承结构的可靠性鉴定报告；
- 4 既有建筑幕墙使用维护资料及过程局部改造资料；
- 5 既有建筑主体结构加固及检测报告；
- 6 既有建筑幕墙现场勘察及复测资料；
- 7 既有幕墙改造设计合同和设计任务书；
- 8 改造后的建筑、结构设计图纸；
- 9 其他资料。

【条文说明】既有建筑幕墙改造设计前所需收集和参考的基本输入资料涵盖了国家规范、竣工资料、结构鉴定报告、使用维护记录、现场勘察数据等内容，目的是为了确保持造设计有据可依、科学合理，避免因信息不全或依据错误导致设计方案不可行或存在安全隐患。既有幕墙改造项目往往面临原始资料缺失、结构老化、使用功能变化等复杂情况。若缺乏对原有幕墙及主体结构的全面了解，极易造成设计偏差，甚至引发安全风险。通过系统梳理并明确设计输入内容，有助于设计单位全面掌握项目现状，提升设计方案的针对性与可行性。

8.1.2 既有建筑幕墙改造设计须考虑建筑环境变化引起的荷载变化

影响，与改造时的周围环境相协调。

【条文说明】环境变化可能显著影响幕墙系统的性能和安全性，随着城市发展，建筑周围的环境可能会发生诸多变化，如新建邻近建筑、交通流量增加、绿化改变等，这些因素都会对原有幕墙产生新的要求，忽视这些变化可能导致幕墙无法满足新的使用条件，从而引发安全隐患。此外，改造设计还需考虑与周边环境的和谐统一，包括视觉效果和风格匹配，以提升整体城市景观质量，确保改造方案既安全可靠又美观协调，为实现高质量的幕墙改造工程提供保障。

8.1.3 既有建筑幕墙改造设计的立面分格宜采用原立面分格并应考虑室内使用功能；幕墙立面分格宜与建筑结构、防火分区及室内隔墙的位置协调一致，并由满足资质要求的建筑设计单位对幕墙设计文件进行复核，出具技术复核表。

【条文说明】保证改造后的幕墙系统既能满足现代使用需求，又能保持建筑整体的一致性和安全性。直接采用原有立面分格有助于减少对建筑外观和结构的重大改动，简化施工流程，降低改造成本。幕墙设计与建筑结构及其他关键要素的协调一致，是保障建筑安全性和合规性的基础，特别是防火分区的要求，直接关系到建筑物的安全防护能力。通过满足资质要求的建筑设计单位进行复核，确保改造方案符合原始设计意图及相关规范要求，增强改造项目的可行性和安全性。

8.1.4 既有建筑幕墙改造设计应便于制作、安装、维修保养和局部更换，必要时可绘制拆除及安装示意图。

【条文说明】幕墙不仅需满足美观和功能需求，还需考虑后续的施工

便利性和维护可行性。便于制作和安装的设计可以减少现场作业时间，提高施工效率，降低施工难度和风险。考虑到幕墙的长期使用，易于维修保养和局部更换的设计能够显著延长幕墙使用寿命，减少因维修不便导致的整体替换成本。通过绘制详细的拆除及安装示意图，为施工人员提供了直观的操作指南，减少了误操作的可能性，提高了工作效率和安全性，有助于业主或物业管理单位在未来进行常规检查和维护时更加便捷高效，确保幕墙系统始终处于良好状态。

8.1.5 幕墙开启扇设置应满足使用功能和立面效果要求，并应启闭方便，不应设置在梁、柱、隔墙等位置。

【条文说明】开启窗作为幕墙系统的一部分，不仅要提供自然通风等功能，还需与建筑外观协调一致。若将开启窗设置在梁、柱或隔墙等结构构件上，可能会受到这些构件的阻碍，影响窗户的正常开启和关闭，从而降低使用便利性。随意的开启窗设置也会破坏建筑的整体美感，甚至对结构的安全性构成潜在威胁。通过明确规定开启窗不应设在上述位置，可以确保其功能不受限制，便于用户操作，同时也维护了建筑外观的统一和谐，提升了用户体验，保证了幕墙系统的结构完整性和安全性，为实现高效、美观且实用的幕墙设计提供了指导原则。

8.1.6 既有建筑幕墙高度超过 40 米时，宜设置清洗和维护设施并应经原主体结构设计单位或有相应资质的主体结构检测或相应资质的主体结构设计单位进行荷载复核。

【条文说明】高层建筑幕墙由于其高度大，清洁和维护工作难度较大且风险较高，缺乏适当设施会极大地限制日常维护作业，可能导致积

尘、污渍甚至损坏无法及时处理，影响幕墙使用寿命和建筑外观。设置专门的清洗和维护设施可以有效解决这一问题，保障幕墙长期保持良好状态。如既有建筑未安装这类设施，改造时，会对原有建筑结构产生额外荷载，若未经专业复核，可能对结构安全造成隐患。因此，要求由原主体结构设计单位或有资质的机构进行荷载复核，确保新增设施不会超出结构承载能力，保障建筑整体安全性。

8.1.7 既有建筑幕墙改造图纸上应明确与其他专业的设计、施工界面划分。

【条文说明】既有建筑幕墙改造项目往往涉及多个专业和复杂的工序，如果设计与施工之间的责任界限不明确，可能会造成工作重复或遗漏，进而影响工程进度和质量。通过在图纸上明确与其他专业的设计与施工界面，可以有效界定各方的工作范围和责任，促进沟通协作，减少误解和冲突。不仅有助于提高工作效率，还能确保所有工作都得到充分考虑和妥善执行，最终实现高质量的幕墙改造工程。

8.1.8 新旧幕墙交接部位的构造设计满足密封、变形、热工等性能的要求并在图纸上加以说明；未拆除的相邻部位幕墙进行临时加固设计并绘制临时加固图。

【条文说明】既有建筑幕墙改造往往涉及新旧材料和结构的结合，这些接合点容易成为薄弱环节。如不妥善处理，可能会出现各种意想不到的问题，影响建筑的整体性能和能效。明确要求对接部位的设计要符合密封、变形和热工等性能标准，可有效避免这些问题的发生，保证新旧幕墙之间的协调运作。此外，在施工过程中，未拆除的相邻部

位幕墙可能因外部荷载变化而面临风险，因此需要进行临时加固设计。通过绘制详细的临时加固图，可以指导现场施工人员正确实施加固措施，防止意外损坏或安全事故的发生。

8.2 性能设计

8.2.1 既有建筑幕墙改造的设计说明明确改造后的幕墙性能要求。

【条文说明】不同地理位置和使用条件下的建筑面临不同的气候挑战，这些因素直接影响幕墙的设计标准和性能要求。通过综合考虑建筑物的各项特征及所在地的具体环境条件，可以为幕墙改造提供科学依据，确保其具备良好的耐候性、安全性和节能效果。明确规定改造前后的性能对比有助于评估改造的实际成效，同时也能帮助业主和相关利益方理解改造带来的具体改进和潜在价值，为后续同类项目的实施提供理论依据和数据支持。不仅提升了项目的透明度和可信度，也为实现高效、经济且环保的幕墙改造提供了指导原则。

8.2.2 既有建筑幕墙改造的抗风压、气密、水密、层间变形、保温、隔声等性能要求及分级标准符合第 6.2.4 条的规定。

8.2.3 幕墙采用中空玻璃、隔热型材、遮阳装置，立面图以填充标示或标注。

【条文说明】建筑物的能耗很大程度上取决于其外围护结构的保温隔热效果。中空玻璃和隔热铝合金型材能够有效减少热量传导，降低空调负荷，达到节能减排的目的，遮阳装置或遮阳型玻璃的应用则进一步优化了建筑的光热环境，减少了夏季过热的的问题，提升了室内舒适性。通过明确规定在立面图中标注遮阳玻璃的位置，不仅便于施工人

员准确执行设计方案，也方便后续检查和维护工作。有助于确保改造后的幕墙系统既美观又实用，符合现代建筑对环保和节能的要求，同时也为业主带来长期的经济效益。既有建筑幕墙改造的节能、环保、绿色设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411、《公共建筑节能设计标准》GB50189 的有关规定。

随着社会对可持续发展重视程度的增加，建筑节能和环保设计成为衡量建筑品质的重要指标。遵循这些国家标准能够保证幕墙改造能满足基本的功能需求，显著提高建筑物的能源效率，减少能耗和碳排放，有助于降低运营成本，为用户提供更加舒适健康的室内环境。符合国家标准也是通过验收的基本前提，有助于避免因不符合规定而导致的项目延误或额外成本，也为施工和验收过程中的质量管理提供了保障。

8.2.4 既有建筑幕墙改造须做节能改造专项设计，设计应体现原有外墙材料、构造、厚度、饰面做法及剥蚀程度情况。

8.3 结构设计

8.3.1 既有建筑幕墙改造按照外围护结构要求进行设计，改造幕墙应具有符合规范要求的承载能力、刚度、稳定性和相对于主体结构的位移能力，并在计算书中体现真实的构件数据和反力。

【条文说明】幕墙作为建筑物的重要外围护结构，不仅要承担自身重量和外部荷载，还需适应主体结构可能产生的位移变化，如改造设计不充分考虑这些因素，可能会导致幕墙系统出现结构性问题，影响建

筑的整体安全性能。通过明确规定上述要求，可以确保幕墙设计能够有效应对各种最不利工况，满足使用期间的安全需求，在计算书中体现真实的构件数据和反力，有助于验证设计方案的实际可行性，为施工提供准确的技术参数。

8.3.2 既有建筑幕墙改造的主体结构应进行复核，宜采用 3D 扫描等技术对原始结构进行还原，并填写技术复核表，主体结构强度不满足幕墙承载力要求时应进行加固。结构加固方案应经原主体结构设计单位或有相应资质的主体结构设计单位确认。

【条文说明】此条款的目的是确保幕墙改造工程与现有主体结构的安全匹配，避免因结构不满足承载要求而带来安全隐患，既有建筑的结构往往存在老化、变形或资料缺失等问题，直接套用原有图纸或经验判断可能导致设计偏差，影响幕墙系统的安全安装和长期使用，尤其是早期部分工程存在严重的偷工减料现象，与实际竣工图纸大相径庭，通过引入 3D 扫描等先进技术手段，可精准还原结构现状，提高设计的科学性和准确性。同时，明确要求加固方案需经专业单位确认，强化了技术责任，保障了改造项目的结构安全和施工质量。

8.3.3 既有建筑幕墙改造利用既有埋件时宜进行拉拔承载力试验，制作拉拔承载力试验记录，并以试验数据作为结构计算依据。

【条文说明】设此条款旨在确保改造工程的安全性和可靠性，避免因使用未经验证的原有埋件而导致的安全隐患。既有建筑的埋件可能由于长时间暴露于自然环境中或受到施工过程中的冲击，抑或是“人为因素”导致其实际承载能力与设计值出现偏差。直接依赖原始设计资

料而不进行现场验证，可能会忽视这些潜在问题，增加结构失效的风险。通过进行拉拔承载力试验，可准确评估现有埋件的实际承载性能，为幕墙系统的安全安装提供科学依据。记录并采用试验数据进行结构计算，不仅提高了设计方案的准确性，也为后续施工提供了可靠的技术支持，有助于减少因埋件承载力不足而引起的严重后果。

8.3.4 既有建筑幕墙的后置埋板不应破坏建筑主体结构，应根据既有建筑结构实际形态进行设计，埋件图应结合实际结构情况绘制，注明埋件规格、材质、锚固深度、边距情况等，并应满足幕墙承载力的要求。

【条文说明】不当安装后置埋板可能会对原有建筑结构造成破坏，影响整体安全性，因此，基于建筑实际结构情况进行设计和施工尤为重要。明确规定这些技术细节有助于指导施工人员准确操作，避免潜在风险。详尽记录埋件的相关参数不仅有利于保证幕墙系统的承载能力，也为后续维护提供了清晰的技术文档支持。确保了改造后的幕墙系统既安全可靠，符合建筑设计的整体要求。

8.3.5 既有建筑幕墙改造对幕墙支承结构局部拆除时，绘制拆除示意图或临时加固图，保证非拆除位置支承结构的构造形式、结构受力、表面处理等不受破坏。宜重新对局部拆除的支承结构进行承载力验算和检测，并将检测数据作为结构计算依据。

【条文说明】局部拆除操作若处理不当，可能会对剩余结构造成不可预见的影响，如削弱其承载能力或引发连锁损坏。通过绘制详细的拆除示意图或临时加固图，可以指导施工人员精确操作，避免误伤周围

结构。重新进行承载力验算和检测能够及时发现并解决潜在的安全隐患，确保改造后的结构依然满足设计要求。该条款强调了详细规划和科学验证的重要性，有助于提升改造项目的质量和安全性，防止因施工失误导致的结构问题。

8.3.6 在原有外围护结构外围新增加一层幕墙时，新增幕墙支承结构及原主体结构应满足承载力要求，新增幕墙的支承结构应与主体结构相连，新增幕墙宜与原有外围护结构相对应，并满足建筑外观及采光需求，设计图纸上应明确新旧幕墙之间的间距、连接方式、龙骨分布等。

【条文说明】在原有结构上新增幕墙不仅需要独立承担自身重量和外部荷载，还需考虑与原有结构的协同工作。若新增幕墙设计不当，可能会对主体结构造成额外负担或影响建筑的整体性能。通过明确规定承载力要求和连接方式，可确保新增幕墙系统稳固安全，避免结构隐患。考虑到建筑外观的一致性和室内采光的需求，合理规划新旧幕墙之间的关系显得尤为重要。详细的设计图纸有助于施工人员准确理解设计意图，保证工程质量。

8.3.7 既有建筑幕墙改造与砌体结构连接时，应在连接部位增设钢筋混凝土或钢结构梁、柱，新增结构应以明确方式示意，并由原建筑设计单位或有资质的建筑设计单位复核，砌体结构及轻质填充墙不应作为幕墙的支承结构。

【条文说明】为了保障幕墙连接构造的安全可靠性，防止因支承条件不足而引发结构安全隐患。砌体结构尤其是轻质填充墙承载能力有

限，抗变形能力差，若直接作为幕墙的支承结构，易导致幕墙系统失稳、开裂甚至脱落，存在较大安全风险。通过增设可靠的钢筋混凝土或钢结构传力构件，可有效传递幕墙荷载至主体结构，确保整体受力安全。同时要求设计单位对新增结构进行确认，强化了技术责任，提升了改造项目的结构安全性与设计合规性。

8.3.8 既有建筑幕墙改造结构设计应计算下列作用效应：

- 1 非抗震设计时应计算重力荷载和风荷载效应；
- 2 抗震设计时应计算重力荷载、风荷载和地震作用效应：且幕墙构件应按各效应组合中的最不利组合工况进行设计；作用效应组合的计算方法应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 等相关标准的规定。

【条文说明】既有建筑所处环境复杂，原有结构可能存在老化或承载性能下降的情况。科学计算各类荷载及其组合，是保证幕墙安全附着、稳定运行的基础。特别是在抗震设防区域，必须考虑地震作用对幕墙系统的附加影响，避免因设计不足导致幕墙损坏甚至脱落，带来安全隐患。通过明确作用效应的计算内容和依据，为设计人员提供了统一的技术路径，有助于提升幕墙改造项目的结构安全水平和设计规范性，保障工程质量和使用安全。

8.3.9 硅酮结构密封胶设计、框支承幕墙结构设计、全玻幕墙结构设计、点支承幕墙结构设计、金属与石材结构设计的计算方法应按相关国家及行业标准执行。

【条文说明】幕墙系统涉及多种材料和技术的应用，每种类型的幕墙

结构都有其特定的设计要求和施工规范，如不按照国家特定的标准进行设计和计算，可能会导致结构不稳固、耐久性差或存在安全隐患。通过明确规定依据相关国家标准执行，可以确保所有幕墙设计方案都经过科学合理的评估，满足安全性、可靠性和耐久性的要求，提升了幕墙系统的整体性能，为后续验收和维护提供了有力支持。

陕西省建筑节能协会
全文浏览专用

9 BIM 设计文件

9.1 一般规定

9.1.1 幕墙信息模型为建筑信息模型的子项，与建筑信息模型的管理要求一致，须符合现行国家标准《建筑信息模型应用统一标准》GB/T51212 的规定。

【条文说明】多专业协同工作是现代建筑设计和施工的重要特征。幕墙系统涉及结构、机械、电气等多个领域，通过将幕墙信息模型整合到整体建筑信息模型中，可以实现各专业之间的无缝对接，减少冲突和重复工作。提高了工作效率，增强了项目的可视化程度，有助于提前发现并解决潜在问题。遵循国家统一标准，保证了幕墙信息模型的数据格式和管理流程具有通用性和兼容性，便于不同参与方之间的交流和协作，确保了幕墙设计在整个建筑工程生命周期中的协调性和一致性。

9.1.2 幕墙工程 BIM 设计应利用项目已有的 BIM 协同平台。

【条文说明】多个专业团队需要同时工作并交换大量数据和设计信息，使用统一的 BIM 协同平台可以帮助所有参与方在同一框架内操作，减少因信息孤立或沟通不畅造成的错误和重复工作。对于幕墙工程而言，其涉及到复杂的几何形状、材料特性和安装要求，与结构、机电等多个专业的交叉点较多，通过预先利用 BIM 协同平台可以更好地解决这些问题。采用现有的 BIM 协同平台还可以节省时间和资源，避免每个专业各自为政地建立独立系统，提高整体工作效率。

9.1.3 建筑设计阶段未创建建筑信息模型的，根据工程项目需求单独创建幕墙信息模型，如空间关系复杂的异形曲面幕墙、折面幕墙。

【条文说明】异形曲面幕墙和折面幕墙的设计与施工面临诸多挑战，如复杂的几何形状、精确的空间定位以及与其他建筑系统的协调等。传统的二维设计方法难以充分表达这些复杂结构的所有细节，容易导致施工误差或设计意图无法准确实现。通过创建专门的幕墙信息模型（BIM），可以三维可视化地展示幕墙的每个细节，便于项目各参建方更好地理解 and 执行设计方案。幕墙信息模型还支持实时更新和多专业协同工作，有助于提前发现潜在问题并优化解决方案，从而减少现场变更和返工。

9.1.4 根据幕墙工程设计、建造阶段与实施目的不同，由建筑设计单位、幕墙顾问单位、幕墙设计单位、幕墙施工单位或造价咨询单位创建幕墙信息模型。

【条文说明】幕墙的设计与施工涉及多个专业领域和不同的实施阶段。每个阶段对幕墙信息模型的需求各有侧重：设计阶段需要精确的空间布局 and 材料选择；建造阶段则更关注施工细节 and 工艺流程；而实施阶段可能涉及到维护管理 and 性能优化。根据具体需求分配给最合适的单位来创建幕墙信息模型，可以最大化利用各方的专业知识和技术资源。建筑设计单位可以从整体建筑的角度出发，提供初始设计方案；幕墙顾问单位则能基于专业知识为复杂问题提供建议；幕墙设计单位专注于幕墙系统的详细设计；幕墙施工单位则可以根据现场实际情况调整模型，确保施工的可操作性。通过明确规定各个单位的角色 and 责

任，促进项目的高效协作和顺利推进，提升幕墙工程的整体质量和管理水平。

9.1.5 幕墙工程 BIM 实施的各种数据信息具有数据存储与维护机制，满足数据安全要求。

【条文说明】幕墙设计和施工涉及大量复杂的三维模型、材料属性、工艺参数等重要信息。这些数据不仅是项目顺利进行的基础，也是后续运营维护的重要依据。如没有有效的数据存储和管理机制，会导致数据丢失、版本混乱或未经授权的访问，从而影响项目的质量和进度，甚至造成安全隐患。通过建立完善的数据存储与维护机制，可确保所有数据得到妥善保存和及时更新，便于团队成员随时访问最新资料，提高工作效率。尤其在一些涉密工程或国家重点工程中，遵守数据安全规定能够有效防范数据泄露风险，保护项目及各方利益不受损害，维护国家安全和权益。

9.1.6 幕墙工程 BIM 采用的软件及其技术满足先进性、经济性和适用性要求。

9.1.7 宜在设计阶段搭建幕墙工程的公共 BIM 协同平台，共享和利用建筑信息模型数据，协同平台应具有良好的适用性和兼容性，模型文档、模型数据、问题跟踪协调、进度管控、协同数据分析、模型操控、信息化等功能齐全。

【条文说明】幕墙工程往往涉及建筑、结构、机电等多个专业之间的紧密配合，若缺乏统一的数据共享与沟通平台，容易造成信息孤岛、设计冲突和施工返工。通过在设计阶段建立功能完善的 BIM 协同平

台，可实现各方在同一环境下协同作业，及时发现并解决问题，提升设计精度和工作效率。平台的兼容性和信息化功能也有助于后期施工与运维阶段的数据传递和延续使用，为项目全生命周期管理打下坚实基础。

9.1.8 幕墙工程 BIM 模型的信息具有准确性、一致性、完整性和时效性。

9.2 模型创建

9.2.1 幕墙信息模型的建模范围与项目幕墙设计建造合同中约定的工作范围相一致。

【条文说明】幕墙设计和施工的范围通常在合同中明确规定。若 BIM 建模范围与合同不一致，可能会导致工作内容超出或不足，引起成本超支、工期延误或质量不符合要求等问题。通过明确建模范围与合同范围的一致性，可以有效避免这些风险，确保所有相关方对项目范围有清晰的理解和共识。基于具体的目标、任务和需求来建立和应用 BIM 模型，有助于提高工作效率，优化资源配置，促进各参与方之间的协作。

9.2.2 幕墙信息模型与幕墙设计建造各阶段对应。

【条文说明】幕墙工程从设计到建成涉及多个阶段，每个阶段都有其特定的任务和目标。如信息模型不能及时更新或准确反映当前阶段的实际状况，可能会导致设计与施工脱节，增加错误和返工的风险。通过在各阶段持续创建和维护幕墙信息模型，可实现对项目进展的实时跟踪和管理，促进各专业间的有效沟通和协作。这种方法有助于提高

工作效率，减少信息丢失或误解的可能性，确保所有参与方都能基于最新的数据做出决策。

9.2.3 幕墙信息模型的创建根据精度等级顺序由低到高完成。

【条文说明】幕墙设计和建造过程通常分为多个阶段，每个阶段对信息模型的需求和精度要求各不相同。初期阶段如概念设计和方案设计，主要关注整体布局和初步构思，此时需要的模型精度较低，主要用于快速评估和沟通。随着项目进展到详细设计、施工图设计直至施工建造阶段，对模型的细节和精度要求逐渐增加，以便准确指导施工并解决具体的技术问题。采用由低到高的精度创建顺序，可以避免早期投入过多资源进行不必要的细节建模，从而节省时间和成本。这种方法也有助于逐步细化设计方案，使每一步骤都有明确的目标和成果，便于管理和审查。采用这种方式，既能满足各个阶段的专业需求，又能确保最终模型的精确性和完整性，为项目的成功实施提供坚实的基础。

9.2.4 不同精度等级的模型创建时宜考虑对更高精度等级模型的延续性，即更高精度等级的模型可在低精度等级模型的基础上深化完成。

【条文说明】幕墙设计从概念到详细设计阶段逐步细化，每个阶段对应不同精度级别的信息模型。如每次都需要从头开始构建新模型，不仅浪费时间资源，还可能导致数据不一致和重复劳动。通过在低精度模型基础上深化形成高精度模型，可以保持信息的连续性，减少误差，并使各阶段的设计成果能够无缝衔接。

9.2.5 建模软件的选择,可根据具体工程项目的建筑信息模型管理要求、幕墙造型的复杂程度、模型应用规划等,在不同阶段分别确定。

【条文说明】不同阶段对建模的要求差异显著。例如,初步设计阶段可能只需要一个能够快速展示概念设计的简单工具,而详细设计或施工图阶段则需要更强大的软件来处理复杂的几何形状和精确的技术细节。幕墙造型的独特性和复杂性也会影响软件的选择,一些项目甚至需要特定功能来处理曲面或异形结构。通过灵活选择合适的建模软件,可以更好地满足项目特定需求,避免资源浪费和技术限制,有助于提升团队的工作效率。

9.2.6 幕墙设计建造各阶段对模型成果的深度等级代号符合表 9.2.6 的要求:

表 9.2.6 幕墙设计建造各阶段模型细度

幕墙实施阶段	模型细度等级代号	各阶段模型名称
方案设计阶段	LOD100	方案设计模型
招标图设计阶段	LOD200	招标图设计模型
施工图设计阶段	LOD300	施工图设计模型
施工图深化设计阶段	LOD350	深化设计模型
施工建造阶段	LOD400	施工模型
竣工交付阶段	LOD500	竣工模型

9.2.7 幕墙信息模型的单位、坐标、拆分、命名、颜色、文件及文件夹命名符合主体建筑工程制定的建筑信息模型建模规划标准的要求。

【条文说明】多个专业团队需要共同使用和共享建筑信息模型的数据。若幕墙信息模型采用独立或不一致的标准,会导致数据交流障碍,

增加沟通成本,并可能引发设计冲突或施工错误。通过遵循主体建筑工程设定的统一标准,可保证所有参与方能够无缝访问和理解幕墙模型信息,提高协同工作效率。同时统一的标准也有助于简化项目管理和维护工作,使得模型管理更加有序,便于后期查找和更新相关信息。

9.2.8 幕墙专业模型元素包括几何信息和非几何信息。几何信息可精确描述构件的长度、宽度、高度、厚度、角度、坐标、面积、体积、容积,非几何信息可精确描述幕墙工程信息模型中的物体特征、技术信息、产品信息、建造信息、维保信息、项目信息等。各阶段深度符合表 9.2.8 的要求:

表 9.2.8 幕墙专业 BIM 模型深度要求

子项编号	子项名称	LOD100	LOD200	LOD300	LOD350	LOD400	LOD500
		方案设计模型	招标图设计模型	施工图设计模型	深化设计模型	施工模型	竣工模型
001	主材	仅表现轮廓	基本形状、大概尺寸	准确尺寸、材质信息、定位	位置、数量、加工尺寸、性能参数	实际形状、位置、尺寸、性能参数	厂家、型号、精确尺寸、编号、位置、用途、性能参数
002	门窗	仅表现轮廓	仅表现轮廓、基本形状	基本形状、尺寸、位置、材质			
003	百叶						
004	擦窗机	无模型	无模型	形状、位置	擦窗机轨迹、定位、数量		
005	其他(防雷/LED布局)				位置、数量、尺寸、布局走向、性能参数		

注:方案阶段无模型,成本或其他性能可按单位楼面面积的某个数值计人。

9.2.9 幕墙信息模型的校核由幕墙专业设计人员完成。

【条文说明】幕墙设计是一个复杂且技术密集的工种,涉及结构安全、材料性能、热工性能等多个方面。普通的信息模型校核人员可能缺乏对幕墙专业知识的深入理解,难以识别幕墙设计中的潜在问题或不符合规范之处。由具有幕墙专业背景的人员进行校核,可以有效保证模

型不仅满足 BIM 的技术要求，同时也符合幕墙工程特有的设计和施工标准。通过专业幕墙设计人员校核能够发现并纠正建模过程中的误差，确保幕墙组件尺寸、连接方式、荷载传递等关键细节得到准确表达。有助于避免施工阶段可能出现的问题。

9.2.10 模型校核包括以下内容：

- 1 模型与建模标准的匹配度校核；
- 2 模型精度校核，应对模型的几何精度和信息精度进行分别校核；
- 3 模型与建筑图纸、结构图纸和幕墙图纸的匹配度校核；
- 4 模型与其他专业匹配度校核；
- 5 模型与现场实际情况的校核。

【条文说明】幕墙信息模型作为设计、施工乃至后期运维的重要依据，其准确性至关重要。校核模型是否符合既定的建模标准可以保证数据的一致性和规范性；对模型几何和信息精度的校核能够确保所有细节精确无误，避免因误差导致的施工问题。将模型与建筑及幕墙图纸进行对比校核，可有效发现并纠正设计阶段可能存在的或不一致或遗漏之处。通过与现场实际情况校核，确保模型真实反映施工现场现状，有助于提前解决潜在冲突和问题。

9.2.11 幕墙工程 BIM 模型应精确反映幕墙构件的状态。

【条文说明】幕墙系统由多种复杂组件构成，包括但不限于面板、框架、连接件等，每个组件的状态（如尺寸、材质、安装位置等）直接影响到幕墙的整体性能和外观效果。如果 BIM 中的信息不准确或不完整

整，可能会导致施工错误、材料浪费或后期维护困难等问题。

9.2.12 通过不同途径获取的信息应经过筛选和甄别具有真实性，采用不同方式表达的信息，应具有一致性。

【条文说明】幕墙设计与施工往往涉及来自多个来源的数据和信息，如供应商提供的材料规格、现场测量数据、设计文件等。若这些信息未经严格筛选和验证直接使用，可能会引入误差，影响工程质量。通过强调信息的真实性和一致性，可以确保所有参与方基于统一、可靠的数据进行操作，提高工作效率并减少误解。不仅有助于优化设计和施工流程，还能提升项目的整体质量和安全性。

9.2.13 模型具有可扩展性，新增和扩展的任务信息模型可与其他任务信息模型协调一致，模型扩展不改变原有模型结构。

【条文说明】随着设计深化和施工推进，由于各方因素需要对幕墙系统进行调整或增加新的功能模块或插件。如模型缺乏可扩展性，任何修改都可能导致整体架构的重新构建，耗费大量时间和资源。此外，未经协调的扩展可能会破坏已有模型的数据一致性，导致信息孤立或冲突，影响多专业协同工作的效率。通过规定模型扩展时需与其他任务信息模型协调一致且不改变原有结构，可保证新增内容无缝集成到现有体系中，维持数据流的连续性和准确性。

9.2.14 幕墙工程 BIM 实施前，应策划 BIM 执行计划，明确 BIM 实施各阶段的应用目标。

【条文说明】幕墙设计、加工与施工涉及多个复杂环节和多专业协作。如果没有一个清晰的 BIM 执行计划，可能会导致资源浪费、进度延误

以及信息不一致等问题。通过提前策划 BIM 执行计划，可以为项目团队提供明确的方向和步骤，确保每个阶段的工作都紧密围绕项目目标进行。该计划应包括但不限于模型创建标准、数据管理流程、协同工作机制及各阶段的具体应用目标（如设计验证、施工模拟等）。这样不仅有助于提高工作效率，减少错误和返工，还能促进各参与方之间的有效沟通与协作。明确的应用目标还可以帮助团队更好地评估进展并及时调整策略，确保最终交付高质量的幕墙工程。

9.2.15 根据设计图纸创建模型，BIM 坐标系应与图纸坐标系一致，并设置项目地理位置信息。

【条文说明】设计图纸是幕墙工程的重要依据，而 BIM 则是实现这些设计的关键工具。如 BIM 坐标系与图纸坐标系不一致，会导致模型与实际设计不符，造成施工误差、材料浪费甚至安全风险。统一坐标系可保证所有参与方在同一基准上进行设计和施工，避免不必要的误解和冲突。设置项目地理位置信息对于幕墙工程尤为重要，它直接影响到风荷载、日照等环境因素的计算和分析。准确的地理位置信息有助于提高模型的科学性和实用性，为后续的性能模拟和优化提供可靠的数据支持。

9.2.16 项目单位与公差与设计文件一致。

【条文说明】幕墙系统通常由多种材料和组件构成，这些组件的尺寸精度和配合公差直接影响到幕墙的整体性能和外观效果。如果项目实施过程中使用的单位或允许的公差范围与设计文件不符，会导致组件无法正确安装，影响结构安全和密封性能，甚至造成返工和成本增加。

通过明确规定项目单位和公差必须与设计文件一致，可以保证所有参与方基于相同的标准进行操作，减少误解和错误的发生。

9.2.17 幕墙工程方案设计阶段 BIM 应用符合下列要求：

- 1** 方案设计模型，的精细度符合表 9.2.8 的要求。
- 2** 模型构件添加相应的材质信息，生成平面图、立面图、剖面图、轴测图、透视图、效果图、漫游动画、碰撞试验、虚拟现实（VR）等，可与业主以及相关单位进行可视化沟通。
- 3** 具备实体或曲线属性的幕墙网格。
- 4** 拟合优化幕墙板块的模数、单曲板、双曲板，确定项目的优选方案。

【条文说明】方案设计阶段是确定幕墙整体效果与技术可行性的关键环节。通过建立符合精细度要求的 BIM 模型，并赋予材质信息，可生成多种视图和动画，有助于向业主及相关方直观展示设计意图，提升沟通效率。具备实体或曲线属性的幕墙网格及板块模数优化功能，有助于提前发现设计难点，优化分格方案，尤其是对异形单元板的控制，提升施工可行性。

9.2.18 在幕墙工程施工图设计阶段，BIM 应用符合下列要求：

- 1** 创建与建筑、结构、机电、装饰、暖通、照明等专业模型协同应用的幕墙施工图设计模型，精细程度宜符合表 9.2.8 的要求；
- 2** 全面进行幕墙工程施工图设计模型碰撞检查，修改图纸中的错、漏、碰、缺，并与相关专业协调；
- 3** 根据模型可提取各部位的材料、构件、设备等相关属性信息，

生成明细表文件，精确统计各项指标，协同处理幕墙模型修改，精确快速统计；

4 根据模型可编制工程量清单，控制工程造价。工程项目的分部分项工程项目和措施项目的名称、数量、单价等信息符合现行国家标准《建设工程工程量清单计价规范》GB50500 的规定；

5 根据模型可生成平面、立面、剖面图、大样图、节点图、局部放大图等施工图。

【条文说明】随着建筑业的发展，幕墙工程日益复杂，涉及多个专业的紧密协作，传统设计方式容易出现“错漏碰缺”问题，导致施工阶段频繁变更、延误工期。通过创建与建筑、结构、机电、装饰等多专业模型协同应用的幕墙施工图设计模型，可以有效整合不同专业的设计信息，确保设计方案的一致性和协调性，减少因信息不一致造成的错误和返工现象。全面进行幕墙工程施工图设计模型碰撞检查，能够提前发现并解决潜在的设计冲突，如管道与结构梁之间的空间冲突等，从而避免施工现场的临时调整和延误。基于幕墙工程施工图设计模型提取材料、构件、设备等相关属性信息，并生成明细表文件，不仅有助于精确统计各项指标，还能为采购决策提供可靠依据，促进资源的有效配置。编制符合《建设工程工程量清单计价规范》GB50500 规定的工程量清单，可以更加科学合理地控制工程造价，提升项目预算的准确性。根据幕墙工程施工图设计模型生成各种类型的施工图纸，便于施工单位准确理解设计意图，指导现场施工，保证工程质量。

9.2.19 幕墙工程深化图设计阶段 BIM 应用符合下列要求：

1 根据幕墙工程施工图设计模型以及幕墙构件加工要求创建加工图设计模型，精细程度符合表 9.2.8 的要求；

2 幕墙工程加工图设计模型有节点工艺、组装工序操作空间等内容；

3 幕墙工程系统碰撞检查优化材料之间、加工、安装空间等部位的处理；

4 根据幕墙工程加工图设计模型提取各部位的材料、构件、设备等信息，生成物料清单明细表，统计各项材料的详细用量，协同处理建筑信息模型修改，精确快速统计。

【条文说明】随着近年来幕墙设计项目复杂性的增加，BIM 技术为解决这些项目提供了有效的工具。根据幕墙工程施工图设计模型创建加工图设计模型，可以将设计意图准确转化为加工指导，保证构件加工的准确性。这不仅有助于提升工程质量，还能减少因加工误差造成的返工成本。在加工图设计模型中融入节点工艺、组装工序操作空间等细节，能够优化材料选择及用量，充分考虑施工操作的可行性，从而避免材料浪费和不必要的施工难度，通过对幕墙系统进行碰撞检查并优化处理，可以在早期发现并解决不同材料间以及安装过程中可能出现的空间冲突问题，进一步确保了施工的顺利进行。基于加工图设计模型生成物料清单明细表，可以实现对各项材料详细用量的精确统计，为采购决策提供可靠的数据支持，同时便于及时调整建筑信息模型中的相关信息，确保数据的一致性和实时性。本条款旨在通过规范 BIM 技术在幕墙工程深化设计阶段的应用，增强设计与施工之间的协

同效果，提升项目的整体质量和经济效益。

陕西省建筑节能协会
全文浏览专用

10 文件交付及后期技术文件管理

10.1 交付流程与合规要求

10.1.1 交付流程

1 设计文件编制完成后，经内部审核（校审、审核、审定）形成合格文件。

2 向建设单位 / 总包单位移交，附《设计文件交付清单》，明确文件名称、份数、载体（纸质 / 电子），双方签字确认。

3 涉及设计变更时，变更文件需接续原图纸编号，注明变更原因、日期，并重新签章交付。

10.1.2 合规要点

1 幕墙分格尺寸、材质、造型、位置需与建筑主体图纸一致，不得擅自变更。

2 节能幕墙需标注隔热条规格、密封胶条材质，防火幕墙需明确耐火等级与材料要求。

3 交付文件需同时提供纸质版（签字盖章）与电子版（PDF 格式，可编辑版备份）。

10.2 后期技术文件管理

10.2.1 协助出具建筑关于幕墙的变更文件的专项设计资料

10.2.2 协助委托单位审核幕墙施工单位根据自身使用材料的性能和构造的图纸资料，参照附件附录 C 《图纸审核清单》审核。

10.2.3 协助委托单位做好过程幕墙技术管理或质量巡查工作并提交

《幕墙巡检手册》。

10.3 编制《建筑幕墙使用维护说明书》

10.3.1 维护说明书内容包括：

- 1 工程概况；
- 2 设计依据及幕墙结构的设计工作年限；
- 3 抗风压、气密、水密、层间变形、热工等性能指标；
- 4 使用注意事项，定期检查和检测要求，日常与定期维护、保养及清洁要求，维修注意事项；
- 5 各类幕墙系统主要结构特点及面板更换方法；
- 6 幕墙易损零部件名录与型号、更换说明；
- 7 各类幕墙系统分别列示材料、构件和附件清单，包含规格型号、产地和生产厂家，可视面铝合金标明表面涂层类型及色号，可视面玻璃标明玻璃厚度、色号、可见光透射比、遮阳系数、镀膜类型和位置等，可视面石材应标明石材类型、名称、厚度、表面处理等，可视面的其他面材，除标明表面处理和色号外，还应注明原生产厂家；
- 8 其他需要说明的内容。

【条文说明】随着幕墙在现代建筑中的广泛应用，其安全运行和长期维护日益受到关注，特别是在既有建筑使用过程中，幕墙性能退化、构件老化等问题若未及时发现和处理，引发严重的安全隐患。本条款明确规定了使用维护说明书应包含的八大项内容，涵盖了工程基本情况、设计参数、性能指标、日常维护要求、维修更换方法、材料清单、保修信息以及责任划分等多个方面，体现了从“建设”到“使用”的

全生命周期管理理念。通过系统梳理各类幕墙系统的结构特点、性能参数及维护要点,有助于使用者准确掌握幕墙的运行状态并开展有针对性的检查与保养工作。在实际工作中,许多项目在竣工交付后由于缺乏详细的使用说明或维护指引,导致幕墙长期处于“重建设、轻管理”的状态,影响使用寿命甚至出现安全事故。例如,不了解密封胶更换周期、不清楚面板拆卸方式、忽略定期结构检测等,均可能埋下隐患。而本条款将有效提升幕墙工程的运维管理水平,延长幕墙使用寿命,降低维护成本,并为日后的局部改造、更换升级提供技术依据。此外,对可视面材料(如铝合金型材涂层、玻璃、石材等)的具体标注要求,也有助于保持建筑外观的一致性和美观性,避免因替换材料不当造成色差或质感差异。对于保修内容和双方责任的明确,则有助于厘清权责边界,保障各方合法权益。综上所述,该条款通过对幕墙使用维护说明书的标准化编制提出明确要求,强化了幕墙工程交付后的可持续管理能力,是实现高品质建筑环境的重要支撑内容。

本标准用词说明

1 为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,采用“可”。

2 条文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”。

附录 A 建筑幕墙结构安全性报告编制要求

为提高建筑幕墙结构安全性报告编写水准，指导编制单位更加规范有效地表达设计内容，针对设计说明中的玻璃幕墙系统概述，总结以往报告中的主要问题，特编写安全性报告要求。幕墙系统概述应明确表达系统各组成部分相关信息及受力性能、梳理各系统设计难点及特点，并汇总主要计算结果。

本说明包括以下组成部分：

A.0.1 封面 项目名称，编制单位，编制年月；

A.0.2 扉页 编制单位技术负责人、项目设计总负责人、设计人员签名，并加盖编制单位印章；

A.0.3 效果图

- 1、透视图；
- 2、各立面正投影图。

A.0.4 设计说明

(一)工程概况

- 1、工程名称；
- 2、工程所处位置，周边环境情况；
- 3、建筑物性质、地上部分建筑物的使用功能；
- 4、建筑高度(室外地面至建筑外墙最高点)、层数、建筑层高；
- 5、建筑平面形状、尺寸(如矩形、弧形、不规则多边形等)；
- 6、项目单体的主体结构型式；
- 7、幕墙系统在各单体各立面上的位置、高度、面积。

(二)设计依据

- 1、国家和陕西省地方的现行规范、标准；
- 2、政府相关文件。

(三)幕墙类型

- 1、设计采用的幕墙种类和类型；
- 2、幕墙的设计特点；
- 3、幕墙的物理性能等级及指标数值(抗风压、气密性、水密性和平面变形)

(四)幕墙材料选型

- 1、面板材料种类及性能指标；

- 2、型材种类及各类性能指标；
- 3、连接材料的种类及其性能指标。

(五)幕墙的安全措施

- 1、防止玻璃自爆坠落伤人措施；
- 2、落地玻璃的安全防护；
- 3、安全玻璃的选用。

(六)幕墙清洗措施

- 1、幕墙的清洗方式；
- 2、蜘蛛人吊点的设置或擦窗机轨道设置；
- 3、幕墙清洗的安全措施，

(七)幕墙结构设计说明

- 1.幕墙结构设计使用年限、荷载取值(包括自重荷载、雪荷载、风荷载和地震作用等)，抗震设防烈度；
- 2、地面粗糙度取值、体形系数、基本风压取值(必要时应提供超高层建筑的风洞试验结果或摹拟风洞试验“CFD”计算结果)；
- 3、预埋件平面布置及对后置埋件的技术要求；
- 4、幕墙结构材料的防腐措施；
- 5.对现行国家或地方颁布执行的标准、规范、指南中尚未涉及而又需计算(或验算)的内容，应详细提供所采用的计算软件、引用的计算公式、数据的来源或依据；
- 6、幕墙支承体系(钢支架、钢索、立柱和横梁)及计算模型和边界条件；

A.0.5 设计图纸

- (一)建筑总平面图(应反映基地相邻的城市道路、建筑物及名称和建筑性质)；
- (二)幕墙平面图；
- (三)各层梁结构平面布置图；
- (四)立面图、剖面图、各类单元立面放大图、构造详图、变形缝构造详图；
- (五)特殊复杂立面玻璃幕墙的构造处理节点图；
- (六)幕墙支撑结构、立柱、横梁结构布置图及与连接构造详图；
- (七)埋件布置图和典型埋件示意图。

A.0.6 幕墙结构计算书

- (一)计算内容应完整齐全，条理分明；

(二)各项计算应列出计算步骤，计算书中的文字和插图应明晰；

(三)横梁应计算在双弯矩作用下的抗扭承载力，横梁角码与立柱的连接螺栓应进行各类荷载作用下的受剪计算；

(四)所有受力的结构胶、螺钉、螺栓、锚栓和焊缝均应经计算确定；

(五)电算结果应经分析，并提供结构计算软件的名称、代号、版本号及计算程序经过有效审定(或鉴定)的证明文件。

陕西省建筑节能协会
全文浏览专用

附录 B 建筑幕墙工程物理性能检测方案

B.0.1 检测方案目的

本检测方案是为了规范建筑幕墙气密性能、水密性能、抗风压性能、层间变形性能的检测。

B.0.2 适用范围

本检测方案适用于以玻璃、石材、金属板、人造板材为饰面材料的构件式幕墙、单元式幕墙、双层幕墙，还适用于全玻璃幕墙、点支撑玻璃幕墙。

B.0.3 编制依据

GB/T 20186-2007《建筑幕墙》

GB/T 15227-2019《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》

GB/T 18250-2015《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》

B.0.4 使用设备

幕墙物理综合性能检测设备。

B.0.5 试验方法

1 检测原理

将足尺试件安装在压力箱上，利用供压装置使试件两侧形成稳定压力差或按照一定周期波动的压力差，模拟试件受到不同风荷载作用时的状态，检测在此状态下的试件阻止空气渗透的能力和承受允许变形的能力，即气密性能检测和抗风压性能检测。在施压的同时向试件室外侧淋水，模拟试件受到风雨同时作用时阻止雨水向室内侧渗漏的能力，即水密性能检测。

通过静力加载装置，模拟主体结构受地震、风荷载等作用时产生的 X 轴、Y 轴、Z 轴或组合位移变形，使幕墙试件产生低周反复运动，以检测幕墙对层间变形的承受能力。

2 检验人员

所有检验人员均为持证上岗人员。

3 检验前准备

- 1) 检查管路连接处螺栓有无松动。
- 2) 水箱中应注满水。
- 3) 其它各处应无异常现象。
- 4) 按国标要求选取试件，并将试件装卡在静压箱上。

5) 系统通电，预热 30 分钟后方可进行试验。

4 检测程序

1)气密性能检测

检测前准备：检测前，应将试件可开启部分启闭不少于 5 次，最后关紧。

当工程对气密性能检测压力有要求时，检测压力可根据工程设计要求的压力进行加压。

预备加压：在正压预备加压前，将试件上所有可开启部分启闭 5 次，最后关紧。在正、负压检测前分别施加三个压力脉冲。压力差绝对值为 500Pa，加载速度约为 100Pa/s。

压力稳定作用时间为 3s，泄压时间不少于 1s。

2)渗透量的检测：

附加空气渗透量 q_f 的测定：①充分密封试件上的可开启缝隙将箱体开口部分密封。②按照 5.4.1.2 规定的加压顺序进行加压，每级压力作用时间不应小于 10s。先逐级加正压，后逐级加负压。记录各级的空气渗透量检测值。③压力箱开口为固定尺寸时，附加空气渗透量不宜高于试件空气渗透量的 50%，压力箱开口为非固定尺寸时，附加空气渗透量不宜高于试件空气渗透量，否则可采用彩色烟雾或示踪气体检查渗漏部位，并在密封处理后重新进行检测。

附加空气渗透量与固定部分空气渗透量之和 q_{fg} 的测定：将试件上的可开启部分的开启缝隙密封后进行检测。

总空气渗透量 q_z 的测定：去除试件上所加的密封措施后进行检测，检测程序同 5.4.1.4 (1) ②。

3)检测数据处理

定级检测数据处理：

分别计算正压检测升压和降压过程中在 100Pa 压力差下的两次附加空气渗透量检测值的平均值 $\overline{q_f}$ 、两次附加空气渗透量与固定部分空气渗透量之和的平均值 $\overline{q_{fg}}$ 、两次总

空气渗透量检测值的平均值 $\overline{q_z}$ ，并转换成标准状态下的渗透量值 q'_f 、 q'_{fg} 、 q'_z ：

$$q'_f = \frac{293}{101.3} \times \frac{\overline{q_f} \cdot p}{T} \dots\dots\dots ①$$

$$q'_{fg} = \frac{293}{101.3} \times \frac{\overline{q_{fg}} \cdot p}{T} \dots\dots\dots ②$$

$$q_z' = \frac{293}{101.3} \times \frac{\overline{q_z} \cdot p}{T} \dots\dots\dots ③$$

q_f' ---标准状态下的附加空气渗透量值，单位为立方米每小时 (m³/h)

q_{fg}' ----标准状态下的附加空气渗透量与固定部分空气渗透量之和，单位为立方米每小时 (m³/h)

q_z' ----标准状态下总空气渗透量值，单位为立方米每小时 (m³/h)

p ----检测时的试验室气压值，单位为千帕，(Pa)

T ----检测时的试验室空气温度值，单位为开，(K)

在 100Pa 压力差下试件整体（含可开启部分）的空气渗透量 q_s ：

$$q_s = q_z' - q_f' \dots\dots\dots ④$$

在 100Pa 压力差下可开启部分空气渗透量 q_k ：

$$q_k = q_z' - q_{fg}' \dots\dots\dots ⑤$$

在 100Pa 压力差作用下，单位面积空气渗透量 q_A ：

$$q_A' = q_s / A \dots\dots\dots ⑥$$

在 100Pa 压力差作用下，可开启部分单位开启缝长的空气渗透量 q_l' ：

$$q_l' = q_k / l \dots\dots\dots ⑦$$

负压检测的结果，采用同样的方法计算。

由 100Pa 检测压力下的计算值 $\pm q_A'$ 值或 $\pm q_l'$ 值，分别按式⑧和式⑨换算为 10Pa 压力差下的相应值 $\pm q_A$ 值或 $\pm q_l$ 值，以试件的 $\pm q_A$ 和 $\pm q_l$ 值确定按面积和按缝长各自所属级别，取最不利的级别定级：

$$\pm q_A = \frac{\pm q_A'}{4.65} \dots\dots\dots ⑧$$

$$\pm q_l = \frac{\pm q_l'}{4.65} \dots\dots\dots ⑨$$

工程检测数据处理：

按式①~式⑤分别计算出标准状态下、在设计要求的压差下的试件整体空气渗透量（含可开启部分） q_s 和可开启部分空气渗透量 q_k 。

按式⑥、式⑦计算试件在设计压力差下的单位面积（含可开启部分）空气渗透量 q_A' 和可开启部分单位开启缝长的空气渗透量 q_l' 。正压、负压分别计算。

在正压、负压条件下，试件单位面积（含可开启部分）空气渗透量 q_A' 和单位开启缝长的空气渗透量 q_l' 均应满足工程设计要求，否则应判定为不满足工程设计要求。

4)水密性能检测

水密性能检测分为稳定加压法和波动加压法。工程所在地为热带风暴和台风地区的工程检测，应采用波动加压法；定级检测和工程所在地为非热带风暴和台风地区的工程检测，可采用稳定加压法。已进行波动加压法检测可不再进行稳定加压法检测。热带风暴和台风地区的划分应按 GB 50178 的规定执行。水密性能最大检测压力峰值不应大于抗风压安全检测压力值。

稳定加压法：

预备加压：施加三个压力脉冲。压力差绝对值为 500Pa。加压速度约为 100Pa/s，压力持续作用时间为 3s，泄压时间不少于 1s。

淋水：对幕墙试件均匀地淋水，淋水量为 3L/(m²·min)。

加压：在淋水的同时施加稳定压力。定级检测时，逐级加压至幕墙固定部位出现严重渗漏为止。工程检测时，首先加压至可开启部分水密性能指标值，压力稳定作用 15 min 或幕墙可开启部分产生严重渗漏为止，然后加压至幕墙固定部位水密性能指标值，压力稳定作用 15min 或产生幕墙固定部位严重渗漏为止；无开启结构的幕墙试件压力稳定作用 30min 或产生严重渗漏为止。

观察记录：在逐级升压及持续作用记录渗漏状态及部位。

波动加压法：

预备加压：施加三个压力脉冲。压力差值为 500Pa。加载速度约为 100Pa/s，压力稳定作用时间为 3s，泄压时间不少于 1s。

淋水：对幕墙试件均匀地淋水，淋水量为 4L/(m²·min)。

加压：在稳定淋水的同时施加波动压力。定级检测时，逐级加压至幕墙固定部位出现严重渗漏。工程检测时，首先加压至可开启部分水密性能指标值，波动压力作用时间

为 15min 或幕墙可开启部分产生严重渗漏为止，然后加压至幕墙固定部位水密性能指标值，波动压力作用时间为 15min 或幕墙固定部位产生严重渗漏为止；无开启结构的幕墙试件压力作用时间为 30min 或产生严重渗漏为止。

观察记录：在逐级升压及持续作用过程中，观察并参照上表记录渗漏状态及部位。

水密性能评定：定级检测以未发生严重渗漏时的最高压力差 Δp 对照 GB/T31433 的规定进行定级，可开启部分和固定部分分别定级。工程检测以是否达到水密性能设计指标值 Δp 作为评定依据。

5) 抗风压性能检测

检测前准备：试件安装完毕，经检查符合设计图样要求后方可进行检测。检测前应将试件可开启部分启闭不少于 5 次，最后关紧。位移计的安装支架在测试过程中应牢固，并保证位移的测量不受试件及其支承设施的变形、移动所影响，位移计宜安装在构件的支承处和较大位移处。

预备加压：在正负压检测前分别施加三个压力脉冲。压力差绝对值为 500 Pa。加压速度为 100 Pa/s，持续时间为 3s。待压力回零后开始进行检测。

变形检测：定级检测时检测压力分级升降。每级升、降压力不超过 250Pa，加压级数不少于 4 级，每级压力持续时间不应少于 10s。压力的升降直到任一受力构件的相对面法线挠度值达到 $f_0/2.5$ 或最大检测压力达到 2000Pa 时停止检测，记录每级压力差作用下各个测点的面法线位移量，并计算每级压力差面法线挠度值 f_{max} 。受力杆件采用线性方法计算出面法线挠度对应于 $f_0/2.5$ 时的压力值 $\pm p_1$ 。玻璃面板采用实测的方法得出 $\pm p_1$ 。以正负压检测中所检压力差绝对值的较小值作为 p_1 值。工程检测时检测压力分级升降。每级升、降压力不超过风荷载标准值的 10%，每级压力作用时间不少于 10s。压力的升、降达到检测压力 p_1' (风荷载标准值的 40%) 时停止检测，记录每级压力差作用下各个测点的面法线位移量，功能障碍或损坏的状况和部位。

反复加压检测：变形检测未出现功能障碍或损坏时，应进行反复加压检测。检测前，

应将试件可开启部分启闭不少于 5 次，最后关紧。以检测压力 $\left[p_2(p_2') = 1.5p_1(p_1') \right]$ 为

平均值，以平均值的 1/4 为波幅，进行波动检测，先后进行正负压检测。波动压力周

期为 5s~7s, 波动次数不少于 10 次。记录反复检测压力值 $\pm p_2$ ($\pm p_2'$), 并记录出现的功能障碍或损坏的状况和部位。

安全检测:

定级检测: 当反复加压检测未出现功能障碍或损坏时, 应进行产品设计风荷载标准值 p_3 检测。使检测压力升至 p_3 ($p_3 = 2.5p_1$), 随后降至零, 再降到 $-p_3$, 然后升至零。正压前和负压后将试件可开启部分启闭不少于 5 次, 最后关紧。升、降压速度为 300Pa/s~500Pa/s, 压力持续时间不少于 3s。记录面法线位移量、功能障碍或损坏的状况和部位。如试件未出现功能障碍或损坏, 但主要构件相对面法线挠度(角位移值)超过允许挠度, 则应降低检测压力, 直至主要构件相对面法线挠度(角位移值)在允许挠度范围内, 以此压力差作为 $\pm p_3$ 值。当 p_3 检测时, 试件未出现损坏和功能障碍时, 且主要构件相对面法线挠度(角位移值)未超过允许挠度时, 应进行 p_{\max}' 检测。使检测压力升至

p_{\max} ($p_{\max} = 1.4p_3$), 随后降至零, 再降到 $-p_{\max}$, 然后升至零。将试件可开启部分启闭 5 次, 最后关紧。升、降压速度为 300Pa/s~500Pa/s, 压力持续时间不少于 3s。记录面法线位移量、功能障碍或损坏的状况和部位。工程检测: 当反复加压检测未出现功能障碍或损坏时, 应进行风荷载标准值 p_3' 检测。检测压力升至 p_3' , 随后降至零, 再降到 $-p_3'$, 然后升至零。正压前和负压后将试件可开启部分启闭不少于 5 次, 最后关紧。升、降压速度为 300Pa/s~500Pa/s, 压力持续时间不少于 3s。记录面法线位移量、功能障碍或损坏的状况和部位。当 p_3' 检测时, 试件未出现损坏和功能障碍时, 且主要构件相对面法线挠度(角位移值)未超过允许挠度时, 应进行 p_{\max}' 检测。检测压力升至 p_{\max}' (取 $-p_{\max}' = 1.4p_3'$), 压力持续时间不少于 3s, 随后降至零, 再降到 $-p_{\max}'$, 压力持续时间不少于 3s, 然后升至零。观察并记录试件的损坏情况或功能障碍情况。

结果评定:

计算

边支承三角形玻璃面板面法线挠度计算:

$$f_{\max} = (d - d_0) - \frac{(a - a_0) + (b - b_0) + (c - c_0)}{3}$$

f_{\max} ----面法线挠度, 单位为毫米 (mm)

a_0 、 b_0 、 c_0 、 d_0 ----各测点在预备加压后的稳定初始度数，单位为毫米（mm）

a 、 b 、 c 、 d ----各测点在某级检测压力下的读数，单位为毫米（mm）

其他构件面法线挠度计算：

$$f_{\max} = (b - b_0) - \frac{(a - a_0) + (c - c_0)}{2}$$

f_{\max} ----面法线挠度，单位为毫米（mm）

a_0 、 b_0 、 c_0 ----各测点在预备加压后的稳定初始度数，单位为毫米（mm）

a 、 b 、 c ----各测点在某级检测压力下的读数，单位为毫米（mm）

定级检测评定

变形检测的评定：变形检测的评定应注明相对面法线挠度达到 $f_0/2.5$ 时的压力差值 $\pm p_1$ 。

反复加压检测的评定：反复加压检测试件未出现功能障碍和损坏时，注明 $\pm p_2$ 值；检测中试件出现功能障碍和损坏时，应注明出现的功能障碍、损坏情况以及发生部位，并以变形检测得到的 p_1 值作为安全检测压力 $\pm p_3$ 值进行评定。

安全检测的评定：产品设计风荷载标准值 p_3 检测时，试件未出现功能障碍和损坏，且主要构件相对面法线挠度(角位移值)未超过允许挠度，注明 $\pm p_3$ 值；如试件出现功能障碍或损坏，以试件出现功能障碍或损坏所对应的压力差值的前一级压力差值作为 $\pm p_3$ 值，按 $\pm p_3/1.4$ 中绝对值较小者进行定级。产品设计风荷载设计值 p_{\max} 检测时，试件未出现功能障碍或损坏时，注明正、负压力差值，按 $\pm p_3$ 中绝对值较小者定级；如试件出现功能障碍或损坏时，按 $\pm p_3/1.4$ 中绝对值较小者进行定级。

工程检测评定

变形检测的评定：试件不应出现功能障碍和损坏，否则应判为不满足工程使用要求。

反复加压检测的评定：试件不应出现功能障碍和损坏，否则应判为不满足工程使用要求。

安全检测的评定：在风荷载标准值作用下对应的相对面法线挠度小于或等于允许相对面法线挠度 f_0 ，且检测时未出现功能性障碍和损坏，应判为满足工程使用要求；在风

荷载标准值作用下对应的相对面法线挠度大于允许相对面法线挠度 f_0 或试件出现功能障碍和损坏，应注明出现功能障碍或损坏的情况及其发生部位，并应判为不满足工程使用要求。在风荷载设计值作用下，试件不应出现功能障碍和损坏，否则应注明出现功能障碍或损坏的情况及其发生部位，并判为不满足工程使用要求。

6) 层间变形性能检测

检测原理：通过静力加载装置，模拟主体结构受地震、风荷载等作用时产生的 X 轴、Y 轴、Z 轴或组合位移变形，使幕墙试件产生低周反复运动，以检测幕墙对层间变形的承受能力。

检测设备：由安装架、静力加载装置和位移测量装置组成。

加载方式：

连续平行四边形法：静力加载装置在摆杆下端沿 X 轴或 Y 轴维度方向推动摆杆以规定的层间位移角进行反复运动。

层间变形法：静力加载装置在中间活动梁两端沿 X 轴、Y 轴或 Z 轴维度方向推动活动梁以规定的层间位移角或位移量进行反复运动。

试件安装要求：试件的安装应符合设计要求，不应加设任何特殊附件或采取其他措施。试件的组装、安装方式和受力状况应与实际相符，试件应按实际的连接方法安装在固定梁或活动梁上，固定梁或活动梁应安装在固定架上。

检测步骤

检测前准备：试件安装完毕后应进行检查。检查完毕后将试件的可开启部分开关五次后关紧。检查确认摆杆或活动梁在沿位移方向行程内不受约束，同时应在行程外有相应限位措施，以确保摆杆或活动梁在该方向移动时不产生其他方向的位移。根据所选取的加载方式安装试验静力加载装置。加载装置的布置应合理，确保所产生位移的有效性。

轴维度变形性能检测：

安装位移测量装置：在摆杆底部或活动梁端部安装位移测量装置，并使位移测量装置处于正常工作状态。同时可在幕墙试件与活动梁连接角码处的幕墙构件侧增加位移测量装置。

预加载：对于工程检测，层间位移角取工程设计指标的 50%；对于定级检测，层间位移角取 1/800。推动摆杆或活动梁沿 X 轴维度做一个周期的左右相对移动。当幕墙连接角码与活动梁产生相对位移时，应调整并紧固后重复预加载。（注：从零开始到正位移，回零后到负位移再回零为一个周期。）

定级检测：从最低级开始逐级进行检测。每级检测均使摆杆或活动梁沿 X 轴维度做相对往复移动三个周期，每个周期宜为 3s~10s，在各级检测周期结束后，检查并记录试件状态。当幕墙试件或其连接部位出现损坏或功能障碍时应停止检测。

工程检测：对于判定是否达到设计要求的工程检测，层间位移角取工程设计指标值，操作静力加载装置，推动摆杆或活动梁沿 X 轴维度作三个周期的相对反复移动。每个周期宜为 3s~10s，三个周期结束后将试件的可开启部分开关五次，然后关紧，检查并记录试件状态。当试件发生损坏(指面板破裂或脱落、连接件损坏或脱落、金属框或金属面板产生明显不可恢复的变形)或功能障碍(指启闭功能障碍、胶条脱落等现象)时应停止检测，记录试件状态。

轴维度变形性能检测：

操作静力加载装置推动每根摆杆或活动梁两端沿 Y 轴维度做相对反复移动，共三个周期。在摆杆底部或活动梁端部及中点部位安装位移测量装置，并使位移测量装置处于正常工作状态。同时可在幕墙试件与活动梁连接角码处的幕墙构件侧增加位移测量装置。

按检测步骤进行。

轴维度变形性能检测：

操作静力加载装置推动活动梁两端沿 Z 轴维度做相对反复移动，共 3 个周期。在活动梁端部及中点部位安装位移测量装置，并使位移测量装置处于正常工作状态。同时可在幕墙试件与活动梁连接角码处的幕墙构件侧增加位移测量装置。加

按检测步骤进行。每个检测周期宜为 60s。

检测结果及评定

检测结果计算：

X 轴维度层间位移角 γ_x ：

$$\gamma_x = \delta_x / H$$

H ----层高，单位为毫米（mm）

δ_x ----X 轴维度方向水平位移绝对值，单位为毫米（mm）

Y 轴维度层间位移角 γ_y ：

$$\gamma_y = \delta_y / H$$

H ----层高，单位为毫米（mm）

δ_y ----Y 轴维度方向水平位移绝对值，单位为毫米（mm）

Z 轴维度层间高度变化量用 Z 轴方向垂直位移绝对值 δ_z 表示，单位为毫米（mm）。

评定：

定级检测以发生损坏或功能障碍时的分级指标值的前一级定级。当第 5 级多个变形量顺序检测通过时，可定为第 5 级，同时注明未发生损坏或功能障碍时的检测变形值。工程检测达到设计位移值时，如未发生损坏或功能障碍，判定为满足工程使用要求，否则应判定为不满足工程使用要求。

有特殊要求可在每项层间变形性能检测前后按 GB/T15227 各进行一次气密、水密性能检测，并对前后两次检测结果进行比较，按设计技术要求进行评定。

编发报告

编写报告应持客观、公正、实事求是的原则。

报告内容一般包括：报告编号、建设单位、委托单位、监理单位、生产单位、规格型号、见证人及编号、委托日期、检验日期、使用部位、代表数量、检验项目、检验依据、检验结论、实验环境。

设备维护措施

经常更换实验用水。

每一年更换静压箱全部密封胶条。

幕墙静压箱体表面防锈层，如有脱落应及时修补。

整机停止工作时应关闭电源总开关。

附录 C 图纸审核清单

评审项	编号	审查项
一、设计完整度、深度要求评审要点		
设计总说明	1	应列出所参照的相关规范、标准、指南、法令和行业标准等；
	2	表明设计构造形式，说明连接节点是如何考虑安全性、合理性和先进性的；
	3	应对幕墙工程所采用的主要形式（系统）进行说明；
	4	表明幕墙工程达到的技术物理性能等级，四项主要基本性能指标（风压变形、空气渗透、雨水渗透、平面内变形性能）、隔声、保温、耐撞击、防火、防雷等性能指标值；
	5	表明风荷载取值依据，列出最大风荷载标准值和最大风荷载设计值及其所处部位；
	6	表明所选用的主要材料的材质、表面处理、规格、性能和技术指标等。
幕墙结构及热工计算书	7	说明结构设计使用年限、荷载取值（包括自重荷载、雪荷载、风荷载和地震作用等）；
	8	验算预埋件或后置埋件的承载力；
	9	表明幕墙支承体系（立柱、横梁及钢支架等）的计算边界条件及计算结果；
	10	对横梁与立柱的连接角码、埋板与立柱之间的连接角码进行计算；
	11	对所有受力的结构胶、螺钉、螺栓、锚栓和焊缝进行计算；
	12	对面板、胶缝进行计算；
	13	明确整体的传热系数 U 值、幕墙单元的可见光透射比、计算单元的遮阳系数、对结露性能进行评价。
幕墙设计与原建筑设计应符合	14	建筑外立面分格应与建筑效果图相符合；（变化处说明原因）
	15	幕墙饰面材料材质、颜色、机理与建筑要求相符合；
	16	饰面板的分格尺寸、幕墙与门窗的交接方式、线条的尺寸大小、形状、比例、进退关系等符合设计要求。
平面图	17	体现雨水管、雨棚、线条、门窗、洞口等位置及尺寸；
	18	幕墙尺寸标注、标高与原建筑、结构设计相符；
	19	表达出竖龙骨的布置及板块平面分格尺寸；
	20	表达屋面构架及女儿墙压顶分格；
	21	表达各类收口位置（如窗边、柱边等）；
	22	表达幕墙开启扇形式及方向。
立面图	23	表达幕墙的立面分格尺寸；
	24	标注说明幕墙的材质，各类玻璃的厚度及样式；
	25	表达消防救援口的位置；
	26	表达开启位置及方向；
	27	标示大样索引。
剖面图及大样图	28	绘制典型剖面的墙身大样；
	29	大样图上应包含所有不同构造及样式的立面；
	30	大样图中需绘制不同位置的横剖及纵剖，剖面中包含所有横竖龙骨且与节点中尺寸一致，不允许简化处理；
	31	应明确各类封修及收口（栏杆内外侧装饰层收口、压顶收口等）；
	32	材料表达清晰（表达全部面材）；
	33	应表达层间防火封堵，层间墙体达到防火高度要求；

评审项	编号	审查项
	34	保温材料应连续，合理预留空间；
	35	应标明土建配合混凝土构件；
	36	栏杆表达明确；
	37	室内及阳台装修线可辨识。
节点图	38	横剖和竖剖主节点图；
	39	开启扇连接节点图；
	40	不同类型幕墙交接节点图；
	41	阴阳转角节点图；
	42	封顶、封边、封底等封口节点图；
	43	典型防火节点图；
	44	典型防雷节点图；
	45	沉降缝、伸缩缝和抗震缝处理节点图；
	46	主要型材断面图；
	47	金属幕墙板块典型加劲肋布置图；
	48	玻璃板块结构布胶工艺图；
49	其他必要的特殊节点（如：突出屋面构筑物节点）。	
埋件布置图及加工图	50	埋件布置图与建筑平面、立面吻合；
	51	埋件布置图需尺寸标明埋件的具体位置、形式；
	52	埋件加工图应明确埋板及锚筋的尺寸、材料、防腐、焊缝及检测要求；
	53	应绘制后置埋件加工图及补偏措施图并做要求及说明。
二、设计内容评审要点		
重点关注点	54	住宅、中小学、幼儿园不应在二层及以上采用玻璃幕墙，临街项目不应采用全隐框玻璃幕墙；
	55	幕墙石材厚度、抗弯、抗压强度满足受力及规范要求。幕墙石材不应采用砂岩、石灰石、大理石；
	56	玻璃厚度满足受力及规范要求；（6mm厚的玻璃单块最大使用面积为3m ² ）
	57	石材分格合理，以600高为宜；板材利用率高，以600为模数基准；
	58	石材幕墙内雨水管应采用金属管材；
	59	燃气管需布置，维修口提前考虑；
	60	应对泛光、清洗配套设施及广告牌收口等进行设计；
	61	檐口线条需采用混凝土直接现浇或现浇砼上包覆装饰铝板，该铝板以装饰为主，依靠现浇砼进行外挑防水；
	62	出入口应设置雨棚，雨棚外挑宽度满足建筑设计要求；
	63	外倾板或下挂石材板应采取加强措施，石材吊顶板宜由仿石铝板取代；
	64	避免双层幕墙仅一道胶缝示意现象的立面，避免存在卫生死角问题；
	65	节点内相应信息应完整，立柱支座、结构胶尺寸、焊缝等均需表达；安装节点具有可实施性。
	66	幕墙需与室内墙体分格对应，应表达幕墙与墙体间的封修措施；（室内墙体不能直接与幕墙玻璃交接）
	67	石材、铝板顶底收口及与墙面收口按照工艺工法节点设计；
68	山墙面处突出墙面的石材、铝板盖板需收口到结构面并打胶闭水，避免收至保温完成面；	

评审项	编号	审查项
	70	避免朝天缝设置；
	71	突出墙面的线条需设置滴水槽、滴水线、排水坡度等防雨水流挂措施；
	72	住宅层间防火墙高度不小于 1.2m；
	73	层间防火封堵应在同一高度，并形成交圈；
	74	尺寸较大外挑钢架龙骨宜采用层间混凝土梁（板）为受力支座；
	75	石材幕墙横梁需至少保证一端与立柱进行螺栓连接；
	76	钢材（立柱、横梁、连接件、埋板等）镀锌需采用热镀锌，镀锌层厚度需明确；
	77	钢型材及铝型材厚度满足受力及规范要求；（如闭口立柱铝型材壁厚不小于 2.5mm）
	78	窗侧板、窗台板、窗顶板及女儿墙压顶板挂件数量满足受力及规范要求；
	79	石材挂件严禁采用平板挂件、斜插件和 T 型挂件；
	80	埋件不应设置在砌体墙部位或者窗台压顶等二次结构位置；雨棚梁不应设置在幕墙立柱上；
	81	后置锚栓严禁使用膨胀螺栓；锚栓规格需大于 M10；
	82	如有验收后改造需要，专项设计中需统一、综合考虑改造封修节点做法。

陕西省建筑专用
全文浏览

附录 D 技术复核表

幕墙等外立面装饰工程设计技术复核表

工程项目名称：

专项工程设计单位：

技术复核单位（主体设计单位）（盖章）：

年 月 日

专业	技术复核内容	技术复核结论	专业负责人 签字
建筑 专业	幕墙的类型及立面设计,包括分格尺寸、开窗位置、材料品种(玻璃、铝板或复合铝板、石材面板、骨架材料等)及色彩,是否符合主体建筑的设计要求		
	幕墙设计是否符合主体工程建筑节能设计的要求		
	防火分区及层间防火构造能否满足主体建筑设计要求		
	自然排烟房间的自然排烟窗位置、开启方式及有效开窗面积是否满足主体建筑设计要求		
结构 专业	风和地震荷载、竖向荷载取值是否符合主体结构设计的要求		
	预埋件的位置和支座反力是否满足主体结构设计的要求		
	设有层间支座时,其位置和受力是否与主体结构设计一致		
	与幕墙相连接的主体结构的安全性		
电气 专业	防雷等级和避雷系统的大样设计是否符合主体建筑设计要求		