

Liebert® XDU450 冷量分配单元系列空调

用户手册

资料版本 V1.0

归档时间 2024.05.09

BOM 编码

维谛技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的维谛技术有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

维谛技术有限公司

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

维谛技术有限公司

地址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋

邮编：518055

公司网址：www.Vertiv.com

客户服务热线：4008876510

E-mail: Vertivc.service@vertiv.com

本文档中包含的信息如有更改，恕不另行通知，也可能不适合所有应用。尽管已采取一切预防措施以确保本文的准确性和完整性，但维谛对因使用本文信息而造成的损害或任何错误或遗漏不承担任何责任。

维谛建议安装一个受监控的流体检测系统，该系统可通过接线激活现场安装的冷却液供应和回流截止阀的自动关闭，以减少冷却液泄漏量以及由此造成的设备和建筑物损坏。请参考当地与本产品的应用、安装和操作有关的法规和建筑规范。咨询工程师、安装人员和/或最终用户有责任遵守与本产品的应用、安装和操作有关的所有适用法律和法规。

本说明手册所涉及的产品由维谛生产和/或销售。本文档是维谛的财产，包含维谛拥有的机密和专有信息。未经维谛书面许可，严禁对本文档进行任何复制、使用或披露。

公司名称和产品名称是各公司的商标或注册商标。如对商标名称的使用有任何疑问，请与原制造商联系。

技术支持网站

如果您在安装或操作产品时遇到任何问题，请查看本手册的相关章节，以确定是否可以按照概述的程序解决问题。

目录

第一章 重要安全信息.....	1
1.1 综述.....	4
1.2 安装/搬运.....	4
1.3 应用.....	4
1.4 保修.....	5
1.5 电气连接.....	5
1.6 替换部件.....	5
1.7 废弃物处理.....	5
1.8 文档.....	5
第二章 产品简介.....	6
2.1 综述.....	6
2.2 Vertiv™ Liebert® XDU450 型号命名法.....	6
2.3 产品视图.....	8
第三章 技术数据.....	9
3.1 综述.....	9
3.2 管道连接.....	10
3.3 回路流体容量.....	11
3.4 电气数据.....	11
3.5 噪音.....	12
第四章 安装.....	13
4.1 卸货和定位.....	13
4.2 管道.....	14
4.2.1 一级设施回路连接.....	15
4.2.2 二级回路连接.....	16
4.3 电气.....	18
4.3.1 电源接线.....	18
4.3.2 控制器接线.....	20

4.3.3 通信接线.....	20
4.3.4 群组控制.....	22
4.4 调试前检查.....	23
4.4.1 现场检查.....	23
4.4.2 机械安装检查.....	23
4.4.3 电气安装检查.....	23
4.4.4 一级液体（设施）规格.....	25
4.4.5 二级液体规格.....	25
第五章 调试.....	27
5.1 一级回路.....	27
5.1.1 一级管道安装.....	27
5.1.2 设施供水.....	27
5.1.3 一级旁通阀.....	27
5.1.4 一级回路注水.....	28
5.1.5 一级流量设置.....	28
5.2 二级回路.....	28
5.2.1 二级管道连接.....	28
5.2.2 二级回路注水.....	29
5.3 单元配置.....	29
5.4 单元低速循环.....	30
5.5 覆盖和全速运行.....	30
5.6 泵旋转.....	31
5.7 全手动控制.....	31
5.8 后续注水.....	31
附录一 技术支持和联系方式.....	34
1. 技术支持/服务（美国）.....	34
2. 地点.....	34
附录二 保修详情.....	35
1. 有限产品和服务保修.....	35

附录三 自动转换开关的安装和调试	36
1. 产品简介	36
2. 安装	38
3. 电气安装	40
4. 调试	41
附录四 备注	43
附录五 废弃物处理信息	44

第一章 重要安全信息

请保存相关说明

本手册包含操作和维护 Vertiv™ Liebert® XDU450 时应遵循的重要说明。

警告!

存在弧闪和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在电控箱内工作之前，请断开所有本地和远程电源，并按照 NFPA 70E 的规定穿戴适当的、经 OSHA 批准的个人防护设备 (personal protective equipment, PPE)。客户必须根据适用的 NEC、CEC 和当地法规为设备接地。

使用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Vertiv™ Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。工厂提供的可选断开开关位于单元内部。该开关的线路侧含有带电高压。确保单元内部无电压的唯一方法是安装并打开远程断开开关。详情请参见单元的电气原理图。

在开始安装之前，请阅读所有说明，确认所有部件均已包括在内，并检查铭牌以确保电压与可用市电一致。请遵守所有当地法规。

警告!

存在触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在任何电气连接箱内工作之前，请打开所有本地和远程电源断开开关，并用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。

安装、维修和维护工作只能由经过适当培训的合格人员按照适用的规定和制造商的规格进行。即使单元看起来没有运行，输入线路也已从电源断开，打开或拆除任何设备的盖子都可能使人员暴露在单元内的致命电压下。

警告!

存在短路和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。绝缘层被割破或电线受损会导致建筑物和设备损坏。可能会导致线路过热、冒烟、起火，激活灭火系统和呼叫 EMS 人员。在关闭和固定盖子之前，要确认所有接线连接都已拧紧，并且所有接线都在接线盒内。

将 CSA 认证或 UL 认证的套管插入用于穿过金属板布线的孔和/或孔洞中，以保护电线绝缘层不与金属板边缘接触。

警告!

电线尺寸/额定值不当和电气连接松动可能导致电线和电气连接端子过热，从而引起烟雾或火灾。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在接通电源之前，只能使用正确规格的铜线，并检查所有电气连接是否紧固。定期检查所有电气连接，必要时拧紧。

警告!

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

 **警告!**

存在移动不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。只能使用由 OSHA 认证的评级机构根据单元重量评定的起重设备。运输重量和单元重量列于 3.1 综述的表格中。使用单元上的重心指示器确定吊索的位置。

 **警告!**

存在吊装或移动不当导致单元头重脚轻而掉落的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在尝试移动、吊装、拆除包装或准备安装单元之前，请阅读以下所有说明，并确认所有吊装和移动设备的额定重量均可承受单元的重量。单元重量见 3.1 综述。

 **警告!**

存在单元未固定而从托盘上滚落的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。单元带脚轮。在松开固定单元和托盘的硬件之前，确保单元和托盘位于平坦的表面上。

 **警示:**

存在接触极热或极冷表面的风险。可能会造成人员受伤。在操作电气连接箱或单元机柜之前，应确认所有组件的温度已达到人体可以接触的安全温度，或穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。只有当系统断电，组件温度达到人体可以接触的安全温度时，才能进行维护。

 **警示:**

存在接触锋利边缘、碎片和外露紧固件的风险。可能会造成人员受伤。只有经过适当培训的合格人员才能穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE，尝试移动、吊装、拆除包装或准备安装单元。

 **警示:**

存在不当搬运沉重和冗长部件的风险。可能会造成人员受伤。还可能造成建筑物和设备损坏。机柜面板长度可超过 5 ft. (1.5 m)，重量超过 35 lb (15.9 kg)。请遵循 OSHA 的相关吊装建议，并考虑使用双人吊装机来安全舒适地拆卸和安装机柜面板。只有经过适当培训的合格人员才能穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE，尝试拆卸或安装机柜面板。

 **警示:**

存在管道安装、泄漏检查、流体化学和流体维护不当的风险。可能会造成人员受伤。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

 **注意事项**

存在电源连接不当的风险。可能会造成设备损坏和保修失效。

在将任何设备连接到主电源或备用电源（例如备用发电机系统）以进行启动、调试、测试或正常操作之前，应确保这些电源已正确调整至所有待连接设备的铭牌上标定的电压和频率。一般来说，电源电压应稳定在负载铭牌标称电压 +/- 5% 的范围内。此外，确保任何时候都不会出现三相电源单相的情况。

有关主抽头的连接，请参见变压器标签。如果应用的单元电压与预接线抽头电压不同，安装人员需要更改变压器主抽头。

📖 注意事项

存在三相输入电源电气连接不当的风险。可能导致泵反向旋转和单元损坏。维修技术人员应在系统初次启动时使用仪表盘来验证三相电源是否正确连接。三相电源必须以正确的顺序连接到单元的线路电压端子，使得泵以正确的方向旋转。输入电源必须正确分相，以防止泵反向运行。我们建议使用适当的仪器检查单元的相位，以确保电源正确连接。我们还建议在启动过程中核实排出压力和吸入压力，以确保泵的运行方向正确。

📖 注意事项

存在管道系统腐蚀和冷冻流体的风险。可能会导致泄漏，造成导致严重经济损失的设备和建筑物损坏。热交换器和管道系统极易冻结和过早腐蚀。这些系统中的流体必须含有适当的防冻剂和抑制剂，以防止冻结以及盘管和管道过早腐蚀。当冷却单元或管道可能暴露在冰冻温度下时，应根据最冷的环境设计温度为系统加注冷却液。任何流体系统都不得使用汽车防冻液。只能使用符合建议行业实践要求的冷却液溶液。请勿使用镀锌管。

在启动前，必须由合格的流体处理专家对系统冷却液进行分析，以确定抑制剂和防冻剂溶液的需求量，并在整个系统寿命期间定期进行评估，以确定抑制剂的消耗模式。

由于流体的复杂性和所需处理程序的多样性，获取业务能力强、经验丰富的流体处理专家的建议，并遵循定期的冷却液系统维护计划就显得尤为重要。

流体化学性质千差万别，所需的可减少流体对管道系统和组件的腐蚀作用的添加剂（称为抑制剂）也不尽相同。

必须考虑所用冷却液的化学成分，因为某些冷却液可能含有腐蚀性元素，会降低抑制配方的效果。沉积物会阻碍冷却液系统组件和管道内部保护性氧化层的形成。冷却液必须经过处理并在系统中持续循环，以防止沉积物的积累和/或硫酸盐还原菌的生长。必须进行适当的抑制剂维护，以防止系统腐蚀。

有关抑制剂的测试和维护，请咨询流体制造商。

与水本身相比，商业级冷却液对普通建筑金属的腐蚀性通常较小。不过，它具有制备冷却液时所使用的冷却液的腐蚀性，如果不加以适当抑制，可能会在使用过程中变得越来越具有腐蚀性。

建议安装一个受监控的流体检测系统，该系统可通过接线激活现场安装的冷却液供应和回流截止阀的自动关闭，以减少冷却液泄漏量以及由此造成的设备和建筑物损坏。截止阀的大小必须保证能够在发生灾难性流体泄漏时关闭，以抵消冷却液系统的最大压力。

📖 注意事项

存在无流动状态风险。可能会造成设备损坏。请勿让水/冷却液供应回路处于无流动状态。闲置流体会导致沉积物的聚集，从而阻止在管道内部形成保护性氧化层。保持单元接通电源，水/冷却液供应回路系统持续运行。

📖 注意事项

存在冷冻水管道泄漏的风险。可能会造成设备和建筑物损坏。

必须定期检查管道和接头。不正确的安装、使用和维修实践会导致单元漏水。漏水会造成严重的财产损失和数据中心关键设备的损坏。请勿将单元安装在任何可能受到水损坏的设备的正上方。

建议建议在单元和供应和回流管道上安装受监控的泄漏检测设备。

📖 注意事项

存在发生灾难性水路破裂的风险。可能会造成昂贵的建筑物和设备损坏。

在单元下方安装溢流排水盘，排水盘内安装受监控的泄漏检测系统，供应管道和回流管道上的截止阀在泄漏检测系统检测到水时自动关闭。截止阀应为弹簧回位式，其额定关闭压力必须与供水压力相同或高于供水压力。如果无法安装溢流排水盘，则应在单元底座或单元下方安装受监控的泄漏检测系统，以便在出现泄漏检测信号时立即启动截止阀。

溢流排水盘上应连接一条排水管，在截止阀或泄漏检测系统发生故障时，排水管应流向地漏或维修水槽。

 注意事项

存在干扰通道的风险。可能导致单元和/或结构损坏。单元可能太大，无法利用滑橇或不利用滑橇通过通道。在移动单元之前，测量单元和通道的尺寸，并参考安装图，以核实间隙。

 注意事项

存在被叉车损坏的风险。可能会造成单元损坏。保持叉车的尖头水平，高度应保持在滑橇和/或单元下方，以防止单元外部和/或底部损坏。

 注意事项

存在储存不当的风险。可能会造成单元损坏。
将单元直立放置在室内，防止潮湿、结冰和接触损坏。

 注意事项

存在控制回路不正确的风险。可能会造成设备损坏。
使用跳线排除故障时，请务必在维护完成后移除跳线。如果仍连接跳线，可能会覆盖控制装置并导致设备损坏。

1.1 综述

冷却液分配单元等机械和电气设备存在潜在的机械和电气危险。必须遵守所有安全、安装、操作和维护说明。在设备上
进行任何工作或使用设备都必须由经过全面培训的合格技术人员进行。本产品经设计可在设备运行时限制通过单元外
壳、门和盖子进入，从而将所有潜在危险降至最低。

在进行任何维护工作之前，请确保：

- 1、设备已关闭。
- 2、设备和控制装置与电源断开。
- 3、泵和三通阀等所有旋转部件均已停机。

如果对安全、安装、操作或维护说明有任何疑问，请务必咨询制造商、其代理或指定代表，以获得澄清和建议。

1.2 安装/搬运

 警告！

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的
安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

安装和操作必须符合当地和国家的规定以及通用良好实践规范。在移动或吊装产品时，必须小心谨慎，以确保人员安全。
只能使用适当的吊装设备。

1.3 应用

本产品只能在室内使用，并且只能用于其设计用途。不得在危险环境中使用本产品。

1.4 保修

不遵守维修安装、维护和操作说明可能会影响单元的可靠性和性能，并导致保修失效。

1.5 电气连接

警告!

存在弧闪和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在电控箱内工作之前，请断开所有本地和远程电源，并按照 NFPA 70E 的规定穿戴适当的、经 OSHA 批准的个人防护设备 (personal protective equipment, PPE)。客户必须根据适用的 NEC、CEC 和当地法规为设备接地。

使用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Vertiv™ Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。工厂提供的可选断开开关位于单元内部。该开关的线路侧含有带电高压。确保单元内部无电压的唯一方法是安装并打开远程断开开关。详情请参见单元的电气原理图。

在开始安装之前，请阅读所有说明，确认所有部件均已包括在内，并检查铭牌以确保电压与可用市电一致。请遵守所有当地法规。

电气连接应由合格的电工按照当地和国家规定进行。请勿在单元内部或单元上进行任何电气连接，除非断路器（隔离器）已关闭电源。

1.6 替换部件

在维护或维修过程中更换的任何部件都必须与被更换部件的规格相同，并且只能从维谛购买。

使用不正确的替换部件可能会影响单元的运行或可靠性，并导致任何保修失效。有关维谛工程部件，请联系当地的维谛代表。

1.7 废弃物处理

任何废弃物或一次性材料都必须以负责任的方式处理，并严格遵守当地和国家的环保规定。详情请咨询当地环保机构。

1.8 文档

操作和维护文档以及调试、维护或维修记录必须始终与单元在一起保管。

第二章 产品简介

2.1 综述

本文档介绍了 Vertiv™ Liebert® XDU450 的物理和电气特性，供安装和调试使用。

Liebert® XDU450 包含一个二级闭环回路，可通过间接冷却（如机架安装的后门热交换器）或直接冷却（如芯片级冷板）为 IT 设备提供冷却液。

二级回路是一个低压密封系统，IT 设备的高热密度区域的热量通过一个低压降板式热交换器排出到外部冷却液源（一级回路）。

二级回路可确保数据中心环境中的冷却液保持最小容量，对流量、压力和温度进行严密控制（冷凝控制），并准确保持液体质量（过滤和添加）。

一级冷却源可以是冷冻水系统（专用或来自建筑物系统）、流体冷却器、冷却塔或干空气冷却器，具体取决于所需的二级温度和传热规格（更多信息请参阅《冷量分配单元系列空调技术手册》）。

2.2 Vertiv™ Liebert® XDU450 型号命名法

Liebert® XDU450 可配置电压选项，以适应全球任何地点、一级/二级过滤、一级顶部/底部连接和二级顶部/底部连接，或二级歧管就绪（即可接受内部歧管和机柜扩展）。

表 2-1 是完全配置后的 Liebert® XDU450 型号示例。0 说明了型号的每个数字选项。

表2-1 Liebert® XDU450 型号

数字	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
型号	X	D	U	0	4	5	0	A	A	0	0	A	2	B	B	0	0	0	0	0	1	2	3	4	E

表2-2 Liebert® XDU450 型号定义

数字	说明
数字 1-7, 型号	Liebert® XDU450
数字 8, 修订	A
数字 9, 电压	A = 460 V/3 PH/60 Hz C = 208 V/3 PH/60 Hz
数字 10, ATS	0 = 无 C = ATS 200/208 V A = ATS 440/480 V
数字 11, 通信	0 = 标准 (Modbus) 1 = 标准 (带 BACnet 网关)
数字 12, 一级过滤	0 = 无 1 = 已安装 (500 μ)

数字	说明
数字 13, 二级过滤	0 = 无 (包括 6 bar 溢流阀) 2 = 已安装 (50 μ) (包括 3 bar 溢流阀)
数字 14, 一级连接	T = 顶部连接 B = 底部连接
数字 15, 二级连接	T = 顶部连接套件 B = 底部连接套件 M = 歧管就绪
数字 16, 歧管	0 = 无 P = 带 1" BSP (P) 螺纹的 6 通接头 R = 带 1" BSP BV 阀的 6 通接头 S = 带 1" BSP BV/DRV 阀的 6 通接头 T = 带 1" BSP 螺纹的 8 通接头 U = 带 1" BSP BV 阀的 8 通接头 V = 带 1" NPT (P) 螺纹的 6 通接头 W = 带 1" NPT BV 阀的 6 通接头 X = 带 1" NPT/DRV 阀的 6 通接头 Y = 带 1" NPT 螺纹的 8 通接头 Z = 带 1" NPT 8V 阀的 8 通接头
数字 17	开放式
数字 18	开放式
数字 19	开放式
数字 20	开放式
数字 21-24, 工厂配置	-
数字 25, 配置代码数字	A-Z = 标准配置 (不包括 S) S = 特殊功能授权

2.3 产品视图



图2-1 Vertiv™ Liebert® XDU450 外观图

第三章 技术数据

3.1 综述

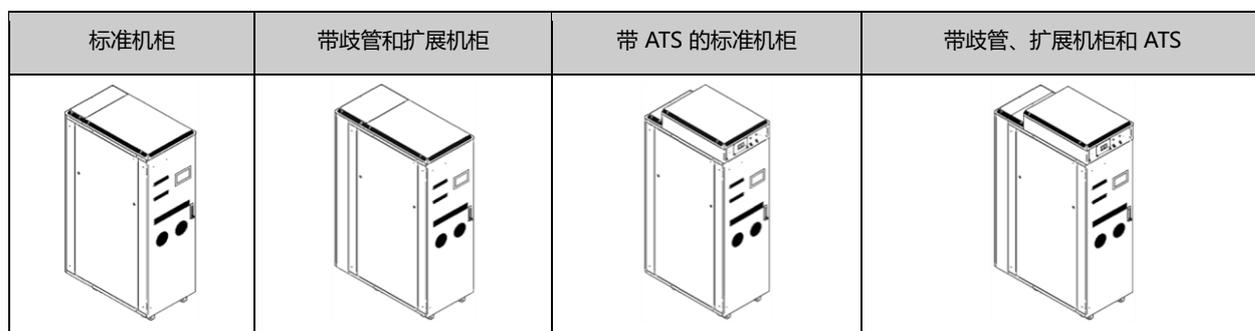


图3-1 机柜配置图示

表3-1 单元尺寸

基本单元	宽度		深度		高度	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm
标准机柜	23.6	600	42.9	1090	74.8	1900
带歧管和扩展机柜	23.6	600	48.9	1242	74.8	1900
带 ATS 的标准机柜	23.6	600	42.9	1090	81.1	2060
带歧管、扩展机柜和 ATS	23.6	600	48.9	1242	81.1	2060

表3-2 装运尺寸 - 国内

基本单元	宽度		深度		高度	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm
标准机柜	29.5	1000	47.2	1198	82.7	2080
带歧管和扩展机柜	29.5	1000	57	1448	82.7	2080
带 ATS 的标准机柜	29.5	1000	47.2	1198	89	2240
带歧管、扩展机柜和 ATS	29.5	1000	57	1448	89	2240

表3-3 重量

基本单元	无冷却液		运行时		国内装运	
	lb	kg	lb	kg	lb	kg
标准机柜	848	385	910	413	1143	518
带歧管和扩展机柜	890	397	938	425	1225	549
带 ATS 的标准机柜	881	400	943	428	1196	543
带歧管、扩展机柜和 ATS	923	412	971	440	1258	564

3.2 管道连接

警告

存在管道安装、泄漏检查、流体化学和流体维护不当的风险。可能会造成人员受伤。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在管道系统腐蚀和冷冻流体的风险。可能会导致泄漏，造成导致严重经济损失的设备和建筑物损坏。热交换器和管道系统极易冻结和过早腐蚀。这些系统中的流体必须含有适当的防冻剂和抑制剂，以防止冻结以及盘管和管道过早腐蚀。当冷却单元或管道可能暴露在冰冻温度下时，应根据最冷的环境设计温度为系统加注冷却液。任何流体系统都不得使用汽车防冻液。只能使用符合建议行业实践要求的冷却液溶液。请勿使用镀锌管。

在启动前，必须由合格的流体处理专家对系统冷却液进行分析，以确定抑制剂和防冻剂溶液的需求量，并在整个系统寿命期间定期进行评估，以确定抑制剂的消耗模式。

由于流体的复杂性和所需处理程序的多样性，获取业务能力强、经验丰富的流体处理专家的建议，并遵循定期的冷却液系统维护计划就显得尤为重要。

流体化学性质千差万别，所需的可减少流体对管道系统和组件的腐蚀作用的添加剂（称为抑制剂）也不尽相同。

必须考虑所用冷却液的化学成分，因为某些冷却液可能含有腐蚀性元素，会降低抑制配方的效果。沉积物会阻碍冷却液系统组件和管道内部保护性氧化层的形成。冷却液必须经过处理并在系统中持续循环，以防止沉积物的积累和/或硫酸盐还原菌的生长。必须进行适当的抑制剂维护，以防止系统腐蚀。

有关抑制剂的测试和维护，请咨询流体制造商。

与水本身相比，商业级冷却液对普通建筑金属的腐蚀性通常较小。不过，它将具有制备冷却液时所使用的冷却液的腐蚀性，如果不加以适当抑制，可能会在使用过程中变得越来越具有腐蚀性。

维谛建议安装一个受监控的流体检测系统，该系统可通过接线激活现场安装的冷却液供应和回流截止阀的自动关闭，以减少冷却液泄漏量以及由此造成的设备和建筑物损坏。截止阀的大小必须保证能够在发生灾难性流体泄漏时关闭，以抵消冷却液系统的最大压力。

注意事项

存在无流动状态风险。可能会造成设备损坏。请勿让水/冷却液供应回路处于无流动状态。闲置流体会导致沉积物的聚集，从而阻止在管道内部形成保护性氧化层。保持单元接通电源，水/冷却液供应回路系统持续运行。在多单元工作组中，允许待命单元自动进入轮换，或安排定期人工轮换。

注意事项

存在冷冻水管道泄漏的风险。可能会造成设备和建筑物损坏。

必须定期检查管道和接头。不正确的安装、使用和维修实践会导致单元漏水。漏水会造成严重的财产损失和数据中心关键设备的损坏。请勿将单元安装在任何可能受到水损坏的设备的正上方。

维谛建议在单元和供应和回流管道上安装受监控的泄漏检测设备。

📖 注意事项

存在发生灾难性水路破裂的风险。可能会造成昂贵的建筑物和设备损坏。

在单元下方安装溢流排水盘，排水盘内安装受监控的泄漏检测系统，供应管道和回流管道上的截止阀在泄漏检测系统检测到水时自动关闭。截止阀应为弹簧回位式，其额定关闭压力必须与供水压力相同或高于供水压力。如果无法安装溢流排水盘，则应在单元底座或单元下方安装受监控的泄漏检测系统，以便在出现泄漏检测信号时立即启动截止阀。

溢流排水盘上应连接一条排水管，在截止阀或泄漏检测系统发生故障时，排水管应流向地漏或维修水槽。

一级回路和二级回路的管道连接都在机柜后部，可以根据单元的指定方式从顶部或底部出口连接。

表3-4 卫生级法兰

一级（设施）回路：	2" (DN50) 卫生级法兰，顶部或底部出口
二级回路：	2-1/2" (DN65) 卫生级法兰，顶部或底部出口，或多达 8 x 1" 给水的多歧管系统，可根据客户要求配置，顶部或底部出口。

3.3 回路流体容量

一级回路和二级回路的管道连接都在机柜后部，可以根据单元的指定方式从顶部或底部出口连接。

表3-5 回路流体容量

一级（设施）回路：	5.86 gal. (22.2 L) 基本容量
选项（在基本容量的基础上增加额外容量）：	1.08 gal. (4.1 L)，用于过滤器 0.34 gal. (1.3 L)，用于底部出口尾管 1.63 gal. (6.2 L)，用于顶部出口尾管
二级回路：	8.40 gal. (31.8 L)
选项（在基本容量的基础上增加额外容量）：	1.32 gal. (5.0 L)，用于过滤器 1.45 gal. (5.5 L)，用于底部出口尾管 2.13 gal. (8.1 L)，用于顶部出口尾管 1.95 gal. (7.4 L)，用于外部歧管

3.4 电气数据

表3-6 支持的电源

电压	FLA	WSA	OPD
208*	16.8 A	30 A	50 A
480**	15.0 A	30 A	40 A
已安装负载	12.5 kVA（最大值）		
典型功率	7.5 kW		
*三相电源的公差为 208 V (+/- 5%)，60 Hz (+/- 3 Hz)			
**三相电源的公差为 480 V (+/- 5%)，60 Hz (+/- 3 Hz)			

3.5 噪音

3 m 处的声功率级: <55 dBA。

第四章 安装

4.1 卸货和定位

警告!

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行, 并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

警告!

存在移动不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。只能使用由 OSHA 认证的评级机构根据单元重量评定的起重设备。运输重量和单元重量列于 3.1 综述的表格中。

警告!

存在吊装或移动不当导致单元头重脚轻而掉落的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在尝试移动、吊装、拆除包装或准备安装单元之前, 请阅读以下所有说明, 并确认所有吊装和移动设备的额定重量均可承受单元的重量。单元重量见 3.1 综述。

警告!

存在单元未固定而从托盘上滚落的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。单元带脚轮。在松开固定单元和托盘的硬件之前, 确保单元和托盘位于平坦的表面上。

警示:

存在不当搬运沉重和冗长部件的风险。可能会造成人员受伤。还可能造成建筑物和设备损坏。机柜面板长度可超过 5 ft. (1.5 m), 重量超过 35 lb (15.9 kg)。请遵循 OSHA 的相关吊装建议, 并考虑使用双人吊装机来安全舒适地拆卸和安装机柜面板。只有经过适当培训的合格人员才能穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE, 尝试拆卸或安装机柜面板。

警示:

存在接触锋利边缘、碎片和外露紧固件的风险。可能会造成人员受伤。只有经过适当培训的合格人员才能穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE, 尝试移动、吊装、拆除包装或准备安装单元。

注意事项

存在干扰通道的风险。可能导致单元和/或结构损坏。单元可能太大, 无法利用滑橇或不利用滑橇通过通道。在移动单元之前, 测量单元和通道的尺寸, 并参考安装图, 以核实间隙。

注意事项

存在被叉车损坏的风险。可能会造成单元损坏。保持叉车的尖头水平, 高度应保持在滑橇和/或单元下方, 以防止单元外部和/或底部损坏。

📖 注意事项

储存不当可能导致单元损坏。将单元直立放置在室内，防止潮湿、结冰和接触损坏。

到达现场后，应将 Vertiv™ Liebert® XDU450 板条箱放置在平坦坚实的地面上，以便安全地将单元从板条箱中卸下。

检查板条箱是否有任何外部运输损坏的迹象（如发现任何严重损坏，必须在开箱前立即报告给制造商和托运人）。

板条箱的前面板采用铰链式设计，可以轻松地将 Liebert® XDU450 从托盘上推到地面上。板条箱内有两个木制支撑块，在将 Liebert® XDU450 推出之前，应将其取下并放置在铰链板下方，以提供必要的支撑，同时还要用填充条填满门与托盘之间的缝隙。箱子的顶部和侧面也可拆卸，以便在需要时方便进出。

📖 警示：

Liebert® XDU450 是一款重型设备，至少需要两名操作人员才能安全完成卸载任务。

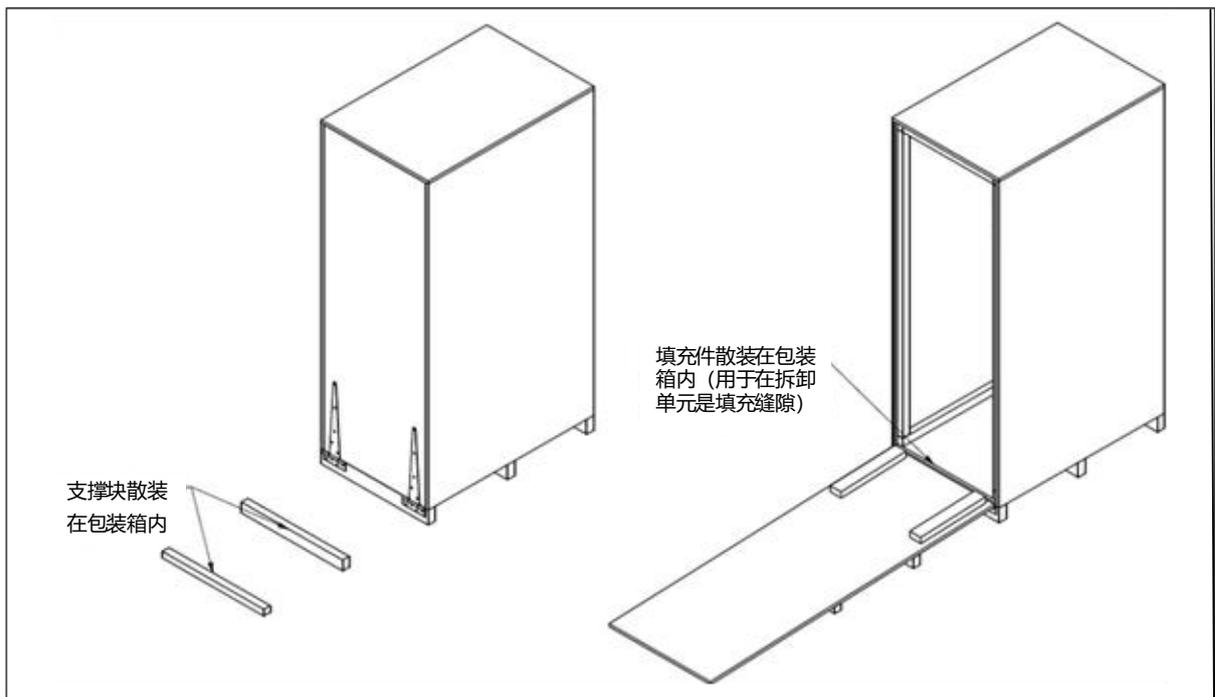


图4-1 从板条箱中卸下 Liebert® XDU450 单元

卸到地面后，应去除气泡保护膜，检查单元是否在运输途中受到损坏，如发现任何损坏，必须在安装前立即向制造商报告。

Liebert® XDU450 可以通过随附的承重轮移动到位置，到达最终位置后，就可以使用内置顶脚进行固定、升高和调平。前门和后门的钥匙装在一个袋子里，绑在前门内侧。

单元前后应留出超过 24" (600 mm) 的空间，以便完全打开检修门。

4.2 管道

Vertiv™ Liebert® XDU450 应放置在平整的地板上，最好是高架地板（如果有底部出口管道），地板下至少要有 12" (300 mm) 的净空，以便安装歧管系统或连接 IT 设备的软管。如果 Liebert® XDU450 有底部出口管道，则应根据需要切割地砖，以便管道能够在地板下进出 XDU450。

安装人员应在悬挂式现场管道上安装高点排气口，以便在归档和调试期间排出空气。这些排气口可能是手动式的，也可能是自动式的。自动排气口不应置于装有敏感电子设备或其它电气设备的机柜上方。

为便于维护，安装人员应在尽可能靠近 Liebert® XDU450 的供应和回流管道上安装外部隔离阀，并注意所有与 XDU450 相连的管道都应得到充分的支撑，因为 XDU450 在设计上不承受任何外部管道负载。如果单元安装在抗震地点，则应根据记录工程师的决定安装合适的柔性接头。

4.2.1 一级设施回路连接

警示：

管道安装、泄漏检查、流体化学和流体维护不当可能导致设备损坏和人身伤害。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在冷冻水管道泄漏的风险。可能会造成设备和建筑物损坏。

必须定期检查管道和接头。不正确的安装、使用和维修实践会导致单元漏水。漏水会造成严重的财产损失和数据中心关键设备的损坏。请勿将单元安装在任何可能受到水损坏的设备的正上方。

维谛建议在单元和供应和回流管道上安装受监控的泄漏检测设备。

注意事项

存在发生灾难性水路破裂的风险。可能会造成昂贵的建筑物和设备损坏。

在单元下方安装溢流排水盘，排水盘内安装受监控的泄漏检测系统，供应管道和回流管道上的截止阀在泄漏检测系统检测到水时自动关闭。截止阀应为弹簧回位式，其额定关闭压力必须与供水压力相同或高于供水压力。如果无法安装溢流排水盘，则应在单元底座或单元下方安装受监控的泄漏检测系统，以便在出现泄漏检测信号时立即启动截止阀。

溢流排水盘上应连接一条排水管，在截止阀或泄漏检测系统发生故障时，排水管应流向地漏或维修水槽。

一级设施的冷却水由最终用户提供。Vertiv™ Liebert® XDU450 的一级连接为 2" (DN50) 卫生级法兰（符合 BS4825 Pt.3 或同等标准，法兰直径为 64 mm）。法兰上装有不锈钢封盖，以确保管道在运输过程中不受污染，安装时需要取下封盖。

如果在订购时指定，还可提供可选的 2" BSP 或 NPT 螺纹适配器或其它类型的适配器。Vertiv™ Liebert® XDU450 一级连接位于单元后部，可配置为从机柜底部或顶部进出，如下图所示，应在订购时指定。

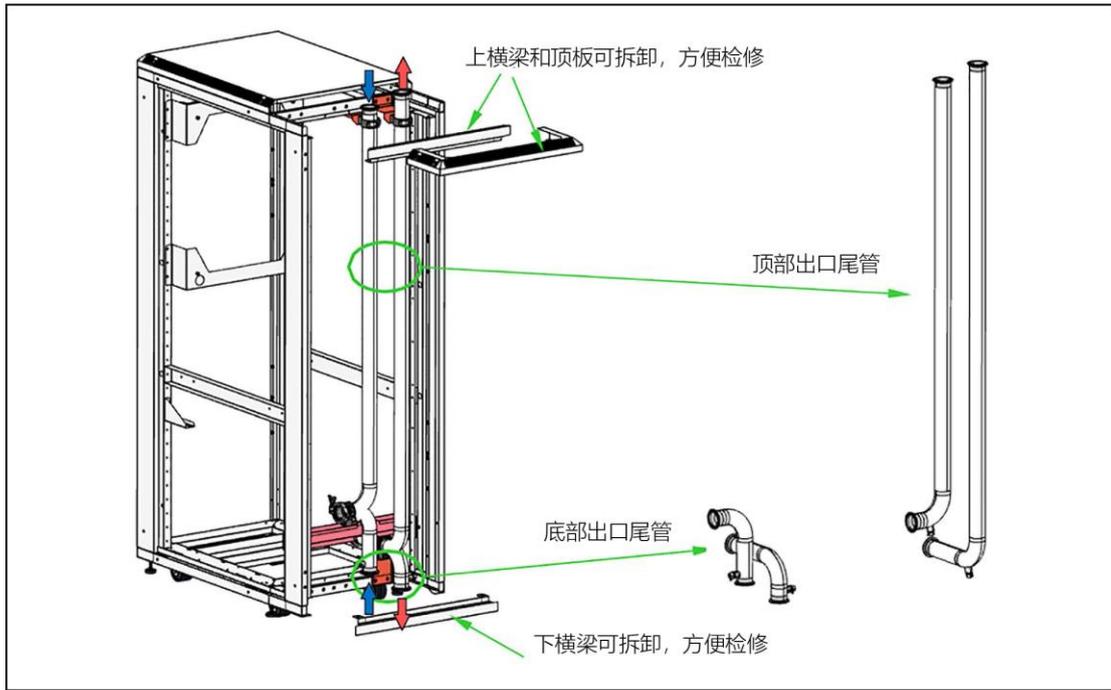


图4-2 一级设施回路连接

为便于维护，安装人员应在尽可能靠近 Liebert® XDU450 的供应和回流管道上安装外部隔离阀，并注意所有与 XDU450 相连的管道都应得到充分的支撑，因为 XDU450 在设计上不承受任何外部管道负载。如果单元安装在抗震地点，则应根据记录工程师的决定安装合适的柔性连接。

所有一级回路管道和组件都应绝缘，以防止冷凝。

4.2.2 二级回路连接

警告：

管道安装、泄漏检查、流体化学和流体维护不当可能导致设备损坏和人身伤害。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在冷冻水管道泄漏的风险。可能会造成设备和建筑物损坏。

必须定期检查管道和接头。不正确的安装、使用和维修实践会导致单元漏水。漏水会造成严重的财产损失和数据中心关键设备的损坏。请勿将单元安装在任何可能受到水损坏的设备的正上方。

维谛建议在单元和供应和回流管道上安装受监控的泄漏检测设备。

注意事项

存在发生灾难性水路破裂的风险。可能会造成昂贵的建筑物和设备损坏。

在单元下方安装溢流排水盘，排水盘内安装受监控的泄漏检测系统，供应管道和回流管道上的截止阀在泄漏检测系统检测到水时自动关闭。截止阀应为弹簧回位式，其额定关闭压力必须与供水压力相同或高于供水压力。如果无法安装溢流排水盘，则应在单元底座或单元下方安装受监控的泄漏检测系统，以便在出现泄漏检测信号时立即启动截止阀。

溢流排水盘上应连接一条排水管，在截止阀或泄漏检测系统发生故障时，排水管应流向地漏或维修水槽。

注：在每个单元的一级管道和二级管道上安装手动截止阀，以便对单元进行日常维护和紧急隔离。

Vertiv™ Liebert® XDU450 二级连接采用 2.5" (DN65) 卫生级法兰 (符合 BS4825 Pt.3 或同等标准, 法兰直径为 3" (77.5 mm))。法兰上装有不锈钢封盖, 以确保管道在运输过程中不受污染, 安装时需要取下封盖。如果在订购时指定, 还可提供可选的其它类型的适配器。

Liebert® XDU450 二级连接位于单元后部, 可配置为从机柜底部或顶部进出, 如图所示, 应在订购时指定。另外, 还可以安装一个外部歧管 (最多八通), 安装在一个 8.8" (225 mm) 深的扩展机柜中。

为便于维护, 安装人员应在尽可能靠近 Liebert® XDU450 的供应和回流管道上安装外部隔离阀, 并应注意所有与 XDU450 相连的管道都应得到充分的支撑, 因为 XDU450 在设计上不承受任何外部管道负载。如果单元安装在抗震地点, 则应根据记录工程师的决定安装合适的柔性接头。

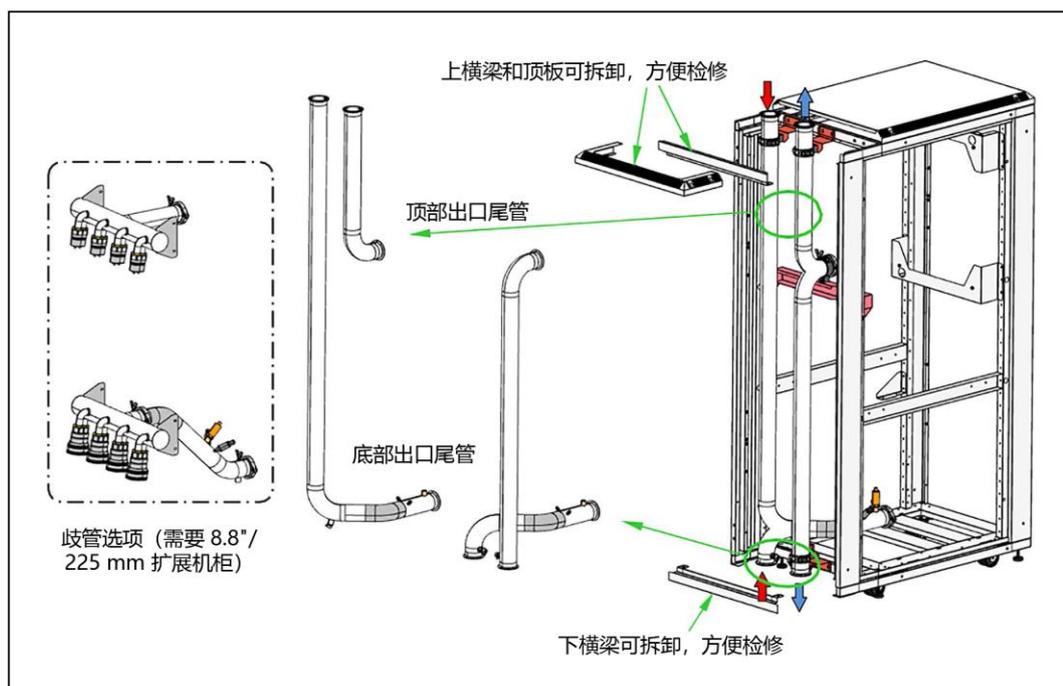


图4-3 二级回路连接

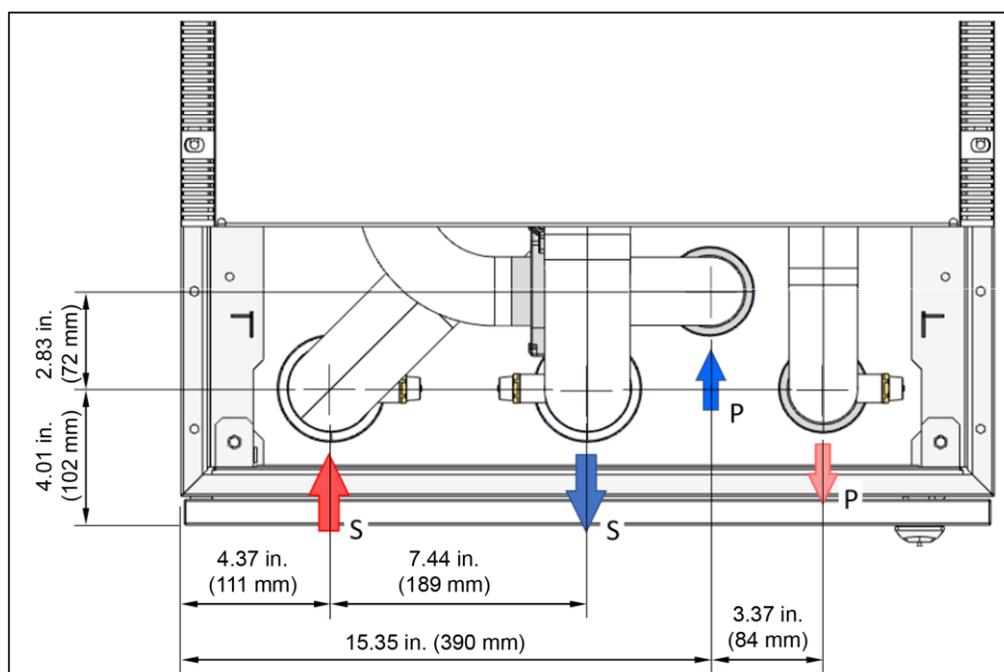
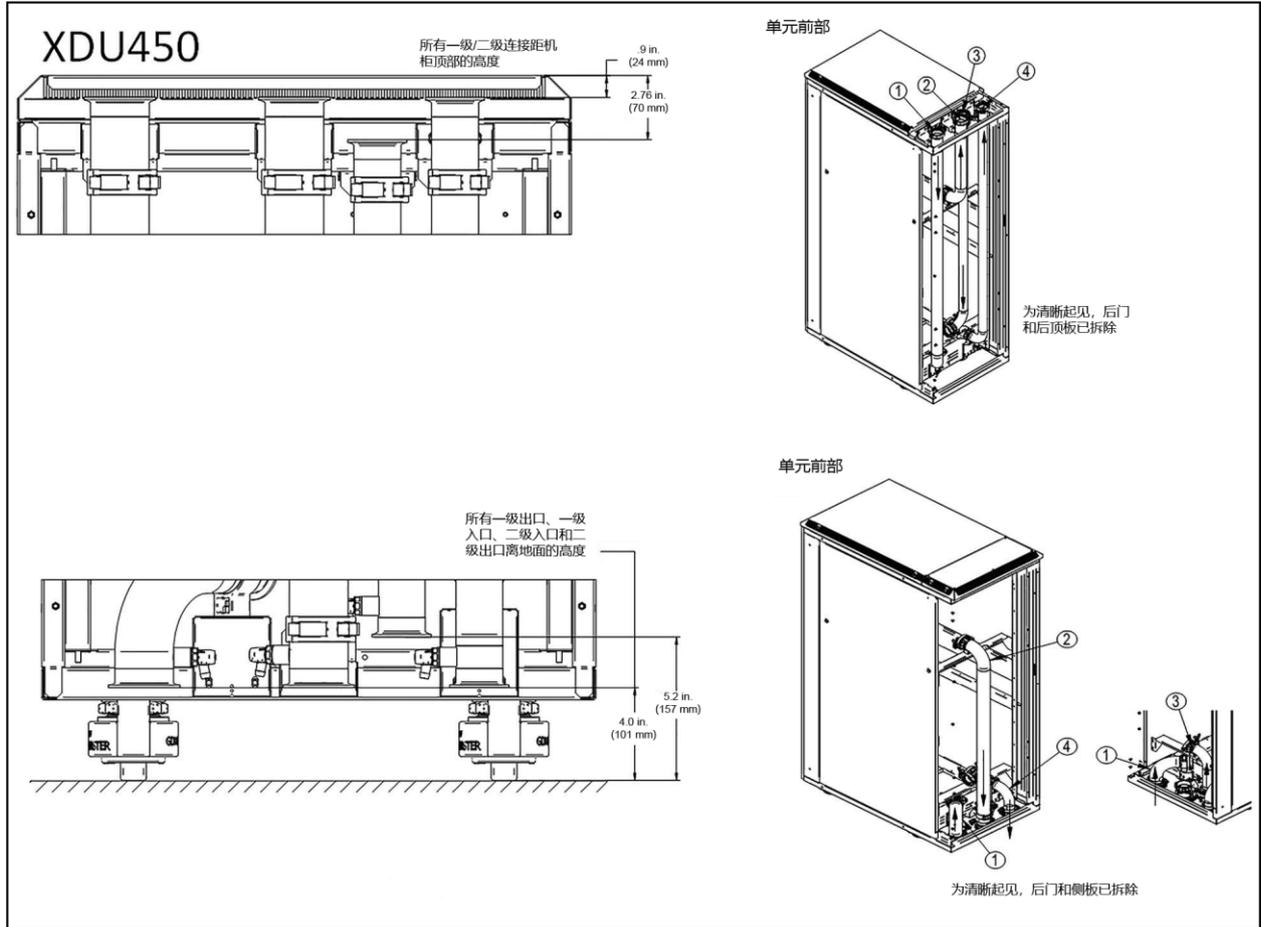


图4-4 显示一级设施和二级管道连接位置的背面剖面图

显示一级设施和二级回路管道连接位置的 Vertiv™ Liebert® XDU450 背面平面图。底部和顶部出口管道的位置是相同的。

S = 二级回路

P = 一级设施回路连接



项目	说明	尺寸
1	热负荷二级回路回流	2.5" (DN65) 卫生级法兰
2	热负荷二级回路供应	2.5" (DN65) 卫生级法兰
3	设施为 CDU 供液	2" (DN50) 卫生级法兰
4	设施将液体返回到散热系统	2" (DN50) 卫生级法兰

图4-5 内部管道细节

4.3 电气

4.3.1 电源接线

警告!

存在弧闪和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在电控箱内工作之前，请断开所有本地和远程电源，并按照 NFPA 70E 的规定穿戴适当的、经 OSHA 批准的个人防护设备 (personal protective equipment, PPE)。客户必须根据适用的 NEC、CEC 和当地法规为设备接地。

使用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Vertiv™ Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。工厂提供的可选断开开关位于单元内部。该开关的线路侧含有带电高压。确保单元内部无电压的唯一方法是安装并打开远程断开开关。详情请参见单元的电气原理图。

在安装之前，请阅读所有说明，确认所有部件均已包括在内，并检查铭牌以确保电压与可用市电一致。请遵守所有当地法规。

警告!

存在触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在任何电气连接箱内工作之前，请断开所有本地和远程电源开关，并用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。

安装、维修和维护工作只能由经过适当培训的合格人员按照适用的规定和制造商的规格进行。即使单元看起来没有运行，输入线路也已从电源断开，打开或拆除任何设备的盖子都可能使人员暴露在单元内的致命电压下。

警告!

存在短路和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。绝缘层被割破或电线受损会导致建筑物和设备损坏。可能会导致线路过热、冒烟、起火、激活灭火系统和呼叫 EMS 人员启动以及风扇断电。在关闭和固定盖子之前，要确认所有接线连接都已拧紧，并且所有接线都在接线盒内。

将 CSA 认证或 UL 认证的套管插入用于穿过金属板布线的孔和/或孔洞中，以保护电线绝缘层不与金属板边缘接触。

警告!

电线尺寸/额定值不当和电气连接松动可能导致电线和电气连接端子过热，从而引起烟雾或火灾。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在接通电源之前，只能使用正确规格的铜线，并检查所有电气连接是否紧固。定期检查所有电气连接，必要时拧紧。

警告!

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在电源连接不当的风险。可能会造成设备损坏和保修失效。

在将任何设备连接到主电源或备用电源（例如备用发电机系统）以进行启动、调试、测试或正常操作之前，应确保这些电源已正确调整至所有待连接设备的铭牌上标定的电压和频率。一般来说，电源电压应稳定在负载铭牌标称电压 $\pm 5\%$ 的范围内。此外，确保任何时候都不会出现三相电源单相的情况。

有关主抽头的连接，请参见变压器标签。如果应用的单元电压与预接线抽头电压不同，安装人员需要更改变压器主抽头。

注意事项

存在三相输入电源电气连接不当的风险。可能导致泵反向旋转和单元损坏。维修技术人员应在系统初次启动时使用仪表盘来验证三相电源是否正确连接。三相电源必须以正确的顺序连接到单元的线路电压端子，使得泵以正确的方向旋转。输入电源必须正确分相，以防止泵反向运行。我们建议使用适当的仪器检查单元的相位，以确保电源正确连接。我们还建议在启动过程中核实排出压力和吸入压力，以确保泵的运行方向正确。

输入电源电缆可通过地板空隙或机柜顶板进入单元。

配电板分为两部分，上部是控制用的超低压，下部是主电源，并且有一个门联锁断开/隔离器，用于在打开前切断电源。两个部分都需要一把 0.31" (8 mm) 的三角钥匙才能打开（单元配有柜式钥匙）。

配电板背面右下角有一个 1" (25 mm) 的电缆接头，可容纳直径为 0.35" - 0.63" (9 - 16 mm) 的电源电缆。电缆终端点位于主配电板断路器（隔离器）和相邻的接地（地线）端子处。最终用户必须根据接线图上规定的最大负载和当地法规，以保险丝或断路器的形式提供上游保护。

射频接地连接 - 为符合 EMC 标准，机柜后部提供了两颗 M6 接地螺栓（顶部和底部各一个），可在任一点连接编织 EMC 接地带。

Vertiv™ Liebert® XDU450 单元是根据 3.4

电气数据中所述的所需电压选项配置提供的。这一点在订购时就已明确说明。安装前请检查数据板信息，以确定是否兼容。

如果出厂时安装了可选的 ATS（自动转换开关），Liebert® XDU450 可以接受 A 和 B 电源。ATS 也可作为现场安装的选项。有关 ATS 选件的安装、连接和调试，请参见附录三

自动转换开关的安装和调试。

4.3.2 控制器接线

📖 注意事项

存在控制回路不正确的风险。可能会造成设备损坏。使用跳线排除故障时，请务必在维护完成后移除跳线。如果仍连接跳线，可能会覆盖控制装置并导致设备损坏。

如果需要，可将配电板顶部的 SK8 连接器（见图 4-6）的端子 1 和端子 2 连接到远程无电压启动/停止信号。断开该回路将使单元停止，而重新接通回路将使单元自动重新启动，如果需要，可将其配置为常开或常闭（默认）。SK8 上的端子 5、6、7 和 8 为无电压触点，用于远程显示警告和警报，可配置为常开（默认）或常闭。

Vertiv™ Liebert® XDU450 标配一个室温 and 相对湿度传感器，安装在机柜前门板的通风栅格后面，用于监控室温和湿度。温度和湿度传感器必须安装在能代表 Liebert® XDU 所调节空间条件的区域。维谛建议将传感器安装在靠近 Liebert® XDU 热负荷的不同区域。可使用现场提供的 Beldon 3106A 或同类电缆远程安装温度和湿度传感器，最远可达 200'。请勿将传感器安装在环境空气可能导致错误读数的地方，例如未密封的门窗附近或空气停滞的区域。

泄漏检测带（可选）可连接到 SK7 的端子 5 和 6 上，用于检测地板下的泄漏。

4.3.3 通信接线

Vertiv™ Liebert® XDU450 上提供了几种可供选择的通信方式：

- 1、RS485 Modbus（连接器 SK3 上的端子 1、2 和 3），使用 Beldon 3106 A 或同类产品（1 对 +1，屏蔽 22 AWG）。
- 2、CANbus（连接器 SK3 上的端子 4、5 和 6），使用 Beldon 3106 A 或同类产品（1 对 +1，屏蔽 22 AWG）。CANbus 用于“群组控制”Liebert® XDU450 之间的通信。
- 3、两个以太网端口（RJ45）- Cat5e 屏蔽电缆。

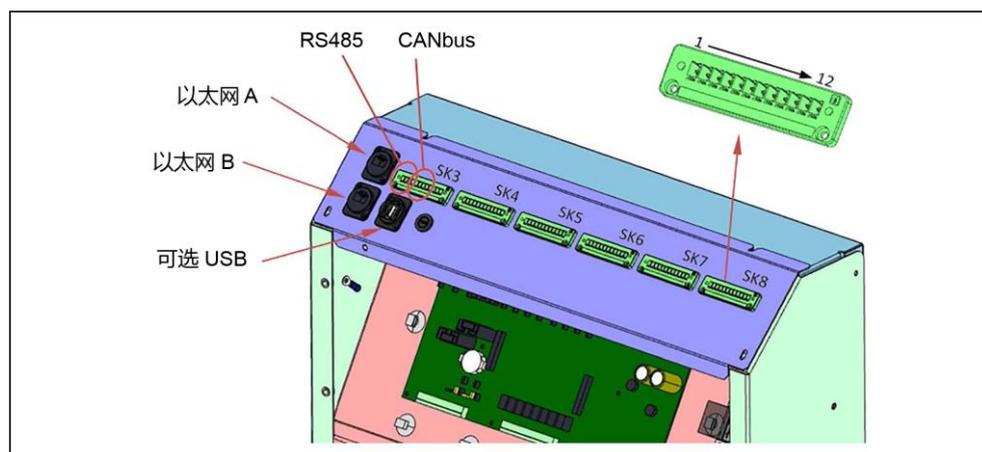


图4-6 通信选项和位置

如果指定，还可选配 BACnet 通信功能。

BACnet IP - 以太网 10/100

- 1) 安装在单元上的 BACnet 网关的以太网 RJ45 连接
- 2) 由其它供应商提供的用于连接 BMS 的电缆。使用 Cat5e/Cat6 连接单元和 BMS（不超过 328' (100 m)）时无需特殊考虑。

BACnet MSTP - RS485

- 1) 安装在单元上的 BACnet 网关上的端子 B1、2 和 3
- 2) 由其它供应商提供的用于连接 BMS 的电缆。使用 Cat5e/Cat6 连接单元和 BMS (不超过 4000' (1220 m)) 时无需特殊考虑。
- 3) 使用 Belden 89207 (plenum rated 标准) 或 Alpha Wire 6454 或同类产品 (1 对 +1, 屏蔽 22 AWG)。

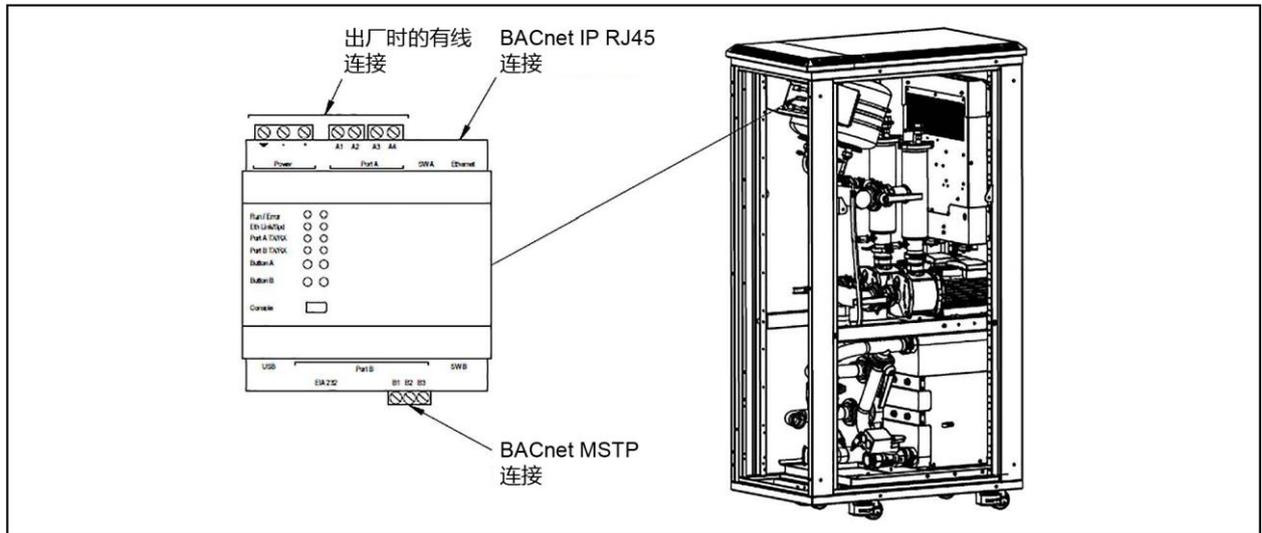


图4-7 BACnet 接线

注：某些建筑物管理系统可以配置为连续发送设备设定点更新，通常设置相同的值。BMS 应配置为持续平均每秒向设备发送不超过两次写入。这样在需要时，设备可以在连续更新后继续运行，同时允许与设备的其它通信继续进行。

4.3.4 群组控制

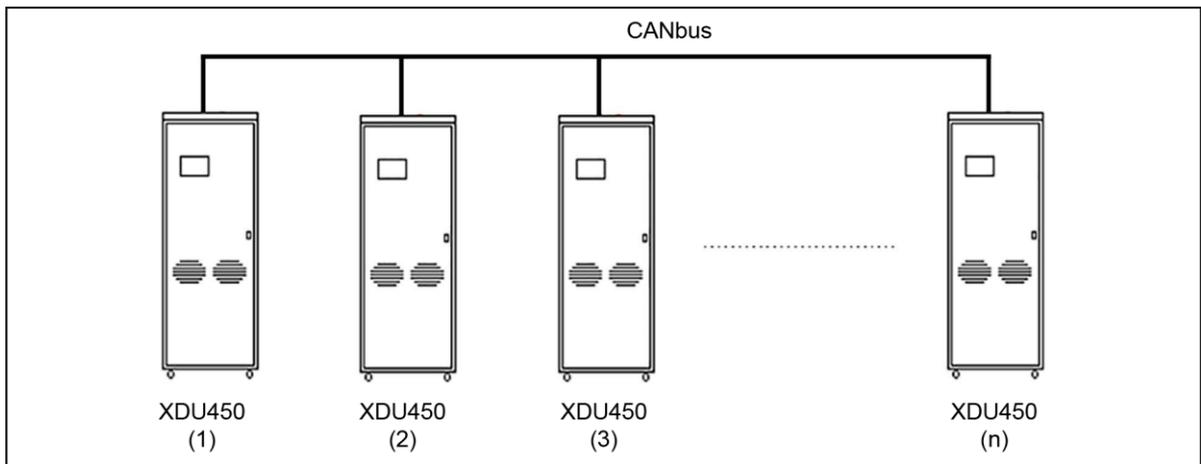


图4-8 Vertiv™ Liebert® XDU450 群组控制 (单个群组中最多 8 个单元)

对于较大型和 N+x 冗余安装，可使用耐用的 CANbus 高速双绞线连接 Liebert® XDU450。

各单元实现自组织，自动选择主单元，并根据主单元协调组内各单元的运行状态：

- 1、配置的冗余级别
- 2、系统压力要求
- 3、报警条件

对设置的更改会在网络上自动同步。

Group Control Status							
CDU	Mode	DP bar	Flow Rate l/m	Pump Speed %	Temp T2 °C	Cooling Demand %	Lead
1	Online (Running)	1.89	230	55	18.2	67	1
2	Online (Running)	1.92	235	55	18.1	73	0
3	Online (Running)	1.97	210	55	18.0	59	0
4	Group Standby	1.76	0	0	18.8	0	0
5	Shutdown	1.23	0	0	19.2	0	0
6	Not In Group	0	0	0	0	0	0
7	Not In Group	0	0	0	0	0	0
8	Not In Group	0	0	0	0	0	0

Average System DP 1.91 bar Total System Flow Rate 670 l/m

图4-9 Vertiv™ Liebert® XDU450 群组控制状态屏幕

4.4 调试前检查

4.4.1 现场检查

- 1、检查现场是否需要安全靴等防护设备。
- 2、检查冷却液是否已送达现场。
- 3、检查是否提供了所需的杀菌剂和腐蚀抑制剂。
- 4、确保现场联系人知道 Vertiv™ Liebert® XDU450 电源保险丝板/断路器的位置。
- 5、确保现场联系人了解冷水机组/建筑服务冷水供应和相关隔离阀的位置。

4.4.2 机械安装检查

- 1、确认 Vertiv™ Liebert® XDU450 已成功从板条箱中卸下，并彻底检查是否有损坏，尤其要注意外部机柜面板和水路管道。
- 2、已将 Liebert® XDU450 定位并固定在正确位置。
- 3、如果单元有底部出口管道或歧管和软管，确认已按要求将地板砖切掉，最好安装刷条扣眼，以便软管或管道整齐地伸入地板下的空隙。
- 4、检查电缆篮/电缆盘/滴水盘等是否已安装，以便为软管或歧管提供足够的支撑。
- 5、Vertiv™ Liebert® XDU450 安装和调试指南
- 6、确认单元前后有 24" 的间隙，以便完全打开检修门。
- 7、确保单元已用顶脚升起并调平到最终固定位置。

4.4.3 电气安装检查

警告!

存在弧闪和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在电控箱内工作之前，请断开所有本地和远程电源，并按照 NFPA 70E 的规定穿戴适当的、经 OSHA 批准的个人防护设备 (personal protective equipment, PPE)。客户必须根据适用的 NEC、CEC 和当地法规为设备接地。

使用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Vertiv™ Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。工厂提供的可选断开开关位于单元内部。该开关的线路侧含有带电高压。确保单元内部无电压的唯一方法是安装并打开远程断开开关。详情请参见单元的电气原理图。

在开始安装之前，请阅读所有说明，确认所有部件均已包括在内，并检查铭牌以确保电压与可用市电一致。请遵守所有当地法规。

警告!

存在触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在任何电气连接箱内工作之前，请打开所有本地和远程电源断开开关，并用电压表确认电源已关闭。即使在“单元关闭”模式下，Liebert® iCOM™ 控制器也不会切断单元电源。即使在 Liebert® iCOM™ 控制器的“单元关闭”模式下，某些内部组件仍然需要并接收电源。

安装、维修和维护工作只能由经过适当培训的合格人员按照适用的规定和制造商的规格进行。即使单元看起来没有运行，输入线路也已从电源断开，打开或拆除任何设备的盖子都可能使人员暴露在单元内的致命电压下。

警告!

存在短路和触电风险。可能会造成严重的人员伤亡。绝缘层被割破或电线受损会导致建筑物和设备损坏。可能会导致线路过热、冒烟、起火、激活灭火系统和呼叫 EMS 人员启动以及风扇断电。在关闭和固定盖子之前，要确认所有接线连接都已拧紧，并且所有接线都在接线盒内。

将 CSA 认证或 UL 认证的套管插入用于穿过金属板布线的孔和/或孔洞中，以保护电线绝缘层不与金属板边缘接触。

警告!

电线尺寸/额定值不当和电气连接松动可能导致电线和电气连接端子过热，从而引起烟雾或火灾。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。在接通电源之前，只能使用正确规格的铜线，并检查所有电气连接是否紧固。定期检查所有电气连接，必要时拧紧。

警告!

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在电源连接不当的风险。可能会造成设备损坏和保修失效。

在将任何设备连接到主电源或备用电源（例如备用发电机系统）以进行启动、调试、测试或正常操作之前，应确保这些电源已正确调整至所有待连接设备的铭牌上标定的电压和频率。一般来说，电源电压应稳定在负载铭牌标称电压 $\pm 5\%$ 的范围内。此外，确保任何时候都不会出现三相电源单相的情况。

有关主抽头的连接，请参见变压器标签。如果应用的单元电压与预接线抽头电压不同，安装人员需要更改变压器主抽头。

📖 注意事项

存在三相输入电源电气连接不当的风险。可能导致泵反向旋转和单元损坏。维修技术人员应在系统初次启动时使用仪表盘来验证三相电源是否正确连接。三相电源必须以正确的顺序连接到单元的线路电压端子，使得泵以正确的方向旋转。输入电源必须正确分相，以防止泵反向运行。我们建议使用适当的仪器检查单元的相位，以确保电源正确连接。我们还建议在启动过程中核实排出压力和吸入压力，以确保泵的运行方向正确。

- 1、确认安装的 Vertiv™ Liebert® XDU450 型号适合现场供电电压。
- 2、完成远程和安装在单元商的断开开关之间的电源接线连接。
- 3、确认为 Liebert® XDU450 供电的断路器/保险丝的额定值符合最新接线图规定的规格和额定值。
- 4、如果额定值与 Liebert® XDU450 规格不同，请注明规格并确认是否可接受。
- 5、检查并记录三个相的电压是否符合 Liebert® XDU450 型号的要求。
- 6、所有内部和外部高压和低压接线紧密连接。
- 7、确认 Liebert® XDU450 已正确接地，电力服务符合国家和当地法规。
- 8、如果 Liebert® XDU450 与 IT 机架的位置不同，请使用正确的延长电缆确认室内温度/相对湿度传感器已安装在数据机架附近的墙上，高度约为 72" (1.8 m)。
- 9、确认所需的外部外围警报器/传感器安装正确。

注：Liebert® XDU450 单元装运时未在逆变器驱动器（FS4 至 FS9）上游安装 C 级保险丝。这些部件单独装运，需要在安装单元时安装。

注：由于国际上对空运电池的限制，控制器 PCB 上可能没有安装电池，因此需要在当地购买并安装合适的电池（CR2032 型）。该电池的唯一作用是在断电情况下维持实时时钟，没有它一般不会影响单元的整体操作和运行。

虽然触摸屏显示器也有一个电池插座，但并不要求在 PCB 上安装电池。

4.4.4 一级液体（设施）规格

📖 注意事项

存在管道系统腐蚀和冷冻流体的风险。可能会导致泄漏，造成导致严重经济损失的设备和建筑物损坏。热交换器和管道系统极易冻结和过早腐蚀。这些系统中的流体必须含有适当的防冻剂和抑制剂，以防止冻结以及盘管和管道过早腐蚀。当冷却单元或管道可能暴露在冰冻温度下时，应根据最冷的环境设计温度为系统加注冷却液。任何流体系统都不得使用汽车防冻液。只能使用符合建议行业实践要求的冷却液溶液。请勿使用镀锌管。

在启动前，必须由合格的流体处理专家对系统冷却液进行分析，以确定抑制剂和防冻剂溶液的需求量，并在整个系统寿命期间定期进行评估，以确定抑制剂的消耗模式。

由于流体的复杂性和所需处理程序的多样性，获取业务能力强、经验丰富的流体处理专家的建议，并遵循定期的冷却液系统维护计划就显得尤为重要。

流体化学性质千差万别，所需的可减少流体对管道系统和组件的腐蚀作用的添加剂（称为抑制剂）也不尽相同。

必须考虑所用冷却液的化学成分，因为某些冷却液可能含有腐蚀性元素，会降低抑制配方的效果。沉积物会阻碍冷却液系统组件和管道内部保护性氧化层的形成。冷却液必须经过处理并在系统中持续循环，以防止沉积物的积累和/或硫酸盐还原菌的生长。必须进行适当的抑制剂维护，以防止系统腐蚀。

有关抑制剂的测试和维护，请咨询流体制造商。

与水本身相比，商业级冷却液对普通建筑金属的腐蚀性通常较小。不过，它将具有制备冷却液时所使用的冷却液的腐蚀性，如果不加以适当抑制，可能会在使用过程中变得越来越具有腐蚀性。

维谛建议安装一个受监控的流体检测系统，该系统可通过接线激活现场安装的冷却液供应和回流截止阀的自动关闭，以减少冷却液泄漏量以及由此造成的设备和建筑物损坏。截止阀的大小必须保证能够在发生灾难性流体泄漏时关闭，以抵消冷却液系统的最大压力。

Vertiv™ Liebert® XDU450 设计用于从现场冷冻水环形总管或专用冷水机组供应一级（设施）白水或高达 20% 的乙二醇/水。20% 的乙二醇浓度可提供约 16 °F (-9 °C) 的防冻保护。如果使用较高浓度的乙二醇，则可能需要降低单元的冷却能力（请联系制造商获取建议）。

如果在订购时没有指定 Liebert® XDU450 内部的可选过滤器，则安装人员有责任确保一级水过滤到至少 500 μm 的水平。

4.4.5 二级液体规格

📌 注意事项

存在管道系统腐蚀和冷冻流体的风险。可能会导致泄漏，造成导致严重经济损失的设备和建筑物损坏。热交换器和管道系统极易冻结和过早腐蚀。这些系统中的流体必须含有适当的防冻剂和抑制剂，以防止冻结以及盘管和管道过早腐蚀。当冷却单元或管道可能暴露在冰冻温度下时，应根据最冷的环境设计温度为系统加注冷却液。任何流体系统都不得使用汽车防冻液。只能使用符合建议行业实践要求的冷却液溶液。请勿使用镀锌管。

在启动前，必须由合格的流体处理专家对系统冷却液进行分析，以确定抑制剂和防冻剂溶液的需求量，并在整个系统寿命期间定期进行评估，以确定抑制剂的消耗模式。

由于流体的复杂性和所需处理程序的多样性，获取业务能力强、经验丰富的流体处理专家的建议，并遵循定期的冷却液系统维护计划就显得尤为重要。

流体化学性质千差万别，所需的可减少流体对管道系统和组件的腐蚀作用的添加剂（称为抑制剂）也不尽相同。

必须考虑所用冷却液的化学成分，因为某些冷却液可能含有腐蚀性元素，会降低抑制配方的效果。沉积物会阻碍冷却液系统组件和管道内部保护性氧化层的形成。冷却液必须经过处理并在系统中持续循环，以防止沉积物的积累和/或硫酸盐还原菌的生长。必须进行适当的抑制剂维护，以防止系统腐蚀。

有关抑制剂的测试和维护，请咨询流体制造商。

与水本身相比，商业级冷却液对普通建筑金属的腐蚀性通常较小。不过，它将具有制备冷却液时所使用的冷却液的腐蚀性，如果不加以适当抑制，可能会在使用过程中变得越来越具有腐蚀性。

维谛建议安装一个受监控的流体检测系统，该系统可通过接线激活现场安装的冷却液供应和回流截止阀的自动关闭，以减少冷却液泄漏量以及由此造成的设备和建筑物损坏。截止阀的大小必须保证能够在发生灾难性流体泄漏时关闭，以抵消冷却液系统的最大压力。

二级回路中应注入不含微粒的冷却液（见下文建议的规格），并使用适合冷却应用的腐蚀抑制剂和杀菌剂进行处理。

由于腐蚀、结垢、堵塞和微生物生长等原因，不使用适当的水处理方法会导致系统性能和可靠性下降，并可能使单元保修失效。

Vertiv™ Liebert® XDU450 供应商可根据要求提供合适的二级回路导热液体。

表4-1 去离子水规格

特性	值
导电率	<15 μS/0.4 in. (1 cm)
酸碱值	6 到 8

表4-2 矿物质含量

特性	值
镉 (Cd)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
铜 (Cu)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
铁 (Fe)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
铅 (Pb)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
锰 (Mn)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
镍 (Ni)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
锌 (Zn)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
氯化物 (Cl)	< 2 µg/33.8 fl. oz. (1 L)
镉 (Cd)	< 10 µg/33.8 fl. oz. (1 L)

第五章 调试

5.1 一级回路

5.1.1 一级管道安装

- 1、确认新安装的主管道已正确冲洗（尤其是在进行过任何热加工的情况下）。
- 2、确认已安装的一级回路管道已安装阀门，用于单元隔离/维护。
- 3、检查供应/回流连接是否正确。
- 4、检查所有管道接头是否拧紧。
- 5、确认新安装的一级管道和连接处已进行过泄漏测试。

注：我们建议在对现场安装的管道进行泄漏检查时，用现场安装的截止阀对单元进行隔离。如果要对单元进行泄漏测试，建议使用流体进行压力测试。当使用加压气体对单元进行泄漏测试时，建议的最大压力为 30 psig (207 kPa)，单元的密封性应通过压力随时间的衰减 (<2 psig/hour [13.8 kPa/hour]) 或使用合适的仪器感应示踪气体来验证。流体阀门和泵中的干密封件可能无法承受较高的气体压力。

- 6、检查所有一级回路管道、软管和阀门是否已按照安装要求进行绝缘处理。
- 7、检查外部一级回路是否有自动（最好）或手动排气装置。
- 8、确认所有单元周围都正确安装了水检测器（建议）。

5.1.2 设施供水

- 1、在 Vertiv™ Liebert® XDU450 安装和调试之前，请确认设施/一级供水系统可用。如果要使用专用冷水机组，请确保该冷水机组已在 Liebert® XDU450 调试前至少 24 小时经过完全调试。
- 2、检查设施用水或冷水机组是否已连接至 Liebert® XDU450 一级水回路。
- 3、确认设施水路中的低流量开关没有潜在问题。
- 4、确认安装了规格正确的外部过滤器（见 4.4.4 一级液体（设施）规格），并配有用于维护的隔离阀（见 4.2.1 一级设施回路连接）。
- 5、确认设施/一级供水系统已完全正常运行，并能在 <145 psi (10 Bar) 压力下提供足够的流速/温度，符合最初的安装规格。
- 6、确认所有单元周围都正确安装了水检测器（建议）。

5.1.3 一级旁通阀

如果最终用户指定使用双通冷却阀，则应检查一级回路旁通阀是否已关闭（默认位置为打开）。

注：在三通阀运行的情况下，流入/流出冷水机组的水流将保持合理的恒定。在双通阀运行时，根据阀门位置的不同，流入/流出冷水机组的流量将从 0 到 100% 不等。

5.1.4 一级回路注水

1、打开安装在 Vertiv™ Liebert® XDU450 单元管道上的供水阀和回流阀，让机柜内的一级回路从冷冻水供应中缓缓注水。如果安装了可选的内部一级过滤器，请检查过滤器阀门是否打开，过滤器旁通阀是否关闭。

2、检查回路是否泄漏。

注：检查已安装的一级冷却水系统是否具有自动补水设施，以及向 Liebert® XDU450 单元注水是否会导致冷却水系统因缺水而关闭。

5.1.5 一级流量设置

注：在尝试监控和调节一级回路流量之前，操作员应充分了解 Vertiv™ Liebert® XDU450 的操作。更多信息请参阅《XDU450 操作和维护指南》。

为获得最佳性能，应根据一级进水温度和乙二醇水平设置一级水流量，使其与所需的热负荷传递相匹配（更多信息请参阅《XDU450 应用和规划指南》）。

如果水流量低于必要的要求，冷却就会不足，负载温度就会开始升高。如果流量过大，则温度控制可能会不稳定。

应在外部管道中提供限制或旁通过多一级流量的外部装置。

要调节一级流速：如 5.4 单元低速循环所述，将控制器设置为“覆盖”，并将“冷却阀”调至 100%，这将迫使冷却阀完全打开，以获得通过热交换器的最大流量。然后返回“状态”屏幕（第二页）或主屏幕查看一级流速。

调节外部阀门，将流经 Liebert® XDU450 的流量调节到所需的大致设定值。

5.2 二级回路

5.2.1 二级管道连接

1、检查歧管和滴水盘是否安装在正确位置（如适用）。

2、检查歧管是否已正确冲洗（尤其是在进行过任何热加工的情况下）。

3、确认新安装的二级管道和连接（包括软管）已经过泄漏测试。

注：我们建议在对现场安装的管道进行泄漏检查时，用现场安装的截止阀对单元进行隔离。如果要对单元进行泄漏测试，建议使用流体进行压力测试。当使用加压气体对单元进行泄漏测试时，建议的最大压力为 30 psig (207 kPa)，单元的密封性应通过压力随时间的衰减 (<2 psig/hour [13.8 kPa/hour]) 或使用合适的仪器感应示踪气体来验证。流体阀门和泵中的干密封件可能无法承受较高的气体压力。

4、检查泄漏检测带（如适用）是否已安装到滴水盘中。

5、检查所有软管是否已剪切到正确尺寸，预留足够的长度，以确保供应/回流管从 Vertiv™ Liebert® XDU450/歧管到机架之间运行顺畅，不会扭结。

6、检查所有软管末端是否已正确标记，例如：从 Liebert® XDU450 出口 1 到机架 1 的软管 1 以及供应/回流方向。

7、检查从 Liebert® XDU450/歧管到机架的所有软管是否正确且整齐。

8、确认软管与 Liebert® XDU450/歧管和机架的最终连接紧固。

5.2.2 二级回路注水

注：在填充和运行二级回路时，操作员应充分了解 Vertiv™ Liebert® XDU450 的操作。更多信息请参阅《XDU450 操作和维护指南》。

- 1、将装有预处理去离子水的容器放在 Liebert® XDU450 前面。
- 2、确保所有自动排气口放气螺丝松动，但未卸下（位于每个过滤器外壳顶部和排气主管上）。
- 3、将注水棒插入容器，然后将注水棒软管与注水泵快速接头连接。
- 4、使用“服务”访问代码 (5699) 登录控制器。
- 5、选择“注水泵请求”，然后注水泵开始以大约 1 gpm (4 l/m) 的速度将冷却液泵入系统。
- 6、注水过程中，可在状态屏幕 - 第 3 页下监控注水压力 (PS1)。
- 7、观察容器的水位，并在更换水容器之前通过“注水泵请求”停止注水泵。
- 8、对更多的水容器重复此过程，直到注水泵自动停止。
- 9、当入口压力 PS1 达到默认的 15 psi (1 bar) 时，泵将停止。
- 10、按下每个容器下方的 Schrader 阀，手动排出膨胀容器管道中的空气（注水泵可能会重新启动）。
- 11、让注水棒保持连接并在盛水容器中，因为在初始操作过程中会排出更多空气。
- 12、检查是否有泄漏。

下面的图 5-1 显示了作为调试（单元离线）一部分的注水操作过程中的单元压力监控和注水泵控制：

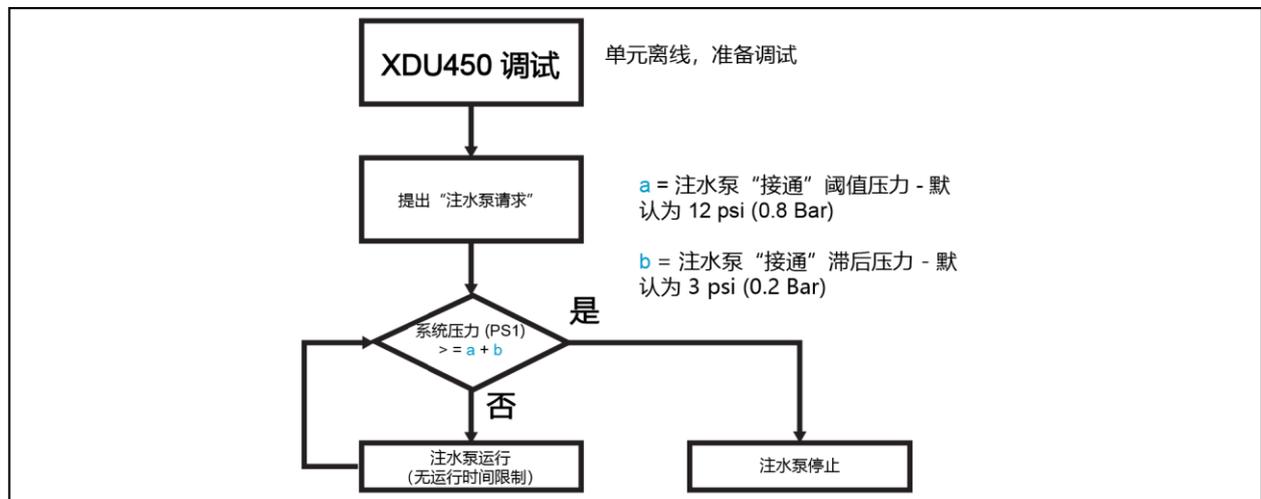


图5-1 压力监测和注水操作

5.3 单元配置

在运行 Vertiv™ Liebert® XDU450 之前，应检查配置以确保单元的设置符合现场要求。

流量或 DP 控制 - 参见配置菜单/泵控制/流量或 DP (P201)。这将根据所需流速或压差控制泵速。

流量/DP 设定点 - 参见配置菜单/流量设定点 (P202) 或压差设定点 (P203)。这将设置需要达到的流量或压差。

注：最好将这些值保留为默认值，然后在调试的最后阶段进行设置。

单泵或双泵运行 - 参见配置菜单/双泵控制 (P208)/单泵或双泵。单泵设置可将泵作为运行/备用泵运行。双泵设置允许两个泵同时运行。

注：双泵设置仅适用于 480 V 型号。

超压动作 - 参见配置菜单/泵控制/超压动作 (P212)/警报、警报 + 关闭或警报 + 断电。这将确定在系统超压的情况下，单元是继续运行（带或不带断电控制）还是关闭。

温度控制模式 - 参见配置菜单/温度控制/控制模式 (P302)/固定设定点或固定设定点和露点覆盖。这将使二级供水温度保持在一个固定的温度，或者在有冷凝危险的情况下允许温度升高。

泄漏检测 - 参见配置菜单/泄漏检测 - 泛水盘 (P601) 和泄漏检测 - 地板下 (P602)/警报或关闭和警报。这将确定在发生内部或外部泄漏时，单元是继续运行还是关闭。

断电选项 - 参见配置菜单/杂项/断电后选项 (P904)/运行或待机。这将确定停电后单元是自动重新启动还是保持待机状态。

通信 - 参见设置菜单。

5.4 单元低速循环

初始注水过程结束后，最好降低水泵的转速，让水低速循环，使滞留的空气通过自动排气口排出。如果流量/DP 设定点保留为默认值，则会自然出现这种情况，因为这些值是特意设置地很低的。手动为 Schrader 点的膨胀容器排气。

要使用覆盖功能调节泵速：

1. 以正常自动模式启动单元，让泵速稳定在默认流量或 DP 设定点上。

注：允许的最低泵速为 15%，以保证足够的电机风扇冷却，如果需要泵以低于此速度运行，则可能无法实现默认流量/DP，具体取决于系统阻抗。

2. 让单元这样运行大约 30 分钟，以便排出滞留的空气。

注：当主泵运行时，由于系统中的空气被排出，PS1 的注水压力可能会下降，注水泵可能会再次自动重新启动。

5.5 覆盖和全速运行

经过这段时间的降速运行后，可将泵速提升至 100% 的全速，以确定可用的全流量/DP 最大性能。理想情况下，系统应是一个完整的装置，连接所有 IT 负载电路。

1. 转到“登录”屏幕，输入“服务”访问代码 (5699)。
2. 进入服务菜单，选择“覆盖”。根据需要选择“泵 1 速度”或“泵 2 速度”，并输入所需的速度（占 60 Hz 全速运行的百分比），然后按“确定”按钮。如果单元配置为“双泵控制”，则对第二个泵重复上述操作。

在此功能运行期间，显示屏将一直在主屏幕上显示  图标。

注：如果在 15 分钟（默认值）或更长时间内没有与触摸屏互动，控制器将恢复到全自动模式。

确认系统中的空气已全部排出，并且 Vertiv™ Liebert® XDU450 已达到最高性能后，就可将泵的运行设置回自动控制。

返回“覆盖”，将泵速设回 0%，这样控制器就会回到自动模式。然后可在配置菜单/泵控制/流量设定点 (P202) 或压差设定点 (P203) 中设置最终所需的流速或 DP。

5.6 泵旋转

警告!

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行,并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在三相输入电源电气连接不当的风险。可能导致泵反向旋转和单元损坏。维修技术人员应在系统初次启动时使用仪表盘来验证三相电源是否正确连接。三相电源必须以正确的顺序连接到单元的线路电压端子,使得泵以正确的方向旋转。输入电源必须正确分相,以防止泵反向运行。我们建议使用适当的仪器检查单元的相位,以确保电源正确连接。我们还建议在启动过程中核实排出压力和吸入压力,以确保泵的运行方向正确。

运行后,应检查泵的旋转方向。从泵端(风扇罩)看,应为逆时针方向。泵的风扇罩上装有方向指示标志:如果标志为“黑色”,则表示旋转正确;如果标志为白色,则表示泵顺时针/逆时针运行。

如果方向是顺时针,则将供电连接上的 2 个相位反转。

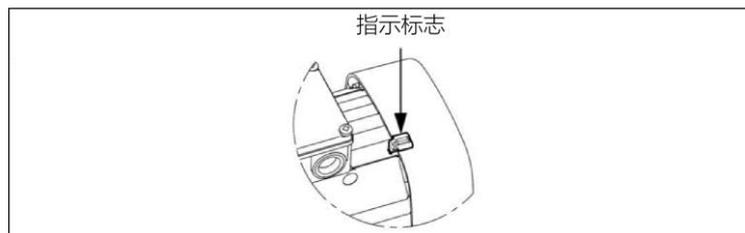


图5-2 指示标志位置

5.7 全手动控制

可从“服务”屏幕(以工程级别登录时)进入全手动控制模式,通常用于只需手动控制一个或多个输出,且与单元其它部分的自动运行完全隔离的情况。

选择此选项将导致单元关闭,除非手动设置,否则所有输出都将处于非激活状态,所有警报都将被忽略(更多信息请参阅《安装和调试》手册)。

调试时不太可能需要此功能,全手动控制通常用于故障查找。

注:如果单元之前在自动模式下运行,则如果选择全手动控制,单元将完全关闭。

5.8 后续注水

警告!

存在接线、配管、移动、吊装和搬运不当的风险。可能会造成严重的人员伤亡。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行,并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

警告：

存在接触极热或极冷表面的风险。可能会造成人员受伤。在操作电气连接箱或单元机柜之前，应确认所有组件的温度已达到人体可以接触的安全温度，或穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。只有当系统断电，组件温度达到人体可以接触的安全温度时，才能进行维护。

警告：

存在管道安装、泄漏检查、流体化学和流体维护不当的风险。可能会造成人员受伤。还可能造成建筑物和设备损坏。本设备的安装和维修只能由经过空调设备安装专门培训的合格人员进行，并且该等人员必须穿戴适当的、经 OSHA 批准的 PPE。

注意事项

存在管道系统腐蚀和冷冻流体的风险。可能会导致泄漏，造成导致严重经济损失的设备和建筑物损坏。热交换器和管道系统极易冻结和过早腐蚀。这些系统中的流体必须含有适当的防冻剂和抑制剂，以防止冻结以及盘管和管道过早腐蚀。当冷却单元或管道可能暴露在冰冻温度下时，应根据最冷的环境设计温度为系统加注冷却液。任何流体系统都不得使用汽车防冻液。只能使用符合建议行业实践要求的冷却液溶液。请勿使用镀锌管。

在启动前，必须由合格的流体处理专家对系统冷却液进行分析，以确定抑制剂和防冻剂溶液的需求量，并在整个系统寿命期间定期进行评估，以确定抑制剂的消耗模式。

由于流体的复杂性和所需处理程序的多样性，获取业务能力强、经验丰富的流体处理专家的建议，并遵循定期的冷却液系统维护计划就显得尤为重要。

流体化学性质千差万别，所需的可减少流体对管道系统和组件的腐蚀作用的添加剂（称为抑制剂）也不尽相同。

必须考虑所用冷却液的化学成分，因为某些冷却液可能含有腐蚀性元素，会降低抑制配方的效果。沉积物会阻碍冷却液系统组件和管道内部保护性氧化层的形成。冷却液必须经过处理并在系统中持续循环，以防止沉积物的积累和/或硫酸盐还原菌的生长。必须进行适当的抑制剂维护，以防止系统腐蚀。

有关抑制剂的测试和维护，请咨询流体制造商。

与水本身相比，商业级冷却液对普通建筑金属的腐蚀性通常较小。不过，它将具有制备冷却液时所使用的冷却液的腐蚀性，如果不加以适当抑制，可能会在使用过程中变得越来越具有腐蚀性。

维谛建议安装一个受监控的流体检测系统，该系统可通过接线激活现场安装的冷却液供应和回流截止阀的自动关闭，以减少冷却液泄漏量以及由此造成的设备和建筑物损坏。截止阀的大小必须保证能够在发生灾难性流体泄漏时关闭，以抵消冷却液系统的最大压力。

注意事项

存在无流动状态风险。可能会造成设备损坏。请勿让水/冷却液供应回路处于无流动状态。闲置流体会导致沉积物的聚集，从而阻止在管道内部形成保护性氧化层。保持单元接通电源，水/冷却液供应回路系统持续运行。在多单元工作组中，允许待命单元自动进入轮换，或安排定期人工轮换。

注意事项

存在冷冻水管道泄漏的风险。可能会造成设备和建筑物损坏。

必须定期检查管道和接头。不正确的安装、使用和维修实践会导致单元漏水。漏水会造成严重的财产损失和数据中心关键设备的损坏。请勿将单元安装在任何可能受到水损坏的设备的正上方。

维谛建议在单元和供应和回流管道上安装受监控的泄漏检测设备。

🔔 注意事项

存在发生灾难性水路破裂的风险。可能会造成昂贵的建筑物和设备损坏。

在单元下方安装溢流排水盘，排水盘内安装受监控的泄漏检测系统，供应管道和回流管道上的截止阀在泄漏检测系统检测到水时自动关闭。截止阀应为弹簧回位式，其额定关闭压力必须与供水压力相同或高于供水压力。如果无法安装溢流排水盘，则应在单元底座或单元下方安装受监控的泄漏检测系统，以便在出现泄漏检测信号时立即启动截止阀。

溢流排水盘上应连接一条排水管，在截止阀或泄漏检测系统发生故障时，排水管应流向地漏或维修水槽。

单元调试完毕后，可以断开注水棒，并在其位置上连接柔性补水容器（容量约为 0.5 gal. (2 l)，装满冷却液），这样就可以在无人看管的情况下，在出现轻微失水或系统中残留的滞留空气被排出时，对单元进行自注水。

在维修访问期间，应定期检查容器并在需要时进行加注，但调试后注水泵的任何活动超过 5 秒钟，就会发出“A38 - 检查补水液位”警报，以提醒进行调查。

在连接补水容器之前，应排空容器软管中的空气。在容器中装满水，拧上注水盖，然后挤压袋子，同时按下快速接头末端的阀门，直到排出空气，软管中充满水。

如果系统中已经存在压力，而空气又进入了注水泵的吸入管路，则注水泵可能会停止泵送。排除方法：打开排水阀释放压力，同时让单元继续运行，直到注水泵再次开始泵水。

附录一 技术支持和联系方式

1. 技术支持/服务 (美国)

Vertiv Group Corporation

全天候为所有产品派遣技术人员。

1-800-543-2378

Liebert® 热管理产品

1-800-543-2778

Liebert® 通道产品

1-800-222-5877

Liebert® 交流和直流电源产品

1-800-543-2378

2. 地点

美国

维谛总部

1050 Dearborn Drive

Columbus, OH, 43085, USA

欧洲

Via Leonardo Da Vinci 8 Zona Industriale Tognana

35028 Piove Di Sacco (PD) Italy

亚洲

湾仔告士打道 3108 号

大新金融中心 7 楼

中国香港

附录二 保修详情

1. 有限产品和服务保修

大多数地区都提供延长保修、服务和维护计划，详情请咨询当地代表。如果在单元安装过程中遇到任何疑问或问题，请联系当地销售代表或技术支持部门，以了解有限保修的更多详情以及售后服务内容。

附录三 自动转换开关的安装和调试

1. 产品简介

综述

本文档介绍了 Vertiv™ Liebert® XDU450 自动转换开关 (Automatic Transfer Switch, ATS) 的物理和电气特性, 供安装和调试使用。

ATS 允许 Liebert® XDU450 单元连接到 “A” 和 “B” 电源。电源 “A” 将是默认电源, 但如果该电源因任何原因发生故障, 则 ATS 设备将无缝切换到电源 “B”, 而不会造成 Liebert® XDU450 停机或功能损失。

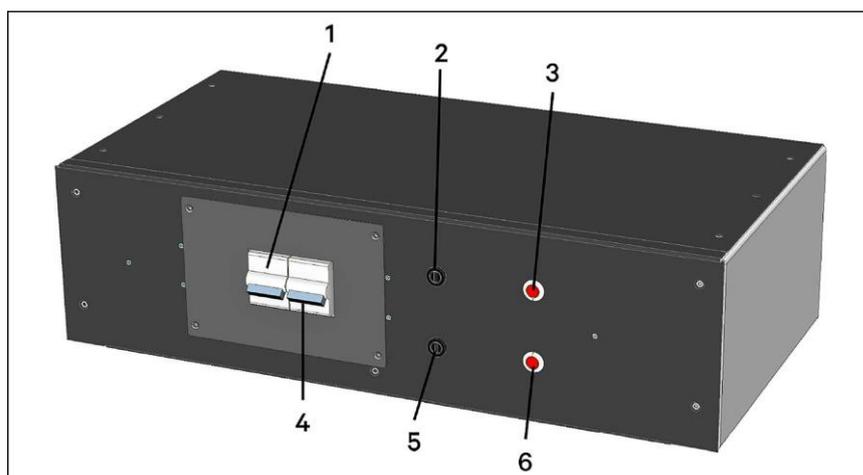
当电源 “A” 重新上线时, ATS 将自动切换回该电源作为默认电源。

供电转换的原因

下面列出了将触发从电源 “A” 切换到电源 “B” 的问题。

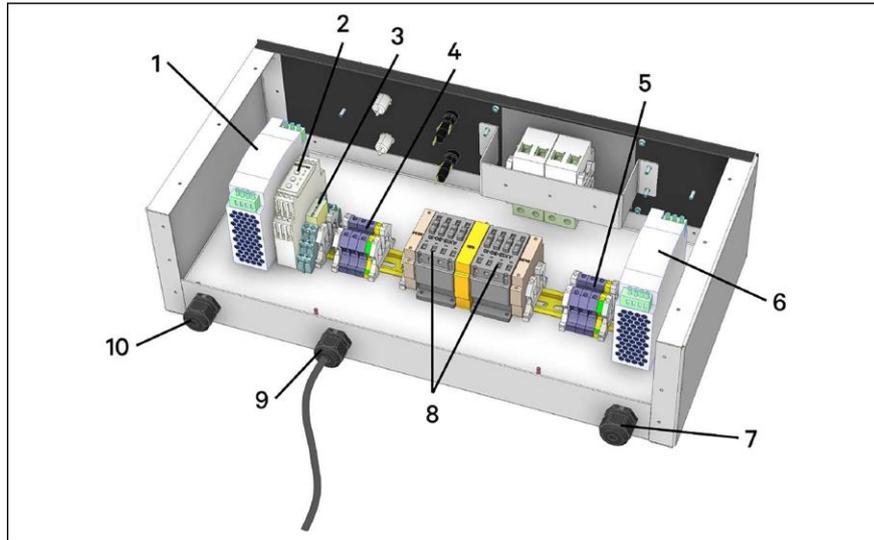
- 1、供电完全中断
- 2、单相损失
- 3、相位顺序不正确
- 4、过压
- 5、欠压

产品视图



项目	说明
1	电源 “A” PSU 的 MCB
2	电源 “A” 直流控制保险丝
3	电源 “A” 激活指示灯
4	电源 “B” PSU 的 MCB
5	电源 “B” 直流控制保险丝
6	电源 “B” 激活指示灯

图1 ATS 前视图



项目	说明
1	电源 "B" 的 PSU
2	相位故障继电器
3	继电器
4	电源 "B" 的电缆终端
5	电源 "A" 的电缆终端
6	电源 "A" 的 PSU
7	电源 "A" 的电缆接头入口
8	接触器
9	用于向 Liebert® XDU450 供电的电缆接头出口 (电缆已预装好)
10	电源 "B" 的电缆接头入口

图2 ATS 后视图和内视图

技术数据

表1 单元尺寸

基本单元	宽度		深度		高度	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm
最大值	23.6	600	32.3	821	6.3	160

表2 装运尺寸

基本单元	宽度		深度		高度	
	in.	mm	in.	mm	in.	mm
最大值	27.6	700	35.4	900	9.0	230

表3 重量

基本单元	运行时		装运时	
	lb	kg	lb	kg
最大值	33	15	44	20

表4 条件

基本单元	
运行时	41 °F 至 104 °F (5 至 40 °C) - 环境温度, 10 至 80% RH (无冷凝)
储存	-4 °F 至 149 °F (-20 至 65 °C) , 5 至 95% RH (无冷凝)

电气数据

表5 支持的电源

电压	FLA	WSA	OPD
208*	16.8	35	50
480**	15.0 A	36 A	45 A
已安装负载	12.5 kVA (最大值)		
典型功率	7.5 kW		
* 三相电源的公差为 208 V (+/- 5%), 60 Hz (+/- 3 Hz)			
** 三相电源的公差为 480 V (+/- 5%), 60 Hz (+/- 3 Hz)			

2. 安装

注: 如果 XDU 出厂时安装了 ATS, 请继续阅读下面的 *电气安装*。

开箱和定位

到达现场后, 应将 Vertiv™ Liebert® XDU450 ATS 从装运箱中拆开, 检查是否有任何外部运输损坏的迹象 (如发现任何严重损坏, 必须在安装前立即报告给制造商和托运人)。

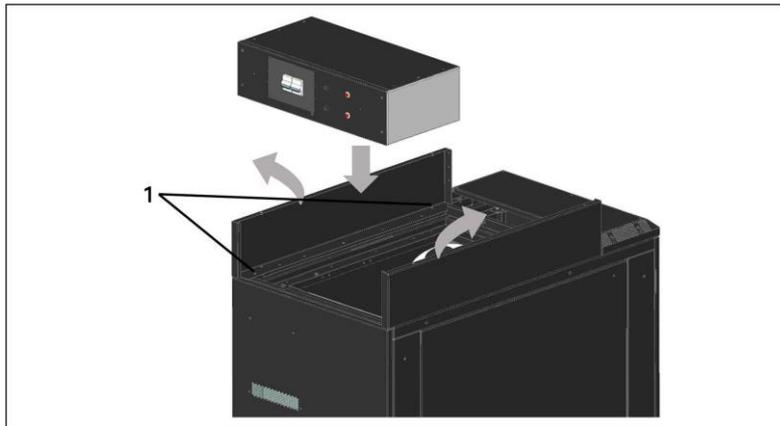
Liebert® XDU450 ATS 可安装在 XDU450 机柜顶部。

警告!

至少需要两名操作人员才能将 ATS 安装到 Liebert® XDU450 机柜顶部。

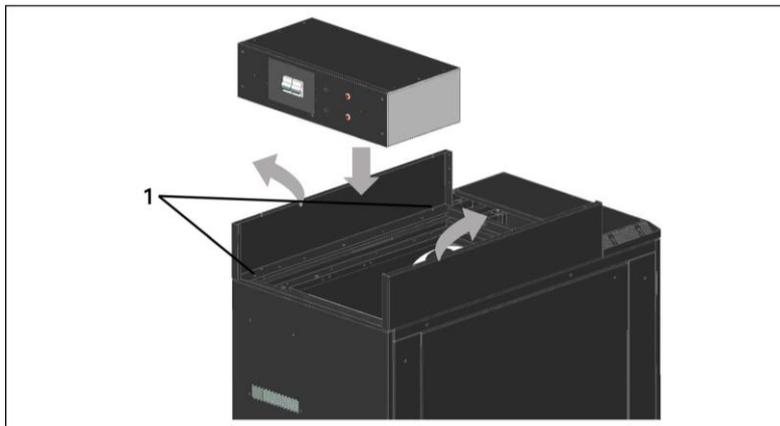
机械安装

- 1、首先松开 (但不要卸下) 固定机柜顶盖前部的 4 颗 M4 螺丝。
- 2、松开螺丝后, 顶板可向前滑动, 然后向上抬起松开 (见图 3)。
- 3、将 ATS 左右侧板放在机柜顶部, 并用顶板上剩余的 4 颗 M4 螺丝固定到位 (见图 4)。
- 4、卸下 ATS 箱的盖板 (可断开面板接地线, 以便完全卸下), 然后将固定侧板稍微分开, 以便将 ATS 箱放在中间。
- 5、将 ATS 箱放置在侧板之间后, 可以在两侧用 3 颗 M4 螺丝将其拧紧到位 (见图 5)。
- 6、安装完成后, 将 4 颗 M4 螺丝松松地拧在侧板的顶面, 以便重新定位顶板。
- 7、用 4 颗 M4 螺丝将后面板固定到位, 如图 5 所示。



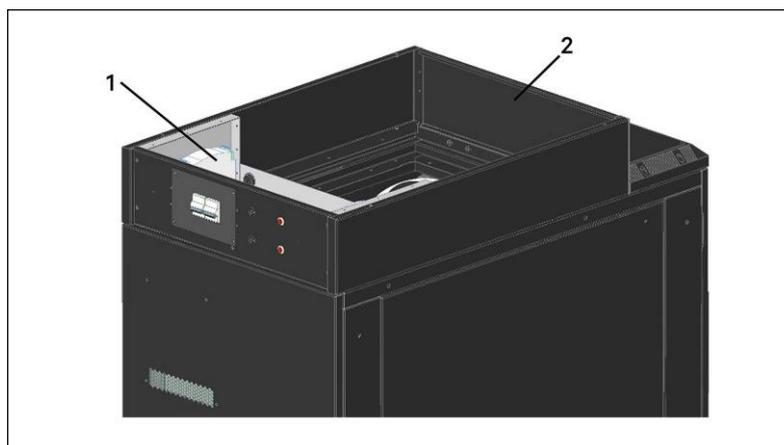
项目	说明
1	松开 4 颗 M4 顶板固定螺丝。松开螺丝后，将顶板向前滑动，然后抬起以取下。

图3 拆除顶板



项目	说明
1	将侧板稍稍分开，以便将 ATS 箱放在中间。 使用顶板上留下的 M4 螺丝将左右侧板定位并固定在机柜顶部。

图4 初始安装 ATS



项目	说明
1	从 ATS 箱上取下盖子，将箱底拧到侧板上（两侧各 3 颗 M4 螺丝）。
2	用 M4 螺丝将后面板固定到两个侧板上。

图5 完全安装 ATS

3. 电气安装

机械安装好 ATS 后，即可进行 A 和 B 的电气连接。

警告!

本单元由高压电源供电。存在造成严重人员伤亡的风险。所有电气工作必须由具备相应资质的电工进行。

将随 ATS 提供的 4 芯飞线沿着 Vertiv™ Liebert® XDU450 配电板的背面穿过提供的电缆接头。按正常方式将该电缆端接至 Liebert® XDU450 断开开关（隔离器）和相邻的接地（地线）端子。

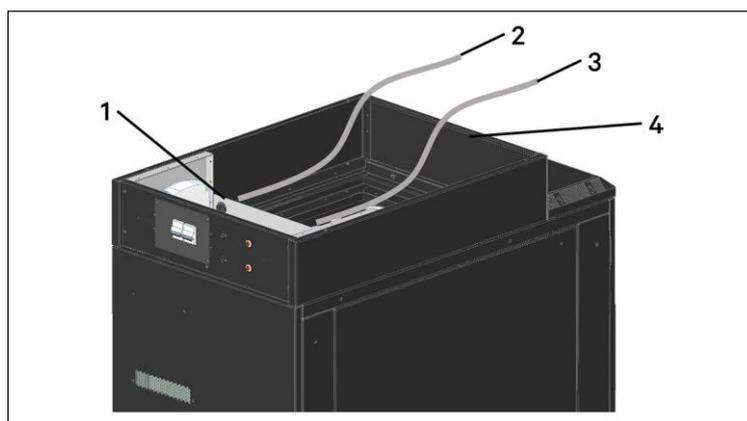
“A”和“B”供电电缆可以穿过 ATS 后面板的安全边缘（见图 6），然后向下穿过 ATS 箱背面提供的 1"（25 mm）电缆接头。电缆接头可接受直径在 3/8-5/8"（9-16 mm）之间的电缆。

建议电缆尺寸最小为 4 芯 4.0 mm²（11 AWG）（如果仅有运行/备用泵运行，则可为 2.5 mm²）。

最终用户必须根据接线图上规定的最大负载和当地法规，以保险丝或断路器的形式提供上游保护。

ATS 箱内有用于电源电缆端接的端子（见图 2）。

如果需要，“A”和“B”电源线可固定在后面板安全边缘上。



项目	说明
1	连接 ATS 箱的电缆接头入口
2	电源“A”
3	电源“B”
4	ATS 后面板上的安全边缘用于保护电缆。可根据需要将电缆固定在此处。

图6 ATS 接线

电气检查

警告!

本单元由高压电源供电。存在造成严重人员伤亡的风险。所有电气工作必须由具备相应资质的电工进行。

- 1、确认所安装的 Vertiv™ Liebert® XDU450 型号和相关的 ATS 适合现场供电电压。
- 2、检查 ATS 是否已连接至电源，至少使用 4 芯 4.0 mm²（运行/备用泵运行时为 2.5 mm²）电源线。
- 3、确认为 ATS 供电的断路器/保险丝的额定值符合最新接线图规定的规格和额定值。
- 4、检查并记录三个相的电压是否符合 Vertiv™ Liebert® XDU450 型号的要求。

5、确认所有电气连接都已拧紧并经过安全测试/认证。

完成安装

- 1、将接地电缆重新连接到 ATS 盖板上，然后用 M4 螺丝将盖板拧紧在 ATS 箱上。
- 2、将顶板安装在 ATS 顶部，完成安装。

4. 调试

相位故障继电器

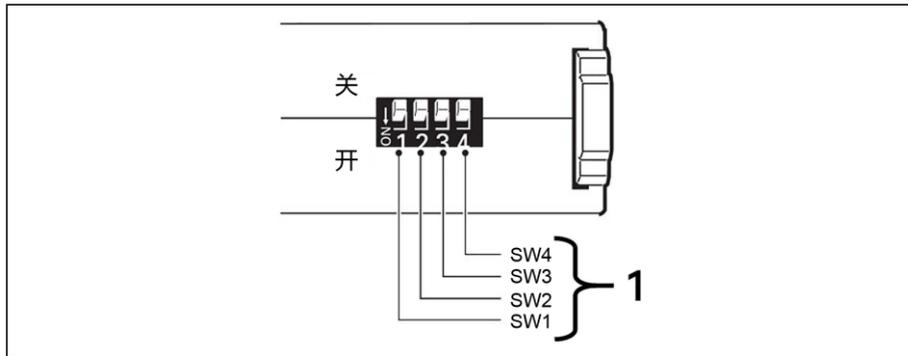
到达现场后，应预先设置 Vertiv™ Liebert® XDU450 ATS 以适应现场电压。不过，建议在连接电源之前，根据以下的相位故障继电器（DIP 开关位置）

信息检查相位故障继电器的设置。

相位故障继电器（DIP 开关位置）

相位故障继电器上的 DIP 开关位于底部，因此要检查这些开关的位置，需要将继电器从 DIN 导轨上拆下。

DIP 开关的设置方法见对页的 3. 图 6，选择最接近实际现场电压的电压。



项目	说明
1	DIP 开关引脚

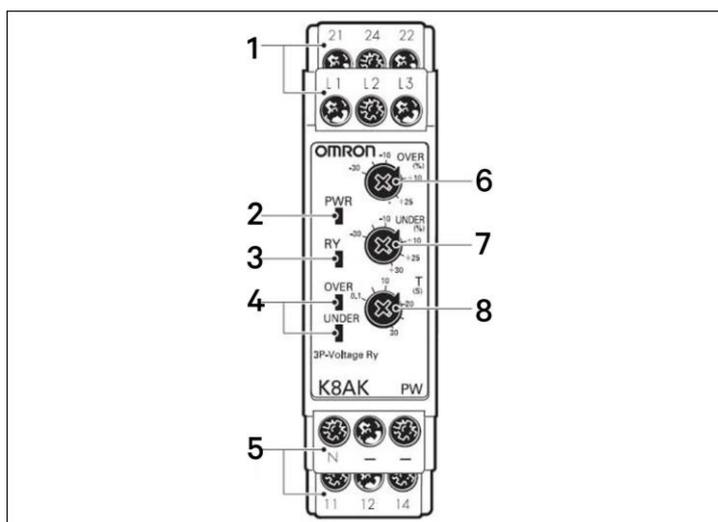
图7 DIP 开关引脚

表6 电压和 DIP 开关位置

电压设置	继电器型号	DIP 开关位置			
		SW1	SW2	SW3	SW4
200 v	K8AK-PW1	关	关	关	关
380 v	K8AK-PW1	关	关	关	关
400 v	K8AK-PW1	关	关	开	关
415 v	K8AK-PW1	关	关	关	开
480 v	K8AK-PW1	关	关	开	开

相位故障继电器（欠压/过压阈值）

欠压和过压跳闸阈值在出厂时已设置为标称值，可能需要根据客户的偏好进行调整。



项目	说明
1	接线端
2	电源指示灯
3	继电器状态指示灯
4	警报指示灯
5	接线端
6	过压旋钮 (OVER)
7	欠压旋钮 (UNDER)
8	操作时间旋钮 (T)

图8 电压跳闸阈值

为便于准确设置过压/欠压跳闸阈值，应将 DIP 开关设置为最接近实际现场电压的电压，如表 6 所示。

示例：如果现场电压为 480 v，继电器设置为 480 v，那么将过电压刻度盘调至 +5%，将跳闸阈值设置为 504 v 或以上。同样，对于欠压，将刻度盘调至 -5% 会将跳闸阈值设置在 456 v 或以下。

注：如果现场电压超出了预定义的 DIP 开关设置，则过压/欠压刻度盘的设置需要略有不同。

示例：如果现场电压为 460 v，则最近的 DIP 开关设置仍为 480 v。不过，要实现 460 v ±5% 跳闸阈值 483 v (460 v +5%) 和 437 v (460 v -5%)，则需要将过压刻度盘设置为 +1% (即 480 v +1% = 483 v)，将欠压刻度盘设置为 -9% (即 480 v -9% = 437 v)。如果现场电压为 208 v，则需要采用类似的方法来设置 200 v 继电器。

相位故障继电器 (操作时间)

操作时间旋钮确定继电器跳闸 (可调 0.1 至 30 秒) 并启动从“电源 A”到“电源 B”的电源转换之前，欠压/过压情况下的滞后时间。

“电源 A”恢复到健康状态后，ATS 单元将自动恢复到电源 A 作为默认电源。

附录五 废弃物处理信息

注：必须以负责任的方式按照环境法规处理废弃物。

本产品的拆卸和处置应由合格人员进行，并遵守当地和国家的安全规定，特别是保护肺部、眼睛和皮肤免受化学品和粉尘等的伤害。应使用经批准的吊装设备和电动工具，并仅限经授权的人员进入工作区域。

以下步骤仅供参考，应根据当地的现场条件进行调整：

- 1、断开单元与电源的连接。
- 2、通过经批准的回收设施排出并处理任何导热液体。
- 3、只能将单元移至经批准的回收设施。

关注维谛社交媒体账号



<https://www.facebook.com/vertiv/>



<https://www.instagram.com/vertiv/>



<https://www.linkedin.com/company/vertiv/>



<https://www.twitter.com/vertiv/>