2018年工导班



工程学的领域
（分为过去现在未来三大类）
海报汇总：

种类（5W1H）、
4D导图、
具体范例（IPO）

过去(古代）的工程学

- 早期的工程学，也就是上世纪初之前（**科学以前的**）的人类工程学，主要是为了生存、为了情调，如农业工程、机械工程、土木工程、纺织工程、食品工程、矿业工程、冶金工程、水利工程。
  - 人类的进化初期，生产力薄弱，人类在自然界中生存的能力是有限的，在与天奋斗、与地奋斗、与人奋斗的生存活动中，人类研发了农耕、纺织、土木、机械等工程学，达到了人类生存的基本要求——衣食住行。在这个工程学发展的过程中，工程学的基本思路是“trial and error”，即尝试、失误、改进的循环过程，它和现今当代与未来的工程学的共性是人类的智慧、直觉和基本的逻辑思维方法理论。
  - 在这个工程学发展的过程中，有渗入各个时代的人文学的成分，历代的社会结构与社会体系都有所谓的社会阶层和阶级，位于高层的社会阶层就有了物质享受，工程学中加入了艺术、宗教等元素，由此也就衍生了一系列“阳春白雪”类的工程学，如烹调工程、纺织工程、土木工程和钟表工程。
  - 同时，历朝历代，东方与西方，在管理国家的层面，国家有维护国土主权、维护国民利益尤其是下层水深火热中弱势国民阶层的社会和历史责任，保障其最基本的生存条件和环境，尤其是在自然灾害面前的生存能力，由此产生了一系列“下里巴人”的工程学，如水利工程，并且有了中国伟大的万里长城（抵御外族入侵），有了西方的走向世界的海洋工程（船舶工程），应该指出的是，海洋工程的本意是为了海洋文明、为了大洲文明的交流和友好，而不是为了侵略和战争。

上海交通大學
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

- 即科学带动的“工程学”
- 当代工程学大致从上世纪初到本世纪初，它的最突出的特点是当代工程学多由科学原理演变而来，是===用科学发明为人类文明带来福音的一系列社会性很强、系统性很强的人类行为。这里比较典型的当代工程属微电子学科，其他有化学工程、交通工程、电气与自动化工程等等。
- 以微电子工程为例，不像传统的工程学，如土木工程源于人类的生活和文明的需求，人要有住的地方、要有交通、要有生活，所以必须需要住房、需要城镇。微电子工程是物理学，尤其是量子力学应用在固体物理的衍生产品，是由科学，主要是物理学与数学（莱布尼兹的二进制原则）“变”来的，纵观微电子学三十年对人类文明的贡献，就像是用科学变了一个戏法，变出勒了微电子工程。

现在的工程学

上海交通大學
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

工程学的未来·未来工程学

- 未来工程学应该是有三个显著特点：
  - 1.交叉：学科+技术+人文，学科=数理化生，技术=微集成+增材+3D
  - 2.突破：期待新的科学发现及突破（引力、无线、全息）
  - 3.贴心：发现人类社会新应用点（如APP，weixin，淘宝，Google,）
- 比如交叉性
  - 在上二个世纪，从自然哲学分支成为众多的自然学科科目。典型的如数学、物理、化学这些学科如树枝上生出的枝干，变成了遥遥相望的邻居，虽然本是同根生，却成了分立的枝节，并且已经在自己分立的枝节上去了很远。
  - 多学科之间的交叉会衍生出一条很有意义的学科和工程学，实际上数学“之石”在物理上可以“攻玉”这样的例子不胜枚举，半导体物理学用对的数学方程，计算机模拟仿真及实例+格子晶格理论推导能带论，都是典型的数学理论。
  - 应该说没有数学就没有物理，所以早期的牛顿的专著取名为《自然哲学的数学原理》

上海交通大學
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

以下是工程学领域（分为过去现在未来三大类）的（5W1H）小结。

5W1H = Why+What+Who+When+Where+How

过去(古代）的工程学

- 早期的工程学，也就是上世纪初之前（**科学以前的**）的人类工程学，主要是为了生存、为了情调，如农业工程、机械工程、土木工程、纺织工程、食品工程、矿业工程、冶金工程、水利工程。
  - 人类的进化初期，生产力薄弱，人类在自然界中生存的能力是有限的，在与天奋斗、与地奋斗、与人奋斗的生存活动中，人类研发了农耕、纺织、土木、机械等工程学，达到了人类生存的基本要求——衣食住行。在这个工程学发展的过程中，工程学的基本思路是“trial and error”，即尝试、失误、改进的循环过程，它和现今当代与未来的工程学的共性是人类的智慧、直觉和基本的逻辑思维方法理论。
  - 在这个工程学发展的过程中，有渗入各个时代的人文学的成分，历代的社会结构与社会体系都有所谓的社会阶层和阶级，位于高层的社会阶层就有了物质享受，工程学中加入了艺术、宗教等元素，由此也就衍生了一系列“阳春白雪”类的工程学，如烹调工程、纺织工程、土木工程和钟表工程。
  - 同时，历朝历代，东方与西方，在管理国家的层面，国家有维护国土主权、维护国民利益尤其是下层水深火热中弱势国民阶层的社会和历史责任，保障其最基本的生存条件和环境，尤其是在自然灾害面前的生存能力，由此产生了一系列“下里巴人”的工程学，如水利工程，并且有了中国伟大的万里长城（抵御外族入侵），有了西方的走向世界的海洋工程（船舶工程），应该指出的是，海洋工程的本意是为了海洋文明、为了大洲文明的交流和友好，而不是为了侵略和战争。



长城工程学

曾荻翔

前言部分：关于长城，我们有很多想说。从孟姜女哭倒长城，到千百年来的戍边将士，再到近年一部部与之有关的大片，长城深入我们民族血液，参与构成了波澜壮阔的历史，那么让我们从现代工程学的角度，来简单认识一下这奇迹一般的伟大工程吧。

What

长城（Great Wall）又称万里长城，是中国古代的军事防御工程，是一种很长的墙体防御建筑，或形式和墙体相近、防御性质和墙体一样的防御建筑。

长城：长城之称始于春秋战国时期，是长城最通用的称谓。《史记·楚世家》载：“齐宣王乘山岭之上，筑长城，东至海，西至济州，千余里，以备楚。”

又名：方城、堑、长堑、城堑、墙堑、塞、塞垣、塞围、长城塞、长城亭障、长城障塞、壕堑、界壕、边墙、边垣

长城资源主要分布在河北、北京、天津、山西、陕西、甘肃、内蒙古、黑龙江、吉林、辽宁、山东、河南、青海、宁夏、新疆等15个省区市。根据此前文物和测绘部门的全国性长城资源调查结果，明长城总长度为8851.8千米，秦汉及早期长城超过1万千米，总长超过2.1万千米。

Why

长城象征意义：对于中国人来说，长城是意志、勇气和力量的标志，象征着中华民族伟大意志与力量。《义勇军进行曲》的长期传唱，使长城在人们的心目中已升华为民族精神和意识，增强了中华民族的自豪感，自信心和爱国热情。

长城民族融合：在文化方面，长城在中华民族多元一体格局的形成和发展上也起了重要作用。长城的修建和戍守，长城区域的争战，反而促使了中国古代汉族和十几个少数民族进行了广泛的融合。

长城军事意义：长城是世界古代史上最伟大的军事防御工程，它并非简单孤立的一线城墙，而是由点到线、由线到面，把长城沿线的隘口、军堡、关城和军事重镇连接成一张严密的网，形成一个完整的防御体系。军堡、关城和军事重镇这个体系具有战斗、指挥、观察、通讯、隐蔽等多种功能，并配置有长驻军队的点线结合防御工程整体。

长城文化意义：在长城出现的2000多年来，以长城为中心，南北文化的交流始终没有停止过。长城对于世界了解中国、中国走向世界都有不可替代的作用。长城以其雄伟的气势和博大精深的文化内涵，吸引着历代的中华文人名士及国际人士，许多中国的文人墨客以长城为题材创作了大量的诗词歌赋、美术、音乐等文艺作品，其中唐代的“边塞诗”尤为典型。

How

长城的防御工程建筑长城的防御工程建筑，在两千多年的修筑过程中积累了丰富的经验。

在布局上，秦始皇修筑万里长城时就总结出了“因地形，用险制塞”的重要经验。

在建筑材料和建筑结构上以“就地取材、因材施用”的原则，创造了许多种结构方法。

长城并不只是一道单独的城墙，而是由城墙、敌楼、关城、墩堡、营城、卫所、镇城烽火台等多种防御工事所组成的一个完整的防御工程体系。这一防御工程体系，由各级军事指挥系统层层指挥、节节控制。

主要部分有：长城墙身、长城烽燧、长城城堡、长城关城。

Who

秦惠文王十三年（前325年），惠文王令张仪筑上郡塞，以防北方的林胡、楼烦南侵。

赵武灵王二十六年（前300年），下令筑长城，自阴山而西，直抵大河，置代郡、雁门郡、云中郡，以防匈奴南下掳掠。

燕昭王即位后发愤图强，也开始修筑长城，自造阳至襄平；置上谷、渔阳、右北平、辽西、辽东郡以抵御东胡。

楚国、齐国、中山国、魏国各有长城。

秦始皇二十六年（前221年），秦吞并六国，统一天下。为了巩固帝国的安全，其后筑起了“西起临洮，东止辽东，蜿蜒一万余里”的长城。自秦始皇筑长城之后，始有万里长城之称。

汉武帝登基后，修复了蒙恬所筑秦长城，又修建了外长城，筑成了一条西起大宛贰师城、东至鸭绿江北岸、全长近一万千米的长城。

明前期的长城工程主要是在北魏、北齐、隋长城的基础上，“峻垣深壕，烽堠相接。明中叶（1448年—1566年）长期的大规模兴筑。明后期（1567年—1620年）万历初年，辽东镇总兵李成梁拓边建宽奠、孤山六堡，继而重修辽东边墙。

When

长城修筑的历史可上溯到西周时期，发生在首都镐京（今陕西西安）的著名的典故“烽火戏诸侯”就源于此。春秋战国时期列国争霸，互相防守，长城修筑进入第一个高潮，但此时修筑的长度都比较短。秦灭六国统一天下后，秦始皇连接和修缮战国长城，始有万里长城之称 。明朝是最后一个大修长城的朝代，今天人们所看到的长城多是此时修筑。

自秦始皇以后，凡是统治着中原地区的朝代，几乎都要修筑长城。计有汉、晋、北魏、东魏、西魏、北齐、北周、隋、唐、宋、辽、金、元、明、清等十多个朝代。清康熙时期，虽然停止了大规模的长城修筑，但后来也曾在个别地方修筑了长城，可以说自春秋战国时期开始到清代的2000多年一直没有停止过修筑。据历史文献记载，有20多个诸侯国家和封建王朝修筑过长城，若把各个时代修筑的长城加起来，有10万里以上，其中秦、汉、明3个朝代所修长城的长度都超过了1万里。

Where

地理位置：

国家文物局和国家测绘局2009年4月18日联合公布，明长城东起辽宁虎山，西至甘肃嘉峪关，从东向西行经辽宁、河北、天津、北京、山西、内蒙古、陕西、宁夏、甘肃、青海十个省（自治区、直辖市）的156个县域，总长度为8851.8千米。经过壕堑359.7千米，自然天险2232.5千米。

2012年6月5日，国家文物局在北京居庸关长城宣布，历经近5年的调查认定，中国历代长城总长度为21196.18千米，包括长城墙体、壕堑、单体建筑、关堡和相关设施等长城遗产43721处。这是中国首次科学、系统地测量历代长城的总长度。此次长城的调查和认定，不仅认定了2009年测定的明长城长度，还开展了秦汉及其他时代长城的资源调查。

研究方向：

长城遗迹的保护

长城建造技术与工艺

长城功能的实现



民以食为天

农业工程

戴焱

在很早很早以前，传说，世上的粮食是不充足的，所以天上玉帝下了一道旨意，命金牛星到下界去传谕百姓，这道旨意是要百姓三天吃一餐，可是金牛的头脑比较笨，把这道旨意传成了要百姓一天吃三餐，金牛星把旨意传达后，上天去回复，玉帝发现他传错了旨意，大为震怒，因此就罚他到下界去为百姓耕田，生产粮食，以其补过，所以以后每当老牛耕田归来，卧倒在稻草上时，都要叹口气，好像为他做出的事受罚而叹息。

What

农业，就是为了能够吃饱饭而存在。

农业工程是指工程技术在农业上的应用，包括机械设计，机械装备，建筑设计；水土工程；灌溉和排水工程；作物收获，加工和储存；动物生产技术，畜禽舍建设和设施工程；精准农业；收获后加工和技术；农村发展；农业机械化；园艺工程；温室结构与工程，生物能源和水产养殖工程等。



农业机械工程

农业工程，其实就是为了农业而存在。农业生产需要什么，农业工程就会为其解决什么。为了能更好更快的解决吃饭问题，人开始考虑提高耕作效率与产量，并从长期以来的经验积累与到日后科学的发展与应用，农业工程终于蓬勃的发展，直至今日还有着不可忽视的地位。



农业灌溉工程

Who

这篇文章是上海交通大学《工程学导论》课程实践的结晶。以下学生是参与此片论文调研、研究及撰写的上海交通大学大一学生：曾获翔，胡誉闻，孙雪涵，蒋子航，鲁力，张旭，戴焱，尹钰炜，张越。

Why

农业的出现

农业于旧石器时代末，新石器时代初出现。经过最原始的与野兽搏斗，猎杀野兽来获取食物的阶段之后，为了获得更安全，更稳定的食物来源，在采集经济基础上产生的。人们在长期的采集野生植物的过程中，逐渐掌握一些可食植物的生长规律，经过无数次的实践，终于将它们栽培、驯化为农作物，农业由此出现。



刀耕火种假想图

铁犁牛耕的出现

在春秋时期，井田制的瓦解，大量的私田被开垦。为了能提供与成倍开垦的农田相适应的耕种劳力，铁犁牛耕的技术开始出现，替代了日益紧张的劳动力。

现代农业工程

当前，我国正处于从传统农业结构向现代农业转变的关键时期。随着工业化，城镇化的加快推进，农村劳动力结构和农民的劳动观念发生了深刻变化，广大农民对农机作业的需求越来越迫切，对农业机械性能和质量的要求越来越高，农业生产对农业工程科学与技术应用的依赖越来越明显。与此同时，信息化、国际化、市场化的深入发展，农产品需求格局、农业生产形式、农业发展的外部关联度均发生了阶段性变化。这对农业工程科学发展提出了新的更高的要求与挑战，也为农业工程科技创新、学科变革向纵深发展提供了前所未有的机遇。

When

石器时代：刀耕火种；
铁器时代：铁犁牛耕；
工业时代：机械化农业；
信息时代：可持续精准农业。

How

一、农业机械化工程

1、农业机械动力系统分析及其相关技术。

2、精确农业及其智能机械设计创新与环境控制

3、地面机械仿生理论与技术

4、农业机械化系统分析与管理工程

5、农产品转化增值工程

二、农业水土工程

三、农业生物环境工程

1、为农业发展提供良好的生态环境

2、实现能源的有效利用

3、实现总体环境的管理

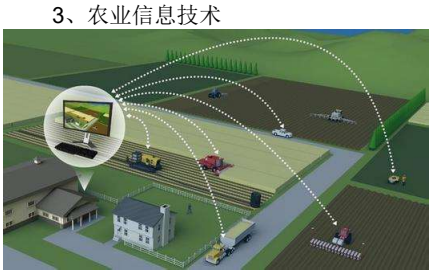
四、农业能源工程

五、农业电气化与自动化工程

1、农业电气化与自动化技术

2、农业工程检测与控制技术

3、农业信息技术



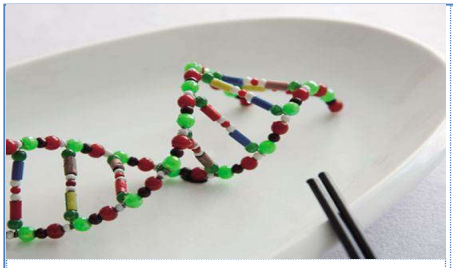
农业信息技术

六、农产品加工与贮藏工程



农产品加工工程

七、土地利用工程



造物之技

转基因工程学

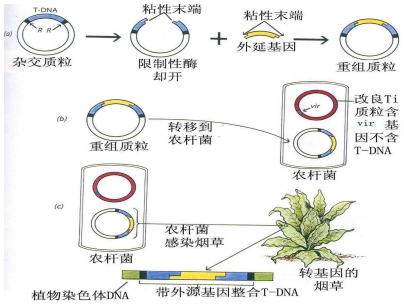
戴焱

近几年来，转基因食品的安全性饱受争议，转基因技术又一次进入公众视线。从前不久的“黄金大米”，到许久以前就引发科学界轰动的普斯特事件，人们对转基因技术的印象中一直掩盖着挥之不去的阴影。

What

基因工程是指采用类似于工程设计的方法，根据人们事先设计的蓝图，人为地在体外将外源目的基因插入质粒、病毒或其它载体中，构成遗传物质的新组合及重组载体DNA分子，并将这种含有目的基因的重组载体分子转移到原先没有这类目的基因的受体细胞去扩增和表达，从而使受体或受体细胞获得新的遗传特性，或形成新的基因产物。基因工程又叫遗传工程、重组DNA技术、分子克隆或基因克隆。

转基因作物技术即为通过基因工程方法，将各种特定基因转移到作物中，如转入抗病虫害基因，可获得各种抗虫、抗病转基因作物新品种；转入耐除草剂基因、抗冻蛋白基因等抗非生物胁迫的基因，可以提高作物抗逆能力；而利用植物体作为生物反应器，则可转入特定药用功能蛋白的基因生产疫苗等药物产品。目前用于植物品种改良种的常用目的基因已达上百种，转基因技术已在农业生产与药物研究领域展开了广泛的应用。



转基因烟草过程示意图

Who

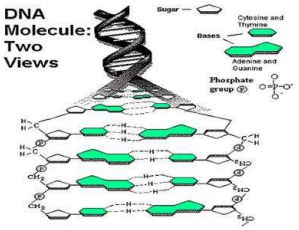
这篇文章是上海交通大学《工程学导论》课程实践的结晶。以下学生是参与此片论文调研、研究及撰写的上海交通大学大一学生：曾荻翔，胡誉闻，孙雪涵，蒋子航，鲁力，张旭，戴焱，尹钰炜，张越。

Why

理论上的三大发现奠定理论基础

1、发现生物的遗传物质是DNA而不是蛋白质

2、明确了DNA分子的双螺旋结构和半保留复制机制



3、遗传密码子的破译

密码子的第二位

密码子的第一位(5′端)	U	C	A	G	密码子的第三位(3′端)
U	UUU Phe, UUC Phe, UUA Leu, UUG Leu	UCU, UCC, UCA, UCG Ser	UAU Tyr, UAC Tyr, UAA Stop, UAG Stop	UGU Cys, UGC Cys, UGA Stop, UGG Trp	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG Leu	CCU, CCC, CCA, CCG Pro	CAU His, CAC His, CAA Gln, CAG Gln	CGU, CGC, CGA, CGG Arg	U C A G
A	AUU, AUC Ile, AUA Ile, AUG Met	ACU, ACC, ACA, ACG Thr	AAU Asn, AAC Asn, AAA Lys, AAG Lys	AGU Ser, AGC Ser, AGA Arg, AGG Arg	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG Val	GCU, GCC, GCA, GCG Ala	GAU Asp, GAC Asp, GAA Glu, GAG Glu	GGU, GGC, GGA, GGG Gly	U C A G

密码子表

技术上的三大突破使实现成为可能

1、利用限制性核酸内切酶和DNA连接酶体外切割和链接DNA片段

2、质粒改造成载体以携带DNA片段克隆

3、逆转录酶的使用打开真核生物基因工程的一条通路

When

1934年，Avery等人在美国的一次学术会议上首次报道了肺炎链球菌的转化，证明了DNA是生物的遗传物质且可以转移。

1953年，J.D.Watson和H.C.Smith提出了DNA分子的双螺旋结构模型。

1966年，64个遗传密码子全部被破译。

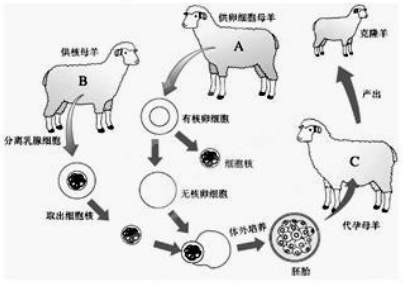
1983年，转基因烟草作为世界首例转基因作物研制成功。

1996年，克隆羊多莉在英国爱丁堡罗斯林研究所诞生。同年，转基因植物开始商业化种植。

How

动物的转基因技术

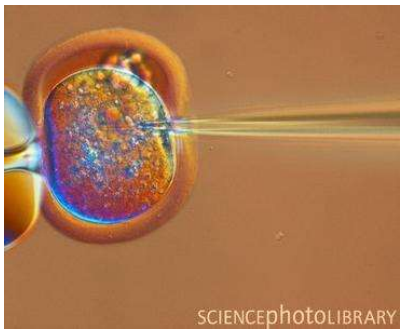
1、胞质内显微注射法



胞质内显微注射法（克隆羊多莉克隆方法）示意图

2、体外受精法

3、核移植法转基因



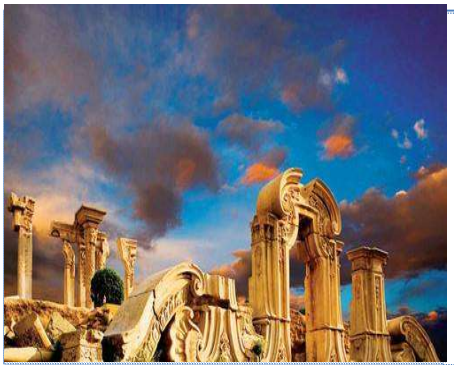
核移植法制造转基因动物示意图

植物的转基因技术

1、基因直接导入法

2、载体介导的转化方法

3、种质系统介导法



建筑土木工程学

胡誉闻

前言部分：好的建筑土木工程，可以是一道风景；好的建筑土木工程，是艺术与理工知识的融合；好的建筑土木工程更是历史的诉说者。每天走在路上，在小小的房间工作学习，睡在屋檐下的我们，是否真正理解每一个建筑，每一座桥背后的所有知识？

What

随着科学技术的进步和工程实践的发展，土木工程这个学科也已发展成为内涵广泛、门类众多、结构复杂的综合体系。土木工程已发展出许多分支，如房屋工程、铁路工程、道路工程、飞机场工程、桥梁工程、隧道及地下工程、特种工程结构、给水和排水工程、城市供热供燃气工程、港口工程、水利工程等学科。其中有些分支，例如水利工程，由于自身工程对象的不断增多以及专门科学技术的发展，也已从土木工程中分化出来成为独立的学科体系，但是它们在很大程度上仍具有土木工程的共性。

•土木工程是伴随着人类社会的发展而发展起来的。它所建造的工程设施

•反映出各个历史时期社会经济、文化、科学、技术发展的面貌，因而土木工程也就成为社会历史发展的见证之一。从17世纪开始，以伽利略和牛顿为先导的近代力学同土木工程实践结合起来，逐渐形成材料力学、结构力学、流体力学、岩体力学，作为土木工程的基础理论的学科。这样土木工程才逐渐从经验发展成为科学



When

古代土木工程

古代土木工程的历史跨度很长，大约从公园前5000年到17世纪中叶。在这段时间里，由于技术和理论的缺乏，土木工程发展很慢。中国古代的建筑大多采用木结构和砖石结构。公元8世纪建的山西五台山南禅寺正殿是遗留至今较完整的中国木构架建筑。而万里长城则是中国闻名于世的砖石工程。古代中国的水利工程也取得了举世瞩目的成就。秦代初期，李冰父子主持建造了著名的都江堰。与此同时，欧洲大多国家则使用以石拱结构为主的房屋建筑。古罗马的券拱结构奠定了欧洲土木建筑科学的体系基础。中世纪西欧各国的建筑，意大利继承罗马的风格，而其他各国则以法国为中心，发展了哥特式教堂建筑的新结构体系。



近代土木工程

从17世纪中叶到20世纪中叶的300年间是国际土木工程发展史中快速前进的阶段。由于理论的发展，土木工程渐渐发展成为一门独立的学科。近代，混凝土和钢材的应用是土木工程的一大飞跃。这使建筑可以从几米、几十米的土、木结构发展成为几百米甚至上千米的钢结构。至此，跨海大桥、摩天大楼都不再是梦想。但是由于近代中国的闭关锁国，土木技术发展缓慢。直到清朝末期才引进一些西方技术，并建造了一些对中国经济发展有影响的工程。如公路铁路两用的双层钢结构的钱塘江大桥

Where

道路桥梁方面

“世上本没有路，走的人多了，也便有了路。”路与人的关系是非常密切的，我们的身边，随时随刻都可以看到，城市与城市，城市与乡村，乡村与乡村之间及内部都是由道路连接在一起的。 近年来，我国公路建设取得了较好的成绩。。“十五”前三年,公路建投资占GDP比重保持在3.1～3.2%,投资额年均增长17%。



.隧道及地下方面

当今世界，人类正在向地下、海洋和宇宙开发。向地下开发可归结为：地下资源开发、地下能源开发和地下空间开发三个方面。地下空间的利用也正由“线”的利用向大断面、大距离的“空间”利用进展。

高层建筑

高层建筑首先从美国兴起。1883年在芝加哥建造了第一幢砖石自承重和钢框架机构的，高11层的保险公司大楼。随着人口向大城市集中，随着城市用地的日趋紧张，以及电梯的发明和应用，结构理论的突破，新型材料的不断问世，高层建筑开始大量出现，且建筑规模越来越大，建筑高度越来越高。

Why

存在的意义何在：木工程的目的是形成人类生产或生活所需要的、功能良好且舒适美观的空间和通道。它既是物质方面的需要，也有象征精神方面的需求。随着社会的发展，工程结构越来越大型化、复杂化，超高层建筑、特大型桥梁、巨型大坝、复杂的地铁系统不断涌现，满足人们的生活需求，同时也演变为社会实力的象征。

How

中国-榫卯结构 欧洲建筑-柱式
埃及-金字塔的建造

Who

密斯风格	20C30S	密斯	少就是多，纯净形式，以钢和玻璃为专一手段	伊里诺工学院建筑馆 西格拉姆大厦
国际式	20C30S 以后	菲利普·约翰逊 沙利文 SOM 事务所 丹下键三 奥斯卡·尼迈耶	过分强调形式服从功能，反对装饰，提倡新技术和大工业生产	皮瑞利大楼 湖滨公寓 巴西议会大厦
粗野主义	20C50S-60	勒·柯布西耶 史密森夫妇	解构与材料的真实表现	印度昌迪加尔行政中心 耶鲁大学建筑与艺术大楼
典雅主义	20C50S	菲利普·约翰逊 斯东	运用传统美学法则使建筑风格庄重精美	新德里美国大使馆
象征主义	20C60S	E·萨里宁 伍重	建筑个性的强烈表现	纽约 TWA 后机楼 悉尼歌剧院 朗香教堂



矿业工程

蒋子航

前言部分：矿业工程作为最早起步的工程学之一已经伴随人类度过了千年时间，但是他依旧充满活力与生机，对其的深入研究和进一步发展将使得人类在利用地球资源方面更加高效且持续

What

矿产

泛指一切埋藏在地下（或分布于地表的、或岩石风化的、或岩石沉积的）可供人类利用的天然矿物或岩石资源。

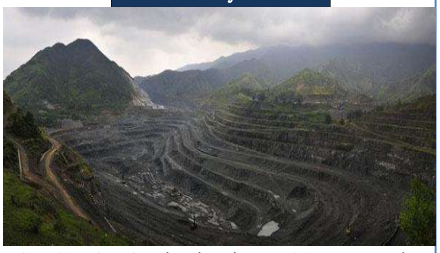
矿业

矿业是世界上仅次于农业的最古老和最重要的工业。因此矿业环境问题在过去长达700年的时间里一直存在。

矿业工程

一级学科包含采矿工程、矿物加工工程、安全技术及工程等二级学科。矿业工程学科既要按照矿井的地质、生产和经济特性来完善和发展传统的矿业工程科技，又要吸收和融汇现代科学技术的最新成就使矿业工程科技不断提高和更新。矿业工程学科和地质资源与地质工程、能源工程、冶金工程、材料科学与工程、力学、土木工程、机械工程、化学等相邻学科有密切联系。

Why



1提供人类生产生活的必要资源，为国家发展提供原料

中国矿业加速了中国城市化进程
中国矿业促进了神州大地区域经济协调发展
中国矿业的发展增强了国家经济实力
中国矿业为增强国防实力作出重要贡献
中国矿业为劳动就业和社会稳定发挥重要作用
中国矿业成为世界矿业的重要支柱

2更加高效地采集

3更加环保地利用自然、社会资源

能延长矿山服务寿命
能提高劳动生产效率
能寻找新的矿源

When

我国矿业工程（学科）发展

中国开采和利用已有几千年的历史，是世界上矿业起源最早的国家之一。
明代末年宋应星所著《天工开物》一书已经具体记述了当时的采矿、选矿和安全技术情况。
西方国家在进入工业社会和18世纪中叶第一次产业革命后，矿业工程学科成为随工业发展而较早出现的学科之一。
我国的矿业工程学科则是在新中国成立后才真正奠定基础和逐步发展起来。首先在50—70年代中期推广发展了长壁采煤方法、新的放矿方法并改善了矿工安全生产条件；70年代以来进入长壁采煤方法和深孔崩落法等多种采矿工艺的现代化阶段，工业安全和劳动环境问题亦得到重视。矿物加工工艺和理论的发展分为三个阶段，即早期基于矿物物理特性的差异进行矿物的分选；本世纪初形成了基于矿物表面物理化学性质或微生物特性进行富集、分离的选矿工程及其它加工技术；60年代以来应用科学新成就，发展节能、环保、高效益的新工艺处理低品位难加工贫源，回收二次资源以及矿物深加工。矿业工程学科的发展趋势是：实现矿产资源的高产高效综合机械化开采，发展先进的岩体破碎和稳定理论及支护技术，保障矿业安全生产和矿工的健康并研究解决其它工业企业生产和作业的安全问题，发展矿产资源的高效无污染分选、深加工、综合利用及环境保护。

我国矿业发展

随着第一次工业革命的兴起，近代矿业的迅速发展，自19世纪中叶起，中国开始引进科学的普查找矿方法与地质科学理论，有目的地开展矿产资源的地质调查和开采，这一工作至今已有百余年的历史。其中，又可分为两个阶段。以1949年为分界线，两个阶段对于矿产资源的发现与利用，在数量上和规模上都有很大的差异。

Who

矿业工程建造师
矿业工人
矿业公司





How

1 符合相关规范和管理规定

工期控制
质量控制
投资控制
安全管理与环境保护

2 使用科学方法，掌握先进的技术

煤矿开采
金属矿开采
非金属矿开采
油田气开发
海洋矿产资源开采
地热资源开采
矿山建井工程
钻井工程
矿山岩体力学
矿山岩体渗流力学
矿山安全工程
采矿诱发灾害
地下空间利用与能源储存和废物处置
矿业系统工程

3 贯彻统筹兼顾可持续发展

矿业大气污染及其防治
矿业水污染及其防治
矿物固体废物处理与资源化利用
矿业噪声污染及其控制
矿山复垦和生态修复
矿井热污染及其防治
矿业其他污染及其防治（电磁辐射污染与防治 放射性污染与防治 光污染与防治）



食品工程与烹调工程

鲁力

烹调，是通过加热和调制，将加工，切配好的烹饪原料熟制成菜肴的操作过程，其包含两个主要内容:一个是烹，另一个是调。 烹就是加热，通过加热的方法将烹饪原料制成菜肴;调就是调味，通过调制，使菜肴滋味可口，色泽诱人，形态美观。

What

高温合金叶片是航空发动机的核心主承食品工程是粮食、油料加工，食品制造和饮料制造等工程技术领域的总称。

研究食品工业生产中所用加工方法、过程和装置的一门技术科学。食品工程是食品生产工艺和设备的设计基础。一种新产品的开发通常需要经过研究试验、中间试验，然后依照工程原理进行相似放大，使之能适合工业生产的要求。食品加工过程中的物料，不仅有物理变化，往往还伴有化学变化和生物化学变化。食品工程涉及到化学、物理、农学、生物化学、生物学、微生物学、化学工程、生化工程、机械工程、人体营养与食品卫生学、包装材料和工程、环境治理与工程等多门科学。食品工程的任务是不断为食品工业生产的科学、合理、优化，提供必要的论证、技术和设备机理。食品工程研究的对象是食品生产中单一的或复合的过程和典型设备，研究这些过程和设备的机理及其共性和特性。从食品工程技术科学的发展状况来看，它和化学工程、生物工程紧密相关。在食品工业中虽然门类繁多，制造方法、设备大小和结构形式等各有不同，但可将这些制造过程加以分类整理，并且通常可归纳为由若干应用较广而为数不多的、称之为单元操作的基本过程组成。食品工程具有基本学科的性质，它所研究的基本原理是各门类食品工艺学、发酵工艺学、食品机械学等学科的主要基础和组成部分。

食品工程化的发展来源

食品工程的发展过程和食品生产行业的历史同样悠久，可以追溯到古代发酵和蒸发过程。从历史上看，食品加工的出现远较化学加工为早。人类以家庭烹调和手工方式加工食品的历史延续了许多世纪，但食品工业的出现则仅是近百年的事。长期以来，食品工业是以作坊的形式，凭经验和传统方法为其生产基础。19世纪末，科学原理才开始进入食品加工领域。食品加工科学化的一个重要方面是引入和运用化工单元操作，并发展形成食品工程单元操作，从而促进了食品工业向着大规模、连续化和自动化的方向发展。1952年，美国M.E.帕克撰写了《食品工程原理》一书，其他国家也相继出版了有关食品工程原理和食品工程单元操作的教科书，这是食品工程这门科学基本形成的重要标志。

When

Why

为什么我们需要食品工程

为什么需要食品工程？首先，民以食为天。首先由上述的种种复杂的工序可以知道，如果我们想要吃到干净、放心、又可口美味的食物，那么这其中必然经历了数十道复杂而精密的工序。食品工程可谓是让我们食有所安的保障；其次，正是因为食品加工纷繁复杂，靠手工劳动的效率太低，所以我们需要将一些共有的工序机械化、步骤化、工程化，以解放劳动力，解放生产力。总而言之，食品工程贯彻了整个人类社会的历史，有人到的地方就有食物的需求，食品工程也应运而生。食品工程的存在，提供了人类社会的最基本的物质保障，是人类社会进步的根基所在。

为什么我们要孜孜不倦地探索烹调方法



“五味”的调和不仅仅是中国人在食品加工中展现的超凡的智慧，更是一种对华夏文化的诠释——一方水土一方人，地域的文化造就了食品的“性格”，也折射了这方水土的人的秉性。怎么做，怎么吃，这不仅仅是个技术活，更是一门艺术学问。

参与食品工程运输操作的设备

固体物料输送 输送固体物料的设备有带式输送机、斗式输送机、螺旋输送机、链式输送器和气力输送器等。

参与食品工程的人类职业

另一方面，参与食品工程加工工序的还有农业劳动者，食品运输商，食品加工商，食品采购和贩卖商，厨师，等等。

Who

How

食品工程的原料操作工序

按照资料所示，操作有以下一些类型：物料输送（包括原料输送、物料在工序间的输送和成品输送），清洗（果蔬原料在其生长、收获和贮运过程会受到尘埃、农药、微生物和其他污物的污染，因此在加工前必须彻底清洗），分级（将产品按质量进行分离），破碎（即通过机械的方法使物料的尺寸减小），分离（将悬浮液或乳浊液中的两相进行分离的单元操作。通过分离可以提取纯净的物质。常用的分离方法有过滤、膜分离和离心分离等），混合（混合作业的主要目的是配料和调合;促使吸附、浸出、溶解和结晶过程的进行;强化传热。有液相存在的物料的混合常采用机械搅拌方法），乳化（两种通常不互溶的液体进行密切混合，使一种液体(非连续相)粉碎成为小球滴而后分散在另一种液体(连续相)中），传热（传热是一种提供能源的基本操作），浓缩（方法主要有蒸发浓缩、冷冻浓缩和超滤、反渗透），干燥（般是指用正常空气将固体食品的水分降至平衡水分或安全水分），制冷（以人工方法自物体或空间内移去热量，以降低其温度的过程），真空操作（在真空下加工和保存食品可以避免空气中水汽、酸性气体和氧的影响），包装（包括充填、裹包、封口、贴标和捆扎等主要包装工序，以及与其相关的前后工序，如开箱、洗瓶、堆码和拆卸等），制罐（将镀锡薄钢板制成盛装食品的金属包装容器的过程，包括切板、制盖、制罐身、翻边、封口、检漏、码垛等。相应的机械有切板机、制盖设备、罐身制造机械、翻边机、封罐机、实罐封口机等）等等一些工序。

按照资料中所呈现的，略加整理，我大概得到了以下结果：

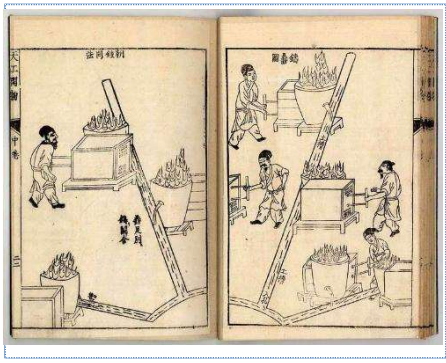
农场、养殖场：食品加工的原料供应地。

食品加工厂：通常是提供食品初步加工的场所，也有提供进一步加工的能力。

菜市场：市场上也有能进行进一步食品加工的小作坊，在食品工程中主要的作用是提供初步加工后的材料。

厨房：提供食品最后一道加工工序的地点。

Where



冶金工业

孙雪涵

前言部分：自古为兵者，金器执上；并别食土，癥耶可掘
世界工业史，莫不是一份冶金的发展史。工业，赖于器械发展，而器械，于冶金制造。
每每生产力的腾飞，背后，莫不都有冶金的影子。

What

冶金metallurgical industry：冶金就是从矿物中提取金属或金属化合物，用各种加工方法将金属制成具有一定性能的金属材料的过程和工艺。冶金工业是重要的原材料工业部门，为国民经济各部门提供金属材料，也是经济发展的物质基础。

冶金工业指的是对金属矿物的勘探、开采、精选、冶炼、以及轧制成材的工业部门。包括黑色冶金工业（即钢铁工业）和有色冶金工业两大类。冶金工业是重要的原材料工业部门，为国民经济各部门提供金属材料，也是经济发展的物质基础。

冶金的主要类别包括：重金属(如铜、铅、锌)、轻金属(如铝、镁)、贵金属(如金、银、铂)及稀有金属(如钨、钼、锗、锂、镧、铀)

When

在公元前 6 世纪前后，中国就发明了生铁冶炼技术

战国中期以后，铁器已经取代铜器成为主要的生产工具

西汉，兴起了“百炼钢”技术，增加了冶金的纯度以及柔韧性

南北朝时期，新的灌钢技术出现，将生铁炒成熟铁，降低熔点，便于冶炼

汉代，鼓风设备大大发展，蓄力鼓风进化到水力鼓风的“水排”，这是我国生产力历史上的一个飞跃

唐宋时期，确定了冶金的基本模具。如：冶金的成分，冶金的配料剂量等等。

明代，宋应星总结性名著《天工开物》出版，总结了前代种种冶炼技巧。与此同时，人们开始使用炼焦方式来进行焦炭冶炼

Why

生产力的发展

每次冶金业的整体飞跃，基本都发生在生产力水平急速发展的时期

如：中国古代历史上三次生产技术的飞跃，分别伴随着，青铜冶炼的发展，钢铁冶金的出现，近代钢铁行业的腾飞。

历史上两次工业革命，均伴随着高纯度冶金业和混合冶金业的出现以及发展

兵器发展的需要

商周时期，从原始社会逐渐形成国邦概念的过程中，伴随着征战的不断发生，对于兵器的要求居间增加，并且需要更高强度的兵器韧性，导致了青铜兵器的额发展

春秋战国，战争的纷争让高强度，耐腐锈，质地轻的铁器等获得统治者极大的青睐，

近代，火器的出现，对于兵器的耐性和坚固程度提出更高的要求，冶金业的提取和混合技术，进一步获得发展

科技设备的需要

尤其是近代，高压化学工业和航天等工业，对于设备的强度和耐久性能，提出了新的要求。

而微电子等技术的发展，对于金属的纯度和精度，提出的要求，促进了冶金提纯的发展

Where

非洲

刚果（卢一卢）　南非（乌基普）
赞比亚（卢安夏）

亚洲
中国（大冶　宝山　金昌　葫芦岛）
印度（代海伊　杜蒂戈林 ）
日本（东宇　直岛　冈山）
哈萨克斯坦（巴尔卡什米斯　杰兹卡兹）

欧洲

比利时（贝尔瑟　波尔多普）
意大利（马格拉）
俄罗斯（喀拉塔　克拉斯诺乌拉尔斯科）
德国（汉堡　黑特施泰）
英国（沃尔索尔）

美洲

加拿大（弗林　基德克里克　帕德伯里）
美国（奥尔顿　帕索　加菲尔德）

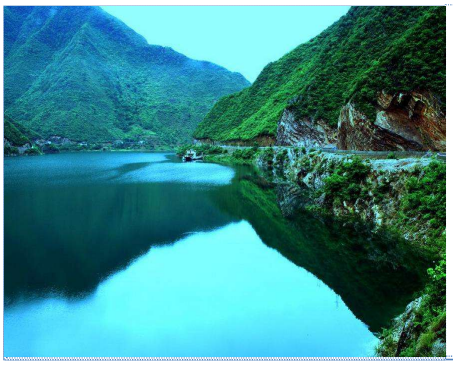
How

火法冶金是在高温条件下进行的冶金过程。矿石或精矿中的部分或全部矿物在高温下经过一系列物理化学变化，生成另一种形态的化合物或单质，分别富集在气体、液体或固体产物中，达到所要提取的金属与脉石及其它杂质分离的目的

湿法冶金是在溶液中进行的冶金过程。湿法冶金温度不高，一般低于100℃，现代湿法冶金中的高温高压过程，温度也不过200℃左右，极个别情况温度可达300℃。湿法冶金包括：浸出、净化、制备金属等过程

电冶金是利用电能提取金属的方法。根据利用电能效应的不同，电冶金又分为电热冶金和电化冶金。





水利工程

尹钰炜

水利工程是用于控制和调配自然界的地表水和地下水，达到除害兴利目的而修建的工程。作为自古以来的一项重要工程分支，水利工程体现出人类将自然中水的分布改造成符合自己需要的壮举，表现出我们改造自然，征服自然的智慧与伟力。

What

三峡水电站，即长江三峡水利枢纽工程，又称三峡工程。中国湖北省宜昌市境内的长江西陵峡段与下游的葛洲坝水电站构成梯级电站。

三峡水电站是世界上规模最大的水电站，也是中国有史以来建设最大型的工程项目。而由它所引发的移民搬迁、环境等诸多问题，使它从开始筹建的那一刻起，便始终与巨大的争议相伴。三峡水电站的功能有十多种，航运、发电、种植等等。三峡水电站1992年获得中国全国人民代表大会批准建设，1994年正式动工兴建，2003年六月一日下午开始蓄水发电，于2009年全部完工。

都江堰水利工程位于四川成都平原西部都江堰市西侧的岷江上，距成都56公里。建于公元前256年，是战国时期秦国蜀郡太守李冰率众修建的一座大型水利工程，是现存的最古老而且依旧在灌溉农田，造福人民的伟大水利工程。



When

芍陂：一说是楚令尹孙叔敖所修，时间约在楚庄王十六年至二十三年(公元前598年～前591年)之间；一说是楚大夫子思所建，有人推测可能在楚顷襄王时(公元前298年～前263年)；

都江堰：始建于秦昭王末年（约公元前256～前251）

河套古灌区 ：开始于汉武帝元朔年间(约公元前126年左右)；

京杭运河：隋朝至元朝；

中国南水北调工程：20世纪50年代至今；

Why

水是人类生产和生活必不可少的宝贵资源，但其自然存在的状态并不完全符合人类的需要。只有修建水利工程，才能控制水流，防止洪涝灾害，并进行水量的调节和分配，以满足人民生活和生产对水资源的需要。

Where

京杭大运河是世界上里程最长、工程最大的古代运河，也是最古老的运河之一，与长城、坎儿井并称为中国古代的三项伟大工程，并且使用至今，是中国古代劳动人民创造的一项伟大工程，是中国文化地位的象征之一。大运河南起余杭（今杭州），北到涿郡（今北京），途经今浙江、江苏、山东、河北四省及天津、北京两市，贯通海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系，全长约1797公里。运河对中国南北地区之间的经济、文化发展与交流，特别是对沿线地区工农业经济的发展起了巨大作用。



Who

林皋：长期从事水工结构工程领域的教学和研究工作，在水坝抗震理论和模型实验技术为学科发展作出了重要贡献，在解决大坝、海港、核电厂等工程实际问题的关键技术方面发挥了重要作用。

须恺：我国现代水利科技事业的先驱。毕生致力于流域水利开发，兴利除害，综合利用水资源。他主持研究制定淮河、海河、钱塘江、赣江、綦江等流域规划和大型工程规划；在主持苏北运河规划设计中，提出了利用沉挂法加固修护长江堤岸，成效卓著。

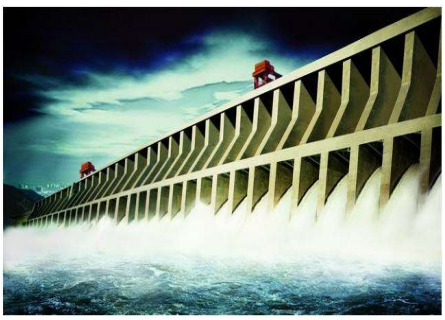
于福亮：《黄河流域水资源演化规律与演化模式》

How

水利工程规划的目的是全面考虑、合理安排地面和地下水资源的控制、开发和使用方式，最大限度地做到安全、经济、高效。水利工程规划要解决的问题大体有以下几个方面：根据需要和可能确定各种治理和开发目标，按照当地的自然、经济和社会条件选择合理的工程规模，制定安全、经济、运用管理方便的工程布置方案。因此，应首先做好被治理或开发河流流域的水文和水文地质方面的调查研究工作，掌握工程地质资料是水利工程规划中必须先行研究的又一重要内容，以判别修建工程的可能性和为水工建筑物选择有利的地基条件并研究必要的补强措施。水库是治理河流普遍应用的工程形式。

在深山狭谷或丘陵地带，可利用天然地形构成的盆地储存多余的或暂时不用的水，供需要时引用。因此，水库的作用主要是调节径流分配，提高水位，集中水面落差，以便为防洪、发电、灌溉、供水、养殖和改善下游通航创造条件。为此，在规划阶段，须沿河道选择适当的位置或盆地的喉部，修建挡水的拦河大坝以及向下游宣泄河水的水工建筑物。在多泥沙河流，常因泥沙淤积使水库容积逐年减少，因此还要估计水库寿命或配备专门的冲沙、排沙设施。

现代大型水利工程，很多具有综合开发治理的特点，故常称“综合利用水利枢纽工程”。它往往兼顾了所在流域的防洪、灌溉、发电、通航、河道治理和跨流域的引水或调水，有时甚至还包括养殖、给水或其它开发目标。然而，要制止水患开发水利，除建设大型骨干工程外，还要依靠大量的中小型水利工程，从面上控制水情并保证大型工程得以发挥骨干效用。防止对周围环境的污染，保持生态平衡，也是水利工程规划中必须研究的重要课题。由此可见，水利工程不仅是一门综合性很强的科学技术，而且还受到社会、经济甚至政治因素的制约。



现在的工程学

- 即科学带动的“工程学”
- 当代工程学大致从上世纪初到本世纪初，它的最突出的特点是当代工程学多由科学原理演变而来，是===用科学发明为人类文明带来福音的一系列社会性很强、系统性很强的人类行为。这里比较典型的当代工程属微电子学科，其他有化学工程、交通工程、电气与自动化工程等等。
- 以微电子工程为例，不像传统的工程学，如土木工程源于人类的生活和文明的需求，人要有住的地方、要有交通、要有生活，所以必须需要住房、需要城镇。微电子工程是物理学，尤其是量子力学应用在固体物理的衍生产品，是由科学，主要是物理学与数学（莱布尼兹的二进制原则）“变”来的，纵观微电子学三十年对人类文明的贡献，就像是用科学变了一个戏法，变出勒了微电子工程。



海洋工程

张旭

航海歌

扬帆起锚映晨晖，四海翱翔几时归。
生子当生拉斐尔，娶妻只娶李华梅。
七星纵横搏骇浪，万炮轰鸣战风雷。
逍遥探寻世中宝，海阔天空任我飞。

作者：忽必烈

What

郑和下西洋是明朝初年的一场海上远航活动。

明成祖命三宝太监郑和率领两百多艘海船、2.7万多人从太仓的刘家港起锚（今江苏太仓市浏河镇），至福州闽江口五虎门内长乐太平港驻泊伺风开洋，远航西太平洋和印度洋拜访了30多个包括印度洋的国家和地区，曾到达过爪哇、苏门答腊、苏禄、彭亨、真腊、古里、暹罗、榜葛剌、阿丹、天方、左法尔、忽鲁谟斯、木骨都束等三十多个国家，目前已知最远曾达东非、红海。

郑和下西洋是中国古代规模最大、船只最多（240多艘）、海员最多、时间最久的海上航行，比欧洲国家航海时间早半个多世纪，是明朝强盛的直接体现。郑和的航行之举远远超过将近一个世纪之后的葡萄牙、西班牙等国的航海家，如麦哲伦、哥伦布、达伽玛等人，堪称是“大航海时代”的先驱，是唯一的东方人，更是比马汉早五百年提出海权论，更有说法称郑和最早发现美洲、澳洲、南极洲。



据《明史》《郑和传》记载，郑和航海宝船共63艘，最大的长四十四丈四尺，宽十八丈，是当时世界上最大的海船，折合现今长度为151.18米，宽61.6米。

Why

郑和下西洋的目的众说纷纭，一说宣扬大明威德，“且欲耀兵异域，示中国富强”；一说寻找建文帝，“成祖疑惠帝亡海外，欲觅踪迹”；另有包抄帖木儿帝国、扫荡张士诚旧部、解决军事复员问题等说法。其结果是发展贸易缓解财政支出，史料称郑和下西洋使“贫民致富”、“国用充足”。

政治方面

有人认为永乐派郑和下西洋是为安定海外，使永乐没有后顾之忧，以利明朝专注防御北方之乱。并寻找建文帝以巩固皇位。

外交方面

“欲国家富强，不可置海洋于不顾。财富取之于海，危险亦来自于海。……一旦他国之君夺得南洋，华夏危矣。我国船队战无不胜，可用之扩大经商，制伏异域，使其不敢觊觎南洋也。”



郑和

文化方面

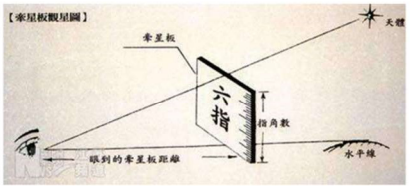
原为中国东南沿海区的妈祖海神，保佑船事之信仰对郑和下西洋人员是很重要的。访问西洋各国有七次之多，向海外传播科学文化、典章制度、文教礼仪、宗教艺术等中华文明，道教妈祖、佛教、伊斯兰信仰也借助此航行，传播到南洋诸国。

How

郑和下西洋技术支持主要在以下三个方面：

天文航海技术

郑和船队已经把航海天文定位与导航罗盘的应用结合起来，提高了测定船位和航向的精确度，人们称“牵星术”。用“牵星板”观测定位的方法，通过测定天的高度，来判断船舶位置、方向、确定航线.



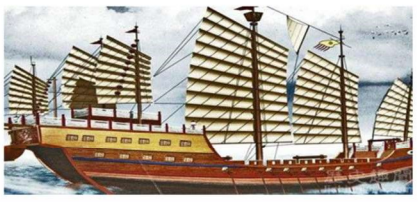
地文航海技术

郑和下西洋的地文航海技术，是以海洋科学知识和航海图为依据，运用了航海罗盘、计程仪、测深仪等航海仪器，按照海图、针路簿记载来保证船舶的航行路线。航行时确定航行的线路，叫作针路。罗盘的误差，不超过2.5度。



明代东西洋航海图

造船技术



When

次数	时间
第一次	永乐三年（一四零五年）六月
第二次	永乐五年九月十三日(1407年10月13日)
第三次	永乐七年九月（1409年10月）
第四次	永乐十一年十一月（1413年11月）
第五次	永乐十五年五月十六日（1417年6月）
第六次	永乐十九年正月三十日(1421年3月3日)
第七次	宣德六年（1431年）二月二十六日

Who

	郑和	哥伦布
首航时间	1405年	1492年
船数	200多艘（大型宝船62艘）	3艘
航船大小	长151.8米 宽61.6米	长24.5米 宽6米
随行人数	27800人	88人

Where

占城、暹罗、忽鲁谟斯、阿丹、祖法儿、剌撒、不剌哇、木骨都束、竹步（今索马里朱巴河）、麻林、古里、柯枝、加异勒、锡兰山、溜山、南巫里、苏门答剌、阿鲁、满剌加、甘巴里、幔八萨（今肯尼亚的蒙巴萨）古里、爪哇、溜山、喃渤里、卜剌哇、剌撒、沙里湾泥、彭亨，目前已知最远曾达东非、红海。



高铁工程

张佩

中国高铁拥有八大世界之最，对推动我国经济发展、便利居民生活、建设环境友好型社会起到了极大的促进作用，成为我国的骄傲

What

我国高铁世界之最：

运营时速最高——486.1公里
轮轨试验时速最高——605公里
世界首条新建高寒高铁——哈大高铁
世界单条运营里程最长高铁——京广高铁
最惊人的高铁运量
运营里程最长
武广高铁正式运营时速创下世界之最
交会速度世界最高试验——郑徐高铁

目前高铁规划线路：
近中期：**五纵六横八连线**
远期：**八纵八横**

定义：新建设计开行250公里/小时（含预留）及以上动车组列车，初期运营速度不小于200公里/小时的客运专线铁路。
车型：CRH1系列，CRH2系列，CRH3系列，CRH5系列，CRH380系列

Why

高铁对我国经济、生活、环境有很大的积极作用：
经济：改变基础产业
挑战区域规划
带动装备制造业
生活：长假变短，短假变长
不同城市文明接触交融
人们的文化旅游观念改变
环境：以桥代路，节省土地
单位能耗少，节约能源
电力牵引，少有大气污染

自身优点：
铁路平顺，安全舒适
载客量高
全天候运营，正点率高

与飞机相比的优势：
座位宽敞舒适，空气自然清新
高铁站交通便利，容易到达
网点和车次更多
安检简单顺利
行李可以随身携带

How

牵引供电技术：牵引变电所给各供电支提供电能，列车接受供电支的电能以维持运动，不断完成过分相-受流的循环（供电段）的同时向前运行。

接触网技术：架空柔性接触网，铜合金接触线“之”字形布置

线路技术：无砟轨道，路基的多层结构系统，适当加大隧道内轨顶面以上净空面积，优化断面形状和尺寸设计，在洞口修建缓冲结构

信号与通信技术：CTCS-3级列空系统

When

我国高铁发展历程：
预备阶段：完成铁路电气化改造，向瑞典租赁动车组
过渡阶段：开展“铁路跨越式发展”，引进外国技术联合生产
快速发展：核心技术实现由“国产化”向“自主化”的转变，大规模发展高铁

Who

斯蒂芬森：发明蒸汽机车
西门子：制造电力驱动列车
邓小平：乘坐新干线，首次提出我国兴建高铁
潘际銮：开创高铁钢轨焊接技术

Where

日本：世界首条高铁新干线，磁悬浮技术发展很快
法国：TGV,高速轮轨技术先进
德国：ICE
美国：Acela



走向新能源

能源与动力工程学

赵睿洋

前言：能源与动力工程学，作为工程学的现在，正面临着机遇与挑战。

一方面常规能源正面临着巨大的挑战：常规能源因为其自身储量的有限性以及使用过程中带来的如雾霾，酸雨水污染等一系列问题，近些年来正受到越来越多的关注。根据官方资料显示，中国能源结构仍以传统能源为主，当下中国石化能源消费仍占总能源消费的81%，而其中燃煤，雾霾的主要来源之一，又占总能源消费的63%。如何清洁高效的利用常规能源仍然是当下的重大问题。

另一方面，新能源将引来发展的机遇，中国也在努力提高新能源占比，预计于2030年，中国石化能源占比将会被下调至68%。可见，大规模发展新能源则是能源与动力工程转型的机遇所在。

What



常见常规能源（蓝）与新能源（绿）的种类图

能源（Energy Source）亦称能量资源或能源资源，是国民经济的重要物质基础，未来国家命运取决于能源的掌控。能源的开发和有效利用程度以及人均消费量是生产技术和生活水平的重要标志。

而我们现在使用的能源可以分为两类，一类是以煤炭为代表，包括煤，石油，天然气，核能（核裂变能）的常规能源，这类能源现在正被大规模的广泛使用，煤石油天然气等常规石化能源占据中国能源结构的百分之八十以上，却有终将枯竭以及会带来伴生的环境污染等一系列问题，是目前需要通过能源与动力工程优化与解决的。

另一类则是新能源，主要包含氢能，地热能，太阳能，风能等。在当下这一类能源具有可持续发展，清洁环保等特点，是尚在研究中而未被广泛推广使用的。发展这些能源可以较为有效地解决现在常规能源面临的问题，但由于技术上的阻碍，这些能源尚无法得到广泛利用。

本书的What部分，将会分为两方面，一方面将会给出一些常规能源的介绍以及主要常规能源的优化利用方法。另一方面则会给出新能源的利用状况与方法。以求改善能源的困境，寻找能源的出路。

When

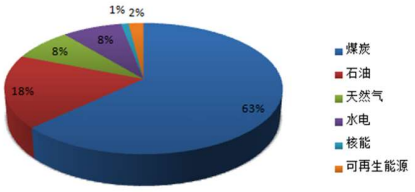
第一次工业革命（17-18世纪）：建立在 牛顿力学和热力学发展的基础上，其标志是以蒸汽机为代表的一系列机械的产生和应用，此时蒸汽能的得到广泛应用。

第二次工业革命（19世纪）：建立在电磁理论发展的基础上，其标志是发电机、电动机、电信设备的出现和应用。此时电能得到广泛应用。

第三次工业革命（now）：建立在相对论和量子力学发展的基础上，其标志是以信息技术为代表的一系列新学科、 新材料、新能源、新技术的兴起和发展。此时正是诉求新能源的时代。各种新能源得到试验与应用。

Why

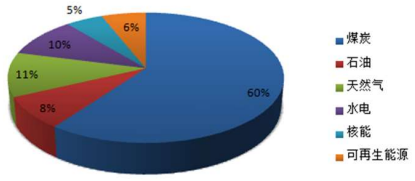
我们为什么要探索更加高效清洁地利用常规能源的方法？



2015年中国能源消费结构

从图中可以看出，化石燃料等不可再生能源仍然占据中国能源结构百分之八十以上，但一方面这些能源终有被消耗殆尽的一天，所以需要探索新方法高效利用这些能源。另一方面这些能源带来巨大的碳排放以及雾霾等环境污染问题，所以如何更清洁地利用这些能源也是当下能源工程需要解决的。

又为什么要发展新能源？



2030年预测的中国能源消费结构

大部分新能源具有清洁无污染，可再生等优点，这可以弥补常规能源的不足，但是当下新能源由于技术限制，尚无法得到广泛利用，所以需要发展新能源，解决其大规模应用等问题。中国当下也正逐步优化能源消费结构，增加新能源消费占比。

Who

1776年瓦特制造出第一台有实用价值的蒸汽机。1831年法拉第发现了磁能产生电，并且给出了磁产生电的条件和规律- —法拉第电磁感应定律。1834年俄国的物理学家楞次给出了判断感应电动势方向的规律， 这使得发电机的发明成为可能。随着发电机、电动机的发明，电能的应用成为可能。1905年爱因斯坦提出了相对理论；作为相对论的一个推论，爱因斯坦又提出了质能关系及著名表达式E=mc^2，开创了原子核物理和核能应用的新时代。

当下，由于能源工程涉及范围极广，所以不同方向都有许多杰出人才投身其中，就不一一列举了。

How

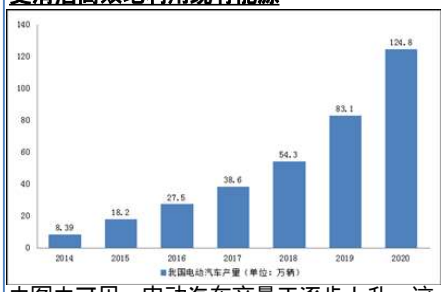
从前面的What与Why中我们知道，我们一方面需要在节能的同时探索清洁高效利用现有能源的方法，另一方面则是需要发展更加优良的新能源，在本篇文章的How中也尝试做出一些解答

关于节能

节能是指加强用能管理，采用技术上可行，经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源。

同时，节能也是我国的一项基本国策。

更清洁高效地利用现有能源



由图中可见，电动汽车产量正逐步上升，这正是一个探索高效清洁利用现有能源的典例，毕竟相比传统的燃烧汽油供能，电能更加清洁环保。

探索新能源

中国也正在努力调整能源结构，探索新能源。如中国近期取得初步成功的可燃冰开采。



Where



交通运输工程

方紫曦

前言：

现如今，各种交通工具飞速发展，高铁、C919、新能源汽车百花齐放，但同时出现了不少问题。如何让道路不再拥堵、让道路规划更加合理、让人们的出行、货物的流通更加安全、便利、快速，这些都是由交通运输工程解决的。

What

运输通常是指“人和物的载运和输送”，是借助公共运输线及其设施和运输工具来实现人和物空间位移的一种经济活动和社会活动。而**交通**从广义来看，是各种运输和邮电通信的总称，现在仅仅是指运输工具在运输线上的流动。从中可以看出，交通强调的是运输工具在运输线上的流动情况，与运输工具所载的人员、物质数量无关；而运输则强调的是运输工具上载运的人员和物质的多少，移动的距离，并不强调运输工具的数量和流动的过程。显然，交通与运输反映的是同一事物的两个方面。因此，**交通运输**总体描述了运输工具以及人员、物资在运输线上的流动状况。

交通运输工程是研究铁路、公路、水路及航空运输基础设施的布局及修建、载运工具运用工程、交通信息工程及控制、交通运输经营和管理的工程领域。

When

交通运输是以人的需求为导向的，随着科学技术的发展而不断前进。

交通运输古已有之，其特点是以人、畜或帆作为动力。交通工具形式多样，有乘车、战车、猎车、货车、客船、战船、漕船、海船、车船几大类。

而后，自工业革命起，由于蒸汽机、电动机的发明，科学研究的进步，交通工具迅速发展，出现了以蒸汽机、内燃机、电动机等为动力的汽车、火车甚至是飞机。

到现在，交通工具向重载、高速、高效、节能、环保、安全方面发展，要求建设智能化、综合化的交通信息控制系统，加强交通运输系统总体规划的研究。

Where

交通工具是在运输线上运行的。这些运输线路有些是具体的，例如公路、铁轨、管道管线，有些则较为抽象，例如船舶的航道、飞机的航线。每种运输线及其附属基础设施都是为不同的交通工具设计的，有不同的性质，但总体来说都是为了保障交通工具能安全、快速地通行，交通系统能平稳、高效地运行。

交通运输基础设施除了线路基础设施外，还包括站场基础设施、枢纽基础设施以及附属基础设施。

站场基础设施是起讫到发、经停作业或中转换乘的基础设施。

运输枢纽是各种运输方式客、货到发和中转的结合部，在运输方式衔接地区，未办理客货运输业务而设置的各种运输设施的统一体。

附属基础设施包括照明、绿化、安全、导航、排水、防护等功能的基础设施。

Why

交通运输在经济、社会、国民建设、国防安全等方面都有着重要贡献。

交通运输能促进经济增长。“想要富，先修路”。方便的运输条件将有助于开发新的资源、扩大原料供应范围和产品销售市场、从而促进经济增长。不仅如此，交通运输是带动一系列相关产业的龙头产业。交通运输的现代化为电子信息产业提供了广阔的市场，促进了旅游业和物流业的形成和发展。

交通运输担负着社会产品和商品流通的任务，建设一个发达的交通运输体系，可以满足国民经济和人民生活的运输需要。

交通运输是国土资源开发的先锋。交通运输的发展，不但可以促进欠发达地区或边远地区的资源开发，而且可以优化资源配置，改善投资环境，促进第三产业的发展和社会文明的进步。

交通运输在平时为经济建设服务，战时为军事服务。在战争中，它是联系前方和后方、调动军需物资的保证。因此，交通运输具有半军事性质，是国家战斗实力的重要组成部分。

Who

历史上，许多人为交通工具的发明做出了贡献。

法国陆军工程师古诺在1769年制造出第一辆蒸汽机驱动的汽车。

卡尔·本茨在1885年研制成功的三轮汽车。

史蒂芬孙在1814年发明了一台名为“旅行者号”的蒸汽机车，它在前进时不断从烟囱里冒出火来，因此被称为“火车”。

杭州知府李皋于公元782～785年期间，发明明轮船。

美国机械工程师富尔顿在1807年设计出蒸汽机带动车轮拨水的“克莱蒙特”轮船，因此被称为“轮船之父”。

奥地利人约瑟夫·莱塞尔在1929年发明了可实用的船舶螺旋桨，克服了明轮推进效率低、易受风浪损坏的缺点。此后螺旋桨推进器逐渐取代了明轮。

美国人莱特兄弟于1903年12月17日上午10点35分在美国试飞成功。

除此之外，还有许多上文未列出的人直接或间接地对交通运输工程做出了卓越贡献。

How

近现代以来，交通运输的发展是和科学技术的进步紧密结合在一起的，是多门基础学科的统一体。

自瓦特改良蒸汽机以来，这一新式动力装置很快就被运用在交通工具上，富尔顿发明了以其为动力的轮船；史蒂芬逊发明了以其为动力的火车。而后流体力学的发展，为汽车的改进、新式船舶的研发、飞机的制造做出了巨大的贡献。

首先是交通工具。无论哪种交通工具，都离不开材料、机械、动力以及后来的电子电气工程。打个比方说，交通工具是以机械为骨架、以材料为血肉、以动力为心脏、以电子电器为大脑的。

而后，随着交通工具的发展，人们开始研究如何规划、管理与控制交通运输系统，寻求道路通行能力最大、交通事故最少、运行速度最快、运输费用最省、环境影响最小、能源消耗最低的交通系统规划、建设与管理方案，从而达到安全、迅速、经济、方便、舒适、节能及低公害的目的。



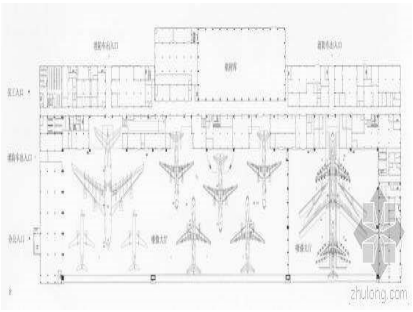
C919首飞

航空工程学（江枕岳）

前言部分：由中国商飞研发的首款国产大飞机C919于5月5日进行下线后的首次飞行，地点位于上海浦东机场。C919中型客机(COMAC C919)，是中国首款按照最新国际适航标准研制的干线民用飞机，于2008年开始研制。C是China的首字母，也是商飞英文缩写COMAC的首字母，第一个“9”的寓意是天长地久，“19”代表的是中国首型中型客机最大载客量为190座。C919中型客机是建设创新型国家的标志性工程，具有完全自主知识产权，它的发明极大的增强了国人的自尊心、自信心和民族凝聚力。

What

航空工程（aeronautical engineering） 将航空学的基本原理应用于航空器的研究、设计、试验、制造、使用和维修过程的一门综合性工程技术。关于飞行及提供飞行保障的各种技术也是航空工程的内容。航空活动主要是在离地面30千米以下的大气层内飞行。航空工程以基础科学和工程科学为基础，广泛采用现代科学技术的最新成就。航空工程包括：空气动力（见空气动力学）、结构强度、材料与制造工艺、发动机（见航空发动机）、飞行控制、通信与导航、航空军械、风洞实验、可靠性与质量控制、安全救生、环境控制、航空仪表、飞机维护修理及垂直起落技术、电子对抗技术、隐身技术等。航空工程通常采用系统工程的理论和方法来组织实施。在研制的全过程中，统筹安排，求得整个系统的最佳效果。



When

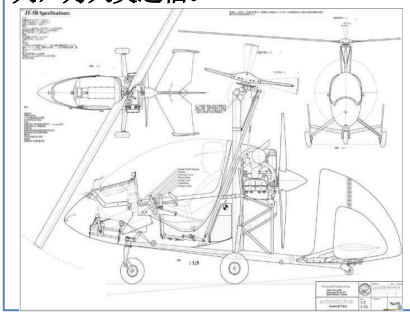
2006年1月，立项，将大型飞机项目列为国家中长期科技规划的16个重大专项之一。

2017年5月5日下午十四点，C919在浦东机场第四跑道成功起飞。代表的是中国首型中型客机最大载客量为190座。

Why

飞机作为民用运载工具同样得到了迅速发展和广泛应用。民用飞机每天都在造福人类。
它在运输领域充分施展才能，加快了社会运转的速度，改变了人们的时空观，“缩短”了不同国家和地区间的距离。通用航空在国民经济和社会生活其他方面，也都大显身手。可以说，拥有飞机和直升机数量的多少，在一定程度上已经成为衡量一个国家经济发展水平的标志。

飞机带来了新的军事文明、新的交通文明、新的时空文明。人类与时间、人类与空间、时间与空间的关系已经并且还在因飞行而改变。航空的每一次进步，都是一次对自然、技术和人类生理与心理极限的挑战。但是，人类并不满足这些成就，探索未知的秘密，追求更大自由的脚步始终没有停歇，更大、更快、更好的飞机将会在新的100年中不断飞上蓝天，为人类造福。

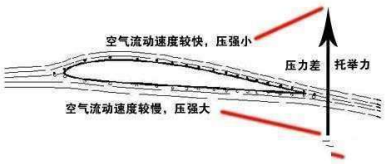


Who

C919的合作企业主要包括霍尼韦尔国际公司(Honeywell International Inc.)、美国联合技术公司(United Technology Company)、UTC宇航系统公司(UTC Aerospace Systems)、派克·汉尼汾公司（Parker Hannifin Corp.）协助开发国产C919大型客机的主飞控系统，参与线控系统包括水平尾翼配平作动器与电机控制；副翼、方向舵、扰流器与升降舵助力器；远程电子组等和CFM国际公司。

How

伯努利定理基本内容：流体在一个管道中流动时，流速大的地方压力小，流速小的地方压力大。
飞机的升力绝大部分是由机翼产生，尾翼通常产生负升力，飞机其他部分产生的升力很小，一般不考虑。从上图我们可以看到：空气流到机翼前缘，分成上、下两股气流，分别沿机翼上、下表面流过，在机翼后缘重新汇合向后流去。机翼上表面比较凸出，流管较细，说明流速加快，压力降低。而机翼下表面，气流受阻挡作用，流管变粗，流速减慢，压力增大。
这里我们就引用到了上述两个定理。于是机翼上、下表面出现了压力差，垂直于相对气流方向的压力差的总和就是机翼的升力。这样重于空气的飞机借助机翼上获得的升力克服自身因地球引力形成的重力，从而翱翔在蓝天上了。



Where

2008年5月，中国商飞在上海揭牌成立，总部设在上海。公司注册资本190亿元。
2008年11月，C919项目启动。
2009年12月26日，C919大型客机机头样机工程在上海商飞正式交付。
2016年12月25日中国商飞公司C919飞机首架机交付试飞中心。
2017年2月13日13:10，中国航油顺利完成中国商飞C919飞机首飞演练的供油保障工作。



航空发动机

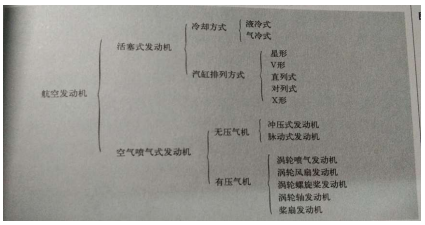
航空发动机工程学

张越

前言部分：航空发动机被誉为飞机制造业“皇冠上的明珠”，但却是制约中国航空工业发展的“软肋”。目前，真正能生产航空发动机的只有美国、英国、俄罗斯、法国等几个国家。　未来中国航空发动机将真正进入产业化运营的阶段。预计未来 20 年中国航空发动机及其衍生产品需求量将超过2000亿美元。

What

航空发动机（aero-engine）为航空器提供飞行所需动力的发动机。主要有三种类型：活塞式航空发动机，燃气涡轮发动机，冲压发动机。



活塞式发动机是早期在飞机或直升机上应用的航空发动机，用于带动螺旋桨或旋翼。大型活塞式航空发动机的功率可达2500千瓦。

燃气涡轮发动机：
这种发动机应用最广。包括涡轮喷气发动机、涡轮风扇发动机、涡轮螺旋桨发动机和涡轮轴发动机，都具有压气机、燃烧室和燃气涡轮。

涡轮喷气发动机是一种涡轮发动机。特点是完全依赖燃气流产生推力。通常用作高速飞机的动力，但油耗比涡轮风扇发动机高。涡喷发动机分为离心式与轴流式两种。

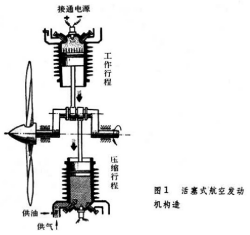
涡轮风扇发动机（Turbofan）又称涡扇发动机，是飞机发动机的一种，由涡轮喷气发动机（Turbojet）发展而成。 与涡轮喷气比较，主要特点是首级压缩机的面积大很多，同时被用作为空气螺旋桨（扇），将部分吸入的空气通过喷射引擎的外围向后推。

When

喷气式发动机——蒸汽时代的活塞式发动机——燃气涡轮发动机（涡喷/涡扇——涡桨/涡轴）

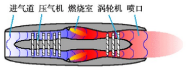
Why

活塞式发动机：

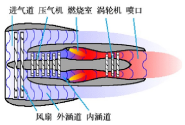


活塞顶部在曲轴旋转中心最远的位置叫上死点、最近的位置叫下死点、从上死点到下死点的距离叫活塞冲程。活塞式航空发动机大多是四冲程发动机，即一个气缸完成一个工作循环，活塞在气缸内要经过四个冲程，依次是进气冲程、压缩冲程、膨胀冲程和排气冲程。

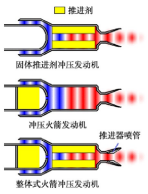
涡轮发动机：



涡扇发动机：



冲压发动机：



How

1、涡扇发动机仍将主导民用航空动力市场
2、齿轮传动涡扇发动机将不断扩大应用平台
3、开式转子发动机将成为“游戏规则的改变者”

Who

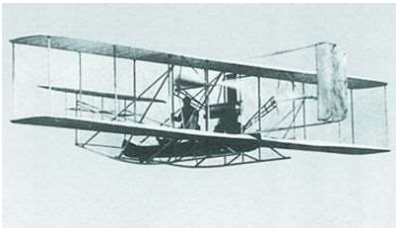
吴大观（中国航空发动机之父）



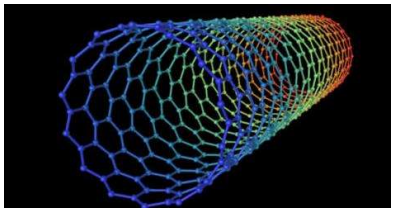
吴大观是中国航空发动机事业的创始人、奠基人、开拓者。被誉为“中国航空发动机之父”[1] 。在吴大观93年的生命中，有68年与航空工业相伴随；吴大观创下了中国航空工业的九项“第一”，为新中国航空发动机事业立下了卓越功勋。

莱特兄弟 （世界著名科学家、飞机发明者）

莱特兄弟的全名是威尔伯·莱特Wilbur Wright （1867.4.16—1912.5.12）和奥维尔·莱特Orville Wright （1871.8.19—1948.1.30 ）。他们是美国的发明家、飞机的制造者。于1903年12月17日，他们首次制作了完全受控、附机载外动力、机身比空气重、持续滞空不落地的飞机，也就是“世界上第一架飞机”。



20170525



材料工程学

黄议达

前言部分：在这个世界上，每一个工程的存在形式都需要合适的材料作为其存在的物质基础，随着科技的发展，对材料的性质要求越来越高，而每一种新型材料的背后都蕴含着材料工程的秘密，因此，材料工程是工程的核心之一，发展材料工程也是未来科技发展的基础。

What

材料科学是研究材料的组织结构、性质、生产流程和使用效能以及它们之间的相互关系，集物理学、化学、冶金学等于一体的科学，是以门捷列夫的元素周期表所体现的元素性质与材料物理、化学性质为基础的科学。通过对材料科学的深入研究，得出材料性能与材料组成的关系，并将此类理论运用于工程学以发明材料、生产材料、运用材料。因此，材料科学对于材料的研究是材料工程技术的发展基础。

材料工程（Material Engineering）是研究、开发、生产和应用金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料的工程领域。

本领域涉及材料的获得、质量的改进、使材料成为人们可用的器件或构件的生产工艺、制造技术、工程规划、工程设计、技术经济管理等工程知识。并与冶金工程、机械工程、控制工程、电气工程、电子与信息工程、计算机技术、工业设计工程、化学工程、生物医学工程等学科密切相关。

根据材料的成分和组织结构，该领域范围涉及到：金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料。

根据工程技术人员的工作性质，该领域范围又可概括为：从事新材料的研究和开发、材料的生产工艺和设备的开发和设计、材料的特性分析和试验、材料成品的检测与质量控制、材料制品的加工及改性、材料制造业的管理和技术经济分析等。

When

在人类文明的进程中，材料大致经历了以下五个发展阶段。

1. 使用纯天然材料的初级阶段
2. 人类单纯利用火制造材料的阶段
3. 利用物理与化学原理合成材料的阶段
4. 材料的复合化阶段
5. 材料的智能化阶段

How

复合材料的合成方法：

高强度、高模量纤维复合材料
金属基复合材料
陶瓷基复合材料

材料工程的研究方法：

材料是一种系统，材料的性能就是系统的功能，也就是系统的输出。而影响材料性能的外界条件，便是系统的输入。

因此，可以应用系统功能的分析方法和观点来进行研究。主要方法有黑箱法、相关法、过程法和环境法。

Where

研究方向：

1、高分子材料
2、无机非金属材料
3、复合材料
4、纳米材料
5、高分子化工
6、金属合金材料制备与应用

应用领域

包括计算机、光导纤维、激光、生物工程、海洋工程、空间工业和机械工业等技术领域。在生物材料领域，包括生物医用材料。在储能材料领域，包括合金储氢材料、液态有机物储氢材料、纳米储氢材料。此外，能源材料也是材料一个广受关注的应用领域。

Who

施陶丁格(Hermann Staudinger)是德国著名的化学家，把“高分子”这个概念引进科学领域，并确立了高分子溶液的粘度与分子量之间的关系，创立了确定分子量的粘度的理论（后来被称为“施陶丁格定律”）.

德国人齐格勒(Karl Ziegler)与意大利人纳塔(Giulio Natta)分别发明用三乙基铝和三氯化钛组成的金属络合催化剂合成低压聚乙烯与聚丙烯的方法.

美国高分子物理化学家弗洛里(Paul J.Fory)在高分子科学领域,尤其在高分子物理性质与结构的研究方面取得巨大成就

法国科学家吉尼(Pierre-Gilles de Gennes)将研究简单体系中有序现象的方法推广到高分子、液晶等复杂体系. 日本筑波大学白川英树(Hideki Shirakawa),美国加利福尼亚大学的黑格(Alan J.Hegger)和美国宾夕法尼亚大学的马克迪尔米德(Alan G.MacDiarmid)因对导电聚合物的发现和发展而获得2000年度诺贝尔化学奖。

Why

发展材料工程，是人类科技发展的必然基础，体现在以下方面：

材料工程与新技术革命

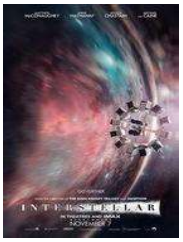
高新技术是推动现代经济和社会发展的强大动力，而新材料是高新技术的基石，新材料的发现又依赖于材料工程的发展。

材料工程与人类的日常生活

材料与食物、居住空间、能源、信息共同组成了人类生活的基本资源。从古到今，材料与人类日常生活密切相关。材料的发展与进步不断改善与提高人类的生活质量，从人类社会发展进程的简图，可以看到，历史学家早就按人类使用材料的特点来划分历史发展的阶段。远古时代，人类只能使用天然的石头作为工具，故称之为石器时代。火的发现使人类多了一种改造自然的武器，人类对材料的使用由天然材料向人工材料发展，开始了陶器时代，接着是铜器时代、铁器时代、钢铁时代和新材料时代（也即信息时代）。就现代生活来讲，人们的衣、食、住、行、休闲、娱乐更是样样离不开材料，新材料的出现使人们的生活质量发生了极大的变化。

材料工程与国防现代化

随着科学技术的发展，当代战争也表现出了高技术的特点，如美国对伊拉克作战，对科索沃的空中打击都使用了隐形飞机、反辐射导弹、巡航导弹等，实行高密度精确打击，夺取了战场主动权，使伊拉克始终处于被动挨打的地位，对南联盟的轰炸也给南斯拉夫带来了巨大的灾难。为更好地捍卫我国的领土、领空，使人民安居乐业，我们必须加强国防的现代化，这也与材料的发展密切相关。



星际穿越海报

航天工程学

龚圣博

前言部分：2016年4月24日，是首个“中国航天日”。

从1956年起步到2017年，中国航天从无到有、从小到大，走过了整整一个甲子。

今天，中国航天事业及其孕育积淀的航天精神正迸射出强大的正能量，激励着一代又一代中华儿女在追逐航天梦、中国梦的道路上奋勇向前。

What

•航天工程（astronautical engineering）：探索、开发、利用太空和天体的综合性工程，即综合实施航天系统，特别是航天器和航天运输系统的设计、制造、试验、发射、运行、返回、控制、管理和使用的工程。航天工程有时还指某项大型航天活动、研制任务或建设项目。航天工程通常采用系统工程的理论和方法来组织实施。

•航天工程与航天学、航天技术的关系:航天学是航天工程实践的理论指导，航天技术是航天工程的技术手段；航天工程在航天学的指导下，充分利用航天技术，并在实践中使航天学和航天技术的内容不断丰富和扩展。

When

冷战—航天的“最热” 时期

•两大政治体系对立的大国总是试图寻找不冒任何军事对搞的风险而置对方于死地的方法，“太空竞赛”便是两个超级大国施展技术、意识形态和政治手腕而无军事冲突风险的战场……

•前苏联遥遥领先

前苏联工程师位通过新的成就向世界宣传展现他们的国家以及共产主义理想。这使前苏联成为第一个太空大国，同时也巩固了其第一大技术领先国家的地位……

•美国全体总动员

1961年5月25日，肯尼迪在国会向世界宣布：“美国将在十年之内致力于将人送上月球，并将其安全送返地球。”这对于当时还没有把人送上太空的美国来说可谓是惊人之举……

•前苏联混乱的月球战略

这个阶段，前苏联并没有准备将人送上月球。在过去厚厚的荣誉记录下，前苏联拒绝相信美国的阿波罗计划将会取得实质性的胜利。然而，前苏联还是认识到了阿波罗计划的巨大进展……

•美苏太空争霸进入白热化

探月竞赛最终的结果是只有美国有能力将载人飞船发射到其他行星，前苏联则停留在地球跟前。当然，美国经过12年追上了前苏联，夺取了太空竞赛的最后的奖牌……

Why

NASA的三大理想

1、宇宙深处有什么？

2、我们怎样到那？

3、在这个探索中怎样让我们的生活更美好？

Who

冯卡门

冯·卡门，全名西奥多·冯·卡门，匈牙利犹太人，毕业于约瑟夫皇家工业大学。1936年入美国籍，是20世纪最伟大的航天工程学家，开创了数学和基础科学在航空航天和其他技术领域的应用。尤其是在超声速和高超声速气流表征方面，以及亚声速与超声速航空、航天器的设计，产生了重大影响，被誉为“航空航天时代的科学奇才”。他所在的加利福尼亚理工学院实验室后来成为美国国家航空和航天喷气实验室，中国著名科学家钱伟长、钱学森都是他的亲传弟子。

钱学森

钱学森，生于上海，祖籍浙江省杭州市临安。世界著名科学家，空气动力家，中国载人航天奠基人，中国科学院及中国工程院院士，中国两弹一星功勋奖章获得者，被誉为“中国航天之父”“中国导弹之父”“中国自动化控制之父”和“火箭之王”，由于钱学森回国效力，中国导弹、原子弹的发射向前推进了至少20年。

韦纳·冯·布劳恩

1912年出生于德国。第二次世界大战期间，他是德国著名的火箭专家，对V-1和V-2火箭的诞生起了关键性作用。大战结束之际，布劳恩及其科研班子投降美国，1955年他加入美国国籍。布劳恩继续在美国从事火箭、导弹和航天研究，曾获得一系列勋章、奖章和荣誉头衔。1969年，他领导研制的“土星”5号运载火箭，将第一艘载人登月飞船“阿波罗11号”送上了月球。1981年4月首次试飞成功的航天飞机，当初也是在布劳恩手里发明的。因此，他被称誉为“现代航天之父”。1977年6月，布劳恩病逝于华盛顿亚历山大医院。

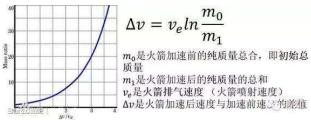


阿波罗号月球表面摄影机

How

1.传统火箭燃料型

火箭（rocket）靠火箭发动机喷射工质（工作介质）产生的反作用力向前推进的飞行器。它自身携带全部推进剂，不依赖外界工质产生推力，可以在稠密大气层内，也可以在稠密大气层外飞行。火箭是实现航天飞行的运载工具。



现代火箭利用反冲力推进的飞行装置。用以发射人造卫星、人造行星、宇宙飞船等，也可装上弹头制成导弹。在一般用语中，火箭也作为火箭发动机的简称。1926年3月16日，美国火箭专家戈达德在马萨诸塞州沃德农场发射了世界上第一枚现代液体火箭。美国是现代火箭技术真正起步的地方

2.反物质引擎（Antimatter Drive）

反物质和物质一旦相遇，就会相互吸引、碰撞而100%转化为光并释放出的巨大的能量，这个过程叫做湮灭。如果把它们用作燃料，则能源效率极高无比。

3.光帆（Light Sail）

光帆，顾名思义，跟普通帆船不同的是，它们依靠不是普通的风力而是由光组成的“光风”。

现今大多数关于光帆的设计都是用在太阳系内巡游的探测器，比如来自行星协会的Bill Nye等人合力推动的“Light Sail Probe”项目，这个项目的目的就是利用太阳的光线进行推进而不用装带任何的化学燃料。因为太阳发出的光子本具有能量和动量，所以借助这些光子的反射，光帆可以得到推进加速，虽然反弹的动量较小，但却是可持续的。

The purpose of this poster

1. Is to experience the engineering practicing a real project
2. Is to tell stories
3. Is the part 3 of the 3 of the whole project (check the next two posters on the left)



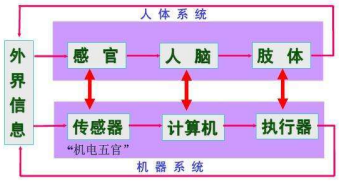
为了满足信息处理需求将其他信号转变为电信号的传感器

郭昕

前言部分：人通过眼（视觉）、耳（听觉）、鼻（嗅觉）、舌（味觉）、皮肤（触觉）五种感官来感知与接收外界信号，并将这些信号通过神经传给大脑，从而感知外界事物与信息。大脑处理信号后将执行命令通过神经指挥人的行为。人的五官就是人类感知外界的器官，是一种特殊的传感器。人类在认识和改造自然过程中意识到仅靠天然的五官获取信息还远不够，便不断创造劳动工具，传感器及测量系统的产生就是这种发展中的一环。

What

传感器（transducer/sensor）是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。



•常将传感器的功能与人类5大感觉器官相比拟：

•光敏传感器——视觉

•声敏传感器——听觉

•气敏传感器——嗅觉

•化学传感器——味觉

•压敏、温敏、流体传感器——触觉

•传感器特性：

•静态特性---传感器的静态特性是指对静态的输入信号，传感器的输出量与输入量之间所具有相互关系。

•动态特性---所谓动态特性，是指传感器在输入变化时，它的输出的特性。在实际工作中，传感器的动态特性常用它对某些传感器原理一特性

•线性度---通常情况下，传感器的实际静态特性输出是条曲线而非直线。在实际工作中，为使仪表具有均匀刻度的读数，常用一条拟合直线近似地代表实际的特性曲线、线性度(非线性误差)就是这个近似程度的一个性能指标。

When

传感技术大体可分3代，第1代是结构型传感器，第2代传感器是70年代开始发展起来的固体传感器，70年代后期，出现集成传感器，第3代传感器是80年代刚刚发展起来的智能传感器。

Why

传感器一般由敏感元件、转换元件、变换电路和辅助电源四部分组成，如图1 所示。

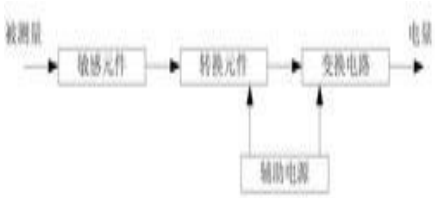


图1 传感器的组成

敏感元件：直接感受被测量，并输出与被测量有确定关系的物理量信号；

转换元件：又称变换器，将敏感元件输出的物理量信号转换为电信号；

变换电路：负责对转换元件输出的电信号进行放大调制，便于显示、记录、处理、控制；

转换元件和变换电路一般还需要辅助电源供电。



Where

•传感器技术发展主要有两个方向：传感器本身的研究开发和与计算机相连接的传感器系统的研究开发。

•传感器本身的研究开发主要是：

•1. 利用新发现的现象、效应、原理。

2. 采用高新技术。

•3. 新材料的开发。

•与计算机相连接的传感器系统的研究开发主要是：

•1. 传感器的集成化和多功能化。

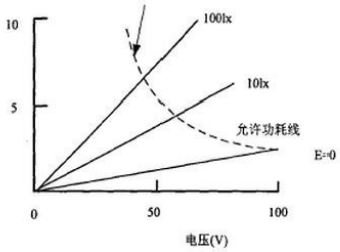
•2. 微型与低功耗化。

How

物理传感器：利用某些物理效应，使被测量量变化引起应变片、电感、电容等元件的相关参数的变化，从而通过对可测量信号的测量来得知被测量量的变化。

化学传感器：组成包括具有对待测化学物质的形状或分子结构选择性俘获功能的接受器和将俘获的化学量有效转换为电信号功能的转换器。接受器将待测物的某一化学参数(常常是浓度)与传导系统连结起来。

生物传感器：由分子识别部分（敏感元件）和转换部分（换能器）构成：以分子识别部分去识别被测目标，是可以引起某种物理变化或化学变化的主要功能元件，分子识别部分是生物传感器选择性测定的基础；把生物活性表达的信号转换为电信号的物理或化学换能器（传感器）。



Who

1、按被测物理量划分：物理传感器、化学传感器、生物传感器

2、按工作原理划分：电学式传感器、光学式传感器、磁学式传感器、半导体传感器、电化学式传感器、无线传感器、其他新型传感器。

3、按对信号检测转换过程划分：直接转换型传感器和间接转换型传感器。



化学工程

季迪威

21 世纪化工产品已经不是新鲜玩意，每天人们至少会接触到 100 种真真正正的化工产品，而它们中绝大部分是以商品的形式出现在人们眼前。

女士所热衷的化妆品，喝水用的 bottle 瓶，农业所需要的化肥、厨房里的味精鸡精……它们无一不是来自化工企业的加工，是地地道道的化工商品。

What

化学工程是研究化学工业和其他过程工业（process industry）生产中所进行的化学过程和物理过程共同规律的一门工程学科。这些工业除了包括传统化工制造（如石油精炼，金属材料，塑料合成，食品加工和催化制造等），现代化工还囊括了生物工程，生物制药，以及相关的纳米技术。并且此类现代化工在近年来发展非常迅速。并且给人类的生活带来了极大的便利，并且对人类生活方式产生了深远影响。



Why

化学工业是多行业、多品种、多用途的工业部门，是国民经济的重要基础工业，关系到国计民生和高新科学技术的发展，对国民经济建设的发展和人民生活水平的提高起着十分重要的作用。

（1）化学工业为农业的现代化提供物质条件。

（2）化学工业品为轻工、纺织等提供必要的原料。

（3）化学工业为科学技术的现代化奠定基础。

（4）化学工业为人们提供大量生活必需品。

（5）化学工业为国防现代化服务。

（6）化学工业为国家增收创汇。



When

1） 新兴的化学技术

（1） 热力学及操作控制

一种反应物在同一条件下，向多个产物方向转化生成不同产物—— 平行反应，如果让反应体系达成平衡后再分离产物，利用各种产物热稳定性差异来控制产物分布称热力学控制反应．其主要产物称热力学控制产物。

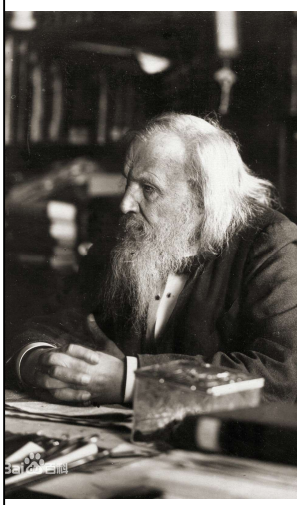
2） 当代化学工业有哪些

（1） 传统的石油化工

石油化工是化学工业的重要组成部分，在国民经济的发展中有重要作用，是我国的支柱产业部门之一。石油化工指以石油和天然气为原料，生产石油产品和石油化工产品的加工工业。石油产品又称油品，主要包括各种燃料油（汽油、煤油、柴油等）和润滑油以及液化石油气、石油焦碳、石蜡、沥青等。生产这些产品的加工过程常被称为石油炼制，简称炼油。石油化工产品以炼油过程提供的原料油进一步化学加工获得。

Who

门捷列夫：（俄语：Дмитрий Ива́нович Менделе́ев，1834 年 2 月 8 日—1907 年 2 月 2 日[7]）俄国化学家。1834 年 2 月 7 日生于西伯利亚托博尔斯克，1907 年 2 月 2 日卒于圣彼得堡。1850 年入圣彼得堡师范学院学习化学，1855 年毕业后任敖德萨中学教师。1857 年任圣彼得堡大学副教授。1859 年他到德国海德堡大学深造。1860 年参加了在卡尔斯鲁厄召开的国际化学家代表大会。1861 年回圣彼得堡从事科学著述工作。1863 年任工艺学院教授，1865 年获化学博士学位。1866 年任圣彼得堡大学普通化学教授，1867 年任化学教研室主任。1893 年起，任度量衡局局长。1890 年当选为英国皇家学会外国会员。



Where

化学与农业

化学和农业：化肥、农药、农膜

化学与人

现实中的化工商业

How

制取的科学技术

植物提取技术

超临界流体（supercritical fluid，SCF）是指介于液体和气体之间的特殊流体，兼具有液体和气体的双重物性。超临界流体萃取（supercritical fluid extraction，SFE）就是利用处于临界温度和临界压力之上的 SCF 作为萃取剂从液体或固体中提取出特定的成分，该技术是一种新型的物质分离技术。SFE 同时具有精馏和液相萃取的特点，实现了萃取和分离过程一体化，使用的溶剂较少、方法简单，且节省能源。



自动化技术 智能化技术

李天奇

前言部分：从刀耕火种的年代起，人们就一直梦想着制造出能够无需人的参与就可以自己完成任务的省时省力地生产的工具，来满足人们生活的需要。在几千年的生产过程中，人们发明了很多节省力气的工具，如在河流上建造的水车。可以通过水的冲击带动轮子转动，实现灌溉、淘米等工作。从自动化技术诞生到现在，在各个领域大显身手，其中包括工业生产、军事武器、经济统计、家庭生活等各个方面。工业制造、飞机导航、导弹控制中到处都是自动化技术的应用。

What

自动化（Automation）是指机器设备、系统或过程（生产、管理过程）在没有人或较少人的直接参与下，按照人的要求，经过自动检测、信息处理、分析判断、操纵控制，实现预期的目标的过程。自动化技术广泛用于工业、农业、军事、科学研究、交通运输、商业、医疗、服务和家庭等方面。采用自动化技术不仅可以把人从繁重的体力劳动、部分脑力劳动以及恶劣、危险的工作环境中解放出来，而且能扩展人的器官功能，极大地提高劳动生产率，增强人类认识世界和改造世界的能力。因此，自动化是工业、农业、国防和科学技术现代化的重要条件和显著标志。

智能化是指由现代通信与信息技术、计算机网络技术、行业技术、智能控制技术汇集而成的针对某一个方面的应用。从感觉到记忆再到思维这一过程称为“智慧”，智慧的结果产生了行为和语言，将行为和语言的表达过程称为“能力”，两者合称“智能”。智能一般具有这样一些特点：一是具有感知能力，即具有能够感知外部世界、获取外部信息的能力，这是产生智能活动的前提条件和必要条件；二是具有记忆和思维能力，即能够存储感知到的外部信息及由思维产生的知识，同时能够利用已有的知识对信息进行分析、计算、比较、判断、联想、决策；三是具有学习能力和自适应能力，即通过与环境的相互作用，不断学习积累知识，使自己能够适应环境变化；四是具有行为决策能力，即对外界的刺激作出反应，形成决策并传达相应的信息。具有上述特点的系统则为智能系统或智能化系统。

When

自动化技术的诞生与历史应用
2000年前古希腊 希罗 自动化装置
工业革命 蒸汽机自动化
1947年 维纳 《控制论》自动化技术正式诞生
自动化技术的现代发展
1946年 DS 哈德提出“自动化”一词
20世纪50年代 局部自动化时代
20世纪60年代 综合自动化时代
智能化技术的未来展望
由弱人工智能向强人工智能发展

Why

对人类的好处
1.解放体力劳动和部分脑力劳动。
2.扩展热的器官功能。
3.增强人类认识世界改造世界的能力。
使用时机
1、记录生产过程。
2、进行增值分析，把哪些非增值性的操作项目鉴定出来。
3、把非增值性操作尽可能多地消除掉。
4、评估“新的经过该站”的过程，对在该过程汇总应用自动化进行成本效益分析。
5、如果效益大于成本，或者能取得显著的质量效益，则实行自动化。

Who

代表性人物：
维纳:美国数学家，控制论的创始人。
DS哈德：最先提出“自动化”一词用来描述发动机汽缸的自动传送和加工的过程。
哈萨斯比：阿法狗的发明人之一。



就业方向：
系统运营
自动控制
电子电力技术
信息处理
实验分析
研制开发
经济管理
计算机应用



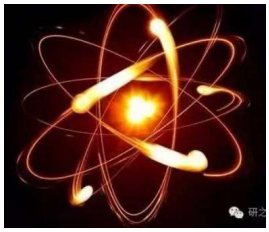
How

智能自动化技术方法：
模糊逻辑:从功能上模拟人的推理和决策过程的一种实用控制方法.
神经网络:自适应功能 具有泛化功能 非线性映射功能 高度并行处理.
小波分析:对低频信号在频域和对高频信号在时域里都有很好的分辨率.
遗传算法:一种模拟自然选择和遗传机制的寻优程序
识别模式:借助定义某些相似性的度量标准和判别规则来确定群体的特征 辨认各个模式的类别
专家系统:它主要面向的是各种非结构化问题 尤其能处理定性的 启发式或不确定的知识信息

Wher

应用场景：
银行办公
卫生管理
电力系统
电网调度
火力发电厂
水力发电站
供电系统
水库管理
气象观测
照明系统





软件硬功夫

计算机与软件工程刘嘉荣

前言部分：小明是计算机的忠实粉丝。他的计算机一直以来都是用windows的操作系统，虽然苹果的操作系统也不错，但在他看来只是中看而不如windows功能强大。这天小明倒霉了，他电脑内的散热器居然烧坏了，万幸的是没烧着主板。于是他拿出安卓手机，把自己的倒霉事发到了facebook上，马上就有热心的计算机爱好者在下方留言给他推荐了一款合适的散热器。小明兴冲冲的跑去附近的计算机修理店，然而人家却并没有这款散热器。失望而归的小明突然想起了淘宝网，于是在淘宝网上找到了这款散热器。不出两天，散热器到货。小明准备自己动手修理计算机，通过上谷歌搜索教程，很快地他的电脑就被修好并重新工作了。得益于上学期学完了c++，python这两个有力工具，小明趣味正浓地在电脑上编写着安卓的App。。。

What

操作系统

计算机、手机及其他智能机器的运作，都需要有一个操作系统，在这个操作系统之上，进入编程，编制各类应用软件，比如说，对于台式计算机，我们使用微软，或是苹果的操作系统，在此基础上，我们运行其他的程序，比如说办公软件——ms office，比如说——ps等等。所以操作系统是是所有软件运行的基础。1981年，比尔盖茨设立微软系统以来，总会有三类主要的操作系统，一类，是微软系统，一类是苹果系统，最后一类，是unix，系统，最后一类包含了，现在的工作站以及手机的安卓系统。







互联网发展早期，以雅虎为代表的网站分类目录查询非常流行。网站分类目录由人工整理维护，精选互联网上的优秀网站，并简要描述，分类放置到不同目录下。用户查询时，通过一层层的点击来查找自己想找的网站。也有人把这种基于目录的检索服务网站称为搜索引擎，但从严格意义上讲，它并不是搜索引擎。1990年，加拿大麦吉尔大学（University of McGill）计算机学院的师生开发出Archie。当时，万维网（World Wide Web）还没有出现，人们通过FTP来共享交流资源。Archie能定期搜集并分析FTP服务器上的文件名信息，提供查找分别在各个FTP主机中的文件。用户必须输入精确的文件名进行搜索，Archie告诉用户哪个FTP服务器能下载该文件。虽然Archie搜集的信息资源不是网页（HTML文件），但和搜索引擎的基本工作方式是一样的：自动搜集信息资源、建立索引、提供检索服务。所以，Archie被公认为现代搜索引擎的鼻祖。 以上文字来源于网络。 在国内我们一般认为搜索引擎的鼻祖是yahoo。 同时中国搜索的陈沛被认为是中国搜索引擎的先驱。

Where

未来的应用点之一——App

1) App个人开发者已末路穷途了吗?

Why

谷歌的优势在于它的算法超强，自2011年以来就没有别的公司能超过。有趣的是，谷歌的算法实际是基于李彦宏早期的rankdex关于算法的专利，经过逐年的改进，已经到达无公司可匹敌的地步。



facebook网站以更加开放的平台让用户自己上传照片、日记、个人资料。这种做法减少了个人隐私对facebook的困扰，新一代的年轻人对个人隐私已经不如上一代，那么看重。竟然，这是facebook受到很多拥有叛逆心理的年轻人欢迎的重要原因所在，当人们迫不及待的询问facebook成功的原因时，扎克伯格的回答也是："如果你提供了更好的信息分享方式，就会改变人们的生活。"





微信的社交价值：

（1）微信在跨越多平台中的社交价值

（2）微信在连接沟通关系中的社交价值

（3）微信在启发人性中的社交价值

Who



比尔·盖茨

杨致远和大卫费罗







Steve Jobs



马云

How

C++：

C++是C语言的继承，它既可以进行C语言的过程化程序设计，又可以进行以抽象数据类型为特点的基于对象的程序设计，还可以进行以继承和多态为特点的面向对象的程序设计。C++擅长面向对象程序设计的同时，还可以进行基于过程的程序设计，因而C++就适应的问题规模而论，大小由之。

C++不仅拥有计算机高效运行的实用性特征，同时还致力于提高大规模程序的编程质量与程序设计语言的问题描述能力。

Python：

Python是纯粹的自由软件， 源代码和解释器CPython遵循 GPL(GNU General Public License)协议[2] 。Python语法简洁清晰，特色之一是强制用空白符(white space)作为语句缩进。

Python具有丰富和强大的库。它常被昵称为胶水语言，能够把用其他语言制作的各种模块（尤其是C/C++）很轻松地联结在一起。常见的一种应用情形是，使用Python快速生成程序的原型（有时甚至是程序的最终界面），然后对其中[3] 有特别要求的部分，用更合适的语言改写，比如3D游戏中的图形渲染模块，性能要求特别高，就可以用C/C++重写，而后封装为Python可以调用的扩展类库。需要注意的是在您使用扩展类库时可能需要考虑平台问题，某些可能不提供跨平台的实现。



偌大宇宙尽在指尖

微电子工程学

刘雨巷

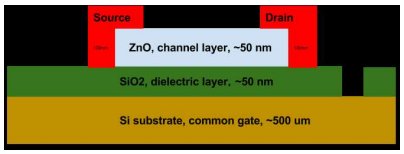
前言部分：微电子工程是由科学“变”出来的，从最初物理学的量子力学和莱布尼茨的二进制，发展到如今比比皆是的晶体管和集成电路等组成的微电子产品，微电子工程逐渐成形，颇具规模。无论是现在还是久远的未来，当人们回顾20世纪中的所有技术发现时，源于科学的微电子技术都是其中最为耀眼的存在。在当下这个有史以来最能改变人类生活的技术革命漩涡中，微电子技术举足轻重！

What

微电子学是研究在固体（主要是半导体）材料上构成的微小型化电路、电路及系统的电子学分支。

微电子学是一门发展极为迅速的学科，高集成度、低功耗、高性能、高可靠性是微电子学发展的方向。信息技术发展的方向是多媒体（智能化）、网络化和个体化。要求系统获取和存储海量的多媒体信息、以极高速度精确可靠的处理和传输这些信息并及时地把有用信息显示出来或用于控制。所有这些都只能依赖于微电子技术的支撑才能成为现实。超高容量、超小型、超高速、超高频、超低功耗是信息技术无止境追求的目标，是微电子技术迅速发展的动力。

微电子学又是信息领域的重要基础学科，在这一领域上，微电子学是研究并实现信息获取、传输、存储、处理和输出的科学，是研究信息载体的科学，构成了信息科学的基石，其发展水平直接影响着整个信息技术的发展。微电子科学技术的发展水平和产业规模是一个国家经济实力的重要标志。



薄膜晶体管（TFT）结构示意图

不论TFT还是MOSFET，FinFET，基本结构都是一样的：Gate（栅极）、Source（源极）、Drain（漏极）。和上文相对应，gate就是控制开关，而S/D就是电流的两个端口，一个进一个出，谁进谁出无所谓，因为是对称的。

When

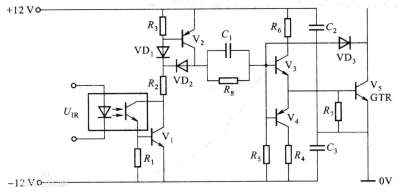
微电子工程的历史总括

纵观人类历史上的各项技术，微电子技术的发展历程不由让我们惊叹。大多技术的起源来自于人类的生活诉求，例如，纺织工业、农业、土木工程、交通运输工业分别源自于“衣、食、住、行”，也就是说，大多数技术是由“生存需求”发展到“技艺”再到“科学”。而微电子技术则不同，它从一开始便源自于科学，诞生在科学家的猜想与实验之下，在此之前，并无任何“技艺”成分，可以说微电子技术是从实验室走到了我们的家门口，并融入了我们的生活，这个过程在今天看来，是相当奇妙的，且值得探寻的。

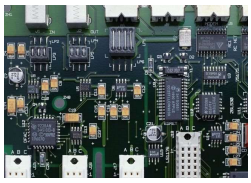
微电子技术的前夜

量子理论的发展，能带理论，半导体与二进制

时代背景



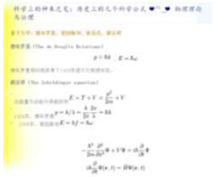
电力晶体管示意图



集成电路示意图

How

微电子工程是由科学“变”出来的



科学上的神来之笔

这里的“科学”指的是物理学的量子力学和莱布尼兹的二进制；由量子力学变出MOSFET；1&0和MOSFET联姻；VLSI，微电子工程（软硬件）

微电子工程的发展趋势

集成电路的特征尺寸将继续缩小，集成电路(IC)将发展为系统芯片(SOC)。微电子技术和其他学科相结合将产生很多新的学科生长点，与其它产业结合成为重大经济增长点。

Where

微电子技术的影响综述

从古到今，科技的发展经过了石器时代、铁器时代、蒸汽时代与电气时代，而科技的每一次变革都推动着社会的发展。从奴隶社会到封建社会，从封建社会到资本主义社会，科技在其中的作用功不可没。

当今，微电子技术是科技发展核心之一，成为当前新经济时代的基础产业。它在国民经济、国防建设以及信息化社会中具有极其重要的战略意义。 它正在深刻地改变社会的形态、军事技术、国防、新技术产生方式、经济增长方式、人们的生活方式和思维方式，对社会生活各个方面产生巨大的影响。

微电子技术的影响体现在哪里

- 对经济的影响
- 对军事技术及国防的影响
- 对通信的影响
- 对思维方式的影响

Why

中国的集成电路产业起步于1965年，经过30多年的发展，现已初步形成了包括设计、制造、封装业共同发展的产业结构。芯片生产技术已达到8英寸、0.25微米-0.18微米水平。但总体来讲，我国集成电路产业比较弱小，1999年销售额仅占国际市场份额的0.7%，只能满足国内市场需求的16%。要提高我国微电子技术的整体水平，我们还需要长期的艰苦努力。

Who

历史上著名人物

爱因斯坦
约翰·巴丁
威廉·肖克利——晶体管之父

当代著名人物

王阳元
姚熹



太阳能工程

朱正奇

前言：当代工程学大致从上世纪初到本世纪初，最突出的特点是多由科学原理演变而来，是用科学发明为人类文明带来福音的一系列社会性很强、系统性很强的人类行为。太阳能工程便是从光伏原理出发，借助材料科学的发展，成为当代工程学中一颗耀眼的明星。从深空探测器到袖珍计算器，从荒无人烟的沙漠到一望无际的大海，从普通农家到国际都市，无不闪耀着太阳能工程的声影。近年来，我国光伏产业取得了可喜的成果，占据了超过一半的世界市场份额。可以预计的是，太阳能工程在未来必将为我国和世界人民提供更加环保、舒适的生活。

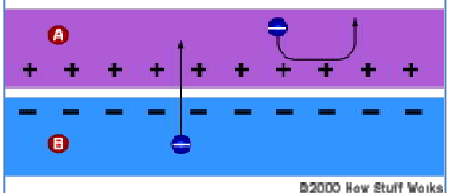
What

包括太阳能热水、太阳能采暖、太阳能电池、太阳能分解水等等领域，涉及热学、电学、材料科学、化学等学科。

太阳能电池的工作原理：

当光照射到PN结上时，产生电子--空穴对，在半导体内部P-N结附近生成的载流子没有被复合而到达空间电荷区，受内部电场的吸引，电子流入n区，空穴流入p区，结果使n区储存了过剩的电子，p区有过剩的空穴。它们在p-n结附近形成与势垒方向相反的光生电场。光生电场除了部分抵消势垒电场的作用外，还使p区带正电，N区带负电，在N区和P区之间的薄层就产生电动势，这就是光生伏特效应。

当把能量加到纯硅中时（比如以热的形式），它会导致几个电子脱离其共价键并离开原子。每有一个电子离开，就会留下一个空穴。然后，这些电子会在晶格周围四处游荡，寻找另一个空穴来安身。这些电子被称为自由载流子，它们可以运载电流。将纯硅与磷原子混合起来，只需很少的能量即可使磷原子(最外层五个电子)的某个“多余”的电子逸出，当利用磷原子掺杂时，得到的硅被成为N型（“n”表示负电），太阳能电池只有一部分是N型。另一部分硅掺杂的是硼，硼的最外电子层只有三个而不是四个电子，这样可得到P型硅。P型硅中没有自由电子（“p”表示正电），但是有自由空穴。空穴实际是电子离开造成的，因此它们带有相反（正）的电荷。它们像电子一样四处移动。电场是在N型硅和P型硅接触的时候形成的。在交界处，它们确实会混合形成一道屏障，使得N侧的电子越来越难以抵达P侧。最终会达到平衡状态，这样我们就有了一个将两侧分开的电场。



How

如何发展太阳能工程：

1.政府制定合适的产业扶持计划，真正补贴创新企业；

2.提高转化效率，降低成本；

3.减小制造光伏产品中产生的污染

When

早在几千年前，人类就能利用太阳能取火、制盐。不过，利用太阳能驱动机械的历史还要从1615年算起。当时一位法国工程师所罗门·德·考克斯发明了太阳能驱动的抽水机，这台机器利用太阳能加热空气，通过空气做功使水位上升。

此后的三百多年间，人们又发明了多种利用太阳能机器。但是这些机器多用聚光方式采集阳光、以水蒸气为工质，导致发动机功率不大且价格昂贵，大部分为太阳能爱好者个人研究制造，没有得到推广。把太阳能作为能源动力并高效地利用，还是最近一百年内的事情。1954年，美国贝尔实验室研制成实用型硅太阳电池，为光伏发电大规模应用奠定了基础；在1955年，以色列的泰伯等人在第一次国际太阳热科学会议上提出选择性涂层的基础理论，并研制成实用的黑镍等选择性涂层，为高效集热器的发展创造了条件。此外，在这一阶段里还有其它一些重要成果，比较突出的有： 1952年，法国国家研究中心在比利牛斯山东部建成一座功率为50kW的太阳炉。1960年，在美国佛罗里达建成世界上第一套用平板集热器供热的氨-水吸收式空调系统，制冷能力为5冷吨。1961年，一台带有石英窗的斯特林发动机问世。在这一阶段里，加强了太阳能基础理论和基础材料的研究，取得了如太阳选择性涂层和硅太阳电池等技术上的重大突破。平板集热器有了很大的发展，技术上逐渐成熟。太阳能吸收式空调的研究取得进展，建成一批实验性太阳房。对难度较大的斯特林发动机和塔式太阳能热发电技术进行了初步研究。

70年代的石油危机之后，各国意识到太阳能的重要性，开始大力支持太阳能产业。1973年，美国制定了政府级阳光发电计划，太阳能研究经费大幅度增长，并且成立太阳能开发银行，促进太阳能产品的商业化。日本在1974年公布了政府制定的“阳光计划”，其中太阳能的研究开发项目有：太阳房 、工业太阳能系统、太阳热发电、太阳电池生产系统、分散型和大型光伏发电系统等。为实施这一计划，日本政府投入了大量人力、物力和财力。1975年，我国在河南安阳召开“全国第一次太阳能利用工作经验交流大会”，进一步推动了我国太阳能事业的发展。这次会议之后，太阳能研究和推广工作纳入了政府计划，获得了专项经费和物资支持。一些大学和科研院所，纷纷设立太阳能课题组和研究室，有的地方开始筹建太阳能研究所。

进入二十一世纪，太阳能热水器进入千家万户，光伏产业迅速发展，太阳能电站不断增多，人类对太阳能的利用达到了一个新的高峰。

Who

一些对太阳能利用做出贡献的著名人物：

所罗门·德·考克斯：正如前文所述，他是已知第一个利用太阳能驱动机械的人。尽管机器已经失传，但他的先驱地位不可磨灭。

埃德蒙顿·贝克勒尔：

他是光伏现象的发现人。在1839年的一次实验中，他发现光照能够使得半导体材料的不同部位之间产生电位差，于是将这个现象命名为“光生伏特效应”，简称光伏现象。如今产值巨大的光伏产业，就是建立在这个基础上面。

W·G·Adams和R·E·Day：两位美国科学家，他们在1879年研制出最早的太阳能电池，主要是用硒制成的。

D·M·Chapin，C·S·Fuller和G·L·Pearson：三位贝尔实验室的科学家，于1954年报道制成单晶硅光伏电池，效率达到4.5%，几个月后又提高到6%，在当时引起了轰动。

Why

发展太阳能工程的原因：

1.太阳能是一种清洁的自然再生能源，取之不尽，用之不竭。随着传统能源的加速消耗，有必要开发可持续发展的新能源。

2.随着经济的进一步发展，需要更多的电力，传统的火电、水电都会对环境产生较大影响。发展清洁的太阳能发电技术可以在填补发电缺口的同时减少对环境的损害。

Where

发展太阳能工程的原因：

1.太阳能是一种清洁的自然再生能源，取之不尽，用之不竭。随着传统能源的加速消耗，有必要开发可持续发展的新能源。

2.随着经济的进一步发展，需要更多的电力，传统的火电、水电都会对环境产生较大影响。发展清洁的太阳能发电技术可以在填补发电缺口的同时减少对环境的损害。



高压输电

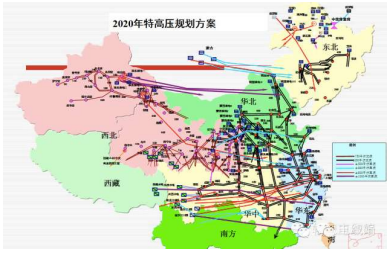
弭仕杰

前言部分：如今，雾霾已经侵占中国大部分地区，许多地区人民已经自强不吸，厚德载雾。而不清洁能源的燃烧是造成雾霾的一个重要因素。要解决这一问题，利用高压输电从中国西部的无人区输电到东部是我国的一大战略。因此，高压输电是解决雾霾的重要技术。

What

高压输电是通过发电厂用变压器将发电机输出的电压升压后传输的一种方式。

电站发出的电能，一般都要通过输电线路送到各个用电地方。根据输送电能距离的远近，采用不同的高电压。从我国的电力情况来看，送电距离在200～300公里时采用220千伏的电压输电；在100公里左右时采用110千伏；50公里左右采用35千伏或者66千伏；在15公里～20公里时采用10千伏、12千伏，有的则用6300伏。输电电压在110千伏、220千伏的线路，称为高压输电线路，输电电压在330、550、以及750千伏的线路，成为超高压输电线路，而输电电压在1000千伏的线路，则称为特高压输电线路。



2020年我国特高压线路规划

高压直流输电（HVDC），是利用稳定的直流电具有无感抗，容抗也不起作用，无同步问题等优点而采用的大功率远距离直流输电。输电过程为直流。常用于海底电缆输电，非同步运行的交流系统之间的连络等方面。

交流输电是以交流电流传输电能。交流输电技术的发展是以增加输送容量、扩大输送距离和提高输电线路电压等级为标志的。

When

2009年1月6日，我国自主研发、设计和建设的具有自主知识产权的1000千伏交流输变电工程—晋东南-南阳-荆门特高压交流试验示范工程顺利通过试运行。

2016年1月11日，准东-皖南(新疆昌吉-安徽宣城)±1100千伏特高压直流输电工程开工建设。这是目前世界上电压等级最高、输送容量最大、输送距离最远、技术水平最先进的特高压输电工程。

我国目前已经在全球率先建立了特高压技术标准体系，形成特高压国际标准4项，国家标准27项，行业标准23项，特高压交流电压成为国际标准电压。国际电工委员会（IEC）成立高压直流输电技术委员会，秘书处就设在国家电网公司。

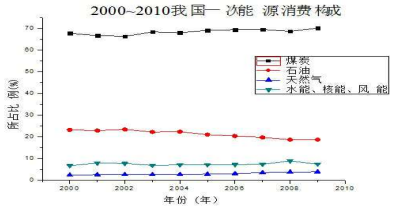
Why

为什么要用高压输电

采用这种方式输电是因为在同输电功率的情况下，电压越高电流就越小，这样高压输电就能减少输电时的电流从而降低因电流产生的热损耗和降低远距离输电的材料成本。

输电线上的功率损耗正比于电流的平方（焦耳定律Q=I^2Rt），根据P=UI,发电机的功率不变效应，若提高输电线路中的电压U那么线路中电流I一定会减小，输电线损失的功率Q=I^2Rt一定会相应减小。

我国发展高压输电的意义



我国是电能的生产和使用大国，地域广阔，发电资源分布和经济发展极不平衡。

全国可开发的水电资源近2/3在西部的四川、云南、西藏；煤炭保有量的2/3分布在山西、陕西、内蒙古。而全国2/3的用电负荷却分布在东部沿海和京广铁路沿线以东的经济发达地区。我国发电能源分布和经济发展极不均衡的基本国情，决定了能源资源必须在全国范围内优化配置。

Who

我国目前已经在全球率先建立了特高压技术标准体系，形成特高压国际标准4项，国家标准27项，行业标准23项，特高压交流电压成为国际标准电压。

2016年1月11日，准东-皖南(新疆昌吉-安徽宣城)±1100千伏特高压直流输电工程开工建设。这是目前世界上电压等级最高、输送容量最大、输送距离最远、技术水平最先进的特高压输电工程



准东-皖南输电示意图

How

高压输电过程

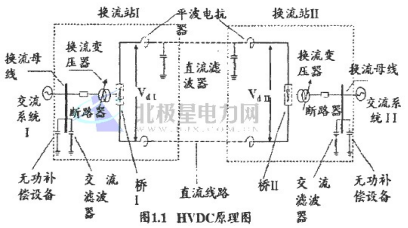


图1.1 HVDC原理图

高压输电示意图

图示给出了电从发电厂经过变电站再通过直流线路输送到目标变电站的过程。这也基本是高压输电的全过程。

高压输电并不是一味地提高电压就可以做到，因为输电电压愈高，输电架空线的建设，对所用各种材料的要求愈严格，线路的造价就愈高。所以，要从具体的实际情况出发，做到输电线路既能减少功率损耗，又能节约建设投资。

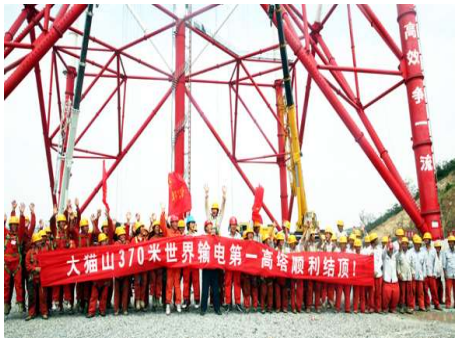
高压输电技术的几个关键

过电压抑制措施
无功功率平衡技术
绝缘配合以及外绝缘设计

Where

我国首条同塔双回路特高压交流输电工程—“皖电东送”工程西起安徽淮南，经皖南、浙北到达上海，线路全长656公里，共有1421座铁塔，整个工程计划2013年底建成投运。工程建成后，每年将能输送超过500亿度电，相当于为上海新建了6座百万千瓦级的火电站

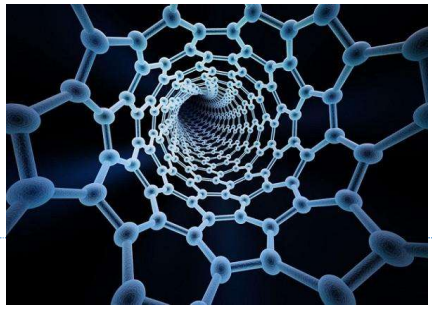
意大利计划用1000千伏特高压线路将比萨等沿地中海地区的火电厂和核电站基地的电力输送到北部米兰等工业区。



定海大猫山世界第一输电高塔

工程学的未来· 未来工程学

- 未来工程学应该是有三个显著特点：
  1. 交叉学科的特点
  2. 期待新的科学发现及突破（引力、无线、全息）
  3. 发现人类社会新应用点（如google, facebook）
- **未来工程学的交叉性**
  - 之所谓的不可交互，在上二个世纪，从自然哲学分支成为众多的自然学科科目。，
  - 典型的如数学、物理、化学这些学科如树枝上生出的枝干，变成了遥遥相望的邻居，虽然本是同根生，却成了分立的枝节，并且已经在自己分立的枝节上去了很远。
  - 多学科之间的交叉会衍生出一条很有意义的学科和工程学，实际上数学“之石”在物理上可以“攻玉”这样的例子不胜枚举，
  - 半导体物理学用对的数学方程，计算机模拟仿真及实例+格子晶格理论推导能带论，都是典型的数学理论，应该说没有数学就没有物理，所以早期的牛顿的专著取名为《自然哲学的数学原理》



纳米催化

张彦玲

纳米催化造福了人类，例如酵素桶就是纳米催化的一个应用实例。纳米催化具体是如何进行的？我们又能怎样探究表征催化的效果呢？酵素桶又有着怎么样的特殊原理，使它有别于其他的塑料桶呢？我们将从元素、分子水平进行探究，运用紫外光谱法以及X-射线衍射法进行具体的研究。

What

酵素是一种由氨基酸组成的具有特殊生物活性的物质，它存在于所有活的动植物体内，是以蛋白质为载体，具有触媒作用的生命力；是维持机体正常功能，消化食物，修复组织等生命活动的一种必需物质。它几乎参与所有的生命活动：思考问题，运动，睡眠，呼吸，愤怒，哭泣或者分泌荷尔蒙等都是以酵素为中心的活动结果。因此，酵素对生命的重要性不言而喻，甚至很多人将它称为“活着的物质”，“掌握所有生命活动的物质”。具有催化功能的酵素桶可以促进蔬果发酵、保持盛放于其中的食品的新鲜度。

催化剂的作用主要可归结为三个方面：一是提高反应速度，增加反应效率；二是决定反应路径，有优良的选择性，例如只进行氢化、脱氢反应，不发生氢化分解和脱水反应；三是降低反应温度。纳米粒子作为催化剂必须满足上述的条件。近年来科学工作者在纳米微粒催化剂的研究方面已取得一些结果，显示了纳米粒子催化剂的优越性。

纳米催化技术包括许多方面，如纳米尺度催化剂、纳米结构催化剂、纳米孔分子筛类催化剂啊、纳米催化剂合成、表征与结构修饰技术、纳米催化剂工业应用技术、纳米催化剂及其反应器设计等领域，内容广泛。

Who

日本研究者海野贵史社长在北海道白老郡虎杖滨地区，发现特有的EM土壤菌，并通过多种物质配比发酵培植，研发出具有还元工法的技术。

1997年Paul D. Boyer（美国），John E. Walker（英国），Jens C. Skou（丹麦），因对酵素可以储藏并转化成能（“阐明了三磷酸腺苷（ATP）合成中的酶催化机理”），做了先驱性研究，而同获诺贝尔化学奖。

Why

酵素桶使用食品级聚乙烯塑料粒子作为原料，应用ecoparadise还元工法加工而成的塑料桶。由于ecoparadise还元工法的应用，可以消除与桶接触的水和空气中的活性氧，从而使桶具有抗氧化等其他神奇功能。

纳米催化剂由于其高效的还原或氧化作用，在催化领域的应用非常广泛，与普通商用催化剂相比，表现出高活性和高选择性等优异的催化性能。在反应中，纳米催化剂的尺寸、形貌、表面性质等对其活性和选择性起到了关键的作用。纳米颗粒由于尺寸小，表面所占的体积分数大，表面的键态和电子态与颗粒内部不同，表面原子配位不全等，导致表面的活性位置增加，这就使纳米颗粒具备了作为催化剂的基本条件。随着粒径的减小，表面光滑程度变差，形成了凹凸不平的原子台阶，这就增加了化学反应的接触面。

1. 纳米催化剂的表面效应和界面效应
纳米催化剂颗粒尺寸小,位于表面的原子占的体积分数很大,产生了相当大的表面能,随着纳米粒子尺寸的减小,比表面积急剧增大,表面原子数及所占的比例迅速增大.

2. 纳米光催化剂的量子尺寸效应
当粒子的尺寸降到1～10nm时,电子能级由准连续变为离散能级,半导体纳米粒子存在不连续的最高被占据分子轨道和最低未被占据的分子轨道能级,能隙变宽,此现象即量子尺寸效应,量子尺寸效应会导致能带蓝移,并有十分明显的禁带变宽现象,使得电子/空穴具有更强的氧化电位,从而提高了纳米半导体催化剂的光催化效率.

3 纳米粒子宏观量子隧道效应
量子隧道效应是从量子力学观点出发,解释粒子能穿越比总能量高的势垒的一种微观现象.近年来发现,微颗粒的磁化强度和量子相干器的磁通量等一些宏观量也具有隧道效应,即宏观量子隧道效应.研究纳米材料这一特性,对发展微电子学器件将具有重要的理论和实践意义.

When

1998年日本北海道科学家研究还元工法。
1984年Gleiter教授合成最早的纳米材料——超细黑色金属粉末。
1990年7月在美国召开第一届纳米科学技术会议。纳米材料学成为材料学的新的分支。

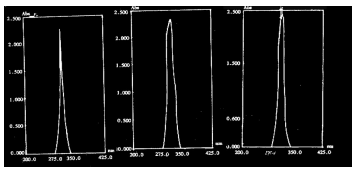
How

还元工法：1998年，北海道的生物科学家海野贵史实验室在日本长寿之县、癌症患病率最低的地区----北海道百老町虎杖滩，通过对虎杖植物土壤菌（微生物）、甘蔗渣做为培养载体、虎杖浜温泉水发酵培植出具有天然活性、可修复细胞、促进还元的抗氧化活性还元酶（特殊酶体enzyme）。 Ecoparadise还元热疗需在还元工法室完成。工法室全部由日本建筑工法材料打造，四周墙壁使用日本能登半岛的硅藻土陶砖。每个工法位12块ecoparadise陶板，恒定50℃的地热系统，42℃的室温，20%相对湿度的体感，封闭的室内空间。

紫外吸收光谱测定氢键强度：
A）改变溶剂的极性，会引起吸收带形状的变化。当溶剂的极性由非极性改变到极性时，精细结构消失，吸收峰减少并使吸收曲线趋于平滑。
B）改变溶剂的极性，还会使吸收带的最大波长λ发生变化，在表1中列出了溶剂对丙酮紫外吸收光谱的影响。从表1中可看出，当溶剂的极性增高时，由n→π*跃迁产生的吸收带发生蓝移。因此，在测定紫外，可见吸收光谱曲线时，应注明在何种溶剂中测定。

表1 丙酮在不同溶剂中跃迁所需能量

溶剂	乙醇	水	环己烷
λmax/nm	301.5	299.00	303.50
E(KJ/mol)	396.63	399.95	394.02



Where

2004年全球纳米催化剂市场将达到50亿美元，2009年将达到50亿美元。在炼油和石化行业，纳米催化剂将有更多应用，2003年占纳米催化剂市场的38% 以上。化学和医药领域占 19,。6%，食品加工和环保领域占42.4%。纳米催化剂应用相对较少的聚合物领域也将快速增长



互联网+

周婷

互联网+是什么意思？人类有所谓六触，即”眼耳鼻舌身意“，而互联网+的意思，也叫物联网，就是把眼睛和耳朵可以表达的之外的东西，传递到传递给对方，比如马云的阿里巴巴，淘宝网购，不光可以把蛋糕的样子传达给你，也可以通过淘宝，通过快递，把蛋糕送到你的家门。

What

“**互联网+**”是创新2.0下的互联网发展的新业态，是知识社会创新2.0推动下的互联网形态演进及其催生的经济社会发展新形态。“互联网+”是互联网思维的进一步实践成果，推动经济形态不断地发生演变，从而带动社会经济实体的生命力，为改革、创新、发展提供广阔的网络平台。

通俗的说，“互联网+”就是“互联网+各个传统行业”，但这并不是简单的两者相加，而是利用信息通信技术以及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合，创造新的发展生态。它代表一种新的社会形态，即充分发挥互联网在社会资源配置中的优化和集成作用，将互联网的创新成果深度融合于经济、社会各域之中，提升全社会的创新力和生产力，形成更广泛的以互联网为基础设施和实现工具的经济发展新形态。



互联网+有六大特征：
跨界融合、创新驱动、重塑结构、尊重人性、开放生态、连接一切。

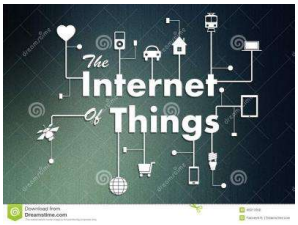
Why

“互联网+”计划的目的在于充分发挥互联网的优势，将互联网与传统产业深入融合，以产业升级提升经济生产力，最后实现社会财富的增加。”符号“+”意为加号，即代表着添加与联合。这表明了“互联网+”计划的应用范围为互联网与其他传统产业，它是针对不同产业间发展的一项新计划，应用手段则是通过互联网与传统产业进行联合和深入融合的方式进行；另一方面，“互联网+”作为一个整体概念，其深层意义是通过传统产业的互联网化完成产业升级。互联网通过将开放、平等、互动等网络特性在传统产业的运用，通过大数据的分析与整合，试图理清供求关系，通过改造传统产业的生产方式、产业结构等内容，来增强经济发展动力，提升效益，从而促进国民经济健康有序发展 。

“互联网+”起到了很大的作用：
（一）满足了消费需求，使消费具有互动性
（二）优化了消费结构，使消费更具有合理性
（三）扩展了消费范围，使消费具有无边界性
（四）改变了消费行为，使消费具有分享性
（五）丰富了消费信息，使消费具有自主性

How

运用大数据、信息化时代，将传统的产业与信息及新型的高科技技术结合起来。如金融（余额宝、互联网供应链金融、P2P网络信贷、众筹、互联网银行。）、工业、商贸、政务、智慧城市、民生（旅游、医疗、教育、交通、农业。）、其他（语言、诗词、自然灾害预测。）





移动互联设备

When

2012年11月 开始提到
2014年11月 得到重视
2015年 得到发展
2016年至今 发展的较好，应用广泛并有着很大的前景

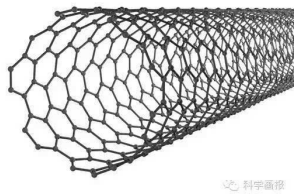
Who

国外：
亚马逊
Ebay

国内：
阿里巴巴 马云
京东 刘强东
于扬
马化腾

Where

易观第五届移动互联网博览会
首届世界互联网大会
全国两会
十二届全国人大三次会议
第二届世界互联网大会在浙江乌镇



纳米材料

温明瑾

一纳米有多长呢?一米有1000毫米，一毫米有1000微米，而一微米有一千纳米。即一纳米是一米的十亿分之一。当物质到纳米尺度(0.1—100纳米)这个范围空间时，物质的性能就会发生突变，出现许多奇异性能。 比如，把磁性材料铁钴合金做成大约20—30纳米大小后，它的磁性要比原来高1000倍。再比如，一种碳纳米管制成的纸张，强度是钢铁的500倍,而比重却只有钢铁的十分之一。

What

纳米材料是指在三维空间中至少有一维处于纳米尺寸(0.1-100 nm)或由它们作为基本单元构成的材料，这大约相当于10~100个原子紧密排列在一起的尺度。

在分类上，有如下的分类：

1. 金属、陶瓷、高分子、或复合材料等。
2. Siegel分类：准零维（纳米团簇）、一维（多层）、二维（纳米晶粒层）、三维（等轴块材固体）。
3. 根据形状区分：杆状微晶（层厚或杆的直径为几纳米）；层状微晶；由等轴纳米尺寸的微晶组成的纳米结构。

When

纳米技术的灵感，来自于已故物理学家理查德·费曼1959年所作的一次题为《在底部还有很大空间》的演讲。

自20世纪70年代纳米颗粒材料问世以来，从研究内涵和特点大致可划分为三个阶段：

第一阶段（1990年以前）：主要是在实验室探索用各种方法制备各种材料的纳米颗粒粉体或合成块体，研究评估表征的方法，探索纳米材料不同于普通材料的特殊性能；研究对象一般局限在单一材料和单相材料，国际上通常把这种材料称为纳米晶或纳米相材料。

第二阶段（1990~1994年）：人们关注的热点是如何利用纳米材料已发掘的物理和化学特性，设计纳米复合材料，复合材料的合成和物性探索一度成为纳米材料研究的主导方向。

第三阶段（1994年至今）：纳米组装体系、人工组装合成的纳米结构材料体系正在成为纳米材料研究的新热点。国际上把这类材料称为纳米组装材料体系或者纳米尺度的图案材料。它的基本内涵是以纳米颗粒以及它们组成的纳米丝、管为基本单元在一维、二维和三维空间组装排列成具有纳米结构的体系。

Why

纳米材料有五大效应：

体积效应

当纳米粒子的尺寸与传导电子的德布罗意波相当或更小时，周期性的边界条件将被破坏，磁性、内压、光吸收、热阻、化学活性、催化性及熔点等都较普通粒子发生了很大的变化，这就是纳米粒子的体积效应。纳米粒子的以下几个方面效应及其多方面的应用均基于它的体积效应。例如，纳米粒子的熔点可远低于块状本体，此特性为粉粉冶金工业提供了新工艺；利用等离子共振频移随颗粒尺寸变化的性质，可以改变颗粒尺寸，控制吸收的位移，制造具有一种频宽的微波吸收纳米材料，用于电磁屏蔽，隐形飞机等。

表面效应

表面效应是指纳米粒子表面原子与总原子数之比随着粒径的变小而急剧增大后所引起的性质上的变化。下表给出了纳米粒子尺寸与表面原子数的关系。

表 纳米粒子尺寸与表面原子数的关系

粒径（nm）	包含的原子（个）	表面原子所占例
20	2.5X10^5	10
10	3.0X10^4	20
5	4.0X10^3	40
2	2.5X10^2	80
1	30	99

从表可以看出，随粒径减小，表面原子数迅速增加。另外，随着粒径的减小，纳米粒子的表面积、表面能的都迅速增加。这主要是粒径越小，处于表面的原子数越多。表面原子的晶体场环境和结合能与内部原子不同。表面原子周围缺少相邻的原子，有许多悬空键，具有不饱和性质，易于其他原子想结合而稳定下来，因而表现出很大的化学和催化活性。

量子尺寸

粒子尺寸下降到一定值时，费米能级接近的电子能级由准连续能级变为分立能级的现象称为量子尺寸效应。Kubo采用一电子模型求得金属超微粒子的能级间距为：4Ef/3N

式中Ef为费米势能，N为微粒中的原子数。宏观物体的N趋向于无限大，因此能级间距趋向于零。纳米粒子因为原子数有限，N值较小，导致有一定的值，即能级间距发生分裂。半导体纳米粒子的电子态由体相材料的连续能带随着尺寸的减小过渡到具有分立结构的能级，表现在吸收光谱上就是从没有结构的宽吸收带过渡到具有结构的吸收特性。在纳米粒子中处于分立的量子化能级中的电子的波动性带来了纳米粒子一系列特性，如高的光学非线性，特异的催化和光催化性质等。

量子隧道

微观粒子具有贯穿势垒的能力称为隧道效应。人们发现一些宏观量，例如微颗粒的磁化强度、量子相干器件的磁通量以及电荷等亦具有隧道效应，它们可以穿越宏观系统的势垒产生变化，故称为宏观的量子隧道效应。用此概念可定性解释超细镍微粒在低温下保持超顺磁性等。

介电限域

纳米粒子的介电限域效应较少不被注意到。实际样品中，粒子被空气、聚合物、玻璃和溶剂等介质所包围，而这些介质的折射率通常比无机半导体低。光照射时，由于折射率不同产生了界面，邻近纳米半导体表面的区域、纳米半导体表面甚至纳米粒子内部的场强比辐射光的光强增大了。这种局部的场强效应，对半导体纳米粒子的光物理及非线性光学特性有直接的影响。对于无机-有机杂化材料以及用于多相反应体系中光催化材料，介电限域效应对反应过程和动力学有重要影响

Who

理查德·费曼：1959年第一个提出“纳米”概念的人。

被称为"纳米技术之父"的是理查德·斯莫利。

饭岛纯熊：发现碳纳米管。

Gerd Bining和Heinrich Rohrer：STM的共同发明者。

Phaedon Avouris：使用碳纳米管制作了第一个电子器件。

Alex Zettl：在碳纳米管的基础上制造了第一个分子马达。

PM Ajayan：碳纳米管的研究先驱。

H.Gleiter：第一个使用惰气冷凝技术制造纳米材料的人。

Where

天然纳米材料
纳米磁性材料
纳米陶瓷材料
纳米传感器
纳米倾斜功能材料
纳米半导体材料
纳米催化材料
MEMS和NEMS
纳米碳管
家电
环境保护

How

理查德·费曼：1959年第一个提出“纳米”概念的人。

被称为"纳米技术之父"的是理查德·斯莫利。

饭岛纯熊：发现碳纳米管。

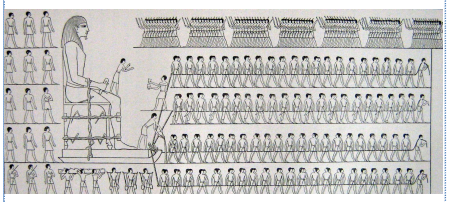
Gerd Bining和Heinrich Rohrer：STM的共同发明者。

Phaedon Avouris：使用碳纳米管制作了第一个电子器件。

Alex Zettl：在碳纳米管的基础上制造了第一个分子马达。

PM Ajayan：碳纳米管的研究先驱。

H.Gleiter：第一个使用惰气冷凝技术制造纳米材料的人。



金字塔工程学

陈雨阳

“万物都怕时光，时光却怕金字塔。”远古时期的建筑奇迹金字塔，在生产力极其低下的年代是如何建造起来的？是利用了古代亚特兰蒂斯人的技术，还是得到了外星人的帮助？是使用的激光进行切割，还是运用了抗重力建造技术？

What

被称为“七大奇迹”的埃及金字塔

底周长÷（塔高×2）＝圆周率

你相信，这些数字仅仅是巧合吗？

另外，穿过大金字塔的子午线把地球上的陆地、海洋分成相等的两半。

金字塔基正好坐落在地球各大陆引力的中心。

还有，延长在底面中央的纵平分线，就是地球的子午线，这条线正好把地球的大陆合海洋平分成相等的两半。

还有，金字塔的塔基正位于地球各大陆引力中心。

还有，大金字塔的尺寸与地球北半球的大小，在比例上极其相似。因此，有人推断埃及人在4000年前就已经计算出了地球的扁率。

还有，地球两极的轴心指向天空的位置每天都在变化，经过2.5827万年的周期，绕天空一周回到原来位置，而金字塔对角线之和，就正好等于25826.6，奇怪吗？

“库库尔坎”金字塔是我们现在看到的早期墨西哥金字塔。它是一座用土筑成的九层圆形祭坛，高29米，周边各宽55米多，周长250米左右，最高一层建有一座6米高的方形坛庙，库库尔坎金字塔高约30 米，四周环绕91 级台阶，加起来一共364级台阶，再加上塔顶的羽蛇神庙，共有365阶，象征了一年中的365 天。台阶的两侧宽达1米的边墙，北边墙下端，有一个带羽毛的大蛇头石刻，蛇头高1.43米，长达1.80米，宽1.07米，蛇嘴里吐出一条大舌头，颇为独特。

Why

玛雅金字塔的主要用途是作为庙宇，举办各种宗教活动。除个别外，玛雅金字塔的顶端都建有观象台，用于进行天文观测。同时，玛雅金字塔的设计数据也具有天文学意义。奇琴·伊察的中心建筑底座呈正方形，阶梯分别朝向正北、正南、正东和正西，四周各有91层台阶，台阶和阶梯平台的数目分别代表一年的天数和月数；雕刻图案的52块石板象征玛雅历法中，52年为一轮回年，定位显然经过精心设计。

金字塔是古埃及国王的陵寝。以法老或贵族而论，他会花费几年，甚至几十年的时间去建造坟墓，还命令匠人以坟墓壁画和木制模型继续从事的驾船、狩猎、欢宴活动，以及仆人们应做的活计，等等，使他能在死后同生前一样生活得舒适如意。

在最早的时候，埃及的法老是准备将马斯塔巴作为死后的永久性住所的。后来，大约在第二至第三王朝的时候，古埃及人产生了国王死后要成为神，他的灵魂要升天的观念。在后来发现的《金字塔铭文》中有这样的话：“为他(法老)建造起上天的天梯，以便他可由此上到天上”。金字塔就是这样的天梯。

How

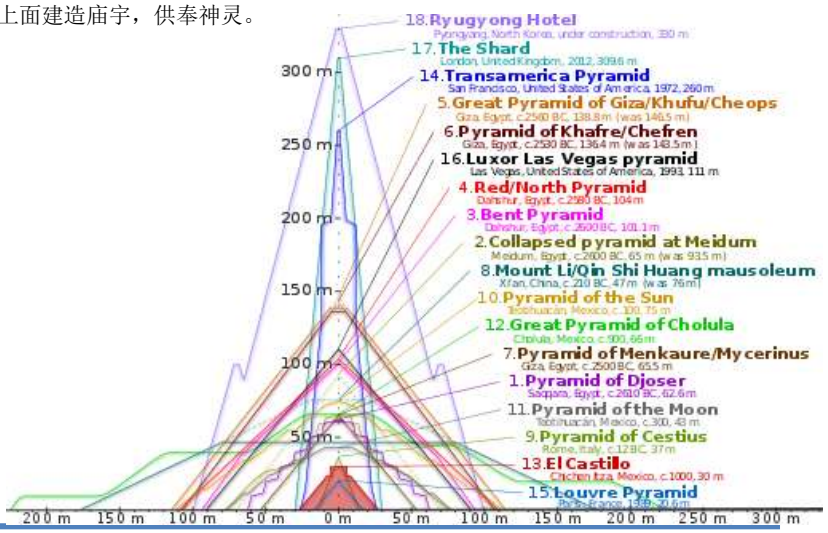
1.激光切割说

埃及人会使用激光？ 科学家们发现金字塔表面的石块因风化而出现崩损，但内层石块却依然平滑如镜。科学家还发现金字塔石块表面有被灼烧的痕迹，并据此认为，当年割石块的工具也许并非锤和錾，而可能使用过激光。

3.另一种说法是依据《海奥华预言》，金字塔是姆大陆人的殖民者用抗重力技术制造的。从基本的物理学理论来说，实现抗重力建造的关键在于突破电磁力和重力的转换机制。各种反重力技术都必须满足一个共同的特点：必须使封密系统内的作用力能实现对外做功——即实现力突破屏障对外进行传播。这完全不同于现代所有的常规动力装置；不同于直接依靠作用力或反作用力进行动力推进的做功方式。

Who

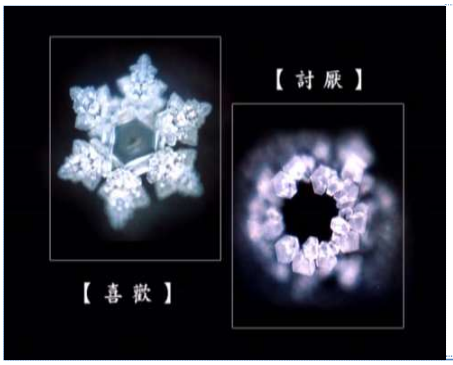
由于玛雅金字塔暗含深奥的科学道理，人们对其建造者产生疑问有人认为玛雅金字塔由埃及人建造。因为埃及金字塔的建造时间远早于玛雅，早期的金字塔，也有从下到上的阶梯；有人认为传说中的“大西洲”沉沦入海之前，一部分人来到美洲和非洲，把体现其智慧的金字塔照搬至两个大陆。有人认为外星人是玛雅金字塔的真正建造者，金字塔本来是贮藏库，外星人离开后，来到中美洲的人们发现金字塔具有奇异的保藏功能，将古老的贮藏库变成王者的停尸处。塔顶坍塌之后，玛雅人在上面建造庙宇，供奉神灵。



When

埃及历史上第一座金字塔是第 3 王朝初期左塞王（Djsor） 建造的“阶梯金字塔”（the Step Pyramid），是由当时卓越的建筑师伊姆荷太普（Imhotep）所设计的。库库尔坎金字塔在公元前500年—前475年建成，当时居住着从事农业的纳瓦人，兴建了几座举行宗教仪式的大建筑——“金字塔”。

公元292年，“装饰的美洲虎” 继位为蒂卡尔国王，开始了强大的蒂卡尔王朝。在玛雅古典时代，国王们修建了许多纪念碑。奇琴伊察即建造于此时期。



科学主观性对客观事物的影响

高宇岑

长期以来，一直存在着一些人能用思维控制物体的说法，由此引发了相当多的争议。本文旨在通过对江本胜博士在上世纪90年代所做的水结晶实验的再研究来检验科学主观性对客观事物的影响。

What

日本IHM研究所的江本胜博士（Masaru Emoto）等人自1994年起，以高速摄影技术来观察世界各地水的结晶。几年前他们发表了实验结果《来自水的讯息》一书，证明带有「善良、感谢、神圣」等的美好讯息，会让水结晶成美丽的图形，而「怨恨、痛苦、焦躁」等不良的讯息，会出现离散丑陋的形状。而且无论是文字、声音、意念等，都带有讯息的能量。

自1994年起，江本胜开始在冷室中以高速摄影的方式来拍摄和观察水结晶，在其著作中有关于人类意志可以影响水分子结晶的争议性宣称，他将一些照片中，结晶水的美丑与实验者的正面与负面思想或话语链接，比如祈祷、音乐和盛水容器接触词语。他相信水具有复制、记忆、感受和传达信息的能力。



3D动态微成像设备

本文拟采用3D动态微成像技术对不同意念影响下的水结晶过程进行拍摄，从而分析人类意志对于水的结晶形态的影响，进而检验科学主观性对客观事物的影响。

Why

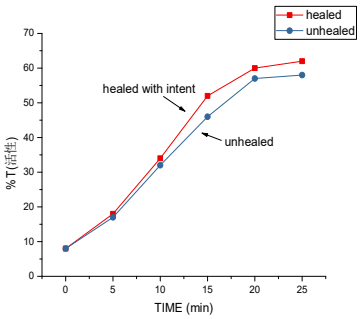
意念对于医学治疗的影响

An effect due to healing was indicated by experiments using percentage light transmission (%T) as an indicator of reaction rate. Across 20 separate trials the reaction rate of the enzyme sample "healed with intent" was found to be significantly greater than the unhealed sample.

《The Effect of "Healing with Intent" on Pepsin Enzyme Activity》

------by Tony Bunnell

用光传输率作为反应率的指示剂可观测到实验中基于治疗的影响。通过20个分开的实验，带有目的性的治疗时酶的反应率被证明明显高于未带目的性的治疗时酶的反应率。



带目的性治疗和未治疗时酶平均活性随时间变化的曲线

How

意念作用原理猜想

非物质无法与物质相互作用，除非意念力属于可观测、测量的物质力量，但在目前的条件下，人们尚未发现可以稳定观测、测量的意念力，所以意念力在目前人类认知中应该不存在。

水结晶实验的步骤

1. 首先将各种水分别放到有盖的玻璃器皿中（刚开始进行实验的前几年，每次要用100个玻璃器皿），然后放进冷冻库冻上3个小时. 这样在玻璃器皿中会形成直径大约为1厘米的冰块. 将光线投射到一个个凸起的冰块上，用显微镜观察，就能看到结晶.

2. 在-25℃的条件下，将放在50个实验用的浅盘中的水滴冷却，使之形成圆形的冰粒. 然后将其拿到-5℃的房间中，用200倍的显微镜观察.

当然，在每一个玻璃器皿上不会出现相同的结晶，有的甚至无法形成结晶. 统计这些结晶，并制成图表后，就能了解水的性质，诸如哪些水会出现类似的结晶，哪些水根本不会形成结晶，哪些水只能形成一些破碎的结晶等.

对水结晶实验的改进

在低温可达-25℃的可控温实验室中用写有表达不同情感的文字的纸条代表不同的意念影响，使用一台高质量的动态3D显微镜对水的结晶态进行拍摄，进行分析比对。

When

自1998年以来，部分科学家一直在检测全球各地大约60个电子装置的输出。这就是”随机现象发生器“（REG）网络。这些发生器配备特殊电路，可以持续产生完全随机的信号。1999年纽约双塔遇袭事件、2004年俄罗斯别斯兰事件及2006年爪哇地震发生时，这些信号均出现了偏离随机性的现象，而这些现象由事件本身导致的可能性较小。普林斯顿大学从事全球意识研究计划的罗杰·纳尔逊博士等人认为，REG网络或许探测出的即是意念的波动。

Who

美国IONS实验室的Dean Radin博士及其助手Gail Hayssen分别在2006年、2008年与江本胜合作，在“双盲”和“三盲”条件下重新进行水实验，实验通过精心设计，排除了水结晶观察者（江本胜）主观选择实验结果的可能。实验结果发表在《EXPLORE: The Journal of Science and Healing》与《Journal of Scientific Exploration》上：

Double-Blind Test of the Effects of Distant Intention on Water Crystal Formation（双盲试验证明远距离意念对水结晶的影响）

Effects of Distant Intention on Water Crystal Formation: A Triple-Blind Replication（三盲重复试验证明远距离意念对水结晶的影响）

Where

普林斯顿大学关于意念作用的研究

随机找人用意念力使电子温度计温度升高。同样经过几千人次的意念作用，经过严密的统计学的数据处理，温度计的温度确实升高了。



医学工程

医学工程 - 治未病

姚兰泓

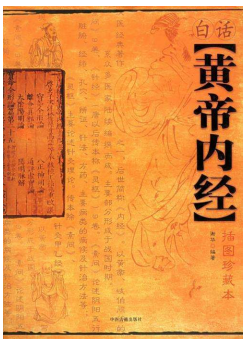
前言部分：前言部分：当代名医陆广莘先生云：“*上医治未病之病，谓之养生；中医治欲病之病，谓之保健；下医治已病之病，谓之医疗。*” 治未病是中医的健康观，是古代医家几千年来在预防和治服瘟疫的过程中不断总结和完善的“未病先防、既病防变”的科学思想，是中医学奉献给人类的健康医学模式。

What

对什么是"治未病"？另见于《素问•刺热》篇:“肝热病者左颊先赤，心热病者颜先赤，脾热病者鼻先赤，肺热病者右颊先赤，肾热病者颐先赤。病虽未发，见赤色者刺之，名曰治未病。”

此“病虽未发”，结合上文是指机体已受邪但尚处于无症状或症状尚较少、较轻的阶段。这种潜病态可发展成为某种具有明显症状和体征的疾病。

因而“治未病”应当是指医技高超或临床经验丰富的医生通过“望闻问切”结合实际经验总结，归纳出客户的综合健康风险评估状态，并对此通过一定的防治干预手段以阻断其发展，从而使这种潜病态向健康方向转化的整个过程，简称为治未病。



黄帝内经

When

不断发展

“治未病”是中医学奉献给人类的健康医学模式。其应当属于养生保健和疾病早期预防干预的范围。随着时代的发展，更应延伸至借助于高科技智能仪器及早对身体进行针对性筛查，发现这种潜病态，采用中西医比照的方式综合分析，争得健康最大化。

在今天 - 治未病健康工程

为认真贯彻党的十七大提出的提高全民健康水平的战略部署，落实吴仪副总理关于开展中医治未病工作的指示精神，充分发挥中医治未病的特色和优势，国家中医药管理局决定在全国实施治未病健康工程。

Why

疾病的真正病因

人体与生俱来就拥有一个世界上最好的医生——免疫系统。当免疫系统正常运作的时候，能有效抵抗大多数的疾病。均衡的营养和适当地保养身体，对免疫系统非常有帮助，当我们健康时，均衡地营养可预防我们生病，同样的，当我们生病时，充分的滋养可协助我们从疾病中复原过来。

免疫系统强弱影响身体健康，药物无法取代免疫系统功能。

疾病预防

我国卫生工作体制应转向以预防为主，防治结合的自我保健型卫生体制”，确立了预防疾病在卫生工作中的主导地位。

中医“治未病”意义阐论



中医 “治未病” 意义阐论

叶明花，蒋力生*

（江西中医药大学健康养生研究所，江西省南昌市阳明路 56 号，330006）

[摘要] 阐述中医“治未病”的社会意义、临床意义及养生学意义，提出在社会意义方面，“治未病”可以提高国民的健康意识，促进经济社会发展，降低医疗费用，并将引领医学发展方向；在临床意义方面，可以提高中医人才的临床系统技能，及早诊治慢性疾病，加强老年性疾病及慢性疾病的防治；在养生意义方面，预防疾病，加强健康管理，积极探索延缓衰老的途径，有利于实现健康养老的社会目标。

[关键词] 治未病；中医养生；健康意识；健康养老；健康中国

“治未病”是中医学的突出特色和优势，也是中医药文化的核心价值，弘扬中医药优秀文化，其根本点就是要发扬中医养生“治未病”的优良传统。随着中医“治未病”健康工程的实施和全国各地中医院治未病科的建设和发展，中医“治未病”的社会意义、临床意义及养生学意义越来越为人们所关注。

1 “治未病”的社会意义

当今社会由于医学模式的转变和医学理念的调整，以及人们对健康的更高要求，“治未病”的社会意义越来越凸显。

1.1 提高国民健康意识

“治未病”的核心内涵是“未病先防”，即要注重对人体健康的管理和调护，通过养护生命来保证持续稳定的健康状态。从这个意义来说，“治未病”就是高扬健康意识和健康理念，让人们能自觉地积极健康维护当做第一要务，从社会层面来说，2015 年 10 月，中国共产党十八届中央委员会第五次全体会议确定了建设“健康中国”的战略目标。随着国家政府层面系列政策的出台，人们对“治未病”的深刻内涵和丰富意蕴有了进一步的了解，全民的健康意识也将会有较大的提升。

1.2 促进经济社会发展

一个国家的强盛与否关键在于经济的发展，而发展经济的根本要素是人，所以人民的健康水平直接影响国力的发展。我国政府实施“治未病”工程，倡导“治未病”理念，强调“治未病”工作，就是增强国民健康素质的一种全民性保健措施，是实现国家发展、民族复兴的基础。

1.3 降低医疗费用

面对医疗费用居高不下的现实难题，高扬“治未病”的理念，充分发挥中医“治未病”的特色和优势，在未病之前主动预防，尤其注意在慢性病、老年病防治以及延缓衰老等方面提中医养生

How

改变医生的治疗方式

改变医生治疗糖尿病、心脏病、肥胖、癌症等慢性病的方式。医生把预防放在治疗的前位，鼓励病人掌控自己的健康。

疾病的三级预防

针对疾病的自然发展规律， 疾病的预防通常分为三个阶段， 即所谓的 “三级预防”。

第一级预防是指在疾病发生之前， 就采取措施以尽可能地减少人群中疾病的发生， 甚至使人群中不发生疾病;

第二级预防是指在疾病发生的早期，就采取相应措施， 及时发现病例， 使其能及时得到诊断和治疗， 从而阻止病程的发展， 减少其严重预后的发生;

第三级预防是指对临床病例的治疗和监护过程， 目的是首先使病人得到生存的机会， 其次是使病人在存活时有较高的生存质量。

不同类别疾病的预防具体措施

1）传染病的预防
2）癌症的预防
3）遗传病的预防
4）前景美好的基因治疗
5）精准预防



Where

日常生活 - 饮食与健康的关系

预防医学

Who

要做好疾病的预防工作，必需**政府、集体和个人**三方面的共同努力。

政府 - 以药养医的问题

以药养医是以医生的劳动来实现药品的高附加值，以药品的高利润拉动医院的经济效益，维持医院的正常运转。

2015年6月1日，国家发改委取消绝大部分药品政府定价，其中除了对麻醉、第一类精神药品仍暂时保留最高出厂价格和最高零售价格管理。

个人 - 饮食与健康



3D打印技术

姚修远

前言：科幻就是即将出现的现实——3D打印技术便是如此。在新世纪磅礴的全息热潮中，3D打印技术飞速发展，被人们誉为“第三次工业革命”，是改变前沿科技的应用热点。我们敢断言，这项飞速发展的技术，正在改变我们，并即将改变整个世界！

What

3D打印技术

3D打印技术出现在20世纪90年代中期，实际上是利用光固化和纸层叠等技术的最新快速成型装置。它与普通打印工作原理基本相同，打印机内装有液体或粉末等“打印材料”，与电脑连接后，通过电脑控制把“打印材料”一层层叠加起来，最终把计算机上的蓝图变成实物。这打印技术称为3D立体打印技术。



2010年11月，第一台3D打印的汽车Urbee面世

3D打印存在着许多不同的技术。它们的不同之处在于以可用的材料的方式，并以不同层构建创建部件。3D打印常用材料有尼龙玻纤、耐用性尼龙材料、石膏材料、铝材料、钛合金、不锈钢、镀银、镀金、橡胶类材料。

之所以通俗地称其为“打印机”是参照了普通打印机的技术原理，因为分层加工的过程与喷墨打印十分相似。这项打印技术称为3D立体打印技术。

Who

Charles Hull

1986年，美国科学家Charles Hull开发了第一台商业3D印刷机。

麻省理工学院

1993年，麻省理工学院获3D印刷技术专利。

Jim Kor团队

2010年11月，美国Jim Kor团队打造出世界上第一辆由3D打印机打印而成的汽车Urbee问世。

Why

三维设计

三维打印的设计过程是：先通过计算机建模软件建模，再将建成的三维模型“分区”成逐层的截面，即切片，从而指导打印机逐层打印。

切片处理

打印机通过读取文件中的横截面信息，用液体状、粉状或片状的材料将这些截面逐层地打印出来，再将各层截面以各种方式粘合起来从而制造出一个实体。这种技术的特点在于其几乎可以造出任何形状的物品。

用传统方法制造出一个模型通常需要数小时到数天，根据模型的尺寸以及复杂程度而定。而用三维打印的技术则可以将时间缩短为数个小时。

完成打印

三维打印机的分辨率对大多数应用来说已经足够（在弯曲的表面可能会比较粗糙，像图像上的锯齿一样），要获得更高分辨率的物品可以通过如下方法：先用当前的三维打印机打出稍大一点的物体，再稍微经过表面打磨即可得到表面光滑的“高分辨率”物品。

How

健康发展3D打印领域的途径：

1.标准和标准的制定机构。当一间实验室作出了图纸，需要拿出来共享时，会发现有太多的格式和标准了，因此3D 打印原型机这个领域看起来像是野蛮生长。

2.开源的设计、配置和软件。当有了统一的标准后，3D 打印行业将会迎来开源。现在，太多的团队注重提高自己的3D 打印水平，在自我的闭环中发展。实际上，行业需要设备和软件的开源，在统一的标准下产生更多有用、高效、开放的创新。

3.原型机实验室。原型机打印并不受到重视，所以现在很多医疗器械商都是在一个脏乱、布满灰尘的地方放置打印设备。其实，现在已经有商业化运营的3D 打印实验室，来帮助这些企业打印出质量更高的原型机。

Where

航天科技

2014年9月底，NASA预计将完成首台成像望远镜，所有元件基本全部通过3D打印技术制造。NASA也因此成为首家尝试使用3D打印技术制造整台仪器的单位。

医学领域

日本筑波大学的科研团队2015年7月8日宣布，已研发出用3D打印机低价制作可以看清血管等内部结构的肝脏立体模型方法。

制药领域

2015年8月5日，首款由Aprecia制药公司采用3D打印技术制备的SPRITAM速溶片得到上市批准，并将于2016年正式售卖。这对未来实现精准性制药、针对性制药有重大的意义。

房屋建筑

2014年8月，10幢3D打印建筑在上海张江高新青浦园区内交付使用，作为当地动迁工程的办公用房。这些“打印”的建筑墙体是用建筑垃圾制成的特殊“油墨”，经一台大型3D打印机层层叠加喷绘而成，10幢小屋的建筑过程仅花费24小时。

When

•1986年

美国科学家Charles Hull开发了第一台商业3D印刷机。

•1993年

麻省理工学院获3D印刷技术专利。

•2005年

市场上首个高清晰彩色3D打印机Spectrum Z510由ZCorp公司研制成功。

•2010年11月

美国Jim Kor团队打造出世界上第一辆由3D打印机打印而成的汽车Urbee问世.

•2012年11月

苏格兰科学家利用人体细胞首次用3D打印机打印出人造肝脏组织。

•2013年11月

美国德克萨斯州奥斯汀的3D打印公司“固体概念”(SolidConcepts)设计制造出3D打印金属手枪。



信息时代变革教育

互联网教育工程学
叶辛
前言部分：

•互联网作为人类最伟大的科技创新成果之一，改变了人类社会的生产、生活方式。
•互联网信息交换和处理的每一个特点都将对教育发展起到直接、显著的促进作用。
•互联网让教育从封闭走向开放，促进教育资源优化配置，加快变革传统教学模式，实现教育管理便捷高效。

What

慕课平台
所谓“慕课”(MOOC)，顾名思义，“M”代表Massive(大规模)，与传统课程只有几十个或几百个学生不同，一门MOOCs课程动辄上万人；第二个字母“O”代表Open(开放)，以兴趣导向，凡是想学习的，都可以进来学，不分国籍，只需一个邮箱，就可注册参与；第三个字母“O”代表Online(在线)，学习在网上完成，无需旅行，不受时空限制；第四个字母“C”代表Course，就是课程的意思。

可汗学院
•可汗学院(Khan Academy)，是由孟加拉裔美国人萨尔曼·可汗创立的一家教育性非营利组织，旨在利用网络影片进行免费授课，现有关于数学、历史、金融、物理、化学、生物、天文学等科目的内容，教学影片超过2000段，机构的使命是加快各年龄学生的学习速度。
•可汗学院(Khan Academy)，通过在线图书馆收藏了3500 多部可汗老师的教学视频，向世界各地的人们提供免费的高品质教育。该项目由萨尔曼·可汗给亲戚的孩子讲授的在线视频课程开始，迅速向周围蔓延，并从家庭走进了学校，甚至正在“翻转课堂”，被认为正打开“未来教育”的曙光。创始人可汗老师全名叫萨尔曼·可汗，孟加拉裔，自小课业优异，就读于麻省理工学院，大学双修数学和电机电脑工程，工作后读了哈佛的MBA课程，可汗老师什么都教，从数学，物理，化学，一直到理财人生，但他自己从来都不出现在镜头前。

When

大量公开免费线上教学课程是2000年之后才发展出来的概念，其理论基础深植于资讯时代之前，最远可追溯至1960年代。1961年4月22日巴克敏斯特．富勒针对教育科技的工业化规模发表了一个演讲。1962年，美国发明家道格拉斯·恩格尔巴特向史丹福研究中心提出一个研究“扩大人类智力之概念纲领”，并在其中强调使用电脑辅助学习的可能性。在此计划书里，恩格尔巴特提倡电脑个人化、并解释使用个人电脑搭配电脑间的网络为何将造成巨大、扩及世界规模的交换资讯潮。

Why

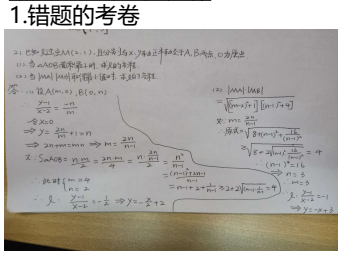
为什么要上大学？
大学教育：功利视角下的偏差
有关高等教育 “失败” 的声音率过源源不断地传来，其中大多跟资源获取不平等有关，比如学费太高、入学政策不公、退学高等等。令人失望的还不止这些，研究生和兼职教职工遭到压榨，华而不实的东西受到追捧，形同虚设的行政职位比比皆是。
这些负面议论使我们清楚地意识到，当下的教育质量着实堪忧。现在的大学课程设置让学生跟他们本应去学习的东西脱离开来。在如今的大学生看来，大部分课程都 “无聊透顶”，只有关乎就业，或者教师用讨人喜欢的方式授课时，课堂内容才值得一听。
这样一来，学生只要混够了学分就心满意足，教授已经不指望学生能够真心实意地投入了，就算交上来的作业充其量也只能算勉强合格，但他们还是往往会给一个好分数。
即使在生源优秀、师资一流的院校，学术激情的匮乏也是真实存在的。随着学校整体质量的降低，这种现象愈发明显。这源自于学生和教师对一个基本问题存有误解：大学是做什么的？
大学之本：构建学术生态圈
大学不只是对学生施以教化的机构，这是它的一项重要功能，但并非其存在之理由。大学最根本的功用，是孕育一个学术生态圈，一片学术思想的沃土，这里激荡的是我们对科学的理解、对人文的体会，以及对艺术的表达。各类学科的应用技能都深植于科学理论和人文知识之中。倘若高等教育也开始像职业教育或技能培训那样，重视实践摒弃理论，那么我们就脱离了高等教育的核心特征——学术文化。只有把学术文化视为我们社会必不可少的组成部分，高等教育才有存在意义。要不然，我们完全可以用一个汇聚了职校、专科院校及各种辅导培训功能的大综合学校，低价高效地为青年人提供职业培训，教会他们生存的基本。这样我们就不必花大价钱去养活诸如物理学家、哲学家、等专家教授了。

Who

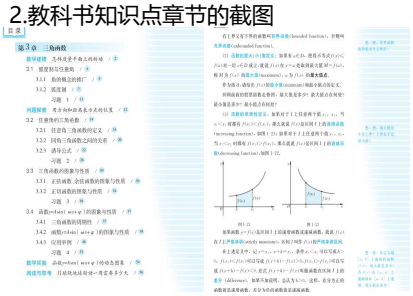
1.可汗学院（KHAN ACADEMY）
2.MOOC—Coursera、edX、Udacity
3.网易公开课
4.果壳网、豆瓣、知乎

How

错题原理与二八定律
1.错题的考卷



2.教科书知识点章节的截图



3.关于这个递增函数和三角函数知识点的出题策略，重复、反复做题、反复练习，一直到解决问题为止。

4.二八定律又名80/20定律、帕累托法则（定律）也叫巴莱特定律、最省力的法则、不平衡原则等，被广泛应用于社会学及企业管理等。

Where

一、从美国的coursera、edX。
二、Skillshare、Udemy、第九课堂、油菜花、多贝网，做的是C2C的知识和经验技能的分享、交易平台。
三、可汗学院，开课吧，优才网，几分钟网，甚至是罗辑思维，这类产品定位某一类或几类学习需求。
四、如Qura、果壳网、知乎、豆瓣，做的是则是一种知识、经验、兴趣分享的社区。



UFO工程学

于仰博

前言部分：人类总是有着无穷无尽的动力去探索未知的领域。UFO、外星人，谁又知道那无尽的宇宙深处有着什么。是真理，还是毁灭.....

What

UFO全称Unidentified Flying Object, 中文意思是不明飞行物，又叫幽浮或飞碟。未经查明的飞行物。UFO一词源于二战时期目击到的碟形飞行物，虽然UFO不全是碟形，也有其他形状，但是毕竟还没有任何文献资料能够明确定义飞碟，在飞碟被明确定义之前，它属于UFO，只是因为有个美国人在雪山附近看到了不明飞行物，据他的描述说，这个不明飞行物象掠过水面的碟子，故称飞碟。20世纪以前较完整的目击报告有350件以上。据目击者报告，不明飞行物外形多呈圆盘状（碟状）、球状和雪茄状，也有呈棍棒状、纺锤状或射线状的。



UFO在欧洲古代的以西结书中曾有记载，在中国古代，UFO又叫作星槎，20世纪40年代末起，不明飞行物目击事件急剧增多，引起了科学界的争论。持否定态度的科学家认为很多目击报告不可信，不明飞行物并不存在，只不过是人们的幻觉或是目击者对自然现象的一种曲解。肯定者认为不明飞行物是一种真实现象，正在被越来越多的事实所证实。到80年代为止，全世界共有目击报告约10万件。不明飞行物目击事件与目击报告可分为4类：白天目击事件；夜晚目击事件；雷达显像；近距离接触和有关物证，部分目击事件还被拍成照片。

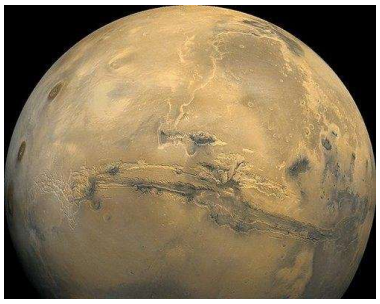
Who

外星人是人类对假象中的地球以外类人生命的统称。

古今中外一直有关于外星人的遐想，但现今人类还无法实际探查是否有外星人存在，虽然一直以来，很多人声称自己见证外星人造访地球，甚至与自己发生接触，但是大多数学者专家相信，人类与外星人所谓不同程度的接触，其实都是心理作用，人类发现“外星人”的机会很小，即使发现有外星人的存在，也外星人的存在，也几乎很难与它们发生任何接触。

Where

据国外媒体报道，银河系可能有多达4000亿颗恒星，我们假设只有四分之一的恒星有行星，而这些行星中只有四分之一适合生命存在，那么银河系仍然有亿万个地方可能有生物体。虽然我们还没有发现地球以外的生命，但这七个地方最有可能存在外星人：火星、木卫二、木卫三、木卫四、土卫六、土卫二、葛利斯581d。



其中最受人关注的便是火星。火星是我们的太阳系中最像地球的一颗行星，无论在过去还是现在，火星存在生命的可能性都非常大，而且证据是非常确凿的。人们普遍认为，生命最重要的必需品——液态水，过去曾经在这颗行星上穿流而过。火星环球观测者最近公布的照片显示，在这颗红色星球严寒的表面上，有液体流动的迹象（这种现象发生在过去十年之中）。

When

中国早期文献记载：

中国也是世界上最早记录不明飞行物现象的国家之一，除了民间的传说外，在古籍中也有大量的记载。最早可以追溯到夏朝（前1914年）有“帝厪八年，十日并出”，《竹书纪年》亦载“八年，天有妖孽，十日并出”。商帝辛四十八年“二日并出。

近代UFO逐渐成为媒体关注的焦点，19世纪起全球各地的UFO事件逐渐开始增多。其中较为典型的一例是发生在1977年4月25日，一名智利下士阿曼多·巴尔德斯在玻利维亚边境不远的普特勒山地附近被UFO劫持。15分钟后，阿曼多又出入意料地出现在巡逻兵身旁。士兵们惊愕地看到，阿曼多的胡子变得很长，神情憔悴。他的手表比其他人的慢了15分钟，日期却走到了4月30日。

Why

针对UFO为什么来到地球，现在的普遍观点有以下几种：

1、交流文化
2、研究地球文明
3、满含恶意的来访
4、外星游民

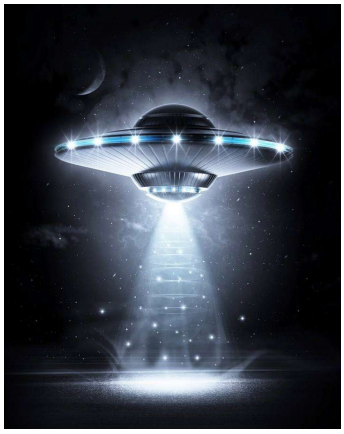
How

外星人是怎么来到我们的星球的？现在比较热门的有以下假设：

1、反重力场

外星人可能拥有某种技术可以使重力场等场的方向改变，甚至可以调节其大小。

持这一观点者认为万有引力定律本身并不完美，有些人认为可以通过挠场在一定程度上改变引力场。还有人认为可以通过共振的方式释放空气中“以太”的能量来达到改变重力场的效果。



2、阿库别瑞引擎
3、量子缠结
4、虫洞
5、高纬度穿梭
6、远程粒子穿梭



划时代的伟大设想

无线传电与无线发电技术

朱孟君

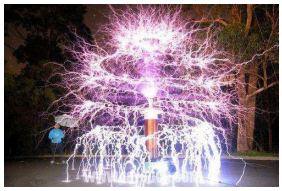
提起“电”，我们脑海里立刻就能联想到电脑、电视等“无形”的电，也能想到“闪电”等有形的电，古人对电也有“电掣紫金蛇，惊雷怒裂石”的描写。从富兰克林第一次真真切切地“捉”到了电开始，到爱迪生发明了直流电，人们已经离不开电了。可以说，如果没有电，就没有我们现代社会的辉煌。可是有线发电却有耗能多、污染大等不可避免的缺点。你知道吗？和爱迪生同时代有一位被时间埋没的天才，他用他那超人的思维，为人类构想了一种近乎完美的输电新模式——无线传电。下面，让我们一起了解一下这种神秘的“黑科技”吧。

What

无线供电是指通过非物理接触的电能传输方式，是继无线通讯、无线网络之后的第三次无线革命，被业界视为一项具有基础应用性意义的前沿科技，其跨产品应用范围广，有望推动全国乃至世界通信、电子、物联网、新能源等产业的突破和创新。

它利用无线电的手段，将由电厂制造出来的电力转换成为无线电波发送出去，再通过特定的接收装置将无线电波收集起来并转换为电力，供人们使用。

该技术最大的困难在于，如何解决无线电波在传输中的弥散和衰减问题。对于无线通讯来说，电波的弥散可能是好事，但无线输电则恰恰相反。



Tesla线圈

本文将回溯过去，展望未来，从无线传电的意义、应用领域等方面为您详细地阐述该技术跨时代的巨大意义。

When

特斯拉在1893年的芝加哥世界博览会上利用无线电能传输原理，在不用导线的情况下点亮了一盏照明电灯。此后，他又建成了著名的Tesla Tower，试图利用谐振无线电能传输原理，在没有电线的情况下，点亮位于25mile外的氖气照明电灯。虽然最终没能成功，但是他开启了人类研究无线电能传输技术的历史。

Why

安全可靠、美观布局

无线电力传输技术不产生辐射，其安全性已经通过FCC、IEEE和CCC等标准认证，不仅不会产生危险，还避免了带电插拔、电源线短路等等可能的安全隐患。在确保安全性的前提下，无线供电方式将可以彻底解决房间布线凌乱、电器位置固定、插座破坏居室装修等等问题，给我们的生活带来更多便利和美观。

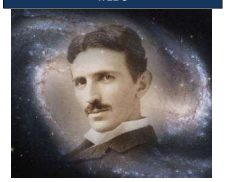
节能环保

无线传电传输的能量巨大并且使用起来几乎没有污染。此技术大大减少了电力传输线路所花费的成本以及传输造成的损耗，节省了大量的线材，无论是橡胶、塑料抑或铜、锡等金属的消耗都将因此而大幅度减少，节约资源、减少污染，低碳环保。

前景诱人

无线电能传输技术具有十分诱人的广阔前景。例如，它可以为人体内植入器件进行体外经皮充电，免除使用者需通过手术更换电池的痛苦；可以为手机、吸尘器和移动机器人等移动设备进行无线充电，避免插拔电线造成火灾；对高铁列车进行无线供电，避免弓网接触造成的摩擦磨损和振动造成的离线、打弧；未来足够强大的太阳能卫星电站不用电线就可以为用户进行点对点供电，是输电方式革命性的重大变化，将为人们灵活自如、随时随地智能化用电带来巨大方便。

Who



尼古拉·特斯拉（Nikola Tesla，1856年7月10日~1943年1月7日），塞尔维亚裔美籍发明家、机械工程师、电气工程师。他被认为是电力商业化的重要推动者之一，并因主持设计了现代交流电系统而最为人知。在迈克尔·法拉第发现的电磁场理论的基础上，特斯拉在电磁场领域有着多项革命性的发明。他的多项相关专利以及电磁学的理论研究工作是现代的无线通信和无线电的基石，他是**世界上第一位从事无线传电**研究与实验的科学家，被誉为“**科学超人**”。

How

目前，无线电能传输主要有三种基本方式：

一是基于分离变压器原理的电磁感应耦合方式，供电体与受电体等效成一组可分离的变压器，当供电体中流过高频电流时，受电体会感应出同频电功率。其传输功率可以高达几百千瓦，该技术已进入实体化阶段，但一般适用于近距离（厘米级）传输。

二是非辐射磁共振耦合方式，其利用两个或多个具有相同谐振频率及高品质因数的电磁系统，通过工作于特定频率的电感及电容的耦合作用产生电磁谐振，高频能量发生大比例交换并被负载吸收。该方法可在数米范围内实现无线供电，存在障碍物时也能高效传输，是新颖且更具潜力的方法。

三是基于微波辐射的传输方式，电能被转化为微波通过天线发射与接收，适用于电能的远程输送。缺点是由于不能绕开障碍物，且大气的尘埃使传输效率降低，传输功率小，损失的功率较大时对人体和其他生物会造成一定伤害，因此这种方法在传输电能方面的应用还有很大局限性。



微波辐射传电示意图

Where

2007年7月，MIT发现了一种全新的无线供电模式——非辐射电磁能谐振隧道效应，这一发现大大提高了电能的无线传输效率和距离，而且其对共振线圈的位置和方向没有特殊要求。

2010年11月，由奥克兰大学成立的HaloIPT公司在英国伦敦利用其最新研发的感应式电能传输技术实现为电动汽车无线充电。

日本东京大学还开发了磁耦合谐振式无线电能传输系统演示装置，旨在研究三维空间内非对称的谐振器相对位置与传输效率之间的关系。