

# 中华人民共和国国家标准

GB 26148—2010

---

## 高压水射流清洗作业安全规范

Safety specification for the use of manually operated high pressure  
waterjet equipment

2011-01-14 发布

2011-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 清洗作业队 .....	5
5 作业前的准备 .....	7
6 作业规程 .....	9
7 设备维护.....	13
附录 A (规范性附录) 高压水射流清洗作业用防护用品 .....	15
附录 B (规范性附录) 高压水射流清洗作业准备操作清单 .....	17

## 前 言

本标准第4章、第5章、第6章和第7章为强制性条款,其余为推荐性条款。

本标准按 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:合肥通用机械研究院。

本标准主要起草人:薛胜雄、陈正文、王永强、韩彩红。

# 高压水射流清洗作业安全规范

## 1 范围

本标准规定了高压水射流清洗作业的定义、清洗作业队(人员、培训、防护与事故)、作业前的准备、作业规程和设备维护。

本标准适用于压力不小于 10 MPa 的高压水射流设备(以下简称“设备”)。

## 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。

AQ 3025 化学品生产单位高处作业安全规范

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 水射流 waterjet

由喷嘴形成的不同形状的高速水流束,其射流的流速主要取决于喷嘴出入口断面的压力降。

#### 3.1.1

##### 低压水射流 low pressure waterjet

工作压力不大于 10 MPa 的水射流,其设备主机多为离心泵或低压往复泵。

#### 3.1.2

##### 高压水射流 high pressure waterjet

工作压力在 10 MPa~100 MPa 之间的水射流,其设备主机多为高压往复泵。

#### 3.1.3

##### 超高压水射流 super-high pressure waterjet

工作压力不小于 100 MPa 的水射流,其设备主机多为超高压往复泵和增压器。

### 3.2

#### 磨料射流 abrasive waterjet

在射流打击物件之前固体颗粒已与射流束混合,通常由水射流引射磨料进入混合腔,然后再经准直喷嘴(又称“磨料喷嘴”)形成磨料射流。

### 3.3

#### 高压水射流设备 high pressure waterjet unit

高压水射流设备泛指各种压力的水射流设备。它是一个含有喷嘴的流体能量释放系统,其喷嘴功能是将流体的压力能转变为速度能,形成自由射流束。射流中可以介入固体颗粒或附加化学药剂,也可加温。高压水射流设备的构成如下:

a) 高压水发生设备:高压泵机组、增压器机组;

- b) 控制系统:安全阀、调压阀(溢流卸荷阀)、控制阀、电控柜、控制台等;
- c) 执行机构:喷枪、喷杆、喷头、磨料射流总成、二维旋转喷头、三维旋转喷头等;
- d) 辅助系统:压力表、拖车、进给机构等。

3.4

**增压器 intensifier**

通过活塞/柱塞面积的变化使驱动液体实现压力倍增的设备,特点是超高压、小功率。

3.5

**高压泵和超高压泵 high pressure pump and super-high pressure pump**

用于增加水压,并将高压水输送到喷嘴的压力源设备。这类泵可以是移动的也可以是固定的,常采用正排量柱塞泵型式以保证在给定泵速下流量的恒定。工作压力在 10 MPa~100 MPa 的泵为高压泵,工作压力不小于 100 MPa 的泵为超高压泵。

3.6

**喷枪 spray gun**

喷枪是控制高压水经喷嘴形成水射流的工具。喷枪由控制阀、喷杆和喷嘴总成(它包括一个或多个喷嘴)组成,喷枪必须有锁定机构,如图 1 所示。喷枪通常通过高压软管总成与高压泵排出端的调压阀直接连接。

喷枪可以按控制阀型式进一步定义。如果阀关闭时,系统降至常压,高压水排放到大气,则为卸荷型喷枪;如果阀关闭时,高压水仍保留在系统中,则为截流型喷枪。

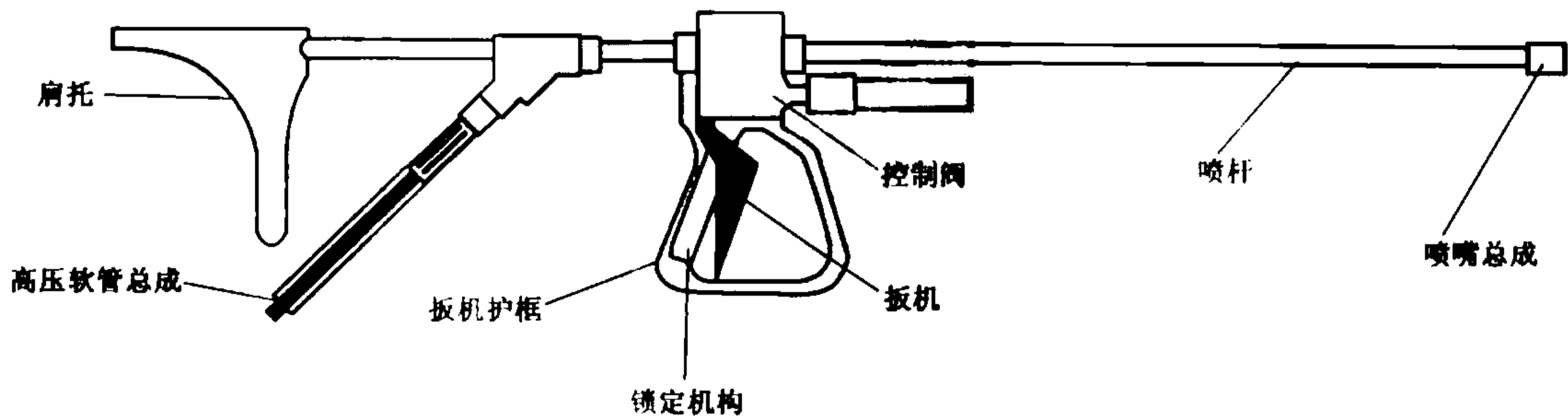


图 1

3.6.1

**柔性喷枪 flex lance**

由柔性管连接泵和喷嘴(喷头)形成水射流的工具,由脚踏控制阀控制。

3.6.2

**刚性喷杆 rigid lance**

由刚性管连接泵和喷嘴(喷头)形成水射流的工具,由脚踏控制阀控制。

3.7

**喷头 spray head**

设置有一个或多个喷嘴并由此形成水射流的部件(喷头限制了水的过流面积,产生了水射流速度并形成了所要求的射流形状)。

3.7.1

**自转喷头 rotational spray-head by itself**

一个连接在柔性管或刚性管上的包括轴承和旋转体的部件,该部件至少有两束射流偏置,无需附加任何外力,射流的反冲力就产生了喷头旋转的扭矩。

## 3.7.2

**强制旋转喷头 powerful rotational spray-head**

依靠外力强制旋转,以此形成可控转速的旋转射流的喷头。它使喷嘴沿直管或喷头体分布,利用喷嘴排列和旋转达到射流全面覆盖,以进行大面积清洗作业。

## 3.7.3

**二维旋转喷头 2-D spray-head**

绕着一个轴旋转的旋转喷头,其外形尺寸与所清洗管件内壁直径相适应,有可调转速和不可调转速两种形式。

## 3.7.4

**三维旋转喷头 3-D tank cleaner**

同步绕着两个相互垂直轴旋转的旋转喷头,其转速可以调节。按旋转方式分为强制旋转和自动旋转两种形式。

## 3.7.5

**平面清洗器 surface cleaner**

专用于清洗平面的旋转射流装置。其特点是大直径二维旋转喷头垂直向下喷射作业,通常为强制旋转转速可以调节。

## 3.7.6

**自进喷头 self-feed spray-head**

软管与喷头总成在管道内进退伸缩,以清除杂物,如图 2 所示。该喷头借助其向后的射流自进,它还包括直接安装在喷头组件后的一段硬管,以防止喷头在管道内翻转。

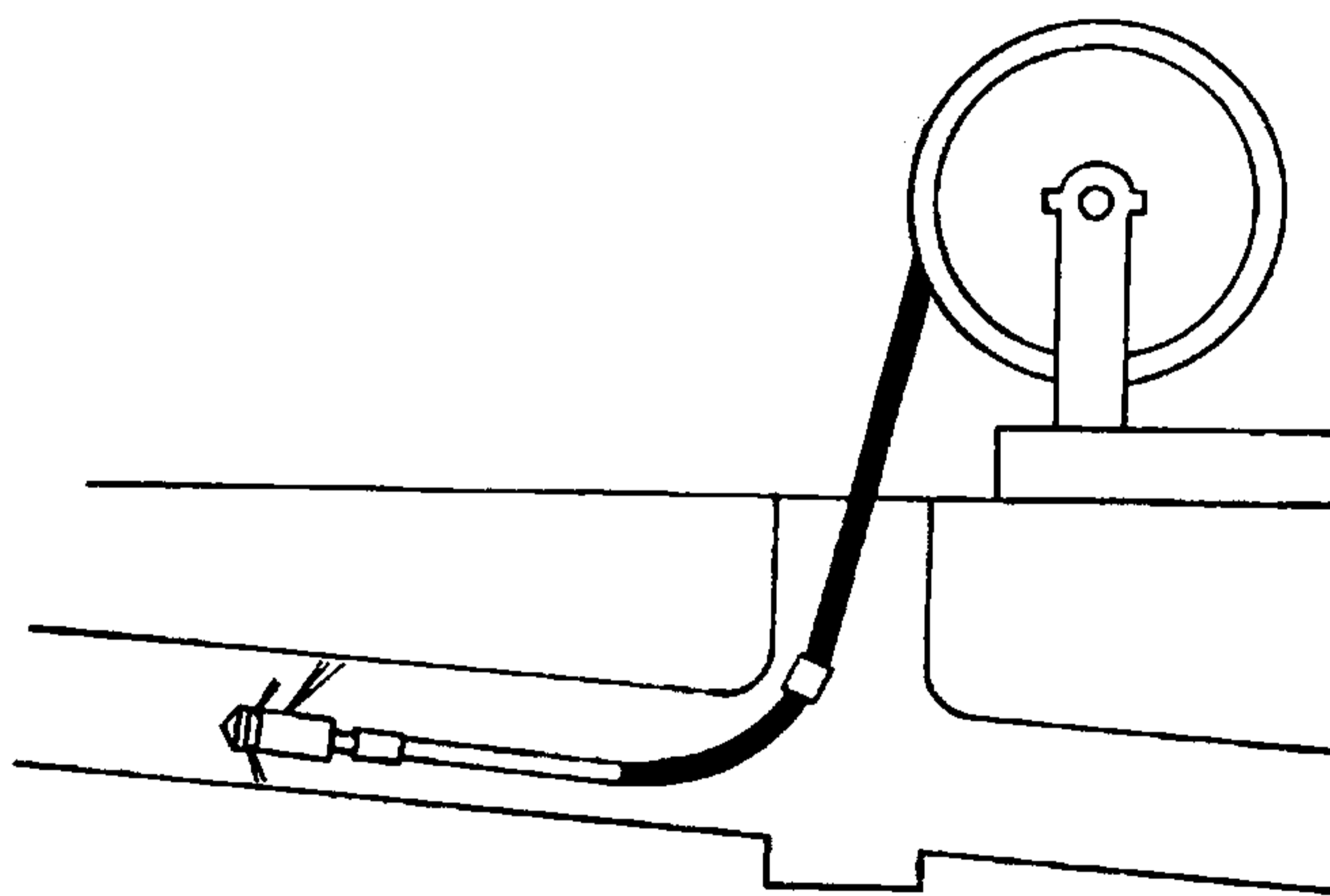


图 2

## 3.8

**安全阀 relief valve**

安全阀安装在泵的排出端,它以弹簧预载的方式预置在关闭位置。当泵压力超过预定值时,安全阀打开。

## 3.9

**调压阀 pressure regulating valve**

调压阀安装在泵的排出端,它凭借控制旁通水流来达到控制高压泵工作压力的目的。当系统中压力超过了预置值时,调压阀将部分开启,调压阀开启升程越高,旁通的水就越多,则喷嘴处流量就越小,其完全开启称为卸荷。

3.10

**脚踏控制阀 foot-control valve**

能够用脚动作控制水射流的一种控制阀。其踏板置于护框内。

3.11

**多联阀 multi-gun valve**

可将高压水输送到两个以上的水射流喷头上,它的动作应使两个以上的水射流喷头工况互不影响。

3.12

**高压软管 high pressure hose**

从高压水射流设备的一个部件到另一个部件输送水的柔性管。高压软管的最小爆破压力应是工作压力的 2.5 倍,高压软管应至少在 1.5 倍工作压力下试压。软管使用压力不得超过制造厂推荐的工作压力。软管失效可能引起鼓包、穿透。

3.12.1

**软管总成 hose fitting**

由软管和相应的端部接头组成,软管每个端部接头都要由专业扣压连接,并经过试压检验。

3.12.2

**柔性扣 flex ring**

用短的钢绳呈环状连接在两根软管的端部接头处。当发生接头断裂,柔性扣将阻止软管端部弹跳。

3.12.3

**爆破压力 burst pressure**

检验承压零部件可能失效的压力值。

3.12.4

**试验压力 testing pressure**

检验承压零部件得以正常工作的压力值。

3.13

**进给装置 feed device**

操作喷头运动的一种专用机械装置,使喷头接近清洗物件,通常能实现进给伸缩(垂直或水平)、倾斜、旋转、曲臂等功能。

3.14

**压力表 pressure gauge**

显示压力变化的仪表,压力表的刻度范围至少要比设备的最大工作压力高 50%。当压力脉动较大时,应设置压力缓冲器以准确显示压力读数。

3.15

**操作者 operator**

经培训并验证具备安装、运行和维修设备的技能人员。

3.16

**作业区 cleaning field**

清洗作业涉及的用挂有警示标记护栏围起的全部区域。

3.17

**反冲力 reactive force**

实现水射流过程中对射流部件造成的反向冲击力。喷枪(头)操作者所承受的反冲力不得超过其体重的 1/3。手持喷枪(头)的设计反冲力不得大于 200 N。

## 4 清洗作业队

### 4.1 人员

#### 4.1.1 队长

清洗作业队人数应视工程大小、难易和环境等情况而定,至少 2 人。作业队应设队长一名,其职责为:

- a) 协调好全队的工作;
- b) 做好作业前的准备工作(见第 5 章);
- c) 安排好具体作业程序(见第 6 章);
- d) 清理好作业场地并确保在清洗作业期间不被占用。

#### 4.1.2 喷枪操作者

直接操作喷枪、喷头进行射流清洗作业的人员。

#### 4.1.3 泵操作者

在清洗作业期间监控泵压力的升降,一旦喷枪操作者发现问题或发出疲劳信号时能立即作出反应;防止非作业人员进入作业现场或出现其他隐患。一旦出现任何意外情况,泵操作者应立即降低泵压力或停机。泵操作者在降低泵压力时应发出警告,以免喷枪操作者因反冲力的突然消失而失去平衡。

#### 4.1.4 其他操作者

按作业具体情况,清洗作业队可能还需要其他操作者:

- a) 当刚性喷枪或柔性喷枪不断向前进给时,喷枪操作者应再配一名助手;
- b) 当泵的位置距喷枪操作者较远,则需一名队员监视整个清洗作业现场,在喷枪操作者与泵操作者之间联络。

#### 4.1.5 身体状况

所有队员应具备担任其作业任务的体力。

#### 4.1.6 岗位轮流

射流反冲力及射流作业环境(如反溅水)容易使喷枪操作者疲劳,因此,队员应实行岗位轮换制度。

#### 4.1.7 信号

水射流噪声及一些安全防护用品可能会影响队员间用声音联络。全队对作业的每步操作(尤其是开泵、升压、降压、停泵)必须有明确的约定信号,作业前每个队员必须明确这些信号的意义。

## 4.2 培训

### 4.2.1 合格的操作者

高压水射流操作者应经过培训,掌握操作知识和技能。

### 4.2.2 伤害形式

高压水射流的切割作用及其对人体所带来的潜在危险性可通过视听演示或设备的实际使用(切割



木材、混凝土等)得到证实。

#### 4.2.3 人身防护用品

必须明确最少的人身防护用品。根据作业类别及位置等不同,何时及如何穿戴人身防护用品,均须在作业规程中加以明确。

#### 4.2.4 姿势

必须确定站稳脚步的正确姿势和如何使用喷头、各种刚性喷枪、柔性喷枪等,受训者必须在密切监督下完成设备处于缓慢升压至额定工况下的作业训练。

#### 4.2.5 设备运行

必须指出高压水射流设备运行潜在的问题和相应的正确动作,必须强调设备运行压力不得高于其额定工作压力。

#### 4.2.6 控制装置

必须说明所有控制装置的操作方法,必须强调不乱动控制装置同保持其正确工作状态一样重要。

#### 4.2.7 设备维护

高压水射流设备必须在作业前检查和维护。使用说明书必须给出设备维护所遵循的步骤和检查方法。必须强调当设备处于工作状态或泵在运转时,不允许修理设备或紧固螺纹连接。高压水射流设备各类阀的密封面在使用过程中承受强磨损,必须定期检查、维护或更换以确保其良好性能。

#### 4.2.8 软管

必须说明如何检验和连接高压软管,包括软管平铺无扭曲,保护软管以免磨损,辨认不安全软管的缺陷和用于连接接头的方式方法。承压工况下不得紧固或乱动软管的连接接头。所有软管接头都必须使用柔性扣。

### 4.3 防护

4.3.1 操作人员和其他人员进入作业场地时,必须穿戴安全防护用品。

#### 4.3.2 劳动保护用品

劳动保护用品包括:头盔、眼(风)镜、耳塞、防护服、手套、鞋和呼吸罩等。呼吸罩应在有毒或强烈异味的特定环境下佩戴,操作者在作业时必须对其检查和正确穿戴。进入作业场地的其他人员也必须穿戴相应的劳保用品。劳保用品见附录 A。劳保用品不能禁止高压水射流的直接冲击或冲击反溅出的碎屑对操作者及其他工作人员所造成的伤害。所有劳保用品应符合国家有关劳动保护用品的标准。

### 4.4 事故

#### 4.4.1 人身伤害

被水射流打击致伤的人不一定能观察到受伤的过程,特别是其内部损害及穿透深度。虽然伤口可能很小甚至不会出血,大量的水很可能已通过小孔穿透皮肤、肌肉及内部组织,如图 3 所示。

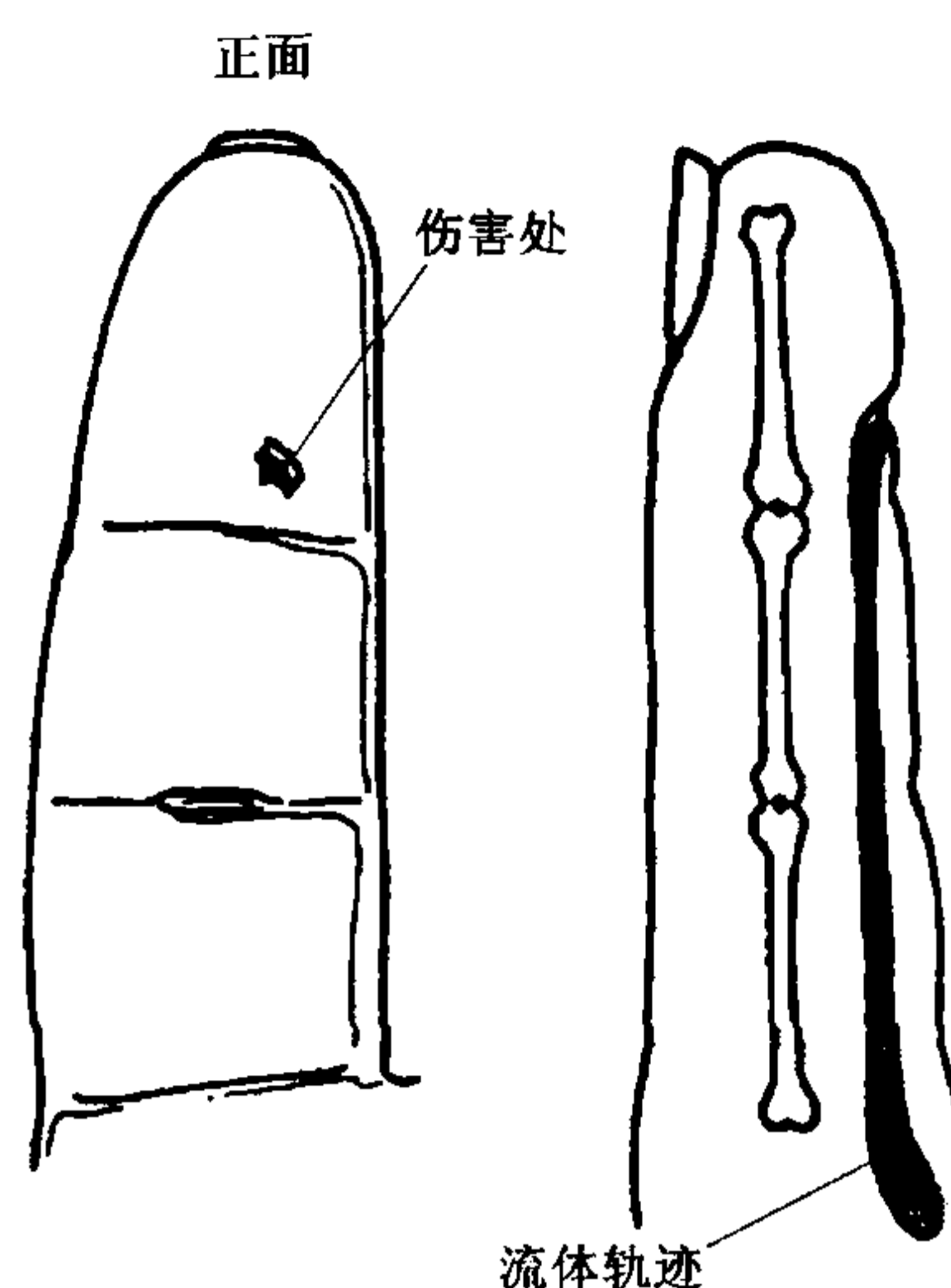


图 3

#### 4.4.2 受伤者处理

发生事故后,应将受伤者立即送往医院并告知医生受伤的原因,并说明水射流的穿透破坏能力。

#### 4.4.3 现场急救

送往医院前,应在现场对受伤者进行伤口包扎,并观察伤情。

#### 4.4.4 报告

对于水射流清洗作业所造成的人身或设备损害情况,必须向有关部门提交事故报告。

### 5 作业前的准备

#### 5.1 制定计划

5.1.1 对每项作业应先制定计划,计划内容包括:确定作业场地、清洗对象和选用水射流设备。分析场地对清洗作业有无影响、作业可能带来的环境问题、作业的安全问题,并就此制定出相应的防患措施,见附录 B。

#### 5.1.2 腐蚀性等有害物质的作业

作业前,客户须向作业队明确说明是否存在腐蚀性或毒性等有害物质及其性质,作业队做必要的特殊防护,同时做好对废料的收集处理,以免造成环境污染。

#### 5.1.3 确定作业工况

作业队必须对清洗对象及其垢层做必要的分析,确定清洗作业所必需的工作压力和流量。在流量条件许可的情况下,尽可能以较低的工作压力来完成清洗作业。

#### 5.1.4 作业空间限制

当清洗作业必须受到空间限制时,作业队应拟定作业方案和安全防护措施,清理并明确界定作业场地。

## 5.2 作业场地

5.2.1 作业对象可以移动的情况下,最好将其运至指定的场地内作业,对现场作业必须经客户和作业队双方制定出具体的作业措施后方可开始作业。对明确界定的作业场地,必须在边界设置护栏以防闲人进入。护栏上悬挂写有“危险! 勿靠近! 高压水射流作业!”等标牌。

### 5.2.2 清洗物件的固定

禁止操作者直接支承把持清洗物件,清洗物件必须固定。

### 5.2.3 警示型护栏

护栏应设置在任何情况下射流都不会达到的地方,护栏可以是栅栏(图4)、绳索、网带等,起到有效地阻碍和警示作用。

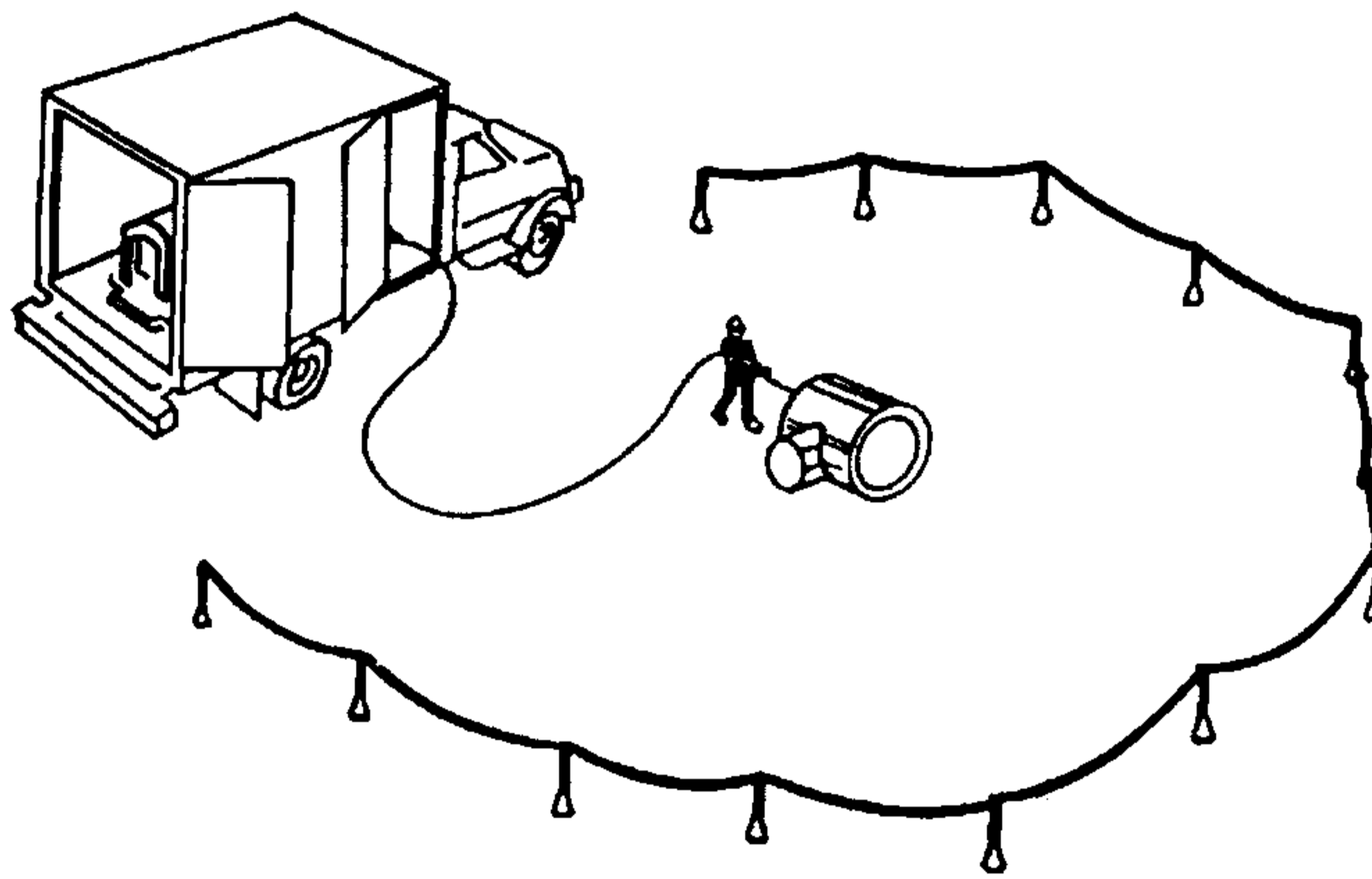


图 4

### 5.2.4 防护型护栏

当场地受到限制,不具备在射流射程外设置警示型护栏时,必须在作业对象周围设置防护型护栏,其作用是将射流或飞溅的碎屑挡在限定的作业场地内。

### 5.2.5 高处作业场地

当在高空现场作业时,尤其是操作者所处位置高于地面 2 m 以上时,应采取相应的高处作业防护措施,并制定“高处作业安全规程”,该规程应符合 AQ 3025 或 JGJ 80 的规定。

### 5.2.6 作业位置

操作者应观察射流与被清洗对象的相对位置,站在安全稳定的位置作业,作业区不应有软管或其他设备妨碍其动作。

## 5.3 作业清单

应将作业程序和所需设备列出详细清单,以确保清洗作业有序进行。

## 5.4 电气设备

作业现场的所有带有屏蔽防护罩或其他防护装置的电气设备都必须绝缘完好,注意电气设备接地,以防止其对人员造成伤害。

## 5.5 阀的控制

5.5.1 调压卸荷阀(有的机组为调压阀与截止阀组合)应由操作者直接控制,用以迅速卸荷,使设备压力降至低压状态。

5.5.2 喷头操作者必须通过手动或脚踩动作控制泵机组的卸荷。

5.5.3 设备上的所有阀在作业前须进行检查,如有开关不灵敏等故障时,必须更换或修复后方可开始作业。

## 5.6 装置配管

### 5.6.1 软管布置

软管应布置在操作者不穿越、行走的地方,软管、硬管都应支承固定,以免来自端部的振动引起摆动和摩擦。

### 5.6.2 软管防护

软管应防止被车辆碾压,不得超过其额定工作压力作业,作业前应对所有软管进行缺陷检查,作业过程中应对软管观察。

### 5.6.3 接头、垫圈

所有接头、垫圈在装配前应清洗干净,并确保其密封性可靠、承压匹配。

### 5.6.4 管路预冲洗

在安装喷头前,应开机常压运行,使设备管路冲洗干净,以防管路中有颗粒杂质堵塞喷嘴。

### 5.6.5 喷头

喷头安装前必须检查有无损坏、堵塞或其他缺陷,有缺陷的必须更换或修复。喷嘴直径应与设备工作压力和流量匹配。

### 5.6.6 气压系统

气压管路推荐采用钢丝编织胶管,以防人踩、车压引起意外动作。

## 5.7 进入作业现场

客户应告知可能接近作业场地的人员,不要自行进入正在进行高压水射流清洗作业的场地。

## 5.8 接头防护

软管与喷枪连接处必须装外层护管(如胶管)。以免操作者在接头破裂时受到伤害。

## 6 作业规程

### 6.1 正常作业

#### 6.1.1 启动

只有得到喷枪操作者的指令,泵操作者才可启动清洗设备,如图 5 所示。设备升压前,泵操作者要

确认：喷枪操作者处于安全位置并已控制喷头，其他队员也已就位。

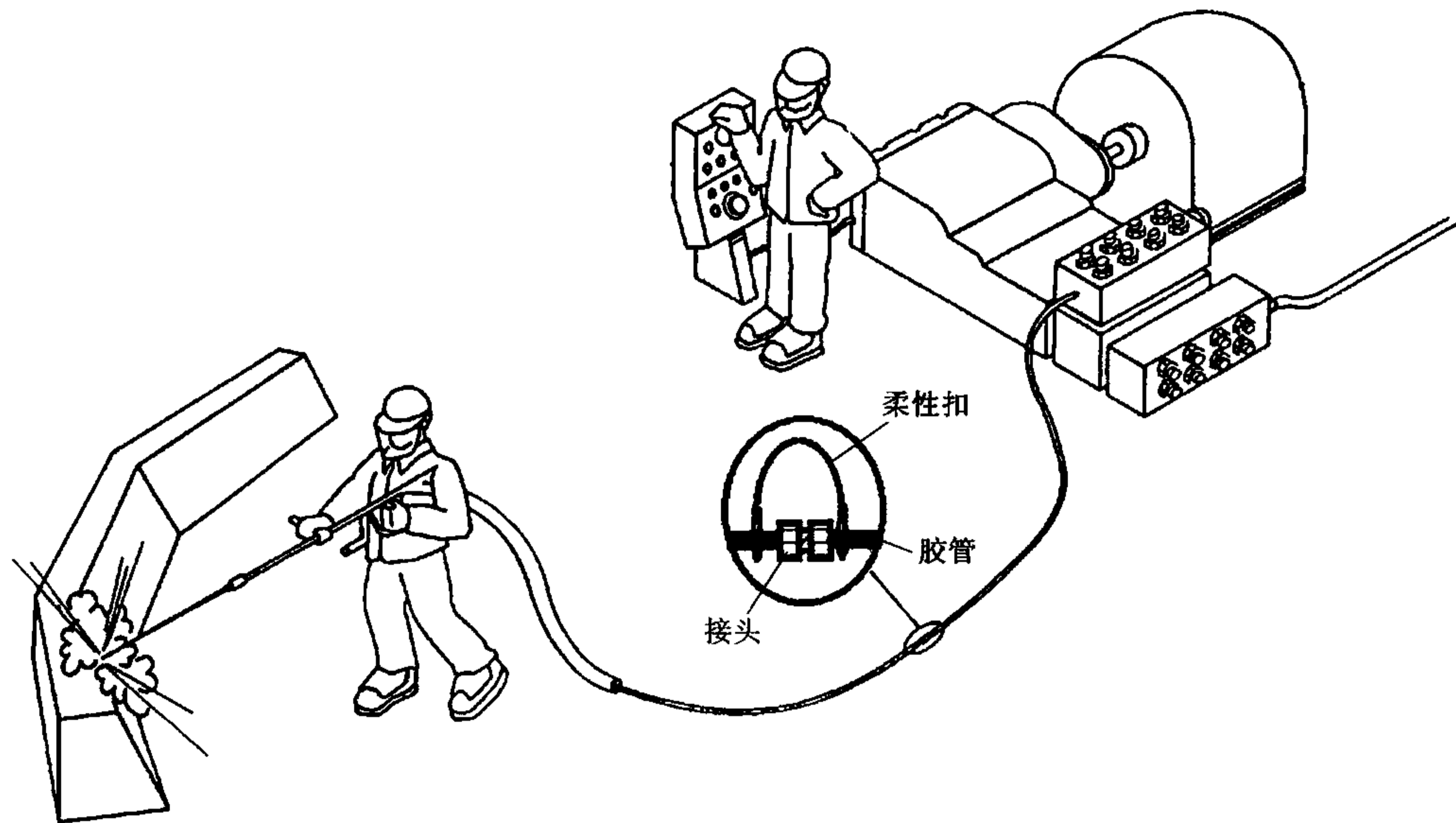


图 5

### 6.1.2 作业过程中的检查

升压前后，泵操作者都须检查软管及各接头，以便及时发现任何泄漏故障或其他异常情况。

### 6.1.3 紧固与调节

当水射流设备处于有压状态时，除阀的调节外，其他零部件都应处于正常工作状态，不得在设备工作时对紧固件、连接件进行紧固与调节，需要维修或调节时，必须使设备卸压停机。

### 6.1.4 压力控制

泵操作者在升压时应缓慢调节，使喷枪操作者适应射流反冲力的变化，一旦达到工作压力，没有调压指令则不应再做大幅度调节；设备停机降压时也应缓慢动作。同时，喷枪操作者的站立姿势也应适应反冲力的变化。

### 6.1.5 停止作业

设备卸压后仍需注意安全问题，尤其喷枪上装有截止阀时，喷枪操作者应确保关机后管路或喷枪中无剩余压力。当出现下列情况时，应停止作业：

- a) 任何未经许可的人员进入作业场地；
- b) 发现险情或隐患；
- c) 设备或现场报警。

## 6.2 错误使用

操作者不能倚靠在设备中的软管或其他部件上，它们不能用来支撑操作者的重量，当作业空间受到限制时，这一点更需引起注意。

### 6.3 进出作业场地

清洗作业期间闲人不得进入作业场地,禁止进入作业场地的警示标牌应醒目地挂在护栏处。作业前应制定进出作业场地规程,当有人需进入或要求暂停作业,应先提醒在场除喷枪操作者外的任一队员注意。在作业过程中,只要不关枪,喷枪操作者不能分散注意力。

### 6.4 升压检查

在检查设备泄漏情况或故障零部件时,应缓慢升压,发现泄漏或故障件,应立即在完全卸压条件下,修复或更换。

### 6.5 值班

设备在有压情况下必须有人现场值班。

### 6.6 喷枪作业

#### 6.6.1 控制

喷枪上应装有控制阀,喷枪操作者应直接控制该阀开关,如图 6 所示。

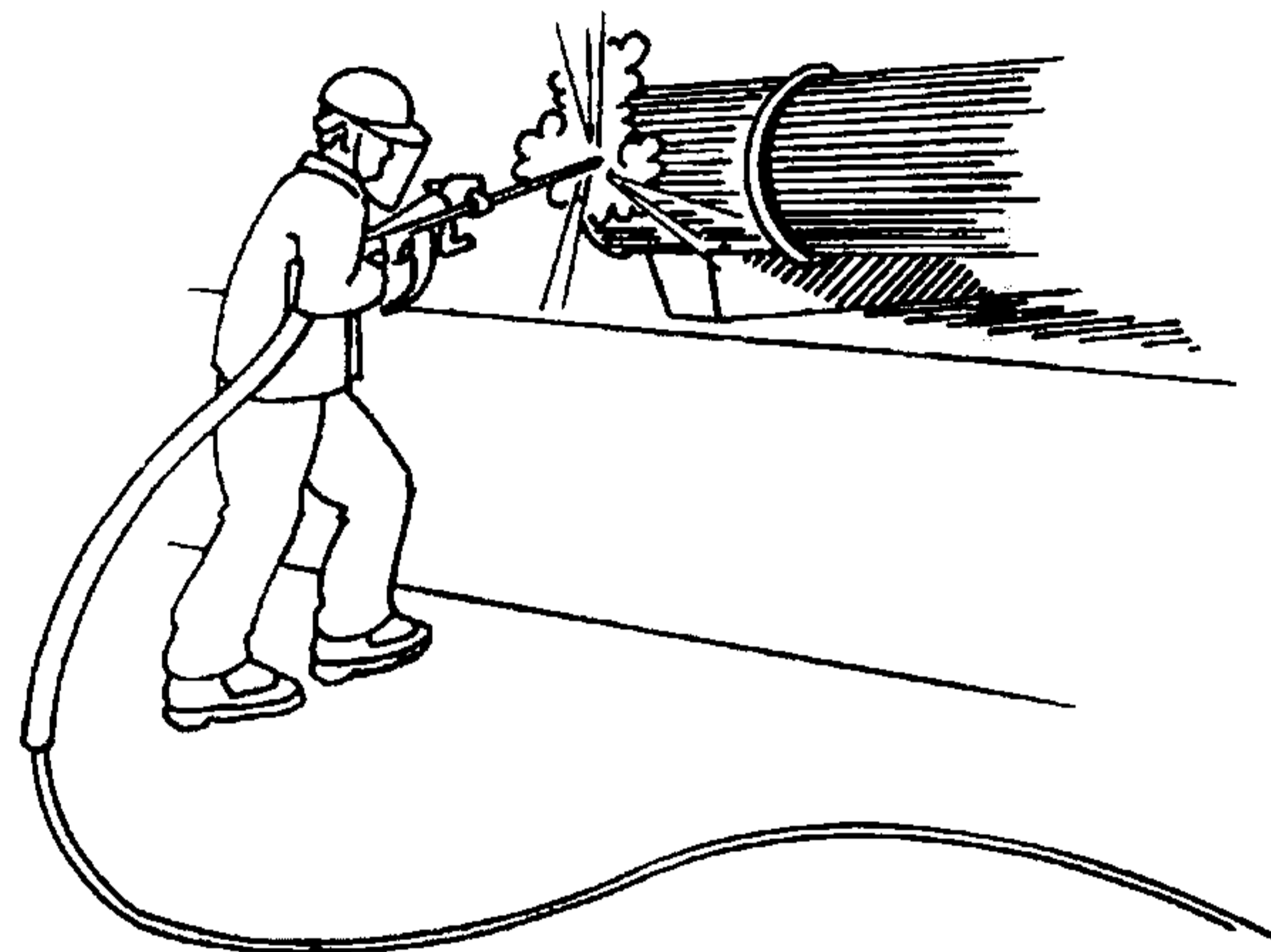


图 6

#### 6.6.2 作业

操作者持稳喷枪,防止万一喷嘴瞬间堵塞而引起喷头突然偏向抖动;喷枪压力应缓慢上升;关闭喷枪后必须使其锁定。

#### 6.6.3 多枪作业

在同一场地多枪作业时,操作者之间必须设置护栏或保持足够的空间距离,以防彼此受到高压水的伤害。

#### 6.6.4 喷枪最小长度

喷枪最小长度要确保操作者持枪向下时,喷嘴触地而不触及或位于鞋面之上。

## 6.7 柔性喷枪作业

### 6.7.1 控制

柔性喷枪应连接脚踏控制阀,喷枪操作者应直接控制该阀开关,如图 7 所示。

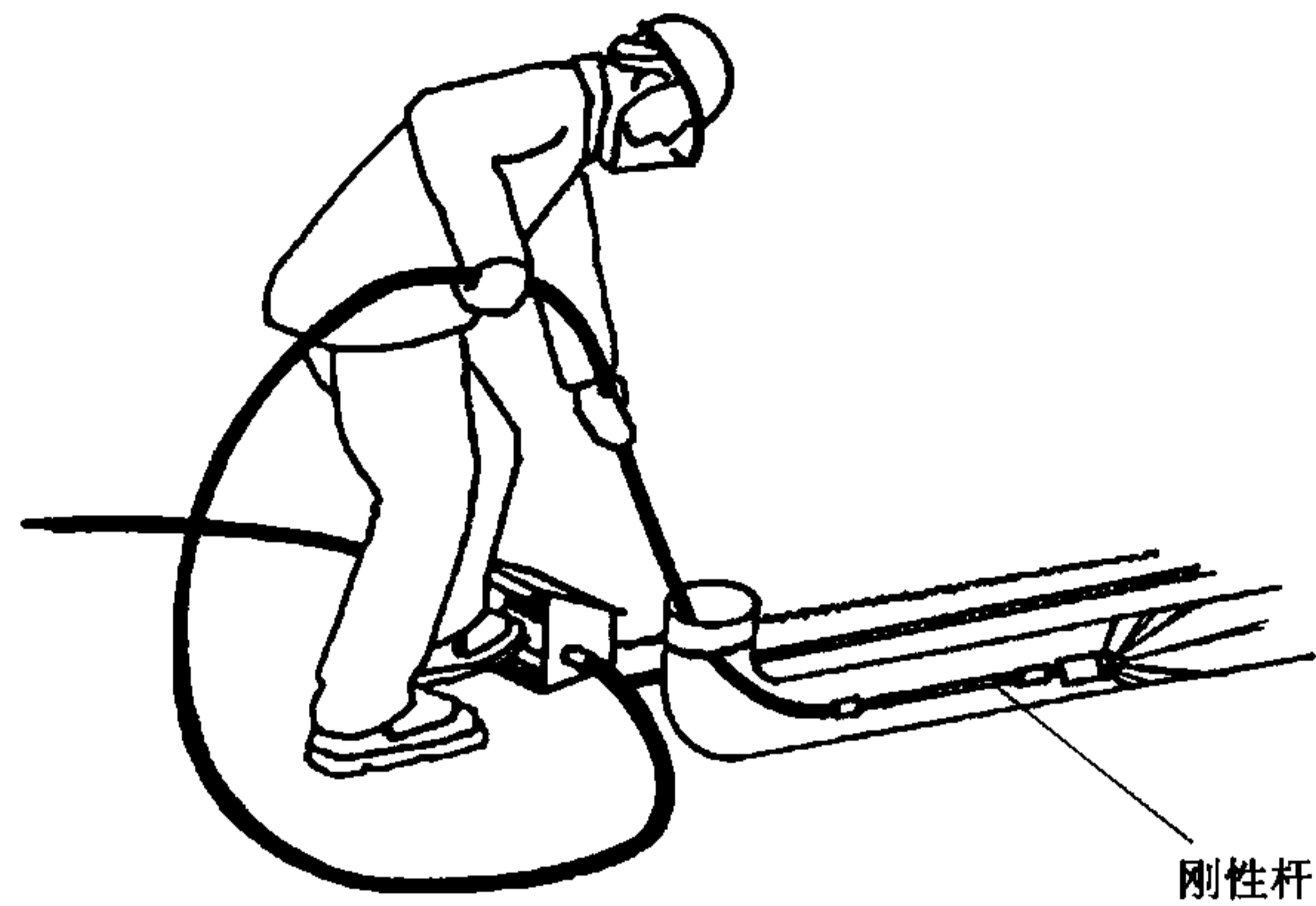


图 7

### 6.7.2 防止喷头后退

应采取有效强制措施防止喷头从被清洗管件中沿喷头进给方向反向后退。

### 6.7.3 反冲力应用

作业时,如果没有屏障保护措施,喷头的进给装置不能利用射流反冲力来推进。

### 6.7.4 排渣间隙

柔性喷枪、刚性喷枪、喷头外壁与被清洗管件内壁间应有足够间隙,使废水、废渣能顺畅排出。

### 6.7.5 升压

作业时,喷头在升压前应伸进被清洗管件中足够长度,以免射流反射伤及操作者;反之,在喷头从管件中退出前,系统必须卸压。

### 6.7.6 末端标志

在距离喷头不小于 50 cm 长度的高压管外壁上,即在射流可能伤及操作者的长度范围内,应做上明显标志。

### 6.7.7 喷头连接

当喷头及其刚性接头长度小于被清洗管道直径时,应在喷头后再接上一段长度不小于被清洗管件直径的硬管,或另设置防护屏障,以防万一喷头反转 180°,使射流射向操作者。

## 6.8 刚性喷枪作业

### 6.8.1 控制

刚性喷枪上应连接脚踏控制阀,喷枪操作者应直接控制该阀开关,见图 8。

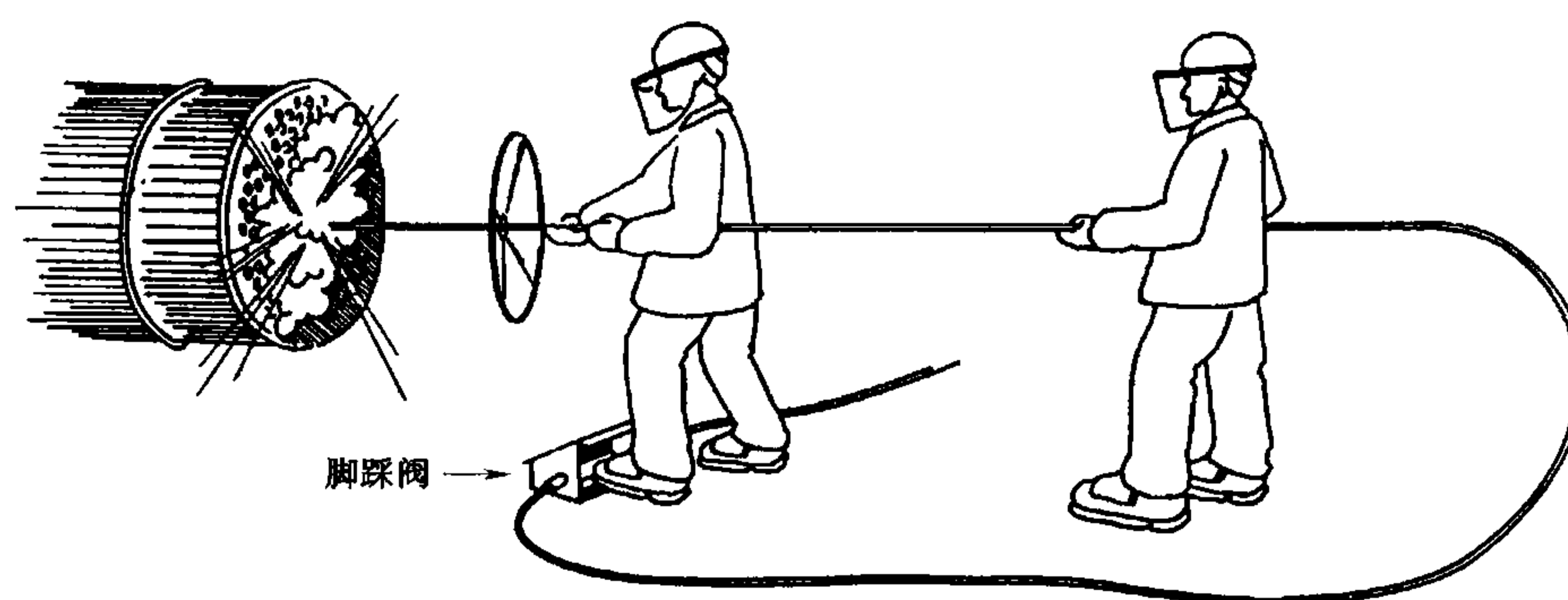


图 8

### 6.8.2 喷杆长度

刚性喷枪及其延伸喷杆长度不应超出操作者能控制的范围,如必须超出,则需再配备一名辅助操作者控制喷杆。

### 6.8.3 防护罩

使用刚性喷杆作业时,应在喷杆上安装防护罩,以防止喷头偶然退出时对操作者造成伤害。

## 6.9 容器内壁清洗

### 6.9.1 装置组成

容器内壁清洗装置包括高压清洗机组、进给装置和旋转喷头。在高压泵和喷头之间的软管上应连接脚踏控制阀,操作者直接控制该阀开关。根据清洗作业需要,进给装置全部功能的控制均在容器外部实现。三维旋转喷头用于清洗大型容器(包括釜、罐、槽、舱等)。

### 6.9.2 升压

作业时,喷头应在设备升压前就进入被清洗容器中,以免射流伤及操作者;反之,喷头从容器中取出前,设备必须卸压。

### 6.9.3 装置底座

装置底座呈圆形,且其直径必须大于容器人孔直径,使装置完全承落在人孔上,并将人孔法兰与装置底座把接紧固,以免振动和射流从人孔溅出。

## 7 设备维护

### 7.1 维护级别

- a) 第一级是操作者所做的日常维护保养,包括定期检查各零部件的正常工作状态,各连接件、紧固件是否安装正确、完好,确保设备中没有故障零部件;
- b) 第二级是定期检查设备的阀、接头及喷枪等零部件,该项工作可由操作者在专业技术人员指导下按常规维修程序进行;
- c) 第三级是泵和设备重要零部件的检修,该项工作必须按规定程序进行,且由专业技术人员来完成。

### 7.2 维护规程

设备维护规程中必须说明设备中的易损件;在清洗作业前设备装配和清洗作业设备拆卸时都应对



射流零部件进行维护检查,以确保其正常工作,每次都应检查各连接螺纹和喷嘴堵塞情况;成套设备至少要遵照随机文件的要求进行例行检验和常规维护。

### 7.3 动力设备

每天都必须检查动力设备,应确保燃料、油、介质和冷却水的正常供给;皮带应松紧适宜,没有剥皮、破裂等损伤;所有保护装置安全可靠、无损坏。每天都必须检查控制电缆和原动机控制开关。

### 7.4 泵

泵在启动前和关机后都应检查,确保其无泄漏或连接松动;泵运行应无异常声响,盘车无卡阻。泵不工作的时间内,保持油位。

### 7.5 进水

开机前应检查泵进水管路,可配备前置泵以保证一定水压和流量;作业期间应向水箱充足供水,水箱内无锈无脏。过滤器必须定期检查,确保其无堵塞和损坏;检查、更换、清洗过滤器时,严防固体颗粒通过进水管进入泵和喷头。滤网过滤精度和过滤面积应与设备对水质和水量的要求相适应。

### 7.6 软管总成

必须检查软管总成有无钢丝外漏以及折纹,有无因被压或磨损等引起的损坏,有无因内部破裂而引起的鼓包等。缠绕在绞盘上的软管不能过度弯曲,以免压折或损坏;绞盘则应有足够的润滑油和良好的密封。

### 7.7 喷头

喷头在安装前,确保喷嘴无堵塞和损坏,喷头连接螺纹完好、无损伤。

### 7.8 阀

作业前对脚踏控制阀、喷枪(阀)、调压阀、溢流卸荷阀、安全阀都必须检查,确保其清洁和性能良好,要定期对各种阀运行检验,及时修复或更换各种阀的损坏零件。

### 7.9 电气设备

对电气设备应做特别防护。作业前,必须检查所有电器盒、接头、旋钮、电缆和仪器、仪表有无损坏;这种检查应每天例行一次,确保作业时不会因水或磨料等侵蚀而损坏;电动机初次接线或每次重新接线后,都必须检查其转向是否正确。

### 7.10 拖车

每次作业前都要检查拖车的支承、连接和轮胎等,保持其完好移动。

### 7.11 专用工具

高压零部件组装与拆卸应使用制造厂提供或推荐使用的专用工具。

### 7.12 防冻措施

当设备在寒冷环境下使用时,必须增加防冻措施,具体做法是:将喷枪(喷头)拆下,将出水管口插进供水水箱,开机打循环,使防冻剂在设备管路内循环。如果泵或软管中的水已经结冰,必须在设备除冰后将喷枪(喷头)拆下,用低压水流经设备以确保设备中无冰渣后,方可重新启动。

附 录 A  
(规范性附录)  
高压水射流清洗作业用防护品

### A.1 头部防护

头部防护主要使用头盔、面罩、带边挡的风镜等,见图 A.1。眼镜或风镜的边挡应能阻止液体穿透,当液体会对眼部造成损害时,必须使用组合护目镜(图 A.2)或戴全防护面罩的头盔。

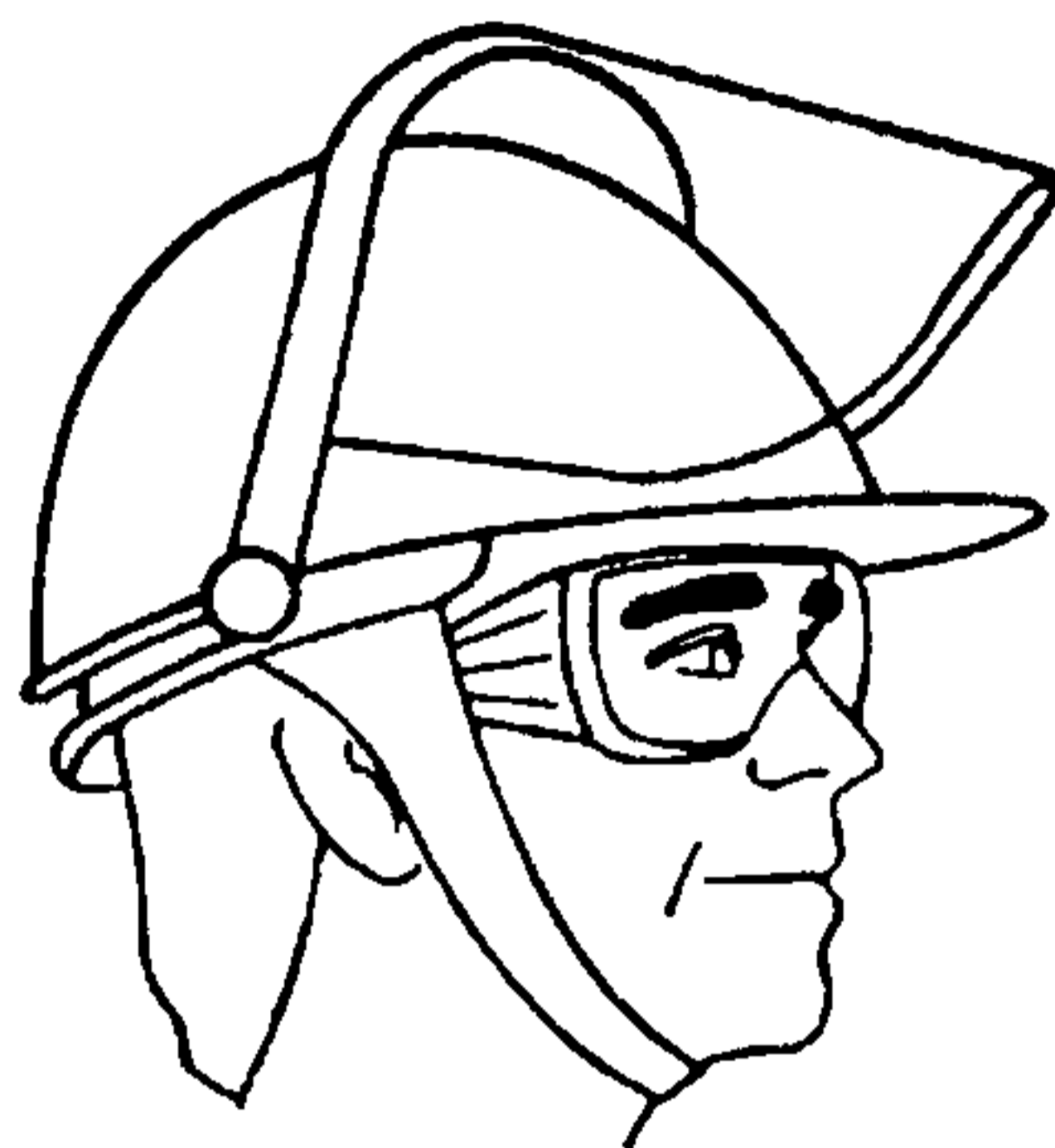


图 A.1 头盔、面罩、带边挡风镜



图 A.2 组合护目镜

### A.2 听力保护

听力防护设备包括泡沫耳塞、带耳塞的圆箍及耳罩。

### A.3 身体防护

身体防护用品主要指防护服(图 A.3)。防护服应遮盖操作者、防水并能挡住射流反溅的碎屑的冲击。



图 A.3

#### A.4 手防护

手防护用品主要是手套,手套的类型主要包括涂塑手套、橡胶手套和金属丝网增强手套。

#### A.5 脚防护

脚防护主要用防水靴,防水靴可使用一般劳保靴,持枪作业者则应在防水靴上加装金属防护片。

#### A.6 呼吸保护

呼吸保护主要指各种呼吸保护器,在有毒害气体场合应戴防毒面具(图 A.4),它能提供新鲜空气,又具备面部防护功能。

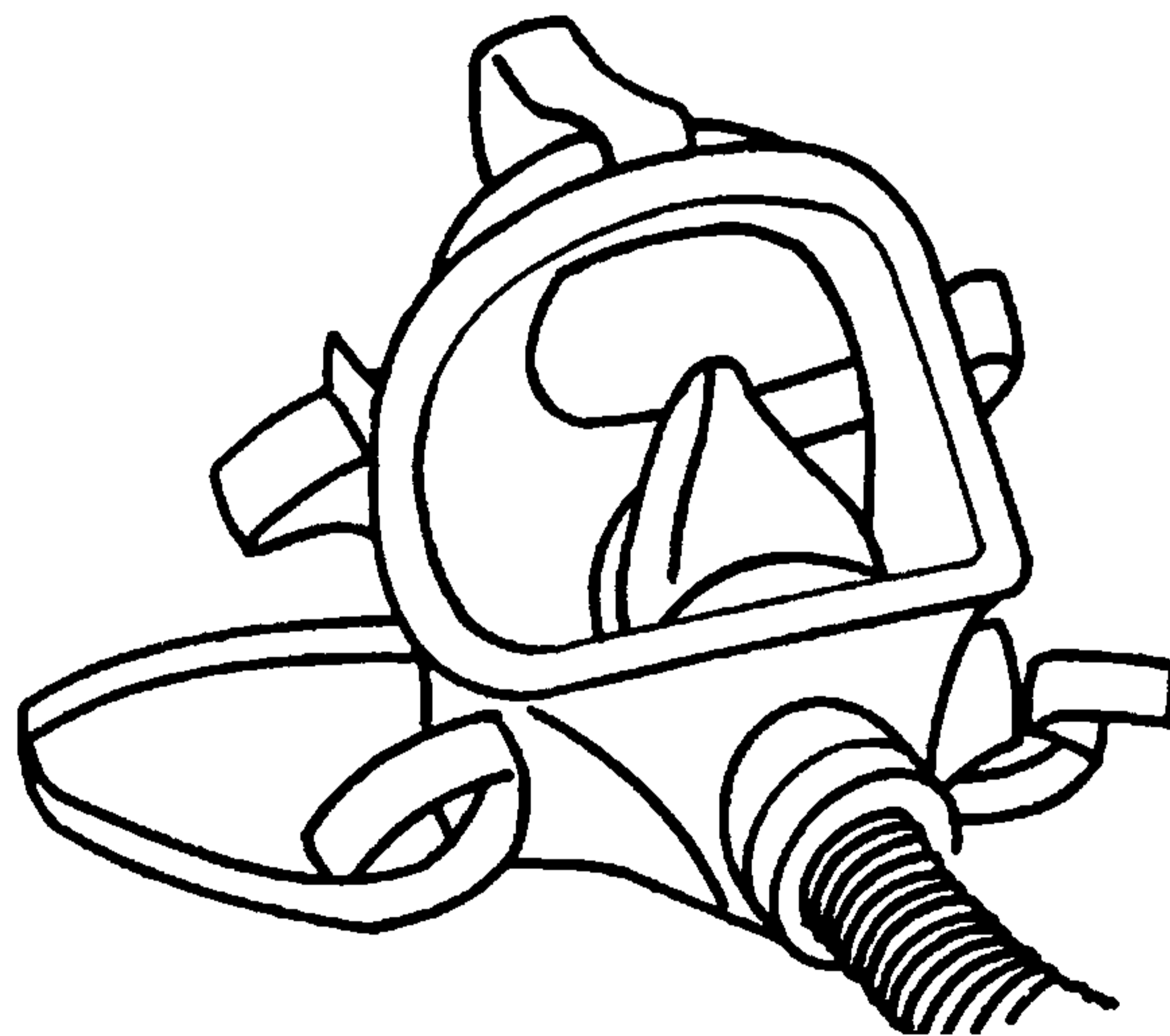


图 A.4

## 附 录 B

(规范性附录)

## 高压水射流清洗作业准备操作清单

日期/时间:	地点:	作业对象:	作业负责人:
1	作业场地包括被清洗设备的端部是否清理过?		
2	是否设立了围栏以及合适的警告标志牌?		
3	外露的电气设备是否采取了必要的保护措施?		
4	是否由于设备可能的破坏会对操作者造成伤害? 如排放腐蚀性化学介质、易燃液体或者气体?		
5	是否所有软管额定压力值与 3.12 规定相符?		
6	是否所有软管及接头均处于良好工作状态?		
7	是否所有喷嘴均无堵塞且可继续使用?		
8	是否采取了措施防止柔性喷枪上喷头摆动?		
9	吸入端过滤网是否洁净且能继续使用?		
10	供水是否恰当?		
11	是否采取了防冻措施?		
12	是否所有人员都有合适的工作用具和防护?		
13	是否所有工作人员都经过了培训并胜任这项工作?		
14	在安装喷嘴前,设备的连接管路是否都开泵冲刷并排气?		
15	所有连接包括管路、软管、接头是否在最高工作压力下进行过试运行?		
16	卸压系统是否可靠?		
17	是否所有控制系统均可正常工作?		
18	现场救护设备及医疗急救中心的位置是否都知道?		
19	是否检查了工作场地并满足限制进入要求?		
20	是否所有被清洗的动设备均已经关机?		
21	作业是否考虑了环保?		

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
高压水射流清洗作业安全规范

GB 26148—2010

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址:www.gb168.cn

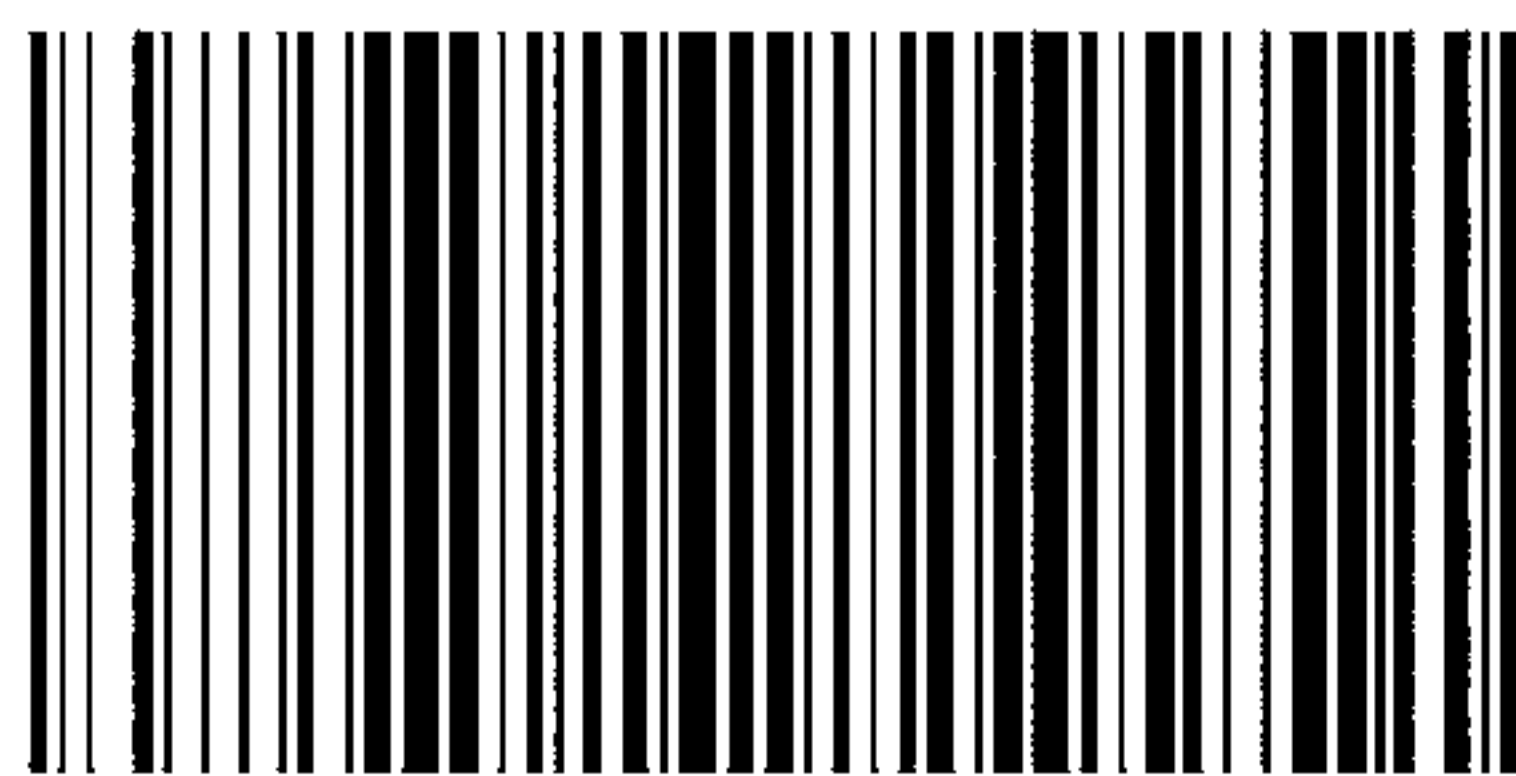
服务热线:010-68522006

2011年5月第一版

\*

书号:155066·1-42081

版权专有 侵权必究



GB 26148—2010