

地球与人类文明

01 / 课程介绍

陈斌 gischen@pku.edu.cn 北京大学地球与空间科学学院

目录

- › 教师介绍
- › 这是一门什么课？
- › 为什么要开这门课？
- › 课程内容与目标
- › 我们会怎么上课？
- › 关于总评
- › 教材和参考书
- › 联系方式与课程网站



陈斌 副教授

- › 地球与空间科学学院，遥感所
- › 北京大学计算机系软件专业90本、95硕、99博
- › 硕士开始进入地理信息系统领域
- › 研究方向
虚拟地理环境；空间信息分布式计算
- › 主讲课程
本科生：《数据结构与算法B|Python》《虚拟仿真创新应用与实践》《离散数学》
研究生：《空间数据库》《开源空间信息软件》



郭艳军 高级工程师

- › 北京大学地球科学实验教学示范中心
- › 地球与空间科学学院，地质系
- › 北京大学软件与微电子学院2004硕
- › 北京大学地球与空间科学学院2006博
- › 硕士开始进入地质信息研究领域
- › 研究方向
 - 三维地质建模
 - 三维空间分析
 - 数据挖掘



这是一门什么课？

- › 首先，这不是一门单纯的地球科学课
- › 我们将在46亿年的时间尺度上：



看地球诞生，山海演化；
看生命萌发，智慧乍现；
看历史上演，文明散播！

上这门课需要什么？

- › 好奇心、
- › 想象力、
- › 和一点逻辑



比如：地球的年龄

- › 为什么是46亿年？
- › 这是怎么测定的？
- › 其实这一点都不神秘
- › 首先.....
- › 有人知道怎么鉴定牛的年龄？



如何测定地球的年龄？

- › 沧海桑田，现在地面上的岩石可能是地壳翻转重新融合的“新物件”
- › 所以要找到地球形成时候就**始终**在地表的岩石

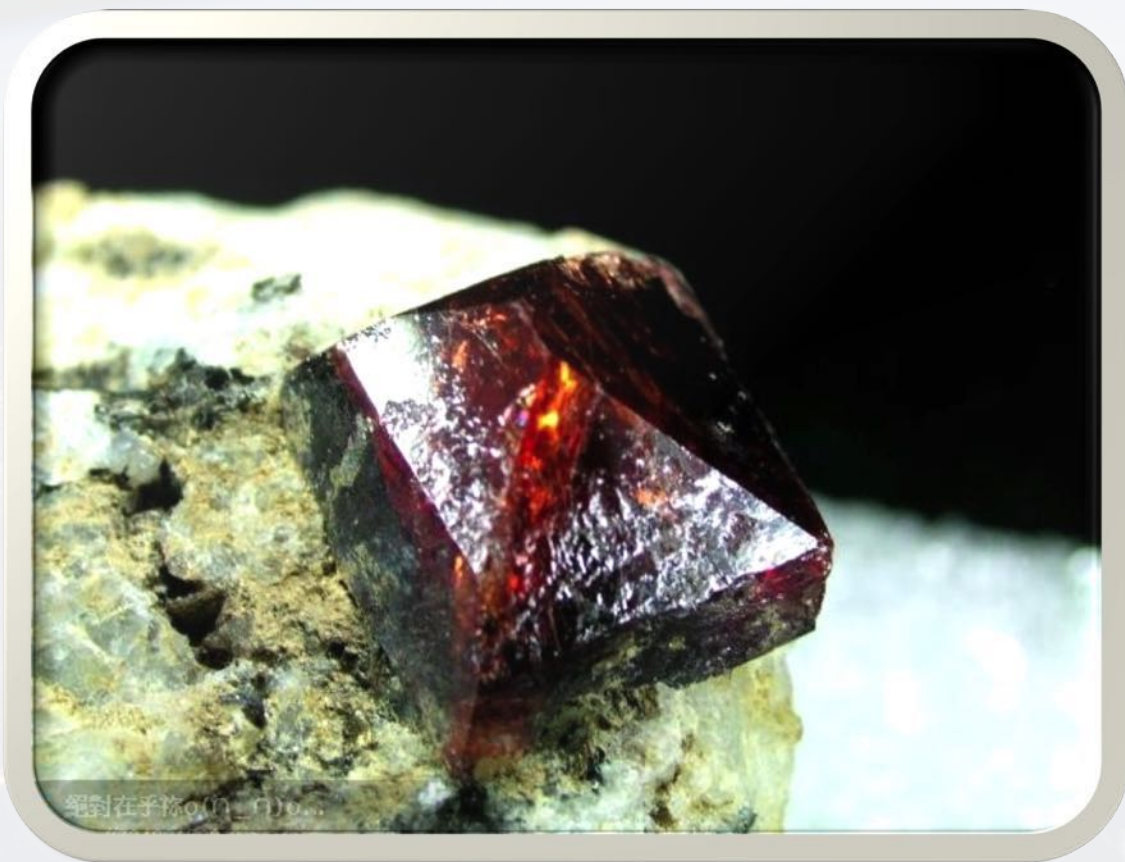


1、找到没有重熔过的地区

- › 幸运的是，地球的各大陆都存在着一些古老的稳定地块，如西格陵兰、西澳大利亚和南非等地区。
- › 这些地块上的岩石在地壳形成的初期就已经存在了，而且没有发生过后期的重熔改造。
- › 其中最古老的岩石在澳大利亚（42亿年，铀铅法）和圭亚那（ 41.3 ± 1.7 亿年，铷锶法）。
- › 这一年龄可以代表地壳形成时间的下限。
- › 我们需要一种极其稳定，从地球形成以来就没有变化的岩石

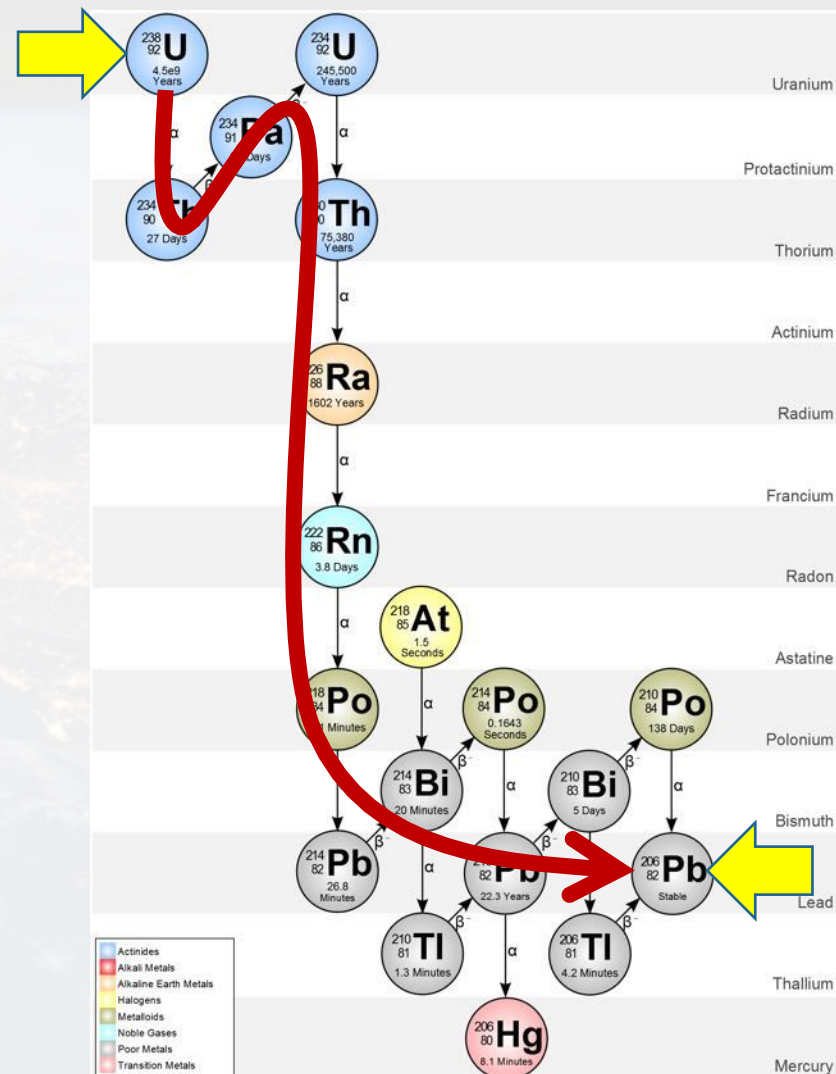
2、找到一种稳定的岩石

› 锆石是最稳定的岩石，是在地球上能找到的最古老矿石



3、找到一种稳定的物理变化

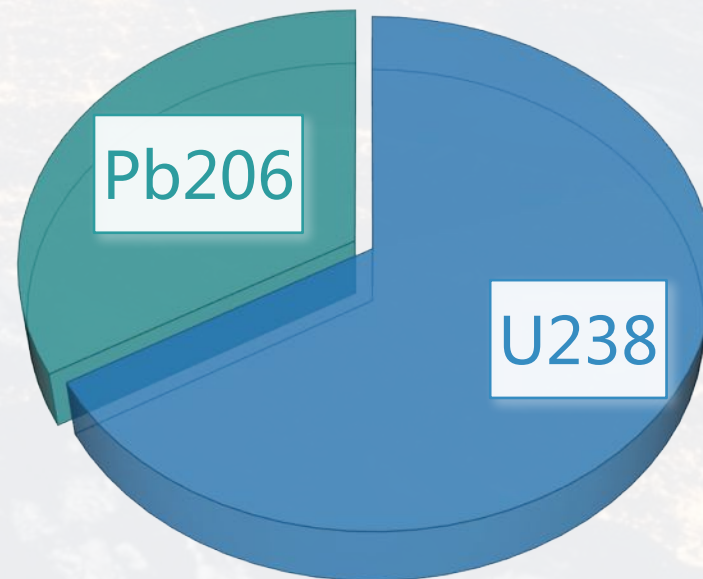
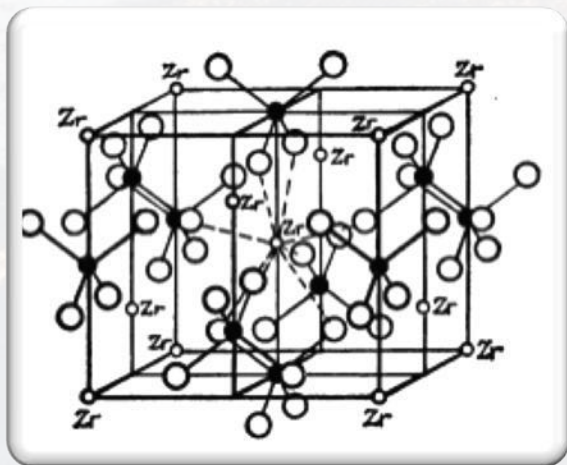
- 放射性同位素法测年
 - 铀 U^{238} 半衰期44.7亿年，衰变成铅 Pb^{206}
 - 铀 U^{235} 半衰期7.04亿年，衰变成铅 Pb^{207}
- 半衰期：过了这段时间，原物质剩下原来的一半
- 例如：1克铀 U^{238} 在44.7亿年以后就剩下0.5克；
- 再过44.7亿年剩下0.25克；
- 同时产生铅 Pb^{206} 。



4、利用物理变化测定岩石年龄

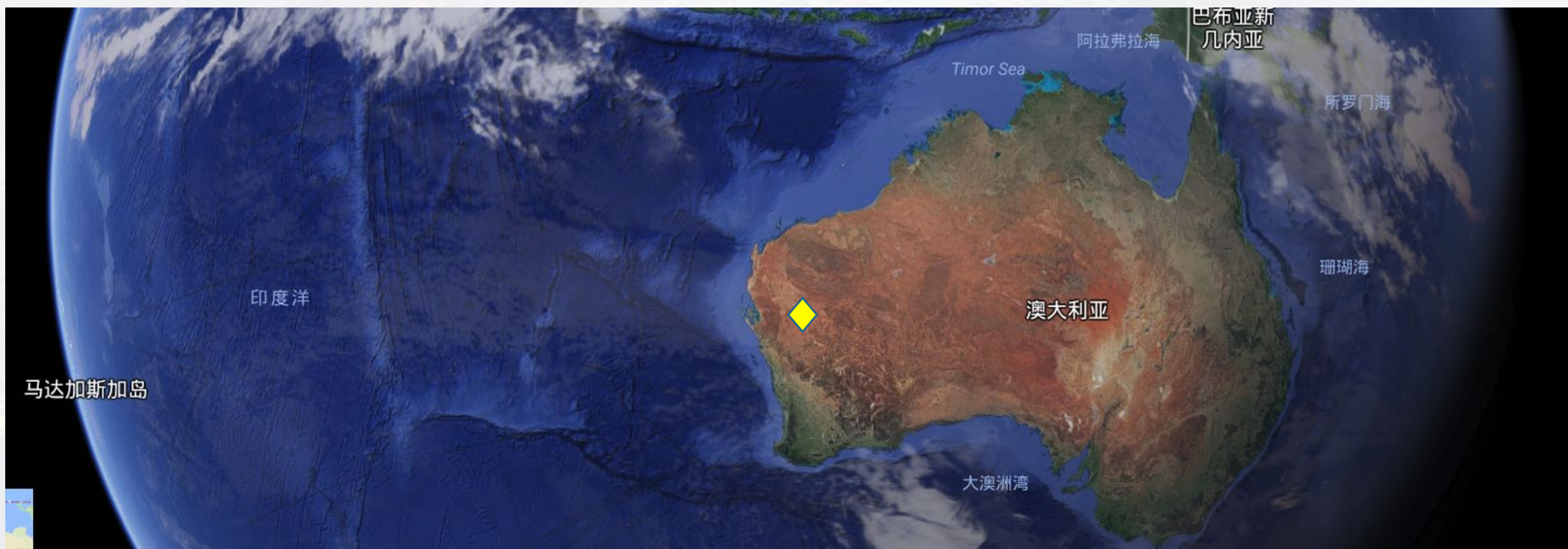
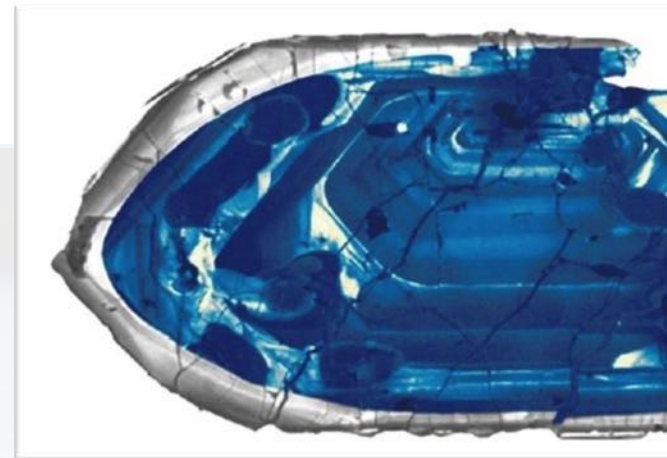
- › 锆石形成时，铀可以进入晶体结构，但铅不能进入晶体结构
- › 所以在锆石里发现的铅**只能**是铀衰变而成的，Pb206**只来源于**U238，Pb207同样**只来源于**U235。
- › 只要测定U238-Pb206或/和U235-Pb207的**比例**，就可以得知这块锆石形成了**多久**。

锆石晶体结构



5、初步结论

- › 2014年2月25日：西澳大利亚发现地球迄今最古老岩石
- › 远古锆石晶体已有43.74亿年历史



6、来自天文学和太空探索的帮助

- › 更可靠的估计是借助**陨石**和**月球**
 - › 太阳系的行星体大体在同一时间形成，陨石是小行星的碎块；
 - › 月球也是跟地球在同一时间形成
 - › 小行星和月球都**不够大**到能产生高温高压再熔融
 - › 所以其形成时的原始物质仍然保留在表面
- › 陨石和月球表面最老的岩石，以及粉尘的年龄均为**45.5-46亿年**之间



极其珍贵的月球岩石

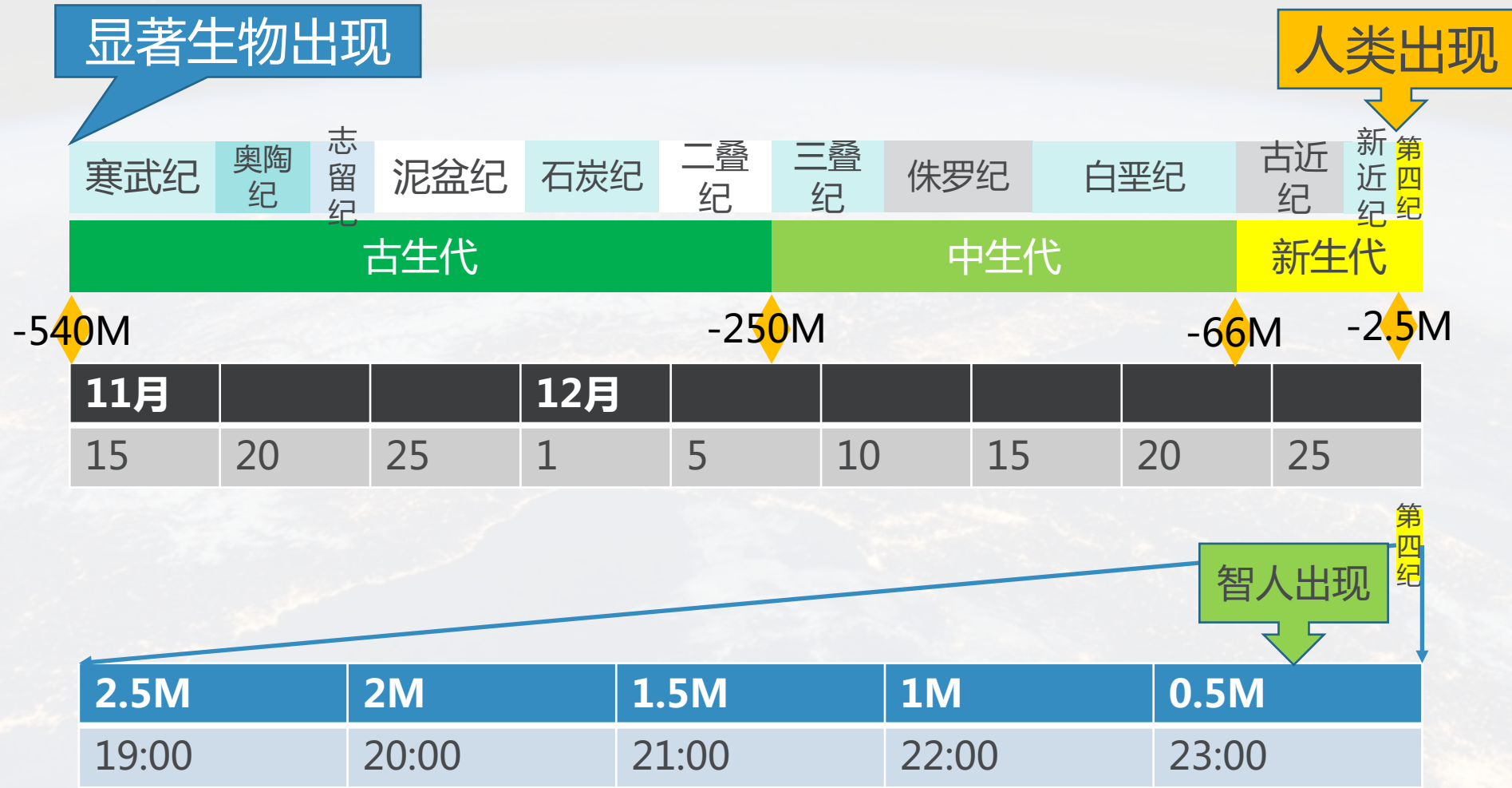
地球时间线：将46亿年压缩到1年尺度

地球与人类文明



显生宙：5.4亿年相当于“1个半月”

地球与人类文明



文明：7万年相当于“8分钟”



23:30 智人出现（25万年前）

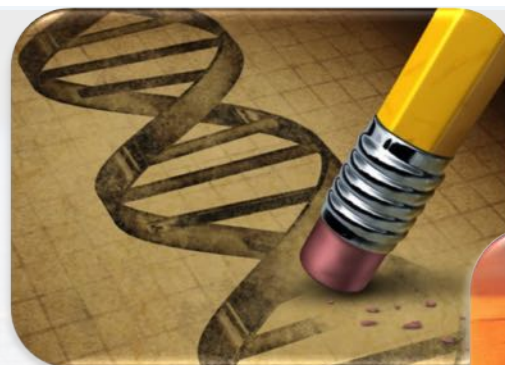
23:52 认知革命（7万年前）

23:58:48 农业革命（1万年前）

23:59:56 科学革命（500年前）

未来50年：“新年”的“第1秒”？

- › 人类正在进入全新的时代：
- › **全球变暖**引发的极端气候灾难愈演愈烈
- › **人工智能**被称为“人类最后一个发明”
- › **生物工程**创造新物种，改造人类自身
- › **太空探索**引领人类迈向深空宇宙



为什么要开这门课？

- › 此时此地，
- › 我们有幸身处人类文明的**转折点**
- › 人类文明会向何处去？
- › 如果我们知道人类文明**从何而来，为何而来**
- › 或许会有所**启发**



课程内容与目标

- › 我们探讨地球与人类文明的关系与命运
- › **When** : 籍46亿年的时间线索 ;
- › **What** : 以科学查证远古事实 ;
- › **How** : 用逻辑来编织因果关联 ;
- › **Why** : 以思辨探究生命意义 ;
- › **Where** : 畅想人类未来之路。



课程内容与目标

- › 从科学与人文的角度回答三个基本问题：
- › “我们是谁？”
- › “我们从哪里来？”
“我们为何而来？”
- › “我们去往哪里？”

Part1：生物进化及智慧出现

- › 地球成长史
- › 风的起源与形成（及对生物进化及智慧出现的影响）
- › 海水盐度的演化
- › 火的演化
- › 野外实习
- › 地球环境因素：四季昼夜等
- › 地球资源：水、土壤、矿产等
- › 显微镜实验
- › 大自然的逻辑：从生命到文明



Part2：文明出现及发展

- › 文明的启程：认知革命
- › 文明的兴起：农业革命
- › 文明的飞跃：科学革命
- › 文明的反噬
- › 未来之路



我们会怎么上课？

- › 课堂讲解
- › 课后阅读
- › 影视作品欣赏
- › 分组讨论
- › 课上报告
- › 野外实习及实验



课程活动：409放映场

- › 以反映人类未来的科幻电影为主
- › 观赏
- › 讨论



课程活动：VR创新创业大赛

2017 VR创新创业大赛

大赛主题

地球与人类文明



9月-12月

创意提交 创新开发 展评颁奖

北京大学地球与空间科学学院
北京大学创新创业学院（筹）
北京大学附属中学

通过VR形式表现地球与人类文明的过去、现在与未来

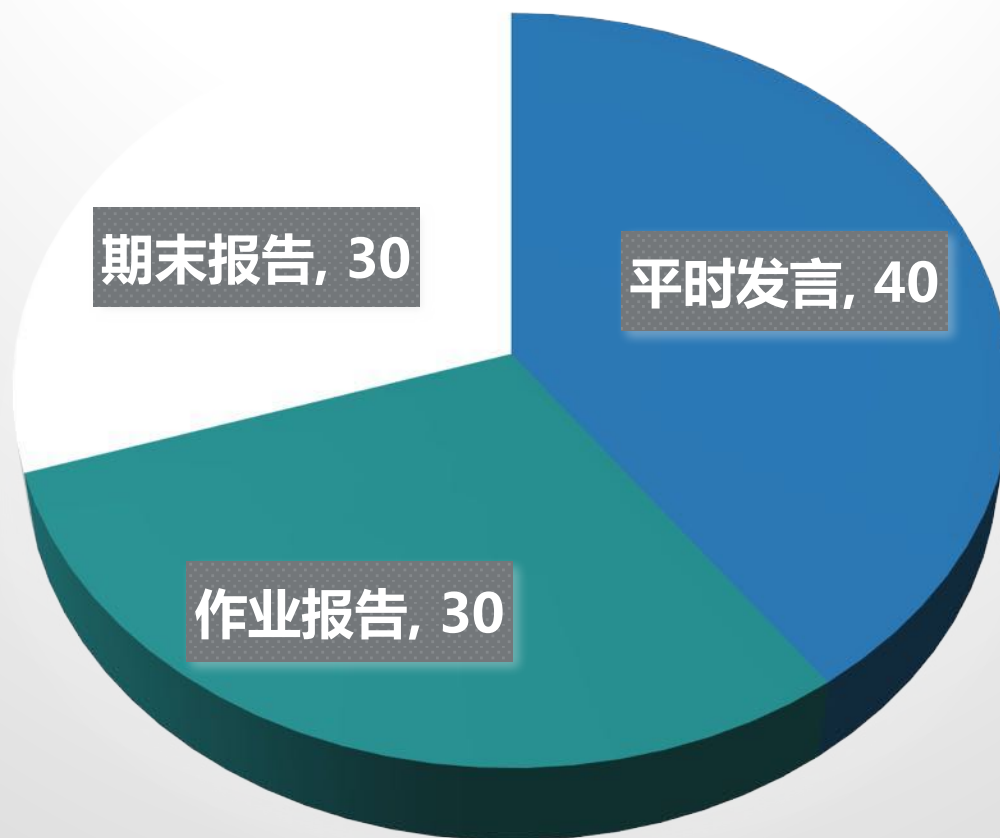
地球
与
人类
文明



课程活动：VR创新创业大赛

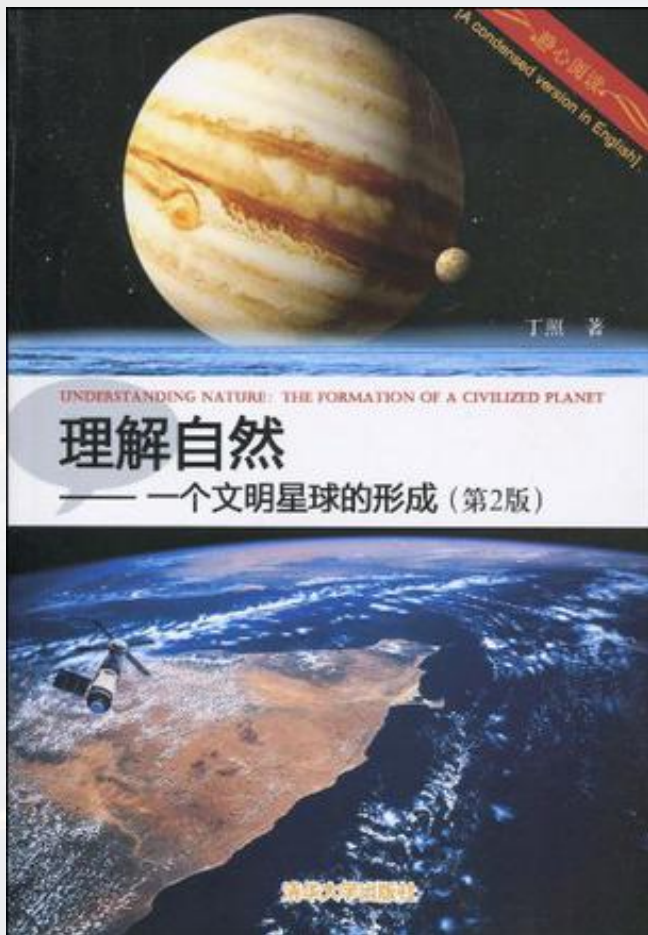


关于总评

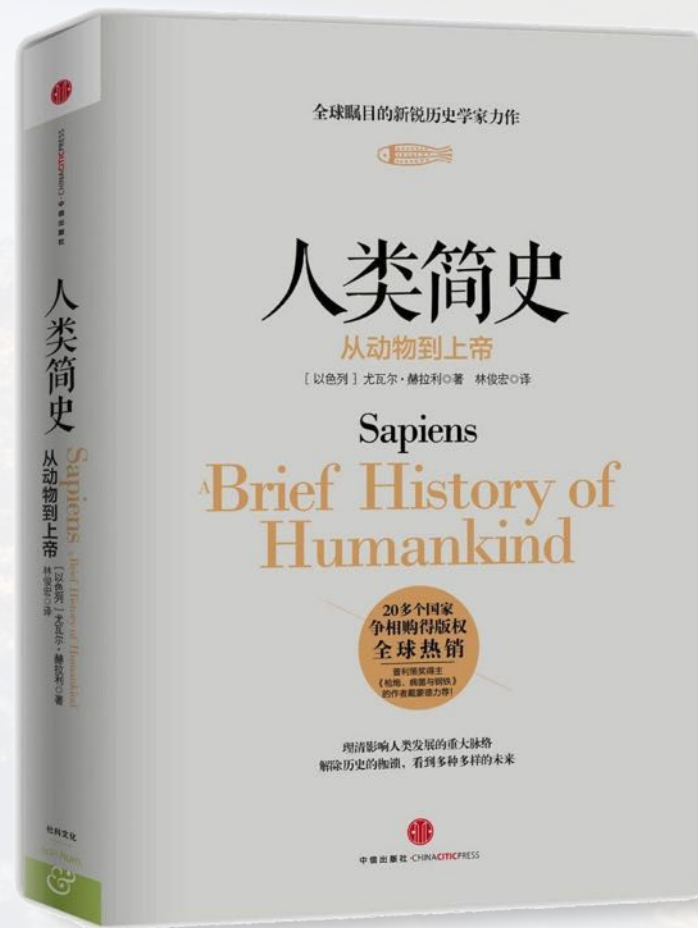


我们的教材

理解自然：文明星球的形成

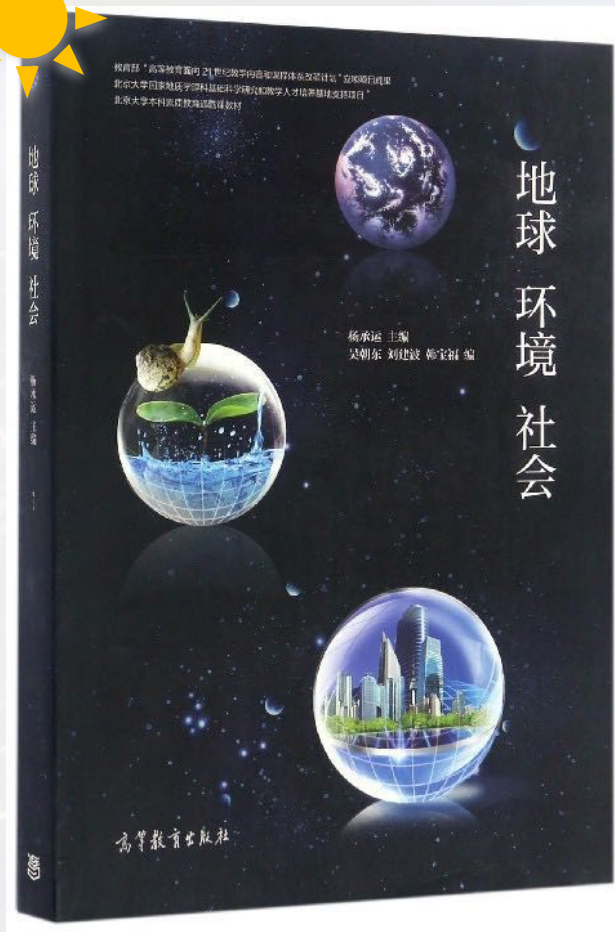


人类简史：从动物到上帝

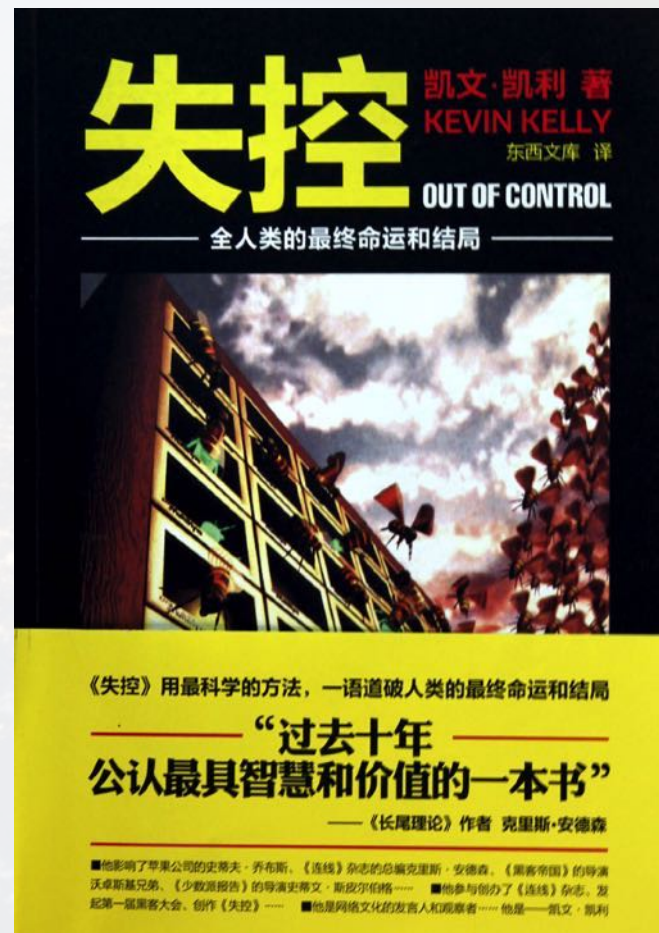


参考书

地球 环境 社会



失控



陈斌 联系方式

- › 邮箱：gischen@pku.edu.cn
- › 微信/QQ：2205050
- › 地址：遥感楼405#
- › 课程网站
<http://gis4g.pku.edu.cn/course/ehc>
- › 微信公众号：chbpku
- › 课程微信群



电影艺术家为我们展现的未来主题



1 / 气候变化

- › 第四纪以来全球气温持续降低
- › 为地球产生复杂环境
- › 极大丰富物种
- › 产生人类智慧，促进文明繁荣
- › 工业社会以来
- › 化石能源大量开采和利用
- › 温室气体持续增加
- › 全球气温持续上升



电影作品：气候变化

- › 《世界末日 Armageddon.1998》
- › 《后天 The.Day.After.Tomorrow.2004》
- › 《难以忽视的真相 An.Inconvenient.Truth.2006》
- › 《家园 Home.2009》
- › 《2012世界末日 2012.2009》

后天 The.Day.After.Tomorrow.2004

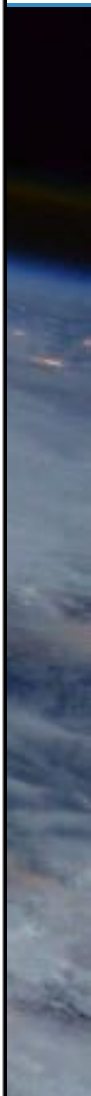
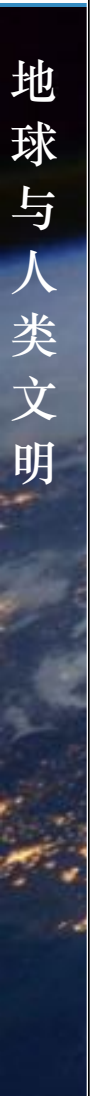
- › 全球变暖带来的不仅是炎热
- › 影响了地球系统运作模式
- › 地球的改变瞬间发生
- › 冰天雪地重击人类文明



难以忽视的真相 An.Inconvenient.Truth.2006

- › 美国前副总统戈尔自拍纪录片
- › 全球变暖的研究
- › 证据分析
- › 现状警示
- › 后果预测
- › 人类努力





家园 Home.2009

- › 展示了多样性的美丽地球家园
- › 人类活动对生态的破坏
- › 对未来发展模式的思考
- › 画面极其美丽



2 / 太空探索

- › 地球是人类的摇篮
- › 人类成长终归要离开摇篮
- › 奔向浩瀚无垠的宇宙



电影作品：太空探索

- › 《2001太空漫游 2001:A.Space.Odyssey.1968》
- › 《2010太空漫游 2010.1984》
- › 《超时空接触 Contact.1997》
- › 《旅行到宇宙边缘 Journey.to.the.Edge.of.the.Universe.2008》
- › 《欧罗巴报告 Europa.Report.2013》
- › 《星际穿越 Interstellar.2014》
- › 《火星救援 The.Martian.2015》

2001太空漫游 2001:A.Space.Odyssey.1968

- › 一块黑石板矗立在原始人类面前，启发了人类智慧
- › 2001年，人类在月球发现黑石板，为了寻找其根源，开展了木星登陆计划
- › 途中计算机HAL产生智能，清除了机组人员，只剩下船长大卫
- › 大卫关闭HAL，穿越瑰丽的星门，到达奇特的时空，揭开黑石之谜





超时空接触 Contact.1997

- › 艾莉自幼对无线通讯情有独钟
- › 长大后致力于外星人搜寻
- › 一次偶然机会收到来自织女星的信号
- › 破译图纸建造宇宙穿梭机
- › 与地外文明亲密接触



火星救援 The.Martian.2015

- › 阿瑞斯3号成功抵达火星开展实地勘测，遭遇沙暴
- › 宇航员马克·沃特尼被零件击中生死未卜，留在火星
- › 马克以顽强意志存活四年
- › 并设法与地球取得了联系
- › 人们组织了救援计划，终将马克接回地球



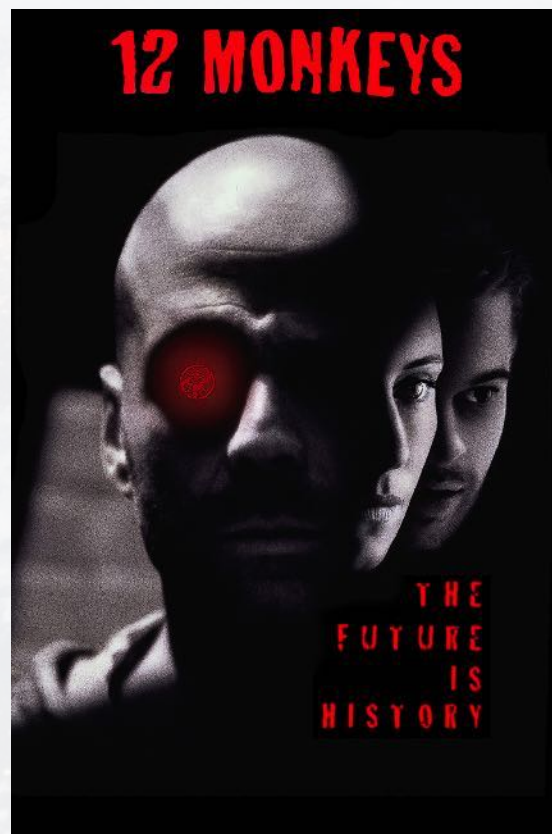
3 / 生物工程

- › 从农业革命开始，人类逐步掌握改造物种的技术
- › 基因工程使得人类成为上帝
- › 任意改变和设计全新物种
- › 包括改造人类自身
- › 人类在传统伦理和新变革之间挣扎



电影作品：生物工程

- › 《科学怪人 Frankenstein.1931》
- › 《十二猴子 Twelve.Monkeys.1995》
- › 《月球 Moon.2009》
- › 《阿凡达 Avatar.2009》
- › 《遗落战境 Oblivion.2013》
- › 《云图 Cloud.Atlas.2012》



月球 Moon.2009

- › 未来世界，月能公司在月球设置基地采集氦3资源满足能源需求
- › 山姆是公司聘用的合同工，满3年即可返回地球与家人团聚
- › 但一场矿车事故，让山姆发现了另一个自己



THE FOLLOWING **PREVIEW** HAS BEEN APPROVED FOR
ALL AUDIENCES
BY THE MOTION PICTURE ASSOCIATION OF AMERICA

THE FILM ADVERTISED HAS BEEN RATED



www.filmratings.com

www.mpaa.org

阿凡达 Avatar.2009

- › 人类为了在潘多拉星球开采矿物，制造了人类和当地土著的基因混合物种“阿凡达”
- › 阿凡达可以受到人意识控制，在外星球恶劣环境生存
- › 当人类为了采矿毁掉当地土著的家园，阿凡达联合土著奋起反抗。



遗落战境 Oblivion.2013

- › 2077年，母星遭到毁灭的外星流亡者入侵地球
- › 人类动用核武器打败对手，但也付出失去家园的惨痛代价
- › 只得移民泰坦星，留有极少人员在地球扫荡残存外星人
- › 杰克哈伯作为留守者，在一次机器故障中遇上另一个自己
- › 杰克与神秘出现的女宇航员一起抗击外星人



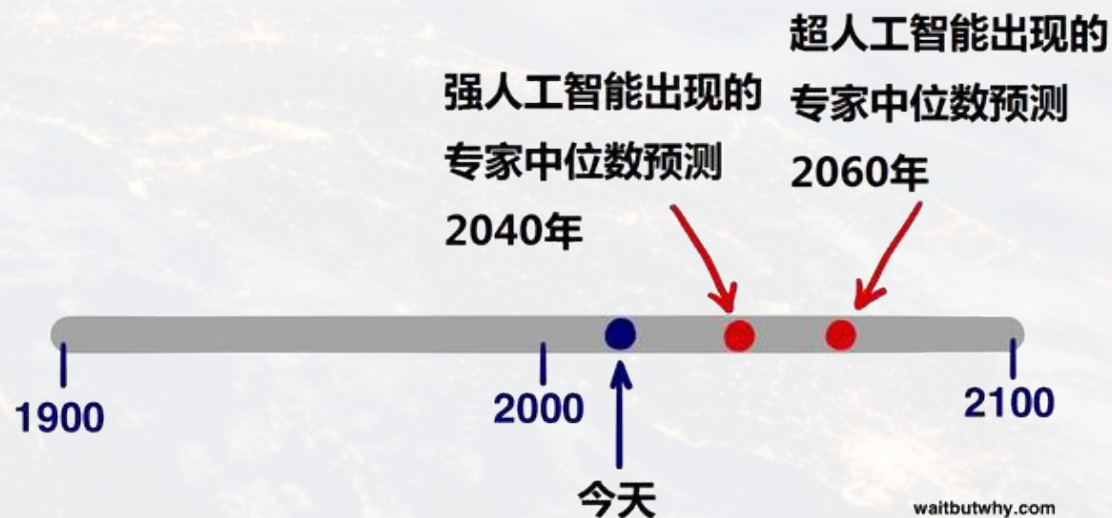
THE FOLLOWING **PREVIEW** HAS BEEN APPROVED FOR
APPROPRIATE AUDIENCES
BY THE MOTION PICTURE ASSOCIATION OF AMERICA, INC.

www.filmratings.com

www.mpaa.org

4 / 人工智能

- › 人类创造了“会思考”的机器
- › 人类会永远控制机器吗？
- › 机器会反噬人类吗？
- › 人与机器之间，是战争还是和平？
- › 抑或是相互融合，成为全新物种？



电影作品：人工智能

- › 《终结者 The.Terminator 1,2,3.1984/1991/2003》
- › 《黑客帝国 The.Matrix 1,2,3.1999/2003/2003》
- › 《人工智能 A.I.2001》
- › 《我，机器人 I,.Robot.2004》
- › 《她 Her.2013》
- › 《超验骇客 Transcendence.2014》
- › 《机械姬 Ex.Machina.2015》

黑客帝国 The.Matrix 1,2,3.1999/2003/2003

- › 22世纪人类被机器控制，成为饲养在营养液中的“电池”
- › 机器营造了名为Matrix的虚拟世界供人类意识依托
- › 少数人类觉醒，脱离Matrix，反抗机器奴役
- › 斗争在虚拟空间和现实世界交错展开



我，机器人 I, Robot. 2004

- › 公元2035年，是人和机器人和谐相处的社会，机器人甚至成为家庭一员
- › 但USR公司创造的新型号NS5机器人自我进化，进而觉醒，杀害发明人朗宁博士
- › 警探戴尔·斯普纳和机器人心理学家凯文一起对抗机器人，调查案件
- › 最后机器人脱离人类社会，上演 “出埃及记” 一幕



超验骇客 Transcendence.2014

- › 天才科学家威尔开发出最接近人类的人工智能，遭受到激进组织暗杀
- › 威尔妻子在他临死前决定将威尔意识上传到人工智能电脑中
- › 威尔在虚拟世界重生，并借助网络强大计算力和数据感知能力，迅速发展了不可匹敌的先进科技
- › 如神的威尔会给人类带来毁灭？



**THE FOLLOWING PREVIEW HAS BEEN APPROVED FOR
APPROPRIATE AUDIENCES
BY THE MOTION PICTURE ASSOCIATION OF AMERICA, INC.**

www.filmratings.com

www.mpaa.org

5 / 虚拟现实

- › 人类创造出“乌有”的空间
- › 它会是人性的安放，还是精神的寄托？
- › 虚拟空间会是人类新的家园，还是最后的避难所？
- › 人类可以从此摆脱肉身束缚，得到永生？

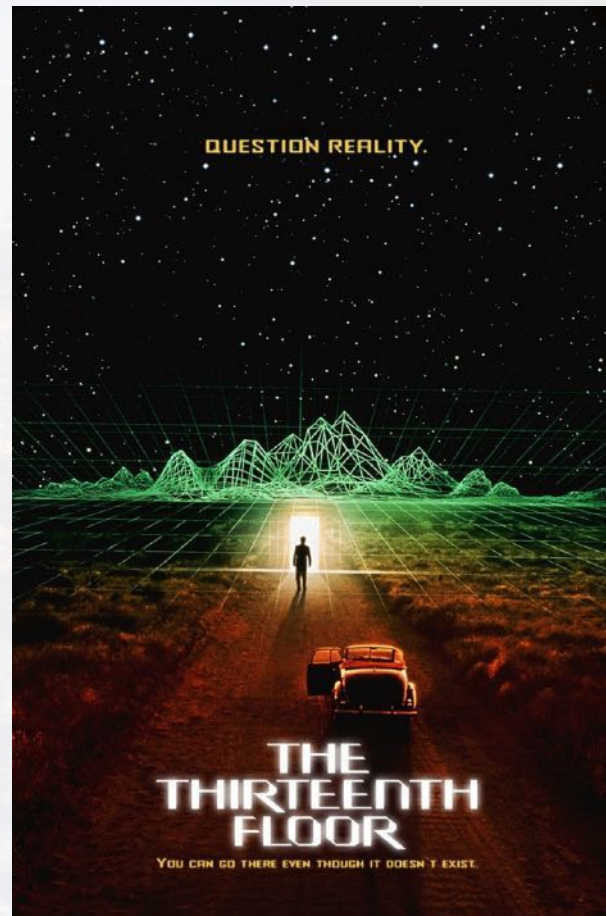


电影作品：虚拟现实

- › 《攻壳机动队 Ghost.in.Shell.1995》
- › 《异次元骇客 The.Thirteenth.Floor.1999》
- › 《阿瓦隆 Avalon.2001》
- › 《少数派报告 Minority.Report.2002》
- › 《盗梦空间 Inception.2010》
- › 《黑镜 Black.Mirror.Season.1,2,3.2011/13/15》
- › 《黑镜之白色圣诞 Black.Mirror:.White.Christmas.2014》

异次元骇客 The.Thirteenth.Floor.1999

- › 道格拉斯和导师富勒一起创造了1937年的虚拟世界，和在虚拟世界中生活的各角色
- › 某天富勒被杀，道格拉斯被疑为凶手
- › 富勒之女神秘出现，道格拉斯进入虚拟世界调查真相
- › 结果发现惊人事实



阿瓦隆 Avalon.2001

- › 未来世界中，当真实事件都无法再刺激到人们麻木的神经
- › 人们沉迷于虚拟世界，加入战斗游戏“阿瓦隆”
- › 过度刺激造成永久性脑损伤，陷入游戏无法脱离
- › 主人公阿修是顶级玩家，正在一步步进入游戏最后关卡Class Real，调查好友的沉陷原因。



黑镜 Black.Mirror.Season3.San Junipero.2016

- › 身患绝症者可以定期进入虚拟世界，以年轻人姿态快乐生活
- › 虚拟世界中的爱情是否与现实世界同样真实？
- › 摆脱肉身之后，在虚拟世界中长厢厮守？
- › 关于爱情与永生





地球常在，而人类文明不常在：未来由我们塑造

