



卧龙股票代码:600580.SH | Enapter股票代码:H2O.FRA

# 卧龙英耐德(浙江)氢能 科技有限公司

## 中国AEM电解槽领导者

Wolong Enapter(ZheJiang)  
Hydrogen Energy Technolo-  
gy Co., Ltd.



2024

AEM 电解槽助力绿电制氢产业发展



# 卧龙英耐德(浙江)氢能科技有限公司

## 公司简介

### Company Profile

卧龙英耐德（浙江）氢能科技有限公司（以下简称卧龙英耐德）系由卧龙电气驱动集团股份有限公司 (600580.SH) 与德国 EnapterAG 公司 (H20FRA) 合资成立，卧龙电气驱动集团控股。公司专注于制氢装置及系统集成技术的开发与应用，针对当前新能源制氢行业的特点，与 EnapterAG 联合推出全球领先的 AEM 电解槽制氢装置，助力绿电制氢产业的发展。卧龙英耐德传承并融合了卧龙电驱集团与 EnapterAG 公司卓越产业基因，依托两家出资公司的行业地位和技术实力，发挥国内产业体系配套完整的供给优势，博采众长、兼收并蓄。聚焦绿电制氢领域，坚持“以技术创新引领产业进步，以合作共赢共创绿色生态”的经营理念，引领中国 AEM 电解槽制氢装置的发展。持续为客户创造价值，助力新质生产力。

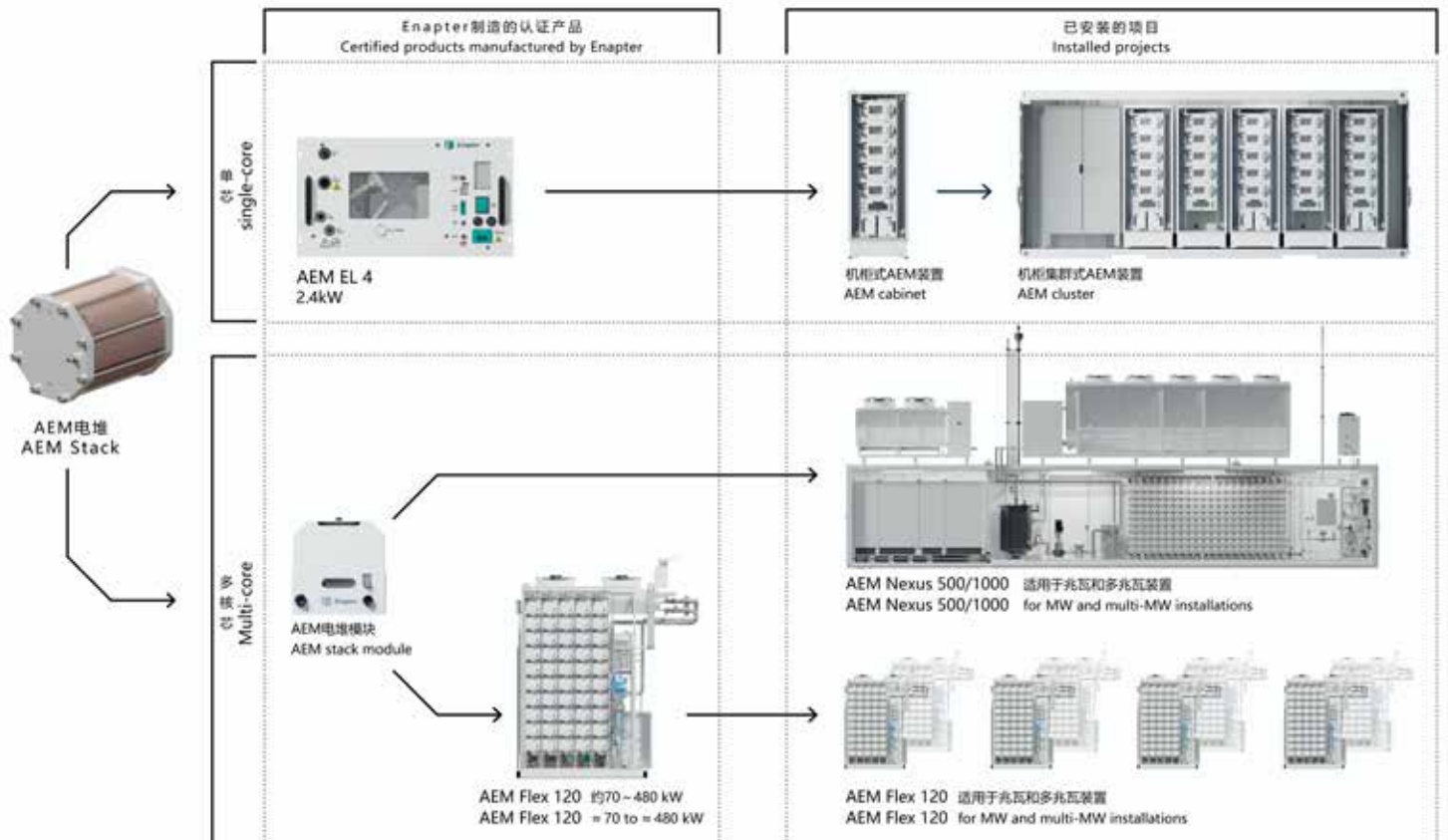
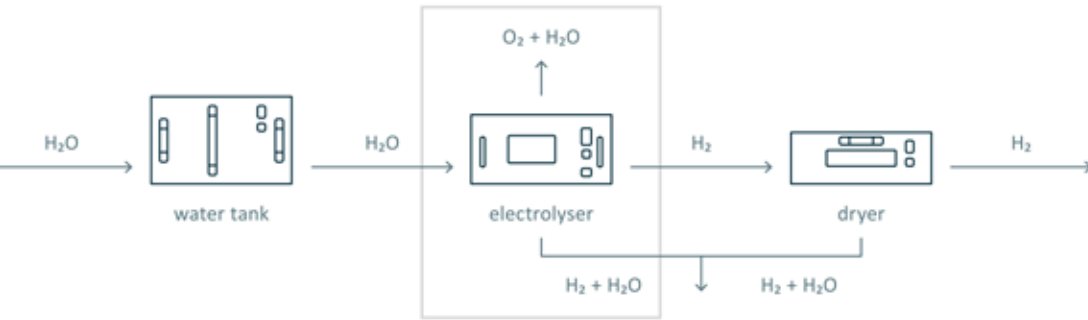
# 目录

# CONTENTS

01 卧龙英耐德 AEM 电解水制氢示意图	01
02 卧龙英耐德制氢产品系列	03
EL4.1 水电解制氢模块	03
WT 2.1 水箱	05
DRY 2.1 干燥机	07
AEM 小功率制氢系统成套产品	09
AEM WEH-Flex-25	12
WEH-Nexus-200	14
03 卧龙英耐德典型应用案例	16



# 制氢产品



# 大功率 AEM 制氢装置

WEH	Flex	25	AC	A	D	S	1
卧龙 英耐德氢能	AEM 电解制氢	25: 产气量 25Nm <sup>3</sup> /h	AC: 交流 220V 供电 DC: 直流供电	A: 风 - 水冷 W: 水 - 水冷	D:dryer 干燥机	S: 标准 C: 定制 H: 高温	1:CE 2:UL 无: 国内版

WEH	Nexus	100	AC	A	D	S	1
卧龙 英耐德氢能	AEM 电解制氢	100: 产气量 100Nm <sup>3</sup> /h 200: 产气量 200Nm <sup>3</sup> /h	AC: 交流 220V 供电 DC: 直流供电	A: 风 - 水冷 W: 水 - 水冷	D:dryer 干燥机	S: 标准 C: 定制 H: 高温	1:CE 2:UL 无: 国内版

# 机柜式 AEM 制氢装置 --- 新

WEH	EL	0.5	AC	A	D	T	S
卧龙 英耐德氢能	AEM 电解制氢	0.5: 产气量 0.5Nm <sup>3</sup> /h 1.0: 产气量 1.0Nm <sup>3</sup> /h 1.5: 产气量 1.5Nm <sup>3</sup> /h 2.0: 产气量 2.0Nm <sup>3</sup> /h 2.5: 产气量 2.5Nm <sup>3</sup> /h	AC: 交流 220V 供电 DC: 直流供电	A: 风 - 水冷 W: 水 - 水冷	D:dryer 干燥机 无: 不带 干燥机	T:Tank 水箱 无: 不带 水箱	S: 标准 C: 定制

# ADVA

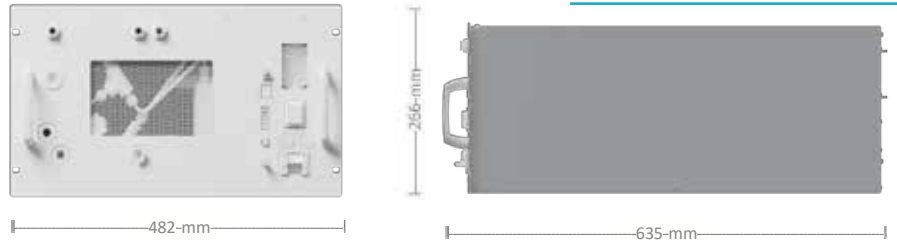
## WEH-EL-0.5



Enapter 获得专利的阴离子交换膜 (AEM) 电解槽是一种 标准化、可堆叠和灵活的现场氢气生产系统。模块化设计与高级软件集成相结合，可在数分钟内完成设置，并可进行远程控制和管理。堆叠该水电解槽模块以达到所需的氢气流量。

# 技术规格

## Technical Specifications



氢气产量	500 NL/h, 1.0785 kg/24 h
氢气输出纯度	35 barg: 99.9% (水 < 1,000 ppm, 氧气 < 5 ppm O <sub>2</sub> ) at 25 °C 8 barg: 98.8% (水 < 12,000 ppm, 氧气 < 5 ppm O <sub>2</sub> ) at 25 °C
额定功耗(寿命周期开始)	4.8 kWh/Nm <sup>3</sup> , 寿命周期开始 (BOL)
运行功耗(寿命周期开始)	2.4 kW, 寿命周期开始 (BOL)
峰值功耗	3 kW
散热量(寿命周期开始) 最大散热量	0.6 kW, 寿命周期开始 (BOL) 0.9 kW, 临近寿命周期结束 (EOL)
待机功耗 <sup>1</sup>	0.03 kW
电气输入	208 – 240 V (AC), 50/60 Hz
最大进水电导率	至少 ASTM D1193-06 IV 型或推 II 型或 III 型 <sup>2</sup>
耗水量	~ 420 mL/h at 25 °C
进水压强	1 – 4 barg
环境工作温度	5 °C – 45 °C
环境工作湿度	高达 90% humidity, 非冷凝
IP 等级	IP 20
外形尺寸(长宽高)	W: 482 mm × D: 635 mm × H: 266 mm
重量	42 kg
机柜内部空间	6 U
控制和检测	由 Enapter 能源管理系统全自动监控 (2.4 GHz Wi-Fi and Bluetooth, Modbus TCP over Ethernet)
认证	符合机械指令 2006/42/CE <sup>3</sup> 符合供应机械(安全)法规 2008 <sup>4</sup> CSA/ANSI B22734:2023 Ed.1 水电解制氢装置 - 工业、商业和住宅应用 <sup>5</sup>

说明: <sup>1</sup> 待机是指不产生氢气且辅助部件不通电的状态

<sup>2</sup> 请检查设备区和用户手册以获取完整的需求列表

<sup>3</sup> 根据压力设备指令 2014/68/EU 该电解槽属于 S.E.P. 类别

<sup>4</sup> 根据压力设备(安全)法规 2016 该电解槽属于 S.E.P. 类别

<sup>5</sup> 仅限 ETL 认可的电解槽版本

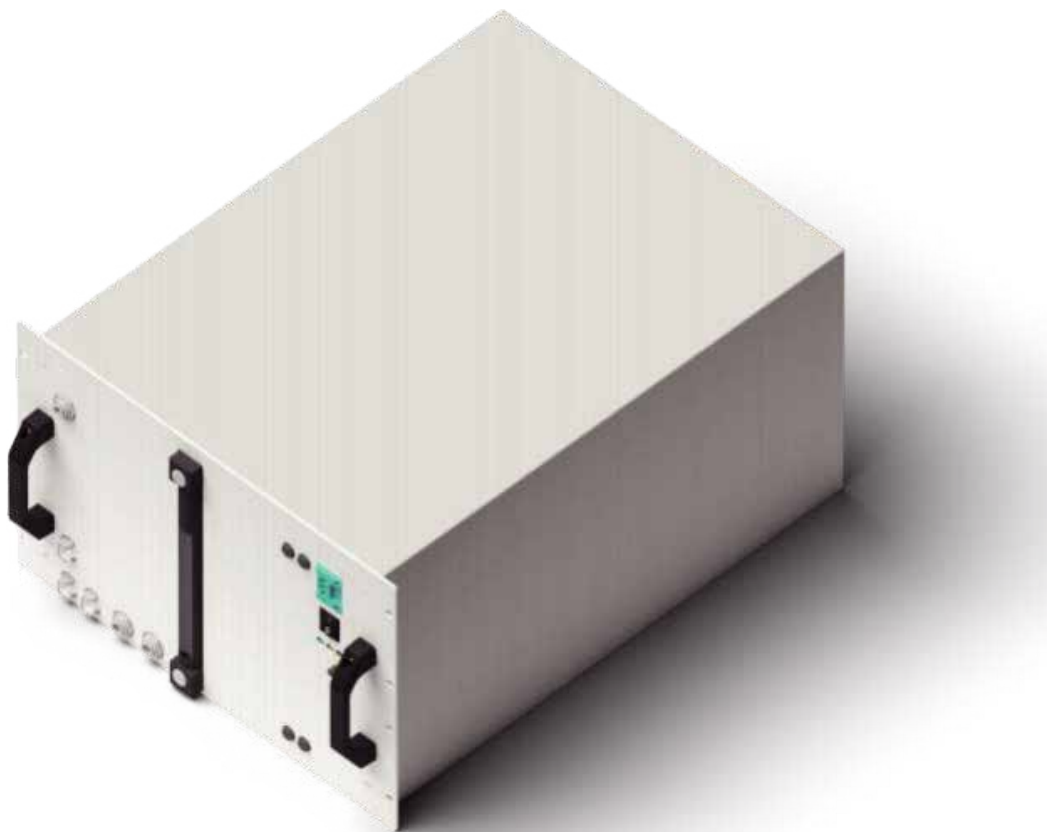
备注: 该产品在不断改进中, 技术规格可能会可调整。请务必联系我们以了解最新规格。

# WWT

水箱



## 2.1

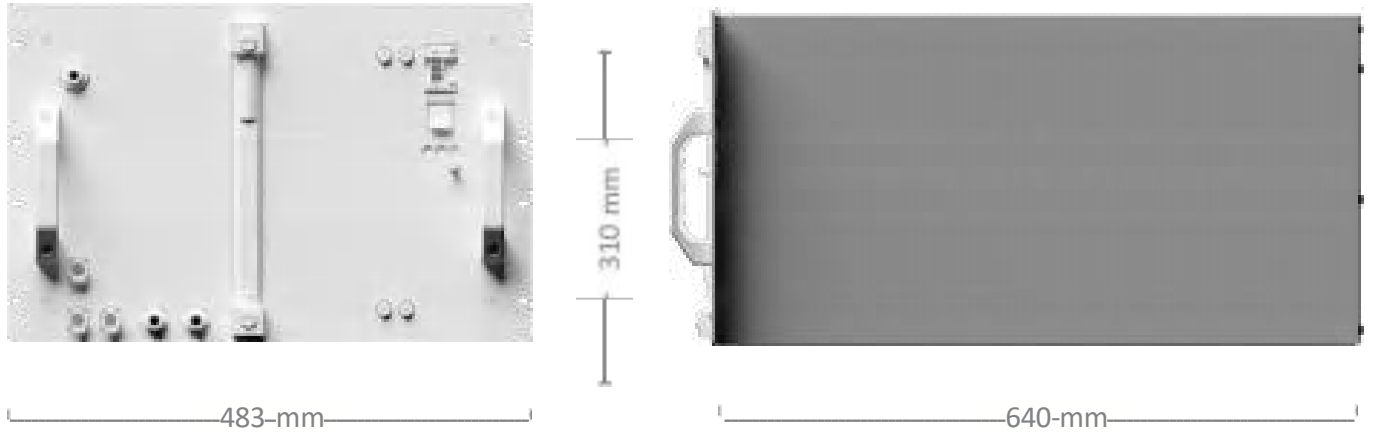


Enapter 水箱可为 AEM 电解槽存储 38 升纯净水。水箱可安装在标准 19 英寸机柜中。水箱包含电导率传感器和可为多达 11 个 AEM 电解槽提供洁净水的泵系统。



# 技术规格

## Technical Specifications



容量	38.5L
输出压强	高达 2.75barg
最大功耗	35W
待机功耗	3W
电气输入	AC110-240V,50/60Hz
环境工作温度	5°C-45°C
环境工作湿度	20-95%Rh
IP 等级	IP20
控制和监控	由Enapter 能源管理系统全自动监控
输入水电导率要求	<5 $\mu$ S/cm(at25°C)
输入水压力要求	0-6barg
最大输出水流速	3.8L/min
输入水流速要求	>0.28L/min
模块重量(无水)	23kg
模块重量(满水)	62kg
外形尺寸(长宽高)	W:482mm×D:643mm×H:310mm
机柜内部空间	7U
维保	使用中的水箱是免维护的。若停用时间超过 1 个月,继续使用 前必须排空并清洗水箱。
建议供应的 AEM 电解槽数量	最多 11 个

# DDW 干燥机 2.1



Enapter 的干燥机是一个变温 / 变压混合吸附系统，它包括两个装有高吸附性材料的滤筒。这台干燥机是免维护的。在操作期间，一个滤筒用于吸收来自电解槽氢气流中的水分，另一个滤筒被加热并再生。该机架式干燥机可以安装在标准的 19 英寸机柜中。

# 技术规格

## Technical Specifications



176 mm



482 mm

595 mm

氢气流速	高至 2.5 Nm <sup>3</sup> /hr
入注氢气最高容许杂质	1,000 ppm 水分
任意时间氢气输出纯度	> 99.999% 摩尔分数
平均露点和杂质	<-70 °C, 符合 ISO14687 (水 <5 ppm, 氧气 <5 ppm)
操作压力	35 bar
操作功耗	200 W
待机功耗	10 W
标准电源	AC 200-240 V, 50/60 Hz
环境温度	5 - 45°C
模块尺寸	宽 * 深 * 高 = 482 mm × 595 mm × 176 mm (4U)
重量	23 kg
维护	免维护
控制与监测	由 Enapter 能源管理系统全自动监控

# AEM

## 小功率制氢系统成套产品



### 主要特征

- = 低成本,效率高,动态响应好,可断续供电间隙运行
- = 通过并联方式可覆盖  $0.5\text{Nm}^3/\text{h}\sim 2.5\text{Nm}^3/\text{h}$  产氢量产品
- = 模块化设计,安装维护方便

AEM 电解制氢设备是一种标准化,可堆叠的和灵活的现场气生产系统。模块化设计与高级软件集成相结合,可在数分钟内完成设置,并可进行远程控制和管理。通过多个电解槽堆叠可达到所需的氢气制备流量。

## 交流供电风冷

产品型号	WEH-EL-0.5-AC-ADTS	WEH-EL-1.0-AC-ADTS	WEH-EL-1.5-AC-ADTS	WEH-EL-2.0-AC-ADTS	WEH-EL-2.5-AC-ADTS
额定产氢量	0.5Nm <sup>3</sup> /h	1Nm <sup>3</sup> /h	1.5Nm <sup>3</sup> /h	2Nm <sup>3</sup> /h	2.5Nm <sup>3</sup> /h
运行功耗	2.4kW	4.8kW	7.2kW	9.6kW	12kW
外形尺寸 (长宽高mm)	800×800×1200	800×800×1450	800×800×1700	800×800×1950	800×800×2200
重量	225kg	290kg	355kg	420kg	485kg
最大输出压力	35barg				
冷却方式	风冷				
电压	220-240 V (AC), 50/60 Hz				
环境工作温度	5°C-45°C				
环境工作湿度	高达90%Rh, 非冷凝				
IP等级	IP20				

## 交流供电水冷

产品型号	WEH-EL-0.5-AC-WDTS	WEH-EL-1.0-AC-WDTS	WEH-EL-1.5-AC-WDTS	WEH-EL-2.0-AC-WDTS	WEH-EL-2.5-AC-WDTS
额定产氢量	0.5Nm <sup>3</sup> /h	1Nm <sup>3</sup> /h	1.5Nm <sup>3</sup> /h	2Nm <sup>3</sup> /h	2.5Nm <sup>3</sup> /h
运行功耗	2.4kW	4.8kW	7.2kW	9.6kW	12kW
外形尺寸 (长宽高mm)	800×800×1200	800×800×1450	800×800×1700	800×800×1950	800×800×2200
重量	224kg	289kg	354kg	419kg	484kg
最大输出压力	35barg				
冷却方式	水冷				
冷却水压力范围	5°C-40°C				
冷却水压力范围	1-4 barg				
电压	220-240 V (AC), 50/60 Hz				
环境工作温度	5°C-45°C				
环境工作湿度	高达90%Rh, 非冷凝				
IP等级	IP20				

## 直流供电风冷

产品型号	WEH-EL-0.5-DC-ADTS	WEH-EL-1.0-DC-ADTS	WEH-EL-1.5-DC-ADTS	WEH-EL-2.0-DC-ADTS	WEH-EL-2.5-DC-ADTS
额定产氢量	0.5Nm <sup>3</sup> /h	1Nm <sup>3</sup> /h	1.5Nm <sup>3</sup> /h	2Nm <sup>3</sup> /h	2.5Nm <sup>3</sup> /h
运行功耗	2.4kW	4.8kW	7.2kW	9.6kW	12kW
外形尺寸 (长宽高mm)	800×800×1200	800×800×1450	800×800×1700	800×800×1950	800×800×2200
重量	221kg	286kg	351kg	416kg	481kg
最大输出压力	35barg				
冷却方式	风冷				
电压	DC 48 -60 V				
环境工作温度	5°C-45°C				
环境工作湿度	高达90%Rh, 非冷凝				
IP等级	IP20				

## 直流供电水冷

产品型号	WEH-EL-0.5-DC-ADTS	WEH-EL-1.0-DC-ADTS	WEH-EL-1.5-DC-ADTS	WEH-EL-2.0-DC-ADTS	WEH-EL-2.5-DC-ADTS
额定产氢量	0.5Nm <sup>3</sup> /h	1Nm <sup>3</sup> /h	1.5Nm <sup>3</sup> /h	2Nm <sup>3</sup> /h	2.5Nm <sup>3</sup> /h
运行功耗	2.4kW	4.8kW	7.2kW	9.6kW	12kW
外形尺寸 (长宽高mm)	800×800×1200	800×800×1450	800×800×1700	800×800×1950	800×800×2200
重量	220kg	285kg	350kg	415kg	480kg
最大输出压力	35barg				
冷却方式	水冷				
冷却水压力范围	5 °C -40 °C				
冷却水压力范围	1 -4 barg				
电压	DC 48 -60 V				
环境工作温度	5°C-45°C				
环境工作湿度	高达90%Rh, 非冷凝				
IP等级	IP20				

# WEH-Flex-25

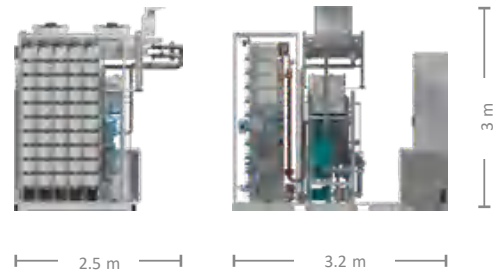


## 主要特征

- = 极高的可用性和内置冗余
- = 通过 Enapter 的 EMS 系统进行自动化和远程操作
- = 迅速简捷的安装方式 (skid mounted)
- = 维护要求低
- = 对间歇性可再生能源的快速响应

# 技术规格

## Technical Specifications



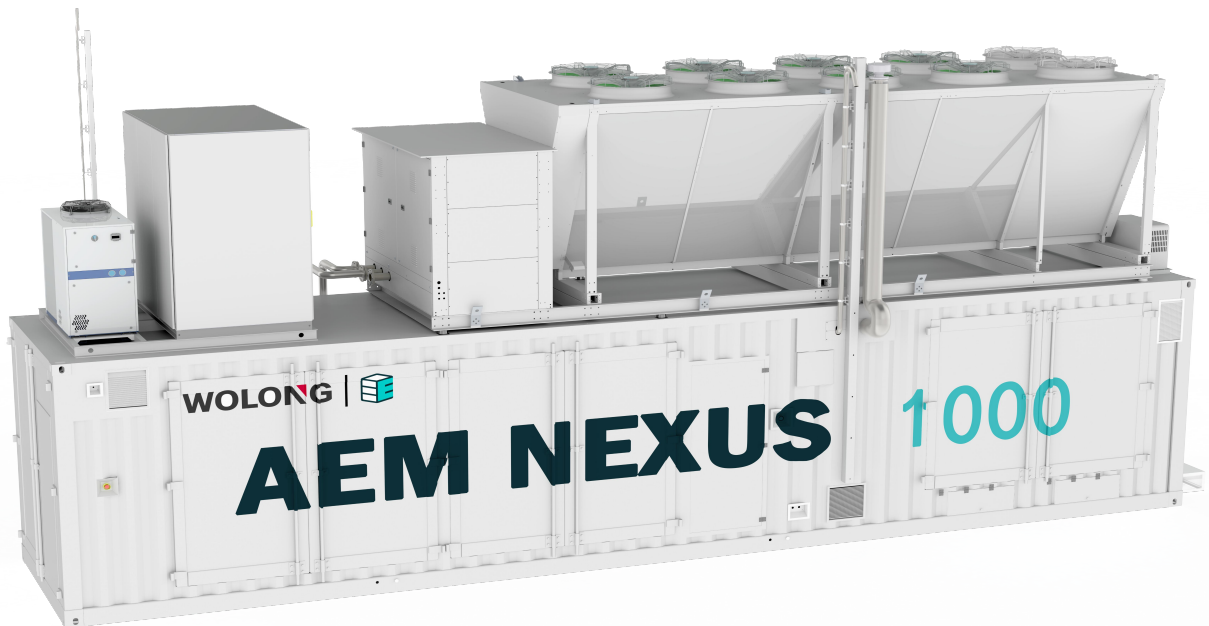
H <sub>2</sub> 额定流量	25 Nm <sup>3</sup> /h 53.9 kg/24h	净体积流量
H <sub>2</sub> 出口压力	可达35barg	
H <sub>2</sub> 纯度	99.95%以摩尔分数表示, 等于 -30 °C 露点	杂质:H <sub>2</sub> O <500 ppm, O <sub>2</sub> <5 ppm
H <sub>2</sub> 纯度(选用干燥器)	99.999%以摩尔分数表示, 等于 -65 °C 露点	杂质:H <sub>2</sub> O <5 ppm, O <sub>2</sub> <5 ppm ≈ 5 kW 再生过程损耗
H <sub>2</sub> 出口温度	5 – 55 °C	
O <sub>2</sub> 额定流量	12.5 Nm <sup>3</sup> /h	在大气压下排气
额定功率损耗	120kW(BOL),150kW(EOL)	寿命周期开始 (BOL),临近寿命周期结束 (EOL)
电压	3 × 400 VAC	±10 %
频率	50/60 Hz	± 10%; THD<5%
H <sub>2</sub> O正常消耗	23 L/h	工业纯净水
H <sub>2</sub> O入口质量	至少ASTM D1193-06 IV型或推II型或III型 <sup>1</sup>	
H <sub>2</sub> O入口温度	5 – 55 °C	1-4 barg
运行灵活性	12%-100%	标称 H <sub>2</sub> 流量
调节率	8:1	最大流量/最小流量
具体功耗(效率)	4.8 kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub>	包括WEH-Nexus-200设备区内的 所有设施(BOL)
热启动时间	0-100% 100秒内	电解液温度至少 35°C
冷启动时间	0-100% 30分钟内	假设环境温度5°C
关闭时间	100-0% 3分钟内	正常, 逐渐关闭
热待机功耗	20 kw 最大值	电解液循环温度保持至少 35°C
安装方式	室内	5-35°C
过程热量输出	35 kW	BOL;=50°C
外形尺寸	3.2x2.5x3米	(长 x宽 x高)
运输尺寸	可装于20尺高柜	
重量	≈ 3.7 吨	

说明:<sup>1</sup>请检查设备区和用户手册以获取完整的需求列表。

备注:该产品在不断改进中,技术规格可能会可调整。请务必联系我们以了解最新规格。



# WEH-Nexus-200



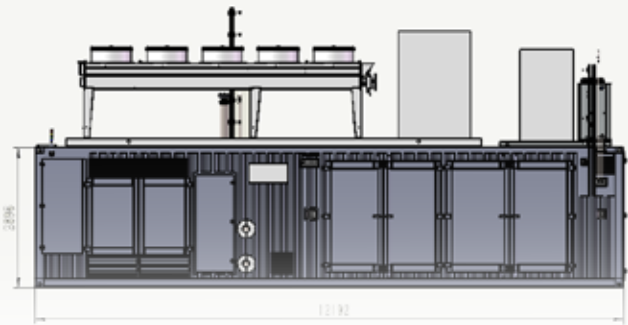
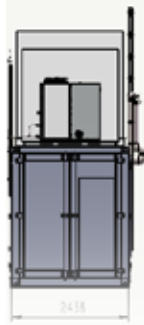
## 主要特征

- = H<sub>2</sub> 输出：产量 200Nm<sup>3</sup>/h, 压力可达 35barg, 纯度 99.95%( 选用干燥器可达 99.999% )
- = 成本效率
- = 对波动性可再生能源的快速响应
- = 最大化的正常运行时间
- = 集成于 40 尺集装箱内

AEM Nexus 1000 是第一款兆瓦级的 AEM 集装箱式多核芯水电解制氢装置。一兆瓦的装置配备 400 个 AEM 电堆模块及共用的辅助部件，大部分已预先组装以便快速调试。

# 技术规格

## Technical Specifications



H <sub>2</sub> 额定流量	200 / 210Nm <sup>3</sup> /h 428kg/24h	净体积流量
H <sub>2</sub> 出口压力	可达35barg	
H <sub>2</sub> 纯度	99.95%以摩尔分数表示,等于 -30 °C 露点	杂质:H <sub>2</sub> O <500 ppm, O <sub>2</sub> <5 ppm
H <sub>2</sub> 纯度 (选用干燥器)	99.999%以摩尔分数 表示,等于 -65 °C 露点	杂质:H <sub>2</sub> O <5 ppm, O <sub>2</sub> <5 ppm ≈ 5 kW 再生过程损耗
H <sub>2</sub> 出口温度	5 – 55 °C	
O <sub>2</sub> 额定流量	100 Nm <sup>3</sup> /h	在大气压下排气
额定功率损耗	960 kW(BOL),1143 kW (EOL)	寿命周期开始 (BOL),临近寿命周期结束 (EOL)
电压	3 × 400 VAC	±10 %
频率	50/60 Hz	± 10%; THD<5%
H <sub>2</sub> O正常消耗	190 L/h	工业纯净水
H <sub>2</sub> O入口质量	至少ASTM D1193-06 IV型或推II型或III型 <sup>1</sup>	
H <sub>2</sub> O入口温度	5 – 55 °C	1-4 barg
运行灵活性	3% –100%	标称 H <sub>2</sub> 流量
调节率	33:1	最大流量/最小流量
具体功耗 (效率)	4.8kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub>	包括AEM Nexus-200设备区内的 所有设施(BOL)
热启动时间	0-100% 100秒内	电解液温度至少 35°C
冷启动时间	0-100% 30分钟内	假设环境温度5°C
关闭时间	100-0%3分钟内	正常, 逐渐关闭
热待机功耗	160kw 最大值	电解液循环温度保持至少 35°C
冷待机功耗	20kW最大值	所有部件为待机状态;集装箱加热已 开启(仅用于环境温度< 5 °C)
环境工作温度	-15 – 35 °C	可达45 °C选择炎热环境版本
声压级	62db(A)最大值	10 米外(含所有设施)
过程热量输出	300kW	BOL; ≈ 50 °C
外形尺寸	12192*2438*2896	(长 × 宽 × 高)
重量	≈ 3 5吨	

说明:<sup>1</sup>请检查设备区和用户手册以获取完整的需求列表。

备注:该产品在不断改进中,技术规格可能会可调整。请务必联系我们以了解最新规格。

工业解决方案

# Roto-Art 荷兰

绿氢替代天然气用  
于工业熔炉

7 × AEM EL 4.0  
单芯模组  
7 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



工业解决方案

# Yanmar

## 日本

工业氢气试点

Yanmar 清洁能源基地

14 × AEM EL 2.1单芯模组

14 × AEM EL 4.0 单芯模组

28 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



交通

# Tokyo Gas

## 日本

商用加氢站  
东京

30 × Electrolyser AEM  
EL 2.1 单芯模组  
30 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



交通

# ZeroAvia 英国

氢燃料飞机  
移动加氢

10 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
10 kg/24 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



交通

# Baglietto 意大利

海军领域的  
绿氢生产

10 × AEM EL 4.0  
单芯模组  
10 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



储能

Wilo  
德国

氢气发电厂用于  
备用能源与自给自足

95 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
95 kg/24 h 产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态





储能

# Hylife Innovations

## 荷兰

区域储能 荷兰某岛

30 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
30 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



储能

# Hybitat 意大利

建筑储能

1 × AEM EL 4.0  
单芯模组  
1 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



储能

# Obayashi 日本

日本建筑业的  
绿氢生产

2 × AEM EL 4.0  
单芯模组  
2 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



研究

# Deep Branch 荷兰

利用气体发酵  
产生蛋白质

1 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
1 kg/24 h 绿氢生产

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



研发

University of Santa Catarina (UFSC)

巴西

多用途的绿氢生产  
Florianópolis

9 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
9 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



研究

# Czech Technical University 捷克

氢能交通出行研发  
捷克技术大学 布拉格

4 × EM EL 2.1  
单芯模组  
4 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



研究

# CICITEM

## 智利

研究用移动式  
绿氢工厂

8 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
8 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



研究

# HyLab of MORE Munich Mobility Research Campus,

## 德国

用于交通出行研究的  
分散式制氢生产

48 × AEM EL 2.1  
单芯模组  
48 kg/24 h 绿氢产量

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



研究

# AEM Nexus, Enapter, Saerbeck 德国

第一台 1MW AEM Nexus  
1000 一兆瓦多核芯装置

420个电堆模块, 配备集中式BOP  
与明斯特应用技术大学联合的研发项目  
氢气用于热电联产电厂

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态



热电联供应用

# Yanmar

## 日本大阪

洋马清洁能源基地的工业H2  
试点

14个AEM EL2.1  
电解槽(单芯)  
14个AEM EL4.0  
电解槽(单芯)  
28千克/24小时绿氢

以技术创新引领产业进步  
以合作共赢共创绿色生态





**联系我们:**

卧龙英耐德(浙江)氢能科技有限公司浙江省绍兴市上虞区曹娥街道复兴西路580号

电话:18500869221

邮箱:hydrogen@wolong.com

网站:www.wolong.com.cn/product