

EASYCOOLTM

—中船鹏力引领低温新科技—

CSSC

中船八院

产品手册

PRODUCT MANUAL



中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司
CSIC PRIDE (NANJING) CRYOGENIC TECHNOLOGY CO.,LTD.



—— 中船鹏力引领低温新科技 ——



一 公司简介	01
二 发展历程	02
三 自主知识产权和关键技术	03
四 系列化产品	04
1.低温制冷机系统	04
2.氦回收纯化液化系统	21
3.低温泵	38
4.无液氦低温强磁场综合物性测量系统	48
5.(超)低振动低温恒温器	61
6.1.5K低温系统	82
7.4K/10K/77K温区低温恒温器	91
8.氦循环制冷装置	102
9.大科学工程用管路/阀箱/恒温器	114
10.稀释制冷机	128
五 感谢客户	131

低温装备制造和服务商



公司简介

中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司为中国船舶集团第八研究院南京鹏力科技集团发起成立的高科技企业，是国内首家在全球拥有GM制冷机自主知识产权并实现产业化的企业，是各类高性能、系列化超低温制冷设备制造商和服务商。

中船重工鹏力(南京)超低温技术有限公司是专业的低温制冷机、低温装置及恒温器、低温液化及工程应用、低温分离、纯化设备的制造商，同时也是可提供全方位低温应用及解决方案的服务商。公司的产品涵盖4K GM低温制冷机系列、10K GM低温制冷机系列、单级GM低温制冷机系列、低温装置及恒温器系列、低温液化及工程应用、低温分离、纯化装置,可广泛应用于磁共振成像（MRI）、选矿、污水处理、能源（天然气液化和气体的纯化回收等）、电力（超导电缆、超导限流器和超导变电站等）等民用行业，以及大学和研究所的实验装置、航空航天、加速器、量子通信等领域。

公司汇聚了大量海内外低温及相关领域的技术精英、管理和营销人才，具有很强的低温、真空及电子方面的研发和生产能力。公司一直关注技术创新，拥有气体间隙调相低温制冷机技术、纳米过滤通道油分离技术等多项自主知识产权，这些关键技术进一步提高了低温真空产品及系统的性能和可靠性，扩大了低温产品的应用领域。

公司秉承“优化管理、追求卓越、持续改进、顾客满意”的质量方针，坚持加强质量管理和质量体系认证，现已通过中国质量认证中心（CQC）的ISO9001质量管理体系认证和CE产品安全认证，具有核心技术创新、先进制造和检测试验的质量保证体系，有效推进了产品和服务质量的全面提升。

公司奉行“诚信、勤奋、坚持”的企业精神，倡导“自主创新、振兴中华、装备鹏力、服务全球”的企业文化，以“打造国内一流、全球领先的低温制冷企业”为企业目标，将“加速低温领域及相关领域尖端技术的国产化、产业化进程，振兴民族工业、提高综合国力”作为企业的责任和使命。

DEVELOPMENT HISTORY

发展历程：

2020年

牵头承担国家重点研发计划重大仪器专项
无液氦低温强磁场综合物性测量仪
成功推出无液氦低温强磁场综合物性测量
系统、低温真空泵

08

2018年

成功研制1.5K无液氦低温系统
开始研制稀释制冷机
国家级博士后工作站申报获批

07

2016年

GM低温制冷机实现MRI市场批量供货
GM低温制冷机首次完成海外市场批量供货

06

2015年

GM低温制冷机进军海外低温泵市场
氦回收纯化液化设备实现产业化，应用于各大
科研院所

05

2014年

获批“高新技术企业”其中部分产品被
认定为高新技术产品
系列化低温设备在大科学工程领域得到
良好应用

04

2013年

加入中船重工，成立中船重工鹏力
(南京)超低温技术有限公司

03

2011年

首批氦回收纯化液化设备研制成功
成功研制出4K/10K/77K系列低温设备，打
破了国外垄断，保障了国内科研与军工领域的
研究需求

02

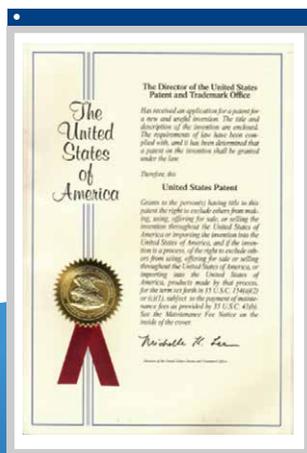
2010年

1月，成立，注册资金：3000万
8月，成功研制出首套4.2K GM低温制冷机

01

自主知识产权和关键技术

- 1 气体间隙调相低温制冷技术
- 2 纳米过滤通道油分离技术
- 3 超低温、超低振动、超高温稳定恒温技术
- 4 稀有气体的分离、提取、纯化液化和回收技术
- 5 冷氦气循环制冷技术
- 6 大型低温冷箱、阀箱集成技术，多通道复合低温管道技术
- 7 大规模集成电路用-环保节能型低温真空泵技术
- 8 无液氦低温强磁场综合物性测量技术
- 9 极低温毫k级稀释制冷机技术



低温制冷机系统

4K低温制冷机系列

KDE425SA低温制冷机	06
KDE420SA低温制冷机	07
KDE418SA低温制冷机	08
KDE415SA低温制冷机	09
KDE412SA低温制冷机	10
KDE401SA低温制冷机	11

10K低温制冷机

KDE210L低温制冷机	12
--------------	----

单级低温制冷机系列

KDE400SA低温制冷机	13
KDE300SA低温制冷机	14
KDE400SX低温制冷机	15

氦气压缩机

KDC6000V氦气压缩机	16
KDC6000氦气压缩机	17
KDC4000F氦气压缩机	18
KDC2000F氦气压缩机	19
KDC1000A氦气压缩机	20

产品概述和特点

产品概述

GM低温制冷机基于气体绝热膨胀原理，利用氦气压缩机来驱动冷头获取低温。由于它的高稳定性、高可靠性和高便捷性使得该产品成为国际上唯一工业化大批量生产的低温制冷机系统，在医用磁共振、生物核磁、超导磁体、超导电力、低温物理、量子通讯、半导体、空间地面模拟等诸多领域得到大规模应用，为高端科研和社会服务作出了巨大的贡献。

中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司专注于GM低温制冷机的自主研发和标准化生产，是国内首家在全球拥有GM制冷机自主知识产权并实现产业化的企业，产品涵盖4K温区、10K温区、20K温区、77K温区系列化低温制冷机，为全球超过100家科研机构、企业单位提供优质的产品和服务。

产品特点

- 闭循环制冷，无需液氦或液氮；
- 运行稳定，可靠性高；
- 操作简单，方便维护；
- 可在不同方向上正常工作；
- 技术成熟，工业领域广泛应用。

KDE425SA



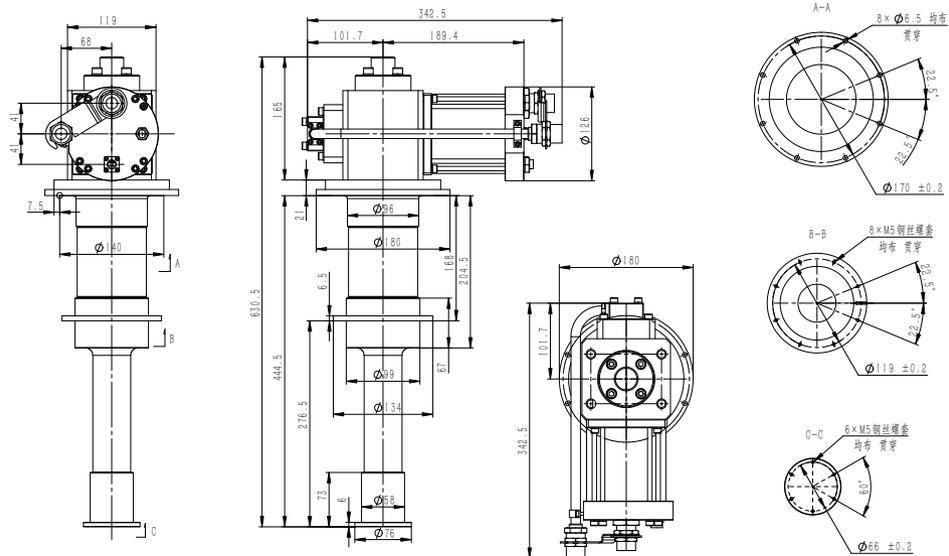
技术参数

	KDE425SA	
最低温度	< 3.5K	
制冷量 (50Hz)	一级	二级
	65W @ 50K	2.5W @ 4.2K
降温时间 (二级)	< 60min (4.2K)	
重量	冷头	压缩机
	25 kg	236kg
对接压缩机	KDC6000V*2	
功耗50Hz	稳态	降温
	13kW	14.4kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 14 L/min	
标准软管	25A×25m	
维护周期	8700hrs	

环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

外形尺寸图



低温制冷机系统

KDE420SA



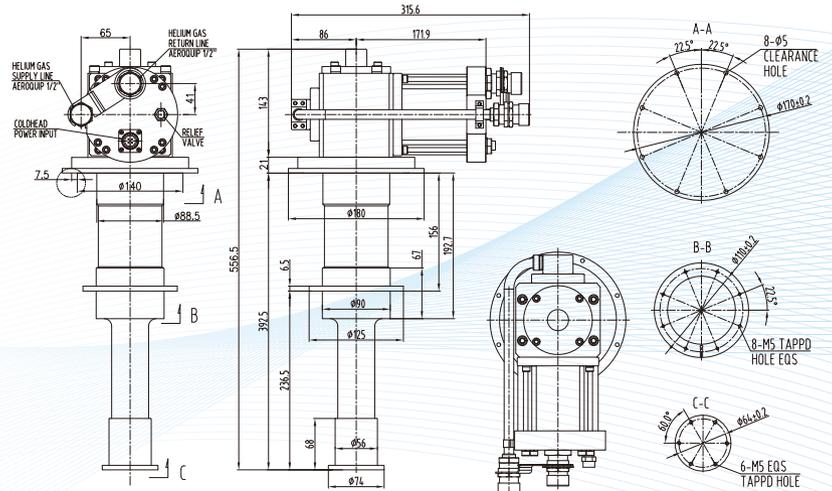
技术参数

	KDE420SA	
最低温度	< 3.5K	
制冷量 (50Hz)	一级	二级
	20W @ 50K	2.0W @ 4.2K
降温时间 (二级)	< 60min (4.2K)	
重量	冷头	压缩机
	20 kg	118kg
对接压缩机	KDC6000	
功耗50Hz	稳态	降温
	6.6~6.9kW	8.5kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 7 L/min	
标准软管	20A×20m	
维护周期	10000hrs	

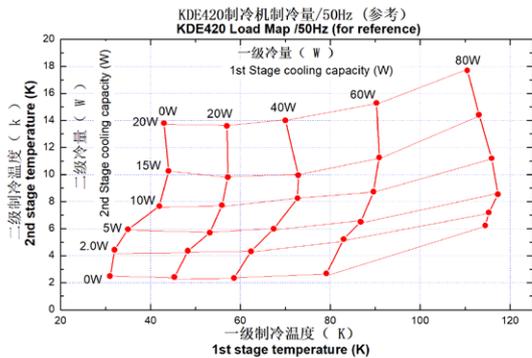
环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

外形尺寸图



典型制冷曲线 (50Hz)



低温制冷机系统

KDE415SA



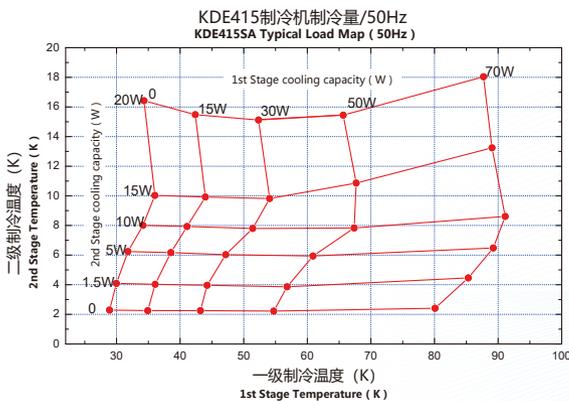
技术参数

	KDE415SA	
最低温度	< 3.5K	
制冷量 (50Hz)	一级	二级
	35W @ 50K	1.5W @ 4.2K
降温时间 (二级)	< 60min (4.2K)	
重量	冷头	压缩机
	19 kg	118kg
对接压缩机	KDC6000V	
功耗50Hz	稳态	降温
	6.5kW	7.2kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 7 L/min	
标准软管	20A×20m	
维护周期	10000hrs	

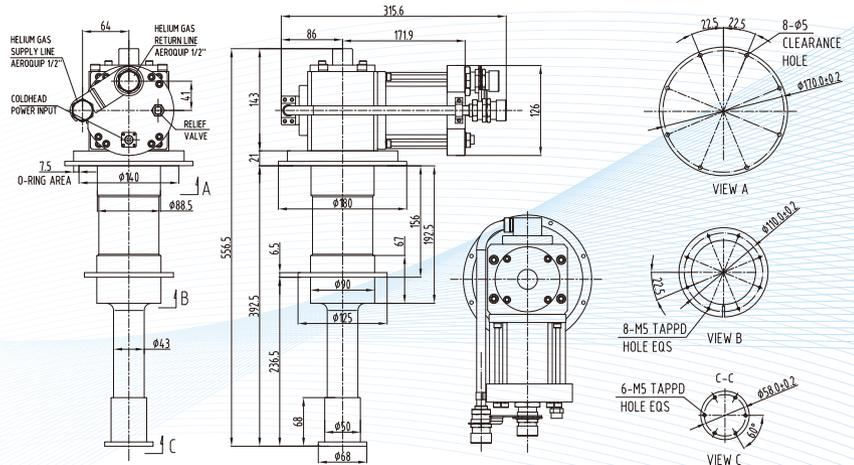
环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

典型制冷曲线 (50Hz)



外形尺寸图



KDE412SA



技术参数

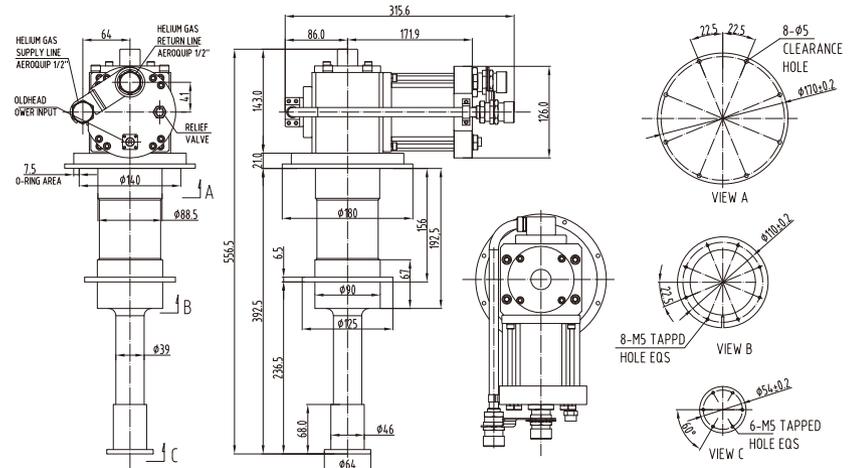
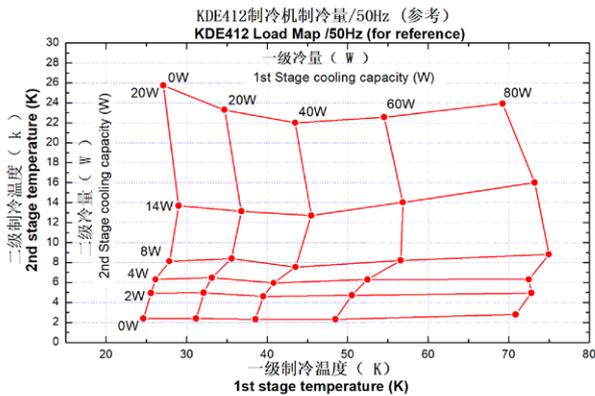
	KDE412SA	
最低温度	< 3.5K	
制冷量 (50Hz)	一级	二级
	40W @ 45K	1.2W @ 4.2K
降温时间 (二级)	< 60min (4.2K)	
重量	冷头	压缩机
	19 kg	118kg
对接压缩机	KDC6000V	
功耗50Hz	稳态	降温
	6.5kW	7.2kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 7 L/min	
标准软管	20A×20m	
维护周期	10000hrs	

环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

外形尺寸图

典型制冷曲线 (50Hz)



低温制冷机系统

KDE401SA



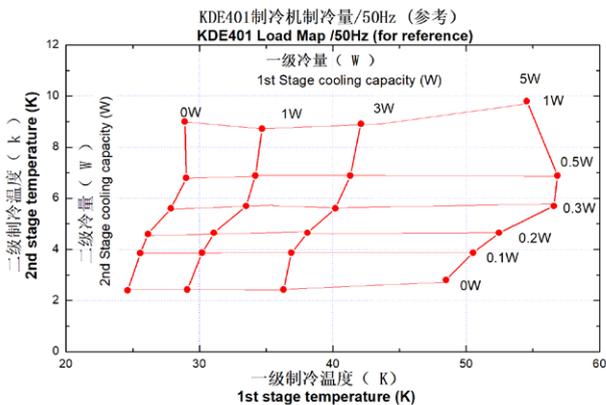
技术参数

	KDE401SA	
最低温度	< 2.5K	
制冷量 (50Hz) 对接KDC2000F	一级	二级
	3W @ 45K	0.18W @ 4.2K
对接KDC1000A	3W @ 60K	0.1W @ 4.2K
降温时间 (二级)	< 60min (4.2K)	
重量	冷头	压缩机
	8.9 kg	86kg/68kg
功耗50Hz	稳态	降温
	3.0kW	3.2kW
冷却方式	风冷	
风量	600Nm ³ /hr	
标准软管	15A×10m	
维护周期	10000hrs	

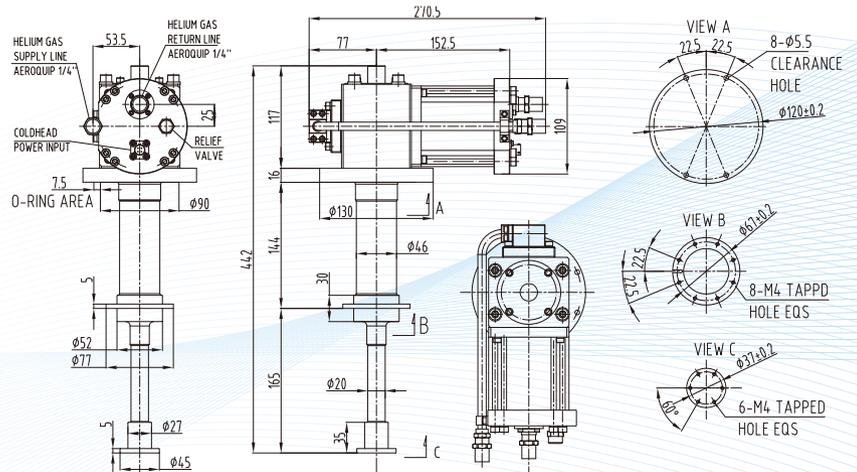
环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

典型制冷曲线 (50Hz)



外形尺寸图



KDE210L



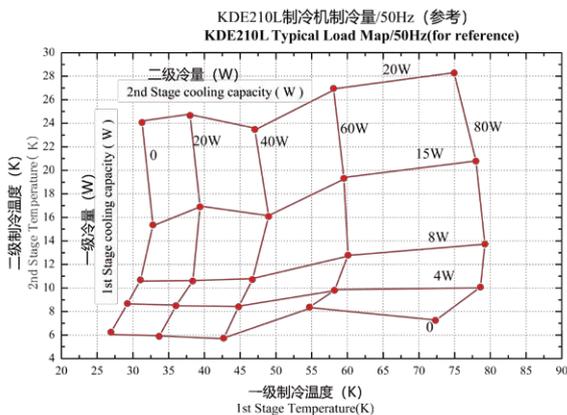
技术参数

	KDE210L	
最低温度	< 10K	
制冷量 (50Hz)	一级	二级
	40W @ 45K	5.0W @ 10K
降温时间 (二级)	< 60min (10K)	
重量	冷头	压缩机
	17.8kg	118kg
对接压缩机	KDC6000V	
功耗50Hz	稳态	降温
	6.5kW	7.2kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 7L/min	
标准软管	20A×20m	
维护周期	10000hrs	

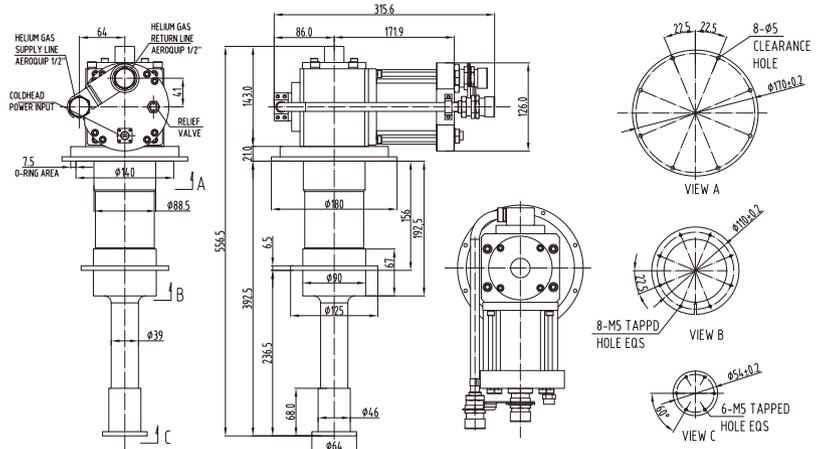
环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

典型制冷曲线 (50Hz)



外形尺寸图



KDE300SA



技术参数

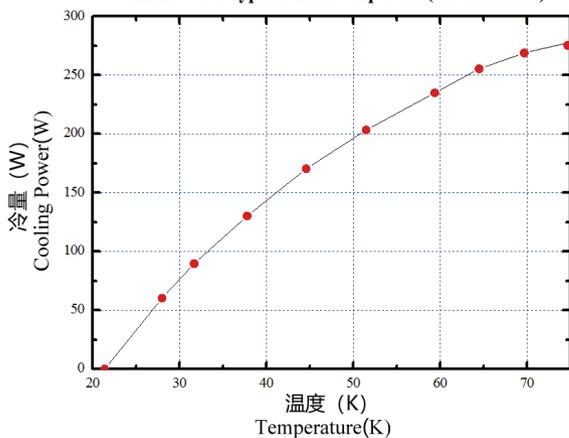
	KDE300SA	
最低温度	< 30K	
制冷量 (50Hz)	一级	/
	250W @ 77K	/
降温时间 (二级)	< 40min (30K)	
重量	冷头	压缩机
	16.8 kg	118kg
对接压缩机	KDC6000	
功耗50Hz	稳态	降温
	6.6~6.9kW	8.5kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 7 L/min	
标准软管	20A×20m	
维护周期	8700hrs	

环境要求

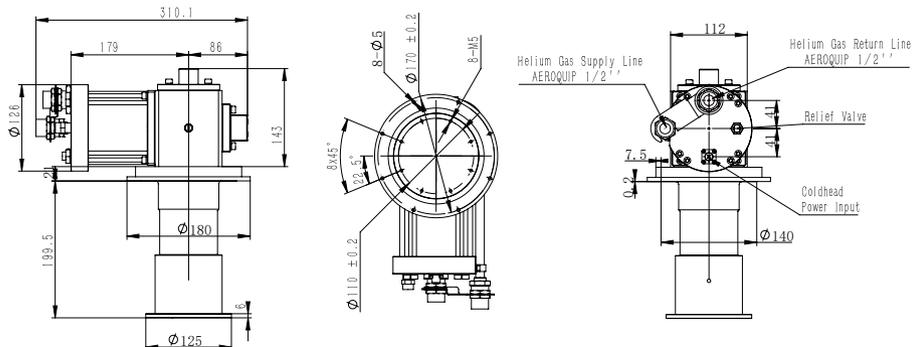
项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

典型制冷曲线 (50Hz)

KDE300SA制冷机制冷量/50Hz (参考)
KDE300SA Typical Load Map/50Hz(for reference)



外形尺寸图



低温制冷机系统

KDE400SX



技术参数

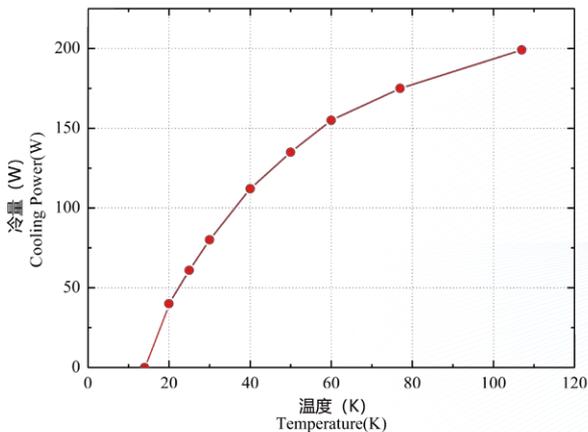
	KDE400SX	
最低温度	< 14K	
制冷量 (50Hz)	一级	
	40W @ 20K、80W@30K	
降温时间 (二级)	< 70min (40K)	
重量	冷头	压缩机
	25 kg	118kg
对接压缩机	KDC6000	
功耗50Hz	稳态	降温
	6.6~6.9kW	8.5kW
冷却方式	水冷	
水冷却流量	> 7 L/min	
标准软管	20A×20m	
维护周期	8700hrs	

环境要求

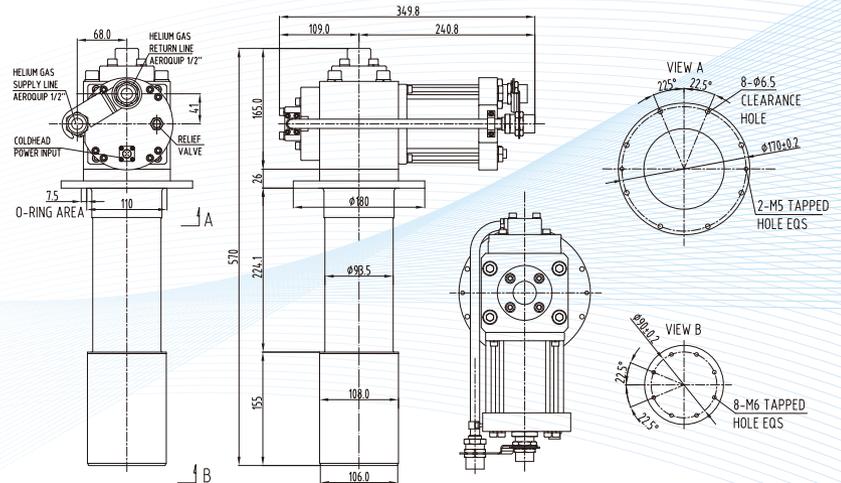
项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

典型制冷曲线 (50Hz)

KDE400SX制冷机制冷量/50Hz (参考)
KDE400SX Typical Load Map/50Hz(for reference)



外形尺寸图



KDC6000V



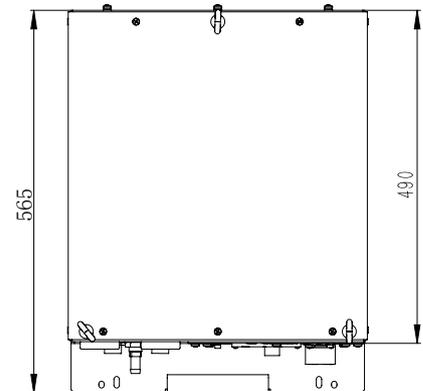
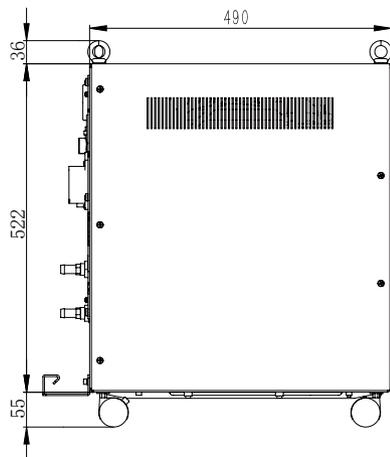
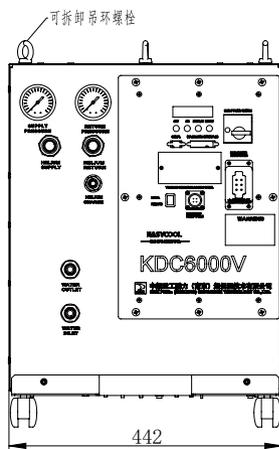
技术参数

	KDC6000V	
电源要求	380,400V@50Hz 3P 480V@60Hz 3P	
氦气纯度	> 99.999%	
冷却方式	水冷	
水流量	7L~10L/min (28°C)	
冷却水温度	进口	出口
	5~28°C	<44°C
功耗50Hz	稳态	降温
	6.5kW	7.2kW
压力范围 (运行)	排气	回气
	16.6~23bar	2.8~6.9bar
环境温度要求	运行	储存
	4~40°C	-20~65°C
对接标准软管	20A×20m	
维护周期	36 个月	
重量	118kg	

环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

外形尺寸图



低温制冷机系统

KDC6000



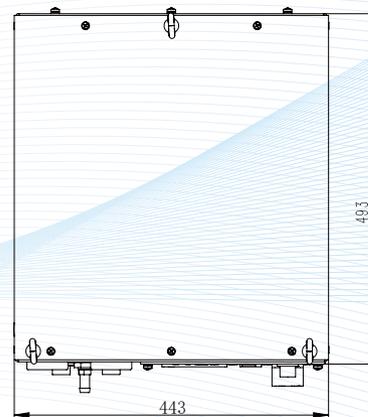
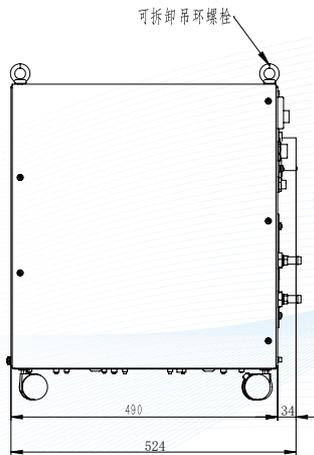
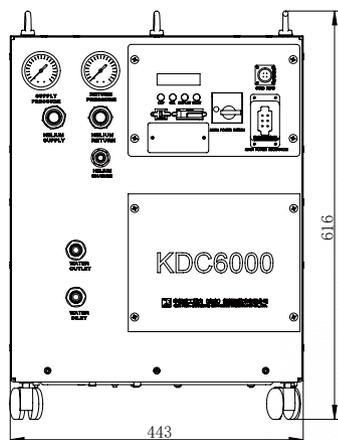
技术参数

	KDC6000	
电源要求	380,400V@50Hz 3P 480V@60Hz 3P	
氦气纯度	> 99.999%	
冷却方式	水冷	
水流量	7L~10L/min (28°C)	
冷却水温度	进口	出口
	5~28°C	<44°C
功耗50Hz	稳态	降温
	6.6~7.2kW	8.5kW
压力范围 (运行)	排气	回气
	20~23bar	2.8~6.9bar
环境温度要求	运行	储存
	4~40°C	-20~65°C
对接标准软管	20A×20m	
维护周期	36 个月	
重量	118kg	

环境要求

项目	运行	储存
环境温度要求	4-40 °C	-20-65 °C
相对湿度	30%-70%	10%-90%(不结露)
环境压力要求	70kPa~110kPa	20kPa~110kPa

外形尺寸图



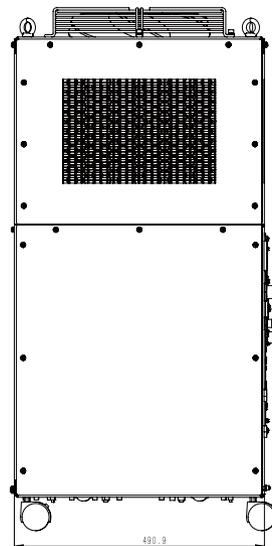
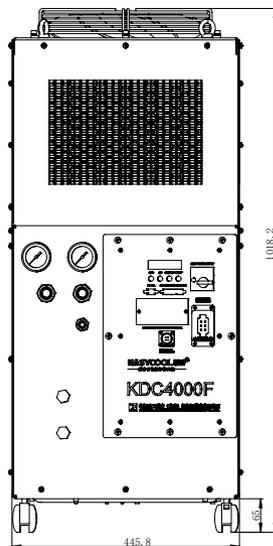
KDC4000F



技术参数

	KDC4000F	
电源要求	380V@50Hz 3P	
氦气纯度	> 99.999%	
冷却方式	风冷	
风量	1300Nm ³ /h	
功耗50Hz	稳态	降温
	4.5~4.8kW	5.5kW
压力范围 (运行)	排气	回气
	19~23bar	5~8bar
环境温度要求	运行	储存
	4~40℃	-20~65℃
对接标准软管	20A×20m	
维护周期	24 个月	
重量	130kg	

外形尺寸图

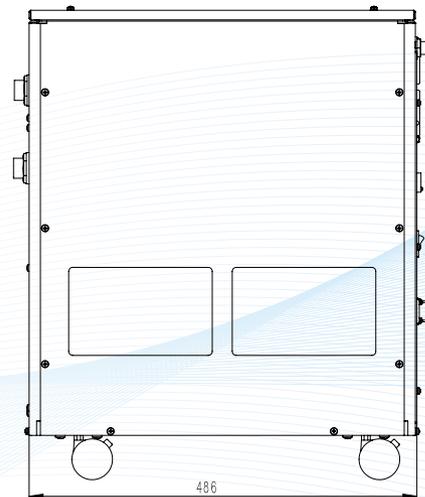
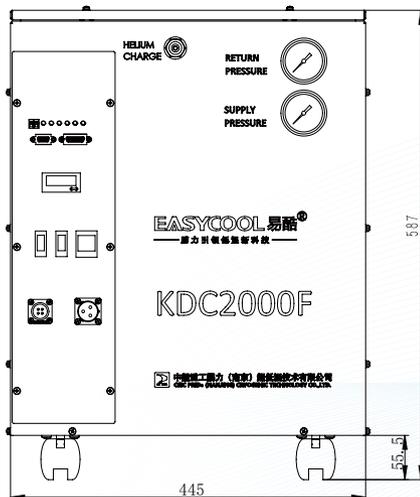


KDC2000F



技术 参 数		KDC2000F		
	电源要求	220V@50Hz 1P		
	氦气纯度	> 99.999%		
	冷却方式	风冷		
	风量	600Nm ³ /h		
	功耗50Hz	稳态	降温	
		3.2kW	3.5kW	
	压力范围 (运行)	排气	回气	
		20~23bar	4~6bar	
	环境温度要求	运行	储存	
4~40°C		-20~65°C		
对接标准软管	15A×10m			
维护周期	24 个月			
重量	86kg			

外形尺寸图



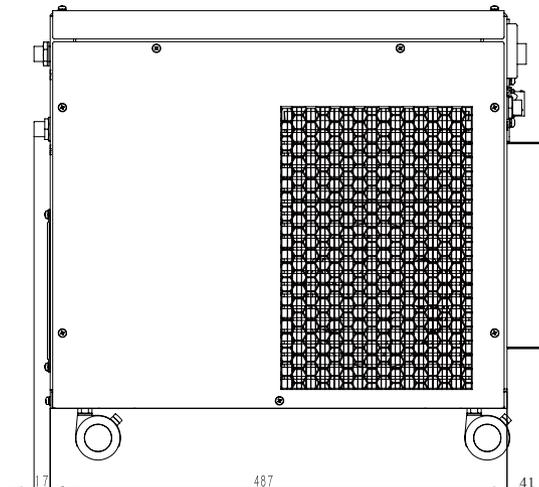
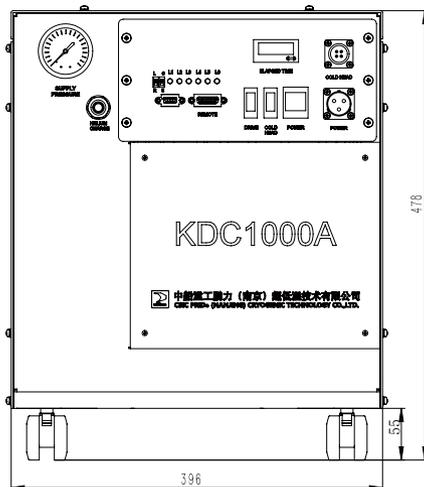
KDC1000A



技术参数

	KDC1000A	
电源要求	208-230V@50/60Hz 1P	
氦气纯度	> 99.999%	
冷却方式	风冷	
风量	180Nm ³ /h	
功耗50Hz	稳态	降温
	1.2~1.3kW	1.3~1.4kW
压力范围 (运行)	排气	回气
	21~23.5bar	8~10bar
环境温度要求	运行	储存
	4~40°C	-20~65°C
对接标准软管	10A×3m	
维护周期	24 个月	
重量	68kg	

外形尺寸图



氨回收纯化液化系统

氨液化器

KDHR15外挂减振氨液化器	23
KDHR30外挂减振氨液化器	24
KDHR10 STM用超低振动氨液化器	25
I-LIQUEFIER20可移动氨液化器	26
I-LIQUEFIER40可移动氨液化器	27
KDHRR60氨液化器	28
KDHRR80氨液化器	29
KDHRR100氨液化器	30
KDHRR200氨液化器	31

氨纯化器

KDHPS-10氨纯化器	32
--------------------	----

典型应用案例

高压回收纯化液化系统	33
KDHR15应用示例	34
KDHR30应用示例	35
KDHR10应用示例	36
闭循环纯化液化系统	37

产品概述

中船鹏力超低温公司生产的氮气回收纯化液化系统具有系列化标准产品，氮气回收纯化量5~200Nm³/h、氮气液化率10~200L/Day，可满足用户的不同需求。

氮气纯化器采用GM制冷机为冷源，工作过程中无需消耗液氮，设备简单紧凑，产出氮气纯度高，通电既可纯化氮气。

氮气液化器包括KDHR15外挂减振系列、I-LIQUEFIER20~40可移动系列（冷头沉入杜瓦内）、KDHR60~200系列，用户可根据自身特点选择相应系列的氮气液化器。

氮气纯化器、液化器一体设计的结构，结构紧凑，占地面积小，对空间有限的客户是很好的选择。

产品特点

● 外挂减振设计 (KDHR15~30系列、KDHR10)

KDHR15~30、KDHR10系列外挂减振氮气液化器，用户系统蒸发的氮气直接回到液化器中，并在冷头处被再液化，通过输液管滴入用户系统中，同时采用减振结构，可使用在对振动有一定要求的场合，如PPMS、STM等。

● 可移动设计 (I-LIQUEFIER20~40系列)

I-LIQUEFIER20~40系列可移动氮气液化器，是制冷机沉入液氮杜瓦的结构，同时将氮气压缩机同液化器集成在一个撬装上，系统整体尺寸小，可开机状态进行移动，液氮转移时直接从液化器杜瓦中转入用户使用液氮的设备中，省去中间杜瓦的转运过程，避免转运过程的液氮损耗。

● 多冷头集成化设计 (KDHR60~200系列)

KDHR60~200系列的氮气液化器，冷头数量从3个~10个，液化率从60L/Day~200L/Day，可满足用户的不同需求。

● 制冷机纯化 (KDHPS-10)

KDHPS-10是公司的专利产品，采用10K GM制冷机为冷源，纯化器通电即可工作，无需消耗液氮，设备简单紧凑，产出氮气纯度高。

● 全自动控制

本公司的氮气回收纯化液化系统均采用PLC全自动控制，无需人员看守，同时可远程监视系统状态。

● 可深度定制

可在标准的氮气回收纯化液化系统的基础上，根据客户的不同需求进行深度定制。

氦回收纯化液化系统

KDHR15外挂减振氦液化器

KDHR15是外挂减振氦气液化器，用户系统蒸发的氦气直接回到液化器中，并在冷头处被再液化，通过输液管滴入用户系统中，同时采用减振结构，可使用在对振动有一定要求的场合，如PPMS。

技术 参 数	液化率	15L/Day@1PSI
	再液化率	25L/Day@1PSI
	振动	$\leq \pm 2\mu\text{m}$
	尺寸	$\Phi 159 \times 666\text{mm}$ (主机, 不含输液管)
	重量	36kg(主机)
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	1台
	液氦杜瓦	150L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温: 7.2KW; 运行: 6.5KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	冷却水	进口水温: 5~25°C 流量: 7~9L/min, 压力 < 8bar
	氦气	纯度要求: > 99.999%
		进口温度: -20°C~40°C



KDHR30外挂减振氦液化器

KDHR30是外挂减振氦气液化器，用户系统蒸发的氦气直接回到液化器中，并在冷头处被再液化，通过输液管滴入用户系统中，同时采用减振结构，可使用在对振动有一定要求的场合，如ARPES。

技术 参 数	液化率	30L/Day@1PSI
	再液化率	45L/Day@1PSI
	振动	≤±2μm
	尺寸	450X220×666mm (主机, 不含输液管)
	重量	72kg(主机)
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	2台
	液氦杜瓦	100L (可配用户杜瓦)
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温: 14.4KW; 运行: 13KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	冷却水	进口水温: 5~25℃ 流量: 14~18L/min, 压力 < 8bar
	氦气	纯度要求: > 99.999%
		进口温度: -20℃~40℃



KDHR10 STM用超低振动氦液化器

KDHR10 STM用超低振动氦液化器是一款外挂减振型液化器，采用多级减振结构，可应用在对振动要求较高的STM中，用户系统蒸发的氦气直接回到液化器中，并在冷头处被再液化，通过输液管滴入用户系统中循环使用，极大的避免了液氦的损耗。

技术 参 数	液化率	8~10L/Day@1PSI
	再液化率	15L/Day@1PSI
	振动	≤±100nm
	尺寸	Φ159X666mm (主机, 不含输液管)
	重量	36kg(主机)
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	1台
	液氦杜瓦	150L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温: 7.2KW; 运行: 6.5KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	冷却水	进口水温: 5~25℃ 流量: 7~9L/min, 压力 < 8bar
	氦气	纯度要求: > 99.999%
		进口温度: -20℃~40℃



I-LIQUEFIER20可移动氦液化器

I-LIQUEFIER20~40系列可移动氦气液化器，是制冷机沉入液氦杜瓦的结构，同时将氦气压缩机与液化器集成在一个撬装上，系统整体尺寸小，可开机状态进行移动，液氦转移时直接从液化器杜瓦中转入用户使用液氦的设备中，省去中间杜瓦的转运过程，避免转运过程的液氦损耗。

技术 参 数	氦液化率	20L/Day @8PSI
	尺寸	1600X700X1500mm (含压缩机)
	重量	330kg
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	1台
	液氦杜瓦	150L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
		< 80h (杜瓦降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温：7.2KW; 运行：6.5KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	冷却水	进口水温：5~25℃ 流量：7~9L/min, 压力 < 8bar
氦气	纯度要求：> 99.999%	
	进口温度：-20℃~40℃	



I-LIQUEFIER40可移动氮液化器

I-LIQUEFIER20~40系列可移动氮气液化器，是制冷机沉入液氮杜瓦的结构，同时将氮气压缩机与液化器集成在一个撬装上，系统整体尺寸小，可开机状态进行移动，液氮转移时直接从液化器杜瓦中转入用户使用液氮的设备中，省去中间杜瓦的转运过程，避免转运过程的液氮损耗。

技术参数	液化率	40L/Day@5PSI
	尺寸	1650X760X1735mm (含压缩机)
	重量	480kg
	冷头	KDE415SA
	氮压机	KDC6000V
	制冷机数量	2台
	液氮杜瓦	200L (可定制)
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
		< 70h (杜瓦降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温: 14.4KW; 运行: 13KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	冷却水	进口水温: 5~25℃ 流量: 14~18L/min, 压力 < 8bar
	氮气	纯度要求: > 99.999%
进口温度: -20℃~40℃		



KDHRR60氦液化器

KDHRR60~200系列的氦气液化器，冷头数量从3~10个，液化率从60L/Day~200L/Day，可满足用户的不同需求。

技术 参 数	氦液化率	60L/Day @5PSI
	尺寸	Φ406X760mm(主机, 不含输液管)
		1630X1050X2200mm (整机)
	重量	140kg(主机)
		1400kg(整机, 含压缩机)
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	3台
	液氦杜瓦	250~350L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
		< 72h (杜瓦降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温: 21.6KW; 运行: 19.5KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
冷却水	进口水温: 5~25℃ 流量: 21~27L/min, 压力 < 8bar	
氦气	纯度要求: > 99.999%	
	进口温度: -20℃~40℃	



KDHRR80氦液化器

KDHRR60~200系列的氦气液化器，冷头数量从3~10个，液化率从60L/Day~200L/Day，可满足用户的不同需求。

技术 参 数	氦液化率	80L/Day @5PSI
	尺寸	1250X1230X2500mm (含杜瓦)
		750X1050X1600mm (机柜)
	重量	240kg (冷箱)
		333kg (机柜)
		75kg (支架)
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	4台
	液氦杜瓦	500~1000L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
		< 70h (杜瓦降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温：28.8KW; 运行：26KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	冷却水	进口水温：5~25℃ 流量：28~36L/min, 压力 < 8bar
氦气	纯度要求：> 99.999%	
	进口温度：-20℃~40℃	



KDHRR100氦液化器

KDHRR60~200系列的氦气液化器，冷头数量从3~10个，液化率从60L/Day~200L/Day，可满足用户的不同需求。

技术参数	氦液化率	100L/Day @5PSI
	尺寸	1250X1230X2500mm (含杜瓦)
		750X1050X1600mm (机柜)
	重量	260kg (冷箱)
		333kg (机柜)
		75kg (支架)
	冷头	KDE415SA
	氦压机	KDC6000V
	制冷机数量	5台
	液氦杜瓦	500~1000L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
		< 70h (杜瓦降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温: 36KW; 运行: 32.5KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
冷却水	进口水温: 5~25℃ 流量: 35~45L/min, 压力 < 8bar	
氦气	纯度要求: > 99.999%	
	进口温度: -20℃~40℃	



KDHRR200氮液化器

KDHRR60~200系列的氮气液化器，冷头数量从3~10个，液化率从60L/Day~200L/Day，可满足用户的不同需求。

技术 参 数	氮液化率	200L/Day @5PSI
	尺寸	1720X1607X2739mm (含杜瓦)
		1180X684X1702mm (机柜)
	重量	594kg (冷箱)
		334kg (机柜)
		312kg (支架)
	冷头	KDE415SA
	氮压机	KDC6000V
	制冷机数量	10台
	液氮杜瓦	1000L
	降温时间	< 4h (制冷机降温)
		< 70h (杜瓦降温)
	制冷机能耗	三相电 AC380V 50Hz 降温：72KW; 运行：65KW
	电控单元能耗	单相电 AC110V~240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
冷却水	进口水温：5~25℃ 流量：70~90L/min, 压力 < 8bar	
氮气	纯度要求： > 99.999%	
	进口温度： -20℃~40℃	



KDHPS-10氦纯化器

KDHPS-10是公司的专利产品，采用4.2K GM制冷机为冷源，纯化器通电即可工作，无需消耗液氮，设备简单紧凑，产出氦气纯度高。

技术 参 数	氦纯化量	10Nm ³ /h
	尺寸	1280X850X1940mm
	重量	865kg (含压缩机)
	制冷机	KDE210L-KDC6000V
	纯化单元	1台
	纯化压力	2-2.5MPa
	纯化时间	≥12h(入口污氦纯度 > 98.5%)
	纯化时间：再生时间	> 2:1 (入口污氦纯度 > 98.5%)
	制冷机电源条件	三相电 AC380V
	电控单元能耗	单相电 AC110V-240V 50~60Hz (耗电 < 1KW)
	污氦气	纯度要求： > 50% 进口温度： -20~40℃
	特点	基于制冷机集成， 无需液氮，可移动



氮回收纯化液化系统

高压回收纯化液化系统

高压回收纯化液化系统适用于液氮集中消耗或液氮消耗量大或用液氮设备对振动比较敏感的场所，也可以对多个使用液氮的系统进行集中回收，回收压力15~20MPa，回收率大于99%；回收的氮气经过纯化器处理后进入液化器，最终返回液氮给用户使用。

系统示意



- A** 氮气囊
- B** 氮回收压缩机
- C** 钢瓶组
- D** 氮纯化器 (KDHP-10)
- E** 氮液化器 (可配置 I-LIQUEFIER20~40系列、KDHR60~200系列)

KDHR15应用示例

闭循环直接再液化系统适用于使用液氦的闭合系统，出口的氦气纯度高（优于99.999%），液化器为外挂式结构，通过输液管及回气管路与用户设备直接连接，如图所示。实现用户设备液氦零蒸发的同时，维持用户设备的压力在0.15psi范围内。



- A** 氦液化器主机
- B** 氦气压缩机
- C** 用户设备
- D** 升降架
- E** 控制柜

氮回收纯化液化系统

KDHR30应用示例

闭循环直接再液化系统适用于使用液氮的闭合系统，出口的氮气纯度高（优于99.999%），液化器为外挂式结构，通过输液管及回气管路与用户设备直接连接，如图所示。实现用户设备液氮零蒸发的同时，维持用户设备的压力在0.15psi范围内。



- A** 控制柜
- B** 液化器主机
- C** 支架
- D** 液氮杜瓦
- E** 输液管

- F** ARPES
- G** 氮气压缩机

KDHR10应用示例

闭循环直接再液化系统适用于使用液氦的闭合系统，用户设备蒸发的氦气直接传输到液化器中，经冷头冷却液化后，输送回用户设备中循环使用。该闭循环直接再液化系统选用KDHR10 STM用超低振动液化器，其采用多级减振设计，极大的降低了液化系统传递到用户设备处的振动，避免了振动对实验测试的影响。

- A** 氦液化器主机
- B** 控制柜
- C** 用户设备(如STM)
- D** 氦气压缩机

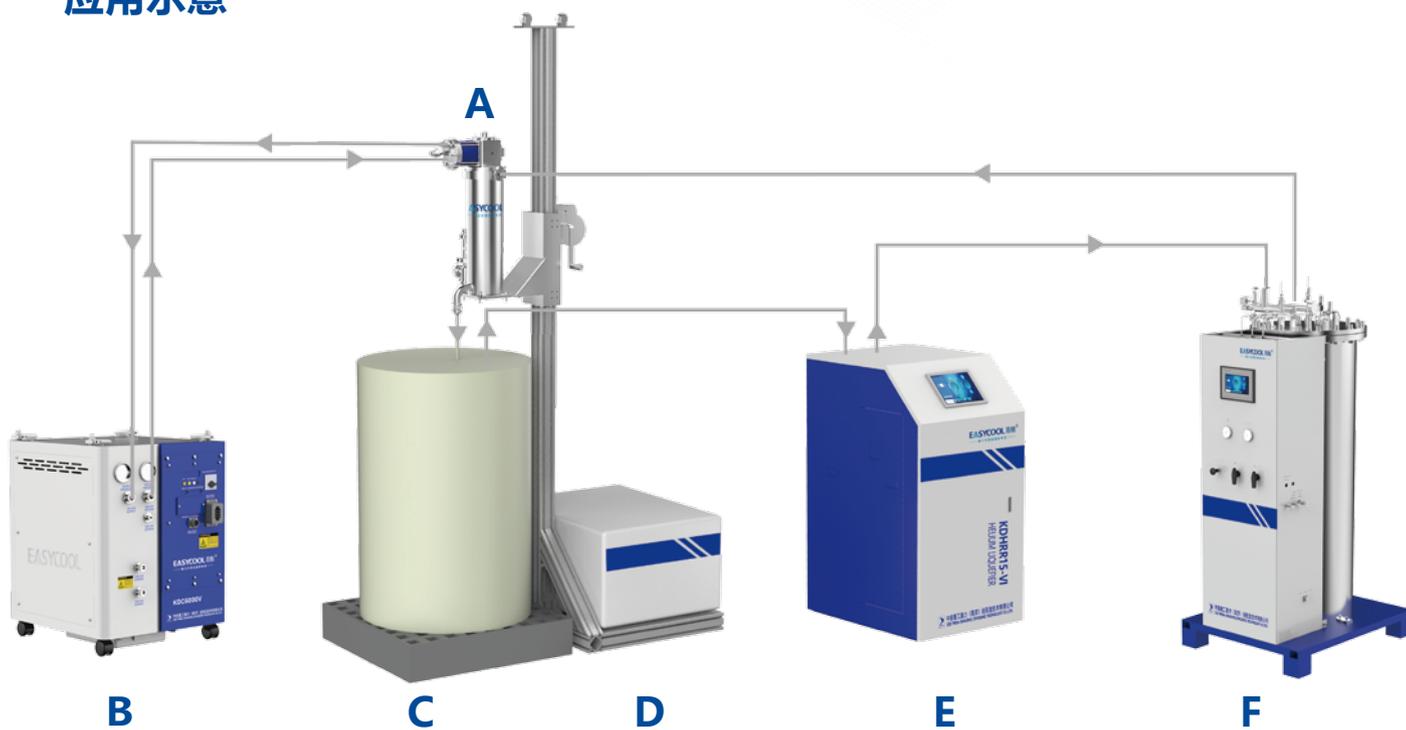


氮回收纯化液化系统

闭循环纯化液化系统

用户设备出口的氮气纯度达不到99.999%（比如设备需要经常更换样品），同时，氮气纯度优于99.5%时，采取闭循环纯化液化系统，出口氮气经增压泵增压后进入液氮冷阱，冷阱出口的高纯氮气进入液化器，产生的液氮通过输液管进入用户设备中。

应用示意



A 氮液化器主机（可配置KDHR10、KDHR15、KDHR30）

B 氮压缩机

D 升降架

F 液氮冷阱

C 用户设备

E 控制柜（含增压泵）

低温泵

KDCP-8L 低温泵	40
KDCP-8 低温泵	41
KDCP-10L 低温泵	42
KDCP-12L 低温泵	43
KDCP-16 低温泵	44
KDCP-20 低温泵	45
KDCP-50 低温泵	46

产品概述

低温真空泵（又称低温泵、冷泵）是一种利用低温冷冻和低温吸附原理抽气的容积式真空泵，是无油高真空环境获得设备。

低温泵适合应用于要求洁净无油、快速抽气超高真空的场景，主要用于溅射镀膜设备、蒸发镀膜设备、离子注入设备、分子束外延设备、空间模拟装置、高能物理研究装置、加速器束流管、超高真空装置等应用场合。

产品特点

- 无油无污染，利用低温冷板来冷冻和吸附气体获得真空；
- 气体抽速大，排气速度快；
- 运行费用低，无需液氮；
- 操作简单，性价比高；
- 可靠性高，寿命长。

KDCP-8L 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氢气	2300	
		氦气	1300	
		水	4000	
		氮气	1500	
	极限真空 (Pa)		5×10^{-7}	
	容积 (Std·L)	氦气	1200	
		氢气	12	
	最大流量 (sccm)	氦气	700	
	降温时间 (min)		60	
	快速再生时间 (min)		35	
	完全再生时间 (min)		100	
	渡越容积 (Pa·L)		220	
	控制方式		手操器/RS232 远程控制	
泵口法兰		ISO/CF200		
维护周期		15000h		



标准供货范围:

- KDCP-8L泵体
- HPC6000V氦压机
- 客户定制氦气软管
- 6m低温泵电源线
- 6m氦压机电源线

备注:

一台HPC6000V氦压机驱动1-6台泵体

KDCP-8 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氢气	2300	
		氦气	1300	
		水	4000	
		氮气	1500	
	极限真空 (Pa)		5×10^{-7}	
	容积 (Std·L)	氦气	1200	
		氢气	12	
	最大流量 (sccm)	氦气	700	
	降温时间 (min)		60	
	快速再生时间 (min)		35	
	完全再生时间 (min)		100	
	渡越容积 (Pa·L)		220	
	控制方式		手操器/RS232 远程控制	
	泵口法兰		ISO/CF200	
维护周期		15000h		



标准供货范围:

- KDCP-8 泵体
- HPC6000V氦压机
- 客户定制氦气软管
- 6m低温泵电源线
- 6m氦压机电源线

备注:

一台HPC6000V氦压机驱动1-6台泵体

KDCP-10L 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氢气	4800	
		氦气	2000	
		水	6500	
		氮气	2600	
	极限真空 (Pa)		5×10^{-7}	
	容积 (Std·L)	氦气	1650	
		氢气	24	
	最大流量 (sccm)	氦气	700	
	降温时间 (min)		70	
	快速再生时间 (min)		50	
	完全再生时间 (min)		120	
	渡越容积 (Pa·L)		220	
	控制方式		手操器/RS232 远程控制	
泵口法兰		ISO/CF250		
维护周期		15000h		



标准供货范围:

- KDCP-10L 泵体
- HPC6000V 氦压机
- 客户定制氦气软管
- 6m 低温泵电源线
- 6m 氦压机电源线

备注:

一台HPC6000V氦压机驱动1-3台泵体

KDCP-12L 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氢气	9000	
		氦气	3000	
		水	11000	
		氮气	3800	
	极限真空 (Pa)		5×10^{-7}	
	容积 (Std·L)	氦气	2000	
		氢气	32	
	最大流量 (sccm)	氦气	700	
	降温时间 (min)		85	
	快速再生时间 (min)		75	
	完全再生时间 (min)		150	
	渡越容积 (Pa·L)		220	
	控制方式		手操器/RS232 远程控制	
	泵口法兰		ISO/CF300	
维护周期		15000h		



标准供货范围:

- KDCP-12L 泵体
- HPC6000V氦压机
- 客户定制氦气软管
- 6m低温泵电源线
- 6m氦机电源线

备注:

一台HPC6000V氦压机驱动1-3台泵体

KDCP-16 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氢气	12000	
		氦气	4500	
		水	16800	
		氮气	4800	
	极限真空 (Pa)		5×10^{-7}	
	容积 (Std·L)	氦气	5000	
		氢气	48	
	最大流量 (sccm)	氦气	900	
	降温时间 (min)		105	
	快速再生时间 (min)		95	
	完全再生时间 (min)		185	
	渡越容积 (Pa·L)		380	
	控制方式		手操器/RS232 远程控制	
	泵口法兰		ISO400	
维护周期		15000h		



标准供货范围:

- KDCP-16 泵体
- KDC6000V氦压机
- 10M氦气软管
- 6m低温泵电源线
- 6m氦压机电源线

备注:

一台KDC6000V氦压机驱动1-2台泵体

KDCP-20 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氢气	15000	
		氦气	8300	
		水	28500	
		氮气	9700	
	极限真空 (Pa)		5×10^{-7}	
	容积 (Std·L)	氦气	5800	
		氢气	50	
	最大流量 (sccm)	氦气	900	
	降温时间 (min)		115	
	快速再生时间 (min)		105	
	完全再生时间 (min)		165	
	渡越容积 (Pa·L)		380	
	控制方式		手操器/RS232 远程控制	
	泵口法兰		ISO500	
维护周期		15000h		



标准供货范围:

- KDCP-20 泵体
- KDC6000V氦压机
- 10M氦气软管
- 6m低温泵电源线
- 6m氦压机电源线

备注:

一台KDC6000V氦压机驱动1台泵体

KDCP-50 低温泵

性能参数	抽速 (L/S)	氮气	60000
		氦气	47000
		水	180000
		氢气	57000
		氘气	15000
	抽气容积 (Std.L)	氦气	9000
		氮气	9000
	抽气容积 (Std.L@ 5×10^{-4} Pa)	氢气	150
	最大流量 (sccm)	氮气/氦气	1500
		氢气	700
降温时间 (h)		6	
液氮消耗 (L/h)		10	
完全再生时间 (h)		8	
渡越容积 (Pa·L)		1×10^5	



标准供货范围:

- KDCP-50 泵体
- 2台KDC6000V氮压机
- 10M氮气软管
- 6m低温泵电源线
- 6m氮压机电源线

备注:

配置两台KDC6000V压缩机，液氮进行预冷

低温泵示意

一台压缩机可驱动六台低温泵体正常运行。



手操器



- 手操器与泵体分离；
- 实现远程控制；
- 具备启停、预警、参数设置与监控功能；
- 控制泵体快速再生与完全再生；
-

无液氦低温强磁场综合物性测量系统

无液氦低温强磁场综合物性测量系统系列

CPMS-9 无液氦低温强磁场综合物性测量系统	50
CPMS-12 无液氦低温强磁场综合物性测量系统	51
CPMS-14 无液氦低温强磁场综合物性测量系统	52

多物性测量模块

电输运测量模块	53
热导&热电势测量模块	54
比热测量模块	55
热膨胀系数测量模块	56
铁磁共振测量模块	57
介电&铁电测量模块	58
交流磁化率测量模块	59
直流磁化率测试模块	60

产品概述

无液氦低温强磁场综合物性测量仪CPMS (Cryogen-free magnets Property Measurement System) 由低温超导强磁场系统和测量组件两大部分组成。其中，低温超导强磁场系统包括无液氦低温系统、超导强磁场系统及其测量控制单元；测量组件包括测量插杆、测量仪表以及测控软件等，可满足磁学、电学、热学等多物性参数测量需求。

产品特点

- 无需液氦，闭循环制冷；
- 高样品温度稳定性，优于 $\pm 1\text{mK}$ ；
- 低样品振动，优于 $\pm 1\mu\text{m}$ ；
- 大冷量预冷制冷机，制冷量大于 $1.75\text{W}@4.2\text{K}$ ；
- 操作方便，换样无需复温；
- 功能齐全，多种测量组件可选；
- 核心技术国产化，维护方便及时，成本低；
- 根据用户需求，可进行深度定制。

CPMS-9 无液氦低温强磁场综合物性测量系统

CPMS-9使用大冷量GM制冷机作为冷源同时为超导磁体和样品测量提供低振动的低温环境，完全不需要液氦等任何制冷剂，可提供变温和变磁场的实验条件，搭载电学、热学、磁学等多种开源测量模块，满足多种基础和前沿研究。

技术指标	最低温度	1.5K
	工作温度范围	1.5~400K
	样品温度稳定性	优于±5mK
	制冷量	≥150mW@2K
	超导磁场强度	9T
	磁场方向	垂直方向
	磁场中心均匀性	0.1% (中心10mm范围)
	磁场稳定性	1 X 10 ⁻⁴ /h
	样品振动	优于±3um
	样品空间	直径35mm

可选指标	磁场中心均匀性	0.1% (直径10mm, 轴向50mm范围)
	样品振动	±200nm
	样品空间	50mm

典型配置	
标准配置	可选配置
GM低温制冷机系统 1套	光学平台
氦气循环制冷系统 1套	真空泵组
超导磁体系统 1套	多物性测量模块
低温恒温器系统 1套	冷水机组
测控系统 1套	/



无液氦低温强磁场综合物性测量系统

CPMS-12 无液氦低温强磁场综合物性测量系统

CPMS-12使用大冷量GM制冷机作为冷源同时为超导磁体和样品测量提供低振动的低温环境，完全不需要液氦等任何制冷剂，可提供变温和变磁场的实验条件，搭载电学、热学、磁学等多种开源测量模块，满足多种基础和前沿研究。

技术指标	最低温度	1.5K
	工作温度范围	1.5~400K
	样品温度稳定性	优于±5mK
	制冷量	≥150mW@2K
	超导磁场强度	12T
	磁场方向	垂直方向
	磁场中心均匀性	0.1% (中心10mm范围)
	磁场稳定性	1 X 10 ⁻⁴ /h
	样品振动	优于±3um
	样品空间	直径35mm

可选指标	磁场中心均匀性	0.1% (直径10mm, 轴向50mm范围)
	样品振动	±200nm
	样品空间	50mm

典型配置	
标准配置	可选配置
GM低温制冷机系统 1套	光学平台
氦气循环制冷系统 1套	真空泵组
超导磁体系统 1套	多物性测量模块
低温恒温器系统 1套	冷水机组
测控系统 1套	/



CPMS-14 无液氦低温强磁场综合物性测量系统

CPMS-14使用大冷量GM制冷机作为冷源同时为超导磁体和样品测量提供低振动的低温环境，完全不需要液氦等任何制冷剂，可提供变温和变磁场的实验条件，搭载电学、热学、磁学等多种开源测量模块，满足多种基础和前沿研究。

技术 参 数	最低温度	1.5K
	工作温度范围	1.5~400K
	样品温度稳定性	优于±5mK
	制冷量	≥150mW@2K
	超导磁场强度	14T
	磁场方向	垂直方向
	磁场中心均匀性	0.1% (中心10mm范围)
	磁场稳定性	1 X 10 ⁻⁴ /h
	样品振动	优于±3um
	样品空间	直径35mm

可 选 指 标	磁场中心均匀性	0.1% (直径10mm, 轴向50mm范围)
	样品振动	±200nm
	样品空间	50mm

典型配置	
标准配置	可选配置
GM低温制冷机系统 1套	光学平台
氦气循环制冷系统 1套	真空泵组
超导磁体系统 1套	多物性测量模块
低温恒温器系统 1套	冷水机组
测控系统 1套	/



电输运测量模块

电输运测试是材料表征的基本手段，该测试模块可以完成包括电阻测试、霍尔测试、I-V曲线测试、临界电流测试等电输运性质的测量，并可以实现在磁场中的旋转。该测量模块目前正在使用的客户包括北京大学、清华大学、南京大学等单位。

技术 参 数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	14 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	R, $1 \times 10^{-8} \sim 1 \times 10^9 \Omega$
	测量精度	R, 精度优于0.05%
	磁场中旋转角度	0~360度

典型配置		
测试模块 配置表	样品杆	1套
	电流源	1套
	电压表	1套
	测试线路转接盒	1套
	自动化测试软件	1套



热导&热电势测量模块

热导和热电势是材料的两种基本的热学性质，同时也是热电材料重要的性能指标。热导和热电势的测量公用同一个测试模块，并采用静态法，该方法具有最高的测量精度。本模块针对测量样品和测试环境的不同可以选用不同的测温模块，最大限度的提高测量精度。该模块目前正在使用的客户包括北京大学、中科院物理所等单位。

技术 参 数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	14 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	k, 0.1到500 W/m•K S, 0.1 μ V/K到2 V/K
	测量精度	k & S, 精度优于4%

典型配置		
测试模块 配置表	样品杆	1套
	加热模块	1套
	测温模块	1套
	测试线路转接盒	1套
	自动化测试软件	1套



多物性测量模块

比热测量模块

比热是材料的基本热学性质之一，是表征材料低温相变的重要手段。比热测试模块设计紧凑，测量精度高，并且可以实现在磁场中的旋转，为材料比热测量提供了更多的维度。该模块目前正在使用的客户包括北京大学、中科院化学所等单位。

技术 参数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	14 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	C_p , 0.1 $\mu\text{J}/\text{K}$ 到1J/K
	测量精度	C_p , 分辨率优于10nJ/K
	磁场中旋转角度	0-360度

典型配置		
测试模块 配置表	样品杆	1套
	加热模块	1套
	测温模块	1套
	自动化测试软件	1套



热膨胀系数测量模块

热膨胀系数测试模块是表征材料在温度变化时的外形尺寸变化，当固定温度变化磁场时，也可以表征材料的磁致伸缩效应。本测试模块采用电容法，配合电容桥表可以实现高精度的测量。目前正在使用热膨胀系数测试模块的客户包括哈尔滨工业大学、南方科技大学等。

技术 参 数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	16 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	ΔL , 1 Å到10 μm
	测量精度	ΔL , 优于0.1 Å

典型配置	
测试模块配置表	样品杆
	电容桥表
	自动化测试软件



铁磁共振测量模块

铁磁共振是研究自旋电子学材料的重要表征手段，除直接观测材料的铁磁共振吸收峰外，还可以实现逆自旋霍尔效应的测量，该测试模块可以在全温区内实现极宽微波频率的测试。铁磁共振测试模块正在使用的客户包括清华大学、北京航空航天大学等单位。

技术 参 数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	14 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	f, 10 MHz到40 GHz
	测量精度	ΔS_{21} , 优于 10^{-3} dB

典型配置		
测试模块 配置表	样品杆	1套
	微波源	1套
	锁相放大器	1套
	自动化测试软件	1套



介电&铁电测量模块

介电常数和铁电极化强度分别是介电材料和铁电材料重要的物理性质，介电和铁电测试是研究介电材料重要的表征手段。本测试模块创新样品制备和安装方式，在保证测量精度的同时极大提高了测试效率。目前正在使用本模块的客户包括北京大学、清华大学、复旦大学等单位。

技术 参 数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	14 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	f, 20 Hz到2 MHz
	测量精度	C, 优于0.1 fF

典型配置		
测试模块 配置表	样品杆	1套
	LCR表	1套
	自动化测试软件	1套

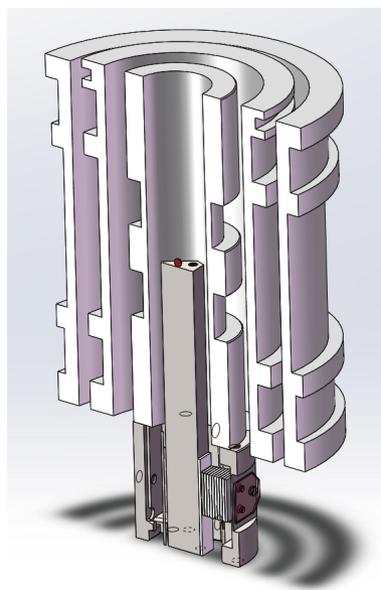


交流磁化率测量模块

交流磁化率是材料的基本磁学性质，是表征材料磁性相变的重要手段，也是研究超导材料不可或缺的表征方法，精密缠绕的探测线圈保证了测试的精度。该模块目前正在使用的客户包括中科院物理所、重庆大学等单位。

技术 参数	温度区间	1.5~400 K
	最大使用磁场	14 Tesla
	软件自动化控制	是
	测量范围	f, 10 Hz到10 kHz
	测量精度	χ , 10^{-6} emu(10 kHz)

典型配置		
测试模块 配置表	样品杆	1套
	锁相放大器	1套
	自动化测试软件	1套



直流磁化率测试模块

本模块主要针对市面上较为常见的低温磁体所开发，利用低温磁体的温度、磁场环境，搭建起低温磁场下直流磁性测量系统。通过室温的长行程磁力马达带动磁性样品进行无机械摩擦振动，引起探测线圈的磁通量变化，通过探测感生电压得到样品的磁矩。运用模块测试软件，将低温磁体、测试仪表、样品杆联动起来，从而实现磁滞回线、磁矩与温度关系等的测量。

典型特征	长行程磁力振动马达减少机械摩擦带来噪音
	软件实时补偿由于温度变化引起的样品偏离中心
	独特的样品杆结构设计减少不必要的振动
	快速读取速度1 point/s

技术参数	温度范围	1.8~400 K
	磁场范围	0 - 14 Tesla
	测量精度	1×10^{-6} emu
	读取速度	1 point/s
	最大测量磁矩	30 emu
	振动频率	40 Hz
	噪音基	5×10^{-7} emu

功能	基本功能	粉末与块材，面内与面外磁矩测试
	可升级功能	电场下的磁矩测量、光场下的磁矩测量

模块构成	
名称	数量
长行程磁力振动马达	1
低温探测线圈	1
电机驱动控制模块	1
测试仪表	1
测量软件	1
平行测试样品杆	2
垂直测试样品杆	1

(超) 低振动低温恒温器

(超) 低振动低温恒温器

超低振动低温恒温器

PDCS04-ULV 超低振动低温恒温器	64
PDCS04-ULV-L 超低振动低温恒温器	66
PDCS04-ULV-MV 超低振动低温恒温器	68
PDCS04-ULV-MT 超低振动低温恒温器	70
PDCS04-ULV-VTI 超低振动低温恒温器	72

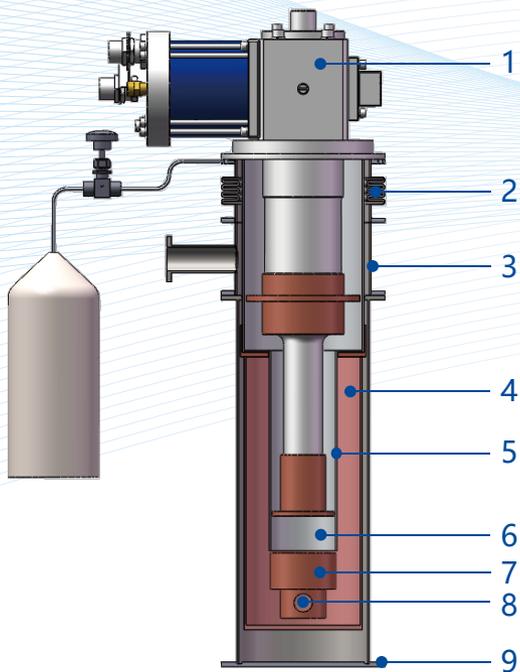
低振动低温恒温器

PDCS04-LV-VI 低振动低温恒温器	74
PDCS04-LV-H 低振动低温恒温器	75
PDCS04-LV-F 氦气闭循环低温恒温器	76

产品概述

中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司具有多年的低温恒温器研发、设计、生产、集成的经验，在物理、化学及材料研究等领域均可提供指标优异、性能稳定的低温恒温器产品，并可根据客户的需求提供专业的定制产品及低温解决方案，满足客户在外形结构、工作空间、观察窗口等方面定制化的需求。

本公司生产的减振型恒温器具有系列化标准产品，其中超低振动系列低温恒温器可实现样品处振动 $\leq \pm 50\text{nm}$ ，低振动系列低温恒温器可实现样品处振动 $\leq \pm 1\mu\text{m}$ 。减振系列低温恒温器是通过振动传递路径的分析，采用多种方式减小制冷机传递到样品处的振动。低振动系列恒温器采用金属波纹管+柔性冷链减振方式隔绝制冷机传递到样品处的振动。超低振动系列低温恒温器是采用多级支撑以及柔性隔离结构+交换氦气减震系统，实现 GM 制冷机与样品位置的振动隔离。



超低振动低温恒温器减振原理图

制冷机采用单独支撑，同时采用柔性橡胶波纹管将制冷机与真空罩进行隔离，减小冷头传递到真空罩的振动；利用氦气正压腔隔绝密封交换氦气空间，制冷机冷却氦气正压腔中的氦气，再由传冷组件将冷量传递到样品处，即传递了冷量又避免了冷头与样品的机械接触，进一步减小了振动。系统中包含两级冷屏结构，极大的减小了漏热，保证低温环境的稳定。

- | | |
|------------|-----------|
| 1. 制冷机 | 6. 交换氦气空间 |
| 2. 柔性橡胶波纹管 | 7. 传冷组件 |
| 3. 真空罩 | 8. 样品腔 |
| 4. 冷屏 | 9. 底部安装法兰 |
| 5. 正压腔 | |

产品特点

● 多级减振设计

采用柔性波纹管连接将制冷机与真空罩隔离开，同时采用交换氦气导冷方式冷却样品，减小制冷机振动对样品的影响，最低可实现样品处振动 $\leq \pm 50\text{nm}$ 。

● 精准的温度控制

采用主被动温度波动抑制技术，实现对样品处温度的精确控制，最高可满足样品位置 $\pm 1\text{mK}$ 以内的温度稳定性要求。

● 全自动控制

采用PLC全自动控制，无需人员看守，同时可远程监视系统状态。

● 可深度定制

可在标准的超低振动恒温器的基础上，根据客户的不同需求进行深度定制。

典型应用领域

- 显微光致发光
- 显微拉曼
- 显微光谱
- 显微-FTIR
- 显微傅里叶光谱
- 微傅光谱实验
- 量子点测量
- 磁光克尔效应(MOKE)
- 穆斯堡尔实验

PDCS04-ULV 超低振动低温恒温器

PDCS04-ULV型低温恒温器是本公司生产的超低振动系列恒温器中标准结构的产品，样品座置于真空中，开设有4个光学窗口，可用于光学实验，如微光致发光、显微光谱等实验。另外，客户可根据自己需要定制窗口数量、材质、大小、开口方向及角度等。

性能指标	制冷机系统	KDE401SA制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	0.25W@4.2K	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	5~300K	4.2~300K
	降温时间	5h(常温到5K)	3.5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$	
	真空度	$5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 、 $5 \times 10^{-8} \text{ Pa}$	
	稳态功耗	3.2kW	6.5kW
	冷却方式	风冷	水冷



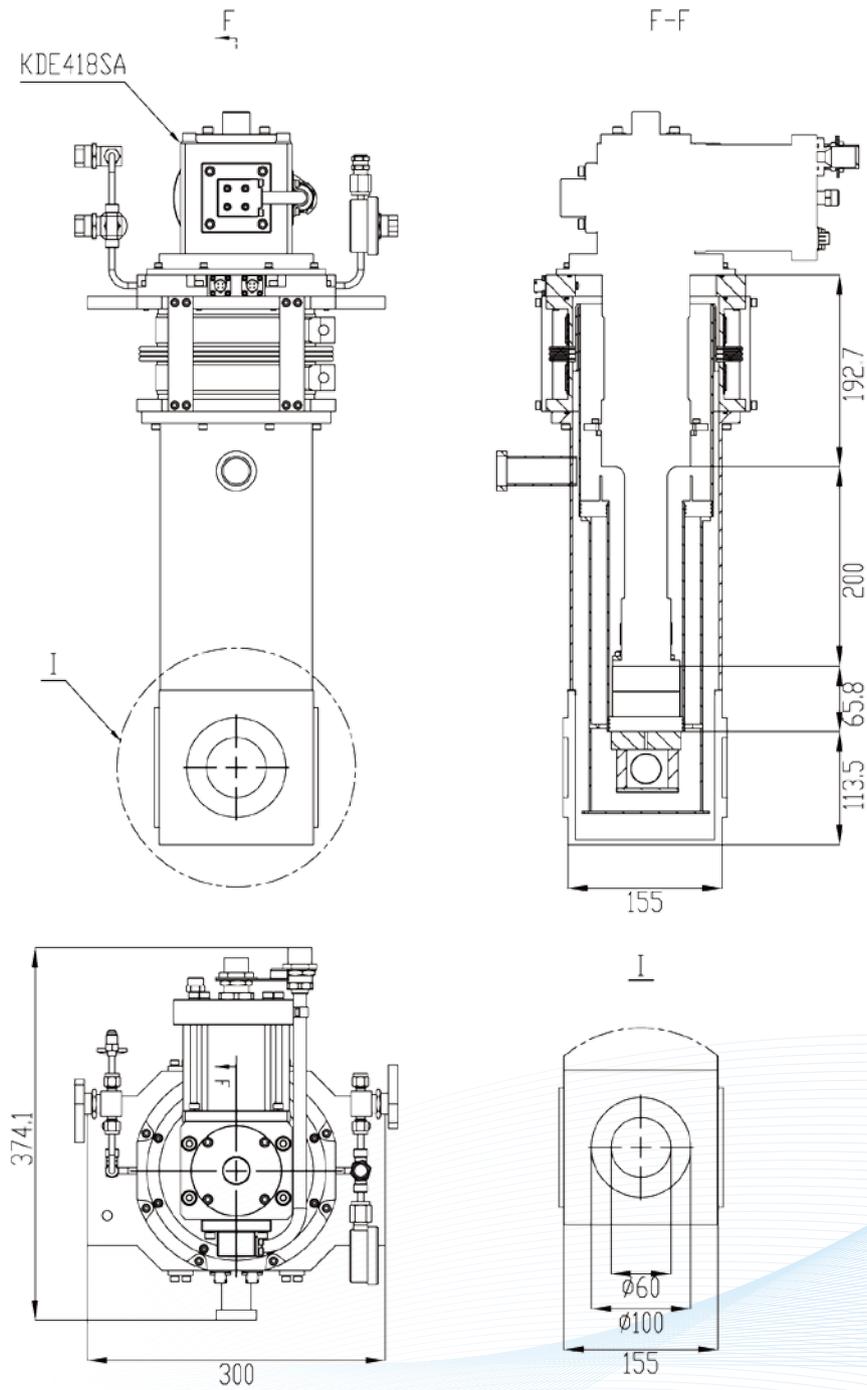
典型配置

标准配置	可选配置
KDE401SA/415SA制冷机系统	真空机组
柔性波纹管+交换氦气减振系统	多维精密位移台
真空罩及冷屏	温控仪
样品腔及样品座	接插件种类及数量
温度传感器和加热器	样品座型式及尺寸
16针电学真空接头	窗口数量及材料
阀组	冷水机组
4个熔融石英玻璃窗口	光学平台
支撑系统(地面支撑或悬吊支撑)	500K高温台 (7K~500K)
	800K高温台 (10K~800K)

典型特点

- $\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
- 大尺寸光学窗口
- 大样品视角利于光学采集
- 可根据客户要求定制

PDCS04-ULV 超低振动低温恒温器



PDCS04-ULV 外形尺寸图

PDCS04-ULV-L 超低振动低温恒温器

PDCS04-ULV-L型低温恒温器采用水平布置的样品腔，样品腔顶部开有光学窗口，内部样品台可使样品非常接近光学窗口，便于光学实验测试，且更换样品方便，只需打开水平部分的真空外罩顶窗和防热辐射屏即可换样。该恒温器可用于搭建近场扫描光学显微镜、原子力显微镜(AFM)、微区测试、单量子点测试等实验研究。

性能指标	制冷机系统	KDE401SA制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	0.25W@4.2K	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	6~300K	5~300K
	降温时间	5h(常温到5K)	3.5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$	
	真空度	5×10^{-4} Pa	
	稳态功耗	3.2kW	6.5kW
	冷却方式	风冷	水冷

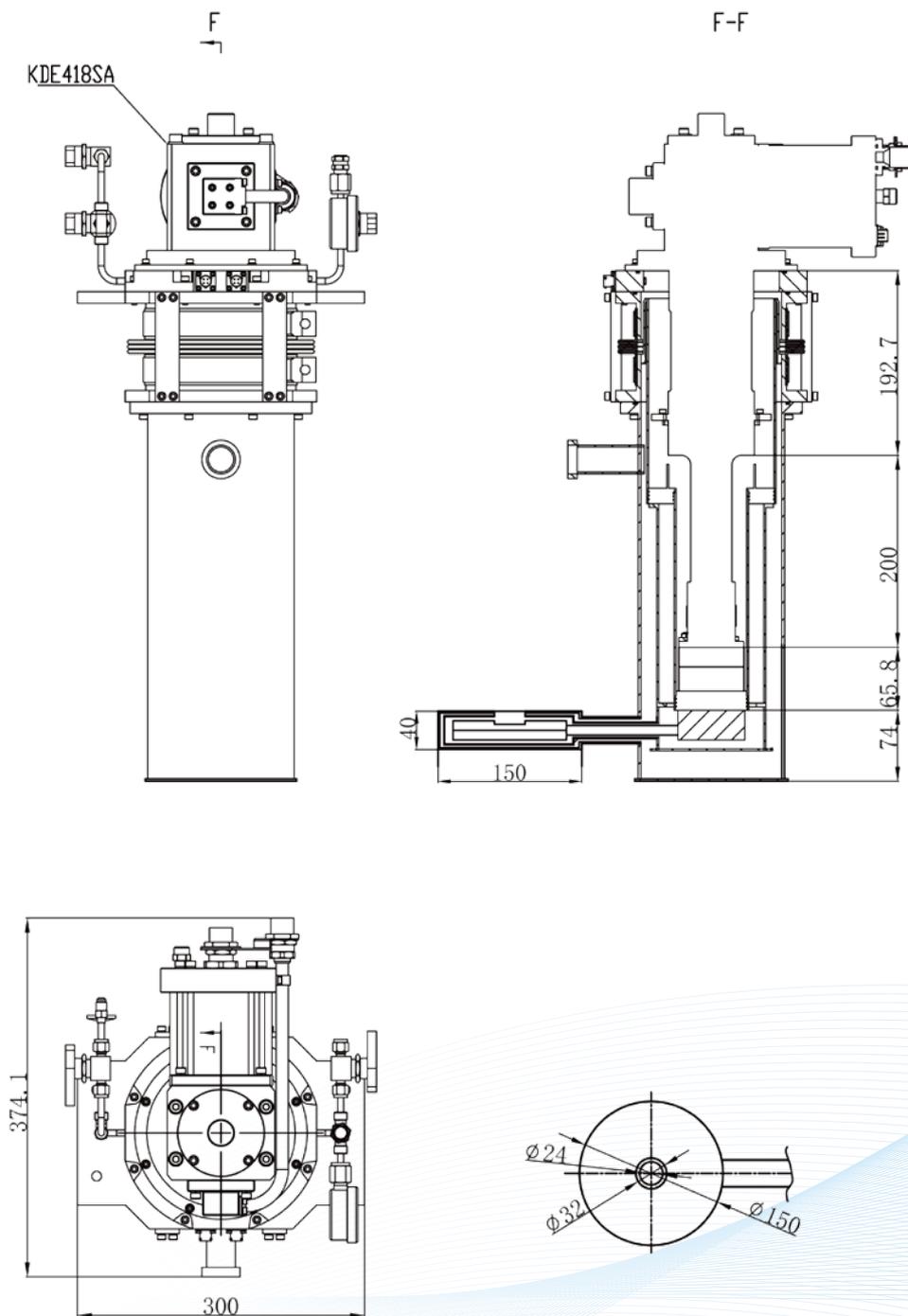
典型配置	
标准配置	可选配置
KDE401SA/415SA制冷机系统	真空机组
柔性波纹管+交换氦气减振系统	可旋转样品台
真空罩及冷屏	温控仪
样品腔及样品座	接插件种类及数量
温度传感器和加热器	样品座型式及尺寸
16针电学真空接头	窗口数量及材料
阀组	冷水机组
1个熔融石英玻璃窗口	光学平台
支撑系统(地面支撑或悬吊支撑)	500K高温台 (7K~500K)
	800K高温台 (10K~800K)



典型特点

- $\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
- 低厚度窗片
- 可根据客户要求进行定制

PDCS04-ULV-L 超低振动低温恒温器



PDCS04-ULV-L 外形尺寸图

PDCS04-ULV-MV 超低振动低温恒温器

PDCS04-ULV-MV型低温恒温器采用水平布置的样品腔，样品腔顶部开有光学窗口，伸出的样品腔可伸入狭小的磁体测试空间。

性能指标	制冷机系统	KDE401SA制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	0.25W@4.2K	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	6~300K	5~300K
	降温时间	5h(常温到5K)	3.5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$	
	真空度	$5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$	
	稳态功耗	3.2kW	6.5kW
	冷却方式	风冷	水冷



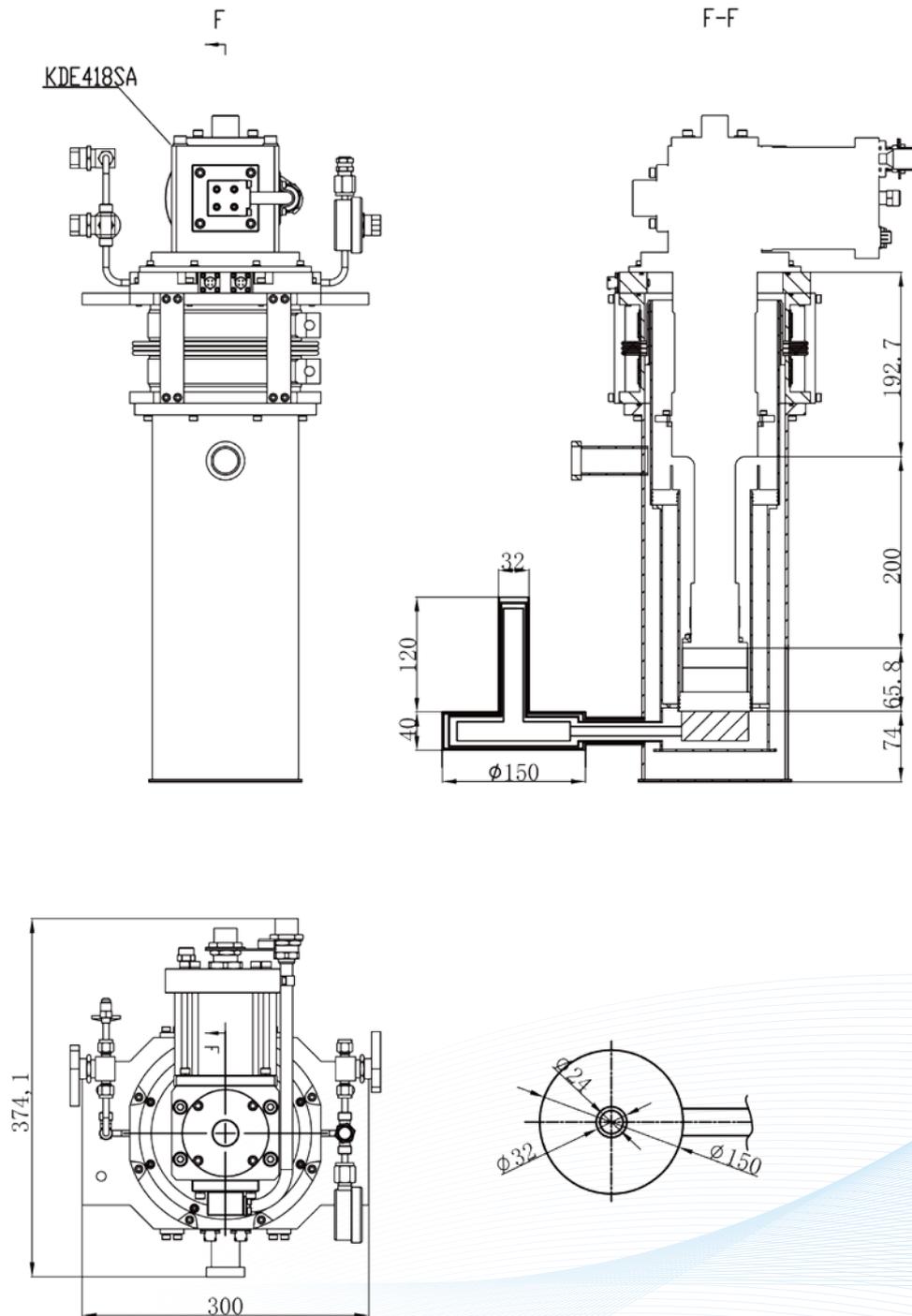
典型配置

标准配置	可选配置
KDE401SA/415SA制冷机系统	真空机组
柔性波纹管+交换氦气减振系统	温控仪
真空罩及冷屏	接插件种类及数量
样品腔及样品座	样品座型式及尺寸
温度传感器和加热器	窗口数量及材料
16针电学真空接头	冷水机组
阀组	磁体系统
1个熔融石英玻璃窗口	光学平台
支撑系统(地面支撑或悬吊支撑)	500K高温台 (7K~500K)
	800K高温台 (10K~800K)

典型特点

- $\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
- 可伸入狭小的磁体空间
- 紧凑型的样品腔
- 可根据客户要求进行定制

PDCS04-ULV-MV 超低振动低温恒温器



PDCS04-ULV-MV 外形尺寸图

PDCS04-ULV-MT 超低振动低温恒温器

PDCS04-ULV-MT型低温恒温器水平真空样品腔采用紧凑型设计，开有光学窗口，小直径真空外壳可以插入狭窄的磁体测试空间。该型号恒温器可适应于磁光测试、单量子点测试、短焦距显微测试等对振动要求极高且空间受限的实验。

性能指标	制冷机系统	KDE401SA制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	0.25W@4.2K	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	6~300K	5~300K
	降温时间	5h(常温到5K)	3.5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$	$\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$	
	真空度	5×10^{-4} Pa	
	稳态功耗	3.2kW	6.5kW
	冷却方式	风冷	水冷



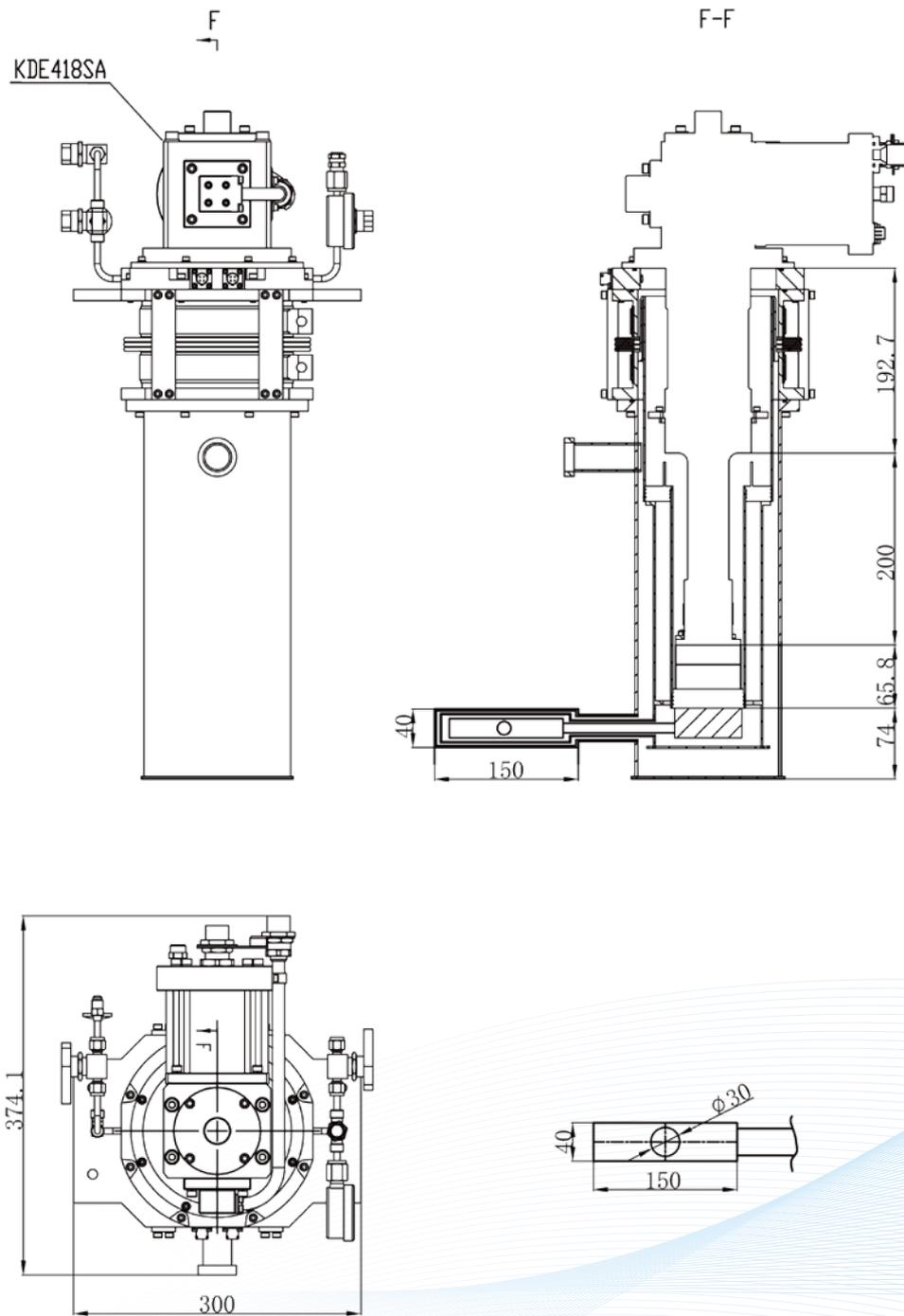
典型配置

标准配置	可选配置
KDE401SA/415SA制冷机系统	真空机组
柔性波纹管+交换氦气减振系统	温控仪
真空罩及冷屏	接插件种类及数量
样品腔及样品座	样品座型式及尺寸
温度传感器和加热器	窗口数量及材料
16针电学真空接头	磁体系统
阀组	冷水机组
2个熔融石英玻璃窗口	光学平台
支撑系统(地面支撑或悬吊支撑)	500K高温台 (7K~500K)
	800K高温台 (10K~800K)

典型特点

- $\leq \pm 50\text{nm}@1\text{Hz}$
- 连续可调样品座
- 可伸入小型磁体孔测试
- 低厚度窗片
- 可适用狭窄的测试空间
- 可根据客户要求进行定制

PDCS04-ULV-MT 超低振动低温恒温器



PDCS04-ULV-MT 外形尺寸图

PDCS04-ULV-VTI 超低振动低温恒温器

PDCS04-ULV-VTI型低温恒温器采用VTI结构设计，通过低温氦气将冷头冷量传导至样品处，同时将超低振动结构引入系统中，制冷机通过独立支撑结构支撑在地面上，低温系统整体放置在光学平台上。

性能指标	制冷机系统	KDE418SA制冷机系统
	制冷机制冷量	1.75W@4.2K
	温度范围(无负载)	6~300K
	降温时间	5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 500\text{nm}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$
	真空度	$5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

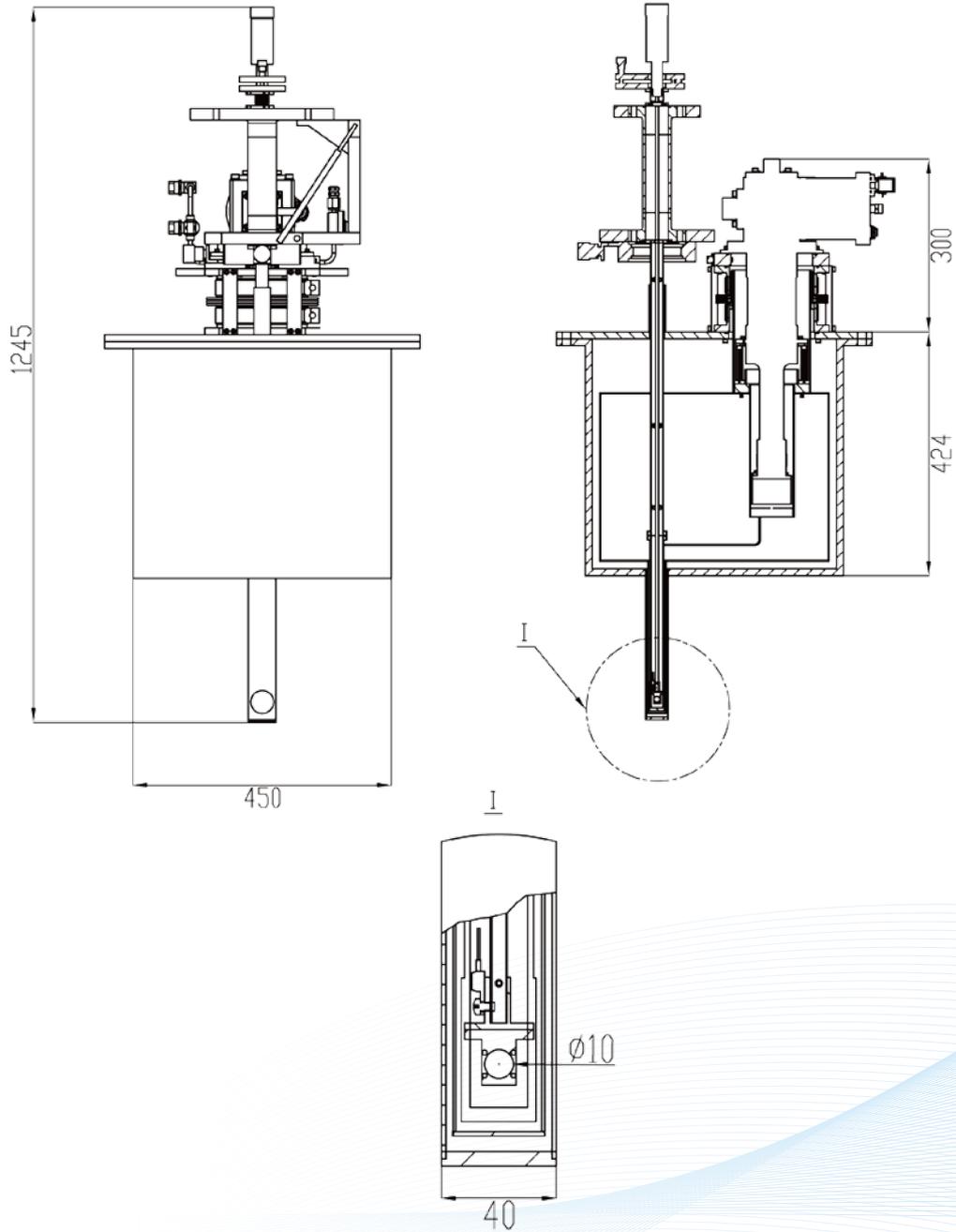
典型配置	
标准配置	可选配置
KDE418SA制冷机系统	真空机组
柔性波纹管+交换氦气减振系统	多维样品台调节系统
真空罩及冷屏	温控仪
VTI样品杆	接插件种类及数量
VTI样品腔	样品座型式及尺寸
温度传感器和加热器	窗口尺寸及材料
16针电学真空接头	冷水机组
阀组	磁体系统
4个熔融石英玻璃窗口	光学平台
支撑系统（地面支撑）	



典型特点

- $\leq \pm 500\text{nm}@1\text{Hz}$
- VTI结构设计，换样方便
- 可实现多维位置调节
- 可根据客户要求进行定制

PDCS04-ULV-VTI 超低振动低温恒温器



PDCS04-ULV-VTI 外形尺寸图

PDCS04-LV-VI 低振动低温恒温器

PDCS04-LV-VI 型低温恒温器在制冷机与真空罩连接法兰间焊接金属波纹管，冷头与样品托间加装柔性冷链和导冷杆，有效减少冷头传至样品处的振动，将样品处的振动降至 $\pm 1\mu\text{m}$ 以下。同时，采用冷头倒置安装方式，样品腔布置于系统顶部，便于换样，并且在底部支座上安装滚轮，设备移动便捷。

性能指标	制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	4.2~373K
	降温时间	3.5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 1\mu\text{m}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$
	真空度	$5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷



典型配置

标准配置	可选配置
KDE415SA制冷机系统	真空机组
金属波纹管+柔性冷链减振系统	温控仪
真空罩及冷屏	接插件种类及数量
样品腔及样品座	样品座型式及尺寸
温度传感器和加热器	窗口数量、尺寸及材料
16针电学真空接头	磁体系统
阀组	冷水机组
1个熔融石英玻璃窗口	光学平台
移动支座	500K高温台 (7K~500K)
	800K高温台 (10K~800K)

典型特点

- $\leq \pm 1\mu\text{m}@1\text{Hz}$
- 移动便捷
- 换样方便
- 可根据客户要求进行定制

(超)低振动低温恒温器

PDCS04-LV-H 低振动低温恒温器

PDCS04-LV-H型低温恒温器采用气浮减振器支撑冷头，冷头与真空罩之间采用焊接波纹管连接，冷头与样品腔之间通过柔性冷链连接，多种减振措施有效的减少了冷头传递到真空罩及样品处的振动，可使得样品处的振动降至 $\pm 3\mu\text{m}$ 以下。

性能指标	制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	4~300K
	降温时间	5h(常温到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 3\mu\text{m}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$
	真空度	$5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE401SA制冷机系统	真空机组
金属波纹管	温控仪
真空罩及冷屏	接插件种类及数量
样品腔及样品座	样品座型式及尺寸
温度传感器和加热器	窗口数量、尺寸及材料
16针电学真空接头	磁体系统
阀组	冷水机组
4个熔融石英玻璃窗口	光学平台
移动支座	500K高温台 (7K~500K)
	800K高温台 (10K~800K)

典型特点

- $\leq \pm 3\mu\text{m}@1\text{Hz}$
- 移动便捷
- 换样方便
- 可根据客户要求定制

PDCS04-LV-F 氦气闭循环低温恒温器

PDCS04-LV-F 型氦气闭循环低温恒温器将样品腔与真空罩之间用氦气金属软管连接，制冷机冷却的循环氦气通过金属软管传递到样品腔冷却样品座，样品紧贴在样品座上，避免了冷头与样品直接接触，隔绝制冷机振动的传递，降低了样品处的振动。由金属软管连接的样品座有较大的自由度，用户可根据现场实验条件及需求设计和布置样品座。

性能指标	制冷机系统	KDE415SA制冷机系统
	制冷机制冷量	1.5W@4.2K
	温度范围(无负载)	8~325K
	降温时间	3.5h(常温到10K)
	样品处振动	$\leq \pm 500\text{nm}@1\text{Hz}$
	温控精度	$\pm 50\text{mK}$ 、 $\pm 20\text{mK}$ 、 $\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

典型配置	
标准配置	可选配置
KDE415SA制冷机系统	真空机组
柔性波纹管+交换氦气减振系统	温控仪
真空罩及冷屏	接插件种类及数量
样品腔及样品座	样品座型式及尺寸
温度传感器和加热器	窗口尺寸及材料
柔性高真空绝热氦气传输管路	冷水机组
阀组、支撑系统	



典型特点

- $\leq \pm 500\text{nm}@1\text{Hz}$
- 闭循环无需消耗液氦
- 可根据客户要求进行定制

(超)低振动低温恒温器

典型应用案例一

该超低振动超高真空低温系统主要用于量子通信实验测试，为实验提供超高真空、超低振动的低温测试环境，室温时真空度可达到 10^{-8} Pa，无负载时样品托最低温度 ≤ 4.3 K，温度稳定性 ± 50 mk，样品位置振动 $\leq \pm 100$ nm。

性能指标	温度范围（无负载）	4.3~300K
	降温时间	3.8h（300K降到5K）
	样品处振动	$\leq \pm 100$ nm
	温控精度	$\leq \pm 50$ mk@20K
	真空度	$\leq 5 \times 10^{-8}$ Pa
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

系统配置	KDE415SA制冷机系统（1.5W@4.2K）
	柔性波纹管+交换氦气减振系统
	真空罩及冷屏
	样品腔及样品座
	温度传感器
	19针电学真空接头
	阀组
	2个熔融石英玻璃窗口
	加热器
	温控仪 lakeshore 336
	制冷机支架



超低振动超高真空低温恒温器

典型应用案例二

该超高稳定度低温系统采用鹏力超低温自主研发的GM制冷机作为冷源（完全无液氦、液氮等制冷剂），利用主被动温度波动抑制技术，满足了测试位置 $\pm 0.5\text{mK}$ 以内的温度稳定性要求，实现了低温温度传感器标定、低温辐射计等方面的应用。系统振动指标 $\leq \pm 100\text{nm}$ ，无负载时样品托最低温度 $\leq 5\text{K}$ 。

性能指标	温度范围（无负载）	5~300K
	降温时间	3.8h（300K降到5K）
	样品处振动	$\leq \pm 100\text{nm}$
	温控精度	$\leq \pm 1\text{mK}$
	真空度	$\leq 5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

系统配置	KDE415SA制冷机系统（1.5W@4.2K）
	柔性波纹管+交换氦气减振系统
	真空罩及冷屏
	样品腔及样品座
	温度传感器
	19针电学真空接头
	阀组
	2个熔融石英玻璃窗口
	加热器
	温控仪 lakeshore 336
制冷机支架	



超低振动低温恒温器

(超)低振动低温恒温器

典型应用案例三

氢同位素低温综合实验研究平台主要用于氢同位素低温下的基础实验研究，具备充气、冷冻、控温、光学表征、数据采集与分析等功能，实现对不同靶室充气、冷冻、均化和表征。

该实验平台可实现靶室处的振动小于 $\pm 100\text{nm}$ ，常温极限真空小于 $5 \times 10^{-4}\text{Pa}$ ，靶基座最低温度小于 8K ，温度稳定性小于 $\pm 1\text{mK}$ ，且靶基座温度在 $10\text{K}-40\text{K}$ 范围连续可控可调，升降温速率 $1\text{mK}/\text{min} \sim 100\text{mK}/\text{min}$ 。

性能指标	温度范围 (无负载)	5~373K
	降温时间	3.5h (300K降到5K)
	样品处振动	$\leq \pm 100\text{nm}$
	温控精度	$\leq \pm 1\text{mK}$
	真空度	$\leq 5 \times 10^{-4}\text{ Pa}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

系统配置	KDE418SA制冷机系统 (1.75W@4.2K)
	柔性波纹管+交换氦气减振系统
	真空罩及冷屏
	样品腔及样品座
	温度传感器
	2个16针电学真空接头
	阀组及取气面板
	5个熔融石英玻璃窗口
	加热器
	温控仪 lakeshore 336
制冷机支架	



氢同位素低温物性平台

典型应用案例四

该超低振动超高真空低温系统主要用于量子通信实验测试，为实验提供超高真空、超低振动的低温测试环境，室温时真空度可达到 10^{-8} Pa，无负载时样品托最低温度 ≤ 4.3 K，温度稳定性 ± 0.05 K，样品位置振动 $\leq \pm 100$ nm。

性能指标	温度范围（无负载）	4.3~300K
	降温时间	3.8h（300K降到5K）
	样品处振动	$\leq \pm 100$ nm
	温控精度	$\leq \pm 50$ mK
	真空度	$\leq 5 \times 10^{-8}$ Pa
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

系统配置	KDE415SA制冷机系统（1.5W@4.2K）
	柔性波纹管+交换氦气减振系统
	真空罩及冷屏
	样品腔及样品座
	温度传感器
	19针电学真空接头
	阀组
	1个熔融石英玻璃窗口
	加热器
	温控仪 lakeshore 336
	制冷机支架



超低振动低温恒温器

(超)低振动低温恒温器

典型应用案例五

南京大学低振动光学恒温器由一台KDE415SA制冷机为样品提供冷量，采用金属波纹管+柔性冷链结构隔离冷头振动对样品的影响。顶部样品腔开有4个光学窗口，样品座振动幅度低于 $\pm 0.5\mu\text{m}$ ，样品座最低温度小于4K，温度稳定性 $\pm 10\text{mK}$ 。

性能指标	温度范围（无负载）	4.2~373K
	降温时间	3.8h（300K降到5K）
	样品处振动	$\leq \pm 0.5\mu\text{m}$
	温控精度	$\leq \pm 10\text{mK}$
	真空度	$\leq 5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$
	稳态功耗	6.5kW
	冷却方式	水冷

系统配置	KDE415SA制冷机系统（1.5W@4.2K）
	金属波纹管+柔性冷链
	真空罩及冷屏
	样品腔及样品座
	温度传感器
	16针电学真空接头
	阀组
	4个熔融石英玻璃窗口
	温控仪 lakeshore 336
	加热器
	移动支座



低振动光学恒温器

1.5K低温系统

PDCS01 1.5K低温恒温器-真空型	84
PDCS01-T 1.5K低温恒温器-顶端装卸型	85

产品概述

中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司系列化1.5K低温恒温器以GM制冷机为冷源预冷循环氦气，结合JT节流技术实现样品位置最低工作温度 $< 1.5\text{K}$ ，通过全自动温度控制技术实现1.5K~373K连续温度控制，温度为2K时可以提供20~300mW的制冷量，整个系统采用闭式氦气循环结构，实现系统工作无氦气损耗。

产品特点

- 无需液氦，闭循环制冷，无氦气损耗
- 采用GM-JT技术，最低温可达1.5K
- 样品振动更低（可选），可优于 $\pm 0.1\mu\text{m}$
- 冷源为4.2K，大冷量GM低温制冷机
- 样品温度稳定性更高（可选），可优于 $\pm 1\text{mK}$
- 核心技术国产化，维护方便及时，成本低
- 根据用户需求，可进行深度定制

PDCS01 1.5K低温恒温器-真空型

该系统样品位置温度范围1.5K~300K，制冷量300mW@2K，主要应用于极低温下各类物性的测量。该产品的样品置于真空内，与超流氦池底端相连，氦气循环回路与样品处于隔离状态，标准型号采用非光学型真空罩（无光学窗口），也可在恒温器底部加装光学型真空罩（定制光学窗口），用于光谱测量等光学实验。

技术参数	最低温度	< 1.5K
	工作温度范围	1.5K~300K
	样品温度稳定性	±50mK或±5mK或±1mK
	样品环境	真空
	制冷量	300mW@2K

可选指标	真空度	超高真空
	温度稳定性	±50mK、±1mK

典型配置	
标准配置	可选配置
KDE415制冷系统	真空系统
JT节流系统	测控系统
氦气循环系统、超流氦池	冷水机组
真空腔体、防辐射屏	接插件
传冷组件、样品托	光学窗口数量及材料
温控系统	支撑结构
真空阀组	样品架
16针样品引线	光学型真空腔体

- 可根据需求增加制冷机数量，提高制冷量



1.5K低温系统

PDCS01-T 1.5K低温恒温器-顶端装卸型

该系统样品温度范围1.5K~500K，换样速度快，无需破坏真空系统，主要应用于极低温下各类物性的快速测量。该产品将样品置于低温氦气中，通过与氦气直接接触获得冷量，适用于样品导热性能差、形状不规则等情况，更换时无需关闭制冷机，直接抽出样品杆进行换样即可，样品更换完成后可在较短时间内将样品降至低温状态。

技术参数	最低温度	< 1.5K
	工作温度范围	1.5K~500K
	样品温度稳定性	±50mK或±5mK或±1mK
	样品环境	氦气

可选指标	样品振动	±100nm
	温度稳定性	±50mK、±1mK

典型配置	
标准配置	可选配置
KDE415制冷系统	真空系统
JT节流系统	测控系统
氦气循环系统	冷水机组
真空腔体、防辐射屏	减振系统
传冷组件、样品托	氦气循环系统
温控系统	接插件
真空阀组	支撑结构
16针样品引线	样品插杆



- 可根据需求增加制冷机数量，提高制冷量

典型案例一

该系统采用2套KDE418SA-KDC6000V制冷机作为冷源，分别提供两路闭式JT循环氦气预冷冷量，系统稳定工作无液氦或氦气消耗，最终满足不同测试位置1.5K以下的低温环境以及300mW@2K以上的制冷量要求通过高精度加热及低温阀的自动调节，实现不同测试位置1.5K~300K范围内的稳定控温。系统设计中充分考虑用户体验，配备快速降/升温模块，可以有效降低实验准备时间；同时设计了全自动运行程序，实现了一键升降温操作，自动控温以及安全保护等。

技术 参 数	最低温度	≤1.5K
	工作温度范围	1.5K~300K
	制冷量	300mW@2K (双位置)
	样品环境	真空
	温度稳定性	±50mK

主要配置	
名称	数量
KDE418制冷系统	2台
真空腔体组件	1套
冷屏组件	2套
样品安装台	2套
氦气循环系统	2套
快速降温组件	1套
低温节流阀	2套



1.5K低温系统

典型案例二

该系统采用一套KDE418SA型GM制冷系统提供冷量，结合液氮节流降温可实现1.5K的制冷温度，运行过程无液氮消耗。采用减振设计，样品位置振动 $\leq \pm 1\mu\text{m}$ 。此外，样品台集成低温位移台及观察窗口，并配有丰富的接插件种类及数量，能满足低温微波探针和显微成像系统要求。系统提供全自动化的测控软件，可实现一键升降温、自动温控以及安全保护等便捷操作，可靠性和可维护性极高。

技术 参 数	温度范围（无负载）	1.5K~300K
	温控精度	优于 $\pm 10\text{mK}$
	样品位置振动	$\leq \pm 1\mu\text{m}$
	制冷量	$\geq 80\text{mW}@1.8\text{K}$
	真空度	$5 \times 10^{-4}\text{Pa}$

主要配置	
名称	数量
KDE418制冷机系统	1台
毛细管节流降温组件	1套
真空腔体组件	1套
氦气循环系统	1套
测控系统	1套
减振组件	1套
快速降温组件	1套



典型案例三

该系统采用一套KDE418SA型GM制冷系统作为冷源，液氮节流供冷，可给样品提供最低1.5K的温度以及300mW@2K的冷量，并可实现样品1.5~300K范围内的温度控制。系统采用智能化设计，能够实现一键升降温、自动温控以及安全保护等便捷操作，能够有效缩短实验准备时间，为用户提供便利。

技术 参 数	温度范围	1.5K~300K
	温控精度（可选）	$\leq \pm 10\text{mK}$
	制冷量	$\geq 300\text{mW@2K}$
	真空度	$5 \times 10^{-4}\text{Pa}$

主要配置	
名称	数量
KDE418制冷系统	1台
真空腔体组件	1套
冷屏组件	1套
样品安装台	1套
氦气循环系统	1套
快速降温组件	1套
低温节流阀	1套



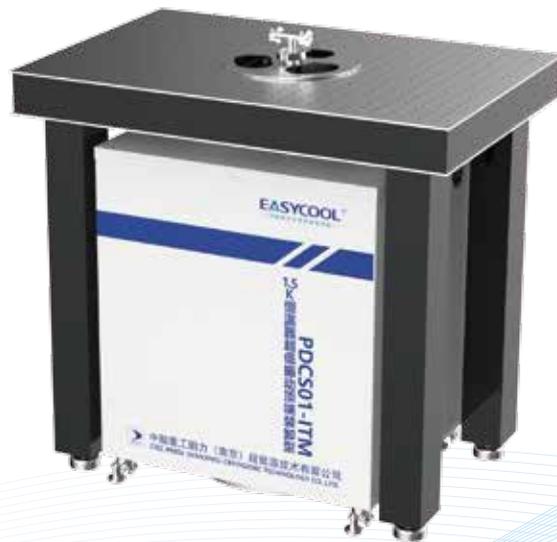
1.5K低温系统

典型案例四

该系统采用一套KDE418SA型GM制冷系统作为冷源，液氮节流供冷，可实现对样品1.5~325K范围内的温度控制。采用多重减振设计，样品位置振动 $\leq \pm 200\text{nm}$ 。样品采用顶端装卸换样设计，可以实现样品的快速更换。系统可配置超导磁体，由制冷机提供冷量。此外，系统提供全自动化的测控软件并且可以实现远程自动控制、数据采集等，方便用户使用。

技术 参 数	温度范围 (负载)	1.5~325K
	温控精度	$\leq \pm 3\text{mK}$
	样品位置振动	$\leq \pm 200\text{nm}$
	磁场强度	$\pm 12\text{T}$
	磁场中心均匀性	0.1% (10mm DSV)
	磁场中心稳定性	$1 \times 10^{-4}/\text{h}$
	真空度	$5 \times 10^{-4}\text{Pa}$
	压缩机稳态功耗	6.5kW

主要配置	
名称	数量
KDE418制冷机系统	1台
JT阀节流降温组件	1套
真空腔体组件	1套
循环机柜	1套
光学平台	1套
测控系统	1套
测量插杆组件	1套

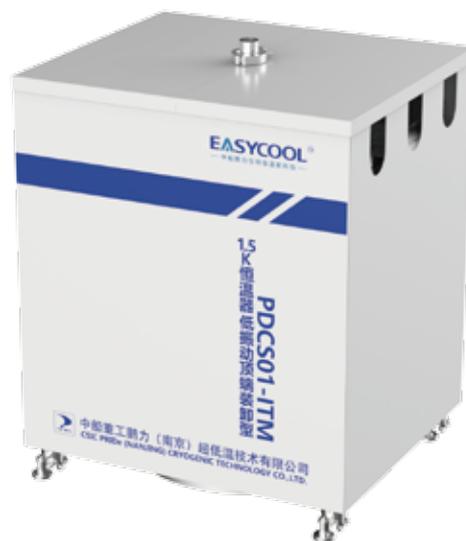


典型案例五

该系统采用一套KDE418SA型GM制冷系统作为冷源，液氮节流供冷，可实现对样品1.5~325K范围内的温度控制。采用多重减振设计，样品位置振动 $1\mu\text{m}$ 。样品采用顶端装卸换样设计，可以实现样品的快速更换。系统可配置超导磁体，由制冷机提供冷量。此外，系统提供全自动化的测控软件并且可以实现远程自动控制、数据采集等，方便用户使用。

技术 参 数	温度范围 (负载)	1.5~325K
	温控精度	$\leq \pm 3\text{mK}$
	样品位置振动	$\leq \pm 1\mu\text{m}$
	磁场强度	$\pm 9\text{T}$
	磁场中心均匀性	0.1% (10mm DSV)
	磁场中心稳定性	$1 \times 10^{-4}/\text{h}$
	真空度	$5 \times 10^{-4}\text{Pa}$
	压缩机稳态功耗	6.5kW

主要配置	
名称	数量
KDE418制冷机系统	1台
JT阀节流降温组件	1套
真空腔体组件	1套
循环机柜	1套
测控系统	1套
测量插杆组件	1套



4K/10K/77K温区低温恒温器

4K/10K/77K温区低温恒温器系列

PDCS04/PDCS10/PDCS77	4K/10K/77K低温恒温器-光学型	93
PDCS04/PDCS10/PDCS77	4K/10K/77K低温恒温器-紧凑型	94
PDCS04-T/PDCS10-T	4K/10K低温恒温器-顶端装卸型	95
PDCS04-HT/PDCS10-HT	4K/10K低温恒温器-高温型	96
PDCS04-ZBO	4K低温恒温器-液氮零挥发型	97
KDSSPD-4/6/9/16	超导单光子探测低温恒温器	98

典型定制型低温恒温器

超低温极低振动超高真空系统	99
氦气充气及回收装置	100
屏蔽罩验证装置	100
高压充气冷冻转移系统	101

4K/10K/77K温区低温恒温器系列

4K/10K/77K温区恒温器以GM制冷机为冷源，结构紧凑、性能优异、型号齐全、应用范围广，可实现长时、稳定工作。恒温器样品处最低温度分别可达4.2K/10K/77K以下，高温型恒温器的样品处高温值可达500K/800K。用户可根据需求对制冷机型号及恒温器相关性能参数进行选择。

性能参数		4K温区恒温器	10K温区恒温器	77K温区恒温器
	样品温区	3K-500K	8-500K	30-500K
	温控精度	±0.05K	±0.05K	±0.05K
	真空度	5×10^{-4} Pa	5×10^{-4} Pa	5×10^{-4} Pa
	制冷机型号	4K GM制冷机	10K GM制冷机	单级GM制冷机

选配参数	温控精度	±10mK、±5mK、±1mK、±0.5mK
	真空度	超高真空
	样品振动	±3μm、±1μm、±100nm、±50nm

产品特点	结构紧凑、体积小
	应用范围广
	高纯氦气闭式循环，无介质消耗
	工作温区广、降温速度快
	易于保养维护

4K/10K/77K温区低温恒温器

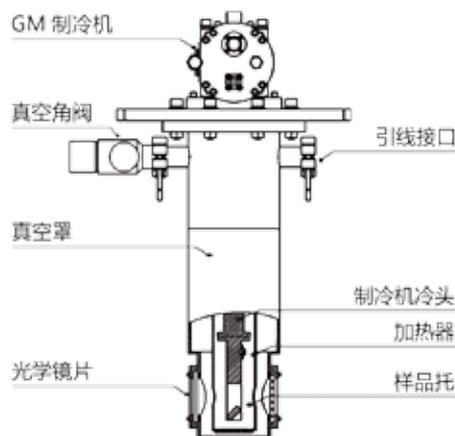
4K/10K/77K低温恒温器-光学型

该产品的主体结构包括制冷机系统、真空罩、防辐射屏及样品托等，通过配置不同类型的真空罩及相关设备，可实现众多低温试验的样品降温要求，同时该型号恒温器可配合精密位移平台进行整体结构三维空间上高精度、大量程的移动，实现样品不同位置测量的需求，定位精度最高可达0.01mm。



性能参数		PDCS04	PDCS10	PDCS77
	温度范围	4-373K	8-373K	30-373K
	温控精度	±0.05K	±0.05K	±0.05K
	真空度	5×10^{-4} Pa	5×10^{-4} Pa	5×10^{-4} Pa

选配参数	温控精度	±10mK、±5mK、±1mK
	真空度	超高真空



● 典型应用领域

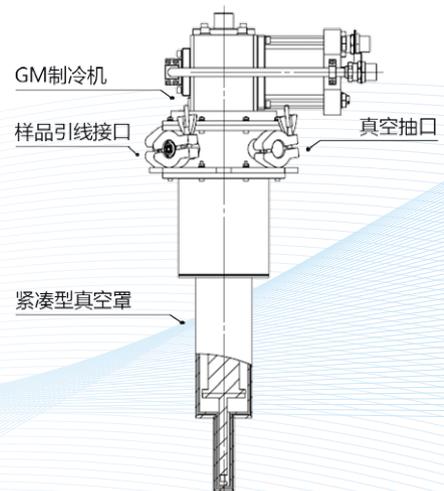
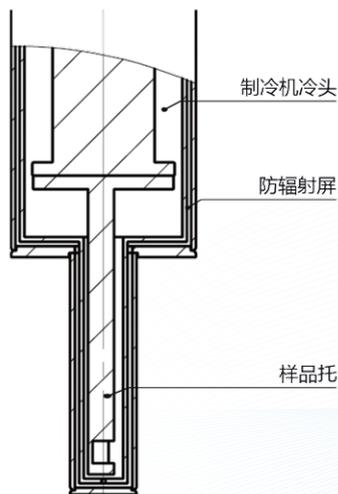
- 紫外/红外等光谱低温实验
- 拉曼光谱实验
- 电致发光 光致发光
- 电导率 霍尔测试
- 中子散射 中子衍射
- 太赫兹
- 低温材料实验

4K/10K/77K低温恒温器-紧凑型

该产品的主体结构包括制冷机系统、真空罩、防辐射屏及样品托等，通过配置不同类型的真空罩及相关设备，可实现众多低温试验的样品降温要求，同时该型号恒温器可配合精密位移平台进行整体结构三维空间上高精度、大量程的移动，实现样品不同位置测量的需求，定位精度最高可达0.01mm。



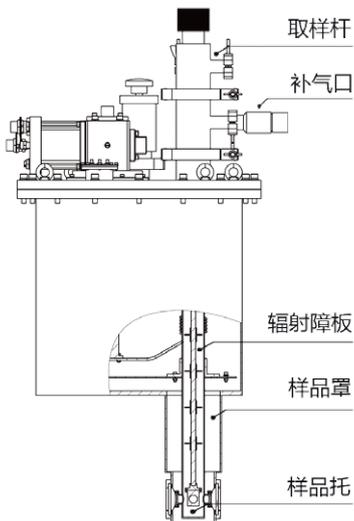
典型配置	标准配置	可选/定制配置
	GM制冷机系统	真空系统
	真空腔体	测控系统
	防辐射屏	冷水机组
	传冷组件	位移平台
	样品托	接插件种类及数量
	支撑系统	光学窗口数量及材料
	温控系统	支撑结构
	真空阀组	样品架
	16针样品引线	真空腔体



4K/10K/77K温区低温恒温器系列

4K/10K低温恒温器-顶端装卸型

顶端装卸型恒温器通过低温氦气将冷头冷量传导至样品处，冷头与样品腔之间可采用柔性冷链链接；样品腔顶部设计抽气口，用于换样后的氦气补充及开、停机时氦气的充气及排气。



性能指标		PDCS04-T	PDCS10-T
	温度范围	4-373K	10-373K
	温控精度	±0.05K	±0.05K
	真空度	5×10^{-4} Pa	5×10^{-4} Pa

选配参数	温控精度	±10mK、±5mK、±1mK、±0.5mK
	真空度	超高真空
	样品振动	±2μm、±100nm

典型配置	标准配置	可选/定制配置
	GM制冷机系统	真空系统
	真空腔体	测控系统
	防辐射屏	冷水机组
	传冷组件	位移平台
	样品杆	接插件种类及数量
	支撑系统	光学窗口数量及材料
	温控系统	支撑结构
	氦气系统	样品架
	真空阀组	真空腔体
16针样品引线		

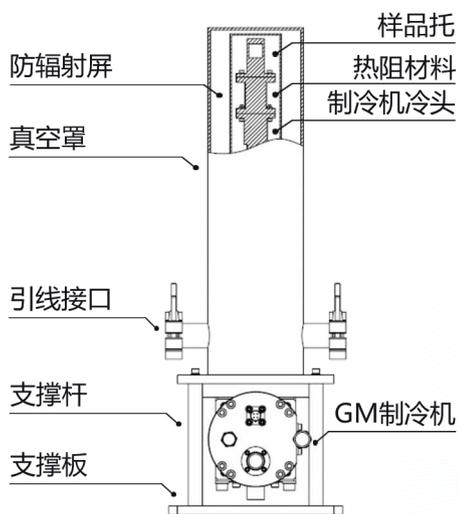
4K/10K低温恒温器-高温型

该产品在冷头与样品托间装有特性质质的导热材料，该材料在低温下导热系数很高，满足低温下冷头与样品间的换热，在高温下，该材料导热系数非常小，近似起到绝热的作用，设备仅需控制加热器的加热功率即可实现样品高温与低温的转换，无需关闭制冷机，实现一次装样进行大跨度温区实验。



性能参数		PDCS04-HT	PDCS10-HT
	温度范围	4.2-500K	10-500K
	温控精度	±0.05K	±0.05K
	真空度	5×10^{-4} Pa	5×10^{-4} Pa

典型配置	配置	可选配置
	KDE4XXSA制冷机系统	接插件
	真空罩	光学窗口数量及材料
	无氧铜防辐射屏	支撑结构
	无氧铜样品托	样品托
	热阻材料组件	真空罩
	温控系统	配套真空泵
	16针样品引线	压力测量系统



● 典型应用领域

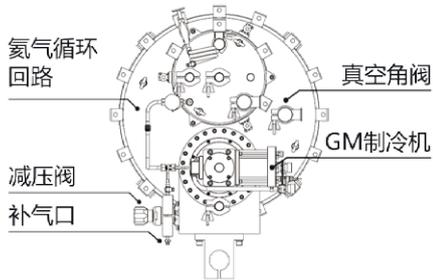
- 显微荧光
- 显微拉曼
- 显微傅里叶光谱
- 量子点测量
- 微博光谱实验
- 磁光克尔效应
- 穆斯堡尔实验

4K/10K/77K温区低温恒温器系列

4K低温恒温器-液氮零挥发型

该产品将液氮池挥发出的氮气由GM制冷机再液化，实现液氮零消耗。设备在制冷机运行期间无需补充液氮，大大节约了购买液氮的成本，避免了传统液氮型低温恒温器液氮挥发快、频繁补充液氮的问题。

该产品可搭载减振系统，样品处的振动最低可达到 $\pm 100\text{nm}$ 。



性能指标	温控精度	$\pm 0.05\text{K}$
	真空度	$5 \times 10^{-4}\text{Pa}$
	单冷头氮气液化率	5L/day~20L/day (可选多冷头)
	氮池容积	20-30L (可根据要求定制)

选配参数	温控精度	$\pm 10\text{mK}$ 、 $\pm 5\text{mK}$ 、 $\pm 1\text{mK}$ 、 $\pm 0.5\text{mK}$
	真空度	超高真空
	振动指标	$\pm 3\mu\text{m}$ 、 $\pm 1\mu\text{m}$ 、 $\pm 100\text{nm}$

典型配置	标准配置	可选/定制配置
	GM制冷机系统	真空系统、测控系统
	真空腔体	冷水机组、位移平台
	防辐射屏	减振系统
	氮再液化系统	氮气系统
	传冷组件	接插件种类及数量
	支撑系统	光学窗口数量及材料
	温控系统	支撑结构、样品架
	真空阀组	真空腔体、冷头数量
	16针样品引线	液氮腔容积

● 典型应用领域

- 地面原子钟标定系统
- 超低温探测器
- 超低温材料测试
- 超导磁体

超导单光子探测低温恒温器

单光子探测器型低温恒温器是我公司标准化成熟产品，技术水平处于国际领先地位，已成功应用于量子通信领域，搭载该型号恒温器的SNSPD系统性能指标明显优于传统的半导体(APD\PMT)探测技术。



● 主要客户

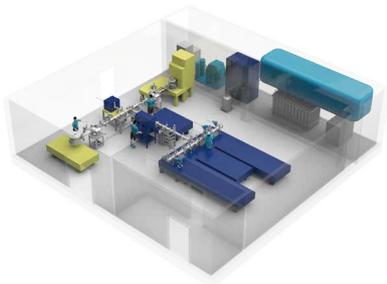
- 上海微系统所
- 南京大学
- 中国科学技术大学
- 长春理工大学
- 清华大学

技术 参 数	最低温度	< 2.3K
	温控精度	±5mK
	系统通道数	4/6/9/16
	光纤接口	FC/PC多模光纤
	输出信号接口	SMA
	漏率指标	< 5×10 ⁻⁹ Pa·m ³ /s

典 型 配 置	标准配置	可选/定制配置
	GM制冷机系统	真空系统
	真空腔体	测控系统
	防辐射屏	冷水机组
	冷沉系统	通道数量
	支撑系统	接插件种类及数量
	温控系统	支撑结构
	样品台	样品架
	真空阀组	真空腔体
	16针样品引线	

超低温极低振动超高真空系统

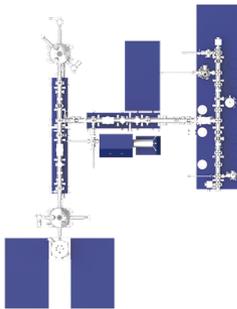
该系统为国家自然科学基金重大科学仪器研制项目“高分辨原位实时摩擦能量耗散测量系统”的重要组成部分，已成功交付运行。该系统集成了鹏力超低温公司的GM低温制冷机、GM低温制冷机为冷源的超低振动低温恒温器、液氮/液氦为冷源的低温恒温器、GM低温制冷机为冷源的氦回收纯化液化系统、超高真空直线传样系统及超高真空圆形传样系统等高端设备，并具备较高的性能指标，如温度低于3K，振动低于 $\pm 5\text{nm}$ ，真空度优于 $1 \times 10^{-10}\text{mbar}$ 。



技术 参 数	温度范围	< 3K
	振动指标	< $\pm 5\text{nm}$
	真空度	优于 $1 \times 10^{-10}\text{mbar}$



综合腔性能指标	样品最低工作温度	< 3K
	样品工作温度范围	3K~室温连续可调
	样品垂直方向振幅	$\leq \pm 10\text{nm}$
	样品水平方向振幅	$\leq \pm 5\text{nm}$
	综合腔真空度	优于 $5 \times 10^{-7}\text{mbar}$



真空传样性能指标	
超高真空部分真空度	极限真空值优于 $1 \times 10^{-10}\text{mbar}$
高真空部分真空度	极限真空值优于 $1 \times 10^{-8}\text{mbar}$

氢氦充气及回收装置

氢氦充气及回收装置采用全金属密封以及特有的低温回收方式，满足超低漏率以及超高效气体回收等要求，实现系统中昂贵稀有气体的重复利用。主要用于稀有气体、钻石气体等的保存以及重复利用等。



技术 参 数	充气室最大工作压力	40MPa
	充气室内最高温度	673K
	控温精度(平衡状态)	$\pm 0.01\text{K}$
	回收后管路气体压力	$< 0.005\text{ MPa}$
	增压压力	1 ~ 30 MPa

屏蔽罩验证装置

屏蔽罩验证装置用于XX靶装置低温测试，采用大冷量GM制冷机作为冷源，提供靶点工作所需的超低温、超高温稳定性、超低振动的工作环境，突破了长距离冷量传递、启停机温度控制、高精密度位置调节等关键技术。

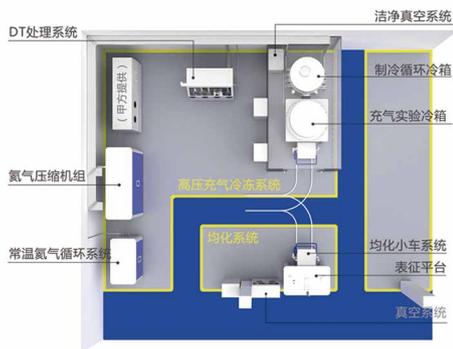


技术 参 数	样品温区	8-20K
	样品震动	$< \pm 1\mu\text{m}$ (停机状态)
		$< \pm 10\mu\text{m}$ (制冷机运行状态)
	温控精度	$\pm 1\text{mK}$
降温时间(13K)	6hr	

4K/10K/77K温区低温恒温器系列

高压充气冷冻转移系统

高压充气冷冻系统与均化系统配合，完成样品高压充气、冷冻，并转移至均化系统，用于均化实验研究与表征。整套系统解决了17项技术难点，包括超高压特殊气体充气及回收技术、超高压及涉特殊气体系统的漏率控制技术、低温充气实验冷箱多层结构的设计及集成技术及样品转移过程中的低温状态保持技术等。



温度指标	最低温度	≤9K
	温度稳定性	优于±0.5mK@15K
	升降温率	0.005K/min ~ 2K/min

系统漏率	高压部分漏率	< 8.0×10 ⁻⁹ Pa·m ³ /s (100 MPa)
	中压部分漏率	< 8.0×10 ⁻⁹ Pa·m ³ /s (50 MPa)
	真空系统漏率	< 5.0×10 ⁻¹⁰ Pa·m ³ /s

振动指标	冷箱	< ±8μm
	样品表征	≤0.2μm (峰-峰)

低温氮气循环装置

HCS-1低温氮气循环装置	104
HCS-2低温氮气循环装置	105
HCS-3低温氮气循环装置	106
HCS-4低温氮气循环装置	107
HCS-6低温氮气循环装置	108
HCS-8低温氮气循环装置	109
HCS-10低温氮气循环装置	110

产品概述

氦气循环制冷装置基于中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司自主研发生产的单级大冷量GM制冷机，集成低温换热器和循环动力提供单元，可提供20~300K温区的低温氦气。该系统提供的冷量大，降温快，可应用于磁体的快速降温、超导电机的冷却等大冷量需求的场合。

产品特点

- 装置可以输出一路或多路低温氦气至被冷却对象，并返回一路或多路氦气
- 系统可提供的输出制冷量范围：80~800W@70K，50~500W@30K
- 可根据用户需求提供不同温区、不同冷量的冷氦气
- 冷氦气进出口可采用低温Bayonet接口或VCR活接（需要真空对接）
- 可采用常温循环或低温循环的方式提供循环动力

常温循环：循环动力由常温的压缩机提供，可提供的扬程大、可靠稳定，但结构复杂、循环气量小，适用于小冷量、被冷却对象温差要求不大的场合；

低温循环：采用低温风机提供循环动力，可提供的扬程小，但结构简单、循环气量大，适用于大冷量、被冷却对象温差要求高的场合。

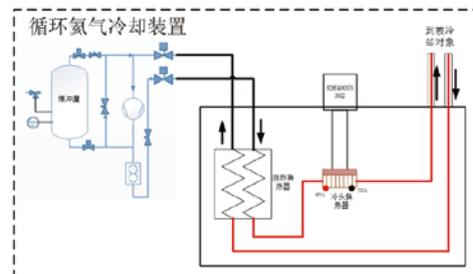
HCS-1低温氦气循环装置

HCS-1低温氦气循环装置，采用常温压缩机提供循环，循环压力3~5bar，利用1台制冷机作冷源，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术 参 数	循环流量	0~20Nm ³ /h	0~80Nm ³ /h
	输出净冷量	30W@30K (KDE400SX)	160W@70K (KDE300SA)
	循环方式	常温循环	
	循环压力	3~5bar	
	制冷机数量	1	
	循环温度范围	20~300K	
	输出控温精度	±1K	



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX 或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 2台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
缓冲罐 1套	/



低温氦气循环装置

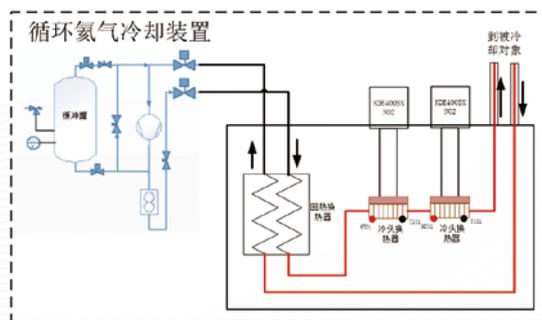
HCS-2低温氦气循环装置

HCS-2低温氦气循环装置，采用常温压缩机提供循环，循环压力3~5bar，利用2台制冷机作冷源，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术 参 数	循环流量	0~20Nm ³ /h	0~80Nm ³ /h
	输出净冷量	90W@30K (KDE400SX)	400W@70K (KDE300SA)
	循环方式	常温循环	
	循环压力	3~5bar	
	制冷机数量	2	
	循环温度范围	20~300K	
	输出控温精度	±1K	



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX 或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 3台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
缓冲罐 1套	/



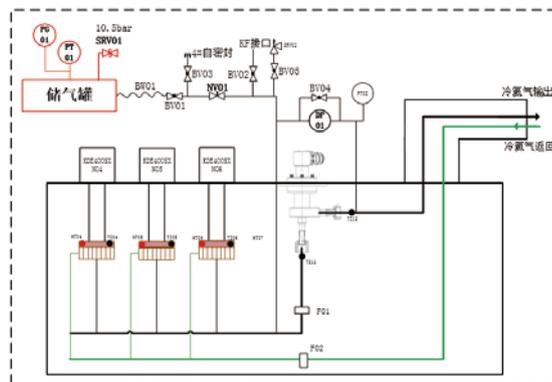
HCS-3低温氦气循环装置

HCS-3低温氦气循环装置，采用低温风机提供循环，循环压力1~10bar，利用3台制冷机作冷源，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术 参 数	循环方式	低温循环
	循环压力	1~10bar
	循环流量	500~1000Nm ³ /h
	制冷机数量	3
	循环温度范围	20~300K
	输出控温精度	±1K
	输出净冷量	90W@30K (KDE400SX) 600W@70K (KDE300SA)



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 3台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机1套	/



低温氦气循环装置

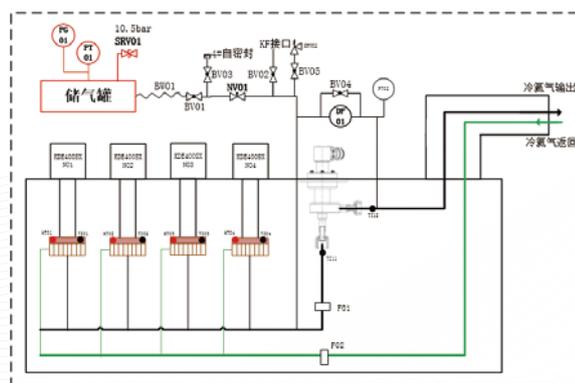
HCS-4低温氦气循环装置

HCS-4低温氦气循环装置，采用低温风机提供循环，循环压力1~10bar，利用4台制冷机作冷源，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术 参 数	循环方式	低温循环
	循环压力	1~10bar
	循环流量	500~1000Nm ³ /h
	制冷机数量	4
	循环温度范围	20~300K
	输出控温精度	±1K
	输出净冷量	140W@30K (KDE400SX) 840W@70K (KDE300SA)



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 4台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/



HCS-6低温氦气循环装置

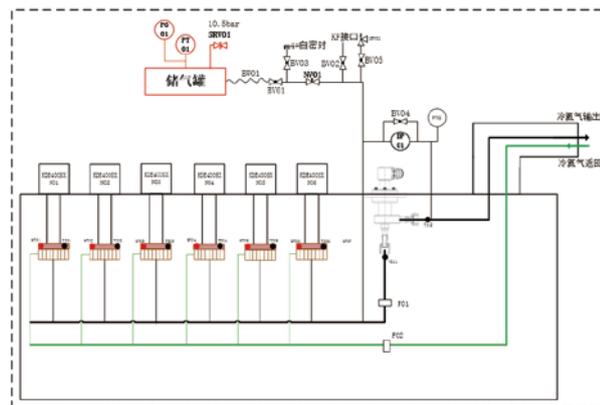
HCS-6低温氦气循环装置，采用低温风机提供循环，循环压力1~10bar，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术 参 数	循环方式	低温循环
	循环压力	1~10bar
	循环流量	500~1000Nm ³ /h
	制冷机数量	6
	循环温度范围	20~300K
	输出控温精度	±1K
	输出净冷量	300W@30K (KDE400SX) 1300W@70K (KDE300SA)



典型配置

标准配置	可选配置
KDE400SX或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 6台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/



低温氦气循环装置

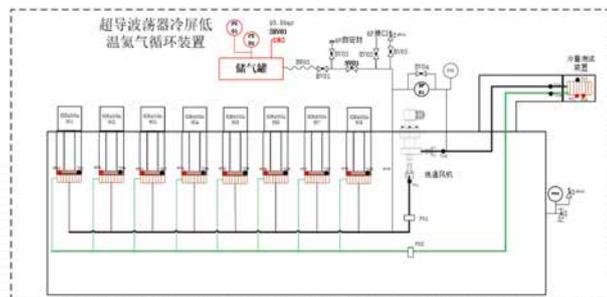
HCS-8低温氦气循环装置

HCS-8低温氦气循环装置，采用低温风机提供循环，循环压力1~10bar，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术 参 数	循环方式	低温循环
	循环压力	1~10bar
	循环流量	500~1000Nm ³ /h
	制冷机数量	8
	循环温度范围	20~300K
	输出控温精度	±1K
	输出净冷量	400W@30K (KDE400SX) 1780W@70K (KDE300SA)



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 8台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/



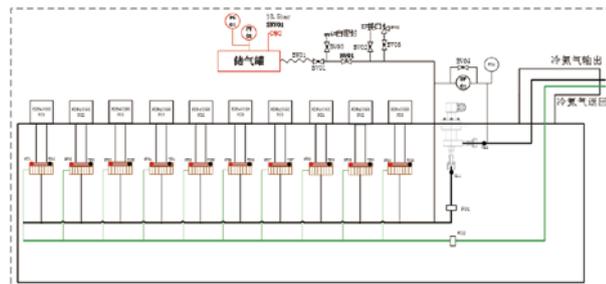
HCS-10低温氦气循环装置

HCS-10低温氦气循环装置，采用低温风机提供循环，循环压力1~10bar，可为用户提供20K~80K不同温区的冷量。

技术参数	循环方式	低温循环
	循环压力	1~10bar
	循环流量	500~1000Nm ³ /h
	制冷机数量	10
	循环温度范围	20~300K
	输出控温精度	±1K
	输出净冷量	500W@30K (KDE400SX) 2260W@70K (KDE300SA)



典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX或KDE300SA	真空泵组
KDC6000 10台	冷水机组
真空腔 1套	/
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/



低温氦气循环装置

案例一

该系统采用6台制冷机+低温风机循环，循环流量 $12\text{m}^3/\text{h}@27\text{K}@0.8\text{MPa}$ ，提供制冷量 $\geq 300\text{W}@27\text{K}$ 。

技术 参 数	输出净冷量	300W@27K
	制冷机数量	6台
	系统漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	工作温度	15~300K
	制冷系统降温时间	< 5h

典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX 6台	KDE300SA
KDC6000 6台	真空泵组
真空腔 1套	冷水机组
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/



300W@27K低温氦气循环系统

案例二

该系统采用10台制冷机加低温风机循环，循环流量 $12\text{m}^3/\text{h}$ ，提供制冷量 $500\text{W}@27\text{K}$ 。该系统通过更换循环泵($18\text{m}^3/\text{h}@60\text{K}@0.8\text{MPa}$)并减少两套制冷机，工作在 60K 时，可提供的制冷量 $\geq 1300\text{W}@60\text{K}$ 。

技术 参 数	输出净冷量	$500\text{W}@27\text{K}$
	制冷机数量	10台
	系统漏率	$< 1 \times 10^{-9}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$
	工作温度	$15 \sim 300\text{K}$
	制冷系统降温时间	$< 5\text{h}$

典型配置	
标准配置	可选配置
KDE400SX 6台	KDE300SA
KDC6000 6台	真空泵组
真空腔 1套	冷水机组
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/



535W@27K低温氦气循环装置

案例三

该系统采用8台两级制冷机+常温压缩机循环，循环流量20Nm³/h，二级提供制冷量60W@18K，一级提供制冷量185W@80K。

技术 参 数	输出净冷量	185W@80K (一级)
		60W@18K (一级)
	制冷机数量	8台
	系统漏率	< 1×10 ⁻⁹ Pa.m ³ /s
	工作温度	40~300K
	制冷系统降温时间	< 5h
	制冷系统稳态功耗	52Kw



HCS-8常温氦气循环

典型配置

标准配置	可选配置
KDE400SX 8台	KDE300SA
KDC6000 8台	真空泵组
真空腔 1套	冷水机组
测控组件 1套	/
换热器组件 1套	/
低温风机 1套	/

大科学工程用管路/阀箱/恒温器

多通道低温复合管路	119
低温阀箱	124
大科学用低温恒温器	126

产品概述

随着中国低温超导技术的发展以及基础科学研究对大型低温制冷技术需求的增加，国内一大批大科学装置都配备了针对自身需要的低温制冷系统。中船重工鹏力（南京）超低温技术有限公司为应对大科学装置的低温需求，研发了一系列应用于大科学工程的低温系统及设备，如多通道低温复合管线、低温阀箱、低温恒温器等。

产品特点

● 高真空度

低温复合管线、低温阀箱、低温恒温器等低温设备，为了能在低温下正常工作，需要保证高真空度，低温真空度可达 $< 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 。

● 低泄漏率

低温复合管线、低温阀箱、低温恒温器等低温设备，为了输送及使用低温流体，需要保证低温下的泄漏率，漏率可达 $< 1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

● 低漏热

低温复合管线、低温阀箱、低温恒温器等低温设备，为了能够在低温下正常工作，需要保证低温下的漏热率，漏热可做到 $\leq 0.5 \text{W/m}$ 。

● 极低温

低温复合管线、低温阀箱、低温恒温器等低温设备，为了满足对不同客户对低温的不同需求，其最低工作温度可 $< 2 \text{K}$ 。

多通道低温复合管路

多通道低温复合管路与低温阀箱相配合，具备一定的真空度、抗压能力、漏热指标，主要用来传输液氮、液氦等低温流体，保证低温流体从冷源到终端用户的顺利输送。低温通道数可选单通道、双通道、三通道、四通道、五通道、六通道等，根据用户端的需求不同进行定制。

主要用途：传输管线中设置80K冷屏，有效减少辐射漏热，中间采用G10支撑环支撑冷屏，环周围采用钢珠滚轮支撑到真空罩上，允许热胀冷缩产生的冷屏移动。中间的管路采用G10支撑板支撑，板周围采用钢珠滚轮支撑到冷屏上，允许热胀冷缩产生的管路移动。

LN2冷却冷屏	
冷屏冷源	液氮
液氮漏热	< 0.5w/m
系统漏率	< 1X10 ⁻⁹ pa·m ³ /s
管路耐压	1.5MPa(可根据客户需求定制)
材质	316L



案例一：四通道传输管线

该四通道管线主要用来输送低温流体，用于用户端的磁体冷却。低温复合管路为内含多个低温流体管路的真空绝热管。内部低温流体管路包含：5K液氦管路，4K氦回气管路，液氮管路，氮气回气管路,并且有氮气回气管路冷却的辐射屏做热屏蔽。

技术指标	5K液氦管路的平均热负载	$\leq 0.1\text{W/m}$
	内管承压	2.5Mpa
	外管承压	0.15 Mpa
	漏率	$< 1 \times 10^{-9}\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$< 1 \times 10^{-3}\text{Pa}$
	液氦管规格 (mm)	$\Phi 17 \times t 1.0$
	氮气管 (mm)	$\Phi 34 \times t 1.0$
	管线长度	34m



案例二：五通道传输管线

该五通道传输管线是为了给水平模组、垂测杜瓦、超导磁体测试平台等提供冷却介质。五通道传输线包括真空外壳、氦供传输线、氦回传输线、内部支撑和冷屏等。

该五通道传输管线，主要用于在制冷机冷源端与用户端之间输送液氦，满足不同终端用户对低温的需求。

技术指标	漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$
	真空外管规格	$\text{Ø}377 \times 3$
	液氦传输管A规格	$\text{Ø}48 \times 2$
	冷氦气传输管B规格	$\text{Ø}139.7 \times 2.77$
	液氦传输管D规格	$\text{Ø}31.8 \times 1.65$
	液氦传输管E规格	$\text{Ø}31.8 \times 1.65$
	液氦传输管F规格	$\text{Ø}31.8 \times 3$
	冷屏规格	$\text{Ø}324 \times 3$

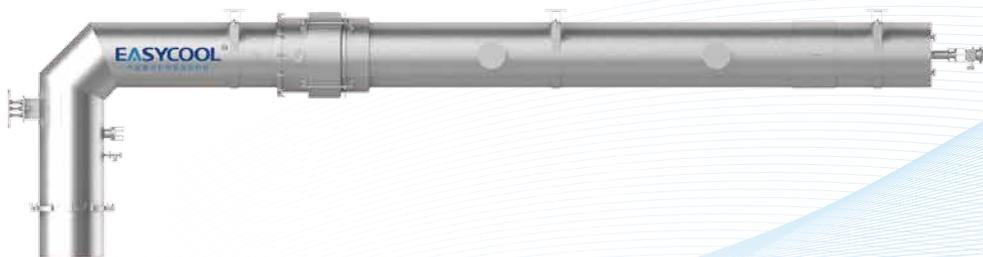


案例三：六通道传输管线

该六通道传输管线是为了给水平模组、垂测杜瓦、超导磁体测试平台等提供冷却介质。六通道传输线包括真空外壳、氦供传输线、氦回传输线、液氦抽空传输阀、内部支撑和冷屏等。

该六通道传输管线，主要用于在制冷机冷源端、真空泵组端与用户端之间输送液氦，满足不同终端用户对低温的需求。

技术指标	漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$
	真空外管规格	$\Phi 610 \times 5$
	液氦传输管A规格	$\Phi 60 \times 3$
	冷氦气传输管B规格	$\Phi 273 \times 3.4$
	冷氦气传输管C规格	$\Phi 60 \times 3$
	冷氦气传输管D规格	$\Phi 60 \times 3$
	冷氦气传输管E规格	$\Phi 60 \times 3$
	冷氦气传输管F规格	$\Phi 60 \times 3$



案例四：多通道传输管线

该多通道传输管线是为了给超导直线加速器低温恒温器提供液氮，保证25MeV束流引出，管线主要包括主阀箱一个、中端阀箱四个、分配三通一个、真空隔断4个。管道内有液氮管路、氮回气管路、液氮管路、氮回气管路和冷屏。

技术指标	漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$> 1 \times 10^{-3} \text{pa}$
	液氮主输液管规格	$\Phi 17 \times 1$
	液氮分输液管规格	$\Phi 12 \times 1$
	氮气主回气管规格	$\Phi 28 \times 1.5$
	氮气分回气管规格	$\Phi 23 \times 1.5$
	液氮主输液管规格	$\Phi 22 \times 2$
	液氮分输液管规格	$\Phi 17 \times 1$
	管线长度	33m



低温阀箱

在终端设备与低温系统之间，设置有低温分配系统，即低温阀箱。其主要作用是将低温制冷机产生的低温液体通过低温传输管线分配给各终端设备，以满足各终端设备对低温液体的流量、压力、温度及液位等不同参数的控制需要。

低温阀箱主要由真空室、液氮冷屏、管道系统、各类调节阀门、换热器及温度、压力、液位等测控装置组成。真空室为内部低温组件提供高真空绝热；液氮冷屏为降低室温对低温组件的热辐射流量，通常采用铜材或铝材表面缠绕铜管或铝管焊接而成；各类调节阀门依据液位、压力等传感器信号，调节阀门的开度，从而达到调节低温液体的相关参数的目的。

性能参数	工作温度	2~80K
	整体漏率	$\leq 1 \times 10^{-9} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$\leq 1 \times 10^{-3} \text{pa}$

案例一：2K低温阀箱

该2K低温阀箱，用于液氮抽空减压式1.5K低温系统中，实现对低温流体的分配，内部可装负压换热器和低温循环机。

技术指标	工作温度	< 2K
	工作介质	液氮、液氦
	工作压力	< 1.5bar
	常温真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{pa}$
	工作真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{pa}$
	整体漏率	$< 1 \times 10^{-10} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$



案例二：液氮、液氦分配阀箱

该分配阀箱，主要用于终端用户与低温传输管线之间，按照终端用户对于低温环境的需求的不同，进行分配低温流体，以满足终端用户的需求。

技术指标	阀箱整体漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{pa}$
	工作介质	液氮、液氦
	工作压力	$< 1.5 \text{Mpa}$



案例三：水平模组阀箱

该水平模组阀箱，主要用于终端用户与低温传输管线之间，用来给终端用户分配不同需求的低温流体。

技术指标	真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{pa}$
	工作介质	液氮、液氦
	整体漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	工作压力	$< 1.5 \text{Mpa}$



大科学用低温恒温器

大科学用低温恒温器为超导磁体和加速腔的测试、运行提供低温运行环境。根据使用要求，低温恒温器可以为卧式和立式结构，冷源可以为低温流体或制冷机，高真空多层绝热保证高真空和低漏热，系统长期稳定运行。

性能参数	工作温度	2~80K
	真空漏率	$\leq 1 \times 10^{-9} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	工作真空度	$\leq 1 \times 10^{-3} \text{pa}$

案例一：离线多功能测试平台

离线多功能测试平台，在液氦温区的低温环境下测试调谐器的工作寿命、冷BOM低温下的真空漏率和电性能、超导磁体及电流引线低温下工作稳定性和各温区的热负载、耦合器低温下真空漏率和各温区漏热负载。

技术指标	总体漏率	$< 1 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$\leq 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$
	静态漏热	$< 3 \text{W}@2\text{K}$ 、 $< 5 \text{W}@4.6\text{K}$ 、 $< 20 \text{W}@45\text{K}$ (77K)
	总热负载	$8 \text{W}@2\text{K}$ 、 $10 \text{W}@4.6\text{K}$ 、 $50 \text{W}@45\text{K}$ (77K)
	低温管线工作压力	$31 \text{mbar}@2\text{K}$ 、 $14 \text{bar}@4.5\text{K}$ 、 $14 \text{bar}@45\text{K}$



案例二：超导波荡器低温系统

本公司为中科院开发研制的超导波荡器低温系统是国内第一套、世界第三套可以为尖端研发提供高质量光源的低温恒温器，作为大科学工程超导磁体部件的低温冷却及低温维持的核心设备，其样品温区、整体漏率、极限真空度及样品震动等指标均达到世界一流水平。该系统集成了鹏力超低温公司的GM低温制冷机冷却磁体技术、基于GM低温制冷机的氦再液化技术、液氦零蒸发技术、减振技术等多项尖端技术。

技术指标	工作温度	4.2K
	系统漏率	$< 1 \times 10^{-8} \text{pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
	真空度	$< 1 \times 10^{-3} \text{pa}$
	制冷机冷量	3.0W@4.2K
	样品振动	$< \pm 1 \mu\text{m}$



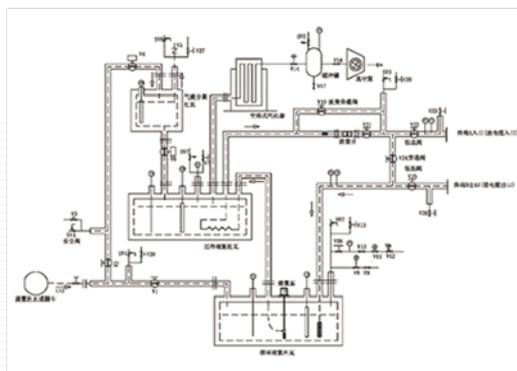
案例三：过冷液氮系统

过冷液氮低温系统采用抽空减压的方法降低液氮温度，可为样品提供最低至65K的过冷液氮，系统内加装压力稳定设备，降低过冷液氮杜瓦内的压力波动，提高了样品温度稳定性，适用于要求特大冷量的低温材料研究，如高温超导带材冷却。

技术指标	有效净制冷量	0~1 kW@70K 可任意调节
	循环液氮出口温度	65~77K可任意调节
	液氮温度测量误差	≤0.1 K
	液氮温度稳定度	≤0.1 K
	循环液氮绝对压力	0.2 ~ 1 MPa 该范围内可调
	循环液氮压力测量误差	≤10 kPa
	循环液氮压力稳定度	±10 kPa
	过冷器内液氮压力测量误差	≤1 kPa
	液氮位置测量范围	0~1.5 m
	液氮流量	0~12 L/min 该范围内可调
	液氮流量测量误差	≤5 %
	液氮循环管路承压载荷	1 MPa



典型配置	
标准配置	可选配置
气液分离杜瓦、过冷液氮杜瓦、循环液氮杜瓦	低温制冷机
抽空减压系统、液氮泵、控温系统	杜瓦容积
盘管换热器、数据采集控制柜	



系统流程图

案例四：低温波荡器过冷器冷箱

低温波荡器利用低温下磁性材料剩磁和矫顽力升高的性质，通过冷却磁性材料至液氮温区，可以在提高峰值磁场强度的同时，增强磁铁的抗辐射退磁能力。低温系统包括：液氮过冷器冷箱、低温波荡器内的冷却通道、低温管线。低温系统运行时，循环液氮在过冷器冷箱中冷却后，经低温管线进入低温波荡器内冷却低温波荡器的内磁结构，最后回到过冷器冷箱中，形成闭循环。

技术指标	有效净制冷量	0 ~ 1 kW@ $\leq 80\text{K}$ 可任意调节
	液氮温度测量误差	$\leq 0.1\text{ K}$
	液氮温度稳定度	$\leq \pm 0.1\text{ K}$
	循环液氮绝对压力	0.4 ~ 0.6 MPa 该范围内可调
	循环液氮压力测量误差	$\leq 10\text{ kPa}$
	循环液氮压力稳定度	$\pm 10\text{ kPa}$
	液氮流量	0 ~ 15 L/min 该范围内可调
	液氮流量测量误差	$\leq 5\%$
	液氮循环管路承压载荷	1 MPa



案例五：超流氦负压换热平台

超流氦负压换热器通常被安装在2K超流氦杜瓦和冷压缩机（或常温真空系统）之间。其负压侧入口为31mbar 饱和超流氦蒸汽，出口连接冷压缩机（或复温后连接到真空系统）。为了降低冷压缩机（或真空系统负荷），需要把负压侧压降控制在10mbar以下，目前超流氦温区负压条件下换热器中的流动、传热性能数据很少，本项目将研制一个负压换热器及超流氦测试平台用冷箱，用于对超流氦负压换热器开展测试。

技术指标	工作压力	1.25~3.5bara
	流量可调范围	0~1.5g/s
	工作温度	2~300K



稀释制冷机

KDDR400稀释制冷机 130

产品概述和特点

产品概述

稀释制冷机是当今获得mK级温区的主要的低温设备，然而目前该技术被国外垄断，导致国内该类型制冷机售价高、售后不及时、应用领域受限等问题，另外也存在国外对中国研究机构禁运的风险，对国内量子计算机、低温物理等领域的研究造成了种种阻碍。

稀释制冷机的工作原理是利用 ^3He 可以在超流 ^4He 中溶解，并在溶解时产生吸热效应实现mK级低温的制冷技术。主要部件包括真空泵组、预冷单元、冷阱、热交换器、限流器、蒸馏室、混合腔。根据预冷单元是液氮还是闭循环的低温制冷机，又将稀释制冷机区分为湿式稀释制冷机和干式稀释制冷机。

产品特点

基底温度	< 10 mK
制冷量@20mK	$\geq 5\mu\text{W}$
制冷量@100mK	$\geq 400\mu\text{W}$
制冷量@120mK	$\geq 580\mu\text{W}$
振动指标	样品法兰振动 $\leq 0.1\mu\text{m}$
同轴电缆数量	≥ 30 根
样品空间	$\geq \varphi 300\text{mm}$
降至基底温所需时间	$\leq 24\text{hr}$

KDDR400稀释制冷机

稀释制冷机的工作原理是利用 ^3He 在超流 ^4He 中溶解，并在溶解时产生吸热效应实现mK级低温的制冷技术。主要部件包括真空泵组、预冷单元、冷阱、热交换器、限流器、蒸馏室、混合腔。

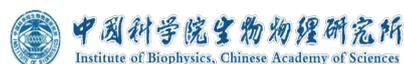
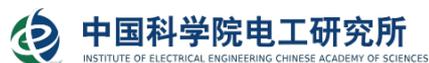
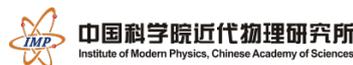
稀释制冷机主要用于量子计算、凝聚态物理等领域，计划对外销售时间为2021年7月。

技术 参 数	最低温	10mK
	降温时间	1天（液氮预冷）
	制冷量	400 μW @100mK
	振动指标	1 μm

产 品 特 点	采用中船鹏力超低温KDE418SA冷头及液化腔式冷头减振结构	
	1K腔预冷	
	快速降温用热开关	
	完全自主知识产权	



感谢客户



鵬力引領低溫新科技



中华人民共和国科学技术部
Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China



中國科學院物理研究所
Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences



中国科学院化学研究所
INSTITUTE OF CHEMISTRY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES



中國科學院半導體研究所
Institute of Semiconductors, CAS



中国科学院上海技术物理研究所
SHANGHAI INSTITUTE OF TECHNICAL PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES



中國科學院國家授時中心
National Time Service Center, Chinese Academy of Sciences



中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所
Suzhou Institute of Nano-Tech and Nano-Bionics (SINANO), Chinese Academy of Sciences



華東師範大學
EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY



浙江大學
Zhejiang University



中科富海
FULLCRYO



中国科学院高能物理研究所
Institute of High Energy Physics
Chinese Academy of Sciences



西安交通大學
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY



上海交通大學
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



華南師範大學
SOUTH CHINA NORMAL UNIVERSITY



北京航空航天大學
BEIHANG UNIVERSITY



華中科技大學
HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



中國科學技術大學
University of Science and Technology of China



南昌大學
NANCHANG UNIVERSITY



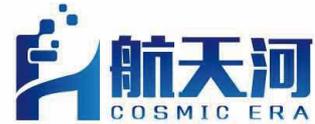
東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY



中国科学院上海应用物理研究所
Shanghai Institute of Applied Physics, Chinese Academy of Sciences



中国南方电网
CHINA SOUTHERN POWER GRID



航天河
COSMIC ERA



Quantum technology
Custom industrial gas solutions since 1981



Cryo Service
All MRI Services



NIST National Institute of Standards and Technology
U.S. Department of Commerce



성우인스트루먼트
Seongwoo Instruments



성균관대학교
SKKU 캠퍼스의 품



ICE
Innovative Cryogenic Engineering

更多客户.....



鹏力科技集团
PRIDe TECHNOLOGY GROUP

地址：南京市江宁区长青街32号
电话：025-87173705
网址：www.724pridecryogenics.com
邮箱：cryosales@724pride.com



企业网站



官方微信



产品手册电子版

更多信息请扫二维码