

# 智慧变容蓄热式电热开水器

## 一、技术名称

智慧变容蓄热式电热开水器

## 二、所属技术类型

终端用能电气化改造技术、智能供电技术

## 三、技术/产品简述

### （一）技术概述

#### 1. 智慧控温功能

传统开水器生产的工艺过程必须在出厂时先确定进水温度、进水压力、蓄水箱水位，在传感器没有结垢的前置条件下，标定产品温度控制参数。本技术革新了这个工艺过程，取消了在工厂标定温度控制参数这个流程，由程序控制自动设置温度控制参数，并可在设备运行过程中依据影响水温控制精度的参数变化实时自动调整控制参数，使水温控制精度始终保持在出厂标定的精度范围内。节约了在生产过程中调整开水器温度控制参数所生产的大量无效能耗，同时也减少维修工人现场调整温度参数耗费的劳动。

#### 2. 智慧变容功能

设备自动识别每天打水人数的变化量、变化量的范围，并记

忆存储这个变化量；通过解析这个变化量，赋予新的储蓄开水容量值，设备依据这个容量值自动确定新的水位、水温、超温、缺水、保温等控制参数；如此循环往复实现智慧变容功能。

该技术开创了一种介于即热式和蓄热式之间的供应饮用开水的创新理念和思路，在技术上实现了开水储存容量随着打水人数的不同自动调整，改定量存储为变量存储。基本做到喝多少烧多少，让用户不喝剩水，既提高供水品质又做到最大限度节能。

### 3. 板式直流加热器

主要技术特性是附着在加热器传热面上的水垢能自行脱落，其传热速率能在寿命周期内保持不变。

### 4. 外置式多水位联通 U 型水位控制器

解决了水位传感器结垢和电化学腐蚀等行业难题。

### 5. 自洁式进水配水器

可使温度传感器具有自洁功能，提高了设备的运行稳定性，解决了生熟水混合问题。

## （二）技术参数

1. 具有智慧变容和板式直流加热及非接触式水位控制再加上 50mm 厚聚氨酯发泡工艺结合，使锅炉的热效率可达 98% 左右；

2. 板式加热器热负荷是加热管的 1/6，对流换热系数提高 20%，清垢周期可达 12—18 个月；

3. 智慧变容技术可做到喝多少烧多少没有剩水，节约能源的同时，提高了供水品质；

4. 具有自动控制出水温度功能，控制精度为  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

5. 进水配水器自清洁功能和体外多点水位控制器使传感器不结垢，没有电化学腐蚀，进水配水器多孔平行流向解决了生熟水混合问题。

#### **四、适用条件与限制条件**

具备常压供水及 220V\380V 供电条件的常温干燥场所都可使用。

1. 200—600 人饮水系列产品（型号为 160L\220L\330L 三款）适用于大中专、初高中院校宿舍楼、教学楼、实训楼，医院门诊楼、住院楼及办公楼会议室等开水使用量比较大、人员比较集中的场所。特别适应北方水质较硬地区使用。

2. 60—100 人饮水系列产品（型号为 60L\110L 两款）适用于办公场所；

3. 高铁、动车组专用茶炉。

#### **五、节能/节水效果**

秉持寿命周期全过程节能新概念，全寿命周期包括：生产过程+产品使用寿命。

1. 生产过程中取消工厂标定温度控制参数的工艺

以供 100 人喝水的开水器为例，调整 1 次参数需要耗电约 20 度，如果是供 300 人喝水的开水器，调整 1 次参数需要耗电 50 度，如果工厂年产各 5000 台开水器，每年可节约电能 35 万度。

## 2. 智慧变容技术最大限度减少能耗的无效供给

该技术可节约能源 4%，已应用到蓄热式电开水器全系列产品上，效果良好。

## 3. 自动控温及传感器防结垢技术的应用，增加了产品寿命周期

自动精确控温，减少了设备维护；自洁式进水配水器和体外多点水位控制器使传感器不结垢，没有电化学腐蚀，使用寿命达 3 年以上。

## 六、同类产品比较

集多项专利技术的智慧变容蓄热式电热开水器，在行业里独树一帜，具有技术领先优势。

表 1 与传统开水器的性能对比表

指标	本案开水器	传统开水器
节能效果	效果显著，可节能 10%	效果不明显
单台装机功率	最低 2.5KW	通常为 12KW
智慧变容	可实现	无
自动调整温度控制参数	可实现	无
不间断供应开水	可实现	产水时不能保证为开水
反复沸腾，生熟水混合	供水品质有保障	无法保障
清垢周期	12-18 个月	通常为 3-6 个月
开水器体积	较大	较小

## 七、典型应用案例

### （一）案例名称

内蒙古机电职业技术学院开水锅炉升级改造

### （二）案例时间及实施地点

案例时间 2015 年 11 月—2019 年 1 月，案例地点位于内蒙古呼和浩特市城区东部高职园区内。



图 1 学院主门及主教学楼

### （三）用能人数及建筑面积

学生总人数约 1.2 万人，8 栋公寓楼建筑面积约 4.8 万平方米。



图2 学院东面8栋宿舍楼

#### （四）改造情况

原来办公楼、教学楼、实训楼采用旧式电开水器（单台装机功率为15KW），公寓楼采用燃煤锅炉房供应开水。

##### 1. 旧式开水器改造

由于北方水质比较硬，导致加热器、水位传感器、水温传感器结垢严重，清垢周期短，使用效果不够理想。使用本案开水器后这些情况得到很大改善。

采用本案的智慧型开水器后用能降低，节约了电费开支。

##### 2. 燃煤锅炉房改造

为了响应政府节能减排政策，减少二氧化碳排放，改善学生宿舍用热水条件，学院关闭了原来的燃煤锅炉房，在公寓楼每层都加装了开水器。

宿舍楼开水器数量大，须尽量选用单台装机功率比较低的开水器，这样就可以降低学院变压器扩容改造的费用及载荷。

宿舍楼热水用量大、负荷高，为保障运行必须选用开水供应量大但清垢周期要长一些的开水器。

本案开水器完美解决了学院的燃煤锅炉房改造所考虑到的这些问题。

#### （五）节能/节水效果

1. 单机功率由 15KW 降至 9KW，有效降低了变压器的扩容改造费用及载荷，为进一步改善热水供应条件留下了空间。

2. “智慧变容技术”首次使用，实现了开水储备容量的自动调整，完成了喝多少烧多少，不喝剩水，最大限度减少散热损失的技术特性。

3. 保证了供水品质。既解决了即热式开水器需要纯净水级的过滤系统支持运行、装机功率大的问题，又解决了蓄热式开水器易剩水造成的供水品质低、能耗有效供给率低的毛病。

4. 清垢周期延长到 12-18 个月，开水器维护更加方便，稳定运行周期延长。

5. 节能效果显著，耗电降低了 20%。改造前每年耗电 225 万度，改造后每年耗电 180 万度，每年节电 45 万度。

#### （六）经济效益及社会效益

开水器锅炉升级改造项目得到了财政的大力支持，比传统开水器节能 10%以上，预计 6 年可收回投资 272.35 万元；开水器的供水品质和智慧变容功能却得到了使用者的认可，而且在供水条件改善之后，进一步增强了节约用水的意识。

### (七) 主要经验

1. 旧式电开水器保温层做的都比较薄，散热损失相对较高，一般说来能损失 15% 以上的热效率，有些售价低的产品热效率损失都在 20 以上。

2. 传统开水器在北方水质较硬地区使用受水垢影响较大。就现在行业普遍使用的电加热管和插入式传感器技术分析，当水垢富集在电热管传热面上 5mm，其传热阻力系数就会增加数千倍，严重影响传热速率。如果温度传感器上结垢会造成信号传输滞后，会造成 100℃ 的蒸汽排入环境中，1kg 蒸汽的热量是 100℃ 水的七倍。这两个因素可能会使开水器热效率降低 20% 左右，造成能耗无效供给，浪费严重。

3. “智慧自主调节温度控制参数”技术，取消生产环节标定温度控制参数，工艺上可节约能耗。