

聚光太阳能热发电

槽式 · 塔式太阳能发电





适用于各种太阳能应用的泵

福斯致力于全球工业泵市场的发展。自从 1840 年推出首台直动蒸汽泵到今天最先进的核电站设计，福斯几乎一直是发电行业泵送技术领域每一项重大进步的先驱。

如今，福斯正将这一领先地位拓展至更多形式的替代能源生产领域，包括聚光太阳能热发电（CSP）。福斯为 CSP 提供该行业最全面的成套泵产品、技术支持和服务。从熔融盐和热传导液到冷凝水抽取冷却水系统，福斯拥有兼具高度可靠性和高效率的、经过验证的泵解决方案。

世界上很少有其他一家泵业公司的产品系列像福斯一样囊括适用于各个 CSP 应用的泵产品。



特色鲜明的产品品牌

- ACEC™ Centrifugal Pumps*
- Aldrich™ Pumps*
- Byron Jackson® Pumps*
- Calder™ Energy Recovery Devices*
- Cameron™ Pumps*
- Durco® Process Pumps*
- Flowserve® Pumps*
- IDP® Pumps*
- INNOMAG® Sealless Pumps*
- Lawrence Pumps®*
- Niigata Worthington™ Pumps*
- Pacific® Pumps*
- Pleuger® Pumps*
- Scienco™ Pumps*
- Sier-Bath® Rotary Pumps*
- TKL™ Pumps*
- United Centrifugal® Pumps*
- Western Land Roller™ Irrigation Pumps*
- Wilson-Snyder® Pumps*
- Worthington® Pumps*
- Worthington Simpson™ Pumps*



聚光太阳能热发电行业精选供应商

福斯在发电行业拥有丰富广泛的经验、无可匹敌的泵送技术和一流的专业技术知识，是可再生能源生产的信赖之选。全球很少有其他泵业公司能够像福斯一样具备在全部CSP用途成功应用预制、工程设计和专用泵及系统所必需的专业技术知识深度和广度。

- 高压立式熔融盐泵
- 重载、径向剖分、两端支承式热传导液 (HTF) 泵
- 两端支承、径向和轴向剖分、多级锅炉给水泵
- 立式和卧式循环水泵
- 混流和立式透平凝结水泵
- 径向剖分、轴向剖分和悬臂辅助泵

负责全套设备系统

福斯泵、阀门和密封部门相互合作，开发设计最佳的、全面集成的工艺设备。这就意味着，福斯来负责全套的设备系统，使CSP发电站能够专注于自己的核心领域—充分利用清洁的太阳能源。

致力于完整的泵系统生命周期

两个多世纪以来，福斯一直服务于在泵送系统整个生命周期需要增加价值和降低成本的解决方案的行业。

- 发电
- 石油和天然气
- 化工
- 水
- 一般工业

福斯与客户建立伙伴关系，共同应对对他们产生影响的、不断变化的商业环境。

福斯与客户合作，提高效率、最大程度提高生产率和监管流程质量。无论客户是否需要现场技术援助、设备升级或全面负责交钥匙工程的更广的项目规划，福斯都能够交付专业、可靠的成果。



世界上唯一一个适用于聚光太阳能发电的完整泵产品系列

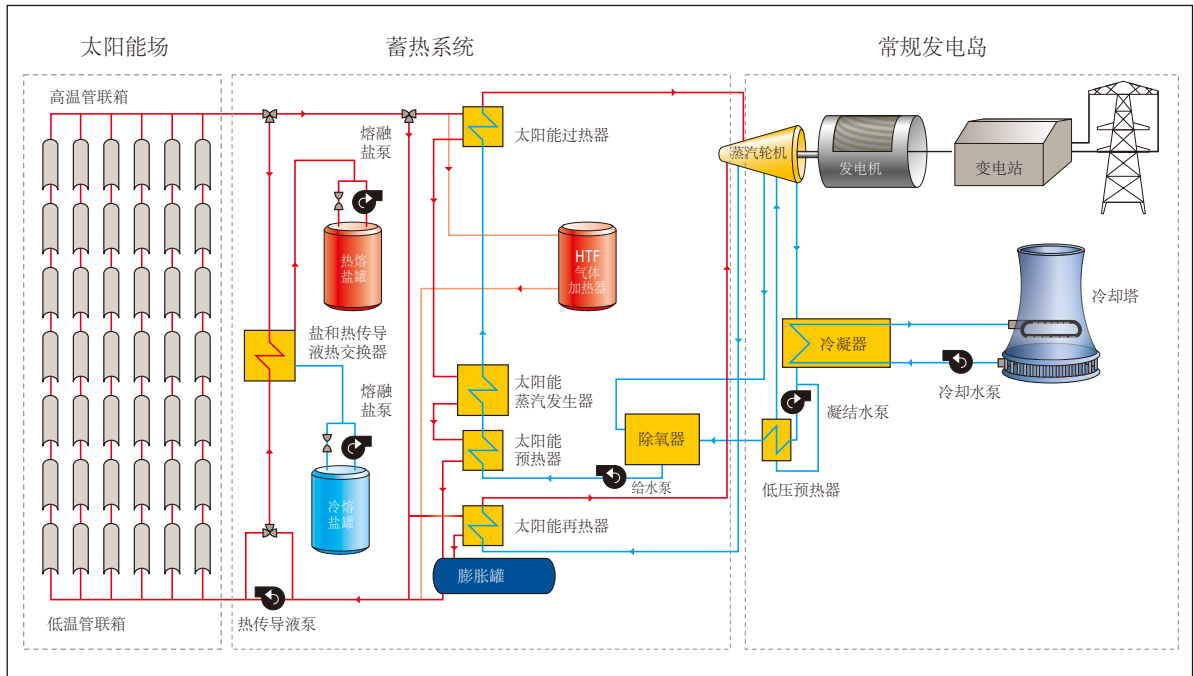


槽式

槽式CSP发电站需要各种不同系列的泵产品处理应用,包括高温热传导液 (HTF)、过热给水、冷凝水和冷却水。福斯是唯一一家有能力为槽式太阳能发电领域各个应用提供解决方案泵制造商。

这些泵应用中要求最严苛的是热传导液循环和熔融盐热交换储存。在接近400°C (750°F) 的温度下,液压和密封方面将面临巨大挑战。福斯不断地成功地克服了这些障碍。

简化的槽式太阳能发电流程图





Gemasolar电站
Torresol Energy资产
Torresol Energy

塔式太阳能发电站

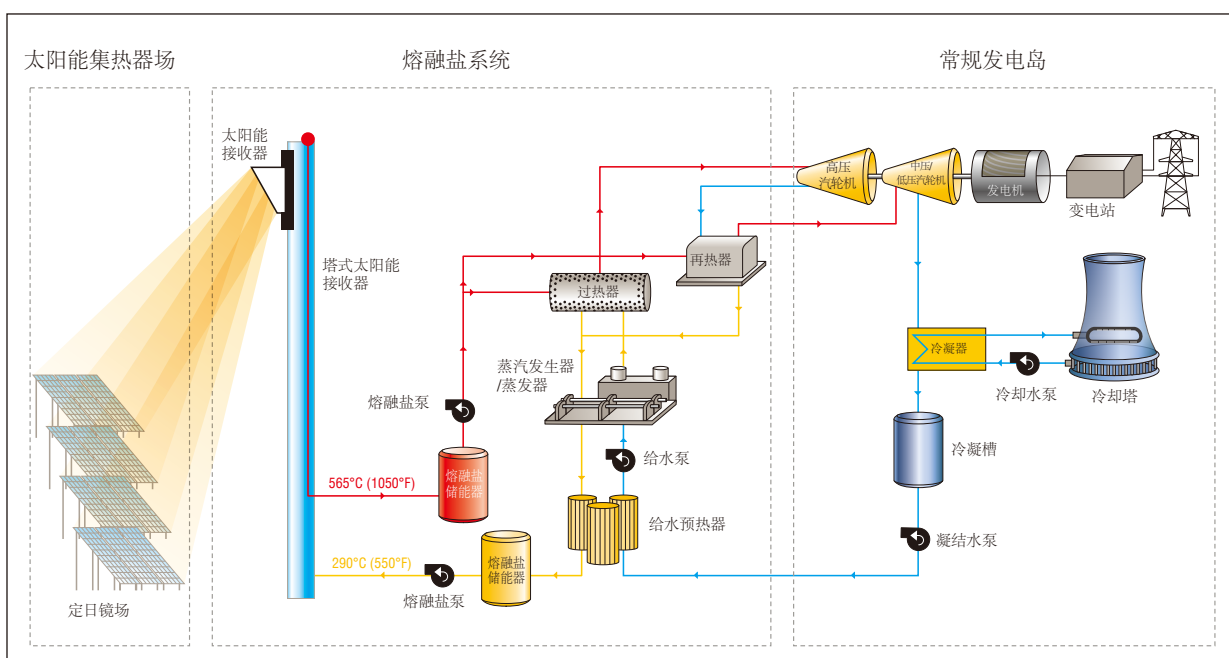
无论使用熔融盐或是过热水，塔式太阳能发电系统都会提出各种不同的和独特的泵送需求。福斯通过无可匹敌的产品和应用专业知识，提供了设备、材料和辅助系统的最佳组合，在这些苛刻繁重的应用中实现高效运营和高度可靠性。

- 熔融盐系统会产生恶劣的运行环境，因为温度接近 600°C (1100°F)。福斯是这一应用领域高压立式泵的领先供应商。

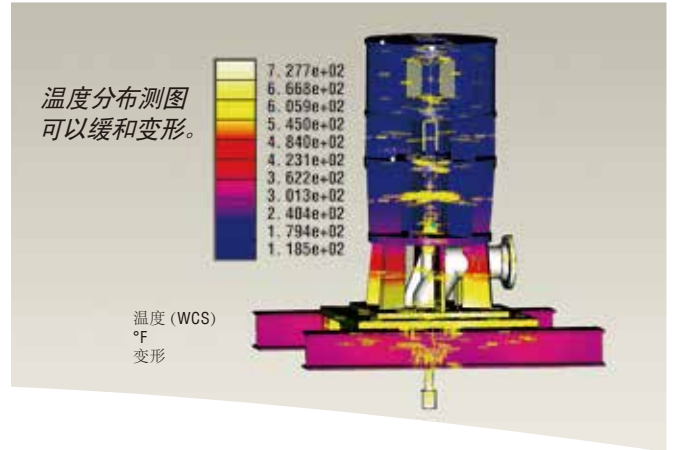
- 过热水系统面临着与高压和高温泵送相关的诸多挑战。无论是轴向或径向剖分、单蜗壳或双蜗壳，福斯都能够提供定制的工程设计泵，满足最苛刻的应用。

- 福斯还提供完整的成套发电站泵，包括用于传统透平发电机主冷却和冷凝水应用、太阳能预热器给水和辅助应用的泵。

简化的塔式太阳能发电站流程图



福斯熔融盐立式透平泵是业内领先的熔融盐循环立式泵



熔融盐泵

由于含有硝酸钠(NaNO_3)和硝酸钾(KNO_3)的混合物,熔融盐具有高热导率,使温度能够达到 600°C (1100°F)。作为拥有 60 多年经验的熔融盐泵领先供应商,福斯了解热变形对立式泵的不利影响。所以福斯工程师会利用先进的温度分布测图软件确保实现足够散热,减轻变形。

用于主要熔融盐用途的立式透平泵

单级或多级扩散器设计

运行参数

- 流量达到 $13\,600\text{ m}^3/\text{h}$ ($60\,000\text{ gpm}$)
- 扬程最高达 530 m (1740 ft)
- 压力最高达 100 bar (1450 psi)
- 最高温度达 600°C (1100°F)
- 最大设置值 20 m (65 ft)

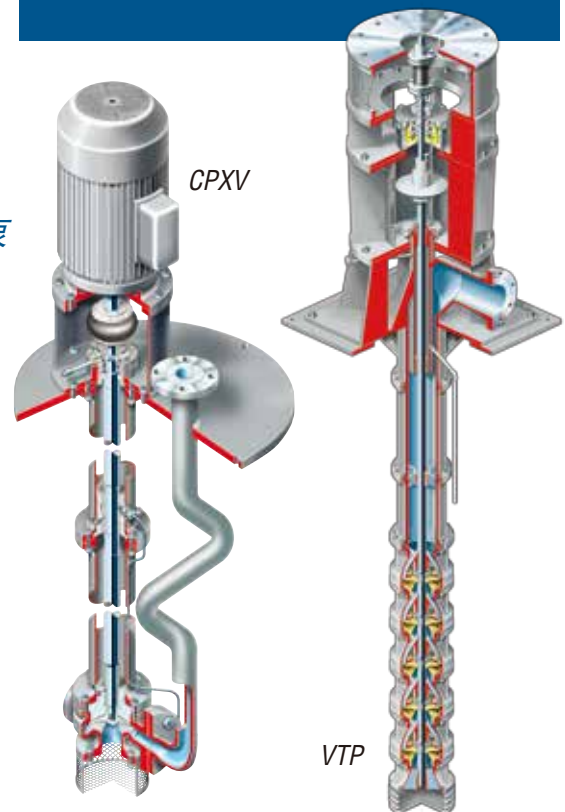
用于辅助熔融盐用途的立式长轴泵和悬臂泵

运行参数

- 流量达到 $1400\text{ m}^3/\text{h}$ (6160 gpm)
- 扬程最高达 220 m (820 ft)
- 压力最高达 25 bar (365 psi)
- 最高温度达 600°C (1100°F)

熔融盐立式透平泵的主要特点和优势

- 低泵浸没深度低能够产生更多能量。
- 必需汽蚀余量低提高吸入性能。
- 出色的散热设计防止高温时发生变形。
- 先进的流体密封系统防止流体泄漏,减少热感应。
- 经过工程设计的材质平衡了热增长和提前防止变形。





热传导液泵

无论使用的哪种热传导液，福斯泵都能真正地传导热量。

用于主要热传导液循环的径向剖分、双吸 API 泵

ISO 13709/API 610 (BB2)；其工程设计实现了温度和压力升高过程中的可靠和高效运行。

运行参数

- 流量达到 4100 m³/h (18 000 gpm)
- 扬程最高达 450 m (1500 ft)
- 压力最高达 100 bar (1450 psi)
- 最高温度达 450°C (842°F)

适用于辅助用途的 API 工艺泵

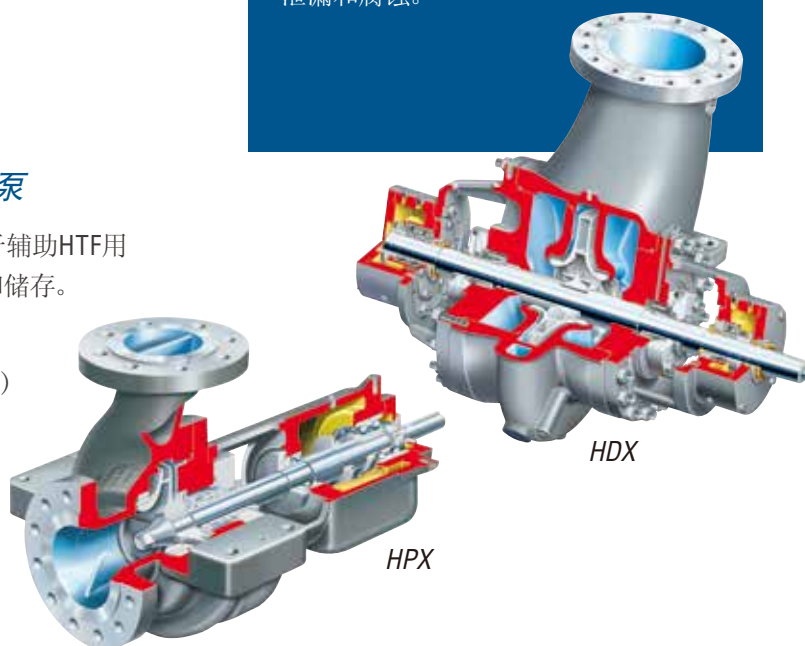
中心线安装、单级、悬臂泵；适用于辅助HTF用途，比如二次再循环、溢流、补充和储存。

运行参数

- 流量达到 2000 m³/h (8800 gpm)
- 扬程最高达 350 m (1100 ft)
- 压力最高达 80 bar (1160 psi)
- 最高温度达 450°C (842°F)

HDX泵的主要特点和优势

- 中心线安装设计确保正确对准，最大程度减小高温下的管道应力。
- 两端支承式设计提供了出色的轴稳定性，实现轴承和密封件的长使用寿命。
- 双吸叶轮补偿低有效汽蚀余量。
- 定制设计的机械密封件防止发生轴端泄漏和腐蚀。



福斯反复证明其
生产了最高品质、
最可靠的锅炉给水泵。



锅炉给水泵

锅炉给水泵是蒸汽循环过程中旋转设备最关键的设备之一。无论是应用于哪种类型的发电站，福斯都一再证明了其锅炉用泵的高品质和可靠性。福斯有多种型号的径向和轴向剖分、多级、两端支承式泵，首级叶轮单吸或双吸满足各种应用需求。

多级、节段式扩散泵

两端支承式、径向剖分设计

运行参数

- 流量达到 1160 m³/h (5100 gpm)
- 扬程最高达 2750 m (9000 ft)
- 压力最高达 310 bar (4500 psi)
- 最高温度达 205°C (400°F)

多级、卧式剖分蜗壳泵

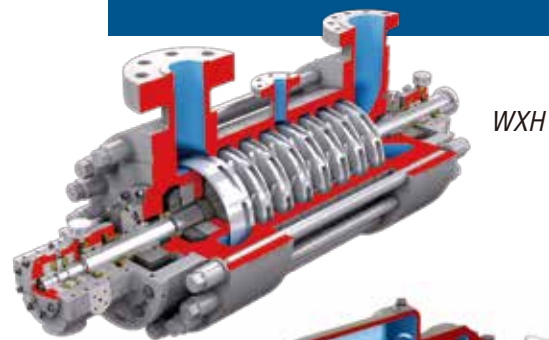
两端支承式、轴向剖分、双蜗壳、侧吸、侧排

运行参数

- 流量达到 2950 m³/h (13 000 gpm)
- 扬程最高达 2130 m (7000 ft)
- 压力最高达 275 bar (4000 psi)
- 最高温度达 204°C (400°F)

WXH和DMX给水泵的主要特点和优势

- 中心线安装设计确保正确对准，最大程度减小高温下的管道应力。
- 两端支承式设计提供了出色的轴稳定性，实现轴承和密封件的长使用寿命。
- 首级叶轮可选双吸补偿低有效汽蚀余量。
- 带一体式泵送环的机械密封件保持最佳密封温度。



WXH



DMX



循环水泵

福斯提供多种型号的立式和卧式泵，在循环水应用领域实现可靠的长时间运行。

立式湿坑泵

混流式、抽出式和非抽出式设计

运行参数

- 流量达到181 700 m³/h (800 000 gpm)
- 扬程最高达110 m (350 ft)
- 压力最高达10 bar (150 psi)
- 最高温度达95°C (200°F)

立式透平泵

单级和多级扩散器泵壳设计

运行参数

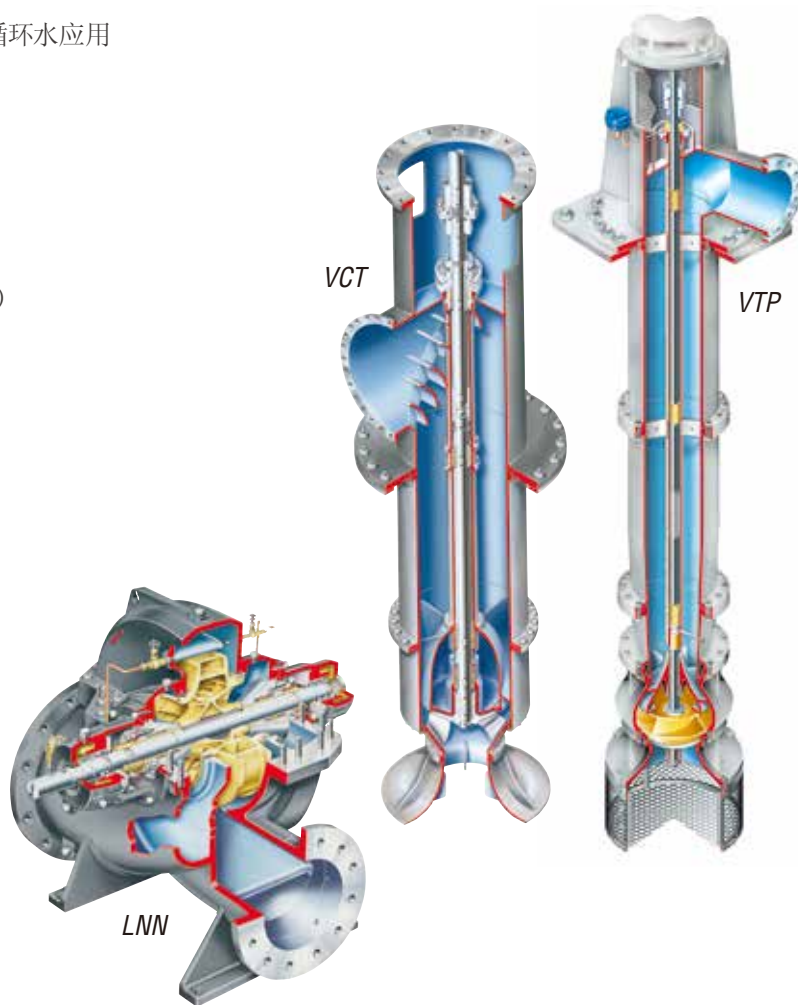
- 流量达到13 600 m³/h (60 000 gpm)
- 扬程最高达700 m (2300 ft)
- 压力最高达100 bar (1450 psi)
- 最高温度达300°C (570°F)

卧式、两端支承式、单级泵

重载、轴向剖分、双蜗壳、双吸

运行参数

- 流量达到30 000 m³/h (132 000 gpm)
- 扬程最高达300 m (985 ft)
- 压力最高达40 bar (580 psi)
- 最高温度达150°C (300°F)



世界上很少有其他泵业公司像福斯一样拥有系统知识、液压专业知识或应用专业知识。



冷凝水抽吸泵

福斯在冷凝水抽取领域拥有长期和经过实践验证的业绩记录。其多样化的立式冷凝水抽水泵系列具有无法超越的水力应用范围覆盖和广泛多样的可选件，满足系统要求。

立式多级屏蔽泵

首级叶轮单吸或双吸的多级混流设计满足 NPSH 要求、机械式密封、可选配间隔型联轴器。

运行参数

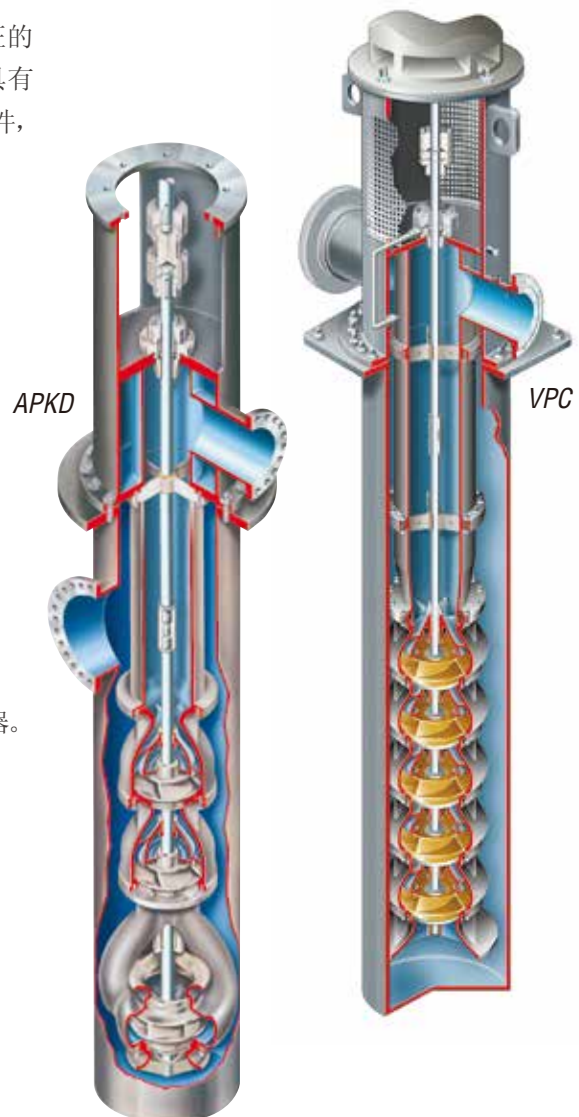
- 流量达到 4600 m³/h (20 200 gpm)
- 扬程最高达 500 m (1640 ft)
- 压力最高达 50 bar (725 psi)
- 最高温度达 95°C (200°F)

立式透平屏蔽泵

多级、扩散器泵壳设计，配备大进口第一级叶轮，提高了吸入特性、机械式密封、可选配间隔型联轴器。

运行参数

- 流量达到 13 600 m³/h (60 000 gpm)
- 扬程最高达 1070 m (3500 ft)
- 压力最高达 100 bar (1450 psi)
- 最高温度达 230°C (450°F)





辅助泵

福斯泵采用多种多样的材质和配置，几乎满足所有发电厂需求。

ANSI、ISO 和 DIN 流程泵

提供多种设计，低流量/高扬程、自吸、动态密封、凹式叶轮和直列式。

运行参数

- 流量达到 4540 m³/h (20 000 gpm)
- 扬程最高达 300 m (985 ft)
- 压力最高达 31 bar (450 psi)
- 最高温度达 400°C (752°F)

轴向剖分单级泵

重型、高效、适用于广泛的液压应用

运行参数

- 流量达到 2000 m³/h (8800 gpm)
- 扬程最高达 170 m (560 ft)
- 压力最高达 21 bar (300 psi)
- 最高温度达 150°C (300°F)

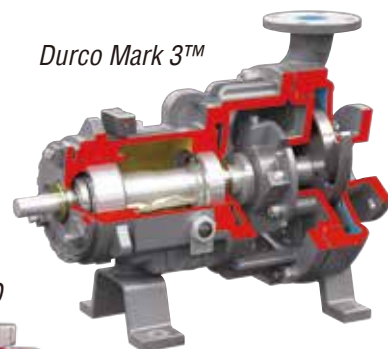
节段式多级泵

多级、径向剖分

运行参数

- 流量达到 3000 m³/h (13 210 gpm)
- 扬程最高达 1200 m (3940 ft)
- 压力最高达 150 bar (2175 psi)
- 最高温度达 204°C (400°F)

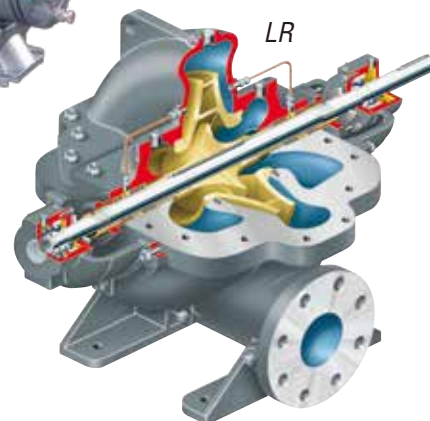
Durco Mark 3™



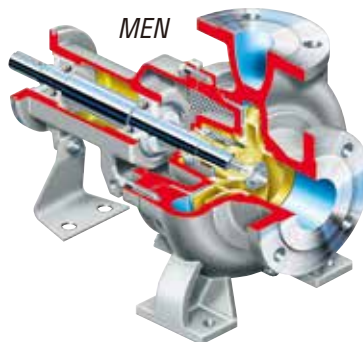
Durco Mark 3 ISO



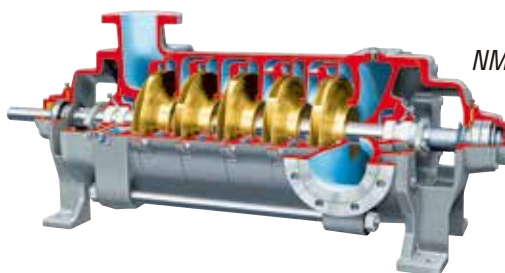
LR



MEN



NM





美国和加拿大
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
电话: +1 937 890 5839

欧洲, 中东, 非洲
Flowserve Corporation
Parallelweg 13
4878 AH Etten-Leur
The Netherlands
电话: +31 76 502 8100

拉丁美洲
Flowserve Corporation
Martín Rodríguez 4460
B1644CGN-Victoria-San Fernando
Buenos Aires, Argentina
电话: +54 11 4006 8700
传真: +54 11 4714 1610

亚太区
Flowserve Pte. Ltd.
10 Tuas Loop
Singapore 637345
电话: +65 6771 0600
传真: +65 6862 2329

Bulletin FPD-16f (C/A4) June 2017. © 2017 Flowserve Corporation

查找您所在地的Flowserve代表

如需了解Flowserve公司的更多信息,
请访问www.flowserve.com或致电 +1 937 890 5839。

Experience In Motion