



格兰富数据中心解决方案

# 案例故事

格兰富如何帮助保持数据在世界各地流动的励志故事

要了解更多信息, 请访问  
[grundfos.com/datacenters](http://grundfos.com/datacenters)

**GRUNDFOS** 

Possibility in every drop





# 在每一步中， 实现您的 效率和 冗余目标

在格兰富，我们坚信在冷却数据中心的同时，能够避免让地球变暖。

我们高效节能的水解决方案，可助您冷却数据中心，同时满足冗余要求，并超越您的可持续发展目标。

在新建、升级改造或模块化系统中，结合我们可靠的产品打造适合任何数据中心的智能冷却系统，最大程度地提高效率、成本效益和冗余。

本手册汇集了一些精选案例，涵盖广泛的数据中心及其各种特殊需求和情况。

众多运营商已为下一代数据基础架构选用高效、节能的格兰富制冷解决方案，希望您能从中得到启发。



高效解决方案



满足 Tier 4  
冗余要求



端到端  
合作流程

**备注：**所有案例均是格兰富实际开展过的数据中心项目。虽然我们尊重客户保持匿名的意愿，但涵盖的所有细节均准确地反映了完成时的项目状态。



# 场外制造主机托管机房

## 描述

一家全球数据中心组织需要一套冷却系统，来扩建其在英国运营的主机托管数据中心。

安装的冷却系统需要服务 10000 m<sup>2</sup> 的分区空间，让客户的机架在主机托管区域、或自己的套间或数据大厅拥有专用电源和冷却系统。

## 解决方案

该设施的 12 个数据大厅分三个阶段制造，每个阶段制成 4 个数据大厅和支持性基础设施。

在第一阶段，格兰富设计了一个配备 7 个端吸泵、变速传动装置、歧管和集管的机房，并设计了两个安装增压装置、膨胀水

箱、侧流过滤装置和化学品计量装置的机房。在第二和第三阶段，在户外安装了两个装有 7 个水泵并配有变速传动装置和防水盖的撬装。

N+1 冗余配置有 6 个工作泵和 1 个备用泵，每台均配有 30 kw 的 CUE 变频器，并与蝶阀和 Y 型过滤器相连。安装了两个 800 升的膨胀水箱和冷水侧流过滤器来保持系统清洁。

为与当前数据中心行业趋势齐头并进，该解决方案在场外制造。所有设备均经过测试后才送至现场，安装后均进行过调试。

## 成果

格兰富解决方案为满足所有技术和冗余要求而进行定制，并节省了机房的物理空间。

全程每个阶段，格兰富的技术人员都会在现场提供友好专业的服务。

在数据中心项目中采用模块式或场外制造，具备以下几大优势：

- 更安全，更健康，受控环境可减少意外事故
- 更快速，对人工、计划和材料处理的掌控度更高
- 改进质量，减少缺陷，并在受控的工厂环境中经过测试验证
- 受控的工厂流程减少了浪费
- 减少了环境公害、噪音、灰尘和废弃物

## 技术细节

模块式机房和撬装	7x 格兰富 NB 80-200/188 ASF2ABQQE 泵，并连接至 400 mm 的水流和回流歧管
服务能力 >40 kw 机架	7x 1.55 MW 冷水机
20°C 水流, 28°C 回流冷水	水泵的设计负荷: 50 l/s @ 360 kPa
热通道密封; 充气室原理	系统的设计负荷: 300 l/s @ 300 kPa

Tier

III

IT 负载

24 MW

制冷负荷

10.85 MW

PUE

1.3

面积

10000 m<sup>2</sup>

制冷类型

风冷式、  
自然冷却  
冷却器

冗余

N+1



# 适用于循环经济的移动冲水系统

## 描述

超大规模的数据中心依赖高效可靠的冷却系统，而系统调试则至为关键。在较大规模的数据中心，冷却管道众多且复杂，而确保其清洁无杂物，对系统中所有设备的安全性和可靠性而言至关重要。

在调试期间冲洗系统是一项复杂而重要的任务。容积和压力要求使用大型水泵，但其通常会占据机房有限的空间。然而，等冲洗完成后，便不再需要这些水泵。当最终用户或其承包商转移到其他地方的项目上，继续重复整个周期会导致资源浪费。

一家全球运营商希望一个能够减少这种浪费的解决方案，以便达成他们的可持续发展目标，为循环经济做出贡献，减少碳足迹，并简化他们在北欧多个场地的调试流程。

## 解决方案

格兰富设计并搭建了由一个移动机房和撬装歧管系统组成的移动冲洗系统，可精确安装到任何场地的冷却水系统上。

该系统采用集装箱式移动泵站设计，可通过常规货运轻松运输，因而可在多地重复使用。它由 6 台格兰富 NB 泵、阀门和歧管组成。6 台端吸泵提供充足的水压和水量，从而冲洗管道系统中的杂物。

由于 600 mm 的歧管无法装进航运集装箱尺寸的外壳里，因此将它们安装在带有液压调平系统的独立底座上。这使得在不平坦的表面也能精确耦合到水泵外壳。

## 成果

格兰富设计、制造、交付了该移动冲洗系统，助力客户在节省大量资金和时间的同时达成可持续发展目标。

这一高度通用系统的集装箱特性使其适用于多个项目，而并联使用 6 台水泵让其能够适应不同的系统。以这种方式重复使用该系统有助于实现循环经济，节约资源和人力，并减少成本。

液压调平系统简化了安装流程，并让简单的连接流程更为容易，从而减少了冲洗流程的总体时间和成本。

移动冲洗系统已在北欧使用，格兰富按时交付给客户的重要项目，并提供专门的国际售后服务支持。

## 技术细节

模块化机房和撬装, 可通过 40 英尺的集装箱或平板车运输	液压调平系统; 用于精密耦合的液压千斤顶
6 台格兰富 NB 泵、阀门和歧管	热通道密封; 通过冷却塔排热
空气和灰尘分离器	脱气装置

Tier

IV

制冷负荷

200 MW

面积

可作为货物 运输

制冷类型

气冷, 垂直 CRAH 装置

冗余

2N+1

# 场外制造超大规模的机房

## 描述

一家跨国数据中心运营商需要为 3218 m<sup>2</sup> 的新数据大厅建设能够提供 4 MW IT 制冷的冷却基础设施。由于该地位于城市内，必须考虑到独特的规划要求，包括耐用性和耐候性。

此外，该运营商还提出了一些标准，包括符合 Uptime Institute (国际正常运行时间协会) 的 Tier III 要求，40 年的性能保障，以及系统尽可能的紧凑、节能等。所有这一切必须在紧张的时间框架和严格的商业预算内完成，还需定期进行在线进度检查和 FAT 测试

## 解决方案

为成功实现项目要求，格兰富设计并制造了一体化场外机房。该装置包括两套工作/

辅助/备用二次泵，并配有成对智能泵控制系统和拓扑式管线，还包括 N+1 二次冷却水泵、N+N 增压装置、水处理设备和 N+N 水泵控制面板等，所有部件均符合 Tier III 要求。

该解决方案的关键部分是为每个泵系统配备两个 MPC 控制器和 1 个自动切换开关，以便控制器发生故障时，可在主 MPC 控制器和备用控制器之间切换。每个控制器配有两个供电和冗余的压差传感器，以确保该解决方案能够满足 N+N 冗余要求。

建成后，整套模块式装置将在非常结实耐用的焊接结构防水外壳内交付，并配有符合大气腐蚀类别 C4 (高) 要求的高密度石纤维绝缘材质，实现至少 40 年的耐用性保障。

## 成果

该解决方案在要求的预算和商定的时间框架内交付，满足数据中心运营商所有的性能、耐用性和冗余要求。

场外制造和格兰富智能泵解决方案还确保该方案成功满足了 — 节省物理空间和最大限度地提高能效 — 这两个要求。

## 技术细节

模块式机房和撬装	冷却水: 20°C 水流, 27°C 回流
气流: 24°C 气流, 36°C 回流	2x 侧流过滤装置 (< 5 μm)
4x 1.4 MW 配有自然冷却模式的风冷机	2x 溢流和填充混合增压装置, 具有自动加注乙二醇的功能
两套工作/辅助/备用泵撬装, 配有 Tier III MPC 控制解决方案	



Tier  
**III**

IT 负载  
**4 MW**

制冷负荷  
**4 MW**

面积  
**3218 m<sup>2</sup>**

制冷类型  
**向 CRAW 装置送水的风冷式冷却器**

冗余  
**N+N 和 N+1 水泵**

# 用于快速搭建 数据中心的 模块式机房

## 描述

全球范围内不断增长的数据需求孕育出快速部署数据储存、处理和管理的需要。

一家先进的数据中心运营商需要在荷兰快速搭建一个新的数据中心, 在了解格兰富广博的水处理应用知识后, 委托格兰富设计和制造用于泵送和水处理设备的机房。

为满足非常紧张的施工进度, 我们计划尽可能使用模块和场外制造的方式。

## 解决方案

格兰富设计、制造并提供了 7 个一体化冷却水和水处理机房。我们定期与客户的设计、施工和安装团队举行线上会议, 提供合适的解决方案, 以适配预先设计和安装的管道和电气基础设备。

每个机房均由格兰富 Hydro MPC 增压器和一个水处理系统组成, 增压器通过管道连接至 N+1 配置, 并配有智能变速控制器和 BMS 连接器。

我们在格兰富英国桑德兰制造工厂的受控环境中, 在完备的质量监控下制造了这些装置, 并全程向客户报告进度进展。客户因新冠病毒疫情无法亲临现场, 因此我们通过视频进行了 FAT 测试。随后, 格兰富安排航运将货物运送至荷兰, 一家承包商安装了机房, 而格兰富进行了调试。我们在 20 周内完成了设计、在英国制造以及运送至荷兰这一整个流程。

## 成果

格兰富独特的合作方式和端到端支持能给客户带来可观的好处, 我们让客户按时、按计划收到了他们全权委托的机房, 支持他们继续推进快速推出数据中心的计划。

使用格兰富智能泵和控制解决方案还有助于大幅提高现场的能效。

设计、制造和交付时间

**20 周**

模块式机房

**7**

冗余

**N+1**

## 技术细节

7x 格兰富 Hydro MPC 增压器, 配有变速控制器



# 集成 BMS 的主机托管翻新项目

## 描述

一家国际数据中心运营商计划翻修一个城市仓库，重装结构将其改造为拥有 4 个数据大厅的数据中心。每个数据大厅均配备专用机房和冗余，以确保关键基础设施能年复一年地提供全天候服务。

## 解决方案

格兰富在四个数据大厅均安装了配有散装水泵和设备的同一系统。每个系统包括 8 台冷却器 (6 台工作和 2 台备用, N+2)，采用自然冷却模式，并辅以绝热模式，以提高效率。每台冷却器均配备专用的格兰富 NB 一次泵，以恒定的一次泵原理为八个缓冲容器注水。缓冲容器可帮助平衡低损耗集管中的系统，并且，由于冷却器是分阶段的，因此可在冷却器关闭时，提供 5 分钟额外的冷却水容量。8 台格兰富 CRE

二次泵 (N+2) 连接至缓冲容器，并装有 Modbus 卡为 BMS 提供实时数据。它们抽取低损耗集管中的水，并根据可变水量原理调节输送至 CRAW 装置的水量。CRAW 装置给风机墙的 16 个风扇 (N+4, 12 个工作和 4 个备用) 输水。

每个数据大厅均配有安装在一次电路和二次电路上的增压装置，以维持压力。当系统加满补充水后，它向格兰富计量系统发送信号，该系统会投入足量的乙二醇以维持 20% 的理想浓度。

BMS 监控实时系统信息包括供水压力、压差、供水温度、泵速、水泵状态、故障状态、运行小时数以及增压装置状态。反之，它和其他设备一起控制水泵运行和泵速，交替运行工作和冗余装置，优化系统。

## 成果

客户得到了功能齐全、能效卓越的一体化冷却水装置，提供了所需的冗余水平，与此同时，他们所有水泵和相关设备都受益于与单一供应商合作的便利性。格兰富 CRE 水泵还满足了高效要求，有助于数据中心达成低 PUE 值目标。

## 技术细节

4 个数据大厅，每个配备专用一体化装置和冗余	20°C 水流，30°C 回流冷水
16 台混合冷却器 (N+2)，隔热的自然冷却模式	格兰富 NB 专用一次泵
乙二醇计量系统	安装在一次和二次电路上的增压装置
格兰富 GRE 二次泵，配备 Modbus BMS 卡	



Tier

III

IT 负载

10 MW

制冷负荷

16 MW  
可用

面积

5100 m<sup>2</sup>  
4 个数据大厅

制冷类型

混合  
水冷机，  
配有自然冷却  
绝热模式

冗余

N+1  
N+2 冷却器

# 超大规模的主机托管新建筑

## 描述

将一个全新的 85 W 主机托管数据中心细分成多个区域，以满足客户的具体要求。该项目涉及将数据中心的 10 MW 区域细分成 5 个数据大厅，并要求 PUE 值为 1.3 或更低。客户偏向与尽可能少的供应商合作，并规定在可行的情况下，应在场外打包和组装设备。

## 解决方案

每个 10 MW 数据中心通过 12 台采用自然冷却模式的风冷式冷却器 (N+2) 来冷却，并且每台都配备专用的变速泵。冷却水被泵送至每台冷却器专用的 6000 升缓冲容器中，以向环形主系统供水，而该主系统向 CRAW 装置供应冷却水。

为保持冷却水系统中的水压和水质，格兰富配备了 1 套增压设备，1 个 2000 升压力罐，1 个侧流过滤装置以滤除任何杂质或有机物，以及 1 个自动脱气装置以去除系统中

的气体。在 AHU 加湿系统中，一体化机房中装有一套水处理装置，具有反渗透和水软化功能。处理水储存在储水罐中，并在需要时泵送至 CRAW 装置。格兰富在场外制造了配有格兰富计量泵、储罐、管道系统和阀门、注射阀、1 个流量计以及相关设备的计量撬装。配备一套 MPC 增压器装置来向各类公共设施和设备供应住宅用水。

格兰富 DID (数字仪器计量) 装置持续监控闭环系统中的水质，它配有测量 PH 值、导电率和 ORP 的三个传感器。如果读数偏离设定值，计量泵将投入适量的杀菌剂、乙二醇和抑制剂，让系统恢复其设定参数。此外，还有一套 Oxiperm Pro 装置来投掷二氧化氯消毒剂，防御军团菌。还配备一套污水装置，包括 1 个 PUST 预制储罐、2 个带有自动耦接头和导轨的 AP 泵、阀门、止回阀以及管道系统。该系统由格兰富 LC 241 控制器和浮动开关控制。所有设备均配置 Modbus 接口，以便与客户的 BMS 系统集成。

## 成果

在系统中集成 BMS 通信协议能够实现持续监控和优化，安装搭载 IE5 电机的高效格兰富 E 泵则有助于实现客户的低 PUE 值要求。全程只有格兰富一个供应商参与，这让客户能够在采购、项目管理和售后方面节省时间和资金。格兰富提供年度维护合同，以定期检测和维护所有设备，确保系统处于运行效率最高、正常运行时间最长的运行状态中。

Tier

III

IT 负载

10 MW

制冷负荷

13.8 MW

PUE

<1.3

制冷类型

自然冷却，  
风冷式冷却器

冗余

N+1

## 技术细节

用于两个水处理机房的散装设备和计量撬装	20°C 水流, 32°C 回流冷水
MPC 增压装置	1 套 Oxiperm Pro 装置
搭载 IE5 电机的格兰富 E 泵	1 套增压装置
2000 升压力罐	PUST 预制罐
2 台格兰富 AP 水泵	格兰富 LC 241 控制器和浮动开关



# 模块式超大规模扩建

## 描述

一个超大规模的数据中心对现有机械和电气安装进行了评估,以期将现有的 3.6 MW IT 制冷负载提高至 5.6 MW,同时满足 Tier III 要求。

原装的冷却系统配有 4 台 1.2 MW 冷却器 (N+1),向 26 个 CRAW 装置提供 3.6 MW 的制冷。当前机房的空间有限,给安装新设备带来了挑战。

## 解决方案

在增加了一楼的 CRAH 装置数量后,格兰富设计、场外制造并交付了 GRP 一体化冷却水机房,和现有冷却器一起安装在这栋大楼的屋顶上。

新装置包括两台 1.2 MW 风冷式冷却器,安装在厂房后侧的外部平台上,并连接至新的格兰富机房。还包括 N+1 二次冷却水泵,一台附加的侧流过滤装置,以及配有两个电动阀的配电箱。增加的冷却水容量通过新的歧管流向现有管道,提供 5N+1 配置。

通过现有阀门装置实现新的连接,还有可能在安装后再装一台额外的水泵和冷却器,从而进一步提高数据中心的容量。格兰富向机房提供并安装免费的第三方附加设备,包括 1 个伴热装置、空调、1 个防火阀和 3 个外部照明灯。

## 成果

该项目在预算内完成制造、经过了 FAT 测试,并在紧迫的期限内交付至现场,成功实现了提高数据中心制冷量的期望目标。

客户能够在制造的整个过程中进行定期检查,而且制造在场外完成,可让其数据中心不受干扰地继续运行。

## 技术细节

模块式机房和撬装	GPC 防水外壳, 钢筋底座和盖板, 安装在屋顶上
2x 1.2 MW 风冷式冷却器	14x CRAW 装置
1x 套工作/辅助备用二次泵, 配有相应的管道和阀门	侧流过滤装置 (< 5 μm)



Tier

III

IT 负载

从 3.6 MW  
增加至  
5.6 MW

制冷负荷

7.2 MW

面积

22500 m<sup>2</sup>

制冷类型

风冷式  
冷却器

冗余

N+1



## 我们坚信在冷却数据中心的同时能够 避免让地球变暖

可持续发展是格兰富的核心理念。

我们与数据中心行业都具有紧迫的责任感,这推动我们追求能效更高的解决方案,帮助您超越当前的可持续发展目标。

凭借遍布全球的数据中心专家,不管在哪个阶段,我们都将陪伴您左右:从咨询、设计到调试、维护和监控。

如需讨论您下一个冷却、水处理或输配项目,请立即通过  
[grundfos.com/datacenters](http://grundfos.com/datacenters) 联系我们

格兰富水泵(上海)有限公司  
中国上海市闵行区苏虹路33号虹桥天地3号楼10层  
邮编:201106  
销售及售后咨询电话:400 920 6655  
销售咨询邮箱:saleschina@sales.grundfos.com  
[www.grundfos.cn](http://www.grundfos.cn)

**GRUNDFOS** 