

UDC

中华人民共和国行业标准



P

JGJ/T 324-2014
备案号 J1743-2014

建筑幕墙工程检测方法标准

Standard for test method of building curtain wall engineering

2014-02-28 发布

2014-10-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑幕墙工程检测方法标准

Standard for test method of building curtain wall engineering

JGJ/T 324 - 2014

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 4 年 1 0 月 1 日

中国建筑工业出版社

2014 北 京

中华人民共和国行业标准
建筑幕墙工程检测方法标准
Standard for test method of building curtain wall engineering
JGJ/T 324 - 2014

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：3 字数：79 千字
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷
定价：15.00 元

统一书号：15112·23909

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 330 号

住房城乡建设部关于发布行业标准 《建筑幕墙工程检测方法标准》的公告

现批准《建筑幕墙工程检测方法标准》为行业标准，编号为 JGJ/T 324-2014，自 2014 年 10 月 1 日起实施。

本标准由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014 年 2 月 28 日

前 言

根据原建设部《关于印发〈2005 年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标函〔2005〕84 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准的主要技术内容是：1. 总则；2. 基本规定；3. 材料、连接及安装质量检测；4. 抗风压性能；5. 气密性能；6. 水密性能；7. 热工性能；8. 热循环性能；9. 隔声性能；10. 光学性能；11. 抗冲击性能。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议请寄送中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路 30 号，邮编：100013）。

本 标 准 主 编 单 位：中国建筑科学研究院

广西建工集团第一建筑工程有限责任公司

本 标 准 参 编 单 位：广东省建筑科学研究院

上海建科检验有限公司

福建省建筑科学研究院

山东省建筑科学研究院

国家建筑材料测试中心

上海建筑门窗检测站

四川省建筑科学研究院

广州市建筑科学研究院

广东坚朗五金制品股份有限公司

成都硅宝科技股份有限公司
杭州之江有机硅化工有限公司
深圳市新山幕墙技术咨询有限公司
江苏省建筑工程质量检测中心有限公司
浙江省建筑科学设计研究院有限公司
郑州中原应用技术研究开发有限公司
广西建筑工程质量检测中心
北京金易格新能源科技发展有限公司
广东金刚幕墙工程有限公司
上海欣世纪幕墙工程有限公司
万达商业规划研究院有限公司
宝业集团浙江建设产业研究院有限公司

本标准主要起草人员：王洪涛 黄小坤 张士翔 刘会涛
徐 勤 钟逢颂 李光旭 刘月莉
谭 华 罗 涛 田华强 刘海波
施伯年 陈述清 刘晓松 白宝鲲
王有治 刘 明 杜继予 张云龙
杨燕萍 崔 洪 潘 政 班广生
黄庆文 姜涤新 江 勇 王 乔
余亚超 马建军 邱 铭 万成龙
刘 彬

本标准主要审查人员：刘忠伟 廖学权 刘新生 王双军
谭国湘 罗 意 陈 竣 陈向东
尹小波 丁 玎

目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
3	材料、连接及安装质量检测	7
3.1	材料	7
3.2	连接	10
3.3	安装质量	12
4	抗风压性能	15
4.1	一般规定	15
4.2	试件要求	15
4.3	现场检测	16
4.4	实验室检测	18
5	气密性能	19
5.1	一般规定	19
5.2	试件要求	19
5.3	现场检测	19
5.4	实验室检测	20
6	水密性能	22
6.1	一般规定	22
6.2	试件要求	22
6.3	现场检测	23
6.4	实验室检测	25
7	热工性能	26
7.1	一般规定	26
7.2	试件要求	26
7.3	现场检测	27

7.4	实验室检测	27
8	热循环性能	32
8.1	一般规定	32
8.2	试件要求	32
8.3	现场检测	33
8.4	实验室检测	33
9	隔声性能	34
9.1	一般规定	34
9.2	试件要求	35
9.3	现场检测	35
9.4	实验室检测	35
10	光学性能	37
10.1	一般规定	37
10.2	试件要求	37
10.3	现场检测	38
10.4	实验室检测	39
11	抗冲击性能	41
11.1	一般规定	41
11.2	试件要求	41
11.3	现场检测	42
11.4	实验室检测	42
附录 A	建筑玻璃现场检测	43
附录 B	防火涂料厚度检测	48
附录 C	结构胶现场检测	50
	本标准用词说明	54
	引用标准名录	55
	条文说明	57

Contents

1	General Provisions	1
2	Basic Requirement	2
3	Test of Material, Joint and Installation	7
3.1	Material	7
3.2	Junction	10
3.3	Installation	12
4	Wind Load Resistance Performance	15
4.1	General Requirements	15
4.2	Sampling Requirements	15
4.3	Field Test	16
4.4	Lab Test with Stastic Air Pressure Chamber	18
5	Air Permeability Performance	19
5.1	General Requirements	19
5.2	Sampling and Requirements	19
5.3	Field Test	19
5.4	Lab Test	20
6	Watertightness Performance	22
6.1	General Requirements	22
6.2	Sampling and Requirements	22
6.3	Field Test	23
6.4	Lab Test	25
7	Thermal Performance Function	26
7.1	General Requirements	26
7.2	Sampling and Requirements	26
7.3	Field Test	27

7.4	Lab Test	27
8	Thermal Cycle Performance	32
8.1	General Requirements	32
8.2	Sampling and Requirements	32
8.3	Field Test	33
8.4	Lab Test	33
9	Airborne Sound Insulating Properties	34
9.1	General Requirements	34
9.2	Sampling and Requirements	35
9.3	Field Test	35
9.4	Lab Test	35
10	Optical Performance	37
10.1	General Requirements	37
10.2	Sampling and Requirements	37
10.3	Field Test	38
10.4	Lab Test	39
11	Impact Loading Resistance Performance	41
11.1	General Requirements	41
11.2	Sampling and Requirements	41
11.3	Field Test	42
11.4	Lab Test	42
Appendix A	Field Test for Glass	43
Appendix B	Test of Thickness for Fire Resistive Coating	48
Appendix C	Field Test of Structural Sealants	50
	Explanation of Wording in This Standard	54
	List of Quoted Standards	55
	Addition: Explanation of Provisions	57

1 总 则

1.0.1 为统一建筑幕墙工程的检测方法，提高检测质量，使建筑幕墙工程的检测做到方法可靠、技术适用、数据准确、评价正确，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建和已竣工建筑幕墙工程的现场检测和实验室检测。

1.0.3 建筑幕墙工程的检测项目应根据受检幕墙工程的不同阶段和检测目的确定，并应按幕墙结构形式、工程应用条件、施工质量可靠性、使用要求和检测鉴定要求等选择检测方法。

1.0.4 建筑幕墙工程的检测除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 建筑幕墙工程的检测类别可根据幕墙工程的不同阶段按表 2.0.1 确定。当现场检测和实验室检测均适用时，对于已经安装的幕墙工程及其材料，宜进行现场检测；对于未安装的幕墙工程及其材料，宜进行实验室检测。

表 2.0.1 幕墙工程不同阶段适用的检测类别

序号	幕墙工程的不同阶段	检测类别	
		实验室检测	现场检测
1	设计验证	√	×
2	生产加工	√	×
3	施工安装	√	√
4	交付验收	○	√
5	使用运行	○	√

注：√——适用；×——不适用；○——现场可以取样时适用。

2.0.2 建筑幕墙工程检测宜按下列程序进行（图 2.0.2）：

- 1 检测方接受委托方的委托，并明确检测要求；
- 2 勘验现场、查阅设计文件、制定检测方案；
- 3 双方确认检测方案；
- 4 签订检测合同；
- 5 开展现场检测、实验室检测；
- 6 出具检测报告。

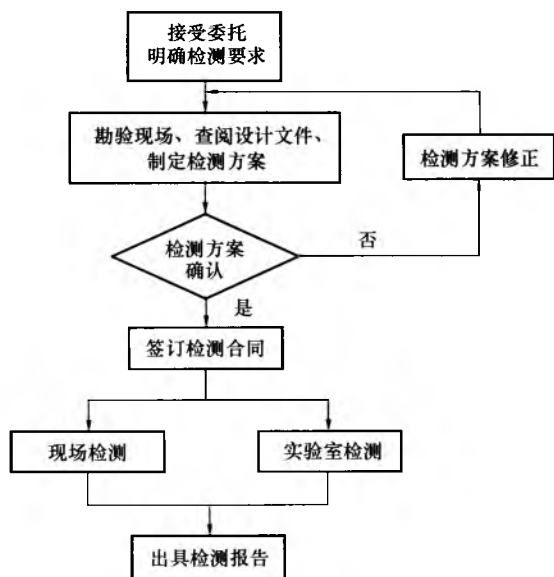


图 2.0.2 检测程序

2.0.3 委托方应向检测方提交下列资料：

- 1 检测目的、检测要求、检测项目及检测所依据的标准；
- 2 幕墙所在建筑工程主体的相关资料；
- 3 幕墙工程设计文件，包括设计说明、图纸及计算书等；
- 4 幕墙出厂相关质量文件；
- 5 已有的检测报告；
- 6 施工过程质量控制及阶段验收文件；
- 7 幕墙用材料的产品合格证和性能检测报告；对于硅酮结构胶和密封胶，还应提供与其相接触材料的剥离粘结性与相容性检验报告。

2.0.4 现场检测前应进行工程现场勘验，并宜包括下列内容：

- 1 查阅待检测幕墙工程的设计、施工、验收资料；
- 2 调查幕墙现状，记录出现的问题；
- 3 向有关设计、施工、监理、使用等人员了解相关情况；

4 明确委托方的检测要求。

2.0.5 检测方应编制幕墙工程的检测方案，并应经过委托方确认。检测方案宜包括下列内容：

1 建筑幕墙工程概况：对于幕墙的形式检验和新型幕墙开发研究，应包括幕墙类型、规格、适用范围等；对于新建和已竣工的幕墙工程，应包括幕墙类型、面积，建筑结构形式、层高、总高，设计、施工及监理单位，幕墙工程开工和竣工日期等；

2 检测目的和要求；

3 检测依据；

4 检测项目及样品要求，现场检测还应包括抽样方案；

5 检测设备和检测方法说明；

6 检测进度计划；

7 需委托方配合的工作；

8 检测中拟采取的安全及环保措施；

9 对检测中可能发生局部损坏的程度说明以及修复方案。

2.0.6 建筑幕墙进行现场检测时，应根据检测方案现场抽取具备检测条件的幕墙试件。检测组批及抽样数量应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的规定，并应满足性能评定的最少数量要求。

2.0.7 建筑幕墙工程检测目的及检测方法应符合表 2.0.7 的规定，且检测目的对应的检测项目应为必检项目。

表 2.0.7 建筑幕墙工程检测项目及检测方法

序号	检测项目名称	现场检测方法	实验室检测方法	检测目的
1	材料	本标准第 3.1 节	本标准第 3.1 节	安全性
2	连接	本标准第 3.2 节	本标准第 3.2 节	安全性
3	安装质量	本标准第 3.3 节	本标准第 3.3 节	安全性
4	抗风压性能	本标准第 4.3 节	本标准第 4.4 节	安全性
5	气密性能	本标准第 5.3 节	本标准第 5.4 节	节能性

续表 2.0.7

序号	检测项目名称	现场检测方法	实验室检测方法	检测目的
6	水密性能	本标准第 6.3 节	本标准第 6.4 节	适用性
7	热工性能	本标准第 7.3 节	本标准第 7.4 节	节能性
8	热循环性能	本标准第 8.3 节	本标准第 8.4 节	耐久性
9	隔声性能	本标准第 9.3 节	本标准第 9.4 节	适用性
10	光学性能	本标准第 10.3 节	本标准第 10.4 节	适用性
11	抗冲击性能	本标准第 11.3 节	本标准第 11.4 节	安全性
12	平面内变形性能	—	《建筑幕墙平面内变形性能检测方法》 GB/T 18250	安全性
13	抗震性能	—	《建筑幕墙抗震性能振动台试验方法》 GB/T 18575	安全性
14	抗爆炸冲击波性能	—	《玻璃幕墙和门窗抗爆炸冲击波性能分级及检测方法》 GB/T 29908	安全性

2.0.8 检测报告应包括下列内容：

- 1 委托方名称；
- 2 检测项目及依据的标准；
- 3 幕墙工程情况描述，包括工程名称、地点、设计要求、产品名称、生产厂家、施工单位、幕墙的使用年限等；
- 4 试件名称、系列、类型、规格尺寸、材料、构造、五金件及其位置的详细情况；
- 5 试件外立面图、纵横剖面 and 节点图；试件的支承体系和可开启部分的开启方式；
- 6 现场检测时，还应包括检测单元的位置、幕墙类型、系列及规格尺寸；
- 7 试件检测前的存放情况；
- 8 检测过程中发生破坏的详细情况；
- 9 检测结束后，试样的情况描述及定级结果；

- 10 检测结果及判定；
- 11 实验室名称和地点；
- 12 检测使用的仪器；
- 13 检测日期；
- 14 检测环境条件；
- 15 主检、审核及批准人员的签名。

2.0.9 检测仪器设备应在检定有效期内使用。

3 材料、连接及安装质量检测

3.1 材 料

3.1.1 建筑幕墙工程用材料的现场检测和实验室检测应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属及石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 以及国家现行有关产品标准的规定。

3.1.2 用于单项性能检测的样品应为相同品种、相同规格，且现场取样应满足检测要求，并应符合国家现行有关标准的规定。

3.1.3 玻璃的现场检测项目宜包括外观、尺寸、波形弯曲度和色差。钢化玻璃现场检测还宜包括表面应力；中空玻璃现场检测还宜包括构造和露点；中空玻璃内部充惰性气体时，现场检测项目还宜包括惰性气体浓度。玻璃的现场检测应符合下列规定：

1 应记录环境温度和相对湿度；

2 外观应在自然光或散射光照条件下，距玻璃正面约 600mm 处目测检查；划痕宽度应使用放大 10 倍、精度不小于 0.1mm 的读数显微镜测量；划痕的长度应使用精度为 1mm 的金属直尺测量；

3 尺寸应使用精度为 1mm 的钢卷尺测量；

4 玻璃波形弯曲度、钢化玻璃表面应力检测可按本标准附录 A 的规定执行；

5 色差检测应按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的规定执行；

6 中空玻璃构造可使用精度不低于 0.5mm 的玻璃测厚仪，在被检玻璃各边的边缘中点进行检测；也可将玻璃从幕墙上取下后，用精度为 0.01mm 的外径千分尺或精度为 0.02mm 的卡尺，在距玻璃边缘 15mm 内的各边中点测量。测量结果应取算数平

均值，并应修约到小数点后一位；

7 中空玻璃露点和惰性气体浓度检测可按本标准附录 A 的规定执行。

3.1.4 石材冻融循环后的压缩强度、弯曲强度、吸水率等性能，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。石材的现场检测项目宜包括外观、尺寸、厚度等，并应按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查，对于可见的缺棱、缺角、裂纹、色斑、色线、砂眼等缺陷，应注明缺陷分布位置并测量缺陷的尺寸，缺陷的尺寸可用精度为 0.02mm 的卡尺测量；

2 尺寸应使用精度为 1mm 的钢卷尺测量；

3 厚度应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量。

3.1.5 金属板及金属复合板的化学成分、力学性能、防腐性能、耐候性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。金属板及金属复合板的现场检测项目宜包括外观、涂层厚度、板材厚度、涂层附着力、锈蚀等，并应按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查；对可见的缺陷，应使用精度为 1mm 的金属直尺测量其尺寸；

2 涂层厚度应使用精度为 $1\mu\text{m}$ 的涂层测厚仪测量，且每件试件应至少测量各角和中心位置的厚度，并应以全部测量值的最小值和算术平均值作为测量结果；

3 板材厚度应使用精度为 0.01mm 的外径千分尺测量，且每件试件应至少测量各边中点位置的板材厚度，并应以全部测量值的最小值和算术平均值作为测量结果；

4 涂层附着力应按现行国家标准《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286 的规定进行测量，并应以全部测量值中最差值作为测量结果；

5 锈蚀应在自然光条件下进行目测检查；对可见的锈蚀，应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量其最大尺寸。

3.1.6 人造板材的弯曲强度、剪切强度、抗冻性、吸水率等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。人造板材的现场检测项目宜包括外观、厚度等，并应按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查，对于可见的缺棱、缺角、裂纹、气泡、砂眼等缺陷，应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量其尺寸；

2 厚度应使用精度为 0.02mm 的卡尺测量。

3.1.7 连接件与支承构件的化学成分、力学性能、防腐性能和耐候性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。连接件与支承构件的现场检测项目宜包括尺寸、壁厚、膜厚、表面质量和连接处防腐处理等，检测方法可按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的规定执行。

3.1.8 粘结与密封材料的硬度、拉伸性能、粘结性能和老化性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。粘结与密封材料的现场检测项目宜包括外观质量和尺寸等，并应按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下目测检查，对于表面粉化、胶层开裂、胶与基材剥离等缺陷，可用精度为 1mm 的金属直尺进行测量；

2 尺寸可使用精度为 0.02mm 的卡尺进行测量。

3.1.9 五金件及附件的化学成分、耐久性等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。五金件及附件的现场检测项目宜包括外观、防腐处理、使用功能等，并应按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下进行目测检查，对于锈蚀、变形、缺损等，可使用卡尺、金属直尺、涂层测厚仪等仪器进行测量；

2 防腐处理与使用功能应在自然光条件下，采用目测和手试的方法进行检查。

3.1.10 保温与防火材料的密度、导热系数、燃烧性能等，应先按本标准第 3.1.2 条的规定进行现场取样，再进行实验室检测。保温与防火材料的现场检测项目宜包括外观、尺寸、防火涂料厚度、防火构造等，并按下列方法进行检测：

1 外观应在自然光条件下，采用目测的方法进行检查，且检查时应去除保温材料与防火材料的保护层；

2 尺寸应采用精度为 1mm 的钢卷尺进行检测；

3 防火涂料厚度可按本标准附录 B 的规定进行检测；

4 防火构造应采用精度为 1mm 的钢卷尺检测。

3.1.11 材料的检测结果应按下列规定进行处理：

1 对于材料安装前的实验室检测，检测结果的处理应按国家现行有关产品标准执行；

2 对于已安装的建筑幕墙工程材料，取样进行实验室检测时，应取所检测项目结果的最不利值作为单项性能的评定结果；

3 材料现场检测结果处理应按现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的规定执行。

3.2 连 接

3.2.1 幕墙工程连接的实验室检测应按国家现行有关产品标准以及现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属及石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《人造板材工程技术规范》JGJ 336 和《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的规定执行。

3.2.2 幕墙工程连接的现场检测样品组批及抽样要求，应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 的规定。

3.2.3 结构胶的现场检测项目宜包括外观、注胶质量及硬度，现场取样的实验室检测项目应包括剥离粘接性、拉伸粘接性和抗剪切强度，现场检测方法应按本标准附录 C 的规定执行。

3.2.4 挂件、背栓检测项目应包括外观和挂装强度，并按下列方法进行检测：

1 对于外观,可在检测部位使用工业内窥镜观察幕墙挂件、背栓的数量、位置、锈蚀及连接情况,也可拆开装饰物或取下选定的幕墙板块,测量挂件的锈蚀面积和锈蚀厚度;

2 对于挂装强度,应先进行现场取样,再按现行国家标准《天然饰面石材试验方法 第7部分:检测板材挂件组合单元挂装强度试验方法》GB/T 9966.7的规定进行实验室检测。

3.2.5 连接件及紧固件的现场检测项目应包括连接件的数量、锈蚀和松动情况等,可在幕墙的渗漏、连接的位置、破损、单元式板块交接、底部等部位,使用内窥镜进行检查;对于可见缺陷,应先拆开装饰物或取下选定的幕墙板块,再采用分辨率不低于0.05mm的卡尺和精度为1mm的金属直尺,测量连接件的连接间隙、锈蚀面积、锈蚀厚度。

3.2.6 锚栓的现场检测项目宜包括外观和承载力等,并应按下列方法进行检测:

1 外观可在幕墙的渗漏、连接的位置、破损、单元式板块交接、底部等部位,使用内窥镜进行检查;也可打开幕墙室内侧装饰物后进行目测检查;

2 承载力可使用锚栓现场拉拔检测装置进行检测。现场拉拔检测装置应由加载盒、反力支座、液压系统、位移测量传感器和支架等组成(图3.2.6)。检测应按下列步骤进行:

- 1) 校准液压系统,测力精度应高于施加荷载的2%;
- 2) 将待测锚栓穿入加载盒下部加载板孔并固定,加载板厚度应与锚栓的公称直径一致,尺寸偏差应为 $\pm 1.5\text{mm}$,加载板孔直径应比锚栓公称直径大1.5mm,尺寸偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$;加载板上部通过加载螺栓与液压系统连接,液压系统支架间距应为500mm,支架应能承受试验时的最大荷载;
- 3) 在锚栓顶部安装精度为0.01mm的位移传感器,位移传感器支架应稳定,且在检测过程中不应受其他变形的影响;

4) 缓慢增加荷载至锚栓设计拉力，并记录锚栓位移值。

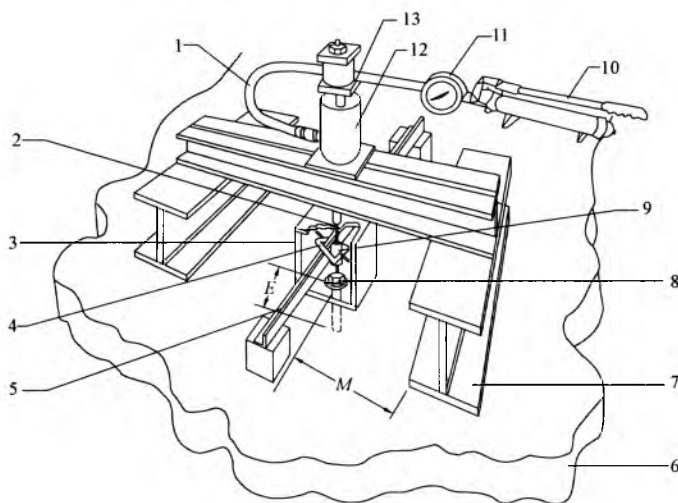


图 3.2.6 锚栓现场拉拔检测装置

1—液压系统；2—加载螺栓；3—加载盒；4—位移传感器卡座；5—位移传感器支架；6—结构构件；7—反力支座；8—测试锚栓；9—位移传感器；10—液压手泵；11—压力计；12—中空液压千斤顶；13—加载螺栓

3.2.7 焊接连接检测项目宜包括外观、尺寸和焊缝质量等，并按下列方法进行检测：

- 1 外观应在自然光条件下，采用目测的方法进行检查；
- 2 尺寸应使用精度为 0.5mm 的金属直尺进行测量；
- 3 焊缝质量应按现行国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB 11345 规定的超声波探伤法进行检测。

3.3 安 装 质 量

3.3.1 建筑幕墙工程安装质量检测项目及方法除应符合国家现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 和现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定外，检测项目还宜包括可开启部分启闭力、开启角度和拉索张拉力。

3.3.2 可开启部分的启闭力检测项目应包括锁闭装置的锁紧力、松开力和可开启部分在缓慢开启和关闭过程中的最大力。启闭力应按现行国家标准《建筑门窗承受机械力检测方法》GB/T 9158 规定，采用量程为 100N、精度为 2N 的测力计进行测量，并应取锁紧力、松开力、开启力和关闭力的最大值作为检测结果。

3.3.3 可开启部分的开启角度可采用角度尺测量。

3.3.4 拉索张拉力可采用张拉仪法或液压法进行检测。检测前应对张拉仪或液压加载装置进行标定，且精度应达到检测值的 5%。采用液压法进行检测时，液压加载装置应包括拉力显示仪表、油泵、上下主臂、螺杆和千斤顶等（图 3.3.4），并应按下列步骤进行：

- 1 将空心千斤顶、油泵和拉力显示仪表连接；
- 2 按下列步骤将液压加载装置安装在拉索上：

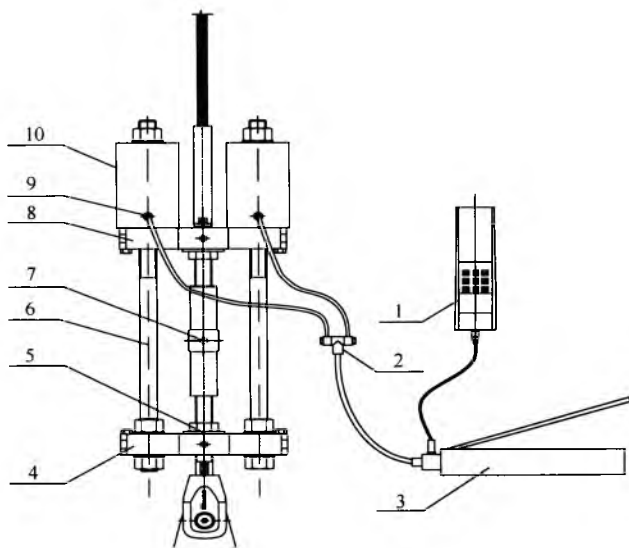


图 3.3.4 液压加载装置

- 1—拉力显示仪表；2—快速接头；3—油泵；4—下主臂；5—轴瓦；
6—螺杆；7—调节套；8—上主臂；9—快速接头；10—空心千斤顶

- 1) 根据拉索调节端在空间的不同位置，调整仪器的安装方向；
- 2) 按拉索的直径，选用不同规格的轴瓦；
- 3) 调整调节套两端的锁紧螺母至合适位置，将上下各两半的主臂卡在锁紧螺母上；
- 4) 将螺杆穿过上下主臂，拧紧主臂处两个螺母；
- 5) 将空心千斤顶穿入螺杆并拧紧端部螺母。

3 同步操作手动油泵与调节套。操作油泵使空心千斤顶的压力逐渐增加，用扳手旋转调节套。当调节套可被轻松旋转时，拉力显示仪表上所显示的拉力即等于拉索中的张拉力。

4 抗风压性能

4.1 一般规定

4.1.1 建筑幕墙的抗风压性能检测可分为现场检测和实验室检测。

4.1.2 抗风压性能的现场检测宜在幕墙工程的室内侧进行。

4.1.3 抗风压性能现场检测前,应对被检幕墙因检测可能造成的整体安全性影响进行评估。

4.1.4 抗风压性能实验室检测时,检测结果不应涉及幕墙与其他结构之间的接缝部位。

4.1.5 抗风压性能检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外,还应包括下列内容:

- 1 建筑幕墙的最大分格尺寸,现场检测报告还应包括层高;
- 2 检测过程中不同荷载作用阶段幕墙构件的试验现象。

4.2 试件要求

4.2.1 抗风压性能检测应按幕墙的种类、结构类型至少选取 1 个试件。幕墙有可开启部分时,试件应至少包含一个可开启部分。单独进行可开启部分检测时,应选取 3 个相同试件。

4.2.2 试件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 的规定,且幕墙组件的拼缝不应少于 3 条,单元式幕墙十字拼缝不应少于 1 处,并应包含一个完整的单元板块。

4.2.3 对于幕墙面板、挂装体系或可开启部分等局部位置进行抗风压性能检测时,应选取最不利的部位进行。

4.2.4 试件应满足检测的可操作性要求,并应具有典型性和代表性。

4.3 现场检测

4.3.1 工程现场检测应在室外温度不低于 5°C 、风速不大于 5.0m/s 和无降水等气象条件下进行。现场检测前，应采取安全保护措施，并应针对检测可能造成的破坏做好维修复原的准备工作。

4.3.2 抗风压性能的现场检测可采取工程现场静压箱法和工程现场等效静载法。

4.3.3 工程现场静压箱法检测装置应包括压力箱、供压系统、压差传感器和位移计（图 4.3.3）。压力箱可由密封板或透明膜组成。密封板宜采用组合方式，密封板或透明膜的强度及其与试件之间的连接强度应满足检测要求；对于压力箱与幕墙组成的静压箱，各连接处应密封良好。

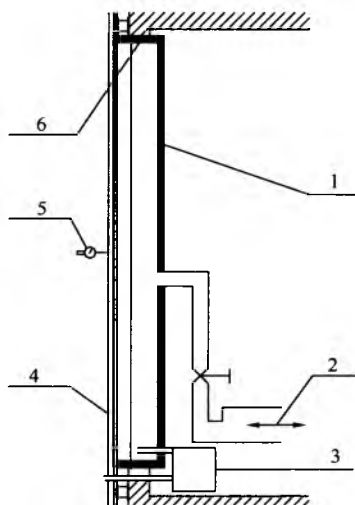


图 4.3.3 静压箱法检测装置示意图

- 1—压力箱；2—供压系统；3—压差传感器；4—试件；
5—位移传感器；6—封板（含密封）

4.3.4 抗风压性能的现场检测方法、检测结果的处理及结果评定应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 规定的工程检测方法执行。

4.3.5 工程现场等效静载法检测装置应包括位移计、固定支架、压力计、空气泵、反力支承架和气囊（图 4.3.5-1），并应满足幕墙构件设计受力条件和支承方式的要求，反力支承架的强度、刚度和整体稳定性应满足实验要求。位移计的精度应达到满量程的 2.5‰，位移计的固定支架应保证位移的测量不受构件及其支承设施的变形、移动所影响。工程现场等效静载法检测应按下列步骤进行：

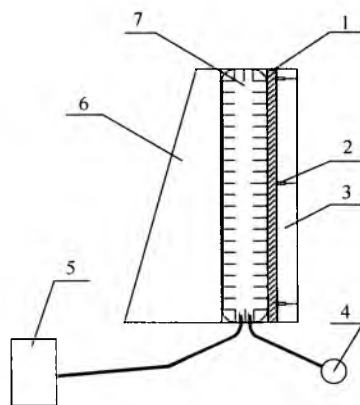


图 4.3.5-1 等效静载法检测装置

1—幕墙；2—位移计；3—固定支架；4—压力计；5—空气泵；
6—反力支承架；7—气囊

- 1 检测前，将可开启部分开关不少于 5 次，最后关紧；
- 2 安装位移计，位移计中间测点布置于幕墙构件中间位置，两端测点宜布置在距构件端部 10mm 处；
- 3 将反力支承架与结构可靠连接；
- 4 将气囊固定在反力支承架与幕墙构件之间；
- 5 按检测压力顺序（图 4.3.5-2）以 500Pa 的压力施加荷

载 5min, 作为预备加压, 待泄压平稳后, 记录各测点的初始位移量;

6 压力分级上升, 每级不应超过 250Pa, 级数不应少于 4 级, 每级压力作用时间不应少于 10s, 压力加载至风荷载标准值 (W_k) 的 40%;

7 当变形检测的构件未发生损坏时, 可继续进行安全检测, 并使检测压力升至风荷载标准值 (W_k), 持续时间不少于 3s, 记录构件所产生的功能障碍或损坏状况和部位;

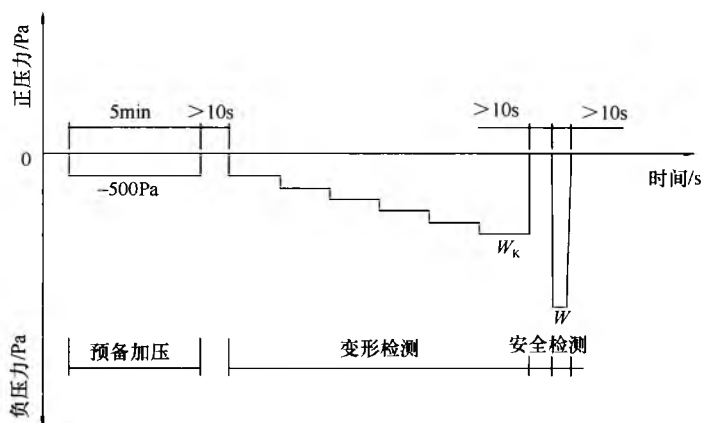


图 4.3.5-2 检测加压顺序

8 检测结果处理应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 规定的工程检测方法执行。单独进行可开启部分检测时, 检测结果应取 3 个试件的最不利值。

4.4 实验室检测

4.4.1 建筑幕墙抗风压性能的实验室检测宜采用静压箱法。

4.4.2 建筑幕墙抗风压性能的实验室检测应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定执行。

5 气 密 性 能

5.1 一 般 规 定

- 5.1.1 建筑幕墙的气密性能检测可分为现场检测和实验室检测。
- 5.1.2 气密性能的现场检测宜在幕墙工程的室内侧进行。
- 5.1.3 气密性能实验室检测时，检测结果不应涉及幕墙与其他结构之间的接缝部位。

5.2 试 件 要 求

- 5.2.1 气密性能检测应按幕墙的种类、结构类型至少选取 1 个试件。幕墙有可开启部分时，试件应至少包含一个可开启部分。单独进行可开启部分检测时，应选取 3 个相同试件。
- 5.2.2 气密性能检测的试件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 的规定，幕墙组件的拼缝不应少于 3 条，单元式幕墙十字拼缝不应少于 1 处，并应包含一个完整的单元板块。
- 5.2.3 气密性能检测的试件应满足检测的可操作性，且试件应具有典型性和代表性。

5.3 现 场 检 测

- 5.3.1 气密性能的现场检测应在室外温度不低于 5℃、风速不大于 5.0m/s 和无降水等气象条件下进行，检测时应记录试件室内侧、室外侧的大气压和温度。
- 5.3.2 气密性能现场检测装置应包括压力箱、供压系统、压差传感器和流量差传感器（图 5.3.2），压力箱可由密封板或透明膜组成。密封板宜采用组合方式，密封板或透明膜的强度及其与试件之间的连接强度应满足检测要求；对于密封板或透明膜与幕

墙组成的静压箱，各连接处应密封良好。

5.3.3 气密性能现场检测方法、检测结果的处理及结果评定应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定执行。单独进行可开启部分检测时，检测结果应取 3 个试件的算术平均值。

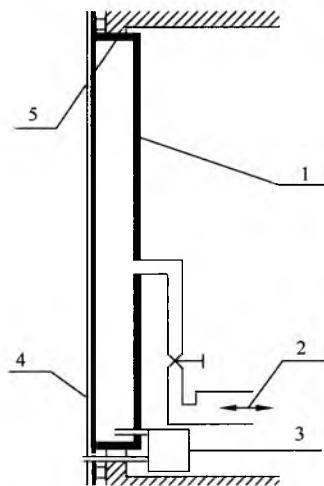


图 5.3.2 气密性能检测装置

1—压力箱；2—供压系统及流量传感器；3—压差传感器；
4—试件；5—封板（含密封）

5.4 实验室检测

5.4.1 气密性能的实验室检测应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定执行。

5.4.2 对于设计验证和生产加工阶段进行的气密性能实验室检测，当因试件安装缺陷使气密性能未达到设计要求时，可在改进安装工艺、修补缺陷后重新检测，检测报告中应描述改进的内容；当因设计或材料缺陷导致气密性能未达到规定值时，应停止检测，并应在修改设计或更换材料后，重新制作试件进行检测。

5.4.3 对于交付验收和使用运行阶段进行的气密性能实验室检测时，当因试件安装缺陷使气密性能未达到设计要求时，可在改进安装工艺、修补缺陷后重新检测；当因设计或材料缺陷导致气密性能未达到规定值时，不应重新检测。

6 水 密 性 能

6.1 一 般 规 定

6.1.1 建筑幕墙的水密性能检测可分为现场检测和实验室检测。

6.1.2 水密性能的现场检测方法可分为淋水法、静压箱法和动压水密法。

6.1.3 水密性能的实验室检测方法可分为静压箱法和动压水密法。

6.1.4 水密性能应先按建筑幕墙的种类、结构类型选取样品，再进行现场检测或实验室检测。

6.1.5 水密性能检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

- 1 试件排水构造及排水孔的位置、淋水试验的部位；
- 2 密封材料的材质和牌号；
- 3 附件的名称、材质和配置；
- 4 试件可开启部分与试件总面积的比例；
- 5 幕墙工程水密性能设计值；
- 6 室内外的气温和淋水量；
- 7 水密检测的加压方法，出现渗漏时的状态及部位。

6.2 试 件 要 求

6.2.1 水密性能检测应按幕墙的种类、结构类型至少选取 1 个试验试件。幕墙有可开启部分时，试件应至少包含一个可开启部分。单独进行可开启部分检测时，应选取 3 个相同试件。

6.2.2 水密性能检测试件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 的规定，幕墙组件的拼缝不应少于 3 条，单元式幕墙十字拼缝不应少于 1 处，并应包含一个完整的单元板块。

6.2.3 水密性能检测试件应满足检测的可操作性，并应具有典型性和代表性。

6.3 现场检测

6.3.1 水密性能的现场检测应在室外温度不低于 5°C 、风速不大于 5.0m/s 和无降水等气象条件下进行，检测时应记录试件室内侧、室外侧的大气压及温度。

6.3.2 水密性能现场淋水检测应按现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 执行。

6.3.3 水密性能现场静压箱检测可按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 规定的稳定或波动加压法执行。

6.3.4 现场静压箱法的检测装置应包括压力箱、供压系统、测量系统和淋水系统，压力箱可由密封板或透明膜组成（图 6.3.4）。密封板宜采用组合方式，密封板或透明膜的强度及其与

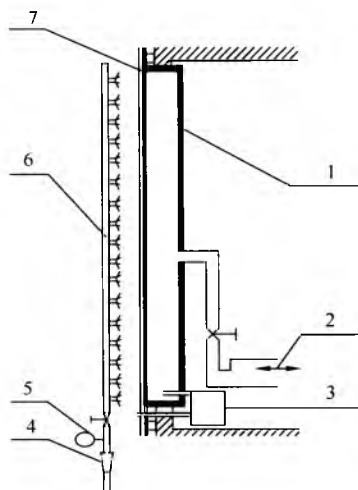


图 6.3.4 静压箱法检测装置

1—压力箱；2—供压系统；3—压差传感器；4—水流量计；
5—压力表；6—淋水装置；7—试件

试件之间的连接强度应满足检测要求；对于密封板或透明膜与幕墙组成的静压箱，各连接处应密封良好。检测仪器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 的规定。

6.3.5 当现场静压箱采取稳定加压法检测幕墙水密性能时，应进行预备加压和检测淋水加压（图 6.3.5），并按下列程序进行检测：

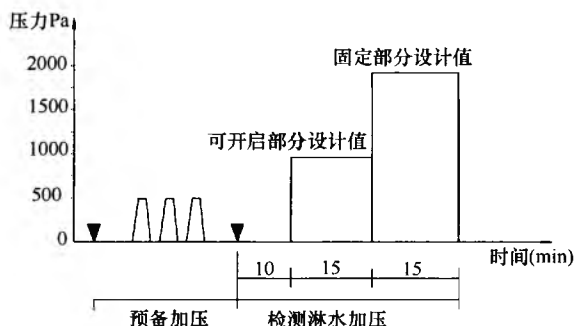


图 6.3.5 稳定加压检测程序

注：图中符号 ▼ 表示将试件的可开启部分开关不少于 5 次。

1 先将试件的可开启部分开关 5 次，再连续施加三个预备压差脉冲，且压差值应为 500Pa、加载速度宜为 100Pa/s、压差稳定作用时间不应少于 3s、泄压时间不应少于 1s，待压力回零后，应将试件的所有可开启部分开关不少于 5 次，最后关紧；

2 在室外侧对试验区域均匀地淋水，且淋水量应为 4L/($\text{m}^2 \cdot \text{min}$)，淋水时间应为 10min；

3 在淋水的同时，应一次加压至可开启部分的水密性能设计指标值，并持续 15min 或可开启部分产生严重渗漏为止；然后加压至幕墙固定部分的水密性能设计指标值，压力稳定作用时间应为 15min 或产生幕墙固定部分严重渗漏为止；

4 对于无可开启部分的幕墙试件，压力稳定作用时间应为 30min 或产生严重渗漏为止；

5 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/T 15227 的规定，观察并记录试验区域的渗漏情况。

6.3.6 当现场静压箱采取波动加压法检测幕墙水密性能时，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/T 15227 的规定执行。

6.3.7 当采取现场静压箱法单独进行可开启部分检测时，检测结果应取 3 个试件的算术平均值。当 3 个试件检测值的最高值与中间值之差大于两个检测压力等级时，应将最高值降至比中间值高两个检测压力等级后，再进行算术平均。当 3 个检测值中较小的两值相等时，可将其中任意一值作为中间值。

6.3.8 当采取动压水密法现场检测幕墙水密性能时，可按现行国家标准《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》GB/T 29907 的规定执行。

6.4 实验室检测

6.4.1 当采取实验室静压箱法检测幕墙水密性能时，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/T 15227 的规定执行。

6.4.2 当采取实验室动压水密法检测水密性能时，应按现行国家标准《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》GB/T 29907 的规定执行。

7 热工性能

7.1 一般规定

7.1.1 建筑幕墙热工性能检测可分为现场检测和实验室检测。

7.1.2 建筑幕墙热工性能的检测内容应包括保温性能检测和隔热性能检测。

7.1.3 建筑幕墙保温性能的检测内容应包括传热系数和抗结露因子检测，且玻璃幕墙抗结露因子检测宜在实验室进行。

7.1.4 建筑幕墙的隔热性能应检测玻璃幕墙太阳得热系数，双层幕墙还应进行热通道通风量检测和室内侧玻璃内表面温度检测。

7.1.5 建筑幕墙的热工缺陷应按现行行业标准《建筑红外热像检测要求》JG/T 269 规定的红外热像法进行检测和分析。

7.1.6 建筑幕墙热工性能的实验室检测，应按现行国家标准《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB/T 29043 的规定，根据试件的传热系数和抗结露因子检测值，确定幕墙试件的保温性能等级。

7.1.7 建筑幕墙热工性能检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括试件保温材料品种和规格等内容。

7.2 试件要求

7.2.1 建筑幕墙热工性能检测的试件应具有代表性和典型性，并应包含可能存在保温隔热薄弱环节的部位。

7.2.2 建筑幕墙热工性能检测的试件应符合下列规定：

1 试件应包括典型的垂直接缝、水平接缝部位和可开启部分，且可开启部分占试件总面积的比例应与实际工程的比例一致；

2 试件宽度不宜少于两个标准水平分格，试件高度应至少包括一个层高；

3 实验室检测应按幕墙的种类、结构类型至少各选取 1 个试件，且试件构造、型号、材料等应符合设计要求，试件的组装应与实际工程相符；

4 用于外通风双层幕墙隔热性能现场检测的试件，应按不同构造、以房间为单位进行随机抽取，且每种构造不宜少于 2 处。

7.3 现场检测

7.3.1 建筑幕墙热工性能现场检测时，应先检测幕墙试件的热阻，再通过计算得到传热系数；双层玻璃幕墙还应检测其隔热性能。

7.3.2 幕墙试件的热阻检测程序和检测结果计算应按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 规定的热流计法执行。

7.3.3 同一构造形式的幕墙试件热阻测点数量应符合下列规定：

- 1 每一种构造做法不应少于 2 个检测部位；
- 2 每个检测部位不应少于 4 个温度测点。

7.3.4 双层玻璃幕墙隔热性能应按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 规定的示踪气体恒定流量法执行。

7.4 实验室检测

7.4.1 建筑幕墙热工性能实验室检测应包括传热系数检测、抗结露因子和太阳得热系数检测，双层幕墙检测还应包括通风量检测和室内侧玻璃内表面温度检测。

7.4.2 建筑幕墙的传热系数和抗结露因子检测应按现行国家标准《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB/T 29043 的规定执行。

7.4.3 玻璃幕墙的太阳得热系数检测应符合下列规定：

1 基于稳态传热原理,采用人工光源模拟太阳光辐射,计量通过玻璃幕墙进入热计量箱内的太阳得热量,计算该得热量与投射到试件表面的太阳辐射热总量之比,得到玻璃幕墙的太阳得热系数。

2 检测装置主要由控制室、热室、环境空间、人工模拟光源、热计量箱及冷却水系统等组成(图 7.4.3)。

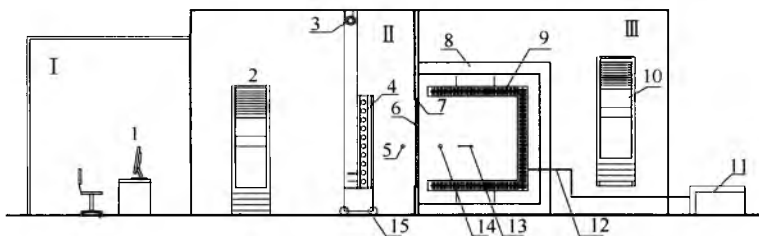


图 7.4.3 太阳得热系数检测装置示意

1—数据采集及控制系统;2—热室空调系统;3—排风系统;4—人工模拟光源;5—热室空气温度;6—试件;7—试件框;8—热计量箱;9—集热器;10—环境空间空调系统;11—冷水机组;12—水循环系统;13—风扇;14—热计量箱内空气温度;15—移动支架

3 试验步骤应符合下列规定:

- 1) 热室内控制温度设定为 $24.5^{\circ}\text{C} \sim 28.5^{\circ}\text{C}$ 范围内某一温度值,热计量箱内空气平均温度设定为 $24.5^{\circ}\text{C} \sim 25.5^{\circ}\text{C}$ 范围内某一温度值,控制温度波动幅度均不应大于 0.5K ;
- 2) 试件热室侧表面太阳辐射照度控制范围应为 $500\text{W}/\text{m}^2 \sim 700\text{W}/\text{m}^2$,热室侧表面风速不宜大于 $3\text{m}/\text{s}$;
- 3) 试验开始前,应首先进行人工模拟光源辐射照度分布不均匀度调试,其次检查试件安装和调整人工模拟光源与试件的距离以满足实验要求,然后启动检测装置,调整试件热室侧表面风速满足要求;
- 4) 测量各控温点温度,判断是否稳定。当热室和热计量

箱内空气温度稳定后,调整人工模拟光源的电流,使其辐射照度满足实验条件要求,之后记录冷却水进、出口温度,热计量箱内外壁面温度,试件框内外表面温度,人工模拟光源辐射照度和冷却水流量等参数值。测量时间间隔为 2min,测试 10 次后,结束测量。

4 数据处理应符合下列规定:

- 1) 应采用温度、辐射照度和冷却水流量等参数的最后 6 次有效试验数据平均值,进行太阳得热系数计算;
- 2) 太阳得热系数应按下列公式计算:

$$SHGC = \frac{Q_r}{I \cdot A} \quad (7.4.3-1)$$

$$Q_r = G \times C \times \rho \times (t_c - t_j) + Q_b - Q_f - A \times K_s \times \Delta T_s \quad (7.4.3-2)$$

$$Q_b = (t_{jin} - t_{jw}) \cdot M_1 + (t_{kn} - t_{kw}) \cdot M_2 \quad (7.4.3-3)$$

式中: $SHGC$ ——试件太阳得热系数,其值取 2 位有效数字;

Q_r ——单位时间内通过试件进入热计量箱内的太阳得热量 (W);

I ——试件热室侧表面入射的模拟太阳光辐射热量 (W/m^2);

A ——试件的有效面积 (m^2);

G ——冷却水流量 (m^3);

c ——冷却水比热容 [$J/(kg \cdot K)$];

ρ ——冷却水密度 (kg/m^3);

t_c ——冷却水出口水温度 (K);

t_j ——冷却水进口温度 (K);

Q_b ——单位时间内通过热计量箱外壁及试件框的传热量 (W);

Q_f ——单位时间内热计量箱内风扇散热量 (W);

K_s ——试件的传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$];

ΔT_s ——试件两侧的空气温差 (K);

- t_{jln} ——热计量箱壁内表面平均温度, 单位为 K;
 t_{jlw} ——热计量箱壁外表面平均温度, 单位为 K;
 M_1 ——热计量箱热流系数, 单位为 W/K;
 t_{kn} ——试件框内表面平均温度, 单位为 K;
 t_{kw} ——试件框外表面平均温度, 单位为 K;
 M_2 ——试件框热流系数, 单位为 W/K。

7.4.4 双层幕墙通风量检测应符合下列规定:

1 通风量检测应采用示踪气体恒定流量法;

2 检测装置应包括室内环境模拟箱体、试件安装支撑系统、热通道通风系统、空调系统、数据自动采集系统 (图 7.4.4), 且数据自动采集系统应具备示踪气体释放率、示踪气体浓度、辐射强度、温度等的测量功能;

3 通风量和室内侧玻璃内表面温度检测应在室外空气温度不低于 25℃、天气晴朗的条件下进行, 检测期间室内空气温度应比室外空气温度低 6℃~10℃, 且应保持稳定;

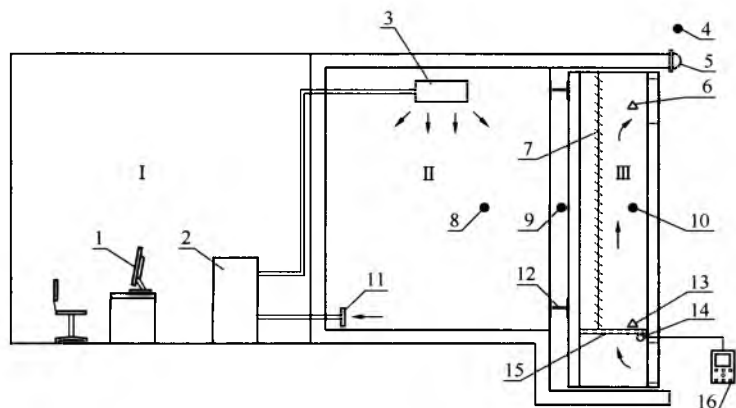


图 7.4.4 双层幕墙通风量检测装置

- 1—数据采集系统; 2—空调主机; 3—空调末端; 4—室外温度测点; 5—总辐射表; 6—出风口气体浓度测点; 7—遮阳百叶; 8—室内温度测点; 9—内层幕墙内表面温度测点; 10—通道内温度测点; 11—回风口; 12—试件支撑; 13—进风口气体浓度测点; 14—示踪气体释放管; 15—格栅; 16—气体质量流量控制器

- 4 检测应在所在地区真太阳时 11 : 30 ~ 12 : 30 之间进行。
- 7.4.5 建筑幕墙热工性能实验室检测数据的采集时间以及热通道通风量计算,可按现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的规定执行。

8 热循环性能

8.1 一般规定

8.1.1 建筑幕墙的热循环性能检测可分为现场检测和实验室检测，并宜进行实验室检测；当进行现场检测时，应选择位置较低的部位。

8.1.2 建筑幕墙的热循环性能检测结果应包括下列内容：

1 每次热循环结束后，试件内外的不可恢复形变、功能障碍及损坏等情况，并应绘图注出发生的部位，记录发生结露现象的中空玻璃部位；

2 热循环检测前后，气密性能和水密性能数值和级别。

8.1.3 建筑幕墙检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

1 室内箱温度和湿度；

2 室外箱空气温度和试件表面温度；

3 检测的起始时间和终止时间；

4 热电偶的安装位置。

8.2 试件要求

8.2.1 建筑幕墙热循环性能检测的试件宽度应至少包括一个承受设计荷载的垂直构件，试件高度应至少包括一个层高，并应在垂直方向上至少有两处与承重结构相连接。

8.2.2 试件应包括典型的垂直接缝、水平接缝和可开启部分，且试件的可开启部分占试件总面积的比例应与工程一致。

8.2.3 单元式幕墙应至少包括一个典型的十字缝，并应有一个完整单元的四边形成的接缝。

8.2.4 进行热循环检测前，应将试件的外表面及各缝隙中的水

清理干净，并保持试件处于干燥状态。

8.3 现场检测

8.3.1 建筑幕墙热循环性能现场检测装置应包括室外温度模拟箱和室内温度模拟箱。

8.3.2 室外温度模拟箱应符合现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397 的规定。

8.3.3 室内温度模拟箱进深不宜小于 2m，并可利用已竣工建筑上下层楼板及墙体作为其封闭面，现场制作的封闭层及内表面的材料应符合现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397 的规定。

8.3.4 建筑幕墙热循环性能现场检测方法按现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397 的规定执行。

8.4 实验室检测

8.4.1 建筑幕墙热循环性能实验室检测应按现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397 的规定执行。

9 隔 声 性 能

9.1 一 般 规 定

9.1.1 建筑幕墙隔声性能检测可分为现场检测和实验室检测。

9.1.2 建筑幕墙工程的隔声性能现场检测宜在建筑室内装修竣工完成后进行；幕墙构件隔声性能宜采取实验室检测。

9.1.3 对建筑隔声质量有较高要求的建筑幕墙或使用过程中出现隔声质量问题的建筑幕墙，宜现场检测其隔声性能。

9.1.4 建筑幕墙隔声性能的检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

1 试件安装情况、试件密封处理的说明；实验室检测还应包括试件的单位面积重量；

2 接收室的温度、相对湿度、容积，实验室检测时的声源室容积；

3 以表格和曲线图的形式给出的每一试件的隔声单值评价量与频率的关系，且曲线图的横坐标（对数刻度）应表示频率，并宜采用 5mm 表示一个 $1/3$ 倍频程，纵坐标应表示隔声量或标准化声压级差（保留一位小数），并宜采用 20mm 表示 10dB；

4 对高隔声量幕墙试件，当个别频带隔声测量受间接传声或背景噪声的影响只能测出低限值时，该频带的测量结果的特别说明；

5 现场检测的计权标准化声压级差（ $D_{2m,nT,w}$ ）、交通噪声频谱修正量（ C_{tr} ）及两者之和；

6 实验室检测幕墙试件的计权隔声量（ R_w ）、交通噪声频谱修正量（ C_{tr} ）及两者之和；

7 隔声性能等级。

9.2 试件要求

9.2.1 建筑幕墙隔声性能的现场检测试件应符合下列规定：

- 1 幕墙有可开启部分时，试件应包含可开启部分；
- 2 试件应包含可能存在隔声薄弱环节的部位。

9.2.2 建筑幕墙隔声性能的实验室检测试件应符合下列规定：

- 1 同一结构形式的幕墙，试件数量应为一件；
- 2 试件构造、型号、材料等应与设计图一致；
- 3 试件应包括典型的垂直接缝和水平接缝；
- 4 幕墙有可开启部分时，试件应包含可开启部分；
- 5 试件宽度不宜少于两个标准水平分格，试件高度宜包括一个层高；试件面积宜在 $10\text{m}^2 \sim 20\text{m}^2$ 之间，且不应小于 6m^2 ；试件最小边长不应小于 2m ；试件组装应与实际工程相符。

9.3 现场检测

9.3.1 建筑幕墙隔声性能现场检测应按现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5的规定执行，且隔声检测测量应采用标准化声压级差 ($D_{2\text{m,nT}}$)。

9.3.2 建筑幕墙隔声性能的现场检测宜采用交通噪声测量法，也可采用扬声器噪声测量法。

9.3.3 建筑幕墙隔声性能现场检测结果处理应符合下列规定：

- 1 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121的规定，计算计权标准化声压级差和交通噪声频谱修正量；
- 2 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121的规定，由外墙测得的计权标准化声压级差和交通噪声频谱修正量之和，确定受检幕墙外墙的空气声隔声性能等级。

9.4 实验室检测

9.4.1 当实验室检测建筑幕墙隔声性能时，试件的安装应模拟

实际工程，密封方式应与设计要求一致，且不得加设特殊附件或采取其他措施。

9.4.2 建筑幕墙隔声性能的实验室检测应在试件缝的密封材料和连接部位的材料干燥后进行。

9.4.3 建筑幕墙隔声性能的实验室检测应按现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》GB/T 19889.3的规定执行，且隔声检测量应采用隔声量 (R)。

9.4.4 建筑幕墙隔声性能实验室检测结果处理应按符合下列规定：

1 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121的规定，计算计权隔声量 (R_w) 和交通噪声频谱修正量 (C_{tr})；

2 应按现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121的规定，由构件测得的计权隔声量和交通噪声频谱修正量之和，确定受检幕墙构件的空气声隔声性能等级。

10 光 学 性 能

10.1 一 般 规 定

10.1.1 建筑幕墙光学性能检测可分为现场检测和实验室检测，并宜采取实验室检测。

10.1.2 建筑幕墙光学性能的现场检测可分为幕墙透光部位检测和不透光部位检测。透光部位现场检测项目应包括可见光反射比、可见光透射比、色差和一般显色指数，不透光部位的检测项目应包括可见光反射比和色差。

10.1.3 幕墙光学性能的实验室检测项目应包括可见光反射比、可见光透射比、紫外线透射比、物品损伤系数、皮肤损伤系数、太阳光直接反射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、遮阳系数、辐射率、色差和一般显色指数以及透光折减系数值。

10.1.4 幕墙光学性能检测报告应符合本标准第 2.0.8 条的规定。

10.2 试 件 要 求

10.2.1 建筑幕墙光学性能的现场检测试件应符合下列规定：

1 现场检测宜选取可开启部分或周边有可开启部分的幕墙部位作为试件，且试件应具有代表性；

2 当现场进行可见光反射比、可见光透射比和一般显色指数测量时，不同类型材料应各选择不少于 3 个构件；

3 现场进行色差测量时，应选择 2 个试件作为一个色差检验组，每个色差检验组内应选取 5 个检测点，且每个试件不应少于 1 个检验点。

10.2.2 建筑幕墙光学性能的实验室检测试件应符合下列规定：

1 当进行光学性能检测时，应对不同厂家、不同品种和不

同类型产品分别取样；

2 材料试件应采用同材质单片材料的切片或单独制备，取样数量不应少于 3 片（组）；

3 材料色差检测取样不应少于 3 件；

4 用于透光折减系数检测的幕墙试件应具有代表性，且试件数量不应少于 1 件；

5 试件应与产品设计、加工和实际使用的要求一致，且不得有多余附件或采用特殊加工方法；

6 试件应完好无缺损、无污染，表面应保持洁净和平整。

10.3 现场检测

10.3.1 建筑幕墙光学性能现场检测所采用的仪器应符合下列规定：

1 测量用的照度计应采用一级以上的照度计；

2 测量用的亮度计应采用一级以上的光电式亮度计；

3 颜色参数检测仪器宜采用光谱辐射计，其性能应符合现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 的规定。

10.3.2 建筑幕墙光学性能现场检测应在天空扩散光的条件下进行，且检测时应避免人员或物体对仪器产生遮挡。

10.3.3 建筑幕墙表面反射比的现场测量应按现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 的规定执行。

10.3.4 建筑幕墙透射比的现场测量应按现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 的规定执行。

10.3.5 当对色差进行现场检测时，应先目测确定测量区域，且有色差问题的幕墙部位都应包含在该区域内。检测应按现行国家标准《彩色建筑材料色度测量方法》GB/T 11942 和《镀膜玻璃 第 1 部分：阳光控制镀膜玻璃》GB/T 18915.1 的规定执行。

10.3.6 透光材料的一般显色指数的测量可按现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 的规定执行，一般显色指数的计算可按现行国家标准《光源显色性评价方法》GB/T 5702 的规定

执行。

10.4 实验室检测

10.4.1 幕墙用材料的光学性能实验室检测应采用分光光度计，分光光度计性能应符合下列规定：

1 波长范围应符合表 10.4.1 的规定；

表 10.4.1 分光光度计的波长范围

测量区间	紫外区	可见区	太阳光区	近红外区	中远红外区
波长范围	300nm~ 380nm	380nm~ 780nm	300nm~ 2500nm	780nm~ 2500nm	2.5 μ m~ 25 μ m

2 仪器性能不应低于 B 级；

3 积分球开孔部分的总面积不应超过球内壁总反射面积的 10%；

4 当进行反射比和透射比检测时，积分球应能收集所有的反射或透射的散射光线。积分球的直径应足够大，内壁的表面应涂上反射比足够高的漫反射材料。

10.4.2 材料光学性能检测应符合下列规定：

1 在光谱透射比测量中，应采用与试样相同厚度的空气层作参比标准；

2 在光谱反射比测量中，应采用仪器配置的参比白板作参比标准；

3 在光谱反射比测量中，应采用与试样光学特性相近的标准物质作为工作标准；

4 光谱透射比和反射比测量中，照明光束的光轴与试样表面法线的夹角不得超过 10°，照明光束中任一光线与光轴的夹角不得超过 5°。

10.4.3 可见光反射比、可见光透射比、紫外线反射比、紫外线透射比、CIE 损伤系数、皮肤损伤系数、太阳光直接反射比、太阳光直接透射比、辐射率、太阳能总透射比及遮阳系数的检测，

应按现行国家标准《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 的规定执行。

10.4.4 一般显色指数的检测应按现行国家标准《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 和《光源显色性评价方法》GB/T 5702 的规定执行。

10.4.5 色差检测应按现行国家标准《彩色建筑材料色度测量方法》GB/T 11942 和《镀膜玻璃 第 1 部分：阳光控制镀膜玻璃》GB/T 18915.1 的规定执行。

10.4.6 幕墙单元透光折减系数的检测应按现行国家标准《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》GB/T 11976 的规定执行。

11 抗冲击性能

11.1 一般规定

11.1.1 建筑幕墙抗冲击性能检测可分为现场检测和实验室检测。

11.1.2 建筑幕墙抗冲击性能检测可采取耐软体重物撞击法，也可采取抗风携碎物冲击法。

11.1.3 抗冲击性能现场检测宜在幕墙工程的室内进行，并应采取相应的安全措施。

11.1.4 抗冲击性能现场检测前，应对被检幕墙因检测可能造成的整体安全性影响进行评估。

11.1.5 抗冲击性能检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包含下列内容：

- 1 玻璃种类和构造尺寸；
- 2 冲击点位置；
- 3 锚件的安装和间距；
- 4 五金件的安装位置。

11.2 试件要求

11.2.1 抗冲击性能现场检测时，应按幕墙种类、结构类型各选取 1 个试件。试件应具有代表性，试件尺寸、材料、面板、五金件、安装方法和紧固形式应与工程实际相符。

11.2.2 抗冲击性能现场检测的试件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 的规定。抗风携碎物冲击性能现场检测的试件应包含面板、立柱、横梁等构件，数量应为 3 件，且试件尺寸应相同。

11.3 现场检测

11.3.1 当采取耐软体重物抗冲击法进行幕墙抗冲击性能现场检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的规定进行。

11.3.2 当采取抗风携碎物冲击法进行幕墙抗冲击性能现场检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙和门窗抗风携碎物冲击性能分级及检测方法》GB/T 29738 的规定执行。

11.4 实验室检测

11.4.1 当采取耐软体重物冲击法进行幕墙抗冲击性能实验室检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的规定进行。

11.4.2 当采取抗风携碎物冲击法进行幕墙抗冲击性能实验室检测时，试验应按现行国家标准《建筑幕墙和门窗抗风携碎物冲击性能分级及检测方法》GB/T 29738 的规定进行。

附录 A 建筑玻璃现场检测

A.1 表面应力检测

A.1.1 钢化玻璃的表面应力应在具有锡扩散层的玻璃表面进行检测。

A.1.2 钢化玻璃的表面应力检测应按下列步骤进行：

1 将带安装支架的真空吸盘吸附在玻璃表面待测量点的正下方；

2 在待测点滴上折射率油，将表面应力测量仪放置在安装支架上（图 A.1.2）；

3 按现行国家标准《玻璃应力测试方法》GB/T 18144 的规定进行检测。

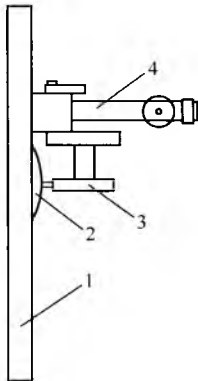


图 A.1.2 表面应力检测示意图

1—钢化玻璃；2—真空吸盘；3—安装支架；4—表面应力测量装置

A.2 波形弯曲度检测

A.2.1 建筑玻璃的波形弯曲度宜采用波形弯曲度检测装置检

测，也可采用长度为 300mm 的靠尺和塞尺检测。

A.2.2 当采用波形弯曲度检测装置进行波形弯曲度现场检测时，应按下列步骤进行：

- 1 将波形弯曲度检测装置紧贴被测样品表面检测位置（图 A.2.2），然后沿着平行玻璃边缘方向缓慢滑动；
- 2 读出装置显示的波峰和波谷的最大距离值。

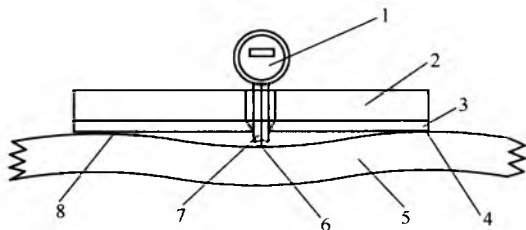


图 A.2.2 波形弯曲度现场测量示意图

1—位移显示仪表；2—主体；3—300mm 长测试基准板；4—玻璃波峰；
5—玻璃；6—玻璃波谷；7—位移传感器；8—玻璃波峰

A.2.3 建筑玻璃的波形弯曲度应以波峰与波谷的绝对值最大值除以 300mm 后的百分率表示。

A.3 露点检测

A.3.1 玻璃露点现场检测装置应包括冷阱、导温块、内桶、外桶、百分表、温度计和调节环（图 A.3.1）。

A.3.2 玻璃露点的现场检测应按下列步骤进行（图 A.3.2）：

- 1 将吸盘支架吸到被测中空玻璃测试区域；
- 2 操作露点仪，使其冷阱温度下降到所需测试温度范围内；
- 3 用乙醇或丙酮擦拭中空玻璃被测区域及露点仪冷阱；
- 4 将露点仪安放到吸盘支架上，调整露点仪使冷阱与被测试区域完全接触；
- 5 调整露点仪，使冷阱温度保持在所需测试温度范围内，测试时间应符合表 A.3.2 的规定；

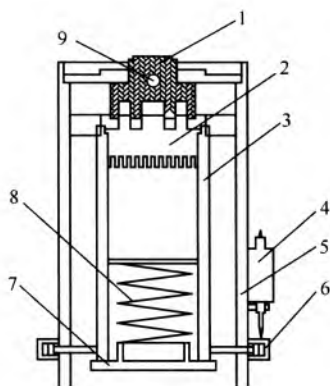


图 A.3.1 玻璃露点现场检测装置

- 1—冷阱；2—导温块；3—内桶；
4—百分表；5—外桶；6—调节环；
7—内桶盖；8—弹簧；
9—冷阱温度测孔

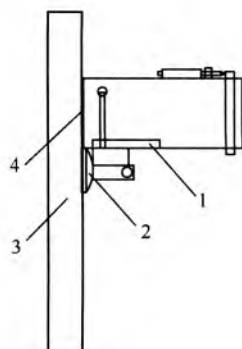


图 A.3.2 玻璃露点现场检测示意

- 1—玻璃真空吸盘支架；
2—玻璃真空吸盘；3—中空玻璃幕墙；4—冷阱

6 取下露点仪及支架，擦拭试件表面测试区域，立即观察中空玻璃内表面的结露或结霜情况。

表 A.3.2 露点测试时间

原片玻璃厚度 (mm)	接触时间 (min)
≤ 4	3
5	4
6	5
8	7
≥ 10	10

A.4 惰性气体浓度检测

A.4.1 惰性气体浓度应采用等离子发射光谱仪进行检测，且测量精度不应小于检测值的 0.5%。

A.4.2 惰性气体浓度现场检测（图 A.4.2-1）应按下列步骤进行：

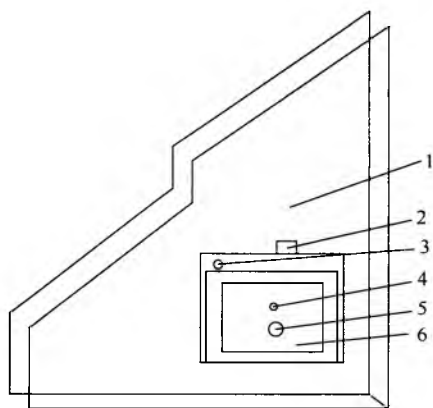


图 A. 4. 2-1 气体浓度现场检测示意

1—中空玻璃单元；2—译码钮；3—火花键；4—光纤；5—电极；6—感应头

1 均匀地从距中空玻璃边部 55mm 处自上而下、左右两边各取 5 点作为惰性气体含量检测点（图 A. 4. 2-2），分别测量气体含量；

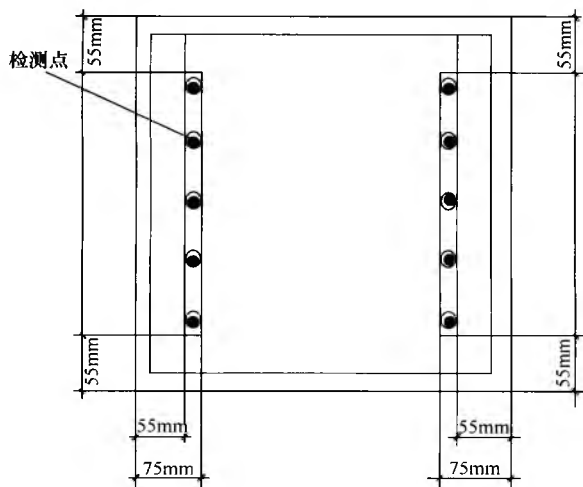


图 A. 4. 2-2 惰性气体含量检测点

2 将检测装置的感应头均匀用力轻抵玻璃表面，感应头应与玻璃表面之间无缝隙；

3 观察火花穿透被测玻璃面及中空层情况，记录检测结果。当火花未穿透被测玻璃面及中空层时，应摒弃该读数，并重新测量。

A.4.3 中空玻璃幕墙惰性气体含量的检测结果应取 10 个测量点测量值的算术平均值。

附录 B 防火涂料厚度检测

B.0.1 防火涂料厚度应采用测针厚度测量仪（图 B.0.1）测量，且测针厚度测量仪应由针杆和可滑动的圆盘组成，圆盘应始终保持与针杆垂直，且其上应装有固定装置，圆盘直径不应大于 30mm。

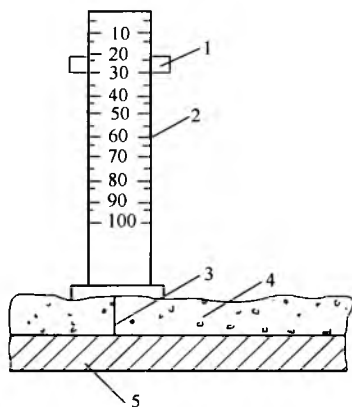


图 B.0.1 测针厚度测量仪

1—标尺；2—刻度；3—测针；4—防火涂层；5—基材

B.0.2 当检测幕墙的钢结构防火涂层厚度时，可在构件长度内每隔 3m 取一截面，在钢结构的四个侧面中点进行测试（图 B.0.2）。

B.0.3 当检测防火涂料厚度时，应将测针垂直插入防火涂层直至基材表面上，记录标尺读数。

B.0.4 当检测防火涂料厚度时，应在所选择的面积中至少测出 5 个点，计算平均值，并精确到 0.5mm。

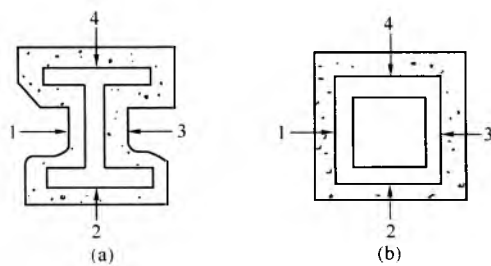


图 B.0.2 测点示意图

(a) 工字柱；(b) 方形柱

附录 C 结构胶现场检测

C.1 一般规定

C.1.1 结构胶现场检测项目应包括外观、注胶质量、粘结性、硬度、拉伸粘结强度、抗剪强度和断裂伸长率。

C.1.2 结构胶现场检测应分区、分批次进行，且应选择受力不利单元进行分组检测。每组应对应一条胶缝，每条胶缝应选取三处进行检测。

C.1.3 结构胶现场检测时，应记录环境温度和湿度。

C.1.4 结构胶现场检测前，应检查结构胶的有效尺寸。

C.1.5 结构胶现场检测报告除应符合本标准第 2.0.8 条的规定外，还应包括下列内容：

- 1 型材、镶嵌材料的品种、材质、牌号、尺寸和镶嵌方法、密封材料和附件的品种材质和牌号；
- 2 结构胶的有效尺寸；
- 3 层高和最大分格尺寸；
- 4 检测时不同荷载作用阶段幕墙构件的试验现象。

C.2 外观和注胶质量检测

C.2.1 结构胶的外观检测应在良好的自然光条件下，采用目测的方法进行检查。

C.2.2 结构胶的注胶质量检测应采用卡尺或精度为 1mm 的金属直尺测量结构胶的厚度和宽度，并应在工程现场切开结构胶，观察截面颜色均匀度和注胶的饱满密实情况。

C.3 粘结性检测

C.3.1 结构胶的粘结性应按现行国家标准《建筑用硅酮结构密

封胶》GB 16776 规定的手拉试验（成品破坏法）检测。

C.4 力学性能现场检测

C.4.1 结构胶的力学性能现场检测项目应包括硬度、拉伸粘结强度、粘结破坏面积、抗剪强度和断裂伸长率。

C.4.2 当现场检测结构胶的硬度时，应先在工程现场取下一段结构胶，再采用邵尔 A 型硬度计进行检测，且检测方法应符合现行国家标准《硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法 第 1 部分：邵氏硬度计法（邵氏硬度）》GB/T 531.1 的规定。

C.4.3 现场拉拔法可检测结构胶的拉伸粘结强度和粘结破坏面积，并应按下列步骤进行：

1 选定幕墙玻璃单元，沿附框及结构胶的横向进行切割（图 C.4.3），切割长度（ L ）宜为 50mm，且每个玻璃板块最多可取 3 个位置进行切割；

2 测量并记录结构胶的宽度、厚度和长度；

3 将拉拔仪通过夹具或强力胶与铝附框连接牢固，且拉拔仪的精度不应大于 1N，并应配有拉力及位移的记录装置；

4 使用拉拔仪对被切割开的铝附框拉伸加载，拉伸速度宜为（5~6）mm/min，记录结构胶破坏时的状态和最终的拉力值（ P ）；

5 结构胶发生粘结面破坏时，采用分度为 1mm 的透明网格统计剥离粘结破坏面积；

6 结构胶发生内聚性破坏时，其拉伸粘结强度应按下式计算：

$$\sigma_{si} = \frac{P_i}{L \times W} \quad (\text{C.4.3})$$

式中： σ_{si} ——单个试件的受拉强度（MPa）；

P_i ——单点拉力值（N）；

L ——切割长度（mm）；

W ——结构胶的宽度（mm）。

7 取 3 个试件检测结果的平均值作为结构胶拉伸粘结强度的检测值；

8 实验完成后，采用强度及弹性模量高于被检试样的硅酮结构胶复原，同时在被切割部位补装长度大于 100mm 的压板。

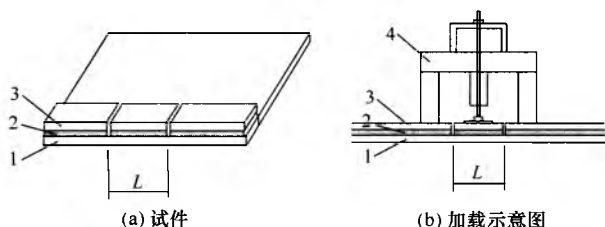


图 C. 4. 3 拉伸粘结强度现场检测试件

1—玻璃；2—结构胶；3—铝附框；4—拉拔仪

C. 4. 4 重新粘结法可检测结构胶的拉伸粘结强度、抗剪强度和断裂伸长率，并按下列步骤进行：

1 现场选定幕墙玻璃单元，采用切割工具沿结构胶两个粘结面进行切割，切割长度不宜小于 50mm，每个玻璃板块最多可取 3 个位置进行切割，记录原粘结面方向；

2 修整试件宽度 (b) 和高度 (h) 尺寸，且均不应小于 6mm，长度 (L) 应为 50mm；

3 采用现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 中规定的 G 类基材，用强度及弹性模量高于被测试件的硅酮结构胶沿原粘接面方向粘结，新结构胶在上下两个粘结面的粘结厚度总和不宜大于 0.5mm，可使用底漆增强新旧结构胶或新结构胶与基材的粘结性，粘结完成后按现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 规定条件进行养护；

4 采用现行国家标准《建筑密封材料试验方法 第 8 部分：拉伸粘结性的测定》GB 13477.8 的方法，在温度为 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下进行拉伸强度 (T_s) 和断裂伸长率 (E) 检测，并按下式计算其抗剪强度：

$$\tau_i = \frac{P_i}{L \times b} \quad (\text{C. 4. 4})$$

式中： τ_i ——单个试件的抗剪强度（MPa）；

P_i ——单点拉力值（N）；

L ——切割长度（mm）；

b ——胶的宽度（mm）。

5 取 3 个试件检测结果的算术平均值作为结构胶拉伸粘结强度的检测值；

6 实验完成后，采用强度及弹性模量高于被检试样的硅酮结构胶复原板块，同时在被切割部位补装压板。

本标准用词说明

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：

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 《建筑隔声评价标准》GB/T 50121
- 2 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 3 《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法(邵氏硬度)》GB/T 531.1
- 4 《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
- 5 《采光测量方法》GB/T 5699
- 6 《光源显色性评价方法》GB/T 5702
- 7 《建筑门窗承受机械力检测方法》GB/T 9158
- 8 《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286
- 9 《天然饰面石材试验方法 第7部分：检测板材挂件组合单元挂装强度试验方法》GB/T 9966.7
- 10 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》GB 11345
- 11 《彩色建筑材料色度测量方法》GB/T 11942
- 12 《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》GB/T 11976
- 13 《建筑密封材料试验方法 第8部分：拉伸粘结性的测定》GB 13477.8
- 14 《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227
- 15 《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776
- 16 《玻璃应力测试方法》GB/T 18144
- 17 《建筑幕墙平面内变形性能检测方法》GB/T 18250
- 18 《建筑幕墙抗震性能振动台试验方法》GB/T 18575
- 19 《镀膜玻璃 第1部分：阳光控制镀膜玻璃》GB/T 18915.1
- 20 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》GB/T 19889.3

21 《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第5部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5

22 《建筑幕墙》GB/T 21086

23 《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB/T 29043

24 《建筑幕墙和门窗抗风携碎物冲击性能分级及检测方法》GB/T 29738

25 《建筑幕墙动态风压作用下水密性能检测方法》GB/T 29907

26 《玻璃幕墙和门窗抗爆炸冲击波性能分级及检测方法》GB/T 29908

27 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102

28 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113

29 《金属及石材幕墙工程技术规范》JGJ 133

30 《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139

31 《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177

32 《人造板材工程技术规范》JGJ 336

33 《建筑红外热像检测要求》JG/T 269

34 《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397

中华人民共和国行业标准

建筑幕墙工程检测方法标准

JGJ/T 324 - 2014

条文说明

制 订 说 明

《建筑幕墙工程检测方法标准》JGJ/T 324-2014，经住房和城乡建设部 2014 年 2 月 28 日以第 330 号公告批准、发布。

本标准制订过程中，编制组参考了大量国外相关标准，总结了国内外多年来建筑幕墙工程检测经验，进行了大量试验验证工作，经过多次讨论和研究，在广泛征求行业意见的基础上编制的。该标准对建筑幕墙的材料、连接、安装质量以及主要性能检测方法进行了规定，并将实验室检测方法和工程现场检测方法相结合，使大多数实验室检测方法在工程现场得以实现，对于新建和已竣工建筑幕墙的现场可靠性鉴定提供了检测方法，对幕墙工程的设计、生产和安装质量以及幕墙在使用中的安全维护具有重要意义。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑幕墙工程检测方法标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	61
2	基本规定	62
3	材料、连接及安装质量检测	64
3.1	材料	64
3.2	连接	64
3.3	安装质量	65
4	抗风压性能	66
4.1	一般规定	66
4.2	试件要求	66
4.3	现场检测	67
5	气密性能	68
5.1	一般规定	68
5.2	试件要求	68
5.3	现场检测	69
5.4	实验室检测	69
6	水密性能	70
6.1	一般规定	70
6.3	现场检测	71
7	热工性能	72
7.1	一般规定	72
7.2	试件要求	73
7.3	现场检测	73
7.4	实验室检测	73
8	热循环性能	75
8.1	一般规定	75

8.2	试件要求	75
8.3	现场检测	75
8.4	实验室检测	75
9	隔声性能	77
9.1	一般规定	77
9.2	试件要求	77
9.3	现场检测	77
10	光学性能	79
10.1	一般规定	79
10.2	试件要求	79
10.3	现场检测	80
10.4	实验室检测	80
11	抗冲击性能	82
11.1	一般规定	82
11.3	现场检测	82
附录 A	建筑玻璃现场检测	83
附录 B	防火涂料厚度检测	84
附录 C	结构胶现场检测	85

1 总 则

1.0.1 建筑幕墙作为建筑物外围护结构的重要组成部分，其性能直接影响到建筑物的美观、安全、节能、环保等诸多方面。采用科学、合理、准确的方法检测建筑幕墙工程的质量，是保证建筑幕墙正常使用的前提条件。

建筑幕墙检测技术近年来发展迅速，原有检测方法多为实验室检测方法。近年来，建筑幕墙工程检测要求与日俱增，新的工程检测技术不断发展和完善。幕墙检测从实验室对幕墙设计验证性检测逐步走向对建筑幕墙工程现场检测，这对我国建筑幕墙产品质量和工程质量的提高起到了积极的促进作用，使得建筑幕墙工程检测更能达到方法可靠、技术适用、数据准确、评价正确的要求。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。根据幕墙工程的不同阶段、工程实际情况和委托要求，可选择现场检测和实验室检测。现场检测可在工程现场完成对幕墙的检测，检测对象可包括幕墙试件本身及幕墙与其他结构之间的接缝部位，但检测难度较高；实验室检测技术成熟、先进、稳定性好，但只能对试件本身进行检测。工程现场检测和实验室检测往往是相辅相成的，工程现场检测不能替代产品的交收检验、形式检验和新建、改建、扩建幕墙的设计验证性实验室检测。

1.0.3 本标准检测方法包括了建筑幕墙的材料、连接及安装质量检测，还包括了抗风压性能、气密性能、水密性能、热工性能、热循环性能、隔声性能、光学性能、抗冲击性能、平面内变形性能、抗震性能和抗爆炸冲击波性能。对于不同的工程 and 不同的检测项目应根据幕墙的结构形式、应用条件、施工质量、使用和质量要求以及检测鉴定要求，正确、合理的选择本标准所包含的各种检测方法，通过检测得出正确的检测结果。

2 基本规定

2.0.1 建筑幕墙工程检测方法可对幕墙的寿命周期各个阶段进行检测。根据检测地点的不同，检测类别可分为现场检测和实验室检测，二者是相互补充的关系。实验室检测条件较好，设备稳定，当建筑幕墙工程尚未进行施工安装，有条件进行实验室检测时，建议进行实验室检测；而当幕墙工程已经安装竣工，或已经在运行多年之后，往往不具备实验室检测条件，这种情况下，应采用现场检测为主，当工程不宜进行现场检测或有必要进行实验室检测时，可取样到实验室检测。根据幕墙安全及节能等要求，气密、水密、抗风压和保温性能检测应为必检项目。

实验室检测所选样品能代表幕墙设计方案，但不一定能全面反映工程的实际情况；幕墙工程现场检测虽难度较大，但检测结果能真实的反映幕墙的实际性能和质量水平。随着检测设备和检测方法的不断增加和完善，工程现场检测项目已逐渐增多，特别是我国许多既有幕墙已达到或将达到建筑设计使用年限，加之早期建筑幕墙在设计、施工中可能存在较多的问题，所以采用现场检测来评定既有幕墙的实际性能已是非常现实的问题。另外，当建筑幕墙工程不具备实验室检测条件或需要进行实地验证时，宜进行工程现场检测。

2.0.3 委托方提供的工程资料，是检测人员获取建筑幕墙信息的重要技术资料，检测各方均应对此项工作予以重视。工程主体相关资料包括建筑设计说明、建筑高度、层高等；幕墙用材料包括面板、金属构件、密封材料、五金件及附件等。

2.0.4 现场勘验可为检测人员提供更为详细的工程概况、试件信息和工程安装使用情况。通过现场勘验，可初步确定幕墙的检测项目和检测方法，为制定详细的检测方案提供依据。现场勘验

应对幕墙的状态进行详细调查和初步检查，同时宜查阅相关的存档文件，包括建筑幕墙计算书、竣工图纸、隐蔽工程验收记录、竣工验收资料、材料进场检测报告、性能检验报告等。工程现场勘察阶段可进行简单的初步检测，一般可采用目测、手试或借助简单的工具对可视部位进行检查和检测。现场勘察还可明确建筑幕墙是否具备现场检测条件，对不具备现场检测条件的幕墙部件进行标注。现场勘察是检测人员获取的最直接的第一手工程信息，是编制检测方案的重要依据。

2.0.5 检测方案应由检测方提出，这是因为检测方具有专业的检测技术、检测设备、检测人员和检测经验。检测方案是委托双方共同开展检测工作的重要依据，因此应由委托方予以确认，检测方案尽可能细致。在检测进行过程中，需要对检测方案进行修改或补充时，应由检测方修改并经委托方重新确认。

2.0.6 对于现场检测的组批要求，现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 及其他相关标准都有所规定，抽样数量应满足标准要求。对于各单项性能检测，抽样数量应符合相应检测方法规定的最小数量，根据检测结果分别评定。

2.0.7 委托要求和检测目的可分为安全性、节能性、适用性和耐久性等，不同检测项目和不同的检测目的相对应。当检测项目与检测目的相对应时，该项目应为必检项目。

3 材料、连接及安装质量检测

3.1 材 料

3.1.1 建筑幕墙所用材料主要包括面板材料、连接件与支承构件、粘结与密封材料、五金件及附件、保温与防火材料等，相关的产品标准中均规定了要求及检测方法。本标准仅对建筑幕墙用材料的主要技术指标和现场检测方法进行规定，对于现场无法或不易检测的检测项目，则取样进行实验室检测。

3.1.2 样品应为相同品种、相同规格，是为了保证检测数据的一致性；相关产品标准和工程标准均对样品组批和抽样进行了规定。

3.1.3 玻璃作为幕墙面板的主要材料，外观、尺寸、波形弯曲度和色差直接影响其外观效果，表面应力是表征钢化玻璃强度的重要指标，中空玻璃构造、露点、惰性气体浓度是中空玻璃性能及使用寿命的重要性能保证。

3.1.6 人造板材主要包括：陶板、瓷板、微晶玻璃、纤维水泥板、石材蜂窝板 and 高压热固化木纤维板等，这些板材均有相应的产品标准。外观、厚度等项目可在现场进行检测，其他项目可取样回实验室，按相关产品标准规定的方法对人造板材进行检测。

3.1.10 保温与防火材料外观检测时，目测是否有发霉、粉化、开裂和脱落等现象。对于设计中有耐火性能要求的层间封堵、窗间墙或非玻璃防火幕墙构件，取样后按现行国家标准《建筑构件耐火试验方法》GB/T 9978 的规定进行构件的耐火性能检测；玻璃防火幕墙构件，取样后按现行国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513 的规定进行构件的耐火试验。

3.2 连 接

3.2.5 建筑幕墙的连接部位包括面板与框架、框架与角码、角

码与埋件。连接方式包括机械连接（如明框幕墙立柱和角码的螺栓连接）和粘接（如隐框玻璃和幕墙框架之间的结构胶粘接），其性能涉及建筑幕墙的安全性，并且与安装质量密切相关。采用现场检测法是最直接反应连接质量的方法，且宜采用非破坏性方法检测；当采用破坏性检测时，需在检测前对破坏的部位进行计算、评估，确保不会由于取样导致发生新的安全隐患，检测完成后尽可能修复被破坏的部位。

3.2.6 锚栓的外观检查主要检查锚栓的松动、锈蚀情况及锚栓与主体结构间的间隙情况。

3.3 安 装 质 量

3.3.1 建筑幕墙的安装质量检测相关的标准比较完善，现行行业标准《玻璃幕墙工程质量检验标准》JGJ/T 139 对玻璃幕墙的埋件与连接件、框架安装、玻璃安装等项目检测要求及方法进行了规定，现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 对玻璃幕墙、金属幕墙及石材幕墙的工程质量有详细的规定。本标准补充了可开启部分启闭力、拉索的拉力及锚栓的检测方法。

3.3.2 启闭力检测时，可开启部分在开启和关闭过程中应缓慢，是为了使可开启部分在运动过程保持匀速，不产生惯性力。

3.3.4 采用液压系统检测时需两人操作，一人操作手动油泵，另一人用扳手在调节套上缓慢旋转，操作时应保证手动油泵操作与调节套旋转同步。操作油泵使空心千斤顶的压力逐渐增加，当利用扳手可轻松旋转调节套时，拉力显示仪表上所显示的拉力即等于拉索中的拉力。

4 抗风压性能

4.1 一般规定

4.1.1 建筑幕墙抗风压性能关系到幕墙的安全和正常使用，是建筑幕墙重要的性能之一。建筑幕墙的设计验证阶段，该项目为必检项目。抗风压性能现场检测可对幕墙安装的施工质量进行检验，兼顾对设计方案、构件加工的再检验。实验室检测可对幕墙的设计方案进行检测，兼顾对主要材料、构件加工、安装质量的检验。

4.1.2 采用模拟静压箱法进行抗风压性能现场检测时，需在现场临时搭建静压箱。为便于操作和施工，静压箱通常安装在幕墙的室内侧，这样有利于对静压箱的反力架进行固定。当幕墙室内侧不具备检测条件时，也可将静压箱安装在室外侧，但需采取加固措施，以平衡模拟风压对箱体的反作用力。室外侧检测时，一般选取位置较低的部位。

4.1.3 抗风压性能检测属于破坏性试验，在进行安全检测时，检测压力为风荷载标准值 (W_K)，对幕墙的整体安全性可能会有影响。因此，在现场检测前，需对被检幕墙因检测可能造成的整体安全性影响进行评估，以确定进行抗风压性能检测的必要性和可能性。

4.1.5 抗风压性能检测时，对于定级检测，检测结果为建筑幕墙工程的抗风压所属级别；对于工程检测，检测结果应说明是否符合设计要求。

4.2 试件要求

4.2.1~4.2.4 规定了试件选取与现场抽样的基本原则，工程现场检测可按以下原则选取幕墙最有代表性的位置：

- 1 风荷载较大的部位；
- 2 楼层（幕墙立柱跨距）较高的位置；
- 3 幕墙面板较大、分割较少的部位。

4.3 现场检测

4.3.1 现场检测时，室外环境条件可能会对检测结果有一定的影响，因此对检测时的室外温湿度进行规定。抗风压性能检测属于破坏性试验，需采取防护、警示、疏散等保护措施。

4.3.3 由于建筑幕墙试件的尺寸较大，现场检测用静压箱通常在现场组装，且静压箱采用具有一定刚度的密封板组装，以便能实现正、负双向检测。用透明膜组装静压箱，便于对试样进行观察。在安装时，需在透明膜内部先安装支撑龙骨，以保证箱体实现正、负压检测。

4.3.5 工程现场等效静载法可用于检测幕墙面板及其挂装体系的抗风压性能、幕墙可开启部分的抗风压性能以及一个完整的幕墙单元在风荷载作用下整体幕墙体系的抗风压性能。等效静载法的检测原理是依据力学等效原则，利用气囊对幕墙面板构件所传递的均布压力模拟实际风荷载对幕墙的作用。工程现场等效静载法通常结合结构胶的受拉试验、锚栓的拉拔试验、结构杆件及连接的检查工作。

5 气 密 性 能

5.1 一 般 规 定

5.1.1 建筑幕墙的气密性能涉及其节能性能，是建筑幕墙重要的性能之一。建筑幕墙在设计验证阶段以及建筑幕墙的节能性能评价时，该项目为必检项目。

5.1.2 现场检测由于受多种条件限制，同时气密性能往往与水密性能和抗风压性能同时进行，在选取试件检测位置时，需综合考虑试件的箱体安装、密封及对检测结果的观察。幕墙室内侧通常有足够的检测空间及观察条件，因此现场检测适宜在室内侧进行。气密性能现场检测时，需在现场临时搭建静压箱。静压箱安装在室内侧，可方便操作和施工，有利于对静压箱的反力架固定，也可在室外侧选取位置较低的幕墙试件安装静压箱，有利于幕墙与箱体之间的密封处理。

5.1.3 实验室检测通常在幕墙施工前进行，主要目的是验证幕墙自身的设计是否合理，不涉及幕墙与其他结构之间的接缝部位。

5.2 试 件 要 求

5.2.1 试件的选取应为气密性能最不利的部位，一般来说，可开启部分与幕墙的密封部位是气密性能最不利的部位，因此，幕墙工程现场检测时，如有可开启部分，试件应至少包含一个可开启部分。必要时，也可对可开启部分单独进行检测。

5.2.3 工程现场检测应按以下原则选取幕墙最有代表性的位置：

- 1 风荷载较大的部位；
- 2 楼层（幕墙立柱跨距）较高的位置；
- 3 幕墙面板较大、分割较少的部位。

5.3 现场检测

5.3.1 现场检测时，室外环境条件可能会对检测结果有一定的影响，因此本条对检测时的室外风速和温湿度进行了规定。降水或降水后马上进行气密性能检测，会导致幕墙气密性能改变，因此，现场检测时需保持试件干燥。

5.3.2 现场检测在室内侧进行时，需具备静压箱安装条件，幕墙板块的室内可视区域一般会具有足够的操作空间，适于静压箱的安装和密封。

5.4 实验室检测

5.4.2 实验室检测多在建筑幕墙的设计验证和生产加工阶段进行，安装缺陷可能会对幕墙整体性能造成影响，因此，允许在检测期间改进安装工艺和修补缺陷，同时在检测报告予以详细描述，并在工程安装中采用改进后的安装工艺。在施工阶段和验收阶段进行的实验室检测，如因安装缺陷原因对气密性能造成影响，需对已经安装的幕墙进行修补。

6 水密性能

6.1 一般规定

6.1.1 建筑幕墙的水密性能一直是建筑幕墙设计需要考虑的重要因素，是建筑幕墙重要的性能之一。建筑幕墙的设计验证阶段，水密性能为必检项目。检测经验表明，实验室检测中有多数幕墙试件需经修复才能通过试验。在实际工程应用中，也存在同样的问题。

目前，幕墙的防水设计常采用两种方式，一是采用完全密封的被动防水模式，二是运用雨幕等压原理的主动防水模式，无论哪一种防水系统，在台风及暴雨作用下的机理与静态空气压力差作用下的常规水密性试验所模拟的状况都有很大的区别，包括：

1 台风给幕墙造成的变形可能很大，使幕墙表面的缝隙加大，可能使采用完全密封的被动防水系统失效；

2 风的流动可能会将水逼进运用雨幕等压原理进行主动防水的等压腔，由于排水系统设计容量的限制，不能及时将水排除，造成幕墙水密系统失效；

3 暴雨时，建筑物的表面会形成一层较厚的水膜，在风力的作用下，幕墙表面水流的方向具有很大的随机性，从而加大幕墙防水的难度。

现场检测应检验幕墙安装的施工质量，兼顾对设计方案、构件加工的再检验；实验室检测可对幕墙的设计方案进行检测，兼顾对主要材料、构件加工、安装施工质量的检验。

6.1.3 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 规定的水密性能检测方法只是一种静态空气压力差作用下的检测方法，即静压箱法，而自然界中风雨交加的状态时有所见，因此仅采用静压箱法，已经满足不了工程要求。

我国幅员辽阔，气候多样，尤其是我国具有漫长的海岸线，沿海城市的台风天气是常见的气候状况，此类地区建筑幕墙应采用动水压密法进行检测。

6.3 现场检测

6.3.2 建筑幕墙的现场淋水试验是必检项目之一，本检测的目的是对施工质量进行检测，同时对既有建筑幕墙的缺陷部位判定也是有效的方法。

6.3.4 压力箱系统通常安装在幕墙检测区域的室内侧，利用适当的密封板（或透明膜）及其支撑系统与被测幕墙形成一个相对密闭的空间，该空间应能承受给定压力差（负压状态）的风压作用，且在检测过程中能观察到幕墙检测区域室内侧的雨水渗漏情况。检测装置与被检测幕墙试件的内表面接触处需密封良好，并且需有足够的刚度。淋水系统安装在幕墙检测区域的室外侧，应能布置适当的喷嘴使得淋水条件满足试验过程中淋水量的要求。

6.3.5 稳定加压适用于非热带风暴或非台风地区的建筑幕墙工程。

6.3.6 波动加压适用于热带风暴或台风地区的建筑幕墙工程。

7 热 工 性 能

7.1 一 般 规 定

7.1.1 建筑幕墙多为个性化设计，幕墙种类较多，幕墙单元尺寸和面积均较大，对检测设备要求较高。热工性能的现场检测结果与实验室检测结果相比，准确度相对要差些。但是，实验室检测的结果仅代表试件本身的热工性能，可对幕墙试件热工性能参数进行相互比较；工程现场检测的结果包括现场试件安装条件等影响因素，可较全面地反映幕墙工程热工性能以及由于试件安装等因素带来的对保温、隔热性能的影响。因此，可根据实际情况，选择在实验室或工程现场进行建筑幕墙热工性能检测。

7.1.3 本条明确了建筑幕墙保温性能检测所应包含的参数。现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 - 2005 明确规定“外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均值 (K_m)”。另外，抗结露因子 (CRF) 是表征玻璃幕墙阻抗表面结露能力的参数。根据其定义，是在稳定传热状态下进行检测，得到的反映幕墙试件构造保温性能的比值关系，由于目前检测技术的局限性，玻璃幕墙的抗结露因子只能在实验室测试得到。

7.1.4 根据对建筑节能的影响因素，建筑幕墙可分为非透光幕墙、玻璃幕墙和双层幕墙。一般情况下，隔热性能对非透光幕墙能耗影响不大，而玻璃幕墙和双层幕墙的隔热性能直接关系到建筑物的能耗。因此，本条文规定了在实验室测试玻璃幕墙太阳得热系数，进而通过分析计算得到玻璃幕墙的遮阳系数；在实验室测试双层幕墙热通道通风量和室内侧玻璃内表面温度分布，进而分析双层幕墙的隔热性能。

7.2 试件要求

7.2.1 建筑幕墙保温隔热性能,可先采用红外热像仪确定其可能存在的薄弱环节后,再进行检测。

7.2.2 对不同形式的幕墙,由于节点构造不同,可开启部分、单元拼接缝部位等处,如果处理不当则会成为影响能耗和室内舒适度的不利部位。因此,幕墙试件取样需包含出现热工缺陷以及其他热工薄弱环节的不同部位。试件尺寸可根据实验室检测装置中测试洞口的尺寸决定。

7.3 现场检测

7.3.4 双层幕墙的隔热性能主要取决于热通道内空气的流动性。现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 中对外通风双层幕墙隔热性能检测相关内容、方法和测量时间均作出了明确的规定,检测中按相关规定进行即可。

7.4 实验室检测

7.4.1 一般情况下,建筑设计对双层幕墙的室内表面温度作出规定。因此,本条文规定了外通风双层幕墙的合格指标参数还应包括通风量和室内侧玻璃内表面温度。

7.4.4 根据双层幕墙结构复杂、通风机等设备加压将改变热通道内空气固有的流场特性,采用示踪气体恒定流量法进行双层幕墙热通道的通风量测量,可较好的模拟双层幕墙热通道的流动特性,进而根据入口处示踪气体平均释放率及出口处示踪气体平均浓度计算得到热通道的通风量。

双层幕墙热通道内空气的流动主要体现在:太阳辐射得热的作用下热通道内的空气被加热,气温升高并通过烟囱效应排出室外。因此,热通道通风量的测量在太阳辐射强烈时效果显著,故其适宜的测试时间为 11:30~12:30。然而,由于我国地域辽阔,统一采用的是北京时间,西部地区如新疆的 11:30~12:30

就不是太阳辐射最强烈的时间，因此，此处采用真太阳时11：30～12：30。现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177中明确规定了检测数据采集时间以及热通道通风量计算方法，按相关规定进行即可。

8 热循环性能

8.1 一般规定

8.1.1 热循环检测是通过模拟室外气候的高低温交变环境、太阳辐射及室内温湿度环境，在短时间内模拟实际使用中一年气候的温差变化及太阳辐射对建筑幕墙的影响，观察有无因热胀冷缩而出现的形变、部件损坏、功能障碍、结露等情况，通过幕墙试件热循环检测前后气密性、水密性数据的变化，评价热循环对幕墙气密性能和水密性能的影响。根据工程实际情况，建筑幕墙热循环性能检测可选择实验室检测或工程现场检测。

8.1.2 热循环性能检测结果不做定量要求，并以记录检测结束后试件现象和气密性能、水密性能结果作为检测结果的主要内容。

8.2 试件要求

8.2.2~8.2.4 幕墙热循环性能检测试件取样的要求与气密性能检测试件的取样要求基本一致，但检测时需保证试件表面及缝隙处于干燥状态。

8.3 现场检测

8.3.3、8.3.4 热循环性能现场检测时，尽可能地利用现场条件搭建室外模拟箱和室内温度模拟箱。利用已经竣工的上、下层楼板以及墙体作为室内温度模拟箱的封闭面，是很好的一个方法，但需做好楼板和试件之间的保温和密封。

8.4 实验室检测

8.4.1 本节规定了建筑幕墙热循环性能实验室检测的方法，按

现行行业标准《建筑幕墙热循环试验方法》JG/T 397 执行。检测样品的选取原则与工程现场检测相同，试件安装时需采用与现场幕墙施工完全相同的工艺，不应采取额外的工艺或措施。

9 隔 声 性 能

9.1 一 般 规 定

9.1.1 建筑幕墙隔声检测目的是检测幕墙工程或幕墙构件的隔声性能是否达到设计要求。实验室检测有较好的重复性和再现性，实验室检测的结果反映的是试件本身的隔声性能，可用于对幕墙试件进行相互比较，判断幕墙构件隔声是否符合设计要求以及是否存在设计缺陷。工程现场检测结果反映的是幕墙应用后的实际隔声效果。

9.2 试 件 要 求

9.2.1 对不同形式的幕墙、不同的节点构造，幕墙可能出现隔声薄弱环节的部位基本是相似的，例如开有空洞、缝隙的部位，结构较轻薄的部位等。可开启部分、单元拼接缝、幕墙与楼板或分隔墙连接的部位等，如果处理不当，也会成为隔声薄弱环节。

9.2.2 试件尺寸受实验室测试设施中测试洞口尺寸的限制，ISO 标准推荐 $10\text{m}^2 \sim 20\text{m}^2$ 之间，美国标准采用 6m^2 。

9.3 现 场 检 测

9.3.1 现行国家标准《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 5 部分：外墙构件和外墙空气声隔声的现场测量》GB/T 19889.5 规定了建筑外墙隔声性能的两种测试方法，即交通噪声测量法和扬声器噪声测量法，并推荐暴露于交通噪声环境的外墙隔声测量首选交通噪声测量法。

9.3.2 一般情况下，现场检测采用交通噪声测量法。当现场条件不允许时，可采用扬声器噪声测量法。

9.3.3 现行国家标准《建筑隔声评价标准》GB/T 50121 的规定，计权标准化声压级差用 $D_{2m,nT,w}$ 表示，交通噪声频谱修正量用 C_{tr} 表示。

10 光 学 性 能

10.1 一 般 规 定

10.1.1 光学性能检测方法适用于各类透光及不透光幕墙工程及其材料的光学性能检测。根据实际情况，建筑幕墙及材料光学性能检测可选择在现场或实验室进行。由于现场条件和仪器设备的限制，建筑幕墙光学性能的部分检测项目无法在现场进行，工程现场检测的精度也无法和实验室相比，因此，应以实验室检测为主。为保证施工安装质量，可根据实际情况，在建筑幕墙施工安装过程中和竣工验收时对其部分光学性能进行必要的工程现场检测。

10.1.2 本条规定了工程现场检测的内容和项目，并按透光和不透光部分分别给出。

10.1.3 本条规定了实验室检测的内容和项目。幕墙材料的实验室检测包括光度性能和色度性能。其中光度性能包括紫外波段、可见光波段、太阳光波段以及远红外波段的各项性能指标，色度性能包括色差和一般显色指数。本标准中的色差是指反射色差。一般显色指数只针对透光材料而言，对于不透光幕墙材料，只检测其反射性能指标，包括可见光反射比、太阳光直接反射比以及色差。

10.2 试 件 要 求

10.2.2 本条与现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699、《玻璃幕墙光学性能》GB/T 18091 中的相关条文一致：

1 由于各厂商生产的不同类型、不同型号的材料光学性能差异很大，不同批次的产品部分性能也有一定差异，因此需按建筑幕墙的实际构造和材料的类型、批次分别进行检测；

2 对于单层构件的试件,采用同材质的切片,且每组数量不少于3片;对于多层构件的试件,采用同材质单片切片的组合体作为一组,且送检样品不少于3组;

3 由于不同批次的材料颜色性能存在差异,色差检测时需按产品批次进行抽样;

4 由于幕墙各处的材料和构造存在差异,送检的幕墙单元试件在材料和构造方面需具有代表性,当幕墙单元过大时,可采用各部件等比例缩小的试件进行检测;

5 试件需与实际使用的产品完全一致,送检时附上详细的产品说明,检测前校核试件与产品信息是否一致;

6 试件表面的灰尘和污垢会对其光学性能产生不良影响,检测前需采用不损伤试件表面的方式进行擦除或清洗。

10.3 现场检测

10.3.2 直射阳光会对现场测试造成干扰,同时人员和物体遮挡会对测量造成不良影响,现场测量时应尽量避免。

10.4 实验室检测

10.4.1 本条对材料的光学性能检测进行了规定:

1 测量仪器的要求参照了现行国家标准《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的要求,并结合现有分光光度计的性能指标,对仪器的波长范围进行了调整。

2 材料的透射和反射特性在不同测量条件下差异较大,为了保证测量结果的重复性和可复现性,这里统一规定了测量的要求,相关内容参照了现行国家标准《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的要求。

10.4.2~10.4.6 材料光学性能的检测方法参照了现行国家标准《建筑外窗采光性能分级及其检测方法》GB/T 11976。一般显色

指数的计算和评价参照了现行国家标准《光源显色性评价方法》GB/T 5702。对于不透光材料，其色差检测方法按现行国家标准《彩色建筑材料色度测量方法》GB/T 11942 的相关规定执行；对于透光材料，其色差检测方法按现行国家标准《镀膜玻璃 第1部分：阳光控制镀膜玻璃》GB/T 18915.1 的相关规定执行。

11 抗冲击性能

11.1 一般规定

11.1.2 软体重物冲击模拟人体冲击建筑幕墙，抗风携碎物冲击性能模拟飓风中风携碎物冲击建筑幕墙，根据实际情况选用不同的检验方法。抗冲击性能现场检测需检验幕墙安装的施工质量，兼顾对设计方案、构件加工的再检验；实验室检测可对幕墙的设计方案进行检测，兼顾对主要材料、构件加工、安装施工质量的检验。

11.3 现场检测

11.3.1 软体重物抗冲击性能在工程现场检测时，往往检测场地受限，实验室使用的实验架不能很好地安装，可利用工程现场的结构悬挂冲击物，如建筑物中天花板、墙壁等部位。检测前需做好完全检查。

附录 A 建筑玻璃现场检测

A.2 波形弯曲度检测

A.2.1 波形弯曲度也称局部弯曲度，是 300mm 长度内波峰和波谷的最大值除以长度的百分率表示。

A.3 露点检测

A.3.1 将露点仪放置在中空玻璃表面，使其表面局部被冷却，当温度低至一定温度后，空气层内部水气在冷阱部位处结露，该温度即为中空玻璃露点。中空玻璃露点不满足标准要求时，则易结霜或结露，降低了其保温性能和外观性能。

A.4 惰性气体浓度检测

A.4.1 惰性气体的浓度对中空玻璃的保温性能有着直接影响。露点和惰性气体浓度都可能随着时间推移而发生改变，因此现场应对此两项性能进行检测。等离子发射光谱法原理为将装置按规定的方式与中空玻璃表面接触，通过操作按钮瞬间产生一个高电压、低电流的电火花，使其作用于被测玻璃表面。这个瞬间高压电使得密闭的气腔层内惰性气体分子产生等离子体，从而引起特有波长的光束。该装置收集光束并对其进行光谱分析，再由微处理器对光谱信息进行换算，最后以百分比形式确定并显示中空玻璃气腔层内的惰性气体含量。

附录 B 防火涂料厚度检测

B. 0.1 圆盘直径不大于 30mm 是为了保证完全接触被测试件的表面。

B. 0.3 如果厚度测量仪不易插入被插材料中，也可使用其他适宜的方法测试。

附录 C 结构胶现场检测

C.1 一般规定

C.1.2 结构胶工程现场检测每个分区或每个批次抽样数量不宜少于 3 个玻璃板块，每个板块取 1 条胶缝进行检测，每组试件位于同一条胶缝的 3 个不同位置，位置宜为该胶缝的 $L/4$ 、 $2L/4$ 、 $3L/4$ 处。

C.2 外观和注胶质量检测

C.2.1 结构胶外观检测包括密实、均匀、光滑、有无气泡、流油、龟裂和粉化等现象。

C.3 粘结性检测

C.3.1 粘结性检测按国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776 进行。硅酮结构胶在测试中只有发生内聚破坏才能判为合格。



1 5 1 1 2 2 3 9 0 9



统一书号: 15112 · 23909
定 价: 15.00 元