

# 管理燃料

燃料管理是一项复杂的任务，而需要解决燃料供应问题的人员都应了解其优势和局限性。

人道主义组织应尽可能将加油服务外包出去，从而尽量利用直送服务或加油站。但在许多情况下，人道主义环境要求直接主动管理燃料供应。

一般而言，燃料应被视为储存和运输的一个特殊子类别，且需要特别注意。

在灾害环境中工作的人道主义机构应考虑采取特殊的预防措施和燃料管理程序，尤其是在燃料管理成为主要活动内容时。

## 燃料管理中的常用术语

**加油机** 喷嘴、软管或其他设备，用于将燃料从储存容器中放入或送入车辆或其他储存容器。

**流量计** 一种用于记录燃料（通常以升为单位的液体）流量的仪表。流量计常用于记录一段时间内的使用量。

**桶** 一种用于运输液体燃料的常用装置。最常见的油桶装置是 200 升的桶。

**排放** 从储罐/桶/筒或其他形式的容器中排出或清空液体或气体的操作。

**高温作业** 任何产生点火源（火焰、热量或火花）的活动或过程。焊接等活动可视为“高温作业”。

**闪点** 易燃燃料暴露于外部点火源时可燃的温度。不同的物质的闪点不同。

**燃料储存器** 任何用于存放燃料的容器。可包括筒、桶、罐、囊和其他形状的设备。

**相分离** 化合物的混合物逐渐分离成两种不同的化合物。就液体燃料而言，相分离包括将燃料分离成不同的层，包括杂质和水。

过期燃料 过期且发生化学变化的燃料。 过期燃料的效率低下，会影响到性能，甚至损坏发动机。

# 术语

“燃料”一词通常可代指不同的产品。 此外，相同术语在不同语言中可代指不同的产品类型。 以下翻译表给出了燃油术语的基础知识：

法语	英语（美国）	英语（英国）	西班牙语	用途		处理规范
COMBUSTIBLE (Carburant)	FUEL （ 发动机燃油 ）	FUEL （ 发动机燃油 ）	COMBUSTIBLE (Carburante)			
METHANE	METHANE	METHANE	METANO	城市燃气	燃气	
ETHANE	ETHANE	ETHANE	ETANO		燃气	
PROPANE	PROPANE	PROPANE	PROPANO	用于冰箱、暖气等的 瓶装燃气	燃气	
BUTANE	BUTANE	BUTANE	BUTANO	用于冰箱、暖气等的 瓶装燃气	燃气	
G.P.L.	L.P.G.	L.P.G.	G.P.L.	液化石油气	用于汽车燃料的燃气（改装发动机）	
AVGAS, LL100 Essence Avion	AVGAS, LL100	AVGAS, LL100	AVGAS, LL100	航空汽油： 用于活塞发动机	挥发性极强，液体，蓝色，气味与汽油相同。 极易燃、易爆。 可在添加 3% 机油后用于汽油发动机	
ESSENCE	GASOLINE	PETROL	GASOLINA			
- 超级	- 高级	- 超级	- 超级			挥发、液体、无色（或接近无色）。 极易燃、易爆。
- 普通	- 普通	- 普通	- 普通			不能用柴油代替，但可在某些飞机上代替航空汽油。 普通和超级汽油间的各辛烷值指数
- 无铅	- 无铅	- 无铅	- 无铅			

法语	英语（美国）	英语（英国）	西班牙语	用途	处理规范
KEROSENE, JETA1	KEROSENE, JETA1	KEROSENE, JETA1	KEROSENO, JETA1	涡轮发动机飞机	与石蜡相同，但有航空规格： 过滤、包装和储存。
PETROLE（灯油），PARAFFIN E（加拿大）	KEROSENE（灯油）	KEROSENE（灯油）、PARAFFIN（油）	KEROSENO, PETROLEO	灯具、冰箱、燃烧器等	无色，特殊气味。 用于所谓“灯油”设备的燃油
GASOIL, GAZOLE	GASOIL, DIESEL	GASOIL, DIESEL	GASOLEO, DIESEL	汽车	油腻、微黄、常有颜色、气味重。 纯净时在 -5°C 下固化，且要求添加剂（或 20% 的灯油）。其也可用作注射泵的润滑油。
FUEL, FIOUL, MAZOUT	FUEL OIL	FUEL OIL, PARAFFIN	FUEL	加热	与不含添加剂的柴油相同，用于低温和润滑
HUILE	OIL	OIL	ACEITE	润滑	油腻，不同用途下粘度不同
PARAFFINE	PARAFFIN, WAX	PARAFFIN, WAX	PARAFINA	蜡烛	
PETROLE LOURD	HEAVY FUEL	HEAVY FUEL		低转速发动机	用于船用发动机和发电厂的重可燃物
ASPHALTE, BITUME	ASPHALT	ASPHALT	ASFALTO	路面	
PETROLE (BRUT)	CRUDE PETROLEUM, KEROSENE	ROCK OIL, PARAFFIN	CRUDO	天然状态	

改编自 MSF

# 燃料储存

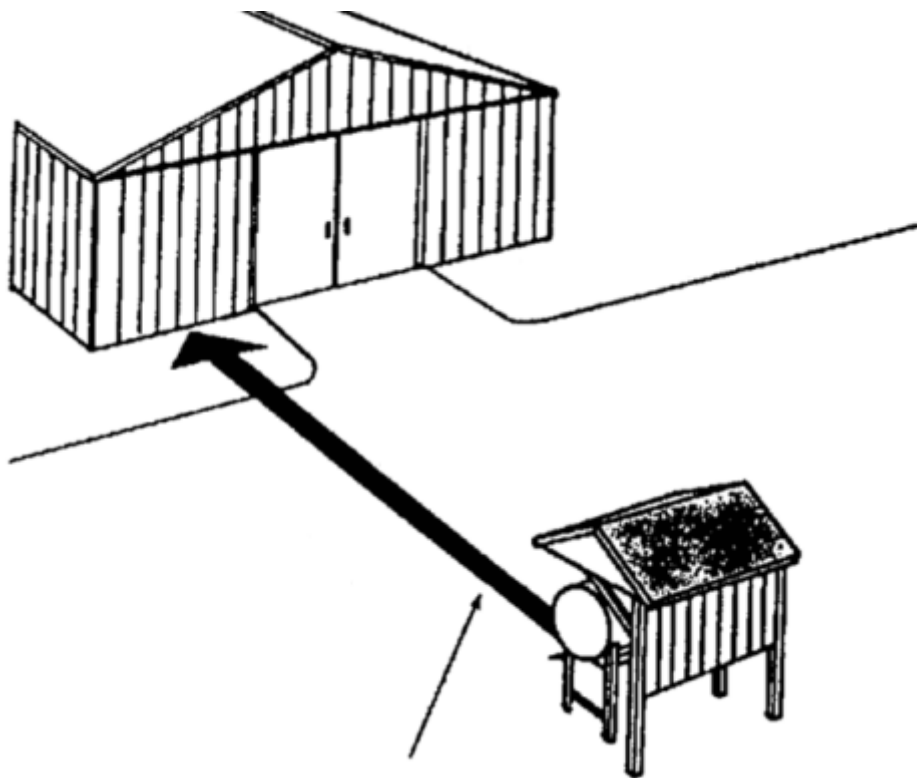
燃料在储存时危险性极高。 液体或压缩气体燃料高度可燃，应与其他储存物品分开处理。

## 储存位置的选择

储存燃料的位置都应遵循一定的基本原则。

储存的燃料应始终与储存的其他物品分开！燃料应储存在主设施外的独立位置。燃料储存位置应为：

- 距离最近的仓库或储存位置至少 10 米（最好更远）。
- 尽可能远离办公区和住宅。 如果可能，将燃料储存在生活和工作区以外。



最少 10 米

燃料储存位置的进出应受到控制，且只有获得授权的人员才能进入。在燃料储存区作业的所有人员应熟知风险和安全程序。

燃料储存区应通风良好，避免烟雾积聚，理想情况下应适当遮阴，以避免温度过高。不得将燃料储存在密闭空间内，例如关了门的海运集装箱。压力、热和增多的烟雾都会导致燃烧。

切勿在任何可引发剧烈能量反应的化学物质旁储存燃料。

## 一般储存注意事项

总体规模和消耗量需求将决定燃料的储存方式。需要考虑的一般原则包括：

- 在运营允许的范围内，尽可能避免用桶储存燃料。最好储存在油罐或油囊中。
- 汽油只应少量储存在高于地面的良好通风处。汽油易挥发，且在环境温度下会迅速降解，因而应多次少量订购。
- 柴油通常会在最多六个月后才出现变质迹象。规划人员应致力于最多仅储存六个月的预期需求燃料量。
- 柴油可储存在地上和地下，但储存区域应始终保持良好通风。

无论使用何种储存方式，规划人员在规划燃料储存时还应考虑的关键要素包括：

- 燃料储存设施应位于坚固、坚实的地面上，最好专为储存而建设。大量的燃料可能极其沉重。
- 考虑环境影响。根据安排配置，可在地面撒木屑或沙子来吸收洒落物。
- 所有储存位置都应通风且排水良好。
- 所有的燃油都有腐蚀性，因此不应使用塑料配件，例如塑料桶或塑料管。同时也要避免接触聚四氟乙烯和轮胎内胎。
- 管理人员应制定泄漏和火灾应急计划，并持续培训搬运燃料的员工或人员。

确定场地时需要考虑的一般原则包括：

- 场地应远离其他可增加意外火灾可能性的潜在危险。

- 如果需要，燃料储存区应便于油罐车进出。若要在现场为车辆加油，应有随时可用的计量泵。
- 应有满足燃料的遮阴和通风要求的适当结构。
- 场地应在仓库和隔离墙上设有紧急出口。
- 场地所在区域应不易发生雷击或季节性野火。

储存设施结构示例：

密集燃料储存室

- 发电机储存区旁边。
- 封闭，但通风良好。
- 与其他储存位置分离。
- 场所中的灭火器。
- 可上锁的门/进出控制。
- 主要用于储存油桶/其他可移动容器。



- 车辆可轻松进出。
- 遮阴以防止阳光直射。
- 手边的灭火器。

有盖燃料分配棚



凹陷式/地下油罐存储

- 大容量储罐，相互连接。
- 要求动力泵送系统。
- 不同类型燃料隔离储存。
- 专业安装。
- 配备远程监控设备。



一些组织可能希望建立一个大型的中央燃料储存库，作为区域内其他基地或其他机构的配送中心。

如果运营规模足够大，且管理人员了解未来数月的需求，则可使用燃料库或“油库”，但需要进行专业的规划和管理。

规划特定燃料库的机构需要考虑以下几点：

- 燃料库应选址在位于消耗端附近且仍安全的战略位置。
- 燃料库可能需要独立位置，以及自己的现场管理和安保。
- 燃料库应位于安全的位置，不受洪水或持续暴力犯罪的影响，且不靠近它们的潜在目标。
- 燃料库应有供车辆和油罐车使用的足够且便捷的进出通道。
- 燃料储存地点应专门控制访客出入。
- 一些国家可能对一定规模以上的燃料储存地点有着更为严格的规定，包括安全和安保。
- 燃料库应拥有先进的火灾预防和扑灭系统，并由专业公司安装。



# 监测系统

燃料库可选择多种监测系统，包括目视和远程监测系统。

远程/电子监测——可使用电子监测器来监测燃料储罐的温度和体积。 电子监测器需要手动将专业传感器插入油罐，从而连续监测燃料的状况。

电子传感器可以：

- 生成报告，例如库存耗竭等。
- 设置为在高温或低体积时触发警报。
- 读取设备无需邻近燃料，可设置在办公室内，甚至可与手机/计算机通信。

电子监测器必须正确安装和校准。 购买电子监测器时，请遵循制造商的指南并咨询卖方。

远程燃料监测设备示例：





目视监测——许多储罐或储存容器都配有量计或“观察管”，管理人员无需打开容器便可快速查看油位。

到目前为止，目视观察管是目视检查油位的最简单、最安全方法；传感器或量计等其他监测设备会随时间老化，或没有正确校准，且目视观察油位几乎不会误读。

观察管示例：



如果没有观察管和常规量计，管理人员可以使用油尺（即任何干净的木棍或直尺）来确定桶内或罐内燃料的高度。油尺的使用方法是將油尺以 90 度角插入燃料容器中，然后目视检查油尺接触燃料的位置。

基于储存解决方案的性质，不规则形状的容器可能难以获得准确的读数。首次加油时，建议在观察管旁做标记，或在油尺上添加标记。例如，在容器中加入 20 升（或任何合理的计量单位），然后标记相对高度。以相同的预定间隔重复上述操作，直到加满容器。这样即可更快、更准确地跟踪油位。

## 温度变化和燃料

在任何一段时间内，环境和外部空气温度都会对燃料产生极大影响。

闪点——闪点是燃料的可燃温度。不同类型的燃料仅在不同的环境温度下可燃，所以每种燃料都有自己的最低闪点。必须注意的是，尽管对某些燃料来说，外部温度可能没有达到闪点，但封闭容器、封闭储存空间或阳光直射下的容器仍可达到不安全的限值。

燃料类型	最低闪点
乙醇 (70%)	16.6°C (61.9°F)
汽油	-43°C (-45°F)
柴油	52°C (126°F)
航空燃料 (A/A-1)	38°C (100°F)
煤油*	38-72°C (100-162°F)

\*取决于混合比

温度变化时，液体燃料的膨胀和收缩速度也高于水。例如，柴油在 25 摄氏度下的体积比在 0 摄氏度下大 2.5% 左右。尽管总体百分比看起来很小，但仍会实际影响到物理结构，以及储存和消耗规划。在寒冷天气中交付但储存在地下温控环境中时，燃料的体积将变大，从而让用户获得略多于预期的燃料量。反之亦然，在温暖条件下储存时，燃料的做功可能低于计划消耗。必须注意的是，对于相同的活动，消耗液体燃料的发动机一般仍会消耗相同体积的燃料，因此在较冷的气候下，消耗的燃料量通常会变多。

在规划长期大型液体燃料储备库时，规划人员应根据储存地点和季节性温度变化来预测燃料体积的变化。

温度变化时，柴油的密度变化是：

温度 C	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
每千克升数	1.175	1.180	1.185	1.189	1.194	1.199	1.204	1.209	1.213	1.218	1.223	1.228	1.234	1.239	1.244
每升千克数	0.851	0.848	0.844	0.841	0.837	0.834	0.831	0.827	0.824	0.821	0.817	0.814	0.811	0.807	0.804

# 燃料储存容器

## 油桶

储存和运输用燃料桶的全球统一标准是 200 升金属桶。 但可采用多种形式，包括各种尺寸的金属桶和容器以及塑料桶。油桶的优势在于其可移动性以及可作为一个单元运输和储存，但在使用时，必须谨慎小心。



油桶应存放在托盘上，不接触地面。 尽管也可在地面上储存油桶，但雨水/洪水与其他洒落的化学品汇集后会影响油桶及其内容物。存放油桶的托盘应坚固且结构完好。 油桶应在托盘上居中存放，不超出边缘。

用于储存的油桶应具备安全、可使用的条件。 状况良好的油桶：

- 不应泄漏。
- 不应出现大量锈迹。

- 应能安全、紧密地密封/重新密封。
- 不应弯曲/损坏至无法安全移动或存放。
- 不应内含碎屑或污垢。

应及时将泄漏油桶中的燃油转移到完好的油桶中。 请注意，当一个泄露的油桶已装满油时，无法对其进行有效密封。

可对油桶进行焊接密封，但在焊接时，桶内绝不能有任何残留燃油。泄漏常由油桶搬运不当所导致。

除非有适当和安全的码放系统，否则不应堆放装满/部分装满的油桶。 避免叠放装满的油桶。

油桶堆叠层数不得超过两层。 装满/部分装满的油桶应直立存放。 仅在以下情况下将油桶放倒储存：

- 有安全且专门建造的结构，可支撑油桶及其内容物的重量。
- 油桶可完全重新密封，且不会泄漏。
- 空油桶。

可将使用油桶储存燃料的方式视为“模块化”。因为油桶与油罐不同，它的数量和类型可按需改变，。 但是，桶装燃料的管理仍存在一定的挑战。

装有不同类型燃料的油桶应完全隔离，最好用物理结构或标志来区分不同类型的燃料。

油桶上应明确标记为装有燃料，且不得错误地标记为装有其他物质。 标签应明确注明所装燃料的类型和购买日期。

混合不同类型的燃料会引发问题——发动机中的错误燃料类型会让车辆和发电机报废。

一般来说，应按先入先出 (FIFO) 原则发放燃料，即首先应消耗储存时间最长的燃料，且存货卡和仓库分类账上应明确注明购买日期。

长期储存燃料时，应使用金属油桶或容器。

油桶的装卸和搬运有特定的安全要求。 搬运油桶的人员都应尽可能佩戴手套。

理想情况下，应使用可安全操作的搬运设备搬运油桶：

- 可用大小合适的手推车或推车移动单个油桶。

- 可将油桶放在托盘上，使用叉车进行移动，但必须在托盘上支撑和固定油桶。

可将油桶滚动到车辆/存放位置，但是：

- 地面必须光滑，且不存在刺破油桶或产生火花的潜在危险情况。
- 油桶必须紧紧密封。
- 可用坡道或木板在两个高度之间上下移动油桶，但坡度不应超过 30 度。

打开油桶和在打开的油桶周围工作时必须小心。

如果燃料桶摸起来很热，应非常缓慢地将其打开，以免加压的内容物迅速释放。打开油桶时，应将油桶顶部清理干净，以免碎屑落入燃料中。检查燃料油位时，使用“无火花”油尺（即任何干净的木棍或直尺）来确定桶内燃料的高度。

## 油罐/储罐

油罐是大规模或长期（最多六个月）储存燃料的公认最佳做法。



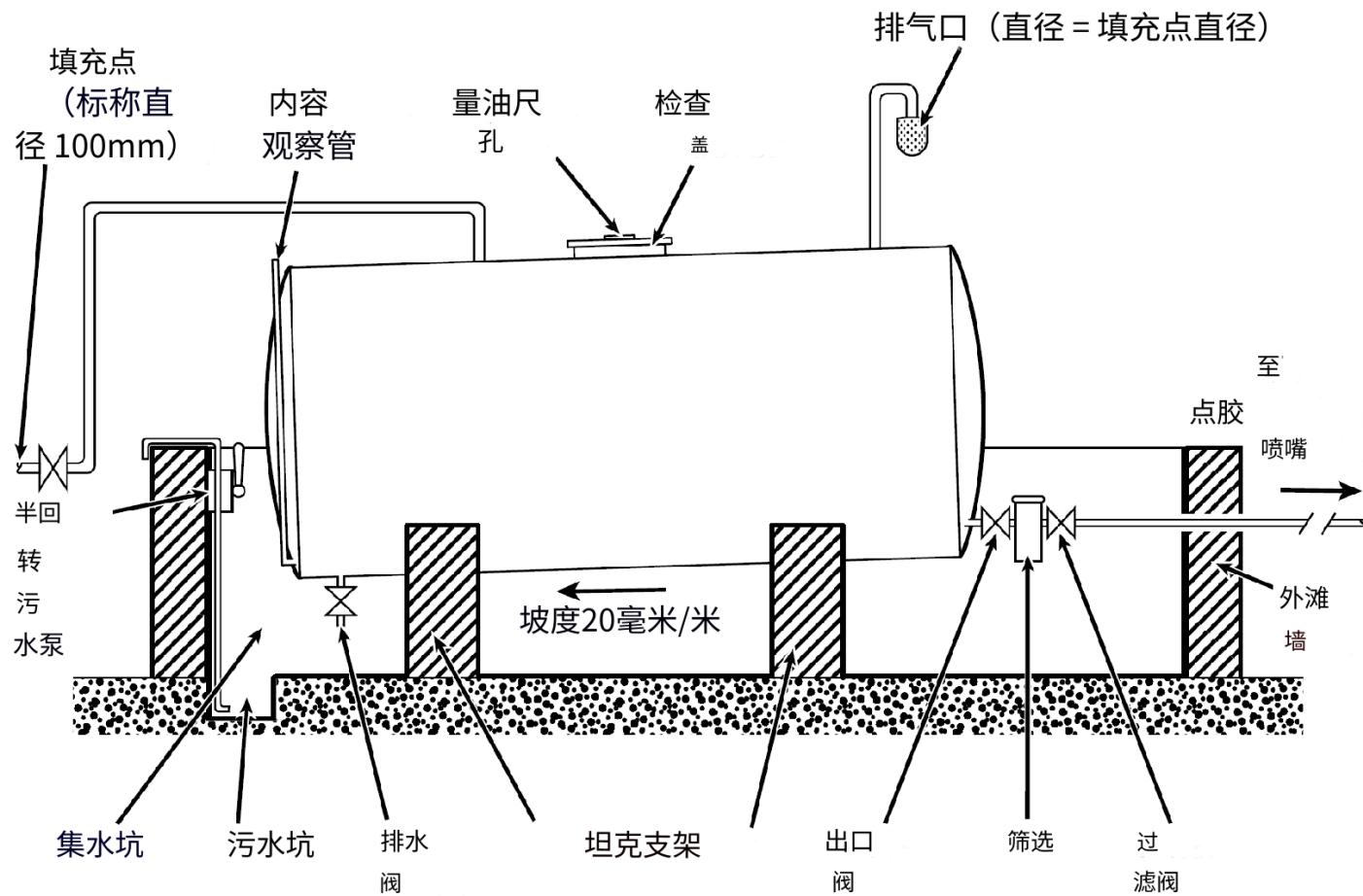


使用油罐/储罐储存有许多优势：

- 能够相对高效地储存和运输大量燃料。
- 允许使用足够和必要的电子和远程监控设备。
- 最大限度地减少意外洒落。

油罐储存的方式有很多种，具有可扩展的优势。 管理油罐时的一般原则是：

- 油罐中的总储存量不应超过六个月的预期消耗量。
- 油罐应位于充分通风、遮阴环境中。
- 理想情况下，油罐周围应建造围墙结构。 围墙结构上应适当开设孔洞以便燃料管进出安全空间。
- 如果露天存放储罐，则应在其周围设置防撞屏障。
- 如果在凹陷或下沉空间中存放储罐，存放地点应不易发生洪水，且可充分排水。
- 储罐的状态应保持良好的，没有泄漏或危险迹象。
- 如果使用不同储罐储存不同类型的燃料，应明确标记，并通过物理屏障完全隔离。
- 储罐一般应每六个月清洁一次，包括内部和外部。 清洁储罐时，应尽可能清理干净所有松动的碎屑、沉淀物和所有其他物质。
- 每年应检查油罐周围数次以查看老化情况、泄漏时的变形情况。
- 有些储罐可略微倾斜安装，以便通过专用的排放管清空。
- 有些情况下，当地法规会要求为长期储存的燃料设立专门的标示牌。 请向地方当局咨询有关储罐标记的规定。
- 如果是多个储罐，也可采用类似先进先出的系统，即一次只加注一个储罐，使得分销商能够先“循环”使用日期最久的燃料。



来源：Red R，抢险工程

通常，储罐会有多个开口和开孔。

加注/排放——储罐应至少有一个专门用于加注和/或排放燃料的阀门，以满足常规消耗。

有时，储罐会有多条管线，一条用于加注，另一条用于排放。排放管不应位于储罐的最底部，且其与储罐底部的距离至少应为储罐高度的 1/10。

排放——用于完全排空储罐，以便进行清洁/清除碎屑。

进气口——一个小进气口，用于在排放燃料时平衡压力，或者储罐内外存在温差时释放积聚的压力。

检查盖——根据储罐，可设置一个或多个较大的开口，用于油尺、目视检查、清洁或其他活动。有时检查盖也可用于加注。

## 相连油罐系统

储罐按需相互连接或成组。

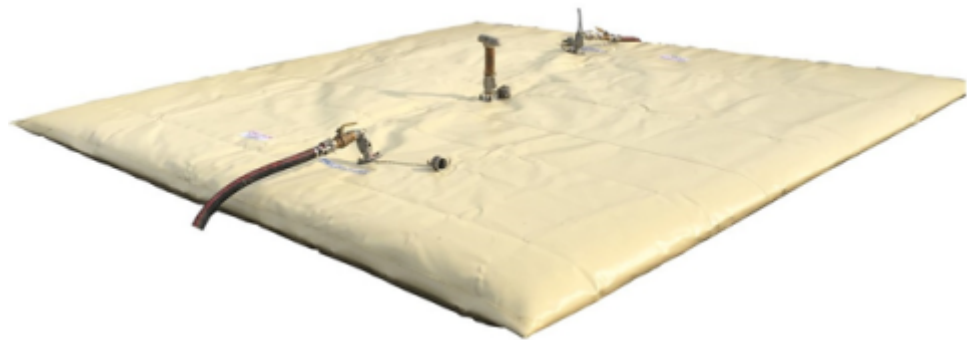


借助相连的油罐，储存规划人员可以按需使用多或少的储存容量，从而“正确规划”油罐容量需求。相连的成组油罐甚至可通过专用设备和泵来在储备设施间推送燃料。

相连油罐组的安装和使用通常需要相对高级的知识。机构在考虑安装和管理大型燃料储备设施时，应首先咨询拥有此类项目经验的外部公司。

## 燃料囊

有些情况下，机构可使用灵活的燃料囊来储存燃料。燃料囊具有可折叠的优势，便于运输和仓储。因此，燃料囊非常适合预先放置和快速部署。



使用燃料囊储存燃料前，人道主义机构应考虑以下问题。

尽管燃料囊可用于长期储存，但机构应始终尽可能考虑使用永久的刚性侧壁结构。

在紧急情况下使用燃料囊时，机构应考虑在几个月后更换燃料囊。

燃料囊应由聚氯乙烯或其他耐化学腐蚀材料制成，并且必须专为储存燃料而设计。燃料囊应耐紫外线。

在部署/设置之前，应检查燃料囊接缝处是否损坏或撕裂。始终遵循制造商的储存、搬运和整体使用寿命说明。

过高温度下，燃料囊的老化速度会加快。

使用燃料囊时应遵循与其他储存形式相同的预防措施。燃料囊应：

- 适当遮阴。
- 明确标记为装有燃料。
- 按燃料类型隔离。
- 保存在安全且访问受控的位置。
- 远离明火和火花，并始终有足够的消防安全预防措施。



## 燃料分配

所需的加油机类型取决于运营地点、功能和总体需求。

理想情况下，所有可用加油机都应有权限控制和一个经过校准的计数器，用于记录一段时间内的燃料分配情况。

此外，燃料的质量也决定着向用户分配燃料的方式。来自未知或低质量来源的燃料通常会带有碎屑或沉淀物，或者混合物本身可能不纯。

泵送低质量的燃料时，用户可能需要过滤（滤网或滤布）流出泵的燃料。其他通用原则包括：

- 避免泵送会有沉淀物或碎屑积聚的容器底部的燃料。
- 同时要避免在油箱顶部下方 10 cm 内抽油。
- 避免在燃料交付后 24 小时内分配燃料。燃料在运输过程中会完全混合，需要一段时间才能让碎屑沉淀到底部。
- 泵或加油机系统绝不可直接从储罐底部抽取燃料。储罐中的流出口与底部的距离应至少是总高度的 1/10，以避免沉淀物堵塞管道/管/泵。

## 手压泵

手压泵有多种类型，但都遵循相同的逻辑；将泵手动插入燃料容器，然后手动抽取燃料。手压泵可用于以下情况：

- 在没有其他动力源的紧急情况下使用。
- 从移动平台（卡车后部的燃料桶）分配燃料时。
- 从小容器中分配燃料或以相对较低频率分配燃料时。



手压泵并不总是能够读取流量，所有操作手压泵的人员必须找到其他方法来跟踪和记录分配的燃料量。

一种方法是将燃料泵入已知大小的标准容器（例如：20 升的简易油罐）。分配完要求的数量时，分配人员还应在分类账或存货卡中记录。

## 动力泵

动力泵送燃料更适合大规模加油作业。动力泵可分为两大类：

- 直接将燃料分配到车辆/小型容器中。
- 在两个大型储存容器间泵送燃料。

燃油输送泵



车辆加油机



固定泵站可使将燃料直接分配到车辆或较小的手提容器这一操作变得非常方便。固定泵站可永久固定在地面或永久结构的侧面。

泵站需注意以下几点：

- 泵站需要电力才能运行，而供电中断可干扰分配过程。
- 泵站的加油嘴尺寸适合车辆油箱。
- 一些泵站内置“流量计”，可连续记录分配量。

理想情况下，泵站不应连接到或紧邻油罐。移动的车辆和电气设备都是燃料管理中的额外风险。

此外，在油罐和泵之间设置隔离墙可以降低燃料泄漏或火灾相关事故的风险。

即使采取了安全预防措施，泵站仍始终与油罐相对较近。泵站周围作业的人员应遵守商业加油站的相同规定——禁止吸烟和明火，并始终注意安全！

用于在油罐之间泵送燃料的泵通常是特制的高容量泵送机构。

用于加注储罐或油罐的送货卡车应有自己的柴油驱动分泵，或由卡车发动机直接供电的分泵。

## 重力加油

重力加油系统利用重力在相对较短的距离内输送燃料。

该系统的工作原理是将油罐放在平台上或较高的位置，然后通过软管将燃料从油罐侧面送到较低的位置。

重力加油的优势包括：

- 无需外部动力即可输送燃料。
- 可轻松安装流量计。

但是，重力加油系统的劣势在于：

- 无法用于所有位置/空间配置。
- 需要专门设置和大型油罐。
- 不可移动。

油罐/储罐是重力加油系统的理想选择，但是在制定重力加油解决方案时必须正确计划。

用于重力加油的罐必须位于足够的高度。罐的排放点必须比加油嘴的最高点高出至少 50 cm，且建议落差至少为 2-3 米以便输送燃料。



抬高储罐的平台应足以承受计划储存容器的预期重量（估计时计入每升储存量至少 0.85 kg + 储罐的自重）。

理想情况下，重力加油管是直接通往加油点的刚性管道。管道应有清晰的标记，且不可暴露在危险之中。如果可能，重力加油管道应以高空铺设方式到达最终目的地。

# 燃料储存安全

## 消防安全

燃料储存设施必须有正确的消防工具。

所有燃料储存地点都应有适合且随时可用的灭火器。不同类别的灭火器用于不同的目的。

各地区的灭火器类别：

美国 欧洲 英国 澳大利亚/亚洲				燃料/热源
A 类	A 类	A 类	A 类	普通可燃物
	B 类	B 类	B 类	易燃液体
B 类				
	C 类	C 类	C 类	易燃气体
C 类	未分类	未分类	E 类	电气设备

美国 欧洲 英国 澳大利亚/亚洲 燃料/热源

D 类 D 类 D 类 D 类 可燃金属

K 类 F 类 F 类 F 类 厨房级（食用油或脂肪）

液体和气体燃料火灾中唯一可用的灭火器类型是 B 类灭火器。B 类灭火器工作时会释放出二氧化碳，从而“闷死”火焰。从技术角度看，B 类灭火器会释放出有毒化合物，因此使用灭火器的人员应了解如何安全操作，并仅以正确的方式操作。



大量储存的燃料起火时可使用大型泡沫基灭火器，但其必须是适用于液体火灾的。

切勿尝试用水扑灭液体或气体火灾：

- 燃料起火后，水几乎会立即蒸发，从而提供更多的氧气，让火势变大。
- 易燃液体往往比水轻，因此流水实际上可将燃烧中的液体四处传播。

必须定期检查灭火器并重新加满/加压。 灭火器应每月检查一次、每 6 个月重新加满一次或遵循制造商的建议。

B 类灭火器



燃料储存区中也可放置“沙桶”或其他沙土灭火材料。 装满沙子的桶应放在储存区附近的地面上，从而可将沙子抛洒到火焰上以防止火势蔓延。 沙桶外观应颜色鲜艳并贴有清晰的标签，从而不会被意外拿走或误认为垃圾。

消防桶示例：



根据运营规模和复杂程度，也可能需要火灾或烟雾探测器和警报器。当地法规还可能要求在储存区周围安装警报系统。请向地方当局了解有关火灾预防和扑救的现行法律。

通用的消防安全原则包括：

- 不得在燃料储存设施附近进行焊接或其他“高温作业”。
- 确保所有消防出口没有从内部锁住，且所有紧急疏散区域中没有碎屑。
- 无论出于何种原因，彻底避免在燃料附近存放反应性化学品、医疗用品、食品或任何其他物资。

## 标记

燃料储存区应设置明确的标记

危险标识不仅应使用当地语言书写，也应展示当地公认的符号。标识上应明确注明禁止吸烟和其他可能引发火灾的活动。



许多国家和城市都对固定燃料储存地点的标签和标记有特殊要求。如有要求，标识和标示牌必须遵守当地法规。  
请向地方当局了解运营所在国可能要求的标识或标示牌。

监管标识示例：



## 泄漏响应

如果发生泄漏或容器泄漏，应通知设施主管。

发现泄漏的人和现场主管应记录有关泄漏的信息（发生时间、发生原因、泄漏物、泄漏量、所涉人员等），并在储存地点存档。

如果是易燃或可燃燃料泄漏，强烈建议采取以下步骤：

- 除参与清理的人员外，通知邻近区域的所有人员撤离。
- 通知安全和安保协调人。
- 消除所有火源，包括静电、电气开关、运行中的电机和裸露的电线。
- 增加通风，将烟气排到室外。
- 穿戴正确的防护设备。
- 阻挡泄漏以限制泄漏范围。可使用防泄漏套件中的吸附材料来阻挡泄漏。防止泄漏物进入排水管或下水道系统。
- 用吸附材料覆盖泄漏物，然后安全并正确地处置使用过的吸附材料。
- 安全地处置受到污染的设备，包括个人防护设备。
- 密封所有装有已处置危险品的容器，并贴上危险废弃物的标签。
- 将废弃物存放在储存设施内部或附近的安全位置，最好是在室外，直到可安排经许可的危险废弃物处置公司取走。
- 在发生重大或无法控制的泄漏事件时，应完全疏散泄漏区域。

## 泄漏清理

应在所有可能存放燃料的储存地点储备可用于辅助清理泄漏的材料。这些清理材料可包括：

- 吸油垫。
- 扫把和刮刀。
- 大尺寸带盖塑料垃圾桶。
- 丁腈手套和乳胶手套。
- 皮手套。
- 靴子。
- 呼吸面罩。
- 泄漏应急桶和盛漏托盘。
- 沙袋或装有其他吸附材料的袋子。

- 危险警示胶带。
- 安全锥。
- 头盔/“安全帽”。
- 面罩。
- 耐化学腐蚀围裙。
- 应急响应指南。

## 运输燃料

无论燃料运输到何地，即使距离相对较短，人道主义组织都应努力尽可能安全地运输燃料。

### 燃料的道路运输

道路运输是迄今为止人道主义机构可直接管理的最常用燃料运输方式，且人道主义机构应采取一切预防措施确保安全管理。

一般而言，应尽可能将燃料的运输和交付外包给合格的外部公司。最好只在没有其他选择或只需要运输少量燃料时，才自行管理燃料运输。

液体燃料可在容器内轻松移动，导致运输过程中出现危险的重心移动。不论何时，应始终对由车辆运输的燃料物资施以足够的支撑和固定。

#### 油桶

运输少量燃料或没有专门的储存设备时，最好运输桶装燃料。

应始终对燃料桶施以正确的支撑和捆扎。有关正确捆扎和工作载荷限制的详细信息，请参阅本指南的[道路运输部分](#)。





理想情况下，应沿其平边、以直立状态运输装满燃料的桶，以避免其在运输过程中滚动。

除非有专门的栏杆或固定装置，否则应避免双层堆放装满燃料的桶。

装卸点应做好接收燃料桶的准备，包括搬运设备和坡道。如果交付地点没有卸货设备，车辆必须携带适合修建坡道的轻便材料。

轻便材料可为木板。但无论使用何种材料，其应能在整桶燃料滚上/滚下车厢底板时承受整桶燃料的重量。

## 燃料囊

有些情况下，可使用装满的燃料囊来运输燃料。燃料囊有多种尺寸，很容易就会占满整个车厢底板。

使用燃料囊运输燃料的车辆都应能承受负荷的全部重量。大燃料囊很容易会变得非常沉重，而运输商可能无法完全预测重量需求。



上车后的燃料囊应像所有其他货物一样得到适当的支撑和固定。

捆扎装置需要承受燃料的全部重量，并且燃料囊本身也应有作为移动运输工具使用时的适当额定值。使用燃料囊运输之前，请咨询其制造商。

## 油罐车

油罐车是专为运输液体（包括燃料）而设计的车辆。油罐车通常由私营公司拥有和运营。

如果人道主义机构计划拥有和运营自己的油罐车，则需要确保车辆符合燃料装载/运输标准，经过注册且可合法地在当地运营，并确保司机已通过驾驶特种车辆的全面认证和培训。购买油罐车之前，各机构应咨询专业供应商以及管理道路安全的地方当局。



## 道路运输安全

人道主义机构可拥有或运营自己的车辆，也可承担装载、安保甚至驾驶燃料运输车辆的全部责任。

即使法律没有具体规定，各机构也应遵循以下几个步骤：

- 不得运输含有任何化学品、可燃物或其他危险或反应性物质的燃料。 如果可能，避免将燃料与其他运输货物混装。
- 了解当地环境——在一天中最安全的时间沿最安全的路线行驶车辆。
- 尽可能避免让燃料车辆通过城市和人类居住点。
- 指示工作人员和司机采用正确的运输和装卸方法。
- 放置用当地语言书写的标示牌，标明：
  - 车辆含有可燃燃料的警告。
  - 禁止在车辆周围吸烟的标志。

有关危险货物运输的详细信息，请查阅本指南的[危险货物](#)部分。

## 法规

涉及燃料运输的国家和地方法规并不相同。相关规定可包括：

- 驾驶员的特殊执照或认证。
- 不同类型车辆中可运输燃料总量的限制。
- 道路、路线和行驶时间的限制。
- 车辆出发前通知当局的要求。
- 用专门的标牌和标示牌来标记车辆的需求。

人道主义机构需要与当地警察和地方当局沟通以充分了解相关要求。

油罐车尾部标记示例：



## 燃料的航空运输

使用飞机运输燃料是受到严格监管的。国际航空安全标准严格限制了各类飞机可运输的燃料类型、数量、包装和标记。客机或部分飞机会完全禁止运输燃料物资。

在空运任何燃料物资（液体或压缩气体）之前，人道主义机构应向组织运输的航空公司和/或货运代理人进行咨询。

- 所有燃料物资都应明确标记，注明[联合国编号并带有相应的标签标记](#)。
- 内含燃料的货物应符合相应的包装尺寸/外包装要求。
- 装运的燃料物资应与其他货物分开，或者放在托盘外部/顶部，便于装卸工轻松识别。
- 同时，应提供正确的[托运人的危险货物申报单和材料安全数据表](#)。

在任何情况下，人道主义机构都不应在未事先通知航空公司/货运代理人的情况下私自运输燃料。空运货物中未标记或注明的燃料可导致严重伤亡，而个人和机构可因未披露燃料而受到处罚或监禁。

## 其他运输方式

以其他方式运输燃料时的要求因情况而异。

- 燃料可通过海上运输，但运输量不能太少。为燃料组织商业运输时，机构应咨询货运代理人并遵守所有[文件要求](#)。
- 内河驳船也常用于燃料运输，且较为安全。机构应向运输服务商了解正确的包装和装载程序。
- 也可通过小型船只或役畜来运输燃料，但始终应实施安全、重量和整体搬运等方面的所有预防措施。

## 燃料的质量保证

### 购买燃料

燃料杂质通常来自供应商。

紧急情况发生后，或者在不发达市场中，可能很难获得纯净的燃料。机构必须主动采取措施，确保监测并防止燃料纯度问题影响运营。特别是错误或不纯的燃料会损坏车辆和发电机，从长远来看，导致的费用更高。

部分燃料杂质可包括：

- 液体燃料和水的混合物——可能是意外，也可能是卖方为增加利润而故意为之。
- 污物和有机物。

- 不同类型燃料的混合物（例如：汽油和柴油）。

机构应在燃料交付时对其进行监测，并自行检查纯度。持续存在的纯度问题可能表明存在欺诈，或者至少说明供应商不可靠或质量差。必须将购买燃料时发现的所有问题记录在案，并对提供劣质燃料的供应商采取行动。

购买成桶燃料时，应打开每个桶并用无火花油尺进行检查。

如可用且有必要，检测人员还应使用“测水膏”。在涂抹到油尺上后，测水膏与水接触会变色，从而可提早发现不纯的混合物。

## 过滤/沉淀

液体燃料中的杂质和不同类型燃料的混合物可通过静置沉淀予以清除。

- 碎屑——有机碎屑、铁锈、燃料副产物和其他固体污染物通常比液体燃料重，所以最终会沉入桶底。
- 相分离——水等液态杂质和其他燃料组分密度不同，最终会通过相分离过程自行分层。

将液体燃料送到储存地点后，建议静置燃料至少 3 天后再使用。这可让沉淀物落到底部，同时让不同的组分分离。

如果用桶加油，切勿在抽取燃料之前移动桶。

一个可当场快速识别杂质的方法是在玻璃罐或透明油罐中装满液体燃料的样本。从容器底部抽取燃料样本后，将装满的透明容器放在阴凉处静置 30 分钟，同时确保不要以任何方式干扰或移动容器。虽然水等各种杂质完全分离需要数小时时间，但观察者仍然能够及早发现问题。

如果运抵的燃料一直有质量问题，机构可投资建设单独的沉淀罐系统。

这包括先将燃料放入仅用于监测和清除杂质的专用沉淀罐中，然后再泵入其他长期储罐。

泵送液体燃料时，切勿泵送油罐中最后 10% 的燃料。水比柴油要重，所以水和大部分杂质也会沉到罐底。

罐中剩余的燃料必须经认真过滤，或在修理厂中用于清洁或其他目的。



在两个容器之间泵送燃料时，建议使用过滤网。密封后运输到偏远地点的桶内仍可能有碎屑积聚，即使是在沉淀后。此外，建议在直接将燃料泵送到车中时使用滞水漏斗。即使已对燃料进行了正确储存和沉淀，水仍可因冷凝而积聚在容器内，而燃料中多余的水会损坏车辆的发动机。

## 持续质量保证

强烈建议为每类燃料使用专用设备。切勿将同一泵送工具（泵、过滤器、漏斗等）用于不同的燃料，否则会导致混合和杂质。专用工具还必须始终保持清洁和无尘。

此外，应定期清空和清洁储罐。清洁油罐的频率取决于燃料本身的纯度。一般来说，应每 2-5 年清洁储罐一次，也可根据需提高清洁频率。清洁储罐时，可使用两个容量相同的储罐，只需在清洁期间将一个储罐中的燃料倒入另一个即可。

清洁油罐时，应使用的正确防护装备包括：

- 手套
- 呼吸面罩
- 护目镜
- 足够且安全的衣物

清洁过程包括：

- 在清空所有燃料后，等待所有油雾逸出，即保持油罐盖子打开至少 24 小时。
- 用铲子清除多余的碎屑或污垢。
- 用钢刷或钢丝球擦洗油罐内部。
- 理论上只能使用热水清洁，但只要最后能从油罐中完全冲掉，就可以使用清洁溶剂。
- 清除碎屑后，必须等待油罐彻底干燥。



- 必须以安全和环保的方式处置储罐中的所有碎屑。

## 保质期

液体燃料会降解并“过期”。 因为有多种因素可导致燃料降解，所以燃料并没有固定的保质期：

- 水解——长时间暴露于水的燃料会开始化学分解。
- 微生物——在某些条件下，微生物可在液体燃料中存活并迅速繁殖，最终分解燃料。
- 氧化——过度暴露于氧气时会生成副产物酸。

无论降解形式如何，结果都是液体燃料变成污泥或胶状化合物，不仅无法再使用，而且可损坏发动机。 长期暴露于 30 摄氏度以上的温度下会加速降解过程。

尽管没有具体的保质期，但应遵循的一般原则是：

燃料类型	保质期
汽油	6 个月
柴油	6-12 个月
喷气燃料	6-12 个月
煤油	12 个月（泵送时） - 5 年（ 装在原始未开封容器中时）
丙烷	5 年以上（ 还取决于密封容器的寿命）

实际上，机构应尽可能购买和储存计划在未来 3-6 个月中使用的燃料。 现场储存大量燃料不仅很危险，而且会吸引盗贼。

## 记账

应像任何储存物品一样为燃料记账。 应设置记录燃料进出量的日志或存货卡，包括数量、日期、预期用途和交易人员等。

因为大多数燃料都以液态形式交付，所以可能很难正确测量消耗量。 液体燃料的正确记账策略包括以下几种：

策略	示例
只分装到已知大小的容器中	将燃料泵入完全清空的 20 升简易油桶中，并记录为从库存中扣除 20 升。
尽可能使用有流量计的设备。	一些手摇曲柄和动力泵配有流量计，可用于测量泵送期间流经软管的流量。 使用此读数作为从库存中扣除的升数。
在泵送之前测量空余空间	如果用油罐车或其他运输工具交付燃料，并且将燃料送入一个没有清空的油罐中，则先使用量尺确定体积，然后将油罐加满至 100%。 记录两个数字间的差异，为库存扣除数。
只分发装满的容器	分发燃料时，仅发放整 200 升的油桶或满罐压缩气体，并记录为库存扣除数。 但是，此方法仅适用于部分大规模运营。

必须要注意的是，燃料体积会随温度降低而明显收缩，且燃料本身会蒸发。 长期运行时产生的差异可导致几乎无法准确记账。

追踪燃料的最佳实践技巧包括：

- 在不使用时，将燃料容器的盖子盖紧。
- 首次交付燃料时，在存货卡上记录外部温度，并尝试在相同或相近温度下测量液位。
- 季节变化时，可接受总体积 +/-2.5% 的差异。

在寒冷天气中交付的燃料可能表现为体积增加，而在炎热天气中交付的燃料可能表现为体积减小。