

证书编号：BKHX2024003910TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：史瑞敏、张铭贤、余佳慧、王晖

指导教师：

参赛院校：

参赛组别：常规赛道本科组

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

G模块 BIM+全过程造价管理与应用

赛项中荣获

三等奖

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会
建筑市场与招标投标研究分会

广联达科技股份有限公司

2025年6月

证书编号：BKHX2024003047TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：_____ 张一宁、王鑫苗、张函睿、朱静茹 _____

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：_____ 常规赛道本科组 _____

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

_____ G模块 BIM+全过程造价管理与应用 _____

赛项中荣获

_____ 三等奖 _____

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会

广联达科技股份有限公司

建筑市场与招标
投标研究分会

2025年6月



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION

鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JYJS02010013

团队名称：闪耀之星队

团队成员：汤天赐、胡龄予、王焱同、夏宁雪、余佳慧

指导老师：_

学校名称：_

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛

A-建设工程BIM应用（本科组） 赛项中荣获 一等奖

特颁此证，以资鼓励！



鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION

鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JJS02040002

团队名称：扬帆起航队

团队成员：花伟寅、毕魏祥、董继文、蔺榴心、李自冰

指导老师：_____

学校名称：_____

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛
D-装配式深化设计与施工BIM应用（本科组） 赛项中荣获 一等奖

特颁此证，以资鼓励！



鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION



鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JYJS02050006

团队名称：群英汇

团队成员：聂瑞柯、李成功、田增宝、张铭贤、史瑞敏

指导老师：_____

学校名称：_____

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛

E-BIM虚拟施工制作与应用（本科组） 赛项中荣获 一等奖

特颁此证，以资鼓励！



鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION

鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JYJS02010054

团队名称：理塘代表队

团队成员：张家祥、刘洪舟、曹璐凯、孙心如、王妍

指导老师：

学校名称：

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛

A-建设工程 BIM应用（本科组） 赛中荣获 二等奖

特颁此证，以资鼓励！



中国建设教育协会

鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION

鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JYJS02030014

团队名称：喜笑颜开队

团队成员：赵雯、郭明豪、常国英、王俊鹏、张宇

指导老师：

学校名称：

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛

C-室内设计与施工BIM应用（本科组） 赛项中荣获 二等奖

特颁此证，以资鼓励！



鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION

鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JYJS02040015

团队名称：匠心队

团队成员：贾兵文、贾纹苏、朱俏俏、朱俊弛、夏羽茜

指导老师：_

学校名称：_

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛

D-装配式深化设计与施工BIM应用（本科组） 赛项中荣获 二等奖

特颁此证，以资鼓励！



鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日



中国建设教育协会
CHINA ASSOCIATION OF CONSTRUCTION EDUCATION

鲁班软件
LUBANSOFT

获奖证书

证书编号：2024JYJS02050010

团队名称：今天又努力了对不对

团队成员：杨士崇、甄笑歌、刘金力、李子鹤

指导老师：

学校名称：

在2024“鲁班杯”全国高校数字孪生创新应用大赛

E-BIM虚拟施工制作与应用（本科组） 赛项中荣获 二等奖

特颁此证，以资鼓励！



鲁班软件股份有限公司

二零二四年五月十九日

证书编号：BKHX2024003910TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：_____ 史瑞敏、张铭贤、余佳慧、王晖

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：_____ 常规赛道本科组

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

_____ G模块 BIM+全过程造价管理与应用

赛项中荣获

_____ 三等奖

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会
建筑市场与招标
投标研究分会

广联达科技股份有限公司

2025年6月

证书编号：BKHX2024001851TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：芦一恒、万中瑾、孙昱、王新建、赵金苗

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：_____ 常规赛道本科组

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

_____ F模块 BIM+工程项目管理应用

赛项中荣获

_____ 优秀奖

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会
建筑市场与招
投标研究分会

广联达科技股份有限公司

2025年6月

证书编号：BKHX2024003747TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：_____ 陈航、张子俊、王子豪、王道乐 _____

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：_____ 常规赛道本科组 _____

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

_____ H模块 BIM+装饰造价全过程应用 _____

赛项中荣获

_____ 三等奖 _____

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会

广联达科技股份有限公司

建筑市场与招标投标研究分会

2025年6月

证书编号：BKHX2024003047TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：张一宁、王鑫苗、张函睿、朱静茹

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：常规赛道本科组

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

G模块 BIM+全过程造价管理与应用

赛项中荣获

三等奖

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会

广联达科技股份有限公司

建筑市场与招标投标
研究分会

2025年6月

证书编号：BKHX2024003815TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：_____ 安丽宇、陈美琪、卞青茹、曹志娟 _____

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：_____ 常规赛道本科组 _____

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

_____ A模块 建筑设计BIM应用与创新 _____

赛项中荣获

_____ 优秀奖 _____

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市
场与招标投标研究分会

广联达科技股份有限公司

建筑市场与招标投标研究分会

2025年6月

证书编号：BKHX2024003004TD1

荣誉证书

—HONOR CERTIFICATE—

团队成员：冯岚星、张雪欣、常文丽、高舒佳、李知衡

指导教师：_____

参赛院校：_____

参赛组别：常规赛道本科组

在“第十一届国际高校 BIM 毕业设计创新大赛”

H模块 BIM+装饰造价全过程应用

赛项中荣获

三等奖

特发此证，以资鼓励。

中国土木工程学会建筑市场与招标投标研究分会
建筑市场与招标投标研究分会

广联达科技股份有限公司

2025年6月



荣誉证书

HONORARY CERTIFICATE

苏万博

荣获 2025 年河南省大学生测绘学科创新创业智能大赛

数字测图仿真比赛（本科） 二等奖

领队：田

指导教师：田

特发此证，以资鼓励！



河南省测绘学会
二零二五年五月



荣誉证书

HONORARY CERTIFICATE

领 队：邢冲

荣获 2025 年河南省大学生测绘学科创新创业智能大赛

数字测图仿真比赛（本科） 二等奖

指 导 教 师：田
特发此证，以资鼓励！



河南省测绘学会
二零二五年五月



荣誉证书

HONORARY CERTIFICATE

[Redacted Name]

荣获 2025 年河南省大学生测绘学科创新创业智能大赛

无人机航测仿真比赛（本科） 二等奖

领 队：田

指导教师：周

特发此证，以资鼓励！



河南省测绘学会

二零二五年五月



荣誉证书

HONORARY CERTIFICATE

[Redacted Name]

荣获 2025 年河南省大学生测绘学科创新创业智能大赛

无人机航测仿真比赛（本科） 二等奖

领队：田

指导教师：周

特发此证，以资鼓励！



河南省测绘学会

二零二五年五月



荣誉证书

HONORARY CERTIFICATE

_____:

荣获 2025 年河南省大学生测绘学科创新创业智能大赛

机载激光雷达仿真比赛（本科） 特等奖

领 队：田

指导教师：余

特发此证，以资鼓励！



河南省测绘学会
二零二五年五月



荣誉证书

HONORARY CERTIFICATE

苏万博 秦源敦 王烯同：

荣获 2025 年河南省大学生测绘学科创新创业智能大赛

虚拟仿真竞赛团体总成绩（本科） 二等奖

领队：田田

指导教师：田田

特发此证，以资鼓励！



河南省测绘学会
二零二五年五月

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

在“中交路建杯”河南省第十二届大学生结构设计竞赛暨
全国大学生结构设计竞赛河南省分区赛中荣获 三 等奖。

参赛作品：星河渡

参赛院校：

参赛学生：陈若煌 赵佳磊 胡锦涛

指导教师：

特发此证，以资鼓励。



荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

在“中交路建杯”第十二届河南省第十二届大学生结构设计竞赛暨
全国大学生结构设计竞赛河南省分区赛中荣获三等奖。

参赛作品：固风三棱翼栈

参赛院校：

参赛学生：贾兵文 宋炳晨 宋超

指导教师：

特发此证，以资鼓励。



3.学生参与发表论文（部分）

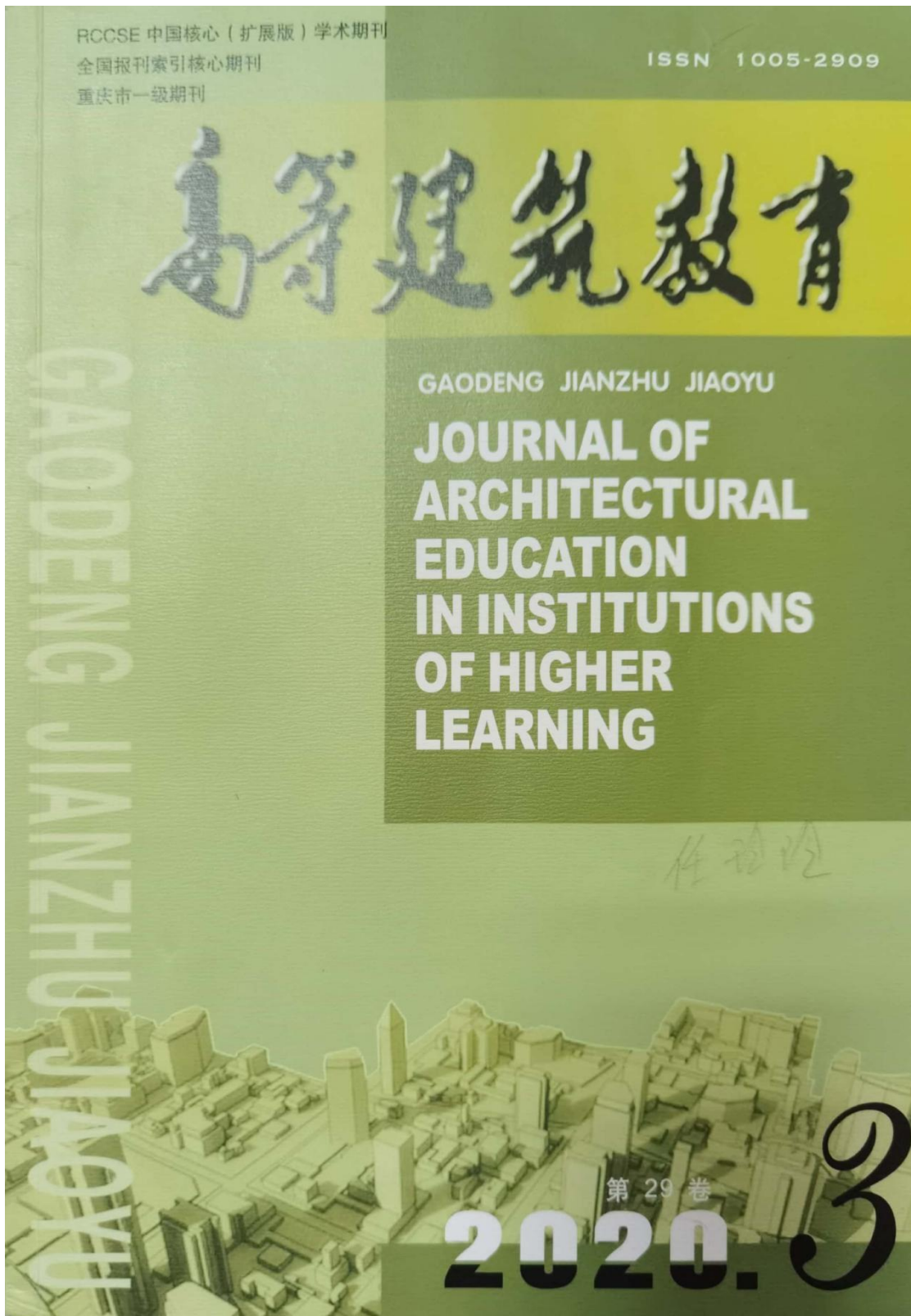
学生发表论文一览表（部分）

序号	论文题目	所有作者	发表刊物/论文集	发表/出版时间
1	Role of Ca/Si ratio in carbonate-induced Tobermorite Corrosion: Insights from first principles simulations	王成(外),苏明幸(外),宋佳洋(学),娄仲闯(学),张铭贤(学)	MATERIALS & DESIGN	2025-09-01
2	Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels	郭洪雨(外),冯劲(外),周媛媛(学)	Marine Georesources & Geotechnology	2025-08-21
3	The Measurement, impact effect, and improvement path of green finance driving hqed in Henan province	黄静(学),邢玉清(外)	TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS	2024-04-15
4	BIM 技术在装配式建筑中的应用研究	杨慧鑫(学)	教育论坛	2024-12-17
5	应用型本科院校工程结构抗震设计课程教学实践探索	董园(学),梁森奥(学)	高等建筑教育	2020-06-01
6	共建共治共享视阈下的河南绿色施工研究	刘薇,赵雯(学)	新材料·新装饰	2025-11-25
7	基于耦合模型的人工智能与产业融合关系研究	侯孟言,徐楠,车文豪(学)	广东经济	2025-08-25
8	废弃陶瓷再生混凝土力学及抗渗性能研究	户晶荣,程素香,吕春昊(学)	江西建材	2025-05-30
9	城市轨道交通车辆基地防洪设计及监测方案研究	郑现菊,田萌歌(学),靳彩凤(学)	人民公交	2025-04-20
10	数字孪生与 BIM 协同的绿色建筑节能设计-施工一体化研究	余培杰,花伟寅(学),黎瑾慧(外)	佛山陶瓷	2025-04-10
11	绿色金融助推河南省经济高质量发展的统计测度 ——基于中介效应模型	王昕韬(学),张盼,葛欣杭(学)	理财	2025-03-01
12	城乡融合视角下河南省绿色金融支持乡村振兴的影响研究	张二丽,张盼,黄静(学)	河南财政金融学院学报(自然科学版)	2024-12-30
13	郑州市村镇住宅建筑发展路径研究	耿天娇,毛诗泽,贾宙霖(学),丁子凯(外)	河南农业	2024-10-05
14	装配式住宅建筑工程的相关研究	赵冰垠,左思贤,郭菡(学)	居舍	2024-02-05
15	高强阻尼器在钢筋混凝土框架结构中的减震性能研究	范渊源,单国军(外),王一(学)	世界家苑	2023-09-27
16	民办高校实验室技术队伍建设探索	毛诗泽,耿天娇,李俊玲,陈文慧(学)	社会科学	2023-08-01
17	线上线下混合式教学模式创新研究--以土木 工程施工技术课程为例	陈培培,郑亚旭(学)	时代人物	2023-05-30

18	土木工程专业专业课程思政教学实施方案研究	罗芳,刘博(学),付苑	产业与科技论坛	2023-04-15
19	基于信息技术的一站式智能化养老系统构建研究	徐楠,田博洁(学),张一宁(学),闫静伦(学)	信息技术时代	2023-04-10
20	渗浆堵漏技术在赤水河穿越工程中的应用	罗芳,方松峰(外),程朝阳(学),赵霄龙(学),秦梦喆(学)	四川水泥	2022-10-10
21	《平法识读》课程思政的建设与探索	杨东豫,李嘉琪(学)	教育视点	2022-09-15
22	《建设法规》课程思政建设的探索与研究	侯孟言,徐楠,胡恩(学)	教育	2022-08-04
23	BIM 协同作业的前期规划研究	郑现菊,孙帅超(学),葛雅婷(学)	科技新时代	2022-07-15
24	岩土工程勘察智能信息化技术研究现状	宋玉品,梁佳琪(学)	工业 A	2022-07-09
25	建筑信息化视角下工程造价专业教学改革的策略研究	徐楠,侯孟言,张一宁(学)	教育	2022-07-01
26	基于 BIM 技术的《平法识读》课程信息化教学研究	杨东豫,张孟诚(学)	教育	2022-04-20
27	大数据背景下郑州市智慧城市建设研究	高华锋,刘薇,李盼龙(学)	家园·建筑与设计	2022-04-15
28	《建筑工程计量与计价》课程思政建设研究与实践	李海燕,丁殷,周梦柯(学)	教育	2022-04-03
29	基于 LEC 法的危险源风险评估模型研究	高彬(学)	教学与研究	2022-03-25
30	信息赋能视阈下城市地下空间智慧施工风险测度预警与管理研究	高彬(学)	中国教师	2022-03-15
31	某高铁广场主体结构施工对地铁设施的影响分析	朱韶彬(外),聂志平(学)	工业 A	2022-03-13
32	装配式建筑工程在施工中的发展与思考	雷潇亚(学),崔粤(学)	建筑工程技术与设计	2021-12-13
33	阐述土木工程设计与绿色施工的可持续发展	董林林,史颖雪(学),丁毓(学)	安家 建筑与工程	2021-12-01
34	基于 BIM 的建筑施工组织课程教学改革的研究	侯克兢(学)	花溪	2021-11-15
35	建筑工程造价管理中的 BIM 技术探析	刘振龙(学)	价值工程	2021-11-08
36	BIM 及物联网技术在装配式建筑中的应用价值分析	赵鑫鑫(学),符冬晴(学)	工业 A	2021-09-10
37	三维激光扫描仪在古建筑数字化保护中的应用研究	余培杰,张志安(学)	科研	2021-09-01
38	BIM 信息技术在框架结构中的综合应用	符冬晴(学)	工业 A	2021-08-09
39	BIM 技术在工程造价专业教学中的应用	郑现菊,朱惠琳(学),周冰倩(学)	中国教师	2021-07-08

40	基于 BIM 技术对工程造价应用的价值分析	郑现菊,毛燕雨(学),李选杰(学)	工程管理前沿	2021-07-08
41	建筑工程项目管理中的成本控制重点分析	郑现菊,张琳琪(学),王怡(学),王月平(学)	科学与财富	2020-12-01
42	不同时间段浇筑的混凝土对强度的影响	丁万胜,翟俊哲(学)	建筑实践	2020-11-25
43	浅谈土木工程英语词句特征及翻译技巧	郑现菊,魏灵歌(学),宋博(学)	幸福生活指南	2020-06-19
44	应用型本科测量课程教学改革研究	王飞(学),徐丽(学)	教育	2020-01-30
45	装配式 BIM 结构正向设计在工程结构抗震设计教学中的应用——以信息技术大赛剪力墙结构为例	森奥(学),古亚萍(学),胡婉璐(学)	江西建材	2019-10-30
46	建筑绿色表皮施工质量控制研究——以 CCW 建筑体系为例	韩婷婷(学),田艳星(学)	商情	2019-10-01
47	工程测量课程考核改革方法	丁万胜,韩礼亚(学)	知识-力量	2019-09-10
48	国家中心城市建设中郑州市区周边小镇的问题与对策	,胡婉璐(学),古亚萍(学)	价值工程	2019-09-02
49	热拌和温拌沥青混合料生产耗能对比	,韩礼亚(学)	建筑工程技术与设计	2019-06-25
50	土木结构工程加固施工方案之我见	薛延甲(学)	建筑工程技术与设计	2019-02-13
51	关于土木工程结构耐久性的分析	李涛(学)	建筑工程技术与设计	2019-02-13

(1) 应用型本科院校工程结构抗震设计课程教学实践探索



专业学位与研究生教育

- “本”“研”协同培养新模式研究 张育新,王 易,董 帆,等(103)
- 对我国专业学位硕士研究生教育发展的思考 尹世平,刘 双,王 菲,等(108)

课程建设与教学改革

- 与多元互补教学相辅相成的研究生多元化考核实践
——以建筑节能技术课程为例 王 芳,王海燕,王砚玲,等(115)
- 应用型本科院校工程结构抗震设计课程教学实践探索 董 园,梁森奥(120)
- 基于 OBE 理念的地方高校应用型课程建设
——以基础工程课程为例 李彦龙,杜书廷(128)
- 土木工程专业课程思政建设路径探讨
——以建设工程法规课程为例 鲁 正,林嘉丽(136)
- 基于科研资源的路基工程课程设计实践教学探索 孔纲强,刘汉龙,沈 扬,等(145)

实践教学与创新教育

- 践行实作 突破传统——探索高校实践教学模式改革 杨黎黎,邬华宇(152)
- 以工程教育认证理念为导向的土木工程实验教学体系改革探讨 吴巧云,李仁治(159)
- 地方高校土建类专业“12345”企业实习教学体系探索
——以河北农业大学给排水科学与工程专业为例 张铁坚,张立勇,郭 华,等(168)
- 转换身份的类翻转课堂模式在建设项目管理课程中的实践 曹永红,张乃元,曹 晖(175)

高校管理与思政教育

- TPB 理论框架下高校教师教学改革行为意愿研究
——以河南省高校为例 石世英,叶晓魁,胡鸣明(181)
- 给排水科学与工程专业毕业生就业取向研究
——以仲恺农业工程学院 2011-2018 届毕业生为例 陈仕光,孙洪伟,睦爱华,等(190)

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.03.016

董园,梁森奥.应用型本科院校工程结构抗震设计课程教学实践探索[J].高等建筑教育,2020,29(3):120-127.

应用型本科院校工程结构抗震设计课程教学实践探索

董园,梁森奥

(1) ,河南郑州 450000)

摘要:工程结构抗震设计是土木工程专业一门核心课程,通过分析课程特点和教学中存在的问题,并对学生进行问卷调查,深入了解学生对该课程的掌握程度,结合该课程的实际情况,对课程教学改革进行探索。采用专题模块化教学,明确各模块的学习主题,对不同模块的知识点进行精细化讲解,促进学生对相关知识的快速高质量吸收。教学中借助现代新型教学手段进行线上线下学习,并与其他专业课内容相互渗透,与最新规范相结合。同时,融合工程案例,在案例中让学生体会抗震设计的重要性,强调理论联系实际,分析经典案例,对其进行研究,与课本知识相联系,发散学生思维。运用 BIM 仿真教学,为学生提供多角度的知识视野。通过学生参加全国大学生结构设计竞赛,实现与抗震知识点相结合,使学生掌握基础理论知识的同时,了解抗震行业的最新前沿技术及相关理论。学生产生浓厚的学习兴趣,课堂回答问题和互动讨论积极,进而熟练掌握各章知识点,教学效果良好,对应用型本科院校具有一定借鉴作用。

关键词:工程结构抗震设计;工程案例;BIM;震害分析

中图分类号:G642.3;TU973+2 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2020)03-0120-08

应用型本科土木工程专业,旨在培养适应现代化建设需要、有扎实理论基础和专业知识、有较强实践能力的高等级应用型工程技术人才。其中,工程结构抗震设计是该专业一门核心课程。中国是一个地震多发的国家,地震发生后给人民的生命及财产安全、经济损失、灾后重建等多方面带来严重的影响,因此,在工程实践中熟练掌握工程抗震理论方面的知识十分必要^[1]。文章根据土木工程专业学生的培养目标,针对应用型本科工程结构抗震设计课程进行一系列教学改革与实践,调整课程内容,实施专题模块化教学,融入工程案例的分析以及 BIM 技术的应用等,以激发学生的学习兴趣为主要目标,从而更好地掌握工程抗震所涉及的专业知识。

修回日期:2019-07-11

基金项目: [课题“应用型课程工程抗震理论在案例教学中的实践”;河南省教育厅 2019 年度人文社会科学研究一般项目资助性计划项目“中心城市周边新型现代城镇体系的构建及均衡发展研究”(2019-ZZJH-183)]

作者简介: 董园,学院副教授,主要从事结构工程研究,(E-mail) 769595176@qq.com。

一、课程特点及存在的问题

工程结构抗震设计课程是应用型本科土木工程专业的一门必修专业课之一,课程在第7学期开设,涉及学科多、知识面广,理论性和实践性较强。其先修课程主要是力学和结构,如结构力学、结构动力学、钢筋混凝土结构、砌体结构、基础工程等课程,后续课程主要是高层建筑结构设计、钢结构、毕业设计等。对于没有工程实践经验的学生来讲,理论知识要求较高,学习起来比较困难。

(1) 理论内容多,而课时少。土木工程专业人才培养方案安排工程结构抗震设计52学时,教学内容繁多,涉及结构动力学、混凝土结构、钢结构、砌体结构、基础工程、桥梁工程等课程,教师一般会采用填鸭式满堂灌的教学方法,课堂上面面俱到,而学生学起来枯燥无味,缺乏学习兴趣,学习难度系数很大。

(2) 公式较多,理论性较强,理论基础知识要求高。教材中存在很多理论推导计算过程,要想学生学明白,必须要求学生先对先修课程进行深入学习,并综合运用前期所学理论知识,这对于应用型本科的学生来说要求更高。其原因是大部分应用型高校学生基础薄弱,所学专业基础知识不扎实,缺乏系统的连贯梳理,很难把深刻的知识理论综合运用起来。

(3) 实践性强,涉及的规范内容多,学生又缺乏实际工程经验,学起来比较困难。学生初次接触规范,不知道如何利用规范,更不知道怎么查阅规范。

二、教学改革探讨

结合我校实际情况,从2016级、2017级土木工程专业的本科生中随机抽取100名学生进行有关工程结构抗震设计课程的问卷调查。87%的学生认为该课程是否可以学习好,与自己的学习兴趣和积极性有着很大关联。63%的学生认为前期所学课程大多已经遗忘,由于前期课程有一定难度,再加上学生基础知识不够扎实,对整块内容不系统、不全面,从课程的连贯性来看,并没有起到一定的铺垫作用。因此,教学改革重点是培养学生的兴趣点和积极性,激发学生的学习兴趣,从而融会贯通前期课程。

问卷调查中,对如何激发学生的学习兴趣进行了调查。47%的学生认为主要在于教师课堂改革,希望课上有更多图片、视频、实际工程案例等多媒体资料展示,并配合深入讲解,其中23%的学生希望设置更多的课程分组讨论情景,在小组中通过同学间不断地交流,进而发散学生思维,使每个学生都参与互动和交流。28%的学生希望布置一些能够反映实践性的作业。另外,14%的学生希望小班授课,人数控制在30人左右,通过减少人数使学生在分组讨论和提问的环节与任课老师有更加频繁地交流。还有11%的学生认为需要增加课后辅导和答疑的时间。

针对调查问卷的问题,对课程教学的改革进行探索,主要体现在下述7个方面。

(一) 调整课程内容,实施专题模块化教学

将教学内容进行整合,使学生对所学知识有更细致的理解。以“专题模块”形式展现给学生,并将模块内容进行有机结合,实现知识的“立体化”呈现。课程内容分为10个章节、三大教学专题模块,如表1所示。根据知识点类型不同,设立不同的类别,分为概念型知识点、逻辑型知识点和应用型知识点3类^[2-4]。根据不同的知识点,采用不同的教学方法和学习方法。课堂上集中精力对重点知识点内容讲透,可以开展以专题学习知识点的内在联系、知识点的应用等主题讨论,鼓励学生积极思考讨论。课下通过在线课堂、微课等对简单易懂的知识点进行自学,然后通过课堂提问或作业方式,对自学效果进行检查。因此,充分利用课堂时间和课余时间学习,在规定的课时内讲完教学

内容,同时提高学生的学习兴趣,以提高学生专业知识掌握水平和毕业设计质量为首要目标,培养学生解决问题的能力。

表1 专题模块教学

专题模块	教学内容	学时分配	知识点类型	教学方法
模块一	绪论(震级与地震烈度、抗震设防标准)	2	概念型知识点为主	通过在线课堂、微课、慕课等方式,以课下自学课上讨论为主
	场地、地基及基础、地基土的液化	6	概念型知识点为主	重点讲解,结合希腊里永·安蒂里永大桥的地基处理案例
	单自由度、多自由度结构体系地震反应分析与抗震计算	14	逻辑型知识点	重点讲解,结合实际工程的数值仿真模拟分析计算
	建筑结构抗震概念设计(场地选择、建筑结构规则性、体系选择)	2	概念型知识点为主	通过在线课堂、微课、慕课等方式,以课下自学课上讨论为主
模块二	钢筋混凝土结构抗震设计	8	应用型知识点	重点讲解,结合工程案例分析,结合实际工程的数值仿真模拟分析计算
	多层砌体结构抗震设计	2	应用型知识点	通过在线课堂、微课、慕课等方式,以课下自学课上讨论为主
	钢结构抗震设计	6	应用型知识点	通过在线课堂、微课、慕课等方式,以课下自学课上讨论为主
	单层厂房抗震设计	2	应用型知识点	通过在线课堂、微课、慕课等方式,以课下自学课上讨论为主
	桥梁结构抗震设计	6	应用型知识点	通过在线课堂、微课、慕课等方式,以课下自学课上讨论为主
模块三	隔震与消能减震设计	4	应用型知识点	结合最新研究成果重点讲解,结合工程案例

总之,教师在教学过程中根据实际情况,采用多种教学形式、教学方法和教学手段,使学生变被动学习为主动学习,以浓厚的兴趣、极大的热情主动地不断学习。

(二) 与其他专业课内容相互渗透

工程结构抗震设计课程涉及结构力学、土力学与地基基础、混凝土结构、钢结构、砌体结构、高层建筑结构设计等多门课程的相关知识,且联系紧密,在教学内容上相互渗透,综合性很强。同时,强化学生课前学习和预习,内容不仅包括本课程内容,还包括涉及相关学科的先修知识,把课堂内容向课下延伸,让学生积极参与到教学活动中来。

例如,在教学过程中,可以将混凝土结构设计课程融入到抗震设计知识授课过程,通过抗震与非抗震设计之间进行对比分析,加深学生对抗震基本知识的理解,进而避免抗震与结构设计脱节^[5-6]。在进行楼盖结构、工业厂房、多层建筑的学习时,根据每学期不同的课程设计实例或者工地参观等相关形式,在分析混凝土结构设计的同时,与抗震设计相结合,从而进行整块知识的融合^[7]。通过以上教学方式,学生可以不断发现自身知识体系的空缺,从而完善自身关于建筑、结构相应的知识体系。

综上所述,在学生在学习工程结构抗震设计的同时,要注意拓宽学生的知识面,提升学生将教学案例运用到实际生活的能力,使学生在步入职业岗位之前具有本身专业的基本理论以及从事其他

相关专业的能力。同时,将本专业课与其他课程融会贯通,形成一套互通的知识框架,有利于帮助学生理解所学知识,并不断引进新思想、发散教学思维,使学生愿意学、容易学。

(三) 借助现代新型教学手段

课堂教学的方式和资源尽可能多样化,可以利用多媒体、PPT、图片、视频等手段进行教学。多媒体、PPT 使教师的课程变得丰富多彩,可以向学生充分展示震后图片或者工程实例的视频资料。例如,结合中国几次大的地震震害进行讲解分析各个章节知识点^[8-9]。

同时,充分利用在线课堂、微课和慕课资源。学生可以通过“中国大学慕课”“爱课程”等网络在线课程提前预习或者课后复习巩固,针对一些基本概念,如地震的基本知识等较浅显易懂的知识点,学生可以通过在线课程自学,教师课堂就不用花很多时间讲解,可以把更多时间用于难理解的知识点讲解。同时,通过在线课程,学生也可以复习巩固其它相关专业课程中已经学过的知识点,从而形成知识连贯性,以便更好地学习本课程。

(四) 与规范相融合

工程结构抗震设计课程的讲解离不开对规范的深刻理解,尤其是《建筑抗震设计规范》《建筑工程抗震设防分类标准》《建筑结构荷载规范》《混凝土结构设计规范》《高层建筑混凝土结构设计规范》《公路桥梁抗震设计细则》等。学生毕业后查阅的是规范,故该课程要结合规范进行讲解,告诉学生每个知识点来自规范的哪个位置,为什么这样规定等^[10]。中国的规范一般在 10 年左右会修订一次,尤其是在经历一场地震后会根据结构震害情况对规范进行调整,因此,在授课过程中也要采用最新的规范、最新的理念。

(五) 工程震害与教学相融合

该课程的讲授离不开实际的工程案例,每个章节、每个知识点都要在工程案例上下功夫,通过工程案例,掌握所学理论知识。例如,在讲解地震基本知识时,结合唐山大地震和汶川地震的资料、图片、视频、新闻报道等资源,讲解地震特性、基本术语等概念。如唐山地震发生在人类聚居区,带来了巨大的损失,以本次地震为案例,在教学过程中可以有力体现减轻地震灾害的必要性,并且工程结构的抗震分析和设计也显得尤为重要;在课堂上结合汶川地震中的灾害具体讲解“小震不坏、中震可修、大震不倒”的设计基本原则,贯穿概念设计理念,积极引导学生在案例中激发学习兴趣。教学内容中加入人文、地理、历史知识,从而降低学生对抗震本身的畏难情绪。结合 2019 年 6—7 月四川宜宾市的地震频发情况,探究地震预警系统的前沿技术。在理论与实践体现抗震设计在土木专业的重要性。

地震之后,国内大量科研专家及专业人士针对灾害进行了调查研究,为中国抗震新规范的制定积累了宝贵资料。工程震害分析是后期概念设计、抗震计算和抗震构造措施的基础资料,因此,震害分析也是学生学习的着手点。在教学过程中,工程震害分析是结构抗震技术中一个重要的组成成分,学生需要学会综合运用结构知识去解决土木工程问题。因此,在教学中应引导学生充分理解每种震害发生的原因,知晓在以后的设计、施工中如何避免不利因素,进而让学生更加容易地去理解后期所学的概念设计、抗震计算、抗震构造中大量的定量条文规定。

由此可见,在教学中通过工程案例的运用可有效培养学生的震害分析能力。在进行分析的同时,对不同结构体系当中的震害特征进行对比,为总结经验奠定了基础。结合工程实例学习的同时,对学生震害分析能力的培养有较高提升。

又如,在讲解桥梁的场地和地基、隔震消能减震技术时,可以结合著名的希腊 Rion-Antirion(里永·安蒂里永)大桥实例,见图 1。该桥位于发震断裂区且海底为深厚的软土,要求该桥要能承受 2 000 年一遇的强震(最大加速度 1.2 g),并且要求能适应水平及竖向各自 2 m 的位移。索塔底部并没有采用常用的桩基础,而是应用了地基处理。采用直径 2 m、长度 25~30 m、间距 7~8 m 的钢管桩进行加固处理,每个索塔底部约 250 根桩,上面铺设 3m 厚的砂砾层。砂砾层作为上部索塔的竖向荷载过渡,同时也是基底隔震的材料。实际上,用砂垫层隔震的思想在中国古代早有应用,只是将此思想用于大型工程的比较罕见。

该桥桥身通过拉索完全悬挂在索塔顶部,未设其余装置,就像荡秋千一样。为防风及防震,桥身在索塔处共设置了 5 个阻尼器。其中,中间阻尼器主要用于控制风荷载及小震时的舒适度。大震时中间阻尼器失去作用,由其余的 4 个粘滞阻尼器耗能,最大出力约为 3 500 KN,最大速度约为 1.6 m/s。极端地震时桥身与索塔的相对位移将达到 3.5 m。



图 1 Rion-Antirion(里永·安蒂里永)大桥(图片来源:网络)

在讲解模块三时,结合最新规范及最新研究成果,引入隔震和消能减震技术基本原理,同时查阅资料,结合采用新技术的工程案例分析。

(六) BIM 仿真与数值模拟技术的应用

BIM 技术越来越多地运用于工程实践,成为未来建筑产业化发展的方向。因此,教师在教学过程中要更多地将 BIM 技术入课。结合工程抗震结构设计,应鼓励学生课下学习更多相关的程序软件,如 Revit、PKPM、SAP2000、广厦结构、探索者等。利用这些仿真模拟分析软件,建立模型、输入参数、结构计算,利用平法施工图检查抗震措施及构造措施等。学生学习软件的同时,可以结合课上讲解的知识点,在课下联系实际应用^[11-12]。

讲解模块一“结构地震反应分析与抗震计算”时,除了底部剪力法手算外,可以让学生用 SAP2000、PKPM 或广厦结构建立两层(或三层)框架结构模型,输入地震信息、风荷载信息及调整参数、各种构件的材料信息,选取地震波进行弹性时程分析法补充计算等,学生通过不断调整参数及查阅相关书籍、专业资料中的数据,进一步理解相关的理论原理^[13-14],从而将课堂所学知识与实践相结合,深化对课上所学知识的理解。上述信息都需要结合课上学习的知识点进行,如图 2~图 4 所示。

讲解模块二“结构抗震设计”时,根据不同的结构类型,选取不同的数值仿真软件进行模拟分析,如建筑结构可以用 PKPM、SAP2000、广厦结构等,桥梁结构可以用桥梁博士、MIDAS、ANSYS 等,分别进行水平地震作用和竖向荷载计算,选取单个构件为例,讲解内力调整系数、抗震措施及构造措施等知识点。



图2 计算总体信息



图3 地震信息

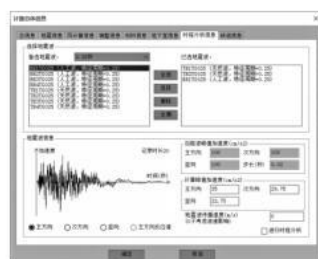


图4 地震波信息

BIM 数值仿真模拟软件计算完成后,可以让学生利用所学知识对计算结果进行分析,讨论如何调整模型达到最优设计。如构件超筋、轴压比过小、振型数不足、剪重比小于标准值、位移比大于 1.2、平动系数与扭转系数不满足要求等问题。在建立模型的过程中,不断调整结构的布置位置和尺寸,修正各种参数和计算结果,学生能够更加清楚地了解到什么样的建筑结构可以更好地满足抗震要求,并在修改模型中加深自己对抗震知识的理解。

(七) 结构设计竞赛对课程的促进作用

为提高学生掌握工程结构抗震设计课程基本理论知识的水平,在工程实践中理解水平地震力的计算方法、振型分解反应谱法和时程分析法等知识,我校组织学生参加了 2019 年全国大学生结构设计信息技术大赛。大赛要求学生利用广厦结构 BIM 软件建立高层装配式剪力墙结构设计三维结构图,学生对其进行模态分析,通过通用 GSSAP 计算得到结构在每个振型下的平动和扭转系数、自振频率和振型。利用广厦 BIM 软件模拟地震荷载计算,得到前 10 阶振型的周期、平动系数和扭转系数。通过广厦 BIM 软件的仿真技术,可以查看各振型的三维变形图,如图 5 所示。上述结果和三维图使得该课程的知识点变得生动有趣,从而激发了学生的学习兴趣,开拓了学生思维,加深了学生对有关抗震知识的理解,同时,使学生理论水平和实践技能大幅度提高。学生通过结构设计大赛巩固课上所学知识,深入理解教材中知识点,从而受益匪浅。

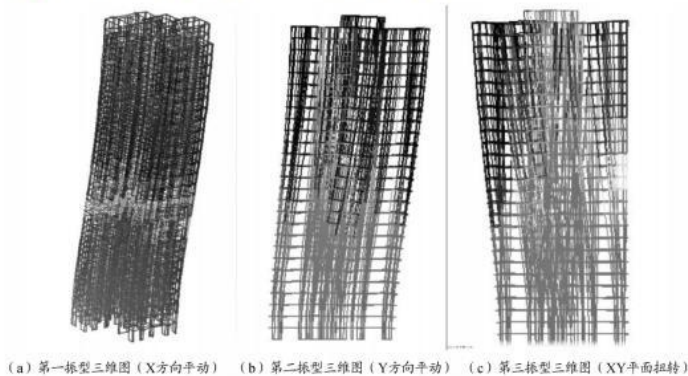


图5 振型三维图

三、教学效果

通过采取上述实践性教学改革,课程学习后随机抽取 100 位同学进行教学评教,部分结

果如表2。

表2 部分教学评教结果

评价项目	完全同意1%	同意1%	基本同意1%	不同意1%	完全不同意1%
老师教学认真负责,态度严谨	91	6	3	0	0
教学内容合理,重点突出	86	9	5	0	0
善于师生互动,良好交流	78	13	5	3	1
授课方式,教学方法得当	81	9	4	3	3
老师乐于答疑解惑,提供丰富的学习资源	85	10	4	1	0
学生能较好理解、掌握、运用课程相关知识	74	14	6	4	2
通过该课程学习,学生觉得很有收获	90	8	2	0	0

对教学评教结果分析可以看出:通过专题模块化教学、工程实际案例、BIM 数值模拟仿真分析等,了解到学生更喜欢接受新兴事物,从而投入其中,对工程结构抗震设计课程产生了浓厚的兴趣,出勤率接近 100%。同时,学生听课率高,上课回答问题和讨论积极,使得教学效果更好。另外,通过 BIM 技术工程案例分析和研究,使学生最大限度地掌握本门课程的理论知识和目前最前沿的科技,有利于促进学生学习能力提高。例如,学生通过理解和掌握抗震基础知识、工程结构的抗震设计原理与方法以及掌握广厦、PKPM 等专业软件使用,了解实际工程结构的抗震构造及抗震措施,为以后的毕业设计和实际工作做好准备。

四、结语

工程结构抗震设计课程课时少、内容多,对理论知识要求比较高,并且具有较强的综合性和实践性,因此,学生学习起来比较困难。通过对学生问卷调查分析可知,学习的兴趣和主动性不高成为学习比较困难的主要因素。在教学改革中实施专题模块化教学,可以通过与其他专业课内容相结合,借助多媒体、慕课及微课等新型教学手段,在授课过程中与相关规范深度融合,通过工程案例分析及软件数值仿真模拟教学等,使学生在学 BIM 软件的同时,能够掌握实际工程中各种抗震相关的知识点,从而培养学生的学习兴趣,让学生更能够容易地理解和掌握该课程的重要知识点,进而使教学效果显著提升。

参考文献:

- [1] 李国强,李杰,苏小平.建筑结构抗震设计[M].北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [2] 白国良.工程结构抗震设计[M].武汉:华中科技大学出版社,2012.
- [3] 高立人,方鄂华,钱稼茹.高层建筑结构概念设计(第1版)[M].北京:中国计划出版社,2005.
- [4] 李艳飞,江悦.案例教学法在法学实践教学中的创新研究[J].山西煤炭管理干部学院学报,2016,29(4):145-146.
- [5] 周清,包华,於昌荣,等.建筑抗震设计教学探索与实践[J].中国现代教育装备,2014(3):50-52.
- [6] 潘毅,李彤梅,黄云德,等.建筑类建筑结构课程教学改革探讨与尝试[J].高等建筑教育,2010,19(6):119-121.
- [7] 罗学东,王晓梅.工程案例教学法在工科课堂中的应用探讨[J].湖北成人教育学院学报,2007,13(5):98-99,105.
- [8] 王连坤,宋章树.建筑结构抗震概念设计的教学实践和探讨[J].中国电力教育,2009(20):121-123.
- [9] 鲁正,姜依捷,周颖,等.虚拟实验在建筑结构抗震课程教学中的应用[J].高等建筑教育,2019,28(2):106-111.
- [10] 梁栋.土木工程结构设计中的抗震设计要点[J].建材与装饰,2016(36):55-56.

(2) BIM 技术在装配式建筑中的应用研究

2024/12/18 09:55 BIM 技术在装配式建筑中的应用研究 - 中国知网

cnki 中国知网 www.cnki.net 总库 检索 AI增强检索 出版来源 我的CNKI ? 充值 会员 郑州财...

文献知网

Journal | [J] 教育论坛 Volume 6, Issue 2, 2024 国际期刊

BIM 技术在装配式建筑中的应用研究

作者: 杨慧鑫;
作者背景: 州市
研究中心: 州市
DOI: 10.18686/JYLT.V6I2.18587

文献信息节点

- 基本信息
- 摘要
- 关键词
- 相似文献

全部来源

PiscoMed Publishing期刊数...

Abstract / 摘要 MT翻译

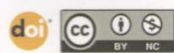
装配式建筑近年来广受建筑行业的关注, 成为现阶段建筑行业的新趋势, 利用 BIM 技术可为其提供技术支持, 并提高装配式建筑施工质量, 减少一定的施工运营成本。本文在综述 BIM 技术、装配式建筑概念、特点的基础上, 从施工场地布置优化、施工工艺模拟、管线综合优化、施工安全管理、运维管理等方面分析了 BIM 技术在装配式建筑中的应用, 以期对相关项目提供参考, 助力 BIM 技术、装配式技术推广应用。

Keyword / 关键词

装配式建筑; BIM 技术; 场地布置优化; 管线综合

相似文献

[1] 建筑施工质量管理与控制体系的优化研究[J]. 解飞龙, 环球科学.
[2] 基于BIM技术的电网工程造价管理应用模式探讨[J]. 高莘洋, 读好书.



本刊由中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，期刊在新加坡国家图书馆存档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行人，欢迎投稿和下载阅读。

教育论坛

2024年第6卷第02期

ISSN 2705-0947 (O)
2705-0971 (P)



Education Forum

主办
新加坡亿科出版社
出版发行
《教育论坛》编辑部
主 编
MingYu Cai (马来西亚唐博科学研究院)





特邀编辑
黄耀华 毛玉莲

邀约编辑
赖丽燕 雷金枝 李 琪 卢 晶 张 卿
崔 芳 马中梅 李秀平 代 玮 彭 琳
彭梦丽 王惠玲 向 力

编委成员 (排名不分先后)
Yuanjie Tan (北京春城教育出版社研究中心)
Linfei Hua (湖北省武汉市第十一中学)
Jianxun Wang (四川省成都田家炳中学)
Hong Zhang (北京清华大学附属小学)
XingZhouWang (北京春城教育出版社研究中心)
JianqiLi (北京春城教育出版社研究中心)
Shi Mao (中教期刊数据中心)
Shengtuo Li (中教期刊数据中心)
Yifei Wang (马来西亚唐博科学研究院)
Li Licong (马来西亚唐博科学研究院)

网 址: <http://china.piscomed.com/index.php/fjyl>
地 址: 73 upper Paya Lebar road #07-02B-11 centro bianco
Singapore 534818
电 话: +65971844658
国际标准连续出版物号: ISSN 2705-0947 (O)
2705-0971 (P)

出版日期: 每月 28 日
本刊声明: 凡向本刊投稿获得刊出的稿件, 即视为作者同意授予本刊对于该作品的广播权和信息网络传播权等权利。我刊有权以任何形式编辑、修改、出版和使用该作品, 无需另行征得作者同意。如果作者不同意授权及文章被收录, 请在来稿时向本刊声明。
版权声明: 未经我刊书面同意, 任何单位或个人不得以任何形式使用我刊所有作品。

网络支持:    

目 录

◎创新发展◎

中华优秀传统文化赋能应用型高校思政教育改革发展···	朱宏伟 1
浅谈小学美术课堂中学生创新思维的培养·····	孙梦琳 5
新时期职业院校党建与思政教育工作协同创新对策探究 ·····	王清平 7
“一带一路”背景下高职旅游管理专业群人才培养模式 创新研究·····	肖文捷 9
智慧教育背景下高校护理专业混合教学改革与发展·····	叶丁菁 11
人工智能时代高校音乐教师教学创新: 挑战与策略·····	李 苹 13
基于 CAE 仿真技术与 BOPPPS 教学模式的 《机械设计与创新》课程应用研究 ——以减速器设计为案例分析·····	蔡 佳 15
跨境电商的迅猛发展: 新引擎、新机遇与未来展望·····	宋晓玉 17
课程思政视域下高校艺术教育创新路径探究·····	邱紫鹃 19
灯具设计如何融入中国传统乐器元素·····	陈 佳 21

◎改革实践◎

虚拟仿真在汽车单片机课程的应用与实践·····	朱曼秋 23
课程思政建设下《水利水电规划》教学改革探讨 ·····	万 芳 王 寒 穆文彬 郭 辉 25
工科有机化学双语教学模式的探索与实践·····	于颖慧 27
基于校企合作“订制班”办学模式研究与实践 ——以南京依维柯班为例 ·····	余春秋 高世俊 李兴强 郑宏伟 29
“大智移云”时代下材料成型及控制工程本科生 教学改革研究与实践···	凌自成 倪增磊 唐明奇 韦乐余 31
人工智能在材料结构与性能测试课程中的应用与教学改革 ·····	孙世宽 33
校企联动短期交互式人才培养模式创新实践探索 ·····	张小建 马尹骏 张永超 35
高职院校大学英语课程思政探索与实践·····	戴苏南 37
数字经济背景下职业高校现代物流管理专业教学改革的 路径探索·····	梁瑞平 39
产教融合视角下高职院校医护类专业学生创新创业教育 路径探索·····	汤锦伟 余锦锋 41

家国共育视角下幼儿学习习惯养成路径初探·····	彭爱萍	159
浅谈园林工程施工同绿化养护的有机结合路径·····	李伟	161
中华优秀传统文化舞狮文化进校园的策略研究 ·····	李剑 吕晓辉 孙娟	163
小学校园足球游戏化开展策略研究·····	李彩艳	165
新工科背景下高校机械类专业课程思政建设路径研究 ·····	李明捷	167
基于乡村振兴的高职电力类专业现代学徒制教学策略分析 ·····	李钰	169
人工智能时代中职电子商务人才培养策略研究·····	李雪菲	171
艺术化视角下鄂南优秀传统文化与思政深度融合的 教育体系构建研究·····	杨丽丽	173
STEAM理念下劳动教育融入高职院校校本课程的研究 ·····	杨小平 文莉	175
仿真技术在高职电气控制技术教学中的应用·····	杨恒	177
BIM技术在装配式建筑中的应用研究 ·····	杨慧鑫	179
高职院校产教融合评价体系构建与应用研究·····	杨洋	181
校企合作视域下中职电商直播课程教学改革研究·····	林旭	183
人工智能时代高职院校英语教师数字素养的提升策略研究 ·····	梁金柱 刘艳君	185
中高职衔接视角下高职英语教学优化策略研究·····	汤珍珠	187
人工智能在视觉传达设计中的应用·····	沈逸飞	189
关于依托信息技术开展初中英语个性化学习的几点思考 ·····	简亦伟	191
COCA语料库在大学生英语词汇习得中的运用研究·····	袁菊	193
文旅融合背景下乡村振兴战略实施路径研究·····	许萌	195
企业档案资源数字化建设与管理研究·····	陈宇	197
产教融合视域下国家示范性职教集团发展升级路径研究 ——以吉林交通运输职业教育集团为例·····	马凯	199
新课程改革下高中语文教学存在的问题与对策研究·····	马新敏	201
基于项目化教学的高职智能光电技术应用专业教学改革研究 ·····	马艳红 石鑫 李勇 廖毅鹏	203

◎课程教学◎

基于课程思政理念的高职公共英语教学设计与实践研究 ——以旅游专业为例·····	侯珏	205
集成电路电子技术课程中启发式教学与思政融合的探索 ·····	刘建军 李东畅 罗欢	207
基于陕甘宁边区经济史课程建立经管类课程思政体系 实践路径·····	卜姣 路吊霞	209
课程思政改革背景下全英文中外合作专业课教学设计 ·····		

·····	司夏	211
工程伦理教育在工程制图与计算机绘图课程中的探索 ·····	王艺洁 李东畅 刘建军 龙慧	213
项目驱动教学法在国际货运代理实务课程教学中的运用 ·····	陈娟 安连彤	215
轨道交通专业高职数学教学创新探索 ——构建以“三维一评”为特色的课程体系 ·····	鲁雄 何沿平	217

◎立德树人◎

推进中小学智慧校园建设,助力基础教育数字化转型发展 ·····	刘勇 杜龙祥	219
核心素养下“教—学—评”一致性在初中道德与法治课的 应用策略分析·····	孙德涛	221
高校即兴舞蹈教学中的学生创造力培养探索·····	孙智	223
学校开展家庭教育指导意义与实现路径·····	宣飞云	225
试论高职院校心理健康教育与德育的融合策略·····	张艳	227
职业本科教育新教师培养路径研究·····	徐晓月 韩萍	229
高职院校教学督导工作在教学质量提升中的探索与路径研究 ·····	李金平	231
提升理工学院新能源汽车专业教学质量的策略·····	王力	233
高校室内设计教学中学生创造性思维培养探索·····	郑水心	235
融媒体时代大学生网络思想政治教育对策研究 ·····	郭薇 薛彤	237
中职英语教学中文化自信的渗透和培养探究·····	黄琳	239
“互联网+”模式下高校辅导员思政教育工作探究·····	杨日泽	241
供需对接就业育人视域下新商科人才培养模式探索与实践 ——以金肯职业技术学院京东电商产业学院为例 ·····	闫炎 邢花	243

◎人才培养◎

基于学科竞赛的应用型本科院校人才培养探索 ·····	任小文 杨妮	245
新文科背景下应用型高校视觉传达设计专业人才培养模式探究 ·····	国新钰	247
高职院校医学检验技术专业人才培养创新实践研究·····	梁红军	249
现代物流管理专业群“三融协同”培养高端应用型人才 实践探索——以重庆城市管理职业学院为例 ·····	邱云 刘娜	251
基于跨文化商务沟通视角下跨境创新创业复合型 人才培养路径的研究——以广东高职为例·····	黄品	253
新文科背景下高校复合人才培养创新与实践探究 ·····	赵婉婷 顾美玲 杨晓龙 丁涛	255

BIM技术在装配式建筑中的应用研究

杨慧鑫¹

(1. 河南郑州 450000;

2. 郑州市建设工程研究中心, 河南郑州 450000;

3. 有限公司, 河南郑州 450000)

摘要:装配式建筑近年来广受建筑行业的关注,成为现阶段建筑行业的新趋势,利用BIM技术可为其提供技术支持,并提高装配式建筑施工质量,减少一定的施工运营成本。本文在综述BIM技术、装配式建筑概念、特点的基础上,从施工场地布置优化、施工工艺模型、管线综合优化、施工安全管理、运维管理等方面分析了BIM技术在装配式建筑中的应用,以期对相关项目提供参考,助力BIM技术、装配式技术推广应用。

关键词:装配式建筑;BIM技术;场地布置优化;管线综合

近年来,BIM技术在国内建筑行业逐渐兴起,为建筑行业的转型升级提供了新的发展方向,其以信息化、可视化、贯穿全生命周期等优点受到国家和企业的青睐,为传统建筑行业转型升级提供新思路。随着社会节能环保等理念的逐渐发展,传统建筑行业受劳动力密集与高耗能问题困扰已久,建筑行业转型升级需逐渐向绿色建筑领域方向发展,传统建筑行业也在谋求转型升级,装配式建筑引进以来正成为建筑行业的重要发展方向。而在装配式建筑施工中,可运用BIM技术有效提高装配式建筑施工的效率,提高项目管理水平,有利于解决装配式施工中的问题,合理的把握施工进度,推动装配式建筑行业的发展。

一、BIM技术概述

(一) BIM技术

建筑信息模型(BIM)技术,是一种数字化工具,广泛应用于工程设计、建筑施工和项目管理等领域,以项目设计图纸和相关集成数据为基础,建立项目三维模型的辅助性设计工具。BIM技术不仅使将建筑数字信息进行集成,更重要的是对其应用在各阶段中,是在建筑设计、施工、管理运维阶段,贯穿建筑项目整个生命周期的数字化方法。BIM技术的发展推动了传统建筑行业的转型升级,不断加快建筑行业信息化与智能化的发展,是二维图纸转化为三维模型的革命性转折。将BIM技术与装配式建筑相结合,可不断推动装配式建筑的创新,提高装配式建筑施工的发展水平,为装配式建筑行业发展奠定施工应用基础。

(二) BIM技术特点

BIM技术具有可视化、协调性、模拟性、可出图性、一体性的特点。在装配式建筑施工中应利用BIM技术的特点,发挥BIM技术的优势,以起到良好效益。BIM技术具有可视化的特点,BIM技术的应用可将二维的设计图纸与信息数据转变为三维的立体动态模型进行效果展示,其相关管理人员能够全面对装配式建筑结构有一定的了解,并在项目设计、建造、运营过程中便于各方人员进行顺畅的沟通、讨论、修改。BIM技术具有管理协调性,装配式建筑整体施工过程中,参建方通常有很多,利用BIM技术将项目信息参数共享,增强各方人员相互交流与探讨,降低各单位之间的沟通障碍,可不断优化装配式建筑的设计方案。模拟性作为BIM技术的特点之一,是传统CAD等二维软件难以比拟的。通过BIM软件与装配式预制构件施工中的工序、工法等相关联,对项目中的难点及重点进行提前施工预演,提高了预制构件施工的销量,并且对施工人员进行非常强的指导性。BIM技术的可出图性是将建筑模型信息精确的转变为二维图纸,可使装配式建筑施工的不同阶段出图过程更加流程化、自动化,有助于提高装配式建筑施工过程的效率和质量,优化建筑正向设计,更好地控制

施工进度和质量。BIM的核心概念在于对项目从设计、施工到运营阶段的整个生命周期进行综合管理,而BIM技术的关键在于利用项目的三维模型建立的数据库,可容纳使用周期间的全过程信息,这些信息可帮助施工人员更好的规划施工现场,改善施工质量,在运营期间还可提高收益和成本管理水平。

二、装配式建筑概述

装配式建筑是指把传统建造方式中的大量现场作业工作转移到工厂进行,在工厂加工制作好建筑用构件和配件(如楼板、墙板、楼梯、阳台板等),运输到建筑施工现场,通过可靠的连接方式在现场装配安装而成的建筑。装配式与传统建筑相比,其将工程中所必要的构件送至加工厂预制,减少人力物力投入,现浇作业工作量大大减少,使装配式建筑效率得到显著的提升,符合绿色建筑的要求。而装配式建筑预制构件生产装配的前提是要对预制构件进行设计,才能确保预制构件符合后期装配的要求,保障建筑使用安全,因此需要BIM技术的信息化和设计标准化来保障装配式建筑构件的质量与安全。BIM技术与装配式建筑结合,可不断优化装配式构件设计,使构件生产更标准且加快预制效率,减少物料损失,预制成本也会相应降低,BIM技术使装配式建筑的优点与特点不断扩大,装配式建筑对比传统建筑而言性价比提高,推动装配式建筑的不断发展。

三、BIM技术在装配式建筑中的应用

(一) 施工场地布置优化

施工现场的布置是施工图纸在实际施工现场的体现,反映了拟建物、建筑物、临建区及施工器械等之间的相对空间位置关系。施工现场布置合理与否,影响着施工管理、施工进度、施工安排以及施工现场的质量与安全,施工现场的布置应符合相关设计规定,保障施工现场的合理性与安全性,从而建造出安全文明的施工现场。BIM技术基于施工现场布置平面图将施工现场三维化,可直观展示实际施工现场各功能区的布置,并合理优化施工现场划分与布置。装配式施工现场需合理安排建筑与预制构件堆场和预制加工区域位置关系,保障塔吊辐射范围的全方位覆盖,并使运输车辆可安全合理地进行运输工作。将塔吊数据输入模型中,利用BIM技术可直接计算出塔吊的辐射范围,相关人员可直接检查出堆场及加工区是否在塔吊辐射范围内,从而优化堆场区或更改塔吊类型。依照建筑用地红线及施工现场实地情况,将施工现场划分为多个功能区,利用BIM技术构件施工现场三维模型和周围地形并划分出各功能区域,通过模拟施工物料与施工设备等现场情况,不断对施工现场道路进行优化设计,模拟构件运输车辆运输路线,防止材料进场出现问题,从而导致材料运输错误。施工现场模型建立完毕,应进行施工安全检查,对不合规之处进行

适当调整,不断优化布置方案,直至施工现场模型符合安全设计标准。

(二) 施工工艺模拟

由于装配式建筑预制构件施工环节较为复杂,关键施工节点的制作将直接影响着构件的质量,从而影响装配式建筑的安全。若要保证施工的质量安全,就需要确保施工流程的正确性,通过模拟施工不断优化设计方案并将施工中的技术问题逐一解决,同时相关人员应做好技术交底,从而保证装配式建筑的施工质量。在装配式建筑预制构件施工过程以及整体施工过程中,可运用 BIM 技术模拟施工软件直观的将施工流程及要点进行展示,有助于相关施工人员熟悉施工流程并及时发现施工的不足,针对流程及现场的不足加以改正,确保装配式建筑的质量与安全。

由于装配式建筑的特殊性,在装配式建筑整体施工中需保证构件吊装的安全性,并对整层整体装配流程进行确认。在模拟施工中,需了解塔吊运输的辐射范围与构件运输路线并结合现场施工情况进行施工方案的确定,将数据及施工平面图输入 BIM 软件中可得到三维模型,以此模型为基础进行装配式建筑整体装配作业模拟。同时可与施工计划进行有效衔接,利用 BIM 技术把握施工关键节点进度,控制吊装时间和运输时间,保证施工计划的顺利实施。利用 BIM 技术模拟装配式建筑施工可不断改进并优化施工方案,有效避免施工中的问题和冲突,加强施工人员与相关管理和设计人员的沟通并进行技术交底。

(三) 管线综合优化

碰撞检查是指在相关软件中提前检测项目中各不同专业在空间上的各种碰撞与冲突。利用 BIM 技术中碰撞检查的功能,可有效对装配式建筑进行不同专业之间的碰撞检查,减少装配式建筑施工中不同专业管道的冲突碰撞问题。原二维阶段中,项目设计图纸并不能直观地看出各专业构件的碰撞,从而导致各专业施工上的冲突,增加施工物料成本,增加返工次数而影响施工进度。碰撞检查将二维图纸转化为三维建模,通过三维模型审核各专业构件的施工冲突,发现设计阶段中存在的大量问题,在施工阶段之前通过修改可消除大量的碰撞问题,减少施工中的返工次数,缩短施工工期并节约施工成本。将 BIM 技术运用于装配式建筑碰撞检查中,经过一系列校审,检测出碰撞问题后,需要相关设计人员根据碰撞检查报告对碰撞处进行讨论分析,从而制定出碰撞解决方案,修改三维模型重新检查碰撞,确定碰撞问题得到有效的解决。碰撞检查项目通过与 BIM 技术的结合,在设计阶段就可为装配式建筑提供可靠的施工方案,减少施工问题的存在,大幅度提升装配式建筑施工质量与效率,使 BIM 技术在装配式建筑中得到更好的发展。BIM 技术理论上可解决全部碰撞问题,但在实际施工中因受到各种因素的影响,碰撞冲突问题依旧存在,这就需要相关工作人员严格遵守施工方案和设计图纸要求,根据现场施工环境及条件进行一定的修改。

(四) 施工安全管理

在现场施工作业中,施工环境复杂多变,施工人员在施工时有一定危险,为项目管理人员的施工管理作业增加难度。通过 BIM 技术在设计阶段时进行三维建模后,项目工作人员可对项目整体做出一定的判断,找出并标记施工现场可能发生危险的地方,并对现场施工人员进行安全交底,做出事前控制,在施工阶段时就可危险源处设置相应的保护措施,保障施工人员的人身安全,减少施工现场事故的发生。通过 BIM 技术发现施工现场危险源后,可利用 BIM 施工模拟技术,针对相关安全问题做出安全计划,不断模拟安全方案并做出优化,以避免安全事故的发生。

(五) 运维管理

BIM 技术在装配式建筑中运维阶段的应用,主要包括装配式建筑数据集成与共享、设备运维管理、应急管理三方面。

在装配式建筑数据集成与共享方面,BIM 技术将项目从规划设计到施工运维直至周期结束的全生命周期内的数据信息和模型数据信息及各构件参数信息等全部集中于 BIM 数据库中,建立一个数据集成管理系统。在项目运维管理过程中,可直接与 BIM 数据集成管理系统相关联,数据库可为运维管理提供相关的项目信息数据,提高数据查找效率,同时方便项目各方共享数据库,可更好地进行协同工作。

在设备运维管理方面,BIM 技术的数据管理系统集成了设备信息 & 定位消息,利用 BIM 三维模型可视化的特点,点击设备模型即可查阅设备的所有信息数据。设备管理系统在设备全生命周期进行管理和维护,对寿命即将到期或是损坏的设备及时维护更新,防止安全事故发生。在装配式建筑中隐蔽管线的信息和位置难以直接体现,从而导致不被充分重视,为日后的运维工作埋下隐患,通过 BIM 技术的三维模型与数据库系统可直接调取管线信息,减少人工查找时间与维修时间,提升运维管理工作的效率和质量,保障设备的安稳运行。基于 BIM 技术的装配式建筑应急管理相较于传统的应急管理,更多的是关注对突发事件的预防、警报和处理。利用 BIM 技术可对突发事件进行模拟演练,并为其提供有效可靠的解决方案及应急措施,比如运用三维模型对装配式建筑进行火灾疏散演练,模拟起火点和出入口,可设计人员逃生路线与应急方案,以最大程度减少人员伤亡,保障人们的人身安全与财产安全。而在模拟事故发生时,BIM 技术可通过运维管理系统感应着火信息,在模型中自动触发警报,并对着火点的位置进行定位现实,为疏散人员方案和应急措施提供重要信息。

四、结语

近年来,装配式建筑是现阶段建筑领域不断探索的方向,而 BIM 技术是传统建筑行业跨向智能化信息化的重要一步,两者的相互结合将会不断提高装配式建筑的施工技术与质量,为装配式建筑与 BIM 技术的发展贡献力量。BIM 技术的应用使装配式建筑施工人员更好地把握项目的施工技术方案与施工要点,也有助于相关管理人员与设计人员更好地掌握项目信息并不断优化项目方案,同时便于各方人员的协同配合与数据共享。为此相关工作人员应不断学习并使用 BIM 技术,将此运用到装配式建筑项目全生命周期中,大幅度提高装配式建筑效率与质量,促进装配式建筑行业的进步与发展。

参考文献:

- [1] 李琛,潘学刚,张鹏,等.基于 BIM 技术的地铁换乘车站信息化建模[J].城市建筑,2020,17(15):4.
- [2] 李素兰.装配式建筑的现状与发展[J].上海建材,2018(5):9.
- [3] 白旭,费香泽,金欢.BIM 技术在运维中的应用研究[C]//2018 智能电网信息化建设研讨会论文集.2018.
- [4] 杜明芳.基于 BIM+Multi-Agent 增强学习的智慧建筑及城市运维软件设计[J].土木工程信息技术,2018,10(6):9.

(3) Role of Ca/Si ratio in carbonate-induced Tobermorite Corrosion: Insights from first-principles simulations

Materials & Design 257 (2025) 114481



Contents lists available at ScienceDirect

Materials & Design

journal homepage: www.elsevier.com/locate/matdes



Role of Ca/Si ratio in carbonate-induced Tobermorite Corrosion: Insights from first-principles simulations

Xin Liu^{a,c,*}, Cheng Wang^b, Mingxing Su^b, Jiayang Song^{c,d},
Zhongchuang Lou^{a,c}, Mingxian Zhang^{a,c}

ARTICLE INFO

Keywords:

Hydrated calcium silicate
Carbonate corrosion
Adsorption mechanism
Concrete durability

ABSTRACT

Concrete durability is significantly affected by carbonate corrosion, which alters the stability of concrete structures. This study investigates the adsorption behavior of carbonate ions on three Tobermorite surfaces with different calcium-to-silica (Ca/Si) ratios using Density Functional Theory (DFT) and ab initio Molecular Dynamics (AIMD) simulations. Our results show that the adsorption strength follows the trend: Tobermorite 14 Å > 11 Å > 9 Å, with the strongest adsorption energy of -7.08 eV on the 14 Å surface. Structural and electronic analysis reveals that calcium and silicon atoms lose electrons, while carbonate oxygen atoms gain electrons during adsorption. The analysis of the density of states (DOS) demonstrates the hybridization of calcium d orbitals and oxygen p orbitals, contributing to the stability of the adsorption. Simulations of mean-square displacement (MSD) indicate that surface calcium atoms have the lowest diffusivity due to structural constraints. These findings offer insights into the corrosion mechanism of C-S-H and provide a theoretical foundation for developing more durable concrete materials.

1. Introduction

As an indispensable material in contemporary civil engineering, concrete is widely used in various types of buildings and infrastructures for its unique compressive strength, durability, and wide range of strength classes [1]. It is an artificial stone made by mixing cementitious materials, granular aggregates (aggregates), water, and, if necessary, admixtures and blenders in precise proportions, and undergoing a process of homogeneous mixing, dense molding, and hardening through maintenance [2]. Hydrated calcium silicate (C-S-H) is a solid gel composed of hydrates with different degrees of polymerization, which is the main product of cement hydration and the main source of concrete strength. However, in the real world, concrete structures face many challenges, especially the presence of large amounts of CO₂ gas and acids in the air [3], which can easily generate carbonate compounds that react with C-S-H [4], thus altering the structural stability of concrete [5]. With global warming and the use of large amounts of fossil fuels in industrial production, the problem of acidic gas emissions is becoming increasingly serious, making it particularly important to explore the

performance of hydrated calcium silicate in harsh conditions [6]. In particular, the problem of carbonate corrosion of hydrated calcium silicate has become a key area of cement durability research. This corrosion process involves not only the deterioration of cement performance in a carbonate environment but also the analysis of the mechanism of corrosion damage. Therefore, an in-depth study of the carbonate corrosion mechanism of C-S-H [7] is of great significance for the development of more durable concrete materials and the improvement of the service life of concrete structures.

Hydrated calcium silicate, an important hydration product in cement, plays a decisive role in the strength, shrinkage, creep, and durability of cement. In recent years, scholars at home and abroad have extensively studied the structure and properties of C-S-H and how to improve the performance of cement by regulating its composition and structure [8,9].

As early as the 20th century, I.G. et al [10] have investigated the process of making C-S-H and compressive strength by X-ray micro-analysis of gels and blended cement slurries in hardened silicate cements by a variety of elements in the element of hydrated calcium silicate,

* Corresponding author at
E-mail address: 2451686590@qq.com (X. Liu).

<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2025.114481>

Received 14 May 2025; Received in revised form 26 July 2025; Accepted 28 July 2025

Available online 30 July 2025

0264-1275/© 2025 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

检索证明

经检索《Science Citation Index Expanded》(SCI-EXPANDED)数据库、《Journal Citation Reports》(JCR)数据库,以下1篇文献的收录简要信息、期刊的影响因子及分区如下:

标题: Role of Ca/Si ratio in carbonate-induced Tobermorite Corrosion: Insights from first-principles simulations

作者: ; Wang, C (Wang, Cheng); Su, MX (Su, Mingxing); Song, JY (Song, Jiayang); Lou, ZC (Lou, Zhongchuang); Zhang, MX (Zhang, Mingxian)

来源出版物: MATERIALS & DESIGN 卷:257 DOI:10.1016/j.matdes.2025.114481 出版时间: SEP 2025

Web of Science 核心合集中的“被引频次”: 0次

期刊《[MATERIALS & DESIGN](#)》2024年影响因子为7.9。

2024年JCR分区如下:

JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY 其中 SCIE 版本	88/460	Q1

特此证明

(详细内容见附件)



扫描二维码查看报告



注: 因JCR数据更新滞后, 新出版论文的期刊影响因子以最新版JCR数据为参考。

第 1 条, 共 1 条

标题: Role of Ca/Si ratio in carbonate-induced Tobermorite Corrosion: Insights from first-principles simulations

作者: Liu, XT (Liu, Xiaotong);Hao, X (Hao, Xin);Wang, C (Wang, Cheng);Su, MX (Su, Mingxing);Song, JY (Song, Jiayang);Lou, ZC (Lou, Zhongchuan);Zhang, MX (Zhang, Mingxian)

来源出版物: MATERIALS & DESIGN 卷: 257 DOI: 10.1016/j.matdes.2025.114481 出版年: SEP 2025

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 1

使用次数 (2013 年至今): 1

引用的参考文献数: 39

摘要: Concrete durability is significantly affected by carbonate corrosion, which alters the stability of concrete structures. This study investigates the adsorption behavior of carbonate ions on three Tobermorite surfaces with different calcium-to-silica (Ca/Si) ratios using Density Functional Theory (DFT) and ab initio Molecular Dynamics (AIMD) simulations. Our results show that the adsorption strength follows the trend: Tobermorite-14 & Aring; > 11 & Aring; > 9 & Aring;, with the strongest adsorption energy of -7.08 eV on the 14 & Aring; surface. Structural and electronic analysis reveals that calcium and silicon atoms lose electrons, while carbonate oxygen atoms gain electrons during adsorption. The analysis of the density of states (DOS) demonstrates the hybridization of calcium d orbitals and oxygen p orbitals, contributing to the stability of the adsorption. Simulations of mean-square displacement (MSD) indicate that surface calcium atoms are at the lowest diffusivity due to structural constraints. These findings offer insights into the corrosion mechanism of C-S-H and provide a theoretical foundation for developing more durable concrete materials.

入藏号: WOS:001545814900003

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: Hydrated calcium silicate;Carbonate corrosion;Adsorption mechanism;Concrete durability

电子邮件地址: 2451686590@qq.com;::::

出版商:ELSEVIER SCILTD

出版商地址: 125 London Wall, London, ENGLAND

Web of Science Index: 《Science Citation Index Expanded》(SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别:Materials Science, Multidisciplinary

研究方向:Materials Science

IDS 号:5WF6B

ISSN: 0264-1275

eISSN: 1873-4197

来源出版物页码计数: 13

基金资助致谢: This project is supported by University-level Research Project of Zhengzhou College of Finance and Economics (ZCKY2024GC-0102). And this project is supported by Key Scientific Research Project of Colleges and Universities in Henan Province (26B560022). Authors are grateful to the technical support from the National Supercomputing Center in Zhengzhou, China. During the preparation of this work the authors used deepseek for writing. After using this tool, the authors reviewed and edited the content as needed and take full responsibility for the content of the publication.

基金资助机构	授权号
	26 B560022

ESI 高被引论文: N

ESI 热点论文: N

输出日期: 2025 年 08 月 26 日

(4) Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels



Marine Georesources & Geotechnology



ISSN: 1064-119X (Print) 1521-0618 (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/umgt20

Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels


Hongyu Guo, Jin Feng, Zhihui Xiong, Fei Sun & Yuanyuan Zhou

To cite this article: Yang Liu, Hanyuan Li, Hongyu Guo, Jin Feng, Zhihui Xiong, Fei Sun & Yuanyuan Zhou (21 Aug 2025): Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels, Marine Georesources & Geotechnology, DOI: [10.1080/1064119X.2025.2546495](https://doi.org/10.1080/1064119X.2025.2546495)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/1064119X.2025.2546495>

 Published online: 21 Aug 2025.

 Submit your article to this journal [↗](#)

 View related articles [↗](#)

 View Crossmark data [↗](#)

Full Terms & Conditions of access and use can be found at <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=umgt20>



Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels

 Hongyu Guo^b, Jin Feng^b, Zhihui Xiong^b, Fei Sun^b and Yuanyuan Zhou^a

^aZhejiang Institute of Communications Co., Ltd, Hangzhou, China; ^bZhejiang Institute of Communications Co., Ltd, Hangzhou, China; ^cCollege of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai, China

ABSTRACT

In this study, based on the Jintang Highway submarine shield tunnel project, a precise numerical model for shield tunnels with a secondary lining system is established, integrating the mechanical impacts of bond damage at the interface between segments and secondary linings. From the dual standpoints of tunnel structural safety and applicability, the influence of secondary lining structure types on the load-bearing capacity of the double-layer lining system is systematically examined. The findings reveal that the secondary lining, particularly the enclosed lining scheme, can notably mitigate the internal forces acting on segments and joints, thereby substantially enhancing the safety reserve of the tunnel lining. The non-closed lining structure effectively reduces the internal forces of segmental linings and joints at the arch bottom. The secondary lining itself exhibits an eccentric tensile stress state. Under the non-closed lining scheme, the arch vault, the bottom of the internal structure, and the driveway slab tend to develop penetrating cracks. Compared with the traditional segmental lining, the structural ultimate load-carrying capacity of the enclosed lining scheme, the non-closed lining scheme, and the non-closed lining + flue plate scheme increased by 19.9%, 24.7%, and 30.8% respectively, while the lateral stiffness rose by 24.3%, 89.5%, and 95.4% respectively.

ARTICLE HISTORY

Received 3 May 2025
Accepted 19 July 2025

KEYWORDS

Submarine shield tunnel; secondary lining; bearing behavior; numerical analysis; safety; serviceability

1. Introduction

With the advantages of high construction safety, strong environmental adaptability, and small impact on waterways, the submarine shield tunnel has become the core scheme for the construction of cross-sea channels. However, compared with the shield tunnel in the land area, the construction of submarine shield tunnels is more difficult. In addition to the influence of high water pressure and erosion environment, the tunnel structure must also withstand the test of extreme environments such as large buried depth, variable geological conditions, and periodic erosion and deposition of riverbeds, which reduces the long-term service safety and durability of subsea tunnels. In the long-term operation stage, the super-large-diameter submarine shield tunnel is prone to serious structural diseases such as transverse and longitudinal deformation overrun, joint leakage, local crushing and crack damage of the segment, and joint bolt damage (Gong et al. 2024; Gou et al. 2023; He

et al. 2017; Wang et al. 2020a), thus affecting the normal operation of tunnels.

To secure the operation safety of the submarine shield tunnel, many major projects, such as the Tokyo Bay Highway Subsea Tunnel (Uchida, Wasa, and Kanai 1992), Dalian Metro Line 5 Cross-sea Tunnel (Li et al. 2017), Shiziyang Tunnel (Feng et al. 2013), and Yongzhou Railway Jintang Tunnel (Mao et al. 2024), have successively adopted double-layer lining as the supporting structure. In comparison to the traditional segmental lining, the double lining of the segmental tunnel is a supporting structure system formed by pouring secondary lining inside the segments (Wang et al. 2023). Double-layer lining has many advantages in tunnel disaster prevention and structural durability. It has a strong ability to withstand external loads and resist deformation. In the seabed and earthquake-prone environment, the double-layer lining can enhance the waterproofness of tunnels, elevate the tunnel's seismic resistance, safeguard the

检索证明

经检索《Science Citation Index Expanded》(SCI-EXPANDED)数据库、《Journal Citation Reports》(JCR)数据库,以下1篇文献的收录简要信息、期刊的影响因子及分区如下:

标题: Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels

作者: ;Guo, HY (Guo, Hongyu);Feng, J (Feng, Jin);Xiong, ZH (Xiong, Zhihui);Sun, F (Sun, Fei);Zhou, YY (Zhou, Yuanyuan)

来源出版物: MARINE GEORESOURCES & GEOTECHNOLOGY

DOI:10.1080/1064119X.2025.2546495 出版时间:AUG 12 2025 提前访问日期:AUG 2025

Web of Science 核心合集中的“被引频次”: 0次

期刊《[MARINE GEORESOURCES & GEOTECHNOLOGY](#)》2024年影响因子为2.2。

2024年JCR分区如下:

JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
MINING & MINERAL PROCESSING 其中 SCIE 版本	12/33	Q2
ENGINEERING, OCEAN 其中 SCIE 版本	9/18	Q2
ENGINEERING, GEOLOGICAL 其中 SCIE 版本	37/65	Q3
OCEANOGRAPHY 其中 SCIE 版本	28/65	Q2

特此证明

(详细内容见附件)



扫描二维码查看报告



注: 因 JCR 数据更新滞后, 新出版论文的期刊影响因子以最新版 JCR 数据为参考。

第 1 条, 共 1 条

标题: Influence of the secondary lining structure types on the structural bearing capacity of submarine shield tunnels

作者: Liu, Y (Liu, Yang); Li, HY (Li, Hanyuan); Guo, HY (Guo, Hongyu); Feng, J (Feng, Jin); Xiong, ZH (Xiong, Zhihui); Sun, F (Sun, Fei); Zhou, YY (Zhou, Yuanyuan)

来源出版物: MARINE GEORESOURCES & GEOTECHNOLOGY DOI: 10.1080/1064119X.2025.2546495 出版年: AUG 12 2025 提前访问日期: AUG 2025

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 0

使用次数 (2013 年至今): 0

引用的参考文献数: 39

摘要: In this study, based on the Jintang Highway submarine shield tunnel project, a precise numerical model for shield tunnels with a secondary lining system is established, integrating the mechanical impacts of bond damage at the interface between segments and secondary linings. From the dual standpoints of tunnel structural safety and applicability, the influence of secondary lining structure types on the load-bearing capacity of the double-layer lining system is systematically examined. The findings reveal that the secondary lining, particularly the enclosed lining scheme, can notably mitigate the internal forces acting on segments and joints, thereby substantially enhancing the safety reserve of the tunnel lining. The non-closed lining structure effectively reduces the internal forces of segmental linings and joints at the arch bottom. The secondary lining itself exhibits an eccentric tensile stress state. Under the non-closed lining scheme, the crown vault, the bottom of the internal structure, and the driveway slab tend to develop penetrating cracks. Compared with the traditional segmental lining, the structural ultimate load-carrying capacity of the enclosed lining scheme, the non-closed lining scheme, and the non-closed lining + flue plate scheme increased by 19.9%, 24.7%, and 10.8% respectively, while the lateral stiffness rose by 24.3%, 89.5%, and 95.4% respectively.

入藏号: WOS:001554879700001

语言: English

文献类型: Article; Early Access

作者关键词: Submarine shield tunnel; secondary lining; tunneling behavior; numerical analysis; safety; serviceability

KeyWords Plus: MECHANICAL-BEHAVIOR; DESIGN

出版商: TAYLOR & FRANCIS INC

出版商地址: 530 WALNUT STREET, STE 850, PHILADELPHIA, PA 19106 USA

Web of Science Index: 《Science Citation Index Expanded》(SCI-EXPANDED)

Web of Science 类别: Engineering, Ocean; Engineering, Geological; Oceanography; Mining & Mineral Processing

研究方向: Engineering; Oceanography; Mining & Mineral Processing

IDS 号: 61000

ISSN: 1064-119X

eISSN: 1521-0618

来源出版物页码计数: 23

基金资助致谢: This work was supported by the Foundation of Henan Science and Technology Department through project Grant Nos. 252102241015.

基金资助机构	授权号
Foundation of Henan Science and Technology Department	252102241015

ESI 高被引论文: N

ESI 热点论文: N

输出日期: 2025 年 09 月 16 日

(5) The Measurement, impact effect, and improvement path of green finance driving hqed in Henan province

2024/6/3 20:32

Transformations in Business & Economics - Vol. 23, No 1 (61), 2024 - Article

International Journal of Scholarly Papers

ISSN: 1648-4469

TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS

HOME ABOUT EVENTS ARCHIVE

Current Issue **Vol. 23, No 1 (61), 2024**

Vol. 23, No 1 (61), 2024

TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS
© Vilnius University, 2002-2024
© Bno University of Technology, 2002-2024
© University of Latvia, 2002-2024

Archive

2023	
2022	MEASUREMENT, IMPACT EFFECT, AND IMPROVEMENT PATH OF GREEN FINANCE DRIVING HQED IN HENAN PROVINCE ³
2021	
2020	
2019	
2018	
2017	
2016	
2015	
2014	
2013	
2012	
2011	
2010	
2009	
2008	
2007	
2006	
2005	
2004	
2003	
2002	

ABSTRACT: This research article explores the association between green finance and HQED in Henan Province for the time period from 2010 to 2020. Accordingly, the entropy approach is adopted in this study to develop an evaluation index system for green finance and HQED and to predict the existing status of green finance and HQED in Henan Province. Additionally, this paper empirically analyses the direct effect, Mesomeric effect, spatial spillover effect, and upgrading path of green finance on HQED, using the grey relational model, Mesomeric effect model, and spatial Durbin model. The study findings primarily indicate that the overall level of green finance and HQED is on the rise in the Henan Province; further, there is a substantial driving influence of green finance on the HQED of Henan Province; similarly, the influence of green finance on HQED exerts a spatial spillover impact; finally, green finance utilises GTI to drive HQED. In terms of green finance and HQED, this study puts forward an active path that can be adopted by green finance to lead HQED, which is of vital significance for realising dual carbon goals and HQED.

KEYWORDS: green finance development (GFD), green technology innovation (GTI), high-quality economic development (HQED), Spatial Durbin model, mediating effect, Henan Province.

JEL classification: Q54, Q56, E10, O1.

Acknowledgments: Acknowledgement: This work was supported by NSFC (12161069), Soft Science Project of Science and Technology Department of Henan (242400410152), The Innovation Studio for Model Workers and Craftsmen Talents of the Education, Science, Culture, Health and Sports of Henan ([2021] No. 21), The Key Cultivation Project for Academic and Technical Leaders of Zhengzhou College of Finance and Economics (ZCFE[2021] No. 20), and Zhengzhou College of Finance and Economics School level scientific research project (ZCKY2022YB-0103).

Editorial correspondence:
Scholarly papers Transformations in Business & Economics
Kaunas Faculty
Vilnius University
Muitines g. 8
Kaunas, LT-44280
Lithuania

Contacts:
E-mail: journal_tibe@yahoo.co.uk
tibe@knf.vu.lt

Sitemap
Visits: 339823
W3C XHTML 1.0

Copyright ©2002-2024, A. Dledovis, Kaunas Faculty, Vilnius University



<p>Current Issue</p> <p>Vol. 23, No 1 (61), 2024</p> <p>Archive</p> <p>2023</p> <p>2022</p> <p>2021</p> <p>2020</p> <p>2019</p> <p>2018</p> <p>2017</p> <p>2016</p> <p>2015</p> <p>2014</p> <p>2013</p> <p>2012</p> <p>2011</p> <p>2010</p> <p>2009</p> <p>2008</p> <p>2007</p> <p>2006</p> <p>2005</p> <p>2004</p> <p>2003</p> <p>2002</p>	<p>Vol. 23, No 1 (61), 2024</p> <p>CONTENTS</p>	<p style="text-align: right;">TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">© Vilnius University, 2002-2024 © Brno University of Technology, 2002-2024 © University of Latvia, 2002-2024</p> <p>EDITORIAL 19</p> <p>GUEST PAPER. Milica Delibasic, Niksa Grgurevic, Karolis Andriuskevicius. Complexity of Mutual Influence in Relations between Culture, Institutions, Economy, and Civilisation Changes 21</p> <p>REGULAR PAPER. Cristina Duhnea, Andreea-Daniela Moraru, Constantin Ilie, Ionut Antohi, Margareta Ilie, Silvia Ghita-Mitrescu. Through the Lens of the Community: Residents' Perception on Tourists' Behavior in Constanta City, Romania 40</p> <p>ARTICLES</p> <p>LEVERAGING DIGITAL TRANSFORMATION FOR LONG TERM GROWTH</p> <p><i>Roghayeh Sarlab, Reza Rostamzadeh, Houriyeh Dehghanpouri, Jonas Saparauskas, Zenonas Turskis.</i> IMPORTANCE AND IMPACT OF NEW DIGITAL TECHNOLOGIES ON BUSINESS'S PERFORMANCE 62</p> <p><i>Yang Lei, Xiao Haiping, Shang Boyan.</i> DIGITAL CURRENCY ELECTRONIC PAYMENT IN CHINA: ECONOMIC CHARACTERISTICS, REGULATORY DILEMMA AND LEGISLATIVE GOVERNANCE PATH 86</p> <p><i>Ladislav Suhanyi, Stefan Gavura, Alzbeta Suhanyiova.</i> E-GOVERNMENT AND THE SUSTAINABLE PUBLIC ADMINISTRATION: DIGITAL INTERACTION WITH PUBLIC AUTHORITIES IN THE REGIONS OF THE EU 106</p> <p><i>Fatih Ecer, Elcin Gunes, Edmundas Kazimieras Zavadskas.</i> FOCUSING ON IDENTIFYING THE DIGITAL TRANSFORMATION PERFORMANCE OF BANKS IN THE TECHNOLOGY AGE THROUGH A MULTI-CRITERIA METHODOLOGY 127</p> <p><i>Andres Gomez, Ruth Fernandez-Hernandez, Cristina Marin-Palacios.</i> CULTURE, INSTITUTIONS AND DIGITAL REVOLUTION: MISFIT OF FINANCE IN THE DIGITAL ECOSYSTEM 154</p> <p><i>Paradinas Marquez, Jose Antonio Vicente Pascual.</i> DIGITALISED AND SUSTAINABLE? HIGH GROWTH AND MOSTLY ADOPTED PRACTICES AND POLICIES OF CBCS SMES OF THE IT SECTOR 174</p> <p>ANALYSIS OF DIGITALIZATION AND ECONOMIC GROWTH AND RELEVANT 196</p> <p>AND SOCIALLY INCLUSIVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT</p> <p><i>Yang, Yuqing Xing.</i> THE MEASUREMENT, IMPACT EFFECT, AND IMPROVEMENT PATH OF DIGITALIZATION IN HENAN PROVINCE 215</p> <p><i>Lin Chen, Jaliha Binti Johari, Ridzwan Mohd Said.</i> DO GREEN FUNDS CONTRIBUTE TO CORPORATE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE? EMPIRICAL EVIDENCE FROM CHINA 259</p> <p><i>Siyuan Du, Feng Zhao, Lianqiu Wang, Jirui Yang.</i> CLIMATE CHANGE, REGIONAL GENERAL BUDGET EXPENDITURES, AND CONCENTRATION OF THE ELDERLY POPULATION 281</p> <p>IMPROVING THE FINANCIAL DECISION MAKING: THE RESULTS OF KNOWLEDGE</p> <p><i>Nicolae Bobitan, Diana Dumitrescu.</i> FINANCIAL DISTRESS OF ROMANIAN LISTED COMPANIES UNDER SYSTEMIC EVENTS: ANALYSIS AND ACCURACY OF PREDICTION MODELS 305</p> <p><i>Ionela Munteanu, Oana Oprisan, Corina Aurora Barbu, Elena Condrea, Adriana Grigorescu.</i> REFLECTIONS ON FINANCIAL STRESS IN TIMES OF CRISIS. A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF GOLD INVESTMENTS COMPARED TO OTHER PORTFOLIO ASSETS 325</p> <p><i>Marius Cristian Milos, Liliana Donath, Miruna Nachescu, Roxana Hetes, Cristina Cerba.</i> NEW INSIGHTS ON CALENDAR ANOMALIES IN CEE STOCK MARKETS 340</p> <p><i>Thi Thanh Nhan Do, Thi Ngoc Dung Pham, Gia Huy Tong, Tuan Kiet Nguyen.</i> MONETARY POLICY, CASH HOLDING AND CORPORATE INVESTMENT IN VIETNAM 361</p> <p><i>Thi Kim Nguyen, Cheng-Po Lai, Hoai Vu Phan, Thi-Kim-Tuyen Nguyen.</i> DETECTING INFORMAL COSTS IN VIETNAMESE FIRMS: A DATA MINING APPLICATION 381</p> <p>TRANSFORMING FOR BUSINESS GROWTH: EVIDENCE-BASED ASSESSMENT</p> <p><i>Juan Antonio Marquez Garcia, Ana M. Gomez-Olmedo, Jose Manuel Lopez-Agullo Perez-Caballero.</i> CHANGING MINDSETS FROM WITHIN THE ORGANISATION: AN EMPIRICAL EXAMINATION OF MINDFUL CONSUMPTION AND COUNTERFEITING 404</p> <p><i>Zheng Li, Baohua Wang, Zhengyi Shan, Junda Zhu.</i> INTEGRATED HUMAN RESOURCE PRACTICES AND EMPLOYEE CREATIVITY: THE ROLES OF SOCIAL CAPITAL, HUMAN CAPITAL AND INCLUSIVE LEADERSHIP 425</p> <p><i>Yanping Shen, Wenbing Wu, Fangyuan Cai, Lingyu Song, Yue Zhang.</i> INFLUENCE MECHANISM OF SOCIAL SUPPORT OF SOCIAL MEDIA ON USERS' INFORMATION-SEEKING BEHAVIOR 443</p> <p><i>Florin Vaduva, Vasile Dinu, Luliela Magdalena Csorba.</i> BUILDING CONSUMERS' TRUST TOWARDS E-COMMERCE PLATFORMS: PARTICULARITIES OF AN EMERGING COUNTRY 470</p>
---	---	---

Zhang, E., Zhang, P., Huang, J., Xing, Y. (2024), "The Measurement, Impact Effect, and Improvement Path of Green Finance Driving HQED in Henan Province", *Transformations in Business & Economics*, Vol. 23, No 1 (61), pp.215-232.

-----TRANSFORMATIONS IN -----
BUSINESS & ECONOMICS

© Vilnius University, 2002-2024
 © Brno University of Technology, 2002-2024
 © University of Latvia, 2002-2024

THE MEASUREMENT, IMPACT EFFECT, AND IMPROVEMENT PATH OF GREEN FINANCE DRIVING IN PROVINCE¹

*Data
 nce and*

*China
 E-mail: zhangerli@*

²**Pan Zhang**

*Business
 Zhengzhou
 China
 E-mail: zhangpan@zzufe.edu.cn*

³**Jing Huang**

*School of Statistics and Big Data
 Business
 Zhengzhou
 China
 E-mail: huangjing@zzufe.edu.cn*

⁴**Yuqing Xing**

¹**Erli Zhang** received her Master's degree from Henan University. Now, she works in the School of Statistics and Big Data, Zhengzhou College of Finance and Economics, Her research interest is applied statistical mathematics.

²**Pan Zhang** received his Master's degree from Sichuan University. Presently, he works in the School of Civil Engineering, Zhengzhou College of Finance and Economics, His research interest is urban renewal and sustainable development.

³**Jing Huang** will receive her Bachelor's degree from Zhengzhou College of Finance and Economics. At present, she studies at the School of Statistics and Big Data, Zhengzhou College of Finance and Economics, Her research interest is economic statistics.

⁴**Yuqing Xing** received his Master's degree from Zhongshan University. Now, he works in the College of Sciences, Henan Agricultural University, His research interest is intelligence algorithms.

¹**Acknowledgement:** This work was supported by NSFC (12161069), Soft Science Project of Science and Technology Department of Henan (242400410152), The Innovation Studio for Model Workers and Craftsmen Talents of the Education, Science, Culture, Health and Sports of Henan ([2021] No. 21), The Key Cultivation Project for Academic and Technical Leaders of Zhengzhou College of Finance and Economics (ZCFE[2021] No. 20), and Zhengzhou College of Finance and Economics School level scientific research project (ZCKY2022YB-0103).

Received: September, 2022

1st Revision: December, 20

2nd Revision: January, 2024

Accepted: March, 2024

CT. This research article explores the association between green finance and HQED in Henan Province for the time period 2010 to 2020. Accordingly, the entropy approach is used in this study to develop an evaluation index system for green HQED and to predict the existing status of green finance in Henan Province. Additionally, this paper empirically examines the direct effect, Mesomeric effect, spatial spillover effect, and upgrading path of green finance on HQED, using the grey relational model, Mesomeric effect model, and spatial Durbin model. The study findings primarily indicate that the overall level of green finance and HQED is on the rise in the Henan Province; further, there is a substantial driving influence of green finance on the HQED of Henan Province; similarly, the influence of green finance on HQED exerts a spatial spillover impact; finally, green finance utilises GTI to drive HQED. In terms of green finance and HQED, this study puts forward an active path that can be adopted by green finance to lead HQED, which is of vital significance for realising dual carbon goals and HQED.

KEYWORDS: green finance development (GFD), green technology innovation (GTI), high-quality economic development (HQED), Spatial Durbin model, mediating effect, Henan Province.

JEL classification: Q54, Q56, E10, O1.

Introduction

Recently, the economy of China has observed a rapid growth. However, the environmental pollution and other concerns associated with this growth cannot be ignored by practitioners and researchers. Meanwhile, the report of the 20th National Congress of the Communist Party of China proposes to supplement the green transformation of development approaches, employ comprehensive conservation strategies, and institute low-carbon and green industries (Jinping, 2022). Noticeably, green finance, as an economic activity to prevent further ecological deterioration, has become the key support for the present green economic development; thereby, serving as an engine and new driving force for adjusting industrial structure and leading HQED (Shi Daimin, Xiaoyan, 2022). In the context of the „dual carbon” strategy, there is a substantial need to support GFD and lead the economy towards high-quality, sustainable, and green transformation (Liu, He, 2021b).

Reportedly, Henan Province fully implements the Party’s notion of green development and analyses the evolution of traditional energy and GFD within its jurisdiction. Furthermore, Henan Province also combines opinions from relevant departments/authorities, to successively issue policy documents on the GFD plan in Henan; thus, extending the policy basis for the GFD in different countries/cities throughout the province. In the 1st half of last year, the green credit balance in Henan stood at 549.821 billion Yuan, with a yearly-basis increment of 25.8% (Bing, 2022).

At present, the GFD of Chinese enterprises is still in its infancy. Based on the existing situation of GFD in Henan, this research article examines the impact influence, and improvement path of green finance driving HQED in Henan Province, to not only elevate this province to a new level but also to propose rational recommendations for the economic development of Henan Province.

1. Literature Review

1.1 Studies on Green Finance at Home and Abroad

Foreign and local scholars have different considerations of the green finance connotation ((Cowan, 1999; Labatt, White, 2002; X. Zhou *et al.*, 2020). Correspondingly, Cowan *et al.* highlighted that green finance serves as a product of the integration of traditional finance and emerging green economy formats (Cowan, 1999). Subsequently, Labatt *et al.* asserted that the essence of green finance is to extend financial services and support for green economy development through different financial instruments (Labatt, White, 2002). Afterwards, Zhou *et al.* suggested that green finance aims to ensure the coordinated development of ecological preservation, nature's balance, and financial practices (X. Zhou *et al.*, 2020).

Owing to the continuous deepening of the connotation's comprehension, researchers incorporate different techniques to gauge green finance. For instance, Ge L. *et al.* developed a green finance indicator system using the entropy technique, to forecast the green finance indicators (Ge *et al.*, 2022). On the same note, Deng *et al.* borrowed data (2008–2010) from China's commercial banks to anticipate the extent of GFP in the banking sector. The derived outcomes illuminated that presently, the commercial banks' green finance development is still at a relatively low level in China (Deng *et al.*, 2022). Thereafter, Sun *et al.* pointed out that green technology innovation (GTI) relies on innovation pilot zones and the establishment of green finance reform (Sun *et al.*, 2023).

1.2 Research on HQED at Home and Abroad

Presently, foreign and domestic scholars' research on HQED majorly focuses on 2 main aspects, dimensions: measurement and connotation (Ziyue, 2022; Wang *et al.*, 2022; Fabio, 2008). Consistently, Fabio begins with the three aspects of nature, society, and humanity in the connotation of economic development quality, while advocating that the connotation of HQED needs to be elucidated from the perspective of the ecological health index, human development index, and social harmony index (Sabatini, 2008). Notably, Wang *et al.* reflect that green development is a crucial connotation of HQED (Wang *et al.*, 2022). Parallel to this, Ziyue Rong reveals that HQED asserts the sustainable development (SD) of the ecological environment (Rong, 2022).

The estimation methods and approaches for HQED at foreign and home most often depend on the establishment of evaluation index systems. For instance, Dong *et al.* built a comprehensive evaluation system of indicators from four different perspectives: overall economy, quality of life, regional trade, and finance (Xinjian, Junhai, 2011). Moreover, Li *et al.* predicted the HQED level of the Yangtze River Delta for the time period spanning from 2010 to 2017 based on 5 different dimensions, namely: efficiency, coordination, stability, sustainability, and sharing (Li, 2022). At the same time, Wang *et al.* and Chen *et al.* developed an evaluation system for HQED with a novel development concept (Chen, Huo, 2022; Hatefi, 2023).

1.3 Studies on Green Finance and HQED at Foreign and Home

Recently, an increasing number of researchers have been paying significant attention to the path of green finance for HQED. In line with this, David Reed held that there should be a

检索证明

经检索《Social Sciences Citation Index》(SSCI)数据库、《Journal Citation Reports》(JCR)数据库,以下1篇文献的收录简要信息、期刊的影响因子及分区如下:

标题: THE MEASUREMENT, IMPACT EFFECT, AND IMPROVEMENT PATH OF GREEN FINANCE DRIVING HQED IN HENAN PROVINCE

作者: ;Huang, J (Huang, Jing);Xing, YQ (Xing, Yuqing)

来源出版物: TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS 卷:23 期:1

页:215-232 出版年:2024

Web of Science 核心合集中的“被引频次”: 0次

期刊《TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS》2023年影响因子为1.8, 2023年JCR分区如下:

JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
ECONOMICS 其中 SSCI 版本	241/557	Q2
BUSINESS 其中 SSCI 版本	201/302	Q3

特此证明
(详细内容见附件)



扫描二维码查看报告

郑州大学图书馆
教育部科技查新工作站 Z12
检索人: 孟洁
2024年10月25日

注: 因 JCR 数据更新滞后, 新出版论文的期刊影响因子以最新版 JCR 数据为参考。

第1条,共1条

标题: THE MEASUREMENT, IMPACT EFFECT, AND IMPROVEMENT PATH OF GREEN FINANCE DRIVING HQED IN HENAN PROVINCE

作者: Zhang, EL (Zhang, Er); Zhang, P (Zhang, Pan); Huang, J (Huang, Jing); Ning, YQ (Ning, Yaping)

来源出版物: TRANSFORMATIONS IN BUSINESS & ECONOMICS 卷: 23 期: 1 页: 215-232 出版年: 2024

Web of Science 核心合集中的“被引频次”: 0

被引频次合计: 0

使用次数 (最近 180 天): 4

使用次数 (2013 年至今): 4

引用的参考文献数: 42

摘要: This research article explores the association between green finance and HQED in Henan Province for the time period from 2010 to 2020. Accordingly, the entropy approach is adopted in this study to develop an evaluation index system for green finance and HQED and to predict the existing status of green finance and HQED in Henan Province. Additionally, this paper empirically analyses the direct effect, Mediating effect, spatial spillover effect, and upgrading path of green finance on HQED, using the grey relational model, Mediating effect model, and spatial Durbin model. The study findings primarily indicate that the overall level of green finance and HQED is on the rise in the Henan Province; further, there is a substantial driving influence of green finance on the HQED of Henan Province; similarly, the influence of green finance on HQED exerts a spatial spillover impact; finally, green finance influences HQED in terms of green finance and HQED, this study puts forward an active path that can be adopted by green finance to lead HQED, which is of vital significance for carbon peak and carbon sink and HQED.

入藏号: WOS:001261511300011

语言: English

文献类型: Article

作者关键词: green finance development (GFD); green technology innovation (GTI); high-quality economic development (HQED); Spatial Durbin model; mediating effect; Henan Province

地址: [Zhang, Er]

Data, Zhengzhou, Peoples R China; [Zhang, Pan] Zhengzhou Coll Finance & Econ, Sch Civil

Erqi, Zhengzhou,

Zhengzhou, Peoples R China

通讯作者地址: Z

, Sch Stat & Big Data, Zhengzhou, Peoples R China.

电子邮件地址: zhangerli@zzufe.edu.cn; zhangpan@zzufe.edu.cn; huangjin@zzufe.edu.cn; xyq@hnu.edu.cn

出版商: VILNIUS UNIV

出版商地址: UNIVERSITETO ST 3, VILNIUS, 130 1513, LITHUANIA

Web of Science Index : (Social Sciences Citation Index) (SSCI)

Web of Science 类别: Business, Economics

研究方向: Business & Economics

IDB 号: NK2K4

ISSN: 1648-4460

29 字符的来源出版物名称缩写: TRANSFORM BUS ECON

来源出版物页码计数: 18

基金资助数: This work was supported by NSFC (12161069), Soth Science Project of Science and Technology Department of Henan (242400410152), The Innovation Studio for Model Workers and Craftman Talents of the Education, Science, Culture, Health and Sports of Henan ([2021]No. 21), The Key Cultivation Project for Academic and Technical Leaders of Zhengzhou College of Finance and Economics (ZCFE[2021] No. 20), and Zhengzhou College of Finance and Economics School level scientific research project (ZCKY2022YB-0103).

基金资助机构	拨款号
NSFC	12161069
Soth Science Project of Science and Technology Department of Henan	242400410152
Innovation Studio for Model Workers and Craftman Talents of the Education, Science, Culture, Health and Sports of Henan ([2021])	21
Key Cultivation Project for Academic and Technical Leaders of Zhengzhou College of Finance and Economics (ZCFE) [2021]	20
Zhengzhou College of Finance and Economics School level scientific research project	ZCKY 2022Y B-0103

ESI 高被引论文: N

ESI 热点论文: N

输出日期: 2024 年 10 月 28 日

地址: 郑州市科学大道 100 号郑州大学图书馆 电话 0371-67780900 检索邮箱: jiansuo@zzu.edu.cn

郑州大学查收引系统提交网址: http://pcwebwits.v.zzu.edu.cn/kycgfwjtwcbloginfo_dz_zu

4.学生参与申请专利（部分）

土木工程学院学生参与申请专利

序号	专利名称	专利发明（设计）人	专利类型	申请日期
1	一种养老用康复助行装置	田博洁(学),陈通(学),孙帅超(学),崔慧茹(学),张亚(学)	实用新型	2023-02-28
2	一种建筑抗震用支撑装置	罗芳,王子行(外),付苑博(学),秦梦喆(学),路文通(学),赵霄龙(学),程朝阳(学),王培传(学),方松峰(外)	实用新型	2022-07-18
3	一种获取物料分布的支撑结构、激振控制方法和振动筛	高华锋,刘薇,陈培培,郑现菊,高峰(外),贺翔鑫(外),尹玉霞,李盼龙(学)	发明专利	2022-03-24
4	土木工程用建筑模板连接架	,王新利(外),李芳(外),朱惠琳(学),崔慧茹(学),郑歌(外)	实用新型	2022-01-20
5	一种基于 GIS 技术的土地测绘和设备	余培杰,景生洁(学)	实用新型	2021-11-29
6	一种便携式土木工程造价用工具箱	张启照,马怡程(学),王梦玮(学)	实用新型	2021-06-04
7	一种公路桥梁用防冲撞装置	张启照,王梦玮(学),马怡程(学)	实用新型	2021-06-04
8	一种 BIM 土建用设计展示装置	,武增琳,杨东豫,李嘉妍(学),汪兴望(学),王凯航(学)	实用新型	2021-03-18
9	一种 BIM 土建用图纸打印裁切装置	,宋玉品,尹玉霞,赵建星(学),李冰蕊(学),宋永鑫(学)	实用新型	2021-03-18
10	一种土木工程安全施工架	郑现菊,李亚星(学),朱慧琳(学),张亚(学),田博洁(学),孙帅超(学),范欣雨(学),周冰倩(学),孙钰弘(学),李选杰(学),毛燕雨(学)	实用新型	2021-01-06
11	一种土木工程建设用防倾倒施工支架	郑现菊,毛燕雨(学),李选杰(学),孙钰弘(学),周冰倩(学),范欣雨(学),孙帅超(学),田博洁(学),张亚(学),朱慧琳(学),李亚星(学)	实用新型	2021-01-06
12	一种用于调节温度的并兼有装饰功能的新型玻璃	亚宁(学),李庆(学),张超飞(学),胡锦涛(学),郭荣航(学),韩礼亚(学),王琪(学)	实用新型	2020-11-16
13	一种用于岩土勘探的土样保存箱	曹静(外),符冬晴(学),范梦珂(外)	实用新型	2020-07-21
14	一种岩土工程中岩土取样装置	,秦中山(外),符冬晴(学),曹静(外),范梦珂(外)	实用新型	2020-07-21
15	一种新型岩土边坡加固装置	秦中山(外),曹静(外),符冬晴(学),范梦珂(外)	实用新型	2020-07-21
16	一种土木工程岩土检测用取样装置	王乾(外),王菲(学),王啸甲(学)	实用新型	2019-07-25

证书号第 14934079 号



实用新型专利证书

实用新型名称：一种 BIM 土建用设计展示装置

发 明 人：武增琳;杨东豫;李嘉妍;汪兴望;王凯航

专 利 号：ZL 2021 2 0557695.9

专利申请日：2021 年 03 月 18 日

专 利 权 人：

地 址：河南省郑州市

授权公告日：2021 年 11 月 30 日 授权公告号：CN 214905545 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 14934079 号



专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 03 月 18 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

发明人：

；武增琳；杨东豫；李嘉妍；汪兴望；王凯航

证书号第 14860415 号



实用新型专利证书

实用新型名称：一种 BIM 土建用图纸打印裁切装置

发 明 人：；宋玉品;尹玉霞;赵建星;李冰蕊;宋永鑫

专 利 号：ZL 2021 2 0557706.3

专利申请日：2021 年 03 月 18 日

专 利 权 人：

地 址：450044 河南

授权公告日：2021 年 11 月 26 日 授权公告号：CN 214870960 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 14860415 号



专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 03 月 18 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

发明人：

；宋玉品；尹玉霞；赵建星；李冰蕊；宋永鑫

5.学生参与教科研项目（部分）

近两年学生参与教师科研项目一览表（部分）

序号	项目名称	项目成员	项目来源单位	立项日期	结项日期
1	河南高校毕业生就业现状调研及对策分析	贾纹苏(学),杨力华(外)	河南省社会科学界联合会	2025-10-13	
2	人工智能赋能河南省智慧农业发展实践路径研究	,徐楠,潘文琛,张艳昭(外),王旭静(学)	河南省社会科学界联合会	2025-10-13	
3	民办高校打造“金课”研究——以《土木工程材料》课程为例	李欣聪,卢晶荣,郭鑫桥(外),李连吉(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
4	人工智能时代民办高校教师数字素养提升机制与路径研究	赵露,李丽博,王小飞(外),金舒雅(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
5	数字技术赋能河南省民办高校体育设施共享研究	查大鑫(学),马慧(学),商晓萌(学),侯孟言	河南省民办教育协会	2025-09-10	
6	新质生产力背景下人工智能与高等教育的融合研究	葛盼盼,柴琰琰,张启照,胡锦涛(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
7	“AI+教育”背景下河南省民办高校个性化教学模式探索	杨亚楠,董世钊,张启照,花伟寅(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
8	河南省民办高校数字化教学水平提升路径研究	传光(外),董旭(学),花伟寅(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
9	厚植测绘文化底蕴, 创新技能培养路径—民办高校测量协会助力应用型人才成长研究	田秋月,周茜茜,管珂仪(学),张雪欣(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
10	信息化背景下民办高校大学生数字素养现状及培养路径研究	耿天娇,毛诗泽,韩军璐(学),晁士博(学)	河南省民办教育协会	2025-09-10	
11	废弃水泥对重金属的吸附与迁移机制研究	,张祥,王明明,杨亚楠,杨家鑫(学),周晓楠(学),荆钰华(学),夏宁雪(学),杨雨欣(学),贾纹苏(学),梁天(学)	河南省教育厅	2025-07-29	
12	可持续发展模式下郑州韧性城市建设评价与提升策略研究	武增琳,刘洁玉品,汤天赐(学)	郑州市社会科学界联合会	2025-05-30	
13	胖东来超市与郑州国际性消费中心城市建设的不关系研究	传光(外),罗,贾纹苏(学),磊(学)	郑州市社会科学界联合会	2025-05-30	
14	双导师制驱动下土木类学科竞赛与创新创业能力双向赋能机制研究	张启,杨东豫(外),王旭静(学)	河南省教育厅	2025-05-21	

15	基于虚拟技术的飞机智能装配对接与数据管理研究	张威(外),柴 琰琰,姬爽,王立 国,范卫民(外),刘晓(学)	河南省科学技术 厅	2025-03-14	
16	人工智能驱动的可持续混凝土配合比优化设计研究	,侯孟言,卢晶荣, 丁殷,尹玉霞,李海燕 ² , 罗芳,丁雪娜(学),方松 峰(外)	河南省科技厅	2025-03-14	
17	基于机器学习的装配式建筑构件模板优化设计及应用研究	罗芳 茗超,潘文琛,徐楠,邵怡 欣(学),方松峰(外)	河南省科技厅	2025-03-14	
18	新质生产力背景下河南省科技人才聚集水平测度及优化路径研究	张盼,刘卫兵,黄静(学), 蔡雪(学),张娇	河南省社会科学 界联合会	2024-12-27	2025-10-13
19	河南红色文化融入高校理工类专业思政课的路径研究	刘薇,高华锋,李奥蕾,李 丁名扬(学)	河南省社会科学 界联合会	2024-12-27	2025-10-13
20	民办高校学术型社团对校园创新文化的影响	王鑫苗(学),吴琴霞(学), 车盼盼(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	
21	新时代民办高校工程造价教育发展研究	赵雯(学),张宇(学),甄笑 歌(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	2025-09-16
22	数字化背景下民办高校土木工程专业“金课”建设路径研究	董世钊,杨亚楠,杨茗超, 谭泽宇(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	2025-09-16
23	民办应用型高校土木类专业实验课程改革的探索与实践	耿天娇 诗泽, 贾宙霖(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	2025-09-16
24	民办高校社团组织对农村大学生就业创业能力提升的研究	杨茗超,董世钊, 1,聂瑞柯(学)	河南民办教育协 会	2024-09-10	2025-09-16
25	民办高校积极建设“出彩河南”存在的问题探析及对策研究	赵佳磊(学),高原(学),陈 若煌(学),孔德龙(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	2025-09-16
26	新时代背景下民办高校工匠精神培育路径研究	田秋月,侯孟言, 吴龙云(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	2025-09-16
27	新媒体视角下民办高校专业课程思政教育面临的挑战及应对策略研究	田秋月 茜茜, 陈菊(学)	河南省民办教育 协会	2024-09-10	2025-09-16
28	社会心理视角下邪教易感人群特征探究	张启照 王进尚(外),任冰倩(学)	郑州市反邪教协 会	2024-07-08	2024-12-04
29	基于第一性原理的水化硅酸钙稳定性机理研究	刘晓彤,张祥,王明明,晁 士博(学),周芯伊(学)	郑州财经学院	2024-07-01	
30	嵩山文化的地位价值及保护传承研究	宋玉品,杨东豫,武增琳, 李丽博,田萌歌(学),何 晓鸽(学)	郑州市社会科学 界联合会	2024-06-26	2025-05-30

31	绿色发展视域下郑州市韧性城市建设路径研究	田秋月,周茜茜,徐楠,王孟克(外),余培杰,董旭(学)	郑州市社会科学界联合会	2024-06-26	2025-05-30
32	数字技术推进城乡公共文化服务均等化发展	侯孟言,徐楠,潘文琛,李永政(外),张艳昭(外),车文豪(学)	郑州市社会科学界联合会	2024-06-26	2025-05-30
33	数字化转型背景下郑州城市精细化治理路径研究	高华锋,刘薇,程素香,郑现菊,高峰(外),赵丽园(学)	郑州市社会科学界联合会	2024-06-26	2025-05-30
34	提升农业效益和竞争力推动乡村振兴—以郑州市郑东新区科学谷数字小镇为例	程素香,武延勋(外),户晶荣,丁殷,宋玉品,李志鹏(学)	郑州市社会科学界联合会	2024-06-26	2025-05-30
35	郑州市制造业数字化转型中政府作用研究	周茜茜,侯孟言,余培杰,于学资,李国庆(学)	郑州市社会科学界联合会	2024-06-26	2025-05-30
36	郑州市城市更新可持续发展模式研究	徐传光(外),范渊源,贾纹苏(学),赵佳磊(学)	郑州市社会科学界联合会	2024-06-26	2025-05-30

6.河南省优秀学士学位论文 7 篇



荣誉证书

：

河南省优秀学士学位论文指导教师



证书编号：豫教〔2021〕24129

二〇二一年

河南省优秀学士学位论文

学位论文题目：绿色节能材料酒店项目设计

荣誉证书

学位授予单位：

作者姓名：董华阳

指导教师姓名：



证书编号：豫教〔2022〕35015

二〇二一年

河南省优秀学士学位论文

论 文 题 目： 绿色节能材料酒店项目设计

荣誉证书

学位授予单位：

作者姓名：董华阳

指导教师姓名：



证书编号：豫教〔2022〕35015

二〇二二年九月

二〇二二年

河南省优秀学士学位论文

论文题目：丁河至简村二级公路 K0+000~K3+000 道路工程设计

学位授予单位：

作者姓名：王鑫康

指导教师姓名：

荣誉证书

证书编号：豫教〔2023〕71212



二〇二三年八月

荣誉证书

河南省优秀学士学位论文指导教师

证书编号：豫教〔2023〕71212



二〇二二年

河南省优秀学士学位论文

学位论文题目：淮阳红旗中学B栋教学楼建筑工程投标报价

荣誉证书

学位授予单位：

作者姓名：孙钰弘

指导教师姓名：郑现莉

证书编号：豫教〔2023〕71215

二〇二二年八月三十一日



荣誉证书

郑现菊:

河南省优秀学士学位论文指导教师

证书编号: 豫教〔2023〕71215



荣誉证书

二〇二三年
河南省优秀学士学位论文
(毕业设计)

论文题目：新乐市荟文中学新建教学楼建筑工程
招标控制价

学位授予单位：

作者姓名：陈 通

指导教师姓名：郑现菊

批准文号：教研〔2024〕369号

河南省教育厅

二〇二四年十一月二十五日

荣誉证书

郑现菊

河南省优秀学士学位论文
(毕业设计)
指导教师



二〇二四年十一月二十五日

荣誉证书

二〇二四年 河南省优秀学士学位论文 (毕业设计)

论文题目：开封市通许县水利局办公楼建筑与结构设计

学位授予单位：

作者姓名：张晨阳

指导教师姓名：姬爽

批准文号：教研〔2025〕210号

证书编号：豫教〔2025〕35577

河南省教育厅

二〇二五年十月十二日

荣誉证书

姬 爽

河南省优秀学士学位论文
(毕业设计)
指导教师



二〇二五年十月十二日

证书编号：豫教〔2025〕35577

荣誉证书

二〇二四年 河南省优秀学士学位论文 (毕业设计)

论文题目：嘉洲城上府 7#楼安装工程招标控制价

学位授予单位：

作者姓名：丁昱鑫

指导教师姓名：潘文琛

批准文号：教研〔2025〕210号

证书编号：豫教〔2025〕35578

河南省教育厅

二〇二五年十月十二日

荣誉证书

潘文琛

河南省优秀学士学位论文
(毕业设计)
指导教师



二〇二五年十月廿二日

证书编号：豫教〔2025〕35578

7.教师相关荣誉（部分）

（1）河南省 BIM 高级人才



河南省建筑信息模型 (BIM) 专业技术 考评合格证书



经河南省建筑信息模型专业技术人才考评工作委员会考核评价，持证人具备该专业方向相应专业知识及技术水平，特发此证。

姓名：_____ 武增琳 _____
证件号码：_____ 41052619910128008X _____
考评等级：_____ 高 级 _____
证书编号：_____ 30024190011 _____

发证机构：河南省建筑信息模型专业技术人才
考评工作委员会

发证日期：2024年05月29日

证书查询网址：
<http://hnbim.zjcloud.net.cn>



河南省建筑信息模型 (BIM) 专业技术 考评合格证书



经河南省建筑信息模型专业技术人才考评工作委员会考核评价，持证人具备该专业方向相应专业知识及技术水平，特发此证。

姓名：_____ 郑现菊 _____
证件号码：_____ 410721198301133548 _____
考评等级：_____ 高 级 _____
证书编号：_____ 30024190014 _____

发证机构：河南省建筑信息模型专业技术人才
考评工作委员会

发证日期：2024年06月03日

证书查询网址：
<http://hnbim.zjcloud.net.cn>



河南省建筑信息模型 (BIM) 专业技术 考评合格证书



经河南省建筑信息模型专业技术人才考评工作委员会考核评价，持证人具备该专业方向相应专业知识及技术水平，特发此证。

姓名：_____ 刘 薇 _____
证件号码：_____ 412823199003146820 _____
考评等级：_____ 高 级 _____
证书编号：_____ 30024190013 _____

发证机构：河南省建筑信息模型专业技术人才
考评工作委员会

发证日期：2024年05月29日

证书查询网址：
<http://hnbim.zjcloud.net.cn>



河南省建筑信息模型 (BIM) 专业技术 考评合格证书



经河南省建筑信息模型专业技术人才考评工作委员会考核评价，持证人具备该专业方向相应专业知识及技术水平，特发此证。

姓名：李奥蕾
证件号码：41070319920730252X
考评等级：高级
证书编号：30024190012

发证机构：河南省建筑信息模型专业技术人才
考评工作委员会

发证日期：2024年06月03日

证书查询网址：
<http://hnbim.zjcloud.net.cn>

