

松江区广富林街道新城主城 B 单元 B06-03
号地块
建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告
(简本)

建设单位：上海力狮置业有限公司

编制单位：上海清宁环境规划设计有限公司

2019 年 2 月

目 录

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 1 | 工程概况 | 1 |
| 1.1 | 工程名称及项目由来..... | 1 |
| 1.2 | 工程所处位置，周边环境情况..... | 1 |
| 1.3 | 建筑物性质、地上部分建筑物的使用功能..... | 1 |
| 1.4 | 建筑高度..... | 2 |
| 1.5 | 建筑各平面的形状和尺寸..... | 2 |
| 1.6 | 项目单体的主体结构型式..... | 3 |
| 1.7 | 幕墙玻璃在各单体各立面上的位置、高度、面积..... | 3 |
| 1.8 | 幕墙玻璃在立面上的玻璃比..... | 3 |
| 2 | 玻璃幕墙类型及选材 | 3 |
| 2.1 | 玻璃幕墙类型及其设计要点..... | 3 |
| 2.2 | 玻璃材料光学性能指标..... | 4 |
| 2.3 | 幕墙材料与国家和本市建筑材料标准的相符性分析..... | 5 |
| 3 | 建筑所在区域情况分析..... | 6 |
| 3.1 | 项目周边环境情况和区域环境特点..... | 6 |
| 3.2 | 评价范围及敏感目标..... | 6 |
| 3.3 | 潜在的遮挡建筑和敏感目标识别..... | 7 |
| 4 | 玻璃幕墙光反射评价依据..... | 8 |
| 4.1 | 法律、法规..... | 8 |
| 4.2 | 评价标准..... | 8 |
| 4.2.1 | 幕墙可见光反射率 | 8 |
| 4.2.2 | 光反射影响程度标准 | 8 |
| 4.3 | 玻璃幕墙光反射计算方法..... | 9 |
| 4.3.1 | 计算太阳位置 | 9 |
| 4.3.2 | 照度和亮度计算 | 10 |

| | | |
|-------|----------------------------|-----------|
| 4.3.3 | 反射光入射角(θ)计算 | 11 |
| 4.3.4 | 全年计算日的确定 | 11 |
| 5 | 幕墙光反射影响分析 | 12 |
| 5.1 | 建筑玻璃幕墙的光反射影响预测..... | 12 |
| 5.1.1 | 预测时间 | 12 |
| 5.1.2 | 玻璃幕墙高度 | 12 |
| 5.1.3 | 玻璃反射率 | 12 |
| 5.2 | 周边敏感建筑受反射光影响分析..... | 12 |
| 5.3 | 周边道路受反射光影响分析..... | 13 |
| 5.4 | 二次反射光影响分析..... | 13 |
| 6 | 反射光防治措施及效果分析..... | 14 |
| 7 | 评价结论 | 14 |
| 7.1 | 项目概况..... | 14 |
| 7.2 | 影响分析..... | 14 |
| 7.3 | 结论..... | 15 |

1 工程概况

1.1 工程名称及项目由来

项目名称：松江区广富林街道新城主城 B 单元 B06-03 号地块

建设单位：上海力狮置业有限公司

建设地点：本工程位于上海市松江新城主城 B 单元 SJC1-0005 单元 B06-03 地块，基地东至河道，西至人民北路，南至广富林路，北至公园绿地。

建设内容：本项目为新建项目，由两个建筑单体组成，分别为 1#单体和 2#单体，总建筑面积 154935.6m²，地上建筑面积 73835.6m²，地下建筑面积 81100m²，计算容积率总建筑面积 70170.6m²，商业建筑面积 70170.6m²，不计算容积率总建筑面积 84765m²。1#单体共 4 层，主要功能为商业及餐饮，建筑高度 24m，2#单体为 2 层，主要功能为公共服务设施，建筑高度 9.2m。2#单体不采用玻璃幕墙的形式，1#单体采用玻璃幕墙的形式，故本报告仅对 1#单体进行评价。

由于本项目外墙设计部分采用玻璃幕墙的形式，根据上海市人民政府《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》（市政府 77 号令）及上海市环境保护局《关于进一步规范开展建筑玻璃幕墙光反射影响论证工作的通知》（沪环保评(2015)522 号)有关规定，本项目必须经过光反射对周围环境的影响分析论证。为此，我单位受建设单位委托就本项目玻璃幕墙光反射对周围建筑的影响进行分析，并提出相应的措施及建议。

1.2 工程所处位置，周边环境情况

本项目位于上海市松江新城主城B单元SJC1-0005单元B06-03地块，基地东至河道，西至人民北路，南至广富林路，北至公园绿地。用地红线与人民北路与广富林路间有约15米宽绿地；与银泽路间有约65米宽公园绿地；与东侧河道间有防汛通道以及局部市政绿地。

1.3 建筑物性质、地上部分建筑物的使用功能

地上建设用地规划性质：商业服务业用地，1#单体共 4 层，主要功能为商业及餐

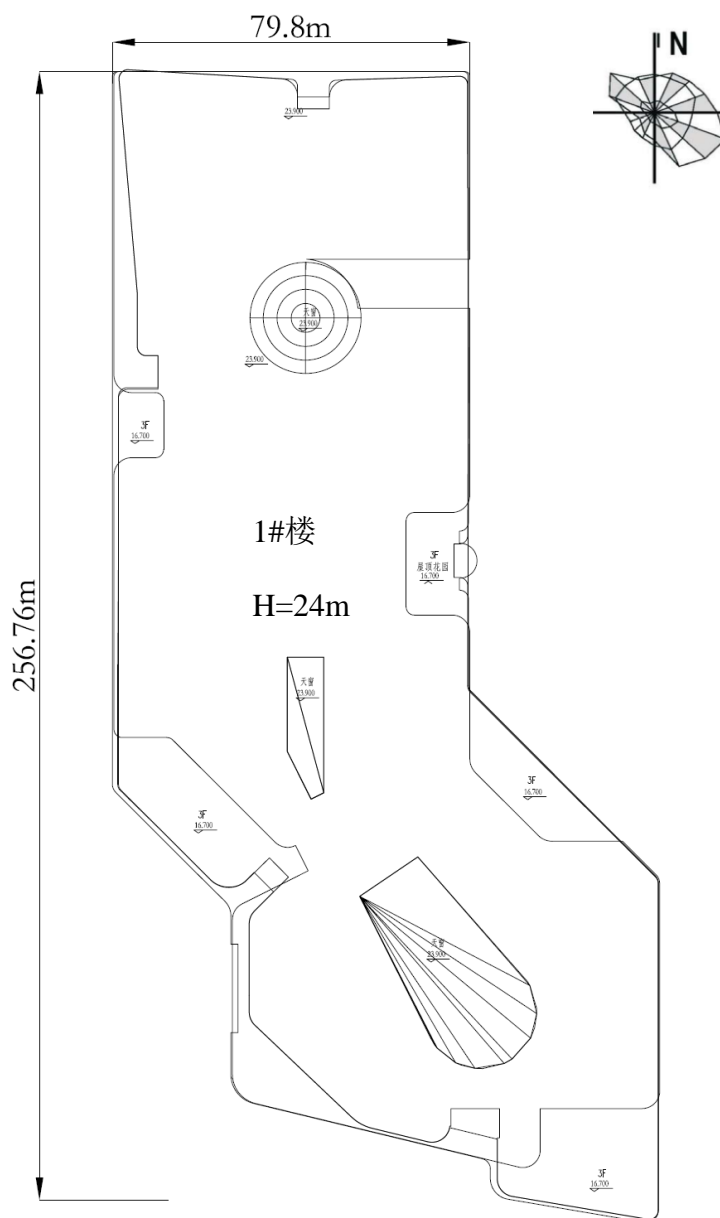
饮。

1.4 建筑高度

本项目为新建项目，1#单体共4层，主要功能为商业及餐饮，建筑高度24m。

1.5 建筑各平面的形状和尺寸

本项目为不规则多边形，建筑总平面示意图见图1.5-1。



单位：m

图 1.5-1 建筑平面示意图

1.6 项目单体的主体结构型式

本项目采用钢框架结构。

1.7 幕墙玻璃在各单体各立面上的位置、高度、面积

本项目 1#单体四个立面均设置幕墙玻璃。此外，项目还设有采光顶。1#单体幕墙玻璃高度为 24m，东立面的面积为 626.68m²，西立面的面积为 2116.4m²，南立面的面积为 1139.54m²，北立面的面积为 987.4m²。

1.8 幕墙玻璃在立面上的玻璃比

本项目建筑各立面玻璃面积和玻璃比见表 1.8-1。

表 1.8-1 各立面玻璃幕墙面积、窗墙比、玻璃比

| | | 东立面 | | | |
|----|------------------------|-----------------------|------------------------|------|------|
| | 外墙面积 | 窗玻璃面积 | 总玻璃面积 | 窗墙比 | 玻璃比 |
| 主楼 | 6052.52 m ² | 109.21 m ² | 626.68 m ² | 0.02 | 0.10 |
| | | 西立面 | | | |
| | 外墙面积 | 窗玻璃面积 | 总玻璃面积 | 窗墙比 | 玻璃比 |
| 主楼 | 6822.58 m ² | / | 2116.4 m ² | / | 0.31 |
| | | 南立面 | | | |
| | 外墙面积 | 窗玻璃面积 | 总玻璃面积 | 窗墙比 | 玻璃比 |
| 主楼 | 3864.31 m ² | / | 1139.54 m ² | / | 0.29 |
| | | 北立面 | | | |
| | 外墙面积 | 窗玻璃面积 | 总玻璃面积 | 窗墙比 | 玻璃比 |
| 主楼 | 5441.05 m ² | / | 987.4 m ² | / | 0.18 |

2 玻璃幕墙类型及选材

2.1 玻璃幕墙类型及其设计要点

本项目玻璃幕墙类型主要有以下几种类型：

类型一：竖明横隐玻璃幕墙

此系统位于立面典型区域。竖向均为铝合金压板机械固定,横向为结构胶固定。幕墙竖向跨度为 5.4~6 米。

此系统中，玻璃幕墙的龙骨为铝合金型材，室内部分采用粉末喷涂，不可视部分采用阳极氧化处理。玻璃视窗位置采用 6+1.52PVB+6(low-e)+15A+10mm 夹胶中空钢化玻璃，层间位置采用 5+1.14PVB+5(low-e)+15A+6mm 夹胶中空钢化玻璃。

幕墙立柱采用拉弯筒支梁形式，幕墙框架立柱支座固定于主体结构上。

类型二：全玻玻璃幕墙

此系统位于立面顶部区域。为玻璃肋支撑的全玻玻璃幕墙。

此系统中，玻璃幕墙的龙骨为 15+2.28PVB+15mm 夹胶玻璃，面板玻璃采用 10+2.28PVB+10 超白彩釉玻璃。

幕墙采用拉弯筒支梁形式，幕墙玻璃肋支座固定于主体结构上。

类型三：玻璃栏杆

此系统位于立面玻璃栏杆区域区域。为不锈钢玻璃栏杆。

此系统中，玻璃幕墙的龙骨为不锈钢管，面板玻璃采用 8+1.52PVB+8 玻璃。

幕墙采用拉弯筒支梁形式，幕墙玻璃肋支座固定于主体结构上。

类型四：采光顶玻璃

此系统位于采光顶区域。

此系统中，玻璃幕墙的龙骨为钢结构，面板玻璃采用 8low-E+15A+6+1.52PVB+6mm 玻璃。

2.2 玻璃材料光学性能指标

本项目选用的玻璃类型和玻璃对应的性能参数见表 2.2-1。

表 2-2.1 本项目玻璃类型和光学性能指标

| 幕墙类型 | 玻璃型号 | 透光率 | 可见光反射率 | 遮阳系数 | 传热系数 W/m ² ·K | 使用位置 (立面) |
|----------|---|-----|--------|------|--------------------------|-----------|
| 竖明横隐玻璃幕墙 | 6 (半钢化) +1.52PVB+6(半钢化 Low-E)+15A+10 (钢化) mm 夹胶中空玻璃 | 0.5 | 7~15% | 0.38 | 1.7 | 立面典型视窗位置 |
| | 5 (半钢化) +1.52PVB+5(半钢化 Low-E)+15A+5 (钢化) mm 夹胶中空玻璃 | 0.5 | 7~15% | 0.38 | 1.7 | 立面典型层间位置 |
| 全玻璃幕墙 | 10 (钢化) +2.28PVB+10 (钢化) 超白彩釉夹胶玻璃 | --- | 7~15% | --- | --- | 立面顶部区域 |
| 玻璃栏杆 | 8 (钢化) +1.52PVB+8 (钢化) 夹胶玻璃 | --- | 7~15% | --- | --- | 栏杆区域 |
| 采光顶 | 8 (钢化 Low-E) +15A +6(钢化 Low-E)+ 1.52PVB +6 (钢化) mm 中空夹胶玻璃 | 0.6 | 7~15% | 0.5 | 1.7 | 采光顶位置 |

2.3 幕墙材料与国家和本市建筑材料标准的相符性分析

幕墙材料在选取时符合《上海市公共建筑节能设计标准》(DGJ08-107-2012)规定,采用隔热金属型材多腔密封材料,符合节能环保要求。

从光反射角度本项目幕墙材料的选取在光学性能和建筑设计方面均符合《建筑幕墙光学性能》GB/T18091-2016 和《上海市建筑幕墙工程技术规范》DGJ08-56-2012 的规定。

3 建筑所在区域情况分析

3.1 项目周边环境情况和区域环境特点

本项目位于上海市松江区，基地东至河道，西至人民北路，南至广富林路，北至公园绿地。

项目周围主要建筑和主要相邻道路情况见表 3.1-1 和表 3.1-2。

表 3.1-1 基地地块周围主要建筑情况

| 序号 | 名称 | 性质 | 相对位置 | 最近距离 m | 高度 | 备注 |
|----|-------|----|------|--------|----|----|
| 1 | 合景天悦苑 | 住宅 | E | 82 | 6F | 在建 |
| 2 | 誉品谷水湾 | 住宅 | S | 90 | 6F | 已建 |

表 3.1-2 基地地块周围主要道路情况

| 序号 | 名称 | 性质 | 相对位置 | 最近距离 m | 车道数 | 备注 |
|----|------|-------|------|--------|-----|----|
| 1 | 人民北路 | 城市主干道 | W | 36 | 4 | 已建 |
| 2 | 广富林路 | 城市主干道 | S | 30 | 4 | 已建 |
| 3 | 银泽路 | 城市次干道 | N | 100 | 4 | 已建 |

3.2 评价范围及敏感目标

本项目 1# 单体建筑高度 24m，依据《编制要求》幕墙玻璃全部竖直的工程的光反射影响分析范围，为玻璃幕墙所在建筑的外墙向外至建筑物高度的 5 倍距离范围；其他建筑玻璃幕墙工程的光反射影响分析范围为不小于建筑物高度的 5 倍。因此，本项目评价范围为建筑周边的 120m。项目评价范围内敏感目标和敏感道路情况见表 3.2-1 和 3.2-2。

表 3.2-1 项目评价范围内敏感目标情况

| 序号 | 名称 | 性质 | 相对位置 | 最近距离 m | 高度 | 备注 |
|----|-------|----|------|--------|----|----|
| 1 | 合景天悦苑 | 住宅 | E | 82 | 6F | 在建 |
| 2 | 誉品谷水湾 | 住宅 | E | 90 | 6F | 已建 |

表 3.2-2 项目评价范围内敏感道路情况

| 序号 | 名称 | 性质 | 相对位置 | 最近距离 m | 车道数 | 备注 |
|----|------|-------|------|--------|-----|----|
| 1 | 人民北路 | 城市主干道 | W | 36 | 4 | 已建 |
| 2 | 广富林路 | 城市主干道 | S | 30 | 4 | 已建 |
| 3 | 银泽路 | 城市次干道 | N | 100 | 4 | 已建 |

3.3 潜在的遮挡建筑和敏感目标识别

本工程位于上海市松江新城主城B单元SJC1-0005单元B06-03地块，项目周边主要为道路，无潜在的遮挡建筑。

4 玻璃幕墙光反射评价依据

4.1 法律、法规

(1) 《上海建筑玻璃幕墙管理办法》(沪府令 77 号), 上海市人民政府, 2012 年 2 月 1 号;

(2) 《市政府关于修改<上海市建筑物使用安装安全玻璃规定>决定》, (第 78 号), 上海市人民政府, 2012 年 2 月 1 号;

(3) 《关于进一步规范开展建筑玻璃幕墙光反射影响论证工作的通知》, 上海市环境保护局, 沪环保评(2015)522 号, 2016 年 1 月 1 日;

(4) 《关于涉及玻璃幕墙建设项目规划审批工作的意见》, 上海市规划和国土资源管理局, 沪规土资建(2012)353 号, 2012 年 4 月 27 日;

4.2 评价标准

4.2.1 幕墙可见光反射率

根据《上海市建筑幕墙工程技术规程》(DGJ08-56-2012), 上海市玻璃幕墙新建项目的幕墙玻璃可见光反射率宜不大于 15%, 反射光影响范围内无敏感目标时可选择不大于 20%, 非玻璃材料宜采用亚光表面。

4.2.2 光反射影响程度标准

根据上海市环保局《建筑玻璃幕墙光反射影响技术分析报告编制要求(试行)》中要求, 确定敏感目标光反射影响程度需要从反射光入射角(θ)和亮度(B)两方面考虑。

表 5.2-1 反射光影响评价标准

| 反射光入射角 $\theta(^{\circ})$ | 亮度 $B(\text{cd}/\text{m}^2)$ | 影响程度 |
|---------------------------|------------------------------|------|
| $\theta < 15^{\circ}$ | $B < 1500$ | 可接受 |
| | $1500 \leq B < 2000$ | 轻微影响 |
| | $B \geq 2000$ | 强影响 |

| | | |
|---------------|-----------------|------|
| 15° ≤ θ ≤ 30° | B < 2000 | 可接受 |
| | 2000 ≤ B < 4000 | 轻微影响 |
| | B ≥ 4000 | 强影响 |
| θ > 30° | - | 可接受 |

同时筛选调查范围内受到光反射影响的道路。应分析玻璃幕墙产生的反射光对道路交通干线的影响，识别 $\theta < 15^\circ$ 且 $B \geq 1500 \text{cd/m}^2$ 的眩光影响。

4.3 玻璃幕墙光反射计算方法

根据项目建筑所在环境的特点，选择不同时间作为典型日进行计算。计算时通过考虑各典型日太阳高度角和方位角的变化，预测玻璃幕墙反射光对周围敏感目标的影响时间、范围及程度。

4.3.1 计算太阳位置

$$\sinh_0 = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos(15t + \lambda - 300)$$

$$\sin \alpha = -\cos \delta \sin(15t + \lambda - 300) / \cosh_0$$

式中：h₀——太阳高度角(度)

α——太阳方位角(度)

t——东经 120° 时间(24 小时制)

λ——地理经度(上海 121°28')

φ——地理纬度(上海 31°14')

δ——太阳倾角(度)

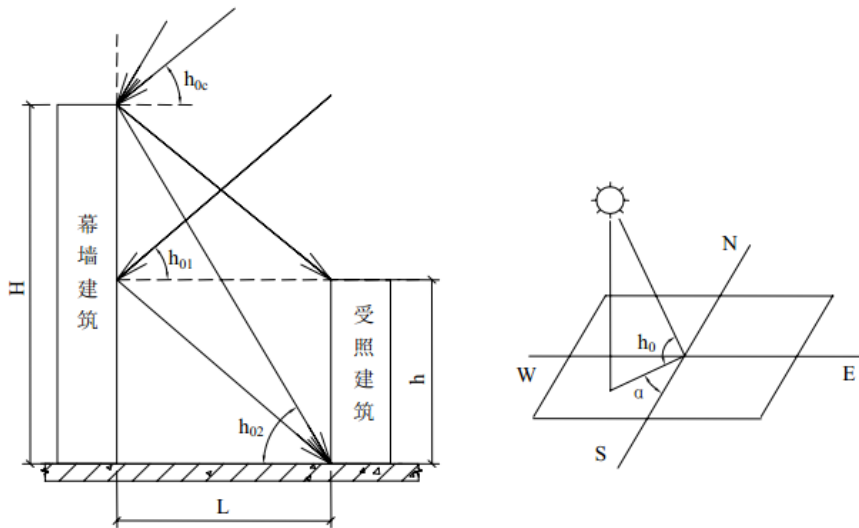


图 5.3-1 太阳高度角和方位角示意图

图中：H—玻璃幕墙建筑高度(米)

h—受照建筑高度(米)

L—玻璃幕墙建筑和受照建筑之间的距离(米)

h_{0c} —由两建筑物高差和间距算出(度)

h_{01} —由受照建筑物高度和两建筑物间距算出(度)

h_{02} —由反光建筑物高度和两建筑物间距算出(度)

可见： $0 < h_0 < h_{0c}$ 建筑被部分照射

$h_{0c} < h_0 < h_{01}$ 建筑被全部照射

$h_{01} < h_0 < h_{02}$ 建筑被部分照射

$h_0 > h_{02}$ 建筑不被照射

4.3.2 照度和亮度计算

太阳光对地面的照度取决于太阳高度角、天空亮度和大气透明度。根据经验模式估算，当在全晴气候垂直太阳光线照射下，照射到地面上的光照度(经验值)计算公式为：

$$E = 1.37 \times 10^5 e^{-\frac{0.223}{\sin h_0}} (lx)$$

地面光照度一般约在 $9.2 \times 10^4 lx \sim 1.08 \times 10^5 lx$ 。夏日太阳不直接照射的地面照度约为 $10^3 \sim 10^4 lx$ 。

亮度计算公式为：

$$B = \rho E / \pi$$

式中：B——亮度(cd/m^2)

E——太阳光直射法线照度 (lx)

ρ ——室外可见光反射率

π ——圆周率

4.3.3 反射光入射角(θ)计算

反射光入射角(也称“眩光角”)是指经玻璃幕墙反射后的太阳光线(简称“反射光”)与受照建筑立面法线即人眼水平视线的夹角。反射光入射角的确定有两种途径：一是可以通过预测得到的空间透视图直接量取；二是可以采用公式计算，反射光平行直线的方向向量为 $L=(m, n, p)$ ，受照立面的法线向量为 $N=(A, B, C)$ ，则反射光入射角 θ 计算公式为：

$$\cos \theta = \frac{|Am + Bn + Cp|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}} (0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ)$$

4.3.4 全年计算日的确定

为了反映建筑玻璃幕墙全年的反射光影响，需在全年选择不少于40个计算日，并对强影响及典型轻微影响敏感目标结合房型功能作立面分析。

选择的计算日应在全年相对均匀分布，并包括春分、夏至、秋分、冬至四个典型日，以及光反射影响最极端的时日。

5 幕墙光反射影响分析

5.1 建筑玻璃幕墙的光反射影响预测

为了反映建筑玻璃幕墙全年的反射光影响，选用全年 40 天（即每月 1 日，11 日，21 日包括典型季节（冬至、夏至、春分、秋分）），利用太阳高度角对玻璃幕墙反射的影响范围进行评价。计算敏感目标主要受照立面的影响面积和影响时间，以及在全年内按天的影响面积变化情况。

5.1.1 预测时间

根据《关于进一步规范开展建筑玻璃幕墙光反射影响论证工作的通知（沪环环评〔2015〕522 号）》要求，项目影响预测时间为全年的40天（即每月1日，11日，21日包括典型季节（冬至、夏至、春分、秋分））。

5.1.2 玻璃幕墙高度

反射影响范围视玻璃幕墙的面积、空间结构、光源强度和入射角度等而确定，一般随建筑高度增加，光反射影响范围增大。光反射影响分析的重点主要是建筑周边的光反射影响敏感目标，敏感目标包括住宅、学校、养老院、医院，以及主次干道或相应级别的道路和公路。依据《编制要求》幕墙玻璃全部竖直的工程的光反射影响分析范围，为玻璃幕墙所在建筑的外墙向外至建筑物高度的 5 倍距离范围；其他建筑玻璃幕墙工程的光反射影响分析范围为不小于建筑物高度的 5 倍。本项目 1# 单体建筑高度 24m，本项目评价范围为建筑周边的 120m。

5.1.3 玻璃反射率

本项目幕墙玻璃反射率为 7%~15%之间。当玻璃幕墙的反射率为 15%时，其表面的最大亮度在 5223cd/m^2 以下。当玻璃幕墙的反射率为 7%时，其表面的最大亮度在 2437cd/m^2 以下。

5.2 周边敏感建筑受反射光影响分析

反射影响范围视玻璃幕墙的面积、空间结构、光源强度和入射角度等而确定，

一般随建筑高度增加，光反射影响范围增大。光反射影响分析的重点主要是建筑周边的光反射影响敏感目标，敏感目标包括住宅、学校、养老院、医院，以及主次干道或相应级别的道路和公路。依据《编制要求》幕墙玻璃全部竖直的工程的光反射影响分析范围，为玻璃幕墙所在建筑的外墙向外至建筑物高度的 5 倍距离范围；其他建筑玻璃幕墙工程的光反射影响分析范围为不小于建筑物高度的 5 倍。本项目 1# 单体建筑高度 24m，本项目评价范围为建筑周边的 120m。本项目范围内影响的敏感建筑主要有合景天悦苑、誉品谷水湾等 2 处敏感建筑。

经过 40 天反射光影响分析，合景天悦苑、誉品谷水湾等敏感建筑受照射，影响程度为“可接受”。

5.3 周边道路受反射光影响分析

周边道路受反射光影响的主要城市主、次干路有人民北路、广富林路、银泽路等。经过 40 天反射光影响分析，项目对人民北路、广富林路、银泽路等有照射，入射光角度大部分 $\theta > 15^\circ$ ，极少数 $\theta < 15^\circ$ 且 $B < 1500 \text{ cd/m}^2$ ，因此项目对人民北路、广富林路、银泽路无眩光影响。

5.4 二次反射光影响分析

经分析，本项目玻璃幕墙的二次反射光率只有太阳入射的 3%左右，其产生二次反射的情况较少，因此，项目二次反射对周围环境无明显影响。

6 反射光防治措施及效果分析

本项目从玻璃选材和立面设计上考虑降低反射光影响：

(1) 本项目幕墙玻璃反射率为 7%~15%，低反射率的选取使得玻璃幕墙使用对周边建筑的影响较小。

(2) 项目在各立面设置上尽可能的采用组合式玻璃幕墙，大量的采用铝板、玻璃相结合的形式，将不同材料交错布置，可以有效的降低使用玻璃幕墙对周边敏感建筑的影响。

7 评价结论

7.1 项目概况

本项目位于工程位于上海市松江新城主城 B 单元 SJC1-0005 单元 B06-03 地块，基地东至河道，西至人民北路，南至广富林路，北至公园绿地。

本项目为新建项目，由两个建筑单体组成，分别为 1#单体和 2#单体，总建筑面积 154935.6m²，地上建筑面积 73835.6m²，地下建筑面积 81100m²，计算容积率总建筑面积 70170.6m²，商业建筑面积 70170.6m²，不计算容积率总建筑面积 84765m²。1#单体共 4 层，主要功能为商业及餐饮，建筑高度 24m，2#单体为 2 层，主要功能为公共服务设施，建筑高度 9.2m。2#单体不采用玻璃幕墙的形式，1#单体采用玻璃幕墙的形式，故本报告仅对 1#单体进行评价。

7.2 影响分析

本项目评价范围为建筑周边的 120m。本项目范围内影响的敏感建筑主要有合景天悦苑、誉品谷水湾等 2 处敏感建筑。

经过 40 天反射光影响分析，合景天悦苑、誉品谷水湾等敏感建筑受照射，影响程度为“可接受”。

周边道路受反射光影响的主要城市主、次干路有人民北路、广富林路、银泽路等。经过 40 天反射光影响分析，项目对人民北路、广富林路、银泽路等有照射，入射光角度大部分 $\theta >15^\circ$ ，极少数 $\theta <15^\circ$ 且 $B < 1500 \text{ cd/m}^2$ ，因此项目对人民北路、

广富林路、银泽路无眩光影响。

7.3 结论

从反射光影响分析角度看，本项目玻璃幕墙产生的光反射对周边环境的影响较小，外立面采用玻璃幕墙的建设方案可行。