上海开隶泵业有限公司

SHANGHAI KAILI PUMP INDUSTRY CO., LTD.

产品技术文件

单螺杆泵

选型 · 维修手册

SELECTION & MAINTENANCE MANUAL — PROGRESSIVE CAVITY PUMP

文件编号：KL-GC-SM-01　　版本：V1.0

2026 年 11 月

目　录

第一章　产品概述 03

1.1 工作原理　1.2 结构特点　1.3 型号编制

第二章　选型指南 05

2.1 选型步骤　2.2 性能参数表　2.3 材质选择

第三章　安装与调试 07

第四章　运行与维护保养 08

第五章　故障诊断与排除 09

第六章　拆装与维修 10

第七章　安全须知 11

附录　易损件清单 / 联系方式 12

手册说明

本手册适用于开隶 G 系列单螺杆泵（ prog-ressive cavity pump ）的选型、安装、运行、维护与维修作业，供工程技术人员、设备管理员及维修人员使用。

本手册所列性能参数、安装尺寸、配合公差等均为**行业通用参考值**，仅用于方案选型与技术沟通。实际供货产品的准确参数以合同技术协议、随机合格证及产品铭牌为准；如与本公司正式图纸不符，以正式图纸为准。

未经本公司书面许可，不得将本手册内容用于商业复制或对外发布。本公司保留在不通知的情况下修订本手册的权利。

1.1　工作原理

单螺杆泵属于**容积式转子泵**，其核心部件为一根单头螺旋的转子（阳螺杆）和一个具有双头螺旋内腔的定子（橡胶衬套）。转子在定子内作行星运动，转子与定子之间形成若干个彼此密封、沿轴向均匀分布的封闭腔室。

转子每旋转一周，封闭腔室沿轴向移动一个导程（螺距 S），介质被连续、均匀、无脉动地从吸入端推送至排出端，实现输送。流量与转速成正比，可通过调速实现精确计量。

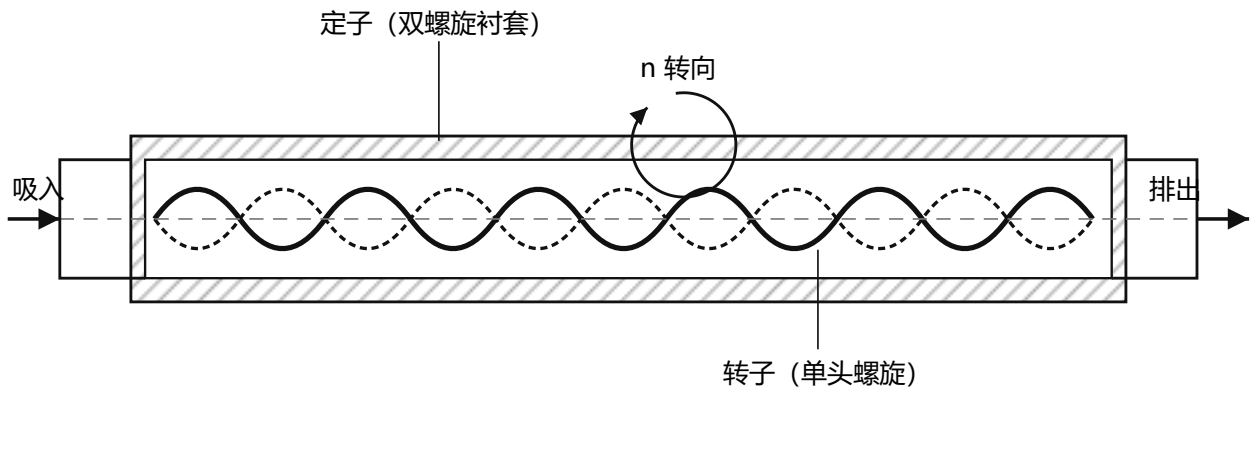
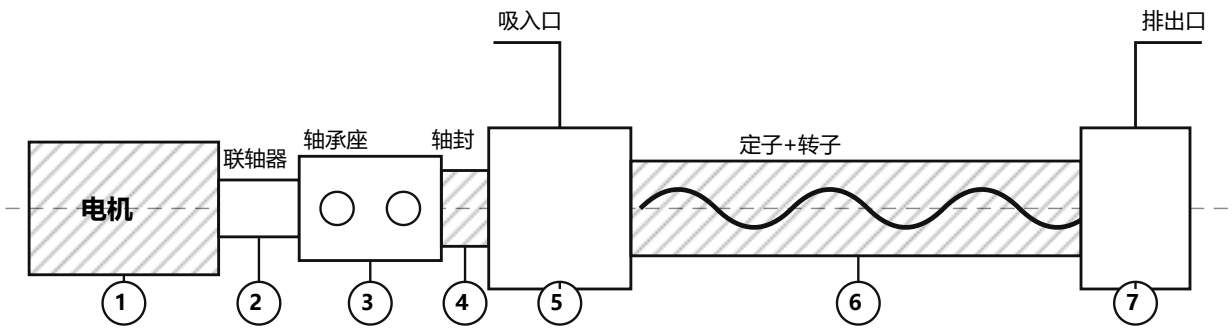


图 1-1　单螺杆泵工作原理示意（封闭腔室沿轴向推进介质）

1.2　结构特点

- 输送连续平稳，**无脉动、低剪切**，适合敏感性介质。
- 可输送高粘度、含颗粒、含纤维介质，通过能力强。
- 流量与转速成线性关系，**计量精度高**，调速方便。
- 自吸能力强，无需灌泵即可启动（视工况）。
- 运动件少、结构简单，维护方便、寿命长。
- 可正反转，介质可双向输送。
- 转速较低（一般 50~500 r/min），磨损小。
- 需**防止干转**，定子在无介质时会迅速烧毁。

1.2　典型结构



1 驱动装置　2 联轴器　3 轴承座　4 机械密封　5 吸入室　6 定子/转子副　7 排出体

图 1-2　单螺杆泵典型结构剖面示意

1.3　型号编制

G　40　–　1

G—单螺杆泵系列代号　|　40—规格代号（参考转子外径 mm）　|　1—级数（1=单级，2=双级）

示例：G40-1 表示转子外径约 40 mm 的单级单螺杆泵。常见规格有 G20、G25、G30、G35、G40、G50、G60、G70、G85、G105 等；级数分为单级（额定压差约 0.6 MPa）与双级（约 1.2 MPa）。具体含义以本公司产品型号编制规则为准。

注：不同厂家型号命名规则存在差异。选型与配件订购时，请同时提供产品铭牌上的完整型号与出厂编号。

2.1　选型步骤

1. **确定介质特性。**包括介质名称、粘度（cP 或 mm²/s）、密度、温度、pH 值、含固率及颗粒最大粒径、是否含纤维、腐蚀性/磨蚀性等。这是选择定子材质与转速的首要依据。
2. **确定流量 Q。**根据工艺要求确定正常流量与最大流量，并预留 10%~20% 余量。单螺杆泵流量与转速近似成正比。
3. **确定排出压力 P。**核算管路阻力、提升高度与出口设备压力，确定所需压差，据此选择单级或双级。
4. **初选规格与转速。**依据性能参数表选择接近的规格；高粘度或含颗粒介质应**降低转速**以延长定子寿命。
5. **核算轴功率与配套功率。**按公式估算，电机功率一般取轴功率的 1.2~1.5 倍（含传动损失与余量）。
6. **选择材质与密封形式。**依据介质选择转子/定子/泵体材质及轴封型式（机械密封、填料密封等）。
7. **确定进出口方向、安装形式与驱动方式**（直联、皮带、减速机、变频调速等）。
8. **核对汽蚀余量 NPSH。**确保装置汽蚀余量大于泵必需汽蚀余量，高粘度介质尤应注意吸入条件。

功率估算参考式

$$P_{轴} = Q \cdot \Delta p / \eta \qquad (kW；Q：m^3/s，\Delta p：Pa，\eta：总效率，一般\ 0.5\sim0.75)$$

电机功率 $P_{电机} \approx (1.2 \sim 1.5) \times P_{轴}$。选型时请向本公司技术部门提供完整工况，由工程师复核确认。

2.2　选型所需工况表

项目	填写说明	示例
介质名称及浓度	单一介质或混合液、固含量	污泥 3%
粘度 / 温度	工作温度下的粘度值	3000 cP / 60℃
密度 / pH 值	酸碱性对材质选择的影响	1050 kg/m³ / 7
颗粒粒径 / 纤维	最大粒径与是否含长纤维	≤ 5 mm / 少量
流量 Q	正常 / 最大，m³/h	8 / 10
进出口压力	吸入/排出压力或压差，MPa	0 / 0.6
安装与驱动	卧式/立式、是否调速、防爆要求	卧式/变频

2.3　性能参数表（参考值）

下表为 G 系列单级单螺杆泵的**行业通用参考参数**，实际流量随介质粘度、转速及磨损状况变化，仅供选型参考。

型号	参考流量 m³/h	转速范围 r/min	额定压差 MPa	进口/出口 DN	配套功率 kW	适用粘度 cP
G20-1	0.2 ~ 1.5	40 ~ 400	0.6	25 / 25	0.75 ~ 1.5	≤ 10000
G25-1	0.5 ~ 3	40 ~ 400	0.6	40 / 32	1.1 ~ 2.2	≤ 20000
G30-1	1 ~ 5	40 ~ 380	0.6	50 / 40	1.5 ~ 3	≤ 50000
G35-1	2 ~ 9	40 ~ 360	0.6	65 / 50	2.2 ~ 4	≤ 80000
G40-1	4 ~ 16	40 ~ 350	0.6	80 / 65	3 ~ 7.5	≤ 100000
G50-1	8 ~ 28	30 ~ 300	0.6	100 / 80	5.5 ~ 11	≤ 120000
G60-1	14 ~ 45	30 ~ 280	0.6	125 / 100	7.5 ~ 15	≤ 150000
G70-1	22 ~ 70	30 ~ 260	0.6	150 / 125	11 ~ 22	≤ 200000
G85-1	35 ~ 110	25 ~ 220	0.6	200 / 150	15 ~ 30	≤ 250000
G105-1	60 ~ 180	25 ~ 200	0.6	250 / 200	22 ~ 45	≤ 300000

双级泵（型号后缀 -2）额定压差约为单级的 2 倍（约 1.2 MPa），流量范围基本相同。输送高磨蚀性介质时，建议按表内流量下限选取并降低转速。

2.4　定子材质选择

材质	适用温度	主要特性与典型介质
丁腈橡胶 NBR	-20 ~ 80℃	耐油、耐磨，适用于油脂、燃油、一般污水。
氟橡胶 FKM	-15 ~ 150℃	耐高温、耐化学腐蚀，适用于化工介质、高温液体。
三元乙丙 EPDM	-30 ~ 120℃	耐候、耐水、耐稀酸碱，适用于水、食品、卫生介质。
食品级橡胶	-20 ~ 90℃	符合卫生要求，适用于食品、医药、化妆品行业。

转子常用材质：45 钢镀铬 / 304 不锈钢 / 316L 不锈钢；泵体常用材质：铸铁 / 不锈钢。具体以介质腐蚀性确定。

3.1　安装要求

- 泵应安装在**平整、坚固**的基础上，用水平仪校正水平度，底座与基础间加垫铁并可靠固定。
- 吸入管路应**短而直**，管径不小于泵吸入口径；弯头、阀门应尽量少，避免气蚀与吸入阻力过大。
- 吸入管路必须**密封可靠**，不得漏气；建议在吸入侧设置过滤器（过滤精度依据介质颗粒确定）。
- 排出管路应设置**压力表与止回阀**，并考虑管路热胀冷缩的补偿；管路重量不得由泵体承受。
- 泵与原动机采用弹性联轴器连接时，应精确找正：**同轴度径向偏差 ≤ 0.05 mm，端面倾斜 ≤ 0.05 mm。**
- 户外或露天安装应加防护罩，电机应满足相应防护等级；易燃易爆场合须选用防爆电机。

3.2　安装尺寸参考图

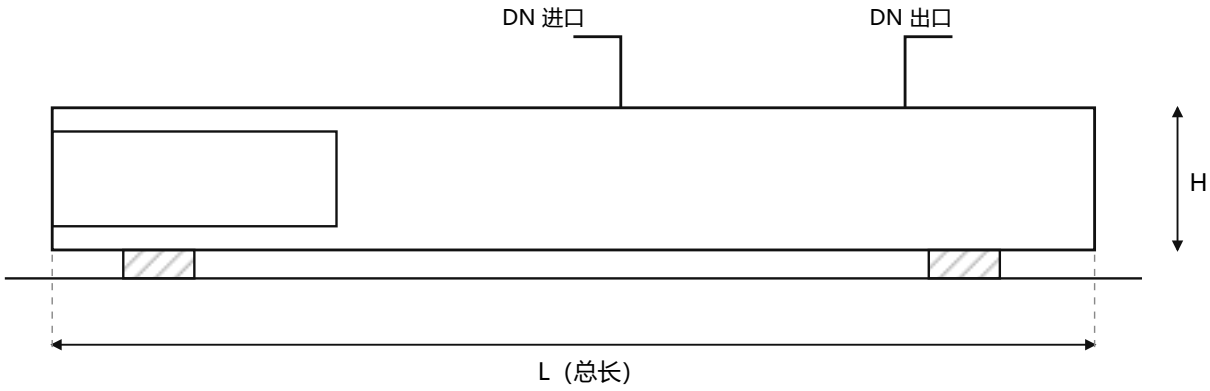


图 3-1　安装外形与主要尺寸示意（具体尺寸见随机外形图）

3.3　试运行

1. 正式启动前，先**盘车数圈**，确认转子转动灵活、无卡滞及异常摩擦声。
2. 检查润滑油/脂是否加注到位；检查联轴器防护罩是否装好。
3. 检查电机转向，使泵按铭牌箭头方向旋转；**严禁反向长时间运行。**
4. 点动启动，确认无异常后立即停机；再次确认各项正常后正式启动。
5. 启动后先空载或低负荷运行数分钟，逐渐加载至工况；密切观察电流、压力、振动与泄漏。
6. **严禁在无介质情况下干转**，否则定子将在数分钟内因干摩擦而烧毁。停机前应确认泵内仍有介质。

4.1　日常巡检

- 检查泵出口压力、流量是否稳定，有无明显波动或下降。
- 检查电机电流是否在额定范围内，有无过载、异响或异常温升。
- 检查轴封处泄漏情况：机械密封允许微量渗液，不应形成连续滴漏；填料密封应有微量滴液润滑。
- 检查轴承座温度（一般不应超过环境温度 + 40℃）及振动、噪声。
- 检查管路、阀门、法兰连接处有无泄漏、松动。

4.2　定期保养

周期	保养内容
每班 / 每日	检查泄漏、温升、振动、压力、流量；清理过滤器；保持设备清洁。
每 500 小时	检查联轴器缓冲垫、地脚螺栓、各连接紧固件；检查轴封磨损。
每 1000 ~ 2000 小时	轴承座补充或更换润滑脂；检查定子磨损与配合间隙；必要时调整转速。
每 3000 ~ 5000 小时	全面检查定子、转子、轴封、轴承；视磨损情况安排计划性更换易损件。
长期停机	排净介质并清洗泵腔，转子涂抹防锈油脂；定期盘车以防定子粘连与转子弯曲。

重要提示

① 输送易沉淀、易凝固介质后，停机前应以清水或合适溶剂冲洗泵腔。② 定子为橡胶件，应避免阳光直射、高温及与不相容的溶剂接触。③ 冬季停机应排净存液，防止冻裂。

4.3　润滑

轴承座一般采用 2# 锂基润滑脂，加注量以轴承座空间的 1/2 ~ 2/3 为宜；不同结构（稀油润滑、油浴等）以随机说明为准。润滑脂牌号与加注周期应结合转速、温度、环境确定。

5.1　常见故障与处理方法

故障现象	可能原因	排除方法
泵不出液 / 流量不足	① 转向错误；② 转速过低；③ 吸入管漏气或堵塞；④ 介质粘度过大；⑤ 定子严重磨损；⑥ 进口液位过低。	纠正转向；提高转速；检查并密封吸入管路、清理过滤器；降低介质粘度或增大进口管径；更换定子；提高液位。
排出压力不足	① 定子磨损间隙增大；② 转速下降；③ 安全阀/溢流阀泄漏；④ 介质温度过高导致衬套膨胀异常。	更换定子；检查电机与传动；校验安全阀；控制介质温度在允许范围。
电机过载 / 电流偏高	① 介质粘度或密度超标；② 转速过高；③ 定子与转子抱死或过盈过大；④ 轴承损坏；⑤ 出口压力过高。	降低转速或稀释介质；核对选型；检查定子转子配合；更换轴承；检查出口管路与阀门。
异常噪声 / 振动	① 联轴器对中不良；② 轴承磨损；③ 地脚松动；④ 汽蚀；⑤ 管路共振；⑥ 异物进入泵腔。	重新找正；更换轴承；紧固地脚；改善吸入条件；加固管路；停机检查并清除异物。
轴封泄漏	① 机械密封磨损或损坏；② 弹簧失效；③ 密封面有杂质；④ 填料压盖过松/过紧；⑤ 轴颈磨损。	更换机械密封；清理密封面；调整填料压盖；修复或更换轴/轴套。
定子异常发热 / 烧毁	① 干转或断料运行；② 转速过高；③ 介质温度超标；④ 介质化学腐蚀。	严禁干转、恢复供料；降低转速；控制温度；重新选择定子材质。
泵体渗漏	① 法兰垫片损坏；② 连接螺栓松动；③ 泵体腐蚀穿孔。	更换垫片；均匀紧固螺栓；修复或更换泵体。

故障严重时，请先停机、断电、泄压后再进行检查。如无法自行判断，请联系本公司售后服务，提供型号、出厂编号、工况及故障现象。

6.1　拆卸步骤

1. **停机准备。**切断电源并挂牌，关闭进出口阀门，泄放泵内压力并排净介质；高温介质须冷却后作业。
2. **拆除管路。**拆下进口、出口连接管路及压力表等附件，做好标记。
3. **分离驱动。**拆下联轴器护罩与连接件，松开电机与泵的安装螺栓，移开电机（或减速机）。
4. **拆轴承与轴封。**依次拆下轴承座、机械密封（或填料密封），妥善保管密封件与配合面。
5. **抽出转子。**沿轴向平稳抽出转子，注意保护定子内腔与转子表面，避免划伤；必要时用专用工具。
6. **拆检定子。**检查定子内腔磨损、裂纹、脱胶与老化情况，测量内径；检查泵体与各连接面。

6.2　检查与测量

- 转子：检查表面镀层/材质是否磨损、划伤、弯曲，测量跳动量，必要时校直或更换。
- 定子：检查内腔磨损量与表面状态；磨损超限、老化龟裂或脱胶应更换。
- 配合：转子与定子为**过盈配合**，装配后应转动灵活、无卡滞；装配时可在接触面涂适量润滑脂或肥皂水辅助，**严禁使用矿物油浸泡橡胶定子。**
- 轴承、轴封、O 型圈、联轴器缓冲垫：按磨损情况更换。

6.3　装配与试车

1. 清洁所有零件与配合面，按拆卸相反顺序装配。
2. 装入转子时边旋转边推进，防止损伤定子内腔。
3. 安装机械密封时保持密封面洁净，按厂家要求调整压缩量。
4. 联轴器重新找正，达到 3.1 节同轴度要求。
5. 盘车确认灵活无卡滞，加注润滑脂，装好防护罩。
6. 按 3.3 节进行试运行，确认无泄漏、无异响、电流压力正常。

> 维修更换定子/转子后，应在初期运行 8~24 小时内密切观察磨损与温升；如发现异常应立即停机检查。

7.1　一般安全

- 设备安装、操作、维护必须由经过培训、熟悉本手册的人员进行。
- 检修前必须**停机、断电并挂牌**，确认设备完全停止且无残余压力。
- 输送高温、腐蚀性或有毒介质时，须佩戴相应防护用品，作业前泄压并冷却。
- 设备电气部分应可靠接地；防爆场合须使用符合等级的电气元件。
- 旋转部件必须加装防护罩，运行中严禁打开或伸手触碰。

7.2　运行安全

- **严禁干转**：无介质运行会迅速烧毁定子，是单螺杆泵最常见的致命故障。
- 不得超转速、超压力运行；不得输送与材质不相容的介质。
- 发现异常振动、噪声、泄漏或温升，应立即停机检查，禁止带病运行。
- 吸入管路漏气会导致汽蚀与性能下降，应及时处理。

7.3　维修安全

- 吊装泵组时使用规定吊点，绳索可靠，防止坠落伤人。
- 拆卸带压管路前必须先泄压；拆卸高温部件须防烫伤。
- 使用溶剂清洗零件时保持通风、远离火源。
- 更换的废旧橡胶件、密封件及介质应按环保要求妥善处理。

> **警示标识说明**
>
> 本手册中“严禁”“必须”“重要提示”等字样，表示若不遵守可能导致设备损坏或人身伤害的关键事项，请务必遵守。

附录 A　易损件清单

序号	名称	推荐储备	备注
1	定子（橡胶衬套）	1 件	按介质选材质，主易损件
2	转子	视情况	磨损或弯曲时更换
3	机械密封	1 套	含动/静环、O 型圈、弹簧
4	轴承	1 套	按型号配套
5	O 型密封圈	1 套	按材质选配
6	联轴器缓冲垫	1 套	弹性体易损件
7	填料（填料密封型）	若干	按截面规格

订购配件时请提供泵的完整型号、出厂编号及所需配件名称与数量，以确保准确匹配。

附录 B　常见运行参数速查

项目	参考值 / 说明
转速范围	一般 30 ~ 500 r/min，高粘度/含颗粒介质取低值。
单级额定压差	约 0.6 MPa；双级约 1.2 MPa。
联轴器同轴度	径向 ≤ 0.05 mm，端面 ≤ 0.05 mm。
轴承温度	不超过环境温度 + 40℃。
润滑脂	2# 锂基脂，加注量为轴承空间的 1/2 ~ 2/3。

技术服务与联系

如您在选型、安装、使用或维修过程中遇到任何问题，欢迎联系本公司技术支持。为便于快速响应，请提供：**产品型号、出厂编号、介质工况、故障现象及现场照片。**

上海开隶泵业有限公司

SHANGHAI KAILI PUMP INDUSTRY CO., LTD.

（联系方式请按实际合同/铭牌信息填写：电话、传真、邮箱、地址、网址）

本手册参数仅供参考 · 最终解释权归上海开隶泵业有限公司所有