

Computer Ethics

计算机伦理学

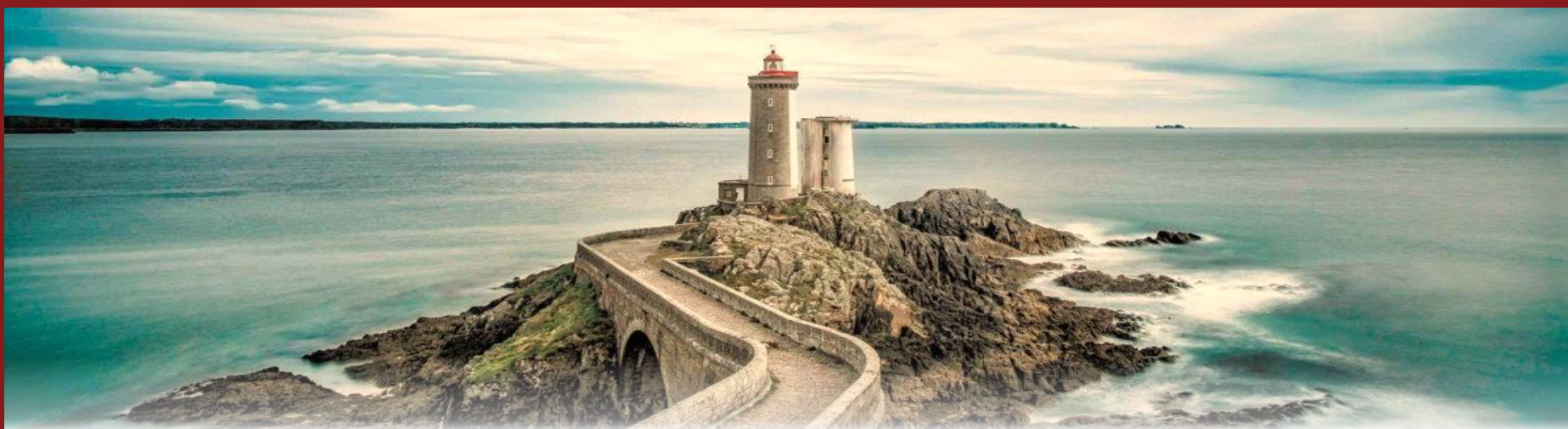
七、技术变革

授课人: 李超 博士

chaol@sjtu.edu.cn

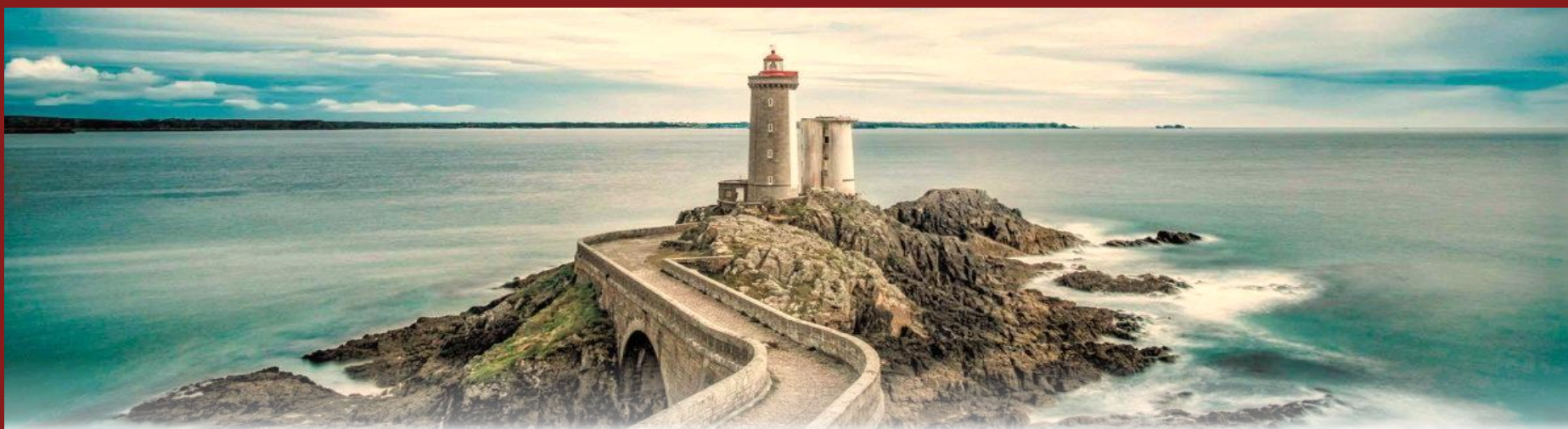
2022年 秋冬学期

上海交通大学计算机科学与工程系



前序回顾

- 伦理学研究什么？
- 描述伦理经受过的挑战？
- 怎么理解内在善和外善？
- 怎么理解道德他律论？
- 休谟法则描述的是什么？
- 康德义务论概念及局限性？
- 边沁结果论概念及局限性？
- 亚里斯多德美德理论的核心？
- 怎样理解“美德是一种技艺”
- 什么是好的伦理框架？



本节要点

科技伦理简析

信息技术伦理

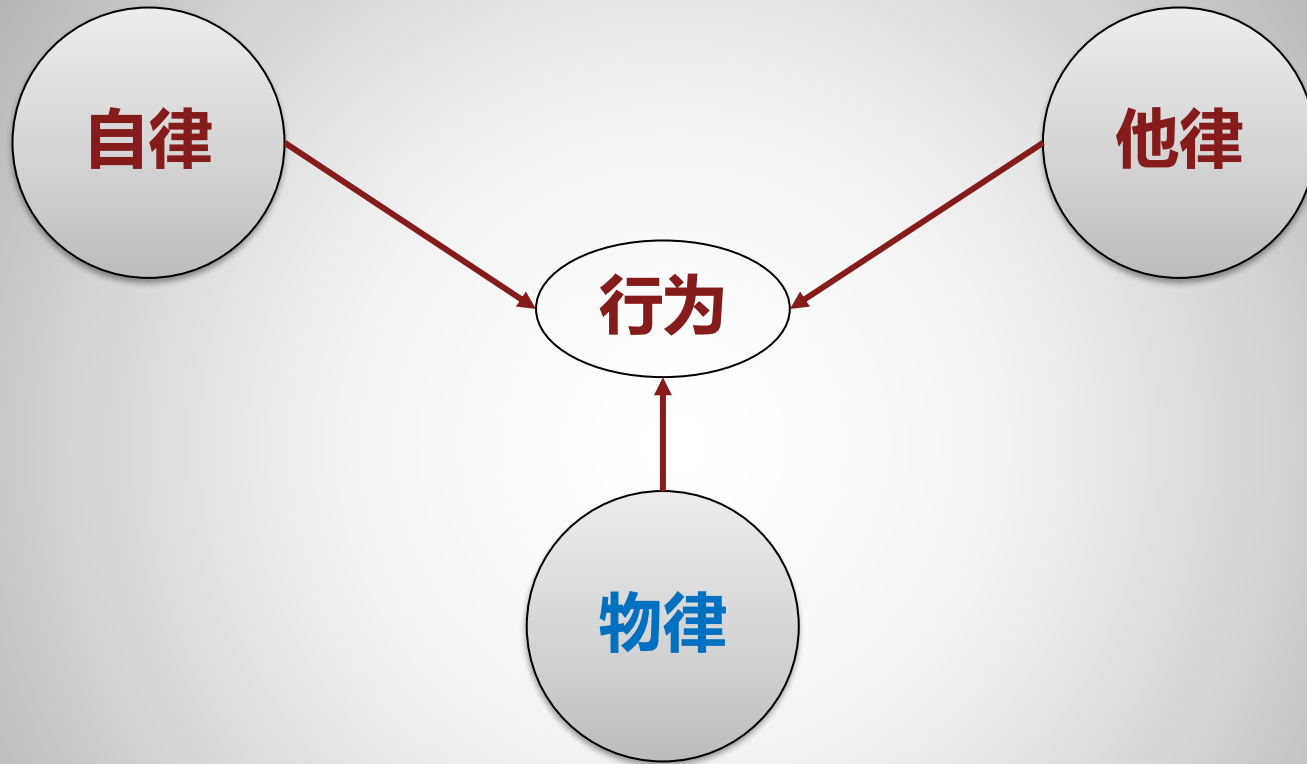
人类对科学技术有多么渴求?



十七世纪德国画家鲁本斯《被缚的普罗米修斯》



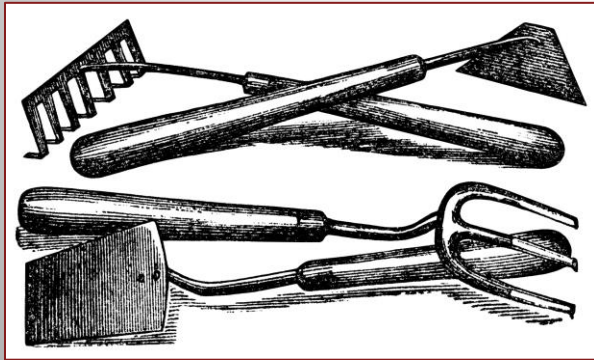
行为所受的综合限制



科学技术对人行为有重要影响

技术

- 技术一词最早文字记载见于荷马史诗《伊利亚特》。诗中描述了“技冠天下”的铁匠之神赫菲斯托斯。
- 荷马的技术概念有两个根本组成：**手工的灵巧，但也要有如何使用这种灵巧的知识。**



从“工具本身”到强调“技术能力”



科技是否蕴含道德含义

□ 技术在古希腊哲学家那里得到的评价有限

- 理论被认为是崇高的，技术不像形而上学/伦理学受人关注
- 技术是与某种程度受轻视的“老大粗”手工业相关的（如柏拉图在《政治家篇》中表述的那样）

□ 亚里士多德对自然和技术作区分

- 前者在自己身上已包含产生和变化的原因
- 后者是通过人的行动而被创造出来的东西

亚里士多德认为，与理性相联系的行动的行为有别于和理性相联系的手工制作行为。技术能力的目的是要制作一件产品，并以之为其它目的所用。

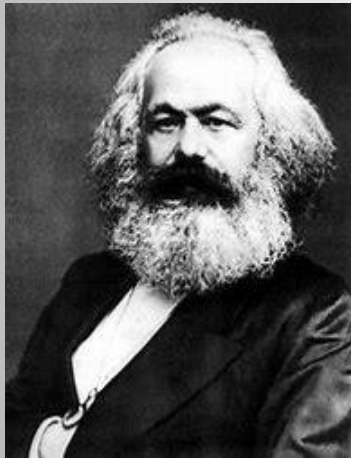
科学技术是否具有重要的道德含义？

- 人们一度认为，技术仅具有工具的特性，其开发生生产和前期研究在道德上都是中性的。
- 技术的道德性长时期未有定论，直到20世纪90年代，技术还一直算是具有“中性价值”的产物。
- 现今的理论分析和案例研究中，已经认识到技术承担的道德含义，并向其变成了**反思**的命题



技术伦理学的产生和发展

- 自工业革命起，技术化所带来的大规模效应和这样那样的问题，使哲学不能再对之视而不见。



卡尔·马克思

在**经济发展和劳动**
的框架中讨论



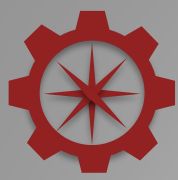
恩斯特·卡普

在**人类学**的范
畴内讨论



马丁·海德格尔

从**社会和文化批**
评角度解读



马克思主义技术哲学

- **马克思**的理论构建可以分三个层面，他以不同的方式对技术进行了分析

在哲学人类学层面：**技术是作为劳动手段**

在历史学层面：**技术是作为生产力**

在经济学层面：**技术是作为资本**



重要事件-曼哈顿计划

- 美国研制原子弹的**曼哈顿计划**（1942年），被认为是广泛地探讨科学技术行为的伦理学问题的开端。
 - 此后，科学家的责任为题也成为了社会公众讨论的话题





重要事件-阿西洛马会议

- 美国加州举办的**阿希洛马会议**（1975年），则是科学伦理学和刚起步的技术伦理学的又一个里程碑。
 - 会上，基因科学家表示要采取预防措施规范转基因研究



技术之间有什么区别？

防洪堤坝



VS

刀具

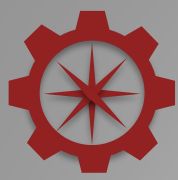


一些技术产品不仅能体现工具价值，也能代表一种终极价值

科学技术是否具有重要的道德含义？

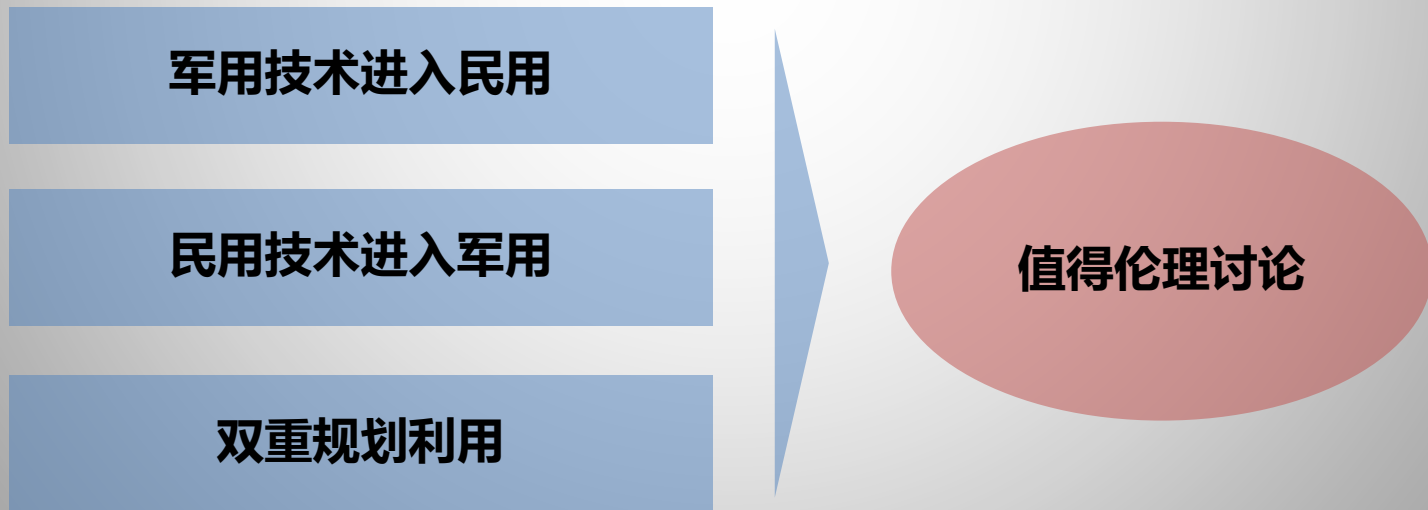
科学技术是有道德指向的

科技是现代人类社会最强大的推进力量。面对科技问题我们需要思考：采取什么样的立场和态度是对的？



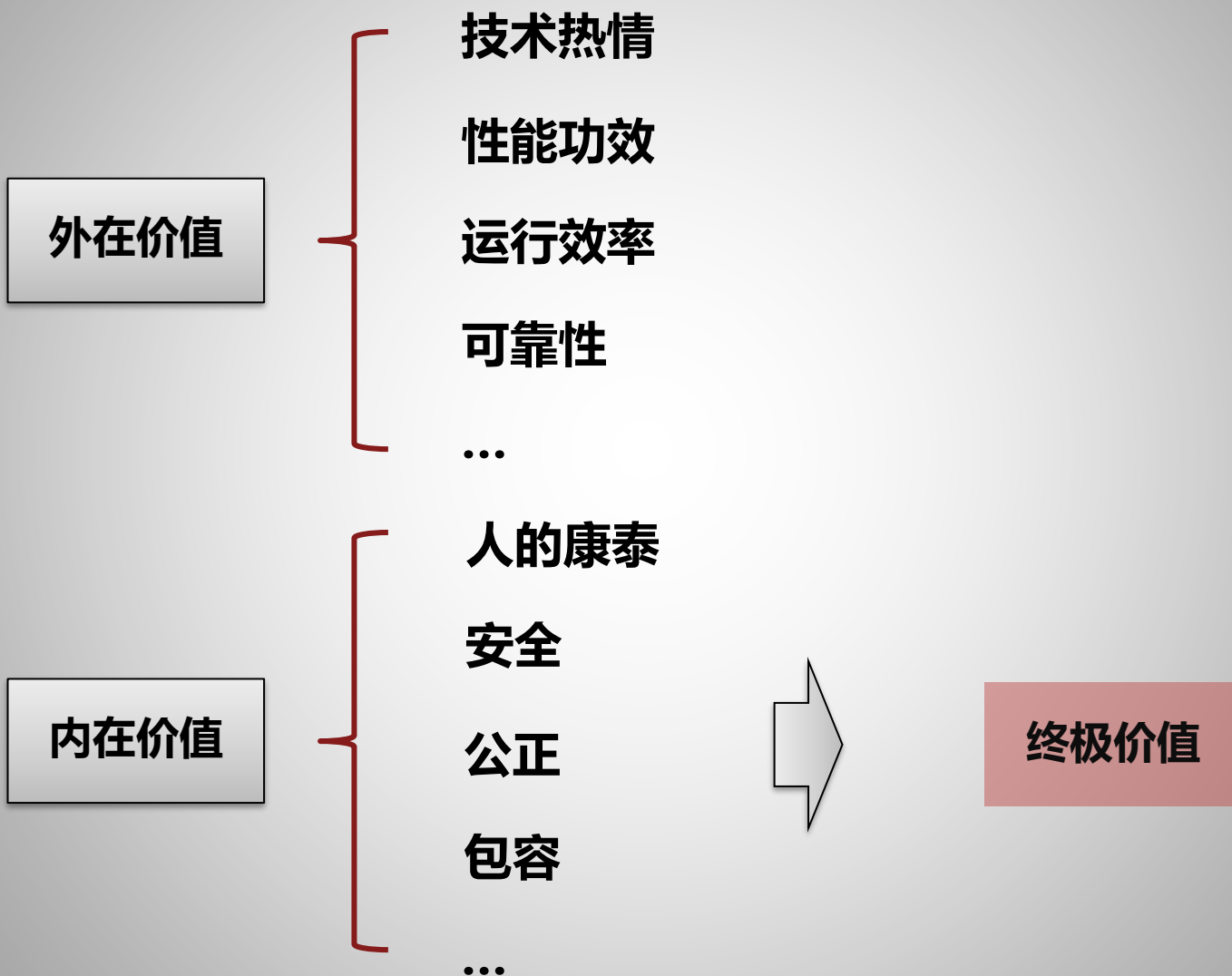
举例：科技的双重利用问题

- 目前国际上存在许多关于原子能、化学、生物等可能带来大规模杀伤类技术的控制措施。
- **双重利用**则针对这种可能有不同目的的科研工作与技术：既可用于武器战争，也可用于民用目的



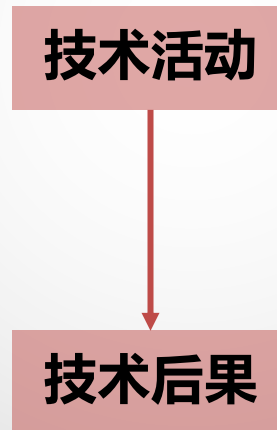


技术的价值



技术后果

- **技术后果**：技术活动能被当作**后果的原因**来确认。
 - 其定性是通过对技术、作用和影响的阐述来加以论证的。





技术后果

- **有意识的放弃一种行为也必须当成一种行为来看**
 - 在现代社会，技术活动和技术上的不活动都需加以论证

决策活动



技术活动



技术后果

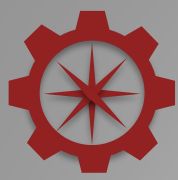


技术后果

- 关于技术的终极目的是做出**全社会都能接受的、关于技术开发和使用的决定。**

技术后果的区分

期望的后果 vs 非期望后果
可预见后果 vs 非可预见后果
主要后果 vs 次要后果



概率风险评估PRA

- 一种系统全面的**方法论**，用于评估与复杂工程技术实体（如云计算设施、航天器、发电厂）的每个生命周期内的相关风险。



EPA/100/R-14/004 July 2014
www.epa.gov/raf

Risk Assessment Forum White Paper:
Probabilistic Risk Assessment Methods
and Case Studies



概率风险评估PRA

- PRA主要从分析事物的不确定性和变化性入手。二者是造成我们高估/低估事物的原因

不确定性 (uncertainty)

考虑到场景、模型、参数的复杂性，以及我们对事物认知的不完美，不确定性几乎总是存在的

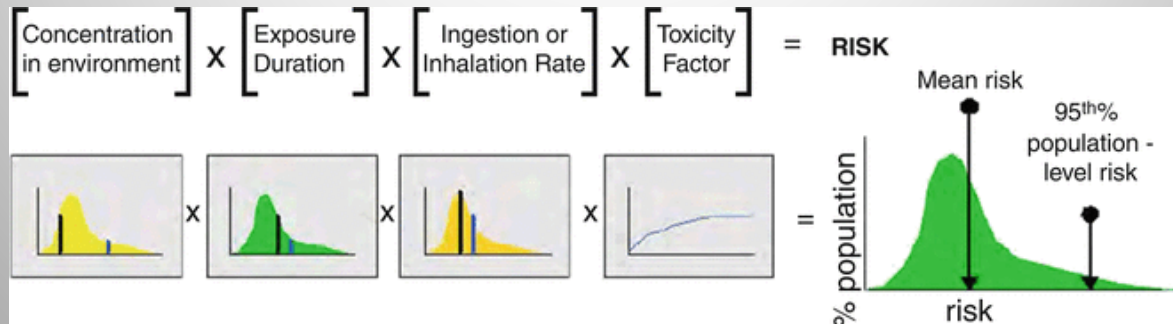
变化性 (variability)

指的是事物内在的变动性，多元性，异构性，不论是从时间层面、空间层面、还是个体层面来看



PRA关注的问题

- 1. 所研究的技术实体会出现什么问题，或者导致不利后果的触发事件是什么？
- 2. 一旦触发，技术实体最终可能遭受的潜在损害或不利后果是什么以及有多严重？
- 3. 这些不良后果发生的可能性有多大，它们的概率或频率是多少？



技术后果

- 失去了理性的控制，技术的使用就如断了线的风筝，变成了犹如自然生长的事物。 《技术伦理学手册》

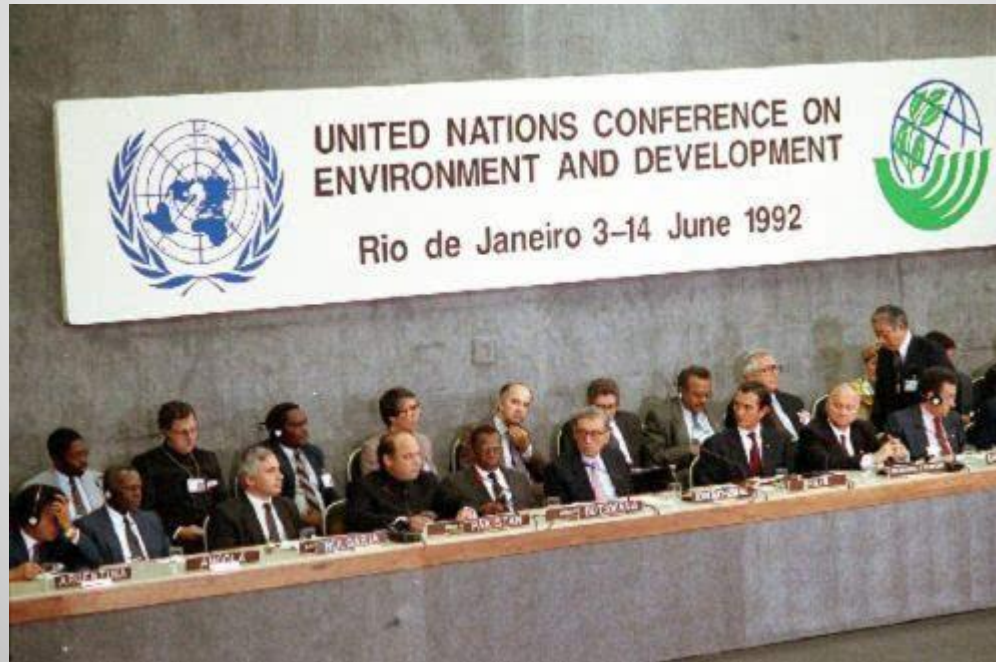


技术后果必然要归咎于个人行为吗



预警原则

- **预警原则 (Precautionary Principle)** 指的是：“**预期、预防、或减少不利影响的措施**”。预警原则表达了一种革命性的理念：**科学并不具备所有答案。**

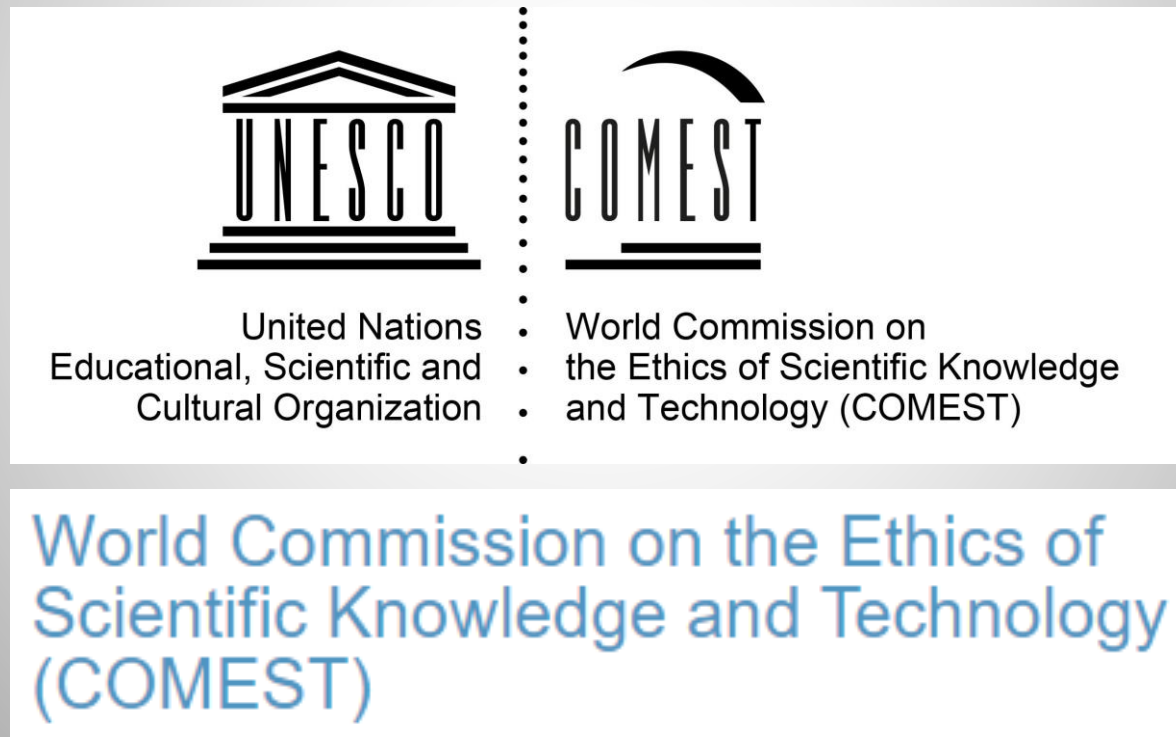


1992年《联合国气候变化框架公约》上首次阐明此原则



国际伦理机构COMEST

- 联合国教科文组织于1998年起设立了“世界科学知识和技术伦理委员会” (COMEST)





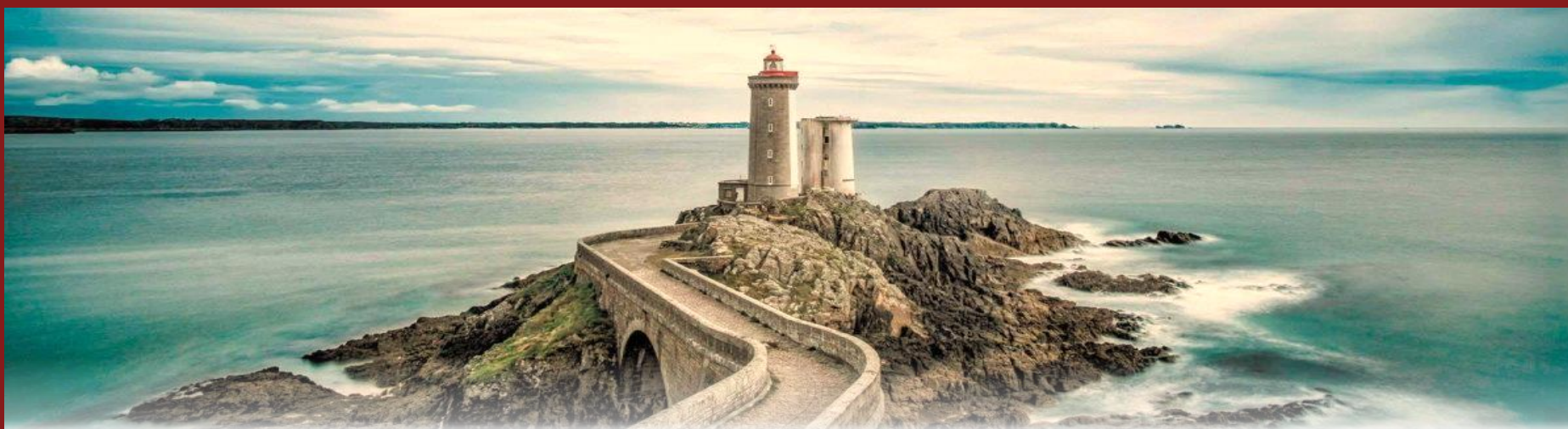
小结：技术伦理研究

- 技术伦理涉及的对象**不是技术本身**，而是人类在同技术打交道的过程中，以及在技术进步过程中遇到的**规范和原则的不明确性**问题。



技术伦理往往触及到人、技术、自然三者的基本关系

请描述一个技术发展引发的，人无所适从的场景



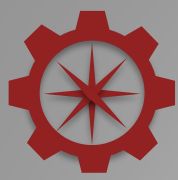
本节要点

科技伦理简析

信息技术伦理



我的机器就是我们获胜的关键



冯·诺依曼【美】（1903 -1957）
-数学家、物理学家、现代计算机之父

“
将来的计算机会变得又大又贵，只有政府机构才买得起...计算机将能够准确预报天气。
”

过去许多计算机行业专家都会**错误估计**信息技术的发展趋势
(当然也有一定阶段下正确判断的)



信息时代技术要素

“巧妇”

“火”

“米”

Algorithm
算法

System
算力

Data
数据



引发社会的深刻变革



计算机技术飞速发展

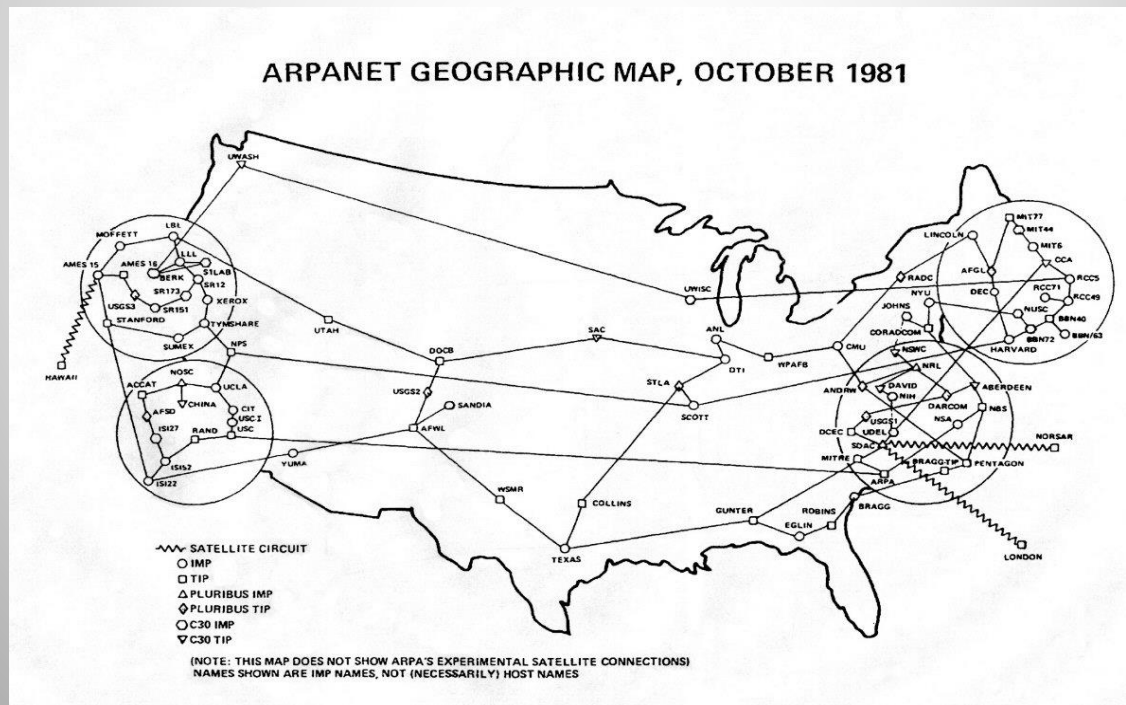
计算机革命一般经历两个阶段：**技术引入** + **技术渗透**





历史里程碑：阿帕网

- 互联网源于美国国防部的**阿帕网** (ARPANET) 计划，一定程度可以理解为美苏冷战时的产物
 - 关于技术发展过程中的机会和问题的争论的重要例子
 - 从军用到民用，科学技术价值指向变化的代表性例子





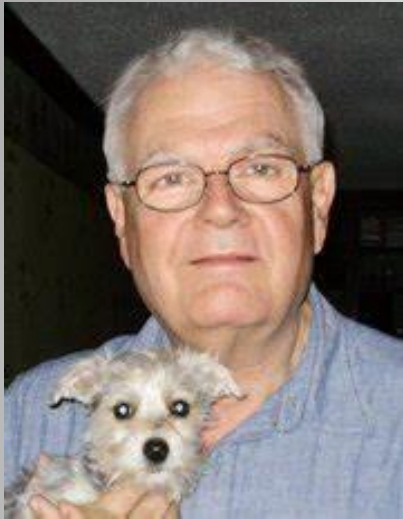
IT消费化加剧了问题

□ The “Consumerization” of IT

- More and more mobile and personal devices
- 如何兼容各式各样用户设备，如何确保数据安全和隐私保护、如何保证可靠性可用性等问题。

Consumerization is the reorientation of product and service designs to focus on (and market to) the end user as an individual consumer, in contrast with an earlier era of only organization-oriented offerings (designed solely for B2B or B2G sales).

- from *Wikipedia*



沃尔特·曼纳



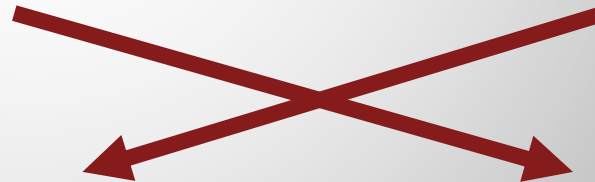
计算机带来了新的应用伦理学分支



黛博拉·约翰逊



詹姆斯·摩尔



计算机发展造成了“政策真空”

计算机加剧了旧的伦理学问题

计算机技术有什么独特变革？值得伦理学家关注？

1995年**曼纳**对计算机的特殊问题进行了分析



计算机变革范例一、

独特的存储方式 (Uniquely Stored)

计算机的独特属性之一在于必须把信息储存在大小固定的“字”中，超过存储限额称为“溢出”，会造成不可预料的后果。

1989年9月19日，美国华盛顿特区一家医院计算机系统发生崩溃，造成长时间系统瘫痪。

美国纽约一家银行因为16位计数器的溢出，造成320亿美元的透支，以及相应的巨额利息。

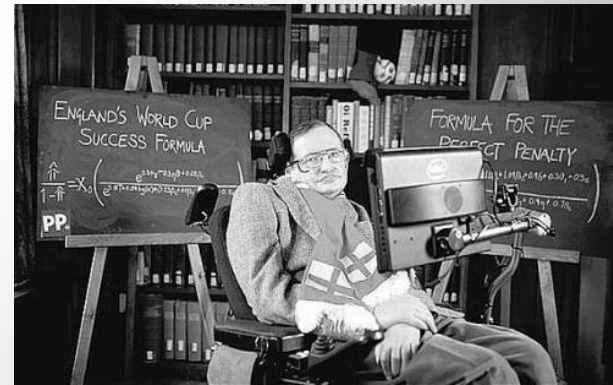


计算机变革范例二、

独特的延展性 (Uniquely Malleable)

计算机的另一个特性在于，他是功能非常通用的机器。这种适应性和独特性具有重要的道德意蕴，带来普遍的责任。

计算机的易于改造，他应当在怎样的程度上适应用户的需求，比如残疾人的需求？





计算机变革范例三、

独特的复杂性 (Uniquely Complex)

计算机具有超级复杂性。编程允许我们创造具有几乎任意复杂的功能。许多时候我们不能用简单的语言来描述其功能

英国核电公司的一个保护系统包含程序控制的300-400个微处理器，程序包括10万多行代码。

一个飞机的控制软件的复杂性不亚于其物理构成，这给软件工程师如何测试这些程序带来挑战。



计算机变革范例四、

独特的快速 (Uniquely Fast)

计算机允许我们在以往人工无法企及的速度处理数据。这会带来许多新的问题。

1986年9月11日，美国股市大跌。三个月后，《发现》杂志发文：计算机辅助套利变得日益容易，是计算机导致股票大跌吗？



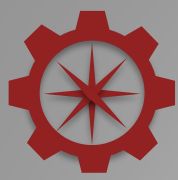
计算机变革范例五、

独特的克隆 (Uniquely Cloned)

计算机允许我们在不剥夺原所有者的情况下完成完全一致的拷贝

软件盗版是一种错误吗？是一种无害“盗窃吗”

软件盗版和静电复印可否类比？



计算机变革范例六、

独特的便宜 (Uniquely Cheap)

因为计算机每秒可以执行千百万次计算，
所以每一次计算的成本趋近于零，这会导
致有趣的技术后果

**约翰福斯特的乡村歌曲“硅片之歌”描述道：从每个
账户中窃取一丁点儿，将无人意识到，最后偷走了
千万美元，虽然每次只有1分钱！**



计算机变革范例七、

独特的粒度 (Uniquely Discrete)

计算机具有特殊的离散性，对许多物体而言，小的变化导致小的结果，大的变化导致大的结果。而计算机可能不是如此

一个大型程序多了一个小的符号比如“;”，可能造成系统功能的极大破坏

著名计算机科学家Dijkstra指出：在计算机技术的离散世界里，不存在有意义的度量标准



计算机变革范例八、

独特的编码 (Uniquely Coded)

计算机是跨层协作的系统，在各层都可以对数据进行加密，形成复杂的编码。

是否每类数据都值得我们永久保存，世代相传？

任何已存储的记录都是未来可读的吗？事实上一些密码可能在可预见的时间内都无法被破解

你认为曼纳的思考是否覆盖了所有问题？

独特的存储方式 (Uniquely Stored)

独特的延展性 (Uniquely Malleable)

独特的复杂性 (Uniquely Complex)

独特的快速 (Uniquely Fast)

独特的克隆 (Uniquely Cloned)

独特的便宜 (Uniquely Cheap)

独特的粒度 (Uniquely Discrete)

独特的编码 (Uniquely Coded)

独特的设备更新换代？ => 环保可持续性



可参考的伦理论证模式

□ 自上而下模式

- 从基本抽线伦理学理论或价值出发，思考分析具体的科技伦理问题

□ 中层原则模式

- 从若干中间层面的伦理原则或价值出发分析
- 选择显见的中层原则，接近普通道德规范

□ 自下而上模式

- 从具体案例出发，确定案例中伦理上可接受与不可接受的行为，然后解释出期中的隐含原则



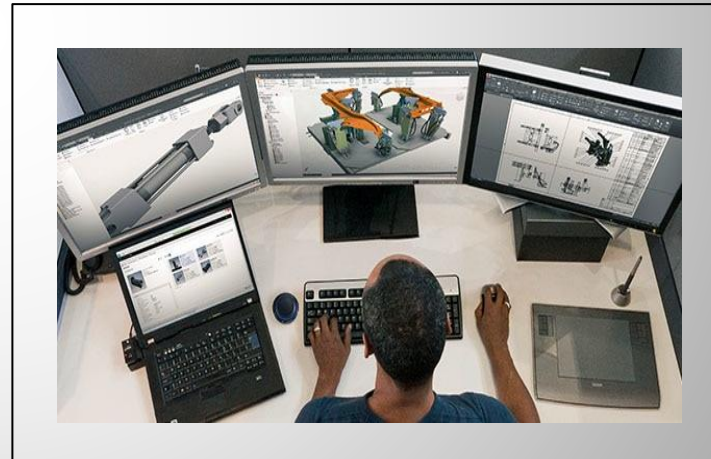
关注信息技术伦理

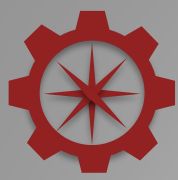
- 信息社会发展至今，人人都是 **stakeholder**
– 消费者、商业者、为政者、...

泛在性



赋能性





关注信息技术伦理

- 伦理规则是限制，但更本质作用是对行业的保护和发展，**稍有不慎影响巨大。**
 - 会造成整个社会对某一行业持久的不信任





计算机伦理将日益重要

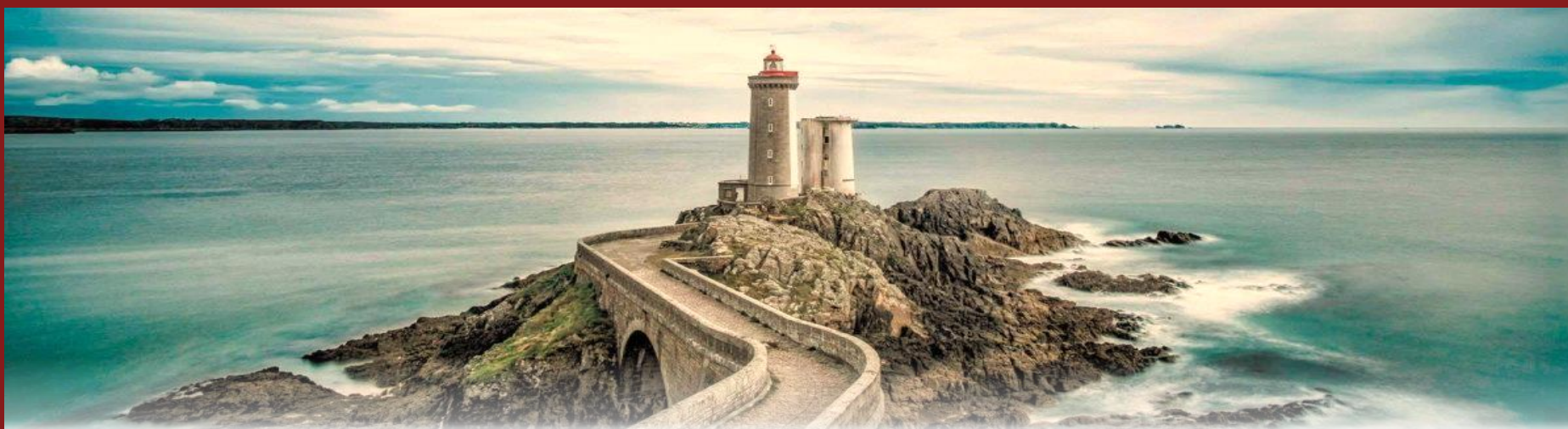
MIT Schwarzman College of Computing Mission: Addressing Opportunities and Challenges of the Computing Age – from hardware to software to algorithms to artificial intelligence

Supporting rapid growth and evolution of computing fields

Facilitating computing collaborations across disciplines

Focusing on social, ethical and policy issues in computing

ref: the 2nd Global Forum on Development of Computer Science, 2021



本堂总结

科技伦理简析

- 科技的道德指向
- 若干关键里程碑
- 科技伦理问题

信息技术伦理

- 计算机伦理问题日益凸显
- 计算机变革引发的挑战
- 重视伦理，追求职业精神