

# SY

## 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 6141—1996

---

### 油田用注水泵采购规定

1996-04-21 发布

1996-10-01 实施

---

中国石油天然气总公司 发布

# 前 言

为弥补由于油气采出造成的油层压力损失，实现油田稳产高产、提高采收率，现在普遍采用了向油层加压注水的工艺。注水泵则是注水工艺流程中的主要设备。

注水泵有离心式与柱塞式两种类型。其结构原理、工作范围、技术条件和相应的质量保证模式各不相同。对其质量要求在 4、5 两章中分别加以规定。

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由石油工业标准化技术委员会石油物资采购与管理专业标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：胜利石油管理局物资供应处。

本标准主要起草人 张洪文 吴亚东 张秀礼

## 油田用注水泵采购规定

## 1 范围

本标准规定了油田用注水泵的使用条件、质量要求、采购、到货检验、安装试运转及问题处理。本标准适用于油田注水泵的采购。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 3215—1982 炼厂、化工及石油工艺流程用离心泵通用技术条件  
 GB/T 3216—1989 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵试验方法  
 GB/T 5657—1995 多级离心水泵技术条件  
 GB/T 7784—1987 机动往复泵试验方法  
 GB/T 9234—1988 机动往复泵技术条件  
 GB/\* 10889—1989 泵的振动测量与评价方法  
 GB/\* 10890—1989 泵的噪声测量与评价方法  
 GB/T 13007—1991 离心泵效率  
 GB/T 19002—1994 质量体系 生产、安装和服务的质量保证模式  
 SY/T 5329—94 碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法  
 SY/T 5548.3—92 石油工业常用机电产品验收一般规定  
 SY/T 6008—94 物资采购通则

注：GB/\* 10889、GB/\* 10890 为降为行业标准而尚未转化的原国家标准。

## 3 使用条件

注水泵用于输送水温不高于 70℃ 的清水或处理合格的油井采出水（以下简称采出水）。当输送采出水时，其水质应符合 SY/T 5329 的规定（见表 1）。

表 1 采出水回注水质标准

mg/L

指标名称	溶解氧	硫化物	全铁	含油量	其他悬浮物
标的值	<0.5	<10	<0.5	<10	<<5

## 4 离心式注水泵质量要求

## 4.1 工作性能

供方应在产品说明书中给出泵的允许工作范围，并绘出性能曲线（扬程、效率、轴功率与流量的关系曲线）。

在供方出厂试验、需方试运转试验中，实测工况点（工作范围内的小流量点、需方注水额定工况

点或产品设计规定点、大流量点)的性能参数误差,变化和波动应符合 GB/T 3216 规定的 B 级验收试验标准,具体数据见表 2。

常用泵型及性能参数见附录 A (提示的附录)。

表 2 离心式注水泵工作性能试验合格标准

测量量	允许范围 %			
	最大总误差限	三次测量变化	最大波动幅度	测量仪表误差
流量	± 2.0	0.8	± 3	± 1.5
扬程	+1.5	0.8	+3	+1.0
轴功率	± 1.5	0.8	± 3	± 1.0
原动机输入功率 (对机组效率试验)	± 1.5	0.8	± 3	± 1.0
转速	± 0.4	0.25	± 1	± 0.2
泵效率	± 2.8	—		
机组效率	± 2.5	—		
转矩	—		± 3	—

注:

- 1 变化——同一量相邻两次试验读数间的数值改变。
- 2 波动——在一次试验读数的时间内,读数相对平均值的短周期变动

#### 4.2 材料

回注采出水用注水泵过流部件材料的耐腐蚀性能和机械性能应不低于 ZG2Cr13 不锈钢或 ZQA19-1 铝青铜的性能指标。

#### 4.3 效率

注水泵的效率按 GB/T 13007 规定的方法测定。机组(包括原动机)效率不得低于 70%、使用中泵效降低不应超过 2%。

#### 4.4 振动和噪声

4.4.1 注水泵的振动应符合 GB/\* 10889 规定的 A 级标准,振动烈度不超过  $1.12\text{mm/s}$ 。

4.4.2 注水泵的噪声应符合 GB/\* 10890 规定的 A 级标准,在泵转速  $n < 3000\text{r/min}$  范围内,实测噪声不允许超出表 3 规定的限额值。

表 3 离心式注水泵噪声限额

轴功率 kW	500	650	800	1000	1300	1700	2100	2700
噪声限 dB	90	91	92	93	94	95	96	97

#### 4.5 承受压力零部件

对注水泵承受液体压力的零部件（如泵体、泵盖、泵轴、叶轮轴套、密封环、平衡盘、法兰、穿杠及螺母等），在正式装配前应经液压强度试验及密封性能试验合格。

a) 液压试验压力为相应部位工作压力的 1.5 倍，其中轴承冷却室、保温套的试验压力不应低于 0.8MPa。

b) 液压试验可用常温清水，稳压时间应不少于 10min，在压力持续时间内零部件不允许有漏水、冒汗等缺陷。

#### 4.6 工作温度与密封

在供方的出厂试验和需方的试运转试验中，应检查注水泵有关部位的工作温度与密封性能，并符合以下要求：

a) 密封盘根工作温度不超过 75℃。

b) 滑动轴承温度不超过 70℃，滚动轴承温度不超过 80℃。

c) 泵体、平衡管室、油冷却室、保温筒室、进出口法兰及仪表接头等各静密封连接处无渗漏。

d) 盘根、密封环等动密封连接处只允许滴状泄漏，每分钟不超过 40 滴，不连续。

e) 进行上述检查的注水泵运转试验时间不应低于 2h。

#### 4.7 防锈、标志、包装及成套范围

4.7.1 注水泵的零部件应经检查合格、清洗干净，防锈处理后方可装配。其中零部件过流部位（包括叶轮盖板及平衡盘背面），还应涂防锈漆；轴承室内表面应涂耐油磁漆；其他表面应涂硬化防锈油。

4.7.2 泵经性能试验合格后，应除净泵内积水，重新做防锈处理并更换新填料。泵的外表面应清除铁锈和油污，涂上底漆和面漆。涂漆不允许有裂纹、脱皮、气泡、淤积、不均匀等缺陷。表面涂漆后，泵的进出口应用盖板封闭，其他与泵内部相通的孔也应用堵头封闭。

4.7.3 每台注水泵应在适当的明显位置用箭头标明泵轴转向，牢固地装钉产品标牌。标牌内容应注明：制造厂名称；注水泵及型号规格；泵的技术规范（流量  $m^3/h$ 、扬程  $m$ 、转速  $r/min$ 、功率  $kW$ 、汽蚀余量  $MPa$ 、泵重量  $kg$ 、产品标准号）；泵的制造编号和出厂日期。

4.7.4 需方可以根据需要，订购下列成套供应范围的全部或部分，并在订货合同中载明：

a) 注水泵型号规格。

b) 原动机（电动机、燃气发动机带变速器等）。

c) 联轴器（需要时可配带防护罩）。

d) 共同底座或单独底座（需要时可带地脚螺栓）。

e) 必需的全套易损件。

f) 拆装泵所必需的专用工具。

4.7.5 在成套供货中，泵、原动机、备附件和工具应分别包装，依次编号标注，并附各自的装箱清单。总装箱单应置于泵包装箱内。包装应能防止运输中的损伤和遗失。

4.7.6 每台注水泵出厂时应附带下列资料和图纸，并封存在防水、防潮的袋内：

a) 装箱清单。

b) 出厂试验合格证书（含出厂检验与试验数据）。

c) 安装使用说明书（内含注水泵性能曲线图、性能表及使用保险期限等）。

d) 图纸（包括总装配图、安装尺寸图及主要易损件图等）。

e) 叶轮、导叶、泵轴的材质检验单复印件。

#### 4.8 质量保证

4.8.1 供方应按 GB/T 19002 标准向需方提供质量保证。

4.8.2 需方或其代表有权在生产和组装过程中验证供方的投料、装配、试验是否符合规定要求，需方的验证既不能减轻供方提供合格产品的责任，也不排除其后的拒收。

4.8.3 每台注水泵出厂前，应按 GB/T 3216 规定的出厂试验项目和方法经检验与试验合格。

4.8.4 在需方选用产品恰当，保管、使用符合规定的条件下，从供方发货日起 18 个月内，且连续运转不超过 12 个月时，产品因制造质量不良而发生损坏并不能正常工作时，制造厂应负责免费为用户更换、修理产品或零部件。易损件的正常磨损不在此限。首次大修时间间隔应不低于 10000h。

## 5 柱塞式注水泵质量要求

### 5.1 工作性能

柱塞式注水泵在额定工况下，性能指标应符合表 4 的规定。常用泵型及参数见附录 B（提示的附录）。

表 4 柱塞式注水泵工作性能指标

性能参数	额定排出压力 MPa		
	16~20	>20~31.5	>31.5
额定流量误差 %	±5		
泵效率 %	>84	>83	>80
泵容积系数 %	>92	>90	>87

### 5.2 强度、密封、温度要求

5.2.1 泵体、活塞、十字头、进排液阀组件等受压零件在正式装配前应经 1.5 倍工作压力的液压强度试验合格。

5.2.2 泵内及进出口法兰等各固定连接处，在额定工作压力下不渗水，不漏油。

5.2.3 填料部位水的泄漏量，不应超过注水泵额定流量的 0.01%。

5.2.4 轴承、十字头、导轨孔、填料函的温度不超过 70℃。

5.2.5 润滑油压及油位在规定范围内，油池油温不超过 70℃。

### 5.3 运行、振动、噪声与大修时限

5.3.1 泵应满足额定工况下的连续工作制。

5.3.2 泵应能在安全阀开启压力及额定转速下安全运转。

5.3.3 泵应配带排出压力超压、吸入压力过低、润滑油压力过高或过低、油温过高、原动机超载等报警装置，且能先报警后自动停机。

5.3.4 泵的允许振动烈度和最大振幅应在使用说明书中注明，在运转中应不超振并应无异常声响。

5.3.5 泵运转中的噪声应符合表 5 规定。

5.3.6 在遵守运行规则的条件下，自泵投入运行到首次大修（可更换易损件）运行时间累计应不少于 12000h。

### 5.4 出厂试验和检验

5.4.1 每台柱塞泵出厂前应进行工作性能试验和运行检验（包括密封、温度、振动、噪声、自动报警和停机），试验应符合 GB/T 7784 与本章提出的技术要求，试验数据与合格判定应在合格证书中注明。

表 5 柱塞式注水泵噪声限额

额定输入功率 kW	额定排出压力 MPa		
	16~20	>20~31.5	>31.5
	噪声限额值 dB		
>75~300	95	98	102
>300	98	100	—

5.4.2 出厂试验和检验过程中，注水泵的连续运转时间不得少于 2h。

## 5.5 防锈、标志及包装

### 5.5.1 防锈：

- 泵经出厂试验合格后应除尽泵内积水，做防锈处理并更换新填料。
- 涂漆前零部件应清洗干净，零件配合表面应涂防锈油；过流部位涂防锈漆；储油、储水室内表面应涂耐油磁漆；泵的外表面应清除铁锈和油污，涂上底漆和面漆。涂漆应均匀，无裂纹、脱皮、气泡、淤积等缺陷。

### 5.5.2 标志：

- 泵的铭牌应固定在泵的明显部位，标牌应标明下列内容：制造厂名称；注水泵名称及型号；产品标准号；主要技术规格（额定流量  $m^3/h$ ，额定排出压力 MPa，额定吸入压力 MPa，转速  $r/min$ ，原动机功率 kW，泵重量 kg；泵的制造编号和出厂日期）。

- 在泵体曲轴、变速器、原动机机体的明显部位，应用红色箭头标明旋转方向。

### 5.5.3 包装：

- 在防锈处理和表面涂漆后，泵的进、出口法兰面和坡口应用罩壳封闭，其他与泵内相通的孔应用锥塞堵住，管径较小的辅助管路应拆下或加装临时支架。

- 注水泵的包装应能防止运输中的损伤和遗失。

## 5.6 成套范围

### 5.6.1 成套供应的柱塞式注水泵应包括：

- 完整的注水泵一台（包括变速器）。
- 原动机一台（一般配带电动机）。
- 易损件和备件不少于 1/2 台套。
- 专用工具一套。

### 5.6.2 每台注水泵出厂时应附带下列资料：

- 出厂合格证书（含出厂试验数据）。
- 装箱清单。
- 图纸（包括总装配图、安装图及主要易损件图等）。
- 使用说明书。

## 5.7 质量保证

5.7.1 供方应选用 GB/T 19002 模式建立质保体系，必须具有注水泵的检验和试验能力。

5.7.2 设计与制造：

注水泵的设计应符合 GB/T 9234 的规定。注水泵应按定型的图纸和文件制造。

5.7.3 产品：

a) 在需方遵守使用说明书的各项规定和正确使用的前提下，供方在保用期内应保证注水泵及零部件保持正常的工作性能。

在保用期内，产品因设计、投料、制造、试验原因损坏或不能正常工作时，供方应负责免费修理或调换零件。

b) 保用期：注水泵在从供方发货日起 18 个月内累计连续正常运转 12 个月（可更换易损件）。易损件保用期见表 6。

表 6 柱塞式注水泵易损件保用期

易损件名称	输送介质	额定排出压力 MPa		
		<20	>20~31.5	>31.5
		保用期 h		
柱 塞	清水	2500	2000	1500
	采出水	1000	900	700
填 料	清 水	1500	1000	720
	采出水	720	500	500
阀组	清水或采出水	(无故障运行时间) 500		

c) 供应成套的外购件（原动机等），保用期应符合各自的使用规定，其保用期应不低于注水泵的保用期。

## 6 采购

6.1 采购前应认真落实泵项目的设计、计划、进度和资金。为防止积压闲置，无正规设计、计划、型号与配套不明确，进度与资金不落实的项目不允许采购。

6.2 注水泵的采购应采用合同订购方式，已有定型设计和规范的产品应直接向生产厂订购。需要新型注水泵时，应由使用单位和供应部门联合与生产厂签订试制协议。试制泵须经型式试验，离心泵应符合 GB/T 5657、GB/T 3216；柱塞泵应符合 GB/T 9234、GB/T 7784 的规定。经型式试验合格后，方可正式签订合同。

6.3 为防止注水泵的生产和安装过程中的任何不合格，需方应按 GB/T 19002 标准认真选择合格的供方。批量订购要询价、比价，尽量采用招标订购。

6.4 在签订注水泵订购合同中，应注明产品标准和本标准。在签订新型注水泵试制协议时，离心泵应注明 GB/T 5657、GB/T 3216 和本标准；柱塞泵应注明 GB/T 9234、GB/T 7784 和本标准。

6.5 注水泵的采购程序，选择供方与合同签订的方法应按 SY/T 6008 执行。



## 7 运输、检验及保管

### 7.1 运输

7.1.1 应按安全、经济的原则，选择最佳运输方式与路线，按合同规定的成套范围、时间，将注水泵配套运抵需方指定地点。

7.1.2 在运输中，应能防止成套机泵及其包装的损伤或物件丢失。

### 7.2 到货检验

7.2.1 货到后，由需方物资接运、保管人员进行数量及外观检查。检查方法与要求应符合 SY/T 5548.3 的规定。

7.2.2 检查后应恢复至原包装，防止物件丢失或包装错乱。

### 7.3 保管

7.3.1 到货检验合格的注水泵应尽量在室内存放；大件如在室外存放时应上盖下垫。

7.3.2 泵在存放中应防止锈蚀与损坏。泵的油封有效期为 12 个月，在长期存放中应按期检查更换新油封。

## 8 安装、试运转与操作使用

### 8.1 安装检查

8.1.1 注水泵安装前应逐箱逐件进行全面地数量清点与外观检查。不合格的设备 and 零部件不允许投入安装。

8.1.2 注水泵安装应符合图纸及安装使用说明书的规定。

### 8.2 试运转

8.2.1 注水泵配套安装后应进行试运转，内容包括：

- a) 工作性能试验。
- b) 密封、温度、振动、噪声的检查。

8.2.2 现场试运转时间应不少于 48h。试验方法、结果及数据处理离心泵应符合 GB/T 3216 与本标准第 4 章的要求；柱塞泵应符合 GB/T 7784 与本标准第 5 章的要求。

### 8.3 注水泵的操作使用

注水泵的操作使用应符合安装使用说明书的规定。

## 9 问题处理

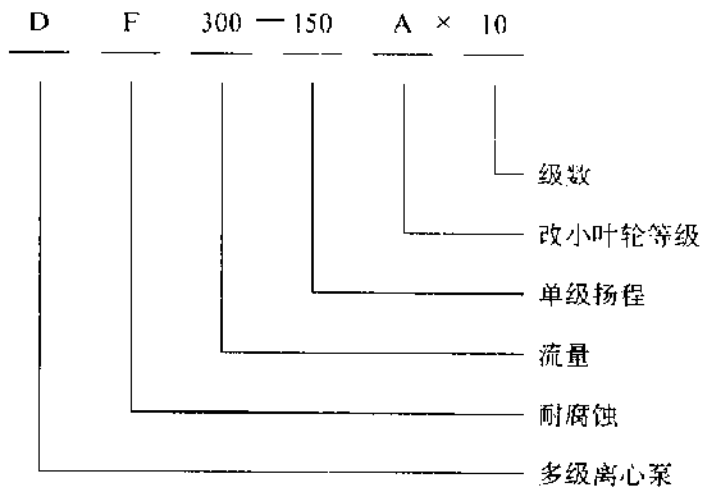
注水泵（包括成套供应的设备及零部件），在规定质保期内发现的质量问题，应按表 7 处理。

表 7 注水泵主要质量缺陷分类与处理

序号	缺陷名称	分类	处理方法
1	泵体有裂纹或渗漏	A	退货或换货
2	工作性能参数超差	A	退货或换货
3	动密封或轴承温度超限	A	退货或换货
4	振动或噪声超出限值	A	退货或换货
5	静密封处有渗漏	B	包修或换件
6	动密封处泄漏超过限值	B	包修或换件
7	首次大修间隔低于规定时间	B	包修，换件并延长包修期
8	配套件或资料不全	B	补齐物件、补齐资料

油田常用离心式注水泵的型号与性能参数

A1 型号示例:



A2 性能参数见表 A1。

表 A1 性能参数

序号	型号	级数	流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m	转速 r/min	效率 %	轴功率 kW	电机功率 kW	叶轮直径 mm
1	DF120 150	9	90	1350	2950	>63.5	521	800	312
			120	1314		>70	613		
			140	1287		>73	667		
		10	90	1500		>63.5	579	800	
			120	1460		>70	681		
			140	1420		>73	741		
		11	90	1650		>63.5	637	1000	
			120	1606		>70	750		
			140	1562		>73	816		
2	DF140 150	9	115	1359	>70	626	800		
			140	1350	>70	706			
			160	1305	>70	758			

表 A1(续)

序号	型号	级数	流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m	转速 r/min	效率 %	轴功率 kW	电机功率 kW	叶轮直径 mm
2	DF140-150	10	115	1510	2950	>70	695	1000	312
			140	1500		>70	784		
			160	1450		>70	842		
		11	115	1661		>70	765		
			140	1650		>70	862		
			160	1595		>70	927		
3	DF250-150	9	234	1464	2985	71	1314		348
			250	1423		72	1337		
			277	1341		74	1368		
		10	234	1627		71	1400	1600	
			250	1581		72	1485		
			277	1400		74	1520		
		11	234	1790		71	1548	1800	
			250	1790		72	1578		
			277	1740		74	1596		
4	DF300-150A	9	270	1483	2985	74	1474	2000	335
			300	1464		76.5	1557		
			360	1350		78	1697		
		10	270	1648		74	1637		
			300	1627		76.5	1730		
			360	1400		78	1885		
		11	270	1812		74	1800	2200	
			300	1790		76.5	1904		
			360	1650		78	2073		

表 A1(完)

序号	型号	级数	流量 m <sup>3</sup> /h	扬程 m	转速 r/min	效率 %	轴功率 kW	电机功率 kW	叶轮直径 mm				
5	DF300 150	9	270	1440	2985	74	1431	2000	340				
			300	1422		76.5	1513						
			340	1341		78	1584						
		10	270	1600		74	1590						
			300	1580		76.5	1680						
			340	1490		78	1760						
		11	270	1760		74	1749	2200					
			300	1788		76.5	1849						
			340	1639		78	1936						
		6	DF400 150	9		360	1359			77.5	1719	2200	345
						400	1323			81	1782		
						460	1215			78	1826		