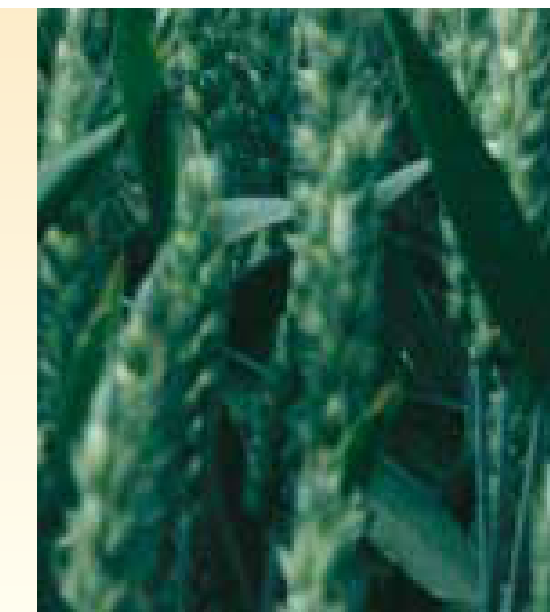


植保产品 安全加工 和 包装准则



CARE • FOR • THE
ENVIRONMENT




CropLife
INTERNATIONAL 

这些准则作为任何地方和国家法律、法规要求以及FAO《国际农药销售与使用行为守则》的补充。

本书所包含的内容是植保（国际）协会在现有知识水平下的准确体现。本书所含有的任何信息或建议并非强制性地要求接受。





植保产品 安全加工 和 包装准则

	页码
前言	1
绪论	4
1. 危害	6
2. 组织和管理	17
3. 厂址和厂房建筑	24
4. 制剂加工和包装设备	33
5. 职业健康、卫生和个人安全，火灾/爆炸的预防措施和应急计划	48
6. 环境保护	65
7. 清单	79
定义（术语表）	88
参考文献	90

绪论

只有为数不多的农药有效成分能够直接应用于大田。大多数需要经过加工，制成产品后才可以使⽤，并且所有的产品都需要包装后才能便于储存、运输、销售和使⽤。高质量制剂加工和包装技术的发展，是植保产品研发过程中一个相对复杂的过程，它需要满足当地标准，同时也要符合国家和国际的规定要求。

相对于在储存和运输过程中处理密闭的包装而言，⼯人们在制剂加工和包装的⼯厂中会面临更大的风险，因为他们在正常的工作程序中可能会直接接触到一些化学物质。

为了能够妥善应对这些潜在的危害，**必须**采取一些特殊程序和预防措施。具体而言，这就意味着建筑物和设备在选址、设计和保养，以及正常和紧急情况下的组织协调，都**必须**进⾏计划和管理，并给予高度地关注。

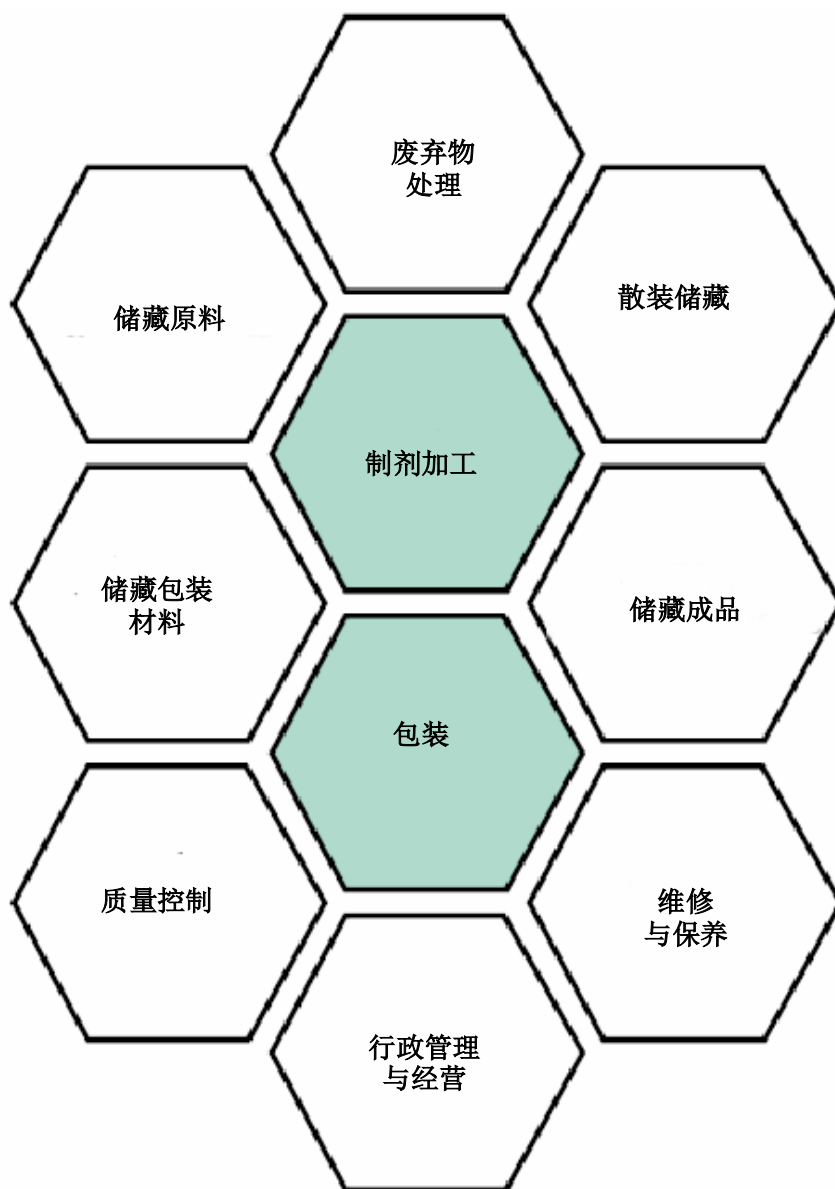
本准则将为您介绍如何在制剂加工和包装的操作过程中实现这一目标。其它相关活动（例如，质量控制、储存）也有所涉及，但会在植保（国际）协会的其它准则中进行详细的介绍。

与此同时，本准则主要用来协助已建⼯厂识别需改进的⽅面，它们也可能与植保（国际）协会的其它准则一起用于指导新建⼯厂的策划工作。

在本准则中，“**必须**”这个词是表示最低可接受的标准，“**应当**”和“**建议**”表示的是经过证明的良好操作规范。

本准则的第7部分给出了一系列相关的技术术语（术语表）和一些有用的参考文献。

“植保产品”是一个涵盖了一类化学产品的总称，其中包括杀虫剂、杀螨剂、软体动物杀灭剂、杀鼠剂、杀线虫剂、驱虫剂、植物生长调节剂、杀菌剂和除草剂。



植保产品加工工厂的制剂加工和包装以及其它一些相关活动

危害

健康危害	7
皮肤接触	7
吸入	7
食入	8
火灾和爆炸的危害	8
可燃粉尘造成的危害	9
灰尘的细度和浓度	9
氧气的浓度	10
自燃	10
放热分解	10
复合混合物	11
点火源	11
易燃液体造成的危害	12
闪点	12
最低引燃能量	13
过压	13
对环境产生的危害	13
产品危害资料，	14
危害的分类	

危害

和所有化学物质一样，当对植保产品及其所含成分进行操作处理时，都应该考虑其潜在危险的。

当制剂加工和包装设备经过合理设计和维护，并且操作行为遵照植保（国际）协会的准则进行时，这类潜在的风险就能够被控制。

这些危害包括：

- 健康危害；
- 火灾和爆炸危害；
- 对环境造成的危害。

在任何工业厂房中，都存在能够导致物理伤害的危害，因此，也**必须**加以考虑。

健康危害

中毒通常是由于有毒的、具有腐蚀性和刺激性的化学品与皮肤接触或者被吸入、吞食造成的。

皮肤接触是在植保产品生产厂房中引发中毒的最常见原因。许多植保产品，无论是液态的或者是固态的，均能很快地通过皮肤进入血液中。人体的眼睛和生殖器周围区域尤其容易受到侵害。

吸入是中毒最快的方式之一。这是因为来自烟雾、蒸气或者粉尘中的有毒物质能够很快地经由肺部进入血液中。



对于植保产品而言，穿透皮肤没有任何障碍



烟雾、蒸气和粉尘经由肺部快速进入血液

吞食是加工区域内最少见的中毒原因，而且通常是由于进食、喝水或者抽烟前没有洗手而造成的。

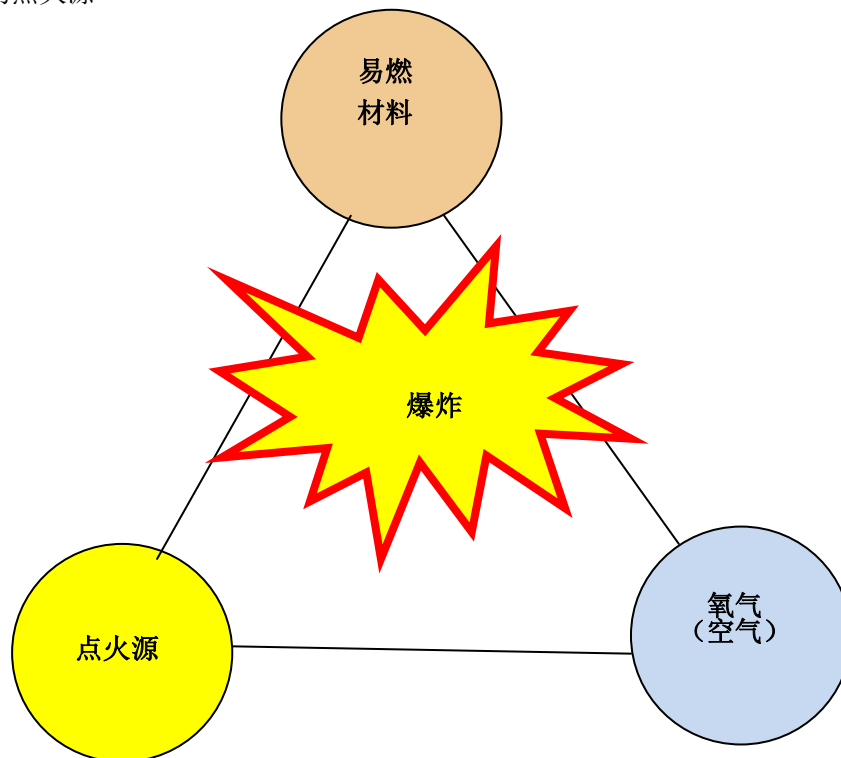
火灾和爆炸危害

注意：

本章的目的是为了帮助那些不具备专业知识的人员来正确评估他们所在厂房发生火灾或者爆炸的风险。第 4 部分（详见 34 页）和第 5 部分（56 页上方）给出了预防措施，尤其是发生爆炸时的一些保护措施的指导。但是，在所有情况下，都应当先寻求专家的意见。

易燃材料要（气体、液体、固体）发生火灾或爆炸，必须在同一时间、同一地点具备以下三个条件：

- 可燃材料
- 充足的氧气（空气）
- 有效的点火源



发生爆炸所需的三个条件

可燃粉尘造成的危害

由可燃粉尘造成的危害远比由那些易燃性的气体和液体造成的危害复杂得多。下面提供了一些所造成的相关危害的背景知识。

对于粉尘爆炸来说，可燃性物质**必须**是以粉尘云的形态存在。

只要确保消除三个条件（粉尘云，空气或氧气，点火源）当中的任何一个，就可以预防粉尘的爆炸。

粉尘层的点燃可以导致一场火灾，而粉尘云的点燃则可能导致一次爆炸。后者通常是和压力和热量的急剧快速增加有关。即使一些在正常状态下不容易被点燃的产品，当它们被均匀地分散成为粉尘云时，也会发生剧烈的爆炸。

粉尘爆炸一般分为“初次”和“二次”。初次爆炸通常发生在设备容器内，如果容器不是很坚实牢固，容器内爆炸压力的增大就有可能造成容器的破裂。由此造成的气体紊乱和压力脉冲会将粉尘云释放到容器外的空气当中，粉尘云就有可能被引燃而导致二次爆炸。

工厂中发生二次爆炸，通常是由于内务较差而引起的。没有清除的易燃性粉尘在设备和建筑物的表面大量沉积。“初次”爆炸导致了这些物质的扰动，并随后被点燃，从而更容易造成更为猛烈的“二次”爆炸。

粉尘的细度和浓度（爆炸极限）

粉尘和空气的混合物在特定的浓度范围内（爆炸极限）能够被点燃。在制剂加工和包装的设备内部随时都可能达到这个浓度范围，当发生泄漏时，设备外部也有可能达到爆炸极限。

粉尘颗粒越细：

- 粉尘云越容易形成；
- 粉尘云存在时间就越长；
- 产生的爆炸就越为剧烈；

- 所需的最低引燃能量就越小。

氧气的浓度

氧气极限浓度（LOC）是粉尘和空气混合物发生爆炸时所需氧气的最低浓度，低于此浓度就不会发生爆炸。它主要取决于产品性能和温度。大多数情况下，氧气浓度低于 8%（体积比）时，粉尘就不可能发生燃烧。

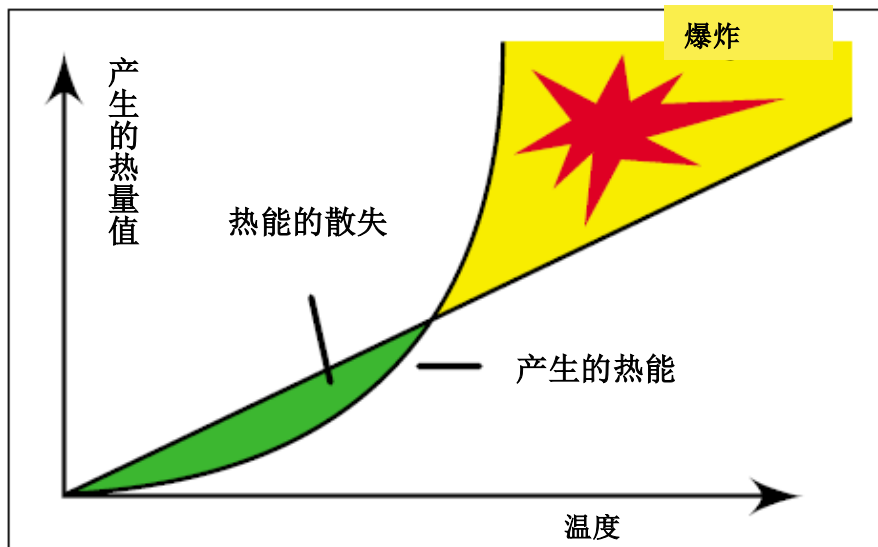
自燃

当粉尘堆温度过高时就会发生粉尘的自燃（如表面温度过高并暴露于空气当中时）。自燃本身就可以作为粉尘发生爆炸和放热分解的点火源，而后两者都会导致产品发生反应或分解，形成并达到危险的压力。

放热分解，固体物质的爆燃

一些化合物或者化合物的混合物被加热就容易发生分解，而在分解过程中它们自身又会产生更多的热能。

分解速率和随之产生热能的速度通常会随着温度的增加而呈指数级的增加，而热能的散失随温度的增加仅呈线性增加的态势。这就会导致分解的失控或者由于所产生的热能不能够及时散失而引起“热爆炸”。



在分解过程中产生的热能和散失的热能之间的关系。

在红色区内有可能发生“热爆炸”。

分解可以在大量固体材料的局部发生(如在混合过程中或者是在磨碎或烘干过程中接触到发烫的轴承)。如果这样的分解在无氧环境中进行(不同于通常的燃烧),就会产生爆燃。爆燃不能通充惰性气体隔绝来阻止,只能采取浇水的方法使之迅速地冷却下来。

值得注意的是:物质质量越大,温度越低的情况,发生失控反应,导致自燃或“热爆炸”的风险越大。

复合混合物

含有易燃气体和/或易燃蒸气(如来自于溶剂中)的粉尘和空气的混合物就是所谓的“复合混合物”。这类型的混合物比普通的粉尘/空气混合物更容易燃烧,爆炸也更为剧烈。复合混合物的产生可能是由于在易燃液体中添加了固体物质,也有可能是由于在加工固体制剂(比如颗粒)过程中使用的易燃溶剂。另外,在热量不断积累的情况下,遇热不稳定的产品分解产生易燃气体,也可能导致复合混合物的形成。

粉尘的点火源

必须考虑到以下几种点火源:

- 热的物体表面——(如加热器、烘干机、发热的电器设备、摩擦产生的热能);
- 火、明火、高热材料——**必须**对与焊接和切割操作有关的危害性给予特别关注,不仅是因为明火,还由于炙热的金属和废颗粒的飞散产生的风险;
- 机械火花——机械火花可能携带有足够的能量,引燃粉尘层或粉尘/空气的混合物。这些火花通常是由于下落物体的撞击或者是通过摩擦的方式而产生的。在后一种情况下,经验显示,如果摩擦物或撞击物的运动速度小于 1m/s,就能够消除产生危害的可能性;

-电火花——电器设备产生的火花是有效的点火源。所有电器设备**必须**得根据使用的区域进行适当的分类；

-静电火花——静电放电产生的火花是导致火灾和爆炸的常见原因。静电电荷会在电绝缘材料或物体上积累。过多的静电电荷会通过接地导体产生放电，静电火花产生的能量足够引燃爆炸性的蒸气/空气混合物、气体/空气混合物，或者复合混合物。经验显示，静电放电产生的电火花的能量可以引燃最低引燃能量(MIE)相当低的粉尘/空气混合物。

以下是几个可能会积累静电电荷的例子：

- 在固体物质的研磨过程中；
- 在液体的喷雾或喷洒过程中；
- 在物体（液体、粉尘等）沿着设备或容器（如导管、气胎、传送带、上漆的或者具有涂层的桶、塑料袋等）的壁流动的过程中。

由易燃液体造成的危害

前面介绍的一些主要原理是和粉尘有关的，比如爆炸极限、氧气浓度、自燃、放热分解和点火源，而这些原理通常也适用于液体物质。

对于液体物质来说主要的不同在于：

闪点

液体的闪点是指液体表面上的蒸气可以被引燃的最低温度。超出这个温度，液体可以形成爆炸性的蒸气/空气混合物。在操作过程中，如果闪点并不是很明显地高于液体的温度，就会存在由于蒸气的被引燃而发生火灾或者爆炸的风险。

最低引燃能量 (MIE)

蒸气/空气混合物的最低引燃能量通常远远低于粉尘/空气混合物的最低引燃能量。因此，静电放电就显得更加危险，**必须**加以避免（详见第 56 页的开始部分）。

过压

如果密闭容器（如槽罐、桶等）内的液体从外部加热（如熔炼设备、火、太阳辐射等），压力的快速积累就会导致容器的破裂。接下来就可能发生火灾或爆炸。

对环境产生的危害

为了避免环境污染物的风险，**必须**注意植保产品的生物学活性，并且在某些情况下，**必须**注意它们的一些特殊的生态毒理学特性，比如对水生生物的毒性。

对环境造成的威胁包括从除烟或除尘设备中不可控制地或意外地泄露的污染气体，或者是没有经过充分处理的受污染的废水或废弃物。



避免消防用水流失

对环境主要的威胁来自于渗漏的产品和被污染的消防用水的四处逃逸。这会对厂房周围地区以及附近的溪流、河流或湖泊造成严重的污染，还将对地下水源构成严重的威胁。

在火灾过程中，会冒出有害的烟雾，不论是何种材料燃烧所产生的烟雾，都**必须**按有害物质对待。负责灭火的消防队员需要便携式呼吸保护器。然而，对最近几起主要的植保产品的火灾的调查发现在火灾现场附近工作和居住的人们通常不需要撤离。这是因为热空气的上升气流引起可燃气体的浓度被明显稀释，而且这些气体通常渗透到室内的速度很慢。因此，仅建议这些附近的人停留在室内，关闭门窗以及所有的通风系统。在火灾现场很远的地方都可能闻到由有强烈味道的物质所产生的气味，并有可能引发警报，但这可能是无害的。

产品危害资料，危害的分类

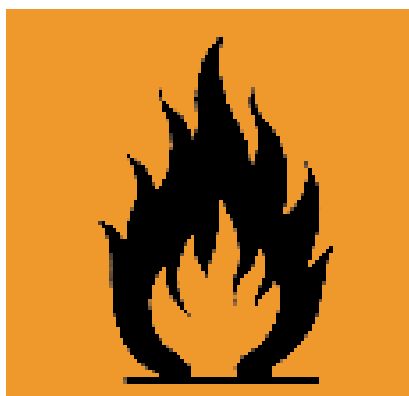
只有当制剂产品及其组成成分的所有危害性都已被熟知，并有文件说明的情况下（如在安全数据单（MSDS）和产品处方（见第 2 部分 20 页）），制剂加工和包装工厂才能够安全运营。

制剂产品的性质十分重要，而且并不总能够根据其各组成成分的性质来推断整个产品的性质。

在大多数国家，法律要求对有害的产品进行分类，并且在销售时需要在外包装的标签上正确地标注。

对于运输时的标注，应按照联合国关于危险货物的运输建议标注的危害标识进行，其在全球范围内通用（参见植保（国际）协会出版的植保产品安全运输准则）。

对植保产品在生产加工、储存和使用过程中的操作来说，许多国家在对危险产品的分类上都采用了不同于运输分类的方式。不同于运输过程中的情形，这种独立的分类方式考虑到在制剂加工和包装操作中存在的对产品的开放式操作。



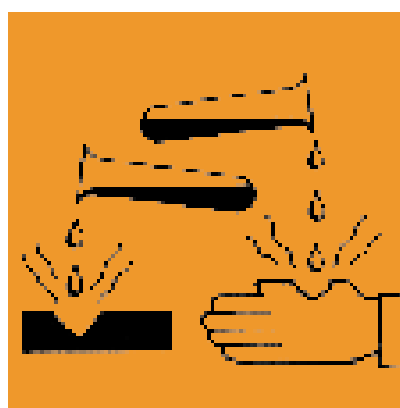
高度易燃的



有害的



有毒的



腐蚀性的

欧盟常用的危险标志举例

考虑到在制剂加工和包装过程中产生火灾和爆炸的危害，两种分类方式均能在危害识别中起到一定的作用，但他们本身也并不是十分全面。

工厂的管理和操作人员**必须**经常查阅安全数据单和标签上给出的资料信息。

所需资料取决于各自的情况（如产品和成分的种类，设备的种类和操作程序），但是理论上，还应当提供在安全数据单（MSDS）中非必须的下列资料：

- 闪点，蒸气压，爆炸下限（LEL）；
- 自燃温度；
- 可燃性（燃烧行为）；
- 热稳定性；
- 粉尘爆炸行为[例如，粉尘爆炸等级，最低引燃能量（MIE）]。

组织和管理

职责	18
人员的选择	19
文件	19
质量文件	19
安全数据单	20
程序	20
培训	21
监督	21
安保	21
安全、职业健康、卫生和环境保护	21
质量控制	22
对外事务	22
承揽商的管理	22

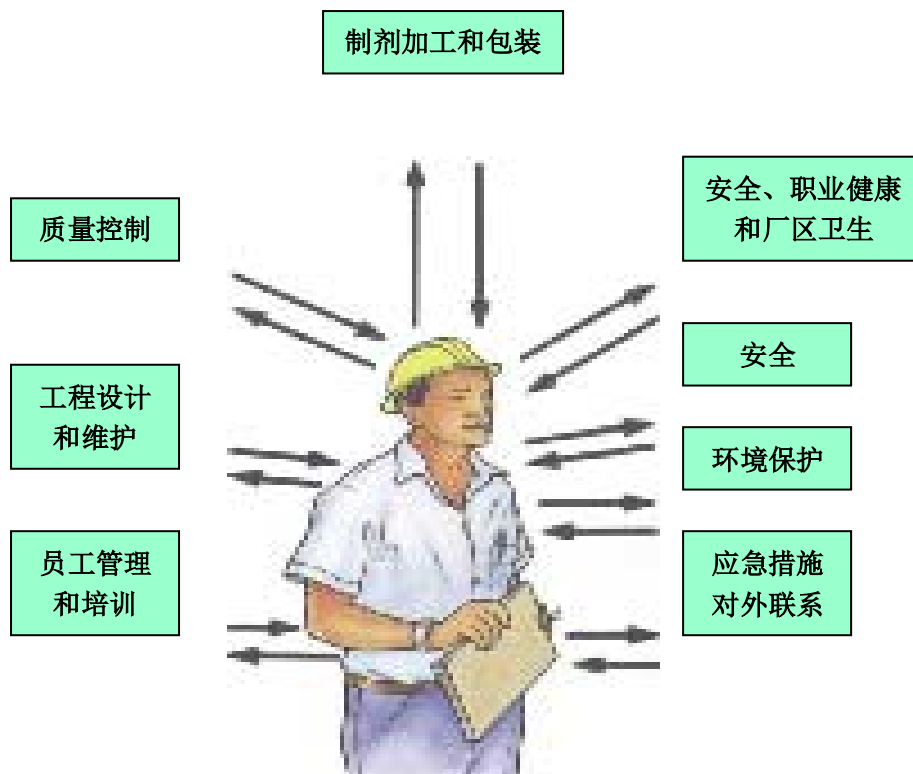
组织和管理

职责

工厂经理**必须**清楚地意识到他应该对以下情况亲自负责：

- 操作人员的安全和职业健康；
- 厂区的安保和安全生产工作以及环境保护工作；
- 高质量地完成产品的安全生产、包装和分派工作；
- 工程设计和厂区的维护工作；
- 员工的培训和管理；
- 应急程序的制定；
- 保持与外部其他组织以及周围邻里之间的良好关系。

实际运营中各个部分的职责可能会由工厂经理委派给能胜任的下属人员具体负责，但是**必须**清楚详细地说明职责范围和沟通渠道，而且每个下属**必须**清楚地知道自己的职责。



工厂管理经理的职责

一个定期更新的组织关系图表应当使所有的委派和沟通渠道都正规化。

人员的选择

工厂的经理**必须**具有足够资格和工作经验的技术背景。

他的下属**必须**技术过硬而且在各自专业领域受到过良好的培训。

员工的选择和培训工作是工厂经理的关键职责。每位员工都应当接受过培训并具有一定的工作经验，能够胜任工作岗位的要求。

文件

工厂的管理**必须**以定期更新的文件作为基础。

质量文件

加工和包装产品的质量**必须**加以说明、控制和记录。为了达到这些目的，需要有诸如植保（国际）协会出版的植保产品质量控制准则方面的基本文件，而且应该包含：

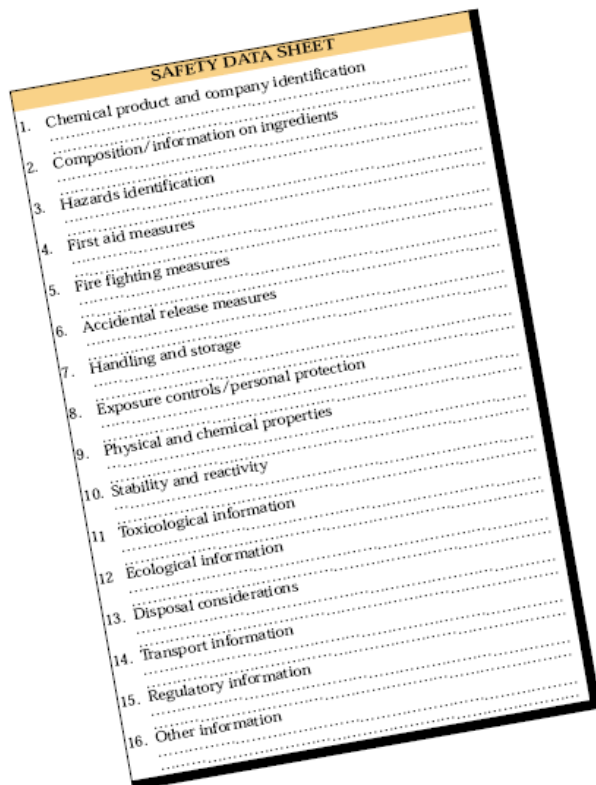
- 说明书
- 配方
- 分析方法
- 记录文件

安全数据单

因为每一种农药制剂产品和它的每一种组成成分都具有自身特有的性质，所以供应商**必须**提供足够的资料信息，特别是一份关于所有有害产品的安全数据单（SDS）。工厂应该保存针对每种产品的安全数据单（SDS），并且安全数据单应该包含以下信息。

安全数据单

1. 化学产品和公司的名称
2. 产品组成成分的信息
3. 危害鉴定
4. 急救措施
5. 消防措施
6. 泄漏应急处理
7. 操作和储存
8. 接触控制及个人防护措施
9. 物理和化学性质
10. 稳定性和反应活性
11. 毒理学信息
12. 生态学信息
13. 处置时的注意事项
14. 运输信息
15. 调整信息
16. 其它信息



程序

现场作业中所有重要的活动都**必须**按照书面程序组织进行，所有执行这些程序的人们都应该熟知程序的内容。这些程序包括：

- 火灾的预防、防护和控制程序；
- 受污染空气、水和废弃物的控制程序；

- 人员伤亡、火灾或者环境事故的现场安全和应急程序；
- 制剂加工和包装的标准操作程序（这些程序**必须**包含安全和质量两个方面）；
- 质量控制程序，包括抽样检查、分析和记录程序；
- 保养和检修的工程程序。

培训

所有在制剂加工和包装车间工作的员工**必须**接受充分的培训。应当保存一份永久性的培训记录。培训应该包括：

- 产品危害的知识；
- 设备和加工过程中的安全操作程序；
- 火灾和其他事故的预防；
- 应急程序。

监督

工厂经理应负责常规地监督这些程序，以保证在工厂内部执行这些程序。

安保

保障厂区的安全很重要，要禁止无关人员进入厂区：

- 进入厂区的通道**必须**由一个进入程序进行控制；
- 工作时间之外，工厂外面的大门**必须**上锁，并且每隔一段时间对厂区进行巡检。应该考虑设置入侵报警并需要组织建立快速安全反应小组。

安全、职业健康、卫生和环境保护

管理过程中必须要注意本准则第 48 页和第 66 页中详细介绍的那些项目。

有时也可以任命一些有资质的顾问，或许包括外请的顾问来处理这些问题。

质量控制

质量控制是植保产品加工和包装过程中的一个基本要素。对植保（国际）协会出版的植保产品质量控制准则中介绍的原则和准则**必须**加以注意：

- 产品质量的责任必须在生产线上就开始管理，并最终由工厂经理负责；
- **必须**组织对负责生产的员工进行培训，以生产高质量的植保产品并避免交叉污染；
- 质量控制组织的目的是**必须**生产出高质量的产品。

对外事务

工厂经理应当和当地的社会团体、政府部门和地方应急组织（如消防部门，医院等）保持一种开放式的合作关系。

必须针对火灾、工伤和环境问题建立有效的应急预案。应该与当地负责团体部门合作，定期组织紧急事故应急演练。

承包人的使用

有时，雇佣一些合同制的配方设计师也是很有必要的（如应对一些特殊的需求）。

合同制运作指的是雇用另外一家公司为自己工作，由雇佣方提供技术、方法或材料等。

这些活动的例子包括：

- 制剂加工和/或包装
- 仓库存储

- 运输
- 废弃物处置。

以合同的雇佣方式外包很重要,通过合同制雇佣技术过硬的人员进行工作可以避免下列方面的不可接受和不必要的风险:

- 由于操作而影响人员的健康;
- 环境。

雇主公司必须确保被雇佣方根据相关的法律、标准和操作规范提出的要求进行操作;并且还要达到这些准则中提到的安全、健康和环境标准。

为了确保这一点,应当任命合格的人员负责对有潜力的被雇佣方及其执行合同的满意度进行评估。

必须对被雇佣方进行评估,以确保:

- 被雇佣方应该了解其工作内容的信息,并且了解操作过程中的危险。
- 被雇佣方应拥有必要的工厂并且具备一定的管理能力和技术水平,确保能够执行所要求的操作。

雇主公司和被雇佣方之间应当制定一份书面的合同,合同的内容应当包括以下几个方面:

- 应当承担的工作或操作;
- 雇主公司提供安全数据单、配方和产品规格;
- 实际运行中的责任范围。

一旦被雇佣方获得雇主公司的认可,他就会被赋予实际运行的责任。

厂址和厂房建筑

厂址	25
厂址的选择	25
厂区的通道	25
建筑物	26
布局规划	26
结构要求	26
蓄水池	27
保持力	28
排水设施	29
一般通风设施	29
加热设施	30
照明设备	30
防噪设施	30
紧急出口	30
其它便利设施	30
储罐区	31
位置	31
槽罐的设计	31
槽罐区的安排	32
装载和卸载设备	32
防火	32

厂址和厂房建筑

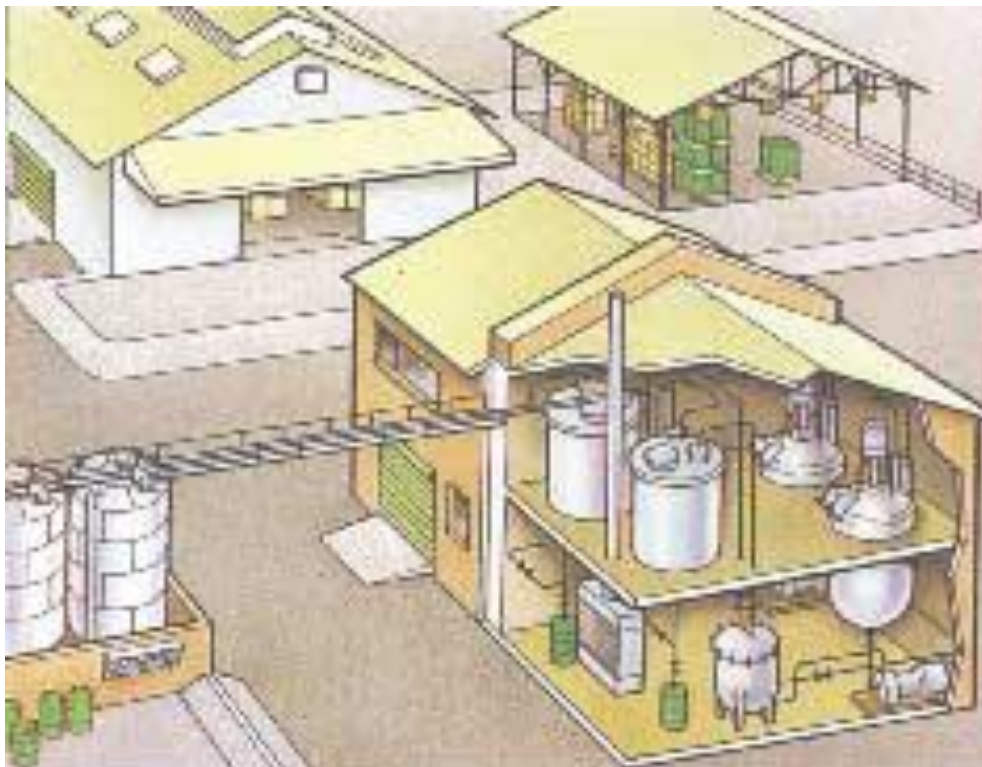
厂址

厂址的选择

为新制剂加工工厂选址时，应当避免接近居民区、学校、医院、商业区、食品加工或储藏区、淡水水源和地表水。应该优先选择较为偏僻和相对隔绝的地区或专门用于工业发展的地区。同时也要避免选择可能发生洪水的区域或者用于蓄水的地方。

厂区的通道

厂房必须创建便捷并维护良好的道路供应急和运输车辆使用。理想状态下，每个独立的建筑物之间，建筑物与周围其它设施之间至少要隔开 10 米远的距离，以防止火灾的蔓延，同时能够提供进出每座建筑物间的畅通通道，并允许货物合理移动。用于应急车辆的通道最好开在两边，但是**必须**保证至少能从一边进出。



提供用于消防的合适通道

建筑物

布局规划

对于制剂加工厂来说，没有普遍适用的布局规划。每一个工厂都需要单独进行设计，但是在对工厂进行规划或者评估的时候应该考虑一些重要的方面：

- 布局规划应该能够为货物和工人的方便移动提供充足的空间，而且能够保证一个卫生的工作环境；

- 应避免交叉污染，用于操作除草剂和植物生长调节剂的区域应当与操作其他植保产品的区域隔离；

- 应当通过建筑构造途径或者是通过增加距离的方式将粉状制剂处理设备与液体制剂处理设备隔离；

- 储存仓库和用于大量储存的槽罐应该位于能够很容易到达制剂加工车间的区域；

- 包装区域应该位于每个单独制剂加工区域的附近，最好位于独立房间内；

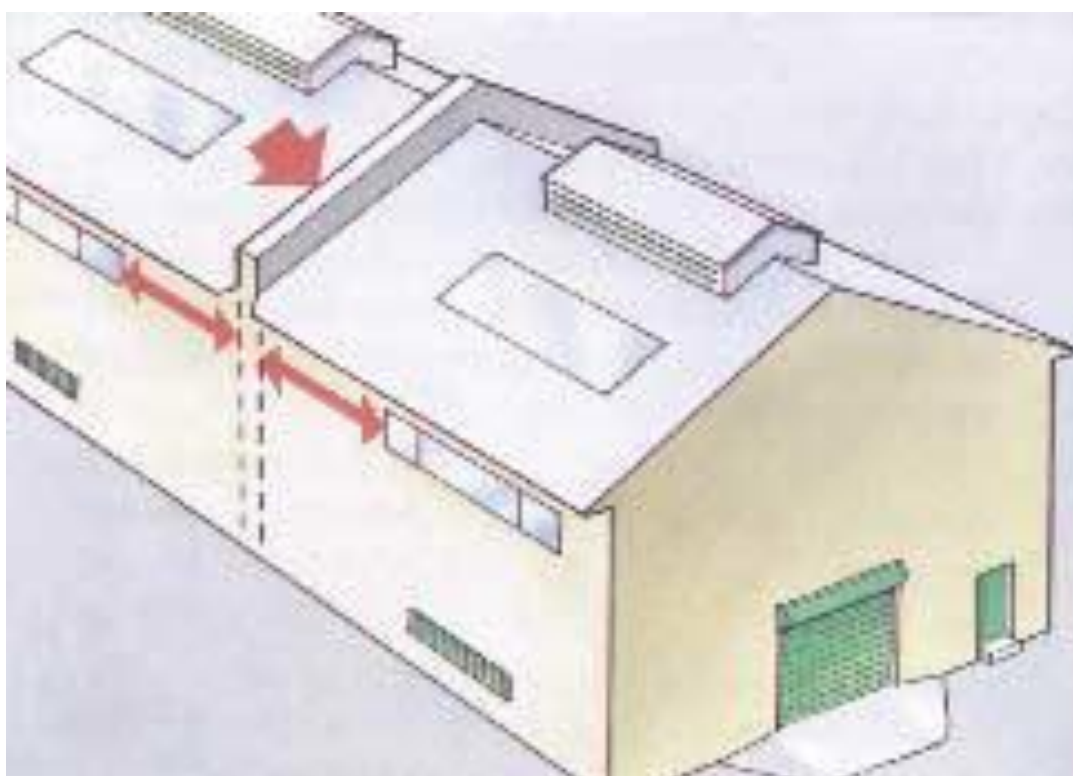
- 厂房**必须**充分保护，避免他人未经允许进入，最好能在周围设置一道围墙或围栏。

结构要求

尽可能地避免使用可燃的和有助于火势蔓延的材料。

钢筋混凝土框架优于没有任何保护的钢框架。承重的钢材组件应该进行隔热处理和保护，如在其表面喷涂蛭石水泥。**必须避免**使用石棉。

地面**必须**是防渗，而且应该是平坦而防滑的表面，以便清洁。外墙可以加一些钢板或者类似的护墙板，然而这些都不能作为来自外部火灾风险的预防措施。被设计用作防火墙的内部隔断墙**必须**具有至少 90 分钟的耐火能力，而且应该延伸到屋顶以上 1 米左右的高度，或者还应有其它的措施以阻止火势的蔓延。由物理强度和稳定性而决定的耐火能力的最合适材料是混凝土、实心砖或者是混凝土块儿。



防火墙应该延伸到屋顶以外

最好不要因为电缆或者其它管道的问题使防火墙有缺口；如果不可避免，**必须**采取措施阻止火势的蔓延（如通过使用阻燃沙杯）。

防火墙的门**必须**具有同防火墙本身一样的阻燃效果。在发生火灾的情况下这些门必须能够自动关闭（如具有熔丝链或者磁性装置）。

厂房必须得到充分的保护以防止阳光的照射。有关构造的其它详细问题可以从植保（国际）协会出版的《农药安全储藏准则》中查阅到。

蓄水池

如果所在地没有一个可靠的公共消防栓水管网，就**必须**提供一个消防用水的蓄水池。除非提供了特殊的预防措施（自动喷水灭火系统、泡沫系统或确保消防队快速反应的自动报警系统），灭火需要的水量大概为厂房中每吨产品需要几立方米的水。蓄水池的容量大小取决于工厂潜在火灾隐情程度的大小。

保持力

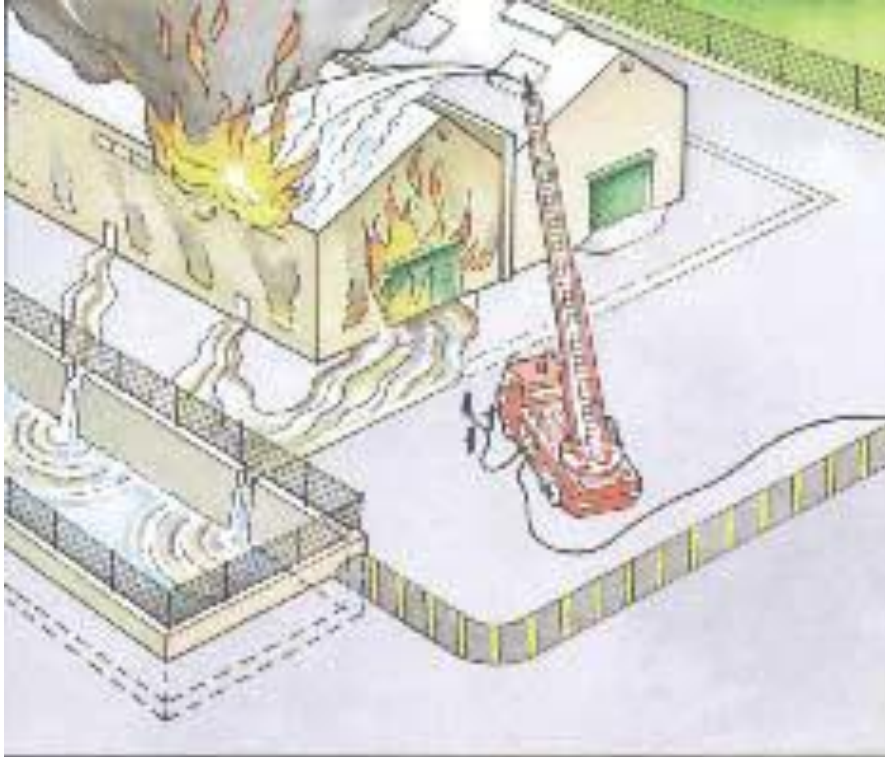
必须有措施保存所有渗漏物 and 所有消防用水。

建筑物内的保持力可以通过提供以下方式得以实现：

- 钢筋混凝土围堤墙作为厂房的一部分或设计在墙内部；
- 在所有叉车出入口设立适当的斜道，倾角不高于 1/20；
- 在所有其它入口处设置合适的基石。

额外的保持力体积通常由在装载和卸载区域和其它厂房外的混凝土地面建防护区来提供。在这种情况下，**必须**设计成可以抽走雨水，并在发生火灾时可以关闭现场出口排水系统。

保存所有预期体积的水量可能需要一个密封的集水池。不同建筑物之间或以防火墙隔离的厂房的各个部分可以共享，因为可能会在部分区域产生火灾。一旦发生严重的火灾，保持力的容量**必须**足够储存消防用水，并且应当由当地消防部门批准。



保持消防用水的保护区

排水设施

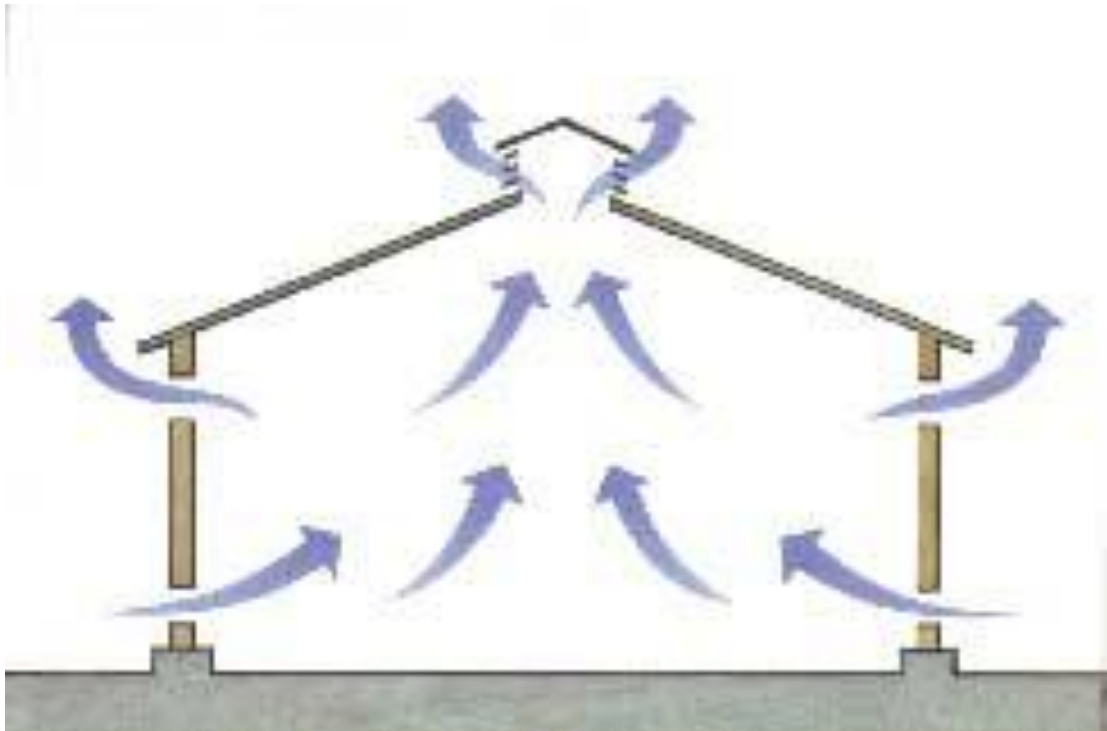
厂址的选择应当使受污染的水流入水道、地下水源或者公共排水系统的风险性最小。强烈建议按照方便关闭的原则来建设雨水排放系统。

理想状况下,在制剂加工和包装区域内部不应当设置排水管路。如果必须设置排水管路,它们应当铺设在地面上,并且**必须禁止**与水路或者公共下水管道直接连通。排水管路应当在保护围堤内的截流坑处终止。

一般通风设施

工作区域的良好通风的技术要求是其能够提供工作环境所允许范围的温度和湿度。

一般通风技术在有一侧敞开的建筑中比较容易实现。否则,应当通过位于墙上方和下方以及屋顶的通风孔进行自然通风。较低的通风孔位置**必须**高于围堤。所有通风孔应该进行防鸟和其他动物的设计或保护措施。



屋顶和墙面的通风孔可以一起提供良好通风

若自然通风不够充分，就**必须**提供动力通风设施以确保空气能够每小时交换 2 到 5 次。

加热设施

在气候寒冷的情况下，有必要在车间内提供加热设施。供热系统应该是以蒸汽或者热水为基础，而且热源**必须**与制剂加工和包装区隔离。加热器或蒸气管道的安装必须避免直接接触到库存货物或者员工。

通常认为便携式加热装置是潜在的点火源，因此**必须禁止**使用。

照明设备

照明亮度的设计**必须**以在工作区域提供安全的工作条件为原则。

照明装置和开关**必须**遵守本准则第 56 页开始部分描述的电器分区。

防噪设施

对于那些在工作中可能产生过多噪音但又不需要持续看守的设备（如空气压缩机、动力发电机等），**必须**为其提供独立的房间。

紧急出口

紧急出口不同于大门，它**必须**能够实现处理紧急事件的目的。每一个生产制造车间**必须**至少具有两个紧急出口。它们应该被合理设置，以保证车间里的员工不会被困。

上边楼层的紧急出口门应该向用于逃生的方向打开。

紧急出口**必须**标记明显，而且确保无障碍物。紧急出口的设计**必须**保证能够随时从里边轻易打开。最好是能够提供一个快速开启的装置。

其它便利设施

理想状况下，非生产设备（如办公室、便利设施等）应当被安置于独立的建筑物内。如果这些设备位于制剂加工和包装的建筑物内，它们**必须**与制剂加工和包装区域隔离，并且建筑结构的设计应当能够保证至少 1 小时的耐火功能。必须提供不用穿越厂房的其它逃出方式。



保持紧急出口畅通无阻

储罐区

位置

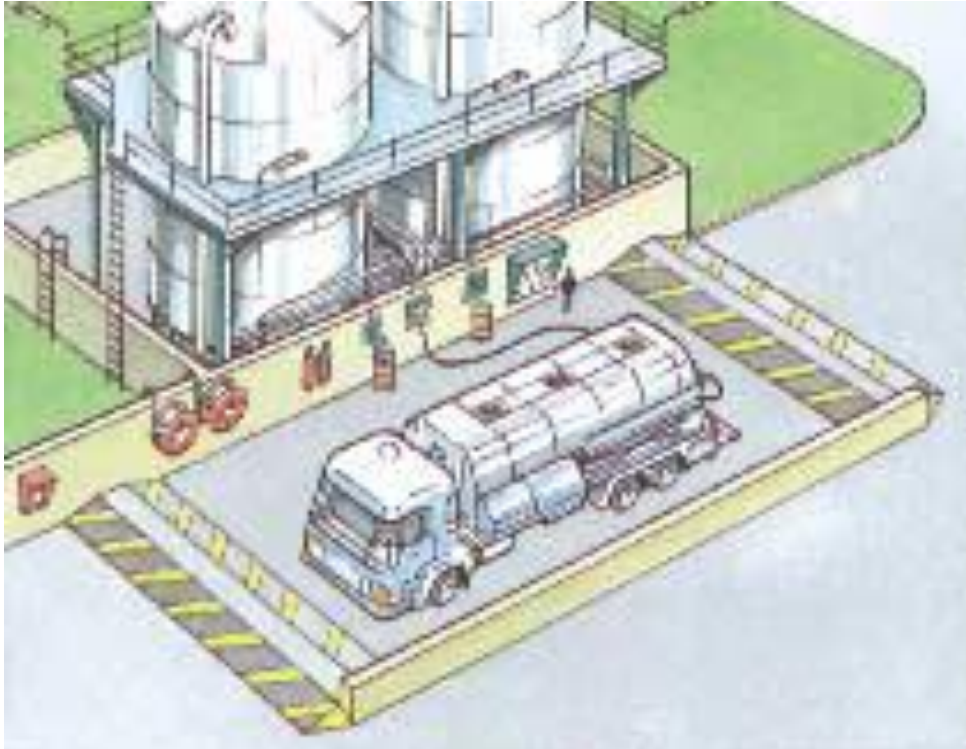
从安全的角度来看，储罐区必须隔离。应当与其它制剂加工厂和建筑物分别安置。也可以通过墙或屏障的方式从内部分离出储罐区。

储罐的设计

储存罐的构造材料取决于它们自身的容量，但是非金属材料的储罐不应当用于填装可燃性液体。储罐**必须**配备液位计和防溢流安全装置。在储罐的设计过程中，应该考虑装载和卸载过程中发生的泄露问题。必须对连接在不同储罐上的管子、水泵等进行清楚地划分，如果进行夜间作业的话，**必须**提供足够的照明。

槽罐区的安排

槽罐**必须**安装在能够防止液体渗漏并对所储存液体具有足够的抗腐蚀性的围堤内。该围堤**必须**具有足够的容量，能够容纳由最大槽罐的储存量和一个小的安全系数计算得出液体量。根据消防规定，也应当有足够的容量来容纳消防用水。



带有保持设备的槽罐区

装载和卸载设备

装载/卸载区的设计应当能够阻止火势的蔓延。它们应该位于户外以便提供自然通风。装载和卸载过程中的泄漏物，以及这些区域的消防用水和雨水**必须**能够得以保留。槽罐区的电器装置、运输设备及水泵站的标准**必须**与第 56 页开始部分给出的原则相符合。在装载和卸载中，必须通过接地预防的措施防止发生静电放电。

防火

槽罐区一旦发现火情，首要目的是：

- 有效地扑灭泄漏物或围堤内的小宗火情；
- 对槽罐进行保护以防止过热。

为了达到这一目的，可能需要固定系统。通过寻求专家意见，可以得到详细的信息。

制剂加工和包装设备

液体制剂的加工	34
火灾/爆炸的预防措施	34
电器设备	34
静电放电	35
放热分解	37
工业卫生预防措施	37
环境保护	39
固体制剂的加工	39
火灾/爆炸的预防措施	39
预防措施	40
保护措施	40
避免放热分解	40
工业卫生预防措施	42
环境保护	43
包装设备	43
包装材料	44
包装线的布局	45
包装线设备	45
概论	45
液体制剂的包装	47
火灾/爆炸的预防措施	47
固体制剂的包装	47

制剂加工和包装设备

应当根据被处理物质的性质（物理和化学的）选择制剂加工和包装的设备，并且在引入新产品时进行评估。应该建立一套维修保养程序以使设备处于良好的工作状态。

液体制剂的加工

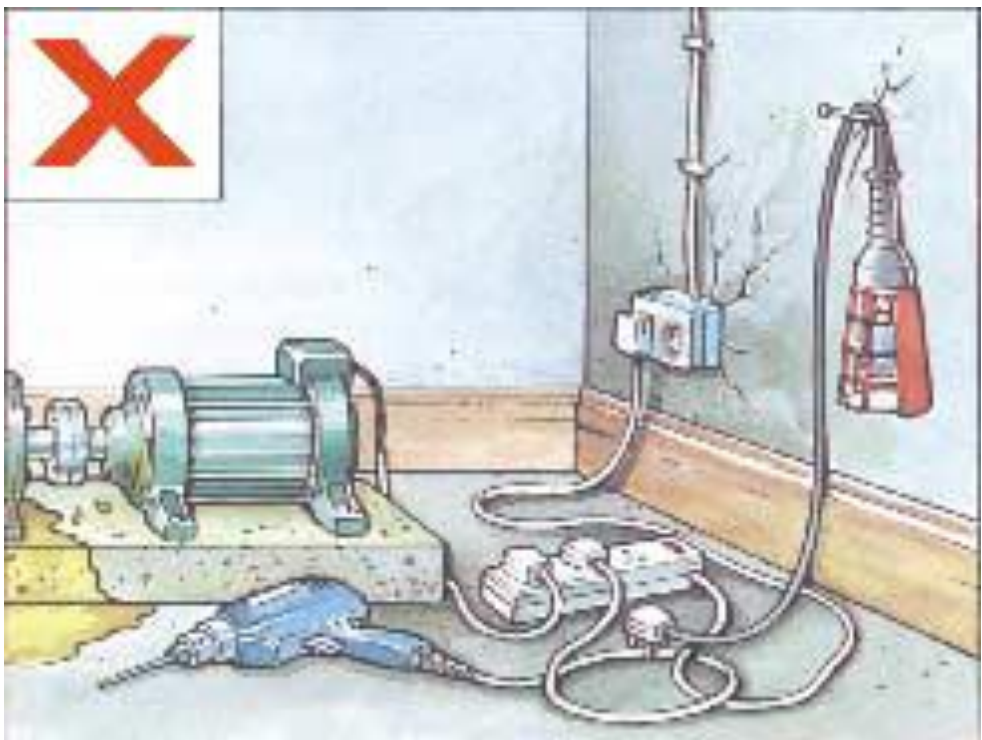
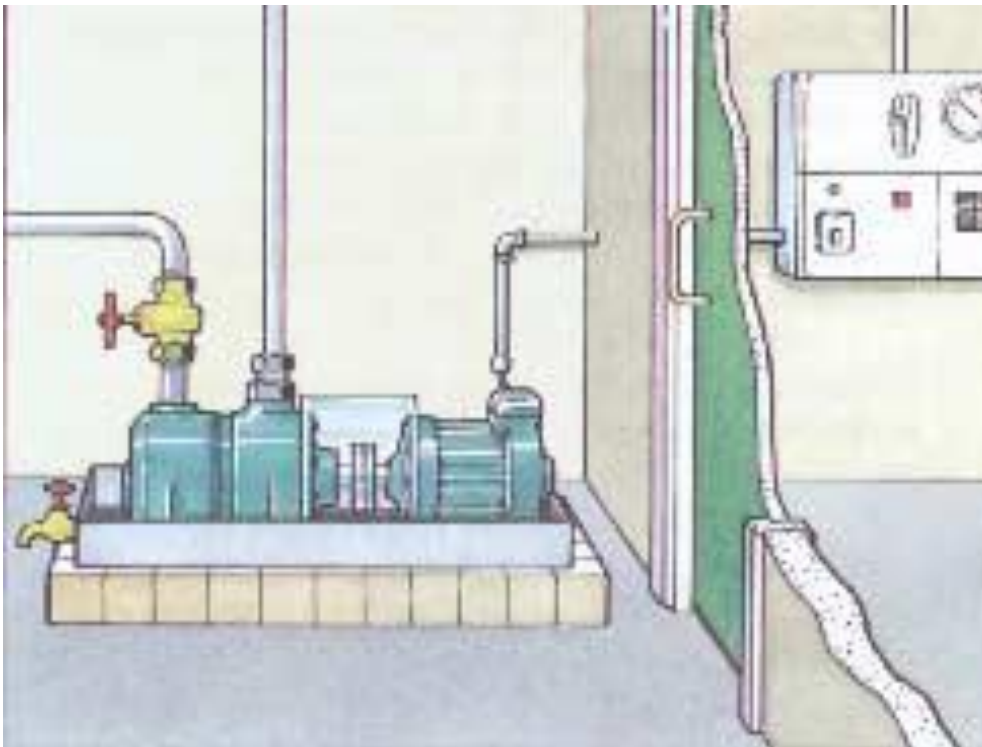
像溶液和乳油这样的液体产品，通常是在混合罐中，通过将有效成分、溶剂、乳化剂和其它助剂混合而制成。混合之后，对溶液进行过滤，然后被转移到中间储罐中，最后进行包装。**必须**注意处理产品的危害，并且**必须**据此设计相关设备。

火灾/爆炸的预防措施

如果制剂加工和包装工厂中使用了易燃液体，就可能出现空气和蒸气的易燃混合气体的积聚。为此，在可能发生这类事件的区域中**必须**排除所有可能的点火源（见 56 页开始部分）。另外，如果处理的产品有极高的火灾风险，可以考虑对设备整体或部分进行氮封，以实现钝化保护。

电气设备

所有电气设备（如电动机、开关、控制面板、照明设备、电源插头和插座、电线等）**必须**根据不同的电器区域分类（见 56 页开始部分）和所在国家的电器标准进行设计。应当避免使用临时性的电器装置。禁止使用松散柔软的电线。在处理产品的房间内只允许安装一些操作过程中必须用到的电气设备。



正确安装电器设备

静电放电

在制剂加工区域必须采取一定的措施防止静电电荷的积累。

在制剂加工厂，具危险性的静电电荷容易在如下操作中积累：

- 在管道中输送不导电的液体。

为了使火花放电的风险降到最低，必须使用导电并且接地的管道。必须对管道的导电性能和接地的有效性进行例行检查。罐和其它容器的填充必须经由管道，管道应当延伸到容器的底部附近或者直接接触到容器壁。在液面下进行容器填充时，应当采取一定的预防措施防止发生虹吸或从罐中回流的情况；



尽量减少飞溅，以避免产生静电火花。

液体在液面以下流入，以避免静电放电

- 填充易燃液体和清空装有易燃液体的桶。

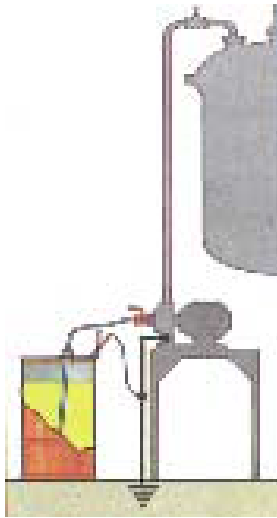
为了避免静电放电的发生，桶泵和桶必须是导电性材料并且接地（避免铁锈、油漆、涂料和其他一些绝缘材料）；

- 在含有易燃性液体的容器中装入粉剂。

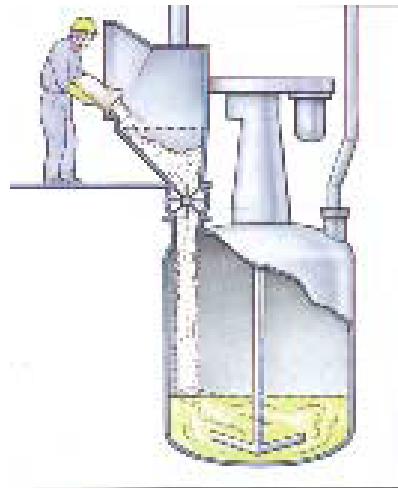
这样的操作存在很大的风险，因为同时有易燃蒸气和易燃粉尘的存在（复合混合物）；

通过开口直接填装粉剂的操作必须在接地良好、可以导电的容器内进行，并且应具有接地的导电漏斗，并只填装少量粉剂；

将较大的粉剂填装进非导电的容器内（如塑料袋）应当通过一个锁气装置进行；



适当接地避免静电点火



通过一个锁气装置的方法安全填充粉剂

- 通用措施

对于所有永久性安装的设备都必须进行接地和例行的检查。在较为危险的区域工作的操作人员应该穿鞋底能够导静电的安全靴。

放热分解

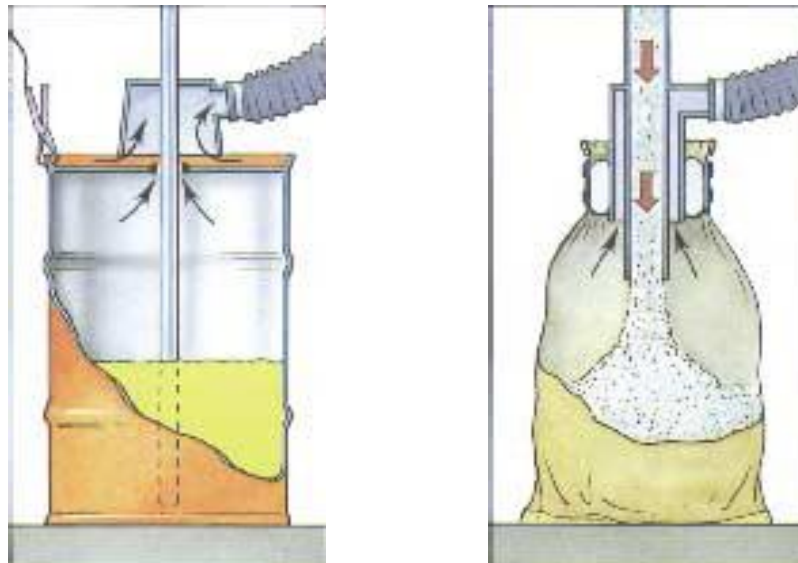
混合罐的热水浴和热水或蒸气加热套必须配备一个温度控制装置和高温报警装置以预防物质分解的可能性和热不稳定化合物的失控反应。这也能预防溶液的失控排放。

工业卫生预防措施

在植保产品制剂加工和包装过程中，因为大多数产品具有毒性，工业卫生就显得格外重要。因此，所使用的装备**必须**经过严格设计，以保证能够将这些区域工作人员的暴露危险程度降到最低。

以下和设备相关的环节应该予以注意：

- 制剂加工过程**必须**在密闭的系统中进行。车间员工暴露于有害化学品的具有风险的区域时，应当考虑进行远程操作；
- 当开放式操作不可避免的时候，**必须**通过有效的现场通风设施排出形成的蒸气或粉尘。为了确保有效性，通风系统的通风口**必须**位于尽可能靠近释放源的位置，并且有效的通风速率**必须**达到 0.5 米/秒以上。



通风系统必须位于尽可能靠近蒸气或粉尘源的位置

- 当几个污染源靠得很近并且很难安装独立的通风抽取嘴时，应该考虑用一个通风罩将其围住；
- 设备的设计应当满足清洗时不需要进入罐体和容器内部的要求；
- 在可能发生飞溅和意外泄漏的地方**必须**安装防溅罩和收集盘（如水泵密封）；
- 与可拆换的软管相比，应当优先考虑使用永久性管道。在有多处联结的地方，自封闭联结系统对于防止拆卸时出现渗漏的情况来说更为合适。

环境保护

为了考包含所有环境造影响并尽量减少废弃物的产生，在设计时，必须考虑以下几个方面：

- 规定必须使用加工时的溶剂来清洗空桶，冲洗液应回收并制剂加工过程中继续使用；
- 应当在容器清洗区域构筑围堤；
- 必须在容器上安装安全保护设施，以防止过量填充；
- 应当考虑对排风系统中抽出的气流进行净化处理。当处理有毒或有气味的混合物时，可能需要进行净化、吸附（如利用活性炭）或焚化。

更多详细内容，请参见第 6 部分的第 66 页的开始部分。

固体制剂的加工

粉状制剂产品，如可湿性粉剂或粉剂，通常通过将有效成分、载体和其它制剂成分混合，然后进行碾磨加工而成。通常情况下，这些原材料是固体；如果使用了液体成分，**必须**用强吸附性材料的载体吸附这些液体成分。

火灾/爆炸的预防措施

考虑到可能会发生粉尘爆炸，所以研磨系统是粉状制剂加工车间中最为关键的部分。

预防和保护措施的选择取决于产品、设备，也有可能取决于地方法规。**必须**征求专家的意见。

粉尘爆炸的预防或保护措施是为了将可能爆炸的影响降到最低，从根本上来讲是生产设备的设计是否合理的问题，可以通过以下方式达到这一目的：

预防措施

- 钝化:

为了减少氧气的含量，氮封是预防爆炸的最安全可靠的方法。然而，这需要配有可靠的氧气检测装置的闭路研磨系统。

- 排除点火源:

为了降低产生机械火花的风险，研磨和高速混合车间**必须**装备金属分离设备；

为了避免静电放电的风险，设备中所有导电部分**必须**接地，尤其是过滤袋的支撑框架部分，那是研磨或混合系统中产生静电放电的高风险区域。

保护措施

可以采用以下保护措施：

- 爆炸压力防震的构造，通过迅速关闭设备的方法，将设备与粉尘爆炸的风险阻断。

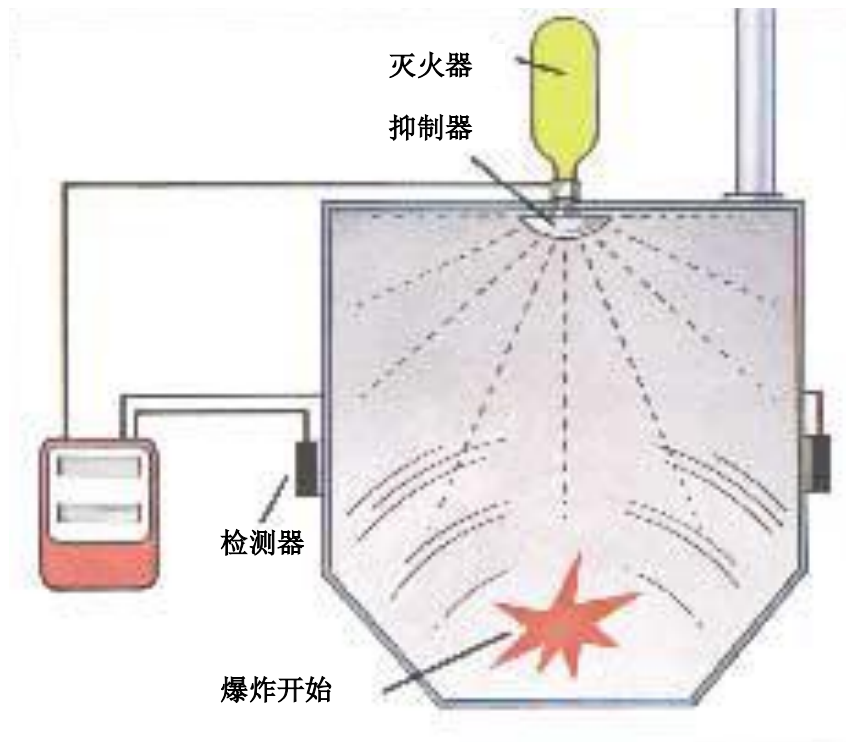
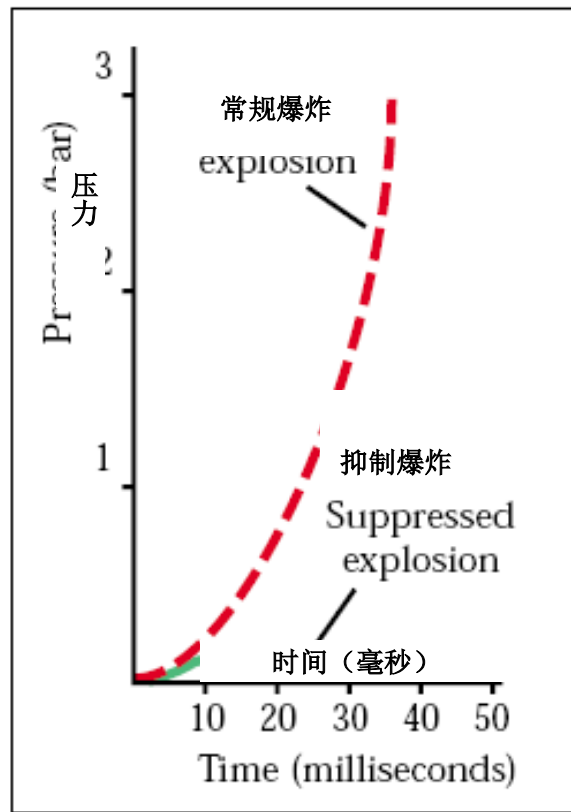
- 爆炸抑制系统通常以爆炸压力监测和在开始发生爆炸时立即加入抑制性化学品为基础。

- 爆炸排气装置，例如通过使用防爆膜。这也许是一种控制粉尘爆炸的低成本处理方法，但也是农药处理中最不理想的方法，由于大量的植保产品释放造成对环境污染的风险。只有对安全和环境风险经过认真考虑之后，才可以考虑这种方式。

必须定期检查和维护这些系统。

避免放热分解

当设备的部分部件在运行中出现升温时，可能引起产品的局部过热。这会导致放热分解，有可能随后引发阴燃火或热爆炸。应当安装预防性设备对分解过程进行监测，发出警报并能启动自动应急措施（如喷水）。已知对放热分解较为敏感的产品，在运到仓库之前**必须**进行隔离处理。



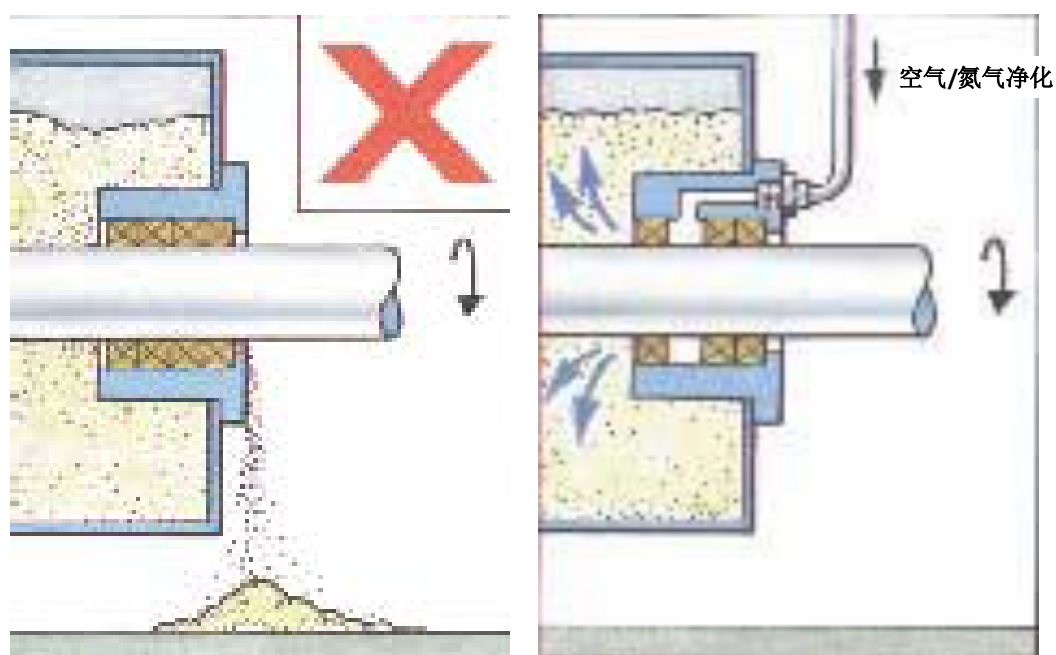
粉尘爆炸抑制系统

工业卫生预防措施

同加工液体制剂时一样，在加工粉状制剂过程中，皮肤接触和吸入是车间操作员工接触农药的最常见途径。在本章中吞食的重要性略显次之。

在粉状制剂生产车间中，粉尘的控制是唯一的最重要的工业卫生措施。尤其应该注意以下几点：

- 尽可能避免粉尘地开放式处理；
- 整个制剂加工单元必须具有防尘功能；
- 在研磨器之后安装的储料器、过滤箱和一些其他设备，必须处于轻微负压的环境之中；
- 必须提供有效的通风设备；
- 在粉状制剂装载的位置必须安装通风罩和设计合理的抽气嘴；
- 必须将空气从除尘袋中挤出。在运往处理场的途中，必须将其装在密封的外袋中或是其它密闭容器内。为了减小体积，可以使用除尘袋压实装置；
- 轴密封处应当使用空气进行净化，或根据设备性质使用氮气进行净化，以防止粉尘的泄漏；



通过净化避免粉尘泄漏

- 应该配备有合适过滤器的工业真空吸尘器。

在粉状制剂生产车间，噪声是另外一种相应的工业卫生因素。如果研磨设备或吹风机不能安装在一个独立的房间，应该将他们安装在一个隔音效果好的封闭场地。

环境保护

在粉状制剂生产过程中可能产生的粉尘排放或扩散是最为常见的潜在环境污染物。

为了防止源通风系统处发生不可控制的粉尘扩散，抽取的气流在释放到大气环境之前必须直接经过有效的粉尘过滤器进行过滤。理想情况下，从过滤器中收集到的滤渣应当回收到处理产品过程中。然而，必须避免发生交叉污染。应当考虑对过滤器中的不同压力值进行监测，以诊断可能存在的故障。

特殊情况下，也可能需要湿润的擦洗用具或其它一些高效的清洗设备用于清洁干燥过滤系统。

更多详细内容，请参见第 6 部分 66 页的开始部分。

包装设备

由于操作人员存在接触药剂的风险，植保产品的包装可能就成了农药制剂加工和包装工厂存在的最危险的操作之一。最大程度地实现安全包装，需要确保如下方面：

- 维持良好的内务标准；
- 包装材料能够满足要求；
- 包装线的设计能够允许材料的顺利通过，避免发生拥堵；
- 设备的设计能够满足安全操作的需求；
- 提供防止渗漏、飞溅或滴漏的防漏系统；
- 提供控制蒸气和/或粉尘的通风系统；

- 对易燃液体或固体，应给予应有的考虑；
- 应该有操作指导书并严格执行；
- 对操作人员进行充分的岗位培训；
- 操作人员穿戴必要的个人防护设备；
- 容器填装后进行安全地封闭；
- 所有要离开包装线的容器要有清晰的标签或标识；
- 对于包装好的产品的安全堆放高度限制，必须坚持执行。

不推荐将植保产品在容器之间进行人工转移。

包装材料

容器、外包装和标签必须符合国家和国际的相关规定（如联合国粮农组织（FAO）关于农药包装准则，联合国关于危险品运输的建议，植保（国际）协会关于液体和固体农药的包装设计标准的建议）。

必须使用经证实与产品兼容的包装材料，材料应易于倒空和清洗，并且与填装及包装设备兼容。

必须建立质量控制程序以防止不合格的包装材料进入包装线。同时也必须建立监测程序以保证经过封盖或密封工序后达到彻底地密封。

包装材料质量控制方面的建议包含在植保（国际）协会关于农药质量控制准则中。

标签必须贴在容器正确的位置上，并紧紧固定或打印在容器上，不能够从容器上脱落或者字迹模糊难以辨认，尤其是在环境变潮或接触到产品的时候。

包装线的布局

包装线必须进行规划设计，以保证空的包装盒（箱）、产品的补充、填装和密封容器、以及包装好的成品的流程顺畅。

必须为操作人员提供一个干净的工作区域，而应当避免拥挤的空间。**必须**提供能够进行设备维修的宽敞通道。

应当考虑隔离或物理分离处理不同产品的包装线（如除草剂和杀虫剂），以避免发生交叉污染。

必须制定所有包装好的成品的托盘式样和安全堆叠高度，并坚持执行。

如果使用了热收缩包装设备，**必须**采取具体安全措施（如避免直接点火或过热，转移到仓库前进行检查）。不推荐使用有明火的热收缩包装设备。

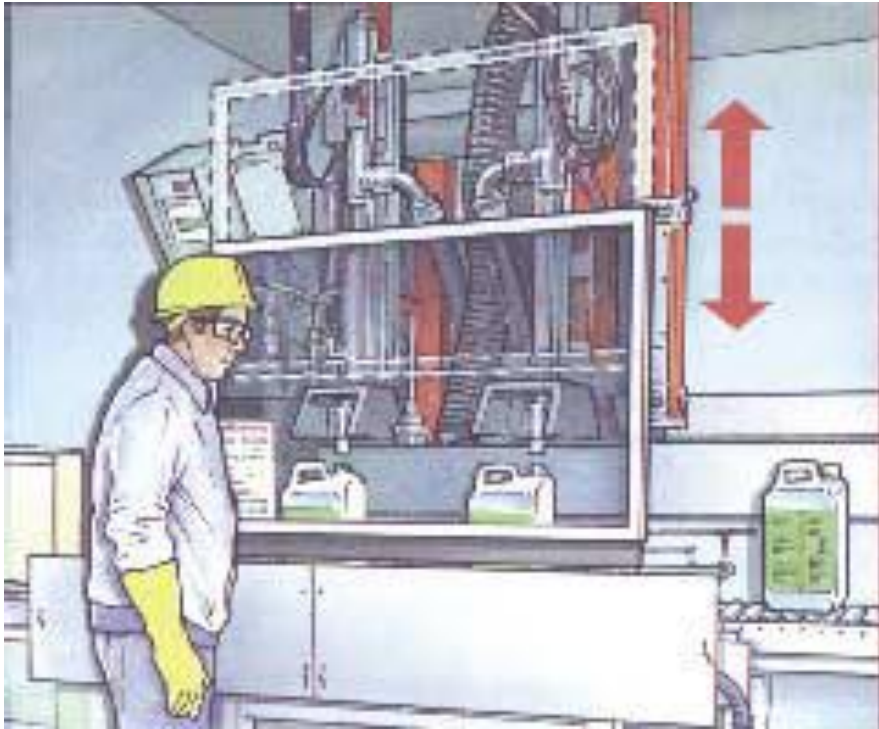
包装线设备

概论

应该围住任何填装和封口或密封设备的周围区域，以避免操作人员暴露于这个区域，并且**必须**提供局部通风排气装置以排出蒸气或粉尘，在所有开口处排风的速度最低为 0.5 米/秒。气流**必须避免**直接对准操作人员的呼吸部位。

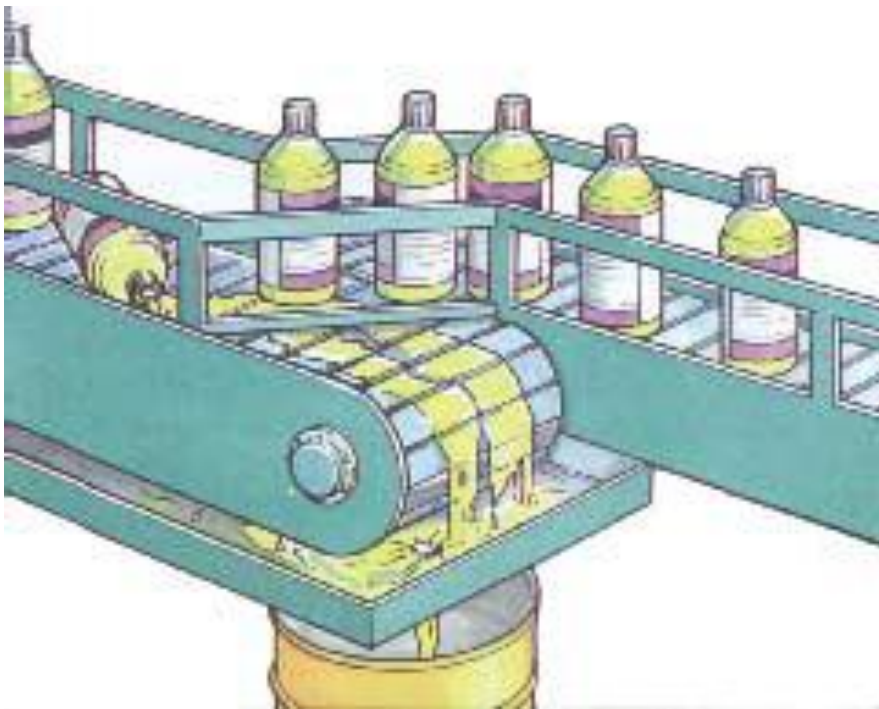
所有的填装设备应当安装一个自动关闭装置，以便发生断电时切断产品的供给。构造材料**必须**与要处理的产品能够相容。

填装和包装设备上所有的旋转或移动部分**必须**配有保护装置，以防止将操作人员的手指或衣服卷入。



保护操作人员远离设备移动的部分

应该在自动化包装流水线的传输带上设置中断部分，以防止渗漏物的扩散。



防止渗漏物的扩散

液体制剂的包装

包装袋**必须避免**完全填满。膨胀的允许度必须根据国家或国际制定。**必须**对填充设备进行设计，避免飞溅或泡沫现象的产生（如采用颈下或表面下填充技术）。**必须**提供液滴移除或收集设施，以防止污染包装外表面。

设备必须进行防泄漏方面的维护，同时必须提供收集盘以处理泄漏物或翻倒的容器。

火灾/爆炸的预防措施

填装易燃产品的地区，**必须**从填装和封口或密封地带中排除所有可能点火源，并且所有电器设备必须符合电器分区的原则。

在对装有低闪点的溶液产品的容器进行热密封的情况下，应当遵守以下建议：

- 当用感应式的方法进行密封时，感应装置应该在远离填装和封口区域的位置安装，同时必须提供保护措施以防止发生过热的情况；
- 当用热镀的方法进行密封时，应该安装性能良好的通风系统。

为了避免静电放电的发生，除了第 56 页开始部分给出的建议外，还**必须**得保证所有的金属容器接地（如采用接地的金属输送带）。

固体制剂的包装

用于固体制剂包装的设备**必须**进行防泄漏的维护，并且填装和密封区域的所有表面必须进行严格设计，避免粉尘沉积物在其表面的积累并便于清理。

在填装和密封区域设备的选择上，**必须**遵守在固体制剂加工方面给出的建议（参见 39 页开始部分）。

职业健康、卫生、个人安全

内务	48
个人防护设备	49
连体工作服	49
眼睛保护设备	49
足部保护设备	49
手部保护设备	49
头部保护设备	49
呼吸设备	49
职责	50
便利设施——洗衣房	50
医疗监管	51
岗前体检	52
卫生监测	52
急救救护——紧急情况	53

火灾/爆炸的预防措施和应急预案

避免点火源	55
危险区域（地带）	55
具体措施	55
吸烟	55
热表面	56
机械火花	56
电器安全	56
叉车	57
辅助设备	57
非例行活动	58
用于检测和消防的设备	58
火灾检测、火灾报警系统	58
便携式灭火器	59
消火栓，消防水带	60
预防性保养	60
应急预案	60
设备位置的计划	61
培训、防火演习	61
渗漏物	61
清理	62
处理渗漏物的设备	63

职业健康、卫生、个人安全

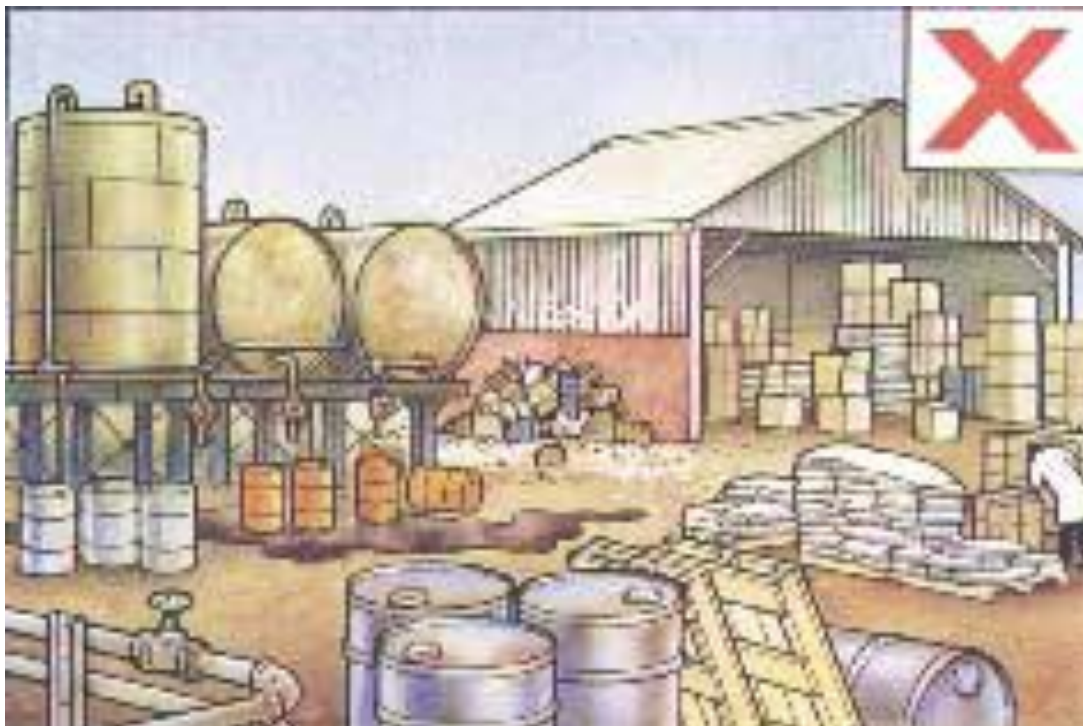
从健康和角度考虑，关键的预防措施是避免个人接触农药。除了这个措施，还必须考虑下列卫生和健康措施。

内务

本文中出现的“内务”这个词指的是在工厂中对有关活动的组织和规章，以确保下列方面达到要求：

- 有秩序、安全和有效地使用工厂工作空间；
- 维持干净和安全的工作环境；
- 安全处置废弃物。

良好的内务与安全和高品质的操作紧密相关。拙劣的内务不仅表示工作态度恶劣，而且还产生了安全隐患。



拙劣的内务是对员工、环境和产品质量的安全隐患

应当通过系统地整理现场、清理地面和设备来维持良好的卫生标准。若出现渗漏物就**必须**立即处理（参见第 56 页开始部分）。

个人防护设备

根据风险程度，可能需要使用下列个人防护设备：

-连体工作服

必须为员工提供连体工作服（最好是棉布的，覆盖身体、胳膊和腿）。应当备有足够的套数以保证工作服污染后能够随时更换并能够定期清洗；

对于特殊任务，应当提供额外的保护装备，如使用橡胶或塑料围裙，或者在极端情况下，提供全身保护的工作服；

-眼睛保护设备

如果需要，员工**必须**配戴眼睛保护设备防止飞溅的物体或粉尘接触眼睛（如安全眼镜、护目镜或面罩）；

-足部保护设备

制剂加工和包装工厂的所有员工**必须**穿带有防护鞋头的安全鞋或靴子，保护脚避免接触产品和从上方掉落下来的货物；

-手部保护设备

处理植保产品时**必须**按照规定使用化学品防护手套（PVC 和丁腈橡胶手套是最合适的）；

-头部保护设备

员工**必须**戴头盔，任何时候都要防止从头顶上方造成危害的风险；

-呼吸设备

根据要处理的植保产品的性质，要求员工**必须**戴防尘面罩或蒸气吸附面罩；

在极端情况下，有必要佩戴自给式呼吸器。这只是在特殊情况下，并且只适用于特定时间段。使用这种设备的员工在身体上**必须**能够胜任，并且接受过充分的培训；



根据设备的设计和要进行的操作类型来决定穿戴图示中的何种防护设备

-职责

每个员工都必须负责他自己的防护用品的清洁和良好状况。使用防护设备后必须进行去除污染和保持清洁的工作。出现任何失误或损坏必须向监督人员报告并进行弥补。

便利设施——洗衣房

在仓库，**必须**禁止进食、喝水和吸烟。应当提供一个分离的场地，保持高水平的干净环境，以便于人员能够在此喝水和吃饭。该场地**必须**包含洗手设施，并且**必须**建立强制程序来确保进食、喝水或吸烟前洗手洗脸。

必须提供更衣和清洗的设备。应当包括分别为工作服和个人衣服提供独立的有锁橱柜，并用淋浴器分开，以避免污染个人衣服。淋浴器应当每天清洗。

建议每个工作周期结束后进行淋浴冲洗，并且发生事故性污染后强制进行淋浴冲洗。



提供淋浴器和独立的有锁橱柜

当工作服受到污染后**必须**更换干净衣服。**必须避免**携带要洗的衣服回家。

如果将要洗的衣服带出了工厂场地，应当考虑将洗衣服的污水直接送到污水处理厂。

如果要洗的衣服由外面的承包人处理，则只能通过已经批准的合同服务商来完成，他们**必须**有能力清洗被化学品污染的衣服。

医疗监管

必须对所有工作人员提供医疗检查（这可能是一项法律要求）。

应当定期进行体检。**必须**有一个了解工厂和其加工的所有产品的医生负责这些医疗检查和随后针对每个人健康问题的处理。

就业前体检和生理学监测

所有长期和合同/临时工作人员在开始处理农药的工作前都必须进行医疗检查。

如果可能接触胆碱酯酶抑制剂，如有机磷化合物，就**必须**为每位员工建立血液胆碱酯酶的基线。

当工作以后监测到血液胆碱酯酶水平很低时，就应建议将该人员进行岗位轮换从而避免更多的接触。

还应进行更深入地生理学监测，如监测与处理物质相关的血液、尿或皮肤状况。建立任何监测程序前**必须**寻求具体的专家建议，并且在所有情况下都**必须**由医生判断这些监测的结果。

然而，应当把生理学监测作为第二监测手段，因为它总是滞后的监测。

卫生监测

通过测定工作间，尤其是工作人员呼吸区域的有危险性的粉尘、蒸气或空气的浓度来监测工作条件对健康的危害可能性。可以通过静态的、现场或个人监测设备达到此目的。

应当由卫生专家监督这些措施的实施，并对监测结果进行判断。



采样器的探头位于呼吸区域

急救措施——紧急情况

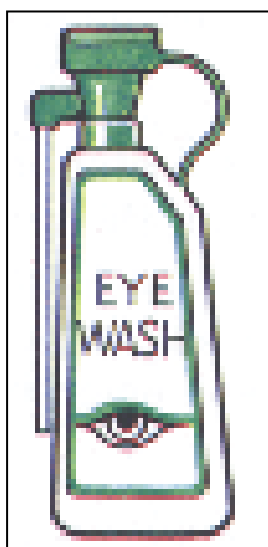
应当事先与医生或医院进行安排，**必须**告诉他们本工厂所加工的产品情况。制剂加工和包装工厂**必须**配备处理事故的设备并且**必须**有足够数量的员工就急救措施和紧急情况的行动进行过培训。

对于急救措施，下列物品应当有清楚的位置说明：

- 紧急情况淋浴器和洗眼设施；
- 安全数据单（SDS）；
- 长期联系的医疗援助单位（如医院）的紧急求助电话号码；
- 为工厂所加工的植保产品而储藏的例行更新的解毒剂；
- 医用供氧设备。



紧急情况淋浴器——容易进入并易于使用



挤压操作的洗眼瓶，
需要经常对水进行更换



提供紧急情况求助电话号码

在意外接触和怀疑接触某种农药的情况下，**必须**遵守 SDS 中提供的建议。

如果有必要进行医疗援助，应当将 SDS 或产品标签与受影响的人一起送到医生处或医院。

也请参考：植保（国际）协会出版的《发生农药中毒事故的紧急处理措施准则》。

火灾/爆炸的预防措施和应急计划

避免点火源

危险区域（地带）

需要采取安全措施避免点火源的范围取决于进行操作的区域。一旦观察到可能有可燃气体/空气或蒸气/空气混和物存在，就可以定义如下地带：

地带 0：在该区域，爆炸性大气持续存在或存在了很长一段时间。这些条件通常只存在于制剂加工或包装设备区域。

地带 1：在该区域，正常操作过程中可能产生爆炸性空气。这些条件能够存在于地带 0 的临近地区（如充放电开口周围）。

地带 2：在该区域，正常操作过程中不可能产生爆炸性空气，如果发生了，也仅仅存在很短时间。这些条件可能存在于地带 0 和 1 的周围地区。

具体措施

已经给出了针对制剂加工和包装设备的设计要素的一些建议，以避免点火源（参考第 34 页第 4 节开始部分）。另外，应当注意下列要点：

吸烟

除了指定的区域或房间，建议整个场地禁止吸烟。

然而，在厂房所有与操作相关的地区都**必须**禁止吸烟。不应当允许来访者和其他合同服务人员无人陪伴的情况下进入工厂，并且**必须**告知他们禁止吸烟的条款。

特别允许吸烟的房间，**必须**使用金属或玻璃材质的烟灰缸并且定期清空。

热表面

必须确保热敏感货物不能接触热源（如非隔热处理的蒸气管道、干燥器或过热电机、轴承或填料箱）。为了做到这一点，可以考虑下列措施：

- 使用空气或氮气净化的轴承；
- 避免灰尘沉积的一般措施；
- 进行了隔热处理的蒸气管道。

机械火花

为了将产生机械火花的风险降到最低，应该：

- 将原料加到粉状制剂加工设备前清除组成中的夹杂金属（如通过磁感应金属分离器或筛子）；
- 定期检查旋转部件的空隙、机械摩擦和清洁状况；
- 选择部件移动速度相对低的设备。

电器安全

必须由合格电工安装和维修所有电子设备和配线，并且**必须**位于合理位置避免意外损坏。**必须**提供足够的接地和超负荷保护设施。

对于所有移动电子设备（如电动工具、便携式水泵、冷却风扇和从其它地方暂时借来的设备）**必须**从安全的角度上获得批准。

根据使用的制剂加工设备的标准和处理的材料风险度，制剂加工和包装工厂的某些区域可能划分为危险区（即地带 0、1 或 2）。因而，使用的电子设备的部分或全部部件可能需要达到防火或防爆炸的标准。可以从当地电子法规或保险公司获得关于电子设备与这些地带的适宜性的准则。如果该地区可能生成爆炸性粉尘/气体混合物（设备的外部），应当提供防尘设施。在其它区域，正常情况下不需要，但是建议使用防水装置。

为了降低安装防爆设备的高额开支,建议将设备的配电盘和其照明装置安装在危险区域以外的独立房间内。

叉车

只有经过批准的防火叉车才能够在危险区域使用(地带0到2)。假如能够保证没有易爆气体存在(如用爆炸性气体浓度测验仪器或相似设备检查),非保护叉车可以例外地进入地带2,但停留时间应很短。

辅助设备

在定义为地带0或1的危险区域内**必须避免**使用下列设备:

- 汽油或天然气驱动的叉车;
- 电动干燥机;
- 带开放点火源的收缩包装设备;
- 充电站。



电池充电设施应远离储存的货物

理想情况下，电池充电设备或收缩包装机应当位于户外或在独立的，并且通风良好的房间内。

非例行活动

非例行活动，如维修工作和工厂清洁工作可能产生点火源（如焊接、钻孔等），**必须有**书面的批准。书面工作许可证书**必须**：

- 指定如何隔离设备；
- 对清理可燃材料工作区给予指导；
- 对潜在危险进行警告并指出预防措施，以确保工作能够安全进行；
- 记录工作分派给哪个员工；
- 声明有效期限。



所有非例行活动都需要有书面的许可

用于检测和消防的设备

火灾检测、火灾报警系统

因为在火灾的早期阶段进行扑救是最有效的，所以早期检测和警报很必要。

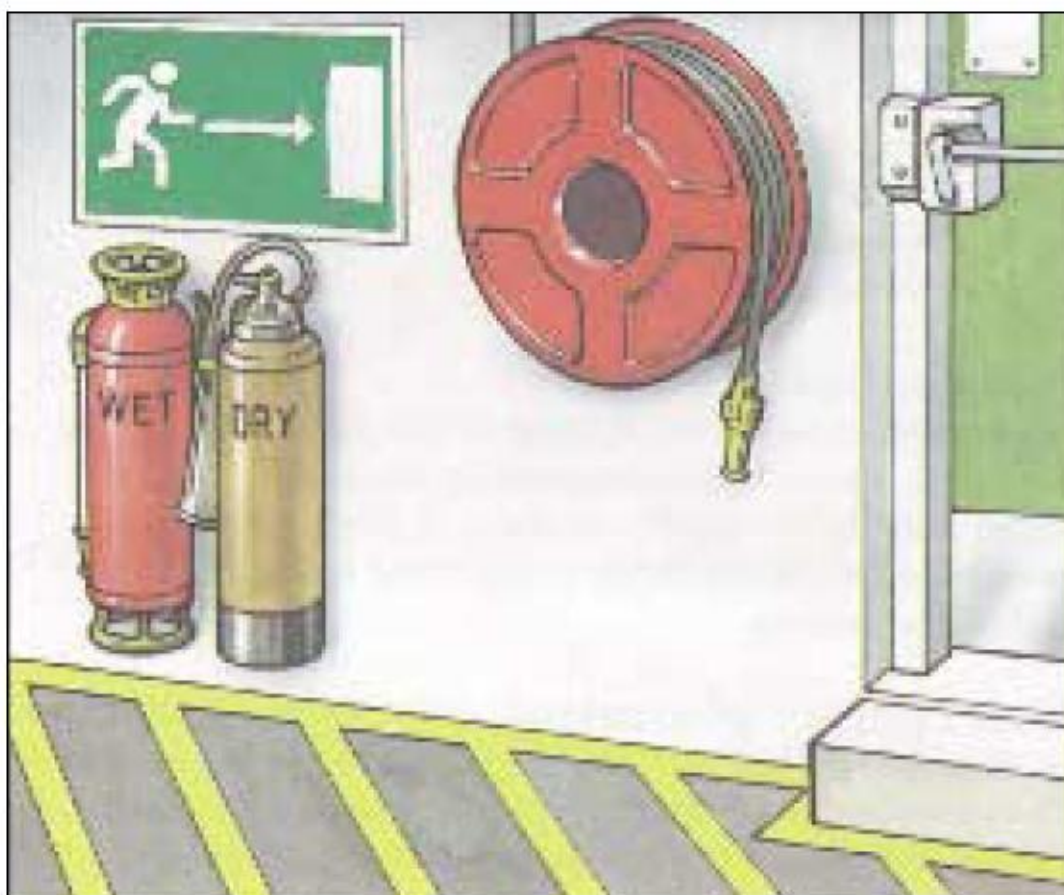
发生火灾后为了能够快速反应，制剂加工和包装工厂内部必须配备一个声响警报装置并且必须有途径通知消防队（如电话或按键）。

如果消防队接到报警后的反应时间少于 15 分钟，那么自动报警系统就是十分有效的。这些系统**必须**进行合理的维修和定期检查。

当被激活后，自动喷水灭火系统必须保证能够引发警报（安装了自动喷水灭火器，通常不需要其它火灾检测系统）。

便携式灭火器

移动或便携式灭火器是用以灭火的首选途径。它们的数量、容积和类型，应当与当地消防队讨论决定。灭火器**必须**位于容易取用的位置，**必须**用突出的标志标记该位置并保持醒目。



在临近出口的位置安置灭火器，并保持醒目

如果溶剂发生火灾，干粉或 CO₂ 灭火器是有效的。如果电子装置发生火灾，建议使用 CO₂ 灭火器，此时**禁止**使用水来灭火。

必须按照地方法规检察和维护灭火器。**必须**更换部分使用过的灭火器。

消火栓、消防水带

使用消防水带卷轴的区域，**必须**保证至少卷轴展开后能够到达工厂区域的任何部分。虽然户外消火栓可能已经足够，但是仍建议使用内部消防水带柜。水带喷嘴应当设计成既可以喷雾又可以完全地喷射。

消火栓的位置、间隔和设计应当与当地消防队达成一致意见，以确保设备的兼容性（统一的水带接头等）。储存大量易燃农药的仓库，如果储存有泡沫浓缩和泡沫发生装置供当地消防队使用，则是有益的。如果需要工厂员工使用泡沫发生装置，则需要进行特殊培训。对于水溶性溶剂或乳油引起的火灾需要使用抗溶性泡沫灭火剂。泡沫浓度会随着时间而降低，因此必须根据制造商的说明对其性能进行检查。

预防性维护

必须由经过培训的员工定期维护和检查工厂的所有重要安全设备，如火灾检测器、报警系统和灭火系统、自动关闭防火门或雷电保护系统。

应急预案

为了降低对人的伤害和对环境危害的可能性，**必须**制定火灾应急计划，并且**必须**对所有员工进行培训如何实行这项计划。所有应急计划都应当包括与当地消防队的合作和协定。这不仅是为了探讨消防管理，也是为了考虑烟雾和消防用水溢出而可能导致的后果。

考虑到过量的消防用水可能溢出，面对这种情况，在获得事先同意的前提下做出停止救火的决定是有必要的，同时也应该明确届时由谁做出此决定。

设备位置的规划、培训和防火演习是制定有效火灾应急程序的基础。



应急计划必须显示可以从哪里得到帮助

设备位置的规划

显示所有消防设备和现场所有保护设施的位置的计划应当至少置于 2 个容易获取的位置。

培训、防火演习

应当对所有员工进行如何使用现场各种类型的灭火设备的培训。**必须**定期演习以使员工熟悉火灾应急计划并同时对设备进行检查。植保（国际）协会出版的《农药安全储存准则》给出了关于消防演习和火灾后的清理程序的更为详细的信息。

泄漏物

对所有泄漏物**必须**报告给负责人并迅速处理，**应避免**泄漏物的堆积或扩散。

清理

应当清除粉末和颗粒，最好使用工业型的真空吸尘器，配备初级和次级过滤器。如果使用刷子和铲，则首先需要在泄漏物上撒潮湿的沙子以降低空气中的扬尘。

在打扫泄漏的液体货物之前应当用吸附材料进行吸收，并转移到密封的废弃物专用容器内。



必须避免使用清水冲洗泄漏物，应当用吸附材料吸收液体

第一次清洁地面后，余下的污染表面可以用尽量少的水仔细清理。应该用更多的吸附材料吸收污水，以避免污水溢流。

处理泄漏物的设备

应当准备下列设备，放置在易于取用的托盘或小型车内，并且有明显标志进行标记：

- 1 个装有颗粒型粘土或其它吸附材料的桶；
- 扫帚、铁铲和橡胶防尘圈；
- 5 个空的大厚塑料袋；
- 2 个空的敞口桶；
- 可选，沙袋（足够建成一个防护围堤）；
- 手套、眼睛保护设备。



保证泄漏物的清洁设备随时可用

如果建有户外排水沟，必须在排水沟附近放置装满沙子和水的塞子或塑料袋（如果必要包括防冻液），以阻止污水流出。

环境保护

避免和最小化	66
避免	67
重复利用（回收、再利用）	68
避免进一步的稀释	69
处理和处置	70
污染空气的处理	70
污染水的处理	70
物理处理	71
物理分离	71
日晒蒸发	71
吸附	71
化学处理	71
生物处理	72
焚化	72
污染物的处理和废弃	72
特定类型废弃固体的处置方式	74
没有受到污染的废弃物	74
受到轻微污染的废弃物	74
危险固体	76
文件和记录	76
废弃物处理承包商	77
运输	77

环境保护

有害产品的无控制释放可能会对环境造成潜在的风险（参见第 13 页）。这些释放事故可能发生在车间的正常运行过程中或者是以下意外的事故中：

- 污染的空气（如来自通风源头）；
- 污染的水（如在清洗操作中）；
- 污染的废弃物（如不合格产品、过滤物残渣、渗漏的废弃物）。

对此，必须给予密切的关注，以避免或减少泄露和废弃物的产生。这样做不仅能降低处理的成本，而且还能够节省一些有价值的产品。

许多国家的政府部门都已建立了废弃物的处理法规和排放标准。在那些没有立法规定废弃物处理和排放标准的地区，他们的可接受度需要根据具体情况进行评估。

可能的解决方案选择如下：

- 避免和减少

以及

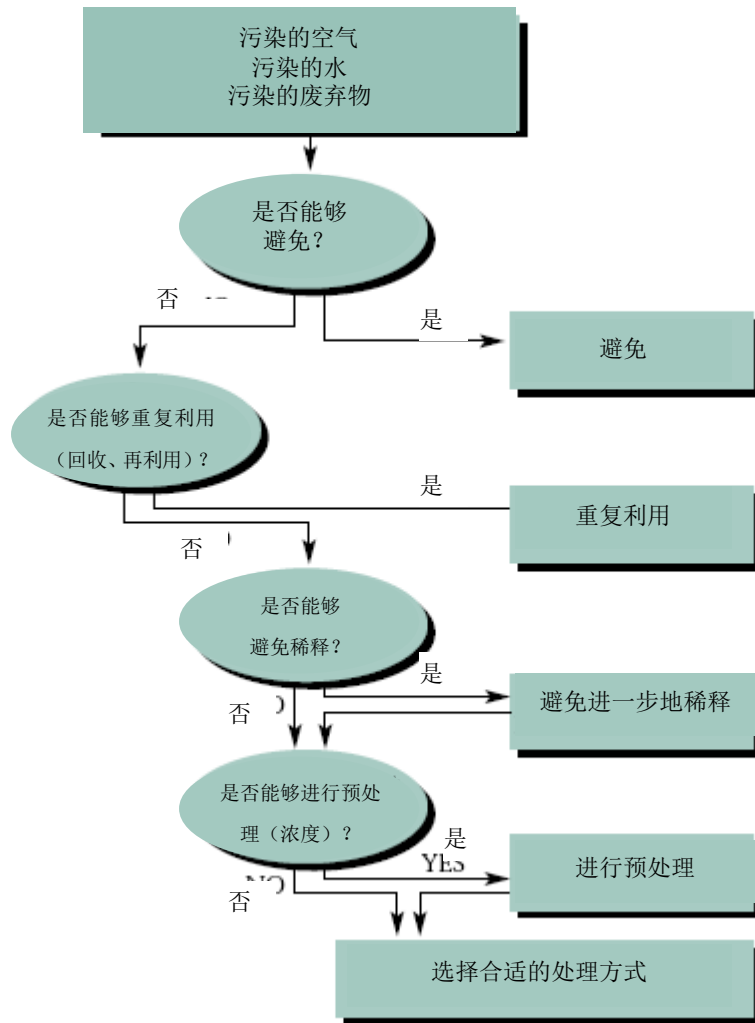
- 处理和处置。

避免和减少

大多数的方法在以下次级标题的内容中有所描述

- 避免；
- 重复利用（回收、再利用）；
- 避免进一步的稀释。

这些可以应用于环境保护，也可以用于安全、职业健康和卫生中。



选择环境保护方式的流程图

避免

有一些典型的例子，如：

- 所有设备应设计成密闭系统并且易于清洗；
- 所有设备都应保持在良好状态，以避免发生液体或气体的泄漏；

- 避免使用受污染的包装材料：
- 通过使用可回收容器对产品成分进行分批运输；
- 在制剂加工和包装阶段，避免中间进行填充；

- 清洗操作过程中，避免废弃物的产生：
- 通过保持单一产品的长期生产；
- 通过优化同一生产线上产品的生产顺序；

- 通过遵守植保（国际）协会有关准则中关于质量控制和安全操作的建议（参见第 90 页），避免不合格产品、陈货堆积和泄漏等情况的出现。

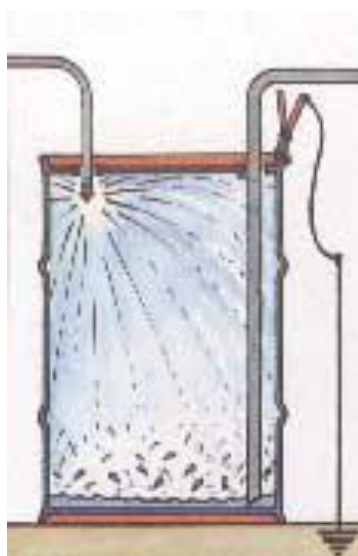
重复利用（回收，再利用）

回收和再利用的一些例子如下：

- 每条生产线都使用单独的过滤系统以保证能够实现对滤渣的回收利用；

- 在储存固体物质的桶内使用衬垫。移除受污染的衬里，一般能使容器外部免受污染；

- 储存过有效成分或其他物质的桶，可用于与之相兼容的成品的再次使用；



冲洗空桶

- 通过使用在制剂加工过程中回收的相容的溶剂对空桶进行清洗；
- 收集和回收利用从制剂加工和包装设备中清理出来的物质。

为了避免由于没能充分回收和再利用而导致的交叉污染，**必须遵守植保（国际）协会关于植保产品质量控制准则。**

避免过多地稀释

一般而言，有害成分的浓度越高，处理和销毁的效果越好，成本越低。因此，应当避免无限制地稀释受污染的空气和水体。

避免无限制稀释的典型例子如下：

- 设计优良、性能优越的通风源；
- 为通风源和总通风设备提供独立的空气抽取设备；
- 提供有详细的清洗程序和设备以使产生的废水量保持在最低水平；



避免不加控制地大量用水

- 使用高性能的吸附或者吸收材料处理渗漏的液体（不是沙子）。如果处理废弃物的方式是焚烧，那么使用可燃的吸附或者吸收材料较为合理。

注意：对于利用生物法处理废水时，有必要对废水进行稀释。

处理和处置

从管理角度上，**必须**保证有废弃物的处理和处置程序，并且保证其被执行。如果从当地的专家处得不到足够的建议，应该寻求其他更专业的专家意见。

污染空气的处理

根据待处理污染空气的成分、所使用的设备和操作程序，在排放污染空气之前可以选择以下处理方式：

- 使用粉尘离析器对固体颗粒物进行过滤；
- 在洗涤塔中吸收固体颗粒物或有害气体/蒸气；
- 在吸附塔（如填充活性炭）中吸附有害气体/蒸气。

特殊情况下（如对于高活性或有气味的产品），有必要将其中两种方式结合起来使用（如同时采用过滤系统和洗涤的方式）。

污染水的处理

应当考虑以下几种污水的来源：

- 用于清洗机器设备的水（如果不是可再利用的）；
- 清洗地面后的污水，尤其是用于清洗发生渗漏后的地面的污水；
- 接触泄漏物质后的雨水；

- 清洗滤布后的污水；
- 来自实验室的污水；
- 洗涤用水。

物理处理

物理预处理的方法用来提高某种环境中有害成分的浓度，这样就可以减少最终处理的量。

在任何情况下，处理后排放的污水**必须**符合当地法律要求。

物理分离

可以通过沉淀、过滤、离心或者浮选等方法达到分离悬浮的细颗粒物的目的。通过添加合适的化学物质和助滤剂产生的絮凝可以提高分离的效果。

日晒蒸发

在某些情况下，可以通过日晒蒸发的方法对密封蒸发池中的污水进行浓缩。这种方法适用于炎热气候条件下处理相对少量的污水。在气候湿润的地区，需要给蒸发池加封盖。

根据污水中所含植保产品的特性，使用这种方法可能会有难闻的气味散发。

吸附

这个过程利用了合适吸附材料的吸附性能，如用活性炭来吸附溶解的有机污染物（如植保产品中的有效成分、溶剂、染料等）。

吸附了有害物质的活性炭**必须**要安全的处理，最好能够焚化。

化学处理

特殊情况下，化学处理的方式，如水解或者氧化可能会有一定的优越性。由于不同混合物的降解性能有相当大的差异，所以化学处理通常和其它方法联合使用（如生物处理）。

生物处理

生物处理是基于微生物分解或矿化特殊化学成分的能力的一种处理方法。处理操作过程是在控制良好的条件下进行的,但是对污染水的组成成分的变化和对微生物的毒害作用都极为敏感。这种方法并不是对所有的污染物都是有效的。

工厂中的污泥也许会受到有效成分的轻微污染, **必须**进行安全的处理。

根据具体情况,也许有必要结合使用上述两种或多种方法进行处理。

焚化

如果能够使用高温焚化炉,则受污染的废水和其它废弃物经过焚化就可能得到安全的处置。考虑到经济方面的原因,处理的总数量应当少,而浓度要尽可能地高。可以参考植保(国际)协会关于《处置库存无用农药的国际准则》。

固体废弃的处置

在制剂加工和包装工厂通常需要处理下列类型的废弃物:

- 未受到污染的废弃固体

(如厂区垃圾、清洁纸板、塑料、木材、纸等);

- 受到轻微污染的废弃固体

(如含有少量有效成分或者其它有害成分的污染的包装材料和其他材料,如污水处理厂的污泥);

- 危险废弃物

(如不合格产品、旧货物、滤渣、渗漏的废弃固体等)。

必须在每个生产车间建立一个用于废弃物的收集、装箱、储存、处理、包装、标签和运输的详细说明的操作程序和职责的体系。

所有类型的废弃固体**必须**根据其在处理过程中的不同阶段的内在危害性进行安全处理，如收集、预处理（如压实、洗涤、破碎、切碎）、储存、运输和处置的过程，处理中需要遵守本准则和植保（国际）协会的其它相关准则中给出的建议（参见第 79 页）。

为了有效地处理和处置废弃物，建议安装以下设备：

- 废弃物夯实机

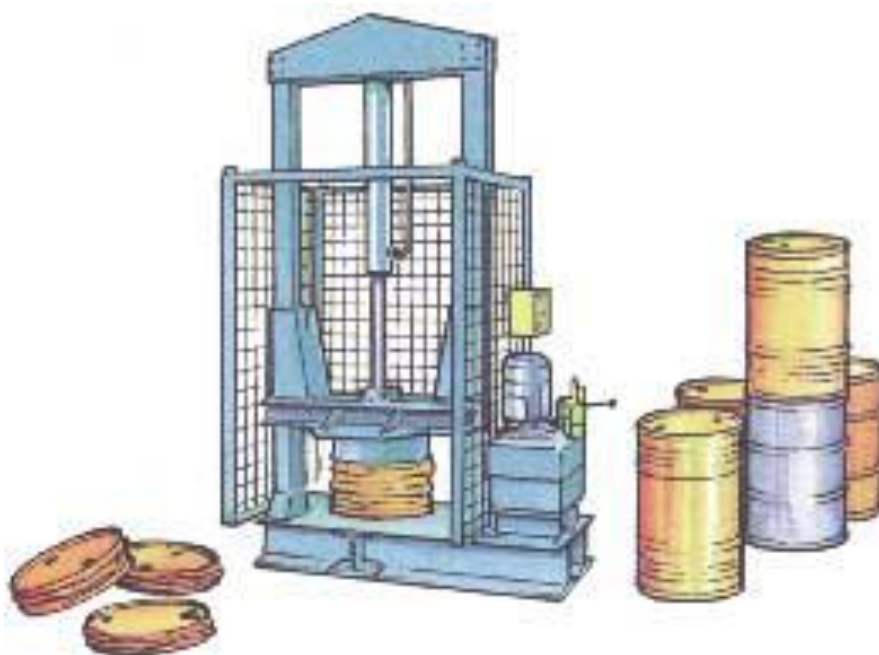
用于减少低密度废弃物和外包装物的体积，以便将粉尘爆炸的可能性降到最低；

- 废弃固体粉碎机

用于减少不能再重复利用的塑料容器的体积；

- 压桶机*

用于减少不能再重复利用的桶的体积；



压桶机

- 在没有压桶机或粉碎机的地方，**必须**刺破不可再利用或被修复的容器，从而使之不能再次使用；*
- 脱水设备，如压滤机、过滤袋或者是空气干燥床，用于污水中产生的污泥或泥浆处置前的处理。

***注意：**如果容器中可能含有易燃液体的残渣，必须制定预防措施以避免发生爆炸。

特定类型废弃固体的处置方式

未受到污染的废弃固体

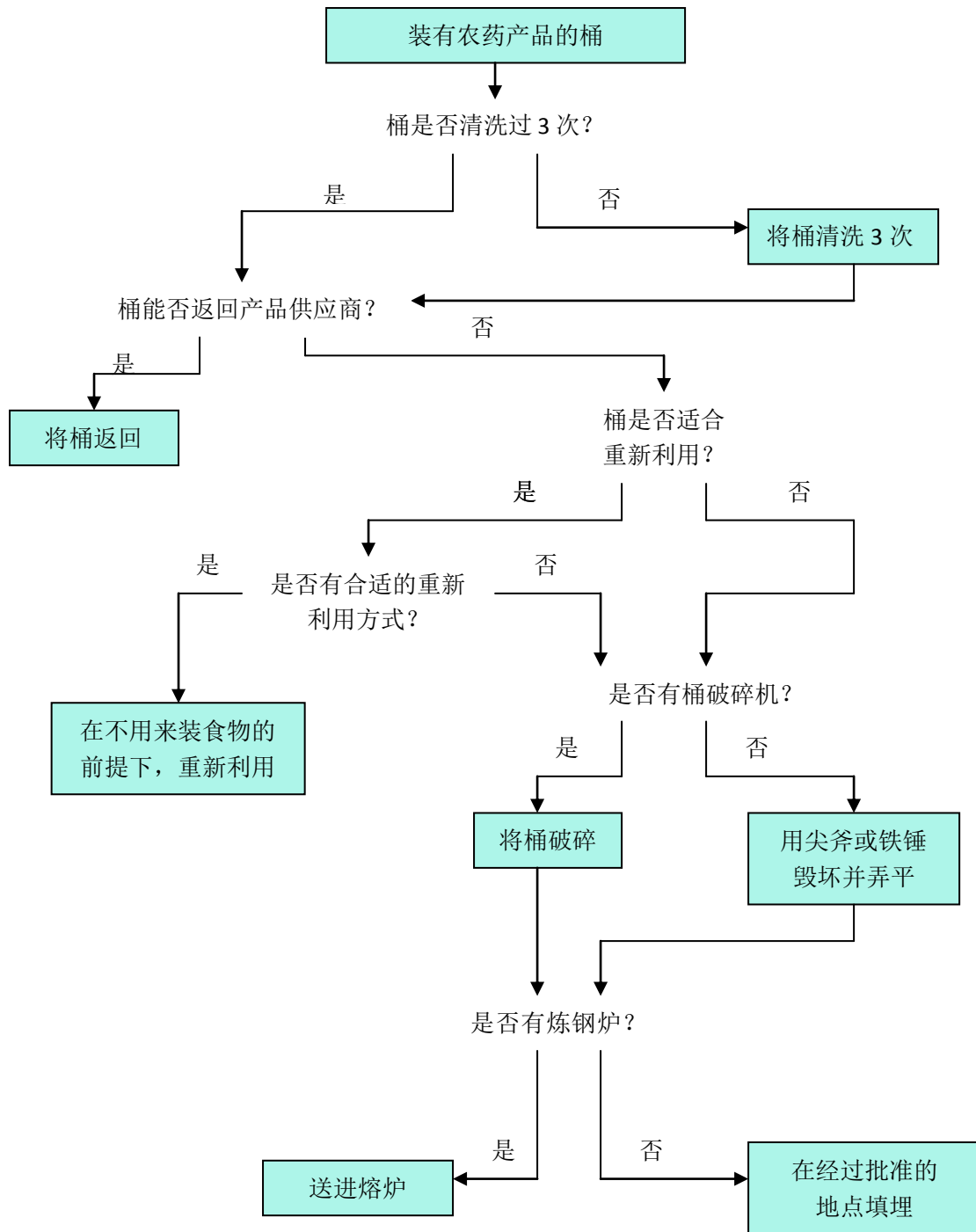
应当根据当地关于家庭垃圾的处理法规进行相应处理。

受到轻微污染的废弃固体

对这类废弃物进行焚化是首选处理方式，尤其是对于可燃物质（如袋子和塑料容器）。

其次的选择是在一个安全的、经过许可和批准的地点进行填埋处理。

对于铁桶来说，应当根据铁桶处理决策树（见插图）作出不同的处理决定。



铁桶处理决策树

有害废弃固体

对于这种类型的废弃物，首选的处理方式是高温焚化。

对于含有重金属（如汞）的植保产品**必须避免**进行焚化处理。在这些情况下，应该从安全数据单或生产商那里寻求相应的建议。

植保（国际）协会的出版物《处置库存无用农药——选择切实可行方法的准则》，在下列次级标题中，对现有处理技术方面给出了详细介绍和切实可行的建议：

- 高温焚化
- 水泥窑焚化
- 化学处理
- 长期储存
- 填埋（只适用于焚烧的灰烬和炉渣）

在任何情况下，**必须**在满足当地法规要求的基础上选择处理方法。

文件和记录

生产商必须建立准确的关于废弃物及其处理过程的资料和记录。其中应该包含以下内容：

- 产生来源
- 组成成分
- 数量
- 在包装上张贴标签得以鉴别
- 运输和处理中用到的危险货物标识
- 详细的处理资料

废弃物处理承包商

必须使用专业的和信誉良好的废弃物处理承包商。

废弃物的产生者有责任处置废弃物。因此，建议其在使用承包商之前要对承包商的废弃物处理能力和处理方法的合理性进行评估。

所有交托的废弃物的处理途径**必须**和承包商进行讨论并达成一致意见。

委托方**必须**从承包商处获得处理证明书，以表明废弃物确实已通过协商好的方式进行了处理。

必须保留付款发票直到收到处理证明书。

运输

对于要处理废弃固体的运输，必须给予密切的注意。

在许多国家，农药废弃物运输车辆**必须**进行注册登记并获得相应管理部门的许可。这种情况下，处理方必须得保证只能使用获得许可的运输车辆。

在还没有建立相关规定的地区，从管理上必须确保所使用的运输车辆能够完全适应路况，装载的农药废弃物是安全的且未超载。并且一旦发生紧急情况，能够及时获取废弃物的载货清单和联系电话。

所有司机**必须**接受过紧急安全培训。按照当地法规的要求，危险警示标志必须贴在运输车辆的明显位置。

清单	79
定义解释（术语表）	88
主要参考文献	90

清单

通过如下方式写下清单以便于方便地完成填写。答案将有助于确定所需采取的行动。

危害

序号 问题 是 否

1. 在车间的操作过程中是否显现出下列方面的危害：

- 中毒？
- 火灾？
- 爆炸（蒸气，粉尘）？
- 自燃？
- 放热分解？

2. 车间里是否存在如下的潜在点火源：

- 热源？
- 明火？
- 机械火花？
- 电火花？
- 静电放电产生的火花？

3. 车间中植保产品的泄漏是否会造成潜在的环境污染风险：

- 通过污水的排放？
- 通过废气的排放？
- 通过废弃物的排放？

组织和管理

序号 问题 是 否

4. 现场管理者是否负有下列工作中的责任：

- 安全和职业健康？
- 厂区安保和环境保护？
- 产品质量？
- 设备运行和维护？
- 员工的培训和管理？
- 应急预案的建立？
- 与外部组织的关系？

5. 哪些责任委派给了下属？

委派的责任：

被委派者的姓名（工作职责）：

6. 你是否确信所有这些被委派任务的下属都已充分了解他们的职责并且有能力胜任？

--	--

7. 是否有清楚的、及时更新的组织结构表显示管理架构和沟通渠道？

--	--

序号	问题	是	否
8.	是否所有的员工都具有工作岗位所要求的足够的资质、培训和工作经验？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	工厂车间里是否有所操作产品的安全数据单，关于： <ul style="list-style-type: none"> ● 所有危险产品和成分？ ● 所有产品和成分？ 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	是否有所有产品的书面文件，如： <ul style="list-style-type: none"> ● 规格（针对产品成分、包装材料、成品）？ ● 配方？ ● 分析方法？ ● 记录文件？ 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	工厂中是否保留着制剂加工和包装过程中有关质量控制的记录？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	是否有以下方面的书面程序： <ul style="list-style-type: none"> ● 有关制剂、包装和其它方面的操作标准？ ● 质量控制？ ● 工程设备（维护、维修）？ ● 火灾预防措施？ ● 厂区安全和应急措施？ <p>这些程序在工作车间是否起到作用？</p> <p>工厂经理是否定期审查这些程序的执行情况？</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	是否每年都有如下的培训项目： <ul style="list-style-type: none"> ● 了解产品危险性？ ● 消防？ ● 安全和应急程序？ 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	现场是否有完善的控制进出手续，以防止无关者的进入？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	非工作时间外门是否上锁，是否定期检查厂房？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	是否与当地政府建立了联系？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	以下当地应急部门是否对所处理产品的性质有充分的认识： <ul style="list-style-type: none"> ● 消防部门？ ● 医院或医生？ 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	是否为进行下列工作雇佣了员工： <ul style="list-style-type: none"> ● 制剂加工？ ● 包装？ 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 仓库?
- 运输?
- 废弃物处理?

如果是，他们是否经过了能力和资质的审核?

--	--

是否已任命一个有责任心的人员，以保证合同的每一个细节都能够严格执行?

--	--

厂址和建筑物

序号 问题

是 否

18. 厂址与以下地点的距离是否满足要求:

- 学校、医院和商业区?
- 居民区?
- 食品加工和库房?
- 淡水水源和地表水?

19. 厂区是否位于易发生洪灾的区域?

如果是这样的话，是否采取了适当的防洪措施?

20. 厂区是否满足关于厂区通道和通往每一建筑物通道制度的规定?

--	--

21. 除草剂和植物生长调节剂是否同其它产品的制剂加工和包装区域隔离?

--	--

22. 粉状制剂加工设备是否同液体制剂的生产设备进行了充分的隔离?

--	--

23. 所有的外墙是否都具有足够的耐火性能以阻止火势的蔓延?

--	--

24. 是否所有的地面都密封良好并便于清理?

--	--

25. 是否所有的内部隔断墙（防火墙）及其防火墙中的门都具有必要的耐火性能?

--	--

26. 如果发生火灾，防火墙上的门是否能够自动关闭?

--	--

27. 建筑物是否做了充分的保护措施防止雷电?

--	--

28. 穿越防火墙的电线线路和其它管道上是否有阻燃剂?

--	--

29. 是否有可靠的公共用水管网以便能够提供足够的消防用水?
如果公共用水不够，厂区内是否配备了用于消防的蓄水池?
如果已经配备，它的容量是多少? m³

--	--

序号	问题	是	否
30.	在每一建筑物中，是否针对下列物质有足够的贮留措施： ● 针对产品的泄漏？ ● 针对消防用水？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	是否还有额外的外部防泄漏系统？ 如果有，容量是多大？ m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	防泄漏系统的总容量是多少？ m ³ 是否能够足够容纳消防用水的预计容量？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	来自产品处理区的雨水是否都被收集于蓄水池中？ 是否有排水系统？ 如果有，水质遭到污染时，是否能够方便地封堵？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	如果建筑物内应该安装排水系统： ● 该系统是否在截流池终止？ ● 它们是否与水路或者公共下水道相通？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	是否所有的建筑物均通风良好，并且较低的通风口位于围堤高度之上？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	如果对建筑物进行供暖： ● 热源是否同制剂加工、包装和储存区隔离？ ● 是否避免了对产品的直接加热？ ● 加热设备是否是永久安装的，并且是否禁止使用便携式加热设备？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	建筑物内，尤其是生产车间里的照明情况是否合适？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	是否对会产生很大噪声的设备进行了隔离？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38.	每个生产车间内是否都有两个或两个以上的紧急出口？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.	是否所有的紧急出口都做了清楚的标记，能够轻易通过并无障碍物？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40.	如果厂区里有非生产性设备，它们是否被安置于单独的建筑物内？ 如果答案是否定，那么这些设备是否用能够提供至少 60 分钟阻燃时间的隔断墙进行有效隔离？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

序号	问题	是	否
41.	槽罐是否配有防止过量填充的液面指示和安全阀？		
42.	可能与槽罐相连的软管、液泵等装置是否能清楚地鉴别？		
43.	槽罐是否安装在具备足够容量的密封围堤内？		
44.	装载和卸载区域周围是否筑了围堤，来自该区域的雨水是否能够被保留？		
45.	在槽罐区，是否为消防和预防静电放电做了足够的准备？		

制剂加工和包装设备

序号	问题	是	否
46.	在开放式处理易燃货物的区域，是否排除了以下类型的所有点火源： <ul style="list-style-type: none"> ● 由电器装置产生的火花？ ● 静电放电产生的火花？ ● 明火，热表面？ 		
47.	是否有一个安全系统（如锁气装置），能够使粉状原料安全地加入到易燃液体中？		
48.	粉状制剂加工设备是否配备了下列有关粉尘爆炸的预防/保护措施： <ul style="list-style-type: none"> ● 将夹杂金属分离？ ● 惰性物质？ ● 防止达到可引起爆炸的压力的结构，包括快速关闭设备？ ● 防爆系统？ ● 释放爆炸的通风口？ 		
49.	所有有关粉尘爆炸的预防和保护设备是否处于良好的工作状态？		
50.	通风系统和空气净化设备是否存在并处于良好的工作状态？		
51.	充电和放电的位置是否配备了通风良好的排风罩或有效的通风设备？		
52.	制剂加工的过程是否只在独立系统中进行，并且在操作过程中设备的通风状况是否良好？		
53.	从粉状制剂加工车间排出的空气是否用有效净化设备进行了净化？		
54.	是否装备有带有合适过滤器的工业型真空除尘器？		
55.	加工设备是否是具有防尘防漏性能的？		

序号	问题	是	否
56.	是否在可能发生飞溅/泄漏的所有地方都安装了挡溅板/收集盘?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57.	加热设备(如水浴、加热套)是否有可靠的温度限制装置?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58.	使用的包装材料和标签是否经检测质量合格,并且它们是否与填充和包装设备相容?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59.	包装设备(如填充和封口区)是否配备了通风设备?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60.	设备的结构材料(如软管、垫圈等)是否与处理的产品相容?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61.	包装设备是否是防漏的并且提供了收集盘?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62.	设计的包装线是否可以为操作者和维修工作提供足够的通道,所有的流程是否顺畅?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63.	填充机器是否配备了自动关闭设备,当切断电源后停止工作?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64.	是否为设备上旋转或移动的部分提供了所有必要的保护挡板?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65.	是否使用了热压缩装置,是否采取了必要的安全措施?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

职业健康、卫生、个人安全

序号	问题	是	否
66.	是否维持了良好的内务标准,并且所有区域都保持干净和有序?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67.	是否为员工提供了合适的连体工作服?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68.	是否为清洗工作服做了必要的安排,是否禁止携带需要清洗的、受污染的衣服回家?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69.	员工是否穿指定的个人防护设备,如:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 安全鞋?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 眼睛保护设备?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 手套?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 安全帽?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 呼吸设备?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70.	员工是否负责他们各自的个人防护设备,是否妥善组织了使用后的清洗工作?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71.	是否禁止在工作区域进食、喝水和吸烟,是否为这些活动准备了隔离的设施?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

序号	问题	是	否
72.	是否有更衣和淋浴清洗设施，以及分离干净衣服和工作服的独立的有锁橱柜？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73.	一天工作结束后是否强制要求冲洗淋浴？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74.	是否定期为所有的便利设施进行清洁？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75.	是否为所有长期和合同/临时员工提供就业前体检？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76.	是否定期为所有员工（包括合同工）做健康检查？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77.	在处理有机磷类化合物的工厂，是否对每名员工进行血液胆碱酯酶的水平检查？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78.	是否在工作场所采取了卫生监控措施并且根据检测结果采取措施？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79.	是否对所有医疗和卫生监督情况作了记录？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80.	是否提供了足够的急救材料和设施（如应急淋浴器和洗眼设备），员工是否熟悉它们的用法？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81.	每个人是否可以得到应急电话号码？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82.	是否对一些员工进行了如何急救方面的培训？ 对多少名员工进行了培训？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83.	是否安排了与当地医院或当地医生的长期应急援助包括及时更新储存的应对所处理农药的解毒剂？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84.	是否给医院或医生提供了所处理农药的详细性质？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

火灾预防和应急计划

序号	问题	是	否
85.	在所有与生产操作相关的区域是否禁止吸烟？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86.	电子装置是否满足不同危险区域（地带）的要求？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
87.	是否有足够的预防措施来确保对热敏感的产品不与热表面接触？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88.	是否通过下列措施避免产生机械火花	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 清除夹杂的金属物质？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 检查旋转部分的清洁、摩擦情况等？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

序号	问题	是	否
89.	在使用叉车的危险区域（地带）是否作了充分的保护？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90.	工厂使用的所有辅助设备是否适合其所在的地点？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
91.	为了避免静电放电的风险，是否对所有的设备和包装材料都进行了适当的接地？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
92.	是否对电池充电设备进行了隔离，通风是否良好？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
93.	是否有书面工作许可程序以批准能够产生火源的、危险的非例行活动（如焊接或钻孔）？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94.	是否有途径拉响工厂的警报并给消防队打电话？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95.	是否有自动火灾检测和报警系统？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96.	是否有自动喷水灭火系统？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97.	灭火器的数量和类型、消火栓和消防水带是否满足要求？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
98.	是否有经过充分培训的队伍进行现场灭火？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99.	是否定期检查和维修工厂的消防设备和其它安全设备（如自动关闭门、雷电保护设备）？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100.	是否为所有紧急情况制定了应急计划？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	应急计划是否包含与当地消防部门和当地医院的合作？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101.	是否与当地消防部门合作进行消防演习？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
102.	是否有处理渗漏物的特殊设备，这些设备是否保存在随时可取用的位置？		
103.	是否有书面清理程序规定渗漏物需要立即移除？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
104.	在建有户外排水沟的地方，发生紧急情况时是否能够快速地封堵排水沟？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

环境保护

序号	问题	是	否
105.	是否一直在避免污染空气、污水或废弃物的产生或将这种概率降到最低？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

序号	问题	是	否
106.	是否努力避免不可控制地稀释污染的空气和污水?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
107.	是否努力回收利用产品和包装材料?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
108.	是否有已经过批准的方法处理污染的空气, 如:		
	● 过滤?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 净化?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 吸附/吸收?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 其它?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
109.	是否有已经过批准的方法处理/处置受污的废水, 如:		
	● 絮凝?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 吸附/吸收?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 化学处理?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 生物处理?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	● 其它?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
110.	不同危险级别的废弃物是否分开放置?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
111.	是否有指定的封闭区域用于存放厂房的废弃物?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
112.	每一类型的废弃物是否都有至少一种经过批准的处理方法?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
113.	是否遵守钢桶处置决策树的规定?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
114.	不能二次使用或复原的桶和容器是否在处置前处理成为不能使用的状态?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
115.	运输低密度废弃物到处理场所之前是否压紧、合理包装并贴上标签?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
116.	是否记录保存了所有处置的废弃物信息?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

定义（术语表）

自燃

没有外来火源的作用而发生燃烧的现象（如分解、氧化）。

自燃温度

能够发生自燃的最低温度。

固体材料的爆燃

在本文中爆燃指的是当引发的放热分解反应，即使在缺少氧气的时候也能从反应发生的位置传播到其他地方（与正常燃烧不同）。

粉尘

“粉尘”或“粉末”这个词指的是直径小于 0.5mm 的固体。粉尘可以在加工固体材料过程中形成，如研磨或混合的过程中。细小粉尘可能在粗糙材料中存在，并且可能通过磨损形成（如颗粒产品）。

放热分解

热不稳定材料分解释放热量。这个过程不需要空气。分解产生的热量（如果不能消散）使分解成指数级加速，从而导致反应失控。材料的质量大小对放热分解的发生极为重要，因为一般来说质量越大物质产生的热量越难消散。当从小规模试验推广到较大质量的实验时，**必须**考虑这一因素。

爆炸

由于物质急剧氧化或分解反应，使温度和/或压力急剧增加的现象。

闪点

在规定的试验条件下，液体表面上方的蒸气能够点燃的最低温度称为闪点。

燃点

是指在规定的试验条件下，粉尘或蒸气/空气混合物能燃烧的最低热表面温度（燃烧温度）。

最大爆炸压力（MEP）

在特殊试验条件下，在封闭容器中爆炸产生的最大压力。

最大爆炸压力上升速率

在特殊试验条件下，单位时间内，封闭容器中的爆炸产生的压力上升的最大值。

最低引燃能量（MIE）

在特殊试验条件下，引起燃烧所需的最少能量。

氧气极限浓度（LOC）：可燃物质和空气混合物可以发生爆炸的最低氧气浓度。

可燃物

当被点燃时，能够与空气发生放热反应的气体、蒸气、液体、固体或者其混合物等物质。

爆炸极限下限（LEL）

可燃气体在氧气环境中（通常为空气）遇明火发生爆炸的最低浓度，是爆炸范围浓度最低值。

爆炸极限上限（UEL）

可燃气体在氧气环境中（通常为空气）遇明火发生爆炸的最高浓度，是爆炸范围浓度最高值。

爆炸范围

可燃气体与氧化性气体（通常为空气）的混合气体中，能够导致爆炸发生的浓度范围。

防爆压

容器、器械和设备能够经得起预期的爆炸压力并没有发生永久性变形的设计特性。

防震爆压

容器、器械和设备能够经得起预期的爆炸压力的设计特性，但是允许永久性变形情况的发生。

复合混合物

含有易燃气体和/或易燃蒸气的空气/粉尘混合物。

夹杂金属

在粉末中含有的，在处理过程中可能会产生摩擦火花的，不希望其存在的金属物体或颗粒。

参考文献

植保（国际）协会出版物

安全有效使用农药的准则

发生农药中毒事故的紧急处理措施准则

农药质量控制准则

植保产品安全运输准则

在农场避免、限制和处置农药废弃物的准则

农药安全储藏准则

炎热气候条件下使用农药时个人防护准则

植保产品标签和说明书写作准则

处置库存无用农药——选择切实可行方法的准则

单相液体和固体农用化学品的包装设计标准的建议

上述所有出版物均可以从植保（国际）协会获得。

©1997 年植保（国际）协会

如果没有书面批准，不允许以任何方式翻版本书的任何部分。

法律投诉：D/1997/2537/1

设计：Créastyl (Stéphane Sabbe-电话/传真：+32 81 40 18 28)

插图：Norman Lacey

由 Créastyl在比利时印刷

植保（国际）协会

比利时布鲁塞尔B-1050 Louise大街143号

电话：+32 2 542 04 10

传真：+32 2 542 04 19

电子邮箱：croplife@croplife.org

网址：www.croplife.org