

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG XXX-202X

建筑玻璃幕墙反射光影响评价标准

Evaluation standard for reflected light of glass curtain wall

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

深圳市住房和城乡建设局 发布

深圳市工程建设地方标准

建筑玻璃幕墙反射光影响评价标准

Evaluation standard for reflected light of glass curtain wall

SJG XXX - 202X

202X 深 圳

前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布 2023 年度深圳市工程建设地方标准制修订计划项目(第二批)的通知》的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外先进标准,结合深圳市的实际,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准主要技术内容是:1.总则;2.术语和符号;3.基本规定;4.光热性能;5.控制措施;6.分析与评价;以及相关附录。

本标准由深圳市住房和建设局批准发布,由深圳市住房和建设局业务归口并组织深圳市装饰行业协会等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议,请寄送深圳市装饰行业协会(地址:深圳市福田区福田保税区广兰道深装总大楼 4 楼 420 室,邮编:518017),以供今后修订时参考。

本标准主编单位:深圳市装饰行业协会

深圳市元弘建筑装饰创意和产业技术研究院

本标准参编单位:深圳市建筑工务署工程设计管理中心

深圳市建筑门窗幕墙学会

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

上海天乔信息科技有限公司

中建深圳装饰有限公司

深圳市科源建设集团股份有限公司

深圳广晟幕墙科技有限公司

深圳市中航科建建设集团有限公司

江门耀皮工程玻璃有限公司

深圳市新山幕墙技术咨询有限公司

深圳市汇诚幕墙科技有限公司

深圳市艺越建设集团有限公司

深圳市华剑建设集团股份有限公司

本标准主要起草人员:庄志伟 邝唐民 麦华健 姜捷奇 刘启耀

郭晨光 杨仕超 杨 野 翟国占 李万昌

张丰先 赖智慧 窦铁波 黄正波 叶嘉欣

陈桂锦 徐长江

本标准主要审查人员:

本标准主要指导人员:

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	3
2.1 术语.....	3
2.2 符号.....	4
3 基本规定.....	5
4 光热性能.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 可见光反射比.....	7
4.3 光热性能.....	7
5 控制措施.....	9
5.1 建筑设计.....	9
5.2 幕墙材料.....	9
6 分析与评价.....	11
6.1 计算参数设置.....	11
6.2 数据与模型.....	12
6.3 太阳位置计算.....	12
6.4 评价指标.....	13
6.5 评价方法.....	13
6.6 评价报告书.....	14
附录 A 建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告表.....	15
附录 B 典型日及计算参考时段.....	16
附录 C 典型日太阳赤纬和时差.....	17
附录 D 典型日各时刻太阳高度角和方位角.....	18
本标准用词说明.....	19
引用标准名录.....	20
附：条文说明.....	21

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	3
2.1	Terms.....	3
2.2	Symbols.....	4
3	Basic Requirements.....	5
4	Optical and Thermal Performance.....	7
4.1	General Requirements.....	7
4.2	Visible Light Reflectance.....	7
4.3	Optical and Thermal Performance.....	7
5	Control Measures.....	9
5.1	Building Design.....	9
5.2	Curtain Wall Materials.....	9
6	Analysis and Evaluation.....	11
6.1	Calculate Parameter Settings.....	11
6.2	Data and Models.....	12
6.3	Sun Position Calculation.....	12
6.4	Evaluating Criterion.....	13
6.5	Evaluation Methodology.....	13
6.6	Evaluation Report.....	14
Appendix A	Evaluation Report on Reflected Light of Glass Curtain Wall.....	15
Appendix B	Typical Days and Computational Reference Periods.....	16
Appendix C	Solar Declination and Equation of Time on Typical Days.....	17
Appendix D	Solar Altitude and Azimuth at Each Time of Typical Days.....	18
	Explanation of Wording in This Standard.....	19
	List of Quoted Standards.....	20
	Addition: Explanation of Provisions.....	21

1 总 则

1.0.1 为提高深圳市的城市环境质量水平，减少玻璃幕墙反射光对城市环境的影响，制定本标准。

【条文说明】：2014年我国《环境保护法》修订，明确了光辐射是环境污染的具体形态，对光污染防治提出了总体要求。针对玻璃幕墙反射光影响的问题，国家近年来修订和发布了《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015、《光环境评价方法》GB/T 12454-2017、《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018、《建筑环境通用规范》GB 55016-2021等相关标准。

国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180-2018首次以强制性条文对光污染提出了控制要求，该标准第3.0.2条第3款规定：存在噪声、光污染的地段，应采取相应的降低噪声和光污染的防护措施。

国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016-2021对玻璃幕墙反射光的控制要求作了更明确的规定，该规范第3.2.8条规定：

建筑物设置玻璃幕墙时应符合下列规定：

- 1 在居住建筑、医院、中小学校、幼儿园周边区域以及主干道路口、交通流量大的区域设置玻璃幕墙时，应进行玻璃幕墙反射光影响分析；
- 2 长时间工作或停留的场所，玻璃幕墙反射光在其窗台面上的连续滞留时间不应超过30min；
- 3 在驾驶员前进方向垂直角 20° 、水平角 $\pm 30^\circ$ 、行车距离100m内，玻璃幕墙对机动车驾驶员不应造成连续有害反射光。

2021年6月29日经深圳市第七届人民代表大会常务委员会第二次会议通过的《深圳经济特区生态环境保护条例》第八十九条规定：建设单位在方案设计阶段，应当委托相关机构对玻璃幕墙的光反射影响进行评估。

因此，对玻璃幕墙反射光影响进行评估和控制已成为强制性要求。本标准的制订，对提高我市的城市环境质量水平，减少玻璃幕墙反射光对城市环境的影响有重要意义。

1.0.2 本标准适用于深圳市新建、扩建和改建建设项目的建筑玻璃幕墙反射光影响评价。

1.0.3 建筑玻璃幕墙反射光影响评价应按有关规定由具备相应技术能力的单位完成。

【条文说明】：2018年12月29日修订的《中华人民共和国环境影响评价法》规定：“建设单位可以委托技术单位对其建设项目开展环境影响评价，编制建设项目环境影响报告书、环境影响报告表；建设单位具备环境影响评价技术能力的，可以自行对其建设项目开展环境影响评价，编制建设项目环境影响报告书、环境影响报告表”。

2021年6月29日经深圳市第七届人民代表大会常务委员会第二次会议通过的《深圳经济特区生态环境保护条例》第八十九条规定：市规划和自然资源部门负责玻璃幕墙工程建设的规划控制和方案审批。市、区住房城乡建设部门应当制定玻璃幕墙光反射影响标准，并对玻璃幕墙的施工图设计、施工以及验收进行监督管理。

因此，建设单位委托或自行编制《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书》时应符合法律法规的有关规定。

1.0.4 玻璃采光顶、玻璃雨篷的反射光影响评价可参考本标准执行。

【条文说明】：玻璃采光顶、玻璃雨篷和玻璃幕墙一样，在日照下会产生反射光。面积较大的玻璃采光顶、玻璃雨篷可能会对周边建筑产生有害反射光影响，需要加以关注。目前，国家尚未制定玻璃采光顶、玻璃雨篷反射光影响评价的技术规范。因此，对这类建筑外围护结构进行反射光影响评价可参考本标准的有关规定。

1.0.5 建筑玻璃幕墙反射光影响评价除应符合本标准要求外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

GB/T 18091 中界定的以及下列术语适用于本标准。

2.1.1 玻璃幕墙 glass curtain wall

由玻璃面板与支承结构体系组成的、可相对主体结构有一定位移能力或者自身有一定变形能力、不承担主体结构所受作用的建筑外围护墙。

2.1.2 反射光影响 reflected light influence

太阳光经玻璃幕墙表面反射至建筑物室内或在道路行驶的车辆内，以致引起室内人群或司机在视觉上产生不舒适感的现象。

2.1.3 评价范围 evaluating range

建筑玻璃幕墙反射光影响评价中应建模及进行模拟分析的区域范围。

2.1.4 上倾斜玻璃幕墙 upward sloping glass curtain wall

幕墙外表面与水平方向夹角小于或等于 105° 且大于 90° 的玻璃幕墙。

2.1.5 玻璃幕墙高度 highest point of glass curtain wall

建筑物室外地面最低点（不包含下沉广场）至建筑物玻璃幕墙最高点的距离。

2.1.6 敏感目标 sensitive objectives

建筑玻璃幕墙反射光影响评价中应进行详细模拟分析的对象，包括敏感建筑和道路干线。

2.1.7 日照基准年 Reference year of sunlight assessment

建筑玻璃幕墙反射光影响评价中日照计算所采用的太阳数据取值年份。

2.1.8 典型日 typical days

建筑玻璃幕墙反射光影响评价中用来测定和衡量玻璃幕墙反射光的特定日期。

2.1.9 太阳高度角 solar altitude

直射阳光与水平面的夹角。

2.1.10 太阳方位角 solar azimuth

直射阳光的水平投影与正南方位的夹角。正南为 0° ，顺时针方向为正，逆时针方向为负。

2.1.11 真太阳时 apparent solar time

太阳连续两次经过当地观测点的上中天（当地正午 12 时）的时间间隔为 1 真太阳日，1 真太阳日分为 24 真太阳时，也称当地正午时间。

2.1.12 平太阳时 mean solar time

理论上假设的“太阳”（平太阳）以均匀的转速在天球赤道上运行，两次经过观测点上中天的时间间隔为 1 平太阳日，1 平太阳日分为 24 平太阳时。

2.1.13 太阳赤纬 solar declination

太阳光线垂直照射的地点与地球赤道所夹的圆心角。

2.1.14 太阳时角 solar hour angle

观测点天球子午圈与太阳所在时圈的夹角。在 24h 内太阳时角大约改变 360° （每小时 15° ）。

2.2 符 号

- h ——太阳高度角 ($^{\circ}$) ;
 h_0 ——正午 12 时太阳高度角 ($^{\circ}$) ;
 A ——太阳方位角 ($^{\circ}$) ;
 A_0 ——日出日没太阳方位角 ($^{\circ}$) ;
 t ——太阳时角 ($^{\circ}$) ;
 t_0 ——日出日没太阳时角 ($^{\circ}$) ;
 δ ——太阳赤纬 ($^{\circ}$) ;
 φ ——地理纬度;
 n ——时间 (24 时制) ;

3 基本规定

3.0.1 建筑玻璃幕墙反射光影响评价的敏感目标应分为敏感建筑和道路干线。敏感建筑应包括居住建筑、医院、中小学校、幼儿园、养老院及儿童福利院；道路干线应包括主干道、次干道及交通流量大的道路。

【条文说明】：国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016-2021 中 3.2.8-1 规定：在居住建筑、医院、中小学校、幼儿园周边区域以及主干道路口、交通流量大的区域设置玻璃幕墙时，应进行玻璃幕墙反射光影响分析。

在国家标准《民用建筑设计术语标准》GB/T 50504-2009 中居住建筑包括住宅（含老年人住宅、酒店式公寓）、宿舍等，养老院、儿童福利院属于民政建筑。

3.0.2 建筑玻璃幕墙反射光影响评价范围应符合下列规定：

- 1 无上倾斜玻璃幕墙的项目，评价范围应取玻璃幕墙高度的 3 倍；
- 2 有上倾斜玻璃幕墙的项目，评价范围应在玻璃幕墙高度 3 倍基础上适当扩大，并不应大于 5 倍。

【条文说明】：建筑所处位置的地理纬度决定太阳方位角和高度角，太阳高度角又决定着反射光的影响范围。已有的相关研究表明，当玻璃幕墙参数相同时，不同纬度的地区，同一时刻玻璃幕墙反射光的影响范围随着纬度的增加而增大。我国几个主要城市的纬度及反射光影响范围如表 1 所示。

表 1 我国几个主要城市的纬度及反射光影响范围

城市	纬度	100m 高正南朝向玻璃幕墙反射光影响范围（单位：m）					
		春分、秋分日		夏至日		冬至日	
		7:00	12:00	7:00	12:00	8:00	12:00
北京	39°57'	498.24	84.04	204.93	29.38	1032.08	199.03
上海	31°14'	442.52	60.84	221.62	13.46	526.96	140.62
广州	23°00'	407.69	42.61	246.79	0.57	360.12	104.75
深圳	22°33'	406.17	41.69	248.46	1.36	353.99	103.12

另一方面，根据光的反射原理可知，反射面向上倾斜的玻璃幕墙会产生反射角度更高的反射光，使反射光影响范围增大。另一方面，上倾斜玻璃幕墙的后倾角度越大，越容易把正午前后时段较强烈的太阳光反射到人的视觉范围。

上海市生态环境局《关于进一步规范组织建筑玻璃幕墙光反射影响论证工作的通知》（沪环评〔2024〕98 号）规定：幕墙玻璃全部垂直布置的工程，其光反射影响分析范围为建筑幕墙所在建筑外墙投影外延 5 倍玻璃幕墙最高高度距离的范围；其他工程原则上应将分析范围扩大至满足反射光影响控制要求的距离。

考虑到深圳和上海在纬度上的差异以及上倾斜玻璃幕墙的特点，本标准把玻璃幕墙反射光影响评价范围的取值分为以下两种情况：

对无上倾斜玻璃幕墙的项目取玻璃幕墙高度的 3 倍；

对有上倾斜玻璃幕墙的项目可根据周边区域情况、玻璃幕墙类型等综合考虑，在玻璃幕墙高度 3 倍基础上适当扩大，但不应大于 5 倍。

3.0.3 设置玻璃幕墙的建设项目应在方案设计阶段按本标准附录 A 的格式编制《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告表》。

【条文说明】：2021年6月29日经深圳市第七届人民代表大会常务委员会第二次会议通过的《深圳经济特区生态环境保护条例》第八十九条规定：建设单位在方案设计阶段，应当委托相关机构对玻璃幕墙的光反射影响进行评估。

国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016-2021 中 3.2.8-1 规定：在居住建筑、医院、中小学校、幼儿园周边区域以及主干道路口、交通流量大的区域设置玻璃幕墙时，应进行玻璃幕墙反射光影响分析。

3.0.4 在建筑玻璃幕墙反射光影响评价范围内存在敏感目标的建设项目应进行建筑玻璃幕墙反射光影响评价，并应在施工图设计阶段编制《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书》。

3.0.5 建筑玻璃幕墙反射光影响评价采用的专业分析软件应经国家认可检测机构测试，并通过国家建设主管部门的评估。

【条文说明】：2009年3月颁布的《软件产品管理办法》（工业和信息化部令第9号）第八条第（五）款和第十条第（五）款规定：国产软件或进口软件在申请登记备案时必须提交软件检测机构出具的检测证明材料。

国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 第 4.14 条规定：玻璃幕墙反射光分析应采用通过国家建设主管部门评估的专业分析软件。

3.0.6 《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告表》、《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书》应按有关规定作为建设项目的工程准备阶段文件归档。

4 光热性能

4.1 一般规定

4.1.1 幕墙玻璃产品应提供可见光透射比、可见光反射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、遮阳系数、光热比及颜色透射指数的型式检验报告。

4.1.2 对紫外线有特殊要求场所使用的幕墙玻璃产品应提供紫外线透射比的型式检验报告。

4.1.3 幕墙玻璃产品光热性能的检测方法应符合现行国家标准《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680 的规定。

4.1.4 玻璃幕墙表面应平整，其平面度应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的规定。

【条文说明】：玻璃幕墙表面应平整，不应存在严重的影像畸变。玻璃幕墙的平面度应符合国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086-2007 的规定，采用 2m 靠尺测量幕墙平面度的允许偏差不应大于 2.5mm。

4.2 可见光反射比

4.2.1 玻璃幕墙应采用可见光反射比不大于 0.25 的玻璃。

【条文说明】：国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 第 4.3 条规定：“玻璃幕墙应采用可见光反射比不大于 0.30 的玻璃”。

根据本标准编制组对近年深圳、广州已完成的 186 个玻璃幕墙项目的统计结果，玻璃可见光反射比不大于 0.16 的占比为 22%；玻璃可见光反射比不大于 0.20 的占比为 89.8%；玻璃可见光反射比不大于 0.25 的占比为 95.2%。

由此可见，把对玻璃可见光反射比的要求比国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 提高 0.05（约 17%）时，绝大多数（>95%）的建设项目都是可以满足的。因此，本标准把幕墙玻璃的可见光反射比的总体要求限制在不大于 0.25 的范围。

4.2.2 在城市主干道、立交桥、高架路两侧的建筑物 20m 以下及一般路段 10m 以下的玻璃幕墙，应采用可见光反射比不大于 0.16 的玻璃。

【条文说明】：本条参照国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 第 4.4 条和《深圳市建筑设计规则》（2022 版）第 5.3.3 条的规定制定。

应当注意，深圳市规划和自然资源局印发的《深圳市建筑设计规则》（2022 版）第 5.3.1 条规定：“在 T 形路口正对直线路段处不得采用玻璃幕墙”。这一要求高于国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 第 4.5 条：“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”的规定。

对于城市主干道、立交桥、高架路两侧高于 20 米的及一般路段 10m 以上的建筑，若玻璃幕墙立面是一整幅直接落到地面时，则整幅玻璃幕墙应按可见光反射比不大于 0.16 的要求执行。

4.2.3 玻璃幕墙金属构件采用镜面和高光泽材料时，材料外表面的可见光反射比不应大于 0.30。

4.3 光热性能

4.3.1 玻璃幕墙光热性能指标应符合以下要求：

- 1 光热比 ≥ 1.4 ；
- 2 太阳能总透射比 ≤ 0.30 ；

3 透光折减系数 ≥ 0.45 。

【条文说明】：国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 把玻璃幕墙的光热性能分为 8 级，不同地区有不同的要求。深圳市属于夏热冬暖地区，光热比级别要求为 5 级及以上。因此，我市玻璃幕墙的光热性能指标应满足光热比 ≥ 1.4 、太阳能总透射比 ≤ 0.30 及透光折减系数 ≥ 0.45 的要求。

4.3.2 同一玻璃产品的反射色差不应大于 2.5 CIELAB 色差单位。

4.3.3 有辨色要求的玻璃幕墙应采用颜色透射指数不低于 80 的玻璃。

【条文说明】：国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 把颜色透射指数分为 4 级，其中 1、2 级还细分为 A、B 两类。颜色透射指数不应低于 80，相当于不低于 1B 级。

5 反射光控制措施

5.1 建筑设计

5.1.1 位于敏感目标较密集区域的建设项目应符合下列要求：

- 1 应控制幕墙玻璃的连续面积，不宜设置大面积的玻璃幕墙；
- 2 幕墙立面的非采光部分不宜采用玻璃面板；
- 3 宜采用玻璃与其他亚光材质的面板构成的组合幕墙；
- 4 大面积的玻璃幕墙宜采用横向或竖向遮阳构件分隔。

【条文说明】：玻璃幕墙的面积越大，受到反射光影响的范围也越大，幕墙立面的非采光部分宜采用亚光材质的金属板、石材、人造板材等组合幕墙进行分割，减小产生反射光的玻璃面积，缩短反射光影响的持续时间。

设置外遮阳措施也是降低反射光影响的有效手段，遮阳构件可以阻挡太阳光入射和玻璃反射光的传播。合理地优化遮阳构件的布置方向、外形尺寸、间距及角度等参数，可以有效地减少反射光的影响范围。

遮阳构件分为固定式和可调式。近年来，已有在建筑上应用智能化外遮阳系统的案例。智能化外遮阳系统在有反射光影响时间段内，根据太阳光的角度及强度自动调节遮阳角度、面积，使玻璃幕墙产生的反射光影响控制在人们可以接受的程度以内。在无反射光影响的时间段内，智能化外遮阳系统能完全打开，使建筑室内实现最大的可视空间。

5.1.2 玻璃幕墙不宜采用弧形玻璃；弧形玻璃幕墙宜采用平板玻璃拼接；采用凹弧形玻璃幕墙应控制反射光聚焦点的位置。

【条文说明】：当太阳光照射在平直的幕墙平面上会形成平行的反射光，若照射在凸起的弧面上将会使反射光具有发散性的特征，其影响范围会扩大很多。

另一方面，弧形玻璃的发散性反射光会对一定的角度范围产生连续的影响，把弧面玻璃改为平面玻璃拼接后，这种影响就会变为断续的，影响的区域范围将缩小。

凹弧形的玻璃幕墙会将反射光聚集，甚至将光线汇聚于很小的区域，形成强烈的反射光。因此，凹弧形玻璃幕墙的设计与设置应控制反射光聚点的位置，幕墙弧面的曲率半径应避免与幕墙面至对面建筑物立面的最大距离接近。

5.1.3 对难以降低或排除的反射光，可采取设置遮挡构筑物等措施。

【条文说明】：在有的情况下，上倾斜玻璃幕墙、玻璃采光顶或屋面的反射光会对周围建筑的某个局部造成较大的影响。另一方面，上倾斜玻璃幕墙、玻璃采光顶或屋面的后倾角度越大，越容易把正午前后时段较强烈的太阳光反射到人的视觉范围。碰到这种情况有时候，宜采用设置遮挡构筑物等措施排除反射光的不利影响。

5.1.4 可采用外遮阳构件、外挑的穿孔金属板等措施，降低反射光的影响程度和范围。

5.1.5 可采用智能遮阳系统，根据光照强度和角度自动调节玻璃幕墙的遮阳效果。

5.1.6 可利用建设项目周围环境和道路两侧的绿化降低反射光影响。

5.2 幕墙材料

5.2.1 宜选用可见光反射比较低的镀膜玻璃。

5.2.2 可选用砂面玻璃、压花玻璃等非镜面玻璃。

5.2.3 可采用贴膜、涂膜的方式降低玻璃幕墙的可见光反射比。

【条文说明】：目前，对既有玻璃幕墙已有采用在室外侧贴膜、涂膜的方式降低玻璃幕墙反光射影响的案例。

用于降低玻璃幕墙反光射影响的贴膜称为减反射膜。采用贴膜处理方式，应特别考虑贴膜的卷边现象以及膜的耐久性问题，一般膜使用寿命与玻璃相比较短，且贴膜后更换膜较为困难。

另外，也可以采用减反射涂料喷涂玻璃外表面，利用涂料的光折射性能改变玻璃的镜面反射，降低玻璃幕墙反光射影响。采用涂膜方式应选用耐久性较好的无机涂料。

5.2.4 幕墙金属构件宜采用低反射亚光表面的材料。

6 分析与评价

6.1 计算参数设置

6.1.1 深圳市的地理位置可取东经 $114^{\circ}06'$ 、北纬 $22^{\circ}33'$ ，并应符合下列规定：

- 1 当项目实际位置与城市纬度差超过 $15'$ 或南北距离超过 25km 时，宜另确定经纬度的取值；
- 2 当建筑实际位置与城市经度差超过 $15'$ 或东西距离超过 25km 时，宜另确定经纬度的取值。

6.1.2 建筑玻璃幕墙反射光影响评价的计算参数应符合下列规定：

- 1 日照基准年应选取公元 2001 年；
- 2 应选择本标准附录 B 列出的 24 个典型日进行评价；
- 3 应选择日出后至日落前太阳高度角不低于 10° 的时段进行计算，可参照本标准附录 B；
- 4 窗台计算时间采样间距不应大于 1.0min ，道路计算时间采样间距不应大于 1.0s ；
- 5 评价结果的时间表达应为真太阳时。

【条文说明】：为了避免因采用不同的年份计算建筑日照而产生不同计算结果的后果，国家标准《建筑日照计算参数标准》GB/T 50947-2014 第 5.0.1-1 规定：日照基准年应选取公元 2001 年。

国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091-2015 第 4.9 条规定：“玻璃幕墙的反射光分析应选择典型日进行。典型分析日的选择可参照附录 B 进行”。该标准附录 B 列举了二十四节气共 24 个典型日。

因此，本标准把公元 2001 年的二十四节气共 24 个典型日及深圳市太阳高度角不低于 10° 的参考时段列入附录 B 供参照使用。

6.1.3 建筑玻璃幕墙反射光影响评价的建筑窗台面和道路采样点应符合下列规定：

- 1 落地窗、凸窗和落地凸窗应以虚拟的窗台面位置为采样点（图 6.1.3-1）；
- 2 直角转角窗和弧形转角窗应以窗洞口所在的虚拟的窗台面位置为采样点（图 6.1.3-2）；
- 3 宽度不大于 1.80m 的窗户应按实际宽度评价反射光在其窗台面左右两点的滞留时间，宽度大于 1.80m 的窗户，按 1.80m 宽度位置评价反射光在其窗台面的滞留时间；采样以窗户中点两侧各延伸 0.90m 的位置；

- 4 道路采样点按行车轨迹线取 1.50m 标高位置、间距宜取 $1.00\text{m}\sim 3.00\text{m}$ 。

【条文说明】：驾驶员视线高度按车辆类型而定，一般小轿车为 $1.1\text{m}\sim 1.3\text{m}$ ，面包车为 $1.4\text{m}\sim 1.6\text{m}$ ，中、大巴车为 $1.6\text{m}\sim 2\text{m}$ ，其平均值约为 1.5m 。

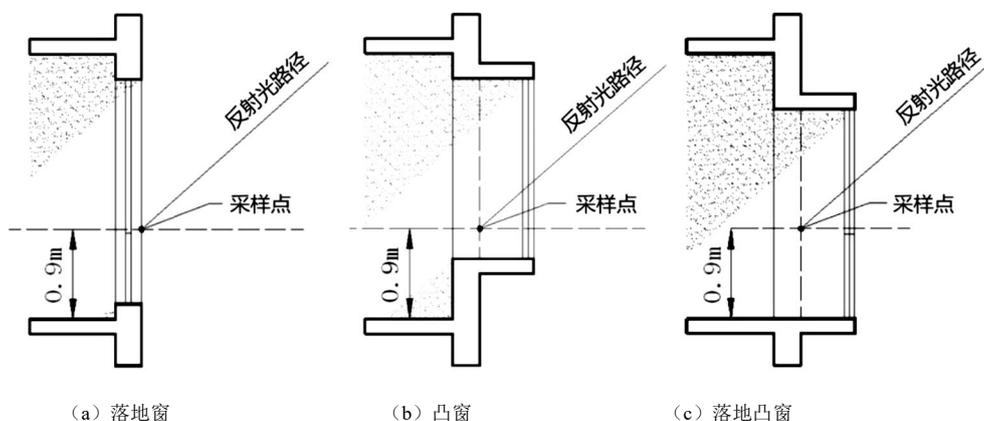


图 6.1.3-1 落地窗和凸窗的采样点

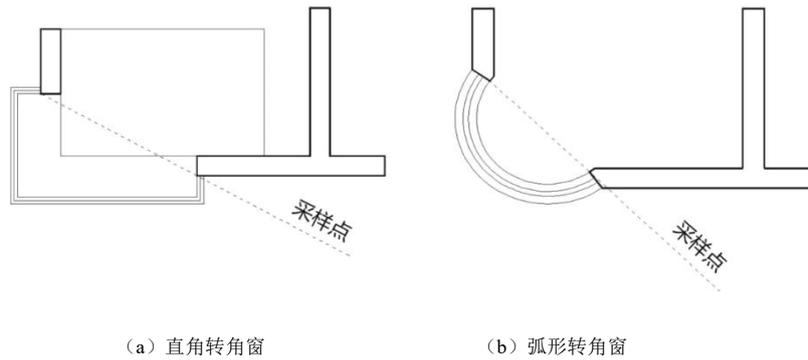


图 6.1.3-2 直角和弧形转角窗的采样点

6.2 数据与模型

6.2.1 评价范围内周边建筑和玻璃幕墙的数据与模型应符合现行国家标准《建筑日照计算参数标准》GB/T 50947 的规定，周边道路各车道的行车轨迹线分析模型应依据设计资料或测绘成果建立。

6.2.2 建筑玻璃幕墙反射光影响评价建模应符合现行国家标准《建筑日照计算参数标准》GB/T 50947 的规定，并应符合下列规定：

- 1 所有模型应采用统一的平面和高程基准；
- 2 应对构成遮挡的地形、建构筑物 and 附属物进行建模；
- 3 玻璃幕墙外部的遮阳和格栅等构件应按实际建模；
- 4 被影响建筑墙体、窗户和遮阳等构件应按实际建模。

6.3 太阳位置计算

6.3.1 太阳位置可由太阳高度角和太阳方位角确定。

6.3.2 太阳高度角可按以下公式计算：

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t, \quad -90^\circ \leq h \leq 90^\circ \quad (6.3.2)$$

式中： h —— 太阳高度角（°）；

φ —— 地理纬度；

δ —— 太阳赤纬（°），可参考附录 C；

t —— 太阳时角（°）。

6.3.3 太阳方位角可按下列公式计算：

$$\sin A = \cos \delta \sin t / \cos h, \quad -180^\circ \leq A \leq 180^\circ \text{ 或 } 0^\circ \leq A \leq 360^\circ \quad (6.3.3-1)$$

$$\cos A = (\sin h \sin \varphi - \sin \delta) / (\cos h \cos \varphi), \quad -180^\circ \leq t \leq 180^\circ \text{ 或 } 0^\circ \leq t \leq 360^\circ \quad (6.3.3-2)$$

式中： A —— 太阳方位角（°）；

6.3.4 太阳时角可按以下公式计算：

$$t = 15^\circ(n-12) \quad (6.3.4)$$

式中： n —— 时间（24 时制）。

6.3.5 正午 12 时太阳高度角可按下列公式计算：

$$\sin h_0 = \cos(\varphi - \delta), \quad A = 0; \quad t = 0 \quad (6.3.5-1)$$

$$h_0 = 90^\circ - (\varphi - \delta), \quad \varphi > \delta \quad (6.3.5-2)$$

$$h_0 = 90^\circ - (\delta - \varphi), \delta > \varphi \quad (6.3.5-3)$$

春秋分正午, $h_0 = 90^\circ - \varphi, \varphi > \delta \quad (6.3.5-4)$

$$h_0 = 90^\circ - \varphi, \delta > \varphi \quad (6.3.5-5)$$

式中: h_0 ——正午 12 时太阳高度角 ($^\circ$)。

6.3.6 日出日落太阳方位角可按下列公式计算:

$$\sin A_0 = \cos \delta \sin t, h = 0 \quad (6.3.6-1)$$

$$\cos A_0 = -\sin \delta / \cos \varphi, h = 0 \quad (6.3.6-2)$$

式中: A_0 ——日出日落太阳方位角 ($^\circ$)。

6.3.7 日出日落太阳时角可按以下公式计算:

$$\cos t_0 = -\text{tg} \varphi \text{tg} \delta, h = 0 \quad (6.3.7)$$

式中: t_0 ——日出日落太阳时角, 负值为日出时角, 正值为日落时角。

6.3.8 真太阳时与北京时间的换算关系可按以下公式计算:

$$\text{真太阳时} = \text{北京时间} + \text{时差} - (120^\circ - \text{当地经度}) / 15^\circ \quad (6.3.8)$$

式中: 北京时间 ——东经 120 时的平太阳时, 中国的标准时 (h);

时差 ——真太阳日与平太阳日在一天的时间差, 可参考附录 C。

6.3.9 深圳市典型日各时刻太阳高度角和方位角可参考附录 D。

6.4 评价指标

6.4.1 玻璃幕墙光热性能应符合现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 和本标准第 4 章的有关规定, 并按本标准 4.1 节的要求提供相关型式检验报告。

6.4.2 建筑玻璃幕墙反射光影响评价指标应符合下列规定:

1 针对敏感目标, 当设置有长时间工作或停留场所时, 与水平面夹角 $0 \sim 45^\circ$ 范围内的玻璃幕墙反射光在其窗台面上的连续滞留时间不应超过 30min;

2 在驾驶员前进方向垂直角 20° 、水平角 $\pm 30^\circ$, 行车距离 100m 内, 玻璃幕墙对机动车驾驶员不应造成连续有害反射光;

3 凹形弧面玻璃幕墙设计与设置应控制反射光聚焦点的位置, 避免反射光聚焦后对长时间停留场所的影响, 并应计算反射光聚焦点的位置及辐照值。

6.5 评价方法

6.5.1 建筑玻璃幕墙反射光影响评价应按下列工作程序进行:

1 收集资料: 根据编制要求收集编制工作方案所需的有关资料;

2 现场调查: 调查建设项目的周围环境和现场情况;

3 制定方案: 根据调查情况制订工作方案;

4 现场踏勘和模拟分析: 根据工作方案对建设项目进行现场踏勘、建模、模拟分析及方案优化;

5 影响预测与评价: 对现场踏勘及模拟分析数据进行评价;

6 编制评价报告书: 根据评价标准, 分析玻璃幕墙的可行性并给出结论, 编制《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书》。

6.5.2 建筑玻璃幕墙反射光影响评价应符合下列规定:

- 1 应依据敏感目标的特点选取合理的评价方法；
 - 2 应对居住建筑、医院、中小学校、幼儿园及养老院等具有长时间工作和停留的场所进行详细的窗户采样分析；
 - 3 对道路进行轨迹线采样分析；
 - 4 应对场地进行平面采样分析；
 - 5 应采用直观、易懂的结果表达方式。
- 6.5.3** 建筑玻璃幕墙反射光影响评价应考虑评价范围内周边建筑对太阳入射光和玻璃幕墙反射光的叠加遮挡影响。
- 6.5.4** 当评价范围内存在已建玻璃幕墙建筑时，应考虑评价范围内周边玻璃幕墙建筑的叠加影响。
- 6.5.5** 应对评价范围内已通过设计审批，但尚未建设或改建的建设项目进行评估，必要时应纳入反射光影响的敏感目标。

6.6 评价报告书

- 6.6.1** 建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书应包括下列内容：
- 1 报告名称、项目名称和完成时间等；
 - 2 资料来源、项目概况等；
 - 3 主要的法则、标准和技术依据；
 - 4 评价采用的工具名称、版本，以及其检验评估资料等；
 - 5 反射光影响评价的各项参数；
 - 6 评价范围内玻璃幕墙建筑（新建或已建）、周边建筑和道路等情况的说明；
 - 7 评价结论（判定是否满足评价指标的要求，可采用图示、表格或文字等表达方式）；
 - 8 附图及附件。
- 6.6.2** 评价结论应符合下列规定：
- 1 主要影响区域、受影响敏感目标及其受影响程度，采取措施后的效果；
 - 2 从反射光影响评价的分析结果，得出玻璃幕墙建设是否可行的结论。
- 6.6.3** 附图应包括下列内容：
- 1 地理位置图、区域位置图；
 - 2 评价范围总平面图（应标示评价范围、敏感目标，以及相关建筑、道路等名称），必要时可附以实拍照片；
 - 3 建设项目各立面成果图，应标示立面玻璃的分布情况；
 - 4 建设项目最终方案效果图及反射光评价三维模型图；
 - 5 典型日的玻璃幕墙反射光影响范围图。

附录 A 建筑玻璃幕墙反射光评价报告表

表 A.0.1 建筑玻璃幕墙反射光评价报告表

一、项目概况				
项目名称		立项单位		
项目地址		所属行政区		
建设单位		单位地址		
建设单位联系人	办公电话		手机	
设计单位		幕墙设计单位		
建筑高度(m)		建筑层数		
建筑面积(m ²)		主体结构形式		
玻璃幕墙面积(m ²)		玻璃幕墙高度(m)		
工程类型	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/>	上倾斜玻璃幕墙	有 <input type="checkbox"/>	无 <input type="checkbox"/>
具体位置	(说明四周相邻地块或道路名称)			
建设内容	(说明建筑物的数量和建筑性质)			
玻璃幕墙概况	(玻璃幕墙的配置、构造、使用位置、高度等，可列表说明)			
二、区域环境情况				
1、反射光影响评价范围及周边环境现状、规划情况 (包括主要建筑类型、道路等级等) (注: 无上倾斜玻璃幕墙的项目, 评价范围应取玻璃幕墙高度的 3 倍; 有上倾斜玻璃幕墙的项目, 评价范围应在玻璃幕墙高度 3 倍基础上适当扩大, 并不应大于 5 倍。)				
2、反射光影响分析范围内是否存在本标准 3.0.1 条列出的敏感目标? (如有, 应列表说明) 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> (注: 对于在反射光影响分析范围内存在本标准 3.0.1 条所列敏感目标的建设项目, 建设单位应按照有关规定委托或自行编制《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书》。)				
三、按照有关规定, 本建设项目是否应进行建筑玻璃幕墙反射光影响评价? 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> (注: 如选择是, 则需编制《建筑玻璃幕墙反射光影响评价报告书》。)				
四、结论。 从光反射影响的角度看, 本工程建筑玻璃幕墙建设是否可行? 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				

附录 B 典型日及计算参考时段

表 B.0.1 典型日及计算参考时段

序号	典型日	计算参考时段	序号	典型日	计算参考时段
1	1月5日（小寒）	07:29~16:31	13	7月7日（小暑）	06:07~17:53
2	1月20日（大寒）	07:23~16:37	14	7月23日（大暑）	06:11~17:49
3	2月4日（立春）	07:14~16:46	15	8月7日（立秋）	06:16~17:44
4	2月18日（雨水）	07:04~16:56	16	8月23日（处暑）	06:25~17:35
5	3月5日（惊蛰）	06:54~17:06	17	9月7日（白露）	06:33~17:27
6	3月20日（春分）	06:44~17:16	18	9月23日（秋分）	06:44~17:16
7	4月5日（清明）	06:30~17:27	19	10月8日（寒露）	06:54~17:06
8	4月20日（谷雨）	06:25~17:35	20	10月23日（霜降）	07:04~16:56
9	5月5日（立夏）	06:17~17:43	21	11月7日（立冬）	07:14~16:46
10	5月21日（小满）	06:11~17:49	22	11月22日（小雪）	07:23~16:37
11	6月5日（芒种）	06:07~17:53	23	12月7日（大雪）	07:29~16:31
12	6月21日（夏至）	06:06~17:54	24	12月22日（冬至）	07:30~16:30

注：1. 典型日为日照基准年（公元 2001 年）的二十四节气；
2. 计算参考时段为典型日中深圳市太阳高度角不低于 10°的时段。

附录 C 典型日太阳赤纬与时差

表 C.0.1 典型日太阳赤纬与时差

序号	典型日	太阳赤纬	时差	序号	典型日	太阳赤纬	时差
1	1月5日(小寒)	-22°38'	-5分16秒	13	7月7日(小暑)	+22°36'	-4分49秒
2	1月20日(大寒)	-20°09'	-10分55秒	14	7月23日(大暑)	+20°06'	-6分27秒
3	2月4日(立春)	-16°16'	-13分54秒	15	8月7日(立秋)	+16°28'	-5分48秒
4	2月18日(雨水)	-11°41'	-13分57秒	16	8月23日(处暑)	+11°30'	-2分43秒
5	3月5日(惊蛰)	-6°07'	-11分35秒	17	9月7日(白露)	+6°07'	+1分52秒
6	3月20日(春分)	-0°00'	-7分35秒	18	9月23日(秋分)	0°00'	+7分30秒
7	4月5日(清明)	+6°01'	-2分48秒	19	10月8日(寒露)	-5°49'	+12分21秒
8	4月20日(谷雨)	+11°28'	+1分02秒	20	10月23日(霜降)	-11°21'	+15分36秒
9	5月5日(立夏)	+16°12'	+3分19秒	21	11月7日(立冬)	-16°14'	+16分20秒
10	5月21日(小满)	+20°09'	+3分29秒	22	11月22日(小雪)	-20°06'	+13分58秒
11	6月5日(芒种)	+22°32'	+1分37秒	23	12月7日(大雪)	-22°35'	+8分43秒
12	6月21日(夏至)	+23°27'	-1分39秒	24	12月22日(冬至)	-23°27'	+1分36秒

注：典型日为日照基准年（公元2001年）的二十四节气。

附录 D 典型日各时刻太阳高度角和方位角

表 D.0.1 典型日各时刻太阳高度角和方位角

典型日 时刻	1月5日 (小寒)		1月20日 (大寒)		2月4日 (立春)		2月18日 (雨水)		3月5日 (惊蛰)		3月20日 (春分)	
	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角
7:00	4.19°	63.37°	5.29°	65.58°	7.00°	69.08°	8.99°	73.26°	11.35°	78.41°	13.74°	83.93°
8:00	16.18°	56.33°	17.53°	58.48°	19.61°	61.94°	21.99°	66.14°	24.73°	71.45°	27.41°	77.29°
9:00	27.07°	47.14°	28.73°	49.20°	31.28°	52.58°	34.17°	56.82°	37.48°	62.37°	40.66°	68.77°
10:00	36.20°	34.88°	38.21°	36.88°	41.31°	39.71°	44.87°	43.69°	48.97°	49.24°	52.97°	56.13°
11:00	42.51°	18.91°	44.84°	20.04°	48.48°	22.01°	52.73°	24.47°	57.80°	28.87°	62.95°	34.69°
12:00	44.81°	正南	47.28°	正南	51.16°	正南	55.75°	正南	61.34°	正南	67.23°	正南
典型日 时刻	4月5日 (清明)		4月20日 (谷雨)		5月5日 (立夏)		5月21日 (小满)		6月5日 (芒种)		6月21日 (夏至)	
	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角
7:00	16.13°	90.12°	18.09°	84.80°	19.67°	80.07°	20.89°	76.07°	21.58°	73.63°	21.83°	72.68°
8:00	29.96°	83.78°	31.92°	90.30°	33.40°	84.95°	34.44°	80.36°	34.99°	77.54°	35.19°	76.45°
9:00	43.60°	76.19°	45.74°	83.23°	47.23°	90.23°	48.17°	84.53°	48.60°	81.01°	48.74°	79.64°
10:00	56.68°	64.84°	59.32°	73.84°	61.05°	82.73°	62.00°	89.23°	62.34°	84.18°	62.42°	82.22°
11:00	68.02°	43.46°	71.89°	54.71°	74.50°	68.48°	75.83°	83.05°	76.15°	87.20°	76.17°	83.38°
12:00	73.46°	正南	78.91°	正南	83.65°	正南	87.60°	正南	89.98°	正南	89.11°	正南
典型日 时刻	7月7日 (小暑)		7月23日 (大暑)		8月7日 (立秋)		8月23日 (处暑)		9月7日 (白露)		9月23日 (秋分)	
	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角
7:00	21.60°	73.55°	20.87°	76.12°	19.75°	79.82°	18.09°	84.78°	16.17°	90.01°	13.83°	84.12°
8:00	35.01°	77.45°	34.43°	80.42°	33.47°	84.66°	31.93°	90.28°	30.00°	83.89°	27.50°	77.51°
9:00	48.61°	80.90°	48.16°	84.60°	47.30°	89.87°	45.75°	83.26°	43.65°	76.32°	40.77°	69.01°
10:00	62.35°	84.02°	61.99°	89.33°	61.13°	83.23°	59.33°	73.88°	56.73°	65.00°	53.11°	56.39°
11:00	76.16°	86.89°	75.82°	82.85°	74.61°	69.32°	71.91°	54.76	68.11°	43.64°	63.13°	34.93°
12:00	89.95°	正南	87.55°	正南	83.90°	正南	78.93°	正南	73.75°	正南	67.44°	正南
典型日 时刻	10月8日 (寒露)		10月23日 (霜降)		11月7日 (立冬)		11月22日 (小雪)		12月7日 (大雪)		12月22日 (冬至)	
	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角	高度角	方位角
7:00	11.47°	78.68°	9.14°	73.58°	7.02°	69.12°	5.31°	65.63°	4.20°	63.40°	3.83°	62.56°
8:00	24.87°	71.73°	22.16°	66.46°	19.63°	61.98°	17.56°	58.53°	16.20°	56.37°	15.73°	55.64°
9:00	37.65°	62.58°	34.39°	57.15°	31.31°	52.61°	28.77°	49.24°	27.10°	47.17°	26.52°	46.47°
10:00	49.18°	49.55°	45.13°	44.01°	41.34°	39.75°	38.25°	36.72°	36.23°	34.91°	35.54°	34.31°
11:00	58.06°	29.12°	53.05°	24.97°	48.52°	22.03°	44.89°	20.06°	42.55°	18.93°	41.75°	18.56°
12:00	61.33°	正南	56.16°	正南	51.20°	正南	47.34°	正南	44.85°	正南	44.01°	正南

注：1. 典型日为日照基准年（公元 2001 年）的二十四节气；
2. 本表为典型日中深圳市各整点时刻的太阳高度角和方位角。

标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关的标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑环境通用规范》GB 55016
- 2 《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680
- 3 《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091
- 4 《建筑幕墙》GB/T 21086
- 5 《建筑日照计算参数标准》GB/T 50947

深圳市工程建设地方标准

建筑玻璃幕墙反射光影响评价标准

SJG XXX - 202X

条文说明