

团 体 标 准

T/JSCTS 81—2025

超高压水射流混凝土破拆技术要求

Technical requirements for super-high pressure waterjet concrete demolition

2025-12-04 发布

2026-02-01 实施

江苏省综合交通运输学会 发布
中国标准出版社 出版

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 施工准备	2
4.1 施工方案	2
4.2 作业人员	2
4.3 作业环境	2
4.4 安全防护	3
5 作业设备	3
5.1 基本要求	3
5.2 性能要求	4
5.3 设备安装	5
6 破拆作业	6
6.1 试运行	6
6.2 正式作业	6
附录 A（规范性） 破拆设备维护检查清单	7
参考文献	8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由南通路桥工程有限公司提出。

本文件由江苏省综合交通运输学会归口。

本文件起草单位：南通路桥工程有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、中交二公局第一工程有限公司、中铁大桥局集团有限公司、无锡交通建设工程集团股份有限公司、江苏东南工程咨询有限公司、江苏久兴建设工程有限公司、连云港市铁路事业发展中心、连云港市交通运输综合行政执法支队、华设检测科技有限公司。

本文件主要起草人：查伟、王书栋、陆海波、马云龙、顾雯、杨林、瞿晓聪、易慈辉、毛观青、张文金、张瞿、夏明楼、杨震、马勇强、董彝宇、杨建伟、唐小军、顾佳楠、辛佳禹、陈豪亮、郑煜阳、韩侃侃、颜杨、信建平、王鹏飞、邢贵鑫、马贞杰、张琨然、黄鹏刚、胡伟、张博、邓桂春、李勇、胡刚、王长兵、孟义东、李方、程永伟、张寿猛、孙文、王健强、付秀艳、陈壮壮、朱正艳、赵炜、吴桂生、杨正强。

超高压水射流混凝土破拆技术要求

1 范围

本文件规定了超高压水射流混凝土破拆技术的施工准备、作业设备以及破拆作业的要求。
本文件适用于超高压水射流对桥梁混凝土构件进行部分剥除的作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2820.1 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第1部分:用途、定额和性能

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 12224 钢制阀门 一般要求

GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 26114 液体过滤用过滤器 通用技术规范

GB 39800.12 个体防护装备配备规范 第12部分:建筑

GB/T 41513 喷射设备分类及名词术语

JB/T 6909 超高压泵

JC/T 552 纤维缠绕增强热固性树脂压力管

JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程

JGJ 160 施工现场机械设备检查技术规范

JTG F90—2015 公路工程施工安全技术规范

3 术语和定义

GB/T 41513 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

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

压力不小于 100 MPa 连续不间断的水射流。

[来源:GB 26148—2025,3.1.3,有修改]

3.2

执行机构 **actuator**

根据控制系统指令,控制高压水能转化为破拆作用力以执行混凝土破拆的一种装置。

3.3

超高压泵单元组 **ultra-high pressure pump unit group**

由超高压泵、液压系统、水箱、柴油机、过滤器、超高压软管及辅助装置等构成的成套设备单元,增加

水压并将高压水输送到执行机构的压力源设备。

4 施工准备

4.1 施工方案

4.1.1 作业前,应制定专项施工技术方,主要包括但不限于:

- a) 破拆的结构混凝土强度等级、破拆深度及宽度等技术参数;
- b) 破拆设备水压、破拆设备型号;
- c) 破拆设备的安装、拆卸及检验;
- d) 破拆作业安全保证措施、质量保证措施、环境保护措施和应急预案。

4.1.2 作业前应根据施工内容和技术方案进行技术交底并组织安全培训,包括但不限于下列内容:

- a) 施工要求、施工工序及注意事项;
- b) 破拆设备安装、拆除及检验方法;
- c) 破拆作业设备操作及安全操作规程。

4.2 作业人员

4.2.1 破拆作业时应配备专业人员操作设备,操作人员应熟悉破拆设备的操作知识和技能持证上岗。

4.2.2 破拆设备作业时,作业人员应处于破拆设备拆除方向后侧安全区域内进行实时监控。

4.2.3 作业人员实施作业、维修检修时,除应符合 JGJ 33、JGJ 160 等规范外,还符合下列要求:

- a) 应仔细阅读说明书及操作手册要求;
- b) 作业时,作业人员不应擅自离开破拆设备;
- c) 按 GB 39800.12 的要求正确佩戴工作手套、防护眼镜、安全帽等防护用品。

4.3 作业环境

4.3.1 破拆设备作业空间应保持开阔。实施有限空间作业时,应采取防护措施防止设备机械部件因作业空间受限发生挤压。

4.3.2 作业场地应具有足够承载能力支撑破拆设备作业,不应将破拆设备置于不平整区域或危险区域内。

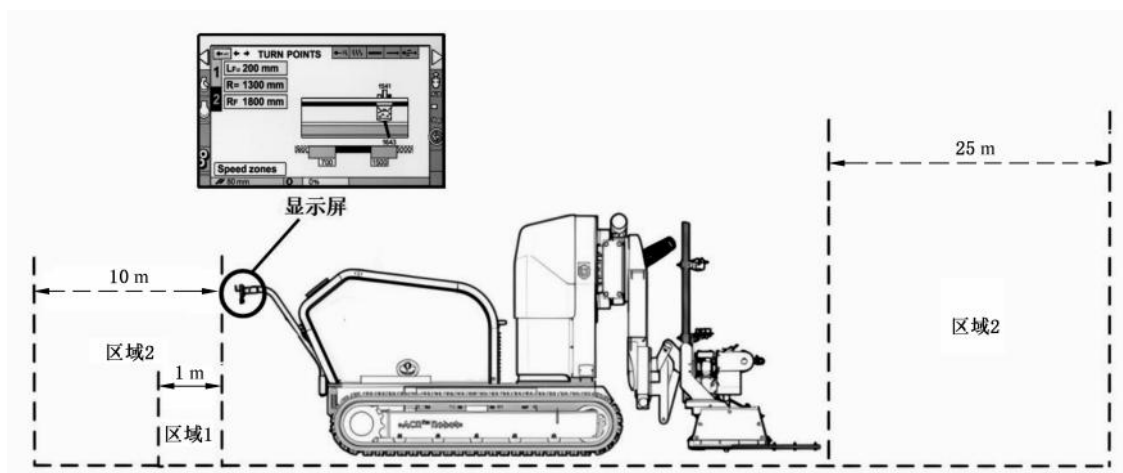
4.3.3 雨季或冬季等施工环境潮湿或温度较低时,应采取防滑、防冻等措施。

4.3.4 破拆设备运行环境温度宜为 0℃~40℃,在低温或易导致设备结冰的状态下作业时应添加防冻液或采取其他保温措施。

4.3.5 破拆设备作业路径内障应无障碍物,确保设备行走顺畅。

4.3.6 施工区域周边设施、管线应做好防护措施,避免器械损坏或影响设施正常运行。

4.3.7 作业场地内应进行测量标记,划定工作区域范围。作业场地区域划分如图 1 所示。



注 1：区域 1 为调试区域，作业区域范围为 1 m。

注 2：区域 2 为作业安全区域，作业区域范围为设备后方 10 m 至设备前方 25 m 范围内。

图 1 作业场地区域划分

4.4 安全防护

4.4.1 作业区域外围应设置安全防护栏杆，安全防护栏杆设置应符合 JTG F90—2015 中 5.7.5 规定的要求。

4.4.2 作业区域毗邻行车道时，应封闭作业区域并设置防护网，防止碎屑或液体飞溅损伤行车道及过往车辆。

4.4.3 在居住区附近作业时，应设置隔声屏障等降噪措施。作业过程中场界环境噪声应符合 GB 12523 要求的排放限值。

4.4.4 作业区域周围应设置警示标志，警示标志应符合 GB 2894 的相关要求。

5 作业设备

5.1 基本要求

5.1.1 破拆设备安装前应对设备进行检查，配套设备宜使用同一设备制造厂的原装配件或经验证明能承受设备最大工作压力的配套设备。

5.1.2 设备宜配备紧急停机联锁装置，确保危险情况下能同步触发执行机构停机。

5.1.3 应根据破拆混凝土结构部位增加附属装置，作业设备附属装置选配符合下列要求：

- a) 混凝土梁、栏杆拆除：宜选用标准机型带喷枪作业，完成混凝土表面处理，包括凿毛、轻度拆除以及除漆；
- b) 桥墩结构拆除：宜选用环型切割工具头；
- c) 护栏拆除：宜根据附属结构位置，选用适配的延长组件增加作业范围拆除。

5.1.4 破拆设备包括执行机构、超高压泵单元组以及操作摇杆，破拆设备总体示意图如图 2 所示。

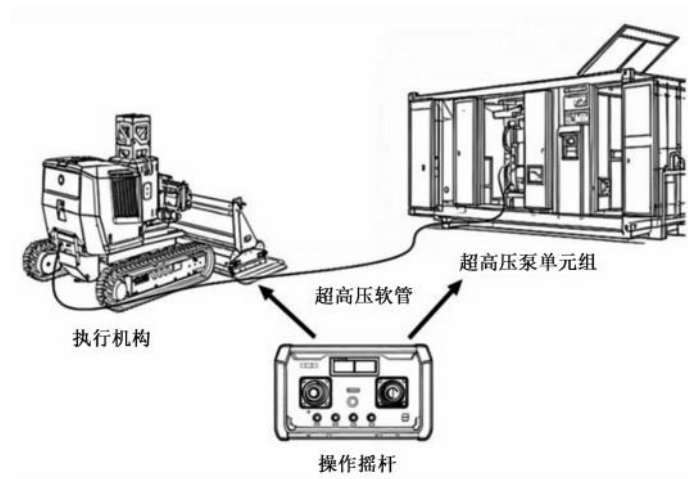


图 2 破拆设备总体示意图

5.2 性能要求

5.2.1 定位等级

破除设备宜配备三维坐标测量系统,定位精度不低于 ± 10 mm。

5.2.2 IP 防护等级

破拆设备防护等级不应低于 IP65,外壳能完全防止灰尘进入,并防止各方向的喷射水对设备造成有害影响。

5.2.3 水箱

水箱应符合 GB/T 12224 的相关要求。水箱应设置液位、水温测量报警装置及过滤设备。

5.2.4 超高压泵

超高压泵应符合 JB/T 6909 的相关要求。超高压泵应靠近破拆设备,以减少压力损失。

5.2.5 柴油机

柴油机性能等级应符合 GB/T 2820.1 中 G2 要求。

5.2.6 喷嘴

喷嘴为执行机构的组成部件,由陶瓷或合金材质组成,且与喷杆兼容,实现无缝集成。喷嘴选配宜符合下列要求:

- 当强制要求特定的去除深度且不需要选择性去除时,或在接近目标深度及周围环境敏感、存在吹穿结构风险的情况下,使用十字喷嘴;
- 浅层剥除深度为 20 mm~80 mm 且需实现平滑切割的情况下,采用双喷嘴头;
- 浅层剥除深度为 10 mm~50 mm 且需满足大面积破拆的情况下,采用三喷嘴头。

5.2.7 过滤器

过滤器应符合 GB/T 26114 中过滤级别 2 级的要求。

5.2.8 超高压软管

超高压软管性能应符合 JC/T 552 的相关要求,使用工作压力在 100 MPa 以上的软管或树脂软管。超高压软管额定压力等级应与装置压力水平相匹配,软管的_{最大工作压力}应满足液压系统运行压力。施工时,执行机构至设备的水管间距总长不应大于 100 m。

5.2.9 液压系统

液压系统高压部件应标记设备制造商允许的操作液压值,防止系统超压。系统的液压性能应符合 GB/T 3766 的相关要求。

5.3 设备安装

5.3.1 安排专人对破拆设备进行安装,确认设备各功能连接正常,安装内容包括但不限于:

- a) 检查软管质量/压力等级与装置压力水平相匹配,机械、管线等破拆设备连接处应稳定密闭;
- b) 高压组件上安装、固定的“拉线网套”丝网软管,软管之间的接头、喷嘴和软管之间的接头、软管与超高压泵之间的接头连接应牢固;
- c) 应提前对水箱储水,水箱水位应处于安全液位范围内;
- d) 检查活动件与摇架/摆动盒之间的连接牢固,确保喷嘴附件连接紧固,高压密封性完好;
- e) 检查设备底部防护罩完整性,防护罩应牢固固定在破拆设备表面;
- f) 安装附属装置的情况下,附属装置应通过锁定机构牢固连接于设备主体,无松动、位移。

5.3.2 应在破拆设备的操作屏幕上设置施工设计要求的拆除区域、混凝土强度、水压范围等要求。混凝土破拆参数见表 1。

表 1 参数设置表

序号	水压范围/MPa	混凝土强度等级
1	70~100	C20 及以下
2	100~130	C25~C35
3	130~180	C40~C50
4	180 以上	C55 及以上
对有不同强度的混凝土构件破拆时,应根据混凝土强度等级划分不同区域,调整设备参数重新破拆		

5.3.3 破拆设备维护符合下列要求。

- a) 应配备专业维修人员维护设备,维修人员应按附录 A 要求进行设备维护与检查。
- b) 设备运行结束后应及时清洗设备,防止混凝土碎片及残渣影响设备操作,不准许使用高压水枪清洗设备,防止元件因受潮损坏。
- c) 作业过程中,设备故障灯亮起时应立即停止作业,排查故障原因,故障排除后方可继续作业。
- d) 实施预防性维护作业时,应先释放液压系统压力并关停发动机退出所有功能,并按下紧急停止按钮,防止意外开启破拆设备伤害维修人员。
- e) 应准备足量配件,保障破拆设备在峰值效率稳定运行。设备配件应按规格型号有序存放于指定位置,便于维修时快速取用。

6 破拆作业

6.1 试运行

6.1.1 破拆设备安装完毕、连接调试后,应选择代表性区域进行试运行,并根据现场施工情况以及设备运行状态确定试运行长度。

6.1.2 作业前应先预热设备。

6.1.3 启动高压泵开启水压,控制系统按设定值运行。试运行时,破拆设备各部位工作状况应运转正常,水压、温度等参数达到规定要求,设备无异响、振动及漏油等异常,温升和保护装置显示正常后实施试运行。

6.1.4 试运行时,应根据水压、混凝土强度等因素确定喷头与工作面之间的距离。

6.1.5 试运行结束后应先关停超高压泵,后关闭破拆设备自动运行开关。

6.1.6 对试运行结果进行评估,记录试验区域设备水压力、流量、切割效率等信息,并依据试运行结果设定适宜的水力破拆作业参数。

6.1.7 试运行结果不符合破拆效果时,应调整履带倒退距离、小车左右行走次数或喷枪摆动频率等参数重新试运行,直至破拆效果符合设计要求。

6.2 正式作业

6.2.1 破拆设备在水平表面上作业时,开启控制系统设置为可运行状态,应在遥控器上设置操作速度,操作遥控器驱动破拆设备行走至工作位置。

6.2.2 操作破拆设备运行至指定拆除区域后,技术人员放样确定第一位置点。

6.2.3 喷枪定位起始位后,需录入相对第一位置点的距离参数,破拆设备的控制系统实现设定区域的自动拆除。

6.2.4 喷头距离地面的位置第一次设定后,破拆设备可记忆作业距离,再次作业时自动定位。

6.2.5 斜坡或下坡作业时,机械臂应位于坡面上方后再运行装置。

6.2.6 设备在破拆墙体或在中央塔架上部作业时,应采取固定措施支撑设备,避免作业过程设备振动失稳。

6.2.7 作业结束后,应及时排空输水软管中剩余压力。

6.2.8 作业结束后,应及时将破拆的废弃混凝土清理、收集、分类和回收,并做好防护措施,以便下一步施工。

6.2.9 作业结束后应对作业面进行检查,作业表面应为凹凸有致、坚实无裂缝的毛糙界面,不符合要求时应采用环氧砂浆对混凝土表面局部破损区域进行修补。若钢筋发生弯曲时,应进行矫正处理。

附 录 A
(规范性)
破拆设备维护检查清单

破拆设备维护检查项目记录表见表 A.1。

表 A.1 破拆设备维护检查记录表

序号	设备	维护检查要求	检查频率	运行时间/h	检查结果	记录时间	检查人
1	安全插销	锁销和开口销应紧固	每日检查				
	液压缸	液压油位应正常					
	塔架	应检查、润滑并移动塔架滑动板,以便调整塔架					
		塔架螺栓应紧固					
	支撑环	支撑环应无磨损,如有磨损应进行更换					
	保护帽	保护帽应无磨损,如有磨损应进行更换					
	喷枪	应润滑、紧固喷枪驱动机构和滑动部位所有关节					
		应对喷枪轴承润滑					
		应移动滑轨并进行润滑					
喷嘴	喷嘴应无阻塞现象,如有阻塞应进行更换						
2	曲柄轴承	应润滑钟型曲柄轴承	每 50 h 检查				
	液压缸	应更换液压油					
	履带驱动	应检查并润滑制动系统					
		应检查并润滑转盘					
3	液压缸	应更换液压油滤芯	每 200 h 检查				
		应润滑油缸各关节					
		应更换液压油箱空气滤芯					
	柴油机	应检查柴油机油滤芯是否阻塞,并更换滤芯					
	履带驱动	应更换驱动马达齿轮油					
		应检查并清洁电瓶					
		应检查起吊齿轮和滑轨驱动马达漏油情况					
应检查橡胶履带磨损情况,如有磨损应进行更换							
	应交换上下部滑轮						
4	喷枪	应更换喷枪滑动通道	每 500 h 检查				

参 考 文 献

- [1] GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
 - [2] GB 11122 柴油机油
 - [3] GB/T 20867 工业机器人 安全实施规范
 - [4] GB/T 26135 高压清洗机
 - [5] GB/T 26148—2025 高压水射流清洗作业安全规范
 - [6] GB/T 38270 建筑施工机械与设备 移动式拆除机械 安全要求
 - [7] GB/T 43142 超高压水射流船舶除锈成套装备
 - [8] CJJ/T 134 建筑垃圾处理技术标准
 - [9] JB/T 8896 工业机器人验收规则
 - [10] JGJ 147 建筑拆除工程安全技术规范
 - [11] TB/T 10825 工业机器人 产品验收实施规范
-