

06/2021

总第21期 2021年2季刊
No.202102



BRAVE MAN ORIENTED
以勇敢者为本



苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司
地址:江苏省苏州市高新区滨河路1979号
电话:0512-68780005、0512-68780098 传真:0512-68273924
www.chinajyy.net

建研院

INSTITUTE OF BUILDING SCIENCE GROUP

股票代码 603183 股票名称 建研院

CONTENT 目录

编委会主任

吴小翔

编委会副主任

王惠明 黄春生 吴其超

编委会委员 (按姓氏拼音排序)

陈 健 陈晓龙 丁惠群 顾小平
郭 玮 胡来安 江文林 李东平
李永霞 柳 陈 濮继忠 祁 明
钱晴芳 王 宏 王宏伟 吴戈辅
徐 蓉 杨 敏 张志敏 赵 强

责任编辑

袁浩然

编辑

李敬道

美术编辑

袁浩然

集团新闻实时投稿行政管理部

李敬道

新闻联络员

郁 星 李 莉 蒋文琦 常晶慧
赵艳艳 林 森 许 薇 周晓文
冯 亮 沈灵维 潘 婧 马思聪
郭晓蓓 曹秀丽

主管单位

苏州市住房和城乡建设局

主办单位

苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司

免责声明

本刊所载文字和图片仅供参考，未经允许不得转载或摘编。本刊为内部资料，可免费取阅。部分文字及图片为转载，版权归原作者所有，请与本刊联系索取稿费，最终解释权归建研院所有。

003/ 卷首语

PREFACE

- 03 守护质量 宏达梦想

005/ 集团动态

NEWS

- 05 苏州市建设工程质量检测中心有限公司喜获 2020 年度苏州市质量管理优秀奖
- 06 苏州市建设工程质量检测中心有限公司检测生产班组荣获省住房和城乡建设系统“工人先锋号”称号
- 07 联动姑苏 同心彭城 建研院与徐州市政股权转让签约仪式今日圆满成功
- 09 2021 年度科技创新大会成功召开
- 11 2021 年度责任书签订及入职宣誓仪式
- 14 建研院集团董事长 / 总裁吴小翔一行赴江苏省建第二工程公司参观交流
- 15 中测行召开 2021 年工作会议暨部门年度目标责任书签订仪式
- 17 上海市交通建设工程管理中心领导一行莅临中测行指导工作
- 18 共同探讨城市建设新方法，常熟城投公司来我院考察调研

019/ 科研创新

R&D

- 19 中测行参编的地方标准 DB 31/T 1289 — 2021 正式实施!
- 20 探讨建筑防水材料检测及影响因素
- 24 被动式低能耗建筑在夏热冬冷地区的应用研究
- 29 基于低应变法的基桩检测理论模型的提出与应用
- 34 装配式套筒灌浆料的性能应用改性研究
- 43 聚焦建筑碳中和，构建绿色生产生活新体系——第十七届国际绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与产品博览会在蓉盛大召开

045/ 行业聚焦

FOCUS

- 45 未来建筑的标配，光伏建筑一体化?
- 48 王有为：碳达峰与碳中和愿景下的中国建筑节能工作思考

051/ 品鉴

PRODUCT

- 51 绿色建筑咨询与建筑节能
- 53 元准新基地设计

055/ 群英

HEROES

- 56 年度先进

059/ 心语

WORDS

- 59 鉴往知来，不忘初心
- 61 要把个人理想融入国家民族和时代需求
- 63 吴江检测中心庆祝建党百年华诞暨新员工入职培训活动
- 67 检测中心党支部开展“我为群众办实事”主题党日活动
- 68 “我为群众办实事”认证认可检验检测在行动
- 70 “凝心聚力，共赴未来”——记姑苏建材穹窿山团体活动
- 73 “与你同行 一路芳华”——记中测行管理团队赴苏州建研院集团参观学习
- 75 爱做手工的女孩
- 79 生活中微不足道的小美好



守护质量 宏达梦想

图文 / 检测产业板块 徐州宏达 刘超



我从清晨走到日暮
从安静走到喧嚣
从寒冷走到酷暑
从荒凉走到勃勃生机

一座座高楼拔地而起
一条条道路连贯东西
都说家是温暖的港湾
路是希望的田野
而我 孤独而坚定的守护这片土地

一根根钢筋
一块块砖石
一袋袋水泥
都被我用汗水来度量
一张张图纸
一本本规范
一份份报告
都是我守护质量的钢枪

铁索钢桥跨海交
高楼大厦入云霄
蜿蜒公路穿山过
万里长城永不倒
建筑质量承载着每个人的幸福
承载着这个国家的梦想
而我，就要守护在他们身旁

我要让劣质工程感受到规范的力量
我要打碎造假者的甜美梦乡
我要扛起肩上的责任
我要负载着保障质量的希望
时光会改变我的容颜
青春会染上岁月的风霜
我仍会义无反顾的背起孤独的行囊
那里面装载着人们的期盼，祖国的重托，
还有我小小的理想

哪里会在乎山高水长
哪里会畏惧冰雪风霜
哪里会感到凄然苍凉

我会挺着公正的胸膛
我会撑着正直的脊梁
我要在建设中把质量的高歌唱响
我要谱写出优质工程的华美篇章

我是宏达
点燃着科学公正诚信高效的火柴
在建筑质量中
驱散黑暗散发光芒

荣誉

苏州市建设工程质量检测中心有限公司 喜获 2020 年度苏州市质量管理优秀奖

图文 / 行政管理部

3月25日，苏州市政府召开了2021年质量强市工作会议。市长李亚平，副市长杨知评，市政府秘书长周伟，市政府副秘书长陈春明，市政府办公室副主任张梁生参加了会议；建研院董事长、总裁吴小翔参加了本次会议。

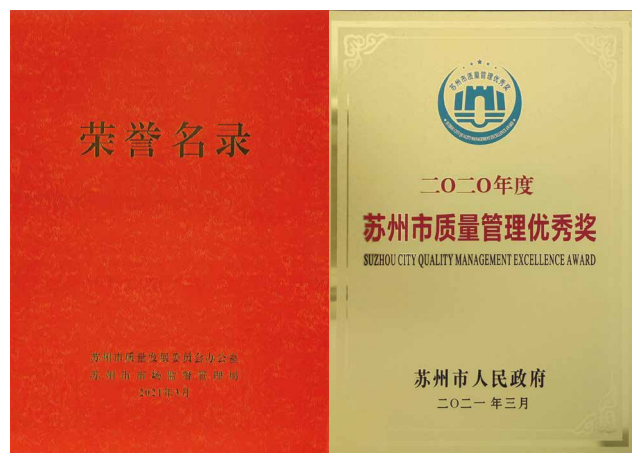
会上，市长李亚平为获奖单位进行了颁奖。



质量管理优秀奖是苏州市人民政府设立的质量荣誉，主要授予实施卓越绩效模式或其他先进管理方式，质量管理取得优异成绩，按照《卓越绩效评价准则》进行成熟度评价，有广泛的社会知名度与影响力，在行业内处于领先或先进地位，取得显著质量、经济和社会效益，为苏州经济社会发展作出突出贡献的企业或组织。



建研院旗下全资子公司苏州市建设工程质量检测中心有限公司高度重视质量管理工作，不断提升公司的软实力，全面总结提炼多年的卓越管理经验，积极践行卓越领导、组织高效、技术创新、信息引领、业务精益为核心特征的卓越绩效管理模式的。



未来，建研院将继续进一步强化质量意识，提升服务质量和经营发展质量，增强苏州市检测中心的核心竞争能力，为建设展现“强富美高”新江苏作出贡献！



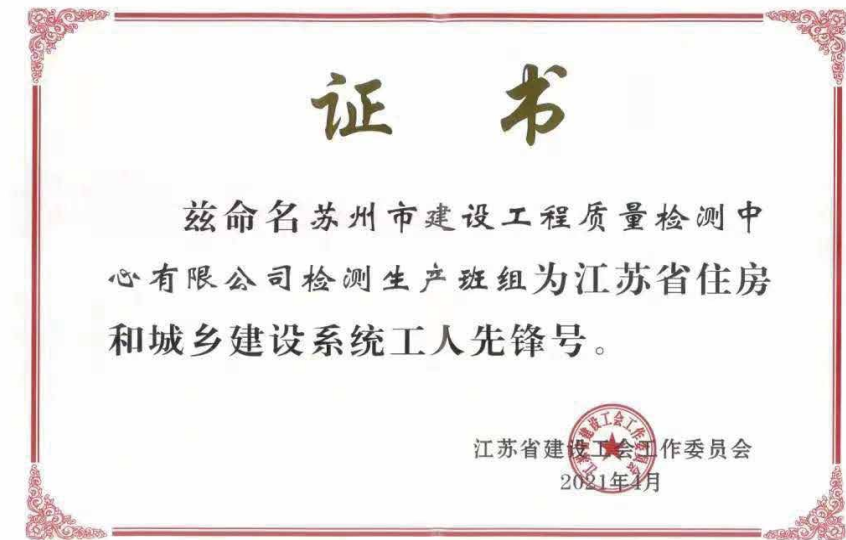
荣誉

苏州市建设工程质量检测中心有限公司检测生产班组 荣获省住房和城乡建设系统“工人先锋号”称号

图文 / 检测产业板块 苏州检测 朱芸

4月，江苏省建设工会工作委员会公布了2021年全省住房和城乡建设系统工人先锋号名单，建研院集团苏州市建设工程质量检测中心有限公司检测生产班组被授予江苏省住房和城乡建设系统“工人先锋号”荣誉称号。

“工人先锋号”是省总工会彰显新时代工人阶级荣誉感，自豪感、释放榜样力量的激励鞭策，充分体现“工人先锋号”的示范、引领、带动和激励作用。表彰在全省经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设和党的建设中涌现出来的先进单位或部门。新冠肺炎疫情发生以来，广大检测人员勇于担当、积极作为，为打造“强富美高”新江苏建设提供有力支撑。“工人先锋号”荣誉的创优之路只有起点、没有终点，我公司将继续在“工人先锋号”荣誉的感召下，继续奋斗、追梦前行、乘风破浪！





收购 | 联动姑苏 同心彭城 建研院与徐州市政股权转让签约仪式圆满成功

图文 / 行政管理部

4月9日在温润婉转的评弹语中，苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司与徐州市政建设集团有限责任公司就徐州市宏达土木工程实验室有限责任公司股权转让举行签约仪式。建研院董事长/总裁吴小翔、常务副总裁王惠明、副总裁黄春生及董监高相关成员；徐州市政董事长赵中良、总经理梁东风等出席。签约仪式由建研院常务副总裁王惠明主持。

市宏达土木工程实验室有限责任公司成为建研院旗下控股子公司。

徐州市政董事长赵中良回顾了集团的发展历程，表示将全力以赴配合做好过渡期的各项工作，通过双方资源互补、合作共赢、共同发展的模式，推动双方发展取得更大飞跃。



在双方的共同见证下，建研院董事长/总裁吴小翔与徐州市政董事长赵中良签署股权转让协议，徐州



建研院董事长/总裁吴小翔指出，本次收购是建研院基于产业战略和市场战略出发，有效增强了集团检测业务的综合竞争力，为集团淮海经济区建设和发

展奠定基础。同时，希望双方秉承共赢理念，树立长远眼光，弘扬契约精神，提供优质服务，共同谱写集团发展新篇章，不断开创新的合作局面，实现双赢。



风鹏正举，云鹤长鸣。建研院将坚持“以勇敢者为本”的核心价值观，抓住发展契机，专注建筑领域事业，打造核心竞争力，树立起行业标杆作用，积极成为一家具有社会价值的百年企业。



谋划新蓝图 再上新台阶

2021年度科技创新大会

创新 | 2021年度科技创新大会成功召开 为服务智慧城市、低碳环保及数字化建筑贡献科技力量

图文 / 行政管理部

5月8日，2021年度科技创新大会在建研院北一楼报告厅举行，本次大会是建研院深入谋划“十四五”科技产业新蓝图和创新驱动发展战略的重要举措。大会邀请了主管部门领导现场作专题讲座和指导，来自行业各领域的科技精英、专家学者百余人参加了本次大会，17位大会嘉宾上台做了课题分享。

本次科技创新大会建研院的课题包括：

- 《绿色保障性住房关键技术研究与应用示范》
- 《夏热冬冷地区公共建筑节能教育培训中心建设及运行》
- 《基于性能导向的既有公共建筑监测技术研究及管理平台建设》
- 《苏州市建筑安全健康监测与智慧诊断试点》
- 《基于数字孪生技术的智慧园区可视化应用》
- 《工业厂房楼板振动测试与安全性评估分析》

- 《水性喷涂持粘高分子防水涂料的研制》
- 《基于 PCSWMM 模型的海绵城市控规指标制定——以苏州市某新建城区为例》
- 《大吨位抗拔桩等典型基桩静载试验用装置》
- 《全面提升，追求卓越——市长质量奖创建汇报》
- 《提升多元化检测能力，努力开拓环保检测新领域》
- 《智慧监测与检测》

所涉及的课题项目大多来自建研院近年的科研成果，其中包括获得2020年度华夏建设科学技术奖一等奖、科技部重大专项项目、省住建厅抗震专项引导资金项目、联合国开发计划署/全球环境基金支持项目、美国能源基金会支持项目以及获奖论文等，为大会奉上了一场饱览前沿建筑科技和展望未来趋势的学术盛宴。



王晋
苏州市住建局 副局长

《“新城建”在苏州》
对新城建、智能建造、智慧城市等新兴概念技术进行了深入的探讨，他对其中的重要意义进行了详细解读，为大会指明了未来城市发展方向。



徐鸣涛
苏州市发改委 高技处处长

《苏州市数字经济和数字化发展》
介绍了苏州市数字经济和数字化发展的基本情况及未来的发展形势，对工业互联网、5G融合应用及数字经济等话题与大会专家进行了探讨。



吴高鹏
苏州市生态环境局 大气处主任

《苏州市“十四五”应对气候变化及低碳发展简况》
阐述了苏州“十四五”应对气候变化及低碳发展的简况，从碳中和、碳排放等问题分析了对低碳建筑的深远影响。



吴小翔
建研院集团董事长 / 总裁

《谋划科技产业新蓝图，迈向高质量发展新台阶》
对专家学者的到来表示欢迎。他呼吁科研工作者应把握“新基建”和“加快建筑产业转型升级”的战略背景，顺势而为，加快科技创新和数字化转型的步伐，不懈创新；他希望通过科技创新大会，推动建研院迈向高质量发展新台阶，在新技术、新理念的指导下为城市建设做出更大贡献。



黄春生
建研院集团副总裁

主持了本次大会，并对2020年度科研创新工作进行了总结，对2021年度的工作重点做了阐述。





责任 | 2021 年度责任书签订及入职宣誓仪式

图文 / 行政管理部

4月8日下午，建研院2021年总裁第二季度办公会议暨年度目标责任书签订仪式隆重举行。为全面贯彻落实集团“十四五”发展规划，明确目标责任，会议提出了2021年各部门工作总体要求和经营目标，通过签订目标责任书及干部宣誓等环节对各领导班子落实了各项工作部署。

建研院总经办全体成员、院职能、各版块、各区域等部门的经营领导班子出席了会议。



会上，建研院党委书记 / 人力资源部部长徐蓉带领 27 名新任干部在院旗之下进行了宣誓仪式。



27 名新任干部庄严宣誓：“将肩负着集团的信任和期望，以满腔热情、全部智慧，竭尽全力，履行职责！以集团大局为重、以集团利益为重，把自己的全部能量、全部才智，用于服务集团！为集团的发展而努力奋斗！”

会议进行了建研院集团 2021 目标责任书签订仪式。董事长 / 总裁吴小翔代表集团与各部门负责人签订了《2021 年目标责任书》。



职能部门



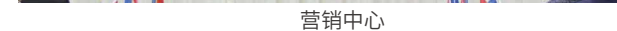
检测产业板块



大工程产业板块



建材产业产业板块



营销中心



集团高层





建研院董事长 / 总裁吴小翔做总结发言

建研院董事长 / 总裁吴小翔提出，各板块、各部门的领导干部要做到：一是要充分认识签订《目标责任书》的重要意义，统一思想和行动，全面落实各项工作；二是要落实领导责任，加强监督管理，扩大视野和格局，对照目标层层抓落实；三是要坚定信心，统一目标，全面拓展、担当作为，形成工作合力，坚决扛起集团发展的责任，努力达成卓越目标。随后，他从集团十四五战略总的发展方向、队伍管理、人才培养、业务发展、员工培训、企业宣传、平台建设等方面出发，阐述了未来集团经营工作的重点和方向。他要求，各领导干部要时刻把握集团十四五战略总的发展方向，将市场全国化，产业智慧化，服务标准化，管理数字化。各板块各部门要基于苏州及长三角一体化的发展态势，基于集团的战略需求，把握形势抢抓机遇，制定详细的内部和外部、长期和短期的工作目标，全力以赴达成年度目标。他强调，要加强组织建设，激发组织活力，让建研院人才辈出。鼓励人才成长，他希望所有建研人都要以成为卓越的勇敢者为目标，树立远大志向，为自己、为集团及社会创造价值。实现人生理想！

本次的办公会议明确了组织目标、落实了主体责

任，为集团 2021 全年的经营工作指明了方向，为勇敢的建研人提振了士气、给出了思路。全体建研人深受鼓舞，当明确方向，坚定必胜的信念，鼓足干劲，真抓实干，为全年卓越目标的实现，为企业高质量发展，为“十四五”期间企业经营目标的全面推进而不懈奋斗。



交流 | 建研院集团董事长 / 总裁吴小翔一行 赴江苏省建第二工程公司参观交流

图文 / 行政管理部

5月26日，建研院集团董事长 / 总裁吴小翔一行赴江苏省建第二工程公司参观访问，双方领导班子成员进行交流座谈。

座谈期间，双方就有关事项进行了广泛深入的交流。江苏省建第二工程公司董事长 / 总经理沈淦对建研院一行的到来表示欢迎，并介绍了集团的发展历程和发展战略。指出，双方在许多业务领域都有优势互补，希望建立多方位、多层次的沟通平台，加强合作。

建研院集团董事长 / 总裁吴小翔表示，江苏省建第二工程公司始终秉承“树万丈楼台，创百年省建”的企业愿景，在打造“千亿级国际一流承包商”的征程中，不断奋发迈进，提升可持续发展能力，成为享誉全国的知名企业，为我们干事创业树立了榜样。江苏省建第二工程公司在各项工作都取得了明显成效，值得我们深入借鉴。

希望双方在今后的合作中加大业务交流和工作探讨，共同寻找新的合作机遇，开拓新的合作领域，努力实现共赢发展，为双方的“十四五”计划夯实基础，寻求新突破！





责任 | 中测行召开 2021 年工作会议暨 部门年度目标责任书签订仪式

图文 / 检测产业板块 上海中测行 潘婧

4月27日上午，中测行在园区7号楼二楼会议室召开2021年工作会议暨部门年度目标责任书签订



仪式，旨在明确公司2021年度奋斗目标、部署年度重点工作。通过部门代表交流发言、领导讲话等议程共同探讨公司持续高质量发展的思路和举措。本次会议由中测行副总经理朱宏主持，公司领导、各部门负责人及公司主要骨干人员共同参会。



会上，中测行副总经理吴庭翔宣读了经集团同意的公司2021年度经营班子分工及相关人事任命决定。

中测行总经理丁整伟作《上海中测行工程检测咨询有限公司2021年度工作计划》报告，从中测行业务拓展、项目管理、人才培养、资质维护、创新发展及企业文化建设等方面部署了工作重点、要点。同时，以集团“十四五”规划中对中测行提出的更高的卓越目标为奋斗方向，激励全体员工振奋精神，认真谋划，狠抓落实，从而更好完成各项目标任务。



会上，中测行对获得集团2020年度“勇敢者团队贡献奖”的桥隧监测部进行表彰，由中测行领导为获奖团队代表颁发奖杯和团队奖励。

随后，由中测行总经理与各分管领导、业务部门和职能部门主管领导分别签订《2021年目标责任书》。

相关部门代表从各自的专业角度出发，对部门、科室今后的专业发展、市场开拓等进行各自交流发言，提出自己的设想、计划和下一阶段部门工作要点。

最后，中测行冯董作本次会议总结讲话，并对公司未来的整体发展战略作了进一步阐述，指明了工作方向。



冯董提出：2021年工作计划，各部门要抓落实、抓落地、抓细化。中测行正处于一个重要的历史转型和改革时期，要加强各个专业领军人才建设，加强骨干队伍建设，大胆启用年轻同志，加强对人才的激励和培养。同时要充分认识到，经受住了疫情冲击的我们，中测行未来经营将向着更好更高水平发展。2021年大家要继续发扬艰苦奋斗的精神，行而不辍，勇往直前，为完成中测行全年目标贡献自己的力量。





交流 | 上海市交通建设工程管理中心领导一行莅临中测行指导工作

图文 / 检测产业板块 上海中测行 毛斌颖

2021年4月27日下午，上海市交通建设工程管理中心主任助理杜鹏一行4人莅临中测行开展考察调研工作。



座谈会上，中测行总经理丁整伟先对公司概况、资质能力、内部管理和近期的工作做了简要介绍。随后，双方就公路项目的市场化及经营渠道进行了深入的交流。调研组一行就当前市场监管和公司资质就位

等情况进行了了解，并表示作为监管部门将积极倾听企业声音，为企业提供切实指导和帮助。



最后，调研组一行在中测行相关领导陪同下，参观了中测行的试验室布局并提出指导意见。



交流 | 共同探讨城市建设新方法，常熟城投公司来院考察调研

图文 / 行政管理部

5月28日，常熟城投公司副总经理/恒翔建设党支部书记/董事长黄延飞一行来我院考察，双方就深化业务合作进行深入交流；建研院集团董事长/总裁吴小翔等参加了座谈。

城投公司考察组一行参观了位于吴中区的建研院姑苏建材绿色建材生产基地，并做了座谈交流。考察组对我院在绿色建材技术方面的研究与实践表示肯定。



建研院董事长/总裁吴小翔代表集团对考察组一行的来访表示欢迎，并就当前城市建设的热点进行了探讨。他希望两家公司要以此为契机，优势互补，加强在城市建设、智慧城市、信息化等领域的技术交流与合作，建立信息交换渠道，共同探讨绿色建筑及城市建设的新方法、新思路，助力城市现代化实现跨越式新发展。



随后的座谈会上，考察组一行听取了建研院集团的业务介绍，并观看了集团新基地的BIM模型视频演示。

城投公司副总经理/恒翔建设党支部书记/董事长黄延飞简单介绍了常熟城投在城市基础设施、城市信息化产业、城市交通建设等城市发展方面的投资、建设情况，他表示，双方在许多业务领域都有优势互补，希望建立多方位、多层次的沟通平台，加强合作





中测行参编的地方标准 DB 31/T 1289 — 2021 正式实施!

图文 / 检测产业板块 上海中测行 潘婧

中测行参编的地方标准《户外广告和招牌设施安全检测要求》，经上海市市场监督管理局批准并正式发布，编号为 DB 31/T 1289 — 2021，于今年 5 月 1 日起实施。

标准主要内容

《户外广告和招牌设施安全检测要求》规定了户外广告和招牌设施安全检测的基本要求、检测程序、检测分类、结构检测、电气照明及防雷装置检测、结构复核、安全检测评定以及检测报告要求。

标准编制的意义

该地方标准的实施，将使上海户外广告和招牌设施的安全检测更加规范化、标准化，成为发现和消除户外广告和招牌事故隐患、落实安全措施、预防事故发生的重要手段，进一步保障市民“头顶上”的安全。

本标准的实施，将为促进城市户外广告和招牌设施的安全管理，提升城市颜值和城市品质，促进社会经济可持续发展和社会文明进步发挥重要作用。



探讨建筑防水材料检测及影响因素

图文 / 检测产业板块 苏州检测中心 王勇

摘要：改革开放以来，中国的经济发展越来越快，在国际社会中占据着越来越重要的地位，也吸引了越来越多的外国商家和外国友人来中国旅游，所以，中国的基础建设必须跟得上经济发展的需要。目前，高楼大厦越来越多，对于建筑材料的要求也越来越高，也要更注重建筑材料的检测，提高建筑的舒适性和安全性。本文将针对建筑防水材料的问题、检测和影响因素进行详细的阐述。

关键词：建筑材料；防水性能；影响因素

随着人们生活水平的提高，人们越来越注重房屋质量，注重生活的幸福感和获得感，所以要不断提高建筑的安全性能，要想提高建筑的实际体验感，务必提高建筑的防水性能。杜甫有诗曾言，屋漏偏逢连夜

雨，船迟又遇打头风。古代穷苦人们的生活水平就是如此，生活条件十分艰难，而现在，虽然中国已是第二大经济体，但中国的发展还不够平衡，依旧存在贫穷的人们，随着精准脱贫的实施，要力争让所有人都能吃得饱、住的暖，首先就要保证建筑材料的防水性，不要出现“屋漏”现象。

1. 防水检测重要性

1.1 保障建筑质量

防水性能是关系到房屋使用功能的重要因素，也是建筑施工质量的重要指标之一，如果建筑的防水性能有问题，那么建筑的整体建设是不合格的，由此，可能对于施工人员的技术产生质疑，同时，还需要对建筑进行返修，带来人力、物力、资金等方面的浪费，影响建筑公司的利益，且产生不良的社会影响，影响到顾客对于建筑公司的感官评价。因此，加强防水检测是非常重要的，能更好地保证建筑的使用性能。在建设之初，需要对防水材料进行选择，通过实地考察、货比三家的形式，选择性价比最高、质量最佳的防水材料，避免产生质量问题。同时，在施工过程中，要严格遵守相关规定，按照行业标准进行施工，确保防

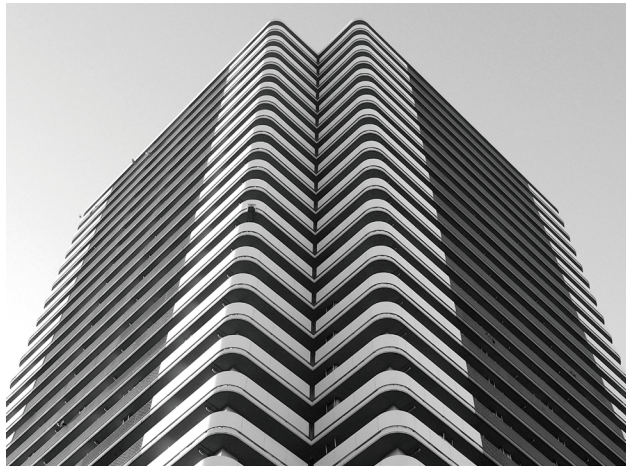


防水材料能正常、合理地应用到建筑建设中。监督人员也要充分发挥作用，对防水材料的选择和使用都进行把关和审核，为建筑建设把关。

1.2 控制成本

建筑工程建设究其根本还是盈利活动，利益和成本控制是建筑工程非常重要的一部分，而且建筑工程普遍都存在施工工期较长、施工投入比较多的问题，所以，需要在工程建设开工之初对于工程工期、人力和物力投入等都进行准确的预估，对资金投入和成本进行精确的预算，同时控制好备用资金、活动资金，为建筑工程建设中出现的意外情况买单，更好保证工程建设的顺利进行。

正如上文所说，如果防水材料出现问题，那么将导致返修问题，将造成成本的增加，损害建筑公司的利益，所以要注重对防水材料的选择和使用。一方面，在建筑施工之前，对防水材料进行确定，根据工程施工的需要和国家相关规定，选择符合施工标准、满足施工要求的防水材料，确定选择标准后，进行实地考察，通过防水材料检测，结合价格，选定合适的防水材料。只有经过防水检测的材料，才能保证其质量，才能避免在施工过程中发现质量问题延误施工进度，带来无谓损耗。



2. 防水工程存在的问题及影响

2.1 防水施工对建筑防水的影响

建筑工程防水出现问题，首要原因便是防水施工过程中存在不当。其一，可能是施工人员操作不当，施工人员可能素质较低，缺乏对防水施工的必备知识，对

防水施工过程中的技术要点和难点不甚了解，导致施工过程中存在问题，影响建筑的防水功能。其二，可能是施工技术落后，中国的建筑行业起步较晚，发展迅速，但普遍采用的都是传统的施工技术，缺乏技术创新，导致施工过程中难以高效完成施工工作。其三，可能是施工团队管理存在问题，缺乏严格的管理机制，对粗制滥造、操作马虎的行为不加以制止和惩罚，对操作优秀、表现突出的人缺乏必要的奖励机制，导致整个团队在施工过程中，缺乏活力和竞争机制，最终影响到施工工期和施工质量。其四，可能是监督人员失职，监督人员负责对整个建筑工程进行监督，包括原材料的审核、施工操作等，对施工成果的验收也是草草了事，并未严格按照国家相关标准和行业准则，导致施工质量完全不达标，影响到使用效果。

2.2 防水材料对建筑防水的影响

防水材料对房屋防水也有重要影响，直接关系到房屋防水性能的优劣。尤其现在市场上，防水材料的生产厂家，鱼龙混杂，有的甚至缺乏必备的生产资质，生产出来的产品以低价取胜，或者以次充好，影响到房屋的防水性能。防水材料的采购人员也至关重要，需要对市面上防水材料的生产厂家进行必备的了解，可以通过实地走访的形式，了解厂家的生产规模和产品质量，在货比三家的情况下，选择符合房屋施工要求，符合国家相应标准的防水材料。监督人员也要行使好监督职责，对防水材料进行必要的检查，同时，对采购人员采购过程进行必要的监督，防止出现灰色交易，确保防水材料性能，更好保障房屋防水功能。

2.3 实际材料与检测材料不一致

在建筑工程施工过程中，监督人员和施工人员要相互监督、相互促进。在实际施工过程中经常存在施工人员调换施工材料的现象，在材料检测时，使用好的材料进行应付，各项指标都符合相关规定和施工要求，应付监督人员的审核，但是在具体施工过程中，却使用质量差的低价材料，从而影响到房屋的防水性能。这种情况下，监督人员要更好发挥监督作用，创新监督方式方法，可以通过暗访的形式，观察和检测防水材料，确保具体施工过程中使用的都是优质、符合标准的材料。除这种情况外，还可能存在监督人员与施工人员沆瀣一气，共同进行黑色交易，这种情况

下，就需要加强领导的管理职能，深化管理机制，确定严格的惩罚标准，起到警示的作用，更好规范相关行为。



3. 防水材料检测要点

对防水材料的检测有多种形式，一种是肉眼观察，通过肉眼观察防水材料的外观，主要包括防水材料的颜色、外部的形态，通过肉眼观察确定材料外观是否符合相关标准。另一种是借助仪器，通过仪器的精密性，确定材料的相关指标。

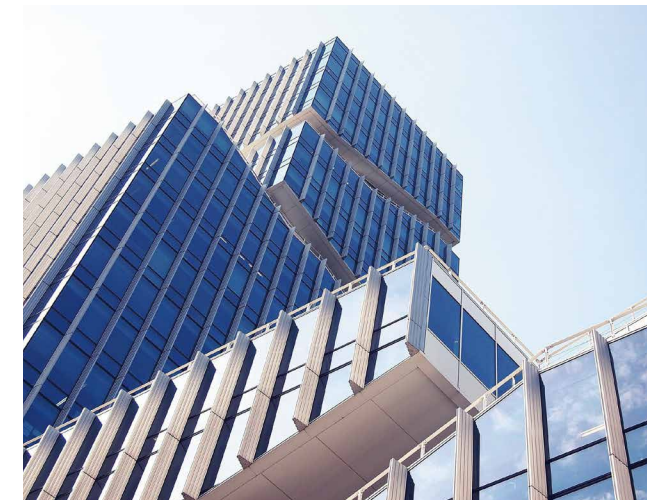
3.1 刚性材料检测要点

不同材料的使用效果不同，相应的检测手段也不同。防水材料主要有两种，一种是刚性防水材料，另一种是柔性防水材料。由刚性材料的特性进行划分，又可以分为两种，其中硅酸盐水泥为基料的刚性材料是最常见的一种，在建筑的具体施工过程中，需要添加无机外加剂或有机外加剂，增强防水的效果。在具体检测过程中，要严格规范工作人员的操作，遵循国家法律法规等相关标准，结合刚性材料的特性，保证其指标符合国家相关标准。同时，在工程建设施工完成后，还需要对刚性材料进行养护，保证和延长刚性材料的防水性能。

3.2 柔性材料检测要点

柔性材料主要通过肉眼观察和简单的检测，主要检测柔性材料的防水性、耐热性。在检测过程中，首先选择大小相同，同一批次和种类的材料作为试样，采取随机抽取的方式，用肉眼观察其外形厚度。同时

利用夹具对材料进行拉伸，不断拉长其长度，直到断裂为止，通过这种方法，检查其延展性，通过多次数据记录，从中取平均值，获取相应材料的延伸率。对于防水性能的检测，需要按照国家相应标准，确定规定的水压，将所要试验的材料放在规定水压中，若半小时之内没有发生漏水现象，那么材料的防水性能良好。对于耐热性的检测，同样需要根据相关规定确定标准温度，在规定时间内，观察涂盖层和胎体的位移，如在行业标准范围内则合格。



4. 防水材料检测影响因素

4.1 人为因素

人为因素是影响防水材料检测的重要原因之一，尤其建筑工程非常庞杂，需要用到的材料、设备非常多，工作人员的施工技术和施工素质参差不齐，有些施工人员甚至不具备基本意识和知识。人为因素对于防水材料的影响主要有以下几个方面：其一，试剂准备不当，在对防水材料进行检测的过程中，需要制备一定的试剂，比如对柔性防水材料需要准备标准水压的试剂等，在制备试剂的过程中，可能存在不严格遵守国家相关规定，制备的试剂难以正确检测防水材料性能。其二，施工人员的存在管理问题，对防水材料的检测过程缺乏流程的规范，对防水材料检测缺乏重视的意识，导致将材料随意摆放，影响到使用性能。因此，在后续工作过程中，首先要对工作人员进行思想上的培训，提高意识，重视防水材料的检测工作，其次，对防水材料的特性和检验方法进行基本培训，

保证工作人员掌握基本的操作技能，最后，建立完善的管理机制，对于工作表现优秀的工作人员予以肯定和物质奖励，对于检测过程中出现粗制乱造、敷衍了事的行为，予以严厉的惩罚。

4.2 环境因素

除人为因素外，环境因素对于防水材料性能检测也有重要影响，有些工作人员在进行防水材料性能检测的过程中，随意在露天炎热或湿度较大的环境中进行检测，环境的变化对于材料本身的性能会有重大影响，可能会导致不达标、不合格，影响到防水材料的使用，也造成成本的增加。因此，在对防水材料进行性能检测的过程中，需要严格遵守相关规定，在规定的温度、湿度等外界条件下，进行相关的检测。比如，检测环境温度较高，同时空间的湿度较低，防水材料在这种环境下将改变自身的延伸性，导致材料较软，可能在检测过程中无法达标。再比如，检测环境温度较低，同时空间的湿度较大，防水材料在这种环境下，也将影响到自身的延伸率，在检测过程中可能极易断裂，影响到具体使用。所以在检测过程中，要严格控制温度和湿度，需要配备空调及必要的湿度控制系统，将温度控制在 21 摄氏度~ 25 摄氏度的范围内，将湿度也控制在国家规定范围内，在这种情况下进行防水材料的性能检测，结果会更具参考性、科学性。

4.3 设备因素

除了人为因素、自然因素外，设备因素对于防水材料的检测也有重要影响，甚至设备的好坏将直接影响到防水材料的相关指标。在防水材料检测过程中，如果材料检测不合格，或者材料的指标与供应商所提供的指标出入比较大，那么不能片面地认定防水材料性能有问题、指标不合格，而应该对设备进行检测和标定，确保设备是正确的。首先，检测方需要配备精确的、先进的检验设备，同时对检验设备确定标定物，确保能及时对设备进行标定。其次在防水材料性能检测过程中，如果所测得的指标超过了检验设备量程的 80%，那么表示检验设备无法测量出具体值，需要分析原因，找出相关解决方案。如果所测得的指标低于检测设备量程的 20%，那么表示设备的精度无法符合要求，需要更换设备。最后，在日常工作中，需要对检测设备进行必要的维护，延长设备的使用寿命，确

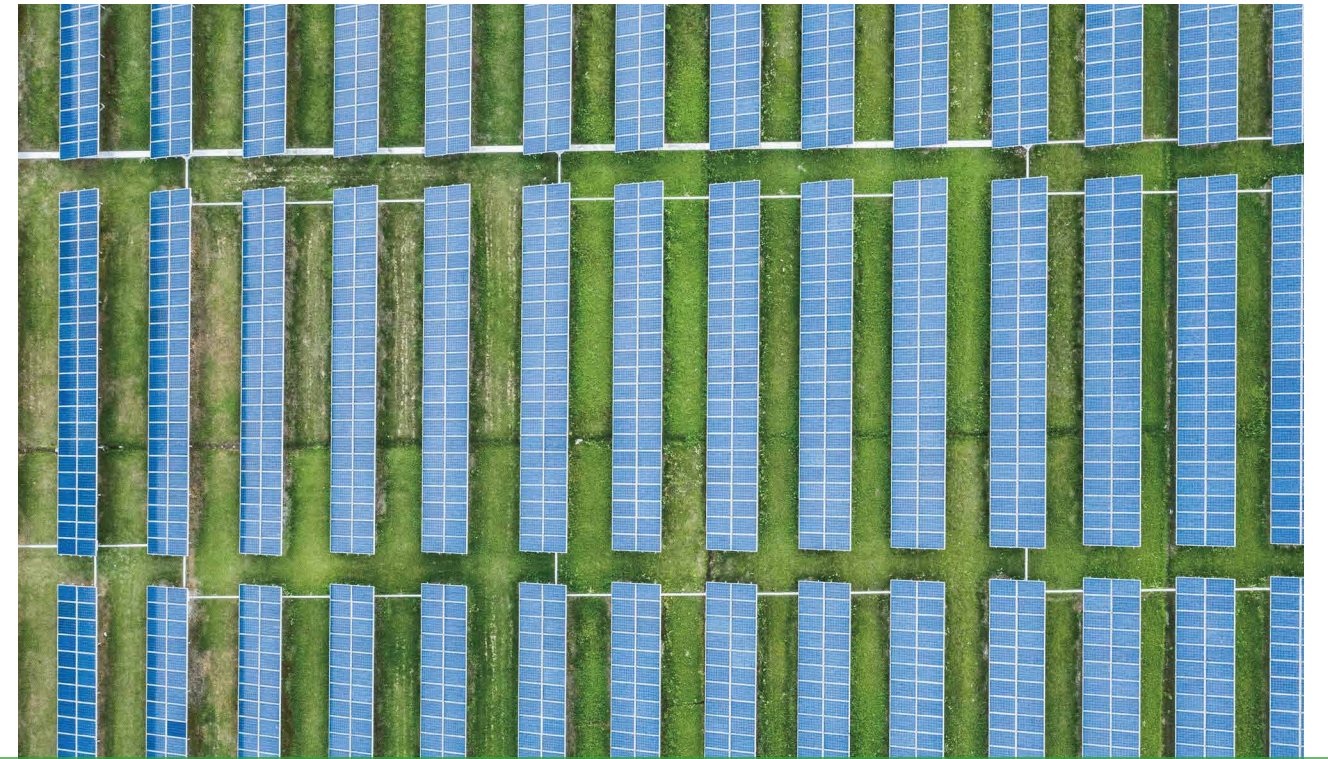
保设备的检测精度。

结束语：

建筑的使用性能和安全性能越来越重要，其中防水性能的优劣，更是直接关系到建筑的舒适性，因此必须加强对防水材料的检测，通过对防水材料的检测，可以保障建筑质量，控制成本，给建筑公司获取利益。对防水材料进行检测要尤其注意人为因素、环境因素、设备因素，防止因这些因素的影响，影响结果的准确性。同时，防水工程中也存在着防水施工不当、防水材料质量不佳、实际施工材料与检测材料不一致的问题，在建筑工程施工过程中要对以上问题进行严密控制。

参考文献：

- [1] 庄丽红. 建筑防水材料检测及影响因素探讨 [J]. 科技创业月刊, 2015, 28(23): 139-140.
- [2] 高春城, 郑辉. 建筑防水材料检测中影响因素分析 [J]. 建材与装饰, 2018(05): 54.
- [3] 王海萍. 建筑防水材料检测 [J]. 中外企业家, 2015(02): 231.
- [4] 蓝毅. 论建筑防水材料的检测方法 [J]. 现代装饰(理论), 2012(05): 162+164.



被动式低能耗建筑 在夏热冬冷地区的应用研究

图文 / 科技产业板块 郑小丽 李振全 雷亚平 马思聪

摘要：随着建筑节能水平要求的逐步提升，被动式低能耗建筑逐步成为研究热点。由于我国被动式低能耗建筑起步较晚，基础理论研究薄弱。本文通过对相关文献的研究方法、研究内容进行整理分析，继而分析讨论影响建筑能耗的建筑围护结构、室内参数等影响因子，并进行能耗计算软件对比，进而归纳总结出被动式低能耗建筑今后研究的关键点及研究方向。

关键词：被动式低能耗建筑 能耗研究 围护结构

0 前言

在全球推动建筑节能工作中，很多国家提出了与被动式低能耗建筑相似但不同的定义，例如被动房建筑、低碳建筑、可持续建筑等。为加快推进我国被动式低能耗建筑发展，自 2002 年起，我国与瑞士、德国等国家开展示范项目合作建设。截至 2019 年 10 月，我国被动式低能耗建筑项目超过 700 万 m² [1]，获得不少成功的经验，但同时也存在计算方法混乱，概念不一致、能耗边界设置不清楚、技术路线不明朗、基础理论不完整等一系列问题 [2]。

文章结合相关文献，对夏热冬冷地区被动式低能耗建筑研究现状进行整理分析，旨在发现目前研究存在的问题，指出今后研究方向及重点。

1 被动式低能耗建筑标准

在我国被动式低能耗建筑起步较晚，缺乏完整的技术体系及标准，最初推广被动式低能耗建筑发展大多参照国外技术标准。2015年发布我国第一部针对居住建筑的超低能耗标准《被动式超低能耗绿色建筑技术导则（试行）》，第一次明确我国被动式超低能耗绿色建筑定义^[3]。

2019年由住房和城乡建设部主编并发布的《近零能耗建筑技术标准》，该标准与国际标准保持一致的同时，结合我国各个气候区特点且与国家现行节能设计标准保持合理衔接，全面清晰的解释了超低能耗建筑与近零能耗建筑区别，提出综合节能率及本体节能率的概念，对近零能耗建筑明确可再生能源利用率的最低要求。零能耗建筑则是通过可再生能源的使用，达到年产能大于或等于建筑全部用能^[4]。

公共建筑能效指标延续国家既有标准体系以本体节能率、综合节能率作为主要指标要求，基准建筑为满足国家标准2015版《公共建筑节能设计标准》的建筑。

表1 公共建筑能效指标

	建筑综合节能率 Building energy saving rate	建筑本体节能率 Building energy efficiency improvement rate	建筑气密性 Air tightness of building envelope	可再生能源利用率 Utilization ratio of renewable energy
近零能耗建筑 Nearly zero energy building	≥ 60%	≥ 20%	---	≥ 10%
超低能耗建筑 Ultra-low energy building	≥ 50%	≥ 20%	---	---

对比居住建筑相关指标要求，可以发现夏热冬冷地区被动式超低能耗绿色建筑对建筑的综合能耗值、供暖耗热量、建筑气密性的要求均高于超低能耗建筑的指标要求，实施难度更大。具体能效指标详见表2。

表2 夏热冬冷地区居住建筑能效指标

	建筑能耗综合值 Building energy consumption	供暖年耗热量 kWh/(m ² ·a) Annual heating demand (kWh/(m ² ·a))	供冷年耗冷量 kWh/(m ² ·a) Annual cooling demand (kWh/(m ² ·a))	建筑气密性(换气次数 N50) Air tightness of building envelope	可再生能源利用率 Utilization ratio of renewable energy
近零能耗建筑 Nearly zero energy building	≤ 55kWh/(m ² ·a)	≤ 8	≤ 3+1.5×WDH ₂₀ +2.0×DDH ₂₈	≤ 1.0	≥ 10%
超低能耗建筑 Ultra-low energy building	≤ 65kWh/(m ² ·a)	≤ 10	≤ 3.5+2.0×WDH ₂₀ +2.2×DDH ₂₈	≤ 1.0	---
被动式超低能耗绿色建筑 Passive ultra-low energy building	≤ 60kWh/(m ² ·a)	≤ 5	≤ 3.5+2.0×WDH ₂₀ +2.2×DDH ₂₈	≤ 0.6	---

此外，夏热冬冷地区部分省市如江苏、上海、重庆分别发布各地标准、导则及构造做法图集。与《近零能耗建筑技术标准》中超低能耗建筑指标要求相比，江苏及上海建筑能耗综合值指标要求均相对提高7.5%，且上海地方标准冬季供暖年耗热量要求不得大于8kWh/(m²·a)，已达到近零能耗建筑相应指标要求。

表3 部分地方标准居住建筑超低能耗建筑能效指标

	建筑能耗综合值 Building energy consumption	供暖年耗热量 kWh/(m ² ·a) Annual heating demand (kWh/(m ² ·a))	供冷年耗冷量 kWh/(m ² ·a) Annual cooling demand (kWh/(m ² ·a))	建筑气密性 Air tightness of building envelope
江苏 Jiangsu	≤ 60kWh/(m ² ·a)	夏热冬冷地区 ≤ 9、寒冷地区 ≤ 10 Hot summer and cold winter area ≤ 9, cold area ≤ 10	夏热冬冷地区 ≤ 30、寒冷地区 ≤ 26 Hot summer and cold winter area ≤ 30, cold area ≤ 26	夏热冬冷地区 ≤ 1.0、寒冷地区 ≤ 0.6 Hot summer and cold winter area ≤ 1.0, cold area ≤ 0.6
上海 Shanghai	≤ 60kWh/(m ² ·a)	≤ 8	≤ 25	≤ 1.0
重庆 Chongqing	≤ 65kWh/(m ² ·a)	≤ 10	≤ 3.5+2.0×WDH ₂₀ +2.2×DDH ₂₈	≤ 1.0

2 被动式低能耗建筑理论研究

随着我国被动式低能耗建筑的不断推进，基础理论缺乏的问题也受到越来越多的关注，诸多院校开展了相关内容研究，大致分为几方面：建筑能耗影响因子分析对比、被动式低能耗建筑设计分析、室内热湿环境、机电设备选择、可再生能源利用等方面开展研究。

2.1 建筑能耗影响因子分析

由于围护结构性能是影响建筑能耗大小的关键，所以研究者围绕外墙、屋顶、外窗传热性能等参数，通过变化其中某一因素，逐一观察单因素与建筑能耗的变化趋势的影响因子，力求找到最经济合理的围护结构参数。进行能耗数值模拟时，针对公共建筑的围护结构模拟参数取值范围不尽相同，以外墙为例，部分研究外墙参考值取0.40~0.54 W/(m²·K)^[5]，也有外墙传热系数从1.38 W/(m²·K)降到0.1 W/(m²·K)^[6]，相对严谨研究根据我国现行标准中的规定值以及夏热冬冷地区近零能耗示范建筑的常用值取0.2W/(m²·K)~0.8 W/(m²·K)^[7]，这也基本涵盖了《近零能耗建筑技术标准》、《上海市超低能耗建筑技术导则》及《重庆被动式低能耗建筑围护结构建筑构造（征求意见稿）》外墙传热系数参考值范围。同样屋顶、外窗取值分别为0.2 W/(m²·K)~0.5 W/(m²·K)，1.10~2.50 W/(m²·K)，综合太阳得热系数为0.2~0.5。

从模拟结果来看，可以肯定的是建筑能耗大致随着外墙传热系数、屋顶传热系数、外窗传热系数的增大而增大，但各个因素均存在一个拐点，当达到此值再降低传热系数对建筑总电耗和空调能耗影响不明显；外窗综合太阳得热系数的增大导致空调能耗增大，虽然太阳得热系数增大有利于减少冬季热负荷，但由于夏热冬冷地区夏季制冷主机能耗占比比较大，通过研究发现不同气候区太阳得热系数对全年能耗的影响程度也不同，对比分析五个气候区外窗太阳得热系数对全年能耗的贡献率，可以看出夏热冬冷地区外窗太阳得热系数越高，全年能耗则越高，因此为达到被动式低能耗建筑要求需适当降低太阳得热系数^[8]。且通过对夏热冬冷地区太阳得热系数进行量化模拟分析，分析固定遮阳的宽度对夏季空调能耗的影响。模拟表明随着遮阳宽度的增大，夏季空调能耗显著减小，但当遮阳宽度大于1.2m时，空调能耗降低幅度不明显，且影响室内空间采光^[9]。

研究表明进行能耗数值模拟时，建筑室内热源强度及室内热扰的设置对能耗模拟产生相反的结果，模拟建筑在不同室内热源强度下全年空调总能耗变化趋势，在室内热源强度为40 W/m²时全年能耗基本随着建筑物外墙传热系数降低而减小，但当室内热源强度为60 W/m²、80 W/m²，会出现空调能耗不减反而增加的现象，且随着空调设定温度由18℃提高到20℃时，出现建筑外墙过保温现象时对应的外墙传热系数也有所减小^[6]。

除此之外，建筑围护结构气密性也是影响建筑能耗的关键因素之一。随着建筑气密性等级的降低对建筑全年空调能耗呈显著增长趋势^{[7][12]}。但同时气密性等级高的室内环境污染物也相对增大，新风则需全部依赖机械

通风,势必带来建筑能耗的上升^[11]。

被动式低能耗建筑设计时,除了优化围护结构做法的同时,还应着重考虑被动式设计,充分利用自然采光、自然通风等手段尽可能降低建筑能耗。建筑体形系数则是影响建筑自然通风、自然采光的关键因素之一。据数值模拟,在相同情况下,体形系数越大,建筑空调能耗越大,综合自然采光后的照明电耗,则体形系数的增建筑总能耗呈递减趋势^[12]。

与此不同,建筑窗墙比则是一个相对矛盾的因素,较大的窗墙比对自然采光及自然通风更为有利,但同时带来了能耗增大的困扰。模拟分析证明尤其随着西向窗墙比增大,建筑能耗影响更为显著^[12]。建筑窗墙比过大引起空调能耗的增加,但综合照明、通风能耗等因素,建筑总能耗可能处于下降趋势,因此对于窗墙比的选择,应综合空调能耗及照明能耗考虑,盲目减小开窗面积也不利于建筑节能^[9]。

2.2 能耗分析软件

被动式低能耗建筑评定的必要手段即能耗计算,也是目前研究的热点之一。影响能耗计算结果准确度的因素很多,对比分析目前常用的计算软件后发现,各个软件内置计算处理方法不同,仅部分软件考虑热扰对能耗影响,且在参数设置方面、计算边界的输入也存在差异,最终导致能耗模拟计算结果不同^[19]。

2.3 被动式低能耗建筑设计分析

以实际项目为例,围绕示范项目的围护结构材料选择、机电设备确定及计算方法和运营实施效果进行研究,并在此基础上做经济效益分析^{[13][14][15][16]}。研究发现夏热冬冷地区近零能耗公共建筑外墙传热系数在 $0.15\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \sim 0.27\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 之间,屋顶传热系数在 $0.11\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \sim 0.25\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 之间,外窗传热系数在 $0.7\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \sim 1.2\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 之间,外窗太阳得热系数 $\geq 0.37\text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,气密性($n \pm 50$) 在 $0.16\text{ 次}/\text{h} \sim 0.60\text{ 次}/\text{h}$ 。调研发现示范项目成本增量在 $800\text{--}1200\text{ 元}/\text{m}^2$,其中被动式技术措施占比超过50%。

2.4 室内热湿环境情况

被动式低能耗建筑由于良好的建筑气密性,围护结构性能,一定程度上可以缓解室内热湿问题,但高气密性带来的“副作用”,室内新风的设计要求更严格,且住宅朝向、所在楼层通过室内温度间接影响室内相对湿度的波动^[17]。夏热冬冷地区由于湿热的气候条件,即使具有很好气密性以及围护结构,仍然很难达到理想的室内舒适度,需进行有组织的通风或者专门的除湿技术。夏热冬冷地区人们习惯性开窗通风,导致室内出现过热和潮湿的现象^[18]。

保证夏热冬冷地区被动式低能耗建筑室内舒适度的必要手段是有效的通风和良好的建筑密闭性。

2.5 可再生能源利用

可再生能源利用,被动式低能耗建筑太阳能的利用以太阳能热水系统、太阳能光伏发电、空气源热泵和地源热泵为主,可以利用与高效供暖设备相结合的方式,保证热水供应;太阳能光伏发电考虑成本与效率收益,体量越大效率越高,收益越快,对于单体量超低能耗建筑并不适宜;地源热泵可以利用土壤深处温度常年较为稳定的特性提供兼顾供热、供冷的功能。

3 结论

通过以上综述,不难发现我国被动式低能耗建筑研究仍处在起步阶段。尽管目前已发布部分相关标准,但配套的计算软件尚缺失,且基础理论研究相对较为缺乏,目前研究大多集中在围护结构参数的选择、设计方法的确定,对室内空气品质、热舒适性、空调系统等各参数间耦合关系规律的研究仍然缺乏。从以上综述来看,目前国内采用的研究方法多为数值模拟,综合各研究内容,大体可以明确以下几点:

1) 研究模拟围护结构对能耗影响时,建筑室内热源强度的设置是关键,室内热源强度设置的大小可对围护结构与能耗相对关系的模拟结果产生相反的结果。为保证模拟的准确度和可靠性,今后进行此类模拟分析时

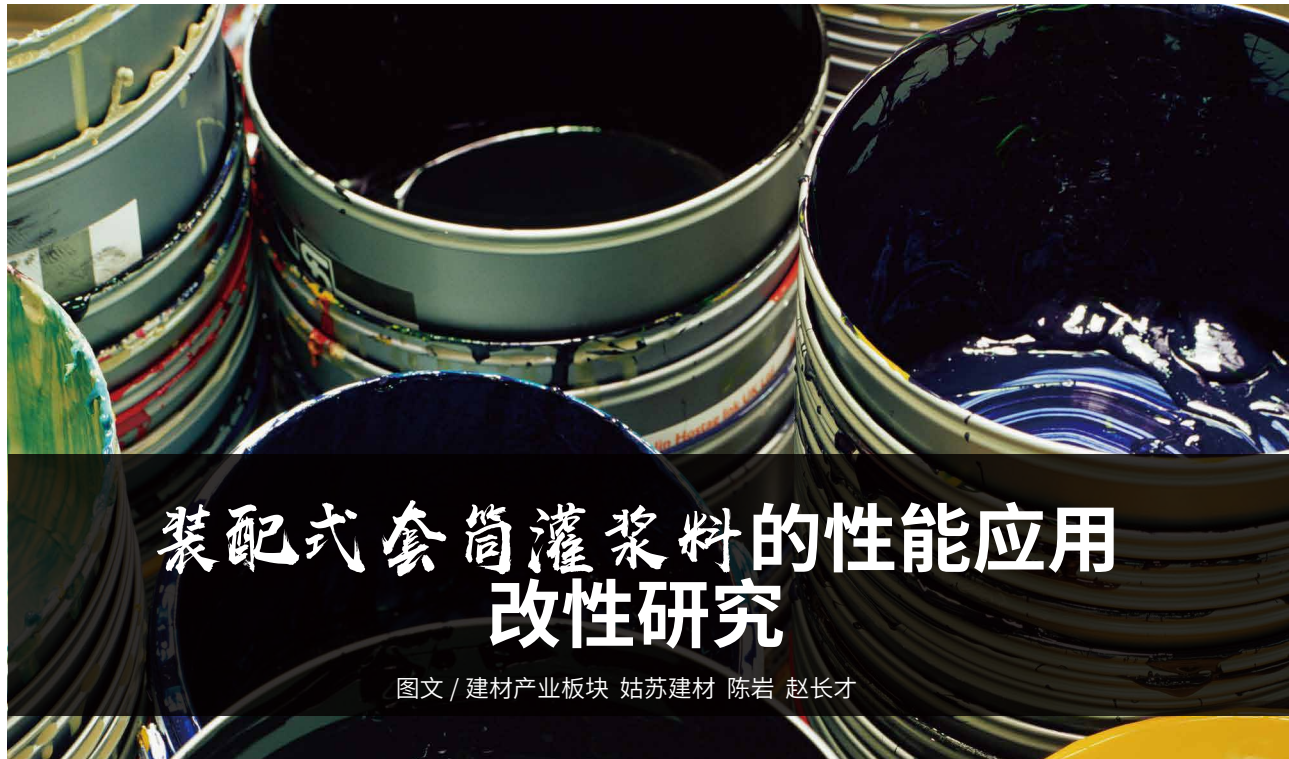
室内热源的设置应尽可能接近实际建筑使用功能,不宜设置为零或不考虑。

2) 围护结构设计参数选择时,尤其夏热冬冷地区被动式低能耗建筑的设计应充分考虑建筑规模及室内热扰强度大小。

3) 建筑窗墙比设计时应对其能耗进行数值模拟或参照已有成熟案例,平衡自然采光减少的照明能耗和相应增加的空调能耗。且夏季隔热是关键,尽量争取南北朝向开窗,建议加强外窗东西向外遮阳设置,同时兼顾冬季采光要求,适当增加北向外窗面积。对于夏热冬冷地区,外窗及屋顶传热系数无需盲目降低,更应重视建筑密闭性及外窗遮阳系数。

参考文献

- [1] 张时聪,傅伊琚,吕燕捷,徐伟.超低能耗建筑既有政策研究与推广建议[J].建设科技,2019年12月下,第398期:28-31.
 - [2] 徐伟,杨芯岩,张时聪.中国近零能耗建筑发展关键问题及解决路径[J].建筑科学,2018,34:165-173.
 - [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB/T51350-2019,被动式超低能耗绿色建筑技术导则[S].中国:中国建筑工业出版社,2019.
 - [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部.GB/T51350-2019,近零能耗建筑技术标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2019.
 - [5] 江燕,丑凯,吕杰.基于数值分析的夏热冬冷地区超低能耗影响因素研究[J].绿色建筑,2019,第1期:20-25.
 - [6] 程飞,张旭,赵德印,翟明岭.夏热冬冷地区外墙保温特性对公共建筑空调能耗的影响[J].建筑科学,2016年,第32卷第2期:77-81.
 - [7] 赵群,李峥嵘,蒿玉辉.上海地区超低能耗建筑围护结构优化探索[J].建筑节能,2019.05:53-58.
 - [8] 李简朝,郑林涛,赵立华.不同气候地区超低能耗居住建筑围护结构设计方法探讨[J].建筑节能,2019.4:87-91.
 - [9] 汪铮.基于超低能耗的被动主动式建筑设计探研[J].建设科技,2019.10:21-31.
 - [10] 汤林声.夏热冬冷地区被动式超低能耗住宅适宜性技术体系评价研究[D].湖南工业大学,2017.
 - [11] 林美顺,潘毅群,龙惟定.夏热冬冷地区办公建筑体形系数对建筑能耗的影响分析[J].建筑节能,2015年第10期:63-66.
 - [12] 戚子建,任志刚,邓勤犁,张强.体形系数和窗墙比对办公建筑的能耗影响[J].建筑热能通风空调,2017.36(1):23-26.
 - [13] 厉盼盼.基于节能设计的超低能耗建筑技术性能提升对建筑能效的影响分析[J].建设科技,2019.7:84-87.
 - [14] 郝雨航,时元元,田靖.经济型超低能耗建筑能耗模拟及成本增量分析[J].建筑节能,2018,8:134-145.
 - [15] 滕伟,张少凡,张建忠,陈瑾.夏热冬冷地区被动式超低能耗公共建筑暖通空调设计[J].2019.9:54-58.
 - [16] 孙鹏程,吴景山,董晓亚,王野.夏热冬冷地区净零能耗建筑关键技术探索[J].建设科技,2019.12:37-46.
 - [17] 汤晟怡,叶蔚,苏醒.近零能耗居住建筑室内湿环境与新风量指标关联性探讨[J].建筑科技,2019.10:54-60.
 - [18] 疏志勇,吴志敏,魏燕丽,许锦锋.夏热冬冷地区被动式超低能耗绿色建筑室内热湿环境营造及实测分析[J].新型建筑材料,2019.5:146-151.
 - [19] 尹志芳,李聪聪,路国忠.不同软件在超低能耗建筑能耗分析中的对比[J].墙材革新与建筑节能,2018.6:41-46.
- [作者简介]:郑小丽(1986-),女,高级工程师,供热、供燃气、通风及空调工程。



装配式套筒灌浆料的性能应用 改性研究

图文 / 建材产业板块 姑苏建材 陈岩 赵长才

摘要：分析对比煤矸石，废石粉掺量对套筒灌浆料材料性能的影响。结果表明：在一定范围内加入定量的煤矸石，对套筒灌浆料可以起到改善流动度，增加强度的作用，使得浆料的孔隙率降低，材料强度增加效果明显。废石粉的选用需控制在合理范围内，不然会造成后期强度不高。

关键词：套筒灌浆料；煤矸石；废石粉；掺合料

0 前言

近年来，国内装配式建筑发展的脚步逐渐加快，越来越多的装配式管桩构件厂蓬勃发展。装配式建筑作为我国建筑业发展的核心产业。在近几年来国家政策推动下，我国装配式建筑发展速度逐步加快，施工水平也在不断提高。火神山医院、雷神山医院以及各个方舱医院的快速落成，引得国外震惊和热议。火神山医院利用当地施工单位的现有库存，用集装箱进行模块化拼装成一个病房，针对有特殊高要求的ICU等场地采用轻钢结构加钢制复合板结构，大大地加快了医院的建造进度。在美国肯塔基州最大的城市，路易斯维尔市要建立一座医院，首先光讨论方案就需要10年，还不一定能通过。在湖北武汉，1000张床位，并可容纳2000名医护人员，同时各项医疗设施到位，只用了10天。中国快速组织力量和高效施工体现了硬核的中国建造能力，之所以创造这样的奇迹，装配式技术在其中尤为关键。未来在政策和环境的双重作用下，装配式建筑将不断的成熟，行业接受度也会越来越高。

本文结合公司现有灌浆材料的理论基础和试验数据为导向，针对JB/T408-2013《钢筋连接用套筒灌浆料》的标准要求，设计合理的套筒灌浆料的基础配比，将固体废弃物利用到套筒灌浆料中，一方面降低套筒灌浆料的成本，另一方面实现资源利用。测定对套筒灌浆料的性能影响，得到基本配方参数。研制出一款具有高性能的，经济环保的套筒灌浆材料。

1 试验

1.1 原材料

苏州东吴海螺生产的PO52.5硅酸盐水泥，密度约为 $3.3\text{g}/\text{cm}^3$ ；

低碱硫铝酸盐水泥：通过与石膏产品复配使用。

工业废弃物掺合料：苏州本地提供的煤矸石和废石粉

普通河沙，细度模数约为2.3左右的中砂，因为本文采用聚羧酸减水剂，试验前对砂进行清洗干燥，控制砂的含泥量在0.05%左右。降低减水剂对砂子含泥量的敏感性；

减水剂：众翔科技聚羧酸减水剂308型；

消泡剂：上海臻品化工有限公司提供；

防冻剂：甲酸钙或硝酸钠；

缓凝剂：葡萄糖酸钠和无水柠檬酸复配；

1.2 试验方法

套筒灌浆料的制备过程：本文按照公司GSG灌浆料配方基础上，通过外加剂和胶凝材料优化调整。按照不同配合比，研究不同品种掺合料添加量的性能变化规律。对照JB/T408-2013《钢筋连接用套筒灌浆料》的标准要求进行配合比设计。将材料进行混合均匀，按照标准规范要求进行充分搅拌，然后制成浆体。最后分别测定材料的流动性，强度，泌水率，竖向膨胀率等指标要求。

1.3 基础试验配比

原料	数量
PO52.5 硅酸盐水泥	300
低碱硫铝酸盐水泥	120
掺合料	150
聚羧酸减水剂 308	2.5
防冻剂	4
缓凝剂	2
消泡剂	1.5
骨料及其他	420

2 试验结果及讨论

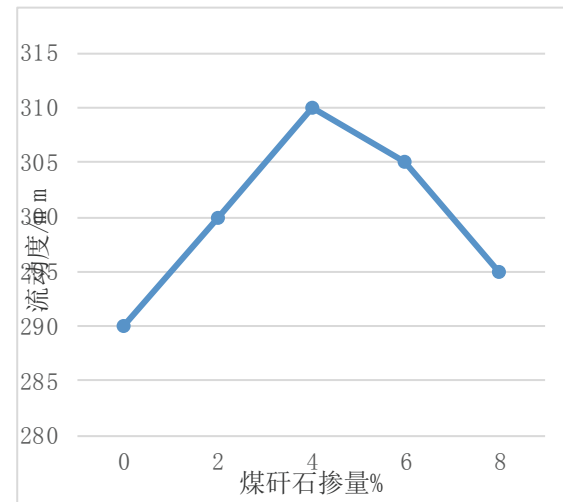
2.1 掺合料煤矸石的试验性能研究

煤矸石作为工业废弃物的一种，它本身具有一定的活性，可以作为水泥的活性混合材料。按照JB/T408-2013《钢筋连接用套筒灌浆料》的标准要求，我们在公司现有套筒灌浆料基础试验配比的研究基础上。通过研究煤矸石掺合料的掺量变化对套筒灌浆料性能的影响。按照标准分别测定材料流动度以及强度等参数指标，作为评定依据。

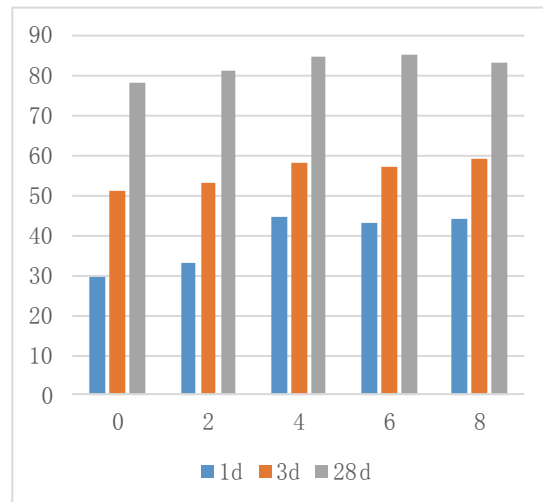
其中，PO52.5水泥：低碱硫铝酸盐水泥（复配一部分石膏）大概比例为7:3选用的骨料和上述胶凝材料的比例为1:1，水灰比为0.15。在试验过程中掺入其他外加剂进行性能优化。煤矸石的掺量按照逐渐递增的方式，本文按照0，2%，4%，6%，8%五个不同掺量进行试验对比。通过测定的浆体流动度，和标准规定的1d，3d,28d强度数据，来分析材料掺量对套筒灌浆料的性能影响。

煤矸石掺量试验用配合比

编号	煤矸石掺量 %	C/S	PO52.5%	硫铝酸盐水泥 %
1	0	1	70	30
2	2	1	70	30
3	4	1	70	30
4	6	1	70	30
5	8	1	70	30



煤矸石掺量对流动度的影响



煤矸石掺量对抗压强度影响

试验结论: (1) 流动度的结果可以看出, 套筒灌浆料在 0% 掺量的情况下, 初始动度为 290mm。随着煤矸石掺量的增加, 在 4% 掺量的情况下, 流动度达到 310mm, 达到最大值。随后随着掺量逐渐提升。考虑到煤矸石的掺入, 对材料的吸水性能增加。浆体逐渐变得粘稠。和易性降低。流动度逐渐变下。所以可以看出, 在合适掺量范围内, 煤矸石对浆体的流动度起到促进作用。

(2) 从 1d,3d,28d 试块抗压强度可以看出。在煤矸石掺量为 4% 时达到强度达到最大值, 这是由于煤矸石的增加, 提升了整个材料的致密性, 砂浆通过内部包裹性, 增加整个材料的致密性能。但是随着掺量继续提升, 整个灌浆料的流动性变差, 煤矸石对灌浆料的吸水性增加。材料失水过快导致早期水化过快, 后期强度难以提升。因此, 从掺合料的选用来看, 煤矸石的效果非常明显, 在一定范围内加入 4% 的煤矸石, 对套筒灌浆料可以起到改善流动度的作用, 使得浆料的孔隙率降低, 材料强度增加效果明显。

2.2 掺合料废石粉的试验性能研究

废石粉的主要化学成分为二氧化硅, 氧化铝等物质, 本身不具有水化活性或仅具有微弱的水化活性。但是在水泥碱性条件中, 可以发生水化反应, 从而产生强度的一种填料。本文按照上述的试验思路, 将废石粉按照不同掺量范围进行不同掺量研究分析, 通过测定的浆体流动度, 和标准规定的 1d, 3d,28d 强度数据, 来分析废石粉掺量对套筒灌浆料的性能影响。具体配合比见表下。

废石粉掺量试验用配合比

编号	石粉掺量 %	C/S	PO52.5%	硫铝酸盐水泥 %
1	0	1	70	30

2	3	1	70	30
3	6	1	70	30
4	9	1	70	30
5	12	1	70	30
6	15	1	70	30

石粉掺量对流动度和抗压强度的影响

编号	石粉掺量 %	初始流动度 /mm	30min 流动度 /mm	抗压强度 /Mpa		
				1d	3d	28d
1	0	320	285	33.82	52.32	75.33
2	3	315	280	41.31	55.32	80.32
3	6	300	275	43.19	60.18	87.39
4	9	290	255	43.21	55.21	83.32
5	12	280	250	41.84	53.43	81.31
6	15	270	248	39.23	53.21	78.87

试验结论: (1) 废石粉掺量 0% 的情况下, 套筒初始流动度为 320mm。随着矿粉掺量的逐渐提升, 流动度呈现下降的趋势。可以看出, 本文选取的废石粉对材料的性能仅仅只是起到填充的效果。对流动性没有促进的效果, 从数据来看, 无法满足 JG/T408—2013 流动度的要求。

(2) 废石粉在 6% 掺量情况下, 试件的抗压强度达到最高值。然而, 随着矿粉的增加, 强度会出现逐渐降低。掺量在 6% 的范围内, 石粉对套筒灌浆料体系的密实度起到了促进作用, 使得材料的密实性增加。但是掺入石粉只对浆体起到填充效果。而且, 掺量过多会导致没有足够的凝胶材料, 在碱环境条件下促进水化, 无法支撑整个体系, 为套筒灌浆料提供可靠的强度, 因此, 导致抗压强度下降。从后期的抗压强度的下降幅度来看, 下降的幅度较大, 这说明石粉掺量过多会影响后期强度的增长。

3 产品实际应用与施工

套筒灌浆料应与钢筋套筒匹配使用, 钢筋套筒灌浆连接接头应符合 JGJ107 中 I 级接头的规定。另外,

套筒灌浆料应按产品设计 (说明书) 要求的用水量进行配制。拌合水应符合 JGJ63 的规定。我们将配置的套筒灌浆料, 在实验室和工地分别进行模拟使用。

钢筋套筒灌浆连接施工工艺通常包括两部分, 第一部分是在预制构件厂, 进行灌浆套筒与预埋钢筋的连接和安装施工, 第二部分是在构件安装施工现场, 构件安装和灌浆连接施工。



3.1 产品模拟试验钢筋拉力测试

我们将配制的套筒灌浆料, 在实验室模拟了套筒灌浆的连接, 将预制构件断开的钢筋通过特制的钢套筒进行对接连接, 钢筋与套筒内腔之间填充无收缩、高强度灌浆料, 形成钢筋套筒灌浆连接。套筒安装到位后, 套

筒注浆孔和出浆孔应位于套筒上方，使用单套筒灌浆专用工具或设备进行压力灌浆，灌浆料从套筒一端进浆孔注入，从另一端出浆口流出后，进浆、出浆孔接头内灌浆料浆面均应高于套筒外表面最高点。

我们以钢筋拉力机进行模拟拉伸断裂试验，从试验结果可以看出，钢筋从套筒外部断裂。套筒内的钢筋由于套筒灌浆料加固的因素，内部钢筋完好无损。由此说明，我们此次利用废弃物掺合料，配制的套筒灌浆料，在实际应用过程中是可行的。



4 结论

掺合料的正确选用，对套筒灌浆料的性能有促进作用。相反，对掺合料的选用不当，反而会起到负面作用，降低材料的性能。在实际配制过程中，应当密切注意材料掺量的调配。

(1) 从掺合料的选用来看，煤矸石的效果非常明显，在一定范围内加入 4% 的煤矸石，对套筒灌浆料可以起到改善流动度的作用，使得浆料的孔隙率降低，材料强度增加效果明显。

(2) 废石粉掺量一旦控制不当，会对套筒灌浆料的性能影响造成波动。

参考文献

- [1] 卢安修编著，无机非金属材料导论. 中南大学出版社，2003
- [2] 国家自然科学基金委员会. 工程与材料科学部编著. 无机非金属材料科学. 科学出版社，2006
- [3] 王培铭主编. 无机非金属材料学. 同济大学出版社，1999



基于低应变法的基桩检测理论模型的提出与应用

图文 / 检测产业板块 徐州宏达 杨琪

摘要：基于一维应力波原理，阐述低应变法检测桩身完整性的基本理论，提出混凝土灌注桩完整桩及缺陷桩的理论模型，并结合工程实例，对其完整桩及缺陷桩的低应变法反射波曲线进行分析，总结得出不同类型完整桩及缺陷桩的反射波波特征，为检测人员在现场基桩质量检测中提供参考，提高基桩质量检测的准确度和可靠度。

关键词：低应变法；完整桩；缺陷桩；波形曲线

1 引言

桩基能将上部结构的荷载传递到深部稳定坚硬的土层或基岩中，保障建筑结构的稳定性，所以桩基质量与工程安全息息相关。低应变反射波法凭借其设备轻便、采集迅速、费用低廉及检测结果较为可靠等优势成为基桩检测最常用的方法之一 [1,2]，近些年已得到了广泛的应用。

然而，随着建筑业的发展，建筑结构及施工工艺日益复杂，检测人员的专业水平参差不齐，以上因素均对低应变法的检测结果准确度产生影响，导致检测结果与现场实际情况不符，造成误判，进而为建筑物工程质量埋下隐患。因此，本文基于一维应力波原理，阐述低应变法检测桩身完整性的基本理论，提出混凝土灌注桩完整桩及缺陷桩的理论模型，并结合工程实例，对其不同类型完整桩及缺陷桩的低应变法反射波曲线进行分析，为检测人员在现场基桩质量检测中提供参考，提高基桩质量检测的准确度和可靠度。

2 低应变法检测桩身完整性理论分析

2.1 低应变一维应力波原理

低应变法依据应力波在桩身中的传播特征，假设桩身为均质连续的一维线弹性杆件 [3]，在满足波长 λ 介于桩长 L 与桩径 D 的前提下，不考虑桩周土体阻力变化，应力波在桩身中传播时，生的弹性波沿桩身向下传播，当桩身中某处界面 S 阻抗 ($Z = \rho CA$) (ρ 、 A 、 c 分别表示界面处的密度、面积、波速) 发生变化，应力波就

会产生反射波和透射波（如图 2.1 所示），说明此处桩身存在缺陷或应力波传至桩底土层或基岩。

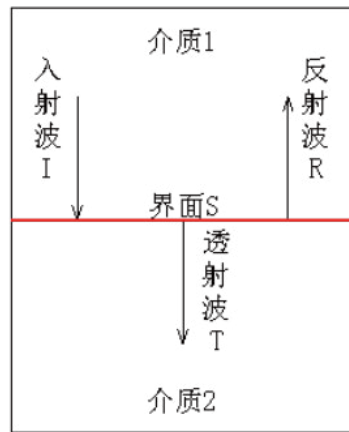


图 2.1 应力波的反射与透射示意图

根据连续介质界面处的速度 v 和内力 F 的连续性原理可得：

$$\begin{aligned} F_I + F_R &= F_T \\ v_I + v_R &= v_T \end{aligned} \quad (1)$$

根据一维弹性波波动方程及上界面阻抗 ($Z_1 = \rho CA$)、下界面阻抗 ($Z_2 = \rho CA$) 可求解上行波及下行波的内力 F ：

$$\begin{aligned} F_I &= Z_1 \cdot v_I \\ F_R &= -Z_1 \cdot v_R \\ F_T &= Z_2 \cdot v_T \end{aligned} \quad (2)$$

结合 (1) 式、(2) 式可得：

$$v_R = \frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} v_I, \quad v_T = \frac{2Z_1}{Z_1 + Z_2} v_I \quad (3)$$

通过以上建立的低应变法反射波、折射波与入射波的关系，可以分析界面 s 处阻抗变化以及折射波与反射波的速度变化情况，从而推断得出界面 s 处所对应的基桩的上下桩身的工程情况。

2.2 低应变法检测桩身完整性原理分析

低应变法应用于检测桩身完整性时，界面 s 处阻抗变化处生成的反射波由桩顶面的传感器传至桩基检测仪，将数据经放大、滤波处理，得到来自不同界面的反射波信息，如图 2.2 所示。

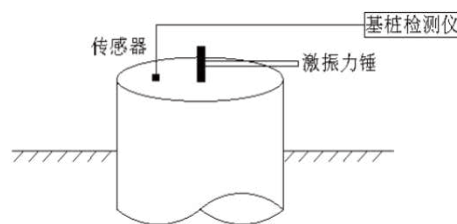


图 2.2 低应变反射波法检测原理简图

依据波形图中的入射波及反射波的波形、相位、振幅、频率及波的到达时间等特征，参考地质资料和打桩记录等资料，从而判断基桩在界面处存在的缺陷或反映嵌岩桩桩底与基岩的结合情况。

在低应变法检测桩身完整性试验时，由式 (3) 可得，上界面阻抗 Z_1 与下界面阻抗 Z_2 之间的关系，可分为以下三种情况：

当 $Z_1 = Z_2$ 时， $v_R = 0$ ，此时桩身阻抗 Z 不变，入射波由桩顶向下传播至桩底，桩身内部无反射波。

当 $Z_1 > Z_2$ 时，反射波 v_R 与折射波 v_T 同号，反射波与折射波同相位，桩身界面处阻抗减小，由 $Z = \rho CA$ 可得：

当 $\rho_1 c_1 = \rho_2 c_2$ ，则 $A_1 > A_2$ ，说明此时桩身材料密度及波传播速度不变，阻抗变化界面处截面积减小，桩径缩小，形成“缩颈桩”；当 $A_1 = A_2$ ，则 $\rho_1 c_1 > \rho_2 c_2$ ，说明阻抗变化界面处截面积不变，桩身材料的性质发生变化，桩身强度减小，形成“断裂桩”、“离析桩”、“夹泥桩”或桩身波阻抗大于桩端基岩阻抗，类似于摩擦桩。

当 $Z_1 < Z_2$ 时，反射波 v_R 与折射波 v_T 异号，反射波与折射波反相位，桩身界面处波阻抗增大，由 $Z = \rho CA$ 可得：

当 $\rho_1 c_1 = \rho_2 c_2$ ，则 $A_1 < A_2$ ，说明此时桩身材料密度及波传播速度不变，阻抗变化界面处截面积增大，桩径扩大，形成“扩颈桩”；当 $A_1 = A_2$ ，则 $\rho_1 c_1 < \rho_2 c_2$ ，说明阻抗变化界面处截面积不变，桩身材料的性质发生变化，桩身强度增大，一般出现在桩身波阻抗小于桩端基岩阻抗的端承桩或嵌岩桩中。

通过以上分析，可以清晰的反映低应变法检测桩身完整性的基本理论，推断桩身缺陷的形式，而缺陷的严重程度则可以依据低应变反射波实测曲线的幅值推断 [4]，随着桩身缺陷程度的增大，反射波能量越大，在实测曲线中表现出的幅值越大。桩身缺陷的位置可以通过入射波和反射波的时差 Δt 和波在桩身中传播速度 c 推算得出 $x = \Delta t \cdot c / 2$ 。

3 低应变法检测混凝土灌注桩分析

桩基础作为最常用的基础形式之一，混凝土灌注桩在工程中被广泛采用，混凝土灌注桩在桩身灌注过程中为地下作业且要求连续作业，相较于其他桩型质量更不易监测及预防控制，易呈现出断桩、夹泥、离析、缩颈及扩颈等缺陷现象，现场检测过程中出现的问题较为复杂，检测人员容易受多因素的影响出现误判、错判的情况，甚至导致工程质量事故。

所以，为了更为清晰准确的研究低应变反射波曲线信号与桩身完整性或桩身缺陷的对应关系，采用理论模型与工程实例相结合的方式，对混凝土灌注桩完整桩及缺陷桩的低应变法反射波曲线进行分析，有利于试验人员对基桩实测波形的辨认与判断，具有一定的现场应用价值。

3.1 完整桩分析

3.1.1 摩擦桩

当桩为摩擦桩时，桩的承载力主要由桩身侧壁与桩周土层间的摩擦力承担，桩端岩土层一般情况下为黏土，此时桩身阻抗明显大于桩端持力层阻抗，桩底处反射波同相于入射波。由于入射波在传播过程中能量的衰减，桩底位置反射波的幅值明显低于入射波。

理论情况下，低应变反射波曲线规则而圆滑，桩身位置没有任何子波反射，桩底有明显的反射信号。理论模型如图 3.1 所示。

下面结合徐州市宏达土木工程试验室有限责任公司检测实际工程案例分析完整摩擦桩的低应变反射波曲线：

徐州某国道改建工程的混凝土灌注桩 0-7 号桩，设计桩长 20m，桩径 1.2m，桩身混凝土强度为 C30 等级，

依据工程地质概况，桩端土层为黏土，图 3.2 为该灌注桩现场实测波形曲线图。

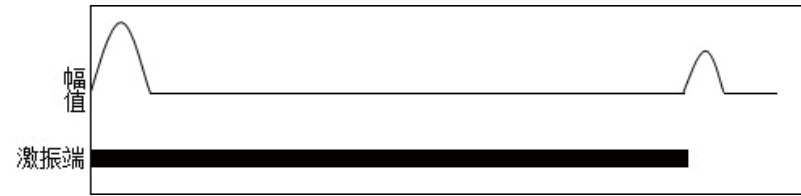


图 3.1 完整摩擦桩理论模型简图

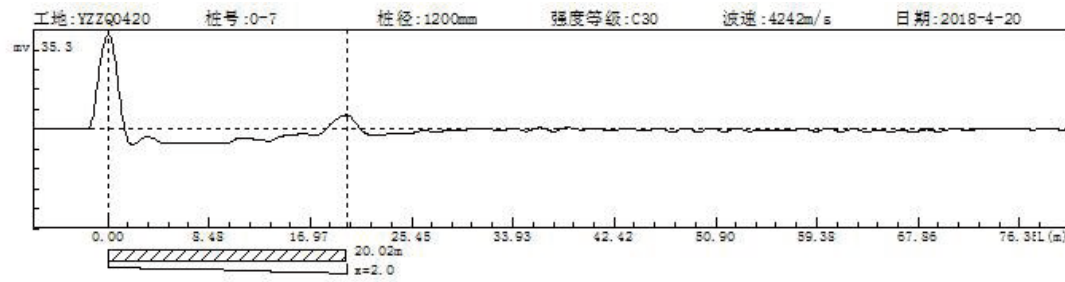


图 3.2 完整摩擦桩实测波形图

由图 3.2 可以看出，波速为 4242m/s，桩长为 20.02m，2L/C 时刻前无缺陷反射波 [5]，桩底由明显的反射波，且反射波形较为规则，表明该桩桩身连续且完整，该桩质量完好。

图 3.2 与图 3.1 对比，我们可以看到实际检测中桩身处的波形存在幅值微小的波动区域，这是因为反射波理论是建立在一维均质弹性杆基础上的，实际混凝土灌注桩并不完全是一维线弹性杆件，波在传播过程中受非一维波或弥散波的影响。

3.1.2 端承桩（嵌岩桩）

当桩为端承桩或嵌岩桩时，在竖向荷载作用下，桩的承载力主要由桩端阻力承担，桩端岩土层一般情况下为较为坚硬的土层或岩层。应力波传播至桩底时，如果桩底岩石阻抗与桩身阻抗接近时，桩底的反射波波幅极小一直检测不到明显的波动信号；如果桩底岩石阻抗大于桩身阻抗时，入射波由小阻抗界面传入大阻抗界面，波动信号中反射波与入射波反相位，理论模型如图 3.3。同样由于入射波在传播过程中能量的衰减，桩底位置反射波的幅值明显低于入射波。

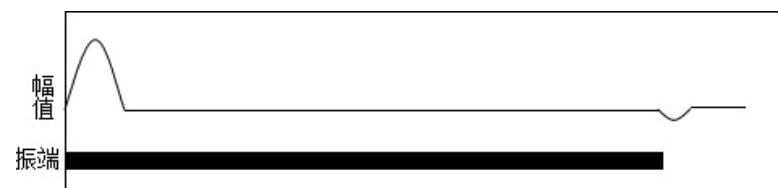


图 3.3 完整端承桩理论模型简图

下面结合徐州市宏达土木工程试验室有限责任公司检测实际工程案例分析完整端承桩常见的两种低应变反射波曲线：

(1) 徐州某工程土建工程的混凝土灌注桩 697 号桩，设计桩长 20m，桩径 1m，桩身混凝土强度为 C35 等级，依据工程地质概况，桩端土层为中风化灰岩，图 3.4 为该灌注桩现场实测波形曲线图。

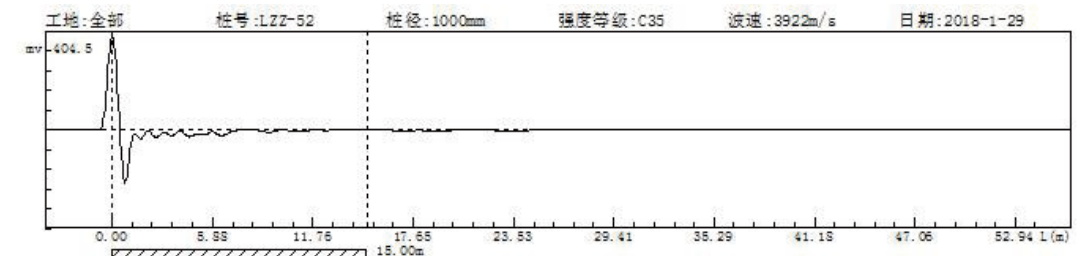


图 3.4 完整端承桩实测波形图（有桩底反射）

由图 3.4 可以看出，波速为 3793m/s，波速正常，桩长为 19.9m，桩底出现幅值较小的反射波，且与入射波反相，反射波形较为规则，桩身完整性好。说明此时桩底中风化灰岩阻抗略微大于桩身阻抗。

徐州轨道交通工程的某混凝土灌注桩 LZZ-52 号，设计桩长 15m，桩径 1m，桩身混凝土强度为 C35 等级，依据工程地质概况，桩端土层为中风化石灰岩，图 3.5 为该灌注桩实测波形曲线图。

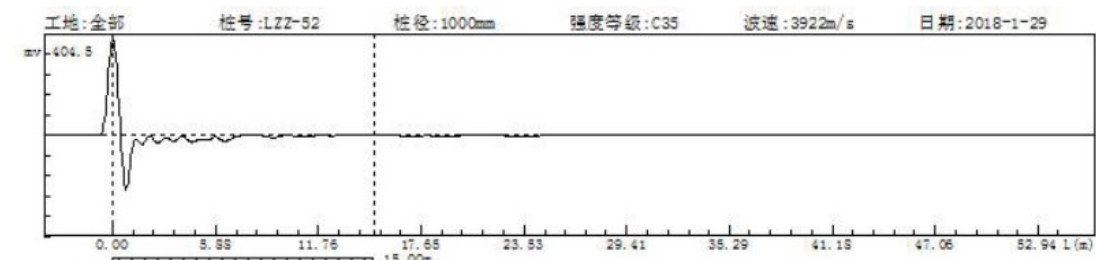


图 3.5 完整端承桩实测波形图（无桩底反射）

由图 3.5 可以看出，波速为 3922m/s，波速正常，桩长为 15m，反射波形较为规则，桩身完整性好，桩底几乎检测不到反射波。说明此时桩底中风化石灰岩阻抗与桩身阻抗近似相同，或者是桩端嵌入到较好的基岩中，嵌岩效果良好。

3.2 缺陷桩分析

3.2.1 缩颈桩与扩颈桩

缩颈桩是指桩身截面面积不符合设计孔径要求，这种缺陷桩通常出现在软塑或流塑的黏土、粉质黏土层或遇水膨胀的地层。

当桩存在缩颈缺陷时，缩颈处的上界面应力波由大阻抗介质传播至小阻抗介质，从而表现为反射波与入射波同相，缩颈处的下界面应力波由小阻抗介质传播至大阻抗介质，从而表现为反射波与入射波反相，所以一般情况下，缩颈会与扩颈同时出现。此时低应变反射波曲线波形不规则，除缩颈程度严重外，均会检测到桩底反射信号，如果桩身缩颈处位于浅部，则反射波幅值较大，桩间出现明显的多次子波反射，如果桩身缩颈处位于深部，则反射波由于能量的衰减，幅值较小，桩间有子波反射出现。理论模型如图 3.6。

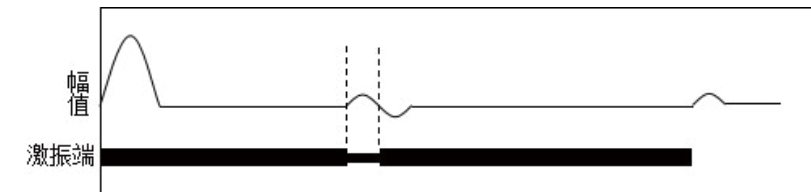


图 3.6 缩颈桩理论模型简图

与此类似，当桩存在扩颈缺陷时，扩颈处的上界面应力波由小阻抗介质传播至大阻抗介质，表现为反射波与入射波反相，扩颈处的下界面应力波由大阻抗介质传播至小阻抗介质，表现为反射波与入射波同相，低应变

反射波曲线波形不规则，扩颈程度轻微均会检测到桩底反射信号，桩身扩颈处位于浅部，反射波幅值较大，桩身扩颈处位于深部，反射波由于能量的衰减，幅值较小，桩间能够检测到子波反射。理论模型如图 3.7。

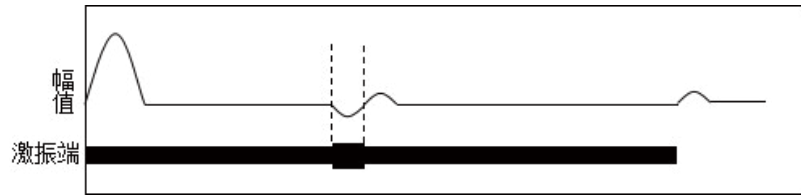


图 3.7 扩颈桩理论模型简图

下面结合徐州市宏达土木工程试验室有限责任公司检测实际工程案例分析缩颈桩的低应变反射波曲线：

徐州某改建工程的混凝土灌注桩 1-1 号桩，设计桩长 21m，桩径 1.2m，桩身混凝土强度为 C30 等级，依据工程地质概况，0-1m 为杂填土，1-3m 为硬塑黏土，3-17m 为可塑黏土，17-24m 为可塑黏土。图 3.8 为该缩颈桩实测波形曲线图。

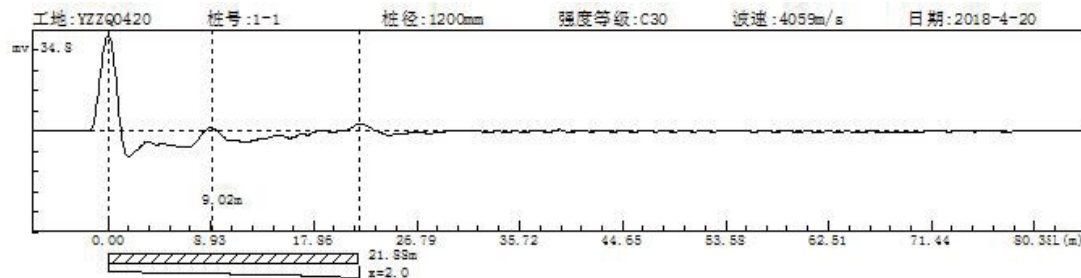


图 3.8 缩颈桩实测波形图

由图 3.8 可以看出，波速为 4059m/s，波速正常，桩底有明显与入射波同相的反射波，桩身处波形相对规则，在 9.02m 处呈现与入射波同相的幅值较小的反射波，此处存在缺陷。反射波幅值较小也说明缩颈界面处波阻抗差异较小，所以推断 9.02m 处为轻微缩颈缺陷。结合工程地质资料，可以得出此缺陷位置处对应土层为黏性土层，所以容易形成缩颈。

3.2.2 离析桩

离析桩指桩基混凝土拌合物成分出现分离导致桩身局部或整体内部组成和结构不均匀，桩基质量缺陷的基桩。造成桩基混凝土离析的因素较多，混凝土和易性差、坍落度小、导管进水或埋深不足；在混凝土初凝前地下水水位变化、拔管时管壁对混凝土产生摩阻力造成缩径离析或造成桩身局部断面混凝土离析。

理论上，桩身局部离析的低应变反射波曲线与缩颈桩类似，离析部位的上界面反射波与入射波同相位，下界面反射波反相于入射波。桩身局部离析理论模型如图 3.9 所示。

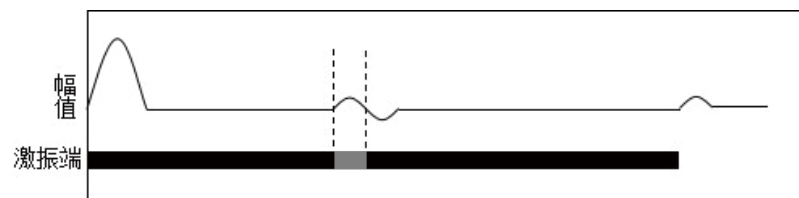


图 3.9 离析桩理论模型简图

在现场混凝土灌注桩检测中，由于桩身各部位离析程度的差异及材料密度的不同，曲线信号往往会表现为应力波在桩身不同离析面之间的反复折射，从而导致应力波能量急速衰减，所以离析桩的检测信号曲线通常幅值较低，波形不规则，呈现波浪线型或波形紊乱，没有明显的与入射波同相或反相的波段，有时出现无桩底反射的情况。与此同时，由于入射波能量的衰减，离析桩中应力波传播速度较小。

下面结合徐州市宏达土木工程试验室有限责任公司检测实际工程案例分析离析桩的低应变反射波曲线：

徐州某土建工程的混凝土灌注桩 C120 号桩，设计桩长 11m，桩径 1m，桩身混凝土强度为 C35 等级，依据工程地质概况，桩端土层为中风化石灰岩，图 3.10 为该灌注桩实测波形曲线图。

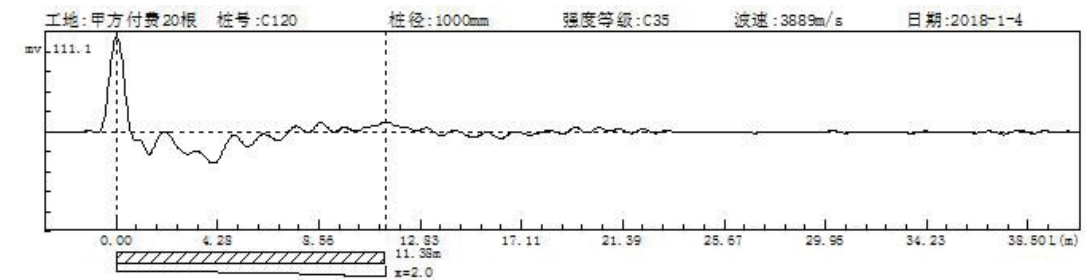


图 3.10 轻微离析桩实测波形图

由图 3.10 可以看出，波速 3889m/s，整个波形图波形不规则，存在多处折射及反射部位，找不出明显的与入射波同相或反相的波段，存在桩底反射。该工程中其它桩检测所得波速平均值大概为 4027m/s，显然离析桩的波速较小，由于桩身信号紊乱，应力波能量衰减，桩底反射波的峰值也较完整波低。

3.2.3 断裂（夹泥）桩

断裂桩或夹泥桩指桩身出现裂隙、断裂或桩身局部夹杂泥砂的缺陷类型，此类缺陷桩与离析、缩颈相似，但断裂桩由于缺陷部位波阻抗变化差异较大，从而在波形曲线上表现为第一次反射波幅值较大，后续往往出现多次微小幅值的反射，较难检测到桩底反射信号。

下面结合徐州市宏达土木工程试验室有限责任公司检测实际工程案例分析此类桩的低应变反射波曲线：

徐州某开发区工程混凝土灌注桩 2-3 号桩，设计桩长 12.5m，桩径 1m，桩身混凝土强度为 C30 等级，依据工程地质概况，桩端土层为石灰岩，图 3.11 为该灌注桩实测波形曲线图。

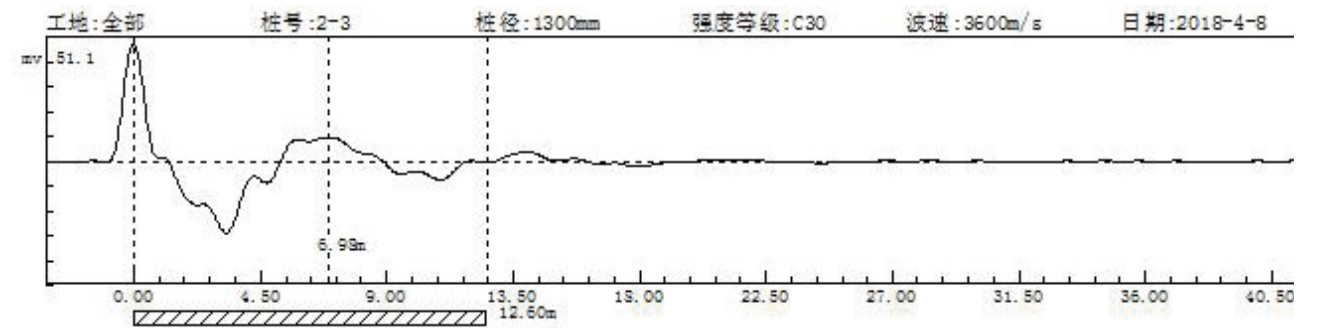


图 3.11 轻微裂隙桩实测波形图

由图 3.11 可得，波速为 3600m/s，波速较低，波形不规则，桩底无反射波，桩身中间位置处有明显的幅值较大的反射波，后续表现为幅值较小的重复反射，说明在 6.9m 桩身存在断裂处，导致应力波能量衰减。

3.2.4 缺陷桩统计分析

根据以上对混凝土灌注桩各类缺陷桩的理论模型及工程实例分析，总结各类缺陷桩的波形曲线反射特征，得出低应力反射波法在桩基检测的判别依据（见表 3-1），从而为检测人员现场检测提供参考依据。

表 3-1 低应变反射波法检测基桩缺陷判别依据总结表

桩身缺陷类型	波阻抗变化	反射波相位	反射波波形
缩颈	$\rho_1 = \rho_2$ $C_1 = C_2$ $A_1 > A_2$	同相	反射波波形规则，存在一次或多次反射，正常可见桩底反射信号
扩颈	$\rho_1 = \rho_2$ $C_1 = C_2$ $A_1 < A_2$	反相	反射波波形规则，存在一次或多次反射，正常可见桩底反射信号
离析	$\rho_1 > \rho_2$ $C_1 > C_2$ $A_1 = A_2$	同相	反射波波形不规则，波浪线型或波形紊乱，波速较小，一般可见桩底反射信号
断裂（夹泥）	$\rho_1 > \rho_2$ $C_1 > C_2$ $A_1 = A_2$	同相	波形最不规则，第一次反射幅值大且波前缘较陡，一般没有桩底反射信号

4 结语

本文采用理论模型与工程实例相结合的方式，对混凝土灌注桩的完整桩及不同类型缺陷桩的低应变法反射波曲线进行统计分析，主要得出以下结论：

缩颈桩、离析桩、断裂（夹泥）桩的反射波曲线均表现为反射波与入射波同相。

扩颈桩的反射波曲线表现为反射波与入射波反相。

(3) 缩颈桩和扩颈桩的反射波曲线波形较规则，正常可见桩底反射信号。

(4) 离析桩和断裂（夹泥）桩的反射波曲线波形不规则。离析桩反射波曲线呈现波浪线型或波形紊乱，典型特征为波速较小；断裂（夹泥）桩波形最不规则，第一次反射幅值大且波前缘较陡，一般没有桩底反射信号。

(5) 现场检测由于受多种因素影响，缺陷桩的反射波形态复杂多样，所以对于反射波特征不明显的基桩，需要试验人员结合其他检测方式综合分析，提高检测结果的准确度。

参考文献

- [1] 陈凡, 徐天平, 陈久照. 基桩质量检测技术 [M]. 中国建筑工业出版社, 2014.
- [2] 李卫庆, 薛志成, 裴强. 低应变法检测桩基础工程的桩身完整性研究 [J]. 大连大学学报, 2018(3).
- [3] 高峰. 桩基工程动测技术与方法 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997.
- [4] 李巨文, 王翀, 林玮, 等. 模型桩低应变反射波法曲线研究 [J]. 地震工程与工程振动, 2006, 26(03):256-260.
- [5] 建筑基桩检测技术规范 :JGJ106-2014,[S].





聚焦 聚焦建筑碳中和，构建绿色生产生活新体系——第十七届国际绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与产品博览会在蓉盛大召开

图文 / 科技产业板块 高信

为了更好地贯彻落实党中央在“十四五”规划中提出的“发展绿色建筑，开展绿色生活创建活动”的要求以及生态环境部发布的《碳排放权交易管理办法（试行）》等相关政策，由中国城市科学研究会、成都市人民政府、中美绿色基金、中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会和国际未来城市科技创新联盟联合主办“第十七届国际绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与产品博览会”定于2021年5月18日至19日在成都召开。由我院组成的交流团代表一行参加了此次大会。

大会开幕式上，四川省政府副省长曹立军，成都市委副书记、市长王凤朝为大会致开幕辞。国务院参事、住房和城乡建设部原副部长、中国城市科学研究会理事长仇保兴，中美绿色基金董事长、国家发展和改革委员会城市与小城镇改革发展中心原主任徐林，住房和城乡建设部标准定额司一级巡视员倪江波，中



国工程院院士、东南大学建筑学院教授、中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会副主任王建国，中国工程院院士、国际绿色建筑联盟主席、江苏省建筑科学研究院有限公司董事长、东南大学教授缪昌文，以及中国金茂、朗诗控股、当代置业、深圳建科院、隆基新能源等绿色建筑实践先锋企业代表做主题演讲或致辞。来自全国部分省、区（市）住建厅、自然资源厅、发改委等负责绿色建筑与建筑节能工作的有关负责人和全国各地的绿色建筑领域专家学者、先进企

业代表等，共计数千人参加大会。

开幕式后，大会围绕主题设置了“绿色建筑综合交流会”活动，5月19日平行召开49场专题研讨分论坛，对绿色建筑和建筑节能领域的行业发展趋势、政策标准进行深度探讨。会议同期还举办了“国际绿色建筑与建筑节能新技术与产品博览会”，展示了国内外绿色建筑、绿色新型建材、绿色地产、绿色能源、健康建筑等最新成果和实用案例。



在18日晚举行的中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会第十四次全体委员会议上，我院设计和咨询的三星级绿色建筑项目“苏州苏水科技研发大楼”获得“第十七届国际绿建大会绿色建筑荣誉项目”的称号，对我院在绿色建筑方面工作的努力给予了一定的肯定。

5月19日，中国城市科学研究会绿色建筑与节能专业委员会绿色建筑与绿色金融专业学组在大会“绿色建筑与绿色金融协同发展”分论坛上正式宣告成立。我院作为首届绿色建筑与绿色金融专业学组委员单位受邀参加成立仪式并合影留念。在当前“碳中和、碳达峰”的大背景下，绿色建筑已成为推进建筑业转型升级和高质量发展的重要抓手并上升为国家战略。绿色建筑与绿色金融专业学组的成立，将为相关政策、金融和高质量建设，搭建很好的桥梁纽带，助力高质量绿色建筑的落地与低碳建设目标的实现。

在会场另一边的“近零能耗建筑与建筑领域碳达峰”分论坛上，中国绿建委零能耗建筑与零碳社区学组徐伟组长大胆预测在执行2016版本建筑节能标准的BAU情景下，中国建筑运行能耗将在2038年实现达峰，平台期在2038-2040年，碳排放峰值约为25.4亿

tCO₂，并提出从新建建筑能效提升、既有建筑节能改造、可再生能源建筑应用、农村建筑四个方面实现提早达峰。



住房和城乡建设部科技与产业化发展中心梁俊强副主任针对建筑领域碳达峰及碳中和目标及实现路径的相关工作进行了分享，预测在基础情景下建筑CO₂排放总量在2035年达峰，总量维持在30.08亿tCO₂，同时指出当前应采取降低建筑能源消耗、提供建筑能源利用效率、调整建筑用能结构、提高碳汇能力等措施来控制碳排放总量。

华东建筑集团股份有限公司瞿燕主任向大家分享了上海超低能耗建筑进展情况，从方案设计、容积率奖励申请、施工图深化设计、施工图超低能耗评审、施工阶段、竣工验收等几个方面详细讲述了超低能耗建筑全过程流程以及关键节点并列了一些成功案例向大家展示了上海超低能耗建筑的先进技术成果。



伴随着49场专题研讨分论坛的顺利举行，“2021第十七届国际绿色建筑与建筑节能大会暨新技术与产品博览会”也就此圆满落幕。未来，我院将继续在绿色建筑产业链中开展高质量的科技研发与技术服务，拓宽企业科技产业发展方向。



解读 | 未来建筑的标配，光伏建筑一体化？

图文来源 / 国家能源局、PV-Tech、维赛特资讯、友绿网

国家能源局综合司近日下发的《关于报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》(下称《通知》)提到,党政机关建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于50%;学校、医院、村委会等公共建筑屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于40%;工商业厂房屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于30%;农村居民屋顶总面积可安装光伏发电比例不低于20%。

从国家到地方,光伏建筑一体化方兴未

光伏建筑一体化(BIPV)是打造绿色建筑最有效的解决方案之一,从去年开始得到空前关注。今年两会期间,全国工商联、隆基、晶科等能源行业巨头都通过各种方式提交自己的议案,呼吁推动绿色建筑,推动光伏建筑一体化,提出了包括建议加大政策支持

力度、给予差异化电价补贴、进一步完善国家标准或行业标准和鼓励各省市开展BIPV试点城市建设等建议。

去年12月10日,2020年中国光伏行业协会年度大会上,国家能源局新能源司副司长任育之表示,目前国家发展改革委和能源局正在测算“十四五”“十五五”时期光伏发电的目标。从目前的发展情况看,“十四五”的光伏发电需求将远高于“十三五”。为此,有必要进一步调动光伏制造企业、光伏发电企业等主体的积极性。在保证项目基本收益的情况下,逐步有序推动新增光伏发电参与电力市场交易,推动新一代电力系统建设,确保大规模光伏发电的接入和消纳,以及建筑物上安装光伏的强制性国家标准出台。

不久前,住房和城乡建设部等15部门联合发布了关于加强县城绿色低碳建设的意见,提出“通过提升



新建厂房、公共建筑等屋顶光伏比例和实施光伏建筑一体化开发等方式,降低传统化石能源在建筑用能中的比例。”

之前已有北京、天津、上海、重庆、内蒙古、浙江等多地发布相关BIPV未来三至五年相关政策。推动BIPV的大规模市场应用、高质量发展被提上议程。

山东、福建、陕西、广东等省近期相继发布分布式光伏整县推进试点工作的通知。6月初,国家发展改革委副主任连维良还曾到山东省座谈调研,专门听取了有关方面对整县推动分布式光伏规模化开发试点工作的意见建议。

其中,陕西省提出各市按照要求,分类梳理各县(区)自然人分布式(户用)和非自然人分布式光伏项目户数、规模;组织对屋顶(厂房、工商业、农户)类型、荷载、周边遮挡情况、电网接入等建设条件调查摸底。同时各市成立专班,选择2-3个县(区)提出市级分布式光伏整县推进工作方案,于6月21日前将试点工作报送至陕西发展改革委

福建省在文件中明确,各有关设区市发改委根据本地光照资源条件和户用光伏建设条件,组织所辖县(市、区)开展户用光伏整县集中推进试点申报工作,优先支持光照资源好的地区开展试点,原则上年总辐射量应达到1250kWh/m²。

BIPV 蕴含万亿级市场空间

在光伏发电的两大主要应用模式中,分布式光伏发电近年来发展迅速,对于我国这种地域广阔、经济发展程度不同、资源分布不均的国家而言,发展分布式光伏更具实际意义。

当前,集中式电站大多分布于水力和煤炭资源丰

富的西部地区,分布式电站则分布于工商业和社会经济更为发达的中东部地区。

“瓦板分离,你是你我是我”这种不改变建筑结构的即是 BAPV

过去大多分布式光伏项目都采用BAPV(普通型光伏组件,是指附着在建筑物上的太阳能光伏发电系统,也称为“安装型”太阳能光伏建筑。它的主要功能是发电,与建筑物功能不发生冲突,不破坏或削弱原有建筑物的功能。)形式,由于其占用面积较大,搭配建筑物美观度受到影响,所以新的光伏建筑一体化BIPV(建材型光伏组件)形式被提出,通过将光伏组件和建筑集成后成为不可分割的建筑构件,代替部分建筑材料进行使用。



BIPV即光伏建筑一体化,是与建筑物同时设计、同时施工和安装,并与建筑物形成完美结合的太阳能光伏发电系统,也称为“构件型”和“建材型”太阳能光伏建筑。作为建筑物外部结构的一部分,既具有发电功能,又具有建筑构件和建筑材料的功能,可以提升建筑物的美感,与建筑物完美融合。

事实上,BIPV在多年前就被人提出,只是一直没有得到大的发展,如今随着越来越多企业将光伏组件



与建筑材料融为一体，它已成为各界关注的焦点。

作为一种全新的建筑形态，BIPV 应用形式多样，能运用到光伏瓦光面、采光顶、外窗遮阳、雨棚等一系列场景，发展潜力巨大。近年来，利用空置的工商业屋顶建设分布式光伏电站成了越来越多工商业主的一致选择。

传统的工商分布式光伏电站建设以在建筑屋顶安装光伏组件产品为主。据中国光伏行业协会统计，目前的分布式光伏项目中，光伏 + 建筑占比达到 80%。

根据国家统计局数据和中国建筑科学研究院测算，我国目前既有建筑面积约 800 亿平方米，同时目前市场上每年新增近一亿平米的采光瓦屋顶面积，一旦走向规模化应用，BIPV 将是一个近万亿元的市场。

BIPV 或将成为未来绿色建筑标配

中国建筑设计研究院有限公司太阳能建筑技术研究所所长鞠晓磊指出：“BIPV 在设计当中，通过选择光伏构件不同的安装部位（屋面平行 / 遮阳板安装、采光顶 / 窗、建筑外装饰幕墙 / 墙体结合安装），结合利用建筑本身的特性（是否透光、透光程度、工作状态构件背板发热等），可以达到不同的建筑节能效果（保温隔热 / 通风屋顶、遮阳作用、自然采光、调节

室内采光 / 遮阳、降低墙面温度），其被动节能收益可超过发电所带来的收益。”

关于 BIPV 在未来建筑中的应用，中国建筑科学研究院光电建筑总工程师王志东认为，现代建筑追求绿色、环保、节能，光伏恰好符合这一理念。

随着光伏材料的发展进步，光伏与建筑从结合走向融合，建筑也将从被动的接受光伏到主动拥抱光伏。未来建筑的发展方向是节能低碳建筑。建筑物的能耗能够靠自身生产的能量相抵消，甚至自身生产的能量多于建筑物的能耗。而这就需要不仅屋顶能够发电，墙体也要发电，而 BIPV 恰好满足这些需求，BIPV 是零能耗被动式建筑的必由之路，也将是未来建筑的普遍建筑形式。



观点 | 任军：探寻建筑领域的零碳路径

图文来源 / 中国建设报、CSUS 智慧城市领航

说到建筑领域碳达峰与碳中和目标，前提是量化建筑领域碳排放指标，而碳排放量则要首先明确建筑碳排放的边界。建筑领域碳排放的边界包括能源燃烧的直接排放、建筑运行的间接排放和建材生产、建筑施工的隐含碳排放，三者之和为建筑全寿命期碳排放。

天津大学建筑学院教授任军认为，建筑领域碳中和目标需要将建筑与其他领域共同考虑，以系统化思维协同各个领域减碳。



1 碳中和与建筑领域的逻辑关系

尽管在 IPCC（联合国政府间气候变化专门委员会）体系下的建筑碳排放仅包含直接排放，间接排放计算在能源领域，隐含碳排放计算在工业领域，但从我国碳达峰碳中和的实施操作来考量，建筑领域作为能源与资源的终端消费方，运行碳排放和隐含碳排放的减

碳控制手柄也掌握在建筑行业手中。因此针对建筑领域的零碳路径要综合考虑上述 3 种排放，按照不同侧重分别提出策略。

2019 年，我国碳排放总量 101 亿吨，其中建筑领域全寿命期碳排放 39 亿吨，包括运行碳 22 亿吨，隐含碳 17 亿吨。

能源燃烧是我国主要的二氧化碳排放源，在碳排放中占比 88%，电力行业碳排放又占能源行业的 41%，因此加速调整能源结构、实现电力生产减碳是碳中和在供给端的总路径。而消费端的交通、工业、建筑 3 大领域，交通领域低碳化路径明确，工业领域低碳化开始起步，而建筑领域低碳化则与另外两个领域均相关，如电动汽车充电与建筑的联动以及钢铁水泥的减量化应用。同时建筑领域自身的低碳化路径也逐渐明确，主要包括近零能耗建筑、建筑电气化、可再生能源利用、北方供热系统零碳化等几个方面。

总体来说，建筑部门各项需求都已经存在零碳解决方案，建筑领域应努力按路径达峰并尽早实现近零排放。

2 建筑领域碳中和的技术路径

建筑领域的碳中和场景是实现零碳建筑，也就是将占碳排放总量的 21% 的运行阶段碳排放实现零碳排放。具体的实现路径可以从需求减量、超高能效和能

源替代 3 方面实现。

需求减量方面，可以借助超低能耗房屋减少能源需求，通过低碳、轻质、循环建材和工业化建造体系减少建材用量。超高能效方面，超低能耗的建筑设备和能源智能控制系统大幅提升能源利用效率。而能源替代，主要是与储能技术相结合的光伏建筑一体化和各种热泵技术使建筑脱离对化石能源的依赖。

具体到和建筑相关的 3 种排放，零碳路径也有不同的侧重。6 亿吨的建筑领域直接排放，零碳路径是在建筑中减少煤、油、气等任何化石能源的使用，将直接排放减为零。实现途径为炊事电气化、生活热水电气化、燃气热水锅炉等热泵等替代。

间接排放主要是建筑运行中使用的电力和热力，减少间接排放一方面取决于建筑自身需求，另一方面取决于供给侧低碳化程度。零碳路径是以近零能耗建筑为核心的建筑节能、配合零碳电力的建筑电气化以及零碳热源。2019 年，我国间接碳排放为 16 亿吨，包括 1.9 万亿度运行用电的 11 亿吨碳排放和集中供热、燃煤燃气锅炉和热电联产的 5 亿吨碳排放。因此，提升节能减排标准是降低用能需求、减少间接排放的关键。

零碳电力要求建筑用电全部为风电、光电，一方面需要大力发展建筑表面光伏发电，另一方面用建筑消纳周边地区集中风电光电的零碳电力。此时的难点就变成了柔性用电，即如何让建筑弹性地消纳风电光电的波动性。依靠“光储直柔”建筑配电可以支持零碳建筑能源的实现。光是指光伏建筑一体化；储是储能，将建筑蓄电池连接充电桩，实现建筑与汽车的储放结合；直是指建筑直流配电；柔



是指弹性负载，柔性用电，调节风电光电的波动性。

“光储直柔”建筑可仅仅依靠零碳电力运行。

隐含碳排放主要来源是建材生产，我国建筑碳排放占比为 38%，其中建材相关占比为 17%。从全寿命期看，运行用能占比最高，建材占比第二，考虑建材生产建造周期短，其优化对建筑领域低碳化贡献更大。隐含碳的零碳路径包括：避免过量建设和大拆大建，从总量减碳；推动建筑工业化，从源头减碳；推广新型低碳结构体系和高性能材料，从建材减碳。

3 建筑领域碳中和的实施策略

建筑领域碳中和包含城市和建筑。作为建筑的集合体，城市层面碳中和的实施策略是把相关领域集成到城市中提出系统解决方案，包括城市能源网络、城市建筑和城市交通。城市层面碳中和实施策略依旧可以从隐含碳和运行碳两个角度出发。控制城市建设规模，减少空置率，避免大拆大建，可以从源头控制隐含碳；延长建筑寿命，提倡百年建筑，



发展建筑工业化和装配式建筑则可以从建材消费端减少隐含碳。城市能源结构调整、城区可再生能源协调利用和区域级的低碳社区，则是减少城市运行碳的主要策略。

建筑层面的实施策略可以具体针对不同类别的碳排放。先通过超低能耗建筑减少运行阶段能源需求，然后通过用能结构调整即建筑电气化实现运行过程的零碳。建筑用电采用光伏等可再生能源实现电力系统零碳化。同时与电力系统配合，发掘余热资源，实现零碳供热。

总而言之，在建筑层面，减量化是前提，发展超低能耗建筑的同时提倡节约能源的消费观。将建筑从能源的纯消费端变为分布式的生产调节端，建筑在电力系统中的功能场景由消费者变为生产、消费、储存三位一体。

4 建筑领域双碳目标的思考与建议

第一，系统思维，源头减碳。

建筑领域碳中和目标需要将建筑与其他领域共同考虑，以系统化思维协同各个领域减碳。如建筑消费端减少建筑和城市的能源需求，可以同时助力能源领域减碳。发展装配式建筑及新型建筑材料，通过建材减量化减少建材生产碳排放，可以助力工业领域减碳及碳中和。

从源头控制建筑总量规模，减少过量建设和大拆大建，更是对碳达峰的重要支持。城市建设应该从大规模建设转变为城市更新、既有建筑改造和性能提升，从修建并重，转向修大于建。既有建筑以“精细修缮结合高性能节能提升”进行改造，因为改造碳排放量是拆除重建的 1/10。

第二，规划与建筑，双线并重。

规划是建筑领域碳中和的起点，新建区域的规划应包含碳目标预测和碳预算分解，在设计中以限碳设计实现规划的碳排放目标。交通规划将公共交通与汽车交通综合统筹，将电动汽车交通规划与建筑能源、充电系统综合统筹考虑。资源规划采用分布式能源系统形成城市资源能源的微循环。

建筑层面节能是前提，实现路径可以总结为，一是在新建建筑中推广近零能耗建筑，推动以建筑设计为主导的技术方法创新，推进空间节能和设备效率提升节能的融合，实现低成本增量的零能耗建筑；二是可再生能源建筑一体化使建筑从能源消费方成为能源供应调节方；三是既有建筑节能改造实现存量减碳；四是农村住宅节能提升；五是建筑电气化。建筑层面的实施路径比较明确，针对碳达峰的行动可即刻着手实施。

第三，技术与机制，双面并举。

在技术层面加快研究推广相关减碳新技术与新模

式。新技术如近零能耗建筑技术、热泵供暖技术、电动汽车与建筑能源融合应用技术等。新模式如“光储直柔”的分布式能源模式、共享交通模式、精细化城市更新模式等。

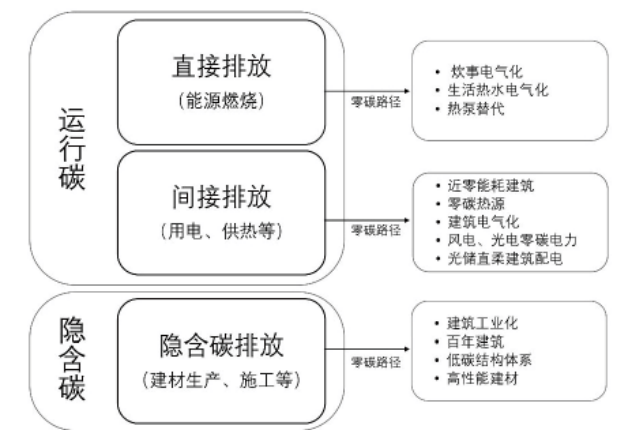
除了技术的发展应用，在机制方面，则应该走市场化道路。通过制定标准，借助市场化引导和市场倒逼机制，推动减碳以市场化方式进行。

第四，存量与增量，重塑理念。

虽然建筑总碳排放进入平台期，但随着新增建筑及生活水平提升，预测建筑规模从现在全国 644 亿平方米建筑面积将增加到 750 亿平方米达到峰值，建筑运行碳排放还在增长。因此需要以更先进的技术手段和强制性的政策措施，实现运行碳排放尽早达峰。

同时提倡节约型生活方式，避免建筑电气化过程中建筑用电大幅增长的情况。现在我国每年人均建筑用电量 2500 千瓦时左右，随着居民生活水平提高，用电量还会增长。如果由于建筑电气化带来人均用电大幅增长，即使建筑用电全部采用风电光电，也无法解决电力平衡与调节问题，所以需求端的节能与节约的生活方式是建筑领域碳中和的基石。

建筑领域碳达峰与碳中和目标需要我们以必达的信心和科学的方法来实现。





绿色建筑咨询与建筑节能

图文 / 科技产业板块 建筑节能 严丽叶

苏州市建科建筑节能研究开发有限公司（简称：建科节能）成立于2005年，为苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司下属全资子公司，是集建筑节能与绿色建筑技术咨询、产品设备研发、生产、销售代理等多种服务于一体的科技型企业。公司依托于江苏省企业院士工作站、江苏省低碳建筑工程技术研究中心、江苏省建筑智慧节能重点实验室、苏州市民用建筑能耗监测中心、苏州市绿色建筑检测中心等平台的创新成果，开展绿色建筑全生命周期综合性技术服务。

公司致力于建筑节能事业，业务主要涵盖绿色建筑区域性规划与咨询、LEED咨询、能效测评、能耗监测、能源审计、既有建筑节能改造（合同能源管理）、节能量核定、节能评估、水土保持、超低能耗建筑技术咨询及运营管理、项目前期全过程咨询等技术服务和智能化检测/监测仪器设备生产销售。公司组织架构完善，专业技术力量雄厚，拥有工作经验丰富的专业技术与服务团队，中高级技术人员占全体员工80%以上，有美国绿色建筑认证师LEED AP、注册公用设

备工程师、注册咨询工程师等行业执业证书，先后承担了苏州中心、江苏省园艺博览会展示馆、苏州火车站地下广场等地标式项目。

资质

江苏省综合一级能效测评机构

苏州市公共建筑能耗数据汇总上传唯一平台

江苏省低碳建筑技术研究与应用工程技术研究中心

中国绿色建筑委员会

江苏省委员会苏州市分会理事长单位

江苏省绿色建筑联盟会员单位

苏州市建筑节能行业协会理事长单位

集建筑节能与绿色建筑技术咨询、产品设备研发、生产、销售代理等多种服务于一体的绿色建筑全生命周期综合性技术服务企业。

- 绿色建筑全过程咨询
- 建筑能效测评
- 超低能耗建筑咨询
- 建筑能效监测
- 既有建筑节能改造
- 合同能源管理
- 能源审计
- 节能量核定
- 节能评估与验收
- 节能优化设计
- 智能化检测、监测仪器设备
- 水土保持
- 超低能耗建筑技术咨询及运营管理
- 建筑节能检测
- 空气空气质量监测



“讲理想、比贡献”技术创新奖



江苏省建筑节能年度优秀企业



合同能源管理优秀项目



建筑节能之星突出贡献单位



华夏建设科学技术奖励



年度建筑节能之星最具影响力企业



建筑节能之星突出贡献单位



江苏省绿色建筑创新项目



赏析 | 元准新基地设计

图文 / 大工程产业板块 设计院 姚健

一、工程概况

本项目位于常熟市银河路与久隆路交界。该项目建设内容为生产厂房和门卫，总建筑面积约 17820.68m²，其中 1# 生产厂房建筑面积约 17753.48m²、门卫建筑面积约 67.20m²。1# 生产厂房为多层丙类工业厂房，建筑高度 23.9m。

二、设计依据

- 《民用建筑设计统一标准》(GB 50352-2019)
- 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)(2018 年版)
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB 51251-2017)
- 《建筑工程交通设计及停车库(场)设置标准》DGJ08-7-2006
- 《车库建筑设计规范》(JGJ 100-2015)
- 《工业建筑节能设计统一标准》(GB 51245-2017)
- 《江苏省绿色建筑设计标准》(DGJ32/J 173-2014)

建设单位提供的用地红线图和设计任务书。国家及地方的相关规程、规范等。

三、指标控制要求：

本地块用地性质为工业用地，建筑密度： $\leq 60\%$ ；容积率： ≥ 1.57 ；建筑高度： $\leq 24m$ ；绿地率： $\leq 20\%$ 。

四、设计要求：

1. 根据建设单位编制的方案设计任务书，该项目建筑设计要求先进、合理、实用的特点。
2. 建筑重要性类别为丙类生产车间、建筑耐火等级二级，设计使用年限为 50 年；抗震设防烈度为七度；屋面防水等级为 II 级。
3. 本工程平面布局上满足使用的功能等要求，建筑上满足城市规划景观设计的要求。

五、总体规划设计

项目为 5 层丙类标准厂房，建筑外立面采用了真石漆，提升了项目的外立面材质效果。

六、主要技术经济指标

主要经济技术指标			
用地性质	工业用地	总用地面积 (m ²)	9522
总建筑面积 (m ²)	17820.68		
其中：	计容积率 建筑面积 (m ²)	17088.42	主体 (m ²) 17088.42
			其他 (m ²) 0
	不计容积率 建筑面积 (m ²)	732.26	地上 (m ²)
		架空 (m ²)	
		(半) 地下	732.26
容积率	1.79	建筑密度 (%)	47.12
绿地率 (%)	14.92	最大建筑高度	23.90
单位数 (户/座/间)		底层占地面积	4187.13
机动车位 (辆)	74	地上停车 31	架空停车库 43
		其中：货车车位 7	
非机动车 (个)	140	其中：地上停车	140
其他			
备注	职工人数按 300 人考虑。 行政办公用房占地面积为 655.68m ² ，占总用地面积 6.88% $\leq 7\%$ ； 行政办公用房建筑面积为 1609.73m ² ，占总建筑面积 9.06% $\leq 15\%$		

本次申报建筑面积明细表：

建筑编号	建筑类型	地上层数 架空层数 (半) 地下层数	计容积率 建筑面积 (m ²)	公共服务(m ²) 其它(m ²)	主体(m ²)	不计 容积率 建筑面积 (m ²)	地上(m ²) 架空(m ²) (半) 地下(m ²)	建筑占地 面积 (m ²)	建筑 面积 (m ²)
1#	生产用房	5	17021.22	17021.22	17021.22	732.26		4419.93	17753.48
							732.26		
2#	门卫	1	67.20	67.20	67.20			67.20	67.20
合计			17088.42	17088.42	17088.42	732.26		4487.13	17820.68
							732.26		





群英荟萃
Staff
Outstanding
勇敢者团队奖



苏州检测项目管理部



院信息管理部



苏州检测智能室



建筑设计金庭九年一贯制学校项目团队



院行政管理部



建筑监理



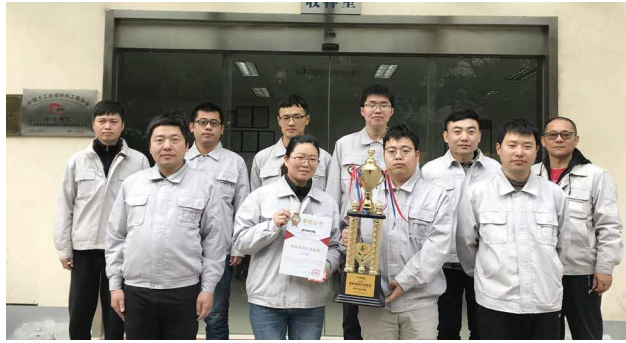
营销中心区域一部



营销中心区域二部



苏州检测鉴定中心



新高桥检测结构工程检测部



吴江检测市政交通部



中测行检测桥隧监测部



防水公司春申湖快速化改造工程



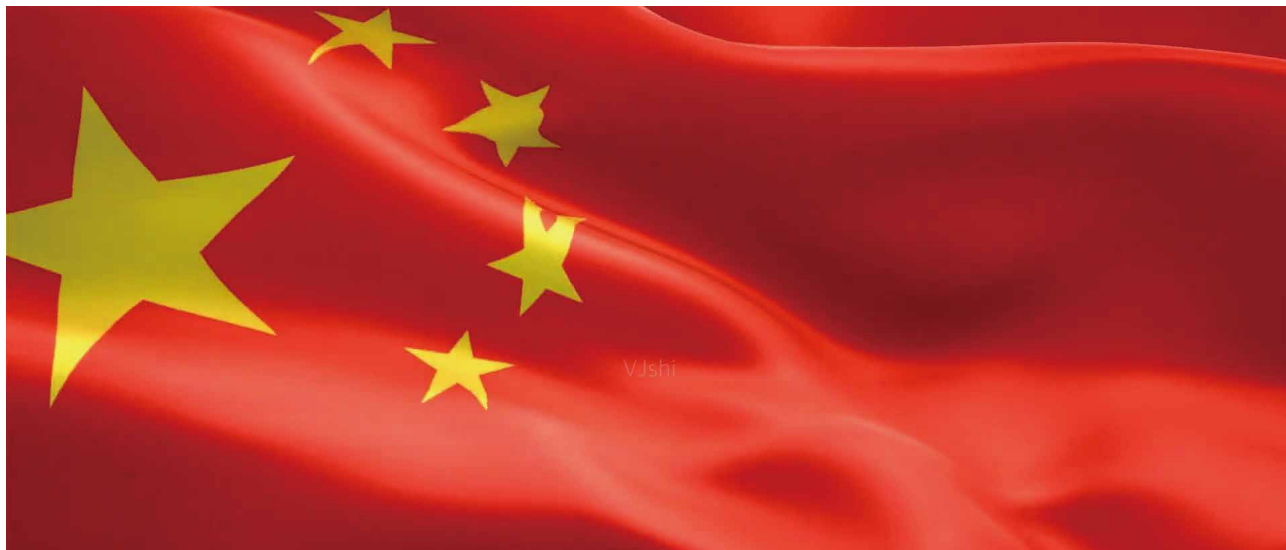
城市更新金阊文化教育大厦项目部



常熟检测材料检测室二室



BRAVE MAN ORIENTED
以勇敢者为本



鉴往知来，不忘初心

图文 / 检测产业板块 徐州宏达周恒

今年，中国共产党迎来了她 100 岁的生日。



庆祝中国共产党成立100周年 The 100th Anniversary of the Founding of The Communist Party of China

1921年，中共一大的召开，标志着中国共产党正式成立，一轮红日开始照亮中国革命的前程，建党初期仅仅只有几十人的组织，发展到了现如今的九千多万人，历经坎坷与磨难，100年的风雨飘摇，多少革命先烈抛头颅洒热血成就了现如今的东方雄狮。从邓小平同志提出的改革开放到一国两制政策的实施，我们的中国力量，中国速度，在时间与坎坷中经受住考验，让世界人民刮目相看。

在那个战火纷飞的年代，许多烈士为了我们今天幸福的生活而牺牲。他们为了新中国的成立，抛头颅、

洒热血。当我翻开《红岩》这本书时，里面的人物令我敬佩不已。有坚持不懈的江雪琴；有坚韧不摧的刘思扬；还有忧国忧民的齐晓……他们都在烈火中战死，他们不屈服于敌人的魔掌，他们的不朽之魂至今感染着一代又一代的中国人，激励着我们不断奋勇向前。

伟大的共产党员--江雪琴，面对困难总是那样冷静，那样镇定。为了祖国，她历经多少酷刑，时常昏迷不醒。面对敌人的严刑拷打，江姐始终坚贞不屈。“你们可以打断我的手，杀我的头，要组织是没有的。毒刑拷打，那是太小的考验。竹签子是竹子做的，共产党员的意志是钢铁铸成的！”江雪琴同志即将牺牲的那一天，她没有悲伤，而是露出了幸福的微笑。因为，她为保卫红旗，为保卫国家，为保卫人民，而贡献了她伟大的一生。江雪琴的爱国之情，面对敌人不屈不



饶的精神深深地把我打动。而在那个战火纷飞的年代，这样的英雄又何止江雪琴一人？千千万万的爱国志士，用他们的鲜血换来了新中国的成立，让我们得以生活在这个和平幸福的年代之中。他们的不朽之魂将永远激励我们更加奋发图强。

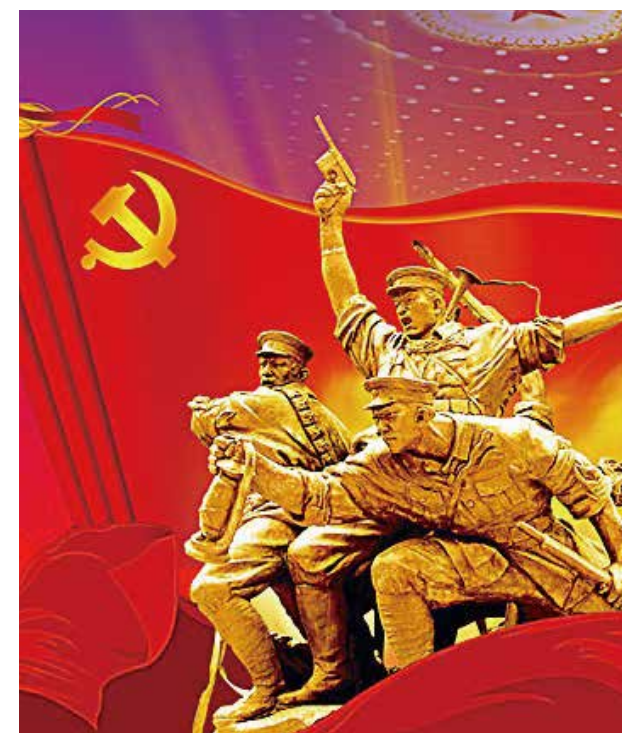


建党百年，是百年孤独更是百年坚守，能力越大责任越大，有多少能人义士，孤独的坚守在自己的岗位上，他们是保家卫国的军人，他们是攻坚克难的科学家，他们是防疫第一线的医生护士，是每一位中国共产党党员。而带领人民创造美好生活，是我们党始终不渝的奋斗目标。他们让坚守变得伟大，让孤独变得有意义，他们是人民的骄傲与自豪。

新时代中华民族的伟大复兴，面临前所未有的机



遇，也面临着诸多挑战，这更需要我们持德坚守，不断奋斗，将个人志与中国梦紧紧相连。我们当有上青天、揽明月的逸志，也应有挥斥方遒、指点江山的意气，更该有十年饮冰、难凉热血的毅力。现如今我们的祖国日新月异，蒸蒸日上，我们更要珍惜这来之不易的幸福生活，奋勇拼搏，开拓创新，为祖国的强大富强贡献自己的一份力量！



要把个人理想 融入国家民族和时代需求

图文 / 科技产业板块 建筑节能 严丽叶



电影《黄大年》中有一个细节让我印象深刻，黄大年教授和学生们一起欢度新年，他向学生吐露心声，谈到梦想这一话题时，他说：“我们个人的梦想只有和国家民族融在一起，才能焕发出惊人的力量。”在场的学生都深受感染，并表示认同。

他不仅是这样说的，更是这样做的。黄大年留学英国 18 年，是国际知名的科学家。回国前，他在英国剑桥 ARKEX 地球物理公司担任研发部主任，他的妻子经营着两家诊所。2008 年，中国开始实施“海外高层次人才引进计划”，得知消息的他用最短的时间办理好离职手续，卖掉房子和诊所，毅然回国。在他的感召下，人工智能专家王献昌、汽车工程专家马芳武、智慧海洋专家崔军红等一大批在海外享有较高知名度的专家纷纷回国效力。人工智能专家王献昌、汽车工程专家马芳武、智慧海洋专家崔军红等一大批在海外享有较高知名度的专家纷纷回国效力。归国 7 年多来，黄大年担任国家多个技术攻关项目的首席专家，经常工作到凌晨，几乎没有休过假，这种工作状态一直持续到了生命的最后一刻。正如《感动中国》颁奖词中所描述的，“作别康河的水草，归来做祖国的栋梁，天妒英才，你就在这七年中争分夺秒，透支自己，也要让人生发光，地质宫五楼的灯源自前辈的薪传，永不熄灭。”习近平总书记评价他：心有大大我，至诚报国。

把爱国之情，报国之志，融入祖国改革发展的伟大事业之中，融入人民创造历史的伟大奋斗之中。他是新时代“一心中国梦”的杰出楷模。



2012 年 11 月 29 日，习近平总书记在参观《复兴之路》展览时，首次提出并阐述了“中国梦”的概念。他指出：“中国梦的本质是国家富强、民族振兴、人民幸福。”这个梦想，把国家的追求、民族的向往、人民的期盼融为一体，表达了每一个中华儿女的共同愿景。“中国梦”这一鲜明有力而贴近生活的提法，迅速引发亿万中国人民的强烈共鸣，得到中华儿女的广泛认同，成为当代中国人奋力追求的共同目标。

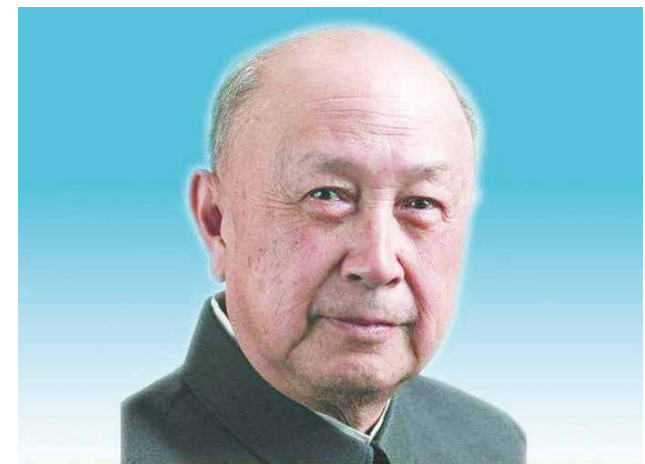


早在革命战争时代，以毛泽东、周恩来、刘少奇、朱德、邓小平、陈云等为代表的老一辈无产阶级革命家，无一不是从青年时代起，就把个人理想自觉融入

到党和国家民族的事业中，以卓越的智慧、无私的精神、无数的鲜血和汗水为中华民族谋复兴，为中国人民谋幸福。正是他们，为了人民的解放殚精竭虑，为了人民的幸福鞠躬尽瘁。他们的名字也永远与光荣的共产党紧紧连在一起，与中兴的民族命运紧紧连在一起，与崇高的人民利益紧紧连在一起。



建国后，以钱学森为杰出代表等老一辈科学家的回国历程和卓越贡献，深深地影响和激励了新一代的知识分子和青年学生，提醒我们时刻牢记以国家利益为重的大局意识，树立把个人的事业发展和国家民族的命运紧密结合起来的责任担当。



钱学森
(1911.12.11—)
浙江杭州人，生于上海，汉族，
中国著名物理学家，世界著名火箭专家。

不要失去信心，只要坚持不懈，就终会有成果的。

2020 年 9 月 11 日，习近平总书记在科学家座谈会上强调，我国科技事业发展要坚持“四个面向”——面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康。这不仅为我国科技进步和发展指明了方向，同时更加阐述了科技事业必须时刻以国家、人民为中心，科技工作者必须时刻心中装着国家、装着人民。通过学习习近平总书记的重要讲话精神，我不仅深受鼓舞，同时更加体会到身上的重任。



“建筑传承梦想，研究创新未来”是建研院的使命，而作为一个建筑行业工作者，在建筑领域不断钻研、不断探索、不断创新也是我们的责任。无论我们身在多么平凡的岗位上，都要始终牢记习近平总书记的谆谆教诲，坚定爱国主义信念，充分将个人理想抱负融入国家和民族的前途命运中，在平凡的工作岗位上，孜孜不倦，甘于奉献，以实际行动和努力，让自己的人生变得更加富有意义。





吴江检测中心庆祝建党百年华诞暨新员工入职培训活动

图文 / 检测产业板块 吴江检测中心 蒋志兰

为庆祝中国共产党成立 100 周年，同时欢迎新进员工的加入，2021 年 5 月 29 日，吴江检测中心组织开展了与党建相关的户外团建及新员工入职培训活动。

建党 100 周年户外团建

5 月 29 日上午，团建活动在吴江区训练基地正式展开，在完成破冰活动后，分组为“红研队”、“红旗队”、“铁军队”，各队在队长的带领下在“万里长征”、“巨人的脚步”、“建造中梦”几个项目中展开激烈比拼。



破冰环节



反应能力训练



红研队



红旗队



铁军队

1. 万里长征接力比赛：模拟了长征的艰辛和相扶相持相配合，实现“万里接力”。



万里长征精彩瞬间

2. 巨人的脚步：模拟了新中国成立以来以巨人的脚步稳步前行。



巨人的脚步精彩瞬间

3. 建造中国梦：模拟全国各族人民齐心协力，共筑中国梦。



建造中国梦精彩瞬间

各队实力不相上下，活动过程使每位队员都感受到了建党过程的艰辛及今日安定生活的来之不易。

新员工入职培训

5 月 29 日下午 13.00，新员工入职培训拉开帷幕。首先观看公司及集团宣传片，了解公司整体概况及发展方向。



参会员工观看企业宣传片

随后，综合部办公室给新员工介绍了公司简介、规章制度、薪酬福利几个方面。



人事规章制度介绍

紧接着，几位新员工分别做了自我介绍及入职以来的感悟。

新人自我介绍



最后，丁惠群总经理以“我们都是追梦人”为主题，表达了对新人的欢迎并结合自身经历给予新人寄语，强调了学习能力，创新能力，沟通能力，自律自强的重要性，鼓励新老员工继承革命先烈们顽强拼搏、艰苦奋斗的精神，秉承公司“以勇敢者为本”的理念，提升自我，勇攀高峰。

百年恰是风华正茂，青春正当奋力前行。

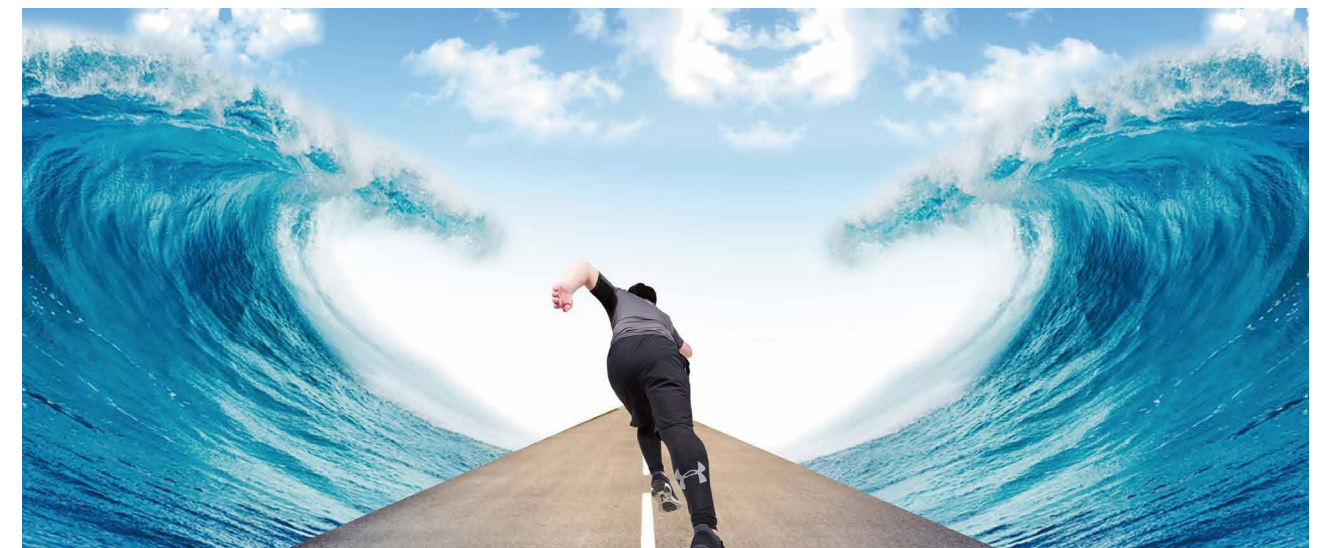


新老员工合影留念

活动总结

户外团建活动从建党的艰难历程到“中国梦”的稳步推进，使新老员工亲身体会到党的魅力，所有员工团结一致，上下同心，充分展现了不服输、不怕输、顽强拼搏的革命精神。

入职培训只是一个开始，相信道阻且长，行则将至，行而不辍，则未来可期。愿每位新员工都能始终保持热爱，勇敢坚定，全力以赴，与吴江检测中心一起乘风破浪，共创佳绩。





检测中心党支部开展“我为群众办实事”主题党日活动

图文 / 检测产业板块 苏州检测中心 朱芸

为纪念中国共产党成立 100 周年，深入开展党史学习教育，扎实推进“我为群众办实事”落地落实，6 月 6 日，检测党支部组织全体党员开展“我为群众办实事”的主题党日活动。

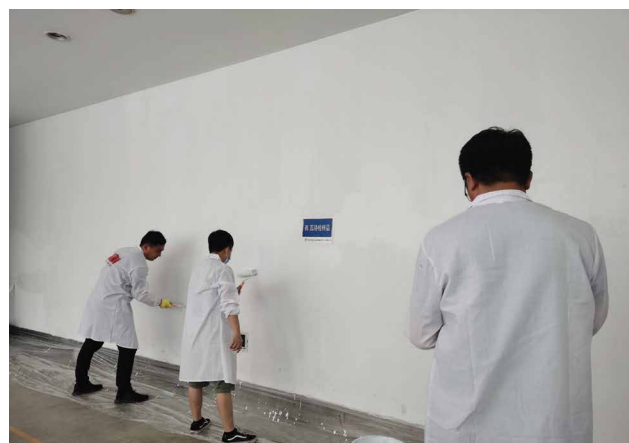


为创造干净整洁、卫生的工作环境，提升单位形象，激发和调动党员的工作热情，展现良好的精神面貌，进一步发挥党员干部的先锋模范作用。

检测党支部书记褚莹、检测中心总经理朱永顺、副总经理张志权、工程材料中心副经理刘兆秀，各部门、各分场所的党员同志齐聚滨河路工程材料中心，开展志愿服务。

活动中，党员们积极参与，根据现场具体实际情

况分成多个小组，分别对试验场所、过道等进行了大扫除，对设备、窗玻璃进行了清洁，对部分老旧墙面进行了打磨、批腻子并重新粉刷涂料，使室内环境焕



然一新。大家干劲十足，以劳动为荣，乐在其中。

此次主题党日活动的开展，将党组织生活与环境卫生结合在一起，使全体党员干部的劳动意识进一步加强，充分体现了大家不怕脏、不怕苦、不怕累的精神风貌，不但为广大检测人员改善了检测环境，还为设备进行了保养，同时也增强了他们的获得感、幸福感。彰显了党员的先锋模范作用，提升了党支部的凝聚力和战斗力。



“我为群众办实事” 认证认可检验检测在行动

图文 / 检测产业板块 吴江检测中心 陈钰

2021 年 6 月 9 日是第十四个“世界认可日”。在全社会大力发扬公益精神，勇于承担社会责任的大环境下，我公司积极参加了区市场监管局主办的“我为群众办实事”活动。

吴江市建设工程质量检测中心有限公司是一家经江苏省质量技术监督局计量认证评审，持有江苏省建设厅建设工程质量检测资质、江苏省交通厅交通工程质量检测资质，是开展建设工程、交通工程工程质量检测的法定检测机构，检测结果具有法律效力；公司还持有江苏省测绘地理信息局的测绘丙级资质和江苏省气象局的雷电防护装置检测乙级资质，在资质范围内开展和从事相关测绘和防雷检测，是一家综合性工程检测服务企业。

在本次活动中，我们为群众提供了“室内环境检测”这项比较贴近民生需求的公益服务。服务前，我们提前联系群众，确定上门时间、告知检测要求后，再进行上门服务，确保检测结果的准确性。2021 年 6 月 9 日《吴江日报》的第 7 版报道了我公司参加活动的情况。



调试设备，准备采样



采样进行中

采样结束后，将采集的样品带回试验室进行分析；结果出来后，工作人员会将结果电话告知群众，为群众提供科学、公正、准确、及时的服务。

参与社会公益事业是企业的责任和需要。真真切切的服务，更能吸引市民的关注。公益就在生活之中，比起国家慈善基金会的中流砥柱，我们能做的微不足道。但正因为无数小溪的汇注，才成就雄浑的大海，正因为无数股细流的滋润，“公益”之树才得以长青。我们从不小看团结的力量，人人都凝聚起自己的力量，推动历史的车轮，推进公益事业发展，一起创造和谐美好的生活！

认证认可可是市场经济条件下质量强国的根基，既是规范市场秩序的重要手段，也是提高产品质量、增强产品竞争力以及促进产业转型升级的重要举措，是“传递信任、服务发展”“为群众办实事”的基础性制度。

我为群众办实事——认证认可检验检测在行动

吴健 记者 徐飞帆

今天是世界第十个“世界认可日”。世界认可组织和中国认证认可协会共同发起了“我为群众办实事——认证认可检验检测在行动”主题活动。吴江市场监管局积极响应，组织辖区检验检测机构和认证认可机构开展“我为群众办实事”主题活动，通过走进企业、走进学校、走进社区，为群众提供便捷、快捷、高效的检验检测和认证认可服务。

世界认可日
WORLD ACCREDITED DAY
2021年4月9日
09 APRIL 2021

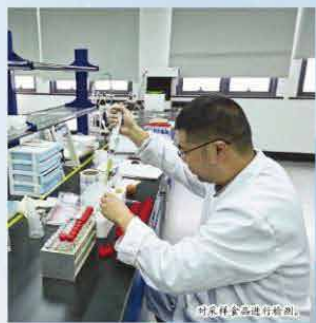
我为群众办实事
认证认可检验检测在行动

吴江市场监管局通过不断创新工作方式，开展了一系列认证认可的日常性检查，帮助企业提升质量管理水平，提升企业信誉。截至9月4日，全区共有质量管理体系证书3034张，比2020年同期增长3.23%；共有环境管理体系证书1097张，比2020年同期增长3.96%；共有职业健康安全管理体系证书721张，比2020年同期增长2.41%。

食

校园食品抽检 守护舌尖健康

食品安全人人关注，尤其是孩子的舌尖安全。吴江市场监管局一直将保障广大师生健康和食品安全作为“我为群众办实事”的重点。近期，区市场监管局联合区检验检测中心对辖区各中小学、托幼机构及养老机构开展校园食品专项抽检工作。



对采样食品进行检测。

住

民房公益检测 保障室内环境健康

近日，区市场监管局携手吴江检验检测机构和民营检测机构，开展各类公益检测活动，其中，室内环境检测以群众呼声最高。

服务前，工作人员提前联系群众，确认上门检测时间、检测费用；检测中，工作人员以专业的技术和设备，确保检测结果的准确性，采样结束后，机构会将采集的样品寄回实验室进行分析，检测结果出来后告知群众，为群众提供科学、公正、准确、及时的服务。



调试设备，准备采样。

行

电动自行车抽检 护航出行健康

电动自行车是老百姓出行的主要交通工具之一，使用频率高，使用范围广，其安全性至关重要。为进一步掌握辖区电动自行车质量状况，保障人民群众生命财产安全，今年，区市场监管局会同区检验检测中心开展了专项抽检活动，对新日、小鸟、捷安特、爱玛、台铃、德玛哈等多个品牌进行了抽检。



检查电动自行车合格证明。



“凝心聚力，共赴未来”——记姑苏建材穹窿山团体活动

图文 / 建材产业板块 姑苏建材 汪肖武

五月，繁花似锦，绿荫如海，一切都显得那么热情洋溢，生机盎然。

在这最美的季节里，为了缓解大家的工作压力，培养大家的团队凝聚力，同时增进同事间的友谊，姑苏新型建材有限公司于2021年5月23日组织了姑苏建材“凝心聚力，团结协作，共赴未来”穹窿山团建活动。

踏着清晨的烟雨，前往穹窿山团建活动的路上，带着些许期待与兴奋……

穹窿山被称为“苏州第一山”，是五A景区，与太湖相依，景色宜人。穹窿山历史悠久，有丰富的人文景观，它是《孙子兵法》诞生地，乾隆皇帝六次祈福地。山上亭台楼阁，道观庙宇遍布。

上午9点乘大巴抵达穹窿山。走入山中，顿时被眼前的山清水秀，苍翠欲滴，和清新空气所陶醉。拾阶而上，苍松翠竹，泉水叮咚，清幽静谧。

穹窿山的森林覆盖率99%，负离子含量是一般空



间负离子含量的 400 到 500 倍。难怪穹窿山被人们称为“城市绿肺”和“天然氧吧”。



翠色欲流，一碧千里。

孙武苑有一处智慧泉，传说当年孙武在穹窿山喝了泉水，挪不开步子，就此搭草棚隐居下来，写下了《兵法十三篇》。这口泉水因此命以“智慧泉”。捧一手清泉，洗洗脸，沾点“智慧”灵气。



登顶望湖楼远眺，一片郁郁苍苍，景色飘渺，难怪连乾隆皇帝也钟情于此地。在这里还能眺望到不远处的太湖，山高林密，有“云来山更佳，云去山如画”之说。今天烟雨蒙蒙，极目远眺，紫气烟笼，犹若仙境。

此次团建教练为我们量身定做了系列拓展团建活动项目。让我们在团建中放松身心，感悟生活滋味。

首先，跟随教练展开破冰游戏：急速快手、手口不一、河东狮吼。气氛在教练的带动下很快便活跃起来，热情洋溢，激情澎湃，每个人的脸上都抑制不住的喜悦。增进成员相互之间的认识，增加员工的表达与沟通，释放工作的压力。



大家在新奇的游戏中进行随机分组，推选组长，并群策群力确定了口号、设计组名、绘制组旗。分为黄队正黄旗队、橘队猎人队、红队战狼队，三支队伍都斗志昂扬，团结就是力量，这种精神鼓舞、感染着队员们，打造团队精神，使我们自觉地团结起来，共同维护整体利益。



随后开展了小游戏“贪吃蛇”，锻炼大家的敏锐的反应力和相互合作的团队精神。

游戏“凝心聚力”是大家围成一圈，逢水之你抓我逃，潮起潮落，同舟共济。提升团队的凝聚力，让团队感到每个人即是个体又是整体的一部分，团队协作是不可缺少的。

游戏“头脑风暴”考验大家联想能力、记忆力，让团队学会战术部署和应变，充分理解分工合作的重要性。各组成员齐心协力、紧密配合，在成员们共同协作下才能完成这个活动。



“风林火山”是一个组合游戏，由手脚并用、一镜到底、不倒深林、珠行万里四部分组成。主旨是沟通协作，培养团队协作精神和无缝链接能力、执行力。成功后大家忘情欢呼跳跃，大家很自豪。

游戏“极限飞盘”可以提升队员斗志，通过飞盘团建提升了员工对工作的积极性、聚力，激发团队更高昂的工作热诚和拼搏创新的动力。



游戏“穿越火线”让队员收获了勇气、友谊，更加理解了责任、担当，进一步增强了团队的凝聚力。遵守游戏规则，自律自控，尊重他人的意识，享受玩的过程，塑造良好的团队氛围。

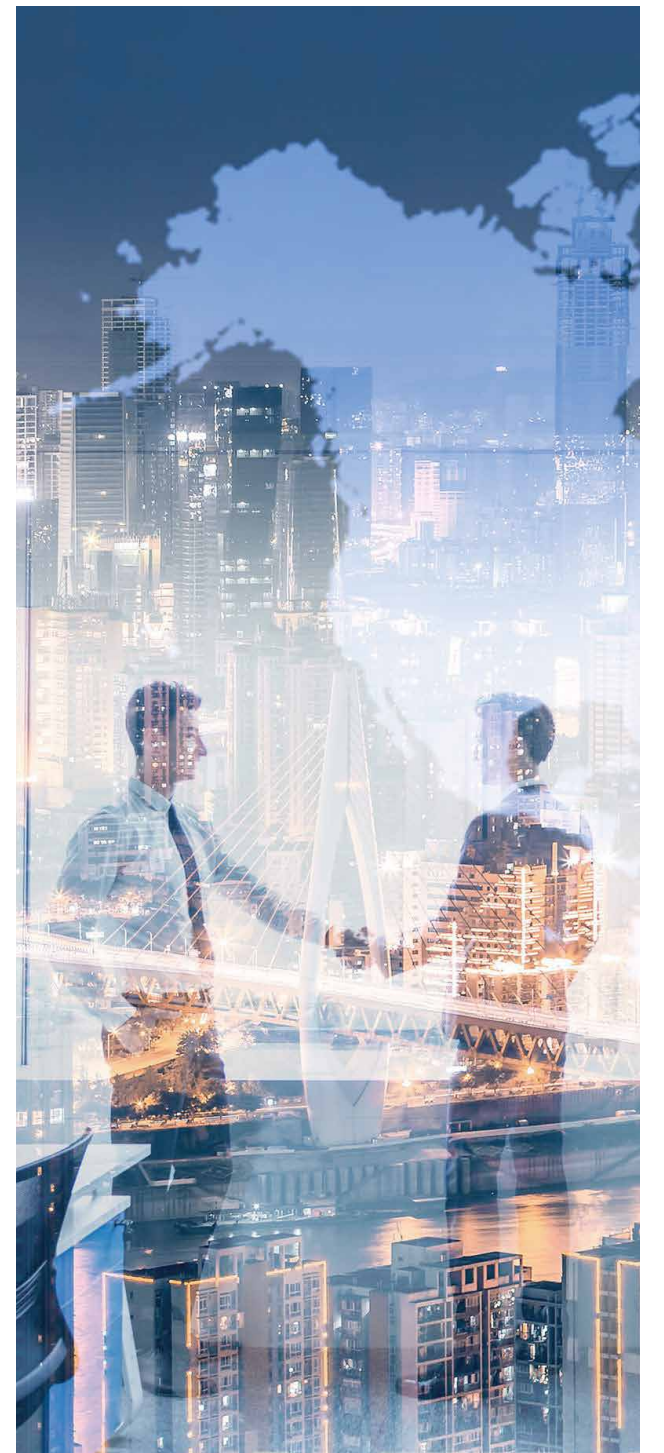
最后集合：放松运动 \ 总结分享 \ 团队合影

虽然只有一天拓展团建时间，但特别有意义。一个个看似简单的小游戏，里面却蕴含着许多朴素的道理。一整天全然的体验，尽情的释放，是体力的考验，

是团队精神的体现。

在工作之余，到户外参与有趣的团队活动，加深彼此之间的了解和信任。通过共同完成任务，让大家感受到团队间有效的配合才能达到最终的目的。培养大家团结一致，密切合作，克服困难的团队精神，带来了满满的正能量！

本次团建活动圆满结束。





“与你同行 一路芳华” ——记中测行管理团队赴苏州建研院集团参观学习活动的

图文 / 检测产业板块 上海中测行 潘婧

为进一步加强中测行与集团沟通交流，深入了解集团企业文化核心理念，4月29日下午，中测行冯国宝董事长、丁正伟总经理携中测行主要负责人一行赴建研院集团参观学习。

集团董事长/总裁吴小翔、常务副总裁王惠明等领导出席座谈会。吴董首先对大家的到来表示欢迎，向大家讲述了集团“勇敢者为本”的企业核心价值观、“实现百年事业”的战略思想；介绍了企业发展历程、业务板块以及最新经营状况、未来发展布局等情况。

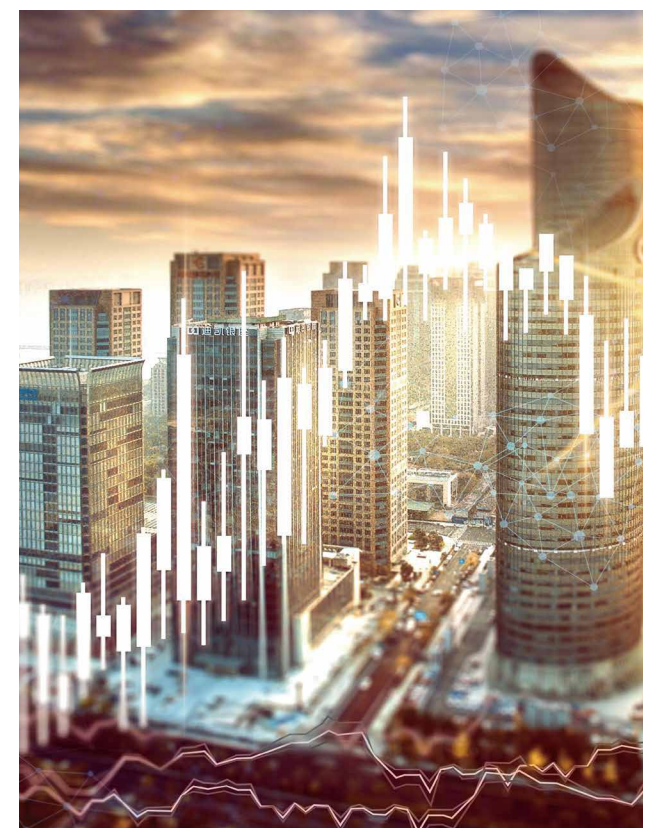
集团常务副总裁王惠明在会上充分肯定了中测行取得的成绩，表示在今后的发展中，希望大家在企业经营、规范管理、人才建设等方面能加强合作，互动交流。

冯董代表中测行对集团的热情接待表示感谢，作为建研院大家庭的一份子，中测行希望和集团间加强交流共享，增加人才互动，学习集团先进管理理念和发展布局，紧跟集团发展步伐，实现中测行多元化发展，共同推进建研院品牌高度的提升。



随后，在集团李敬道、苏州检测中心王晓燕等人员的陪同下，先后参观了集团总部、红研文化展示厅和苏州检测中心内部实验室，并就其检测软件进行深入学习。

此次参观学习，促进了中测行对集团发展现状和整体战略的了解，对集团企业文化的认知，加强了中测行与集团的交融。同时也让我们开阔了眼界，从横向对比中寻找差距，纵向对比上理清思路，借鉴集团和兄弟单位先进经验、做法，创新中测行自身管理。





爱做手工的女孩

图文 / 大工程产业板块 设计院 顾钰萱



我是顾钰萱，来自设计事业部的方案创作中心。在闲暇的时候我喜欢做手工和旅行，这两种方式能让我感到身心放松和愉悦。小时候的冬天是在炉子边做作业、烤地瓜和姨妈们边打毛线边唠嗑中度过的，第一次接触手工也是和姨妈学织围巾。但是每次都是兴致勃勃的起个头，等

假期结束还没收到尾，永远都是半截工程丢在一边。直到大学刷微博的时候看到一个小动物杯套的图解，一边查图解的内容的意思，一边拆拆钩钩弄了很久，然后自己把杯套改成玩偶的时候才发现，原来围巾手套完不成的原因是，我并不是真正的喜欢做随身物品，我更喜欢做可爱的玩偶。

后来我开始在淘宝上买玩偶的材料包，找原创者买图解，开始了每天和毛线打交道的日子。



我觉得完成一件亲手做的作品是很有成就感的事情，我做的玩偶大部分都送给了身边的家人朋友。我闺蜜每年的生日我也喜欢做各种手工送她们，我觉得手工作的东西会带有温暖和关怀。

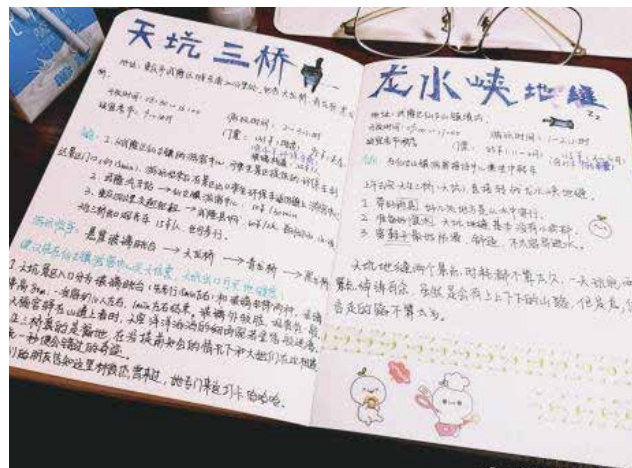


虽然重复的一圈圈钩织有的时候是很枯燥，不停的拉扯毛线会磨伤手指，长时间坐着不动颈椎和腰也酸疼的厉害，但是将成品送给我喜欢的人是能让我很开心的事。

生活中我接触过很多种的手工，像丝网花、纸模型、娃衣等等，不仅锻炼了我的手指灵活度，也增加了我的成就感。找对了自已的爱好，会觉得生活都是在发着光。

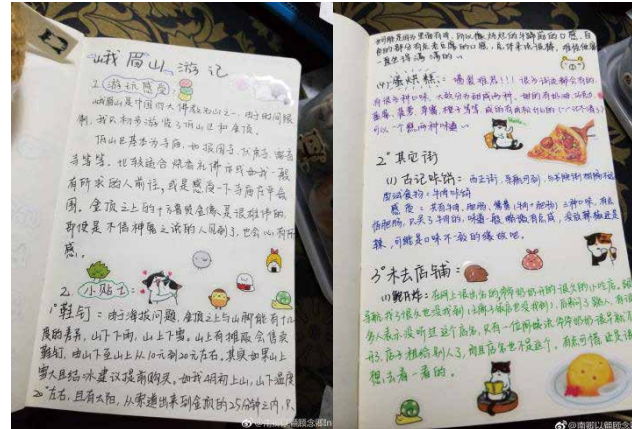
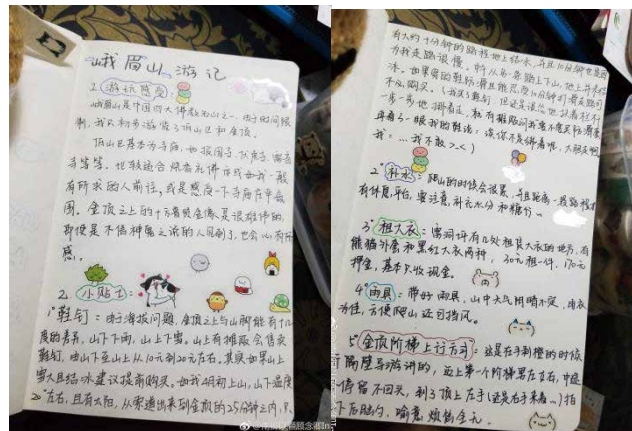
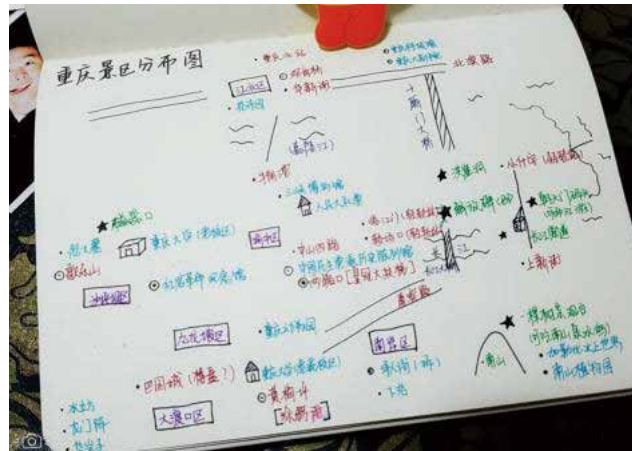
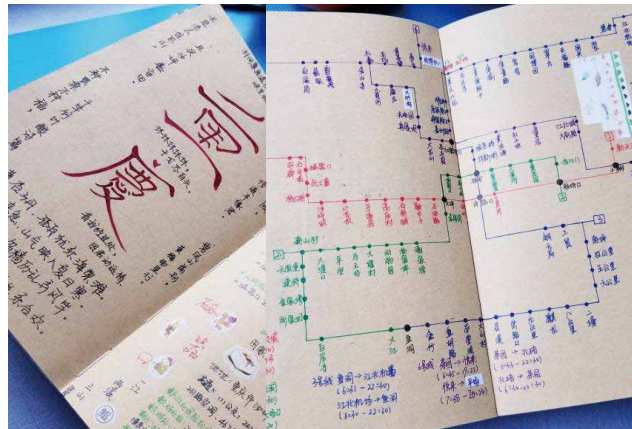
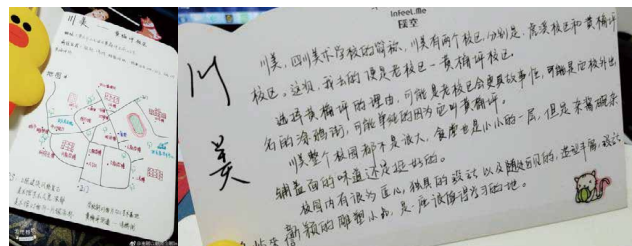


除了做玩偶我也很喜欢一个人去旅行、做攻略，享受做攻略时从无到有，一笔一划将即将去往的地方描绘出的感觉。



武隆的攻略是我印象最深的，因为在我发到微博的话题广场后，被武隆旅游官博点赞转发了，虽然可能是因为做武隆景点攻略的人比较少的缘故，但当时确实雀跃又兴奋。

因为是在重庆上大学的缘故，重庆的攻略我做的比较多。除了热门景点，我也喜欢去寻找一些非网红打卡地的地方去转一转。也可能是因为重庆的攻略做的比较多，加上有点另辟蹊径的原因，我发在微博的重庆攻略被很多小伙伴点赞转发以及评论说很有用，有几个小伙伴也是评论说直接按照我的路线在重庆游玩。



成都是我第一次一个人踏上旅程前做的攻略。我准备了很久，很怕攻略做的不详细一个人在陌生的街头无处可去。我本以为一个人旅行我会很害怕，因为不是旅游旺季，很多地方可能只有我一个人，以及和陌生人合住的青旅。但是等我真的开始了旅程，我遇到了很多好心的当地人帮忙，合住的青旅也有谈得来的女生一起聊去过的地方，吃饭的时候还有老板额外多送的菜，等等不胜枚举的小事情都让我感觉到了温暖和感动。

我还喜欢在旅行中收集各个地方的邮戳，为了得到只有通过邮寄才能盖的地方邮戳，一个人坐在店里给自己写明信片，写这段时间的感悟，写遇见的人和事，就好像给未来的自己写感谢信。做攻略不仅是为了自己的旅程，更是希望能帮到更多的人，做自己喜欢的事。

诺，这就是我，爱做手工，爱旅行的我。



生活中 微不足道的 小美好

图文 / 科技产业板块 培训学校 冯亮



自从大学毕业开始，感觉自己从以学习和生活为中心变成了以工作为中心。每天睁开眼就是工作，睡觉后都会梦到工作。这么折腾了一两年，甚至严重到生病进医院。终于开始意识到，工作之外也需要有生活，工作间隙也可以有生活。

今年五一请了年假回东北老家，从苏州坐飞机去长春。在定机票的时候，特意买了下午4点起飞的航班，飞机航行时间2.5小时，落地大约将近7点。我是特意这样安排行程的。从苏州飞长春，飞机由南向北，下午太阳在飞机左侧靠后位置。夕阳西下，无论是云层，还是吉林的山川河流，都美不胜收。选座位的时候，选择了飞机左翼后侧位置。这样可以一路欣赏美景。



1-1 飞机平稳飞行时深蓝的天空

自从在飞机上可以使用手机后，感觉坐飞机不用再带书解乏了。沿途的美好景色，尤其是飞机起飞和

降落的时候，真的百看不厌。吉林这么美的平原河流，从天空中看原来是如此的壮阔。



1-2 夕阳中的吉林平原

夕阳本身就是美好的，夕阳中的一切景色也都美好的让人驻足流连。真如“你站在栈桥上看风景，看

风景的人在楼上看你，夕阳装饰了你的窗子，你装饰了别人的梦”。



1-3 在栈桥上看风景的人

每次需要出差，就是我的一次小小的旅行。即使行程很紧也能找到其中的乐趣。在城市中可以欣赏不同城市的夜景和城里的人，品尝不同城市的特色小吃，体会不同城市人文历史；在郊区可以寻找日出、日落中的村落，或者追寻横跨银河的牛郎织女，树林中的鸟鸣啾啾和虫鸣嗖嗖。



1-4 湖中近处和远处的水鸟

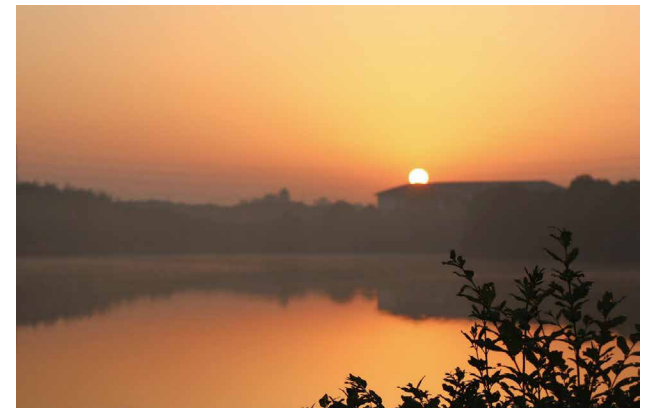
没有时间去旅游，出差就需要珍惜啦。早上九点钟开会，为了看日出，四点钟就从床上爬起来，去前一天看好的位置，架好相机，准备迎接一天的开始。每一次的日出都是不同的，不同的地点、不同的心境、不同的感受，但是美好是相同的。日出时的光、影、景物，都那么柔和，日出时的空气，都是记忆中的花香。

不是只有去看话剧、看电影才算是品味生活。苏州的生活，本身就是美好的，赏四时之景，品当季美食。春夏赏花，梅花、桃花、梨花、杏花、玉兰、蔷薇、凌霄、绣球、睡莲、荷花，看不完的色彩；四季美食，“七头一脑”、青团子、蚕豆、春笋、螺蛳、腌笃鲜、酱汁肉、枇杷、杨梅、水蜜桃、大闸蟹、苏式面、太

湖三白、板栗、桂花糖藕、肉月饼、冬酿酒、藏书羊肉……苏州有102家博物馆，如果每个月能去参观一座博物馆，那么也要9年才能全部走完。人文和历史，现代和传统，总能在苏州找到你喜爱的。



1-5 村落中的日出



1-6 村落中的日出



1-7 雨中蔷薇

下雨，就看看雨中落花；雨大了，就等待电闪雷鸣；下雨后，也可能幸运的碰到彩虹；元卷云舒也是一种美好。生活中处处都是惊喜，都是值得期待的小美好。

来稿注意事项:

1. 稿件须符合法律、道德及院价值观, 真实可靠, 无虚假材料;
2. 稿件不涉及院经营管理的保密资料及数据;
3. 提倡原创稿件, 非原创稿件必须注明引用出处;
4. 稿件优先使用可编辑的电子文档, 手写的稿件字迹要工整、清楚;
5. 投稿请先联系各自新闻联络员或编辑组;
6. 编辑有权对投稿作必要的修改以符合刊物的宗旨和质量;
7. 新闻联络人汇总本部门稿件, 提交至编辑组。

责任编辑 袁浩然

编辑 李敬道

美术编辑 袁浩然

集团新闻实时投稿:

行政管理部 李敬道 0512-67360233 lijingdao@chinajyy.net

新闻联络员:

大工程产业板块设计院 蒋文琦 0512-67360971 jiangwenqi@chinajyy.net

大工程产业板块监理 林 森 0512-68296775 linsen@chinajyy.net

建材产业板块姑苏建材 赵艳艳 0512-68711557 zhaoyanyan@chinajyy.net

建材产业板块工程 许 薇 0512-68280294 xuwei@chinajyy.net

检测产业板块检测中心 常晶慧 0512-67363305 changjinghui@chinajyy.net

检测产业板块吴江检测 沈灵维 0512-63457461 shenlingwei@chinajyy.net

检测产业板块上海中测行 潘 婧 021-65583430 ISH@shzch.com

检测产业板块徐州宏达 郭晓蓓 0516-85533016 353282779@qq.com

科技产业板块 马思聪 0512-65099631 masicong@chinajyy.net

科技产业板块培训学校 冯 亮 0512-68283435 fengliang@chinajyy.net

营销中心 李 莉 0512-68268492 lili@chinajyy.net

运营中心 郁 星 0512-67363502 yuxing@chinajyy.net

研发中心 曹秀丽 0512-67363310 caoxiuli@chinajyy.net

法务部 周晓文 0512-67363310 zhouxiaowen@chinajyy.net

意见反馈:

袁浩然 yuanhaoran@chinajyy.net



建
筑传承梦想
研究创新未来

城市建设综合服务商

COMPREHENSIVE SERVICE PROVIDER OF URBAN CONSTRUCTION

苏州市建设工程质量检测中心有限公司

苏州建筑工程监理有限公司

吴江市建设工程质量检测中心有限公司

苏州市建研城市更新有限公司

常熟市东南工程质量检测有限责任公司

苏州市姑苏新型建材有限公司

太仓市建设工程质量检测中心有限公司

苏州市建筑防水装修工程有限公司

上海中测行工程检测咨询有限公司

苏州市建科职业培训学校

上海新高桥凝诚建设工程检测有限公司

苏州市建科建筑节能研究开发有限公司

苏州市建科检测技术有限公司

元淮智能科技(苏州)有限公司

苏州市建科洁净技术有限公司

徐州市宏达土木工程试验室有限责任公司

苏州市建筑工程设计院有限公司