

# JG

中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 361—2012

---

## 中央空调在线物理清洗设备

On-line physical cleaning equipment for  
central air-conditioning systems

2012-02-06 发布

2012-08-01 实施

---

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部空调净化设备标准技术归口单位归口。

本标准负责起草单位：深圳市鹏瑞能源技术有限公司。

本标准参加起草单位：仲恺农业工程学院、广州大学、中国科技大学、华中科技大学、湖南理工学院、东莞理工学院、沈阳建筑大学、中交第四航务工程勘察设计院有限公司、北京闻思技术开发公司、深圳市开朗科技有限公司。

本标准主要起草人：唐万军、丁力行、冀兆良、何立群、徐新华、丁卓平、邵友元、冯国会、鲍振华、黎育珠、唐万武、魏捷、张清清。

## 中央空调在线物理清洗设备

### 1 范围

本标准规定了中央空调在线物理清洗设备(以下简称在线物理清洗设备)的术语和定义、分类和标记、基本规定、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于集中空调水系统管壳式换热器的通球式清洗设备,冷却水等其他用途的水系统在线物理清洗设备可参照使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 151 管壳式换热器

GB 25131 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 安全要求

GB/T 3214 水泵流量的测定方法

GB/T 3797 电气控制设备

GB/T 10870 容积式和离心式冷水(热泵)机组性能试验方法

GB/T 13927 工业阀门 压力试验

GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

DL/T 581 凝汽器胶球清洗设备和循环水二次过滤装置

HG/T 21637 化工管道过滤器

JB/T 4330 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 5296 通用阀门 流量系数和流阻系数的试验方法

JB/T 9633 凝汽器 胶球清洗设备

TSG R0003 简单压力容器安全技术监察规程

TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**中央空调在线物理清洗设备** on-line physical cleaning equipment for central air conditioning systems

以机械相对运动为主、不涉及化学及微生物处理过程的物理方法对正常运行的集中空调水系统进行清洗的设备,如通球式清洗设备。

#### 3.2

**清洗** cleaning

采用安全、有效、合理的方法清除空调水系统内积聚的水垢与污垢。

#### 3.3

**水垢** scale

紧密附着于空调水系统壁面的盐类等矿物质的沉积物。

3.4

污垢 soil

空调设备及输配系统的液体中游离的各类杂质,如积尘及微生物等。

3.5

清洗球 cleaning ball

在通球式清洗设备中使用的固态柔性球体。

3.6

注球器 cleaning ball injector

通球式清洗设备中,将清洗球注入空调水系统的装置。

3.7

回球器 cleaning ball collector

通球式清洗设备中,将清洗球从空调水系统回收的装置。

3.8

球体分离器 cleaning ball separator

注球器与回球器之间的过渡装置。

3.9

清洗球回收率 recovery

一次清洗过程中回收的清洗球个数与投入的清洗球个数之比。

3.10

冷水机组能效提高率 increase rate for energy efficiency of water chiller units

空调水系统清洗前后对应该冷水机组能效提高的比率。

3.11

通球式清洗设备 pressurized ball cleaning equipment

利用经加压发射的清洗球对空调水系统管道进行物理清洗的设备。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按注入清洗球方式

- a) 水泵注入,代号为 P;
- b) 水力压差注入,代号为 W;
- c) 压缩空气注入,代号为 A。

4.1.2 按安装形式

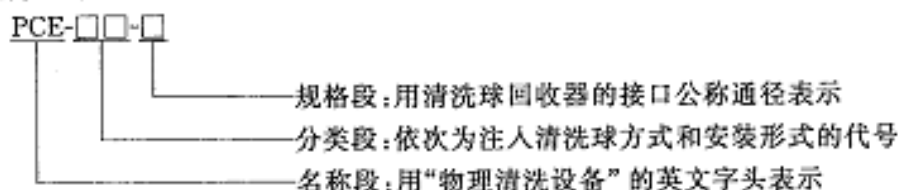
- a) 直联式,代号为 D;
- b) 旁通式,代号为 B;
- c) 一拖一型,代号为 V;
- d) 一拖多型,代号为 U。

4.2 规格

在线物理清洗设备的型号以清洗球回收器的接口公称通径表示,每种规格适合的水流速不应大于 3.0 m/s 额定流速。

### 4.3 标记

在线物理清洗设备型号标记的构成及含义如下：



### 4.4 示例

PCE-PD-150 表示水泵注入清洗球、规格为 DN150 的直联式物理清洗设备。

## 5 基本规定

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 在线物理清洗设备的电气安全性能应符合 GB 25131 中的有关规定。
- 5.1.2 在线物理清洗设备的型式与结构组成应满足下列要求：
  - a) 通球式在线物理清洗设备的结构型式宜参见附录 A；
  - b) 清洗设备应有足够的强度和刚度，所有钣金件、零配件等应有良好的防锈措施。
- 5.1.3 清洗球回收率按回收与注入清洗球的个数统计。
- 5.1.4 水流速不应大于 3.0 m/s(额定流速为 3.0 m/s)。

### 5.2 结构性能

- 5.2.1 智能可编程控制器应符合 GB 3797 的要求。
- 5.2.2 注球器要求：
  - a) 利用水泵或水力压差作为动力的注球器的机械加工、焊接和装配，应符合 DL/T 581 和 JB/T 9633 的规定；
  - b) 利用压缩空气作为动力的注球器应符合 TSG R0003 的规定。
- 5.2.3 回球器制造工艺宜满足 HG/T 21637 的要求。
- 5.2.4 清洗球分离器按 DL/T 581 和 JB/T 9633 进行机械加工、焊接和装配。

### 5.3 材料

- 5.3.1 清洗设备使用的材料不应出现锈蚀和霉变。
- 5.3.2 清洗设备承压部分应按 GB 151 进行设计、制造、检验与验收，并符合 TSG R0004 的要求；清洗球过流部分内表面应设计光滑，无死角，工作时不应对待清洗球造成机械损伤。
- 5.3.3 清洗球材料应具有足够的强度与弹性。

## 6 要求

### 6.1 外观

- 6.1.1 在线物理清洗设备外表面应无明显划伤、锈斑和压痕，表面光洁平整，卡式和明装设备喷涂层均匀，色调一致，无划痕、气泡和剥落。
- 6.1.2 在线物理清洗设备上的标志及其他文字和图形应准确、清晰、端正和牢固。
- 6.1.3 在线物理清洗设备上的适当位置应设观察孔。

## 6.2 机械性能

在线物理清洗设备在 1.5 倍的工作压力下,不得发生结构损伤与渗漏。

## 6.3 运行性能

6.3.1 在线物理清洗设备的注球器应在 5 s 中内将清洗球一次性注入完成。

6.3.2 水泵注入式在线物理清洗设备的水泵额定流量应大于 1.5 L/s。

6.3.3 在线物理清洗设备的回球器,在捕球网面清洁时,其局部阻力损失应不大于 5 kPa。

## 6.4 电气性能

在线物理清洗设备在进行耐压试验后,经空载单相交流 220 V、三相交流 380 V 时,机组带电部位和可能接地的非带电部位之间的绝缘电阻值不应小于 1 M $\Omega$ 。

## 6.5 噪声

在线物理清洗设备运行时噪声应小于 70 dB(A)。

## 6.6 效果评价

清洗效果评价宜采用清洗能效提高率的变化。

## 7 试验方法

### 7.1 外观

外观检查采用目测和手工检查,试验结果应符合 5.1 的规定。

### 7.2 机械性能

机械性能参照 GB/T 13927 的规定试验,试验结果应符合 6.2 的规定。

### 7.3 运行性能

7.3.1 在线物理清洗设备的注球器注入清洗球时间按照 TSC 20003 的规定试验,试验结果应符合 6.3.1 的规定。

7.3.2 水泵注入式在线物理清洗设备的水泵流量按照 GB/T 5214 的规定试验,试验结果应符合 6.3.2 的规定。

7.3.3 回球器局部阻力按 JB/T 5296 的规定进行试验,试验结果应符合 6.3.3 的规定。

### 7.4 电气性能

电气性能试验按 GB/T 15479 的规定试验,试验结果应符合 6.4 的规定。

### 7.5 噪声

噪声按 JB/T 4330 的规定试验,试验结果应符合 6.5 的规定。

### 7.6 效果评价

冷水机组能效提高率宜按附录 B 的规定进行试验。

## 8 检验规则

### 8.1 出厂检验

出厂检验应逐台进行,检验项目应按表1的规定执行。检验项目应全部合格后,方可出厂。

表1 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	要求条款	试验方法条款
1	外观	√	√	6.1	7.1
2	机械性能	√	√	6.2	7.2
3	运行性能	—	√	6.3	7.3
4	电气性能	—	√	6.4	7.4
5	噪声	—	√	6.5	7.5

### 8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品批量投产前;
- 产品在设计、工艺等方面有较大变更时;
- 停产满1年再次生产时;
- 正常生产时每2年进行一次型式检验;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 质量监督部门提出型式检验要求时。

8.2.2 型式检验项目按表1的规定执行。

## 9 标志

### 9.1 铭牌

应在明显部位设置清晰和牢固的铭牌,铭牌应采用不锈钢、铜合金、铝合金或工程塑料等材料制造,铭牌上的内容应包括:

- 生产企业的名称和商标;
- 产品的名称和型号;
- 产品规格。

### 9.2 说明书

9.2.1 产品出厂时应附带产品说明书。

9.2.2 产品说明书的内容应包括:

- 生产企业的名称和商标;
- 产品的名称和型号;
- 产品的适用范围;
- 产品的基本结构和零部件材质;

- e) 产品的公称参数;
- f) 安装、使用、维护和保养说明;
- g) 常见故障及排除方法。

### 9.3 合格证

出厂时应附带产品合格证。

## 10 包装、运输和贮存

### 10.1 包装

10.1.1 产品的包装箱应足够牢固,保证产品在正常的搬运和运输过程中不发生破损。

10.1.2 包装箱的外表面上应标明:

- a) 产品的名称、规格和数量;
- b) 产品的防护标志。

10.1.3 产品装入包装箱后,应使用包装带捆扎紧密。

### 10.2 运输

在运输过程中,应防止剧烈震动、碰撞和摔跌,防止雨淋、水浸和化学物品的侵蚀,严禁抛掷。

### 10.3 贮存

产品及其配件应贮存在干燥通风无腐蚀性介质的库房内,并有人库登记。

## 附录 A

(资料性附录)

## 通球式在线物理清洗设备基本结构型式

通球式在线物理清洗设备基本结构型式如图 A.1 所示。

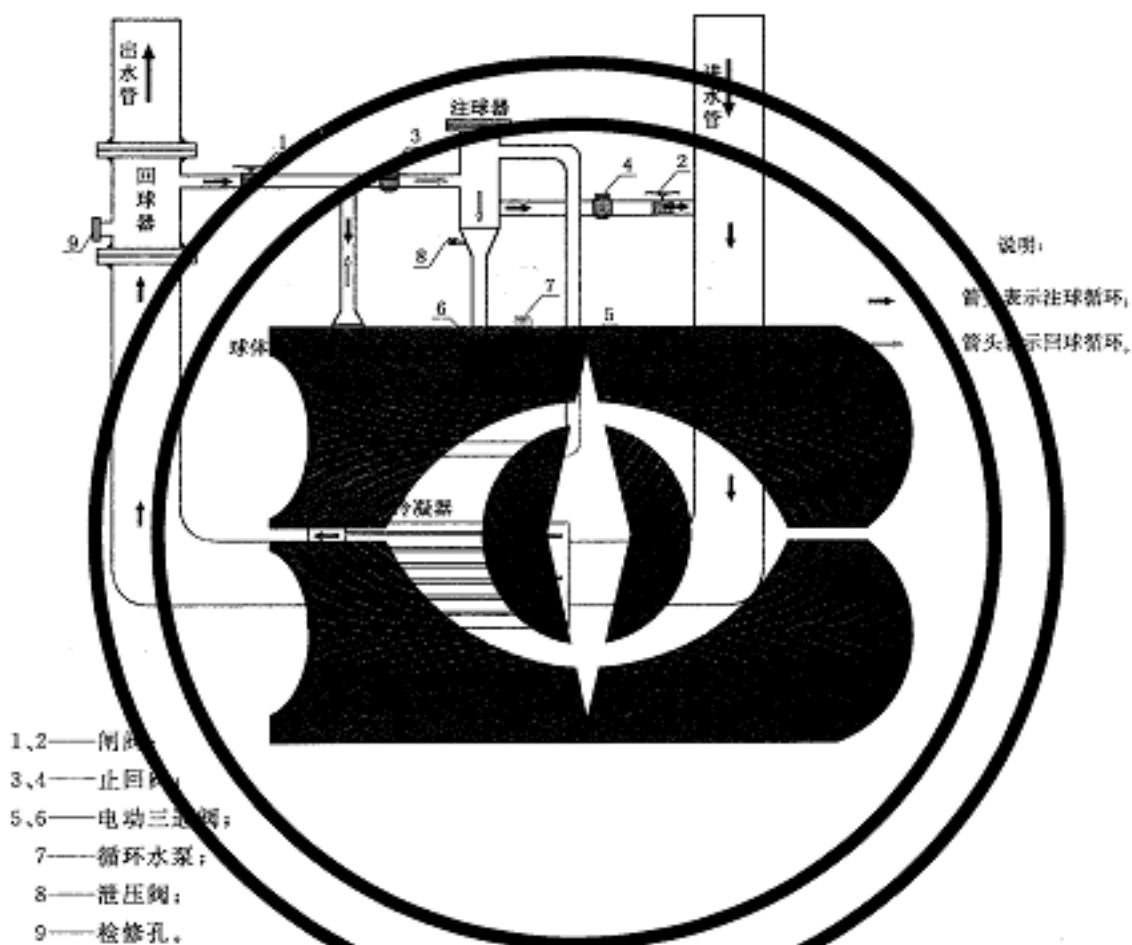


图 A.1 通球式在线物理清洗设备基本结构型式

**附录 B**  
**(资料性附录)**  
**冷水机组能效提高率检测与计算方法**

**B.1 试验原理**

利用空调水系统清洗前后冷水机组的能效变化率评价在线物理清洗设备的清洗效果。

**B.2 试验装置**

冷水机组性能试验装置应采用 GB/T 10870 检测装置。

检测仪器主要包括：温度测量系统、三相电能分析仪、便携式超声波流量计。

**B.3 试验方法**

**B.3.1** 本标准规定的清洗工况为冷水机组实际运行工况。

**B.3.2** 待冷水机组运行稳定后，测量冷水机组的冷水供水温度、冷水回水温度、冷却水供水温度、冷却水回水温度、冷水流量。

**B.3.3** 计算空调水系统清洗前后冷水机组的能效值及其变化率。

**B.3.4 测量步骤**

- a) 在未安装空调水系统在线物理清洗装置前，待冷水机组运行稳定后，连续测量 7 h，按相等时间间隔(20 min 或 30 min)记录冷冻水供水温度、冷冻水回水温度、冷却水供水温度、冷却水回水温度、冷冻水流量，记录多次；
- b) 取每次记录的平均值作为测量值进行计算；
- c) 在安装清洗设备后，待系统运行稳定后，按照 a)、b) 步骤，测量冷水机组冷水供水温度、冷水回水温度、冷却水供水温度、冷却水回水温度、冷水流量相关参数。

**B.4 测量结果计算**

**B.4.1 冷水机组的运行能效比(COP)**

冷水机组运行 COP 系数应按照式(B.1)计算确定：

$$\text{COP} = \frac{\phi_c}{N_c} \quad \dots\dots\dots(\text{B.1})$$

式中：

$\phi_c$  ——冷水机组的制冷量，W。计算公式见式(B.2)；

$N_c$  ——冷水机组的输入功率，W。

$$\phi_c = C_p \rho M (t_h - t_c) \quad \dots\dots\dots(\text{B.2})$$

式中：

$C_p$  ——水的比热，4.187 kJ/(kg·K)；

$\rho$  ——水的密度，1 000 kg/m<sup>3</sup>；

$M$  ——冷水流量，m<sup>3</sup>/s；

$t_h$  ——冷水回水温度, K;

$t_c$  ——冷水供水温度, K。

#### B.4.2 冷水机组能效提高率 $a$ (%)

冷水机组能效提高率  $a$  的计算见式(B.3)。

$$a = \left( \frac{\text{COP}_2}{\text{COP}_1} - 1 \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(\text{B.3})$$

式中:

$a$  ——测试冷水机组能效比提高率, (%) ;

$\text{COP}_1$  ——清洗前冷水机组实际运行的能效比, W/W ;

$\text{COP}_2$  ——清洗后冷水机组实际运行的能效比, W/W。

中华人民共和国建筑工业  
行业标准  
中央空调在线物理清洗设备  
JG/T 361—2012

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街15号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字  
2012年6月第一版 2012年6月第一次印刷

书号: 155066·2-23577 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



JG/T 361—2012