

DESIGN ENVELOPE EVERCOOL | 技术概述

文件编号: 90.411CH
 日期: 2020年3月20日
 替代: 新版本
 日期: 新版本

概述

DE 智能变频 EVERCOOL 是一种机组自动化解决方案，其设计针对的是数据中心的正常运行时间和冗余度要求。该方案采用多级兼容方法，是一种容错能力极强的解决方案。冗余功能的关键要素如下所述。

热备份PLC

控制PLC的运行采用热备份配置。两个相同的单元采用主备模式运行（通电、接收相同的输入、执行相同的计算并产生相同的输出）。在正常操作条件下，主PLC用于控制设备，并且只有它可以写入任何输出。PLC数据持续进行同步，以确保主PLC和热备份PLC的运行状态相同。（从故障中恢复时，这一模式也可以让热备份PLC实现实时启动。）

如果主PLC出现故障（电源或通信中断、硬件或软件故障等），则无扰动转换（<300ms）至备份PLC，由它来控制输出和系统。在此期间仍然保持输出，下游设备和 I/O不会受到转换的影响。

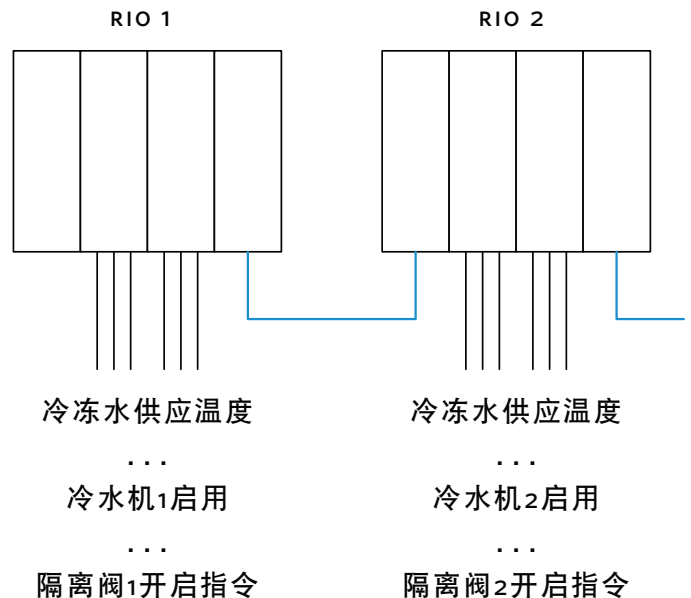
独立分布式 I/O 模块 (N+1 / 2N等)

数据中心需要大量冗余设备，包含机械设备和传感器等。EVERCOOL 通过配备相同数量的**独立分布式 I/O 模块**，以实现冗余功能。对于配备N+1（或其他冗余度）台冷水机的机组，EVERCOOL将配备N+1个I/O模块。采用这种模块化方法，可以保证设备数量的可扩展性和合理的冗余度，同时最大限度地降低复杂性，且无需更多的额外继电器和接线。主PLC和备用PLC，均可以随时与所有 I/O模块进行通信。这样做还有一个好处，即EVERCOOL在不牺牲冗余度的情况下，可以实现所有可用机组设备的控制与优化。

对于数字和模拟信号，如一对冗余温度传感器，每个传感器连接至不同的独立I/O模块，如图1所示。在正常操作条件下，两个传感器的值均用到。如果两个传感器的差值大于公差，HMI上将发出通知。如果其中一个 I/O模块出现故障，另

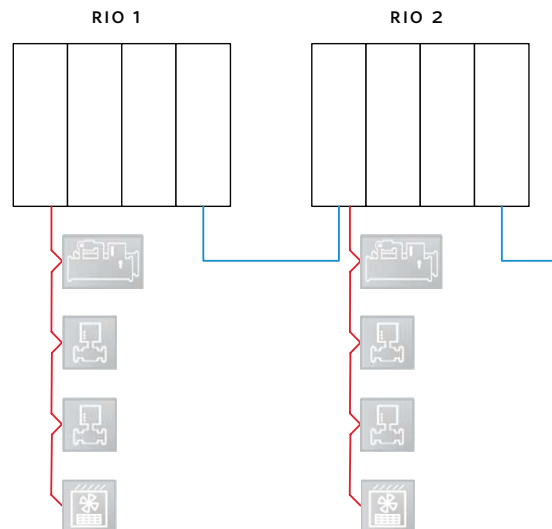
一个传感器输入将不受影响并继续使用。每套设备（泵、冷水机、冷却塔、隔离阀等）都继续采用这种设置。单个 I/O模块出现故障时，最坏的情况也只是失去某套机械设备。

图1 分布式I/O模块示例



这种分布式设置方案也适用于串行通信网络架构，如图2所示。单个通信干线为1套设备（冷水机、泵、冷却塔）提供串行通信。从而将任何单一串行网络故障的影响降至最低。

图2 串行通信架构

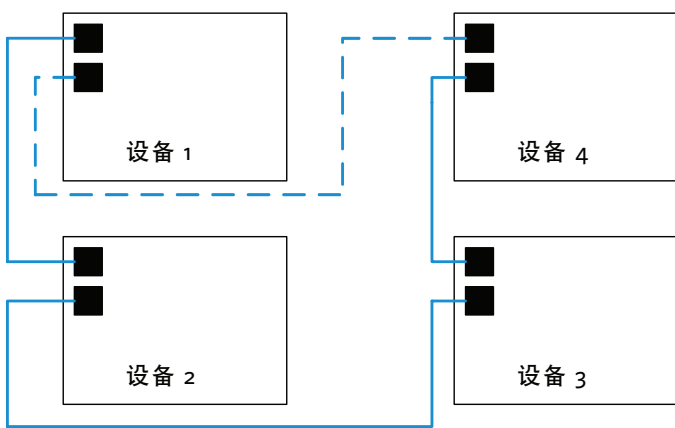


作为可选方案，控制远程设备（泵、冷水机、冷却塔）时，还可以通过带串行监控（只读）的硬连线 I/O（启动、运行反馈、速度参照），或仅通过串行通信控制方式来实现控制。

环形网络拓扑结构

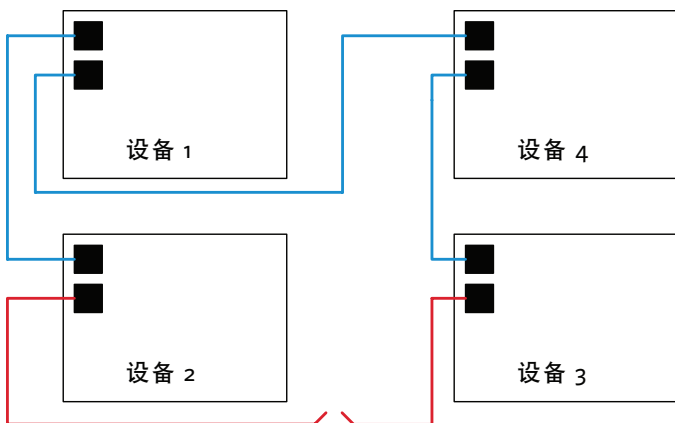
所有关键控制设备之间的通信采用环形结构。

图3 正常运行期间的网络（设备1和设备4之间的流量被阻断）



在正常运行期间，其中一个端口被阻断，导致网络以线性拓扑结构运行（以防止网络环路），如图3所示。

图4 网络实现中断自动恢复（如果设备2和3之间发生中断，则设备1和4之间的链路激活）



如果网络中的任何一点出现中断，阻断的端口将激活以重新实现网络通达，如图4所示。这种配置方案能够处理单点故障，恢复时间最长为200 ms。

电源冗余

EVERCOOL 为每个控制面板配备两个全尺寸并联电源，每个电源均可以支持控制面板的电气负载，如图5所示。出现单个电源故障时，可以确保控制面板不受影响。如图6所示，每个电源也可以由建筑中单独的专用电源提供电力。

图5 单电源供电的冗余并行电源

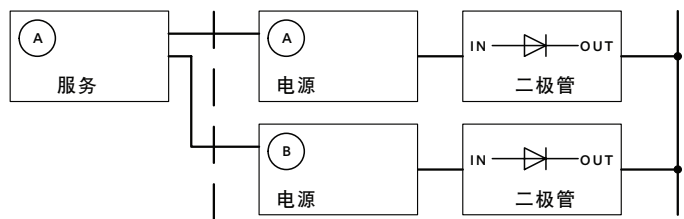
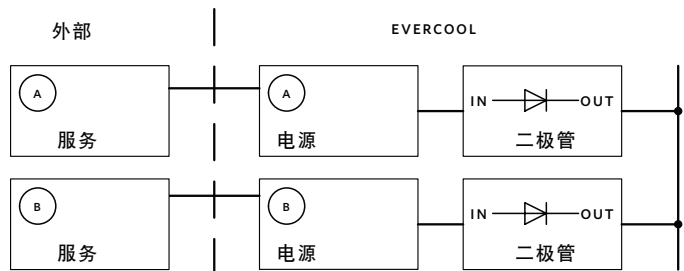


图6 EVERCOOL由两个独立专用的建筑电源提供电力



加入了UPS，以及对电源波动、断电和电涌等的保护。可以采用的UPS配置如图7、8和9所示。

图7 单电源供电 UPS

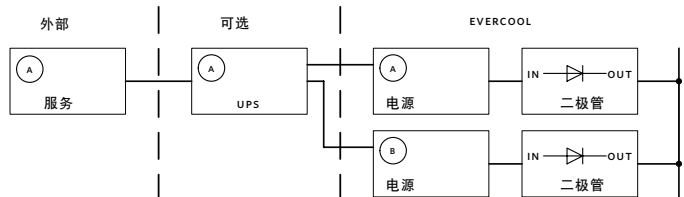


图8 备用 UPS 配置

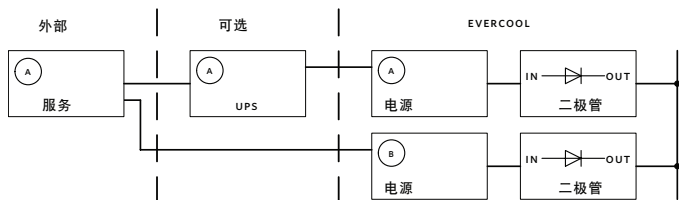
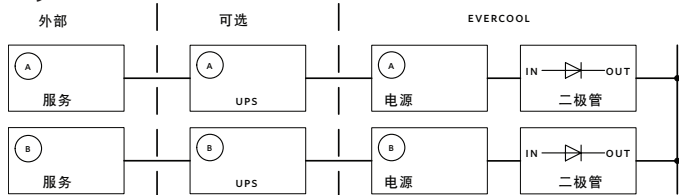


图9 配备两个 UPS 的两个独立专用的建筑电源



运行顺序冗余功能

除了基于硬件的可靠性功能之外，还具备软件冗余功能，以确保即使在设备故障的情况下，机组也能继续运行。其中一些功能包括：

- 能够接受来自多个冗余传感器的输入
- 如果冗余传感器上报的读数差值超过某个阈值，则发出事故通知
- 如果一整套传感器出现故障，相应的设备会采用备用运行模式
- 如果流量传感器输入丢失，则可以采用 Sensorless™ 流量控制（如有）
- 如果设备故障影响机组的容量，其他设备将试图补偿其容量损失

工业自动化级硬件

上述架构采用的是一种缓解策略，用于处理潜在的故障。然而，这些架构并没有定义单个组件的可靠性或故障率。针对所有关键部件，EVERCOOL 解决方案使用工业自动化级硬件。与商用 HVAC¹ 设备相比，该方案在 MTTF²、EF³ 与 ESD⁴ 抗扰度、振动、冲击和温度等方面，表现出更好的可靠性。

注：

- 1 HVAC：供暖、通风和空调
- 2 MTTF：平均故障间隔时间
- 3 EF：电磁场
- 4 ESD：静电放电

多伦多

23 BERTRAND AVENUE
TORONTO, ONTARIO
CANADA, M1L 2P3
+1 416 755 2291

布法罗

93 EAST AVENUE
NORTH TONAWANDA, NEW YORK
U.S.A., 14120-6594
+1 716 693 8813

伯明翰

HEYWOOD WHARF, MUCKLOW HILL
HALESOWEN, WEST MIDLANDS
UNITED KINGDOM, B62 8DJ
+44 (0) 8444 145 145

曼彻斯特

WOLVERTON STREET
MANCHESTER
UNITED KINGDOM, M11 2ET
+44 (0) 8444 145 145

班加罗尔

#59, FIRST FLOOR, 3RD MAIN
MARGOSA ROAD, MALLESWARAM
BANGALORE, INDIA, 560 003
+91 (0) 80 4906 3555

上海

中国上海市
虹口区四川北路
888号903室
+86 (0) 21 5237 0909

圣保罗

RUA JOSÉ SEMIÃO RODRIGUES AGOSTINHO,
1370 GALPÃO 6 EMBU DAS ARTES
SAO PAULO, BRAZIL
+55 11 4785 1330

里昂

93 RUE DE LA VILLETTE
LYON, 69003 FRANCE
+33 (0) 420 102 625

迪拜

JAFZA VIEW 19, OFFICE 402
P.O.BOX 18226 JAFZA,
DUBAI - UNITED ARAB EMIRATES
+971 4 887 6775

曼海姆

DYNAMOSTRASSE 13
68165 MANNHEIM
GERMANY
+49 (0) 621 3999 9858