

凯勒特火炬系统



凯勒特在美国占地7600平方米的生产制造基地

研发测试中心

凯勒特研发测试中心致力于燃烧技术的研发以及对客户开放的现场测试观摩。该中心配套的一系列测试系统可近乎实际的模拟客户现场运行条件，其测试结果和数据可以更加精确地预测客户现场实际的性能状况。



凯勒特总部 - 美国俄克拉荷马州塔尔萨市

遍及全球

凯勒特通过位于美国俄克拉荷马州塔尔萨的总部、遍及全球的销售分公司和独立销售代理进行全球销售业务。实现客户的预期目标和设立燃烧工业的标准是我们公司矢志不渝的追求。我们所设计和制造的每一台燃烧器、火炬、热氧化炉和催化系统均秉持公司的目标和严格要求。

ISO 9001:2008认证



美国认证

中国认证

ISO 9001:2008认证

美国认证

中国认证

销售分公司：

凯勒特公司总部，美国

7130 South Lewis Ave. Suite 335

Tulsa, Oklahoma 74136

电话：+1 918 496 7599

www.callidus.com

凯勒特中国

电话：+86 21 2894 2729

凯勒特印度

电话：+91 22 6765 0652

电话：+1 918 640 8637

凯勒特欧洲

电话：+44 7805 905671

凯勒特韩国

电话：+82 2 799 6090

凯勒特休斯顿

电话：+1 713 576 2665

凯勒特墨西哥

电话：+52 921 151 6812

凯勒特阿联酋

电话：+971 431 08762

电话：+1 918 562 196684



RESPONSIBLE CARE[®]
OUR COMMITMENT TO SUSTAINABILITY

霍尼韦尔在此提供的信息均力求准确且可靠，但对此不承担任何明示或暗示的保障或保证。用户须自行承担信息使用和所获结果的全部风险和责任。在此做出的关于材料和工艺使用的声明或建议，并不代表或担保此类使用不会侵犯专利，也不表示建议侵犯任何专利。用户不应认为本材料中已列明了所有安全措施，或认为不再需要其他措施。

CT14.728
014年5月
UOP5702b | BR/Flares/14/1/CN
© 2014 UOP LLC版权所有

UOP
A Honeywell Company



石油化工行业火炬系统
产品手册

火炬行业全球领导者

UOP
A Honeywell Company

先进的火炬和火炬系统设计

针对不同应用，凯勒特为客户提供各类经济的火炬系统，具有高燃尽率、高无烟效率、低噪音和低辐射等特点。凭借丰富的工程经验、制造能力和全球化服务，凯勒特已经成为火炬技术领域的全球领导者。凯勒特公司积累了数百年火炬设计经验，并且将这些经验成功应用到全球数千套火炬系统的产品制造、现场安装和系统开车。

高品质质量

凯勒特制造装备代表了业界的最高质量标准。在某些方面我们企业的质量控制计划甚至采用了比行业认证更高的判定标准。所有的专利技术部件都在凯勒特美国工厂生产制造，目前工厂占地面积7600平方米，采用了当今最先进的制造工艺和设备，并且拥有ASME“U”认证和NBIC“R”认证。我们的制造工艺引入了最先进的装备，工厂员工也都经过了专业的技能培训，比如



火炬测试

车间焊工都具备ASME第IX部分所要求的资质认证。研发部门还会定期安排循序渐进的培训课程，以确保每一个项目都保持最高的质量水平和性能。在交付使用前凯勒特质检人员会对每一套火炬系统进行彻底全面地检验，以节省用户的现场安装时间。此外，凯勒特项目执行和制造均通过ISO 9001:2008认证。

凯勒特为您提供特别定制的火炬系统

凯勒特提供了各式各样的火炬和火炬系统

产品包括：

- 管式火炬
- 蒸汽助燃火炬
- 空气助燃火炬
- 燃气助燃火炬
- Hemis音速火炬
- 海洋平台火炬
- 低热值火炬
- 移动便携式火炬
- 全封闭式地面火炬
- 多点式地面火炬
- 火炬气回收系统

高架火炬有多种支撑形式

支撑形式包括：

- 三脚架式支撑
- 自立式支撑
- 绷绳式支撑
- 塔架式支撑
- 可拆卸式塔架支撑
- 移动撬装式

凯勒特火炬还可以装配多种附属设备。

附属设备包括：

- 高稳定性长明灯
- 速度密封器
- 分子密封器
- 分液罐
- 水封罐
- 航空警示灯
- 火炬头吊柱
- 火焰/烟雾监测器
- 阻火器
- 闭路电视监控系统

上部蒸汽消烟式火炬

凯勒特CAL-US型火炬头采用了高稳定的长明灯和火焰稳定系统，配备有一个高效的低噪蒸汽引射环以实现稳定无烟燃烧。凯勒特上部蒸汽喷嘴是独特设计的铸件，在将蒸汽喷入火焰的同时实现将外围空气带入到火焰中心。多孔设计的蒸汽喷嘴采用空气动力学设计，提高蒸汽最大利用效率的同时将噪音降至最低。从而使用户在使用最佳无烟燃烧能力的同时，最大程度地节省蒸汽消耗。



上部蒸汽消烟式火炬

速度密封器

凯勒特还提供CAL-VS型速度封，是一种更加经济的选择，相比较密度封而言，速度封所需的吹扫气量较大。在火炬气流速较低的工况下，空气有可能会由火炬头顶部沿着管壁进入火炬头内部。速度封的锥形设计可以扰乱空气与火炬头内壁之间的流动附着性，从而阻止空气进入火炬筒。在正确设定的吹扫速度下，速度封下方的氧气浓度可控制在6-8%以下。

连续吹扫系统

在火炬系统正常运行期间，对于不具备吹扫系统的火炬而言，空气很有可能倒流进入火炬筒内部并形成可燃性混合物。为了避免这类危险事故的发生，火炬筒需要具有连续吹扫。吹扫气可连续不断地将氧气从火炬筒带出去，避免火炬筒内出现回火现象。吹扫气可以是任何不冷凝且不含氧的气体。氮气和天然气是最常用的吹扫气体。



连续吹扫系统

计算机流体动力学模拟(CFD)

不断创新的设计实现了更高燃尽率和降低污染物排放的环保要求。凯勒特这20多年来充分利用计算机流体动力学模拟技术以更好的满足客户需求。凯勒特研发工程师利用最新的CFD软件结合霍尼韦尔HPC（高性能计算机集群）进行CFD模拟，能够更加精准并且快速地解答

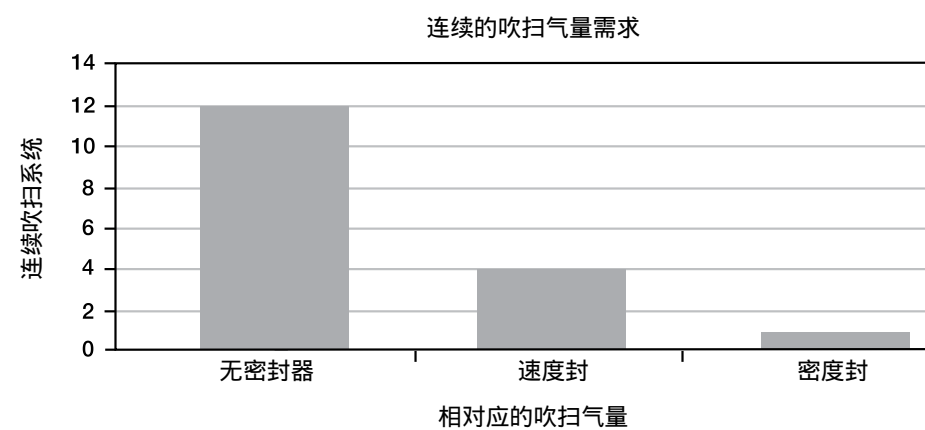
各种技术问题，从而大大减少了工厂测试的频率和次数。通过独立使用CFD进行模拟，或与测试中心进行的实际测试相结合，其模拟计算结果可对各类燃烧方面的技术问题进行评估，比如燃烧效率、温度场分布、火焰形状、烟气分布和污染物构成等。

火炬安装

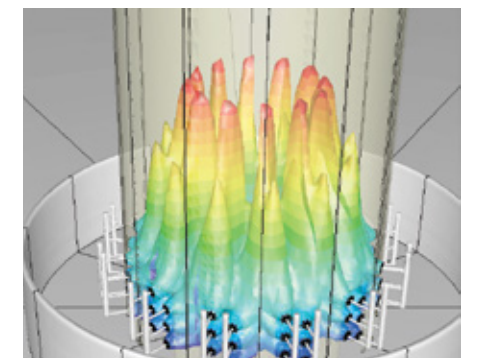
凯勒特对全球范围内所销售的火炬及火炬系统可提供交钥匙安装和售后服务支持。作为制造商，我们比任何承包商都更加了解自己的产品。我们唯一目标是为客户提供一流的服务，其中拥有多年设备安装经验并且懂得质优高效设备安装流程的专业人员是实现这一目标的重要保障。

我们的服务包括：

- 现场施工安装
- 绷绳张力检测
- 安装指导和检验
- 调试和开车
- 调整优化和培训
- 备品备件



备注：在火炬气高温泄放后考虑到体积受冷收缩，可能需要更多的吹扫气量。



计算机流体动力学模拟

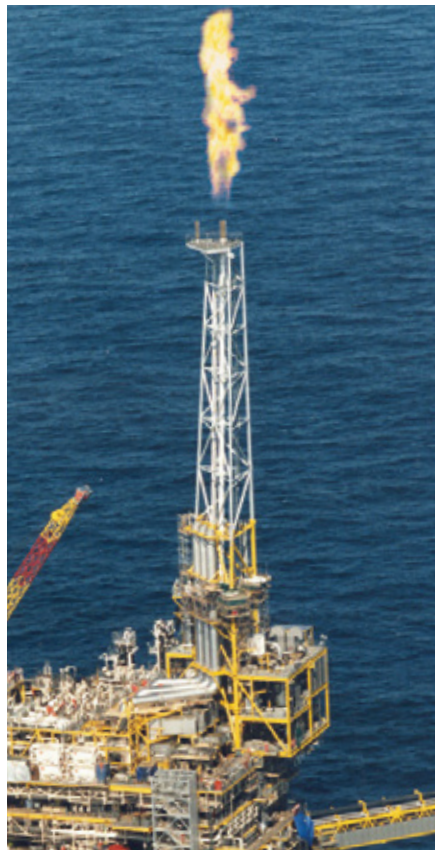
一流的设计、质量、性能和交付水平

Hemis火炬

凯勒特Hemisflare火炬利用Coanda附壁效应和可调节出口截面原理，提高了空气与火炬气混合效果，从而实现了更高的无烟燃烧能力和更低的热辐射。这种类型的火炬在不使用消烟蒸汽或助燃风机的情况下，可以实现较重组分火炬气在低压泄放时的无烟燃烧。该火炬头采用不锈钢结构以及310不锈钢整体铸造喷嘴，能够在低火炬气排放和低吹扫流量工况下良好运行，并且火炬头寿命也可大大延长。

Hemis火炬：

- 不同排放工况下保持较低热辐射
- 重量轻
- 短而刚直的火焰
- 使用寿命长
- 无烟燃烧
- 高度稳定的长明灯



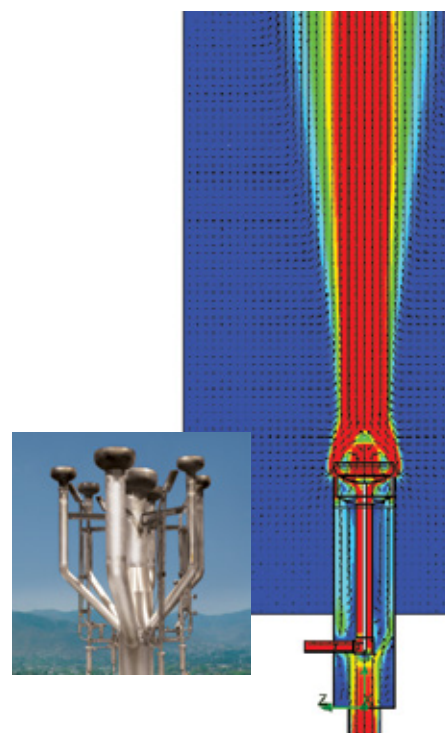
海洋平台的生产装置火炬

海洋平台火炬

凯勒特CAL-EXPERT型火炬代表了新一代的音速火炬技术。由于火炬距离海洋平台上的设备和操作人员非常接近，所以最高可靠性、最低热辐射、最低噪音和最大无烟对海洋平台火炬的设计显得尤为重要。凯勒特采用其独特的铸件设计以满足这些需求。这种具有专利设计的火炬头与其外围配套的喷嘴相结合，可以满足高排放、低热辐射和低噪音的要求。

海洋平台火炬：

- 低热辐射
- 使用寿命长
- 重量轻
- 整体铸造火炬头及部件
- 高无烟燃烧能力
- 更短更轻的火炬头吊柱
- 极其稳定的长明灯



Hemis火炬流体动力学模拟

全封闭式地面火炬

凯勒特开发的CAL-TEGF型火炬用来燃烧火炬气，以最大程度降低其对环境的影响。燃烧筒外无可见火焰和零热辐射、100%无烟燃烧、低噪音、低污染排放是其显著特点。该火炬设计是FPSO/FSO等行业火炬气连续排放应用工况的理想之选。CAL-TEGF火炬主要由一套具有耐火衬里的燃烧筒和多个高效火炬头组成。绝大多数设备都布置在靠近地面的位置便于在线维护。该火炬可设计为强制通风或自然通风两种类型。凯勒特全封闭式火炬可提供撬装、预接线、管道预制和工厂测试的模块化供货，还可提供由火炬气接入口至燃烧筒的一站式地面火炬设计供货服务。该火炬技术可适用于卡车、轮船和铁路运输终端装卸站、陆地及海洋平台(FPSO)生产装置、炼油和石化装置等应用领域。



全封闭式地面火炬

全封闭式地面火炬

- 方便在线维护
- 含安装在内的交钥匙工程
- 100%预接线、管道预制、预组装和测试的撬装模块化供货
- 火焰探测技术
- 100%无烟燃烧
- 非常低的噪音等级
- 燃烧筒外零热辐射
- 较低的污染物排放

多点式地面火炬

凯勒特CAL-MP型火炬系统是20多年来多点火炬技术不断优化改进的成果。凯勒特独特设计的火炬头为火炬气排放提供了更高的空气接触面积，从而带来更多的空气引射量和实现更高的操作弹性。多点式火炬技术可以达到完全无烟燃烧和最低程度的热辐射水平。凯勒特MP系列火炬头采用优质不锈钢铸件，具有较厚的金属横截面、更长的使用寿命、更优化的火炬气喷射效果以及更低的内部压降等特点，同时也大幅降低了烧嘴开裂的可能性。



多点式

多点式火炬

- 独特的燃烧器设计实现了更高的空气接触面积
- 完全无烟燃烧
- 极其稳定的长明灯
- 易于维护 - 全部设备均布置在地面层高
- 可提供低热辐射和零热辐射两种设计
- 优质不锈钢整体铸造火炬头
- 超乎想象的分级调节能力
- 超长的火炬头使用寿命

可拆卸式火炬系统

凯勒特CAL-DFS（可拆卸式火炬系统）火炬筒的独特设计能够在不使用吊车的情况下将火炬头降落到地面进行在线维修和维护。操作人员可以在地面对拆卸下来的火炬筒进行维护，而不需要爬到操作平台以上的区域进行高空作业。带有多个火炬筒的可拆卸式火炬系统可以确保在任何一个火炬头运行期间，对其他火炬筒和火炬头进行在线维护。这也意味着在全厂不停车的前提下，可以更安全地对火炬系统进行在线维护，从而可节省大量的时间和成本费用。



可拆卸式火炬系统

可拆卸式火炬系统

- 操作平台可在360°全方位接触火炬筒。
- 多个火炬筒设计可在保证工厂装置持续运行的同时对火炬头在地面进行维护。
- 多火炬筒设计的占地面积更小。
- 塔架上的预留空间可用于将来扩能需要增加的火炬筒。

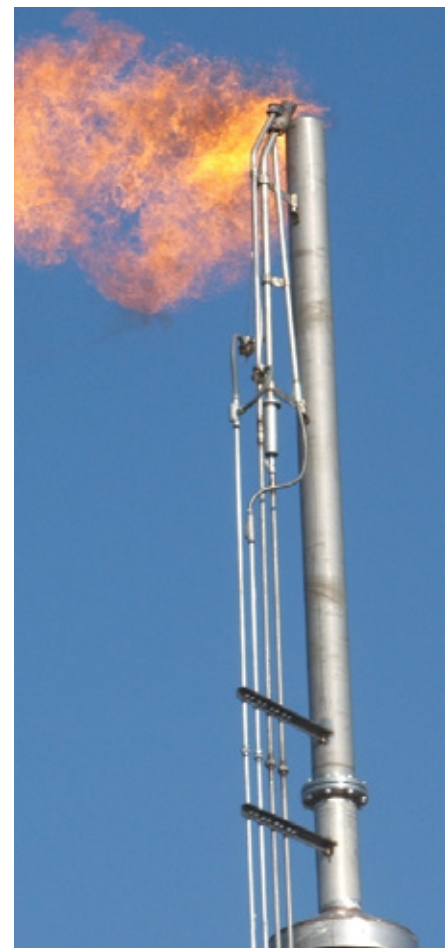
火炬设计满足应用工况要求

管式火炬

凯勒特CAL - PF火炬整合了多种火炬头技术的关键设计，实现了火炬头的稳定燃烧和更长使用寿命。该类火炬头采用非常可靠的稳焰系统，可稳定运行在各种天气条件下。这种火炬头的设计特点可允许选用更小尺寸的火炬头，在很大程度上延长火炬寿命的同时又能降低运行成本。

管式火炬：

- 非常可靠的稳焰系统
- 极其稳定的长明灯
- 使用寿命长
- 可靠的长明灯点火系统
- 塞焊式固定托架



管式火炬

高稳定性的长明灯

凯勒特开发了极其稳定的长明灯系统，能够同时在超过200千米/小时飓风和超过300毫米降雨量的极端天气条件下正常运行。完全预混式长明灯系统可以在长明灯末端周围缺氧情况下维持正常运行。长明灯末端材质均为不锈钢310铸件，其中包括防风罩、热电偶套管和长明灯喷头等部件。稳定的合金铸件特性、较少的成型应力和更加厚实的铸件等特点完全保障了更长

的长明灯使用寿命。此外，凯勒特火炬专家选择了一个最佳的热电偶安装位置，可以在各种天气条件下检测到真实的长明灯状态，同时又尽可能避免将其直接暴露在火焰中。从长明灯的稳定性、金属特性和热电偶定位等综合性能评估来看，凯勒特长明灯是目前同类行业内最可靠的长明灯产品之一。

密度封

凯勒特提供了先进的CAL - DS型迷宫式密度封。凯勒特密度封的内部构造使得火炬气在其内部经历两次180°折转。由于吹扫气体和空气有着不同的密度，因此密度小的吹扫气体聚集在密度封上部，而密度大的吹扫气体则聚集在密度封底部。这样聚集起来的吹扫气体可形成一道持续有效的屏障，避免外部空气倒流进入火炬筒内部。在正确设定的吹扫速度下，密度封下方的氧气浓度可控制在0.1%以下。

凯勒特与同行业内其他迷宫型密度封相比而言，有着许多的改良之处：

- 1) 凯勒特密度封独一无二的内部构造可在最大排放下保证最低的背压降，同时在密度封内维持有足够的吹扫气体量
- 2) 凯勒特密度封设计与传统设计不同，其独特设计使得密度封拥有更好的排液系统。



高稳定性的长明灯

上部蒸汽消烟式火炬

- 低噪音蒸汽环
- 先进的喷嘴铸件设计
- 先进的火炬气管道连接
- 无烟燃烧
- 极其稳定的长明灯

内部蒸汽消烟式火炬

凯勒特CAL - IS型火炬对最初内部消烟蒸汽喷管设计进行了重大优化。内部蒸汽管端部采用了310不锈钢整体铸件，避免蒸汽管开裂和变形。为了避免蒸汽喷管抖动故障，凯勒特采用了其专利设计的喷管支撑系统。该设计既保证了火炬气流动通畅又限制了内部蒸汽喷管的抖动，实现了蒸汽喷管的自由热膨胀。为了最大程度提高空气引射量，在每一个蒸汽喷管入口均配有文丘里管。通过CFD模拟对蒸汽喷管位置和消音器设计进行了优化，在保证进入火炬燃烧区的空气最大引射量，同时将噪音降至最低。

凯勒特CAL - IS3型火炬是最新一代设计的高效内部蒸汽消烟火炬。该火炬的蒸汽喷嘴采用了特殊缩径设计，可最大化蒸汽射流速度并相应提高空气引射量。这是火炬技术的一项重大改进，可以在很大程度上



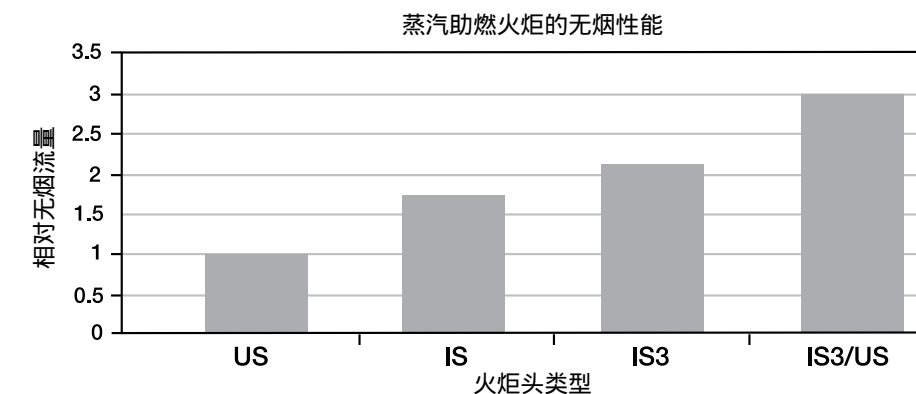
Internal Steam Flares

提高蒸汽利用效率以及无烟燃烧能力。该火炬头技术在同行业领域内创造了噪音最低，无烟燃烧能力最高的记录。

凯勒特CAL - IS3/US型火炬同时采用了上部蒸汽消烟和内部蒸汽消烟系统，以实现最高的无烟燃烧能力。消烟蒸汽由两个不同管线供给并单独控制调节，可以在火炬不同排放工况下更加灵活地控制蒸汽消耗量。

内部蒸汽消烟式火炬

- 超音速蒸汽流喷嘴
- 用以降噪的消音器
- 不锈钢310整体铸造的内部蒸汽喷管
- 性能优化的空气引射结构
- 优化的蒸汽喷管布置
- 装配文丘里管的蒸汽喷嘴
- 更高的无烟燃烧能力
- 极其稳定的长明灯



空气助燃型火炬

凯勒特CAL - AA型火炬可以有效地替代传统的蒸汽消烟式火炬，特别适合于消烟蒸汽无法供给的应用工况。空气助燃火炬相比蒸汽消烟火炬而言的主要优势：

- 可在严寒环境下运行
- 在蒸汽资源稀缺的沙漠地区运行成本更低
- 在无蒸汽可用时也可实现无烟燃烧

凯勒特设计的助燃风机靠近地面，从而可以对消烟系统进行在线维护。持续不断的助燃空气也同时对火炬头进行冷却，并且避免强风时的火焰回烧，从而大大延长了火炬头的运行寿命。

空气助燃式火炬：

- 维护成本低
- 使用寿命长
- 运行成本低
- 无蒸汽管线
- 高无烟燃烧能力
- 可提供低噪音设计
- 可对消烟系统进行在线维护
- 极其稳定的长明灯



空气助燃式火炬