# 中美清洁能源联合研究中心-建筑节能联盟

梁俊强教授，中国住房和城乡建设部科技发展促进中心
周南博士，美国劳伦斯伯克利国家实验室

**7月1日 中国·北京**

# CERC 1.0 阶段进一步的工作任务

促进CERC-BEE对外交流与宣传，同时加强与中美能源合作项目、对外贸易服务机构等组织或机构的合作

通过与指导委员会、专家委员会的密切沟通提高项目技术质量

聚焦高效益项目的优先次序

促进创新交付和商品化，以获得切实成果，例如IP、许可证、版权、标准、产品发布

巩固持续发展的研究-产业伙伴关系

CERC-BEE管理研究团队与双方管理部门、企业委员会密切合作，制定CERC 2.0实施计划

# CERC-BEE近期宣传活动

CLEAN ENERGY MINISTERIAL
Accelerating the Global Clean Energy Transition

U.S. - CHINA CLIMATE-SMART CITIES INITIATIVE

清洁能源部长级（CEM7）解决方案展览，6月，旧金山

秘书长Moniz、州长Brown以及镇江市代表团在CEM7参观CERC-BEE展览。

CERC-BEE双方主任参加了中美气候领导峰会并发表演讲

# 密切合作制定CERC2.0的研究计划

自2014年8月份以来：

* 2015年7月，中国珠海开展CERC1.2结题和CERC2.0计划的研讨会

*在中国举行的多次现场会议

-美国和中国研究团队于2015年10月15日在北京举行的联合规划会议

-住房和城乡建设部于2016年1月16日在北京举行的联合管理会议

-2016年1月16日与深圳建科院举行的关于合作和示范的会议

*住房和城乡建设部、CABR、CABEE于2016年2月16日举行的IAB领导人（Clay Nesler）规划会议

*美方于2016年3月4日进行的全天任务建议第三方评估

* 2016年3月8日和4月6日，中国福州和深圳示范项目计划研讨会

*中方于2016年6月13日进行全天的任务建议第三方评估

* BTO+LBNL管理+顾问月度电话会议；美国能源部领导人会议

# CERC-BEE最新成果

- **美国陶氏和国立橡树岭实验所研制的LIQUIDARMOR荣获了2016年房屋建筑与照明创新爱迪生金奖**
- **中国建筑科学研究院的近零能耗建筑荣获了2015年可持续发展规划项目奖荣誉奖（保尔森基金会）**
- **柯玛特新一代地源热泵系统荣获了R&D100大奖（美国《研究与开发》杂志）**

| | 产品类型 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 小计 | 发布的产品 | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 |
| | 指南、报告 | 7 | 8 | 8 | 8 | 15 |
| | 软件 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| 总计 | | 9 | 10 | 14 | 17 | 21 |

# 技术与产品创新

## 新一代地源热泵系统（GSHP）

低成本、集成、智能控制

- ClimateMaster、ORNL、CABR和TU
- 识别新型GHX，钻孔数量和能耗减少**14%–30%**
- 为CABR的分布式GSHP系统设置首个研发中心和试验台
- 为监控和检测GSHP系统中的故障开发新型分析工具
- 设计基于流动需求创新型控制方式，以使泵耗能**减少20%**
- ClimateMaster发布了同轴式GHX和Trilogy集成热泵

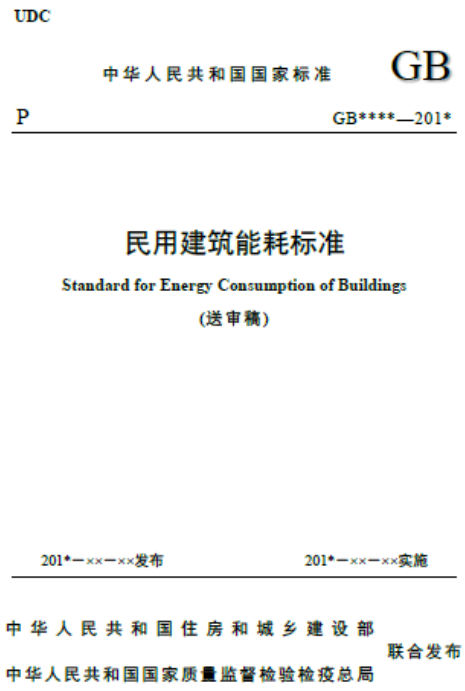
## 液体闪蒸装置

便于使用、毒性低

- Dow、ORNL和CABR开发材料和检验程序
- 美国商业建筑热负荷降低**~10%**
- 低成本
- 桥梁缺口宽 ¼”，无支撑材料
- 与胶带相比，安装时间减少**50 ~75%**
- Dow根据LIQUIDARMOR–CM和RS发布的专利可喷射液体闪蒸装置

# 标准规范制定

## 《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016


UDC

中华人民共和国国家标准 GB

P GB****—201*

民用建筑能耗标准

Standard for Energy Consumption of Buildings

(送审稿)

201*—××—××发布 201*—××—××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

- 规划阶段
- 方案招投标
- 方案设计
- 施工图设计
- 设备招投标
- 施工调试
- 运行管理
- 节能诊断

- 首次提出以实际效果为导向的节能标准
- 提出了典型城市建筑能耗约束值和引导值
- 确定了其他城市建筑能耗指标方法
- 有助于设计、施工、使用等全过程管理应用
- 有助于建筑运营管理水平的提高
- 自2016年12月1日起实施

## 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

UDC

中华人民共和国国家标准 GB

P GB 50189－2015

公共建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of public buildings

2015－02－02 发布 2015－10－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

- 相比上一版标准提高了30%的节能率
- 建立了代表我国公共建筑特点和分布特征的典型公共建筑模型数据库
- 更新了围护结构热工性能限值和冷源能效限值
- 增加了围护结构权衡判断的前提条件，补充和细化了权衡判断过程的输入输出内容和对权衡判断软件的要求
- 新增了对给排水系统、电气系统和可再生能源应用的规定

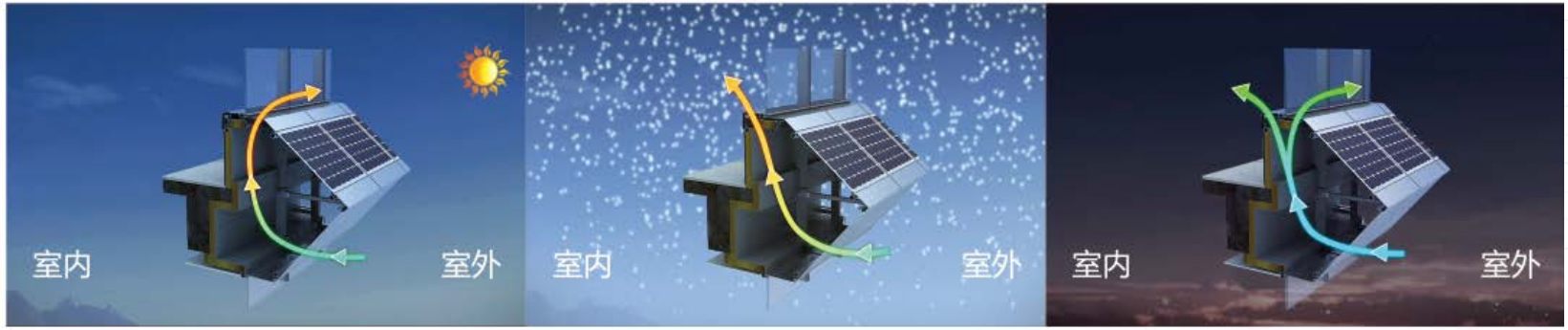
# 示范工程项目取得显著效果

## #1 北京

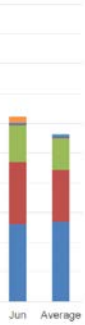
- 办公
- 位于
- 据监

HVAC能耗
采暖不依
明能耗降
室内环境
各类系统

有策略的自然通风技术，比机械新风节约30%的用能。

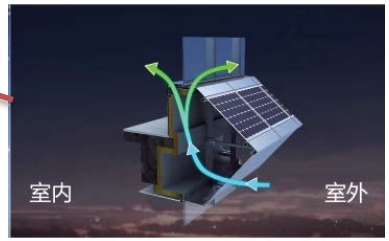



夏季　　冬季　　春秋过渡季节及夜晚




## #2 珠海：兴业示范楼

- 办公建筑，23,500m$^2$，夏热冬暖地区
- 单位面积年能耗目标：52.4kWh/(m$^2$·a)
- 节能率目标：76.7%
- 可再生能源替代量：172863kWh
- 可再生能源替代率：14.4%
- **可控型光伏通风遮阳系统（获得发明专利）**：降低光伏板的温度，提高通风效果，实现遮阳作用

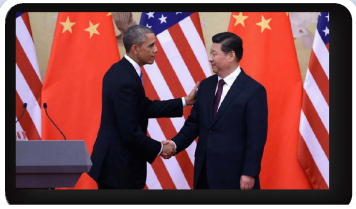



春秋过渡季节及夜晚

# 聚焦高效益项目

## 2011-2013 CERC1.0

- 35个项目，50%为联合项目
- 项目过于分散、集成度不高
- 侧重于单个部件的性能提升
- 撰写报告并编制文件



## 2013-2015 CERC 1.2

- 14个项目，100%为联合项目
- 项目越来越集中，但彼此间仍没有联系
- 测试技术一体化示范项目
- 投资重点向创新转移
- 各自的IP

## 2015~ CERC 2.0

- 5个大项目，100% 为联合项目
- 对技术进行集成，以获得最高的系统效率
- 高效益项目突破和可扩展性
- 美国和中国示范项目，包括改造、地区应用
- 联合IP
- 提高对商品化的关注度

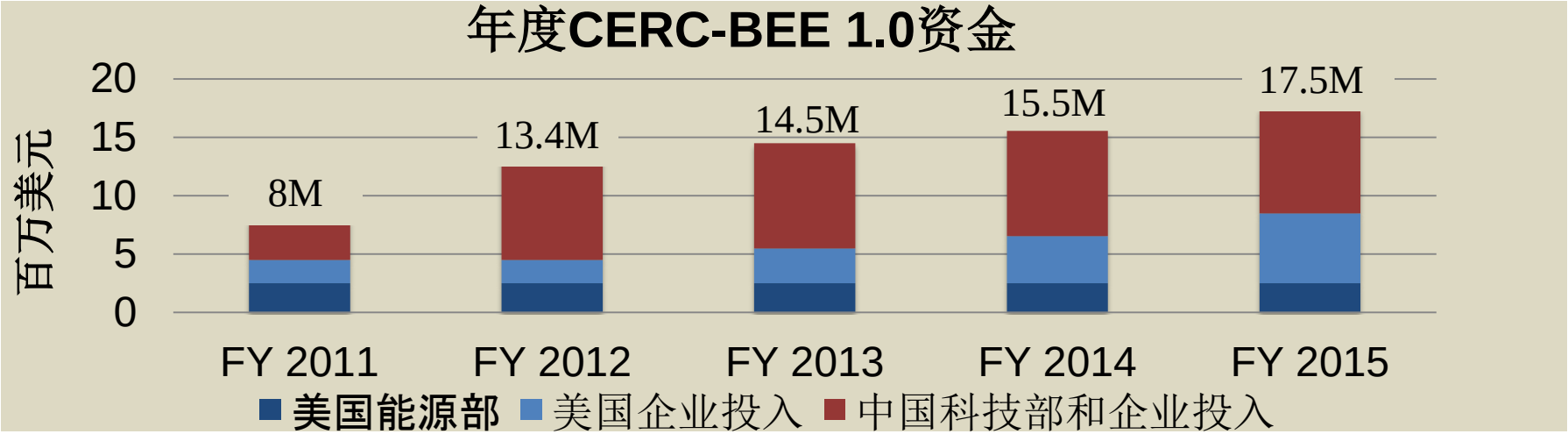
**从CERC-BEE 1.0 向 2.0 过渡，以实现净零能耗建筑**

# IAB 年度发展重点支持企业

>59 个中美产业合作伙伴包括：

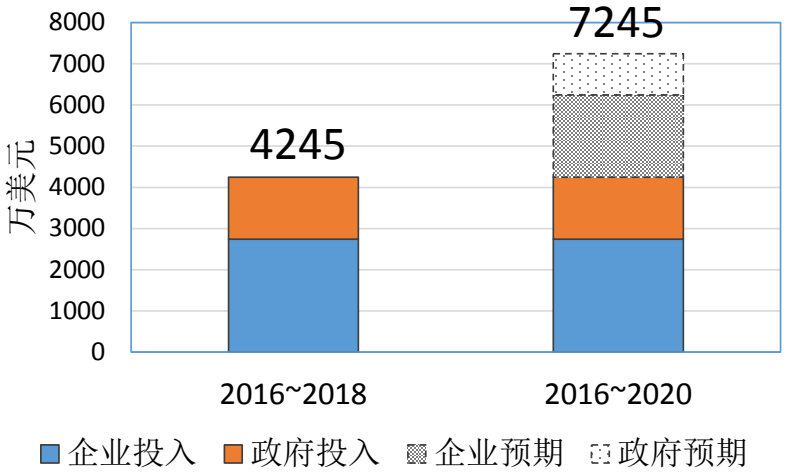
Johnson Controls
DOW
3M
BASF We create chemistry
LUTRON
PCI Precast/Prestressed Concrete Institute
United Technologies
Lend Lease
SAGE ELECTROCHROMICS, INC.
SAINT-GOBAIN
CLIMATEMASTER
C3 Energy
WattStopper
Walt Disney Imagineering
ENERGY FOUNDATION building a new energy future
legrand®
citi CITIBANK
保尔森基金会 PAULSON INSTITUTE
Bentley
FORESTCITY
IMT INSTITUTE FOR MARKET TRANSFORMATION
VICOR The Power Behind Performance
NEXTEK Power Systems
ROCKY MOUNTAIN INSTITUTE
LUMENCACHE
nbi new buildings institute
乐业节能 LEYE ENERGY SERVICE
通广建工集团有限公司 Tong Guang Jian Gong Group Co., Ltd.
NARI 国电南瑞科技股份有限公司 NARI Technology Development Co.,Ltd.
Pelsagy
安徽罗宝 ANHUIROBA
JKELONG
阜泰建设集团 FUTAI CONSTRUCTION GROUP
MCC 中冶赛迪
SY 興業太陽能 SINGYES SOLAR
ENN新奥 用我所能 善待明天
丰盛新能源 FULLSHARE ENERGY
CSCEC
日新科技 RIXIN TECHNOLOGY
CABEE
iBR 深圳市建筑科学研究院 Shenzhen Institute Of Building Research
国家发展和改革委员会能源研究所 Energy Research Institute National Development And Reform Commission
vanke 万科 赞美生命 共筑城市
正力通用电气 CORRECTITUDE POWER CURRENCY ELECTRIC
安徽罗宝 ANHUIROBA
辽宁太阳能研究应用有限公司 LIAONING SOLAR ENERGY R&D CO., LTD
通广建工集团有限公司 Tong Guang Jian Gong Group Co., Ltd.
中华人民共和国财政部 Ministry Of Finance People's Republic Of China

# CERC-BEE政府和企业投入




## CERC-BEE2.0资金投入

| 2016 年（万美元） | 美国 | 中国 | 总计 |
|---|---|---|---|
| 企业投入 | 430 | 485 | 915 |
| 美国能源部/科技部 | 250 | 250 | 500 |
| 总计 | 680 | 735 | 1415 |



# CERC-BEE 2.0
# 迈向净零能耗建筑

# CERC-BEE 2.0 目标与思路

**愿　景**

依靠知识、技术和人才资源，促进和加快净零能耗建筑在中国和美国的发展。

**净零能耗建筑**

企业主体

示范为载体

突出整体性与集成性

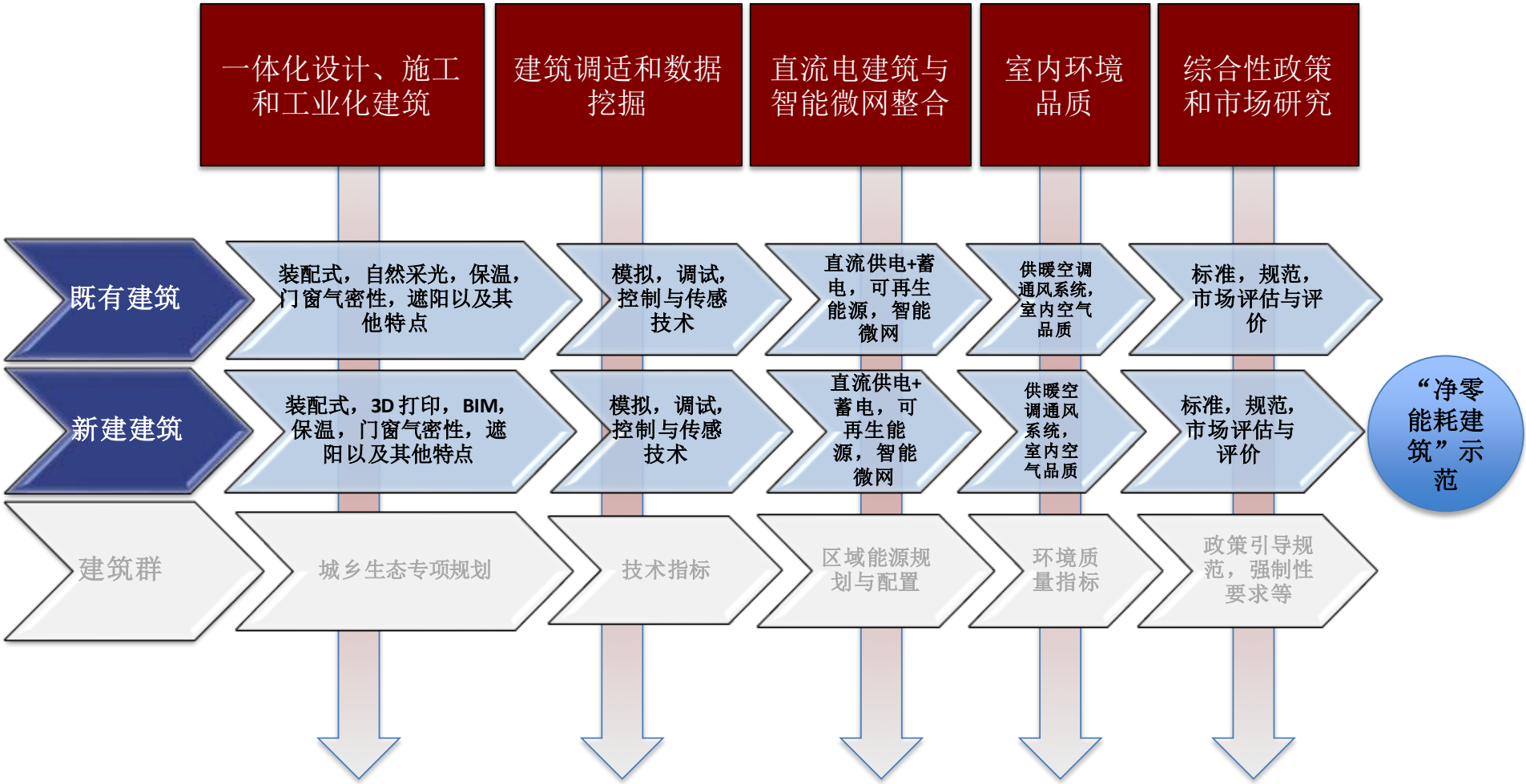
中国境内示范 ✚ 美国境内示范

双方合作基础

技术和产品成果

示范工程项目跟踪

# 突出整体性和集成性的研究设计



# 中国境内的示范工程

- 在不同气候区，建设5~8个“净零能耗建筑” 示范工程，推动技术应用和工程发展
- 中美双方共同组建示范项目方案支撑团队，促进双方密切合作
- 落实项目拟开展的各项研究，突出整体性和集成性

示范工程所在地包括：北京、天津、上海、成都、福州、深圳等地，2018年底前全部完工。

# 美国境内潜在的示范工程

- Heller-Manus 建筑公司，在美国加利福尼亚州有5个在项目执行期内可完成的零能耗建筑。

350 Bush

505 Brannan

1510 Webster

Menlo Gateway

181 Fremont

- 美国当代绿色公司在美国德克萨斯州皮尔兰市拥有48.5英亩的土地混合利用类型建筑，包括排屋、多户型住宅、公寓、商业及零售业建筑和酒店。

拟开展园区试点

建筑展示

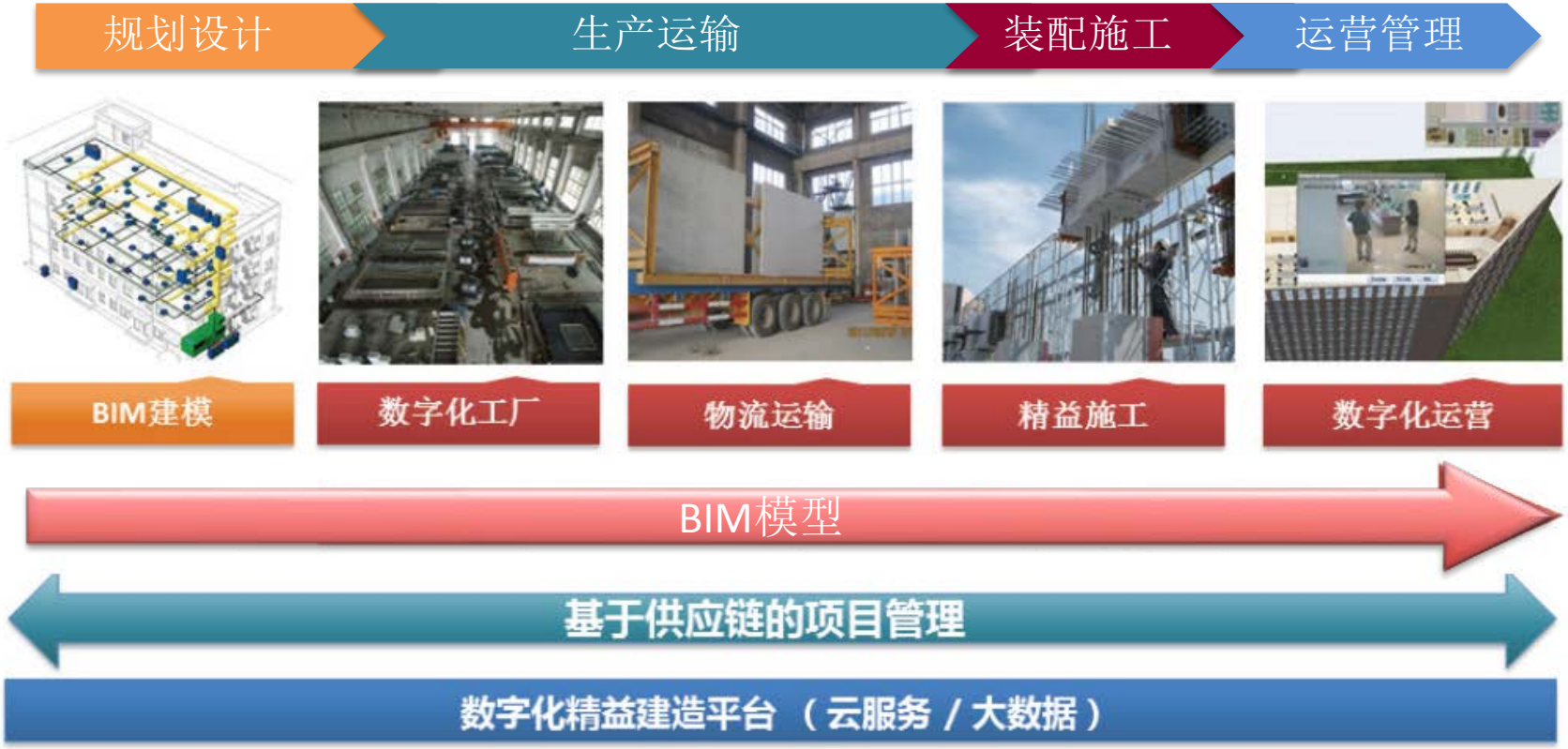
# 一体化设计、施工和工业化建筑

**问题：**

- 从设计、建造到运营过程的各个环节缺乏信息沟通
- 建造工艺粗糙

**解决方案:** 一体化设计施工信息平台

- 数字化生产、运输和建造管理
- 提高建造施工质量和运营管理水平



# 一体化设计、施工和工业化建筑

**推动建筑产业现代化**

以实现建筑产业现代化，促进建筑业转型升级为支撑目标，研究和突破装配式混凝土建筑体系、钢结构建筑体系、标准化体系、建筑施工工业化技术、信息化支撑技术等，促进建筑工业化、标准化、信息化的深度融合和创新应用。

**例如**

**（1）围护结构的问题：**

- 围护结构保温性能实际效果取决于施工质量
- 在现场很难控制施工质量

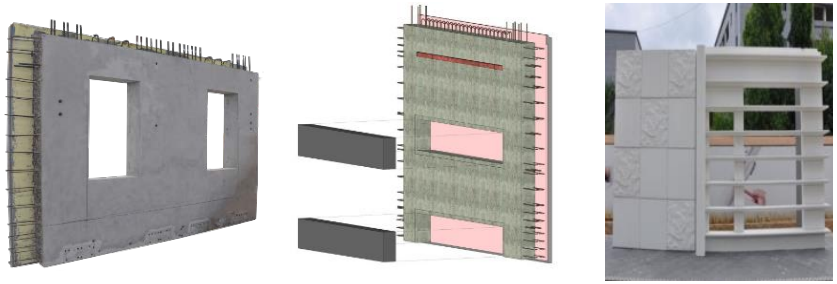
**解决方案:** 工厂预制保温墙板

- 工厂控制产品节能性能质量
- 现场快速施工建设
- 减少建筑垃圾

**新一代混凝土预制板**

- 成本适中
- 通过墙体的HVAC负荷减少40%
- 更轻更薄的混凝土隔板 (3” → 1-3/4”)
- 非腐蚀性复合材料
- 3D 打印模板
- $CO_2$排放量小
  - 替代20 %~40%的水泥，隔板更薄，混凝土需求减少，低温室气体排放的新型集成隔热材料

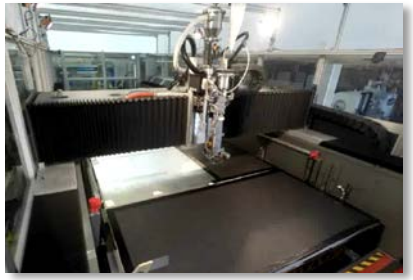
**外墙板研究**



**模板**

手工组装

vs.



3D 打印

**预计节能减排效益**

| 2030年估计值 | 总计 |
|---|---|
| 节能（万吨标煤） | 1297 |
| $CO_2$排放减少（万吨） | 773 |

# 一体化设计、施工和工业化建筑

**（2）建筑气密性能的问题：**

- 美国约14%的现有商业建筑能耗来自墙体缝隙
- 由于缺少节能和投资回收期数据，因此业主不愿改造
- 提高建筑气密性能，减少渗透引起的能耗

**解决方法：**

- 第三方评估
- 拟议改造湿热分析
- 改进气密性和/或隔热性
- 改造前后收集数据
- 模拟估算节能和回收期

**拟评估的改造类型：**

- 既有和新建
- 外部和内部改造

**预计节能减排效益**

| 2030年估计值 | 总计 |
|---|---|
| 节能（万吨标煤） | 937 |
| $CO_2$排放减少（万吨） | 1840 |

**技术**

**Dow 泡沫聚醇酸酯可再装气缸**

**Dow LIQUIDARMOR可喷射液体闪蒸装置**

**3M 3015VP 防气、防水层无底漆自粘膜**

**Dow THERMAX (ci) Polyiso隔热板**

**3M 3015防气 、防水和防潮层无底漆自粘膜**

**3M 8067闪蒸胶带**

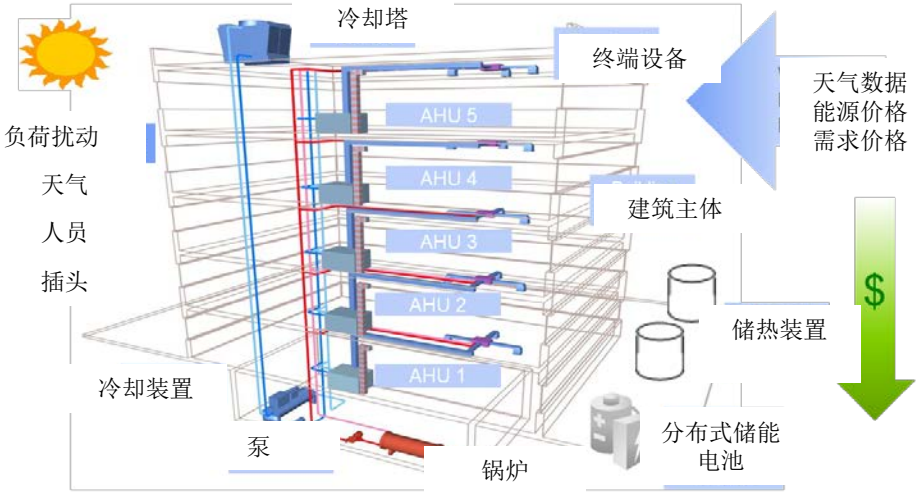
# 建筑调适与数据挖掘

**问题：**

当前建筑运营缺乏弹性、能源利用效率低、电力调度滞后，缺乏对用户需求的响应。

**影响：**

推动大规模**用户反馈模型预测控制（MPC）**应用，通过物联网手段实现能源利用智能化，促进建筑实现零能耗。




**预计节能减排效益**

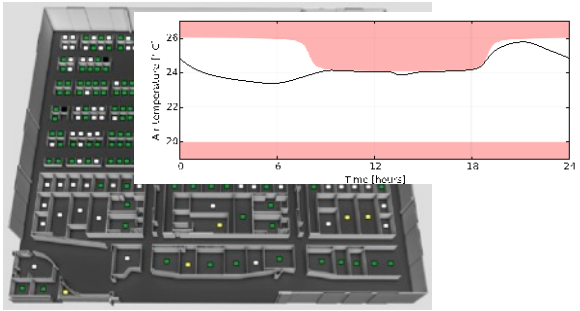
| 2025年估计值 | 总计 |
|---|---|
| 节能（亿吨标煤） | 1.04 |
| $CO_2$排放减少（亿吨） | 6.95 |

# 建筑调适与数据挖掘

**方法：**基于开放标准，开发和演示房间、建筑物和校园内的开源分层用户反馈MPC，其中包括：

系统辨识机器学习

能量/便利仪表盘




用户反馈控制MPC

分层分布式、电网响应和用户反馈控制

**预期成果：**

- 建筑和区域能源系统
  - 优化跨终端应用控制
  - 了解能量系统动力学和使用者习惯
  - 告知建筑居住者和经营者如何降低能耗
- 可启动现场开放基础设施中的演示装置，从而对其技术进行测试和集成。

# 直流建筑与智能微网

## 目标

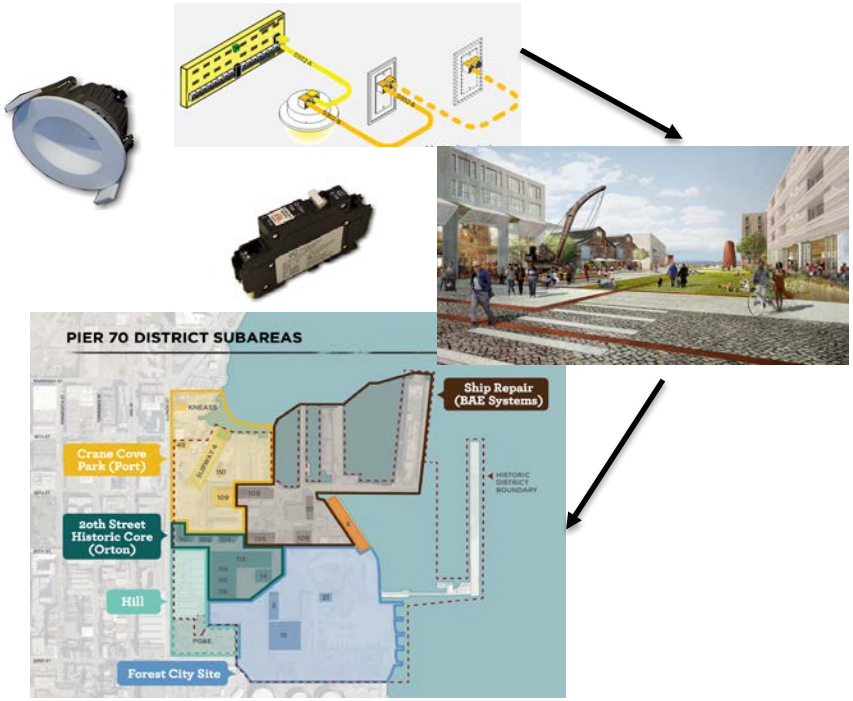
- 提供直流建筑各类电器设备的实验、检测、安装的应用研究平台。
  - 提供制定直流建筑供电标准的实验场所
  - 检测各类直流产品的运行安全性和可靠性
  - 编制操作规程和工艺方法
  - 验证能源节约量和电力利用比率（可靠性、电能质量等）

## 方法

- 比较交流电建筑和直流电建筑的现状
- 直流配电系统的成本效益分析
- 构建直流电系统模型，分析系统效率
- 评价试点项目和示范建筑的直流电系统，并检验其效率
- 为直流电系统制定相关标准，并研究控制算法

**预期节能减排效益**

| 2025年估计值 | 总计 |
|---|---|
| 节能（亿吨标煤） | 0.25 – 1.37 |
| $CO_2$排放减少（亿吨） | 1.28 – 7.19 |




美国试点：旧金山70号码头

# 室内环境质量

| 需要技术 | 计划活动 |
| --- | --- |
| 改进的空气净化材料 | 空气净化材料开发测试 |
| 可信赖的空气质量和环境数据 | 识别技术测量IEQ |
| 集成空气净化和通风系统 | 中美建筑示范 |
| 仿真工具 | 开发& 示范仿真工具 |

**预期成果**

- 空气净化材料指标和试验条件
- 使用高级材料去除二氧化碳、甲醛、挥发性有机化合物
- 利用仿真工具对节能空气净化技术进行预配置
- 利用基于传感器的控制装置对过滤和空气净化装置进行集成
- 将空气质量模块集成到Energy Plus

**预计节能减排效益**

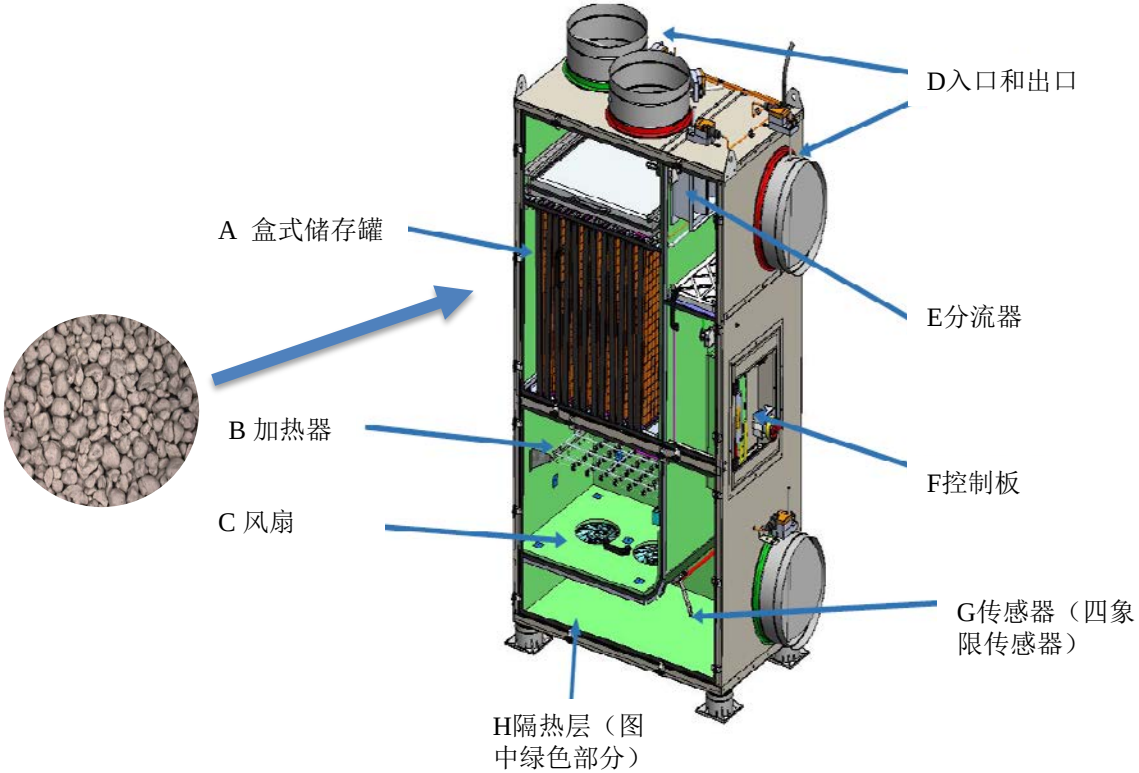
| 2030年估计值 | 总计 |
| --- | --- |
| 节能（万吨标煤） | 2018 |
| $CO_2$排放减少（万吨） | 6800 |

# 室内环境质量

**问题：**通过机械通风来处理室内污染物，需要大量的能量用于风机送风，同时也需要额外的能量和运维成本来清洁室外被污染的空气。

**影响：**通过使用传感器控制的一体化空气净化和通风装置，减轻调节室外空气的能源负担，提高室内环境质量。

中国迪士尼研究中心



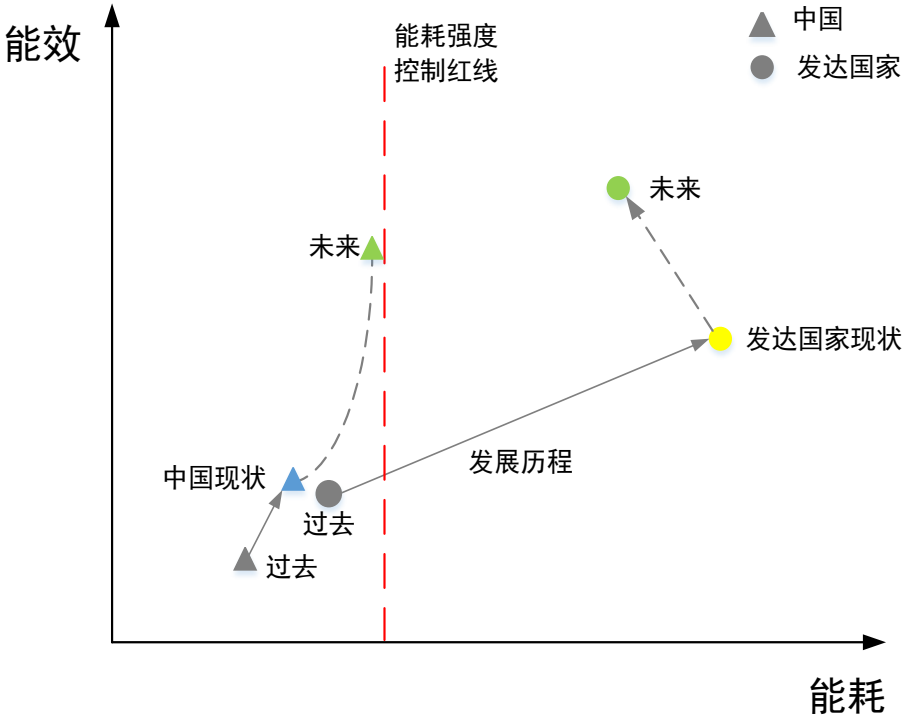

BASF 材料和江森自控洗涤器设备

# 综合性政策和市场机制研究

**问题：**

- 中美两国建筑节能发展路径有待明确
- 现有标准难以对所有影响建筑节能性能的因素进行引导规范
- 数据缺乏透明度，难以支持大规模的节能服务改造；难以建立可推广复制的节能服务投融资模式

中美建筑能耗和能效对比



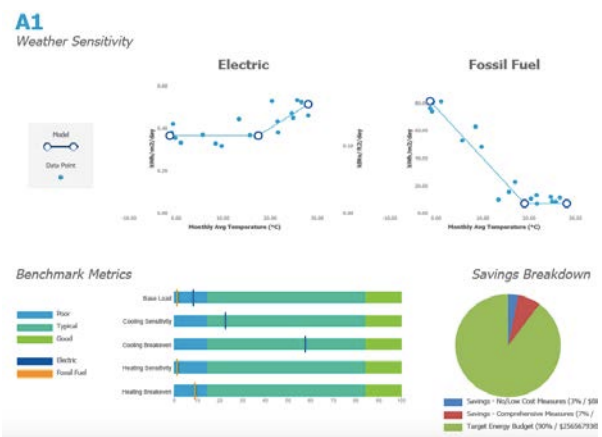
# 综合性政策和市场机制研究

**方法：**

**2016年：研究和数据整合** → **2018年：审计工具原型** → **2019-2020年：试点** → **2020年：数据分析** → **2021年：开发新标准、软件与政策**

**成果：**截至2025年，基于成果的规范模型、能源披露政策、开放源代码的审计工具、融资机制和建筑节能路线图将以每年600亿美元的速度扩大能源效率技术的全球市场。

**开放源代码审计工具**




**基于成果的规范**

国家层面

省市层面

各类建筑

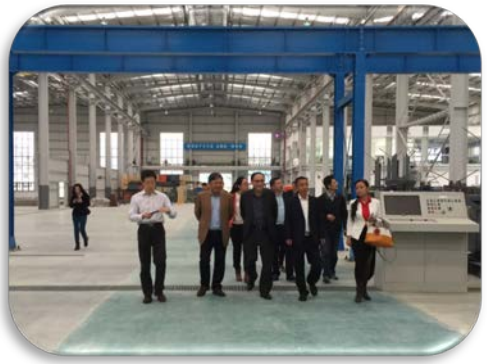
**长宁区试点项目**

# 蜂巢行动

**打造在建筑**节能领域具有“**高效、**创新、深度融合”**精神的技**术、政策研究**与成果**转化的合作平台，实现“**众参、众研、众**传”**的理念。**

## 技术推广

## 工程参观



## 培训和研讨会

## 在线分析和案例研究

**示范工程与各项研究共同设计蜂巢行动方案**

# 一体化设计、施工与工业化建筑

## 美国

Patrick Hughes
Diana Hun博士
Uday Vaidya博士
Catherine Mattus
Randall Lind

Greg Bergtold（美）
Prasanna Jog （美）
Katherine Faber（美）
Loganathan Ravisanker（中）
Liang Zhang （中）

William Sikorski博士（美）
Francis Tate （美）
Simon Wang （中）

Roger Becker

## 中国

郭海山
刘康

吴剑林

罗多，李进

# 建筑调适和数据挖掘

## 美国

Mary Ann Piette
Tianzhen Hong
Michael Wetter
David Blum
Simona D'Oca

Clay Nesler
Robert Turney

Murilo Bonilha
Jinlei Ding

Bruce Rauhe
Ming Liu

Robert Nachtrieb

Joe Qiao

## 中国

徐伟，吴剑林，张时聪

燕达，邬蒙可

刘海柱，曾荻

罗多，李进

# 直流建筑和智能微网

## 美国

Wei Feng
Bruce Norman
Vagelis Vossos
Chris Marnay
Rich Brown

Pete Horton

Robert Nachtrieb

Mourilo

## 中国

王福林

叶青，郝斌

张风燕

陈志新

陈文波

# 室内环境质量

## US

Brett Singer
Hugo Destaillats
Wanyu R. Chan
Spencer Dutton

Wu Ying
Fabien Rioult

Murilo Bonilha

Clay Nesler

Ming Liu

Kevin Chen

## China

莫金汉
赵彬，燕达

刘彬
冯欣，王志超

刘俊跃
陈凤娜

叶国栋
杜正建

# 综合性政策和市场机制研究

Nan Zhou, Wei Feng, Nihan Karali, Carolyn Szum, Aimee Zhu, Bo Shen, Mark Levine

Bill Prindle, Sara Lisauskas, Yanbing Zhao

Murilo Bonilha, Piper Stover, Kevin Zhu, Hoffen Guo, Jason Jing

Rob Nachtrieb

Clay Nesler

Mike Bendewald, Iain Campbell, Hayes Zirnhelt

Bruce Schlein

Barbara Finamore, Jinjing Qian, Pan Zhiming

Cliff Majersik

Mark Frankel

彭琛
刘珊

张时聪

胡姗，郭偲悦

孙鹏程

郝斌

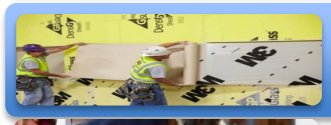
武涌

# CERC-BEE预期成果

利用CERC-BEE既定的管理研究体系，联合项目团队将产生以下成果：

专利、新工具和软件

新规范和政策解决方案



新产品和专利

具有竞争力技术成本

一体化建筑能源系统解决方案

新商业模式

净零能耗建筑示范

# CERC-BEE2.0 路线图与展望

- 可行性研究并规划部署
- 新的IP，产品
- 示范项目实施

零能耗

未来远景

2020

2016

- 产品商业化，规模化部署路径
- 可能的联合 IP
- 建筑领域大量的节能和碳减排

- 联合开发关键集成能效技术
- 在中美双方联合开展工程设计与示范

# 中美清洁能源联合研究中心-建筑节能联盟

## 一体化设计、施工和工业化建筑研究与示范

郭海山，中国建筑工程总公司

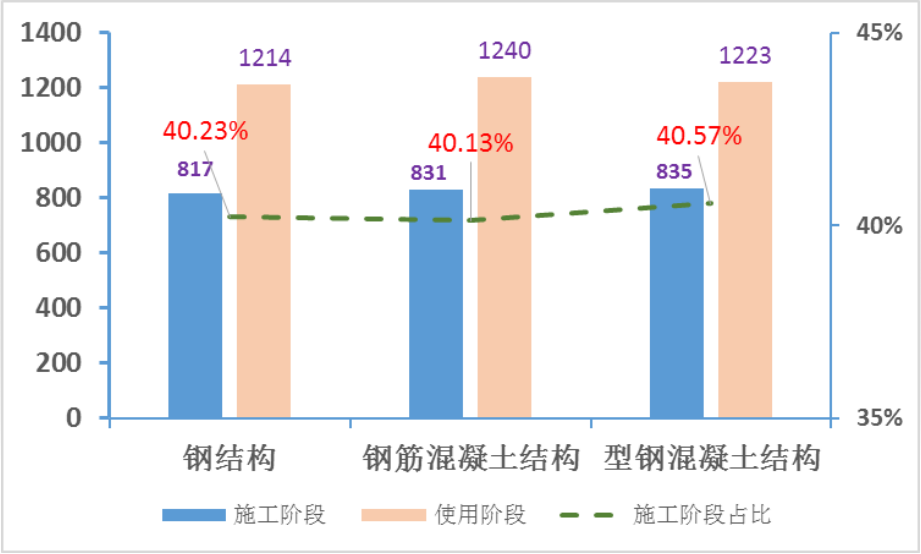
Log Ravisanker，陶氏化学公司

# 一体化设计、施工与工业化建筑-中国建筑

- 问题与影响

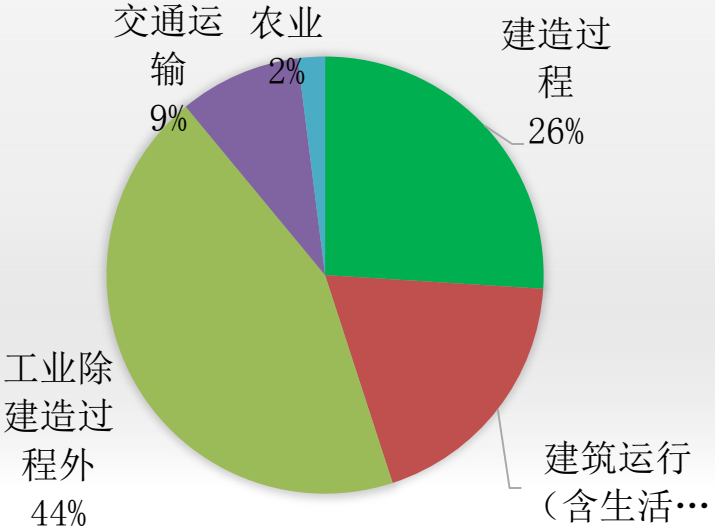
**降低建造过程中的能耗与降低建筑使用过程中的能耗同等重要**

kg $CO_2$ eq./$m^2$




日本建筑业协会测算的办公楼碳排放案例

（60年运行期）




**2012年我国终端能耗结构**

来源：林立身、江亿等《我国广义建造能耗与$CO_2$排放研究》

# 一体化设计、施工与工业化建筑-中国建筑

- 问题与影响

◆ 装配式建筑是建造方式升级的发展方向

优点：A. 降低建造过程对环境的影响

B. 提升建筑质量和寿命

C. 提升建造效率，降低劳动力需求

◆ 中国政府大力推广装配式建筑

2016年2月，中共中央国务院印发的《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》提出，要大力推广装配式建筑，力争用10年左右时间，使装配式建筑占新建建筑的比例达到30%。

研究目标：

通过一体化、设计和施工降低装配式建筑的建造阶段能耗

# 一体化设计、施工与工业化建筑-中国建筑

- 研究内容与目标

一、基于BIM技术的建造全过程信息化管理系统（扩充成4页）

预期成果：设计、施工一体化信息管理系统

预期目标：降低差错率，提高效率

中美合作：美国AUTODESK公司和TRIMBLE公司

# 一体化设计、施工与工业化建筑-中国建筑

- 研究内容与目标

三、新型外墙体系及密封材料（1页）

预期成果：长寿命无机保温一体化新型外墙系统

预期目标：降低建造能耗，提高外墙寿命；

中美合作：美国DOW

# 一体化设计、施工与工业化建筑-中国建筑

- 研究内容与目标

二、新型高效装配式建造体系

预期成果：升级低层住宅、多层办公、停车楼装配式体系

预期目标：减少建筑垃圾30%以上；减少施工材料投入50%以上；

中美合作：美国PCI协会和承包商

# 一体化设计、施工与工业化建筑-中国建筑

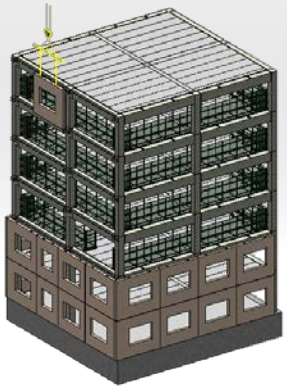
- 研究内容与目标

四、工程示范

预期成果：CERC2.0建筑节能新技术全面示范

预期目标：中国四大典型气候区全覆盖

中美合作：中美技术同台示范



# 中美清洁能源联合研究中心-建筑节能联盟

非常感谢！敬请提问！

中国住房和城乡建设部科技发展促进中心

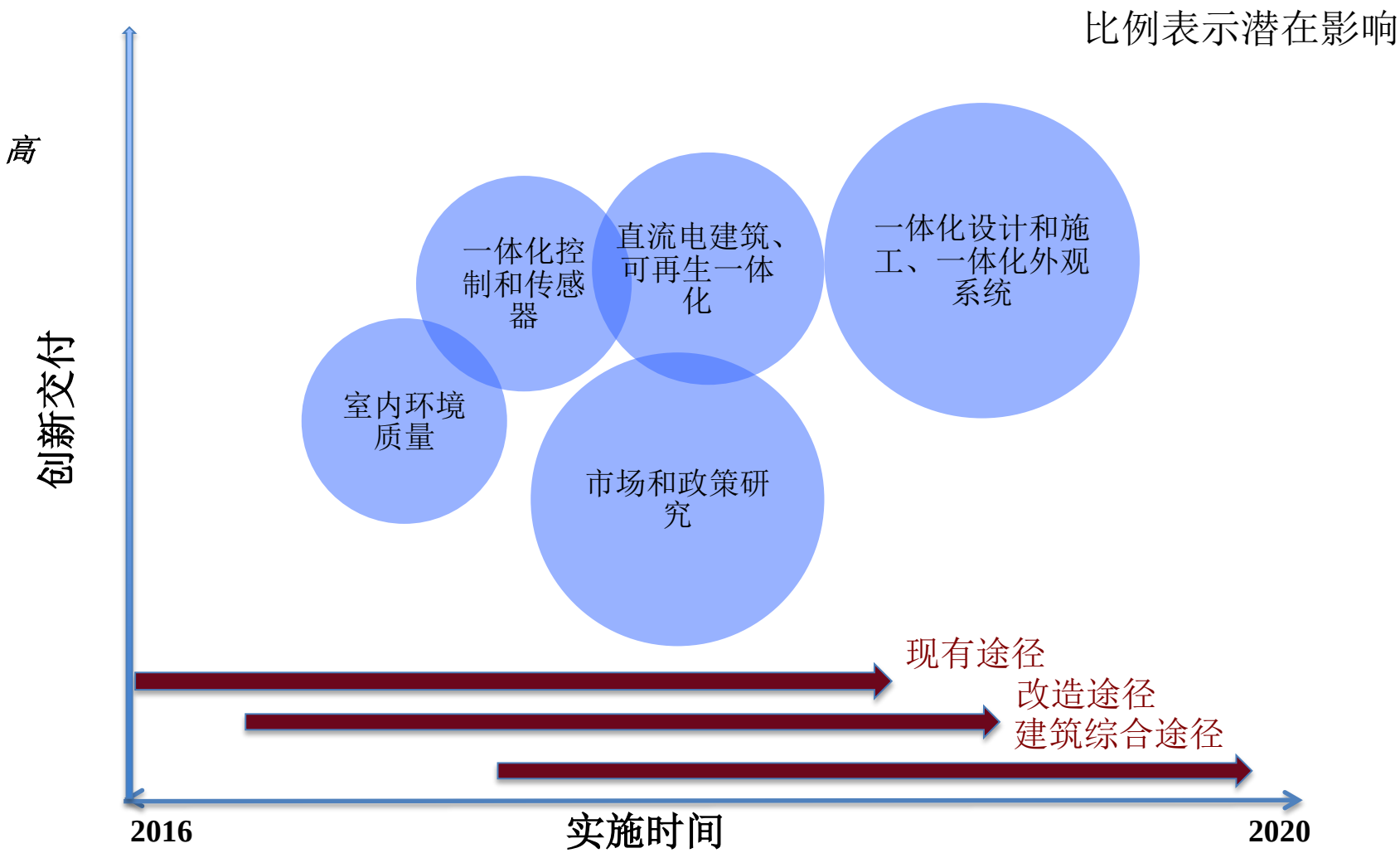
美国劳伦斯伯克利国家实验室

- 参见其他幻灯片

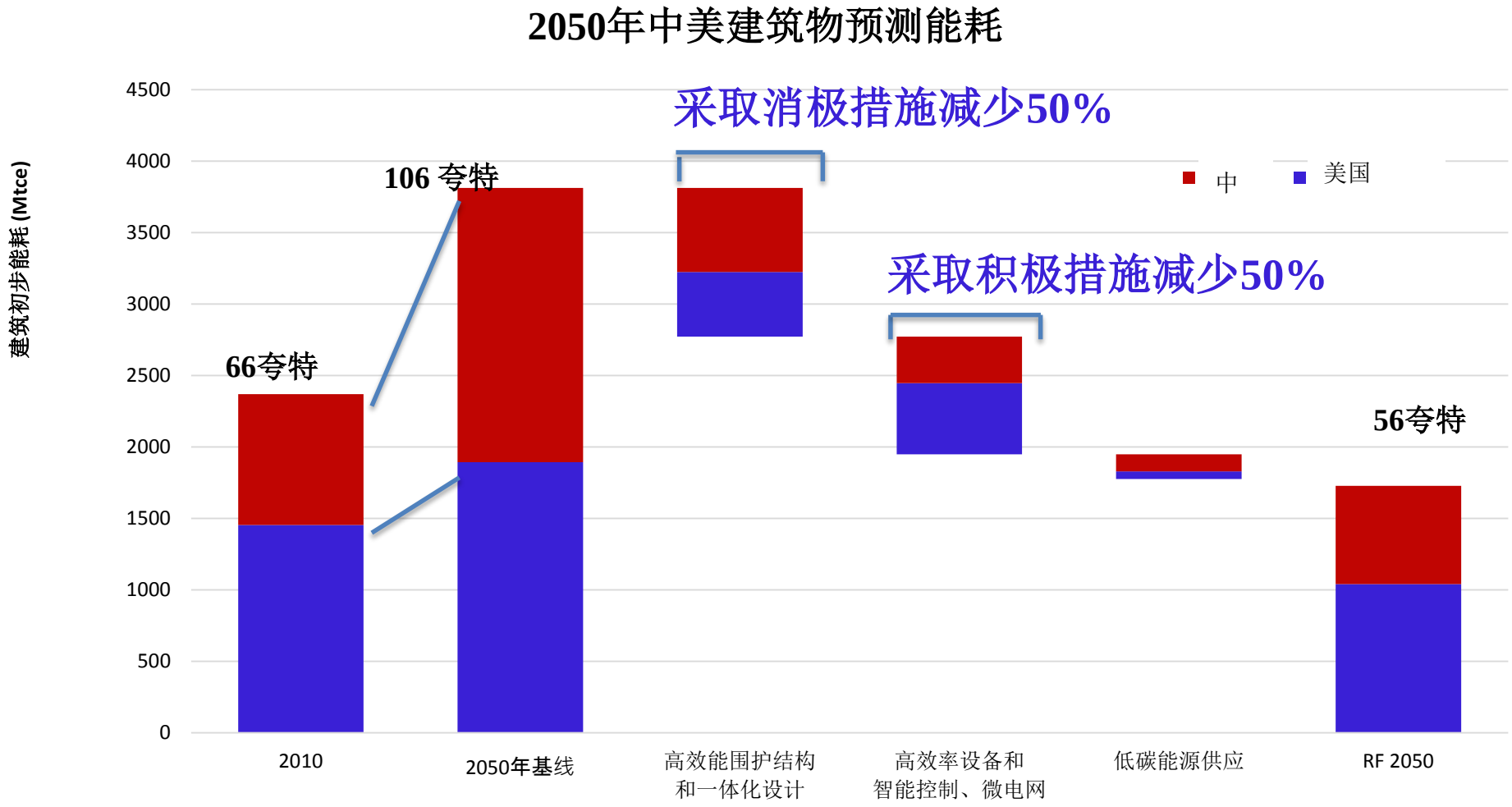
# 中国潜在的CERC 2.0示范项目

深圳国际低碳城

# CERC-BEE 2.0 组合管理计划

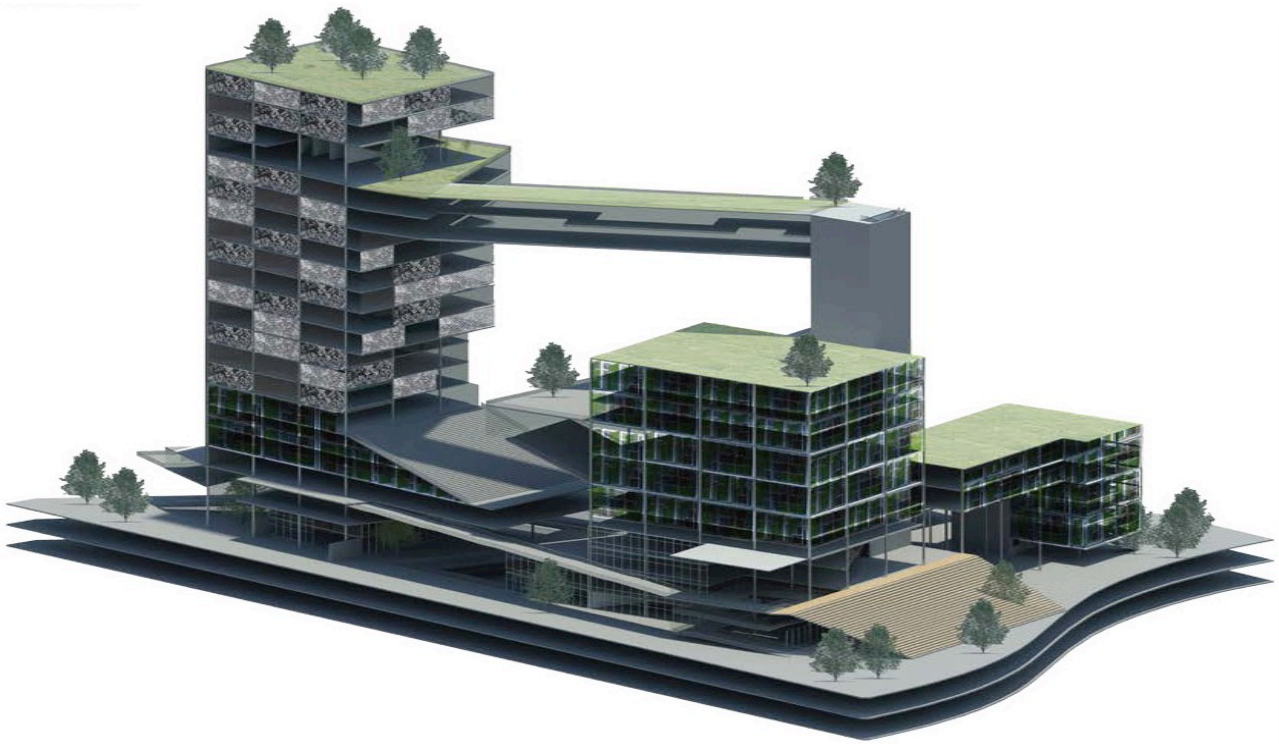


# 实现净零能耗建筑的途径



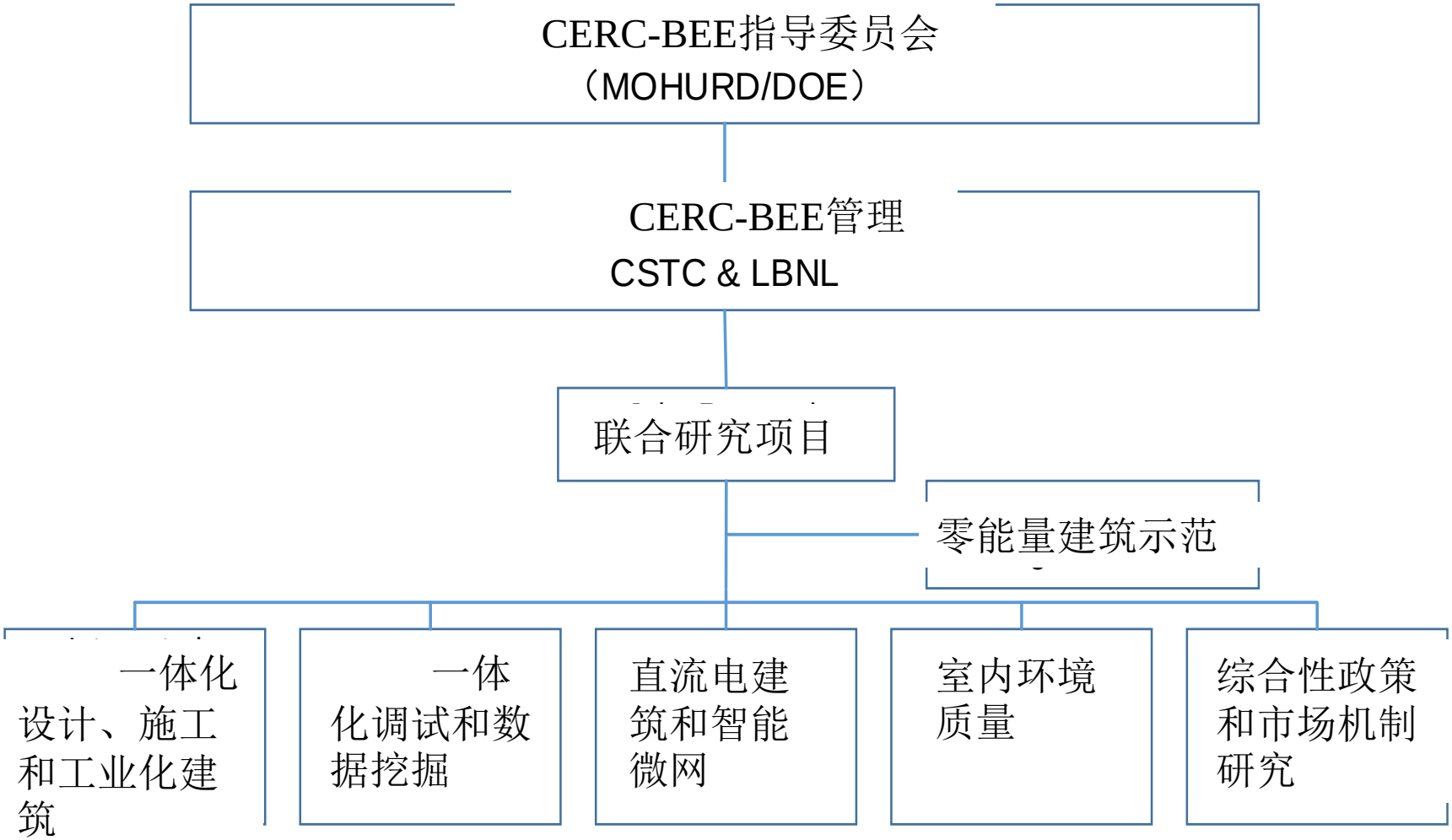

注：基于RMI重塑能源计划的美国数量，基于LBNL2050 DREAM模型的中国数量

# 潜在CERC 2.0 示范点



深圳的潜在示范建筑示意图

# CERC-BEE 2.0组织架构



# CERC 1.0 示范工程项目取得显著进步

**#1 中国北京：中国建筑科学研究院零能耗建筑**

- 办公建筑，研发中心，4025m2，位于寒冷地区
- 能耗强度**25** kWh/(m2.a)(总37kWh/(m2·a) )
- 采暖不依靠化石能源
- 耗冷量减少**50%**
- 照明能耗降低**75%**
- 促使中国制定了近零能耗建筑标准

**#2中国珠海：兴业示范楼，预计2015年末完工**

- 办公建筑，23,500m$^2$，夏热冬暖地区
- 单位面积年能耗目标：**52.4kWh/(m2·a)**
- 节能率目标：**76.7%**
- 可再生能源替代量：172863kWh
- 可再生能源替代率：**14.4%**

# 团队成员

## 美国

Patrick Hughes
Diana Hun博士
Uday Vaidya博士
Catherine Mattus
Randall Lind

Greg Bergtold（美）
Prasanna Jog （美）
Katherine Faber（美）
Loganathan Ravisanker（中）
Liang Zhang （中）

William Sikorski博士（美）
Francis Tate （美）
Simon Wang （中）

Roger Becker

## 中国

CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION

Guo Haishan
Liu Kang

中国建筑科学研究院
China Academy of Building Research

Jianlin Wu博士

# 团队成员

## 美国

Mary Ann Piette
Tianzhen Hong
Michael Wetter
David Blum
Simona D'Oca

Clay Nesler
Robert Turney

Murilo Bonilha
Jinlei Ding

Bruce Rauhe
Ming Liu

Robert Nachtrieb

Joe Qiao

## 中国

Wei Xu
Jianlin Wu
Shicong Zhang

Da Yan
Mengke Wu

Haizhu Liu
Di Zeng

# 一体化设计、施工与工业化建筑-陶氏化学

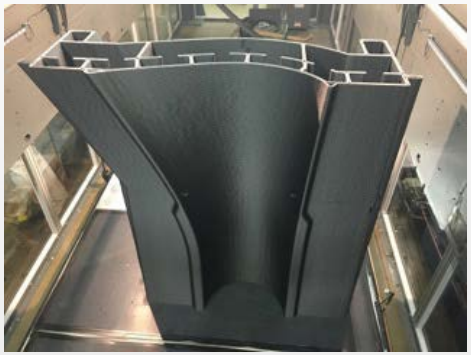
**陶氏 B&C 项目**

**陶氏 CERC-BEE**

- 在CERC-BEE美方企业顾问委员会的创始成员
- 陶氏在CERC第二个五年计划的角色
  - 与橡树岭国家实验室开展材料科学方面的合作
  - 墙体装配系统隔热专家
  - 混凝土系统的密封专家
  - 高效率模块化墙体主要企业研究者
  - 示范工程中耐候密封材料的主要研究者

# 一体化设计、施工与工业化建筑-陶氏化学

陶氏化学被动式围护结构技术研究计划



预制

改造

气密性

# 团队成员

## 美国

Wei Feng
Bruce Norman
Vagelis Vossos
Chris Marnay
Rich Brown

Pete Horton

Robert Nachtrieb

Mourilo

## 中国

JIANG Yi
WANG Fulin

YE Qing
HAO Bin

ZHANG Fengyan

CHEN Zhixin

为南京黄金公司添加商标

# 团队成员

## 美国

Nan Zhou, Wei Feng, Nihan Karali, Carolyn Szum, Aimee Zhu, Bo Shen, Mark Levine

Bill Prindle, Sara Lisauskas, Yanbing Zhao

Murilo Bonilha, Piper Stover, Kevin Zhu, Hoffen Guo, Jason Jing

Rob Nachtrieb

Clay Nesler

Mike Bendewald, Iain Campbell, Hayes Zirnhelt

Bruce Schlein

Barbara Finamore, Jinjing Qian, Pan Zhiming

Cliff Majersik

Mark Frankel

Kevin Mo

## 中国

Chen Peng, Liu Shan

Xu Wei, Zhang Shicong, Chen Xi, Wei Zheng

Jiang Yi, Yan Da

Qi Ye

Wu Yong, Jing Hou

财政部

中国建筑委员会

上海浦东发展银行

# CERC-BEE：新产品和标准

## 推出产品

- 3M 3015 少底漆自粘膜和3015 VP 蒸汽可渗透少底漆自粘膜
- DOW LIQUIDARMOR - RS和LIQUIDARMOR - CM
- DGSHP系统首个研究机构
- Sage和Lutron ：照明控制系统改良
- 一些中国防水公司已经开始生产高反射比PVC防水产品
- 3M：在中国推出日光重定向窗户
- ClimateMaster推出Trilogy ™40 Q-Mode™系列GS-IHP
- 2012年橡树岭国家实验室和其他组织现场评估后推出的由GroenHolland B.V.开发的新型同轴式GHX。

## 标准、规范政策

- ISO 15099门窗产品标准化特性
- 住房和城乡建设部2015年11月为被动房发布的技术指南，其中建议使用连续的空障系统
- 某些气候条件下冷屋顶使用的新的中国标准和政策（JGJ75-2012、JGJ / T 359-2015、GB / T 50378-2014和14个省级标准）
- LBNL屋顶材料老化实验室规范中国改编本（ASTM D7897-15）
- 美国采暖、制冷与空调工程师学会90.1 GB 50189-2014（5）
- ISO 12655-2013建筑物能源使用测量报告
- 中国公共建筑节能设计标准（GB 50189-2015）
- 中国民用建筑能耗标准（GB / T-51161-2016）
- 地源热泵协会和橡树岭国家实验室以及其他组织共同制定的地源热泵人员国家认证标准（出版于2013年）
- 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准（2012年），JGJ75-2012
- 纳入建筑工具和数据库的标准化MRV协议
- 住房和城乡建设部国家能源性能基准测试和披露（EPB及PD）政策
- 作为EIA附件62项目一部分而编写的自然通风设计手册
- 商业建筑照明要求

# CERC-BEE: 新专利和软件

## 公开的专利和发明

- DOW空气密封 - 美国8641846 B2
- 基于流动需求控制DGGSHP，发明公开编号：201403380，DOE S-号：S-138004）
- 有效节约成本监测DGSHP系统方法，发明公开编号性能和故障检测：201403381，DOE S-号：S-138005
- Webopt DER-CAM
- 液体循环加热分配系统智能抽水控制
- 分布式地源热泵系统虚拟传感激活的低成本监控系统
- 水性丙烯酸涂料的SH粉末掺入
- 专利申请：

- 美国2014/0090578 A1“制作超疏水/ 超亲油性油漆、环氧树脂及复合材料的方法”
- 美国2014/0155522 A1“持久超疏水涂层”
- 美国2014/0094540 A1“超疏水性粉末涂料”

- 与光伏结合的通风和遮阳棚
- 利用PV在国内使用的燃料电池中结合氢气

## 软件版权

- 三个占用者行为建模工具：（1）占用模拟器；（2）obXML；（3）obFMU
- 美国、加拿大和中国在线气密性储蓄计算器
- 分析DGSHP系统性能的协议和软件工具
- 自然通风CoolVent
- WINDOW7、IGDB、THERM在中国建筑项目中的使用
- EnergyPlus优化处理、行为软件模块
- DER-CAM、webopt和DER-CAM的操作
- 商业写字楼、酒店、医院、商场等中国建筑的能耗标记工具
- 国城科路灯箱控通讯管理软件3.0
- 路灯实时监控客户端软件V3.0