

《“领跑者”评价要求 工业领域高效制冷机房运营服  
务》（征求意见稿） 编制说明

《“领跑者”评价要求 工业领域高效制冷机房运营服务》标准起草组

2023 年 12 月

# 目 录

一、立项背景 .....	2
二、适用范围和拟解决问题 .....	2
三、标准制定原则 .....	2
四、主要工作过程 .....	2
五、标准主要技术内容 .....	3
六、预期作用和效益 .....	3
七、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况 .....	11
八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系 .....	11
九、重大分歧意见的处理经过和依据 .....	11

## 一、立项背景

工业领域高效制冷机房运营服务是近年来在国内外迅速崭露头角的一项先进服务，它在响应政府节能减排的政策中发挥着重要作用。国内方面，中国积极探索和应用工业领域高效制冷机房运营服务，以推动服务升级和智能化转型。高效制冷机房通过数字化平台实现对能耗的精准控制，从而实现更高的节能减碳。中国在制造业中的广泛应用，如水冷冷水机组、水泵、冷却塔等，都受益于高效制冷机房技术的创新。同时，国内的技术公司也在不断开发适用于高效制冷机房各种场景的定制化数字化平台，助力产业升级。高端意味着高品质，提高产品品质，必须从标准抓起，也就是说标准是促进产品高质量发展的重要抓手。

## 二、适用范围

本文件规定了工业领域高效制冷机房运营服务的项目基本要求、运营技术要求、运维管理要求和运行结果要求,描述了整个服务周期的管理体系。

本文件适用于开展工业领域高效制冷机房运营服务的企业标准水平评价。

## 三、标准制定原则

### 1、规范性原则

本文件的编写严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求和规定，确定标准的组成要素。

### 2、协调一致原则

本文件的编制充分考虑与我国现行法律法规和环境试验标准等相符合性，充分考虑可操作性，便于标准的实施。

## 四、主要工作过程

### 1.开展调研

2023年1月开始，标准编制相关人员开始进行相关资料收集与背景调研，对高效制冷机房有关的国家标准、行业标准、团体标准和企业标准进行了相关的检索和研究，与之相关的国家标准有：GB/T 7190 机械通风冷却塔，GB 18613 电动机能效限定值及能效等级，GB 19577 冷水机组能效限定值及能源效率等级，GB/T 26759 中央空调水系统节能控制装置技术规范等。

### 2、成立标准起草组

本标准的主要起草单位：上海碳索能源服务股份有限公司等。

### 3、领域及行业专家研讨，形成标准草案文本

标准起草组先后经过多次讨论和专家咨询，进一步确定标准的主体内容，形成标准技术草案。

### 4、通过标准立项评审

2023年11月，按照中关村现代能源环境服务产业联盟团体标准立项要求，完成标准立项。

### 5、持续研究，形成征求意见稿

标准起草组及专家对草案进行反复修改和完善，并于2023年12月形成标准征求意见稿，拟向全国广泛征求意见。

## 五、标准主要技术内容

### 1 基本要求

(说明：本标准要求的工业领域高效制冷机房运营服务需要具备满足以下的基本要求，为最终达到运行结果的充分条件)。

1.1 水冷式冷水机组应符合 GB19577 冷水机组能效限定值及能源效率等级所规定的一级能效等级，冷水机组的性能系数(COP) $\geq 6.3$ W/W，综合部分负荷性能系数(IPLV) $\geq 7$ W/W。

1.2 电机应符合 GB18613 电动机能效限定值及能效等级所规定的能效等级不低于二级。

1.3 清水离心水泵应符合按照 GB19762 清水离心泵能效限定值及节能评价价值所规定的能效目标限定值。

1.4 中小型开式冷却塔应符合 GB/T 7190 机械通风冷却塔第 1 部分:中小型形式冷却塔所规定的标准工况 I 下能效等级为一级，耗电比 $\leq 0.028$ kWh/m<sup>3</sup>。

1.5 大型开式冷却塔应符合 GB/T 7190 机械通风冷却塔第 2 部分:大型形式冷却塔所规定的标准工况 I 下能效等级为一级, 耗电比 $\leq 0.030\text{kWh/m}^3$ 。

1.6 在环境条件许可下, 应采用冷却塔冷水直接供应到用冷侧的直接供冷方式。

1.7 冷水机组设备在经济寿命年限内每年的能效衰减率应为第一、二年无衰减, 第三至五年制冷量年衰减率不高于 0.5%, 第六至十年制冷量年衰减率不高于 1%, 十年以上制冷量年衰减率不高于 2%。

## 2 运营技术要求

2.1 本评价要求的工业领域高效制冷机房运营服务需要满足具有以下经过校对和检测的系统计量要求。

(说明: 为了保证高质量的服务, 需要仪表计量能提供高精度的数据用于计算可靠的运行结果)

2.1.1 计量功能应具有统计和计量三相电流、电压、有功功率、功率因数、有功电能最大需求量、总谐波含量的功能

2.1.2 通信接口应具有数据远传功能, 具有符合行业标准的物理接口。

2.1.3 通信协议应符合 DL/T645 多功能电能表通信协议的有关规定

2.1.4 测量冷热量应符合 GB/T 32224 热量表中整体式热量表的规定。

2.1.5 系统仪表应符合 JGJ/T 260 采暖通风与空气调节工程检测技术规程所规定的准确度要求, 如以下表 1

表 1 系统仪表准确度要求

序号	测量参数	单位	仪表名称	准确度
1	温度	°C	玻璃水银温度计、铂电阻	$\pm 0.2^\circ\text{C}$

			温度计等	
2	流量	M <sup>3</sup> /H	超声波流量计等	≤2%
3	压力	MPa	压力仪表	≤5%
4	电流	A	交流电流表、交流钳形电流表	1.5级
5	电压	V	电压表	1.0级
6	功率	kW	功率表或电流电压表	1.5级
7	功率因数	%	功率因数表	1.5级

2.1.6 高效机房应符合最小监控点位集的要求。

2.2 数字化平台要求。

（说明：数字化才能保证通过计算机高速运行，同步给出最高效的运行模式，提供最高效的运行结果）

2.2.1 数字化平台应具备实时且精准的性能和能源度量、统计、分析及目标设置和追踪能力的数字化平台。

2.2.2 数字化平台应适用于高效机房的多个系统模式，包含低温冷冻水系统、中温冷冻水系统、热回收水系统、蓄冷系统、一次泵系统，二次泵系统、冷却塔直接供冷系统等。

2.2.3 数字化平台能效监测系统的基础数据应包括监测仪表采集和能耗设备所在配电支路的电表监测数据。

2.2.4 数字化平台能效监测系统应实现监测仪表数据信息和电表数据信息的实施上传，且时间间隔不大于 1 分钟。

2.2.5 数字化平台应以图形化界面实时显示以下监测内容：

表 2 平台监测内容

设备	冷热源主机	冷冻水侧系	冷却水侧系	综合
----	-------	-------	-------	----

		统	统	
检测内容	制冷量	一次冷冻泵用电量	冷却泵用电量	全年综合平均EER
	负载率	一次泵电机频率	冷却泵输送系数	全年累计产冷量
	用电量	一次冷冻泵输送系数		全年累计用电量
	制冷量和输入功率的比值 COP	二次冷冻泵用电量		系统实时总功率
	进口压力	二次泵电机频率		系统实时总制冷量
	出口压力	二次冷冻泵输送系数		室外干球温度
	流量			室外湿球温度

### 2.3 数据存储、处理和算法要求

（说明：通过海量的数据收集后的算法运算，在高效的运行上再挖掘潜力，进一步提升能效。）

2.3.1 数据采集和记录时间间隔应最大为 1min。

2.3.2 应具有验证无效数据的功能。

2.3.3 应具有电表有功电能验证功能。

2.3.4 应具有实现数据组织、存储及交换的一致性。

2.3.5 应具有采集数据的实时性、正确性和合理性。

2.3.6 应具有在远传数据包进行加密处理功能。

2.3.7 应具有存储的数据断点续传功能。

2.3.8 应具有系统故障的定位和诊断，并支持向数据中心上报故障信息的功能。

2.3.9 应具备自动恢复功能，在无人值守情况下可以从故障中恢复正常工作状态。

2.3.10 应具备冷负荷分配优化、二次冷冻泵优、冷却泵优化、冷却塔优化等一种或多种算法对设备运行策略的自动更新。

### 3 运营管理要求

（说明：通过高质量的运营维护，保证好的设备在好的平台上能够长期、稳定、可靠地运行，保证长期地高能效运行）

3.1 应具安全生产管理制度。

3.2 应具有运行操作规程并严格执行，保证高效机房的安全稳定、运行。

3.3 应建立专业的运行管理团队，专业范围有暖通空调、机械、电气工程，有具备特种作业上岗资格的电工、制冷工、锅炉工、压力容器等作业人员，具备制冷工操作证，高压电工操作证、低压电工操作证，电焊操作证等证件。

3.4 运行管理的技术负责人具有 10 年以上项目的建设或运维经验，具有中级以上专业技术职称。

3.5 应根据运行管理需求，按月、季、年为用能企业提交对应用途的能源系统运行报告。

3.6 运维团队需要现场实勘，制定冷水机组、水泵、冷却塔和辅机的保养专业方案。保养方案包括预防性的月度保养、年度保养和专项保养。

3.7 应对所有设备进行日常点检，并做好记录。

3.8 应进行设备状态评价，结合机组运行情况，定期停机检查，对表 3 所规定的内容按照月、季、年提供检查、维保报告和建议；

表 3 月季年检查和维保项目

	月度维保项目	季度维保项目	年度维保项目
冷水机组	压缩机、轮滑油系统、电机启动柜、控制中心、冷凝器、蒸发器等	压缩机、轮滑油系统、电机启动柜、控制中心、冷凝器、蒸发器等	压缩机、轮滑油系统、电机启动柜、控制中心、冷凝器、蒸发器等
冷却塔	喷头、三角皮带、电动机、减速机、风扇	喷头、三角皮带、电动机、减速机、风扇	电动机接线柱紧固、绝缘电阻检查、更换三角皮带、减速机天加润滑脂、清洗喷头、清洗散热填料和过滤网罩
水泵	水泵接口、电动机散热片和散热罩、电机轴承、水泵轴承	水泵接口、电动机散热片和散热罩、电机轴承、水泵轴承	电动机接线柱紧固、机械密封、电动机和水泵轴承润滑脂、联结器、清洗叶轮。
水处理	加药泵开关、水质、液位	加药泵开关、水质、液位	水质测试和药剂调整
其他辅机和仪表	检查开关和数据	检查开关和数据	检查开关和数据

3.9 应进行设备状态评价，结合机组运行情况，定期停机检查，对表 4 所规定的定期专项保养并提供报告和建议。

表 4 专项保养项目

设备	专项保养项目
冷水 机组	根据机组的运行参数记录，专项保养包括避震件、传感器校验、控制中心、启动柜和接触器、压缩机盘轴、电机绝缘、油封、蒸发器和冷凝器管簇清洗、冷媒存量、油泵润滑、干燥过滤器、密封、联锁附件等。
冷却 塔	根据机组的运行参数记录。专项保养风机叶轮并更换轴承；
水泵	根据不同水质状况，专项清洗水泵叶轮并更换轴承；
水处 理	根据不同水质状况，水质测试和药剂调整

3.10 应进行设备状态评价，结合机组运行情况，定期停机检查，对表 5 所规定的生命周期的部件更换并提供报告和建议

表 5 生命周期的部件更换项目

设备	更换周期	更换部件项目
冷水机组	运行 2 年之后	润滑油、油过滤器、干燥过滤器、冷却液、轴封、管簇
	运行 5 年之后	轴封、制冷剂、密封垫
	运行 7 年之后	控制电路、启动柜元器件、压缩机现场或返厂大检修
冷却塔	运行 8 年之后	填料
水泵		不同水质状况，常规每三年清洗水泵叶轮并更换轴承；

3.11 应具备应急服务需要的驻场维保人员。

3.12 应具备专业服务工程师，在接到应急通知后 2 小时到现场

3.13 专业管理团队提供后援支持，24 小时内应急处理。

#### 4 运行结果要求

（说明：参考了国内的能效等级标准，公司内部的项目能效，其他公司的高效制冷机房的能效，采用其中高标准的能效表现数据）

4.1 应达到冷源系统全年能效比  $EER \geq 5.6kWh/kWh$ 。

### 六、预期作用和效益

标准的制定将为工业领域高效制冷机房运营服务提供科学的技术和管理方法与指南，指导规范合理地评估工业领域高效制冷机房运营服务效果，有助于识别节能技术和服务质量的推广，支撑国家促进节能技术改造、合同能源管理、壮大节能服务产业等相关政策措施，促进国家节能减碳目标的实现。

### 七、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准为首次编制，国际和国内尚无同类标准。

### 八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与现有的法律、法规和强制性国家标准无冲突。

### 九、重大分歧意见的处理经过和依据

目前无重大分歧意见。