

# 高效永磁智能供水设备

## 一、技术名称

高效永磁智能供水设备

## 二、所属技术类型

终端用能电气化改造技术

## 三、技术/产品简述

### （一）技术概述

高效永磁智能供水设备由高效永磁水泵机组、成套管阀附件、底座（镀锌槽钢+镀锌钢板+粉末喷涂+覆盖件）和控制柜等组成（如图1所示）。



图1 高效永磁智能供水设备

高效永磁水泵由 PLC、变频器、永磁电机、触摸屏、物联网和泵体集成（如图 2 所示），机组之间通过集成变频控制器内部交互通信，自动分配运行比率，实现两台或两台以上的水泵运行频率一致，并根据实际用水需求的增加或减小，系统自动对多台水泵同步升频或降频，确保系统运行期间处于全变频运行状态，避免多泵不同频运行和水泵偏离高效区现象的存在，确保供水压力恒定。反之，当不需要多台泵并联同步同频率运行时，系统自动依次减泵，直到整机进入停机休眠状态。



图 2 高效永磁水泵

该设备产品特点：

- ①**高效能**：采用永磁同步电机驱动，满足国家超一级能效（相当于欧洲标准 IE5）。
- ②**噪音振动低**：几乎无电磁噪音，采用独特材料、加工工艺

及驱动核心算法，系统机组更静音。

③体积小:驱动控制部件采用一体化设计，节省或者减小控制柜尺寸，减小占地面积。

④耐高温:运行温度范围 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，适合户外安装使用。

⑤系统可靠性高:系统多冗余控制，保证供水机组更安全可靠运行。

⑥安装、维护更便利:系统采用模块化及一体化设计，安装、调试、维护工作量小。

⑦系统智能化:采用先进的互联网+物联网技术，远程监控机组运行状态，远程调试，高效运营。

## (二) 技术参数

1. 同转速、同功率情况下，高效永磁同步电机(IE5)与其他电机的能效对比表:

表 1 高效永磁同步电机(IE5)与其他电机的能效对比表

转速	功率 (KW)	IE5	IE4	IE3	IE2
3000r/min	3	91.1%	89.1%	87.1%	84.6%
	4	91.8%	90.0%	88.1%	85.8%
	5.5	92.6%	90.9%	89.2%	87.0%
	7.5	93.3%	91.7%	90.1%	88.1%
	11	94.0%	92.6%	91.2%	89.4%

	15	94.5%	93.3%	91.9%	90.3%
	18.5	94.9%	93.7%	92.4%	90.9%

## 2. 吨水耗电量节电率数据对比曲线

### 数据分析

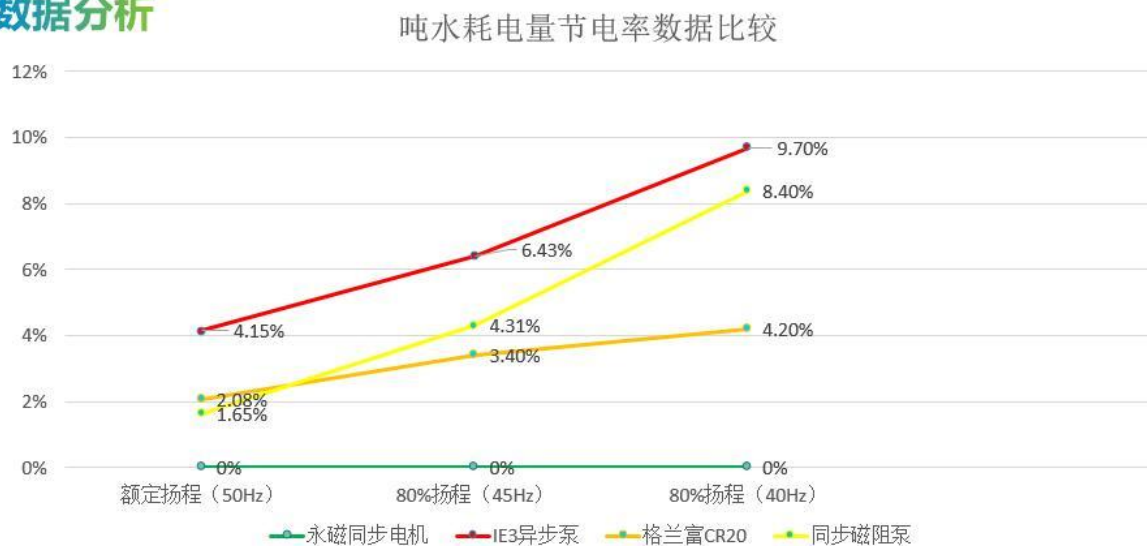


图3 吨水耗电量节电率数据比较

结论：节能量 5%-10%。

## 四、适用条件与限制条件

1. 工作环境温度：-25℃ ~ 55℃。
2. 空气相对湿度：< 90%（20℃）。
3. 振动：振动加速度最大不应超过  $5\text{m/s}^2$ ，振动频率：10Hz ~ 150Hz。
4. 设备倾斜角度：<  $5^\circ$
5. 电源：三相五线制，电压：(380 ± 38) V，频率：(50 ± 2) Hz。设备周围应无导电或爆炸性尘埃、无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽。

6. 海拔高度：≤1000m

7. 压力范围：0~2.0MPa, 不影响干管压力情况下的出水压力  
调节精度：≤0.01MPa

8. 流量范围：0~1000m<sup>3</sup>/h

9. 介质：生活饮用水

10. 介质温度：0℃~35℃

## 五、节能/节水效果

与同类产品比较,其显著特征之一是采用了永磁同步电动机,等同于GB18613-2020规定的一级能效(目前最高能效),同时运用了最佳效率轮值技术,确保设备始终处于高效运行状态,在同样的工况下,节能量一般可达到10%以上。

## 六、同类产品比较

优点:

### 1. 一体化设计

(1) 器件集成化设计,系统简洁,减少器件安装与接线时间,节约机柜及系统占地面积,减少物料成本。

(2) 永磁同步电机同功率相对于异步电机SIZE减少2个基座号,体积减小40%,重量减轻45%---安装与维护更便利。

### 2. 可靠性高

(1) 防护等级: IP55 设计可户外安装不用担心防水防潮防尘。

(2) 耐温: 温度范围-25℃~55℃, 50℃以内不需降额运行

不用担心降额与过热停机，整机设计寿命提高。

(3) EMC: 内置滤波器设计，可达 IEC 61800-3:2017 C2 商用建筑环境内通信、传感器、敏感器件不受干扰，保证外部用电与通信系统的安全。

(4) 创新技术母线薄膜电容与电机共用风扇，电机采用高规格轴承 NSK 品牌，钕铁硼 SH 级磁钢及先进过热与过流防退磁技术保护---驱动器无易损件维护，电机无退磁担忧。

(5) 监控电机三相绕组温度&驱动端轴承温度及振动数据采集功能---电机性能提前预知及时诊断，排除风险提高可靠性。

(6) D100P 高可靠性冗余功能---系统多重备份运行更安全可靠。

### 3. 静音

全频率段运行，无电磁噪音。

### 4. 高能效

适配永磁同步电机额定效率满足欧洲 IEC 60034-30-2 IE5 标准&GB 30253-2013 永磁同步电动机能效限定值及能效等级 1 级能效标准。

缺点：前期投入成本相对较高。

## 七、典型应用案例

### (一) 案例名称

中粮物业（自然天城）改造项目

## （二）案例时间及实施地点

2020 年 12 月 24 日，湖南长沙

## （三）用能人数及建筑面积

用能人数约 3500 人，建筑面积 106128.5 平方米。

## （四）改造情况



图 4 改造前后照片

该项目供水设备自新建至今不满三年，改造前，期间问题不断，控制系统故障、水泵故障、水压不稳、电磁噪音大、夜晚没人用水时水泵不休眠不停机、能耗高等一系列的问题。

2020 年 12 月，改造后，运用我司两套高效永磁智能供水设备整体替换掉原有设备，并用 304 不锈钢替换掉原有的铁的引水管，改造后不光是水泵房的整体美观度上得到了大的提升，主要是解决了上述的一系列问题，尤其是在水压稳定性、噪音、能耗方面取得了质的提升。

表 2 改造前设备供水情况

供水区域	流量	扬程	功率	水泵数量
低区供水设备	24m <sup>3</sup>	80m	15Kw	三台
高区供水设备	24m <sup>3</sup>	135m	18.5Kw	三台

表 3 改造后设备供水情况

供水区域	流量	扬程	功率	水泵数量
低区供水设备	24m <sup>3</sup>	80m	11Kw	三台
高区供水设备	24m <sup>3</sup>	135m	15Kw	三台

(五) 节能效果



应用该项技术之前，评估节能量在 10%以上，本项目应用该项技术后，节能量达到了 80%，节能效果显著，达到了预期效果。

表 4 改造前月电量使用统计表（每个月使用电量 1000KWh 左右）

中粮物业（自然天城）改造项目月用电量抄表数据（耗电量 KWh）-2020 年											
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
57461	58486	59661	60642	61547	62641	63664	64602	65536	66538	67432	68425



表 5 改造后一个月使用电量统计（每个月使用电量 200 度左右）

	
<p>2021 年 7 月 9 日 上午 10:18 耗电量：123.3KWh</p>	<p>2021 年 8 月 4 日 上午 10:48 耗电量：309.5KWh</p>

#### （六）经济效益及社会效益

能够保证城市供水安全，对社会的稳定发展以及和谐社会的构建均具有重要作用；可以显著提升城市供水的水质，进而提高人民的生活质量，推动城市经济的全面发展；能够显著改善供水服务。在智慧水务系统的影响下，在保证供水质量与供水安全的前提下，使供水服务变得更加智能化、人性化与现代化。

#### （七）主要经验

该系统每台泵配备一台变频器，每台泵与每台变频器可以单独变频运行，系统加泵和定时换泵时会先启动要加入的泵，新启动的泵的变频器会去追赶先前运行的变频器的运行频率，直至两台泵的频率追平之后再停止最先运行的那台水泵。

通常二次供水设备在加减泵和定时换泵时会造成出水压力的波动，尤其是定时换泵时，系统会先停止当前运行的泵，然后再启动下一台泵变频运行，如此一停一启造成出口压力的波动，如果采用我司的高效永磁智能供水设备，能有效消除加减泵和定时换泵时的出口压力波动。