

广东省绿色低碳建筑 关键技术

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司



GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF
BUILDING RESEARCH GROUP CO., LTD.

报告人：黄志锋 时间：2024.4

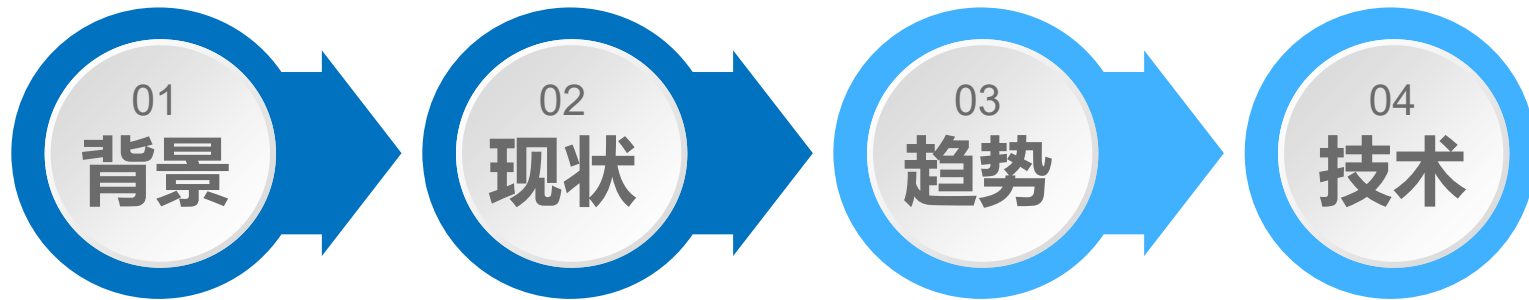


相关
背景

广东省的绿色
建筑发展现状

双碳背景下建
筑的发展趋势

绿色低碳建
筑关键技术





广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co.,Ltd.

01

相关背景

-
- ◆ 绿色建筑立法
 - ◆ “双碳”工作

相关背景-----绿色建筑立法



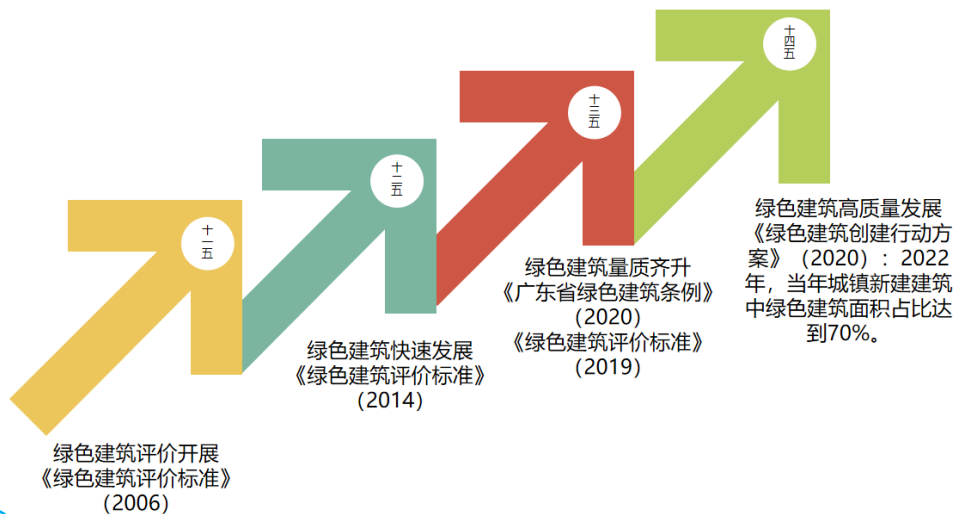
广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

自“十八大”以来，绿色发展成为了我国社会发展和经济转型的重要方面

绿色发展

- 十八大报告中，生态文明建设上升为党的执政方针。
- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》：创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。
- 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》：推动绿色发展 促进人与自然和谐共生

绿色发展历程



未来发展重点是践行绿色发展思路，全面提升绿色建筑发展质量，包括加强绿色建筑标准体系建设、完善星级绿色建筑标识制度、加强高品质绿色建筑建设、开展绿色城市建设试点，推广绿色住宅使用者监督机制，完善绿色建筑运行管理制度，倡导绿色低碳生活方式。



相关背景-----绿色建筑立法



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.



广东省绿色建筑条例

广东省第十三届人民代表大会常务委员会

公 告

(第 74 号)

《广东省绿色建筑条例》已由广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议于2020年11月27日通过,现予公布,自2021年1月1日起施行。

广东省人民代表大会常务委员会

2020年11月27日

2020年11月27日,广东省第十三届人大常委会第二十六次会议表决通过了《广东省绿色建筑条例》(简称《条例》),该《条例》将于2021年1月1日起施行。这是我省推进**绿色建筑高质量发展**,提高人居环境质量,首次制定的地方性法规,标志着我省绿色建筑发展工作步入**法治轨道**。

相关背景-----双碳工作



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

2015年的《巴黎协定》中提出：

“全球平均气温较前工业化时期上升幅度控制在 2°C 以内，并努力限制在 1.5°C 以内。”

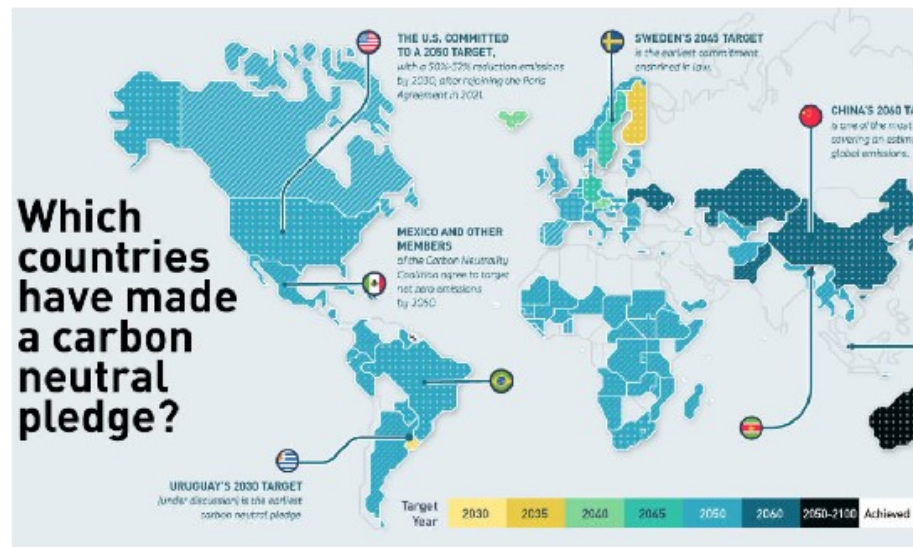


“碳中和”是解决
气候变化的唯一的方向。



目前全球已有60个国家承诺到2050年甚至更早实现零碳排放。

大部分将目标时间定在2050年。



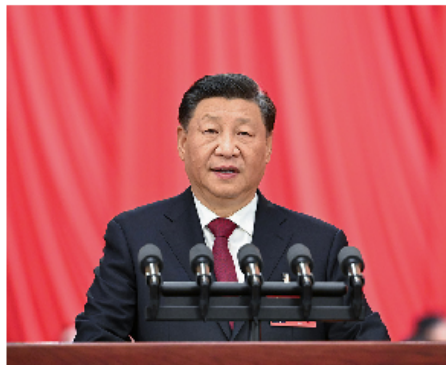
相关背景-----双碳工作



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

- 2020年，习总书记向世界宣布：**2030年碳达峰、2060年碳中和**；
- 国家、省、市各级开展研究（**广东省2021年初**）陆续发布政策文件。



2022年10月16日
中国共产党第二十次全国
代表大会报告

**“积极稳妥推进
碳达峰碳中和”**

- 完善**能源消耗总量和强度调控**，重点控制化石能源消费，**逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度**。
- 推动能源清洁低碳高效利用，推进工业、**建筑**、交通等领域**清洁低碳转型**。
- **完善碳排放统计核算制度**，健全碳排放权市场交易制度。

“1+N” 政策体系



- **内容深度的“8520”**：《意见》+《实施方案》
- **领域分工的“1+N”**：社会总体方案+能源、工业、**城乡建设**、交通、农业5大领域方案。
- **行政管理区划的“1+N”**：国家总体方案+省级方案+地市级方案
- **行政管理部門的“1+N”**：发改委牵头+各领域管理部门共同参与



相关背景-----双碳工作



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

广东省城乡建设领域碳达峰实施方案

新建建筑

- 提高节能标准
- 超低能耗、近零能耗、零碳建筑推广
- 低碳住区、城区建设
- 绿色低碳农房建设

既有建筑

- 绿色低碳性能评估
- 绿色低碳运营
- 节能绿色化改造、调适

用能结构优化

- 可再生能源应用
- 全电气化
- 与电网系统的互动响应

建筑施工

- 低碳施工技术推广
- 绿色施工
- 装配式建筑
- 绿色建材

政策制度

- 碳交易、碳普惠
- 示范项目管理办法
- 节能降碳强制性要求
- 资金激励政策
- 绿色金融



- **向上**承接国家方案，**向下**指引各地市工作落地
- 涵盖建筑项目的**设计、施工、运营、改造**等环节
- 涵盖**新建、既有、公建、居住**等所有建筑类型
- 从节能减碳**方法、技术、政策、路径**多个方面展开



02

广东省绿色建筑发展现状

-
- ◆ 政策法规和技术标准不断完善
 - ◆ 管理体制不断健全
 - ◆ 绿色建筑发展迅速

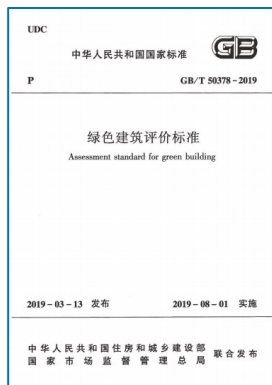
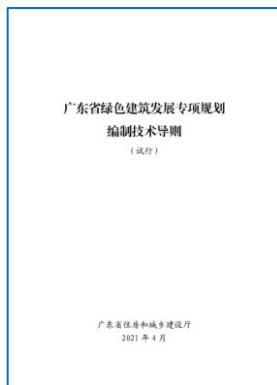
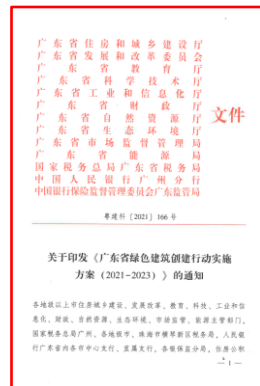
广东省绿色建筑发展现状



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

政策法规和技术标准不断完善

公布《广东省绿色建筑条例》，制定《广东省“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》，印发《广东省绿色建筑创建行动实施方案（2021-2023）》，修订《广东省绿色建筑评价标准》、发布《广东省绿色建筑设计规范》（DBJ/T 15-201-2020）、《广东省建筑节能与绿色建筑工程施工质量验收规范》等贯穿规划、设计、施工、运营各个阶段的标准规范。



>>> 广东省绿色建筑发展现状



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

● 管理体制不断健全

绿色建筑评价工作省市分级管理，政府购买服务与第三方评价相结合。建成“广东省绿色建筑信息平台”，实现申报、评审、发证全流程网络操作；设立省、市级专家库，定期开展绿色建筑专项培训。加强绿色建筑规划、设计、图审、施工、验收全过程监管、价标识工作质量评估。加大专项资金对高星级绿色建筑和运行项目支持和引导。

您好，欢迎来到广东省绿色建筑信息平台！

当前未登录 | 2022年10月13日 星期四

广东省绿色建筑信息平台
GUANGDONG PROVINCE GREEN BUILDING INFORMATION PLATFORM

首页 绿建项目 政策通知 公示公布 绿色技术 问题指南

公示公布

查看列表 >>

[公示中][佛山市] 鹭鸣花园11-12...
建筑星级: ★
建筑面积: 43879.82 m²

[已公布][中山市] 万科金色家园二...
建筑星级: ★★
建筑面积: 7563.63 m²

[已公布][中山市] 万科金色家园二...
建筑星级: ★★
建筑面积: 2038.61 m²

[已公布][中山市] 万科金色...
建筑星级: ★★
建筑面积: 11910.97 m²

广东省绿色建筑标识项目统计

截至 2022 年 10 月 累计项目数量 (个) 6544 累计项目面积 (万平方米) 60275.62

	GB/T 50378-2019	GB/T 50378-2014	GB/T 50378-2006	DBJ/T 15-83-2017	DBJ/T 15-83-2011	一星级	二星级	三星级
累计项目面积 (万平方米)	1.01	23681.72	776.42	11386.39	3290.36	31887.95	15232.26	1865.89
累计项目数量 (个)	1	2452	76	1439	357	3311	1814	192

政策通知

搜索 | 更多...

- [文件] 广东省绿色建筑条例
- [通知] 关于印发绿色建筑标识管理办法的通知
- [通知] 广东省住房和城乡建设厅关于我省绿色建筑标...
- [通知] 关于做好三星级绿色建筑标识申报工作的通知
- [通知] 关于印发绿色建筑创建行动方案的通知 (建标...
- [文件] 关于印发《广东省绿色建筑创建行动方案...

绿建项目

搜索 | 更多...

- [惠州市] 博罗县城中心客运站
- [深圳市] 招商局前海经贸中心三期
- [深圳市] 深圳市亚泰光电厂宿舍办公楼
- [深圳市] 深圳市前海城进大厦
- [深圳市] 深圳市汇金天琅大厦
- [深圳市] 深圳市院仪馆改扩建项目

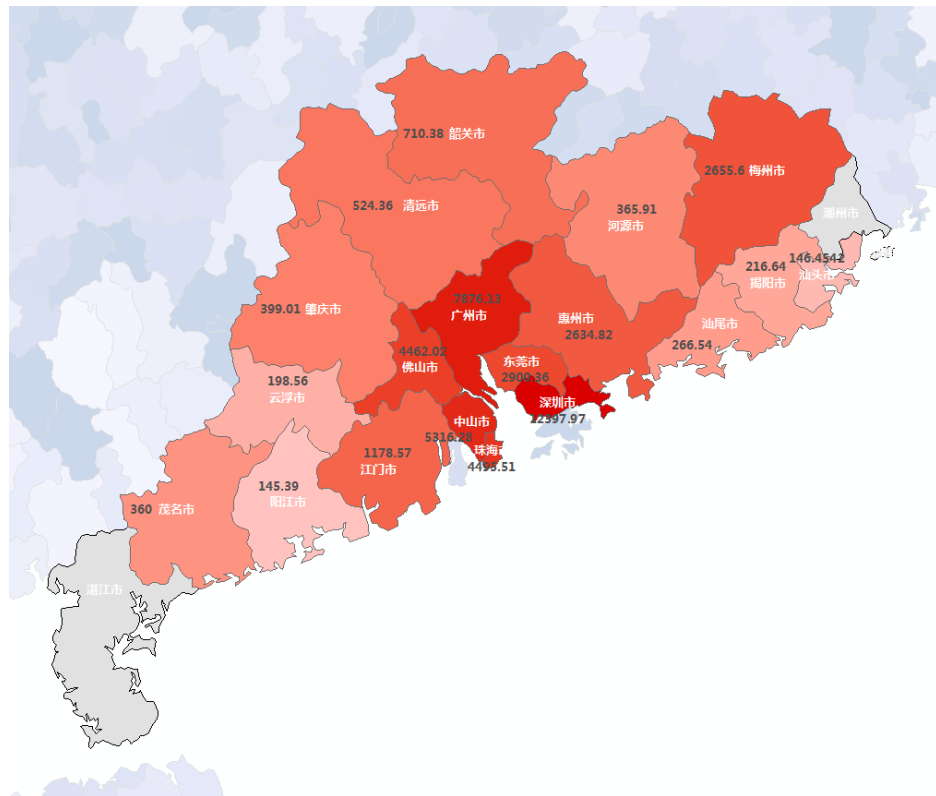
已图审绿色建筑

搜索 | 更多...

- [梅州市] 尚湖湾·半岛2#住宅A单元及地下室、S2商...
- [梅州市] 梅州丰顺国际声谷指挥部及商务公寓项目一...
- [汕头市] 中骏·世界城 (暂定名) 一期-璟悦园·设计变...
- [佛山市] 莞耀智能科技园区建设项目A1#厂房、A2#...
- [佛山市] 棠涌碧园7栋 (消防变更)
- [汕头市] 澄海第三实验小学建设工程项目

● 绿色建筑发展迅速

“十三五”时期，绿色建筑总面积超过**5亿**平方米。城镇绿色建筑占新建建筑比例达到**63%**，超额完成“十三五”目标任务，深圳、珠海等地绿色建筑占新建建筑比例达到100%。**二星级及以上绿色建筑评价标识项目1391个，面积1.15亿平方米**，连续三年保持60%以上的增长速度，绿色建筑实现跨越式发展。建成了深圳证券交易所营运中心、广州发展中心大厦等一批国家绿色建筑创新奖项目。广州、深圳、佛山、珠海等多地已建成高星级绿色建筑发展聚集区。





03

双碳背景下建筑 发展趋势

- ◆ 广东省建筑领域碳排现状与预测
- ◆ 趋势一：绿色建筑迈向高质量发展
- ◆ 趋势二：超低能耗建筑提上日程
- ◆ 趋势三：可再生能源广泛应用
- ◆ 趋势四：电气化水平不断提升
- ◆ 趋势五：绿色节能改造大幅推进

双碳背景下建筑发展趋势

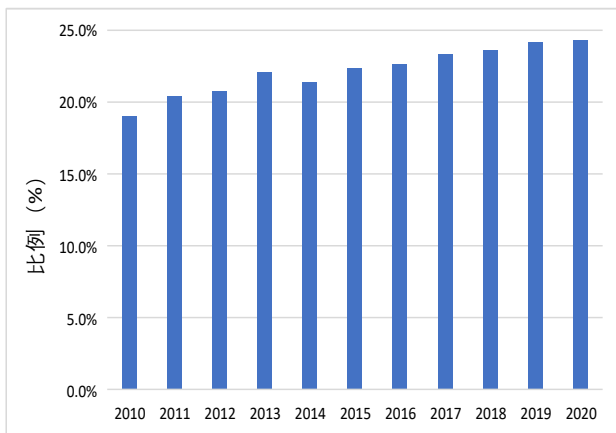


广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.



广东省建筑领域碳排现状

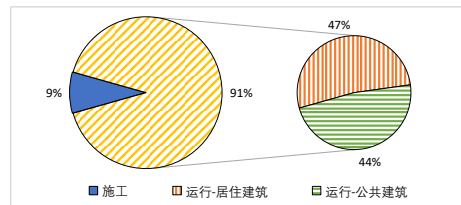
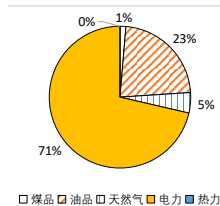
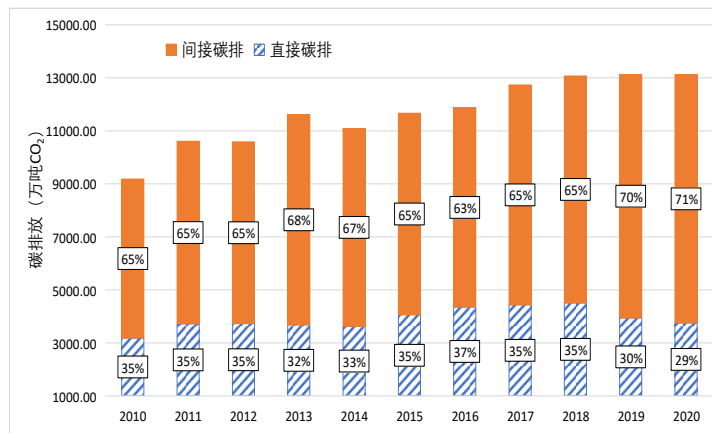
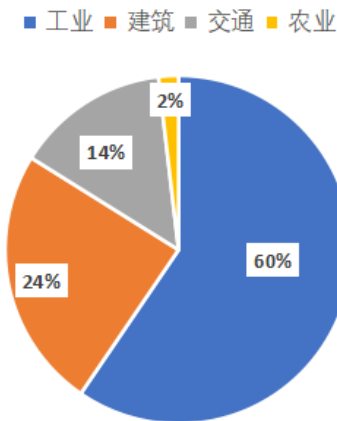
建筑碳排量（施工+运行）占社会总排放量**四分之一**



广东省历年建筑领域总碳排占社会总碳排比例

建筑碳排放总量：整体处于上升趋势，年均上升幅度**3.8%**。从**2018**年开始，增长趋势开始趋于**平缓**。到2020年，整体碳排放量达到了**1.3亿吨CO₂**。

组成：以2020年为例，**电力**消费产生的碳排放占比为**71%**，其次是油品和天然气，分别占比23%和5%。建筑**运行**产生的碳排放占比达到**91%**。



广东省建筑领域碳排总量与构成

双碳背景下建筑发展趋势

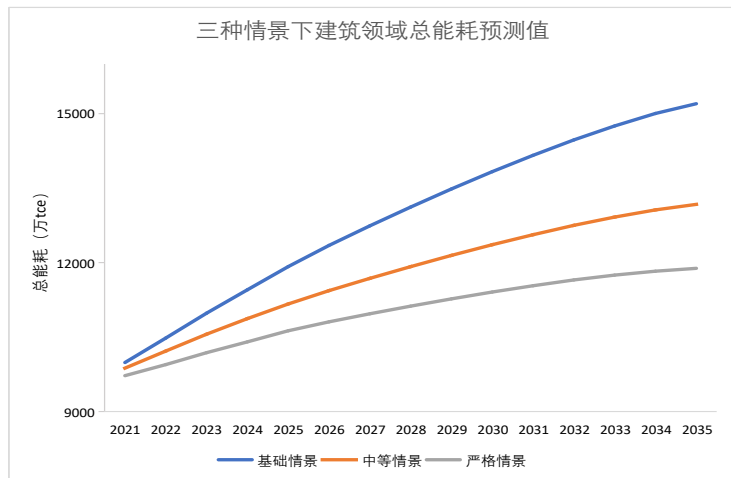


广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

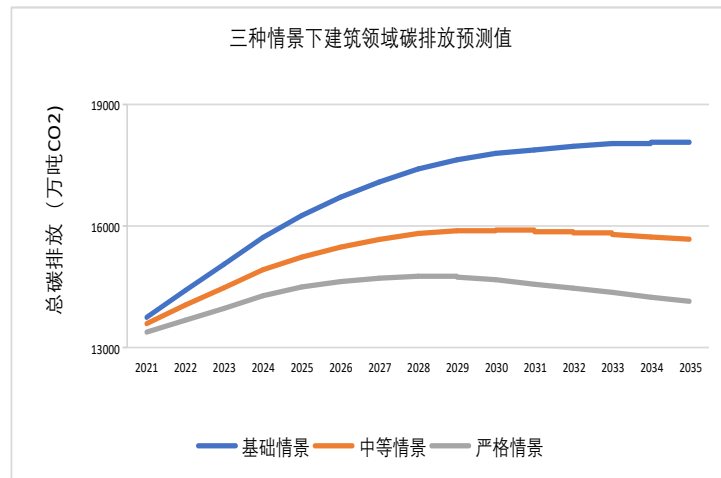


广东省建筑领域碳排预测

建筑用能刚需与碳达峰之间的“矛盾”



- 三种情景下，直到2035年，建筑能耗总量仍然处于上升趋势。
- 随着社会经济的不断发展，人们对生活品质的需求不断提高，能源需求的提升几乎是必然的。



- 在基础情景下，建筑领域碳排放在未来很长一段时间内，仍处于逐年上升的态势。
- 在**中等及严格**情景下，二氧化碳排放量有望在2030年前达到峰值。

>>> 双碳背景下建筑发展趋势



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.



趋势一：绿色建筑迈向高质量发展

《广东省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》：明确到2025年，绿色建筑全面建设，全省一星及以上等级绿色建筑占城镇新增绿色建筑比例**30%**，粤港澳大湾区珠三角九市**45%**。提出全面推进绿色建筑高质量发展的主要任务：加强规划建设全流程管控、强化绿色建筑运行管理、提高绿色建筑品质。

《广东省绿色建筑条例》、《广东省城乡建设领域碳达峰实施方案》：推动星级绿色建筑发展，新建大型公共建筑和国家机关办公建筑、政府参与投资建设的其他公共建筑全部达到一星级以上绿色建筑水平，粤港澳大湾区珠三角九市在一定区域内建设二星级及以上高等级绿色建筑，积极参与国家绿色低碳城市建设。

UDC P	中华人民共和国国家标准 GB/T 50378 - 2019
绿色建筑评价标准 Assessment standard for green building	
2019 - 03 - 13 发布	2019 - 08 - 01 实施
中华人民共和国住房和城乡建设部 联合发布 国家市场监督管理总局	

广东省标准 DBJ/T 15 - 201 - 2020 备案号 J 15396 - 2020	GD
广东省绿色建筑设计规范 Code for green building design in Guangdong Province	
2020 - 10 - 23 发布	2021 - 01 - 01 实施
广东省住房和城乡建设厅 发布	

广东省标准 DBJ 15 - 65 - 2021 备案号 J 15852 - 2021	GD
广东省建筑节能与绿色建筑工程 施工质量验收规范 Code for acceptance of energy efficient of building and green building construction in Guangdong Province	
2021 - 08 - 13 发布	2022 - 01 - 01 实施
广东省住房和城乡建设厅 发布	

>>> 双碳背景下建筑发展趋势



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

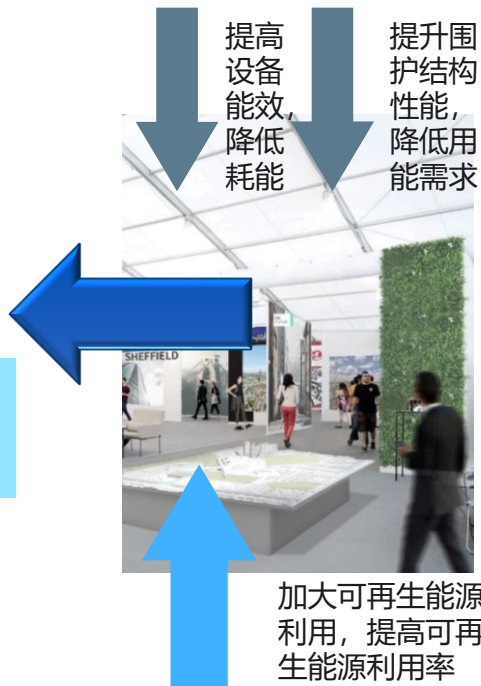


趋势二：超低能耗建筑提上日程

“十二”、“十三五”期间，广东省已提出了超低能耗建筑建设任务，《广东省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》：明确到2025年，建设超低能耗、近零能耗建筑项目**300万**平方米。提出开展岭南特色超低能耗、近零能耗建筑技术路线和指标体系研究，制定技术标准。建成一批突出岭南特色的超低能耗典型项目，开展近零能耗建筑、零碳建筑技术试点。

《广东省城乡建设领域碳达峰实施方案》：推动岭南特色超低能耗、近零能耗和零碳建筑建设，政府投资项目优先按超低能耗建筑标准建设，2030年前，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。

超低能耗建筑技术路线：适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大程度降低建筑**供暖、空调、照明需求**，通过主动技术措施最大程度提高**能源设备与系统效率**，充分利用**可再生能源**，以最少的能源消耗提供舒适室内环境且其室内环境参数和能效指标符合标准规定。





双碳背景下建筑发展趋势



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.



趋势三：可再生能源广泛应用

《广东省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》：明确到2025年，全省新增建筑太阳能光伏装机容量**200万**千瓦，城镇建筑可再生能源替代率**8%**。提出加强可再生能源建筑推广应用重要任务。

《广东省城乡建设领域碳达峰实施方案》：到2025年，城镇建筑可再生能源替代率**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%**。引导可再生能源进入社区能源消费终端；积极推动农村地区太阳能、地热能、空气热能、生物质能等可再生能源在乡村供生活热水、供电方面的应用；优先消纳可再生能源电力。



《建筑节能与可再生能源利用通用规范》

5 可再生能源建筑应用系统设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 可再生能源建筑应用系统设计时，应根据当地资源与适用条件统筹规划。
- 5.1.2 采用可再生能源时，应根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或保证率，以及系统费效比，并根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析。

5.2 太阳能系统

- 5.2.1 新建建筑应安装太阳能系统。
- 5.2.2 在既有建筑上增设或改造太阳能系统，必须经建筑结构安全复核，满足建筑结构的安全性要求。
- 5.2.3 太阳能系统应做到全年综合利用，根据使用地的气候特征、实际需求和适用条件，为建筑物供电、供生活热水、供暖或（及）供冷。
- 5.2.4 太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成。建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。
- 5.2.5 太阳能系统与构件及其安装安全，应符合下列规定：
 - 1 应满足结构、电气及防火安全的要求；
 - 2 由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；
 - 3 安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。
- 5.2.6 太阳能系统应对下列参数进行监测和计量：
 - 1 太阳能热利用系统的辅助热源供热量、集热系统进出口

>>> 双碳背景下建筑发展趋势



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

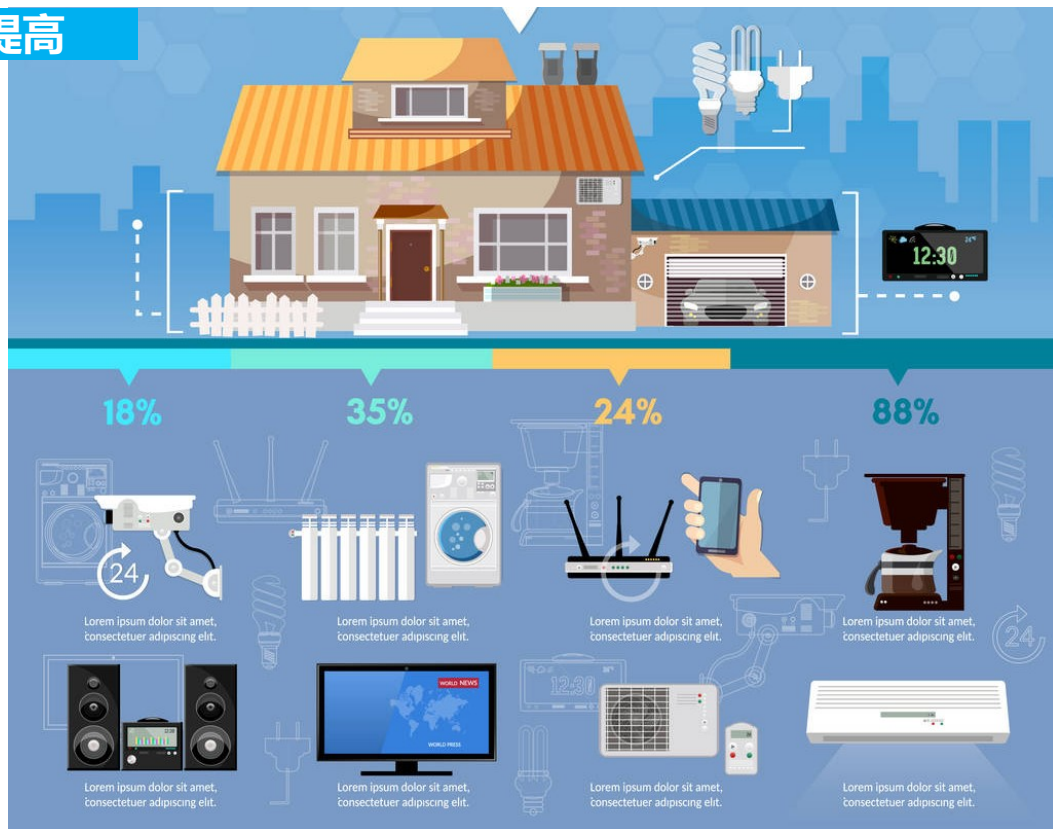
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.



趋势四：电气化水平不断提高

《广东省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》：明确到2025年，建筑用能结构逐步优化，建筑能耗中电力消费比例超过**80%**。提出实施建筑电气化工程，推广应用空气源热泵、电蓄冷空调等，引导生活热水、炊事用能向电气化发展，鼓励实施电气化改造，发展柔性用电建筑。

《广东省城乡建设领域碳达峰实施方案》：逐步建立以电力消费为核心的建筑能源消费体系，2025年前，新建公共建筑全面推行电气化，建筑用能电力消耗比例逐步提高。到2030年全电气化比例达到30%，建筑用电占建筑能耗比例超过**85%**。逐步对交通枢纽站场、展馆、酒店、医院、学校、大型商场等公共建筑进行电气化改造，推广建筑用能设备智能群控技术。引导生活热水、炊事、交通等向电气化发展，提高乡村居民生活电气化水平。





趋势五：节能改造大幅推进

《广东省建筑节能与绿色建筑发展“十四五”规划》：粤港澳大湾区珠三角九市完成一批典型项目，粤东西北每年完成1个以上节能绿色化改造项目。会同能源、政务数据管理、电网等部门建立建筑用电数据共享平台，推行公共建筑能耗限额管理。推动各地市积极申报全国第二批公共建筑能效提升重点城市。“十四五”期间，累计完成既有建筑节能绿色化改造**3000万**平方米以上。

《广东省城乡建设领域碳达峰实施方案》：加强节能改造鉴定评估，对超限额并具备改造价值和条件的既有公共建筑实施节能绿色化改造，改造部分节能水平应达到现行标准要求。持续推进公共建筑能效提升重点城市建设，到2030年地级以上重点城市全部完成改造任务，改造后实现整体能效提升20%以上。对具备节能改造价值和条件的居住建筑应实施节能绿色化改造。

《广东省推动大规模设备更新和消费品以旧换新的实施方案》：统筹推进既有建筑节能和绿色化改造，实施外墙、屋面和窗户等围护结构的保温隔热改造升级。





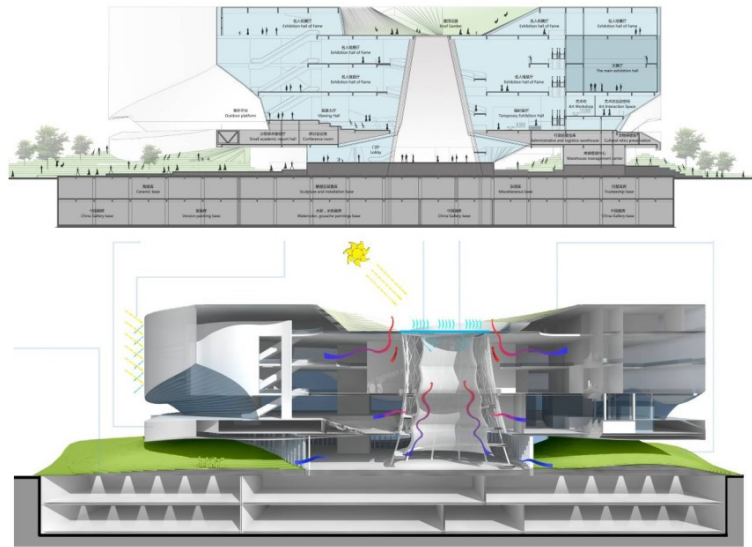
04

绿色低碳建筑 关键技术

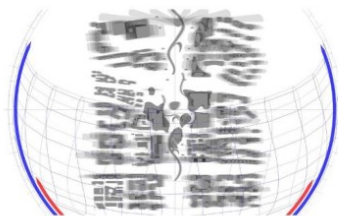
- ◆ 规划与建筑设计优化技术
- ◆ 基于间歇性空调场景的围护结构技术体系
- ◆ 建筑用能电气化技术
- ◆ 建筑柔性用能技术
- ◆ “源网荷储”协同优化运行技术
- ◆ 低碳能源应用技术
- ◆ 高效空调系统
- ◆ 环保装修材料
- ◆ 建筑环境与能源智能控制系统

1、规划与建筑设计优化技术

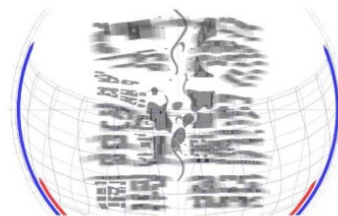
基于低碳、零碳的要求，以建筑的**规划布局**、**建筑遮阳**、**自然通风**、**天然采光**等被动节能技术为重点。



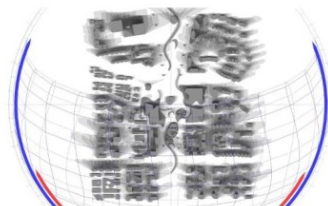
自然通风设计



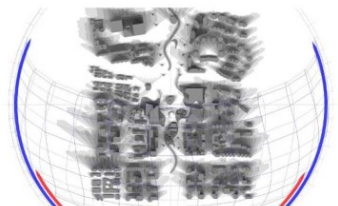
春季阴影叠加图



夏季阴影叠加图



秋季阴影叠加图

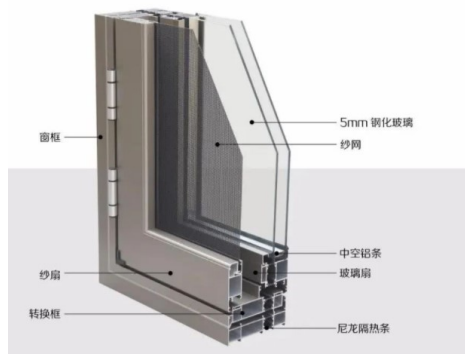


冬季阴影叠加图

日照布局分析

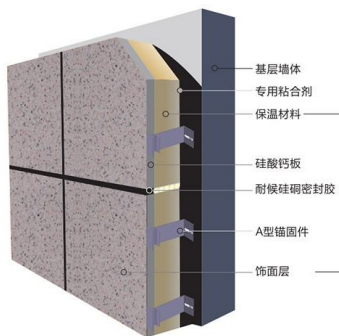
2、基于间歇性空调场景的围护结构技术体系

广东省建筑的一个重要特点是空调系统的间歇性使用环境。在此条件下，围护结构的**隔热保温**性能对节能降碳意义重大。



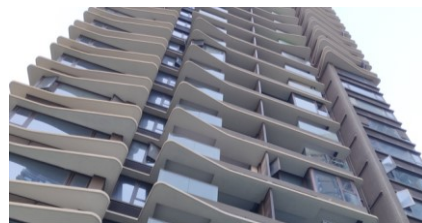
高性能门窗

- 气密性、抗风压性能、水密性、保温性及光学性能满足均达到高标准要求的门窗，确保室内采光、冬天防冷水渗漏、夏天防空调冷气泄露、全年隔声降噪、防水、防生锈等。



墙体材料

- 采用保温隔热材料，可以使外墙的保温性能提升，夏季隔热降低室内外传热，节约空调能耗同时保证四季室内舒适度。



外窗遮阳构建

- 采用外遮掩、内遮阳等方式、阻断直射阳光透过玻璃进入室内、防止阳光过分照射和加热建筑围护结构，防止炫光，并减少传入室内的太阳辐射热量的结构或构件。

3、建筑用能电气化技术

随着我国供电侧的能源消费结构逐步向清洁化调整，**电力的碳排放因子正在逐步降低**，电力应用正在实现低碳化，因此建筑用能的电气化是实现建筑低碳零碳运行的关键手段。



生活热水供应的电能替代

- 对于住宅公寓，采用**太阳能热水器、空气源热泵、分散式电热水器**等能够有效实现节能，并且促进可再生能源的利用；
- 对于公共建筑的生活热水系统，采用**高效电热泵、空气源热泵**等作为替代热源，具有显著的节能效益。



太阳能与空气源热泵双热源热水系统（住宅公寓）



太阳能与空气源热泵双热源热水系统（公共建筑）



厨房炊事电能替代

- 推广高效电炊具，**电气厨房**等。
- 居民用户的**炊事习惯改变**是住宅炊事电气化的难点，需要加以引导



全电化厨房（住宅公寓）

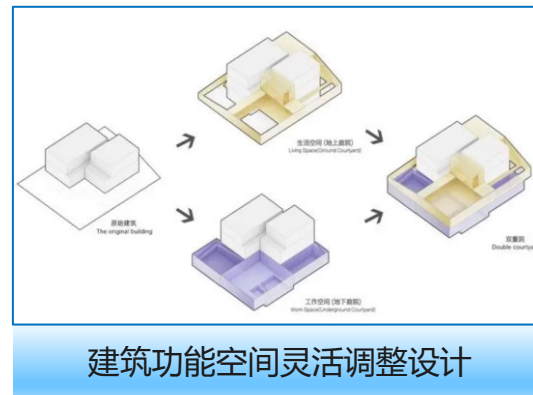
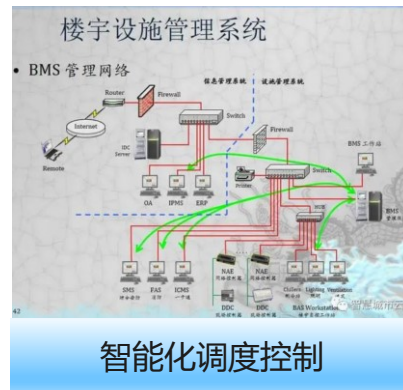
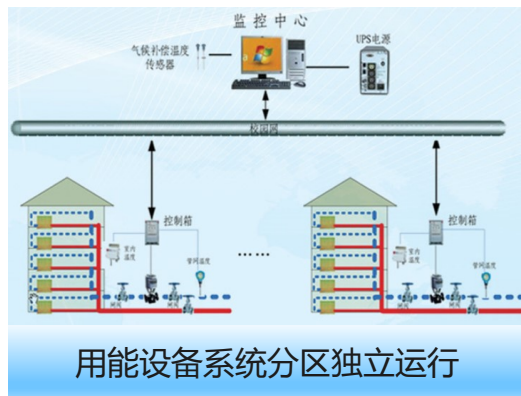


全电化厨房（公共建筑）

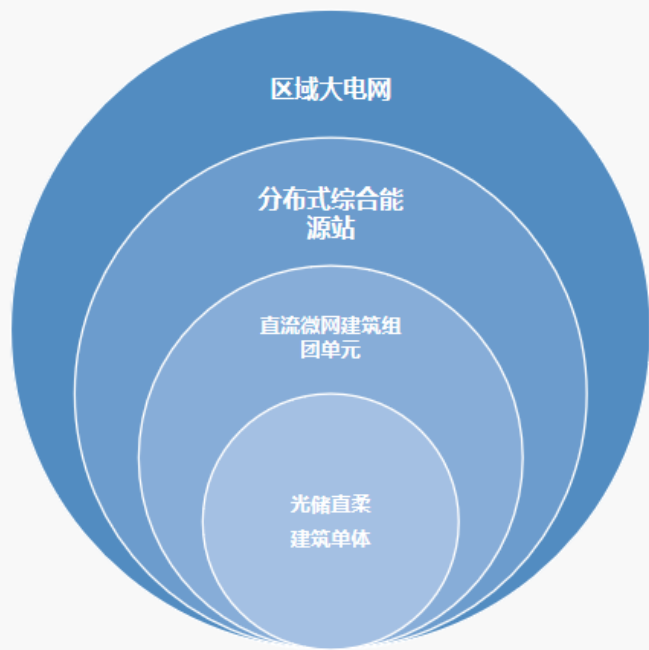
绿色低碳建筑关键技术

4、建筑柔性用能技术

- 用能设备系统的**分区独立运行**技术
- 能源系统**智能化调度与控制**技术
- 建筑**储能**技术
- 建筑**功能空间灵活调整**设计方法
- 光储直柔**技术。



5、“源网荷储”协同优化运行技术



电网分层示意图

分级柔性储能

解决建筑用电不同时段不匹配问题。刻画建筑柔性，在建筑自身可调节柔性措施和设备的层面上利用建筑自身可利用的资源，满足电网期望实现的用电曲线。

虚拟电厂

对区域内各种形式的新能源、柔性负荷、共享储能等资源进行协同控制、优化运行，通过数据驱动将区域等效形成一个对外开放、高效灵活、区域共享的虚拟电厂。

零碳数字能源管理

充分运用人工智能算法技术，构建基于能碳数据的分析算法模型，完成能碳负荷画像构建、新能源发电预测、能碳负荷预测，同时基于分析结果实现对能碳系统的自主化控制。

建筑碳排放**动态核算**新方法

根据建筑负荷的全年动态变化和建筑能源系统源网荷储动态变化，实现建筑碳排放动态核算

6、低碳能源应用技术

• 太阳能光伏与光热



公共建筑

- 对于办公、商业、体育、文化等公共建筑类型，可以采用**屋顶光伏（以BAPV为主）**与**立面光伏（BIPV）**的形式。
- 对于医院、学校、酒店等公共建筑类型，建议采用**屋顶光伏（以BAPV为主）**。



屋顶光伏（BAPV）



立面光伏（BIPV）



住宅公寓

- 住宅公寓推荐采用**屋顶光伏（以BAPV为主）**的形式利用太阳能。
- 有条件的建筑可以采用**立面安装太阳能热水**的做法。



住宅楼屋顶光伏（BAPV）



住宅楼立面太阳能热水

空气能

空气源热泵是一种利用高位能使热量从低位热源空气流向高位热源的节能装置。可以把不能直接利用的低位热能转换为可以利用的高位热能，从而达到**节约部分高位能**的目的。



家用空气源热泵

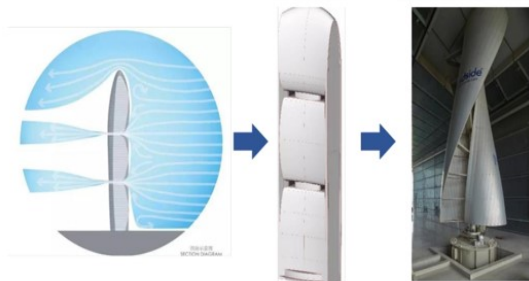


商用空气源热泵

• 空气能与风能系统

风能

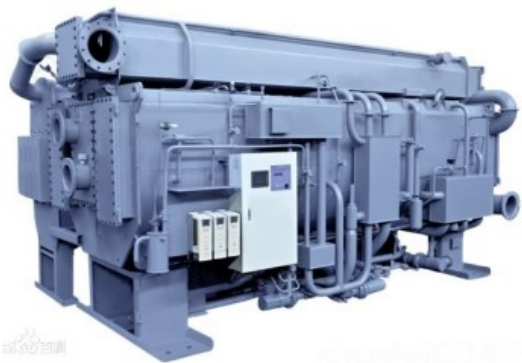
使用风力涡轮机或风力发电机来利用风能。螺旋桨旋转时通过风的运动而启动，从而将发电机转子将旋转速度提高到每分钟数千转，以此将**动能转化为电能**。



超高层建筑应用风能发电原理及实例

7、高效空调系统

- 将中央空调的机房各种设备进行系统性、智能性、集成性的深入优化设计，使资源达到充分共享，实现集中、高效、便利的管理，确保整个制冷站运行起来后整体效率始终达到最高区间。



高效空调机组

8、环保装修材料

- 天然的，本身没有或极少有毒有害的物质、未经污染只进行了简单加工的装饰材料。



环保板材

>>> 绿色低碳建筑关键技术



广东省建筑科学研究院集团股份有限公司
GUANGDONG PROVINCIAL ACADEMY OF BUILDING RESEARCH GROUP Co., Ltd.

9、建筑环境与能源智能控制系统



建筑环境与能源智能控制系统



智能控制系统与硬件产品

THANK YOU

感谢各位的聆听

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司



- 公司地址：广州市天河区先烈东路121号
- 电话：020-87254765
- 传真：020-87256379
- **E-Mail:** caij@gdjky.com
- 网址： www.gdjky.com