



Made in Germany 德国制造



德国菲鲁瓦泵 在水煤浆气化中的应用



Made in Germany 德国制造



1、菲鲁瓦高压煤浆泵在中国市场的占有率

序号	菲鲁瓦软管隔膜活塞泵	用户名称	数量	采购日期	压力 Bar	流量 M3/h	介质	温度 °C
1	DG250-4DS100	兖矿榆林2期	6	2018	96	75	煤浆	50
2	DG 250 - 4 DS 100	新奥新能	2	2018	95	55	煤浆	80
3	TGK300-3DS180	湖北三聚孝义	1	2018	85	105	煤浆	80
4	TGK300-3DS100	中盐德邦	2	2018	97	70	煤浆	80
5	DGK400-3DS180	山东方宇	3	2018	100	95	煤浆	80
6	ZGL300/250-2 K 180-4 SM 460 HD	江苏灵谷化工3期	1	2018	72	56	煤浆	80
7	TG135-3DS35	晋煤金楚	3	2018	45	26	煤浆	80
8	TGK500-3DS230	神华榆林	5	2018	96	205	煤浆	80
9	TGK400-3DS180	阳煤泉稷	1	2018	95	120	煤浆	0
10	DG250-4DS100	湖北云华安	4	2018	95	70	煤浆	80
11	DG250-4DS100	浙江石化2期	12	2019	90	96	煤浆	50
12	TGK300-3DS180	晋煤明水化工	3	2019	96	94.12	煤浆	70
13	TG 130 - 3 DS 8	浙江新化化工	2	2020	45	8	煤浆	55
14	TGK400-3DS180	中石化镇海炼化2期	3	2020	89.9	134.1	煤焦浆	79
15	TGK200-3DS35	中石化镇海炼化2期	1	2020	89.9	24.1	煤焦浆	79



Made in Germany 德国制造



1、菲鲁瓦高压煤浆泵在中国市场的占有率

16	TG 130 - 3 DS 17	浙江丰登化工2期	1	2020	30	12	煤浆	50
17	TGK 300 - 3 DS 100	浙江晋巨化工改造项目	2	2020	95	57	煤浆	80
18	TGK 300 - 3 DS 180	河南金大地2期	2	2020	96	81.25	煤浆	70
19	TG 135 - 3 DS 35	四明化工2期	1	2020	40	25	煤浆	50
20	TGK 200 - 3 DS 35	宁夏百川	2	2020	64.67	30.8	煤浆	90
21	TGK 200 - 3 DS 100	重庆湘渝盐化改造	2	2020	95	43.6	煤浆	80
22	DG250-4DS100	湖北新洋丰	4	2020	95	70	煤浆	80
23	SG70-1DS	山西焦煤	2	2020	105	0.1	煤浆	40
24	TGK300-3DS100	沧州旭阳	2	2021	97	74.76	煤浆	80
25	TGK 300 - 3 DS 100	中石化巴陵石化	3	2021	85.2	86.1	煤浆	79
26	TGK 200-3 DS 35	旭阳方明化工	2	2021	97	40.02	煤浆	80
27	TGK200-3DS100	齐鲁一化改造	2	2021	68	44.36	煤浆	80
28	DG250-4DS100	中海油惠州二期	4	2021	75	70	煤浆	50
29	DG 250 - 4 DS 100	华昌化工3期	1	2021	96.6	60	煤浆	80
30	DG 200 - 4 DS 35	晋煤日月化工2期	4	2021	95	28.2	煤浆	80



Made in Germany 德国制造



1、菲鲁瓦高压煤浆泵在中国市场的占有率

31	DG250-4DS100	应城宏宜化工（五环院）	4	2021	95	70	煤浆	80
32	DG250-4DS35	惠生工程（神马）	6	2021	95	45	煤浆	80
33	TGK 300 - 3 DS 180	河南金大地3期	3	2022	96	81.25	煤浆	70
34	TGK 300 - 3 DS 180	河南金大地4期（湖北）	3	2022	96	81.25	煤浆	70
35	TGK 300 - 3 DS 100	山东清和化工科技	1	2022	85	64.87	煤浆	70
36	TGK 400 - 3 DS 180	陕西龙华集团	3	2022	103	120	煤浆	80
37	DGK250-4DS100	宁波万华改造项目	6	2022	96	50	煤浆	90
38	DGK400-4DS180	福建万华	4	2022	100	110	煤浆	80
39	TGK 300 - 3 DS 180	新疆新冀	3	2023	96	95	煤浆	75
40	TGK 400 - 3 DS 180	新疆中泰	3	2023	96	160	煤浆	50
41	TGK 400 - 3 DS 180	新疆心连心	2	2023	100	160	煤浆	80
42	DGK 250 - 4 DS 100	北方华锦	8	2023	96	85	煤浆	50
43	TGK 400 - 3 DS 180	新都化工	3	2024	96	110	煤浆	80
44	TGK 450 - 3DS 230	中煤榆林2期	4	2024	100	207	煤浆	90
45	TGK 450 - 3 DS 230	心连心新乡	1	2024	96	205	煤浆	80



Made in Germany 德国制造



1、菲鲁瓦高压煤浆泵在中国市场的占有率

46	TG 135-3 DS 35	绍兴化工2期	3	2025	45	20	煤浆	60
47	DGK 400-4 DS 180	广西心连心	4	2025	95	130	煤浆	79
48	TG135 -3 DS35	四明化工3期	1	2025	40	32	煤浆	80
49	TGK200-3DS100	新疆嘉信	2	2025	50	70	煤浆	80

自**2018**年至今，共有采用进口高压煤浆泵的项目**52**个。菲鲁瓦取得了其中**49**个项目的合同，市场占有率约为**94%**



Made in Germany 德国制造



2、菲鲁瓦泵可靠性

使用情况说明书

山东华鲁恒升化工股份有限公司，现有德国 feluwa 软管隔膜泵共 20 台。

高压煤浆泵型号：

泵型号	压力	流量	数量
ZGL300/250-2K190-4SM460HD	100bar	48m ³ /h	2 台
ZGL200/200-2K150-4SM460HD	100bar	24m ³ /h	2 台
DG400/400-2K180-4SM760HD	105bar	73m ³ /h	1 台
ZGL300/250-2K180-4SM460HD	105bar	48m ³ /h	1 台
TGK400/400-K200-DS230HD	106bar	90.5m ³ /h	4 台
ZGL350/250-2K200-4DS100HD	94bar	80m ³ /h	6 台

低压煤浆泵型号：

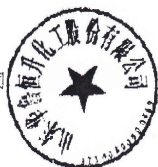
泵型号	压力	流量	数量
ZGL60/130-2K150-4SM460	16bar	47m ³ /h	3 台
ZGL60/130-2K200-4SM460	16bar	64m ³ /h	1 台

所有德国 feluwa 软管隔膜泵，自投运以来，各项性能指标完全满足工艺生产要求。单向阀及隔膜软管的使用寿命均达到两年以上，维护方便，操作简单，设备运行稳定可靠。

特此证明

华鲁恒升化工股份有限公司

20170630



山东华鲁恒升化工股份有限公司 生产部设备动力处

收件人：董汝强总经理收

签发人：

公司：上海慧商公司

日期：2013-9-20

传真：021-58352386

总页数（包括此页）：1 页

电话：

编号：

主题：煤浆泵使用情况

☐ 紧急 ☐ 请阅 ☐ 请阅注 ☒ 请答复 ☐ 请处理

董总、罗秘书：

你们好！

由贵公司提供的以下系列的煤浆泵在我公司大氮肥装置及醋酸节能装置上（ZGL60/130-2K200-4SM46/ZGL300/250-2K190-4SM460HD/ZGL200/200-2K150-4SM460HD/ DG 380/430 - 2 K180 - 4 SM 600 HD 及 GGG400/400-K200-DS230HD）使用运行良好，满足装置流量波动要求，机械传动可靠，易损件使用寿命长，其中 ZGL60/130-2K200-4SM46 系列的煤浆泵软管达 8 年之久。

特此告知，

祝工作顺利，万事如意！！

刘汉勇 13396276056

刘汉勇

地址：山东德州齐河县经济开发区 24 号
电话：0534-2465140

E-mail: liuhanyong@666@126.com
传 真：0534-2465116



Made in Germany 德国制造



2、菲鲁瓦泵可靠性-2

无锡恒诚硅业有限公司

无锡恒诚硅业有限公司

致 FELUWA Pumpen GmbH (德国菲鲁瓦泵业有限公司)

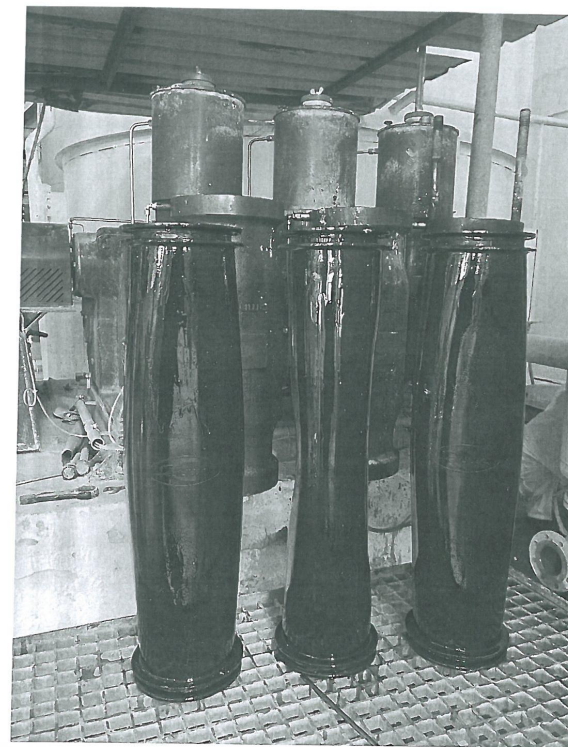
我公司于 2011 年,购入 FELUWA 多重安全软管隔膜泵 1 台。出厂编号 1522064,设备型号 TG120/135-K150-DS35HD,设计压力 60bar,设计流量 20m³/h。

自 2012 年设备投运以来,设备各项性能指标完全满足工艺生产要求,设备操作简单、免维护、运行稳定可靠!

因我公司工艺介质特性,除定期更换单向阀球阀、阀座外,设备从未更换过其他备件。2020 年 11 月 7 日我公司计划预防性维护,更换软管隔膜 3 套,连续运行近 9 年的软管隔膜,外观及性能依然完好!

FELUWA 泵优秀的产品质量,赢得了我公司的信赖和一致好评。感谢 FELUWA 泵业提供的优质服务!

特此证明!





Made in Germany 德国制造



2、菲鲁瓦泵可靠性-3

自2001年起，菲鲁瓦公司在中国境内已完成200多个项目，总计有700多台泵。而菲鲁瓦售后服务机械工程师只有一名。



Made in Germany 德国制造



3、关于国产化

首先我们要搞清楚，我们国产化的目的是什么。是提高我们自身的竞争力、企业的效益，还是单纯是为了将国外的产品据之国门之外？

2、菲鲁瓦高压煤浆泵替换国产泵的业绩

2.1 国产隔膜泵是在上世纪90年代初，从测绘和仿制鲁南化肥厂水煤浆气化项目的隔膜泵开始。自2014年，菲鲁瓦泵替换掉了浙江丰登和山西丰喜原国产隔膜泵。

2.2 2020年3月，菲鲁瓦参加了某公司高压煤浆泵的招标。

1.3

报价单

投标人名称: 德国菲鲁瓦泵业有限公司 招标编号: _____ 包号: _____

名称	规格	材质	数量	重量	单位	生产厂家	价格 (CIF 欧元)
FELUWA 多重安全双 软管隔膜泵	TGK 300 - 3 DS 100		2		台	FELUWA	_____ 00

付款方式 (付款的时间节点):

合同生效后 30 天内支付合同金额 20%的预付款。

合同生效后 60 天内开立合同金额 80%的不可撤销即期信用证。

货物装船后对信用证进行议付, 卖方提供合同金额 10%的质保期银行保函。

工期: 合同生效后 10 个月出厂

法定代表人或授权委托人 (签字)



日期: 2020 年 03 月 16 日

投标人 (章)

工业产品买卖合同

甲方（买受人）： 有限公司

合同编号：CON20250121000032

履行地点：出卖人CON：

乙方（出卖人）：上海慧商工程设备有限公司

签订时间：2025-01-21

第一条 标的、数量、价款及交货时间

标的名称	规格型号	数量 (台)	单价 (元/台)	税率	金额(元)	交货期限
高压料浆泵	详见技术附件	2	—	—	— .00	2025-12-20

合计人民币金额大写： 万元整（小写¥： 0.0.00 元）

含 13% 全额增值税发票。

注：交货期以收到预付款之日起合同生效 11 个月。





4、关于国产离心式水煤浆泵

2017年5月，网上曾出现了这样的新闻

截至3月底，煤制油鄂尔多斯公司粉煤制剂区域新增的国产立式离心泵已累计运行17个月，标志着水煤浆FELUWA双软管隔膜泵完全被国产化设备取代，国产化改造取得新突破。

据悉，该公司溢流球磨机研磨的水煤浆采用三台德国进口FELUWA双软管隔膜泵进行输送，该泵在运行过程中暴露出零部件易损、检修繁琐、检修时间长、操作复杂等缺点。而且，进口设备备件采购周期长、厂家单一、价格高昂等弊端也不利于装置的长周期稳定运行。针对上述问题，该公司相关工作人员多次调研并联系厂家，最终选定上海福斯特公司的立式离心泵，并于2015年10月安装调试完毕，投入运行。该泵采用双端面机械密封，密封效果好、操作简单、检修方便，而且在运行过程中状态良好、输送稳定、故障率低，能完全满足生产工况的需要。此外，该泵备件消耗少、备件采购费用低、采购周期短，在降本增效工作中取得了较好成效。

该公司水煤浆泵国产化取得的成功，对降低设备维护成本、保障装置长周期稳定运行起到良好的推动作用，同时也为公司二、三条生产线设备选型提供了可靠的参考依据。



Made in Germany 德国制造



4、关于国产离心式水煤浆泵

神化煤制油菲鲁瓦隔膜泵实际使用情况

2017-5-10, 我公司项目经理沈字和服务工程师苗智海对该菲鲁瓦泵用户进行了回访。

本项目目前在催化剂制备车间使用三台菲鲁瓦隔膜泵（两开一备），输送煤浆，物料浓度41%，工作压力0.7-0.8MPa，流量范围33-64 m³/h，工作流量为60 m³/h，泵电机功率为55Kw。

现场操作人员反映：目前菲鲁瓦隔膜泵使用正常运行稳定，隔膜使用寿命超过两年，单向阀自开车起从未更换过（合同签订日期为2006年8月。）

现场还同时装有一台离心泵，当时未运行，工作流量约在70 m³/h。离心泵的铭牌参数如附件照片。铭牌可知该泵功率为75Kw，标定效率为50%，而隔膜泵的效率在90%以上。

从铭牌上可以看出，离心泵的扬程只有100米，而隔膜泵要求的出口压力为2.0MPa，相当于220米扬程。如果按原设计规定的出口压力，该离心泵的电功率应为160KW。

离心泵铭牌



菲鲁瓦隔膜泵铭牌





Made in Germany 德国制造



4、关于国产离心式水煤浆泵

ANNEX 1 (附件 1) 泵技术规格

Technical specification of FELUWA pumps

FELUWA 泵技术规格

Single-acting, self-priming, hermetically sealed, silent
FELUWA MULTISAFE double hose-diaphragm pump(s),
单作用、自吸、无泄漏、低噪音
FELUWA 多重保险双软管隔膜活塞泵

type: TG 120/135 – K 240 – DS 100 HD
型号: TG 120/135 – K 240 – DS 100 HD

Characteristics each pump:

每台泵性能

Basic data: 基础数据

Liquid handled 处理的液体	coal slurry 煤浆
Solid content 含固量	40 % solids by weight 40%的含固量
Specific gravity 比重	1.1
Pumping temperature 输送温度	max. + 45°C
Max. particle size 最大颗粒	74 µm

Technical data:

技术数据:

pH value PH 值	: 7 – 8
Viscosity 黏度	: 98 – 350 mPa.s

Flow rate 流量	: 38 – 42,6 m³/h, max. 64 m³/h
Working pressure 工作压力	: 2,147 MPa, max. 2,211 MPa
Inlet pressure 进口压力	: max. 0,05 MpaG, normal. -0,009 MpaG
Pipe connections 管道连接	: at the suction side DN 6" PN LB 150 ANSI B16.5 进口侧 at the discharge side DN 5" PN LB 300 ANSI B16.5 出口侧
Absorbed power at the driving shaft 轴功率	: 45 kW
Installed motor power 电机安装功率	: 55 kW
Motor speed 电机转速	: 892 - 1500 RPM
Pump speed 泵转速	: 37 -. 41 strokes/min., max. 62 strokes/minute (每分钟行程次数)
Stroke length 行程长度	: 135 mm piston stroke (活塞行程)
Valve design 阀体设计口径	: 125 mm special double ball valves (特殊双球阀)
Number of pump heads 泵头数	: 3

Construction Materials

结构材料

Hose-diaphragm casing 软管隔膜腔	: 0.7050 nodular cast iron 0.7050
Other casings 其它腔体	: all slurry wetted parts made of 0.7050 所有与物料接触部分材料 0.7050
Primary hose-diaphragm 一次软管隔膜	: NBR (nitrile rubber) 丁腈橡胶



Made in Germany 德国制造



4、关于国产离心式水煤浆泵

Secondary hose-diaphragm	: NBR (nitrile rubber)
二次软管隔膜	丁腈橡胶
Valve seat	: 1.4112
阀座	
Valve ball	: 1.4301
阀球	
Pressure air vessel	
空气压力槽	
- case	: 1.0254 constructional steel
腔体	1.0254 结构钢
- wetted parts (flanges)	1.0254 constructional steel
接液部分(法兰)	1.0254 结构钢
- hose-diaphragm	NBR
软管隔膜流程图	丁腈橡胶
Suction air vessel	: 1.0254 constructional steel
吸入口空气压力槽	1.0254 结构钢
P & ID	
带控制点流程图	
Arrangement drawing	: similar to F571-05 与 F571-05 相似
布置图	

菲鲁瓦隔膜泵的详细技术规格如上述所附附件。

如果按照现场安装的离心泵的出口压力计算，菲鲁瓦煤浆泵的轴功率仅为 19.4KW。

菲鲁瓦隔膜泵和离心泵的轴功率差： $43.1 - 19.4 = 23.7 \text{ kW}$

按年操作 8000 小时，0.6 元/kw.h 计，离心泵每年比隔膜泵多付出电费：113,760 元。
采用隔膜泵时比离心泵多付出的采购费用，通过数年的电费的节省即可补偿回来。

隔膜泵的设计使用寿命为 30 年，而离心泵的设计使用寿命为 10 年。因此，采用离心泵时，不仅年能耗高，而且在 30 年的隔膜泵的寿命周期中，还需要更换几次。

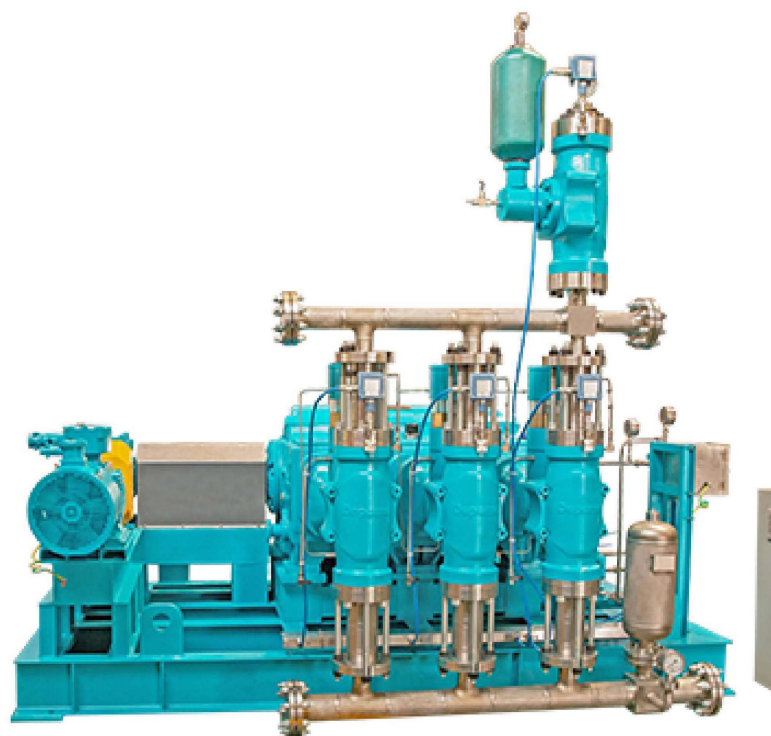
由此可见，离心泵除了一次采购的成本较低之外，没有任何操作运行上的优势。



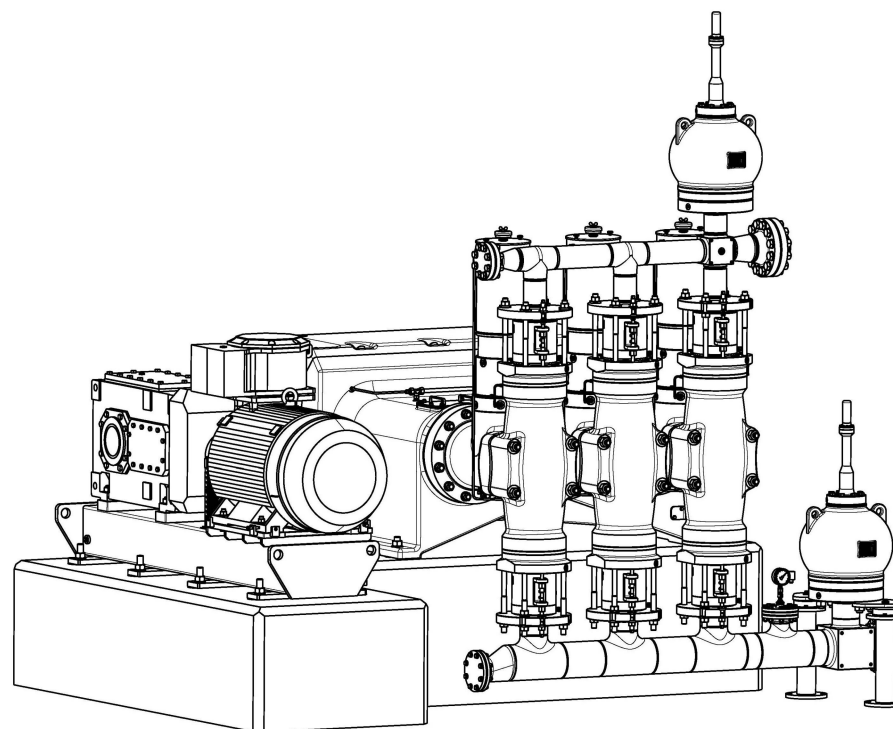
Made in Germany 德国制造



5、山寨版的菲鲁瓦水煤浆泵



山寨泵



菲鲁瓦泵



Made in Germany 德国制造



菲鲁瓦有着130年的历史，隔膜泵的开发和生产始于上世纪60年代。双软管隔膜泵的开发始于2003年，于2005年开始，被广泛地应用于中国的煤化工项目上。

一家2003年才成立的公司，偷偷跑到镇海炼化测绘了菲鲁瓦的高压隔膜泵。

随后这家公司就有了这样的宣传：

www.depamu.com

P 产品介绍 Product Introduction

德帕姆高压过程管式泵国内首创，是水煤浆输送领域独一无二的明星产品，执行美国石油协会API674标准。该泵拥有6项发明专利，20余项实用新型专利，具有完全无泄漏、输送平稳、使用寿命非常长的特点。产品在含固量80%以下，压力34.5MPa内，温度120度以内均可长期稳定运行

适用于水煤浆、矿浆、厨余垃圾处理等含固量高、颗粒较大、易沉淀等浆料工况应用。





6、湿法气化与干法气化的比较

早在2008年，原化工部第一设计院副总工程师，我国第一代设计大师、第一代煤气化专家章荣林曾发表过《国内外先进煤气化技术比选》的论文。他在文章中说，“我们在评价时要从全厂总流程的观点上作技术经济分析评价，切不可只从某一种煤气化工艺技术角度作局部和不客观的评价。同时，也切不可只听专利商的片面性介绍，作局部的不全面的技术经济评价”。

“如这种煤可适用于多种煤气化技术，我们要以同一煤种的品质为基础，作工厂全流程的技术经济比较，切忌采用专利商或一般文献的技术指标数据和只做煤气化部分的技术经济比较，要科学全面、客观地作工厂全流程评价，才能作出正确的选择。”

而煤炭科学研究总院的范玮先生在他于2013年发表一篇文章的结论中指出：

对于以生产燃料的煤气化生产企业而言，则对低压气化有着明显的需求。因此，对于气化做工业燃气，煤粉进料具有明显的优势，而煤气化做合成气时，则采用水煤浆进料较为适宜。

专题综述

基于煤气化工艺技术的选择与评述

章荣林

(中国天辰化学工程公司, 天津 300400)

摘 要: 针对煤化工、煤制油、煤制烯烃等工程项目如何选择煤气化技术方案和原料煤种的问题, 阐述了当今世界范围内各种煤气化工艺的技术特性和优缺点; 根据各类煤气化技术的应用效果对气化炉适用范围进行了分类; 提出了原料煤种选择时应考虑的问题。

关键词: 煤气化工艺技术; 煤化工; 煤制油; 煤制烯烃; 选择

中图分类号: TQ 541 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-8901(2008)02-0003-06

Selection and Comment Based on Coal Gasification Process Technology

ZHANG Rong-lin

(China Tian Chen Chemical Engineering Corporation, Tianjin 300400, China)

气流床气化工工艺水煤浆和煤粉两种进料方式比较

范 玮

(煤炭科学研究总院 节能工程技术研究分院, 北京 100013)

摘要:气流床气化工工艺根据进料方式不同可分为水煤浆气流床气化技术和干煤粉气流床气化技术两种。为了更好地降低生产成本, 合理利用资源, 比较特定煤种水煤浆和干煤粉两种不同进料方式的气化单位能耗, 并通过热力学模型计算, 评价了现有典型气流床气化工工艺分别采用水煤浆和煤粉进料方式时在能耗、合成气品质、效率等方面的优劣。结果表明: 对于煤气化做工业燃气, 煤粉进料具有明显优势, 而当煤气化做合成气时, 则采用水煤浆进料较为适宜。

关键词:气流床气化; 水煤浆; 煤粉

中图分类号: TQ54; TD849

文献标识码: A

文章编号: 1006-6772(2013)03-0065-03

Comparison of coal water slurry and coal dust feeding methods of entrained flow gasification technology

FAN Wei

Prizes and Awards

In the past few years, FELUWA has been honoured with the following awards and prizes:

- 2004: ATP Award
Online-Diagnostics of Pump Valves
- 2005: Design Prize
MULTISAFE Double Hose-Diaphragm Pump
- 2006: Innovative Medium-Sized Enterprises
Laureate
- 2006: Grand Prix of Medium-Sized Enterprises
Finalist
- 2007: Grand Prix of Medium-Sized Enterprises
Laureate

Prizes and Awards

- 2008: China Trader Award for Innovation & Technology
3rd Rank
- 2009: Grand Prix of Medium-Sized Enterprises
Premier Plaque of Honour
- 2010: Grand Prix of Medium-Sized Enterprises
Premier (highest award of the competition)
- 2010: Holkenbrink Award

ATP Award 2004

Online Diagnostics of Pump Valves



FELUWA MULTISAFE Process Hose-Diaphragm Pumps



**Designpreis 2005
Rheinland-Pfalz**

Anerkennung

New Design with Design Award

Design Prize Rhineland-Palatinate 2005

Awarded on 6 December 2005



Entrepreneur Prize for Innovative Medium-Sized Businesses 2006 – Awarded on 11 July 2006

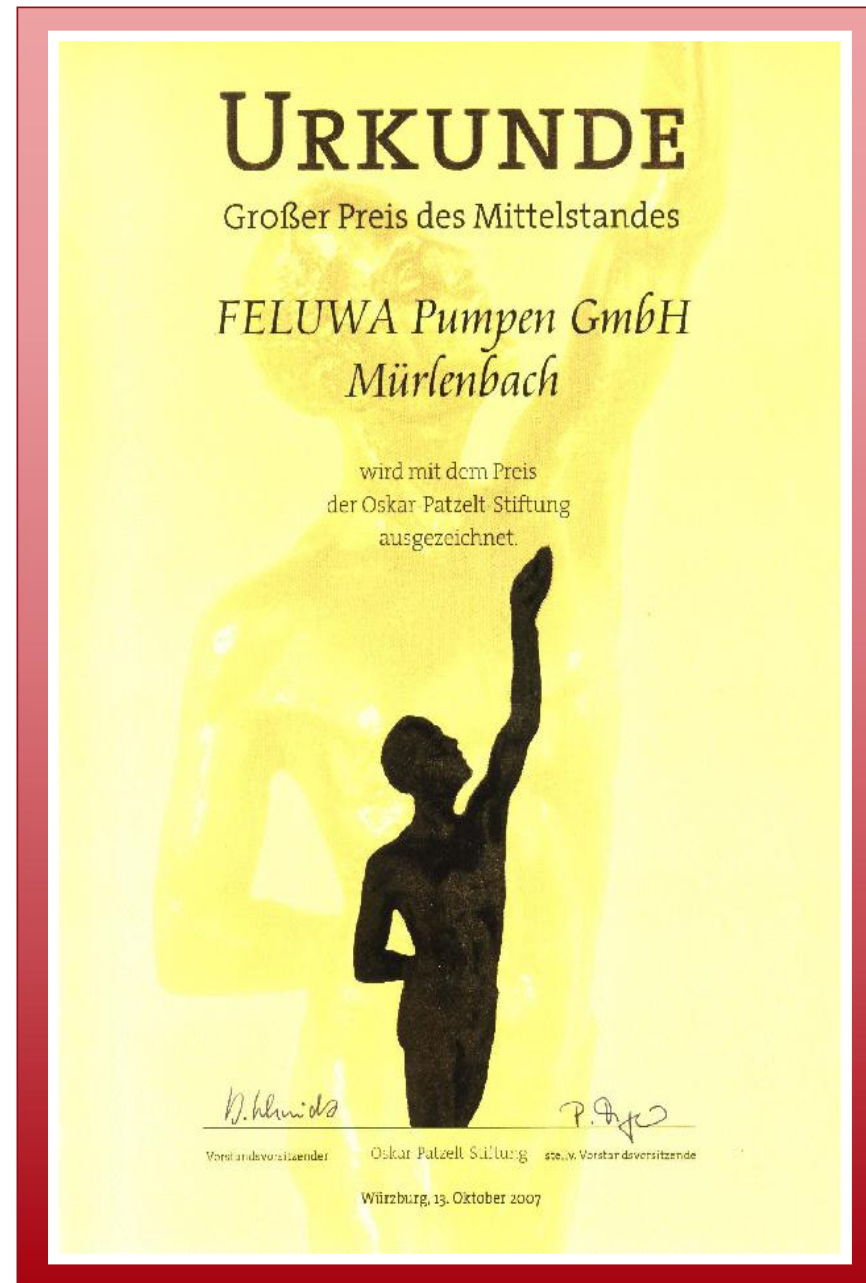


Grand Prix of Medium-Sized Enterprises

Awarded Finalist on 30 September 2006



Grand Prix of Medium-Sized Enterprises Laureate 2007



China Trader Award 2008

For Innovation & Technology



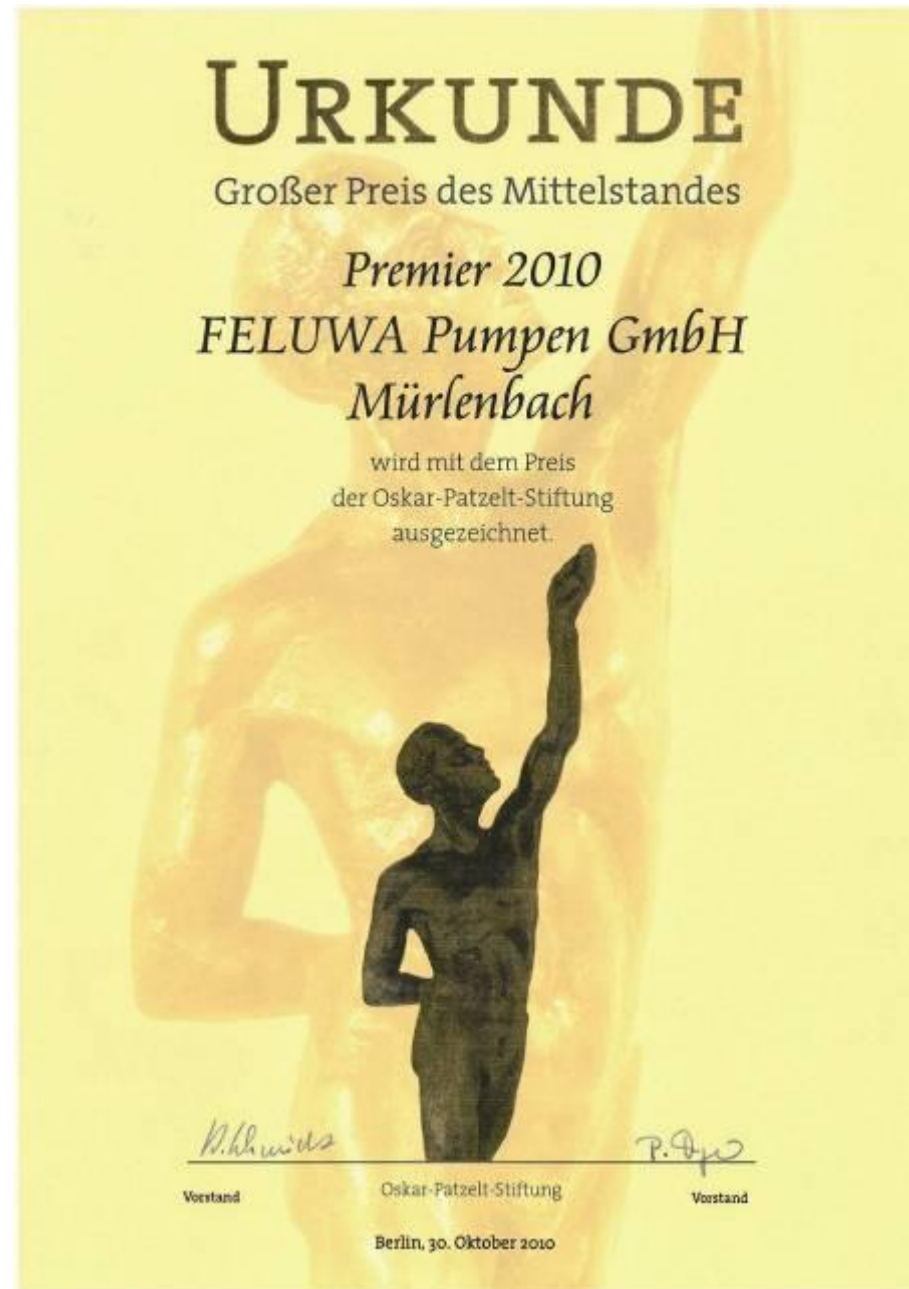
Grand Prix of Medium-Sized Enterprises

Premier Plaque of Honour 2009



Grand Prix of Medium-Sized Enterprises

Premier 2010





Made in Germany 德国制造



菲鲁瓦公司
和隔膜泵专家
菲鲁瓦公司总
经理内格尔先
生历年来在德
国所获奖项





Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项



**Designpreis 2005
Rheinland-Pfalz**

Anerkennung

New Design with Design Award



Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项





Made in Germany 德国制造



. 菲鲁瓦公司
和隔膜泵专家
菲鲁瓦公司总
经理内格尔先
生历年来在德
国所获奖项





Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项

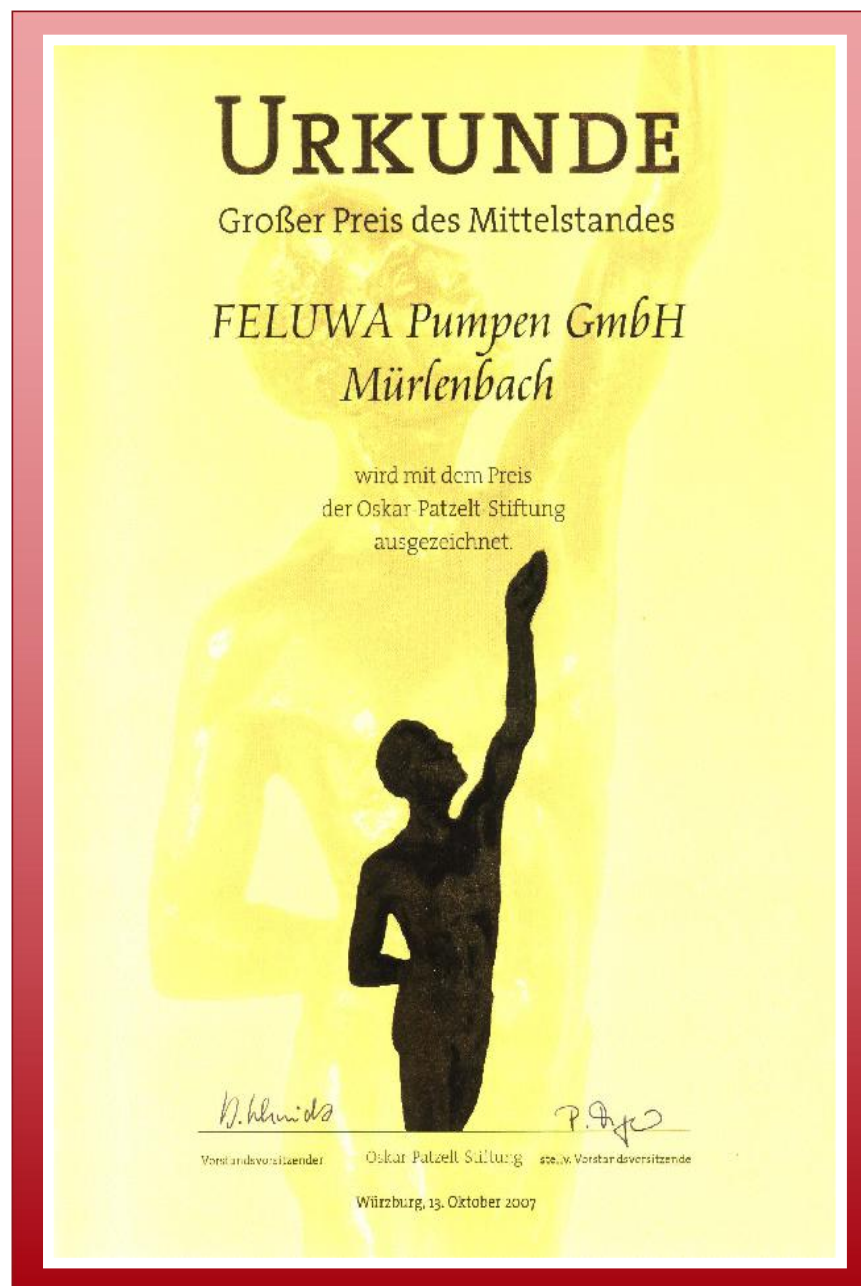




Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项





Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项





Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项





Made in Germany 德国制造



13. 菲鲁瓦公司和隔膜泵专家菲鲁瓦公司总经理内格尔先生历年来在德国所获奖项





Made in Germany 德国制造



售后服务- 菲鲁瓦的服务工程师具有很高的职业素养、现场经验和敬业精神。他们可以在任何艰苦的环境下，为每个用户提供优质的服务。

