**例1.3.6：**硬盘采用STC算子法创新。

例1.3.6：硬盘采用STC算子法创新。 采用STC算子法对硬盘进行设计，如表1.3.8所示： （1）硬盘尺寸很小，可以节省很多空间，且便于携带，但存储容量非常有限； （2）硬盘尺寸做得很大，可以存储大量数据，但会带来运输和携带不便的问题； （3）硬盘使用时间接近于0，硬盘数据通过快速存储和传输技术瞬间写入和读取，极大提高了数据处理效率； （4）使用时间无限长，硬盘可以经过多次格式化和复用，延长使用寿命，减少电子垃圾； （5）生产成本要求很低，可将硬盘设计为单片集成电路，使成本降到最低； （6）成本不受限制，可以将硬盘设计成各种高性能、高可靠性的形状或使用贵重材料，以提高产品附加值。

表1.3.8 硬盘STC算子法创新

| **组件分类** | **尺寸** | **时间** | **成本** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 无限小 | 无限大 | 无限短 |
| 超市 | 货架 |  |  |
|  | 地面 |  |  |
|  | 储藏室 |  |  |
| 硬盘 | V | V | V |
| 电源 |  |  |  |
| 机箱 |  |  |  |
| 主板 |  |  |  |
| 数据线 |  |  |  |

**示例分析**：

1. **无限小尺寸硬盘**：可以作为嵌入式系统的一部分，节省空间，但存储容量有限。适用于对存储要求不高的小型设备。
2. **无限大尺寸硬盘**：可以用于数据中心等需要大量存储的场景，但不便于移动。
3. **无限短时间硬盘**：通过高速接口（如NVMe、雷电接口等）实现瞬间数据存储和读取，适用于对数据处理速度要求极高的场景。
4. **无限长时间硬盘**：设计为可以多次复用、格式化，延长硬盘使用寿命，减少更换频率，适用于长期数据存储需求。
5. **无限少成本硬盘**：使用低成本材料和简化生产工艺，降低硬盘制造成本，适用于低预算项目。
6. **不计成本硬盘**：采用高性能材料和先进技术，提供卓越的性能和可靠性，适用于高端市场和专业应用。

例1.3.7：智能手机采用STC算子法创新。

采用STC算子法对智能手机进行设计，如表1.3.9所示： （1）智能手机做得很小，非常便于携带，但屏幕和操作体验受到限制； （2）智能手机尺寸做得足够大，可以提供更好的视觉和操作体验，但是尺寸太大不便于携带； （3）使用时间无限短或者为0，手机可以实现即开即用的功能，例如通过语音或手势瞬间解锁和操作； （4）使用时间无限长，智能手机不仅作为通信工具，还可以延伸出其他功能，例如成为智能家居控制中心、医疗健康监测设备等； （5）智能手机成本趋于0，尽量采用低廉的材料，简化设计和功能，以降低生产成本； （6）智能手机成本很高，可采用先进工艺、先进材质，设计新颖的样式，增加产品的附加值。

表1.3.9 智能手机STC算子法创新

| **组件分类** | **尺寸** | **时间** | **成本** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 无限小 | 无限大 | 无限短 |
| 使用场景 | 办公桌 |  |  |
|  | 口袋 |  |  |
|  | 手持 |  |  |
| 智能手机 | V | V | V |
| 屏幕 |  |  |  |
| 电池 |  |  |  |
| 摄像头 |  |  |  |
| 处理器 |  |  |  |
| 外壳 |  |  |  |

**示例分析**：

1. **无限小尺寸智能手机**：可以设计为微型手机，便于携带，但操作体验和功能会有所限制。适用于对便携性要求高的用户。
2. **无限大尺寸智能手机**：可以设计为大屏幕手机或平板手机，提供更好的视觉和操作体验，但便携性较差。适用于对多媒体体验要求高的用户。
3. **无限短时间智能手机**：可以实现即开即用功能，提升使用效率。适用于需要快速操作的场景，例如紧急情况下的通讯和信息获取。
4. **无限长时间智能手机**：除了作为手机使用，还可以拓展为智能家居控制中心、健康监测设备等，延长使用寿命和功能。适用于希望智能手机有更多用途的用户。
5. **无限少成本智能手机**：采用低成本材料和简化设计，降低生产成本。适用于对价格敏感的用户群体。
6. **不计成本智能手机**：采用先进工艺和高端材质，设计新颖，提高产品附加值。适用于高端市场，吸引追求品质和时尚的消费者。

**1.3.6 金鱼法**

金鱼法又称为“情境幻想分析法”，是TRIZ中打破思维定式的创新方法之一，它源自俄国著名诗人普希金的童话故事《渔夫和金鱼的故事》。故事讲述了渔夫偶然间打捞上来一条会说话的金鱼，金鱼哀求渔夫放它回到大海，作为报答可以满足渔夫的各种要求，渔夫放生金鱼后，金鱼实现了渔夫的很多愿望。金鱼的寓意是让幻想变为现实，金鱼法是从异想天开式解决构想中区分出现实和幻想的部分，然后再从上一步的幻想部分继续区分出现实与幻想的部分。如必要可反复进行，直至确定问题的解决构想能够实现为止。采用这种方法可以将思维定式带来的想法进行大胆分解，科学求证，有助于将幻想式的问题转变为切实可行的构想。金鱼法的具体实施步骤如图1.3.14所示。

（1）为现实的问题构思幻想式解决方案，确定方案中的现实部分和幻想部分；

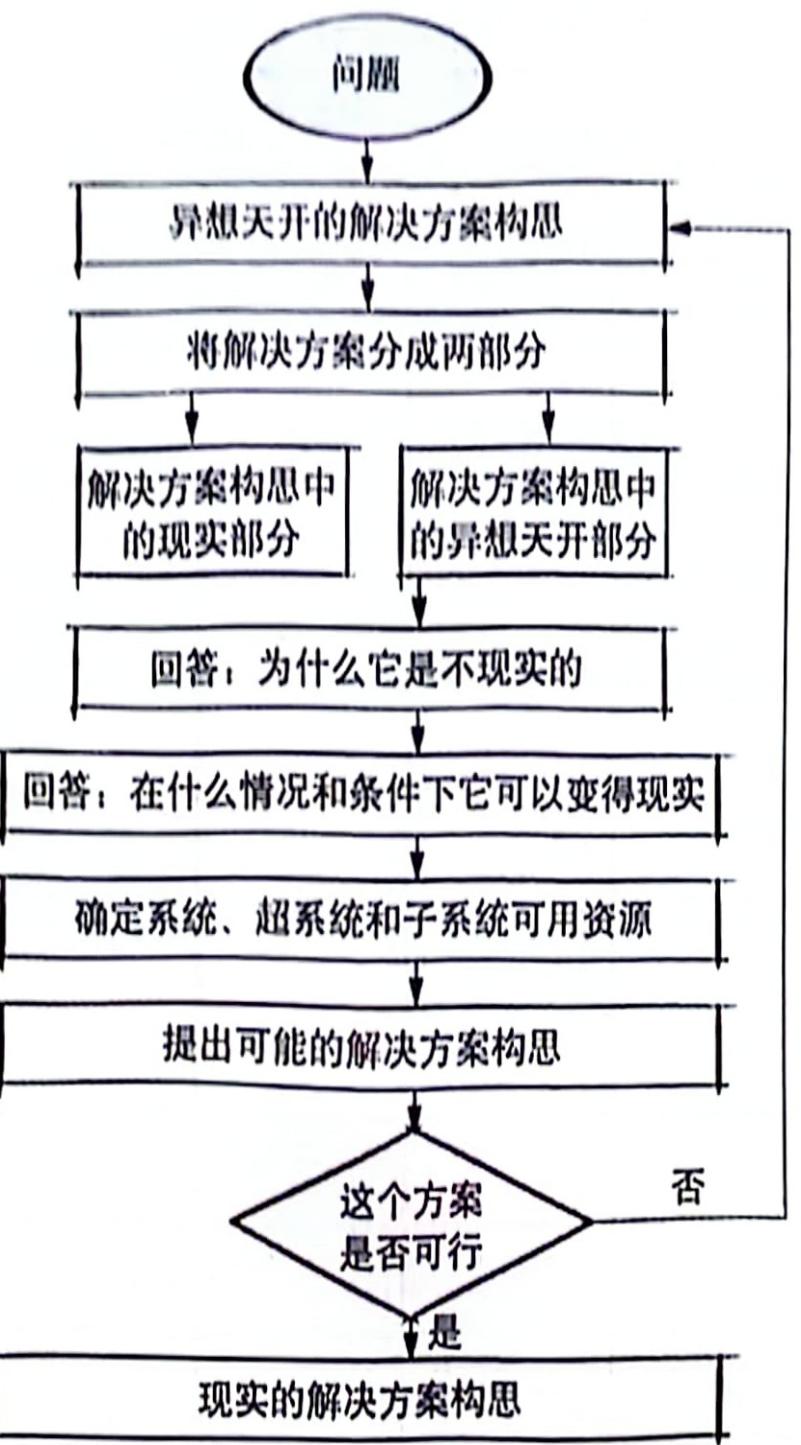


图1.3.14 金鱼法详细流程

（2）解释幻想部分为什么不可行，尽可能确定这部分幻想中什么是现的，什么是幻想的，为后续的构想奠定基础；

（3）找出在哪些条件下幻想部分可变为现实；

（4）确定系统、超系统、子系统中可用资源，提出新构想；

（5）利用可用资源将原来幻想的问题实现，成为现实的解决方案构思；

（6）如果不能，即利用现有资源为看起来不现实的部分提供实现条则可将这一幻想部分再次分解为现实和幻想部分。然后再返回重复步（1）～（5），直至得出可行的解决方案构想。下面举几个案例介绍金鱼法应用。

### 例1.3.8：如何让智能手机具备自动充电功能？

金鱼法应用步骤：

**（1）将问题分为现实和幻想两个部分。**

* 现实部分：智能手机是现实存在的。
* 幻想部分：智能手机能自己自动充电。

**（2）幻想部分为什么不能实现？**

* 智能手机在没有外部充电源的情况下，不能自动充电。

**（3）在什么情况下可以变为现实？**

* 智能手机体内加上自动充电装置，能够为其提供持续的电力支持。

**（4）所有的可用资源。**

* 超系统：太阳能、无线电波、热能、人、风、光、电能；
* 技术系统：智能手机；
* 子系统：电池、处理器、外壳、充电口、屏幕、传感器。

**（5）利用可用资源，基于之前的构想考虑可行的方案。**

* 方案1：在手机背面增加太阳能电池板，实现光能转化为电能。
* 方案2：利用无线充电技术，通过无线充电站或便携式无线充电器自动充电。
* 方案3：使用热电转换技术，将手机使用时产生的热量转化为电能。

**（6）选择构想中不现实的方案，再次回到第一步。** 选择“使用热电转换技术”，重复以上步骤。

**现实部分：** 利用热电转换材料进行能量转换技术是真实存在的。 **幻想部分：** 通过热电转换技术，手机在使用过程中自动充电。

**如何才能实现智能手机自动充电？** 在手机内部加入高效热电转换装置，将手机运行时产生的热量有效地转化为电能，并使用智能管理系统优化能量的回收和利用，使得智能手机在使用过程中能够持续获得电力支持，减少充电频率。

### 新的具体方案：

**1. 将智能手机设计成具备自动充电功能的结构。**

* **热能转换**：在手机内部安装高效热电转换器件，将手机运行时产生的热量转化为电能。
* **光能利用**：在手机背面嵌入高效太阳能电池板，在有光的环境下，手机能够利用光能进行充电。
* **无线充电**：通过增加无线充电模块，使手机能够在特定范围内自动接收无线电波进行充电。

### 新的详细方案：

1. **热能转换**：手机内部设置高效热电转换器件，将运行时产生的热量转化为电能。这一技术利用热电材料的温差发电效应，将手机的废热资源充分利用起来。
2. **光能利用**：在手机背面嵌入高效太阳能电池板，确保在有光照的情况下能够持续充电。使用最新的高效光伏材料，提升光能转化效率。
3. **无线充电**：在手机中内置无线充电模块，能够在无线充电站或便携式无线充电设备附近自动充电。这一技术通过电磁感应原理，将无线电波转化为电能，保持手机的电量。

通过上述方案，可以实现智能手机在多种情况下的自动充电功能，减少用户对充电器的依赖，提升用户体验。

### 例1.3.8：如何让智能手机具备自动充电功能？

金鱼法应用步骤：

**（1）将问题分为现实和幻想两个部分。**

* 现实部分：智能手机是现实存在的。
* 幻想部分：智能手机能自己自动充电。

**（2）幻想部分为什么不能实现？**

* 智能手机在没有外部充电源的情况下，不能自动充电。

**（3）在什么情况下可以变为现实？**

* 智能手机体内加上自动充电装置，能够为其提供持续的电力支持。

**（4）所有的可用资源。**

* 超系统：太阳能、无线电波、热能、人、风、光、电能；
* 技术系统：智能手机；
* 子系统：电池、处理器、外壳、充电口、屏幕、传感器。

**（5）利用可用资源，基于之前的构想考虑可行的方案。**

* 方案1：在手机背面增加太阳能电池板，实现光能转化为电能。
* 方案2：利用无线充电技术，通过无线充电站或便携式无线充电器自动充电。
* 方案3：使用热电转换技术，将手机使用时产生的热量转化为电能。

**（6）选择构想中不现实的方案，再次回到第一步。** 选择“使用热电转换技术”，重复以上步骤。

**现实部分：** 利用热电转换材料进行能量转换技术是真实存在的。 **幻想部分：** 通过热电转换技术，手机在使用过程中自动充电。

**如何才能实现智能手机自动充电？** 在手机内部加入高效热电转换装置，将手机运行时产生的热量有效地转化为电能，并使用智能管理系统优化能量的回收和利用，使得智能手机在使用过程中能够持续获得电力支持，减少充电频率。

### 新的具体方案：

**1. 将智能手机设计成具备自动充电功能的结构。**

* **热能转换**：在手机内部安装高效热电转换器件，将手机运行时产生的热量转化为电能。
* **光能利用**：在手机背面嵌入高效太阳能电池板，在有光的环境下，手机能够利用光能进行充电。
* **无线充电**：通过增加无线充电模块，使手机能够在特定范围内自动接收无线电波进行充电。

### 新的详细方案：

1. **热能转换**：手机内部设置高效热电转换器件，将运行时产生的热量转化为电能。这一技术利用热电材料的温差发电效应，将手机的废热资源充分利用起来。
2. **光能利用**：在手机背面嵌入高效太阳能电池板，确保在有光照的情况下能够持续充电。使用最新的高效光伏材料，提升光能转化效率。
3. **无线充电**：在手机中内置无线充电模块，能够在无线充电站或便携式无线充电设备附近自动充电。这一技术通过电磁感应原理，将无线电波转化为电能，保持手机的电量。

通过上述方案，可以实现智能手机在多种情况下的自动充电功能，减少用户对充电器的依赖，提升用户体验。

### 例1.3.9：如何在没有传统硬盘的情况下存储数据？

金鱼法应用步骤：

**（1）将问题分为现实和幻想两部分。**

* 现实部分：传统硬盘是现实存在的；
* 幻想部分：没有传统硬盘的情况下存储数据。

**（2）幻想部分为什么不能实现？**

* 传统硬盘的主要功能是存储数据，如果没有传统硬盘，如何保证数据的存储和读取？

**（3）在什么情况下可以变为现实？**

* 改变数据存储的介质或方式，用其他方法来替代传统硬盘。

**（4）所有的可用资源。**

* 超系统：云计算、网络、光、量子计算；
* 技术系统：计算机系统；
* 组件：内存、处理器、网络接口、操作系统。

**（5）利用可用资源，基于之前的构想考虑可行的方案。**

* 方案1：利用云存储技术，将数据存储在远程服务器上。
* 方案2：使用全固态存储器（如NVMe SSD）替代传统机械硬盘。
* 方案3：采用光存储或量子存储技术，实现更高效的数据存储和读取。

**（6）选择构想中不现实的方案，再次回到第一步。** 选择“采用量子存储技术”，重复以上步骤。

**现实部分：** 量子存储技术的基础研究和原理是现实存在的。 **幻想部分：** 大规模应用量子存储技术以替代传统硬盘。

**如何才能实现没有传统硬盘的情况下存储数据？** 利用云计算和分布式存储技术，将数据存储在多个远程服务器上，实现数据的高效存储和读取，同时利用先进的存储介质如全固态存储器提升数据存储性能。

### 新的具体方案：

**1. 将计算机设计成具备无传统硬盘存储数据的结构。**

* **云存储**：通过高速网络连接，将数据存储在云端服务器上，用户可随时随地访问数据。
* **全固态存储**：在计算机内部使用全固态存储器（NVMe SSD），提高数据存储和读取速度。
* **光存储**：采用光存储技术，通过光子存储数据，提高存储密度和读取速度。
* **量子存储**：利用量子存储技术，实现超高速的数据存储和读取（前沿技术，需持续研究和开发）。

### 新的详细方案：

1. **云存储**：利用现有的云存储服务（如AWS、Google Cloud、Azure），将计算机的数据存储在云端，减少对本地存储器的依赖。同时，通过数据加密和备份技术，确保数据的安全性和可用性。
2. **全固态存储**：使用高性能的NVMe SSD代替传统机械硬盘，提升数据读写速度和系统整体性能。
3. **光存储**：开发和应用光存储技术，使用激光读取和写入数据，实现更高的存储密度和速度。
4. **量子存储**：研究并逐步应用量子存储技术，通过量子比特进行数据存储和处理，实现前所未有的存储速度和容量。

通过上述方案，可以实现计算机在没有传统硬盘的情况下高效地存储和读取数据，利用现代和未来的存储技术，提升数据存储的性能和可靠性。

### 例1.3.10：如何使耳机在不使用时变得不占空间？

金鱼法应用步骤：

**（1）将问题分为现实和幻想两部分。**

* 现实部分：耳机是现实存在的；
* 幻想部分：耳机用的时候出现，不用的时候消失。

**（2）幻想部分为什么不能实现？**

* 目前市面上的耳机多采用固态材料，无法实现消失或完全压缩到不占空间的状态。

**（3）在什么情况下可以变为现实？**

* 将耳机设计为可折叠、可压缩，或者改变耳机的材料使其在不用时能够极大地缩小体积。

**（4）所有的可用资源。**

* 超系统：人、包、口袋、桌面；
* 技术系统：耳机；
* 组件：耳机头、耳机线、耳机驱动单元、耳机壳、耳机包。

**（5）利用可用资源，基于之前的构想考虑可行的方案。**

* 方案1：耳机采用柔性材料制造，用完后可以压缩到非常小。
* 方案2：耳机变为可折叠或可卷曲设计，使用时展开，不用时卷起或折叠起来。

**（6）选择构想中不现实的方案，再次回到第一步。** 选择“耳机变为柔性材料，用完后可以压缩到非常小”，重复以上步骤。

**现实部分：** 耳机采用柔性材料； **幻想部分：** 耳机完全压缩后无法使用。

**如何实现耳机在不使用时变得不占空间？** 将耳机设计为由柔性材料制成，可以在不使用时进行压缩或卷曲，缩小到不占空间。使用时则展开，保持其功能性和舒适性。

### 新的具体方案：

**1. 将耳机设计成具备在不使用时变得不占空间的特性。**

* **柔性材料**：耳机主体采用柔性材料制造，可以在不使用时压缩到非常小的体积。
* **折叠设计**：耳机结构设计为可折叠的方式，使用时展开，不用时折叠起来。
* **卷曲设计**：耳机线材采用记忆合金或可卷曲的材料，使其能够在不用时自动卷曲。

### 新的详细方案：

1. **柔性材料**：使用柔性电子技术，制造柔性耳机。耳机头、耳机线等部分使用柔性材料，确保在压缩或折叠时不损坏内部电子元件。
2. **折叠设计**：设计成可折叠的耳机，耳机头和耳机臂可以折叠成一块小巧的形状，方便携带和存储。
3. **卷曲设计**：耳机线材采用记忆合金或柔性材料，允许耳机线在不使用时自动卷曲，减少占用空间。

### 最终解决方案：

设计一种柔性、可折叠或可卷曲的耳机，具体方案包括：

* **柔性耳机**：采用柔性材料和柔性电子元件，使耳机可以在不使用时压缩到非常小的体积，方便携带。
* **折叠耳机**：耳机头和耳机臂设计为可折叠结构，使用时展开，携带时折叠起来，减少空间占用。
* **卷曲耳机线**：耳机线采用记忆合金或柔性材料，使用时拉直，不用时自动卷曲，减少缠绕和空间占用。

这些设计将使耳机在不使用时变得非常小巧，方便携带，同时保持其功能性和使用舒适度。



通过对本章内容的学习，可对创新方法的基础知识有所了解，但对于创新方法和TRIZ创新方法的应用，需要通过大量的练习才能熟练掌握。本部分内容的学习可对后续知识的学习打下基础。