

第一讲 导言

当代社会，随着现代化大型工程的出现，工程的社会性愈益凸显。一方面表现为大型工程动辄需要十几万、几十万甚至上百万的工程建设者；另一方面表现为对社会的经济、政治和文化的发展具有直接的、显著的重大影响和作用，社会效应、环境影响巨大，生态保护等工程问题成为舆论热点，人们开始关注工程伦理的理论和实践意义。工程伦理是工程技术人员的职业道德，开展工程伦理教育有着重大意义。

一、专业伦理

案例：工程师之戒

在加拿大，如果看到某人左手小指上带有一个钢戒指，就知道他是加拿大工程学院的毕业生。这枚戒指既是作为工程师的一种骄傲，也代表作为工程师应有的谦逊。戴上了这枚戒指就意味着要把自己的工作做到最好，因为这枚戒指的由来有着工程师无法忘记的教训和耻辱。

这枚戒指，源自1907年魁北克大桥的悲剧。1900年，横贯圣劳伦斯河的魁北克大桥开始修建，为了建造当时世界上最长的桥梁，加拿大工程学院的一个毕业生Theodore Cooper接受加拿大政府的委托设计这座大桥。为了节省成本，Cooper擅自延长了大桥主跨的长度，由500米忘乎所以的增长到了600米。1907年8月29日，当桥梁即将竣工之际，发生了垮塌，75人死亡，多人受伤。事故调查表明，正是因为Cooper的过分自信，忽略了对桁架重量的精确计算，而导致悲剧的发生。

到了1913年，大桥的设计建造重新开始，可是后继者并没有汲取历史上血的教训。1916年9月，当用千斤顶举升长达195米、重达5000吨的悬挂孔时，悬挂孔一侧的十字形铸件被压坏，导致悬挂孔塌落。悲剧再度重演。这一次是中间最长的桥身突然塌陷，造成10名工人死亡。历经种种，1917年，大桥终于建成通车，成为迄今为止最长的悬臂跨度大桥。这座原本可能成为不朽杰作的大桥，却成为了加拿大人的耻辱。建成以后的魁北克大桥成为迄今为止最长的悬臂跨度大桥。

Cooper设计师毕业于著名的加拿大工学院。该学院因此也声誉扫地。但是学校并没有掩饰、隐瞒这件事。1922年，加拿大七大工程学院（后来的THE

Corporation of the Seven Wardens) 出钱将倒塌过程中所有残骸一并买下，决定把这些钢条打造成一枚戒指，发给之后的工程学院毕业生。于是，这一枚戒指就成了后来在工程界闻名的“工程师之戒”。这枚戒指戴在小拇指上，作为对每个工程师的一种警示。这枚小指环规定必须戴在“优势手”小拇指上，就是用右手写字的人戴在右手，用左手写字的戴在左手。为了使工程师们在握笔描绘图纸，准备为一个工程勾划线条、开列数据、标注文字时，小拇指首先就有“受硌”的感觉，由此显示它的存在，进而提醒执笔者意识自己的每个细小举措都将影响深远，从而不忘自己所负的重大责任。

魁北克大桥第一次坍塌是因为计算错误，这是专业能力的问题。第二次没有吸取教训就是责任心不强，属于伦理问题。伦理教训通常被忽略或出错后才获得。因此，工程师需要向过去的错误学习、向别人的错误学习，从而避免自己的错误。类似于预防性医学的概念，工程伦理学试图对可能的后果进行预测，以避免将来发生更大的错误。工程师作为职业人员，必须前瞻性思考问题，分析其后果，并能判断什么是正当的。

二、伦理学

伦理学最初的意思是“习俗”，但是现在伦理一词的意思远远不止这个了。在实际生活中，大多数人的行为指引不是伦理理论，而是习俗。习俗就是沿袭下来的规矩。古人云：“习俗移人，贤智者不免”。由习俗而形成的道德规范是功利主义的。在农村，只要你骗人一次，你就麻烦了，名声毁了没法混。所以由习俗形成的“不骗人”的规范不是出于认识到这个规范是“对的”，而是认识到这个规范是“有用的”。在江苏专门有吃狗肉的一条街，广东很多地方吃猴脑。当敌人不会认为这些吃法是有误的，因为这样吃是习俗。回族人不吃猪肉，这也是习俗。一般人觉得吃肉很正常，但是佛教徒和素食主义者，吃肉是不可接受的。实际上，就是联合国人权宣言，也不是每个人都能接受的。沙特阿拉伯人尤其反对其中的“妇女权益”和“信仰自由”。他们认为，联合国人权宣言内容根本不适合，也一点不自然。

可见，伦理既有事实的成分，又有价值观的成分。杀死婴儿是一项世界风俗，一般来说被杀的往往是女孩。但是在马达加斯加，无论男孩女孩，只要生下来是个晦气的日子，就可能被杀掉。有些伦理学家认为杀死有缺陷的婴儿是正当的，

这与纳粹的种族灭绝的谬论有何区别呢？当然，现在已经很少见杀死老弱并随后食之的实例了，但是这种事情确是历史的事实。

《三字经》有句话：“人之初，性本善”，这是一种似是而非的伦理学判断。人“本来”是什么样子不是伦理学研究的问题，伦理学研究的问题是人“应该”什么样子。无论天性是善或恶，人都不应该作恶。因为道德人不依照自然法则（因果法则），而是自我立法。这句话容易混淆“事实”和“应该”，滑入自然主义的谬误。它描述了一种错误观点，即认为得知道足够多的事实和真相，便可以解答一切伦理问题。也就是相信一切自然的事物都必然是优良的。自然主义谬误最先由英国哲学家摩尔在 12 世纪初期提出，其描述此谬误将“好”定义为各种自然属性，如令人喜悦者、较令人期望者、较进化者。因此，将“好”定义为“自然的”是一种自然主义谬误。例如：战争史可以允许的，因为暴力是一种人类的本能；素食是愚蠢的，因为人类已经吃肉几千年；男人和女人不该有相同的社会角色，因为男人有较强壮的肌肉，而女人可以生小孩等等这些都是自然主义的谬误。

理工科学生可能有一个根深蒂固的观念：凡是研究规律的才能叫“科学”，一切知识都应该是科学知识。其实科学知识不是全部的知识，科学知识只是人类知识体系的一部分。因为一个健全的人不仅要讲科学，还要讲人性。一个没有人性的科学家、工程师，极有可能会高智商犯罪。没有知识是废品，有知识没人性是毒品。

因此，存在两种学科：一是研究规律的，另一种是研究价值的。前者是“是什么”或“为什么”，是“实然”（IS）的问题；而后者是“应该是什么”，是所谓的“应然”（Ought）问题。如：某工程师在论证某河流是否适合建造大坝的可行性时撒谎了，可能是一个错误的判断，但是属于事实判断，主要目的是提供事实。而“他不应该撒谎”则通过行为的评价，企图对人的行为构成一定限制和要求。

综上所述，伦理学作为哲学的分支是对人的行为“对”和“错”进行系统思考和研究的学科。它试图从理论层面建构一种指导行为的法则体系，即我们应该怎样处理此类处境，我们为什么依据这样处理，并且对其进行严格的判断。但是，**请注意：伦理与道德还是有差异性的。**①道德是公认的规范，伦理是

对规范的理性反思。例如“郭巨埋儿”是孝道，这是道德规范。鲁迅认为“郭巨埋儿”是杀人的，这是伦理的反思。②道德教育讲奉献，伦理教育讲公平。道德与情操为伍，伦理与智慧相伴。前者诉诸情感，后者诉诸理性。③道德是个人境界，伦理则是群体关系。雷锋就是雷锋，一个社会不能强迫所有人都像雷锋那样。道德水平有高有低，社会制度必须公平公正，这就是伦理思考。

三、伦理学的分类和工程伦理学

一般认为，科学包括自然科学、社会科学两大类，这就形成了自然科学、社会科学、人文科学三大类划分。社会科学是实证性科学，是运用自然科学的方法研究社会问题。而人文科学则是评价性的学问。评价性的学问研究的是对不对、好不好、该不该，其核心的学科就是伦理学。

伦理学作为哲学分支是研究人的行为“对”和“错”的学问，大致分三类：规范伦理学、后设伦理学和应用伦理学。

第一类叫**规范伦理学**，探讨最近本的道德判断议题。涉及该不该、对不对的问题，一个道德价值判断的问题，是研究做正确的事情的学问。例如，校训是最能代表学校理想追求的格言类警句，用以体现学校的个性和风格。校训是一种伦理规范，体现的是“应该如此”，而不是“实际如此”。

第二类叫后设伦理学，主要用分析语言学的观点来探讨伦理学，特别着重语意指涉的问题。以“作为一个学生必须要尊敬师长”为例，后设伦理学会问：这一句里面的“学生”指的是什么？在校的学生吗？那属于在职教育的算不算？另外，只有老师要尊敬吗？其他人呢？职员需要吗？这个时候许多指涉、范畴类的问题就呈现出来了。另外，后设伦理对于伦理道德证成的问题也有许多讨论。

第三类是应用伦理学，是 20 世纪 60 年代末至 70 年代初才形成的一门新兴学科，它的任务是在于分析现实社会中不同分支领域里出现的重大问题的伦理维度。工程伦理学就是一种应用伦理学。工程伦理学作为伦理学的分支是对工程技术人员人的行为“对”和“错”进行系统思考和研究的学科。工程伦理的核心问题是思考工程的过程和最终结果“应该”是什么样子，工程师在这个过程中负有什么责任。

四、为什么要学工程伦理学

首先，工程是社会实验，实验结果对于社会有深远影响，因此，工程师负有

重大责任。工程实验与标准实验的不同在于：标准实验有两个组，一个控制组，一个对照组。而实际的工程实验是很难分实验组和控制组的。因此，工程在某种程度上是使用人作为实验对象的自然实验。

自然工程是一项社会实验，工程师们应该向过去学习，向他人学习。但遗憾的是，工程师们只会向自己的错误学习。泰坦尼克号出事几十年后，悲剧再次上演：由于救生船的不足，北极号汽船上的乘客和船员大部分丧生。工程伦理学正是工程师学习如何作为一个负责任的实验者的好材料。

其次，工程伦理学是理工科学生增加人文素养、进行通识教育的有效途径。

作为人，科学家跟所有人一样会造出道德、审美上的判断和选择，但这种决定绝不是科学的一部分。因此，工程技术作为实现人的愿望的一种手段，必须从更大的范围和更高的高度进行审视。一个工程方面的专家，如果想在未来的职业生涯中出色完成自己的职业使命，光有“科学”知识是不够的。

第三，让工程技术为人类创造幸福。工程项目不但本身有巨大的风险，而且人在实施工程技术项目过程中也会改变人和自然以及人与人的关系。

五、工程伦理的历史发展

工程伦理的发展史可以分为相对独立的三个阶段。第一阶段是 1900 年以前，工程科学研究中几乎没有伦理的考虑，此期间为前工程伦理时代；第二阶段是 20 世纪初到 20 世纪 70 年代，工程伦理问题在其中逐渐显现，此期间为工程伦理的孕育时代；第三阶段是 20 世纪 70 年代至今，工程伦理学作为一门学科走进了高等学校，并且实现了建制化。此期间为工程伦理学的兴起与发展时代。

国内学界对工程伦理学宏观层次的问题研究已经达成几点共识：一是从工程共同体来看，工程伦理不仅需要关注工程师伦理学，还需要重视研究其他工程主体的伦理困境；二是工程伦理学必须着眼于中国工程的事实与案例问题，发掘中国工程的特殊性问题与难题（如发展经济建设与环境保护与可持续发展、地方利益与总体利益之间的冲突与矛盾）；三是在发展路径上，必须大力促进工程师与伦理学家的沟通与互动，工程伦理学必须走职业化道路，加快建立各大工程师协会，制定工程伦理规范和章程，逐步推动工程师认证制度的进程。

第二讲 工程师的职业素质

合格的工程专业人才，应同时拥有两个方面的素质：一是专业知识和技能；二是职业道德。前者属于“科学”领域，后者属于“人文”领域。前者涉及“智商”，后者涉及“情商”。

作为未来的即将上任的工程师们，我们首先要树立正确的工程价值观和工程伦理观。

一、工程和工程师

工程和工程师是现代社会经常听到的两个概念，那么，什么是工程和工程师呢？案例所提到的各地频繁发生的桥梁安全事故和大桥的建设者的良心问题，其中，武汉白沙洲长江大桥、重庆石门嘉陵江大桥、宜昌长江公路大桥等桥梁就是工程，而大桥的设计者和建设者队伍的中坚力量就是工程师。

1. 工程及工程理念

工程（在中国，工程由“工”和“程”构成。《说文解字段注》中解释“工，巧饰也”。“凡善其事者曰工”。《康熙字典》对工补充：“象人有规矩也。”“程”，品也，《荀子》中云：程者，物之准。即度量衡之规定。可见，工程是指工作进度的评判，或工作进行之标准，与时间有关，表示劳作的过程或结果。中国传统工程的内容主要是土木构筑，如宫室、庙宇、运河、城墙、桥梁、房屋的建造等，强调施工过程，后来也指其结果。在西方，engineering 起源于军事活动，战争的设施是弩炮、云梯、浮桥、碉堡、器械等，其设计者就是 engineer。大约 18 世纪中叶，出现了一种新型工程师，他们工作的对象是道路、桥梁、江河渠道、码头、城市及城镇的排水系统等，于是出现民用工程 civil engineering。工业革命时期又出现了机械工程、采矿工程。随着科技的发展，几乎每次新科技出现都会产生一种相应的工程，美国职业开发工程师协会如是定义：“设计或完善结构、及其、器械、生产程序及单独或联合地利用他们进行工作；如同充分理解设计一样制造和操作；预见他们在具体操作条件下的行为；顾及所有方面，预期的功能、运作的经济性及对生命财产的安全保障。”总而言之，其主要内容就是研究与开发、设计与制造、操作及管理等方面。

工程，对于我们并不陌生，比如我国的都江堰、万里长城、京杭大运河、埃及金字塔、罗马的凯旋门等都是古人留下的伟大工程。20 世纪 40 年代的曼哈顿

工程、60 年代的阿波罗登月工程，以及 90 年代的人类基因组计划工程，堪称现代世界三大工程。我国 20 世纪六七十年代完成的“两弹一星”工程，改革开放后建设的大亚湾核电工程、探月工程、南水北调、西气东输、青藏铁路工程等，创造了中国历史发展进程的神话。可以说工程活动塑造了现代文明，并深刻地影响着人类社会生活的各个方面。现代工程构成了现代社会存在和发展的基础，构成了现代社会实践活动的主要形式。

工程活动是人类利用各种要素的人工造物活动。工程既不是单纯的科学应用，也不是相关技术的简单堆砌和剪贴拼凑，而是科学、技术、经济、管理、社会、文化、环境等众多要素的集成、选择和优化。一切工程都是人去建造的，是为了人而造的。因此，要建立顺应自然、经济和社会规律，遵循社会道德伦理、公正公平准则，坚持以人为本，资源节约、环境友好、循环经济、绿色生产、促进人与自然和人与社会协调可持续发展的工程理念。工程理念深刻地渗透到工程策划、规划、设计、论证和决策等各方面的各环节中，不但直接影响到工程活动的近期结果与效应，而且深刻地影响到工程活动的长远效应与后果。许多工程在正确的工程理念指导下，不仅成功而且青史留名。如公元前 256 年李冰主持修建的都江堰水利枢纽，科学分水灌溉，与生态环境友好协调，造就了“天府之国”。但是也有不少工程由于工程理念的落后甚至错误，酿成失误，甚至殃及后世。非洲建造的阿斯旺大坝，使富饶美丽的尼罗河下游变成了盐碱地，甚至荒漠化。造物就要造精品、造名牌，造福于人民。当代工程的规模越来越大，复杂性程度越来越高，与社会、经济、产业、环境的相互关系也越来越紧密，这就要求我们从“自然——科学——技术——工程——产业——经济——社会”知识价值链的综合高度，来全面认识工程的本质和把握工程的定位，在工程的实施和运行全技能过程中处理好科技、效应、资源、环境等方面的关系，促进国民经济和社会生活的全面、协调、持续发展。

2. 工程师的职业特征

苏格拉底在描述“正义”的国家时就曾经指出，一个正义的社会必须认清楚三件事情：第一件事情是，不同的人在从事工作的资质方面是存在个体差异的，这就意味着不同的人之间是存在能力差异的；第二件事情是，不同的职业需要不同独特资质的人来完成；第三件事情是，一个社会要想取得高质量的绩效，就必

须努力去把每一个人都安排到最合适他们资质发挥的职业上去。换句话说，一个人（组织）要想取得成功，就必须获取与工作要求有关的详细信息，并且保证这些工作要求与个人的资质之间是互相匹配的。

美国心理学家威特金等人在研究知觉时发现，有些人比较容易从视野中离析出知觉单元，有些人很难从视野中离析出知觉单元。他将前者称为场独立性的人，将后者称为场依存性的人。所谓场，就是环境，心理学家把外界环境描述为一个场。大多数人处于场依存性和场独立性之间。场依存性的人，倾向于利用外在参照作为信息加工的依据；场独立性的人，倾向于更多地利用内在参照作为信息加工的依据。隐藏图形测验通常用来评定个体的场依存性——场独立性。简单图形暗含在复杂图形中，要求被试者把简单图形分离出来。这需要重新组织材料的能力。场独立性的人比场依存性的人容易分离出简单图形。

场独立性和场依存性的学生具有不同的活动特征和偏好，场独立型的更喜欢与人无关的、需要认知改组技能的领域；场依存型的学生则喜欢强调人与人之间的关系，重视社会交往技能的领域。因此，在专业分化上，具有不同认知风格的学生将倾向进入与自己的认知风格相一致的领域。因此，在专业分化上，具有不同认知风格的学生将倾向进入与自己认知风格一致的领域。

场独立者：偏爱需要认知改组技能的、与人际关系无关的学科（自然科学）；

场依存者：偏爱重视人际关系的学科领域（初等教育等）。

场独立型学习者与场依存型学习者在学习上的不同特点比较

	场独立型	场依存型
学科兴趣	自然科学	社会科学
自然科学成绩	好	差
社会科学成绩	差	好
学习策略	独立自觉学习	易受暗示，学习欠主动
	由内在动机支配	由外在动机支配

场独立型的大学生选择职业时更容易一些，而且他们的职业兴趣更专业化，职业兴趣和职业目标比较一致；场依存型大学生在职业选择时时常犹豫不定，感到为难。场依存型的大学生更能选择的学科：社会学、人文学科、语言学、初等学校教学、教育学、临床心理学、写作、护理等；场独立型的大学生更能选择的

学科：自然科学、数学、艺术、实验心理学、工程学、建筑学等。

研究发现，优秀的工程师往往非常有主见，不容易受到暗示，不受外界的影响，对于他人的评价有自己的看法，不受外界环境的干扰。1955年4月，黄河三门峡大坝工程动工，水利部召集学者和水利工程师70多人就已开工的黄河三门峡水利规划方案进行讨论，包括苏联专家。在会上，黄万里是唯一反对建造三门峡水库的与会者，并与其他专家在会上进行了七天的辩论。作为一名职业工程技术人员和科学家，他是一位优秀的典型。

场依存性和场独立性没有好坏之分，但是，对于某一职业来说，没有好坏，工程师应该具有场独立性，而管理者则倾向于场依存性。优秀的管理者关注结果，而优秀的工程师则应该关注过程。

3.工程师的职业困境和工程师的职业责任问题

值得注意的是：从历史上看，工程师在认识自身的“职业性质”和“职业定位”时曾发生过“眼光迷离”“游离不定”的现象，而在工人、资本家、科学家、政治家这些职业或阶层“身上”却没有出现类似的现象——这就形成了一个耐人寻味的对比。工人和资本家处于经济利益对立的两极，因而双方都不会在自身的阶层认同上出现“眼光迷离”的情况，可是工程师却既不是工人又不是资本家。另外，由于另外的许多原因，政府官员和科学家在自身的职业或职务认同上，也没有出现眼光迷离的情况，而工程师却既不是政府官员又不是科学家。从社会学和社会哲学的角度看，工程师不但在整个社会的网络关系中而且在工程共同体的内部网络关系中都处于了吊诡性的关系和地位中，这就使得不但工程师自身而且使其他人在认识工程师的真正位置和社会作用问题时都容易陷入某种“眼光迷离”“左右摇摆”的地步。在现代经济和社会制度下，大多数现代工程师是受雇于不同类型公司的，这种“公司雇员”的身份和位置使工程师在接受公司薪金时“顺理成章”地接受和认可了自己要“忠诚”于受雇的公司这个条件和伦理原则，于是，忠诚于雇主就成为了工程师群体的一个重要的“职业道德原则”。而这个职业道德原则又难以避免地使工程师在形成自己的职业自觉意识和认识自己的“独立的职业责任”和“真正的社会责任”时，出现了眼光迷离的现象。很显然，所谓眼光迷离只能是暂时的现象，作为一个群体，工程师队伍必然要深入追问自身究竟应该承担何种社会责任。

二、工程过程中的伦理问题

作为一个哲学分支，伦理学集中研究人的行为和价值的道德领域。设计和创造都是人的有目的的活动，他们总是未来满足一定的需要，实现某种期望或理想。工程活动中存在许多伦理价值问题。比如：在工程的设计中，缺乏以人为本的理念，单纯考虑经济因素，不注意对文化多样性和生态环境的保护；或单纯考虑政治需要，不计成本和效率（如形象工程）。在工程的决策中，不通过民主、科学的决策程序，而凭长官意志，拍脑袋；或考虑地方保护和小团体利益而不顾全局和公众利益。在工程的实施中，规章制度不健全，因偷工减料而造成严重的质量事故，因管理漏洞造成资源浪费和环境污染。在工程的评估中，形式主义、等级主义和本位主义限制工程师发挥独立的作用。同行评议以利益冲突而流于形式，不能真正对工程的利益、成本和风险做公正客观的评价。知情者揭发工程内部问题往往受到打击报复和不公正的待遇。在诸如旧城改造拆迁工程中商业利益优先，缺乏对文化遗产的保护和对弱势全体的人文关怀，或者不顾及生态环境保护等。在讨论工程技术的伦理问题时，一些研究者常常把设计、制造和产品的使用分开，并认为伦理问题只产生于产品的社会使用中，这种看法的片面的。事实上，伦理的考量和冲突在整个工程过程中都在起作用。工程活动各个阶段具有伦理性质的问题如表所示：

工程各阶段的伦理问题

工程活动的阶段	典型的伦理问题
概念设计	产品有用吗？是不是非法的？
市场研究	市场研究是客观无偏见的，还是为了吸引投资者做做样子？
确定规格	符合已经颁布的标准和准则吗？在物理上是否可行？
合同	费用估算和日程安排都现实吗？是否为了获得合同故意压低标底，然后指望拿到合同后再谈判提高标价？
分析	是否存在富有经验的工程师，他们能够判断计算的结果是否可靠？
设计	探讨替代方案了吗？提供安全出口了吗？强调对用户友

	好了吗？
选购	收到部件和材料后现场检验其质量了吗？
制造部件	工作场所安全、没有噪声和毒烟吗？有充分的时间保证高质量的工艺吗？
组织、建造	工人熟悉产品的目的和基本性能吗？谁监督安全
产品最终检验	检验者是否独立于制造或建造方的管理？
产品销售	存在贿赂吗？广告内容真实吗？给顾客提供好的建议了吗？需要知情者同意吗？
安装、调试	用户受到培训了吗？安全出口检验了吗？邻居了解可能的毒物排放吗？
产品的使用	保护用户免于伤害了吗？告诉用户风险了吗？
维护和修理	维修是由称职的人员定期进行的吗？制造者还有充分的备件吗？
产品回收	有监督使用过程及必须回收产品的承诺吗？
产品拆解	在产品寿命周期结束时，如何对有价值的材料再利用、对有毒废物进行处理？

工程师共同体在科技时代的特殊地位决定了其成员必须为其科技行为承担较传统社会更多的道德责任。工程师集团应具有如下“精神气质”：

（1）人道原则。人道原则要求工程师必须尊重人的生命权。这是对工程师最基本的道德要求，也是所有技术伦理的根本依据。天地万物间，人是最宝贵的，最有价值的。善莫过于挽救人的生命，恶莫过于残害人的生命。尊重人的生命权而不是剥夺人的生命权，是人类最基本的道德要求。

（2）安全无害原则。这是人道原则在技术活动中的进一步延伸。安全无害原则要求工程师在进行工程技术活动时必须考略安全可开，对人类无害。工程活动是人类利用自然、改造自然为人类自身服务的活动。人既是工程技术活动的主体也是工程活动的客体，安全原则体现了这种目的和手段统一，目的性价值和工具性价值的统一。

（3）生态主义。生态主义是对工程师新的道德要求。它要求工程师进行的

工程活动要有利于人的福利，提高人民的生活水平，改善人的生活质量，要有利于自然界的生命和生态系统的健全发展，提高环境质量。

（4）无私利性。无私利性要求工程师为“工程的目的”而从事工程活动，要求工程师不把从事工程活动视为名誉、地位、声望的敲门砖，谴责运用不正当的手段在竞争中抬高自己。

三、工程伦理准则与工程师的职业伦理

以人为本是科学发展观的核心价值理念。从道德的角度看，以人为本强调人民的主体地位。人民是经济社会发展的主体力量，一个社会走向富裕和文明发展进程有赖于人民发挥自身的主动性、积极性和创造性。以人为本关注人的生存和发展权利，尊重人的权利和自由，保障人权的落实，重视人的生活质量、发展潜能和幸福指数。

以人为本中的生命权，难免让人想到今年发生的“毒奶粉事件”和频发的矿难等重大社会事件。这类事件所反映出的在追求经济效益与保障人的生命权之间的矛盾和冲突，更凸显了如何在企业中落实以人为本价值理念的严峻问题。企业是“经济人”，获取更多的利润固然重要，但获得利润的手段是不是符合法律规定和道德要求则更为关键。值得欣慰的是，我国政府已充分意识到企业履行社会责任的重要性。对食品安全和生产安全的行政问责风暴，是政府管理价值理念上的重大转变，显示了政府致力于贯彻落实科学发展观、尊重并保障公民权利的道德自觉。

人的生命是无价的，与维护公民生命权和基本的生存权相比，经济发展能否增长几个百分点，便显得无足轻重。在经济社会发展中切实做到以人为本，政府的作用尤为关键。2008年，政府以几个重大社会事件为突破口，采取有效的政策措施，向人民群众展示了以人为本的执政理念，使得以人为本更加深入人心。

现实社会的以人为本，已成为社会共识的道德原则，而它在虚拟网络世界的实现同样值得期待和关注。2008年4月17日，继“虐猫”、“铜须”、“艳照门”三个网络事件后，王菲诉三网站侵犯名誉权的“网络暴力第一案”在京开庭审理——“人肉搜索”成为2008年备受关注的典型网络道德事件。人肉搜索本身，作为一种技术手段，在道德上是中立的。不可否认，它有正面作用。人肉搜索能够以一种自主的、参与的意识，弥补某些制度的缺陷以及现实道德的某种脆弱，进

而强化道德的舆论压力。但是，人肉搜索同时又是一把双刃剑，网络舆论的随意性和情绪性使它难以把握尺度，容易伤害到隐私、名誉等人身权利。

网络上的人肉搜索与以人为本的价值理念也有着紧密联系，这是一个涉及是否尊重人的人格尊严的大问题。人格尊严是以人为本价值理念的具体内容，对每个人来说，尊重他人的人格是基本的道德要求。从道德上看，人肉搜索对不道德的人和事进行彻底的揭示，有其维护社会正义、帮助弱者争取相关权利的合理方面。但是，如何运用这一网络技术和手段，则是需要认真对待的问题。如果没有经过当事人的同意，随便把当事人的所有资料尤其是涉及个人隐私、家庭成员或工作单位的资料都在网络上公布出来，就有可能侵犯当事人的权利和人格尊严。

在人肉搜索问题上，我们需要确立一个“度”——一个道德的限度，这就是不能侵犯当事人的隐私权、生命权，不能侵犯当事人的家庭成员和工作单位的权利。事实上，谁都希望自己的权利受到维护和尊重，所以在行使搜索权利的同时必须慎重考虑如何尊重搜索对象的权利，从而作出既能维护社会正义、帮助弱者争取相关权利，又不侵犯当事人的人格权利的道德行为。

“以人为本”在 2008 年成为被高频率使用的词语。以尊重人的尊严和保护人的权利为核心的“以人为本”的道德原则，在“毒奶粉事件”、设立国家哀悼日以及为食品安全和生产安全领域的公共事件而掀起的行政问责风暴中得到很好体现。此外，2008 年 4 月 17 日，继“虐猫”“铜须门”“艳照门”三个网络事件后，王菲诉三网站侵犯名誉权的“网络暴力第一案”在京开庭审理。“人肉搜索”成为 2008 年备受关注的典型网络道德事件。企业是经济人，获取更多的利润固然重要，但获得利润的手段是不是符合法律规定和道德要求则更为关键。人的生命是无价的，与维护公民生命权和基本的生存权相比，经济发展能否增长几个百分点，便显得无足轻重。下面分析一下工程伦理准则与工程师的职业伦理。

工程伦理准则包含以下几个方面：

第一，以人为本原则。以人为本就是以人为主体的，以人为前提，以人为动力，以人为目的。以人为本是工程伦理观的核心，是工程师处理工程活动中各种伦理关系最基本的伦理原则。它体现的是工程师对人类利益的关心，对绝大多数社会成员的关爱和尊重之心。以人为本的工程伦理原则意味着工程建设要有利于人的福利，提高人民的生活水平，改善人的生活质量。

第二，关爱生命原则。关爱生命原则要求工程师必须尊重人的生命权，意味着要始终将保护人的生命摆在最重要位置，意味着不支持以毁灭人的生命为目标的项目的研制开发，不从事危害人的健康的工程的设计、开发。这是对工程师最基本的道德要求，也是所有工程伦理的根本依据。尊重人的生命权而不是剥夺人的生命权，是人类最基本的道德要求。

第三，安全可靠原则。在工程设计和实施中以对人的生命高度负责的态度充分考虑产品的安全性能和劳动保护措施，要求工程师在进行工程技术活动时必须考虑安全可靠，对人类无害。

第四，关爱自然原则。工程技术人员在工程活动中要坚持关爱自然原则，不从事和开发可能破坏生态环境或对生态环境有害的工程，工程师进行的工程活动要有利于自然界的生命和生态系统的健全发展，提高环境质量。要在开发中保护，在保护中开发。在工程活动中要善待和敬畏自然，保护生态环境，建立人与自然的友好伙伴关系，实现生态的可持续发展。

第五，公平正义原则。正义与无私相关，包含着平等含义。公平正义原则要求工程技术人员的伦理行为要有利于他人和社会，尤其是面对利益冲突时要坚决按照道德原则行动。公平正义原则还要求工程师不把从事工程活动视为名誉、地位、声望的敲门砖，反对用不正当的手段在竞争中抬高自己。在工程活动中体现尊重并保障每个人合法的生存权、发展权、财产权、隐私权等个人利益，工程技术人员在工程活动中应该时时处处树立维护公众权利的意识，不任意损害个人利益，对不能避免的或已经造成的利益损害给予合理的经济补偿。以上只是一些普遍性的原则，在一些具体的工程技术领域，工程伦理准则更为具体。

工程师的职业伦理是工程伦理学的基本组成部分。它规定了工程师职业活动的方向。还注重培养工程师在面临义务冲突、利益冲突时做出判断和解决问题的能力，前瞻性地思考问题、预测自己行为的可能后果并做出判断的能力。一些工业发达国家把认同、接受、履行工程专业的伦理规范作为职业工程师的必要条件。

第三讲 作为雇员的工程师

一、工程师与管理者的关系

“挑战者号”航天飞机事故表明，工程师和管理者的观点有时是不同的。对组织忠诚的要求，通常作为对那些持不同意见的工程师进行批评的一部分。我们以美国全国职业工程师协会伦理准则（NSPE）为例，说明工程规范为雇主和工程师的关系提供了一般的指导原则，但是，它们同时也表明在这一领域中存在着许多冲突和问题的可能性。

一个最主要的冲突是工程师“对内”的责任和“对外”的责任和冲突。对内章程提供了一个清楚的基本准则是对雇主的忠诚，“作为忠诚的代理人和受托人为雇主和客户从事职业事务。”对外，要求工程师“在履行他们的职业责任时，要把公众的安全、健康和福祉置于首要地位。”公众的安全、健康和福祉应该放在第一位，但是，在很多情况下，很难弄清楚对于公众的责任是否有足够的重要，以至超过对雇主的责任。NSPE 章程要求工程师保护“公众”，但是，它并没有说明哪些人是公众。在挑战者号悲剧中，至少在 O 形环的问题上，可以将宇航员归入“公众”的范畴之列。在任何情况下，必须对术语做出定义。

许多工程师所面临的伦理和专业问题涉及他们他们与管理者的冲突。最严重的冲突是围绕制定决策的特权而展开的。什么样的决策由工程师做出比较适宜，什么样的决策由管理者做出比较适宜？考虑到他们在组织结构中的不同地位，管理者通常拥有支配工程师的权力。我们所提出的问题是——一个伦理问题：在制定决策的过程中，什么时候管理者（管理性意见）应该胜出，什么时候工程师（工程性意见）应该胜出？对于这一问题的回答，首先必须描述工程师和管理者在组织中的特定作用，以及与这些不同作用相对应的观点。

工程师在组织中的主要作用是使用他们的技术知识和技能来创造对组织及顾客有价值的产品和工艺。但是，工程师也是职业人员，他们必须坚持本专业已确定的标准，并应当以此指导技术的应用。因此，工程师具有双重的忠诚：对组织的忠诚和对职业的忠诚。他们对职业的忠诚超过了对直接雇主的忠诚。这些责任通常包含了满足与良好的设计和可接受的工程实践相关联的标准。根植于这些

标准的深层次的要求包括对诸如设计的效率和经济、不当生产和操作耐受性程度以及最新技术的使用程度的考虑。我们可以用一句话来总结这些考虑因素，即工程师对质量问题有一种特别的关注。工程师也特别看重安全问题。此外，他们还有一种谨慎的倾向，甚至宁可在事关安全问题上错误地持有保守立场。例如，在挑战者号事件中，尽管工程师的确没有在低温下 O 形环性能的确切数据，但他们的推断表明可能存在着严重的问题。所以，他们反对发射。

管理者的作用和随之而来的视角是不同的。他们的作用是指导组织的活动，包括工程师的活动。在严格意义上，管理者不是职业人员。他们更喜欢受本组织内的流行标准以及在某些情况下可能受自己的道德信念的支配，而不愿超越他们组织的标准的支配。管理者把自己看成组织的看门人，主要关心组织当前的和将来的生存状况。生存状况的好坏在很大程度上是以经济术语来衡量的，但是，这也包括诸如公众形象和雇员的精神状态之类的考虑。

管理者和工程师的观点是不同的。两种决策之间的区别，一种是我们所称作的“工程师决策”（PED），这种决策应该从工程的立场做出；另一种我们称其为“管理者决策”（PMD），这种决策应该由管理者从管理的立场做出。两者的“特征”如下：

首先，管理者决策和工程师决策区别的依据是在决策过程中占支配地位的标准和实践。当两种标准处于实质性的冲突时，管理标准不应该超越工程标准，尤其在事关安全甚至事关质量的问题上。然而，何谓“实质性的冲突”往往是有争议的。除了可接受的安全或质量的考虑外，如果工程师还想管得多，那么他们的判断能否胜出，这就很难说清楚了。

其次，管理者决策规定，一项恰当的管理决策不仅绝对不能强迫工程师违反他们的职业实践和标准，而且也绝对不能强迫其他职业人员这样做。对一项恰当的管理决策的说明必须包含禁止违反职业标准的条款。

第三，即使决定权完全取决于管理者，但人们通常希望听到工程师给出的建议。许多管理决策可以从工程师的建议中获益。即使在安全方面不存在问题，但在诸如设计、比较设计方案以及在如何使用产品更具吸引力的方面，工程师可以做出重要的贡献。

两种不同的决策

工程师决策（PED）	管理者决策（PMD）
<p>（1）包含需要工程专家意见的技术事务。</p> <p>（2）服从于工程章程中的伦理标准，尤其那些要求工程师保护公众健康和安全的标准。</p>	<p>（1）涉及与组织的生存状况相关的因素，诸如成本、计划、营销、员工士气和福利。</p> <p>（2）该决策并不会强迫工程师（或其他职业人员）做出有悖于他们的技术实践或伦理标准的违心的妥协。</p>

案例分析：假设林工程师参与一家化工厂设计。她必须在阀门 A 和阀门 B 之间做出选择。阀门 B 是由林工程师的上司一个朋友推荐的，但是它不符合项目的最低要求。事实上，这种阀门曾经造成过几起悲剧性的人身事故，林工程师也很奇怪它居然仍在是市场上流通销售。与此形成对比，阀门 A 是一款艺术级的产品，它有一个更快速的切断装置，并且在紧急状态中发生故障的可能性更小。尽管阀门 A 贵了 5%，但是贵出的部分是林工程师的公司能轻易承担的。因此，在质量和安全方面，选择阀门 A 是一个正确的和恰当的选择。

一个工程师决策案例

特征	不重要 1 2 3 4 5 6 7	重要
技术知识	PMD	PED
安全	PMD	PED
成本	PED	PMD
时间安排	PED	PMD
市场营销	PED	PMD

这里，决策显然应该由林工程师和其他工程师做出，或者至少应以工程的考虑做出。这是因为（1）决策涉及可接受的技术标准的问题，并且（2）决策以某种重要的方式与公众的安全问题相关。因此，也就与工程师的道德标准相关。在阀门 A 和阀门 B 之间的抉择就是一工程师的决策。

若我们修改这一案例，使之成为一个管理者决策的典例。假设阀门 A 与阀门 B 在质量和安全性能上是相同的，但是，阀门 B 的供货速度比阀门 A 快多了，还

便宜了 15%，而且它是由一家林工程师的公司的某些产品的潜在的客户公司生产的。然而，阀门 A 是由一家林工程师的公司的某些产品的更大的潜在的客户公司生产的，培养与这家客户公司的关系需要长期的承诺，而且花费更大。如果不存在其他需要考虑的因素，那么购买阀门 A 还是阀门 B 的决策就应该由管理者做出，或者至少依据管理的考虑做出。比较管理者决策的两个标准，我们可以认为：（1）管理考虑的因素（比如，供货的速度、成本以及应该培养与哪一个客户的关系的决策）是重要的；（2）管理决策并不会违背工程的考虑。

许多案例是处于两个极端之间的。许多与环境污染相关的问题也例证了在恰当的工程决策与恰当的管理决策之间出现的划界的困境。是管理的考虑应当胜出，还是工程的考虑应当胜出，怀有良好愿望的理性的人又一次可能会做出不同的抉择。

二、忠诚

在组织中，管理者为了证明他们对工程师所要求的服从是正当的，管理者最常见的宣称之一就是，工程师应当对组织表示“忠诚”以及他们应当是“团队的参与者”。孔子说：“君君臣臣，父父子子。”（国君就像国君的样子，大臣就像大臣的样子，父亲就像父亲的样子，儿子就像儿子的样子）君要臣死，臣不得不死。忠诚就是对上级的服从。这种服从并非总是不合理的。负责任的工程师应当能够清楚地理解忠诚概念的含义。更确切地说，他们必须区分“愚忠”和“负责的忠诚”。

对雇主“愚忠”可以界定为，将雇主的利益置于其他任何考虑之上，正如雇主对他们自己的利益界定的那样。赫伯特·西蒙在其著名经典著作《管理行为》中认为，雇员应该去习惯“放松他自己判断的能力”，并且让“他上司的指令来引导自己的行为，而不独自地考察这些决定的价值”。在西蒙看来，当下属“暂时中止了他的判断选择能力，并且以接受命令或信号的方式作为选择的基础”的时候，他会接受上司的权威。这意味着职业人员应该接受上级的建议和命令，而不应有任何的批评和疑虑。至多，他们只是问自己，在特定的环境中，上司会希望他们怎么做，这种推理的目的仅仅是为了预测命令。

在一个公司里一样。没有“愚忠”，组织就乱了。忠诚和纪律是组织战斗力的保证。它保证一个群体能够劲往一处使。日本企业是这方面的典范。如果我们

没有团队精神，生产效率会大大降低，而这明显地也是公众利益的损失。作为一个职业群体，工程师既没能力也没有权力去完成组织的经营问题。工程师最好忠诚于他的雇主，将经营管理的问题留给管理者。在许多事例中，出于对公共事业的忠诚，一些工程师会拒绝接受雇主所分派的任务，但会把任务转给一名对此不那么敏感的同事。所以，他的行为对于保护公众不会起到任何作用。尽管有良心的职业人员的反对，但劣质产品仍然会进入市场，因为还会有其他人来设计这些劣质产品。

与对雇主愚忠相对应的是负责的忠诚，我们将其界定为，对雇主的利益予以应有的尊重，而这仅在对雇员个人的和职业伦理的约束下才是可能的。负责的忠诚概念是一种试图同时满足两种要求的中间方式：仅仅当不与最基本的个人或职业责任相冲突的时候，工程师应该是忠诚的雇员。

在可能的情况下，当工程师作为一名忠诚的雇员时，还应该时刻牢记他的职业责任。对于工程师而言，批评的忠诚意味着，不应当让管理者做出严格意义上的工程决策，同时，也不能给予他们超越了良心的权限。然而，对于组织的不服从应该总是最后的手段。当这种不服从不可避免的时候，应该努力最小化由此带来的对雇主和雇员的负面影响。

三、忠诚的伦理视野

愚忠和负责任的忠诚出于伦理视野的不同层次。个人价值观、群体价值观、组织价值观和社会价值观往往不一致。当伦理问题仅限于个人问题（与他人无关）时，个人价值观甚至他的个人当下需求就是行为的决策标准。但是伦理问题往往是不同主体之间利益关系的问题，特别是国家、民族之间的冲突。因此，任何值得称赞的伦理品德都可能具有不同层次的视野。例如忠诚的限度涉及一个人对其所效忠的单位的宽广度，可以分为四个层次。

1) 对自己或家庭的忠诚。代表这种伦理视野的人们对拦路抢劫的歹徒所做的道德判断是这样的：他们本质上是好的，因为他对自己的母亲很孝顺。所谓“偷得仙桃献母亲”。“偷”对小家是好的，对大家是不好的。在“文化大革命”的时候，有些知识分子不敢讲真话也是出于对自己的忠诚。在大型项目论证的时候，明明自己是反对的，但是出于某种压力，就把专业的判断让位于苟且的利益

交换，这是工程师忠诚的最低层次。

2) 对一个群体或协会的忠诚。对此，英国著名小说家福斯特：“如果我不得不在背叛国家和朋友之间做选择，我希望我有胆量背叛我的国家。”《三国演义》中的关羽恐怕是福斯特这句话的最佳实践者。“诸葛亮智算华容，关云长义释曹操”，是世人知道的一个故事。所谓“义释”，旨在刻画关羽的“义”，但从来没有抽象的义，只有某一层次和某一视野上的义。这就是所谓的愚忠。

3) 对国家的忠诚。英国公务员伦理规范是这样陈述的：“公务员必须效忠守护宪法的政府。”在中国过去是忠君，现在是爱国。历史上有多少能臣贤将死在一个“忠”字上？商朝的比干可谓亘古第一忠臣。他认为：“主过不谏非忠也，畏死不言非勇也，即谏不从且死，忠之至也。”是不是脑子进水了，竟然把死当成忠的最高境界。自此之后，在中国几千年的官僚历史上，忠臣劝谏可谓一道独特的风景，为人臣者因直谏而遭难甚至付出生命代价的几乎历朝历代都有，真是前仆后继，赴汤蹈火。与忠臣相对的，必有一个昏君。为了昏君而死，这样的“忠”道德吗？拿岳飞来说，忠于一人而不仁于天下，何其愚也。

4) 对整个社会的忠诚。基督教的博爱、佛教的慈悲大概属于这个层次。在实践中，在危及生命财产的情况下，如果工程师的判断遭到否定，那么他们应该向雇主或客户以及其他任何相关的机构通报情况。工程师应仅批准那些符合实用标准的工程文件。工程师不应该协助或唆使任何个人或公司从事非法的工程项目。

四、举报

1. 什么是举报

当个人不认同潜规则时，便产生了文化冲突。“内部吹哨子的人”这个词借自体育竞赛。当有人在竞赛中做出违规的行为和动作时，裁判就吹哨子警告，因而后来遂被借用说明从事内部和外部检举，举报违法违规事项的人。因而，这个词遂被称为“举报人”。当一名雇员认为他所在的公司有严重的不道德行为时，他将此“公布于众”。举报是不服从组织的最激烈的形式。

由于内部举报人的情况很少受到媒体的关注，所以无从考察这类行为的历史。然而，外部举报却是 20 世纪特有的一种现象。第一次使用“举报人”这一

术语的例子发生在 1963 年。这一年，奥托·奥托皮卡被美国国务院解雇，起因是他把涉及安全风险的机密文件泄露给了美国参议院内部安全附属委员会的首席顾问。20 世纪 70 年代，美国海军前司令丹尼尔·埃尔斯伯格冒着终身监禁的风险，把五角大楼 7000 多页的机密文件泄露给了新闻界，这些涉及政府在越战期间违法行为的文件直接引爆了水门事件；随后，一名匿名的内幕知情者（马克·费尔特），是尼克松在职期间 FBI 的一名助理主任帮助《华盛顿邮报》的两名记者鲍勃·伍德沃德和卡尔·伯恩斯坦对政府违法行为展开了进一步的追踪报道。

我们将举报行为定义为：当一个雇员将有关重大道德问题的信息在组织批准的渠道传递给处于能够对此问题采取行动的人的时候，举报就发生了。这个定义的要点是：①揭露行为。信息是以批准的组织渠道之外的方式，或在传递信息的人承受来自上级或别人要求不要这样做的压力的情况下，故意传递的。②严重的道德问题。信息关系到组织（公司和非营利机构）来说严重的道德问题。比如：严重地威胁公众或雇员的安全和福利、犯罪行为、不道德的政策或做法、对机构内的工人不公平等。③主体。揭露信息的人是雇员或从前的雇员，或与机构有密切关系的其他人。④受体。信息被传递给处于能够对问题采取行动的人或机构，所期望的反应或行动可以是纠正这个问题或仅仅引起受影响方的注意。如果告诉个亲戚、朋友或广大公众，就是散步小道消息，而不是举报。因为将信息传递给不能采取任何行动的人，不利于事态的控制。

当信息传到机构之外的時候，我們說這是外部舉報；當信息被傳給機構內的某個人（但不是通過批准的渠道或頂住要求保持沉默的壓力）時，內部舉報就發生了。

这个定义也使我们能够区分公开的举报和匿名的举报。在公开举报中，个人在传递信息的时候，公开地披露自己的身份；相反，匿名举报涉及隐瞒自己的身份。也有一些重合的例子，既是部分公开又是部分匿名，例如个人对记者承认自己的身份但坚持他们的名字对其他人保密。

这个定义没有提及举报的动机，因而避免了关于这些动机是好还是坏的臆断。它也没有假定举报者相信存在严重的道德问题就是正确的。

2. 举报行为是否道德

工程师举报行为在什么情况下是道德的？在以下条件下，举报是允许的：（1）当公司的某项产品或某项决策对公众造成相当严重的危害，或触犯法律时。（2）这些伤害已经被适当地记录下来。（3）这些关注已经报告给上级。（4）上级坐视不管，通过内部程序和控制系统向上级的上级或最高上级反映情况。（5）存在合理希望，能够制止或纠正伤害。

举报行为在什么情况下是不道德的？如果有证据表明员工的动机是为了经济上的收益或者引起媒体关注，或者员工是为了个人恩怨对企业进行报复，那么举报行为的合法性就必须受到质疑。从企业举报行为的某些方面来看，为了获得经济上的收益而举报的可能性很大。美国为了鼓励告密者，1986年颁发的《告密者》规定支付告密者诉讼期间所得公司法律罚金的30%。这些回报产生了一种文化：丑事很容易就被曝光。例如，美国纽约市的贝丝以色列医院财务服务前副主席的纳杰姆丁·佩尔韦兹以举报人的身份于2001年向纽约市地方法院提起的诉讼。指控医院在1992——2001年间篡改医疗费用报告。佩尔韦兹期望得到罚金（大约1500万美元）的20%。2005年11月30日，医院同意支付罚金729万美元。这就是为私利进行的举报。

支持告密的人认为公司中存在告密者可以很好地阻止公司的不法行为。“从来都不会有足够多的机构阻止对纳税人的钱的欺骗性使用。清楚员工们可能告密，对公司来说则是一种威慑。”也有人持反对态度。TAP的辩护律师说：“这完全就是敲诈勒索。”无论站在何种立场上，告密都是阻止公司不法行为的一种强有力的手段。但是，当这种权利被滥用时，告密者就会变得与他所告密的公司一样，不道德。

事实上，不大可能完全证实告发和揭露不良行为的动机究竟是来自个人的道德决策还是来自发横财的打算，但是，对于告发你的老板而可能带来的失去工作或受同事排挤的忧虑却是可以被减小的，因为在事情结束的时候往往会有金钱上的保障。所以，无论如何，这里的关键问题是，在你跨出这一步之前，你最好能保证事实是准确的，你所提供的证据是确凿的。

3. 举报者的结果

尽管习人们习惯于把举报行为刻画成是好人反对坏人的举动，不过，在电影里，情况却往往不是这样。像《中国综合征》、《局内人》这样的电影就证明了，

那些向公众揭露信息的举报人是要承担风险与困难的。

一名典型的吹哨子人要经历以下 7 个生活阶段：①发现组织弊端；②思考；③面对主管；④报复吹哨子的人；⑤长时间拖延的法律行动；⑥案件终止；⑦开始新的生活。在对 233 名吹哨子人的调查发现：90%失去工作或被降职；26%接受内科或精神治疗；事件过后，15%已经离婚；10%企图自杀；8%已经破产。

1968 年 11 月 13 日，发生了一起最知名的公开外部举报案例。在这一天，菲兹杰拉德是被召到参议员普卢克斯梅尔的政府经济小组委员会前关于 C-5A（一种正在由洛克希德飞机公司为空军建造的巨型运输机）作证的几名证人之一。菲兹杰拉德从前是一名工业工程师和管理顾问，当时是一个空军助理秘书手下的管理系统副主任。在此前的两年中，他向上司报告 C-5A 项目的严重超支问题。到 1968 年，这笔超支已高达 20 亿美元。他曾经强烈地反对过其他项目上的类似超支，其强烈达到这种程度，以至他的上司不喜欢他。他们向他施加压力，要求他不要在参议院普卢克斯梅尔的委员会前讨论 C-5A 超支程度的问题。不过，在那个 11 月 13 日，当直接要求菲兹杰拉德来证实普卢克斯梅尔本人对超支的估计时，菲兹杰拉德讲了实话。

这样做使他的职业变成了对他自己、妻子和三个孩子来说昂贵的梦魇。他立即被解除了原来的职务，被分派琐碎的项目，如检查泰国的一个保龄球道的超支。他的同事都疏远他。12 天后，他被告知，他曾经许诺的民用服务任期是一个计算机错误。而且 4 个月后，机构重组，他的工作丢掉了。经过 4 年紧张的法庭论战，联邦法院才裁定解雇他是错误的，并且命令空军重新雇佣他。经过几年涉及大约 90 万美元费用的进一步诉讼后，他在 1981 年官复原职。

4. 保护举报者

由于许多举报者提供的对公众的重要服务，已经不断地促使公众意识到需要保护他们免遭雇主的报复，尤其是揭发者在让公众和调查者了解最近的公司和政府丑闻方面发挥了关键作用。1978 年，美国通过《文官改革法案》，又称“吹哨子法案”，该法案规定，若文官察觉政府之所以违法，则他将这种事情泄露出去的行为，将受到法律的保护。保护他们不会由于合法披露信息而受到报复。当然，随着工程协会和雇员组织的日益壮大，他们所发挥的作用也越来越大。当面临报复性法律行动时支持他们，帮助被不公正解雇的工程师寻找新的工作，以及给予

勇敢的揭发者以荣誉使之获得公共承认。

第四讲 工程师的权利和责任

一、职业权利

所谓个人权利，就是个人自由具有最终的正当性。传统社会认为个人是服从集体的，所以一个家庭的家长，一个组织的领导，一个国家的领导，他们的意志具有最终的正当性。所谓“君叫臣死臣不得不死，父叫子亡子不得不亡”。现代社会与传统社会最大的差异就在于基础价值理念与传统社会不同。现代社会人们终于搞懂了有些权利是国家也不能侵犯的。比如世界公认的基本的人权。

工程师的权利指的是工程师的个人权利。那么什么是侵犯人权呢？就是剥夺个人的自主性。对于工程师来说，包括“职业”判断的自主性、作为“雇员”子自主性和作为“人”的自主性。

1、职业权利

工程师一般受雇于一个组织，这种雇佣关系并不代表组织的目标高于一切。工程师有行使职业良心的基本权利。处于职业良心，工程师有权利在该说“YES”的时候说“YES”，该说“NO”的时候说“NO”。俗话说没有金刚钻不揽瓷器活。工程人员应该了解本身专业能力及职权范围，拒绝接受个人能力不及或非专业领域的业务。几乎所有的工程伦理守则均有此项规定。

说“YES”的权利就是坚持自己的职业观点，不为外界压力所动摇。工程师可以因为个人认为不道德就拒绝不道德行为。当然，对于不道德行为的个人观点应该有广泛一致的意见，例如伪造文件、篡改实验数据、撒谎、行贿受贿、虚报开支等。对于没有一致意见的那些行为，应该认为工程师拥有“有限的”权利。

“有限的”这个词要求工程师尽量采取开放、合作甚至妥协的态度来对待那些非常模糊等领域。正如医生在安乐死、堕胎等问题拥有非常有限的权利一样，工程师在社会上没有形成一致意见的问题上也应该拥有有限的权利。

在具体的工程师工作的环境中，工程师是否履行了道德责任，一般都是以工程师的职业道德标准去评判，但是在现实的工程实施环境中，道德标准规范之间出现了许多伦理冲突。

工程师对影响社会公众利益的工程实施监督，可能与其所在公司利益相冲突。如实施的工程对当地环境造成了极大的污染，而当地政府并没有能力获知工

程对当地环境的影响后果，如果工程师对当地政府隐瞒工程的破坏性后果，可以使得工程投资者获得或省去一笔投资（如污染物处理费用或伦理道德上应该给予对公众利益侵害的补偿金）。那么，工程师在专业知识上所得到的信息是应该保密还是公布，工程师是否自己有权利进行选择呢？当工程师为社会公众利益负责，工程师与所在公司和政府部门在伦理道德观认同上发生冲突时，工程师必须选择出一种要么符合较高伦理规范的行为，要么可能不符合伦理规范但忠诚于所雇佣公司或机构的行为，在这个选择中工程师处于伦理困境中。

当一些负责人的工程师自身的道德素质高于了其所在工作的社会环境或所工作的公司时，工程师的职业道德认识可能与公司利益产生冲突，当工程师做出属于较高职业道德素质的行为，这种行为被卷入到不服从组织的行为中。

不服从组织被界定为对组织的政策或行为持有异议或拒绝遵守。一个工程师职员所不遵守的或抗议的政策可以是具体的或普遍的，它可以是上级的一条具体的指令或公司的一项一般政策，可以说一个单一行为，也可以是一些列持续行为。公司或雇主也许并不是有意想做任何违反道德的事，在没有强制的法律规定要求底限下，公司为了实现经济利益的最大化目标，忽视或无视伦理道德规范；还有政府部门的少数管理者为了某些具体政府绩效目标的达成而批准、并催促非利于社会公众利益的工程项目。工程师为维护职业道德而对不符合伦理道德的工程项目的实施要求、指令不服从的方式大致分为三种。

（1）对立的不服从，自己不从事组织的违反道德的工作，还阻止这种工程的实施进行。

（2）不参与的不服从，自己拒绝完成违背职业道德或职业目标的工程项目或实施方式。

（3）抗议的不服从，自己不参加这些违背道德的工程，具有强烈的为社会公众健康、安全、福祉负责的意识，当公司为自身经济利益而在隐瞒公众的情况下损害公众利益，知情的专业人士应该以某种形式公开抗议（或举报）。

对于工程师的负责人的不服从问题，工程师可能会有如下困境：在现实中，可能会出现失去工作和在违背良心间做抉择。当工程师不服从组织的工作时，可能遭遇到不公正的待遇或者报复，如失去加薪和晋职的机会、受到骚扰和承担无关轻重的、无聊的甚至侮辱性的工作任务。因此，在提倡工程师应提高对公众责

任心时，在要求工程师做出符合伦理道德的选择时，应该保证工程师在为公众利益选择时应有的权利，并对此权利进行保护，尤其应制定明确的免遭报复的保护规定。

在工程实践活动中，工程实践人在工程活动中的责任感的培养很重要，有了责任感才能有意识地在工程活动中负责。在工程活动中，工程实践是多个人共同协作完成的，当工程出现问题时，个人责任与共同责任以及责任谁轻谁重等很难划分。有时，工程师在复杂的工程环境中不能清楚认识自己应负的责任大小，尤其是年青的经验不多的工程师，还有工程师的工作氛围、风气也会在很大程度上影响到工作责任的判断，这些都会影响工程师的责任行为。在当代社会中，由于工程实践多方面因素的参与作用导致在普遍意义上无法确定工程设计和开发及其实践后果的具体责任主体。工程师虽然在职业伦理学范围曾经做出过“无限责任”的道德承诺，但在工程实践中有时自身处在自己不能掌控的工作环境中，陷入了集体主体责任和工程师个人责任的区分困境。当社会只对工程师要求所负工程责任时，当所要求的责任无限而他们不能真正地承付时，过大的责任就变得无限而无法具体施行，在工程师无法掌控的环境中要求工程师履行无限责任，对工程师来说也是不公平的。在工程的实际实施活动中，工程师与管理者，工程师与非专业组织，工程师与社会公众之间存在着权利与应负责任的不对等，工程师的责任在不同的价值冲突中显得很难具体做出承付。

2、雇员权利

作为雇员，工程师有《劳动法》、《劳动合同法》规定的雇员权利。如果获取报酬的权利、平等就业机会的权利、隐私权利和反对性骚扰的权利等。

报酬涉及自我利益的问题，但是公平的报酬是正当的自我利益。公平是一个人的投入和产出的比率与另一人的投入与产出的比率大体相同。用通俗的话来说就是按劳分配、多劳多得、同工同酬。公平的比较标准既来自外部（报酬的竞争性、行业水平），也来自内部（报酬的公平性）。具体多少合理取决于公司的资源和工程师与雇主讨价还价的能力。

平等机会权，即不被歧视。歧视包括种族、性别、年龄和地域等。美国职业社交网站邻客音（LinkedIn）曾拒绝了一个美丽女士的广告，认为她太过美丽，不能胜任网路工程师一职，由此陷入了一场性别歧视风波。争端起于网络开发平

台TOPTAL针对网络工程部门，在邻客音上发布了一些列广告。然而，邻客音随即屏蔽了广告，并且没有作出解释，还要求发布与产品内容相关的图片，这引起了Toptal总裁的愤怒。自诩为全球最大职业社交网络的邻客音的发言人回应说，广告是由于客服组审查错误而被误退的。他们已经采取了必要措施批准之前的广告。女工程师在职场遭遇性别歧视的事情也是时有发生。对于求职者年龄的歧视更为普遍，大部分雇主在招聘广告中均有“大专以上学历、35岁以下”的字样。

当别人获取了我们不愿意对其公开的信息时，就发生隐私权的侵犯。隐私包括物理性隐私、决定性隐私和所有权隐私。物理性隐私会因为物理性空间的破坏而遭破坏。如不希望的接触、过近的社交距离、垃圾邮件、推销电话等。上级在未经工程师本人同意的情况下打开和搜查正在休假的工程师的办公桌。这个上级怀疑该工程师向竞争对手泄露了公司的投标计划。他的搜查就是要找到这种政局，但是明显滥用雇主特权。决定性隐私是做出诸如个人信仰和喜好的决定，是独立于组织管理层和外界干预的。如果公司采用监控工程师的决定性隐私有时候能够用于胁迫他们，就侵犯了其权利。所有权隐私是控制个人的姓名、肖像或其他身份识别的使用权。为了管理需要，管理层将某工程师的QQ号向业务相关人公布，就侵犯了所有权隐私。40岁的工程师可能不希望雇主知道他在30岁时酒后开车的交通事故；离婚的雇员也不希望同时关于离婚原因、孩子抚养权等敏感问题。计算机和网络成为隐私问题的多发地。

二、工程技术发展与责任的关系

4000年前的古巴比伦时期的《汉莫拉比法典》（公元前1758年）就有对建筑房屋的建筑者责任的规定：

如果一个建筑者给一个人建造了一个房子，但他的工作做得不太好，他建造的房子倒塌了，并且造成房子的主人死亡，那么，这个建筑者应该被处死；如果造成房子主人的儿子死亡，那么，建筑者的儿子应该被处死；如果造成房子主人的奴隶死亡，那么建筑者应该用自己的奴隶偿还房子主人；如果毁坏了财产，那么，赔偿所有毁坏的东西。而且因为他没有建好他建的房子，他没有做好工作，墙皮脱落了，那么，这个建筑者应当用自己的钱将墙修到完好的状态。

在工业革命以前的大部分历史中，人们习惯将行为或行为人的伦理问题归结为某种信念体系的问题，因为当时人们的知识和力量还相当有限，人的活动不甚复杂，某一行为的动机、目的与行为的结果之间的联系比较直接、简单。这种伦理在衡量行为主体以及行为时，主要是看行为的目的是否纯洁，只要求行为动机的至善性，而不计较行为的后果。行为只要符合道德良知，便是道德的。所以，那时“为某一特定的任务责任”的概念本身仅具有功能性的特点，是一个描述组织管理状况的概念（例如，“校长对董事会负责”），而没有道德评价的内涵。近现代以来，随着科学技术的发展、人类掌握的知识在不断增长，人的行为的性质也发生了很大的变化。人的能力和力量增强了，人们行为的目的和结果之间的联系也变得复杂多了。单纯依靠过去传承下来的关于实践的伦理来解释当今人类活动，已经存在很大的局限性和对技术的歧视性。现在实践已经发生巨大变化，以技术为中介的行为广泛盛行，这就要求当前的伦理学要具体、系统地关注现代技术以及对人类的影响。技术可以并且应当成为贯穿特定应用伦理学讨论的统一的主题，对技术的反思从应用理论学的边缘移到中心位置的时候到了。

三、工程师责任的种类

1、工程师在产品质量和安全中的责任

产品责任是工程师关系最密切的责任之一，因为在工程实践中，工程师要负责设计和监督制造产品，这是工程师的一项主要工作。产品质量形成和实现的过程，就是产品的研究开发、设计、生产制造、交换和消费的过程。在这一过程中，任何一个环节出现问题，都会影响产品质量的形成和实现。所以，这一过程中的每一环节，即产品的设计部门、生产部门、销售部门和消费部门，都应该承担相应的产品质量责任。所以，工程师作为产品设计者要对产品质量和安全负责。

工程师在产品的开发设计过程中哟啊承担产品的设计质量责任。产品的研制开发活动，对于生产制造、销售以及最终满足消费者要求和期望质量的形成起着决定性作用。可以说，产品的质量是由开发设计决定的。开发设计过程是将消费者的需要转化成产品的具体图纸、样板、技术规范和技术资料等，为生产制造、销售以及使用产品提供科学的依据。研制开发的失误，将导致产品质量“先天”

不足，后患无穷。产品的开发设计常常决定产品的最高质量水平，因而对提高产品质量负有主要责任。

同时，工程师还要监督产品的制造过程。产品生产制造部门承担产品的符合性质量责任。产品是生产制造出来的。生产制造部门依据产品设计文件的要求，应用能够得到的生产技术规范，在制造产品实物的同时，赋予其相应的质量。生产制造对设计要求的符合程度，就是产品的符合性质量。尽管生产制造不能从根本上改变和提高产品设计确定的固有质量，但生产制造部门对于产品最终能否达到设计质量的要求，负有决定性的责任。

2、被动性责任与主动性责任

工程师在工程活动中承担着各种责任，最初，这些责任往往体现为被动性责任。也就是发生工程事故后，进行责任追究，有关部门要进行事故调查，查清事故发生的经过，确定发生的原因，找出造成事故的责任人，并且对他进行处罚（经济赔偿、纪律处分、道德谴责，甚至追究刑事责任）。但是，随着技术环境越来越复杂，这种以事后追究少数或唯一的过失者、责任人为导向的责任观念体现出种种不足。如：工程项目技术复杂、规模宏大、分工细密、组织庞大，单个工程师很少能够自始至终对整个项目实行完整的控制，其分担的任务仅仅是一个项目中的一个很小的部分，以致很难断定单个工程师在整个过程中的责任究竟是什么，所以一旦发生事故，难以找到具体的责任人；另一方面的问题在于，随着工程项目的大型化甚至巨型化，万一发生事故其后果将极为严重，经济损失是巨额的，以至于即使找到责任人，他也无能力承担巨大的责任负担。1984年印度博帕尔发生的联合碳化物公司毒气泄露事故以及前苏联切尔诺贝利核电站等类似事故表明，像这样大规模的工程事故造成的人员伤亡和财产损失，远远超出任何个人所能担负起的范围。所以，即使能够找出应负责任的个人也是于事无补的。

然当今时代，人类对自然的干预能力越来越巨大、后果越来越危险，有必要发展出一种新的责任意识，它以未来的行为导向，是一种“主动性责任”（“预防性责任”或“关怀的责任”），即主动为造福人类、保护自然尽责，对科技行为的可能危害保持警惕、防止发生危害。

这种新的主动性责任意识与旧的被动性责任意识有以下两点区别；

旧的责任模式是聚合性的，以个体行为为导向，主要用于调节家庭、民族和国家等小集体、小范围内的道德行为；而新的责任模式则是发散性的，以许多行为者参与的合作活动为导向，要求地球上的所有人都对自己的行为负责，共同应付全球性问题的挑战。

旧的责任模式代表一种事后责任，它专注于过去发生过的事情，是一种消极性的责任追究；新的责任模式代表着一种事先责任，以未来要做的事情为导向，是一种积极的预防性的行为指导。因为在当今的科技时代，许多干预自然进程的工程活动后果都是既危险又无可挽回的，仅靠被动性责任、事后追究为时已晚、徒劳无益，所以，工程师在发展工程技术尤其是全新的工程技术时树立主动性责任意识极为重要。

但是，对工程后果预测的不确定性使主动性责任也存在缺陷。为此提出了知情同意。这一思想对解决工程师责任难题很有启发，同时，让用户和广大民众在了解工程情况的基础上自主做出是否发展某一工程项目的决定也非常重要的，这就是实行知情同意。知情同意，首先产生于医学领域，指的是一种正式手续，一般要求患者（当患者失去能力时则是由其家庭成员）以书面形式对某种可能产生副作用、影响患者未来生活、甚至可能带来死亡危险的治疗、步骤或外科手术表示“同意”。

在工程领域实行知情同意是有合理性的。

一方面原因来自于外部要求。社会上强烈要求对工程施加控制防止工程危害人类社会。具有里程碑性质的事件是1976年发生在美国的关于哈佛大学建设DNA实验室的争论。哈佛大学打算专门建了一个高度安全可靠的实验室用以重组DNA实验。这件事在校园内外引起了争论，使人们惶惶不安的是这样一种潜在的危险：既然生物学家已经能够将DNA分子切成小片段，使它发生变化并与别的DNA分子片段重新组合，他们最后或许会造成某种对人或其他生物都具有高度传染性的“病毒”。这种病毒有可能溢出实验室生存、繁殖起来。一旦溢出而生存和繁殖起来，是否容易发现，以及其可能产生后果的严重性、产生后果的时期等等，都是事关安全的大事。因此，哈佛大学所在地市长举办了两次关于这件事的听证会，后来，市政会投票表决，决定把新实验室的建造工作推迟三个月。

另一方面原因来自于工程的内部特征，即具有很大的不确定性和复杂的风险性。近年来随着技术创新的加速，科学知识的运用过程日益变成了在实验室外对包含风险的技术的检验过程。实际上社会本身变成了实验室，实验结果所固有的不确定性直接提高了社会的风险水平。

在工程活动中，设计至关重要。但设计不可能做到十全十美。设计中常用的模型方法也只是选取某些相关因素作为因子进行分析，不可能考虑所有因素，没有考虑的以及未预见到的因素就会增加工程的不确定性。而且，随着工程活动的扩大，不断有新技术产生，又会使原有模型的分析结果发生变化。在工程中实行知情同意包含两方面含义：一方面是“同意”，即用户必须是自由地、在没有任何欺骗、胁迫、暴力或强迫的因素下做出他们的同意；另一方面是“知情”，是指用户必须被告知项目的性质和可能后果，与项目有关的风险，项目的业主是谁，以及实现这个项目的等方法，而要满足这一要求，工程师具有重要的责任。因为工程师具有专业知识，比一般用户更了解情况，所以应该承担教育普通用户和一般公众的责任，使他们了解与工程有关的事项和可能存在的其他方案。

3、工程师在国际环境下的责任

如今，经济开放程度越来越高，经济全球化进程逐渐加快，使工程活动处在国际大环境之中，工程师也会在国际流动。这种不同国家和不同文化之间的交融必定会产生许多伦理问题，这就是国际环境下的工程伦理问题。如，不同国家之间的标准和条件存在着相互冲突，应以谁为谁；在国家间进行技术转让过程中，如果对东道国的传统和价值构成威胁，应如何处理等。在解决这些伦理问题时，应当避免两个极端。一个极端是“道德绝对主义”，指工程师在国际活动中始终按照本国的文化价值观念指导行动，而不做任何调整。另一种极端的做法是“道德相对主义”，也就是采取入乡随俗的原则，外国工程师完全按照东道国的习俗和法规办事。这两种做法是不正确的，应采取一种伦理关联主义或情景主义观点。即，道德判断是联系而且应该是联系在不同情况下各不相同的因素来做出的，不可能提出一套既简单又绝对的道德规则来。也就是说，道德判断是与背景相关联的，是相对很多因素做出的。

具体实践中，一些国家在工程师职业道德规范中对工程师在国际活动中的责任有所规定，但这些规范都依赖本国的文化标准，而且不足以适用于各种国际伦

理问题。因此，有必要制定一种额外的、与这些规范有别的知道原则，即“超文化规范”。哈里斯在《工程伦理概念和案例》中提出9种这样的规范：避免剥削；避免家长主义；避免贿赂和赠送或收受厚礼；避免侵犯人权；促进东道国的福祉；尊重东道国的文化规范和法律；促进东道国公民的健康和安全；保护东道国的环境；促进合理的社会背景制度。除了上述的超文化规范外，这里再着重强调一下技术转移过程中的工程师的国际责任。

在大多数情况下，把技术从一个熟悉的环境转移到一个新的环境是一个复杂的过程。被转移的技术当初可能是在原来的环境里经历了很长的时间才进化、完善到现在的状态的，而现在它却被当作现成的。全新的实体引入到一个不同的环境之中去。识别新的环境与原来的环境之间的区别，需要从事技术转移的人们包括工程师具有富有想象力的和认真仔细的审视能力，也需要他们具有更强的道德敏感性和更宽广的道德关怀。这里举个例子：

外国企业在为墨西哥农民设计、生产犁时，除了其他方面，在伦理问题上，工程师需要考虑以下问题。

（1）犁是否会被墨西哥农民当作外国的或外来的东西加以拒斥？

墨西哥传统的农业文化认为，从外部引进来的东西，如果被视为外国的或外来的，那它对原有文化就可能非常有害，也会伤害使用这些东西的人们的自尊心。

（2）价格定位在谁购买和使用犁？

犁的价格是决定谁将使用犁的一个重要因素。若犁的价格高，只能被比较富裕的农民使用，这样可以实现高的效率，但却可能加剧贫富两极分化；若犁的价格能被比较贫困的农民接受，他们使用犁可能发挥不了那么大的使用效率，整个社会也可能不会取得那么大的经济增长。在这种情况下，什么价值更重要——是共同富裕还是经济发展？是否存在两全其美的办法？

（3）由什么做动力？

牲畜在传统农业文化中有很高的价值。牲畜是农民的一种保险，如果经济窘迫，可以卖掉牲畜来维持生计。对牲畜的照顾和感情，还影响农民对自我和社会地位的感觉。若用机械代替牲畜，可能会对传统社会造成重大影响。

（4）是否考虑到操作者的性别？

在一些传统社会里，大多数农活是由妇女干的。如果犁不适合妇女使用，将犁引入该社会将改变传统生活方式（将改为由男人来干农活）。反之，如果原来妇女并不从事农活，因而导致她们社会地位低下，那么，仅适合男人使用的犁将维持这种状况，而适合妇女使用的犁将成为提高妇女社会地位的工具。

（5）犁的操作者是步行还是驾驶？

一般说来，跟在犁后步行可能有利于操作者的身体健康，但从社会角度看未必可取。例如，驾驶可能比步行显得更有社会地位。

（6）究竟是否应当设计和生产犁？

技术对文化造成了这么大的影响，甚至需要问这样一个问题：某一特定的技术制品究竟是否应当创造出来？确实，有些技术的破坏作用明显大于其建设作用，它们根本就不应当生产出来。

可见，技术转移不是单单一件商品、一台机器从此处搬到彼处的那种物理上的搬迁，技术转移牵涉到复杂的人文社会因素，其中也包括伦理道德问题。工程师在转移技术转移时不仅要考虑技术、经济因素，还要考虑伦理道德问题。即适用技术。一系列新的条件识别、转移和实施最合适的技术。毫无疑问，这些条件包括法律、道德等社会因素，而不仅仅是常规的经济和技术工程约束条件。在这些社会因素中，尤其要注意人的价值观和人的不同需要，因为它们对技术如何与新的环境发生相互作用有着重大的影响。因此，“技术的适用性可以从以下诸方面来检查，即规模、技术的和管理的技能、材料/能源（假定它们能以合理的价格获得供应）、物理环境（温度、湿度、大气、盐分、水的供应情况等）、资本的机会成本（它要与利润相匹配），尤其是人的价值观（预期的用户从他们的社会、传统、信仰、禁忌和他们关于美好生活的观念等角度能否接受最终产品）。”。也就是说，在技术转移过程中，技术是否适用不能单纯以技术是否先进为标准，也不能只看经济上是否划算，而且要看技术是否与特定的社会环境相适应。例如，大型柴油拖拉机和微波通讯对于边远贫困地区的农民来说都是先进技术，但是，与大型柴油拖拉机相比，小的双轮拖拉机可能更适合他们单门独户地生产。另一方面，他们可以直接使用手机来通话，而不必再采用老式的有线传输技术。

此外，适用技术还意味着技术应当为东道国的可持续发展做贡献，而不能破坏其环境，耗尽其自然资源，危害可持续发展。在这方面适用技术可以为珍惜和保护珍贵的自然资源、防止环境恶化超出其承载能力等提供保证。

4、工程师的社会责任

工程活动对社会和环境越来越大的影响要求工程师必须打破技术眼光的局限，对工程活动的全面社会意义和长远社会影响建立自觉的认识，除了对雇主负责外，还要对社会公众、对环境以及人类未来负责。

工程师最重要的伦理责任就是对社会负有的责任。虽然工程活动在实施之前经过了周密的论证，做了详尽的策划和安排，但仍具有很大的不确定性，工程即社会实验，对于这种社会规模的实验，工程师一定要谨慎，也就是要对社会负责，这一点至关重要。

第一，虽然工程师们对于不可预测的工程实践和研究结果难以负责，但是他们对于可预测的结果应当负责。

第二，工程师也是社会的一份子，对于他人具有道德义务，如造福社会、不作恶，以及有效用。

第三，工程师们有职业上的责任，增进福祉，避免伤害。作为专业人士，人们期待工程师能产生对社会有价值的产品以及服务，并赋予工程师以权威、责任及信任。社会责任肯定并推崇公众的信任。

第四，社会责任借由增加公众对于工程的支持，推动了公众对工程事业的支持和对工程职业的信赖，借由服务社会，树立工程师们的正面形象。

5、工程师的责任困境及摆脱困境的途径

实际上，工程师的责任是非常有限的，即使随着工程师所掌握的技术力量的增强，这种责任的有限性也并未改变，但从最初的对个人和公司负责发展到对公众、社会负责，工程师的责任范围还是有所扩展，伴随着这种扩展，他们也面临着更多的责任困境。

首先，科学技术本身有价值倾向。即使使用技术的人们没有随意误用或滥用技术，科学技术自身仍经常会带来伦理问题。技术本身出现的价值倾向成为造成科技人员伦理困境的重要原因。

其次，多重角色之间可能存在的矛盾使工程师陷入责任困境。工程师在广阔的社会经济背景下扮演着不同的职业角色和公众角色，诸如私人企业的雇员、政府的顾问或雇员、管理者、公众顾问。角色的变化使工程师不仅要承担职业责任，还要额外地承担对公众的责任，角色的激增以及角色间可能出现的矛盾使科技人员陷入责任困境。

最后，责任主体的集体化造成工程师的责任困境。当科学家集体和其他社会集体共同实行问题性行为时，我们如何应对责任问题？当对一个历史事件进行追踪时，应该由谁承担责任以及承担怎样的责任？

要想工程师摆脱职业的责任困境，必须倡导公众参与和技术评估。公众参与就是让公众参与到工程的决策过程中来。现代工程已经改变了传统工程对人类活动的影响，现代技术使工程给人类带来了从未体验过的一切，但它并不能解决伦理问题。因此，广泛的公众参与就显得十分必要。

现代技术与工程极大地改变着人类的生活，同时也产生了很多负面效应，公众作为这种负面效应的直接受害者，他们有权要求参与到技术或者工程的决策中来，对这种决策是否伤害到自身利益做出判断和提醒。况且，专家在决策过程中很可能因为个人的兴趣或考虑不周而忽视公众的福利，公众参与决策将会避免这种情况的发生。实际上，公众参与是民主在技术领域中的特殊表现。它更多强调的是在技术或工程决策中采取更加谨慎的态度，将公众的利益统筹考虑，从而对工程或者技术行为进行更加周全的风险——利益分析，相应减少其负面效应。基于以上分析，公众参与技术决策的有效途径，即建立一个公众、技术专家、伦理学家的共同体对问题进行思考。这就需要对公众加强工程伦理和技术伦理的教育。

技术评估是解决工程师责任困境的又一途径。在技术应用之前对其可能带来的风险进行预测和评估，然后做出相应对策，从而避免不良后果的出现，这样，工程师也就会避免受到公众的伦理指责，摆脱责任困境。技术评估是一种事前思维，其重点是强调要在决策阶段中对已经完成的某个设计方案的预测的实施效果——尤其是“派生效果”和“长期效果”——进行全面的、综合性的、带预见性的评价，并把这种带预见性的对预测的“事后效果”的评价作为事前决策的根据。因此，确切地说，技术评估是“事前”对“事后”进行“先思”的思维。技术评

估是为了避免风险，为了安全。这里的安全不仅仅是指技术作为人工制品时的安全，也包括技术作为过程的安全，即工程的安全。

公众参与和技术评估是工程师摆脱责任困境的两种途径。实际上，它们也是技术决策过程的重要环节，其目的主要是为了解决工程技术人员的有限责任和技术实施过程的无限可能之间的矛盾。总之，工程师怎样才能把忠诚于雇主与对大众负责统一起来，在社会进步中发挥怎样的作用，对技术或工程伴生的风险承担怎样的责任，这些问题还有待于进一步探讨。

第五讲 公众安全、健康、福祉

一、关于风险

所谓风险，就是一种不确定性，是一种含有负面效果或伤害的可能性和强度的一种测量。伤害是对幸福或自由的一种侵害或限制，最重要的是身体上、心理上的和经济上的。工程中的风险经常涉及健康风险和人身安全。也会使我们的经济利益受损。风险其实是一个概率问题。100%无风险是绝对的安全，但是如果要求安全的程度在任何条件下满足所有人或组织的要求，既不可能，也负担不起。因此，我们将安全定义为可接受的风险。可接受的风险取决于：

（1）这个风险是否是随机的（不可控制的）。高技术系统各部分之间的紧密结合性和复杂相关性不仅使事故发生成为可能，而且也使事故难以预测和控制。

如果一个过程是按照下述方式而连接起来的，即一个环节影响另一个环节，并且通常这种影响是在很短时间内实现的，那么这样的过程就是紧密结合的。在这样的紧密结合体中，通常没有什么时间留给我们去排除故障，并且几乎不存在把故障局限在系统的某个部分内的可能性，所以整个系统会遭到破坏。一家化工厂就是一个紧密结合体，因为工厂某个部分的失效将会迅速地影响工厂的其他部分。相比之下，大学则是松散的结合体，因为即使一个系统停止了运转，但整个学校的运行通常不会受到威胁。

如果系统的各个部分以非预期的方式交互作用，那么这种过程也就具有复杂相关性。人们做梦也想不到，当甲出现失误时，它会影响到乙。化工厂也是具有复杂相关性的，因为它的各个部分之间以我们并不总能预料到的反馈方式彼此相互作用。相比之下，一所邮局则没有如此复杂的相关性。邮局系统的各个部分大

多以线性的方式彼此联系，并且通常不会以非预期的方式交互作用导致整个邮局的瘫痪。如果一所邮局停止运转了，那么它通常是由一个可以很好理解的故障所导致的。

复杂相关和紧密结合的技术系统的例子并不仅仅包括化工厂，而且还包括核电站、太空站、核武器系统等。由于他们的紧密结合性和复杂相关性，这些系统都会产生预想不到的失效，而且我们几乎没有时间去纠正错误或不使错误影响到整个系统。这就使得某个故障一旦出现，事故将难以预测，灾难也将难以避免。

不幸的是，要通过改变具有紧密结合性和复杂相关性的系统来减少事故的发生是困难的。为了减少复杂性，就要求分散系统，以使操作者能够独立地、创造地对非预期的事件做出反应。然而，为了解决紧密结合性，就要求集聚系统，以使操作者能够迅速且准确无误地遵循指令以防止失误的发生或限制其影响。进一步说，要使一个系统既松散地结合又不复杂化，这也许是不可能的。因此，一个既复杂又紧密结合的系统发生事故是不可避免的，并且在这种意义上可以说，事故是“正常”的。工程师知道，在某种程度上，我们可以采取局部的和自主的自动控制方法来防止复杂性所导致的失误，同时，用手工控制的方法来防止紧密结合性所导致的失误。

(2) 这个风险是否是心甘情愿的。世界上没有绝对安全的汽车，美国悍马越野车也不是绝对安全的。但是对汽车的风险消费者早有预期。因此，产品质量以外的交通事故是可以接受的。有的汽车会莫名其妙地自燃，这个风险基本可以接受。但是在福特平托汽车的自燃事故的风险就是消费者不能心甘情愿接受的。因为这种风险是可以预测的、可以避免的，之所以产生这种风险是因为设计缺陷，以及明知会发生伤害事故的情况下依然不更改设计。

人们的主观风险判断往往是启发性的。20 个亲友中 1 个可能受到伤害，那么伤害的概率是 $1/20=5\%$ ，1000 人中 50 个陌生人可能受到伤害，概率也是 5%。客观的比例是相同，但是，我们对前者感到更大的风险。因为亲友的伤害很容易形成记忆、很容易产生鲜明的图像，因此，亲友受伤害的风险就被夸大了。

(3) 相关的人们是否对相关的工程项目产生质疑。三峡大坝建成后，公众对该工程项目质疑一直不断。2009 年洪水和 2010 的旱灾，更是质疑不断。万一发生某种风险，这就是一种不可接受的风险。在“挑战号”案例中，工程师已经

对项目的安全提出质疑，NASA 不愿意等到有风险的气候结束。管理者最后还是带着侥幸心理决定发射。因此，这就不是可接受的风险。对安全的关注屈服于机构的故作姿态。危险信号没有传出莫顿—瑟奥科尔公司和马歇尔航天飞行中心。没有建立有效的召回制度。虽然存在关切地说实话的工程师，但是最终他们觉得服从管理决定才是正确的。

二、工程中的风险控制

从工程师的角度看，工程中的风险表现在三方面：首先，完美的设计；其次，过程控制；最后，在万一出现某种风险时是否有恰当的应急预案。

1、完美的设计

完美的风险控制是“风险避免”。理想的状况可以将风险减少到零。风险减免适用范围在那些可以避免的风险中，有些风险是不可避免的。此外，完美的设计可以做到风险减免，但是风险减免的代价是放弃利益。挑战者号航天飞机逃生出口的设计就是一个典型的例子。不同于把宇航员送到月球的三级火箭，航天飞机可能涉及所带的全部燃料同时（不经意的）点火。贴近地面的爆炸可能具有灾难性后果。挑战者号航天飞机机组人员没有逃生机制，尽管道格拉斯在未实施的航天飞机建议中已经设计了一个有自己推进器的中止计划模式。它将允许由安装接头泄露（以及其他事件）引起航天飞机分离。但是由于这样一种安全措施伴随着有效负荷的减少，所以被认为太昂贵而拒绝了。进行发射所必须的放弃机制只不过是姿态而已。因此，航天飞机在设计上是没有安全出口的。

如果在设计中很难将风险减少到零，应该将风险分割设计。将面临风险的单位化整为零。

2、遵守操作规程

3、在万一出现某种风险时是否有恰当的应急预案

三、功利主义与可接受的风险

工程项目的“风险自留”也称风险接受，是指项目风险保留在风险管理主体内部，通过采取内部控制措施等来化解风险或者对这些保留下来的项目风险不采取任何措施。风险自留与其他风险对策的根本区别在于：它不改变项目风险的客观性质，既不改变项目风险的发生概率，也不改变项目风险潜在损失的严重性。

以汽车的风险为例。消费者面临两大风险：经济风险（车损）和生命风险（受伤）。但是汽车制造商只有一种风险：经济风险（赔偿、法律诉讼等）。因此，经过成本收益计算，汽车制造商可能采用与消费者完全不同的风险自留的应对措施。

1965 年，拉尔夫纳德《任何速度都不安全：美国汽车协会在 1965 年 11 月设计“危险”》一书发表。书中有一个主要的攻击靶子，就是美国通用汽车公司生产的一款名叫“Corvair”的新车。纳德称该新车的刹车系统设计有问题，可能导致刹车过死而导致汽车翻滚等危险的。纳德最后的论断十分大胆，称这种设计是“当今世界工业社会的大老板是不负责的表现之一”。其实这本书还是没有引起公众太多的注意和关心，倒是通用公司雇私家侦探跟踪纳德的行动帮了纳德。通用“私自调查”的肮脏行径后来被媒体曝光。结果引起美国全国公众的关注，纳德的《任何速度都不安全》于是成为美国当年度最畅销的书。为什么任何速度都不安全呢？因为企业的建制决定了企业的价值观天生就与消费者的价值观有所不同。世界上没有一个消费者愿意把自己的生命以 20 万美元的价格出卖。但是，企业认为在发生消费者命案的时候，消费者的生命就只值 20 万美元。这就是企业为“风险自留”准备的一笔费用。

功利主义是企业决策的主流标准。根据功利主义理论，我们把可接受的风险评估标准概括如下：可接受的风险是在可以选择的情况下，伤害的风险至少相当于产生收益的可能性。与产品相关的任何安全改进都随着产品成本的增加。另一方面，不安全的产品，会增加额外的次级成本。例如，因伤害而失去顾客好感、法律诉讼等。

四、工程师的个人承诺

所有的工程规范都把安全置于优先考虑的位置上，都要求工程师必须把公众的安全、健康和福祉放在首位。风险与安全的关系是十分密切的，根据工程学和统计学的规律，一个工程项目面临越大的风险，它也就越不安全。如果一项工程完全没有风险，那么它就是绝对安全的。如果产品、结构、生产过程或材料不安全，那么它们就会使人类和环境处于不适当的风险之中。所以，工程规范中关于安全的条款是与风险的主题相关的。

在美国全国职业工程师协会（NSPE）章程中，都要求工程进行安全的设计，

其定义安全设计的术语为“公认的工程标准”。例如，要求工程师“对不符合工程应用标准的计划书或说明书，工程师不应加以完善、签字或盖章”。如果工程师“在公众的安全、健康、财产或幸福面临风险的情况下”，他们的职业判断遭到了否认，那么他们有责任“向他们的雇主、客户或其他适当的权利机构通报这一情况”。尽管“其他适当的权力机构”还有待于澄清，但它应该包含规范的执行者和管理机构。

其他许多的工程章程对工程师也有类似的要求。如电气与电子工程师协会（IEEE）的伦理章程从三个方面强调其成员要对公众的健康与安全负责。首先①电气工程师承诺“承担使做出的工程决定符合公众的安全、健康和福祉的责任，并及时公开可能会危及公众或环境的因素。”②他们承诺“提高对技术、其适当的应用及其潜在的后果的理解”。③他们承诺“保持并提高我们的技术能力，并且只有在经过培训或实习具备资质后或在相关的限制得到完全解除后，才接受他人的技术任务（为他人提供专业服务）”。后两个条款强调了知情同意的重要性。

工程师的个人承诺对于工程安全非常重要。做一名负责任的工程师不是来源于外在的压力而是应该来源于内在的要求。

第六章 工程伦理的应用

一、工程风险及其规避

【案例分析】厦门PX项目事件

厦门市海沧PX项目，是2006年厦门市引进的一项总投资额108亿元的对二甲苯化工项目，该项目号称厦门“有史以来最大工业项目”，选址于厦门市海沧台商投资区，投产后每年的工业产值可达800亿人民币。2005年7月，项目于通过国家环保总局的环评报告审查。2006年7月，获得国家发改委核准，2006年11月正式开工，计划2008年12月完工投产。然而，该项目自立项以来，遭到了越来越多人士的质疑。因为厦门PX项目中心地区距离国家级风景名胜区鼓浪屿只有7公里，距离拥有5000名学生（大部分为寄宿生）的厦门外国语学校 and 北师大厦门海沧附属学校仅4公里。不仅如此，项目5公里半径范围内的海沧区人口超过10万，居民区与厂区最近处不足1.5公里。而10公里半径范围内，覆盖了大部分九龙江河口区，整个厦门西海域及厦门本岛的1/5。而项目的专用码头，就在厦门海洋珍稀物种国家级自然保护区，该保护区的珍惜物种包括中华

白海豚、白鹭、文昌鱼。

2007年3月，在全国人大、政协“两会”上，中国科学院院士赵玉芬等105名全国政协委员联名签署提案，建议厦门PX项目迁址。此举，引起了媒体和民众的强烈关注。2007年5月下旬，随着工程的推进，更多的信息通过媒体、网络等渠道被披露，对厦门海沧PX化工项目一无所知的厦门市民接到了一条短信，短信的内容是：“翔鹭集团合资已在海沧区动工投资（苯）项目，这种巨毒化工品一旦生产，意味着厦门全岛放了一颗原子弹，厦门人民以后的生活将在白血病、畸形儿中度过。我们要生活、我们要健康！国际组织规定这类项目要在距离城市一百公里以外开发，我们厦门距此项目才16公里啊！为了我们的子孙后代……见短信后群发给厦门所有朋友！”

2007年5月30日，厦门市政府常务副市长丁国炎在新闻发布会上宣布，厦门市政府决定缓建PX化工项目，市政府已委托新的权威环评机构在原先的基础上扩大环评范围，进行整个化工区区域性的规划环评。同时，启动“公众参与”程序，广开短信、电话、传真、电子邮件、来信等渠道，充分倾听市民意见。接着，解疑释惑。2007年6月7日、8日，图文并茂的科普读本《PX知多少》25万册，免费送到市民手中。

2007年12月16日，福建省政府针对厦门PX项目问题召开专项会议，最终决定迁建PX项目。最终，该项目落户漳州漳浦的古雷港开发区。2009年1月20日，国家环保部正式批复翔鹭集团的PX（对二甲苯的英文简称）和PTA两个项目，项目已确认落户与厦门相隔近百公里的漳州古雷半岛。这也是自2007年12月厦门召开PX项目公众座谈会，化解“散步”风波后，第一起实质性的后续进展报道。当年从厦门移至漳州的迁址意向，也将从纸面落到地上。

厦门PX项目事件启示我们要重视工程存在的风险。工程风险的规避，是我们必须要直面的问题，为此我们必须要对工程进行技术评估与社会评估。

基于直觉，人们一般对于工程是持肯定和赞同的态度的。因为人类社会的所有进步事实上都离不开科学，都离不开技术，更离不开工程。而且，恰恰是在工程之中，人类实现着自身的梦想，完成着自身的价值追求。因而我们必须肯定工程，要承认工程的正面的、积极的作用与意义。不过，马克思主义的唯物辩证

法告诉我们,对于任何事物的分析都应该坚持一分为二的方法,我们应该坚持“两点论”与“重点论”,反对“一点论”与“均衡论”。在对待工程作用的问题上,我们同样要坚持马克思主义的“两点论”:即工程既有正面的积极作用,同时还有负面的消极作用。看不到工程的正面的、积极的作用这一主流,那时错误的;但如果无视或忽略工程的负面影响,那是危险的。因而,对于任何工程,包括既往的工程、正在建设的工程、即将建设的工程,我们都必须要进行全面、通盘的考虑与权衡。这一考虑权衡的过程实质上就是如何规避工程风险的过程。

1、工程、风险与工程风险

工程是人将自己的意志加诸于自然及其对象之上的活动,因而工程的实施是有前提的,那就是只有在人们对工程本身及其要素有了深入的了解且施工技术具有了相当的把握后才能开始工程实施的。不过,由于工程活动体系复杂、规模庞大、涉及因素众多等原因,工程在某种程度上具有不确定性与不可控性,因而,工程是具有风险的。

风险,自从有了人类社会,也便有了风险。风险伴随着人类社会始终,古代社会存在风险;近代社会存在风险;现代社会存在风险,而且现代社会所存在的风险更多、更大。在现代社会,风险主要有两种:一种是自然风险;二是人为风险。自然风险指的是大自然可能给人类带来的伤害,如地震、山洪、海啸、台风等等;而人为风险则主要指的是人的活动所带来的风险,如恐怖活动、核威胁、战争,等等。在现代社会,随着人们对外部客观世界认识的深入以及人们征服自然、改造自然能力的增强,人类已真真切切地成为我们这个地球的主人。但我们也应该注意到,人类的活动给地球带来很大破坏,人类的生存是充满了风险的,我们的生活有着诸多的不确定性。在现代社会,自然风险颇为频繁、危害巨大,而更让人担心的是人为风险都更为凸出,威胁更大。

工程风险,是人为风险的一个组成部分。工程风险指的是在工程活动中的风险以及工程活动完成之后随之而来或潜伏较长时间而产生的风险。工程风险常见于工程活动的各个环节。事实上,工程设计、工程施工、工程管理等环节都可能存在风险。

工程活动在创造丰富的物质财富、增加人类福祉的同时,也给人类带来了难以想象的风险,使得当下的世界变得越来越复杂与不确定。工程风险成为了现代

社会风险的一个重要来源：核污染与核泄漏、转基因食品安全问题、桥梁倒塌等；同时由于工程的实施，还可能会引起其他社会风险；工程移民问题、工程的成本与收益分配不合理而引起的社会公平问题，等等。因而，我们要对工程加以认真地对待。尤其是在实施工程之前，要对工程可能的负面影响加以仔细地评估，以确保工程的人为性与为人性的统一，保障工程“善”之目的与属性。

2、工程的技术评估

工程的技术评估是从技术可行性的层面来考查工程是否具有可行性，也就是说凑够技术层面上能够做到有把握避免工程失败、确保工程成功。因而，评估工程的第一个指标必然还是技术因素，技术的可行性、可靠性是工程的首要问题。如果说技术上是可行的、有把握的，那么工程就极易取得成功；如果说技术上是不可行的、不可靠的，那么工程就必然不会取得成功。我们不能超越技术的限制而人为地、主观臆断地、拍脑袋地上某个工程，这样做是违反规律的，是会受到惩罚的。

工程技术评估主要包括以下两个方面：技术是否具有可行性，技术设计是否完整与全面。这两个方面是紧密联系的，是相互作用与相互补充的关系。一项工程的技术评估首先要看完成此项工程的本身的技术是否完善与可行，这是工程实施的关键；但是仅有此还不充分，一项工程的技术必须包括与此工程相联系的其他技术、条件是否可行与完善，而这是保障工程得以顺利实施的必要补充，离开了后者，工程的真正的可行性是不完善的，是存有大量隐患的。因而，工程的技术评估必定要将这两个方面充分地加以考虑。只有考虑完备与周全了，工程才能成功。

在此以青藏铁路为例。建设一条由北京直通拉萨的火车是全国人民的共同心愿。但是由于青藏铁路必须要通过青藏高原，因而面临着冻土层、高寒缺氧、地质复杂、生态环境脆弱等技术难题，在20世纪80年代以前，我们还不能很好地解决这些技术难题，因而在20世纪80年代以前，青藏铁路只好在青海格尔木暂时地画上休止符。当然，我们的科技工作者并没有就此停止，他们一直在努力着，终于克服了所有技术难题，从而最终使我们在2005年讲一天神奇的天路——青藏铁路，修到了拉萨。

3、工程的社会评估

一项工程如果仅仅通过技术评估，那就可行了吗？对此的回答是否定的。对于工程的评估不仅要有技术上的评估，更要有社会的评估。一项工程只有在技术评估与社会评估都通过的前提下，才是可行的，才能是成功的。

工程既可以造福于人，又可以危害于人。正如原子能既可以用于发电，也能用于制造毁灭性的武器以威胁人类的生存；生物工程技术既可用于改良某些动植物品种来服务于人类，也可能在人们不顾后果的研究和应用中导致自然界物种的基因乃至人类伦理关系的大乱。因而，对于工程，不能仅仅考虑技术上可行就行了，还应充分考虑社会的其他因素，如经济、安全、效益、环保等等。如果不考虑社会因素，工程是很难成功的。同时，我们更应该注意并加以强调的是，工程的考量除了功利因素外，还要考虑人权、公正等道德标准。只有如此，工程才是个好工程。

社会评估的内容包括三个方面：经济评估、生态评估和安全评估。

A. 经济评估。

工程的目的是为了实现人的目的，满足人的组要，因而其必须要具有功效，必须要加以成本与利润的核算。因此，我们可以说任何一项工程都应有经济方面的评估，任何一项工程都在力求于效益最大化。怎样才能做好经济评估呢？

第一，工程要对国家与社会有利。实施任何工程的最终目标都在于推动国家经济社会的发展，工程是要产生效益的，工程是要造福人民的。因而，首先要算好这笔账。

第二，工程要对企业自身有利。要做好工程本身的成本效益评估。这就是企业要算企业自身的账，企业要考察、核算工程对于企业的效益，即工程对于企业的自身发展、职工的福利待遇有多少促进与提高。

第三，工程要对工程所涉及的其他利益相关者有利。工程是一项涉及多方利益的人类活动，因而在做工程的紧急评估时，应寻求兼顾多数人与少数人、部门与部门之间、地区与地区之间的利益平衡点，特别是要充分考虑到利益受损的那部分人的利益，要对其加以适当的、合理的补偿。

B. 生态评估

以埃及阿斯旺大坝为例，埃及的阿斯旺大坝在设计论证的过程中被认为是造福子孙后代的有利无害的水利工程，建成后，阿斯旺大坝确实起到了一定的作用，

它使得埃及人免受洪水泛滥之灾，而且还收到发电和灌溉效益。但人们却要承受意想不到的后果：大坝建成后引起尼罗河流于生态平衡的破坏，每年不得不投入大量化肥维护该流域农田的肥力平衡，而且由于河流生态系统的改变，浮游生物不再入海，使得几百千米以外的海中的沙丁鱼因环境破坏而濒临危机；同时还造成了尼罗河流域的生态破坏和下游地区的无可修复的沙漠化。因而，从这个角度而言，阿斯旺大坝并不十分成功。

因此，工程的社会评估必须加上生态效益这一重要的因素。我们不能再无视生态环境，那种认为自然是可以无限索取的仓库的观点是错误的；那种认为自然是我们想怎样就怎样用的对象的观点同样也是错误的。自然并不仅仅是受动的，它也是能动的。自然会以自己的方式“报复”人类。在环境污染加剧、生态严重破坏的今天，保护环境、走可持续发展之路成为必然的选择。同时，对工程进行生态评估自然也成为人们必然的选择。

C. 安全评估

工程的实施并不像科学实验室那样可以在实验室中不断地重复进行。工程的实施，特别是大型工程的实施，是人加诸自然的实践活动，具有不可逆性，而且工程的实施具有复杂性，因而影响工程施工的因素是繁多的，其中安全的因素是必不可少的。总之，为了工程顺利实施，人们必须要对工程进行安全评估，包括以下三点：

第一，工程建设过程中施工的安全问题，如施工人员的安全，机械设备的安全，避免突发事件可能对施工的影响。

第二，对工程建设成果管理、维护的安全。要避免意外事件（如地震、海啸、战争）引起对工程安全的威胁，这些都应在工程建设中加以注意。

第三，人们（特别是工程所在地的原住民）对工程的认同与满意。

在有关安全评估的这三个方面中，人们往往忽视第三点。其实，第三点对于工程安全同样是至关重要的。任何一项工程，要想取得其他预期效益、达到其预期效果，必须要得到人们（工程所在地的原住民）的同意与支持。如果当地民众对工程持反对或抵制态度，那么工程就很难取得其预期成果；如果一项工程不为当地人普遍接受，那么工程的安全就存在风险，工程就可能遭遇失败。因此，任何工程都必须尽最大努力争取人们的支持。只有如此，工程才能取得成功。

二、信息工程中的伦理问题

【案例分析】“棱镜们”事件

棱镜计划（PRISM）是一项由美国国家安全局（NSA）自2007年小布什时期起开始实施的绝密电子监听计划，该计划的正式名号为“US-984XN”。英国《卫报》和美国《华盛顿邮报》2013年6月6日报道，美国国家安全局（NSA）和联邦调查局（FBI）于2007年启动了一个代号为“棱镜”的秘密监控项目，直接进入美国网际网路公司的中心服务器里挖掘数据、收集情报，包括微软、雅虎、谷歌、苹果等在内的9家国际网络巨头皆参与其中。

2013年6月，前中情局（CIA）职员爱德华·斯诺登将两份绝密资料交给英国《卫报》和美国《华盛顿邮报》，并告之媒体何时发表。按照设定的计划，2013年6月5日，英国《卫报》先扔出了第一颗舆论炸弹：美国国家安全局有一项代号为“棱镜”的秘密项目，要求电信巨头威瑞森公司必须每天上交数百万用户的通话记录。6月6日，美国《华盛顿邮报》披露称，过去6年间，美国国家安全局和联邦调查局通过进入微软、谷歌、苹果、雅虎等九大网络巨头的服务器，监控美国公民的电子邮件、聊天记录、视频及照片等秘密资料。美国舆论随之哗然。

美国决策者意识到，互联网在越来越多的国际事件上可以成为达到美国政治目的、塑造美国全球领导力的有效工具。2011年，以“脸谱网”（facebook）和“推特”（twitter）为代表的新媒体，贯穿埃及危机从酝酿、爆发、升级到转折的全过程，成为事件发展的“催化剂”及反对派力量的“放大器”。同样，类似的事件也在突尼斯和伊朗等国都上演过。如今，以谷歌为首的美国IT巨头一方面标榜网络自由，反对其他国家的政府监管本国的互联网；另一方面又与美国政府负责监听的机构结盟，这无形之中就把自己献到祭坛上去了。

这项代号为“棱镜”（PRISM）的高度机密行动此前从未对外公开。《华盛顿邮报》获得的文件显示，美国总统的日常简报内容部分来源于此项目，该工具被称作是获得此类信息的最全面方式。一份文件指出，“国家安全局的报告越来越依赖‘棱镜’项目。该项目是其原始材料的主要来源。报道刊出后外界哗然。保护公民隐私组织予以强烈谴责，表示不管奥巴马政府如何以反恐之名进行申辩，不管多少国会议员或政府部门支持监视民众，这些项目都侵犯了公民基本权利。

这是一起美国有史以来最大的监控事件，其侵犯的人群之广、程度之深让人咋舌。美国的棱镜计划反映了当今网路安全等问题，事关国家安全和社会发展，事关广大人民群众的工作和生活。因而，在互联网快速发展的今天，我们必须认真地对外网络世界所出现的新现象以及所产生的新问题。

自20世纪60年代后，伴随着第三次技术革命的到来，信息工程技术得到了长足的发展，并从各个方面深入影响了人们的生活，从而使人们的生产、生活等各个方面都发生了前所未有的剧变。特别是进入20世纪90年代后，伴随着互联网技术的普及，人们开始进入一个新的时代——网络社会时代。网络已经走进了我们的生活，并且深深地改变着我们的生活。我们的生活样式、生存方式发生了难以置信的变化。面对着如此迅猛的、令人眼花缭乱的变化，有的人持赞赏态度，有的人却批评。那么，我们如何看待网络给我们的社会生活带来的这一切呢？

1、数字化生存：人类生存新样式的开启

网络技术带给人们一个新的生活世界，虚拟世界。虚拟实在一旦生成便是客观实在，是一种新的物质形态。虚拟世界的出现对于人而言，具有重要的意义。

第一，虚拟世界的产生是人的主观能动性的体现，它充分地体现了人的伟大。这是因为人创造了虚拟世界，而不是虚拟世界创造了人。因而虚拟世界的创制与生成体现了人在这个世界上的主体性地位。虚拟世界是“人化的世界”，是人的超前认识和创造性思维能力得到极大发挥的现实体现；虚拟世界绝不是“神创的”，因而它的出现抨击了封建迷信与愚昧落后，它的出现使人们相信科学、崇尚文明与坚信进步。总之，虚拟世界的产生与出现使我们对于人性的光辉与人的伟大充满了自信。

第二，虚拟技术的产生使人类获得了一种认识世界和改造世界的新工具。虚拟技术使我们对许多未知的领域开展研究，从而使我们的认识的广度得以极大的拓展；同时虚拟技术可以使我们对已有所知的领域进行更为深入的研究，从而使我们的认识深度得以极大的拓展。总之，虚拟技术大大提高了我们认识世界的能力，大大增强了我们改造世界的本领。

第三，虚拟技术给我们带来了方便快捷的生活。网路社会的触角已经渗透到生活的方方面面，已在很多方面改变了我们的生活。原先费时、费力的活动在今

天通过鼠标与键盘均可以轻松搞定，原先看似不可能的事情今天已无任何的阻碍。通过网络，我们足不出户就可以购物；通过网络，我们可与远隔重洋的亲友进行聊天；通过网络，我们可以进行视频会议与远程教学。

第四，虚拟技术能提高人的技能与节约资本。通过虚拟，人们可以进行未耒实际条件下的各种训练。虚拟环境下的虚拟训练对人的各种真实能力的提升是非常有效的，同时又减少了常规实践和认知活动的费用。比如通过虚拟作战，通过模拟真实的环境，战士的作战水平与战术素养大大提高，但同时又避免了伤亡以及弹药等军用物资的消耗。

当然，虚拟世界由于其自身的特点，难免也有局限性。

2、信息时代观念的变革与重塑

（1）信息技术所带来观念的变革

“在网上，没有人知道你是一条狗”。正是由于有了这样的技术，有了如此交往方式的剧变，人们的思想观念也发生了全新的、深刻的变化。

第一，自主观。网络社会给了人们以前所未有的“自由空间”：它是一个淡化了社会背景的空间，它是一个开放的空间，是一个看似没有强制力的空间。在这个空间里，没有了熟人间“面对面”般的交往的拘束与限制；没有了领导与上级的监督与控制；没有了国家与地域的界限。总之，在网络的世界，自我就是主人，就是决定者，这个空间在一定程度上就是“在我的地盘听我的”。

第二，多元观。在全球化的今天，随着互联网的迅猛发展和广泛普及，不同的文化、观点相互交流乃至产生碰撞，从而也使得网络文化是多元文化。网络文化之所以多元，原因有两个：其一，现实世界中人们存在样式样的多元，我们这个世界上存在着不同的种族、宗教信仰、价值观念、生活方式；其二，意见的多元，我们这个世界并不是简单的“一”与“同”，而是繁杂的“多”与“和”。在互联网上，由于外在约束的减少，人的本原的，真实的想法会更加自然地流露与表达，因而，网络世界必然带来的是意见的多元化。

第三，全球化。通过网络技术，人们更加深刻地体会了世界的一体化，人们开始打破了民族与国家的界限，以全球的视野来看待我们共同生活的地球，来看待我们共同面对的许多问题：金融危机、能源危机、环境保护……

（2）信息技术所要求的道德观

观念的变革，是一个实然的事实，是不以人的主观意志为转移的，但是这种观念的变革，并非必然绝对就是善的，就是好的。这些道德观包括以下几点：

第一，宽容。面对着互联网上的不同的观点与异样的声音，人们应养成宽容大度的胸怀、包容和谐之心态。不过，我们所讲的宽容，并不是对于思想观念的多元的现状采取听之任之、放任自流的态度；我们所说的宽容是取得一种大度包容的态度，先承认其存在，再对其加以分析与辨别，进而弃恶扬善。因而，我们所讲的宽容首先是对他者的尊重。

第二，自制。互联网这一虚拟的生存世界是有着如下特点的：信息泛滥、鱼龙混杂、外在监督与约束减少。在这种条件下，在传统时空场景下被伦理道德、法律规范约束的自我可能会放松要求，将受压抑的本我彻底地宣泄与展现，因此，网路世界中可能有许多低谷、庸俗与媚俗的东西。因而，这也要求我们要好好利用互联网，就必须培养人的自制能力与养成自制的习惯。孔子有言曰：“吾十有五而志于学，三十而立，四十而不惑，五十而知天命，六十而耳顺，七十而从心所欲，不逾矩。”其实，孔子所讲的“七十而从心所欲，不逾矩”这句话就是对“自制就是自由”这一论断的鲜活的证明。

第三，责任。当我们在享受了网络技术所带来的便利时，当我们在拥有网络自由时，我们必然要确立网路责任意识：“我”如此地行动，“我”必知如此行动的后果并对这一后果负责。自由不是可以逃避责任与拒绝义务的。

3、信息技术带来的困惑与烦恼

信息技术给我们打开了一个全新的天地。

(1) 人脑与计算机：哪个更聪明

1996年到1997年，国际象棋棋王卡斯帕罗夫与计算机深蓝进行了系列比赛。1996年，卡斯帕罗夫以4：2的比分战胜深蓝，但是到了1997年5月3日至11日，卡斯帕罗夫与计算机深蓝的比赛中，经过六局比赛，“深蓝”以2胜、3平、1负的成绩战胜了卡斯帕罗夫。这一事件引起了全世界人们的广泛关注，因为它又进一步地叩击了人们早已深埋于心中的一个疑问计算机如此突飞猛进的发展，有朝一日计算机能否取代人脑？有朝一日，人会不会真的沦为计算机的奴隶？

技术的进步一日千里，我们不能害怕技术的前进而扼杀技术的进步，但是我们应该牢记技术是人为的，技术更是为人的。信息技术是人创造的，人应该做它

的主人，当然主人应当善待客体，我们应该做到人机和谐，实现人脑与计算机共同进步，这是人类的愿望。

（2）信息崇拜：信息就是一切吗

信息并不等同于智慧。一个人拥有了很多很多的信息并不必然意味着他有着聪慧的头脑与英明的决断。在网络空间上，信息是爆炸的，人被置身于信息的海洋当中，如果一个人不具有智慧来甄别信息，而只是接受信息与转发信息，那么人就会成为信息的一个储存器而已。