

“双碳”背景下数据中心能源的利用

吴晓晖

中国建筑标准设计研究院有限公司

从“十四五”规划看数据中心

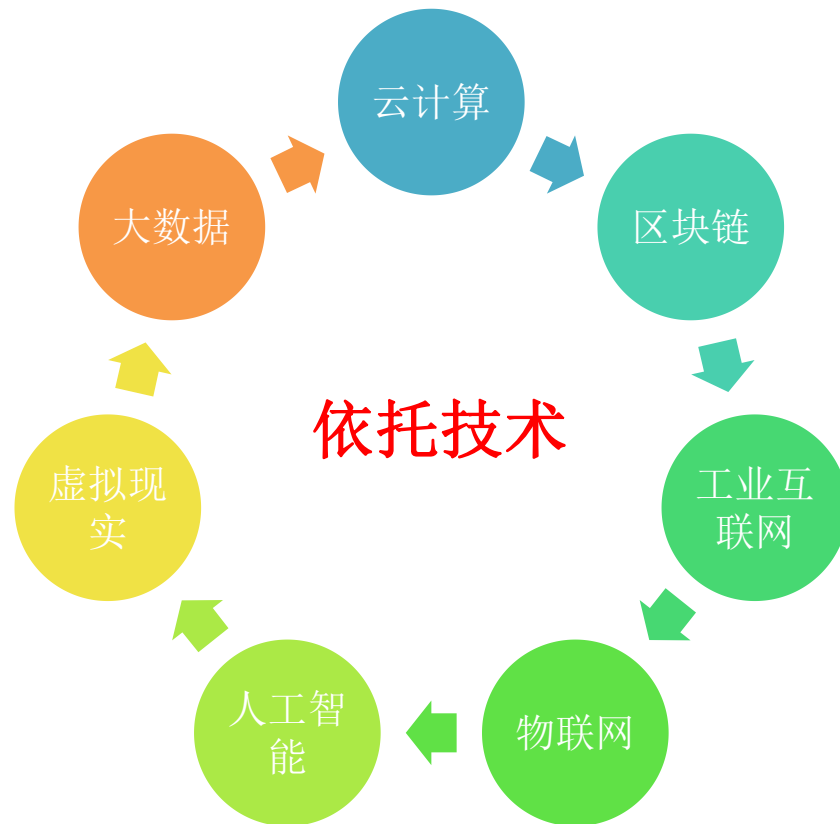
加快数字化发展 建设数字中国

打造数字经济新优势

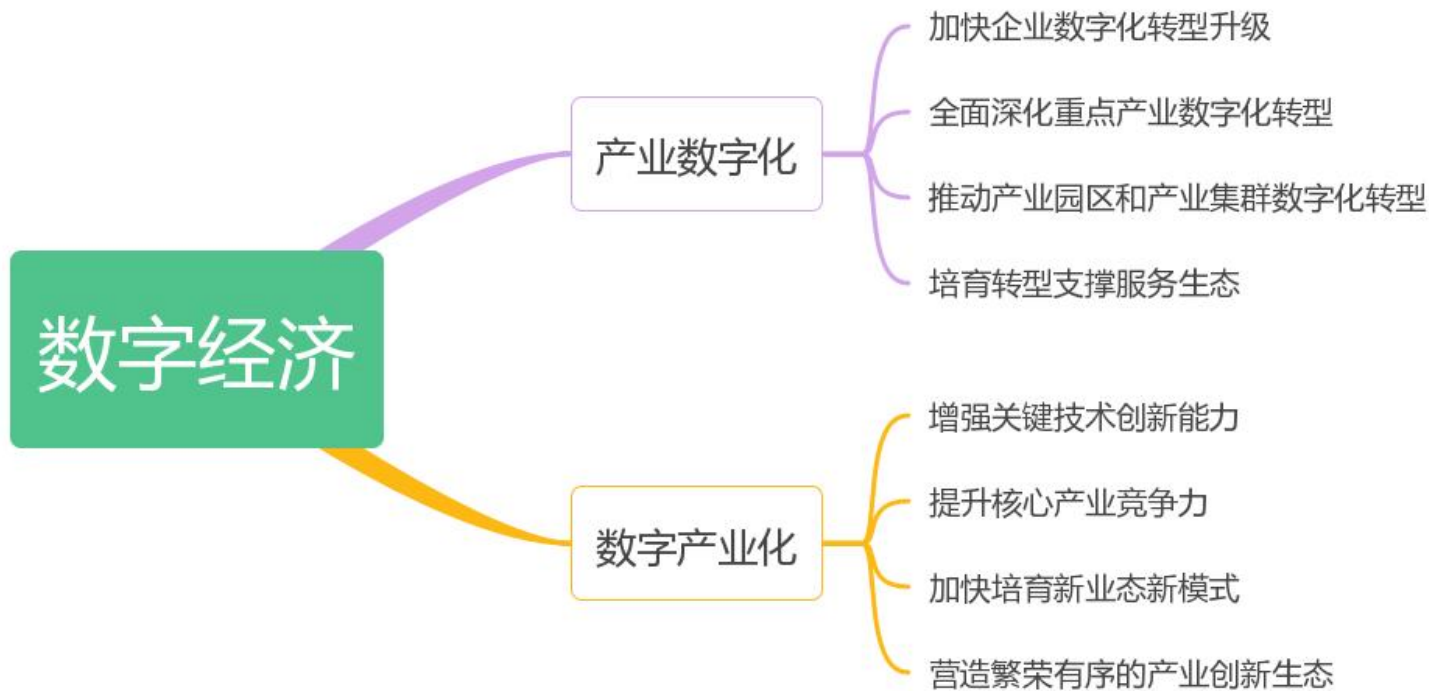
加快数字社会建设步伐

提高数字政府建设水平

营造良好数字生态



“十四五”数字经济发展规划



建设现代化产业体系，坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、**网络强国、数字中国**

——二十大报告



加快建设新型基础设施

数据中心：

推进数字经济发展的算力基础设施和重要保障；

推动我国经济转型的重要抓手；

构建智慧城市核心竞争力的重要载体；

加快建设新型基础设施

信息基础设施

网络：5G、6G，卫星互联网

数据中心：

加快构建全国一体化大数据中心体系，强化算力统筹智能调度，建设若干国家枢纽节点和大数据中心集群，建设E级和10E级超级计算中心。

万物互联：工业互联网，车联网，交通、能源、市政等

融合基础设施

创新基础设施

国家十四五规划



数据中心相关政策

相关政策

- ◆2021年5月24日,《全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案》,发布单位:国家发展改革委,中央网信办,工业和信息化部,国家能源局;
- ◆2021年7月4日,《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》,发布单位:工信和信息化部;
- ◆2021年4月27日,北京市数据中心统筹发展实施方案(2021-2023年),发布单位:北京市工信局;
- ◆2021年07月27日,关于印发进一步加强数据中心项目节能审查若干规定的通知,发布单位:北京市发改委;
- ◆2021年4月7日,关于做好2021年本市数据中心统筹建设有关事项的通知,发布单位:上海市经济信息化委,市发展改革委;
- ◆2021年4月8日,关于印发《上海市数据中心建设导则(2021版)》的通知,上海市经信委;
- ◆2021年4月25日,广东省能源局关于明确全省数据中心能耗保障相关要求的通知,发布单位:广东省能源局;
- ◆2021年10月24日,国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知,发布单位:国务院;
- ◆2021年11月30日,《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》,国家发展改革委,中央网信办,工信部,国家能源局;
- ◆2022年2月7日国家发改委相继批复建设八大全国一体化算力网络国家枢纽节点;
- ◆2022年8月5日,工业和信息化部办公厅关于开展2022年工业节能监察工作的通知,数据中心作为重点监察行业;
- ◆2022年09月29日,青海省人民政府,关于印发青海省加快融入“东数西算”国家布局工作方案的通知;
- ◆2023年2月7日,广东省人民政府印发《广东省碳达峰实施方案》,电能利用效率不高于1.3,国家枢纽节点降到1.25以下。



政策导向

数据中心发展总纲

全国一体化大数据中心协同
创新体系算力枢纽实施方案

布局分布

政策支持

集群建设

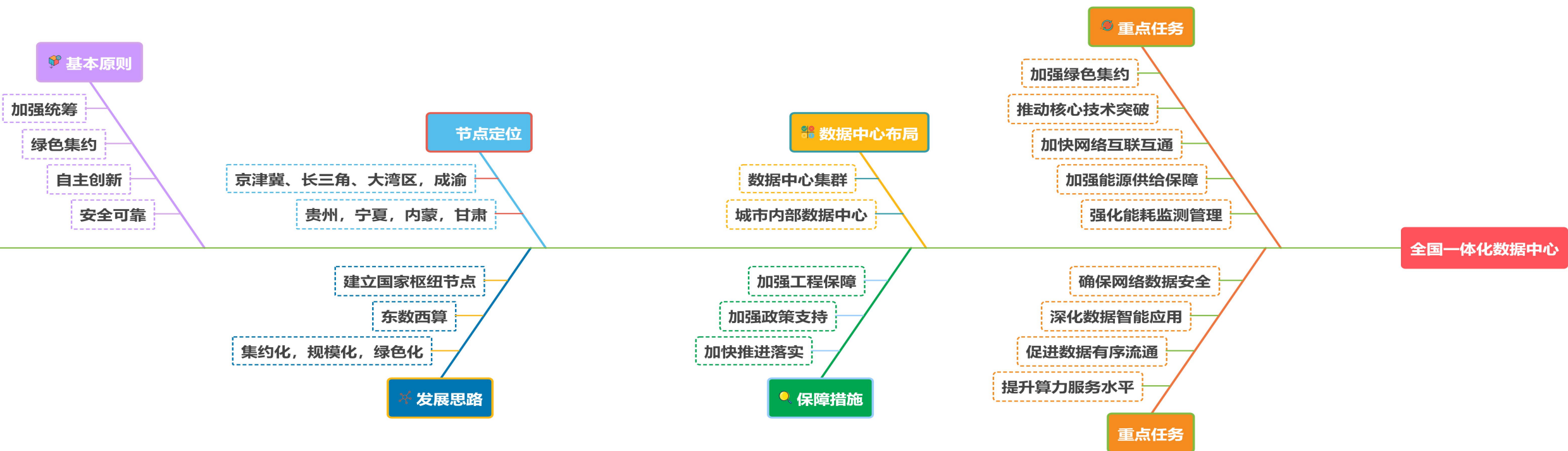
贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心
和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案

节能

能源利用



全国一体化大数据中心协同创新体系算力枢纽实施方案



“东数西算” 节点布局图

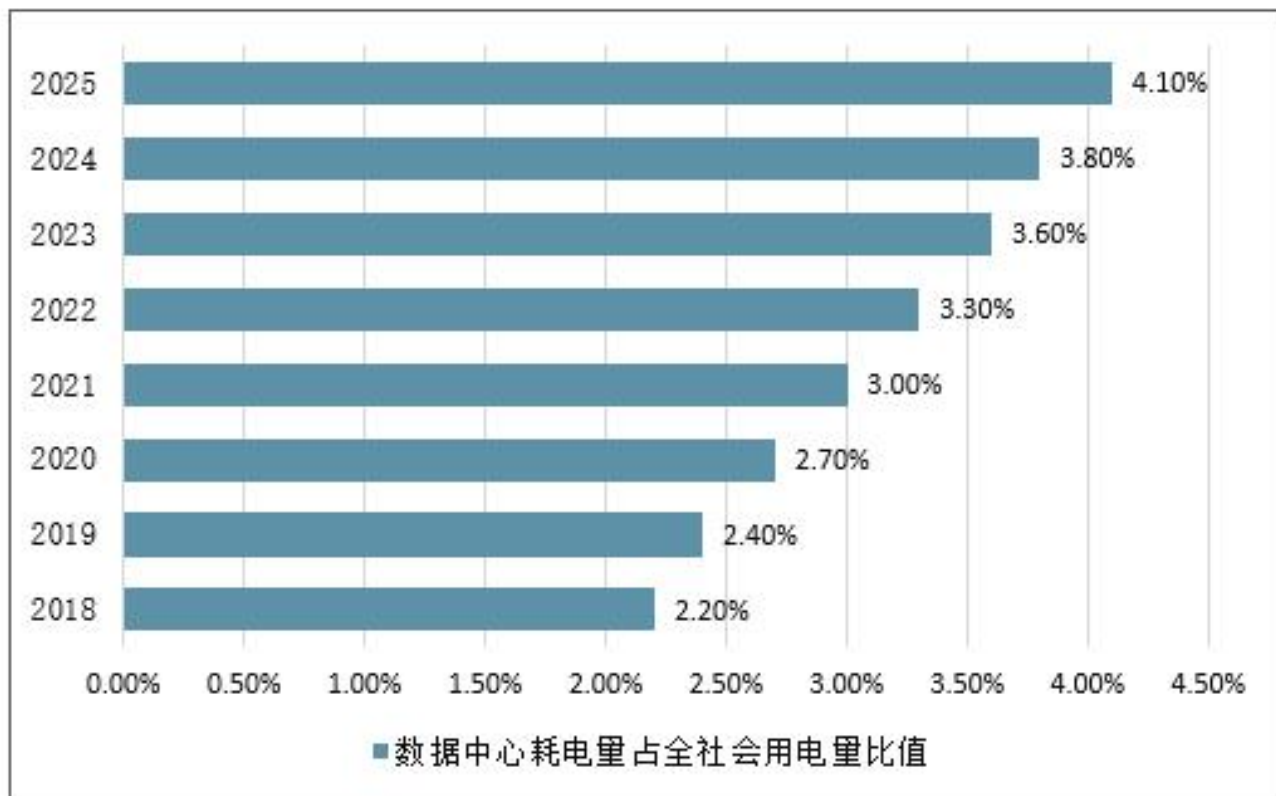


“东数西算” 全国布局节点建设要求

枢纽节点	规划集群	起步区	PUE要求
京津冀	张家口	张北，宣化，怀来	1.25
	长三角生态绿色一体化发展示范区 数据中心集群和芜湖数据中心集群	上海市青浦区、江苏省苏州市吴江区、浙江省嘉兴市嘉善县	1.25
长三角	芜湖数据中心集群	芜湖市鸠江区、弋江区、无为市	1.25
成渝	天府	双流，郫都，简阳	1.25
	重庆	两江新区水土新城，西部（重庆）科学城璧山片区、重庆经济技术开发区	1.25
大湾区	韶关	韶关高新区	1.25
内蒙古	和林格尔	和林格尔新区和集宁大数据产业园	1.2
贵州	贵安数据中心集群	贵安新区贵安电子信息产业园	1.2
宁夏	中卫数据中心集群	中卫工业园西部云基地	1.2
甘肃	庆阳数据中心集群	庆阳西峰数据信息产业聚集区	1.2

“双碳”与数据中心

数据中心为能耗大户



图表数据来自：科智咨询

2019年绿色和平发布的《点亮绿色云端*中国数据中心能耗与可再生能源使用潜力研究》：

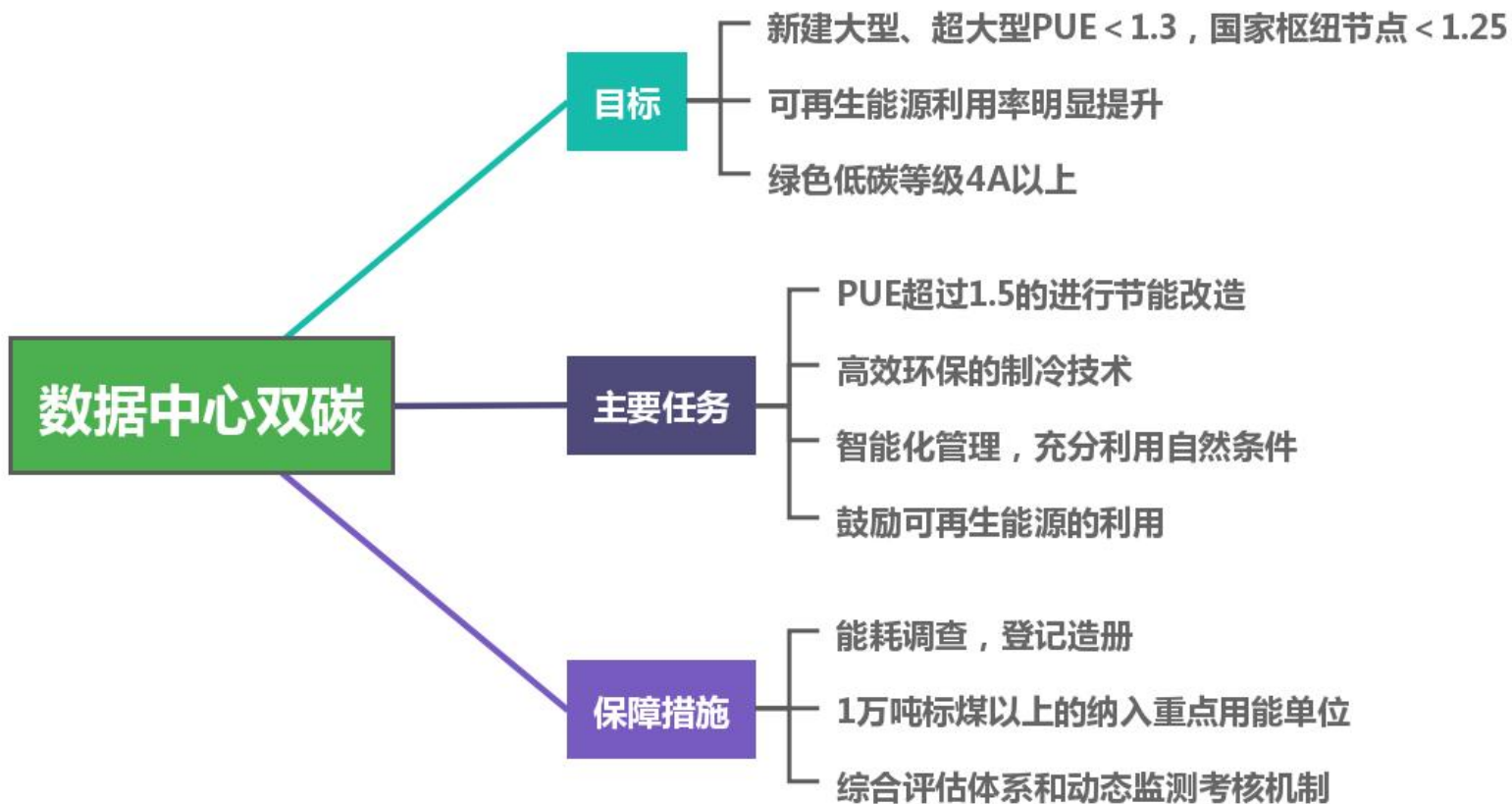
2018 年中国数据中心总用电量为1608.89 亿千瓦时，占中国全社会用电量2.35%。未来5 年（2019 年-2023 年）

数据中心总用电量将增长66%，年均增长率将达到10.64%，预计2023 年中国数据中心总用电量为2667.92亿千瓦时。

政策背景

《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和 5G 等新型基础设施绿色高质量发展 实施方案》

坚持集约化、绿色化、智能化建设，加快节能低碳技术的研发推广，支持技术创新和模式创新。加强对基础设施资源的整合与共享，提升资源利用效率。推动老旧基础设施转型升级。



北京市的政策要求

数据中心节能审查

类型

新建和扩建应为计算型
用于存储的不高于20%

上架率

两年内上架率不低于80%

PUE要求

<万吨标煤, $PUE \leq 1.3$
1万吨~2万吨, $PUE \leq 1.25$
2万吨~3万吨, $PUE \leq 1.2$
 ≥ 3 万吨, $PUE \leq 1.15$

新能源利用

可再生能源每年10%递增, 2030年实现100%
绿电交易
余热回收

能源监测和监察

5000吨标煤以上接入北京市节能监测平台
进行节能监察差别电价
 $1.4 < PUE \leq 1.8$, 每度电+0.2元
 $PUE > 1.8$, 每度电+0.5元



绿色低碳数据中心发展路径



数据中心选址



数据中心的能效等级要求

ICS 27.010
CCS F 01



中华人民共和国国家标准

GB 40879—2021

数据中心能效限定值及能效等级

Maximum allowable values of energy efficiency and energy
efficiency grades for data centers

2021-10-11 发布

2022-11-01 实施

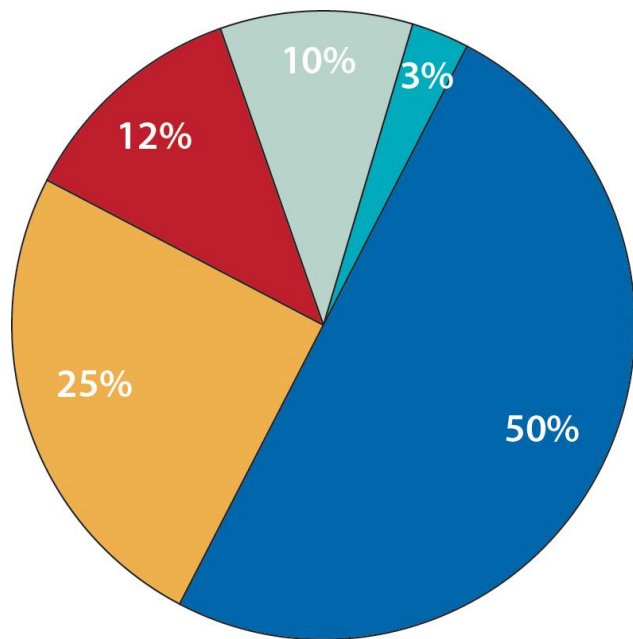


国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

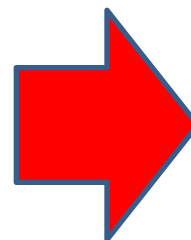
数据中心能效等级指标

指标	能效等级		
	1级	2级	3级
数据中心电能比	1.20	1.30	1.50

数据中心的能耗分析



- IT Equipment
- Cooling
- Air Movement
- UPS/Power Distribution
- Ancillary



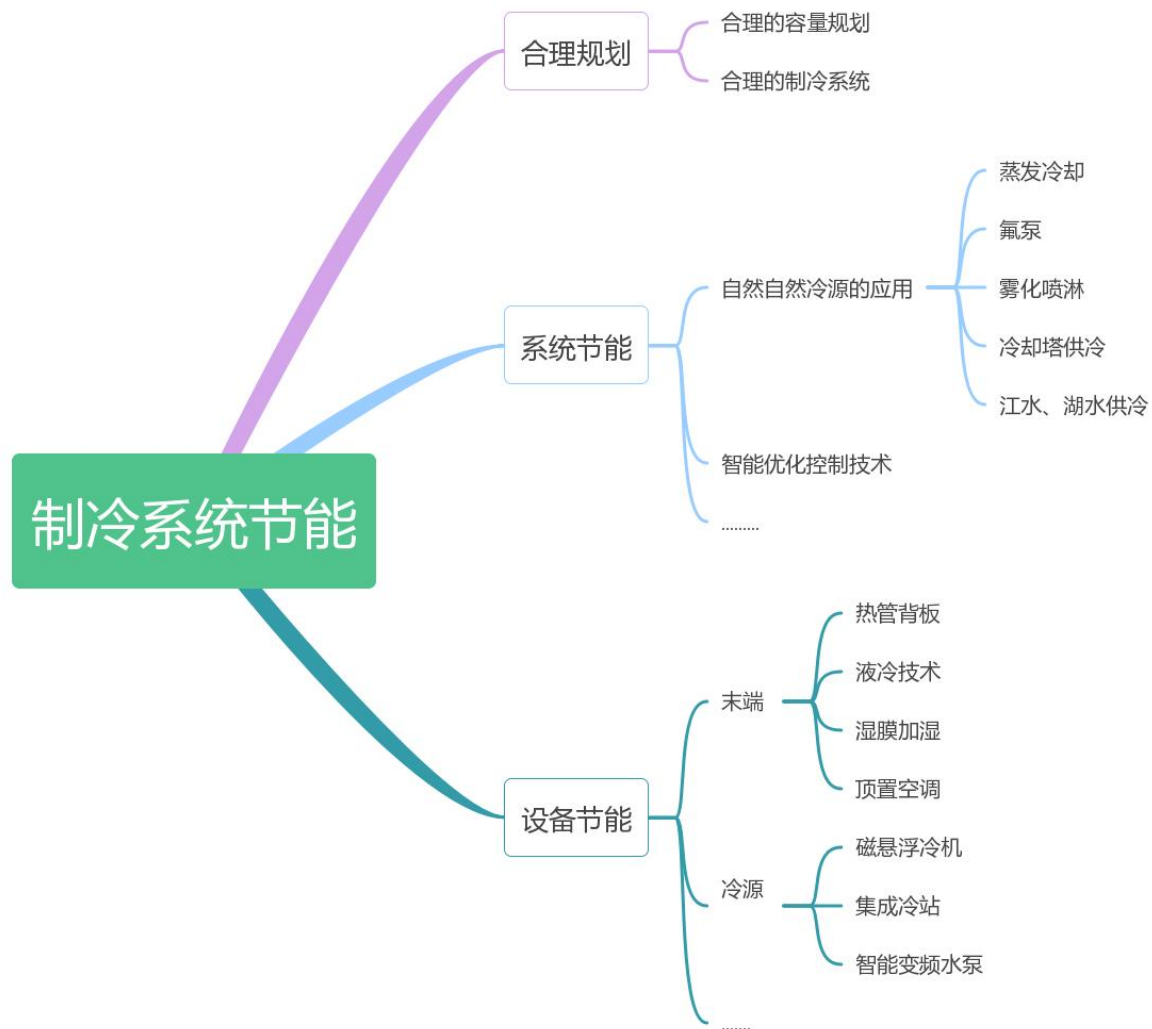
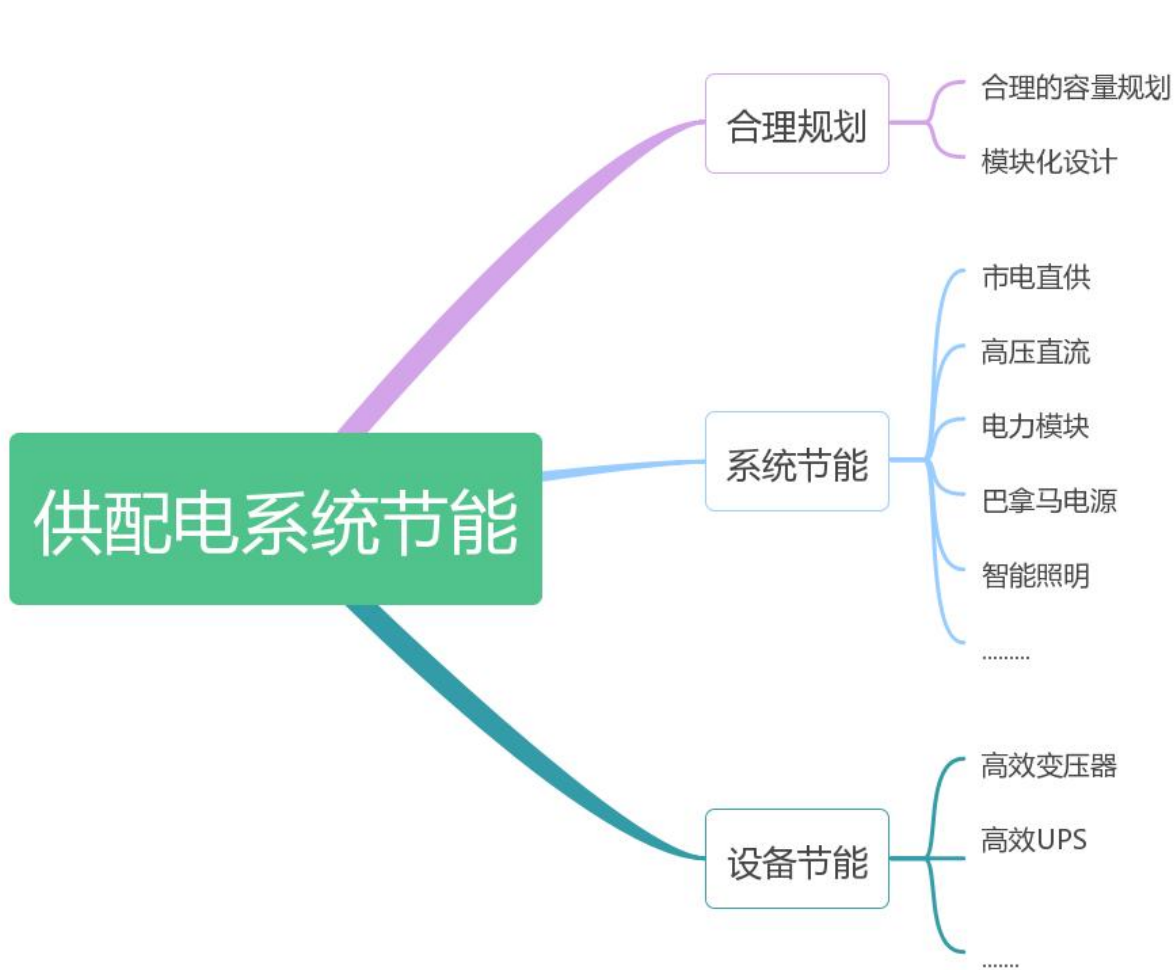
IT系统节能

供电系统节能

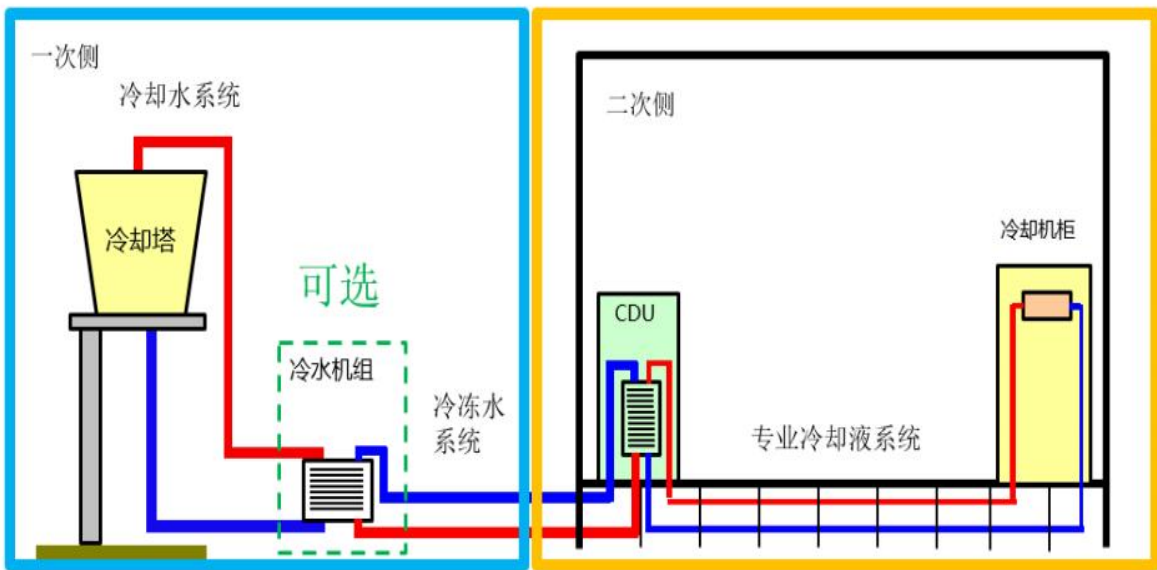
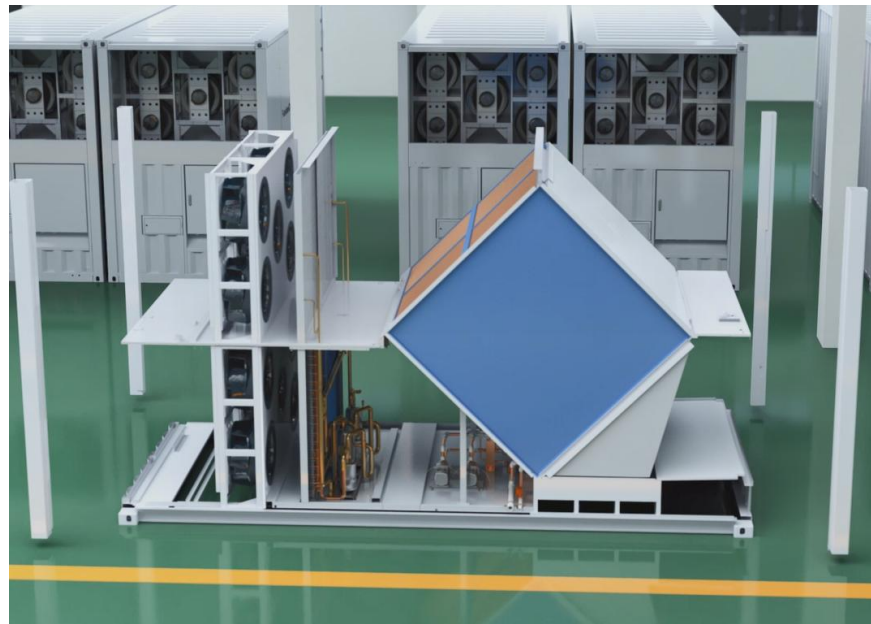
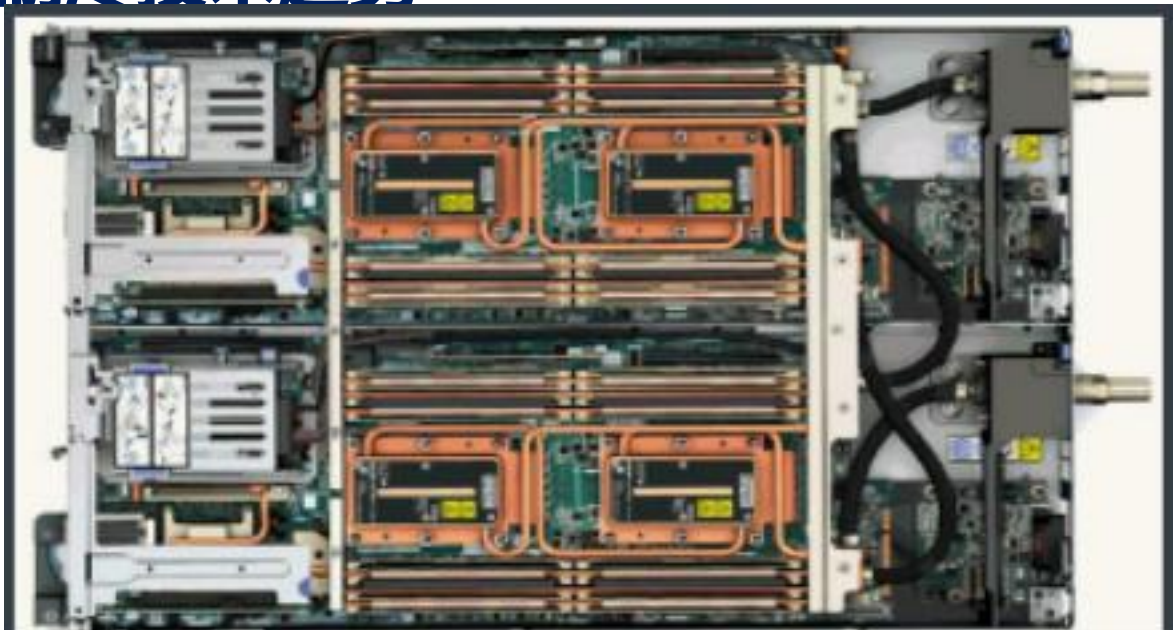
制冷系统节能



提高能效



制冷技术趋势

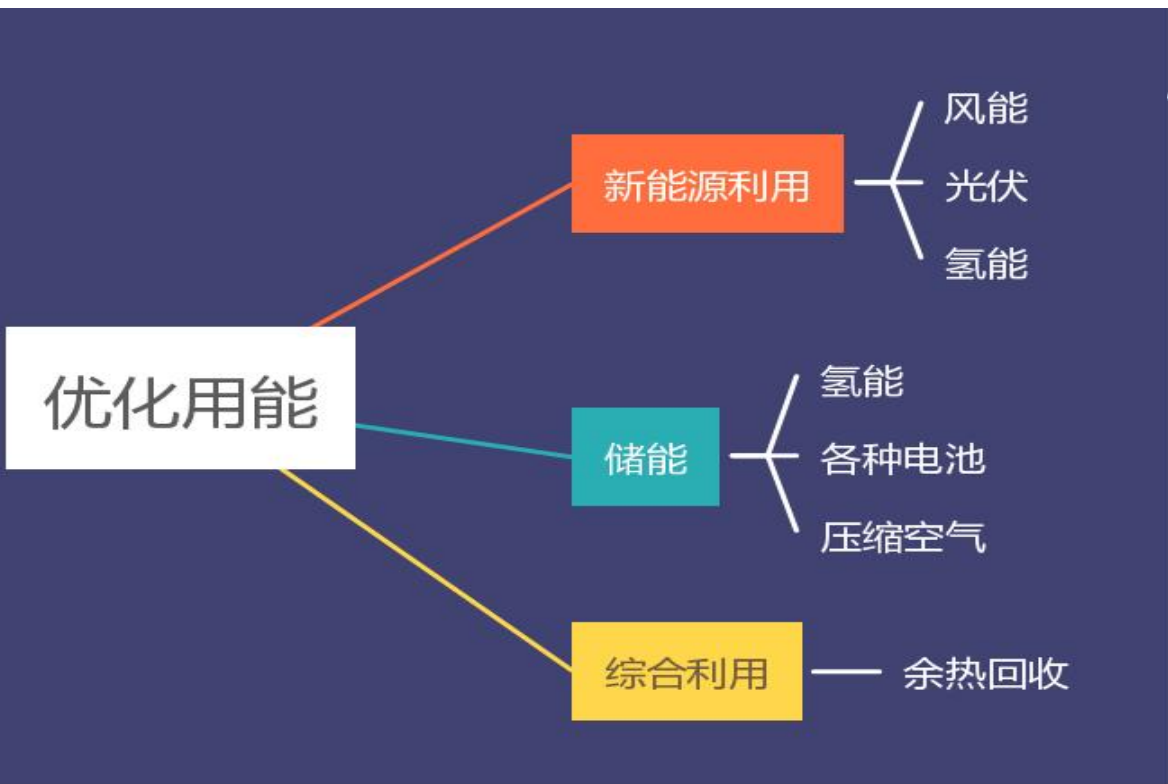


↑
蒸发冷却

←
液冷



优化用能



氢能的利用

氢能战略定位

未来国家能源体系的重要组成部分

用能终端实现绿色低碳转型的重要载体

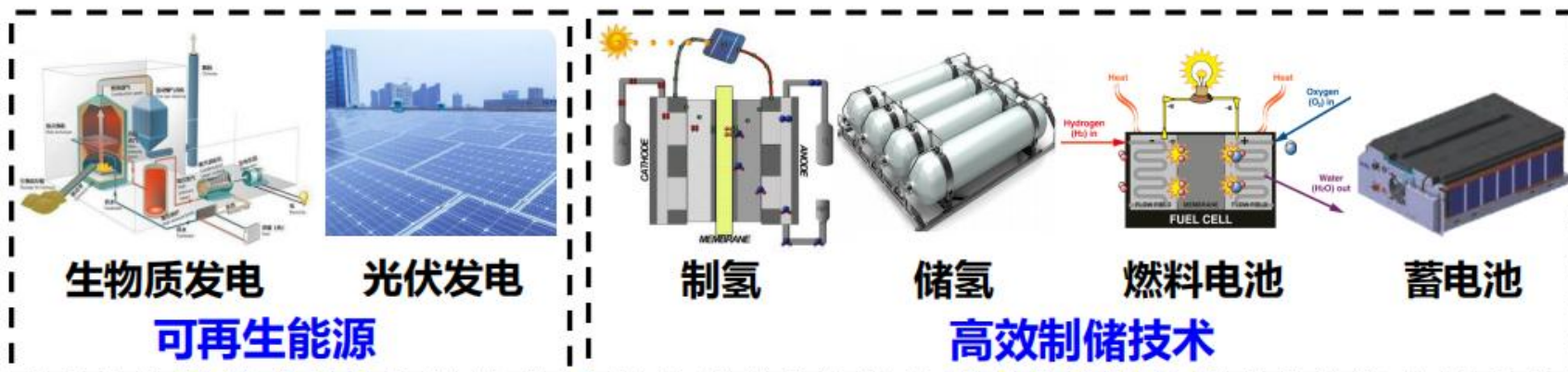
战略性新兴产业和未来产业重点发展方向

国家发改委。氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）国家发改委。氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）。依托通信基站、**数据中心**、铁路通信站点、电网变电站等基础设施工程建设，推动**氢燃料电池**在备用电源领域的市场应用。

上海市10部门：推动氢燃料电池作为数据中心备用电源重要补充。



氢能的利用



以可再生能源发电为主，结合锂电池提供快速相应的安全保障，利用氢燃料电池供电系统实现稳定运行。



数据中心储能



2022年01月29日国家发展改革委 国家能源局关于印发
《“十四五”新型储能发展实施方案》的通知

- ◆ 围绕政府、医院、**数据中心**等重要 电力用户，在安全可靠前提下，建设一批移动式或固定式新型储能作为应急备用电源，研究极端情况下对包括电动汽车在内的储能设施集中调用机制，提升系统应急供电保障能力。
- ◆ 围绕大**数据中心**、5G 基站、工业园区、公路服务区等终端用户，以及具备条件的农村用户，依托 分布式新能源、微电网、增量配网等配置新型储能，探索电动汽车在分布式供能系统中应用，提高用能质量，降低用能成本。



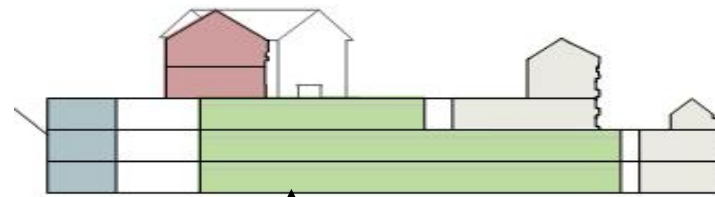
能源的综合利用



办公楼等建筑

冬季供暖

提供冷冻水



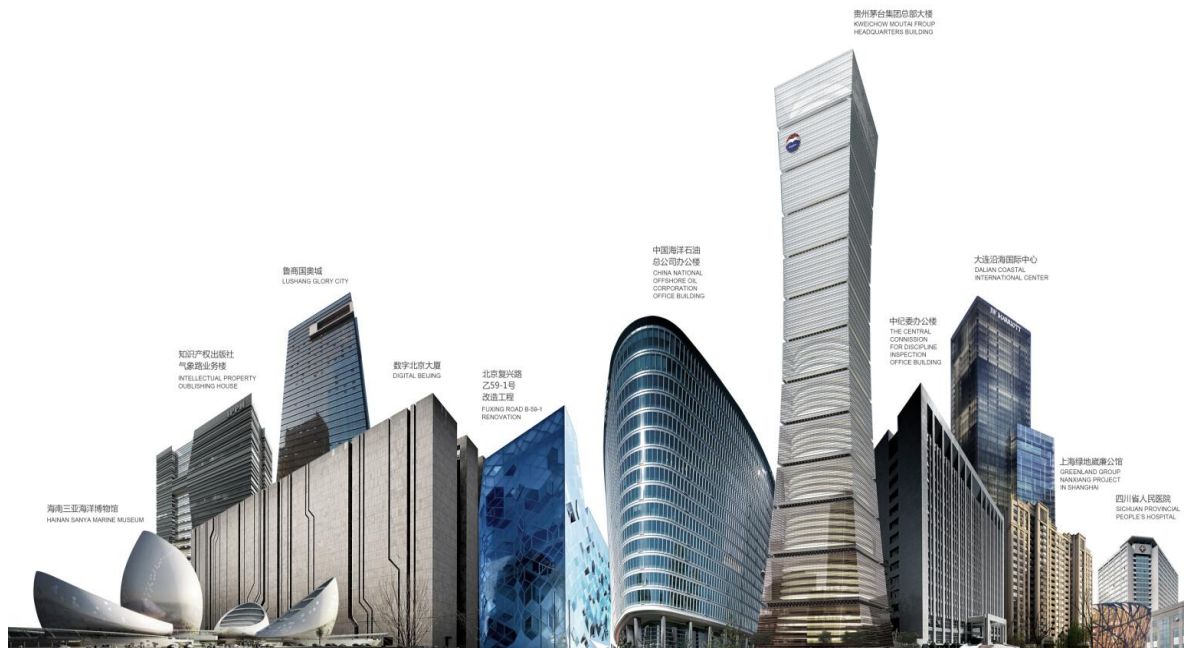
数据中心



标准院简介

中国建筑标准设计研究院简介

中国建筑标准设计研究院（简称“标准院”），创建于1956年，原为建设部直属科研事业单位，2000年转制为中央科技型企业，现隶属于中国建设科技集团。经过近六十年的发展，标准院已成为集**标准与标准设计、规划与工程设计、数据中心，工程总承包、技术咨询和产品制造安装**等业务于一体的城乡建设领域高端技术集成服务商，是国家高新技术企业，在建筑行业享有很高声誉，在全国具有重要影响！



一切高标准



数据中心业务范围



数据中心规划设计；数据中心EPC总承包；数据中心咨询报告（可行性报告和节能报告）；数据中心全过程技术咨询；数据中心相关标准编制；既有数据中心节能改造；数据中心绿色评价；



编制标准

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51314—2018

数据中心基础设施运行维护标准

Operation and maintenance standard for
data center infrastructure

2018-09-11 发布

2019-03-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局 联合发布

ICS 27.010
CCS T 01



中华人民共和国国家标准

GB 40879—2021

数据中心能效限定值及能效等级

Maximum allowable values of energy efficiency and energy
efficiency grades for data centers

2021-10-11 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

国家建筑标准设计图集 18DX009
(替代 09DX009)

国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计
国家建筑标准设计

数据中心工程设计与安装

中国建筑设计研究院

GUOJIANZHUBIAOZHUNSHIJI 18DX009

项目获奖



联系方式



绿色数据中心规划，设计，
建设，欢迎联系咨询。

中国建筑标准设计研究院有限公司

数据中心工程部

联系人：吴晓晖

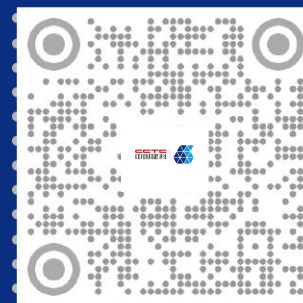
地址：北京市海淀区首体南路9号主语国际5号楼6层

网址：www.cbs.com.cn

电话：13581504336, 010-68799470

邮编：100048

谢谢!



中国建筑标准设计研究院有限公司

2023/02/20