

## 医疗用品储存设施

健康产品的储存和管理有需要特别注意的事项。健康用品具有的特殊特性，可能会增加其受损的风险（如易碎、对温度敏感、对光线敏感、易燃），如果储存不当，可能会增加受益者的风险。确保所选仓库在一般情况下能够：

按照制造商的标示妥善储存药物/医疗物资。可能包括：

- 避免阳光直射用品。
- 调节储存区域的湿度。
- 为不同产品保持适当的温度。
- 将医疗物资与化学品（包括杀虫剂、化肥、水泥、燃料）或食品和危险货物分开存放。装车时也应采用相同的原则。
- 根据国家规章制度，将麻醉品和高价值用品存放在安全地点。

进行适当的基本库存管理和跟踪，包括：

- 以合理的方式存放用品（如按类型整理）。
- 定期检查不同储存区域的温度。
- 如果存放在托盘上，应清楚标示所有纸箱的内容。
- 在存料卡和库存日志中保存适当的记录 - 收货时务必记录批号和有效期，并在所有库存变动中（包括在所有存货卡/存料卡和所有仓库分类账上进行记录）记录批次参考信息。
- 使用并理解“先到期/先出库”原则 (FIFO)。

过期和受损产品的安全管理：

- 对过期或受损的药物进行隔离，直到可以安全将其销毁为止。
- 隔离的药物应在相关存料和存货卡上予以记录。
- 制定过期/受损用品处理流程。应根据世卫组织和国家政府的法规对这些药物/耗材进行安全销毁。

温控储存区域是指内部温度始终保持在预定义温度范围内的任何地方。

人道主义工作条件下的温控储存能力往往有限或不具备温控储存能力，因此在选择和建设储存空间时，必须将温度控制条件要求纳入行动计划中。所有形式的温度控制空间都需要基本的设备（空调、冰箱、冰柜）以及某种形式的能量，最常用的是电力、发电机或太阳能解决方案。必须查看特定产品的特定包装和标示要求，并在收货前获得这些信息。

在人道主义环境中使用的大多数对时间-温度敏感的卫生健康用品需要在 +15°C 至 +25°C 的温度范围内进行储存。然而，构成医疗供应链关键组成部分的用品需要在 +2°C 至 +8°C 的温度范围内进行储存，其中包括救生药物、输血用品和一些疫苗。在特殊情况下（包括传染病爆发或计划采取特定医疗干预措施时）可能需要其他温度类别。

根据外部环境温度的不同，可能必须要专门承包/改造储存空间，在仓库内设置专用温度区。在规划和设计仓库时，需要考虑特定的基础设施、设备和电力解决方案。

## 温度区

“温度区”指的是储存设施内的任何不连续区域，其可测量的温度与同一仓库或储存设施内的其他区域有所不同。温度区通常是由于较暖的空气上升到仓库顶部造成分层而造成，但温差也可能是由于靠近门

窗、管道或正在运行的设备散发热量而造成的。

温度分层是封闭空间中热量分离的过程 – 较热的空气会上升，在大型的设施中，底层货架和上层货架之间的温度差异可能十分明显，如果长时间不处理，还会造成产品受损。通过安装专为循环空气而设计的风扇或空调，或有意限制小型设施的储存高度，可以防止温度分层。

在某些气候条件下，湿度也会成为一个问题，在需要时还可以安装电动除湿机。物流规划人员应注意，选择一次包装材料是为了保护药物免受产品使用气候区预期湿度的影响，因此对湿度控制的要求可能取决于产品类型和产品货源。

对于冰点以上的温度范围，采用有源和无源技术相结合的方式控制温度最为有效。根据气候的不同，这些方式可能包括：

- 绝缘** • 在储存结构内壁上安装高质量的隔热材料。

- 
- 独立的制冷空间** • 在设施内建造内部冷藏室。理想的独立冷藏室周围会有空隙，以增加隔热性。空隙的设置方式应该能够防止气流通过开放空间。

- 
- 最大限度地减少  
热量增益/损失** • 封闭或尽量减少门窗周围的缝隙。  
• 确保只有在必要时才打开门。  
• 在货舱门上使用塑料挡板。

- 
- 无源技术** • 在存储结构上方/外部使用天然或人造遮阳物。  
• 适当安装的底部通风口或屋顶通风口可以帮助散热或转移热量。

- 
- 防止温度分层** • 采取有源措施（包括风扇）来防止温度出现热量分层。

## 有源冷却

有源冷却需要使用一天中部分或全部的电力，并且无论使用何种有源冷却设备，都必须足以满足储存空间的需要。选择哪种类型的有源冷却系统以及所需设备数量和尺寸取决于多种因素，其中包括空间大小、外部环境温度和理想的温度范围。

有些储存设施已经安装了适当或足够的温度控制装置，可以直接通过中央控制机制实现有源冷却。在其他情况下，人道主义组织可能需要安装自己的有源冷却装置。在安装任何设备之前，请咨询合格的安装人员，以便他们了解尺寸和温度要求。

### 单 元 式 空 调

独立式空调设备 – 单元式空调是单一机组，从一侧排出冷气，从另一侧散发热量。单元式空调可能不适合在大型仓库空间内建造小型冷藏室，因为所有的废热都会排放到仓库中的开放空间。



### 分 体 式 空 调



**冷冻设备** 冷冻设备用于温度需要接近或低于冰点的空间。冷冻设备通常尺寸庞大，需要安装在储藏区域屋顶，以最大限度地保证冷空气的流动。



在有源冷却空间中，存在一些特殊注意事项：

- **地板隔热** - 有时冷冻室也会铺设隔热地板。隔热地板可以减少从地面吸收的热量，从而有助于降低能源成本。此外，冷藏室可能导致所谓的“冻胀”现象，即储存场所地下的水被冻结，导致地面移动和开裂。
- **热输出** - 无论采用哪种方法，任何形式的有源冷却都会产生某种形式的热输出。在设计空间时，应尽可能将热量排出室外。排出的热量应不危及工人健康，同时，不构成潜在的火灾危险。
- **能源需求** - 有源冷却始终需要某种形式的电力。通常情况下，即使是中等大小的空间，其所需的电力也超过了太阳能发电系统所能提供的电力。
- **持续时间** - 并非所有的有源冷却系统都需要随时通电或随时冷却空气。对非全时冷却的需求取决于建筑物结构的隔热值、室外温度、一年中的时节以及所储存药物的类型。在安装只能使用间歇性电源的系统之前，应进行适当的热量测绘工作，并完成对医疗用品的评估。
- **冷凝** - 在进行空气调节过程中，当热空气通过蒸发器盘管（通常位于制冷系统的室内部分）时，会产生水冷凝现象，需要以可控的方式收集并排出水分。
- **冷却空气分布不均匀** - 根据制冷系统、负载配置和箱体设计以及性能的不同，空气温度分布并不均匀，某些位置与设定点的温度偏差可能比预期要大，对在其中储存/运输货物的稳定性造成风险。

注意：在某些情况下可能需要有源加热。在易受极寒情况影响的储存区域，或在极寒气候条件下进行操作时，可能还需要进行有源加热，以保持制造商规定的温度范围。许多温度控制设备（如空调）也内置加热功能。对于有源加热而言，其温度范围不能超过所需的温度范围，这一点十分重要。

## 租用商业或第三方管理的医疗储存设施

无论人道主义组织是计划运送相对较少的健康物资，还是要维持一个庞大的专门健康供应链，他们都应考虑尽可能利用商业市场。

合格的商业服务提供商具有许多优势：

- 他们很可能已经拥有用于妥善维护药品和其他卫生健康用品的昂贵或专业设备。
- 他们可能了解当地现行的卫生健康用品管理法规要求，同时，他们应该已经获得适当的认证/授权。
- 能够使用经过专门培训的工作人员。

在使用或租用私人管理的医疗储存设施之前，人道主义组织可能需要考虑一些事项。

- 在要求潜在服务提供商提供报价时，人道主义机构应做到以下几点：
  - 尽可能详细地概述要储存的物资种类。这将使储存设施的提供商更容易确定他们在哪些方面可能有能力支持机构的总体需求，在哪些方面可能没有能力支持机构的总体需求。
  - 询问私营公司是否拥有储存健康物资所需的国家认证/如有需要，要求查看注册/认证副本。这可能包括储存受控物质的特别授权。
- 各机构应考虑所需的总体需求范围。是否需要：
  - 对无源冷链箱进行翻新？
  - 挑选和包装/成套？
  - 重新码放/进行标示？
  - 专业库存情况或报告？
- 公司是否提供过期医疗用品的处置服务？

## 自主管理式医疗用品储存

人道主义组织经常需要开发和管理自己的储存设施，而这些设施往往位于基础设施条件有限的地点。在选择自主管理式储存设施时，需要考虑以下几点：

### 独立医疗储存位置

除了影响常规储存位置选择的传统因素外，医疗用品储存位置的选择可能还有其他额外的注意事项。需要某种形式温度控制的医疗设施可从以下因素中受益：

- 靠近医疗设施 - 医疗用品储存位置离最终发放点越近，温控用品的运输流程就越简单。
- 靠近制造厂或中央医疗用品仓库 - 上游或发放仓库可能希望离生产医疗用品的设施更近，或离可以自行供应或发放医疗用品的国家主管部门更近。
- 持续供电 - 需要温度控制的储存位置，如果能获得正常稳定的电网供电，并能使用备用发电机，则其储存的用品因供电中断而受损的风险要低得多。
- 遮阳 - 在储存设施上提供部分或全部遮阳可大大减少温度波动，降低电力需求。
- 进出受控的区域 - 为高价值和受控物质提供上锁的笼厢、上锁的空间或上锁的储物柜，可以降低失窃风险，确保符合法律要求。

### 多功能仓库中的医疗用品储藏室

在没有专用温控储存空间的情况下，人道主义机构可以在已有的储存设施内建造或利用已有的独立温控空间。大型仓库结构中的独立温控空间具有以下优势：

- 能够根据气候控制货物的所需体积进行缩放或调整尺寸。
- 能够将非温控用品存放在同一储存设施内。
- 能够建造多室储存空间，以适应不同的温度范围。

在仓库主建筑内建造的特殊温控空间仍必须进行适当隔热，并且必须具有某种形式的有源温度控制，以保持所需的温度范围。国家法规可能要求工作人员中必须有一名注册药剂师，作为管理药品的强制性先决条件。