

采购补充要求—高压加氢整改项目 I 套高压加氢真空泵 P-309/A、B 更换

（以下采购补充技术要求是对设计院请购文件的补充，如与设计请购文件和数据表冲突，以此补充技术要求为准）

1、完整的投标技术报价书包括如下内容：

技术报价一览表（可自制或在买方的技术报价一览表上填写说明）

供货范围（含单台泵配置、附件、备品备件、交工资料）

每位号泵的数据表（在买方设计院数据表上填写说明）

每位号泵的性能曲线图

每位号泵的外形尺寸安装图

同类型结构泵的剖面图（含泵结构剖面图、自吸系统结构剖面图）

相同控制方式的 PID 图

与请购技术文件要求不符的技术偏离表

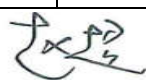
2、泵的所有配置按照后附 PID 图配置并填写到单台机组供货清单中；泵体所有引出管均为承插焊结构、管路系统中与介质接触的管道均采用焊接+法兰结构，气液分离器是否是按照压力容器管理由卖方判断并经过当地压力容器监管部门同意（不管是否是压力容器均需按照压力容器制造），是否带安全阀必须符合容规的规定；

3、供货范围内需填写的内容如下：

序号	名称	型号	数量	原产地
1	液环真空泵组		2 套	

其中：单台机组供货清单如下

类别	序号	名称	型号规格		材质	数量	备注
主机	1	液环泵	泵型号			1	
			泵体		316		
			叶轮		CF-8M		
			前后侧盖		CF-8M		
			前后分配板		CF-8M		
			轴		316		



2017 年 10 月 21 日

			机封型号	(机械密封, 石墨-碳化硅, 氟橡胶, 316)		2	PLAN52
			轴承	SKF		4	
副机	1	户外高效防爆电机	IP55-F1-DIICT4			1	
传热设备	1	管式换热器 (压力容器)	换热面积			1	
			工作液流量				
			冷却水流量				
			材质	全 316			
			垫片材质	聚四氟乙烯			
			设计压力/温度	0. 6MPa. G/90℃			
			设计标准	GB-151			
容器	1	卧式三相气液分离器 (压力容器)	规格		316	1	
			Ø600×1500	压力容器□			
			设计压力/温度	0. 6MPa. G/90℃			
			设计标准	GB-150			
主要管路	1	吸入、排出管路			316	1 组	
	2	供液、排液管路			316	1 组	
	3	自动补排液管路			316	1 组	
	4	回流管路			316	1 组	
	5	机封冲洗管路			316	1 组	
手动阀门	1	F 型法兰球阀			316	1 组	
	2	止回阀			316	2	
	3	Y 型过滤器			316	2	
调节阀	1	气动调节阀 (用于回流管路) ia II CT4	规格		316	1	
			控制信号	4~20mA 叠加 HART 协议			
			辅助件	带执行器, 空气过滤减压阀、智能定位器			

 2017 年 10 月 21 日

			控制信号	24VDC			
			辅助件	带执行器, 空气过滤减压阀、电磁阀			
仪表及电控元件	1	压力变送器 ia II CT4	型号	EJA510A/3501TA	316L	2	
			控制信号	4~20mA 叠加 HART 协议			
	2	磁翻板液位计 (不带远传, 就地显示)	型号	就地显示	316	2	
	3	万向型温度表	WSS465 (0-100° C, L=100)		316	3	
	4	真空压力表	YN-100BF (-0.1-0.15MPa)		316	1	
	5	压力表	YN-100BF (0-0.6MPa)		316	2	
	6	现场防爆接线箱	BJX24/20, dIICT6, IP65 隔爆、本安分开		铝合金	2	
非过流件	1	膜片联轴器				1	
		护罩	防火花		铝板	1	
	2	底座			CS	1	
	3	地脚螺栓			CS	1 组	

4、供货范围内的备品备件要求（每台泵组按以下数量配备）：

集装式机械密封	2 台套
泵组内所用垫片及 O 型密封圈	2 台套
阀板	2 台套
V 型轴封圈	2 台套

5、主要分包商清单

序号	名 称	分包商	生产地
1	电机	卧龙集团南阳防爆集团股份有限公司	南阳
2	膜片式联轴器	无锡创明、丹东克隆	无锡、丹东

 2017 年 10 月 21 日

3	泵用（含电机）滚动轴承	NSK/SKF/FAG	进口
4	集装式机械密封	丹东克隆/西安永华/天津克兰	
5	压力变送器，压差变送器 iaIICT4	罗斯蒙特/EJA	
6	气动调节阀（带执行器）	无锡工装 KOSO、 （执行器：日本山武）	
7	安全阀（如有）	北京航天部十一所、吴江阀门厂、上海克罗斯比	
8	磁翻板液位计	武汉海德龙、承德克罗尼	

 2017 年 10 月 21 日

投标生产商：

技术报价一览表

用户名称： 中石油克拉玛依石化有限责任公司

设计方： 新建石

装置名称： I 套高压加氢装置

序号	装置名称	设备位号	设备名称	数量	输送介质						工作液		拟供货泵								传热设备（管式换热器）				气液分离器		电 机																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
					吸气介质	入口温度 ℃	吸气量 m³/h			压力 MPa. G		工作液种类	工作液温度 ℃	泵型号	泵型式	材料等级	轴功率 kW	额定气量 m³/h	密封型式	密封方案	转速 RPM	换热面积 m²	工作液流量 m³/h	冷却水流量 m³/h	材质	规格型号	材质	型 号		功率 kW	匹配系数 (倍)	防爆等级	防护等级	电压 V																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
							最小	正常	额 定	吸入入口	排出出口																	高效节能-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1	I套高压加氢装置	P-309/A、B	减顶真空泵	2	减压塔顶不凝汽																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

备注：

编 制：

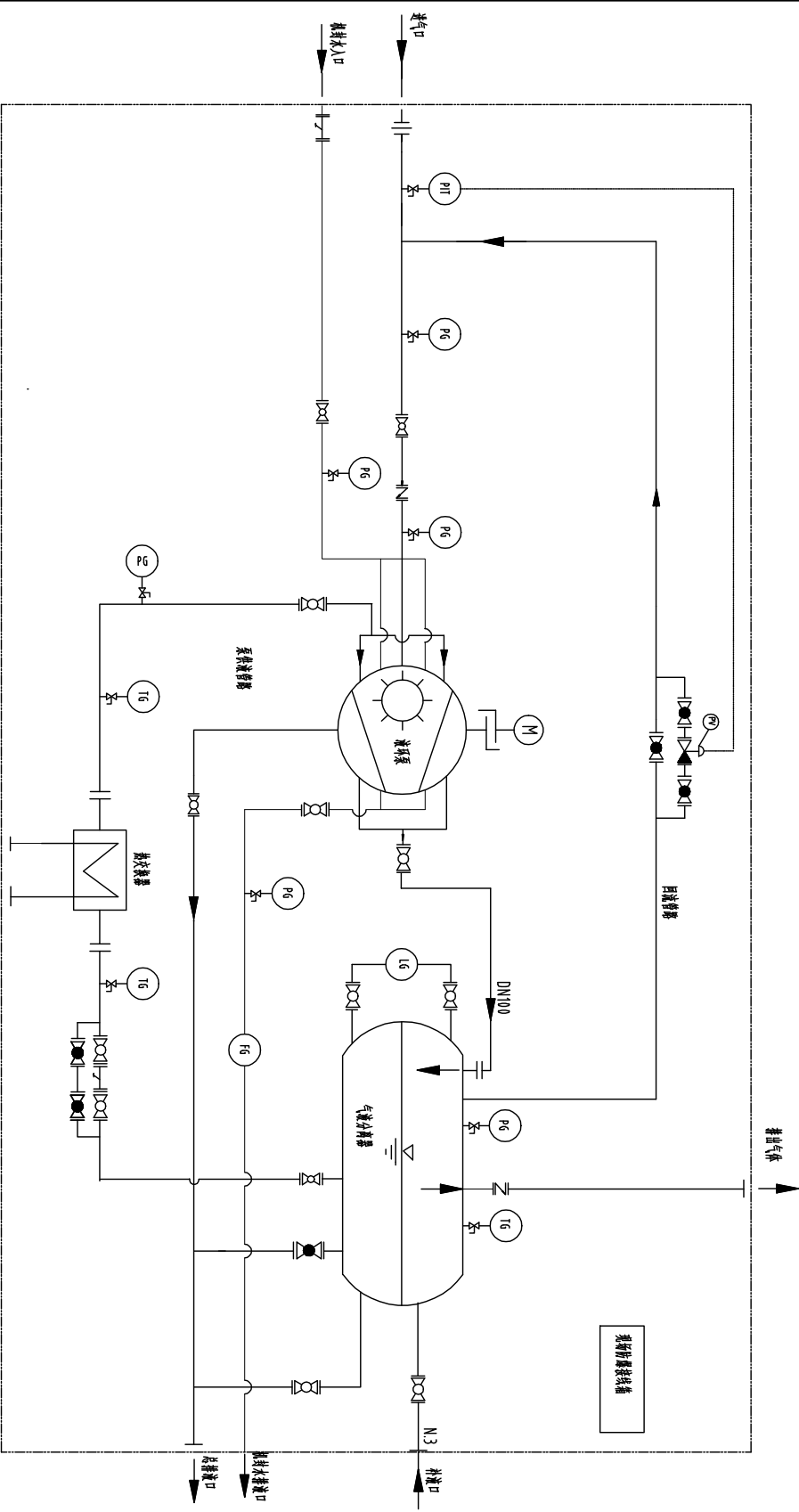
审 核：

电 话：

E-mail：

日 期：

液环泵机组流程图



	液环泵
	电动机
	截止阀
	蝶阀
	球阀
	气液分离器
	换热器
	冷却压力表
	冷却温度表
	液位计(侧装式)
	液位计(顶装式)
	温度变送器
	液位计(侧装式)
	温度变送器
	压力变送器
	压力开关(微压控制)
	压力开关(高压控制)
	液位开关(液位控制)
	气动球阀
	气动蝶阀
	止回阀
	闸阀
	气动调节阀
	气动调节阀
	Y型过滤器
	球阀
	安全阀

备注:
1. 双点划线框内为甲方供货范围
2. 所有控制点测试件由甲方表对现场接线箱, 用户从现场接线箱接到DCS

项目名称:	
版本号:	
项目负责人:	
日期:	

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 1 页 共 8 页	

中石油克拉玛依石化有限责任公司
高压加氢装置整改项目
I 套、II 套高压加氢装置动设备更换
泵请购文件

1							
	供询价用	王志天	舒陶生	彭桂林			
版次序号	目的	编 制	校 对	审 核	会签专业	设计经理	日 期

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 2 页 共 8 页	

目 录

1 总则	3
2 采购范围	3
3 引用标准规范	3
4 技术要求	4
5 现场条件	5
6 供货范围	6
7 供货方职责范围	6
8 检验及实验	6
9 保证	7
10 偏差	7
11 包装运输	7
12 售后服务	7
13 报价资料要求	7
14 泵设计条件	8

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 3 页 共 8 页	

1 总则

- 1.1 本请购文件适用于 I 套、II 套高压加氢装置动设备更换。
- 1.2 供货商应遵守相关标准规范和本询价文件的要求，并保证其分供货商也遵守上述要求。供货商对所报价的设备负完全责任。
- 1.3 本请购单与所附件文件一并构成请购文件，目的在于明确供货商的供货及工作范围，并明确供货商应承担的责任。
- 1.4 本请购单与所附件文件及本项目的其他文件一起使用，这些文件内容如果有冲突，以要求严格为准。
- 1.5 本请购文件（包括其中所列的技术文件）中所规定的内容是设备招标的基础，供货方（制造商）对上述内容的任何改变或偏离，应在报价书中明确。供货商提出的偏离将会技术协调会上讨论，买方保留接收或驳回这些偏离请求的权利。如无偏离，将认为请购文件完全一致。合同生效后，本请购文件将作为技术附件，是采购合同的组成部分。

2 采购范围

机泵²台，包括主要设备、仪表、相关工艺阀门配件，接口的配对法兰及易损件备件（备件至少1套）。

新增机泵列表

序号	设备名称	型号	位号	数量	备注
1	减顶真空泵		P-309A/B	2	
	合计			2	

备注：

3 引用标准规范 卖方填全

API STd 681 石油化工及气体工业用液环式真空泵及压缩机

API STd 670 《机械保护系统》

API STd 671 《石油、化工和天然气工业用 特种用途联轴器》

API STd 682 《离心泵和转子泵用轴封系统》

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 4 页 共 8 页	

- GB755-2008 《旋转电机 定额和性能》
 - IEC60034-1 《旋转电机 定额功率和性能》
 - IEC60034-5 《旋转电机 旋转电机总体设计的防护等级(IP 代码). 分级》
 - GB/T8196-2003 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
 - HG/T20592~20635-2009 《钢制管法兰、垫片、紧固件》
 - SH/T3146-2004 《石油化工噪声控制设计规范》
- 注：上述标准均按签订协议时的最新版本为准。

4 技术要求

- 4.1 泵应依据泵数据表选择离心式泵或容积式泵。
- 4.2 离心泵选型应满足克拉玛依地区气象条件下使用。
- 4.3 从额定流量点至出口关死点，扬程上升幅度介于 5%~25%。
- 4.4 离心泵与电动机之间采用膜片式联轴器，并配有无火花防护罩。
- 4.5 泵应设有盘车机构。
- 4.6 管道和附属设备
 - 4.6.1 工艺气体管道及法兰、阀门公称压力等级按标准选择；
 - 4.6.2 所有油、水管道上的阀门及管件不允许使用铸铁材质；
 - 4.6.3 接管尺寸按《石油化工钢管尺寸系列》（SH/T3405-2012）进行选用，所对应的管道配件尺寸亦按（SH/T3405-2012）进行选用，管道全部采用大外径钢管。管道法兰、垫片与紧固件采用 HG/T 20592~20635-2009 钢制法兰、垫片、紧固件标准系列。
- 4.7 电动机及电气设备的要求

电气设备防爆等级及组别为 d II CT4，接线盒防护等级为 IP54；户外防腐级别为防轻腐蚀型（W），电气设备气候防护类型为湿热型（THW）。适用于沙尘环境。
- 4.8 仪表要求

成套设备的所有一次仪表由成套设备供货商提供。

所有仪表为国际标准 SI 单位。

所有电动仪表为隔爆型，等级不低于 Exd II CT4，防护等级不低于 IP54。电气接口

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 5 页 共 8 页	

一般为 $M20 \times 1.5$ 。

5 现场条件

5.1 大气参数

项 目 名 称		单 位	数 值
气 温	最冷月平均	℃	-16.7
	最热月平均	℃	27.4
	极 端 最 高	℃	42.9
	极 端 最 低	℃	-35.9
	年 平 均	℃	8
相 对 湿 度	冬 季	%	76
	夏 季	%	30.3
	年 平 均	%	48.0
大 气 压 力	冬 季	KPa	98.06
	夏 季	KPa	95.89

5.2 电源

低压电	380V	50HZ	三相
低压电	220V	50HZ	单相
仪表电源	24V DC		直流

5.3 冷却水

	进水压力 Mpa (g)	回水压力 Mpa (g)	进水温度, °C	回水温度, °C
循环水	0.4~0.45	0.2~0.25	28	38

5.4 低压蒸汽

供汽压力/乏汽压力: 1.0MPa(G)/0.3MPa(G) 供汽温度: 180℃/130℃

5.5 氮气

压力: 0.6 ± 0.2 MPa(g)

温度: 环境温度

5.6 仪表风

压力: 0.6 ± 0.2 MPa(g)

温度: 环境温度

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 6 页 共 8 页	

6 供货范围

每台泵供货范围如下：

- 6.1 泵、电机、联轴器（带护罩）1 套
- 6.2 联合底座（包括地脚螺栓、螺母、垫片及垫铁等）1 套
- 6.3 其它辅助设备1 套

其中包括：

- 6.4 所有的配套管道（包括水、油、汽等）1 套
- 6.5 所有与用户的接口需要带配对法兰、螺栓、螺母、垫片等1 套
- 6.6 必须的一次仪表及就地仪表盘1 套

6.8 备品备件

6.9 专用工具

6.10 完整技术资料

注：供货范围不局限于以上要求范围。应满足供货商所供系统正常工作要求

7 供货方职责范围

- 7.1 泵的全部机械设计；
- 7.2 制造（包括材料采购和在制造厂内的所有制造工作）；
- 7.3 按标准规范和技术文件的规定，在制造厂进行的检验和试验；
- 7.4 按用户要求的检验验证；
- 7.5 设备的表面处理及涂漆；
- 7.6 设备的包装、运输；
- 7.7 买方和设计方对供货方泵设计资料进行评审，经确认后方可投入制造。但此确认并不减轻供货方按合同应负的责任。

8 检验及实验

8.1 零件材料检验

泵制造厂应对主要零部件进行机械性能检验和化学成分分析。

8.2 无损检测

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 7 页 共 8 页	

泵制造厂应该对主要零部件进行无损检查。

8.3 水压试验和压力试验

8.4 运转试验

泵在出厂前应进行工作转速下水进行了性能试验。

9 保证

9.1 泵及其辅助设备使用寿命至少为 20 年，不间断运行至少为 3 年。

9.2 在正常工况下，机械密封的使用寿命至少为 8400 小时。

9.3 在正常工况下，轴承的使用寿命至少为 25000 小时。

9.4 额定流量下，离心泵的扬程无负偏差。

9.5 额定流量下，离心泵的功率偏差不大于+4%。

9.6 在距离泵 1 米处噪音不大于 85dBA。

10 偏差

在询价过程中，供货商需要偏离本询价单或相关规范、标准的要求时，须在技术澄清时提出书面申请，只有经采购商书面批准的偏差才被认为有效，并在合同的过程中遵守。采购商对供货商提供的资料的确认并不能减轻供货商的责任。

11 包装运输

设备包装运输按国标以及合同中的规定进行包装运输。

12 售后服务

在泵安装时，供货方派人员到现场负责技术指导，安装完毕后和买方一起进行检查和整改，直至设备正常投用。

13 报价资料要求

13.1 泵及辅助设备的描述（包括：型号、参数、预期性能曲线、API 数据表、选材特点、试验、包装及对 API 标准偏离的说明）。

13.2 分供货商名单。

13.3 业绩表（类似使用工况下）

13.4 设计文件的交付

13.4.1 机组总布置图及有关资料

 新疆石油工程设计有限公司	泵请购文件	项目号	SXJ17A35/01DD
		文件号	0000-PR01-RFP-01
		版次/修改	1
项目名称	高压加氢装置整改项目	第 8 页 共 8 页	

包括泵、电机以及全套辅助设备，并应在图片中列出各单机性能参数，各单机外形尺寸，各单机质量，各单机最大检修件名称、质量及外形尺寸，技术要求等。

13.4.2 泵总装配图及主要部件图

13.4.3 润滑油及冷却水系统管道及仪表控制流程图

在图中应标明主要管道直径、通过介质、压力、温度、连接法兰公称尺寸、法兰标准及仪表制点等。

13.4.4 基础图

包括所有进行泵基础设计所需要的资料

13.4.5 接管表

13.4.6 泵报警及联锁逻辑框图

13.4.7 仪表管路图、自控设备规格表及报警连锁项目一览表（应表明控制元件和仪表规格、电气接口规格、报警联锁设定值等）。

13.4.8 就地盘盘面和架装登记表布置图（包括仪表盘外形尺寸、荷重、安装方式、安装尺寸等）。

13.4.9 辅助设备单体图（包括所有接口直径和压力等级）

13.4.10 泵进出口法兰允许所受的力和力矩

13.4.11 泵水、电、汽消耗指标

13.4.12 泵使用说明书（应包括泵安装、维护、操作等说明）

13.4.13 易损件图

13.4.14 工厂试验检验报告

13.4.15 备件清单

13.4.16 特殊工具清单

13.4.17 装箱单

13.4.18 其它常规的出厂随机资料

14 泵设计条件

见附件-泵数据表（0000-PR01-DSB-01），共 6 页。



新疆石油工程
设计有限公司

真空泵数据表

项目号

SXJ17A35/01DD

文表号

0000-PR01-DSB-01

页码

第 3 页 共 6 页

注： ☐ 由买方填写

☐ 由制造厂填写

☐ 双方共同填写

设备位号： P-309A/B

设备名称： 减顶真空泵

设备型号：

数量(台)： 2

操作： 1

备用： 1

●操作条件

1	输送介质	减压塔顶不凝气					
2	腐蚀/冲蚀原因						
3	介质入口温度 (°C)	最低		正常	50	最高	60
4	入口条件下的密度 (kg/m³)	0.4~0.6					
5	粘度 (CP)	0.02					
6	气量 (m³/h)	最低	255	正常	400	最高	600
7	入口压力 [MPa(G)]	最低		正常	-0.09	最高	
8	出口压力 [MPa(G)]	最低		正常	0.02	最高	
9	压差 (MPa)	0.11					
10	液环种类	☐ 水 ☐ 油					
11	有效汽蚀裕量 (m)	有效功率 (kW)					
12	工作场所	☒ 室内 ☐ 室外 ☐ 腐蚀 防腐等级：					
13	危险区域划分	☒ 危险介质分级分组 :ExdIIbT4 ☐ 危险区类别：					
14	其它						

■性能

15	性能曲线号			EST最大声压级	dB(A)	
16	效率	%		叶轮直径, 额定/最大/最小	(mm)	
17	极限真空度	[MPa(G)]	-0.094	补液压力	[MPa(G)]	
18	额定轴功率	(kW)		耗液量	(m³/h)	
19	不同真空度	真空度 [MPa(G)]				
20	时的气量	气量 (m³/h)				
21	转速	(r/min)	1450			

▲结构

22	主管口	名称	公称尺寸	压力等级	密封面	位置
		进口	DN100	PN25	RF	顶进
		出口	DN80	PN25	RF	顶出
23	壳体开孔		☐ 放空	☒ 放净	☐ 仪表	
		型式				
		规格				
24	密封压盖开孔		☐ 冲洗液	☐ 排(放)液	☐ 封液	☐ 急冷
		型式				
		规格				
25	管口法兰标准：	HG/T20592-2009(A) 大外径系列				
26	泵体安装方式	☒ 底脚 ☐ 中心线 ☐ 立式				
27	结构型式	☐ 单级单作用 ☐ 单级双作用 ☐ 两级串联 ☐ 液环-喷射泵				
28	吸气方式	☐ 径向 ☐ 轴向				
29	供液方式	☐ 叶轮端面 ☐ 泵体下面 ☐ 压缩腔的最高点				
30	转向	☐ 逆时针 ☒ 顺时针 (从驱动端看)				
31	轴承型式	☐ 径向 ☐ 止推 ☐ 异轴承 ☐ 型号：				
32	轴承润滑方式	☐ 油浴 ☐ 抛油环 ☐ 油环 ☐ 油雾 ☐ 干油				
33	底座	☐ 共用 ☐ 泵与驱动机分离 ☐				
34	传动方式	☒ 直联 ☐ 齿轮箱 ☐ 皮带				
35	联轴器	☐ 弹性柱销 ☒ 弹性膜片 ☐ 夹壳式 ☒ 带加长段 ☐ 按AP1671				

■材料

36	●API 610 材料代号：					
37	壳体	轴套		叶轮口环	严保刚 2017.7	
38	叶轮	喉部衬套		壳体口环		
39	轴	节流衬套		进出口配对法兰		
40						
编制	王志天	校核	彭桂林	审核	曾玉群	



新疆石油工程
设计有限公司

真空泵数据表

项目号

SXJ17A35/01DD

文表号

0000-PR01-DSB-01

页 码

第 4 页 共 6 页

▲密封和冲洗

40	●机械密封	○API代号:	BSTXX	○机械密封件材料	○填料密封
41	▲型式	△单端面 △双端面	△串联	动环	型式
		△平衡型 △非平衡型	△集装式	静环	填料环数量
42	△密封冲洗管路方案:		管道材料	△碳钢无缝钢管	△不锈钢无缝钢管
43	△辅助冲洗管路方案:		管道材料	△碳钢无缝钢管	△不锈钢无缝钢管
44	○外冲洗液名称:		○温度(℃)	□压力[MPa(G)]	□流量(m³/h)
45	○密封液名称:		○温度(℃)	□压力[MPa(G)]	□流量(m³/h)

△冷却

46	○冷却水管路方案	API 代号:	管道材料	●碳钢无缝钢管	○不锈钢无缝钢管
47	○冷却部位	○泵壳	○轴承体	○密封腔	○支座
48	○冷却介质	●循环水	○新鲜水	○冷凝水	○盐水
49	■总冷却水量:	(m³/h)	○进水/回水压力:	0.4/0.3	[MPa(G)]
50	其它:			○进/出口温度	28/38

▲电动机

51	●制造厂		■额定功率 (kW)	
52	●安装型式	●B3	○V1	○
53	●防爆要求	ExdIIBT4	■防护/绝缘要求	IP ⁵⁵
54	●进线方式	●喇叭口	○螺纹口	▲起动方式
55	●电源(电压/相/频率)	380/3/50	■转速 (r/min)	●直接 ○Y-△ ○启动设备
56	□起动时间 (s)		□堵转时间 (s)	
57	□起动电流 (A)		□堵转电流 (A)	
58	□额定电流 (A)		□功率因数	

○检查和试验

59	试验	观察	非见证	见证	检查	●材料合格证
	性能	○	○	●		●车间检查
	水压	●	○	○		●试验后拆卸与检查
	汽蚀余量	○	○	●		

■质量(kg)

60	总质量		泵		电机		底座		辅助设备
61	其它:	密封系统包括在底座内							

●主要供货范围

62	●泵	●电动机	●共用底座	●地脚螺栓、螺母、垫片
	●联轴器	●金属防护罩(●无火花型):		
	●要求以法兰连接的辅助管线要配到底盘端面	●密封系统		
	●进、出口配对法兰及螺栓、螺母、垫片			

●制造厂的资料

63	机组外形图	应包括外形尺寸、基础尺寸及主要管口尺寸等	填充完整的数据表
64	泵剖面图	应标出主要零部件名称	密封装配图
65	试验曲线	应给出额定点、最小流量点	动静载荷, 管口承受的力和力矩
66	辅助配管图	应包括放净、放空、冲洗、冷却等管口	随机发送操作手册

△说明

1	根据实际选用泵的参数调节电机功率, 但要满足防爆等级。
2	选用闭路循环系统的液环真空泵, 泵自带热交换器。
3	结构紧凑, 占空间小。
4	设备接口带配对法兰。
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

李国明 2017-7-7