

重庆市工程建设标准

玻璃幕墙安全性检测鉴定技术标准

Technical standard for testing and appraisal of
glass curtain wall safety performance

DBJ50/T-303-2018

主编单位:重庆市建筑科学研究院

重庆建工住宅建设有限公司

批准单位:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2019年2月1日

2018 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建发〔2018〕47号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《玻璃幕墙安全性检测鉴定 技术标准》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《玻璃幕墙安全性检测鉴定技术标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DEJ50/T-303-2018,自 2019 年 2 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2018 年 10 月 26 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市建设委员会《关于下达 2007 年度建设科研项目的通知》(渝建〔2007〕281 号)的要求,重庆市建筑科学研究院、重庆建工住宅建设有限公司会同有关单位,对玻璃幕墙工程进行了广泛的调查研究,认真总结了相关实践经验,并参考有关国家和其他省市地方先进标准,在充分征求意见的基础上,经过反复讨论、修改,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 调查与检测;5. 鉴定;附录等。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市建筑科学研究院负责技术内容的解释。本标准的实施、应用过程中,希望各单位注意收集资料,总结经验,并将需要修改、补充的意见和有关资料反馈给重庆市建筑科学研究院(地址:重庆市渝中区长江二路 221 号,邮编:400016,电话:023-63301676),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：重庆市建筑科学研究院

重庆建工住宅建设有限公司

参 编 单 位：重庆大学

重庆市建设工程质量监督总站

重庆市建设工程造价管理总站

重庆市城乡建设行政审批服务中心

重庆建工集团股份有限公司

中冶建工集团有限公司

重庆市渝北区建设工程质量检测所

重庆建工第七建筑工程有限公司

重庆建工第九建设有限公司

重庆交通建设(集团)有限责任公司

重庆康悦建设(集团)有限公司

重庆建工第十一建筑工程有限公司

重庆科力建设工程质量检测有限公司

重庆天润匠心建设工程检测有限公司

重庆中辅建设工程有限公司

浙江祥达建设有限公司

中铁十八局集团有限公司

重庆西南铝装饰工程有限公司

主 要 起 草 人：张京街 陈怡宏 刘兴远 张 意 刘华萨

龚文璞 黄 刚 刘成龙 周尚永 华建民

冉龙彬 黄小良 余 瑜 刘 强 何宏伟

张超颖 苏定勤 张洪明 于海祥 刘昌洪

熊卫土 赵秉东 田彬亢 李月霞 黄乐鹏

阮民全 张百乐 舒 唯 郑 国 李骏毅

黄云力 程跃明 张庆明 熊 静 缪丛亮

李 龙 李必容 王强东 周雪梅 路雨明

陈 果 杨 霞 唐 颖 管荣臣 程发祥
伍任雄 段文川 余 杰 郭孟宅 郭晔敏
庞道济

主要审查人员:吴曙光 谷 军 杨长辉 贺 渝 姜洪麟
李伯勋 邹时杨

重庆工程建設

重庆工程建设

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	4
4	调查与检测	8
4.1	一般规定	8
4.2	现状调查	8
4.3	技术资料调查	9
4.4	材料检测	10
4.5	结构、构件及构造检测	12
5	鉴定	18
5.1	一般规定	18
5.2	评级标准	19
5.3	评级	20
5.4	鉴定报告	25
本标准用词说明		26
引用标准名录		27
条文说明		29

重庆工程建设

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	4
4	Investigation and Testing	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Status Investigation	8
4.3	Technical Documentation Investigation	9
4.4	Materials Testing	10
4.5	Structures, Components and Detailing Testing	12
5	Appraisal	18
5.1	General Requirements	18
5.2	Rating Standard	19
5.3	Rating	20
5.4	Appraisal Report	25
	Explanation of Wording in This Standard	26
	List of Quoted Standards	27
	Explanation of Provisions	29

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为规范建筑玻璃幕墙安全性的检测、鉴定,做到技术先进、安全可靠,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市既有建筑工程玻璃幕墙安全性的检测、鉴定。

1.0.3 玻璃幕墙安全性的检测鉴定除应符合本标准外,尚应符合国家及重庆市现行相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 玻璃幕墙 glass curtain wall

面板材料为玻璃的建筑幕墙。

2.1.2 构件式玻璃幕墙 frame supported glass curtain walls assembled in elements

在现场依次安装立柱、横梁和玻璃面板的框支承玻璃幕墙。

2.1.3 单元式玻璃幕墙 frame supported glass curtain walls assembled in prefabricated units

将面板和金属框架(立柱、横梁)在工厂组装为幕墙单元,以幕墙单元形式在现场完成安装施工的框支承玻璃幕墙。

2.1.4 点支承玻璃幕墙 point-supported glass curtain wall

由玻璃面板、点支承装置和支承结构构成的玻璃幕墙。

2.1.5 全玻幕墙 full glass curtain wall

由玻璃肋和玻璃面板构成的玻璃幕墙。

2.1.6 明框玻璃幕墙 exposed frame supported glass curtain wall

金属框架的构件显露于面板外表面的框支承玻璃幕墙。

2.1.7 隐框玻璃幕墙 hidden frame supported glass curtain wall

金属框架的构件完全不显露于面板外表面的框支承玻璃幕墙。

2.1.8 半隐框玻璃幕墙 semi-hidden frame supported glass curtain wall

金属框架的竖向或横向构件显露于面板外表面的框支承玻璃幕墙。

2.1.9 支承装置 supporting device

玻璃面板与支承结构之间的连接装置。

2.1.10 支承结构 supporting structure

点支承玻璃幕墙中,通过支承装置支承玻璃面板的结构体系。

2.1.11 调查 investigation

通过查阅档案、文件,现场勘查和询问等手段进行的信息收集活动。

2.1.12 检测 testing

对玻璃幕墙状况或性能所进行的检查、测量、检验和取样试验等工作。

2.1.13 鉴定 appraisal

判定玻璃幕墙今后使用的安全性程度所实施的一系列活动。

2.1.14 鉴定单元 appraisal system

根据玻璃幕墙的构造特点,按种类或楼层部位将其划分为若干个可以独立进行鉴定的系统,每一系统即为一鉴定单元。

2.1.15 子单元 sub-system

鉴定单元中细分的单元,一般按检测特点划分为若干个子单元。

2.2 符号

$A_{su}, B_{su}, C_{su}, D_{su}$

鉴定单元的安全等级;

A_u, B_u, C_u, D_u

子单元的安全等级;

a_u, b_u, c_u, d_u

子单元中的构件的安全等级。

3 基本规定

3.0.1 玻璃幕墙有下列情况之一的,应进行安全性的检测鉴定:

- 1 玻璃幕墙工程自竣工验收交付使用后,每 10 年应不少于一次;
- 2 达到或超过玻璃幕墙设计使用年限拟继续使用时,每 5 年应不少于一次;
- 3 玻璃幕墙大修、改造前;
- 4 玻璃幕墙使用过程中出现安全问题时;
- 5 遭受灾害或事故时;
- 6 其他需要进行安全性检测鉴定的情形。

3.0.2 玻璃幕墙安全性检测鉴定应包括以下内容:

- 1 材料和构件的外观质量、性能等的调查与检测;
- 2 结构和构件(含构造)的变形、损伤检测;
- 3 结构承载力验算;
- 4 安全性等级评定。

3.0.3 检测鉴定程序应符合下列流程:

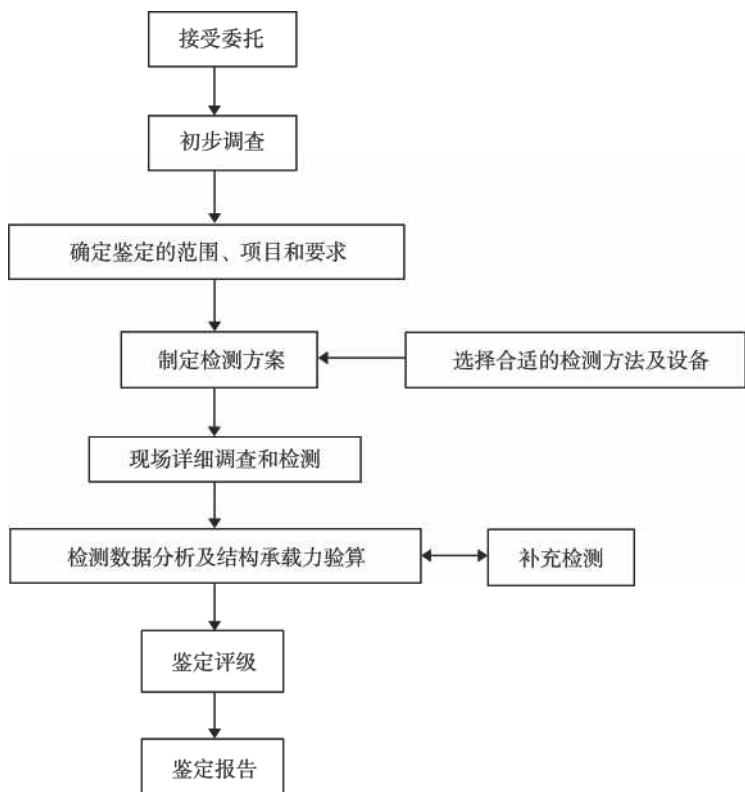


图 3.0.3 鉴定流程图

3.0.4 鉴定机构应进行现场查勘,了解基本信息,并制定检测方案。方案应包括以下主要内容:

1 工程概况,主要包括参建单位、主体工程的基本信息,玻璃幕墙类型、面积、高度、使用年限及现状,设计文件,竣工资料等;

2 检测范围、项目及要求;

3 检测主要依据;

4 人员配备和仪器设备情况;

5 现场检测项目、方法、抽样数量及抽样位置等;

- 6 工作进度计划；
- 7 所需要的配合工作；
- 8 安全措施；
- 9 环保措施。

3.0.5 现场检测可采取全数检测或抽样检测两种检测方式。抽样检测时,应随机抽取样本。当不具备随机抽样条件时,可按约定方法抽取样本。有特殊要求时,应对委托方指定的样本进行全数检测。

3.0.6 检测的抽样方案宜符合下列规定：

- 1 外部缺陷检测宜选用全数检测；
- 2 几何尺寸及尺寸偏差的检测,宜选用一次或二次计数抽样检测；
- 3 结构连接构造的检测,应检测对结构安全性影响大的部位；
- 4 构件结构性能的现场实荷检测,应检测同类构件中荷载效应相对较大和施工质量相对较差构件或受到灾害影响、环境侵蚀影响构件中具有代表性的构件；

5 按检验批检测的项目,应进行随机抽样,且最小样本容量宜符合本标准第 3.0.7 条的规定；

6 应采用国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T139 等规定的抽样方案。

3.0.7 检测工作开始前,应根据检测内容确定检验批。同一检验批内的检测对象应符合下列规定：

- 1 同一检验批内检测对象的幕墙类型和构造应相同；
- 2 同一检验批的材料类型、功能和受力特点应相同；
- 3 同一检验批的玻璃幕墙建造年份应相同。

3.0.8 检测单元抽样应符合下列规定：

- 1 对整个玻璃幕墙进行目测,对发现存在问题的部位进行抽样；

2 检测单元应根据工程实际情况及检测工作需要进行选择；

3 检测单元应兼顾玻璃幕墙工程的每个立面。在保证检测安全的前提下，尽量选取日晒时间较长，受风压较大和受力最不利部位的板块作为检测单元；

4 检测单元在立面上的分布不应过于集中，应分布在大面、角部、底部和顶部等具有代表性区域。

3.0.9 玻璃幕墙检测中，检验批的最小样本容量不宜小于表 3.0.9 的限定值。

表 3.0.9 检测抽样的最小样本容量

检验批容量	检测类别和最小样本容量		
	A 类	B 类	C 类
≤15	2	3	5
16~50	5	8	13
51~90	5	13	20
91~150	8	20	32
151~280	13	32	50
281~500	20	50	80
501~1200	32	80	125
1201~3200	50	125	200

注：当检验批容量小于最小样本容量时，应全数检测。

3.0.10 玻璃幕墙遭受灾害后的检测鉴定除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

4 调查与检测

4.1 一般规定

4.1.1 玻璃幕墙安全性鉴定,应对玻璃幕墙实际状况进行调查与检测;调查和检测应能满足玻璃幕墙安全性鉴定及相关工作的需要;当发现现场检测工作不满足鉴定评级需求或对检测数据、评级结果有怀疑时,应进行补充调查和检测。

4.1.2 调查工作应包括以下主要内容:

1 现状调查:包括玻璃幕墙的使用条件、使用环境和工作现状;

2 资料调查:包括设计文件(含变更)、工程质量控制资料、维护和保养资料等。

4.1.3 检测工作应包括以下主要内容:

1 材料的检测:包括玻璃面板、金属型材、密封材料、防火材料、保温材料、五金件、预埋件和后置埋件材料等;

2 结构、构件和构造检测:包括玻璃幕墙体系,构件外观质量及连接构造、面板装配组件、防火、防雷构造等;

3 整体及局部变形检测:包括竖缝、局部变形、损伤及墙面垂直度、面板平整度、相邻面板高差等。

4.1.4 玻璃幕墙工程调查、检测 and 鉴定的范围、项目和技术要求宜在合同中约定,且应满足安全性鉴定的需要。

4.2 现状调查

4.2.1 现状调查应考察现场,调查玻璃幕墙工程使用环境、使用

历史和工作现状。

4.2.2 使用条件调查应根据实际情况,包括原始施工、历次维修、大修或改造、使用条件改变以及受灾等情况。

4.2.3 使用环境调查项目应包括下列内容:

- 1 现有恒载,可能作用的活荷载、偶然作用;
- 2 温度、风、雨、雪等环境条件及已有技术资料;
- 3 已遭遇过的灾害,包括地震作用等。

4.2.4 工作现状调查宜按先整体后局部的方法进行,对调查中发现的问题应有记录,且应为现场检测的重点。

1 整体观察应包括下列内容:有无松动、起鼓、错动、变形、面板脱落、玻璃破裂等现象;幕墙面板材料、支承方式、支承结构形式;

2 局部观察可包括下列内容:材料锈蚀情况,连接工作状态,窗启闭状况,有无渗漏痕迹等。

4.3 技术资料调查

4.3.1 技术资料调查包括设计文件、工程质量控制资料、维护保养资料等。

4.3.2 委托方提供玻璃幕墙设计文件、工程技术资料和检查维护资料,主要包括以下内容:

1 设计文件:施工图纸、结构计算书、设计变更记录等;

2 工程质量控制资料:检测报告、硅酮结构密封胶和硅酮耐候密封胶相容性试验报告、材料质量控制文件、隐蔽工程验收记录、施工质量检查文件等;

3 玻璃幕墙维护保养资料:使用维修改造情况记录、质量事故现场照片、使用维护说明书等。

4.3.3 材料质量控制资料应包括以下内容:

- 1 铝型材的规格型号、供应状态、壁厚、表面处理等;

- 2 钢材的规格型号、壁厚、表面处理等；
 - 3 面板的规格品种、厚度、表面处理等；
 - 4 结构密封胶规格品种、批号、有效期，进口结构密封胶的商检证明，建筑密封胶的规格品种及特性等；
 - 5 配件的规格型号、材质、表面处理等；
 - 6 防火、防雷材料的规格品种等；
 - 7 密封胶条的规格品种等。
- 4.3.4 隐蔽工程验收记录检查应包括以下内容：
- 1 预埋件或后置埋件、锚栓及连接件；
 - 2 构件与主体结构的连接节点；
 - 3 幕墙四周、幕墙内表面与主体结构之间的封堵；
 - 4 幕墙伸缩缝、沉降缝、防震缝及墙面转角节点；
 - 5 面板与支承结构的连接；
 - 6 幕墙防雷连接节点；
 - 7 幕墙防火、隔烟节点；
 - 8 单元式幕墙的封口节点。
- 4.3.5 工程施工检查记录检查应包括以下内容：
- 1 结构胶的打胶记录；
 - 2 竖向构件安装轴线偏差、标高偏差；
 - 3 横向构件水平标高偏差；
 - 4 幕墙垂直度、水平度、平整度。
- 4.3.6 当玻璃幕墙无施工图或施工图不全，竣工图与施工图、工程质量控制资料与工程实际情况不一致时，应以实体检测结果为准。

4.4 材料检测

- 4.4.1 材料检测应包括铝合金型材、钢材、玻璃、防火材料、配件、连接件及防火材料等的检测。

4.4.2 铝合金型材检测宜包括下列内容：

- 1 检查检测应包括几何尺寸、韦氏硬度、表面质量、表面处理；
- 2 应检查铝合金型材，及与其他金属接触部位的腐蚀、变形、损坏情况，检查部位应包括螺栓连接、与主体结构连接处和避雷跨接点等处的铝合金型材；
- 3 型材壁厚检测应包括型材主要受力部位的厚度；
- 4 型材表面处理膜层厚度检测；
- 5 力学性能检测包括：抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、断面收缩率、冲击、疲劳、断裂韧性、压缩等。

4.4.3 当存在以下情况时，应截取铝合金型材、钢材，按相关规范进行材料的性能试验：

- 1 无出厂证明、无检验报告或无法说明材料品质；
- 2 所用铝合金型材韦氏硬度不符合规范要求。

4.4.4 钢材现场检测应包括下列内容：

- 1 钢材的规格、厚度、表面质量、防腐处理及表面缺陷等情况；
- 2 钢材、钢制品的表面质量检测应包括裂纹、气泡、结疤、锈蚀、夹渣、变形、损伤等；
- 3 当对钢材的力学性能有怀疑时，随机抽检钢材样品，按现行国家相关技术标准进行钢材力学性能检测。

4.4.5 玻璃的检查检测应包括品种、厚度、外观质量和边缘处理。

4.4.6 玻璃的外观质量应检查下列内容：

- 1 玻璃应检查缺棱、掉角等缺陷情况；
- 2 中空玻璃应检查起雾、结露、霉变和流油等情况；
- 3 夹层玻璃应检查分层、脱胶和气泡情况。

4.4.7 硅酮结构密封胶现场检测应包括下列内容：

- 1 注胶宽度、厚度、外观质量；
- 2 从幕墙外侧检测时，应检测玻璃与硅酮结构密封胶粘结面粘结连续情况及粘结面处玻璃表面均匀情况；从幕墙内侧检测时，应检测硅酮结构密封胶与相邻粘结材料处变（褪）色、化学析

出物、潮湿、漏水等情况；

3 隐框或半隐框玻璃幕墙应检测硅酮结构密封胶粘结面有无脱胶现象。

4.4.8 玻璃幕墙配件的检查应包括外观质量、使用功能状况。

4.4.9 玻璃幕墙连接件检查应包括外观质量、紧固件的品种规格、紧固情况等。

4.5 结构、构件及构造检测

4.5.1 构件式玻璃幕墙现场检测项目,内容应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 构件式玻璃幕墙检测

检测项目	检测内容	检测方法
幕墙与主体连接	固定支座与主体连接、与幕墙连接,锈蚀情况	现场观察和手动检查,并借助钢尺等相关检测工具
预埋件或后置埋件安装	安装位置,锈蚀情况,安装是否牢固	
横梁与立柱连接	连接方式,连接是否牢固	
面板连接、其它构件、紧固件连接	连接方式、间距等,连接是否牢固	
开启窗(通风器)	松动现象;开启与固定框之间连接、开启顺畅性和开启声音等;上悬开启尚应检查其防脱钩装置。当对安全有影响时可采用相应的方法对开启窗进行抗风压性能检测或分析	
防火、防雷、保温、变形缝体系	构造、设置位置、构造做法、玻璃幕墙与主体结构防雷装置的连接节点	
焊接要求	焊缝质量、长度、高度,防锈处理情况	

4.5.2 单元式玻璃幕墙除应按表 4.5.1 的规定检测外,尚应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 单元式幕墙其它结构和构造检测

检测项目	检测内容	检测方法
转接系统、挂钩挂座	连接构件是否出现异常,转接系统是否符合设计要求	现场观察和手动检查,并借助相关检测工具
单元十字封口节点	十字封口密封是否完整、有效	
单元幕墙收底	防水排水是否连续、畅通、可靠	
单元幕墙压顶、封边	防水排水是否连续、畅通、可靠	

4.5.3 全玻幕墙结构和构造检测项目、内容应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 全玻幕墙检测

检测项目	检测内容	检测方法
幕墙与主体连接检查	玻璃面板、玻璃肋固定支座与主体连接固定,锈蚀情况	现场观察和手动检查,并借助钢尺等相关检测工具
玻璃面板、玻璃肋	厚度、规格、尺寸、变形量是否符合规范和设计要求	
固定支座、吊挂装置	是否牢固可靠	
玻璃安装间隙	玻璃与其它硬质材料的间隙尺寸和玻璃垫块是否符合规范和设计要求	
焊接要求	焊缝质量、长度、高度,防锈处理情况	
玻璃与吊夹具连接节点、吊夹具与主体结构连接节点	吊夹具和衬垫材料的规格、色泽和外观是否符合设计和标准要求;吊夹是否安装牢固,位置准确;夹具是否与玻璃直接接触;夹具衬垫材料与玻璃是否平整结合、紧密牢固	

4.5.4 点支承玻璃幕墙结构和构造检测项目、内容应符合表 4.5.4 的规定。

表 4.5.4 点支承玻璃幕墙检测

检测项目	检测内容	检测方法
预埋件或后置埋件	安装位置, 锈蚀情况, 安装是否牢固	现场观察和手动检查, 并借助钢尺等相关检测工具
支撑结构与主体连接	支撑结构与主体连接、与幕墙连接, 锈蚀情况	
固定装置、连接装置	点爪、夹具、吊夹、连接件等是否符合设计要求, 是否牢固可靠, 变形量是否符合规范和设计要求	
玻璃安装间隙	玻璃与其它硬质材料的间隙尺寸和玻璃垫块是否符合规范和设计要求	
焊接要求	焊缝质量、长度、高度, 防锈处理情况	

4.5.5 拉索、拉杆玻璃幕墙除应按表 4.5.4 的规定检测外, 尚应符合表 4.5.5 的规定。

表 4.5.5 拉索、拉杆玻璃幕墙检测

检测项目	检测内容	检测方法
拉索、拉杆	材质、索杆直径、表面质量、锈蚀情况, 索杆形式是否符合设计要求	现场观察和手动检查, 并借助钢尺等相关检测工具
预应力	是否符合规范和设计要求, 预应力筋锚具和连接器的品种、规格、数量、位置, 预留孔道的规格、数量、位置、形状和锚固区局部加强构造等	
撑杆、连接装置	是否牢固, 规格尺寸、变形量是否符合规范和设计要求	

4.5.6 双层幕墙在采用构件式玻璃幕墙、单元式幕墙、全玻璃幕墙、点支承玻璃幕墙、拉索、拉杆玻璃幕墙结构体系组成时, 除应分别按相应各表所示内容检测外, 尚应符合表 4.5.6 的规定。

表 4.5.6 双层幕墙检测

检测项目	检测内容	检测方法
转接系统	内外层幕墙支撑体系的连接是否符合设计要求	现场观察和手动检查,必要时借助相关检测工具
进风口	通风是否畅通,有开启功能的启闭装置是否符合设计要求	
遮阳系统	遮阳系统是否可正常使用	
双层幕墙收底	是否符合设计要求,防水排水是否连续、畅通、可靠	
双层幕墙压顶、封边	是否符合设计要求,防水排水是否连续、畅通、可靠	

4.5.7 各类玻璃幕墙构造的检测,除应分别按相应各表所示内容检测外,尚应包括以下内容:

- 1 锚栓的连接节点;
- 2 立柱的连接节点;
- 3 玻璃面板与龙骨的连接节点;
- 4 变形缝及墙面转角处连接节点;
- 5 拉杆(索)结构节点;
- 6 开启部分构造节点;
- 7 点支承装置的节点和配件。

4.5.8 玻璃、玻璃装配组件的检测应符合表 4.5.8 的规定。

表 4.5.8 玻璃、玻璃装配组件的检测

检查内容	检查方法
隐框玻璃幕墙的玻璃装配组件的固定压码规格、数量、材质,固定压码有无松动、变形、破损现象	清除固定压码外侧的密封胶后,观察和手动检查玻璃装配组件的固定压码是否牢固;局部清除玻璃嵌固橡胶条,采用深度尺测量玻璃嵌入量;玻璃开启窗应检查配件的固定质量、开关功能,对安全有影响时,可采用合适的方法对开启窗进行抗风压性能检测
明框玻璃幕墙、全玻璃幕墙的玻璃在槽口的配合尺寸应符合现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 的要求	

4.5.9 当缺少玻璃幕墙设计文件,且工程现场较难测量幕墙构造、截面几何尺寸时,可采用相应的方法对最不利工况下的玻璃幕墙板块或构件进行抗风压性能检测和计算分析。

4.5.10 现场淋水试验应符合下列规定:

1 现场淋水试验应按下列方法抽样检测:

- 1) 应按不同种类、不同结构类型和不同安装部位(大面区和边角区)分别选取至少一个试验单元;
- 2) 开启扇应至少抽样 5%,不少于 3 樘,不足 3 樘时应全数检验;高层建筑的幕墙开启扇应至少抽样 10%,不少于 6 樘,不足 6 樘时应全数检验;
- 3) 幕墙转角、上下和侧边封口,幕墙自身变形缝、女儿墙压顶应各抽取 5%,并不得少于 10 处;
- 4) 幕墙组件的拼缝和单元式幕墙十字拼缝应各抽取 5%,幕墙组件的横竖拼缝均不少于 3 条,单元式幕墙十字拼缝不少于 10 处。

2 淋水试验应按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T139 执行;

3 水密性要求现场淋水无渗漏。

4.5.11 现场模拟风载试验应符合下列规定:

1 现场模拟风载试验应按下列方法抽样检测:

- 1) 抽样试件必须包括典型的垂直拼缝和水平接缝,现场测试所选试件的组装、安装方向和受力状况应具备代表性;
- 2) 构件式幕墙抽样试件单元宽度至少应包括一个承受设计荷载的典型垂直承力构件。抽样试件高度不宜少于一个层高,并应在垂直方向上有两处或两处以上与支承结构相连接;
- 3) 全玻璃幕墙抽样试件单元应有一个完整跨距高度,宽度应至少有一个完整的玻璃宽度及一个玻璃肋;
- 4) 点支承幕墙抽样试件至少应有四个玻璃板块或一个完整

的十字拼缝,支承结构至少应有一个典型承力单元;

- 5) 张拉索杆体系支承结构应按照实际支承跨度进行测试,预张拉力应与设计相符,张拉索杆体系宜检测拉索的预张力;
- 6) 采用玻璃肋支承的点支承幕墙同时应满足全玻璃幕墙的规定。

2 现场施加的模拟风荷载值,应按现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ102 的要求取计算风荷载的设计值,且不宜小于 1.0KPa。高层建筑的现场加载试验应具有足够的安全措施;

3 玻璃幕墙的模拟风载试验,宜将载荷设计值分成若干个等级施加,分别记录在风载性能指标值作用下,幕墙的支承体系和面板的面法线位移。每级升、降压力差不超过风荷载指标值的 10%,每级压力作用时间不少于 10s;

4 面法线挠度和相对面法线挠度的计算,应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T15227 相关公式执行;

5 既有玻璃幕墙在工程实际风压设计值的作用下,支撑体系和面板的面法线挠度和相对面法线挠度检测值不应大于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T21086 的要求。

5 鉴定

5.1 一般规定

5.1.1 玻璃幕墙安全性鉴定分为构件、子单元和鉴定单元三个层次。每一层次分为四个安全性等级。各层次安全性评级应符合以下规定：

1 单个构件按承载力、构造、不适应于承载的位移和损伤等检查项目评定单个构件安全性等级；

2 子单元按每种构件集、结构侧向位移及结构布置、支撑及结构连接等检查项目评定子单元安全性等级；

3 鉴定单元按各子单元中较低等级确定鉴定单元的安全等级。

5.1.2 根据构件受力特点、连接及承载功能划分玻璃幕墙工程单个构件，且构件划分应符合现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292 的有关规定。

5.1.3 鉴定单元与子单元的划分应符合下列规定：

1 玻璃幕墙工程应按玻璃幕墙种类、形式和部位划分为不同的鉴定单元；

2 具备独立施工条件并能形成完整使用功能的幕墙可划分为一个鉴定单元；

3 对复杂的鉴定单元，可将其划分成若干子单元；每个子单元应能形成完整的使用功能。

5.1.4 玻璃幕墙安全性鉴定除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292 的有关规定。

5.2 评级标准

5.2.1 玻璃幕墙工程鉴定的构件、子单元和鉴定单元的评级标准应符合下列规定：

1 构件(包括构件本身及构件间的连接节点)

- 1) a₀级:构件承载能力符合现行国家标准对安全性的规定,满足构件安全性要求,不必采取措施;
- 2) b₀级:构件承载能力基本符合国家现行标准对安全性的规定,满足构件安全性要求,不影响安全,可不采取措施;
- 3) c₀级:构件承载能力不符合国家现行标准对安全性的规定,影响构件安全,应采取措施;
- 4) d₀级:构件承载能力严重不符合国家现行标准对安全性的规定,已严重影响构件安全,必须及时或立即采取措施。

2 子单元

- 1) A₀级:符合国家现行标准对安全性的规定,不影响整体安全,可能有个别次要构件宜采取适当措施;
- 2) B₀级:基本符合国家现行标准对安全性的规定,仍能满足结构安全性要求,尚不明显影响整体安全,无影响承载功能的变形,可能有极少数构件应采取措施;
- 3) C₀级:不符合国家现行标准对安全性的规定,影响整体安全,局部略有影响承载功能的变形,可能有极少数构件必须立即采取措施;
- 4) D₀级:严重不符合国家现行标准对安全性的规定,严重影响整体安全,有影响承载功能的变形,必须立即采取措施。

3 鉴定单元

- 1) A₁₀₀级:符合国家现行标准对安全性的规定,可能有个别次要构件宜采取适当措施;
- 2) B₁₀₀级:基本符合国家现行标准对安全性的规定,无影响整

体安全的构件,可能有极少数构件应采取措施;

- 3) C_{90} 级:不符合国家现行标准对安全性的规定,影响整体安全,应采取措施,可能有极少数构件必须立即采取措施;
- 4) D_{90} 级:严重不符合国家现行标准对安全性的规定,严重影响整体安全,必须立即采取措施。

5.3 评 级

5.3.1 构件的安全性等级评定应符合下列规定:

1 构件安全性等级应按承载力、构造以及不适于承载的位移或变形等三个检查项目,分别评定每一个受检构件的等级;且应按承载力、连接构造项目 and 不适于承载的位移或变形评定等级中最低等级作为构件安全性评定等级;

2 当构件的状态或条件符合下列条件时,可直接评定其安全等级:

- 1) 已确定构件处于危险状态时,构件的安全性等级直接评定为 d_u 级;
- 2) 当构件符合本标准第 5.3.2 条的规定时,可按本标准第 5.3.2 条规定评级;
- 3) 当构件不具备分析验算条件时,构件应进行荷载试验,再按本标准第 5.3.3 条的规定评级;
- 4) 当构件变形过大、裂缝过宽、腐蚀以及缺陷和损伤严重时,应结合工程实践经验、损伤严重程度以及承载力验算结果,综合分析对安全性评级影响后,直接评定其安全性等级为 c_u 级或 d_u 级。

5.3.2 当同时满足下列条件时,构件的安全性等级可根据实际情况评定为 a_u 级或 b_u 级:

1 经详细检查未发现构件有变形、缺陷、损伤、腐蚀或其他累计损伤;

2 构件受力明确、构造合理；

3 经长时间使用，构件对曾出现的最不利作用 and 环境影响仍具有良好性能；

4 在目标使用年限内，构件上的作用和环境条件与过去相比不会劣化；

5 在目标使用年限内仍具有足够的耐久性。

5.3.3 当构件需按荷载试验结果评定其安全性等级时，应按国家现行有关专业标准的规定进行荷载试验；根据试验项目、检验数据和构件的实际状况和使用条件，确定构件的实际承载力，再按本标准第 5.3.4 条的规定评定其安全性等级。

5.3.4 按承载力评定构件安全性等级时应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 按承载力评定构件安全性等级

玻璃幕墙工程 安全性等级	构件种类	$R/\gamma_0 S$			
		a_0	b_0	c_0	d_0
一	重要构件	≥ 1.0	≥ 0.97 , 且 < 1.0	≥ 0.92 , 且 < 0.97	< 0.92
	次要构件	≥ 1.0	≥ 0.95 , 且 < 1.0	≥ 0.90 , 且 < 0.95	< 0.90
二	重要构件	≥ 1.0	≥ 0.95 , 且 < 1.0	≥ 0.90 , 且 < 0.95	< 0.90
	次要构件	≥ 1.0	≥ 0.90 , 且 < 1.0	≥ 0.85 , 且 < 0.90	< 0.85
三	重要构件	≥ 1.0	≥ 0.90 , 且 < 1.0	≥ 0.85 , 且 < 0.90	< 0.85
	次要构件	≥ 1.0	≥ 0.87 , 且 < 1.0	≥ 0.82 , 且 < 0.87	< 0.82

注：当构件出现过度的变形、严重的缺陷、损伤及腐蚀情况时，可按本标准第 5.3.1 条的有关规定直接评定构件的安全性等。

5.3.5 构件的构造和连接项目包括构造、预埋件、连接节点的焊接或锚(螺)栓连接等，应根据其对构件安全性的影响按下列规定评定构件的安全等级。

1 构件的构造合理满足国家现行相关标准要求时评定为 a_0 级；构件的构造基本满足国家现行相关标准要求时评定为 b_0 级；当构件的构造不满足国家现行相关标准要求时评定为 c_0 级；当构

件的构造完全不满足国家现行相关标准要求时评定为 d₀ 级；

2 当预埋件的构造及连接合理、受力可靠，经检查无变形、位移或损伤等异常现象，且满足国家现行相关标准要求时，评定为 a₀ 级；当预埋件的构造及连接基本合理，经检查无变形、位移或损伤等异常现象时，评定为 b₀ 级；当预埋件的构造及连接基本合理，经检查其变形、位移或损伤等异常现象不影响其安全使用时，评定为 c₀ 级；当预埋件的构造及连接基本合理，经检查有明显变形、位移或损伤等异常现象、或构造及连接不合理时，评定为 d₀ 级；

3 构件连接节点的焊接或其他连接方式正确，符合国家现行相关标准规定时，评定为 a₀ 级；构件连接节点的焊接或其他连接方式正确，虽有局部表面缺陷但不影响正常工作时，评定为 b₀ 级；构件连接节点的焊接或其他连接方式基本正确，有局部表面缺陷时，评定为 c₀ 级；构件连接节点的焊接或其他连接方式正确，但有局部拉脱、剪断或滑移，或构件连接节点的焊接或其他连接方式不正确时，评定为 d₀ 级；

4 应取本条第 1、2、3 款中最低等级作为构造和连接项目的评定等级。

5.3.6 当结构构件有较大范围损伤时，应根据其实际严重程度直接评定为 c₀ 级或 d₀ 级。

5.3.7 子单元安全性按结构整体性评级时应符合下列规定：

1 结构布置合理、体系完整，传力路径明确，结构形式和构件选型、整体性构造和连接等符合国家现行标准的规定，满足安全性要求评定为 A₀ 级；

2 结构布置合理、体系完整，传力路径基本明确，结构形式和构件选型、整体性构造和连接等基本符合国家现行标准的规定，不影响安全评定为 B₀ 级；

3 结构布置欠合理、体系欠完整，传力路径不明确或不当，结构形式和构件选型、整体性构造和连接等不符合国家现行标准的规定，影响安全评定为 C₀ 级；

4 结构布置不合理、体系基本上未形成,传力路径不明确或不当,结构形式和构件选型、整体性构造和连接等不符合或严重不符合国家现行标准的规定,严重影响安全评定为 D₀ 级。

5.3.8 子单元安全性按结构、构件承载功能和变形评级时应符合下列规定:

1 随机抽检构件集中无 c₀ 级和 d₀ 级构件,b₀ 级构件不超过抽检总数的 20%,无影响承载功能的变形评定为 A₀ 级;

2 符合下列条件之一时,子单元安全性评定为 B₀ 级;

1) 随机抽检构件集中无 c₀ 级和 d₀ 级构件,b₀ 级构件超过抽检总数的 20%;

2) 随机抽检构件集中不含有 d₀ 级构件,c₀ 级构件不超过抽检总数的 20%,其中 c₀ 级主要构件所占比例不超过抽检总数的 5%,且无影响承载功能的变形。

3 符合下列条件之一时,子单元安全性评定为 C₀ 级;

1) 随机抽检构件集中不含有 d₀ 级构件,c₀ 级构件超过抽检总数的 20%,可能局部略有影响承载功能的变形;

2) 随机抽检构件集中不含有 d₀ 级构件,c₀ 级构件不超过抽检总数的 20%,但 c₀ 级主要构件所占比例超过抽检总数的 5%,可能局部略有影响承载功能的变形;

3) 随机抽检构件集中重要构件无 d₀ 级构件,含有 d₀ 级次要构件的数量不超过构件总数的 10%,且 d₀ 级构件不危及结构整体安全,局部略有影响承载功能的变形。

4 符合下列条件之一时,结构子单元安全性评定为 D₀ 级。

1) 随机抽检构件集中不含有 d₀ 级构件,c₀ 级构件超过抽检总数的 20%,且有影响承载功能的变形;

2) 随机抽检构件集中不含有 d₀ 级构件,c₀ 级构件不超过抽检总数的 20%,但 c₀ 级主要构件所占比例超过抽检总数的 5%,且有影响承载功能的变形;

3) 随机抽检构件集中含有 d₀ 级重要构件;

- 4) 随机抽检构件集中不含有 d_0 级重要构件,含有 d_0 级次要构件的数量超过构件总数的 10%,且有影响承载功能的变形。

5.3.9 应以第 5.3.7 条和第 5.3.8 条中较低评定等级作为子单元安全性的评定等级。

5.3.10 鉴定单元安全性评级应根据其结构承载功能、结构整体牢固性及子单元的安全性评定结果进行确定。

5.3.11 鉴定单元安全性评级应符合下列规定:

1 当有条件采用较为精确的方法评定时,应在详细调查的基础上,通过对结构作用效应和抗力的分析,结合工程鉴定经验进行评定;

2 结构整体性可按表 5.3.11 评定。

表 5.3.11 结构整体牢固性等级的评定

检查项目	A _{so} 级或 B _{so} 级	C _{so} 级或 D _{so} 级
结构布置及构造	布置合理,形成完整体系,且结构选型及传力路线设计正确,符合国家现行设计规范规定	布置不合理,存在薄弱环节,未形成完整的体系;或结构选型及传力路线不当,不符合国家现行设计规范规定
支撑系统	构件长细比及连接构造符合现行设计规范规定,形成完整的支撑系统,无明显残损或施工缺陷,能传递各种作用	构件长细比及连接构造不符合现行设计规范规定,未形成完整的支撑系统,或构件连接失效或有严重缺陷,不能传递各种作用
结构、构件连接	设计合理、无疏漏;锚固、拉结、连接方式正确、可靠,无松动变形或其他残损	设计不合理、多处疏漏;或锚固、拉结、连接不当,或已松动变形,或已残损

3 当鉴定单元安全性评级按其所包含的子单元的安全性等级评定时,应按其所包含的子单元的最低安全性等级确定鉴定单元的安全等级;

4 按以上 1~3 款的最低安全等级确定鉴定单元的安全性等级。

5.3.12 当有下列情况之一时,鉴定单元可直接评为 D_{ss} 级。

1 已经出现破坏的或已有重大安全事故迹象的鉴定单元;

2 鉴定单元依附的承重结构安全性等级为 C_{ss} 级,且结构变形未稳定;

3 鉴定单元依附的承重结构安全性等级为 D_{ss} 级。

5.4 鉴定报告

5.4.1 玻璃幕墙工程鉴定工作完成后,应及时提出鉴定报告,鉴定报告应包括下列内容:

1 工程概况;

2 鉴定的范围、项目和要求;

3 现状调查;

4 现场检测;

5 检测数据的分析、结构(构件)承载力验算及安全性评级;

6 结论及建议;

7 附件(包括专家事前评审和事后评审等有关技术资料)。

5.4.2 鉴定报告中应明确指出鉴定对象在后期可能存在的问题及产生的原因;并应明确鉴定对象的安全性等级,鉴定结果宜作为技术管理或制定加固、维修的依据。

5.4.3 鉴定报告应明确处理对象,对安全性为 c_s 级和 d_s 级的构件、 C_s 级和 D_s 级的子单元及 C_{ss} 级和 D_{ss} 级的鉴定单元的数量、所处位置做出详细说明,并根据实际情况提出处理建议。

本标准用词说明

1 为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:
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:
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:
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,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》
GB/T13912
- 2 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227
- 3 《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
- 4 《建筑幕墙》GB/T 21086
- 5 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292
- 6 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 7 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344
- 8 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 9 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
- 10 《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139
- 11 《建筑幕墙工程检测方法标准》JGJ/T324
- 12 《建筑玻璃点支承装置》JG/T 138
- 13 《吊挂式玻璃幕墙支承装置》JG 139
- 14 《铝合金韦氏硬度试验方法》YS/T420

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

玻璃幕墙安全性检测鉴定技术标准

DBJ50/T-303-2018

条文说明

2018 重 庆

重庆工程建设

目 次

1 总则	33
3 基本规定	34
4 调查与检测	36
4.1 一般规定	36
4.2 现状调查	36
4.3 技术资料调查	36
4.4 材料检测	38
4.5 结构、构件及构造检测	40
5 鉴定	42
5.1 一般规定	42
5.2 评级标准	42
5.3 鉴定评级	43

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 随着经济社会发展,越来越多建筑物开始使用玻璃幕墙作为外装饰。经调研发现部分玻璃幕墙存在一定的安全隐患。为了确保玻璃幕墙安全使用,有必要制订玻璃幕墙在安全性方面的检测鉴定技术标准,为开展玻璃幕墙的维修与加固改造等工作提供依据。为此,根据市建设行政主管部门的要求,在总结科研成果和实践经验的基础上,参考借鉴国家、行业及省市相关标准制定了本标准。

1.0.2 本标准适用于既有建筑工程玻璃幕墙安全性的检测、鉴定,新建、改建和扩建玻璃幕墙工程的设计、施工和验收应按现行相关标准执行。因玻璃幕墙的安全性涉及因素较多,理论和实践方面均有不少技术难点尚未解决,且检测抽样也不可能全面覆盖检测对象,因此检测鉴定后,委托方应对管辖的幕墙加强观察和保护,确保幕墙的继续安全使用。

1.0.3 玻璃幕墙安全性的检测还应满足现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139、《建筑幕墙工程检测方法标准》JGJ/T 324 等规范的要求。

3 基本规定

3.0.1 根据实际工程经验,玻璃幕墙是一种需定期进行维护的外围护结构。在使用过程中,玻璃幕墙的部分材料、构件、节点等会出现不同程度的缺陷。硅酮结构密封胶的性能也会随时间而老化。本市的玻璃幕墙中已发现使用多年以后硅酮结构密封胶老化的现象,调研中也发现玻璃幕墙存在玻璃破碎、节点连接松动、开启窗五金件变形或损坏的现象。

建设部《既有建筑幕墙安全维护管理办法》建质【2006】291号文件规定“建筑幕墙工程自竣工验收交付使用后,原则上每十年进行一次安全性鉴定”。《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102也有明确的检测周期规定。

玻璃幕墙的常规检测应按设计文件的约定实施,本条2、3款指常规检测,检测中发现有影响玻璃幕墙安全性的问答题时应进行安全性鉴定,在出现极端气候(大风、大雨及连续高温等)时也应进行常规检测,1、2款为最低要求,常规检测宜每2年进行一次,5年一中检,10年一大检。

本条3~5款为玻璃幕墙需鉴定的情况,大修、改造前应对玻璃幕墙的安全性进行评价,避免发生事故后,无法确认事故的责任者,同时也为大修、改造提供基础资料,为大修、改造设计提供参考数据。遭受灾害时的检测尚应符合国家现行相关技术标准的要求。

3.0.2 检测是对玻璃幕墙状况或性能所进行的调查、检查、测量、检验和取样试验等工作的统称。安全性的检测鉴定是对玻璃幕墙进行全面的综合评估,也可针对灾害事故后、或出现损坏的构件和节点进行局部鉴定;检测鉴定主要针对重要的构件(如玻

璃与构件的连接件)、密封胶、结构和构造、构件和节点的变形。

检测鉴定的方法按本标准第四章、第五章的有关规定执行。

3.0.3 鉴定程序的制定是根据实践经验,并参考了国家、行业和其他地方有关标准、指南和手册确定的。执行检测鉴定程序时可根据玻璃幕墙规模、种类、检测难易程度等情况进行调整,当委托要求仅到某一环节时,具体操作到此环节即可结束,如委托仅要求对玻璃幕墙的外观质量进行检测,检测机构对玻璃幕墙的外观检测完成后,出具检测报告,检测机构即完成了合同约定的任务。

关于补充检测问题可能会出现多种情景:1、在检测数据分析时发现检测数据有遗漏或不完整,需补充检测数据;2、安全性验算时发现缺少必要的参数,如预埋件的位置可承载力等,需补充检测;3、某些检测项目(参数)检测结果不合格,需要在确认检测结果的有效性时,需进行补充检测,此时是复检,注意复检的要求与补充检测有较大差异,复检的规则应事先约定;4、相关责任单位对检测结果有怀疑时,需进行补充检测或复检。

3.0.4 委托方对检测过程、内容以及方法都是十分关注的,鉴定机构有责任制定详细检测方案提供给委托方,经委托方确认后开展工作,可避免检测过程双方或多方的异议,并建议将检测方案作为合同约定的内容表述在合同中。委托方应对检测方提出的重点问题区域加强观察和保护,同时做好相应的配合工作。

3.0.10 本标准未对玻璃幕墙遭受灾害时的检测、鉴定作具体规定,因此,玻璃幕墙遭受灾害,如火灾、风灾(指远远超过设计预设风荷载)等,尚应符合国家现行相关标准规范的要求。当国家尚未制定具体标准规范时,可与委托方协商采用团体标准或企业标准,如火灾后的鉴定可参考现行协会标准《火灾后建筑结构鉴定标准》CECS 252 进行火灾后的鉴定。

4 调查与检测

4.1 一般规定

4.1.2 本条款介绍了玻璃幕墙检查检测的主要工作内容。

4.1.3 幕墙构件外侧可采用激光全站仪进行测量,在幕墙构件内侧检测时可采用靠尺、塞尺、线锤进行测量。玻璃幕墙主要受力杆件平面外偏差的检测目的是通过测量检查是否存在节点松动、滑移等缺陷。尤其是当玻璃幕墙与主体结构的连接采用膨胀螺栓、化学锚栓等非预埋形式固定时,膨胀螺栓、化学锚栓的抗拔性能受施工工艺、混凝土收缩徐变、温度等影响会出现退化,经长期正负风压作用还可能出现松弛、滑移现象。因此,有必要定期对主要受力杆件的平面外偏差进行检测,当发现平面外偏差过大时应暴露局部隐蔽节点和构造,进行详细、全面的检查和检测。

4.2 现状调查

4.2.1 建筑玻璃幕墙出现各种病态和老化等安全隐患,往往与其所处的环境、使用历史有关,检测时应对其使用现状进行调查。

4.2.2 本条款内容较多,应根据实际发生情况进行充分调查,才能使检测鉴定人员制订的检测方案具有良好针对性,检测鉴定结果才更科学、真实。

4.3 技术资料调查

4.3.2 根据工程实际情况,委托方应提供保存的与玻璃幕墙相

关的技术文件资料和使用、维修、质量事故信息,以便检测人员对幕墙工程有深入的了解,如技术文件资料丢失或缺损则可不提供。

玻璃幕墙图纸设计总说明检查应包括以下内容:1、工程所在地区地理位置、总建筑面积、幕墙总面积、工程总标高、幕墙总标高、各类幕墙面积、幕墙工程的使用特殊功能及性能要求;2、幕墙设计时采用的标准和规范;3、幕墙主要性能要求包括:抗风压性能、水密性能、气密性能、平面内变形性能、防火功能、防雷功能等;4、幕墙材料要求及说明包括:各种材料(铝型材、钢材、玻璃、结构密封胶、建筑密封胶、配件等)材质、规格、表面处理、颜色和性能参数等;5、幕墙清洁及维修装置的要求等。

玻璃幕墙图纸检查应包括以下内容:1、幕墙立面图:包括幕墙类型、分格尺寸、标高、开启扇形式及位置;2、幕墙平面图:包括分格尺寸、轴线位置编号;3、幕墙大样图;4、幕墙节点图:幕墙与主体结构连接节点图,预埋件或后置埋件节点图,立柱和横梁连接节点图,开启窗连接节点图,不同类型幕墙连接节点图,转角节点图,封顶、封底、收边等节点图,防火节点图,防雷节点图,沉降缝、伸缩缝和抗震缝的节点图,防水、排水、单元式幕墙十字接缝节点图,其它特殊节点图;5、构件图及型材截面图;6、预埋件或后置埋件布置图、局部大样图、组件图。

玻璃幕墙计算书设计参数应按下列内容进行检查:1、基本风压;2、基本雪压;3、抗震设防烈度;4、地面粗糙度;5、重要性系数;6、所处气候划分区域;7、年温度差;8、设计使用年限;9、建筑类型。

当玻璃幕墙无计算书、计算书不全、计算书与实际不一致时,应以实际检测结果进行验算;计算书应按现行标准进行验算,当计算书中有违反国家强制性标准或计算错误时,应重新进行验算。

4.3.6 工程设计文件、质量控制资料(材料质保书和检测报告、隐蔽验收记录等)是玻璃幕墙工程检测鉴定的重要依据,检查这些技术文件可减少大量现场检查和检测工作,现场检测可以少量抽样复核,重点对性能可能发生退化的材料、可能出现松动滑移

的节点进行检测。经调研发现,早期玻璃幕墙工程在工程技术文件的整理、归档方面较为欠缺。当玻璃幕墙工程经调查无合格的施工验收记录和施工过程质量记录时,应对幕墙结构和构造做补充检查或检测。如质量无明显疑问时可仅作幕墙体系的表观检查,做好记录;如有明显质量问题时,除检查外尚应辅以检测,检查内容按工程实际情况确定。

4.4 材料检测

4.4.2 除了现行行业标准《建筑幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 规定的有关检测内容,本标准补充了涉及幕墙结构安全的铝合金型材电化学腐蚀、变形损坏方面的检查检测要求。铝合金型材通常采用 6XXX 系列的以硅、镁为主要合金元素的铝合金型材,但 6XXX 系列铝合金型材的状态不同,其强度差异较大。当所用铝材无出厂证明、无检验报告或无法说明材料品质和韦氏硬度不符合规范要求时,应截取非主要受力部位的铝合金型材,以确定幕墙主要受力杆件结构承载力验算时铝合金材料强度标准值。

4.4.3 铝合金型材、钢材的检测应根据相关检测技术标准实施并满足材料性能要求。

4.4.4 钢材的检测应符合下列要求:当钢材的表面有锈蚀、麻点或划痕等缺陷时,其厚度不得大于该钢材厚度所允许偏差的 $1/2$;主要受力部位的钢材不应有变形、损坏现象;钢材应采用 Q235 钢、Q325 钢,并具有抗拉强度、伸长率、屈服强度的合格保证;钢材、钢制品的表面不得有裂纹、气泡、结疤、泛锈、夹渣等,其牌号、规格、力学性能、质量等级应符合现行国家和行业标准的规定;钢材型材表面除锈等级应不低于 Sa2.5 级,并采取热浸镀锌处理等有效的防腐措施。采用热浸镀锌防腐蚀处理时,锌膜厚度应符合现行国家标准《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912 的规定;采用氟碳喷涂或聚氨酯漆喷涂时,涂

膜厚度不宜小于 $45\mu\text{m}$ 。

4.4.5 确定玻璃品种时,需进一步区分是钢化、半钢化或普通平板玻璃,在技术上可能会受到具体条件的制约,此时可利用工程备片玻璃进行检测。

4.4.6 根据现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的检测内容,本标准补充了涉及玻璃结构安全的检测内容。玻璃不应出现裂缝、缺棱掉角等缺陷。中空玻璃如出现起雾现象,说明其密封性能已丧失,其承载能力也受到影响,当然其保温性能也基本失效。

4.4.8 经大量实践证明,当铝合金型材表面采用有机涂层处理时,如未进行基层底漆处理往往会出现硅酮结构密封胶与基材脱开的缺陷。

硅酮结构密封胶外观质量检测除了现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 规定以外,增加了检查硅酮结构密封胶与粘结材料之间外观质量检查内容。

经研究表明,随着硅酮结构密封胶的老化,其邵氏硬度会变大。因此,检测硅酮结构密封胶的邵氏硬度可简捷、迅速地反映其老化情况。现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 规定,硅酮结构密封胶的邵氏硬度指标值为 20—60。但由于硅酮结构密封胶的品种很多,其初始邵氏硬度、硬度发展趋势不同,现有的试验数据尚不能全部反映各种硅酮结构密封胶邵氏硬度随时间而变化的规律,故检测单位应结合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 和玻璃幕墙的硅酮结构密封胶的综合情况作出判断。

通常硅酮结构密封胶母材的拉伸强度并不是粘结质量的决定性因素,因为硅酮结构密封胶极限强度一般超过 0.8N/mm^2 (产品标准要求超过 0.6N/mm^2),现行规范设计强度仅取到 0.20N/mm^2 。硅酮结构密封胶与玻璃或铝材之间的粘结性往往是确定粘结面质量的关键因素,如硅酮结构密封胶与玻璃、铝型

材之间的粘结性不符合规定,此时破坏面均发生在粘结界面处,且粘结界面强度往往远小于母材强度。

国内通常采用手拉试验方法进行粘结面质量的定性检测,但这种方法需破坏待测对象,检测实施受到玻璃镶嵌方式的限制,较难实施较大数量的检测。

根据硅酮结构密封胶粘结面不相容时粘结界面强度远低于母材强度的特点,可采用取样检测方法,以定量检测粘结界面的强度。

当硅酮结构密封胶的邵氏硬度超过规定范围或粘结面质量达不到要求时,应进一步采用合适的方法进行粘结强度检测。可从工程现场将玻璃、胶体、铝框抽样切割后,在实验室用特殊夹具在玻璃面和铝框面上分别粘结,以制成可供拉力试验机上进行粘结强度试验的试件,按现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 进行试验。

4.5 结构、构件及构造检测

4.5.1 大量玻璃幕墙抗风压性能检测结果表明,不少工程出现开启部位的五金件断裂、变形过大的损坏情况,目前五金件应用时往往缺少强度验算,且假冒伪劣产品较多。由于五金件分担的荷载较难计算、构造较为复杂等因素,较难验算其强度。现场可采用合适方法检测其强度。

4.5.7 经调研,玻璃幕墙的结构和构造方面在早期本市工程应用中存在以下问题:

- 1 由于构造的限制,现场打注硅酮结构密封胶;
- 2 立柱与立柱连接无伸缩缝,立柱与横梁直接焊接,立柱连接芯管或立柱加强芯管采用结构钢,立柱未按拉弯构件形式安装等;
- 3 连接件、螺栓的应用不规范;

4 建筑幕墙与主体结构的连接采用膨胀螺栓、化学锚栓等非预埋形式固定；

5 钢材连接件出现锈蚀、电化学腐蚀现象。

结构和构造检查是确保建筑幕墙结构安全性的重要内容，仅有良好的材料和构件、但缺少合理的结构和构造，就不能达到结构承载能力的要求。

4.5.8 本条补充了现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 缺少的明框玻璃嵌入量和隐框玻璃的压码的检查，明框玻璃嵌入量和隐框玻璃的压码是影响支撑条件和承载能力的重要因素。大量玻璃幕墙抗风压性能检测结果表明，不少工程出现固定玻璃装配组件压码的变形、断裂、损坏以及明框玻璃脱槽的情况，目前压码应用时往往未进行强度验算、隐蔽验收措施。玻璃幕墙气密、水密、抗风压性能检测应符合现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的相关规定。

4.5.9 一般情况下玻璃幕墙的抗风压性能可根据结构验算方法进行，但根据本市玻璃幕墙工程的调研和试点检测工作发现，部分玻璃幕墙缺少图纸，且现场较难测量主要受力杆件的截面，缺少结构验算的必要参数。

部分玻璃幕墙（如建筑物底层、裙房顶层处的玻璃幕墙）适合于采用气囊加反力架方法的抗风压性能检测，其检测方法见本节，也可参照现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 规范中的相关规定。较难实施气囊加反力架方法进行检测时，可采用其他合适的方法检测主要受力杆件的刚度。一般情况下不进行极限强度检测，并确保检测安全。

4.5.10 大量玻璃幕墙在安装前未作水密、气密、抗风压变形性能试验，使用几年后容易出现漏水现象。鉴定时有必要进行现场淋水试验，发现问题及时处理。

4.5.11 有的幕墙立柱或横梁的截面很难测试清楚，现场加载试验可作为一种好的备选方法。

5 鉴 定

5.1 一般规定

5.1.2 玻璃幕墙结构构件的划分应根据设计文件、工程实际情况及现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 附录 B 的原则确定,需要注意的是单个构件应包括构件本身及其连接、节点。

5.1.3 当鉴定单元只有一个子单元时,其子单元即为鉴定单元,为区别子单元和鉴定单元评级的差异,用 A_{su} 、 B_{su} 、 C_{su} 、 D_{su} 表示鉴定单元的安全等级,用 A_o 、 B_o 、 C_o 、 D_o 表示子单元的安全等级,此处评级符号的表达与现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292 的表述略有差别,现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292 的 A_{su} 、 B_{su} 、 C_{su} 、 D_{su} 表示整栋建筑物(或独立鉴定单元)的安全性等级, A_o 、 B_o 、 C_o 、 D_o 表示地基基础、上部结构、围护结构子单元的安全性,为避免符号表达混乱,本标准不再另使用其他符号表达,此条也适用于 5.2.1 条的解释。

5.1.4 本标准未作具体规定的,鉴定项目、评级等应按现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 的原则执行。

5.2 评级标准

5.2.1 关于“不必采取措施”和“可不采取措施”的规定,仅对安全性鉴定而言,不包括其他鉴定所要求采取的措施。这与现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 的规定是一致的。

5.3 鉴定评级

5.3.1~5.3.12 根据现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 的原则确定了玻璃幕墙鉴定单元、子单元及构件的评级方法。玻璃幕墙结构或构件应根据玻璃幕墙结构体系及空间作用程度,按国家现行标准规定的结构分析方法和结构实际的构造确定合理的计算模型,构件按承载力评定安全等级的表 5.3.4 与现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB50292 相比有所调整,考虑了玻璃幕墙工程安全性等级、构件使用年限、保修年限及耐久性等因素确定的。为使用方便,也给出了特殊条件下的评级简化方法。