

消除有害作用的发明原理

在实践中,人们发现,按效能(指使用目的和手段方面的正确性与效果)分,40个发明原理中消除有害作用的发明原理有2、9、11、21、22、32、33、34、38、39。

5.1 抽取原理(2)

抽取原理是从整体中分离出有用的(或有害的)部分(或属性)。抽取可以以虚拟方式或实体方式来进行。

1. 指导原则

- (1) 从对象中抽取出产生负面影响的部分或属性。
- (2) 从对象中抽出有用的(主要的、重要的、必要的)部分或属性。

2. 典型案例

(1) 最初的空调是一体机(窗式),工作时压缩机会产生噪声。随着技术的发展,空调被分为室内机和室外机两部分。将压缩机放在室外机中,减少了噪声对人的影响。

(2) 战斗机巡航时,两个副油箱挂在飞机下方(图5-1),飞行中会优先使用副油箱中的燃油;进入战斗前,抛弃副油箱,以减轻飞机的重量,增加飞机的机动性能。



图 5-1 战斗机悬挂的副油箱

(3) 从口腔(系统)中拔掉(抽取)一颗坏的牙齿(有害部分),以改善口腔健康状况。

(4) 利用避雷针,把雷雨云中的电荷引入大地,从而避免建筑物遭受雷击(从物体中抽出产生负面影响的部分或属性)。

(5) 用狗叫声作为报警器的报警声,而不用养一条真正的狗(将狗叫声从“狗”中抽取出来,作为有用的部分单独使用)。

(6) 将稻草人作为“人”的代表放在稻田中(将人的外形从整个“人”中抽取出来)。

(7) 化学试验中的蒸馏、萃取和置换都是从混合物中抽取出有用物质的过程。

3. 应用实例

把系统中的功能或部件分成有用、有害部分,视情况抽取出来。抽取的目的是为系统增加价值。抽取同样可应用于非实物或虚拟情况。

海军猎潜艇在利用声呐(图 5-2)对海底进行侦测的过程中,舰上的各种设备会产生大量的电磁波,它们严重干扰了水下声呐的正常工作。如果将声呐探测器安装在舰上,那么军舰本身发出的噪声会影响测量的精度。利用抽取原理可以解决这个问题,方法是用遥控装置拖曳声呐探测器,让声呐与军舰保持一定距离,干扰电磁波便自然远离声呐,从而在空间上将声呐探测器与产生噪声的船分离开,而不会产生负面作用。

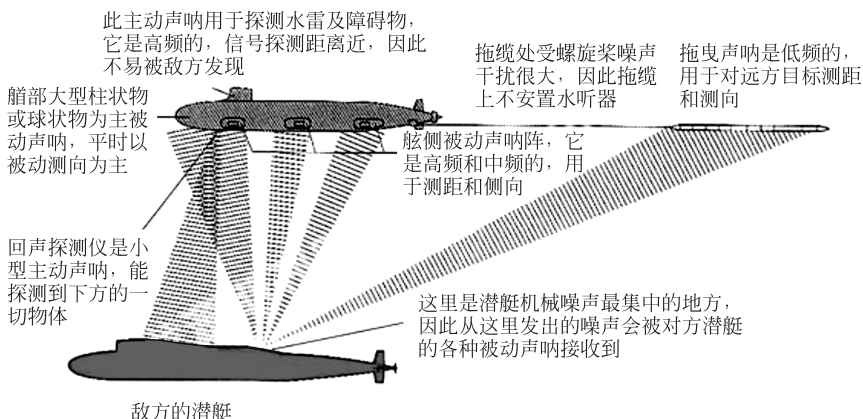


图 5-2 声呐示意图

课堂讨论:请说一说其中蕴含的道理。

- ① 高速公路上的隔音屏障。
- ② 化工生产中的萃取工艺。
- ③ 猎头为用人单位遴选优秀人才。

5.2 预先反作用原理(9)

预先反作用原理是指:预先了解可能出现的问题,并采取行动来消除出现的问题、降低问题的危害或防止问题的出现。

1. 指导原则

(1) 事先施加反作用力,以抵消工作状态下过大的和不期望的应力。

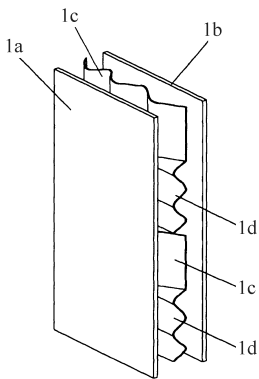


图 5-3 波纹板包装箱

(2) 对于某种既具有有害影响又具有有用影响的作用 A,可以预先实施一种效果与 A 中的有害影响相反的作用 B,利用 B 所具有的影响来降低或消除 A 所产生的有害影响。

(3) 对有害的作用或事件,预先采取相反的作用。例如,如果某人要冲到着火的建筑物里面去救人,通常先要用水将其全身浇湿,这样可以在短时间内防止被火烧伤。

2. 典型案例

含有波纹板的烟用包装箱(实用新型专利 2016)。本实用新型公开了一种含有波纹板的烟用包装箱(图 5-3),包括箱体,箱体的各侧壁分别包括外壁和内壁,并在外壁和内壁中间或一侧垫设

有竖向波纹板或横向波纹板,内、外壁中间通过黏合连接在一起,可以提高各侧壁的缓冲性能,从而对各侧壁具有保护性。还可以将波纹板按照竖向和横向交错的方式排列,从而提高箱体侧壁的抗折强度。

3. 应用实例

为了治疗失眠患者,科学家发明了安眠药,有效地缓解了失眠患者的痛苦。但是,过量服用安眠药会导致药物依赖。所以,安眠药的制造者在安眠药的成分中添加了少量的催吐剂。这种催吐剂使患者在少量服用安眠药的情况下不会产生呕吐现象,但过量服用时,就会产生眩晕、恶心的反应,使患者呕吐,防止药物过量。这种预先反作用发明原理的应用,有效地阻止了人类对药物的依赖。

课堂讨论: 预应力钢筋混凝土构件(图 5-4)利用了预先反作用发明原理。在灌注混凝土之前拉伸钢筋,然后在拉伸状态把钢筋固定在模型里,并注入水泥。当水泥硬化后,把钢筋两头松开,钢筋缩短并使水泥收缩,从而提高了钢筋混凝土的强度。请说一说其中蕴含的道理。

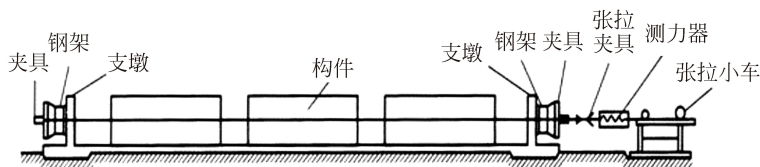


图 5-4 预应力构件

5.3 预补偿原理(11)

预补偿原理又称“事先防范”,是指:通过预先准备好的应急措施(如备用系统、矫正措施等)来补偿对象较低的可靠性。

1. 指导原则

用预先准备好的应急措施来补偿对象相对较低的可靠性。

2. 典型案例

- (1) 建筑物中的防火通道是为了在火灾发生时,供人们紧急疏散用的。
- (2) 建筑物中的应急照明系统是为了在停电的情况下提供紧急照明而设置的。
- (3) 跳伞运动员在跳伞时会带一个备用伞,当主降落伞不能正常打开时,使用备用伞。

3. 应用实例

为了防止驾驶员在发生意外事故的时候受到伤害,轿车上配备了安全气囊(图 5-5)。

课堂讨论: 请说一说其中蕴含的道理。

① 预先涂抹防晒霜,以避免被晒伤。

② 在 F1 赛车场,为了防止赛车在快速转弯的时候发生事故,会在赛道的拐弯处放置旧轮胎作为保护(图 5-6)。



图 5-5 轿车安全气囊



图 5-6 赛场轮胎墙

5.4 减少作用的时间原理(21)

减少作用的时间原理又称“快速通过”,是指:用尽可能短的时间,快速地通过某个过程中困难的或有害的部分。

1. 指导原则

若某事物在给定的速度下会出问题(发生故障或造成破坏的、有害的、危险的后果),则可以通过加快其速度来避免出现问题或降低危害的程度。

2. 典型案例

(1) 牙医使用高速牙钻,以避免烫伤口腔组织,防止牙组织受热损伤。

(2) 快速切割塑料,可以减少扩散到塑料中的热量,从而避免塑料在切割过程中受热变形。

(3) 超音速飞机高速通过音障区,以避免共振。

3. 应用实例

“磁速”网球拍。菲舍尔公司推出的“磁速”网球拍不但不会限制你的正手击球,反而能击中最有效的击球点。正常击球时,球拍的结构在恢复前会稍微变形。然而,“磁速”网球拍在拍头两侧安装有两个单极磁铁,有助于加快球拍恢复的速度,这样,球就有了更大的力量可以弹回到球网的方向。德国网球选手格罗恩·菲尔德和其他著名选手都使用这种球拍比赛。

课堂讨论: 请说一说其中蕴含的道理。

巴氏灭菌法是牛奶加工过程中的一种灭菌法,是一种利用较低的温度(如以约 71℃ 的高温把牛奶煮 15 秒),既可杀死大部分病菌,又能保持物品中营养物质香味不变的消毒方法,它既可杀死对健康有害的病原菌,又可使乳质尽量少发生变化。

5.5 变害为利原理(22)

变害为利原理是指：通过将有害的作用或情况变为有用的作用来利用有害因素。

1. 指导原则

- (1) 利用有害因素(特别是环境中的有害效应)得到有益的结果。
- (2) 将两个有害因素相结合,进而中和或消除它们的有害作用。
- (3) 增大有害因素的幅度,直至有害性消失。

2. 典型案例

- (1) 燃烧垃圾发电,燃烧后的灰分还可以作为化肥或制成建筑材料。
- (2) 在冬季,汽车发动机产生的热量(对发动机来说是有害的)可以用来对车厢内部进行加热。
- (3) 氧化作用可以使钢铁锈蚀,但是利用可控的氧化作用却可以保护钢铁。例如,黑色氧化物。
- (4) 潜水员使用氮氧混合气体,以避免单独使用时造成的氮昏迷或氧中毒。
- (5) 对森林灭火时,可以在大火蔓延方向的前方燃起另一场易于控制的火,将大火蔓延所需要的燃料烧光。

3. 应用实例

渥伦哥尔船长要从加拿大乘雪橇前往阿拉斯加,一个叫“倒霉蛋”的团伙卖给他一只“鹿”和一条“狗”,但他实际收到的所谓“鹿”是牛,“狗”是狼。

渥伦哥尔船长并没有被难住,他变害为利,巧妙地利用牛和狼之间的矛盾关系,顺利完成了旅行任务。渥伦哥尔船长将牛和狼一前一后套在雪橇上,受惊吓的牛拼命地拉着雪橇向前奔,狼想扑牛,也拼命地拉着雪橇向前跑。

课堂讨论：请说一说其中蕴含的道理。

- ① 利用老鼠的高繁殖率,将其作为实验动物。
- ② 在医学上,利用失去活性的病原菌制造疫苗,可以使人体获得后天的免疫能力。
- ③ 人们利用爆炸来扑灭油井大火。

5.6 改变颜色原理(32)

改变颜色原理是指：通过改变颜色或其他光学特性来改变对象的光学性质,以便提升系统价值或解决检测问题。

1. 指导原则

- (1) 改变对象或外部环境的颜色。
- (2) 改变对象或外部环境的透明程度(或改变某一过程的可视性)。

(3) 采用有颜色的添加物,使不易被观察到的对象或过程被观察到。

(4) 如果已经加入了颜色添加剂,则借助发光迹线追踪物质。

2. 典型案例

(1) 在冲洗照片的暗房中使用红色暗灯。

(2) 感光玻璃;在半导体的处理过程中,采用照相平版印刷术将透明材料改成实心遮光板;同样,在丝绢网印花处理中,将遮盖材料从透明改成不透明。

(3) 在研究水流实验中,给水加入颜料。

3. 应用实例

为研究降落伞的降落过程,工程师制作了一个小降落伞模型,然后放入有水流流动的透明玻璃管中,研究模型的降落轨迹和涡流的形成。

研究工作进行得不太顺利,因为透明水中的涡流很难用肉眼观察到。于是,工程师在模型上涂上可溶颜料,情况暂时得到了改善,但是在经过几次试验以后,模型上的颜料就没有了,需要停下试验再次涂上颜料,结果模型被颜料搞得变了形,试验条件发生了变化,测试结果的误差也增大了。

“颜料应该从模型内壁出来。”一位工程师说,“但是模型伞的吊线太细了,很难能让墨水通过。”问题陷入了僵局。

.....

这时,工程师们产生了一个新的想法:“就用现在的模型,不使用颜料,让模型自己在水中产生颜色,一层又一层,就像神话一样。”

但颜色从哪里来呢?

“从水中,只有一个来源,当水和吊线接触时,就产生一种颜色或者另一种像颜色的物质。”

这个设计秘密就是,将降落伞做成一个电极,与玻璃管中的水形成电解作用,利用电解原理产生的气泡来观察模型的运动和涡流的形成。

气泡来自于水,增加了可观察性,看似改变了水的颜色,实际并没有改变水的真正颜色。

课堂讨论:请说一说其中蕴含的道理。

① 在表面结构上利用干扰带来改变颜色。例如,蝴蝶翅膀上的图案、斑马身上的条纹。

② 利用示温材料来检测温度,例如,热致变色的塑料调羹;在食品标签中,使用热敏染料来标志食品所处环境的温度。

③ 将绷带做成透明的,这样就可以在不揭开绷带的条件下观察伤情。

5.7 同质性原理(33)

同质性原理是指:如果两个或多个对象之间存在很强的相互作用,那么,通过使这些对象的关键特征或特性一致,从而实现同质性。

1. 指导原则

与指定对象发生相互作用的对象,应该采用与指定对象相同的材料(或性质接近的材

料)制成。例如用金刚石切割钻石。

2. 典型案例

- (1) 使用与容纳物相同的材料来制造容器,以减少发生化学反应的机会。
- (2) 用金刚石制造钻石的切割工具。

3. 应用实例

一些产品包装员和分发员正在体验一种新的形式,利用一种自然光标签,就是用激光在水果和蔬菜表皮刻上识别信息(如产地、种类等),但不会擦伤或造成其他的伤害。用梨子进行味道实验,除了刻标签的地方看上去有点怪怪的,吃起来并没有什么两样。这种新的标签方式可以让供货商给每一个水果标注更具体的信息,比如一个桃子什么时候成熟,什么时候可以食用。这样,使用了同质性原理,就避免了使用额外的标签。

课堂讨论: 请说一说其中蕴含的道理。

- ① 为减少化学反应,尽量使被包装对象与包装材料一致。
- ② 用糯米制成的糖纸来包装软糖(糖纸和软糖都可食用)。

5.8 抛弃与再生原理(34)

抛弃和修复原理是两条原理合二为一而形成的一个发明原理。抛弃是指从系统中去除某些对象;再生是指对系统中的某些被消耗的对象进行恢复,以便再次利用。

1. 指导原则

- (1) 对于系统中已经完成了其使命的部分(或已经成为不必要的部分),应当去除(采用溶解、蒸发等手段),或在系统运行过程中直接改变它。
- (2) 对于系统中的消耗性部分,应该直接在工作过程中再生或得到迅速补充。

2. 典型案例

- (1) 可降解的一次性餐具。
- (2) 自动铅笔。
- (3) 普通的子弹被使用后,往往子弹壳会被抛弃。
- (4) 自动步枪可以在发射一发子弹后自动装填另一发子弹。

3. 应用实例

用可溶性的胶囊包装药物小颗粒。

课堂讨论: 请说一说其中蕴含的道理。

- ① 火箭助推器在完成其作用后会被抛弃掉。
- ② 收割机的自磨刃可以在磨损的同时产生新的刃口,始终保持刃口的锋利。

5.9 加速氧化原理(38)

加速氧化原理是指：通过更加丰富的“氧”的供应(如 O_2 或 O_3)，使氧化作用的强度从一个级别增强到更高的级别。

1. 指导原则

- (1) 用富载空气代替普通空气。
- (2) 用纯氧代替富载空气。
- (3) 用离子化氧代替纯氧。
- (4) 用臭氧化氧代替离子化氧。
- (5) 用臭氧代替含臭氧化氧。

2. 典型案例

- (1) 乙炔切割中用纯氧代替空气，可以使乙炔燃烧更完全，从而提高乙炔燃烧的热效率。
- (2) 空气过滤器通过电离空气来捕获污染物。
- (3) 对食物进行放射处理，以改善其储藏质量。
- (4) 利用粒子化空气来加速化学反应。
- (5) 通过离子化作用将氧气分开。
- (6) 在化学实验中使用离子化的气体加速化学反应。
- (7) 用臭氧杀死谷物中的微生物。
- (8) 用溶解了臭氧的水去除舰船外壳上的有机污染物。

3. 应用实例

用风箱或鼓风机将空气吹入火炉中，提高空气的流动速度，以便向炉中提供更多的氧气。

课堂讨论：请说一说其中蕴含的道理。

- ① 将病人放入氧幕(氧气帐、高压氧舱)中，为其增加氧气供应量，如图 5-7 所示。



图 5-7 高压氧舱

- ② 在水处理中,利用臭氧杀菌系统杀灭水中的细菌。
- ③ 在炼制超低碳钢时,为了减少钢中的碳、磷和硫的含量,可以向钢液中吹入高压纯氧。

5.10 惰性环境原理(39)

惰性环境原理是指:通过去除所有的氧化性的资源(如氧气)和容易与目标对象起反应的资源,从而建立一个惰性或中性环境。

1. 指导原则

- (1) 用惰性环境代替正常环境。
- (2) 向对象中添加中性或惰性成分。
- (3) 使用真空环境。

2. 典型案例

- (1) 在食物的加工、储存和运输过程中,利用惰性气体进行保鲜。
- (2) 利用二氧化碳灭火器灭火。
- (3) 向汽车轮胎中充入氮气(而不是空气),由于氮气的膨胀系数小于空气,因此受环境温度变化的影响较小。
- (4) 吸音板或隔音结构。这种隔音装置对于声音的传播来讲就是一种惰性环境。
- (5) 将难以燃烧的材料添加到泡沫材料构成的墙体中。
- (6) 向航空燃油中加入添加剂,以改变其燃点。
- (7) 在零重力的条件下进行制造活动。在此问题中,重力就是“氧”,零重力就是一种重力的“真空”状态。

3. 应用实例

在商务或政治谈判中,将谈判地点定在第三方,以构建一个中性环境。

课堂讨论:请说一说其中蕴含的道理。

- ① 在困难的谈判过程中,引入公正的第三方当评判。
- ② 用惰性气体充入灯泡内,可以延长灯丝的使用寿命。
- ③ 真空包装。

5.11 习 题

- 1. “将对象暴露在有害物质之前进行遮盖”是应用了()发明原理。
A. 反馈
B. 变有害为有益
C. 自服务
D. 预先反作用
- 2. 预先反作用原理有()条指导原则。
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
- 3. 回收废纸做成纸质家具,这是应用了()发明原理。

- A. 自助服务 B. 普遍性 C. 同质性 D. 变害为利
4. 下列不属于应用变害为利原理的是()。
- A. 利用有害的因素,得到有益的结果
B. 将有害的要素相结合,消除有害的作用
C. 增大有害因素的幅度,直至有害性消失
D. 将危险或有害的作业在高速下进行,以使有害作用消失
5. 在森林灭火时,可以在大火蔓延方向的前方燃起另一场易于控制的火,将大火蔓延所需要的燃料烧光。这是应用了变害为利原理的指导原则()。
- A. (1) B. (2) C. (3) D. (4)
6. ()原理是以虚拟方式或实体方式从整体中分离出有用的(或有害的)部分(或属性)。
- A. 嵌套 B. 抽取 C. 同质性 D. 变害为利
7. 早期的窗式空调在工作时,压缩机会产生较大的噪声。随着技术的发展,空调被分为室内机和室外机两部分。将压缩机放在室外机中,减少了噪声对人的影响。这是应用了抽取原理的()指导原则。
- A. (1) B. (2) C. (3) D. (4)
8. ()原理是指通过预先准备好的应急措施(例如备用系统、矫正措施等)来补偿对象较低的可靠性。
- A. 预补偿 B. 预先作用 C. 预先反作用 D. 变害为利
9. 为了在火灾发生时供人们紧急疏散,建筑物设计时预留了防火通道。这是应用了()原理。
- A. 预先作用 B. 预补偿 C. 预先反作用 D. 变害为利
10. ()原理是指用尽可能短的时间,快速通过某个过程中困难的或有害的部分。
- A. 预补偿 B. 预先作用
C. 减少作用的时间 D. 变害为利
11. 快速切割塑料,可以减少扩散到塑料中的热量,从而避免塑料在切割过程中受热变形。这是应用了()原理。
- A. 预补偿 B. 预先作用
C. 减少作用的时间 D. 变害为利
12. ()原理是指通过改变颜色或一些其他的光学特性来改变对象的光学性质,以便提升系统价值或解决检测问题。
- A. 预补偿 B. 预先作用 C. 预先反作用 D. 改变颜色
13. 改变颜色原理一共有()指导原则。
- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1
14. ()原理是指如果两个或多个对象之间存在很强的相互作用,那么,就使这些对象的关键特征或特性一致。
- A. 预补偿 B. 同质性 C. 预先反作用 D. 改变颜色
15. 在()原理中,再生是指对系统中的某些被消耗的对象进行恢复,以便再次利用。