

简 明 科 技 纲 目

艾 明 编

甘 肃 省 电 机 工 程 学 会

一 九 八 四 年 十 月

出版者的话

艾明同志利用公余时间，涉猎各专业书籍，摘抄分类，整理汇编成《简明科技纲目》一书。此《纲目》对了解专业知识体系，寻览学科渊源关系，不无裨益。当今科学技术发展迅速，前缘科学不断分化，学科之间互相渗透，形成门类繁多的科技世界。《纲目》当然不能也无法将其发展趋势或其内在连系全部包罗在内，即就现有内容，也有待今后不断补充完善。我们把《纲目》介绍给大家，以期得到反响。



前 言

在重视知识、重视科学技术的今天，每一个行政管理干部都想获得些自然科学及技术方面的概略知识。

每一个从事科学技术工作的同志都想掌握科学技术的全貌是个什么样子，自己从事的专门在这个庞大知识系统中的位置。

从事社会科学的同志亦想领略一下自然科学的风光和它的功能。以使自己得到些额外的收益。

本书就是想给这些同志提供一个窗口，初步窥探一下科技的概貌，看到群星灿烂的科技知识天际中目前正在闪闪发光的星星。

为了便于翻阅，所以编写中力求简单扼要概括。

涉猎多方面的学问可以提供开阔的思路。这是编者的指导思想，也是奉送开卷同志的一句至理益言。

由于时间、资料、水平的限制，错误和缺陷在所难免，深望得到中肯的指正。

编 者

一九八四年十月

目 录

第一篇	自然科学概况	1
一、	现代科学总分类	1
二、	基础自然科学分类	2
三、	科学及自然科学	3
四、	自然科学的性质及革命作用	3
五、	自然科学的特点	3
六、	现代自然科学的主要内容	4
第二篇	基础科学	6
一、	数学	6
二、	物理	10
三、	化学	22
四、	生物学	25
五、	天文学	30
六、	地学	33
第三篇	新型综合性科学技术理论	37
一、	信息论	37
二、	系统论	38
三、	控制论	42
第四篇	技术科学	46
一、	农业科学技术	46
二、	能源科学技术	49

三、材料科学技术·····	53
四、电子计算机技术·····	54
五、高能物理技术·····	59
六、激光·····	61
七、空间科学技术·····	65
八、遗传工程·····	66
九、医学·····	70
十、遥感技术·····	71
十一、环境科学·····	73
第五篇 领导科学 ·····	75
一、现代化管理的基本原理·····	75
二、领导者的职责和工作方法·····	77
三、领导艺术·····	77
第六篇 行为科学和思维科学 ·····	79
一、时间与效率·····	79
二、记忆与效率·····	79
三、自学能力判定·····	80
四、提高阅读能力与学习方法·····	81
五、捕捉创造灵感的三种方法·····	81
六、人的四种气质类型·····	82
七、八种教育子女方式·····	82
八、消除紧张情绪的方法·····	82
九、创造学、创造技法·····	82
参考文献资料·····	83

（二）基础自然科学分类

基础自然科学分类：根据自然界物质的层次性和运动形式来分。

基础自然科学分类示意图

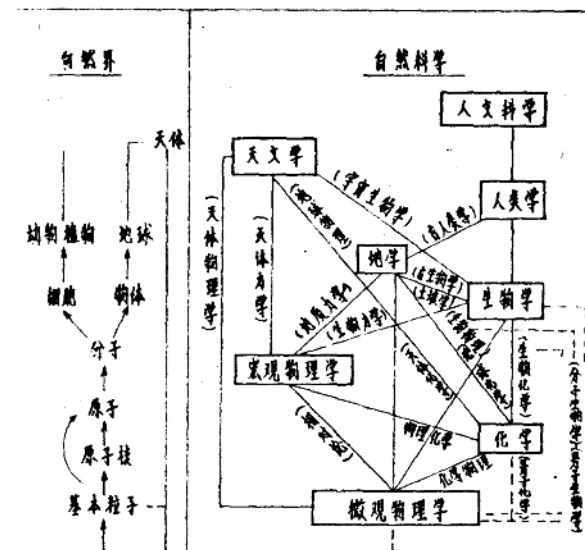
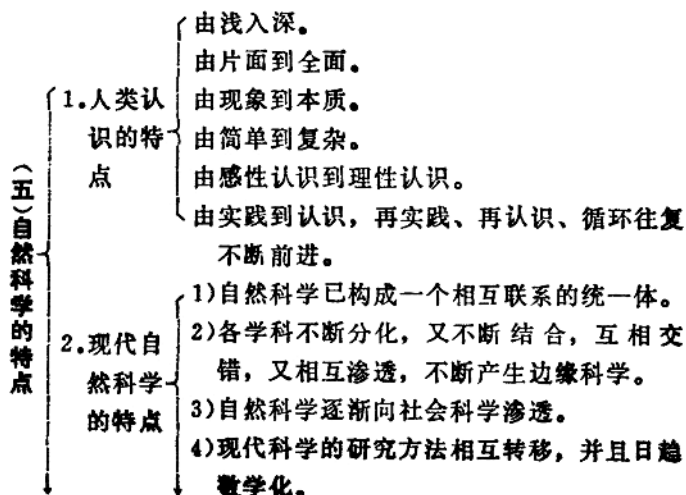
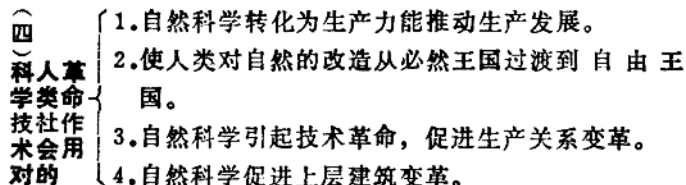
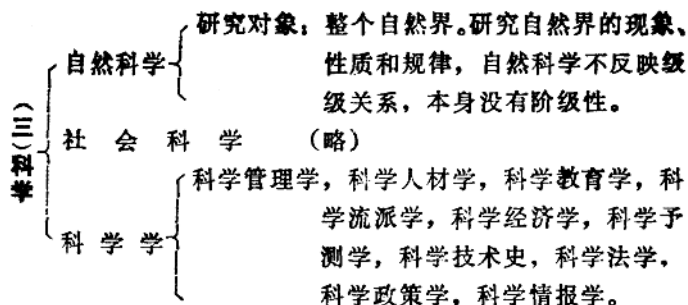


图 二

说明：方框内表示基础自然科学，圆括号表示次级过渡或边缘学科，实线表示一级联系，虚线表示次级联系。



(五) 自然科学的特点

2. 现代自然科学的特点

5) 科学—技术—生产之间的联系更加紧密，三者联合成统一的“科学—技术—生产”的完整体系。而且，它们之间的循环加快。

自然科学

基础科学：研究各种物质运动形态的基本规律。

技术科学：基础理论应用于改造自然的实践，解决某些专门领域的问题。

工程技术：在技术科学的基础上，研究某些专业的技术（本手册从略）

1. 基础科学

1) 数学：研究自然界中数量关系和空间形式的科学。

2) 物理学：研究自然界的物质及其运动规律的科学。

3) 化学：研究物质的组成、结构、性质、化学变化及提纯，制备和应用的科学。

4) 生物学：研究自然界中有生命的物体（植物、动物、微生物）的结构、功能、发生和发展规律的科学。

5) 地学：研究人类居住地——地球的科学。

6) 天文学：研究宇宙间天体和天体系统的位置、分布、运动、形态、化学组成、物理状态和演化规律的科学。

1) 信息论：用数学的方法研究信息的计量，传送、变换和储存的一门学科，物质的基本表述：材料、能量、信息。

(六) 现代自然科学主要内容

(六)现代自然科学主要内容

- 2. 新型综合性基础理论科学
 - 2) 系统论：研究众多事物（物体）相互关系的理论。
 - 3) 控制论：研究各种系统信息的利用和控制的共同规律。
- 3. 技术科学
 - 1) 农业；
 - 2) 能源；
 - 3) 材料科学；
 - 4) 电子计算机技术；
 - 5) 高能物理实验技术；
 - 6) 激光；
 - 7) 空间科学技术；
 - 8) 遗传工程；
 - 9) 医学；
 - 10) 遥感技术；
 - 11) 环境科学；

(七)当代科学技术发展的几个趋势

- 1. 科学技术信息化，电脑化。这意味着管理和控制的高度自动化和科学化。
- 2. 科学技术朝着综合化和专业化发展，向宏观和微观两极深化进军。
- 3. 科学技术的老化周期越来越短。
- 4. 科技生产和市场综合化，它是缩短物化周期，提高经济效益的最佳管理体制。
- 5. 社会功能增大，科学技术为经济服务，大大加强了它的社会功能和地位。

第二篇 基础科学

一、数学：

万事万物都有质和量两个方面，数学研究事物的量的方面。

量 $\left\{ \begin{array}{l} \text{数} \rightarrow \text{代数学 (数量关系的研究和运算)} \\ \text{形} \rightarrow \text{几何学 (空间形式研究)} \end{array} \right. > \text{解析几何}$

1. 数学发展的三个时期：

第一时期：公元前 6 世纪 → 17 世纪 — 初等数学时期

主要标志：《几何原本》— 欧几里德（欧氏几何）
《中国余数定理》《九章算术》— 中国

第二时期：17 世纪 — 19 世纪初 — 变量数学时期

主要标志：《解析几何》和《微积分》

牛顿·莱布尼兹创立微积分

柯西等建立了严格的微积分理论

第三时期：19 世纪初 → 现在 — 现代数学时期

主要标志：非欧几何 — 罗巴切夫斯基

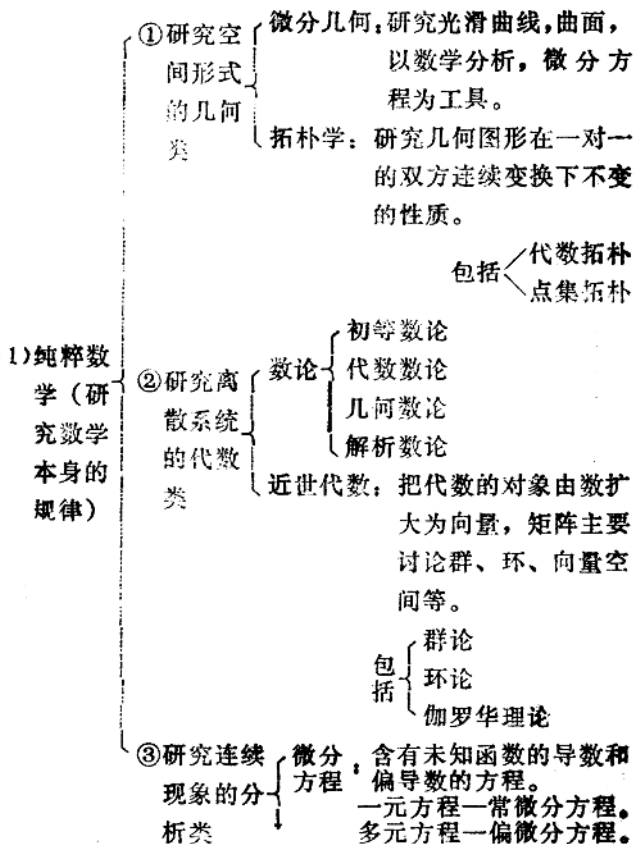
群 论 — 伽罗华

泛函分析，运筹学，概率论，数理逻辑等出现。

出现大量边缘科学，如物理数学、生物数学等，并向社会学渗透，如经济数学、语言数学。

2. 数学特点 {
- 1) 高度的精确性：逻辑的严密性和结论的确定性。
 - 2) 高度的抽象性：从众多事物中抽象而来。
 - 3) 应用的广泛性：自然科学各领域甚至社会科学各领域均可使用。

3. 数学的分类



3. 数学的分类

③ 研究连续现象的分析类

- 函数论 { 实函数论：实数范围内的函数。
复变函数论：复数范围内的函数。
泛函分析：综合运用函数论，几何学、代数学的观点来研究无限向量空间上的函数、算子和极限理论。
- 包括 { 拓扑线性空间。
希尔伯特空间及算子理论。
广义、函数论。
非线性泛函分析等。

2) 应用数学

- ① 数理方程：是用微分方程来描述物理，工程技术及其它领域中发生的运动过程及现象。如：水面上波的扩散，物体中热的传导。
- ② 运筹学：用数学方法协助人找到解决问题的最优方案，如怎样安排大工程的工序使工期最短等。
- ③ 概率论：用统计学方法使从偶然现象中找出必然规律，如用历史资料分析地震发生的可能性，抽样法判定某产品质量。
- ④ 计算数学：对已有数学描述的客观事物，研究如何解决算出它的具体结果来，找出具体计算方法。目标要求：A、近似，B、快速。

4. 现代数学新理论

- 1) 模糊数学， { 模糊拓扑学 模糊图论
A、分类 { 模糊环论 模糊群论
模糊概率

B. 起源：模糊集合→模糊数学→边缘科学。由美国数学家查德建立数学模型。

C. 应用 { 自动控制，模式识别，系统理论，
信息检索，社会科学，心理学，
医学，生物学等。

D. 边缘科学 { 模糊逻辑（电路）
模糊硬件
模糊软件
模糊固件
人机对话计算机

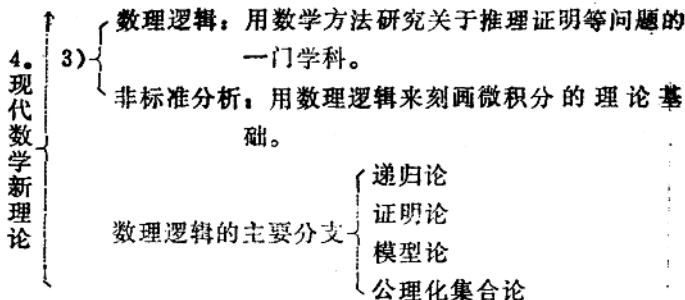
2) 突变理论：飞跃造成的不连续性把系统的行为空间变成不可微的，这样微积分无法解决。只有用本理论才能解决。

A. 起源：法国数学家雷内·汤姆首先建立。

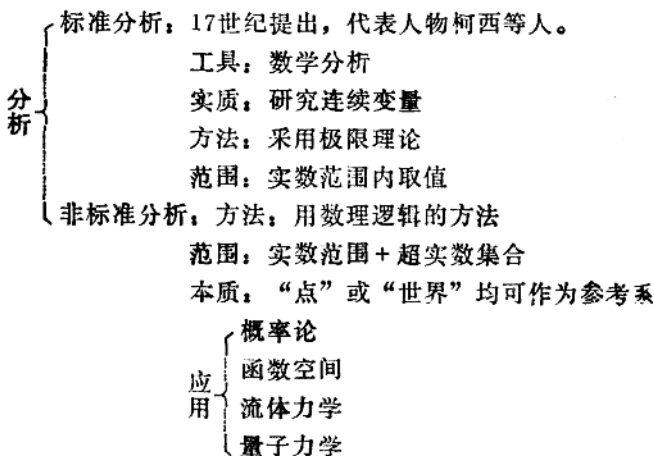
B. 工具： { 拓扑学
奇点理论：岩石断裂、桥梁断塌、细胞分裂、胚胎变异、市场破坏等均是奇点理论的研究对象。

C. 姆汤提出的七种类型 { 折迭突变
尖顶突变
燕尾突变
蝴蝶突变
双曲脐型突变
椭圆脐型突变
抛物脐型突变

D. 本质：用数学模型来研究质量互变规律。



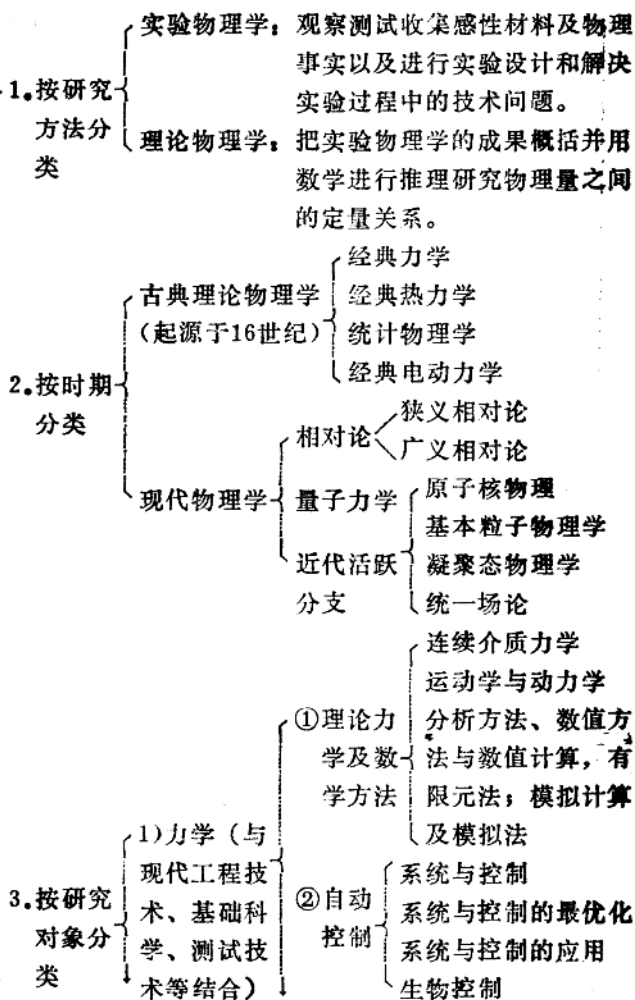
应用：开关线路，自动化系统，计算机设计等。



标准分析认为是连续光
所谓分析的物理意义：如对于光线 { 线
非标准分析认为是不连
光点

二、物理学

(一) 物理学分类



(一) 物理学分论

3. 按研究对象分类

1) 力学
(与现代工程技术、基础科学、测试技术等结合)

③ 固体力学

弹性力学, 粘滞弹性力学
复合材料力学
基础土壤力学
岩石力学、塑性力学
材料加工学、断裂力学

④ 流体力学

流变学
水力学
空气动力学
流体机械动力学

⑥ 热力科学

热力学、传质学,
热传导学、燃烧学,
热辐射学,
应用传热学,

⑥ 综合力学

电磁流体力学, 微粒学、等离子体力学、多孔介质学、地震工程学、水文学、海洋学、气动弹性力学、地质力学、气象学、航海力学、宇航学、爆炸与弹道学、生物力学。