指导性文件
GD007-2026

中　国　船　级　社

船载油井增产系统检验指南

2026

2026 年 7 月 1 日生效

北　京

目　录

第 1 章　通　则 1

1.1　一般要求 1
1.2　定义 1
1.3　引用标准 1
1.4　风险评估 2

第 2 章　油井增产系统设计及布置 3

2.1　一般要求 3
2.2　设计原则 3
2.3　布置 3
2.4　粉料输送系统 3
2.5　供配液系统 4
2.6　混砂系统 4
2.7　高压泵送系统 4
2.8　高压管汇系统 4
2.9　增产作业控制站 4

第 3 章　材料、焊接和无损检测 5

3.1　一般要求 5
3.2　材料 5
3.3　焊接和无损检测 6

第 4 章 操作手册 7

4.1　一般要求 7
4.2　应急程序 7

第 5 章　检验与发证 8

5.1　图纸资料 8
5.2　检验 10

第1章　通　则

1.1　一般要求

1.1.1　本指南适用于采用酸化和/或压裂作业方式的船载油井增产系统的设计、制造、试验和检验。

1.1.2　本指南涉及的油井增产作业主要系统或控制站包括：

（1）粉料输送系统；

（2）供配液系统；

（3）混砂系统；

（4）高压泵送系统；

（5）高压管汇系统；

（6）增产作业控制站。

1.1.3　油井增产系统配置取决于具体的增产作业方式。压裂作业方式通常涉及本指南所列全部系统，以完成从粉料供给、液体配制、压裂液混合、泵送与控制的全流程；酸化作业通常不涉及粉料输送系统和混砂系统，主要侧重于酸液的配制、泵送与控制。

1.2　定义

1.2.1　酸化作业：系指通过增产设备和系统将酸性液体注入油井底层，以溶解地层岩石或堵塞物，改善油气流动通道，增加油气产量的作业过程。

1.2.2　压裂作业：系指通过增产设备和系统将混合压裂液注入油井地层，使油层产生并保持裂缝以提高其渗透能力，增加油气产量的作业过程。

1.2.3　粉料输送系统：系指将干粉药剂输送至船舶的储罐的系统，以备压裂作业使用。

1.2.4　供配液系统：一般包含混配系统或混酸系统。混配系统系指用于连续配液，为混砂系统提供基液；混酸系统系指用于酸化作业中酸的混合、搅拌、输送。

1.2.5　混砂系统：系指由动力、传动、混砂、管汇和控制等系统组成，用于混合压裂液与压裂支撑剂、将混合液输送给高压泵送系统的专用作业系统。

1.2.6　高压泵送系统：系指由动力、传动、柱塞泵和控制等系统组成，用于产生高压流体的专用作业系统。

1.2.7　高压管汇系统：系指包含从高压泵送系统排出口到船尾高压软管滚筒入口的所有高压连接管线、控制阀门、控制系统等，用于将排出的高压增产液汇集后输送至高压软管，再通过高压软管输送到油井内进行增产作业。

1.2.8　高压软管滚筒：系指油井增产船向油井作业平台输送高压流体的高压软管及软管收放装置。

1.2.9　增产作业系统、快速脱离装置、增产作业控制站等定义见中国船级社（以下简称“CCS”）《钢质海船入级规范》第8篇第40章40.1.3。

1.3　引用标准

1.3.1　本节所列引用标准为CCS所接受的标准。除满足本指南要求外，CCS接受国际标准、国家标准和行业标准对油井增产系统的适用部分，当接受的标准与本指南要求存在不一致时，可予以接受以替代本指南的相应要求，其条件是以书面文件证明或表明其至少与本指南要求具有同等的安全水平，并经CCS同意。

1.3.2　应采用油井增产系统和设备所有者或其代理人与制造厂/商签订制造合同之日已

生效的最新版标准，否则应在合同中予以明确规定。

1.3.3　本指南接受的国家标准、行业标准包括但不限于：

——GB/T 22513　石油天然气工业钻采设备 井口装置和采油树；

——SY/T 5211　石油天然气钻采设备 压裂成套装备；

——SY/T 7086　石油天然气工业 钻井和采油设备 压裂泵送设备；

——SY/T 7334　石油天然气钻采设备 混砂设备；

——SY/T 7015　石油天然气钻采设备 固井压裂柱塞泵；

——SY/T 6270　石油天然气钻采设备 固井、压裂管汇的使用与维护。

1.4　风险评估

1.4.1　本节所规定的风险评估为推荐要求，可根据油井增产系统所有者的需求自愿开展风险评估工作。当油井增产系统船上安装应用时，可采用CCS接受的风险评估标准对油井增产系统的设计、布置、操作有关的安全问题进行分析和评估，并考虑采取合适的措施对已识别的风险进行控制。

1.4.2　对油井增产系统整体风险评估的目的是辨识油井增产作业时相关主要危险源，应考虑可能发生的风险，包括但不限于：

（1）有毒气体泄漏；

（2）火灾和爆炸；

（3）酸液、碱液等化学药剂泄漏；

（4）胍胶液泄漏；

（5）机械故障、电气故障；

（6）油井平台发生紧急情况；

（7）设备碰撞、落物打击、极端环境；

（8）高压风险区高压管线破裂、阀门失效等。

1.4.3　风险评估报告一般应包含如下几个方面的内容：

（1）用于风险分析的标准和方法；

（2）分析时所做的各种假定和前提条件；

（3）分析对象，如系统、设备、操作等；

（4）可能存在的风险；

（5）产生风险的原因；

（6）风险可能造成的影响；

（7）防止或减轻风险危害所采取的措施及落实。

第 2 章　油井增产系统设计及布置

2.1　一般要求

2.1.1　油井增产系统及设备的制造厂应向CCS提供一份总体说明书，明确系统设备及部件符合适用的标准。

2.1.2　油井增产系统的设计、选型、布置应满足预定的作业工况环境，与其相关管系、设备的材料应与其接触介质的特性及工作条件相适应。

2.2　设计原则

2.2.1　油井增产系统应按单个误操作或单个故障不至于危及人命安全、导致重大财产损失或环境污染的原则进行设计。

2.2.2　控制系统、报警系统和安全系统应按故障安全原则设计，其设计应能使运行过程中出现的一个故障不会导致其他故障的产生，并且其产生的危险性降到尽可能低的程度。

2.2.3　自动控制和遥控系统应确保持续、有效、可靠地运行。

2.2.4　控制系统、安全系统和报警系统应设计成或使其功能相互独立，当其中的某一或多个系统发生故障时，应不影响其他系统的正常工作。

2.2.5　对控制系统、安全系统和报警系统的功能应能进行检查。

2.2.6　如因安全系统的动作而导致机电设备停止运行，除非经人工复位，该设备不应再自动投入运行。

2.2.7　为了避免油井增产系统及设备发生不必要的运行中断，安全系统应在报警系统动作后随即以下列方式动作，使其产生的危害性尽可能低：

（1）起动和投入备用设备；

（2）降低负载或停止运行。

2.2.8　在安全系统动作后，应在增产作业控制站给出视觉和听觉报警信号，以便指示安全系统动作的原因。

2.2.9　对被监控的油井增产系统和监控系统本身的所有故障应在增产作业控制站显示，并发出报警信号。

2.2.10　所有的报警应同时发出视觉和听觉报警信号。严重故障的报警光色一般采用红色，普通故障一般采用黄色。

2.2.11　报警系统应能对同时发生的所有故障发出报警信号。对某个故障的报警和/或对报警的应答不应妨碍对其他同时发生的故障的报警和/或应答。

2.2.12　油井增产系统应采取适当的保护措施，以防止过载、超压、超温和超速。

2.3　布置

2.3.1　油井增产系统高风险的设备和区域应与低风险者相互隔离，高压区应设警示牌。

2.3.2　油井增产系统的主要设备宜为橇装设备，橇架应满足起吊、正常工作时载荷要求。

2.3.3　油井增产系统所有设备，包括罐、液添泵、离心泵等液体流经的部件应尽可能在最低处设置放液口。

2.3.4　应对储存和使用氮气及酸类的液罐和管路布置，采取措施保护，以最大程度降低诸如腐蚀性、毒性、高压、低温等对船上人员、环境或其他系统及设备构成的危害。

2.3.5　油井增产系统所有可能持续或间歇性存在可燃气体环境的区域都应进行识别和分类，以便于在这些区域选择合适的电气设备和机械设备。

2.4　粉料输送系统

2.4.1　粉料输送系统应设有防止粉料在系统管路内积聚的措施。

2.4.2　易氧化、易燃易爆的粉料采用气力输送时，应采用惰性气体，且宜采用闭路循环系统。

2.4.3　压缩机、风机等气源机械设备应布置在非危险区域，若无法避免，应采取相应的防爆防护措施。

2.5　供配液系统

2.5.1　供配液系统的混合罐、酸罐应设置液位监测和报警装置。

2.5.2　供配液系统中涉及的酸液或其他化学药剂的储存容器、管路驳运、透气、通风等应满足CCS《钢质海船入级规范》第8篇第40章相关要求。

2.6　混砂系统

2.6.1　混砂系统应保证基液和支撑剂及添加剂混合搅拌均匀。

2.6.2　混砂系统的混合罐底应设置排放阀。

2.6.3　混砂系统应配置液位监测系统。

2.7　高压泵送系统

2.7.1　高压泵送系统应配备机械式和电子式两套超压保护安全装置。

2.7.2　高压泵送系统的泄压管汇上应安装泄漏传感器，当机械式安全阀出现超压泄放时，泄漏传感器应发出报警信号。

2.7.3　高压泵送系统与高压管汇系统应设置隔离装置，如旋塞阀。

2.8　高压管汇系统

2.8.1　在含硫化氢环境下，应使用抗硫化氢腐蚀的高压管汇件；特殊工艺使用含有强酸、强碱或其他腐蚀性液体时，应考虑管汇的适用性。

2.8.2　高压管汇系统应设置压力监测装置及超压保护装置。

2.8.3　高压管汇系统应设置有手动和远程卸压口进行卸压。

2.8.4　高压软管滚筒（如有）应具备减速刹车、驻车刹车、启动保护等功能。

2.8.5　高压软管滚筒（如有）应尽可能靠近船舶艉部布置。

2.8.6　高压管汇系统应设置快速脱离装置，快速脱离装置应具有锁紧和脱离信号检测及反馈功能，确保动作可靠性。

2.9　增产作业控制站

2.9.1　增产作业控制站应具备通信指挥及增产作业全流程控制与实时监测功能。

2.9.2　油井增产作业出现紧急情况时，应具有高压输送软管紧急减压和应急切断功能，实施应急切断位置应至少在增产作业控制站和本地，驾驶室应能实时接收应急切断状态信号。

2.9.3　安全系统、报警系统以及正常供电失电时仍有必要使用的控制系统，应能在正常供电失电时自动转接到备用电源。该备用电源可以采用蓄电池组，其容量应至少能维持30min供电的需要。可能因电源的中断而受到有害影响时，则应采用不中断的方式转换到备用电源。

第 3 章　材料、焊接和无损检测

3.1　一般要求

3.1.1　油井增产系统相关管系、设备的材料应符合CCS《材料与焊接规范》，且高压管汇及其重要机械零部件的材料、焊接及无损探伤同时应满足本章规定。

3.1.2　对于本章未作规定的油井增产系统的高压管汇和重要机械零部件，其材料、焊接和无损检测应符合接受标准的相关规定。新产品、新材料、新工艺应提交CCS审查后方可使用。

3.1.3　油井增产系统及设备中应禁止使用含有石棉的材料。

3.2　材料

3.2.1　高压管汇及其重要机械部件的材料应适合其预定的用途，并具有足够的强度、塑性和冲击韧性以及合适的防腐性。此外，拟焊接的材料还应具有良好的可焊性。

3.2.2　承受高压的锻件材料应符合SY/T 7086《钻井和采油设备压裂泵送设备》第5章第5.1节的材料要求。

3.2.3　所有金属和非金属的承压件、控压件或保压件应有书面材料规范，书面材料规范应符合GB/T22513的要求。

3.2.4　高压管汇的材料类别应根据实际使用工况环境设计，选用材料类别见本节表3.2.4的要求。

材料类别要求　　**表**3.2.4

材料类别	工况	承压件、端部和出口连接	保压件	控压件
		本体、阀盖	卡箍、旋转法兰、螺纹法兰、翼形螺母、扇形挡圈	阀孔密封机构、旋塞杆、阀杆
AA	一般使用(无腐蚀)	低合金钢、不锈钢、耐蚀合金	碳钢、低合金钢、不锈钢、耐蚀合金	低合金钢、不锈钢、耐蚀合金
BB	一般使用(轻度腐蚀)	低合金钢、不锈钢、耐蚀合金	碳钢、低合金钢、不锈钢、耐蚀合金	不锈钢、耐蚀合金
CC	一般使用(中度至高度腐蚀)	不锈钢、耐蚀合金	碳钢、低合金钢、不锈钢、耐蚀合金	不锈钢、耐蚀合金

注：

1)　一般使用是指工作环境中不含引起材料开裂的足量浓度 H_2S,足量浓度 H_2S 由GB/T20972(所有部分)定义。

2)　碳钢是指含碳质量分数不超过 2%、含锰质量分数不超过 1.65%及其他元素残留含量的铁碳合金，但为脱氧而有意添加规定量的元素(通常是硅和/或铝)除外。石油工业中所用碳钢的含碳质量分数通常低于 0.8%。

3)　低合金钢是指铬质量分数小于 11%,合金元素总量质量分数少于 5%但多于碳钢规定的合金元素含量的钢。

4)　不锈钢是指含铬量大于 11%(质量分数)的耐蚀钢。

5)　耐蚀合金是指钛、镍、钴、铬、钼的任何一种或规定元素的总量超过 50%质量分数的非铁基合金。

3.2.5　所有承压件(本体、阀盖)、端部和出口连接、保压件(翼形螺母、扇形挡圈、卡箍、旋转法兰、螺纹法兰)应由标准材料制造。不同额定工作压力等级下材料的选择见表3.2.5。

最低等级标准 表 3.2.5

	不同压力等级下的最低性能材料等级		
	103.5MPa	138.0MPa	172.5MPa
零件	承压件(本体、阀盖)		
	75K	95K	110K
	(保压件)翼形螺母、扇形挡圈、卡箍、旋转法兰、螺纹法兰		
	95K	95K	95K
	端部和出口连接		
法兰式	75K	95K	110K
卡箍式	75K	95K	110K
活接头式	95K	95K	110K
其他	PMR	PMR	PMR
注:PMR 指按照制造商的规定。			

3.2.6 承压件、端部和出口连接、保压件用标准材料性能应满足表3.2.6的要求。

标准材料性能 表 3.2.6

材料 性能等级	0.2%残余变形最小屈服强度 MPa(psi)	最小抗拉强度 MPa(psi)	50 mm 的最小 伸长率 %	断面收 缩率 %
75K	517(75000)	655(95000)	17	35
95K	655(95000)	827(120000)	15	35
110K	760(110000)	896(130000)	15	35

3.2.7 承压件、端部和出口连接、保压件所采用的碳钢、低合金钢和马氏体不锈钢的化学成分限制要求应符合GB/T22513中7.3.5要求。

3.2.8 承压件、端部和出口连接装置的材料最小拉伸和冲击性能试验应符合GB/T22513中7.3.2要求。

3.3 焊接和无损检测

3.3.1 从事设备及承压件的焊工应按CCS《材料与焊接规范》第3篇第4章、GB/T22513第8章或适用标准的要求参加焊工资格考试并持有适任证书。只有持有CCS颁发或认可的《焊工能力认证证书》的焊工方可从事与其证书相适应的焊接工作。

3.3.2 焊接工艺规程（WPS）应根据CCS《材料与焊接规范》第3篇第3章、GB/T22513第8章或适用标准编制，并经CCS认可。

3.3.3 从事油井增产系统高压管汇焊缝无损检测的人员应经过理论和实际操作方面的培训，并通过考核取得CCS颁发或认可的《无损检测人员水平认可证书》的检测人员后方可进行检测。

3.3.4 无损检测程序和验收标准应当按照相关规范、标准或其他CCS同意的规格书制定。

第 4 章　操作手册

4.1　一般要求

4.1.1　油井增产系统应具有操作手册，明确系统操作、检查、维护、安全等方面的程序和计划。

4.1.2　手册一般应至少包括如下几方面的内容：

(1) 油井增产系统的操作、检查、维护有关的程序与计划；

(2) 监测与安全保护系统的日常测试和维护有关的程序与计划；

(3) 增产作业拟使用的化学物质加注、储存、过驳操作（如有）及使用有关的特别说明；

(4) 系统运行有关的工作条件和限制条件；

(5) 应急程序。

4.2　应急程序

4.2.1　应针对油井增产系统操作使用过程中可能发生的故障制定相应的应急程序，如紧急停机、化学药剂泄漏、高压软管快速脱离以及船舶紧急撤离等方面的应急预案和操作程序，以尽可能减少对船舶及油井增产系统设备安全运行产生的影响。

第 5 章　检验与发证

5.1　图纸资料

5.1.1　申请人应将下列油井增产系统相关的产品设计文件提交产品审图单位进行审查：

（1）产品设计图纸和/或生产图纸，包括部件图纸、零部件和材料清单等；

（2）设计计算书（如适用，包括承压/承载部件设计计算）；

（3）原型和/或型式试验报告（如有）；

（4）产品检验和试验计划和/或试验大纲及验收标准；

（5）主要制造工艺文件；

（6）油井增产系统工作原理与流程图及说明；

（7）控制、监测与安全保护系统图及说明；

（8）CCS要求的其他文件。

5.1.2　应将下列油井增产系统产品相关的图纸资料提交产品审图单位备查：

（1）产品适用的技术标准；

（2）产品总体说明书；

（3）风险分析报告（如有）；

（4）操作手册；

（5）计算书（如油井增产系统作业能力计算）；

（6）主要配套备件（如有）清单、型号及技术参数；

（7）铭牌图。

5.1.3　送审的油井增产系统相关的设计文件一般应符合表 5.1.3 的要求：

油井增产系统设计文件汇总表　　**表** 5.1.3

编号	系统/设备名称	子系统名称/总体	设计文件名称	设计文件应包含的内容
1	高压泵送系统	总体	高压泵送系统的布置图	高压泵送系统中各设备的位置
		高压泵送装置	①高压泵送装置设计基础	1）设计参数：工作压力、流量 2）P&ID 图 3）设备技术规格书和数据表 4）设计参考的规范、标准和指南
			②型式试验大纲	
		柱塞泵	①技术规格书	1)设计规格书，包括设计规范、标准和参考资料； 2)包括额定压力、额定温度（最低/最高）、载荷在内的设计参数； 3) 设计分析和/或计算。
			②设备图纸	包括设备总图，表达出设备的形状视图、尺寸、零部件组成、零部件执行标准、必要的制造说明和材料信息。
			③型式试验大纲	
		电机	①技术规格书	1)设计规格书，包括设计规范、标准和参考资料； 2)包括额定功率、额定转速等在内的设计参数； 3)设计分析和/或计算。
			②设备图纸	包括设备总图，表达出设备的形

编号	系统/设备名称	子系统名称/总体	设计文件名称	设计文件应包含的内容
				状视图、尺寸、零部件组成、零部件执行标准、必要的制造说明和材料信息。
			③型式试验大纲	
2	混砂系统	总体	混砂系统的设备布置图	混砂系统中各设备的位置
		混砂装置	①混砂装置的设计基础	1）设计参数：工作压力、流量 2）P&ID 图 3）设备技术规格书和数据表 4）设计参考的规范、标准和指南
			②型式试验大纲	
3	混配系统	总体	混配系统的设备布置图	混配系统中各设备的位置
		混配装置	①混配装置的设计基础	1）设计参数：工作压力、流量 2）P&ID 图 3）设备技术规格书和数据表 4）设计参考的规范、标准和指南
			②型式试验大纲	
4	高压管汇系统	总体	高压管汇系统的设备布置图	高压管汇系统中各设备的位置
		承压设备和管路	①承压设备和管路设计文件	1）设计规格书，包括设计规范、标准和参考资料 2）高压元件的技术参数：额定压力、额定温度等 3）设计分析和/或计算
			②设备图纸	高压元件的图纸，表达出元件的形状视图、尺寸、接口规格、零部件组成、执行标准、必要的制造说明和材料信息
5	高压软管、滚筒装置及快速脱离装置	总体	软管滚筒装置布置图	软管滚筒装置的位置
		高压软管	①高压软管规格书	1)规格和设计参数，包括额定压力（内/外压）、额定温度（最低/最高）、管径等； 2)构造材料详细说明书、强度计算书； 3)执行的设计标准和规范。
			②型式试验大纲	设计规范要求的型式试验程序和数据
			③端部连接的设计文件	包含应力分析（如适用）、材料规范、型式试验程序和数据以及制造说明。
		滚筒装置	①设计基础	1）设计参数：工作压力、流量 2）设备技术规格书和数据表 3）设计中参考的规范、标准。
			②型式试验大纲	设计规范要求的型式试验程序和数据
		快速脱离装置	①设计基础	1）规格和设计参数 2）构造材料详细说明书

编号	系统/设备名称	子系统名称/总体	设计文件名称	设计文件应包含的内容
				3）设计中参考的规范、标准和指南
			②型式试验大纲	设计规范要求的型式试验程序和数据
6	低压管路系统	低压管路系统	①P&ID 图	增产系统或子系统相关的管路系统的 P&ID 图
			②管路系统规格书	1)管路设计参数，如额定压力、温度（最低/最高）； 2)管路、管路支撑和管路设备的规格和材料信息。
		管路元件（包括但不限于管子、阀门、管件、法兰等）	①管路元件设计规格书	1)技术说明； 2)设计参数，包括设计压力和/或额定压力、设计温度（最低/最高）； 3)流体介质（如酸性）性质； 4)设计规范和标准； 5)腐蚀/冲蚀余量； 6)每一管路型号的壁厚； 7)包括材料性能的材料规格书； 8)制造说明。

注：
1) 设计方可以确定设计文件的名称和形式，送审的设计文件应包含表 5.1.3 中所要求的内容和信息。
2) 设计文件应包含的内容和信息系指 CCS 设计审查所必需内容和信息，而非对设计文件所应包含全部内容和信息的规定。
3) 制造说明书应包括但不限于：①质量方案和说明；②焊接工艺规范、工艺评定记录和焊接图；③无损检测程序和图；④检验和试验方案(ITP)，包括系统、子系统、设备或部件在制造、安装、运行阶段的试验程序；⑤表面涂装和电镀程序，如适用；⑥维护和操作手册。

5.1.4 尽管有上述提交图纸、文件和资料的规定，CCS仍可根据油井增产系统及设备的实际情况，要求增加和补充相关文件和资料。

5.2 检验

5.2.1 油井增产系统一般应包括如下检验：产品检验、初次检验、年度/中间/特别检验。

5.2.2 产品检验

5.2.2.1 检验要求

（1）油井增产设备的厂内试验应符合适用标准、经批准试验程序要求和本条规定的其他要求；

（2）确认用于制造油井增产设备具有及保持一个有效的产品检验计划/质量控制计划，该计划包含设计、供方、生产和试验，并且符合适用于其产品的技术标准；

（3）审查和确认提交的检验和试验计划；

（4）审查所有合格供方清单及资质文件；

（5）确认技术规格书、图纸和/或制造工艺相关的文件已批准/备查；

（6）评估和验证焊工资质和焊接工艺规程；

（7）核查设备和部件的材料试验报告；

（8）验证材料证书/文档，进行焊前检验和焊后检验；

（9）依据经审查的探伤图，见证焊缝的无损检测，并审查无损检测记录；

（10）根据批准的图纸验证设备及其零部件的尺寸；

（11）根据适用的标准要求见证油井增产设备或部件的原型试验。对于成形设计的油井增产设备，验船师应核查其型式试验报告资料；

（12）根据既定的制造程序，见证部件和整个单元的最终试验和功能试验；

（13）审查和批准最终的制造数据手册和发布的最终检验报告。

5.2.2.2　油井增产系统专有产品持证应符合表 5.2.2.2 的规定。

油井增产系统专有产品持证要求　　**表 5.2.2.2**

序号	产品名称	证件类型		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
1 高压泵送系统									
1.1	高压泵送设备	X	-	-	-	-	-	X	含橇架
1.2	压裂泵	X	-	-	O	-	-	X	
1.3	电机（50kW 及以上）	X	-	-	X	O	-	X	
1.4	电机（50kW 以下）	-	X		X	-	-	X	
1.5	传动轴	X	-	-	-	-	-	X	
2 混砂系统									
2.1	混砂设备	X	-	-	-	-	-	X	含橇架
2.2	混合罐	X	-	-	-	-	-	X	
3 混配系统									
3.1	混配设备	X	-	-	-	-	-	X	含橇架
3.2	混合罐	X	-	-	-	-	-	X	
4 混酸系统									
4.1	混酸设备	X	-	-	-	-	-	X	含橇架
4.2	酸泵	X	-	-	O	-	-	X	
4.3	混合罐	X	-	-	-	-	-	X	
5 高压管汇系统									
5.1	高压管汇	X	-	-	-	-	-	X	含橇架
5.2	高压六通总成	X	-	-	-	-	-	X	
5.3	液压站	X	-	-	-	-	-	X	
5.4	高压软管滚筒	X	-	-	-	-	-	X	
5.5	悬挂器	X	-	-	-	-	-	X	
5.6	高压软管	X	-	-	X	-	-	X	
5.7	快速脱离装置	X	-	-	-	-	-	X	
6	电气控制箱、配电箱（柜）	X	-	-	-	-	-	X	部件持证要求应满足钢规第 1 篇第 3 章附录 2A 中 13.11 条

符号说明：

1) C-船用产品证书；E-等效证明文件；W-制造厂证明；X-适用；O-可选；

2) DA-设计认可；TA-B-型式认可 B；TA-A—型式认可 A；WA-工厂认可；PA-图纸审查。

5.2.2.3　油井增产系统所涉及的其他通用产品持证应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 3 章的要求。

5.2.3　初次检验

5.2.3.1　油井增产系统在船上安装后但尚未投入使用之前，都应进行初次检验，确认系统按批准的图纸资料进行安装，验证油井增产系统成套性、适应性以及与船舶系统的兼容性，检查系统运行的稳定性。

5.2.3.2　油井增产系统的初次检验应包括下列项目，并应符合审查批准的图纸要求：

（1）油井增产系统船上安装后，应确认相关系统及设备功能正常且工作稳定，主要工作参数控制在设计范围内，试验时应考虑各种运行工况和负荷条件；
与油井增；

（2）系统运行有关的控制、报警、安全保护等应进行验证。

5.2.3.3　混砂系统

（1）应对混砂系统进行负荷试验，按系统额定负荷的10%、30%、50%、80%及100%划分为五个阶段，各阶段测试时间分别为15min、15min、40min、40min和10min，负荷试验应连续进行，如出现异常情况应停止试验，排除异常情况后应重新开始计时试验；

（2）混砂系统应进行连续运转试验，试验总时间应不小于3小时。

5.2.3.4　高压泵送系统

（1）应对高压泵送系统的大泵超压、动力端油温、动力端油压等报警及其安全动作进行效应试验；

（2）应分别在本地和增产作业控制站对高压泵送系统进行启停、调速、急停试验，验证控制系统的有效性；

（3）应对高压泵送系统按最高工作压力的50%、80%、100%设定超压保护值进行超压保护试验，验证系统安全保护装置的有效性；

（4）应对高压泵送系统进行负荷试验，按系统额定负荷的10%、30%、50%、80%及100%划分为五个阶段，由低到高逐步升压进行最大输出水功率试验，每个阶段系统运转时间至少为15min，负荷试验应连续进行，如出现异常情况应停止试验，排除异常情况后应重新开始计时试验；

（5）高压泵送系统应选择3个中间工况逐步连续进行运转试验，试验压力不低于工况最高压力的60%，试验总时间应不小于3小时。

5.2.3.5　高压管汇系统

（1）应对高压管汇系统的压力监测装置及超压保护装置进行功能验证；

（2）应对高压软管滚筒的减速刹车、驻车刹车、启动保护等控制系统功能进行验证；

（3）应对高压软管滚筒进行软管收放试验；

（4）应对快速脱离装置的锁紧、脱离及其信号检测进行试验。

5.2.3.6　增产作业控制站

（1）应检查高压泵送全流程作业的远程集中控制系统及切断系统的有效性；

（2）应检查控制系统参数显示及报警信息的正确性；

（3）应检查增产作业控制站与船舶驾驶站、定位控制站之间通信的可靠性；

（4）应检查主电源和备用电源自动切换的可靠性。

5.2.3.7　联调试验

（1）应对油井增产系统进行联调试验，验证系统的稳定性。

5.2.4　年度检验

在年度检验中，应对下列适用项目进行检查，并确认各系统和设备处于有效状态：

（1）检查油井增产系统主要设备、泵系统及管路系统的外观完整性、连接紧固性、有无泄漏等情况，确认其整体处于良好工作状态；

（2）检查油井增产系统的报警及紧急停车功能，确认其响应准确、动作可靠。

5.2.5　中间检验

在中间检验中，应对下列适用项目进行检查：

（1）包括年度检验的所有项目；

（2）对高压泵送系统、混砂系统、高压软管滚筒（如有）进行运转试验，确认其处于良好工作状态。

5.2.6　特别检验

在特别检验中，应对下列适用项目进行检查：

（1）包括中间检验的所有项目；

（2）对高压泵送系统超压保护装置进行效应试验；

（3）对高压软管滚筒（如有）进行软管收放和刹车功能试验；

（4）对快速脱离装置的控制进行效用试验，确认其在紧急情况下能够迅速切断系统。