



# Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack

## 用户指南



第三版 (2024 年 8 月)

© Copyright Lenovo 2020, 2024.

有限权利声明：如果数据或软件依照美国总务署（GSA）合同提供，则其使用、复制或披露将受到 GS-35F-05925 号合同的约束。

# 目录

目录 . . . . .	i	活动地板环境和非活动地板环境 . . . . .	39
安全 . . . . .	iii	<b>第 4 章 更换 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack . . . . .</b>	<b>41</b>
安全检查核对表 . . . . .	iv	排出热交换器中的水 . . . . .	41
<b>第 1 章 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack . . . . .</b>	<b>1</b>	卸下 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack . . . . .	47
<b>第 2 章 设置 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack . . . . .</b>	<b>5</b>	安装 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack . . . . .	51
完成机架随附的 Rear Door Heat eXchanger 48U 的设置 . . . . .	6	向热交换器注水 . . . . .	58
将普通柜门更换为 Rear Door Heat eXchanger for 48U . . . . .	10	更换门闩 . . . . .	63
二级冷却回路的水规格 . . . . .	22	<b>附录 A 获取帮助和技术协助 . . . . .</b>	<b>65</b>
二级冷却回路的控制和调节 . . . . .	22	致电之前 . . . . .	65
二级回路的供水规范 . . . . .	24	联系支持机构 . . . . .	66
向热交换器注水 . . . . .	30	<b>附录 B 声明 . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>第 3 章 水冷系统线缆/软管布放 . . . . .</b>	<b>37</b>	商标 . . . . .	67
活动地板环境 . . . . .	38	<b>索引 . . . . .</b>	<b>69</b>



---

## 安全

**Before installing this product, read the Safety Information.**

قبل تركيب هذا المنتج، يجب قراءة الملاحظات الأمنية

Antes de instalar este produto, leia as Informações de Segurança.

在安装本产品之前，请仔细阅读 Safety Information（安全信息）。

安裝本產品之前，請先閱讀「安全資訊」。

Prije instalacije ovog produkta obavezno pročitajte Sigurnosne Upute.

Před instalací tohoto produktu si přečtěte příručku bezpečnostních instrukcí.

Læs sikkerhedsforskrifterne, før du installerer dette produkt.

Lees voordat u dit product installeert eerst de veiligheidsvoorschriften.

Ennen kuin asennat tämän tuotteen, lue turvaohjeet kohdasta Safety Information.

Avant d'installer ce produit, lisez les consignes de sécurité.

Vor der Installation dieses Produkts die Sicherheitshinweise lesen.

Πριν εγκαταστήσετε το προϊόν αυτό, διαβάστε τις πληροφορίες ασφάλειας (safety information).

לפני שתתקינו מוצר זה, קראו את הוראות הבטיחות.

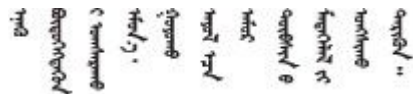
A termék telepítése előtt olvassa el a Biztonsági előírásokat!

Prima di installare questo prodotto, leggere le Informazioni sulla Sicurezza.

製品の設置の前に、安全情報をお読みください。

본 제품을 설치하기 전에 안전 정보를 읽으십시오.

Пред да се инсталира овој продукт, прочитајте информацијата за безбедност.



Les sikkerhetsinformasjonen (Safety Information) før du installerer dette produktet.

Przed zainstalowaniem tego produktu, należy zapoznać się z książką "Informacje dotyczące bezpieczeństwa" (Safety Information).

Antes de instalar este produto, leia as Informações sobre Segurança.

Перед установкой продукта прочтите инструкции по технике безопасности.

Pred inštaláciou tohto zariadenia si pečítajte Bezpečnostné predpisy.

Pred namestitvijo tega proizvoda preberite Varnostne informacije.

Antes de instalar este producto, lea la información de seguridad.

Läs säkerhetsinformationen innan du installerar den här produkten.

ཐོན་ཇུས་འདི་བདེ་སྤྱོད་མ་བྱས་གོང་། གློ་ཉི་ཡིད་གཟབ་  
བྱ་འདྲ་མིན་ཡིད་པའི་འོད་ཟེར་བལྟ་དགོས།

Bu ürünü kurmadan önce güvenlik bilgilerini okuyun.

مەزكۇر مەھسۇلاتنى ئورنىتىشتىن بۇرۇن بىخەتەرلىك ئۇچۇرلىرىنى ئوقۇپ چىقىڭ.

Youq mwngz yungh canjbinj neix gaxgonq, itdingh aeu doeg aen  
canjbinj soengq cungj vahgangj ancien siusik.

---

## 安全检查核对表

按照本节中的信息识别服务器潜在的安全隐患。每台服务器在设计和制造时均安装有必要的安全装备，以保护用户和技术服务人员免遭人身伤害。

注：根据《工作场所法规》第 2 节的规定，本产品不适合在视觉显示工作场所中使用。

注：服务器的安装只能在机房中进行。

### 警告：

根据 IEC 62368-1（音视频、信息技术和通信技术领域内的电子设备安全标准）的规定，此设备必须由经过培训的服务人员安装或维护。Lenovo 假设您有资格维护设备，并经过培训可识别产品中的危险能量级别。应使用工具、锁和钥匙或者其他安全方法操作设备，且操作过程应由负责该位置的权威人员控制。

**重要：**为保证操作人员的安全和系统正常运行，需要对服务器进行电气接地。持证电工可确认电源插座是否已正确接地。

使用以下核对表排除任何潜在的安全隐患：

1. 确保关闭电源并拔下电源线。
2. 请检查电源线。
  - 确保三线制地线接头情况良好。用仪表测量外部接地引脚与机架地线之间的三线接地连续性阻抗，并确保阻抗值为 **0.1** 欧姆或更低。
  - 确保电源线类型正确。

要查看服务器可用的电源线：

    - a. 访问：

<http://dcsc.lenovo.com/#/>

- b. 单击 **Preconfigured Model**（预先配置型号）或 **Configure to order**（按单定做）。
- c. 输入服务器的机器类型和型号以显示配置页面。
- d. 单击 **Power**（电源管理） → **Power Cables**（电源线）选项卡以查看所有电源线。
  - 确保绝缘部分未磨损。
3. 检查是否存在任何明显的非 **Lenovo** 变更。请合理判断任何非 **Lenovo** 改装的安全性。
4. 检查服务器内部是否存在任何明显的安全隐患，如金属碎屑、污染物、水或其他液体或者过火或烟熏的痕迹。
5. 检查线缆是否老化、磨损或有压痕。
6. 确保电源模块外盖固定器（螺钉或铆钉）未卸下或受损。





# 第 1 章 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack

请参阅本主题了解 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 的部件。

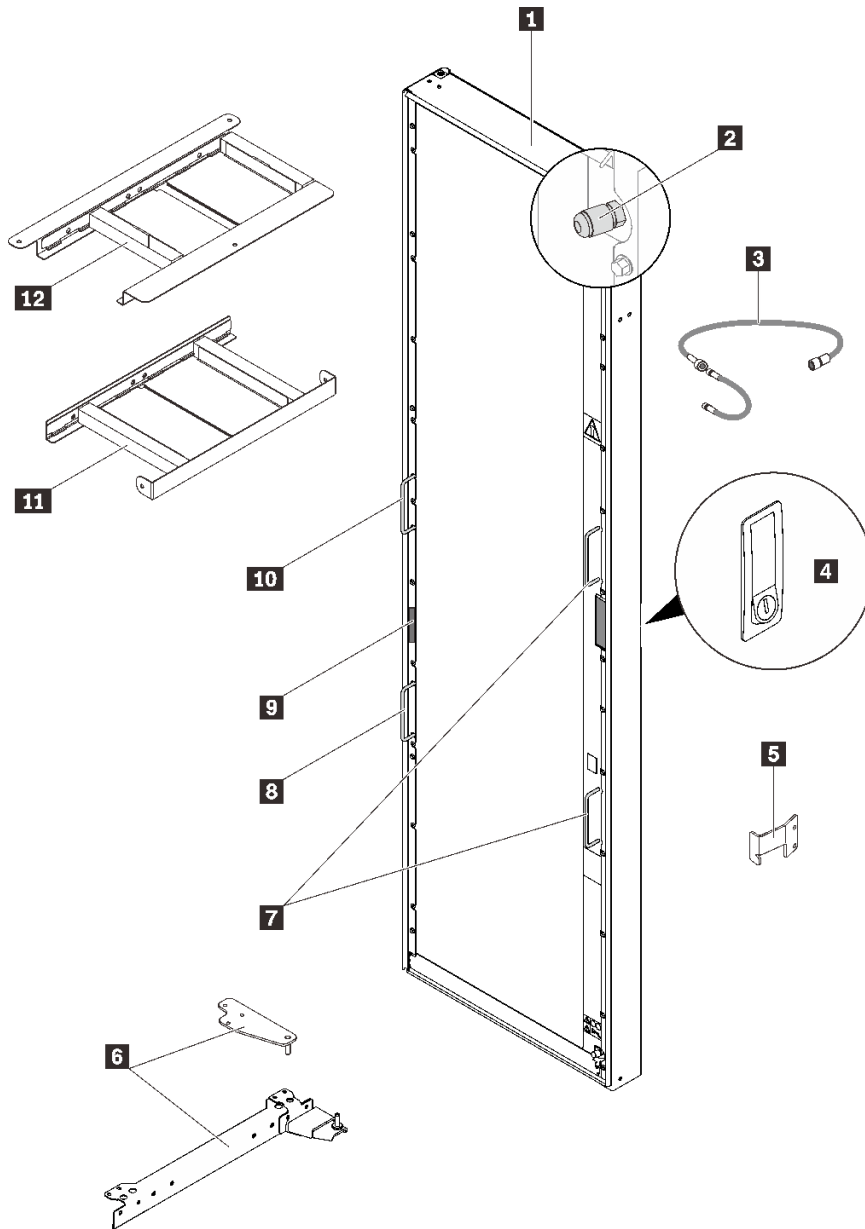


图 1. ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 组件

表 1. Rear Door Heat eXchanger 组件

<b>1</b> Rear Door Heat eXchanger 组合件	<b>7</b> 抬升手柄
<b>2</b> 空气吹扫阀	<b>8</b> 抬升手柄

表 1. Rear Door Heat eXchanger 组件 (续)

<b>3</b> 空气吹扫工具	<b>9</b> 序列号
<b>4</b> 门门	<b>10</b> 抬升手柄
<b>5</b> 滑锁板	<b>11</b> 下方导风罩
<b>6</b> 铰链套件	<b>12</b> 上方导风罩

有关设置和安装的信息，请参阅第 5 页第 2 章“设置 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack”。

#### 规格

尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>长度：121.5 毫米 / 4.8 英寸</li> <li>高度：2179 毫米 / 85.8 英寸</li> <li>宽度：592 毫米 / 23.3 英寸</li> </ul>
重量	空：49 千克 / 103.6 磅
气流	由机架中的服务器和其他设备提供
空气温度下降	对于高热负荷设备，机架设备排出的空气与热交换器排出的空气之间的温度下降最高可达 25° C (45° F)。
水	<ul style="list-style-type: none"> <li>来源 由用户提供，需符合本文档中所述的规范</li> <li>水压 <ul style="list-style-type: none"> <li>正常运行：&lt;137.93 kPa (20 psi)</li> <li>最大值：689.66 kPa (100 psi)</li> </ul> </li> <li>水量 约 9 升 (2.4 加仑)</li> <li>温度 <ul style="list-style-type: none"> <li>高于露点</li> <li>18° C ± 1° C (64.4° F ± 1.8° F)，适用于 ASHRAE 1 级环境</li> <li>22° C ± 1° C (71.6° F ± 1.8° F)，适用于 ASHRAE 2 级环境</li> </ul> </li> </ul> <p>注：如需更多信息，请参阅“热交换器性能”。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>要求的水流量（在热交换器的供水入口处测量） <ul style="list-style-type: none"> <li>最低：每分钟 22.7 升 (6 加仑)</li> <li>最高：每分钟 56.8 升 (15 加仑)</li> </ul> </li> </ul>

#### 热交换器性能

下图为机架气流和热交换器水流示意图。

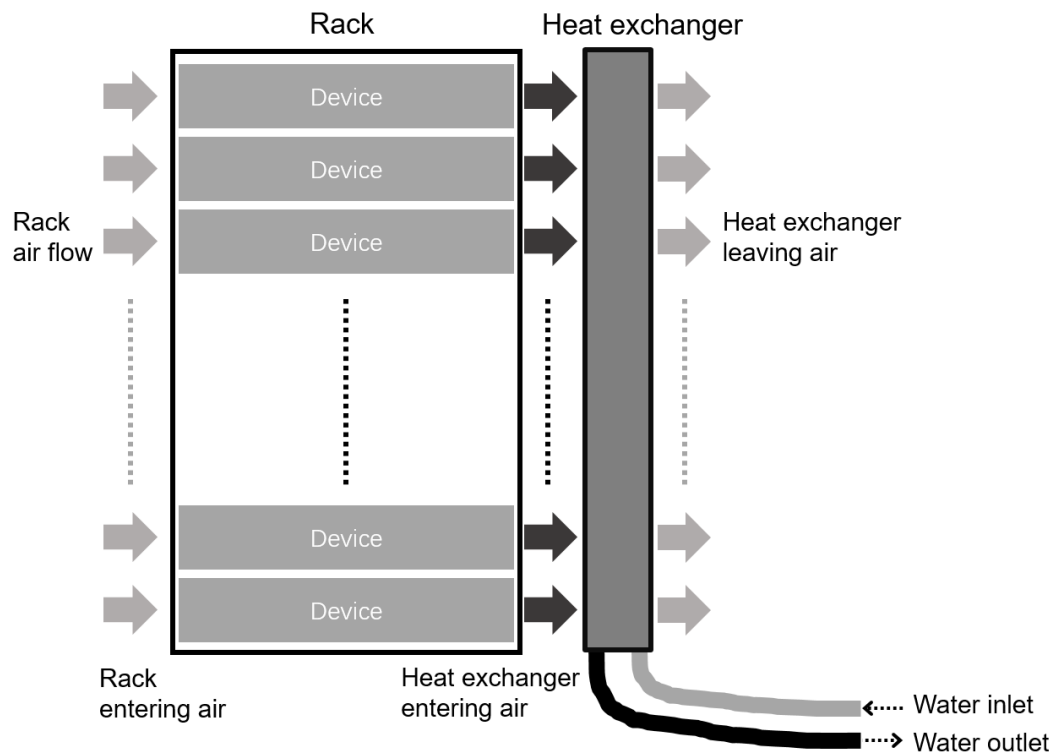


图 2. 机架气流和热交换器水流示意图

下图说明了在机架进气温度为  $25^{\circ}\text{C}$  ( $77^{\circ}\text{F}$ )、典型机架气流为  $3840\text{SCFM}$  和  $4800\text{SCFM}$  的条件下，热交换器的预期性能。通过选择正确的机架功率和进水温度，可以达到 **100%** 散热所需的水流量 (**lpm**)。**100%** 散热所需的水流量 (**lpm**) 表示热交换器去除了与设备产生的热量相当的热量，离开热交换器的平均空气温度与进入机架的平均空气温度相同 (本例中为  $25^{\circ}\text{C}/77^{\circ}\text{F}$ )。

对于给定的机架进气温度和气流量，散热量为进水温度和水流量的函数。

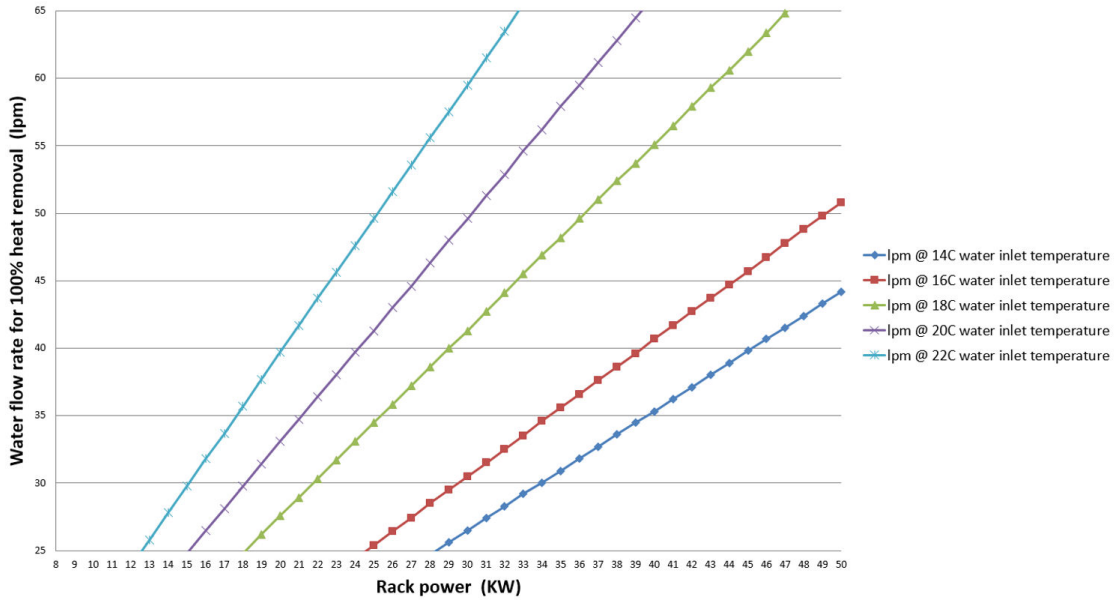


图 3. 机架气流为 3840SCFM、机架进气温度为 25° C 的条件下，热交换器的典型性能

对于给定的机架进气温度和气流量，散热量为进水温度和水流量的函数。

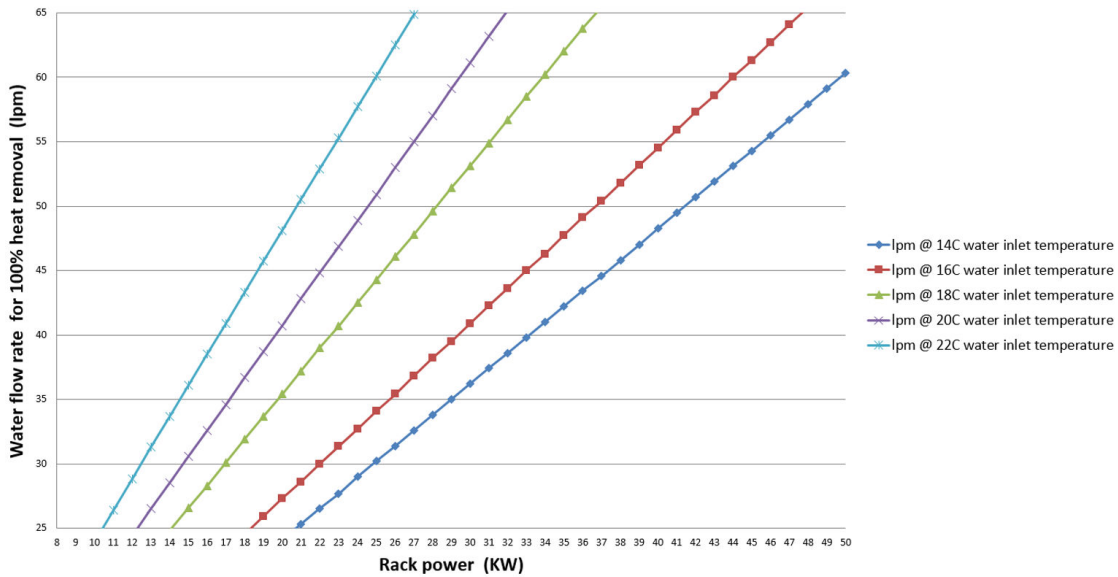


图 4. 机架气流为 4800SCFM、机架进气温度为 25° C 的条件下，热交换器的典型性能

---

## 第 2 章 设置 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack

请参阅本主题了解如何安装和设置 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack。

### 关于本任务

请按照安装场景对应章节中的说明进行操作：

- 如果 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 已预装到机架中，请参阅第 6 页“完成机架随附的 Rear Door Heat eXchanger 48U 的设置”完成设置过程。
- 如果要将普通后门更换为 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack，请参阅第 10 页“将普通柜门更换为 Rear Door Heat eXchanger for 48U”。

**重要：**请确保在规划冷却系统时将第 22 页“二级冷却回路的水规格”考虑在内。

#### S010



**警告：**

请勿在机架式安装的设备顶部放置任何重量超过 82 千克（180 磅）的物体。

#### S019



**警告：**

设备上的电源控制按钮不会切断设备的供电。设备还可能具有多个直流电源连接。要使设备彻底断电，请确保在直流电源输入终端处断开所有连接。

#### R007





危险

- 将机架机柜中设备的电源线插入机架机柜旁易于操作的电源插座中。
- 每个机架机柜可能有多根电源线。在对机架机柜中的任何设备进行维护前，请务必拔下机架机柜中的所有电源线。
- 如果在同一机架机柜中安装了多个电源设备（配电单元或不间断电源模块），请安装紧急断电开关。
- 将机架机柜中安装的所有设备连接到安装在同一机架机柜中的电源设备上。请勿将安装在一个机架机柜中的设备的电源线连接到安装在另一机架机柜中的电源设备。

#### R004



警告：

安装设备、卸下设备或者搬迁机架之前，请参阅机架文档中的说明。

#### S038



警告：

此过程应佩戴护目装置。

---

## 完成机架随附的 Rear Door Heat eXchanger 48U 的设置

请参阅本主题了解如何完成已预装到机架中的 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 的设置。

### 过程

步骤 1. 卸下支撑 Rear Door Heat eXchanger 的支架。

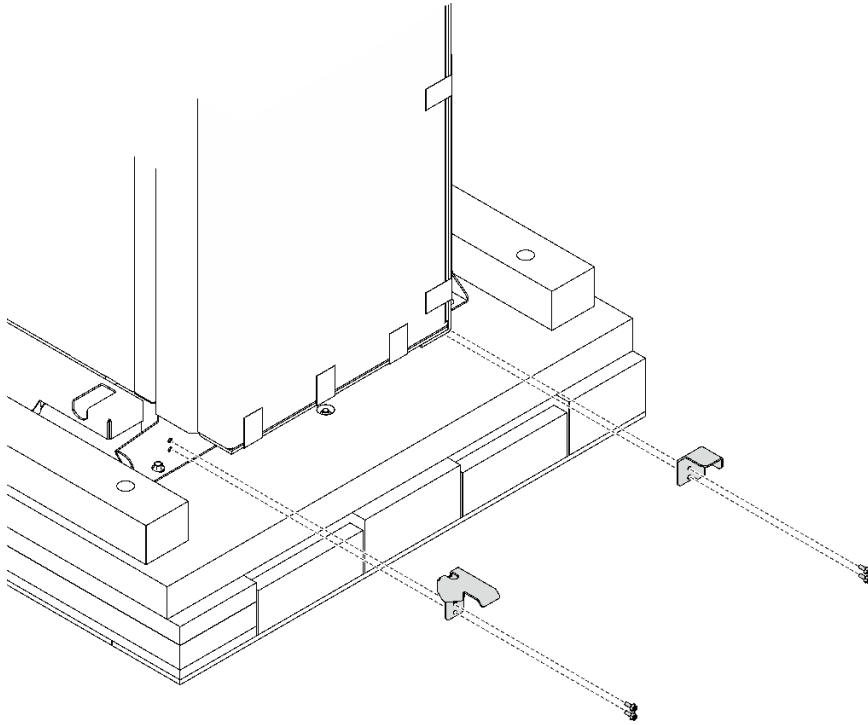


图 5. 卸下支撑架

步骤 2. 请确保由一名经过专门培训的人员扶住 **Rear Door Heat eXchanger**，并引导机架下斜面。其他经过专门培训的人员必须扶住机架框架，引导机架下斜面。慢慢地将机架推下斜面，直到脚轮落在地板上。将机架移动到最终位置。

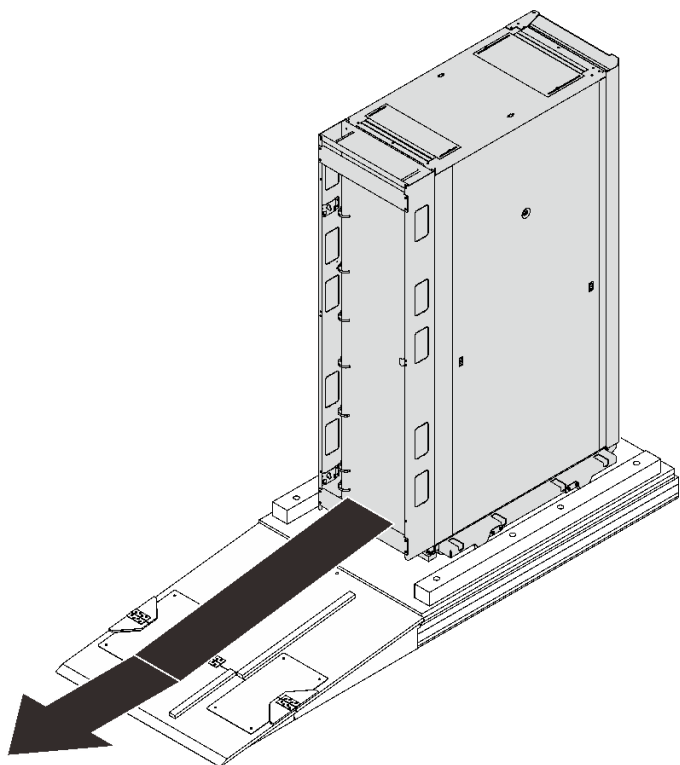
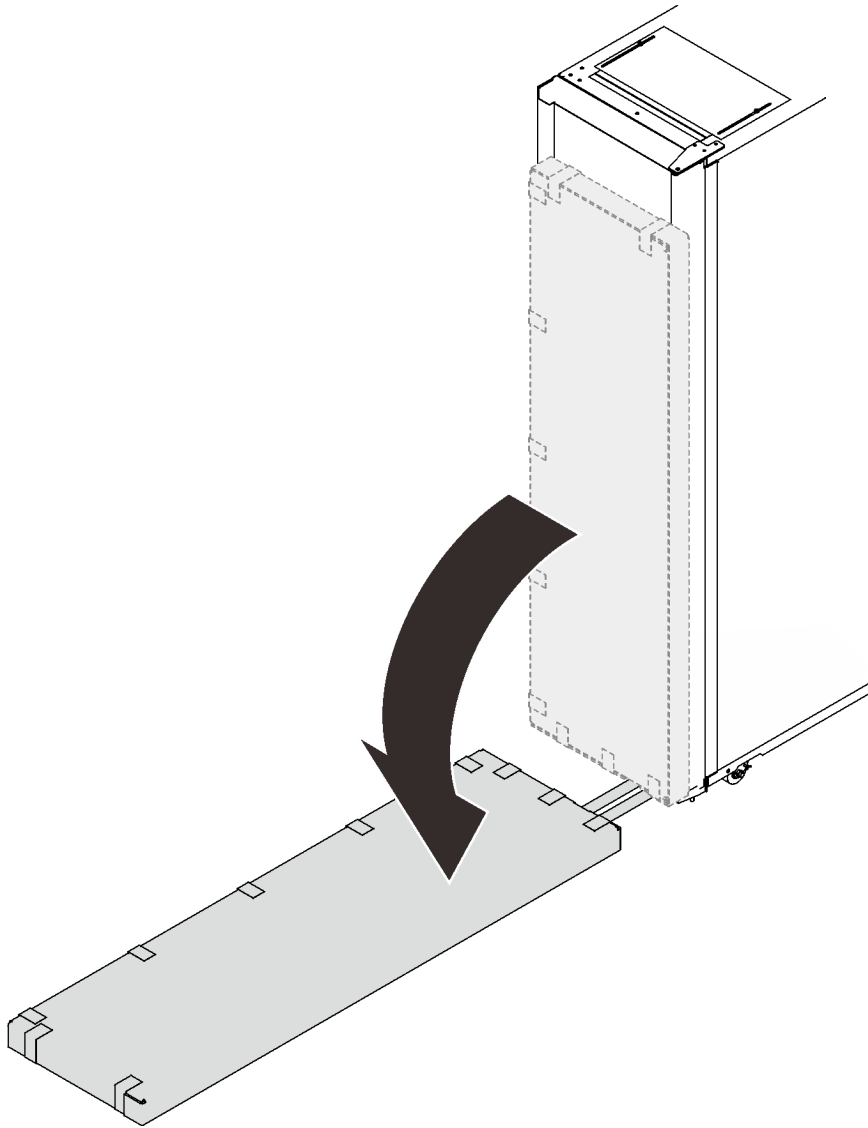


图 6. 将机架机柜从托板上移下

步骤 3. 放下装有歧管的纸箱。

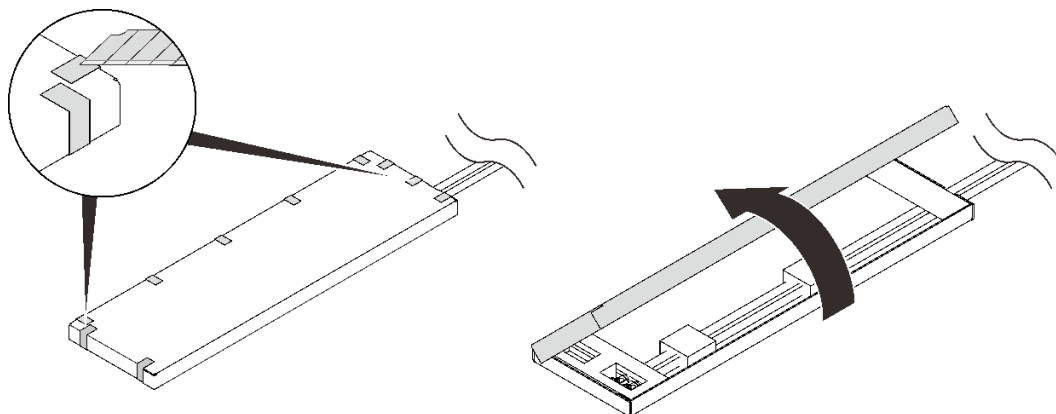


图 7. 放下歧管纸箱



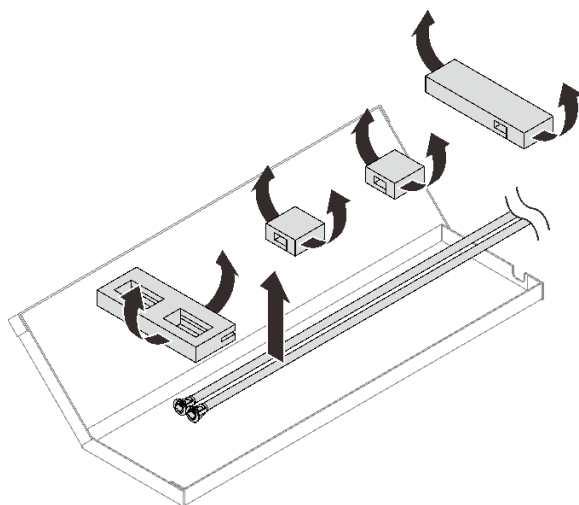
步骤 4. 用锋利的工具切开纸箱的边缘，然后打开纸箱。

图 8. 拆开歧管的包装



步骤 5. 拆下将歧管固定到纸箱的材料，然后将纸箱从歧管上拆下。

图 9. 拆开歧管的包装



## 完成本任务之后

继续执行第 30 页“向热交换器注水”。

---

## 将普通柜门更换为 Rear Door Heat eXchanger for 48U

请参阅本主题了解如何将普通后门更换为 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack。

## 过程

步骤 1. 依次拉伸四个调平垫片，直至其与地面牢固接触并支撑机架机柜。轻推机柜，确保机柜已平衡。如果机柜倾斜，请调整调平垫片的长度，直到机柜达到平衡。

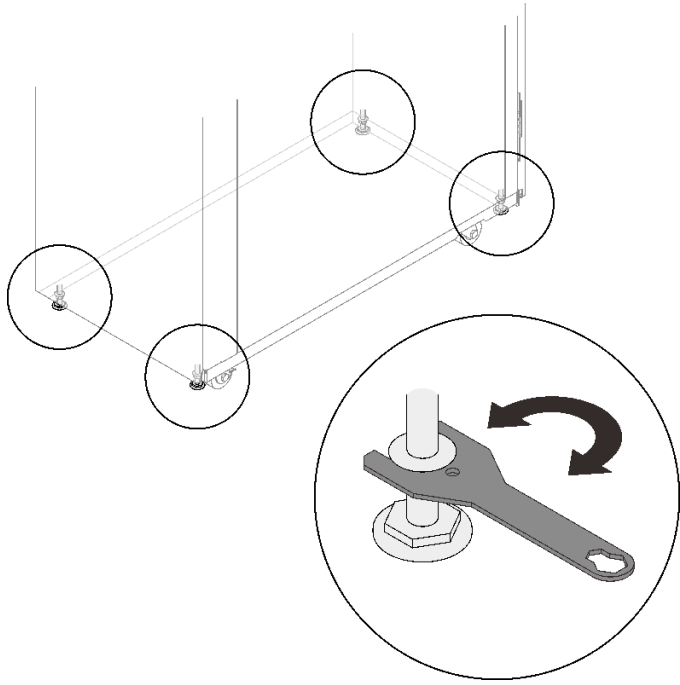


图 10. 降低调平垫片

步骤 2. 从机架机柜上卸下后门。

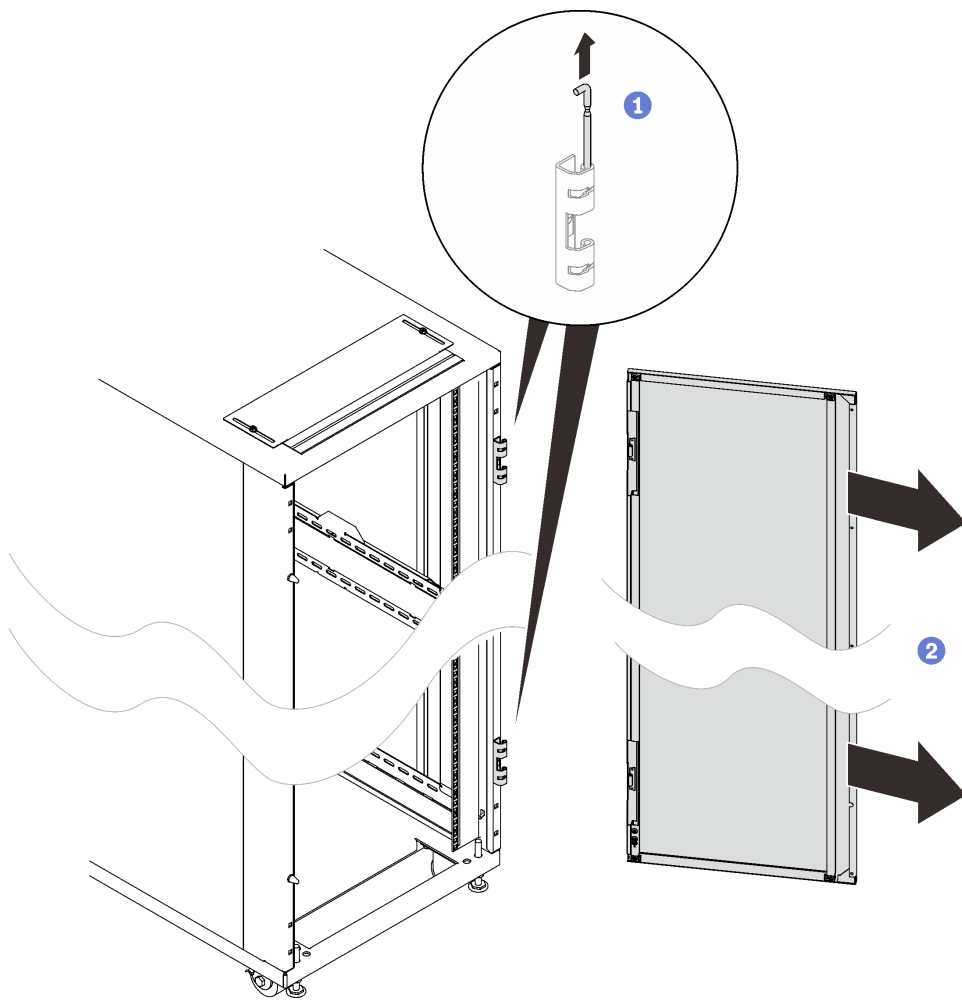


图 11. 卸下柜门

步骤 3. 卸下两个柜门铰链和两个门挡。

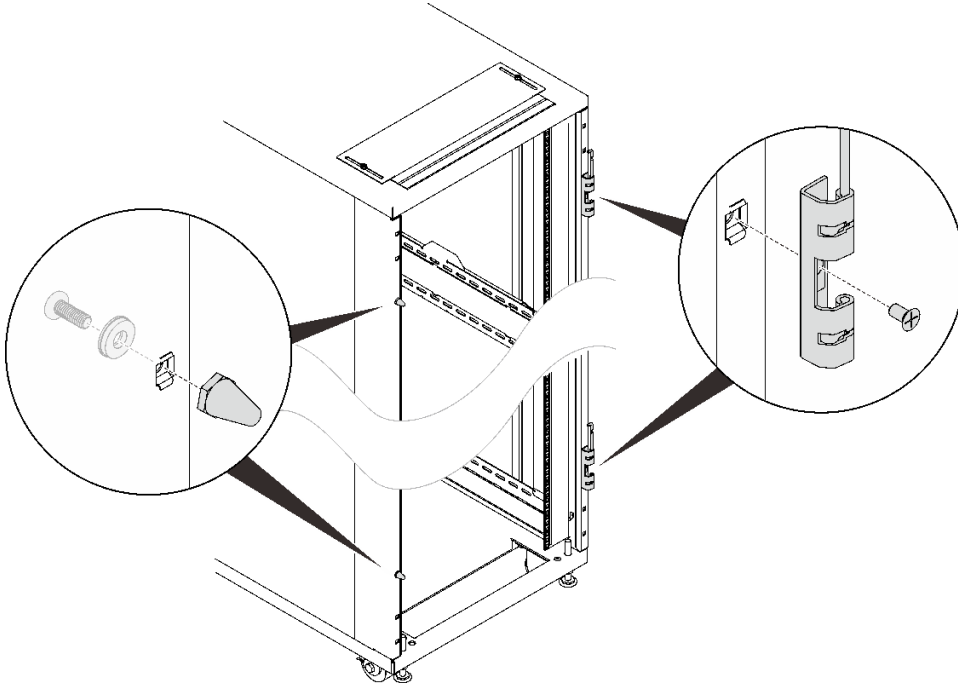


图 12. 卸下柜门铰链和门挡

步骤 4. 卸下门闩。

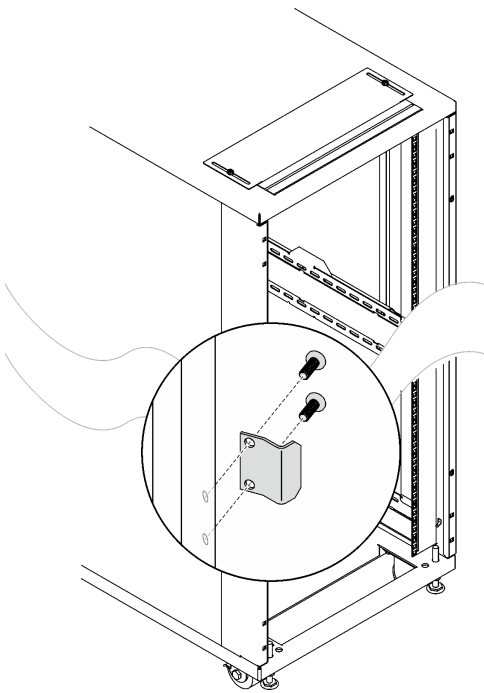


图 13. 卸下门闩

步骤 5. 安装上方导风罩。

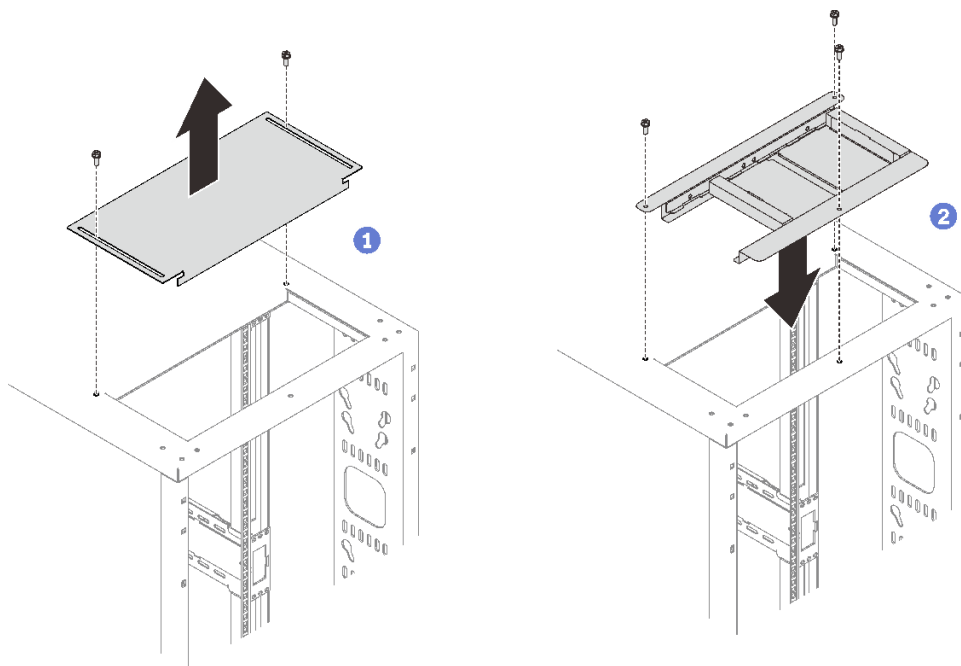


图 14. 安装上方导风罩

- ① 卸下固定背面走线盖的两颗螺钉，然后卸下走线盖。
- ② 将上方导风罩与插槽对齐，并用三颗螺钉固定。

步骤 6. 卸下固定走线排的四颗螺钉，然后卸下走线排。

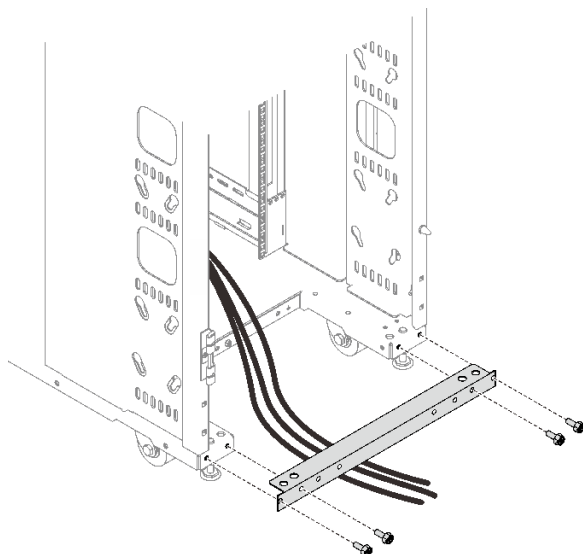


图 15. 卸下走线排

步骤 7. 将下方导风罩与底部线缆槽对齐，并用四颗螺钉将其固定，如图所示。

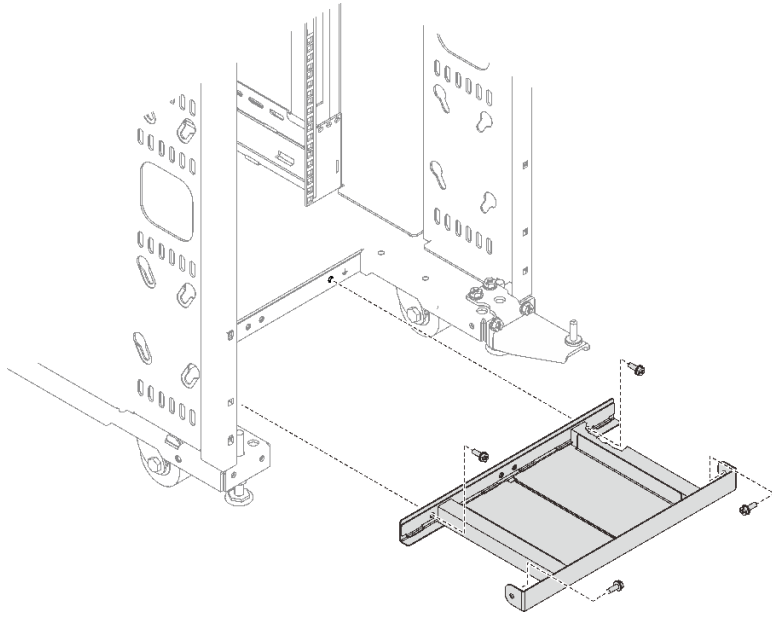


图 16. 安装下方导风罩

步骤 8. 用八颗螺钉将底部铰链组合件固定到机架机柜上。

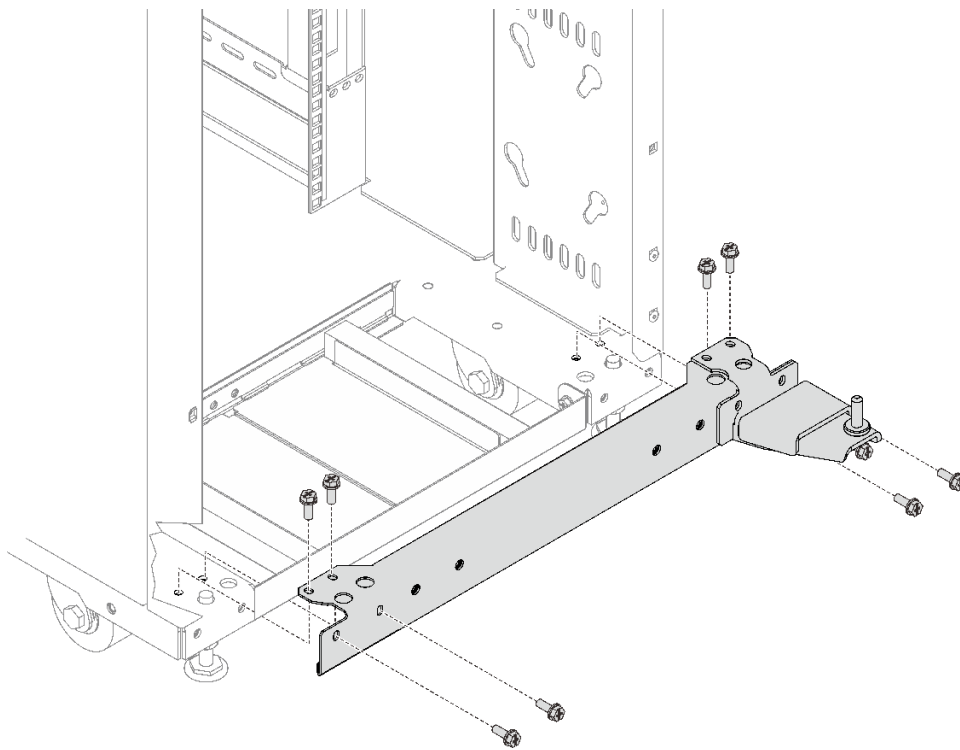


图 17. 安装底部铰链组合件

步骤 9. 用两颗螺钉将滑锁板固定到热交换器上。

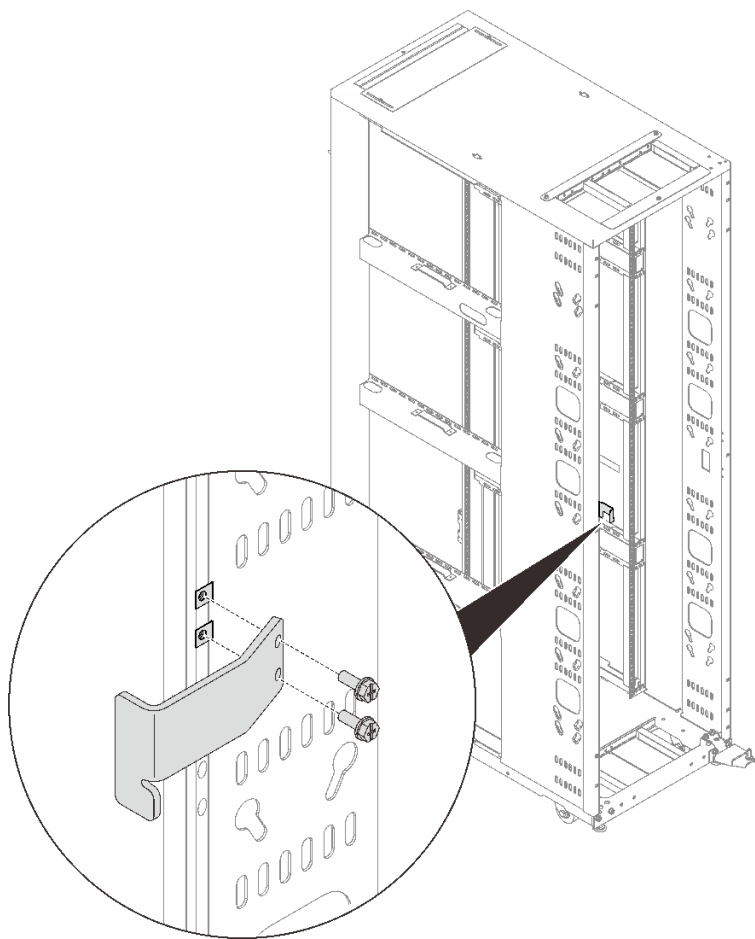
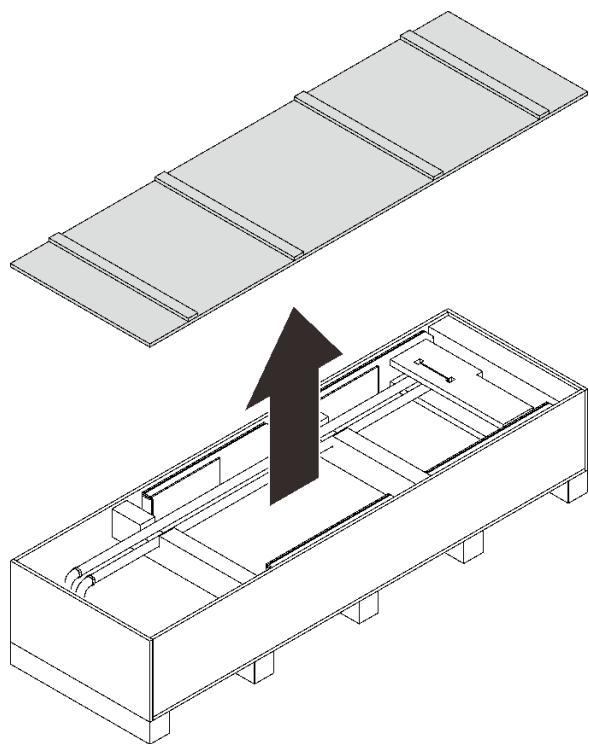


图 18. 安装滑锁板

步骤 10. 拆下热交换器包装箱盖。



顶部



底部

图 19. 拆下箱盖

步骤 11. 由两名经过培训的技术人员抓住手柄提起热交换器两侧，将热交换器从箱子中抬出。

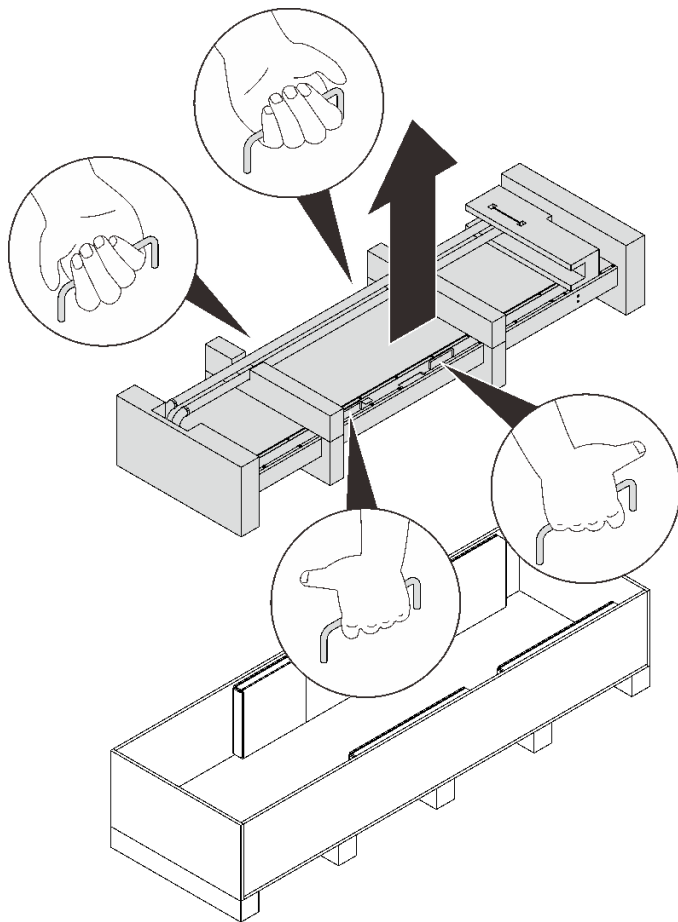


图 20. 取出热交换器

步骤 12. 在两名技术人员保持抬起热交换器的同时，让另一个人除去顶部和底部的包装材料。

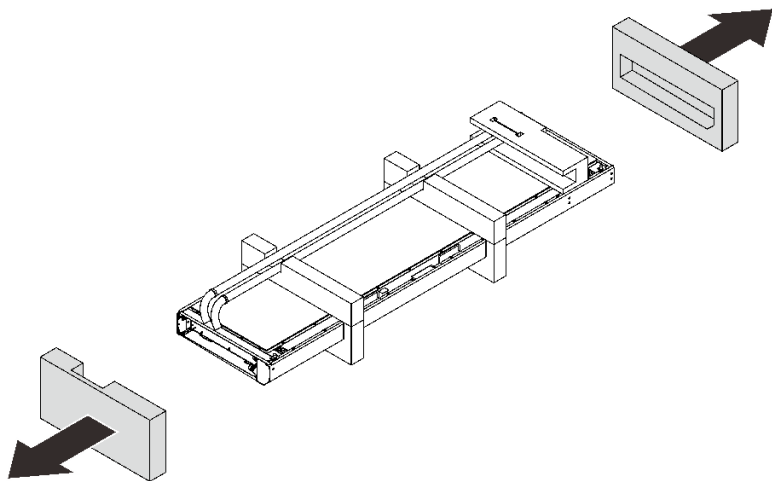


图 21. 除去包装材料

步骤 13. 卸下软管固定材料，取下软管。

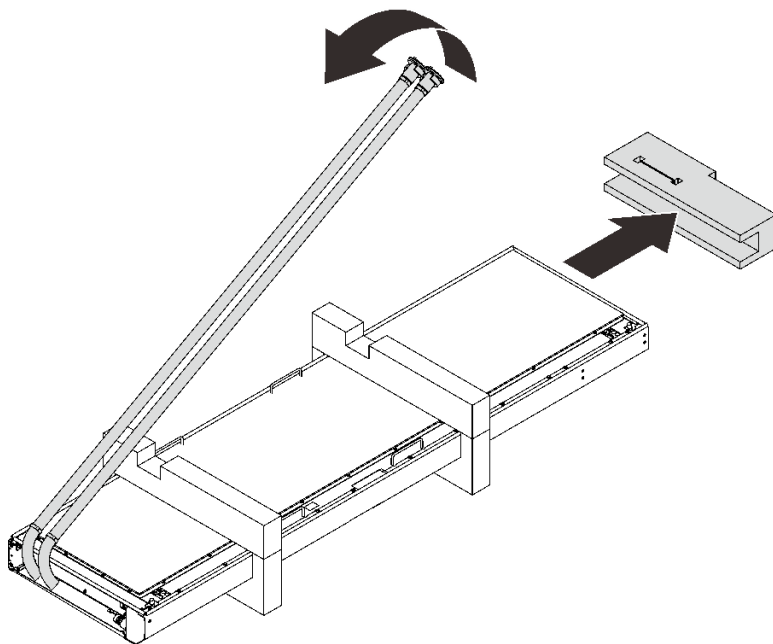


图 22. 卸下固定材料

步骤 14. 拆除剩余的包装材料。

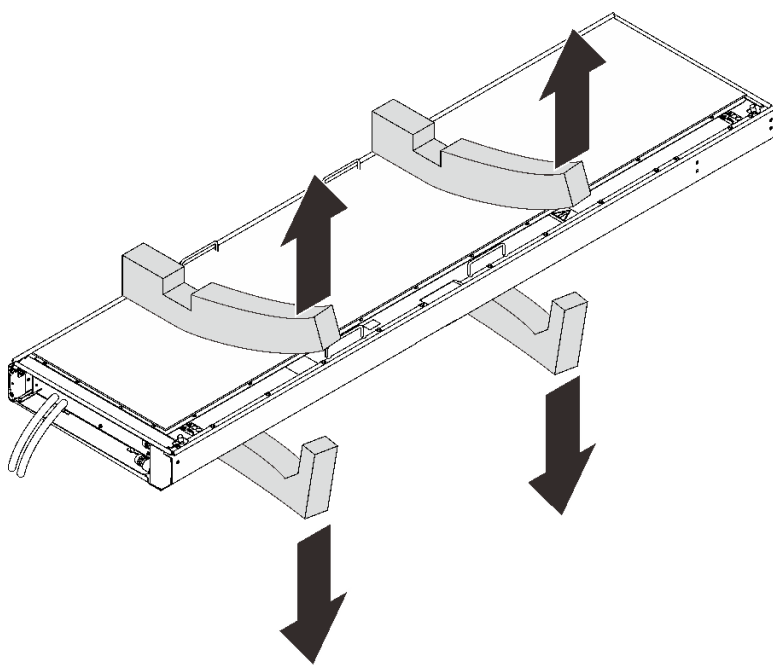


图 23. 除去包装材料

步骤 15. 在两名技术人员抬起热交换器将其旋转到垂直方向的同时，由另一名技术人员抓住另一个把手和门闩。

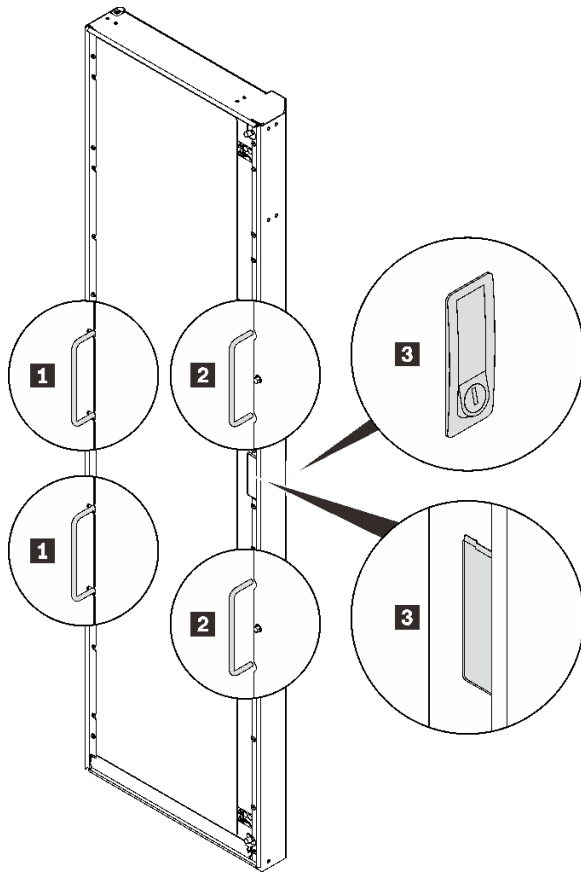


图 24. 三人合力提起热交换器

<b>1</b> 第一个人抓住的手柄	<b>3</b> 第三个人抓住的位置
<b>2</b> 第二个人抓住的手柄	

步骤 16. 三人合力将热交换器抬到机柜框架上。将底角与机架机柜上的底部铰链销对齐；然后，向下放置热交换器使导销插入到位。

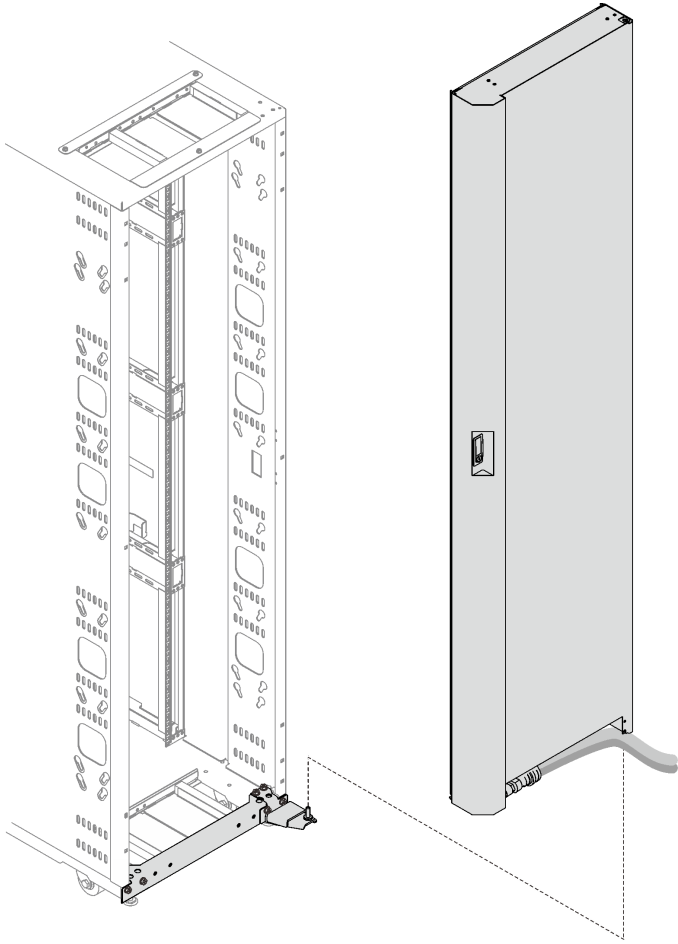


图 25. 将热交换器安装到机架机柜上

步骤 17. 由两人合力将热交换器放置到位。将顶部铰链销插入热交换器；然后，用三颗螺钉固定铰链。

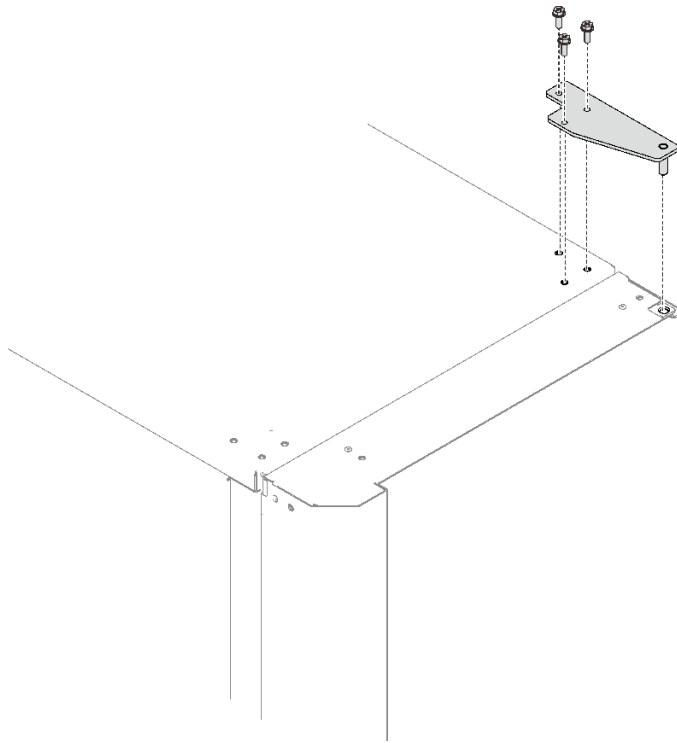


图 26. 安装顶部铰链

## 完成本任务之后

继续执行第 30 页“向热交换器注水”。

---

## 二级冷却回路的水规格

供应给热交换器的水必须满足本主题中列出的要求，这一点至关重要。在设置液冷系统之前，请确保满足这些要求。

**重要：**如果供给热交换器的水不满足本主题中所述的要求，可能会因以下任一问题导致系统故障：

- 由于热交换器或供水系统的金属部件的腐蚀和点蚀导致泄漏。
- 热交换器内部水垢沉积物堆积，进而可能导致以下问题：
  - 热交换器冷却从机架排出的空气的能力下降
  - 机械硬件（如软管快接接头）故障
- 有机物（如细菌、真菌或藻类）污染。这种污染会导致与水垢沉积相同的问题。

## 二级冷却回路的控制和调节

用于充注、补充和供应热交换器的水必须是无颗粒去离子水或无颗粒蒸馏水，并进行适当的控制，以避免以下问题：

- 金属腐蚀
- 细菌污染

- 结垢

这些水不能来自建筑物的初级冷冻水系统，而必须作为二级闭环系统的一部分提供。

**重要：**禁止使用乙二醇溶液，因为乙二醇溶液会影响热交换器的冷却性能。

二级回路中可以使用的材料

可在供水管道、接头、歧管、泵以及构成闭环供水系统的任何其他硬件中使用以下任何材料：

- 铜
- 锌含量低于 **30%** 的黄铜
- **303** 或 **316** 不锈钢
- 过氧化物固化乙丙二烯单体（**EPDM**）橡胶、非金属氧化物材料

二级回路中应避免使用的材料

禁止在供水系统的任何部分使用以下任何材料：

- 氧化性杀菌剂，如氯、溴和二氧化氯
- 铝
- 锌含量大于 **30%** 的黄铜
- 铁制品（非不锈钢）

二级回路的供水要求

本节介绍向热交换器供应冷冻调节水的系统的具体特性。

- **温度：**

热交换器及其供给软管和回流软管不隔热。请避免任何可能导致冷凝的情况。供给软管、回流软管和热交换器内的水温必须保持在热交换器使用位置的露点以上。

**注意：**典型的初级冷冻水太冷而无法用于此应用，因为建筑冷冻水的温度可能低至 **4° C - 6° C** (**39° F - 43° F**)。

**重要：**供应冷却水的系统必须能够测量室内露点并相应地自动调节水温。否则，水温必须高于该数据中心安装处的最高露点。例如，必须保持以下最低水温：

- **18° C ± 1° C (64.4° F ± 1.8° F)**。这适用于要求最高露点为 **17° C (62.6° F)** 的 **ASHRAE 1** 级环境规范。
- **22° C ± 1° C (71.6° F ± 1.8° F)**。这适用于要求最高露点为 **21° C (69.8° F)** 的 **ASHRAE 2** 级环境规范。

请参阅 **ASHRAE** 文档《数据处理环境散热准则》。有关如何获取此文档的信息，请访问 <https://www.techstreet.com/ashrae/products/1909403>。

- **水压**

二级回路中的水压必须小于 **690 kPa (100 psi)**。热交换器的正常工作水压必须小于等于 **414 kPa (60 psi)**。

- **流量**

系统中水的流量必须在每分钟 **23 - 57 升 (6 - 15 加仑)** 的范围内。热交换器（包括快接头）的压降与流量的关系定义为每分钟 **57 升 (15 加仑)** 时约为 **103 kPa (15 psi)**。

- **水量限制**

热交换器的容量约为 9 升（2.4 加仑）。15 米（50 英尺）长的 19 毫米（0.75 英寸）供给和回流软管的容量约为 9.4 升（2.5 加仑）。为最大限度地减少发生泄漏时的淹水风险，整个产品冷却系统（即热交换器、供给软管和回流软管，不包括任何储水箱）的储水量不得超过 18.4 升（4.8 加仑）。这是警告性声明，但不是功能性要求。此外，还应考虑在向热交换器供水的二级回路上使用漏液检测方法。

- **空气暴露**

二级冷却回路是一个闭环，不会持续暴露在室内空气中。为回路注水后，会排出回路中的所有空气。热交换器歧管的顶部设有一个排气阀，用于排出系统中的所有空气。

## 二级回路的供水规范

供水系统二级回路为热交换器提供冷冻调节水，本节介绍构成该回路的各种硬件组件。供水系统包括管道、软管以及将软管连接到热交换器所需的连接硬件。此外，本节还介绍了活动地板环境和非活动地板环境中的软管管理。

热交换器在最佳条件下运行时，可以从单个机架中消除 100% 或更多的热负荷。

初级冷却回路为建筑冷冻水供应系统或模块化冷水机组。初级回路不能作为热交换器冷却液的直接来源。

本主题主要旨在举例说明为热交换器提供充足、安全的供水所需的二级回路的典型设置方法和运行特点。

**注意：**超压安全装置必须满足以下要求：

- 符合 ISO 4126-1（有关如何获取本文档的信息，请访问 <https://webstore.ansi.org/Standards/ISO/ISO41262013>。搜索文档编号 iso 4126-1。）
- 安装在易于检查、维护和维修的位置。
- 尽可能靠近要保护的设备进行连接。
- 只能使用工具进行调整。
- 有定向排放口，防止排出的水或液体造成危险或流向人体。
- 具有足够的排放能力，确保不超过最大工作水压。
- 在超压安全装置和被保护设备之间不应安装截流阀。

下图显示了最具灵活性的典型冷却解决方案。在制定解决方案之前，请考虑以下准则。

- 需要一种方法来监测和设置输送到所有热交换器的总流量。这可以是内置在流动回路中的分立流量计，也可以是位于冷却液分配单元（CDU）二级回路中的流量计。
- 使用上述流量计设置所有热交换器的总流量后，必须设计管路系统来为每个热交换器提供所需的流量，并提供方法来验证流量。第 16 页图 5 至第 19 页图 8 说明了如何使用流量调节阀来调节每个热交换器的流量。使用内联流量计或外部流量计等工具可以更准确地设置通过各个截流阀的流量。
- 设计流动回路来最小化流动回路内的总压降。可选的低阻抗快接件（如第 16 页图 5 至第 19 页图 8 所示）不能是热交换器上使用的 Eaton 快接接头，因为流经四个串联的快接件对会产生过大的压降。这些快接件的流阻必须非常低，接近于 0。或者，也可以不使用这些快接件，而用软管倒钩接头连接代替。



以下是一些最常见的解决方案示例。

- 初级冷却回路和二级冷却回路

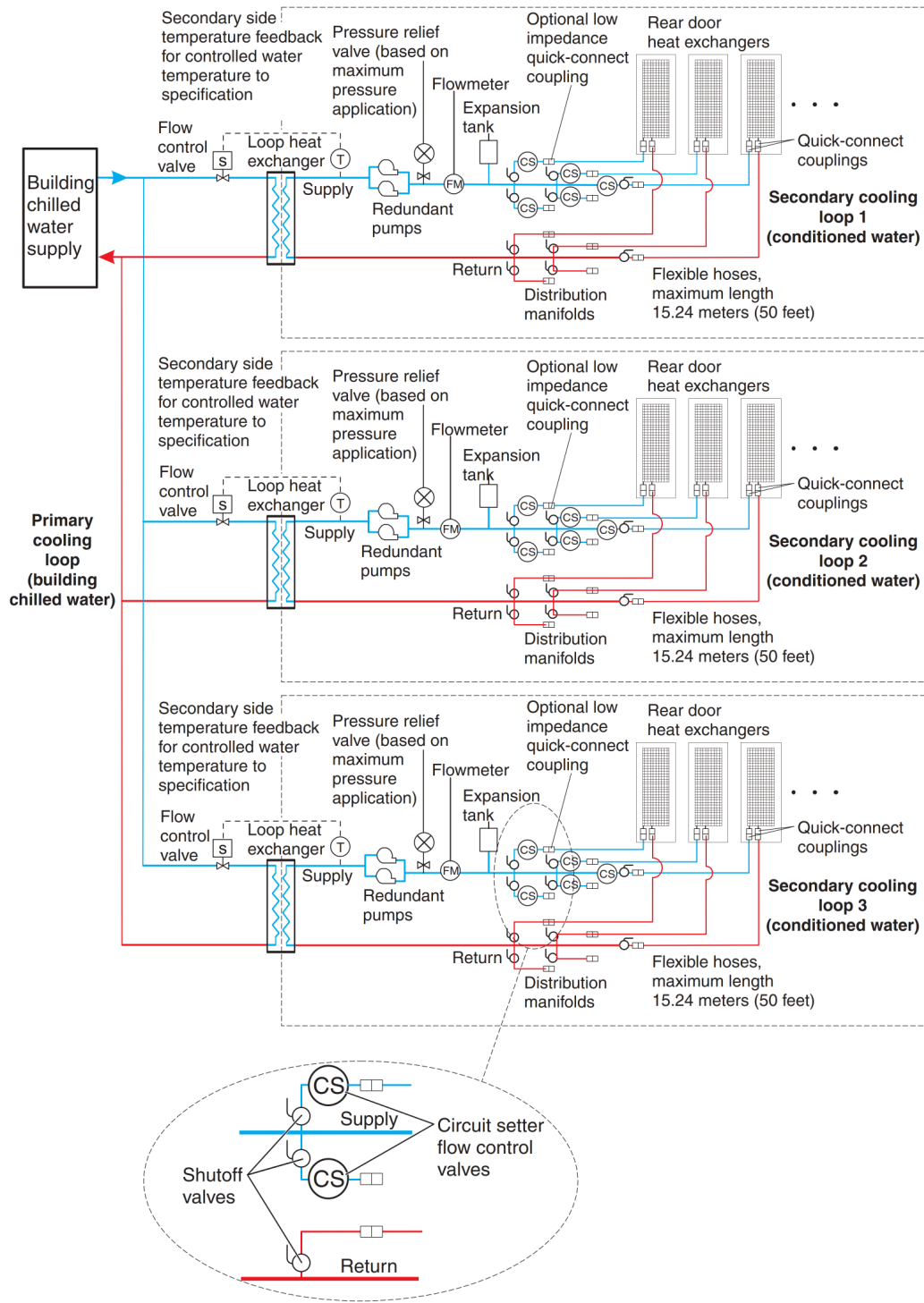


图 27. 初级冷却回路和二级冷却回路

此图显示了典型的冷却解决方案，并标识了初级冷却回路和二级冷却回路的组件。

- 采用定制设施解决方案的冷却液分配单元

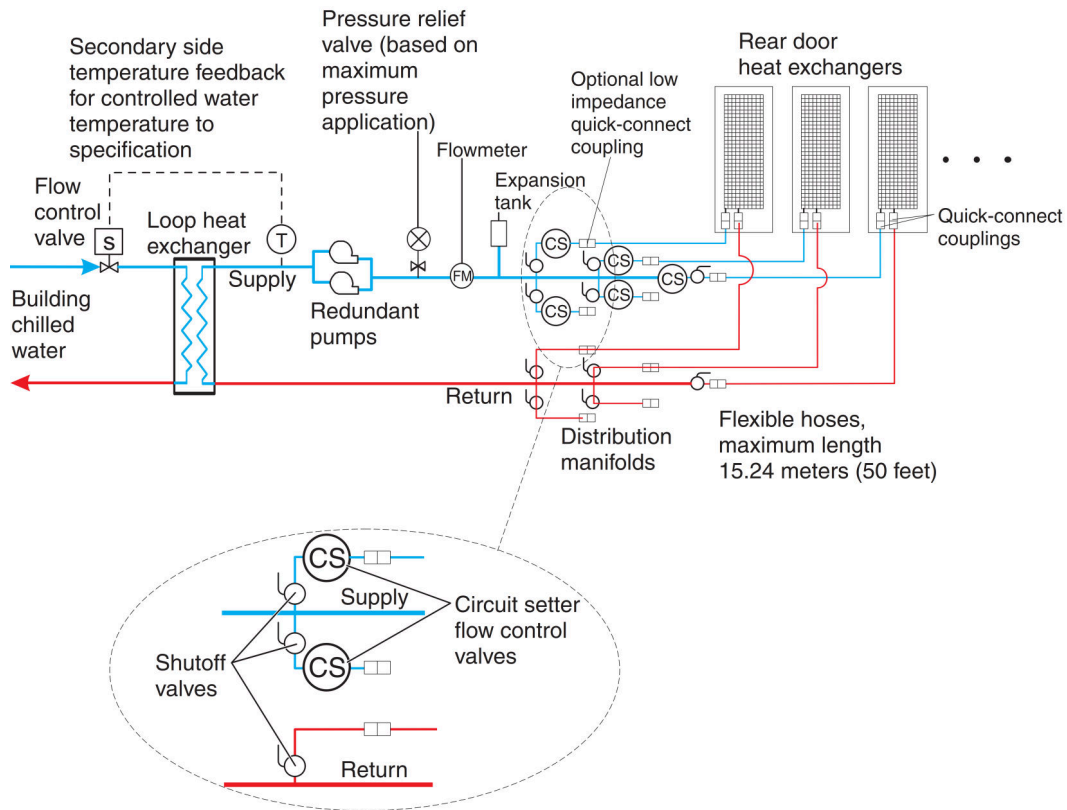


图 28. 采用定制设施解决方案的冷却液分配单元

此图显示了定制设施解决方案的示例。连接到二级回路的热交换器的实际数量取决于运行二级回路的冷却液分配单元的容量。

- 采用现成供应商解决方案的冷却液分配单元

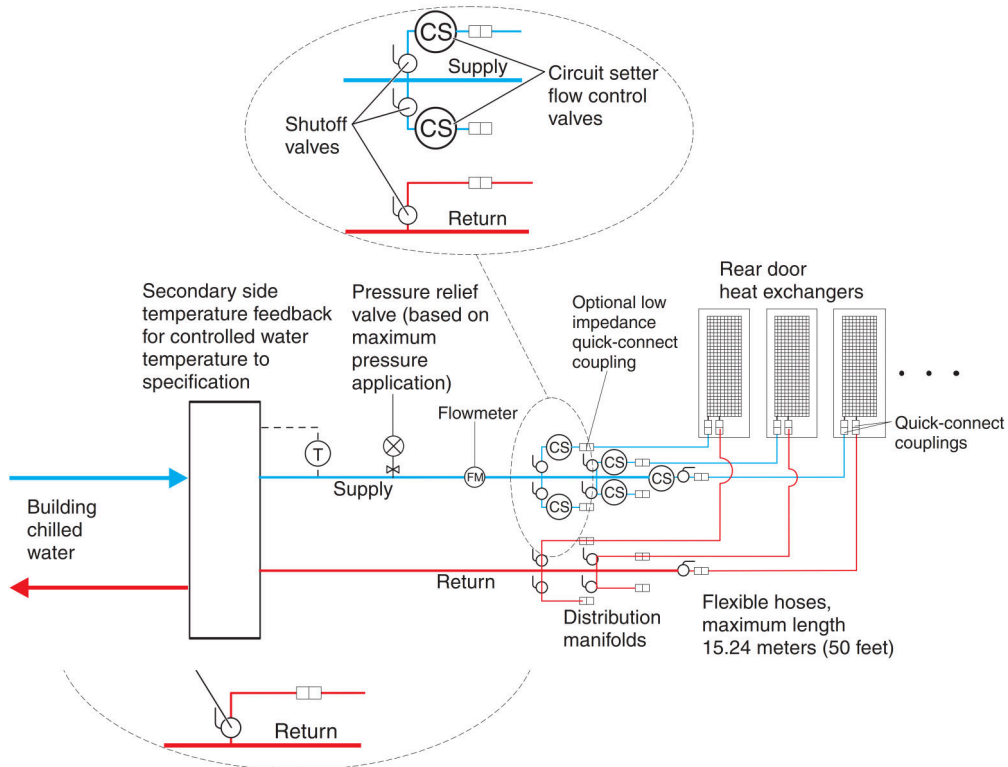


图 29. 使用现成供应商解决方案的冷却液分配单元

注：供应商制造的冷却液分配单元（CDU）的建议功能：

- 温度和流量计量（监测）
- 漏液检测或水位感应和关闭
- 本地和远程监测和控制
- 用于充注和水处理的接入端口

此图显示了现成的模块化冷却液分配单元的示例。连接到二级回路的热交换器的实际数量取决于运行二级回路的冷却液分配单元的容量

- 使用冷水机组供应调节水的冷却液分配单元

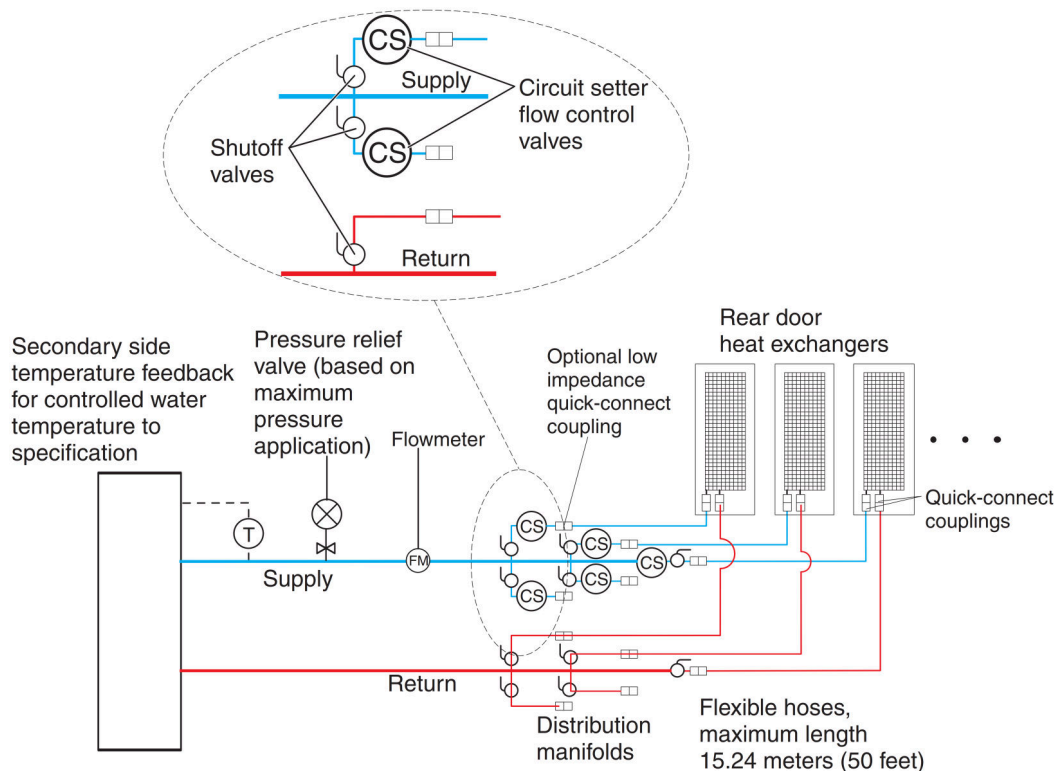


图 30. 使用现成供应商解决方案的冷却液分配单元

注：供应商制造的冷水机组的必需功能：

- 温度和流量计量（监测）
- 漏液检测或水位感应和关闭
- 本地和远程监测和控制
- 用于充注和水处理的接入端口

此图显示了向一个或多个热交换器供应调节水的冷水机组示例。这必须是封闭系统（水不暴露于空气中），并符合本文档中所述的所有材料、水质、水处理、温度以及流量规范。冷水机组被视为一种可接受的替代方案，作为建筑物冷冻水源，用于 **Rear Door Heat eXchanger** 的散热。

### 歧管和管道布放

通过将来自泵单元的大直径供水管接入歧管，将水流分流到通往各个热交换器的小直径管道或软管是首选的做法。歧管必须用与泵单元和相关管道兼容的材料制成。歧管必须提供足够的连接点，以便连接数量匹配的供给和回流管路，并且歧管必须与二级冷却回路和建筑物冷冻水源之间的泵和回路热交换器的额定容量相匹配。系牢或缚住所有歧管，以提供所需的支撑，避免在将快接头连接到歧管时发生移动。

### 歧管供水管尺寸示例

- 配备 **100 kW** 冷却液分配单元（CDU）时，使用 **50.8 毫米（2 英寸）** 或更大的供水管为三根 **19 毫米（0.75 英寸）** 供水软管提供正确的流量。
- 配备 **120 kW** CDU 时，使用 **63.5 毫米（2.50 英寸）** 或更大的供水管为四根 **19 毫米（0.75 英寸）** 供水软管提供正确的流量。

- 配备 300 kW CDU 时，使用 88.9 毫米（3.50 英寸）或更大的供水管为九根 19 毫米（0.75 英寸）供水软管提供正确的流量。

要实现在多个回路的单个分支中停止水流，请为每条供给和回流管路安装截流阀。这样就可以放心地维护或更换单个热交换器，而不会影响回路中其他热交换器的运行。

为确保符合水规格并实现最佳的散热效果，可在二级循环中使用温度和流量计量（监测）。

系牢或缚住所有歧管，以提供所需的支撑，避免在将快接头连接到歧管时发生移动。

第 29 页图 31 “下图”显示了多个水回路的另一种布局。

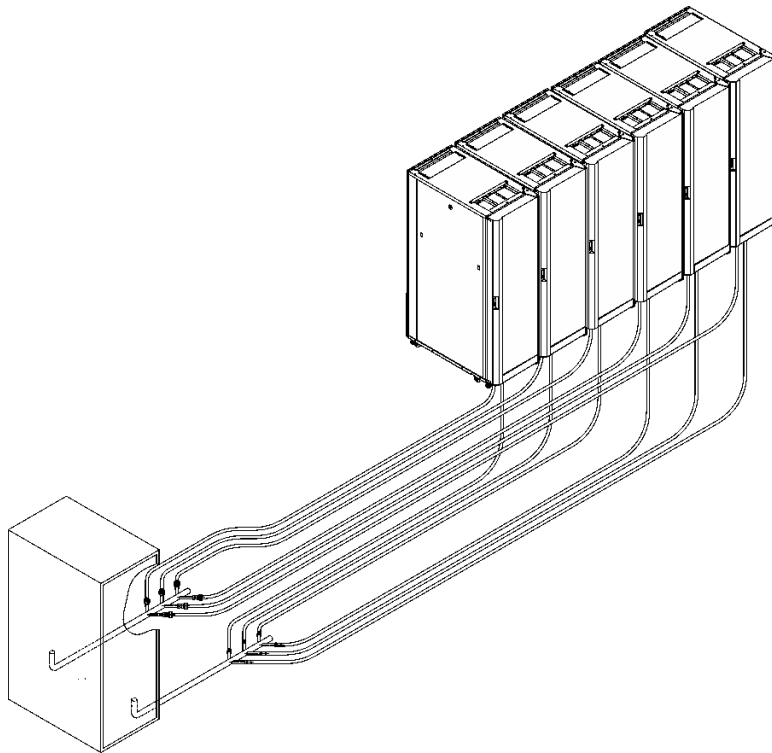


图 31. 典型的中央歧管（位于多个水回路的中心位置）

第 30 页图 32 “下图”显示了延长歧管布局。

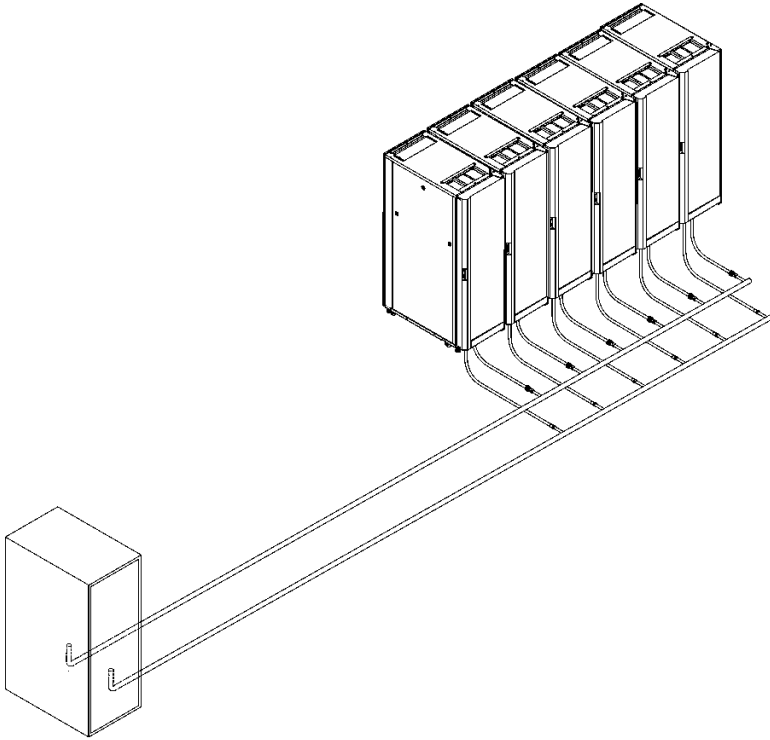


图 32. 典型的延长歧管（沿机架之间的通道）

#### 柔性软管以及与歧管和热交换器的连接

管道和软管的配置可能会有所不同。您可以通过分析设施的需求来确定安装的最佳配置，也可以让现场准备代表为您分析。

在硬质管道（歧管和冷却液分配单元）和热交换器之间需要使用柔性软管来供水和回水，以便在打开和关闭机架后门时能够进行一定的移动。

可用的软管具有以下特性：提供可接受的供水压降，并有助于防止消耗某些缓蚀剂。这些软管必须满足以下要求：由过氧化物固化的乙丙二烯单体（EPDM）橡胶、非金属氧化物制成；一端必须具有连接到热交换器的 Eaton 自耦合式快接接头球阀；另一端要么具有低阻抗快接接头，要么不采用快接接头，而采用倒钩接头。本主题中介绍的 Eaton 球阀与热交换器接头兼容。可用的软管长度为 3 到 15 米（10 至 50 英尺），增量为 3 米（10 英尺）。长度超过 15 米（50 英尺）的软管可能会在二级回路中产生不可接受的压降，并减少水流量，从而降低热交换器的散热能力。

使用快接接头将软管连接到热交换器。连接到热交换器的软管接头必须具有以下特性：

- 接头必须由 303 不锈钢制成，尺寸为 25 毫米（1 英寸）。
- 软管必须具有 Eaton 部件号 FD83-2046-16-16 或等效部件号。
- 如果在软管的另一端（歧管）使用低阻抗快接接头，请使用主动锁定机制，以防止在断开软管时漏水。当断开连接时，必须最大限度减少水泄漏和空气进入系统。

---

## 向热交换器注水

请参阅本主题了解如何向 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 注水。

## 关于本任务

S038



**警告：**  
此过程应佩戴护目装置。

**注意：**每当从热交换器充注、排出或吹扫空气或氮气时，请佩戴护目镜或其他眼部防护设备。

### 过程

步骤 1. 将充入软管的氮气从软管中吹出。

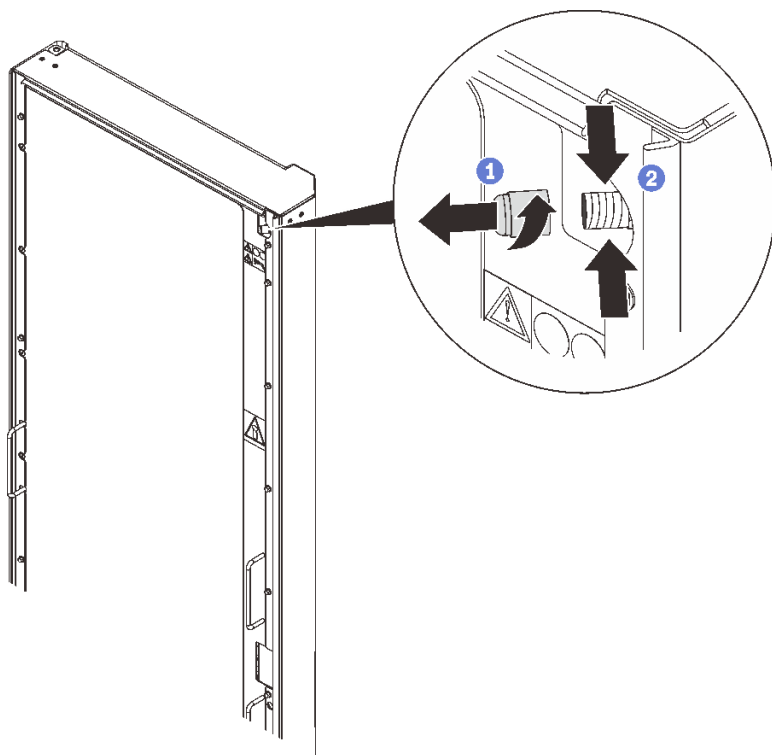


图 33. 吹扫氮气

- 1 松开并取下空气吹扫阀盖。
- 2 按压空气吹扫阀的阀杆，将氮气从热交换器中吹出。保持按住阀杆，直到压力释放。

步骤 2. 打开流向热交换器的水流，让水流动几分钟。

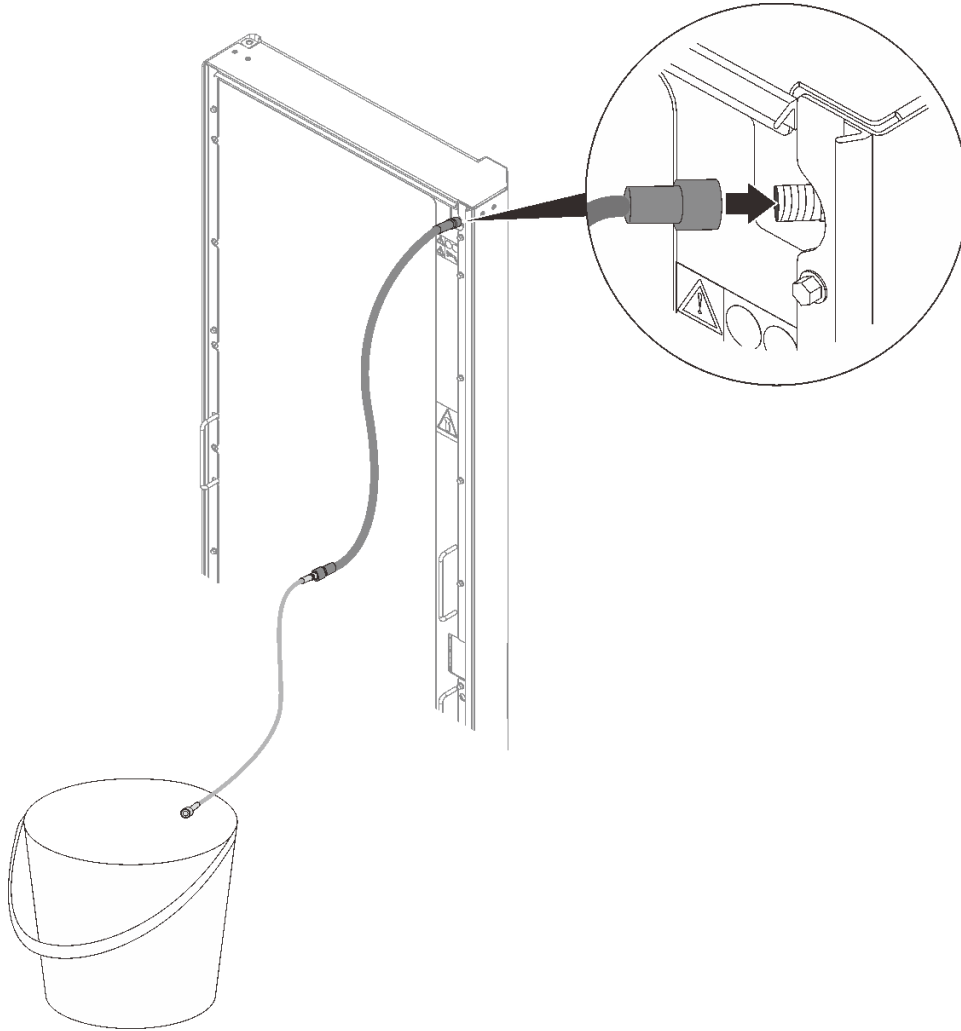


图 34. 安装空气吹扫工具

步骤 3. 将供给软管和回流软管接头与歧管连接。



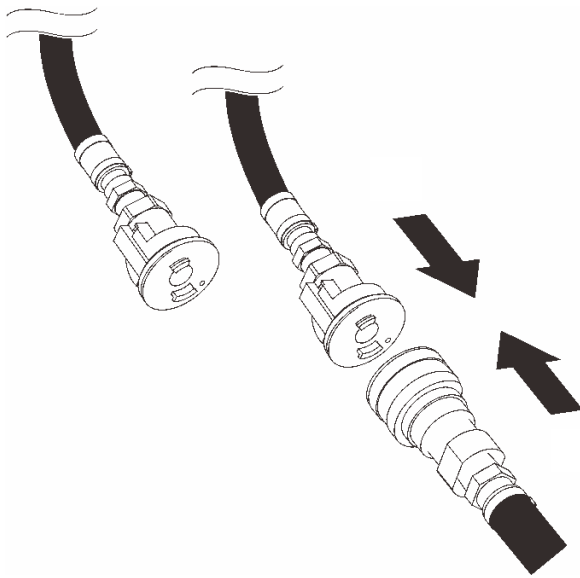


图 35. 连接歧管

步骤 4. 打开流向热交换器的水流，让水流动几分钟。

步骤 5. 当有稳定的液体从空气吹扫工具流入容器时，断开工具与热交换器的连接。

**注意：**拆除空气吹扫工具后，如果有水从空气吹扫阀上滴落，请重新连接空气吹扫工具并再次断开以密封阀门。

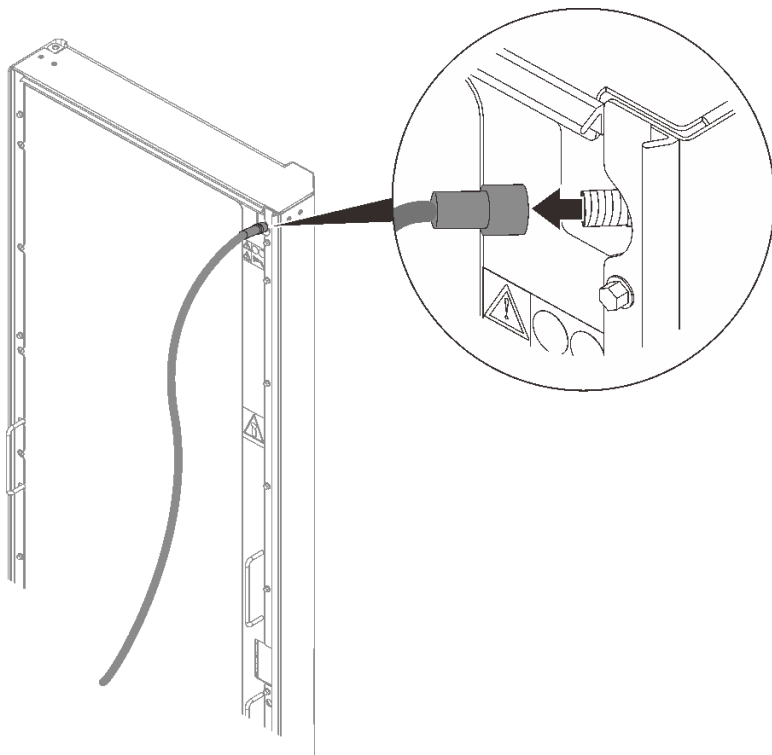


图 36. 卸下空气吹扫工具

步骤 6. 将阀盖装回到空气吹扫阀上。

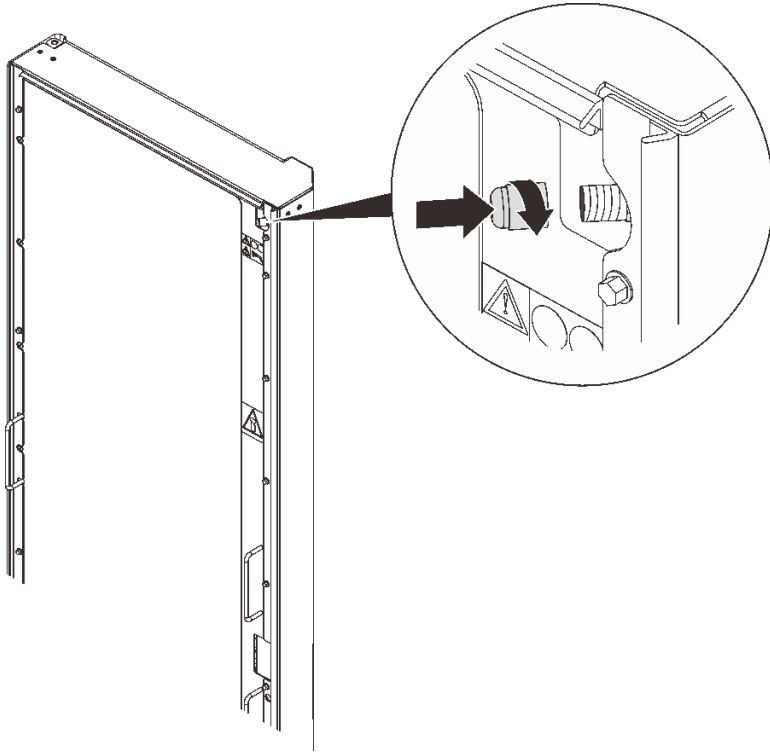


图 37. 安装阀盖



### 第 3 章 水冷系统线缆/软管布放

根据机架是否位于活动地板环境中，采用以下过程之一。

**重要：**为帮助保持最佳性能并为所有机架组件提供适当的散热，请始终采取以下预防措施：

- 在所有空槽位上安装填充面板。
- 在机柜背面布放信号线缆，以便线缆通过顶部和底部导风罩进出机柜。

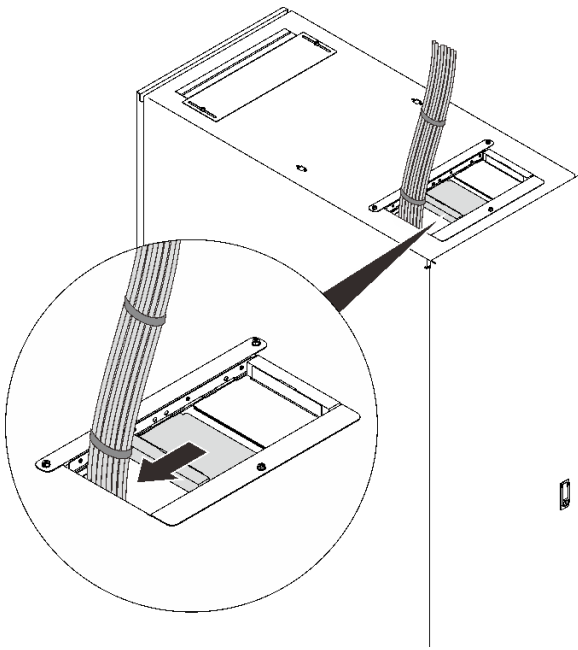


图 38. 通过上方导风罩整理线缆

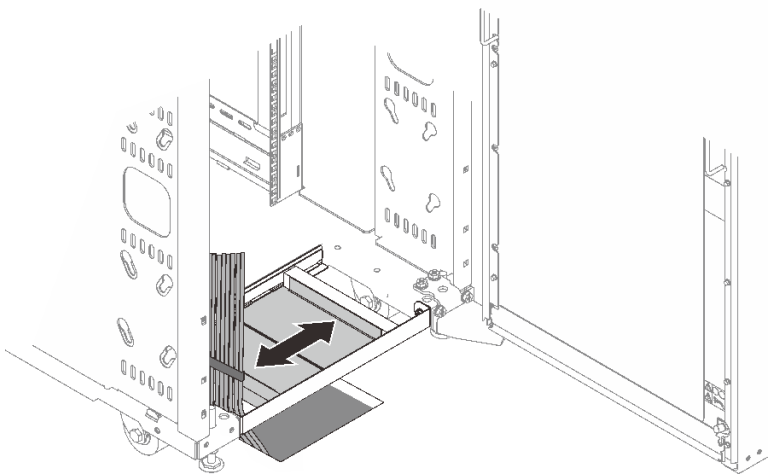


图 39. 通过下方导风罩整理线缆

- 将信号线缆捆扎成矩形，以使导风罩滑块尽量闭合。请勿将信号线缆捆扎成圆形。

## 活动地板环境

下图显示了在活动地板环境中为单个机架和相邻机架布放和固定软管的过程。

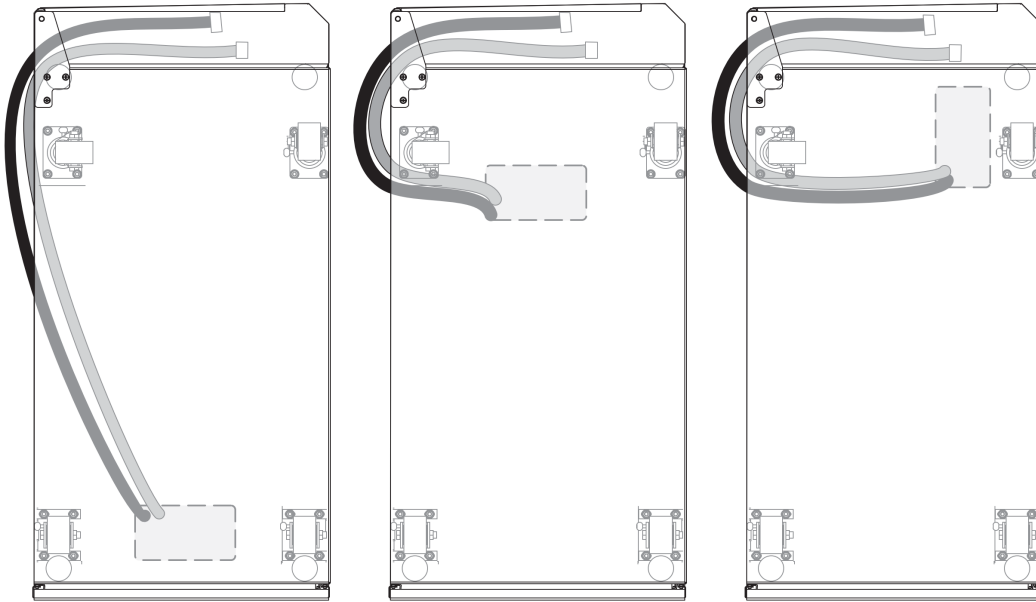
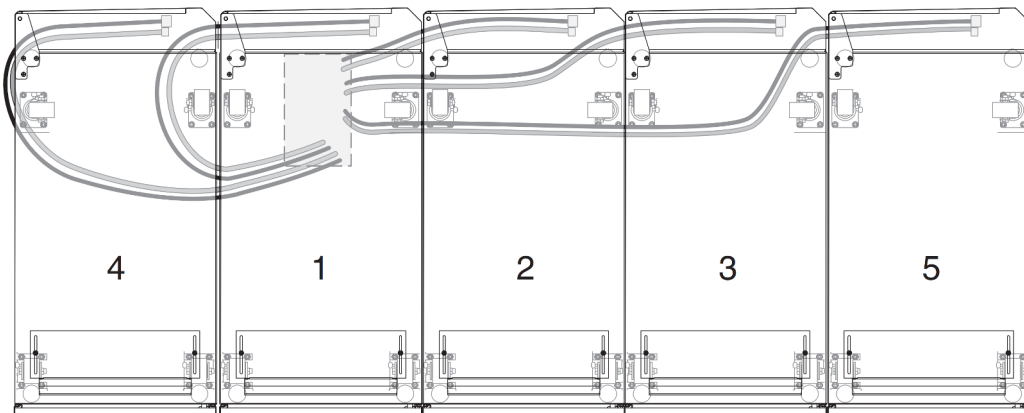


图 40. 在活动地板环境中为单个机架布放和固定软管（俯视图）

在下图中，数字代表了在地板上共用一个孔位的机架的建议放置位置。例如，如果三个机架将在地板上共用一个孔位，请按数字 **1**、**2**、**3** 放置机架。如果要添加第四个将在地板上共用相同孔位的机架，请将其放在 **1** 号机架旁边。



要在活动地板环境中布放和固定软管，请完成以下步骤：

图 41. 相邻机架中的软管在地板上共用一个孔位的方案（俯视图）

步骤 1. 取下机架下方要开走线孔的地板砖。

步骤 2. 在地板砖上开一个走线孔；然后，将地板砖装回原位。供给和回流软管的走线孔必须至少为 **200 毫米（8 英寸）长 x 100 毫米（4 英寸）宽**。

注：

- 每根软管必须纵向穿过走线孔，以便软管的整个 **200 毫米（8 英寸）** 穿过地板。如果相邻机架在地板上共用一个孔位，请根据软管数量增加孔位的大小，每增加一个机架，孔位的长度就增加 **50 毫米（2 英寸）**。例如，一个机架的孔位为 **100 x 200 毫米（4 x 8 英寸）**，两个机架的孔位则为 **150 x 200 毫米（6 x 8 英寸）**，依此类推。更小的孔位尺寸也可以，具体取决于架空地板下方的软管摆放情况。
- 摆放时，每根软管的弯曲半径不得小于 **200 毫米（8 英寸）**。弯曲半径小于 **200 毫米（8 英寸）** 将导致软管扭结，阻碍水流进出热交换器，并使热交换器保修失效。

步骤 3. 将软管纵向穿过走线孔，布放到机架下方和热交换器枢轴侧的后脚轮周围。有关如何连接软管的信息，请参阅第 **48 页** 的“向热交换器注水”。

步骤 4. 运行一个月后，再次检查热交换器的歧管中是否有空气，以确保热交换器充注正确。

---

## 活动地板环境和非活动地板环境

如果向热交换器供水的冷却液分配单元（CDU）位于一排带有热交换器的机架中，则无论安装环境是不是活动地板/楼板，都可以将所有软管布放在地板上。**7D6E** 型机架在机架下方有足够的间隙，使球阀能够布置在机架下方。这种软管摆放解决方案不仅整洁有序，所用软管长度也最小。

注：摆放时，每根软管的弯曲半径不得小于 **200 毫米（8 英寸）**。弯曲半径小于 **200 毫米（8 英寸）** 将导致软管扭结，阻碍水流进出热交换器，并使热交换器保修失效。

步骤 1. 如果软管必须布放在顶部，请将软管垂直穿过机架，或沿着热交换器的铰链（枢轴）侧垂直布放，在软管中富余足够的长度以到达接头。

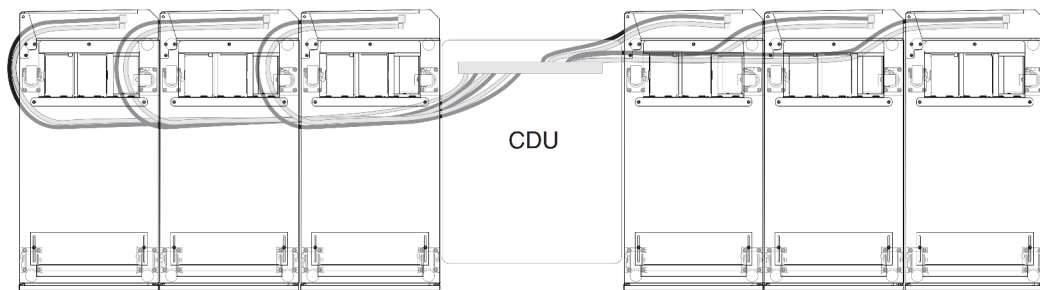


图 42. 在活动地板环境和非活动地板环境中布放和固定软管（俯视图）

步骤 2. 运行几小时后，在阀门上重复执行空气吹扫过程（软管中滞留的空气可能已转移到热交换器中）。要执行空气吹扫过程，请完成“向热交换器注水”中的步骤 **7**（第 **52 页**）到步骤 **10**（第 **52 页**）。

步骤 3. 运行一个月后，再次检查热交换器的歧管中是否有空气，以确保热交换器充注正确。





---

## 第 4 章 更换 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack

请参阅本主题了解如何卸下和安装 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 及其附属组件。

---

### 排出热交换器中的水

请参阅本主题了解如何排出热交换器中的水。

#### 关于本任务

##### S038



**警告：**  
此过程应佩戴护目装置。

**注意：**每当从热交换器充注、排出或吹扫空气或氮气时，请佩戴护目镜或其他眼部防护设备。

#### 过程

步骤 1. 从热交换器上提起并卸下内侧软管走线面板。

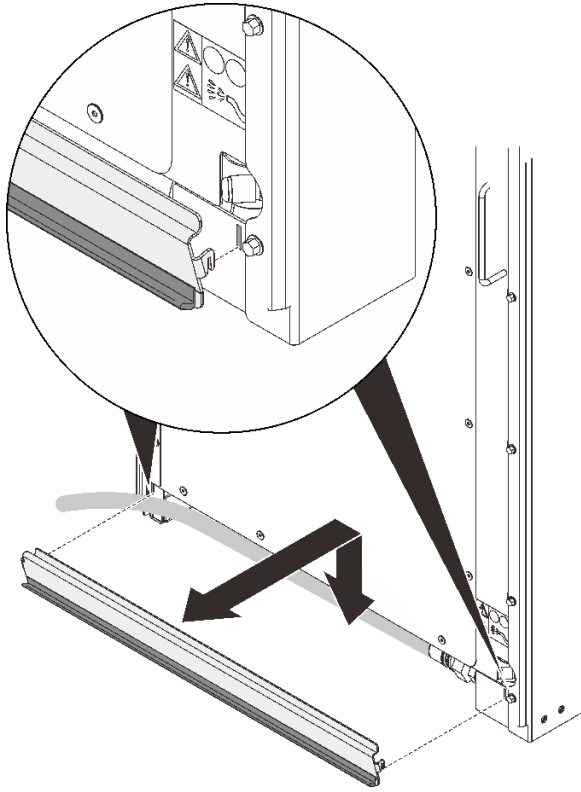


图 43. 卸下内侧软管走线面板

步骤 2. 如果适用，请卸下固定面板的螺钉，然后提起面板将其从热交换器上卸下。

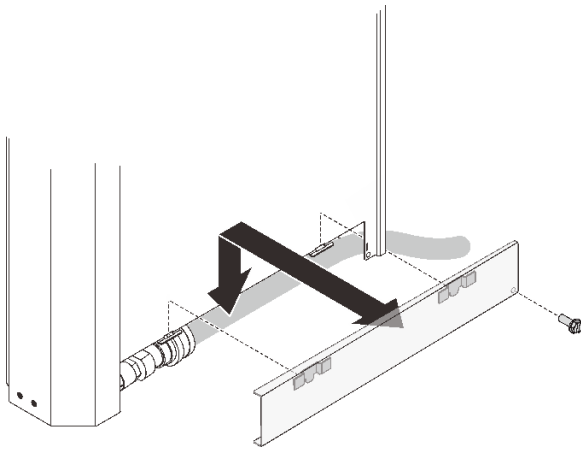


图 44. 卸下外侧软管走线面板

步骤 3. 打开四个 Eaton 球阀，然后从歧管上断开供给和回流接头。

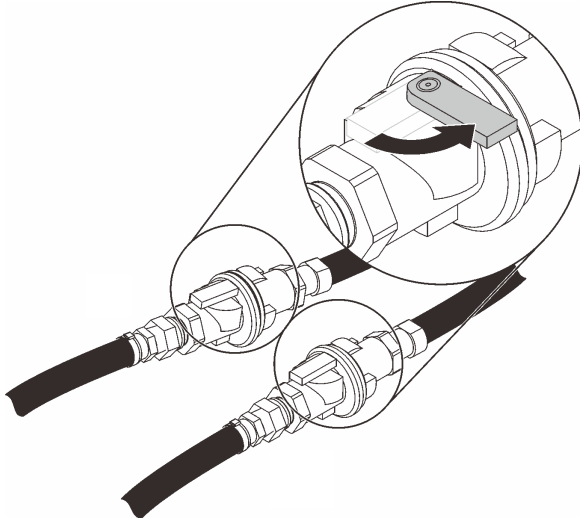


图 45. 打开 Eaton 球阀

步骤 4. 卸下空气吹扫阀和排水阀上的阀盖。

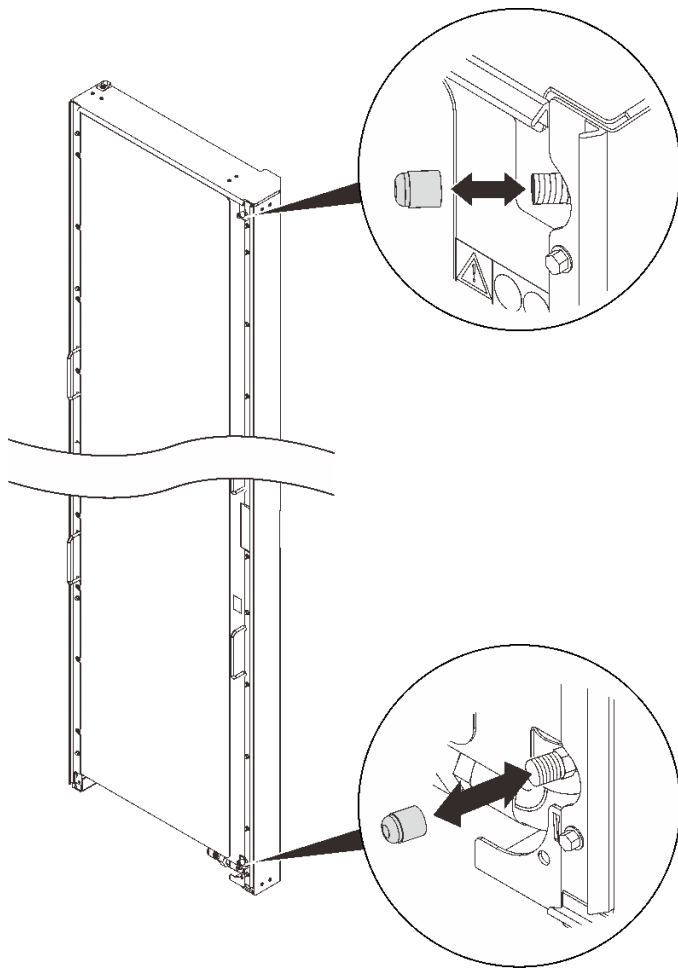


图 46. 卸下阀盖

步骤 5. 从空气吹扫工具上卸下延长软管。

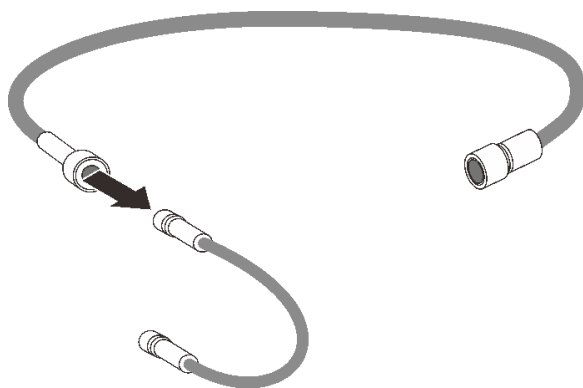


图 47. 卸下延长软管

步骤 6. 将空气吹扫工具延长软管的一端插入热交换器顶部的空气吹扫阀杆的中心，使空气进入歧管。

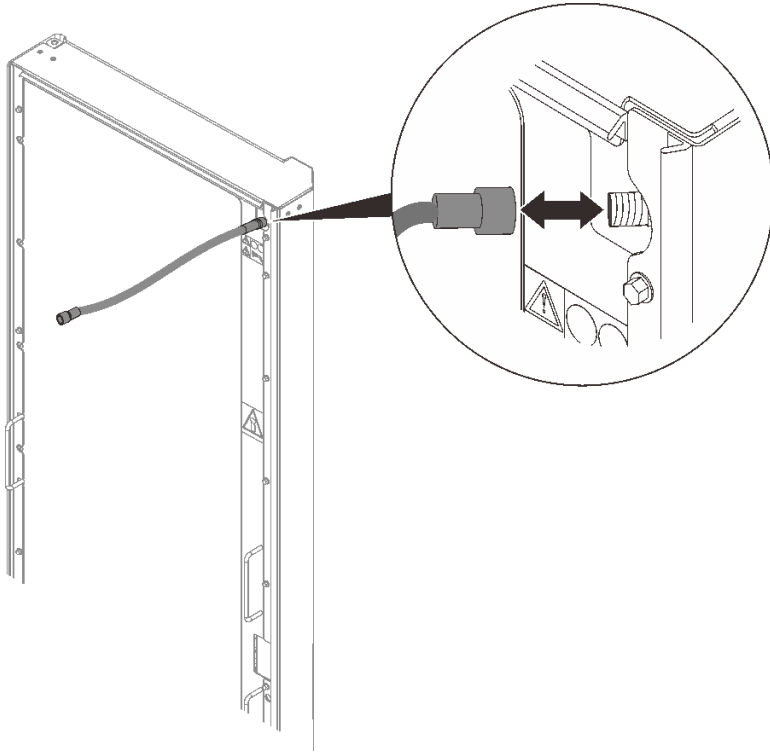


图 48. 插入空气吹扫工具延长软管

步骤 7. 将空气吹扫工具连接到热交换器底部的排水阀上，并将排水端放入 2 升（或更大）的容器中以接水。

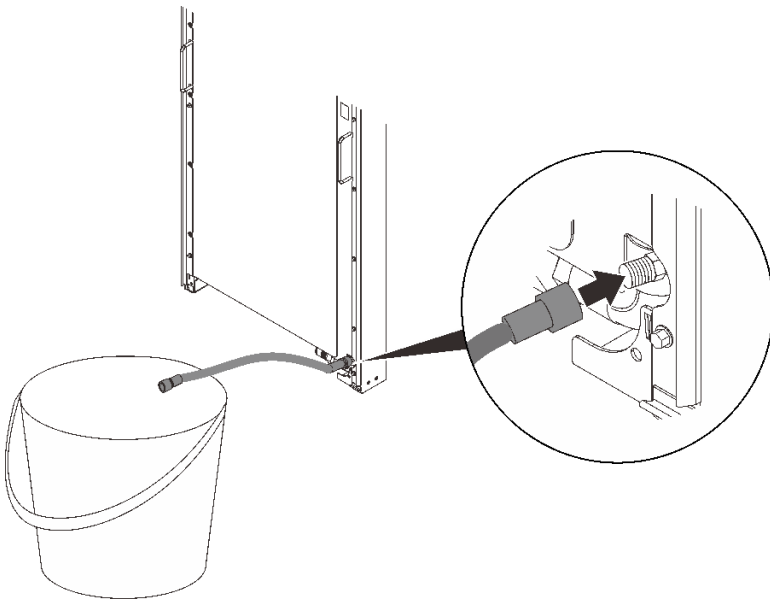


图 49. 排水

步骤 8. 当水完全排出后，从阀门上卸下空气吹扫工具延长软管。

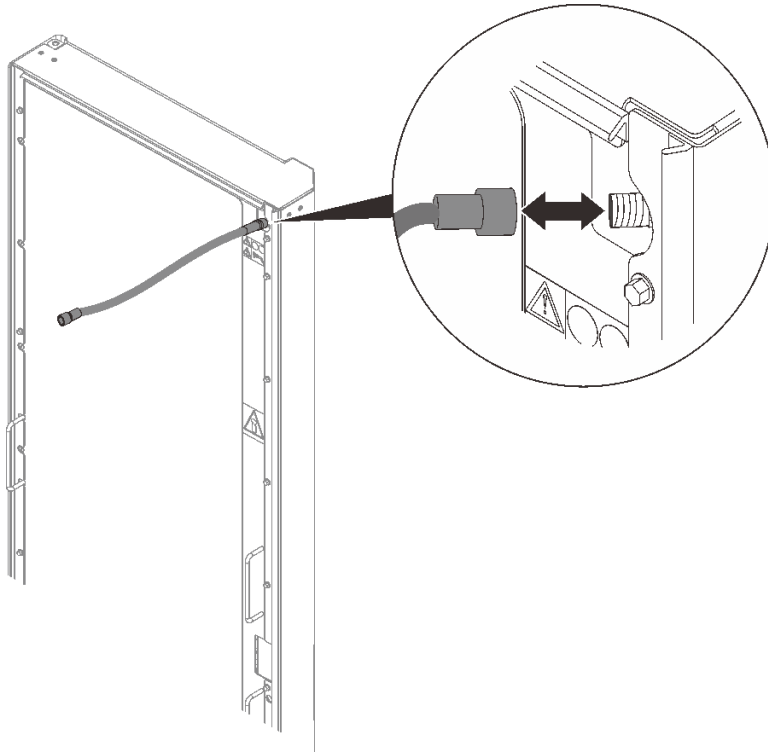


图 50. 卸下空气吹扫工具延长软管

步骤 9. 从排水阀上卸下空气吹扫工具。

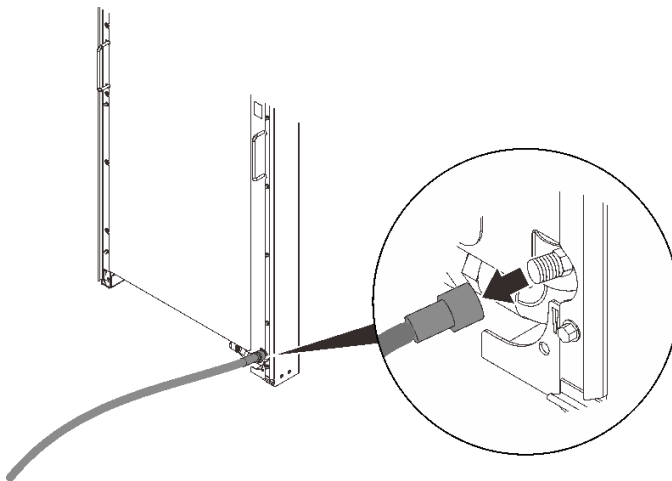


图 51. 卸下空气吹扫工具

步骤 10. 将两个阀盖装回到空气吹扫阀和排水阀上。

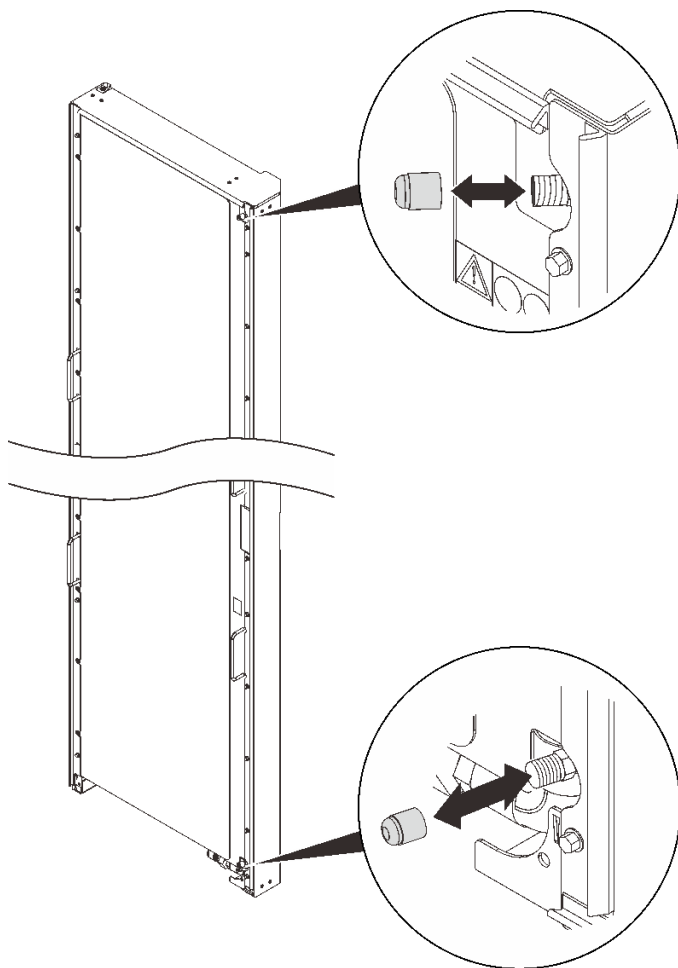


图 52. 安装阀盖

步骤 11.

## 卸下 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack

请参阅本节了解如何卸下 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack。

### 关于本任务

S036



18 - 32 千克 (39 - 70 磅)



32 - 55 千克 (70 - 121 磅)

**警告：**  
请使用正确的方式进行搬抬。

### S010



**警告：**

请勿在机架式安装的设备顶部放置任何重量超过 82 千克（180 磅）的物体。

### S019



**警告：**

设备上的电源控制按钮不会切断设备的供电。设备还可能具有多个直流电源连接。要使设备彻底断电，请确保在直流电源输入终端处断开所有连接。

### R007



 **危险**

- 将机架机柜中设备的电源线插入机架机柜旁易于操作的电源插座中。
- 每个机架机柜可能有多根电源线。在对机架机柜中的任何设备进行维护前，请务必拔下机架机柜中的所有电源线。
- 如果在同一机架机柜中安装了多个电源设备（配电单元或不间断电源模块），请安装紧急断电开关。
- 将机架机柜中安装的所有设备连接到安装在同一机架机柜中的电源设备上。请勿将安装在一个机架机柜中的设备的电源线连接到安装在另一机架机柜中的电源设备。

### R004



**警告：**

安装设备、卸下设备或者搬迁机架之前，请参阅机架文档中的说明。

### S038





**警告：**  
此过程应佩戴护目装置。

## 过程

步骤 1. 将热交换器中的水全部排出（请参阅第 41 页“排出热交换器中的水”）。

步骤 2. 由两个人扶住热交换器，并卸下顶部铰链。  
根据配置，选择相应的拆卸过程：

- 未安装机架扩展套件

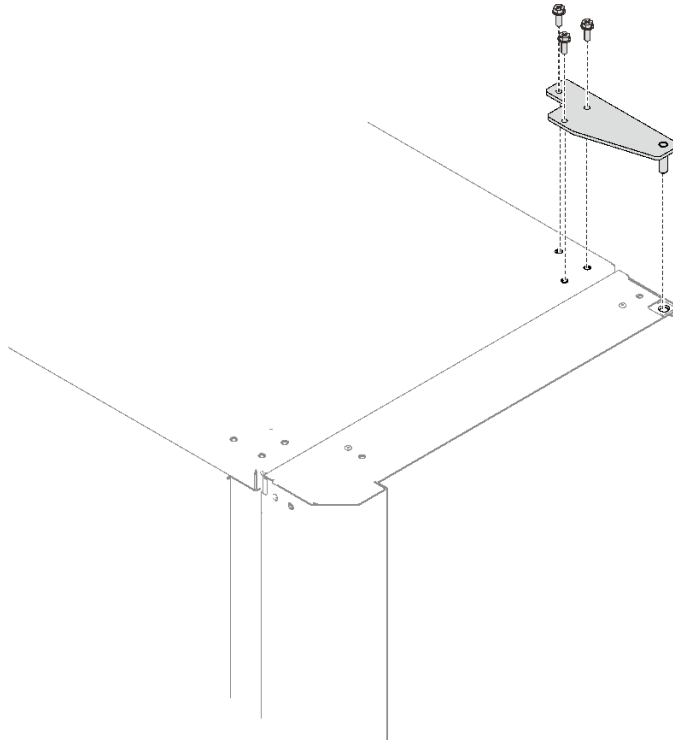


图 53. 卸下顶部铰链

拧松三颗螺钉以卸下顶部铰链。

步骤 3. 由三人通过抓住手柄/握点扶住热交换器。

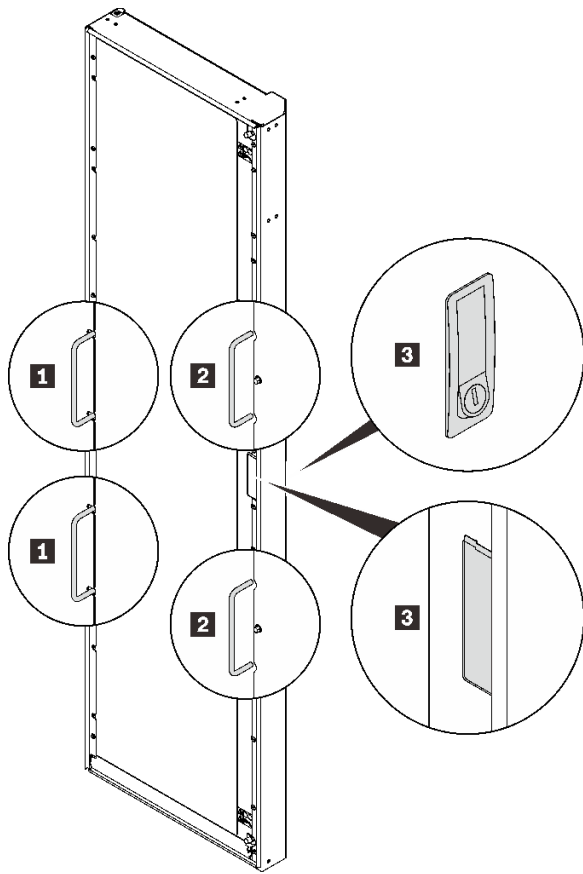


图 54. 三人合力提起热交换器

<b>1</b> 第一个人抓住的手柄	<b>3</b> 第三个人抓住的位置
<b>2</b> 第二个人抓住的手柄	

步骤 4. 如上一部所述，由三人合力提起热交换器，然后将其从机架机柜中卸下。

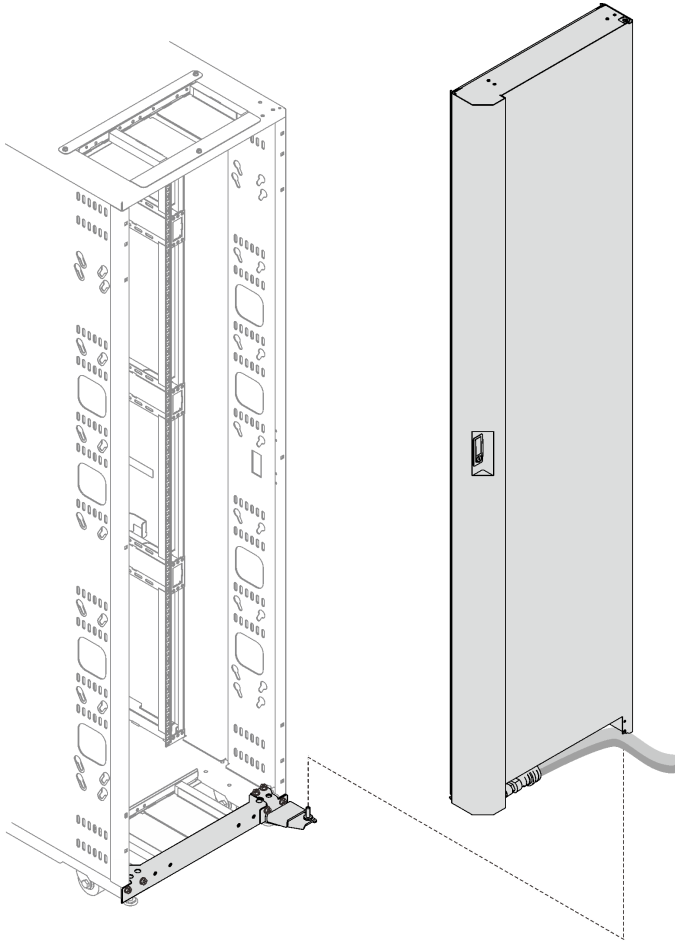


图 55. 从机架机柜中卸下热交换器

## 安装 Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack

请参阅本主题了解如何安装 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack。

### 关于本任务

#### S036



18 - 32 千克 (39 - 70 磅)



32 - 55 千克 (70 - 121 磅)

**警告：**  
请使用正确的方式进行搬抬。

#### S010



**警告：**

请勿在机架式安装的设备顶部放置任何重量超过 82 千克（180 磅）的物体。

#### S019



**警告：**

设备上的电源控制按钮不会切断设备的供电。设备还可能具有多个直流电源连接。要使设备彻底断电，请确保在直流电源输入终端处断开所有连接。

#### R007



 危险

- 将机架机柜中设备的电源线插入机架机柜旁易于操作的电源插座中。
- 每个机架机柜可能有多根电源线。在对机架机柜中的任何设备进行维护前，请务必拔下机架机柜中的所有电源线。
- 如果在同一机架机柜中安装了多个电源设备（配电单元或不间断电源模块），请安装紧急断电开关。
- 将机架机柜中安装的所有设备连接到安装在同一机架机柜中的电源设备上。请勿将安装在一个机架机柜中的设备的电源线连接到安装在另一机架机柜中的电源设备。

#### R004



**警告：**

安装设备、卸下设备或者搬迁机架之前，请参阅机架文档中的说明。

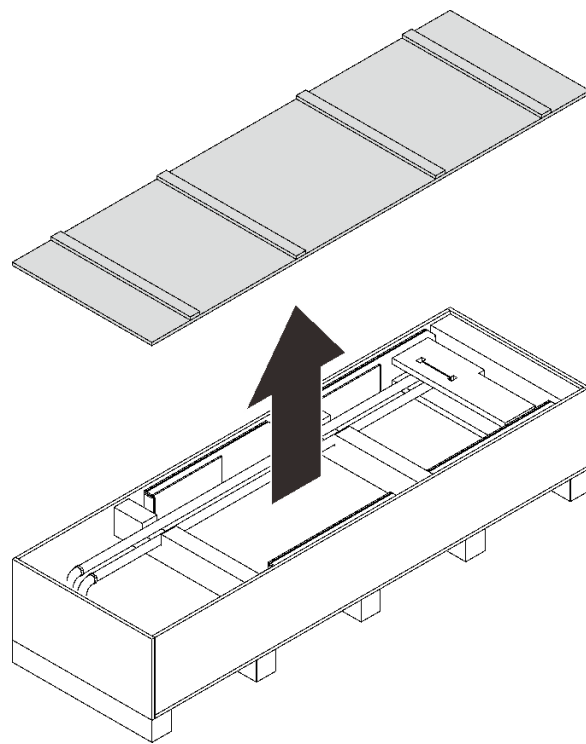
#### S038



**警告：**  
此过程应佩戴护目装置。

## 过程

步骤 1. 拆下热交换器包装箱盖。



底部

顶部

图 56. 拆下箱盖

步骤 2. 由两名经过培训的技术人员抓住手柄提起热交换器两侧，将热交换器从箱子中抬出。

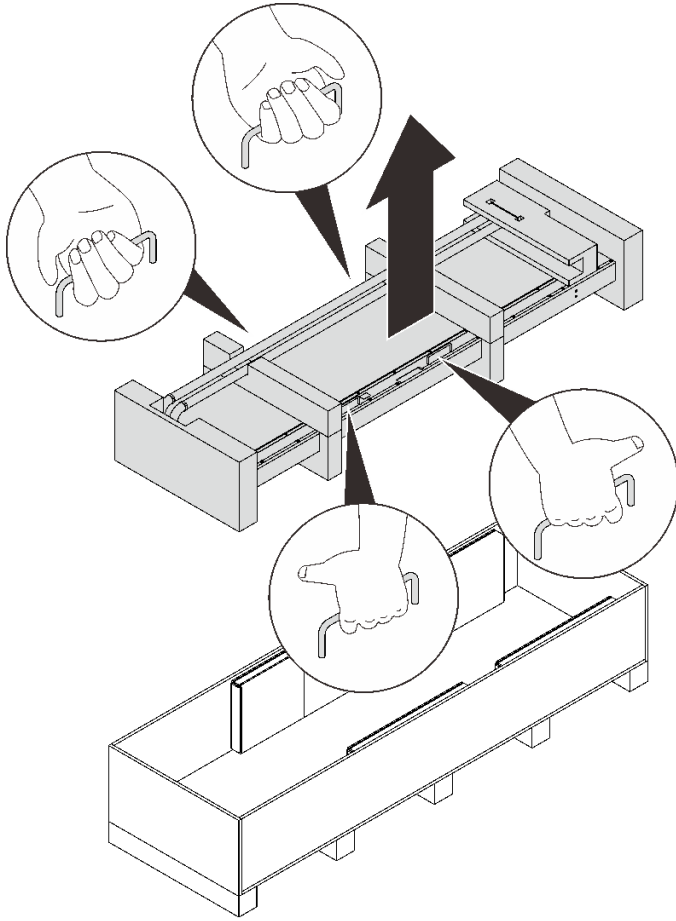


图 57. 取出热交换器

步骤 3. 在两名技术人员保持抬起热交换器的同时，让另一个人除去顶部和底部的包装材料。

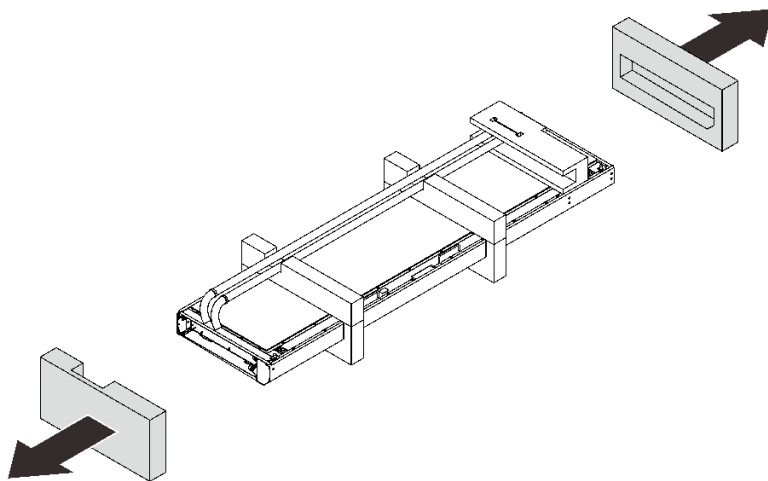


图 58. 除去包装材料

步骤 4. 卸下软管固定材料，取下软管。

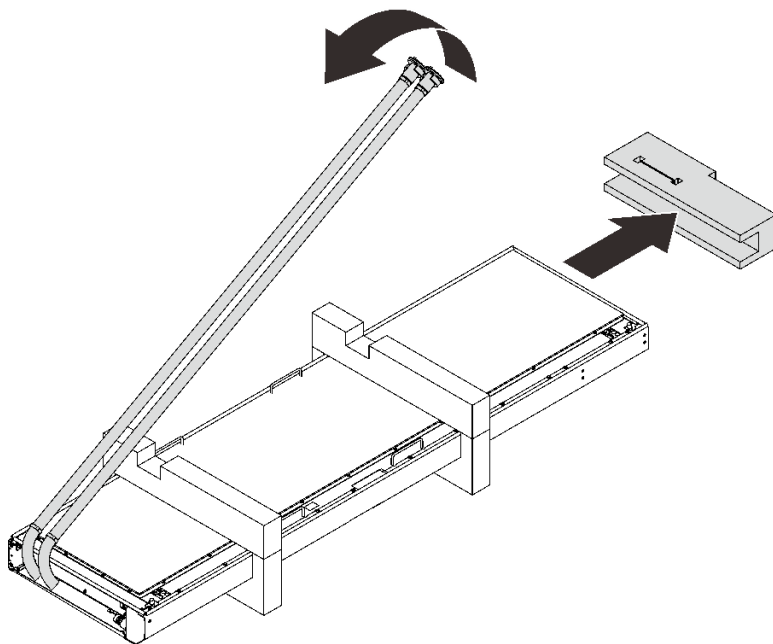


图 59. 卸下固定材料

步骤 5. 拆除剩余的包装材料。

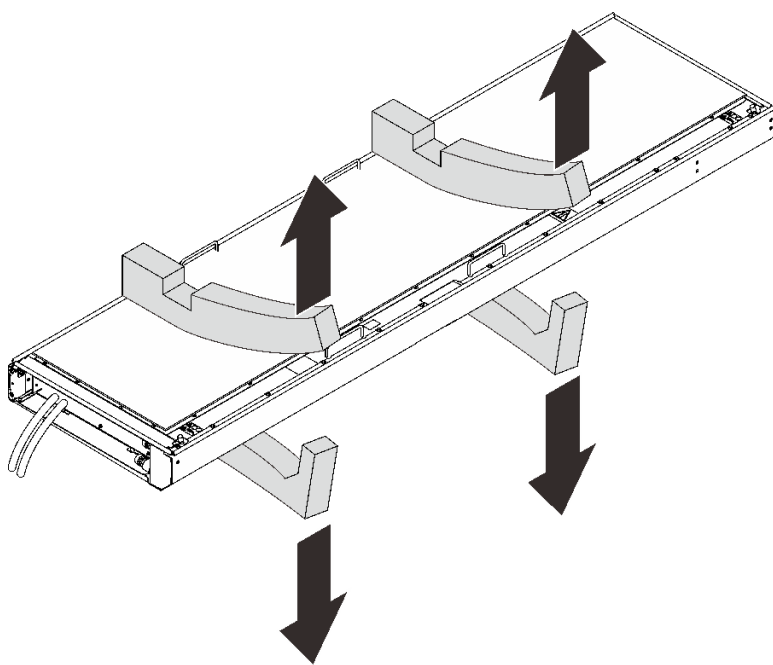


图 60. 除去包装材料

步骤 6. 在两名技术人员抬起热交换器将其旋转到垂直方向的同时，由另一名技术人员抓住另一个把手和门闩。

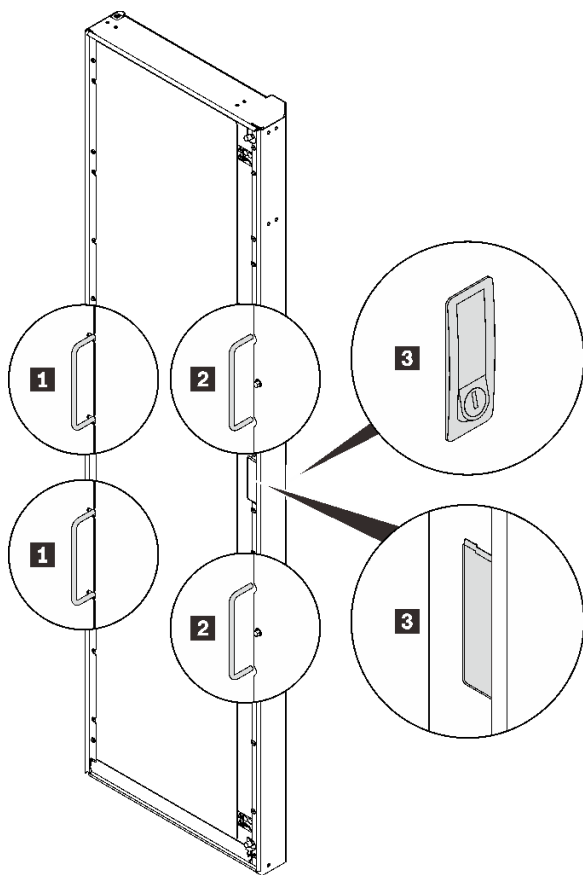


图 61. 三人合力提起热交换器

<b>1</b> 第一个人抓住的手柄	<b>3</b> 第三个人抓住的位置
<b>2</b> 第二个人抓住的手柄	

步骤 7. 三人合力将热交换器抬到机柜框架上。将底角与机架机柜上的底部铰链销对齐；然后，向下放置热交换器使导销插入到位。



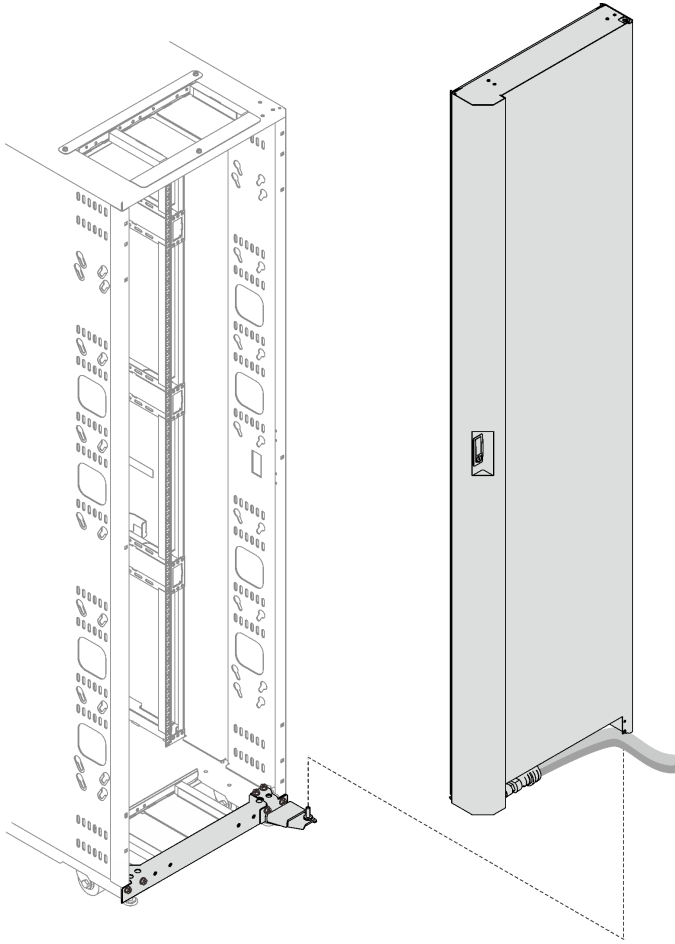


图 62. 将热交换器安装到机架机柜上

步骤 8. 由两个人扶住热交换器，然后安装顶部铰链  
根据配置，选择相应的安装过程：

- 未安装机架扩展套件

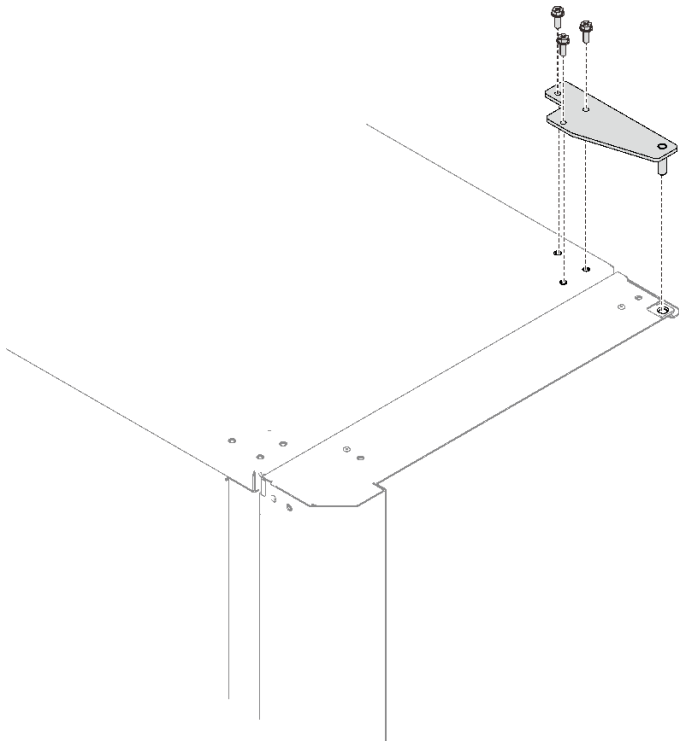


图 63. 安装顶部铰链

将顶部铰链销插入热交换器；然后，用三颗螺钉固定铰链。

## 完成本任务之后

继续执行第 58 页“向热交换器注水”。

---

## 向热交换器注水

请参阅本主题了解如何向 ThinkSystem Rear Door Heat eXchanger for 48U Rack 注水。

## 关于本任务

### S038



**警告：**  
此过程应佩戴护目装置。

**注意：**每当从热交换器充注、排出或吹扫空气或氮气时，请佩戴护目镜或其他眼部防护设备。

## 过程

步骤 1. 将充入软管的氮气从软管中吹出。

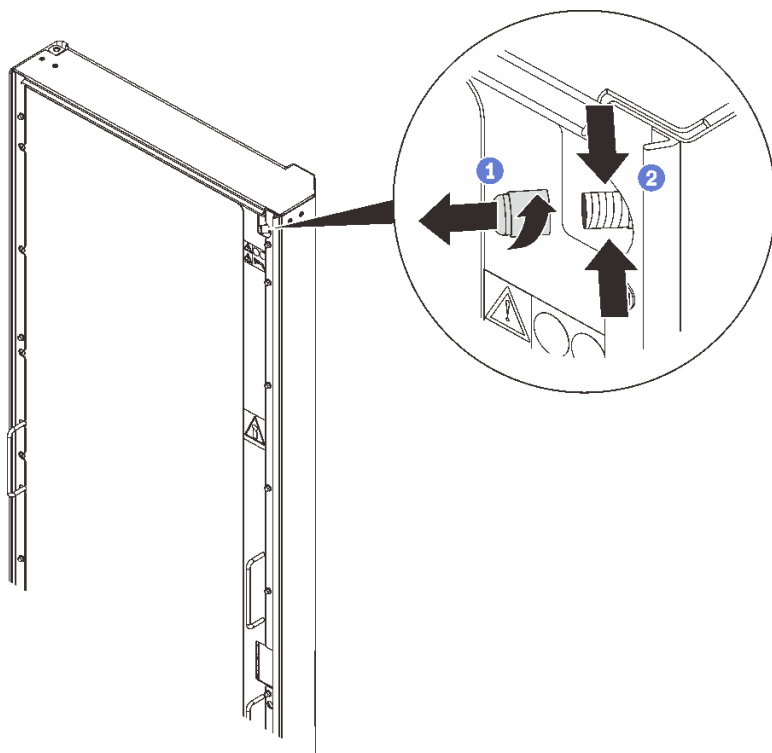


图 64. 吹扫氮气

① 松开并取下空气吹扫阀盖。

② 按压空气吹扫阀的阀杆，将氮气从热交换器中吹出。保持按住阀杆，直到压力释放。

步骤 2. 打开流向热交换器的水流，让水流动几分钟。

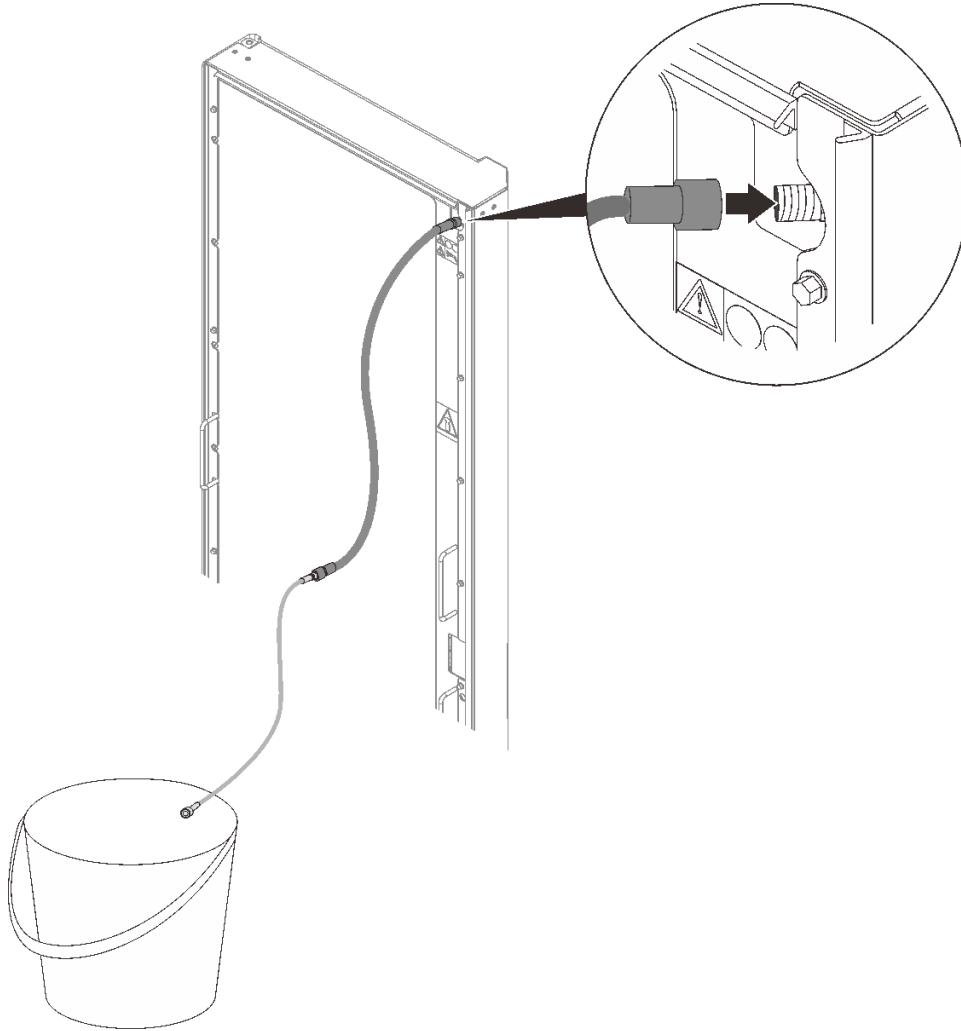


图 65. 安装空气吹扫工具

步骤 3. 将供给软管和回流软管接头与歧管连接。

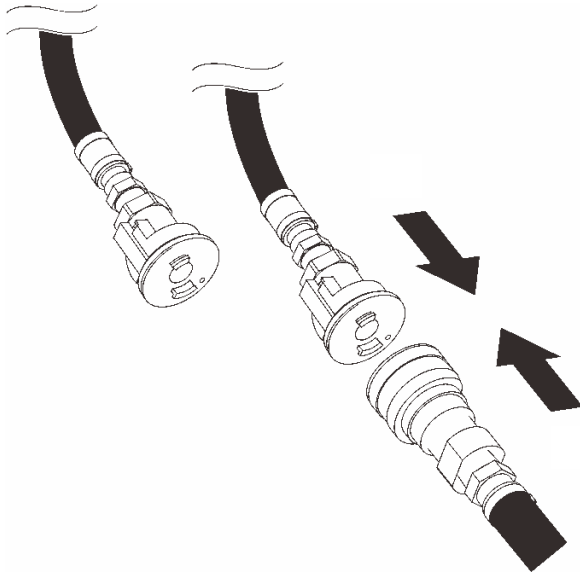


图 66. 连接歧管

步骤 4. 打开流向热交换器的水流，让水流动几分钟。

步骤 5. 当有稳定的液体从空气吹扫工具流入容器时，断开工具与热交换器的连接。

**注意：**拆除空气吹扫工具后，如果有水从空气吹扫阀上滴落，请重新连接空气吹扫工具并再次断开以密封阀门。

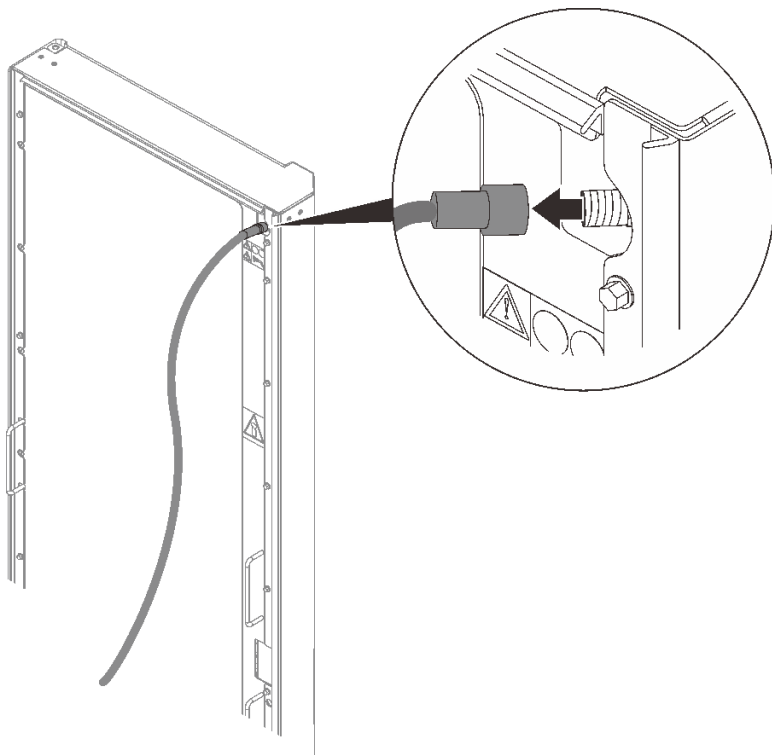


图 67. 卸下空气吹扫工具

步骤 6. 将阀盖装回到空气吹扫阀上。

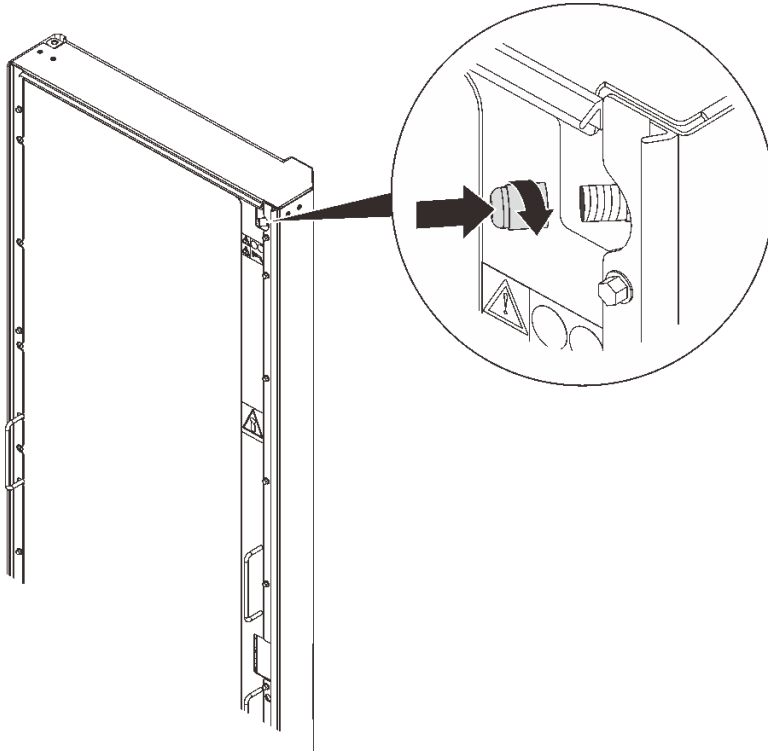


图 68. 安装阀盖

---

## 更换门闩

请参阅本主题了解如何更换 Rear Door Heat eXchanger 的门闩。

### 过程

步骤 1. 卸下将门闩固定在热交换器上的螺钉；然后，用相同的螺钉固定替换门闩。

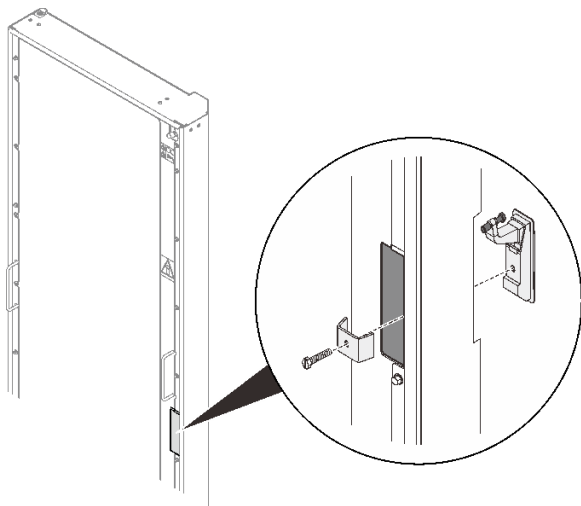


图 69. 更换门门



---

## 附录 A 获取帮助和技术协助

如果您需要帮助、服务或技术协助，或者只是希望获取有关 **Lenovo** 产品的更多信息，那么将会发现 **Lenovo** 提供了的多种资源来协助您。

万维网上的以下位置提供有关 **Lenovo** 系统、可选设备、服务和支持的最新信息：

<http://datacentersupport.lenovo.com>

注：本节包含对 **IBM** 网站的引用以及关于如何获取服务的信息。**IBM** 是 **Lenovo** 对于 **ThinkSystem** 的首选服务提供商。

---

### 致电之前

在致电之前，可执行若干步骤以尝试自行解决问题。如果您确定自己确实需要致电寻求帮助，请提前收集技术服务人员所需的信息以便更快解决您的问题。

#### 尝试自行解决问题

通过执行 **Lenovo** 在联机帮助或 **Lenovo** 产品文档中提供的故障诊断过程，您可以在没有外部帮助的情况下解决许多问题。**Lenovo** 产品文档还介绍了多种可执行的诊断测试。大多数系统、操作系统和程序的文档均包含故障诊断步骤以及对错误消息和错误代码的说明。如果怀疑软件有问题，请参阅操作系统或程序的文档。

可在以下位置找到 **ThinkSystem** 产品的产品文档：

<http://thinksystem.lenovofiles.com/help/index.jsp>

可执行以下步骤以尝试自行解决问题：

- 确认所有线缆均已连接。
- 如果您在自己的环境中安装了新硬件或软件，请查看 <https://static.lenovo.com/us/en/serverproven/index.shtml> 以确保您的产品支持该硬件和软件。
- 访问 <http://datacentersupport.lenovo.com> 并检查是否有可帮助您解决问题的信息。
  - 查看 **Lenovo** 论坛 ([https://forums.lenovo.com/t5/Datacenter-Systems/ct-p/sv\\_eg](https://forums.lenovo.com/t5/Datacenter-Systems/ct-p/sv_eg)) 以了解是否其他人遇到过类似问题。

通过执行 **Lenovo** 在联机帮助或 **Lenovo** 产品文档中提供的故障诊断过程，您可以在没有外部帮助的情况下解决许多问题。**Lenovo** 产品文档还介绍了多种可执行的诊断测试。大多数系统、操作系统和程序的文档均包含故障诊断步骤以及对错误消息和错误代码的说明。如果怀疑软件有问题，请参阅操作系统或程序的文档。

#### 收集致电支持机构时所需的信息

如果您认为您的 **Lenovo** 产品需要保修服务，那么请在致电之前做好准备，这样技术服务人员将能够更高效地为您提供帮助。您还可以查看 <http://datacentersupport.lenovo.com/warrantylookup> 了解关于产品保修的详细信息。

收集以下信息以提供给技术服务人员。这些信息有助于技术服务人员快速提供问题解决方案，确保您享受到合同约定的服务水准。

- 硬件和软件维护协议合同编号（如果适用）
- 机器类型编号（Lenovo 四位数机器标识符）
- 型号
- 序列号
- 当前系统 UEFI 和固件级别
- 其他相关信息，如错误消息和日志

除了致电 Lenovo 支持机构，您还可以访问 <https://support.lenovo.com/servicerequest> 提交电子服务请求。通过提交电子服务请求，技术服务人员将能够获知问题相关信息，从而启动问题解决流程。在您完成并提交“电子服务请求”后，Lenovo 技术服务人员将立即为您寻求问题解决方案。

---

## 联系支持机构

可联系支持以获取问题帮助。

可通过 Lenovo 授权服务提供商获取硬件服务。要查找 Lenovo 授权提供保修服务的服务提供商，请访问 <https://datacentersupport.lenovo.com/serviceprovider>，然后使用筛选功能搜索不同国家/地区的支持信息。要查看 Lenovo 支持电话号码，请参阅 <https://datacentersupport.lenovo.com/supportphonenumberlist> 了解所在区域的支持详细信息。

---

## 附录 B 声明

本文档中讨论的 **Lenovo** 产品、服务或功能可能未在部分国家或地区提供。要了解您当前所在区域的产品和服务，请咨询当地的 **Lenovo** 代表。

任何对 **Lenovo** 产品、程序或服务的引用并非意在明示或暗示只能使用该 **Lenovo** 产品、程序或服务。只要不侵犯 **Lenovo** 的知识产权，任何同等功能的产品、程序或服务，都可以代替 **Lenovo** 产品、程序或服务。但是，用户需自行负责评估和验证任何其他产品、程序或服务的运行情况。

**Lenovo** 公司可能已拥有或正在申请与本文档中所描述内容有关的各项专利。提供本文档并非要约，因此本文档不提供任何专利或专利申请下的许可证。您可以用书面方式将查询寄往以下地址：

*Lenovo (United States), Inc.  
1009 Think Place  
Morrisville, NC 27560  
U.S.A.  
Attention: Lenovo VP of Intellectual Property*

**LENOVO** “按现状”提供本出版物，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗含的）保证，包括但不限于暗含的有关非侵权、适销性和特定用途适用性的保证。部分管辖区域在特定交易中不允许免除明示或暗含的保证，因此本条款可能不适用于您。

本文档可能包含技术性偏差或印刷错误。文档中的信息将定期更改并在新版本中呈现。**Lenovo** 可以随时对本出版物中描述的产品和/或程序进行改进和/或更改，而不另行通知。

本文档中描述的产品不应用于移植或其他生命支持应用场景，否则可能因故障而导致人身伤害或死亡。本文档中包含的信息不影响或更改 **Lenovo** 产品规格或保修。根据 **Lenovo** 或第三方的知识产权，本文档中的任何内容都不能充当明示或暗含的许可或保障。本文档中所含的全部信息均在特定环境中获得，并且作为演示提供。在其他操作环境中获得的结果可能不同。

**Lenovo** 可以按其认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息，而无须对您承担任何责任。

本文档对非 **Lenovo** 网站的任何引用均仅为方便起见，并不以任何方式充当对此类网站的担保。此类网站中的资料并非本 **Lenovo** 产品资料的一部分，因此使用此类网站带来的风险将由您自行承担。

本文档中的所有性能数据均在受控环境下测得。因此，在其他操作环境中获得的数据可能会有明显的不同。部分测量可能在开发级系统上进行，因此不保证与一般可用系统上进行的测量结果相同。此外，部分测量可能是通过推算得出。实际结果可能会有差异。本文档的用户应验证其特定环境的适用数据。

---

## 商标

**Lenovo**、**Lenovo** 徽标、**ThinkSystem**、**Flex System**、**System x**、**NeXtScale System** 和 **x Architecture** 是 **Lenovo** 在美国和/或其他国家或地区的商标。

**Intel** 和 **Intel Xeon** 是 **Intel Corporation** 在美国和/或其他国家或地区的商标。

**Internet Explorer、Microsoft 和 Windows** 是 **Microsoft** 企业集团的商标。

**Linux** 是 **Linus Torvalds** 的注册商标。

其他公司、产品或服务名称可能是其他公司的商标或服务标记。

---

## 索引

### 刀

创建个性化支持网页 65

### 口

商标 67

### 士

声明 67

### 巾

帮助 65

### 支

支持网页，自定义 65

### 月

服务与支持  
硬件 66

致电之前 65

软件 66

### 田

电话号码 66

### 石

硬件服务和支持电话号码 66

### 自

自定义支持网页 65

### ++

获取帮助 65

### 车

软件服务和支持电话号码 66







部件号: SP47A59024

Printed in China

(1P) P/N: SP47A59024

