

# °LAUDA



## 氢能行业的恒温解决方案

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

# 氢能 概述

## 氢能 —— 前景广阔的未来能源

在克服能源转型的挑战上，氢能发挥着决定性的作用。无论是用于能源存储还是用于未来交通，氢能都是一种具有巨大潜力的环保解决方案。作为一种未来能源，氢能有显著的优点：氢气的能量可高达 33 kWh/kg，是一种极其高效的能源，相比之下，柴油的能量仅为 10 kWh/kg。

在由燃料电池和电力驱动组成的高效系统的配合下，一个 5 kg 的储氢罐可以达到约 650 km 的续航里程。电解氢也是用来储存可再生能源剩余电力的绝佳方式。LAUDA 创新的恒温解决方案，解决了加氢过程中的温控难题。

## 电解槽和压缩机的冷却解决方案

在全球，LAUDA 提供的创新冷却解决方案，广泛应用于制氢工艺中电解槽的冷却和氢气纯化过程。LAUDA Ultracool 工业冷水机，可用于电解槽和压缩机的冷却，在氢气的高效生产中发挥着决定性的作用。有多种通讯接口，可将设备集成至生产过程中，并对设备进行远程监控和维护，设备之间的通讯互联使 LAUDA 冷却解决方案成为可靠制氢的关键。



### 用于加氢站的冷却系统

LAUDA 可为加氢站提供最先进的冷却解决方案, 保证加氢基础设施的顺利运行。自 2015 年以来, LAUDA 一直在开发和优化模块化的冷却系统, 该系统可适应不同的压力和温度, 并用于乘用车、重型运输车、管式拖车、火车的加氢站。另外, LAUDA Ultracool 工业冷水机, 还可以为加氢站中的压缩机进行高效冷却, 从而提供全面的解决方案。

### FUEL CELL TESTING

### 燃料电池和氢能组件的测试

LAUDA 在汽车测试方面的丰富经验可完全应用于氢能领域, LAUDA 恒温设备可用于环境测试、部件和材料测试, 以及燃料电池的性能评估。

# 用于氢气生产和压缩过程中的高效冷却 氢气的干燥和存储

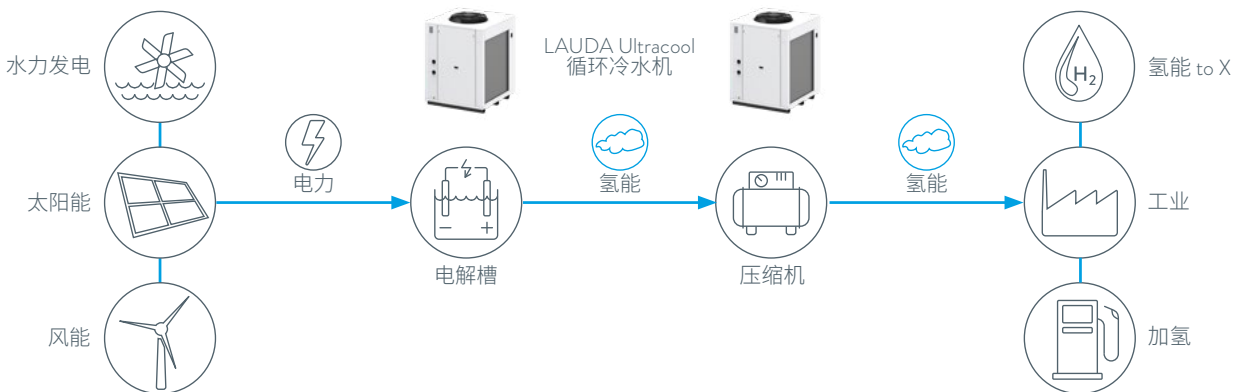


## 电解槽和压缩机的冷却解决方案

LAUDA 冷却系统可以显著增加制氢效率，在全球范围内已有多年的使用经验。我们的客户依赖于全新一代的 LAUDA Ultracool 冷水机，它们在电解槽的冷却和氢气的干燥纯化过程中发挥着至关重要的作用。

在氢气生产完成后，需要在 LAUDA Ultracool 冷水机的帮助下，对氢气进行压缩。Ultracool 可以和其他设备实现通信连接，并进行远程监控、维护和数据分析，设备之间的通讯互联使 LAUDA 冷却解决方案成为高效可靠制氢的关键。

## 贯穿整个价值链的冷却解决方案





H2

HYDROGEN

H2

H2

H2

H2

H2

# LAUDA ULTRACOOOL

## -10 到 35 °C 高效节能的工业冷水机

### 高效节能

LAUDA Ultracool 循环冷水机，以节能作为产品开发设计的重点，能显著降低运营成本。根据不同的操作条件，与传统的循环冷水机相比，Ultracool 设备可减少高达 50% 的用电成本。这对于提高整体工作效率，尤其是氢气生产效率，起着非常重要的作用。

### 工业 4.0

LAUDA Ultracool 循环冷水机采用了创新的操作理念，可以通过控制面板，或集成了网络服务器的个人电脑和笔记本电脑，对设备进行远程监控和操作。并可以通过连接 LAUDA.LIVE，对设备数据进行保存和分析，用于远程维护。

### 应用广泛

LAUDA Ultracool 循环冷水机和附件，既有技术创新，又有功能拓展，还有定制选项，能在大范围内提供不同的制冷功率，是氢能行业的理想解决方案。



## 技术参数

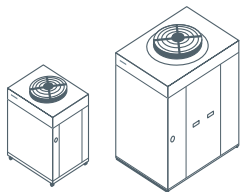
设备型号	工作温度范围 °C	T 温度稳定性 ±K	环境温度 °C	出水温度 20 °C 制冷量 kW	出水温度 10 °C 制冷量 kW	泵的额定压力 bar	额定流量 L/min	泵接口螺纹	水箱容积 L	重量 kg	防护等级	SEPR*	货号
LAUDA Ultracool – specifications at 50 Hz													
UC 24	-10...35	0.5	-15...50	30.9	24.3	2.7	84.1	Rp 1	35	180	IP 54	5.63	L002855
UC 50	-10...35	0.5	-15...50	65.5	51.2	3.3	150.0	Rp 1½	210	410	IP 54	5.37	L002856
UC 65	-10...35	0.5	-15...50	85.2	66.9	3.3	196.0	Rp 1½	210	440	IP 54	5.16	L002857
UC 80	-10...35	0.5	-15...50	101.4	79.0	3.0	230.0	Rp 2½	125	700	IP 54	6.87	L003684
UC 100	-10...35	0.5	-15...50	121.4	95.3	3.0	287.0	Rp 2½	125	700	IP 54	6.2	L003685
UC 130	-10...35	1	-15...50		130.0	3.0	373.0	Rp 2½			IP 54	6.1	
UC 160	-10...35	1	-15...50		160.0	3.0	459.0	Rp 2½			IP 54	5.9	
UC 240	-10...35	1	-15...50		240.0	3.0	689.0	DIN-2566 DN 80			IP 54	5.9	

<sup>1</sup>环境温度为 25°C

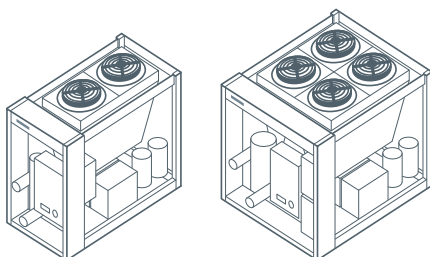
\*SEPR = Seasonal Energy Performance Ratio 季节能效比

### 设备型号

### 制冷量范围



UC 24  
UC 50  
UC 65  
UC 80  
UC 100



UC 130  
UC 160  
UC 240



# 燃料电池和部件测试

## 测试台架和系统的温度控制

-40°C

140°C

### 数十年的经验

多年来, LAUDA 一直为汽车、电气、航空工业的试验台架提供创新的恒温控制技术, 是这一领域的领先供应商。现在, 我们将这些丰富的经验, 应用到氢能行业的部件和系统的开发中。测试领域不仅仅包括氢动力汽车, 还包括电解槽、加氢站、储氢罐和压缩机。

### 氢能技术的发展

由于氢能行业的部件均设计用于制氢和储氢设备中, 可能会和氢气相互影响, 所以这些部件都需要在专门环境中进行严格的测试, 以保证在操作过程中有最优的性能和最佳的可靠性。

模拟不同温度下的极端环境条件, 是材料测试的一个重要项目, 可以提高氢能技术的质量和安全性。

### 氢能行业的部件开发过程中的测试

- 燃料电池和发动机测试台架
- 燃料电池的加速使用寿命测试
- 汽车部件的下线测试
- 燃料电池的负载和性能测试
- 材料稳定性测试
- 温度稳定性和交变测试



H<sub>2</sub>

FUEL CELL TESTING



# LAUDA Integral

## 用于测试台架的大功率恒温系统

### 享誉全球的品质

20 多年来，Integral 产品系列已在众多行业和应用中得到了验证。数千台设备被用于汽车、电子、航空工业的试验台架上，确保创新组件和系统在开发的过程中，进行了大量的测试。

### 氢能部件测试

LAUDA Integral 过程恒温器被汽车行业和测试服务商用于测试燃料电池、部件和氢内燃机，通常与 LAUDA 流量控制单元及 LAUDA 加液排液单元联用。

### 功率强大，可动态控温

最大制冷功率 28 kW，最大加热功率 24 kW，工作温度范围从 -90 °C 到 320 °C，Integral 过程恒温器在各个应用中均表现出色。

### 全面连接

面向未来的 LAUDA.LIVE: Integral 恒温器预留有模块化的通讯接口，通过多种通信模块，可以灵活地集成至工艺应用中。通过网络服务器，可以使用电脑或移动设备，直接对 Integral 设备进行监控和操作。

### 用户友好型操作

可以根据您的需求，选择任意一种方式进行设备的操作：直接使用设备上的软键盘操作，使用触摸屏进行远程操控，或者使用移动设备进行远程操控。

新款 Integral 设备有自动参数选择功能，只需按一下按键，即可获得应用的最佳 PID 控制参数。并可在控制程序中选择导热液体，确保导热液体的最佳和安全使用。您还可以选择使用高精度的流量测试单元，确保可以对测试和生产过程进行控制。

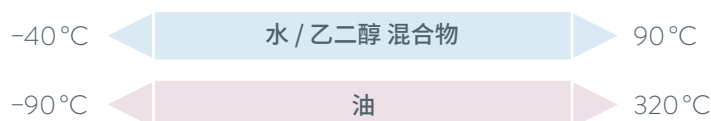


## LAUDA INTEGRAL XT



LAUDA Integral XT 根据多年的实际使用经验并结合 LAUDA 产品特有的设计理念,使导热液体在使用的过程中能够适应更大的温度范围,是动态温度控制任务的理想选择。

针对对压力敏感的应用,以及高液压阻力的应用,电子控制的磁力耦合泵可以根据实际应用的需求,设定最佳流速。



## LAUDA INTEGRAL P



新款 LAUDA Integral P 过程恒温器根据多年的实际使用经验并结合 LAUDA 产品特有的设计理念,可在高达 4 bar 的叠加压力下工作,可以在 -40°C 到 140°C 的温度范围内,使用不易燃的水/乙二醇混合物作为导热液体。

电子控制的磁力耦合泵,可以根据不同的应用,设置最优的流速。



## LAUDA MID 80 流量控制单元



与 Integral IN XT, IN P 兼容。贯通式流量控制系统,感应式电磁流量计,流量控制范围 0.2 到 70 L/min,流量测量范围可至 99L/min。  
流量控制精度 (20 °C; 20 L/min; 1 bar): ± 0.2 L/min

在加热或冷却的过程中,可以通过控制体积流量来模拟工艺步骤及其变化,或者通过体积流量来计算热量。高精度的流量控制对于测试过程的一致再现至关重要。



## LAUDA 加液排液单元 FD 50



用于恒温器循环管路的主动加液和排液系统,用于更换测试用的导热液体。50 L 缓冲体积,可手动或自动控制加液和排空过程,有指示灯显示,能确保最大程度的安全操作。可以与 MID 80 组合放置,减小放置空间。

在标准化测试程序中更换导热液体时,如果可以控制压缩空气,将之前的导热液体吹出,并在填充下一个导热液体前,用压缩空气进行泄露检测,会使测试过程更加方便,最大程度的实现了测试的自动化。



# 用于加氢站的冷却解决方案

## 间接冷却设计

### 未来氢能交通

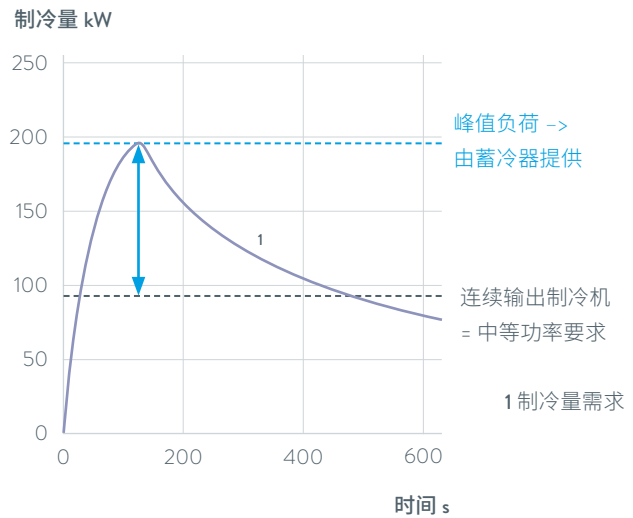
我们为加氢站提供最先进的冷却方案，确保这一氢能基础设施可以平稳高效的运行。自 2015 年以来，我们一直在进行开拓性的研发工作，对我们的冷却系统进行持续的开发和优化。我们采用了模块化设计，可以对系统进行灵活调整和拓展，以适应不同的压力和温度要求。

我们的冷却方案不仅可以用于传统加氢站，为客车和重型运输车加氢，还能用于新型加氢站，为管式拖车和火车加氢。

另外，我们还可以提供 LAUDA Ultracool 循环冷水机，为产生压力所需的压缩机进行高效冷却。因此，我们可以为客户提供用于加氢站的一整套解决方案。

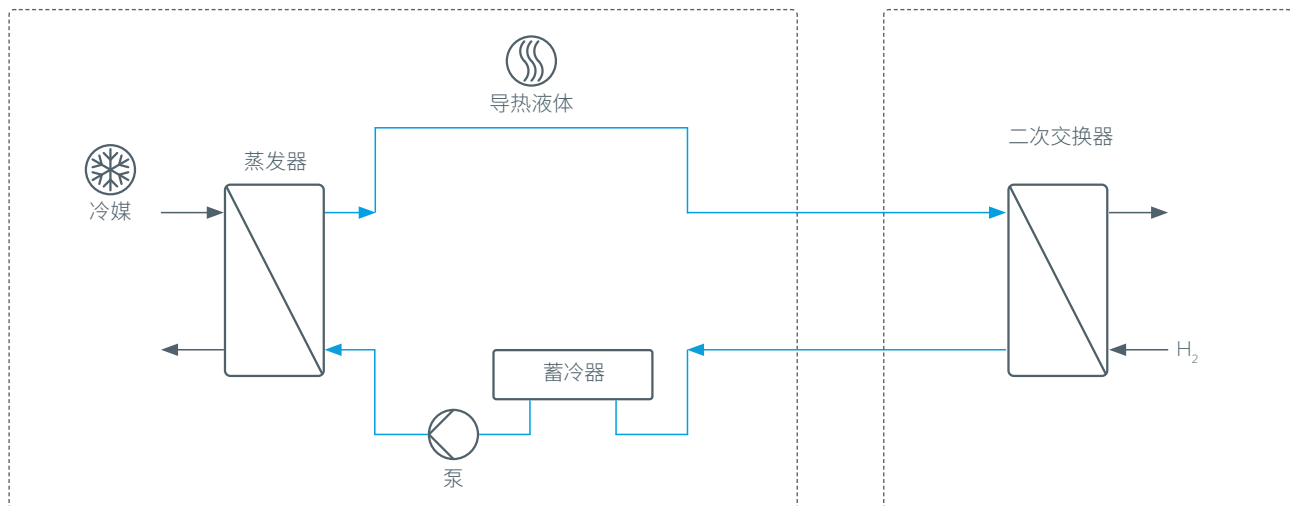
### 间接冷却的优点

- 使用蓄冷器，设计出用于获得持续性能，而非用于巅峰性能的系统
- 系统可安装在远离装置的地方（例如，放置在危险区域之外）
- 模块化设计理念，可对系统进行调整或扩展，以适用于不同的情况
- 结构紧凑，节省安装和使用空间



加氢过程中所需的制冷量

### LAUDA 冷却系统



间接冷却系统:  
使用冷媒冷却蒸发器. 使用导热液体回路冷却氢气 H<sub>2</sub>.



# LAUDA 工艺冷却装置

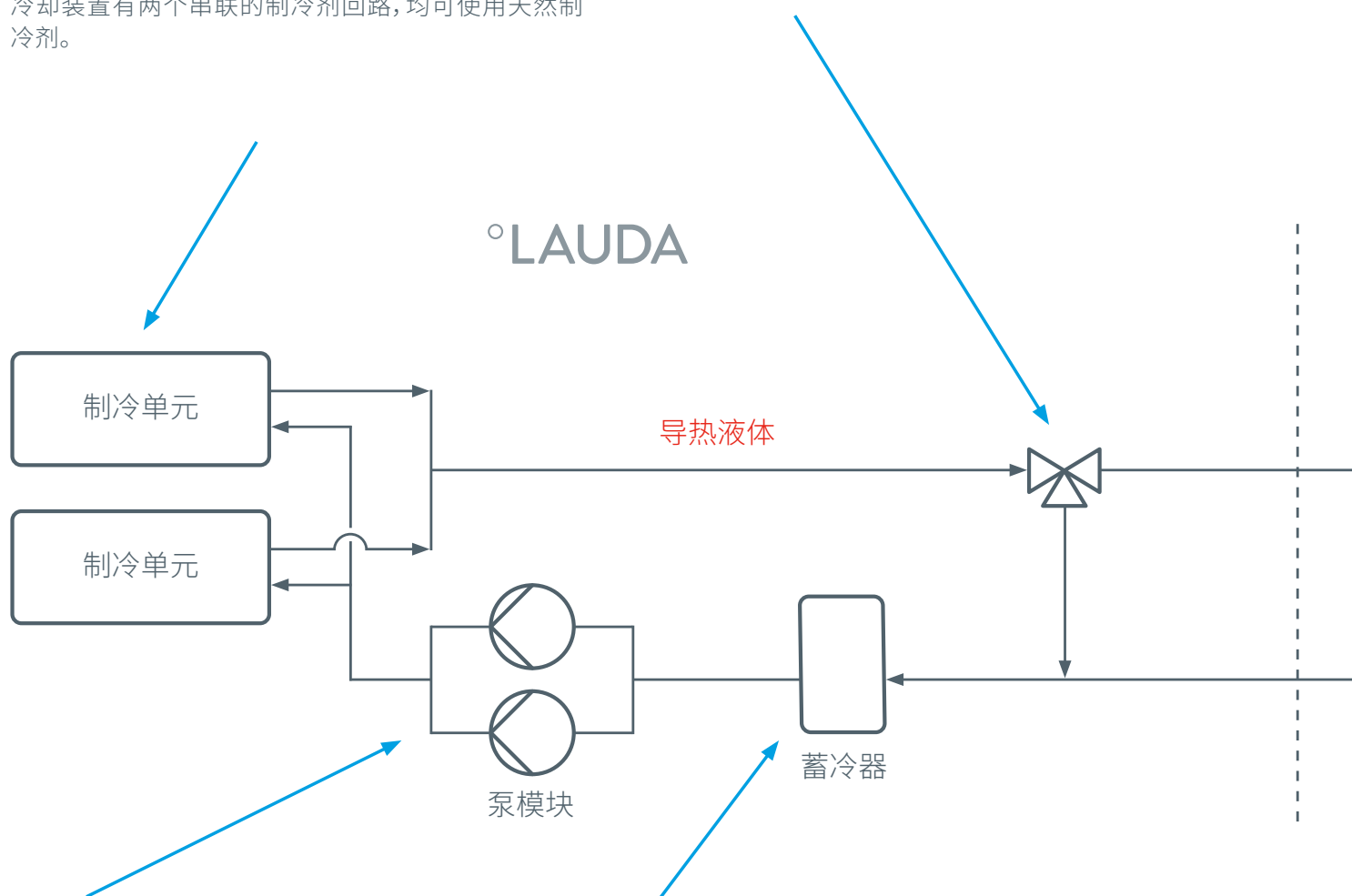
## 用于不同应用,并可扩展的模块化系统

-50°C

0°C

**冷却装置**采用直接蒸发冷却,并有余度设计,确保冷却系统有最大程度的可靠性,即使在检修期间,储罐系统也能继续运行。LAUDA 冷却系统在部分负荷时有更好的效率,特别是在对制冷量需求不高时,可以有效节能。因此,只需在加氢站安装一个冷却装置,随着日后需求的增加,再向系统添加更多模块即可。冷却装置有两个串联的制冷剂回路,均可使用天然制冷剂。

**三通阀**主要用于在待机模式下,对蓄冷器进行预冷却。即使燃料泵的负荷下降,多余的制冷量也可在加注的过程中用于蓄冷器的再生,因此无需中断,便可直接开始后续的加注过程。



**泵模块**,可配置大功率泵,或者加装一个备用泵,以提高系统的可靠性。泵容量根据应用专门设计。

装有导热液体的蓄冷器的容积,可以根据储氢罐的循环周期进行调整,在持续加注过程中,蓄冷器也可以通过三通阀进行加注,从而实现高效的同时加氢。



LAUDA过程冷却单元 SUK 350 L

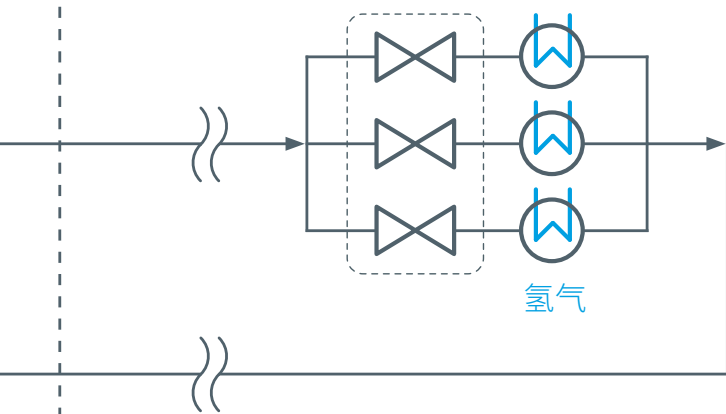
### 模块化系统 - 应用范围\*

- 加注协议符合 SAE J2601
- 根据输送温度分为不同型号:  
T10 (-10 °C), T30 (-30 °C), T40 (-40 °C)
- 压力等级: H35 (350 bar) – H70 (700 bar)
- 天然制冷剂
- 制冷回路(冷水机)可采用风冷或水冷
- 应用于: 轻型/重型车辆, 叉车, 火车, 管式拖车等
- 环境温度: -40 ... 50 °C
- 平均质量流量  $H_2$ : 150 g/s
- 峰值质量流量  $H_2$ : 300 g/s
- 加注时间短 / 直接加注
- 与加氢设备的距离: 通常不超过 50 米
- 符合 ATEX 标准
- 远程维护

\*基于当前的氢能项目统计, 仅供参考。

燃料泵可安装多种协议, 例如, 用于 LDV 和 HDV 的 1x350 bar 和 2x700 bar 协议。一个可行的解决方案是, 例如, 在高流速和大流量的情况下, 可通过在上游阀门的控制, 在需要将动力输送到燃料泵。

## 需要冷却的设备



冷却装置可以安装在远离燃料泵的地方。距离通常可以达到 50 米, 避免爆炸或噪音。

定制解决方案由 LAUDA 系统工程单独开发。由于采用了模块化系统, 无论是乘用车、卡车还是公共汽车的冷却应用, 我们都能在很短的时间内开发出合适的个性化冷却系统。为了制定解决方案, 还请提供以下信息:

- 燃料输送温度 (例, T10, T20 或其他指定温度)
- 压力等级 (例, H35, H70 或其他指定压力等级)
- 平均和峰值制冷量 (环境温度为 15 °C 时, 另有规定的除外)
- $H_2$  的平均和峰值质量流量 MPa/min (APRR)
- 环境温度
- 制冷剂 (例, 符合欧洲 F-Gas 法规的天然制冷剂, GWP < 15)
- 系统和燃料泵之间的管路长度
- 是否需要防爆和降噪功能?
- 最大尺寸
- 接口

我们很乐意为您设计定制化的冷却系统, 并回答您的任何问题。

# 欧盟项目

## RHeaDHy: 重型卡车加氢研究项目

### 为未来交通开创加氢先河

欧洲运输业一直致力于减少碳排放，高性能加氢站在其中扮演了关键的角色。RHeaDHy 项目由欧盟资助，在重型卡车的氢燃料革命中发挥着领导作用。



LAUDA 在此项目中致力于开发高性能的冷却系统，该系统是高性能燃料协议的基础。我们事先进行了大量模拟，以对加氢过程进行验证。下一步，此项目将在法国和德国安装两套高性能加氢系统，在实践中进行测试。

RHeaDHy 项目标志着加氢系统的发展迈出了决定性的一步，为氢能行业的美好未来铺平了道路。能够参与这一重要进程，我们深感自豪，并期待一起打造未来交通。



Funded by  
the European Union



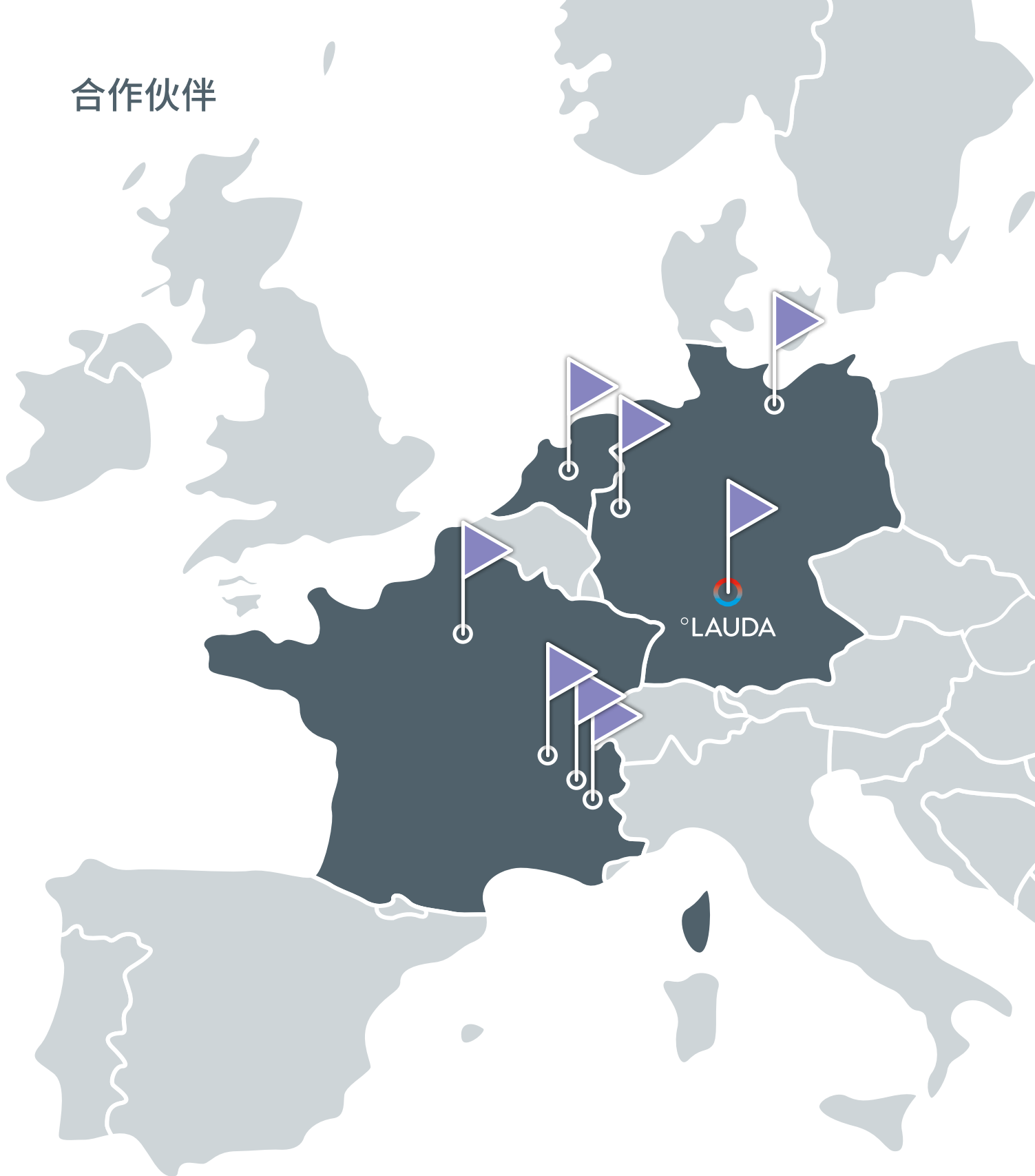
Clean Hydrogen  
Partnership

### 致谢和免责声明

本项目得到了欧盟的地平线欧洲研究与创新计划 (HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-1 grant agreement No 101101443) 的资助。该项目得到了清洁氢气联合企业及其成员的支持。然而，所表达的观点和意见仅代表作者本人，并不一定反映欧盟或清洁氢联合企业的观点和意见。欧盟和拨款机构均不对其负责。



# 合作伙伴



## 现状与目标

- 为长途卡车加氢
- H<sub>2</sub> 质量: 100 kg
- 加氢时间: 10 min
- 压力等级: 700 bar ( H70 )
- 流速: 170 g/s (峰值 300 g/s)
- 时间表: 2023 年 2 月 - 2027 年 1 月
- 基于 PRHYDE 项目

<https://rheadhy.eu/>

# LAUDA

## Worldwide

### LAUDA-Noah, LP

2501 SE Columbia Way, Suite 140  
Vancouver, WA 98661 • USA  
T +1 360 993 1395 • info@lauda-noah.com

### LAUDA-Brinkmann, LP

9 East Stow Road, Suite C • Marlton, NJ 08053 • USA  
308 Digital Drive • Morgan Hill, CA 95037 • USA  
T +1 856 764 7300 • info@lauda-brinkmann.com

### LAUDA América Latina Tecnologia Ltda.

Av. Paulista, 726 – 17º andar – Cj. 1707  
01310-910 – São Paulo • SP Brazil  
T +55 11 3192-3904 • info@lauda.net.br

### LAUDA Ultracool S.L.U.

Carretera de Rubí, 316 • 08228 Terrassa (Barcelona) • Spain  
T +34 93 7854866 • info@lauda-ultracool.com

### LAUDA Ibérica Soluciones Técnicas, S.L.U.

Carretera de Rubí, 316 • 08228 Terrassa (Barcelona) • Spain  
T +34 93 7854866 • info@lauda-iberica.es

**LAUDA Technology Ltd.**

Unit 12 · Tinwell Business Park · Tinwell  
Stamford PE9 3UN · Great Britain  
T +44 (0)1780 243 118 · info@lauda-technology.co.uk

**LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG**

**Burgwedel Subsidiary**  
Schulze-Delitzsch-Straße 4 · 30938 Burgwedel  
Germany · T +49 (0) 5139 9958-0 · info@lauda.de

**LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG**

Laudaplatz 1 · 97922 Lauda-Königshofen · Germany  
T +49 (0)9343 503-0 · info@lauda.de

**LAUDA Medical GmbH & Co. KG**

T +49 (0)9343 503-345 · info@lauda-medical.com

**LAUDA Scientific GmbH**

T +49 (0)9343 503-190 · info@lauda-scientific.de

**new.degree GmbH · The LAUDA Digital Innovation Hub**

Leightonstraße 2 · 97074 Würzburg · Germany  
T +49 (0)173 1962993 · info@new.degree

**劳达恒温设备(上海)有限公司**

中国 · 上海 · 松江区  
民益路201号6号楼2层A室 · 201612  
T +86 21 67296251 · info@lauda.cn

**劳达贸易(上海)有限公司**

中国 · 上海 · 松江区  
民益路201号6号楼2层 · 201612  
T +86 21 64401098 · info@lauda.cn

**LAUDA Italia S.r.l.**

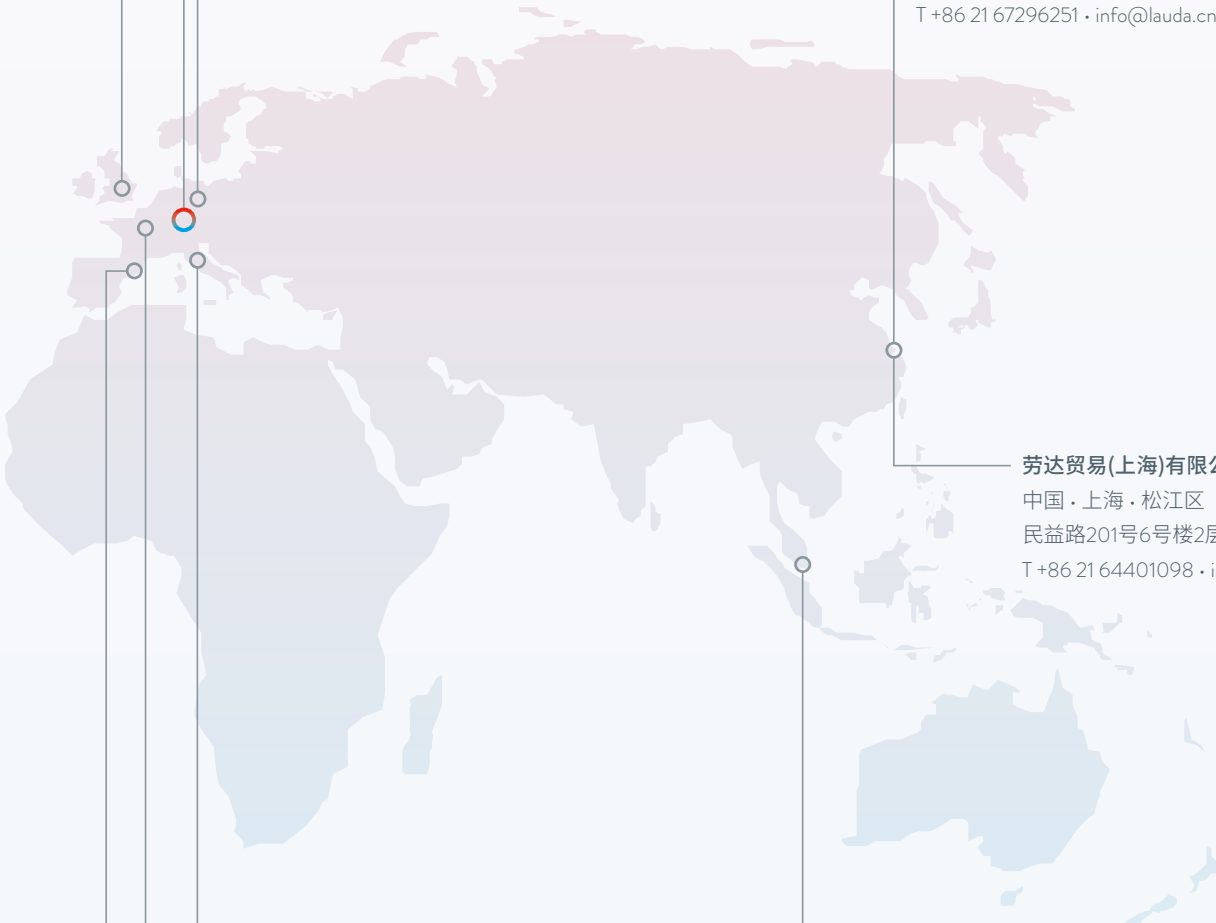
Strada 6 – Palazzo A – Scala 13  
20090 Assago Milanofiori (MI) · Italy  
T +39 02 9079194 · info@lauda-italia.it

**LAUDA France S.A.R.L.**

ZAC du Moulin · 25 rue Noyer · CS 11621  
95724 Roissy Charles de Gaulle Cedex · France  
T +33 (0)1 39926727 · info@lauda.fr

**LAUDA Singapore Pte., Ltd.**

25 International Business Park · #01-11/14 German Centre  
Singapore 609916 · Singapore · T +65 6563 0241 · info@lauda.sg



劳达贸易（上海）有限公司  
LAUDA CHINA CO., LTD  
地址：上海市松江区民益路 201 号 6 幢 2 楼  
销售热线：4000 866 580  
电子邮箱：info@lauda.cn 网站：www.lauda.cn

