

ICS 93.160

CCS P 55

团 体 标 准

T/CWEC 48—2024

渡槽拆除工程技术规范

Technical specification for aqueduct demolition engineering

2024-07-19 发布

2024-08-19 实施

中国水利企业协会 发布

中国水利企业协会

关于发布《微灌用塑料管件》《玻璃纤维锚杆支护工程技术规范》《渡槽拆除工程技术规范》
等 3 个团体标准的公告

2024 年第 4 号

根据中国水利企业协会团体标准制定计划，《微灌用塑料管件》《玻璃纤维锚杆支护工程技术规范》和《渡槽拆除工程技术规范》等 3 个团体标准已完成编制，经组织审查，现批准发布，自 2024 年 8 月 19 日施行。

序号	标准名称	标准编号	批准日期	实施日期
1	微灌用塑料管件	T/CWEC 46—2024	2024.07.19	2024.08.19
2	玻璃纤维锚杆支护工程技术规范	T/CWEC 47—2024	2024.07.19	2024.08.19
3	渡槽拆除工程技术规范	T/CWEC 48—2024	2024.07.19	2024.08.19

中国水利企业协会

2024 年 7 月 19 日

目 次

前言	V
1 总则	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	3
5 施工准备	4
6 人工拆除	6
6.1 适用范围	6
6.2 拆除顺序	6
6.3 操作规定	6
6.4 拆除方法	7
7 机械拆除	7
7.1 适用范围	7
7.2 拆除顺序	7
7.3 操作规定	7
7.4 拆除方法	9
8 爆破拆除	11
8.1 适用范围	11
8.2 爆破设计	11
8.3 爆破实施	13
9 静力破碎拆除	13
9.1 适用范围	13
9.2 破碎设计	13
9.3 破碎实施	14
10 施工安全	14
11 文明施工和环境保护	15
12 施工监测	16
13 施工验收与档案管理	16
13.1 施工验收	16
13.2 档案管理	16
参考文献	17

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这些专利的责任。

本文件由中国水利企业协会提出并归口。

本文件主编单位：三峡大学、湖北禹龙水利水电工程有限公司。

本文件参编单位：中交一公局集团水利工程有限公司、山东齐鸿工程建设有限公司、天长市水电建筑安装工程公司、湖北楚曜水利水电工程有限公司、宜昌市东风水利水电工程建设有限公司、宜昌市水利水电工程质量与安全监督站、湖北锦天禹建设工程有限公司、湖北水总水利水电建设股份有限公司、鹤峰宏大水电建筑有限公司、宜昌晟泰水电实业有限责任公司、湖北水建建设有限公司、宜昌市方源水利水电工程有限公司、湖北广沛水电建设工程有限公司、湖北九真源工程建设有限公司、三峡大学（湖北）设计咨询研究院有限责任公司。

本文件主要起草人：朱忠荣、李新哲、向玉华、朱正军、蔡启龙、陈述、张小刚、闫里清、张开、杨柳、张伟、崔国辉、刘春登、宋一九、陈卢伟、胡庆虎、王旭君、胡海波、黄荣、张豪、黄金、陈虎、刘心庭、谢文汇、王恒、魏立君、陈鲁莉。

本文件为首次发布。

渡槽拆除工程技术规范

1 总则

本文件界定了渡槽拆除工程的术语和定义，规定了渡槽拆除工程的技术管理要求。
本文件适用于渡槽拆除工程的施工和验收。

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 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB/T 5082 起重机 手势信号
- GB 5863 内河助航标志
- GB 6722 爆破安全规程
- GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范
- GB/T 50743 工程施工废弃物再生利用技术规范
- GB 55008—2021 混凝土结构通用规范
- GB 55023 施工脚手架通用规范
- GB 55034 建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范
- GA 990 爆破作业单位资质条件和管理要求
- CJJ/T 134 建筑垃圾处理技术标准
- JC/T 506 无声破碎剂
- JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程
- JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范
- JTS 205—1 水运工程施工安全防护技术规范
- SL 721 水利水电工程施工安全管理导则
- SL/T 824 水利工程项目文件收集与归档规范
- TB 10301 铁路工程基本作业施工安全技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

渡槽 **aqueduct**

引水工程跨越水道、洼地、溪谷、铁路、公路及市政道路时，修建的桥式交叉输水建筑物，分为梁式、拱式、桁架式、拱梁组合式及斜拉式渡槽。

3.2

梁式渡槽 **beam-type aqueduct**

输水槽身兼作承重梁或以梁为主要承重结构的渡槽。梁式渡槽的支承结构有重力式槽墩、钢筋混凝土排架及桩柱式排架等。

3.3

拱式渡槽 arch-type aqueduct

以拱圈为主要承重结构的渡槽。拱式渡槽的支承结构由墩台、主拱圈及拱上结构组成。拱式渡槽根据拱上结构形式的不同可分为实腹式及空腹式两类。

3.4

桁架式渡槽 truss-type aqueduct

以桁架为主要承重结构的渡槽。桁架式渡槽按结构特征和槽身在桁架拱上位置的不同，可分为上承式、下承式、中承式和复拱式四种。

3.5

拱梁组合式渡槽 arch-beam composite aqueduct

以槽身作为桁架拱的上弦杆和竖杆（排架）、下弦杆（拱）组成的整体为主要承重结构的渡槽。

3.6

斜拉式渡槽 cable-stayed aqueduct

以斜拉索、塔架、塔墩及槽台等为主要承重结构的渡槽。斜拉式渡槽支承结构由塔架与塔墩（或承台）组成，并由固定在塔架上的斜拉索悬吊槽身。

3.7

逆序拆除 reversedemolition

按渡槽建造的相反顺序拆除渡槽构件的方法。

3.8

人工拆除 manual demolition

施工人员使用铁锤、风镐、冲击钻、手持切割工具等小型机具或手持工具，将拟拆除渡槽切割、拆解、破碎、清除的作业。

3.9

机械拆除 mechanical dismantling

采用挖掘机、破碎机、起重机、装载机大中型动力系统的机械设备，将拟拆除渡槽切割、拆解、破碎、清除的作业。

3.10

爆破拆除 blasting demolition

利用炸药爆炸产生的能量，将拟拆除渡槽解体、破碎、清除的作业。

3.11

静力破碎拆除 static demolition

利用静力破碎剂水化反应的膨胀力，将拟拆除渡槽胀裂、破碎、清除的作业。

3.12

支架拆除法 demolish on scaffolding method

搭设承重支架支撑渡槽结构后，在支架上采用切割或破碎等手段，将渡槽结构分解的拆除方法。

3.13

混凝土块件 concrete-block

按施工方案将渡槽钢筋混凝土结构构件解体为若干可以满足吊装和运输要求的较大单体块状物。

3.14

锥坡 conical slope

为保护渡槽跨越道路的路堤边坡不受冲刷，在渡槽与路基相接处修筑的锥形护坡。

3.15

渡槽高度 aqueduct height

渡槽槽身上表面到地面的垂直距离。

3.16

渡槽最高点 highest point of the aqueduct

渡槽槽身栏杆等附属设施或斜拉式渡槽塔架的顶点。

3.17

站位 positioning

施工作业时，施工作业机械设备选择的适当停放位置和站姿。

3.18

顺位 sequence

机械拆除作业过程中，机械凿除（或切割）点、机械臂、机械站位点连成的线段与被拆除渡槽的任何构件不相交，不产生碰撞等安全隐患。

3.19

天窗时间 window time

列车运行图中不铺画列车运行线或调整、抽减列车运行线为施工和维修作业预留的时间。

4 基本规定

4.1 大中型渡槽拆除工程应由设计单位进行渡槽拆除工程专项设计，并提出详细的拆除技术要求。

4.2 渡槽拆除工程应先进行现场勘查，调查了解地上（下）建（构）筑物及设施和毗邻建（构）筑物分布情况，并重点收集、审查拟拆除渡槽的图纸和技术资料，依照拟拆除渡槽的现有状态、结构与传力关系等进行安全技术风险评估后，编制施工组织设计、生产安全事故应急处置措施。

4.3 渡槽拆除工程施工应根据拟拆除渡槽的结构类型、周边环境和完好状态，综合分析拆除方式与渡槽结构稳定的关系和对周边环境的影响，确定安全可靠、经济合理的拆除方式，制定施工专项方案。

4.4 渡槽拆除工程施工作业前，应全面检查拟拆除渡槽的实际状况、周边环境、施工机具、防护措施、警戒区设置、人员清场及人员培训和技术交底情况等；施工作业中，应根据作业环境变化及时调整安全防护措施，随时检查作业机具状况及物料堆放情况；施工作业结束后，应检查场地的安全状况及环境保护措施。

4.5 大中型渡槽拆除施工应遵循对称、均衡的原则，拆除按先上部、后下部，先附属、后主体，先易失稳构件、后稳定构件，先非承重结构、后承重结构，先轻质构件、后重型构件的基本拆除顺序。

4.6 拆除超静定结构渡槽时，应先解除多余约束，渡槽转化为静定结构后，再进行拆除施工。

4.7 当拟拆除渡槽周边环境条件受限或渡槽跨越地上（下）建（构）筑物、管线时，渡槽拆除宜逆序拆除，不应采取直接破坏渡槽槽墩、槽台、排架、排架柱或拱圈造成渡槽整体坍塌的危险方式进行拆除。

4.8 采用爆破拆除时，应设专人进行现场安全监护。

4.9 当仅拆除原渡槽槽身等上部结构时，应保证拆除不影响保留结构的牢固、稳定，且不应破坏保留结构。当仅拆除并复建渡槽部分跨段时，应保证剩余跨段渡槽牢固、稳定。

4.10 当拟拆除渡槽部分跨段作为水利工程遗迹永久保护时，应充分论证保留跨段渡槽的稳定性。必要时，对保留段渡槽采取加固措施。

4.11 拆除施工过程中，发现不稳定状态或趋势时，应立即停止作业、迅速撤离作业人员并采取紧急避险措施。查明原因，采取安全措施后，方可恢复施工。

4.12 当渡槽拆除工程施工用水、施工噪声、施工粉尘、施工振动冲击和环境污染等影响道路交通、

周边环境，或对周边居（村）民生产、生活造成影响时，应采取处理措施。

4.13 渡槽拆除工程施工时，应采取有效保护措施保护渡槽周边农作物、绿化植物；未经许可，不应践踏、毁损农作物。临时征地时，应严格限制农作物毁损范围。

4.14 拆除的混凝土块件和预制构件采用平板拖车或超长拖车运输时，车长应满足支点间的距离要求，运输道路应平整，沿路桥涵应满足承载要求，超限运输应办理相关手续；装卸混凝土块件和预制构件时，应在支撑稳固后，方可卸除吊钩。

5 施工准备

5.1 拆除施工前，应分析渡槽安全鉴定报告，并实地检查渡槽的结构安全情况，形成记录。

5.2 拆除作业前，应迁移影响拆除施工的建（构）筑物、管线、设施和树木等。需保留的建（构）筑物、管线、设施和树木应采取相应的防护措施，确认安全后方可施工。

5.3 当拟拆除渡槽与毗邻建筑、道路、管线、设施的安全距离不能满足要求时，应采取相应的安全防护措施。

5.4 渡槽拆除工程施工前，应编制施工专项方案。下列情况的渡槽拆除工程施工专项方案应根据 SL 721 的相关规定组织专家审查论证：

a) 爆破方式拆除的渡槽拆除工程。

b) 非爆破方式拆除，但可能影响行人、交通、电力设施、通信设施或其他建（构）筑物安全的渡槽拆除工程。

5.5 施工专项方案实施前，方案编制人员或者项目技术负责人应向施工现场管理人员进行方案交底。交底内容主要包括：拆除对象的特点和主要施工方案、拆除顺序和作业要求、采用的拆除方法和工具、作业过程中的注意事项、拆除工作的重难点以及安全保证措施和环境保护措施等。

5.6 渡槽拆除工程施工前，应按规定由施工现场管理人员向施工作业人员进行书面安全技术交底，并做好交底记录。交底内容主要包括：拆除作业中存在的危险源以及危险规避措施、针对不同的拆除方案所采取的安全措施、安全作业条件、安全生产操作规程以及紧急避险要求等。交底完成后，交底人、被交底人和项目专职安全生产管理人员应共同签字确认。

5.7 渡槽拆除工程应进行作业条件审核，并符合下列要求：

a) 渡槽拆除作业实行拆除作业令制度，施工单位应每班开具拆除作业令申请单，经监理工程师批准后施工。

b) 监理工程师应检查安全防护设施、警戒区设置、人员班前教育及持证上岗情况等，并根据气象预报研判当天的天气情况，符合开工作业条件时方可批准拆除作业令。

c) 作业过程中，如出现不适合拆除作业的天气情况、安全防护设施、监测结果超过预警值、警戒设置失效等不再具备作业令要求的作业条件时，应立即暂停作业，待作业条件具备后，再次开具拆除作业令后方可重新开工。

5.8 渡槽拆除工程施工前，应对所使用的机械设备和防护用具进行进场验收和检查，合格后方可作业。

5.9 渡槽拆除工程施工前，应由内至外设置两级安全警戒区及醒目的警示标志。警戒区设置要求如下：

a) 一级安全警戒区的两侧警戒线与渡槽投影边界的距离应不小于 1.5 倍渡槽最高点高度，且不小于拆除机械站位点到渡槽轴线之间的距离与 1.1 倍拆除机械作业半径之和。

b) 采用爆破方式拆除渡槽时，一级安全警戒区范围应由爆破设计根据爆破飞石飞散距离、爆破地震安全距离、塌落振动安全距离计算结果，并结合 GB 6722 确定。

c) 二级安全警戒区为一级安全警戒区向外扩展 10m。当渡槽拆除施工遇大风天气时，顺风方向的警戒距离扩大 25%~50%；安全警戒区为斜坡面时，下坡方向警戒距离应根据地形情况适

当放大。

5.10 拟拆除渡槽位于乡村等非人员密集区域时，应沿最外围安全警戒区采取有效警戒措施。

- a) 道路（含人行乡道）、巷道等处的最外围警戒线处，应设置人员不能穿越的硬质围挡，高度不低于 2.5m。
- b) 最外围警戒区的其余警戒线应采用绳索围拦，绳索高度 1.2m，且在绳索上每隔 5~10m 系红色三角警示旗。渡槽拆除施工期间，应全线安排专人沿绳索 24h 值守，警戒人员间距 50~100m，遇树木、建（构）筑物、突出地面等视线遮挡时，应缩短警戒人员间距，确保全线警戒通视。

5.11 拟拆除渡槽位于城镇区域或其他人员密集区域时，应沿最外围警戒线设置连续的硬质围挡。围挡要求如下：

- a) 围挡应坚固、稳定，采用可循环、可拆卸、标准化的定型材料，高度不低于 2.5m。
- b) 围挡上部宜设置喷淋装置，实现围挡喷淋全覆盖，每组间隔不宜大于 4m。
- c) 围挡立面应保持干净、整洁，定时清理。
- d) 围挡应保证施工作业人员和周边行人的安全，且美观、环保、无破损。

5.12 渡槽拆除施工作业车辆、机械影响道路车辆通行时，作业车辆、机械应安装示警灯，喷涂明显的标识图案，作业时应开启示警灯和危险报警闪光灯。

5.13 渡槽拆除施工应至少提前 24h 在受影响区域的显著位置向周围单位和居（村）民公布，并按照要求施工。采取爆破法拆除渡槽时，应在爆破前三天向爆破影响区范围内的居（村）民公告，做好疏散前的准备工作。爆破公告应在施工现场张贴，内容包括：工程名称、项目法人、监理单位、施工单位、爆破作业时间、安全警戒范围、警戒标志、起爆信号及联系方式等。

5.14 爆破施工单位应在爆破当天安排专人逐栋逐户通知人员疏散，疏散完成后应沿最外围警戒线全线设立警戒岗，严禁无关人员靠近或进入警戒区内。起爆前严格执行预警信号、起爆信号、解除信号的“三信号”要求。当爆破工地周围有学校、医院、居（村）民点时，应与各有关单位协商，实施定点、准时爆破。

5.15 拆除跨越铁路营业线的渡槽时，拆除作业活动应符合铁路管理部门的有关安全管理规定，严格遵守 TB 10301，并符合下列要求：

- a) 在铁路营业线上方拆除渡槽时，不应缩小行车净空；沿铁路纵向搭设的支架应牢靠、稳固，在不利条件下支架发生倾覆时，应确保向外侧倾覆。
- b) 在铁路线路两侧路堑坡顶、路堤坡脚外侧起各 1000m 范围内，实施爆破拆除渡槽作业时，应与铁路管理部门协商后，采取必要的安全防护措施。
- c) 铁路运营线上方渡槽拆除作业应在列车运行的天窗时间内完成，切割、吊装等重要工序宜在非铁路跨越段渡槽进行演练后实施。

5.16 拆除跨越航道的渡槽时，应按规定发布航行警告、航行通告。应根据 GB 5863 的有关规定设立各类助航标识。水上作业开工前，应根据施工需要设置安全作业区并办理水上作业许可证。水上拆除施工作业应符合 JTS 205—1 的有关规定。

5.17 拆除跨越公路的渡槽时，应合理组织交通，设置规范的安全警示标识和安全防护设施，且符合下列要求：

- a) 施工无需中断交通时，应联系交通管理部门协调交通安全管理。发生交通阻塞时，及时配合交通管理部门疏导、分流车辆，维护交通秩序。拆除施工需要车辆绕行的，应在绕行处设置标识；不能绕行的，应修建临时通道，保证车辆和行人通行。
- b) 施工需要封闭道路、中断交通时，应事先经交通管理部门同意，并至少提前 5 天向社会公告。
- c) 断路施工前，应根据需要在断路路口和相关道路上设置交通警示标识，在作业区附近设置路栏、锥形交通路标、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。如断路作业仅在半幅道路上

进行，应避免作业影响到其他通行车辆或人员，用于断路作业的材料、设备和工具应放置在作业区内，不应影响另外半幅道路正常的交通。为避免渡槽拆除时掉落碎块造成道路损坏或飞溅伤人，应采用细砂或松散土壤覆盖影响范围内的道路，减缓坠落物损害道路。

- d) 断路施工结束后，应清理现场，撤除作业区路口设置的路栏、锥形交通路标、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。作业现场经检查核实具备恢复交通条件后，报告交通管理部门断路工作结束，恢复交通。

5.18 拆除跨越供电线路的渡槽时，拆除施工前，应及时联系电力部门完成供电线路迁移工作。

5.19 渡槽拆除施工用水、用电等临时设施配置要求如下：

- a) 渡槽拆除施工用水、用电布置宜结合渡槽重建工程统一规划、设计，应避免渡槽倒塌损坏供水管道、供电线路等设施。
- b) 应结合渡槽重建工程建设生活、生产总体需求确定临时用水量，并布置相应的排水措施。
- c) 施工临时用电应符合 JGJ 46 的有关规定。临时用电配电线路不应安装在拆除渡槽的构件上。

6 人工拆除

6.1 适用范围

6.1.1 人工拆除渡槽工程应同时满足下列条件：

- a) 小型渡槽工程，或因周边环境原因导致不适宜机械拆除、爆破拆除的渡槽工程。
- b) 渡槽自身结构稳定且满足人工作业安全。

6.1.2 机械拆除或爆破拆除存在安全风险，作业不便时，可局部采取人工拆除。

6.1.3 渡槽安全鉴定已达不到设计标准，或渡槽存在严重损坏、严重安全问题时，不宜采用人工拆除方式。

6.2 拆除顺序

6.2.1 应根据渡槽的结构和受力特点，进行分段、逐步拆除。应充分分析渡槽暂未拆除段的稳定性后，确定合理的拆除顺序，确保渡槽暂未拆除段稳定、可靠，避免暂未拆除段意外倒塌造成人员伤亡。

6.2.2 应遵循自上而下的作业顺序，不应垂直交叉作业。

6.2.3 应按槽身栏杆、止水、槽身拉杆、槽身（梁体）、支承结构、基础的顺序或先非承重结构后承重结构的原则进行。

6.2.4 当拆除渡槽槽身（梁体）、拱、架或悬臂构件时，应采取有效的防塌落控制措施后，方可切断两端的支撑。

6.3 操作规定

6.3.1 拆除设置的支撑及围挡结构应满足下列条件：

- a) 脚手架架体、安全围挡、安全网稳固、可靠。
- b) 操作平台或脚手架架体经验收合格后方可使用，并应随拆除进程同步拆除。
- c) 搭设的临时梯道、转运通道和操作平台稳固、可靠，宽度及防护措施满足施工要求。

6.3.2 作业人员严禁站在槽身栏杆、拉杆、悬臂段、拉索等构件上作业，严禁在薄弱、严重损坏及被拆除构件上作业，拟拆除渡槽槽身（梁体）、拱架、桁架等水平构件上严禁人员聚集或集中堆载物料。

6.3.3 当拆除渡槽的桁架、拱梁、塔架等构件时，应配合渡槽整体拆除进度，不应先行拆除渡槽的承重槽墩、槽台、桩柱、排架、拱圈等支承结构，应在其所承载的全部构件拆除后，再拆除支承结

构。拆除支承结构时，严禁采用底部掏掘或推倒的方法。

6.3.4 渡槽拆除现场使用的小型机具，严禁超负荷或带故障运转。

6.4 拆除方法

6.4.1 斜拉式渡槽应采用悬臂倒装拆除方式拆除，先拆除中跨合拢段，再拆除边跨合拢段，最后拆除悬臂体系。拆除合拢段后的斜拉索渡槽悬臂体系应从远端开始逐一对称拆除。

6.4.2 拆除斜拉式渡槽的斜拉索时，应采用绳索将槽身（梁体）栓牢，待起重机吊稳或设临时支撑架后，方可进行气焊切割作业，并采取措施防止槽身（梁体）意外倾覆、垮塌。

6.4.3 桁架式渡槽应先拆除渡槽槽身（梁体）及附属设施，再依次拆除上弦杆、腹杆、下弦杆，最后拆除下部支承结构。

6.4.4 拱梁组合式渡槽应先拆除渡槽槽身及其附属设施，再拆除梁及中间支承结构，最后拆除拱上结构、主拱圈、槽墩等下部支承结构。

6.4.5 当渡槽槽身等构件尺寸较大或较重，破碎拆除难度较大，而渡槽下部有铁路、河道及管道等不允许渡槽拆除构件直接垮塌下落时，应使用起重设备起吊拆除。

6.4.6 允许采用倒塌拆除的，应选择安全方向倾倒。采用定向牵引拆除的，应沿渡槽槽墩、槽台、桩柱、排架及塔架底部剔凿出钢筋，定向牵引后，保留牵引方向同侧的钢筋，切断其他钢筋，再向确定的方向牵引拉倒。

7 机械拆除

7.1 适用范围

机械拆除适用于机械有效作业高度内，满足机械作业实施空间，且基础承载能力满足机械站位要求的渡槽拆除。

7.2 拆除顺序

7.2.1 应根据现场实际情况确定渡槽拆除顺序，宜沿渡槽水平轴线按跨分段进行。渡槽机械拆除前，应先人工拆除渡槽槽身上的栏杆、拉杆、伸缩装置、止水等小型附属设施。

7.2.2 机械拆除应遵循“先切割后吊运、先上部后下部、先自由体后牢固体”的顺序进行肢解、吊装并运输至弃渣点堆放。

7.2.3 渡槽拆除施工，应优先快速、连续完成全部拟拆除渡槽的倒塌作业，再进行拆除废弃物切割、解小、破碎等作业。

7.3 操作规定

7.3.1 渡槽机械拆除施工应严格遵守施工专项方案。应根据渡槽高度、渡槽结构形式、渡槽构件尺寸等选择功率适当的机械设备，不宜使用振动较大的机械设备。拆除施工使用的机械设备，应符合施工专项方案要求，严禁机械设备超载作业或任意扩大其使用范围。机械设备作业场地、拆除作业范围均应按施工组织设计控制。

7.3.2 拆除渡槽构件的小型机械设备停放在渡槽槽身上作业时，应合理安排施工顺序，并采取有效措施分散施工荷载，应对渡槽槽身施工荷载进行验算。

7.3.3 渡槽拆除机械可选用液压破碎锤长臂挖掘机、液压剪或液压破碎锤，也可采用绳锯等切割机械设备；机械设备应运行良好，符合国家标准。

7.3.4 机械拆除施工前，应绘制渡槽典型跨段拆除机械站位平面布置图。机械拆除作业时，应确保液压破碎锤长臂挖掘机等机械站位与渡槽构件破碎、凿除面顺位。机械拆除渡槽时，机械前端工作装

置的作业高度应超过拟拆除渡槽高度。

7.3.5 机械设备停放、作业的场地应具有足够的承载力。大中型机械设备不应停放在渡槽槽身上作业。拆除锥坡、坡地上的渡槽跨段时，应先适当平整机械设备作业场地，确保液压破碎锤长臂挖掘机、起重机具等机械设备停放平稳、可靠，防止发生倾覆。拆除机械设备停放、作业位置应位于拟拆除渡槽可能倒塌的范围以外。

7.3.6 机械拆除施工前，应察看施工现场是否存在架空电线。作业时，机械设备最大升降、回旋范围应与架空电线保持安全距离。

7.3.7 拆除渡槽大尺寸或沉重构件时，应采用起重机具及时吊运，起吊重量不应超过起重机具的吊运荷载范围。

7.3.8 采用起重设备辅助拆除渡槽大型构件时，应采用吊索具将构件锁定牢固，应在起吊稳定后方可进行切割作业。吊运过程中，应采用辅助措施使被吊物处于稳定状态。

7.3.9 当渡槽拆除施工采用双机同时起吊同一构件时，每台起重机载荷不应超过允许载荷的 80%，且应先试吊作业，吊运时两台起重机应同步作业。采用多台吊装设备抬吊时，应有详细的操作方案，并安排专人指挥作业。

7.3.10 拆除作业的起重司机应执行吊装操作规程。信号指挥人员应执行 GB/T 5082 规定。

7.3.11 机械拆除作业时，现场应有专人指挥，并安排专人警戒。一级安全警戒区内除机械作业人员外，其他人员严禁进入。二级安全警戒区内除机械作业人员、指挥人员、警戒人员外，其他人员不应进入。

7.3.12 拟拆除渡槽未全部倒塌前，应 24h 沿渡槽最外层安全警戒线全线警戒。夜间拆除施工应设置充足的灯光照明，并确保警戒到位。

7.3.13 多台拆除机械施工时，严禁上下立体交叉作业；相邻两台拆除机械平行作业的间距不应小于两台拆除机械作业半径之和的 1.1 倍。当需人工拆除配合时，人员与机械严禁在同一作业面上同时作业。

7.3.14 机械行走应严格执行机械行走的规定；机械不应同时回转、行走。操作机械时，作业人员不应站立驾驶，非机械作业人员不应进入机械操作室。机械作业人员应持证上岗。

7.3.15 大中型机械设备在有地下管线的区域拆除施工前，应设置专门的管线防护措施，避免压坏或挖坏管道。严禁在距地下管线两侧 1m 范围内使用机械开挖。

7.3.16 混凝土切割作业时，应在切割区域设置防护设施，操作人员应站在拟分离混凝土块件以外的安全区域。严禁任何人员站在切割片或切割绳轴线上。切割过程中遇锯片、锯绳卡住时，应确认机器停止工作并断电后方可进行处理。

7.3.17 解除渡槽的预应力体系应保证人员安全。解除体内预应力时，操作人员应在构件侧面，采取预应力端头防护措施，轴线方向严禁有人。解除体外预应力时，操作人员应使用长柄割枪在侧面切割。

7.3.18 机械拆除作业时，如需提高拆除机械的作业高度，可用碎渣铺设坡道和作业平台，并符合下列要求：

- a) 坡道的最高点不应高于 3m，坡道的坡度不陡于机械出厂说明书中的规定；坡道坡面的宽度不应小于拆除机械机身履带间宽度的 1.5 倍；坡道两侧的坡度不应大于 45°。
- b) 坡道、作业通道、作业平台应用机械填平、压实。
- c) 作业平台的大小应能保证拆除机械操作、调头、换位和危险时撤离的需要。

7.3.19 当拟拆除渡槽有悬臂结构时，应先采用液压破碎锤长臂挖掘机、液压破碎锤或液压剪等拆除悬臂构件，再拆除主梁、支撑结构、槽体等其他构件。如采用绳锯切割，构件下方应有牢固的支撑措施。

7.3.20 拆除施工过程中，应由专人负责监测被拆除渡槽的结构状态，做好记录。当发现有不稳定状

态或趋势时，应停止作业，采取有效措施，消除隐患。

7.4 拆除方法

7.4.1 当现场场地、环境条件限制，渡槽跨越铁路、河道、水渠、油气管道、天然气管道及供水管道时，严禁采用直接破除下部结构造成整体坍塌的拆除方式。现场场地、环境条件允许采取整体倒塌拆除方式时，应充分研判倒塌方向，可采取定向牵引等措施，严格控制倒塌方向。

7.4.2 渡槽机械拆除施工主要包括机械凿倒、原位破碎、构件移除、分段切割移除和整体移除等方法，应优先采用机械凿倒、切割移除及整体吊装的方法拆除，减少渡槽构筑物原位凿除工作量。具体适用范围如下：

- a) 渡槽周边环境条件允许，渡槽附近无架空电力、电信等管线；或虽有架空电力、电信等管线，但水平距离超出渡槽最高点高度的 1.5 倍，可在拆除槽身（梁体）后，采用机械设备钻凿、削弱承重构件后，通过推、拉等措施使渡槽整跨坍塌。
- b) 跨径不大于 15m、高度不高于 10m 的小型渡槽，且渡槽周边环境允许时可采用原位破碎方式拆除。
- c) 预制装配式梁式渡槽宜采用构件移除方式或整体吊装方式拆除，吊装拆除前应拆除槽身（梁体）之间连接，以及槽身（梁体）与墩柱之间的连接；现浇结构梁式渡槽可采用原位破碎、分段切割移除和整跨移除的方式。
- d) 支架现浇式槽身，以及不适合采用原位破碎和爆破拆除的拱式渡槽宜采用分段切割移除方式拆除；水中墩台、梁式槽身、基础可采用分段切割移除方式拆除；悬臂浇筑（或拼装）连续梁式、刚构式宜采用分段切割移除方式拆除、悬臂分段切割移除方式拆除以及两者结合的方法。
- e) 结构复杂、难以设置支架、不宜切割分块、工期要求较紧的渡槽，当满足移除和运输条件，可采用整体移除方式拆除。
- f) 对于部分拆除的渡槽构件，宜采用切割方式，将待拆部分切割后移除。

7.4.3 采用大中型机械原位破碎拆除法时，拆除过程要求如下：

- a) 大中型破拆机械站位应位于渡槽侧面，且确保顺位；渡槽拆除范围和机械作业范围内除机械操作人员外，严禁有其他人员。
- b) 当渡槽所处位置地面无公路、铁路、水渠、管线时，拆除构件掉落、碰砸不造成严重物理损害时，可采用液压破碎锤长臂挖掘机逐根凿断槽身（梁体）使其掉落地面后，再拆除槽墩、槽台、桩柱、排架及塔架等下部承重结构。拆除施工时，不应同时凿断多根槽身（梁体）构件。当渡槽所处位置地上有公路、铁路、水渠、管线，不适宜拆除构件掉落、碰砸时，不应采取原位破碎拆除方式，宜分段切割后使用吊车将槽身（梁体）等构件整根吊运移除。

7.4.4 当预制安装的简支梁式渡槽所处位置不适宜预制槽身直接坠落拆除时，宜采用构件移除或整体吊装方式拆除，拆除过程要求如下：

- a) 拆除预制槽身（梁体）之间的绞缝、湿接缝等横向连接时，应先凿除缝间止水，且不应使对预制槽身（梁体）产生结构性破坏。
- b) 拆除过程应保证渡槽槽身（梁体）稳定。
- c) 预制槽身（梁体）的吊装点宜采用原设计的位置，可采用钢丝绳兜底捆绑吊除方式。
- d) 预制槽身（梁体）起吊前应检查绞缝和端头等部位，当预制槽身（梁体）未完全分离时，不应强行起吊。
- e) 当槽身（梁体）破损有可能起吊折断时，应采取扁担梁等辅助起吊措施。
- f) 起重机应停放在水平、坚硬地面，地面应有足够承载力。

7.4.5 渡槽下有通行要求的大、中跨径连续梁（刚构）式渡槽，宜采用悬臂切割移除和支架切割移

除的方式拆除，以及两者结合的方法，且符合下列要求：

- a) 拆除时应先将合拢段切割移除，使连续梁（刚构）式渡槽的受力体系转换为悬臂结构，再对称切割移除。
- b) 当采用金刚石绳锯切割法解除合拢段时，应采取措施减小冲击，并应防止渡槽槽身（梁体）割断后下挠挤住合拢段，可在渡槽槽身上提前切割出缝隙，并根据混凝土块件起吊或下放的不同，将合拢段块体切割成“正八字”形或“倒八字”形。
- c) 连续梁墩顶节段与槽墩应采取临时固结措施，固结力矩应能满足抵抗拆除过程中由单侧最大分段重量和施工荷载引起的不平衡力矩。
- d) 当采用大节段整体下放方法拆除现浇连续梁式渡槽时，应对墩顶段抗倾覆稳定性、下放吊架系统及锚固点和吊点受力进行验算；下放过程应分级、均衡进行。
- e) 悬臂拆除应保持对称均衡，拆除分段应根据切割工艺和起重能力确定，每段重量不宜超过浇筑节段重量的 1/2，悬臂两端的槽身混凝土块件应同时吊离梁体。
- f) 当采用起重机械下放槽身混凝土块件时，应预防混凝土块件突然分离造成冲击。
- g) 边跨直线段拆除采用支架分段切割移除方式拆除。

7.4.6 拆除连续梁式渡槽时，应先拆除中墩支点连接段的混凝土，解除负弯矩预应力，使上部结构由连续梁转化成简支梁后，按简支梁构件移除的方式拆除。

7.4.7 钢梁渡槽可采用构件拆除法或支架拆除法，并符合下列要求：

- a) 当拆除部分构件，减轻起吊重量时，应保证剩余结构的稳定和构件起吊时的刚度满足要求。
- b) 移除形式可采用钢吊耳、钢丝绳兜底吊等，受力点位应选择钢构件腹板、横隔板等加劲部位，移除部分重量较大时应对构件进行临时补强。

7.4.8 拱式渡槽拆除要求如下：

- a) 拱式渡槽拆除过程中应严格遵循对称卸载原则，遵循纵横对称、分段（分层）、均衡卸载的原则。宜按照原渡槽施工逆序拆除。
- b) 拱式渡槽拆除方案应综合考虑拱脚水平推力平衡，主拱圈失稳，渡槽跨间情况等因素。
- c) 高大拱式渡槽拆除前应根据拆除方案搭设临时支架、斜拉扣索、吊装装置等临时设施。
- d) 采用原位破碎拆除方式时，应先拆渡槽槽身等拱上结构、后拆主拱圈、拱片或拱肋。
- e) 跨径大于 50m 的拱式渡槽拆除应进行全过程的监控。
- f) 系杆拱式渡槽、钢拱渡槽拆除，先拆系杆、后拆拱肋时，应验算系杆拆除后的水平推力，确保结构受力状态满足要求，不满足要求时，可设置临时系杆。
- g) 拱梁组合渡槽拆除，应根据拱与梁的刚度大小，确定其先后拆除顺序。刚梁柔拱宜先拆拱后拆梁；刚拱柔梁宜先拆梁后拆拱。存在体外预应力时，应严格按施工逆序解除预应力。
- h) 多跨连拱结构拆除，各跨卸载和拱肋的拆除顺序，应经验算复核；拆除时应确保渡槽跨内、相邻跨间平衡卸载，使结构受力状态满足要求。
- i) 当采用缆索吊装系统拆除拱式渡槽时，对缆索吊装系统应进行专项设计，采用斜拉扣（挂）缆索吊装逆序悬臂拆除拱圈，主拱圈拆除节段应根据拱圈跨径、起吊装置的起吊能力划分。
- j) 当采用整体移除拆除方式时，渡槽结构、吊点或支承点布置应经过验算复核，确保起重或运输时的结构安全、稳定性。

7.4.9 体内预应力钢（丝）束解除应严格按照拆除施工专项方案进行。有粘结预应力钢（丝）束的梁体拆除可按梁体分段切割，切割时应避开锚头。无粘结预应力钢（丝）束应在相应节段拆除前先行按照原渡槽施工逆序解除预应力，同步、对称、逐根进行；切割时应避开未切割段的预应力锚固系统及预应力钢（丝）束。

7.4.10 体外预应力钢（丝）束解除顺序应根据原施工张拉步骤逆序实施，施工时应同步、对称、逐根进行。体外预应力释放点应根据预应力钢（丝）束的类型合理选择，成品索宜选择在锚固端；非成

品索宜选择在齿板或锚固块前端。

7.4.11 渡槽下部结构拆除要求如下：

- a) 渡槽下部结构拆除前，应根据拆除影响范围的地上（下）管线情况和周边建（构）筑物情况，对可能引起的破坏采取预防和保护措施；跨河渡槽水上拆除应充分考虑影响区域的水文地质和航道情况。
- b) 拆除渡槽下部结构或基础时，应采取保持边坡及基坑稳定的措施，根据基坑深度情况采取降低地下水水位的措施，并及时排除地表水。
- c) 梁式渡槽宜按附属构造（止水结构、栏杆）、盖梁、槽墩或槽台、承台（系梁）、桩基础的顺序进行；拱式渡槽宜按拱座、墩柱或槽台、承台、桩基础的顺序进行。
- d) 渡槽下部结构宜采用分段切割方式拆除；水下基础、水中下部结构，宜设置围堰采用分段切割移除法拆除；当周边环境许可时，也可采用原位破碎或爆破方式拆除。
- e) 渡槽下部结构拆除应按设计要求拆除到位；当地下结构未全部拆除时，应存档保存残留结构的相关资料。拆除后修筑路面或其他工程时，应预防残留结构引起不均匀沉降。
- f) 渡槽下部结构部件的切割分段、吊点设置，应经验算确定，同时应满足拆除部件及剩余结构的自身稳定，以及移除、运输和环境的要求。
- g) 拆除陆上槽墩、槽台或盖梁，高度大于等于 10m 时，宜采用分段切割移除方式拆除；高度小于 10m，当周围环境条件允许时，可采用原位破碎或爆破方式拆除。
- h) 预应力混凝土盖梁，宜采用临时支架分段切割移除方式拆除，预应力盖梁应在拆除前解除预应力。
- i) 渡槽槽台台身拆除时应采取措施保证槽台处填方的边坡稳定。
- j) 渡槽承台或扩大基础宜采用分段切割移除或原位破碎方法拆除。

8 爆破拆除

8.1 适用范围

8.1.1 爆破拆除适用于爆破有害效应能够控制在国家标准范围内的渡槽拆除。

8.1.2 爆破可能危及渡槽周边重要建（构）筑物、公共设施或人员安全且无法采取有效防护措施时，不应进行爆破作业。

8.2 爆破设计

8.2.1 渡槽爆破拆除前，应根据渡槽的结构形式、周边环境等编制渡槽爆破拆除设计文件，设计文件内容应包括：工程概况、设计依据及编制原则、总体方案、爆破参数、爆破网路、安全校核与防护、施工组织与安全管理、应急处置措施及相应图纸等。

8.2.2 爆破拆除设计前，应对拟爆破渡槽进行勘测，对爆区影响范围内地上（下）建（构）筑物、地上（下）管线、空中线路等进行核实确认。

8.2.3 爆破设计文件应由具备相应设计资质的单位和设计人员编制，并根据 GB 6722 中的爆破拆除工程分级标准确定爆破设计文件相应的编制和审核要求。

8.2.4 爆破施工组织设计由爆破拆除施工单位编写，编写负责人所持爆破工程技术人员安全作业证的等级和作业范围应与爆破拆除工程相符。当爆破作业采用专业工程分包模式时，专业分包人应向总承包人报备爆破施工组织设计和施工安全方案。

8.2.5 爆破法拆除渡槽时，应充分调查爆破影响区周围的自然条件和环境状况，了解危及安全的不利环境因素，采取必要的安全防范措施。爆破作业应按 GB 6722 的有关规定执行。

8.2.6 爆破拆除工程应根据渡槽的结构特点、周边环境等因素，综合确定倒塌方式；当倒塌场地受

限制时，应采用原地坍塌、单向折叠或双向折叠，逐段塌落的倒塌方式；当虽有足够倒塌场地，但因周边环境要求需控制塌落振动时，应采取多切口的单向折叠或多向折叠倒塌方式。不同倒塌方式的爆堆散落范围均应控制在周边环境所允许的范围之内。

8.2.7 采用爆破方式拆除拱式渡槽时，爆破设计遵循“破坏拱轴和解除支撑”的原则。爆破拆除圬工结构拱式渡槽时，应在槽墩和拱圈、拱脚等部位布设炮孔；为改善渡槽破碎效果，可在拱顶布设炮孔，实施松动爆破。

8.2.8 爆破拆除钢筋混凝土拱式渡槽要求如下：

- a) 选择拱肋与槽墩连接处、拱肋与跨中连接处等受力节点部位进行爆破；为改善破碎效果，可对墩柱、拱柱等构件实施松动爆破。
- b) 在确保结构整体稳定性前提下，为保证爆破效果，爆破前宜凿除肋脚处底部及两侧混凝土，并切断钢筋。
- c) 水平炮孔和垂直深孔应结合拱肋及拱柱尺寸确定。

8.2.9 钢管混凝土拱式渡槽爆破拆除要求如下：

- a) 选取 2 个拱肋的 4 个拱脚为爆破位置，宜对拱肋拱顶、立柱或吊杆和横撑实施加强爆破。
- b) 采用聚能切割爆破方式破坏钢构件，在不影响渡槽结构安全的前提下，可采用预切割方式解除爆破部位钢管的包裹作用。
- c) 按要求先进行 1:1 模拟试验，保证聚能切割药包的可靠性，并验证防护措施的有效性。

8.2.10 简支梁式渡槽采用爆破方式拆除时，宜采用逐跨连续缓冲垮塌和上部结构刚度同步削弱模式进行一次性整体爆破拆除，跨间起爆时差宜控制在 100~300ms。上部结构宜采用钻孔爆破或水压爆破方式进行同步削弱。当跨数较多时，应采用“宽间隔、长延时、互动有序”起爆网路，保证网络的高可靠度和准爆性。

8.2.11 多跨连续梁式渡槽采用爆破方式拆除时，其起爆时差和起爆网路等关键参数可参照简支梁式渡槽确定。

8.2.12 高大渡槽爆破拆除时，应控制倒塌的触地震动及爆破后坐、滚动、触地飞溅、前冲等危害，并应采取相应的安全技术措施。

8.2.13 刚构式渡槽采用爆破拆除前，宜采取数值模拟、缩尺模型试验等综合研究手段，分析不同跨间起爆时差条件下的梁体、未起爆墩柱的受力特性，确保上部结构可靠失稳。

8.2.14 爆破拆除时，应根据 GB 6722 规定开展爆破有害效应监测。监测项目包括：爆破振动、飞散物、噪声、空气或水中冲击波、动水压力、涌浪、粉尘、有害气体、瓦斯以及可能引起次生灾害的危险源。爆破有害效应具体监测项目由爆破设计人员根据爆破环境结合爆破方案在爆破设计文件提出，安全评估单位确定，监理单位监督实施。爆破振动、空气冲击波、个别飞散物等有害效应的安全允许标准，应按 GB 6722 执行。

8.2.15 爆破拆除过程应采用下列有效措施减少粉尘：

- a) 爆破前，清理渡槽内积尘、残余泥浆，并采用密目安全网覆盖渡槽塌落范围内易起灰尘的裸露场地。
- b) 爆破时，采取槽墩悬挂条式水袋和“点面结合、多点驱动、同网超前”爆炸水雾降尘技术。
- c) 爆破后，立即洒水降尘。

8.2.16 爆破拆除工程中应经公安机关审批的爆破作业项目，提交爆破作业项目许可申请时，应由符合 GA 990 且具有相应资质的爆破作业单位进行安全评估。

8.2.17 渡槽拆除工程实施爆破施工时，应由符合 GA 990 且具有相应资质的爆破作业单位进行安全监理。

8.2.18 当爆破法拆除渡槽可能对建（构）筑物、公共设施和人员安全构成威胁，且无法采取有效的防护措施时，以及可能造成河道严重阻塞、水渠破坏、铁（公）路交通安全隐患、堤坝漏水以及泉水

变迁等危害时，应采取非爆破方式拆除。

8.3 爆破实施

8.3.1 爆破实施前准备工作要求如下：

- a) 配合爆破工程的机械拆除、人工拆除应符合相关规范要求。
- b) 爆破施工前应成立爆破指挥部，全面指挥和统筹安排各项工作。指挥部和下属各职能部门应分工明确，职责清楚，各尽其职。
- c) 爆破施工前宜进行试爆破，以了解结构及材料性能，核定爆破设计参数。
- d) 装药前应验收每一个炮孔的位置、间距、排距和深度等；对验收不合格的炮孔，应按设计要求进行施工纠正或由爆破技术负责人修改设计。
- e) 爆破作业人员应严格按照爆破设计要求进行爆破器材加工、装药、联网等工作，做好施工记录备查，并由技术负责人或项目经理签字认可。
- f) 爆破前应对各项准备工作进行验收，验收时应有爆破设计人员参加。

8.3.2 爆破拆除渡槽作业的分级和爆破器材的购买、运输、储存及爆破作业应按 GB 6722 规定执行。

8.3.3 爆破拆除施工时，应按设计要求进行防护和覆盖，起爆前应由现场负责人检查验收；防护材料应有一定的重量和抗冲击能力，应透气、易于悬挂并便于连接固定。

8.3.4 爆破后应对盲炮、残炮、爆堆、爆破拆除效果以及对周围环境的影响等进行检查，发现问题应及时处理。

8.3.5 拆除爆破实施后，爆破作业人员应仔细检查，盲炮、残炮检测应在爆破 15min 后进行，发现盲炮、残炮应划定警戒区域，并及时报告并由爆破人员处理。

8.3.6 爆破拆除应设置安全警戒，安全警戒的范围应符合设计要求，警戒人员应佩戴值勤标识，配备专用无线通信器材，并封锁一切可接近爆区的道路以及出入口，避免行人、车辆误入。

8.3.7 爆破实施过程中应实行三次警报：预备警报、起爆警报和解除警戒警报。

8.3.8 因设计失误或出现盲炮造成渡槽未倒塌或未完全倒塌的，应由爆破技术负责人、结构工程师根据未倒塌渡槽的稳定状况及时改变警戒范围，提出处置方案，未处理前不得解除警戒。

9 静力破碎拆除

9.1 适用范围

9.1.1 静力破碎拆除适用于渡槽基础、大体积混凝土结构等不宜采用爆破拆除方法的各类拟拆除物局部的拆除。

9.1.2 拟拆除渡槽的整体拆除、大体量破碎作业拆除或承重构件拆除，均不应采用静力破碎拆除方法。

9.2 破碎设计

9.2.1 静力破碎拆除前，应在详细的工程勘测和充分分析拟拆除渡槽及其周边环境的基础上进行破碎设计，明确需要破碎的范围、结构类型、材料特性。应确保作业区域内无其他障碍物，保证作业安全。

9.2.2 静力破碎剂选择应考虑破碎能力及破碎剂对环境的影响。在使用具有腐蚀性的静力破碎剂时，应采取相应的安全防护措施。

9.2.3 静力破碎拆除应分析确定拟拆除渡槽构件的钻孔位置、孔径、孔深、孔距尺寸、破碎剂使用量及调和水比例。

9.3 破碎实施

- 9.3.1 严禁将破碎剂与其他材料混放。破碎剂应放在干燥场所，不应受潮。
- 9.3.2 当采用无声破碎剂进行静力破碎时，破碎剂应符合 JC/T 506 的有关规定。
- 9.3.3 当采用无声破碎剂作业时，施工人员应佩戴防护手套和防护眼镜；一旦发生静力破碎剂与人体接触现象时，应立即使用清水清洗受侵蚀部位的皮肤。
- 9.3.4 应根据施工组织设计，对拟拆除渡槽构件进行钻孔后，再将粉状破碎剂用适量水搅拌调成流动状浆体，直接注入孔中。
- 9.3.5 静力破碎拆除时，应采取设置警戒区、安全标识等必要的安全防护措施，确保作业区域内的人员和设施安全。孔内注入破碎剂后，作业人员应保持安全距离，严禁在注孔区域行走或停留。
- 9.3.6 应确保静力破碎钻孔的施工质量和安全，避免出现孔洞偏差、孔洞坍塌等问题。
- 9.3.7 在相邻的两孔之间，严禁钻孔与破碎剂注入同步施工。
- 9.3.8 当静力破碎作业发生异常情况时，应立即停止作业，查清原因，并采取相应安全措施后，方可继续施工。
- 9.3.9 应避免静力破碎对环境造成损害。破碎产生的废弃物应按照相关规定进行分类和处理，不应随意倾倒或非法排放。对于静力破碎产生的有毒有害废弃物，应进行专业处理，确保环境安全。

10 施工安全

- 10.1 渡槽拆除工程施工前，应建立健全安全生产管理体系，明确各岗位人员的安全生产责任，并分析施工中存在的潜在风险，提出具体的防范对策。
- 10.2 项目法人应设置专门的安全管理部门或专职安全管理人员，协调、管理监理单位、施工单位的安全监督管理工作。
- 10.3 监理单位应根据渡槽拆除工程的规模、现场情况配备具有相应拆除监理工作经验的专职安全监理工程师，审查拆除施工单位的施工组织设计、施工专项方案，并按照监理规划和安全监理实施细则通过旁站、巡视、平行检查等方式实施现场监理工作。
- 10.4 渡槽拆除工程施工单位应按规定设置专职安全管理部门，并根据渡槽拆除工程的规模、现场情况配备专职安全生产管理人员，负责施工人员的安全教育及考核、现场机械设备工况检查和维护保养，监督危险源的动态管理、日常安全生产管理等工作。
- 10.5 现场施工人员应经过专业技能培训，并经考核合格后上岗；进入现场后应经过三级安全教育和培训，考试合格后方可进场作业。
- 10.6 渡槽拆除工程施工人员应按 GB 55034 规定，配备相应的劳动防护用品，并应正确使用。拆除作业人员及其他进入施工现场的人员应按规定配备防尘口罩、专用眼镜、耳罩、防滑鞋、安全帽、安全带、手套等劳动保护设施。高处作业必须系好安全带，并确保挂点牢靠，严禁冒险作业。
- 10.7 施工机械设备进场前，拆除施工单位应先进行设备的检查验收工作，验收内容包括设备外观、型号、生产日期、安全防护装置、监测报警装置等，同时应收集机械设备生产单位的生产许可证、机械设备使用说明书、出厂合格证等资料，并报监理单位审核。
- 10.8 拆除作业使用的机械设备型号和设备参数应满足施工组织设计的要求，机械设备应保证良好的工况，并按要求进行维护保养和检修。起重机械应符合 JGJ 33 的相关规定。
- 10.9 渡槽拆除工程使用的脚手架、安全网，应由专业人员按施工专项方案搭设，经验收合格后方可使用。人工拆除作业时，应按照施工专项方案要求搭设双排脚手架，并满挂密目安全网或彩条布。脚手架应符合 GB 55023。安全防护设施验收时，应按类别逐项查验，并应有验收记录。
- 10.10 渡槽拆除工程应根据施工现场作业环境，制定相应的消防安全措施。现场消防设施应按 GB 50720 的规定执行。

- 10.11 当遇大雨、大雾、大雪或六级及以上风力等影响施工安全的恶劣天气时，严禁进行渡槽拆除作业。
- 10.12 当拆除作业遇有易燃易爆材料时，应采取有效的防火防爆措施。
- 10.13 每班作业完成后或每天拆除作业结束后，机械设备应停放在安全位置，并采取固定措施，专职安全管理人员应对作业面进行检查，对散落在拆除场地临边以及脚手板上的废弃物及时运输清理。
- 10.14 渡槽拆除施工单位应设置应急组织机构，明确职责分工，配备必要的应急物资和应急队伍；应按规定制定拆除工程安全专项应急预案，并根据规定组织应急演练，确保出现紧急情况时能够及时响应，最大限度降低事故损失。
- 10.15 当渡槽拆除工程施工中出现重大险情或达到应急预案规定的启动条件时，应立即启动应急预案，迅速进行现场处置和救援工作，应及时排除险情、组织抢救、保护事故现场，并向有关部门报告。
- 10.16 跨河渡槽拆除物水上运输应满足水上作业的安全规定，并应根据天气状况安排装卸和运输作业时间。

11 文明施工和环境保护

- 11.1 渡槽拆除施工应符合国家及地方有关环境保护、水土保持的要求。
- 11.2 渡槽拆除工程施工组织设计中应包括相应的文明施工、绿色施工管理和环境保护内容。
- 11.3 渡槽拆除工程施工总平面布置应在保证安全的前提下，尽量优化，减少场地占用，避免毁损耕地。
- 11.4 渡槽拆除工程施工应根据工程实际情况，选择低噪声、少扬尘的施工方法。采取减少噪声、粉尘、污水、振动、冲击和环境污染的有效措施。施工现场严禁焚烧各类废弃物。电气焊作业应采取防光污染和防火等措施。
- 11.5 编制渡槽拆除方案时，应优先选择节能环保的拆除方法，最大限度降低能耗。渡槽拆除工程施工，应采取节水、节能措施。
- 11.6 施工现场应设置车辆冲洗设施，运输车辆驶出施工现场前应将车轮和车身等部位清洗干净。车辆出入现场时应有专人指挥。清运渣土的车辆应采取封闭或覆盖等防扬尘、防遗撒的措施。
- 11.7 渡槽拆除工程完成后，应将现场清理干净。裸露的场地应采取覆盖、硬化或绿化等防扬尘措施。应及时腾退临时占用的场地并恢复原貌，及时将临时占用的耕地交付村民复耕。
- 11.8 渡槽拆除物的堆放场地应有足够承载力，不应堆放在坡地、基坑边沿，堆放应稳固可靠。渡槽拆除物不应堆放在滑坡、危岩、崩塌、地面塌陷、地裂缝及泥石流等地质灾害体上。
- 11.9 在通行道路边临时堆放渡槽拆除物时，应进行有效隔离，并应设立各类安全标识和警示灯，安全警示标识应采用高强度反光膜。
- 11.10 渡槽拆除工程施工产生的废弃物应及时清运，不应将拆除废弃物堆载在渡槽槽身等构件上。
- 11.11 拆除渡槽槽身（梁体）、拱圈、桁架、塔架、排架、柱、墩等大物件，宜先破解、切割改小后再外运。
- 11.12 渡槽拆除时噪声污染控制要求如下：
- a) 应优先选用低噪声拆除设备。施工现场严禁使用无控尘措施的中小型粉碎、切割、锯刨等机械设备。当采用高噪声设备时，应采取隔声、消声、减声等措施降低噪声，同时在作业时应尽量避免制造人为噪声。
 - b) 未经审批或备案，严禁夜间施工。获准夜间施工时，严禁进行捶打、敲击和锯割等易产生高噪声的作业。
 - c) 当爆破作业产生的高强度声波对周边环境造成污染时，编制的施工专项方案应考虑防护措施。
- 11.13 渡槽拆除时扬尘污染控制要求如下：
- a) 实施爆破拆除时，应制定详细的扬尘控制方案，明确扬尘控制措施。
 - b) 人工或机械拆除前，应对拟拆除物作业面喷水湿润，拆除作业中根据需要采取遮盖、封闭、

高压喷射水雾或洒水等防扬尘措施，场内应严格按照施工组织设计要求配置雾炮机，作业面配备降尘水管和喷雾喷水装置。爆破拆除时应在拆除前对拟拆除物内外洒水润湿，拆除完成、解除信号发出后应及时洒水降尘。

11.14 渡槽拆除废弃物处置除符合 GB 55008—2021 中 6.4.7 规定外，应按 GB/T 50743 和 CJJ/T 134 的有关规定执行，并符合下列要求：

- a) 渡槽拆除应遵循减量化、资源化和再生利用的原则，并应制定废弃物综合处置方案，对于拆除废弃物的用途以及排放弃置有详细具体的处置措施。
- b) 渡槽拆除物弃料应根据材质分类堆放，宜回收再生利用，并应控制影响回收质量的混杂物数量。钢材宜回收利用或回炉冶炼回收；混凝土废弃物宜进行碎石化再生利用，在符合安全、环保、节能等要求前提下，可作为回用骨料在其他工程中使用。
- c) 临时堆放的拆除废弃物应采取遮盖、洒水、围挡、纱网覆盖等措施。
- d) 拆除废弃物应集中、分类堆放，并应委托有资质的运输单位及时清运，严禁乱装乱倒，运输过程中应覆盖好车厢。

12 施工监测

12.1 渡槽拆除工程施工监测的内容主要包括：噪声监测、TSP 指标监测、安全防护设施监测等。

12.2 渡槽拆除施工期间施工场界噪声限值应符合 GB 3096 规定。TSP 平均限值应符合 GB 3095 规定。爆破拆除渡槽时，达到 D 级以上的爆破工程以及可能引起纠纷的爆破工程，应按 GB 6722 进行爆破有害效应监测。

12.3 渡槽拆除过程中，应密切监测拆除作业段渡槽及邻近段渡槽变形情况，避免渡槽倒塌造成人员伤亡。

12.4 监测过程中如出现监测数据超过规定要求的限值时，应立即暂停渡槽拆除作业并采取措施整改，并进行实时监测。

13 施工验收与档案管理

13.1 施工验收

13.1.1 渡槽拆除工程施工完成后，项目法人（或委托监理单位）应组织参建各方进行验收，内容应包括：合同工程施工范围、渡槽拆除废弃物综合利用、未拆除遗留物、场地卫生和清洁、周边设施恢复和保护等。验收合格后应形成书面验收记录。

13.1.2 验收合格后，应根据后续是否复建渡槽及复建参建单位等情况，明确场地的安全管理责任单位，落实各项安全防护措施。

13.2 档案管理

13.2.1 施工单位应建立渡槽拆除工程综合档案，由专人负责档案的立卷、收集、管理。

13.2.2 档案内容主要应包括：渡槽拆除工程施工合同及安全生产管理协议、施工组织设计及管理资料、机械租赁合同及安全生产管理协议、拆除机械设备管理资料、安全技术交底及记录、脚手架及安全防护设施检查验收记录、作业令资料、特殊工种作业人员的上岗证书、施工专项方案、生产安全事故应急预案、安全教育和培训记录、拆除工程验收资料、未拆除遗留物记录等。

13.2.3 档案的形式包括文字、图表等纸质件及照片、声像、电子文档等磁介质、光介质等载体形式存在的各类档案。

13.2.4 渡槽拆除工程完成后，应将档案资料按照按 SL/T 824 规定进行编目、组卷、装订、归档。档案整理完成后应向项目法人移交一套完整的档案资料。

参 考 文 献

- [1] GB 6067 起重机械安全规程 [S]
 - [2] GB 15831 钢管脚手架扣件 [S]
 - [3] GB 55029—2022 安全防范工程通用规范 [S]
 - [4] SL 398—2007 水利水电工程施工通用安全技术规程 [S]
 - [5] SL 399—2007 水利水电工程土建施工安全技术规程 [S]
 - [6] SL 401—2007 水利水电工程施工作业人员安全操作规程 [S]
 - [7] SL 714—2015 水利水电工程施工安全防护设施技术规范 [S]
 - [8] JGJ 80—2016 建筑施工高处作业安全技术规范 [S]
 - [9] JGJ/T 128 建筑施工门式钢管脚手架安全技术标准 [S]
 - [10] JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范 [S]
 - [11] JGJ 147—2016 建筑拆除工程安全技术规范 [S]
 - [12] JGJ/T 231—2021 建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准 [S]
 - [13] CJJ 248—2016 城市桥梁拆除工程安全技术规范 [S]
 - [14] DB34/T 2921—2017 渡槽工程管理规程 [S]
 - [15] DB42/T 1253—2017 桥梁拆除技术规范 [S]
 - [16] DB44/T 2041—2017 渡槽安全鉴定规程 [S]
 - [17] JTG F90—2015 公路工程施工安全技术规范 [S]
 - [18] 应急管理部消防救援局. 消防救援队伍作战训练安全行动手册 (试行) [R]
 - [19] 深圳市住房和建设局. 深圳市拆除工程技术指引 [R]
-