

DESIGN ENVELOPE EVERCOOL | 用于数据中心冷水机组的综合 自动化与优化解决方案 | 提交信息

文件编号: 90.412CH
日期: 2020年3月13
日替代: 新版本
日期: 新版本

工作: _____ 代表人: _____
 _____ 订单号: _____ 日期: _____
 工程师: _____ 提交人: _____ 日期: _____
 承包商: _____ 批准人: _____ 日期: _____

数据中心设计

国际正常运行时间协会的等级分类

一级 | 二级 | 三级 | 四级

设备冗余

N | N+1 | N+2 | 2N | 2N+1

机组配置-水冷

冷冻水泵*		水冷式冷水机		冷凝水泵*		冷却塔	
总量	配置	总量	每个冷水机的容量	配置	总量	配置	总量
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 集管 <input type="checkbox"/> 集管-环 <input type="checkbox"/> 专管	<input type="checkbox"/> 1	_____ (吨)	<input type="checkbox"/> 集管 <input type="checkbox"/> 集管-环 <input type="checkbox"/> 专管	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 集管 <input type="checkbox"/> 集管-环 <input type="checkbox"/> 专管	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2			<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> 3			<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4			<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 5			<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6			<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6

注:
*泵的类型: 单泵

机组配置-气冷

冷冻水泵*		风冷式冷水机	
总量	配置	总量	每个冷水机的容量
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 集管 <input type="checkbox"/> 集管-环 <input type="checkbox"/> 专管	<input type="checkbox"/> 1	_____ (吨)
<input type="checkbox"/> 2		<input type="checkbox"/> 2	
<input type="checkbox"/> 3		<input type="checkbox"/> 3	
<input type="checkbox"/> 4		<input type="checkbox"/> 4	
<input type="checkbox"/> 5		<input type="checkbox"/> 5	
<input type="checkbox"/> 6		<input type="checkbox"/> 6	

注:
*泵的类型: 单泵

标准功能与结构

Armstrong DE 智能变频 EVERCOOL，是用于数据中心冷水机组的综合自动化与优化解决方案。该系统配有对以下设备进行定序和优化所需的所有硬件、软件和程序设计，以满足国际正常运行时间协会对各个等级数据中心的要求，提高整个冷水机组的效率：

- 最多可达六(6)台冷水机
- 采用集管或专管配置，最多可配置六（6）台变速型主冷冻水泵
- 采用集管或专管配置，最多可配置六（6）台变速型冷凝水泵
- 采用集管或专管配置，最多可配置六(6)台冷却塔（带变速风扇）
- 配备隔离装置和旁通阀

标准结构

- 15英寸背光触摸屏（不得直接接触阳光）
- 内部配备断路器保护
- 两（2）块 NEMA 12 或 IP54 级面板，采用壁挂式安装
- 前柜门使用钥匙锁

标准功能

- 远程或本地启/停操作模式
- 三级密码安全：
 - 0级：仅可查看
 - 1级：操作员可查看（用于设备操作和字段值调整）
 - 2级：安装人员可查看（用于工厂/调试）
- 制冷机、泵和冷却塔的自动定序与交替运行
- 根据流量计或 DE 智能变频泵的无传感器读数来获取系统流量
- DE 智能变频泵（单泵）配备无传感器泵速控制和并行定序技术，采用集管配置时，能够实现在最佳效率点的分级运行
- 手动或自动控制系统（H-O-A 选择）
- 屏幕菜单驱动式操作界面，配备：
 - 有源元件示意图显示，带有可提供更多机组设备信息的子菜单链接
 - 实时显示机组和单个组件的状态与效率，以及整个机组的热平衡计算

- 流体循环回路的动态概览，用于指示管道配置
- 每台相连设备的详细视图
- 概述多达 4 个区域的实际读数、设定值、状态和偏差
- 能够查看和修改所有连接设备、阀门和传感器的参数及设定值，并覆盖设备运行模式
- 可调式 PID 参数，用于控制泵速、旁通阀和冷却阀（符合 ASHRAE 90.1）
- 单独显示所有可用的实时和历史数据以供查看，包括警报和趋势，这些数据也可以下载为 csv 文件
- EVERCOOL 和 VFD(泵和冷却塔)之间的标准 Modbus RTU 通信
- 通过干接点输出启用水处理辅助设备
- 包含机组优化模块，以提高 DE 智能变频变速冷凝水泵和配备变速风扇的冷却塔的效率，并最大限度地降低能耗和水的消耗（需要开通绩效管理服务）
- 包含第一年的绩效管理服务，后续年份可按年进行订阅（需要联网）

输入/输出

- 详细说明模拟和数字输入和输出点描述、功能和类型（含冗余度）的点计划如下：

数字输入

- 远程启动（通过外部系统；例如，BAS）
- 紧急停机（机械室内的按钮）
- 警报消音器（按钮或通过外部系统）
- 制冷剂泄漏警报
- 制冷机警报和状态
- 冷冻水和冷凝水隔离阀的开启与关闭反馈
- 冷却塔入口和出口隔离阀开启与关闭反馈
- 冷冻和冷凝水泵压差开关
- 冷冻水泵和冷凝水泵运行反馈与警报
- 塔式贮槽低位和高位开关
- 冷却塔风机运行反馈与警报
- 冷却塔循环泵运行反馈
- 水处理、固体分离泵和防冻运行反馈
- 补给水表和放空水表脉冲
- 二次回路运行状态

数字输出

- 控制器通信、传感器、制冷剂泄漏和通用系统警报（外部系统信号；例如，BAS）
- 通用声音警报（外部系统信号，例如，喇叭或警报器）
- 开启和关闭冷冻水隔离阀
- 开启和关闭冷凝水隔离阀
- 冷却塔入口和出口隔离阀控制
- 制冷机启动/停止信号
- 冷冻水泵和冷凝水泵控制
- 冷却塔风扇和循环泵控制
- 启用/禁用 Armstrong 二次回路控制器（在适用情况下，用于二级泵的启用）
- 启用/禁用水处理、固体分离器和防冻保护

模拟输入

- 区域压差或区域温度信号
- 冷冻水和冷凝水的供应和回流温度
- 冷水和冷凝水流量传感器
- 冷冻水和冷却塔旁通阀位置反馈
- 冷水机电流/功率传感器
- 冷冻水和冷凝水系统差压传感器
- 室外空气温度和湿度

模拟输出

- 冷冻水和冷却塔旁通阀控制
- 冷冻水温度设定值
- 冷水机需求限值控制
- 冷冻水泵和冷凝水泵速度参照
- 冷却塔风扇速度参照
- 采用 Modbus 协议与冷水机、泵和冷却塔风扇进行标准串口通信
- 与建筑自动化系统进行标准串口通信（BAS）
- 两个接线板(每个面板一个)，用于 100-240 Vac/1 相/ 50-60Hz 电源

一般运行顺序

- 所有的机组自动化系统设置，包括制冷机、泵和冷却塔的数量及其连接方式（通用或专用）等，在图形用户界面（GUI）输入正确密码后应能够进行修改。
- 机组自动化系统应监控所有冗余传感器，并采用两者的平均值。如果其中一个传感器超出范围，应忽略其测量值，并使用有效的传感器读数。如果两个传感器均出现故障，则应使用回退序列。
- 如果检测到急停情况或制冷剂泄漏，所有制冷机、泵和冷却塔应立即停止运转，在手动重置警报以前，机组自动化系统应锁定在停止运行状态。
- 机组自动化系统，应利用能够进行最佳效率点分级的并行无传感器定序技术，来确定运行主泵和泵运行速度的最佳节能组合，或调整泵的速度，以便将 4 个区域以内的压差或温度保持在设定值或设定值以上，同时维持设备的上下流量限值，并满足系统冷却负荷的需求。
- 机组自动化系统应持续监控所有区域信号，以确定主动控制区域。不得将多路转换器用于多个传感器输入。
- 机组自动化系统应自动禁用任何不在限值内的区域压差/温度信号，并提醒操作员发射器可能出现故障。如果所有压差/温度传感器都出现故障，泵速将调整为全速值的某一预定义比例（出厂默认值为全速值的 95%）。
- 机组自动化系统应根据字段值可调的运行天数间隔，采用**无扰动切换**算法对泵进行定序。控制系统包含一个可调式 PID 控制回路和嵌入式逻辑，以防止振荡、泵流量激增和电机过载。
- 机组自动化系统应确定需要运行的泵、制冷机他冷却塔的最佳数量，以满足机组的工作负荷（不考虑热量消耗），或防止处于运行状态下的制冷机流量超过其最大额定值（或低于其最小值），或防止其超过机组消耗的能量，或防止由于字段值可调偏移量导致的供应温度超过设定值。
- 机组自动化系统应具备相应的选项，以便能够运行冗余设备以提高效率（全部处于工作状态），或将其指定为备用设备。
- 对于每台制冷机，机组自动化系统都将有一个可调字段来输入其容量。机组负荷（以吨和 %计）显示在触摸屏显示器上，与前述段落中解释的其他条件一起，用于启动和关闭制冷机。
- 机组自动化系统应在字段值可调的运行天数间隔内，让先导制冷机、先导泵和先导冷却塔处于运行状态。如果任何制冷机、VFD/泵或冷却塔出现故障，机组自动化系统应触

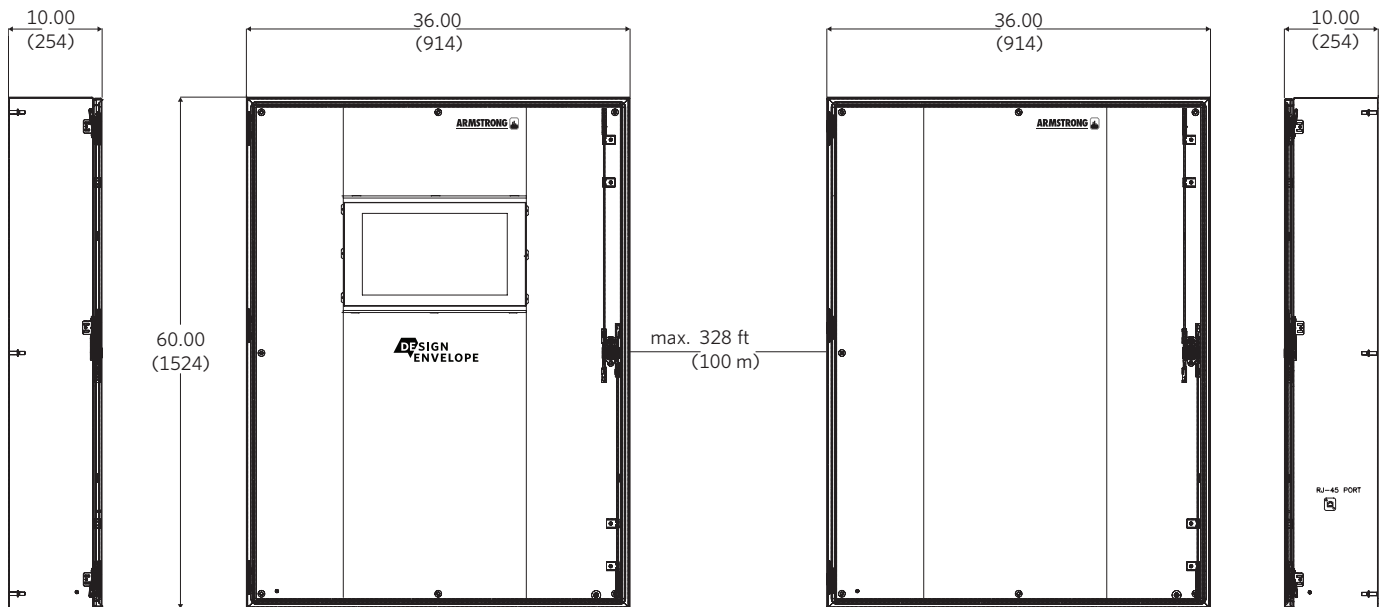
- 发相应的警报，并将上述设备从自动序列和循环中移除。此时应运行下一台可用的制冷机、泵或冷却塔，以代替出现故障的设备。
- 冷水设定值应通过三种方法中的一种来确定：GUI上的手动输入值，基于负载的计算值，或由外部优化模块或BAS来提供。
 - 如果回流温度传感器、供应温度传感器或流量传感器中任何一个出现故障，机组自动化系统应向操作员发出警示，并维持制冷机的运行数量（不存在开启或关闭的情况），直至警报解除。
 - 即使没有一台制冷机处于运行状态，只要机组自动化系统启用，就应运行一台泵来让水处于循环状态。
 - 机组自动化系统应当能够与6以内的冷冻水隔离阀和6台以内的冷凝水隔离阀实现对接。用于打开和关闭阀门的数字输出，以及用于打开和关闭反馈的数字输入。
 - 机组自动化系统应调节旁通阀，以维持制冷机运行所需的冷冻水最小流量和注入冷凝水最低温度。
 - 如果冷凝泵为变速型且为冷水机专用，或者是恒速型，则冷凝泵应与冷水机一起定序。
 - 如果速度可变，冷凝泵速度应能够响应负载侧需求，在设备流量上限和下限内进行无传感器控制。
 - 如果冷凝泵为变速型且集管连接至冷水机，则机组自动化系统应通过最佳效率点分级的并行无传感器定序技术，来确定运行冷凝器泵的最佳节能组合。
 - 机组自动化系统应根据排热负荷，在现场可调范围内确定冷却塔风机的最佳速度。
 - 机组自动化系统应包含节能算法，以优化冷凝水泵和冷却塔的运行。
 - 自动运行模式：机组自动化系统应能够控制设置在自动运行模式下的每台制冷机、泵和冷却塔，并自动调节这些设备，以便达到最佳运行效率，满足当前的制冷负荷需求。
 - 手动运行模式（用于调试）：当操作员将任何制冷机、泵或冷却塔切换到手动运行模式时，在操作员做出进一步变更前，该设备的运行状态应与切换到手动模式时的运行状态相同。机组自动化系统应将手动模式的设备排除在自动运行或定序运行之外。当运行模式切换回自动时，应恢复自动运行模式。

可选功能及其尺寸

制冷机通信		尺寸与重量				
		长度	高度	宽度	重量	机箱
接口	<input type="checkbox"/> Modbus RTU	72(1828) + max. 328 ft (max. 100 m)	60.00 (1524)	10.00 (254)	200 (91)	NEMA <input type="checkbox"/> 12型
硬连接 (输出0-10V)	<input type="checkbox"/>					
硬连接 (输出4-20mA)	<input type="checkbox"/>					

注:

- 尺寸 (近似值) 的单位为英寸 (mm)
- 重量 (近似值) 的单位为磅 (kg)



选项

- OPTI-POINT™ (一个具备自学习功能的机组优化模块, 用于提高机组运行的持久性, 在年度服务合同中提供, 需要联网)
- 出口装箱
- 1名受过培训的 Armstrong 服务人员提供现场启动服务

BAS通信

- 不需要
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- BACnet™ MS/TP
- BACnet™ IP

评审批准

- UL (标准)
- CSA
- CE

仪器仪表 (用于泵控制)	总量		用于主泵速度控制		
	区域数量	每个区域内的传感器	无传感器	区域压差	区域回流温度
<input type="checkbox"/> 区域压差传感器			不适用	=区域数量	不适用
<input type="checkbox"/> 区域回流温度传感器			不适用	不适用	=区域数量

仪器仪表 (用于系统)	总量
<input type="checkbox"/> 主流量传感器	
<input type="checkbox"/> 主供应与回流温度传感器	
<input type="checkbox"/> 冷水机功率传感器*	
<input type="checkbox"/> 冷凝温度传感器	
<input type="checkbox"/> 冷凝水流量传感器	
<input type="checkbox"/> 室外空气温度和湿度传感器	

* 如果每个制冷机已集成了功率读数，则为可选项

多伦多
 +1 416 755 2291

布法罗
 +1 716 693 8813

伯明翰
 +44 (0) 8444 145 145

曼彻斯特
 +44 (0) 8444 145 145

班加罗尔
 +91 (0) 80 4906 3555

上海
 +86 (0) 21 5237 0909

圣保罗
 +55 11 4785 1330

里昂
 +33 (0) 420 102 625

迪拜
 +971 4 887 6775

曼海姆
 +49 (0) 621 3999 9858