



# 制氢电源

## 产品手册



深圳市禾望电气股份有限公司（股票代码：603063）专注于新能源和电气传动产品的研发、生产、销售和服务，主要产品包括风力发电产品、光伏发电产品、储能产品、电能质量产品、电气传动产品等，拥有完整的大功率电力电子装置及监控系统的自主开发及研发实力与测试平台。公司通过技术和服务上的创新，不断为客户创造价值，现已成为国内新能源领域最具竞争力的电气企业之一。

在电解制氢电源领域，禾望推出的IGBT整流电源方案，产品覆盖1500V以下电解槽，直流输出电流高达20000A，可满足电解制氢多场景应用需求。

### 【荣誉】



国家科学技术进步奖



CNAS认可实验室资质



国家级高新技术企业

### 【质量体系】



质量管理体系



环境管理体系

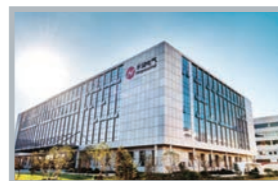


职业健康安全管理体系

总部·深圳

4大研发制造基地：深圳、苏州、西安、河源

30个服务基地：布局全球市场，为更多客户提供全面服务



### 产品概述

禾望HHP系列电解制氢电源产品，主功率采用全控型IGBT拓扑方案，模块化冗余设计，有显著的“三高一低”特性（高效率、高可靠、高功率因数和低谐波），沿袭和借鉴了公司在新能源发电和大传动领域的良好应用和经验，禾望制氢电源设计优化、可靠稳定、维护简单，具有良好的适应性。

### 命名规则

**HHP - 6600 - 740 - A / I / N**

#### 产品名称：

Hopewind Hydrogen Power: 禾望制氢电源

#### 输出额定电流：

6600A

#### 输出额定电压：

740Vdc

#### 冷却方式：

A: 风冷, L: 液冷

#### 场所：

I: 室内, O: 室外集装箱

#### 海拔：

N: 标准, P: 高原, U: 超高原





## >> 制氢电源产品概述

典型功率产品柜



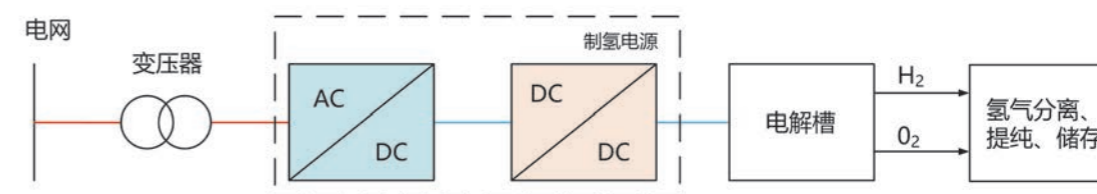
## >> 禾望制氢解决方案

### ■ 并网型解决方案

并网型制氢场景，制氢电力来源为电网+风力发电/光伏发电等，该场景下制氢电源作为电力电子涉网设备，要具有良好的涉网特性包括高低穿能力、电能质量等。禾望IGBT制氢电源就具备这些特质，同时还具有良好的并联扩展应用、保持友好的低电网谐波性能和电网高低穿能力。

### ■ 网电制氢方案

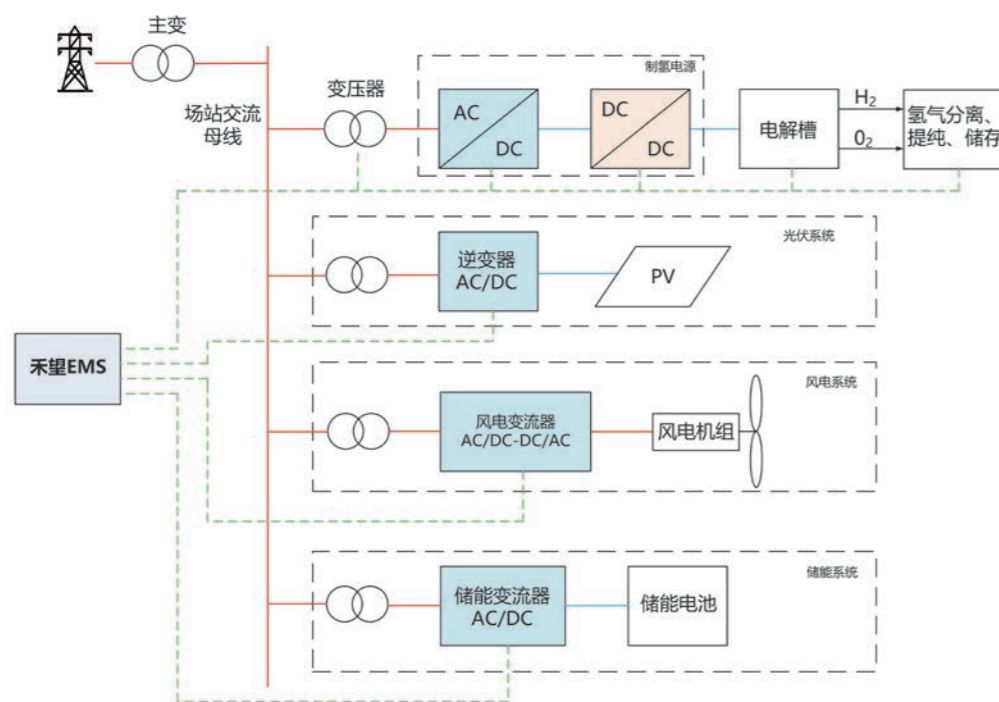
水电解制氢系统的电源来自电网，经变压器降压后，由IGBT制氢电源进行整流变换，输出稳定的直流电供电解槽制氢使用。制氢电源可根据项目情况选择一级拓扑（AC/DC）或二级拓扑（AC/DC+DC/DC）。



## ■ 并网型解决方案

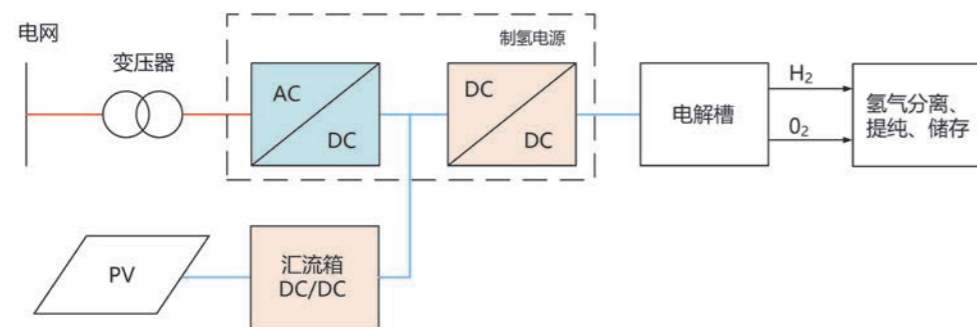
### 集中式风光储制氢方案

集中式新能源场站制氢优先满足调度上网指令，余电制氢，可促进风、光消纳，通过配置储能平抑新能源波动，最大化绿电制氢效率。并网型风光储制氢系统中，设备种类多、数量多，可配置禾望新能源制氢智慧管理系统（EMS），通过对新能源电源、光伏、储能、制氢等设备的协调控制，既能确保新能源场站电网适应性，也能实现风光消纳、余电制氢、安全制氢等功能。



### 光伏+网电双电源方案

本系统支持两路电源输入，即可通过光伏、网电两路独立供电，也可实现光伏+网电混合供电的模式，网电可作为光伏的后备电源，在光伏发电功率不足时，通过网电和制氢电源的AC/DC部分进行补充，使制氢电源输出功率维持在目标值；制氢电源的AC/DC部分具备双向调节功能，当光伏发电功率大于电解槽运行功率时，光伏发电的余量可通过制氢电源的AC/DC逆变上网，提高光伏发电的整体利用率。



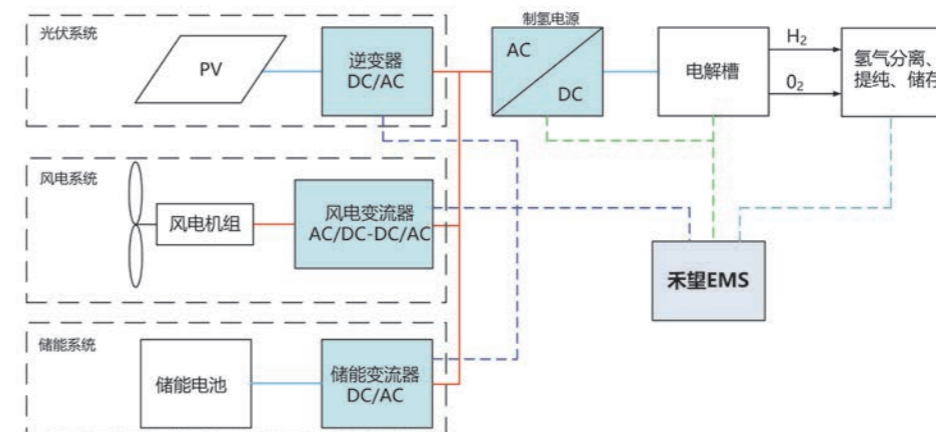
## ■ 离网型解决方案

离网型制氢场景，制氢电力来自风力发电/光伏发电/储能系统等，该场景下由于缺乏大电网支撑，微电网波动较大，制氢电源需要在更宽的电压波动及频率波动范围内运行。采用禾望EMS进行新能源发电、储能、制氢的整体协调控制，可实现系统的高效响应、有功无功的协调输出、储能系统的快速调节、平抑新能源发电波动等功能，并配有完善的保护机制和智慧运维管理系统，保障系统安全、高效制氢。

离网型系统可分为交流耦合系统和直流耦合系统两种类型。

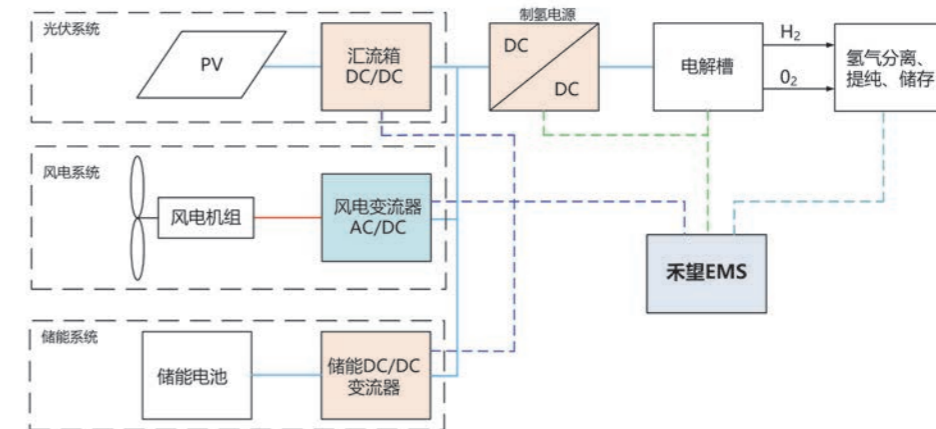
### 交流耦合离网制氢方案

交流耦合离网方案中，制氢电源和风、光、储共交流母线，电力来源主要为光伏、风电，本系统具备MPPT追踪功能，能够实时跟踪光伏系统的最大发电量，提高光伏发电效率，通过配置储能系统可平抑风电、光伏发电的波动，使制氢电源输出功率稳定，保障制氢效率。交流耦合是目前比较成熟的离网型方案。



### 直流耦合离网制氢方案

直流耦合离网系统，通常为分布式制氢，是绿电制氢的典型应用场景之一。光伏（通过汇流箱）、风电接入直流母线，给制氢直流电源DC/DC提供电力，平抑波动的功能由储能系统实现。直流耦合系统减少了交流转换的环节，理论效率相对较高。





# >> AC/DC一级拓扑IGBT电源

## 性能特点

- 适用于150~1500V电压范围电解槽应用
- 支持10~110%宽功率范围调节，响应速度快
- 高功率因数，全功率范围0.99以上，可根据要求进行无功支持
- 涉网特性好，入网谐波THDi≤3%，支持电网短路阻抗百分比SCR≤1.5
- 具备高低电压穿越能力
- 高效率，效率≥98.5%
- 并联特性好，系统扩容方便
- 支持风冷/水冷散热，维护简单



## 产品原理



## 技术参数

产品		AC/DC一级拓扑系列
直流参数	输出电压范围	150V~1500V
	输出电流范围	0A~20000A
	直流电压纹波	≤1%
	直流稳流精度	±1% (稳态)
	直流稳压精度	±1% (稳态)
	负载响应时间	<0.1s (0%~100%负载, 运行状态)
交流参数	输入交流电压范围	100V~1140V
	额定工作频率	50Hz / 60Hz
	额定功率因数	>0.99
	功率因数可调范围	-0.95超前~0.95滞后
	允许的电网频率偏差	±10%
	允许的电网电压偏差	±10%
	并网总谐波畸变率	<3% (30%P <sub>N</sub> 以上)
接入方式	3相3线+PE	
系统	进出线方式	上/下进线, 下出线
	效率	≥98.5%
环境要求	冷却方式	温控风冷 / 水冷
	工作温度范围	-40°C~+55°C
	电磁环境类别	A类
	空气相对湿度	0%~95% (无凝露)
	外壳防护等级	IP23 / IP54
安装地点最高海拔		4000m
	对外的通讯接口	RS485、以太网和4mA~20mA数字模拟量等
对外的通讯规约	Modbus RTU、Modbus TCP	
显示	人机界面	触摸屏

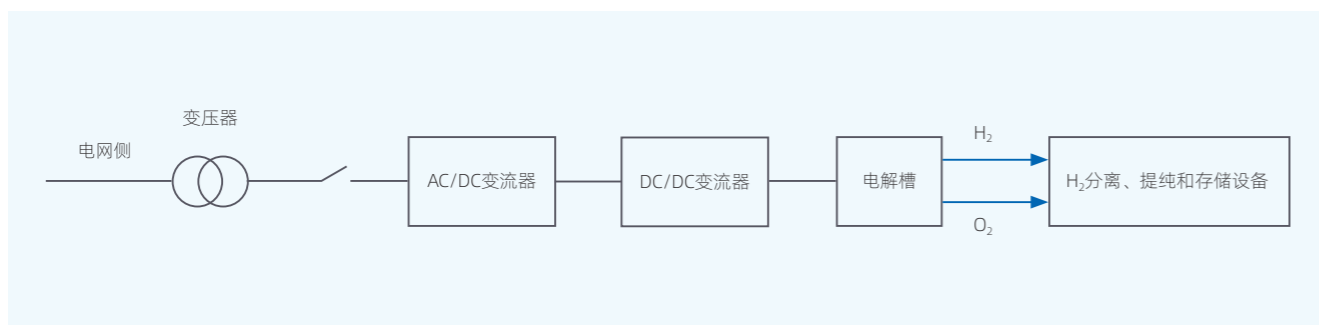
# >> AC/DC+DC/DC两级拓扑IGBT电源

## 性能特点

- 适用于0~1500V电压范围电解槽应用
- 支持10~110%宽功率范围调节，响应速度快
- 高功率因数，全功率范围0.99以上，可根据要求进行无功支持
- 涉网特性好，入网谐波THDi≤3%，支持电网短路阻抗百分比SCR≤1.5
- 具备高低电压穿越能力
- 高效率，效率≥97%
- 并联特性好，系统扩容方便
- 支持风冷/水冷散热，维护简单



## 产品原理



## 技术参数

产品		AC/DC+DC/DC两级拓扑系列
直流参数	输出电压范围	0V ~ 1500V
	输出电流范围	0A ~ 20000A
	直流电压纹波	≤1%
	直流稳流精度	±1% (稳态)
	直流稳压精度	±1% (稳态)
	负载响应时间	< 0.1s (0% ~ 100%负载, 运行状态)
交流参数	输入交流电压范围	100V ~ 1140V
	额定工作频率	50Hz / 60Hz
	额定功率因数	> 0.99
	功率因数可调范围	-0.95超前 ~ 0.95滞后
	允许的电网频率偏差	±10%
	允许的电网电压偏差	±10%
	并网总谐波畸变率	< 3% (30%P <sub>N</sub> 以上)
	接入方式	3相3线+PE
系统	进出线方式	上/下进线, 下出线
	效率	≥97%
环境要求	冷却方式	温控风冷 / 水冷
	工作温度范围	-40°C ~ +55°C
	电磁环境类别	A类
	空气相对湿度	0% ~ 95% (无凝露)
	外壳防护等级	IP23 / IP54
	安装地点最高海拔	4000m
对外通讯	对外的通讯接口	RS485、以太网和4mA ~ 20mA数字模拟量等
	对外的通讯规约	Modbus RTU、Modbus TCP
显示	人机界面	触摸屏

# >> DC/DC直流变换IGBT电源

## 性能特点

- 适用于光伏直流直接制氢
- 功率响应速度快，适配光伏发电功率的快速波动
- 高效率，效率≥98.5%
- 并联特性好，系统扩容方便
- 风冷散热，风道简洁，维护简单



## 产品原理



## 技术参数

产品		DC/DC直流变换
输出参数	输出电压范围	0V ~ 750V
	输出电流范围	0A ~ 7260A
	直流电压纹波	≤3%
	直流稳流精度	±1% (稳态)
	直流稳压精度	±1% (稳态)
	负载响应时间	<0.1s (0% ~ 100%负载, 运行状态)
	输出控制方式	电压控制、电流控制、功率控制
输入参数	输入电压范围	0V ~ 780V
	电压波动范围	±10%
系统	进出线方式	侧面进线, 下方出线
	效率	≥98.5%
环境要求	冷却方式	风冷
	工作温度范围	-40°C ~ +55°C
	电磁环境类别	A类
	空气相对湿度	0% ~ 95% (无凝露)
	外壳防护等级	IP23
对外通讯	安装地点最高海拔	4000m
	对外的通讯接口	RS485、以太网和4mA ~ 20mA数字模拟量等
显示	对外的通讯规约	Modbus RTU、Modbus TCP
	人机界面	触摸屏



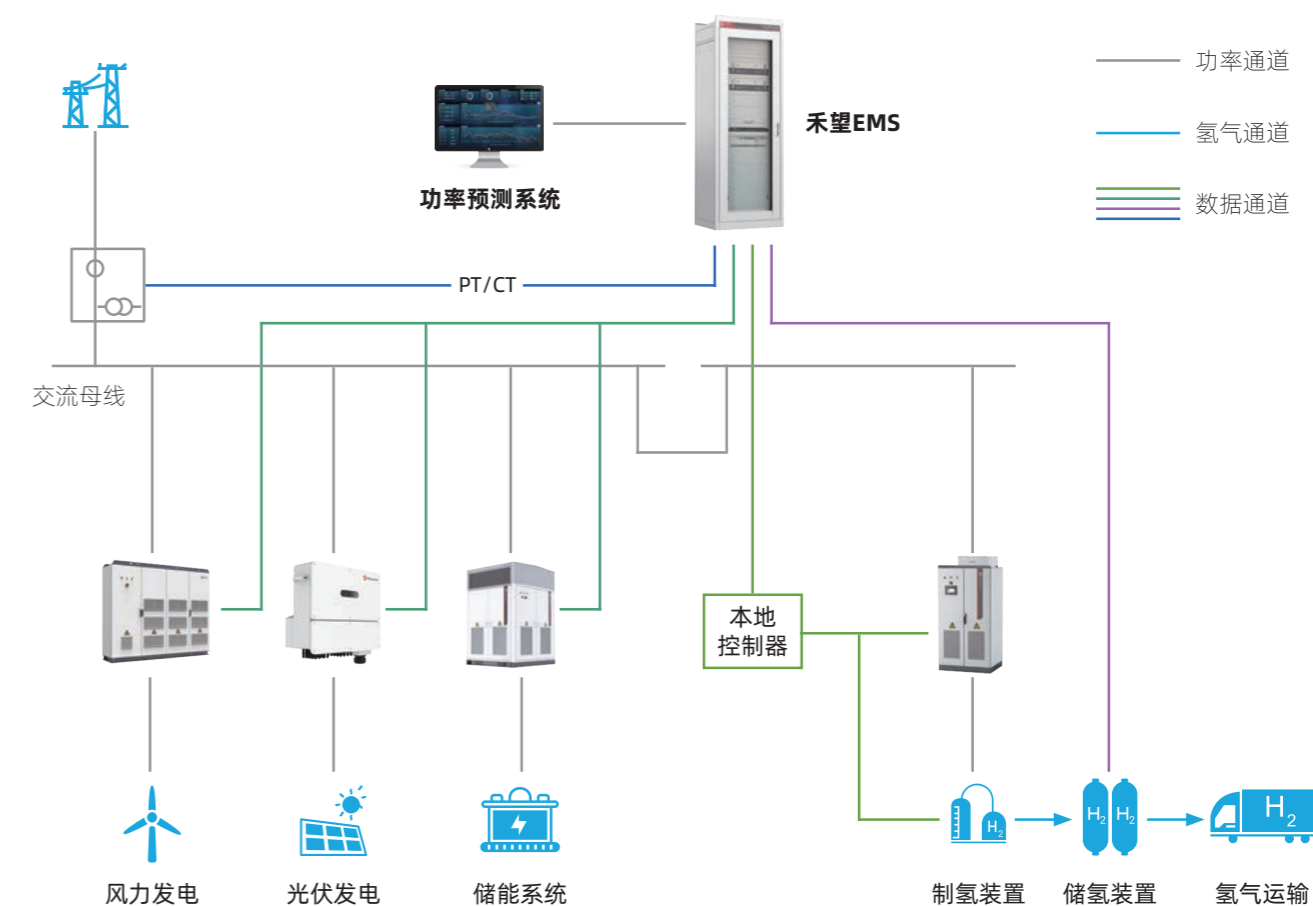
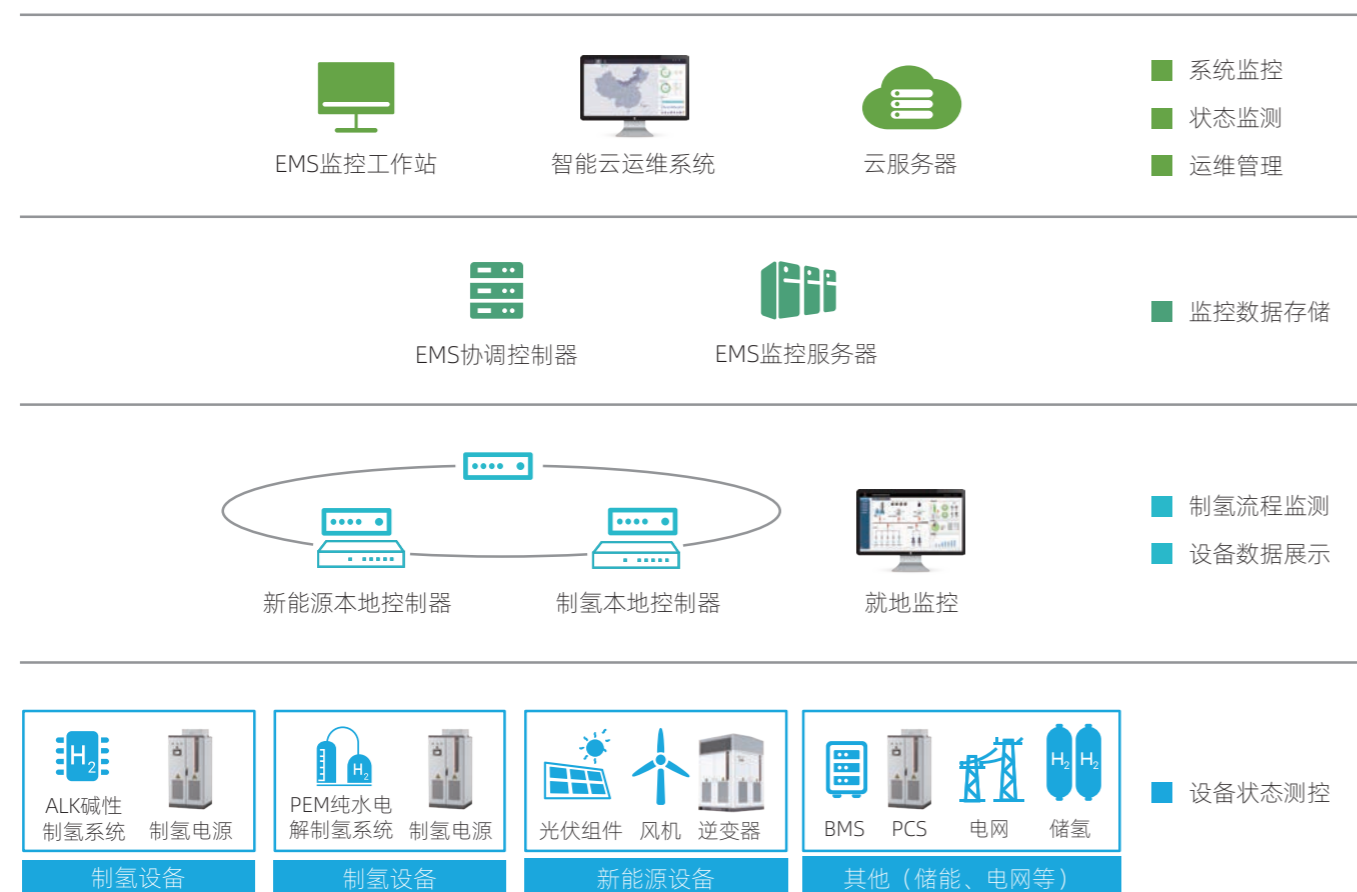
# >> 禾望新能源制氢智慧管理系统

## 新能源制氢全景监控方案

- 支持集中、分层、云端部署监控，就地监控与远程管理相互配合
- 监控服务器支持海量数据采集、存储、统计、计算及分析
- 兼容性强，支持Windows、Linux及国产操作系统，具有高安全性和可靠性
- 界面友好，采用多种标准动态组件展示
- 部署简单，配置灵活方便，监控界面直观
- 支持跨平台运行，包括服务器、工控屏、PC端等

## 禾望EMS

- EMS作为绿电制氢的控制中心，统筹协调新能源电源、电网、制氢、储能等设备，实现系统安全、稳定运行
- EMS根据风、光功率预测、储能系统状态等，制定最优制氢功率曲线，并根据系统输入适时修正
- 在储能配合下，EMS可充分利用新能源发电，最大化制氢效率，并可适配离、并网制氢应用场景
- 支持多电解槽间的协调控制，以“能力评估+轮值控制”策略为主，缩短电解槽启机时间，平均电解槽生产周期
- 采用站控层、控制层、间隔层三层组网架构，实现分层控制，提高控制效率和可靠性
- 支持并网模式、离网模式等不同场景应用，全面适应新能源绿电制氢





# >> 禾望新能源制氢智慧管理系统

## 性能特点

- 运行稳定：控制平台采用高性能芯片和实时操作系统，软硬件稳定性高
- 高效可靠：软件模块化设计，支持定制策略，功率分配优化，控制精度高，支持故障定位、记录及历史查询
- 支持双机热备配置：支持配置主备双机，主备自动切换，极大提高了系统的稳定性
- 多场景应用：具备制氢、电网、风电、光伏和储能等并离网综合能源管理应用解决方案
- 支持定制化策略：支持常规控制模式选择，且支持根据客户需求定制化策略开发



## 系统规格参数

屏柜输入电源	220Vac / 50Hz
控制装置输入电源	24Vdc, Max.4A
设备通讯接口	RJ45、RS485、DO、AO
操作系统	Linux、Windows
监控显示	工作站
工作温度	-40°C ~ +65°C
存储温度	< 90°C
相对湿度	20% ~ 90%
尺寸 (H*W*D)	2260*800*600 / 2260*800*800 (mm)

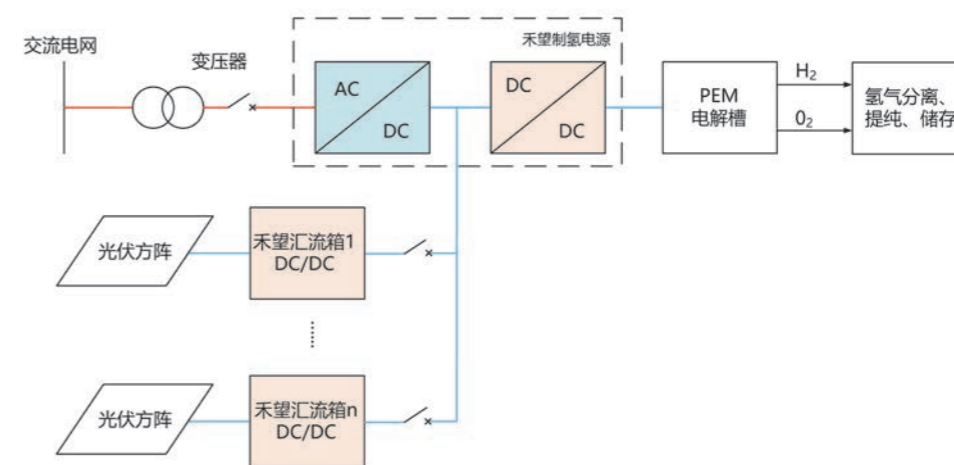
# >> 应用案例

## ▶ 陕西某客户应用

陕西某化工行业客户，采用一套禾望制氢电源，型号为HHP-4500-200。本项目为交流电网和光伏发电组成的双路电源系统，制氢电源具备不同的运行模式：

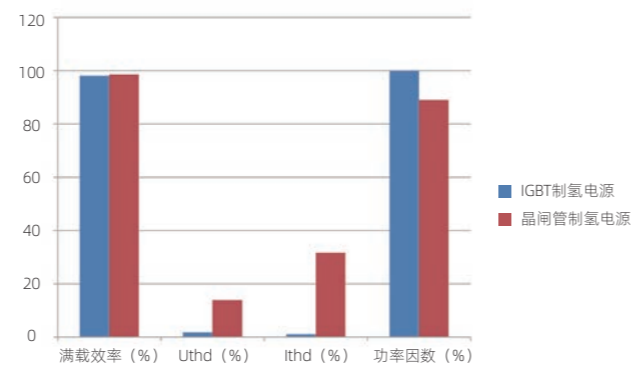
- (1) 纯网电模式；(2) 纯光伏离网模式；(3) 光伏+网电混合模式。

本项目系统功能复杂，我司提供的IGBT型制氢电源方案能良好适应新能源发电的波动性，系统具备MPPT功能，能实时跟踪光伏系统最大发电功率，并良好的工作在不同工作模式下，是新能源制氢模式的一次重要突破。



## ▶ 云南某客户应用

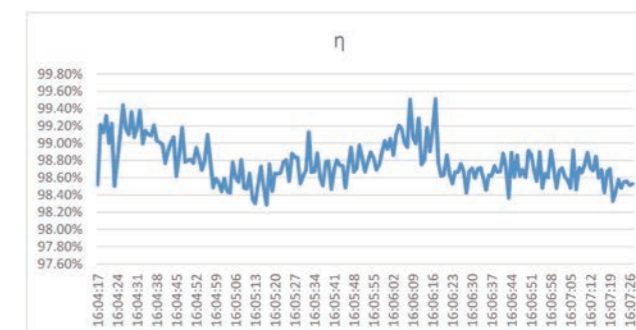
云南某光伏组件制造厂商客户，禾望制氢电源HHP-16000-170，匹配536Nm<sup>3</sup>/h (170V/16000A) 制氢电解槽。  
 产品设计按3000米海拔进行了参数设计，设备运行稳定，IGBT制氢电源lthd、Uthd和功率因数比晶闸管制氢电源有明显的优势，降低系统谐波损耗，具有良好的电网适应性。



晶闸管制氢电源方案与IGBT制氢电源方案测试对比

## ▶ 甘肃某客户应用

甘肃某客户制氢示范基地，禾望制氢电源HHP-8000-640匹配1000Nm<sup>3</sup>/h (636V/8000A) 电解槽。IGBT制氢电源采用AC/DC一级拓扑结构，电源功率密度高，占地面积小，现场实测效率达到了99%以上。



效率测试曲线





风禾尽起 志望千里



客服热线：400-8828-705

电 话：+86-755-86026786

网 址：[www.hopewind.com](http://www.hopewind.com)

©2023禾望电气股份有限公司版权所有。保留一切权利。 V4.0.3

若产品尺寸及参数有变化以最新实物为准