

CAEPI

中国环境保护产业协会标准

T/CAEPI 6—2017

袋式除尘器用脉冲喷吹控制仪技术要求

Technical specifications of Pulse Jet Controller for Baghouse

(发布稿)

本版为发布稿，请以正式出版的标准文本为准。

2017-3-14 发布

2017-5-1 实施

中国环境保护产业协会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般规定.....	2
5 技术要求.....	3
6 试验方法.....	6
7 检验规则.....	9
8 包装、贮存和运输.....	10

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，防治环境污染、促进环保技术装备发展，规范袋式除尘器用脉冲喷吹控制仪产品，制定本标准。

本标准规定了袋式除尘器用脉冲喷吹控制仪的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、包装、贮存和运输的要求。

本标准首次发布。

本标准由中国环境保护产业协会组织制订。

本标准起草单位：上海袋式除尘配件有限公司、东华大学、西安建筑科技大学、南京龙源环保有限公司。

本标准主要起草人：周暉、沈恒根、党小庆、劳以诺、朱贤斌、朱伟奇。

本标准由中国环境保护产业协会 2017 年 3 月 14 日批准。

本标准自 2017 年 5 月 1 日起实施。

本标准由中国环境保护产业协会负责管理和解释。在应用过程中如有需要修改与补充的建议，请将相关资料寄送至中国环境保护产业协会标准管理部门（北京市西城区扣钟北里甲 4 楼，邮编 100037）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

袋式除尘器用脉冲喷吹控制仪技术要求

1 范围

本标准规定了袋式除尘器用脉冲喷吹控制仪的术语和定义、一般规定、技术要求、试验方法、检验规则、包装与标志、贮存和运输。

本标准适用于袋式除尘器用脉冲喷吹控制仪。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 4776 电气安全术语

GB/T 15479—1995 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

GB/T 16845 除尘器 术语

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

JB/T 5915—2013 袋式除尘器用时序式脉冲喷吹控制仪

JB/T 10340—2014 袋式除尘器用压差式清灰控制仪

3 术语和定义

GB/T 16845—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 脉冲喷吹控制仪 pulse jet controller

通过输出相应的控制电脉冲信号，实现袋式除尘器清灰控制的仪器。

3.2 在线清灰 on-line cleaning

不切断过滤气流的滤袋清灰。

3.3 离线清灰 off-line cleaning

切断过滤气流的滤袋清灰。

3.4 定时清灰 time based cleaning

根据设定的时间间隔进行清灰。

3.5 定压差清灰 differential-pressure cleaning

根据袋式除尘器设定的压差值进行清灰。

3.6 脉冲宽度 pulse width

电脉冲信号所持续的时间，单位为 ms。

3.7 脉冲间隔 pulse interval

相邻电脉冲信号之间的间隔时间，单位为 s。

3.8 循环间隔 cycle interval

控制仪两个周期的间隔时间，单位为 min。

3.9 压差上限 high limit of differential-pressure

袋式除尘器启动清灰的压差值，单位为 Pa。

3.10 压差下限 low limit of differential-pressure

袋式除尘器停止清灰的压差值，单位为 Pa。

3.11 压差过压值 excessive value of differential-pressure

袋式除尘器压差值高于正常范围的压差值，单位为 Pa。

3.12 压差欠压值 under value of differential-pressure

袋式除尘器压差值低于正常范围的压差值，单位为 Pa。

3.13 提升阀启闭时间 poppet open or close time

提升阀开启或者关闭所需要的时间，单位为 s。

4 一般规定

4.1 工作环境条件

脉冲喷吹控制仪（以下简称控制仪）应能在以下环境条件下正常工作。

4.1.1 环境温度：-25℃~+55℃。

4.1.2 环境相对湿度不大于 85%。

4.2 安全性能

4.2.1 绝缘电阻

应符合 GB/T 15479-1995 中 4.1 的规定。

4.2.2 绝缘强度

应符合 GB/T 15479-1995 中 4.2 的规定。

4.2.3 保护接地

控制仪的外露可导电部分应与接地端子相连接。

4.2.4 防护等级

对于非户外安装型的控制仪，防护等级应能达到 GB4208-2008 规定的 IP54 等级要求。对于户外安装型的控制仪，防护等级应能达到 GB4208-2008 规定的 IP65 等级要求。

4.3 电磁兼容性

控制仪的电磁兼容性应符合 GB/T 18268.1 的有关规定。

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 控制仪的表面不应有划伤、沾污、变型或损坏，
- 5.1.2 控制仪显示应清晰、亮度均匀、不应有缺损现象。
- 5.1.3 控制仪的标志、文字、符号应清晰、不应有残缺和沾污。

5.2 功能

5.2.1 通用功能

- 5.2.1.1 控制仪应能通过调整脉冲宽度、脉冲间隔和循环间隔等参数实现定时清灰功能。
- 5.2.1.2 控制仪应有就地和远程控制功能。
- 5.2.1.3 控制仪应有手动和自动功能。
- 5.2.1.4 控制仪输出顺序应有数字、指示灯或图像显示。
- 5.2.1.5 控制仪的脉冲宽度、脉冲间隔和循环间隔在额定范围内可调节。

5.2.2 可选功能

控制仪可具有以下一项或多项功能：

- a) 除尘器的温度显示和报警；
- b) 脉冲阀工作压力的显示和报警；
- c) 标准通讯协议功能；

d) 定压差清灰功能：压差值应有数字显示。当除尘器压差值达到压差下限值，控制仪应停止清灰程序。当除尘器压差值达到压差上限值，控制仪应启动清灰程序。在控制仪运行清灰程序期间，除尘器压差值下降到压差下限值之前，控制仪宜保持清灰程序状态。在控制仪自动运行期间，当除尘器压差值低于压差欠压值或高于压差过压值时，控制仪应报警。控制仪可输出对应的压差模拟量信号。

5.3 脉冲宽度

脉冲宽度调节范围宜在 30 ms~200 ms 内可调，最小调节值不低于 10 ms。

5.4 脉冲间隔

调节范围宜在 1 s~60 s 内可调，最小调节值不大于 1 s。

5.5 循环间隔

调节范围宜在 0 min~90 min 内可调，最小调节值不大于 1 min。

5.6 提升阀启闭时间

调节范围宜在 2s~10s 内可调，最小调节值不大于 1 s。

5.7 具有定压差清灰功能的控制仪基本参数

5.7.1 压差值上下限

压差值测量范围宜符合 0Pa-3000Pa。

5.7.2 压差输入信号

输入信号应为压差信号或除尘器压差变送器要求的外部输入信号值。

5.7.3 显示方式

3 位或 4 位数字显示，显示值的单位为千帕（kPa）或帕(Pa)。

5.7.4 与压差精度有关的指标

生产厂家应在相关技术资料中应给出压差值的基本误差，基本误差宜不高于 5%。

基本误差按式（1）计算：

$$\Delta = \frac{Y_s - Y_b}{Y} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

Δ ——基本误差，%；

Y_s ——压差示值，单位为帕（Pa）；

Y_b ——被检点所对应的压差标称值，单位为帕（Pa）；

Y ——压差测量量程，单位为帕（Pa）。

5.8 时间精确度

控制仪的时间精确度应低于 10%。

时间精确度按式（2）计算：

$$\text{时间精确度} = \frac{|\text{实际值} - \text{设定值}|}{\text{量程}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

5.9 电源波动

控制仪的工作电源电压在额定值的±10%范围内波动时，控制仪应能正常工作。

5.10 输出

5.10.1 交流输出：额定负载时，输出电压值与额定值的偏差不应大于10%。

5.10.2 直流输出：额定负载时，输出电压值与额定值的允许偏差应不大于5%，纹波电压的纹波系数应小于5%。（见图1）。

纹波系数按式（3）计算：

$$\text{纹波系数} = \frac{\text{纹波电压}}{\text{电压平均值}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

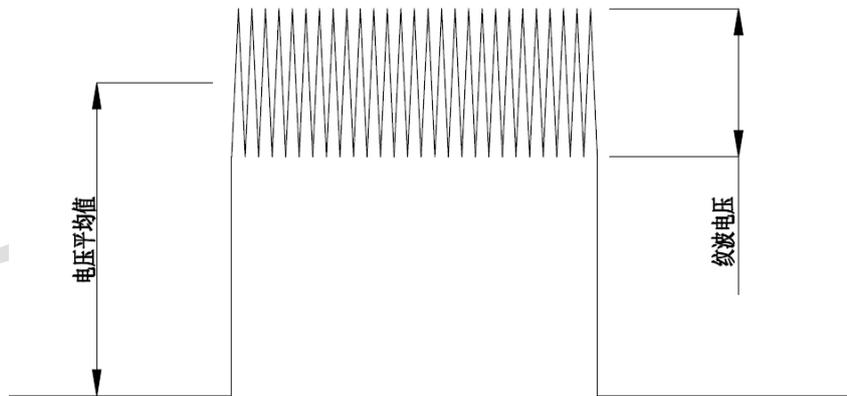


图 1 纹波电压示意图

5.10.3 输出漏电流小于1mA。

5.10.4 当负载大于额定负载时，允许输出与负载之间设中间继电器与交流接触器。

5.11 老化

出厂前控制仪在额定负载状态下连续通电144h，应能正常运行。

5.12 抗振动性能

控制仪应能承受频率为20Hz、全幅值为2mm的振动。控制仪各部分的紧固件应无松动现象，且能正常工作。

5.13 运输性能

5.13.1 抗湿热

对湿度和温度方面的要求，控制仪在经受温度 (40 ± 2) ℃、相对湿度91%~95%的环境试验后应能正常工作。

5.13.2 抗连续冲击

仪表应能经受加速度 (100 ± 10) m/s²、脉冲频率 $(60\sim 100)$ 次/min、连续碰撞次数为 (1000 ± 10) 次的冲击试验，试验后控制仪应能正常工作。

6 试验方法

检验环境，温度： $+5^{\circ}\text{C}\sim +35^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度 $\leq 85\%$ ；大气压： $101\text{Kpa}\pm 10\text{Kpa}$ 。

6.1 工作环境条件

6.1.1 环境温度

将控制仪放入温度为室温的试验箱内通电工作，然后以 $0.7^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度将箱温升高至4.1条规定的环境温度上限，并保持4h，试验过程中控制仪应能正常工作。

将控制仪放入温度为室温的试验箱内通电工作，然后以 $0.7^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度将箱温下降至4.1条规定的温度下限，并保持4h，试验过程中控制仪应能正常工作。

6.1.2 湿度

将控制仪放入温度为室温的试验箱内通电工作，工作电压在额定范围内，调节箱温至 $(25\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 并保持1h后，按表1规定循环一次，试验过程中控制仪应能正常工作。

表1 湿度试验方法

试验阶段	参 数			时间/h
	温度/℃	相对湿度/%	时间/h	
升 温	25→40(以 $0.7^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 速度升温)	80	3±0.5	12(总时间)
高温高湿	40±2(保持温度)	90±3	9±0.5	
降 温	40→25(以 $0.7^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 速度降温)	80	3~6	12(总时间)
低温低湿	25±2(保持温度)	90±3	9~6	

6.2 安全性能检验

6.2.1 绝缘电阻

应按JB/T 5915-2013中5.7.1的规定执行。

6.2.2 绝缘强度

应按 JB/T 5915-2013 中 5.7.2 的规定执行。

6.2.3 保护接地

用 1.0 精度的电阻表测量控制仪的接地端和外露可导电部分，电阻应低于 0.1Ω 。

6.2.4 防护等级

非户外安装型的控制仪 IP54 防护等级和户外安装型的脉冲喷吹控制仪 IP65 防护等级的试验，应按 GB 4208-2008 的要求进行测试。

6.3 电磁兼容性

按 GB/T 18268.1 规定的方法执行。

6.4 外观

目测检查是否符合 5.1 的要求。

6.5 功能

6.5.1 通用功能

接上额定电源，控制仪的脉冲宽度、脉冲间隔和循环间隔参数应可调节。在自动运行条件成立时，控制仪应能连续循环输出，显示的数字、指示灯或图像应与输出点的顺序相对应。可以手动操作控制仪的输出、可以通过外部启停信号实现远程控制功能。

6.5.2 可选功能

有 5.2.2 中 a)、b)、c)项可选功能的，生产企业应制定试验方法并依其进行检验；

有 5.2.2 条 d) 项可选功能的，接上额定电源 15min 后，控制仪应能显示当前压差值；连接管路，在 d)规定的情况下，至少进行 3 次循环试验，控制仪应能正常工作。

6.6 脉冲宽度

接上额定电源后，调节脉冲宽度，控制仪的调节范围和最小调节值应符合 5.3 条的规定。用示波器对所有输出进行测量。

6.7 脉冲间隔

接上额定电源后，调节脉冲间隔，控制仪的调节范围和最小调节值应符合 5.4 条的规定。用电子秒表测量各相邻输出两点的间隔时间。

6.8 循环间隔

接上额定电源后，调节循环间隔，控制仪的调节范围和最小调节值应符合 5.5 条的规定。用电子秒表测量一个完整周期输出后至下一个周期输出前的间隔时间。

6.9 提升阀启闭时间

接上额定电源后，调节提升阀启闭时间，控制仪的调节范围和最小调节值应符合 5.6 条的规定。用示波器对输出进行测量。

6.10 具有定压差清灰功能的控制仪基本参数

6.10.1 检验设备

参照 JB/T 10340-2014 中 6.2 条的相关规定进行。

6.10.2 压差显示

接上额定的电源 15min 后，在控制仪的输入端并联压差检验设备，分别输入量程范围内最小压差值与最大压差值，控制仪应能显示并符合误差范围要求。

6.10.3 基本误差

- a) 控制仪在检验前应通电 15min。
- b) 从下限值开始增大输入信号（上行程时）直至上限值，给控制仪输入各检点压差值或对应的标称电量值，读取控制仪相应的示值；然后减小输入信号（下行程时）直至下限值给控制仪输入各检点压差值或对应的标称电量值，读取控制仪相应的示值。
- c) 在测量范围内选择均匀分布的 5 个点作为检验点。
- d) 控制仪应在整个测量范围内，以上、下行程为一个循环，至少进行三个循环的检验，取三次中的最大值作为基本误差。
- e) 基本误差计算见公式（1）。

6.11 时间精确度

根据 6.6、6.7、6.8、6.9 条试验方法中的测试数据，按照公式（2）分别计算各参数对应的时间精确度值，取最大值作为控制仪的时间精确度。

6.12 电源波动

调节控制仪的输入电压，并用 1.0 级精度的电压表进行测量，使输入电压值在额定值的±10%的偏差范围内变化，控制仪应能正常工作。试验时间应不少于 10min。

6.13 输出

6.13.1 交流输出

控制仪接上额定电源，把脉冲宽度调至最大或提升阀启闭时间调到最大，脉冲间隔、循环间隔调到最小，用示波器测量输出电压值，输出电压应符合 5.10.1 的规定。

6.13.2 直流输出

控制仪接上额定电源，把脉冲宽度调至最大或提升阀启闭时间调到最大，脉冲间隔、循环间隔调到

最小，用示波器测量输出电压值，输出电压应符合 5.10.2 的规定。

6.13.3 输出漏电流

控制仪不输出、并在额定上限温度时，用 1.0 级精度的电流表测量输出漏电流，应不大于 1mA。

6.14 老化

控制仪在室温环境下满负荷连续运行，每日检查一次运行是否正常。如发现故障应停止运行，修复后继续连续运行。

连续运行期间调换器件的数量在三只以内，不延长连续运行时间，但是在测试结束前 24h 内调换器件，应再连续运行 24h。控制仪若发生故障或一次调换器件的数量在三只以上，应重新进行老化测试。

6.15 抗振性能

将控制仪固定在振动试验台上，承受振动频率为 20Hz、全幅值为 2mm、历时 30min 的振动后，控制仪各部分的紧固件应无松动现象，控制仪应能正常工作。

6.16 运输性能

6.16.1 抗湿热

将控制仪简易包装后放入温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 相对湿度 91%~95% 的试验箱内，并保持 48 h。取出放置 24 h 后通电，控制仪应能正常工作。

6.16.2 抗连续冲击

将控制仪按运输要求装入运输包装箱中，再将包装箱直接固定或通过过渡结构用绳带紧固在连续冲击试验台上（过渡结构应有足够的刚度，避免引起附加的谐振），试验后控制仪应能正常工作。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验，产品经出厂检验合格后才能作为合格品交付。

7.2 检验项目

表 2 检验项目

项目	技术要求条号	试验方法条号	出厂检验	型式试验
工作环境条件	4.1	6.1		√
安全性能	4.2	6.2		√
电磁兼容性	4.3	6.3		√
外观	5.1	6.4	√	√
功能	5.2	6.5	√	√
脉冲宽度	5.3	6.6	√	√

脉冲间隔	5.4	6.7	√	√
循环间隔	5.5	6.8	√	√
提升阀启闭时间	5.6	6.9	√	√
具有定压差清灰功能的控制仪基本参数	5.7	6.10	√	√
时间精确度	5.8	6.11	√	√
电源波动	5.9	6.12	√	√
输出	5.10	6.13	√	√
老化	5.11	6.14	√	√
抗振动性能	5.12	6.15		√
运输性能	5.13	6.16		√

7.3 出厂检验

每台控制仪经逐项检验合格后方可出厂，出厂检验项目和试验方法见表 2。

7.4 型式试验

7.4.1 有下列情况之一的应进行型式试验。

- a) 新产品的试制；
- b) 当有可能影响产品质量的生产工艺或使用的材料发生变化时；
- c) 正常生产的产品每三年进行一次型式试验；

7.4.2 采样

当有 7.4.1 中 a) 项或 b) 项的情况发生时，应在产品中随机抽取三台，如有不合格则应判定为不合格。

当有 7.4.1 中 c) 项的情况发生时，应在成品库中随机抽取 5%（不少于三台，同时应考虑产品规格的覆盖面），如有不合格应加倍取样检验，如仍有不合格，应判定该批次产品为不合格，需全部返工，并经型式检验合格后方可投入生产。

8 包装、贮存和运输

8.1 包装内容

8.1.1 脉冲喷吹控制仪一台。

8.1.2 装箱单上所列附件。

8.1.3 随机文件如下：

- a) 产品说明书；
- b) 产品合格证；

c) 装箱单。

8.2 包装要求

控制仪用塑料袋包装后装入纸箱内。纸箱外应印有产品名称及规格、数量、制造商名称、包装体积及重量。

8.3 贮存与运输

贮存环境的空气相对湿度不应超过 85%，环境温度在 5.13 条规定的范围内，并有良好的通风条件。空气中不应含有腐蚀控制仪的有害物质。

CAEPI