



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXXXX—XXXX

代替 JT/T 39—1993

浮筒打捞沉船技术要求

Technical Requirements for Salvaging Wreck With Pontoon

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国交通运输部

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 浮筒打捞沉船基本要求..... 3

5 浮筒的配置..... 4

6 浮筒钢缆及卸扣的选配..... 5

7 浮筒运输前的检查与运输..... 5

8 浮筒的沉放..... 6

9 沉船的起浮..... 7

10 沉船起浮后的拖航..... 7

附录 A（资料性附录）浮筒的配置原则 9

参考文献..... 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准与 JT/T 39-1993 相比主要变化如下：

- 修改了原标准第 1 章为范围（见第 1 章）；
 - 增加了规范性引用文件（见第 2 章）；
 - 修改了原标准中第 2 章术语和定义的内容，增加了浮筒钢缆、浮筒卸扣、千斤洞、羊角、导缆孔、缆桩、速沉阀，修改了抬浮力和沉船打捞重量，删除了过底长度和浮筒留缆（见第 3 章）；
 - 增加了浮筒打捞沉船基本要求（见第 4 章）；
 - 将原标准第 3 章应计算的主要数据修订在浮筒打捞沉船基本要求章节中，并对应计算的主要数据的内容进行了补充（见 4.2）；
 - 修改了原标准第 4、5、6 章为浮筒的配置（见第 5 章），增加了浮筒的基本规格（见 5.1）；
 - 修改了原标准第 7 章为浮筒钢缆及卸扣的选配（见第 6 章）；
 - 增加了浮筒的检查与运输（见第 7 章）；
 - 修改了原标准第 8、9、10、11、12 章为浮筒的沉放（见第 8 章）；
 - 修改了原标准第 13、15 章为沉船的起浮（见第 9 章）；
 - 修改了原标准在施工工艺中涉及到的主要内容，以进一步增加标准的全面性和实用性；
- 本标准由交通运输救捞与水下工程标准化技术委员会提出并归口。
- 本标准起草单位：交通运输部烟台打捞局
- 本标准主要起草人：胡伟东、娄睿、都卫平、刘洋、孙晨阳
- 本标准所代替标准的历次版本发布情况为：JT/T 39-1993

浮筒打捞沉船技术要求

1 范围

本标准规定了钢制打捞浮筒打捞沉船的基本要求、浮筒的配置、浮筒钢缆及卸扣的选配、浮筒运输前的检查与运输、浮筒的沉放、沉船的起浮、沉船起浮后的拖航的技术要求。

本标准适用于钢制打捞浮筒在水深小于等于60m的水域打捞沉船。

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 1227 精密压力表

GB/T 20067 粗直径钢丝绳

GB 8918 重要用途钢丝绳

中国船级社《海上拖航指南2011》

国际海事组织《2008年国际完整稳性规则（2008IS规则）及其解释型说明》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浮筒钢缆 wirerope

在浮筒打捞沉船过程中，用于抬浮沉船的环形钢制绳圈。

3.2

浮筒卸扣 shackle

在浮筒打捞沉船过程中，用于连接浮筒钢缆的由内置扭丝的扣体和销轴装配而成的组合体。

3.3

沉船水中重量 weight of wreck in water

沉船空船水中重量、舱内积泥水中重量及舱内余货水中重量之和。

3.4

沉船打捞重量 salvaging weight of wreck

沉船水中重量、余泥余货重量和海底对沉船吸附力三部分之和。

3.5

沉船水中重心 center of gravity of wreck in water

沉船空船水中重心、舱内积泥水中重心及余货水中重心叠加后的重心。

3.6

沉船水中重心纵向位置 longitudinal position of center of gravity of wreck in water

沉船水中重心沿船长方向对船中的位置。

3.7

沉船水中重心垂向位置 vertical position of center of gravity of wreck in water

沉船水中重心沿垂向对基线的位置。

3.8

抬浮力 raise buoyancy

浮筒提供给沉船的浮力。

3.9

吸附力 suction force

沉船起浮时，船体与海底泥沙接触面间的粘吸力。

3.10

千斤洞 wirerope hole

在沉船船底的海床下，垂直通过沉船两舷的用于浮筒钢缆穿过的通道。

3.11

羊角 cavel

布置在浮筒顶部两端中心线两侧，作为导向和系缆之用，也可作缚拖之用。

3.12

导缆孔 wirerope passed hoel

对称分布在浮筒两端，用于穿引浮筒钢缆的喇叭口圆形结构。

3.13

缆桩 bitt

布置在浮筒左舷侧顶部，导缆管口两侧，用作盘绕和固定缆索之用的桩头。

3.14

速沉阀 submerged valve

安装在浮筒外筒顶部人孔盖上，用于浮筒沉放的阀体。

4 浮筒打捞沉船基本要求

4.1 打捞方案

4.1.1 资料收集和沉船勘测

资料收集和沉船勘测应包含以下内容：

- a) 沉船的船名、类型与结构；
- b) 沉没年月、沉没原因和详细经过；
- c) 沉船上层建筑的布设、舱室通道、舱口位置、状态与数量；
- d) 沉船船体倾斜状态；
- e) 沉船淤埋情况；
- f) 沉船破损、漏洞情况；
- g) 沉船载货情况；
- h) 沉船舱内淤泥情况；
- i) 沉没现场水深、底质、潮汐、水流等水文气象情况。

4.1.2 方案设计

方案设计应包括以下内容：

- a) 抬浮力计算；
- b) 抬浮力配置方案；
- c) 打捞起浮过程；
- d) 浮筒钢缆及防滑缆设计；
- e) 打捞作业场布置方案；
- f) 沉船起浮后处理方案；
- g) 施工难点解决方案。

4.2 应计算的主要数据

进行浮筒打捞施工时应计算以下主要数据：

- a) 浮筒的抬浮力综合浮心的垂向位置和沉船水中重量重心的垂向位置。
- b) 沉船的水中重量、沉船打捞重量和吸附力。
- c) 配备抬浮力的综合浮心纵向位置和沉船水中重心纵向位置。
- d) 浮筒的局部结构强度和沉船的局部结构强度以及浮筒与沉船接触位置的相互作用力。
- e) 使用两对或两对以上浮筒时，应计算抬浮力浮心纵向位置。
- f) 浮筒抬浮沉船起浮后浮筒和沉船的稳性及浮态情况。
- g) 浮筒的起浮速度。
- h) 沉船的总纵强度。
- i) 浮筒的起浮角度和滑移力。

4.3 工作母船

进行浮筒打捞沉船施工时应配备能够满足海上施工要求的工作母船。工作母船应满足以下要求：

- a) 工作母船应满足《船舶与海上设施法定检验规则》和/或 SOLAS 所规定的各种检验，应满足《特种船舶安全规则》的规定。
- b) 应满足综合海况蒲氏风 6 级（海况 5 级）的作业环境下能够正常施工作业。

4.4 施工人员

进行浮筒打捞施工时应配备下列主要施工人员，主要包括：

- a) 具有沉船打捞工程管理经验的工程指挥。
- b) 从事打捞工程设计的设计人员。
- c) 从事打捞工程施工的工程技术人员。
- d) 具有潜水作业资质的潜水员、潜水监督、潜水减压医生。

4.5 施工装备

进行浮筒打捞施工时应配备下列施工装备，主要包括：

- a) 配备性能满足 GB/T 20067 粗直径钢丝绳和 GB 8918 重要用途钢丝绳的规定，数量和规格满足施工方案设计要求的浮筒钢缆。
- b) 配备数量满足沉船最终起浮时的浮筒充气量设计要求的空气分配箱。并且空气分配箱上应配备能够满足施工时压力要求的压力表，压力表的性能应符合 GB/T 1227 精密压力表的规定。
- c) 配备满足施工设计要求的浮筒卸扣。
- d) 浮筒打捞沉船工程需要的其它装备。

5 浮筒的配置

5.1 浮筒的基本规格

浮筒的基本规格如表 1。

表 1 浮筒的基本规格

序号	浮筒规格	外壳长（m）	海水中额定浮力（t）	打捞深度（m）
1	250T 打捞浮筒	13.42	258	60
2	500T 打捞浮筒	17.00	506	60
3	800T 打捞浮筒	20.00	808.1	80
4	1200T 打捞浮筒	23.30	1253.1	60

5.2 浮筒的布置

5.2.1 浮筒布置区域

浮筒沉放前应对浮筒布置区域进行检查，清除有碍于浮筒布放的障碍物。

5.2.2 浮筒纵向位置

浮筒纵向位置应遵循以下原则：

- a) 纵向布置浮筒时，沉船同舷侧两浮筒相邻两端的间距应大于等于 2m；
- b) 配备抬浮力的综合浮心纵向位置与沉船水中重心纵向位置应尽量靠近。

5.2.3 浮筒垂向位置

浮筒垂向位置应遵循以下原则：

- a) 一般情况下，配备抬浮力的综合浮心垂向位置应高于沉船水中重心垂向位置 0.5m；
- b) 因工程限制，
浮筒抬浮沉船整体初稳性高应大于等于 0.15m。

5.3 控制浮筒的配置

现场水深小于 1/3 沉船船长时，浮筒起浮最大速度不应大于 3m/s；现场水深大于 1/3 沉船船长时，浮筒起浮最大速度不大于 1m/s。如果浮筒起浮速度超过设计要求时，应设计增加控制浮筒以控制浮筒的起浮速度。控制浮筒的配置应遵循以下原则：

- a) 根据计算的起浮速度、浮筒稳性及浮态情况，设计选择合适的控制浮筒及控制浮筒的浮筒钢缆长度；
- b) 设计充气起浮时，控制浮筒在出水后应仍能起到控制作用；
- c) 一般设计将控制浮筒布置在沉船的艏艉两端，布置过程中应避免浮筒钢缆接触沉船的破损位置或出现受力不均的情况。

6 浮筒钢缆及卸扣的选配

6.1 浮筒钢缆的选配

进行浮筒打捞施工时，浮筒钢缆的选配应遵循以下原则：

- a) 每对浮筒具体使用浮筒钢缆数量根据沉船实际情况和设计要求确定，但是应遵循每对浮筒使用大于等于两道浮筒钢缆的原则。
- b) 浮筒钢缆的长度配备应满足浮筒卸扣的最终位置处于浮筒导缆孔内。
- c) 浮筒钢缆的选配应满足可以顺利进入浮筒导缆孔并挂至浮筒缆桩的要求。

6.2 浮筒卸扣的选配

进行浮筒打捞施工时，浮筒卸扣的外形尺寸应满足可以顺利进入浮筒导缆孔并与浮筒钢缆连接顺利的要求。

6.3 浮筒钢缆和卸扣的选配规则

根据浮筒钢缆和卸扣承受的静负荷和动负荷，浮筒钢缆和卸扣的选配应按表 2 要求选配。

表 2 浮筒钢缆和浮筒卸扣的选配规则

序号	浮筒型号	浮筒钢缆破断力（单道）	钢缆数目	浮筒卸扣破断力
1	250t 型浮筒	大于等于 364t	四道	大于等于 100t
2	500t 型浮筒	大于等于 490t	四道	大于等于 200t
3	800t 型浮筒	大于等于 588t	六道	大于等于 200t
4	800t 型浮筒	大于等于 864t	四道	大于等于 300t
5	1200t 型浮筒	大于等于 864t	六道	大于等于 300t
6	1200t 型浮筒	大于等于 1324t	四道	大于等于 400t

7 浮筒运输前的检查与运输

7.1 浮筒运输前的检查

浮筒运输前的检查应包括以下内容：

- a) 将海底门、人孔、进气阀组、速沉阀关闭；
- b) 检查浮筒外观完整性，浮筒外壳要保证完整无破损，护木完好且牢固，羊角、桩头等结构无破损及锈蚀；
- c) 确保浮筒海底门开关、速沉阀开关、桩头螺栓、进气阀组等开关能够正常开启及关闭；
- d) 检查浮筒扳手、充气皮管、卸克等配件的种类及数量齐全，完好可用。

7.2 浮筒的运输

7.2.1 浮拖运输

浮拖运输应按照以下要求：

- a) 拖轮、拖带索具的规格、证书要满足中国船级社《海上拖航指南 2011》的相关规定；
- b) 拖航前需将浮筒海底门、人孔、速沉阀、进气阀组关闭，拖带过程中加强值班，有专人对浮筒的拖带缆绳、拖力点、浮筒吃水进行检查观测。

7.2.2 驳船运输

驳船运输时应满足中国船级社《海上拖航指南 2011》及国际海事组织的相关规定。

8 浮筒的沉放

8.1 浮筒钢缆的穿引

8.1.1 按照浮筒打捞沉船技术方案要求攻打千斤洞，千斤洞入口和出口的位置偏差应小于浮筒钢缆过底长度的 10%。

8.1.2 一个千斤洞同时穿引两道浮筒钢缆时，禁止两道钢缆绞缠，两道钢缆在洞口处的间距应大于等于 1.2m。

8.1.3 800t 和 1200t 型浮筒使用四道浮筒钢缆时，若要发挥最大浮力，只能通过浮筒内侧的四个导缆孔穿引浮筒钢缆。

8.2 浮筒沉放前的检查

8.2.1 浮筒沉放准备工作检查

浮筒沉放准备工作的检查应包括以下内容：

- a) 检查充气管、两管连接位置应无漏气、无损坏现象且与打捞方案连接要求相符合；
- b) 空气分配箱应安装压力表，空气分配箱与充气管连接位置应无漏气现象；

8.2.2 浮筒功能性检查

浮筒功能性检查应包括以下内容：

- a) 浮筒空载吃水线以上的筒体应无漏气现象；
- b) 浮筒所有阀门应无损坏，操作灵活可靠；
- c) 浮筒缆桩应符合打捞方案的要求。

8.3 浮筒的沉放作业

8.3.1 浮筒沉放前在浮筒上系钢丝两根，钢丝长度及直径根据水深及浮筒水中重量选取，沉放浮筒时不得损伤筒体。

8.3.2 空气分配箱安放有序，安放位置能使操作人员直视浮筒，每只浮筒的充气管应进行绑扎固定，并在分配箱连接处做好标记，以辨别每根充气管所连接的浮筒舱室。

8.3.3 按照打捞方案要求选择与浮筒钢缆配套的浮筒卸扣，在连接浮筒卸扣时，应将浮筒一端相邻近浮筒导缆孔的浮筒钢缆连接。

8.3.4 浮筒钢缆挂至缆桩

浮筒钢缆挂至缆桩应遵循以下原则：

- a) 浮筒钢缆应按照打捞方案设计要求挂至指定的缆桩上，然后调整好缆桩的角度；
- b) 浮筒钢缆挂至缆桩后应反向拉浮筒钢缆，使浮筒钢缆紧套在缆桩上，并插好缆桩保险销，以防浮筒钢缆滑脱。
- c) 检查浮筒卸扣的最终位置应在导缆孔内。

8.4 浮筒的调平

8.4.1 浮筒沉放后，量取两舷浮筒顶至水面的实际距离。

8.4.2 确定浮筒的沉放位置是否达到浮筒打捞沉船技术方案要求；若未到达要求，将对面浮筒充气或提升对面浮筒，用压力表或测量工具测量确定该浮筒高度已到达浮筒打捞沉船技术方案设计要求。

8.4.3 若浮筒调平后直接起浮沉船，则在浮筒调平后，应立即按照打捞方案设计要求对浮筒舱室进行充气，使其浮力不小于该型浮筒抬浮力的 20%。若浮筒沉放后不直接起浮，可将浮筒放至海底，并关闭浮筒所有阀门。

9 沉船的起浮

9.1 浮筒起浮前的准备

9.1.1 在起浮作业前注意观察现场气象情况，浮筒起浮作业应满足三级及以下的海况环境下进行。

9.1.2 浮筒起浮前将浮筒、空气分配箱的充气阀门以及浮筒的海底门打开。

9.2 浮筒充气要求

9.2.1 浮筒充气过程应有专人专职进行操作，空气分配器摆放位置要保证操作者能够观测到浮筒位置。

9.2.2 浮筒充气压力不能超过 1.2MPa。

9.2.3 浮筒充气过程中，应注意观察空气分配箱上压力表的数值，控制充气量。

9.3 浮筒起浮纵倾角的限制

9.3.1 用浮筒起浮沉船时，一般一端起浮纵倾角不应超过 15° 。如果起浮纵倾角超过 15° ，应根据浮筒的滑移力，选择适当的方法及匹配索具，对浮筒进行绑扎。

9.3.2 沉船一端先浮时，应对沉船充气舱室、充气量进行控制，防止因失控产生过多的气体膨胀增加剩余浮力，使纵倾角加大。

9.4 沉船起浮后状态控制

9.4.1 用浮筒架抬的沉船浮态稳定后，可对沉船进行舱内抽水。

9.4.2 在舱内抽水过程中，浮筒应能起到防止自由液面使船舶倾斜的作用。

9.4.3 沉船自由漂浮稳定后，可将浮筒拆除。

10 沉船起浮后的拖航

- 10.1 拖航前，应选择安全适拖的航线。
- 10.2 选择拖航航线时，应考虑必要的临时避风锚地。
- 10.3 拖航过程中，需要时应能对浮筒进行充气。

附录 A

（资料性附录）

浮筒的配置原则

- A.1** 配置的抬浮力应大于等于沉船打捞重量的 1.3 倍。
- A.2** 打捞作业水深应小于等于浮筒使用要求的最大水深。
- A.3** 保证配置的浮筒在沉船纵向上应当能够排列开，同舷相邻两浮筒艏尾端相距不得小于 2 m。
- A.4** 配备浮筒的局部结构强度和沉船的局部结构强度应满足浮筒与沉船接触位置的相互作用力的要求。

参考文献

- [1]海上救助与打捞 姚根福 大连海运学院出版社 1994
- [2]沉船打捞技术设计与分析 刘汉明 臧海鹏 中国海洋大学出版社 2011 年
-