

大连海事大学硕士研究生课程

智能信息处理

大连海事大学信息科学技术学院

《智能信息处理》概论

- 智能信息处理是什么
- 智能信息处理有什么

智能信息处理

智能信息的处理

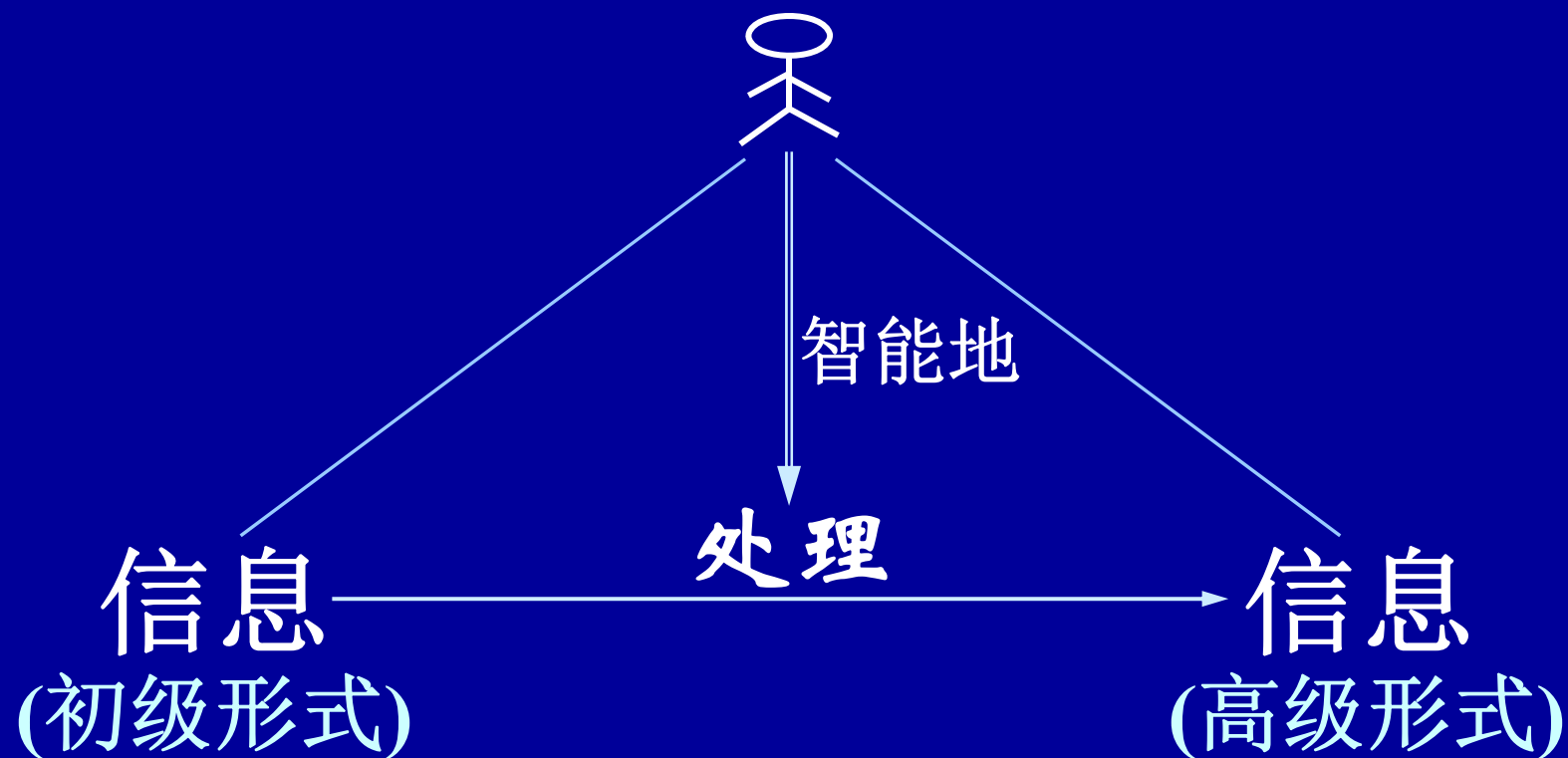
智能的信息处理

智能 > 信息
× 非智能

智能 > 处理
非智能

智能地处理信息

智能信息处理 = 智能地处理信息



智能信息处理

```
graph TD; A[智能信息处理] --- B[智能]; A --- C[信息]; A --- D[处理]
```

The diagram illustrates the components of intelligent information processing. At the top, a dark blue rounded rectangle contains the title '智能信息处理' in white. Three white lines extend from the bottom of this rectangle to three separate dark blue rectangular boxes below it. The first box on the left contains the character '智能', the middle box contains '信息', and the right box contains '处理'. Below these three boxes, the English translation 'intelligent information processing' is written in a light green, bold, serif font.

智能

信息

处理

intelligent information processing

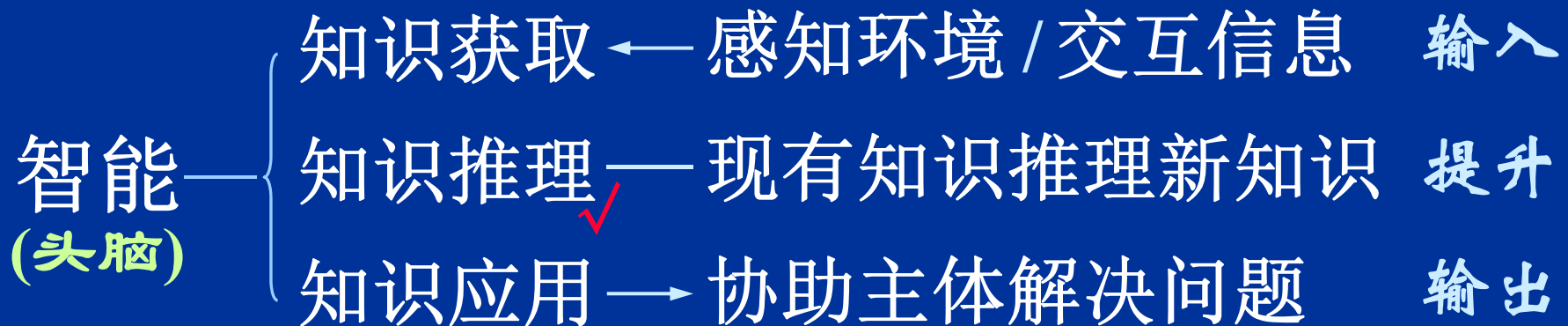
Intelligence

源于拉丁文“Legere”，意思是收集、汇集。

智能

智的能力，“智”源于“知”，意思是脱口而出。

$$\text{智能} = \text{知识} + \text{推理}$$





德的能力

德性

德性

德育

智的能力

智能

智力

智育

体的能力

体能
(潜在的)

体力
(显现的)

体育



智能 = 知识 + 推理

人类智能 = 自然语言知识 + 人脑推理

↑ 模拟

人工智能 = 形式语言知识 + 机器推理

“聪明” \approx 人类智能

“智能” \approx 人工智能

口语中“智能”被默认具有“自动化”的含义

智能 $\begin{cases} \text{人类智能} = \text{自然语言知识} + \text{人脑推理} \\ \text{人工智能} = \text{形式语言知识} + \text{机器推理} \end{cases}$ ✓

智能信息处理

人工智能

机器推理

计算机



人类的生存与发展



人类的有效行为



人类的有效决策



决策所需有效信息



信息的人脑处理



信息的电脑处理

智能信息处理

客观世界的基本图景：统一于物质



质能关系式

$$E = mc^2$$

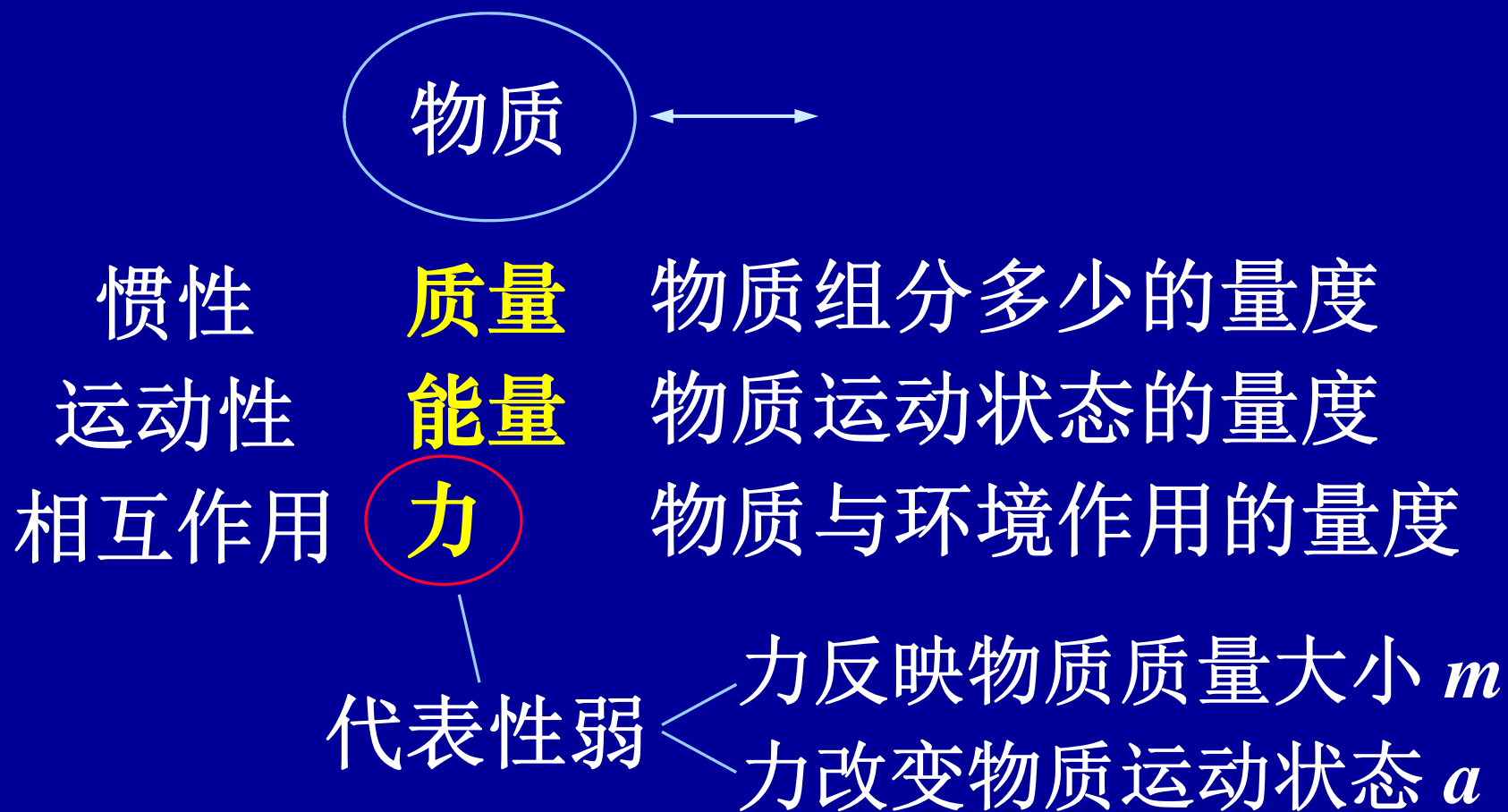
牛顿第二定律

$$F = ma$$

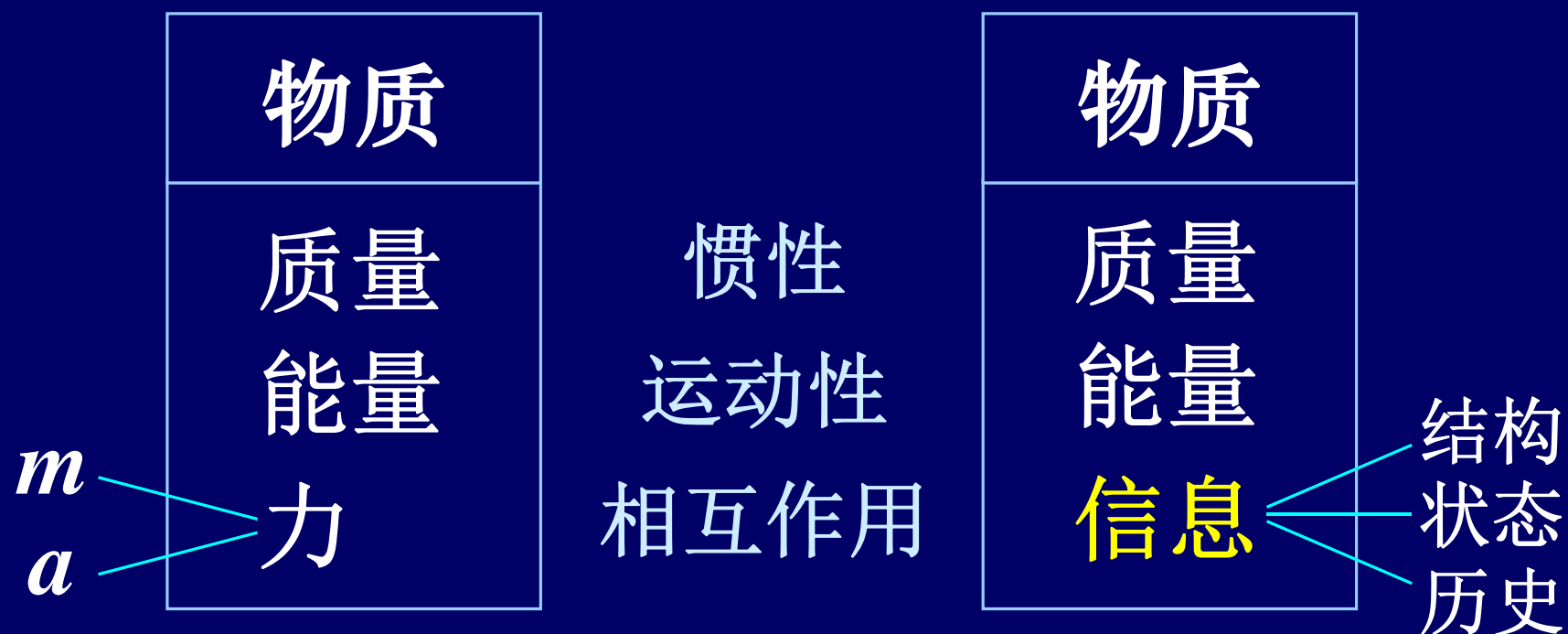
万有引力定律

$$F = Gm_1m_2/r^2$$

物质的基本属性：质量/能量/力



牛顿时代的物质观 信息时代的物质观



最低层次的相互作用
力是特殊形式的信息

更高层次的相互作用
信息是广义的力

信息的本质特征

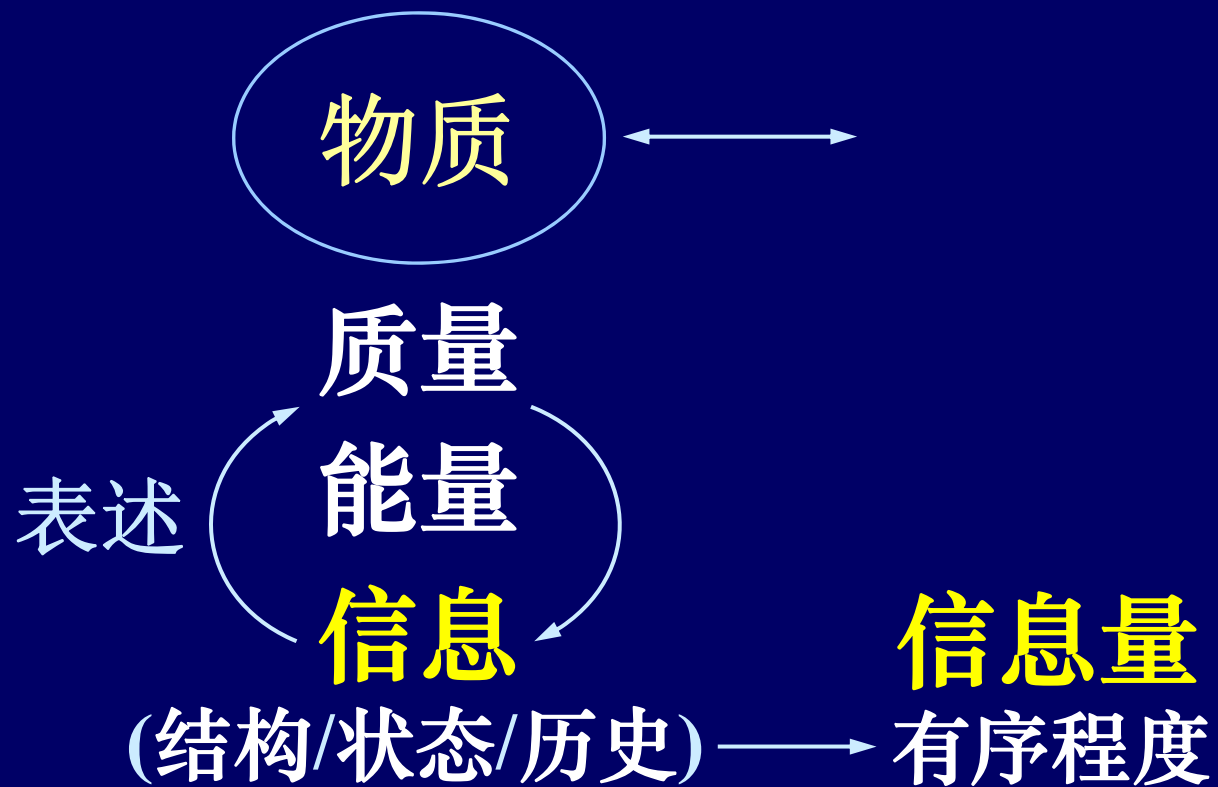
信息是物质的基本属性。

表述

物质在与任何其它物质相互作用的过程中，所呈现的(质量/能量)结构、状态和历史。

信息 = 物质的结构/状态/历史

信息：物质的结构/状态/历史的表述




信息的重要作用：支持系统的有序运行

热力学第二定理
热寂说

系统

有序 \rightarrow 无序(熵增)
有序 \leftarrow 无序(熵减)

能量
信息
(负熵)



相互作用 → 质/能增量 → 信息增量

物质

↔ 其它物质

千克 质量
焦耳 能量
比特 信息量

表述

质
能
信息

构成
运动
结构
状态
历史

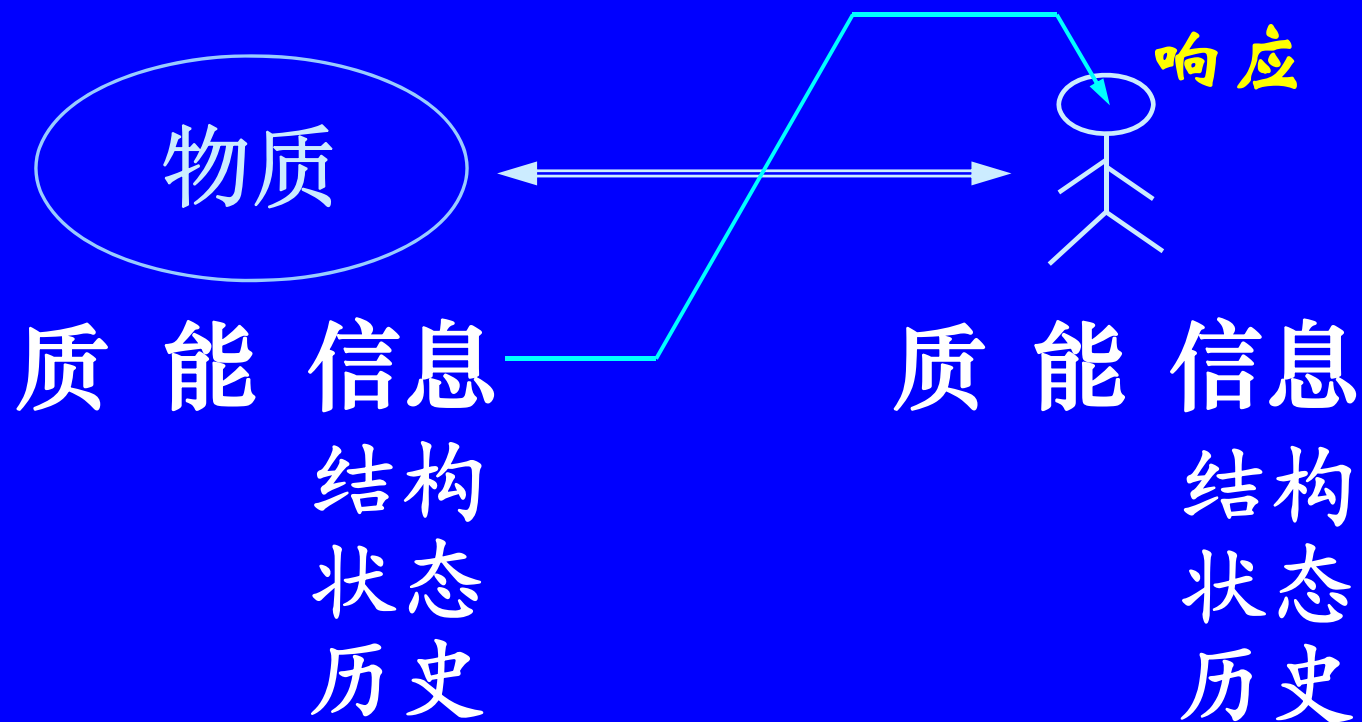
关于信息的几点重要结论

- 信息、质、能是物质的基本属性。
- 信息表述质、能的结构/状态/历史。
- 信息增量=与其它物质的相互作用。
- 信息=负熵，推动系统从无序到有序。
- 信息是一种客观存在。

本体论的

认识论的

信息是客观存在：人对信息的认识



信息是物质的属性(本体论层次的信息定义)

信息 = 物质的结构/状态/历史的自我表述

主体所认识的信息(认识论层次的信息定义)

信息 = 物质的结构/状态/历史的主体表述

主体的感知能力

主体的理解能力

主体的目的性

语法信息

语义信息

语用信息

外在形式

内在含义

价值效用

信息的本质特征

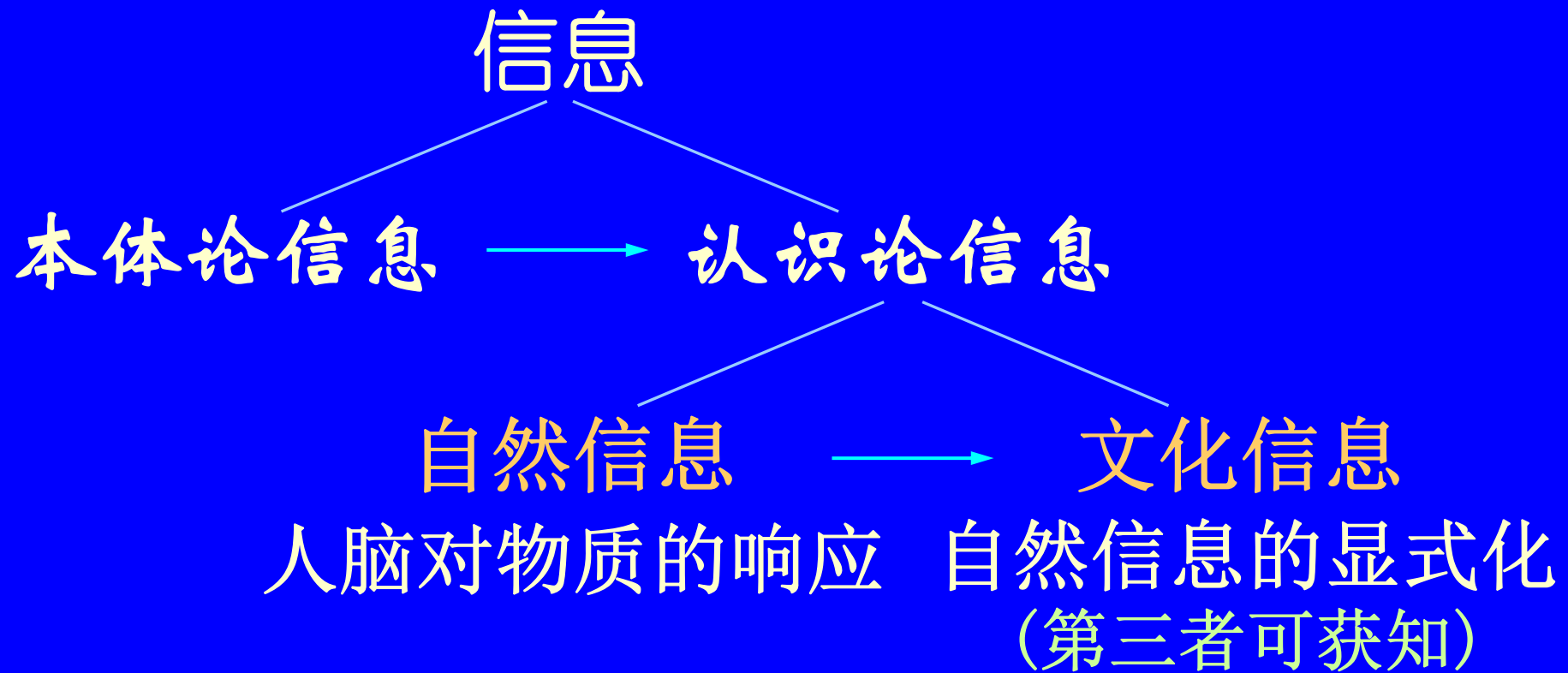
信息是物质的基本属性。

表述

物质在与任何其它物质相互作用的过程中，所呈现的(质量/能量)结构、状态和历史。

信息 = 物质的结构/状态/历史

分类



信息的定义

物质的结构/状态/历史的自我表述。

自然信息的定义

物质的结构/状态/历史的主体表述。
(包括外在形式、内在含义、效用价值)

文化信息的定义

自然信息的人工符号表示。

本体论层次

信息(物质中)

遗漏/失真

与人相互作用

认识论层次

自然信息(人脑中)

遗漏/失真

用人工符号表示

语言
文字
图像

认识论层次

文化信息(介质上)

信息(物质中)



与人相互作用

自然信息(人脑中)



用人工符号表示

语言
文字
图像

文化信息(介质上)

语法	记录型信息	记录物质真实	数据
语义	理解型信息	帮助人类理解	信息
语用	行动型信息	指导人类行动	知识

物质



数据
信息
知识

人知其
人知其
人知其

数据集成
信息集成

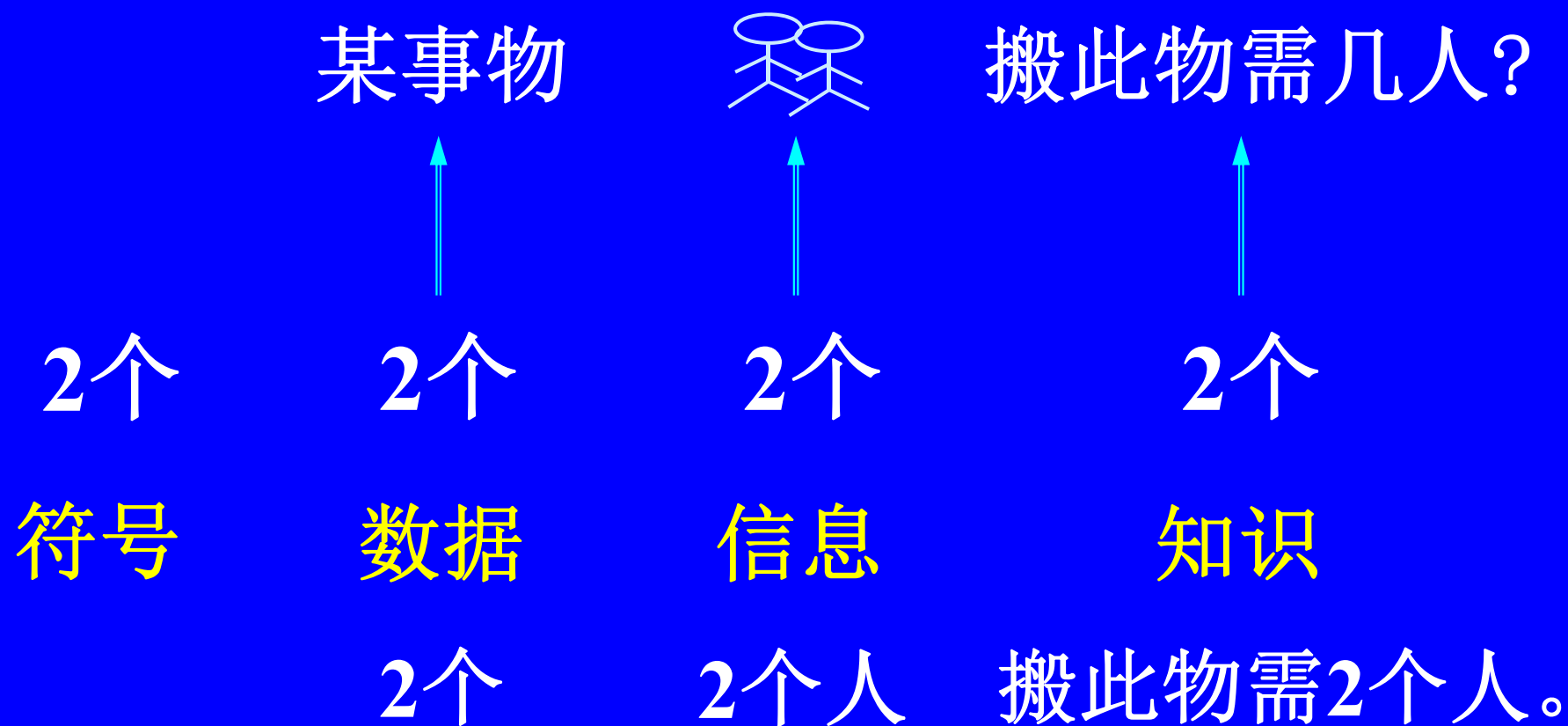
语词
语词/语句
语句

特征

结构

形态

举例



智能信息处理

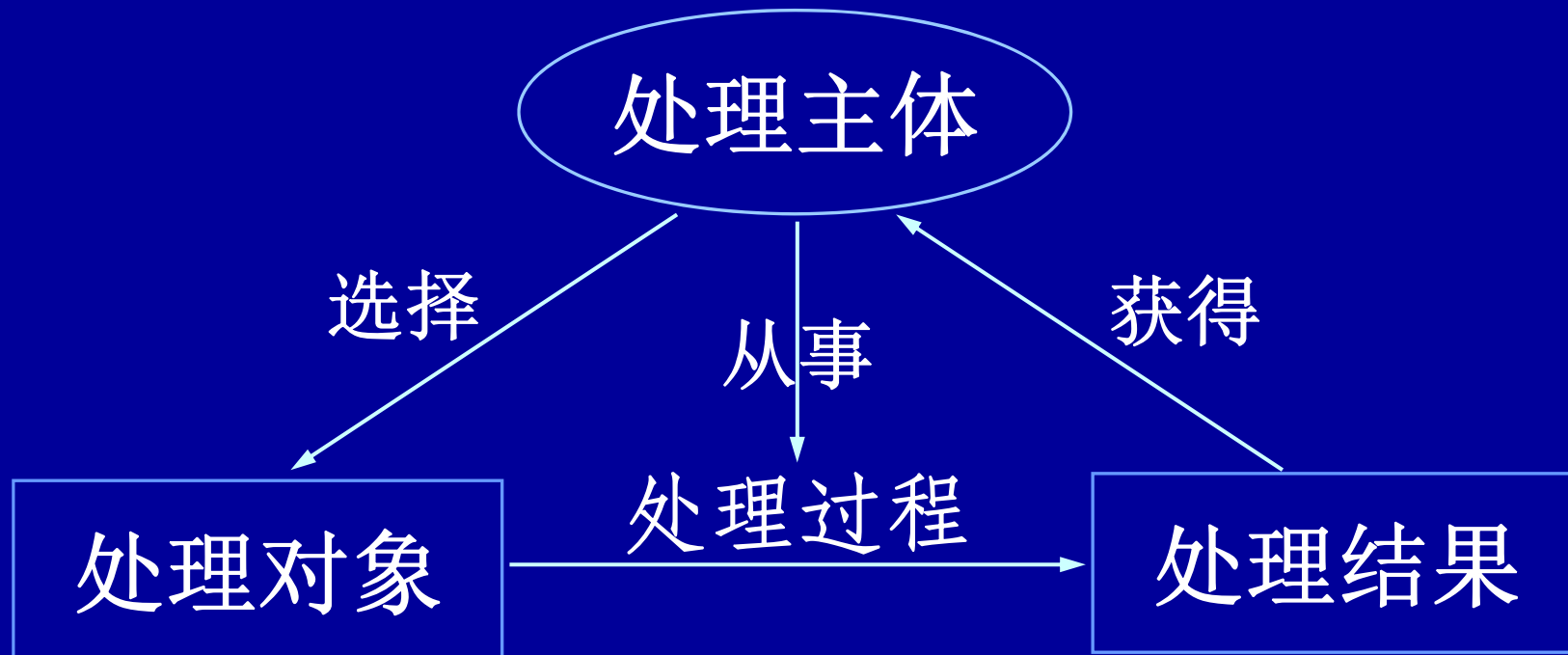
```
graph TD; A[智能信息处理] --- B[计算机推理]; A --- C[文化信息]; C --- D[物质的结构/状态/历史的符号表示]; D --- E[数据 → 信息 → 知识];
```

计算机推理 文化信息

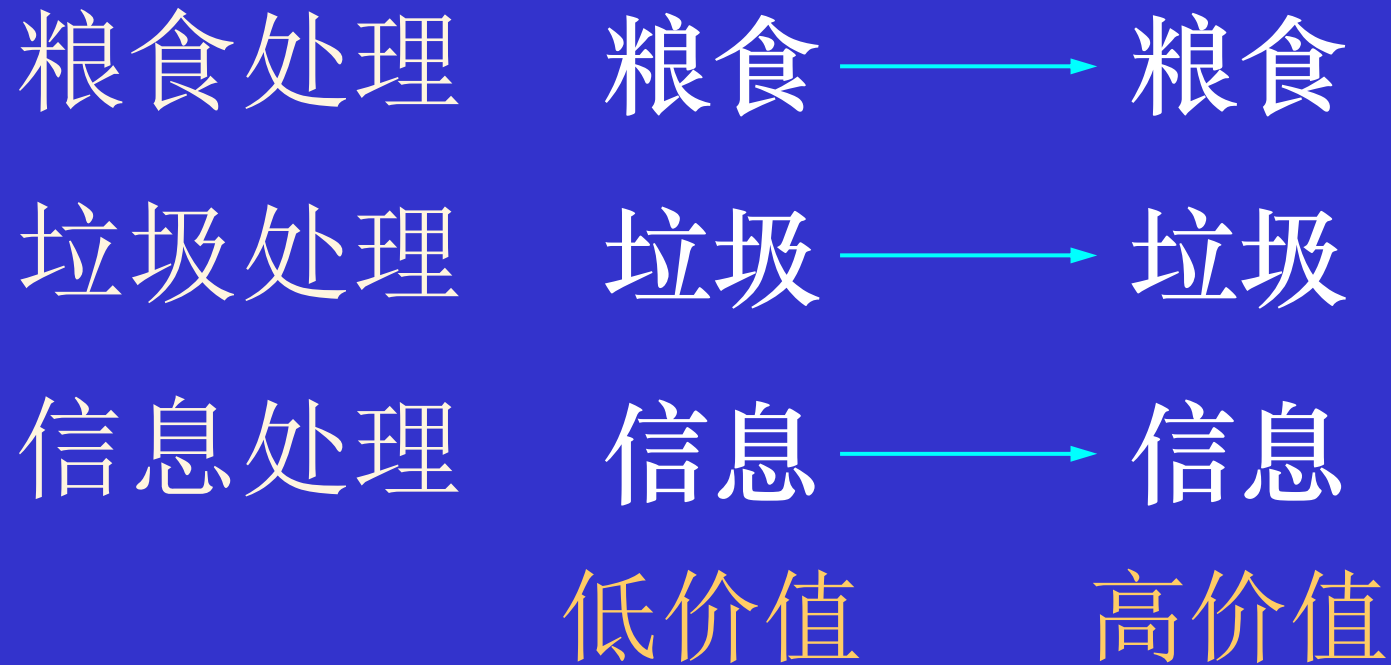
物质的结构/状态/历史的符号表示

数据 → 信息 → 知识

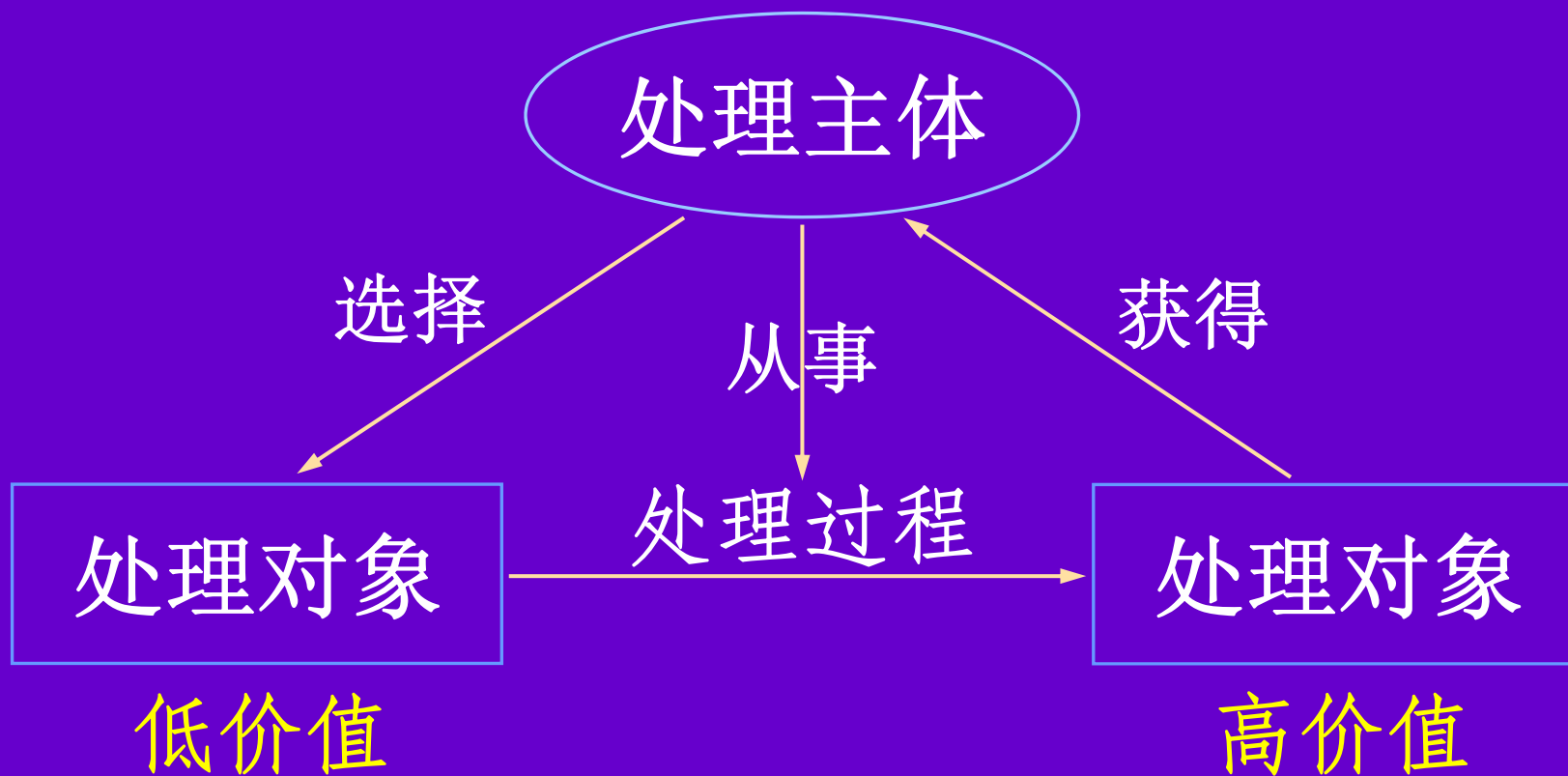
处理(Processing)的基本概念



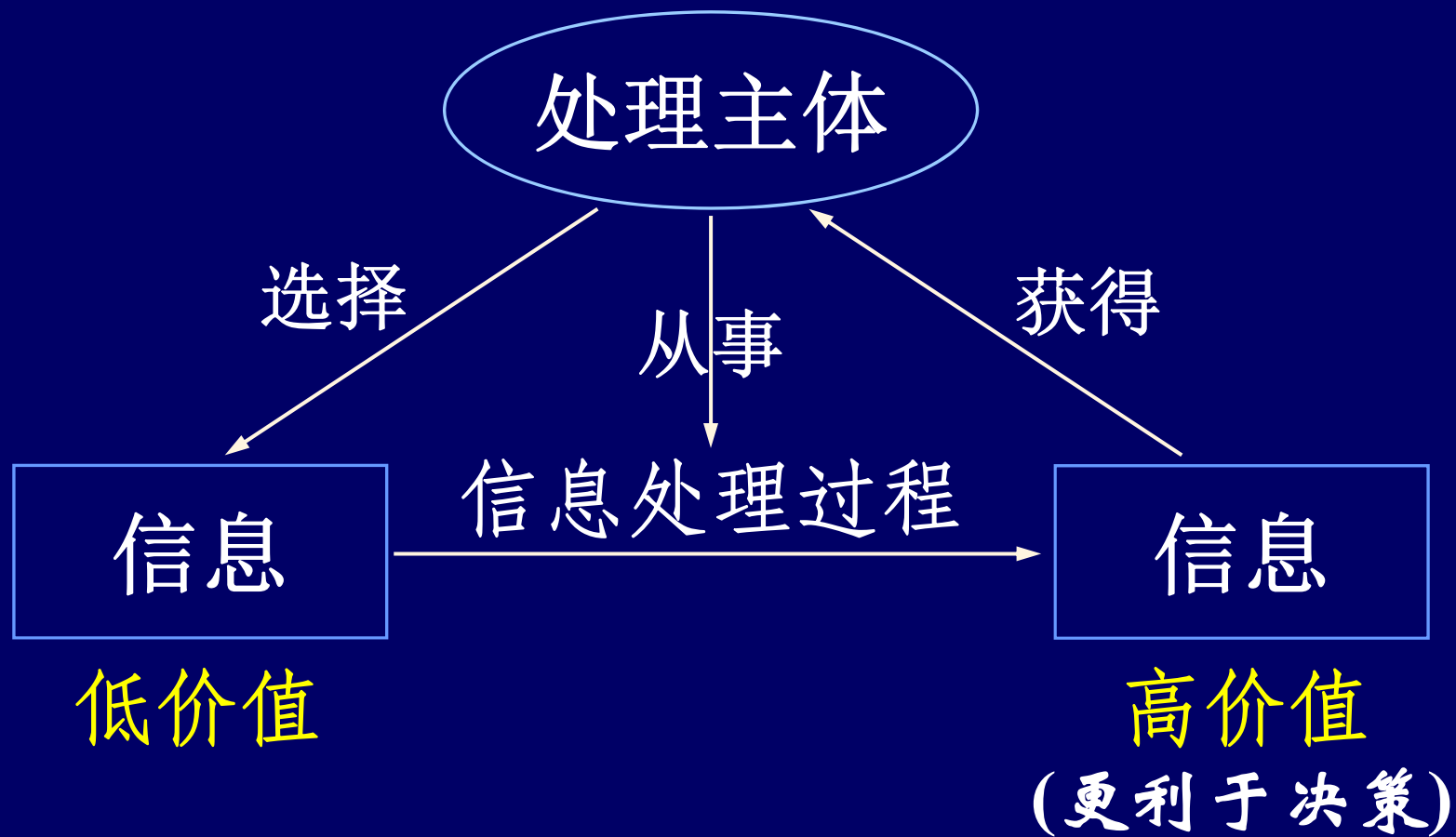
物质既不能生成也不能消灭



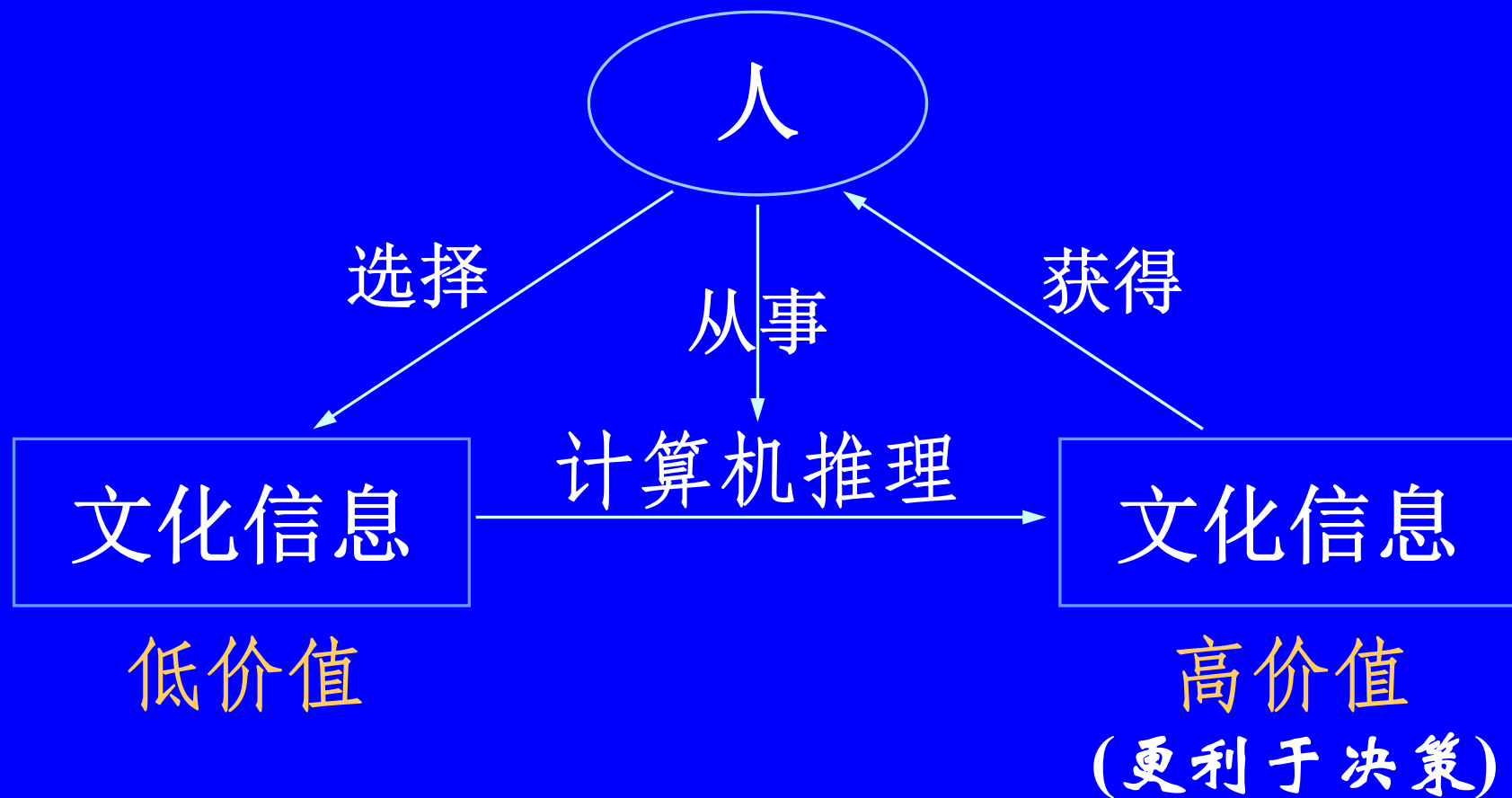
处理



信息处理



智能信息处理：人、符号信息、机器推理



智能信息处理：更简明的理解



智能信息处理：计算机如何做



不确定的
模糊的
无索引的
散布的
非结构化的
隐含的

.....

不定
浑
体
多
乱
隐

定
纯
头
少
齐
显

确定的
清晰的
有索引的
归纳的
结构化的
明示的

.....

智能信息处理的内容

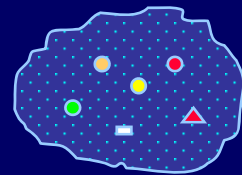
单一信息

- 浑 → 纯
- 体 → 头

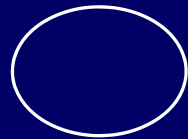
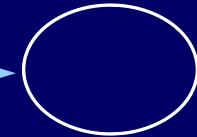
多个信息

- 多 → 少
- 乱 → 齐
- 隐 → 显

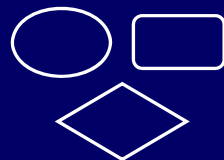
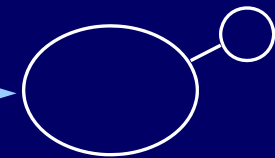
隐 → 显



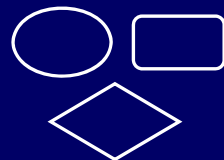
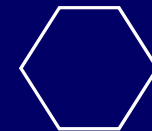
信息精化



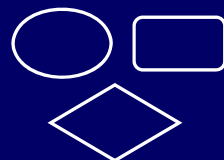
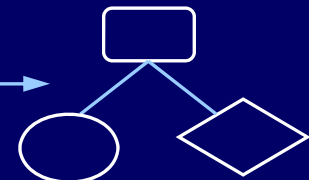
信息抽取



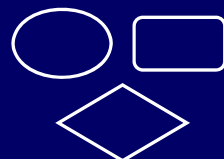
信息融合



数据库
数据仓库



信息检索



数据挖掘



智能信息处理的主要内容

信息精化

信息抽取

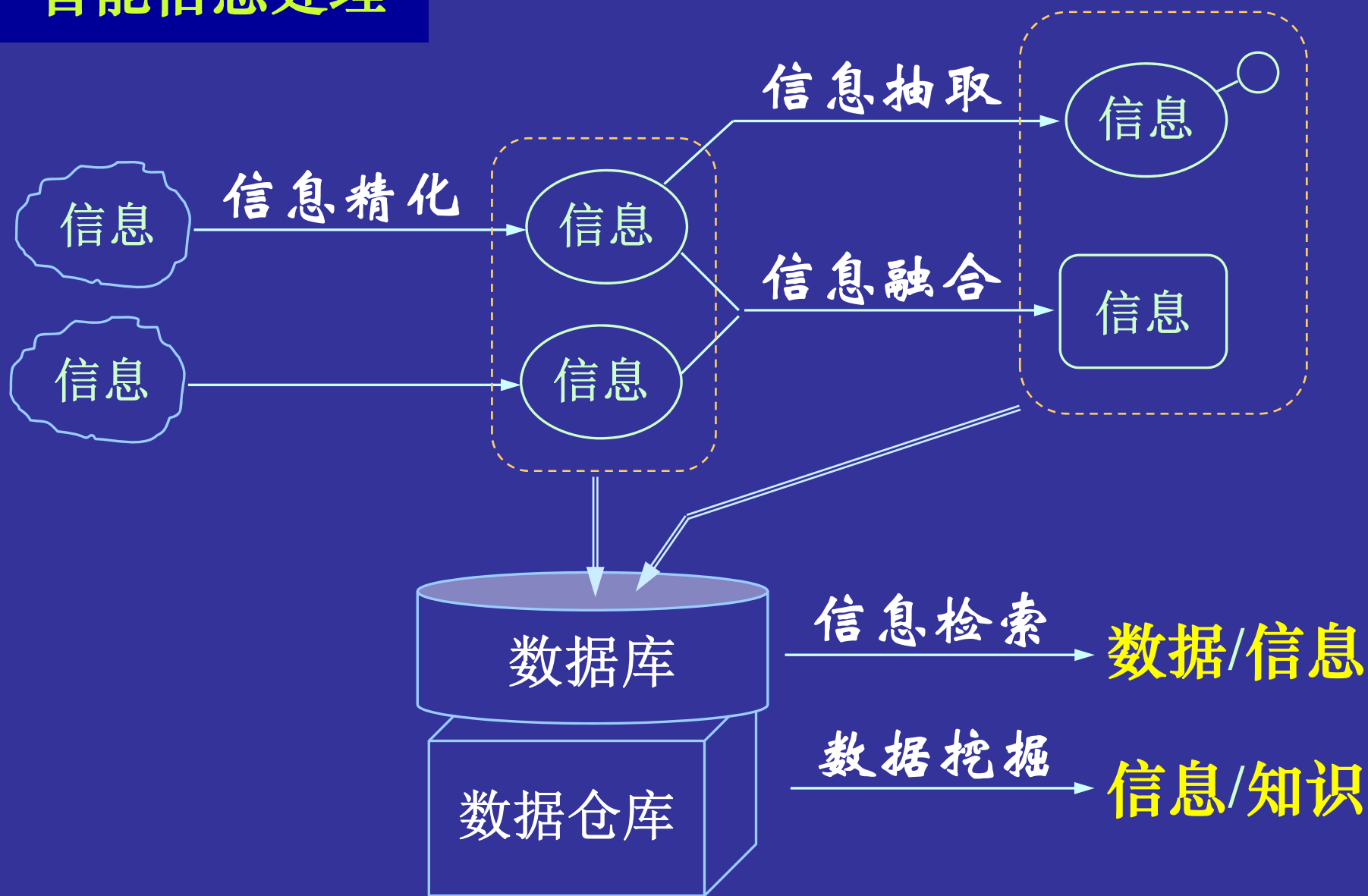
信息融合

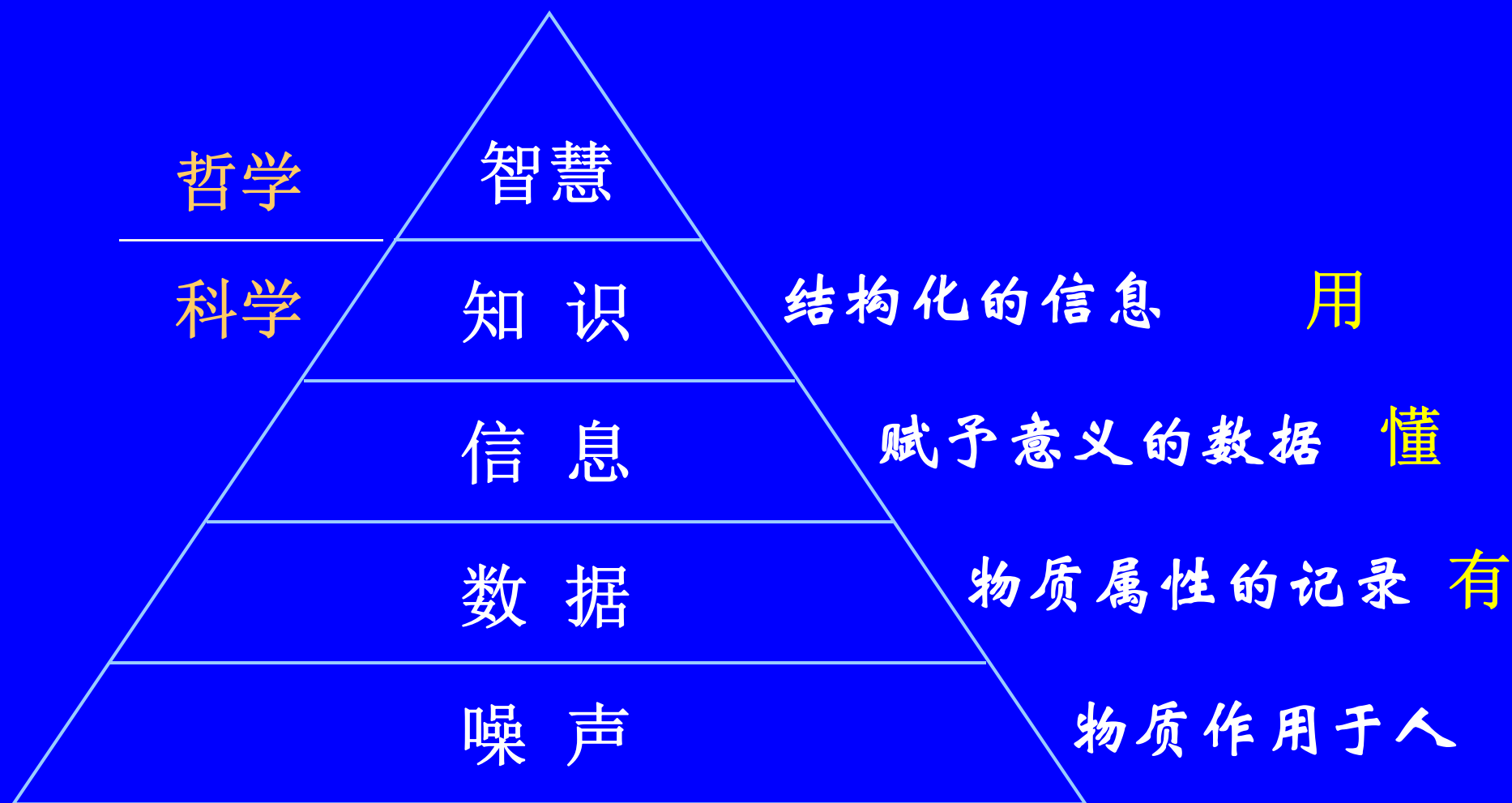
数据库/数据仓库

信息检索

数据挖掘

智能信息处理





智能信息处理



“智能信息处理”的基本构成

处理主体	人 人+Agent
信息整理	信息精化 信息抽取 信息融合
信息存储	数据库 数据仓库 万维网 语义网
信息调用	信息检索 数据挖掘

课间休息



再见

