

天津市工程建设标准

DB

DB/T29-88-2014

备案号J12653-2014

天津市民用建筑围护结构 节能检测技术规程

Tianjin technical specification for energy
efficiency testing of civil building envelope

2014-04-08 发布

2014-06-01 实施

天津市城乡建设和交通委员会 发布

天津市工程建设标准

天津市民用建筑围护结构
节能检测技术规程

Tianjin technical specification for energy
efficiency testing of civil building envelope

DB/T29 -88-2014
J 12653-2014



主编单位：天津建科建筑节能环境检测有限公司
天津市建设工程质量检测试验行业协会
批准部门：天津市城乡建设和交通委员会
实施日期：2014年 06月01日

2014 天 津

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

天津市城乡建设和交通委员会文件

津建科[2014]186号

市建设交通委关于颁布《天津市民用建筑围护结构节能检测技术规程》的通知

各有关单位：

为贯彻国家节约能源的政策和法律、法规，规范我市民用建筑围护结构节能检测方法，天津市建科建筑节能环境检测有限公司、天津市建设工程质量检测试验行业协会等单位按照我委《关于下达 2013 年度天津市建设系统第一批工程建设地方标准编制计划的通知》（津建科[2013]521号）的要求，对《天津市民用建筑围护结构节能检测技术规程》（DB/T29-88-2010）进行了全面修订。经我委组织专家审定，现批准《天津市民用建筑围护结构节能检测技术规程》（DB/T29-88-2014）为我市地方工程建设标准，自 2014 年 6 月 1 日起在我市实施，原《天津市民用建筑围护结构节能检测技术规程》（DB/T29-88-2010）同时废止。

各相关单位要认真执行本规程，实施过程中如有不明之处及修改意见请及时反馈给天津建科建筑节能环境检测有限公司、天津市建设工程质量检测试验行业协会。

本规程由天津市城乡建设和交通委员会负责管理。

本规程由天津建科建筑节能环境检测有限公司、天津市建设工程质量检测试验行业协会负责具体技术内容的解释。

本规程由天津市建设工程技术研究所负责征订和发行，任何单位和个人不得翻印和复制。

天津市城乡建设和交通委员会
2014 年 4 月 8 日

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

前 言

根据天津市城乡建设和交通委员会《关于下达 2013 年度天津市建设系统第一批工程建设地方标准编制计划的通知》(建科教[2013]521 号)文件要求,规程编制组经广泛调研,认真总结经验的基础上,修订本规程。

本规程的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.墙体节能工程检测;5.幕墙节能工程检测;6.门窗节能工程检测;7.屋面节能工程检测;8.楼地面节能工程检测;9.建筑物检测。

本规程修订的主要技术内容是:调整了节能保温系统性能检测项目;增加了保温材料的种类和防火隔离带系统的技术要求;增加了建筑玻璃光学性能、充气玻璃的初始气体含量和镀膜玻璃的膜面位置检测方法;增加了实体中外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分检测方法;调整了外窗现场气密性能检测方法;调整了部分围护结构节能工程用主要材料的检测项目、检测方法和性能指标;增加了建筑物检测项目。

本规程由天津市城乡建设和交通委员会负责管理,由天津建科建筑节能环境检测有限公司与天津市建设工程质量检测行业协会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄天津建科建筑节能环境检测有限公司(地址:天津市河东区上杭路万和里 7 号,邮编:300161)

本规程主编单位: 天津建科建筑节能环境检测有限公司
天津市建设工程质量检测行业协会

本规程参编单位: 天津市墙体材料革新和建筑节能管理中心
天津建质建设工程检测试验有限公司
天津津贝尔建筑工程试验检测技术有限公司
天津市建筑材料产品质量监督检测中心
天津市建筑工程质量检测中心
天津市塘沽区滨海建筑工程质量检测中心
天津精诚建筑工程检测试验有限公司

天津卓越建筑工程检测技术有限公司
天津天诚工程检测技术有限公司

本规程主要起草人员：刘瑞光 王惠明 李胜英 马彪
杜家林 刘向东 顾文武 路芳
马桐年 孙立艳 张立亚 韩立刚
郭万江 陈翠红 尚静媛 刘彤
韩广成 刘保民 张鹏宇 汪惠
任毅 徐杰 郭磊 王晓翠
孙俊良 袁玉 杜大勇 毛俊杰

本规程主要审查人员：张方 顾放 王平 王庆生
王向东 王健 于越

天津工程建设标准
电子文件仅供参考
请以正式出版物为准

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	墙体节能工程检测	5
4.1	外墙外保温节能工程检测	5
4.2	墙体热工性能检测	7
5	幕墙节能工程检测	9
5.1	透明幕墙（采光顶）节能工程检测	9
5.2	非透明幕墙节能工程检测	11
6	门窗节能工程检测	12
7	屋面节能工程检测	16
8	楼地面节能工程检测	17
9	建筑物检测	18
9.1	建筑物采暖耗热量检测	18
9.2	外围护结构整体气密性（鼓风门法）检测	18
附录 A	围护结构节能工程用主要材料的检测项目、检测方法、性能指标	19
附录 B	外墙外保温节能系统现场检测方法	45
附录 C	外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分检测方法	48
附录 D	建筑玻璃性能检测方法	52
附录 E	热流计和温度传感器的安装	59
附录 F	外窗现场气密性能检测方法	60

附录 G 建筑物采暖耗热量检测方法.....	61
附录 H 外墙外保温系统用挤塑聚苯板玻璃化转变温度及受热残 重检测方法.....	64
附录 I 外围护结构整体气密性（鼓风门法）检测方法.....	68
本规程用词说明.....	70
引用标准名录.....	71
条文说明.....	73

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Testing of Energy-Saving Wall Project	5
4.1	Testing of energy-saving projects for exterior wall external insulation	5
4.2	Testing of Thermal Performance of Wall	7
5	Testing of Energy-Saving Curtain wall Project	9
5.1	Testing of Energy-Saving Transparent Curtain wall Project	9
5.2	Testing of Energy-Saving Opaque Curtain wall Project	11
6	Testing of Energy-Saving Doors and Windows Project	12
7	Testing of Energy-Saving Roof Project	16
8	Testing of Energy-Saving Ground and Floorslab Project	17
9	Detection of Overall Building	18
9.1	Testing of the Building Heat Consumption	18
9.2	Testing of Integrated Air Tightness of Exterior Building Envelopes (Blower Door Method)	18
	Appendix A Test Items Method and Performance Indicators of Energy Efficiency engineering Materials	19
	Appendix B On Site Test Method of external thermal insulation on walls	45
	Appendix C Test Method of Effective Polymer in Adhesive and Base Coat	48

Appendix D Test Method of Building Glass Performance	52
Appendix E Installation of Heat-flow Meter and Temperature Sensor	59
Appendix F Test Method of Airtightness of Exterior windows	60
Appendix G Test Method of Building Heat Consumption	61
Appendix H Test Method of The Glass Transition Temperature and Thermal Residual Heavy of Extruded polystyrene board Used for External Thermal Insulation	64
Appendix I Test Method of Integrated Air Tightness of Exterior Building Envelopes (Blower Door Method)	68
Explanation of Wording in This standard	70
Normative Standards	71
Explanation of Provisions	73

天津工程建筑设计
电子文件仅供参考
请以正式出版物为准

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节约能源的政策和法律、法规，规范我市民用建筑围护结构节能检测方法，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于我市新建、改建和扩建的民用建筑围护结构节能质量检测及热工性能检测。

1.0.3 民用建筑围护结构节能质量检测及热工性能检测，除应符合本规程外，尚应符合国家及我市现行有关标准的要求。

天津工程建设标准

电子文件仅供参阅

请以正式出版物为准

2 术 语

2.0.1 围护结构 building envelope

建筑物及房间各面的围挡物，如墙体、屋顶、楼板、地面、门窗、建筑幕墙（采光顶）等。

2.0.2 外墙外保温系统 external thermal insulation system

由保温层、抹面层、固定材料(胶粘剂、锚固件等)和饰面层构成，并固定在外墙外表面的非承重保温构造总称，简称外保温系统。

2.0.3 胶粘剂与抹面胶浆中聚合物有效成分 effective polymer in adhesive and base coat

胶粘剂与抹面胶浆中所含可在水中均匀分散的粉状或乳液状聚合物组分，能够改善胶粘剂、抹面胶浆的粘结性与韧性、使其具备更加良好的粘结力、抗变形性、耐水性的聚合物成分。

2.0.4 外门窗 external door and window

有一个面接触室外空气的门窗。

2.0.5 中空玻璃 insulating glass unit

两片或多片玻璃以有效支撑均匀隔开并周边粘接密封，使玻璃层间形成有干燥气体空间的玻璃制品。

2.0.6 充气中空玻璃 gas filled insulating glass unit

中空腔内充入氩气或氪气等惰性气体的中空玻璃。

2.0.7 太阳得热系数 Solar Heat Gain Coefficient

又称太阳光总透射比，是指通过玻璃、门窗或玻璃幕墙构件成为室内得热量的太阳辐射部分与透射到玻璃、门窗或玻璃

幕墙构件上的太阳辐射照度的比值。

2.0.8 检测 testing

对给定的检测样品，按照规定程序与特定的技术指标进行比较，确定某一种或多种特性，而进行的技术操作。

2.0.9 围护结构传热系数 overall heat transfer coefficient of building envelope

围护结构两侧空气温差为 1K(°C)，在单位时间通过单位面积围护结构的传热量。单位： $W/(m^2 \cdot K)$ 。

2.0.10 热阻 thermal resistance

表征围护结构本身或其中某层材料阻抗传热能力的物理量。单位： $(m^2 \cdot K/W)$ 。

2.0.11 传热阻 heat transfer resistance

表征围护结构(包括两侧表面空气边界层)阻抗传热能力的物理量。单位： $(m^2 \cdot K/W)$ 。

2.0.12 建筑门窗节能性能标识 fenestration energy efficiency performance labeling

表示标准规格门窗的传热系数、遮阳系数、空气渗透率、可见光透射比等节能性能指标的一种信息性标识。

2.0.13 热工缺陷 thermal irregularities

当围护结构中保温材料缺失、分布不均、受潮或其中混入灰浆时或当围护结构存在空气渗透的部位时，则称该围护结构在此部位存在热工缺陷。

3 基本规定

3.0.1 建筑围护结构节能工程使用的材料应符合国家现行有关对材料有害物质含量的规定。

3.0.2 建筑围护结构节能工程主要组成材料、构件的检测项目、检测方法、组批原则、取样规定、检测周期和性能指标等，除应符合本规程相应章节和附录 A 的要求外，尚应符合有关现行标准的要求和设计要求。

3.0.3 建筑围护结构节能质量及热工性能的检测方法、性能指标和判定依据应符合本规程的要求和设计要求。

3.0.4 建筑围护结构节能工程质量及热工性能检测应以单体建筑物作为评价主体。

3.0.5 建筑围护结构节能工程质量及热工性能检测应由建设单位委托检测机构进行。检测前应提供下列资料：

1 施工图设计审查机构审查合格的工程施工图节能设计文件；

2 围护结构和热桥部位节能施工做法或方案；

3 保温系统、系统组成材料及建筑部件的性能检测报告；

4 节能隐蔽工程施工质量的验收记录。

3.0.6 检测数值的修约应符合国家现行标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170。

3.0.7 从事民用建筑围护结构节能检测的机构应具备相应资质，从事节能检测的人员应经过专门培训。

4 墙体节能工程检测

4.1 外墙外保温节能工程检测

4.1.1 外墙外保温系统性能检测应由系统供应方委托具有相应资质的检测机构进行检测。同一保温节能系统组成材料复验应委托同一家检测机构进行检测。

4.1.2 墙体保温材料、防火隔离带材料及其它系统组成材料的各项性能指标与检测方法应符合本规程附录 A 要求。

4.1.3 外墙外保温系统的检测项目、性能指标及检测方法应符合表 4.1.3 的要求。

表 4.1.3 外墙外保温系统的检测项目、性能指标及检测方法

检测项目		性能指标	检测方法	
耐候性	外观	无可见裂缝、无粉化、空鼓、剥落现象	JG/T429	
	拉伸粘结强度 ^b	与保温板, MPa		不得小于设计要求, 且破坏发生在保温层内
		与隔离带 ^a , kPa		≥80, 且破坏发生在隔离带内
	抗冲击性 ^b	符合系统设计的要求		
	防护层厚度, mm	≥5		
	抗风压性 ^c	无断裂、分层、脱开、拉出现象	JGJ289	
抗冲击性	二层及以上	3J 级	GB/T29906	
	首层	10J 级		
吸水量	与保温板, g/m ²	≤500	GB/T29906	
	与隔离带 ^a , g/m ²	≤500		

续表 4.1.3

检测项目		性能指标	检测方法	
耐冻融	与保温板	外观	GB/T29906	
		防护层与保温层拉伸粘结强度, MPa		无可见裂缝、无粉化、空鼓、剥落等现象
	与隔离带 ^a	外观		不得小于设计要求, 且破坏界面在保温层上
		防护层与保温层拉伸粘结强度, kPa		无可见裂缝、无粉化、空鼓、剥落等现象
水蒸气透过湿流密度, g/(m ² ·h)		≥80, 且破坏发生在隔离带内	≥0.85	GB/T29906
注: a 系统若无隔离带则不需做此类项目。				
b 系统若含隔离带则此类项目应在抗风压试验结束后进行。				
c 系统若无隔离带则此项目选做, 此项目抗风压值为 8kPa, 若工程项目风荷载设计值超过 8kPa 时, 应按实际要求确定抗风压值。				

4.1.4 外墙外保温工程施工后, 现场检测项目应符合表 4.1.4 的要求。

表 4.1.4 外墙外保温工程现场检测项目、性能指标及检测方法

序号	检测项目	性能指标	检测方法
1	基层与胶粘剂拉伸粘结强度	≥0.3 MPa	附录 B
2	保温板与基层拉伸粘结强度	EPS≥0.10 MPa、XPS≥0.15 MPa、泡沫水泥保温板≥0.10 MPa、模塑石墨聚苯板≥0.10 MPa、硬泡聚氨酯复合保温板≥0.12 MPa, 且破坏部位位于保温板内部; 其它材料应符合设计要求。	附录 B
3	锚栓现场拉拔力	应符合设计要求	JG/T366

续表 4.1.4

序号	检测项目	性能指标	检测方法
4	系统抗冲击性能	建筑物首层及门窗口等易受碰撞墙面部位：10J 级；二层以上墙面等不易受碰撞部位：3J 级	JGJ144
5	外墙节能构造钻芯	三个芯样厚度的平均值 \geq 设计保温层厚度的 95%，且每个芯样厚度不得小于设计保温层厚度的 90%	GB50411
6	胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成份	不得低于胶粘剂重量的 2% 不得低于抹面胶浆重量的 3%	附录 C

4.1.5 外墙外保温防火隔离带系统性能应符合行业现行标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定。

4.2 墙体热工性能检测

4.2.1 建筑墙体的传热系数、热工缺陷、热桥内表面温度、隔热性能等检测宜在其干燥状态或施工完成 60 天后进行，检测方法应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求，热流计法的检测布点应符合本规程附录 E 的要求。

4.2.2 外墙平均传热系数计算应符合相应节能设计的规定。

4.2.3 外墙热桥部位的内表面温度不应低于室内设计计算温度和湿度所对应的空气露点温度。空气相对湿度 60%条件下，室内温度所对应的空气露点温度见表 4.2.3。

表 4.2.3 室内设计计算温度所对应的空气露点温度(°C)

室内设计计算温度	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0
空气露点温度	8.3	10.1	11.9	13.7	15.8

4.2.4 轻质外墙的隔热性能应符合设计要求,夏季外墙内表面的逐时最高温度均不得高于室外逐时空气温度的最高值。

4.2.5 分隔供暖与非供暖空间的隔墙、居住建筑的分户墙,其传热系数应小于或等于 $1.50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 并符合设计要求。

4.2.6 墙体填充砌块砌体的热阻应符合设计要求,检测方法应符合行业国家标准《绝热 稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475 的要求。

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

5 幕墙节能工程检测

5.1 透明幕墙（采光顶）节能工程检测

5.1.1 透明幕墙和采光顶节能工程使用的材料、构件等进入工程现场时应进行抽样检测，检测项目、检测方法和抽样批次应符合表 5.1.1 的规定：

表 5.1.1 透明幕墙节能工程使用的材料、构件检测项目、检测方法和抽样批次

序号	检测项目		检测方法	性能指标	抽样批次	检测周期
1	透明幕墙和采光顶玻璃	太阳得热系数	附录 D	符合设计要求	单项建设工程项目，同一生产厂家的建筑幕墙、采光顶分别抽取 1 组，每组为 4 块中空玻璃	5d
		遮阳系数	附录 D	符合设计要求		
		可见光透射比	附录 D	符合设计要求		
		中空玻璃密封性能	附录 D	$\leq -40^{\circ}\text{C}$		
2	Low-E 玻璃的膜面辐射率		附录 D	在线 ≤ 0.25 离线 ≤ 0.15 并应符合设计要求	单项建设工程项目，同一生产厂家的建筑幕墙、采光顶分别抽取 1 组，每组为 1 块中空玻璃	3d
3	隔热型材的抗拉强度、抗剪强度		GB 5237.6	$\geq 24 \text{ N/mm}$	同一工程项目、同一厂家、同一型材抽样复验有代表性的 1 组，每组为 4 根	7d

续表 5.1.1

4	透光、半透光遮阳材料的太阳光透射、太阳光反射比	附录 D	符合设计要求	单项建设工程项目，同一生产厂家同一品种的抽取 1 组，每组为 1 块	4d
5	结构密封胶的拉伸粘结强度、硬度、相容性	GB 16776	拉伸粘结强度： ≥ 0.60 MPa 硬度：20 ~ 60 Shore A 相容性：试验试件与对比试件颜色变化一致；试验试件、对比试件与玻璃粘结破坏面积的差值 $\leq 5\%$	单项建设工程项目，同一厂家，同一品种的抽取 1 组，每组为 6 支	30d

5.1.2 建筑幕墙的气密性能检测应符合表 5.1.2 的规定及设计要求。

表 5.1.2 建筑幕墙气密性能检测

建筑层数	性能指标	检测方法	抽样批次	检测周期
7 层以下	≥ 2 级并符合设计要求	GB/T 15227	单项建设工程项目，同一厂家的幕墙、采光顶分别抽取 1 组	7d
7 层及以上	≥ 3 级并符合设计要求			

5.1.3 建筑幕墙的水密和抗风压性能检测应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 建筑幕墙水密和抗风压性能检测

检测项目	性能指标	检测方法	抽样批次	检测周期
水密性能	≥2 级	GB/T 15227	单项建设工程项目，同一厂家的幕墙、采光顶分别抽取 1 组	7d
抗风压性能	应符合设计要求	GB/T 15227		

5.1.4 建筑幕墙的传热系数应符合天津市工程建设现行标准《公共建筑节能设计标准》DB 29-153 和《居住建筑节能设计标准》DB 29-1 的要求，检测方法应符合国家现行标准《建筑外窗保温性能分级及检测方法》GB/T 8484 或《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB/T 29043 的规定。

5.2 非透明幕墙节能工程检测

5.2.1 非透明幕墙节能工程使用的保温材料的密度、导热系数和燃烧性能应符合本规程附录 A 的要求。

5.2.2 非透明幕墙传热系数的检测应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求，计算应符合国家现行标准的规定。

6 门窗节能工程检测

6.0.1 无节能性能标识的外门窗和天窗进入工程现场时,应对其进行下列项目的抽样复验,检测结果应符合设计要求:

- 1 传热系数、遮阳系数以及气密、水密和抗风压性能;
- 2 玻璃的可见光透射比、遮阳系数, Low-E 玻璃的膜面辐射率;
- 3 中空玻璃的密封性能;
- 4 门窗框扇密封条的加热收缩率, 拉伸恢复率;
- 5 充气玻璃的初始气体含量。

6.0.2 有节能性能标识的外门窗和天窗进入工程现场时,应对其水密和抗风压性能进行复验,检测结果应符合设计要求。

6.0.3 外门窗进场复验项目的合格指标、抽检批次及检测方法应符合表 6.0.3 的要求。

表 6.0.3 复验项目的合格指标、抽检批次及检测方法

序号	复验项目	性能指标	检测方法	抽检批次	检测周期
1	传热系数	符合设计要求	GB/T8484	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽检一樘	7d
2	遮阳系数	符合设计要求	附录 D	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽检一樘	5d
3	气密性能	民建 ≥ 7 级, 公建 ≥ 6 级	GB/T7106	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽检一组三樘	5d

续表 6.0.3

序号	复验项目	性能指标	检测方法	抽检批次	检测周期	
4	水密性能	≥ 3 级	GB/T7106	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一组三樘	5d	
5	抗风压性能	低层、多层建筑 ≥ 2500 Pa 中高层、高层建筑 ≥ 3000 Pa	GB/T7106	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一组三樘	5d	
6	中空玻璃的密封性能	$\leq -40^{\circ}\text{C}$	附录 D	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一组三樘	4d	
7	门窗框扇密封条	加热收缩率	$< 2\%$	GB/T 24498	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一樘	4d
		拉伸恢复率	$> 97\%$	GB/T 24498	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一樘	4d
8	Low-E 玻璃的膜面辐射率	在线 ≤ 0.25 离线 ≤ 0.15 并应符合设计要求	附录 D	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一樘(块)	4d	
9	充气玻璃的初始气体含量	$\geq 85\%$	附录 D	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗, 抽验一樘(不少于 3 块)	4d	

续表 6.0.3

序号	复验项目		性能指标	检测方法	抽检批次	检测周期
10	门窗钢附框、玻璃钢附框	实测壁厚	$\geq 2 \text{ mm}$	GB/T 8478	同一工程项目、同一厂家 抽检一组 4 根	3d
11	门窗钢附框镀锌层厚度		$\geq 55 \mu \text{ m}$	GB/T13912	同一工程项目、同一厂家 抽检一组 4 根	4d
12	隔热型材的抗拉强度、抗剪强度		$\geq 24 \text{ N/mm}$	GB 5237.6	同一工程项目、同一厂家、同一型材抽样复验有代表性的 1 组 4 根	7d
13	披水板厚度	金属	$\geq 1.5 \text{ mm}$	GB/T 8478	同一工程项目、同一厂家 抽检一块	3d
		玻璃钢	$\geq 3 \text{ mm}$	GB/T 8478	同一工程项目、同一厂家 抽检一块	3d
14	热镀锌钢板披水板镀锌层厚度		$\geq 55 \mu \text{ m}$	GB/T13912	同一工程项目、同一厂家 抽检一块	4d

6.0.4 建筑门窗安装工程现场抽验项目的合格指标、抽验批次和检测方法应符合表 6.0.4 的要求。

表 6.0.4 现场抽验项目的合格指标、抽验批次及检测方法

序号	现场抽验项目	性能指标	检测方法	抽验批量	检测周期
1	中空玻璃的玻璃厚度及间隔层厚度	玻璃厚度与设计值偏差不得大于 $\pm 0.5 \text{ mm}$ ； 间隔层厚度与设计值偏差不得大于 $\pm 1.0 \text{ mm}$ ；	附录 D	单位工程抽验不少于玻璃总面积的 5%	4d

续表 6.0.4

序号	现场抽验项目	性能指标	检测方法	抽验批量	检测周期
2	外门窗镀膜玻璃的膜面位置	符合设计要求	附录 D	单位工程抽验不少于玻璃总面积的 5%	4d
3	外窗气密性能	符合设计要求	附录 F	同一工程项目、同一厂家、同一型材和同一玻璃品种的门窗，抽验一组三樘	4d

6.0.5 外窗遮阳系数计算应符合以下要求：

1 型式检验报告应依据《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定计算；

2 复验报告可依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010 第 4.2.3 条第 4 款的规定计算：

$$SC_c = SC_b \times (1 - F_k / F_c) \quad (6.0.5)$$

式中： SC_c ——外窗的遮阳系数；

SC_b ——玻璃的遮阳系数；

F_k ——窗框的面积；

F_c ——外窗的面积， F_k / F_c 为窗框面积比，塑料窗或木窗

$F_k / F_c = 0.3$ ，铝合金窗 $F_k / F_c = 0.2$ 。

6.0.6 居住建筑的分户门，其传热系数应小于或等于 $1.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 并应符合设计要求。

7 屋面节能工程检测

7.0.1 屋面的保温材料及其防火隔离带材料，其密度、厚度、抗压强度、导热系数、燃烧性能等性能指标应符合本规程附录 A 的要求和相关标准与设计的要求。

7.0.2 屋面传热系数、热工缺陷检测应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求。

7.0.3 屋面传热系数检测后应计算其平均传热系数，平均传热系数计算应符合天津市工程建设现行标准《天津市居住建筑节能设计标准》DB 29-11 或《天津市公共建筑节能设计标准》DB 29-153 的限值要求，并应符合设计要求。

7.0.4 有顶棚的坡屋面应分别检测坡屋面和顶棚的传热系数，然后计算屋面和顶棚的综合传热系数：

$$K=K_1 \cdot K_2 / (K_1 \cdot \cos \alpha + K_2) \quad (7.0.4)$$

式中： K ——屋面和顶棚的综合传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ；

K_1 ——顶棚的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ；

K_2 ——坡屋面的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ ；

α ——屋面与顶棚的夹角。

7.0.5 屋面热桥部位的内表面温度不应低于室内设计计算温度所对应的空气露点温度。检测方法应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求。

7.0.6 轻质屋面隔热性能应符合夏季内表面逐时最高温度均不得高于室外逐时空气温度最高值。检测方法应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求。

8 楼地面节能工程检测

8.0.1 建筑楼板保温性能应满足本标准要求及相关现行标准要求，并应符合设计要求。

8.0.2 建筑楼板传热系数检测方法应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求。

8.0.3 建筑楼板传热系数计算方法应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

8.0.4 与土壤接触的地面宜采用挤塑聚苯板，其密度、导热系数、压缩强度、吸水率和燃烧性能应符合本规程附录 A 的要求及相关现行标准要求，并应符合设计要求。

天津工程建
电子文件及出版物
请以正式出版物为准

9 建筑物检测

9.1 建筑物采暖耗热量检测

9.1.1 居住建筑围护结构检测后,应检测或计算各户耗热量和建筑物采暖耗热量指标。建筑物耗热量检测应依据天津市工程建设现行标准《居住建筑节能设计标准》DB29-1 进行判定。

9.1.2 建筑物采暖耗热量检测应按照本规程附录 G 的要求进行。

9.2 外围护结构整体气密性(鼓风门法)检测

9.2.1 单位工程竣工后,应进行外围护结构整体气密性能检测,性能指标符合设计要求。检测方法应按照附录 I 进行。

附录 A 围护结构节能工程用主要材料的检测项目、检测方法、性能指标

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
1	模塑聚苯板	表观密度	GB/T 6343	(18.0~22.0) kg/m ³	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场，每5000m ² 为一批，不足5000m ² 的按一批计。	整板2张	5	/
		导热系数	GB/T 10294	≤0.039W/(m·K)			5	/
		压缩强度	GB/T 8813	≥100kPa			5	/
		垂直于板面方向的抗拉强度	GB/T 29906	≥0.10MPa			5	/
		吸水率	GB/T 8810	≤3.0%			7	/
		尺寸稳定性	GB/T 8811	≤0.3%			5	/
		水蒸气渗透系数	QB/T 2411	≤4.5 ng/(Pa·m·s)			15	/
		弯曲变形	GB/T 8812.1	≥20mm			5	/

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
1	模塑聚苯板	燃烧性能	GB 8624 GB/T 2406.2	不低于 B ₁ (C) 级 OI \geq 30%		整板 13 张	7	/
		表观密度	GB/T 6343	(22~35) kg/m ³			5	/
		压缩强度 垂直于板面 方向的抗拉 强度	GB/T 8813 GB/T 29906	(150~350) kPa $\geq 0.20\text{MPa}$	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场，每 5000m ² 为一批，不足 5000m ² 的按一批计。	整板 2 张	5	/
2	挤塑聚苯板	导热系数 (25℃)	GB/T 10294	$\leq 0.032\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$			5	/
		尺寸稳定性	GB/T 8811	$\leq 1.0\%$			5	/
		吸水率	GB/T 8810	$\leq 1.5\%$			7	/

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期 (d)	备注
2	挤塑聚苯板	水蒸气透湿系数	QB/T 2411	(3.5~1.5) ng/(Pa·m·s)	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场, 每5000m ² 为一批, 不足5000m ² 的按一批。	整板 2 张	15	/
		弯曲变形	GB/T 8812.1	≥20 mm				
		燃烧性能	GB 8624 GB/T 2406.2	不低于 B ₁ (C) 级 OI≥30%		整板 13 张	7	/
		玻璃化转变温度 Tg	附录 H	板与原料 Tg 差 ≤6.5℃		整板 1 张, 同批次	3	原料 Tg ≥101℃
		受热残重%	附录 H	板与原料受热残重差 ≤3.5%		聚苯乙烯原料 100g	3	原料受热残重 ≤0.5%

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标		组批	取样规定	周 期 (d)	备注
				岩棉板	岩棉带				
3	建筑 外墙 外保 温用 岩棉 制品	/	/	岩棉板	岩棉带	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场，每5000m ² 为一批，不足5000m ² 的按一批计。	整板3张	5	/
		密度	GB/T 5480	$\geq 140 \text{ kg/m}^3$	$\geq 100 \text{ kg/m}^3$				
		导热系数	GB/T 10294	$\leq 0.040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$	$\leq 0.048 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$				
		压缩强度	GB/T 13480	$\geq 40\text{kPa}$	$\geq 60\text{kPa}$				
		憎水率	GB/T 10299	$\geq 98.0\%$					
		垂直于表面的抗拉强度	GB/T 29906	TR10 $\geq 10\text{kPa}$, TR15 $\geq 15\text{kPa}$, TR80 $\geq 80\text{kPa}$					
		短期吸水量	GB/T 25975	$\leq 1.0\text{kg/m}^2$					
		酸度系数	GB/T 5480	≥ 1.8					

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期 (d)	备注
4	模塑石墨聚苯板	表观密度	GB/T 6343	(18.0~22.0) kg/m ³	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场，每5000m ² 为一批，不足5000m ² 的按一批计。	整板2张	5	/
		导热系数	GB/T 10294	≤0.033 W/(m·K)				
		压缩强度	GB/T 8813	≥100kPa				
		尺寸稳定性	GB/T 8811	≤0.30%				
		吸水率	GB/T 8810	≤3.0%				
		垂直于板面方向的抗拉强度	GB/T 29906	≥0.10MPa				
		水蒸气渗透系数	QB/T 2411	≤4.5 ng/(Pa·m·s)				
		弯曲变形	GB/T 8812.1	≥20 mm				
		燃烧性能	GB 8624 GB/T 2406.2	不低于B ₁ (B)级 OI≥32%				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
5	硬泡 聚氨 酯复 合保 温板	表观密度 (芯材)	GB/T 6343	(40~50) kg/m ³	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场，每5000m ² 为一批，不足5000m ² 的按一批计。	整板2张	5	/
		压缩强度 (芯材)	GB/T 8813	≥150kPa				
		导热系数 (芯材)	GB/T 10294	≤0.024W/(m·K)				
		尺寸稳定性 (芯材)	GB/T 8811	≤1.0%				
		弯曲变形 (芯材)	GB/T 8812.1	≥8.0 mm				
		垂直板面方向的抗拉强度 (芯材)	GB 50404 附录C	≥0.15MPa				

续表

序号	材料名称	试验项目	试验方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
5	硬泡聚氨酯复合保温板	吸水率(芯材)	GB/T 8810	$\leq 3.0\%$	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场, 每5000m ² 为一批, 不足5000m ² 的按一批计。	整板 2 张	7	/
		水蒸气渗透系数(芯材)	QB/T 2411	$\leq 6.5 \text{ ng}(\text{Pa}\cdot\text{m}\cdot\text{s})$				
		氧指数(芯材)	GB/T 2406.2	$\geq 30\%$	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场, 每5000m ² 为一批, 不足5000m ² 的按一批计。	整板 13 张	7	/
		燃烧性能分级(芯材)	GB 8624	不低于 B ₁ (C) 级				
		面层与芯材拉伸粘结强度	GB 50404 附录 C	$\geq 0.15 \text{ MPa}$	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进场, 每5000m ² 为一批, 不足5000m ² 的按一批计。	整板 1 张	5	/
		面层厚度	GB/T 6342 附录 A	$\leq 0.8 \text{ mm}$				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注	
6	聚苯颗粒保温浆料	干表观密度	JG/T158	(180~250) kg/m ³	同一生产时间,同一配料工艺条件制得的产品,每20t胶粉为一批。	10kg 胶粉一袋颗粒	30	/	
		导热系数	GB/T10294	≤0.060 W/(m·K)			32	/	
		抗压强度	JG/T158	≥0.20MPa			30	/	
		软化系数	JG/T158	≥0.5			32	/	
		抗拉强度	JG/T158	≥0.1 MPa			30	/	
		拉伸粘结强度	JG/T158	≥0.1 MPa			30	/	
		燃烧性能	GB 8624	不低于 B ₁ (B) 级			37	/	60kg 胶粉 10 袋颗粒

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标			组批	取样规定	周期(d)	备注
				原强度(MPa)	耐水(MPa)					
7	胶剂	拉伸粘结强度(与水泥砂浆)	GB/T 29906	/	浸水 48h, 干燥 2h	浸水 48h, 干燥 7d	同一生产时间, 同一配料工艺条件制得的产品为一批, 粉状产品 20t 为一批, 液体类产品 10t 为一批。	粉状产品: 8kg 液体类产品: 2L	/	/
				EPS 板	≥0.30	≥0.60				
				XPS 板	≥0.30	≥0.60				
				岩棉板(带)	≥0.40	≥0.70				
				石墨聚苯板	≥0.30	≥0.60				
				泡沫水泥保温板	≥0.30	≥0.60				
				泡沫玻璃	≥0.30	≥0.60				
				硬泡聚氨酯复合保温板	≥0.30	≥0.60				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标				组批	取样规定	周期(d)	备注		
7	胶粘剂	拉伸粘结强度 (与保温板)	GB/T 29906	EPS板	≥0.10	破坏	≥0.06	≥0.10	同一生产期间,同一配料工艺条件下制得的产品为一批,粉状产品20t为一批,液体类产品10t为一批。	粉状产品: 8kg 液体类产品: 2L	38	/	
				XPS板	≥0.20	部位	≥0.10	≥0.20					
				岩棉板	TR10	≥0.010	位于	≥0.005					≥0.010
					TR15	≥0.015	保温	≥0.010					≥0.015
				岩棉带	TR80	≥0.080	板内	≥0.050					≥0.080
					石墨聚苯板	≥0.10		≥0.06					≥0.10
				泡沫水泥保温板	≥0.10		≥0.06	≥0.10					
				泡沫玻璃	≥0.10		≥0.06	≥0.10					
				硬泡聚氨酯复合保温板	≥0.15		≥0.10	≥0.15					
					JG/T420								

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
7	胶粘剂	可操作时间	GB/T 29906	(1.5~4.0) h	同一生产时间, 同一配料工艺条件制得的产品	粉状产品: 8kg	30	无要求的按1.5h放置
		胶粘剂中聚合物有效成分含量	见附录C	$\geq 2.0\%$	为一批, 粉状产品 20t 为一批, 液体类产品 10t 为一批。	液体类产品: 2L	5	/

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标				组批	取样规定	周期(d)	备注				
8	抹面胶浆	拉伸粘结强度	GB/T 29906	/	原强度 (MPa)	破坏部位位于保温板内	耐水 (MPa)	同一生产时间, 同一配料工艺条件制得的产品为一批, 粉状产品: 8kg 液体类产品: 2L		/	/				
							浸水 48h, 干燥 2h					耐冻融 (MPa)			
					EPS 板	≥ 0.10	≥ 0.10					≥ 0.10	/	/	
					XPS 板	≥ 0.20	≥ 0.20					≥ 0.20			
					岩棉板	TR10	≥ 0.010					≥ 0.010	≥ 0.010	/	/
						TR15	≥ 0.015					≥ 0.015	≥ 0.015		
					岩棉带	TR80	≥ 0.080					≥ 0.050	≥ 0.080	/	/
						石墨聚苯板	≥ 0.10					≥ 0.10	≥ 0.10		

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标				组批	取样规定	周期(d)	备注	
8	抹面胶浆	拉伸粘结强度	GB/T 29906	泡沫水泥保温板	≥ 0.10	破坏	≥ 0.06	≥ 0.10	≥ 0.10	66	/	
				泡沫玻璃保温板	≥ 0.10	部位位于	≥ 0.06	≥ 0.10	≥ 0.10			
		强度	JG/T 420	硬泡聚氨酯复合保温板	≥ 0.15	保温板内	≥ 0.10	≥ 0.15	≥ 0.15	66	/	
				压折比(水泥基) ≤ 3.0	同一生产时 间, 同一配 料工艺条件 制得的产品 为一批, 粉 状产品 20t 为一批, 液 体类产品 20t 为一批。							
		柔性	GB/T 29906	开裂应变(非水泥基) $\geq 1.5\%$						30	/	
		可操作时间		(1.5~4.0) h								
		抹面胶浆中聚合物有效成分含量	见附录 C	$\geq 3.0\%$					30	无要求的按 1.5h 放置	5	1

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标				组批	取样规定	周期(d)	备注
9	抗裂砂浆	可操作时间	JG/T158	$\geq 1.5h$				同种产品，同一级别，同一规格，粉状材料 20t，液体材料 10t 为一批。	4kg	30	/
				在可操作时间内拉伸粘结强度 $\geq 0.7MPa$							
		拉伸粘结强度	JG/T158	/	标准状态 $\geq 0.7MPa$	浸水处理 $\geq 0.5MPa$	冻融循环处理 $\geq 0.5MPa$			/	
				与水泥砂浆	$\geq 0.1MPa$	$\geq 0.1MPa$	$\geq 0.1MPa$				
		与胶粉聚苯颗粒保温浆料	$\geq 0.1MPa$	$\geq 0.1MPa$	$\geq 0.1MPa$			44	/		
		压折比	JG/T158	≤ 3.0					30	/	

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标			组批	取样规定	周期(d)	备注
					标准状态	浸水处理				
10	界面砂浆	拉伸粘结强度	JG/T158	/	≥0.5 MPa	≥0.3 MPa	同种产品, 同一级别, 同一规格, 粉状材料 20t, 液体材料 10t 为一批。	4kg	15	且 EPS 板破坏 且 XPS 板破坏
				与水泥砂浆	≥0.10 MPa	≥0.10 MPa				
				与 EPS 板	≥0.20 MPa	≥0.20 MPa				
		涂覆在聚苯板上后的可燃性	JG/T158	60s 内无火焰及燃烧滴落物引燃滤纸现象				5	/	

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
11	耐碱玻璃纤维网布	单位面积质量	JC/T 841	$\geq 160 \text{ g/m}^2$	同一规格, 同一生产工艺, 稳定连续生产材料每5000m ² 为一批, 不足5000m ² 按一批计。	4 m ²	40	/
		拉伸断裂强力(经、纬向)	JC/T841	$\geq 1250\text{N}/50 \text{ mm}$				
		耐碱抗伸断裂强力保留率(经、纬向)	JC/T841	$\geq 75\%$				
		断裂伸长率(经、纬向)	JC/T 841	$\leq 4.0\%$				
		可燃物含量	JC/T 841	$\geq 12\%$				
		氧化锆、氧化钛含量(%)	JC/T 841	ZrO ₂ 含量 ≥ 16.0 , 或 ZrO ₂ 含量(14.5 \pm 0.8)且 TiO ₂ 含量(6.0 \pm 0.5), 或 ZrO ₂ 和 TiO ₂ 总含量 ≥ 19.2 且 ZrO ₂ 含量 ≥ 13.7				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标			组批	取样规定	周期(d)	备注		
				干燥时间	断裂伸长率	表面憎水率						
12	弹性底涂	干燥时间	JG/T158	表干时间≤4h, 实干时间≤8h	≥100%	≥98%	同种产品, 同一级别, 同一规格, 10t 为一个检验批, 不足 10t 按一批计。	5kg	3	/		
		断裂伸长率	JG/T158									
		表面憎水率	JG/T158									
13	建筑外墙用腻子	/		普通型(P)	柔性(R)	弹性(T)	同种产品, 同一级别, 同一规格, 10t 为一个检验批, 不足 10t 按一批计。	5kg	/	/		
		容器中状态	JG/T 157	无结块, 均匀							3	/
		施工性	JG/T 157	刮涂无障碍								
		干燥时间(表干)	JG/T 157	≤5h							3	/

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标		组批	取样规定	周期(d)	备注			
13	建筑外墙用腻子	初期干燥抗裂性	JG/T 157	薄涂腻子	1mm, 无裂纹	同种产品, 同一级别, 同一规格, 10t 为一个检验批, 不足 10t 按一批计。	5kg	5	/			
			JG/T 157	厚涂腻子	2mm, 无裂纹							
		打磨性	JG/T 157	手工可打磨							5	/
		吸水量	JG/T 157	$\leq 2.0g/10min$							10	
		耐水性 96h	JG/T 157	无异常							14	/
		耐碱性 48h	JG/T 157	无异常							12	/
		粘结强度	JG/T 157	标准状态 $\geq 0.60MPa$							17	/
			JG/T 157	冻融循环 5 次 $\geq 0.40MPa$							24	/
		柔韧性	JG/T 157	直径 100mm, 无裂纹	直径 50mm, 无裂纹						10	/
		低温贮存稳定性	JG/T 157	二次循环不变质							6	/

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
14	外墙饰面涂料	平涂用涂料	GB/T 16777	断裂伸长率 $\geq 150\%$	同种产品, 同一级别, 同一规格, 10t 为一个检验批, 不足 10t 按一批计。	2kg	10	/
		连续性复层建筑涂料	GB/T 16777	主涂层的断裂伸长率 $\geq 100\%$				
		浮雕类非连续性复层建筑涂料	GB 9779	主涂层初期干燥抗裂性满足要求				
15	面砖粘结砂浆	拉伸粘结强度	JC/T 547	原强度 浸水后 热老化后 冻融循环后 晾置时间 20min 后 $\geq 0.5\text{MPa}$	同种产品, 同一级别, 同一规格, 粉状材料 20t, 液体材料 10t 为一批。	5kg	54	/
		横向变形	JC/T 1004	$\geq 1.5\text{mm}$				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期 (d)	备注	
16	面砖 勾缝 料	拉伸粘结原强度	JC/T 547	$\geq 0.2\text{MPa}$	同种产品, 同一级别, 同一规格, 粉状材料 20t, 液体材料 10t 为一批。	5kg	30	/	
		收缩值	JC/T 1004	$\leq 2\text{ mm/m}$					
		抗折强度	JC/T 1004	标准状态					$\geq 3.5\text{MPa}$
				冻融循环处理					$\geq 3.5\text{MPa}$
		吸水量	JC/T 1004	30min					$\leq 2.0\text{ g}$
				240min					$\leq 5.0\text{ g}$
横向变形	JC/T 1004	$\geq 1.5\text{mm}$				30	/		

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
17	饰面砖	单块面积	GB/T 3810.2	$\leq 150 \text{ cm}^2$	同种产品,同一规格,同一批次,抽检一组。	10 块整砖	3	/
		厚度	GB/T 3810.2	$\leq 7 \text{ mm}$				
		单位面积质量	GB/T 3810.2 GB/T 3810.3	$\leq 20 \text{ kg/cm}^2$				
		吸水率	GB/T 3810.3	0.2~3 %				
		抗冻性	GBT 3810.12	40 次冻融循环无破损				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注	
18	镀锌电焊网	焊点抗拉力	QB/T 3897	$\geq 65\text{N}$	同一生产厂家、同一规格产品、同一批次进厂，每4000m ² 为一批，不足4000m ² 的按一批计	2m ²	3	/	
		镀锌层质量	GB/T 1839	$\geq 122\text{g/m}^2$					
19	锚栓	锚栓抗拉承载力标准值	JG/T 366	A类基层墙体	$\geq 0.60\text{kN}$	同一厂家的生产的同一规格同一批次的产品每5万个为一批。	25件	7	/
				B类基层墙体	$\geq 0.50\text{kN}$				
				C类基层墙体	$\geq 0.40\text{kN}$				
				D类基层墙体	$\geq 0.30\text{kN}$				
				E类基层墙体	$\geq 0.30\text{kN}$				
锚栓圆盘抗拔力标准值	JG/T 366	$\geq 0.50\text{kN}$	7	/					

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标			组批	取样规定	周 期 (d)	备注
				B04	B05	B06				
20	砂加气 保温 砌块	密度等级	/		B05	B06	同品种、同规格、同等级的砌块，以10000块为一检验批。	3组，每组5块	7	/
		干体积密度 kg/m ³	GB/T 11969	≤425	≤525	≤625				
		导热系数 W/(m·K)	GB/T 10294	≤0.11	≤0.13	≤0.15				
		抗压强度 MPa	GB/T 11969	≥2.5	≥2.5	≥3.5				
		干燥收缩 (标准法) mm/m	GB/T 11969	≤0.50	≤0.50	≤0.50				
21	泡沫水 泥保 温板	表观密度	GB/T 5486	≤200 kg/m ³			同品种、同规格、同等级的砌块，以10000块为一检验批。	5块	7	/
		导热系数 (平均温度 25℃)	GB/T 10294	≤0.053 W/(m·K)						

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注
21	泡沫水泥保温板	抗压强度	GB/T 5486	≥ 0.35 MPa	同品种、同规格、同等级的砌块，以10000块为一检验批。	5块	7	/
		垂直于板面方向的抗拉强度	GB/T 29906	≥ 0.10 MPa				
		体积吸水率	GB/T 5486	$\leq 9.0\%$				
22	建筑保温砂浆	/	/	I型 II型	同种产品，同一级别，同一规格60t为一批。	10kg	30	/
		干密度	GB/T 20473	240~300 kg/m ³ 301~400 kg/m ³				
		抗压强度	GB/T 5486	≥ 0.20 MPa ≥ 0.40 MPa				
		导热系数	GB/T 10294	≤ 0.070 W/(m·K) ≤ 0.085 W/(m·K)				
		压剪粘结强度	GB/T 17371	≥ 50 kPa ≥ 50 kPa				

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标	组批	取样规定	周期(d)	备注	
23	建筑用保温砂浆	干密度	JGJ 253	$\leq 300 \text{ kg/m}^3$	同种产品, 同一级别, 同一规格 60t 为一批。	10kg	30	/	
		抗压强度	JGJ 253	$\geq 0.30 \text{ MPa}$					
		压剪粘结强度	JG/T 283	原强度					$\geq 50 \text{ kPa}$
				耐水强度					$\geq 50 \text{ kPa}$
		导热系数	GB/T 10294	$\leq 0.053 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$					
拉伸粘结强度	JGJ 253	$\geq 0.10 \text{ MPa}$							
24	膨胀玻化微珠保温隔热砂浆	干密度	GB/T 26000	$\leq 300 \text{ kg/m}^3$	同种产品, 同一级别, 同一规格 60t 为一批。	10kg	30	/	
		抗压强度	GB/T 26000	$\geq 0.20 \text{ MPa}$					

续表

序号	材料名称	检测项目	检测方法	性能指标				组批	取样规定	周期(d)	备注
24	膨胀玻 化微珠 保温隔 热砂浆	导热系数	GB/T 10294	$\leq 0.070 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$				同种产品,同一 级别,同一 规格 60t 为 一批。	10kg	30	/
		抗拉强度	GB/T 26000	$\geq 0.10 \text{ MPa}$						30	/
25	界面剂	拉伸粘结强 度	/	/	未处理 (140)	浸水处理	冻融循环 处理	同一生产时 间,同一配料 工艺条件制 得的产品为 一批,粉状产 品 20t 为一 批,液体类产 品 10t 为一 批。	粉状产品: 8kg 液体类 产品: 2L	/	/
					$\geq 0.6 \text{ MPa}$	$\geq 0.5 \text{ MPa}$	$\geq 0.5 \text{ MPa}$				
					\geq	\geq	\geq				
					0.20MPa	0.20MPa	0.20MPa				
				与水泥砂 浆	破坏界面在岩棉上						
				与 XPS 板	与岩棉						
			JC/T 907								
			GB/T 29906								

注:材料的性能指标在设计上有要求的,遵从设计。

附录 B 外墙外保温节能系统现场检测方法

B.1 基层与胶粘剂的拉伸粘结强度检测方法

B.1.1 本试验应在保温板材粘贴完工 28d 后进行, 取样部位选取有代表性的 5 处。

B.1.2 试验方法

B.1.2.1 检测仪器、辅助工具及材料应符合下列要求:

1 采用的粘结强度检测仪, 应符合现行行业标准《数显式粘结强度检测仪》JG3056 的规定。

2 钢直尺的分度值应为 1mm。

3 粘结标准块: 按长、宽、厚的尺寸为 $40 \times 40 \times (6 \sim 8)$ mm, 用 45 号钢或铬钢材料制做的标准试件。

4 应具备下列辅助工具及材料:

1) 手持切割锯; 2) 粘结剂, 粘结强度宜大于 3.0MPa; 3) 胶带。

B.1.2.2 断缝应符合下列要求:

1 断缝应从胶粘剂表面切割至基层表面, 深度应一致。

2 试样切割长度和宽度应与标准块相同。

B.1.2.3 标准块粘贴应符合下列要求:

1 在粘贴标准块前, 应小心除去保温材料, 不得破坏胶粘剂层, 确保胶粘剂表面清洁并保持干燥。当现场温度低于 5°C 时, 标准块宜预热后再进行粘贴。

2 粘结剂应按使用说明书规定的配比使用, 应搅拌均匀、随用随配、涂布均匀, 粘结剂硬化前不得受水浸。

3 标准块粘贴后应及时用胶带固定。

B.1.2.4 粘结强度检测仪的安装(图 B. 1. 2)和测试程序应符合

下列要求:

1 检测前在标准块上应安装带有万向接头的拉力杆。

2 应安装专用穿心式千斤顶,使拉力杆通过穿心千斤顶中心并与标准块垂直。

3 调整千斤顶活塞时,应使活塞伸出 2mm 左右,并将数字显示器调零,再拧紧拉力杆螺母。

4 匀速摇转千斤顶手柄升压,直至试样断开,记录粘结强度检测仪的数字显示器峰值,该值即是粘结力值。

5 检测后降压至千斤顶复位,取下列力杆螺母及拉杆。

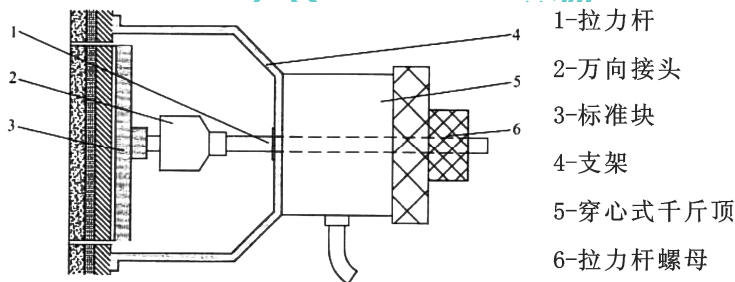


图 B. 1. 2 粘结强度检测仪安装示意图

B.2 保温板材与基层粘结强度检测方法

B.2.1 本试验应在保温板材粘贴完工 28 天后进行。

B.2.2 以每 5000 m² 同类保温体系为一个检验批,不足 5000 m² 应按 5000 m² 计,每批应取一组 9 个试样,每相邻的三个楼层应至少取一组试样,试样应随机抽取,取样间距不得小于 1m, 并应兼顾不同楼层不同朝向。

B.2.3 试验方法应按本标准附录 B. 1. 2 规定进行试验,试样尺寸为 100mm×100mm, 断缝应从保温板材表面切割至基层表面。

B.2.4 记录每个测点的粘结力值和破坏部位。当破坏部位位于保温板材与胶粘剂层界面时，如果粘结面积 $<50\%$ ，则该点应废弃并重新选点进行测试。

B.2.5 9个测点的粘结强度均应满足本规程表 4.1.4 的要求和设计要求。

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

附录 C 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆 聚合物有效成分检测方法

C.0.1 本方法适用于外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆原材料及实体中胶粘剂、抹面胶浆所含聚合物有效成分的测定。聚合物有效成分检测是指对样本中所含聚合物的种类进行鉴别及对聚合物的有效成分含量进行测定。

C.0.2 检测仪器、辅助工具应符合下列要求：

1 高倍体视显微镜

目镜：20×；物镜：0.7~4.0 倍可调节

观察条件：

反射光：明场

2 偏光显微镜(OM)

目镜：10×；物镜：16×、25×、40×、63×

观察条件：

透射光：明场、单偏光、正交偏振光

反射光：明场、暗场、单偏光、正交偏振光、荧光

物镜转盘：6 孔对中物镜转盘

数字化图像分析工作站：计算机、数码摄像头、打印机、
图像分析软件

3 综合热分析仪(DSC-TG)

温度范围：(室温~1500) °C

升温速率：(0~100) °C/min；冷却速度：<20 min

量热准确度/精度：A 级

天平分辨率：0.1μg

4 傅里叶变换红外吸收光谱仪(IR)

波数测量范围：(4000~400) cm^{-1}

分辨力： $>1.0\text{cm}^{-1}$

5 X-射线衍射仪(XRD)

最大输出功率： $\geq 2\text{kW}$

角度重复性： $\leq 0.004^\circ$

测量精度： $\leq 0.04^\circ$

整机综合稳定度： $\leq \pm 3\%$

6 应具备下列辅助工具

磁力搅拌加热器、旋转蒸发器、电子天平(0.1mg)、电热鼓风控温干燥箱、试样粉碎机、脂肪提取器等，以及标准砂样筛、称量瓶、坩埚、量筒、烧瓶等试验工具。

C.0.3 样品处理应符合以下要求：

1 胶粘剂、抹面胶浆原材料样本于电热鼓风控温干燥箱中 80°C 下烘干至恒重。

2 实体材料中胶粘剂样本应清除其表面上粘附的保温板、基层水泥砂浆，于电热鼓风控温干燥箱中 80°C 下烘干至恒重。

3 实体材料中抹面胶浆样本应去除表面粘附的保温板，并用边长小于表面抗裂玻纤网网眼内缘 1mm 的打孔器切取各网眼中间部分的抹面胶浆，应避免将紧贴玻纤网格布的硬化胶浆及玻纤网格布切下来，于电热鼓风控温干燥箱中 80°C 下烘干至恒重。

C.0.4 样品中聚合物有效成分分离处理应按照下列步骤进行：

1 将上步处理的受检样本研磨，至全部通过 0.075mm 孔径的方孔筛。

2 取若干份(每份宜为 0.5g 左右)研细过筛后的受检样本

至 50mL 标口三角瓶中，分别与(20~25)mL 不同溶剂混匀，盖上瓶塞静置 30 分钟至 1 小时后，取少量底部固形物颗粒，在载玻片上摊平，用显微镜观察，宜选择溶胀程度高的溶剂对样本进行溶出分离。

3 称取样本重量约 5g，应精确至 0.1mg，记为 m_1 。转入 100mL 标准口三角瓶中，加入选出的溶剂 40mL 和磁力搅拌子，瓶口装上通冷凝水的回流冷凝管，固定在磁力加热搅拌器上，开动搅拌器控制搅拌子稳定在适当转速，使样品充分混匀。宜设定适当温度使瓶中溶剂处于回流状态，维持搅拌状态回流 1 小时，降温至室温，分出并收集回流上清剂。剩余样本 80℃ 烘干称重后，重复上述操作，直至样本恒重。以上步骤可采用脂肪提取器，溶剂体积增加至 300mL，保持回流状态淋洗样本至恒重，收集回流上清液。

4 上述步骤处理后的剩余样本达到恒重后，记为 m_2 ，应精确至 0.1mg。

5 将收集的回流上清液取少量滴于有方形凹槽的样品板上，放入红外线干燥箱中烘干，待溶剂完全挥发后，测定 XRD 谱图。若出现样品中无机组分的衍射峰，则判定有杂质混入，此次分离失败，应重新进行前述检测步骤。

6 不含无机组分杂质的回流上清液除去溶剂、干燥，分离完成。

C.0.5 通过测定溶出物的傅里叶变换红外吸收光谱，确定溶出物的聚合物种类，该结果为外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分种类。

C.0.6 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分含量应按以下步骤得出：

1 通过测定受检样本溶出分离处理前后的重量差，即 m_1 减去 m_2 ，三次平行测定结果偏差应不大于 m_1 的 0.1%。三次测定结果平均值记为 Δm 。

2 通过测定溶出物的差示扫描量热-热重谱图确定溶出物中聚合物有效成分的百分含量 P ，应精确至 0.1%。

3 聚合物有效成分的含量 X 由以下公式得到：

$$X = \frac{\Delta m}{m_1} \times P \times 100\% \quad (\text{C.0.6})$$

式中： X —受检样本中聚合物有效成分百分含量，%

m_1 —受检样本溶出分离处理前的质量，g

Δm —受检样本溶出分离处理前后的质量差，g

P —从受检样本中溶出分离的聚合物有效成分百分含量，%

C.0.7 实体中聚合物有效成分检测在外墙外保温分项工程完成后进行。

C.0.8 实体中聚合物有效成分检测的取样部位和数量，应遵循以下规定：

取样位置为已完工的外墙外保温分项工程外墙实体，建筑实体单栋每 10000m^2 为一个检验批，不足 10000m^2 按一个检验批计，一批中至少取 3 个点，应选取相对隐蔽部位，并宜兼顾不同朝向和楼层，可在外墙外保温节能系统拉伸粘结强度检测同时进行取样，取样数量为各点相加胶粘剂、抹面胶浆各 500g。

附录 D 建筑玻璃性能检测方法

D.1 建筑玻璃的光学性能检测方法

D.1.1 建筑玻璃的光学性能检测设备应采用分光光度计和傅里叶转换红外光谱仪,性能及精度要求应满足现行国家标准《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。

D.1.2 每次检测前应对分光光度计和傅里叶转换红外光谱仪的光路进行校准,保证光路无偏离无遮挡。

D.1.3 检测条件应满足环境温度 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$,相对湿度 $\leq 50\%$ 。

D.1.4 对玻璃样品的室内外侧进行标记,当送检样品为多层玻璃应先拆分成单片玻璃并分别标记,试样被测区域表面应洁净无污损。当试样为非钢化玻璃时,可将其切割成尺寸大于光斑面积,同时不大于设备测量区域的矩形,也可不进行切割,将分光光度计的光路外引,在人造暗室环境下进行检测;当试样为钢化玻璃且样品大小超过仪器测量区域范围时,应将分光光度计的光路外引,在人造暗室环境下进行检测,不得对样品进行其它加工处理。

D.1.5 建筑玻璃的光学性能检测方法按现行国家标准《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 进行,地面上标准的太阳辐射相对光谱分布的波长范围、间隔、计算常数应按照 JGJ/T 151-2008 附录 D 的规定进行选取。

D.1.6 建筑玻璃遮阳系数应依据现行国家行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 计算,公式如下:

$$SC = \frac{g}{0.87} \quad (\text{D. 1. 6})$$

式中： SC —— 试样的遮阳系数；
 g —— 试样的太阳光总透射比（太阳得热系数），%。

D.1.7 遮阳系数计算中所需边界条件应满足下列规定：

- 1 室内空气温度 $T_{in}=25^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 室外空气温度 $T_{out}=30^{\circ}\text{C}$ ；
- 3 室内对流换热系数 $h_{c, in}=2.5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ ；
- 4 室外对流换热系数 $h_{c, out}=16 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ ；
- 5 室内平均辐射温度 $T_{r, in}=T_{in}$ ；
- 6 室外平均辐射温度 $T_{r, out}=T_{out}$ ；
- 7 太阳辐射照度 $I_s=500 \text{ W}/\text{m}^2$ 。

D.2 充气玻璃的气体含量检测方法

D.2.1 当建筑工程设计使用充气玻璃时，应进行充气玻璃的气体含量检测。

D.2.2 充气中空玻璃样品应为工程现场见证取样不少于 3 块。

D.2.3 检测环境应满足 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 30%~75%。检测前全部试样在该环境放置不少于 24h。

D.2.4 检测设备主要为顺磁性氧分析仪，仪器分辨率在 0.1%，精度应 $\leq \pm 1.0\%(\nu/\nu)$ 。

D.2.5 检测前应对氧分析仪进行校准，校准分别使用已经确定氧气浓度的干燥空气和纯度为 99.9% 以上的氩气或氮气。

D.2.6 取气时，试样竖直放置，用尖锥在试样中间将间隔框穿透，立即将排空气体的气密注射器穿过胶垫插入中空玻璃中，

如图 D. 2. 6 所示，将中空腔中的气体抽入注射器，然后再把注射器里的气体推入中空腔，如此反复进行两次后，将 20ml 气体抽入注射器。

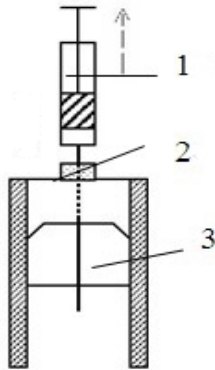


图 D. 2. 6 气体含量检测示意图

1. 气密注射器 2. 胶垫 3. 中空玻璃间隔框

D.2.7 将取好气体试样的注射器插入仪器进气口，然后将气体缓慢注入分析仪，显示器数值稳定后即为测量结果。两腔及以上中空玻璃分别测量。

D.2.8 充气玻璃的初始气体含量应 $\geq 85\%$ (v/v)。3 块试样均合格该项性能为合格。

D.3 镀膜玻璃膜面位置检测方法

D.3.1 当建筑工程设计使用镀膜中空玻璃时，应进行膜面位置现场检测。

D.3.2 本试验应为工程现场见证检测，抽验比例不少于玻璃总面积的 5%，试样规格不小于 (300×300) mm。

D.3.3 检测设备为接触式镀膜中空玻璃膜层位置检测仪,其它可达到检测目的的仪器也可使用。

D.3.4 对中空玻璃试样室内外侧进行标记,试样被测面表面洁净无污损。测试玻璃样品时,将仪器平放于试样中心部位并接触玻璃表面进行检测。记录膜层所在位置。当试样为双玻中空玻璃时,室外片外侧为第1面,室外片内侧为第2面,室内片内侧为第3面,室内片外侧为第4面;当试样为三玻两腔中空玻璃时,1~4面标记顺序与双玻中空玻璃相同,第Ⅲ片玻璃的室外侧为第5面,室内侧为第6面(图D.3.4)。

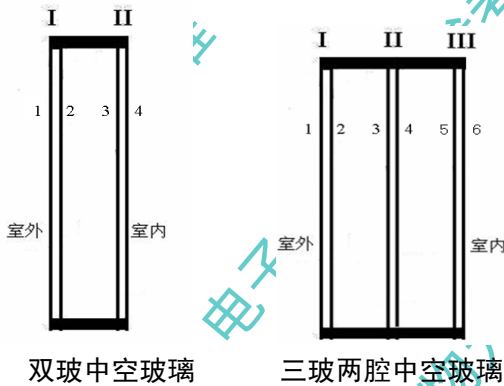


图 D.3.4 中空玻璃试样示意图

D.3.5 检测结果膜层所在位置应与工程设计要求一致。所有被测玻璃均合格该项检测结果为合格。

D.4 中空玻璃及间隔层厚度检测方法

D.4.1 中空玻璃应进行玻璃厚度及间隔层厚度的现场检测。

D.4.2 本试验应为工程现场见证检测,抽验比例不少于玻璃总面积的5%,试样规格不小于(300×300)mm。

D.4.3 检测设备为手持式中空玻璃厚度检测仪,精度为

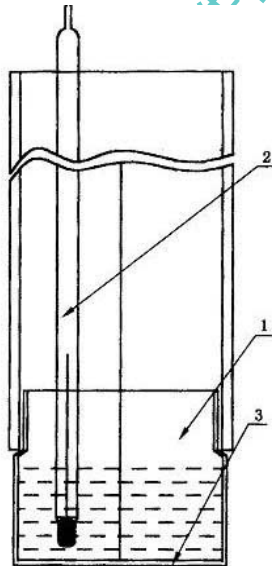
0.2mm。其它可达到检测目的的仪器也可使用。

D.4.4 用设备测量室内侧玻璃、室外侧玻璃和空气层厚度，测量位置为被测试样中心部位，检测过程不得对被测试样造成破坏，玻璃厚度测量值与设计值的偏差均不得大于 $\pm 0.5\text{mm}$ ，间隔层厚度与设计值偏差均不得大于 $\pm 1.0\text{mm}$ 。

D.5 中空玻璃密封性能检测方法

D.5.1 中空玻璃密封性能检测应采用符合以下要求的仪器：

露点仪：测量管的高度为 300 mm，测量面为铜质材料，直径为 $50\pm 1(\text{mm})$ ；温度计：温度测量范围可以达到 $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，精度小于或等于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (见图 D.5.1)。



1 铜槽 2 温度计 3 测量面

图 D.5.1 露点仪示意图

D.5.2 检测样品应从进入工程现场的门窗中随机抽取，每组应抽取3 榉样品。

D.5.3 检测应在温度 23 ± 2 (°C)、相对湿度30~75 (%) 的环境中进行。检测前应将全部样品在该环境中放置至少24 h。

D.5.4 检测应按以下步骤进行：

(1)向露点仪的容器中注入深约25 mm的乙醇或丙酮，再加入干冰，使其温度降低到 -40 °C~ -43 °C，并在试验中保持该温度。

(2)将样品水平放置，在上表面涂一层乙醇或丙酮，使露点仪与该表面紧密接触，停留时间按表D. 5. 4的规定。

表 D. 5. 4 不同原片玻璃厚度露点仪测试时间

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

(3)移开露点仪，立刻观察玻璃样品的内表面有无结露或结霜，应以中空玻璃内表面不出现结露或结霜现象为判定合格的依据。3 榉样品中的所有中空玻璃均应合格。

D.5.5 对于三玻两腔及以上的中空玻璃应分别测试中空玻璃的两个表面。

D.6 Low-E 玻璃的膜面辐射率检测方法

D. 6. 1 Low-E 玻璃的膜面辐射率等于垂直辐射率乘以下面相应玻璃表面的系数，涂金属氧化物膜的玻璃表面为 0.94，涂金

属膜或含有金属膜的多层涂膜的玻璃表面为 1.0。

D.6.2 垂直辐射率按式 D.6.2 计算：

$$\alpha_h = 1 - \tau_h - \rho_h \quad (\text{D.6.2})$$

$$\approx 1 - \rho_h$$

$$\rho_h \approx \sum_{4.5}^{25} G_\lambda \cdot \rho_{(\lambda)}$$

式中： α_h ——垂直辐射率，%；

ρ_h ——试样的热辐射反射率，%；

$\rho_{(\lambda)}$ ——试样实测热辐射光谱反射率，%；

G_λ ——绝对温度 293K 下，热辐射相对光谱分布，见 GB/T 2680-1994 中表 5。

附录 E 热流计和温度传感器的安装

E.0.1 热流计和温度传感器的安装应符合下列规定：

1 热流计应直接安装在被测围护结构的内表面上，且应与表面完全接触，同一被测部位热流计不应少于 3 个；

2 温度传感器应在被测围护结构内、外侧表面安装。内表面温度传感器应靠近热流计处安装不少于 2 个，外表面温度传感器 1 个，宜与热流计的位置相对应。温度传感器连同 0.1m 长引线应与被测表面紧密接触，传感器表面的辐射系数应与被测表面基本相同。

天津工程建设标准
电子文件仅供检索
请以正式出版物为准

附录 F 外窗现场气密性能检测方法

F.0.1 外窗现场气密性能的检测应在受检外窗几何中心高度处的室外瞬时风速不大于 3.3m/s 的条件下进行。

F.0.2 外窗现场气密性能检测应按照现行行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T211进行。

F.0.3 对室内外空气温度、室外风速和大气压力等环境参数应进行同步检测。

F.0.4 外窗选取应均匀分布在单体建筑各朝向的底层、顶层和中间层。

F.0.5 差压表、大气压力表、环境温度检测仪、室外风速计和长度尺的不确定度分别不应大于 2.5Pa 、 200Pa 、 1°C 、 0.25m/s 和 3mm 。空气流量测量装置的不确定度不应大于测量值的13%。

F.0.6 在开始正式检测前，应对检测系统附加渗透量进行现场标定：

- 1 单体建筑宜选择首层外窗进行标定；
- 2 标定程序应按照现行行业标准《建筑外窗气密、水密、抗风压性能现场检测方法》JG/T211进行；
- 3 在进行顶层和中间层等非底层外窗检测时，在生产厂家、窗型尺寸、检测装置以及操作程序完全相同的情况下，可省略现场标定步骤，直接采用首层外窗标定结果。

附录 G 建筑物采暖耗热量检测方法

G.1 一般规定

G.1.1 检测工作应在正常供暖情况下，检测期间应保持外门窗关闭，有效连续观测时间不少于7天。

G.2 超声波热流量计法

G.2.1 采用超声波热流量计进行检测。

G.2.2 检测室内外空气温度、供回水流量和温度。

G.2.3 安装超声波热流量计和室内外空气温度传感器，每小时记录检测数据。

G.2.4 建筑物单位耗热量计算

1 室内外平均温差 ΔT (K) 应按下式计算：

$$\Delta T = \frac{\sum \Delta T_n}{n} \quad (\text{G. 2. 4-1})$$

$$\Delta T_n = T_{\text{in}} - T_{\text{en}} \quad (\text{G. 2. 4-2})$$

式中： ΔT_n ——室内外空气温度差，K

2 建筑物单位耗热量 q_s (W/m^2) 应按下式计算：

$$q_s = \frac{Q}{t \cdot A_2} \quad (\text{G. 2. 4-3})$$

式中： Q ——检测期采暖消耗总热量， $\text{W} \cdot \text{h}$

t ——检验时间，h

A_2 ——被测建筑面积， m^2

3 标准条件下建筑物单位耗热量 q_f (W/m^2) 应按下式计算：

$$q_J = \frac{q_s \cdot \Delta T}{\Delta T_{\text{标}}} \quad (\text{G. 2. 4-4})$$

式中： $\Delta T_{\text{标}}$ —标准规定的室内外计算温差, K

4 正常居住条件下建筑物单位耗热量 q'_H (W/m^2) 应按下式计算：

$$q'_H = q_J \quad (\text{G. 2. 4-5})$$

5 无人居住的条件下建筑物单位耗热量 q'_H (W/m^2) 应按下式计算：

$$q'_H = q_J - q_{\text{内}} \quad (\text{G. 2. 4-6})$$

式中： $q_{\text{内}}$ —单位建筑面积的建筑物内部得热，取 $3.80 \text{ W}/\text{m}^2$ 。

G.3 超声波流量计法

G.3.1 采用超声波流量计进行检测。

G.3.2 安装温度和流量检测仪表、数据采集仪，每1小时记录数据。

G.3.3 应检测室内外空气温度、供回水温度、流量等内容。

G.3.4 建筑物单位耗热量计算：

1 检测期建筑物单位时间供热量 Q_g (W) 应按下式计算：

$$Q_g = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C \cdot G_i \cdot (T_{gn} - T_{hm})}{3600}}{n} \quad (\text{G. 3. 4-1})$$

式中： C —— 水的比热容（取 $4186.8 \text{ J}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ）

G_i —— 每小时的供水流量， kg/h

T_{en} —— 每小时的平均供水温度, °C

T_{hn} —— 每小时的平均回水温度, °C

n —— 检测期记录数据次数

2 实测建筑物单位耗热量 q_s (W/m^2) 应按下列公式计算:

$$q_s = \frac{Q_g}{A_0} \quad (\text{G. 3. 4-2})$$

式中: A_0 —— 被测建筑面积, m^2

3 计算标准条件下建筑物单位耗热量 q_J (W/m^2) 应按下列公式计算:

$$q_J = \frac{q_s \cdot \Delta T}{\Delta T_{\text{标}}} \quad (\text{G. 3. 4-3})$$

G.4 间接算法

G.4.1 间接算法计算建筑物单位耗热量是通过实测建筑物围护结构的传热系数和房间的气密性等参数, 计算建筑物传热耗热量与空气渗透耗热量, 再计算建筑物单位耗热量。

G.4.2 建筑物单位耗热量计算应按天津市工程建设现行标准《居住建筑节能设计标准》DB29-1的规定进行。

附录 H 外墙外保温系统用挤塑聚苯板玻璃化转变温度及受热残重检测方法

H.1 XPS 板及其原料玻璃化转变温度检测方法

H.1.1 本方法适用于薄抹灰外墙外保温系统用挤塑聚苯板及其原料的玻璃化转变温度的测定。

H.1.2 检测仪器应符合下列要求：

1 差示扫描量热仪

温度范围：20℃～300℃

控温精度：±0.05℃

量热精确度：A级

动态量热分辨率：0.04μW

量热灵敏度：1.0μW

基线重现性：40μW

动态范围：±350mW

2 电子天平：0.1mg

H.1.3 试样

挤塑聚苯板：试样尺寸100mm×100mm，数量3个。切割时需离挤塑板边缘15mm以上。

原料：试样质量5g，数量3组。从100g原料缩分而来。

H.1.4 试样的玻璃化转变温度应按照以下步骤测定：

1 挤塑聚苯板与原料的检测方法一致；

2 试样进行检测前，应进行状态调节，在温度（20±2）℃、相对湿度（50±10）%条件下放置24小时以上；

3 开启差示扫描量热仪，并将仪器调节到符合要求的工作状态；

4 从试样上取 $3.0 \pm 0.2\text{mg}$ 的待测样品，用万分之一电子天平准确称重后，装入差示扫描量热仪的样品测试舱内；

5 差示扫描量热仪按照以下程序进行测试：

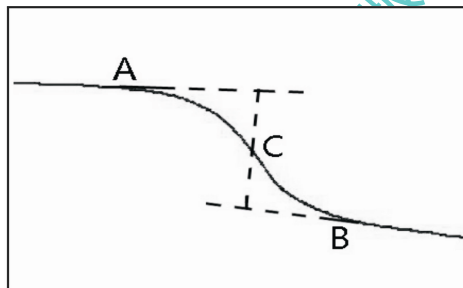
预热段：以每分钟 20°C 的升温速率，升温至 200°C ，保温1分钟；

降温段：以每分钟 10°C 的降温速率，降温至 20°C ，保温2分钟；

测试段：以每分钟 20°C 的升温速率，升温至 150°C ，测试结束。

H.1.5 试验结果处理

1 玻璃化转变温度按以下步骤从仪器采集的测试段差示扫描量热谱线中读取。确定开始偏离基线的点A及转变后偏离基线的点B。将转变前后的基线延长，两线之间的垂直距离为阶差 ΔJ ，在 $\Delta J/2$ 处可以找到C点，C点所对应的温度值即为玻璃化转变温度 T_g ，精确至 0.1°C 。



注：允许通过计算机软件直接测量相应的玻璃化转变温度。

2 玻璃化转变温度以3个试样试验结果的算术平均值作为

测定值。当最大值或最小值，与中间值之差超过中间值0.5℃时，应剔除此值，并应取其两值的算术平均值作为测定值；当最大和最小值，均超过中间值0.5℃时，应按前述步骤重新试验。

H.2 XPS 板及其原料受热残重检测方法

H.2.1 本方法适用于检测薄抹灰外墙外保温系统用 XPS 板及其原料受热残重的测定。

H.2.2 检测仪器应符合下列要求：

1 同步热分析仪

温度范围：20℃～1000℃

升温速率：每分钟 50℃

量热精确度：A 级

天平灵敏度：0.1μg

2 电子天平：

分度值 0.1mg

H.2.3 试样

1 挤塑聚苯板：试样尺寸 100mm×100mm，数量 3 个。切割时需离挤塑板边缘 15mm 以上。

2 原料：试样质量 5g，数量 3 组。从 100g 原料缩分而来。

H.2.4 试样的残重应按照以下步骤测定：

1 挤塑聚苯板与原料的检测方法一致；

2 样品进行检测前，应进行状态调节，在温度（20±2）℃、相对湿度（50±10）%条件下放置 24 小时以上；

3 开启同步热分析仪，并将仪器调节到符合要求的工作状态；

4 从试样上取 5.0 ± 0.2 mg 的样品，用万分之一电子天平准确称重后，装入同步热分析仪的样品测试舱内；

5 同步热分析仪以每分钟 20°C 的升温速率，从室温升温至 800°C ，测试结束。

H.2.5 试验结果

1 试样的残重应按以下公式进行计算，精确至 0.1%：

$$W_r = \frac{w_r}{w_0} \times 100\% \quad (\text{H. 2. 5})$$

式中： W_r —试样残重，%

w_r —经过同步热分析仪测试后试样的质量，g

w_0 —试样初始质量，g

注：允许通过计算机软件直接测量试样的受热残重。

2 残重以 3 个试样试验结果的算术平均值作为测定值。当最大值或最小值与中间值之差超过中间值 0.5%，应剔除此值，并应取其余两值的算术平均值作为测定值；当最大和最小值，均超过中间值 0.5% 时，应按前述步骤重新试验。

附录 I 外围护结构整体气密性（鼓风门法）检测方法

1.1 一般规定

1.1.1 外围护结构整体气密性能检测应在室外风力小于 3 级，风速仪检测风速小于 3m/s 的条件下进行。

1.1.2 抽样方法应满足下列要求：

- 1 居住建筑按单体工程抽检，抽检总户数的 5%，且不少于 2 户。
- 2 公共建筑按不同功能区抽检，每个功能区不少于 1 处。
- 3 如需对整个建筑进行评价，在建筑构造许可的情况下，可以对部分建筑单元或整个建筑进行检测。

1.2 鼓风门法

1.2.1 鼓风门检测仪，测量精度 $\pm 2\text{Pa}$ 。

1.2.2 检测步骤应满足下列要求：

- 1 测量室内空气温度、湿度、大气压力，待检房间内有效体积和室外风速，并将房间内杂物清理出房间。
- 2 检查并封闭待检房间墙面线缆走管外露洞口、门窗、地漏、空调洞口等。
- 3 在待检房间门口安装鼓风门检测仪。
- 4 接通电源，调节风速控制器，对室内加压（减压），当室内外压差达到 60Pa 并稳定后，停止加压（减压），记录空气流量。

5 逐级降低室内压力，压差每级降低5Pa，待稳定后记录流量，直至25Pa。

6 正压、负压状态各检测一遍。取两次同级压力的平均值作为该级压力空气流量。

1.2.3 计算方法：

当压差为50Pa时，应按下式计算换气次数 N_{50}^{\pm} (h^{-1})。

$$N_{50}^{\pm} = \frac{L}{V}$$

式中：L —— 压差50Pa时正压和负压下空气流量的平均值， m^3/h

V —— 被测房间换气体积， m^3

房间换气次数 N (h^{-1}) 应按下式计算：

$$N = \frac{N_{50}^{+} + N_{50}^{-}}{34}$$

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,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)表示允许有选择,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 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB50411
- 2 《外墙外保温系统耐候性试验方法》 JG/T429-2014
- 3 《外墙外保温工程技术规程》 JGJ 144
- 4 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》
GB/T 29906-2013
- 5 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 6 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T 132-2009
- 7 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289-2012
- 8 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366-2012
- 9 《硬泡聚氨酯板薄抹灰外墙外保温系统材料》
JG/T 420-2013
- 10 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》 JG/T158-2013

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

天津市工程建设标准

天津市民用建筑围护结构 节能检测技术规程

DB/T29-88-2014

J12653-2014

条文说明

天津

津

2014 天 津

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

修订说明

本规程修订过程中，编制组进行了广泛深入的调查研究，总结了我国和天津市建筑节能工程领域的实践经验，同时参考了国内外先进经验、技术标准修订了本规程。

为便于广大建设、设计、施工、监理、检测和科研等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《天津市民用建筑围护结构节能检测技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据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规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定时参考。

目 次

1	总则	77
2	术语	78
3	基本规定	79
4	墙体节能工程检测	80
4.1	外墙外保温节能工程检测	80
4.2	墙体热工性能检测	80
5	幕墙节能工程检测	82
5.1	透明幕墙（采光顶）节能工程检测	82
5.2	非透明幕墙节能工程检测	82
6	门窗节能工程检测	83
7	屋面节能工程检测	83
8	楼地面节能工程检测	85
9	建筑物检测	86
9.1	建筑物采暖耗热量检测	86
9.2	外围护结构整体气密性（鼓风门法）检测	86
附录 C	外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆聚合物有效成分检测方法	87
附录 H	外墙外保温系统用挤塑聚苯板玻璃化转变温度及受热残重检测方法	88

1 总 则

1.0.1 根据有关规定，民用建筑的施工凡不符合工程建设强制性标准的，不得办理竣工验收备案手续。如何对我市民用建筑围护结构节能质量及热工性能进行检测，判定其是否满足相关标准要求，规范建筑节能检测方法，已成为落实民用建筑节能管理必需的支撑手段。

1.0.2 本规程主要针对的是天津市新建、改建和扩建民用建筑围护结构的节能质量及热工性能，即居住建筑和公共建筑节能设计标准中有具体节能性能指标要求的围护结构。

1.0.3 本规程对我市民用建筑围护结构节能质量检测及热工性能检测做出了规定。建筑工程检测涉及许多方面，节能检测是其中一个方面，因此，按本规程进行节能检测时，尚应符合国家及本市现行有关标准、规程的要求。

2 术 语

2.0.1~2.0.13 术语通常为在本规程中出现的其含义需要加以界定、说明或解释的重要词汇。尽管在确定和解释术语时尽可能考虑了习惯和通用性，但是理论上术语只在本规程中有效，列出的目的主要是防止出现错误理解。当本规程列出的术语在本规程以外使用时，应注意其可能含有与本规程不同的含义。

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

3 基本规定

3.0.2 建筑围护结构各种组成材料应符合相应产品标准要求，进入工程现场时，应对关键质量进行复验，以确保节能效果。各种材料、部品和构件的检测项目、检测方法、组批原则、取样规定、检测周期和性能指标等应符合有关标准的要求和设计要求。

3.0.3 居住建筑或公共建筑围护结构节能质量及热工性能的检测值应符合相应节能设计标准要求，并应符合设计要求。有的设计人员在设计中会提高围护结构节能性能，即设计值会优于标准值。因此，检测值还应符合设计值。检测人员进行检测时，应认真查阅设计图纸中的设计值，并标注在检测报告的标准值/设计值栏中，以便进行合格与否的判定。

3.0.7 建筑围护结构节能质量及其热工性能检测较为复杂，并涉及建筑热工、供暖和空调、检测技术、误差理论等多方面的专业知识，并非简单的测量尺寸、见证有无、操作仪表、抄表记数等，所以，要求检测人员具有一定的理论分析和解决问题的能力。因此，本规程从技术角度对从事节能检测的人员素质提出基本要求。当然，检测机构也应具有相应的检测资质。否则，必然会出现检测市场鱼目混珠的局面，使建筑节能检测工作陷入一片混乱无序之中。

4 墙体节能工程检测

4.1 外墙外保温节能工程检测

4.1.2 墙体保温材料(模/挤塑聚苯板、岩棉板/带、聚氨酯板、保温砂浆等),外墙防火隔离带材料(岩棉带、泡沫玻璃板、发泡水泥板等)及其它系统组成材料(耐碱玻纤网、胶粘剂、抹面胶浆、锚栓等)的性能指标与检测方法除应符合本规程附录 A 外,尚应符合相关标准要求和设计要求。结合本市特点,本规程附录 A 中部分材料的性能指标高于相关标准要求。

4.1.3 外墙外保温系统的检测项目、性能指标除应符合本规程表 4.1.3 的要求外,尚应符合相关现行标准和设计要求。

4.1.4 为确保外墙保温工程质量,外墙外保温系统施工完毕后,应对涉及外保温工程质量的关键项目进行现场检测。保温板拉伸粘接强度现场检测,按保温板种类不同,其拉伸粘接强度值应有所不同,表中给出了常用保温材料与基层的拉伸粘结强度限值和破坏部位要求,其它材料应符合设计要求。胶粘剂中聚合物有效成分不低于胶粘剂总重 2%,抹面胶浆中聚合物有效成分不低于抹面胶浆总重 3%。

4.2 墙体热工性能检测

4.2.2 外墙传热系数检测后,应根据外墙保温具体做法依据天津市工程建设现行标准《天津市居住建筑节能设计标准》DB 29-1 或《天津市公共建筑节能设计标准》DB 29-153 的规定计

算其平均传热系数。外墙平均传热系数应符合相应现行标准中的设计要求，并应符合设计要求。检测人员应认真阅读设计图纸，确定检测位置，以正确判定所检测外墙传热系数的合格与否。

4.2.4 天津夏季炎热，如果外墙隔热性能差，其内表面烘烤感强，不利于提高室内舒适度，为了满足人们基本舒适度要求，就要增加空调运行时间，不利于节能。因此，轻质外墙的隔热性能应符合设计要求。

4.2.5 居住建筑的户间隔分户墙主要是考虑实施计量供热收费改革后，邻户不供暖会对供暖户影响较大，故居住建筑分户墙的保温性能应符合天津市工程建设现行标准《天津市居住建筑节能设计标准》DB 29-1 的要求，并应符合设计要求。

5 幕墙节能工程检测

5.1 透明幕墙（采光顶）节能工程检测

5.1.1 透明幕墙和采光顶材料、构件进入工程现场应对其玻璃、隔热型材等节能性能进行检测。对于外遮阳的透光、半透光遮阳材料应进行太阳光透射、太阳光反射比检测。

5.1.2 天津为寒冷地区，建筑幕墙的气密性能应符合国家现行标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的要求。检测方法应符合国家现行标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定。

5.1.3 建筑幕墙的水密和抗风压性能应符合国家现行标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的要求。检测方法应符合国家现行标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227 的规定。

5.1.4 建筑幕墙传热系数应符合相应节能设计标准的要求，热工计算应符合行业现行标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定。

5.2 非透明幕墙节能工程检测

5.2.2 非透明幕墙传热系数计算应符合行业现行标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定。

6 门窗节能工程检测

6.0.1 同一工程项目中的门窗，同一厂家、同一型材和同一玻璃品种，抽样复验一组标准尺寸(外门 $0.85\text{ m}\times 2.05\text{ m}$ ，外窗 $1.45\text{ m}\times 1.45\text{ m}$)或接近标准尺寸的外门窗。当外窗采用了活动外遮阳或中空玻璃内置活动遮阳装置时，只要遮阳设施启闭灵活，能够完全伸展并遮蔽玻璃就可认为符合设计要求，可视同外窗遮阳系数满足设计要求，不需再进行复验。中空玻璃的密封性能是针对进场门窗玻璃的复验，并非玻璃产品的密封性能。中空玻璃的密封性能不满足要求，会对其通透性有很大的影响。

6.0.4 为确保外门窗和天窗的节能质量，安装完毕后应对其所采用的中空玻璃进行检测。其中：间隔层厚度，镀膜玻璃的膜面位置等均与节能性能密切相关，故应进行检测检查。对于门窗设计采用 Low-E 玻璃的，如果检测不到镀膜的，一定不是 Low-E 玻璃。

6.0.5 外窗型式检验时，其尺寸大小、分格形式均是按统一规定制做的，外窗遮阳系数应依据《建筑门窗幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定计算。而外窗复验时，同一建筑物中外窗尺寸有大有小，送检的外窗尺寸往往并非标准尺寸。即使是外窗分格形式相同，但尺寸大小不同，其窗框面积比不同，则其遮阳系数会不同。故复验外窗时，应尽量抽取标准尺寸($1.45\text{ m}\times 1.45\text{ m}$)或接近标准尺寸的外窗进行复验。

6.0.6 分隔供暖与非供暖空间的门窗，如居住建筑分户门的传热系数应符合设计要求，否则会影响其节能性能。

7 屋面节能工程检测

7.0.3 屋面传热系数检测后，应计算其平均传热系数。屋面平均传热系数不仅应符合相应现行标准的要求。有时屋面平均传热系数的设计值会优于标准值，因此，屋面平均传热系数还应符合设计要求。

7.0.4 有顶棚坡屋面的传热系数无法直接检测，可分别检测坡屋面和顶棚的传热系数，然后计算坡屋面和顶棚的综合传热系数。当计算屋面传热量时，传热面积按顶棚面积计算。

7.0.6 天津夏季炎热，如果屋面隔热性能差，其内表面烘烤感强，不利于提高室内舒适度，为了满足人们基本舒适度要求，就要增加空调运行时间，不利于节能。

8 楼地面节能工程检测

8.0.1 楼板保温材料按保温层放置的部位可分为楼板上或楼板下，板上多采用挤/模塑聚苯板，板下多采用矿物棉喷涂等。

8.0.2 楼板传热系数检测时，室内外温差应符合行业现行标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 的要求。楼板传热系数检测布点应参照本规程附录 E 进行。

8.0.3 楼板传热系数检测后的计算方法应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

8.0.4 由于保温材料均被覆盖在细石混凝土下方，故对保温材料的抗压强度和吸水率加以控制。挤塑聚苯板抗压强度高、吸水率低，因此与土壤接触的地面保温材料宜采用挤塑聚苯板。

9 建筑物检测

9.1 建筑物采暖耗热量检测

9.1.1 通过计算居住建筑供暖耗热量指标和各户耗热量，可得到标准状态下建筑供暖耗热量指标和各户采暖耗热量，从而可校核建筑物供暖能耗指标和各户耗热量，并为计量供热提供参考。

9.2 外围护结构整体气密性（鼓风门法）检测

9.2.1 为提高舒适度、优化建筑整体节能效果，应对建筑物的整体气密性能进行检测，通过采用鼓风门法来确定建筑物的换气次数。

附录 C 外墙外保温系统用胶粘剂、抹面胶浆 聚合物有效成分检测方法

在天津市范围内的几次对外墙外保温质量的专项检查中发现，外墙外保温普遍存在开裂、脱落现象，所使用的胶粘剂、抹面胶浆中聚合物有效成分不足是重要原因。部分材料供应商出售的胶粘剂、抹面胶浆中掺加的聚合物有效成分远低于胶粉生产厂家的推荐掺量，胶粘剂、抹面胶浆的售价低于合理成本价格，上墙后保温系统的安全性自然无法保证。

在已完工的外墙外保温分项工程外墙实体上切取已经硬化后的胶粘剂、抹面胶浆，对其中所掺加聚合物有效成分含量进行检测，根据掺加量能够对外墙外保温的质量作出有效、迅速的判断，避免劣质外墙外保温系统带来的安全隐患。

为了能够改善胶粘剂、抹面胶浆的粘结性与韧性、使其具备更加良好的粘结力、抗变形性、耐水性，在其中加入粉状或乳液状聚合物，实际使用的聚合物有效成分有乙烯醋酸乙烯、苯丙、丁苯、纯丙这四种。大量试验数据表明，胶粘剂中聚合物有效成分不低于胶粘剂总重 2%，抹面胶浆中聚合物有效成分不低于抹面胶浆总重 3%，才能保证胶粘剂、抹面胶浆的产品质量。

附录 H 外墙外保温系统用挤塑聚苯板玻璃化 转变温度及受热残重检测方法

在 XPS 板生产过程中超量掺加再生料，将会造成发泡过程中聚苯乙烯熔融体的流体性能改变，不利于生成合理的孔结构；过量掺加无机填料，将影响 XPS 板孔壁的均匀性，造成内部应力分布不均匀，容易导致产品出现后期变形。并且，对超量掺用再生料的 XPS 板的检测结果表明，再生料的大量添加会降低产品的氧指数，影响产品的燃烧性能。

同类的研究结果显示塑料中再生料的添加会使塑料的玻璃化转变温度降低，用玻璃化转变温度指标衡量再生料的添加与否是可行的。在高温下塑料中的有机物分解，残重可认为是掺加的无机填料。经过对 XPS 板材及对应的聚苯乙烯原料的玻璃化转变温度、残重进行测定，规定了原料的两项指标，同时规定了由加工过程引起的 XPS 板相对于原料玻璃化转变温度降低的允许范围为 6.5℃、无机填料含量增加的允许范围为 3.5%。