UDC

 CECS XXX： **2018**

中国工程建设标准化协会标准

整体式机电一体化空调冷冻站

**Integrated mechanotronics refrigeration station**

**（征求意见稿）**

中国建筑工业出版社

目 次

[前 言 I](#_Toc16067732)

[1 范围 1](#_Toc16067733)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc16067734)

[3 术语和定义 1](#_Toc16067735)

[4 分类和标记 2](#_Toc16067736)

[5 一般要求 3](#_Toc16067737)

[6 要求 4](#_Toc16067738)

[7 试验方法 6](#_Toc16067739)

[8 检验规则 7](#_Toc16067740)

[9 标志、包装及贮运 8](#_Toc16067741)

前 言

本标准根据中国工程建设标准化协会《关于印发<中国工程建设标准化协会2017年第二批产品标准试点项目计划>的通知》(建标协字[2017]032号)的要求，由中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位编制完成。

本标准在编制过程中，标准编制组进行了广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考了有关国际标准和国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草，共分为9章，主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和标记、一般要求、要求、实验方法、检验规则、标志包装及贮运。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。

本标准起草单位：

中国建筑科学研究院有限公司

北京星达科技发展有限公司

国家建筑节能质量监督检验中心

国家空调设备质量监督检验中心

北京科技大学

中国建筑标准设计研究院有限公司

广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

中国建筑技术集团有限公司

江苏松能节能环保科技有限公司

上海朗绿科技有限公司

远大空调有限公司

北京洁禹通科技有限公司

北京和欣运达科技有限公司

启东世纪（北京）节能环保科技有限公司

深圳市得益节能科技股份有限公司

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

整体式机电一体化空调冷冻站

1 范围

本标准规定了整体式机电一体化空调冷冻站产品的术语和定义、分类和标记、一般要求、要求、试验方法和检验规则、标志、包装及贮运。

2 规范性引用文件

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 19577-2015《冷水机组能效限定值及能源效率等级》

JB/T 12325《高出水温度冷水机组》

GB 18613-2012《电动机能效限定值及能效等级》

GB/T 13007《离心泵 效率》

GB/T 7190.1-2018《机械通风冷却塔第1部分：中小型开式冷却塔》

GB/T 29044《采暖空调系统水质》

GB/T 26759-2011《中央空调水系统节能控制装置技术规范》

GB 7251.1-2013《低压成套开关设备和控制设备 第1部分总则》

GB/T 3797-2016《电气控制设备》

GB 50243-2016《通风与空调工程施工质量验收规范》

GB/T 18268.1-2010《测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求 第1部分：通用要求》

T/CECS 549-2018《空调冷源系统能效检测标准》

GB/T 191《包装储运图示标志》

JB/T 5995《机电产品使用说明书编写规定》

3 术语和定义

下列术语与定义适应于本标准。

3.1

整体式机电一体化空调冷冻站

以高效、节能为核心，将控制逻辑与设备功能有机结合，集成冷源、一体化输配系统、一体化控制系统所形成的空调冷冻站。

3.2

一体化输配系统

对冷冻水输送、冷却水输送、水处理及水质管理设备的控制功能进行集中管理，预留与一体化控制系统对接的接口，并集成水压、水温、流量监测功能的系统。

3.3

一体化控制系统

将各设备的起停、控制及系统的运行策略嵌入到机房监控平台或机房控制柜中，并与冷源和一体化输配系统进行对接，实现机房各设备的群控及联动，并具有手动和自动控制功能的系统。

3.4

无人值守控制模式

根据设备状态、系统参数，通过数据分析和建立控制模型等方式实现设备自动匹配，运行策略自动选择等功能，无需人员值守即可实现空调系统平稳运行并具有最佳运行状态。

4 分类和标记

## 4.1 分类

整体式机电一体化冷冻站应按冷源形式进行分类

——电驱动冷水机组，代号S；

——吸收式冷水机组，代号G；

——其他冷源，代号X；

## 4.2 标记

整体式机电一体化冷冻站的产品型号编制方法应符合下列规定：

运行控制模式

冷却塔数量（控制模式）

冷却侧水泵数量（控制模式）

冷东侧水泵数量（控制模式）

总制冷量

主机数量

冷源形式

## 4.3 型号含义

集成冷冻站的产品型号含义如下：

a) 第1位表示冷源形式，代码参考本标准第4.1节；

b) 第2位表示主机数量（台）；

c) 第3位表示产品总制冷量（kW）；

d) 第4位表示冷冻侧水泵数量（台），控制模式：F（全变频）、S（部分变频）、P（工频）；

e) 第5位表示冷却侧水泵数量（台），控制模式：F（全变频）、S（部分变频）、P（工频）；

f) 第6位表示冷却塔数量（组），控制模式：F（全变频）、S（部分变频）、P（工频）；

g) 第7位运行控制模式，M（人工值守控制模式）、A（无人值守控制模式）

示例：S-02-1000-02（F）-03（S）-02（P）-M（表示：主机为电驱动冷水机组，2台主机，总制冷量1000kW，2台冷冻侧水泵采用全变频控制模式，3台冷却侧水泵采用部分变频控制模式，2组冷却塔采用工频控制模式，机房运行采人工值守控制模式）。

5 一般要求

## 5.1 设备

5.1.1 电驱动冷水机组能效能级宜达到GB19577-2015中规定的能效等级2级。

5.1.2 电驱动冷水机组为高出水温度冷水机组时，其性能系数应满足JB/T12325的要求。

5.1.3 水泵电机能效等级宜达到GB18613-2012中规定的能效等级2级。

5.1.4 离心水泵效率应满足GB/T13007的要求。

5.1.5 冷却塔的冷却能力及漂水率宜满足GB∕T7190.1-2018的要求。

5.1.6 冷却塔能效等级宜达到GB∕T7190.1-2018中规定的能效等级3级。

5.1.7 附属设备、管道、管件及阀门等产品的性能和技术参数应符合设计要求。

5.1.8附属设备、管道、管件及阀门等产品必须具有出厂质量证明书或出厂合格证，随机文件和配件应齐全。其质量不得低于国家现行标准的规定。

## 5.2 一体化输配系统

5.2.1 一体化输配系统应优化设备选型，合理匹配设备功能，并实现设备联动功能。

5.2.2 一体化输配系统应设置一体化控制柜，可实现对系统内各设备的手动起停，控制柜应配备接入空调控制系统及平台的网络接口，相关协议应符合相应技术规范，并与一体化控制系统相匹配。

5.2.3 一体化输配系统应配有具有远传功能的温度、流量、压力测量仪表，且相关仪表数据传输协议与一体化控制系统相匹配。

5.2.4 一体化输配系统应具备水处理装置和软化装置，使各水回路水质满足GB/T 29044的要求。

## 5.3 一体化控制系统

5.3.1 一体化控制系统应配备空调系统监控平台或具备监控功能的控制柜。

5.3.2 一体化控制系统应实现对整个空调系统的节能控制（末端除外），包含以下几个部分：

a) 应具备冷冻水变流量运行控制功能，根据空调系统负荷的变化动态调整冷冻水流量,通过变频和阀门控制,实现冷冻水流量的调节。

b) 应具备冷冻水变温度控制功能，根据空调系统负荷的变化动态调整冷机出水温度，实现冷冻水温度的调节。

c) 宜具备冷却水变流量运行控制功能，根据空调主机的运行情况,动态调整冷却水流量，实现冷却水流量的调节。

d) 应具备多设备加减载及设备匹配控制功能，根据空调系统负荷的变化，自动选择最佳的设备匹配方式，并实现设备的起停、加减载、变频。

5.3.3 一体化控制系统应采用标准化通信协议组网，并能实现与冷源设备和一体化输配系统的对接。

5.3.4 一体化控制系统应具有监测及显示功能，实现对一体化输配系统及冷源的实时监控，相关功能应满足GB/T26759-2011第5.4节的要求。

5.3.5 一体化控制系统应具有数据储存与处理及报警功能，相关功能满足GB/T26759-2011第5.5节、第5.7节的要求。

5.3.6 一体化控制系统应具备“远程控制”和“就地控制”模式，相关功能应满足GB/T26759-2011第5.2.3节的要求。

5.3.7 一体化控制系统在运行过程中宜按无人值守控制模式进行控制。

## 5.4 电气

5.4.1 整体式机电一体化空调冷冻站的电气系统应符合GB 7251.1-2013、GB/T 3797-2016的要求。

5.4.2 配电箱（柜）应通过CCC认证。

5.4.3 配电箱（柜）的功能应满足各设备及系统的配电需求，并预留接地端子。

5.4.4 电气系统布线应合理、整齐，接线应牢靠无松动，并具有永久性标识。

5.4.5 电气系统应具备过热、过流、短路保护功能，同时在电源缺相、错相、过压、欠压时，应能切断电路。

5.4.6 配电箱（柜）内应预留弱电监控端子，至少包括启停端子、手自动转换状态端子、故障状态端子、运行状态端子。

6 要求

## 6.1 外观

6.1.1 整体式机电一体化空调冷冻站的设备的外表应光洁，不应有油污及影响性能的锈蚀。

6.1.2 整体式机电一体化空调冷冻站的设备、材料的表面不应有的皱纹和其他损伤。

## 6.2 安装要求

6.2.1 整体式机电一体化空调冷冻站应按装配式的方式进行安装。

6.2.2 一体化输配系统的设备安装应到位，与一体化输配系统的接口应预留准确，相关仪表的监测及数据发送功能应完好。

6.2.3 一体化控制系统的线路应布置整齐且接线准确，数据的接受及传输设备应安装到位，通信畅通，相关数据的接收功能、指令下达功能应完好。

## 6.3 性能

6.3.1 严密性

整体式机电一体化空调冷冻站各水路及部件连接处应无松动、变形和渗漏。

6.3.2 设备控制

整体式机电一体化空调冷冻站的“就地控制”和“远程控制”应具备以下基础功能：

a) 冷源起停、冷源切换、冷冻水出水温度设定；

b) 冷冻水泵、冷却水泵的起停、切换及频率控制；

c) 冷却塔的起停、切换。

6.3.3 自动运行

整体式机电一体化空调冷冻站应具备以下自动运行基础功能：

a) 根据设定（工况）自动切换冷源，并自动匹配开启水泵和冷却塔；

b) 根据监测的冷冻水、冷却水参数，实现冷冻水变频运行、冷却塔自动起停。

6.3.4 供冷量

整体式机电一体化空调冷冻站在设计工况下的供冷量与设计值的偏差在-3%-5%以内。不小于5%。

6.3.5 系统COP

整体式机电一体化空调冷冻站在设计工况下的系统COP不应低于表6.3.1的要求。

表6.3.1 整体式机电一体化空调冷冻站系统季节能效比最低要求

|  |  |
| --- | --- |
| 系统额定制冷量（kW） | 系统COP |
| ＜1758 | 4.2 |
| ≥1758 | 4.6 |

## 6.4 电气安全

6.4.1 电气间隙和爬电距离

整体式机电一体化空调冷冻站相关设备中带电电路之间以及带电零部件或接地零部件之间的电气间隙和爬电距离应符合以下规定。

a) 单相电源电路在空气中的最小电气间隙≥3mm；

b) 三相电源电路在空气中的最小电气间隙≥8mm；

c) 单相电源电路爬电距离的最小值≥4mm；

d) 三相电源电路爬电距离的最小值≥14mm。

6.4.2 绝缘电阻

整体式机电一体化空调冷冻站相关设备带电部位和非带电部位之间，动力电路导线和保护连接电路之间的绝缘电阻不应小于1MΩ。

6.4.3 耐电压强度

整体式机电一体化空调冷冻站相关设备的冲击耐受电压和工频耐受电压性能、强度应符合GB/T3797-2016的规定。在工频耐受电压试验中，集成模块及相关设备带电部位与非带电导体之间应无击穿或闪络；在冲击耐受电压试验过程中，无破坏性放电现象。

6.4.4 接地安全

整体式机电一体化空调冷冻站相关设备应有可靠的接地措施，金属构件上应设置接地点，与接地点相连接的保护导线的截面应符合GB/T3797-2016的规定。可触及表面的接地电阻不应大于0.1Ω。

6.4.5 电磁兼容性

整体式机电一体化空调冷冻站相关设备应具备抗电磁干扰的能力，在电磁环境中应能正常运行，并满足GB/T 18268.1-2010的有关规定。

7 试验方法

## 7.1 测量用仪器、仪表

7.1.1主要测量仪器、仪表应在有效检定周期内，并附有检定合格证。

7.1.2主要测量仪器、仪表准确度应符合表7.1.1的规定。

表7.1.1主要测量仪器、仪表准确度要求

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 准确度 |
| 红外测距仪 | 0.1mm |
| 温度计 | ±0.1℃ |
| 压力表 | 测量准确度：±0.4% |
| 流量计 | 测量准确度：±1% |
| 三相电力分析仪 | 测量准确度：±0.5% |
| 接地电阻测试仪 | 测量准确度：±1.0 % |
| 多功能测试仪 | 测量准确度：±1.0 % |

## 7.2 外观检验

采用目测法检查。

## 7.3 严密性试验

采用专用加压设备，试验压力为1.1倍设计压力(水压)，试验液体为温度不低于5℃的洁净水。应缓慢进行升压，达到试验压力后，保压30min，观察压力表读数，并观察是否有变形、松动、渗漏现象。

严密性现场检验包括系统严密性检验和阀门严密性检验。检测方法及要求应满足GB50243-2016的相关规定。

## 7.4 设备控制试验

整体式机电一体化空调冷冻站现场安装完成并调试完成后，在系统控制柜或监控平台上，分别在“就地控制”和“远程控制”模式下，对冷源、冷冻及冷却水泵、冷却塔、水处理装置等设备的参数设置及动作执行情况进行验证。

## 7.5 自动运行试验

整体式机电一体化空调冷冻站现场安装完成并调试完成后，在系统控制柜或监控平台上，在自动运行模式下，对自动运行基础功能进行验证。

## 7.6 供冷量测试

整体式机电一体化空调冷冻站现场安装完成后，在设计工况下，分别测试冷冻水供水温度、冷冻水回水温度及冷冻水流量。按照T/CECS549-2018中4.0.1节的公式计算供冷量。

## 7.7 冷源系统COP测试

整体式机电一体化空调冷冻站现场安装完成后，按照T/CECS549-2018的相关要求进行冷源系统COP测试。

## 7.8 电气安全实验

7.8.1 电气间隙和爬电距离

使用红外测距仪进行测量。

7.8.2 绝缘电阻

使用多功能测试仪施加不小于500V的直流电压测量。

7.8.3 耐电压强度

按照GB/T 7251.1-2013的规定进行试验。

7.8.4 接地安全

按照GB/T 3797-2016的规定进行试验。

7.8.5 电磁兼容性

按照GB/T 18268.1-2010的规定进行试验。

8 检验规则

## 8.1 检验分类及项目

检验分为出厂检验和现场检验，具体检验项目见表8.1.1。

表8.1.1出厂检验与现场检验项目

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 出厂检验 | 现场检验 | 要求 | 试验方法 |
| 设备性能 | √ | - | 5.1 | 5.1条涉及的标准 |
| 外观 | √ | √ | 6.1 | 7.2 |
| 严密性 | - | √ | 6.3.1 | 7.3 |
| 设备控制 | √ | √ | 6.3.2 | 7.4 |
| 自动运行 | - | √ | 6.3.3 | 7.5 |
| 供冷量 | - | √ | 6.3.4 | 7.6 |
| 冷源系统COP | - | √ | 6.3.5 | 7.7 |
| 电气间隙和爬电距离 | √ | √ | 6.4.1 | 7.9.1 |
| 绝缘电阻 | √ | √ | 6.4.2 | 7.9.2 |
| 耐电压强度 | - | √ | 6.4.3 | 7.9.3 |
| 接地安全 | - | √ | 6.4.4 | 7.9.4 |
| 电磁兼容性 | - | √ | 6.4.5 | 7.9.5 |

## 8.2 出厂检验

整体式机电一体化空调冷冻站各设备出厂前应进行出厂检验，合格后方可出厂。

## 8.3 现场检验

整体式机电一体化空调冷冻站各设备、线路、管道及监控平台（或控制柜）应在现场按图纸进行安装并接线，安装完成后应进行现场测试检验，测试检验合格后方可进行验收并交于客户使用。

9 标志、包装及贮运

## 9.1 标志

整体式机电一体化空调冷冻站各设备应在明显的部位固定标牌，标牌应标示出以下内容：

a) 产品型号和名称；

b) 主要技术性能；

c) 外型尺寸（长×宽×高）；

d) 出厂编号；

e) 产品生产日期(年、月)；

f) 制造单位名称。

## 9.2 包装

整体式机电一体化空调冷冻站各设备的包装箱上应有下列标志：

a) 制造单位名称和地址；

b) 产品名称、型号、数量；

c) 净重、毛重；

d) 体积(长×宽×高)；

e) “小心轻放”、“向上”、“怕湿”、“怕热”等字样和标志，标志图形应符合GB/T 191的有关规定，箱上的标志和字样应保证不因历时较久而模糊不清；

f) 出厂编号、日期；

g）贮运环境条件。

## 9.3 合格证

各设备应应有检验合格证，且检验合格证上应有下列标志：

a)制造单位名称；

b)产品型号、名称；

c)检验日期；

d)检验者代号。

## 9.4 使用说明书

整体式机电一体化空调冷冻站使用说明书应符合JB/T5995的相关要求，并应有如下内容：

a）产品名称、型号、规格；

b）生产企业名称、注册地址、生产地址、联系方式及售后服务单位；

c）产品标准编号；

d）产品的性能、主要结构、适用范围；

e）安装和使用说明或者图示；

f）产品维护和保养方法，特殊储存条件、方法；

g）产品标准中规定的应当在说明书中标明的其他内容。

## 9.5 贮存

整体式机电一体化空调冷冻站的集成模块、设备等应贮存在温度为-15℃～+55℃，相对湿度≤90%，大气压50kPa～106kPa，无腐蚀气体和通风良好的室内。

## 9.6 运输

产品的运输应满足以下要求：

a）包装好的产品允许公路、航空或铁路自带运输；

b）运输过程中应防止冲击，剧烈振动和潮湿；

c）正常运输环境温度-15℃～+55℃，相对湿度不大于90%，大气压力50kPa～106kPa。