

ICS 23.080; 71.120; 71.120.20; 75.180.20  
G 92; G 93

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5636~5638—2019

---

### 硫酸烷基化用闪蒸取热罐、 化工助剂添加装置和固体切割泵技术条件 (2019)

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 录

HG/T 5636—2019	硫酸烷基化用闪蒸取热罐 .....	( 1 )
HG/T 5637—2019	固体切割泵技术条件 .....	(13)
HG/T 5638—2019	化工助剂添加装置 .....	(27)

ICS 71.120; 23.080  
G 92

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5637—2019

---

### 固体切割泵技术条件

Technical specifications of solid cutting pumps

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 型式、型号与基本参数 ..... 2

5 要求 ..... 3

6 试验与检验 ..... 7

7 交付 ..... 8

8 标识、包装、运输和贮存 ..... 9

参考文献 ..... 10

表 1 固体切割泵结构型式 ..... 2

表 2 固体切割泵基本参数 ..... 3

表 3 电动机驱动的额定功率 ..... 6



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化工机械与设备标准化技术委员会（SAC/TC429）归口。

本标准起草单位：合肥华升泵阀股份有限公司、上海化工研究院有限公司、合肥工业大学、天华化工机械及自动化研究设计院有限公司。

本标准主要起草人：何玉杰、蔡明虎、巫建波、柴立平、梁海波、李跃、燕浩、陈先春、尹来弟、李强、张军辉、韩坤、李志刚、刘浩、杭玉宏。

# 固体切割泵技术条件

## 1 范围

本标准规定了固体切割泵（以下简称泵）的术语和定义、型式、型号与基本参数、要求、试验与检验、交付、标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于输送在工况环境下可自然流动不堆积的固液混合状态介质，且结构为斜盘式、齿形啮合的固体切割输送泵。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1801—2009 产品几何技术规范（GPS） 极限与配合 公差带和配合的选择

GB/T 3215 石油、重化学和天然气工业用离心泵

GB/T 4662 滚动轴承 额定静载荷

GB/T 6391 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

JB/T 4127.1 机械密封 第1部分：技术条件

JB/T 4127.3 机械密封 第3部分：产品验收技术条件

JB/T 6880.1 泵用灰铸铁件

JB/T 6880.2 泵用铸钢件

JB/T 6880.3 泵用铸件 第3部分：泵用抗磨蚀白口铸铁件

SH/T 3538 石油化工机器设备安装工程施工及验收通用规范

## 3 术语和定义

GB/T 3215界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**固体切割泵 solid cutting pump**

采用斜盘式、内啮合齿式结构定转子，通过密闭管线对大颗粒、高磨蚀性、高硬度的固液混合介质进行粉碎、切割、均质、输送，从而达到粒径均匀的较小颗粒的泵。

### 3.2

**转子 rotor**

与轴一起转动、有齿式锋利切割刃将固态物切割破碎的零件。

### 3.3

**定子 stator**

加工有不同方向及尺寸的狭长沟槽或开孔，通过控制槽口或开孔尺寸可控制固态排出物的块径或

颗粒物直径的零件。

3.4

连接套 connected set

用于连接转子和轴并调整转子与其他零部件间隙的零件。

3.5

压力泵壳 pressure casing

泵上所有静止承压零件的组合物，包括所有管口、轴封压盖、轴封室和装接在泵壳上的其他零件，但不包括机械密封静止元件和旋转元件。

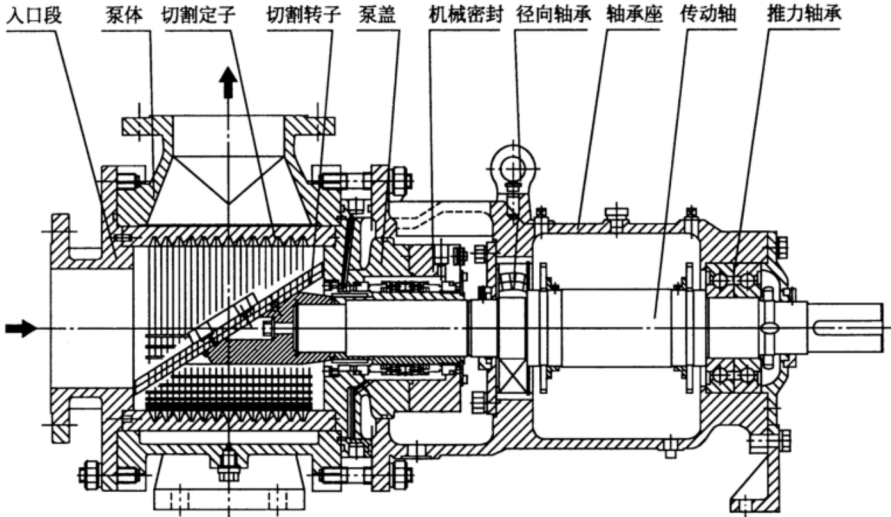
注 1：轴封压盖的大气一边、密封冲洗（管道）面、辅助管路和阀门并不属于压力泵壳的零件。

4 型式、型号与基本参数

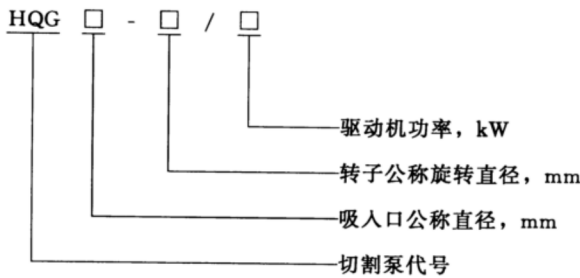
4.1 型式

固体切割泵采用卧式、底脚支撑、端吸顶出、单级悬臂式结构。切割转子与定子采用齿型啮合结构，定子为斜盘式。固体切割泵结构型式见表 1。

表 1 固体切割泵结构型式

型 式	泵结构型式示意图
斜盘式	

4.2 型号表示方法及示例



示例 1:  
吸入口公称直径 100 mm、转子公称旋转直径 160 mm、驱动机功率 15 kW 的固体切割泵型号表示为:  
HQG100-160/15

示例 2:  
吸入口公称直径 150 mm、转子公称旋转直径 230 mm、驱动机功率 45 kW 的固体切割泵型号表示为:  
HQG150-230/45

4.3 基本参数

固体切割泵基本参数见表 2。

表 2 固体切割泵基本参数

型 号	流量范围/(m <sup>3</sup> /h)	扬程范围/m	排出物料规格/mm	额定转速/(r/min)
HQG100-160/15	3~70	约 6	3~20	1 450
	70~160	2~21		2 950
HQG150-230/45	70~150	4~12		1 450
	160~350	7~42		2 950
HQG200-300/75	150~350	8~24		1 450
	350~700	28~84		2 950
注：本表中泵流量及扬程范围是基于常温工况的水性能。				

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 泵工作环境温度应不低于物料中所含液体成分的凝固点。如对物料贮存及输送管路系统采取保温或伴热措施，泵工作环境温度则不受此限，但非工作期间最低环境温度应不低于-40℃。
- 5.1.2 泵应满足工艺、工作条件及现场负荷变化要求，既可实现由基准水平位置向高位的输送，又可实现由基准水平位置向低位的输送。
- 5.1.3 泵应水平放置于坚实的地面或混凝土浇筑的基础上，工作过程中不应产生下陷；泵支脚应稳定可靠，并通过地脚螺栓将泵可靠安装在地面或基础上。
- 5.1.4 集装密封部件应设计成不拆除原动机情况下可拆卸的结构。
- 5.1.5 机械密封及冷却等辅助系统（含循环、冷却、过滤及现场监测仪表）的系统组件应集成在一

个共用底座上,并采取适当的防尘、防潮措施。如采用防护机罩,机罩门应能灵活启闭,便于操作人员使用维修。

5.1.6 泵的布置(包括管路和辅助设备)应提供充分的空间和保证运行及维护用的安全通道。

5.1.7 润滑油箱和内装被润滑转动零部件(诸如轴承、轴密封、测量仪表和控制元件)的轴承箱应设计成在泵运行或停机闲置期间尽量少受潮湿、灰尘以及其他外界杂质污染的影响。

5.1.8 泵所有设备均应设计成可以进行快速和经济维护的工作型式。主要零件诸如泵壳零件和轴承箱应设计和制造为可保证在重新装配时能准确对正的结构型式。

5.1.9 对于要求轴套垫片通过螺纹的轴,螺纹和垫片内径之间的径向间隙应不小于 1.5 mm,而且轴直径的过渡段应按照 5.2.4 的规定倒角。

5.1.10 轴与机械密封轴套、轴与连接套的配合应不低于 GB/T 1801—2009 中 G7/h6 的配合精度。

5.1.11 可能被定位螺钉损坏的轴面处应减细或加工出凹陷部位,以便于轴套或其他部件拆卸。

5.1.12 泵应设计为无需拆卸吸入管或吐出管或移动驱动机即可拆除转子或内部零件的型式。

5.1.13 泵(包括所有辅助设备)应按室外安装和规定的现场环境条件设计。卖方应提供施工现场的对设备的保护要求(如低温环境的防寒,防止异常的湿度、灰尘或腐蚀等保护措施)。

5.1.14 泵应能安全长周期可靠运行,正常工况下运行的检修周期不应低于 8 000 h。密封及易损件因现场操作使用不当或保障措施缺乏造成的非例行性检修不受此要求限制。

5.1.15 所有螺纹孔口应用管堵进行堵塞。触液管口用管堵应符合泵壳的材料要求,应使用适合于高温作业的润滑剂(密封剂),不应使用塑料管堵。

## 5.2 压力泵壳

5.2.1 泵的压力泵壳设计中应考虑另外加腐蚀裕量,以满足泵设计及制造使用寿命要求。除非另有规定,最小腐蚀裕量应为 3 mm。

5.2.2 为了便于泵壳的拆卸,应装设顶丝。两个接触面中的一个应加工出凹陷部位(平底埋头孔或凹陷槽),以防由于损伤密封面造成密封面泄漏或密封面的配合不吻合。

5.2.3 应减少内受压零件的丝孔。为了防止泵壳内受压部位泄漏,在钻孔和丝孔的周围和孔底下面应留出足够厚度的金属,除了腐蚀余量之外,金属厚度不应小于螺栓或双头螺柱公称直径的一半。内部螺栓连接应用耐介质腐蚀的材料制造。除非买方特别批准采用螺栓或螺钉,在泵壳上的所有主要连接部位都应提供双头螺柱。

5.2.4 放置 O 型圈的密封面,包括所有的槽和孔,对静态 O 型圈其表面粗糙度应  $Ra \leq 1.6 \mu\text{m}$ 。装 O 型圈的内孔应切削出成圆角或成倒棱的引入端,对装静态 O 型圈圆角半径应不小于 3 mm,倒棱应不小于 1.5 mm,倒棱角应不大于  $30^\circ$ 。

## 5.3 定子与转子

5.3.1 定子在与转子贴合面处宜设置成相互啮合的环状 V 型沟槽结构,定子沿轴向开设排料孔,排料孔的尺寸应由需求排出物料粒径确定。

5.3.2 转子应用键而不应用销与轴连接。转子应使用不会暴露轴上螺纹的帽型螺母或者帽型螺钉固

定到轴上。在正常旋转时，上述紧固装置应使螺纹趋于拧紧，并且需要可靠的机械锁紧办法（例如销钉、定位螺钉或舌形垫圈）。螺钉应有内圆角和小于螺纹直径的退刀槽，以减少应力集中。

**5.3.3** 定子、转子宜采用适用于介质性质及工作条件的 Cr12Mo1V1、双相钢耐磨材料。

**5.3.4** 在保证机械运转安全及可靠性的前提下，应根据实际使用工况设置合理的定子及转子的间隙，其单边间隙宜为 0.25 mm～2 mm 之间。

## 5.4 轴封

**5.4.1** 除另有规定外，泵的轴封宜采用机械密封或填料密封。密封应能承受给定的工作条件，密封件材质应能满足腐蚀、磨损、高温和机械应力等使用要求。

**5.4.2** 使用工况苛刻（如高温、高压、强腐蚀性介质）以及开停车频繁的情况下，密封的使用寿命和泄漏量应由采购商与制造商商定。

**5.4.3** 为了使密封压盖或密封室与外止或内止口径准确对中，应采取一定的措施。止口表面应与轴同心，而且总径向跳动量应不超过 125  $\mu\text{m}$ 。不应利用密封压盖螺栓对中机械密封零件。

**5.4.4** 密封室表面跳动（总指示器读数）应不超过密封室孔径的 0.5  $\mu\text{m}/\text{mm}$ 。

**5.4.5** 密封压盖和密封室端面的连接面上应安装一个受限制的密封垫，以防止液体外泄。此垫应该是金属对金属接触的可控压缩型垫。在空间或设计受限使得此要求无法实现时，应提出替代的密封压盖设计方案，以供买方批准。

**5.4.6** 规定的密封接口和泵上的接头应用耐久的符号标记，符号应参考 GB/T 34875—2017 中的规定。

**5.4.7** 密封压盖和密封室上应采取措施的部位仅是密封冲洗系统平面图上必需的接口。如果规定了额外的丝孔，在未使用时，应用管堵堵住这些丝孔。

**5.4.8** 泵采用填料密封时，填料函应有足够的空间用于填料的更换，填料应能承受压紧填料所必需的力。

**5.4.9** 根据使用场合的不同，机械密封可选择单端面机械密封或双端面机械密封。单端面机械密封需采用外冲洗。双端面机械密封可配独立的密封隔离液或缓冲液系统，亦可采用公用工艺液系统，根据用户现场工艺条件，可采用工艺水、母液等不对介质产生污染的液体作隔离液或缓冲液。

**5.4.10** 双端面机械密封可参考配用的冲洗系统有两种，即 GB/T 34875—2017 中的标准冲洗方案 plan54 和标准冲洗方案 plan32 加标准冲洗方案 plan53A 系统。系统配置可参考 GB/T 34875—2017 的规定。

**5.4.11** 在规定操作条件下，机械密封（不包括正常磨损件）及辅助系统连续运转周期应不小于 8 000 h。

**5.4.12** 机械密封的安装应符合 JB/T 4127.1 的规定。

## 5.5 驱动器

确定驱动器应考虑下列因素：

a) 泵的用途和工作方式；

- b) 泵处理介质的黏度与密度；
  - c) 规定的工艺流程变化，例如压力变化、温度变化或输送介质的特性变化，以及指定的特定设备；
  - d) 满足规定的最大工况，包括轴承、密封、传动装置等损失。
- 电动机的额定功率，包括计算系数（如果有的话），应符合表 3 中的规定。

表 3 电动机驱动的额定功率

电动机额定功率/kW	泵额定功率的百分数/%
<7.5	145
7.5~22	135
22~55	125
>55	115

5.6 轴承

5.6.1 除非有特殊要求，应选用标准类型的滚动轴承。

5.6.2 应按 GB/T 4662、GB/T 6391 的要求计算滚动轴承寿命和选择轴承。在额定条件下运转时，选择的轴承的基本额定寿命应不少于 16 000 h。

5.6.3 轴承的工作温升应不超过 50 ℃，且最高温度应不超过 93 ℃。

5.6.4 轴承箱应设置有助于调整转子与定子间间隙的调整装置。在正常工作条件下，轴承箱能防止杂质的侵入和润滑剂的流失。

5.7 管口和压力泵壳接头

5.7.1 管口和压力泵壳上其他接头的孔口都应采用标准的管径，但不应采用 DN32、DN65、DN90、DN125、DN175 和 DN225 的孔口。

5.7.2 对于吐出口口径为不大于 DN50 的泵，除了吸入口和吐出口外，泵壳上其他接头的孔口口径均不应小于 DN15。对于吐出口口径不小于 DN80 的泵，除密封冲洗管路接头和压力表接头不考虑泵的口径大小采用 DN15 口径外，泵壳上其他接头的孔口口径均不应小于 DN20。

5.7.3 作用在管口上的外力和外力矩应符合 GB/T 3215 的规定。

5.7.4 泵的吸入口和吐出口采用法兰连接。泵的连接法兰应能承受住泵的最大允许工作压力，且泵吸入口和吐出口应采用同等压力等级的法兰。

5.7.5 如果采用非标法兰或非标双头螺柱、螺栓，应在装配图纸上做出此种要求的标志。

5.7.6 法兰背面应全部车平或在规定部位铰平。除了外套遮盖的泵壳外，法兰应设计成适合贯穿螺栓连接的型式。

5.8 联轴器

5.8.1 泵和驱动机的连接采用弹性联轴器，应有效地固定，以防止其沿轴向或周向移动。

5.8.2 如果联轴器各个零件组装在一起做平衡，那么应有永久性的标识标记其正确的装配位置。

5.8.3 联轴器与轴选型参数应按最大的驱动机功率确定，其中包括安全系数。

5.8.4 卖方应提供有效的防护罩。应在不拆卸主电机和泵进出口管路的情况下，对除泵体外的所有零部件进行拆装维护、检修或更换。联轴器配带开启式无火花型防护罩。

## 5.9 底座

5.9.1 应为泵、驱动机、辅助系统及附件提供一体化的集液盘或集液盆式联合底座。

5.9.2 不灌浆的底座应有足够的刚性，以满足直接安装在基础上的要求。

5.9.3 底座上应设置一个至少供四点起吊的起吊装置。起吊整套设备时不应使底座损坏或产生永久变形，也不应使安装在底座上的设备受损。

5.9.4 需要灌浆的底座应设置灌浆孔，这些灌浆孔应能保证浆液灌满底座下面的整个空穴，并防止空气聚集形成气囊。

5.9.5 可用垫片调整垂直方向驱动机和泵轴中心线之间的差值，以满足两轴中心线一致的要求。

## 5.10 铸件

泵选用的灰铸铁件、铸钢件及抗磨白口铸铁件，其质量应分别符合 JB/T 6880.1、JB/T 6880.2、JB/T 6880.3 的规定。

## 5.11 机组安装

5.11.1 泵的安装应符合 SH/T 3538 中对泵的规定。

5.11.2 管路法兰应与泵进出口法兰对中安装，附加力（拉力、剪力、弯矩、扭矩）不应超出 5.7.3 的规定，泵本身不应承受管路重量。

5.11.3 泵应通过底板上的地脚螺栓孔牢固地安装在地基上。

## 6 试验与检验

### 6.1 一般要求

所涉及的设备和材料应按照双方协定的规范或国家、行业及制造厂现行有效的标准进行设计、制造及检验，并规定这些项目是目睹见证或文件报告见证的类别。

### 6.2 材料检验

6.2.1 外购材料应有合格证或相应试验数据，证明其符合相关标准的规定，也可根据需要进行抽检甚至全检。

6.2.2 对泵主要零件（如泵体、定子、转子等）做机械性能测试和化学成分分析，并出具报告，材料检查应符合 GB/T 3215 的规定。

### 6.3 机械密封

机械密封的检查试验应符合 JB/T 4127.3 的规定。



## 6.4 泵的试验

6.4.1 泵及其驱动机应在试验台和其永久性基础上进行试验。

6.4.2 承受压力的零件应做水压试验，水压试验的压力为最大允许工作压力的 1.5 倍，且最低水压试验压力不应低于 1 MPa，试验介质为室温城市生活自来水，保压时间应不低于 30 min，不应有渗漏现象。

6.4.3 泵应在试验台上做运转达到油温稳定，机械运转试验应在额定流量下运转不低于 4 h。在油温稳定之前不应开始做性能试验。

## 6.5 现场试验

6.5.1 卖方由于设备条件等限制无法进行的检测项目可到买方现场做运行试验进行检测，具体方法由买卖双方商定。

6.5.2 现场试运行应满足下列条件：

- a) 装置处于正常生产状态；
- b) 相关设备、仪表运行状态良好；
- c) 主要工艺性能指标达到装置设计要求。

## 7 交付

7.1 买方应对所要求的发运和存放型式做出规定，必要时应对转子加以限制。锁住的转子应以不锈钢丝系牢的耐腐蚀标签做出标记。卖方应保证该设备从发运之日起适合在露天保存 6 个月，除了检查轴承和密封外，在运转之前无需进行拆卸检查。

7.2 除非另有规定，在实验室最终试验之后不应拆卸泵。泵包括密封应完全放空，在试验后的 4 h 之内充入一种替代水的防腐剂并再次放空。

7.3 除了耐腐蚀材料外，外部加工表面应涂一层防锈漆。

7.4 除了机械加工的表面外，所有外表面均应涂上一层漆。此种漆不应含铅或者铬酸盐。不锈钢零件可不涂漆。

7.5 轴承箱内表面和碳钢润滑油系统零部件内表面都应涂一层适当且与润滑油相容的可溶性防锈剂。

7.6 每台设备应标明设备编号、出厂编号。单独发运的零件应牢固地钉上耐蚀金属的标签，标签上包括所用设备的编号和序号。装箱的设备应附带装箱清单，一份放在包装箱内，另一份贴在包装箱的外侧。

7.7 裸露的轴和联轴器应用防水的塑性涂蜡的布或用带有腐蚀抑制剂的纸包上。接缝处应用防油胶带封住。

7.8 为泵提供的辅助管路接头应有永久性标记，以便与供货商的连接图或总体布置图相吻合。应标出辅助管路的用途和接头的名称。

7.9 轴承部件应完全防止潮气和脏物侵入。如果将包成几小袋的吸湿剂晶粒装在空腔内吸收潮气，则此类晶粒小袋应系在容易接近的部位以便取出。如果合适的话，晶粒小袋应系在法兰盘的钢丝笼

内。晶粒小袋的位置应使用不锈钢丝系住的耐蚀标牌标明。

## 8 标识、包装、运输和贮存

### 8.1 标识

应在泵现场控制箱或附近的适当位置上安装产品铭牌，其型式、尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，其内容应包括：

- a) 泵的名称、型号；
- b) 泵的理论输送量及最大排出粒径；
- c) 设备编号；
- d) 制造日期；
- e) 制造厂家。

### 8.2 包装

8.2.1 泵的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 泵及其他附件应进行防腐、防锈处理，并采取防磕、防碰措施。

8.2.3 随机工具、备件、附件和出厂文件用备件箱包装，且应采取防雨、防潮措施。备件箱应与主机放置在一起，随主机出厂。

8.2.4 产品出厂时应附有下列文件：

- a) 产品合格证书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 发货清单；
- d) 泵总图和基础布置图；
- e) 备件清单及易损件明细表；
- f) 主要外来配套件技术文件。

### 8.3 运输

泵运输时应排净系统内存水，保持排放阀开启状态。

### 8.4 贮存

泵应贮存在空气流通、干燥，无金属腐蚀性和破坏电气绝缘性气体存在的场所。

参 考 文 献

- [1] GB/T 34875—2017 离心泵和转子泵用轴封系统
-