

A decorative header featuring a blue geometric pattern of overlapping squares and diamonds, creating a textured, pixelated effect that tapers off towards the top of the page.

物质安全重点

(可以直接使用，可编辑 实用优秀文档，欢迎下载)

绪论

- 1.危险：一种可能导致人身伤害、环境破坏及财产损失的状况。与严重度有关。
- 2.风险：可能性与严重度的乘积：风险=严重度×可能性，更普遍的看法是将风险看成是可能性与严重度的组合。
- 3.死亡事故率指数：暴露于危险环境 108h 内发生的死亡人数。
- 4.可接受风险：是一种低于某设定值的风险，该设定值是考虑到法律、技术、经济或道德等因素而预先确定的。

第一章

- 1.化学品：通过化学方法和化工过程所得到的物质。
- 2.其中化学品分类的有《全球化学品统一分类和标签制度》（GHS）和联合国《关于危险货物运输建议书》。
- 3.GHS 制度针对化学品物理危险、健康、环境危险特性共制定了 28 项分类标准，其中物理危险特性 16 项、健康危险特性 10 项、环境危险特性 2 项
- 4.《关于危险货物运输建议书》的分类：
 - 第 1 类：爆炸品
 - 1.1 有整体爆炸危险的物质和物品
 - 1.2 有迸射危险，但无整体爆炸危险的物质和物品
 - 1.3 有燃烧危险并有局部爆炸危险或局部迸射危险或这两种危险都有，但无整体爆炸危险的物质和物品
 - 1.4 不呈现重大危险的物质和物品
 - 1.5 有整体爆炸危险的非常不敏感物质
 - 1.6 无整体爆炸危险的极端不敏感物品
 - 第 2 类：气体
 - 2.1 易燃气体
 - 2.2 非易燃无毒气体
 - 2.3 毒性气体
 - 第 3 类：易燃液体
 - 第 4 类：易燃固体、易于自燃的物质、遇水放出易燃气体的物质
 - 4.1 易燃固体
 - 4.2 易于自燃的物质物品
 - 4.3 遇水放出易燃气体的物质
 - 第 5 类：氧化性物质和有机过氧化物
 - 5.1 氧化性物质

5.2 有机过氧化物

第 6 类：毒性物质和感染性物质

6.1 毒性物质

6.2 感染性物质

第 7 类：放射性物质

第 8 类：腐蚀性物质

第 9 类：杂项危险物质和物品

5.火炸药的分类：起爆药类、猛炸药类、火药类、烟火剂。

6.可运输爆炸物的界定与分项第 6 组，试验目的：对暂时认可划入第 1 类的制品或物质的包装物划分其项别。试验项目：单件试验、堆垛试验、外部火烧试验。

7.不相容：它们一起贮存和运输时，会增加其发生分解与引爆的危险性

8.按爆炸物品的理化性能、爆炸性能、内外包装方式、特殊危险性等不同特点，而划分为 A、B、C、D、E、F、G、H、J、K、L、N 和 S 共 13 个配装组。

9.气体的分类，按物理状态分压缩气体、液化气体、冷冻液化气体、溶解气体。按危险化学品分项易燃气体、非易燃无毒气体、毒性气体。按理化性质分可燃性、助燃性、分解爆炸性、惰性和毒性气体。

10.燃烧的条件：可燃物、助燃物、激发能量、自由基。

11.爆炸的条件：爆炸极限、临界含氧量、最小点火能量、自由基。

12.爆炸极限：人们把可以点火且火焰可以自动传播下去的可燃气体浓度（常以体积百分数表示）叫爆炸极限。高浓度侧叫爆炸上限；低浓度侧叫爆炸下限。

13.临界氧含量：可燃气体-空气混合物体系中氧含量达到一定程度后点火才能燃烧并传播，把所需要的最低氧浓度叫临界氧含量

14.最小点火能量：在规定条件下能引起可燃气-空气混合物着火并传播的最小电火花能量称为该可燃气的最小点火能量。

15.最小点火能量的影响因素：化学组成与结构、浓度、温度、压力。

16.闪蒸：对在较高压力下处于气液平衡的液化气体，泄漏到大气环境时，由于此液体的温度比其在大气压下的沸点高而会急速气化，所需气化热从液体中夺取，因之液体温

度便急速降至沸点。

17.蒸汽云爆炸:泄漏或闪蒸的气体可与空气形成可燃爆混合物。若浓度在爆炸极限范围内并遇上点火源,便会发生所谓“蒸汽云爆炸”。

18.沸腾液体膨胀爆炸:装在槽罐(车)中的液化气,如果遇到了外部火灾加热,槽罐中的压力会很快升高,气相部分的罐体会发生延展性破坏而形成大块破片被气体膨胀力抛至远方;液相部分会因突然降至大气压而发生突沸,大量的蒸气会立即着火,并借助浮力上升形成火球。

19.扩散特点:

①比空气轻的可燃气体逸散在空气中可以无限制地扩散与空气形成爆炸性混合物,并能够随风飘荡,迅速蔓延和扩展;

②比空气重的可燃气体泄漏出来时,往往飘浮于地表、沟渠、隧道、厂房死角等处,长时间聚集不散,易与空气在局部形成爆炸性混合气体,遇着火源发生着火或爆炸;同时,密度大的可燃气体一般都有较大的发热量,在火灾条件下,易于造成火势扩大。

20.影响压缩气体和液化气体静电电荷产生的主要因素:①杂质。气体中所含的液体或固体杂质越多,多数情况下产生的静电电荷也越多。

②流速。气体的流速越快,产生的静电电荷也越多。

21.液化石油气喷出时,产生的静电电压可达9000V

22.冷冻液化气体气体的危险:低温伤害、急剧蒸发造成缺氧、燃爆危险。

23.闪点:在规定的条件下,加热试样,当试样达到某温度时,试样的蒸汽和周围空气的混合气,一旦与火焰接触,即发生闪燃现象,发生闪燃时试样的最低温度

24.夏季盛装易燃液体的桶,常出现“鼓桶”现象以及玻璃容器发生爆裂,就是由于受热膨胀所致。

25.静电危害:许多易燃液体,特别是石油产品的 ρ 都大于 $10^{11}\Omega\cdot m$

26.液面下降速度,叫燃烧速度(mm/min表示),与容器直径具有一定的关系,一般是随直径增大,燃速降低,而后增加,最后趋

于稳定

27.可燃性雾滴的火灾爆炸特点:

①液滴的燃烧速度不是决定于蒸气压,而是使液滴达到沸点及液体蒸发所需要的热量。所以沸点下的蒸发热在雾滴爆炸中比其蒸气压具更重要的意义。

②雾滴燃烧过程中主要是通过热对流传热(95%的热量是通过对流传给未燃烧液滴的)。

③细微液滴的可燃下限(质量百分浓度)与蒸气的很接近。

④易燃蒸气的可燃性区域只是在闪点以上的温度下是重要的,但雾滴的可燃范围却可延伸至闪点以下。

⑤燃料/空气比是影响燃烧的关键条件,但雾滴的均匀性也是影响火焰传播的重要因素。

⑥雾滴的爆炸速率比蒸汽低,随雾滴浓度的增加稍有提高。

⑦较大的雾滴燃烧速度不够稳定

28.自反应物质是即使没有氧(空气)也容易发生激烈放热分解的热不稳定物质

29.可燃性粉尘的分类:金属粉类、树脂类及其原料、农林产品类、矿物及其他。

30.粉尘爆炸的机理:①粒子表面被点火而受热,温度升高。

②表面分子温度升高至一定高度时发生干馏或分解,生成可燃性气体散布于粒子周围。

③散布于粒子周围的可燃气体与空气形成爆炸性混合物立即被点火发生爆炸反应,放出大量热并呈现火焰。

④爆炸火焰通过热传导、辐射等作用使尚未反应的粉尘粒子残存部分继续受热分解,放出可燃气体与空气混合、发火、传播,直至反应完全。

31.粉尘爆炸本质上也是通过气体爆炸来实现的。

32.粉尘爆炸的特点:

1) 粉尘爆炸反应速度与压力比可燃气体的要小,但由于它能量密度大、持续时间及反应带(区)较长,所以爆炸能量总的来说较大,破坏力强,

2) 局部悬浮粉尘的爆炸,易引起堆积粉尘

- 的激波卷扬，从而引起二次爆炸/爆轰。
- 3) 可燃粉尘密度较气体大得多，因此爆炸反应产物中含有大量的 CO 及粉尘(如塑料粉)自身分解的有毒气体，会伴随中毒死亡的事故。
- 33.发火性物质:是即使只有少量与空气接触不到 5 分钟便燃烧的物质，包括混合物和溶液(液体或固体)
- 34.有机过氧化物的特点: (1) 可能发生爆炸性分解;
- (2) 迅速燃烧;
- (3) 对碰撞或摩擦敏感;
- (4) 与其他物质起危险反应;
- (5) 损害眼睛。
- 35.有机过氧化物危险特性: 分解爆炸性、易燃性、人身伤害性。
- 36.有机过氧化物应避免眼睛接触。
- 37.中毒的途径: 呼吸道、消化道、皮肤。
- 38.影响毒性的因素: ①化学组成和化学结构。 ②溶解性。 ③挥发性。 ④颗粒细度。 ⑤气温。
- 39.放射性物质的危害,是通过其放射的射线对人体细胞基本分子结构的电离,破坏了分子结构和细胞而造成伤害的。其主要危险在于引起基因突变和染色体畸变,使一代甚至几代受害。

第 2 章

- 1.“新物质”评价程序: 新物质、文献调查、估算预测、筛选(鉴别)试验、标准试验、实际规模试验。
- 2.筛选试验通常用于鉴别物质对机械刺激(撞击、摩擦)、热及火焰的敏感性。
- 3.筛选试验的特点:
- 1) 试样量少。
- 2) 方法简单, 能很快获得有关的重要信息。
- 3) 筛选试验具有探索、摸底性质, 可为后面的实验研究准备条件、积累经验, 实现初步评价的目的。
4. SC-DSC 数据在危险性评价: 取 2、4-DNT 和过氧化苯甲酰(BPO)作标准物质
5. DSC 测定结果的主要影响因素:
- a. 样品池的型式、材质、壁厚等的影响。

- b. 试样量的影响。(对不同样品会有不同的趋势)
- c. 升温速度的影响。
- d. 环境气氛及压力的影响。
- 6.撞击感度测试方法: 特性落高的测试方法、爆炸概率。
- 7.有限水域水下爆炸的边界效应: 爆炸冲击波在水中传播时, 来自各种界面的反射波对实测冲击波能量、气泡能量及相应信号波形的影响
- 8.对于不存在边界效应或边界效应可以忽略的水域, 可认为是无限水域
- 9.标准试验的特点:
- 1) 试验方法、装置比较正规、严格, 试样量相对较多, 以保证试验结果准确可靠, 精度也高。
- 2) 实用时间较长, 应用范围较广, 经过实践与时间的考验, 证明是符合实际和准确的, 所以为人们(以至国际上)所公认。
- 3) 法律、法规所规定的正式用于危险性(品)分类、分级的试验。
10. 实际规模试验: 物质或物品生产出来后, 是以实际的包装形式和包装量(堆积量)进行贮存与运输, 以这种形式和量进行的实验
- 11.水中爆炸得到的参数: 冲击波能、气泡能、逸散在水中的热能

第 4 章

- 1.压力评估方法:

气体释放问题: $V = \frac{nRT}{p}$

蒸汽压问题: $\ln \frac{p}{p_0} = \frac{H_v}{R} \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$

溶剂蒸发量: $M_v = \frac{Q}{H_v} \quad M_r = \frac{Q}{H_r}$

- 2.单一反应速率:

$$r_A = k c_A^n (1 - X_A)^n$$

- 3.热生成速率:

$$q_{rx} = (r_A) V (H_r)$$

- 4.热移出速率:

5.热散失速率： $q_{loss} = (T_{amb} - T_r)$
 6.绝热条件下的反应速率：

$$r_A = \underbrace{k_0 e^{\frac{E}{RT}}}_{\text{温度因素}} \underbrace{c_{A0} (1 - X_A)}_{\text{物料转化因素}}$$

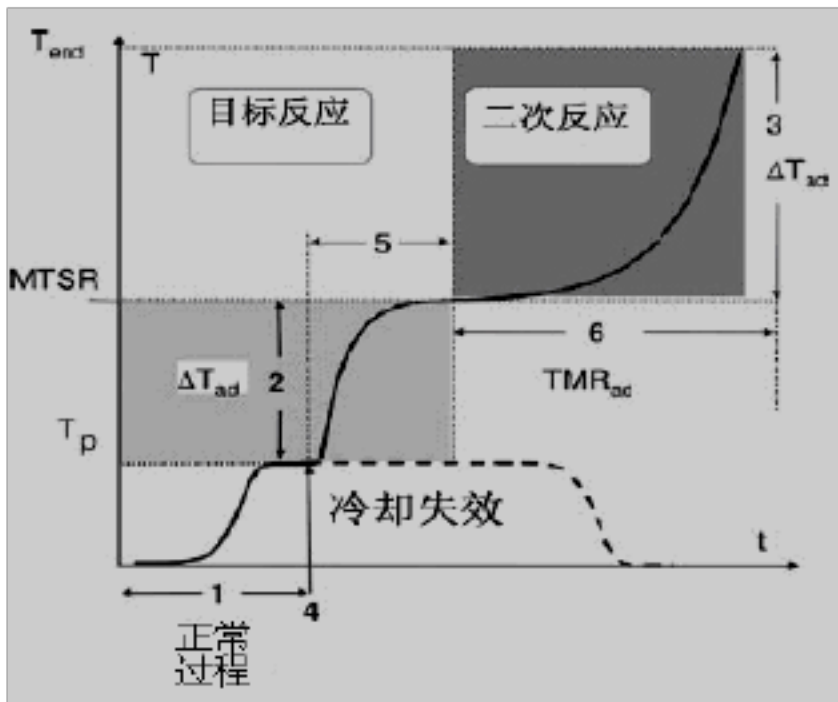
7.两个反应速率与温度的函数关系：

① 弱放热反应（绝热温升为 20K）和强放热反应（绝热温升为 200K），见表 4.8。对于只有 20K 绝热温升的弱放热反应，反应速率仅仅在第一个 4K 过程中缓慢增加，随后反应物的消耗占主导，反应速率下降，这不能视为热爆炸，而只是一个自加热现象。

② 而对于 200K 绝热温升的强放热反应来说，反应速率在很大的温度范围内急剧增加，反应物的消耗仅仅在较高温度时才有明显的体现。这种行为称为热爆炸。

第五章

1.



2. tp工艺操作温度：冷却失效情形的初始温度。一旦出现非等温过程，且冷却失效具有最严重的后果（最糟糕情况）时，要马上考虑到这个初始温度。

3.合成反应的最高温度（MTSR）：这个温度本质上取决于未转化反应物料的累积度，因此，该参数强烈地取决于工艺设计

4. tD24为 24h 的温度：这个温度取决于反应混合物的热稳定性它是反应物料热稳定性不出现问题时的最高温度。

5.技术原因的最高温度（MTT）：对于开放体系而言即为沸点，对于封闭体系是最大允许压力（安全阀或爆破片设定压力）对应的温度。

1 级 TP<MTSR<MTT<TD24

2 TP<MTSR<TD24<MTT

3 TP<MTT<MTSR<TD24

4 TP<MTT<TD24<MTSR

6. 5级危险度情形（Tp<TD24<MTSR<MTT）

在目标反应发生失控后，将触发分解反应（MTSR>TD24），且温度在二次反应失控的过程中将达到技术极限。这种情况下，蒸发冷却或紧急泄压很难再起到安全屏障的作用。这是因为在温度为 MTT 时二次反应的放热速率太高，会导致一个危险的压力增长。所以，这是一种很危险的情形。

第六章

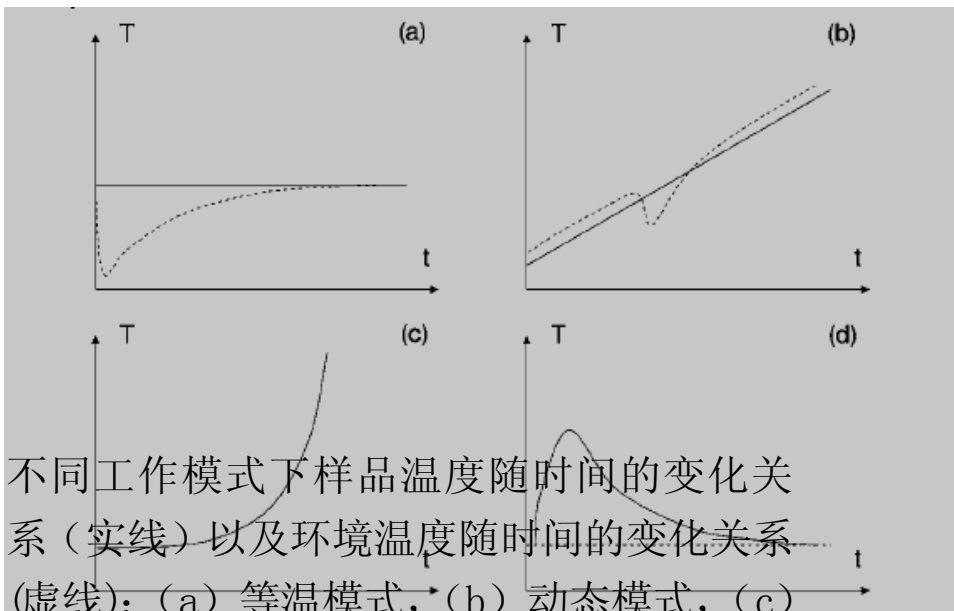
1.量热仪的分类

（1）样品规模：微量热仪（毫克量级）、大量热仪（克量级）、实验室规模（百克量级-千克量级）。

（2）量热单元的数量：仪器可设计成只有单个量热单元或者具有两个完全相似的量热单元

（3）根据所采用热量平衡的方法进行分类。理想累积量热仪（或绝热量热仪）和理想热流）量热仪（等温量热仪及恒温量热仪）。

2.量热仪的运行模式：等温模式、动态模式、绝热模式、恒温模式。



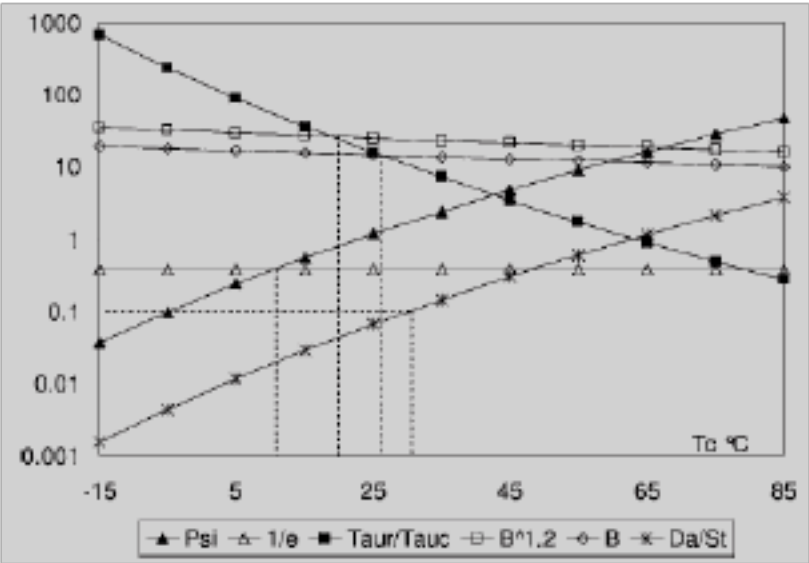
不同工作模式下样品温度随时间的变化关系（实线）以及环境温度随时间的变化关系（虚线）：（a）等温模式，（b）动态模式，（c）绝热模式，（d）恒温模式

第七章

1.参数敏感性：化学系统的行为受到许多物理化学参数的影响，当系统处于参数敏感性区域时，参数的微小变化便可能引起系统的剧烈变化，并导致反应失控。

2.判据：态稳定性判据与冷却系统温度的关系。正方形代表 Villiermaux判据，三角形代

表 Semenov 判据，星形代表判据



3.安全阀：安全阀是一种常用的安全泄放装置，安全阀一般由阀座、阀瓣(阀芯)和加载机构(弹簧)及其它附件组成。依靠弹簧、阀瓣紧压在阀座上，形成一对密封面。阀座和容器相连，当容器管道达到一定值时，阀座腔内的静压力超过弹簧力，于是阀瓣被顶离阀座，介质从阀瓣与阀座间的间隙处泄放；当压力下降到低于弹簧力时，阀瓣重新回到阀座上，安全阀又处于关闭状态。因此，通过调节加载结构施加在阀瓣上的载荷，便可确定安全阀的开启压力。

4.爆破片：爆破片装置是通过装置中的爆破片的应力达到强度极限值而破裂，使得管道中介质泄出，达到降低压力的目的。爆破片装置一般由爆破片和夹持器组成。爆破片装置反应动作迅速，泄放量大，适用于化学反应过程导致压力快速升压需快速泄压的要求。

5.安全阀和爆破片组合泄压装置：由安全阀和爆破片组合而成的泄放装置，综合了安全阀和爆破片的优势，既能保证安全泄放，又能保证压力容器在一定时间内连续运行。组合泄放装置有串联组合和并联组合等各种结构形式，其作用亦各不相同。串联式又分成两种，容器-安全阀-爆破片和容器-爆破片-安全阀组合。而并联组合是安全阀和爆破片分别装在容器上，它起的作用，安全阀是解决物理过程超压，而爆破片是解决化学反应超压。

6.温度控制方法：

等温反应：反应物料的温度恒定；

绝热反应：根本没有热交换；

多变反应 (polytropic reaction) 反应过程经

历不同的阶段，例如绝热、完全冷却和控制冷却；

恒温反应：冷却介质的温度恒定；

温度控制反应：反应物料的温度直接由热交换系统控制。

第八章

1.对策措施的选择：对于化学反应失控，首先应该采取措施避免失控。其次，当失控已经被引发，则应采取措施终止失控的进一步演变。最后，若失控无法避免，则应采取应急措施减轻其后果。当然，我们首先应当避免问题，而不是解决问题。

2.消除风险的措施：首先，是通过稀释法减小绝热温升。这种方法对于降低风险是有效的，但由于它降低了产率，所以不经济。而且必须处理大量的溶剂，这也可能造成许多环境问题。运用半间歇反应器同样也可以减小能量的释放。该方法通过限制其未转化物质的累积程度，可以显著降低反应发生失控的可能性。

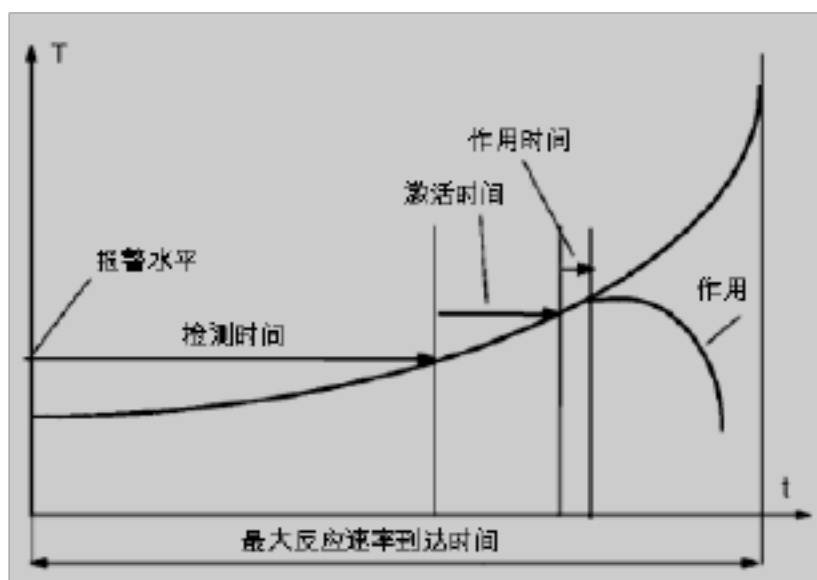
其次，就是减少反应的绝对放热量。根据本质安全工艺的设计原则，有很多不同的方法可达到这一目标。Kletz 提出了这些概念，并给出了降低严重度可以遵循的一些原则。

3.提高工艺安全性的方法：简化原则、避免累积或多米诺骨牌效应、使设备的状态简单清晰，如开启或关闭、设备的设计应能承受不正确地安装或操作、设备应易于控制、设备应做到难以进行或无法进行错误的装配。

4.技术预防措施：（1）分段加料（2）带有控制阀和重力流量计的加料箱，可通过阀门适当的开度得到期望的流率。（3）带有离心泵的加料箱，用离心泵代替重力作用，可以相对自由地布置加料箱的位置，甚至可以将加料箱安装在反应器液位以下。由于离心泵无法测定体积，因此需要另外安装一个控制阀来限制流速。（4）加料箱与计量泵，流经计量泵的流量可通过冲程调整机构或变速驱动装置控制冲程频率的方法来控制。

5.应急冷却措施很重要的一点是温度不得低于反应物料的凝固点

6.时间在所采取措施的有效性方面扮演了重要的角色。从失效的瞬间开始，就需要按照下列步骤采取措施，直到恢复对工艺的控制



7.压力增长的原因：

调节体系 (tempered system) 压力增长由反应物料的蒸气压所致

气体体系 (gassy system) 反应的气体释放所致

混合体系 (hybrid system) 同时来源于反应物料的蒸气压和反应的气体释放

通风安全学期末考试复习资料

第一章 矿井空气

矿井通风：利用机械或自然通风动力，使地面空气进入井下，并在井巷中作定向和定量地流动，最后排出矿井的全过程称为矿井通风。

矿井通风目的（作用）：（1）以供给人员的呼吸，（2）稀释和排除井下有毒有害气体和粉尘，（3）创造适宜的井下气候条件。

地面空气进入矿井以后即称为矿井空气。

新鲜空气：井巷中用风地点以前、受污染程度较轻的进风巷道内的空气。

污浊空气：通过用风地点以后、受污染程度较重的回风巷道内的空气。

矿井空气中常见有害气体：一氧化碳、硫化氢、二氧化氮、二氧化硫、氨气、氢气。

矿井气候：矿井空气的温度、湿度和流速三个参数的综合作用。这三个参数也称为矿井气候条件的三要素。

人体散热主要是通过人体皮肤表面与外界的对流、辐射和汗液蒸发这三种基本形式进行的。

对流散热取决于周围空气的温度和流速；辐射散热主要取决于环境温度；蒸发散热取决于周围空气的相对湿度和流速。

干球温度是我国现行的评价矿井气候条件的指标之一。

矿井空气最高容许干球温度为 28℃。

矿井下氧气的浓度必须在 20%以上。

第二章 矿井空气流动基本理论

空气比容：是指单位质量空气所占有的体积，是密度的倒数。

当流体层间发生相对运动时，在流体内部两个流体层的接触面上，便产生粘性阻力以阻止相对运动，流体具有的这一性质，称作流体的黏性。其大小主要取决于温度。

表示空气湿度的方法：绝对湿度、相对湿度和含湿量三种。

每立方米空气中所含水蒸汽的质量叫空气的绝对湿度。

含有极限值水蒸汽的湿空气中所含的水蒸汽量叫饱和湿度。

单位体积空气中实际含有的水蒸汽量与其同温度下的饱和水蒸汽含量之比称为空气的相对湿度。

不饱和空气随温度的下降其相对湿度逐渐增大，冷却到 $\phi=1$ 时的温度称为露点。

干、湿温度差愈大，空气的相对湿度愈小。

含有 1kg 干空气的湿空气中所含水蒸汽的质量称为空气的含湿量。

风流能量的三种形式：（1）静压能，（2）位能，（3）动能。

静压特点：

- a.无论静止的空气还是流动的空气都具有静压力；
- b.风流中任一点的静压各向同值，且垂直于作用面；
- c.风流静压的大小（可以用仪表测量）反映了单位体积风流所具有的能够对外作功的静压能的多少。

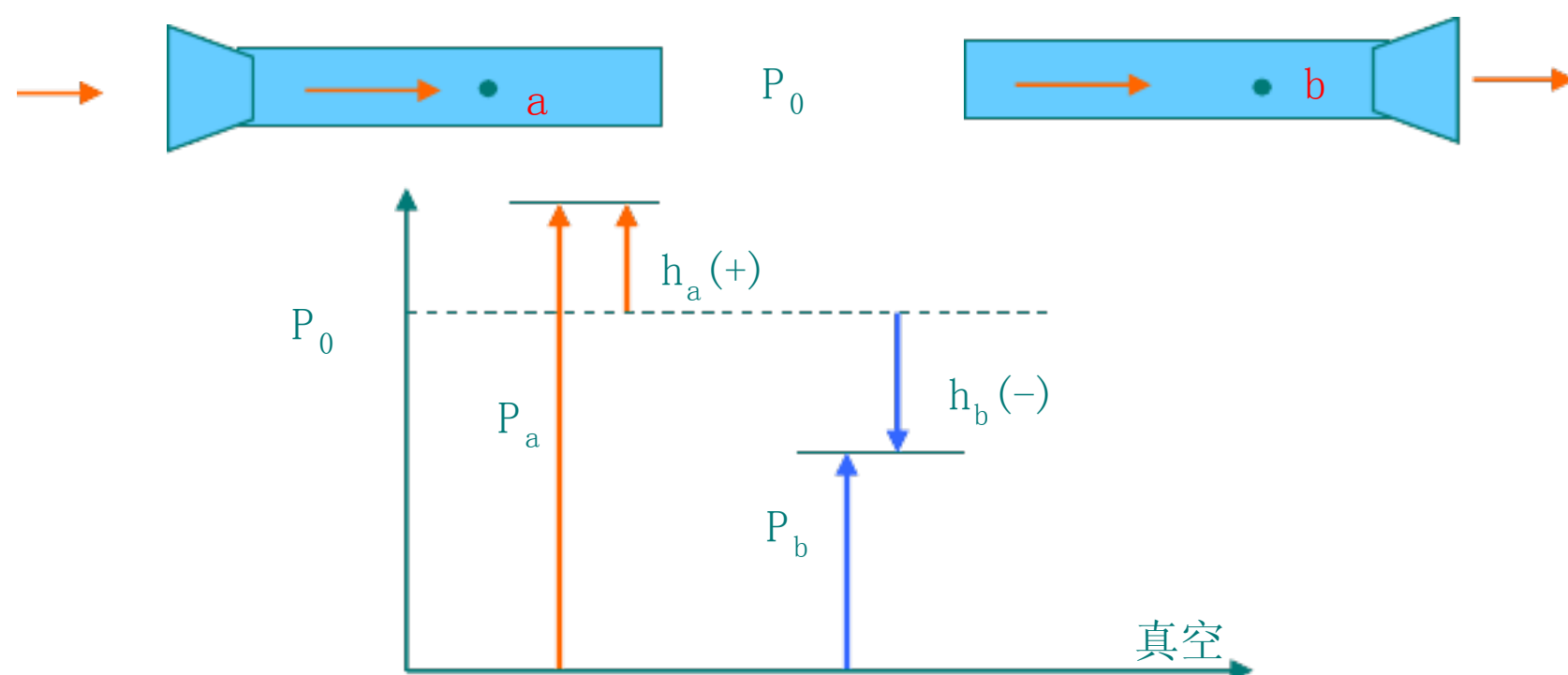
绝对压力：以真空为测算零点，而测得的压力称之为绝对压力，用 P 表示。

相对压力：以当时当地同标高的大气压力为测算基准而测得的压力称之为相对压力。

风流的绝对压力 (P)、相对压力 (h) 和与其对应的大气压 (P_0) 三者之间的关系如下式所示： $h = P - P_0$

P 与 h 比较：

- I、绝对静压总是为正，而相对静压有正负之分；
- II、同一断面上各点风流的绝对静压随高度的变化而变化，而相对静压与高度无关。
- III、 P 可能大于、等于或小于与该点同标高的大气压。



物体在地球重力场中因地球引力的作用，由于位置的不同而具有的一种能量叫重力位能，

注意：I、位能与静压能之间可以互相转化。

II、在矿井通风中把某点的静压和位能之和称之为势能。

位能的特点：

- a.位能是相对某一基准面而具有的能量，它随所选基准面的变化而变化。但位能差为定值。
- b.位能是一种潜在的能量。
- c.位能和静压可以相互转化。

动压的特点：

- a.只有作定向流动的空气才具有动压，因此动压具有方向性。
- b.动压总是大于零。
- c.在同一流动断面上，由于风速分布的不均匀性，各点的风速不相等，所以其动压值不等。

d.某断面动压即为该断面平均风速计算值。

风道中任一点风流，在其流动方向上同时存在静压和动压，两者之和称之为该点风流的全压，即：全压＝静压＋动压。

由于静压有绝对和相对之分，故全压也有绝对和相对之分。

A、绝对全压 (P_{ti}) $P_{ti} = P_i + h_{vi}$

B、相对全压 (h_{ti}) $h_{ti} = h_i + h_{vi} = P_{ti} - P_{oi}$

说明：A、相对全压有正负之分；

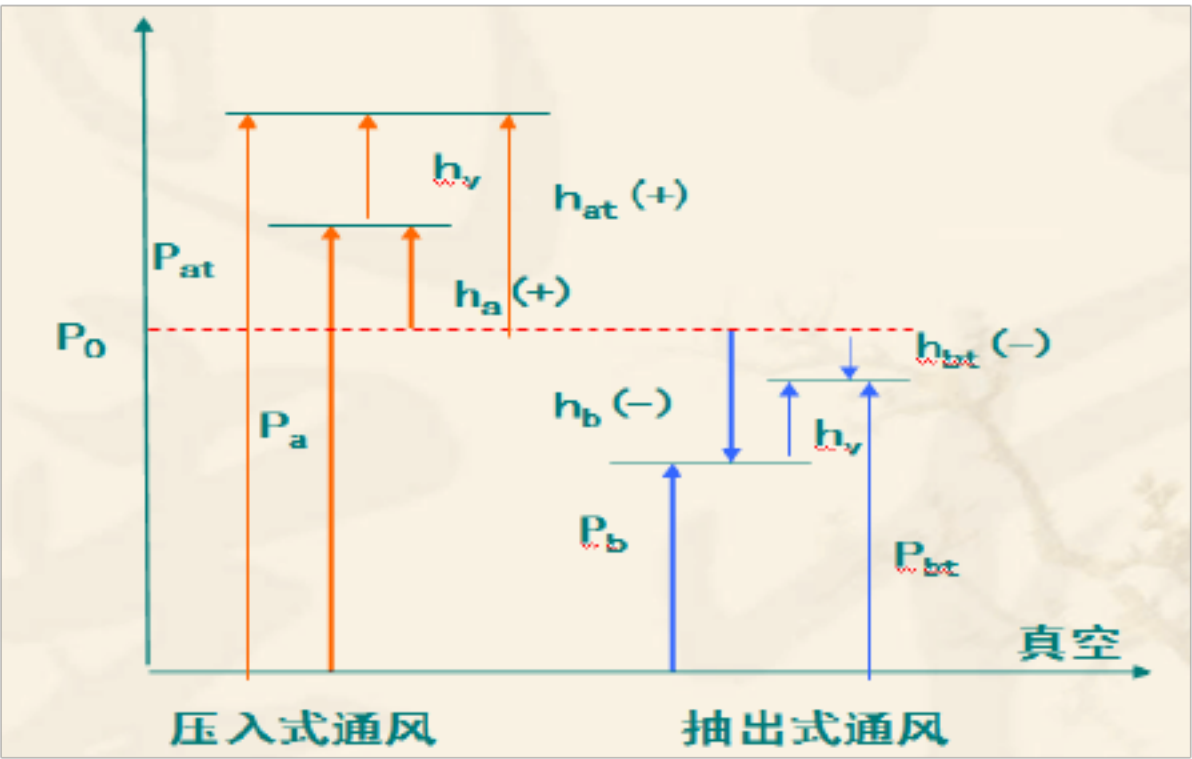
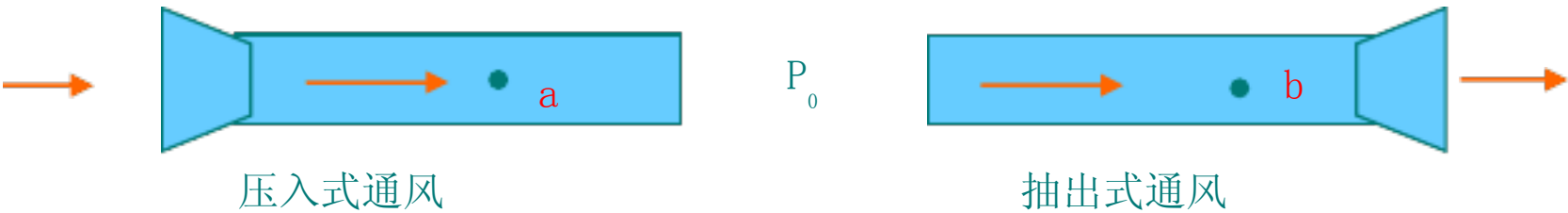
B、无论正压通风还是负压通风， $P_{ti} > P_i$ $h_{ti} > h_i$

抽出式通风（负压通风）：风流中任一点的相对全压恒为负，对于抽出式通风由于 h_{ti} 和 h_i 为负，实际计算时取其绝对值进行计算。

∵ P_{ti} and $P_i < P_{oi}$ $h_{ti} < 0$ 且 $h_{ti} > h_i$, 但 $|h_{ti}| < |h_i|$

实际应用中，因为负压通风风流的相对全压和相对静压均为负值，故在计算过程中取其绝对值进行计算。 即： $|h_{ti}| = |h_i| - h_{vi}$

抽出式通风的实质是使风机入口风流的能量降低，即入口风流的绝对压力小于风机进口的压力。



坡度线的意义：掌握压力沿程变化情况；有利于通风管理。

风流入口断面处的绝对全压等于大气压。

风流出口断面处的绝对静压等于大气压。

绝对全压（相对全压）沿程是逐渐减小的；

绝对静压（相对静压）沿程分布是随动压的大小变化而变化。

通风机的全压 H_t 等于通风机出口全压与入口全压之差。

无论通风机作何种工作方式，通风机的全压都是用于克服风道的通风阻力和出口动能损失；其中通风机静压用于克服风道的通风阻力。

通风机用于克服风道阻力的那一部分能量叫通风机的静压。

相对静压的负值越大，其扩散器回收动能的效果越好。

第三章 井巷通风阻力

对于管道流：Re ≤ 2300 层流， Re > 2300 紊流

$$R_e = \frac{Vd}{\nu} \quad d_e = \frac{4S}{U} \quad R_e = \frac{4VS}{U}$$

对于孔隙介质流：层流，Re ≤ 0.25 紊流，Re > 2.5 过渡流 0.25 < Re < 2.5 $R_e = \frac{vK}{l}$

风速分布系数：断面上平均风速 V 与最大风速 V_{max} 的比值称为风速分布系数(速度场系数),用 Kv 表示：

$$K_v = \frac{V}{V_{max}}$$

巷壁愈光滑，Kv 值愈大，即断面上风速分布愈均匀。

摩擦阻力系数与支护形式有关。修正后 $\alpha = \frac{1}{1.2}$

反映巷道的粗糙程度，kg/m³ 或 N·s²/m⁴。

则得到紊流状态下井巷的摩擦阻力计算式写为：
$$h_f = \frac{LU}{S^3} Q^2 \quad R_f = \frac{LU}{S^3}$$

所以：
$$h_f = R_f Q^2$$

会产生局部阻力的地方主要有：井巷断面发生变化、方向变化、分岔及汇合的地方。

巷道断面突然扩大的局部阻力：

$$h_1 = \left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right)^2 \frac{v_1^2}{2} = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right)^2 \frac{v_1^2}{2} = \frac{1}{2S_2^2} Q^2 \quad h_1 = \frac{S_2}{S_1} \left(1 - \frac{v_2^2}{2}\right) = \frac{1}{2} \frac{v_2^2}{2} = \frac{1}{2S_2^2} Q^2$$

对于粗糙度较大的井巷，可进行修正，修正后：
$$1 - \frac{1}{0.01}$$

巷道断面突然缩小：

对应于小断面的动压 $\frac{v_2^2}{2}$ ξ 值可按下式计算：
$$1 - \frac{1}{0.015}$$
 考虑粗糙程度的影响时：突然

缩小的局部阻力系数 ξ 取决于巷道收缩面积比 S₂ / S₁。

风阻 R 越大，阻力特性曲线越陡。

R 是反映矿井通风难易程度的一个指标，R 越大，矿井通风越困难，反之，则较容易。

矿井等积孔：作为衡量矿井通风难易程度的指标。

$$A = 1.19 \frac{Q}{\sqrt{h_{Rm}}} \quad \text{或} \quad A = \frac{1.19}{\sqrt{R_m}} \quad \text{当 } A > 2, \text{ 容易; } A = 1 \sim 2 \text{ 中等; } A < 1 \text{ 困难。}$$

降低井巷摩擦阻力措施有：

- 1. 减小摩擦阻力系数 α。
- 2. 保证有足够大的井巷断面。
- 3. 选用周长较小的井巷。
- 4. 减少巷道长度。
- 5. 避免巷道内风量过于集中。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/508126116101006100>