ICS 43.020
CCS R 81

DB32

江　苏　省　地　方　标　准

DB 32/T XXXX—XXXX

水下公路隧道运营规范 清障救援

Underwater highway tunnel operation specifications—— tow and rescue

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

江苏省市场监督管理局　　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　总体要求 1
5　驻点布置 2
5.1　驻点类型 2
5.2　布设要求 2
6　清障准备 3
6.1　人员准备 3
6.2　装备准备 3
7　清障作业 3
7.1　接警响应 3
7.2　清障作业区设置 3
7.3　故障（事故）车辆预处置 4
7.4　故障（事故）车辆处置 4
7.5　故障（事故）车辆拖运 6
7.6　现场撤离 6
附录A（规范性）　人员及装备要求 7

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。

本文件由江苏省交通运输厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：南京市交通建设投资控股(集团)有限责任公司、南京交通运营管理集团有限公司、南京长江隧道有限责任公司、江苏百盛工程咨询有限公司。

本文件主要起草人：沈阳、沈晓东、张霆、赵涛、田建宏、沈振宇、李剑锋、王子瑞、李红卫、杜昀昊、丁庆婷、周生林、戴王伟、秦巍、张崧立、孔成维、古超、赵诚、张丹、傅鹏、赵谦、何若楠、周兴苗。

水下公路隧道运营规范 清障救援

1 范围

本文件规定了水下公路隧道清障救援工作的总体要求、驻点布置、清障准备、清障作业及清障结束的要求。

本文件适用于水下公路隧道运营管理单位（以下简称“运营管理单位”）开展汽车的清障救援。

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 2811 头部防护 安全帽

GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具

GB 4351.1 手提式灭火器 第1部分：性能和结构要求

GB/T 18037 带电作业工具基本技术要求与设计导则

GB/T 20840.3 互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求

GB 21148 足部防护 安全鞋

GA/T 488 道路交通事故现场勘查车载照明设备通用技术条件

JT/T 891 道路车辆清障救援操作规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

指挥中心 command center

具有通信、指挥、调度等功能，负责下达行动命令、协调救援力量、决策重大事项等工作的清障救援管控机构。

［来源：GB/T 30012-2013，3.7，有修改］

3.2

清障救援驻点 rescue station for obstruction removal and rescue

从事水下公路隧道清障救援服务的固定或临时场所，具备救援设备存放、救援车辆停放、人员值守、指挥调度等功能，用于保障隧道突发事件中清障救援力量的快速部署与有效响应。

3.3

驻点值守人员 on-duty personnel for obstruction removal and rescue

在清障救援驻点按规定班次和时长进行值班备勤，负责接收救援指令、驾驶救援车辆、操作救援装备、实施清障作业及处置突发事件的专业人员。

4 总体要求

4.1 水下公路隧道清障救援应当遵循安全、高效、规范、就近的原则。

4.2 运营管理单位应建立完善的管理制度、应急预案和信息系统，并定期开展应急演练。

4.3 清障作业人员应熟悉车辆结构、清障设备的操作方法和安全注意事项，具备相应清障救援能力。并接受相应专业培训，培训合格后上岗。

4.4 运营管理单位应配置清障救援设备及安全防护装备，并定期对设备进行检查保养，确保正常使用。

5 驻点布置

5.1 驻点类型

5.1.1 运营管理单位应根据隧道规模、交通量、地理环境及灾害风险等因素，合理设置清障救援驻点，构建覆盖全面、响应迅速的清障救援力量部署体系

5.1.2 清障救援驻点（以下简称“驻点”）根据按功能定位和资源配置分为中心驻点和隧道口驻点两类。

5.1.3 驻点功能和设备配置应符合表 1 的要求。

表 1 驻点功能及设备配置要求

项次	驻点类型	功能要求	设备要求
1	中心驻点	指挥协调、资源调度和综合保障功能	通讯设备：固定电台、移动对讲机、卫星电话 消防设备：泡沫/干粉灭火系统、消防水带、灭火器 救援与破拆工具：液压破拆组、牵引设备、千斤顶、切割机 防护与逃生设备：空气呼吸器、防毒面具、救生衣、救生圈 监控设备：实时视频监控、移动监控终端
2	隧道口驻点	快速出警、现场处置	通讯设备：固定电台、移动对讲机 消防设备：灭火器、消防水带 救援与破拆工具：液压破拆组、千斤顶 防护与逃生设备：空气呼吸器、防毒面具、救生衣 监控设备：固定视频监控

5.1.4 运营管理单位宜在重点时段、重点路段或施工期间设置的临时性清障救援力量部署点，具备特定条件下的辅助保障功能。

5.2 布设要求

5.2.1 运营管理单位应根据所辖隧道的长度、交通量、运营管理模式等实际情况，确定各类驻点的设置数量和布局，并满足以下要求：

a) 单洞长度大于 5000m 的水下公路隧道，应在隧道两端洞口附近各设置不少于 1 个隧道口驻点；

b) 单洞长度大于 3000m 且不大于 5000m 的水下公路隧道,应在至少一端洞口附近设置不少于 1 个隧道口驻点

5.2.2 中心驻点应选址于所辖隧道区域的几何中心或交通枢纽位置，便于对多点同时调度指挥，宜结合隧道运营管理中心或区域管理中心设置。

5.2.3 隧道口驻点应选址于隧道洞口附近且便于快速进出隧道的位置，并符合以下要求：

a) 驻点与隧道洞口之间的通道应保持畅通，不受隧道洞口交通组织的限制；

b) 驻点应具备独立的车辆进出通道，避免与隧道主线交通相互干扰；

c） 水下隧道洞口位于江（河、湖）岸时，驻点选址应考虑岸线地形条件和防洪要求；
d） 与城市道路救援体系相衔接，便于利用城市应急资源；
e） 考虑城市用地条件，可与城市隧道管理用房、泵站等设施合并设置；
f） 选址应减少对城市交通和周边居民生活的影响。

5.2.4 中心驻点应实行 24 小时专人值守，隧道驻点和临时驻点可根据交通量低谷时段调整值守方式，但应保证接警后快速到场。隧道驻点和临时驻点值守人员可由清障作业人员兼任。

6 清障准备

6.1 人员准备

6.1.1 应至少配置清障车驾驶员、防撞车驾驶员、清障辅助工等清障作业人员，具体要求见表 A.1。
6.1.2 清障作业人员应穿戴安全防护装备。电动汽车清障救援时，清障作业人员应穿戴绝缘防护装备。若发生火灾，应佩戴防毒面具。

6.2 装备准备

清障救援装备配置应根据驻点类型配置，参见表A.2。

7 清障作业

7.1 接警响应

7.1.1 指挥中心应依据隧道桩号位置，调派距离事故点位最近的救援驻点出警，并明确传达事故类型、车辆吨位及荷载情况等信息。
7.1.2 清障作业人员应根据指挥中心下达的清障救援指令，选择相应的清障救援车辆，及时启动救援响应，驾驶清障车辆前往救援现场。
7.1.3 如现场车辆出现异响、冒烟、火灾或电池有明显损坏等情况，应及时报告指挥中心，协调交警和消防部门迅速到达现场。

7.2 清障作业区设置

7.2.1 清障救援车辆接近故障（事故）车辆前，应观察后车动态，缓慢减速并停放于故障（事故）车辆来车方向 100m 以外的同车道或路肩上，开启警示灯及报警装置，清障作业人员从安全侧（远离行车侧）下车。
7.2.2 清障作业区布置应至少安排 2 人协同作业，并符合下列要求：
a） 1 人面向来车方向，开展现场警戒瞭望工作；
b） 1 人背向来车方向，按照 JT/T 891 等要求，遵循“顺车流摆放”原则，布设交通安全设施；
c） 在夜间、低能见度条件下，应使用符合 GA/T 488 的照明工具和警示设备；
d） 利用隧道可变信息显示屏，在来车方向进行远距离信息提示。
7.2.3 清障车辆停放符合以下要求：
a） 应斜向停放，与道路纵向夹角宜为 20°~30°，车头朝向根据现场环境确定，前轮应偏转 10°~20°，避免车辆被撞击后进入事故现场；
b） 如车辆配置有 LED 显示屏，宜采取直停的方式；
c） 停车后，应实施驻车制动。
7.2.4 特殊场景及路段下，应视情况延长作业区的设置长度。特殊路段及场景包括但不限于：

a） 电动汽车存在异响、冒烟、火灾或电池有明显损坏等情况；
b） 夜间等低能见度情况；
c） 侧翻、多车相撞等特殊事故。

7.3 故障（事故）车辆预处置

7.3.1 如发生人员伤亡、车辆火灾、危化品泄漏等特殊情况，清障作业人员在公安交警、应急管理、消防救援、卫生健康等相关部门完成现场安全处置工作后，开展车辆清障救援处置。

7.3.2 燃油汽车发生除特殊情况的车辆故障（事故）时，应按以下规定进行处置：
a） 立即关闭车辆启动开关，并拔下车钥匙或置于“OFF”档，确保发动机停止运转、车辆处于熄火状态，防止意外启动或燃油系统持续供油；
b） 清障作业人员检查车辆是否存在燃油泄漏、发动机高温、排气管灼热等风险；若发现燃油泄漏，应切断点火源，并在上风方向设置警戒。

7.3.3 电动汽车发生除特殊情况的车辆故障（事故）时，应按以下规定进行处置：
a） 关闭车辆启动开关，并将车钥匙装入信号屏蔽袋或关闭手机远程控车软件，确保车辆处于非工作状态，方可进行断电处置；
b） 清障作业人员根据现场实际情况切断电瓶负极接线并关闭高压电源开关，对电动汽车进行断电处置。

7.4 故障（事故）车辆处置

7.4.1 车辆故障处置

7.4.1.1 发生抛锚、缺电等故障的车辆，清障作业人员应将故障车辆拖运离开现场。

7.4.1.2 故障车辆宜采用背载方式托运，按下列流程作业：
a） 故障车辆启用驻车制动器，分别安装四个辅助轮；
b） 将清障车辆的牵引钩与故障车辆进行连接，保证连接部位连接牢固；
c） 解除故障车辆驻车制动器并挂空挡，采用牵拉方式将故障车辆放置于清障车的平板上；
d） 采用一字型、八字型绑带等工具，将故障车辆轮胎与清障车辆的平板绑扎并连接牢固；
e） 检查清障车辆、固定装置、故障车辆的状态，确认无误后，开展拖运作业。

7.4.1.3 如故障车辆采用托举方式托运，可按下列流程作业：
a） 故障（事故）车辆启用驻车制动器，切断驱动电力系统，将清障车的拖曳装置与故障车辆的前轮、前桥或车架等关键部位位置连接牢固，并用绑带、链条等工具进行固定；
b） 解除驻车制动器和挂空挡，采用托举方式拖运；
c） 检查清障车、固定装置、故障（事故）车辆的状态，确认无误后，开展拖运作业。

7.4.1.4 电动汽车仅发生缺电故障时，应将车辆拖运至就近充电站。

7.4.2 车辆碰撞处置

7.4.2.1 发生碰撞事故的车辆，清障作业人员应快速按 7.4.1.2 的要求将事故车辆拖运离开现场。

7.4.2.2 如车辆碰撞发生铰接时，清障作业人员应采取措施将两车分离，两车分离后，分别拖运离开事故现场。

7.4.2.3 如前车可以行驶，应按以下流程作业：
a） 使用三角木止退器垫住无法行驶车车辆轮胎前部，清障车辆低档位缓慢往前进行拖引；
b） 如拖曳牵引不成功，将清障车辆调至事故车尾部后桥，用钢丝绳分别系挂在事故车尾部和清障车辆前部牵引钩，固定牢靠；

c） 前车低档位缓慢往前拖引，清障车辆配合将后事故客车向后牵引，将两车分离后，按 7.4.1.2 的要求将事故车辆拖运离开现场。

7.4.2.4 如事故车辆均不能驾驶或前车无法单向分离，应按以下流程作业：

a） 清障车辆将前事故车向前牵引同时，调度重型清障车辆至事故车辆的后方，选用钢丝绳分别系挂在事故车辆尾部后桥和清障车辆前部牵引钩，将事故车辆向后牵引；

b） 在分离过程中，前后清障车拖牵缓慢、匀速、发力一致；

c） 清障作业手持三角木止退器，车辆分离后，迅速用三角木止退器对事故车辆进行固定，将前事故车拖离现场。

7.4.2.5 在牵拉严重损坏的车辆过程中，清障作业人员应加强观察并安排车辆在后方尾随警示。

7.4.2.6 如汽、柴油泄漏，应用木屑、消防沙覆盖泄漏的汽、柴油后进行清障作业。

7.4.3 车辆翻车处置

7.4.3.1 发生车辆翻车事故时，应采用多功能车载叉车扶正、绞索地面扶正等方式对车辆进行扶正。

7.4.3.2 多功能车载叉车扶正作业流程应符合以下要求：

a） 多功能车载叉车停放在事故车侧面，驻车稳定，打开车辆警示灯，清障救援人员在后部操作车载叉车系统，打开液压传动壁；

b） 清障车的平板位于事故车辆前部，保持安全距离，驻车稳定，打开车辆警示灯，随时候命；

c） 多功能车载叉车放下叉臂至事故车辆中心位置，并延伸至事故车辆下方，如车辆宽度较大可安装备用叉臂；

d） 缓慢抬升多功能车载叉车叉臂，使用扭转机构将事故车挑正，过程中注意事故车辆角度，抬升高度应大于背拖清障车的高度，保持稳定；

e） 背载清障车需要往后倒车，多功能叉车将事故车辆放置在平板上运离现场。

7.4.3.3 绞索地面扶正作业流程应符合以下要求：

a） 将吊索固定在事故车辆轮胎轮毂、前后桥或底盘车架处，事故车辆着地一侧的固定吊索连接主绞盘，悬空端固定吊索连接副绞盘；

b） 应先收紧主绞盘，主绞盘提供拉力使得事故车辆以着地轮为轴慢慢翻转，同时协调配合收紧副绞盘；

c） 当事故车辆翻转过重心位置时，副绞盘提供拉力使事故车辆翻转，保证扶正过程平稳，主绞盘作为辅助保护机构，使事故车辆悬空轮平稳着地。

7.4.3.4 起吊扶正作业流程应符合以下要求：

a） 起吊扶正时，将吊索固定在事故车辆轮胎、前后桥或底盘车架处，事故车辆着地一侧的固定吊索连接主绞盘，悬空端固定吊索连接副绞盘，并按以下步骤进行空中扶正操作；

b） 首先起吊事故车辆；在空中收紧主绞盘，主绞盘提供拉力使得事故车辆慢慢翻转，同时协调副绞盘，保证扶正过程平稳；

c） 当事故车辆翻转过中心位置时，副绞盘提供拉力使事故车辆翻转，同时协调主绞盘，保证扶正过程平稳；

d） 使用清障车吊离地面拖离现场的方案时，吊臂起升高度不应超过隧道限高；

e） 待事故车辆扶正完成后，将其缓慢均匀平稳地放至地面。

7.4.3.5 事故车辆扶正后，应按 7.4.1.3 的要求装载并托运。

7.4.3.6 如事故车辆汽、柴油泄漏，应用木屑、消防沙对泄漏的汽、柴油覆盖后进行扶正。

7.4.3.7 车辆扶正工作时，应在使用前确保起吊设备应固定平稳，支撑应安放牢固，作业区内应有足够的空间和场地。

7.4.4 车辆货物散落处置

7.4.4.1 事故车辆散落货物为大型固件时，清障作业人员应利用起吊装置，将散落货物吊装至转运车辆上，运离现场。

7.4.4.2 事故车辆散落货物为固态颗粒时，清障作业人员应将散落货物收集后装至转运车辆上，运离现场。

7.4.4.3 对人工搬运但耗时较长，且对道路通行影响较大的货物，采用装载机械先行铲运至路侧，放置交通安全维护设施，放行道路后逐步进行处置。

7.4.4.4 清障作业人员视事故车辆情况按 7.4.1~7.4.3 的要求实施清障操作。

7.4.5 车辆烧毁处置

车辆已无异响、火花、冒烟等现象后，在消防指导下，清障作业人员应按7.4.1~7.4.3的要求实施清障操作。

7.5 故障（事故）车辆拖运

7.5.1 被拖运车辆应开启危险报警闪光灯，其托运应符合下列要求：

a) 清障救援车辆靠右侧车道行驶，时速不大于 60km/h；
b) 通过后视镜、视频监控等方式间断性地观察被运输车辆，如出现异响、冒烟、火灾等情况，立即靠边停车，并采取相应的应急处置措施；
c) 采用托举方式拖运，关注车辆轮胎的气压、磨损等情况；
d) 车辆发生过冒烟、火灾或电池有明显损坏等情况，在消防指导下进行拖运；
e) 遇到雨雪天气，做好车辆覆盖防水布等措施。

7.5.2 清障作业人员应将事故车辆拖运至指定停车场，卸载过程中应符合以下要求，包括但不限于：

a) 卸载电动汽车前，清障作业人员穿戴好绝缘手套、绝缘鞋、绝缘帽等安全装备，并准备好灭火器；
b) 卸载过程中，清障车辆后方不应站人，卸载操作在清障车辆两侧进行；
c) 清障作业人员注意观察被卸载车辆有无异响、火花、冒烟等现象，如有应立即停止操作，消除危险后方可继续作业；
d) 卸载后，清障作业人员完成与事故处理点管理人员的交接手续，并告知车辆事故情况离开。

7.6 现场撤离

7.6.1 清障救援结束后，清障作业人员按照 JT/T 891 等要求，撤除交通锥和各类警示标志，清理并撤除清障救援作业区。

7.6.2 清障作业人员应向路段指挥中心报告恢复交通情况，并与相关部门做好交接手续。

附 录 A
（规范性）
人员及装备要求

表A.1、A.2分别给出了车辆清障作业人员配置要求、车辆清障作业基本配置要求。

表 A.1 车辆清障作业人员配置要求

序号	专业岗位	要求	备注
1	清障车驾驶员	拥有机动车驾驶证。掌握清障车的总体构造及性能参数、日常维护及保养等知识；掌握行驶过程中各类突发情况的相关处置等知识。	应熟悉车辆及其构造，接受相应培训，具备车辆清障救援的能力。
2	防撞车驾驶员		
3	吊机驾驶员	拥有机动车驾驶证、特种作业操作证。掌握清障救援牵引机构、平板机构、起重机构和托举机构等专用作业装置的总体构造及性能参数、安全操作及日常维护等知识。	
4	吊机司索工		
5	清障辅助工	掌握清障车总体构造及工作原理；了解常用维修检测仪器和设备的工作原理及使用方法等。	
6	防撞车辅助工		

表 A.2 车辆清障作业基本配置要求

序号	设备类型	设备名称	技术要求	标准
1	绝缘防护	绝缘安全帽	1200V±25V（保持15s）	GB/T 2811
2		绝缘安全鞋	SP2010511	GB 21148
3		绝缘手套	电压等级≥1000V	—
4		绝缘工具套装	05136	GB/T 18037
5		绝缘胶带	0.13mm× 19 mm×10m	—
6	消防用具	防毒面具	XH003808082	GB 2890
7		干粉灭火器（气体灭火器）	≥5kg	GB 4351.1
8		水基灭火器		
9	交通安全	交通锥	90cm	GB/T 24720
10		警示牌	60cm×60cm	—
11	车辆处置	信号屏蔽袋	屏蔽车钥匙信号	—
12		八字型绑带	＞3.5t	—
13		一字型绑带	＞3.5t	—
14		L型托架	＞2t	—
15		三角垫木	150mm×150mm×150mm	—
16		吊带	＞5t	JB/T 8521.1
17		安全链条	＞5t	GB/T 24814
18		专用辅助轮	＞2t	4个（至少2个配置万向轮）
19	测电设备	测电笔	0.4KV～10KV	GB/T 20840.3