

上海市固体废物处置中心（二期）项目 建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告

建设单位：上海市固体废物处置有限公司

编制单位：上海格林曼环境技术有限公司

2022年4月



综合楼效果图（南视角）



危险废物填埋库区效果图（东南视角）

目录

1	编制依据	1
1.1	相关文件.....	1
1.2	玻璃幕墙光反射计算依据及方法.....	1
1.3	评判标准.....	2
2	项目概况	3
2.1	项目由来.....	3
2.2	项目位置.....	3
2.3	地上建筑高度、层数及层高.....	3
2.4	建筑主体结构形式、平面形状及尺寸.....	4
2.5	玻璃幕墙分布情况.....	4
3	玻璃幕墙类型及选材	13
3.1	玻璃幕墙设计要点.....	13
3.2	幕墙玻璃光学性能指标.....	13
3.3	幕墙材料与国家和本市建筑材料标准的相符性分析.....	14
4	建筑所在区域情况分析	15
4.1	评价范围及区域环境情况.....	15
4.2	敏感目标.....	15
5	光反射影响分析	17
5.1	分析模型建立.....	17
5.2	光反射影响分析.....	18
5.3	二次反射影响分析.....	18
5.4	小结.....	18
6	反射光影响防治措施及效果分析	19
7	分析结论	21

1 编制依据

1.1 相关文件

- (1)《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》，沪府令 77 号，2011 年 12 月 28 日；
- (2)《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，2015 年 12 月 18 日；
- (3)《玻璃幕墙工程技术规范》(JGJ102-2003)；
- (4)《玻璃幕墙光热性能》(GB/T18091-2015)；
- (5) 建设单位、设计单位提供的相关资料。

1.2 玻璃幕墙光反射计算依据及方法

(1) 计算太阳位置

太阳位置由高度角和方位角确定。

$$\sinh = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos t$$

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

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

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：

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

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

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。

(3) 计算反射光入射角

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：

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

1.3 评判标准

根据《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》（沪环保评[2015]522号文附件1），反射光对敏感目标的影响程度评判标准如下：

（1）筛选调查范围内受到光反射影响的敏感目标。

计算敏感点处反射光入射角（ θ ）和亮度（ B ），按照入射角度和对比亮度（表1-1），筛选出受到建筑玻璃幕墙不同影响程度的敏感目标，计算其受照时间（精确至1分钟）。

表 1-1 反射光对敏感目标的影响评判标准

反射光入射角 θ (°)	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
	$B \geq 2000$	强影响
$15 \leq \theta \leq 30^\circ$	$B < 2000$	可接受
	$2000 \leq B < 4000$	轻微影响
	$B \geq 4000$	强影响
$\theta > 30^\circ$	/	可接受

（2）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眩光对道路，特别是高架道路的影响分析，识别 $\theta < 15^\circ$ 且 $B \geq 1500 \text{cd}/\text{m}^2$ 的眩光影响。

2 项目概况

2.1 项目由来

项目名称：上海市固体废物处置中心（二期）项目

建设单位：上海市固体废物处置有限公司

项目由来：本项目拟建于上海市浦东新区老港镇东部生态环保基地西南侧，工业固体废物处置场（一期项目）东侧及北新征用地，是在一期项目基础上，扩建危险废物填埋场和一般工业固体废物填埋场以及配套的辅助工程和环保工程，包括一般工业固体废物、危险废物填埋库区、预处理及暂存仓库、综合楼、检测中心等构建筑物。

出于建筑结构、采光、使用功能、立面风格等方面的考虑，本项目综合楼、危险废物填埋库区外立面局部采用了玻璃幕墙的形式。根据上海市人民政府《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》（2011年沪府令77号）和上海市环境保护局《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）等有关要求，本项目须开展玻璃幕墙光反射影响分析。

2.2 项目位置

本项目位于上海市浦东新区老港镇部生态环保基地内西南侧。

本项目地理位置图见附图1，区域位置图见附图2。

2.3 地上建筑高度、层数及层高

本项目涉及玻璃幕墙的建筑主要为综合楼和危险废物填埋仓库，建筑高度、层数及层高详见表2-2。

表 2-2 综合楼和危险废物填埋仓库地上建筑高度、层数、层高一览表

建筑名称	建筑高度 (m)	地上 建筑层数	各层层高	
			楼层	层高 (m)
综合楼	11.5	2	1	5.3
			2	5.0
危险废物填埋 仓库	29.5	3	1	8.3
			2	16.0
			3	5.0

2.4 建筑主体结构形式、平面形状及尺寸

本项目综合楼和危险废物填埋仓库的主体结构形式、平面形状及尺寸详见表 2-3。

表 2-3 综合楼和危险废物填埋仓库主体结构形式、平面形状及尺寸一览表

建筑名称	主体结构形式	平面形状	尺寸
综合楼	钢筋混凝土框架	矩形	66.5m×27.3m+38.3 m×23.8m
危险废物填埋仓库	钢框架	矩形	160.9m×110.5m

2.5 玻璃幕墙分布情况

本项目玻璃幕墙高度、玻璃比数据见表 2-4。

表 2-4 各立面玻璃比统计

建筑名称	立面	玻璃幕墙高度 (m)	外墙总面积 (m ²)	玻璃幕墙总面积 (m ²)	玻璃窗面积 (m ²)	玻璃比
综合楼*	东	9.32	529.66	87.55	1.80	16.9%
	南	4.5	1433.39	238.17	260.04	34.8%
	西	9.2	554.59	87.03	8.23	17.2%
	北	5.2	1384.90	304.75	150.11	32.8%
危险废物填埋仓库	东	29.62	2309.4	183.2	0	7.9%
	南	29.62	3392.2	439.5	0	18.4%
	西	29.62	2255.9	111.4	0	4.9%
	北	/	3439	0	0	0

注：综合楼玻璃幕墙主要分布在 3 个内庭院，玻璃幕墙总面积 480.2m²。

此外，综合楼设置有多处玻璃雨棚，高度为 3-9m；另有一处采光顶，高度为 10.2m。危险废物填埋仓库设置有一处玻璃雨棚，高度为 5.45m，一处采光顶，高度为 29.62m。

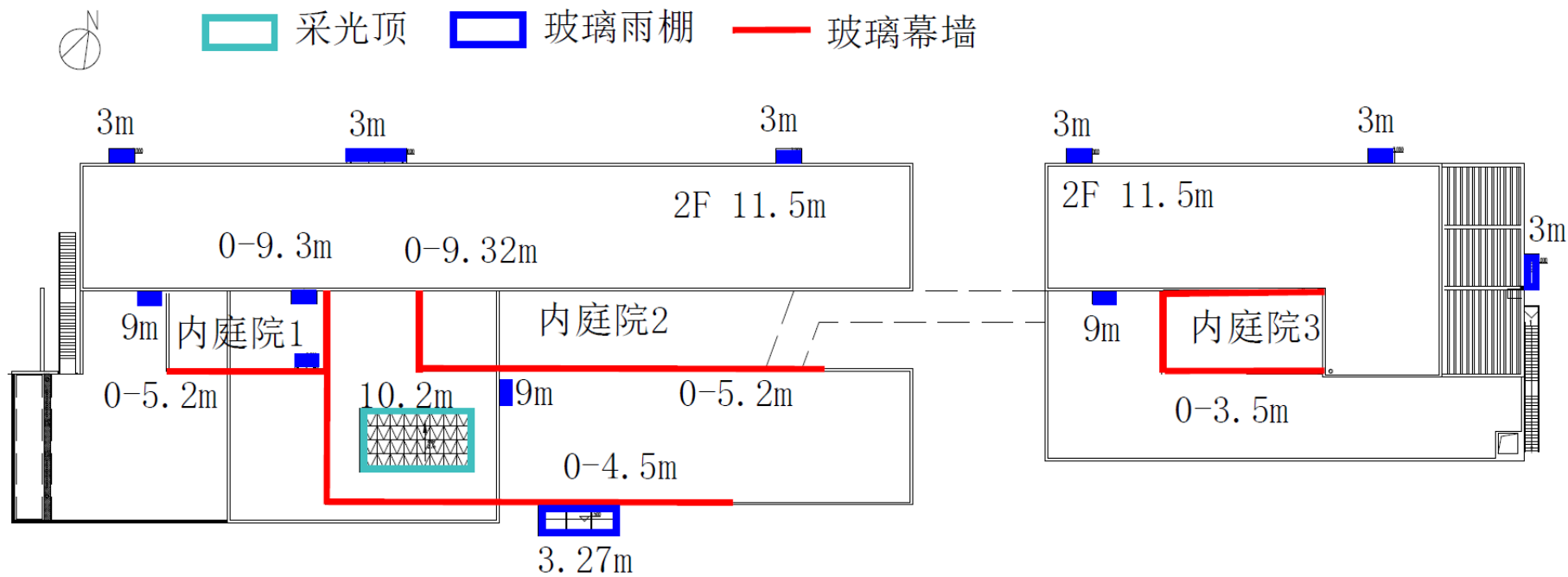


图 2-1 玻璃幕墙在综合楼平面上的位置示意图

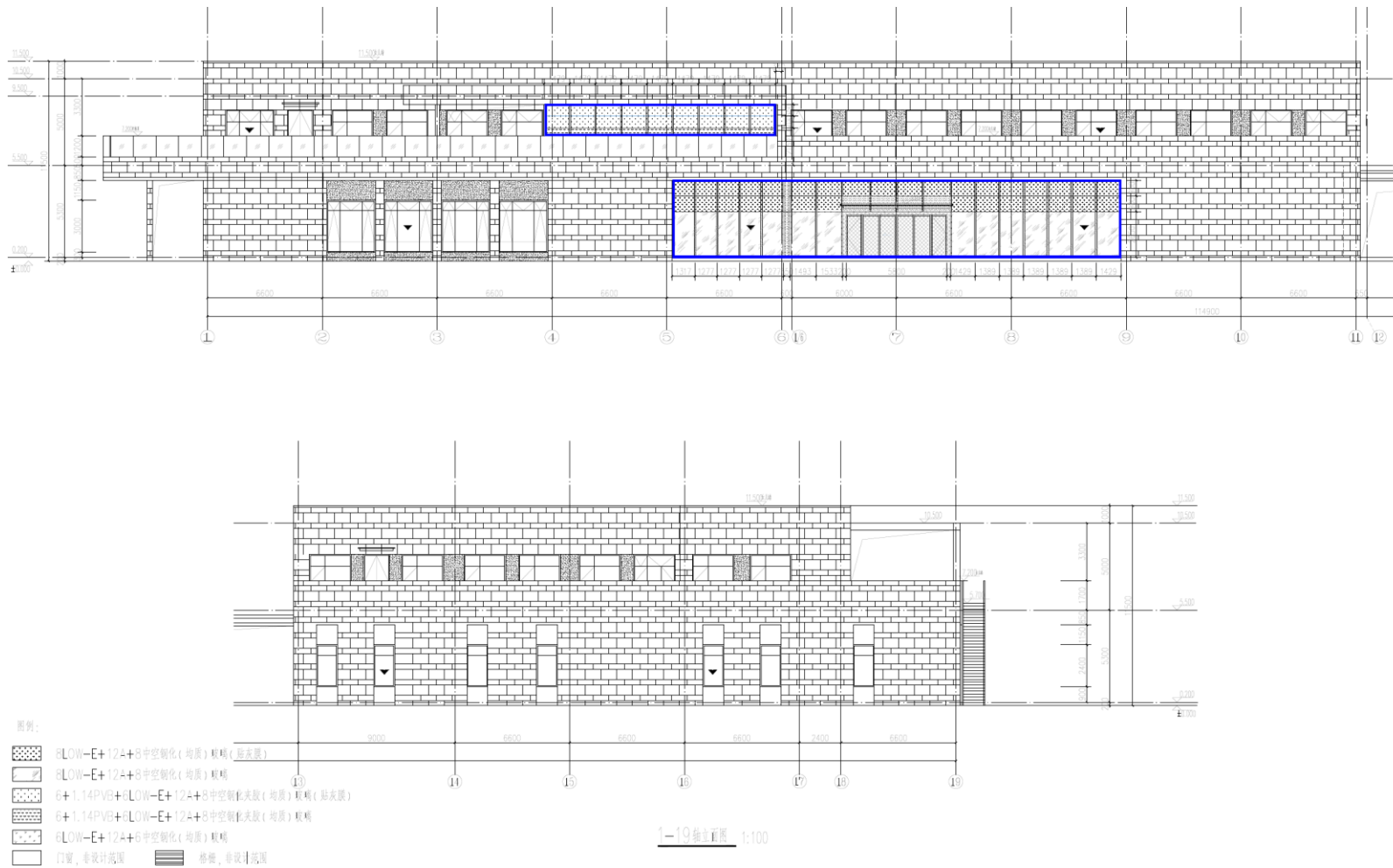


图 2-2 玻璃幕墙在综合楼南立面（1-19 轴）上的位置示意图



图 2-3 玻璃幕墙在综合楼北立面（19-1轴）上的位置示意图

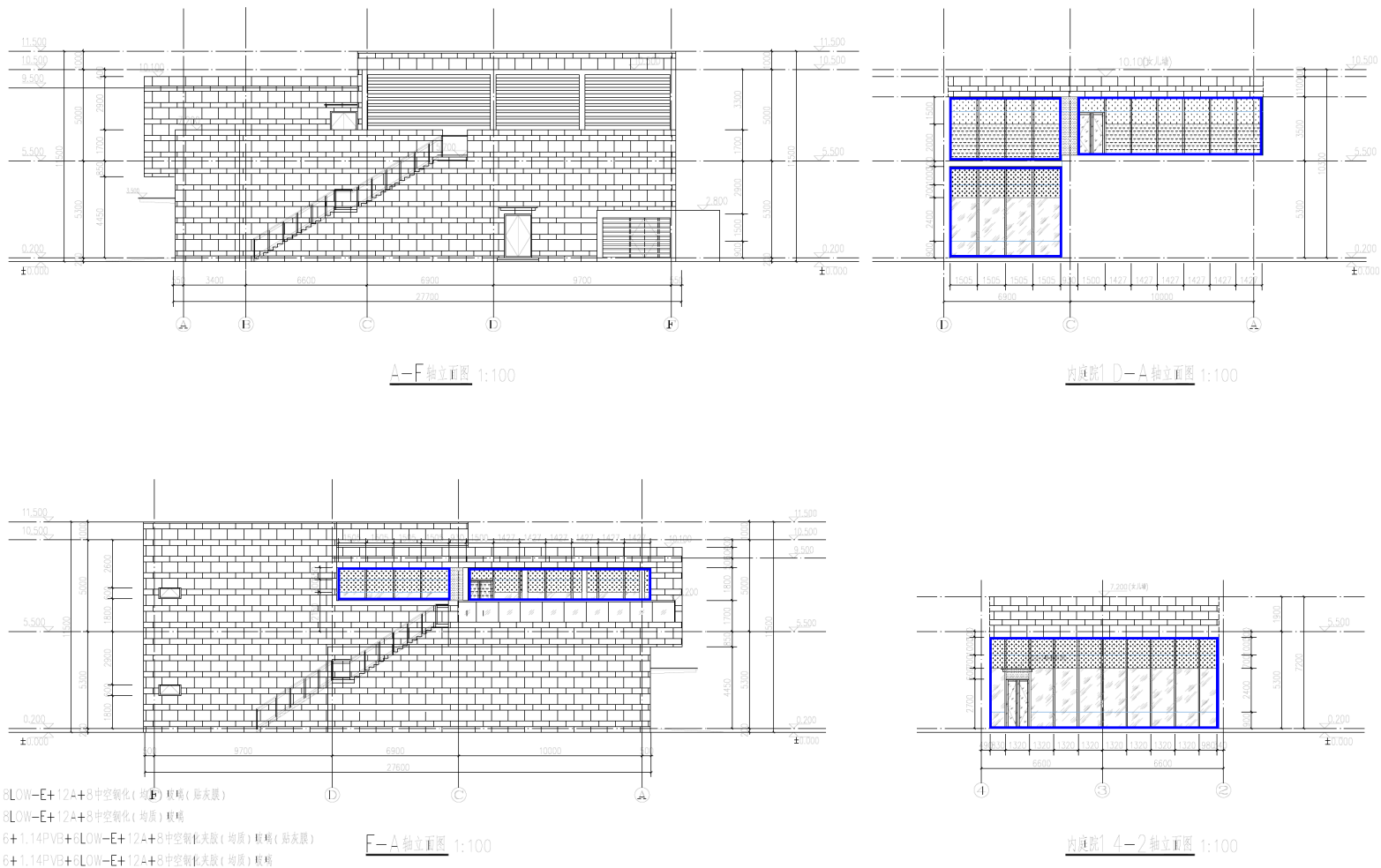
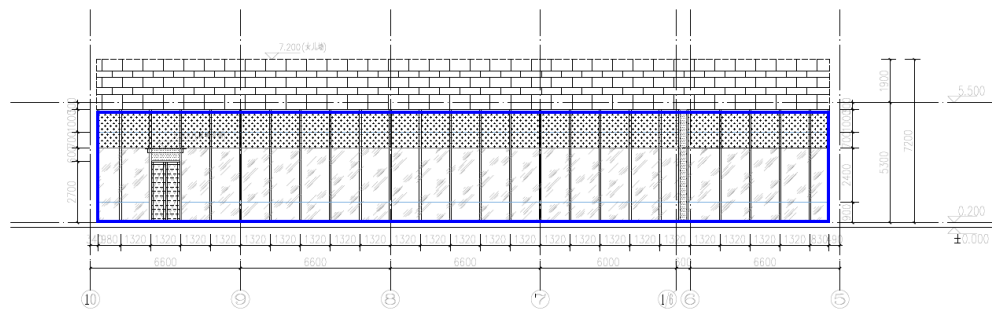
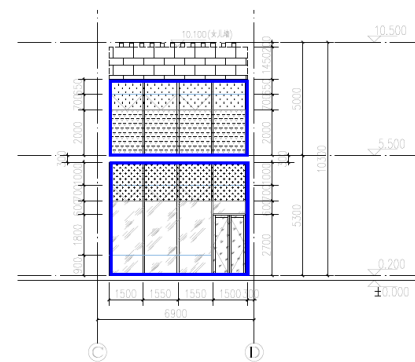


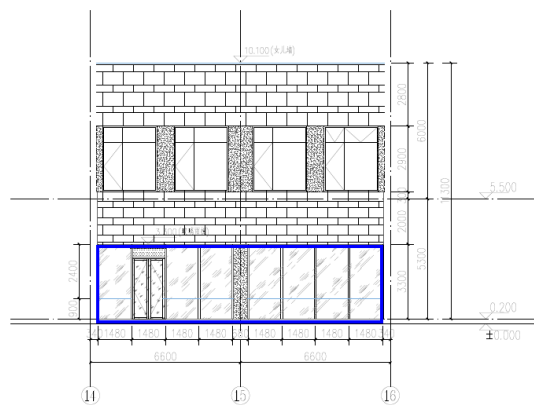
图 2-4 玻璃幕墙在综合楼东立面 (A-F 轴)、西立面 (F-A 轴)、内庭院 1 上的位置示意图



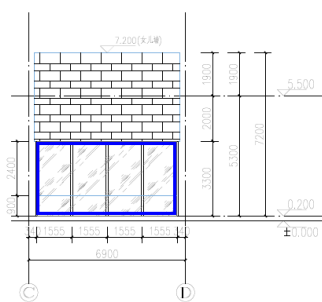
内庭院2 10-5轴立面图 1:100



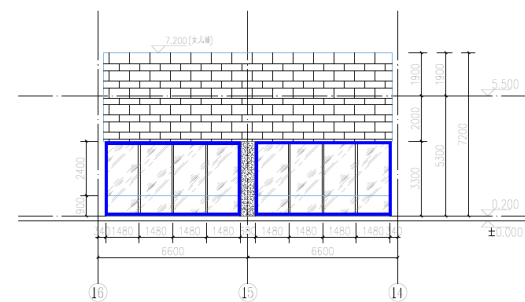
内庭院2 C-D轴立面图 1:100



内庭院3 14-16轴立面图 1:100



内庭院3 C-D轴立面图 1:100



内庭院3 16-14轴立面图 1:100

图 2-5 玻璃幕墙在综合楼内庭院 2、内庭院 3 上的位置示意图

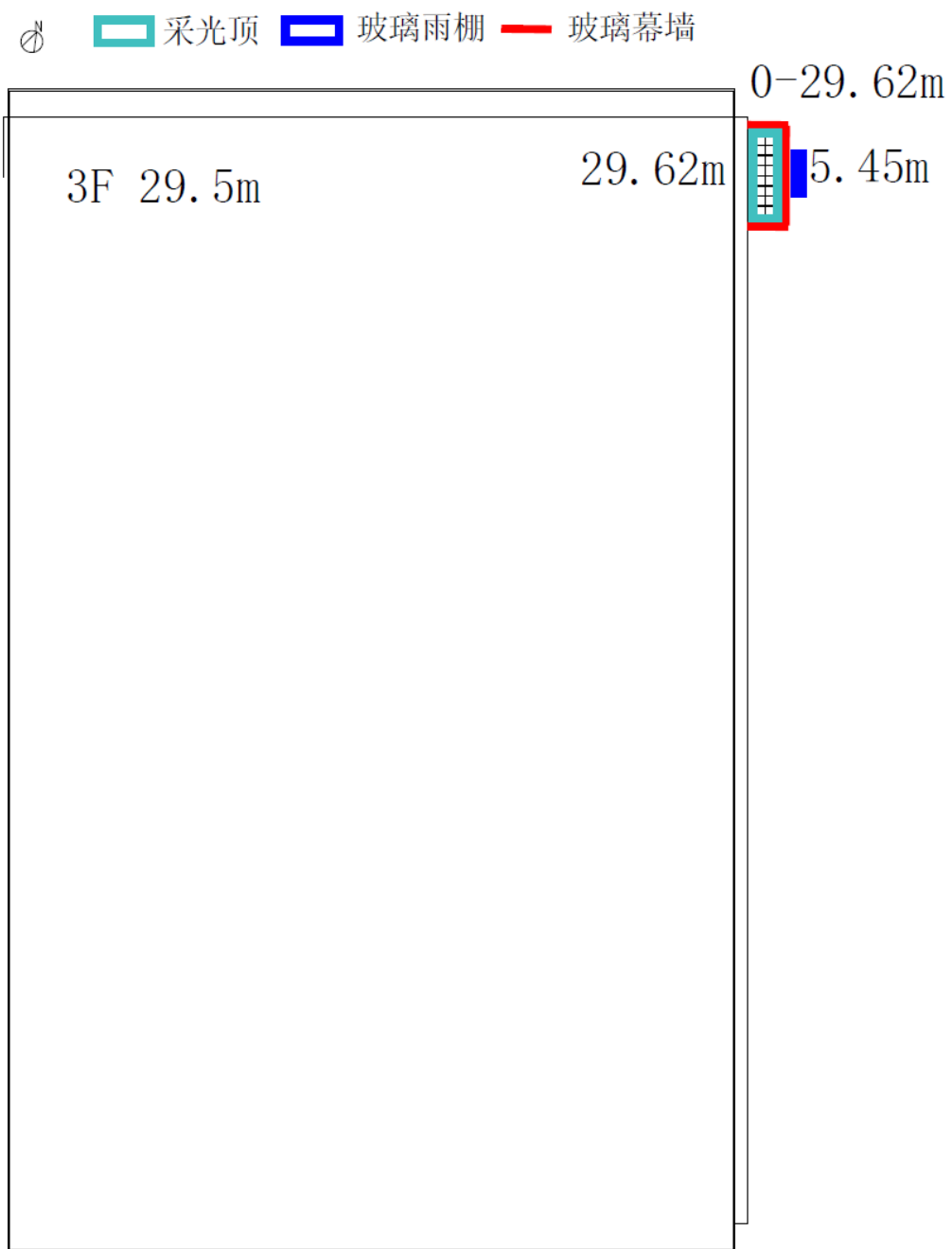


图 2-6 玻璃幕墙在危险废物填埋仓库平面上的位置示意图

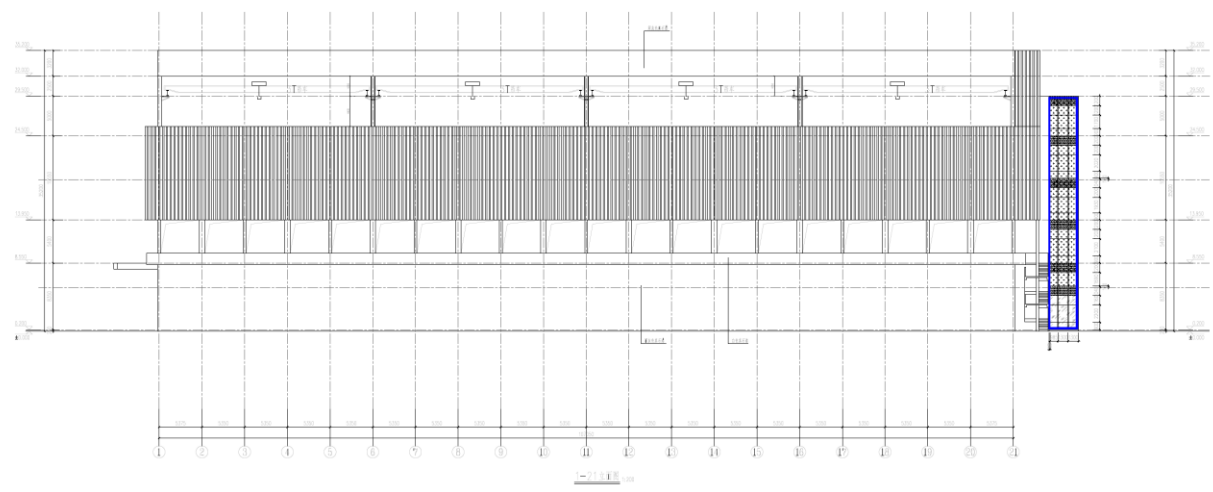
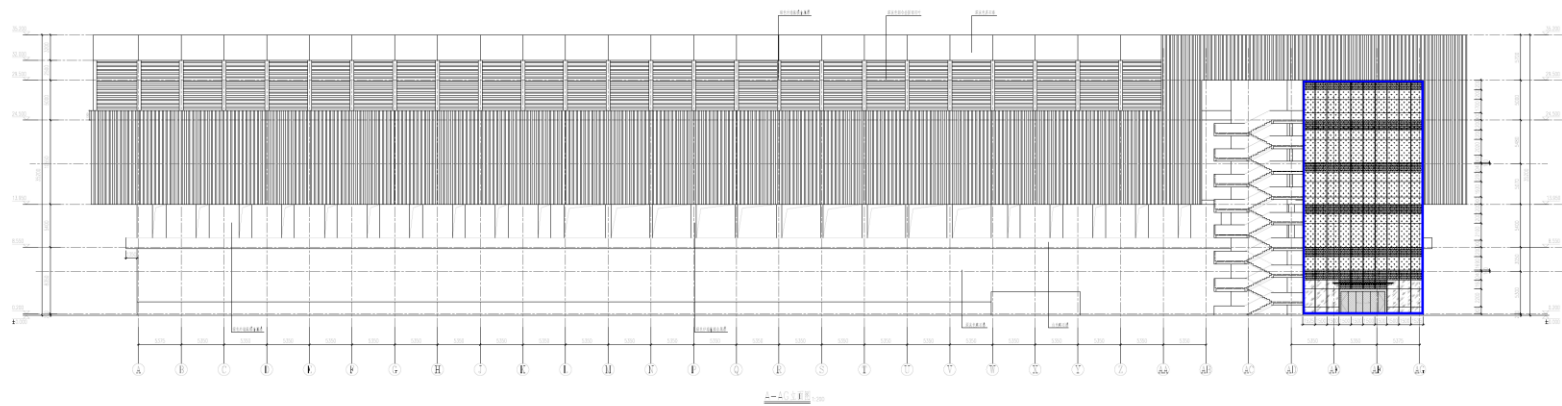


图 2-7 玻璃幕墙在危险废物填埋仓库南（A-AG 轴）、西立面（1-21 轴）上的位置示意图

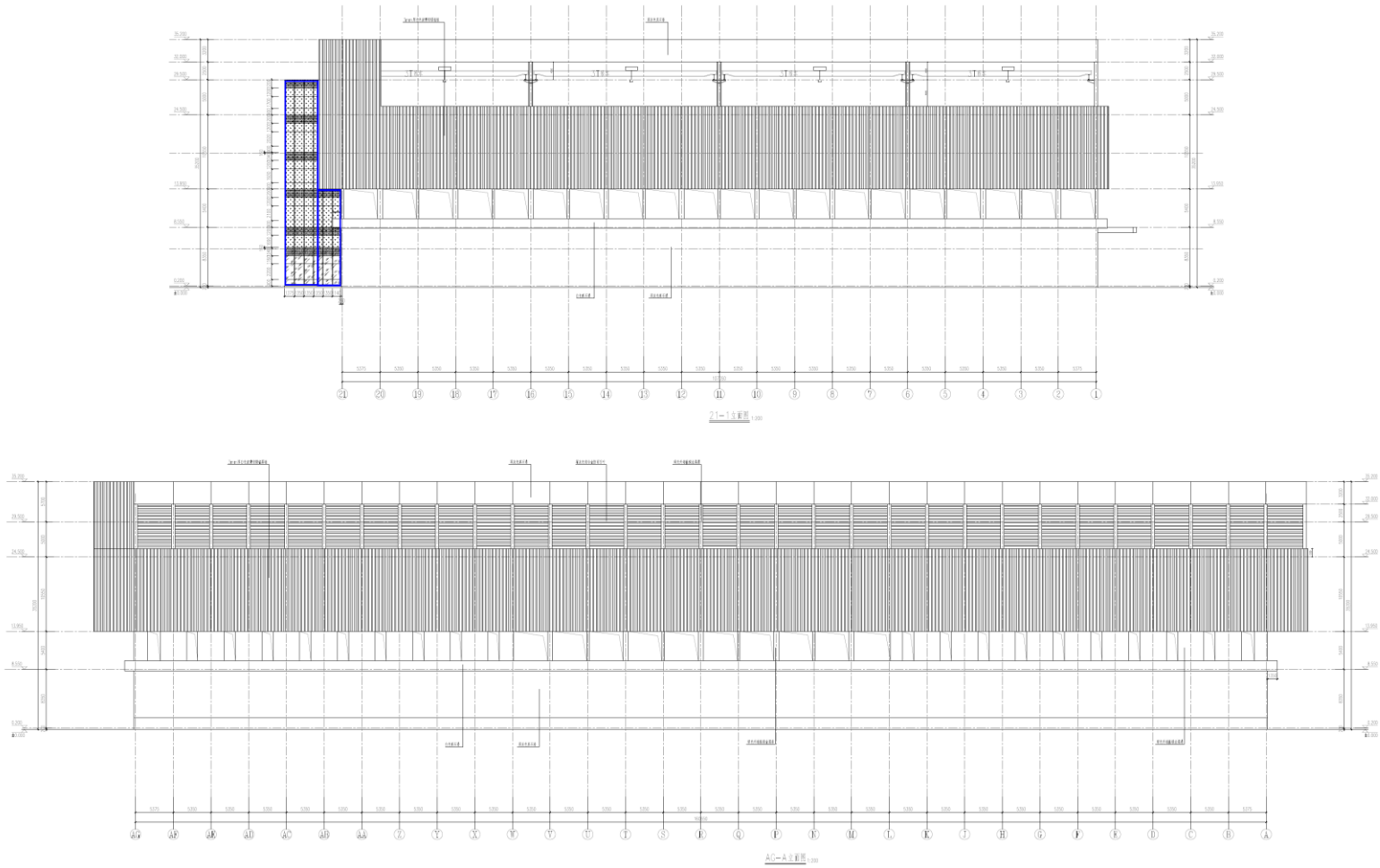


图 2-8 玻璃幕墙在危险废物填埋仓库东（21-1 轴）、北（AG-A 轴）立面上的位置示意图

3 玻璃幕墙类型及选材

3.1 玻璃幕墙设计要点

(1) 立面玻璃幕墙

结构形式：构件式。

面板形式：一层采用 8LOW-E+12A+8mm 钢化中空玻璃，二层及以上采用 6+1.14PVB+6LOW-E+12A+8mm 钢化夹胶中空玻璃。

系统材料：采用 200 系列竖明横隐系统。

面板连接形式：竖向采用明框铝合金压板、扣盖连接；横向采用铝合金玻璃附框、铝合金压板固定。

埋板形式：300*200*12mm 厚预埋件，材质为 Q235B；

立柱连接埋板转接件：8mm 厚热镀锌钢转接件，材质为 Q235B；

转接件连接立柱：采用 2 个 M12 不锈钢螺栓螺接，材质为 A2-70；

填缝材料：硅酮耐候密封胶。

(2) 玻璃采光顶

采光顶采用 6+1.14PVB+6+12A+6LOW-E 钢化夹胶中空玻璃。

(3) 玻璃雨棚

玻璃雨棚采用 8+1.52PVB+8mm 钢化夹胶玻璃。

3.2 幕墙玻璃光学性能指标

本项目采用玻璃的性能指标见表 3-1。

表 3-1 玻璃性能指标

玻璃规格	使用位置	室外可见光反射率 (%)	U-值 (W/m ² .K)	Sc 遮阳系数
8LOW-E+12A+8mm 钢化中空玻璃	立面一层	15	2.1	0.52
6+1.14PVB+6LOW-E+12A+8mm 钢化夹胶中空玻璃	立面二层及以上	15	2.1	0.52
6+1.14PVB+6+12A+6LOW-E 钢化夹胶中空玻璃	采光顶	15	2.1	0.52
8+1.52PVB+8mm 钢化夹胶玻璃	玻璃雨棚	15	/	/

3.3 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《上海市建筑幕墙工程技术规范》(DGJ07-56-2012)中“中空玻璃气体层厚度应不小于 9mm”、“中空玻璃的单片玻璃厚度应不小于 6mm, 两片玻璃厚度差应不大于 3mm”等规定。

4 建筑所在区域情况分析

4.1 评价范围及区域环境情况

本项目综合楼、危险废物填埋库区的建筑高度分别为 11.5m、29.5m，因此本项目建筑玻璃幕墙光反射影响评价范围为以综合楼、危险废物填埋库区的建筑边界分别向外延伸 57.5m、147.5m 所形成的范围。

该范围全部位于老港生态环保基地内，无其他建筑。

4.2 敏感目标

根据《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》（沪环保评[2015]522 号文件附件 1），敏感目标应包括住宅、学校、养老院、医院，以及道路交通干线；并收集评价范围内的控制性详细规划情况，识别规划敏感目标。敏感目标分布情况见附图 4。

（1）现状敏感目标

本项目评价范围内无现状敏感目标。

（2）规划敏感目标

通过收集评价范围内的规划情况可知，本项目不涉及规划敏感目标。



图 4-1 道路规划图

考虑到本项目设计有玻璃雨棚，因此将评价范围扩大以识别可能受到雨棚反射光影响的敏感目标。经调查，距离本项目最近的建筑敏感目标为西侧的农村住宅，最近距离约为 1.2km，因此不对其进行反射光影响分析。

5 光反射影响分析

5.1 分析模型建立

本项目光反射影响分析三维模型根据项目设计资料、地形图等基础资料建立，如图 5-1 所示，应用 GWLE2016 进行模拟计算。

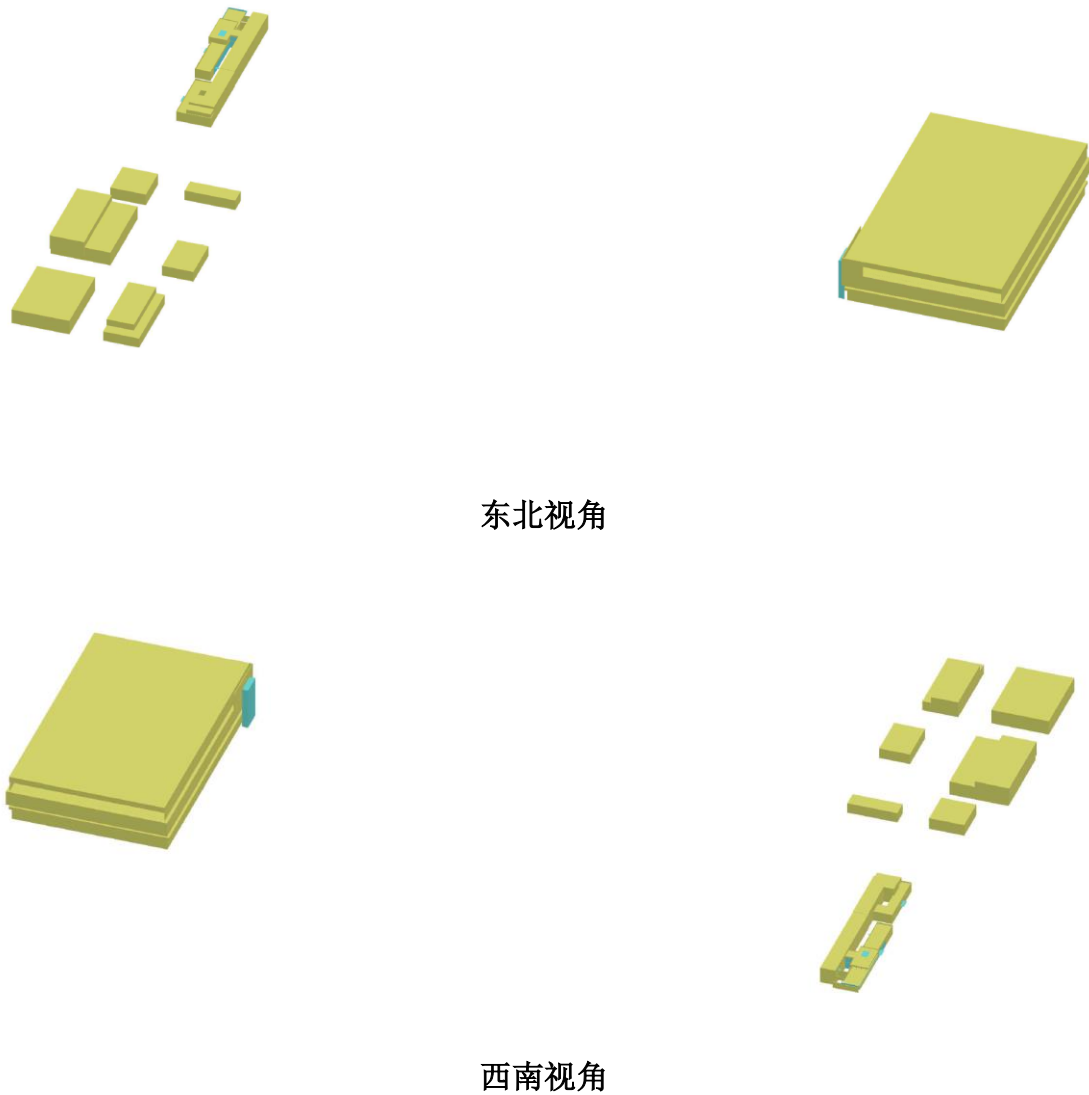


图 5-1 模型图（西南视角）

(1) 计算日：在全年选择 40 个计算日（每月的 1 日、11 日、21 日及春分、夏至、秋分、冬至日），考虑太阳起落时间，分析敏感目标受本项目幕墙玻璃光反射的影响。

(2) 计算主要依据建设单位提供的设计文本、施工图以及地形图等基础资

料进行建模。

(3) 分析过程中已考虑周边建筑及项目建筑自身对可能照射到玻璃幕墙的太阳入射光及本项目玻璃幕墙反射光的遮挡作用,。

5.2 光反射影响分析

本项目评价范围内没有敏感目标,因此玻璃幕墙反射光不会对周边环境造成影响。

5.3 二次反射影响分析

本项目玻璃幕墙之间可能会存在反射光的二次反射,但经二次反射后的反射光亮度均小于 1500 cd/m^2 ,因此对周围敏感目标的影响程度为可接受。

5.4 小结

经分析可知,本项目玻璃幕墙反射光不会对周边环境造成影响。

6 反射光影响防治措施及效果分析

本项目主要采用了可见光反射率为 15% 的玻璃。其反射光的亮度见表 6-1。

表 6-1 反射光亮度计算表（玻璃可见光反射率为 15%）

日期	反射光亮度 (cd/m ²)												
	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时
1. 1	-	-	2037	3483	4108	4387	4468	4387	4108	3483	2037	-	-
1. 11	-	-	2197	3572	4168	4437	4515	4437	4168	3572	2197	-	-
1. 21	-	-	2430	3703	4258	4512	4583	4512	4258	3703	2430	-	-
2. 1	-	-	2733	3870	4377	4607	4677	4607	4377	3870	2733	-	-
2. 11	-	527	3022	4032	4488	4702	4763	4702	4488	4032	3022	527	-
2. 21	-	1052	3292	4183	4598	4792	4848	4792	4598	4183	3292	1052	-
3. 1	-	1485	3492	4297	4678	4858	4913	4858	4678	4297	3492	1485	-
3. 11	-	1982	3707	4422	4768	4933	4982	4933	4768	4422	3707	1982	-
3. 21	-	2368	3873	4518	4837	4992	5038	4992	4837	4518	3873	2368	-
4. 1	-	2787	4057	4627	4913	5053	5097	5053	4913	4627	4057	2787	-
4. 11	-	3060	4178	4697	4963	5093	5133	5093	4963	4697	4178	3060	-
4. 21	-	3277	4275	4753	5002	5127	5163	5127	5002	4753	4275	3277	-
5. 1	-	3448	4352	4797	5032	5148	5187	5148	5032	4797	4352	3448	-
5. 11	1605	3577	4410	4828	5053	5167	5202	5167	5053	4828	4410	3577	1605
5. 21	1875	3673	4453	4852	5068	5177	5212	5177	5068	4852	4453	3673	1875
6. 1	2077	3743	4485	4868	5078	5187	5218	5187	5078	4868	4485	3743	2077
6. 11	2182	3780	4500	4877	5083	5190	5222	5190	5083	4877	4500	3780	2182
6. 21	2217	3793	4507	4878	5085	5190	5222	5190	5085	4878	4507	3793	2217
7. 1	2187	3782	4502	4877	5083	5190	5222	5190	5083	4877	4502	3782	2187
7. 11	2085	3747	4487	4868	5078	5187	5220	5187	5078	4868	4487	3747	2085
7. 21	1913	3687	4458	4857	5070	5178	5213	5178	5070	4857	4458	3687	1913
8. 1	1632	3585	4413	4830	5055	5168	5203	5168	5055	4830	4413	3585	1632
8. 11	-	3462	4358	4800	5033	5152	5188	5152	5033	4800	4358	3462	-
8. 21	-	3298	4287	4757	5007	5128	5167	5128	5007	4757	4287	3298	-
9. 1	-	3063	4182	4697	4963	5097	5133	5097	4963	4697	4182	3063	-
9. 11	-	2797	4062	4628	4917	5055	5098	5055	4917	4628	4062	2797	-
9. 21	-	2387	3883	4523	4842	4993	5040	4993	4842	4523	3883	2387	-
10. 1	-	2057	3738	4440	4782	4943	4993	4943	4782	4440	3738	2057	-
10. 11	-	1578	3532	4320	4695	4873	4927	4873	4695	4320	3532	1578	-
10. 21	-	1050	3292	4183	4597	4792	4848	4792	4597	4183	3292	1050	-
11. 1	-	483	2997	4017	4478	4693	4757	4693	4478	4017	2997	483	-
11. 11	-	-	2712	3857	4367	4602	4668	4602	4367	3857	2712	-	-
11. 21	-	-	2437	3705	4260	4513	4587	4513	4260	3705	2437	-	-

日期	反射光亮度 (cd/m ²)												
	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时
12.1	-	-	2203	3577	4170	4438	4517	4438	4170	3577	2203	-	-
12.11	-	-	2040	3487	4108	4387	4468	4387	4108	3487	2040	-	-
12.21	-	-	1977	3452	4083	4367	4448	4367	4083	3452	1977	-	-

7 分析结论

(1) 项目概况

本项目拟建于上海市浦东新区老港镇东部生态环保基地西南侧，工业固体废物处置场（一期项目）东侧及北新征用地，是在一期项目基础上，扩建危险废物填埋场和一般工业固体废物填埋场以及配套的辅助工程和环保工程，包括一般工业固体废物、危险废物填埋库区、预处理及暂存仓库、综合楼、检测中心等构筑物。

本项目综合楼、危险废物填埋库区外立面局部采用了玻璃幕墙的形式，玻璃室外可见光反射率不大于 15%。

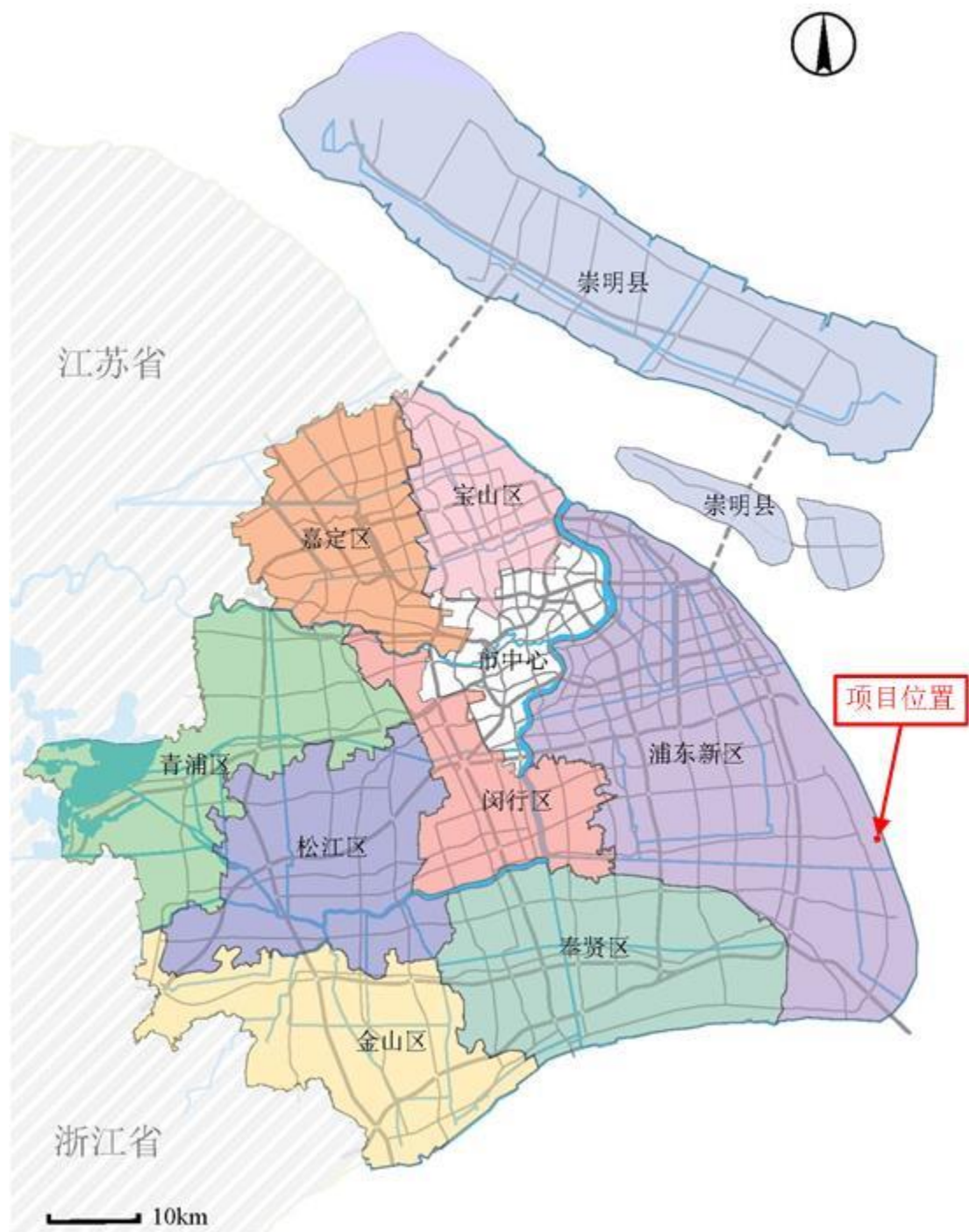
(2) 建筑所在区域情况

本项目评价范围内不涉及敏感目标。

(3) 光反射影响分析及防治措施

经分析可知，本项目玻璃幕墙反射光不会对周边环境造成影响。

综上所述，从光反射影响分析的角度，本项目建筑玻璃幕墙建设是可行的。



附图 1 地理位置图