

资源分析

江西创新方法培训中心
南航培训基地

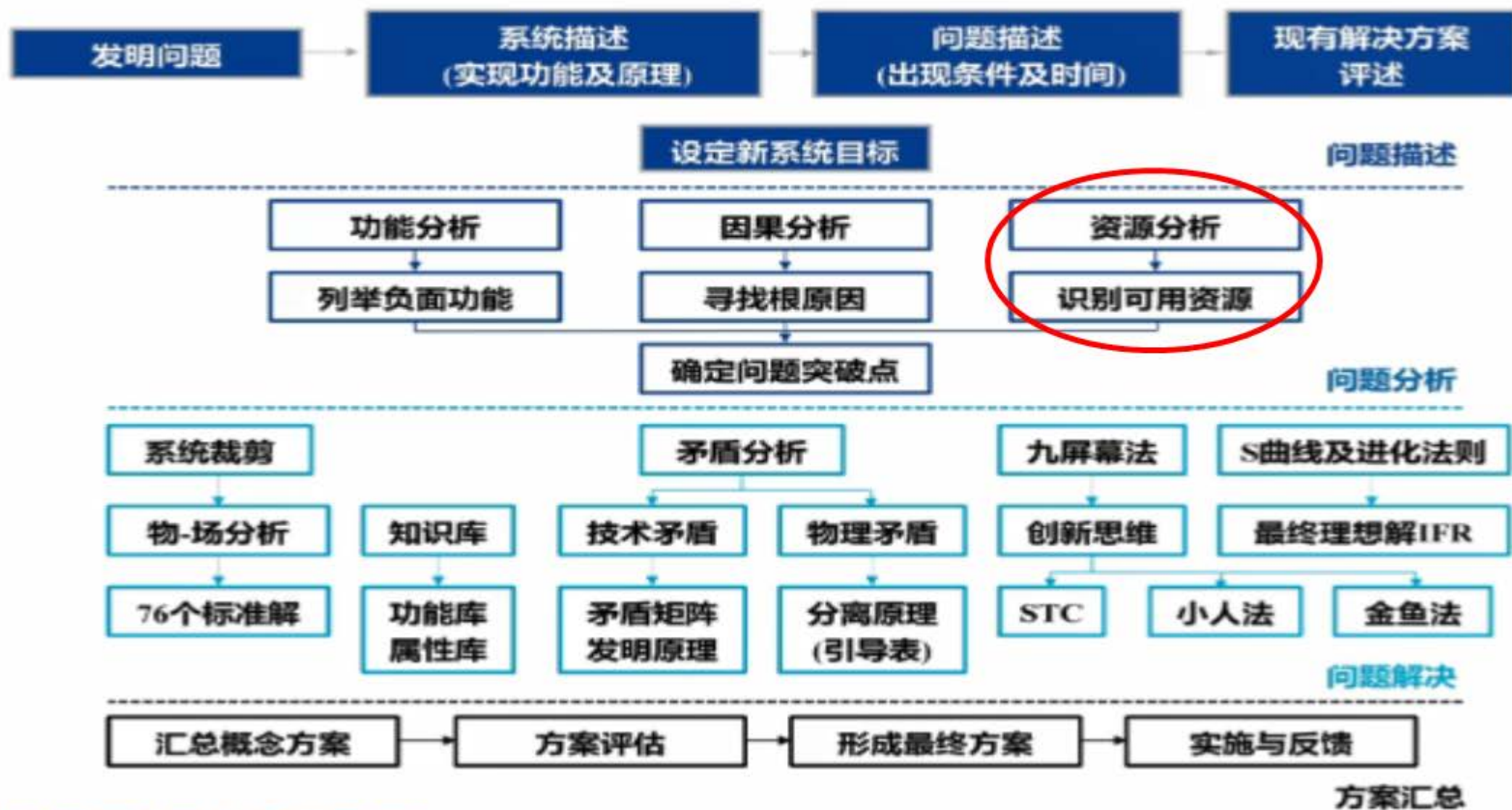


目录

CONTENTS

- 资源的概述
- 资源的分类
- 资源的分析与应用

TRIZ 解决问题的思路





所有技术系统进化的终极目标：IFR

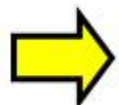
$$\text{理想度} = \frac{\Sigma \text{有用功能}}{\Sigma \text{有害作用} + \text{成本}}$$

资源的消耗



0

有害作用



0

有用功能



∞



资源是介于矛盾与理想最终解（**IFR**）之间，是从**发现矛盾**到消除矛盾**获得理想解**之间的一座桥梁，扮演着：

直接获得创意、

解决矛盾

预示系统进化的关键角色。

每个未被利用的具有发展潜力都代表一项资源。

发明创造的过程就是从分析发明情景开始，包括技术、生产、研究、生活、军事等各种资源情景，对系统资源分析得越详细，越深刻，就越能接近问题的理想解。



成本-----免费的、廉价的资源

功能-----带来有用作用的资源或
减少有害作用的资源

数量-----足够用的资源、无限的
资源





资源分析训练的目的

- ❖ 显性资源
- ❖ 隐性资源
- ❖ 显性资源 → 系统化
- ❖ 隐性资源 → 显性化



所谓资源就是一切可被人类开发和利用的物质、能量和信息的总称。

TRIZ理论要求问题的解决者在应用其理论解决问题时要全面详细地考察并列出现系统涉及的所有资源。这一点非常重要，可以这样认为，解决问题的实质就是对资源的合理应用。任何系统，只要还没有达到理想解，就应该具有可用资源。对资源进行分类，详细分析，深刻理解，对设计人员是十分必要的。

CHU 20

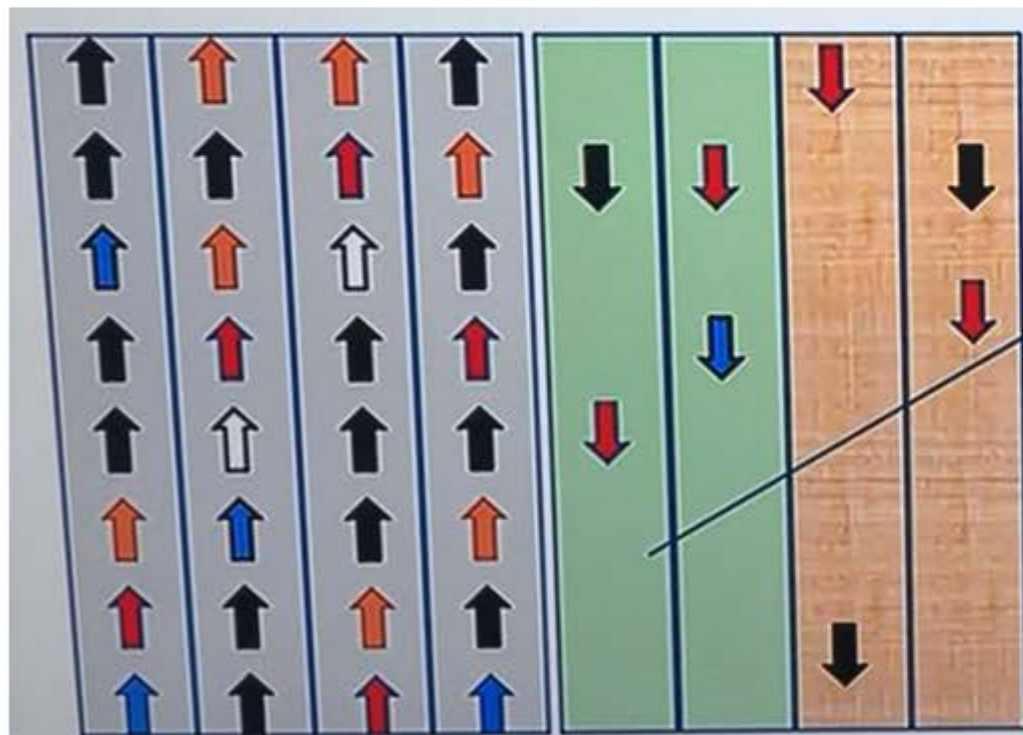


TRIZ理论体系中对资源的诠释和理解

- A. 是可获取得
- B. 是闲置的及（通常是）不可见的
- C. 包括物质、能量、信息
- D. 包括在系统中能够用于解决问题的一切事物及其特性
- E. 包括人财物、时间、空间
- F. 包括看待问题的视角以及界面



如何理解不可见的？



闲置的车道是不可见的，
同时也是可利用的资源



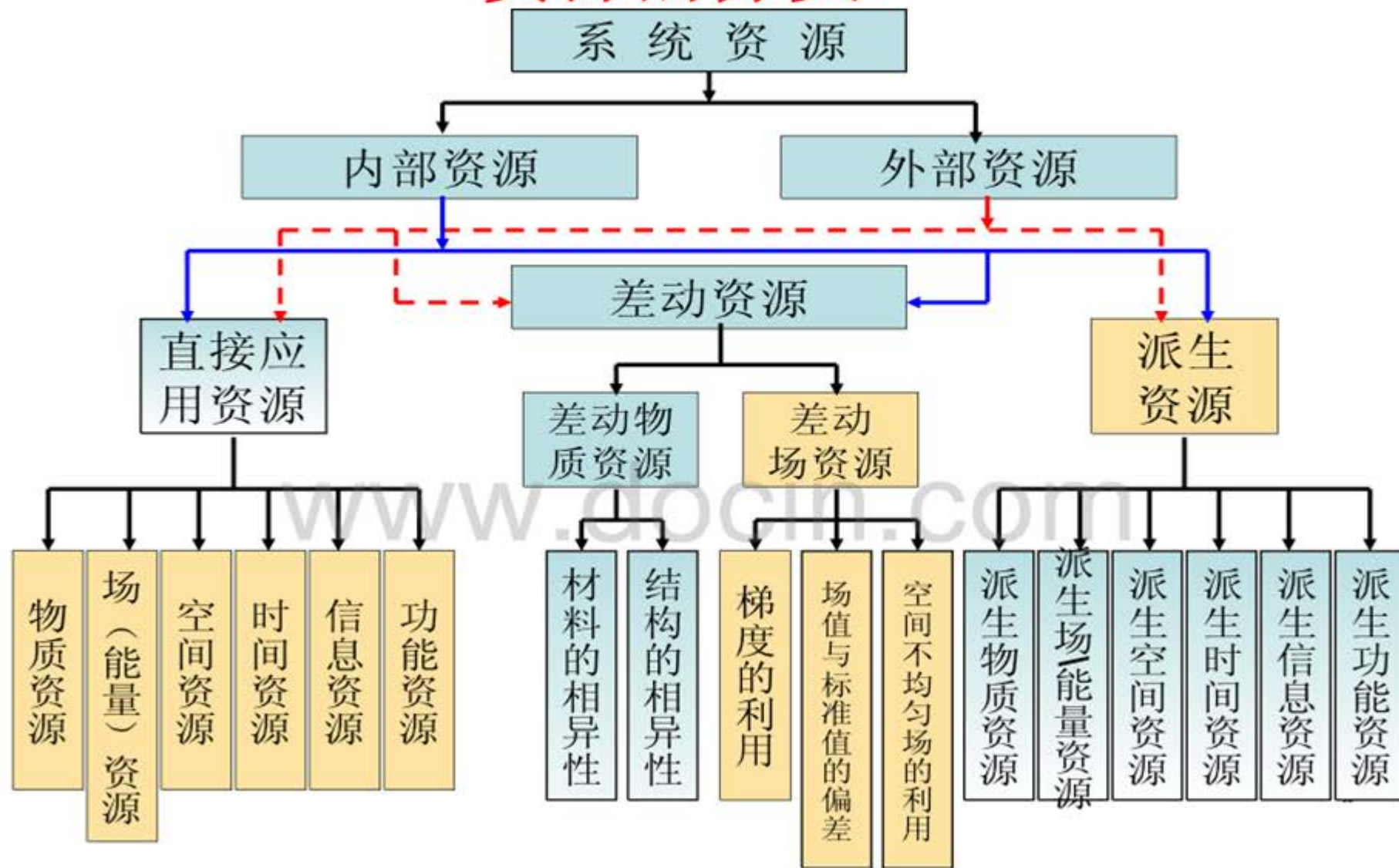
如何理解看待问题的视角以及界面？

【案例】 英格兰婚恋网站丘比特Cupid，限制每个月男生给女生发信的次数，人为制造“资源的稀缺性”。



资源分类

资源的分类





2.1 资源的分类

- **内部资源**：是系统内部所具有的资源，如执行机构的资源，系统作用对象的资源，矛盾发生的时间、区域内产生的资源（系统资源）
- **外部资源**：是不属于系统本身的资源（超系统资源）

任何没有达到理想状态的系统内部都有可利用的资源

内部资源



CHU 20

外部资源



练习 检测滑动轴承的工作状态，有多种方法

- 1.利用轴承和轴构成热电偶 _____，通过信息采样和放大整形系统 _____，直接控制工作过程。
- 2.在轴承的适当位置埋入热电偶 传感器 _____，通过外部仪表检测工作状态。



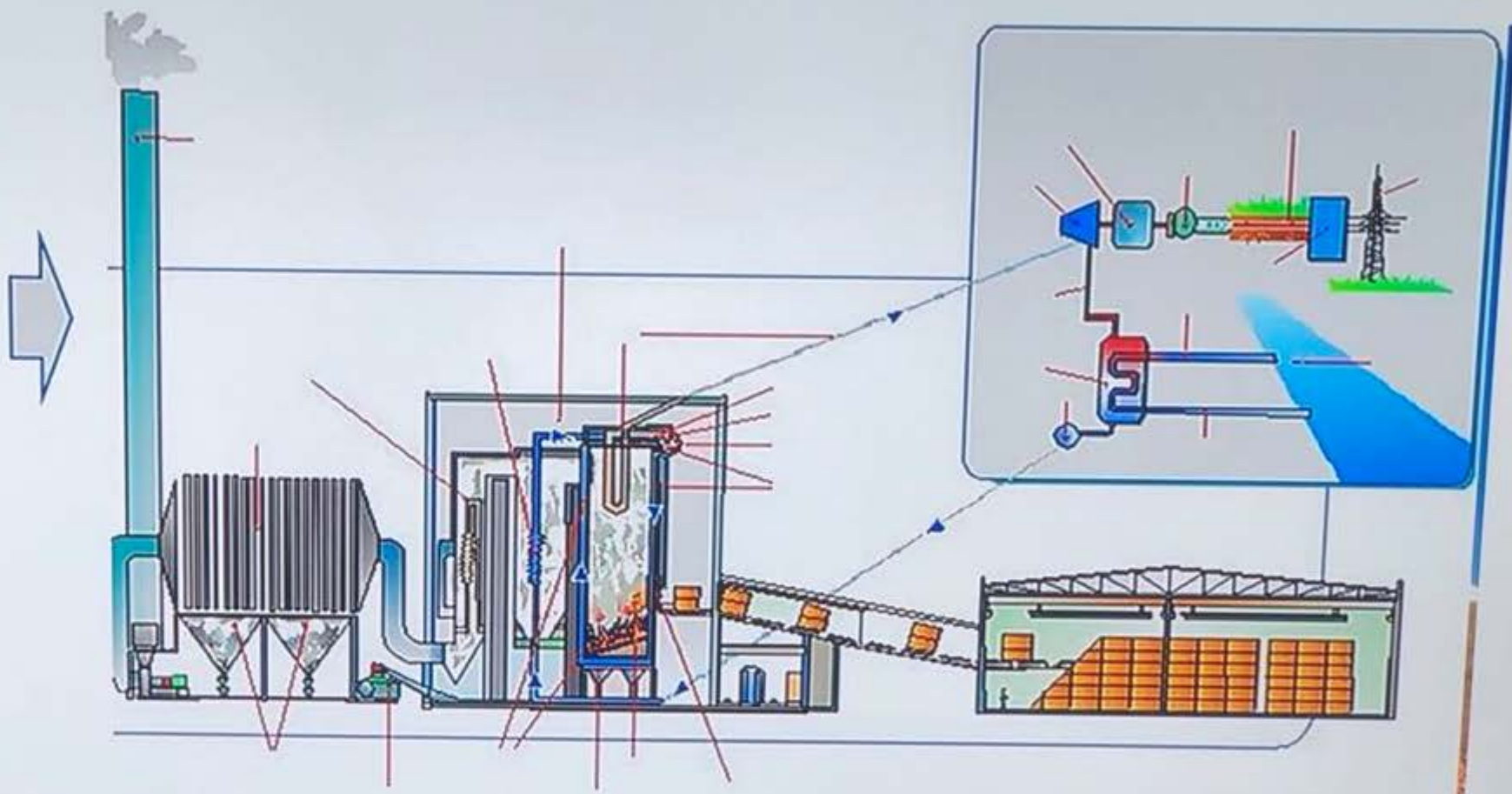
- **1 现成资源：**在当前存在状态下可被立即应用的资源；
- **2 派生资源：**现有的资源本身不可能直接被应用，只有通过某种变换，必要的物理或化学变化使原材料、空气、水、废弃物经过处理或是变换在设计的产品中采用；这种可利用的资源为派生资源。

现成资源

- **物质资源：**煤可用作燃料
- **信息资源：**汽车尾气表明发动机的性能信息
- **能量资源：**地球上的重力及磁场
- **时间资源：**双向打印机
- **空间资源：**多层货柜
- **功能资源：**如人站在椅子上更换灯泡时，椅子高度是一种辅助的功能的利用

■ 派生资源

- 毛坯通过铸造相对与原材料就是派生物质资源。
- 对电、光进行改变的变压器、医用无影灯等就是派生能量资源。
- 物质的特性进行进行磁场探矿等就是派生信息资源。
- 由于利用物质的几何形状额外增加的空间的双面磁盘派生空间资源。
- 由于加速获得的时间间隔的压缩数据传送是派生时间资源
- 锻模外外表面添加商标辅助功能就是派生功能资源



在本案例中，资源是以几种方式得到利用？



六类常用的资源

信息资源

空间资源

物质资源

时间资源

能量资源

功能资源

■ 物质资源

■ 系统内及超系统的任何材料或物质

■ 原材料、产品、组件、废料等

■ 免费或廉价物质，如水、空气、砂子

• 例如

- 石油的燃烧功能
- 永久磁铁的磁性功能
- 钢材作为结构件所具有的强度性能
- 木材燃烧产生热量



■ 建议尽量使用系统中已有的资源

■ 例如：渔夫把湖底的泥土堆积到一端，用其上的生物和蚯蚓来吸引鱼类

■ 炼油管道容易受到含硫物质毁坏，需要经常更换。可在管道输送少量油时，在热风作用下，油会在管道内部形成油膜；油膜氧化变硬，会形成油漆型涂层，可以可靠地保护管道



清洗围栏操作



操作工具台



■ 能量资源

- 机械能：旋转、压力、压强等
- 热能：加热、冷却等
 - 例如：热电厂的冷却水供暖
- 化学能：化学反应产生热、新物质等
- 电能、磁能
- 其他能量资源



昵图网 www.nipic.com 8Y: 2574966275

NO: 2011092612414194000

例如：

- 风力发电、水力发电、地热、太阳能热水器
- 灯光热能形成的空气对流使台灯罩旋转
- 热电厂的冷却水供暖
- 新能源汽车
- 声控灯
- 射电望远镜



自清洁的浮子

❖ 1958年的专利

- 一种清洗水中标塔表面的设备，塔上有个面包圈型的浮子，浮子有弹簧驱动的滚子。当浮子随着水的波浪垂直运动时，滚子就清洗塔的表面

❖ 1964年的专利

- 一个清除水泵入口处海藻的设备，入口上套着一个带刃的耙（套筒）。波浪垂直运动时，浮子就能清洗管道

■ 信息资源

■ 系统中任何存在或是能产生的信号，
系统中累积的任何知识或信息

■ 常用于检测和测量

■ 通过可见的信息资源，可以有效的测量和检测一
些不可见的特征。



例如：

- 通过数鱼鳞上的环数来判断鱼的年龄
- 中、西医医诊断
- 根据汽车尾气的成分分析，检测发动机的工作情况
- 根据飞溅的火花，判断炉体温度，钢号及其参数
- 工件的清洗干净程度
- 大数据时代通过上网查阅的情况，
了解性格、兴趣、爱好



■ 信息资源

■ 一块橡皮擦可反映孩子的 学习状态



不开小差，认真听讲



偶尔无聊，开开小差



经常走神，
容易分心

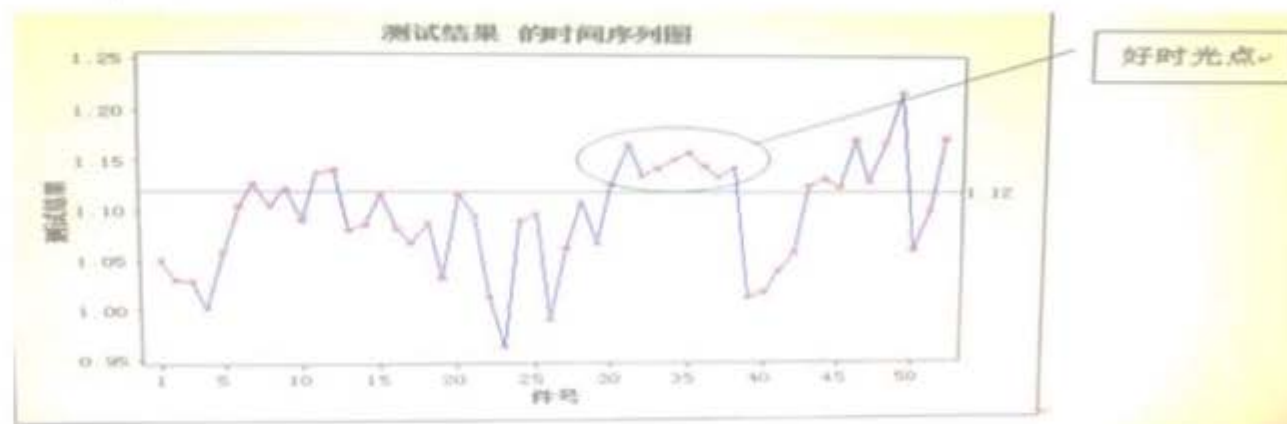
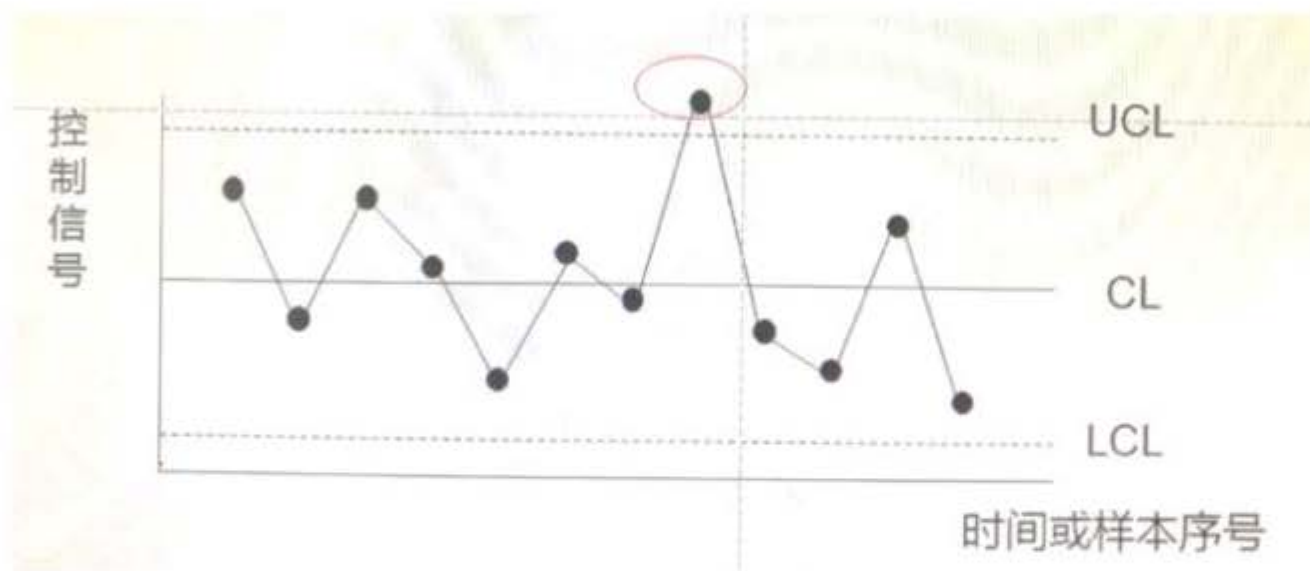


整节课没好好听

?

丢了??

工作现场仪表数据分析



■ 空间资源

■ 系统及周围存在的未被占用的空间

- ◇ 内、外、上、下、左、右、正、反
- ◇ 未用空间（闲置空间）
- ◇ 其他维度，反面、嵌套、空腔
- ◇ 组件之间

例如：

双层床；立体书架、新农业大棚、折叠门。。。。。





仓储式货架



间隔种植

- ❖ 在一种农作物的株距之间，种植另一种农作物，以充分利用农田面积
 - 如小树苗+番茄

■ 时间资源

■ 在系统的各种流程、操作过程中，利用之前为使用的或部分使用的过程间的时间间隔，提供有用作用

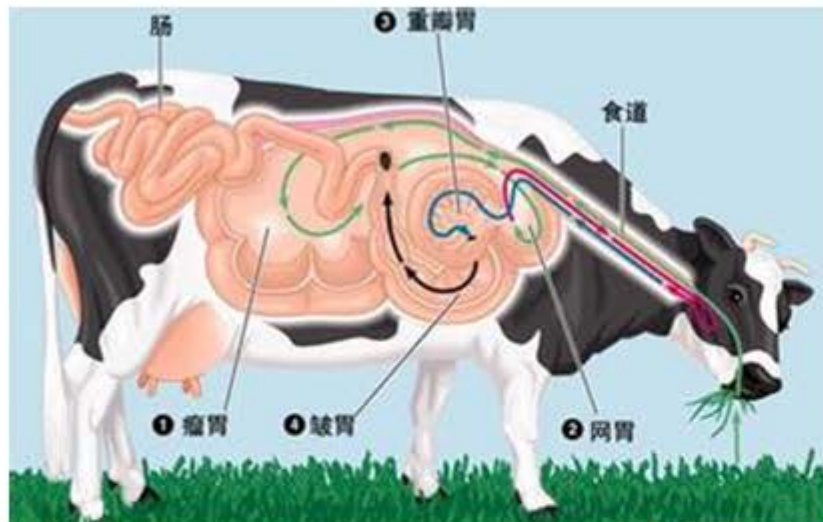
■ 运行之前、之中、之后的时间

- 预处理、批处理
- 同时作用（并行工程），如运输的过程中加工
- 事后处理，如移除、再生、测量

■ 操作之间的停顿、空闲的时间

- 清洁、改造、测量
 - 交错加工
 - 多工种平行加工
- 油船运输时，同时对油进行加工

牛的反刍



在火车车厢底部安装螺旋输送机，在运输过程中直接
在车厢中干燥谷物

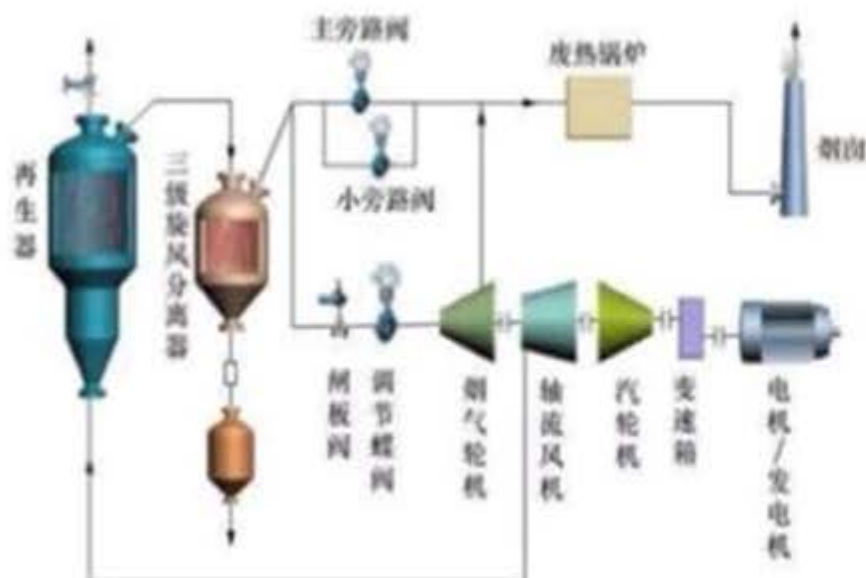
■ 采煤机割煤同时装运煤



昵图网 nipic.com/gxsunjiming

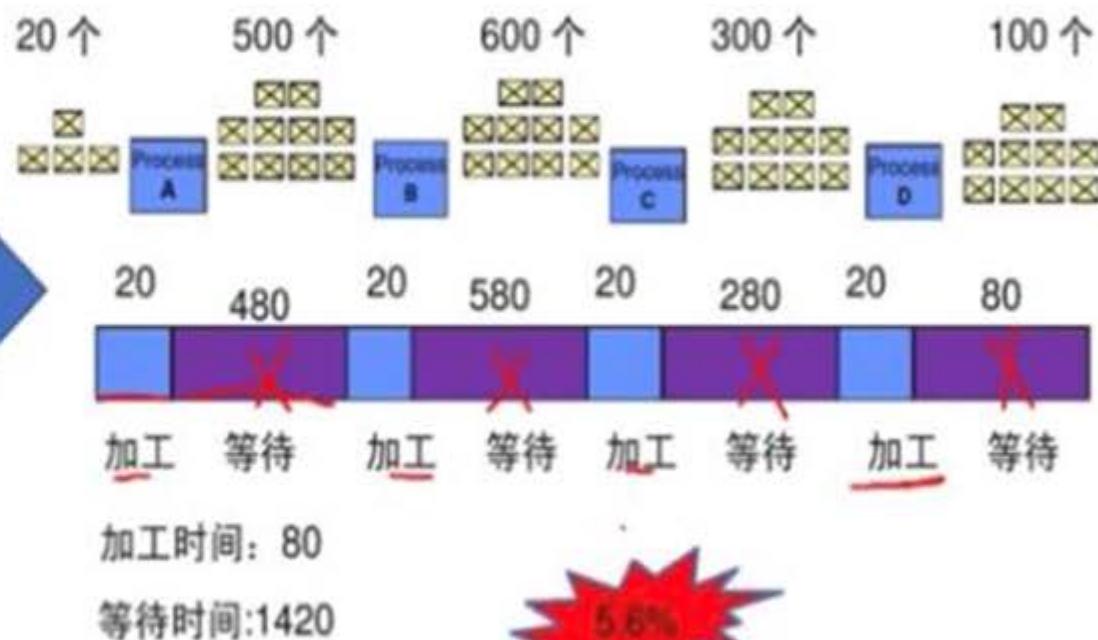
“CHU 20”

时间资源



催化裂化能量回收系统流程图

TT=1S/个



■ 功能资源

■ 利用系统的已有组件，产生新的功能

■ 例如：刮板输送机兼作采煤机的轨道

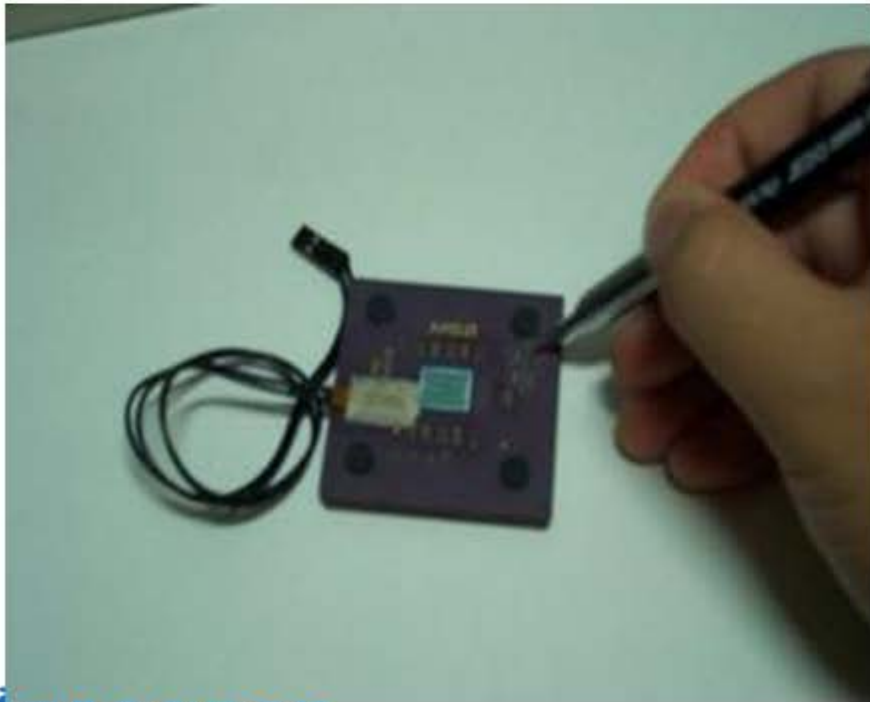
■ 思考：铅笔有多少种功能？



■ 思考：铅笔有多少种功能？



weibo.com/121952961252



请问它利用了什么资源

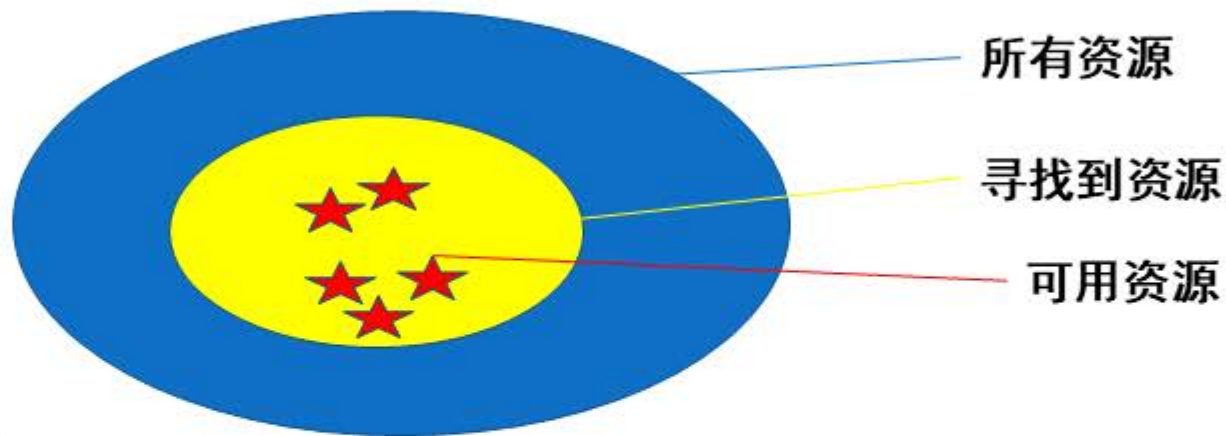


“CHU 20”

资源分析

3.1 资源的分析

资源分析 就是**寻找和确定**可利用的物质、能量和信息等各种资源



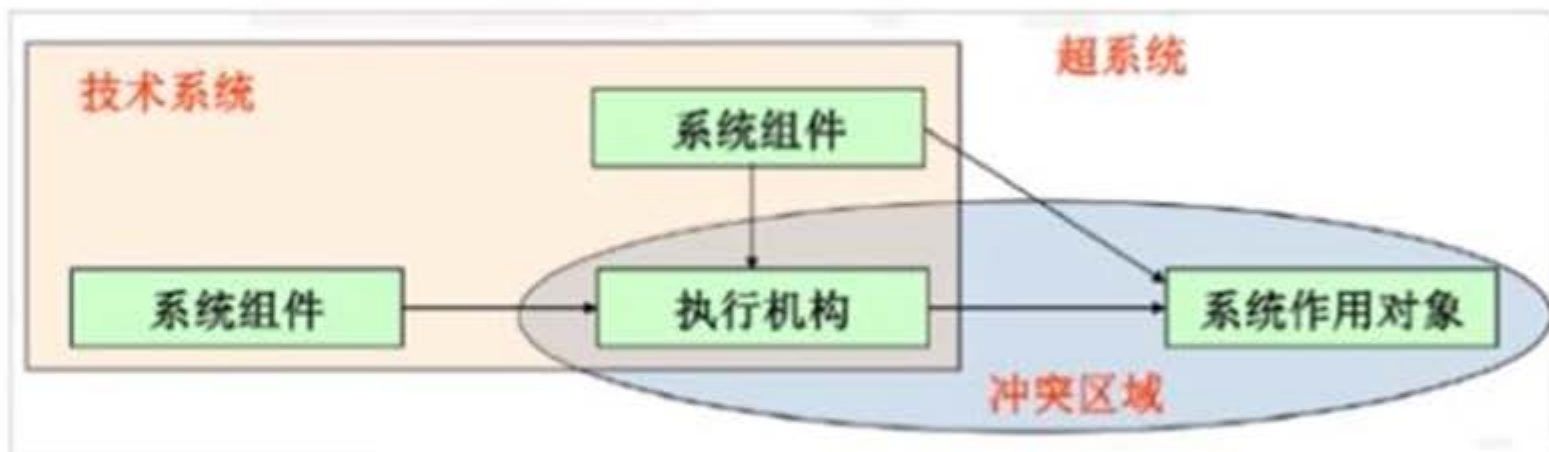
资源寻找的原则

1. 资源是一个广义的概念，而且可以被理想化的(至少是部分理想化)
2. 当以资源寻找某种存在时，应该不打上任何有利或有害的标志

资源的寻找顺序

- 考虑使用的资源顺序依次为：

- 执行机构的资源
- 技术系统资源
- 超系统的资源
- 环境的资源
- 系统作用对象的资源



只有系统内部的所有资源都不能解决问题时，才考虑从外部引入新的资源！

挖掘资源常用方法：

- a. 将所有资源首先集中于最重要的动作或子系统
- b. 合理地、有效地利用资源，避免损失、浪费等
- c. 将资源集中到特定的空间与时间
- d. 利用其他过程中损失或是浪费的资源
- e. 与其他子系统分享有用资源，动态地调节这些子系统
- f. 根据子系统隐含功能，利用其他资源
- g. 对其他资源进行变换，使其成为有用资源





挖掘资源的常用方法

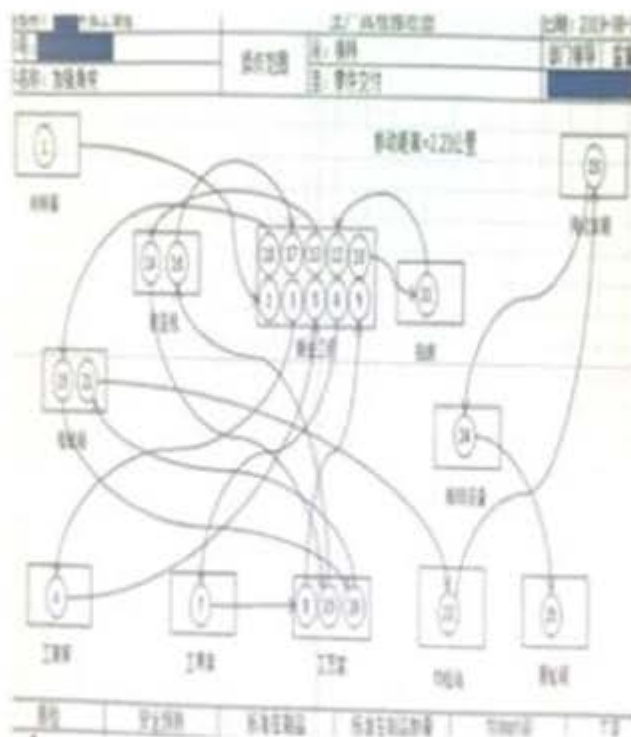
资源分析列表	子系统	系统	超系统
物质资源			
能量资源			
空间资源			
时间资源			
信息资源			
功能资源			

CHU 20

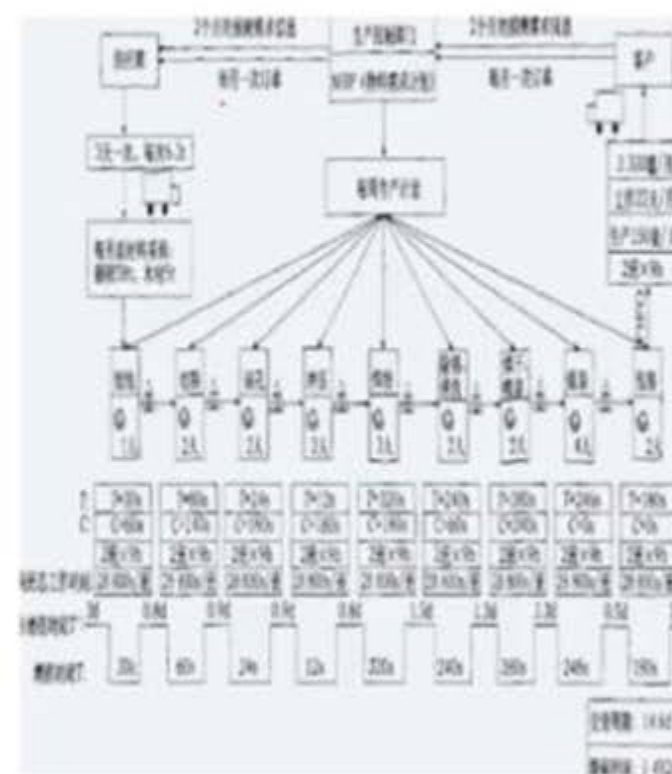
【案例】1 生成工艺流程改进过程

工序时间观察表									
工序名称	开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	开始时间
1. 准备	2019-01-01 08:00:00	2019-01-01 08:05:00	2019-01-01 08:05:00	2019-01-01 08:10:00	2019-01-01 08:10:00	2019-01-01 08:15:00	2019-01-01 08:15:00	2019-01-01 08:20:00	2019-01-01 08:25:00
2. 加工	2019-01-01 08:25:00	2019-01-01 08:30:00	2019-01-01 08:30:00	2019-01-01 08:35:00	2019-01-01 08:35:00	2019-01-01 08:40:00	2019-01-01 08:40:00	2019-01-01 08:45:00	2019-01-01 08:50:00
3. 检验	2019-01-01 08:50:00	2019-01-01 08:55:00	2019-01-01 08:55:00	2019-01-01 09:00:00	2019-01-01 09:00:00	2019-01-01 09:05:00	2019-01-01 09:05:00	2019-01-01 09:10:00	2019-01-01 09:15:00
4. 包装	2019-01-01 09:15:00	2019-01-01 09:20:00	2019-01-01 09:20:00	2019-01-01 09:25:00	2019-01-01 09:25:00	2019-01-01 09:30:00	2019-01-01 09:30:00	2019-01-01 09:35:00	2019-01-01 09:40:00
5. 入库	2019-01-01 09:40:00	2019-01-01 09:45:00	2019-01-01 09:45:00	2019-01-01 09:50:00	2019-01-01 09:50:00	2019-01-01 09:55:00	2019-01-01 09:55:00	2019-01-01 10:00:00	2019-01-01 10:05:00
6. 完工	2019-01-01 10:05:00	2019-01-01 10:10:00	2019-01-01 10:10:00	2019-01-01 10:15:00	2019-01-01 10:15:00	2019-01-01 10:20:00	2019-01-01 10:20:00	2019-01-01 10:25:00	2019-01-01 10:30:00
7. 合计	2019-01-01 08:00:00	2019-01-01 10:30:00	2019-01-01 08:00:00	2019-01-01 10:30:00	2019-01-01 08:00:00	2019-01-01 10:30:00	2019-01-01 08:00:00	2019-01-01 10:30:00	2019-01-01 10:30:00
8. 备注									

工序时间观察表



面条图



价值流图

【案例】2 利用超系统的资源



没有资源的人如何成功逆袭？

【案例】3 蜂窝表面缺陷的查找问题



小结

资源的路径寻找算法



本教学资源仅作为学习交流使用，禁止用于商业用途！

本教学资源受科技部创新方法专项（项目编号：2019IM010100）支持。

感谢浙江省创新方法推广应用与服务基地对本资源的大力支持。

参考教材：《创新之道——TRIZ理论与实战精要》（清华大学出版社）

对本课件资源中部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本资源有任何异议或涉及侵权，请及时联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

邮箱：trizpopularizenchu@126.com

For some of the content in this courseware resource, the author and source are required to indicate the author and source of the published or issued books on the market and the text, pictures, table data and other materials from the Internet. However, due to various reasons, such as the failure to contact the author when citing the material or the inability to confirm the source of the content, etc., some of the authors or sources are not indicated, and we would like to express my gratitude to the original author or right holder. If you have any objections to this resource or involve infringement during use, please contact us in time, and we will communicate with you as soon as possible.

Email: trizpopularizenchu@126.com