

附件 2

江苏省建设科技创新成果推荐书

一、基本情况

项目名称	绿色建筑外墙及垂直绿化集成建造技术		
完 成 人	王军强、孟咸明、杜彬、黄勇、刘伟、陶祥令、王艳		
完成单位	江苏建筑职业技术学院 徐州力山建设工程有限公司		
推荐单位（盖章） 或推荐专家（签字）	江苏建筑职业技术学院		
任 务 来 源			
计划、基金名称	项目名称	编号	验收结题时间
2015 年住房和城乡建设部科技计划项目	绿色建筑垂直绿化关键技术研究	2015-K1-026	2018 年 5 月 23 日
授权发明专利（项）	6	授权其他知识产权（项）	15
起止时间	起始：2015 年 01 月 10 日	完成：2018 年 05 月 09 日	

二、项 目 简 介

1. 主要技术内容

(1) 绿色建筑一体化垂直绿化植物幕墙技术研究

项目就目前绿色建筑结构主体与垂直绿化附属体系设计一体化程度较低、垂直绿化体系中种植系统与灌溉系统集成度较弱等问题，从结构主体与绿化支撑体系的连接、种植系统与灌溉系统的集成等角度出发，开发了模块化、集成化的新型垂直绿化植物幕墙体系。

(2) 垂直绿化混凝土材料开发

项目开发了垂直绿化种植模块混凝土与低强超轻大孔率填充体。垂直绿化种植模块混凝土不仅使结构混凝土与栽培介质高度集成一体化，而且与绿化植物间保持很好的相容性。低强超轻大孔率填充体，不仅适用于制备各类种植容器，而且还可以应用到其他工程结构领域。垂直绿化种植模块混凝土配置技术简单高效，绿色环保，适用于绿色建筑、生态建筑立体绿化的改造和建造。配置的混凝土湿容重 500~1200kg/m³、pH 值 5.0~7.5、强度 0.5~4.0MPa、孔隙率 30%~40%、失水率 25%~40%。

(3) 垂直绿化及保温隔声工艺技术

项目结合智能制造和 3d 打印技术，开发水泥基 3d 打印技术，3d 打印技术不仅可以制造绿色建筑植物腔墙体，而且可以打印绿色建筑保温隔声墙体，具有鲜明的信息化、智能化、自动化与产业化特色。3D 打印建筑保温隔声墙体的方法，通过设计打印方案和确定打印路径，测试与验证打印材料性能，实施打印和检验质量。

(4) 绿色建筑墙体保温隔声性能

测试垂直绿化墙体周围温度湿度以及声量，比较垂直绿化前后个性能参数变化，分析垂直绿化的影响。项目研发绿色建筑保温隔声技术，提出组合轻质隔墙隔声结构、高效吸音降噪墙体结构、防潮保温结构等多种新型设计构造措施，并测试新型构造措施的保温隔声效果。

2. 专利授权及价值意义

项目构建了模块化、集成化、拼装快速化垂直绿化植物幕墙体系，形成绿色建筑垂直绿化成套技术，弥补了企业在多高层建筑外墙垂直绿化施工方面的技术空白，在模块集成垂直绿化幕墙施工技术方面达到国内领先水平。获得“一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法”、“一种低强超轻大孔率填充体施工方法”等发明专利6件，实用新型专利授权15件，发表学术论文1篇，成果和专利技术满足绿色建筑、健康建筑、生态建筑垂直绿化植物幕墙的设计与施工技术需要。项目研发技术成果在社区养老服务中心、商业建筑、绿色住宅项目中进行了试点应用，部分墙体绿化率达到5%-18%，具有较好生态效益，对于城市生态文明建设，提前实现“碳达峰，碳中和”的战略目标具有积极意义。

三、主要科技创新

项目主要就绿色建筑垂直绿化技术和墙体保温隔声技术展开研究，根据研究结果，开发了模块化、集成化和产业化的新型绿色建筑垂直绿化植物幕墙体系，研发了绿色建筑新型集成化、模块式垂直绿化种植系统用混凝土，创新了绿色建筑垂直绿化和保温隔声 3D 打印技术应用，提出新的绿色建筑墙体保温隔声系列技术。

项目取得的垂直绿化体系创新发明，将绿色建筑主体与附属结构安全地进行一体化设计构造。项目取得的垂直绿化种植用混凝土技术，将种植系统中种植容器、栽培介质和灌溉系统进行模块化、集成化处理，使得绿色建筑垂直绿化后景观优美、生态自然、低碳节水。项目创新的 3D 打印技术，丰富了绿色建筑种植容器、保温隔声构件的建造方式，推动绿色建筑智能化、数字化、产业化发展。项目的创新发明，提高了绿色建筑垂直绿化中支撑体系与建筑主体连接的可靠性，加强了垂直绿化种植系统的模块化集成化程度和垂直绿化体系各部分间的一体化程度，丰富了绿色建筑保温隔声设计构造措施，促进我国绿色建筑模块化、集成化、产业化发展，促进我国建筑业更加高效节能发展。

项目主科技创新具体如下文四方面所述。

技术发明一：绿色建筑模块化、集成化的新型垂直绿化植物幕墙体系

所属学科：土木建筑工程设计（560.40）、土木建筑工程施工（560.45）

授权知识产权：发明专利 2 件、实用新型专利 4 件

发明专利：

一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法，ZL201710575688.X
垂直绿化植物幕墙施工工法，ZL201410755026.7

实用新型专利：

一种植生型节能墙体绿化装置（ZL201820703036.X）
铺贴植被墙结构（ZL201720156348.9）
悬桁式阳台植生腔体结构（ZL201720156350.6）
带遮阳的悬挑一体化植物槽结构（ZL201720156336.6）

项目就目前绿色建筑结构主体与垂直绿化附属体系设计一体化程度较低、垂直绿化体系

中种植系统与灌溉系统集成度较弱等问题，从结构主体与绿化支撑体系的连接、种植系统与灌溉系统的集成等角度出发，开发了模块化、集成化的新型垂直绿化植物幕墙体系。

项目改良垂直绿化植物幕墙支撑体系中的基本单元构件和节点构造，根据研究结论，取得了可蓄供水的垂直绿化种植系统、带遮阳的悬挑一体化植物槽结构、垂直绿化支撑结构、无土植物墙结构、悬桁式阳台植生腔体结构、种植槽和花架装饰集成结构等技术发明。

项目优化灌溉系统的浇灌与排水设计，将种植系统与灌溉系统集成，取得了一种自排水垂直绿化栽培装置、一种可蓄供水的垂直绿化种植系统等技术发明。这些技术提高了垂直绿化体系个各部分的集成度，大幅度降低了垂直绿化植物幕墙的后期养护维护成本，更加生态自然、低碳节水、节能减排。

项目研发的种植系统中，提出了一种新的种植容器—倒梯形模块植被单元，该单元不仅具有模块化、防水、防穿刺、耐老化等优点，而且施工高效、更换维修方便、造景简洁，具有低碳环保、节能减排、改善建筑品质和优化环境等功能，具有很好的技术应用前景和社会经济效益。

项目研发的新型垂直绿化植物幕墙体系，将模块化、集成化和拼装快速化融为一体，能较好解决绿色建筑垂直绿化支撑体系与结构主体、支撑体系与种植单元体系、种植单元体系与灌溉体系间的安全可靠连接问题。项目提出了具体的施工流程与质量验收标准，为绿色建筑垂直绿化发展提供技术参考。

技术发明二：绿色建筑新型集成化、模块式垂直绿化种植系统用混凝土

所属学科：建筑材料(560.25)、土木建筑工程施工(560.45)、土木建筑工程其他学科(560.99)

授权知识产权：授权发明专利2件、实用新型专利4件

授权发明专利：

一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法(ZL 2017 1 0575688.X)

一种低强超轻大孔率填充体施工方法(ZL 2017 1 0442252.3)

授权实用新型专利：

一种植生型节能墙体绿化装置 (ZL 2018 2 0703036.X)

一种蜂巢状垂直绿化种植盆及组合结构 (ZL 2018 2 0792332.1)

一种自排水垂直绿化栽培装置 (ZL 2018 2 0281690.6)

一种百叶式墙面垂直绿化装置 (ZL 2018 2 0781308.8)

项目开发了垂直绿化种植模块混凝土与低强超轻大孔率填充体。垂直绿化种植模块混凝土不仅使结构混凝土与栽培介质高度集成一体化, 而且与绿化植物间保持很好的相容性。低强超轻大孔率填充体, 不仅适用于制备各类种植容器, 而且还可以应用到其他工程结构领域。

项目采用层次分析法, 通过研究种植系统中容器基盘与介质的物化性能、力学性能、吸水保水性能、保肥性、植物生长性能, 进行设计, 以其物化性能、力学性能、吸水保水性能、保肥性、植物生长性能, 以低碱度、低容重、低强度、大孔隙率、吸水率、保水率、植株生物量增长率等为主要设计指标, 开发了垂直绿化种植模块混凝土与低强超轻大孔率填充体。

项目开发的立式绿化种植模块混凝土性能指标: 湿容重 $500\sim1200\text{kg/m}^3$ 、pH 值在 5.0~7.5、强度 $0.5\sim4.0\text{MPa}$ 、孔隙率 30%~40%、失水率 25%~40%, 满足垂直绿化植物模块体系的技术指标要求。

项目开发的垂直绿化种植模块混凝土, 重点解决混凝土碱性与植物低碱性生存的匹配技术问题、低胶凝材料用量与混凝土自身稳定性的矛盾问题、大孔隙、低容重与强度的兼容问题、植物生存介质与绿色混凝土之间的材料相容问题等。形成的立式绿化种植模块混凝土可以满足模块化成型、立式绿化的综合功能要求, 该配置技术简单高效, 绿色环保, 适用于绿色建筑、生态建筑立体绿化的改造和建造。

项目垂直绿化种植模块混凝土配置技术和方法。具体步骤为: 确定立式绿化种植模块混凝土功能目标→确定立式绿化种植模块混凝土判定准则→确定立式绿化种植模块混凝土试验指标→容重、孔隙度、pH、有机质含量、失水率、植生性和固定性→组成成分及用量确定→成型立式绿化种植模块混凝土试件并测试其指标→调整优化级配及种植试验→确定立式绿化种植模块混凝土配置技术和方法。

技术发明三: 绿色建筑垂直绿化和保温隔声 3D 打印技术

所属学科: 土木建筑工程施工 (560.45)、土木建筑工程其他学科 (560.99)

授权知识产权：发明专利 2 件

国内发明：一种 3D 打印建筑保温隔声墙体的方法（ZL 20181 1 038003.9）

国际发明：Method for 3D printing thermal acoustic insulating walls for buildings
(2022511)

项目结合智能制造和 3d 打印技术，开发水泥基 3d 打印技术，3d 打印技术不仅可以制造绿色建筑植物腔墙体，而且可以打印绿色建筑保温隔声墙体，具有鲜明的信息化、智能化、自动化与产业化特色。项目具取得的技术发明：一种 3D 打印建筑保温隔声墙体的方法，通过设计打印方案和确定打印路径，测试与验证打印材料性能，实施打印和检验质量，实现绿色建筑墙体智能化制造、数字化控制、集成化装饰、一体化保温隔声设计，满足复杂截面、非模数化墙体、多段线墙体、曲面墙体、带洞口墙体建造要求，具有工业化程度高，施工精度高。生态环境效益显著特点。

技术发明四：绿色建筑墙体保温隔声技术

所属学科：土木建筑工程设计（560.40）、土木建筑工程施工（560.45）

授权知识产权：发明专利 2 件，实用新型专利 6 件，其他科技成果：学术论文 1 篇

发明专利：

具有气密性防热桥防水保温节能外窗施工方法（ZL 2015 1 0168015.3）

中空阵列式圆筒混凝土厚板施工方法（ZL 2016 1 1219852.5）

实用新型专利：

组合轻质隔墙隔声结构（ZL 2018 2 1239897.3）

一种建筑墙体防潮保温结构（ZL 2018 2 0620689.1）

一种建筑墙体隔热结构（ZL 2018 2 0618775.9）

一种双叶轻质隔声墙板节点构造（ZL 2020 2 0340019.1）

一种结构墙与轻质墙的保温隔声连接构造（ZL 2020 2 0406871.4）

一种外墙包柱保温隔声节点构造（ZL 2020 2 0339863.2）

学术论文：

Experimental studies of thermal and acoustic properties of recycled aggregate

crumb rubber concrete/Journal of Building Engineering

项目研究了绿色建筑垂直绿化的降温、隔声性能研究，提出绿色建筑垂直绿化效用评价体系，为垂直绿化技术的推广提供参考。项目研究了绿色建筑墙体保温隔声性能，提出了系列改进绿色建筑保温隔声性能的技术措施。

项目通过测试垂直绿化植物幕墙的增湿、降温、隔声性能，发现，垂直绿化技术通过墙体隔热、立面遮阳和蒸腾作用，降低了热传导、空气运动和温度梯度，有效降低能耗，提高隔声性能，其中室内温度降低 2-4℃，墙体外表面温度降低 2.7-11.5℃，墙体传热系数优化约 40%以上，制冷节能效率达到 10%以上，墙体空气声隔声量可以优化改善 5.0-10dB，试点项目现场测试改善量达到 5.1dB，随着绿化覆盖率的升高，垂直绿化植物幕墙的遮阳、降温增湿和隔热效果逐渐变强。

项目研发的绿色建筑保温隔声技术中，提出了组合轻质隔墙隔声结构、一种建筑用高效吸音降噪的建筑墙体结构、一种建筑墙体防潮保温结构等多种新型设计构造措施，具有低碳环保、节能减排、改善建筑品质和优化环境等功能，具有很好的技术应用前景和社会经济效益。

四、第三方评价

(1) 项目验收意见（详见附件 3.1）

2018 年 5 月 23 日，受住房城乡建设部委托，江苏省住房和城乡建设厅在南京组织召开了“绿色建筑垂直绿化及保温隔声技术研究”课题成果验收会，验收委员会听取了课题组的汇报，审查了验收材料，经质询、讨论，形成如下验收意见

1) 课题组完成了绿色建筑垂直绿化技术现状、绿色建筑垂直绿化技术、新型垂直绿化技术、垂直绿化关键技术、垂直绿化的节能与生态效应等研究内容的技术报告。

2) 课题组提出了垂直绿化幕墙施工工法、垂直绿化植被幕墙结构、带遮阳的悬挑一体化植物槽结构、铺贴植被墙结构、无土植物墙结构、悬桁式阳台植生腔体结构、种植槽和花架集成结构等垂直绿化系统做法，获得授权发明专利 4 项和实用新型专利 6 项。

3) 课题组开发出模块化、集成化、拼装快速化的垂直绿化植物幕墙施工工法，并得到试点技术应用，为垂直绿化系统在建筑中的应用提供了成功案例，具有创新性。

验收委员会认为项目完成了申报书中指标要求，一致同意项目通过验收。

(2) 科学技术成果评价（详见附件 3.2）

2021 年 07 月 05 日，江苏华商企业管理咨询服务股份有限公司组织专家对江苏建筑职业技术学院、徐州力山建设工程有限公司等单位完成的“绿色建筑垂直绿化关键技术”项目，开展了科技成果评价，总体评价如下：

1) 该项目实施获得了绿色建筑垂直绿化关键技术的专利，形成了模块化、集成化、快速化拼装的垂直绿化施工工法，解决了结构支撑体系、植栽选种、栽培介质、灌溉系统、维护保养的系统集成难题，适用于绿色多层建筑外墙垂直绿化。

2) 采用层次分析方法研发了立式绿化种植模块混凝土，重点解决混凝土碱性与植物低碱性生存的匹配技术问题，低胶凝材料用量与混凝土自身稳定性的矛盾问题，大孔隙、低容重与强度的兼容问题，植物生存介质与绿色混凝土之间的材料相容问题等。形成的立式绿化种植模块混凝土可以满足模块化成型、立式绿化的综合功能要求。该配置技术简单高效，绿色环保，适用于绿色建筑、生态建筑立体绿化的改造和建造。

3) 研发了幕墙承载体系构造、绿化模块构造、幕墙防水构造、排水系统构造、幕墙系统与绿化模块之间的连接构造、幕墙的构造节点大样等集成改造技术，形成了垂直绿化植物幕墙成套技术措施，有效解决了设计、施工、养护运营的技术衔接难题。综上所述，评价专家组一致认为“绿色建筑垂直绿化关键技术”具有创新性、先进性和实用性。专家组成员一致同意该科技成果通过评价。

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（应用证明请标明应用时间）

项目主要技术发明成果已多次在工程实践中应用，其中 4 个主要试点应用工程情况详见表 1。项目技术发明成果转化 3 项，技术转让所得 8.2 万元。

已有工程试点应用结果说明，项目取得的技术发明应用可靠，具有较显著的技术经济效益、社会效益和环境效益，具有较广阔的推广应用前景。

表 1 项目技术发明主要工程试点应用情况

应用单位名称	应用技术	应用的起止时间	应用单位联系人/电话	经济、社会效益
徐州力山建设工程有限公司	建筑垂直绿化外墙施工技术	2022. 04-2024. 04	房效禹 15150079966	183. 26 万元
徐州力山建设工程有限公司	垂直绿化植生墙关键技术	2022. 03-2024. 03	房效禹 15150079966	160. 84 万元
山河建设集团有限公司	绿色建筑垂直绿化幕墙施工关键技术	2017. 05-2018. 07	陈伟 13805207138	90. 64 万元
江苏海洋建筑装饰工程有限公司	绿色建筑垂直绿化幕墙关键技术	2018. 04-2018. 07	候秦侠 13585521621	84. 41 万元

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
2020	376.43	126.25	175.63	58.92
2021	457.92	146.54	236.67	76.38
2022	726.51	188.34	371.05	102.26
累 计	1560.86	461.13	783.35	237.56

经济效益的有关说明及各栏目的计算依据：
采用绿色建筑垂直绿化幕墙施工关键技术，与传统干挂石材幕墙比较：
（1）建造成本降低约 69.1-161.1 元/m²；
（2）节约材料成本约 49-76.5 元/m²；
（3）新增利润约 142-163 元/m²；
（4）试点项目中采用垂直绿化幕墙施工工法，缩短工期 21-38 天，减少人工 178-271 人次。

3、社会效益（限 200 字）
垂直绿化通过将城市绿化从二维扩展到三维空间，有效提升了城市的生态美感并解决了土地稀缺问题。本项目研发的模块化和集成化垂直绿化技术，为城市建筑提供了立体绿化的可能，从而增强了城市的可持续发展能力。这些技术在提高建筑节能和改善室内环境质量方面具有显著效果，同时也优化了城市居民的生活质量，增强了社区的凝聚力。通过改善视觉景观和降低噪音污染，垂直绿化还促进了社会和谐，提高了居民的幸福感和健康水平。

4、环境效益（限 200 字）
垂直绿化不仅增强了城市的绿化层次和景观，而且有效提高了绿化覆盖率，有助于解决城市用地不足的问题。该系统利用植物和水体的自然功能，有效吸收和降解PM2.5，减轻热岛效应，隔绝噪音，从而改善城市环境。本项目开发的模块化和快速装配的垂直绿化技术，加强了建筑的环境适应性和美观，同时在节能减排、降低噪音污染和提升室内环境质量方面展现出显著的环境效益。这些技术的应用为城市生态建设提供了强有力的支持。

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	Experimental studies of thermal and acoustic properties of recycled aggregate crumb rubber concrete / Journal of Building Engineering / Junqiang WANG,Bin DU	2020,32,101836	2020年9月19日	王军强	王军强	56	SCI-EXPANDED (JCR Q1区)	否

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：

2024 年 6 月 10 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	序号 3: Experimental studies of thermal and acoustic properties of recycled aggregate crumb rubber concrete	Applicability of Face Masks as Recyclable Raw Materials for Self-Made Insulation Panels di Schio,Vincenzo Ballerini,Jan Kašpar,Manuela Neri,Mariagrazia Pilotelli,Edoardo Alessio Piana,Paolo Valdiserri	Energies	2024年3月29日
2	序号 3: Experimental studies of thermal and acoustic properties of recycled aggregate crumb rubber concrete	Recycling of landfill waste tyre in construction materials: Durability of concrete made with chipped rubber Ehsan Mohseni,Mahdi Koushkbaghi	Construction and Building Materials	2023年11月17日
3	序号 3: Experimental studies of thermal and acoustic properties of recycled aggregate crumb rubber concrete	Effects of ring-type and straight steel fibres on the compressive performance of rubber-recycled aggregate concrete Shaohua He,Lijuan Li,Zhe Xiong,Hongqing Zhang,Jinhu Zheng,Yue Su,Jian huang,Feng Liu	Journal of Building Engineering	2023年6月23日

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	发明专利	一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法	中国	ZL 2017 1 0575688.X	2020.05.26	3814763	江苏建筑职业技术学院	王军强	有效
2	欧洲专利	Method for 3D printing thermal acoustic insulating walls for buildings	荷兰	2022511	2020.04.30	2022511	江苏建筑职业技术学院	王军强； 黄国斌； 黄 勇； 杜 彬	有效
3	发明专利	一种3D打印建筑保温隔声墙体的方法	中国	ZL201811038003.9	2019.12.24	3643480	江苏建筑职业技术学院	王军强； 黄国斌； 黄 勇	有效
4	发明专利	一种低强超轻大孔率填充体施工方法	中国	ZL 2017 1 0442252.3	2019.04.02	3317958	江苏建筑职业技术学院	王军强； 王 玉； 卢 勇； 黄国斌； 杜 彬	有效
5	发明专利	具有气密性防热桥防水保温节能外窗施工方法	中国	ZL 2015 1 0168015.3	2017.03.15	2413864	江苏建筑职业技术学院	王军强	有效
6	发明专利	中空阵列式圆筒混凝土厚板施工方法	中国	ZL 2016 1 1219852.5	2019.02.05	3245458	江苏建筑职业技术学院	王军强； 黄国斌； 王 艳； 陈雪涌候 秦侠	有效
7	实用新型	一种室内柱体绿化模块之间的连接装置	中国	ZL 2017 2 0167941.3	2018.03.20	7105957	江苏建筑职业技术学院	黄 勇； 陶祥令； 鲍英基； 刘 辉； 张 朋	有效
8	实用新型	一种植生型节能墙体绿化装置	中国	ZL 2018 2 0703036.X	2018.11.27	8132099	江苏建筑职业技术学院	陶祥令；苏 运河；李 天焱；袁 帅； 李子成； 申少芬	有效

9	实用新型	组合轻质隔墙隔声结构	中国	ZL 2018 2 1239897.3	2019.05.03	8802775	江苏建筑职业技术学院	王军强； 缪志勇； 黄国斌； 王 艳； 黄 勇； 杜 彬	有效
10	实用新型	一种双叶轻质隔声墙板节点构造	中国	ZL2020203400191	2020.10.27	11757713	江苏建筑职业技术学院	王军强； 杜 彬； 黄 勇； 于明旭	有效

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：

2024 年 6 月 10 日

八、完成人情况

姓 名	王军强	性 别	男	排 名	1
出生年月	1973. 09			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务	中心主任	归国人员		归国时间	
工作单位	江苏建筑职业技术学院			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	1249166850@qq. com			移动电话	13615100739
技术职称		教授、研究员级高工		最高学位	工学硕士
曾获科技奖励情况		(1) 2016年获江苏省高校科学研究类技术发明二等奖 (2) 2016年获淮海科学技术一等奖 (3) 2016年获淮海科学技术二等奖			
参加起止时间		从 2015.01 至 2018.05			
<p>主要贡献：（限 300 字）</p> <p>项目负责人，全面负责项目的研究工作，提出了垂直绿化植物幕墙设计与施工关键技术，开发了立式绿化种植模块混凝土，参与垂直绿化植物幕墙系统施工成套技术措施的编制。</p> <p>本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 80%。</p> <p>主要贡献：获授权发明专利一种 3D 打印建筑保温隔声墙体的方法、一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法、一种清水结构装饰性混凝土及其制备方法，发表学术论文“绿色建筑双叶结构轻质墙体隔声性能的试验研究”、“Experimental study on airborne sound insulation performance of lightweight double leaf panels”等。</p>					
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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

八、完成人情况

姓 名	孟咸明	性 别	男	排 名	2
出生年月	1970. 11			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务	总工程师	归国人员		归国时间	
工作单位	徐州力山建设工程有限公司			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市鼓楼区中山北路257号			邮政编码	221116
电子信箱	641436513@qq. com			移动电话	13685111711
技术职称		正高级工程师		最高学位	学士
曾获科技奖励情况		(1) 2017-2018年度，徐州市建筑行业优秀项目经理 (2) 2020年，江苏省工程建设省级工法主持人 (3) 2021年，淮海科学技术二等奖 (4) 2022年，中国腐蚀与防护学会科学技术奖一等奖			
参加起止时间		从 2015.01 至 2018.05			
<p>主要贡献：（限 300 字）</p> <p>项目主要完成人，主要参与植物幕墙微环境效益分析、植物幕墙技术推广、模块垂直绿化幕墙节能效应分析、模块垂直绿化幕墙生态效益分析、模块化垂直绿化幕墙试点技术。</p> <p>本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%。</p> <p>主要贡献：立式绿化种植模块混凝土配置技术和方法，提出多功能目标下的配置方法和步骤，解决了混凝土低碱性环境下植物的再生问题。积极推进了模块化垂直绿化组织实施和试点技术应用，编写了技术工法。</p>					
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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

八、完成人情况

姓 名	杜彬	性 别	男	排 名	3
出生年月	1988. 04			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务		归国人员		归国时间	
工作单位	江苏建筑职业技术学院			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	dubin_china@163. com			移动电话	15052059983
技术职称		副教授		最高学位	工学博士
曾获科技奖励情况		(1) 2021年获江苏省高等学校科学技术研究成果二等奖 (2) 2021年获淮海科学技术奖二等奖 (3) 2022年获江苏省建设科技创新成果三等奖			
参加起止时间		从 2015. 01 至 2018. 05			
<p>主要贡献：（限 300 字）</p> <p>项目主要完成人，协助主持人完成垂直绿化节点构造、试验研究，完成模块化垂直绿化技术研发及专利推广；根据工程特点完成项目模块化垂直绿化技术的理论分析、数值计算分析；主要完成垂直绿化生态景观混凝土的配置及试验研究；垂直绿化构造节点施工技术及管理措施研究。</p> <p>本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 75%。</p> <p>主要贡献：在现有模块化垂直绿化技术类型的基础上，通过改良基本单元结构，组合并优化浇灌、排水等其它模块的设计，重点解决植物幕墙的节点构造问题，形成模块化、集成化、拼装快速化垂直绿化植物幕墙体系，能较好的解决垂直绿化结构支撑、植物介质依附、给养与维护、模块集成施工的技术难题。</p>					
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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

八、完成人情况

姓 名	黄勇	性 别	男	排 名	4
出生年月	1986. 11			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务		归国人员		归国时间	
工作单位	江苏建筑职业技术学院			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	634102511@qq. com			移动电话	13852138169
技术职称		高级工程师		最高学位	硕士
曾获科技奖励情况		(1) 第六届（2018年）淮海科学技术奖三等奖； (2) 2018年江苏省教育厅教育教学与研究成果奖（研究类）三等奖 (3) 2018年徐州市发明协会科学技术奖科技创新奖三等奖； (4) 2017年度徐州市科学技术奖二等奖。			
参加起止时间		从 2015. 01 至 2018. 05			
<p>主要贡献：（限 300 字）</p> <p>项目主要完成人，主要参与垂直绿化幕墙节点构造设计；垂直绿化幕墙系统设计分析；垂直绿化幕墙技构造房试点应用；垂直绿化幕墙隔声测试。</p> <p>本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 75%。</p> <p>主要贡献：主要参与垂直绿化节点深化设计、现场节点构造模拟、计算机模拟分析与样板房试点相结合的方法，并对存在的问题进行技术反馈和更新，参与编写垂直绿化植物幕墙设计施工的成套技术措施。</p>					
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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

八、完成人情况

姓 名	刘伟	性 别	男	排 名	5
出生年月	1980. 09			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务		归国人员		归国时间	
工作单位	江苏建筑职业技术学院			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	jsviat_liuwei@163.com			移动电话	13685198950
技术职称		高级工程师		最高学位	硕士
曾获科技奖励情况		(1) 华夏建设科学技术奖2项； (2) 徐州市科技进步奖2项； (3) 徐州市科学技术奖二等奖1项。			
参加起止时间		从 2015. 01 至 2018. 05			
<p>主要贡献：（限 300 字）</p> <p>项目主要完成人，协助完成模块垂直绿化幕墙试验研究；模块垂直绿化幕墙节能效应分析；模块垂直绿化幕墙生态效益分析；悬桁架式垂直绿化关键技术计算分析。</p> <p>本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%。</p> <p>主要贡献：通过节点深化设计、现场节点构造模拟、计算机模拟分析与样板房试点相结合的方法，并对存在的问题进行技术反馈和更新，形成垂直绿化植物幕墙设计施工的成套技术措施，满足绿色建筑、高要求住宅的设计与施工要求。</p>					
承诺： 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。			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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

八、完成人情况

姓 名	陶祥令	性 别	男	排 名	6
出生年月	1984. 02			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务	副处长	归国人员		归国时间	
工作单位	江苏建筑职业技术学院			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	chinatxl@126.com			移动电话	15162116258
技术职称		副教授		最高学位	工学博士
曾获科技奖励情况		(1) 2015 年获住建部华夏科技进步奖二等奖 (7/11); (2) 2015 年获徐州市专利优秀奖 (1/5); (3) 2015 年获徐州市科技进步二等奖 (2/9); (4) 2014 年获徐州市专利金奖 (1/9)。			
参加起止时间		从 2015. 01 至 2018. 05			
<p>主要贡献：(限 300 字)</p> <p>项目主要完成人，主要承担垂直绿化节点构造、试验研究，参与模块化垂直绿化技术研发及专利推广工作。</p> <p>本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 65 %。</p> <p>主要贡献：负责植物幕墙微环境效益分析工作，开展了栽培介质关键技术研究及集成水肥一体化管理技术研究，带领团队进行了植物幕墙技术宣传与推广工作，提出了无土植物幕墙技术应用方案，解决了栽培介质关键技术。</p>					
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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

八、完成人情况

姓 名	王艳	性 别	女	排 名	7
出生年月	1987. 03			民 族	汉族
国 籍	中国			居 住 地	江苏徐州
行政职务		归国人员		归国时间	
工作单位	江苏建筑职业技术学院			办公电话	
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	374499428@qq. com			移动电话	18761406030
技术职称		讲师		最高学位	硕士
曾获科技奖励情况		(1) 徐州市优秀女教师 (2) 江苏省微课教学比赛一等奖			
参加起止时间		从 2015. 01 至 2018. 05			
主要贡献：（限 300 字） 项目主要完成人，主要负责植物幕墙构造施工技术的开发研究。 本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 65 %。 主要贡献：参与模块垂直绿化幕墙节能效应分析与模块垂直绿化幕墙生态效益分析，制定了模块化垂直绿化幕墙试点技术方案，解决了垂直绿化植物幕墙节点施工关键技术。					
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： 2024年 6 月 10 日			单位（公章）： 2024年 6 月 10 日		

九、主要完成单位情况

单位名称	江苏建筑职业技术学院			排 名	1
法定代表人	沈士德	单位性质	高等学校	传 真	0516-83889536
联 系 人	黄勇	联系电话	0516-83889536	移动电话	19552196218
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号			邮政编码	221116
电子信箱	jsjzikjc@163.com			统一社会信用代码	123200006080247214
科技创新和推广应用情况的贡献：（限600字） （1） 项目来源为住房和城乡建设部科研项目和企业合作项目，研发模式采用校企合作的模式。 （2）江苏建筑职业技术学院为主要承担单位，为项目的研发和技术转化主要提供人力、设备、资金配套、技术协调等工作，保证项目研发顺利实施和成果的技术转化。 （3）主要完成项目研发的技术思路、技术方案、试验检测和测试等工作。 （4）完成了项目技术成果的编写和鉴定工作。 （5）编写了项目技术报告和成套技术措施。 （6）编写了绿色建筑垂直绿化成套技术措施。 （7）进行了企业承建项目的性能测试和计算工作。 （8）开展了绿色建筑垂直绿化技术试点及其的节能、隔声指标测试。 （9）垂直绿化成套技术、专利的试点与技术推广服务。					
声 明	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。 法定代表人签名：单位（公章）： 2024年 6 月 18 日2024年 6 月 18 日				

九、主要完成单位情况

单位名称	徐州力山建设工程有限公司			排 名	2
法定代表人	邱户修	单位性质	国有企业	传 真	0516-87560123
联 系 人	孟咸明	联系电话	0516-87560123	移动电话	13685111711
通讯地址	江苏省徐州市鼓楼区中山北路257号			邮政编码	221004
电子信箱	641436513@qq.com			统一社会 信用代码	91320300696701 517P
科技创新和推广应用情况的贡献：（限600字） (1) 主要完成项目研发的技术验证、技术试点与构造模拟实验等工作； (2) 参加了项目技术成果的编写和鉴定工作； (3) 配合完成了项目的技术验证与测试工作； (4) 参加编写了绿色建筑垂直绿化成套技术措施； (5) 企业承建项目的垂直绿化性能测试工作； (6) 垂直绿化模块的深化设计、加工与制作； (7) 绿色建筑垂直绿化技术试点及技术推广。					
声 明	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。 法定代表人签名：单位（公章）： 2024年 6 月 18 日2024年 6 月 18 日				

十、推荐单位意见（专家推荐不填）

推荐单位	江苏建筑职业技术学院		
通讯地址	江苏省徐州市泉山区学苑路26号	邮 编	221116
联 系 人	黄勇	联系电话	19552196218
电子邮箱	jsjzikjc@163.com	传 真	0516-83889536
<p>“绿色建筑垂直绿化关键技术研究”为住房和城乡建设部立项的技术创新类研究课题。项目围绕绿色建筑垂直绿化技术，为健康建筑、绿色建筑、生态建筑等垂直绿化设计与施工服务。在“绿色建筑垂直绿化幕墙关键技术”、“立式绿化种植模块混凝土与栽培介质技术”、“3D 打印立体绿化智慧建造方法”有较为优势的技术集成与创新。</p> <p>项目获得 “一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法”等发明专利 6 件，形成的绿色建筑垂直绿化关键技术措施，弥补了企业在多高层建筑外墙垂直绿化施工方面的技术空白，项目成果在模块集成垂直绿化幕墙关键技术方面达到国内领先水平。</p> <p>项目成果在多个项目进行了试点应用，部分墙体绿化率达到 5%-18%。形成的绿色建筑垂直绿化成套技术，具有模块化、集成化、快速预制安装的特点，施工高效便捷，绿色环保，具有较好的景观生态效益，可广泛应用于绿色建筑、生态建筑以及对墙体景观绿化有较高要求的垂直绿化项目。研究成果契合人们对好房子、好社区的美好期待，对于创建绿色生态文明社区具有重要的意义。</p> <p>项目在绿色建筑垂直绿化关键技术上有创新和难度，总体技术水平和主要技术经济指标达到国内领先水平。通过试点技术应用和推广，具有较好的经济、社会、环境与生态效益，较好地推动垂直绿化关键技术 in 绿色建筑中的应用，同意推荐“绿色建筑外墙及垂直绿化集成建造技术”项目申报江苏省建设科技创新成果。</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>推荐单位（盖章）：</p> <p>2024年 6 月 18 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）

- 2.1 发明专利：一种立式绿化种植模块混凝土及配置方法
- 2.2 国际（荷兰）发明专利：Method for 3D printing thermal acoustic insulating walls for buildings
- 2.3 发明专利：一种 3D 打印建筑保温隔声墙体的方法
- 2.4 发明专利：一种低强超轻大孔率填充体施工方法
- 2.5 发明专利：具有气密性隔热桥防水保温节能外窗施工方法
- 2.6 发明专利：中空阵列式圆筒混凝土厚板施工方法
- 2.7 实用新型专利：一种室内柱体绿化模块之间的连接装置
- 2.8 实用新型专利：一种植生型节能墙体绿化装置
- 2.9 实用新型专利：组合轻质隔墙隔声结构
- 2.10 实用新型专利：一种双叶轻质隔声墙板节点构造

3 评价证明-项目验收证书

- 3.1 项目验收证书：绿色建筑垂直绿化关键技术研究
- 3.2 科学技术成果评价报告：绿色建筑垂直绿化关键技术

4 应用证明

- 4.1 商业建筑垂直绿化外墙工程
- 4.2 青年公寓垂直绿化植生墙
- 4.3 淮安新天地小区会所垂直绿化幕墙工程应用
- 4.4 绿色建筑垂直绿化幕墙工程应用

5 代表性论文论著（不超过 5 篇）

- 5.1 论文 1: Experimental studies of thermal and acoustic properties of recycled aggregate crumb rubber concrete（SCI 收录）

6 代表性论文论著他引用情况（不超过 5 篇）

7 其他证明

- 7.1 技术转让合同：具有气密性隔热桥防水保温节能外窗施工方法
- 7.2 技术转让合同：一种 3D 打印建筑保温隔声墙体的方法
- 7.3 技术转让合同：垂直绿化植物幕墙施工工法
- 7.4 推荐项目公示结果