



HUAWEI



九河数字能源

# 蓄能服务技术介绍



GUANGDONG JIUHE DIGITAL ENERGY



# CONTENTS



01.

企业简介

02.

行业背景介绍

03.

蓄能技术介绍

04.

项目案例



## 01.

---

### 企业简介



广东九河数字能源有限公司成立于2016年，总部位于深圳，下设分公司遍布国内11省市，国外拥有新加坡、日本等地方办事处。九河致力于以“节能低碳、智慧物联、创新发展、服务用户”为目标，为企业提供零碳、智慧园区的咨询、规划、实施、管理和服务。我们通过引入先进的技术和创新解决方案，协助企业实现能源节约和减排的目标，帮助企业数字化转型，提高企业的盈利能力和竞争力。



80+  
技术支持



50+  
运维人员



60+  
维护人员

九河在能源发、输、变、配、用、储均能提供领先的综合能源技术解决方案和服务。

01

产/输

智慧高效能源站  
调峰、调频  
新能源配套  
微电网  
多能互补  
能源路由器  
能源替代

02

储能

电化学储能  
斜温层/热熔岩蓄热  
冰/水蓄冷

03

变/配/用

智能变电站  
电气接入（高低压成套）  
智能化配电  
高效暖通方案/产品  
能源集控  
能源管理系统  
用能优化

智慧能源站

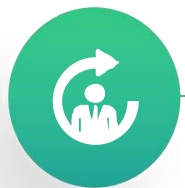
智慧变配电

能源平衡

能源管理

储能系统

暖通机电



## 客户对接

了解客户的用能需求，用能习惯等信息



## 现场勘查

了解当地用能政策、周围可利用环境资源，互补资源等信息



## 方案设计

针对用能侧需求特性、地区政策优势、用能单价、环境条件定制合适的综合用能方案



## 项目交付

交付客户使用运维



## 持续服务

增值服务、售后服务

## 02.

### 行业背景介绍



- ◆ 清洁能源的利用率一直低
- ◆ 弃风、弃光现象十分严重
- ◆ 弃风弃光电量就达到了465亿千瓦时
- ◆ 新能源开发主要集中在“三北”地区，风电、光电装机容量分别占全国的77%和41%，规模大、当地市场空间却有限，难以就地消纳，难以适应新能源大规模交易、外送的需要

综上所述，无论从现在还是长远看，储能都是解决间隙能源稳定出力的最终出路，是可再生能源大规模健康发展的最佳解决方案。它的效益不仅体现在存储电量上，而且能够平滑电力资产，打破传统电网主架构，最终实现彻底的能源生产和消费的变革。







**甘肃省发展和改革委员会关于明确清洁能源供暖价格的通知**

各市、州发展改革委（物价局），省电力公司：

为贯彻落实党中央国务院关于推进北方地区清洁能源供暖价格政策意见的1684号，详见附件）规定，结合甘肃实际，就清洁能源供暖价格通知如下。

**一、电价支持政策**

省委省政府高度重视新能源消纳工作，省发展改革委对新能源供暖试点和电采暖出台了相关系列支持政策，新能源供暖试点起到了积极促进作用，各地要进一步推进。

**（一）居民电采暖**

对省内居民电采暖用电（含执行居民电价的非居民电采暖），鼓励利用谷段低价电取暖。

1. 执行范围。对省内不具备城市集中供暖和天然气射电采暖、低温发热电缆、非储热储能式电锅炉、固定气源热泵、地源热泵等节能环保用电设备供暖用电。经企业认定后执行，原有用户由用户自行选择，电网企业

2. 时段划分和电价标准。低谷时段延长2小时，为：电价格在对应居民生活用电平段目录电价标准基础上降段为每日8:00至22:00，用电价格在对应居民生活用电0.03元/千瓦时，期间不再执行居民阶梯电价。

3. 执行时间。自当年11月1日起至次年3月底结束（以下简称“供暖年度”，下同），具体以县（市、区）集中供暖时间为准。年内其他月份按现行电价政策执行。

**（二）非居民电采暖**

1. 执行范围。企事业单位办公、商业等非居民用户采取低温辐射电采暖、低温发热电缆、非储热储能式电锅炉、固定式电取暖器（随房屋建设配套）、水源热泵、空气源热泵、地源热泵等节能环保用电设备供暖用电。新增用户由用户申请、电网企业认定后执行，原有用户由电网企业甄别后调整执行。

2. 时段划分和电价标准。低谷时段延长2小时，为每日22:00至次日8:00，用电价格按照一般工商业用电谷段目录电价执行；其它时段为每日8:00至22:00，用电价格按照一般工商业用电平段目录电价执行。期间不再执行居民阶梯电价。

3. 执行时间。自当年11月1日起至次年3月底结束（以下简称“供暖年度”，下同），具体以县（市、区）集中供暖时间为准。年内其他月份按现行电价政策执行。

**（三）电极式蓄热储能集中供热**

继续按照甘肃省人民政府办公厅《关于印发甘肃省新能源消纳实施方案的通知》（甘政办发〔2017〕72号）明确的相关规定执行，即按照市场化机制直购电模式同电改政策相结合，给予供暖项目合理合法政策支持，在执行大工业峰谷分时电价同时，通过市场化交易由双方协商确定交易电价。

上述居民和非居民电采暖分时电价政策以供暖年度为周期，原则上供暖年度内不作调整。同一电采暖热源包含不同类别用户的，按比例合理分摊确定。

**二、天然气价格支持政策**

天然气资源有保障，适宜“煤改气”的地区，要通过各种方法，综合降低清洁能源用气成本。陆上管道天然气供农村“煤改气”采暖用气销售价格，按居民用气销售价格执行；供城镇“煤改气”采暖用气销售价格，按现行价格政策执行。居民“煤改气”壁挂炉采暖用气销售价格，按居民用气销售价格执行，可对壁挂炉采暖用气单独制定阶梯价格制度。

### （三）电极式蓄热储能集中供热

继续按照甘肃省人民政府办公厅《关于印发甘肃省新能源消纳实施方案的通知》（甘政办发〔2017〕72号）明确的相关规定执行，即按照市场化机制直购电模式同电改政策相结合，给予供暖项目合理合法政策支持，在执行大工业峰谷分时电价同时，通过市场化交易由双方协商确定交易电价。

上述居民和非居民电采暖分时电价政策以供暖年度为周期，原则上供暖年度内不作调整。同一电采暖热源包含不同类别用户的，按比例合理分摊确定。

**电极式蓄热储能集中供热得到当地政策的大力支持，可享受政策电价优惠。**

PS：各地对蓄能均有不同程度的政策扶持

## 03.

### 蓄能技术介绍



## 什么是储能?

储能，又称蓄能，是指使能量转化为在自然条件下比较稳定的存在形态的过程。它包含自然地和人为的两类：自然的储能，如植物通过光合作用，把太阳辐射能转化为化学能储存起来；人为的储能，如旋紧机械钟表的发条，把机械功转化为势能储存起来。按照储存转态下能量的形态，可分为机械储能、化学储能、电磁储能（或蓄电），风能储存、水能储存等；和热有关能量储存，称为蓄能。

## 为什么要建设储能?

- 削峰填谷
- 改善电能质量
- 辅助可再生能源并网。





## 蓄热方式

—  
固体蓄热式电锅炉  
斜温层水罐蓄热技术



## 蓄冷方式

—  
冰蓄冷技术  
水蓄冷技术



## 蓄电方式

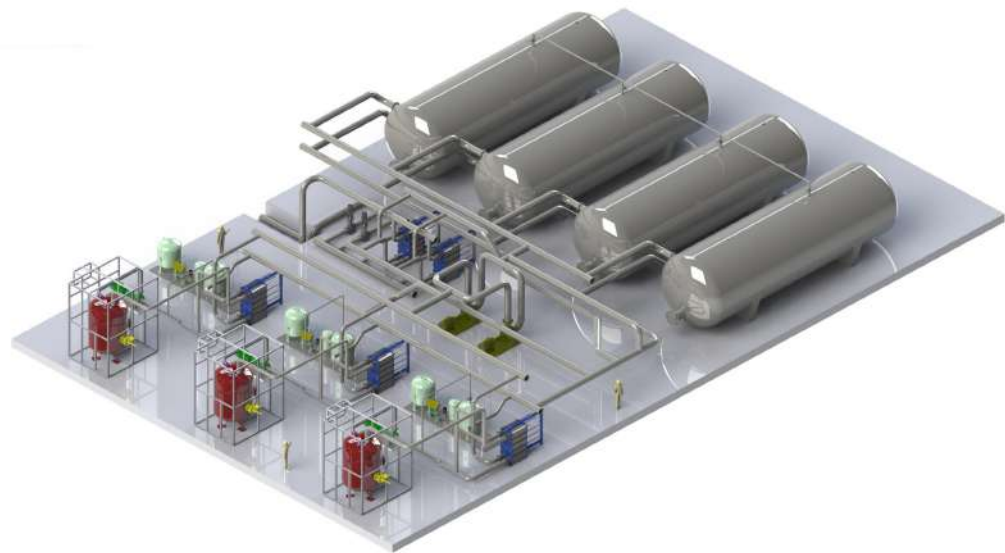
—  
锂离子电池组  
智能光储一体化



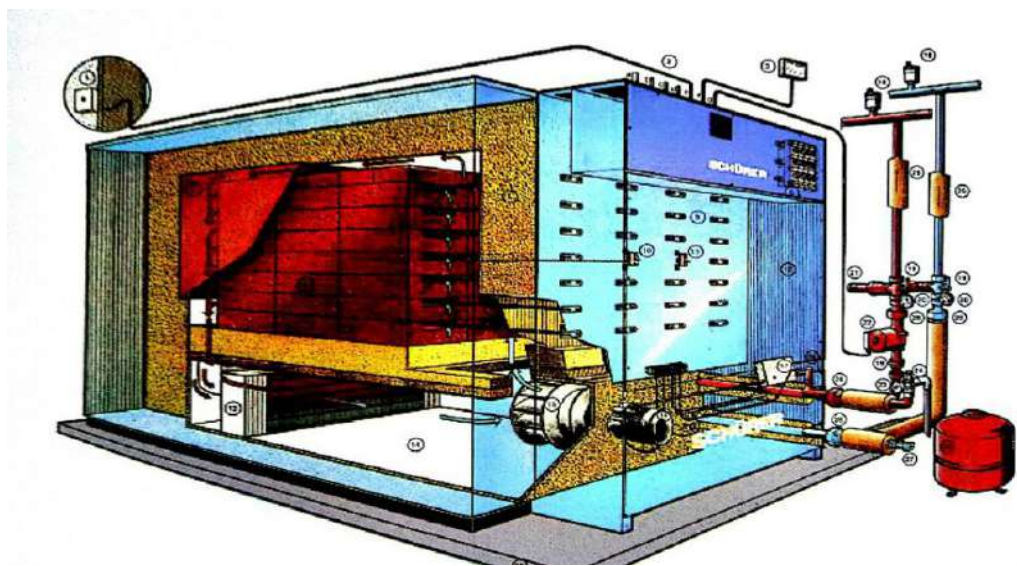


# 固体蓄热式电锅炉功能

固体蓄热式电锅炉可使用夜间低谷时段的廉价电能或者风能所发电力，将电能转化为高温热能储存在设备的蓄热体中。当用热时，风机运转，使空气流动通过蓄热体，将蓄热体中的热量换出成为高温热空气，高温热空气经过热管式换热器后加热水，供暖单位利用热水实现供暖。在谷电8小时内储能，能满足白天的供暖用能需求。



电蓄热的目的是配合峰谷电价政策，利用低谷电价，降低用户运行费用，相比于燃油锅炉、燃气锅炉具有热效率高、环保、安全、自动化程度高等诸多优势，实现了大气污染零排放，为用户提供一个安静环保的工作居住环境。



## • 大功率发热技术

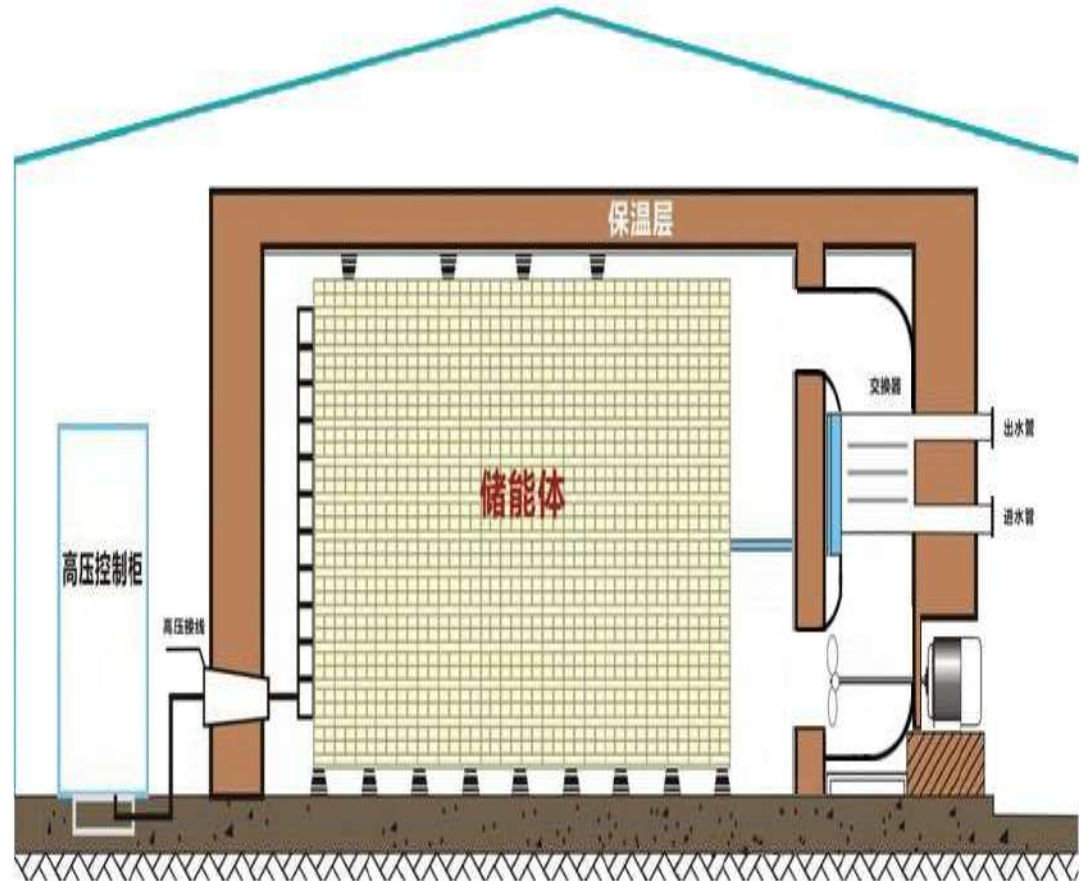
实现了高压电直接引入发热体，解决了电蓄热炉超大功率供热的难题。

## • 水电分离技术

水电分离技术，实现了高温蓄热体与热交换输出装置之间的无关联设计，解决了设备高压绝缘问题，充分保证了设备在各种场合的安全稳定可靠运行。

## • 高密度热存储技术

耐温摄氏 1500℃以上高温的高密度、高比热容的蓄热材料，并制成了具有体积小、热容量大、储热能力强、性能稳定、热量释放稳定的高温蓄热体，解决了电蓄热炉超大容量蓄热的难题。



## 高电压

电蓄热炉可以直接在 6kV~110kV 电压等级下工作，无需配置降压变压器，降低了电网投资，节省了新建热源的投入



## 大功率

电蓄热炉可实现超大功率电热转换和超大容量热储能，目前已经实现单体设备功率 90MW，项目最大设备功率 320MW，实现了燃煤锅炉的整体替代



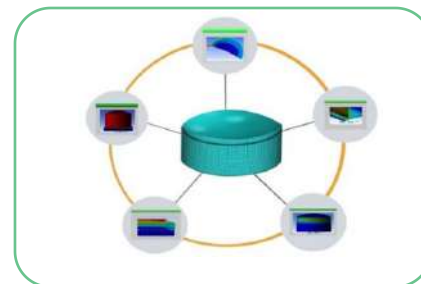
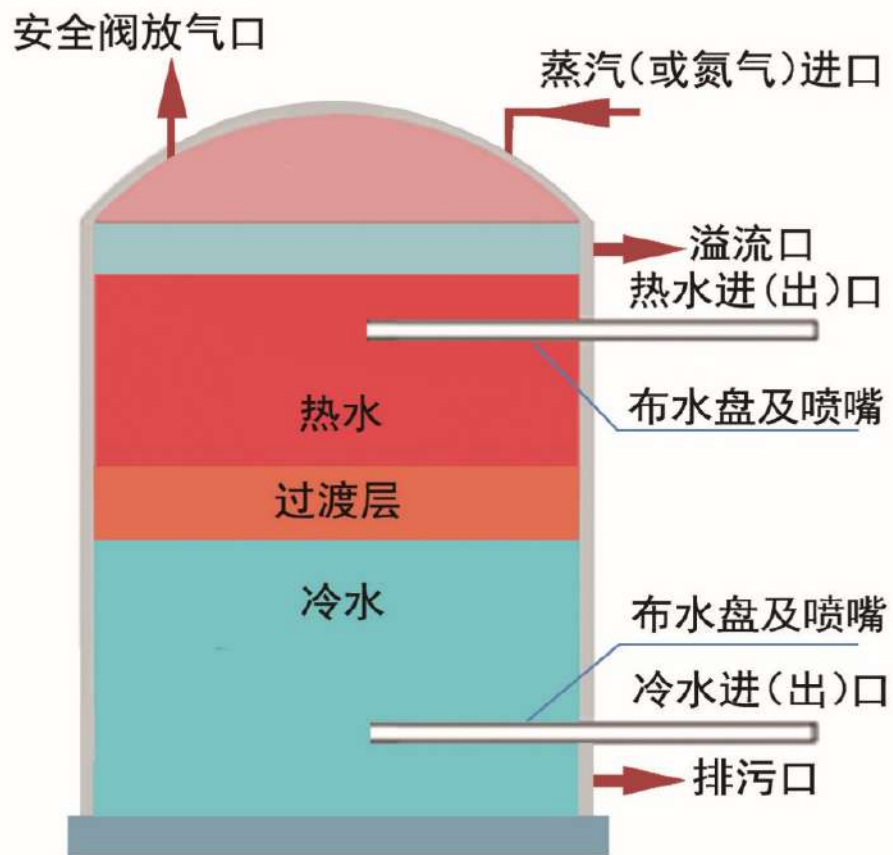
## 模块化

电蓄热炉为模块化结构，可根据项目热负荷情况进行任意组合搭配。既可以作为集中式热源向一次管网供热，又可降低设备容量作为分布式热源向二次管网供热，设备组合灵活，解决不同规模的项目需求



## 安全可靠

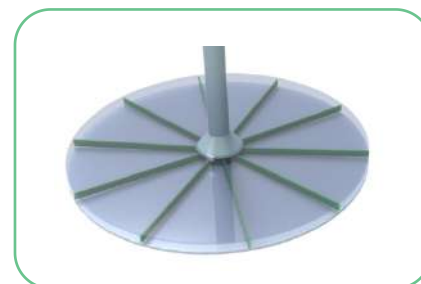
电蓄热炉采用常压固体蓄热，蓄热体不承压。电蓄热炉没有任何易燃易爆危险和蓄热水泄漏危险；设备可远程自动化运行，运行期间应设专人定时巡视、检查，设备无易损零配件，运维成本极低



罐体结构设计



布水器设计



根据不同项目的需求，实现布水器最优设计、斜温层稳定运行、精准控制和测量，满足项目对于斜温层控制、蓄热效率的要求。



如果万一出现管路爆裂等异常现象，大量失水时，在故障修复后，可以快速补充热量；万一出现异常低温时，蓄热罐可以提供短期的尖峰热源。

**保证热网安全**

当电力过剩时，将火电厂的发电量降下来，为保证低压缸拥有一定的冷却蒸汽流量，发电负荷不能降得太低，通过大型蓄热水罐将过多的热量储存起来备用，储热罐就可以利用储存的热量来解决这个问题。

**电负荷下调峰**

在电网缺电时，需要火电机组发挥其最大的发电能力，则必须停止或降低抽汽供热的比例，此时供热能力下降，则热量不足的部份由大型蓄热水罐补充供热。

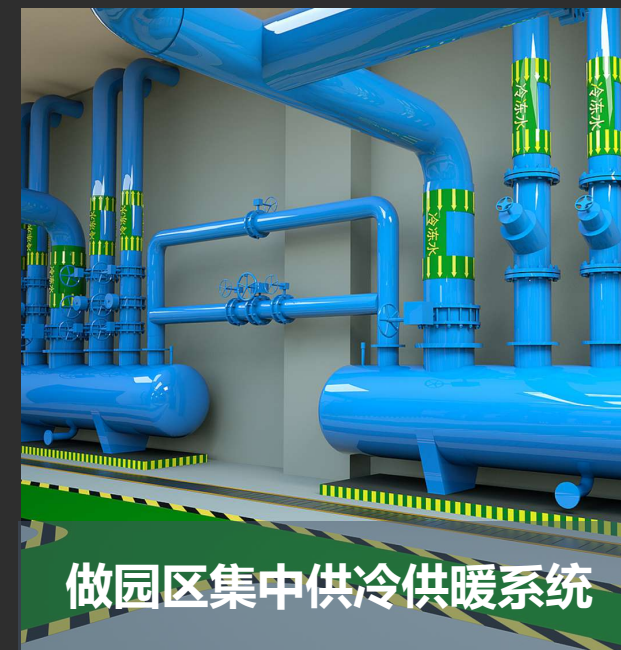
**电负荷上调峰**

增加热电厂和供热公司供热调节手段，优化安排发电和供热之间的调度，使得生产计划的制定变得更加灵活，有利于机组保持在较高的效率下运行，提高经济性。

**供热调节灵活**

# 固体、水蓄热适用场景

**适用场景：**具有峰谷电价区域，可使用10kv电压，大型供暖场所，农业养殖、区域集中供暖、工业园区等。

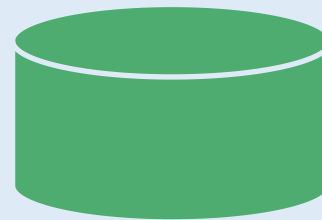


冰蓄冷



冰蓄冷  
——以冰水相变的形式储存和释放冷量（潜热蓄冷）

水蓄冷



水蓄冷  
——以水的温差的形式储存和释放冷量（显热蓄冷）

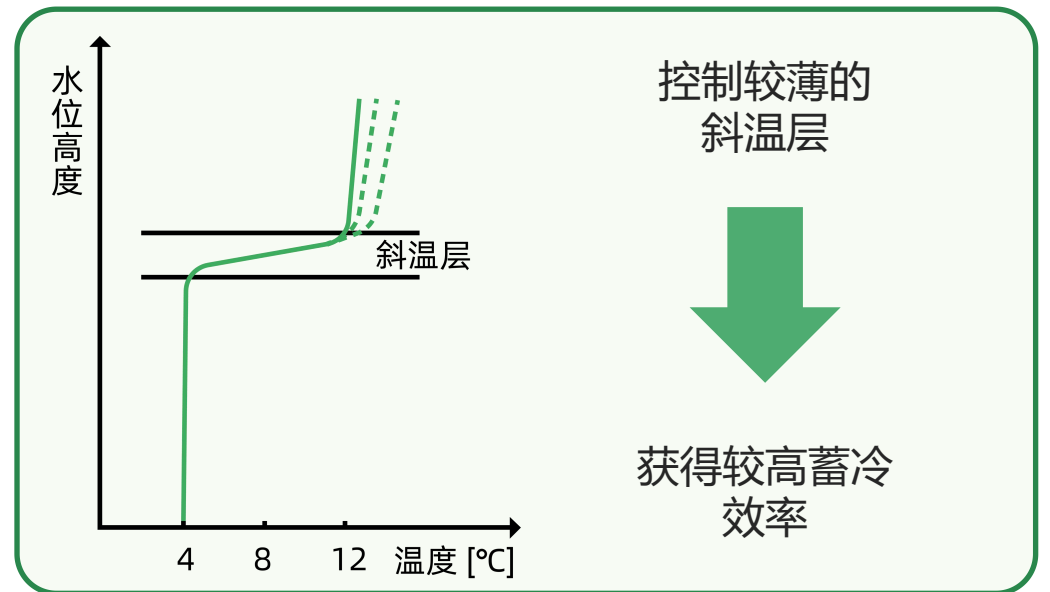
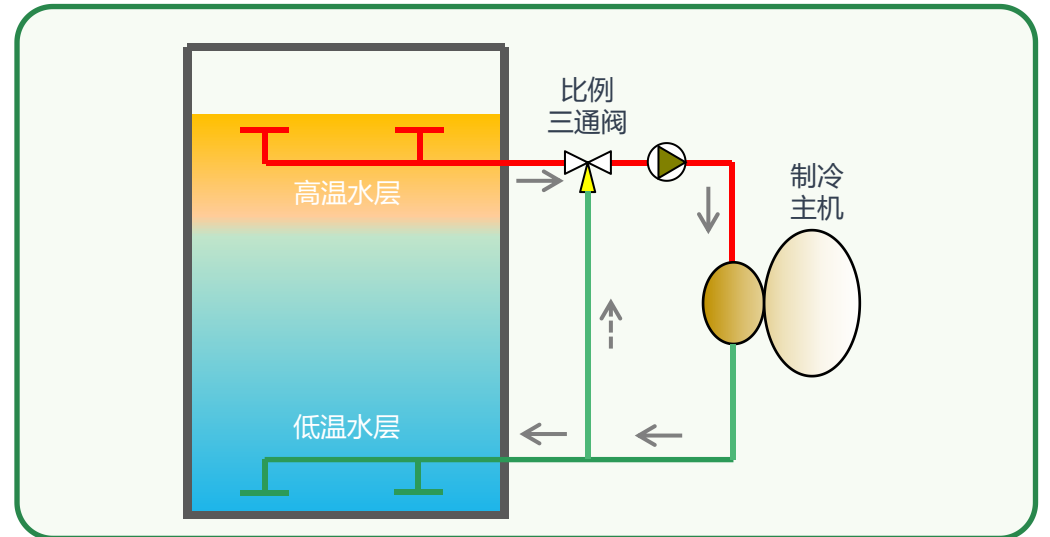
对比项目	冰蓄冷系统	水蓄冷系统
蓄冷槽容积	小（仅为水蓄冷槽10%~35%）	大
冷机冷冻水出水温度	1~3℃	4~6℃
冷机耗电	较高	较低
蓄冷系统初投资	较高	较低
改造适应性	需要能独立运行的制冰机组或双工况冷机	可利用现有系统冷源
设计及运行	技术要求高，运行费用较高	技术要求低，运行费用较低
适用场景	有特定低温冷水需求，如冷库等	有较大可用蓄冷槽容积且仅有中温冷水需求，如酒店、种养殖业和部分工业园区

## 水蓄冷的基本运行原理

自然温差分层式水蓄冷是利用 $4^{\circ}\text{C}$ 以上水的密度随温度升高而减小的特性，在同一个蓄冷水槽内同时储存蓄满冷量的低温水和释放完冷量的高温水，高低温水层之间互不混和（仅存在温度过度层——斜温层），通过水温变化储存或释放冷量的蓄冷技术。

## 水蓄冷的一般技术特点

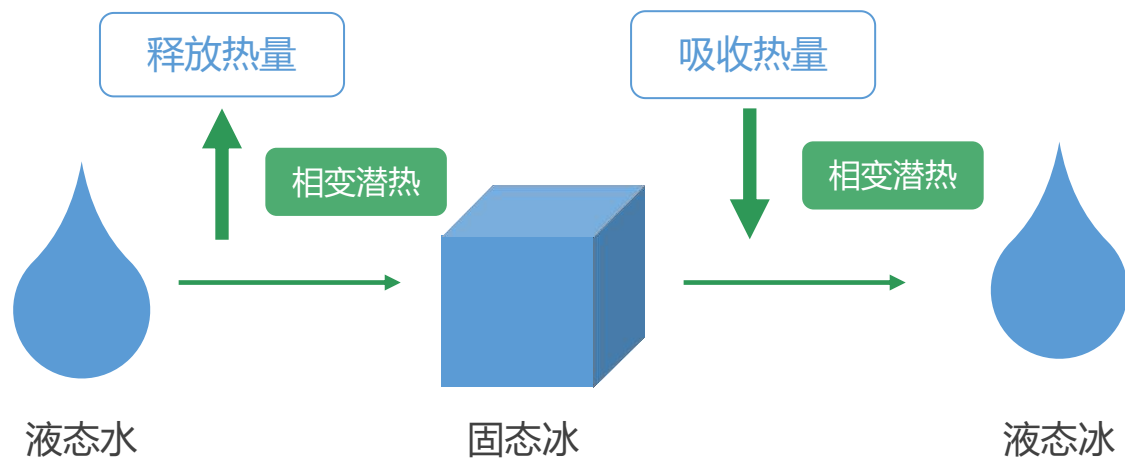
- 最低蓄冷界限温度为 $4^{\circ}\text{C}$ ，制冷主机蓄冷运行能效比高，接近常规空调工况平均运行效率
- 采用显热方式蓄冷，单位体积蓄冷密度为 $2\sim 6\text{RTh}/\text{m}^3$ ，蓄冷水槽空间占用大
- 控制技术的先进与否对系统实际使用效果（能效和经济性）影响大





## 冰蓄冷的基本运行原理

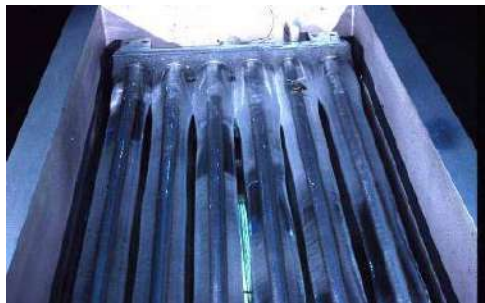
冰蓄冷技术原理，是通过水在低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时发生相变，由液态水转变成固态冰，是水的一个物理过程。此相变过程中，水释放大量的相变潜热变成固体冰，相当于储存等量的冷量。在用能高峰期融解冰制备冷冻水，用于空调制冷、工业用能的方面。与水蓄冷相比，储存同样多的冷量，冰蓄冷所需的体积将比水蓄冷所需的体积小得多。



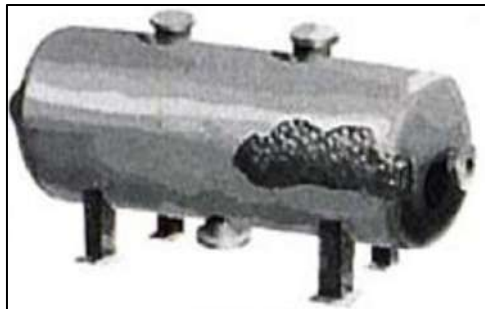
发生相变过程的潜热热量远大于温度变化的显热热量，所以冰蓄冷的单位储冷要高于水蓄冷。



## 静态冰蓄冷



盘管式



冰球式

### 静态冰蓄冷技术特点

- 盘管冰蓄冷技术相对成熟，市场占有率超过80%
- 初始设备投入相对较低
- 蓄冰放冷速度相对冰浆慢，独立承担峰电时段的供冷需求时需要考虑放冷速度影响
- 系统设计、操作、后期维护简单

## 动态冰蓄冷



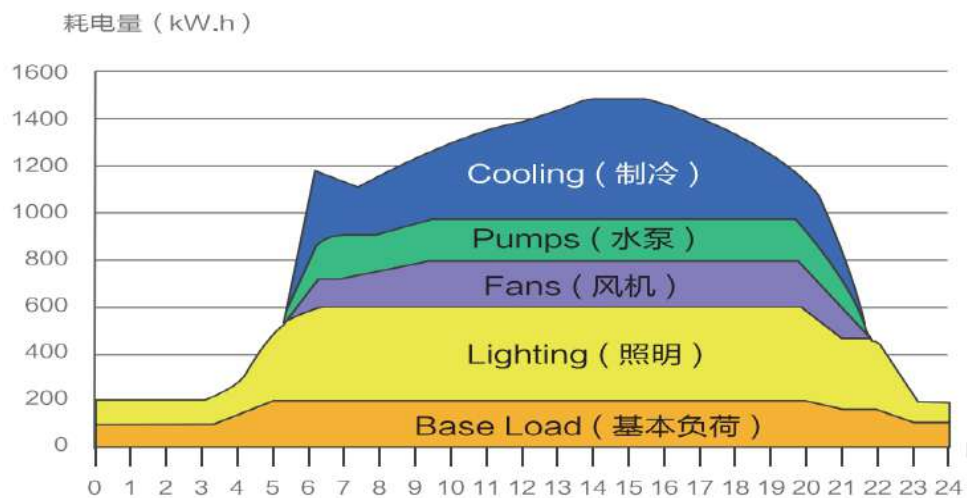
### 动态冰蓄冷技术特点

- 制冰热阻大幅降低，能耗降低15%以上
- 放冷速度大幅提高，可独立承担峰电时段的供冷需求
- 乙二醇用量仅为静态冰的1/10
- 蓄冰槽可以是异形槽，充分利用边角空间
- 蓄冷设备维护成本低，维护方法简单

# 冰蓄冷技术应用意义

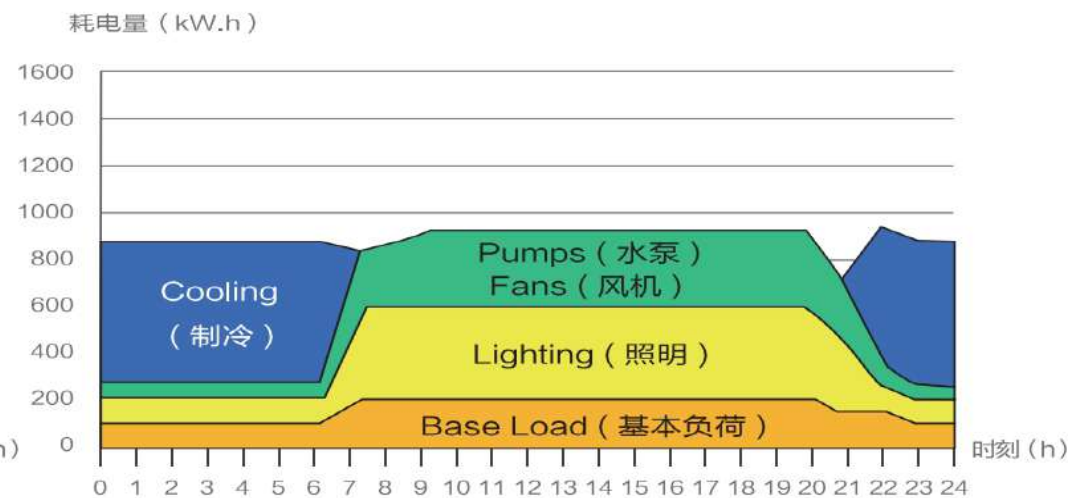
- 平衡电力负荷峰谷矛盾、提高发电侧能源效率，相当于建设能效电厂
- 享受峰谷电价，降低用户运行电费
- 降低空调主机装机容量和配电容量
- 作为冷源缓冲器，消除冷量供、需不平衡时机房设备的低效率工况时段，提高机房整体运行能效

### 采用冰蓄冷前



一栋办公楼的典型全日用电负荷变化  
(其中空调系统约占**70%**耗电)

### 采用冰蓄冷后



采用冰蓄冷后的情况

(主机电价高峰段用电转移到夜间，降低最大用电负荷**30%**)



# 冰、水蓄冷的适用场景

**适用场景：**适用于具备峰谷电价或蓄能优惠政策、冷源为冷冻水且低谷电价时段有空闲制冷机组和可利用的有效蓄冷空间三个基本条件的调峰消纳、区域集中供冷、大型工业园区以及食品加工生产活动耗冷量较大的场景。





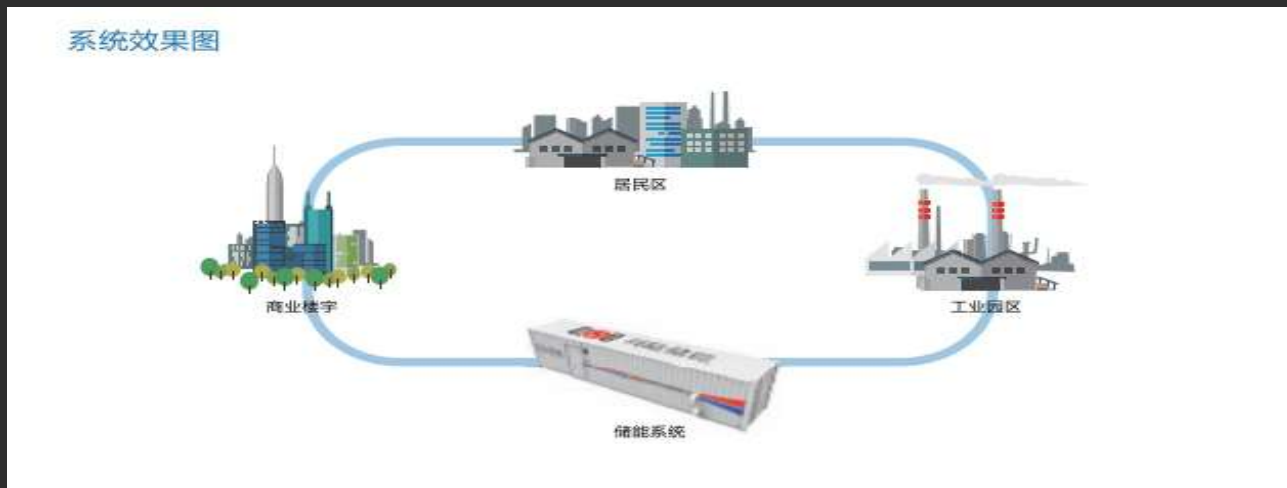
储能用电侧可以为用户提供一整套的能源服务。通过储能可以实现削峰填谷，优化用电方案，响应电网做需求侧响应，也可在紧急情况作后备电源使用。储能在用电侧的解决方案提高了用户的用电质量，降低了用电费用，保障电网稳定运行，提高能源利用效率。

## 特点

- 减少用电电费和需量电费
- 优化用电方案，改善电能质量
- 用电能源管理，提高能源利用率
- 储能作需求侧响应，减小电网压力
- 可作后备电源，应对紧急情况
- 储能产品标准化，可扩展性好
- 延缓电力系统改造升级

## 适用场景

适用于商业楼宇、工业园区等用电负荷较大用户，特别适合在峰谷电价差较大的地区



- ◆ **峰谷差价套利**：负载在电价低谷时段充电，在电价峰值时段放电，削峰填谷从而获取差价收益
- ◆ **减少基本电费**：削减尖峰负荷，当基本电费按照最大需量计量时（元 / kW），可以减少基本电费
- ◆ **需求侧响应补贴**：按照不同的地方政策，用户可根据响应降低的负载功率获取补贴
- ◆ **降低用户侧增容费用**：通过降低最大负载功率，减少变配电设备投资

我国电力资源和区域经济分布不均衡，电网负荷波动大，调峰调频资源稀缺。随着火电机组大面积供热改造，供热机组比重加大，火电机组深度调峰危及自身和电网安全。并且随着可再生能源大规模并网，对电网运行调度的影响将日益明显。本方案根据电厂及其参与辅助服务的实际情况，配置一定规模的先进储能系统，可显著增加电厂的辅助服务能力。

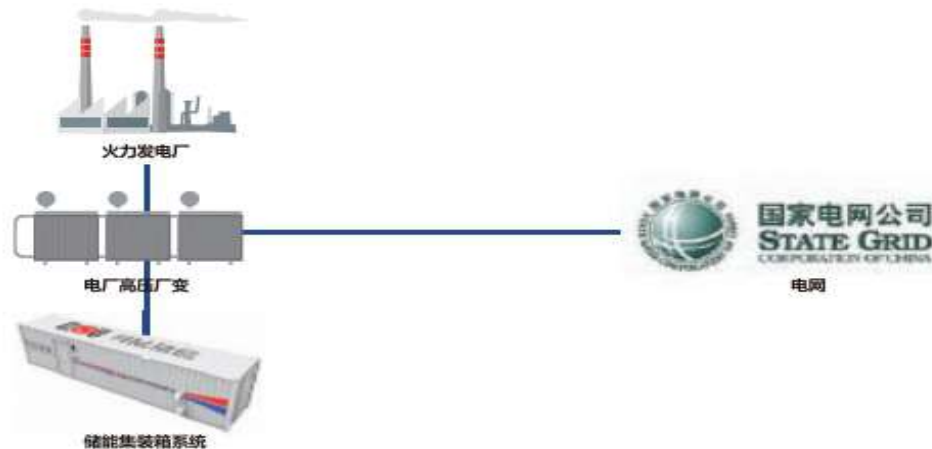
## 特点

- 储能系统可提高电厂火电机组的安全稳定运行能力
- 储能系统能够完全满足电网调峰调频技术和安全要求
- 储能系统能够为电厂带来一定的社会效益和经济效益

## 适用场景

适用于电网调峰调频能力不足的地区

系统效果图



- 提高AGC调度指令响应能力，获得更高的补偿收益，减少被考核费用
- 减少发电机组频繁调节带来的磨损，提高发电机组寿命
- 系统能够提高火电用煤的利用率，增加发电机组收益



## 04.

### 项目案例



## 项目情况

兰州新区花卉交易中心，是由甘肃农业投资集团投资建设用于养殖、贸易、娱乐、饮食于一体的综合建筑，其中2、3、4号会馆约12251m<sup>2</sup>，供热室内温度在18°C-20°C，供冷室内温度25°C；花拍场馆面积约11232m<sup>2</sup>，全天候恒温需求保持在15-18°C。



## 用户需求

交易中心全年恒温需求精度高，当地冬季天气较寒冷，夏季当地日照充裕，考虑均为玻璃结构吸热温度高，结合当地峰谷电价优势做好蓄能优势满足全年恒温需求。



## 智慧冷热联供系统解决方案

本次方案采用多能互补储能型智慧冷热联供系统，夏季“高效空气源热泵制冷”，冬季“蓄热锅炉蓄热+高效空气源热泵（智能辅热）”互联方案；采用**6.5MW大型固体蓄热锅炉**作为供暖基础热源，1800匹高效空气源热泵作为制冷冷源及冬季智能辅助供暖设备。

- 1、根据当地政策，申请农业低电价（弃风电价），在谷电时段使用低价电费进行蓄热，在白天高价电费时段释放储热供暖，每年可节约300万以上用能费用。
- 2、大型固蓄使用10kV高压电，电热转换效率高，达97%，高热效比固体蓄热砖储热量大，在谷电8小时内储能，满足白天的供暖用能需求。
- 3、高效热泵-25°C~43°C宽广运行环境，可满足当地极端环境，冬季严寒环境时，制热COP值高达4.4，作为辅助热源，夏季制冷COP值达到3.5，运行过程节能环保，冷暖互补智慧联动。



## 项目概况

西藏双湖县可再生能源局域网工程位于西藏那曲地区西北部双湖县，主体工程包括装机容量为13MWp的光伏电站，7MW储能变流器23.52MWh锂离子电池、2台1000kW柴油发电机以及双湖县城配电网系统构成。系统最高电压等级为10kV,目前未能和大电网连接，是独立的可再生能源局域网系统。

九河数字能源凭借雄厚的技术研发实力、浓厚的行业应用经验及较强品牌赢得客户青睐，负责为标段I的V/F源储能系统提供设备。标段I是此次招标期日三介标段中最大的单体标段，规模为3MW/10.08MWh,共含6套集装箱电池组。



## 方案亮点

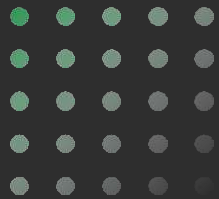
该系统主要用于实现系统的调频调压，建立系统基础电网。同时，在该项目中九河启用其最新一代的储能系统设计，系统的能量密度、成本和循环次数都得到了整体优化。



## 客户价值

“西藏双湖县可再生能源局域网工程”是关于双湖县广大人民群众的民生工程，意义重大，九河再次挑战巅峰，为世界海拔最高的县城储存绿色清洁电力，从而有效缓解西藏地区形势严峻的缺电矛盾，并在一定程度上弥补大电网的不足。随着项目的交付与投运，九河储能系统将保障双湖县城局域网安全平稳运行，为客户提供安全、稳定、清洁、节约的绿色电能保障，同时也为西藏进入“大电网时代”做出应有贡献。





感谢观看



GUANGDONG JIUHE DIGITAL ENERGY

