

斯伦贝谢青浦产品中心项目四期 A 工程
建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告
(简本)

建设单位：斯伦贝谢油田设备（上海）有限公司

编制单位：上海尚圆环境科技有限公司

2022 年 11 月



项目效果图-东南视角

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.....	1
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.....	4
1.7 幕墙玻璃在各单体各立面上的分布情况.....	4
2 玻璃幕墙类型及选材	5
2.1 玻璃幕墙类型及其设计要点.....	5
2.2 玻璃材料光学性能指标.....	5
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 计算日的选择.....	11
5 幕墙光反射影响分析	12
5.1 预测建筑玻璃幕墙的光反射影响.....	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 全年 40 个计算日光反射影响分析.....	12
5.3 二次反射光影响分析.....	12
6 反射光防治措施及效果分析	13
7 评价结论	14
7.1 项目概况.....	14
7.2 影响分析.....	14
7.3 结论.....	14

1 工程概况

1.1 工程名称及项目由来

项目名称：斯伦贝谢青浦产品中心项目四期A工程

建设单位：斯伦贝谢油田设备（上海）有限公司

建设地点：本项目基地位于上海市青浦区香花桥街道，东至中心路、西至西环路、南至横二路、北至横三路。

建设内容：本项目为新建项目，包括 2 栋建筑，其中：20 号楼为特殊部件加工车间，共 3 层，包括厂房、雨棚、废品库、管理服务用房、配电房/空压机房；23 号楼为 35KVA 变电站，共 1 层。项目总用地面积 21264.14m²，总建筑面积 24834.11m²，其中地上建筑面积 24405.47m²，地下建筑面积 428.64m²。本项目仅 20 号楼的管理服务用房局部外立面设置有玻璃幕墙，其他建筑不涉及玻璃幕墙。管理服务用房为 3 层，建筑高度为 16.8m。

由于本项目局部外墙立面设计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，上海尚圆环境科技有限公司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

本项目位于上海市青浦区香花桥街道，东至中心路、西至西环路、南至横二路、北至横三路。根据现场踏勘，项目西侧和南侧为厂区内其他厂房建筑，北侧隔横三路为农用地，东侧隔中心路为野母泾。

1.3 建筑物性质、地上部分建筑物的使用功能

本项目地块为工业用地，地上建筑用于工业厂房及配套。

1.4 建筑高度

本项目为新建项目，包括 2 栋建筑，建筑的高度及楼层情况详见表 1.4-1。

建筑主体高度为室外地坪至女儿墙顶高度，建筑室内外高差为 0.30m。

表 1.4-1 建筑地上部分高度、层数及层高

楼号	建筑名称	层数	层高 (m)	建筑高度 (m)
20 号楼	管理服务用房	3	4.5	16.8
	厂房	1	11.0	12.2
	雨棚	1	11.0	12.2
	废品库	1	4.2	5.1
	配电房/空压机房	1	4.5	5.7
23 号楼	35KVA 变电站	1	7.0	8.2

1.5 建筑各平面的形状和尺寸

本项目仅 20 号楼的管理服务用房局部立面设置有玻璃幕墙，建筑平面形状为矩形，建筑总平面示意图详见图 1.5-1。

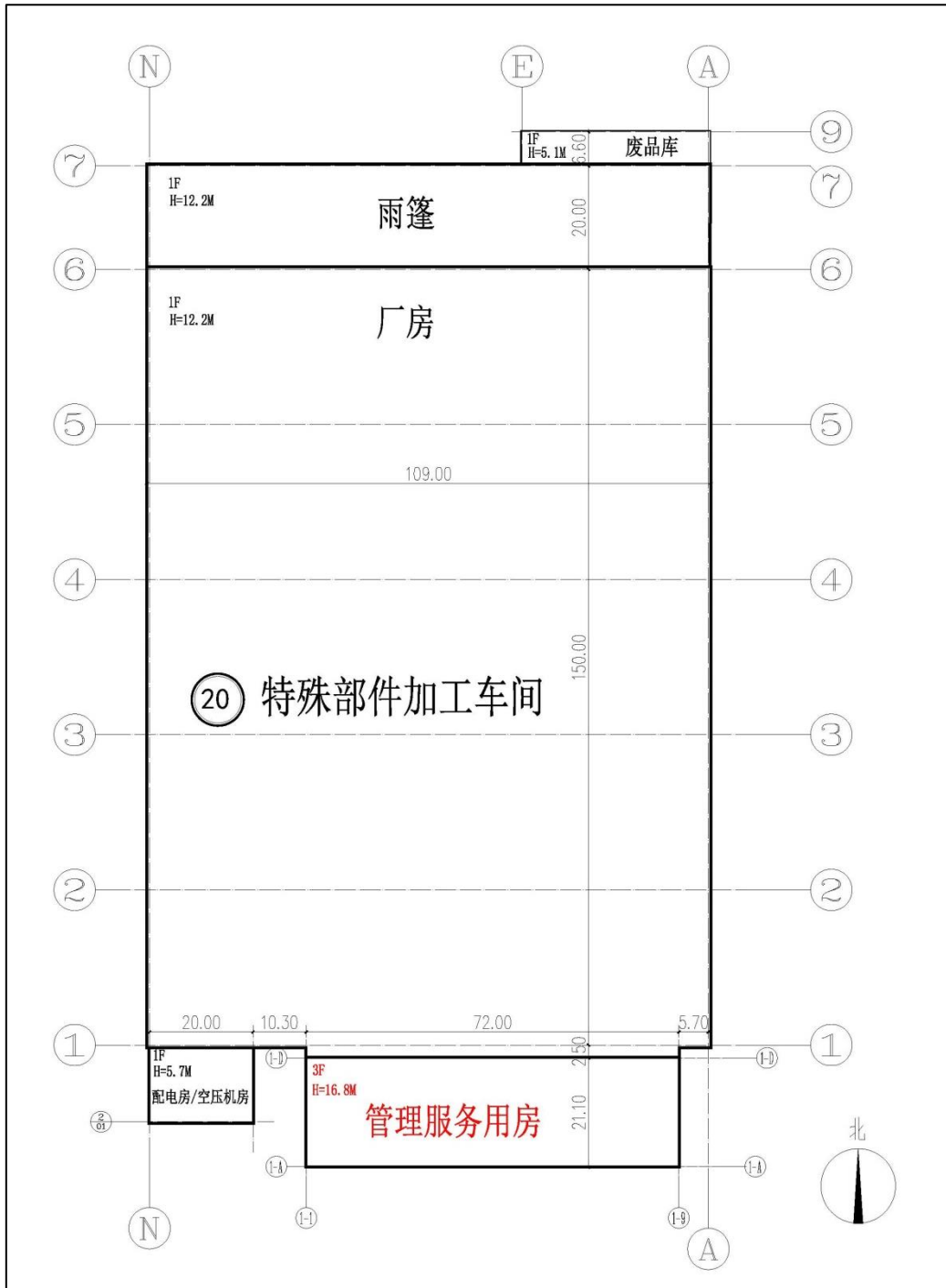


图 1.5-1 建筑总平面示意图

1.6 项目单体的主体结构型式

本项目结构型式为钢框架结构体系。

1.7 幕墙玻璃在各单体各立面上的分布情况

本项目建筑管理服务用房南立面局部一至三层位置设置有玻璃幕墙，幕墙最高标高为 12.6m，均为垂直平板玻璃。建筑南、东、西立面入口处设置有玻璃雨棚共四个。

2 玻璃幕墙类型及选材

2.1 玻璃幕墙类型及其设计要点

本项目幕墙系统主要为明框玻璃幕墙系统和点式玻璃雨棚系统。

玻璃幕墙系统处于主体结构外侧，外观表现为全明框玻璃幕墙，玻璃面板采用 6+1.52PVB+6Low-e+15A+6 中空钢化夹胶玻璃；幕墙竖向龙骨采用钢龙骨+铝合金型材，幕墙横向龙骨采用钢龙骨+铝合金型材；室外侧铝型材表面氟碳喷涂，室内侧铝型材表面粉末喷涂，玻璃面板横竖方向通过铝合金压板用机制螺钉固定于竖龙骨之上。玻璃雨棚系统采用 8+1.52PVB+8 钢化夹胶玻璃。

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

玻璃编号	玻璃材料	可见光透射比	可见光反射比	传热系数	遮阳系数	使用位置
1	6+1.52PVB+6Low-e+15A+6 中空钢化夹胶玻璃	$\geq 50\%$	$\leq 15\%$	≤ 1.8	≤ 0.83	南立面玻璃幕墙
2	8+1.52PVB+8 钢化夹胶玻璃	/	$\leq 15\%$	/	/	玻璃雨棚
3	6Low-e+15A+6 中空钢化夹胶玻璃	$\geq 50\%$	$\leq 15\%$	≤ 2.2	≤ 0.83	门玻璃

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《玻璃幕墙光热性能》(GB/T18091-2015)和《上海市建筑幕墙工程技术标准》(DG/TJ08-56-2019)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

本项目位于上海市青浦区香花桥街道，东至中心路、西至西环路、南至横二路、北至横三路。根据现场踏勘，项目西侧和南侧为厂区内其他厂房建筑，北侧隔横三路为农用地，东侧隔中心路为野母泾。项目周边环境情况详见图 3.1-1。

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 评价范围内主要建筑情况

序号	名称	性质	相对位置	最近距离 m	高度	备注
1	9 号、13 号楼	工业	西（厂区内）	17.6	1~2F	已建
2	21 号楼	工业	南（厂区内）	43.7	5F	待建
3	8 号楼	工业	西南（厂区内）	82.9	1F	

表 3.1-2 评价范围内主要相邻道路情况

序号	名称	性质	相对位置	最近距离 m	车道数	备注
1	中心路	城市次干路	东	29	4	已建
2	横三路	城市支路	北	20	2	已建

3.2 评价范围及敏感目标

本项目为新建项目，包括 2 栋建筑，其中：20 号楼为特殊部件加工车间，包括厂房、雨棚、废品库、管理服务用房、配电房/空压机房；23 号楼为 35KVA 变电站。本项目仅 20 号楼的管理服务用房局部外立面设置有玻璃幕墙，其他建筑不涉及玻璃幕墙。管理服务用房为 3 层，建筑高度为 16.8m，幕墙玻璃全部竖直。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，本项目评价范围为以 20 号楼建筑边界向外扩 84m 形成的范围。

根据项目区域现状，项目评价范围内无敏感建筑；东侧的中心路为敏感道路。项目评价范围内敏感道路情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 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	中心路	城市次干路	东	29	4	已建

3.3 潜在的遮挡建筑和敏感目标识别

本项目位于上海市青浦区香花桥街道，东至中心路、西至西环路、南至横二路、北至横三路。根据现场踏勘，项目西侧和南侧为厂区内其他厂房建筑，北侧隔横三路为农用地，东侧隔中心路为野母泾。依据项目所在区域规划和现状可见，评价范围内均为工业用地和农用地，无潜在敏感目标。

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) 《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 号;

(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标准》(DG/TJ08-56-2019), 上海市玻璃幕墙的可见光反射比不宜大于 0.15, 反射光影响范围内没有 5.2.3 条(建筑周边, 在建筑高度 5 倍范围内有住宅、中小学、托儿所、幼儿园、养老院和医院病房等敏感目标时, 玻璃幕墙设计应通过光反射环境论证。)所列的敏感建筑时可选择不大于 0.20。可见光反射比大于 0.20 的玻璃不应用作幕墙玻璃。非玻璃材料宜采用低反射亚光表面。

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 4.2-1 反射光影响评价标准

反射光入射角 $\theta(^{\circ})$	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≤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 $B \geq 1500 \text{ cd/m}^2$ 的眩光影响。

4.3 玻璃幕墙光反射计算方法

经过计算预测建筑玻璃幕墙对分析范围内各敏感目标全年的光反射影响。预测光反射影响时，需考虑分析范围内其他建筑对入射光和反射光的遮挡作用、玻璃幕墙间的二次反射，以及幕墙玻璃单元分割、相间设计、遮阳设施等效果。

4.3.1 计算太阳位置

太阳位置由高度角和方位角确定。

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

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

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

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(上海 $31^\circ 14'$)

δ ——太阳赤纬(度)

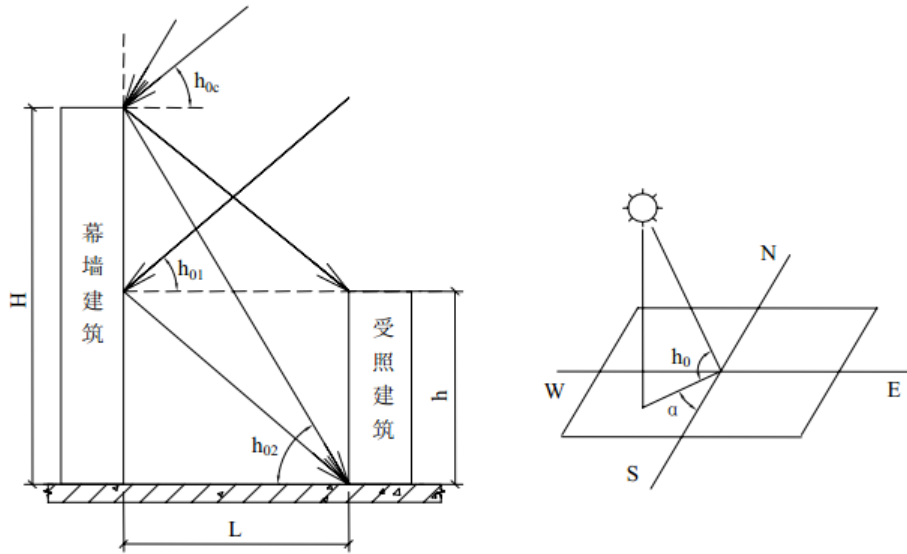


图 4.3-1 太阳高度角和方位角示意图

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/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

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：

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

4.3.4 计算日的选择

为了反映建筑玻璃幕墙全年的反射光影响，需在全年选择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 预测建筑玻璃幕墙的光反射影响

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（春分、夏至、秋分、冬至）），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（沪环保评〔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（春分、夏至、秋分、冬至））。

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。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。本项目评价范围为以 20 号楼建筑边界向外扩 84m 形成的范围，建筑玻璃幕墙最高标高为 12.6m。

5.1.3 玻璃反射率

本项目幕墙玻璃可见光反射率控制在 15%。当玻璃幕墙的反射率为 15% 时，其反射光的最大亮度为 $5223\text{cd} / \text{m}^2$ 。

5.2 全年 40 个计算日光反射影响分析

本项目评价范围内无敏感建筑；敏感道路有城市次干路中心路。经 40 个计算日分析，项目产生的反射光对敏感道路为“无眩光影响”。

5.3 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）本项目玻璃幕墙的光反射率控制在不大于 15%，低反射率玻璃幕墙的使用使得项目对周边环境的影响较小。

（2）项目在各立面设置上尽可能的采用组合式玻璃幕墙，采用铝板、玻璃相结合的形式，将不同材料交错布置，各立面玻璃墙比较低，可以有效地降低玻璃幕墙对周边环境的影响。

（3）项目立面玻璃幕墙高度较低，同时采用玻璃幕墙面积较小，项目位于工业园区，对周围环境影响较小。

7 评价结论

7.1 项目概况

本项目基地位于上海市青浦区香花桥街道，东至中心路、西至西环路、南至横二路、北至横三路。

项目为新建项目，包括 2 栋建筑，其中：20 号楼为特殊部件加工车间，共 3 层，包括厂房、雨棚、废品库、管理服务用房、配电房/空压机房；23 号楼为 35KVA 变电站，共 1 层。项目总用地面积 21264.14m²，总建筑面积 24834.11m²，其中地上建筑面积 24405.47m²，地下建筑面积 428.64m²。本项目仅 20 号楼的管理服务用房局部外立面设置有玻璃幕墙，其他建筑不涉及玻璃幕墙。管理服务用房为 3 层，建筑高度为 16.8m。

7.2 影响分析

为了反映建筑玻璃幕墙全年的反射光影响，选用全年 40 个计算日（即每月 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位置和影响时间情况。

项目幕墙玻璃全部竖直，建筑高度为 16.8m，评价范围为以本项目评价范围为以建筑边界向外扩 84.0 形成的范围。

项目评价范围内无敏感建筑；敏感道路为中心路，经 40 个计算日分析，项目玻璃幕墙产生的反射光对其为“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。