

CB

中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 4532—XXXX

代替 CB* 3180—1983, CB* 3205—1983, CB* 3206—1983

船用离心式泥泵

Marine centrifugal dredge pump

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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。

本文件代替CB* 3180—1983《船用离心式泥泵型式与基本参数》、CB* 3205—1983《船用离心式泥泵制造质量验收要求》和CB* 3206—1983《船用离心式泥泵装置试车验收要求》。本文件整合了CB* 3180—1983、CB* 3205—1983和CB* 3206—1983的内容，与CB* 3180—1983、CB* 3205—1983和CB* 3206—1983相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- a) 修改了标准名称（见标准名称，1983年版标准名称）；
- b) 修改了泥泵基本参数、结构型式及产品标记（见第4章，CB* 3180—1983第1章～第3章）；
- c) 修改了泥泵的制造质量要求（见5.3，CB* 3205—1983第1章～第3章）；
- d) 删除了泥泵的安装质量要求（见CB* 3205—1983第5章）；
- e) 增加了振动和噪声要求及相应的试验方法（见5.10、5.11、6.8、6.9）；
- f) 修改了泥泵的试验方法（见第6章，CB* 3206—1983第1章～第5章）；
- g) 增加了“检验规则”章节（见第7章）；
- h) 增加了“标志、包装、运输和贮存”章节（见第8章）；
- i) 增加了“成套范围”章节（见第9章）。

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。

本文件由全国船用机械标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中国船舶工业综合技术经济研究院、广州文冲船厂有限责任公司、强大泵业集团行唐泵业有限公司、中船黄埔文冲船舶有限公司。

本文件主要起草人：魏华兴、王东凯、张文波、叶武、胡波、卢兵、陈雷、宋莎莎、江金芬、杜巧玲、项丽。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- CB* 3180—1983；
- CB* 3205—1983；
- CB* 3206—1983。

船用离心式泥泵

1 范围

本文件规定了船用离心式泥泵（以下简称泥泵）的分类、基本参数和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、成套范围等。

本文件适用于输送液体中含有泥土、砂砾等悬浮固体颗粒的泥泵的设计、制造和验收。

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/T 699—2015 优质碳素结构钢
- GB/T 1220—2007 不锈钢棒
- GB/T 1348—2019 球墨铸铁件
- GB/T 1591—2018 低合金高强度结构钢
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3077—2015 合金结构钢
- GB/T 3214 水泵流量的测定方法
- GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级
- GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 9439—2010 灰铸铁件
- GB/T 10832 船用离心泵、旋涡泵通用技术条件
- GB/T 11037 船用锅炉及压力容器强度和密性试验方法
- GB/T 11352—2009 一般工程用铸造碳钢件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 16301—2008 船舶机舱辅机振动烈度的测量和评价
- GB/T 29529—2013 泵的噪声测量与评价方法
- CB 1146.8 舰船设备环境试验与工程导则 倾斜和摇摆
- CB 1146.9 舰船设备环境试验与工程导则 振动（正弦）
- JB/T 6880.3—2014 泵用铸件 第3部分：泵用抗磨蚀白口铸铁件

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类、基本参数和标记

4.1 分类

4.1.1 泥泵按安装型式可分为卧式和立式两种。

4.1.2 泥泵按壳体结构型式可分为单层壳体和双层壳体两种。

4.2 基本参数

4.2.1 泥泵的常用工作范围参见附录 A。

4.2.2 泥泵的基本参数为泵输送清洁冷水时在最佳工况点的性能参数。单层壳体泥泵的基本参数宜按表 1 的规定；双层壳体泥泵的基本参数宜按表 2 的规定。

表 1 单层壳体泥泵基本参数

排出口直径 DN mm	额定流量 Q m^3/h	扬程 H m	额定转速 n r/min	效率 η %	必需汽蚀余量 (NPSH) r m	允许通过的最大粒径 mm
100	240	35	1200	≥ 53	3.5	80
150	500	35	1400	≥ 60	4	120
200	800	35	650	≥ 65	4	120
250	1100	35	550	≥ 68	4	130
300	2000	35	500	≥ 68	4	140
400	2800	35	450	≥ 72	4	160
450	3500	35	420	≥ 73	4.8	180
500	5000	35	410	≥ 75	4.8	200
600	7000	35	330	≥ 80	5	220
700	8500	35	280	≥ 80	6	250
800	12500	35	250	≥ 81	6	280
850	14400	35	210	≥ 81	6	300
900	18000	35	180	≥ 82	6	300

表 2 双层壳体泥泵基本参数

排出口直径 DN mm	额定流量 Q m^3/h	扬程 H m	额定转速 n r/min	效率 η %	必需汽蚀余量 (NPSH) r m	允许通过的最大粒径 mm
100	240	70	850	≥ 53	3	57
150	500	70	1000	≥ 58	4	120
200	800	70	900	≥ 70	4	120
250	1100	70	700	≥ 70	4	130
300	2000	70	600	≥ 74	4	140
400	2800	70	550	≥ 74	4.5	160
450	3500	70	550	≥ 75	4.5	180
500	5000	70	500	≥ 75	4.8	200

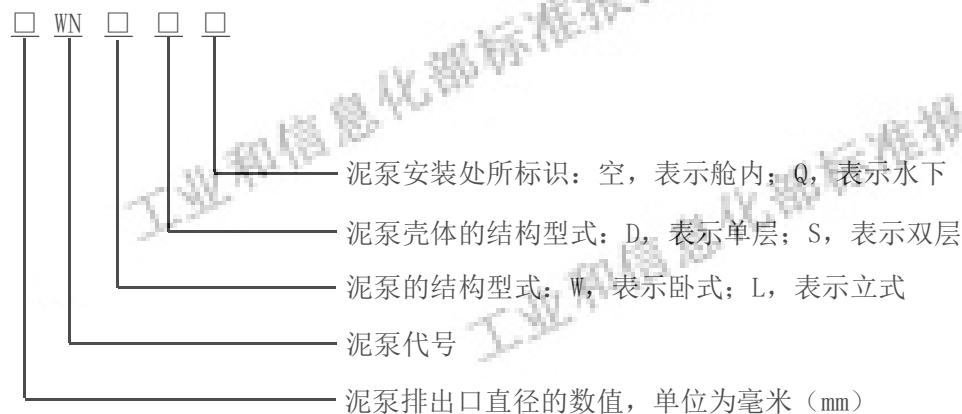
表 2 (续)

排出口直径 DN mm	额定流量 Q m^3/h	扬程 H m	额定转速 n r/min	效率 η %	必需汽蚀余量 (NPSH) _r m	允许通过的最 大粒径 mm
600	7000	70	500	≥ 80	5	220
700	8500	70	360	≥ 80	6	250
800	12500	70	300	≥ 81	6	280
900	18000	70	280	≥ 83	6	300
1000	24000	70	230	≥ 85	6	320
1200	30000	70	150	≥ 85	6	350

4.3 标记

4.3.1 型号表示方法

泥泵的型号表示方法如下：



4.3.2 标记示例

泥泵的标记示例如下：

排出口直径为700 mm，安装在水下的单层壳体卧式泥泵标记为：

船用离心式泥泵 CB/T 4532—×××× 700WNWDQ

排出口直径为300 mm，安装在舱内的双层壳体立式泥泵标记为：

船用离心式泥泵 CB/T 4532—×××× 300WNLS

5 要求

5.1 设计与结构

5.1.1 泥泵应基于所工作场所的温度、湿热、霉菌、盐雾等环境条件进行设计。

5.1.2 泥泵一般为卧式结构，可采用单级、单吸、轴向吸入、切向排出的蜗形壳体。

5.1.3 泥泵一般采用托架支撑，排出口直径 500 mm 及以上的泥泵可在壳体两侧另行设置支腿，排出口方向一般采用垂直向上排出或根据用户需求设置。

- 5.1.4 泵轴和叶轮宜采用三拼卡环和梯形螺纹的连接形式。当需调整叶轮轴向间隙时，可设置外部调整机构。
- 5.1.5 水下使用的泥泵应有可靠的轴承密封装置，防止水进入轴承腔内。
- 5.1.6 泥泵的轴封一般采用填料密封或机械密封，也可采用其他有效的复合式密封（例如填料加机械密封等）。
- 5.1.7 泥泵传动部分的轴承宜采用滚动轴承，并设置有效的润滑方式，确保正常工况下轴承体温度不超过 75℃。
- 5.1.8 泥泵应设置清水水封系统。
- 5.1.9 泥泵的壳体及泵盖应保证有足够的强度和刚度，对于双层壳体泥泵，在内层壳体和外层壳体之间宜考虑加注平衡压力水的结构。
- 5.1.10 泥泵过流断面处的最小尺寸应不小于允许通过的最大粒径的 1.1 倍。
- 5.1.11 原动机一般选用柴油机，也可为电动机。原动机的功率应根据泵运行工况的最大轴功率选择，当轴功率不超过 100 kW 时，原动机的功率应不小于 1.2 倍的最大轴功率；当轴功率超过 100 kW 时，原动机的功率应不小于 1.1 倍的最大轴功率。
- 5.1.12 泥泵的易损件应拆装方便。
- 5.2 尺寸公差
- 5.2.1 用螺钉连接的防磨衬板与泵壳或泵盖平面接触应均匀，衬板的平面度公差应不大于 7 级。
- 5.2.2 泥泵加工面的未注公差的线性尺寸公差按 GB/T 1804—2000 中规定的 m 级；非加工面的未注公差的线性尺寸公差按 GB/T 1804—2000 中规定的 c 级。
- 5.3 外观质量
- 5.3.1 泥泵铸造件应无缩孔、砂眼、毛刺、裂纹和其他制造缺陷。非加工面的飞边、毛刺、浇冒口应与外廓找齐、光顺。
- 5.3.2 泥泵锻造件应无结疤、裂纹等缺陷。
- 5.3.3 叶轮内外表面应无粘砂、浇冒口等缺陷，叶片正反两表面应打磨光滑见金属光泽。
- 5.4 材料
- 5.4.1 泥泵主要零部件的材料见表 3。

表 3 泵的主要零部件材料

零部件名称	材料名称或牌号	标准编号
轴承体	HT200、HT250	GB/T 9439—2010
	QT500-7	GB/T 1348—2019
托架 ^a	QT450-10、QT500-7	GB/T 1348—2019
	ZG230-450、ZG270-500	GB/T 11352—2009
双层壳体泥泵的泵体、泵盖		

表 3 (续)

零部件名称	材料名称或牌号	标准编号
叶轮、护套、护板 单层壳体泥泵的泵体、泵盖	抗磨蚀白口铸铁	JB/T 6880.3—2014
轴	45	GB/T 699—2015
	40Cr、42CrMo	GB/T 3077—2015
轴套	45 (表面镀铬)	GB/T 699—2015
	30Cr13	GB/T 1220—2007
注：HT200、HT250 仅适用于内河船上的泥泵。		
° 托架也可选用符合 GB/T 1591—2018 要求的 Q355 等低合金高强度结构钢材料。		

5.4.2 允许采用力学性能不低于表 3 规定且符合相应标准的其他材料，但应满足介质、工况要求。

5.4.3 材料经检验合格后方可使用。

5.5 平衡

5.5.1 静平衡

叶轮加工后应做静平衡，静平衡品质级别应不低于 GB/T 9239.1—2006 中规定的 G6.3 级，允许静不平衡力矩 M_1 按公式 (1) 计算：

$$M_1 \leq e \cdot G_1 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

M_1 ——允许静不平衡力矩，单位为牛米 (N·m)；

e ——允许偏心距，单位为米 (m)；

G_1 ——叶轮重力，单位为牛 (N)。

当静平衡允许静不平衡力矩折算到叶轮外缘的不平衡质量小于 3 g 时，可按 3 g 平衡。

5.5.2 动平衡

泥泵转子部件动平衡选择时机按 GB/T 10832 的规定执行。当泥泵的转子部件需要做动平衡时，其动平衡品质级别应不低于 GB/T 9239.1—2006 中规定的 G6.3 级，动平衡的允许不平衡力矩 M_2 按公式 (2) 计算：

$$M_2 \leq 0.5e \cdot G_2 \dots \dots \dots (2)$$

式中：

M_2 ——动平衡的允许不平衡力矩，单位为牛米 (N·m)；

e ——允许偏心距，单位为米 (m)；

G_2 ——转子重力，单位为牛 (N)。

5.6 耐压强度

泥泵所有受压零部件应能承受 1.5 倍设计压力的液压。试验后，泥泵表面不应有渗漏或冒汗现象，泵体不应有永久变形。

5.7 密封性

填料密封对外的泄漏应保持成滴状，不应成线状，应保证泥泵连续可靠工作。机械密封或复合式密封平均泄漏量应不超过10 mL/h。

5.8 运转性能

泥泵在符合使用条件的情况下应连续运转平稳，无异常振动和噪声，轴承体外表面温度不应超过75℃，轴承温升应不超过35℃。

5.9 水力特性

在额定转速及额定流量时，泵的扬程、效率应满足GB/T 3216的3级要求，必需汽蚀余量应不大于表1或表2中对应的规定值。

注：泥泵的各性能参数，均以常温清水为介质所得的数据为依据。

5.10 振动

5.10.1 对于刚性安装的泥泵，振动烈度等级应满足GB/T 16301—2008中表2的C级规定值。

5.10.2 对于弹性安装的泥泵，振动烈度等级应满足GB/T 16301—2008中表1的C级规定值。

5.11 噪声

泥泵的噪声限值应满足GB/T 29529—2013的C级规定值。

5.12 环境适应性

5.12.1 倾斜和摇摆

泥泵在下列倾斜和摇摆条件下应正常工作：

- a) 横摇 22.5°；
- b) 纵摇 7.5°；
- c) 横倾 15°；
- d) 纵倾 5°。

5.12.2 环境振动

泥泵在1 Hz~16 Hz频率范围内，位移幅值为0.75 mm；16 Hz~60 Hz频率范围内，加速度的幅值为7 m/s²的振动条件下应正常工作。

6 试验方法

6.1 尺寸及公差

泥泵的尺寸及其尺寸公差采用适用的量具进行测量和检验。

6.2 外观质量

采用目视的方法检验泥泵主要零部件的外观质量。

6.3 平衡

按照GB/T 9239.1—2006规定的方法确定泥泵的不平衡量。

6.4 耐压强度

泥泵受压零部件耐压强度试验按GB/T 11037规定的方法进行。

6.5 密封性

6.5.1 对于采用填料密封的泥泵，启动后调整填料密封压紧程度。开始时不宜压得过紧，运转一段时间后逐步压紧填料，使通过填料密封的泄漏成滴状。

6.5.2 对于机械密封或复合式密封的泥泵，在规定转速及工作范围内稳定运转2 h后，用量器测量泄漏量。

6.6 运转性能

在常温清水试验条件下，使泥泵在额定转速下逐渐升压到额定压力下，稳定运转2 h后，检查泵有无异常振动和噪声，并测量轴承体前后的温度变化。

6.7 水力特性

在常温清水试验条件下，按照GB/T 3216及GB/T 3214规定的方法进行泥泵的水力特性试验，并绘制泥泵在额定转速下扬程、效率、必需汽蚀余量与流量之间的关系曲线。

6.8 振动

使泥泵在额定工况下运转，进行振动测试。按照GB/T 16301—2008规定的方法测定泥泵的振动烈度等级。

6.9 噪声

使泥泵在额定工况下运转，进行噪声测试。按GB/T 29529—2013规定的方法测定泥泵的噪声。

6.10 环境适应性

6.10.1 倾斜和摇摆

按照CB 1146.8规定的方法进行泥泵的倾斜和摇摆试验。泥泵的倾斜和摇摆试验也可采用固定倾斜试验代替。使卧式泥泵的轴线分别与水平面成 22.5° 和 67.5° 进行倾斜试验，立式泥泵可仅作轴线与水平面成 67.5° 的倾斜试验。

6.10.2 环境振动

按照CB 1146.9规定的方法进行泥泵的环境振动试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定的检验分类如下：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，泥泵应进行型式检验：

- a) 新产品试制；
- b) 转厂生产的首制产品；
- c) 停产3年后复产；
- d) 产品设计、工艺、材料有重大改变，足以影响产品性能；
- e) 主管检验机构提出要求。

7.2.2 泥泵型式检验的样品数量为一台。

7.2.3 泥泵型式检验的项目及顺序按表4。

表4 泥泵检验项目和顺序

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	尺寸及公差	●	●	4.2.2、5.2	6.1
2	外观质量	●	●	5.3	6.2
3	静平衡	●	●	5.5.1	6.3
4	动平衡（适用时）	●	●	5.5.2	
5	耐压强度	●	●	5.6	6.4
6	密封性	●	●	5.7	6.5
7	运转性能	●	●	5.8	6.6
8	水力特性	●	—	5.9	6.7
9	振动	●	—	5.10	6.8
10	噪声	●	—	5.11	6.9
11	倾斜和摇摆	●	—	5.12.1	6.10.1
12	环境振动	●	—	5.12.2	6.10.2

注：●必检项目；—不检项目。

7.2.4 泥泵全部检验项目符合要求，则判为型式检验合格。若有不符合要求的项目，允许在采取纠正措施后对全部检验项目进行复验。若复验符合要求，仍判泥泵型式检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判泥泵型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台泥泵均应进行出厂检验。

7.3.2 泥泵出厂检验的项目及顺序按表4。

7.3.3 全部出厂检验项目符合要求的泥泵，判定为出厂检验合格。若有项目不符合要求，允许在采取纠正措施后对全部出厂检验项目进行复验。若复验符合要求，仍判该泥泵出厂检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，允许再次复验，但复验不应超过两次，应在再次采取纠正措施后对全部出厂检验项目进行复验。若再次复验符合要求，仍判该泥泵出厂检验合格；若再次复验仍有不符合要求的项目，则判该泥泵出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台泥泵在其外壳明显位置上应设一块耐腐蚀金属铭牌，铭牌上至少应标明下列内容：

- a) 产品名称；
- b) 型号；
- c) 额定流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；
- d) 扬程，单位为米（ m ）；
- e) 额定转速，单位为转每分钟（ r/min ）；
- f) 轴功率，单位为千瓦（ kW ）；
- g) 必需汽蚀余量，单位为米（ m ）；
- h) 质量，单位为千克（ kg ）；
- i) 外形尺寸：长度×宽度×高度，单位为毫米（ mm ）；
- j) 制造厂名称；
- k) 制造编号；
- l) 检验标志；
- m) 出厂日期。

8.1.2 铭牌的制作应符合 GB/T 13306 的要求。

8.1.3 应在泥泵的明显部位用铸出的箭头或转向牌标明泵轴转向，箭头应采用红色。

8.2 包装

8.2.1 泥泵出厂前，应放尽内部积水，做完清洁，吸口及排口应予封堵，各进出孔应用螺塞封死。

8.2.2 泥泵外露的加工表面和备件的加工表面应作防锈处理，散件供货时，轴头处应加以包扎。

8.2.3 泥泵的包装应符合 GB/T 13384 的要求。

8.2.4 随产品发送的文件资料应用塑料袋包装。随机文件应包括下列内容：

- a) 总装图（含零件编号及零件表）；
- b) 主要尺寸图（含对外接口尺寸）；
- c) 性能特性曲线图；
- d) 装箱清单；
- e) 使用说明书；
- f) 产品合格证书；
- g) 检验证书。

8.3 运输

运输时应保证设备和零部件及文件不得损坏或遗失。

8.4 贮存

8.4.1 泥泵应贮存在干燥、通风、不受日晒、雨淋积水的室内，包装箱应垫平放稳，不与地面直接接触。

8.4.2 泥泵的有效油封期为 6 个月，应按期检查，必要时重新油封。

9 成套范围

用户根据需要，可订购下列成套供应范围的全部或一部分，并在订购文件中标明：

- a) 泥泵；
- b) 原动机；
- c) 传动装置及防护罩；
- d) 附件（例如排出口和吸入口连接管、地脚紧固件等）；
- e) 备件；
- f) 专用拆装工具；
- g) 润滑系统；
- h) 盘车机构。

附录 A
(资料性)
泥泵的常用工作范围

泥泵的常用工作范围如图A.1所示。

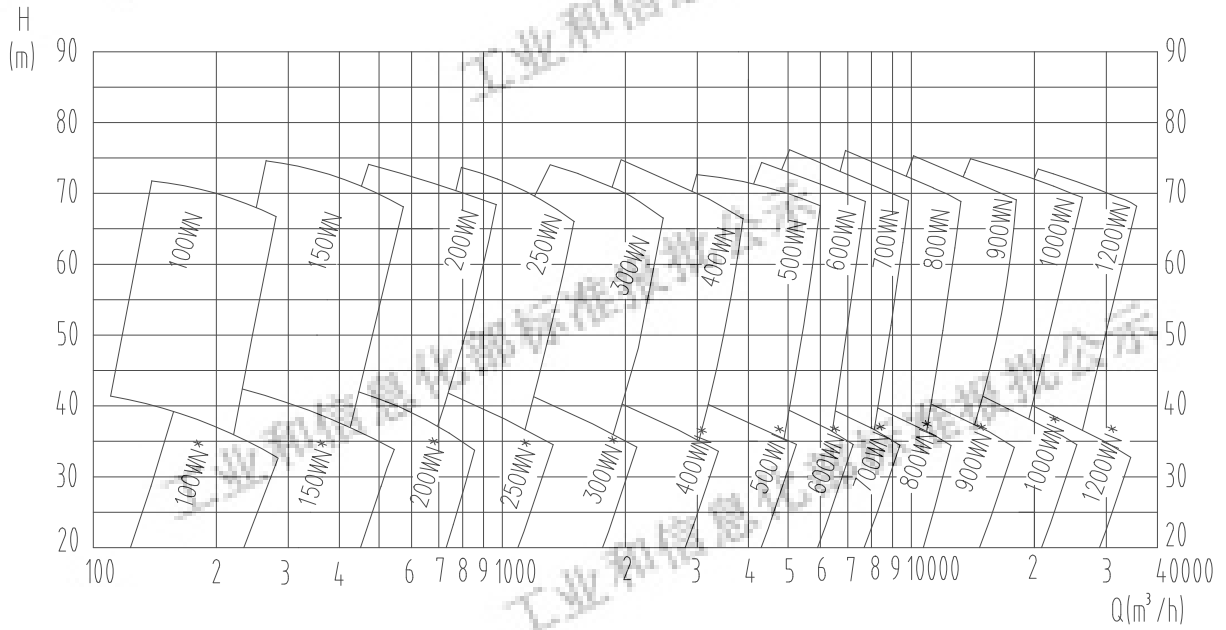


图 A.1 泥泵工作范围

注：带“*”的数值为单层壳体泥泵的工作范围，不带“*”的数值为双层壳体泥泵的工作范围。