



安徽建筑大学

ANHUI JIANZHU UNIVERSITY

# “双碳”背景下的城乡建设绿色发展 实施路径探索

汇报人：胡浩威 博士/副教授/系主任

安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院、建筑能效控制与评估教育部工程研究中心

安徽建筑大学

2022年08月

# 目 录

一

政策背景介绍

二

重要政策文件解读

三

建筑节能降碳适宜性技术

四

实施路径建议





# 政策背景介绍

# 1、国际承诺

2020年9月22日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上提出，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施：

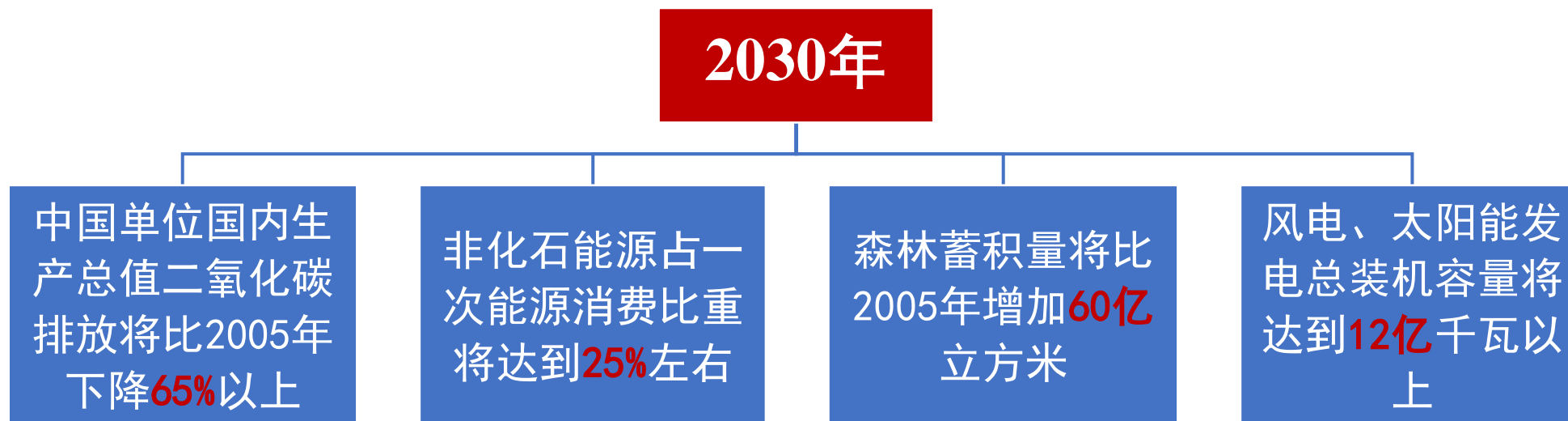


➤ 二氧化碳排放力争于**2030年**前达到峰值，努力争取**2060年**前实现碳中和。



# 1、国际承诺

在2020年12月12日的**气候雄心峰会**上，习近平主席进一步对碳达峰、和碳中和目标做出了具体的规划：



➤ 瞄准碳中和，推动碳达峰，明晰绿色发展路径，绿色发展更上一层楼

# 1、国际承诺

2021年3月15日，中央财经委员会第九次会议在京召开，习近平总书记强调：“实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出抓铁有痕的劲头，如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标。”



➤ 推动平台经济规范健康持续发展，把碳达峰碳中和纳入生态文明建设整体布局。

# 1、国际承诺

2021年4月2日，习近平总书记在参加首都义务植树活动时强调：新发展阶段对生态文明建设提出了更高要求，必须下大气力推动**绿色发展**，努力引领世界发展潮流。

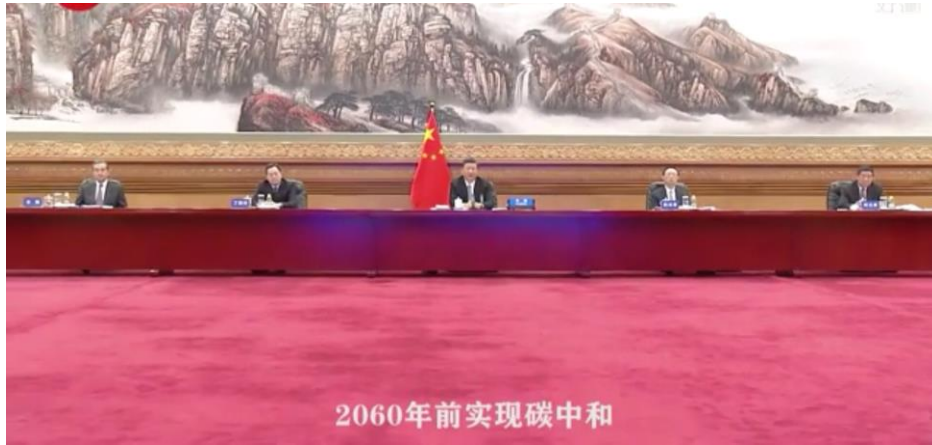
我们要牢固树立绿水青山就是金山银山理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，增加森林面积、提高森林质量，提升生态系统碳汇增量，为实现我国**碳达峰碳中和目标**、维护全球生态安全作出更大贡献。



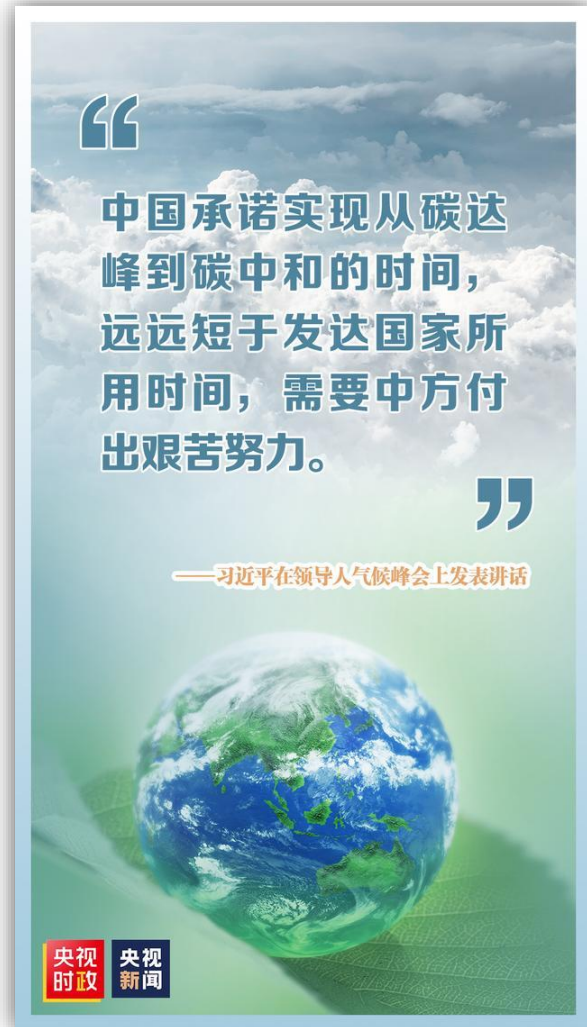
➤ 坚定不移走绿色发展道路，率先实现碳达峰、碳中和目标。

# 1、国际承诺

2021年4月22日，国家主席习近平在北京以视频方式出席领导人气候峰会并发表题为《共同构建人与自然生命共同体》重要讲话。



“中华文明历来崇尚天人合一，追求人与自然和谐共生。中国以生态文明思想为指导，贯彻新发展理念，坚持走生态优先、绿色低碳的发展道路。中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和。中国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家所用的时间，需要中方付出艰苦努力。”





## 2、碳达峰、碳中和的提出

- **二氧化碳当量 (CO<sub>2</sub>e)**：一种用作比较不同温室气体排放的量度单位，各种不同温室效应气体对地球温室效应的贡献度皆有所不同。为了统一度量整体温室效应的结果，又因为二氧化碳是人类活动产生温室效应的主要气体，因此，规定以CO<sub>2</sub>e为度量温室效应的基本单位。
- **把不同温室气体的效应标准化**：二氧化碳当量=气体的吨数×其全球变暖潜能值(GWP)



**联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC,** Intergovernmental Panel on Climate Change) 第四次评估报告指出，在温室气体的总增温效应中，二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 贡献约占63%，甲烷 (CH<sub>4</sub>) 贡献约占18%，氧化亚氮 (N<sub>2</sub>O) 贡献约占6%，其他贡献约占13%。

二氧化碳	1	Hcfc-22	1700
甲烷	25	氧化亚氮	310
一氧化氮	296	氢氟碳化物	11700
CFC-12	8500	全氟化硫	5700
六氟化硫	22200		

## 2、碳达峰、碳中和的提出

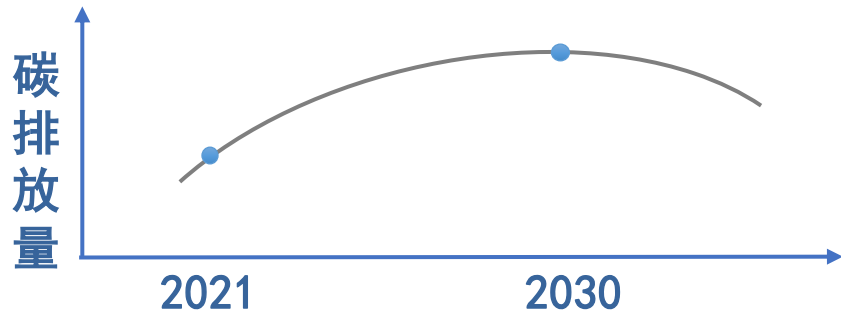
### ■ 碳达峰、碳中和定义

碳

达

峰

某一个时刻，二氧化碳排放量达到历史最高值，之后逐步回落。



- 碳达峰是碳中和的**基础**和**前提**，达峰时间的早晚和峰值的高低直接影响碳中和实现的时长和实现的难度。

碳

中

和

通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳或温室气体排放量，实现正负抵消，达到相对“零排放”。

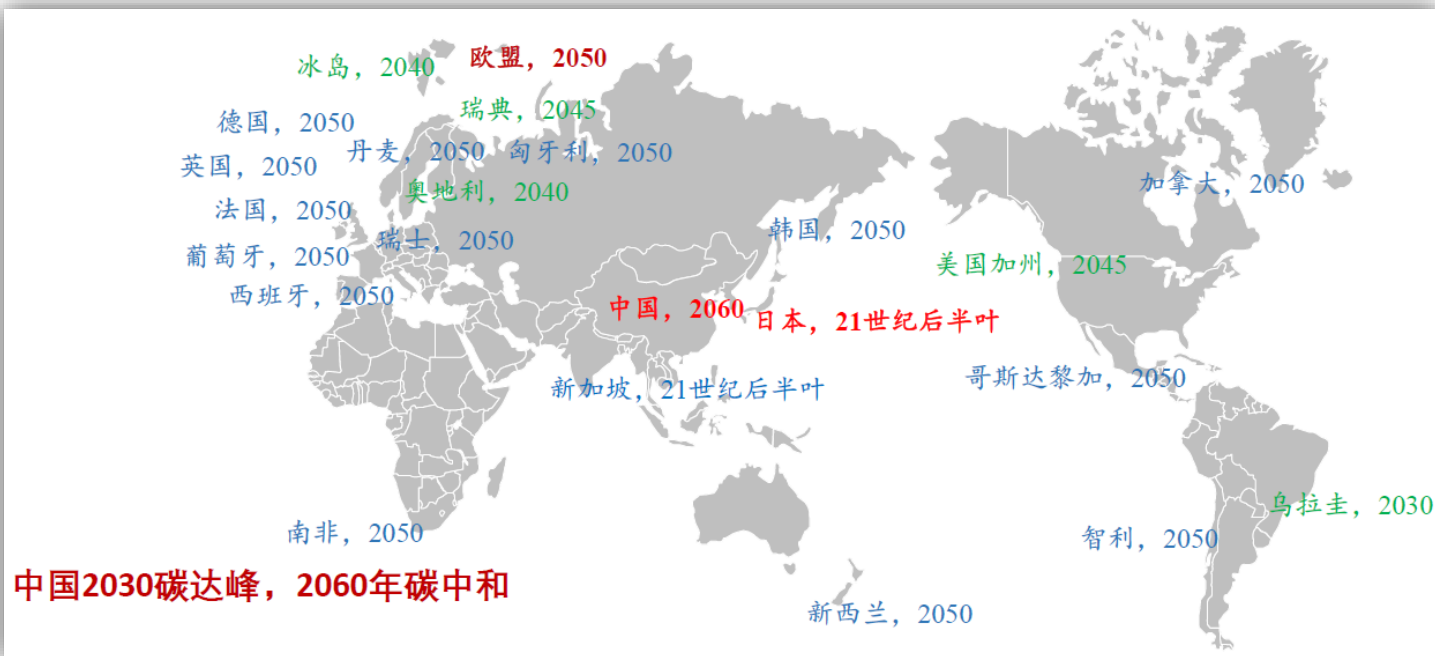


- 碳中和是对碳达峰的**紧约束**，要求达峰行动方案必须要在实现碳中和的引领下指定。

## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ■ 碳达峰、碳中和提出的国际背景

- 气候变化是人类面临的全球性问题，随着各国二氧化碳排放，温室气体猛增。
- 只有全球在21世纪中叶实现**温室气体近零排放**，才能实现将全球变暖幅度控制在1.5℃以内。
- 越来越多的国家政府将“碳中和”转化为**国家战略**，提出了**无碳未来**的愿景。



国家	碳达峰	碳中和
中国	2030年	2060年
法国	1991年	2050年
英国	1991年	2050年
葡萄牙	2005年	2050年
加拿大	2007年	2050年

## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ■ 碳达峰、碳中和提出的国内背景

我国积极参与国际社会碳减排取得成效

2019年二氧化碳排放量较2005年下降**48.1%**

我国森林面积和森林蓄积量连续增长，具备森林固碳条件

截至目前森林蓄积量超过**175亿m<sup>3</sup>**  
森林覆盖率达**23.04%**

我国已大力开展能源转型和清洁能源利用

截至2019年底，中国在建核电装机容量**世界No. 1**

我国已在光伏产业链占据有利地位

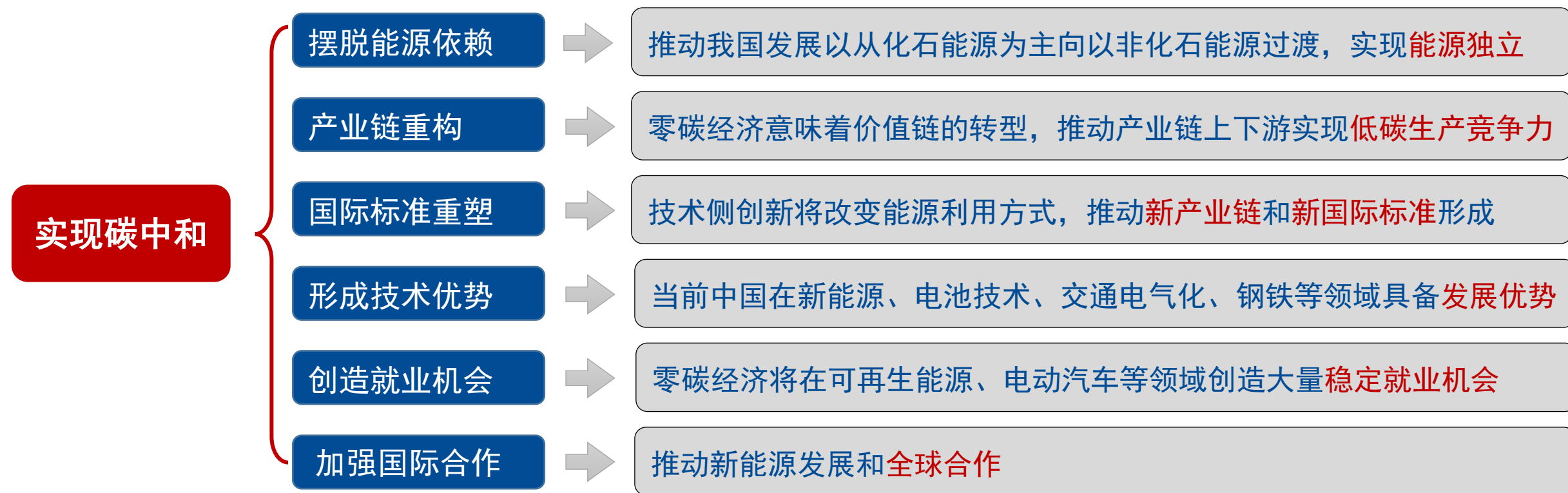
全球前10强光伏组件企业中，中国企业至少占**70%-80%**

**我国已具备实现  
碳达峰、碳中和条件**



## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ■ 实现碳达峰、碳中和的意义



## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ➤ 中国行动：“1+N”政策体系的顶层设计

- 意见统领，方案抓总-两部文件的发布宣告了中国碳达峰碳中和“1+N”政策体系的正式建立



2021年10月24日

**意见**是“1+N”中的“1”，覆盖碳达峰、碳中和两个阶段，是管总管长远的**顶层设计**，阐述了党中央对碳达峰碳中和工作进行系统谋划和总体部署，主要发挥统领作用。



2021年10月26日

**方案**为“+N”中的**首部政策文件**，在目标、原则、方向等方面与意见保持有机衔接，更加聚焦在**2030年前实现碳达峰目标的路径部署**，相关指标和任务更加具体化。

## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ➤ 中国行动：“1+N”顶层设计

#### ● 达峰定道，中和定向

##### 意见

- 着眼**全面实现碳中和**
- 提出构建**绿色低碳循环发展经济体系**、提升能源利用效率、提高非化石能源消费比重、降低二氧化碳排放水平、提升生态系统碳汇能力等五个方面主要目标。
- 实现“**2025年绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，2030年经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，2060年绿色低碳循环发展的经济体系全面建立**”的宏伟构想。

##### 方案

- 聚焦“十四五”和“十五五”两个碳达峰关键期
- 确定提高非化石能源消费比重、提升能源利用效率、降低二氧化碳排放水平等方面的量化目标
- 指出了**碳达峰的关键指标标准**

两部文件主要目标指标对比

指标	目标	实现年份	文件来源
单位GDP能耗	比2020年下降13.5%	2025	意见、方案
	大幅下降	2030	意见
单位GDP二氧化碳排放	比2020年下降18%	2025	意见、方案
	比2005年下降65%以上	2030	意见、方案
非化石能源消费比重	20%左右	2025	意见、方案
	25%左右	2030	意见、方案
	80%左右	2060	意见、方案
能源利用效率	重点行业能源利用效率大幅提升	2025	意见、方案
	重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平	2030	意见、方案
	能源利用效率达到国际先进水平	2060	意见
碳汇	森林覆盖率达到24.1%，森林蓄积量达到180亿立方米	2025	意见
	森林覆盖率达到25%左右，森林蓄积量达到190亿立方米	2030	意见

## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ➤ 《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》目标

表 我国碳达峰、碳中和主要目标			
项目	2025年	2030年	2060年
整体目标	为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础	二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降	碳中和目标顺利实现
绿色发展	绿色低碳循环发展的经济体系初步形成	经济社会发展全面绿色转型取得显著成效	绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立
能源利用效率	重点行业大幅提升	重点耗能行业达到国际先进水平	达到国际先进水平
单位GDP能源消耗	比2020年下降13.5%	大幅下降	—
单位GDP二氧化碳排放	比2020年下降18%	比2005年下降65%以上	—
非化石能源消费比重	20%	25%	80%以上
风电、太阳能发电总装机容量	—	12亿千瓦以上	—
森林覆盖率	24.10%	25%	—
森林蓄积量	180亿立方米	190亿立方米	—



## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ➤ 《2030年前碳达峰行动方案》：碳达峰十大行动



## 2、碳达峰、碳中和的提出

### ➤ 《2030年前碳达峰行动方案》具体目标

表 《2030年前碳达峰行动方案》具体目标

碳达峰行动	主要措施	2025年	2030年
能源绿色低碳转型	煤炭消费替代和转型升级	“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长	“十五五”时期煤炭消费逐步减少
	大力发展新能源	—	风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上
	因地制宜开发水电	“十四五”期间新增水电装机容量4000万千瓦左右	“十五五”期间分别新增水电装机容量4000万千瓦左右
工业领域碳达峰	加快建设新型电力系统	新型储能装机容量达到3000万千瓦以上	抽水蓄能电站装机容量达到1.2亿千瓦左右，省级电网基本具备5%以上的尖峰负荷响应能力
	石化化工行业碳达峰	国内原油一次加工能力控制在10亿吨以内，主要产品产能利用率提升至80%以上	—
城乡建设碳达峰	加快提升建筑节能水平	城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准	—
	加快优化建筑用能结构	城镇建筑可再生能源替代率达到8%，新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到50%	—

交通运输绿色低碳	运输工具装备低碳转型	—	当年新增新能源、清洁能源动力的交通工具比例达到40%左右，营运交通工具单位换算周转量碳排放强度比2020年下降9.5%左右，国家铁路单位换算周转量综合能耗比2020年下降10%。陆路交通运输石油消费力争2030年前达到峰值
	构建绿色高效交通运输体系	集装箱铁水联运量年均增长15%以上	城区常住人口100万以上的城市绿色出行比例不低于70%
	加快绿色交通基础设施建设	—	民用运输机场场内车辆装备等力争全面实现电动化
循环经济助力降碳	推进产业园区循环化发展	—	省级以上重点产业园区全部实施循环化改造
	加强大宗固废综合利用	大宗固废年利用量达到40亿吨左右	大宗固废年利用量达到45亿吨左右
	健全资源循环利用体系	废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸等9种主要再生资源循环利用量达到4.5亿吨	9种主要再生资源循环利用量达到5.1亿吨
	大力推进生活垃圾减量化资源化	城市生活垃圾分类体系基本健全，生活垃圾资源化利用比例提升至60%左右	城市生活垃圾分类实现全覆盖，生活垃圾资源化利用比例提升至65%

### 3、城乡建设绿色发展

中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于推动城乡建设绿色发展的意见》，并发出通知，要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。

- 城乡建设是推动绿色发展、建设美丽中国的重要载体。
- 党的十八大以来，我国人居环境持续改善，住房水平显著提高，同时仍存在整体性缺乏、系统性不足、宜居性不高、包容性不够等问题。
- 大量建设、大量消耗、大量排放的建设方式尚未根本扭转。
- 为推动城乡建设绿色发展，现提出如下意见。





### 3、城乡建设绿色发展

为深入贯彻习近平生态文明思想，推动城乡建设绿色发展，根据《中共中央办公厅、国务院办公厅印发〈关于推动城乡建设绿色发展的意见〉的通知》，结合我省实际，制定实施方案。





### 3、城乡建设绿色发展

为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和决策部署，控制城乡建设领域碳排放量增长，切实做好城乡建设领域碳达峰工作，根据《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《2030年前碳达峰行动方案》，制定实施方案。



中华人民共和国住房和城乡建设部  
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China  
www.mohurd.gov.cn

请输入搜索的内容

首页 机构 新闻 公开 服务 互动 专题

首页 > 公开 > 法定主动公开内容 > 部发文件

索引号: 000013338/2022-00328  
发文单位: 住房和城乡建设部 国家发展改革委  
文件名称: 住房和城乡建设部 国家发展改革委关于印发城乡建设领域碳达峰实施方案的通知  
文号: 建标〔2022〕53号

主题信息: 标准定额  
发文日期: 2022-06-30  
有效期:  
主题词:

住房和城乡建设部 国家发展改革委关于  
印发城乡建设领域碳达峰实施方案的通知

选择字体: [大 - 中 - 小] 发布时间: 2022-07-13 09:34:12 分享: 

国务院有关部门，各省、自治区住房和城乡建设厅、发展改革委，直辖市住房和城乡建设（管）委、发展改革委，新疆生产建设兵团住房和城乡建设局、发展改革委：

《城乡建设领域碳达峰实施方案》已经碳达峰碳中和工作领导小组审议通过，现印发给你们，请认真贯彻落实。

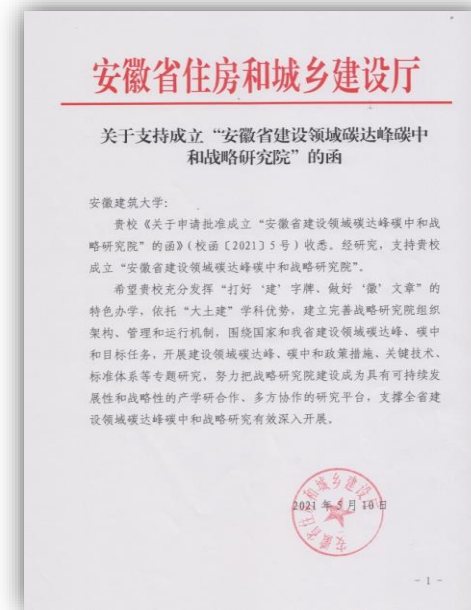
住房和城乡建设部  
国家发展改革委  
2022年6月30日

(此件公开发布)

# 4、安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院

## ■ 成立背景

为贯彻习近平总书记生态文明思想和碳达峰、碳中和总体要求，落实安徽省人民政府、住房和城乡建设部省部共建支持安徽建筑大学合作协议，2021年5月11日，省住房城乡建设厅、安徽建筑大学全面战略合作签订，**安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院成立。**



# 4、安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院

6月27日，安徽省住房与城乡建设厅党组书记、厅长贺懋燮一行来安徽建筑大学对安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院进行专题调研并指导工作。

贺懋燮厅长强调：“住建部门要按照省委省政府决策部署要求，认真谋划如何依托安徽建筑大学各类平台，围绕驱动与行动、学术与技术、问题与命题、学风与行风、转化和实化等五个方面深入交融，以科技支撑保障城乡建设事业高质量发展”。

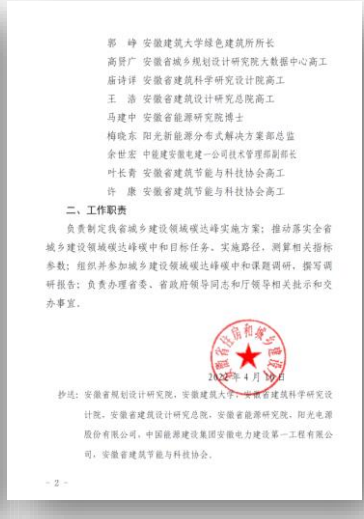
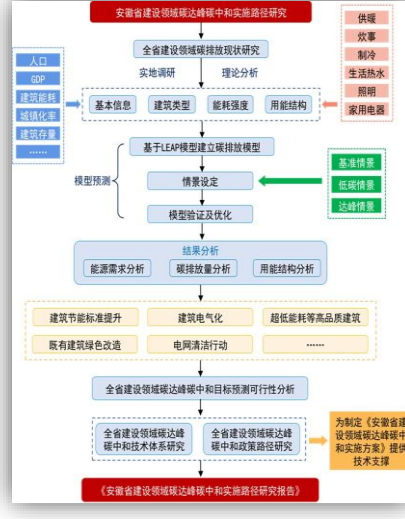
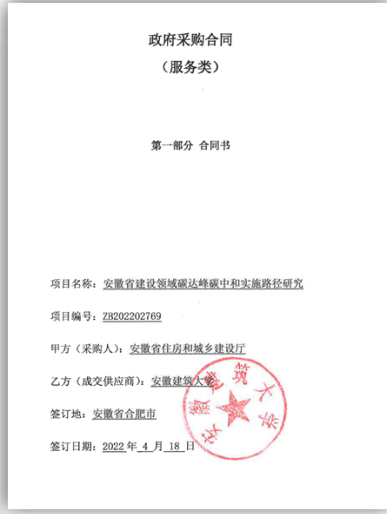
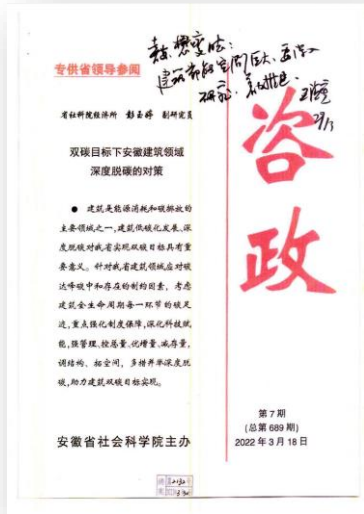
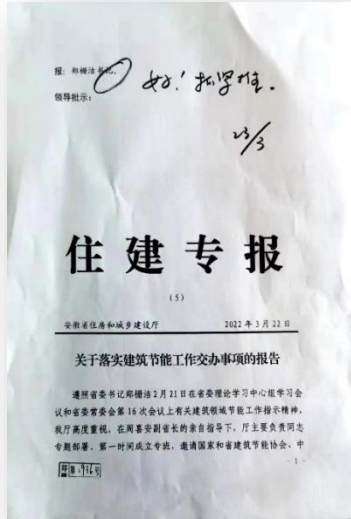




# 4、安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院

## ■ 近期重要工作

- 遵照省委书记郑栅洁指示，牵头编写的《安徽省建筑领域节能工作研究报告》，获得了省委书记的肯定性批示。
- 遵照省长王清宪指示，参与调研全省建筑领域节能降耗，并作相关报告。
- 主编《安徽省建设领域碳达峰碳中和实施方案（征求意见稿）》。
- 受省住建厅委托，开展“安徽省建设领域碳达峰碳中和实施路径研究”课题研究。
- 作为主编单位，正在编制《安徽省建设领域碳达峰碳中和白皮书》。





# 4、安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院

## ■ 近期重要工作

7月5日，安徽省副省长周喜安在省行政中心主持召开了全省城乡建设绿色发展工作领导小组第一次会议。安徽建筑大学、安徽省建设领域碳达峰碳中和战略研究院胡浩威副教授、博士作为特邀专家参加会议。

会上，胡浩威博士围绕城乡建设方式绿色转型、建设领域碳减排等方面工作进展向副省长周喜安做了汇报。周喜安听取汇报后对学校在全省城乡建设绿色发展方面做出的工作给予肯定，他指出：**安徽建筑大学作为省内的建筑类高校，要努力发挥好高校人才、专业、科研平台优势，为全省城乡建设绿色发展事业做出积极贡献。**





# 重要政策文件解读

# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

城乡建设是碳排放的主要领域之一



2030年

城乡建设领域碳排放**达到峰值**

城乡建设绿色发展政策体系和体制机制**基本建立**

建筑节能、垃圾资源化利用等水平**大幅提高**

城乡发展质量和资源环境承载能力**明显提升**

城乡建设方式绿色低碳转型取得**积极进展**

“大量建设、大量消耗、大量排放” **基本扭转**

人居环境质量**大幅改善**

绿色生活方式普遍形成, 绿色低碳运行**初步实现**

2060年

城乡建设方式**全面实现**绿色低碳转型

系统性变革**全面实现**, 美好人居环境**全面建成**

城乡建设领域碳排放治理现代化**全面实现**

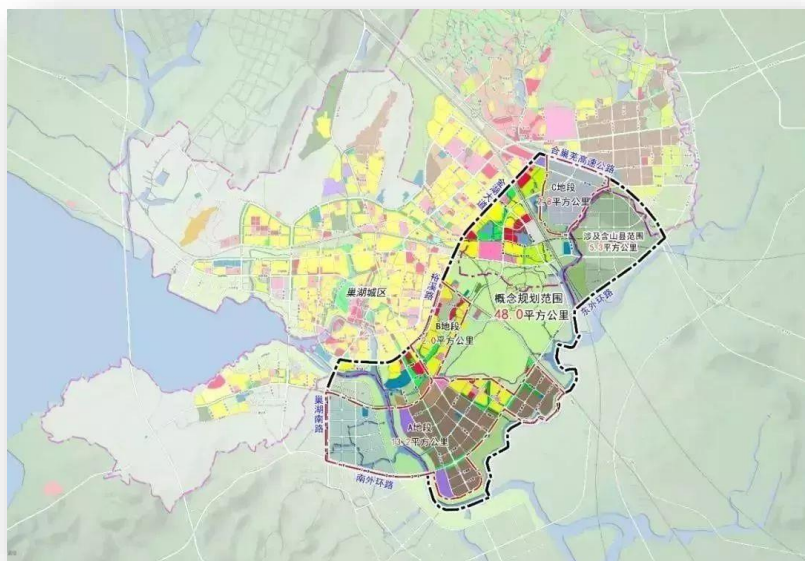


# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 优化城市结构和布局

城市形态、密度、功能布局和建设方式对碳减排具有基础性重要影响



推动组团式发展



城市廊道绿道统筹布局



合理布局城市快速干线交通



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 开展绿色低碳社区建设

社区是形成简约适度、绿色低碳、文明健康生活方式的重要场所



推广功能复合的混合街区



推进绿色社区创建行动

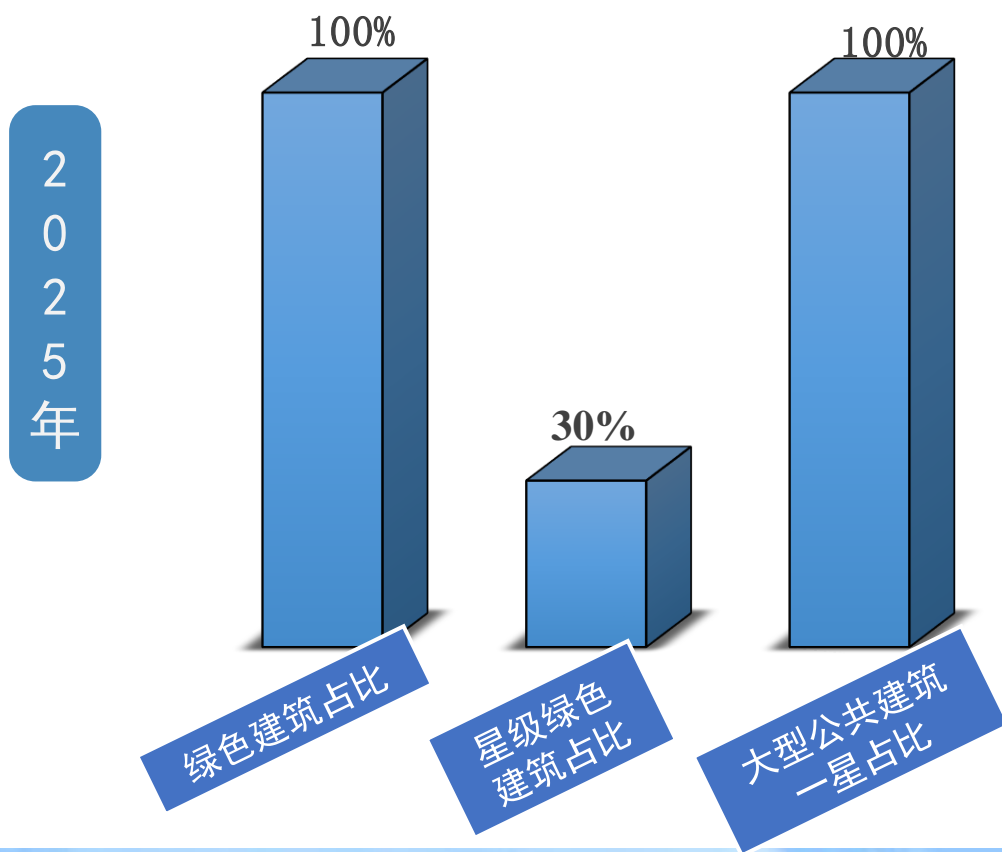


探索零碳社区建设

# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 全面提高绿色低碳建筑水平



2030年

严寒、寒冷地区

新建居住建筑本体达到83%节能要求

夏热冬冷、夏热冬暖、温和地区

新建居住建筑本体达到75%节能要求

新建公共建筑本体达到78%节能要求

鼓励建设零碳建筑和近零能耗建筑

地级以上重点城市持续推进公共建筑能效提升建设

实现公共建筑机电系统的总体能效在现有水平上提升10%

# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 建设绿色低碳住宅



提升住宅品质



降低住宅能耗



积极推广装配化装修



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 提高基础设施运行效率

基础设施体系化、智能化、生态化建设和稳定运行，可有效减少碳排放



提升城市交通运行效率



完善生活垃圾分类系统



推进海绵城市建设



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 优化城市建设用能结构

基础设施体系化、智能化、生态化建设和稳定运行，可有效减少碳排放



推进建筑太阳能光  
伏一体化建设



推广空气源等各类电  
动热泵技术



引导建筑生活热水、  
炊事等向电气化发展

# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：建设绿色低碳城市

### ■ 推进绿色低碳建造

大力发展装配式建筑



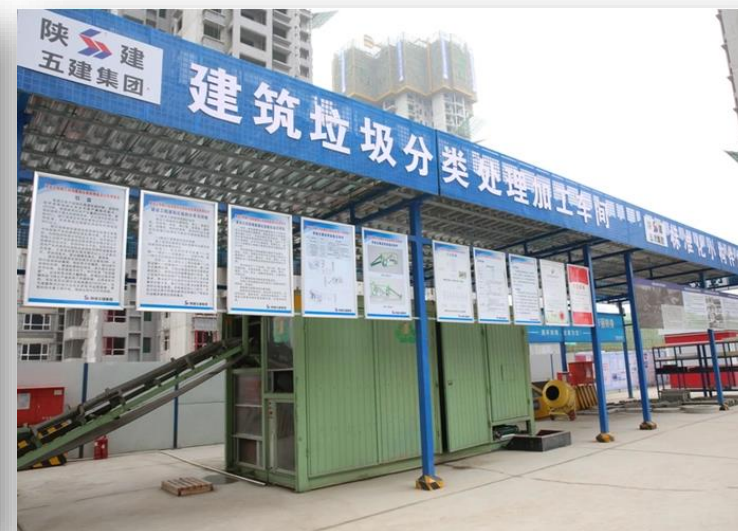
2030年装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到40%

推广智能建造



2030年培育100个智能建造产业基地，打造一批建筑产业互联网平台

加强施工建筑垃圾管控



2030年新建建筑施工现场建筑垃圾排放量不高于300吨/万平方米



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：打造绿色低碳县城和乡村

### ■ 提升县城绿色低碳水平

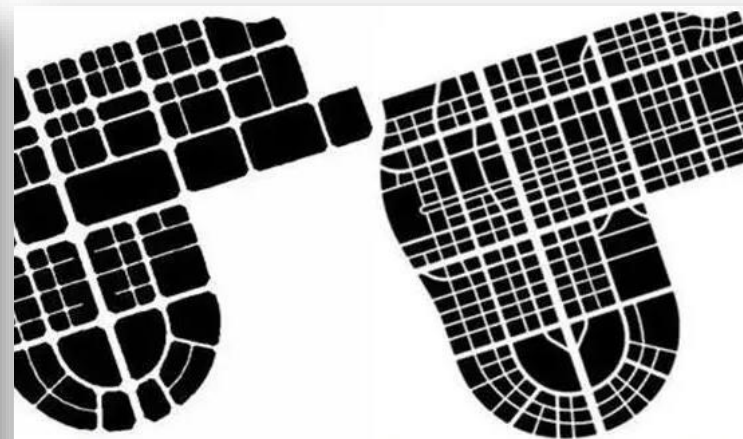
开展绿色低碳县城建设，构建集约节约、尺度宜人的县城格局



实现县城与自然环境  
融合协调



建设绿色节约型基础  
设施



昆明市呈贡新城传统“大街区”和规划后的“小街区”路  
(注：图片来源于澎湃新闻)

强化县城建设密度与  
强度管控



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：打造绿色低碳县城和乡村

### ■ 营造自然紧凑乡村格局，推进绿色低碳农房建设

合理布局乡村建设，保护乡村生态环境，减少资源能源消耗



保护乡村生态环境



提高农房能效水平



推广可再生能源利用方式



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 重点任务：打造绿色低碳县城和乡村

### ■ 推进生活垃圾污水处理低碳化



推动农村生活污水就近就地资源化利用



推广小型化、生态化的污水处理工艺



推动农村生活垃圾分类处理和资源化利用

# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

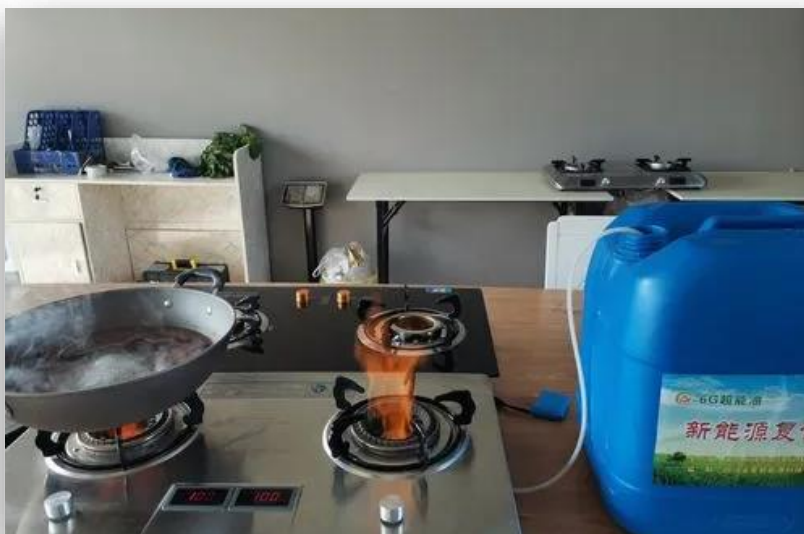
## 重点任务：打造绿色低碳县城和乡村

### ■ 推广应用可再生能源

推进太阳能、生物质能等可再生能源在乡村供气、供暖、供电等方面的应用



推动安装太阳能光伏系统



推动进一步提高电气化水平



充分利用太阳能光热系统



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 强化保障措施：

### ■ 建立完善法律法规和标准计量体系

推动完善城乡建设领域碳达峰相关法律法规

建立完善节能降碳标准计量体系，完善标准

鼓励具备条件的地区制定高于国家标准的地方工程建设强制性标准和推荐性标准

各地根据碳排放控制目标要求和产业结构情况，合理确定城乡建设领域碳排放控制目标

建立城市、县城、社区、行政村、住宅开发项目绿色低碳指标体系

完善省市公共建筑节能监管平台

加强城市、县城、乡村等常住人口调查分析





# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 强化保障措施：

### ■ 构建绿色低碳转型发展模式

健全政府主导、群团带动、社会参与机制

建立健全城市体检评估制度

建立乡村建设评价机制

推动数字建筑、数字孪生城市建设

大力发展节能服务产业，推广合同能源管理



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 强化保障措施：

### ■ 建立产学研一体化机制

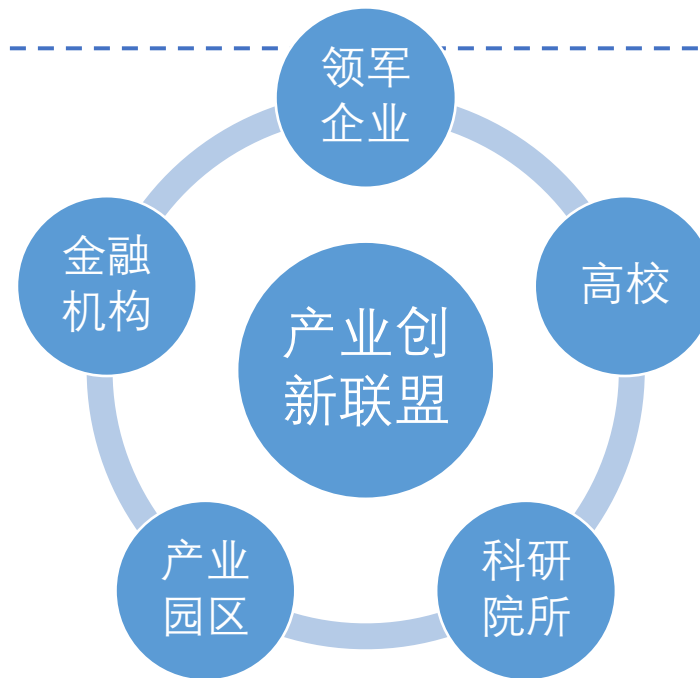
组织开展基础研究、关键核心技术攻关、工程示范和产业化应用，推动科技研发、成果转化、产业培育协同发展。

整合优化行业产学研科技资源

推动高水平创新团队和创新平台建设

加强创新型领军企业培育

鼓励高校增设碳达峰碳中和相关课程，加强人才队伍建设



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 强化保障措施：

### ■ 完善金融财政支持政策

完善支持城乡建设领域碳达峰的相关财政政策，落实税收优惠政策。

完善绿色建筑和绿色建材政府采购需求标准，在政府采购领域推广绿色建筑和绿色建材应用

绿色金融支持，鼓励银行业金融机构在风险可控和商业自主原则下，创新信贷产品和服务支持城乡建设领域节能降碳

合理开放城镇基础设施投资、建设和运营市场，应用特许经营、政府购买服务等手段吸引社会资本投入

鼓励开发商投保全装修住宅质量保险，强化保险支持，发挥绿色保险产品的风险保障作用

完善差别电价、分时电价和居民阶梯电价政策，加快进供热计量和按供热量收费



# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 加强组织实施：

### ■ 加强组织领导

在碳达峰碳中和工作领导小组领导下，住房和城乡建设部、国家发展改革委等部门加强协作，形成合力。

各地区各有关部门要加强协调，科学制定城乡建设领域碳达峰实施细化方案，明确任务目标，制定责任清单。

### ■ 强化任务落实

各地区各有关部门要明确责任，将各项任务落实落细，及时总结好经验好做法，扎实推进相关工作。各省（区、市）住房和城乡建设、发展改革部门于每年11月底前将当年贯彻落实情况报住房和城乡建设部、国家发展改革委。

# 1. 《城乡建设领域碳达峰实施方案》

## 加强组织实施：

### ■ 加大培训宣传

将碳达峰碳中和作为城乡建设领域干部培训重要内容，提高绿色低碳发展能力

提高规划、设计、施工、运行相关单位和企业人才业务水平

开展减排自愿承诺，引导公众自觉履行节能减排责任

加大对优秀项目、典型案例的宣传力度



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

2025年

城乡建设绿色发展体制机制和政策体系**基本建立**

建设方式绿色转型**成效显著**

城市整体性、系统性、生长性**增强**

城乡生态环境**整体改善**

城乡发展质量和资源环境承载能力**明显提升**

绿色生活方式**普遍践行**

2035年

城乡建设**全面实现**绿色发展

在实现碳达峰基础上碳排放**稳中有降**

城乡建设领域治理体系和治理能力基本实现**现代化**

城乡建设品质**全面提升**

人居环境**更加美好**





## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 主要目标

#### 强化政策标准体系引领

出台安徽省建设领域碳达峰实施方案

关于推动绿色建筑高质量发展的实施意见

加快推动建筑领域节能降碳标准升级

2022  
年  
完  
成

《75%居住建筑节能设计标准》

《75%公共建筑节能设计标准》

《近零能耗建筑技术标准》

#### 强化城乡建设科技引领

##### 科技攻关

气凝胶

铜铟镓硒

建筑信息模型  
(BIM)

城市信息模型  
(CIM)

##### 创新平台

工程（技术）  
研究中心

产业创新中心

重点实验室

清华大学合肥公  
共安全研究院

## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 促进区域和城市群绿色发展

优化绿色发展空间布局



长江经济带

中部地区崛起

长三角一体化

生态保护红线

安徽国土空间规划

加强区域协调联动发展



全域生态保护格局

江淮城际铁路网

合肥都市圈轨道交通网

## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》



### 重点任务

#### ■ 建设人与自然和谐共生的美丽城市——实施城市基础设施补短板工程

推进城市道路交通  
提升

加快构建步行  
和自行车等慢  
行网络体系

实施城市公交  
优先战略

持续推进城镇污水  
垃圾处理提质增效  
专项行动

到2025年，城  
市生活污水集  
中收集率达到  
70%

做好船舶生活  
污水垃圾收集  
处理

大力推进城市节水

2025年底，地  
级缺水城市再  
生水利用率达  
到25%以上，

80%的县（市、  
区）达到县域  
节水型社会评  
价标准



安徽建筑大学

ANHUI JIANZHU UNIVERSITY



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 建设人与自然和谐共生的美丽城市——大力实施城市生态修复

完善城市生态系统



加强城市公园体系和绿道建设



推进绿色城市建设





## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

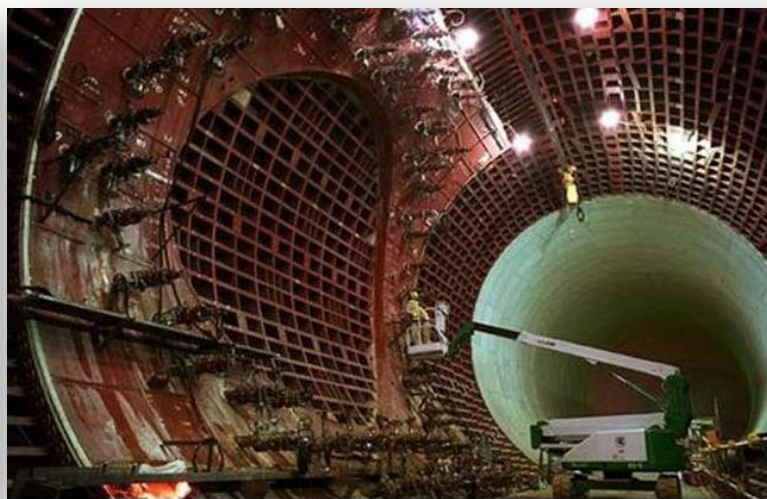
### 重点任务

#### ■ 建设人与自然和谐共生的美丽城市——系统提升城市安全韧性水平

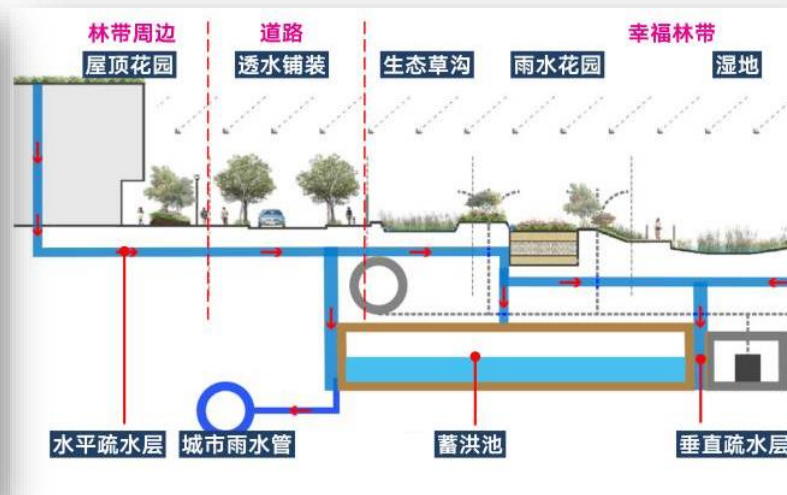
完善自然灾害风险防控布局



大力实施城市内涝治理工程



系统化全域推进海绵城市建设



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》



### 重点任务

#### ■ 建设人与自然和谐共生的美丽城市——提升城市宜居品质



完善城市蓝绿开敞  
空间系统



补强城市公共服务  
设施



开展街区环境整治  
等工作



推动物业服务品质  
化、智慧化



提高住宅建筑品质



加快推进城镇棚户  
区改造

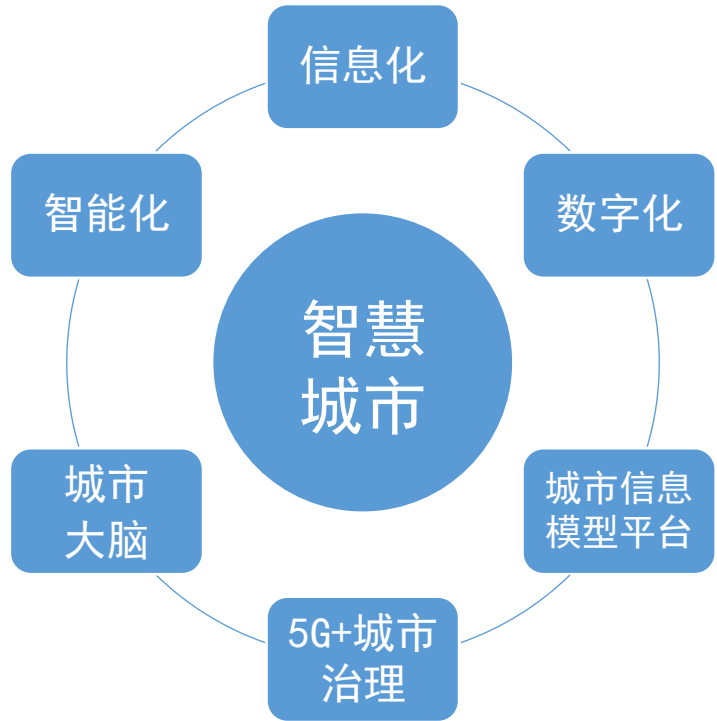




## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 建设人与自然和谐共生的美丽城市——加强城市智慧化建设



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 建设人与自然和谐共生的美丽城市——推进县城绿色低碳建设



县城市政公共设施提级扩能



推进城镇有机更新和产业培育



基础设施公共服务向农村延伸



有序控制县城建筑密度和强度



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 打造绿色生态宜居的美丽乡村

强化村庄规划引领



提升乡村基础设施和人居环境



提升农房设计建造水平



构建现代乡村产业体系





## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 构建绿色技术创新体系

强化绿色低碳科技研发

促进科技创新成果转化

激发人才创新活力



城乡建设领域科技成果

引导基金

融资担保机构

在皖转化应用

实施人才强省战略

开展知识更新工程

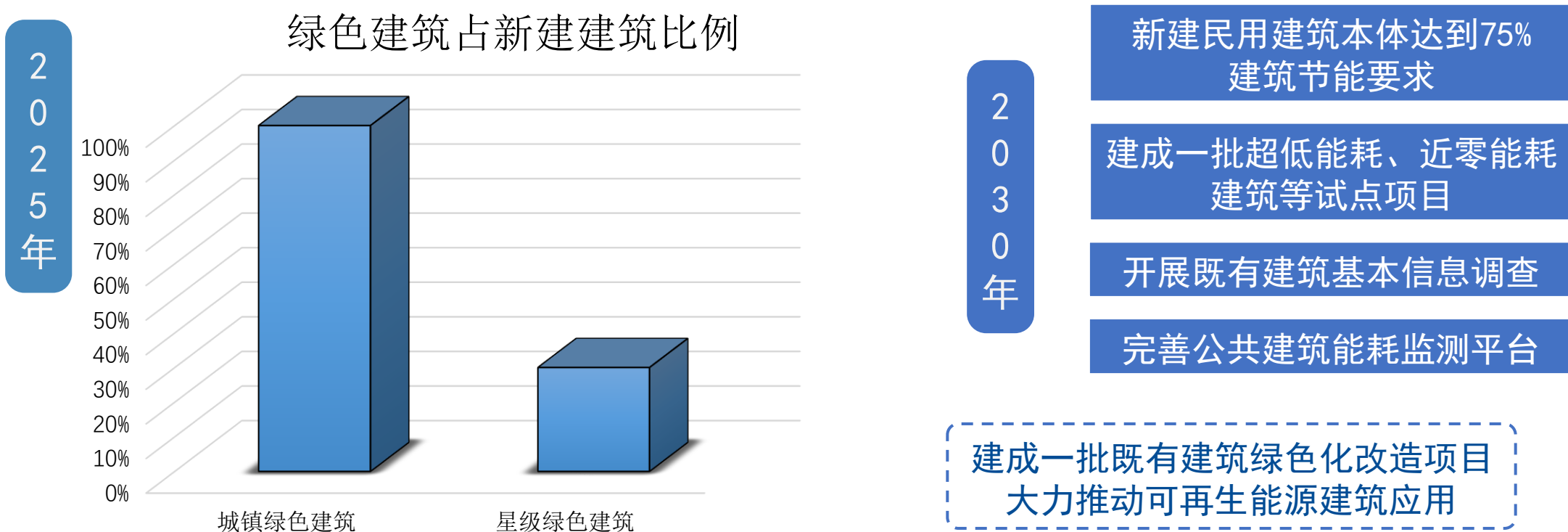
选拔学术和技术带头人

支持符合条件人才和科研机构

## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 推进城乡建设方式转变——建设高品质绿色建筑



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 推进城乡建设方式转变——实现工程建设全过程绿色建造

##### 绿色工地

节能

降碳

降废

垃圾管理

资源利用



##### 装配式建筑

50个以上省级装配式建筑产业基地

3—5个装配式建筑产业园区

装配式建筑占新建建筑面积的30%以上

宿州、阜阳、芜湖等城市力争达到40%

合肥、蚌埠、滁州等城市力争达到50%



## 2、安徽省《关于推动城乡建设绿色发展实施方案》

### 重点任务

#### ■ 推进城乡建设方式转变——推动建筑业转型升级



重点培育一批具备重大基础设施建设能力的综合性施工企业

5G基站

轨道交通

城际铁路

水利工程

加快培育一批全阶段全过程工程咨询企业

投资决策

建设实施

运营维护

到2025年底，施工总承包甲级以上资质企业达到750家



# 建筑节能降碳适宜性技术探索

# 三、建筑节能降碳适宜性技术探索

1

地源热泵系统

2

自然通风系统

3

太阳能光伏系统

4

气凝胶低碳建筑节能材料

5

装配式建筑

6

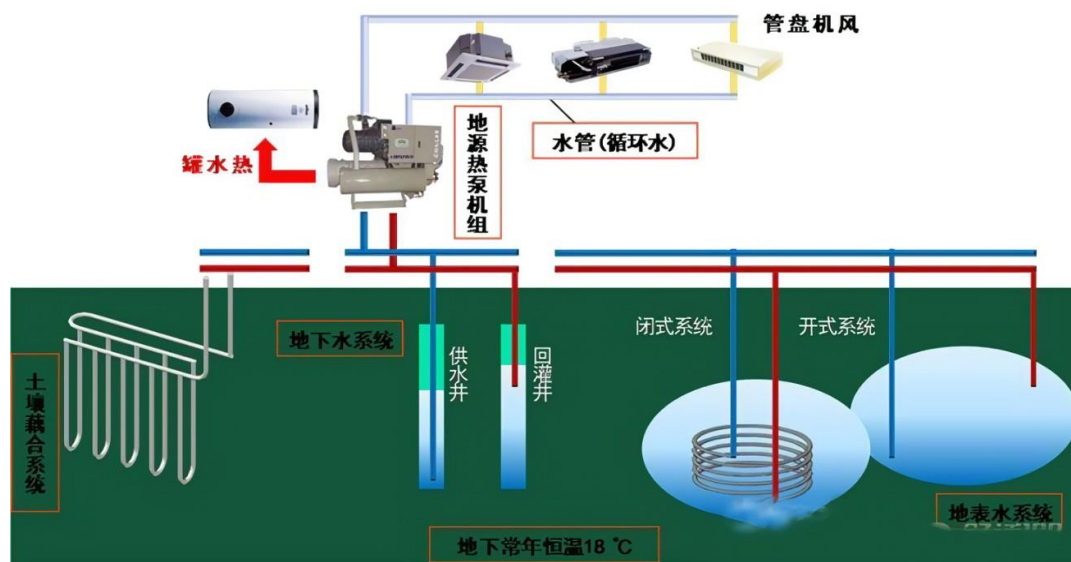
绿色建筑



# 1、地源热泵系统

## ■ 地源热泵

地源热泵是以岩土体、地层土壤、地下水或地表水为低温热源，由热交换系统获取低品位能源供给用能系统使用。



地源热泵系统原理图



安徽省泾县医院地源热泵系统

# 1、地源热泵系统

## ■ 地源热泵系统优势

### 可再生能源

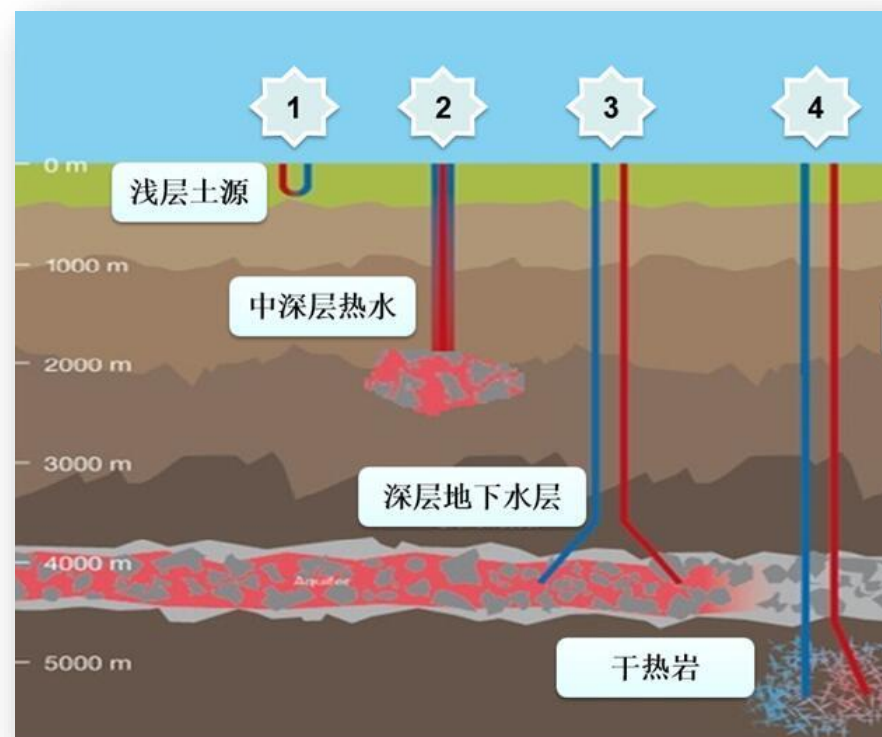
土壤有较好的蓄热性能，地表浅层收集了47%的太阳能，属于近乎无限的可再生能源，使得地能成为清洁的可再生能源的一种形式。

### 高效节能

地源热泵系统的转换效率最高可达4.7，比电锅炉加热节省2 / 3以上的电能，比燃料锅炉节省1 / 2以上的能量。其运行费用仅为普通中央空调的50%~60%。

### 环保无污染

地源热泵不需要锅炉，没有任何废气、废渣、废水的排放，工作噪声低，可大幅降低碳排放，是一种理想的绿色低碳技术。

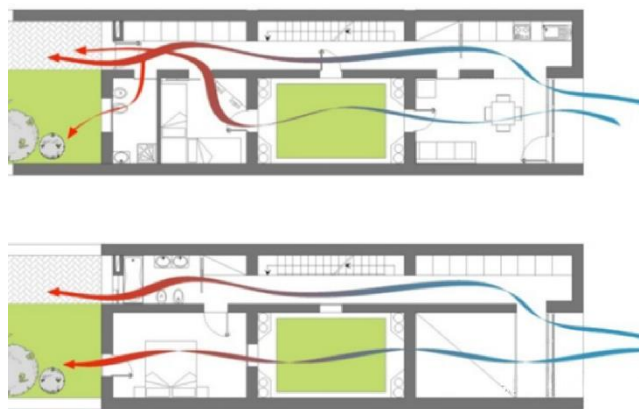


## 2、自然通风系统

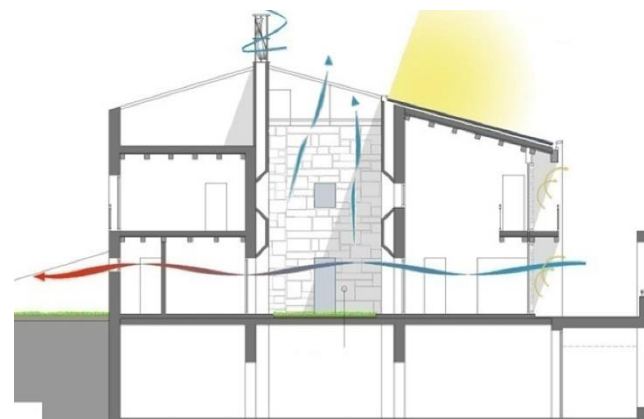
### ■ 自然通风

自然通是指利用建筑物内外空气的密度差引起的热压或室外大气运动引起的风压来引进室外新鲜空气达到通风换气作用的一种通风方式。包括风压与热压是两种动力方式。

自然通风不消耗机械动力，同时，在适宜的条件下又能获得巨大的通风换气量，可以有效的提高居住者的舒适感，降低室内污染物浓度，缩短空调设备运行时间，降低空调和机械通风能耗，是一种经济的通风方式，也是一项重要的被动式绿色建筑技术措施。



风压作用的自然通风



热压作用的自然通风

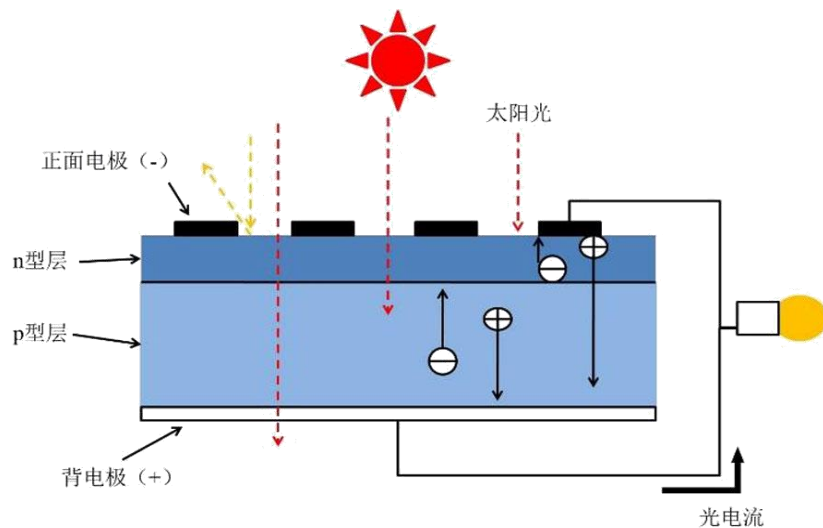


# 3、太阳能光伏系统

## ■ 太阳能光伏系统

太阳能光伏系统是由光伏组件、逆变器、支架、线缆、并网箱等组成，可以分为并网光伏发电系统、离网光伏发电系统和并离网光伏发电系统。

光伏建筑系统是通过集成的方式将光伏组件和传统建筑结合在一起，使其不仅能够起到保护建筑的作用，还能产生建筑所需的电能。



# 3、太阳能光伏系统

## ■ 附加光伏系统（BAPV）

附加光伏系统（BAPV）与建筑结构常见安装形式主要是屋顶光伏电站，比如户用屋顶光伏电站和工商业屋顶光伏电站。

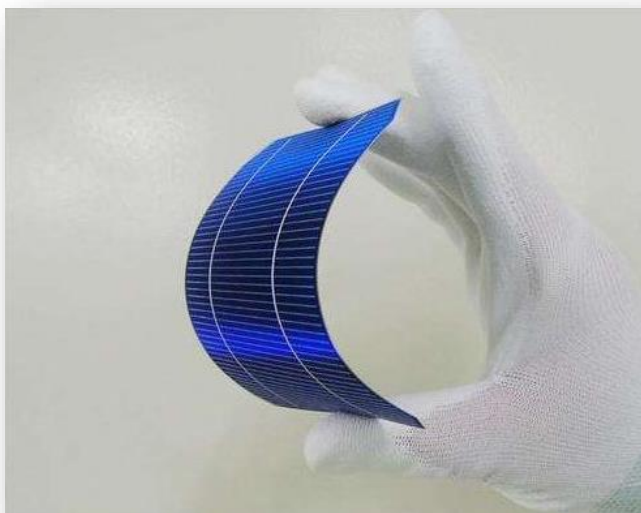




# 3、太阳能光伏系统

## ■ 光伏一体化建筑（BIPV）

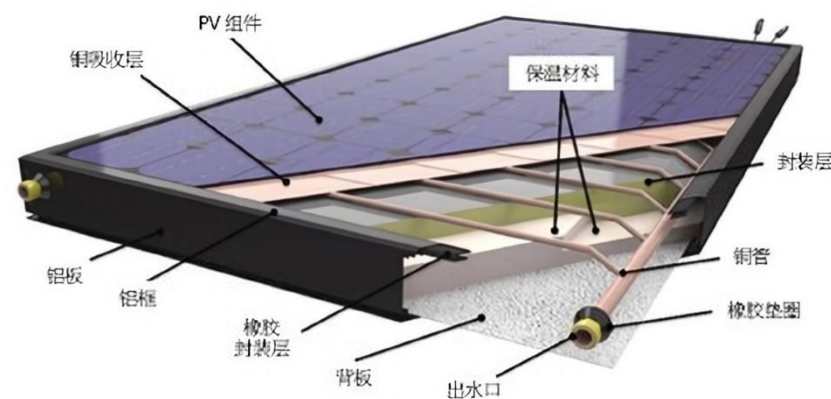
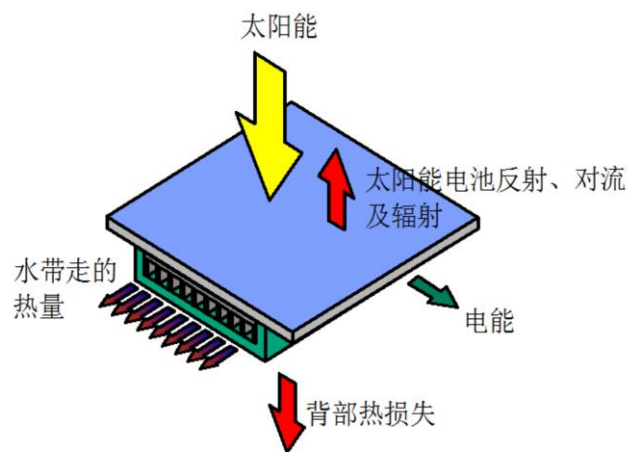
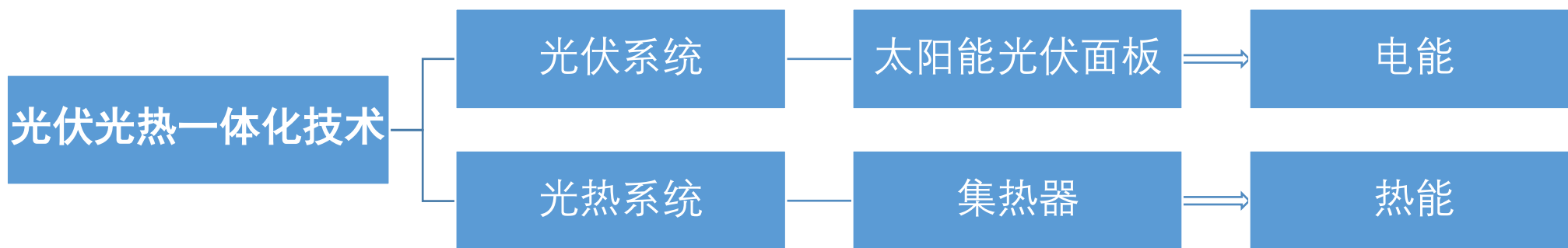
建筑光伏一体化是将光伏建材产品与建筑融为一体，直接替代原有建筑结构，其中薄膜光伏组件产品在BIPV应用场景中有先天性优势。相比于晶硅组件，薄膜组件具有弱光效应好、透光率高、可定制化外观、热斑效应弱等特点。





# 3、太阳能光伏系统

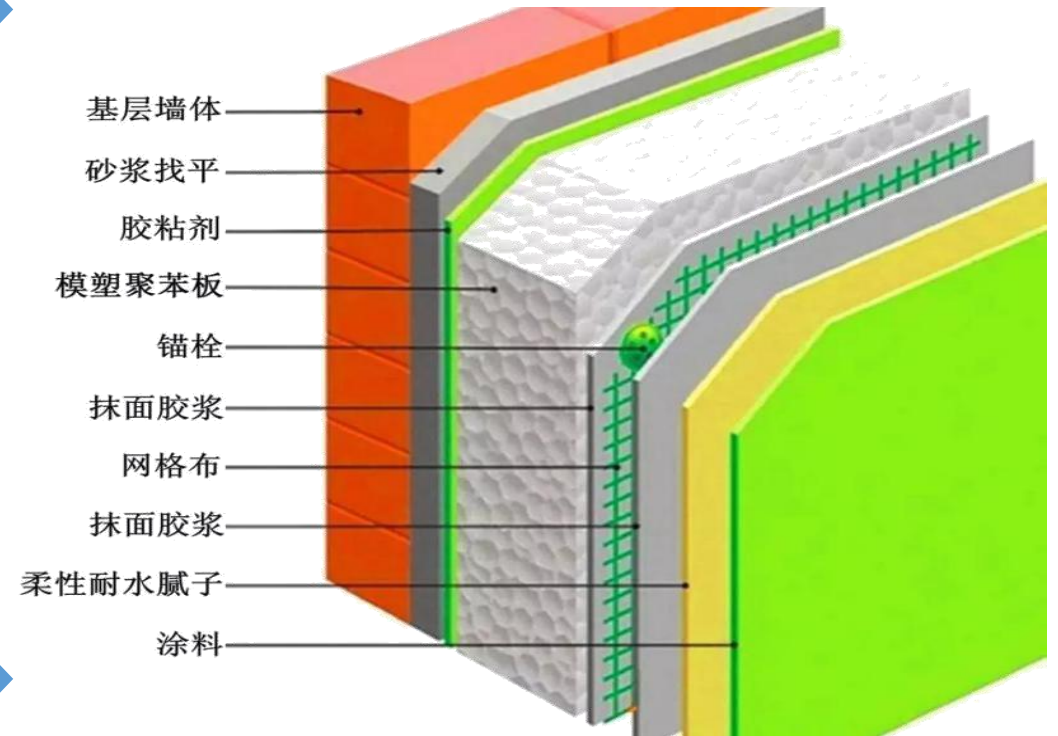
## ■ 光伏光热一体化技术（PVT）



# 4、气凝胶低碳建筑节能材料

## ■ 低热阻围护结构

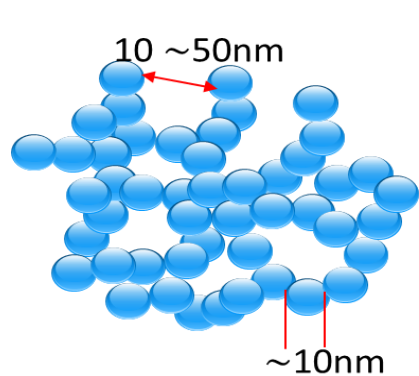
- 降低冬季通过围护结构热损失
- 降低夏季通过围护结构的得热
- 提高建筑围护结构的保温隔热性能
- 提高建筑围护结构的防水防潮性能
- 提高建筑围护结构的耐火耐久性能



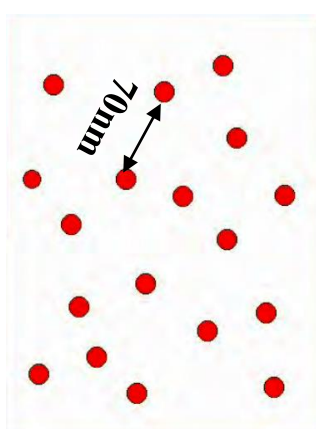
# 4、气凝胶低碳建筑节能材料

## ■ 二氧化硅气凝胶

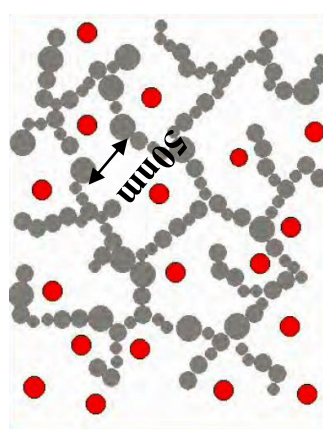
- 气凝胶是将水凝胶在不改变其体积的情况下将凝胶内部的液体置换成空气后得到一种轻质**多孔固体材料**。
- 气凝胶具有**纳米级的孔径**, 高达95%以上的孔隙率, 密度可低至 $0.03\text{g/cm}^3$ 以下。
- 气凝胶的孔径大约是 **$20\sim 50\text{nm}$** , 小于空气分子的平均自由程, 可以达到类真空的**隔热**效果。
- 常温下气凝胶的热导率为传统隔热材料的 $1/3\sim 1/5$ , 且随着温度增长变化较小, 是材料隔热性能的终极产品。



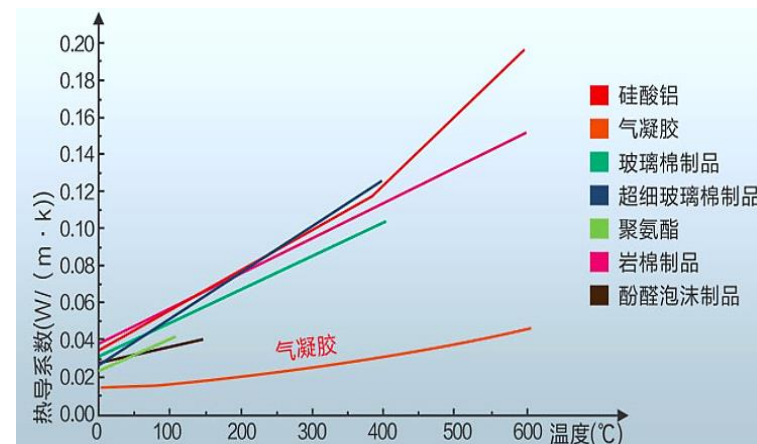
二氧化硅气凝胶  
密度: 可低至 $0.03\text{g/cm}^3$



空气分子



气凝胶



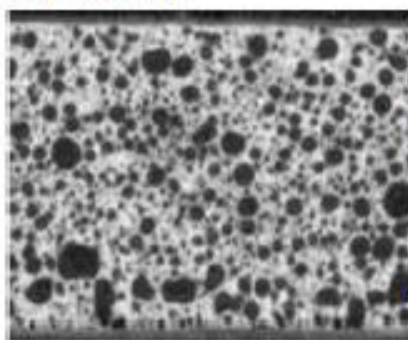


## 4、气凝胶低碳建筑节能材料

### ■ 产品应用——气凝胶粉末/气凝胶分散膏

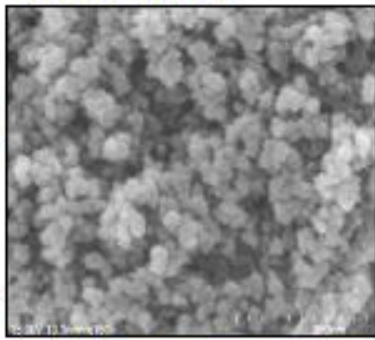
- 气凝胶粉末和气凝胶分散膏可作为隔热材料的添加剂，添加到不同的隔热材料中。如：石膏板、水泥建材、珍珠岩板等

普通石膏板



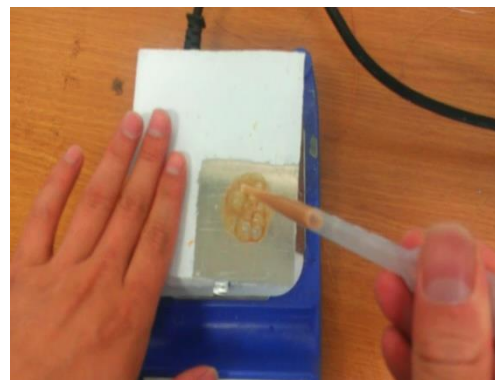
1  $\mu\text{m}$  =  
1,000nm

气凝胶石膏板



- 重量减少22~70%
- 热导率由 $0.171\text{W/m}\cdot\text{K}$ 到 $0.057\text{W/m}\cdot\text{K}$
- 防水性能大大提升

#### 单独涂膏隔热涂层性能测试



- 在铝板上涂覆一层**0.5mm**厚的**气凝胶涂层**，可以阻挡近 **$250^{\circ}\text{C}$** 的高温，保证手可以接触；而未涂覆气凝胶涂层的区域，水会剧烈沸腾。

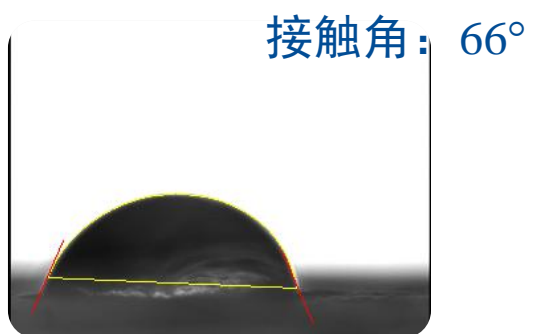
# 4、气凝胶低碳建筑节能材料

## 产品应用——气凝胶涂料

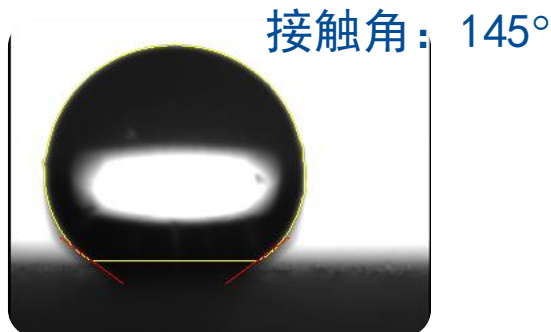
- 使用气凝胶水性浆料在涂抹干燥后形成的涂覆层，其热导率常温下为 $0.023\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，**隔热性能优于世界上任何隔热涂料**。同时具有防水、防霉、柔软耐洗等优点。



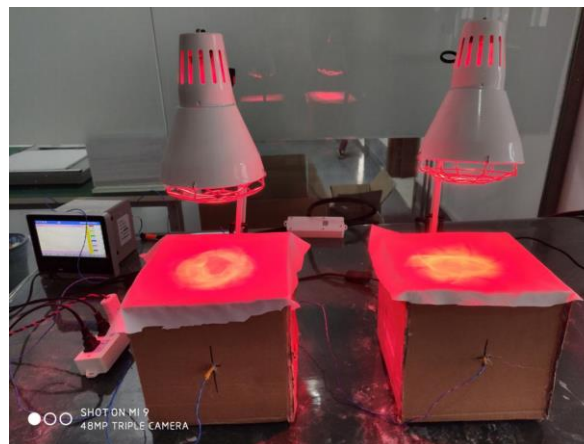
亲水性



疏水性



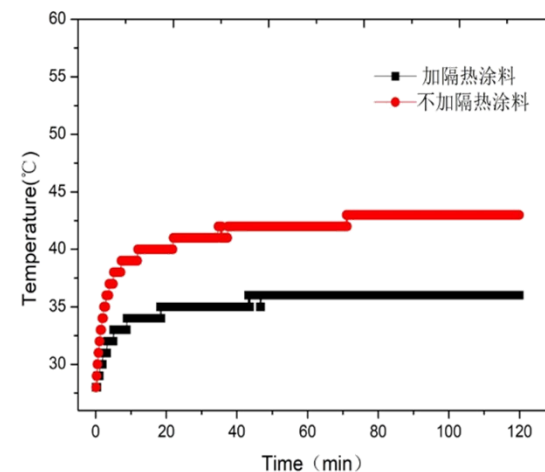
气凝胶涂层



涂有气凝胶隔热涂层的布内部温度比未涂气凝胶隔热涂层的低约 $7^\circ$

模拟方法:

在两个开口的方盒上部覆盖涂有气凝胶和未涂气凝胶的织物，使用红外灯模拟热源，测试盒体内部的温度差别





## 4、气凝胶低碳建筑节能材料

### 产品应用——气凝胶-石膏腻子

- 利用气凝胶浆料和石膏复合后制备高气凝胶含量的保温腻子，其具有**极低热导率**（ $0.03\text{W/m}\cdot\text{K}$ ），高防水性能，与墙体亲和力好。



使用前混合均匀



无气喷涂



涂抹均匀



## 4、气凝胶低碳建筑节能材料

### 产品应用——气凝胶水性纳米隔热保温涂料系统

- 气凝胶水性纳米隔热保温涂料系统，以水为溶剂的气凝胶复合材料该材料涂覆后在被涂物表面形成了一层致密的气凝胶层，可有效阻止太阳光和空气中热辐射和热传导，从而减少被涂物内部和外部的热量对流交换。
- 该材料分为**表涂层**（气凝胶反射隔热涂料）、**腻子层**（气凝胶纳米保温腻子）及**底涂层**（水性纳米多功能底漆）三层涂覆，不同功能，相互协同形成一个完整的保温隔热体系；也可直接作用内墙保温隔热。



2mm相当于  
60mm保温  
板保温效果



➤ 气凝胶纳米隔热涂料系统可以一次性解决保温材料脱落、着火、开裂问题

# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑

装配式建筑是以构件工厂预制化生产，现场装配式安装为模式，以标准化设计、工厂化生产、装配化施工，一体化装修和信息化管理为特征，整合从研发设计、生产制造、现场装配等各个业务领域，实现建筑产品节能、环保、全周期价值最大化的可持续发展的新型建筑生产方式。



预制混凝土柱



预制混凝土梁



预制楼梯

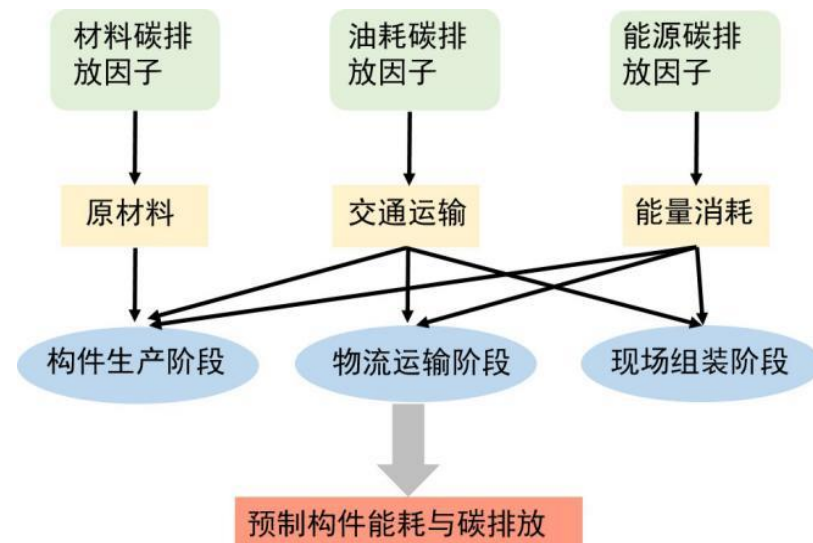
# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑技术优势

装配式建筑将通过集约和节能，实现单位碳排放量下降**20-40%**

➤ **装配式建筑将通过集中构件生产，减少现场施工大幅度降低碳排放。**

建筑的碳排放计算采用将建造各个环节拆解，追溯各个环节需要消耗的材料、能源、燃料并进一步溯源各类碳排放因子，进而得到碳排放量。在楼房交付之前，装配式建筑主要通过精细设计，工业化标准流程以及缩短短工期，实现了材料节约，能源消耗下降，进而减少生产过程的排放。





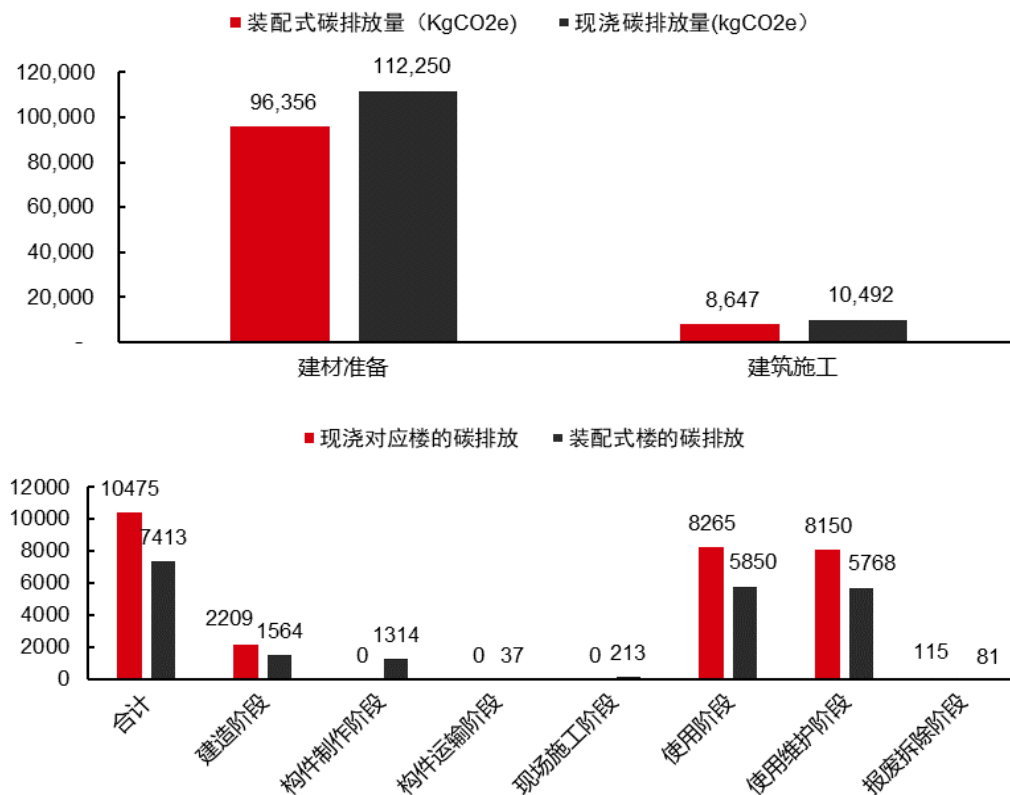
# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑技术优势

➤ 装配式建筑目前可以降低碳排放20%左右，考虑全生命周期，测算碳排放下降超过40%。

由于装配式建筑有多种技术路线且不同的装配率将影响物料和能源的消耗，各类PC装配式建筑的碳减排能力在20%左右，受装配率和装配工厂距离项目远近等因素略有波动。

在全生命周期下，建筑运营也是重要碳排放来源。而装配式建筑配套采用的新材料保温防腐性能更强，降低了用电和维护损耗，进而带来全生命周期成本有更大幅度的下降。



# 5、装配式建筑

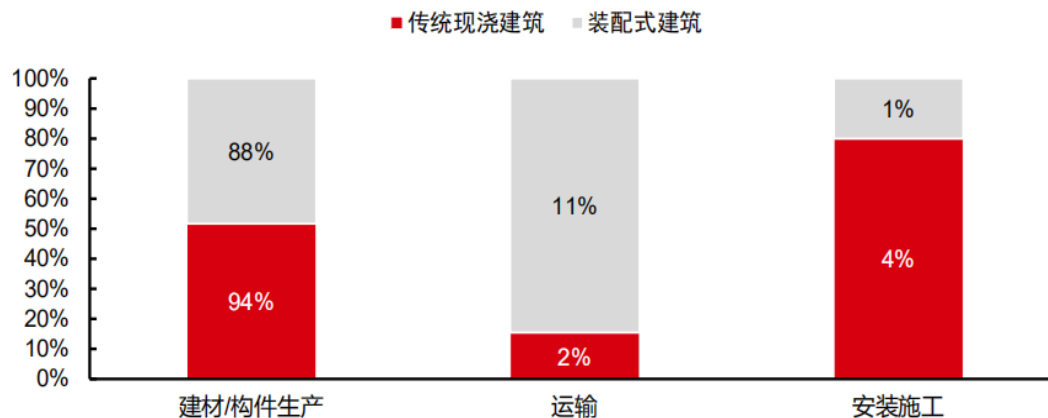
## ■ 装配式建筑技术优势

➤ 装配式建筑的碳排放主要发生于构件工厂和构件运输过程中，后期提升空间大。

装配式建筑在交付运营之前产生的碳排放可以拆成建材准备和现场装配两部分：

- 接近95%的碳排放发生在建材准备期间
- 建材准备中90%的碳排放发生在预制工厂中

装配式建筑的碳排放相对较为集中，更加容易进行针对性的低碳技术升级，后续随着装配式产线技术的提升和单厂产能扩大，装配式工厂在节能降低成本的同时，碳排放也有相应降低的空间。

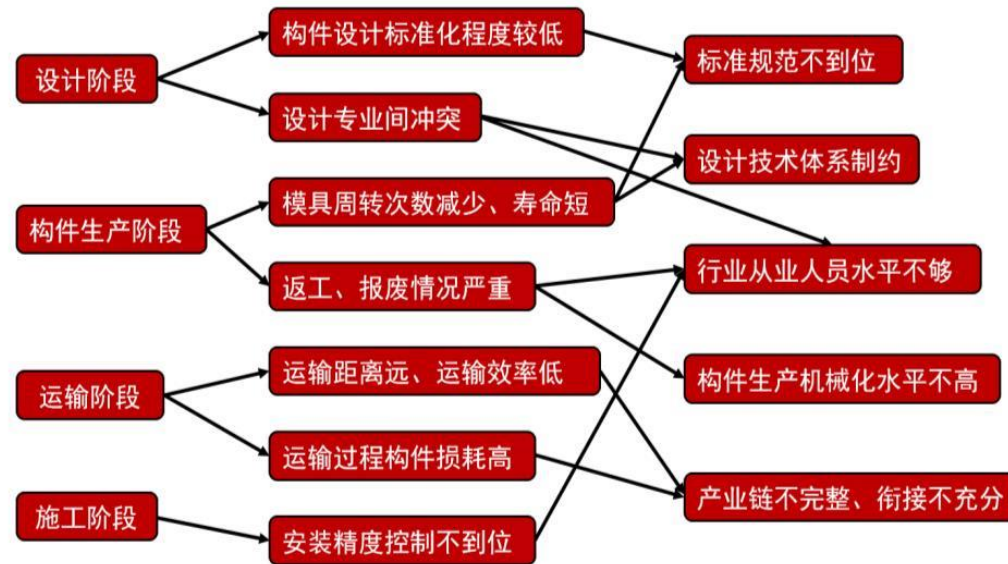


# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑技术阻碍

装配式建筑优点突出，增量成本为最大阻碍

- 随着装配率的提高，人工用量、工期、建筑垃圾、建筑污水、能耗指标均有所降低，但相对于传统建筑的增量成本仍较高。
- 造成装配式成本高于现浇的原因是产业链仍处于初期阶段，在各个环节均存在大量需要进一步优化的空间。



造成装配式目前成本相对较高管理方面的原因



# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑技术未来发展

人工成本年增长7%假设下，50%装配率装配式建筑2024年成本与现浇持平

### 五大核心假设

核心假设 1



核心假设 2



核心假设 3

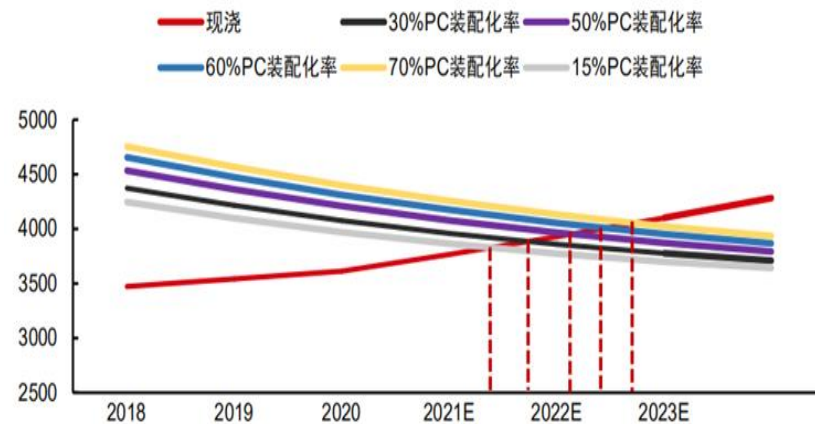


核心假设 4



核心假设 5

- 人工费年增长率7.2%
- 现浇建筑材料费增长率为通胀率 2%；50%装配率的材料费增长率为-6.5%
- 机械费等其他费用为通胀率 2%
- 税金按建筑工程费用的8%计算
- 对于装配率大于30%的装配式建筑的实行 50%税收即征即退



在2022年，15%和30%的装配率的PC混凝土装配式建筑的成本将下降至和现浇持平，至2024年，70%装配率的PC装配式产品的成本也将与现浇持平。

# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑技术未来发展

装配式建筑在各环节节约工期，加快回款周期，降低财务费用

### ➤ 装配式建筑相对于传统现浇建筑的工期节约能力：

通过工厂预制构件，现场组装的模式，在结构、外装、内装方面都有效降低工期需求。

阶段工期	装配式 (15层)	传统现浇 (15层)	说明
结构工期	130 天	105 天	现浇结构7天/层，预制结构前五层12天/层，后十层7天/层
外装工期	120 天	200 天	现浇楼座：屋面1个月，附框安装收口1个月、防水1个月、保温2个月、涂料1个月、外窗安装1个月； 预制楼座仅有屋面、涂料、外窗安装、打胶，工期节约80天
内装工期	180 天	210 天	预制楼座点位预留准确，无点位拆改，交接时间可以节省1个月以上
合计工期	430 天	515 天	总工期缩短3个月

# 5、装配式建筑

## ■ 装配式建筑技术未来发展

- 装配式材料更加节能、构件建造更加精确，带来全周期维护成本降低。
- 环保和社会成本加重，装配式建筑“外部性”成本较低或将越发被房企重视。

施工成本

维护成本

“外部性”成本

降低工期



材料更加节能

构件建造更加精确



“外部性”  
成本降低

装配式建筑通过工厂预制构件，现场组装的模式，在结构、外装、内装方面都有效降低工期

- 采用新型砌块、轻质板材和高效保温材料

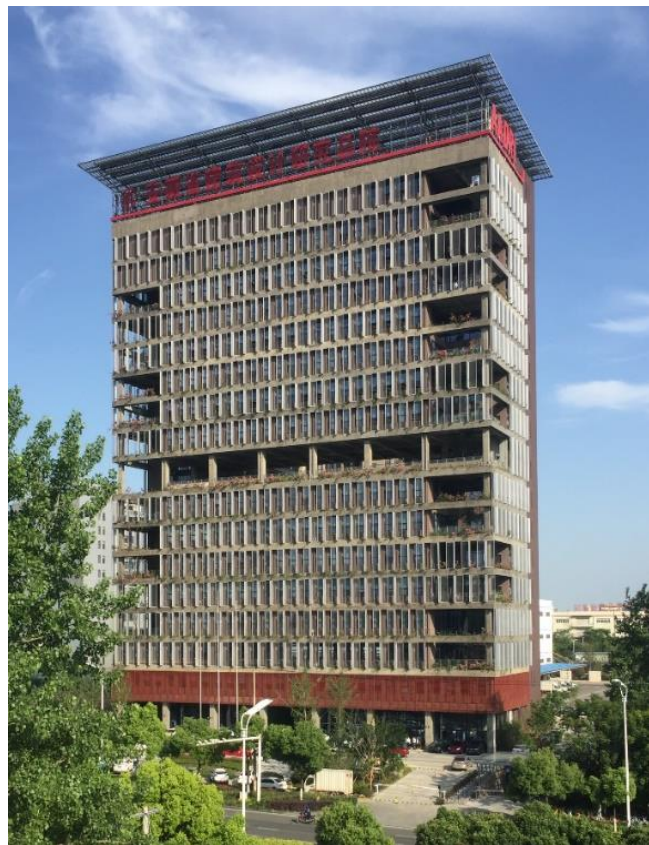
- 预制构件在工厂制造完成，质量能够得到保证，因而维修成本与大修成本较低

- 全自动生产，现场组装工期缩短，降低建筑行业的社会成本。



## 6、公建三星级绿色建筑

### ■ 安徽省建筑设计研究总院股份有限公司总部大楼



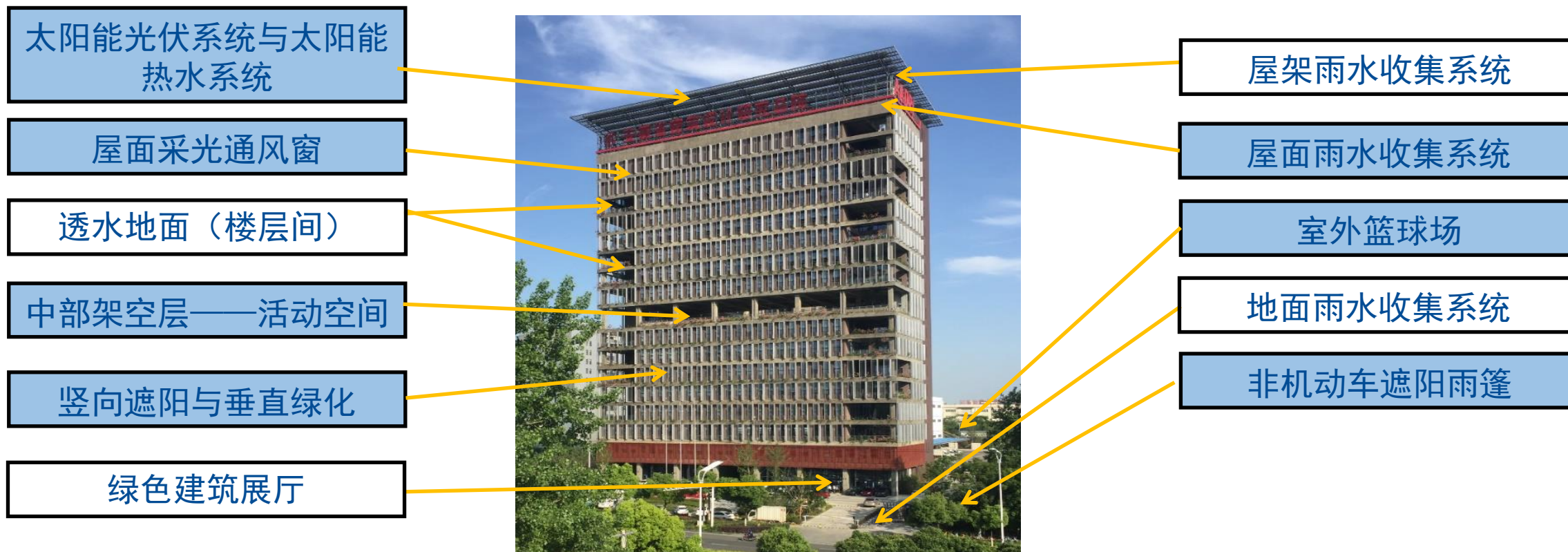
#### 项目概况

- 建筑位置: 合肥市经济技术开发区繁华大道与宿松路交口
- 用地面积: 8122m<sup>2</sup>
- 建筑面积: 21171m<sup>2</sup>
- 建筑功能: 办公
- 建筑认证: 绿色三星级标识

## 6、公建三星级绿色建筑

### ■ 安徽省建筑设计研究总院股份有限公司总部大楼

#### 项目亮点—绿色建筑技术



## 6、公建三星级绿色建筑

### ■ 安徽省建筑设计研究总院股份有限公司总部大楼

#### 项目亮点—能源综合利用

**低能耗措施：**开敞办公区域设隐形风扇，既可以提供照明，也可以在春秋季节和初夏利用传统的机械通风方式替代空调系统。

**高效的设备：**智能多联机空调系统 IPLV 远高于设计标准的要求，照明灯具采用节能灯具、节能控制方式。

**能量的回收：**新风系统安装了排风热回收装置，使健康与节能并存。厨房设备采用余热回收装置。

**雨水回收利用：**项目在四处设置雨水收集箱，收集太阳能光伏板的雨水、场地及九楼溢流雨水、屋面及屋顶雨水系统溢流雨水，项目的年雨水收集量约3100吨。





## 6、居建三星级绿色建筑

### ■ 合肥当代花园项目



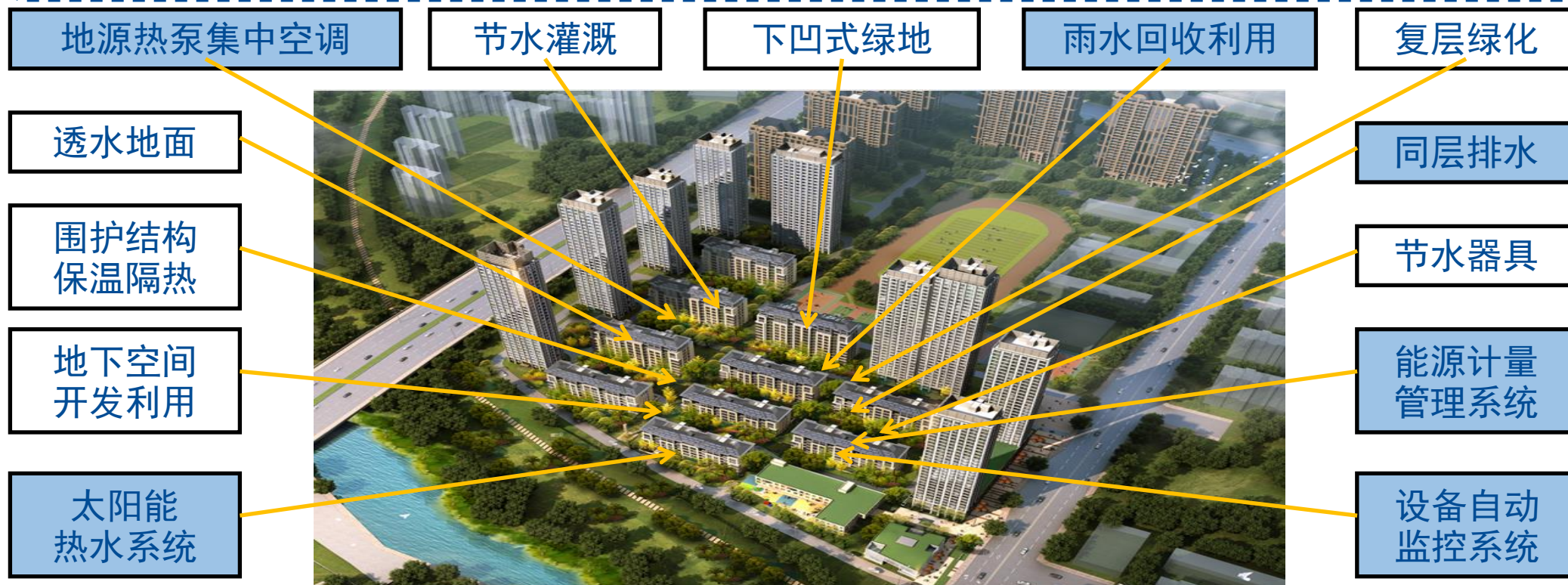
#### 项目概况

- 建筑位置: 合肥市蜀山区怀宁路与岳西路之间, 匡河北侧
- 用地面积:  $56262\text{m}^2$
- 建筑面积:  $189072\text{m}^2$
- 建筑功能: 住宅小区
- 建筑认证: 绿色三星级标识

# 6、居建三星级绿色建筑

## ■ 合肥当代花园项目

### 项目亮点—绿色建筑技术

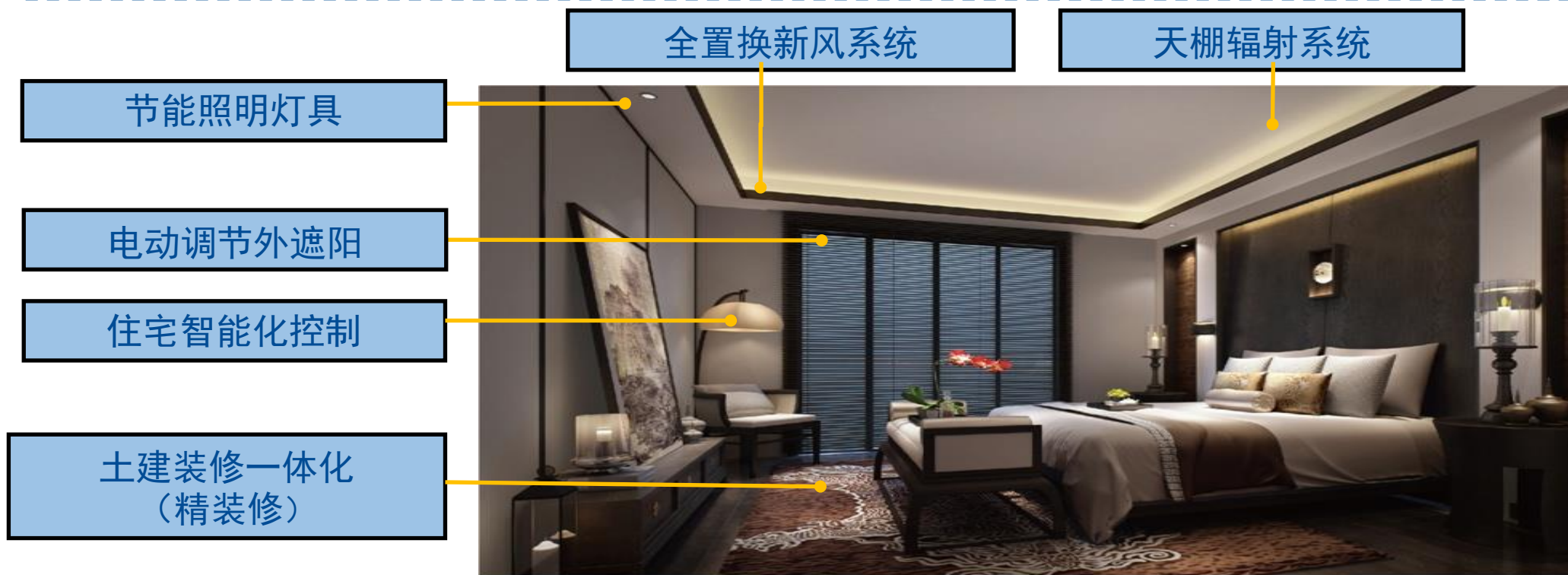




## 6、居建三星级绿色建筑

### ■ 合肥当代花园项目

#### 项目亮点—绿色建筑技术







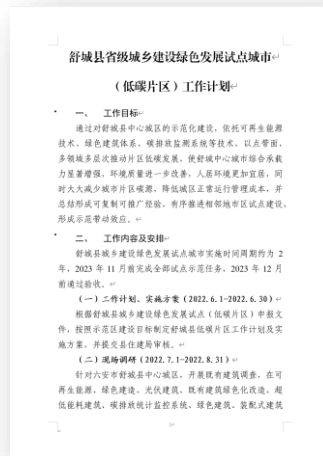
## 实施路径建议

——以某县中心城区**省级低碳片区**  
为例

# 1、实施路径

## ■ 制定工作计划、实施方案——顶层设计

根据某县城乡建设绿色发展试点（低碳片区）申报文件，按照示范区建设目标制定某县低碳片区工作计划及实施方案，建立工作领导小组，提交县政府印发实施。



## ■ 现场调研——摸清现状

针对六安市某县中心城区，开展既有建筑调查。

摸清情况

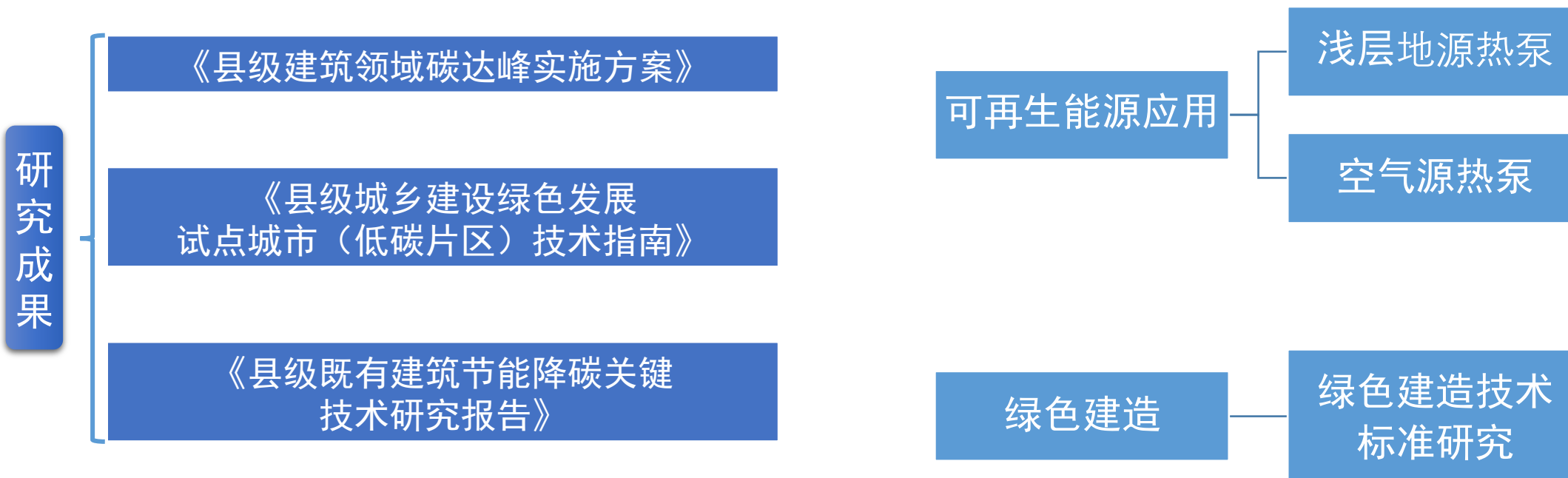
可再生能源应用  
既有建筑绿色化改造  
碳排放统计监测  
装配式建筑

绿色建造  
光伏建筑应用  
超低能耗建筑  
绿色建筑

# 1、实施路径

## ■ 开展课题技术研究——技术支撑

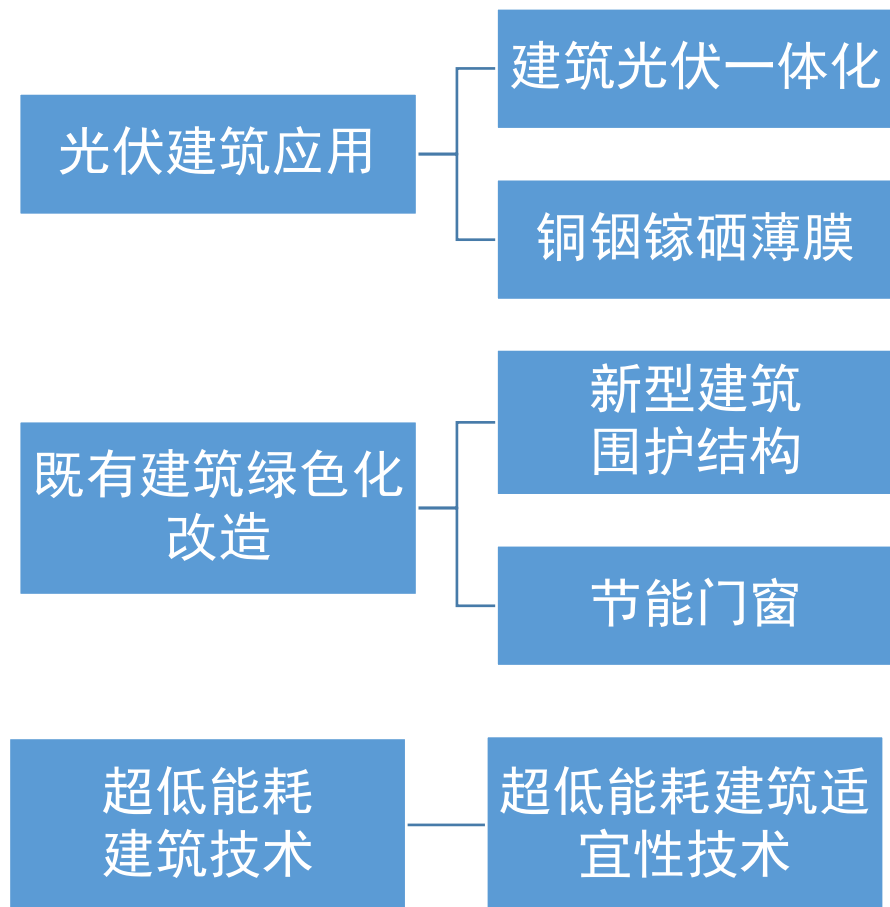
开展既有建筑绿色改造、碳排放计算、可再生能源建筑一体化应用等共性关键技术研究





# 1、实施路径

## ■ 技术研究——重点工程全过程咨询



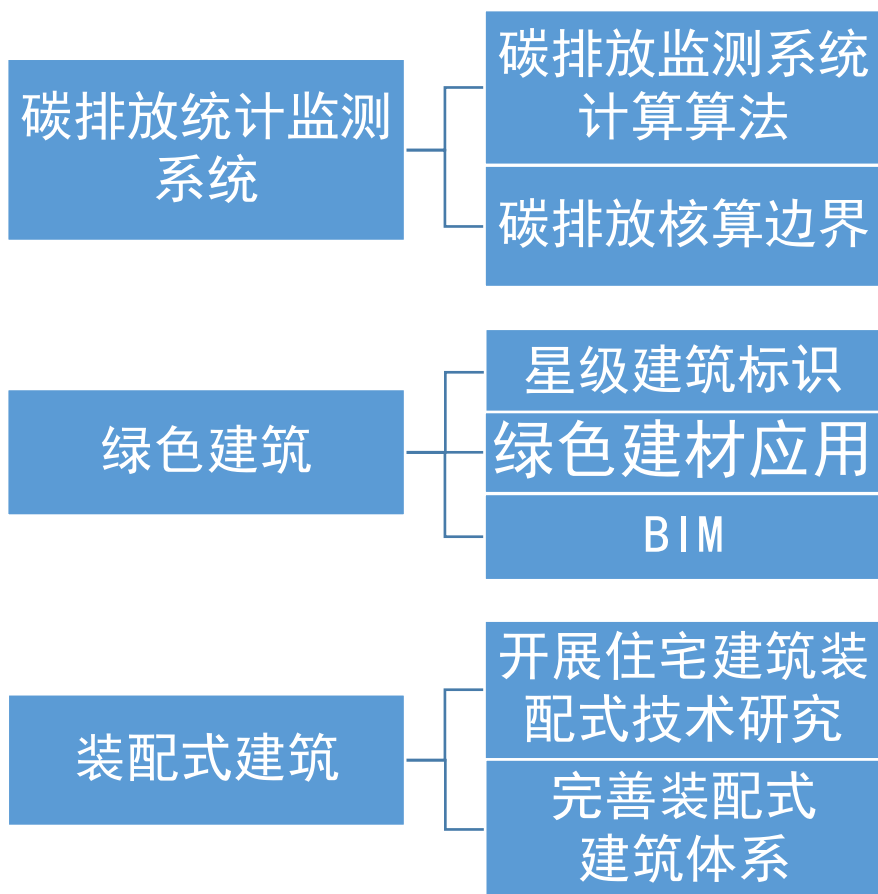
2023年末，光伏建筑应用装机容量不少于20MW

2023年末，整体能效提升率达到15%以上的既有建筑绿色化改造面积不少于40万m<sup>2</sup>

2022年末，超低能耗建筑占新建建筑比例达到8%；2023年末，超低能耗建筑占新建建筑比例达到12.3%

# 1、实施路径

## ■ 技术研究——重点工程全过程咨询



2023年末，搭建能耗监管平台，开展既有建筑调查，完成率100%

新建民用建筑50%满足一星级及以上绿色建筑标准，大型公共建筑以及政府投资的公共建筑80%达到二星级。2023年末，星级绿色建筑占新建建筑比例达到30%以上

2023年末，力争装配式建筑占新建建筑比例达到35%以上

# 1、实施路径

## ■ 成果推广——形成可复制、可推广的经验

根据实施方案和技术指南，在示范区范围内开展推广，在可再生能源、绿色建造、光伏建筑、既有建筑绿色化改造、超低能耗建筑、碳排放统计监控系统、绿色建筑、装配式建筑八个方面分类布置，推进实施。

## ■ 成果验收

完成城乡建设绿色发展试点城市（低碳片区）建设目标任务，对各项指标完成情况进行评估，总结经验，编制评估报告，提交省住建厅验收。



## 2、方案建议

### ■ 加强组织领导

省级城乡建设绿色发展试点城市（低碳片区）建设工作在县政府统筹指导下，由县住建局会同各部门协调实施。各相关部门低碳片区试点建设作为重点工作长期推进，明确牵头部门，加强组织协调，鼓励项目申报，落实相关政策，推动项目实施。

建立健全党委统一领导

建立各部门具体负责的工作机制

成立城乡建设绿色发展工作领导小组



## 2、方案建议

### ■ 做好资金支持

落实试点建设配套资金，充分利用各类已有资金政策积极支持低碳片区试点建设，对符合规定的试点项目予以奖励或补贴。

序号	指标类型	指标要求	资金分配 (万元)	备注
1	可再生能源应用	新建建筑可再生能源利用不少于两种	100	空气能热泵建筑应用奖补资金
2	绿色建造	新建建筑建设全过程实施绿色建造	50	通过验收的绿色工地奖补资金
3	光伏建筑应用	光伏建筑应用装机容量不少于20MW	150	示范项目奖补资金
4	既有建筑绿色化改造	整体能效提升率达到15%以上的既有建筑 绿色化改造面积不少于40万m <sup>2</sup>	150	通过验收的绿色化改造项目奖补资金
5	超低能耗建筑	超低能耗建筑占新建建筑比例达到10%以上	150	示范项目奖补资金
6	碳排放统计监测	搭建能耗监管平台，开展既有建筑调查	100	平台研发和设备安装
7	绿色建筑	星级绿色建筑占新建建筑比例达到30%以上	120	取得绿建标识重点项目的奖补资金
8	装配式建筑	装配式建筑占新建建筑比例达到35%以上	80	示范项目的奖补资金
9	课题研究	六安市舒城县既有建筑节能降碳关键技术研究、 低碳片区实施全过程咨询服务	100	
10		合计	1000	

## 2、方案建议

### ■ 注重培训宣传

- 加大低碳片区试点项目的宣传力度
- 充分利用各类媒体平台
- 全方位宣传低碳片区试点项目创建的重要意义和阶段性成效
- 打造低碳发展公众教育宣传平台
- 充分展示我县低碳发展情况和成果







**感谢各位领导、专家，  
敬请批评指正！**

胡浩威，15856920187，[huhaoweihhw@foxmail.com](mailto:huhaoweihhw@foxmail.com)



**安徽建筑大学**  
ANHUI JIANZHU UNIVERSITY