

KAYDON FILTRATION

---

# 电力生产

蒸汽、燃气及水力发电设施

---

Making the world safer, healthier and more productive®



**KAYDON FILTRATION**  
Filtration Group®



在过去的 75 年里，**Kaydon Filtration** 为世界各地的电力公司提供了创新的流体净化解决方案。我们为每个项目提供机油及流体净化方面的产品、专长及经验，使您的发电厂保持高位运行。

---

# Kaydon Filtration 的技术可以将杂质拒之 门外，实现电厂设备可预测、 可盈利的 长期运行。

---

要使电厂设备具有长期的稳定性，清洁、干燥的机油及流体必不可少。Kaydon Filtration 知道，停工是电厂设备最大的敌人。因此，我们开发出特定用途的过滤技术，以最大限度地减少蒸汽、燃气及水力发电厂的停工时间并提高其业绩。

**世界各地的涡轮制造商们都在依靠 Kaydon Filtration 来 保证其涡轮的正常运转。这一事实就是我们拥有的经验及 专长的明证。**

Kaydon Filtration 了解发电厂运行每个阶段的特殊需要。从超净的涡轮机油及不含黏滞物的部件到超干变压器油，Kaydon Filtration 可提供各种解决方案，以满足您严苛而又各不相同的机油及 流体净化需求。最终，我们不仅能使您的电厂设备实现可预测、可盈利的长期运行，还能确保 您的发电厂不会停工。

# 蒸汽涡轮机

蒸汽涡轮设备在高温、高湿环境下运行时，润滑油很快就会被水污染。最近的研究表明，200 ppm 及以上的水分含量最高可使轴承寿命缩短 50%<sup>1</sup>。Kaydon Filtration 技术提供的解决方案可以通过一个单程<sup>2</sup>将水分含量降至 100 ppm 以下，从而使蒸汽动力涡轮的轴承及轴颈寿命达到最长。



Kaydon Filtration 擅长使蒸汽涡轮装置内的 机油及流体保持清洁、干燥。我们拥有 各种技术，可以为 1 至 1,000 MW 蒸汽涡轮部件的机油及流体净化提供支持。

我们采用 Kaydon Filtration 取得专利的 Turbo-TOC® 聚结技术，对涡轮机油净化系统进行优化，可以为以下部件提供特殊保护：

- 主涡轮系统
- 锅炉进料泵
- 主风扇、强制通风扇以及抽风扇
- 流体驱动泵

Kaydon Filtration 为蒸汽发电厂机油、流体及燃料净化应用开发的技术包括：

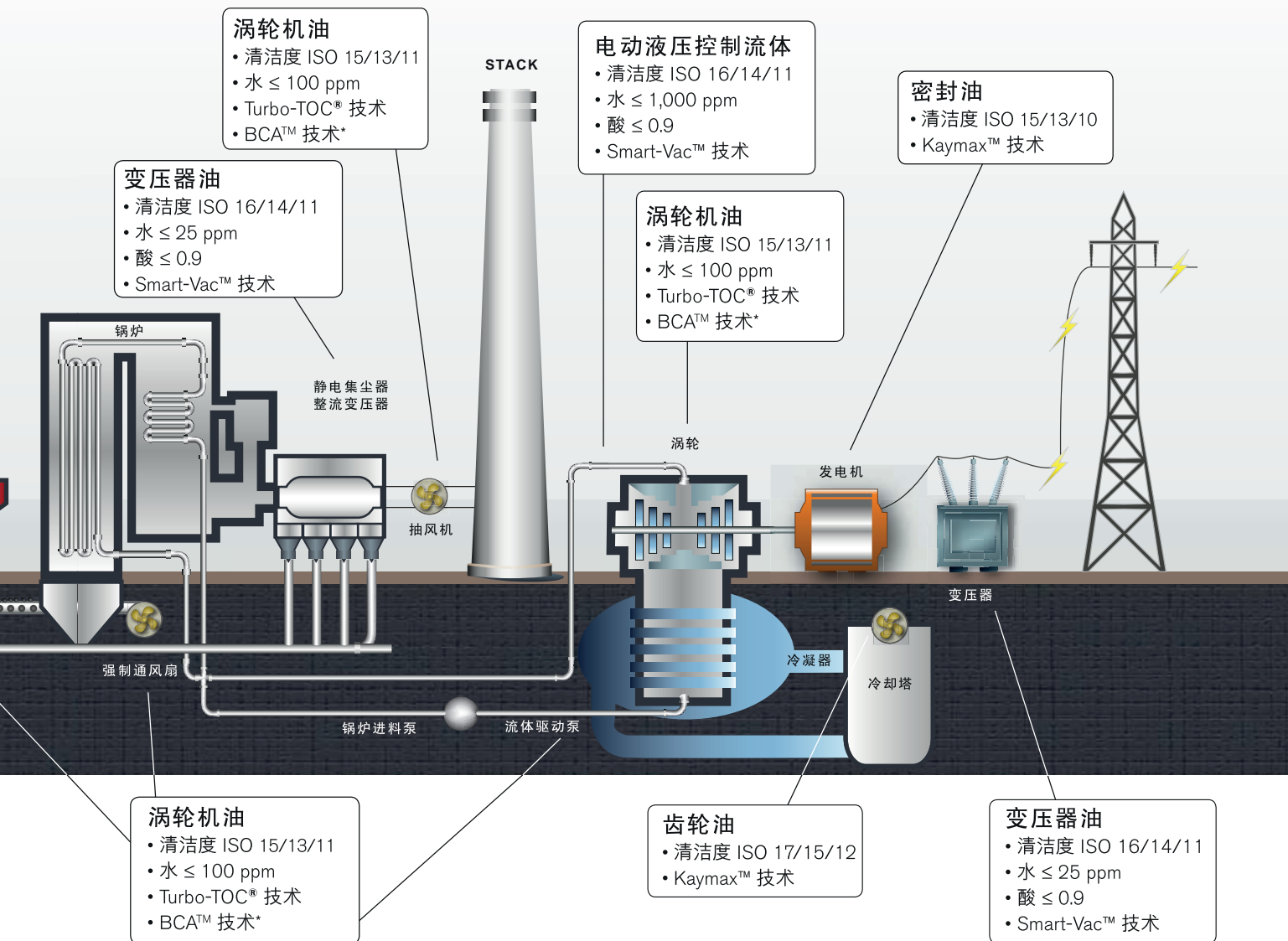
- Turbo-TOC® 技术，用于单程<sup>2</sup> 高流量涡轮机油除水
- Smart-Vac™ 技术，用于电动液压控制流体、液压油以及变压器油
- Kaymax™ 技术，使得润滑流体的清洁水平达到最高
- BCA™ 技术，用于去除亚微（黏滞物）微粒
- FCS™ 技术，用于卸载、储存及添加燃料期间的柴油燃料净化

我们的主要油净化系统是将微粒及水分的去除装置安装在同一滑动底板上的、完全自动的解决方案之中，处理速度超过 100 GPM (380 LPM)，可以将水分除至 100 ppm 以下并使 ISO 清洁水平达到 15/13/11 或以上。在涡轮机运转以及预定停工时间，这些系统将持续地对涡轮机油罐进行控制。

良好的机油状况不仅能够保持涡轮系统正常运行，还可以确保涡轮及设备在停机后能够轻松地在最短时间内恢复运行。

Kaydon Filtration 的技术在世界各地得到应用，可以帮助电厂：

- 延长蒸汽涡轮机的运行时间
- 使得停工安排更有计划
- 满足高峰需求的要求
- 降低维护及更换成本
- 延长润滑剂的寿命



**Kaydon Filtration 还可提供流体净化系统, 对电厂使用的其它流体及润滑油进行有效的净化:**

- 液压油
- 齿轮油
- 密封油
- 变压器油
- EHC 流体

保持这些电力系统的机油、润滑剂及流体处于巅峰状态, 不仅可以增加其有效寿命, 还可以减少计划外的维护, 避免设备过早发生故障。

除了涡轮及润滑油之外, Kaydon Filtration 还提供各种净化技术及系统, 在卸载、储存以及配送期间保护您的柴油燃料。现代重型设备、备用发电机以及其它柴油动力作业中使用的柴油机需要比以前更加清洁、干燥的燃料。

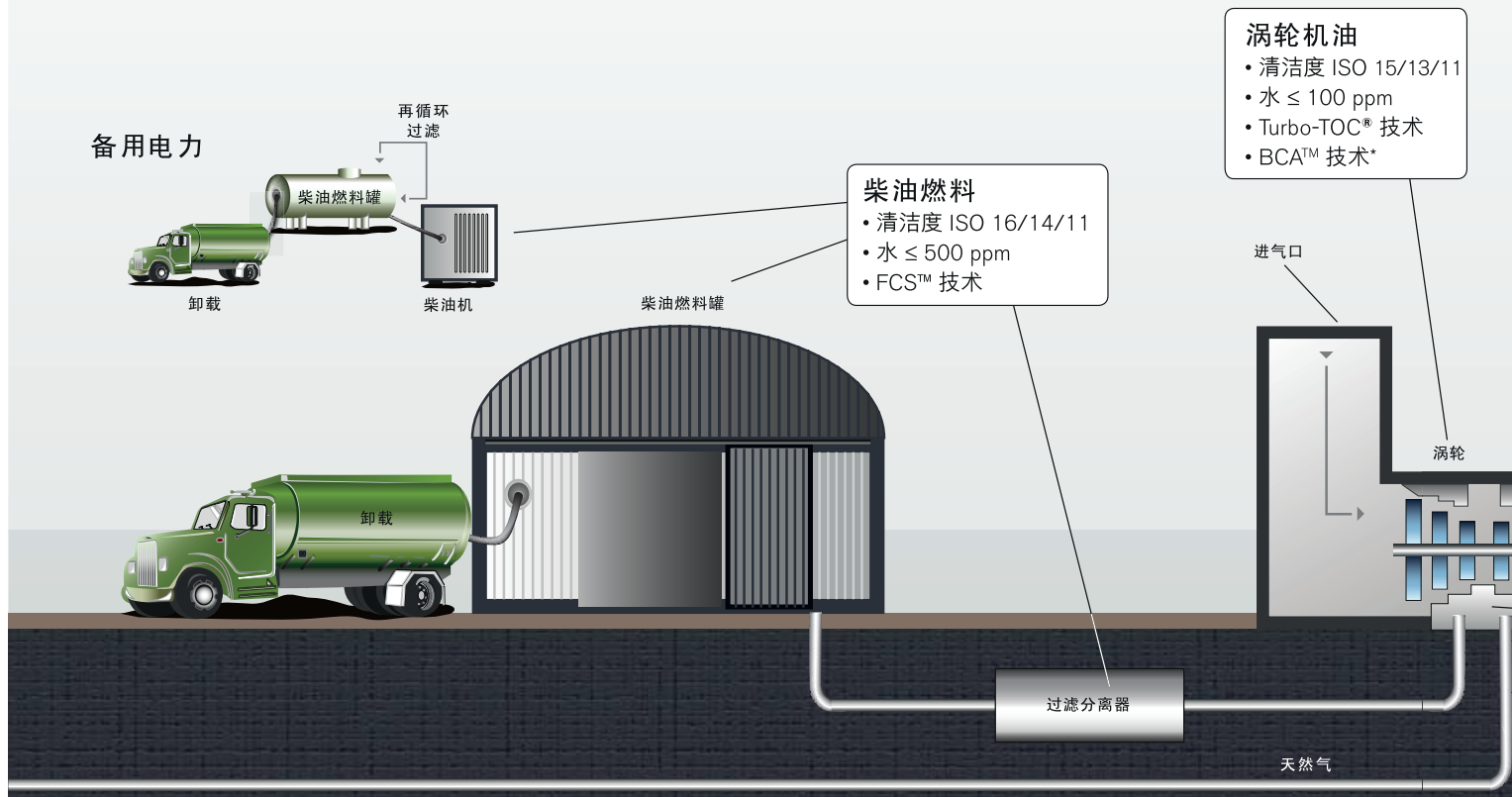
**带有高压喷射系统<sup>3</sup> 的柴油机上使用的过滤器常常无法应付污染的燃料, 由此导致:**

- 计划外的维护
- 动力损失
- 燃油效率下降
- 喷射器及高压泵故障
- 代价高昂的停工

Kaydon Filtration 拥有的经验及技术可以保持关键应用的柴油动力设备正常运行。

# 燃气涡轮机

使用燃气涡轮的电厂在机油及流体污染方面面临着特殊的挑战。除了传统的由尘土及水分造成的涡轮机油污染之外，亚微粒（黏滞物）也可以对伺服阀及其它内部金属部件的运转产生负面影响，造成计划外的停工。Kaydon Filtration 的技术可以去除润滑油中悬浮的这些黏滞物成分。同时可以随着时间的推移，清洁出现黏滞物累积的润滑表面。



Kaydon Filtration 擅长使燃气涡轮发电厂的机油及流体保持清洁，不含黏滞物及其它有害杂质。我们拥有各种解决方案及技术，可以为 1 至 500 MW 燃气涡轮部件的机油及流体控制提供支持。

## 燃气涡轮润滑油系统中的杂质可：

- 降低机油粘度
- 加速机油分解
- 损坏轴承及轴颈表面
- 导致系统关闭
- 导致计划外的停工

Kaydon Filtration 可以在保持涡轮机持续运行、降低故障率、延长维修间隔时间和确保涡轮润滑油系统检验取得成功等方面提供帮助。Kaydon Filtration 拥有丰富的经验，可以保持燃气涡轮系统可靠运行，使其不含可造成损坏的润滑杂质。

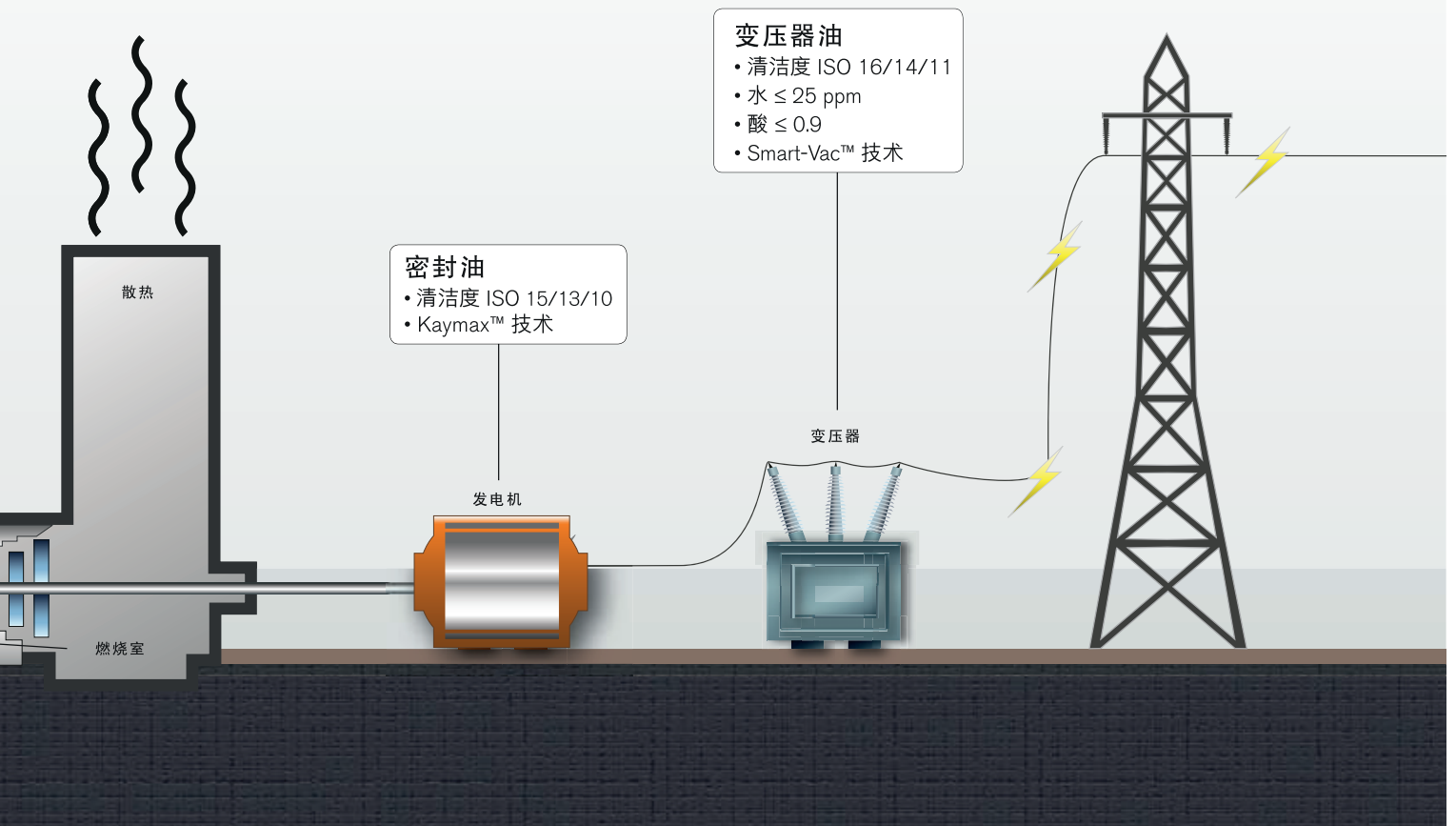
**Kaydon Filtration** 可以在保持涡轮机持续运行、降低故障率、延长维修间隔时间和确保涡轮润滑油系统检验取得成功等方面提供帮助。Kaydon Filtration 拥有丰富的经验，可以保持燃气涡轮系统可靠运行，使其不含可造成损坏的润滑杂质。

- Kaymax™ 技术，使得润滑油的清洁水平达到最高
- BCA™ 技术，用于去除亚微（黏滞物）微粒
- Turbo-TOC® 技术，用于单程高流量涡轮机油除水
- Smart-Vac™ 技术，用于液压油及变压器油
- FCS™ 技术，用于卸载、储存及添加燃料期间的柴油燃料净化

Kaydon Filtration 技术可以使涡轮机油的清洁水平达到 ISO 15/13/11 或以上，并将水分杂质保持在 100 PPM 或以下。将 BCA™ 技术与我们的 Kaymax™ 技术结合使用，可以避免亚微黏滞物产生的杂质在内部金属表面上累积，从而进一步提高涡轮的可靠性。

**我们的涡轮机油解决方案及技术经过优化，可以为以下部件提供特殊保护：**

- 主涡轮系统
- 伺服阀
- 热交换器
- 轴承及轴颈表面



**Kaydon Filtration** 还可提供流体净化系统，以对电厂使用的其它流体及润滑油进行有效的净化：

- 密封油
- 变压器油
- 液压油
- 齿轮油

保持这些公用系统的机油、润滑剂及流体处于巅峰状态，不仅可以增加其有效寿命，还可以减少计划外的维护，避免设备过早发生故障。

除了涡轮及润滑油之外，Kaydon Filtration 还提供各种净化技术及系统，在卸载、储存以及配送期间保护您的柴油燃料。现代重型设备、备用发电机以及其它柴油动力作业中使用的柴油机需要比以前更加清洁、干燥的燃料。

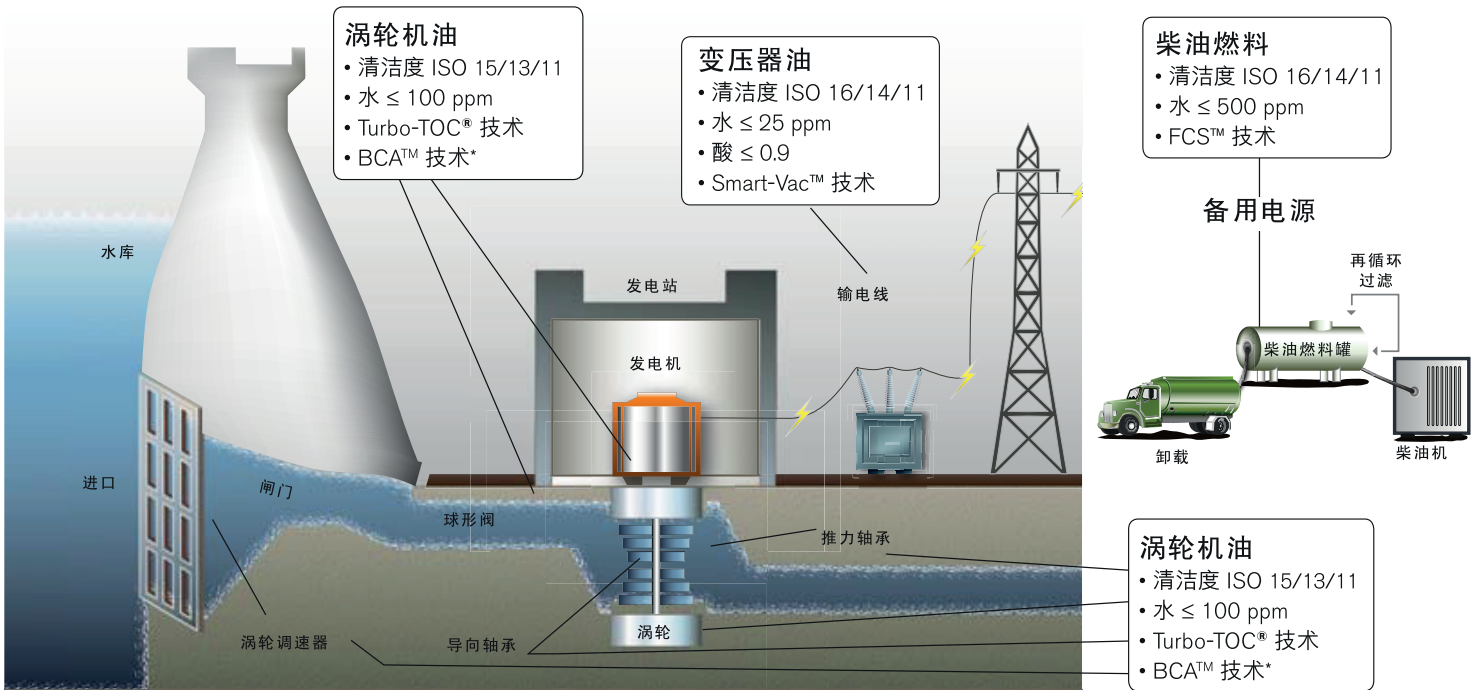
带有高压喷射系统<sup>3</sup>的柴油机上使用的过滤器常常无法应付污染的燃料，由此导致：

- 计划外的维护
- 动力损失
- 燃油效率下降
- 喷射器及高压泵故障
- 代价高昂的停工

Kaydon Filtration 拥有的经验及技术可以保持关键应用的柴油动力设备正常运行。

# 水电涡轮机

导叶装置、涡轮调速器以及涡轮轴承的故障都是导致水电设施被迫停运<sup>4</sup>的 25 大原因之列。通过改善流体的管理及净化，可以大大减少上述故障。



不论您用的是反应式涡轮或是脉冲式涡轮，机油及润滑剂的清洁干燥对于保持正常运行时间、按照计划进行维护的能力以及昂贵设备的保护都是至关重要的。Kaydon Filtration 可以调整技术及解决方案的规模，为 1 至 1000 兆瓦以上的水电设备提供支持。

### 我们的专利技术可以有效地：

- 延长润滑流体的使用寿命
- 保护昂贵的设备
- 减少过早的故障发生

Kaydon Filtration 擅长清除润滑油及流体中的水分、微粒、黏滞物以及其它有害杂质，帮助世界各地的水电厂保护它们的设备投资。

### 我们的解决方案可以用于保护：

- 涡轮调速器
- 球形阀
- 导向轴承
- 推力轴承
- 提升泵
- 变压器

### Kaydon Filtration 为水力发电站的机油、流体及燃料净化应用开发的技术包括：

- Turbo-TOC<sup>®</sup> 技术，用于单程高流量涡轮机油除水
- Kaymax<sup>™</sup> 技术，使得润滑流体的清洁水平达到最高
- BCA<sup>™</sup> 技术，用于去除亚微（黏滞物）微粒
- Smart-Vac<sup>™</sup> 技术，用于液压油及变压器油
- FCS<sup>™</sup> 技术，用于卸载、储存及添加燃料期间的柴油燃料净化

除了涡轮及润滑油之外，Kaydon Filtration 还可以提供各种控制技术 & 系统，在卸载、储存以及配送期间保护您的柴油燃料。现代重型设备、备用发电机以及其它柴油动力作业中使用的柴油机需要比以前更加清洁、干燥的燃料。

### 带有高压喷射系统<sup>3</sup>的柴油机上搭载的过滤器容易受到污染燃料的影响，由此导致：

- 计划外的维护
- 动力损失
- 燃油效率下降
- 喷射器及高压泵故障
- 代价高昂的停工时间

Kaydon Filtration 拥有的经验及技术可以保持关键应用的柴油动力设备正常运行。



# Kaydon Filtration 技术可以快速、有效地去除可以造成损坏的水分。

## Turbo-TOC® 技术

Kaydon Filtration 取得专利的 Turbo-TOC® 聚结技术可以快速、有效地去除涡轮机油中的水分，为涡轮旋转部件提供保护。研究表明，与水分含量 100 ppm 的机油相比，200 ppm 的水分含量可使轴承寿命缩短 50%<sup>1</sup>。因此，我们开发了 Turbo-TOC® 技术，可以通过一个单程<sup>2</sup> 将水分除至 **100 ppm** 以下，处理速度超过 100 GPM (380 LPM)。

## 聚结器元件

该技术的核心部件为获得专利的聚结器元件。聚结器元件 通过三个阶段，将涡轮机油中的水分聚结（融合）成为水滴。

## 分离器元件

这一技术的最后一个部件就是分离器阶段。分离器提供的一个疏水屏障可以作为防水层，防止更小的水滴流向分离器元件包括一个微纤维部件，可以作为微粒最终的精细过滤阶段。经过这一精细过滤处理之后，即可不再需要传统机油控制系统中昂贵的最终过滤阶段。

聚结器与分离器阶段的组合可以将机油中的水分除至 **100 ppm** 以下，并使微粒精细过滤 **<5 微米**。

### 第一阶段：预聚结

这一粗纤维阶段开始对油/水乳液进行初步的分离处理。这一阶段可以有效地采集水分，使水分更加容易附着在第二阶段的微纤维上。

### 第二阶段：聚结

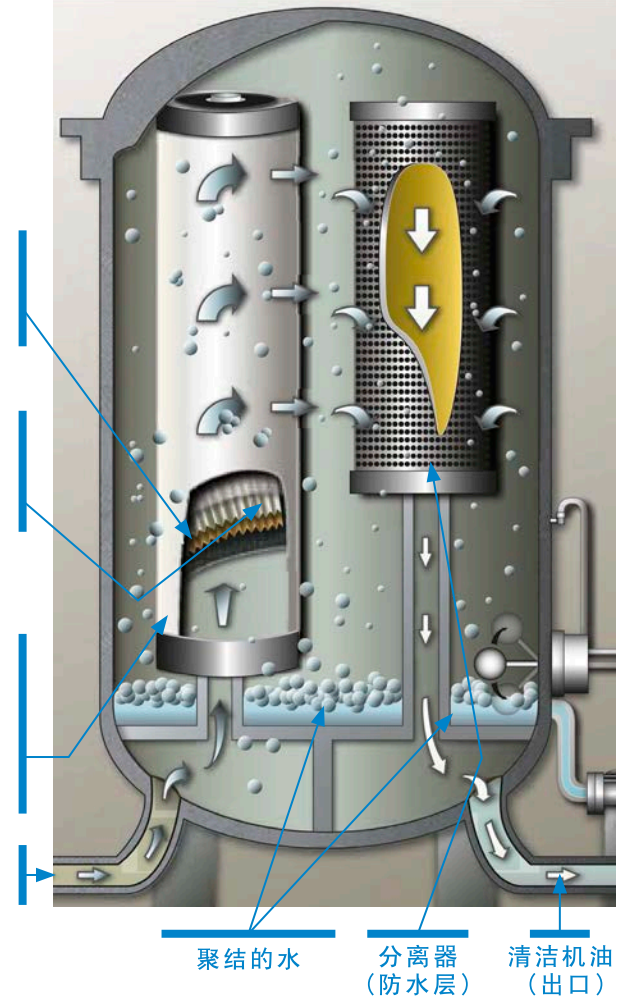
第一阶段预聚结后的水滴可以在第二阶段的微纤维上汇集。在微纤维浸透了水之后，即可形成水滴。这些水滴将会流向第三阶段。

### 第三阶段：排水层

排水层的表面旨在吸收水分，排斥机油。这一独特的表面特性使得水滴可以快速滴至聚结容器上的集水区域，同时允许机油自由地穿过。

油、水入口

## 聚结器/分离器设计及技术



聚结的水

分离器  
(防水层)

清洁机油  
(出口)

# 在去除涡轮机油微粒方面，Kaydon Filtration 首屈一指。

## Smart-Vac™ 技术

许多流体需要将水分除至 100 ppm 以下，或是由于其化学成分使得聚结作用无法去除水分。Kaydon Filtration 的 Smart-Vac™ 技术采用的原理是以水蒸气的形式而非液体形式去除水分，从而实现油水分离。由此可以去除机油中的水分，不必考虑乳化的程度。即使最为顽固、稳定的油/水乳液也可以得到分离。

Smart-Vac™ 技术中采用的真空蒸馏与其它脱水过程不同。这一技术采用低温脱水、扩散器辅助蒸馏以及快速冷凝的一体化三阶段流程。Kaydon Filtration 的 Smart-Vac™ 系统可以使水分含量低于 25 ppm，清洁水平达到 ISO 16/14/11。

**Smart-Vac™ 技术可以去除使用聚结无法解决的众多液体及应用中的水分：**

## 电动液压控制流体

### (Electrohydraulic Control Fluid, EHC)

Smart-Vac™ 技术可以去除 EHC 系统使用的磷酸酯流体中的水分。将这一技术与除酸以及 Kaymax™ 微粒去除技术结合起来，即可建立一个完整的净化系统。酸值 (AN)、水分含量 (ppm) 以及微粒清洁水平 (ISO 清洁度代码) 三项均可保持在流体生产商及原始设备制造商 (OEM) 设备的规格范围之内。

## 液压油

液压系统中的水污染可以导致液压油分解、油膜厚度降低、粘度变化、部件表面损坏及腐蚀。Smart-Vac™ 技术可以持续避免液压油遭受水污染，从而保护敏感的液压动力部件。

## 变压器油

变压器油中过量的水分可以加速变压器绝缘材料的分解，降低变压器油的绝缘强度。由于变压器需要依靠油实现冷却、绝缘以及腐蚀保护，因此去除变压器油中的水分是变压器维护中必不可少的一环。Smart-Vac™ 技术可以将变压器油的总水分含量除至可以接受的水平，从而保护变压器不会受到水污染的负面影响。

## Kaymax™ 技术

Kaymax™ 技术可以为油类、流体及燃料提供出色的微粒过滤。Kaymax™ 技术将一丝不苟的过滤介质选择与过滤器元件构造方法融为一体，实现了经过证明的、可以重复的过滤性能。Kaymax™ 技术采用特殊配制的多层微玻璃纤维，具有出色的颗粒截留效率及较高的纳污能力。Kaymax™ 的结构有助于在高流速、高粘度的情况下保持折叠的完整。使用支撑材料之后，可以消除高流速、高尘土装载或冷启动时折叠的集拢或崩溃现象。选择建造材料，具有与流体的相容性和抗腐蚀性。Kaymax™ 技术的性能可达到或者超过 ISO 15/13/11 清洁水平。

## 涡轮机油

Kaymax™ 技术可以用于 Turbo-TOC® 涡轮净化系统。这一技术是净化流程的关键环节，可以在 Turbo-TOC® 系统的预过滤及精细过滤阶段使用。Kaymax™ 技术在预过滤阶段的优点在于其能够捕捉较大颗粒，并且能够延长聚结器元件的寿命。精细过滤可以去除较小的颗粒，并为涡轮机油提供低于 ISO 15/13/11 的清洁度。

## 齿轮油

Kaymax™ 技术可以去除齿轮油中的微粒污染，从而保护变速箱的运转。齿轮油容易受到微粒污染，微粒的研磨作用会给变速箱轴承及齿轮表面造成机械磨损。使用 Kaymax™ 技术设备可以防止机械磨损。去除产生机械磨损的微粒可以减少轴承及齿轮的故障、避免停工并降低维护成本。

## 密封油

Kaymax™ 技术可以避免密封油受到微粒污染。密封油系统中的微粒污染可以造成磨损，从而需要维修轴杆或更换密封环。微粒污染造成的密封装置磨损可能导致轴杆密封故障，使得氢气能够从发动机中逸出。使用 Kaymax™ 技术设备可以防止密封油系统故障。去除密封油的微粒可以防止轴杆及密封磨损、杜绝氢气泄漏。

# Kaydon Filtration 技术可以帮助延长设备寿命，减少计划外的 停工时间。

## BCA™ 技术\*

BCA™ 黏滞物去除技术 (Varnish Removal Technology) 是在机油流动路径上感应电荷，使亚微颗粒带上负电或正电的一个过程。这些极性相反的颗粒受到吸引，称为“聚集” (Agglomeration)。聚集后的这些颗粒可以大到足以被 Kaymax™ 过滤元件所捕捉。随着时间的推移，这一受到超强控制的机油将会清洁出现黏滞物累积的润滑表面。

## 蒸汽涡轮润滑油

蒸汽涡轮通常不会立即出现黏滞物方面的问题，但在使用数年之后则会出现。在此期间，黏滞物形成并使得冷却器性能下降、轴承及轴颈表面磨损增加，导致散装机油温度上升。同时由于机油添加剂耗减加速，增加了补充机油的次数。采用 BCA™ 技术可以消除这些问题。BCA™ 技术可以减少轴承及轴颈的故障，将散装机油温度恢复至正常水平，避免过多的冷却器维护，同时降低机油的采购及处理成本。

## 燃气涡轮润滑油

涡轮润滑油颜色加深、轴承磨损加速、机油温度升高、阀门运转迟缓、酸度提高，这些都表明燃气涡轮受到了黏滞物的影响。持续的热降解以及不断的氧化过程带来了可以形成黏滞物的亚微颗粒。去除可以形成黏滞物的亚微颗粒可以减少涡轮机停工、减少阀门及旋转设备的故障、降低机油的采购及处理成本、恢复润滑系统的可靠性。

## FCS™ 技术

从柴油燃料离开炼油厂开始，其运输及储存就是一个带来水分及微粒的污染过程。每次运输并储存燃料时，燃料都会与储罐中已经存在的预先沉积的微粒及水分融合、搅动，使其进一步受到污染。

如果储存的燃料仅是偶尔使用，这一污染问题将会更加严重。应急发电机及其它使用较少的燃料罐可能受到冷凝、微生物生长以及氧化作用副产品的污染。污染的终点就是您的车辆或柴油动力设备的油箱。这种污染容易使机载过滤器超负荷，导致燃油效率下降、喷射及高压泵故障以及代价高昂的停工。

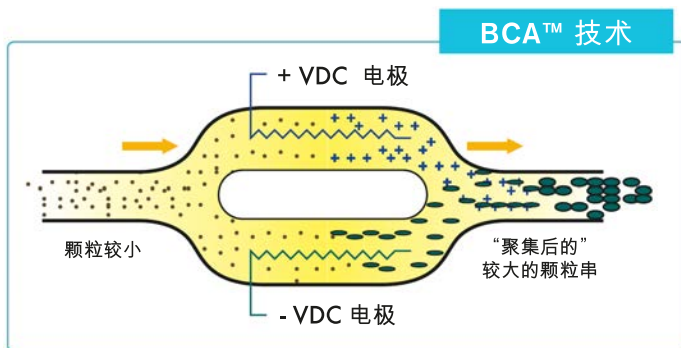
**为了有效去除水分，使其达到柴油机制造商能够接受的水平，FCS™ 技术提供了最为经济的最佳解决方案。**

FCS™ 技术在四个独特的净化阶段解决了这些燃料污染：初步净化、聚结、排水层以及阻挡层。这种燃料净化阶段的组合可以将 FCS™ Technology 设备出口处的燃料水分含量降至 500 ppm 以下，同时清洁度代码好于 16/14/11。

Kaydon Filtration 在两种系统配置中采用了这种技术：燃料配送期间单程过滤的进油管路或是燃料储罐的传输及再循环。

应用包括：

- 油罐储存
- 传输及配送
- 设备加油
- 备用电源
- 燃气涡轮



\*BCA™ Technology 是 ISOPUR Fluid Technologies 的注册商标。

<sup>1</sup>润滑油中水分对轴承疲劳寿命的影响 (The Effect of Water in Lubricating Oil on Bearing Fatigue Life), Richard E. Cantley, The Timken Company, ASLE Transactions, 第 20 卷, 3 244-248

<sup>2</sup>渗流 ≤5000 ppm、清洁度 ≤18/16/13 时的标称结果。实际结果可能有所变化。

<sup>3</sup>柴油燃料过滤的好处 (The Benefits of Diesel Fuel Filtration) © Kaydon Filtration 2008 年版权所有

<sup>4</sup>北美可靠性委员会 (North American Reliability Council) 的统计资料。Kaydon Filtration 的规格如有变动，恕不通知。



## 归根结底，润滑剂、流体以及柴油燃料是电厂设备的核心。 Kaydon Filtration 则可以使其保持 巅峰状态。

Kaydon Filtration 提供从设计及测试到制造、维修及咨询的各种增值服务，确保您能获得最适合的解决方案。不论您要求保护的是单件设备或是整个工厂，Kaydon Filtration 都可以凭借值得您信赖的专长及答案做出响应。

我们经常与客户合作，处理特殊的过滤挑战。我们的应用工程师团队凭借在机械工程及化学领域的丰富知识，巧妙地构思各种工程解决方案，解决您在现在以及未来遇到的特殊情况。敬请详细了解我们如何  
**拓展您能源的应用领域！**

Scan QR Code to find our locations



+ 1 800 241 2342

[filtration@kaydonfiltration.com](mailto:filtration@kaydonfiltration.com)  
[www.kaydonfiltration.com](http://www.kaydonfiltration.com)