



第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

IDCC 2022

INTERNET
DATA
CENTER
CONFERENCE [解码] 可持续发展
DECODING
SUSTAINABLE
DEVELOPMENT

第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

三峡东岳庙数据中心零碳创新实践

中国长江三峡集团有限公司

China Three Gorges Corporation



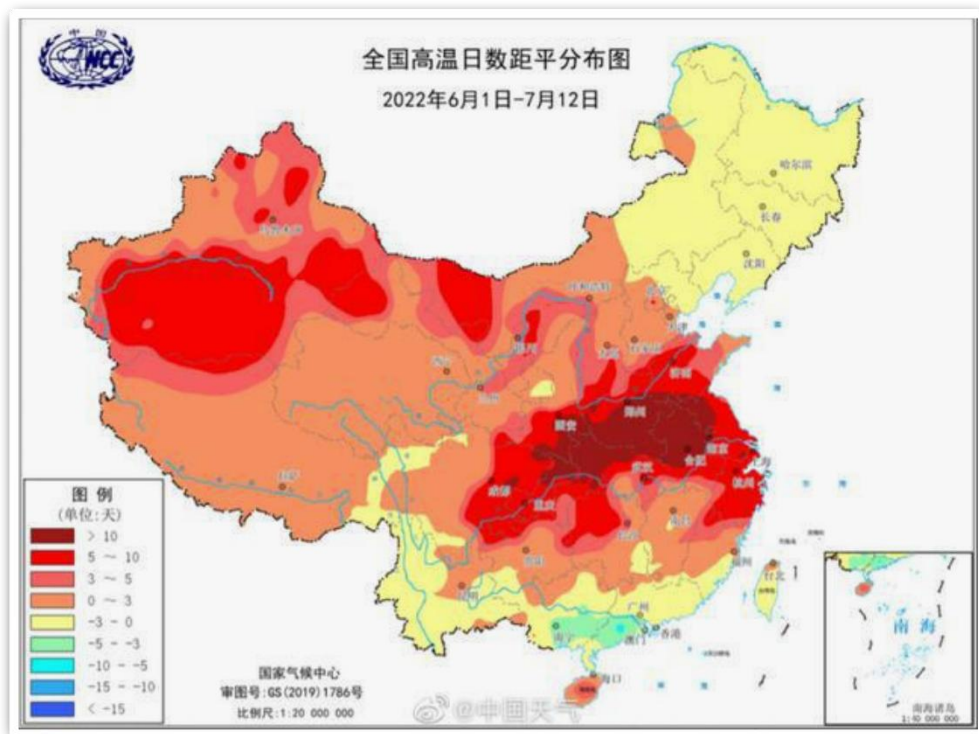
1

背景及定义

2

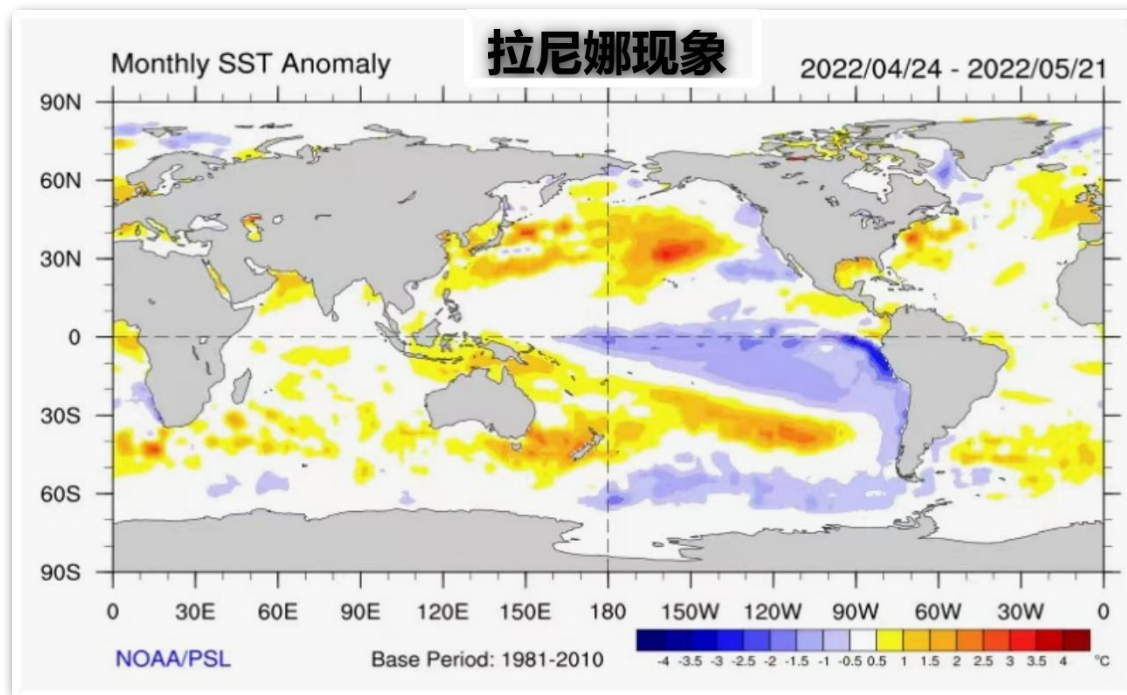
三峡集团东岳庙零碳IDC实践案例分享

● 时代呼唤零碳：2022年全球高温的记忆



2022年8月，根据中国国家气候中心监测评估，从今年6月13日开始至今的区域性高温事件综合强度已达到1961年有完整气象观测记录以来最强。

北极也有很多测温点发现了高于以往 30°C 以上的异常高温。美国国家海洋和大气管理局的统计是，与 1979 年 - 2000 年的同期平均温度相比，南极大陆 3 月份高了 4.8°C ，北极地区高了 3.3°C 。



● GDP和碳排放



国际科学合作组织“全球碳计划”（GCP）发布《2022年全球碳预算》报告，《报告》指出，预计2022年全球碳排放量为405亿吨。



2022年全世界GDP生产总值超过了100万亿美元，达到了101.5593万亿美元。

结论：每产生1美元的GDP，同时产生0.398千克的碳排放。

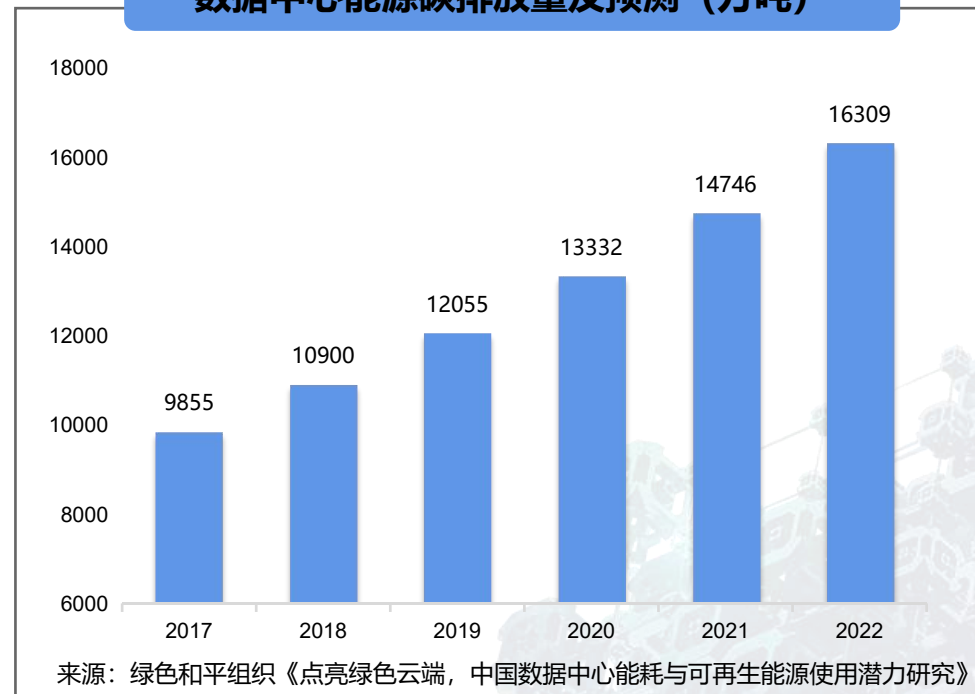
● 数据中心收入和碳排放

数据中心全球总收入预测（亿美元）



中国信通院发布了《数据中心白皮书（2022年）》，白皮书中显示，全球数据中心市场保持平稳增长，2022年总收入将达到746亿美元。2022年，预计中国数据中心市场收入超过1900亿元，折合272.46亿美元。

数据中心能源碳排放量及预测（万吨）



绿色和平组织发布的研究显示，中国2022年数据中心行业的碳排放为16309万吨，折合1.63亿吨。

结论：每产生1美元的数据中心收入，同时产生6.986千克的碳排放。

- 数据中心行业零碳道路任重道远

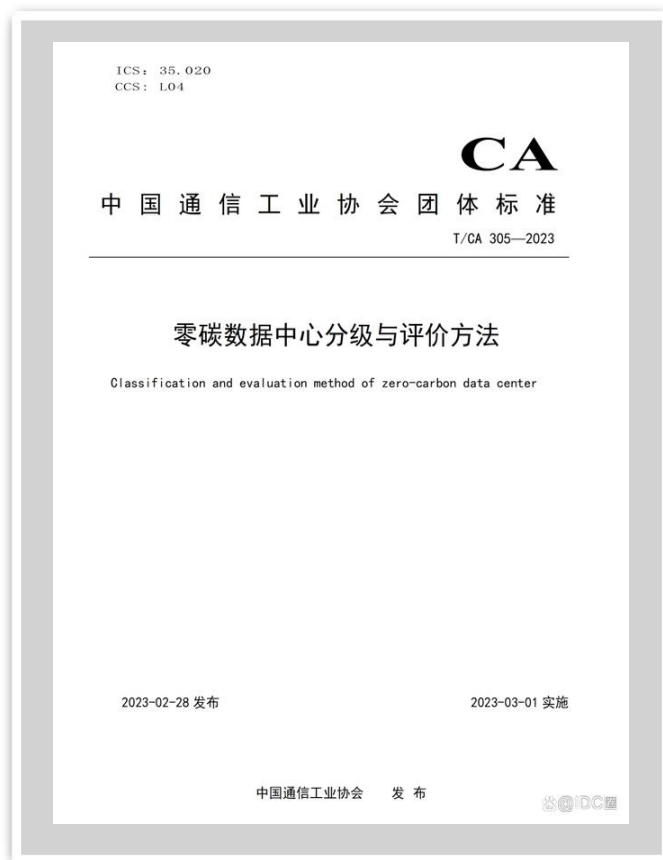
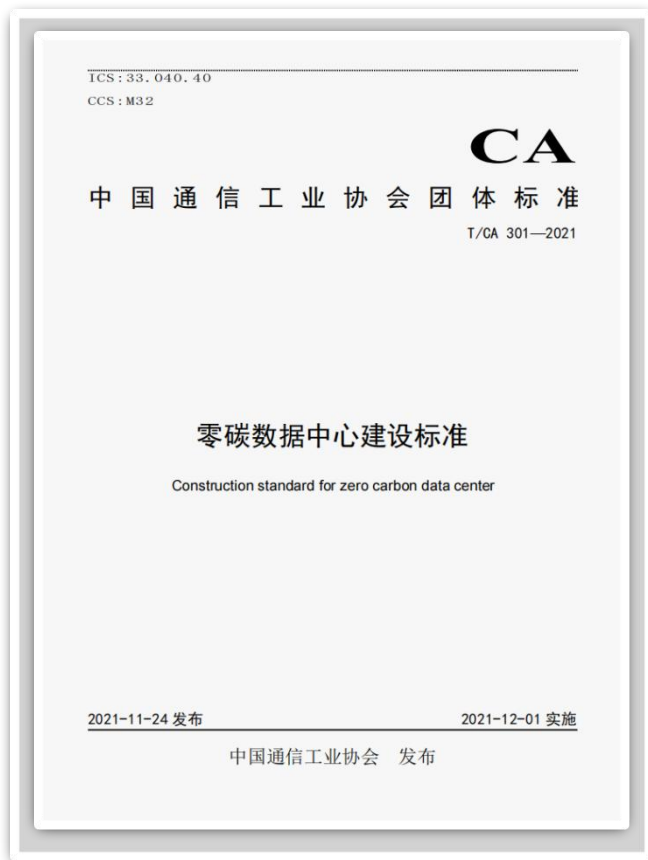
0.398 : 6.986

1 : 17.55

数据中心行业更迫切的呼唤零碳！



● 国内数据中心行业的零碳进程里程碑



中国通信工业协会数据中心委员会组织编制了《零碳数据中心建设标准》，作为行业标准于2021年12月1日开始实施。对零碳数据中心进行了定义，规定了零碳对数据中心在规划、选址、设计、采购、建设、运行维护、拆除和回收利用等各阶段的技术要求，明确了各环节的碳排放计算方法，并提出了实现零碳数据中心相应的技术要求。

《零碳数据中心分级与评价方法》规定了零碳数据中心评价的基本要求、约束条件、评价体系以及评价流程。适用于具备一定低碳发展基础的数据中心企业开展零碳数据中心的创建提升以及评价工作。

● 数据中心生命周期产生的碳排放总量应参考公式

$$C_{\text{总}} = C_{\text{jc}} + C_{\text{js}} + C_{\text{sb}} + C_{\text{yw}} + C_{\text{cc}} + C_{\text{p}}$$

C_{jc} : 建筑建材生产运输阶段的碳排放, 应为建材生产阶段碳排放与建材运输阶段碳排放之和, 该指标应在设计阶段由设计、建设单位对材料清单进行计算。

C_{js} : 数据中心建设阶段的碳排放, 包括工程器械、工程车辆和施工人员活动产生的碳排放, 应由建设单位对建设阶段的过程碳排进行。

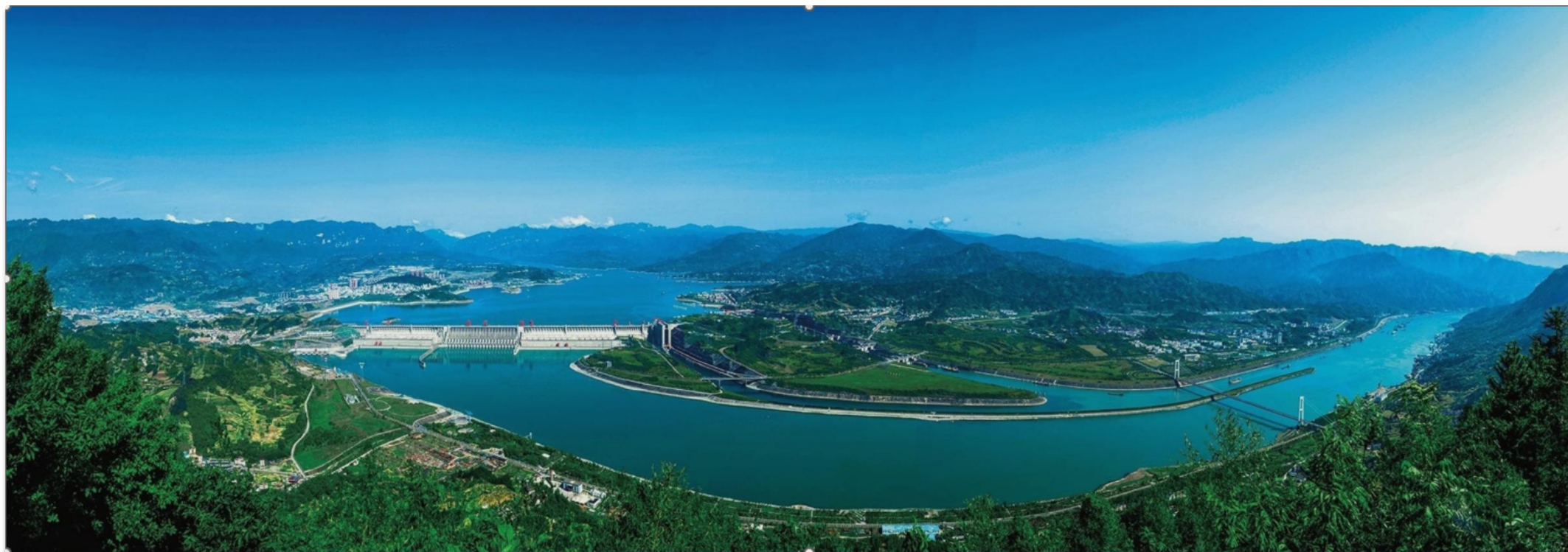
C_{sb} : 数据中心设备及材料生产运输阶段的碳排放, 包括除建筑建材外的所有设备和材料在生产、运输阶段产生的碳排放, 该参数在采购阶段, 由设备清单, 按照材料重量进行核算, 对于无法细分的设备, 按设备重量1.1倍的冷轧碳钢板卷的碳排放等效计算。

C_{yw} : 数据中心运行阶段能源消耗产生的碳排放, 能源消耗包括电力、燃气、燃油、市政热力等, 也包括运维人员活动、运维车辆行为带来的碳排放, 应按照数据中心运行实际消耗的各类能源总量进行计算, 其中电能的碳排放应按照本区域电网的碳排放因子进行计算。

C_{cc} : 数据中心拆除阶段产生的碳排放。

C_{p} : 数据中心生命周期通过植树造林、二氧化碳捕集利用与封存等技术, 以及通过碳交易抵消的碳排放, 值为负数。

● 三峡集团：清洁能源的领军者



1993
创立

1
最大的清洁能源集团

1
最大的水力发电企业

1.4亿千瓦
装机

96%
清洁能源

● 三峡集团数据中心领域的尝试



从水流到电流，从电流到比特流。



从绿色电力转变为绿色算力



● 三峡东岳庙数据中心概况

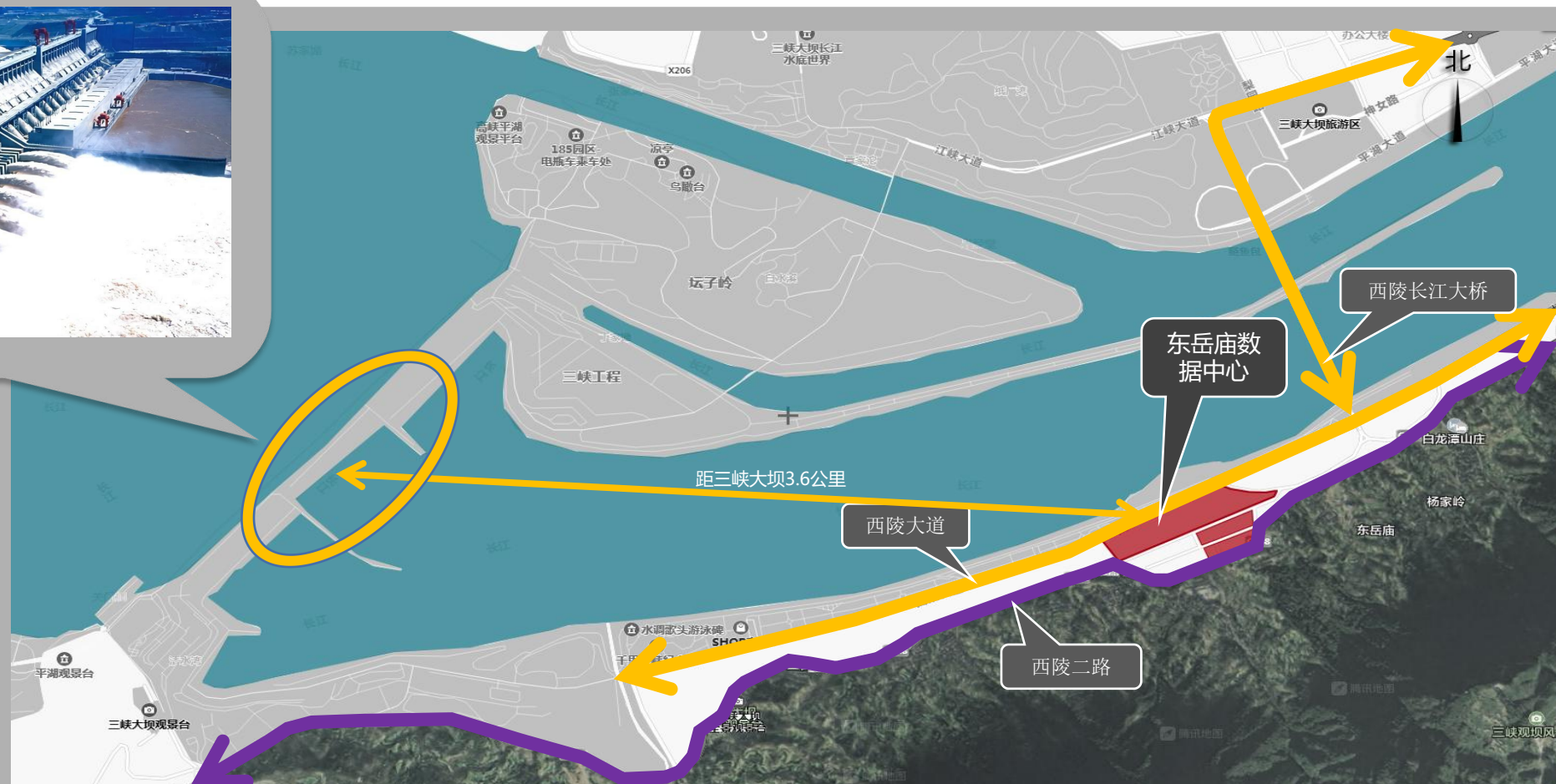


三峡东岳庙数据中心（一期）

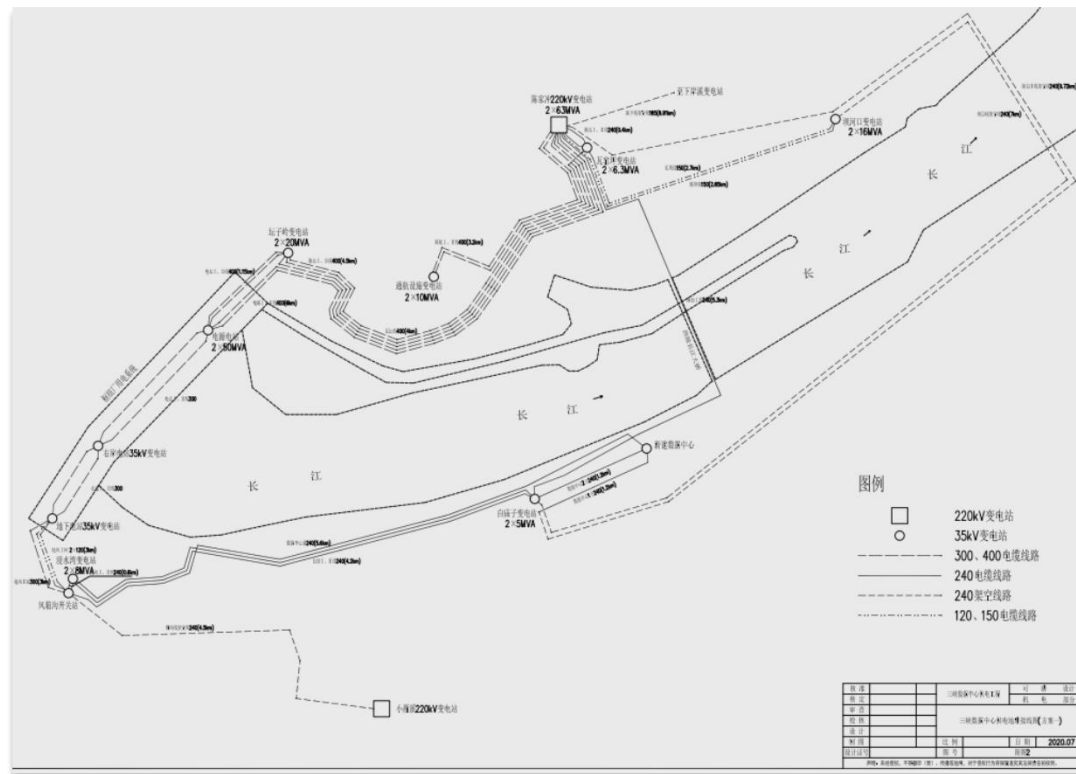
关键指标：

- 机柜数：4400个
- 总建筑面积：30532平米
- 总体投资金额：8.45亿
- 设计PUE $\leq$ 1.3
- 单机柜额定功率：6kW
- 整体额定功率：26400kW
- 额定耗电量：约3亿度/年

● 零碳供电



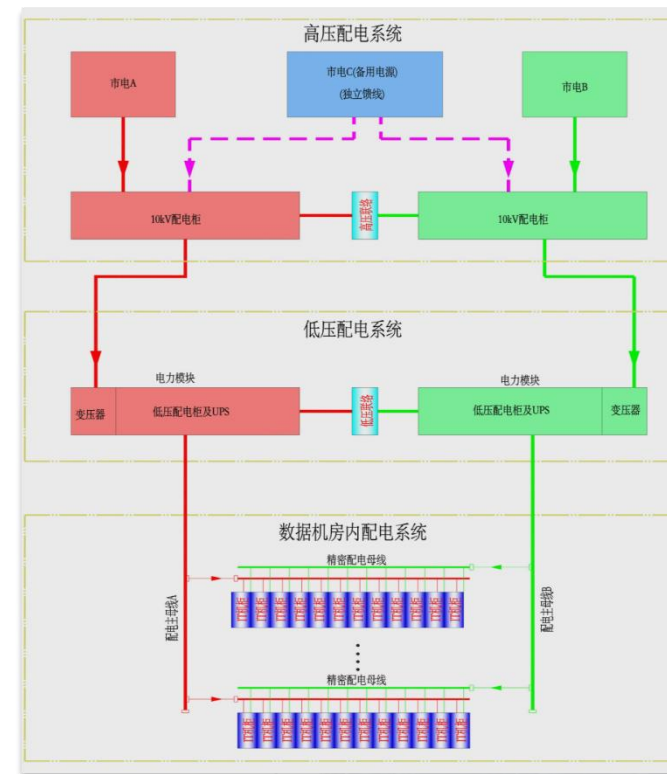
● 零碳供电



◆ 高可用

◆ 全绿电

◆ 无柴发



零碳供电，数据中心全生命周期减少碳排放**248万吨**。

三峡东岳庙数据中心采用预制钢结构建筑

● 低碳建设

钢筋混凝土建筑

□ 钢筋混凝土建筑用料碳排放量

类 目	碳 排 量	碳排放量占比
地基（混凝土）	998.2	6.2%
建筑主体	14952.7	93.2%
隔热板	33.7	0.2%
密封胶条等	16.8	0.1%
钢架构平台	44.5	0.3%
合计	16045.7	

- 混凝土碳排放量，混凝土重量：碳排放量=2.6:1
- 橡胶碳排放量，橡胶重量：碳排放量=1:3.8
- 岩棉夹芯板碳排放量1:0.2

预制钢结构建筑

□ 预制模块化建筑用料碳排放量

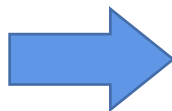
类 目	碳 排 量	碳排放量占比
地基（混凝土）	831.8	52.9%
钢构主体	668.0	42.5%
隔热板	22.4	1.4%
密封胶条等	5.6	0.4%
钢架构平台	44.5	2.8%
合计	1572.3	

- 钢结构碳排放量，用钢量：碳排放量=1：1.8
- 生命周期结束后 钢结构可回收率：90%
- 混凝土碳排放量，混凝土重量：碳排放量=1:0.4
- 橡胶碳排放量，橡胶重量：碳排放量=1:3.8
- 岩棉夹芯板碳排放量1:0.2

● 低碳建设

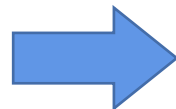


预制钢结构式建筑



三峡东岳庙数据中心一期建设时间:

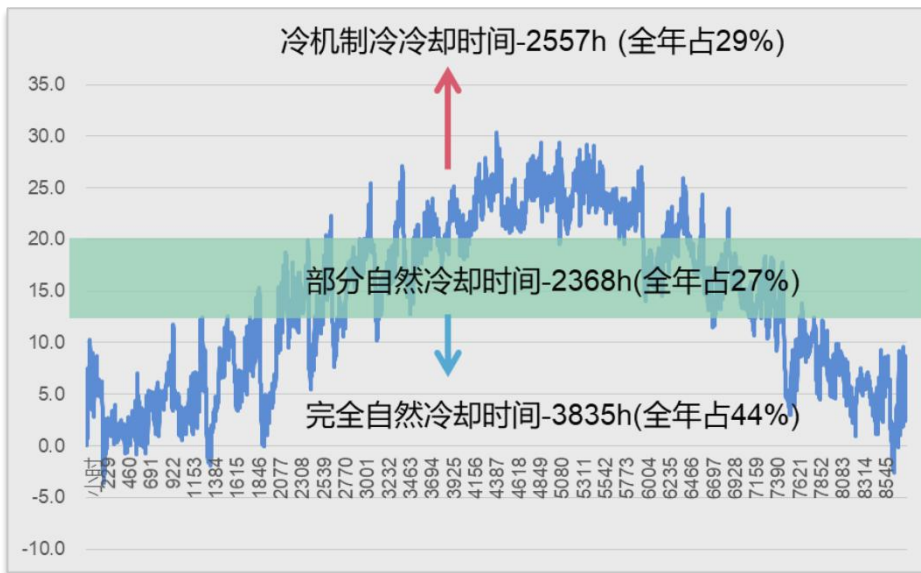
- 首批机柜交付**9个月**;
- 项目竣工交付**12个月**。



绿色施工，减少碳排放量**1.45万吨**。

● 减碳运营：江水冷源科研

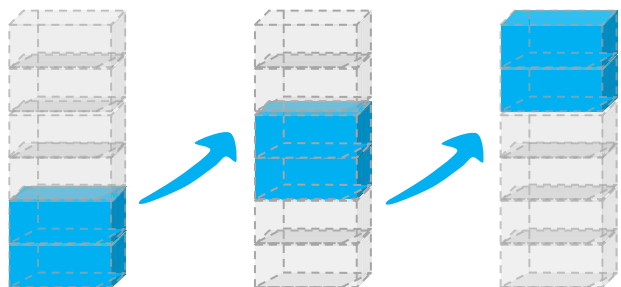
城市	江水温度/冷冻水供水温度	完全自然冷源时长(天)							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
宜昌	≤11°C/12°C			0	0	0	0	0	0
	≤14°C/15°C			72	67	61	60	72	84
	≤17°C/18°C			131	118	112	130	131	128
	≤19°C/20°C			160	147	151	172	172	162
武汉	≤11°C/12°C	105	65	54	57	38			
	≤14°C/15°C	145	106	111	113	100			
	≤17°C/18°C	172	150	145	144	147			
	≤19°C/20°C	185	175	178	179	185			
池州	≤11°C/12°C	104	74	81	78	30	30	71	71
	≤14°C/15°C	126	108	112	122	98	108	104	113
	≤17°C/18°C	163	147	148	159	138	147	138	143
	≤19°C/20°C	178	173	177	173	179	169	166	160
南通	≤11°C/12°C				92				
	≤14°C/15°C				128				
	≤17°C/18°C				156				
	≤19°C/20°C				176				



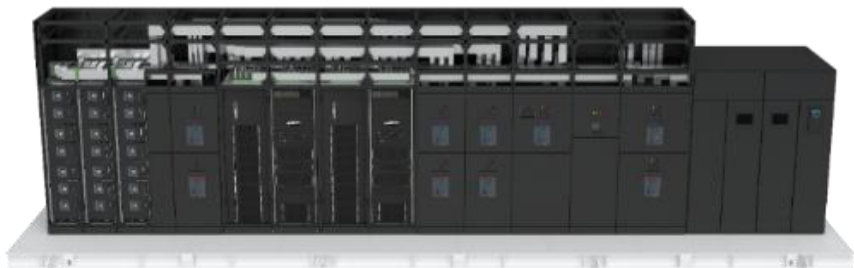
通过利用长江水作为自然冷源，降低冷机开启时间，降低PUE，为数据中心运维节能。

● 减碳运营：先进技术运用

高效率配电

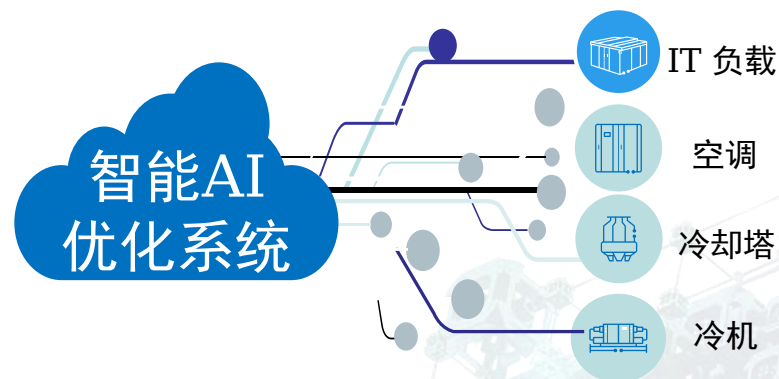


UPS（不间断电源）采用模块化，**低负载轮巡技术**，效率高达**97%**。



供配电全链融合+AI管理，最高系统效率**95.5%**。

高效率制冷



高温冷冻水+自然冷却方案

AI实时自动调节寻优，PUE实时保持最优状态，PUE降低**8-15%**。

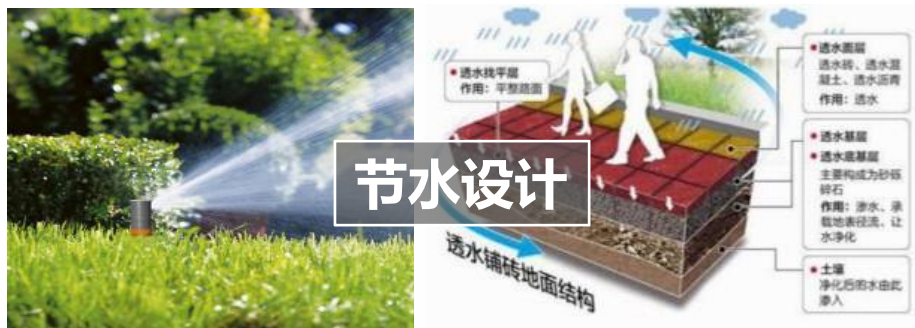
零碳运维，数据中心全生命周期减少碳排放**30万吨**。

● 减碳运营：绿色园区



● 合理选择绿化方式，科学配置绿化植物

选择本土原生种乔木，诱蝶诱鸟植物及自然生长草种。以大小乔木、灌木及花草密植混种构成多层次栽植群落，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。



● 节水器设计

绿化灌溉采用节水灌溉方式。

雨水回收系统：基地内设置雨水回收回收池，以有效收集雨水，可用于景观绿地浇灌及冲厕使用。



● 生态道路

室外采用多孔混凝土砖、植草砖、嵌草砖、透水砖等透水性铺面材料，减缓地表径流，降低热岛效应，滋养土壤，涵养地下水。

总计0.91公顷森林
吸收碳排放**5.46吨/年**
10年减少碳排放约**50吨**

● 总结

三峡东岳庙数据中心，从能源流到数据流，全生命周期“0”碳排放。

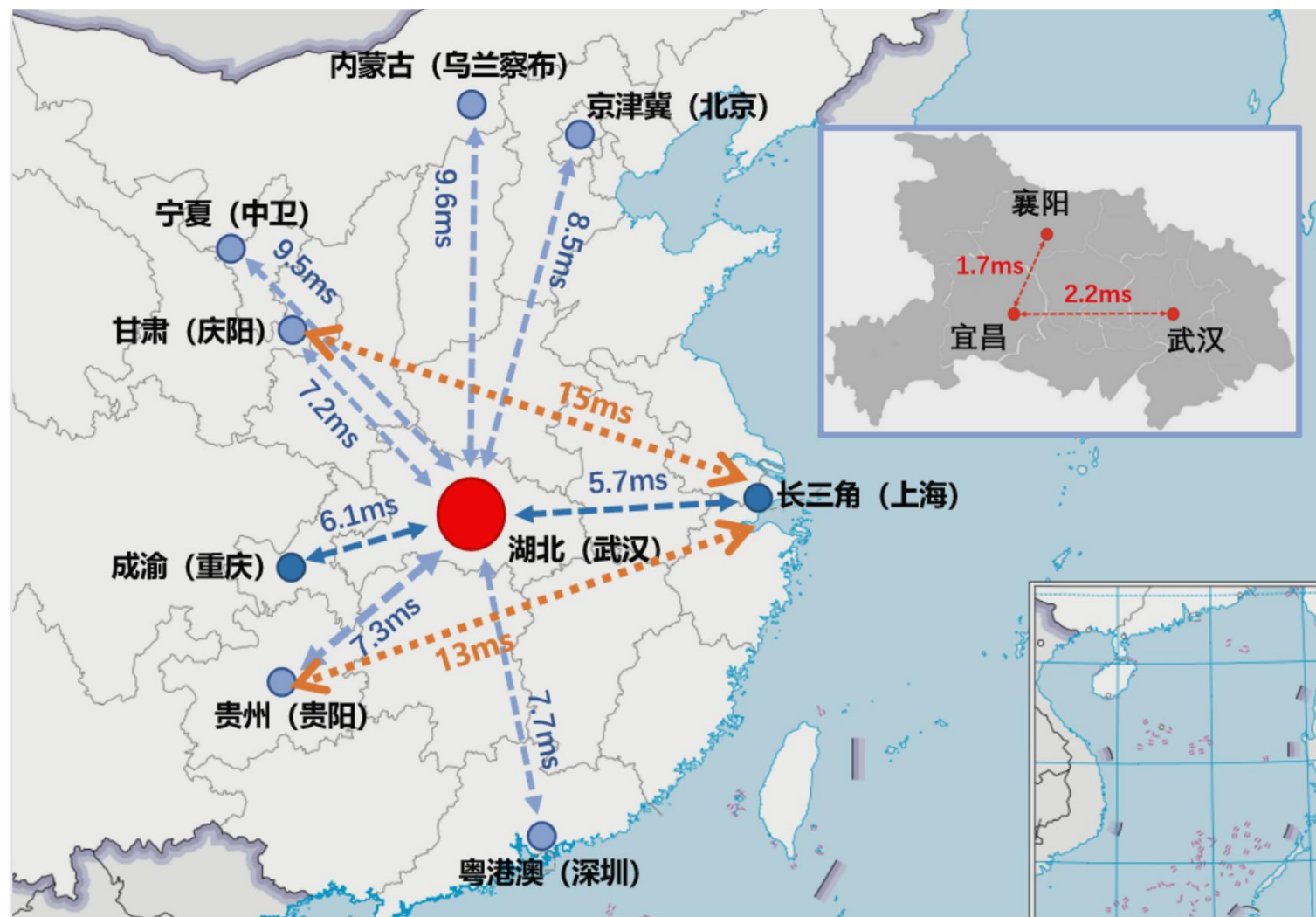
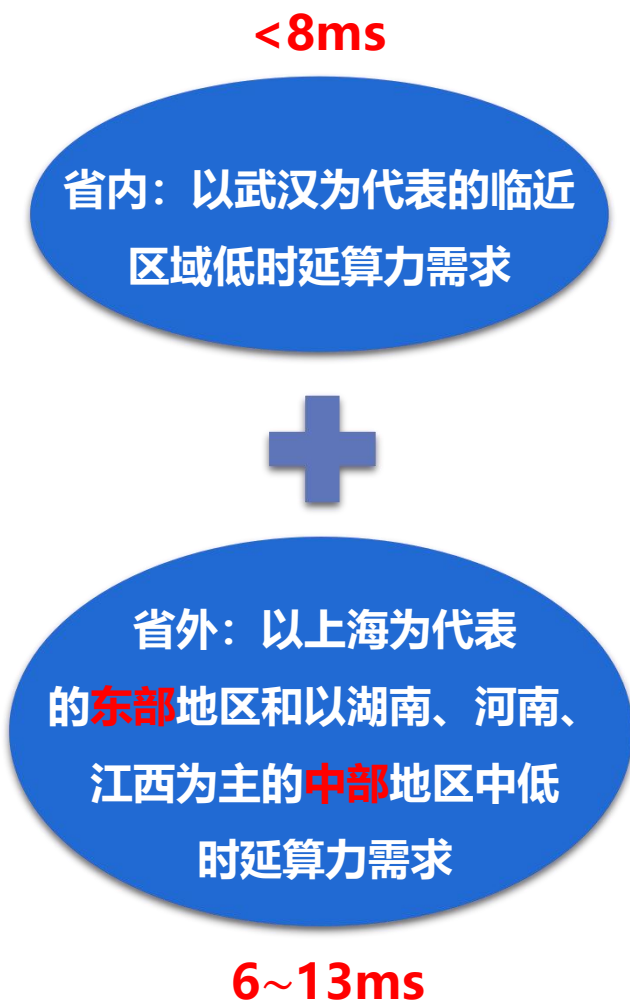
总计减少碳排放量**279.45万吨**

零碳供电，数据中心全生命周期减少碳排放**248万吨**。

零碳运维，数据中心全生命周期减少碳排放**30万吨**。

绿色施工，减少碳排放量**1.45万吨**。

● 未来展望：东数西算零碳数据中心集群的建设规划



● 未来展望：东数西算零碳数据中心集群的建设规划

湖北宜昌&三峡集团数据中心集群布局

—— “沿长江连绵带数据中心集群”
(281.6万平方米)



集群片区	建设定位	占地面积 (万平方米)	规划建设标准机架数 (万架)
东岳庙片区	算力中心、调度中心	10	2.64
鸡公岭片区	算力中心、调度中心	67	6
紫阳片区	国密军密灾备数据中心	4.3	0.9
田秋渔片区	低密类数据处理存储数据中心	0.3	0.6
点军片区	低密类数据处理存储数据中心	200	10



第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

IDCC 2022

INTERNET
DATA
CENTER
CONFERENCE

[解码] DECODING
SUSTAINABLE
DEVELOPMENT

可持续发展

第十七届中国IDC产业年度大典
The 17th China IDC Industry Annual Ceremony

THANKS

