



指南编号/Guideline No.T-09(202502)

T-09

船用潜液泵

生效日期/Issued date:2025 年 2 月 1 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

中国船级社（以下简称“本社”）产品检验指南规定了拟申请本社认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求，但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由本社编写和更新，通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间：新编

本版本主要修改内容：无

目 录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语及定义.....	5
4 图纸资料.....	5
5 原材料及零部件.....	6
6 设计和技术要求.....	6
7 型式试验.....	7
8 单件/单批检验.....	7

船用潜液泵

1 适用范围

1.1 本指南适用于完全浸没于输送介质中，输送液化天然气、甲醇、液氨用一体式电机或液压马达驱动的潜液泵产品审图与检验；

1.2 输送其他介质的潜液泵在考虑材料适用性外，可参考本指南的相关要求。

2 规范性引用文件

2.1 本章采用的认可和检验依据如下：

- (1) 中国船级社《钢质海船入级规范》第3篇第2章；第4篇第1,3章
- (2) 中国船级社《材料与焊接规范》第3篇第5,6章
- (3) 中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第3篇第5,6章
- (4) 《国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则》（IGC 规则）
- (5) 中国船级社《船舶应用天然气燃料规范》第3,5,9,11,12章
- (6) 中国船级社《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》第3,5,9,10,11章
- (7) 中国船级社《船舶应用氨燃料指南》第3,5,9,10,11章
- (8) 中国船级社产品检验指南《P-01 泵》
- (9) 中国船级社产品检验指南《H-03 液压马达》

2.2 本章参考的认可和检验依据如下：

- (1) ISO 24490 低温容器 - 用于低温服务的泵 Cryogenic vessels - Pumps for cryogenic service
- (2) API 610 石油、石化和天然气工业用离心泵 Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical, and Natural Gas Industries
- (3) IACS UR G3 Rev.8 "Liquefied gas cargo and process piping".
- (4) MSC.1-Circ.1621 使用甲醇/乙醇作为燃料的船舶安全临时导则 Interim Guidelines For The Safety Of Ships Using Methyl Ethyl Alcohol As Fuel.

- (5) ISO 13709 石油、石油化工和天然气工业用离心泵 Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical, and Natural Gas Industries

3 术语及定义

3.1 关于产品检验、认可、型式试验、样品、单件/单批检验等术语的定义，请参考中国船级社《钢质海船入级规范》第 1 篇第 3 章 3.1.2 条。

3.2 潜液泵：指泵和电机（或驱动马达）均浸没在液货中，用于输送液体的泵。

4 图纸资料

下列图纸资料应提交审查。

4.1 应将下列图纸资料提交 CCS 批准：

- (1) 产品主要性能规格表（包括申请认可的全系列产品的流量、压力、转速、轴功率、汽蚀性能以及所适用的介质等，如为泵机组成套供货，还应包括配套电机型号及参数）；
- (2) 总装配图（剖面图，包括泵与电机）；
- (3) 轴承、轴封结构及布置图（如已显示在总装配图中，则可不必提交）；
- (4) 重要零部件理化性能一览表；
- (5) 重要零部件图，包括外壳、泵体、叶轮、主轴、电机定子、电机转子、液压马达、导流器、扩散器等。

4.2 应将下列图纸资料提交 CCS 备查：

- (1) 产品说明书；
- (2) 主要工艺文件，如零件热处理工艺、焊接泵体的焊接工艺，如有必要，还需包括铸件的铸造工艺等；
- (3) 产品铭牌、出厂合格证等样本；
- (4) 按对应标准进行的设计计算书。

4.3 认可图纸/资料应至少包括如下内容：

- (1) 工厂概况：工厂名称、地址、生产历史、生产能力、技术和检验人

员、主要产品、隶属关系、产品商标等；

- (2) 申请认可产品明细；
- (3) 主要生产设备清单；
- (4) 主要检测设备清单；
- (5) 申请认可产品的简要生产工艺，如采用焊接结构，焊接工艺需按照中国船级社《材料与焊接规范》及 CCS 接受的标准要求进行焊接工艺评定及批准；
- (6) 质量管理文件或质量体系证书；
- (7) 企业注册登记证明；
- (8) 资质证明和/或生产许可证，如适用；
- (9) 产品质量证明书或合格证样本；
- (10) 质量控制计划，如适用；
- (11) 合格供方清单，如适用。

5 原材料及零部件

5.1 外购的泵体、泵盖、安全阀阀体等承压零部件如为铸锻件，则应持有本社船用产品证书，或在本社认可的工厂购买并持有制造厂质量证明文件；如在未经本社认可的工厂购买，则泵厂申请本社产品检验时应由本社验船师见证对铸锻件理化性能的试验或检验。

5.2 潜液泵主轴应持有中国船级社船用产品证书或经本社检验合格。

5.3 液压马达如为外购应持有中国船级社船用产品证书。

5.4 传感器、液压管路及附件应为本社认可型号且持有工厂质量证明文件。

6 设计技术要求

6.1 潜液泵应选择适当的权威标准进行设计,并满足中国船级社《钢质海船入级规范》第 3 篇第 2 章第 6 节、中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第 3 篇第 5 章 6.13.1.b 技术要求。

6.2 潜液泵的主要零部件原材料的选用应满足中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第 3 篇第 6 章、《材料与焊接规范》、《船舶应用天然

气燃料规范》、《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》、《船舶应用氨燃料指南》的有关要求；或经中国船级社认可的其它材料。对输送腐蚀性介质的泵材料应耐受其腐蚀性。

6.3 潜液泵应设置导流器，以减少进液口处流体阻力、降低必需汽蚀余量（NPSHr）、防止进液口处产生汽蚀。

6.4 一体式电机驱动的潜液泵电机应满足中国船级社《钢质海船入级规范》第4篇1, 3章的要求，温升试验和空转试验除外，液压马达应满足的中国船级社产品检验指南《H-03 液压马达》的相关技术要求。用于输送低温液货主要部件的选用，设计方应考虑到材料的低温性能。

6.5 潜液泵应采取措施平衡叶轮工作时造成的径向力和轴向力，如设置扩散器和推力自平衡机构。

6.6 一体式电机驱动的潜液泵应设置监测、报警及保护功能，对振动、电流、流量、入口压力等参数进行监测，电机应具有过载保护功能、应急停止功能。

6.7 一体式电机驱动的潜液泵及其供电电缆，至少设有两种独立的在出现低液位时能自动切断供电的方式。自动关停电动机可通过探测泵出口压力低，电动机低电流或低液位予以实现。泵的构造和安装及其相连电缆以及采取的其它措施，应能使其在未潜入或在爆炸性气体环境中时不予通电。

6.8 对泵体、泵壳等承压零部件，如采用焊接结构的，则焊接工艺需按照中国船级社《材料与焊接规范》的相关要求进行焊接工艺评定及批准。

7 型式试验

除满足中国船级社产品检验指南《P-01 泵》第9条要求外，还应满足如下要求：

7.1 潜液泵主要原材料零部件应按照中国船级社批准的原材料零部件理化性能表进行理化性能试验，并进行低温冲击试验；

7.2 对潜液泵总成，每一个型号及规格均应进行型式试验；

7.3 对潜液泵总成，运转试验应采用泵设计所拟用于的低温介质，或采用比设计温度更低的其它介质进行；

当试验介质不同时，应提供性能点转换计算。

7.4 一体式电机驱动的潜液泵的电机试验要求参照中国船级社检验指南《E-03 电动机》执行，应进行如下试验：

- (1) 整体动平衡（所有转动部件一起）；
- (2) 过载/过流试验（如提供试验报告可免除）；
- (3) 绝缘电阻测量；
- (4) 耐压试验；
- (5) 甲醇泵电机做外壳防护等级；
- (6) 倾斜试验。

8 单件/单批检验

除满足中国船级社检验指南《P01 泵》第 10 条要求外，输送低温介质的泵还应满足如下要求：

8.1 每一台泵的泵体 1.5 倍设计压力的水压强度试验及额定点性能试验均应由验船师现场见证；

8.2 对潜液泵总成，额定点性能试验应采用泵设计所拟用于的低温介质，或采用比设计温度更低的其它介质进行；

8.3 如果生产商要求替代上述试验，泵的发证可按如下要求：

- (1) 泵已按中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第 3 篇第 5 章 5.13 条 CCS5.13.1b (1)要求进行型式认可试验。和
- (2) 生产商有经认可的质量体系，该体系得到中国船级社的评估和发证并定期审核。和
- (3) 质量控制计划包括每个泵泵体 1.5 倍设计压力的液压试验和泵排量试验的内容。生产商应保持试验记录

8.4 潜液泵的一体式电机应进行如下试验：

- (1) 整体动平衡（所有转动部件一起）；
- (2) 绝缘电阻测量；
- (3) 耐压试验。