



南京工业大学
NANJING TECH
UNIVERSITY



负碳模块化智慧村镇建筑

汇报人：徐金俊

汇报内容

1

设计背景与总体思路

2

主要创新技术

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

7

环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问



传统建筑：不可持续

水泥煅烧
钢铁冶炼



高耗能、高排放

现浇混凝土建造方式



大扬尘
高碳排
慢进度
强劳力
低经济

村镇建筑：违背和谐

规划不足		建造落后	
安全性低		能源单一	

时代需求：美丽乡村、乡村振兴

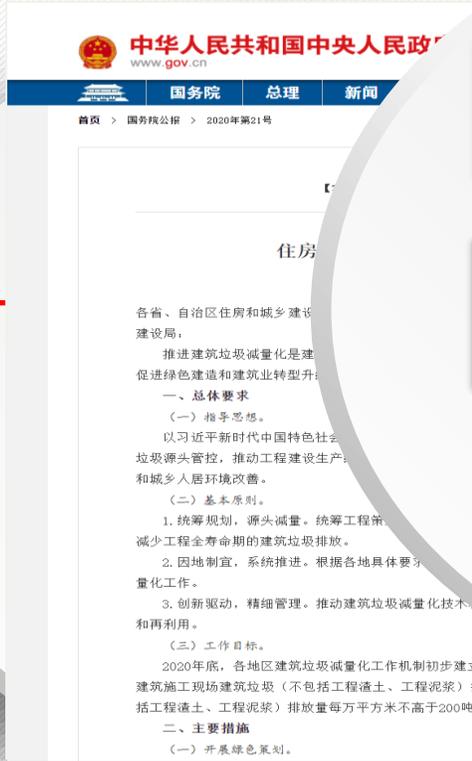
就地取材		就地用能		安居乐业	
					



设计背景与总体思路

1

2020年9月中国提出2030年“碳达峰”与2060年“碳中和”目标



国务院办公厅关于装配式建筑的指导意见
国办发〔2016〕70号

住建部《“十三五”装配式建筑行动方案》

2019-02-20 14:05
住房和城乡建设部2017年3月23日印发

加快建筑业转型升级 推动高质量发展
《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展

选择字体: [大·中·小] 发布时间: 2020-08-17 08:43:09

装配式建筑政策陆续出台

2018年国务院印发《乡村振兴战略规划（2018-2022）》



住房和城乡建设部

2019-02-04 09:42 来源: 住房和城乡建设部

各省、自治区住房和城乡建设厅

按照全国住房和城乡建设工作会议部署

一、总体要求

(一) 指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想

为指导，在尊重农民安居需求和农村建设规律

的基础上，坚持功能现代、风貌乡土、成本经济、结构安全、绿色环保

(二) 目标任务。到2020年，各省（区、市）

住房和城乡建设部办公厅关于开展农村住房建设试点工作的通知



中共中央 国务院印发
《乡村振兴战略规划（2018 - 2022年）》

新华社北京9月28日电 近日，中共中央、国务院印发了《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

《乡村振兴战略规划（2018—2022年）》主要内容包括：

目录

前言

第一篇 规划背景

第一章 重大意义

第二章 规划基础

第三章 发展态势

第二篇 总体要求

第四章 指导思想 and 基本原则

第一节 指导思想

第二节 基本原则

第五章 发展目标

第六章 总体布局

第三篇 构建乡村发展新格局

第七章 统筹城乡发展

第一节 强化农村用地保障

第二节 完善农村基础设施

第三节 推进城乡统一规划

第八章 优化乡村发展环境

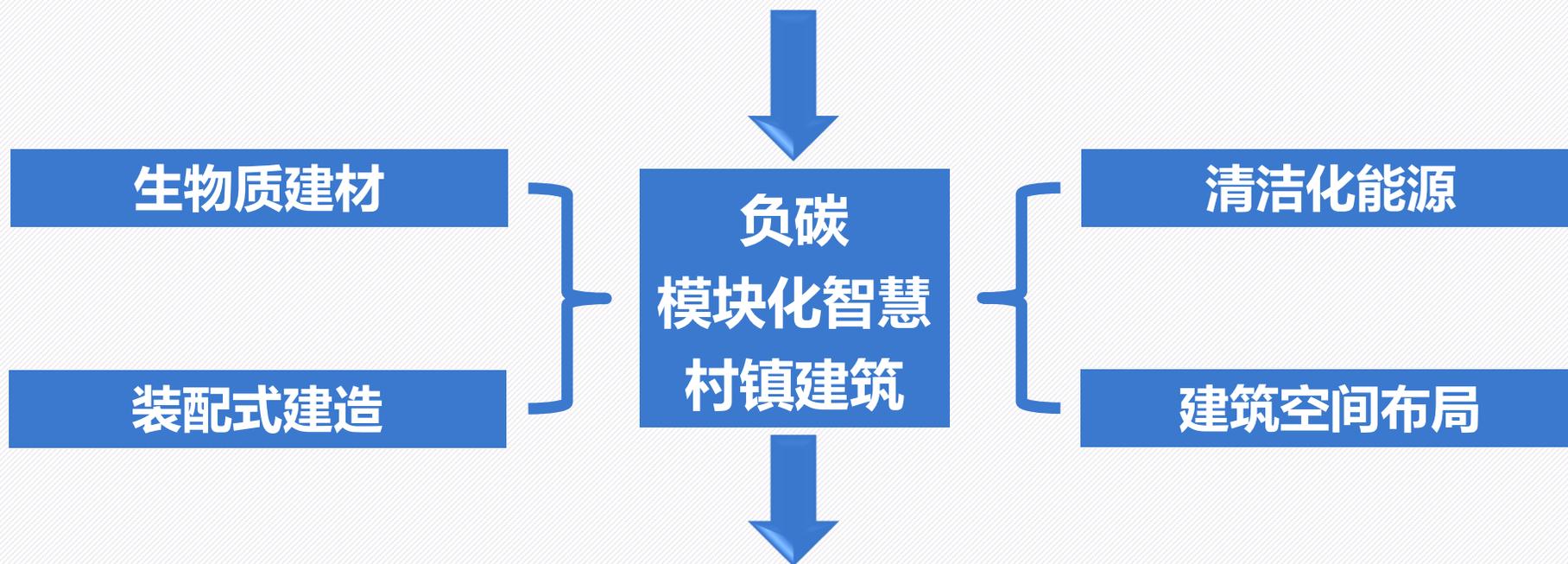
我国已实现全面脱贫目标，提高农村生活水平迫在眉睫，村镇建筑规模巨大，节能减排潜力非凡

设计背景与总体思路

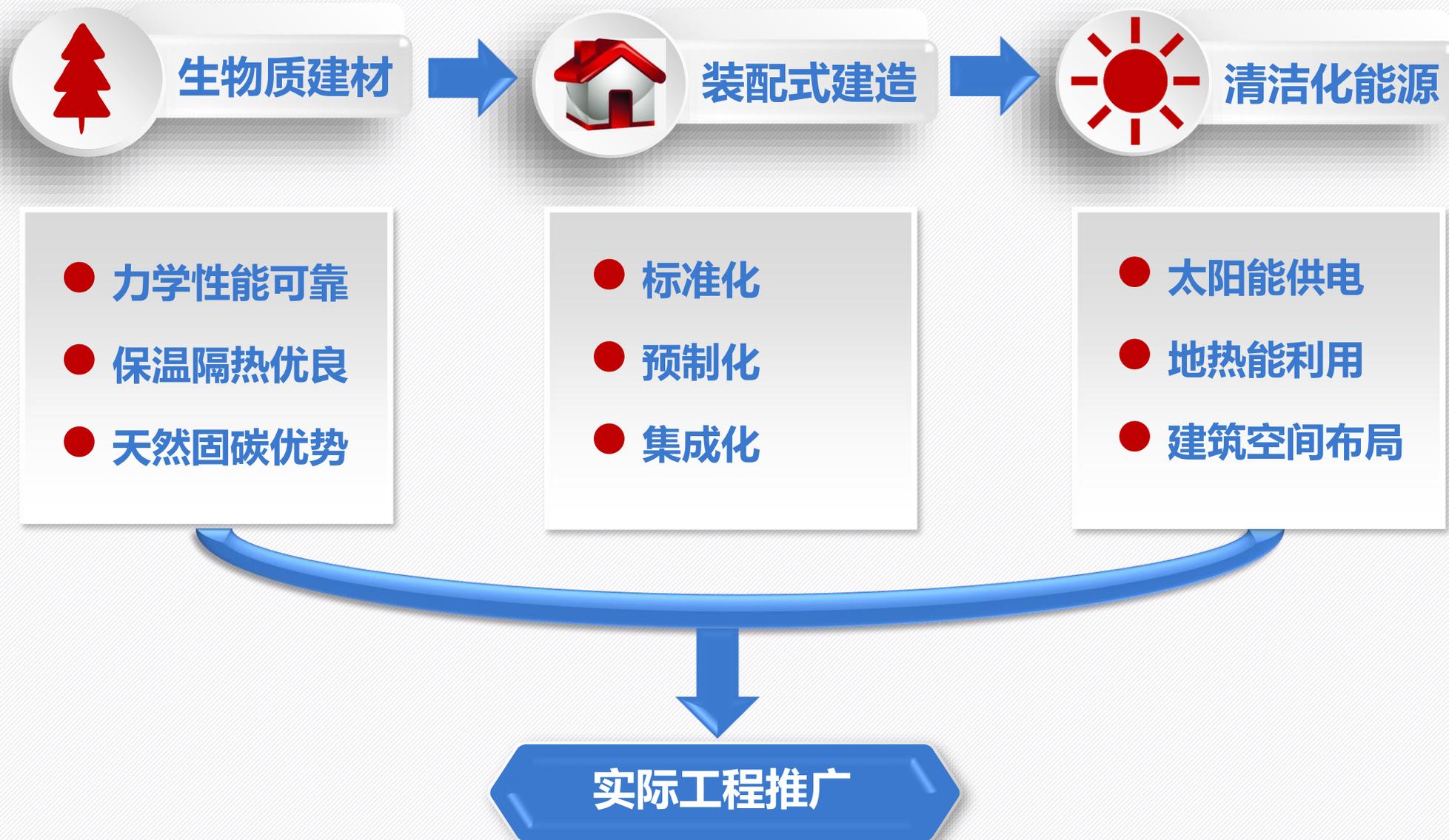


1

- ◆ **设计阶段**: 建筑空间布局以院落自然手法调节微气候达到节能目的; 建筑材料选用**可再生生物质建材**
- ◆ **建造阶段**: 采用**预制装配式**建造工艺实现**现场模块化**快速拼装, 保证施工质量, 减少建造过程碳排
- ◆ **运行阶段**: 能源供给采用太阳能和地热能等多种**清洁能源**, 按**季节、时段**智能调节各类能源的比例



中国国家发展战略: 乡村振兴、节能环保、可持续发展
中共中央发展理念: 创新 • 协调 • 绿色 • 开放 • 共享
习总书记科学论断: 绿水青山就是金山银山



汇报内容

1

设计背景与总体思路

2

主要创新技术

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

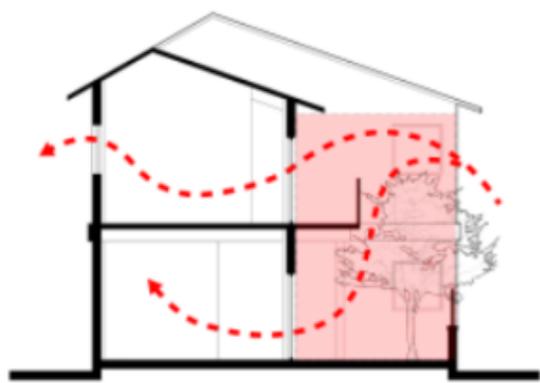
7

环境与经济效益

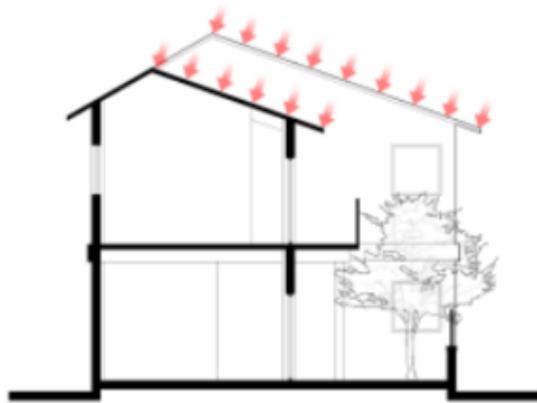
8

团队组成与技术顾问

创新点1：建筑空间布局实现自然节能、节水系统设置促进用水循环

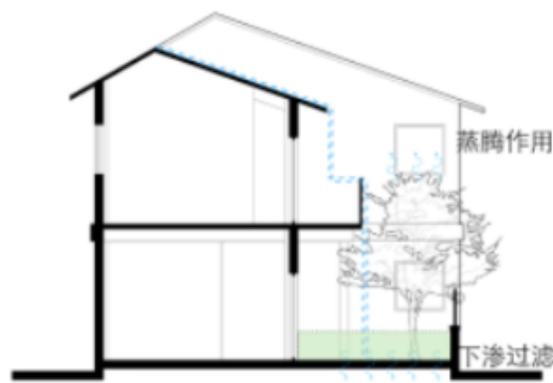


以院落的形式改善室内风环境，达到良好的通风效果，并防止建筑内部受潮

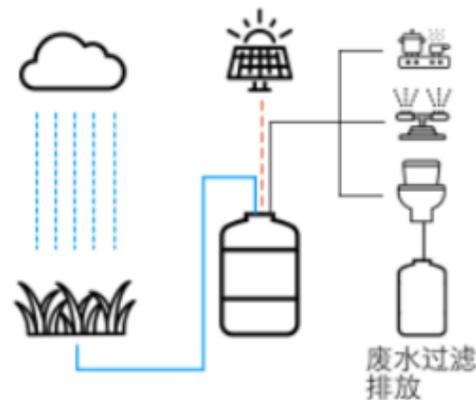


压低朝南部分屋面，与太阳形成夹角，接收垂直入射阳光，尽可能争取太阳能利用

自然通风节能和天然能源利用



雨水花园控制地表径流流量，下渗过滤形成初步的水体净化



水循环系统：收集雨水、过滤废水，将其存储后用于家庭非饮用水消耗

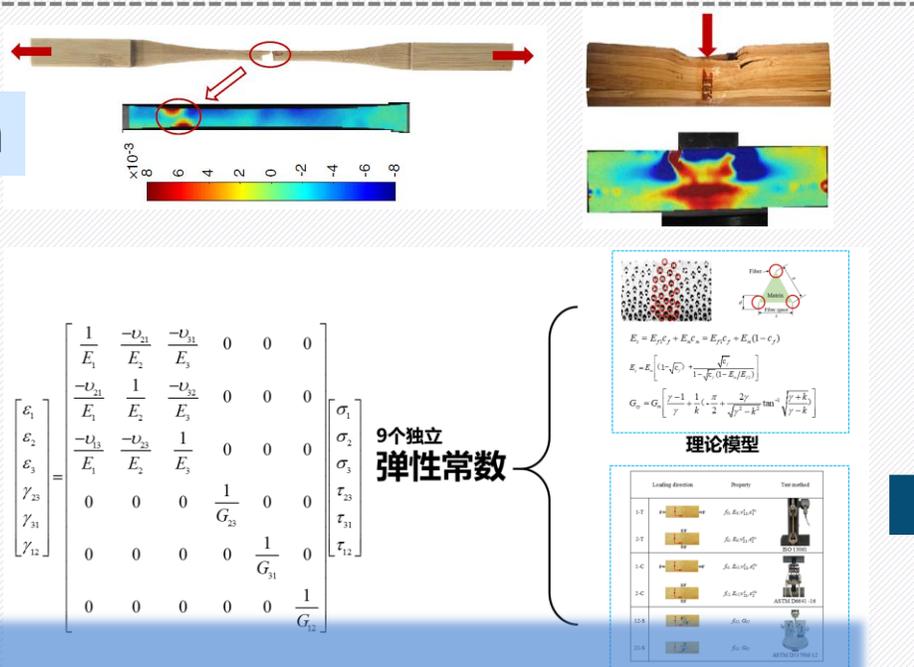
自循环节水系统



创新点2: 生物质建材(Glubam)提升村镇建筑安全性并降低碳排放

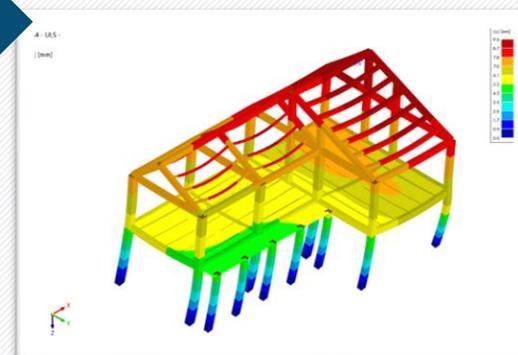
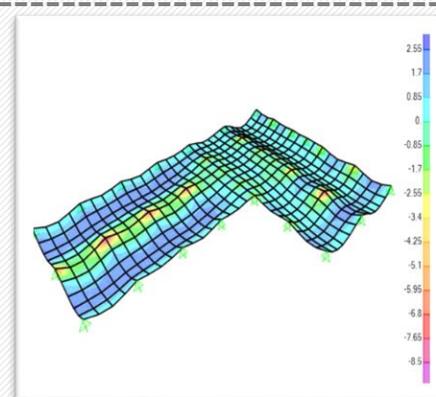
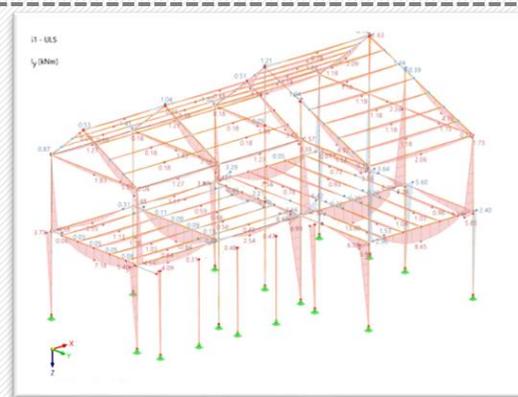
Glubam

材料力学性能



满足国家标准《木结构通用规范》GB55005-2021要求
胶合竹强度设计值及弹性模量 (N/mm²)

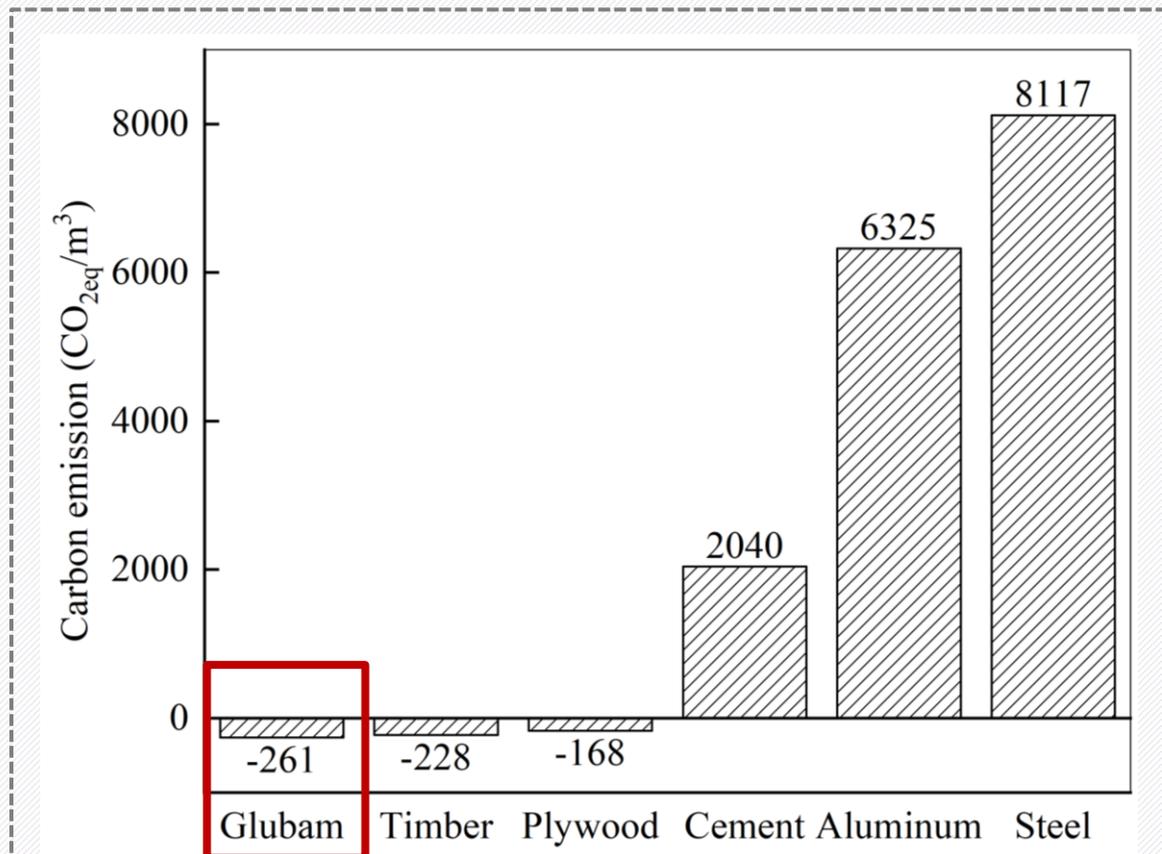
抗弯	顺纹抗压	顺纹抗拉	顺纹抗剪	横纹承压	弹性模量
27.37	26.75	17.42	1.78	5.5	10100



建筑结构安全性满足国家规范要求

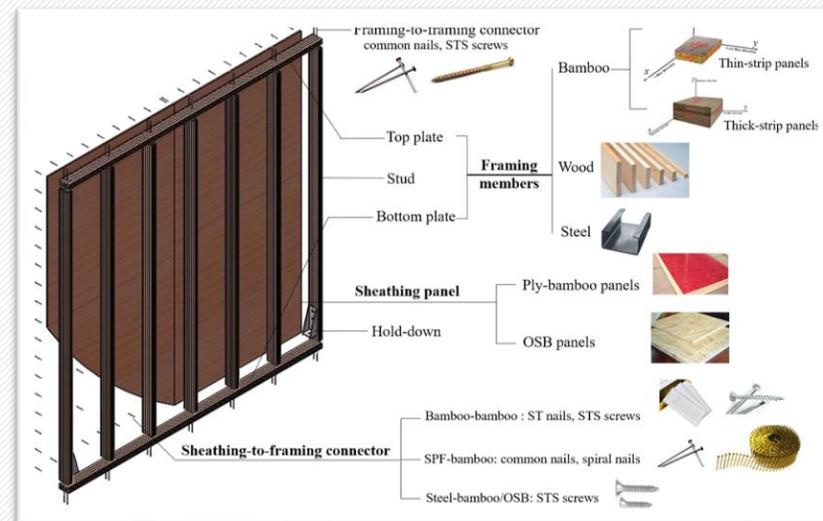


创新点2: 生物质建材(Glubam)提升村镇建筑安全性并降低碳排放

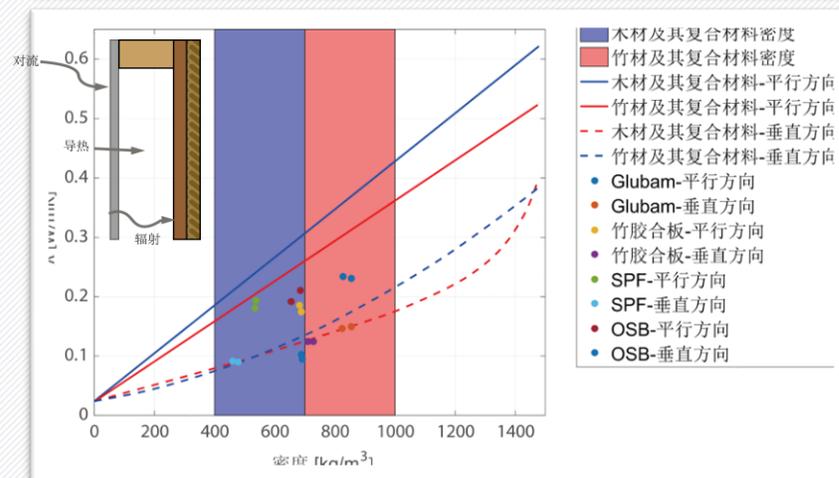


Glubam: 天然的固碳材料

竹材墙体组合部件



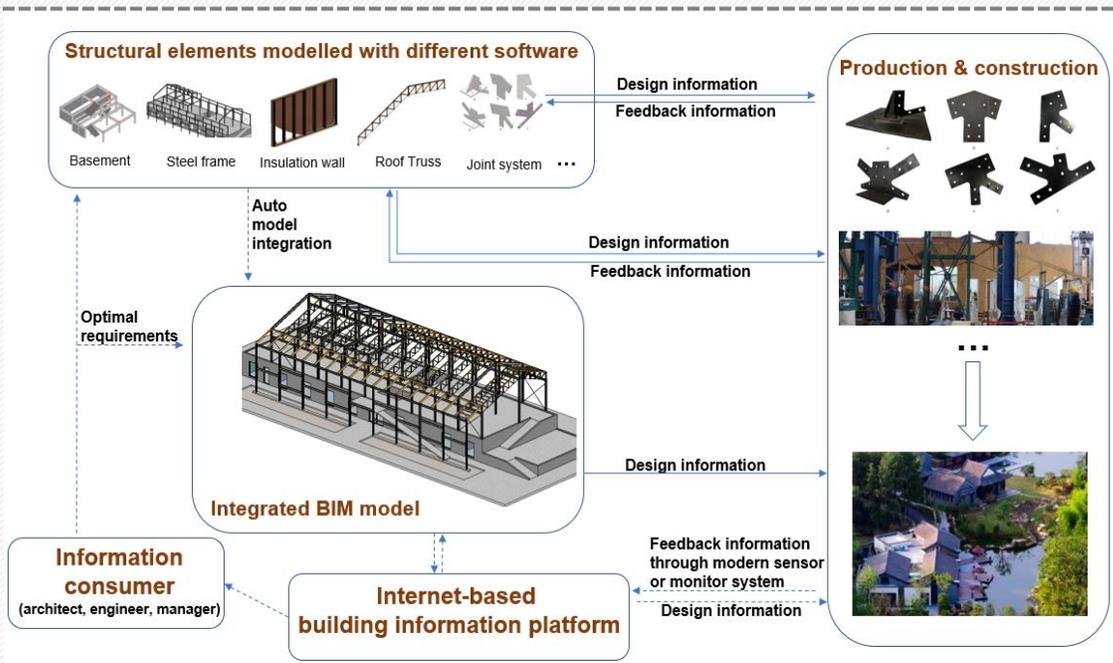
保温隔热性能优良





创新点3：装配式建造模式促成村镇建筑“预制化、标准化、模块化”

BIM
平台一体化设计



模块化生产



现场快速拼装

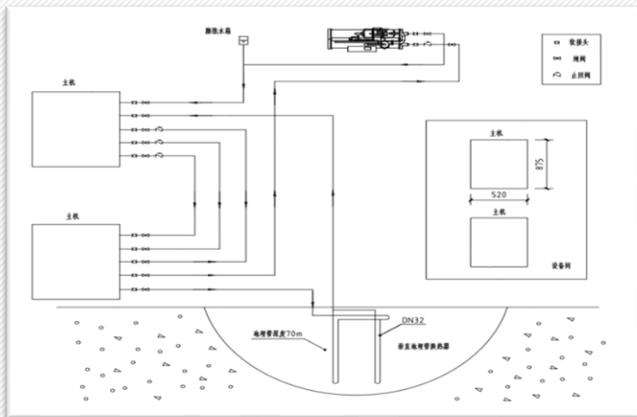


自动化加工





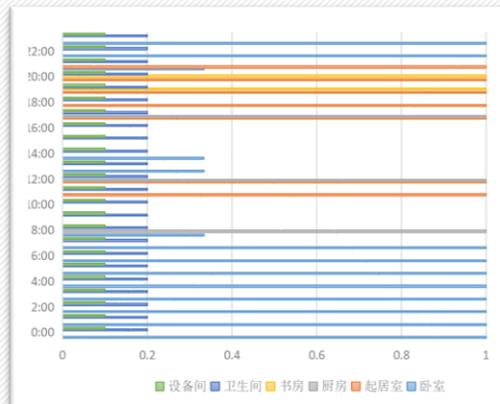
创新点4：可再生清洁能源的利用与智能调控达成村镇建筑全局节能



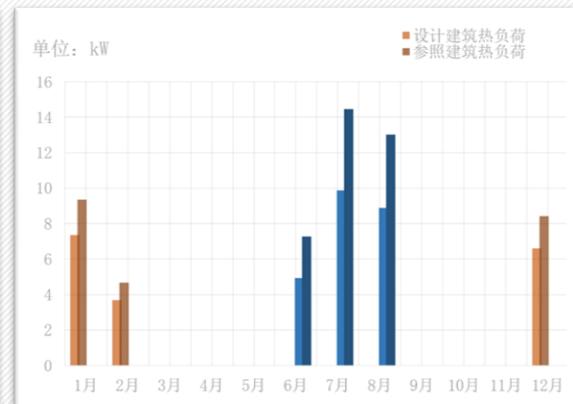
地热能利用



太阳能利用



不同时段智能供能



不同季节智能供能

建筑节能率分析对照表

负荷	负碳建筑 (kW)	参照建筑 (kW)	节能率 (%)
冷负荷	9.88	14.47	31.72
热负荷	7.34	9.36	21.58
冷热合计	17.22	23.83	26.65



建筑设备智能化

汇报内容

1

设计背景与研究思路

2

主要创新技术

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

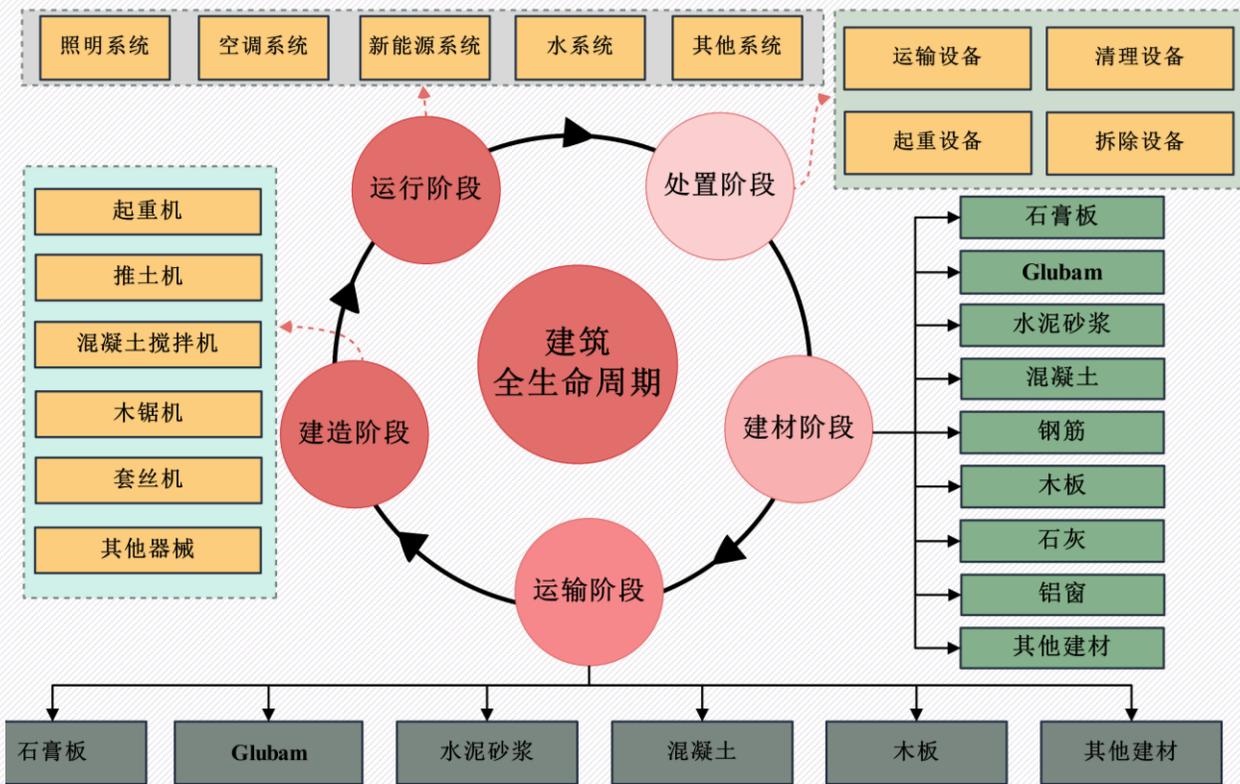
奖励与荣誉

7

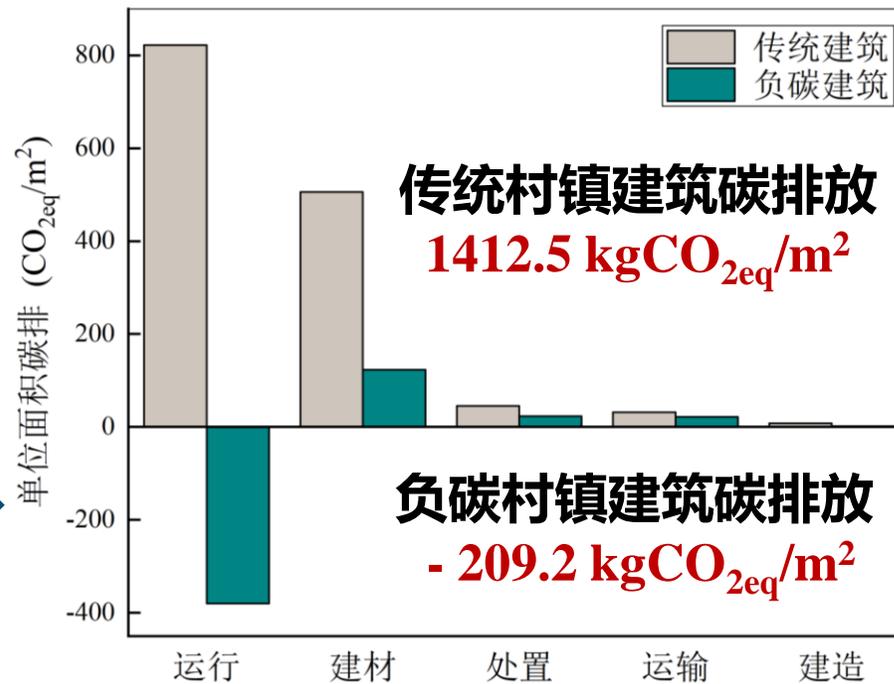
环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问



基于LCA的碳排放评价计算原理



以**生物质建材**、**装配式建造**、**清洁化能源**为特色的村镇建筑成功实现**负碳**目标

汇报内容

1

设计背景与研究思路

2

主要创新点

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

7

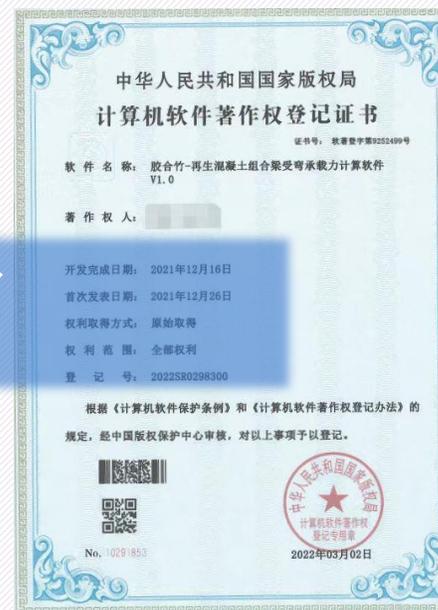
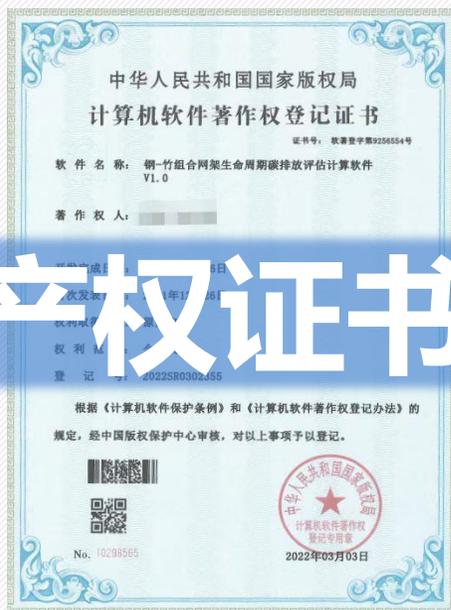
环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问



专利或软著名称	授权号
一种型钢增强胶合木/竹-混凝土组合梁	ZL202021893846.X
工程竹材-混凝土组合梁抗弯刚度计算软件V1.0	2022SR0302354
钢-竹组合网架生命周期碳排放评估计算软件V1.0	2022SR0302355
胶合竹-再生混凝土组合梁受弯承载力计算软件V1.0	2022SR0298300



4项知识产权证书

汇报内容

1

设计背景与总体思路

2

主要创新点

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

7

环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问

第三届中国国际太阳能十项全能竞赛
比赛区域（彼时待建）



团队参与设计了两栋Glubam别墅
比赛时提供住所



基础部分Glubam梁



河北省张家口市张北县德胜村（2022年）

基于工业化集成竹材的模块化村镇建筑试点



工业化集成竹材Glubam
作为上弦杆和腹杆

钢管作为下弦杆

全世界**首个钢-竹组合网架**在团队所在学校得到应用；相比于全钢网架，本工程综合节约成本约**3万元**，降低碳排**572.5 kgCO_{2eq}**



em

Energy & Buildings

[Home](#) [Main Menu](#) [Submit a Manuscript](#) [About](#) [Help](#)

← Submissions Being Processed for Author

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links	ENB-D-22-03186	Life Cycle Assessment of Steel-Glued Laminated Bamboo (GluBam) Hybrid Truss in China	Nov 28, 2022	Dec 28, 2022	Under Review

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

汇报内容

1

设计背景与总体思路

2

主要创新点

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

7

环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问



村镇建筑设计作品《竹院·山舍》获首届国际大学生现代竹结构建筑设计竞赛一等奖

村庄当“赛题” 全球50多所高校在宁海设计竹建筑

澎湃新闻 2022-05-14 17:00

竹为材，你会设计出一座怎样的建筑？5月13日，来自东南大学、同济大学、新西兰奥克兰大学等全球50多所高校的200余个学生团队的71份设计稿汇集宁海，参加首届国际大学生现代竹结构建筑设计竞赛。这些作品经过前期国内外专家的通信评审，推荐了24份作品进入专家会评，于今天角逐12个获奖席位。



**竞赛主题：
围绕“乡村”**

**团队作品作为
封面展示介绍**



会评（主要）专家：

- ◆ 崔恺院士
- ◆ 刘加平院士
- ◆ Billie F. Spencer (外籍) 院士



02

三等奖获奖名单

第一届“双碳”创新与创意大赛三等奖获奖名单			
序号	团队名称	队长所属培养单位	所获奖项
1	“碳”为观止	浙江理工大学	三等奖
2	“3R”团队	浙江理工大学	三等奖
3	“充”出未来	成都信息工程大学	三等奖
4	“刚柔”并济，无“毒”有偶	陕西科技大学	三等奖
5	“镛”故鼎新	哈尔滨工业大学深圳校区	三等奖
6	“基于仿生凝水原理的生态农业碳减排技术及其应用”团队	江苏大学	三等奖
7	“绿色、低碳、氢捷”自行车	西安交通大学	三等奖
145	废盐资源化团队	上海大学	三等奖
146	辐射降温债“碳”团	陕西科技大学	三等奖
147	负碳村镇建筑的开拓者	南京工业大学	三等奖
148	复合材料小分队	东北大学	三等奖
149	富锦菜	华东师范大学	三等奖
150	钙基减污降碳研究小组	华中科技大学	三等奖

作品《负碳模块化智慧村镇建筑》获
第一届中国研究生“双碳”创新与创意大赛**三等奖**

 中国研究生创新实践系列大赛
China Postgraduate Innovation & Practice Competitions

“中国研究生创新实践系列大赛”

由**教育部**学位管理与研究生教育司

指导，**中国学位与研究生教育学会**

和**中国科协青少年科技中心**共同主

办，是目前我国**唯一**被**政府认可**和

指导的专门面向研究生群体的**全国**

性赛事。



汇报内容

1

设计背景与总体思路

2

主要创新点

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

7

环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问

碳排与综合成本对比

对比项目	负碳村镇建筑	传统农村建筑
碳排放 (kgCO _{2eq} /m ²)	-209.2	1412.5
综合成本 (CNY/m ²)	1240	1470



我国竹材资源分布

我国长江以南的广大农村和城乡结合地区具有广阔的推广空间，约有**10万栋**负碳村镇建筑的需求量；建筑面积按200m²/栋计，总共可节约**46亿元**的综合费用。

汇报内容

1

设计背景与总体思路

2

主要创新点

3

全生命周期碳排放评价

4

相关知识产权

5

技术推广与应用

6

奖励与荣誉

7

环境与经济效益

8

团队组成与技术顾问

人员结构

- ◆ 副教授**4**人、讲师**1**人
- ◆ 硕士研究生**6**人、本科生**4**人

学科组成

城乡规划、建筑学、土木工程、能源与环境工程

第一指导老师 从事研究工作

- ◆ 生物质竹材开发
- ◆ 工业化竹材建筑结构体系研发
- ◆ 建筑全生命周期评价



李智 副研究员
浙江大学



Cristoforo Demartino
浙江大学ZJUI



肖岩

- ◆ “长江学者”特聘教授
- ◆ 国家杰青 (海外)
- ◆ 国家计划专家
- ◆ Glubam开发者及国际专利持有人
- ◆ ASCE、ACI、IAWS三大国际顶尖学术团体的Fellow



王建和

- ◆ 宁波中加低碳新技术研究院院长
- ◆ 国家计划专家
- ◆ 国际木材科学院 (IAWS) Fellow



Risto Kosonen

- ◆ 芬兰阿尔托大学教授
- ◆ 芬兰科学院和环境部项目EU-FP7项目负责人
- ◆ 芬兰2018年通风会议主席
- ◆ REHVA专业技术奖获得者



汇报完毕

敬请专家批评指正!

