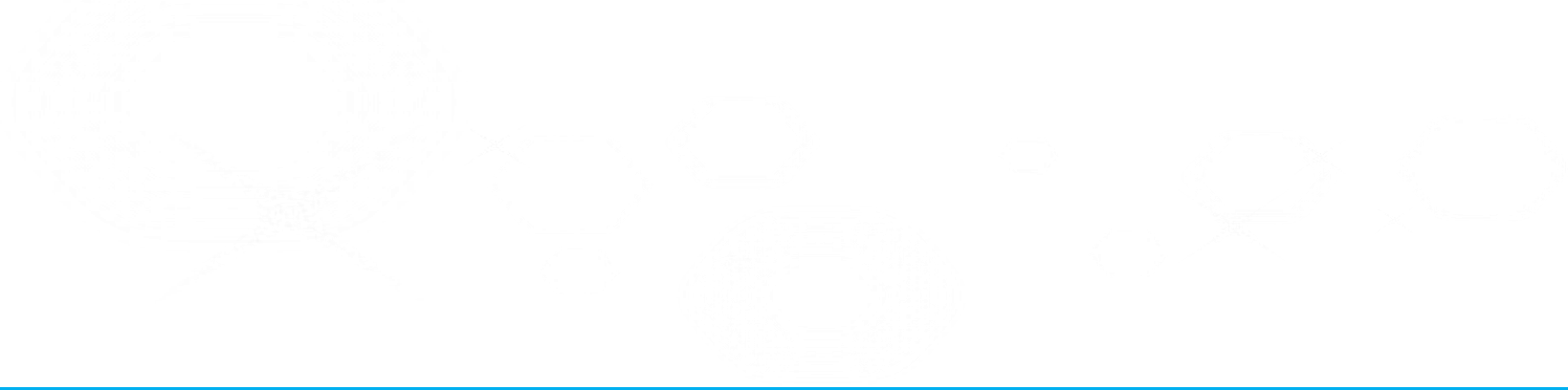




# 物理矛盾及其解决方法





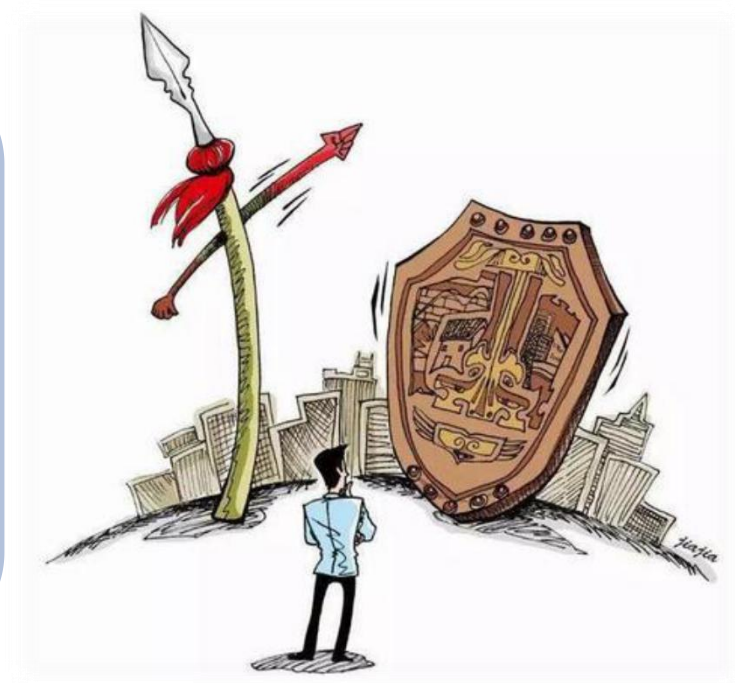
# 1.物理矛盾的定义



# 1.物理矛盾的定义



**物理矛盾**是指对系统的**同一个**物理参数有**两个**正好相反的需求，这些需求是由于矛盾冲突的需求引起的。比如说系统的某个参数既要高又要低，或既要大又要小等。





# 1.物理矛盾的定义



例：桌子的厚度

应该做厚些：为了更加结实



应该做薄些：为了更加轻便





# 1.物理矛盾的定义



例：锤子的重量

应该做重些：为了提高穿透能力



应该做轻些：为了使用更加顺手





# 1.物理矛盾的定义



## ➤物理矛盾和技术矛盾的关系

|      |                                                                                    |                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 物理矛盾 |  | 同一元素（参数），两个不同的要求 |
| 技术矛盾 |  | 两个参数之间的矛盾        |



## 2. 物理矛盾的解决



## 2. 物理矛盾的解决



有**三种方式**来解决物理矛盾：

- **分离**矛盾的需求——主路（占**80%**）
- **满足**矛盾的需求——人行道（占**15%**）
- **绕过**矛盾的需求——山间小路（占**5%**）







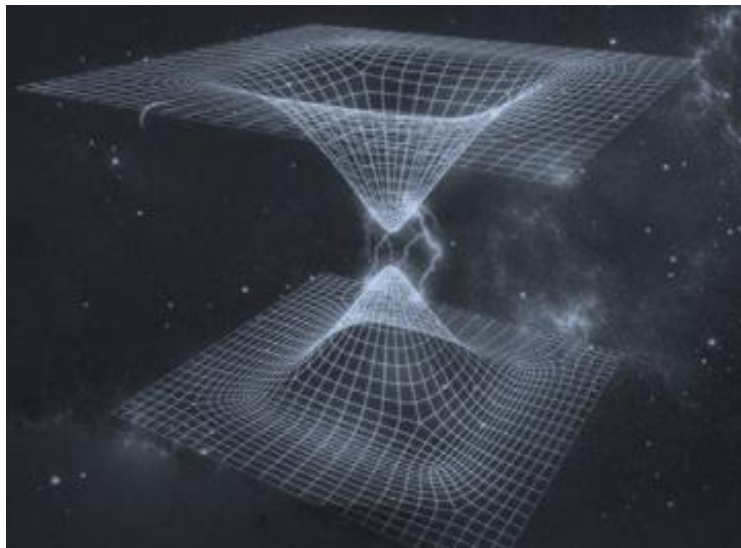
## 2. 物理矛盾的解决



分离矛盾的需求方式下

有**4种**分离矛盾的方法：

- 空间分离
- 时间分离
- 条件分离
- 整体与部分分离



步骤：

选择分离方法



根据分离方法选择对应的原理来进行思考创新



## 2. 物理矛盾的解决



### 空间分离：

如果两个相矛盾的参数要求是针对工程系统的**不同位置**提出的，可以用“空间分离”的方法来分离相矛盾的参数要求。当系统矛盾双方在某一空间只出现一方时，空间分离是可能的。

例：铺设船和运托车





## 2. 物理矛盾的解决



例：船和运托车

问题：

运托车在陆地上工作运行良好，但是在海水中工作时由于工作环境恶劣，容易被海水等腐蚀破坏，经过实践发现对小车轴承的腐蚀最为严重。



构建物理矛盾：

小车应该在水上



小车应该在水底



## 2. 物理矛盾的解决



解决方法：这个物理矛盾是对小车的**不同位置**提出来的，考虑用**空间分离**的方法。

使用空间分离所**对应的发明原理**：

- 原理1：分割
- 原理2：抽取
- 原理3：局部质量
- 原理4：增加不对称性
- 原理7：嵌套
- 原理17：空间维数变化



## 2. 物理矛盾的解决



选择可以使用的发明原理：

➤ 原理3：局部质量

- a. 从物体或外部介质(外部作用)的一致结构过渡到不一致结构；
- b. 物体的不同部分应当具有不同的功能；
- c. 物体的每一部分均应具备最适于它工作的条件。

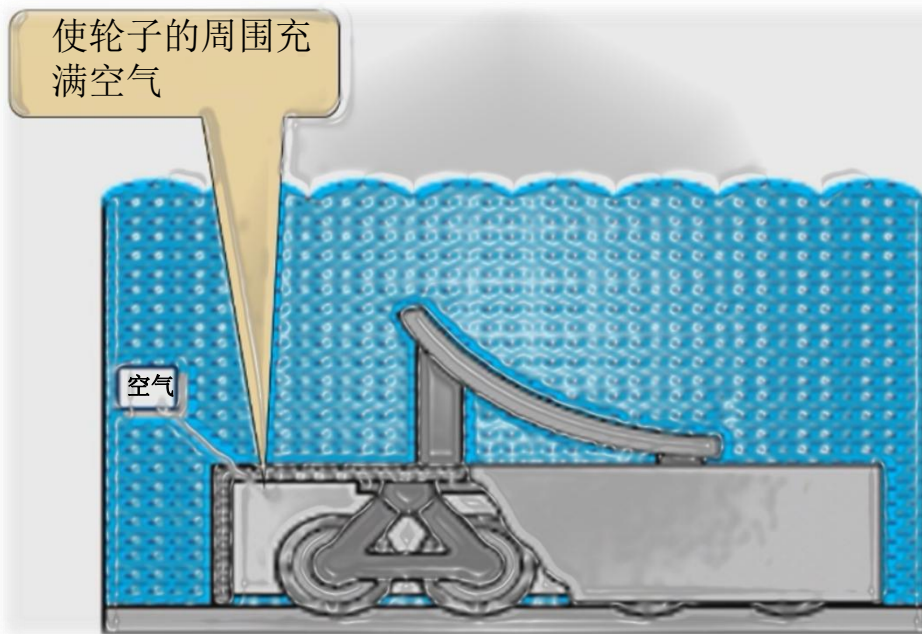




## 2. 物理矛盾的解决



解决方案:





## 2. 物理矛盾的解决



### 例：快速路修建行人通道

问题：

快速路**修建**人行道，会方便人们通行，  
但是会影响交通的顺畅，不**修建**人行道的话  
会使交通更顺畅，但是不方便行人通行。



构建物理矛盾：

快速路应该修人行道



快速路不应该修人行道



## 2. 物理矛盾的解决



解决方法：这个物理矛盾是对快速路的**不同位置**提出来的，考虑用**空间分离**的方法。

选择可以使用的发明原理：

➤ 原理17.空间维数变化

a.将物体变为二维（如，平面）运动，以克服一维直线运动或定位的困难；或过渡到三维空间运动以消除物体在二维平面运动或定位的问题；

b.单层排列的物体变为多层排列；

c.将物体倾斜或侧向放置；

d.利用给定表面的反面；

e.利用照射到邻近表面或物体背面的光线。







## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：天桥





## 2. 物理矛盾的解决



### 时间分离：

如果两个相矛盾的参数要求是针对工程系统的**不同时间**提出的，可以用“时间分离”的方法来分离相矛盾的参数要求。当系统矛盾双方在某一时间只出现一方时，时间分离是可能的。

例：针眼





## 2. 物理矛盾的解决



例：针眼

问题：

在**纫针的时候**针眼越大越好纫，但是在**缝衣服的时候**针眼越大对衣服的损伤就越大，所以在缝衣服的时候希望针眼越小越好。



构建物理矛盾：

针眼应该大些



针眼应该小些



## 2. 物理矛盾的解决



解决方法：这个物理矛盾是对**不同时间**提出来的，考虑用**时间分离**的方法。

使用时间分离所**对应的发明原理**：

- 原理**9**：预先反作用
- 原理**10**：预先作用
- 原理**11**：事先防范
- 原理**15**：动态特性
- 原理**34**：抛弃或再生



## 2. 物理矛盾的解决



选择可以使用的发明原理：

➤ 原理15：动态特性

a.调整物体或环境的性能，使其在工作的各阶段达到最优状态；

b.分割物体，使其各部分可以改变相对位置；

c.如果一个物体整体是静止的，使之移动或可动。



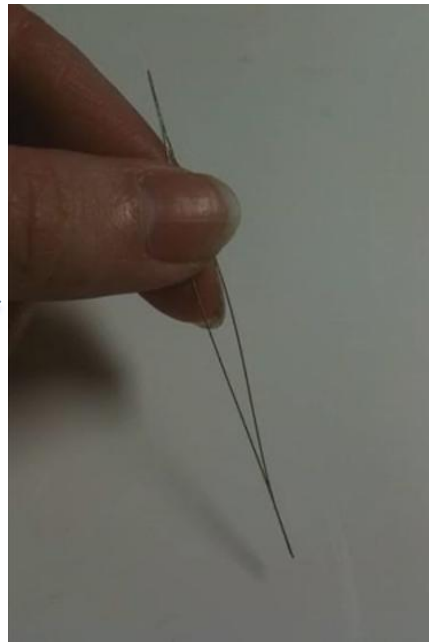


## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

这种针是由交织的两个薄的金属  
绞线组成，针的两端焊接在一起。





## 2. 物理矛盾的解决



### 例：机翼

问题：

飞机在飞行中各个时间段对机翼的要求有所不同。



构建物理矛盾：

机翼应该伸展



机翼应该收缩



## 2. 物理矛盾的解决



解决方法：这个物理矛盾是飞机机翼的**不同时间**提出来的，可用时间分离的方法。

选择可以使用的发明原理：

➤ 原理**15**：动态特性

a.调整物体或环境的性能，使其在工作的各阶段达到最优状态；

b.分割物体，使其各部分可以改变相对位置；

c.如果一个物体整体是静止的，使之移动或可动。



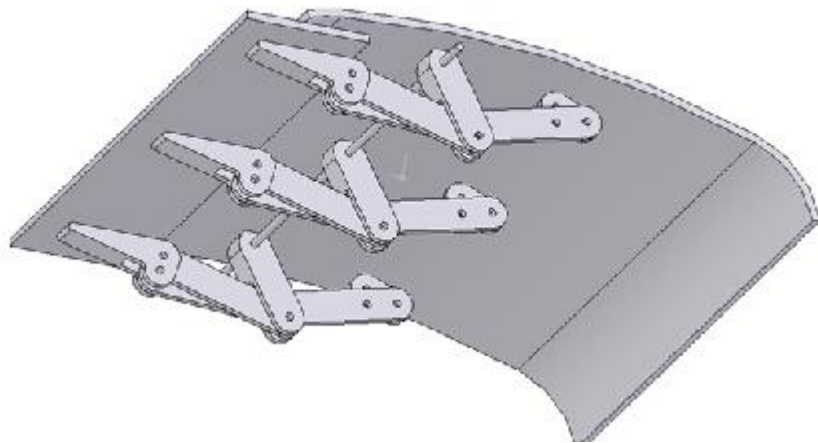




## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：折叠机翼





## 2. 物理矛盾的解决



### 条件分离：

将矛盾双方在不同的条件下分离，如果两个相矛盾的参数要求是针对工程系统的**不同条件**提出的，可以用“条件分离”的方法来分离相矛盾的参数要求。

例：夜晚开车





## 2. 物理矛盾的解决



例：夜晚开车

问题：

灯亮度高的话自己可以看清路，但是可能会晃到对面驶来汽车的司机，灯亮度低的话不会晃到别人，但是自己看不清路。



构建物理矛盾：

车灯应该亮些



车灯应该暗些



## 2. 物理矛盾的解决



解决方法：这个物理矛盾是针对**不同条件**提出来的，考虑用**条件分离**的方法。

使用条件分离所**对应的发明原理**：

- 原理3：局部质量
- 原理17：空间维数变化
- 原理19：周期性作用
- 原理31：多孔材料
- 原理32：改变颜色
- 原理40：复合材料



## 2. 物理矛盾的解决



选择可以使用的发明原理：

➤ 原理32：改变颜色、改变光学性质

a.改变物体或环境的颜色；

b.改变物体或环境的透明度。





## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

通过使用**红外检测**来检测汽车前方的物体，将红外成像输出成一个视频信号，提供给司机一个增强的视野。





## 2. 物理矛盾的解决



例：对于**不同的条件**，将水射流条件分离，给予不同的射流速度和压力，即可获得“软”的或“硬”的不同用途的射流，用于洗澡、消防或用作加工手段（使用的是原理是“局部质量”原理）。



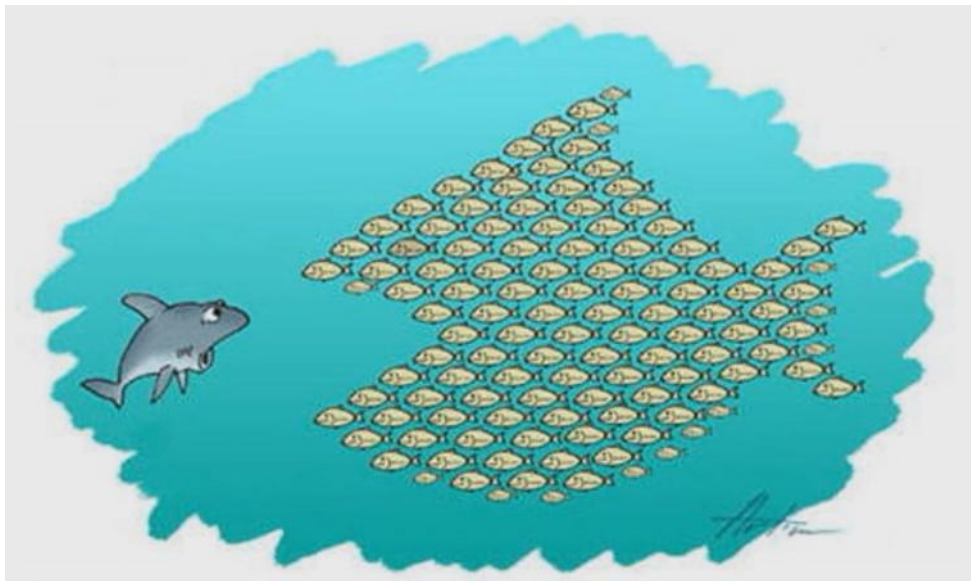


## 2. 物理矛盾的解决



### 整体与部分分离：

是将矛盾双方在**不同层次上**分离，即通过在不同的层次上满足不同的需求来解决物理矛盾。







## 2. 物理矛盾的解决



例：用铁来做绳子

问题：

用生铁来做绳子，就会非常硬，就无法弯曲，保存和使用都比较麻烦，那怎么用生铁来做一根既**硬**又**软**的绳子呢？



构建物理矛盾：

绳子要硬



绳子要软



## 2. 物理矛盾的解决



使用整体与部分分离所对应的发明原理：

- 原理1：分割
- 原理5：组合
- 原理12：等势
- 原理33：均质性



## 2. 物理矛盾的解决



选择可以使用的发明原理：

➤ 原理1：分割

a. 把一个物体分成相互独立的部分；

b. 将物体分成容易组装和拆卸的部分；

c. 提高物体的可分性。





## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

绳子的**每一部分**都是由生铁构成的，非常的坚硬，而由**每一部分拼接起来**的绳子又非常柔软，方便存放和使用。





## 2. 物理矛盾的解决



例：沙拉瓶





## 2. 物理矛盾的解决



问题：

**对称**的瓶子占空间小，但不会吸引消费者，**不对称**的瓶子能吸引消费者，但是所占的空间大。



构建物理矛盾：

瓶子应对称



瓶子应不对称



## 2. 物理矛盾的解决



选择可以使用的发明原理：

➤ 原理5.组合

a.在空间上将相同物体或相关操作加以组合；

b.在时间上将相同或相关操作进行合并。





## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

可以用“整体与部分分离”的方法来解决这个问题，**单独一个**瓶子是不对称的，而**很多**瓶子放在一起就是可以看成是对称的。







## 2. 物理矛盾的解决



例：一个欧洲鞋业公司遇到的难题

- × 某欧洲鞋业公司生产一种运动靴，为了节约生产成本，该公司把生产地点转移到了东南亚某个国家。
- × 刚开始时生产工艺和质量控制得非常严格，一切似乎都很顺利。但是没有过多久，问题出现了，管理者很快发现少数当地工人有偷靴子的行为。管理者曾多次公开警告，包括使用降薪、开除等管理手段，但始终难以奏效。





## 2. 物理矛盾的解决



问题：生产过程需要降低成本，因此需要让东南亚国家的当地人生产靴子，但是因为有当地工人偷靴子，所以又不能让当地工人生产靴子。

构建物理矛盾：

让当地人生产靴子



不让当地人生产靴子

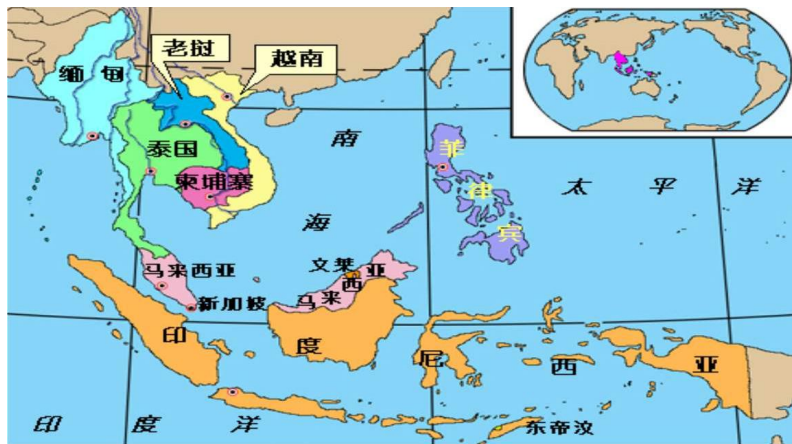


## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

- ✘ 在咨询了技术创新专家以后，这个欧洲鞋业公司选择了如下的生产方案。生产地点还是选择在东南亚，但是，在某个国家生产左靴子，在另外一个国家生产右靴子，在第三个国家生产鞋带。对于生产地点来说，应用的**空间分离原理**；对于靴子来说，应用的是**整体与部分的分离原理**。此后，工人偷靴子的现象基本上就杜绝了。同理，在生产枪械等军工产品的时候，也常常采用把枪栓、撞针等零部件异地生产的方法，以避免在某一地区生产部件丢失以后被装成整枪的危险（使用的是**原理1：分割**）。





## 2. 物理矛盾的解决



### 例：管理问题

问题：

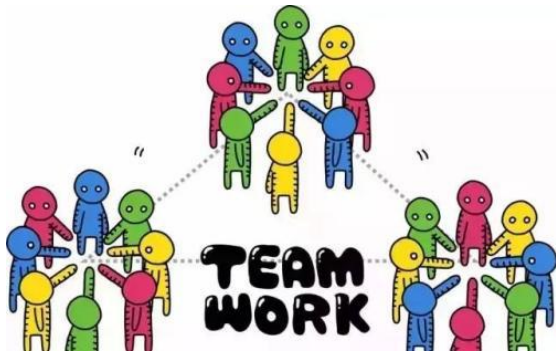
工程技术人员需要**单独工作**，便于静心思考、提高工作效率；同时需要他们**一起工作**，便于交流想法，互相学习和促进，这就构成了一个物理矛盾。

构建物理矛盾：

技术人员要单独工作



技术人员要一起工作





## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

### 1. 时间分离（原理15：动态特性）

#### 1) 咖啡间歇

平时各人单独工作，每天上下午有咖啡间歇，大家休息和交流。

#### 2) 弹性工作制

每人每天工作8小时，不限时间段，但每天下午必须上班，保证见面和交流时间。

### 2. 空间分离（原理1：分割）

设置小办公室和大会议室，或者大办公室中设置挡板隔成相对单独的办公空间。

### 3. 条件分离（原理3：局部质量）

小型家庭办公，大家在网络上沟通并随时上交工作结果，定期到公司交流与接收新任务。

### 4. 整体与部分分离（原理1：分割）

员工单独办公，在大办公室设置投屏供大家交流分享。



## 2. 物理矛盾的解决



满足矛盾需求：

如果两个相矛盾的参数要求通过分离方法不能解决的话，**同时满足两个矛盾需求**也是有可能的。

例：长距离游泳运动员的训练





## 2. 物理矛盾的解决



问题：

游泳泳道短的话，场地可以容纳得下，但不满足运动员比赛场地的标准要求，游泳泳道长的话，可以满足运动员训练要求，但当地场地容纳不下。



构建物理矛盾：

泳道应长一些



泳道应长一些



## 2. 物理矛盾的解决



使用满足矛盾需求**所对应的发明原理**:

- 原理13: 反向作用
- 原理28: 机械系统替代
- 原理35: 物理或化学参数变化
- 原理36: 相变
- 原理37: 热膨胀
- 原理38: 强氧化剂
- 原理39: 惰性环境





## 2. 物理矛盾的解决



选择可以使用的发明原理：

➤ 原理13：反向作用

a. 用相反的动作代替问题定义中所规定的动作

b. 让物体或环境可动部分不动，不动部分可动

c. 将物体上下或内外颠倒





## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

考虑满足矛盾的需求，游泳的时候人是移动着的，水是不动的，运动是相对的，可以考虑让**人不动，水来移动**，这样运动员就可以不掉头游很长的距离而实际上并没有向前移动，同时满足了运动员和场馆的需求。





## 2. 物理矛盾的解决



### 绕过矛盾需求：

如果两个相矛盾的参数要求通过分离方法和满足两者的需求都不能解决的话，**从最初的目的入手**，也许可以**绕过矛盾需求**。

例：船





## 2. 物理矛盾的解决



问题：

船很窄的话，阻力会减少，移动速度会变快，但是这样的话船身就会不稳，而如果船很宽的话，虽然足够稳，但是阻力会变大，速度会变慢。



构建物理矛盾：

船应窄一些



船应宽一些



## 2. 物理矛盾的解决



解决方案：

考虑“绕过矛盾需求”的方法，使用船的**目的**是为了运送人或货物，那为了实现这个目的，可以使用别的交通工具，比如说气垫船和直升机。

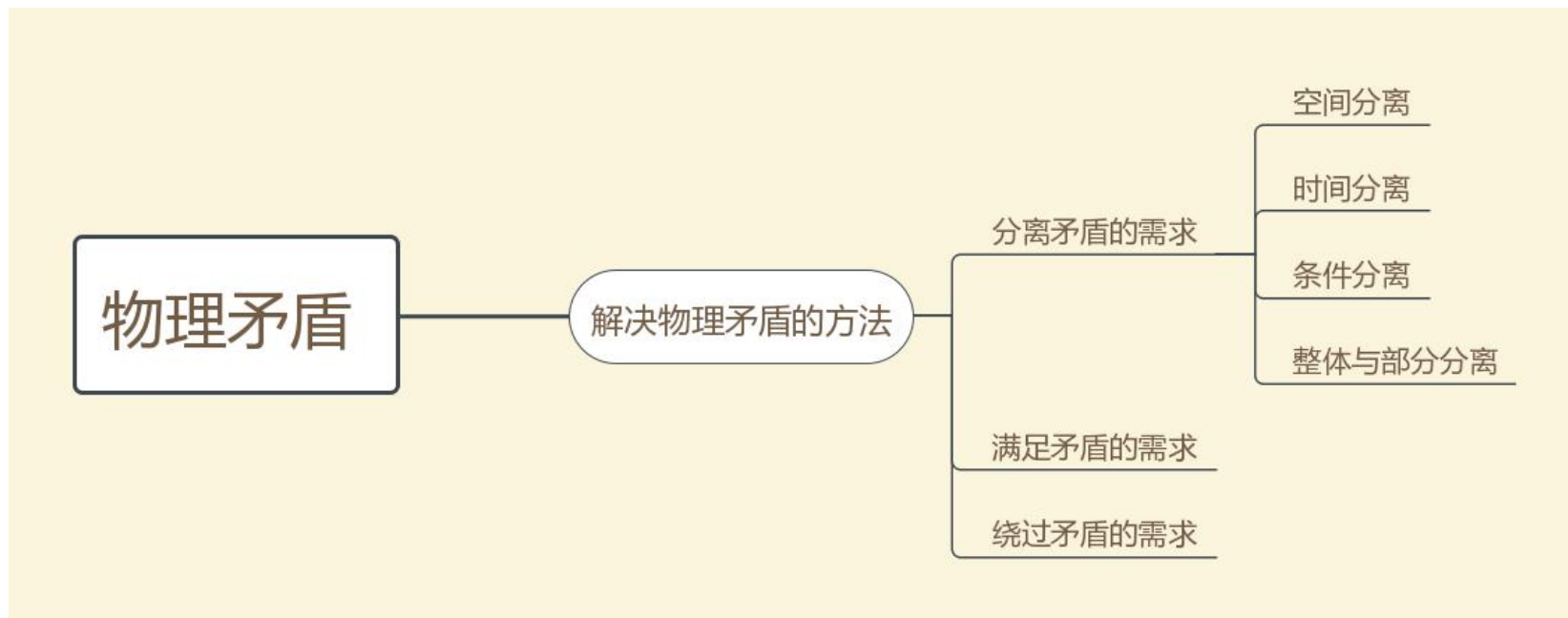




### 3. 本章小结



### 3. 本章小结





## 4. 思考、练习与展示





## 4. 思考、练习与展示



以小组为单位，运用所学到的知识来思考对于针眼要求既大又小这个矛盾，确定解决物理矛盾的分离方案和发明原理，并根据发明原理给出尽可能多的解决方法。





谢谢！