

奉贤区青少年活动中心（暨奉贤区市民活动中心）
建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告（简本）



建设单位：上海市奉贤区教育局

编制单位：同济大学

2018年11月

第一章 工程概况

奉贤区青少年活动中心（暨奉贤区市民活动中心）坐落于上海市闵行区。本次评价建筑由 8 幢主体建筑组成，建筑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》（沪府令 77 号）、《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）等有关法规要求，本项目需开展玻璃幕墙光反射影响分析技术论证。同济大学受上海市奉贤区教育局委托编制了本分析报告。

1.1 工程概况

工程名称：奉贤区青少年活动中心（暨奉贤区市民活动中心）

建设单位：上海市奉贤区教育局

工程位置：

本项目位于上海市奉贤区南桥镇奉浦大道环城东路。项目基地东至环城东路，南靠奉浦大道，西至陈桥路，北邻航谊路。项目地理位置见附图 1。

规划性质：本工程使用性质为综合性大型公共文化建筑综合体，包含奉贤区工人文化宫、奉贤区文化馆、奉贤区青少年活动中心、妇女儿童发展指导中心、残疾人综合服务活动中心五大文化功能以及配套停车库等配套服务设施。

基地概况与建设规模：

项目建设用地面积为 62182 平方米，总建筑面积 94000 平方米，其中地上建筑面积 65000 平方米，地下建筑面积 29000 平方米。地块内地势平坦，建筑室内标高为±0.00 为基准进行设计，建筑±0.00 标高离建筑入口处的室外道路的高差为 0.4m。

1.2 总平面布置与建筑单体设计（建设内容）

项目建设内容：包括五座文化场馆（奉贤区工人文化宫、奉贤区文化馆、奉贤区青少年活动中心、妇女儿童发展指导中心、残疾人综合服务活动）。

场地和建筑布局：通过两横两纵的脉络体系将基地划分为九个区块，根据各功能体特点、规模和动静分区合理规划，青少年活动中心位于基地西侧、占据五个区块，以新建建筑为主。

工人文化宫，文化馆、妇女儿童发展指导中心、残疾人综合服务活动中心位于基地东侧，占据三个区块，以保留混凝土结构厂房改扩建为主，基地西北角区块作为室外活动场地使用。

既有建筑拆留：首先考虑既有建筑对于布局的影响，通过经济价值、情感价值、环境价值等多角度评估，确定拆除西侧钢结构厂房，为地下空间开发提供条件，部分保留东侧混凝土结构厂房进行改建和扩建。原建筑未采用玻璃幕墙。

建筑单体：项目共有 8 幢单体建筑，分别为奉贤区工人文化宫、奉贤区文化馆、奉贤区青少年活动中心、妇女儿童发展指导中心、残疾人综合服务活动。项目有 8 幢商业建筑的外立面布置玻璃幕墙，玻璃幕墙高 24 米，建筑各层平台布置有玻璃栏杆。项目建筑单体的平面形状和布置见下图所示

表1-1 建筑单体详情汇总表

楼号	建筑层数 (F)	建筑高度 (m)	地上建筑面积 (m ²)	主体结构形式	建筑功能
1#	4	24	19420	钢框架	工人文化宫、残疾人综合服务活动中心
2#	4	24	9600	钢框架-中心支撑	共享演艺中心 音乐厅、剧场
3#	4	24	5100	钢框架-中心支撑	文化馆 妇女儿童发展指导中心
4#	4	24	7730	钢框架-中心支撑	儿童剧场、排练区
5#	4	24	25150	钢框架-中心支撑	青少年艺术，科技以及运动
6#	4	24	8100	钢框架-中心支撑	青少年艺术，展厅
7#	4	24	7700	钢框架-中心支撑	共享体育综合体
8#	4	24	9600	钢框架-中心支撑	生物科创联合实验中心

第二章 玻璃幕墙分布及类型

2.1 玻璃幕墙设计要点

设计时考虑到项目周边环境及敏感目标分布情况，结合项目基地情况，合理确定建筑立面的朝向和玻璃幕墙布局，玻璃幕墙采用高性能低反射率的 Low-E 玻璃，以尽量避免玻璃幕墙反射光对周边环境的影响，面向南边住宅的建筑立面，不采用玻璃幕墙。

2.2 玻璃幕墙类型和位置

(1) 系统A 拱形洞幕墙（外圈）

结构形式——铝镁锰直立锁边屋面+陶瓦系统

幕墙龙骨——主龙骨为主体钢结构，檩条为 C 型钢，表面热浸镀锌处理

陶瓦固定在直立锁边上，采用干挂方式

幕墙面板——金属屋面顶板为 0.9mm 铝镁锰合金板+100mm 保温岩棉，底板为 0.5mm 穿孔压型钢板
+30mm 吸音岩棉。

所在位置——拱形屋面和外墙外侧位置

洞口处理和开启方式——部分洞口采用空洞形式，洞口周围由铝单板收口处理。

部分洞口采用玻璃幕墙封堵，采用上悬开启窗。

(2) 系统B 拱形洞幕墙（内圈）

结构形式——高强度混凝土挂板幕墙系统。

幕墙龙骨——主龙骨为主体钢结构，次龙骨为 Q235B 钢龙骨，表面热浸镀锌处理

幕墙面板——20mm 厚高强度混凝土挂板(按最终计算确定)

所在位置——拱形洞口内侧墙位置

开启方式——同外圈幕墙

(3) 系统C 开放式铝板幕墙

结构形式——开放式铝板幕墙。

幕墙龙骨——横、竖主龙骨为 Q235B 钢龙骨，防水镀锌板外侧为铝合金型材，材质为 6063-T6，室外外露铝合金型材表面氟碳喷涂处理，其余不外露型材表面阳极氧化处理，钢龙骨表面热浸镀锌处理。

幕墙面板——内侧采用 1.2mm 厚防水镀锌钢板，面材采用 3mm 厚铝单板，表面处理
为氟碳喷涂

所在位置——室外平台侧面和底面，异形平台位置

开启方式——一无开启。

(4) 系统D 框架式玻璃幕墙（大跨度8.6米）

结构形式——竖明横隐框架式玻璃幕墙。

幕墙龙骨——横、竖主龙骨材质为 Q235B 钢板，外侧采用铝合金幕墙底座，室外铝型材氟碳喷涂，室内铝型材粉末喷涂，不可视位置采用阳极氧化处理。外露钢龙骨表面氟碳喷涂处理，

幕墙面板——透光部位采用双银 Low-E 夹胶中空超白玻璃。

层间采用铝单板幕墙处理。

所在位置——首层层周围幕墙

开启方式——一层入口可采用铝合金合页门。

(5) 系统E 框架式玻璃幕墙（标准跨度）

结构形式——竖明横隐框架式玻璃幕墙。

幕墙龙骨——横、竖主龙骨材质为 6063 系列断热铝合金型材。室外铝型材氟碳喷涂，室内铝型材粉末喷涂，不可视位置采用阳极氧化处理。

幕墙面板——透光部位采用双银 Low-E 夹胶中空超白玻璃。

层间采用铝单板幕墙处理。

所在位置——各层周围幕墙

开启方式——入口可采用铝合金合页门。

(6) 系统F 框架式玻璃幕墙（层间开窗面）

结构形式——横明竖隐框架式玻璃幕墙。

幕墙龙骨——横、竖主龙骨材质为 6063 系列断热铝合金型材。室外铝型材氟碳喷涂，室内铝型材粉末喷涂，不可视位置采用阳极氧化处理。

幕墙面板——透光部位采用双银 Low-E 夹胶中空超白玻璃。

层间采用悬挑遮阳铝板幕墙系统，。

所在位置——西面两栋四层楼体

开启方式——铝合金上悬窗形式。

(7) 系统G 铝板幕墙

结构形式——封闭式铝板幕墙。

幕墙龙骨——内侧采用 Q235B 钢结构系统，钢龙骨表面热浸镀锌处理。

幕墙面板——面材采用 3mm 厚铝单板，表面处理为氟碳喷涂

所在位置——层间遮阳铝板造型

开启方式——无开启。

(8) 系统 H 可调节铝合金格栅遮阳系统

结构形式——可调节的椭圆形铝合金装饰格栅系统。

幕墙龙骨——固定在大跨度竖明横隐玻璃幕墙系统上。从玻璃幕墙龙骨上伸出铝合金转接件，固定铝合金格栅，室外铝型材氟碳喷涂处理。

幕墙面板——椭圆形格栅间隔排列。

所在位置——需要设置活动外遮阳的外墙位置

(9) 系统 I 玻璃栏板

结构形式——钢龙骨玻璃栏板。

幕墙龙骨——白色钢管立柱。

幕墙面板——钢化夹胶超白玻璃。

所在位置——各层平台外圈

2.3 玻璃光学性能指标

表2-1 玻璃光学性能指标表

产品配置	可见光			遮阳系数 (Sc)	传热系数 U 值 W/(m ² ·K)
	透光率 %	室外反射率 %	室内反射率 %		
10Low-E+12A+10mm 中空钢化玻璃	≥50	≤15	≤11	≤0.45	≤1.65
8mm+1.52PVB+8mm+12A+8mm 中空夹胶钢化玻璃	≥50	≤15	≤15	≤0.45	≤1.4
12Low-E+12A+12mm 中空钢化玻璃	≥50	≤15	≤15	≤0.45	≤1.4

12mm+1.52PVB+12mm+12A+8mm 中空夹胶钢化玻璃	≥50	≤15	≤15	≤0.45	≤1.4
12mm+1.52PVB+12mm 夹胶钢化玻璃	≥50	≤15	≤15	/	/
6mm+1.14PVB+6mm 超白钢化夹胶玻璃	≥50	≤15	≤15	/	/

2.4 幕墙材料与国家和本市建筑材料标准的相符性分析

玻璃幕墙材料选取、设计均按照《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102-2013）、《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T139-2016 及《上海市建筑幕墙工程技术规程》（DGJ08-56-2012）规定执行。幕墙玻璃在选取时符合节能环保要求，满足国家规范和上海市相关标准。

第三章 项目所在区域环境

3.1 周边环境情况和区域环境特点

依据《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》的规定：“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。”

本项目周边地形平整，项目建筑的玻璃幕墙均为竖直分布，故本项目评价范围为建筑高度的 5 倍距离围成的范围。本项目建筑最高高度为 24.5 米，以建筑高度的 5 倍距离作为项目的评价范围，本项目评价范围的最远的距离为建筑外围 122.5 米。

本项目位于上海市奉贤区南桥镇奉浦大道环城东路。项目基地东至环城东路，南靠奉浦大道，西至陈桥路，北邻航谊路。周边环境汇总见下表。

表3-1 项目周边建筑分布表

编号	建筑名称	方位	与项目最近距离 (m)	建筑高度 (m/F)	性质	备注
1	上海商学院	南	84	2F	学校	已建
2	奉浦大厦	南	103	12F	商业	已建
3	上海百雀羚日用化学品有限公司	东	106	6F	工业	已建
4	上海雷允上药业有限公司	北	78	3F	工业	已建
5	上海中隆轴承有限公司	西	82	/	工业	已建

表3-2 评价周边道路、河流分布情况表

编号	道路名称	方位	与项目最近距离(m)	车道数	道路宽度(m)	道路等级	备注
1	奉浦大道	南	41	4	40	城市次干道	已建
2	环城东路	东	32	4	40	城市次干道	已建
3	航谊路	北	49	2	24	城市支路	已建
4	陈桥路	西	40	2	24	城市支路	已建

3.2 敏感目标识别汇总

依据《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》的规定：“敏感目标应包括住宅、学校、养老院、医院，以及道路交通干线（城市主次干道或相应级别的道路和公路）。”在本项目反射光评价范围内，敏感目标包括现状敏感目标、在建敏感目标、规划已批敏感目标（已有建设方案，待建中）、规划未批敏感目标（没有建设方案）。

潜在敏感目标主要包括在建敏感目标、规划已批敏感目标（已有建设方案待建中）、规划未批敏感目标（没有建设方案）。经现场勘查，项目评价范围内，没有规划敏感目标。

本项目反射光评价范围内，有 3 处敏感目标，其中有 1 处在建敏感建筑，2 条敏感道路。详情如下表：

表3-3 项目评价范围内敏感目标汇总表

编号	名称	方位	与项目最近距离(m)	层数或车道数	高度或路宽(m)	性质	状态
1	上海商学院	南	84	2F	6	学校	已建
2	奉浦大道	南	41	4	40	城市次干道	已建
3	环城东路	东	32	4	40	城市次干道	已建

第四章 幕墙光反射影响分析

4.1 评价标准及方法

4.1.1 分析与编制依据

- (1) 《上海市建筑玻璃幕墙管理办法》（沪府令第 77 号，2011.12.28）。
- (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）。
- (3) 《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，2015.12.25）。
- (4) 《玻璃幕墙工程技术规范》（JGJ102-2013）
- (5) 《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015

4.1.2 影响等级标准

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。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。

表 4-1. 反射光影响分析标准[1]

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
	$B \geq 2000$	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

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反射光对道路交通干线的影响，识别 $\theta < 15^\circ$ 且 $B \geq 1500$ 眩光的影响。

若建筑玻璃幕墙反射光存在对敏感目标的强影响以及对道路交通干线的眩光影响，必须采取措施予以消除。

[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

4.1.3 评价对象

依据《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）及《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》的规定：“敏感目标应包括住宅、学校、养老院、医院，以及道路交通干线。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。”

4.1.4 评价方法

依据上海环保局《建筑玻璃幕墙光反射影响分析报告编制要求》，“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。”

“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。”

4.2 分析的参数和对象

本项目建筑立面使用的幕墙玻璃反射率为15%，玻璃幕墙反射率按照15%计算。

反射率亮度值如下：

表 4-2. 太阳光在全晴天气垂直照射地面的反射光亮度（cd/M²）（反射率 15%）

日期/时刻	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
1月1日			2036	3486	4108	4386	4466	4386	4108	3486	2036		
1月11日			2196	3572	4168	4436	4515	4436	4168	3572	2196		
1月21日			2430	3701	4258	4511	4584	4511	4258	3701	2430		
2月1日			2736	3870	4376	4609	4676	4609	4376	3870	2736		
2月11日		529	3021	4031	4489	4701	4764	4701	4489	4031	3021	529	
2月21日		1052	3293	4183	4598	4793	4849	4793	4598	4183	3293	1052	
3月1日		1487	3489	4296	4678	4858	4913	4858	4678	4296	3489	1487	
3月11日		1982	3707	4421	4768	4933	4982	4933	4768	4421	3707	1982	
春分日		2368	3874	4519	4838	4991	5036	4991	4838	4519	3874	2368	
4月1日		2786	4058	4626	4913	5053	5096	5053	4913	4626	4058	2786	
4月11日		3060	4179	4697	4963	5094	5134	5094	4963	4697	4179	3060	
4月21日		3278	4277	4753	5003	5126	5164	5126	5003	4753	4277	3278	
5月1日		3446	4352	4796	5031	5149	5186	5149	5031	4796	4352	3446	
5月11日	1605	3578	4410	4828	5053	5166	5201	5166	5053	4828	4410	3578	1605

小满日	1875	3673	4453	4853	5068	5179	5213	5179	5068	4853	4453	3673	1875
6月1日	2076	3743	4485	4868	5079	5186	5218	5186	5079	4868	4485	3743	2076
6月11日	2181	3780	4500	4877	5083	5190	5222	5190	5083	4877	4500	3780	2181
夏至日	2216	3793	4506	4881	5085	5190	5224	5190	5085	4881	4506	3793	2216
7月1日	2186	3782	4502	4877	5083	5190	5222	5190	5083	4877	4502	3782	2186
7月11日	2085	3746	4487	4869	5079	5186	5218	5186	5079	4869	4487	3746	2085
7月21日	1913	3686	4459	4854	5070	5179	5213	5179	5070	4854	4459	3686	1913
8月1日	1629	3585	4414	4830	5055	5168	5203	5168	5055	4830	4414	3585	1629
8月11日		3461	4358	4800	5034	5151	5188	5151	5034	4800	4358	3461	
8月21日		3296	4284	4757	5004	5128	5168	5128	5004	4757	4284	3296	
9月1日		3064	4181	4697	4963	5094	5136	5094	4963	4697	4181	3064	
9月11日		2796	4061	4628	4914	5055	5098	5055	4914	4628	4061	2796	
秋分日		2389	3883	4524	4841	4993	5040	4993	4841	4524	3883	2389	
10月1日		2059	3741	4440	4781	4944	4993	4944	4781	4440	3741	2059	
10月11日		1581	3531	4320	4695	4873	4926	4873	4695	4320	3531	1581	
10月21日		1050	3291	4183	4598	4791	4849	4791	4598	4183	3291	1050	
11月1日		484	2994	4016	4479	4693	4757	4693	4479	4016	2994	484	
11月11日			2711	3857	4367	4601	4669	4601	4367	3857	2711		
11月21日			2438	3705	4262	4513	4586	4513	4262	3705	2438		
12月1日			2201	3576	4170	4438	4517	4438	4170	3576	2201		
12月11日			2040	3488	4108	4388	4468	4388	4108	3488	2040		
冬至日			1976	3452	4084	4367	4449	4367	4084	3452	1976		

4.3 敏感目标受影响汇总

项目反射光评价范围内，共有 3 处敏感目标，其中有 1 处敏感建筑，受影响程度为可接受；2 条敏感道路，受影响程度均为无眩光影响。受玻璃幕墙反射光影响分析汇总见下表。

第五章 减少反射光影响的措施及其效果分析

1. 项目建筑合理布局与周边高大建筑遮挡：项目在设计时考虑到项目周边环境及敏感目标分布情况，合理确定建筑立面的朝向和玻璃幕墙布局，以尽量避免玻璃幕墙反射光对周边环境的照射。项目建筑立面采用高性能低反射率的 Low-E 玻璃，不使用弧形玻璃和倾斜玻璃。

2. 控制玻璃反射光强度：玻璃反射率为减小玻璃幕墙反射光对周边环境的反射光强度以及影响程度，幕墙玻璃的可见光反射率为不大于 15%。通过上述措施有效降低了玻璃幕墙反射光的亮度，进而减小对周边环境的影响程度。

3. 控制幕墙玻璃使用面积：项目建筑外立面除了采用玻璃幕墙，还大量采用了铝合金等材料，减小了玻璃幕墙面积，从而降低了玻璃比。

4. 竖向遮阳条遮挡：为减小玻璃幕墙反射光对周边环境的影响范围和持续时间，项目建筑外立面采用了竖向遮阳条，竖向遮阳条突出立面长度相对较长，且分布密集，遮挡效果好，这些竖向遮阳条一方面打断了连续的玻璃分布，起到了分割玻璃的作用，连续的玻璃面积较小，同时这些遮阳条遮挡了部分的入射光和反射光，从而隔断了对外部环境的持续照射，减小了反射光对外部环境的照射时间；另一方面密集分布的遮阳装饰条减小了外露玻璃面积，降低了玻璃比。

第六章 评价结论

1. 项目建筑高度低，周边的敏感目标相对较少，项目玻璃幕墙对敏感目标影响较小。

2. 项目采取了充分有效的减小玻璃幕墙反射光影响的措施：为减小玻璃幕墙对外部环境的反射光强度，项目的建筑立面玻璃幕墙采用高性能低反射率的Low-E玻璃；为减小玻璃幕墙反射光对外部环境的影响范围和持续时间，建筑外立面尽量避免采用玻璃幕墙，降低玻璃幕墙面积。

本评价认为，从项目玻璃幕墙反射光影响的角度分析，奉贤区青少年活动中心（暨奉贤区市民活动中心）使用玻璃幕墙作为外立面装饰材料方案可行。