

中山街道国际生态商务区7-3地块办公楼项目 建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告

建设单位：上海飞科置业有限公司

编制单位：上海艾维仕环境科技发展有限公司

二〇二〇年十二月



项目东北透视效果图



项目南侧透视效果图



项目北侧透视效果图

1、工程概况

1.1 项目概况及项目的由来

项目名称：中山街道国际生态商务区 7-3 地块办公楼项目

建设单位：上海飞科置业有限公司

建设地址：本项目位于上海市松江区，基地东至茸惠路，南至牛家斗街，西至商务区 7-2 地块，北至广富林路

工程类型：新建

项目性质与功能：商业办公楼

中山街道国际生态商务区 7-3 地块办公楼项目（以下简称“本项目”）新建 2 栋建筑（塔楼和裙楼）。塔楼为 22 层办公楼，建筑高度为 99.5m，总建筑面积为 29683.5m²；裙楼为 3 层商业楼，建筑高度为 17.35m，总建筑面积为 3300m²。

塔楼及裙楼外立面均采用了全玻璃幕墙的形式，玻璃幕墙均为竖隐横明玻璃幕墙体系。本项目外立面部分位置采用了前倾及后倾的玻璃幕墙形式。塔楼玻璃幕墙面积为 14675.9m²，裙楼玻璃幕墙面积为 2013.6m²，总玻璃幕墙面积为 16689.5m²。

本项目塔楼西立面一层入口上方设有 1 处玻璃雨棚，高度为 3.1m，尺寸为 5.4×1.8m，面积为 9.72m²；不涉及弧形玻璃及玻璃采光顶。

项目地块目前已开工，具体情况见图 1.1。

为分析本项目建筑玻璃幕墙对周边环境产生的光反射影响，且防止和减少建设工程玻璃幕墙反射光对公共环境造成不良影响，建设单位“上海飞科置业有限公司”委托“上海艾维仕环境科技发展有限公司”对该项目的玻璃幕墙光反射影响进行分析。

编制依据：《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》（2011 年 12 月 28 日上海市人民政府令第 77 号）以及《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。



图 1.1 项目地块现状情况图（西南视角）

1.2 工程所在位置

本项目位于上海市松江区，基地东至蕓惠路，南至牛家斗街，西至商务区 7-2 地块，北至广富林路。

1.3 建筑高度、层数和层高

本项目塔楼为 22 层，建筑高度为 99.5m，1~2 层层高为 4.5m，3~22 层层高为 4.2m，楼顶以上机房层 6.5m；裙楼为 3 层，建筑高度为 17.35m，1~3 层层高为 4.5m，楼顶以上机房层 3.85m。

1.4 建筑平面的形状

本项目各栋建筑平面整体呈矩形。塔楼长约为 38.6m，宽约为 33.0m；裙楼长约为 47.0m，宽约为 16.5m。

1.5 建筑玻璃幕墙的分布

本项目采用全玻璃幕墙形式，部分位置设置成前倾及后倾的形式。

表 1.1 玻璃幕墙的位置、高度、面积

楼号	玻璃位置		所在楼层	玻璃幕墙最大高度 (m)	玻璃幕墙面积 (m ²)	备注
塔楼	竖直面	东立面	1~顶层	98.0	4055.4	
		南立面	1~顶层	99.5	2947.2	
		西立面	1~顶层	98.0	4159.5	
		北立面	1~顶层	99.5	2964.2	
	倾斜面	东北角前倾	1~10F	42.6	51.3	
		东南角前倾	1~7F	30.0	30.0	
		东南角后倾	8~顶层	98.0	193.5	
		西南角前倾	1~11F	42.6	51.3	
		西北角前倾	1~7F	30.0	30.0	
		西北角后倾	8~顶层	98.0	193.5	
玻璃雨棚	西立面	1层入口上方	3.1	9.72		
裙楼	竖直面	东立面	1~顶层	17.35	676.7	
		南立面	1~顶层	15.00	243.4	
		西立面	1~顶层	16.86	642.0	
		北立面	1~顶层	16.6	320.8	
	倾斜面	东立面后倾	3~顶层	17.35	84.6	
		东南角后倾	2~顶层	15.8	23.2	
		西南角前倾	1F	3.5	9.5	
		西北角后倾	3~顶层	16.86	19.3	

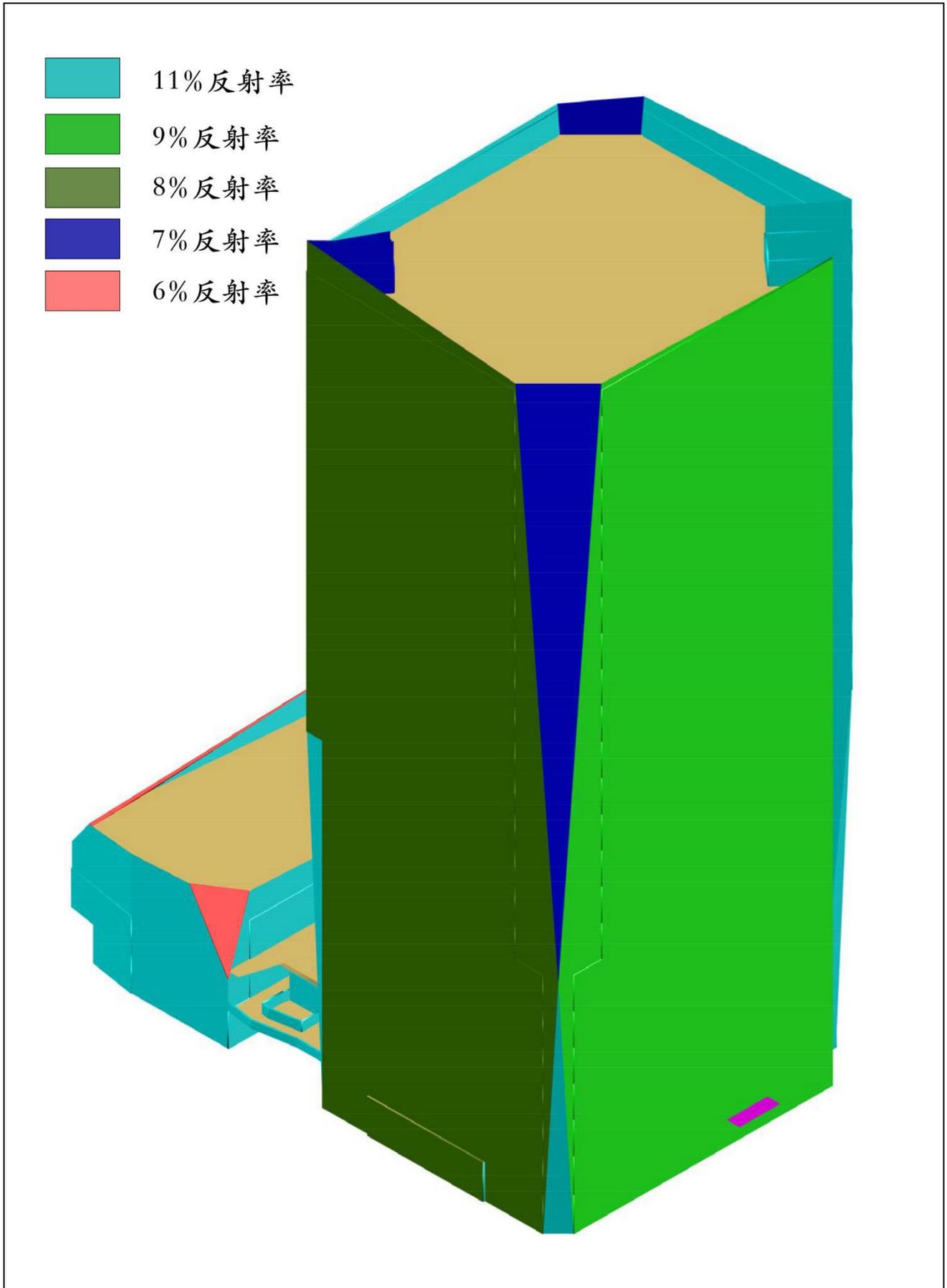


图 1.2 本项目玻璃幕墙所在位置示意图（西北轴侧图）

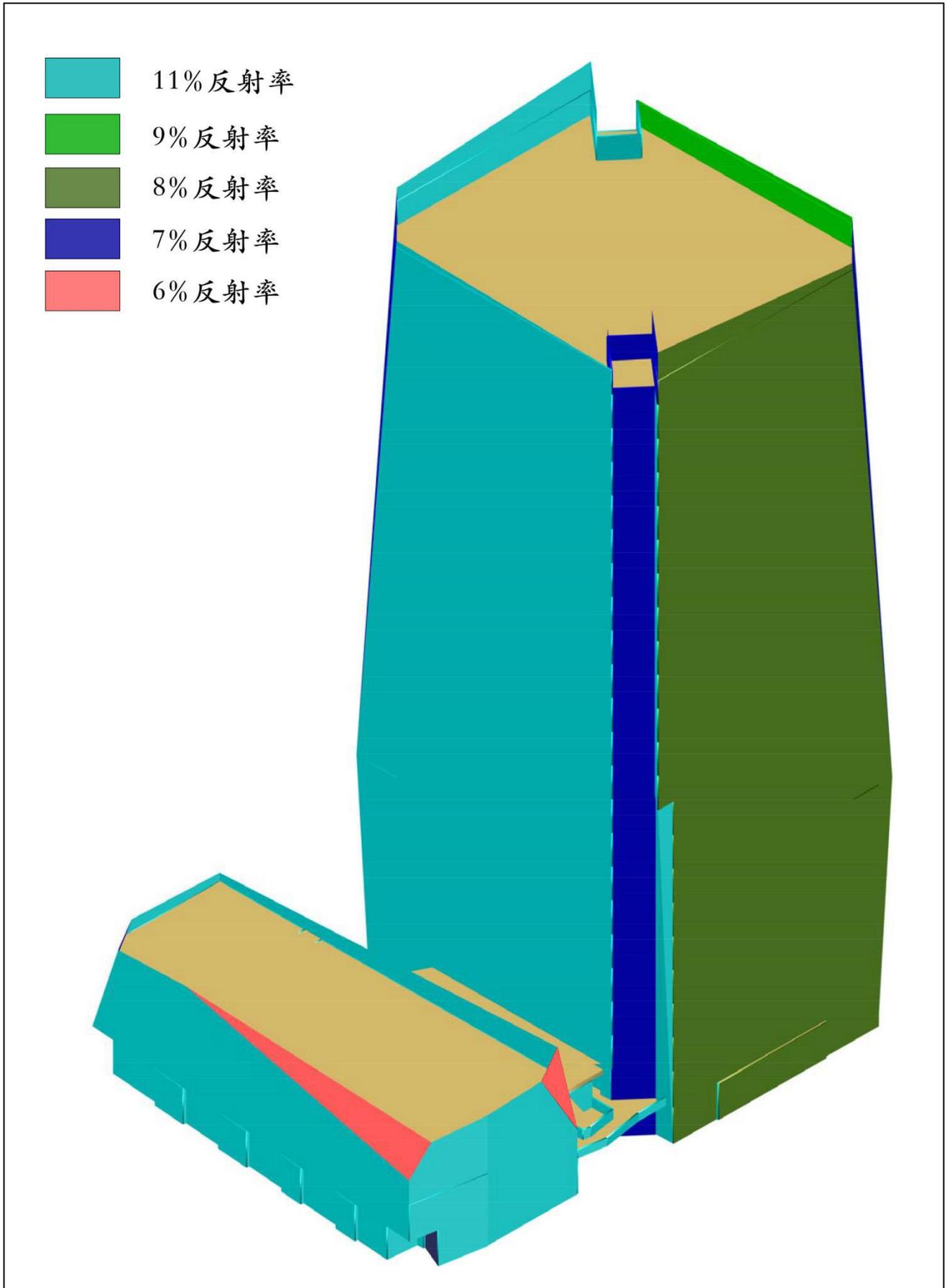


图 1.3 本项目玻璃幕墙所在位置示意图（东北轴侧图）

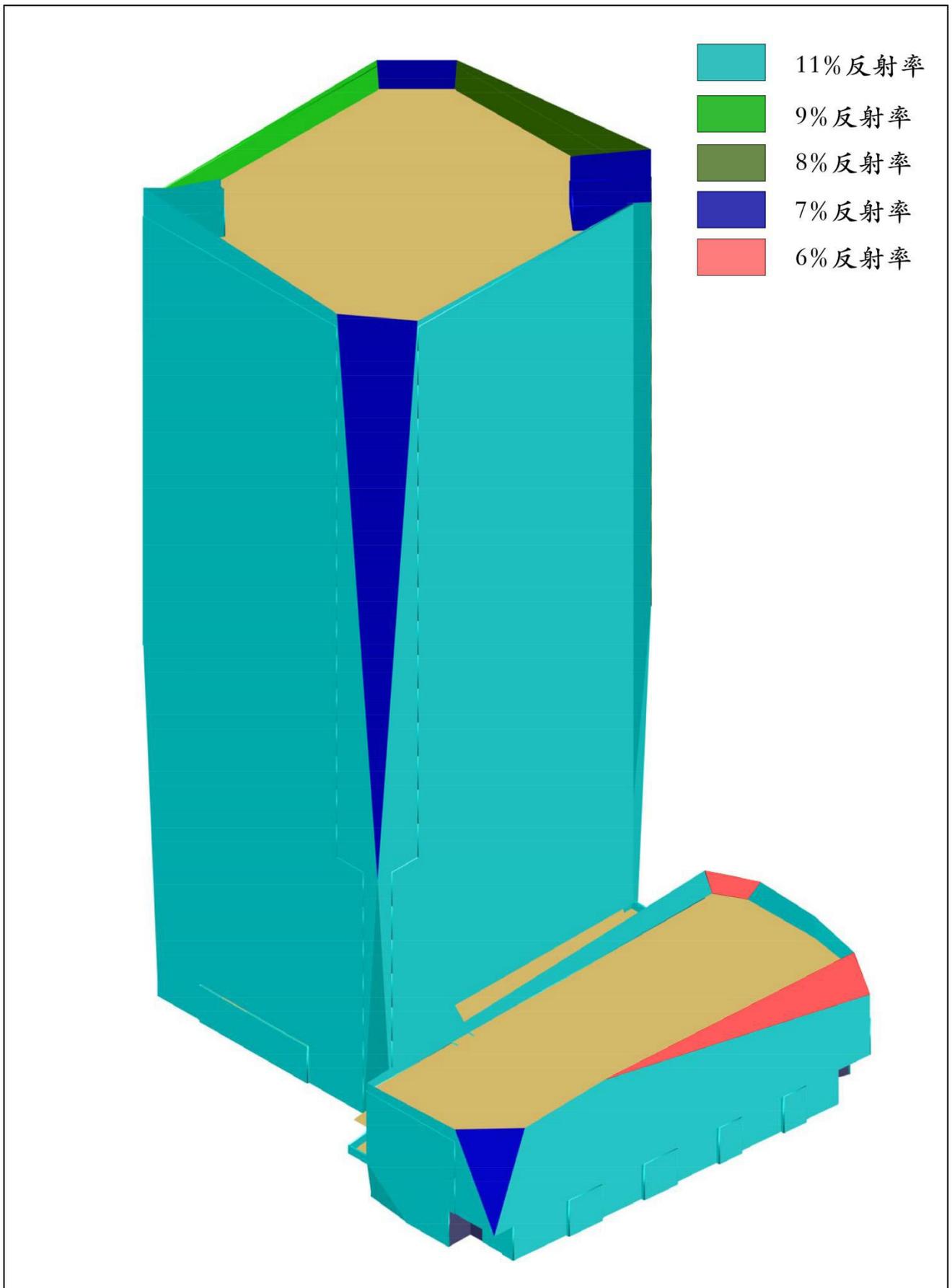


图 1.4 本项目玻璃幕墙所在位置示意图（东南轴侧图）

2、玻璃幕墙设计方案与玻璃参数

2.1 玻璃幕墙的设计要点

本项目主要幕墙形式为塔楼及裙楼框架玻璃幕墙系统。按龙骨跨度及使用位置细分为几个幕墙系统。

本工程均采用框架幕墙系统，玻璃标准板块 1.4m×2.8m，采用四边支撑形式，横梁采用铝合金型材，跨度 1.4m，横梁与立柱采用螺栓连接，立柱采用铝合金立柱，采用槽钢与螺栓与主体结构连接。幕墙体系受力稳定、传力路径清晰、防水性能可靠、施工简便、易于维护与更换。

2.2 玻璃幕墙类型及性能指标

本项目共采用 8 种类型的玻璃，其性能指标详见表 2.1，使用位置详见附图 5 及附图 6。

表 2.1 玻璃种类及性能指标

序号	玻璃种类	玻璃最大尺寸	使用位置	透射率%	反射率%	遮阳系数(SC值)	传热系数U值
1	6HS(中透光) +1.14PVB+6HS(Low-E)+12Ar+8FTmm 夹胶中空玻璃	1480×3040mm	塔楼东、南 1~顶层垂直立面	50	≤11	0.38	1.79
2	6HS(中透光) +1.14PVB+6HS(Low-E)+12Ar+8FTmm 夹胶中空玻璃	1480×3040mm	塔楼西 1~顶层垂直立面	42	≤9	0.38	1.79
3	6HS(中透光) +1.14PVB+6HS(Low-E)+12Ar+8FTmm 夹胶中空玻璃	1480×3040mm	塔楼北 1~顶层垂直立面	42	≤8	0.38	1.79
4	8HS(中透光) +1.52PVB+8HS(Low-E)+12Ar+10FTmm 夹胶中空玻璃	1457×3100mm	塔楼东北前倾面；塔楼东南前、后倾面；塔楼西南内凹立面；塔楼西南前倾面；塔楼西北前倾面；裙楼垂直立面；裙楼前倾面	43	≤11	0.38	1.79
5	8HS(中透光) +1.52PVB+8HS(Low-E)+12Ar+10FTmm 夹胶中空玻璃	1457×3100mm	塔楼西北后倾面；塔楼东北内凹立面		≤7	0.38	1.79
6	8HS(中透光) +1.52PVB+8HS(Low-E)+12Ar+10FTmm 夹胶中空玻璃	1457×3100mm	裙楼东后倾面；裙楼西北后倾面	40	≤6	0.38	1.79
7	8FT+1.52SGP+8FT 夹胶玻璃	1400×2150mm	连廊部分	/	≤11	/	/
8	8FT+1.52PVB+8FT 夹胶玻璃	1800×5400mm	塔楼西侧一层玻璃雨棚	/	≤15	/	/

2.3 建筑各立面的玻璃墙比

本项目建筑各立面玻璃幕墙面积、玻璃墙比等具体见下表 2.2。本项目玻璃幕墙立面分布详见附图 6。

表 2.2 建筑各立面幕墙面积及玻璃墙比

楼号	立面	玻璃幕墙面积 (m ²)	窗玻璃面积 (m ²)	立面总面积 (m ²)	玻璃墙比
塔楼	东立面 (含东北角倾斜面)	4106.7	0	4220.5	0.97
	南立面 (含东南角倾斜面)	3170.7	0	3240.4	0.98
	西立面 (含西南角倾斜面)	4210.8	0	4220.5	0.99
	北立面 (含西北角倾斜面)	3187.7	0	3240.4	0.98
裙楼	东立面 (含东立面倾斜面)	761.3	0	791.3	0.96
	南立面 (含东南角倾斜面)	260.7	0	266.6	0.98
	西立面 (含西南角倾斜面)	651.5	0	794.7	0.82
	北立面 (含西北角倾斜面)	340.1	0	355.1	0.96

注：玻璃墙比=（玻璃幕墙面积+窗玻璃面积）/立面总面积

2.4 幕墙材料与国家标准和本市要求的相符性分析

本项目幕墙材料与国家标准和本市要求的相符性分析见表 2.3，由表分析可见本项目所选取的幕墙材料符合各项标准。

表 2.3 幕墙材料与国家标准和本市要求的相符性分析

序号	相关要求	本项目实施情况	符合性分析
1	《玻璃幕墙光热性能》(GB/T18091-2015): 玻璃幕墙应采用可见光反射比不大于 0.30 的玻璃、在 T 形路口正对直线路段处设置玻璃幕墙时，应采用可见光反射比不大于 0.16 的玻璃。	本项目采用的玻璃可见光反射率均不大于 15%。	符合
2	上海市建筑玻璃幕墙管理办法（上海市人民政府令第 77 号）： 第五条（禁止采用玻璃幕墙的范围） 住宅、医院门诊急诊楼和病房楼、中小学校教学楼、托儿所、幼儿园、养老院的新建、改建、扩建工程以及立面改造工程，不得在二层以上采用玻璃幕墙。 在 T 形路口正对直线路段处，不得采用玻璃幕墙。	本项目性质与功能为商业办公。 本项目不位于 T 型路口正对直线路段区域。	符合

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，基地东至茸惠路，南至牛家斗街，西至商务区 7-2 地块，北至广富林路。

项目周边以居民住宅、商业、空地为主，周边环境具体情况见下图 3.1。周边现有建筑情况见表 3.1，周边道路情况见表 3.2。

表 3.1 周边建筑汇总表

序号	名称	方位	最近距离 (m)	备注
1	林肯公园	北	195	住宅
2	中山文化苑	东北	388	住宅
3	信达蓝尊	北	398	住宅
4	中山第二幼儿园	北	407	学校
5	中山第二小学	北	498	学校
6	松江公交停车场	东北	226	办公
7	绿地林肯公园	北	97	商业
8	开开大厦	西	145	商务办公
9	商务区 7-2 地块新建办公楼 (在建)	西	20	在建商务办公楼
10	上海希纳吉汽车科技有限公司研发中心 (在建)	东	35	在建办公楼
11	三迪广场 (在建)	西北	345	在建商业办公楼
12	日播新建办公楼 (在建)	南	173	在建办公楼
13	南侧成片企业	南	403	企业

表 3.2 周边道路、河流汇总表

序号	名称	方位	最近距离	行驶方向	性质
1	广富林路	北	32	东西	城市主干道
2	茸惠路	东	10	南北	城市支路
3	牛家斗街	南	10	东西	城市支路
4	茸凯路	西	226	南北	城市次干道
5	沪松公路	东	276	南北	城市主干道
6	外浜街	南	135	东西	城市支路
7	梅家浜路	南	369	东西	城市次干道
8	郭家娄街	北	315	东西	城市支路

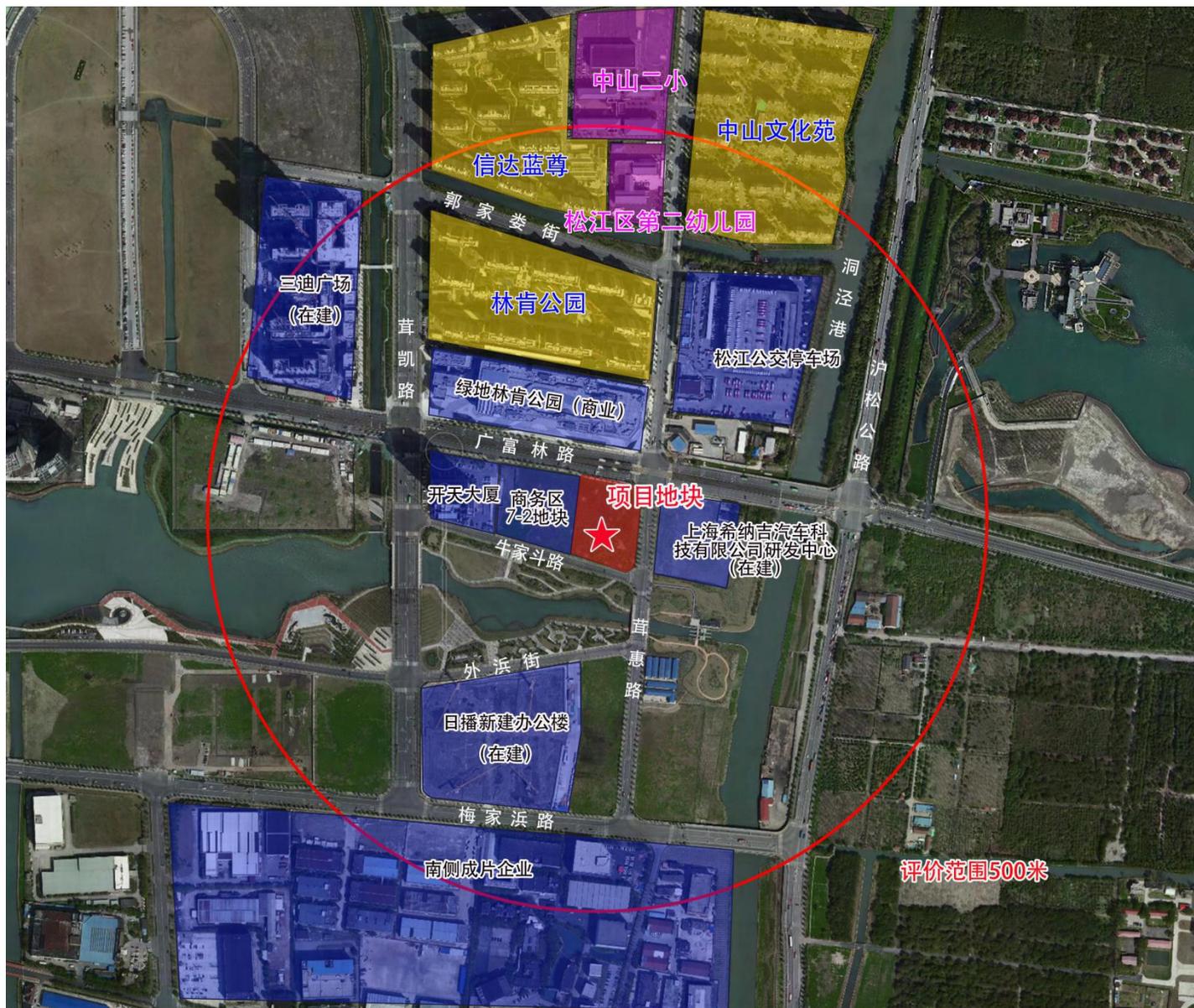


图 3.1 项目周边环境情况

3.2 敏感目标识别

根据上海市环境保护局在沪环保评[2015]522号文件“关于进一步规范开展建筑玻璃幕墙光反射影响论证工作（试行）的通知沪”附件一：敏感目标应包括住宅、学校、养老院、医院，以及道路交通干线（道路交通干线：指高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路）。敏感目标调查的范围：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。

本项目建筑物最高99.5m，其调查范围应不小于500m。

由于项目塔楼东南侧及西北侧、裙楼东侧、东南侧、西北侧有后倾玻璃，需适当扩大调查范围。本项目东侧、南侧、西侧在500米范围内无敏感目建筑，经预测分析，本项目反射光线对东北和南侧照射范围超过500m，故调查范围应扩大至最近敏感建筑处。经现场勘查，本项目东北侧调查范围经适当扩大后到最近的敏感建筑（夏家浜二村），但南侧、西侧最近的敏感建筑均在项目1.2km外，距离较远，故不对其进行分析。所以调查范围经适当扩大后，新增敏感建筑有1处：夏家浜二村。

经识别，在调查范围内，敏感建筑有6处；敏感道路有4条。

3.3 潜在敏感目标及遮挡建筑识别

1、潜在敏感建筑及遮挡建筑

根据项目周边区域土地利用规划，项目评价范围内，梅家浜路以南规划为居住地块。

经现场核实，本项目周边非敏感建筑有绿地林肯公园（4F）、开开大厦（25F），对本项目反射光线具有一定的遮挡效果。

2、潜在敏感道路

经查阅地块周边土地利用规划图及相关资料，本项目调查范围内周边道路均已建成，无潜在敏感道路。

4、玻璃幕墙光反射影响分析

4.1 评价依据

- 1、《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》（2011年12月28日上海市人民政府令第77号）
- 2、《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）（上海市环境保护局，2015.12）

4.2 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，在全年选择 40 个计算日（即每月的 1 日、11 日、21 日，及春分、夏至、秋分、冬至日），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。

4.3 评价方法

根据《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》，本报告采用的分析和计算方法如下：

（1）计算太阳位置

太阳位置由高度角和方位角确定

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

$$\sin A = \cos \delta \sin t / \cos h$$

$$t = 15^\circ(n - 12)$$

式中：h —— 太阳高度角（度）

A —— 太阳方位角（度）

t —— 太阳时角（度）

n —— 时间（24 时制）

φ —— 地理纬度

δ —— 太阳赤纬（度）

（2）计算亮度

亮度计算公式为：

$$B = \rho E / \pi$$
$$E = 1.37 \times 10^5 e^{-\frac{0.228}{\sin h_0}}$$

式中：B——亮度（cd/m²）

E——太阳光直射法线照度（lx）

ρ——室外可见光反射率

π——圆周率

（3）计算反射光入射角（θ）

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”）与人眼水平视线（受照立面法线）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：

$$\cos \theta = \frac{|Am + Bn + Cp|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{m^2 + n^2 + p^2}}$$

4.4 筛选调查范围内受到光反射影响的敏感目标

根据敏感点处反射光入射角（θ）和亮度（B）的计算，按照表 4.1 筛选出受到建筑玻璃幕墙不同影响程度的敏感建筑，并计算其受照时间。

表 4.1 敏感目标受影响程度划分

反射光入射角 θ（度）	亮度 B（cd/m ² ）	影响程度
θ < 15°	B < 1500	可接受
	1500 ≤ B < 2000	轻微影响
	B ≥ 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

经分析，本项目反射光对调查范围内的敏感建筑“林肯公园、中山文化苑、信达蓝尊”有照射影响；对“松江区第二幼儿园、中山二小、夏家浜二村”无照射影响。

4.5 敏感建筑受反射光影响分析

本项目调查范围内共有敏感建筑 6 处：林肯公园、中山文化苑、信达蓝尊、松江第二幼儿园、中山二小、夏家浜二村。经分析，本项目玻璃幕墙对“林肯公园、中山文化苑”有反射光照射，影响程度为“轻微影响”及以下，受轻微影响的建筑楼号分别为“林肯公园 3、4、11#及中山文化苑 28、29#”，受轻微影响户数共计 23 户；对“信达蓝尊”有反射光照射，影响程度为“可接受”及以下；对“松江第二幼儿园、中山二小、夏家浜二村”无照射

影响。

4.6 敏感道路受反射光影响分析

本项目评价范围内有 4 条敏感道路：广富林路、松沪公路、梅家浜路、茸凯路。

经分析，本项目玻璃幕墙反射光对广富林路、松沪公路、梅家浜路、茸凯路均不产生眩光影响，其影响分析表详见附件 4。

4.7 玻璃采光顶及玻璃雨棚反射光影响分析

本项目无玻璃采光顶，有 1 处玻璃雨棚。经分析，本项目玻璃雨棚对周边敏感建筑均无照射影响。

4.8 潜在敏感目标光反射影响分析

经核实，本项目评价范围内有 1 处潜在敏感目标：项目南侧成片企业区域，规划为住宅用地。

为考虑本项目玻璃幕墙今后对潜在敏感目标可能产生影响，在本次计算分析中按最不利情况建立虚拟建筑模型（即按通常建筑物退地块红线 8 米，且假设地块内建一栋整体建筑，高度 100m，整栋建筑外立面均为开窗玻璃，建筑物朝向与地块红线平行）进行计算分析。

经分析，本项目玻璃幕墙对项目南侧的规划敏感目标 100 米以下可能产生的最大影响为“轻微影响”。

5、反射光防治措施

5.1 设计中采取的防治措施

本项目玻璃反射率控制在 11%以内，部分后倾玻璃反射率控制在 7%及 6%以内，将本项目反射光对周边敏感建筑的影响程度控制在“轻微影响”及以内，降低了本项目反射光对周边环境的影响。

5.2 其他建议措施

(1) 加强项目地块内的绿化措施，尽可能的减少对周边环境的影响；

(2) 尽可能减少玻璃幕墙的影像畸变，确保其符合平直度的要求，防止表面凹凸不平造成聚光效应。

(3) 建议本项目所使用的玻璃进行试挂、公示，让公众有知情权，做好项目影响应急预案。

(4) 合理设计和安装玻璃幕墙，所选用的玻璃材料应符合规划的要求，并应经热浸处理，玻璃幕墙的安全性应引起建设方的高度重视。

6、结论

本项目调查范围内敏感建筑有 6 处：林肯公园、中山文化苑、信达蓝尊、松江第二幼儿园、中山二小、夏家浜二村；敏感道路有 4 条：广富林路、沪松公路、梅家浜路、茸凯路。规划敏感目标 1 处：梅家浜路以南规划居住区。

本次评价以全年 40 个计算日对本项目玻璃幕墙进行光反射影响技术分析，分析结果表明：本项目玻璃幕墙对“林肯公园、中山文化苑”有照射影响，影响程度为“轻微影响”及以下，“林肯公园 3#、11#，中山文化苑 28、29 单元”南立面受本项目“轻微影响”反射光照射影响，受照区域房间功能为客厅及卧室；对“信达蓝尊”有照射影响，影响程度为“可接受”及以下；对“松江第二幼儿园、中山二小、夏家浜二村”无照射影响。

本项目玻璃幕墙反射光对“广富林路、沪松公路、梅家浜路、茸凯路”均不产生眩光影响。

本项目对规划敏感目标最大影响程度为“轻微影响”。

总体而言，本项目产生的反射光对周边环境影响较小，从环保角度而言，建设方案可行。