

# 哈得奥陶系区块注水替油工程

## 撬装增压泵技术规格书

版次：0

中石化河南石油工程设计有限公司

2016年6月27日

# 哈得奥陶系区块注水替油工程

## 撬装增压泵技术规格书

版次：0

0	送审	田中央	丁超	张涛	路浩	2016.6.27
版次	说明	编制	校对	审核	审定	日期

# 目录

第一部分基本要求.....	1
1 范围.....	1
2 名词定义.....	1
3 项目总体要求.....	1
第二部分主要通用技术要求.....	3
1 采用规范、标准及法规.....	3
2 供货范围及界面.....	3
3 设计与制造.....	4
4 材料.....	8
5 检验和测试.....	9
6 备品、备件及专用工具.....	10
7 铭牌.....	10
8 涂层、包装和运输.....	11
9 提交文件.....	11
10 技术服务.....	12
11 验收.....	13
12 售后服务.....	13
13 保证和担保.....	14

# 第一部分基本要求

## 1 范围

本技术规格书对撬装增压泵的功能设计、材料、结构、性能、安装、试验和采购提出的最低要求。本技术规格书适用于《哈得奥陶系区块注水替油工程》。本文件并不能免除供货商应对所提供的设备及其辅助系统配置齐全、性能要求合理、可适用性和可靠性责任。

## 2 名词定义

本技术规格书用到的名词定义如下：

业主：塔里木油田分公司开发事业部；

设计：中石化河南石油工程设计有限公司；

供货商：是指按照本技术规格书的要求为业主设计、制造、提供成套设备/材料的公司或厂家；

分包商：负责设计和制造分包合同所规定的设备/材料公司或厂家；

技术规格书：业主和设计提供的完整的技术规定，包括技术要求、数据单；

技术条件：各工程项目通用并统一的技术要求；

数据单：是指根据各工程项目实际情况，填入的用于订货的参数；

质保期：是指供货商承诺的对所供产品因质量问题而出现故障时提供免费维修及保养的时间段；

## 3 项目总体要求

### 3.1 供货商资质要求

#### 3.1.1 供货商证书要求

供货商及分包商应具有国家认证机构颁发的有效 ISO14001 环境管理体系认证证书、ISO9001 质量管理体系认证证书。供货商所提供的产品必须有中华人民共和国或相应国际机构的防爆产品认证机构颁发的防爆等级证书。

#### 3.1.2 供货商业绩和经验要求

1) 供货商应提供业绩表，并具有 5 年以上相同或相近工况下的使用业绩。例如：业主名称、联系电话、供货年份及业主使用的反馈情况。

2) 供货商设有售后服务机构，机构具有服务工程师和充足的维修测试工具，达到一定的服务能力。

3) 供货商提供的设备类型必须是经过现场验证过的。供货商应提供技术先进的成熟产品。

4) 供货商在销售具有良好的信誉。

5) 业主保留证实所供设备性能的权力，如有必要，可到现场调查。

### 3.2 强制技术条款

1) 供货商提供的设备及其配件应符合相关国标或行（部）标规定，并经相关管理部门认定的检验机构鉴定合格的产品。

### 3.3 投标承诺

#### 3.3.1 供货商职责

供货商应对设备及其配套产品的设计、材料采购、零部件的制造和组装、图纸、资料的提供以及检验和在不同场所进行的试验负有完全责任。供货商还应对设备及其配套产品的性能、总体装配质量、运输、现场安装调试负责。

#### 3.3.2 提供资料

- 1) 供货商应提供业绩表, 并具有 5 年以上相同或相近工况下的使用业绩。
- 2) 供货商需递交简介, 内容包括为本项目设计、供货、提供售后服务和技术支持的供货商、主要设备生产供货商、分包商、部门、工厂。
- 3) 提供详细的供货清单。
- 4) 备品、备件清单, 及易损件清单, 并对其进行单独报价。

#### 3.3.3 质量承诺

供货商应对设备及其配件产品的设计、制造、供货、检查和试运负有全部责任, 保证所提供的设备及其配件产品满足国家和行业有关标准和规范以及规格书的要求。

设备及其配件产品所选用的材料和零件应该是全新的、高质量的, 不存在任何影响到性能的缺陷。

业主使用时发生性能不合格等质量问题和运输中出现的问题, 供货商要赔偿由此带来的所有损失和费用。要求供货商对上述情况做出保证。

在业主选用设备适当和遵守保管及使用规程的条件下, 在质保期内设备及其配件产品因供货商设计、制造质量而发生损坏和不能正常工作时, 供货商应该免费为业主更换或者修理, 如因此而造成业主人身和财产损失的, 供货商应对其予以赔偿。

依据长周期运行的系统工艺需求进行选型设计、制造和供货, 以及提供售后服务和技术支持, 应利用目前最适当的技术确保设备的安全可靠运行。对现场安装、维修、检查, 供货商应有成熟的技术支持能力。

#### 3.3.4 进度承诺

供货商应对设备配件产品的供货进度与相关责任进行承诺。该承诺被认为是合同需执行的内容。

#### 3.3.5 报价

供货商应根据本规格书作为最低的要求限度提供报价清单, 报价清单应注明规格型号、生产厂商和原产地, 并提供在指定地点现场交货单价和总价。

供货商应提供安装材料、专用工具和技术文件的清单及报价。

供货商应提供技术服务(测试验收、工厂检验、技术文件)的清单和报价。

报价具体要求见商务招标书。

#### 3.3.6 其他

供货商对本规格书必须逐条做出明确答复, 应逐条回答“满足”或“不满足”, 并给出所提供产品

的详细技术数据，对诸如“已知”、“理解”、“注意”、“同意”等不明确、不具体的答复视为不满足。对有技术指标要求的，应写出具体技术数据、指标和做出详细说明，不得仅以“满足什么的标准”或“满足”为答复。如有异于本规格书要求的，应论述其理由。

### 3.4 对供货商应答的验证手段和欺诈处理

在开标以后的所有时间内，业主保留对供货商提供的投标资质、认证等证明文件进行验证的权力，如发现与事实不符，可立即废除该标书；对于已经授予中标函的，招标方有权取消授标函，并将视对工程的影响保留索赔的权利；对于已经签定合同的，招标方将保留索赔的权利。

## 第二部分主要通用技术要求

### 1 采用规范、标准及法规

下列文件中的条款通过本技术规格书的引用而成为本技术规格书的条款。

- 《石油、重化学和天然气工业用离心泵》GB/T 3215
- 《回转动力泵水力性能验收试验 1级和2级》GB 3216
- 《离心泵、混流泵和轴流泵汽蚀余量》GB/T 13006
- 《标牌》GB/T 13306
- 《机电产品包装通用技术条件》GB/T 13384
- 《离心泵技术条件（I类）》GB/T 16907
- 《钢制管法兰、垫片、紧固件》HG/T20615
- 《旋转电机噪声测定方法及限值第1部分：旋转电机噪声测定方法》GB 10069.1
- 《旋转电机噪声测定方法及限值第3部分：噪声限值》GB/T 10069.3
- 《旋转电机的尺寸及功率等级》IEC 60072
- 《电绝缘.耐热性分级》IEC 60085
- 《低压成套开关设备》GB7251
- 《低压成套开关设备基本试验方法》GB9466
- 《低压电气外壳防护等级》GB4942.2
- 《面板、架和屏的基本尺寸》GB3047.1
- 《电工成套装置中的导线颜色》GB2681
- 《电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色》GB2682
- 《电器结线端子的识别和字母数字符号标准结线端子通则》GB4026
- 《控制电气设备的操作标准运动方向》GB4205

### 2 供货范围及界面

每套泵机组供货范围应该包括但不限于以下范围：

- (1) 泵体;
- (2) 变频电机及变频控制柜(变频器、母线、开关、电抗器、电力仪表、信号、控制元器件等);
- (3) 泵联合底座(包括地脚螺栓)及可移动式撬座;
- (4) 油封、填料;
- (5) 撬内进、出口压力表及压力表自带阀门(含取样功能);
- (6) 撬内进、出口法兰截止阀、出口法兰止回阀及管道;
- (7) 进出、口配对法兰、垫片及紧固件;
- (8) 弹性联轴器;
- (9) 撬装配电室(3m×3m×3m), 内附壁挂式单制空调;
- (10) 设备专用拆装工具;
- (11) 供货商应提供泵试运及运行 2 年的备品备件, 并提供易损件清单;
- (12) 电动机与泵通过联轴器(无火花产生)联接。供货商应对泵和电动机的整体性能负责。
- (13) 润滑剂及其它消耗品;
- (14) 应随机配备与注水撬适用的, 吊装吊带和卡环等专用吊具。

(15) 撬装增压泵厂家除提供变频器柜、撬装配电室, 还应配套提供撬装配电室至泵之间所需的全部电力、信号及控制电缆等, 同时负责安装调试。

(16) 供货商执行《工艺安全信息管理标准》、《塔里木油田公司特种设备注册、停用、移装、过户、报废管理办法》、《塔里木油田建设项目最终工艺安全报告管理规定》等要求。

### 3 设计与制造

#### 3.1 泵

##### 3.1.1 设计要求

- 1) 设备须符合数据单中所列条件, 并按最少 20 年使用寿命标准进行设计制造。
- 2) 泵的运行条件应满足数据单的有关规定。

##### 3.1.2 压力泵壳及与泵管口连接件

- 1) 泵壳上承受吸入压力的部位应能承受泵数据单中规定的最大允许工作压力。
- 2) 压力泵壳应能承受最大压差(表压)。
- 3) 壳体应采用金属对金属的接触配合, 中间夹有受约束的可控压缩量的受压垫或圈。
- 4) 压力泵壳的材料应是碳钢或合金钢。
- 5) 泵应设有进出口放气口及底部泄放排污口, 并配置有相应的螺塞堵头。
- 6) 泵进出口应有配套的法兰、螺栓、螺母和垫片。

##### 3.1.3 性能要求

1) 转速: 泵应至少达到能在 105% 的额定转速下连续运转, 泵的特性曲线从零流量到最大流量应平滑变化。

2) 扬程: 泵的死点扬程与额定流量点的扬程之差不应大于 20%。

3) 效率:

● 泵额定点效率应满足《离心泵效率》(GB/T13007) 的要求;

● 在额定流量的 70%~115% 范围内运转时, 泵效率与额定点效率的偏差值不大于 5%。

4) 声级要求: 在距泵机组 1m 处检测的最大噪声应小于 85dB(A)。

### 3.1.4 动力学测试

供货商应提供泵及其支撑结构的动力分析, 以此证明其产品设计的可接受性。

1) 平衡测试: 装配的旋转部件应进行动平衡测试, 其结果应符合 ISO1940-1 中的 G2.5 级要求。

2) 振动要求: 供货商应通过测试证明泵能在从最大流量到提供的最小连续稳定流量间的任意流量下运行, 且不超过振动界限, 具体见数据单。

### 3.1.5 转子及耐磨环

1) 叶轮形式为单吸式叶轮。

2) 具有可独立更换的泵轴。

3) 泵轴的轴封处带有可更换的护轴套。

4) 具有独立可更换的轴封盖, 不得与泵盖或密封函体一体。

### 3.1.6 密封系统

1) 基本要求:

● 机械密封的使用寿命不能低于 8000 小时。

● 供货商应保证密封室内能完全排气。

2) 结构形式:

● 泵应采用轴向定位机械密封结构。

● 机械密封应根据密封腔压力可选择集装式或非集装式单端面平衡型机械密封。

3) 密封压力:

● 机械密封的压力等级详见泵机组数据单。

● 密封应能承受泵的最大出口压力。

● 机械密封腔的压力应比在最高泵温下所输介质的饱和蒸汽压至少高 0.2MPa。

4) 密封泄漏量: 按技术规格书中所规定的操作条件, 在最低的泵进、出口压差情况下, 机械密封泄漏量应在 API Std.682 最新版的允许范围内。

### 3.1.7 轴承

1) 除非业主另有批准 (由于轴的总长或运输限制), 泵轴应该是独立的一根整体的 (但不允许泵轴与驱动机采用一根整体轴)。

2) 泵的径向轴承应选滑动或滚动轴承。

3) 如泵的结构型式必须由电动机承受轴向力, 须经设计及采购方会签或在技术交流或技术确认时

确定。

### 3.1.8 润滑

泵应采用自润滑。

## 3.2 电动机

### 3.2.1 对电气设备的基本要求

- 1) 电动机必须与泵的运行条件和维修要求一致。供货商有义务与泵供货商进行协商配合。
- 2) 电动机额定功率、电压等：见数据表；
- 3) 电动机保证效率：见数据表。

### 3.2.2 电动机的基本性能

- 1) 基本性能保证值的允许误差为：

—效率  $\eta$ ：45kW 及以下为-0.15 (1- $\eta$ )，45kW 以上为-0.10 (1- $\eta$ )；

—功率因数  $\cos\phi$ ：-(1- $\cos\phi$ )/6，最少-0.02；

—最初起动电流：保证值的+20%；

—最初起动转矩：保证值的-15%,+25%；

—最大转矩：保证值的-10%。

- 2) 电动机的额定频率为 50Hz，当频率为额定，且电源电压与额定值的偏差不超过 $\pm 10\%$ 时，电动机应能输出额定功率。

- 3) 当电压为额定，且电源频率为 48.5—50.5Hz 时，电动机应能输出额定功率。

- 4) 电动机的额定功率，应不小于电动机所驱动设备长期连续运行所需的能力，其值至少应大于最大的制动功率。

- 5) 电动机必须能在 70%—100%的额定电压和额定频率下启动，并加速所启动的设备。

- 6) 在设计的环境温度下，电动机应能承受所有热应力和机械应力。并要求当端电压保持在额定值的 100%时，电动机能达到满意的运转性能。

- 7) 电动机冷态允许连续起动不少于 2 次，热态允许连续起动 1 次，起动时电动机端头最低电压为 70%—80%额定电压。

- 8) 当三相电源平衡时，电动机的三相空载电流中任何一相与三相平均值的偏差应不大于平均值 10%。

- 9) 电动机在空载情况下，应能承受提高转速至额定值的 120%，历时 2min 而不发生有害变形。

- 10) 在出线端标志的字母顺序与三相电源的电压相序相同时，从主轴伸端视之，电动机应为顺时针方向旋转。

- 11) 应提供多相鼠笼式感应电动机的堵转电流及允许堵转时间，电动机等效发热时间参数供用户确认，如果没有得到用户同意，堵转电流不超过额定电流的 6.0 倍。

- 12) 电动机应有 F 级及以上的绝缘系统，具有密封或者焊封的静止线圈，并按 B 级绝缘温升考

核。

### 3.2.3 适应环境

- 1) 电动机宜采用全封闭型式，各项性能指标均应不受室外气候变化的影响。
- 2) 电动机应有防止内部积水的排水口。
- 3) 任何通风口的滤网应能拆装，并抗腐蚀。

### 3.2.4 定子

- 1) 定子绕组应采用星形接线。
- 2) 线圈应采用矩形的铜导体，层间和外层绝缘采用云母带或其它类似绝缘强度和抗老化性能的材料。
- 3) 所有定子绕组应具有相同的绝缘等级。
- 4) 所有绕组的固定、支撑应足够牢固，限制端绕组振动，并避免绕组绝缘裂化。
- 5) 绕组应能承受因系统故障或失步引起的电动力。
- 6) 采用绳或带子可靠地将线圈间衬层捆扎到线圈上。油漆或紧密的首次嵌入不应依赖于将块固定在原来位置。
- 7) 定子线圈应牢固固定在槽上。嵌入法适用于热循环和振动，超过指定的 20 年。

### 3.2.5 引线及接线盒

- 1) 接线盒应能防日晒雨淋和抗腐蚀。
- 2) 电动机出线盒的方位，面对电动机的轴伸端，出线盒在左、右侧各半。在电源侧接线盒内装有足够机械强度及绝缘水平的固定的一次接线端子；电动机接线盒内应空间足够大（按接入电源电缆为铜芯电缆考虑设计接线盒）。
- 3) 电动机的所有引线，都应接到各自的接线（箱）盒，并要求带有适当的标记和识别符号。
- 4) 电动机的内部引线孔应足够大，使与引线相连的任何接头都能通过；并具有防止引线振动使绝缘磨损的相应措施。
- 5) 接线盒内壁和正常可能产生火花部分的金属外壳内壁须均匀地涂耐弧漆。
- 6) 供货商提供的接线盒可从电动机上拆下来，并能方便地进行拆接线工作。

### 3.2.6 轴承

- 1) 电动机的轴承结构应是密封的，能隔绝污物和水，并不使润滑剂进入线圈。
- 2) 轴承的使用寿命：与电动机直连的轴承不少于 20 年。
- 3) 电动机配备的轴承应具有分开的轴承箱和端盖，使之在不拆卸电动机的情况下，能够检查或替换轴承，电动机的结构应能在不拆卸半联轴节的情况下拆装转子。
- 4) 电动机的轴承应有加注润滑油的设备，并要求这一设备能在不拆卸电动机的情况下，把润滑油注入轴承箱。
- 5) 电动机轴承上不允许承受外加的轴向力和联轴器重量以外的径向力。

6) 电动机应具有可靠的防止轴电流措施。

### 3.2.7 润滑油及冷却

- 1) 电动机的冷却采用风冷。
- 2) 润滑方式采用脂润滑。

### 3.2.8 接地

电动机应有可靠的接地装置，并应有指示接地的明显标志，此标志应保证在电动机使用期内不易脱落，磨灭。接地装置应设在电动机主接线盒的一侧。若采用螺栓连接，在金属垫片或是电动机的底座上，应有足够数量的螺栓保证连接牢固。

### 3.2.9 其他要求

- 1) 电动机应有吊环，使电动机能够简便安全地整体起吊，并设置安装检修用的顶丝孔。
- 2) 所有电动机防护等级应为 IP55。
- 3) 正常运行时产生火花或电弧的电机，须设联锁装置，保证电源接通时壳盖不能打开；壳盖打开后电源不能接通。采用螺栓紧固的壳盖允许用警告牌代替，警告牌须标有“断电源后开盖”的字样。

## 3.3 泵机组附件及辅助设备

### 3.3.1 概述

传动装置、辅助设备、配管及配件的设计和制造应易于维修。

### 3.3.2 就地操作柱

- 1) 每台泵机组都应配一个就地操作柱。
- 2) 就地操作柱具体配置及接线原理图由厂家提供，最终由设计确认。一般不低于下述要求：
  - 配有可锁定的三位（就地，停止，检修）选择器，无论选择器处于何种位置，“检修”控制总是优先的。
  - 就地操作柱应设有启，停按钮，相对应的按钮颜色分别为：绿，红。
  - 就地操作柱应设置运行、停止二种信号灯。

### 3.3.3 底座

- 1) 底座应是泵与电动机为一体，电动机在泵体后部，为卧式安装型式，泵底座即为机组底座。
- 2) 在底座周边上要预留地脚螺栓孔，并提供配套的地脚螺栓、螺母、垫片。

### 3.3.4 联轴器

- 1) 联轴器为弹性联轴器。并考虑有足够的空间，以方便更换机械密封及轴承。
- 2) 如有需要，联轴器及类似危险区应配有可装卸的安全保护罩，联轴器保护罩应选用无火花型。

## 4 材料

- 1) 泵壳、轴、叶轮等零部件材料至少须符合《石油、重化学和天然气工业用离心泵》GB/T3215 要求。
- 2) 所选材料应能适应环境温度及操作条件。

3) 供货商应向业主提供相关主要部件的材料检验报告和合格证书。

## 5 检验和测试

### 5.1 检验

5.1.1 检验和测试应依据《石油、重化学和天然气工业用离心泵》及其规定的标准、规范，以及本技术规格书的特殊要求进行。

5.1.2 根据《石油、重化学和天然气工业用离心泵》的规定并按本技术规格书和数据单的要求进行材料检验。

5.1.3 所有检验和测试应记录形成文件和报告。

5.1.4 供货商应向业主提交符合 ISO9001 规定的质量保证和控制程序并得到批准。供货商应遵守业主批准的质量控制和检验程序。

5.1.5 业主保留派代表或其顾问现场见证数据单中标明的所有或部分测试的权利，检查所有或部分测试记录和报告，以及供货商质量控制程序，包括相关分包商的重要检验测试。供货商应提前通知其工作计划，并负责安排业主派员检查。

### 5.2 测试

#### 5.2.1 工厂测试

1) 根据《石油、重化学和天然气工业用离心泵》对泵壳上所有的受压构件按最高许用工作压力的 1.5 倍进行水压试验，保压时间不低于 30 分钟。

2) 每台泵均应按《石油、重化学和天然气工业用离心泵》的规定进行性能试验，性能试验的性能偏差应符合 GB/T3215 的规定。

3) 进行性能试验时，密封的泄漏应符合 API Std.682 的相关规定，如不符合其规定，则需更换密封件，重新进行试验。

4) 性能试验应取至少 5 个点的试验数据，这些点的选取应符合《石油、重化学和天然气工业用离心泵》的规定，试验数据至少包括扬程、流量、功率、振动及效率等。

5) 每台泵应按 GB/T3215 中规定进行必需气蚀余量 (NPSHR) 试验。

6) 每台泵均应在同电力条件下进行整套泵机组全功率联机测试，以核实包括转速、功率、效率、轴温、密封泄漏和振动特性等。

7) 所有的试验要有完整详尽的记录，试验数据和测试的性能曲线应在实验完成后 24 小时之内向业主提交电子版，一周之内提交正式试验报告。性能测试曲线应包括 Q-H、Q-P、Q-NPSHR。

8) 泵应进行出厂前运转试验（不降速）。

9) 电动机定子绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定（检查实验时可测量冷态绝缘电阻，但应保证热态时绝缘电阻不低于 GB755 的有关规定）。

10) 电动机定子绕组在实际冷状态下直流电阻的测定。

11) 电动机及匝间冲击耐电压试验。

12) 电动机空载、堵转、超速试验。

13) 电动机转子绕组开路电压的测定。

### 5.2.2 现场验收测试

1) 在现场对每台泵机组单独进行验收测试，并对同一站内机组进行切换测试。

2) 供货商应提出现场测试方法、测试程序、试验条件等系统要求。

3) 在现场安装调试完成后，供货商应负责对成套机组，包括所有系统和保护功能在内进行连续运行 72 小时的机械运行测试。

4) 供货商应为现场机械运转和性能测试提供必要的仪表配置要求。

5) 在机械运行调试之后，供货商应提供进行连续 72 小时满负荷运转的性能验收测试的现场技术支持。

6) 每台泵机组不进行电动机与泵解体测试。

## 6 备品、备件及专用工具

### 6.1 备件

1) 供货商应提供耐磨性能好、装拆更换方便的与原产品同型号、规格的备品备件。

2) 供货商应提供试运行及投产所需备件（投产及试运备品备件及特殊工具清单）。

3) 供货商应提供 2 年内运行及维修需要的备件清单（两年备品备件及特殊工具清单）。

4) 供货商应提供建议采用的长期备件清单，此清单应考虑到偏僻区域、缺乏运输条件和服务基础设施等因素。

5) 各类备件均应分别单独报价。

### 6.2 专用工具

1) 供货商应提供安装、检修维护、运行调整用的泵机组及成套设备专用工具清单并单独报价。

2) 如果需要，供货商应为本技术规格书中所包括的每一型号的泵机组及成套设备均提供一套特殊工具。

3) 泵供货商在工厂试验前后，应示范使用此特殊工具组装和拆卸设备。

## 7 铭牌

### 7.1 基本要求

1) 供货商应准备好零部件拆卸和再装配图纸，标注上要拆卸的零部件所处位置。该图纸的一份复印件应随设备放在一起。附加复印件应交给业主。散装的零部件应有清晰标识。

2) 泵机组铭牌及连接销材质为 AISI316 不锈钢，铭牌厚度不小于 1mm。

3) 铭牌不应采用粘贴方式，铭牌上数据应采用刻印方式永久标记。

4) 铭牌上的文字为中文，单位制采用 SI 制。

### 7.2 铭牌内容

铭牌上至少须打印上《石油、重化学和天然气工业用离心泵》GB/T3215 标准中规定的的数据及信息：

- 泵的型号和设备号；
- 额定流量、进出口压力、进出口规格、效率、转速、轴功率、级数、必需汽蚀余量（NPSHR）；
- 重量及橇装总重；
- 供货商的名称及标志；
- 制造日期等。

## 8 涂层、包装和运输

8.1 供货商应按照标准规范中有关油漆、包装和运输的规定，对泵进行油漆、运输。

8.2 泵装箱运输和存放期间直到安装前应保持干净和干燥，并完好无损。

### 8.3 油漆和防护涂层

- 1) 设备全部喷漆，油漆外观要平整，所触无凹凸感，漆膜经久耐用。
- 2) 除锈等级达到 Sa2.5 或 St3 级。
- 3) 防护涂层应满足现场条件以及运输条件的要求。
- 4) 设备面漆颜色由业主统一规定。
- 5) 供货商建议的任何喷涂涂层都应适合本规格书要求的使用环境，未喷涂漆的机械加工表面的防锈剂应能够满足：
  - 为暴露于正常工业环境下 12 个月的露天存放提供保护；
  - 可用石油溶剂油或其它溶剂擦洗。
- 6) 铭牌、仪表盘和类似零部件不进行喷漆或喷砂处理。

### 8.4 运输要求

除非有业主的书面要求，供货商必须遵守下列要求：

- 1) 未经业主验收不允许发运货物。
- 2) 供货商应将定单中规定的由供货商提供的货物安装、调试和试运工具、配件和消耗品与货物一同发运。
- 3) 按合同规定的供货范围及时间将货物安全运到指定地点。

### 8.5 包装要求

- 1) 供货商应保证泵在运送到交货地点前的装箱、运输、储存中不受到损伤。供货商应报批其包装规范。
- 2) 每个货物的集装箱、板条箱、包装箱都必须上面或侧面用油漆或其它方式刷上清晰可读的运输防护标志，如防水、防潮、防晒、不准倒置等标志，并标识吊装重心，在装卸时应严格遵守。
- 3) 备品备件应单独包装并清楚地标识。

## 9 提交文件

所有提交文件、图纸和计算公式都应采用国际单位制。

### 9.1 投标文件

在投标过程中，供货商应向业主提供如下的文件：

- 9.1.1 技术规格书应答书；
- 9.1.2 测试验收计划；
- 9.1.3 业绩表（同类或类似工程的项目使用业绩表）/跟踪报告；
- 9.1.4 有关技术资料，如样本、图纸、计算书等；
- 9.1.5 制造/检测时间计划；
- 9.1.6 与设计、制造、测试和检测相关的技术标准以及具体的检验与测试指标；
- 9.1.7 质量、可靠性、使用寿命、技术服务与相关责任的承诺；
- 9.1.9 如果投标文件对招标技术文件有偏离，应在投标文件中列出偏差表；
- 9.1.9 详细供货清单、备品备件清单及价格；
- 9.1.10 其它（如装箱示意图）。

## 9.2 订货后提交文件

在接到中标通知书两周内，供货商应向业主提供如下图纸和文件：

- 9.2.1 计算书
- 9.2.2 泵的总图（包括各部件及其材质）
- 9.2.3 安装图（包括各尺寸）
- 9.2.4 泵型号、性能曲线、流量、扬程、功率、效率（输水和输实际输送介质的）、重量、在额定转速下的必需汽蚀余量（NPSHR）以及在最小和最大允许转速下泵的特性等。

## 9.3 设备安装和使用文件(最终技术文件)

泵供货时，供货商应向业主提供如下图纸和文件

- 9.3.1 泵的设备总图
- 9.3.2 泵试运及质量检验报告
- 9.3.3 泵的特性曲线图
- 9.3.4 泵的安装图及安装使用说明书
- 9.3.5 产品合格证书
- 9.3.6 试运转及运转 2 年的备品备件清单
- 9.3.7 泵维护手册
- 9.3.8 技术文件目录

## 10 技术服务

### 10.1 技术支持

10.1.1 供货商应根据有关标准、规定的要求，编制安装指导手册，以便使业主能正确地安装所订购的撬块，并在交货时提交给业主。

10.1.2 供货商应提供泵的安装、性能测试、试运和投产等的指导服务。

10.1.3 供货商应提供现场安装需要的特殊工具。

10.1.4 供货商应派有经验的工程师到现场指导安装。当业主通知供货商要投产运行时，供货商应配合试运和调试工作。

10.1.5 供货商应参与和指导装置的现场性能测试，现场性能测试时间为 72 小时连续运行，进行性能测试的要求和特殊方法由供货商和买主确定，供货商要向业主提供现场性能测试方案，以表明通过测试可以证明所提供的装置符合业主要求。

10.1.6 当设备出现故障或不能满足操作要求时，供货商应排除故障。

10.1.7 当设备需要维修或更换部件时，供货商应派有经验的工程师到现场进行技术支持。

10.1.8 供货商有责任收集和计算所有的测试数据，在测试后的 1 周内提交一份书面性能测试报告，以准确地表明符合所有的性能保证。如果有些保证没有满足合同要求，供货商应自费修改解决，修改后再进行测试，直到证明已满足了全部的合同要求为止。

10.1.9 技术服务的费用由供货商承担。

## 10.2 培训

10.2.1 供货商应提供对业主操作人员的安装和维护培训工作。

10.2.2 供货商在设备交货前应向业主提交初步的培训方案和计划、培训手册及有关培训资料及相应电子资料（多媒体），业主审批后于交货时提供最终稿。

10.2.3 供货商应对维修人员进行理论培训，包括工艺、机械、电气、仪表专业的人员，培训内容至少包括必要的维持要求、故障检修过程，必要时将包括现场示范。

10.2.4 培训主要在本工程所在地进行。

10.2.5 培训费用包括在设备的总报价内。

## 11 验收

11.1 工厂验收：交货前两个月通知业主，由业主决定是否在交货前派人到工厂进行预验收。检查产品加工过程中质量记录、产品性能检验报告、联合调试等有关情况。且由买方签字准予发货。

11.2 到货验收：货物到达业主指定库房（或现场）后，由供货商派人员参加拆箱验收。并由业主指定代表、买方、卖方签字确认。

11.3 中间验收：产品在现场由供货商派现场服务工程师进行最后检查调试并指导监督安装。并由现场监理、施工单位、现场服务工程师签字确认。

11.4 最终验收：工程试运 72 小时以上，由业主、买方、卖方签字确认。

## 12 售后服务

12.1 当设备出现故障或不能满足业主要求时，供货商应按业主要求排除故障。

12.2 在保修期内，当设备需要维修或更换部件时，在业主要求下，供货商应派有经验的工程师到现场进行技术支持。

12.3 当业主需要供货商提供服务时，供货商应在 24 小时内作出答复，在 48 小时内派服务工程师到现场。

12.4 在质保期内，供货商负责对业主提出的质量异议做出书面明确答复。确属质量问题时，供货商应及时采取保护措施且负责免费更换。并相应延长其保质期。

12.5 产品寿命期内，供货商应确保所有零备件的供应。

12.6 供货商对零备件的供应，调配时间不超过 48 小时。

### **13 保证和担保**

13.1 供货商应保证泵的设计满足业主所提供的工艺参数的要求，对所提供的设备负全面技术责任。

13.2 为业主提供所选用的设计方案，并回答业主提出的有关问题。提供有关技术资料。

13.3 负责指导泵的安装、试运转、投产、现场性能测试、现场服务。按双方确定的验收标准，达到要求后，移交业主管管理。负责为业主派出的设计联络、设备监造验收、工厂培训人员安排在外期间的食宿。

13.4 在已明确指定的环境和操作工况下，供货商应保证设备满足操作条件，并至少有 20 年的使用寿命。

13.5 所有设备和部件的机械保修期为自设备开车验收之日起 12 个月，或者自设备交付之日起 18 个月，供货商应该保证：在现场验收后 12 个月内，泵的设计制造和材质选择不存在任何缺陷，如在保证期内发现机组有任何不良性能或出现缺陷，供货商应保证给予必要的变更、维修和更换，上述一切费用连同现场劳务费用和膳宿供应费用均应由供货商承担。

# 哈得奥陶系区块注水替油工程

## 撬装增压泵数据单

版次：0

0	送审	田中央	丁超	张涛	路浩	2016. 6. 27
版次	说明	编制	校对	审核	审定	日期

# 目 录

第一部分工程概况.....	1
第二部分现场条件.....	1
1 安装场所.....	1
2 安装环境条件.....	1
第三部分专用技术要求.....	2
1 一般要求.....	2
2 配套电机.....	3
3 变频控制系统.....	3
4 保护设置.....	5
5 变频柜技术要求.....	5
6 撬装配电室技术要求.....	5
7 配套电缆及安装方式.....	7
第四部分数据单.....	8

# 第一部分工程概况

本工程主要概况：依托哈一联及 YW2 井现有的设备及设施，新建 HD29 等 18 口井的注水管网，共 46.77km；新建撬装增压泵 2 套，配套电气、仪控等公用工程。

# 第二部分现场条件

## 1 安装场所

室外

## 2 安装环境条件

### 2.1 自然环境条件

哈得油田所处地区属温暖带大陆性干燥气候，属于干旱沙漠地区，冬季寒冷、夏季酷热，干旱少雨，光照充足，热量丰富，蒸发旺盛，昼夜温差大，风沙活动频繁。年、日温差大，日温差 40℃，6、7 月份沙表面温度可达 70℃ 以上，年平均气温 10.6℃，年最高气温 39.9℃，最低气温 -23.4℃。年平均降水量 87.4mm，多集中在夏季，冬季占 8%，年平均总蒸发量 2000mm。风向以东北风为主，瞬间最大风速 34m/s，一般冻土深度 0.8m，最大冻土深度 1.2m。塔里木河在油区以北约 25km 处自西向东流过气象资料详见表 2.1-1。

表 2.1-1 哈得油田气象资料

序号	项目名称		单位	数值
1	海拔高度		m	940~955
2	年平均相对湿度		%	43
3	气温	月平均最高	℃	27
		月平均最低	℃	-13.7
		极端最高	℃	39.9
		极端最低	℃	-23.4
4	风速	年平均	m/s	2.6
		最大风速	m/s	34
5	风向及风频	最多风向		东北风
		风频	%	17
6	降水	年平均降水量	mm	87.4
		年最大降水量	mm	128.1(1987 年)
		年最小降水量	mm	34.8(1984 年)
		小时最大降水量	mm	19.1(1987 年)
7	冻土	最大深度	cm	120
		最大冻土期	d	132

序号	项 目 名 称	单 位	数 值
8	年平均大气压	kPa	89.9
9	平均日照率	%	67
10	最大年蒸发量	mm	2000
11	最大积雪厚度	cm	16
12	年无霜天数	d	260
13	地面极端最高温度	°C	60.9
14	年最多沙暴天数	d	13
15	年最多雷暴天数	d	42

## 2.2 输送介质物性

本次水源为油田采出污水，为弱酸性高矿化度水，污水矿化度在  $20 \times 10^4 \text{mg/L}$  以上，氯离子含量在  $13 \times 10^4 \text{mg/L}$  以上，PH 为 5.94-7，钙、镁离子含量高，腐蚀性强，结垢严重，强调所有阀门等设备需满足抗腐蚀要求，介质最高运行温度为  $60^\circ\text{C}$ 。水质检测分析结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 水质检测分析结果

名称	pH	色度 / 倍	SS (mg/L)	总矿化度 /mg/L	$\text{Cl}^-$ (mg/L)	$\text{Ca}^{2+}$ (mg/L)	$\text{Mg}^{2+}$ (mg/L)	$\text{COD}_{\text{OH-KI}}$ (mg/L)
检测结果	5.5	25	4611	304910	153610	24500	3310	99

## 第三部分专用技术要求

针对特定工程与该技术规格书定制或修改的专用技术要求说明。

### 1 一般要求

撬装增压泵技术要求见表 1-1。

表 1-1 撬装增压泵技术要求

设备	部件	技术要求	备注
撬装增压泵		$Q=400\text{m}^3/\text{d}$ , $\Delta P=10\text{MPa}$ , $N=90\text{kW}$ 。撬装供货，包括：泵、变频电机、变频控制柜、撬装配电室、撬内管线及连接电缆等。	满足简易安装，考虑泵运行时刚度；在不同入口压力下，供货商应保证增压泵 $\Delta P=10\text{MPa}$ 。
泵主要部件	叶轮	材质：不低于 022Cr23Ni 5Mo3N；寿命：不低于 30000 小时	
	泵轴	材质：不低于蒙乃尔 K-500；寿命：不低于 30000 小时	
	壳体	材质：45CrNi MoV；寿命：不低于 100000 小时	

	导叶（壳）	材质：不低于 022Cr23Ni 5Mo3N；寿命：不低于 30000 小时	
	机械密封	材质：不低于硬质合金，硬对硬；寿命：不低于 8000 小时	
	轴承	材质：不低于 102Cr17Mo；寿命：不低于 8000 小时	
	弹性联轴器	联轴器轴套材质：不低于 45°钢；膜片材质：不低于 1Cr18Ni 9Ti；寿命：不低于 10000 小时	

撬装增压泵内增注泵为水平注水泵，泵及电机应自带底座，底座的设计应有足够的强度和刚度。泵自带底座与可移动式撬座之间应设计方便泵体与撬座拆卸的安装方式，应保证泵体的振动满足的要求。撬座设计时应满足尽量满足移动方便和稳定性需求，在现场地坪平整的条件下能快装使用。

泵入口端设计压力等级按 15MPa，出口端设计压力等级按 25MPa。

供货商在电机本体提供接线盒及填料函，以便外接电源。

泵在额定条件下的流量值不应低于额定流量值。

泵进出口应为法兰连接型式；

配弹性联轴器；

配件采用抗腐蚀部件。

供电：三相四线制，控制电源 380V、50Hz。外部电源接通和断开控制通过开关接入设备自动控制柜。

撬装增压泵上应预留接地端子，该端子需配套螺栓及螺母，便于软铜编织线 16mm<sup>2</sup>（接地线）能快速连接及固定。

## 2 配套电机

撬装增压泵采用高效节能电机，且能效等级不低于 2 级。

撬装增压泵配套变频器，电机应选用变频电机。

## 3 变频控制系统

1) 变频器装置柜对电机的控制方式为 PID 闭环控制，它接收反馈信号与给定信号相比较，经 PID 调节后得到频率给定信号，控制变频器的工作频率，从而实现对电动机的调速。反馈信号以 4~20mA 模拟量输入。变频器必须能输出和接受标准信号，不应另安装转接卡；变频器须为现场仪表提供 24VDC 直流电源。

2) 变频控制装置可实现就地、远程控制泵启停，可实现 2 个外接硬接点输入信号控制停泵；

3) 变频器提供与监控系统连接的标准 RS485 通讯接口；

4) 所有仪表（采用数显仪表）的精确等级应为 0.2 或更高，嵌入式安装，外壳防护等级为 IP65；

5) 仪表、控制开关、按钮、指示灯应安装在易观看、易操作的位置；

6) 变频装置柜作为一个整体，其每个元器件和设备应具有相应额定电压的绝缘水平，同时也应符合其短时耐受电流的要求。如不做特别规定，其短时耐受电流的持续时间不应小于 3 秒；

7) 通电的变频装置柜中带电部分只允许受过培训和被批准的人员进行操作。下述所列操作当偶然直接接触时不应有危险:

- 外观检查;
- 继电器、开关的控制和复位, 信号装置和仪表的检查;
- 熔丝和灯泡等的更换;
- 使用合适并绝缘的仪器进行电压、电流的测量和故障检测;
- 进入柜体的电缆连接;
- 为了检修目的, 已断电电路的移开。

8) 在所有的柜内都应安装保护接地线。开关柜内的保护接地及配出回路设备的保护接地应连接成一个系统;

9) 为了确保操作程序以及维修人员安全, 装置应具有电气联锁及机械联锁机构。

10) 所有水平母线、垂直母线、分支线和接触器接插件之间及其接地金属之间的电气间隙和爬电距离在额定绝缘电压为 380V 至 660V 时应不小于 20mm。

11) 母线的容量应为所有配电回路额定电流总和加上一些较大额定电流回路的额定电流的 25%。母线应能承受由短路电流引起启动稳定。母线与元器件连接导体的容量应与元器件额定电流一致。母线和电力绝缘导体应按参考标准的规定给予标识 (即 L1, L2, L3, N, PE 或不同的颜色)。

12) 保护接地

柜体应设有水平接地母线, 安装在柜顶和柜底水平走线槽内;

- 柜体应设有垂直接地母线;
- 柜体门与装置有专门接地保护导线连接, 装置框架和金属结构件均有效接地;
- 柜体应设有接地点, 保证装置在运输和安装过程中不受损坏;

13) 为接触器跳、合闸线圈供电的电源应从独立的母线段中单独回路供给。应配有故障继电器用以对控制电源实施监视。供货商还应提供必要的端子和内部接线用于该电源的连接;

14) 到单个辅助用户去的每个分回路均应设保护;

15) 系统应配置就地显示接触器回路合跳闸和配出回路故障的就地信号装置;

16) 在两个结构之间辅助电路连接应通过一个导管槽, 这样可以在安全的条件下便于插接和取出每一根导线;

17) 导体穿越金属板时, 导体应有保护套管或穿墙套管加以保护;

18) 导体端部应有压接型接线端子, 并有明确的标识;

19) 辅助设备应具有与所要连接的电力系统相同的额定绝缘电压, 如要直接连接到电力系统中, 则其额定绝缘电压应等于开关柜的额定绝缘电压;

20) 辅助设备应具有适应于系统的频率和电压, 全部的辅助设备应适于连续运行;

21) 对于继电器, 应满足在额定电流条件下带载每小时 120 次的循环操作;

22) 所有端子排应备有 10% 的空端子。

#### 4 保护设置

撬装增压泵入口低压保护，出口高压保护，泵轴承超温保护，泵电机轴承超温保护。

撬装增压泵监控参数设置见表 4.4-1。

表 4.4-1 水平泵监控参数设置表

监测点	高报警	低报警	就地显示	输出信号
入口压力		√	√	4~20mA
出口压力	√		√	4~20mA
泵轴承温度	√			
电机轴承温度	√			

#### 5 变频柜技术要求

1) 变频器主机应采用知名品牌产品，性能应先进。

2) 变频柜柜内主接线柜内除提供增注泵变频回路外，另外提供增注泵风扇回路。变频柜内各回路控制要求不局限于满足以下要求并与水泵厂家自身的控制要求相适应。

变频柜控制要求：当增注泵进口压力下降至设定值时，联锁停泵，下限设定值现场运行调试时确定。增注泵出口压力上升至设定值时，联锁停泵，上限设定值现场运行调试时确定。同时增注泵变频回路控制按钮启动时先启动增注泵自带风机（如果带风机）再延时启动变频器，停止时反之。

3) 变频柜内主母线、零母线、PE 母线，各母线均采用铜质材料。变频调速装置内设进线接线端子，并与主母线相连接，供连接 1 根 YJV22-0.6/1kV 3x120+2x70 进线电缆使用。

4) 变频屏内主开关、接触器、电流互感器、数字式多功能电力仪表(具有测量电流、电压及电能等)及变频保护设备、运行指示信号、表计、操作按钮、外接线端子等由厂家按标准配置，且变频器进出线端均应设电抗器。变频柜屏面板上设置手动调节电位器，用于开环手动控制。

5) 变频柜还需为撬装配电室照明配电箱提供电源。

6) 柜体要求为户内型，柜前操作及维护，靠墙安装，配齐门、锁。柜体尺寸参考尺寸 800mm×2200mm×600mm（宽×高×深），按元件具体布置位置可适当调整。

7) 设备型式试验、出厂实验等按国家相关标准执行。

8) 供货商必须随设备提供电气一次系统图、二次原理接线图及端子排图，产品合格证，编辑成册的检验报告，外购件有关文件，试验大纲与试验报告，安装、操作、维修手册，专用工具清单，随机备品备件清单等。

#### 6 撬装配电室技术要求

##### (1) 技术准则

a) 工程设计使用年限：20 年。

b) 耐火等级：二级。

c) 屋面防水等级：II 级。

d) 适应环境温度：-40℃~50℃。

- e) 建筑火灾危险性分类：撬装配电室为戊类。
- f) 抗震设防烈度为 7 度，第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震反应谱特征周期为 0.55s。
- g) 地面、屋面均布活荷载标准值：2.0kN/m<sup>2</sup>
- h) 基本风压值：0.50kN/m<sup>2</sup>；地面粗糙度类别：A 类，风载体型系数为 1.3。
- i) 基本雪压值：0.25kN/m<sup>2</sup>。积雪分布系数：平屋面段为 1.0。

## (2) 制作要求

### 1) 房体结构：

a) 外壳：角柱采用 5mm 厚钢板，折成 200×200 的角钢，房顶用 2.0mm 厚 Q235B 集装箱压型顶板，房顶四角为集装箱型角件；房体外墙采用 2.0mm 厚 Q235B 钢板压制瓦楞型框架满焊。墙体采用钢制骨架。门、窗等洞口加装骨架，四周增加预埋件密度，以保证与房体连接稳固、平整。骨架中间加装保温层；

b) 保温层：墙体及顶部选用 100mm 保温材料填充，保温材料应为 A 级阻燃型材料。保温层填充必须密实、无缝隙，尤其是在房体上下八个外边角、门窗洞口安装框架边缘等处；

c) 吊装：撬装房从吊杠处起吊，吊杠设置数量及强度需满足吊运要求。房顶设计绳索限位装置，房体有足够强度满足下起吊方式，设计安全系数>3；房体底座两个端部设计两个托杠，紧急情况可拖拉房体。

### 2) 内、外装修：

a) 内墙、顶板装饰采用 0.6mm 厚瓦楞板，颜色白色；地板采用 5mm 厚花纹钢板；

b) 外墙颜色：房体为白色，底盘及屋顶檐口为蓝色。

## (3) 撬座技术要求

1) 整个撬座应为一个全焊接的整体，不能分区段组装或用法兰拼接。上下表面的各安装面应加工平行。

2) 撬座的设计和制造应能充分考虑承受所有设备的全部重量，并能将作用力合理传递到基础底座上。

3) 撬座上面板应用钢板全铺盖并与承载结构全焊接，钢板厚度或撬座的受力结构设计应能保证撬座上面板在任何时候都不会因受力而变形或振颤；走道和工作区应满足防滑要求。

4) 撬座应备有现场安装用地脚螺栓和调整螺栓等，与基础有关的地脚螺栓和调整螺栓等应提前供货，并提供 10%的备件。

5) 撬座在各个方向均应有足够的刚性确保在长期运行中保持对中不偏移。所有的承载部件均应用全渗透焊接。

6) 撬座上面板不应作为其他设备或者管道/设备的安装面。

7) 所有结构部件（除吊环和钩环）应有至少 2.0 的安全系数。

8) 撬座应至少备有四点吊耳。应保证在利用吊耳将撬座连同其上面安装的所有设备一同起吊时，

不会使撬座或它上面安装的设备产生永久变形或损坏。

9) 撬座应彻底喷砂除锈并涂漆。

10) 撬块上所有用电设备、控制盘(柜)及接线盒等均应通过接地导体良好的连接到钢制撬块底座上,并在底座对角线的位置上分别设置1个接地端子,便于现场进行统一的接地连接。

11) 撬装配电室内应设应急照明灯,应急时间不低于30分钟。

12) 撬装配电室内照明及动力设备,均由厂家统一配置。

13) 撬装配电室内设等电位端子排,配电室内设备(变频柜及照明配电箱等)接地线均接到其端子排上,端子排需预留2套接线端子,该端子需配套螺栓及螺母,便于软铜编织线 $16\text{mm}^2$ (接地线)能快速连接及固定。

14) 撬装配电室内需安装壁挂空调 KF-35GW/H5 型,1台。相关参数及要求:

—制冷量: 3500W

—除湿量:  $2.07 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{h}$

—循环风量:  $550 \text{m}^3/\text{h}$

—制冷功率: 1255W/220V/5.8A

## 7 配套电缆及安装方式

1) 变频柜-泵之间的所有电缆由厂家根据泵自身特性进行配套。泵主电缆截面不应低于 YJV-0.6/1kV  $3 \times 120 + 2 \times 70 \text{mm}^2$  (且电缆两头需做电缆头,共2套)。

## 第四部分数据单

离心泵数据单可以参照下表

□报价□招标□订货							
安装位置：泵位号：							
采购台数：2							
泵制造厂：				型式： <input type="radio"/> 单级 <input checked="" type="radio"/> 多级 <input type="radio"/> 立式 <input type="radio"/> 卧式 <input type="radio"/> 底脚 <input type="radio"/> 中心线			
输送介质(业主填写)		配套电动机(业主和供货商共同填写填写)					
额定流量 Q (m³/h)	16.67	额定输出功率(kW)	90	额定电流(A)	170		
最大流量 Q (m³/h)							
输送介质温度(℃)							
吸入压力 P <sub>1</sub> (MPa)	15						
出口压力 P <sub>2</sub> (MPa)	25	启动电流(A)		极数/温升		/	
扬程 (m)	10000	电压(V)/相数/频率		380/3/50	绝缘等级		
轴功率 N (kW)	90	堵转	满负载速度		防冷凝加热器		<input type="radio"/>
有效汽蚀余量 (m)			启动时间(tas)		启动方式		<input type="radio"/> 直启 <input type="radio"/> 软启 <input checked="" type="radio"/> 变频
必需汽蚀余量 (m)			堵转时间		电缆接入方式		<input type="radio"/> 锥形 <input type="radio"/> 螺纹( 型号)
效率 η (%)	67	负载		1/2	3/4	1	
额定转速 n (r/min)	3000	效率					
介质粘度 υ mm²/s)		功率因数					
海拔(m)		终端最低电压			冷却方式		风冷
大气压(MPa)		外壳防护及防爆等级		框架			
运行方式	<input checked="" type="radio"/> 连续 <input type="radio"/> 间歇			接线盒			
壳体承压 (MPa)		润滑					
		连接设备管嘴受力要求					
关键件材料 (业主和供货商共同)	泵轴	泵壳	叶轮、导叶	泵体	电机轴		
操作柱	按钮：启动按钮、停止按钮			转换开关：就地、远控、检修			
	指示灯：运行指示灯、停止指示灯			电流表	<input type="radio"/> 不配备	<input checked="" type="radio"/> 配备( / )	
	防爆等级 (设计联络时需提二次接线原理图)						

备注：此数据单须经设计最后确认才能作为订货依据。