**广州市足球体育运动场项目幕墙、屋面及泛光照明工程**

**施工专业承包**

**用户需求书**

广东省建筑设计研究院集团股份有限公司

2025年03月15日

**目 录**

**第一部分（幕墙、屋面）**

[第一章：一般要求 3](#_Toc31283)

[1 送审及深化设计 3](#_Toc28999)

[第二章 本项目专项资料 5](#_Toc21747)

[2.1 项目基本情况 5](#_Toc5091)

[2.2本项目主要系统描述 6](#_Toc2857)

[2.3 本项目幕墙性能指标 11](#_Toc29512)

[2.4.1 材料概述 15](#_Toc21126)

[2.5 材料及系统构配件 16](#_Toc10666)

[第三章：幕墙构件制作规定 45](#_Toc21140)

[第四章：幕墙的安装施工要求 46](#_Toc26121)

[4.1 遵守相关国家规范要求。 46](#_Toc30083)

[第五章：试验 47](#_Toc19513)

[5.3 试验依据 48](#_Toc20630)

[5.4 样板模型 50](#_Toc8752)

[第六章：材料封样要求 52](#_Toc26820)

[第七章：技术标回标要求 52](#_Toc7312)

[7.1 投标人的技术标应由以下部分组成： 52](#_Toc32131)

[7.2 结构设计要求 52](#_Toc27857)

[7.3 图纸要求细则 53](#_Toc4832)

[7.4 施工组织设计一般要求 54](#_Toc1403)

[7.5 施工组织设计要求细则 54](#_Toc32070)

[第八章：中标人需提交资料内容及确认方式 55](#_Toc27968)

[8.1 概述 55](#_Toc1197)

[8.2 施工进度计划表和施工图纸计划： 55](#_Toc8)

[8.3 提交到政府主管部门的项目 56](#_Toc8705)

[8.4 施工图和计算书 56](#_Toc13604)

[8.5 完整的施工组织设计及专项施工方案 56](#_Toc12547)

[8.6 竣工资料（竣工图） 56](#_Toc31806)

[第九章：附件 57](#_Toc500)

**第二部分（泛光照明）**

1. **一般照明设备及施工规范**
2. **安装**

**第一部分**

**第一章：一般要求**

## **1 送审及深化设计**

**2.1 送审及深化设计递交资料**

1.1.1送审任何文件或样品前，幕墙分包商应提供：

1. 如无更改及差异，幕墙分包商应以书面说明其完全符合幕墙系统招标图及规范。
2. 中标后幕墙及屋面施工图深化设计的校核确认。
3. 招标人提供了幕墙及屋面系统施工图，中标人应充分理解并进行消化，可对不合理或错误的地方提出优化建议，但不可以借此减薄材料厚度、降低系统或构件性能及质量，本工程的按图施工全部责任由幕墙分包商承担。
4. 投标人参与了此次投标，就视为投标人认可了招标人提供的幕墙及屋面系统施工图的有关设计规范或规定的要求，并认可招标人所规定的有关选用主要材料标准，包括：铝合金型材、钢制件、玻璃、金属板、铝镁锰合金直立锁边屋面板、聚碳酸酯板、PTFE膜材料及其它板材，硅酮结构胶、耐候密封胶、各类紧固件、开启窗五金件及其它配套密封附件材质、规格、产地、主要性能和技术指标。
5. 从中标开始，全部立面幕墙系统及屋面系统施工图的责任由中标单位承担，并必须按招标文件的设计要求、技术要求以及其他相关要求完成幕墙及屋面施工图深化确认和工艺优化设计并加盖出图章。
6. 幕墙及屋面系统施工深化工艺设计通过设计单位的审核，招标人的最终确认后方可用于施工。
7. 需幕墙工程配合的事宜，如：幕墙及屋面维护系统，幕墙及屋面系统泛光照明，立面标识等，幕墙及屋面系统施工图深化工艺中应有充分反映。
8. 投标人应认真进行：

● 研究招标文件；

● 研究建筑图、结构图纸；

● 研究招标施工图、技术说明书；

● 实地考察，了解工程周边环境和工地内环境；

● 参加招标答疑会，研究相关文件；

● 了解总包单位提供的工地设施的状况及范围。

若投标人对上述文件有异议，应在投标期间向发包方以书面形式提出，否则视为全部认可。若投标人发现上述文件存在矛盾，应在投标期间向发包方以书面形式提出，否则发包方有权要求按其中最严格的条款理解和执行，分包商应独立承担上述矛盾和差异所导致的任何时间和经济上的损失。

1. 投标者须严格遵循招标文件中的施工图，需满足技术规范的各项要求。

在投标阶段，投标者应将图纸及技术要求书中存在的差异或矛盾之处告知建筑师并要求澄清。所提供的施工图纸并不能表示所有的情况、部件、材料等。对于本施工图的任何优化设计及部件外观变动需得设计单位批准，否则不予执行。

1. 施工图深化设计不允许变更招标施工图纸及材料清单中明确的材料，不得降低系统的性能，不得改变建筑外观，不得应补充深化设计而导致增加项目成本。如本技术说明书要求与图纸相关内容不一致时，以较严者执行。

**施工图深化必须在如下前提下进行：**

1. 施工图幕墙及屋面系统面板之厚度为最低要求；
2. 施工图幕墙及屋面系统龙骨主受力壁厚为最低要求；
3. 施工图幕墙及屋面系统龙骨外观尺寸为建筑要求；以建筑师意见为准。
4. 幕墙及屋面系统的连接如有更优越方案，可报设计单位，获得批准后同意优化。

**补充深化设计不允许修改的范围：**

● 幕墙及屋面各系统外观效果及外观尺寸；

● 幕墙及屋面各系统的构造层次、结构系统、锚固系统、后置埋件系统；

● 各系统构造的各种材料；

**补充深化设计允许修改的范围：**

● 幕墙及屋面装饰板结构构件之间的连接方式；

● 铝型材的内部细部尺寸和构造；

● 不可见构件构造尺寸微调。

**1.2 送审资料的审核**

**1.2.1** 所有必要的文件和样品必须完整，且符合规范要求并得到核准。

**1.2.2** 递交设计公司的所有与图纸、计算书和其它送审文件有关的快递费用（包括收件）都应由幕墙分包商负担。

**1.2.3** 幕墙分包商需依合约文件所述的程序，送审所有文件先后至设计单位、业主单位进行文件的审核。

**1.2.4** 幕墙分包商需依核准的工程进度表送审完整的文件，以便设计单位及业主单位如期完成审核工作。

**1.2.5** 若经过初次、二次送审仍未通过施工总承包商、设计单位及业主单位核准同意时，则幕墙分包商须承担总承包商、设计单位或业主单位重新审核的费用。

**1.2.6** 需要送审提供给业主单位和设计单位审核的文件包括：模拟实验图纸和各种材料样品及结构计算、工程施工图及结构计算、传至主体结构的反力计算及相关资料、质量管理计划、检查及测试计划、人员名单、送审进度、施工顺序建议书、质保方案、安全计划、维修及操作手册、竣工资料、加工厂资料、施工进度、编号系统、所有金属屋面及玻璃单元安装进度、测试建议书、测试报告、第三方/制造商的审核报告、证明文件/批准信件、样品等。

**第二章 本项目专项资料**

**2.1 项目基本情况**

● 项目名称：广州市足球体育运动场项目幕墙、屋面及泛光照明工程施工专业承包

● 地址：广州市番禺区谢村地块，距广州南站2.6公里，东至钟屏路，西至规划路，南至兴业大道，北至规划路。

● 项目描述：

广州足球公园目标为建设世界一流的专业足球场和世界级大型综合体育公园。广州足球公园主要功能为：专业赛场、竞赛用房、地下车库、体育配套功能、设备用房、运营办公用房、招待包厢、招待休息区、赛时零售、观众卫生间、体育工艺用房等功能。本工程包括外装饰幕墙系统包括：首二层横明竖隐玻璃幕墙系统、负一层竖明横隐玻璃幕墙系统、内场包厢全玻璃幕墙系统、立面铝板幕墙系统、铝合金格栅系统、

防火门窗幕墙系统、室外电梯幕墙系统；屋面系统包括：金属屋面系统、聚碳酸酯板幕墙系统、PTFE膜系统。

● 建筑设计使用年限为：50 年；

● 外维护结构设计使用年限：50 年；

● 外维护设计使用年限 25 年；

● 所在地区粗糙度类型：B 类；

● 抗震设防烈度：7 度；

● 基本地震加速度：0.01g (第一组)；

● 基本风压W0=0.6 kN/㎡（按50年一遇）；

● 建筑耐火等级：一级；

● 建筑防雷等级：二类；

● 防水等级：一级；

● 城市气候分区：夏热冬暖地区；

**2.2本项目主要系统描述**

**2.2.1首二层横明竖隐玻璃幕墙系统**

1.1）地面第一块玻璃：8HS普白（彩釉） +1.52PVB+8HS 普白（双银Low-E） +12A+12TP

超白夹胶中空彩釉钢化玻璃；

1.2）地面第二块以上位置玻璃：8HS普白（彩釉） +1.52PVB+8HS 普白（双银Low-E） +12A+12TP普白夹胶中空彩釉钢化玻璃；

1.3）300/400/500\*100横向铝合金装饰线条（氟碳喷涂）；

1.4）100x240x6mm厚焊接竖向钢通（氟碳喷涂）/150x340x14mm厚焊接竖向钢通（氟

碳喷涂）；

1.5）室内横梁：钢管（热浸镀锌）： 80x140x5mm， 外包铝合金装饰盖（氟碳喷涂）： 100x200x2.5mm；

1.6）层间/墙体/钢结构位置：2mm厚单层铝背板（粉末喷涂）铝合金室内外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定，具体做法详相关图纸。

**2.2.2负一层竖明横隐玻璃幕墙系统**

2.1）12TP普白（双银Low-E）+12A+12TP普白中空彩釉钢化玻璃；

2.2）200\*100竖向铝合金装饰线条（氟碳喷涂）；

2.3）200\*100铝合金立柱（粉末喷涂）；

2.4）100\*100铝合金横梁（粉末喷涂）；

铝合金室内可视面粉末喷涂处理，室外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定，具体做法详相关图纸。

**2.2.3 内场包厢全玻璃幕墙系统**

3.1）12TP（双银Low-E）+12A+12TP全超白中空钢化玻璃（二层包厢）10TP+2.28SGP+10TP（双银Low-E）+12A+10TP+2.28SGP+10TP双夹胶全超白中空钢化玻璃（三层包厢）；

3.2）顶部室外60x60横向铝合金装饰线条（氟碳喷涂），室内110x55铝合金横梁（粉末喷涂）；

3.3）顶部室内110x55铝合金横梁（粉末喷涂）+36x88x5mm厚钢槽（热浸镀锌）；

3.4）底部6mm厚钢槽（热浸镀锌）+1mm厚拉丝316L不锈钢装饰板；

铝合金室内可视面粉末喷涂处理，室外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定，幕墙底部外包1mm厚不锈钢装饰板（材质316L）,不锈钢装饰板颜色待封样确定，具体做法详相关图纸。

**2.2.4 3F室内玻璃幕墙系统**

4.1）8TP超白（双银Low-E）+12A+8TP超白中空钢化玻璃；

4.2）50\*80横向铝合金装饰线条（氟碳喷涂）；

4.3）80\*250铝合金立柱（粉末喷涂）；

4.4）80\*124铝合金横梁（粉末喷涂）；

铝合金室内可视面粉末喷涂处理，室外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定，幕墙底部外包1mm厚不锈钢装饰板（材质316L）,不锈钢装饰板颜色待封样确定，具体做法详相关图纸。

**2.2.5室内防火玻璃幕墙系统**

5.1）3F西侧：A类1.5小时中空防火玻璃（彩釉）；其他：A类1.5小时中空防火玻璃；

5.2）80\*150竖向铝合金装饰线条（氟碳喷涂）;22\*80横向铝合金装饰线条（氟碳喷涂）；

5.3）80\*120防火钢立柱（氟碳喷涂）；局部采用80\*300防火加强钢立柱（氟碳喷涂）；

5.4）80\*80防火钢横梁（氟碳喷涂）；

铝合金室内可视面粉末喷涂处理，室外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定。

**2.2.6玻璃门系统**

6.1）15TP钢化玻璃（包厢玻璃门为超白玻璃）；

6.2）顶底1mm厚拉丝316L不锈钢包边通长夹具；

6.3）平开门地弹簧、上下配套转轴、平开门闭门器、平开门地锁；

6.4）拉丝不锈钢拉手；

平开门顶底1mm厚不锈钢包边（材质316L）,不锈钢装饰板颜色待封样确定，具体做法详相关图纸。

**2.2.7室外电梯幕墙系统**

7.1）10TP+1.52PVB+10TP普白夹胶钢化玻璃；

7.2）80\*81铝合金立柱/横梁（粉末喷涂）；

7.3）10mm厚钢连接件（氟碳喷涂）；

7.4）底部5mm厚钢槽（热浸镀锌）+1mm厚拉丝316L不锈钢装饰板；

铝合金室内可视面粉末喷涂处理，室外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定，

**2.2.8洞口门窗系统**

8.1）6TP+12A+6TP普白中空钢化玻璃（局部彩釉玻璃）；

8.2）60系列铝合金门窗型材（氟碳喷涂）；

8.3）配套平开门合页、平开门闭门器、平开门把手；

8.4）电动排烟窗配套电动开窗器；

铝合金室内可视面粉末喷涂处理，室外可视面为氟碳喷涂处理，不可视面为阳极氧化处理，颜色待封样确定。

**2.2.9立面铝板幕墙系统**

**外圈排水天沟外侧铝板幕墙（室内侧为压型钢板）：**

1.1）3mm厚氟碳喷涂铝单板

1.2）阳极氧化铝合金龙骨（6063-T5）

1.3）1.5mm厚防水铝板（钝化处理）

1.4）90x60x4竖向钢管钢（Q235B，热浸镀锌）

1.5）200x100x4横向钢管钢（Q355B，热浸镀锌）

1.6）100mm厚玻璃纤维吸音棉（压缩到75mm），容重48kg/m2（填充底板凹槽）

1.7）0.8mm厚YX65-170-510镀铝锌穿孔压型钢底板

面板采用铝合金角码固定，满足结构安全要求，铝合金饰板颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**外圈排水天沟外侧铝板幕墙（室内侧为铝板）：**

2.1）3mm厚氟碳喷涂铝单板

2.2）阳极氧化铝合金龙骨（6063-T5）

2.3）1.5mm厚防水铝板（钝化处理）

2.4）90x60x4竖向钢管钢（Q235B，热浸镀锌）

2.5）250x120x8横向钢管钢（Q235B，热浸镀锌）

2.6）1.5mm厚防水铝板（钝化处理）

2.7）3mm厚氟碳喷涂铝单板

面板采用铝合金角码固定，满足结构安全要求，铝合金饰板颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**吊顶铝板幕墙系统：**

3.1）3mm厚氟碳喷涂铝单板

3.2）60x60x3铝型材横梁（阳极氧化）

3.3）1.5mm防水铝板（钝化处理）

3.4）120x120x5钢龙骨（Q355B，热浸镀锌）

面板采用铝合金型材固定，满足结构安全要求，铝合金饰板颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**单层铝板幕墙系统（负一层）：**

4.1）3mm厚氟碳喷涂铝单板

4.2）阳极氧化铝合金龙骨（6063-T5）

4.3）1.5mm防水铝板（钝化处理）

4.4）120x60x4钢管龙骨（Q235B，热浸镀锌）

面板采用铝合金型材固定，满足结构安全要求，铝合金饰板颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**东西侧立面大格栅铝板幕墙系统**

5.1）3mm厚氟碳喷涂铝单板

5.2）阳极氧化铝合金龙骨（6063-T5）

5.3）1.5mm厚防水铝板（钝化处理）

5.4）60x60x5mm横向钢方通（Q235B，热浸镀锌）

5.5）450x350x20mm竖向焊接钢通（Q235B，热浸镀锌）

面板采用铝合金角码固定，满足结构安全要求，铝合金饰板颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**2.2.10铝合金格栅系统**

**负一层设备间格栅幕墙系统：**

1.1）100x300mm顶部铝合金格栅（氟碳喷涂）

1.2）20x100mm铝合金百叶（氟碳喷涂）

1.3）108x170x5mm铝合金立柱（氟碳喷涂）

1.4）400x200x12mm厚钢龙骨（Q235B，氟碳喷涂）

铝合金格栅采用钢角码固定，满足结构安全要求，铝合金格栅颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**负一层格栅幕墙系统：**

2.1）20x100mm铝合金百叶（氟碳喷涂）

2.2）铝合金龙骨（6063-T5，氟碳喷涂）

2.3）120x60x4mm钢管龙骨（Q235B，氟碳喷涂）

铝合金格栅采用钢角码固定，满足结构安全要求，铝合金格栅颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**洞口格栅幕墙系统：**

3.1）40x72mm铝合金格栅（氟碳喷涂）

3.2）铝合金龙骨支座（6063-T6，氟碳喷涂）

3.3）70x50x5/120x50x5/180x100x5mm钢管(Q235B，氟碳喷涂)

铝合金格栅采用钢角码固定，满足结构安全要求，铝合金格栅颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**2.2.11不锈钢门套系统**

11.1）2mm厚316L拉丝不锈钢板

11.2）50x5mm厚钢通/L50x4角钢（Q235B，热浸镀锌）

**2.2.12屋盖顶部金属屋面系统**

12.1）3mm厚氟碳喷涂铝单板

12.2）铝合金龙骨 阳极氧化 6063-T5

12.3）0.9mm厚65/400铝镁锰合金直立锁边屋面板

12.4）铝合金固定支座 阳极氧化 6061-T6

12.5）1.5mm厚TPO防水卷材

12.6）50mm保温岩棉（单面铝箔），容重180kg/m³

12.7）0.8mm厚YX38-150-900镀铝锌压型钢底板（SGD350,AZ150）

12.8）檩条180x90x5钢管（Q235B，热浸镀锌）（其他规格详见檩条布置图）

12.9）100mm厚玻璃纤维吸音棉（带单面铝箔），容重48kg/m3

12.10）0.5mm厚聚丙烯（PP）隔汽膜

12.11）0.8mm厚YX65-170-510镀铝锌穿孔压型钢底板，（穿孔率20%，S350GD，AZ150，可视表面氟碳喷涂）饰面板颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**2.2.13屋盖内檐口聚碳酸酯板幕墙系统**

13.1）40\*6mm铝合金装饰扣盖

13.2）12mm厚聚碳酸酯板,极限偏差±0.5

13.3）220x100x4mm环向钢管（Q355，氟碳喷涂）

13.4）70x3mm径向钢管（Q235，氟碳喷涂）-钢材厚度允许偏差应采用正偏差

聚碳酸酯面板采用铝合金龙骨固定在钢龙骨上，钢龙骨均为氟碳喷涂处理,具体构造详见图纸。

**2.2.14屋盖中部采用PTFE主膜系统**

14.1）0.8mm厚PTFE膜材料（聚四氟乙烯涂层，玻璃纤维基布，耐火等级B1）

14.2）拉膜铝合金夹具（氟碳喷涂）

14.3）环向拱杆及斜拱钢管（氟碳喷涂）

14.4）铸钢支座、钢板连接件、钢支凳（氟碳喷涂）

主体结构（规格详钢结构图纸），PTFE膜材料颜色待封样确定，具体构造详见图纸。

**2.3 本项目幕墙性能指标**

依据现行国家标准《建筑幕墙》 GB/T21086-2007、GB/T15227-2007、GB/T18250-2015的规定，结合本工程所在地区的地理、气候条件、建筑物高度、体形和周围环境要求，本工程的玻璃幕墙物理性能指标应达到以下标准

**2.3.1抗风压性能**

幕墙的可开启部分处于关闭状态时，在风压作用下，幕墙变形不超过允许值且不发生结构损坏（如：裂缝、面板破损、局部屈服、粘结失效等）及五金件松动、开启困难等功能障碍的能力。幕墙的抗风压性能指标应根据幕墙所受的风荷载标准值Wk确定，其指标值不应低于Wk，且不应小于1.0kPa。Wk的计算应符合GB50009的规定。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑幕墙抗风压性能分级 | | | | | | | | | |
| 分级代号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 分级指标值  P3/kPa | 1.0≤P3  <1.5 | 1.5≤P3  <2.0 | 2.0≤P3<2.5 | 2.5≤P3  <3.0 | 3.0≤P3  <3.5 | 3.5≤P3  <4.0 | 4.0≤P3<4.5 | 4.5≤P3<5.0 | P3≥5.0 |
| 注1：9级时需同时标注P3的测试值。如：属9级（5.5kPa）。  注2：分级指标值P3为正、负风压测试值绝对值的较小值。 | | | | | | | | | |
| 按照《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ133-2001以及《建筑结构荷载规范》GB50009对风荷载标准值进行计算，按其计算值将玻璃、金属幕墙风压变形性能分级。  本工程基本风压 Wo =0.6 kN/m2/，地面粗糙度取B类，根据荷载计算及风洞试验数据对比，外立面风荷载Wk如下：  1）立面铝板幕墙：风荷载Wk为3.317kN/m2/，抗风压性能为 5 级；  2）檐口底铝板幕墙：风荷载Wk为3.147kN/m2/，抗风压性能为 5 级；  3）地下室铝板幕墙：风荷载Wk为1.88kN/m2/，抗风压性能为 2 级；  4）框架玻璃幕墙：风荷载Wk为2.426 kN/m2/，抗风压性能为 3 级;  5）3F室内侧玻璃幕墙：风荷载Wk为2.21kN/m2/，抗风压性能为 3 级；  6）内场VIP包厢玻璃幕墙：风荷载Wk为1.726kN/m2/，抗风压性能为 2 级；  7）下沉广场电梯玻璃幕墙：风荷载Wk为1.88kN/m2/，抗风压性能为 2 级；  8）防火玻璃幕墙：风荷载Wk为2.25kN/m2/，抗风压性能为 3 级； | | | | | | | | | |

**2.3.2水密性能**

幕墙可开启部分为关闭状态时，在风雨同时作用下，阻止雨水渗漏的能力。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑幕墙水密性能分级 | | | | | | |
| 分级  指标值 |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 分级代号  P/Pa | 固定部分 | 500≤P<700 | 700≤P<1000 | 1000≤P<1500 | 1500≤P<2000 | P≥2000 |
| 可开启  部分 | 250≤P<350 | 350≤P<500 | 500≤P<700 | 700≤P<1000 | P≥1000 |
| 注：5级时需同时标注固定部分和开启部分P的测试值。  有热带风暴和台风多发的地区的幕墙水密性设计值，其固定部分不宜小于1000pa。可开启部分与固定部分同级。  经计算得，P＝813Pa，水密性能要求固定部分不宜小于1000Pa，故本工程建筑幕墙水密性能分级定为 3级。 | | | | | | |

**2.3.3气密性能**

幕墙可开启部分在关闭状态时，可开启部分以及幕墙整体阻止空气渗透的能力。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑幕墙开启部分气密性能分级 | | | | |
| 分级代号 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 分级指标值  qL/[m/(m3.h)] | 4.0≥qL>2.5 | 2.5≥qL>1.5 | 1.5≥qL>0.5 | qL≤0.5 |
| 建筑幕墙整体气密性能分级 | | | | |
| 分级代号 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 分级指标值  qA/[m3/(m2.h)] | 4.0≥qA>2.0 | 2.0≥qA>1.2 | 1.2≥qA>0.5 | qA≤0.5 |
| 本工程气密性能定为3级。 | | | | |

**2.3.4 平面内变形性能**

幕墙在楼层反复变位作用下保持其墙体及连接部位不发生危及人身安全的破损的平面内变形能力，有平面内层间位移角进行度量。结构弹性层间位移角控制值的3倍。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑幕墙平面内变形性能分级 | | | | | |
| 分级代号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 分级指标值 | γ<1/300 | 1/300≤γ<1/200 | 1/200≤γ<1/150 | 1/150≤γ<1/100 | γ≥1/100 |
| 注：表中分级指标为建筑幕墙层间位移角。 | | | | | |
| 本建筑钢筋混凝土框架-剪力墙结构部位，层间变形性能分级指标值应不小于1/800，本工程建筑幕墙的层间位移角为3×1/800＝1/267，本工程幕墙的层间变形性能为 2 级。  屋面及外围幕部分钢结构无完全对应的结构类型，根据主体结构提资，在D+L荷载下:  外围幕交叉网格及桁架结构相邻的结构最大变形量约为15mm。  内罩棚采用半刚性轮辐式索承网格相邻的结构最大变形量约为45mm。 | | | | | |

**2.3.5 空气声隔声性能**

幕墙的隔声性能是指通过空气传到建筑幕墙外表 的噪声，经幕墙反射，吸收和其他能量转化后的减少量。影响幕墙的隔声性能的因素是多方面的，需要通过综合性设计来满足其分级指标RW。一般中空玻璃的有效隔声量为32dB-35dB；而石材幕墙通过面板层、保温层和实体墙形成的综合隔声量可大于40dB。玻璃幕墙部分隔声性量可大于35dB，因此玻璃幕墙部分隔声性能分级值为3级。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑幕墙空气隔声性能分级： | | | | | |
| 分级代号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 分级指标值  Rw(dB) | 25≤Rw<30 | 30≤Rw<35 | 35≤Rw<40 | 45≤Rw<45 | Rw≥45 |
| 本工程玻璃幕墙部分空气声隔声性能分级值为3级。 | | | | | |

**2.3.6 幕墙耐撞击性能**

幕墙的耐撞击性能是指建筑幕墙对冰雹、大风时飞来物，人的动作，鸟等撞击力的耐力，用撞击外力的运动量值分级。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑幕墙耐撞击性能分级： | | | | | |
|  | 分级代号 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 室内侧 | 撞击能量E(N.m) | 700 | 900 | >900 | -- |
| 降落高度H(mm) | 1500 | 2000 | >2000 | -- |
| 室外侧 | 撞击能量E(N.m) | 300 | 500 | 800 | >800 |
| 降落高度H(mm) | 700 | 1100 | 1800 | >1800 |
| 注：1性能标注时应按:室内侧定级值/室外侧定级值.例如:2/3室内2级,室外3级.  2当室内侧定级值为3级时标注撞击能量实际测试值,当室外侧定级值为4级时标注撞击能量实际测试值.例如:1200/1900,室内1200N.m,室外1900N.m  本工程幕墙的耐撞击性能室内达到2级，室外达到3级。 | | | | | |

**2.3.7 承重力性能**

幕墙应能承受自重和设计时规定的各种附件的重量，并能可靠地传递到主体结构。

在自重标准值作用下，水平受力构件在单块面板两端跨距内的最大挠度不应超过该面板两端跨距的1/500，且不应超过3mm。

**2.3.8防火设计**

1）建筑物耐火等级：建筑分类为一类建筑，耐火等级为一级。

2）玻璃幕墙的防火封堵构造系统，在正常使用条件下，应具有伸缩变形能力、密封性及耐久性，在遇火状态下，应在规定的耐火时限内，不发生开裂或脱落，保持相对稳定性。

3）无窗槛墙的玻璃幕墙，应在每层楼板外沿设置耐火极限不低于1.0小时，高度不低于0.8米的不燃烧实体裙墙或防火玻璃裙墙。

4）同一幕墙玻璃单元，不允许跨越建筑物的两个防火分区。

5）本工程建筑幕墙防火等级为一级，相邻楼层之间的楼板处，同一楼层的不同防火分区之间的隔墙处，均应进行防火封堵。防火隔断用1.5mm厚镀锌钢板制作，制成两面封闭的钢板，中间铺设厚度不小于200mm防火岩棉。防火隔断周边闭合设置，防火棉填塞应无间隙。幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。有镀锌钢板与其他部位交接处均打防火密封胶密封。本设计始终以保持防火封修的连续性为原则，同时设置竖向防火封堵。采用以上措施完全可以阻止发生火灾时下层烟火迅速蔓延到上层及隔壁房间。采用以上措施可以阻止发生火灾时下层烟火迅速蔓延到上层及隔壁房间。下层的浓烟会经过排风口排到室外，减少室内的 有害气体，为消防单位和室内人员赢得宝贵的时间。

**2.4. 材料及系统构件**

**2.4.1 材料概述**

**2.4.1.**本章对技术说明书和图纸中显示的承包工作中将采用的材料设定业主和设计单位的最低要求。承包工作中使用的所有材料必须适合其使用目的。或幕墙分包商应提供材料表，材料在业主及设计单位完成审核及认可前，材料表应每月更新并提交业主及设计单位。

**2.4.2**提议采用备选材料，需提交材料的情况包括样品，技术资料，选用原因和价格，在需要时要提供文本。若采用该备选材料将需要其它幕墙构件的改变，则需提前说明并预计相应的成本改变。如果业主及设计单位不了解材料性能或有理由对材料某方面性能质疑，他们有绝对的权利要求通过模拟真实的工程条件，在设计荷载下进行测试。这些理由包括对测试报告不确信：测试报告不是由专业的测试机构提供；测试报告没有通过相关机构批准；报告不明确或报告与材料制造厂提供的证明不一致；或者测试报告自提交之日起已超过一年等。

**2.4.3**除非另行说明，否则所有材料应符合现行当地的相应法规要求、中国国家标准。幕墙承包商根据要求应向业主及设计单位提供主要材料生产商和供货商的保证书或证明，证明材料确实符合上述标准和要求。保证书和证明中应写明这些材料适合于其在幕墙及屋面上的使用，并能够满足合同文件要求。

**2.4.4**根据提交材料的要求，应提供所提议材料的列表及其来源，供业主及设计单位审核。或幕墙分包商还应从材料来源取得书面文件证明其有能力完成所要求的生产工作。或幕墙分包商按业主、设计单位业主就样品数量要求，提供全数样品。如需要，样品需按要求运送到国内外相关部门测检，幕墙承包商需负责样品的各项费用包括物料、安装、运输费用等。

**2.4.5**若幕墙分包商应从同一生产厂家购买一种材料的全部需量。材料的生产厂家应为可靠的有良好声誉的厂家，应能够在设计、生产到最终现场安装过程中协助幕墙分包商。

**2.4.6**所有送至加工厂或现场的主要材料都应标明生产厂家名称、品牌或其它任何可能需要来证明材料的确切性能和与合同文件的要求相关的资料；材料还应有测试证明书，国家标准证明或注册商标。测试证明应包括样品代表的幕墙及屋面区域或送货批号等。

**2.4.7** 幕墙分包商在选择和安装每项材料时，应确保其在设计使用年限内与周边材料和其它会影响到的材料和构件相配并相容。

**2.4.8**定标后，或幕墙分包商提交材料时应提交一份本合同文件内没有指定使用的材料列表。这些材料都应符合合同文件的要求。

**2.4.9** 在构件装配需要时（不论是出于外观或功能要求），可能需要采用更为严格的误差标准，包括铝合金型材、铝板、锁扣形状、玻璃密封胶条及玻璃等。

**2.4.10**合同文件没有指定使用的材料在使用前要得到业主及设计单位批准。

**2.5 材料及系统构配件**

**5.2.1玻璃**

1. 本工程选用的玻璃均为优等品，且满足以下技术要求：

a. 玻璃原片均采用优质浮法玻璃，质量要求满足《平板玻璃》GB11614-2022的优等品要求；

b. 钢化玻璃在钢化处理前进行倒棱和倒角处理，应三边细磨边，质量要求满足《建筑用安全玻璃第二部分：钢化玻璃》GB 15763.2-2005的相关要求；

c. 钢化玻璃的钢化度不应过高，其碎片颗粒应控制在40~90颗/50mmx50mm范围内，钢化玻璃表面压力差小于15MPa；

d. 幕墙用中空玻璃采用双道密封。用丁基热熔胶用第一道密封，用硅酮胶做第二道密封；

e. 在半隐框及点支承玻璃幕墙等，要求密封胶承受荷载作用的中空玻璃，其二道密封采用硅酮结构密封胶。中空玻璃立式合片，机械自动打胶，镀膜玻璃与胶接触的玻璃面必须去膜后施胶；

f. 中空玻璃的中空铝框连续折弯一次成形，只有一道对接缝；分子筛充填，采用全密封自动灌充工艺，灌充饱和度不低于90%。中空玻璃结露点不低于-40°。质量要求满足《中空玻璃》GB/T11944-2012的相关要求；

g. 夹胶玻璃均为PVB胶片干法加工合成的夹胶玻璃，合片时严格控制温度和湿度。胶片质量要求满足《建筑用安全玻璃 第3部分：夹层玻璃》GB 15763.3-2009的相关要求。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **编号** | **玻璃配置** | **位置** | **节能** |
| GL-01 | 8HS普白（彩釉） +1.52PVB+8HS 普白（双银Low-E） +12A+12TP超白夹胶中空彩釉钢化玻璃 | 首二层横明竖隐玻璃幕墙系统地面第一块玻璃 | 有 |
| GL-02 | 8HS普白（彩釉） +1.52PVB+8HS 普白（双银Low-E） +12A+12TP普白夹胶中空彩釉钢化玻璃 | 首二层横明竖隐玻璃幕墙系统地面第二块以上玻璃 | 有 |
| GL-03 | 12TP普白（双银Low-E）+12A+12TP普白中空彩釉钢化玻璃 | 负一层竖明横隐幕墙玻璃 | 有 |
| GL-04 | 12TP（双银Low-E）+12A+12TP全超白中空钢化玻璃 | 内场包厢全玻璃幕墙系统二层包厢 | 有 |
| GL-05 | 10TP+2.28SGP+10TP（双银Low-E）+12A+10TP+2.28SGP+10TP双夹胶全超白中空钢化玻璃 | 内场包厢全玻璃幕墙系统三层包厢 | 有 |
| GL-06 | 15TP钢化玻璃（包厢玻璃门为超白玻璃） | 门玻璃 | 有 |
| GL-07 | 8TP超白（双银Low-E）+12A+8TP超白中空钢化玻璃 | 三层室内幕墙玻璃 | 有 |
| GL-08 | 10TP普白（双银Low-E）+12A+10TP普白中空钢化玻璃 | 入口门套固定玻璃 | 有 |
| GL-09 | 8HS+1.52PVB+8HS夹胶彩釉钢化玻璃 | 入口门套侧玻璃 | 有 |
| GL-10 | 10TP+1.52PVB+10TP普白夹胶钢化玻璃 | 室外电梯/电梯雨蓬玻璃 | 有 |
| GL-11 | 6TP+12A+6TP普白中空钢化玻璃（局部彩釉玻璃） | 洞口门窗玻璃 | 有 |
| GL-12 | A类1.5小时中空防火玻璃（彩釉） | 三层西侧防火幕墙玻璃 | 有 |
| GL-13 | A类1.5小时中空防火玻璃 | 三层东侧/四层防火幕墙玻璃 | 有 |
| GL-14 | 8TP+1.52PVB+8TP超白钢化夹胶玻璃 | VIP包厢玻璃栏杆 | 无 |

**2） 一般要求**

a. 幕墙施工图图纸上显示的玻璃厚度和尺寸为最小厚度，施工总承包（幕墙分包商）应计算所需的玻璃厚度，并应采用最小厚度的原则，须符合本技术要求和相关性能要求的规定，达到结构、环境、隔音和安全的要求，玻璃种类参见设计说明。

b. 施工总承包（幕墙分包商）须负责设计及计算。虽然本技术要求条款及幕墙招标图已指明玻璃的种类及最小厚度，但施工总承包（幕墙分包商）仍须确认玻璃种类及厚度，符合规范性能要求的规定。

c. 在设计风压、预期温差应力、或使用于窗间墙区域等状况下有所需要时，应采用全钢化玻璃。

d. 提供全尺寸视觉模型样板供建筑师审核。

e. 测试报告应由经认可的独立测试机构提供，由幕墙承包商签认，提交由业主及设计单位认可后才可定购材料。幕墙承包商应依据当地法规，提供安全玻璃。

f. Low-E中空玻璃的膜面放在中空玻璃室外片的内侧。

**3） 玻璃的选用**

a. 施工总承包（幕墙分包商）应明确查核供货商能提供良好的以往业绩记录，涉及其相应的玻璃尺寸、类型及厚度，适当的质保/质检系统，符合本技术说明书中设计、制造和测试标准或业主及设计单位认可的该行业最优及最高准则。所有玻璃的供应、生产、加工和质保应出自同一厂家。

b. 只有在建议的玻璃厂家不能提供适当的玻璃产品时，才会考虑其它的玻璃厂家，但需经由业主及设计单位的严格审查。

c. 玻璃产品应分别满足本合同的技术要求，在本工程中对这些产品的使用仍应经过业主及设计单位同意。

d. 所有玻璃应出自同一货源，幕墙承包商同时应在订货前提供详细资料，说明如何可以保证立面颜色的一致性。

e. 若其它原因造成玻璃破损而需要更换时，应使用与破损玻璃相同的来自相同厂家的玻璃来更换。

**4）浮法玻璃**

浮法玻璃须符合国家和行业规范的标准。一般玻璃的边缘品质要求如下：

a.锐裂沟的深度不得超出玻璃厚度的一半。

b.锯状细裂沟仅在角落且长度不许超过150mm。

c.玻璃板片边缘的突出部份不得超过0.8mm，此突出部份的测量应垂直并横跨于边缘表面。突出部份不得发生在玻璃的支承橡胶块。

d.玻璃板片边缘的倒角不得超过1.6mm。

e.玻璃边缘的鳞片状凹痕只允许发生在距玻璃转角200mm以内。鳞片状凹的深度不许超过0.8mm，且直径或长度不许超过6.4mm.

**5）钢化平板玻璃**

使用的全钢化玻璃，须符合本技术要求条款浮法玻璃规定。除特别说明外，全钢化平板玻璃须国家和行业规范的标准。玻璃制造商应检查钢化玻璃并剔除超过下述容许误差的玻璃：

a.总弯曲量不得超过：610mm内为1.6mm；1525mm内为3.2mm；3050mm内为6.4mm；4575mm内为9.5mm。

b.波浪状变形不得超过：玻璃经热处理后所造成的波浪状变形，其峰顶至峰谷的距离不得超过0.076mm；相邻峰顶的距离不得超0.040mm。当曲度及波浪状变形的变形量不一致时，应采用较严格的标准。

c.玻璃热处理为水平方式时，工地安装时，波浪状变形的方向应一致。玻璃热处理为垂直方式时，工地安装时，须将夹痕隐藏。波纹的方向应一致，且须符建筑师及本技术要求要求的规定。

d.热处理不应在镀膜和非镀膜玻璃上产生条纹或类似外观缺陷。

e.高性能镀膜玻璃建议使用强制对流炉进行热处理。

f.所有经热处理的玻璃，生产厂家都应对其进行检查，更换所有不符合下列误差标准的玻璃：

● 自然挠曲度超过最短边长度的0.10%的玻璃。

● 若热处理过程使玻璃产生基本平行的辊轮印迹，凸起部分与平面的高度相差不得超过0.13mm，相邻两个印迹的高度相差不得超过0.08mm。

● 当挠曲度标准与辊轮印迹标准不符时，以较严格者为准。

● 辊轮印迹的方向应为水平，连续的，一致的并符合建筑设计意图。

● 当钢化玻璃置于特定点光源下时，可能形成应力斑，或多色斑点。只要在自然的典型的普通环境下不出现上述现象，就有可能不视作为是产品缺陷。幕墙承包商应提交足够样品供业主及设计单位审视应力斑，并确认检测标准。玻璃的镀膜应提交样品供审核，膜层不应加重这些现象。

**6）夹胶玻璃**

a.使用于夹胶加工的玻璃，须符合本技术要求条款浮法玻璃及全钢化平板玻璃的规定。

b.除特别说明外，夹胶玻璃须符合国家或行业规范的标准。夹胶玻璃由两片同厚度的玻璃及夹胶膜组成，夹胶膜PVB厚度不得小于1.52mm。

c.于玻璃合片前，将玻璃切割成所需尺寸及形状，胶合膜的尺寸亦需切割成所需尺寸及形状，避免胶合完成后再进行切割。组成的玻璃其边缘须平整。

d. 根据相关规范要求独立进行试验。试验应该采用本项目实际选用材料。不允许参照已经做过的试验。

e. 按照本技术要求相关条款提供证明。

**7）镀膜玻璃**

使用于镀膜的玻璃，须符合本技术要求相关要求浮法玻璃及半钢化及全钢化平板玻璃的规定。除特别说明外，镀膜玻璃须符合规范的标准。玻璃的反射镀膜须符合下列准则：

a.检查员的位置应于距玻璃3.05m处，由垂直玻璃平面的方向检视，检视时利用自然光线，其亮度须足以显示反射膜的瑕疵。

b.玻璃板片的中心区域是指一与玻璃透光部分同心的正方型或长方型区域。而此一区域的宽与高分别是玻璃透光部分宽与高的80%。

c.玻璃片的边缘区域是指上述中心区域的四边以外到玻璃透光部分四周的区域。

d.针孔的直径不得大于1.0mm。

e.直径300mm的圆形区域内，不许发现任何直径超过1.0mm的针孔。

f.中心区域不可发现，超过4个直径超过1mm针孔；边缘区域的针孔不可超过3个（除中心区域的允许范围外）。

g.刮痕的长度不得大于50mm，或宽度大于1mm。

h.中心区域不可发现，超过4条最大长度为50mm，或最大宽度为1mm的刮痕；边缘区域的刮痕不可超过3条（除中心区域的允许范围外）。

i.反射膜上不准有从室内或室外皆看得出来不均匀的条纹或斑点。

j.不允许出现后热处理产生的条纹，在批量生产前提供全尺寸视觉样板供建筑师评判。

k.反射膜的颜色，必须介于业主单位所核准样品的颜色范围的内。

l.涂膜不应该影响结构胶或其它密封胶的粘结性和强度。

**8）中空玻璃**

a.使用于中空玻璃加工的玻璃，须符合本技术要求相关条款夹胶玻璃及全钢化平板玻璃的规定。

b.中空玻璃应采两道边缘密封。中空玻璃密封胶应使用认可的丁基胶作第一道密封，此胶必须连续性贴着玻璃与干燥的金属背衬，尤其是角头部份，最少宽度为3.2mm。第二道密封应使用中性固化双组份硅酮结构密封胶。第二道密封应完全覆盖金属背衬，没有缝隙或气泡，两面玻璃应同时与金属背衬接合，同时满足结构计算需要。

c.当玻璃镀膜会因水气而造成损坏时，于玻璃组装前，需将玻璃边缘部分的镀膜去除，去除范围从边缘至第一道密封，以防止水气破坏镀膜。玻璃制造商于样品送审前，须以书面说明那一片玻璃镀膜需去除。外观将以核准的样品为标准。

d.铝间隔条应填塞干燥剂，包含转角处。铝间隔条颜色需由业主单位决定。

e.本工程系采用暖边间隔条，暖边间隔条需填充干燥剂，包括转角部位。暖边间隔条需根据建筑师颜色要求喷涂颜色。

f.如生产地与使用地不同，中空玻璃需提供平衡压力的呼吸装置，补偿加工地区与工地的压力差。

**9）防火玻璃**

1）防火玻璃隔断整体要求

防火玻璃隔断为甲级防火玻璃隔断，整体满足耐火完整性和耐火隔热性不低于1.5h。

2）框料要求

a.框料为钢质型材，腔体内填充硅酸钙板，不允许填充水泥砂浆及岩棉。

b.框料采用经过严格冷弯工艺制造的钢型材，不得采用钢板折弯焊制料。

c.钢型材必须采用锌镁镀层（98%的锌，2%的镁，镀层为130g/m²），镀锌层厚≥20μm。

d.钢型材抗拉强度≥360N/mm²；断裂强度：18%。厚度≥1.5m，圆角半径≤2mm。

e.玻璃压条必须为钢质闭合型材且与框料是嵌入卡扣链接，框料型材上不允许打钉。

f.框料钢型材表面平整，光滑，满足钢型材直接外露要求。不允许在框料上包铝合金。

g.钢型材加工必须在工厂采用专业机械设备进行加工、喷涂完毕。现场不允许切割、开空、补孔、喷涂等处理。

h.钢型材表面处理为氟碳喷涂。

3）防火玻璃要求

a 产品须符合《建筑用安全玻璃第1部分：防火玻璃》GB15763.1-2009和《建筑用安全玻璃第2部分：钢化玻璃》GB15763.2-2005的相关规定要求。

b 防火玻璃必须同时满足耐火完整性和耐火隔热性要求，并拥有国家相关专业检测机构出具的检验报告（天津所和四川所的要求为先），检验报告可在相关机构网站查询。

c 防火玻璃品牌必须为原厂技术生产，有防火玻璃实体生产工厂，且须有5年以上项目供货案例。如果采用进口防火玻璃，必须提供成品防火玻璃报关单等相关进口资料。

d 隔热型（A类）防火钢化玻璃，需采用复合防火硅工艺，耐候性能稳定，能应用在室外，接受长期阳光照晒，防火玻璃需有2000~5000小时耐紫外线辐照性能。外观质量优良，无气泡、水纹、杂质等，十年质保期内无发黄、泛白、流胶、起泡等外观及性能缺陷质量问题。

e 满足耐火完整性和耐火隔热性不低于1.5小时的要求。

f 防火玻璃需提供样板给设计单位和业主确认，且需提供十年以上质量保证。

4）其它要求

a 玻璃胶条必须为防火胶条，不得采用打胶防火的方式。

b 防火系统必须有国家指定认证机构出具的防火型式检验报告（包括防火玻璃和框架系统），以及其他材料相关资质文件，可供追寻溯源。

c 防火型式检测报告内容必须有明确的防火玻璃和钢型材厂家，且需满足上述防火玻璃和防火钢框架要求。

d 一套防火系统必须使用一份完成的检测报告。

**10）镶嵌材料**

玻璃压条和耐候压条，结构硅胶处除外：

a.高密度压条应为黑色挤压成型品或硅胶。空心者的硬度为75+/-5(ShoreA硬度计)，实心者为60+/-5(ShoreA硬度计)。

b.所有压条的转角须作硬化处理。

c.内部及外部压条的设计应能提供最少0.7N/mm，最多1.75N/mm的压力于玻璃边缘。

**11）结构性填缝材料处的压条**

a.镶嵌所用的压条，槽沟内填缝剂所用的泡绵及结构性填缝材料处所用的玻璃背衬等皆应为热处理硅胶(如欲避免黏合，应使用第Ｉ型；如欲黏合，则应使用第Ⅱ型)。颜色由业主单位决定。

b.如采用维持玻璃间隙的压条作为填缝材料的背衬时，可藉其磨擦而嵌合，所有其它的压条及抗候压条，包括结构性填缝材料的背衬在内，皆需设有一连续凹槽或凸起，以与铝料上的凸起或凹槽相楔合

c.作为玻璃间隙背衬的胶带，与结构性填缝材料并用时需获得玻璃制造商的说明证明确认其兼容性及合格性。

**12）玻璃垫块**

a.玻璃垫块应为密质挤压成型的氯丁橡胶或硅胶；硬度为85±5(ShoreA硬度计)，最小长度为100mm，最小宽度则相当于玻璃厚度。玻璃垫块应定位于玻璃跨度的1/4位置处，或玻璃制造商核准的位置。玻璃垫块离边缘的位置不得小于玻璃宽度的1/8或150mm处，以较大处为准。

b.与玻璃垫块并用的垫片，必须具有相同的材质、硬度、长度及宽度。

c.玻璃垫块及其基座应妥为固定，以防止移动。

d.若玻璃底槽采用结构性填缝材料时，亦应使用硅质玻璃垫块。

**13）侧块**

a.侧块应定位于各窗边框的上半部，侧块应为硬度55+/-5(ShoreA硬度计)的氯丁橡胶或硅胶，安装时侧块与邻接表面应3.2mm的间隙，其长度亦应足够，以免对玻璃造成单点负载。

b.当玻璃窗的二边或多边已使用硅胶连续密封时，无需使用侧块。

**14）玻璃制造商证明文件**

a.承包商须呈送一份正式证明书，保证以对所有的玻璃及其玻璃安装方式和详图作了审核，并且都可满足此项工程的安装及使用需求。玻璃制造商须根据审核过的玻璃及安装详图确认证明书其玻璃质保的适用情况。

**15）温差应力分析及声明**

a.针对本工程室外每一种类、尺寸及厚度的玻璃，提供温差应力分析，计算需考虑玻璃的部分阴影及全部阴影。

b.提供声明书，说明使用于玻璃幕墙的玻璃，不会因热应力及温差应力导致玻璃破裂。

**16）填缝剂材料**

a.基本要求

特定材料的被接受需基于试验结果和证书，符合本技术要求的规定。

b.一般性填缝剂

外露及内部的非结构性接缝需使用经审核合格的公司提供的非结构性填缝材料。

c.结构胶：

若使用双组份结构胶，仅可于工厂内完成双组份结构胶的混合，且须采用结构胶制造商所认定的施工机具。

d.中空玻璃第二道密封胶：

应满足建工行业标准JG/T 471《建筑门窗幕墙用中空玻璃弹性密封胶》全项性能要求。隐框、半隐框幕墙用中空玻璃的第二道密封胶应满足标准JG/T 471中WH类的要求。门窗及明框幕墙用中空玻璃，其二道密封胶性能应满足JG/T 471中W类的要求。

e.硅改性聚醚密封胶

● 物理力学性能应符合GB/T 14683《硅酮建筑密封胶》标准要求。

● 污染性应符合GB/T 23261《石材用建筑密封胶》标准要求。

● 提供国家认可检测机构的检测报告。

f.聚氨酯密封胶

● 物理力学性能应符合JC/T482《聚氨酯建筑密封胶》标准的20HM级要求。

● 污染性应符合GB/T 23261《石材用建筑密封胶》标准要求。

● 提供国家认可检测机构的检测报告。

**17）替代材料**

若欲采用其它密封胶，须符合本技术要求相关的规定。不得使用油性的密封胶。

**a.一般规定**

● 在图面上须标出所有填缝剂的使用位置，并注明其品牌、颜色及产品编号。

● 所有填缝剂需由经过训练及有经验的人员施打。

● 使用指定的填缝剂或核准的同级品时，应严格遵守填缝剂制造商对其接头尺寸的限制，搅拌、打底漆、施工等各方面的指示。

● 于填缝剂施打前，完全清除所有泥浆、污物、灰尘、水气及其它附着物。使用填缝剂制造商书面指示的清洁剂。

● 除非填缝剂制造商说明使用底漆会降低黏着性，否则需使用底漆。

● 不可于潮湿的底材，或温度低于5℃时打胶。

● 填缝剂的背衬应采用不吸水，压缩时不透气的背衬材，依填缝剂制造商的指示而定。

● 为了有干净及平整的外观，相邻的铝材和玻璃表面需贴胶带，所有填缝剂施打完成时，于表面上需再加以修整。

**b.填缝剂颜色**

提供硅胶色卡，颜色由业主单位和建筑师决定。

**18）硅酮结构密封胶及配套耐候密封胶**

a.质保年限：

硅酮结构密封胶是玻璃幕墙的关键材料，其质量好坏直接影响到玻璃幕墙的安全和使用寿命。为保证幕墙的安全和使用寿命及节能环保要求，推荐业主选用质保25年的硅酮结构密封胶。

b.参照标准：

满足建工行业标准JG/T475要求或JG/T 471中H型要求或欧盟ETAG 002规范要求的硅酮结构密封胶。

c.第三方检测报告：

供应商须提供结构满足建工行业标准JG/T 475或JG/T 471中H型或欧盟ETAG 002规范要求的具有检测资质的第三方检测机构的检测报告。

d.企业标准

供应商应提供在当地技术监督部门备案的产品企业标准（必须提供企业标准封面、前言、物理力学性能指标复印件）。企业标准中至少包含JG/T 475、JG/T 471中H型或欧盟ETAG 002规范中：一致性要求（红外光谱分析、热重分析）水-紫外光照1008h、盐雾、酸雾、幕墙清洁剂、剪切、撕裂、疲劳等试验项目要求。

e.检测能力：

供应商应具有按建工行业标准JG/T 475或JG/T 471中H型标准或欧盟ETAG 002规范要求的检测能力（包括检测设备、检测技术等），并且提供每批次产品满足企业标准要求的出厂检测报告。

f.一致性要求：

为确保材料供应商和工程用胶的一致性，施工过程中可直接从现场抽样送第三方权威检测机构进行检测，检测项目至少包含JG/T 475、JG/T 471中H型标准或欧盟ETAG 002规范要求中的“热重分析、1008h水-紫外光照、80℃剪切、撕裂、幕墙清洁剂检测项目。

g.配套耐候密封胶：

玻璃幕墙用耐候密封应采用中性硅酮类耐候密封胶，满足标准ISO11600中LM要求；对于高层、超高层玻璃幕墙及采光顶接缝用密封胶，在满足以上要求的同时，还应达到国家标准GB/T 22083或美国标准ASTM C920中100/50级要求。

**19）结构性密封胶**

a.结构填缝

● 所有于制造、玻璃安装、或安装过程中使用填缝剂加以密封的接缝皆需使用经审核合格的公司提供的结构性填缝剂产品，且其颜色亦须经核准。

● 在结构性填缝材料未完全硬化的前，不应移动其所黏合的组件。

● 应小心防止发生三面黏着，必要时应采用防黏片。

● 结构性填缝材料施工时,须于同一天完成接缝的清洁、涂底漆、及贴胶布的工作。

● 以夹子暂时将涂满结构性填缝剂的玻璃固定，当填缝剂养生完成后，拔去夹子，再将空洞以填缝剂填满。

● 玻璃及铝料上的胶带，于填缝剂以抹刀整平后，必须立即去除。

● 玻璃密封时，若内侧为结构性填缝剂，外侧接缝须采用同性质填缝剂。

**20）结构胶填缝处的铝料表面处理**

a.以结构性填缝材料黏合的表面不可为光面铝材。

b.欲以结构胶填缝材料黏合的表面，其处理方式应经过测试，说明其足以符合指定要求，经测试后，铝材的表面处理可为阳极氧化处理。

**21）填缝剂的品质管制**

承包商应建立一套品管计划，控制清洁、底漆、填缝剂、人工等的品质以及结构性填缝剂的黏合力，并需将此品管计划送请核准，计划应涵盖构件与填缝剂的黏合与兼容性的初测，以及后续的抽测，计划中至少须包括下列各项，但不仅限于此：

**22）结构性填缝剂的检验**

● 最初10个单元内抽测1件

● 后续40个单元内抽测1件

● 后续50个单元内抽测1件

● 之后每100个单元内抽测1件填缝剂施打期间需包含，双组份胶的蝴蝶及拉断测试，单组份胶的表面干燥及弹性测试。蝴蝶及拉断测试需于填缝剂帮浦每次开始及重新开始时实施。单组份胶的表面干燥及弹性测试，需针对每一批号、每一星期实施一次。

● 每一批号结构性填缝剂需建立追踪系统，追踪每一批号填缝剂施打于那一单元及大楼的位置。

● 依据制造商的建议及幕墙承包商核准品质计划，定期检查填缝剂的黏着性。当填缝剂无黏着性或无法养生时，必须立即更换填缝剂。幕墙承包商须提供施工计划书予业主单位核准。

● 制造商于每一种填缝剂施工前，必须提供技术性指导，视察工厂及工地第一次施工，并且定期实施各项检验。幕墙承包商需见证及建立所有制造商实施的测试，并督导所有填缝剂施工人员。

**23）填缝剂的测试及证明文件**

a.所有填缝剂

● 填缝剂的种类必须符合黏着性及兼容性测试报告。

● 承包商应提供提交生产商的标准测试报告，并证明所建议采用的密封胶以往的性能，包括但不限于如下：化学成分、贴着强度，拉力强度及伸展度、相容性、硬度及粘滞度、颜色稳定性、受压下沉降、低温伸缩性、弹性模量、吸水性、紫外光及臭氧的影响、抗污染度还需提供所有相关粘结面的特性，包括镀膜铝材、玻璃、相邻密封胶和胶条等。说明所提议的密封胶与以往的测试报告不同之处。

● 质量记录：提交制成品的生产测试报告，并需注明测试程序及标准，合格条件及合格率。

● 幕墙承包商须提供证明，说明制造商已审核施工图且认可施工方式。

**24）结构性填缝剂**

a.以结构性填缝剂黏合较大尺寸金属或玻璃面板时，应采用高性能结构胶，同时满足结构安全，板块装配及设计尺寸需要，同时需准备一份评估报告，评估填缝剂的黏合力及其它物理性质，并送交业主单位及设计单位审阅。

b.所有外露工程皆需仔细配合，以形成连续的线性，所有接头除非另有指定，亦应精确安装，妥善固定。外露的边缘应该处理或者密封以防止边缘锈蚀影响涂层。所有外露边缘亦应修整，使其能与邻接表面配合(如接缝处相邻的直料外缘)，设计为同平面的细部工程的起伏不得超过0.8mm，玻璃接缝槽的偏置量亦不得超过0.8mm。

c.所有接头须于组装前先填上填缝剂，组装完成后因挤压附着于外露面的填缝剂须予以擦拭干净，未外露部份则须再施打填缝剂，再予以抹平。亦可采用防水胶布，并于螺丝头处施打填缝剂密封。

d.梁、立面板和吊顶板表面不能有可视浮胶。

e.预先组合的百页窗框及玻璃框，于转角接合处，必须有连结块。

**5.2.2 铝材**

**1)一般要求：**

a.玻璃幕墙采用铝合金材料的牌号所对应的化学成分应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》(GB/T3190)的有关规定，铝合金型材质量应符合现行国家标准《铝合金建筑型材》(GB5237)的规定，型材尺寸允许偏差应达到高精级或超高精级。

b.本工程可用的铝合金型材：6063-T5；6063-T6；6061-T6。其它6XXX系列的合金亦可送审供核准，所有铝合金型材截面厚度均应满足设计及规范要求，并同时满足以下规定：

c.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。型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受力连接时，其局部截面厚度不应小于螺钉的公称直径；

d.立柱截面主要受力部位的厚度，应符合下列要求：铝型材截面开口部位的厚度不应小于3.0mm，闭口部位的厚度不应小于2.5mm；

e.型材孔壁与螺钉之间直接采用螺纹受力连接时，其局部厚度尚不应小于螺钉的公称直径；

f.送审所有的铝型材形状图纸以供备案，显示的最小厚度须与备案的相一致。

g.所有挤压铝材模具、型材、表面涂层应由同一家经业主及设计单位同意的厂家。

h.如果业主及设计单位对所提议的生产厂家不熟悉，施工承包商应提供商务级别差旅费用，以视察其提议的厂家。

i.未经业主及设计单位批准的厂家所生产的铝型材不允许在该项目上使用，不得例外。

j.所有外墙用的铝型材的误差应为铝材标准和数据中市场误差值的一半。不得例外。

k.所有型材应按要求的细节尺寸成型，无表面缺陷、不良外观、强度或耐久性能方面的问题。

l.应提供铝材材质的分析报告证书。

m.不可采用未经任何表面处理的原身产品。

n.复合铝板不可使用。

**2)表面处理**

a.铝合金型材室内外可视面采用氟碳喷涂处理，表面处理层的厚度应满足如下要求：氟碳喷涂表面平均膜厚不小于40μm，局部膜厚不小于35μm。其他表面均采用阳极氧化处理，膜层级别AA15级。

b.表面处理需符合以下规范：《铝合金建筑型材第5部分:氟碳漆喷涂型材》（GB5237.5）和《铝合金建筑型材第2部分:阳极氧化型材》（GB5237.2）。

**3)表面喷涂颜色及饰面：**

a.颜色、光泽、纹理、防锈等的要求需根据饰面表及已核准的控制样品。

b.接受表面喷涂的表面不应有任何的瑕疵、刮痕、磨损及凹痕。当表面喷涂及其养护完成后，其表面不可呈现任何斑点，污迹或条纹。

c.建筑师有权否定任何不符规范或在视觉不能接受的板材或型材。

d.质量记录及测试：材料装运到工地前必须提交生产商的生产及测试报告。

e.检测必须由已批核的试验室执行。每一批材料必须检测其薄膜厚度，并标明装运编码以便查阅。

f.保证：于保修期内所有准备工作及涂膜工程必须有质量保证书。

g.铝合金型材分类

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 名称 | 规格 | 表面处理 | 颜色 | 系统部位 |
| A-1 | 铝合金型材 | 6063-T5  6063-T6 | 氟碳喷涂 | 见建筑封样 | 室外可视部位 |
| A-2 | 铝合金型材 | 6063-T5  6063-T6 | 粉末喷涂 | 见建筑封样 | 室内可视部位 |
| A-3 | 铝合金型材 | 6063-T5  6063-T6 | 阳极氧化 | 银白 | 非可视部位 |
| 1.氟碳喷涂：三涂两烤，平均膜厚不小于40μm，最小局部膜厚不小于35μm  2.粉末喷涂：干膜厚度40-120μm  3.阳极氧化：AA15级 | | | | | |

**5.2.3 单层铝板**

1）金属板选型外墙用铝板采用3.0mm厚单层铝板,层间背板采用2.0mm厚单层铝板，防水板采用1.5mm厚单层铝单板。

2）铝板牌号及供应状态为3003-H24，单层铝板折弯加工时，折弯外圆弧半径不应小于板厚的1.5倍。

3）3.0mm厚单层铝板室外可视面为氟碳喷涂处理，氟碳树脂含量不应低于75%，平均厚度 t ≥40μｍ，满足JGJ133-2001相关标准，颜色待封样确认。

4）2.0mm厚层间背衬单层铝板，可视面聚酯粉末喷涂处理，涂层的厚度要求120μｍ≥t≥40μｍ，满足JGJ133-2001相关标准，颜色待封样确认。

5）1.5mm厚防水单层铝板，钝化处理。

6）铝合金单板必须根据计算进行加强筋的装配，布置间隔和加强筋截面须使得铝合金单板整体满足强度和变形控制要求。

7）表面处理：喷涂颜色待视觉模型后由建筑师确定。

**5.2.4 钢材**

（一）钢材采用Q235B/Q355B低碳钢（除特别注明外），材料应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度、弯曲实验的合格保证。应有硫、磷含量的合格保证，对焊接结构，应有碳当量的合格保证。钢材表面不得有裂纹、气泡、泛锈、结疤、夹杂和折叠，截面不得有毛刺、卷边等现象。

1、工程用钢材应符合下列标准的规定：

《碳素结构钢》GB/T700、《低合金高强度结构钢》GB1591、《优质碳素结构钢技术条件》热轧薄钢板及钢带GB/T912、镀锌钢板应符合《金属覆盖层钢铁制品热镀锌层技术要求》 （GB.T13912）的涂膜要求；

2、物理性能不低于Q235B或Q355B的钢材，碳素钢件表面作防腐处理，可见部位的钢材表面进行结构防腐处理。钢材表面除锈等级应不低于 Sa2.5 级。

3、隐蔽钢结构表面进行热浸镀锌处理，未经离心处理的镀层厚度应满足下列要求：

1) 当板厚1.5≤t<3mm时，镀层局部厚度t≥45μm，镀层平均厚度t≥55μm；

2) 当板厚3≤t<6mm时，镀层局部厚度t≥55μm，镀层平均厚度t≥70μm；

3) 当板厚大于6mm时，镀层局部厚度t≥70μm，镀层平均厚度t≥85μm。c）镀锌钢构件的镀层表面连续且有实用性光滑，不流挂、滴流或熔渣，并且无漏镀等缺陷。

4、表面氟碳喷涂处理的外露钢型材，钢龙骨先进行喷砂喷丸除锈，处理到整个表面达到Sa2.5级，表面粗糙度40-75微米；然后再喷二道环氧富锌防锈底漆2×40μm；然后再喷环氧树脂封闭漆30μm；再喷二道环氧云铁中间漆2×50μm；最后再喷二道氟碳面漆2×40μm。面漆颜色符合建筑要求。

4) 钢的焊接应符合以下要求：

a.焊接耗材及采用的程序应确保熔敷焊接金属的机械性能不低于其母材的性能。

b.焊接准备工作：按照国家标准准备焊接的表面。表面应干燥。必要时，加热表面，除去上面的水汽。每道熔敷开始前，应清除上一道留下的焊碴。

c.定位焊：定位焊须事先获得明确批准。定位焊长度不小于50mm。

d.对接焊：除非另外规定，熔焊面之间对接焊缝应采用全焊透。必要时，对熔敷焊进行清根、打磨或表面切割处理，以清除焊根焊缝的不足。磨平对接焊缝，不得磨损母材。

e.角焊：角焊应按照要求的长度、焊缝厚度进行。按要求部分或全焊透。

f.检验合格证：在生产开始前，承建商应向建筑师提供所有钢板、型钢、接头及焊接耗材的检验合格证。生产须在检验合格证获得建筑师的书面同意，后才能开始。

g.保护涂层：所有提供的钢结构件应有设计寿命为20年以上的保护涂层系统。涂层应全部覆盖钢结构件表面。外露面的边缘及现场焊接部分应涂有获得批准的现场用涂层系统。详图应交建筑设计单位批准。

h.钢材的现场补漆必需获有业主及总包单位的书面许可。现场补漆只能使用“自然风干”方式，并且：

● 现场补漆需严格按照涂料生产商的书面指示进行。

● 业主及总包单位认为受损的材料皆应换新。

● 幕墙承包商需依业主单位指示提供样品，在样品的工艺及颜色统一核准前，不得进行现场补漆；

（二）首二层横明竖隐玻璃幕墙系统幕墙焊接立柱钢型材要求：

直角钢为采用精加工焊接工艺制造的定制焊接钢，不得采用钢板折弯焊制料。 钢板和钢带的材质均为Q235B，钢材的拉伸、冲击、弯曲等力学性能应满足GB/T 700-2006规定，钢材的表面质量应分别满足钢 板、钢 带、型钢等有关产品的质量标准。要求成品外观看不到任何焊缝痕迹，焊缝需打磨至光滑，磨平处理。端部应打磨平整，无毛刺，焊渣。

1）焊接直角钢表面选用优质氟碳油漆进行防腐处理并起到装饰作用：

氟碳涂层要求：

a、第一道底漆为常温氟碳碳钢专用环氧富锌底漆、常温氟碳专用底漆固化剂、底漆稀释剂，喷涂两遍，膜厚为 45μm 以上；第二道中间漆为厚型环氧云铁中涂漆、云铁中涂固化剂、云铁中涂稀释剂，膜厚为80~100μm 以 上；第三道 面漆为常温氟碳面漆、常温氟碳面漆涂固化剂、常温氟碳面漆稀释剂，膜厚为45μm，总干膜厚度为 165-250μm；

b、喷涂前必需确认表面清洁干燥，避免在雨、雾天气中施工，最佳条件为空汽湿度不得大于75%，环境温度5-35度， 禁止与水，醇类物质接触，并对基材进行质量检查、测量，保证符合技术质量要求，且检查合格的数据要进行留存；

c、涂漆之前，基材表面应光滑、清洁、干燥、平整、牢固、无油脂、锈蚀等杂物；除去焊接飞溅的焊渣并处理焊缝、毛 刺使其光滑、平整；基材表面必须用原子灰进行找补，表面粗糙度不小于45μm、用喷砂除锈达Sa2.5、，用高压空 气吹扫除灰尘等污物；对于焊缝部位打磨至St3级；

d、氟碳喷涂漆面需喷涂均匀，无色差，无褶皱，无针孔，无气泡，无灰点，无死角，无缺陷。

焊接直角钢工艺要求：

a、焊接直角钢外观看不到任何焊缝,焊缝需打磨光滑，端部应打磨平整，无毛刺、焊渣；

b、焊接直角钢直线度≤1.0mm/m，表面光滑平整，不能有波浪、翘曲和变形；

c、焊接直角钢平整度≤±0.5mm/m；

d、焊接直角钢垂直度≤1.0°；

e、焊接直角钢直角呈现90度角，锐角及钝角线条光滑清晰、棱角分明；

f、焊接直角钢R角不大于0.5mm；

g、焊接直角钢切割下料，必须使用切割能力不低于12m的大型激光切割设备，切割精度误差＜0.5㎜，保证型材精度准确、切口平整光滑。

h、焊接直角钢铣孔应保证孔距及直径标准统一,周边应无明显变形,无翻边和划痕现象。

2）焊接直角钢型材生产、加工，表面的喷砂、底漆、中间漆及面漆都必须在专业工厂内配套完成，不得二次转运，转发其他单位加工喷涂。具体颜色待封样确认。

**5.2.5 外露的固定件**

除非核准的图纸，或经另行指定，所有螺丝及固定件不得外露。所有外露的装饰螺丝及固定件，必须为业主单位所核准。

**5.2.6 不锈钢**

1)一般规定：

a.应选用表面平整光滑，无表面缺陷的外露金属面板和钢条。不可使用有凹陷、裂纹或平整度超过规范容许范围，变形、褪色或有其它瑕疵的钢材。

b.室外及室内应用：钢片、钢带、钢板、平钢条及型材(AISI316，A级至D级)─ASTMA666/GB/T1220。

2)不锈钢

a.除非本技术要求或图面特别说明，在不锈钢板折弯成型的前，应在折弯处的背面刨沟。

b.所有面板、框架包板、装饰及吊顶天花板等不锈钢板选用，其厚度最少需为2mm；装饰板厚度最少需为1mm。。

c.用于结构及所有外露不锈钢工程的不锈钢应为316级产品，不得使用302及304级不锈钢。不锈钢表面处理需满足建筑师要求。

d.性能要求：平整度要求为在1.5m内不得超过1.5mm或0.1%。如有需要时，可增加金属厚度或提供补强料，或两者同时进行以达到此要求。

e.不锈钢应提交合格证或测试报告，并按照相关标准正确标识每批不锈钢。

**5.2.7 紧固件、连接件及锚钉、锚栓**

幕墙所用的各类紧固件均采用不锈钢制品，不锈钢宜采用奥氏体不锈钢，且含镍量不应小于8％；本工程所有标有不锈钢的紧固件，室内干燥环境采用A2-70系列，室外潮湿环境采用A4-70系列；未经有资质的技术鉴定或设计许可，不得改变后锚固连接的用途和使用环境；

1. 用于做固定件的金属须与连接材料在化学性能和电化学腐蚀方面相兼容。
2. 所有紧固件的规定适用于螺丝、螺栓、垫圈、螺帽、铆钉、及插梢（所有固定件皆应为316型不锈钢），立柱与主体结构连接用螺栓采用不锈钢。
3. 所有自攻自转型紧固件，皆应为经审核合格的公司提供的产品，或经核准符合本技术要求的同级品。
4. 在所有可移动的连接处，皆应以减少摩擦的垫片分离其接触面(如以渗石墨的尼龙，或经核准的同级品)，垫片的厚度不应小于2mm，并应能于其位置上妥善固定(马蹄形垫片不得使用)。可动连接部的固定件应适切旋紧后，再回旋半圈，最好由固定件生产商推荐指定。螺帽应为自锁式。
5. 传递剪切力的紧固件垫片叠加不能超过2倍的紧固件直径或4个垫片的高度，除非是钢垫片焊接在一起，且孔径不大于紧固件直径0.8mm以上。
6. 各类锚接装置及支撑托架应具足够厚度，以符合其效能准则，但不得小于2.5mm。
7. 锚栓

a.表面处理电镀锌锌层厚度≥5μm，热浸镀锌锌层厚度≥50μm。

b.为了保证化学锚栓的粘结力及耐高温性能，化学锚栓配套的胶管胶必须采用无苯乙烯基 树脂胶。

c.化学锚栓固化剂不含乙二胺，无毒性，保证安全环保；砂材要选用石英砂，保证砂材的质量及硬度。

d.锚栓产品必须满足设计要求的荷载能力，并为客户提供技术和计算上的绝对支持，为了保证受力要求，需要计算软件，可出具计算书。

e.锚栓产品要有国家级第三方检测机构进行的拉拔测试，并出具权威的检测报告。

**5.2.8 保温隔热材料**

**（一）立面幕墙**

1) 保温隔热材料不得含有任何活跃有机成分。保温隔热材料应为惰性，耐久，防腐防菌，无CFC和HCFC，不生霉菌，并在建筑外墙的设计使用年限内提供要求的性能。设计时应作适当预留以考虑由于潮湿和老化对材料性能的不利影响。

2) 保温隔热材料应充分粘连以能够在不损失材料、不影响性能的条件下进行拆除或更换。材料在安装过程中、设计使用年限内和拆除或更换时，不应对人体健康造成损坏。

3) 性能要求：

a.最小厚度：按图纸实际要求;

b.最大K值：[0.05]W/m2/K，选用导热系数≤0.035W/（m·K）

c.密度：玻璃棉不小于[48]kg/m3，岩棉不小于[100]kg/m3。

d.保温隔热材料须带有每平方英尺至少含2000个钉孔的铝箔，以利透气。保温隔热材料四周需用铝箔胶带密封。

e.防火等级、火焰蔓延及不燃性应符合本技术要求的规定。

f.合格的保温隔热材料：为矿物岩棉或同等认可的产品。所有水汽阻隔屏障的接缝和任何裂缝处，必须以铝箔胶带密封。

g.保温隔热材料应以铝夹、铝条或镀锌钢条或铝挤槽固定于窗框周围。铝夹及铝条的最大间隔为300mm（中心间距）。铝夹及铝条应焊接或粘贴。隔热材及玻璃之间应维持25mm以上的空气间隙。保温隔热材料应予固定，且不可与外部玻璃或铝板直接接触。

**（二）屋面系统**

（1）保温岩棉厚度：50mm厚憎水岩棉，不燃性，A1级，容重180kg/m3；平均温度25度时导热系数≤0.038W/m· K， 应符合节能设计要求，粒径大于0.25mm的渣球含量应≤10％，纤维平均直径应≤7μm。岩棉熔点不应小于 1200℃，导热系数≤ 0.038W/（m.K），酸度系数2.0以上，不含石棉，不滋生真菌，憎水率达到99%以上，须 有材料检测报告、出厂合格证、国标绿色产品认证、绿色三星环保建材认证；燃烧性能等级满足现行国家标准《建筑 材料及制品燃烧性能分级》GB8624-2012的A级要求；产品应满足《建筑用 岩棉、矿渣棉绝热制品》 （GB/T19686-2015）《矿物棉及其制品试验方法》（GB/T5480-2017）《绝热 材料稳态热阻及有关特性 的测定防护热板法》（GB/T10294-2008）《建筑材料及制品燃烧性能分级》 （GB8624-2012）。

（2）吸音棉100mm厚玻璃纤维吸音棉（带单面铝箔），容重48kg/m3，A级耐火等级，导热系数不大于0.05W/（m.W），外观表面平整，不应有影响使用的破损、伤痕、污迹、等缺陷，燃烧性能等级满足现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624-2012的A级要求。主要性能指标及质量满足现行国家标准《建筑绝热用玻璃棉制品》GB17795-2008的要求。

**5.2.9 防火隔断材料**

a.用矿棉做为填充物彻底填满楼层板和盖板边缘之间的所有空隙。

1)最小厚度：[200]mm（顶部到底部）

2)宽度：50%或更大的楼板边缘压缩率。

3)密度：[120]kg/m3

a.可接受的产品：须为经审核合格的公司提供的产品，或符合本技术要求规定的同等级产品

b.除非特别说明，须依制造商的文件以镀锌支撑夹固定防火隔断材料。为了安全考虑防火隔断材料最少要用两个夹子进行固定。镀锌支撑夹厚度最小为1.5mm，间距300mm，且必须固定于楼板。

c.防火隔断材料须以1.5mm厚的连续镀锌钢板支撑，缝隙处打防火胶密封。

d.若楼板边缘至保温隔热材料的距离超过测试样品提供的层间塞宽度时，必须提供其它防火隔断材料的设计。重新设计防火隔断材料的性能，必须符合原先规范及地方建筑权威部门的要求。

**5.2.10 防烟填缝剂**

1)施打连续的防烟填缝剂于层间塞上方，此防烟填缝剂视为层间防火封堵的一部分，防止烟渗透。

2)性能要求

a.连续并完全不透烟

b.应考虑到幕墙系统的预期位移使其具有可伸缩性并保持填缝完整。

c.符合当地和中国规范防火要求。

d.合格的材料：经审核合格的公司提供的产品，或符合本技术要求规定的同级品。

**5.2.11 密封胶条**

1)为保证产品质量，原材料必须选用优质进口三元乙丙原胶，禁止使用再生橡胶进行密封胶条的加工。产品外观应光滑、无扭曲变形，表面无裂纹、无气泡、无明显杂质及其他缺陷，颜色均匀一致。

2)产品的物理性能应满足以下标准：

拉伸强度≥5.0MPa

拉断伸长率≥250％

压缩回复率（70℃环境下连续存放22小时）5级（70%＜参数≤80%）

加热收缩率（70℃环境下连续存放22小时）＜2.0%

拉伸回复率＞97%

3)产品的抗老化程度应满足以下标准：

a.100℃高温环境下连续存放168小时

b.硬度变化区间为-5~+10

c.拉伸强度变化率＜25%

d.加热失重比例≤3.0%

e.压缩永久变形率≤35%

f.70℃高温环境下连续存放504小时

g.老化回弹回复率应达到5级（70%＜参数≤80%)

h.耐臭氧老化性能（500pphm伸长20%，40℃环境下连续存放168小时）表面不出现龟裂。

i.产品的耐低温性能应满足以下标准：-40℃不破裂。

j.污染及相容性应满足以下标准：

试验后在型材上允许留有胶条试样浅黄色的污染轮廓，不允许留有深色轮廓或实心印痕。型材、密封胶条试样表面不应出现发泡、发粘、凹凸不平。

k.密封胶条为氯丁橡胶、EPDM或硅胶泡绵胶条。

**5.2.12 防风百页**

1)百页窗应由挤压成型的铝框架及叶片构成，铝框架的角落及铝叶片的末端应以316系列的不锈钢螺钉固定(不小于ST3.5)。

2)各叶片应设置隐蔽式的铝挤型补强背衬，使叶片在平行于其主轴方向上的挠曲量不超过其净跨的L/175(在标准值下)，以上系假设压力系垂直作用于铝框架的4个角落所形成的平面，而每一叶片的有效面积为其于上述平面上的投影面积。

3)百页的叶片须固定于两侧的直料，且上横料及下横料拼接处均须防水密封。根据施工图面所示提供集水盘及批水板。

4)所有具有透气功能的百页窗应加装316级不锈钢制品的防虫防鸟网，目数为40目。防虫防鸟网应用不锈钢或铝框固定。

5)百页窗的透气率须能符合建筑通风要求，且应于生产前向建筑设计院确认本案百页透气率要求。

6) 表面处理。（详见招标图中有关铝材室外表面处理相关内容）

**5.2.13 排水沟**

屋面排水沟采用2.5mm厚316L不锈钢排水天沟，利用虹吸式排水系统及自身曲面形态的自然排水，形成有组织排水系统。

构造层次：2.5mm厚316L不锈钢+ 钢方管（Q235B，热浸镀锌）+50mm厚吸音玻璃棉（容重48Kg/m3）+0.8mm厚YX65-170-510镀铝锌穿孔压型钢底板 /2.5mm粉末喷涂铝单板+A级耐火等级（穿孔率≥20%，S350GD，AZ150，可视表面氟碳喷涂）。

**5.2.14 五金**

五金均为304或316级的不锈钢产品，外露不锈钢含镍量不小于12%，不外露含镍量不小于10%，并经过充分设计和检验。门锁及门铰链选用符合规范要求的产品。 需和提供五金的相关单位协调配合，预安装和安装相关五金件，而特定的门及其特定五金件必须符合有关规格技术说明规定的要求。

**5.2.15 后置埋件**

1)后置埋件的设计使用年限应与幕墙主体结构一致，且不低于50年的使用寿命。

2)表面热浸镀锌应符合GB/T 13912-2020 《金属覆盖层、钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》的规定。镀层平均厚度≥70μm。

3)后置埋件应采用Q235B材质，各项性能指标符合 GB/T 706《热轧型钢》的相关规定。

4)后置埋件必须满足设计要求的荷载能力，厂家应提供相应的计算说明。

5)施工单位应现场复核所有后置埋件，后置埋件应做现场受力测试，符合受力要求后方可使用。锚栓工程施工与验收应符合《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145的相关规定。

**5.2.16 隔热条**

1)本项目断热型材须由尼龙66（聚酰胺66）和25%的多向强化物玻璃纤维混合挤压而成的进口隔热条与铝型材复合而成。

2)所有聚酰胺66应采用新料，严禁使用回收料。

3)复合而成的聚酰胺型材的DSC熔融峰温必须不低于255℃。

4)隔热条在煅烧后将残余置于50X放大倍数的显微镜下观察，玻璃纤维不得出现夹杂、短碎（玻纤长径比小于30）现象。

5)隔热条在90℃±2℃的横向抗拉特征值必须满足I型（截面高度＜20mm）≥55Mpa, I型（截面高度≥20mm）≥45Mpa,非I型≥20Mpa。

6)滚压成的PVC、单向玻璃纤维强化尼龙、灌注型和断桥型聚氨脂断热系统都是不能接受的。

7)防热传导的隔片必须为连续性与铝挤型整合，材质为聚酰胺尼龙或聚亚安酯尼龙，增加的隔热量须符合隔热性能的要求。

8)聚酰胺尼龙须以玻璃纤维补强，以机械式固定至铝型材。

9)聚亚安酯尼龙必须浇注至铝型材槽内，待聚亚安酯尼龙半钢化后再将另一侧的铝料切除，铝型材槽必须将聚亚安酯尼龙完全咬合，防止聚亚安酯尼龙滑动。

10)金属以螺丝固定时，必须于中间放置硬质防热传导的隔片，或本技术要求规定的胶条。

11)防热传导的隔片不可分离、破裂或断裂，且于铝型材内不可收缩或变形。防热传导的隔片与铝型材整合的误差须与单一型材相符。

**5.2.17 硅酮胶**

1)结构硅酮密封胶：选用高性能常温固化双组份胶，应符合《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776-2005要求，拉伸粘结强度≥1.2MPa，伸长≥150%。

2)耐候硅酮密封胶：选用高性能常温固化单组份胶，应符合《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T14683-2017、《建筑胶粘剂分级和要求》GB/T22083-2008要求，具有+100/-50位移能力，拉伸模量≥0.8MPa。

3)结构硅酮密封和耐候硅酮密封胶与相接处的材料应有相容性试验报告。

**5.2.18 橡胶条与垫块**

1)橡胶垫块：高密度氯丁橡胶，邵氏硬度85±5；

2)密封胶条：三元乙丙胶条，邵氏硬度60±5；

3)颜色：黑色。

**5.2.19 紧固件及配件**

紧固件：本工程所有标有不锈钢的紧固件，室内干燥环境采用A2-70系列，室外潮湿环境采用A4-70系列。

**5.2.20门窗五金**

包含锁具、合页、铰链、限位撑、地弹簧等，材质0Cr18Ni9(304)。

**5.2.21保温材料**

采用不小于50mm厚（温保岩棉复合单面防火铝箔贴面）、100㎏/m3燃烧性能A级不燃材料的保温岩棉，导热系数≤0.035W/（m·K）,热工性能参数均参考建筑节能设计要求。

**5.2.22防火材料**

防火材料：采用200mm厚密度不低于120kg／m3连续铺设，熔点不应小于1200℃，并用1.5mm镀锌钢板支承包覆，用于层间防火和防火分区隔断，防火等级达到A1级要求，满足2小时防火。

**5.2.23其他材料**

聚乙烯发泡材料：密度不大于37kg/m3，必须密封胶相容。

断热冷桥：PA66GF25(聚酰胺66+25玻璃纤维)，穿条式。

**5.2.24 金属的保护**

1)除铝与不锈钢接触的情况外，相异金属接触时，皆需提供电位差对金属所产生伤害的保护措施：

a.接触表面涂上二层高浓度的沥青漆。

b.尼龙片

c.使用适当的填缝剂，胶带，或核准的静电绝缘材料。

2)除不锈钢外的所有金属,如需与混凝土灰泥或胶泥接触，其接触表面皆应以须涂上二层高浓度的沥青漆。

3)所有焊接工作皆需依照相关的美国焊接协会，或政府建筑部门同级单位的规定程序进行。

4)所有焊接工作应由熟练且领有执照或检核合格的工人施作。承包商于施工前，须提供所有技工的执照予业主单位及设计单位。

5)采用焊条供货商所建议使用的电极及程序进行焊接工作

6)所有焊接型式、尺寸及长度，必须标示于施工图及结构计算。

7)镀锌表面不可焊接。

8)焊接的型式、尺寸及间隔皆应依照核准施工图上的规定，完成表面处理的材料其背面的焊接不可造成其表面的变形及褪色，且其表面上亦不得有焊接及焊接的氧化物，在外露表面上不得采用焊接。

9)所有钢材的焊接处应以钢丝刷除去残屑，并涂上二层不同颜色，含高浓度的锌粉底漆。

10)玻璃及其它完成的表面，必须提供保护，避免因焊接而受损。

11)当预埋钢件需于工地焊接时，预埋钢件的厚度不可小于8mm。

12)植钉类不可以填角焊焊至预埋钢件上，如带头植钉、圆棒及螺杆等。仅可使用特制机具将植钉焊至预埋钢件。

13)所有焊接测试步骤须由业主单位，总包单位及设计单位核准，所有焊接于品管步骤核准前不得进行。测试须由独立且经核准的实验室进行，焊接测试须符合相关标准的规定，或政府建筑部门的要求，且不得少于下列要求。

100%目视检验

填角焊，20%测试

全渗透对焊，100%测试

部分渗透对焊，20%测试

14)所有测试报告须由合格检验人员签署并送审。碳钢的厂内上漆；除制造后已经电镀或已安排作其它表面处理外，碳钢类项目在完成制造及焊接后，应彻底清除残渣、灰尘、焊药及其它异物，再涂上二层不同颜色含高浓度的锌底漆。详本技术要求相关规定室外及室内钢料构件的表面处理。

15)填缝材料的使用需符合本技术要求的相关规定。

**5.2.27 幕墙系统及面板覆层的接地、避雷装置**

1)有关做法严格依照国家规范和图纸要求。

2)符合最新的中国国家规范，并与电机工程师和所有提供接线供应及与接地/避雷装置有关的电子承包商配合取得一致意见。

3) 做窗户框架和覆层系统的型材须以机械的方式连接，如果有必要的话在间隙间要使用导电介质，使之形成良好导通。

4)幕墙系统及覆层防雷装置的施工，国家具有电气相关资格的人员执行。

**5.2.28 屋面系统材料**

1）0.9mm厚铝镁锰直立锁边板（材质/状态3004-H46），屈服强度：≥190MPa，抗拉强度：≥220MPa；

2）屋面防水板采用0.9mm厚65/400型360度咬合高强抗风揭型铝镁锰屋面板，局部采用扇形板，扇形板大小头宽度按照设计要 求，详见图纸，屋面板厂家应具有异形板加工能力。该屋面板为构造防水，现场压型生产,免维护使用年限可达40年以上。屋 面板基材合金成分为AA3004，合金状态为H46。屋面板完成效果必须流畅、平整、美观，不得出现局部形态突变的情况。屋 面板排板时应保证三维曲面、檐口曲线的过渡平顺光滑。该屋面板为构造防水，现场压型生产。

屋面板必须为国产优质公司生产的铝镁锰板,必须采用原厂生产工艺的优质产品,提供工厂出具的产地证明、装箱单、质量证书以及报关单等相关文件(文件中需注明项目名称)。

● 合金状态： H46； ● 合金成分： AA3004；

● 屈服强度：≥190MPa； ● 抗拉强度：≥220MPa；

● 金属延伸率：≥5%； ● 热传导率： 293~364W/（m·K）；

● 电传导率： 41~52m/（W.mm2）； ●熔点：660℃；

3）防水卷材

采用1.5mm厚聚酯纤维内增强型TPO防水卷材（P型）。卷材内衬聚酯纤维加强层，横向、纵向、斜向三维聚酯纤维织物内 增强型。防水卷材应满足GB27789-2011《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》要求。主要性能指标要求如下：

a）中间织物上面树脂层厚度≥0.40mm；

b）最大拉力≥250 N/cm；

c）最大拉力时伸长率≥15％；

d）热处理尺寸变化率≤0.5％；

e）低温弯折性：-50℃无裂纹；

f）不透水性：0.3Mpa，2h不透水；

g）抗冲击性能：0.5kg·m，不渗水；

h）接缝剥离强度≥3.0N/mm；

i）梯形撕裂强度≥450N；

j）吸水率（70℃ 168h）4.0%；

k）宽幅不小于2米；

m）通过人工加速气候老化测试：10000小时；

n）通过热老化测试：135摄氏度/672小时。

4）镀铝锌压型钢板

本项目采用：0.8mm厚YX38-150-900镀铝锌压型钢底板（SGD350,AZ150） ，A级耐火等级；0.8mm厚YX65-170-510镀铝锌穿孔压型钢底板，A级耐火等级（穿孔率20%，S350GD，AZ150，可视表面氟 碳喷涂）

a.材质为S350GD，表面镀铝锌处理，压型钢板镀层：双面镀层含量不低于150g/m2。

b.防腐采用55%镀铝锌：铝锌合金参考配比：铝55%、锌43.5%及硅1.5% 。

c.压型钢板力学性能：屈服强度Reh≥320Mpa，抗拉强度Rm≥390Mpa；

d.屋面压型钢板不作为施工平台，禁止踩踏。

**5.2.29 膜结构设计**

采用0.8mm厚PTFE膜材料（聚四氟乙烯涂层，玻璃纤维基布，耐火等级B1）；本项目膜材采用高自清洁玻纤PTFE膜材。膜材厂家质保年限：15年，100%不递减质保。膜材为复合永久性建筑使用，必须具备健康，安全，环保等要求：膜材厂家需要开具具备膜材生产不使用PFOA有害物质的承诺函；相关膜材需提供REACH环保符合认证。如果膜材采用进口品牌，须提供国外进口原产地证明和报关单。

本项目顶面膜材主要性能参数如下：

1）膜材基布纤维：EC3/4,基布表面涂层采用多道PTFE浸涂加FEP气孔封涂。

2）厚度（mm）：0.7±0.1mm

3）重量（g/m2）： ≥1300

4）经向/纬向抗拉强度（N/5cm）: ≥7500/7000

5）经向/纬向撕裂强度（N）: ≥500/500

6）涂层: PTFE

7）膜透光率:无漂白要求，晒白后≥13%

8）膜材颜色： 日晒后变为白色

9）防火等级：B1级，膜材幅宽：3.8-4.7m，避免不必要焊接缝。

10）同批次厚度均匀膜材用于同一单元，原则上同一单元内膜材差异不得超过±5%。

11）膜结构安装和验收应符合《膜结构技术规程》（CECS158-2015）的要求。

**5.2.30 聚碳酸酯板**

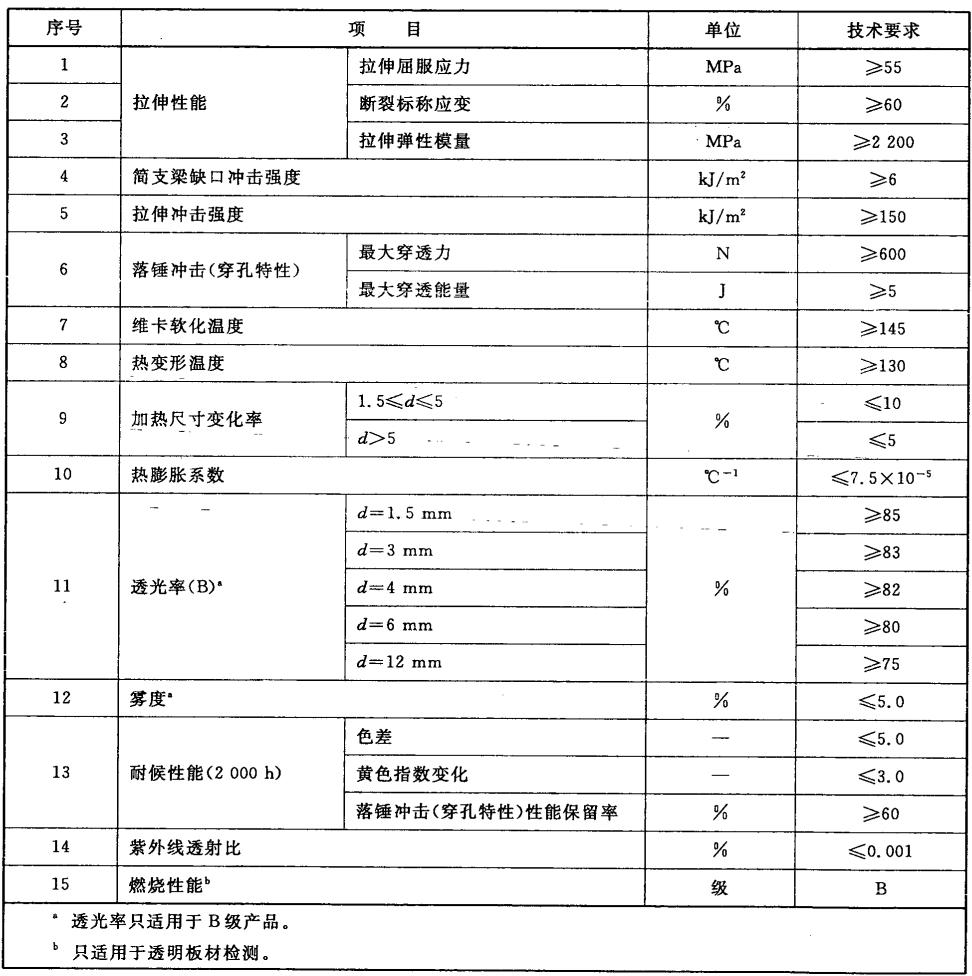
1）聚碳酸酯板燃烧性能≥B1级，双面UV层，质保年限≥15年，性能满足JGT 347-2012 聚碳酸酯（PC）实心板相关规定的要求，颜色待封样确认。

2）实心板应以聚碳酸酯树脂为主要原料,可加入颜料、加工助剂、稳定剂（如紫外吸收剂）等添加剂，用量不应超过5%。采用全新进口原材料制作，提供原材料采购证明，性能符合国标要求。实心板原材料物理、力学性能应符合下表要求。



3）实心板生产企业应提供聚碳酸酯原材料的泊松比值,泊松比典型值为0.38。

4）聚碳酸酯（PC）实心板除满足下表的技术要求外，同时满足如下要求。



5）产品耐老化性能，依据GB/T 16422.2标准，氙灯加速老化10000h，黄变指数ΔYI≤3，透光率下降值≤3%，提供有效期内由通标标准SGS、华测检测CTI或TUV出具的氙灯老化报告，报告应有CNAS资质。

6）依据GB/T 12967.4标准，采用500W紫外灯、0.5m照射120h后，黄变指数ΔYI≤3。作为质量控制，每5000㎡为一个检验批，每批取样3处，按此标准进行抽样检测，黄变指数不超过3。

7）实心板需具备防眩光功能。

**第三章：幕墙构件制作规定**

3.1 遵守相关国家规范要求。

3.2 尽量在工厂完成所有的构件加工制作工作。

3.3 每道工序严格进行“三检”并保留完整记录(包括照片)，尤其是会被下道工序隐蔽掉的工序。

3.4 接受甲方和监理的不定时检查，检查工厂内本项目材料的加工组装进度及质量控制情况。

**第四章：幕墙的安装施工要求**

4.1 遵守相关国家规范要求。

4.2 施工组织设计：施工组织设计编制要有针对性，能够对现场施工有切实指导作用。

4.3 施工策划：前期准备阶段，中标人应对本项目做施工策划，根据甲方要求进行施工段、施工批次划分，针对设计、材料采购、生产加工、现场安装等制定详细的进度计划，报批后严格执行，一方面做好预控，一方面在过程中及时发现问题并及时解决、纠正。

43.4 专项方案：对于工程中的重点、难点部分，按照规范及相关政府规定提前编制专项方案以及组织专家论证(如有要求)，不能因为缺少方案或方案不符合要求而影响施工。

4.5 样板制度：严格执行样板引路制度，每道关键工序施工前都必须先做样板，尽量把所有可能出现的问题在样板中暴露出来，找出有效的解决方案进而确定大面施工的标准，并经监理、甲方确认后严格执行。

4.6 技术交底：正式施工前中标人应针对不同工种、不同工序对作业工人进行书面和口头的技术交底，交底内容要足够详尽、有针对性，不能浮于形式。要接受总包、监理、甲方和相关政府部门的不定时检查。

4.7 报验资料：材料报验、工序验收等资料应与施工进度同步，不得滞后于进度而事后集中再补。

4.8 对于和其他专业有交叉作业的工作面，应提前将作业计划以书面形式通知总包、监理和甲方，并抄送给相关交叉作业单位，听从总包、监理的统一协调安排。尽量避免垂直交叉作业，除非采取有可靠的水平防护措施进行隔离。对于和其他专业的交叉收口部位，作业前应与相关专业协商好相互的收口作业顺序，避免造成返工和冲突，必要时通知总包、监理或甲方统一协调处理。

4.9 基准点移交：中标人在进场后，应该在监理见证下由总包将本工程主体结构的标高、轴线控制基准点移交给幕墙中标人，应三方书面确认留底。

4.10 结构复测：幕墙施工前，中标人应对与幕墙连接部分的主体结构进行复测，确认结构偏差未超出规范范围、能够满足幕墙施工要求后才能进行施工。否则，应书面通知总包纠正偏差，或书面通知总包、监理和甲方共同协商解决方案，方案确定后才能施工。

4.11 成品保护：施工过程中，中标人应采取有效的成品保护措施(贴保护膜、空间隔离、边角防护、覆盖防护、设警示、人员看护等)，一方面保护好自身的成品，同时不得损坏其他专业的成品。特别是：玻璃、仿石砖、铝板、铝型材及单元体等物料在装卸、运输、转运、存放、吊装等过程中的保护，防止被碰撞或混乱堆放导致变形或擦伤，防止人员在上面踩踏、休息导致变形，防止被油污、水泥浆和油漆等污染，防止被酸碱溶剂腐蚀，防止被烧焊时的焊花烧伤、烫伤装饰表面等等。在安装完成后竣工验收前，应对已完成成品进行持续保护直至与甲方、物业办理完移交手续。

4.12 焊接焊缝：现场的焊接作业，焊工应持证上岗；应遵守动火审批规定，安全用电，防止事故；应切实地进行技术交底，保证焊缝的质量；应做好接火措施，防止焊花四溅，烫伤人员和玻璃、仿石砖、铝板、铝型材等幕墙材料装饰面及其他物料，甚至引起火灾。设计要求在二级以上的焊缝需按要求做探伤试验，试验应在监理见证下完成。

4.13 幕墙清洁：幕墙施工过程中，对被污染的部分要及时清洁处理，避免扩散、渗透而加重污染，在安装完工后竣工前及开业前应彻底清理工作面和幕墙内外装饰面，清除全部标记和污迹等。移交时，幕墙面应该没有污染、刮痕，擦痕，凹痕以及磨损、变形等瑕疵或机械破坏。

4.14 安全文明施工：所有安装工作都应在确保安全、文明的前提下进行。应有成熟的方案和有效的安全保障措施；所有员工应持证上岗，对员工的教育、培训及考核应常规化、制度化；做到每天工完场清，施工垃圾和废余材料及时清运出现场；幕墙材料应有序进场，整齐、合理堆放。同时服从总包关于安全文明施工方面的综合管理。

**第五章：试验**

5.1 中标人在工程实施过程中必须按规范及设计、合同要求的进度和方式进行模拟试验和现场试验。中标人报价须包含一切试验费、试件的成本、安装费和试验的差旅费。无论试验次数、模型个数变化与否，合同总价不予调整。

5.2 中标人所制作的试验模型必须与现场即将安装的幕墙构造一致，试验图纸、计划需给建筑设计方、甲方审批后方可实施。试验方法需按照本标书规定的试验方法，并在甲方、建筑师和监理代表的见证下进行。中标人在所制定试验计划中的试验内容必须满足相关国家规范要求，并不少于以下项目：

1. 幕墙风压变形测试
2. 幕墙雨水渗漏性能测试
3. 幕墙空气渗透性能测试
4. 幕墙平面内变形性能测试
5. 幕墙隔声性能测试
6. 铝材、钢材、铝板、玻璃、铝镁锰合金、PTFE膜、聚碳酸酯板、岩棉等材料

现场复试

1. 预埋件及后置埋件的现场拉拔检测及悬挑结构实际载荷试验
2. 胶的相容性试验、结构胶的粘接剥离试验
3. 雨棚排水沟、采光天窗闭水试验、现场淋水试验
4. 二级以上焊缝的探伤试验（如有）
5. 保温棉和防火棉的阻燃性能检验
6. 各种玻璃的节能性能检验
7. 金属屋面抗风揭检测

5.3 试验依据

《建筑幕墙》GB/T 21086-2007

《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102-2003

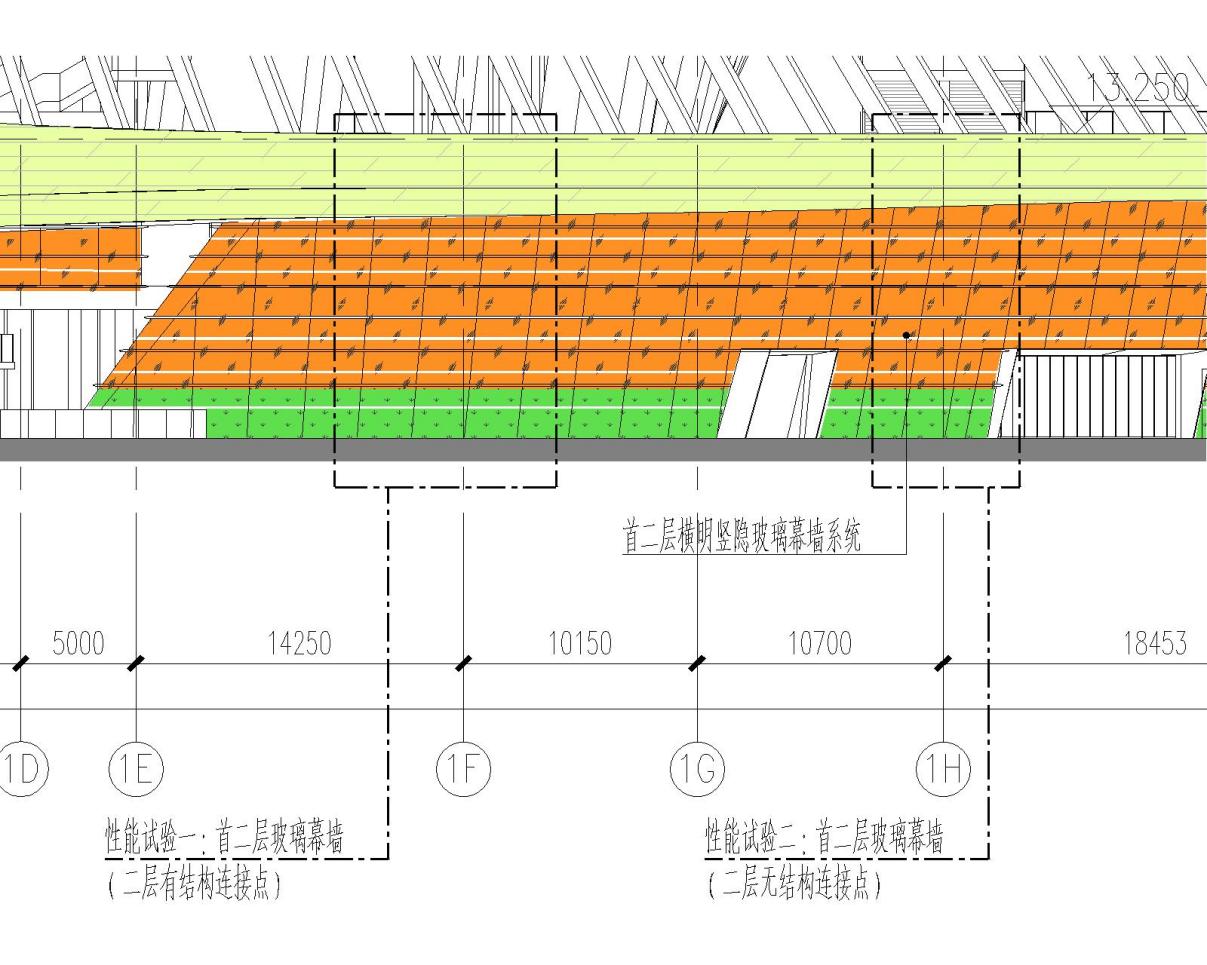
《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》[GB/T](https://www.baidu.com/s?wd=GB%2FT&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao" \t "_blank) 15227-2019

《建筑幕墙层间变形性能分级检测方法》 GB/T 18250-2015

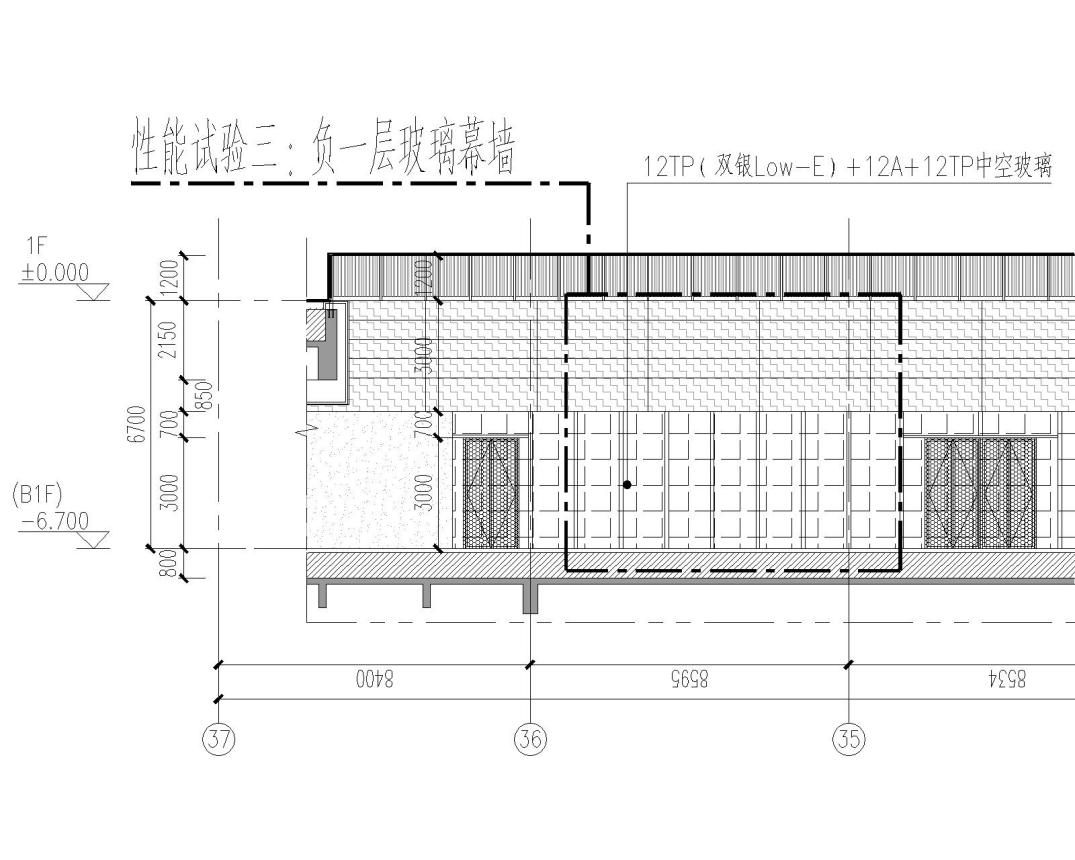
《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205-2020

1）试件箱体尺寸：不少于三个水平分格、一个层高（需满足项目验收要求），

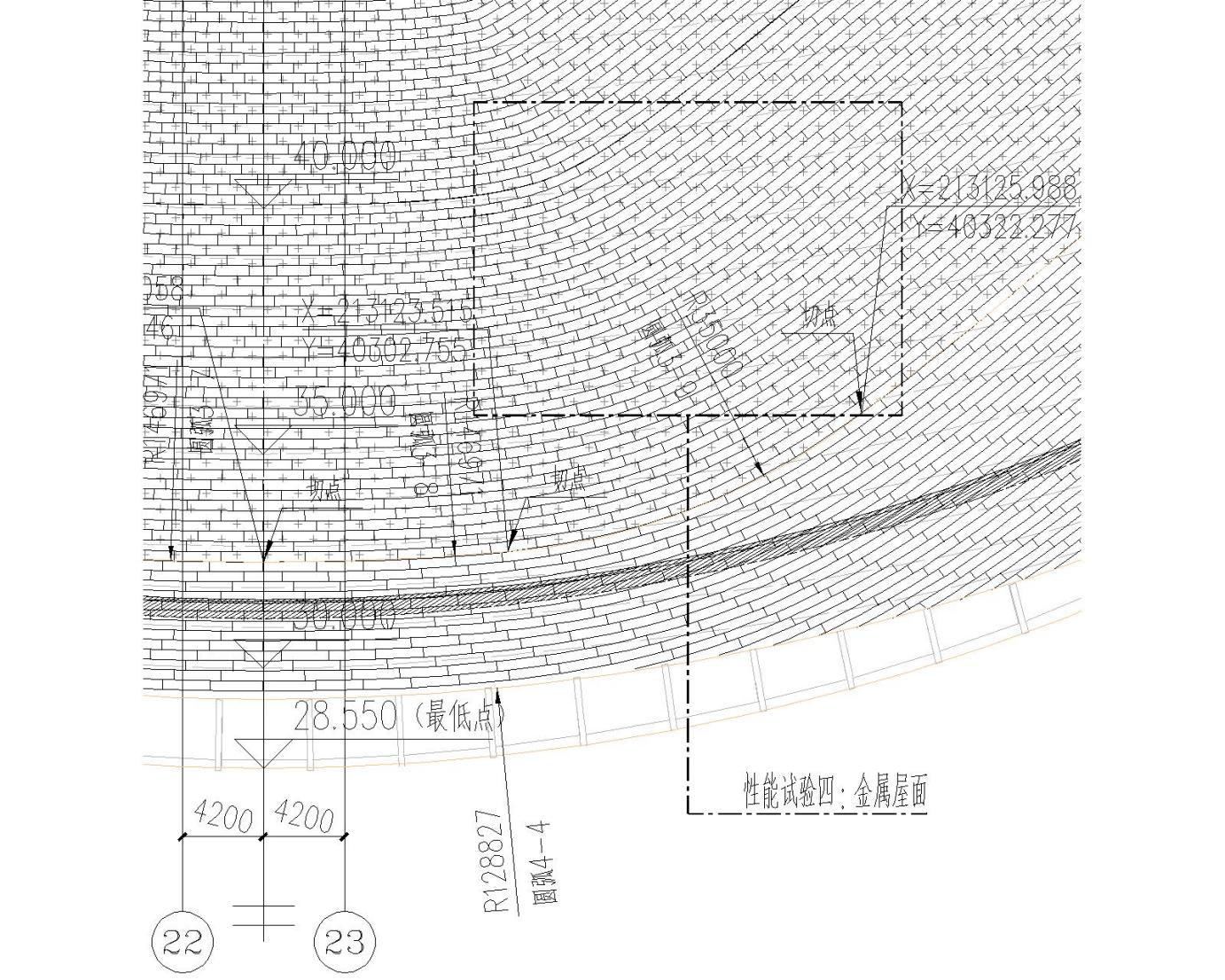
试验取样部位详见下图



立面幕墙性能试验分布图



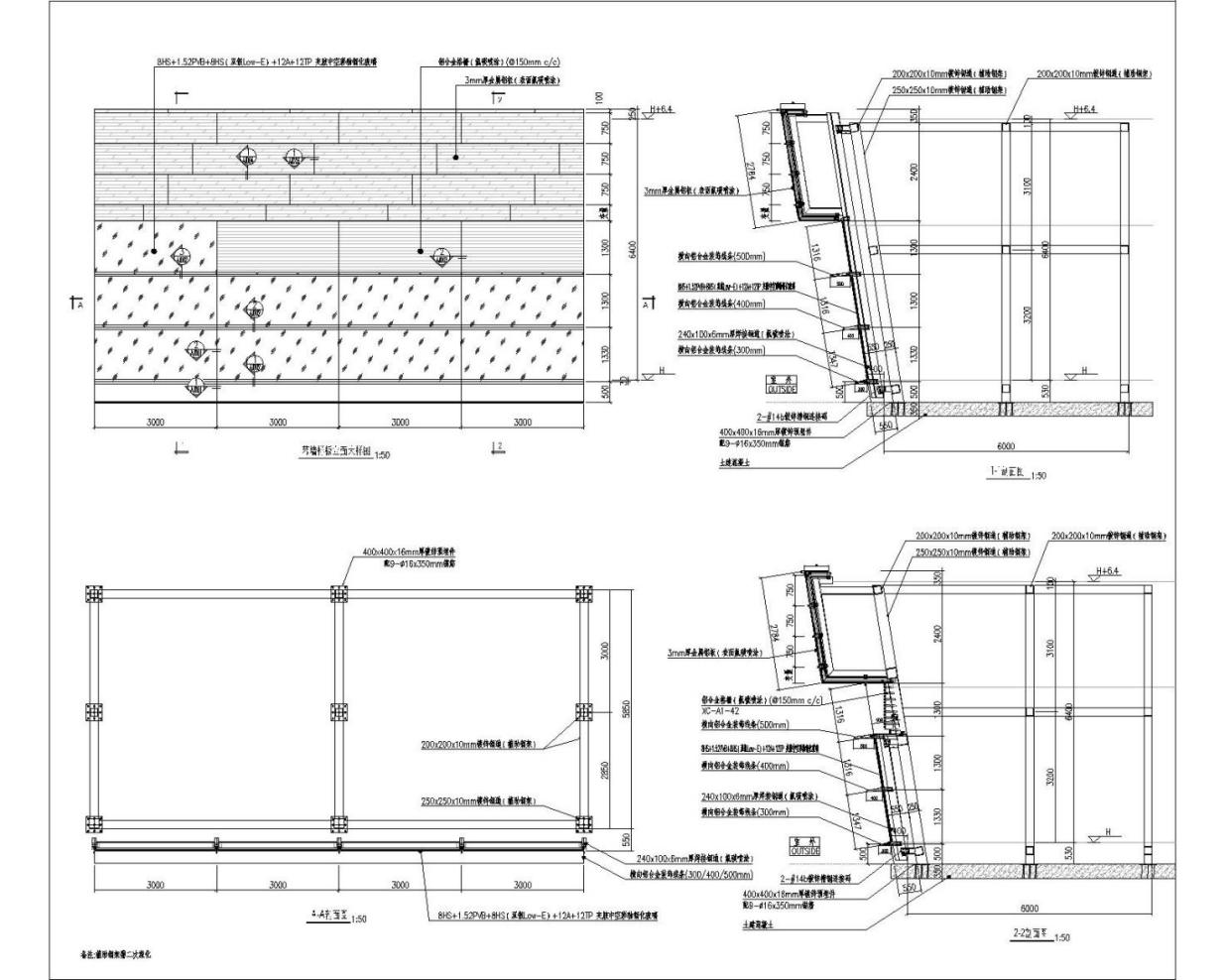
负一层立面幕墙性能试验分布图



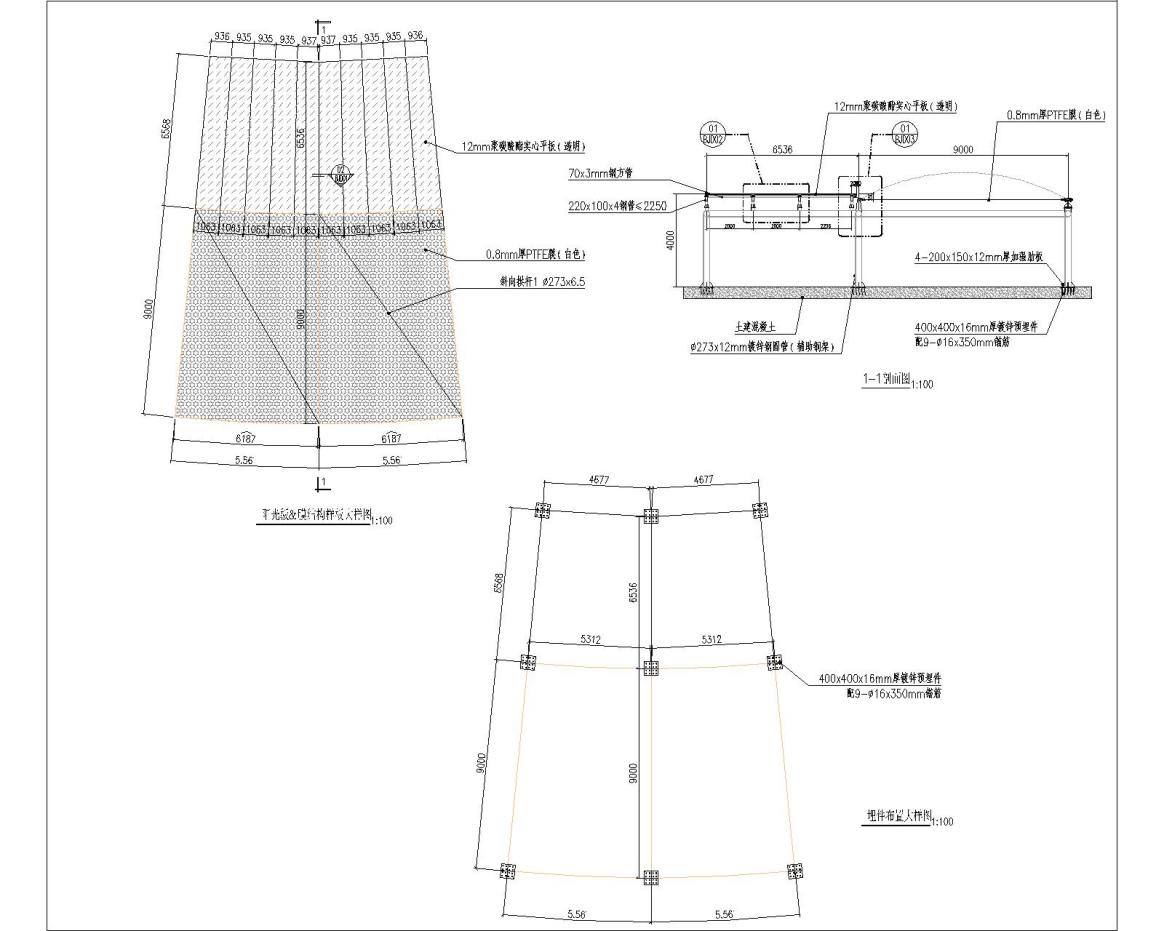
屋面性能试验分布图

5.4 样板模型

1）视觉样板位置详见施工图纸，大样形式详见下图



幕墙样板立面大样图



屋面阳光板&膜结构样板大样图

**第六章：材料封样要求**

6.1 中标人需提供以下样品（提供样品展板1套，所有样品应牢固的固定在展板上，展板标明公司名称、材料的厂商名称、材料型号、规格名称、对应参数等），同时提供相关的检测报告、质保证书。（招标阶段可不提供，但要提供相应承诺）

1. 300×300mm所建议厚度的各种镀膜玻璃(并附节能参数表)；
2. 300mm长代表性的铝合金型材（各种表面处理）；
3. 300×300mm铝板、冲孔铝板（各种表面处理）；
4. 300×300mm铝镁锰合金（各种效果）；
5. 300×300mmPTFE膜（各种效果）；
6. 300×300mm聚碳酸酯板（各种效果）
7. 门、窗五金件（全套）、各类紧固件；
8. 各类密封胶，胶条；
9. 其它双方认为有必要提供的材料样品。

**第七章：技术标回标要求**

7.1 投标人的技术标应由以下部分组成：

1. 投标图纸和计算书，对于招标图纸无异议的可不提供投标图，但需提供对标图纸完全响应及经计算、验算后对构造结构受力和可行性无异议的承诺文件；
2. 响应承诺：对合同条款及附件的响应一览表、对用户需求书的响应一览表、投标承诺函、对甲方指定材料品牌选用承诺、材料样板提供承诺；
3. 施工组织设计。

7.2 结构设计要求

1. 根据本工程特点，设计幕墙构造和型材；
2. 各幕墙系统的设计应尽量保持一致性；
3. 按抗震设计采取相应计算方法；
4. 按墙面区和墙角区分别计算；
5. 荷载和作用及其组合符合规范要求；
6. 校核项目完整，计算采用公式符合规范要求；
7. 材料设计值参数符合选用材料（规范规定）的相应参数，计算结果达到σ«f。
8. 按GB50429有效截面法考虑局部屈曲对构件整体承载能力的影响，设计型材断面。
9. 幕墙突出墙面的外装饰条按受力构件进行验算，提交在考虑作用的最不利分布情况下构件和连接的设计计算书。
10. 要有计算简图，计算简图和杆件与结构连接部位一致，构造符合规范要求。

7.3 图纸要求细则

1. 在平（立）面图上标明墙角区、墙面区位置及立柱（横梁）、面板起迄位置。并分别绘制局部放大大样，标明节点构造图号，节点构造图应标明不同区域的用料规格并且与计算书一致；
2. 按不同朝向计算窗墙比，在立面图上应将非透明幕墙及透明幕墙的具体位置详细标出（作为计算非透明幕墙及透明幕墙面积的依据），画出局部放大大样（标注节点大样编号），节点大样要详细画出非透明幕墙具体做法，透明幕墙面板及框料的传热系数和透明幕墙面积加权平均传热系数和幕墙玻璃的遮阳系数，且与计算书一致；
3. 图纸上应详细标注钢材、铝合金型材、板材牌号、状态，连接件、紧固件牌号（型号、类别、组别、级别），玻璃应标明材质、二次加工方法，镀膜玻璃应标明类别及透光系数；
4. 防火、防雷节点符合规范要求；
5. 幕墙各部位的节点大样。
6. 幕墙在建筑主体结构的结构缝处的处理大样。
7. 型材模具图详细标明各部位尺寸及壁厚，各部位壁厚符合有关要求。
8. 竖剖面图上应详细标明杆件与主体结构连接部位并与计算简图一致，连接件位置与预埋件布置图一致。
9. 对第三章“设计标准及参数”中的各项要求在设计说明中进行一一响应，并和计算书一一对应。

7.4 施工组织设计一般要求

* + 1. 公司资质资料及业绩，加工厂情况
    2. 施工组织管理架构及职责分工、管理流程、主要人员简历
    3. 施工程序总体设想及施工段划分
    4. 施工进度计划和各阶段进度的说明
    5. 机械设备投入计划及说明
    6. 主要材料、劳动力投入计划及说明
    7. 材料及配件的选用
    8. 施工平面布置和临时设施布置
    9. 施工工艺流程和施工工艺
    10. 关键施工技术、工艺及项目实施的重点、难点分析和解决方案
    11. 与总包及其他专业的协调配合
    12. 质量承诺，质量控制程序及质量保证体系
    13. 控制工程质量的检测与保证措施
    14. 安全文明施工措施
    15. 成品保护的保证措施
    16. 幕墙清洁、保养、使用及维护说明

7.5 施工组织设计要求细则

1. 施工组织设计应有预埋件加工精度要求；
2. 施工组织设计应有玻璃幕墙连接件、支承件的加工精度要求；
3. 施工组织设计应有玻璃幕墙的玻璃（单片、中空玻璃、夹胶玻璃）加工精度要求；
4. 施工组织设计应有幕墙组件加工尺寸允许偏差要求。
5. 施工组织设计应有铝合金百叶拼装、安装要求。
6. 施工组织设计应有幕墙板块的专门施工组织设计内容：包括吊具的类型和吊具移动方法、幕墙板块的起吊地点、垂直运输与楼层水平运输方法和机具、幕墙组件吊装顺序以及吊装、调整、定位固定等方法和措施；
7. 施工组织设计应有各种幕墙连接件安装允许偏差要求；
8. 施工组织设计应有各种幕墙安装固定后的偏差要求；
9. 施工组织设计应有各种幕墙的钢构件焊接、螺栓连接要求；
10. 施工组织设计应有幕墙钢构件表面涂装要求；
11. 施工组织设计应有金属板、PTFE膜、聚碳酸酯板加工允许偏差的规定；
12. 施工组织设计应有金属板、PTFE膜、聚碳酸酯板安装允许偏差要求。
13. 施工组织设计应有脚手架使用要求的方案。

**第八章：中标人需提交资料内容及确认方式**

8.1 概述

中标人中标后，必须按要求及时提交资料给甲方、监理、总包、建筑师等各方供确认。所需提交的资料包括但不限于：

1. 包含各种幕墙类型的完整的施工图；
2. 结构计算书；
3. 幕墙四性测试图纸、金属屋面抗风揭检测等方案及报告；
4. 结构硅胶与基材的粘结相容性测试报告；
5. 焊缝测试报告；
6. 化学螺栓现场强度测试报告；
7. 玻璃测试（复试）报告（包括U值、SC、可见光反射率和透射率）；
8. 完整的质量保证计划、施工组织设计以及重点难点的专项施工方案；
9. 拟采用的材料供应商详细资料。

提交所有需使用的材料样品，其中应清楚地说明材料类型、等级、供应商、物理性能报告、原材料质保证书及其应用范围。

8.2 施工进度计划表和施工图纸计划：

签订合同后4周以内根据总包的进度，提交以下项目：

1. 施工图纸和样品的提交计划表，其中至少须考虑7个工作日的审批时间，施工图和计算书应该编排合理以便于使用或审批；
2. 施工进度计划表，进度表应该配合总包的工程总进度，提交给甲方前应该得到总包方的认可；
3. 幕墙所采用的材料及供应商清单。

8.3 提交到政府主管部门的项目

若根据当地规定，幕墙深化图需重新送审，幕墙中标人须负责及时提交必要的资料（施工图及计算书等）到当地的政府主管部门以确保及时获得必要的认可手续；幕墙中标人应承当提交项目获得通过产生的各项费用。

8.4 施工图和计算书

每次施工图纸提交（包括再次提交）后，用于审核的时间不少于7天；所有意见将表现在图纸上；再次提交时修改部分应该圈出并在图框中注明版本号。每次提交的图纸，均需制作完整图纸目录，列出所有图纸，并标明图号、图名、版本号和最近一次的审批状态，以便清楚的检查所有图纸的完成状况。

图纸需相关工程师(包括结构工程师)签字盖章，否则将被视为无效文件。在施工图得到批复认可前，不得进行测试和加工生产。

为加快进度，第一次提交的施工图应为观察样板和四性试验的图纸，四性试验图纸中应该包含测试箱体，以模拟实际建筑结构和连接。

施工图必须严格按照已经认可和测试的模型进行。

8.5 完整的施工组织设计及专项施工方案

提交完整的施工组织设计及专项施工方案，包括所有安装程序，设备以及人员配置等。 在施工前提交，按监理程序办理。

8.6 竣工资料（竣工图）

工程竣工后必须提交竣工图和其它记录文件；在施工期间每十五天提供进度报告并完成当地主管部门和法规要求的竣工资料有关的过程资料；竣工后15天内提交完整的竣工资料，包括4份资料，以及一份刻录文件（电子版本）；竣工图必须表示真实情况。

**第九章：附件**

**附件一：幕墙工程采用的主要标准、规范：**

包括但不限于：

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

《公共建筑节能设计标准》广东省实施细则DBJ15-51-2020

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

《钢结构防火涂料》GB14907-2018

《钢结构防火涂料应用技术规程》T/CECS 24-2020

《防火玻璃框架系统设计、施工及验收规范》DB11/ 1027-2013

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《建筑结构荷载规范》GB50009-2012

《建筑结构荷载规范》广东省标准 DBJ/T15-101-2022

《钢结构设计标准》GB50017-2017

《铝合金结构设计规范》GB 50429-2007

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010

《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ145-2013

《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256-2011

《冷弯薄壁型钢结构设计规范》GB50018-2002

《建筑幕墙》GB/T 21086-2007

《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102-2003

《建筑玻璃采光顶技术要求》JG/T 231-2018

《点支式玻璃幕墙工程技术规程》CECS 127：2001

《低张拉控制拉索技术规程》JGJ/T226-2011

《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113-2015

《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T151-2008

《玻璃幕墙光学性能》GB/T18091-2015

《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214-2010

《铝合金结构工程施工规程》 JGJ/T 216-2010

《钢结构工程施工规范》GB 50755-2012

《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T235-2011

《屋面工程技术规范》GB50345-2012

《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255-2012

《屋面工程技术规范》GB 50345－2012

《屋面工程质量验收规范》GB 50207－2012

《压型金属板工程应用技术规范》GB50896-2013

《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T316-2013

《单层卷材屋面系统抗风揭试验方法》GB/T31543-2015

《热塑性聚烯烃（TPO）防水卷材》GB 27789-2011

《屋顶及屋顶覆盖制品外部对火反应试验方法》GB/T 30735-2014

《聚碳酸酯（PC）实心板》JGJ/T 347-2012

《膜结构技术规程》CECS158-2015

《空间网格结构技术规程》JGJ 7-2010

《膜结构用涂层织物》GB/T 30161-2013

《铝合金门窗》GB/T8478-2020

《铝合金门窗设计、施工及验收规范》DBJ15-30-2002

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013

《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2019

《节能建筑评价标准 》GB/T 50668-2011

《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T139-2020

《钢结构工程质量验收规范》GB50205-2020

《铝合金结构工程施工质量验收规范》GB50576-2010

《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601-2010

《建筑结构加固工程施工质量验收规范》GB 50550-2010

《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227-2019

《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》GB/T18250-2015

《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019

《建筑外门窗保温性能检测方法》GB/T8484-2020

《建筑外窗空气隔声性能分级及检测方法》GB/T8485-2008

《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190-2020

《变形铝及铝合金状态代号》GB/T 16475-2023

《铝合金建筑型材》 GB/T5237.1～6-2017

《铝幕墙板 第2部分 有机聚合物喷涂铝单板》YS/T429.2-2012

《建筑幕墙用氟碳铝单板制品》JG/T 331-2011

《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合膜》GB/T 8013-2018

《铝及铝合金挤压棒材》GB/T 3191-2019

《铝及铝合金加工产品包装、标志、运输、贮存》GB/T3199-2007

《碳素结构钢》GB/T700-2006

《耐候结构钢》GB/T4171-2008

《碳素结构钢和低合金结构热轧钢板及钢带》GB/T3274-2017

《不锈钢棒》GB1220-2007

《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T3280-2015

《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T4237-2015

《不锈钢丝绳》GB9944-2015

《建筑玻璃点支承装置》JG/T138-2010

《吊挂式玻璃幕墙用吊夹》JG/T139-2017

《建筑幕墙用钢索压管接头》JG/T201-2007

《结构用无缝钢管》GB/T 8162-2018

《建筑用钢结构防腐涂料》JG/T 224-2007

《建筑防腐蚀工程施工质量验收规范》 GB 50224-2018

《建筑钢结构防腐蚀技术规程(附条文说明)》JGJ/T 251-2011

《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792—2014

《平板玻璃》GB 11614-2022

《半钢化玻璃》GB17841-2008

《中空玻璃》GB/T11944－2012

《镀膜玻璃》GB/T18915－2013

《建筑用安全玻璃》GB15763.1～4-2009

《建筑用玻璃与金属护栏》JG/T 342-2012

《建筑用硅酮结构密封胶》GB16776-2005

《中空玻璃用丁基热熔密封胶》JC/T914-2014

《聚硫建筑密封胶》JC483-2022

《建筑橡胶密封垫密封玻璃窗和镶板的预成型实心硫化结构密封垫材料规范》HB/T3099-2004

《建筑窗用弹性密封胶》JC/T485-2007

《建筑用阻燃密封胶》GB/T 24267-2009

《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/T 24498-2009

《建筑密封材料试验方法》GB/T 13477-2002

《建筑门窗密封毛条》JC/T 635-2011

《建筑门窗五金件 通用要求》GB/T 32223-2015

《平开玻璃门用五金件》JG/T326-2011

《建筑窗用内平开下悬五金系统》GB/T 24601-2024

《紧固件 螺栓、螺钉、螺柱和螺母 通用技术条件》GB/T 16938-2008

《紧固件机械性能 不锈钢螺栓螺钉和螺柱》GB/T 3098**.**6-2023

《紧固件机械性能 不锈钢螺母》GB/T 3098**.** 15-2023

《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T11835-2016

《建筑外墙保温用岩棉制品》GB/T 25975-2018

《外墙保温用锚栓》JG/T 366-2012

《建筑外墙清洗维护技术规程》JGJ 168-2009

《擦窗机》GB/T19154-2017

《高处作业吊蓝》GB/T19155-2017

**附件二：建筑幕墙深化图文件内容的要求**

1. **定义**

幕墙深化图是指由幕墙施工承包单位根据我司提供的招标文件、技术要求、相关图纸及合同等文件完成的用于幕墙施工的技术性文件。

幕墙深化图由业主组织相关单位及部门进行审核和审定，最终以蓝图形式下发。

1. **幕墙**深化**图的内容要求**

幕墙工程深化图纸应包括封面、目录、设计说明、材料明细表、立面图、平面图、立面索引图、标准节点图、全部大样图、节点图、埋件图以及型材截面图等，包含与图纸配套的力学和热工计算书。各部分图纸及计算书内容应统一、完善，立面图、平面图与大样图、节点图等图纸的表述要一致，前后对应。

1. **幕墙工程深化图命名及格式要求**
2. 文件名称及格式

电子版本的幕墙施工图应包含出图日期、项目名称、单体名称及版本号等内容，格式为PDF整合版+CAD2012可编辑版（计算书需提供计算模型等可编辑文件版）

PDF整合版名称编号为提交日期+项目名称+单体名称+版本号

例：2020年6月20日提交XX项目1号楼B版

20200620xx项目1号楼幕墙深化图B版

1. 图框及图纸编号

幕墙工程深化图图框中应含有工程项目名称，建设单位名称（与任务书相同），建筑设计单位名称，图纸绘制比例、图幅、图号、版本号、索引；剖面、大样及节点图必须包含反索引图号；索引图注明索引号图号和索引号勾注一起放大放置图纸右下角。

幕墙深化施工图图纸编号及命名应按照项目名称、单体名称、图纸内容的分类进行编号，各类别编号应统一连续。

图纸编号：项目名称+单体名称+图纸类别+序号

例：XX项目，1号楼，大样图3

XX-01-DY-03

1. **封面和目录设计深度要求**
2. 封面

应包括工程名称、单体名称、出图公司名称、出图日期及版本号。

1. 目录

应按全部图纸的种类划分大项，在大项下按图纸编号、名称等顺序排列，图纸页数应连续编码，图纸编号和名称与图纸一致，提交图纸数量需自行核查与目录数量一致。

1. **设计说明设计深度要求**

设计说明应包括幕墙工程概况、本次设计范围描述（列举单项和分布情况），设计依据和采用规范、设计理念和构造设计理论、主要幕墙形式系统概述（幕墙结构选材及构造要点说明）、物理性能、建筑设计（防火和避雷）、材料物理性能和本项目选用概述、加工要求、施工要求、其他施工单位配合和施工注意事项、面饰材料色差控制办法、实验要求、清洗配套措施、成品保护、物料表及保养保修等。

1. 幕墙工程概况

包括幕墙工程名称、建设地点、开发单位、建筑设计单位、建筑物总高度、层数、标准层高、总面积、主体结构形式地面粗糙类别、建筑物耐火等级、抗震设计烈度、设计使用年限、幕墙工程概述等。

1. 设计依据

列举幕墙工程所参照和引用的国家及项目所在地颁布的规范及规程、法令以及行业标准文件包括工程招标和答疑文件等，所有规范、规程、法令以及行业标准文件须更新到最新版本。

1. 主要幕墙形式说明

对幕墙工程所采用的主要幕墙形式进行简要说明，包括但不限于对主要幕墙形式的分布部位和位置、结构体系、龙骨和面板材质与规格等、节点做法、主要特点等的简要说明（可以配图）。

1. 幕墙结构及构造要点说明

对幕墙工程的面板及主受力构件体系、荷载分布组合、传力途径、预埋件（或后补埋件）及埋件反力等进行详细说明，应表明工程设计构造形式和连接节点具有的安全性、先进性和经济性，以及立面分格和幕墙的构造厚度等。

1. 物理性能

明确幕墙工程的设计抗风压性能、气密性、水密性、平面变形性能；隔声性能、保温性能、耐撞击性能以及光学性能等。需要计算的，须表达计算过程并提供计算依据。

1. 建筑设计

主要包括幕墙工程的防雷构造设计、防火构造设计、抗震设计、耐腐蚀设计、绿色环保和节能设计、可视（玻璃、透明）幕墙所暴露出的内围护结构外表面（墙面、梁柱、洞口、百叶等部位）的设计等。

1. 材料选择

表明用于幕墙工程的主要材料的使用部位、材质、规格、产地要求（如有）、主要性能指标等。一般应包括铝合金型材、钢制件、玻璃、金属板及其它板材、胶类、密封胶条、五金配件及其它附件等，应对幕墙工程所用的主要材料进行有针对性的说明和描述。其中特别强调以下内容：

1）铝合金型材、钢制件、金属板等需特别明确材质和表面处理要求。

2）钢材表面处理完整的写出除锈方法、除锈等级、底面配套涂料名称及道数、涂膜总厚度等，端口焊接封堵。

3）玻璃需特别明确原片、钢化、夹胶、中空层、镀膜等主要性能指标，对原片颜色、夹胶胶片、中空层的构造和填充、镀膜的类型及镀膜面的位置等要重点予以说明。

4）胶类包括硅酮耐候胶和结构胶等，需特别明确区分中性或酸性、单组份或双组分等要求。注明在有效期内使用，硅酮结构胶相容性实验和复验的要求，不合格不得使用，全玻幕墙除外，现场不得填注。同一幕墙采用同一品牌结构胶和密封胶，含相容性可配套实验报告。

5）密封胶条需特别明确材质，区分三元乙丙、氯丁橡胶、硅橡胶等具体要求。

6）五金配件需特别明确材质、开启方式、规格等指标，如应区分不锈钢304 和316 的材质要求，说明开启五金的铰链、风撑、多点锁系统具体配置、地弹簧的承重要求等。螺栓注明加设弹簧垫圈作为防松措施。

7）焊条型号、焊缝形式和焊缝质量等级。

8）根据建筑设计窗墙比，在建筑设计节能专篇等相关表格中查出玻璃及窗框类别，核对建筑图纸相关技术指标要求，存在矛盾点时及时和甲方联系，以便准确选择相关材料。

9）所有的节点图中，不得标注饰面颜色，颜色详施工封样或单独的颜色说明图纸。

1. 加工及施工要求

说明对面饰材料、构件加工精度的要求、与土建设计施工的配合要求、与电气设计施工的配合要求、对幕墙施工的要求包括施工精度要求等。

1. 清洗和维护

包括对清洗设备（如有）及设计资料的一般说明。

1. 需其他专业配合内容和幕墙施工单位配合事项

说明需建筑配合完善内容和其他专业设计和施工时注意事项，施工单位进场测量后绘制分格图和局部节点尺寸，待设计单位确认后方可施工。

1. 实验

列出实验详单（表格形式），注明组数划分、相关数据、试验时间。

1）四性试验，另行出图并提供测试流程。

2）材料检测，同一厂家生产的同一品种、同类型的进场材料应至少抽取一组样品进行复验，当合同另有约定时，应按合同执行。

3）现场实验

A.后置预埋件的现场拉拔试验，抽取数量应按规范规定的比例采取随机抽样的依法进行；

B.硅酮结构密封胶的剥离试验，抽取数量为每100 个组件抽取1 件。

C.如果采用双组分硅酮结构密封胶，还应做混匀性（蝴蝶）试验和拉断（胶杯）试验。同种类型做一组即可。

D.100%淋水试验。

4）检验批的划分：

A.相同设计、材料、工艺和施工条件的幕墙工程每500～1000 平方米为一个检验批，不足500 平方米应划分为一个检验批；每个检验批每100 平方米应至少抽查一处，每处不得小于10 平方米。

B.同一单位工程的不连续的幕墙工程应单独划分检验批。

C.对于异形或者有特殊要求的幕墙，检验批的划分和每个检验批的检查数量应根据幕墙的结构、工艺特点及幕墙工程的规模，由监理单位、建设单位和施工单位协商确定。

1. **材料明细表设计深度要求**

材料明细表应表示出该工程所用的所有材料，包括铝型材、玻璃、铝板、石材、钢板、钢型材、钢加工件、密封胶、胶条、保温防火材料、五金件、螺栓螺钉及其他辅材等。

铝型材须说明各种材料所有的部位，表面处理、材质要求、线密度和断面形式等。

玻璃须说明各种材料所有的部位和主要说明，比如玻璃的厚度、颜色、镀膜处理等。

铝板、钢板、钢型材及钢加工件等须说明各种材料所有的部位、表面处理、规格要求及质量等级等。

1. **立面图设计深度要求**

根据最终的建筑立面图及招标图的彩色立面分色图样式完善施工图立面分色图。幕墙立面图应完善表达出建筑幕墙立面设计效果、幕墙材料及所在位置、分格等。

1. 幕墙立面图中应准确表示出立面分格、凹凸转折关系及窗洞位置，有凹凸或转折关系时，应采用粗线明确表示，遮挡部分必须采用展开图表示，斜面幕墙或弧面幕墙可以采用展开图表示等。
2. 幕墙立面图中应对不同材料和结构形式的幕墙进行不同的填充表示，图中幕墙工程材料超过一种时，应用不同的填充图案表示，并有图例说明。
3. 立面图的竖向标注应包括楼层标高标注、楼层号标注、竖向板块分格尺寸标注、层高标注、建筑总高标注等，需要时应对局部标高进行标注，尺寸标注必须跟相应的楼层标高有关系，所有的标注必须字高大小一样，字高2.5mm，等比例缩放。
4. 幕墙立面图绘制比例应合理，不能超过1：500，必要时应分段绘制，比例要求必须遵循建筑制图标准。
5. 幕墙立面图中应表示出幕墙开启扇的开启方式，出入口门的类型。
6. 雨篷的位置、类型及拉杆的位置高度等。
7. 幕墙立面图中大的平面转折部位应标注转折角度。
8. 幕墙立面图中应表达可视（玻璃、透明）幕墙所暴露出的内围护结构外表面（墙面、梁柱、洞口、百叶等部位）的做法及其与幕墙的关系。
9. 若有女儿墙挡住部分幕墙立面，应采用虚线表示被挡住立面的轮廓及分格。
10. 索引大样时应明确标注大样索引图的范围和索引号，如果有方向区分时，应表示出方向。
11. 图纸图框上应有图纸名称、图纸编号、比例、索引位置、页码、版本号等，必要时可以表示设计要求等。
12. **平面图设计深度要求**

幕墙工程平面图应表示出幕墙轮廓、主体结构、平面分格、立柱位置等设计内容。

1. 结构平面

幕墙平面图必须以建筑结构平面图为基准进行绘制，应准确表示出幕墙附近的主体结构，包括结构柱、构造柱、剪力墙、填充墙、主体结构边梁，其中柱、剪力墙及填充墙应区分明确，首层的有橱窗位置应将橱窗内墙和门表示清楚。

1. 不同幕墙总类的表达

幕墙平面图应准确表示出立柱的位置及幕墙面板，面板的接缝应予以定位表示，全玻幕墙应表示出玻璃肋。可以看到的装饰面应用图例填充，有装饰条的幕墙应表示清楚装饰条距面板的距离，雨篷应在平面图上表示出来，有吊顶时，应将吊顶平面图表示清楚，如有灯具也应表示，如有拉杆表示出栏杆位置和标高。

1. 标注

幕墙平面图中应标出面板的分格、幕墙构造厚度尺寸及幕墙种类的分界线，尺寸标注必须含有相邻轴线有关系，所有的标注必须字高大小一样，字高2.5mm，等比例缩放。索引大样时应明确标注大样的范围和索引号。

1. 幕墙平面图绘制比例应合理，不能超过1：500，必要时应分段绘制，比例要求必须遵循建筑制图标准。
2. 幕墙平面图剖切位置应在窗高中部，图中应表示出开启扇及门的位置，表示出门窗编号及幕墙编号。门窗和幕墙编号和建筑蓝图对应。
3. 幕墙平面图中应将室内部分表达完整，特别是与幕墙紧邻、相关的隔墙以及临近幕墙的房间名称。
4. 幕墙平面图中应表达幕墙龙骨与室内隔墙交接位置关系。
5. 图框中含有工程项目名称，建设单位名称（与任务书相同），建筑设计单位名称，图纸绘制比例、图幅、图号、版本号和页码，索引图注明索引号。
6. **大样图设计深度要求**

不同类型的幕墙包括面板材料、结构形式和做法不同的幕墙，以及幕墙立面或平面比较复杂的部位，均应绘制大样图，大样图的选取范围应能完整的指导现场施工。

1. 大样图应标明索引自立面或平面图纸的编号。
2. 大样图绘制顺序应先设计主要大样，后设计次要大样。
3. 大样图的设计内容至少应包括立面大样图、平面大样图（横剖）和墙身大样图（竖剖），每种不同的位置应要有相应的横剖和竖剖。
4. 大样图应采取合适的比例，不能超过1：200，主要大样图比例不能超过1：100，必要时将局部立面大样图、横剖和竖剖相应的分成三张图布置，比例要求必须遵循建筑制图标准，保证图纸表达清楚。
5. 大样图中应索引详细的节点图，将各部位的不同做法反映清楚，包括所有的收边收口节点、有墙体部分的幕墙处理、女儿墙处理节点、踢脚收口节点等。
6. 大样图中应用填充的方式区分不同的材料，除胶缝可用单线条简单表示外，其余应按节点设计的实际情况表达清楚。
7. 平面大样图应对面层的平面分格、立柱的位置及横梁与立柱的连接、防火保温做法等有清楚的表达，并与节点设计保持一致。
8. 立面大样图和平面大样图均应表示出幕墙开启扇的开启方式及出入口门的形式等。
9. 墙身大样图应对面材的立面分格、横梁的位置及与立柱的连接、防火保温、防雷做法等有清楚的表达，并与节点设计保持一致。
10. 局部立面大样图的竖向标注和竖剖大样图应包括楼层标高标注、楼层号标注、竖向板块分格尺寸标注、层高标注等，尺寸标注必须跟相应的楼层标高有关系；局部立面大样图的横向标注和横剖大样图应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，尺寸标注必须跟相邻轴线有关系，所有的标注必须字高大小一样，字高2.5mm，等比例缩放。
11. 图纸图框上应有图纸名称、图纸编号、比例、索引位置、版本号、页码等，必要时可以表示设计要求等。
12. **节点图设计深度要求**

幕墙工程节点图应能清楚表现整个幕墙的材料及构造做法，对节点做法表达应完整清晰。节点图应清晰准确的反映幕墙的具体做法和全部材料，幕墙承包范围内的材料均须在节点图内进行表现并准确的进行标注，在节点图上出现的不在幕墙承包范围内的材料，亦须明确标注为非承包项或以其它方式进行区分。

1. 节点图应至少包括但不限于以下内容：

1）标准节点，包括各类幕墙的标准横剖节点和标准纵剖节点。

2）纵剖节点，包括窗间墙纵剖节点、封顶纵剖节点、封底纵剖节点。

3）横剖节点，包括封边横剖节点，转角横剖节点。

4）立柱安装节点。

5）横梁安装节点。

6）功能节点，包括防雷、防火、防水、连接节点等。

7）开启扇和门的五金配件装配图（包括胶条和毛条）。

8）幕墙与室内隔墙，结构等位置的交接节点。

1. 节点图中应标明索引图纸的编号。节点图可以从大样图中索引，也可从其它节点图中索引，均应标注清楚，节点图应采取合适的比例，标准节点比例应按1：1 表示。
2. 节点图绘制顺序应先绘制主要节点（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。
3. 节点图应表达清楚，标注详细，表达完整的设计思想，主要节点的应将所有的要求尺寸标注清楚，所有用的材料名称须标注清楚。
4. 对幕墙的主要部分要进行详细设计，对墙角区和墙面区分开设计，不同楼层标高分开设计，确保节点做法安全、经济。
5. 应根据制图规范及三视图的原理，对节点图中的参考投影线及投影面进行合理表达。(亦可绘制相应三维图)
6. 节点图中无法表示或标注清楚的部位应绘制放大节点图。
7. 图纸图框上应有图纸名称、图纸编号、比例、索引位置、版本号、页码等，必要时可以表示设计要求等。
8. **埋件图设计深度要求**

幕墙埋件图一般采用平面图方式表达，也可根据需要设计成立面图，比如主体结构立面上有布置了埋件的斜梁，则应绘制埋件立面图以准确表示埋件的定位。

1. 埋件平面图应以幕墙平面图为基准，根据节点设计及结构设计，将幕墙埋件的实际平面位置表示清楚，标注埋件的施工定位尺寸，定位尺寸一般包括中心线间距及与相邻轴线的距离等。
2. 应在埋件平面图的基础上绘制埋件剖面图，清楚表示各部位埋件的不同配置及反力。剖面图上应表示埋件的施工定位尺寸、楼层标高、楼层名称、相关的轴线及其编号，以及与埋件有关的技术要求。
3. 对不同的埋件，应绘制埋件加工图，标注详细，技术要求明确。
4. 所有的楼层均须有相应的埋件平面图，应全面反映幕墙工程主体结构上埋件的配置和定位情况。
5. 应注意区分不同类型埋件，如板式埋件和槽式埋件等的埋设范围。
6. 图纸图框上应有图纸名称、图纸编号、比例、索引位置、版本号、页码等，必要时可以表示设计要求等。
7. **结构计算书要求**

幕墙结构计算书是幕墙施工图结构安全性保障的重要依据文件，计算依据须与幕墙施工图完全相同，计算过程应清楚展示面板、龙骨、连接件、埋件的受力分析安全可靠，并有有效的图纸索引关系，便于查阅和审核。幕墙结构计算书应包括但不限于以下内容：

1. 幕墙工程概况

包括幕墙工程名称、建设地点、开发单位、建筑设计单位、建筑物总高度、层数、标准层高、总面积、主体结构形式、层间弹性位移量、地面粗糙类别、基本风压、基本雪压、活荷载、年温度变化值、建筑物耐火等级、抗震设防烈度及基本地震加速度值、设计使用年限、幕墙系统汇总等。

1. 计算依据

注明本版本结构计算书所依据的幕墙施工图版本号及日期,建筑施工图版本号及日期。列举所参照和引用的国家及项目所在地颁布的规范及规程、法令以及行业标准文件包括工程招标和答疑文件等,所有规范、规程、法令以及行业标准文件须更新到最新版本。

1. 主要材料设计指标及基本参数

罗列项目所采用的主要材料的物理力学性能，特殊材料（如有）物理力学性能不确定的，应补充提供国家级材料检测机构的测试报告。

1. 各幕墙系统的结构计算

1）计算位置须配图表达分格大小，跨度大小、受力荷载名称及方向、受力型材厚度及受力偏心距离。

2）描述荷载的受力传递路径。

3）计算书的内容须包含面板、面板与龙骨的连接（包含但不限于结构胶、附框、压块、外扣板、玻璃托板、连接螺丝灯）、龙骨（立柱、横梁、立柱横梁连接角码螺栓或销钉、龙骨搭接处插芯或者连接水槽）、龙骨连接件（螺栓、转接件、焊缝）、开启扇锁点、支座及埋件（支座反力，后补埋件需提供锚栓拉拔值）等。

1. 建筑不同位置的体型系数不同，相同幕墙系统的荷载也不相同，可采用分区计算的方法，但应在计算书和引用的图纸位置中标记清楚，体型系数的选取应符合相应规范的要求。
2. 计算书的截图在完成后必须由施工图设计负责人核查一遍，保证所提交的计算书截图与施工图一致。
3. **节能计算书要求**

幕墙节能计算书是对幕墙施工图热工性能的验证性文件，计算依据须与幕墙施工图完全相同，计算过程应清楚展示，并有有效的图纸索引关系，便于查阅和审核。幕墙节能计算书应包括但不限于以下内容：

1. 幕墙工程概况

包括幕墙工程名称、建设地点、开发单位、建筑设计单位、建筑物总高度、层数、标准层高、总面积、主体结构形式、层间弹性位移量、地面粗糙类别、基本风压、基本雪压、活荷载、年温度变化值、建筑物耐火等级、抗震设防烈度及基本地震加速度值、设计使用年限、幕墙系统汇总等。

1. 计算依据

注明本版本节能计算书所依据的幕墙施工图版本号及日期，建筑施工图版本号及日期，建筑节能计算书版本号及日期。

列举所参照和引用的国家及项目所在地颁布的规范及规程、法令以及行业标准文件包括工程招标和答疑文件等，所有规范、规程、法令以及行业标准文件须更新到最新版本。声明本版本节能计算书所采用的计算软件名称及版本。

1. 边界条件

根据项目所在地的气候特征、规范要求的计算规则及建筑节能计算书要求的传热系数、太阳得热系数限制确定本项目的计算边界条件。

1. 幕墙系统的传热系数计算

1）计算位置须配图表达建筑外立面的分格、面材的选取情况以及外遮阳形式。

2）根据节点图纸计算选取幕墙系统的窗框比。

3）计算框的传热系数。

4）计算框与面板接缝的线传热系数。

5）选择面板的传热系数。

6）计算选取幕墙系统的综合传热系数。

7）采用加权平均法计算所有幕墙系统的综合传热系数。

1. 幕墙系统的外遮阳系数计算

外遮阳系数已经由建筑设计院综合考虑，幕墙专业仅需根据建筑节能计算书选择太阳得热系数满足要求的玻璃即可。

1. 幕墙节能计算书还应包含室内结露计算。
2. **检测/试验方案**

幕墙检测/试验方案应包括幕墙设计、加工制作、安装所需的各项抽样检测/试验和模型测试试验的项目；

抽样检测/试验包括：

1. 幕墙构件、零配件、紧固件、五金件、结构胶、密封胶等材料的检测试验；
2. 预埋件和后置埋件的承载力试验；
3. 结构胶的粘接剥离试验、相容性试验；
4. 现场淋水试验；

幕墙抽样检测/试验方案的内容应包括：

试验检测采用的标准；试验检测单位；试验检测设备；试件的形式要求；试件的组批和抽样要求；试验检测步骤；试验检测的结果统计和数据处理； 试验检测的结果判定标准；试验检测报告书等；

幕墙模型测试试验项目包括：

1. 幕墙的抗风压性能、水密性能、气密性能、抗震性能的物理模拟试验；金属屋面抗风揭检测；
2. 幕墙的隔声性能模拟试验；（其必要性由建筑师决定）
3. 幕墙的保温隔热性能试验；（其必要性由建筑师决定）
4. 幕墙的耐撞击性能试验； （其必要性由建筑师决定）

幕墙模型测试试验方案的内容应包括：

测试试验采用的标准；测试试验单位；测试试验模型方案的设计或选定；测试试验设备和试验步骤；测试试验的结果统计和数据处理；测试试验结果判定标准；测试试验报告书等。

**第二部分**

**一般照明设备及施工规范**

1.概述

* 1. 说明
     1. 项目概况

本项目广州市番禺区谢村地块，距广州南站2.6公里，东至钟屏路，西至规划路，南至兴业大道，北至规划路。目标为建设世界一流的专业足球场和世界级大型综合体育公园。

* + 1. 规格书说明

本技术规格书概括了本照明工程的工作范围和性能要求。

本技术规格书应结合所有附件、本项目照明工程招标图纸，以及招标文件中提供的照明配电相关图纸、建筑图纸、幕墙图纸和其它相关资料进行解读。

本技术规格书中要求的灯具安装方式和安装尺寸原则上不可更改；招标图纸内设计的配电箱、控制箱仅供投标单位作指导。投标单位应核对并验证设计图纸包含的所有设备、尺寸是否适合使用目的，根据投标产品特点深化图纸，并对其投标文件里选择的设备负责。

* 1. 工作范围

本照明工程承包人工作范围包括但不仅限于：

* + 1. 照明系统的系统深化设计和以下部分的供应、调试和安装

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| √ | 强电控制系统 | HV control system |
| √ | LED灯具控制系统 | LED fixture control system |
| √ | 照明配电箱 | Distribution box |
| √ | 桥架、管线 | Cable tray & pipeline |
| √ | LED灯具的电源 | LED fixture power supply |
| √ | 灯具及所有附件设备 | fixtures and all the attachment |

* + 1. 提供完成本工程所必须的人工、材料、维护及管理，也包括完成本项目需要的协调、质量保证、试验、样品呈送和工程责任等各方面。
    2. 及时与施工总承包人、机电总承包人、幕墙分包人、景观分包人及相关专业承包人协调，以确保各专业间的施工界面清晰明确，满足项目需求。
    3. 需负责向当地有关政府部门、机构取得所需的批准书。一切有关费用应包含在投标报价内。若因有关设备未能获得应有的批准，因此而引致工期延误，一切损失费用均由承包人负责。
    4. 需提供、制作所有常规模式、重大节日模式所需的多媒体文件，并进行调试，直至达到发包人/设计人的要求。
  1. 制造商经验

除获特别批准外，承包人在本规格书中所提供的所有材料和设备，需具有相关生产许可，并须由具有5年或以上生产同类型产品经验的制造商提供。承包人须提交有关制造商的资质证明文件、设备材料产地证明文件。

进口产品须提供产地认证、商检证明、安装说明及维修保养手册。

* 1. 相关规范

本技术规格书内所列的有关规范和标准是指于签订合同时所颁布的最新修订版本。

民用建筑电气设计标准 GB 51348-2019

低压配电设计规范 GB 50054-2011

建筑照明设计标准 GB/T 50034-2024

建筑照明术语标准 JGJ/T 119-2008

智能建筑设计标准 GB/T 50314-2015

建筑电气工程施工质量验收规范 GB 50303-2015

电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 GB 50169-2016

建筑工程施工质量验收统一标准 GB 50300-2013

城市道路照明设计标准 CJJ 45-2015

城市夜景照明设计规范 JGJ/T 163-2008

室外作业场地照明设计标准 GB 50582-2010

外壳防护等级（IP代码） GB/t 4208-2017

建筑节能与可再生能源利用通用规范 GB 55015-2021

建筑环境通用规范 GB 55016-2021

CCC中国强制产品认证

本技术规格书所规定的条款与上述标准或当地地方要求发生抵触时，或技术规格书和图纸上所标注或要求有互相矛盾时，或技术规格书内有关章节的要求有互相矛盾时，或有技术要求未在规格书或图纸中列明时，同类要求以较高者为依据，矛盾处应按下列次序先后作优先考虑处理：

1. 当地地方的条例，指令和规范；
2. 行业条例和规范；
3. 本技术规格书和图纸；
4. 其他认可的标准。

承包人必须将以上矛盾及未列明处向发包人/设计人反映，发包人具有最终决定权，而有关最终决定不构成任何造价变更。

不论本技术规格中是否列出，所有与本工程有关的中国国家标准和规范以及地方有关规定都必须遵守。

* 1. 电力供应
     1. 除本技术规格书另有说明外，所有电气设备及安装应按下列的电压操作：

电压：三相设备：380伏

单相设备：220伏

频率：50赫兹

* + 1. 除上述所说明外，所有电气设备亦须适合下列操作条件：

电压波动：±10%正常数值

频率波动：±2%正常数值

* 1. 设备及材料
     1. 质量保证

1. 照明系统的安全运行性能由本工程承包人负责。
2. 适用的规范、标准和条例
3. 承包人应依照工程所在城市、省份、国家的现行规范，进行灯具的施工、安装及走线，提供符合或超出UL（美国保险商实验所）或CQC标准的设备；另外，提供的设备符合在当地使用附加规范。所有的电气部件要通过UL标准认证或中国CQC认证或CE认证。
4. 所有电气设备的施工应遵照当地地方的法规或条例等进行。倘若当地法规或条例对系统的设计，材料或设备的选型产生影响时，所提供的系统、材料或设备必须符合有关条例的要求。
5. 因LED技术仍处于高速发展阶段，因此承包人须保证项目最终提供的设备可以满足当时最新的LED灯具技术及产品的要求。
   * 1. 设备的制造及种类
6. 本规格书可让承包人进行招标与及提供其所建议的设备及安装方法，同时也能保证有关设备能完全符合其基本要求及本项目要求。
7. 在任何情况下，若设计人认为所提交的招标文件其内容违反本规格书的基本要求，或企图修改本规格书的相关条款﹑工程范围或其他要求时，设计人保留其拒绝接受其投标的权利。
8. 承包人选择设备的制造和种类时，应确保/提供适当的保养、维修和更换方面的措施并不会造成延误而导致对发包人造成不便或损失。
   * 1. 保证
9. 承包人需保证整个照明系统的安装及运作均达到相关部门的要求。
10. 承包人须保证其所提供的设备或配件，均能按要求在任何工作环境下正常操作。
11. 承包人如认为本技术规格书或图纸中的要求或说明，对其所保证或所负的责任并不适用或不一致，必须于投标时提出。
12. 任何制造商的产品质保应在完工日仍然有效，项目完工后，产品质保的属权将自动转归发包人所拥有，其后有关制造商质保下续有的权利和责任亦转归为发包人所拥有。
13. 若在本规格书保修期满后发现系统上潜在缺陷，而经设计人认为乃由于承包人的工料和施工方法不符合本规格书和图纸的要求而引起的，承包人须负全责免费更换或修正，而不能以保修期届满、维修保养证书已签发、发包方已接收安装、工料或施工方案已获批准等理由为借口推诿。
    * 1. 设备的更改
14. 在签订合同后，原则上承包人不允许使用非入围的设备或材料。若在特殊情况下，承包人需更改某产品，则须以书面形式提交合理解释及证明文件，及建议设备或材料的制造商。重新建议的设备或材料制造商，必须于本招标书的可接受生产商清单内挑选，并同时获得发包人/设计人的书面批准方可使用，然而该等设备及材料必须达到本技术规格书的要求。如有额外费用，应由承包人完全负责。
15. 承包人须清楚任何更改合同上要求的材料及设备通常会导致延迟审批时间。承包人需对此类延迟负上全部责任，而发包人/设计人决定为最终决定。
16. 若发包人/设计人接受承包人采用与招标时不同的材料及设备，所有因此而导致的有关改动包括建筑和幕墙的改动或对本身和其他专业产生的影响而所引起的一切额外费用均需由承包人负责。
17. 如获批准的改动与原招标图纸上所示或所说明的电缆、导管和设备的数量及排列有差距，承包人需提供有关管道、结构支架、电缆、导管和其他所需的附加材料及附件，并须承担所有增加的费用。
    * 1. 拒绝不合适的材料
18. 发包人/设计人有权拒绝接受任何不符合本技术规格书要求的设备﹑材料和工艺，并同时有权命令承包人将不符合要求的设备、材料和工艺拆除、更换，因此而引致工期延误及一切有关费用均由承包人负责。
19. 设备及材料是否满足规格书的要求，应按发包人/设计人的决定为最后的决定及约束。
20. 不合规格而被拒绝的材料或安装，不能构成逾时完工的原因或借口。
    * 1. 设备材料的包装和保护

1. 所有运送到工地的设备和材料均应保持全新的状态，并应有适当的包装和保护以避免在运送过程中、恶劣的气候或其他情况下造成损毁。同时，在实际情况许可下，设备和材料在进行施工前亦应存放于包装箱内，或用防护罩加以保护。
2. 所有于运送过程中或在工地上受损毁的设备或材料，将被拒绝接受，承包人必须作无偿更换。不接受因更换设备或材料而要求延长工期。
3. 承包人应该清楚工地现场可供存放物料的场地极为有限，因此承包人对设备的到场必须事先有详细的计划和安排，并提出切实可行的运送方案。
4. 施工过程中的半成品和成品保护是承包人的工作内容，成品保护措施和专项方案，应获得总承包人/监理人批准后方可实施。
5. 设备上应带有明显的标签以标识编号。
6. 在通电调试之前，应保留保护膜。但是应确保在通电调试时，去除所有保护膜。
7. 组装过程中，应与施工总承包人、幕墙承包人、机电承包人或其他相关承包人协调，确保灯具和物料部件运送到位。
   * 1. 对设备的责任拥有权

1. 在本工程建设期间承包人须对任何材料﹑机件及设备的破损和丢失等负责。
2. 在合约范围内所提供的一切材料﹑机件和设备一经送抵工地后，其拥有权归发包人所有。
3. 在未得施工总承包人的书面批准前，任何材料、机件或设备皆不得移离工地。
   * 1. 设备的大小及运送通道
4. 所提供的设备和设备的大小尺寸应能适合于所指定的安装空间，并须考虑提供足够的维修及保养所需的通道。承包人应负责与机电承包人协调所需检修门的位置及要求。
5. 承包人应提交所提供设备的施工图和具体尺寸要求。若所提供的设备及其尺寸与图纸所示不符，因此而引起的一切改动和费用开支，须由承包人负责。承包人应负责把全部材料运送到安装现场。
   * 1. 安全设施

承包人应在施工期间确保工程、工具、人员的安全。所用固定灯具的螺栓和附件必须带有防坠落设施。由于承包人操作不当引起的安全问题，由承包人负责。

* + 1. 施工临水临电费用

发包人决定施工期间临水临电费用由谁承担。

* + 1. 现场临时仓储及垂直运输费用

发包人决定现场材料的临时仓储及垂直运输费用由谁提供。

* + 1. 维护检查费用

项目整体获得初步接收证书后2年内的各种维护、维修、检查费用由承包人承担。

* 1. 投标文件

投标文件必须至少包括以下内容：

* + 1. 详细的投标图纸，显示以下信息：
* 灯具布置图
* 灯具控制图
* 灯具安装节点
* 照明配电系统图
* LED灯具控制系统单线图
* 强电设备平面图
* 弱电设备平面图
* 灯具表、物料表
* 所有灯具的详细技术资料

灯具的技术资料至少应列明以下参数：灯体主要材质及表面处理方式，主要尺寸，灯具品牌及光源品牌，功率，光源类型、光束角度、配光曲线、色温或相关色温、显色指数、防护等级、灯具整体光通量。

* + 1. 配电、控制系统、电气附件的检测报告。
    2. 生产厂家针对本项目的授权文件。
    3. 技术规格书的响应陈述，指出任何一点不符合本技术规格书的地方。
    4. 提出需要施工总承包人、机电承包人以及其它专业承包人来完成的相关工作。
    5. 产品质保承诺书。
    6. 本照明工程设计、生产、运输、安装和调试的进度计划。
    7. 满足本项目正常运营2年的备品备件清单及报价。
    8. 施工所用电气设施的数量、位置、规格及形式。
    9. 施工过程中对停电、火灾等突发事件的应急预案。
  1. 投标样品
     1. 按发包人/设计人要求提交投标样品，所有样品的运输费用应由承包人承担。
     2. 投标样品不能替代送审样品。
  2. 送审文件

在接到中标通知书后，材料采购和生产开始前，本照明工程承包人应向发包人提交以下送审文件，并抄送设计总负责人、灯光顾问、监理公司、施工总承包人、机电总承包人及建设单位。文件资料应以中文提交。

* + 1. 送审文件内容应符合招标技术要求，任何一点不符都应正式地提出。
    2. 送审文件应至少包括以下内容：
* 施工进度计划
* 物料采购计划
* 施工深化及加工图纸
* 施工组织计划
* 所有物料的详细技术文件和质量检验报告。

灯具的技术文件中至少应列明以下参数：灯体主要材质及表面处理方式，主要尺寸，灯具品牌及光源品牌，功率，光源类型、光束角度、配光曲线、色温或相关色温、显色指数、防护等级、灯具整体光通量。

* 物料出厂证明
  1. 样品审批
     1. 承包人须在接到中标通知书后的规定时间内，提交一份具体的样品清单给发包人/设计人审批。清单内应包括设备及材料的名称、制造商名称、产地、型号、预计提交的日期等。承包人应清楚了解，此清单获批准接受后，如设计人认为有必要时，可要求承包人继续补充清单以外的样品。
     2. 协调灯具供应商提供样品。除非特别说明，需要为灯具表中列出的每种灯具提供样品。灯具样品必须是可以正常工作在220V电压下，并带有插头的灯具。否则，需根据特别要求提供灯具组件。所有的样品应该按照要求送至发包人/设计人办公室供审批，运输费用由承包人承担。
     3. 在安装施工详图、参数和设计师所提的其它要求都被核准之后，请向设计师提交每一种定制的或设计师要求的表面喷涂处理的样品。
     4. 在提交的组件样品被认可之前，不要对涉及该组件的灯具进行装配。按照技术规格书的要求，提供样品，直到样品被核准通过。
     5. 送审的样品需采用木板挂列提交。样品板应包括：

1. 完整的灯具
2. 应用在本工程上所有材料和附件
3. 所有有关的安装工艺样品

有关材料及工艺的样品须先获得发包人/设计人的书面批准才可施工。

* + 1. 承包人须将获批准的样品板运送至业主指定地点，作为日后对所用材料和工艺的核对和验收标准。所有不符合上述样品的材料或工艺要求将被拒绝接受，承包人需将其更换，并且不能因此增加合约价格和作为拖期的理由。所涉及的样品运输费用由承包人承担。
    2. 在每一个样品上应附有中文说明的标签，清楚标注有关承包人名称、合约名称、制造商名称、使用位置及主要技术参数等资料。
    3. 在样品审批期间，发包人/设计师有权利要求承包人对提交的样品进行修改，直至完全满足要求。为配合幕墙的节点尺寸对灯具外形尺寸、安装附件进行的少量修改，不影响产品价格及施工费用。
    4. 按本技术规格书的要求，承包人须提供足够的材料样品作试验之用。若有需要时将进行破坏性的样品试验。而此等样品和试验所需的有关费用应包括在本规格书价格内。
    5. 如有需要，本照明工程承包人须提供检测报告，包括但不限于灯具的安全性检测（GB 7000）、光度学和色度学性能（GB/T 9468和GB/T 7922）、寿命检测（GB/T 33721）等。发包人有权决定这些检测报告的取样方式，本照明工程承包人送检或由监理单位对送到现场的产品进行抽样送检。这些检测报告应由具有CMA认证的第三方测试实验室测试，有关费用应包括在本规格书价格内。
  1. 与其他承包人的协调及交接与管理
     1. 施工总承包人负责的工作

1. 施工总承包人负责项目统筹、场地管理、安全管理等。
2. 由施工总承包人负责协调照明工程承包人与其他相关专业承包人的相关工作，保证项目进度。
   * 1. 机电承包人负责的工作
3. 下表划分了本照明工程承包人机电承包人的施工界面

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 本照明工程承包人 | 机电承包人 |
| 照明配电箱引入线 | √ |  |
| 引入线与照明配电箱之间的隔离开关或T接箱 | √ |  |
| 照明配电箱及其中的设备 | √ |  |
| 弱电控制箱及其中的设备 | √ |  |
| 弱电控制箱与照明配电箱之间的管线、桥架 | √ |  |
| 照明配电箱与变压器之间的管线、桥架 | √ |  |
| 弱电控制箱与灯具间的管线、桥架 | √ |  |
| 各类灯具电源附件 | √ |  |
| 灯具与变压器或数据电源之间的管线、桥架 | √ |  |
| 灯具 | √ |  |
| 弱电控制箱与智能照明控制系统间的管线与桥架 | √ |  |
| 智能照明控制系统的软件与硬件 | √ |  |

1. 本照明工程承包人须与机电承包人协调以进行所需的工作，并就双方的交接驳口议定准确的位置及双方的工作界面。
   * 1. 与幕墙承包人的协调工作
2. 本照明工程承包人应与幕墙承包人协调幕墙开孔、线缆敷设事宜。幕墙开孔及密闭由幕墙承包人负责，但本照明工程承包人必须遵从幕墙顾问和幕墙承包人的要求，协同工作。
3. 如果需要，灯具线缆由本照明工程承包人在幕墙工厂预制安装，由幕墙承包人负责封堵，减少现场开孔穿线工作。
   * 1. 与景观承包人的协调工作
4. 本照明工程承包人负责地埋灯预埋筒、地埋灯下方的砾石、沙土等排水层、以及管线的预埋工作。
5. 铺装上的开孔，本照明工程承包人应提供尺寸与开孔所需的相关模具，由景观承包人负责开孔。
6. 本照明工程承包人应将灯杆基础的需求提资给景观承包人，包括尺寸大小和管线信息，由景观承包人负责基础的施工。本照明工程承包人负责灯杆及灯具的安装。
7. 合杆的管线，如监控、音响、WIFI的管线，由其他相关承包人提资景观承包人一并预埋，而本照明工程承包人应在灯杆上预留相应的接驳点，供这些设备的安装。
   1. 缺陷保修期
      1. 本照明工程的缺陷保修期为项目整体获得初步接收证书后24个月，应包括由于正常耗损所需的所有零部件和人力。在此期间，应至少每3个月检修一次，在重要节日前应保证运行完好，并在期满时做最后一次检修。
      2. 发包人收到本照明工程承包人的最终接收申请报告后，将提交建设单位，并由建设单位组织机电总承包人、施工总承包人、设计人、监理人和相关人员对本项目共同进行最终验收。经过检验后认定合格的，建设单位将向承包人发出“最终接收证书”。建设单位检验后认定不合格的，监理人应当按照建设单位的检验意见发出指示，要求本照明工程承包人对缺陷工程进行修复至合格后重新提请建设单位组织检验，检验合格后，建设单位将向承包人发出“最终接收证书”。
   2. 产品质保和备品备件
      1. 本项目照明设备应保证自整体初步接收证书发布之日起的缺陷保修期内正常运行，如在缺陷保修期期限内出现问题，由本工程承包人负责及时解决。

* + 1. 按发包人要求的数量提供备品备件。相关费用应包括在签约合同价中。
  1. 维护和售后支持
     1. 本照明工程的售后支持期为10年，在此期间的维保应包括设备故障时上门维修和系统调试。对于照明系统故障，本照明工程承包人应在报修24小时之内派人到达现场查看。
     2. LED灯具控制系统软件升级应终身免费提供。
     3. 承包人应提供缺陷保修期结束之后的2年内、2-5年期、5-10年期的售后支持方案的报价，包括设备价格，以及维护所需物料、人工费。

**2. 安装**

* 1. 概述

1. 安装的灯具必须具备配套光源和其它必要附件，如五金部件、电气附件、悬索、支撑构件、电缆、电缆管、安装支架等，以达到安全、完整，保证灯具正常工作。
2. DMX512调光回路需配置信号线，由承包商负责。
3. 不接受并且不得安装有瑕疵的、或未经发包人/设计人认可的灯具。如果已经安装，也必须按照发包人/设计人的要求进行更换。
4. 使用正确的安装方式，防止出现光线溢出、灯具变形、凹陷或其他缺陷。在安装位置及灯具拼接位置，都不允许有光线溢出。
5. 根据图纸标注或发包人/设计人要求的位置及高度安装灯具。若图纸没有标注，承包人应向发包人/设计人询问。
6. 导线接头、接线盒、设备安装孔、电器、开关、控制面板以及其他任何需要维修和维护的设备，应该放置、安装在维修人员容易接近的位置。
   1. 支撑结构
7. 为灯具及其附件提供必需的支撑结构或配件。
8. 提供的支撑结构应能满足支撑灯具及其附件的自身重量，保证灯具正常工作。
9. 提供的支撑结构必须经过表面钝化及防腐处理，可见的部分应进行和灯具表面一致的表面喷涂处理。
10. 在必须满足主管部门提出的防火安全问题时，承包人应为灯具提供满足相应防火等级要求的防护设施。
11. 所有的悬吊、悬挂件应保持垂直。
    1. 工地准备
12. 本照明工程承包人应在灯具安装前检查所有相关的配合节点及施工界面。
13. 预安装的灯具及线缆应分别在幕墙工厂、现场幕墙装配前及幕墙安装完成后分别进行至少三次检测。
    1. 灯具及配线安装施工要求
14. 施工前需明确灯具及强弱电线缆的重量限值。
15. 灯具、线缆安装时避免将可拆卸部分型材与不可拆卸转接件固定在一起。
16. 需穿透幕墙时应充分考虑对幕墙性能损伤的补救措施，所有措施需得到幕墙承包人书面认可。
17. 所涉及的敷设线槽路由需由照明工程承包人根据最终招标灯具技术条件深化。
    1. 现场测试和调试
       1. stage power test

阶段性通电测试

1. 在正式调试前，承包人应对灯具投射角度进行预调。
2. 应根据发包人/设计人的要求，调试LED灯具的所有变化模式。
   * 1. 最终调试
3. 在正式调试前，承包人应对灯具投射角度进行预调。
4. 应根据发包人/设计人要求，提供、设置并调试所有常规模式、重大节日模式、多媒体动画演示等场景。
5. 各场景能耗测量。
6. 灯光场景的调试应持续整个晚上。
7. 应调试照明系统与各类感应器的联动工作性能。
8. 记录和提交调试报告。
   1. 清洁

在验收之前，应清洁反射器、灯具外壳、透镜、百叶及其他灯具组件，保证没有任何商标、灰尘、污渍和其他缺陷。替换所有破损和有缺陷的灯具及附件。

* 1. 操作和维修手册

1. 提供3套操作和维修手册，用A4的4孔白色活页夹装订，另外提供一份电子版操作维修手册。
2. 操作部分应至少包括以下相关章节：

- 操作员就职记录

- 钥匙记录

- 日常启动前检查

- 照明系统各方面的操作步骤

1. 维修部分应至少包括以下相关章节：

- 与照明系统安全使用相关的风险评估和风险管理

- 维修记录

- 检修计划及方式

- 日常检修的测试步骤

- 主要部件的布置图纸

- 各设备的拆卸及安装方式

* 1. 操作人员培训

本照明工程承包人应提供2次培训，每次培训时长不少于4个小时。

* 1. 竣工图纸

本照明工程承包人应提供完整的照明系统的竣工图纸。