

江苏省建设科技创新成果推荐书

一、基本情况

项目名称	齐平式超低能耗铝合金门施工关键技术与应用		
完 成 人	张向东、阚燕荣 、沈黎明、熊小珊、张雄		
完成单位	浙江中南建设集团有限公司		
推荐单位（盖章） 或推荐专家（签字）			
任 务 来 源			
计划、基金名称	项目名称	编号	验收结题时间
齐平式超低能耗铝合金门施工关键技术与应用	齐平式超低能耗铝合金门施工关键技术与应用	ZJZN-2022-04	2023. 4
授权发明专利（项）	0	授权其他知识产权（项）	2
起止时间	起始： 2022 年 3 月 10 日	完成： 2023 年 4 月 10 日	

二、项目简介

2020 年全国建筑全过程能耗总量为 22.7 亿 tce，占全国能源消费总量比重为 45.5%。其中：建筑运行阶段能耗 10.6 亿 tce，占全国能源消费总量的比重为 21.3%；我国北方采暖城市居住面积只占全国城市居住面积的 10%，但建筑能耗却占到 40%，因此，降低建筑能耗，可有效的减小社会总能耗，从 2010 年以来，我国大部分省市，也都纷纷提出“建筑节能 75%”等标准。“双碳”目标提出后，建筑行业一直致力于传统作业模式的转型升级，包括设计阶段的节能方案和系统选择和运行阶段的能耗监测控制等，但在“双碳”目标的基础上对建筑美学的追求也从未停止。但与欧洲发达国家相比，还有着不小差距，德国的“被动房”技术，可达到节能 92%，甚至可做到“近零能耗”。我国也努力的学习了德国的“被动房”技术，经过几年的发展，全国已落地了大大小小几十个示范项目。通过实际的运营的数据与既有建筑相比较，确实有着明显的节能效果，从长远角度看，有明显的环保效益和经济效益。因此多个省市都颁布了鼓励发展被动式建筑的奖励性政策。

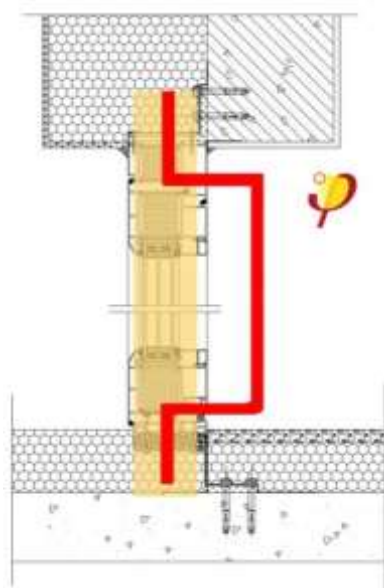
经过数据分析，门窗面积占建筑面积为 12%时，通过门窗损失的能量达 50%左右，因此超低能耗门窗是提升建筑节能性能极为重要的一项。

功能特点

齐平式超低能耗铝合金门采用三玻两腔充惰性气体中空玻璃和低传热系数铝合金型材，并采用结构外挂齐平式安装方法，提高了建筑外维护结构整体保温性能和隔声性能，建筑保温性能是现行国家节能设计标准的 5 倍左右，综合隔声性能可达 35 分贝以上，使室内环境达到国家最安静的 0 类标准；采用高品质材料、无热桥、高气密性设计和精细化施工，使门窗和整个建筑寿命更长、质量更有保证。

施工关键技术特点

1. 铝合金门外挂齐平安装



常规建筑往往采用洞口内安装,产生大量冷热桥现象,能量流失严重;该工法采用在工厂将门框和门扇整体组装好,整门运到现场、齐平式上墙安装的方式,更有效的保证整门系统的保温性,避免能量流失。齐平式超低能耗铝合金门安装示意图如图 所示。

如图所示,传统的安装方式,建筑外保温围护结构剖面结构线如红线所示,保温层和门窗组成的保温结构会出现几何结构的变化,在洞口处会形成几何热桥;而齐平式安装的保温结构线如黄线所示,保温结构几何结构的简化,使门窗保温措施与建筑墙体保温形成一个整体,减少了大量的热桥,在门窗系统上减少了保温隔热参数的薄弱环节。

2 。严密的气密性

建筑门窗气密性是实现超低能耗目标的基础,所有设计热工指标的实现在都依赖优异的气密性保证,。良好的气密性可以减少冬季冷风渗透,降低夏季非受控通风导致的供冷需求增加,避免湿气侵入造成的建筑发霉、结露和损坏,减少室内噪声和空气污染等不良因素对室内环境的影响,提高居住者的生活品质。

而门窗是建筑必须设置的直接对外窗口,在外围护结构中,是最容易出现能量损失问题的部件,因而其气密性更是重中之重,要保证门窗系统整体的气密性,除了要选用气密性高的外门窗之外,还要考虑门窗与墙体及保温的气密性节点设计,使用防水隔汽膜及专用的自膨胀密封带等材料,将门窗与洞口直接的缝隙进行气密性处理。

适用范围

齐平式超低能耗铝合金门安装工法适用于低能耗、被动式超低能耗、

近零能耗建筑的入户门工程。其结构墙体为外装饰幕墙、混凝土墙、实心砖墙等，并在非混凝土墙体的门洞口四周留设混凝土预埋块或四周整体浇筑砼带，并外覆保温的建筑形式。

三、主要科技创新

基本原理

齐平式超低能耗铝合金门安装，通常都是通过节能材料制作的连接框等连接辅件，将门外挂安装在混凝土外墙上，并在门框内外侧与主体结构交接部位分别粘贴隔汽膜、透汽膜，建筑墙体保温层由墙体延伸并覆盖门框，使门与墙体保温层处于相同等温线分布区，确保建筑保温层连续性与可靠性，从而保证齐平式超低能耗铝合金门系统极佳的保温性能和气密性能。

关键技术

1. 门与墙体洞口连接处等温线技术

在使用相同材质的建筑维护墙体、外保温材料、门窗系统时，分别对比洞口内安装和齐平式安装两种情况的温度曲线图进行测算。采取传统洞口内安装时，同时保温没有覆盖门框，其温度曲线在门窗边缘存在明显断层，形成热桥，尤其是门框与室内结构接触的位置。洞口内安装时温度曲线图如图 1 所示，外挂安装时温度曲线图如图 2 所示。

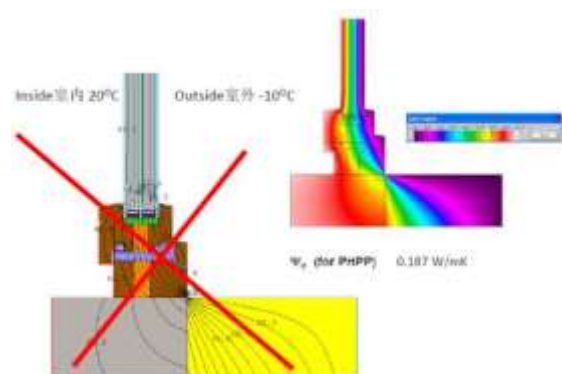


图 1 洞口内安装时温度曲线图

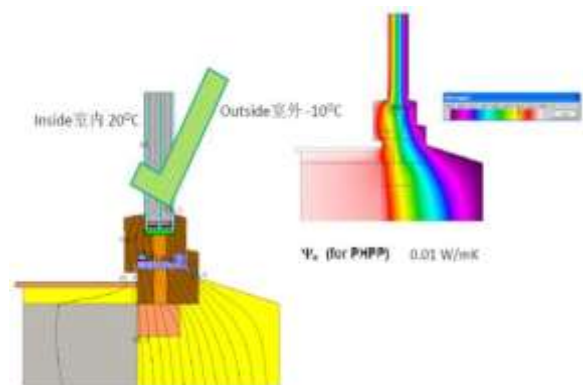


图 2 外挂安装时温度曲线图

洞口内安装经测算，线性热桥系数 Ψ 高达 $0.187\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ；而采取齐平式安装门窗时，同时铝合金门框及周边缝隙被保温层覆盖，其温度曲线则表现为圆滑曲线、无断点，门框与结构墙体接触的位置无明显热桥，较传统洞口内安装方式，线性传热系数降低了近 20 倍，线性热桥系数降

低至 $\Psi=0.01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，完全满足超低能耗设计指标要求。

2。气密性保证技术

铝合金门系统框与建筑结构间隙采用耐久性良好的密封材料进行严实封堵。为实现防止室内外的空气进行非主动的交换，防止室内湿气传到保温层，破坏保温材料，降低保温效能，提高防水性能的设计要求，门框内侧和室内墙体表面粘贴防水隔汽膜；为实现防止室外的明水进入室内，同时墙体和门框之间缝隙内的水汽可以透过防水透汽膜、散发到室外，不破坏保温材料的保温性能的设计要求，室外墙体表面和门框外粘贴防水透汽膜，；再着，防止室外灰尘、雾霾等污染物进入室内，更好保证室内空气环境质量。防水透汽、隔汽膜粘贴位置示意图如图 3 所示。

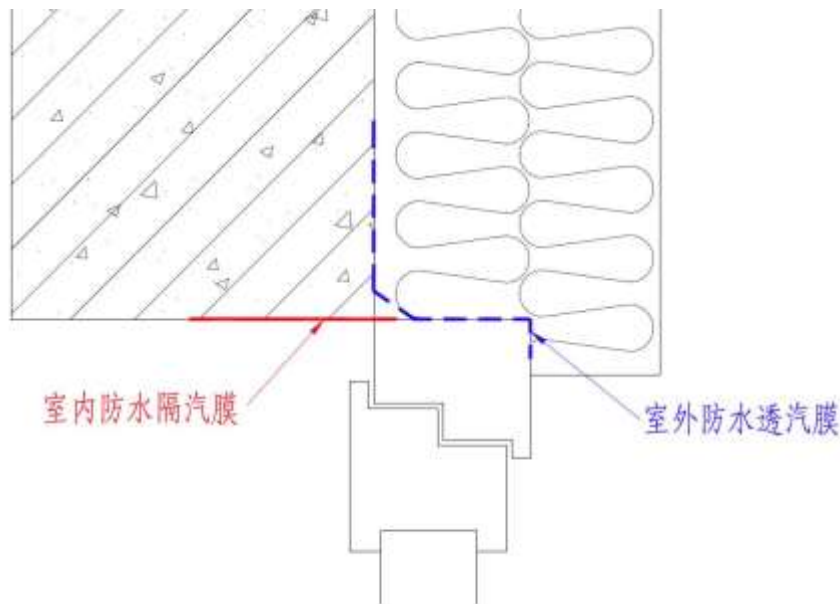


图 3 防水透汽、隔汽膜粘贴位置示意图

3。最大限度的减小热桥

采取齐平式安装门窗时，保温层连续覆盖墙体和门框，确保保温连续无断层，其温度曲线则表现为圆滑曲线、无断点，门框与结构接触的位置无明显热桥；另一方面门框不与墙体直接连接，而是在连接部位先安装导热系数极低的隔热节能附框，然后再将连接件固定在隔热节能附框和结构上，使连续线热桥变为间断点热桥，连接点部位点热桥系数 $\leq 0.01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

四、第三方评价

综合分析相关文献，并进行对比分析，可以得出如下结论：

检出文献中，见有高阻燃增强型铝合金防火门，中空玻璃为铯钾防火玻璃，采用三玻两腔结构，三玻两腔的结构内的中空层内充有玻化微珠；门窗框内侧防水隔汽膜施工方法，该门窗框内侧防水隔汽膜施工方法在室内一侧的门窗洞口周边的面层上粘贴一道防水隔汽膜，形成一道封闭的气密层，阻断室内外空气在气压差作用下产生的相互渗透；保温隔热断桥铝合金门窗制作组装方法的报道。但本项目所述齐平式超低能耗铝合金门施工关键技术：（1）超低能耗铝合金门采用三玻两腔充惰性气体中空玻璃和低传热系数铝合金型材，并采用结构外挂齐平式安装方法，提高了保温性能和隔声性能；（2）系统选型及安装需考虑门窗与墙体及保温的气密性节点设计，使用防水隔汽膜及专用的自膨胀密封带等材料，将门窗与洞口直接的缝隙进行气密性处理，使门窗和整个建筑寿命更长、质量更有保证，在所检文献以及时限范围内，国内未见相关文献报道。

五、推广应用情况、经济效益、社会效益和环境效益

1、推广应用情况

1. 南京国家现代农业产业科技创新示范园区 A 地块项目 2#、3#幕墙工程。

该项目 2#农业科技研发区为地下 2 层，地面以上 23 层，高度 99.5 米，主要幕墙形式有构件式幕墙及单元式幕墙，玻璃幕墙面积约 56000m² 铝板幕墙面积约 10000m²，石材幕墙面积约 400m²；3#农业技术测试实验区为地下 2 层，地面以上 5 层，高度 27.9 米，主要幕墙形式有构件式玻璃幕墙，玻璃幕墙面积约 22000m²，铝板幕墙面积约 6200m²。

该工程，按照新技术“齐平式超低能耗铝合金门施工工法”工艺进行施工，满足工程质量，无返修率，降低了施工成本，提高了施工效率，受到各界的一致好评，有很好的市场和应用前景。

2. 建发改（2014）040 号项目 A、B 地块外墙装饰工程

该工程位于南京市建邺区河西新城，结构层次为框架机构。建筑高层数 19 层，构件式框架玻璃幕墙（约 18020 m²）、铝板幕墙（约 10130 m²）等各种幕墙面积共计 28150 平米。

该工程，按照新技术“齐平式超低能耗铝合金门施工工法”工艺进行施工，该项施工技术降低了施工成本，提高了施工效率。解决了设计和施工的各项要求，提高了施工质量与安全性。受到各界的一致好评，有很好的市场和应用前景。

由于新技术应用提高了生产效率，该技术施工质量高，安全性能好，较传统吊篮施工提高施工效率。受到我方一致好评，创造了良好的环境效益。

2、近年直接经济效益

单位：万元人民币

	完成单位	其他应用单位
--	------	--------

年 份	新增销售额	新增利润	新增销售额	新增利润
2023	/	/	/	/
累 计	/	/	/	/

经济效益的有关说明及各栏目的计算依据：

以江苏实施的 75%节能标准为例，每平方米采暖面积一个采暖季耗标准煤 6.25 公斤，使用了超低能耗门窗的建筑每平方米每年的采暖需求为不超过 15kwh，按每公斤标准煤产生热量 8.13kwh 计算的话，被动房每平方米每年需要 1.85 公斤的标准煤， $(6.25-1.85)/6.25=0.9265=70\%$ ，较 75%节能标准再节能 70%，节能率达到 $(25.2-1.85)/25.2=0.9265=93\%$ 。

按每公斤标准煤排放 2.77 公斤的二氧化碳，由于采暖每平方米每年排放 5.12 公斤二氧化碳，节能 75%建筑排放 17.31 公斤二氧化碳，也就是说采用超低能耗铝合金门窗系统的话，每平方米采暖可减排二氧化碳 12.19 公斤。

以建筑面积 100 万平米的小区为例，如果使用超低能耗铝合金门窗系统，仅从减少采暖造成的二氧化碳排放量计算，每年可减少 1220 吨二氧化碳排放。

另一方面，目前我国以火力发电为主，我国火力发电 1kwh 电能约需要 0.36kg 标准煤，节约 1 度电可减排 $0.36*2.77=0.997\text{kg}$ 约 1 公斤二氧化碳。南方地区空调制冷与制热会消耗大量的电能，同样会造成煤炭的损耗和二氧化碳的排放增加。

3、社会效益（限 200 字）

超低能耗铝合金门窗系统可以减少居民在采暖和制冷方面的电费支出，同时也会提高居住舒适度。建筑环境的舒适度直接影响人们的生活质量，就像保温瓶的保温原理一样，超低能耗铝合金门窗系统的高保温性能，气密性能，可以保证无论是寒冷冬季或炎热夏季，房间内都能保持室内恒温，不会产生温度起伏以及室内干燥。在室外空气质量不好时，保证室外的污染气体隔绝在室外，在天气良好是，合理的开启形式又能保证及时的空气交换， 维持室内良好的空气质量。

不必要依赖空调制冷，不依赖供暖设备取暖，意味着直接减少了居民的消费支出，降低了居住成本，设计严密的节点，控制严格的施工又杜绝了门窗可能出现的渗漏、安全等常见的建筑通病，减低了维修成本。

超低能耗铝合金门窗系统提升了建筑节能标准，为建筑师和工程师开拓了新视角。同样超低能耗铝合金门窗系统的发展，也促进了节能门窗产品的普及，让更多人享受高性能门窗带来的舒适，目前许多门窗产品企业都在不断开发高效节能的产品，积极推向市场，市场需求带动相关产业，同时，相关产业也推动门窗产品的换代升级。新材料、新技术的应用无疑对于产业机构的调整和升级带来裨益。

4、环境效益（限 200 字）

超低能耗铝合金门窗系统减少对于煤炭等自然资源的依赖，减少由于人类生产生活造成的对自然资源的消耗，减少由于取暖与制冷需求造成的污染，无论有没有可再生能源，超低能耗铝合金门窗系统节能的特性都降低了二氧化碳的排放，对自然资源的保护和气候保护作出贡献。节能型建筑的普及将降低整个社会在能源上的消耗，为可持续发展提供助力，还子孙后代碧水蓝天。

六、代表性论文论著情况

1、代表性论文论著目录（不超过 5 篇）

序号	论文论著名称 /刊名/作者	年卷页码（XX 年 XX 卷 XX 页）	发表时间 （年月日）	通讯作者	第一作者	他引总次数	检索数据库	是否中文论著 或国内期刊
1								
2								
3								
4								
5								

承诺：上述论文论著知识产权归国内所有且无争议。以下情况和规定已向所有未列入项目主要完成人的作者明确告知并征得同意：①上述论文论著用于推荐江苏省建设科技创新成果；②江苏省建设科技创新成果获奖项目所用论文专著不得再次参评。其中，未列入项目主要完成人的第一作者、通讯作者（含共同第一作者、共同通讯作者）已出具知情同意书面签字意见，与其他作者的有关知情证明材料均存档备查。因未如实告知上述情况而引起争议，且不能提供相应存档备查的证据，本人愿意承担相应责任，并接受处理。上述论文信息真实，因引起争议，本人愿意承担相应责任，并接受处理。

第一完成人签名：

年 月 日

2、代表性论文论著被他人引用的情况（不超过 5 篇，要求提供检索报告）

序号	被引代表性论文论著题目	引文题目/作者	引文刊名	引文发表时间（年月日）
1				
2				
3				
4				
5				

七、主要知识产权目录（不超过 10 件）

序号	知识产权 (标准)类别	知识产权 (标准) 具体名称	国家 (地区)	授权号	授权(标 准发布) 日期	证书编号 (标准批 准发布部 门)	权利人 (标准起 草单位)	发明人(标 准起草人)	知识产权 (标准)有 效状态
1	实用新型 专利	幕墙式 窗的阳 角结构	中国	ZL20202 1103326 .4	2021. 4. 6	第 1289083 5 号	浙江中 南幕墙 科技股 份有限 公司	黄秀峰、 梁曙光、 胡博、缪 红枝	有效
2	实用新型 专利	幕墙式 窗的阴 角结构	中国	ZL20202 1102595 .9	2021. 4. 6	第 1286811 8 号	浙江中 南幕墙 科技股 份有限 公司	黄秀峰、 梁曙光、 胡博、缪 红枝	有效
3									
4									
5									
6									
7									
8									

承诺：上述知识产权和标准规范等用于推荐江苏省建设科技创新成果的情况，已征得未列入项目主要完成人的权利人（发明专利指发明人）的同意。

第一完成人签名：

年 月 日

八、完成人情况

姓 名	张向东	性 别	男	排 名	第一完成人
出生年月	1980.4			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	江苏南京
行政职务	项目经理	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	浙江中南建设集团有限公司			办公电话	0571-86624507
通讯地址	杭州市滨江区长河街道滨康路245号			邮政编码	310051
电子信箱	/			移动电话	18910173035
技术职称		工程师		最高学位	本科
曾获科技奖励情况		/			
参加起止时间					
<p>主要贡献：（限 300 字）</p> <p>我们科研项目旨在研究如何降低建筑能耗，以有效的减小社会总能耗。该项目由我担任项目负责人。作为项目负责人，我一直致力于项目的组织、协调和管理。我主要贡献如下：</p> <p>研究设计：我组织团队设计一系列施工方案，确保项目的科学性和可行性。通过对已有文献的深入研究，我提供了关键的理论基础和方案思路。</p> <p>数据分析：我负责对各方案数据统计分析和解读，通过比较改善，发现最优实施方案。</p> <p>报告撰写：我主导了科研报告的撰写工作，确保其结构清晰、论据有力。我积极与项目成员进行讨论和修改，以确保每位成员的贡献得到适当的呈现。</p> <p>学术交流：我代表团队参加了企业讨论交流会议，并在会议上进行了口头报告。我积极与其他研究人员进行交流，分享了我们的研究成果，并从他人的意见和建议中受益匪浅。</p> <p>在我的努力下，我们的研究成果形成了企业工法，并且被推荐为 2023 年度省级工法。</p>					

<p>承诺：</p> <p>本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。</p>	<p>工作单位声明：</p> <p>本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。</p>
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>	<p>单位（公章）：</p> <p>年 月 日</p>

完成人情况

姓 名	阚燕荣	性 别	男	排 名	第二完成人
出生年月	1983.9			民 族	汉
国 籍	中国			居 住 地	江苏南京
行政职务	项目经理	归国人员	否	归国时间	/
工作单位	浙江中南建设集团有限公司			办公电话	0571-86624507
通讯地址	杭州市滨江区长河街道滨康路245号			邮政编码	310051
电子信箱	/			移动电话	18110363222
技术职称		工程师		最高学位	大专
曾获科技奖励情况		荣获“2022年度江苏省装饰装修行业科技创新成果” 参与研究编写的3项工法被评为省级工法			
参加起止时间					
主要贡献：（限 300 字） 我作为项目成员之一，主要负责各方案数据的采集与分析。 我亲自参与了各方案的实施操作，严格按照各方案要求进行操作，保证数据的可靠性。对各方案数据及时收集与记录，并绘制图表，组合对比，将最后的结果形象的呈现。基于结果的呈现，我参与了研究结果的讨论和解读。我提出了一些可能的解释和应对措施，并与其他研究人员进行了充分的讨论和交流，确保研究结果的科学性和可行性。					
承诺： 本人同意完成人排名，并严格按照江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，如实提供了本推荐书及相关材料，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。			工作单位声明： 本单位对该完成人政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该完成人情况表内容真实准确，对该完成人被推荐无异议。如发生争议，将积极配合协助调查处理。		
本人签名： 年 月 日			单位（公章）： 年 月 日		

九、主要完成单位情况

单位名称	浙江中南建设集团有限公司			排 名	第一
法定代表人	吴建荣	单位性质	企业	传 真	0571-86624507
联 系 人	张超	联系电话	15251889537	移动电话	15251889537
通讯地址	杭州市滨江区长河街道滨康路245号			邮政编码	310051
电子信箱	/			统一社会 信用代码	91330108143250 197K
<p>科技创新和推广应用情况的贡献：（限600字）</p> <p>超低能耗铝合金门窗系统提升了建筑节能标准，为建筑师和工程师开拓了新视角。同样超低能耗铝合金门窗系统的发展，也促进了节能门窗产品的普及，让更多人享受高性能门窗带来的舒适，目前许多门窗产品企业都在不断开发高效节能的产品，积极推向市场，市场需求带动相关产业，同时，相关产业也推动门窗产品的换代升级。新材料、新技术的应用无疑对于产业机构的调整和升级带来裨益。</p> <p>超低能耗铝合金门窗系统不仅符合当今世界的建筑方向，也是对习总书记“去产能，调结构”的方针的有效执行，75%节能标准已经在多地实行，更高的节能标准也在政策层面稳步推进，通过超低能耗铝合金门窗系统推进新老建筑的升级，迫在眉睫。</p>					
声 明	<p>本单位同意完成单位排名，严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则（试行）》和江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，对被推荐项目完成人在本单位期间的政治、品行、作风、廉洁等情况进行了审核，不存在依规不得推荐的情况。确认该项目材料内容真实准确，且不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查。</p> <p>法定代表人签名：_____ 单位（公章）：_____</p> <p>_____年 月 日 _____年 月 日</p>				

十、推荐单位意见（专家推荐不填）

推荐单位			
通讯地址		邮 编	
联 系 人		联系电话	
电子邮箱		传 真	
<p>推荐意见：（不超过 600 字）</p>			
声 明	<p>本单位严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则（试行）》和江苏省住房城乡建设厅对推荐工作的具体要求，对推荐书内容及全部附件进行了严格审查，对推荐材料的真实性和准确性负责，并按要求对所有完成人遵纪守法、道德品行、学术水平等情况进行了审核，确认不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形，以及其他依规不得推荐的情况。如产生争议，将承担相应的调查核实责任，并积极配合处理。如有材料虚假或违纪行为，愿承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">推荐单位（盖章）：</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">年 月 日</p>		

十一、推荐专家意见（单位推荐不填）

推荐专家一		工作单位		专家类别	
推荐专家二		工作单位		专家类别	
推荐专家三		工作单位		专家类别	
推荐专家一 通讯地址				邮 编	
联 系 人				联系电话	
电子邮箱				传 真	
<p>推荐意见：（不超过 600 字）</p>					
声 明	<p>本人严格按照《江苏省建设科技创新成果推荐及评审工作细则（试行）》和江苏省住房和城乡建设厅对推荐工作的具体要求，对推荐书内容及全部附件进行了严格审查，对推荐材料的真实性和准确性负责，并按要求对所有完成人遵纪守法、道德品行、学术水平等情况进行了审核，确认不存在任何违反国家保密法律法规及侵犯他人知识产权的情形，以及其他依规不得推荐的情况。如产生争议，将承担相应的调查核实责任，并积极配合处理。如有材料虚假或违纪行为，愿承担相应责任并按规定接受处理。</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">推荐专家（签名）：</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">年 月 日</p>				

十二、附件

- 1、主要研究报告；
- 2、核心知识产权证明及国家法律法规要求审批的批准文件（不超过 10 件）
- 3、评价证明
- 4、应用证明
- 5、代表性论文论著（不超过 5 篇）
- 6、代表性论文论著他引用情况（不超过 5 篇）
- 7、其他证明