

综合产业片区 ZH-02 单元 D07-02
地块项目建筑玻璃幕墙光反射影响
分析报告

建设单位：上海综正建设开发有限公司

编制单位：上海艾维仕环境科技发展有限公司

编制时间：二〇二三年六月

1、工程概况

1.1 项目概况及项目的由来

项目名称：综合产业片区 ZH-02 单元 D07-02 地块项目

建设单位：上海综正建设开发有限公司

建设地址：上海市临港综合产业片区 ZH-02 单元 D07-02 地块项目，北侧为洲涛路，西侧为沛丰路，东侧东海大道（茂海路），南侧为青涌路。

工程类型：新建

项目性质与功能：C65 科研设计

本项目新建 4 栋建筑，其中 1#、2#、3#研发楼建筑高度为 50m，4#能源中心高度为 23.9m，项目总建筑面积 117319.00 平方米，其中地上 77845.22 平方米，地下 39473.78 平方米，幕墙面积约 41510.95 平方米，其中玻璃幕墙面积约 30676.07 平方米。

项目由来：

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“上海综正建设开发有限公司”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。

2. 建筑单体设计

本项目拟新建 4 栋建筑，1#与 2#楼研发楼采用钢框架+钢筋混凝土核心筒结构形式；3#研发楼采用钢支撑框架结构形式；4#能源中心及 35kv 开关站采用钢支撑框架结构。

表 1.1 建筑高度、层数和层高

建筑名称	建筑高度	层数	层高
1#研发楼	50m	10F	一层 6.8m，二层 6m，标准层 4.5m，八层-十层 4.4m
2#研发楼	50m	10F	一层 6.8m，二层 6m，标准层

			4.5m, 八层、九层 4.4m, 十层 4.05m
3#研发楼	50m	10F	一层 6.8m, 二层 6m, 标准层 4.5m, 八层-十层 4.4m
能源中心	23.9m	3F	一层 8.1m, 标准层 7.3m

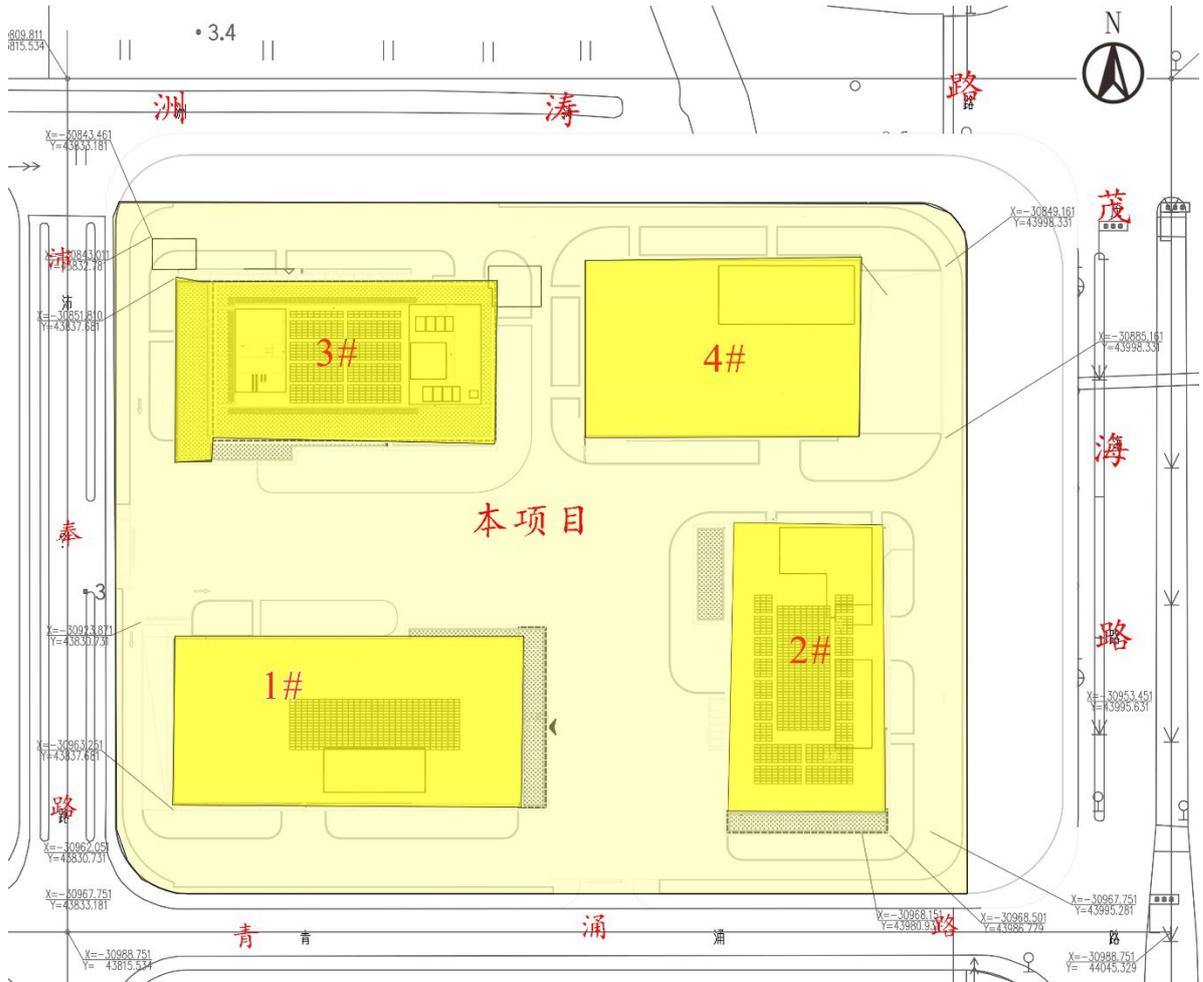


图 1 项目总平面布置图

3. 建筑玻璃幕墙分布

根据幕墙形态特征，本项目各建筑的幕墙类型为：立面垂直幕墙（含玻璃栏杆），项目不采用弧形幕墙，无玻璃雨棚，无玻璃采光顶。玻璃幕墙最大标高为 1#楼 48.5m，2#楼 48.1m，3#楼 49.85m，能源中心及 35kv 开关站 19.6m。玻璃幕墙的位置、高度、面积如下表 1.2，玻璃幕墙的分布情况见图 1.2。

表 1.2 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)
1#	东立面	1~10F	48.5	2481.59
	西立面	1~10F	48.5	2426.94
	北立面	1~10F	48.5	1220.01
	南立面	1~10F	48.5	1182.94
2#	东立面	1~10F	48.1	2084.11
	西立面	1~10F	48.1	2095.80
	北立面	1~10F	48.1	1205.46
	南立面	1~10F	48.1	1199.07
3#	东立面	1~10F	49.85	2171.57
	西立面	1~10F	49.85	2170.96
	北立面	1~10F	49.85	1125.16
	南立面	1~10F	49.85	1234.19
4#	东立面	1~3F	23.75	255.85
	西立面	1~3F	23.75	130.98
	北立面	1~3F	23.75	0
	南立面	1~3F	23.75	81.78

各立面玻璃幕墙面积、玻璃比等具体见下表 3。

表 3 建筑各立面幕墙面积及玻璃比

名称	立面	玻璃幕墙面积	窗玻璃面积	立面总面积	玻璃比
1#	南立面	2481.59	0	3653.82	0.68
	北立面	2426.94	0	3653.82	0.66
	东立面	1220.01	0	1772.49	0.69
	西立面	1182.94	0	1772.44	0.67
2#	南立面	2084.11	0	3066.24	0.68
	北立面	2095.80	0	3066.24	0.68
	东立面	1205.46	0	1752.38	0.69
	西立面	1199.07	0	1752.38	0.68
3#	南立面	2171.57	0	3121.95	0.70
	北立面	2170.96	0	3121.11	0.70
	东立面	1125.16	0	1924.87	0.58
	西立面	1234.19	0	1840.34	0.67
4#	南立面	255.85	0	1873.38	0.14
	北立面	130.98	0	1860.30	0.07
	东立面	0	5.70	1198.05	0.01
	西立面	81.78	0	1200.61	0.07

注：玻璃比=（玻璃幕墙面积+窗玻璃面积）/立面总面积

二、玻璃幕墙材料选型

1. 本项目玻璃幕墙设计特点

本工程的玻璃幕墙设计特点为分格简洁、明朗、美观、大方，即满足了建筑美学、又满足了人体功能的要求。

分格、节点即满足了生产加工和现场安装方便、又符合了框架结构简单的原则，从而保证了玻璃幕墙的结构性是合理的。

玻璃幕墙的简洁，分格的合理，使用材料种类少这些方面都能保证了整体幕墙的经济性是否合理。

2. 玻璃幕墙的类型和物理性能指标

本项目玻璃幕墙共采用 5 种玻璃。其性能指标和使用位置详见表 4。

表 4 玻璃种类及性能指标

系统编号	系统名称	玻璃材料	玻璃材料	可见光透射比	可见光反射率	遮阳系数	玻璃传热系数 W/m ² .K
FS01	首层大跨度竖明横隐玻璃幕墙系统	多夹胶双中空钢化玻璃	8/1.52PVB/8Low-E(4#)+12Ar+8/1.52PVB/8+12A+Low-E(9#)8/1.52PVB/8 多夹胶中空超白双银 Low-E 钢化充氩气玻璃	≥0.40	≤0.15	0.3	≤0.8
FS02-1 FS02-2	竖明横隐玻璃幕墙系统 WT-01、WT-02	夹胶双中空钢化玻璃	6/1.52PVB/6Low-E(4#)+12Ar+8+29Ar+8Low-E(7#) 超白钢化夹胶双银中空充氩气玻璃+中置遮阳	≥0.40	≤0.15	0.28	≤0.8
FS02-3	竖明横隐玻璃幕墙系统 WT-03	超白夹胶钢化玻璃	8+1.52PVB+6 超白夹胶钢化玻璃	≥0.40	≤0.07	/	/
FS04	露台玻璃栏板系统	超白夹胶钢化玻璃	8+1.52PVB+8 夹胶钢化玻璃	≥0.40	≤0.07	/	/

3. 幕墙材料与标准相符性分析

玻璃幕墙材料在选取、设计时均按照《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102-

2003) 和符合《上海市建筑幕墙工程技术规范》(DGJ108-56-2012) 的规定; 从光反射角度, 项目幕墙材料在光学性能方面均符合《建筑幕墙光学性能》(GB/T18091-2000) 要求; 玻璃幕墙在选取时符合《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005) 和《上海市公共建筑节能设计标准》(DGJ08-107-2012) 的相关规定, 符合节能环保要求。

三、区域环境概况

1. 项目的周边情况和区域环境特点

上海市临港综合产业片区 ZH-02 单元 D07-02 地块项目, 北侧为洲涛路, 西侧为沛丰路, 东侧茂海路, 南侧为青涌路, 项目地块周边环境较为简单, 北侧为空地, 南侧为 D08-01 地块为规划科研用地 (在建), 西侧为 D08-01 地块 (规划科研用地, 现状为空地), 东侧为茂海路、E01-04 地块 (规划三类住宅用地, 在建), 周边环境具体情况见下图 2。



图 2 项目周边现状图

2. 敏感目标

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为不小于建筑物高度的 5 倍，若建筑物周边为空旷区域调查范围需适当扩大。本项目评价范围：1#-3#楼建筑高度为 50m，4#能源中心建筑高度为 23.9m，由此本项目评价范围为 250m 。

经现场勘查，评价范围有 1 处在建敏感建筑，详细信息见表 3.2；

敏感道路有 2 条：茂海路 和 洲涛路，敏感道路汇总见表 3.2；

周边敏感目标位置示意图见图 3.4



图 3.4 项目评价范围内敏感点大致位置示意图

表 3.2 项目评价范围内敏感点一览表

序号	名称	方位	最近距离	楼层	性质	现状照片
1	E01-04 地块	东	230m	在建	住宅	

表 3.3 评价范围内敏感道路一览表

名称	方位	最近距离 (m)	行驶方向	车道	道路等级	现状照片
茂海路	东	50	南北	双向 4 车道	城市主干道	
洲涛路	东北	54	东西	双向 4 车道	城市次干道	

四、幕墙光反射影响分析

1. 玻璃幕墙光反射评价依据

(1) 法律法规依据

1. 《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》（沪府令第 77 号，上海市人民政府，2011 年 12 月 28 日）。

2. 《关于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，上海市环保局，2015 年 12 月 25 日）。

(2) 编制依据

- 1.《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》（上海市环保局，2015年12月25日）。
- 2.《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）。
- 3.《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102-2003）。
- 4.上海市工程建设规范《建筑幕墙工程技术规范》（DGJ08-56-2012、J12028-2012）。

(3) 评价标准

依据上海市环保局《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》，玻璃幕墙反射光对敏感目标的影响程度应从反射光入射角（ θ ）和亮度（B）两方面考虑。

表 9 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
$\theta < 15^\circ$	$B < 1500$	可接受
	$1500 \leq B < 2000$	轻微影响
	$B \geq 2000$	严重影响
$15 \leq \theta \leq 30^\circ$	$2000 \leq B < 4000$	轻微影响
	$4000 \leq B < 6000$	有影响
	$B \geq 6000$	强影响
$\theta > 30^\circ$	~	可接受

对于评价范围内受到光反射影响的道路，应分析玻璃幕墙产生的眩光对道路，特别是高架道路的影响分析，识别入射角小于 15° 且 $B \geq 1500$ 眩光的影响情况。

(4) 项目周边敏感目标确定

依据《关于开展建筑玻璃幕墙光反射影响论证工作（试行）通知》（沪环保评[2015]522号）及《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求（试行）》的规定：“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；敏感目标调查的范围为不小于建筑物高度的5倍，若建筑物周边为空旷区域调查范围需适当扩大。”

(5) 可见光反射率

控制玻璃幕墙的光反射影响，其中很重要的一点可就是控制幕墙玻璃材料的反射率。依据上海市工程建设规范《建筑幕墙工程技术规范》（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不宜大于 15%，反射光影响范围内无敏感目标时可选择不大于 20%。

（6）计算日期

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）。计算受照立面的影响位置和影响时间以及受影响的持续时间。

2. 分析方法

（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）计算照度和亮度

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：

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

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

地面光照度一般约在 9.2(104lx~1.08(105lx。夏日太阳不直接照射的地面照
度约为 103~104 lx。

亮度计算公式为：

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

式中：B——亮度 (cd/m²)

E——表面照度 (lx)

ρ ——材料表面反射率

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：

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

3. 敏感建筑反射光影响分析

本项目评价范围无敏感建筑。

4. 敏感道路光影响分析

本项目评价范围为有 2 条敏感道路，为茂海路和洲涛路。经分析，玻璃幕墙
光反射不会对“茂海路和洲涛路”产生眩光影响。

5. 敏感道路光影响分析

经第三章分析，本项目周边有 1 处敏感建筑：E01-04 地块 (住宅)，分析
结果表明：本项目玻璃幕墙对敏感目标“E01-04 地块 (在建住宅)”有反射光
照射，且影响程度均在“可接受”及以下。

五、反射光防治措施

1. 规划设计中采取的防治措施

本项目 1#、3#研发楼及 4#能源楼外立面所有玻璃幕墙的可见光反射率 $\leq 15\%$ ，2#楼 7-10F 的东侧立面玻璃幕墙的可见光反射率 $\leq 10\%$ ，其余部分幕墙的可见光反射率 $\leq 15\%$ 。

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。

六、结论

本项目调查范围内有 1 处现有敏感建筑：E01-04 地块（在建住宅）；敏感道路有 2 条：茂海路和洲涛路。

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：本项目玻璃幕墙对敏感目标“E01-04 地块（在建住宅）”有反射光照射，且影响程度均在“可接受”及以下，对“茂海路和洲涛路”不产生眩光影响。

综上所述，本项目的建设应当根据实际情况，在满足所使用玻璃的可见光反射率的前提下，评价单位认为本项目采用玻璃幕墙的建设方案是可行的。