

T/ACCEM

中国商业企业管理协会团体标准

T/ACCEM XXXX—XXXX

二维柱塞泵

Two dimensional plunger pump

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业企业管理协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 结构设计 1

5 基本要求 3

6 技术要求 3

7 试验方法 4

8 检验规则 6

9 标志、包装和随行文件 7

10 运输和贮存 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江同济科技职业学院提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：浙江同济科技职业学院、浙江省特种设备科学研究院、湖州职业技术学院、粒子智慧（杭州）科技有限公司、杭州本系机电工程有限公司、杭州南河新能源科技有限公司、杭州容安特种设备职业技能培训有限公司、杭州云顶电梯安装工程有限公司。

本文件主要起草人：丰章俊、李树立、冯冠君、王勇、何雨蕾、张海波、刘苹、李维俊、吴春勇、左希庆、孙新城、童成伟、阮健、宋占凯。

二维柱塞泵

1 范围

本文件规定了二维柱塞泵的结构设计、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、随行文件、运输和贮存。

本文件适用于二维柱塞泵的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

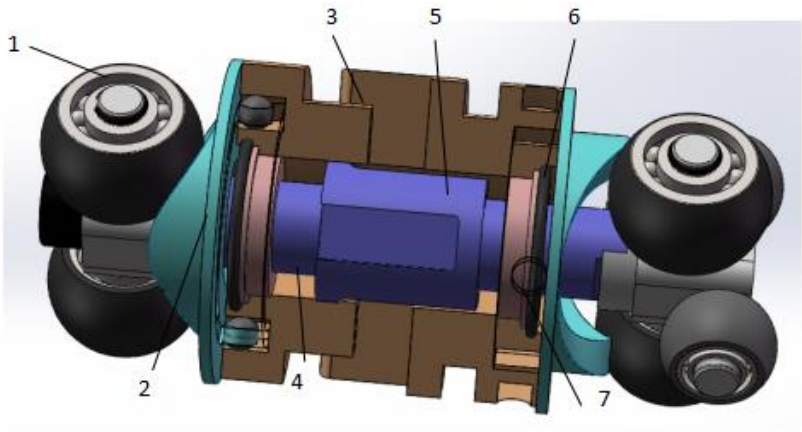
GB/T 191 包装储运图示标志
GB/T 786.1 流体传动系统及元件 图形符号和回路图 第 1 部分：图形符号
GB/T 2346 液压气动系统及元件 公称压力系列
GB/T 2347 液压泵及马达公称排量系列
GB/T 2353 液压泵及马达的安装法兰和轴伸的尺寸系列及标注代号
GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
GB/T 2878.1 液压传动连接 带米制螺纹和O形圈密封的油口和螺柱端 第 1 部分：油口
GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
GB/T 7936 液压泵和马达 空载排量测定方法
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 13306 标牌
GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇
GB/T 17483.1 液压传动 噪声测定规范 第 1 部分：液压泵
GB/T 19674.1 液压管接头用螺纹油口和柱端 螺纹油口
GB/T 34635 法兰式管接头

3 术语和定义

GB/T 17446 界定的术语和定义适用于本文件。

4 结构设计

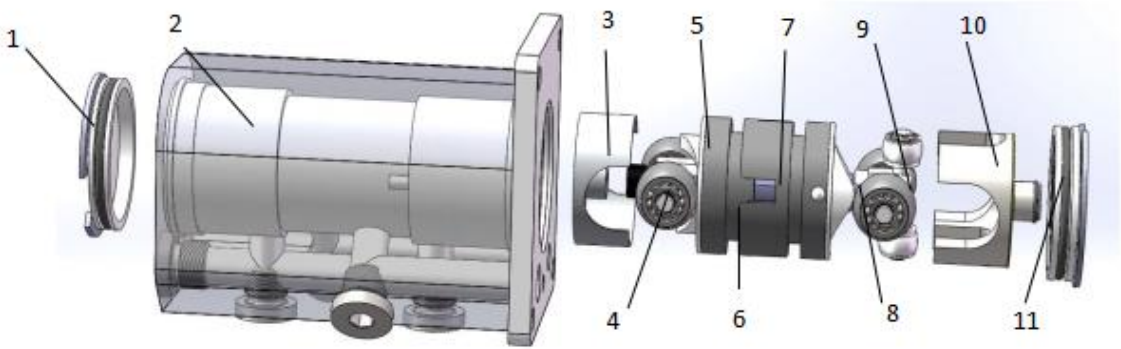
二维柱塞泵泵芯内部结构如图 1 所示。其特殊轮廓曲面的端面凸轮构件改变柱塞的运动规律，使柱塞在缸体内往复运动，实现吸排油功能。在做往复运动的同时，又在做轴向的旋转运动。上述结构特点使得整体结构零件数量少、体积小、重量轻、结构紧凑，整体结构如图 1 所示。



标引序号说明:

- 1——滚轮;
- 2——端面凸轮;
- 3——缸体;
- 4——左腔;
- 5——柱塞;
- 6——同心环;
- 7——右腔。

图1 泵芯内部结构图



标引序号说明:

- 1——左端盖;
- 2——泵壳;
- 3——滚轮罩;
- 4——十字滚轮轴组件;
- 5——左端端面凸轮;
- 6——缸体;
- 7——柱塞;
- 8——右端端面凸轮;
- 9——十字滚轮轴组件;
- 10——传动轴;
- 11——右端盖。

图2 二维柱塞泵结构图

5 基本要求

- 5.1.1 通用技术要求应符合 GB/T 7935 的规定。
- 5.1.2 公称压力应符合 GB/T 2346 的规定。
- 5.1.3 公称排量应符合 GB/T 2347 的规定。
- 5.1.4 安装连接尺寸应符合 GB/T 2353 的规定。
- 5.1.5 螺纹连接油口的型式和尺寸应符合 GB/T 2878.1 或 GB/T 19674.1 的规定；法兰连接油口的型式和尺寸应符合 GB/T 34635 的规定。
- 5.1.6 制造商应在产品样本及相关资料中说明产品适用的条件和环境要求。

6 技术要求

6.1 外观质量

- 6.1.1 二维柱塞泵表面平整、光滑，无明显油污、色渍，无划痕、变形等工艺缺陷。
- 6.1.2 外露非加工表面涂层应均匀，色泽一致，无脱皮、起泡、锈迹等缺陷。

6.2 内部清洁度指标

二维柱塞泵的内部清洁度应符合表 1 的规定。

表1 内部清洁度指标

公称排量 V mL/r	清洁度指标值 mg	
	定量	变量
V≤10	30	36
10<V≤25	48	60
25<V≤63	96	120
63<V≤160	144	180
160<V≤250	210	250
250<V≤500	380	420

6.3 外渗漏

装配后的二维柱塞泵，在封闭的泵体内充入 0.16 MPa 的气体，不应有漏气现象。

6.4 性能要求

6.4.1 排量

导出排量应在公称排量的 95%~110% 范围内。

6.4.2 容积效率和总效率

在额定工况下，定量泵的容积效率和总效率指标应符合表 2 的规定。变量泵（不带变量控制阀部件）的指标可比相同排量的定量泵指标低 1 个百分点。

表2 容积效率和总效率

公称排量 V/（mL/r）	容积效率/%	总效率/%
V≤25	≥94	≥85
25<V≤500	≥95	≥85

6.4.3 超速

在驱动转速达到 115% 额定转速或设计规定的最高转速下，二维柱塞泵应能够正常运转 15 min 以上。

6.4.4 超载

在额定转速、最高压力或 125% 额定压力(取其中较高者)的工况下，泵应能够连续正常运转 1 min 以上，无异常现象出现。

6.4.5 密封

密封要求分为静密封和动密封：

- a) 静密封：各静密封部位在任何工况条件下不应渗漏；
- b) 动密封：各动密封部位正常运转 4 h，不应滴油。

6.4.6 耐久性

在额定工况下，二维柱塞泵满载连续运转 168 h 后，容积效率不应低于表 2 规定值 97%；零部件不应有异常磨损或其他形式的损坏。

6.5 环境适应性

6.5.1 低温

在环境温度为 -25℃~-20℃ 或供、需双方商定的低温条件下，二维柱塞泵应能够在最大排量、空载压力工况下正常起动至额定转速。

6.5.2 高温

在额定工况下，进口油温为 90℃~100℃，油液黏度不低于所允许的最低黏度条件，二维柱塞泵应能够连续正常运转 1 h 以上。

6.5.3 盐雾

在 GB/T 10125 规定条件下试验 168 h 后，表面及腔体不应生锈。

6.6 噪声

二维柱塞泵工作噪声应符合表 3 的规定。

表3 噪声值

公称排量 V (mL/r)	噪声 dB(A)
V≤25	≤72
25<V≤80	≤76
80<V≤180	≤84
180<V≤500	≤90

7 试验方法

7.1 外观质量

明亮光线下，目测检查。

7.2 内部清洁度指标

采用单滤膜质量分析方法进行检验：

- c) 取适量备用滤膜 (0.8 μm) 置于培养皿中, 半开盖放入干燥箱, 在 80 $^{\circ}\text{C}$ (或滤膜规定的温度) 恒温下保存 30 min, 取出后合盖冷却 30 min。此过程应保持滤膜平整, 无变形;
- d) 从培养皿中取出一张经烘干的滤膜, 称出其初始质量 G_A ;
- e) 将滤膜固定在过滤装置上, 充分搅拌待测样品后倒入过滤装置, 再用 50 ml 洁净清洗液冲洗样品容器并倒入过滤装置。盖上漏斗盖并继续抽滤, 直至抽干滤膜上的清洗液;
- f) 用注射器吸取洁净清洗液, 顺漏斗壁注射清洗, 直至滤膜上无清洗液为止;
- g) 停止抽滤。小心取下滤膜放入培养皿中, 将培养皿半开盖放进干燥箱内, 在 80 $^{\circ}\text{C}$ (或滤膜规定使用温度) 恒温下保持 30 min。取出后合盖冷却 30 min, 称出质量 G_B ;
- h) 被测样品的污染物质量 $G_n = G_B - G_A$ 。

7.3 外渗漏

在被试样品内腔充满压力为 0.16 MPa 的干净气体, 然后将其浸没在水中, 停留 1 min 以上, 并稍加摇动, 观察水中有无气泡产生。

7.4 性能要求

7.4.1 排量

按 GB/T 7936 的规定进行。

7.4.2 容积效率和总效率

在额定工况下, 对二维柱塞泵的容积效率和总效率进行试验:

- a) 在最大排量下, 转速为额定转速的 100%、85%、70%、55%、40%、25% 和设计规定的最低转速 (以下简称最低转速) 时, 出口压力为额定压力的 25%、40%、55%、70%、85%、100% 时, 分别测量与效率有关的数据。绘制不同压力下效率、流量、功率随转速变化的曲线;
- b) 在额定转速下, 进口油温为 20 $^{\circ}\text{C}$ ~35 $^{\circ}\text{C}$ 和 70 $^{\circ}\text{C}$ ~80 $^{\circ}\text{C}$ 时, 分别测量试样在空载压力至额定压力范围内至少 6 个等分压力点与效率有关的数据。绘制效率、流量、功率随压力变化的曲线;
- c) 按百分比和等分点计算出的压力值修约至 1 MPa; 按百分比计算出的转速值修约至 10 r/min。

7.4.3 超速

转速为 115% 额定转速 (变量泵在最大排量) 或设计规定的最高转速时, 分别在空载压力和额定压力下连续运转 15 min 以上, 试验时进口油温为 30 $^{\circ}\text{C}$ ~60 $^{\circ}\text{C}$ 。检查二维柱塞泵是否正常运转。

7.4.4 超载

在额定转速、最高压力或 1.25 倍额定压力 (选择其中高者) 的工况下, 连续运转 5 min, 检查有无异常现象出现。

7.4.5 密封性

试验前应将试样表面及各密封部位清理干净, 如有个别部位不能一次清理干净, 运转后产生“假”渗漏现象, 允许再次清理干净。待试样停止运转后进行检查:

- a) 静密封: 将干净吸水纸压贴于静密封部位, 然后取下, 纸上如有油迹即为渗油;
- b) 动密封: 在动密封部位下方放置白纸, 于规定时间内纸上不应有油滴。

7.4.6 耐久性

泵在额定工况下连续工作 168 h 以上，测量与效率有关的数据，检查泵的容积效率，并检查泵的零部件是否出现异常磨损或其他形式的损坏。

7.5 环境适应性

7.5.1 低温

使被试泵工作环境为 -25 ℃~-20 ℃，油液黏度在被试泵所允许的最大黏度范围内，在额定转速、空载压力工况（变量泵在最大排量）下正常启动被试泵至少五次。

7.5.2 高温

在额定工况下，进口油温为 90 ℃~100 ℃，油液黏度不低于被试泵所允许的最低黏度条件，连续运转 1 h 以上。

7.5.3 盐雾

按 GB/T 10125 的规定进行。使用盐水喷雾试验机将氯化钠溶液的试验液，以雾状喷于测试金属件表面，持续时间 168 h，试验后在清洗前放在室内自然干燥 0.5 h~1 h，然后以低于 40 ℃ 的清洁流动水洗去表面残留盐雾溶液，在距离试样约 300 mm 处用气压不超过 200 kPa 的空气吹干，检查表面及腔体有无生锈。

7.6 噪声

按 GB/T 17483.1 的规定进行。在最大排量、设定转速下，吸油口真空度为零时，分别测量试样空载压力至额定压力范围内至少六个等分压力点的噪声值。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 产品应经制造商质量检验部门逐台检验合格后，方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目见表 5。

表4 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
外观质量	√	√
内部清洁度指标	√	√
外渗漏	√	√
排量	√	√
容积效率和总效率	√	√
超速	—	√
超载	—	√
密封性	√	√
耐久性	—	√
低温	—	√
高温	—	√
盐雾	—	√
噪声	—	√

8.2.3 当出厂检验结果全部符合本文件要求时，判该产品出厂检验合格；出厂检验结果有任何一项不

符合本文件要求时，允许采取纠正措施后进行复检，若复检结果全部符合本文件要求，判该产品出厂检验合格，否则为不合格。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一的，应进行型式检验：

- c) 产品首次生产；
- d) 老产品转厂生产和定型鉴定；
- e) 正式生产后，因结构、材料、工艺有较大改变，可能影响性能；
- f) 长期停产 2 年以上后恢复生产；
- g) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
- h) 国家质量监督机构有要求。

8.3.2 型式检验项目见表 5。

8.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中抽取，抽样按 GB/T 2828.1 的规定进行：

- a) 接收质量限（AQL 值）：2.5[6.5]；
- b) 抽样方案类型：正常检查一次抽样方案；
- c) 样本大小：5 台[2 台]。

注：方括号内数值仅适用于耐久性试验。

8.3.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若型式检验结果有任何一项不符合本文件要求，允许加倍重新抽取样品进行复检，若复检结果全部符合本文件要求，判型式检验合格，否则为不合格。

9 标志、包装和随行文件

9.1 标志

9.1.1 应在产品适当且明显的位置牢固固定铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，采用的图形符号应符合 GB/T 786.1 的规定。

9.1.2 铭牌应至少包括以下内容：

- d) 名称、型号、出厂编号；
- e) 主要技术参数；
- f) 制造商名称；
- g) 出厂日期；
- h) 执行标准编号；
- i) 产品合格标识。

9.1.3 对有方向要求的液压元件（如液压泵的旋向等），应在元件的明显部位用箭头或相应记号标明。

9.1.4 应按 GB/T 191 的规定选择使用“向上”“怕雨”等包装储运图示标志。

9.1.5 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

9.2 包装

9.2.1 液压元件包装时，应将规定的附件随液压元件一起包装，并固定于箱内。

9.2.2 对有调节机构的液压元件，包装时应使调节弹簧处于放松状态，外露的螺纹、键槽等部位应采取保护措施。

9.2.3 包装应结实可靠，并有防震、防潮等措施。

9.2.4 在包装箱外壁的醒目位置，宜用文字清晰地标明下列内容：

- a) 名称、型号；
- b) 件数和毛重；
- c) 包装箱外形尺寸（长、宽、高）；
- d) 制造商名称；
- e) 装箱日期；
- f) 用户名称、地址及到站站名；
- g) 运输注意事项或作业标志。

9.3 随行文件

9.3.1 液压元件出厂装箱时应附带下列文件：

- a) 合格证；
- b) 使用说明书：包括元件名称、型号、外形图、安装连接尺寸、结构简图、主要技术参数、使用条件和维修方法以及备件明细表等；
- c) 装箱单。

9.3.2 使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

10 运输和贮存

10.1 运输

运输过程中，应做好相应保护措施和防水措施，避免冲击、挤压、日晒、雨淋及化学品的腐蚀。堆放运输应保证堆层和货物的稳定。

10.2 贮存

如果长期贮存，应以堵头密封进、出口，并贮存在通风、干燥、清洁的仓库，应远离热源，不应和有腐蚀性的化学物品混贮。
