



中华人民共和国国家标准

GB/T 37916—2019

小型电动高压清洗机安全规范

Safety specification for small electric high pressure cleaner/washer

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 安全要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 电器要求	2
4.3 旋转部件的安全防护	2
4.4 超压保护	2
4.5 水射流伤害危险性控制	2
4.6 喷枪反作用力与力矩	3
4.7 清洗机的手柄、支撑或类似部件	3
4.8 静水压试验	3
4.9 内部布线要求	3
4.10 电源联接和外部软线	4
5 标志和标识	5
5.1 标志	5
5.2 标识	6
6 说明书	6
6.1 总则	6
6.2 操作说明	7
6.3 重要的安全说明	7
6.4 安装说明和维修说明	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国喷射设备标准化技术委员会(SAC/TC 493)归口。

本标准起草单位：合肥通用环境控制技术有限责任公司、浙江大农实业股份有限公司、熊猫通用机械集团有限公司、绿田机械股份有限公司、苏州黑猫(集团)有限公司、合肥通用机械研究院有限公司。

本标准主要起草人：陈正文、鲍先启、吴结伟、罗昌国、邹勇、杨景益、苏吉鑫、韩彩红。

小型电动高压清洗机安全规范

1 范围

本标准规定了小型电动高压清洗机的安全要求、标志、标识和说明书。

本标准适用于输送介质为常温清水或运动黏度不大于 $45 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、不含颗粒、无腐蚀性的清洗剂混合液,由电动机驱动的移动式 and 便携式手持喷枪射流作业的商用与家用小型电动高压清洗机(以下简称清洗机)。

本标准不适用于在特殊环境场所,如易燃易爆、有毒有害气体和放射性等环境场所使用的清洗机。

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/T 3883.1 手持式、可移式电动工具和园林工具的安全 第1部分:通用要求

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB 4706.89—2008 家用和类似用途电器安全 工业和商用高压清洁器与蒸汽清洁器的特殊要求

GB/T 5013.4 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第4部分:软线和软电缆

GB/T 5023.5 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第5部分:电梯电缆

GB/T 7785 往复泵分类和名词术语

JB/T 12491 喷射设备名词术语

3 术语和定义

GB/T 3883.1、GB 4706.89—2008、GB/T 7785 与 JB/T 12491 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

小型电动高压清洗机 **small electric high pressure cleaner/ washer**

由电动机驱动泵作为高压水发生设备的水射流清洗机。其额定排出压力不低于 0.7 MPa 且不大于 40 MPa 、额定流量不大于 90 L/min 、电动机功率不大于 15 kW 、电流电压单相的不超过 250 V ,三相的不超过 480 V 。

3.2

正常操作 **normal operation**

按照生产商说明书规定的内容进行操作。使清洗机在允许工况下运行,包括但不限于在额定电压、额定流量和额定压力工况下运行,进水过滤器在清洁状态、工作环境适宜等条件。

3.3

调压卸荷阀 **pressure regulating unloading valve**

可调节清洗机压力到设定值并保持稳定的阀。当压力超过设定值时,该阀将部分流体溢流回到入口系统或外部低压(如大气压)环境系统;此外,当出口流量截断时(如关闭喷枪射流),它将泵的全部流量溢流回到入口系统或外部低压(如大气压)环境系统,确保泵压力降为低压(通常接近零压力)。

注：当调压卸荷阀设计成厂家可借助工具调节，而用户不可调节时，即为安全泄压装置。

3.4

喷枪 jetting gun; spray gun

手动控制高压水经喷嘴形成水射流的手持式清洗器具。通常由控制阀、喷杆和喷嘴组成。

4 安全要求

4.1 一般要求

4.1.1 清洗机应符合 GB 4706.89—2008 的要求。

4.1.2 清洗机应按经规定程序批准的图样和技术文件或协议制造。清洗机结构应保证清洗机在正常操作中能安全执行其功能，不会因设备设计制造缺陷而给人员或周围的环境带来危险。

4.1.3 清洗机应设有射流控制装置，通常是喷枪的扳机。射流控制装置应设置安全锁定装置，在无人操作机器前锁上，使高压水不能自动或误操作打开，确保不会有失控的射流喷射。

4.1.4 清洗机在额定工况下运转，当关闭喷枪时，系统压力增值不应超过调定压力的 50%，卸荷后泵压力应能迅速降到 1 MPa 以下；重新打开喷枪时，泵压能恢复到调定的压力。

4.1.5 带关枪停机的清洗机，关枪后应至少在 5 min 内保持电机不自动启动；重新打开喷枪时，电机应立即启动。

4.1.6 喷枪开关应启闭灵敏，使用安全可靠，并应设置锁定机构。

4.1.7 清洗机外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 规定的 IPX5 级。

4.1.8 清洗机应能在 0.85 倍~1.1 倍额定电压下正常启动。

4.2 电器要求

4.2.1 选用的电气元器件，如电机、控制、开关、电容器、热保护器、漏电断路器、电源线、插头等，应符合 GB/T 3883.1 的安全要求（或销售地区的特别要求）。

4.2.2 凡是国家实施生产许可证、3C 认证或其他安全认证的元器件应选用已获国家生产许可证、3C 认证或其他安全认证的（或）已备案的电器元件，并有相关标志。

4.3 旋转部件的安全防护

可能会造成人体伤害的电动机转子、皮带轮、齿轮、风扇或其他旋转部件以及电缆接头等危险部位应有罩壳，应进行防护，减少因无意间的触碰而造成的危害。

4.4 超压保护

4.4.1 清洗机应设置安全泄压装置，以防止因喷嘴堵塞等意外造成系统压力迅速上升。

4.4.2 安全泄压装置可以是调压卸荷阀、安全阀、安全膜或其他形式的超压保护装置。其开启压力最高不超过清洗机额定压力的 1.5 倍。每台清洗机的安全泄压装置出厂时都应检验，如采用的是安全膜，则按不低于 10% 的数量进行抽检。

4.4.3 在安全泄压装置和受其保护的系统之间，不能有截止阀。

4.4.4 安全泄压装置应动作灵敏、可靠，且便于检查和修理。

4.4.5 从安全泄压装置喷射出的流体应朝安全方向，不对人和设备造成损伤。

4.4.6 如果清洗机系统中有调压装置，其调节压力最大设定值应不超过额定压力。

4.5 水射流伤害危险性控制

4.5.1 对压力大于 25 MPa 或射流功率大于 10 kW 的喷枪，开关距离喷嘴的位置应不低于 1 200 mm。

4.5.2 如果喷枪的喷杆设计成可以从开关装置上拆掉,当喷杆拆掉时,要保证从喷枪中流出的水压力低于 0.7 MPa。

4.6 喷枪反作用力与力矩

4.6.1 单手抓握式喷枪沿喷枪杆方向反作用力 F_r 应不大于 60 N; F_r 用式(1)计算:

$$F_r = F \cdot \cos\alpha \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F ——沿喷嘴方向的反作用力,计算按式(2),单位为牛顿(N);

α ——喷嘴与喷枪杆之间的夹角,见图 1。

$$F = 0.745q \cdot \sqrt{p} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

q ——射流流量(可按清洗机额定流量),单位为升每分(L/min);

p ——压力(可按清洗机额定压力),单位为兆帕(MPa)。

4.6.2 单手抓握式喷枪以喷枪手柄抓握的中点为转动点,喷枪手柄在任何方向上的反作用力矩 T 不应超过 10 N·m; T 用式(3)计算:

$$T = F \cdot \sin\alpha \cdot l \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

l ——喷嘴与开关之间的距离(见图 1),单位为米(m)。

4.6.3 当喷枪反作用力或力矩超出以上规定时,喷枪应设计成双手持握式。

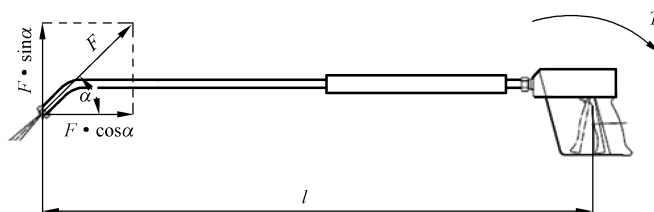


图 1

4.7 清洗机的手柄、支撑或类似部件

清洗机的手柄、支撑或类似部件应以可靠的方式固定和有足够的强度,应能承受 4 倍清洗机自身重量,保证在正常操作和搬运过程中不破损。

4.8 静水压试验

4.8.1 清洗机承压件均应进行水压试验。在室温下,清洗机承压件内部加压到 2 倍的额定工作压力,保持 5 min,不应出现渗漏或破裂现象;塑料承压件(包含塑料喷枪)在试验前应先 80 °C~90 °C 的水中浸泡 3 h,取出沥干,在室温下稳定 2 h 后再进行试验。

4.8.2 室温下,高压软管在 15 s~30 s 内平稳加压到 3 倍的额定工作压力,试验时压力在 15 s~30 s 内稳定加压达到试验压力,保压时间不少于 5 min,高压软管不应出现破裂现象。

4.8.3 进水管在室温下经受 1 MPa 的静压试验 5 min,试验中,进水管不应出现破裂或变形。

4.9 内部布线要求

4.9.1 内部布线的电气性能应等效于 GB/T 5023.5 或 GB/T 5013.4 所规定的软电缆的要求;或符合下述电气强度试验的绝缘,即在导线和包裹在绝缘层外面的金属箔之间施加 2 000 V 电压,持续 15 min,

不应击穿。

注：如果导线绝缘不满足这些条件之一，则认为该导线是裸露的。试验仅对承受电网电压的布线适用。

4.9.2 当套管作为内部布线的附加绝缘来使用时，它应采用可靠的方法固定。

注：如果一个套管只有在破坏或切断的情况才能移动，或如果它的两端都被夹紧，则可认为其固定方式是可靠的。

4.9.3 多股绞合线在其承受接触压力之处，不应使用铅-锡焊将其焊在一起，除非夹紧装置的结构保证此处不会出现由于焊剂的冷流变而产生不良接触的危险。

4.9.4 黄/绿组合的双色导线，应只用于接地导线。

4.10 电源联接和外部软线

4.10.1 单相电驱动的清洗机应配有带插头的电源线。

4.10.2 电源软线应以下述联接方法之一安装到清洗机上：

- a) X 型联接；
- b) Y 型联接；
- c) Z 型联接，仅用于更换型工具。

4.10.3 插头不应当接上多于一根的软线。

4.10.4 电源线的标称截面积应不小于表 1 的规定。

表 1 电源软线最小标称截面积

工具额定电流 I/A	标称截面积/ mm^2
$I \leq 0.2$	箔线 ^a
$0.2 < I \leq 3$	0.5 ^a
$3 < I \leq 6$	0.75
$6 < I \leq 10$	1.0(0.75) ^b
$10 < I \leq 16$	1.5(1.0) ^b
$16 < I \leq 25$	2.5
$25 < I \leq 32$	4.0
$32 < I \leq 40$	6.0
$40 < I \leq 63$	10.0

^a 只有软线或软线保护装置进入清洗机的那一点到进入插头的那一点之间的长度不超过 2 m，才可以使用这种软线。

^b 导线长度不超过 2 m，对于便携式清洗机可以用圆括号内的值。

4.10.5 属 I 类工具的清洗机的电源软线应有一根黄/绿芯线，它连接在清洗机的接地端子和插头的接地触点之间。

4.10.6 在电源软线的导线承受接触压力的部位，不应通过铅-锡焊将其合股加固，除非夹紧装置的结构使其不因焊剂的冷流变而存在不良接触的危险。

4.10.7 对于所有各种联接型式，将电源软线与外壳或外壳的一部分模压在一起时，应不影响软线的绝缘层。

4.10.8 进线孔应设置衬套，或者其结构应使电源软线的护层能进入孔内而无损伤危险。

4.10.9 进线孔衬套应满足下列要求：其形状能防止损伤电源软线、可靠固定、不借助于工具就不能拆下。

4.10.10 装有电源软线的清洗机应有软线固定装置，使导线在端子处不受张力(包括扭力)，并保护导

线的绝缘层免受磨损。

4.10.11 电源外接引线及其联接固定应牢固,并进行抗拉抗扭试验;试验时,在距离电线固定位置大约 20 mm 的距离或末端,以最不利的方向用不小于表 2 规定的力拉软线,但不应猛然施加,每次历时 1 s,试验 25 次;对于非自动卷线器上的软线,在尽可能靠近电线与清洗机固定的位置施加一个不小于表 2 规定的扭矩,历时 1 min;试验过程中软线不应有损坏,并且在各个接线端子处不应有明细张力。再次施加拉力时,软线的纵向位移不应超过 2 mm。

表 2 电源软线抗拉与抗扭试验拉力与扭矩

清洗机重量 m/kg	拉力/N	扭矩/(N·m)
$m \leq 1$	30	0.1
$1 < m \leq 4$	60	0.25
$m > 4$	100	0.35

4.10.12 电线固定装置应安置得只有借助于工具才可触及,或设计成只有借助于工具才能接上电线。

4.10.13 对于 Y 型连接和 Z 型连接,电线压板应当足够可靠。

4.10.14 对 X 型连接,密封盖不能用做便携式清洗机的软线固定装置来使用。不准许把软线打结或是用线捆住软线这类临时的方式来固定电缆。

4.10.15 电源软线不应碰到工具尖角或锐边。

5 标志和标识

5.1 标志

5.1.1 清洗机上的永久标志应包括以下内容:

- 制造商名、商品名、商标名或其他说明产品出处的标记;
- 清洗机型号;
- 清洗机运行参数:最大额定排放压力(MPa)、额定流量(L/min)或理论流量(L/min)、所使用的清洗液、额定电压(V)、电机功率(kW);
- 生产年份或出厂编号;
- 产品执行标准编号。

5.1.2 如果制造商在一个以上的工厂生产或装配产品,每件成品都要有明显的标志,可以作为一个特定工厂的产品识别。

5.1.3 只能在室外使用的清洗机应标有“只在室外使用”,只能在室内使用的清洗机应标有“只在室内使用”。

5.1.4 所需的标志应是清楚可见的,应采用模压、印模、漆模板、压印或在金属上蚀刻或擦不掉的压印在由黏接剂固定的压敏标签上。

5.1.5 不与清洗机一起包装的每个主要的组件应在组件上标识出制造商或销售商的识别标记和部件号。此外,如果清洗机的零部件分别从工厂发运,那么清洗机主铭牌或说明书应做出各组成部分的正确的相应关系的标志,以便在现场安装时识别。

5.1.6 所有的压力软管上应标明:最大工作压力(MPa),最高温度($^{\circ}\text{C}$),制造厂名、生产日期,这些内容也可用代码标明。

5.1.7 扳机式喷枪和喷管上应标明:最大工作压力(MPa),最高温度($^{\circ}\text{C}$)等信息。

5.2 标识

5.2.1 清洗喷头若使用不当会有危险,喷头不能直接对着自己或他人、带电装置和清洗机本身。在清洗机机身显著位置应有如图 2 所示的标识。

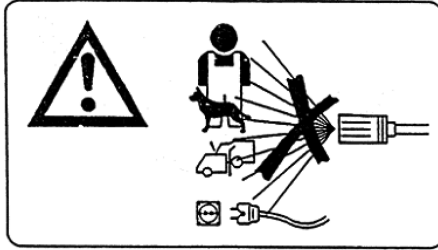


图 2

5.2.2 高压喷射水流能穿透皮肤,导致严重伤害,即使关掉机器,断开水源,喷枪里留有的高压水也会引起损伤。在清洗机机身显著位置应有如图 3 所示的标识。



图 3

5.2.3 高压清洗机工作会使路面泥泞、湿滑,喷枪的反冲力会导致跌倒。在清洗机机身显著位置应有如图 4 所示的标识。



图 4

5.2.4 接触到电源会引起电击,在清洗机机身显著位置应有如图 5 所示的标识。



图 5

5.2.5 开关应有明显的开、关的位置标识。

6 说明书

6.1 总则

清洗机应配有简单易懂的说明书,说明书的封面上应包含“警告!未经阅读本说明书请勿使用本清洗机”等类似文字,说明书内容应包括安装、操作、用户维护、搬运、贮存等说明,以及和产品有关的火警危险、电击和水射流人身等伤害说明。

6.2 操作说明

6.2.1 操作说明应包含操作产品需要的所有信息和警告使用者可预见的对人身伤害的危险。

6.2.2 操作说明应说明并描述产品的每个操作控制装置的位置、功能和操作方法,并警告用这样装置时的损害事项。

6.2.3 操作说明需要指出应与产品一起使用的附件,并警告说明如果使用不当会对使用者产生什么具体伤害和危险。

6.2.4 如果附件与产品分开包装,制造商应对附件做出标记,以确定要与产品一起使用。至少在下列一个地方要有识别标志:

- 附件上;
- 装有附件的包装上;
- 产品说明书中;
- 与附件一起提供的资料中。

6.3 重要的安全说明

清洗机说明书中应有以下重要的安全说明:

- 警告! 本清洗机应指定与制造厂提供或推荐的清洗剂一起使用。使用其他清洗剂或化学制品可能对清洗机的安全有不利影响;
- 警告! 除非人员穿戴防护服,否则在他们的活动范围内不要使用本清洗机;
- 不要为了清洗衣服鞋袜而将水流射向自己或他人;
- 用户在维护清洗机之前,应切断电源;
- 为了确保清洗机安全,只使用制造厂提供或认可的配件;
- 警告! 高压软管,管接头对清洗机的安全是重要的。只使用制造厂推荐的软管与管接头;
- 如果清洗机的电源线或重要部件,例如安全装置、高压软管、喷枪等损坏,不要使用本清洗机;
- 警告! 使用不适当延长的软线可能是危险的,如果使用延长软线,则插头与插座应是防水结构的;
- 对于打算在干燥单独的房间中使用的固定式清洗机,安装说明书应包括以下注意事项:“不要溅湿或冲洗”;
- 使用的喷嘴在使用过程中产生的反冲力大于 20 N 时,应在说明书中标出。
- 为减少人身伤害,当产品在儿童附近使用时,应密切监视;
- 熟悉控制装置的位置,能快速减压或停止清洗;
- 当你在清洗工作过程中时刻保持警惕;
- 当疲劳时、饮酒后或使用对神志产生不利影响的药物时,不应操作清洗机;
- 保证工作区无闲杂人员;
- 不应把清洗喷枪立在不稳定支架上,任何时候清洗机和喷枪都应保持稳定和平衡;
- 严格遵守说明书中规定的维修说明,不应随意拆卸清洗机。

6.4 安装说明和维修说明

6.4.1 安装说明中应包括所有安装所需要的产品资料。

6.4.2 应提供首次启动说明,包括当清洗机处于操作状态时,与相邻可燃材料的最小距离。

6.4.3 由制造商建议的清洗和用户维修操作说明,如润滑油的添加。