



# 2025土木工程

## 远景规划实施纲要： 专业规划实施路线图

# 2025土木工程

## 远景规划实施纲要： 专业规划实施路线图

基于

2006年6月22-23日

举办的2025年

土木工程未来峰会

本报告由美国土木工程师学会(ASCE)  
指导委员会编写，旨在规划2025年  
土木工业未来峰会



ASCE和American Society of Civil Engineers（美国土木工程师学会）  
已在美国专利和商标局注册。

地址：

American Society of Civil Engineers  
1801 Alexander Bell Drive  
Reston, Virginia, 20191-4400

网址：[www.asce.org](http://www.asce.org)

版权所有© 2007  
美国土木工程师学会。  
保留所有权利。  
在美国编制

苏通大桥照片（封面右上角）由苏通大桥建设指挥部和美国AECOM公司提供

## 中文版序言

“美国土木工程师协会(ASCE)”的报告《2025年土木工程远景规划实施纲要：专业规划实施路线图》中文版昭示着“美国土木工程师协会”和“中国土木工程学会(CCES)”的合作出现了成果。“中国土木工程学会”在“美国土木工程师协会”主席Blaine Leonard 2010年5月拜访北京时对《2025年土木工程远景规划实施纲要：专业规划实施路线图》的全球发行表示了大力支持，双方的关系也因此迈上了一个新的台阶。“中国科学技术协会”也表示支持“中国土木工程学会”的这一决定。“中国土木工程学会”在“美国土木工程师协会”主席来访期间，向其展示了《2025年土木工程远景规划实施纲要：专业规划实施路线图》报告的翻译版本初稿，并表示愿意与“美国土木工程师协会”共同努力将《2025年土木工程远景规划实施纲要：专业规划实施路线图》传播给更多的中国土木工程师。

正如“中国土木工程学会”主席谭庆琏当时所指出，中国经济的快速增长和国家基础设施建设的空前扩大，不仅为中国土木施工技术的发展和应用提供了广阔的机会，还为大量中国土木工程师提供了展现才能的机会。

“中国土木工程学会”主席指出，为了迎接这些挑战，熟悉国际社会的成功方法是非常必要的。“中国土木工程学会”将《2025年土木工程远景规划实施纲要：专业规划实施路线图》视作促进中国土木工程专业发展的催化剂，其总体范围将涉及到中国管理机构、研究机构、公司和土木工程师。

# 目录

## 2025土木工程展望：远景规划实施纲要

摘要.....	1
<b>2006：土木工程业的现状、问题与机遇</b> .....	3
问题与趋势.....	3
面临的压力.....	4
职业吸引力.....	5
未来的方向.....	5
<b>峰会的目的及意义</b> .....	7
<b>土木工程远景规划</b> .....	9
远景规划.....	9
2025年的土木工程师.....	10
<b>2025年：土木工程师的世界</b> .....	13
纲要实施.....	14
可持续发展世界.....	14
研究与开发.....	16
风险管理.....	18
创新者和整合者.....	19
工程师培养改革.....	20
<b>下一步工作</b> .....	23
<b>感谢</b> .....	27
<b>2025年土木工程专业远景规划未来峰会指导委员会成员</b> .....	28

## 2025土木工程：专业规划实施路线图

摘要.....	30
<b>实施2025远景规划</b> .....	33
<b>制定路线图</b> .....	37
<b>实施路线图</b> .....	39
2025年远景规划预期成果之一.....	40
2025土木工程远景规划预期成果二.....	46
2025土木工程远景规划预期成果之三.....	50
2025土木工程远景规划预期成果之四.....	53
2025土木工程远景规划预期成果五.....	57
<b>下一步工作</b> .....	61
<b>踏上征途，开始行动</b> .....	64
<b>实施2025年土木工程远景规划任务委员会成员</b> .....	65

# **2025土木工程 远景规划实施纲要**

# 执行摘要



土木工程是一个崇高的行业。  
它的魅力在于借助科技力量把人类的想象转化成现实。  
为人们提供住房，创造就业机会……提高生活水平，  
增加舒适度。这就是土木工程师的职责与殊荣。

—赫伯特·胡佛（工程师，慈善家，美国第31任总统）

2006年6月，来自世界各地的土木工程及其他行业的领导人和国际友人齐聚一堂，参加土木工程未来发展研讨峰会。其目的在于为土木工程的未来发展提出一个有抱负的全球性远景规划，涉及到土木工程界的各个层面。

2006年6月，土木工程业的领导齐聚一堂  
勾画土木工程界全球  
远景规划。

根据土木工程发展现状，峰会提出了当前存在的问题与发展趋势，如：许多国家基础设施建设不完善、全球建筑工程业的腐败现象、土木工程师极少参与公共决策过程；应加快可持续性发展及工程实践的全球化进程、吸引更多优秀人才加入本行业等。

与会代表预见，对于土木工程师来说，2025年将与现在迥然不同。全球性的人口增长以及向城市的继续迁移要求广泛采用可持续发展理念。能源、饮用水、清洁空气、废物安全处理以及交通方面的需求将进一步推动环境保护及基础设施建设。社会仍将面临不断发生的自然灾害、突发事件以及其他可能发生的威胁，如恐怖活动等。

2025年土木工程界面  
面临的挑战将远远超过  
今天。

上述问题与机遇要求在工程实践、科研开发等领域开展学科内、跨学科以及多学科的交流合作，同时也需要依靠信息技术、智能设备和数字仿真等方面的进步。

基于土木工程的现状及其所面临的机遇和挑战，峰会达成共识，制定了土木工程行业的全球化远景规划：

---

土木工程师肩负着  
创造可持续发展世界和  
提高整体生活质量的神圣使命。  
为此，他们应不辱使命，具备  
团队合作精神与职业道德观念：

2025年，土木工程师将担当专业建设者、环境管理者、创新者和综合者、风险和不确定性管理者以及制定公共政策的倡导者。

- 社会经济与社会环境的规划者、设计者、建造者和维护者；
  - 自然环境与资源的管理者；
  - 公共、私营及学术领域理念与技术的创新者与综合者；
  - 自然灾害、突发事件与其他风险引起的危害及不确定性的管理者；
  - 讨论和制定公共环境与基础设施建设政策的倡导者。
- 

世界各国土木工程组织的领导者应推动整个行业向该远景规划方向努力。

峰会组织者和参与者希望本报告能够指导土木工程和其他行业甚至全球的政策、计划、进程和发展工作。工程业，特别是土木工程业，是全球性的，应响应本远景规划并为此共同努力。

峰会结束后提出了本远景规划报告。世界各国土木工程组织的领导者应推动整个行业向该远景规划方向努力。应对行业所面临的挑战要求积极投身于环境和基础设施建设相关的各个前沿领域。

# 2006: 土木工程业的**现状、问题 与机遇**

*不奋进，就落后。*

—卢修斯·安纳尔斯·塞涅卡（罗马哲学家）



土木工程师可以名正顺地为前辈们所取得的成就而感到由衷的自豪。上世纪，洁净水的供应大大延长了人类寿命。交通系统成为推动经济与社会发展的引擎。作为力与美的结合，新建桥梁改善了交通运输并使社会联系更加紧密。工程师设计建造的公共与私有建筑为人们提供了成千上万个就业机会并促进了社会的发展。从美观实用的美国金门大桥到马来西亚的双子星大厦，从法国加尔桥到大多隐蔽的供水和生活污水处理系统，土木工程师在人们日常生活中留下了辛勤的印记。

## 问题与趋势

土木工程师深知他们不能安于现状。当前趋势给本行业的未来发展提出了更高要求，涉及到土木工程师在全球社会基础设施建设的最终完善和自然环境健康发展方面所起到以及能够起到的作用。

多年来，土木工程领导者们不断就维护和改善基础设施方面缺乏资金投入等问题提出警告。由于工程设计、政府投资和社会监督系统的一些失误，已经导致了惨重的人员伤亡和工程破坏。土木工程师沉痛地意识到正是由于忽视基础设施建设而影响了公众的健康、安全和福利。

*世界土木工程界对其过去取得的成就感到由衷自豪，但不能安于现状。公共健康、安全以及福利要求更加关注基础设施和环境建设。*

土木工程师必须积极参与政策制定和决策过程。

工程师们也知道，他们可以更好地在社会与政治舞台上发表见解，并引导政策制定和决策过程，以确保其建立在合理的技术基础上。因此他们应勇于承担，进入政治和公共服务领域。

公众也逐渐认识到发展不应以威胁环境和无止境地消耗资源为代价。众多有识之士看到了可持续发展前景，认为这是一个现实的目标而不是难以企及的空想。为此，土木工程师意识到自身角色应逐渐从工程建造设计者向工程生命周期“维护者”转变。

自身责任增加，工程实践范围扩大、日趋复杂、变化加快，使得土木工程行业不仅对继续教育而且对基础教育越发重视。土木工程实践所需知识在专业层面上已经超出了传统学士的教育范围，即便是加上初期的工作经验也仍嫌不足。教育应该把技术能力与领导才能、影响力以及综合能力融合在一起，培养能够针对不同社会问题制定最佳规划、设计和建设方案的工程师。

## 面临的压力

土木工业面临的压力包含软件在设计、服务商品化以及全球化影响中的作用。

技术和市场为土木工程师如何发挥自身作用带来了双重压力。土木工程软件的出现和发展，使得原本属于工程师的工作任务逐渐转由技术人员承担。这种趋势今后如何发展？土木工程师是否会进而扮演组织者的角色？

土木工程行业正面临日趋商品化的危险。客户和业主更多地选择投标价格较低的设计方案或施工队伍（这也导致了工程中缺乏创新），而忽略了对工程质量及最佳生命周期的重视。

发达国家的土木工程师们该如何应对这种局面。一方面，集中所有工程队在一处作业的需求不断减少，另一方面，全球技术性劳动力竞争加剧产生了大批廉价工程师，他们也要求在全球经济发展中获得自身经济利益。是否经济发展可以给工程师提供更多的工作机会？是否设置障碍就可以减缓当地的就业压力？土木工程师如何获

取所需的国际商务、文化和语言方面的知识？能否更加重视全球工程界和建筑业中存在的腐败问题？上述因素对现状提出了挑战，结果是：目前占优势的某些国家，未来在工程研究、教育和新技术应用方面的全球角色可能会降低。

由于土木工程师的工作与基础设施建设和环境发展密切相关，因此他们将在维护世界稳定方面发挥作用。举个例子来说，目前地球上的每个国家正面临或者20年内即将面临某种形式的水资源供给危机。对这种基本生命资源的需要，特别是希望跨越国界共享水资源的需要，可能会造成国家间的紧张局势。应用土木工程的知识 and 技能、改善水资源的供给和分配可能是土木工程面临的最大挑战之一。

## 职业吸引力

上述问题是对当前工程师的严峻考验，也是涌现在新一代土木工程师们面前的责任。多年以来，土木工程界以其职业吸引力努力吸引最优秀、最杰出的人才加入本行业。如何能让预科大学生（进入大学前的学生）更多地了解到土木工程不仅有益于人类，同时也在竞争中实现自身价值？当被指派的任务与预期的工作激励不相匹配时，如何帮助他们树立正确的价值观？

## 未来的方向

土木工程师们意识到一方面他们要继承前辈的巨大财富，另一方面也要关注未来的发展方向。他们深知自己必须接受更多的挑战，必须展示更多的领导才华，必须掌控自己的命运而非被命运掌控。

2025年土木工程未来峰会向这一新未来迈出了大胆的一步。与会者提出：20年后的土木工程界将会怎样？在那个发生根本性变化的时代里，土木工程师将有望发挥怎样怎样的作用？

远景规划已经发出  
挑战。

显然，探索未知有着巨大的风险。未来本身就难以捉摸，远景规划某些方面可能只是海市蜃楼，但是远景规划已经向我们发出了挑战。在峰会上与会的各方面有成就的专家及代表讨论了超越当前的战略问题，为2025年土木工程行业树立了具有前瞻性的路标。朝着这些路标前进的征程，以及到达目标所需的奋斗仅仅只是开始。全球的土木工业都已准备好迎接这个挑战。

# 峰会的目的及意义



毋庸置疑，哪怕是一小群信仰坚定的人也能改变世界，这也是人类历史上一直都在发生的事。

—玛格丽特·梅德（人类学家）

针对上述有关土木工程的现状、面临的问题和未来的机遇，美国与另外八个国家的土木工程师、其他学科的工程师、建筑师、教育工作者、协会和学会的主管以及其他领导人于2006年6月21日至23日齐聚弗吉尼亚州兰德斯敦市参加此次峰会。

领导人齐聚峰会提出土木工程的全球远景规划。

峰会的目的是向来自不同专业和层面的群体（包括执业土木工程师、非执业土木工程师、技术人员和技工等），为土木工程的未来发展提出一个有抱负的全球性远景规划，并反映了会议组织者和参与者对未来的抉择。政治家威廉·杰宁·伯延(William Jennings Bryan)强调说：“命运不是机会，而是选择。”从宏观上看，全球土木行业只有两种未来：一种是行业本身创造自己的未来，另一种是靠其他行业为土木工程创造未来。土木工程师参加此次峰会正是为了自己选择行业的未来。

报告目的在于体现了会议期间热烈的交流过程，更重要的是，详细地提交了会议结论。报告号召所有团体和个人共同实现此远景规划。

报告提出了此次深入交流的峰会参与领导者的理念。

对与会者来说，参加2025年峰会是一个激励、促进、协作和创新的经验。分组会议开展了广泛的讨论，对讨论中的思想在会后综合最终形成了“远景规划”。

*土木工程界与全球利益攸关，应该共同响应这一远景规划。*

尽管此次峰会有着重大意义，但这仅仅是实现远景规划进程的开端。会议组织者以及大多数参会者希望本报告提出的全球性远景规划可以引领全球土木工程界的政策、计划、进程以及发展。本报告将会在全世界土木工业内部和其他工程学科以及其他行业产生影响。土木工程界是与全球利益攸关，能够并且应该为集体利益共同响应这一远景规划。

# 土木工程远景规划



敢于挑战强大的事物，去获得辉煌的胜利，  
即使有时因此落败，也胜过与那些缺乏勇气、  
既不能享受挑战的乐趣、也不能面对更多挑战的  
人为伍，因为他们整天浑浑噩噩，  
既没有品尝过胜利的喜悦也没有勇气承受失败。

—西奥多·罗斯福（美国第26任总统）

## 远景规划

峰会与会者集思广益，提出的2025年土木工程未来远景规划如下：

土木工程师肩负着  
创造可持续发展世界与  
提高全球生活质量的神圣使命。  
为此，他们应不辱使命，具备  
团队合作精神与职业道德观念：

- 社会经济与社会环境的规划者、设计者、建造者和维护者；
- 自然环境及资源的管理者；
- 在公共、私人、学术领域，思想与技术的创新者与综合者；
- 自然灾害、突发事件与其他风险引起的危害及不确定性的管理者；
- 讨论和制定公共环境与基础设施建设决策的倡导者。

2025年，土木工程师将成为建设者、环保倡导者、创新者和综合者、风险和不确定性管理者以及制定公共政策的倡导者。

在报告中，“专业”的意思是掌握土木工程基础知识和技能以及其他通过教育、工作经历和取得的成绩而形成的素质。拥有这种素质的土木工程师们愿意、并且能够解决社会的迫切需求，同时也能为创造可持续发展的未来做出贡献。

## 2025年的土木工程师

峰会提出了这样的问题：2025年土木工程师能做些什么？这自然引发了对2025年土木工程师的思考，即2025年的土木工程师应具备或表现出符合远景规划所要求的个人素质。

*必须发展个人素质  
(知识、技能和态度)  
迎接2025年的挑战。*

素质可以分别定义为有价值的知识、技能和态度。这里所说的知识主要是认知方面的，包括理论、法则和基本原理。例如几何学、微积分、向量、动量、摩擦、应力和应变、流体力学、能量、连续性和变异性等。

与之相对应的，技能指的是完成工作任务应具备的能力。例如使用电子制表软件的能力；持续学习的能力；解决问题的能力；严谨、全面、综合或系统、富于创造性的思维能力；团队协作、沟通、自我评价的能力等。正规的学校教育是知识的原始来源，但技能是通过学校教育、集中培训和工作经历形成的。

态度反映了一个人的价值观，决定其如何“看待”世界，不是用眼睛，而是如何发现、分析和处理问题。好的工作态度包括有责任感、有进取精神、诚实、正直、客观、乐观、洞察力强、一丝不苟和宽容。

峰会界定了不同的素质并分别将其纳入知识、技能和态度范畴。下面分别列出。

土木工程师应具备丰富的**知识**。他们应掌握以下方面的理论、法则和基本原理：

- 作为工程基础的**数学、物理、化学、生物学、力学和材料学**
- 结构、设施和系统的**设计理论**
- 风险识别、基于数据和知识、概率以及统计学的**风险或不确定性**
- 社会、经济和自然界的**可持续发展**
- 政治、法律法规、金融方面的**公共政策和管理知识**
- 所有权的法律形式、利润、收入报表与资产平衡表、决策或工程经济以及市场营销等的**商业基础知识**
- 包含经济学、历史和社会学在内的**社会科学**
- 客户机密、工程界内外的道德准则、反腐败、法律要求和道德期望之间的界限、保障公共健康、安全和福利的责任等**道德行为**

*土木工程师具有技术和专业以及社会经济方面的丰富知识。*

土木工程师应拥有**熟练**的技能，他们知道如何：

- **应用基本工程工具**，如统计分析、计算机建模、设计规范标准、工程监控方法
- **学习、评价和掌握新技术**来提高个人和组织的效力和效率
- 通过倾听、演讲、著述、数学计算和形象教学，与专业的和非专业的人士进行**充分交流**
- 进行学科内、跨学科和多学科领域的**合作**
- 对任务、项目、计划进行**管理**，在满足预算、进度和其他限制条件的前提下使其按期望目标交付使用<sup>8</sup>
- **通过对环境、基础设施以及其他方面进步的清晰阐述**来进行引导并通过包容、理解、同情、劝导、耐心和评判性的思考来达成一致意见

*土木工程师掌握各种技能。*

土木工程师持有各种态度，可以增进知识和技术，便于业界、教育和政府领域开展有效的专业操作。

土木工程师应拥有**开展有效专业实践**的工作态度。他们表现出：

- **发现机遇，抓住机遇**，并实现机遇的创造性和开拓精神
- 对道德规范、个人和集体目标、团队**和组织**负责的精神
- 持续不断的学习，找到解决问题的新方法，对新技术的推广或对现有技术进行革新并努力完善的**进取精神**
- **说真话、守信用的诚实和正直**
- 在面对挑战和挫折时所具有的**乐观主义精神**、对远景规划所具有的深刻洞察力、尽责、坚持、灵活、和团队的价值
- 对他人权利、价值、观点、财产、所有物和感受的**尊重和宽容**
- 在工程项目实施过程中，或与项目各参建方以及相关投资方合作时，凡涉及到损害公共健康、安全、福利等问题时，**坚持自我约束、毫不妥协的精神**

上述素质对其他行业也同样适用。土木工程的不同之处在于体现了这些素质是如何保证本行业能做好现在应该做的事，更重要的是能够确保未来目标的实现。这正是此远景规划的内涵。

# 2025年： 土木工程师的**世界**



---

在这个急剧变化的时代，  
只有勤于学习者才能把握未来。  
而停步不前者往往发现  
他们已经不再适应这个世界了。

—埃里克·赫非（自修哲学家）

---

对于2025年土木工程师的世界，峰会经过讨论提出了许多不同的观念，着重强调了这样两个问题：

- 2025年的世界有什么不同？
- 那时的土木工程师能做什么？

第一个问题的回答定义了20年后土木工程师上演的舞台。第二个问题的回答定义了20年后土木工程师所能扮演的角色。虽然土木工程师在很大程度上无法左右那时的舞台，但是他们能决定自己上场的场次以及自己扮演的角色。

基于峰会的结论以及峰会前对美国土木工程师学会成员关于2025年土木工程远景规划的调查，可以预见以下情景。

*土木工程师可以决定其将在2025年世界中扮演的角色。*

*已经制定了与远景规划相一致的2025年纲要。*

## 纲要实施

时间来到2025年，第2届世界土木工程学会研讨会（每三年举办一次）在巴西里约热内卢召开，来自行业、教育和政府部门的工程师们欢聚一堂，继续6年前在葡萄牙奥博多开始的合作。经商榷，会议组织者提交了以下关于世界可持续性发展状况、研发、风险管理、创新与整合、工程师培养改革方面的报告。

## 可持续发展世界

土木工程师努力提升  
可持续发展和环境保  
护全球展望。

全球土木工业逐渐意识到资源正日渐匮乏的现实和在全社会进行资源消耗平衡的必要性，渴望运用可持续发展理念进行设计建造。土木工程师努力提升了可持续发展和环境保护的全球展望，引导全球接受绿色设计理念，使环境效应成为生命周期和成本效益分析的重要组成部分。土木工程师鼓励客户采用新型环保技术以提高城市生活质量。在设计中结合循环利用理念已成惯例，或者采用可循环材料，或者使工程部件在其使用寿命终结后可被回收利用。应用环境友好型新措施。大多数新建筑采用了绿色智能工艺。许多新的建筑提供的能源甚至大于它们自身所消耗的能源。

2050年，世界人口将超过100亿。今天，人们在这颗星球上比30年前占有更多的空间，他们使地球环境承受着更大的压力，特别是对能源、洁净水、清洁空气和废物安全处理的需求日益迫切。在过去的30年里，全球逐渐变暖已经严重影响了居住在沿海50英里范围内半数以上的世界人口。由于海平面上升、风暴活动不断增加、更易受洪水影响等原因，这些地区已经变得条件恶劣、难以居住。人口增长、资源匮乏、气候变化要求我们进行可持续发展，要求全球更加关注可持续发展。

人们从农村迁移到城  
市不断给已经超负荷  
运转的基础设施施加  
更大的压力。

人口的迁移和增长不断给已经超负荷运转的基础设施施加更大的压力。在世界各地，人们从农村向城市及城市周边迁移速度的加快使全球人口密度增加。在发达国家，基础设施在老化，维护与更换的速度已经跟不上它们的劣化速度。在发展中国家，对新基础设施的需求已经超过了社会的承建能力。在土木工业的引导下，人们现在已经能够更好地理解基础设施同生活质量的重要联系，这使得公共政策向改善基础设施维护以及加速基础设施建设方向倾斜。

在颁布千禧年发展目标的25年以后，土木工程领域取得了一些进步，但是在全球对环境安全及环境恢复要求不断提高的背景下，大多数目标仍然没有实现。人们对环境的认识日益深刻并普遍接受了环境共享的观念，从而更加意识到全球的环境问题必须要有全球性的解决方式。那些不愿意接受环境价值观的国家面临着来自世界范围的压力，督促它们遵照可持续发展的共同标准来提高生活质量。

对可持续能源、洁净水、清洁空气及废物安全处理的要求，推动了全球范围内的基础设施发展。资源短缺以及不断增长的能源需求促进了能源的分级使用以及替代燃料的采用。碳隔离清洁煤、核能和可再生能源（如风、太阳能、潮汐及地热等）的使用将满足不断增长的能源需求。另外，城市化进程的加快促使人们更多地利用公共交通，而私人汽车的使用则大幅减少，从而大大降低了对化石燃料的需求。现在交通工具更多地采用燃料电池技术或者可再生资源如乙醇。

洁净水的供给依然是全球性的问题。发展中国家的迅速城市化使如何满足洁净水的需求成为一项新的挑战。改进的水净化方法、脱盐技术及闭环系统的使用为满足供水需求提供了帮助。中水的利用不断增加，并转变为在系统的终端将水净化。这降低了将大量水处理到饮用水标准的需求。因为仅有一小部分水被人类饮用，从而减少了水处理的能耗。

可持续发展原则也推动了对废物的安全处理和循环再利用的需求，从而大大减少了废物排放。核技术的进步改变了高辐射核废弃物的处理需求。生命周期设计理念得到采用，其结果是几乎实现了废弃物的零排放，在废弃物处理方面节约了大量能源。事实上每样东西都可被循环使用和再利用。

*对可持续能源、洁净水、清洁空气及废物安全处理的要求，推动了全球范围的基础设施发展。*

*现已广泛采用生命周期设计理念。*

由于引导和合作，发达国家、发展中国家以及欠发达国家的差距已经缩小。

为满足全球可持续发展的要求，非政府组织(NGOs)颁布实施了新的可持续发展标准，超越了任何单一国家维持各自标准的能力。在全球范围内，不断增加的责任感推动了国际标准的采用和可持续发展战略的实施。由于全球社会对环境以及对可持续性和项目完整性的认识加强，单个项目的管理者在重视当地问题的同时也在重视地区甚至全球性的问题。

世界稳定的关键因素之一是更好地平衡各地区的生活水平。全球投资者的引导与合作已经缩小了发达国家、发展中国家和欠发达国家之间的差距。根据社会需求的不同，可以分别采用新方法对基础设施进行建造、拆除、修补及更换。工程师被认为是解决诸多环境与基础设施问题的引导者、知识传授者以及专家。应在公开讨论的前提下，对基础设施投资进行生命周期成本分析，以此权衡不同方案的利弊。

## 研究与开发

土木工程师为制定公共政策和确定研究进程提供了关键的导向。

鉴于21世纪前十年发生的众多自然和人为灾难，以及缺乏土木工程设计、维护和损害评估的相关数据，专门成立了一个国际委员会，为全球研发投资提供战略方向。从而，土木工程师引导了从灾后补救到事前预防的观念转变。

土木工程业在制定研究进程方面提出了统筹规划的观点，在国家和全球层次上区分基础研究的优先次序，带头进行学科内、跨学科及多学科合作。在政府和世界委员会中，土木工程师为制定公共政策提供了关键性的技术导向。

土木工程帮助制定了纳米科学、纳米技术和生物技术的重点研究计划。

世纪之交，对技术革新的风险评估领域面临的主要挑战取决于确认技术成果过程中的风险最小化。过去十年的研究计划，包括现场试验等，为人工环境和自然环境中的应用研究带来了突破性进展。另外，研究过程需要更大的透明度以及更多的公共信息共享。

土木工业制定了优先重点研究计划，到2025年在基础设施建设环境中应用纳米科学、纳米技术以及生物技术。工程师们认识到纳米科学和纳米技术产品几乎可以影响到所有工业领域的产品，是技术革新的主要载体。纳米生产企业、科研单位、政府部门的土木工程师共同努力，推进了纳米工业的集成化、计量化、标准化，使得纳米工业生产能力和材料的生产流程、工艺、工具、系统和产品的尺寸、特性及功能可以被准确掌握，从而使生产能够得到控制、预测，并可大批量满足市场需要。

2025年，土木工程企业将集中力量进行技术快速研发和合理配置。过去20年土木工业在信息技术和数据管理方面采取措施，极大地改进了设备的设计、监控、建造和维护能力。

*土木工业在信息技术和数据管理方面取得的进步已经改进了设施的设计、施工和维护。*

土木工程师与其行业目前正致力于以应用推动技术的进步。有研究表明，由于科技的进步使得现有的土木工程技术可以在形成完整的理论体系之前就可以在实践中进行应用。土木工程师们改变了以往不愿意应用新技术的形象，相反地，他们通过借助实时数据库、传感器、诊断工具及其他先进技术做出有根据的决策。

由于在计算机处理能力扩展方面研究资金的大量投入，可以利用基于四维数据库的技术手段进行高度集成化的规划与施工，并根据有效数据的实时交换来显示当前的状况，使得设计中潜在的缺陷尽早被诊断并且返回母数据库中重新进行处理。

智能设备（如内置传感器、实时便携诊断仪）的应用使得在材料固有的预浸和设计性能方面能够迅速改进与采用高附加值技术。实时监控、感应、数据采集、存储和建模等技术的应用大大地缩短了作出有根据决策的时间。模仿人类特征的机器人技术，为高风险基础设施建设区域进行非人类操作提供了更大的空间。

智能传感器空前提高了生产力。智能芯片技术提高了材料调配效率、加快了施工进度并降低了成本。便携式的计算机设备方便了现场工程师、工人和监理进行实时交流，并且为获得全球各地的远程文档和资源提供了快捷途径。

## 风险管理

*土木工程师从事着管理和降低风险的工作。*

大规模的自然灾害和恐怖主义威胁等使得2025年的全球环境趋于高风险性。因为意识到解决高风险的方案可以带来高回报，土木工程师们努力提出方案和设计来管理和降低风险。当工程师成为企业风险管理的领导者，其中一些作为首席风险管理者时，将能够在不同层面上制定项目的风险决策。

风险无疑是革新的主要驱动力，工程师们将评价哪些新材料、工艺流程和设计可以被采用，同时也将评估失败的可能性，即权衡回报和风险。工程师采用灵活的方式，通过主要结构的仿真模型来检验未使用过的技术，考察长期性能，从而降低风险。为配合这一进程，政府为新规范的修订制定了更快的周期，允许并加速推动新技术应用。

*土木工程师在开发和应用基于性能的全球工程规范和标准方面处于第一线。*

基于性能的工程规范和标准在提高全球的基础设施建设水平的工作中已经普及，土木工程师在发展这些指导性的标准上处于第一线。由于各地区所面对的威胁不断升级和变化，全球的规范和标准的制定将以风险为基准，从而更容易与当地的情况相适应。随着世界局势的变化，源于自然和恐怖主义的威胁也在不断改变，规范和标准的制定者也更专业、更积极主动地对其进行相应的修订。工程师们根据各地风险的不同，针对新技术的局限性对相关社团进行培训，以便在基础设施建造过程当中，在保证实现设计意图的基础上教会他们如何做出正确决定。当然这些灵活的处理方式并没有降低对标准的重视度。

持续发展的跨国公司已经成为全球的主要经济力量，其收入总和超过了许多国家的国民生产总值。部分由于全球生产和供应网络的内

在联系，跨国公司在各国的环境规范和标准制定方面拥有巨大的影响力，是全球环境标准的主要推动者，这有利于世界各国推行更为严格的标准。经济力量促进了环境保护的进步。但是在一些发展缓慢的国家不够严格的环境标准依然存在，地方保护问题仍然是巨大的挑战。

*现在跨国公司是全球环境标准的主要推动者。*

## 创新者和整合者

在土木工程业，工程建设越来越复杂化和多样化。25年前业主通常只雇佣一个专家来进行详细设计，然后由工程承包商建造。2025年的设计团队将包括许多参与者，他们中的多数并不属于工程业，而是属于相关领域，如管理、环境科学、社会科学、法律、规划、地理以及其他学科。同样，承包方的队伍不再只包括少数行业，而是由许多不同特定领域的专门行业共同参与，进行工程建造。

作为创新者和整合者，土木工程师们不断开发和应用新技术，从而赢得竞争优势。土木工程师经过教育培训，在设计和施工领域综合应用新技术。他们认识到在建设中的知识已远远不够，多层次、多学科、综合全面的知识才能满足要求。

*土木工程师在设计和施工中采用和整合新技术方面起到带头作用。*

土木工程师在发展和完善继续教育方面也起到了带头作用，这种教育包含了塑造专业创新和整合的理念。团队协作和提高综合素质也是继续教育的一部分。

*项目管理的许多进步，特别是涉及团队时，归因于土木工程师的努力。*

作为专业的创新者和综合者，即使是在分散的工作环境中，工程师和其他专业人士的实时意见交流也使团队合作变得容易。在没有网络的地方，工程师们通过无线声讯设备保持着联系。现在，人员调配及管理使不同队伍组成的项目部成为了一个完整且联系紧密的团体，避免了条块分割，明确了每个成员的角色、责任和义务。有报告指出，由于更关注项目结果，而不是关注由哪个学科占主导地位，项目组织已发生了巨大的改变。土木工程师作为整合者，促成了这一进步。

## 工程师培养改革

现在广泛接受的知识  
和技能是土木工程师  
学校教育和执业前经  
验的基础。

在土木工程师的推动下，全球性的工程执业观念发生了显著转变，更加注重执业前的学术要求。现在那些希望工程执业的人必须被证明，他们通过教育和实践，已经具备了足够的知识和技能。尽管接受这种观念用了20年，但现在这已成为全球的共识。

土木工程的教育和初期工作实践已经发生了改变。这些改变的推动，部分是由于认识到学校和行业实践必须结合起来，以提供学士、硕士教育与工程师终生教育活动。工业积极地将实际工作中的课题带入课堂，并采取步骤确保工程师的继续教育和发展贯穿于其事业终身。学术理论和行业实践的结合使学校教育能跟上新技术以及迅速变化的实践。

人们普遍认为土木工  
程师能够捕捉机遇和  
解决问题。

这种在工程师培养方面的巨大变化，无论是学校教育还是工作培训，都使土木工程专业成为了一个“不断学习的职业”，在公众眼中，他们分析问题和解决问题的专业形象进一步强化了。土木工程捕捉机遇及解决重大问题的学习型职业形象不断提升，使得许多青年人选择土木工程作为他们的职业。帮助发展中国家发展使土木工业“呈现了人性化的一面”，吸引了更多的女性、少数民族和关注社会公平的人士加入土木工程大家庭。这些新面孔的加入，使今天的土木工业更加能够代表它所服务的群体。

除了要求具备相应的执业知识，土木工程行业指导用以证明土木工程师能够胜任专业领域执业要求的资格认定工作。过去20年，作为在技术领域执业能力的评估方法，执业资格认定在本行业内外被广泛认可。通过设立执业资格认定机构与改革土木工程师的培养方式，土木工程师作为专业知识人才的公众形象不断提升。

正在全球建造业内抵制腐败现象的努力中，土木工程师也是位于第一线。行业道德是规范工程师行为的基石，它需要终生学习和不断完善。

现在追溯到2007年…



# 下一步工作



当我们建造一座工程时，不仅仅是为了目前的使用，更应让它成为一件后人会感谢我们的作品。

—约翰·罗斯金（哲学家）

本报告中所提出的远景规划只是一个开端—有助于实现2025年土木工程远景规划的可持续且影响深远的过程。峰会的目的只是阐明这一远景规划，而不是提出如何完成它的具体措施。具体行动现在开始了，就从你开始。如果要获得成功，我们必须团结工程领域的每个人来推动这一进程。

本报告所提出的远景规划旨在激励全球的土木工程师界。

现在远景规划已经提出并会不断深化，在工程领域内外的各个方面，领导者们有了明确的目标来指导政策、计划和进程。但仅仅出版这个远景规划还是远远不够的。

在前进的道路上，土木工程领域的领导者应当认识到：

- 大家应该一起行动，抓住一切合作与行动的机会。
- 国际工程界各团体也必须加入进来，使远景规划尽可能渗透到全球土木工程的每个领域。
- 公众和政策的制定者必须参与进来，使行业尽善地为社会服务。
- 对未来土木工程师的教育和培训以及目前土木工程师技术能力的继续提高必须满足并超越其要求。

制定实现远景规划的长期行动计划需要不同组织和领导者的参与及合作。土木工程领域的领导者必须具有实现远景规划意识和动力。此外，需要在土木工程机构内部激发实现远景规划的热情。召开并利用理事会、年会以及诸如此类的会议来宣传2025年的未来展望。各组织机构应积极合作，分享信息，团结起来推进实现远景规划。比如，在美国，美国土木工程师学会、美国工程协会联合会和美国工程公司理

事会以及其他组织之间开展合作，可以成立联合工作组或召开联席会议研究如何实现远景规划。为实现土木工程的目标，可与兄弟机构如美国建筑师协会、美国计划协会等开展合作。

除了技术和专业机构，也需要客户机构的参与。最后，土木工程师还必须要争取公众的参与，他们是土木工程服务的主要受益人。上述努力是实现远景规划的关键。

今天的土木工程师需要为迎接明天的挑战改变自己。他们必须随技术更新、市场趋势和商业发展而进步。土木工程师需要开发和使用可持续性的、环保的新方法和新产品。另外，他们必须开发新技术、引导市场、创造新的商业机会，引导改革走向明天。

未来的土木工程师教育也是2025年土木工业远景规划的主要组成部分。实现远景规划要求具备并丰富上述知识、技能和态度，要强调需要改革当前的课程设置，以开展2025年所需的知识、技能和态度。学院和大学必须检查相关课程是否与未来土木工程师教育的要求相符，这样才可以促进远景规划的实现。美国的ABET公司就是这样的一个目标伙伴。同样，有经验的工程师应指点或辅导年轻工程师以提高在学校中获得的知识、技能和态度。

土木工程师致力于  
实现这一远景规划  
的里程碑。

远景规划中的某些方面涉及到土木工程师和公众的相互影响。在基础设施建设方面，土木工程师努力成为（或被认定为）公众和政策制定者所信任的专家。为实现这点，土木工程师必须向公众展示出他们的服务是如何与公众日常生活密切相关并提高其生活质量的。特别需要指出，土木工业必须寻找更多的机会，用他们的才能为更多人提高生活质量提供服务。现在是寻找经济、合理、适用的方

案以满足全球基础设施建设的需要的时候了。公众必须参与此进程以提高基础设施的质量。

美国的土木工程师是本远景规划在全球土木工程界推广的推动者。最可靠的实现途径是在经济、文化和环境范畴内对工程师的知识进行整合。世界工程联合会等国际工程团体召开的会议是最好的载体，有助于达成一致意见，明确2025年国际土木工程的方向。

团结起来实现远景规划的长期行动包括：

- 为土木工程师提供更有活力的教育途径，培养他们的领导能力和多方面的非技术技能，使他们能在影响公众利益的工程中发挥作用。
- 为工程队伍制定更加清晰的组织结构，其中有执业资格的土木工程师是项目实施的组织者。
- 更多的土木工程师要参与社会未来发展方向的公共政策制定论坛，以获得公众的更多信任。
- 更多的土木工程师要积极争取进入到公共政策制定部门，直接对基础设施建设和可持续发展政策及立法产生影响。
- 通过土木工程师之间以及他们同非专业投资人之间多层次的合作与交流，来寻求发展可持续环境与所需基础设施建设之间的平衡。
- 加大研究和开发力度以减小自然灾害的影响，其中土木工程师在创新方面起到领导作用。
- 通过更多的道德教育和培训，在全球工程实践中更加强调工程师的道德准则，使工程师们起到模范带头作用。
- 向进入大学前的学生以及他们的父母和顾问介绍本远景规划，使他们更好地了解本行业，从而吸引更多优秀人才的加入。

我们希望通过以上蓝图，读者能开始思考自身及其组织机构和国家怎样开始计划和实施下一步的行动，来实现这一远景规划。这不是件容易的任务，然而，一个团结一致的土木工业能够开始并最终完成这个艰巨的任务。

# 感谢

---

ASCE特此向本次土木工程未来峰会的支持者表示衷心感谢，没有他们的鼎力支持，本次峰会将难以举行。他们是：

- Stephen D. Bechtel, Jr.
- AECOM
- ASCE Foundation
- B & E Jackson & Associates
- The Charles Pankow Foundation
- CH2M HILL
- DuPont
- Fluor Corporation
- Judith Nitsch Engineering, Inc.
- The Port Authority of New York/New Jersey
- University of Illinois at Champaign-Urbana
- Whitney, Bailey, Cox & Magnani, LLC

同样，承蒙Bechtel Corporation名誉主席、美国土木工程师协会(ASCE)荣誉硕士、哲学博士Stephen D. Bechtel, Jr.和The Nielsen-Wurster Group, Inc.首席执行官、美国土木工程师协会(ASCE)前任主席、美国土木工程师协会成员、结构工程师(P.E)、哲学博士Patricia Galloway共同主持，特此声明，亦表谢忱！

*ASCE特此向促成本次峰会成功举行的个人和组织鸣谢，衷心感谢各位的鼎力支持。*

# 2025年 土木工程专业远景规划 未来峰会指导委员会**成员**

## 成员

David G. MONGAN, P.E., President, Whitney, Bailey, Cox, & Magnani, LLC, Baltimore, MD, (Chair).

Richard O. ANDERSON, P.E., Hon.M.ASCE, SOMAT Engineering, Inc., Taylor, MI.

Michael J. CHAJES, Ph.D., P.E., Professor and Chair, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Delaware, Newark, DE.

Albert DORMAN, P.E., L.S., FAIA, Hon.M.ASCE, Founding Chairman, AECOM, Los Angeles, CA.

William M. HAYDEN, Jr., Ph.D., P.E., F.ASCE, Management Quality By Design, Inc., Amherst, NY.

Rick KUNNATH, CEO, Pankow Operating, Altadena, CA.

Michael KUPFERMAN, Ph.D., P.E., Associate Provost, Wentworth Institute of Technology, Boston, MA.

Jim LAMMIE, P.E., Hon.M.ASCE, Parsons Brinckerhoff, Princeton Junction, NJ.

Blaine D. LEONARD, P.E., D.GE, F.ASCE, 2009 ASCE President-Elect, Research Program Manager, Utah Department of Transportation, Salt Lake City, Utah

Priscilla P. NELSON, Ph.D., Hon.M.ASCE, Provost and Senior Vice-President for Academic Affairs, New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ.

T. E. "Ed" RICHARDSON, P.E., Senior Vice-President and Manager of Engineering, Bechtel Group, San Francisco, CA. Deborah SNYDER, A.M.ASCE, Camp Dresser & McKee Inc., Denver, CO.

Stuart G. WALES, Ph.D., P.E., Hon.M.ASCE, S. G. Wales Consulting, Englewood, FL (Editor).

## 前官方成员

Thomas A. LENOX, Ph.D., Managing Director, ASCE, Reston, VA.

Larry H. ROTH, P.E., G.E., F.ASCE, Deputy Executive Director, ASCE, Reston, VA.

Jeffrey S. RUSSELL, Ph.D., P.E., Professor and Chair, Civil and Environmental Engineering, University of Wisconsin-Madison, Madison, WI.

## ASCE成员

Meggan MAUGHAN-BROWN, CAE, CMP, Director of International Relations and Strategic Planning, ASCE, Reston, VA.

Stefan JAEGER, CAE, Managing Director, Strategic, Geographic, and International Initiatives, ASCE, Reston, VA.

# **2025土木工程 专业规划实施路线图**



## 执行摘要

“‘2025年土木工程未来’峰会业已结束，远景规划已经制定，报告也已完成。全球土木工程组织领导者应带领土木工程界为实现这一远景规划而努力。”2007年所作的《2025年土木工程远景规划》报告极具开创意义，这一席话是对其“执行摘要”的总结，也是这一新行动规划——雄心勃勃的“实施路线图”之概要的良好开端，旨在让土木工程师借以塑造其自身的未来，把握富于胆识的职业远景规划。

土木工程师已为2025年土木工程制定了富有抱负的远景规划

“2025年远景规划”针对全球新形势制定了一个富有抱负的目标：土木工程师将肩负着协助实现世界可持续发展、提高全球生活质量的社会重任。土木工程师，作为专业人士，必须担任以下大师角色(1)规划者、设计者和建造者；(2)自然环境管理者；(3)技术创新者和整合者；(4)风险管理者；以及(5)影响公共政策的领导者。“大师”一词在这里寓指角色层面和知识层面的“领导者”。该处用词大胆，意义深远。继《2025年土木工程远景规划》报告发布之后，美国土木工程师协会(ASCE)从协会成员中选拔了一批自愿者参与起草一份实施路线图以期将其转化为实际行动。该实施路线图根据《2025年土木工程远景规划》五项预期成果和一系列“辅助性预期成果”而制定。随后采取高级行动步骤(即所谓的“实施策略”)以实现每一项辅助性预期成果，通过潜在的更为详细的“行动”增加到附录A中。



作为建筑大师，土木工程师将领导由等级定义明确的专业人员和辅助专业人员构成的多学科的合作团队

### 建筑大师

为实现这一远景规划的第一项预期成果，土木工程师——作为规划、设计和建造建筑环境的领导者，必须点燃火炬，在多学科、全球性、成功实施工程项目的协作团队中居于领导地位。作为建筑大师，他们必须获取更为广泛的新知识体系，规范道德准则，吸引各个行业的人才，并对等级定义明确的专业人员及辅助专业人员的知识范围和职责进行分工。此外，土木工程师还必须就其所能带来的好处对同事、合作伙伴和公众进行教育，并丰富知识，积极提倡通过重建基础设施来实现经济的可持续增长。

## 环境管理者

进入2025年之前,土木工程师们早就已经认识到可持续发展的必要性和能源消耗方面社会平等的紧迫性。到2025年,各项政策和政府基金将鼓励或要求实施可持续发展战略。土木工程师将发挥其重要角色,在土木工程中应用新技术、新方法以及新财务制度以实现可持续性的规划、设计、建造、运营和维护。此外,土木工程师仍将继续鼓励业主在环境工程中采用新技术和新方法,以提高生活质量,同时,环境管理也成为土木工程教育和研究不可或缺的重要部分。

## 创新者

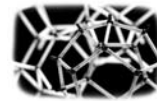
要成为技术创新和整合大师,土木工程师必须为建筑和自然环境领域的前沿技术界定战略性研究方向,并成为研究过程的积极参与者和合作伙伴。这将要求他们付出各种努力,其中包括确定和优先考虑新兴技术和创新;鼓励土木工程在战略性研究规划中的投入;影响和增加研究方面的资金支持;推动新技术的更快应用和国际间的知识交流;倡导土木工程领域的多元化和包容性,以及通过加强各个部门之间的合作提高技术整合。

## 风险管理

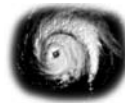
要成为风险管理,土木工程师必须在风险评估和管理方面表现出非凡的勇气和胆魄—制定新策略以减少自然与人为灾害的发生和影响。土木工程师将领导企业范围内的风险管理工作并按惯例制定针对具体项目的风险决策,向项目同事、客户、政府机构和广大公众传达工程风险及其缓减办法。同时,他们还将提出新办法以平衡商业风险和收益。为了能够产生一定影响,风险管理必须成为每项土木工程的一部分—如同工程进度安排和工程造价那样成为一个基本步骤—并作为土木工程所有沟通渠道的一个关键要素。



土木工程师将采用新技术和新经营方式来促进建筑和自然环境的可持续发展



土木工程师将成为新技术的创新者和整合者并协助确定研究议程



土木工程师将对风险进行评估和管理,从而减少自然与人为灾害的发生和影响



## 公共政策领导者

土木工程师将成为建筑  
和自然环境方面公共政策  
讨论的领导者

最后，为了广泛发挥其作为公共政策领导者的角色，土木工程师必须掌握进行宏观政策讨论的技能，并努力寻求机遇，解决实际问题。他们可能成为对建筑和自然环境公共政策的制定提出深刻见解的专业人士。通过土木工程师的齐心协力，政策制定者和广大公众将得以了解人们生活质量和基础设施建设之间极其重要的关系。这意味着土木工程师成为公共政策论坛的发言者并日益被任命和选举担任公共政策制定部门的相关职位时，还必须获得参与公共政策制定的方法和培训。土木工程师必须学会如何领导，懂得积极尝试、交流、协商，并参与到跨专业的工作中去，构想可能影响人们生活质量的社会变革。

## 实现远景规划

全世界的土木工程师  
必须支持和协助实施  
本路线图以期实施远  
景规划

将远景规划实施路线图策略转变为长期行动计划可以用以下几个总体步骤进行概述。第一，全球土木工程界必须与迅速增加的利益相关者并肩—无论是个人抑或组织机构—广泛支持本路线图。土木工程界必须凭借其已取得的成就实施远景规划，努力取得更多成就，并意识到可能存在的各种障碍以及如何克服这些障碍。必须告知、说服和吸纳全球土木工程师努力实施该远景规划，将最关键的问题呈现给利益相关者。最后，还必须从长远出发对整个过程进行监控、评估和衡量，并对期间出现的问题予以及时纠正。如此广泛且繁重的工作将难以实施集中控制，但美国土木工程师协会将竭尽所能予以促进和协调。最终，该远景规划及其实施路线图才是共同的一元化驱动力。通过远景规划的实施，土木工程师将重塑其职业地位，并为其最终目的实现保有力量，从而发觉曾经的想象已变为真切现实。

# 实施2025远景规划

## 讨论 — 土木工程师摘要记录

当2007年6月《2025土木工程远景规划》通过各媒体和网络向公众发布之时，这一富有抱负的远景规划随即成为鼓舞人心、万众欢腾的对象。土木工程师们纷纷翻开书页或点击网络，以期发现其中所发生的变化。这里可用简短的一句话来概括该行业所被赋予的新角色 — 前景光明、雄心勃勃，它将引领全球土木工程师在领导水平和专业技能上迈向一个更高的台阶。

土木工程师肩负着协助实现世界可持续发展、提高全球生活质量的社会重任。他们是专业的规划者、设计者、建造者；自然环境的管理者；杰出的创新者和整合者；风险管理者；及影响公共政策的领导者。他们将以更强的领导力和责任感去构建推动社会发展的全球引擎 — 建筑环境。

《2025土木工程远景规划》吸引了众多行业的注意力。当南美一些教育学家在网上搜索关于他们国家工程学科改革的深刻见解时，他们无意中发现了《2025土木工程远景规划》，并从中找到新的启示和方向。他们期望获得更多信息。

一位教授向他的土木工程专业学生简要介绍了《2025土木工程远景规划》，他本可以将学生们的评价发表在促销书的护封上或刊登在小报广告中，名为《2025 Vision: A Movie》：

“强有力的陈述。”

“非常不错，令人鼓舞。”

“土木工程是最好的专业之一。”

“土木工程师将提高人们生活水平。”

“土木工程师集智慧、魅力和影响力于一身。”

《2025土木工程远景规划》真的让学生们感到自豪吗？也不一定。一名学生便提出：用“大师”、“领导者”等词来形容未来土木工程师的能力，以期获得公众的认同和支持，是不是太夸张了？



2007年6月发布时，  
《2025土木工程远景规划》吸引了全球土木工程师的目光

《2025土木工程远景规划》使土木工程专业的学生们产生了共鸣

这要视情况而定。《2025土木工程远景规划》的目的在于阐述整个行业的远景抱负。根据这一定义，它可能还需要一段时间才能实现。正如《2025土木工程远景规划》报告中指出，远景规划是“一种精神和认知层面的东西——而非现实，甚至接近于现实。它至少在部分上受想象影响，反映实际价值或期望价值，专注于‘什么’，而非‘如何’……远景规划富有启发性、活力和吸引力、包罗万象。”

许多工程师都在扪心  
自问如何实现这一雄心  
勃勃的远景规划

但这是否意味着难以达成呢？仅从意义上而言，一条曲线永远不会与其渐近线相交——但却肯定会接近于它。而这正是《2025土木工程远景规划》想要向全球土木工程师所展示的——它是一座指引土木工程师成功达到目标的灯塔，激励土木工程师构建自身未来，而非被动地等待世界为他们构建未来。尽管最终仅有少数土木工程师能够独立掌握该远景规划所涉及的方方面面，但是作为一个由专业人士构成的群体，土木工程师们应被视为已完全掌握了该远景规划所涉及的方方面面。

当然，《2025土木工程远景规划》报告中并未提出全球土木工程界如何达到既定目标这一关键任务的解决办法。该远景规划仅描绘了要到达的未来而没有提供如何到达之途径；该任务留给了实施2025土木工程远景规划任务委员会（委员会成员名单见附录C）。该团队由美国土木工程师协会（ASCE）执行委员会负责，为全球多年土木工程马拉松式发展制定总实施路线图。任务委员会的继任者需要确定必须站在起跑线的利益相关组织和行业；向他们展示其发展过程中的各种互连路径；协助其做好准备、进行组织并给予鼓励；确保数百名参与者能够为整个团队的胜利齐心协力。在这里单打独斗是行不通的，必须团结一致。

远景抱负变为实实在在的努力。

## 远景抱负——峰会设定目标

2025年全球环境愿景  
赋予土木工程师全新  
面貌。

由美国土木工程师协会组织、约60位来自各个职业阶层而背景完全不同的思想领袖齐聚一堂，集思广益，提出了《2025土木工程远景规划》中富有抱负的世界土木工程发展前景。与会代表包括土木工程师、其它学科的工程师、建筑师、教育学者、协会和社团高层以及其他领导者——其中包括来自美国以外其它八个国家的个人代表。此次峰会的最终报告于2007年6月发布，并在全球土木工程界广泛传播。

与会者通过一系列引人注目的主题演讲和分组讨论各抒己见，集思广益。他们首先对2025年全球环境 — 也就是土木工程师将来可能工作的环境—进行了扼要描绘；然后讨论在那样一个迥然不同的环境中土木工程师应扮演的角色；最后确定未来土木工程师必须具备的各种知识、技能和态度。

事实证明此次峰会对与会者来说是一次富有启发性的、鼓舞人心的、具协作性和创造性的经历。广泛的交流讨论以及会后的集思广益不亚于为土木工程行业的未来提供了一个积极的选择 — 即土木工程师自主选择自身未来，而不是由别人来替他们做选择。最终形成的远景规划如下：

土木工程师肩负着创造可持续发展世界和  
提高全球生活质量的社会重任，  
为此，他们应不辱使命，具备较强的专业能力、  
团队合作精神和良好的职业道德操守，成为专业的：

- 社会经济和社会引擎 — 建筑环境的规划者、设计者、建造者和运营者；
- 自然环境与资源的管理者；
- 公共、私人及学术领域理念与技术的创新者和整合者；
- 自然灾害、突发事件与其他威胁引起的风险及不确定性的管理者；
- 讨论和制定公共环境和基础设施建设政策的领导者。

## 努力 — 利益相关者面临的一些挑战

如果说此次峰会的成果是发表了《2025土木工程远景规划》报告，则缺少富有启发性的智慧运用就如同空中楼阁，更将一事无成。而这显然不是其目的所在。与会者从一开始就很清楚他们的努力仅仅是前瞻性进程的第一步 — 该远景规划必须在全球范围为土木工程业内外的政策、规划、过程和进展提供指导。

全球土木工程业已经  
接受挑战

正如峰会报告所指出的那样：“‘展望’未知的未来就意味着要冒相当大的风险。对未来世界的捕捉可能并不准确，该远景规划中的某些方面或许只是幻想。但此富有远见卓识的挑战已经提出……‘与会者’已为土木工程业截至2025年时应取得的成就设置了路标。向这些路标进发 — 扫清途中障碍 — 仅仅只是开端。全球土木工程业已接受了挑战。”

实施2025土木工程远景规划任务委员会已迈出了应对这一挑战的第一步，该报告为实施远景规划所需经历的一段充满荆棘但却激动人心的历程提供了路线图。

# 制定路线图

任务委员会以《2025土木工程远景规划》报告这一良好基础着手开展工作，对其予以认可，并制定实施路线图以实现这一远景规划。虽然某些利益相关者对远景规划陈述中的部分措辞表示担忧，但任务委员会认为此报告是通过峰会精心制定的，且已广为传播，不应再进行任何更改。

任务委员会认为该远景规划涵括了一系列关于土木工业未来的预期成果，即到2025年社会和土木工程环境应达到的新状态。这些预期成果是以现在时态描述的——假定为2025年的事实。根据远景规划简介中的描述，土木工程师在未来肩负着“社会重任”，为此，他们应以“服务”的心态而非仅仅将其视为“工作”，凭借其专业能力、团队合作精神和职业道德操守，致力于提高整体生活质量。这些介绍性文字和概念界定了土木工程师所应扮演的角色，人们将如何看待及认可他们，以及他们将如何实践其专业技能。对此没有任何一项描述是随意定义的，一字一句都经过了深思熟虑，精雕细琢。

该远景规划的五个关键要素为土木工程师在2025年的任务及其社会角色提供了具体见解。“大师”一词出现在每个要素之前，这表明土木工程师们，作为一群专业人士，在与其他人进行协作时，具备领导才能，并掌握了实现每个目标所需的、受广泛认可和重视的知识、技能和品质。因此，这里“大师”可等同为“领导者”。依此设想，土木工程师应成为：

1. 社会经济与社会引擎 — 建筑环境的规划者，设计者，建造者和运营者；
2. 自然环境与资源的管理者；
3. 公共、私人及学术领域理念与技术的创新者和整合者；
4. 自然灾害、突发事件与其他威胁引起的风险和不确定性的管理者；以及
5. 讨论和制定公共环境和基础设施建设政策的领导者。

该路线图将这五个关键要素陈述为“远景规划的预期成果”，它们构成了实现远景规划的大框架。这五个预期成果已设定编号并在本报告后面的章节中根据其编号予以引用。为求完整，每个预期成果陈述应与该远景规划简介前后呼应。



*《2025土木工程远景规划》涵括了一系列关于土木工业未来的预期成果*

此外，任务委员会还为每个预期成果制定了辅助性预期成果 — 对未  
来实现进行了更为详细地说明 — 以专注于并促进这些预期成果的实施。  
他们认为这些辅助性预期成果是切实可行的；但“切实可行”  
并不等同于“轻松容易”。

一旦辅助性预期成果予以确定，任务委员会便起草了高级步骤以实  
现每项预期成果。实施策略包括以下行动 — 确认、推动，促进，发  
展等，表明每一个明确的任务都必须予以积极实施，这样预期成果  
才能变为现实。该路线图提出24个辅助性预期成果和100多条实施  
策略。

*附件 A 提供一些潜  
在、更为详细的行  
动步骤以帮助实施  
策略*

任务委员会讨论制定的实施策略往往会产生更多、更详细的行动步  
骤，他们已被作为储备行动纳入路线图，并在附录A中列于其所支  
持的实施策略之下。但是，任务委员会并没有将制定行动步骤作  
为其一项具体任务。这项工作将由负责执行每个实施策略的人员  
来完成。

在制定预期成果 — 实施策略 — 行动结构的过程中，任务委员会努  
力保持语言的广泛性、全球性和包容性。尽管峰会是由美国土木工  
程师协会召集主持，且任务委员会为美国土木工程师协会的实体，  
但该远景规划绝不是由美国土木工程师协会或美国单一发起的倡  
议。任务委员会成员来自五湖四海，该远景规划代表的是“土木工  
程未来全球远景规划”，而并非针对任何单一国家、文化、组织、  
子学科或实践领域。任务委员会字斟句酌，一切都是为了使用最合  
适的通用术语来制定预期成果陈述、实施策略和行动步骤。

# 实施路线图



2025远景规划描绘了一个目前并不存在的现实。其中部分已涵括在远景规划陈述之前的几个总体理念之中：

2025年的土木工程师：

- 肩负社会重任
- 创建可持续发展世界
- 提高全球质量
- 凭借较强的专业能力、团队合作精神和良好的职业道德操守服务于社会
- 展示在这五个远景规划预期成果方面所具备的优势和领导力。

土木工程师将肩负社会重任，致力于提高人们生活质量

“肩负社会重任”既是一个重要组成部分也是一个令人兴奋的挑战。通过他们在2025年所表现出的能力和作用，土木工程师将赢得社会信任，并被视为全球建筑环境构建和自然环境维护的主要领导者和咨询师。这种信任在很大程度上可通过履行五项远景规划预期成果之承诺而赢得。

实施路线图由五个部分组成，与远景规划原始陈述的预期成果相对应。在每个章节中对远景规划预期成果的主旨进行讨论，并提出辅助性预期结果和实施策略。

其中某些策略需要与一系列行动步骤同时进行。其他则循序渐进，每个步骤都是基于前一个步骤，使土木工程师能够通过确认、学习、共享，然后运用一定的技术或工具来进行领导。

最后，每个要素将引导土木工程师最终实现2025年所赋予的角色。



## 2025年远景规划预期**成果之一** 建筑大师

土木工程师肩负着创造可持续发展世界和提高全球生活质量的社会重任，必须具备较强的专业能力、团队合作精神和良好的职业道德操守，成为专业的：

- 社会经济和社会引擎 — 建筑环境的规划者、设计者、建造者及运营者。

人类文明的进步始终  
离不开设计大师和建  
造大师

纵观历史，土木工程师一直是人类社会发展与繁荣的关键因素。为了生存和进行经济活动，人们需要可靠的水源、房屋、道路、废弃物处理及跨河桥梁。虽然解决这些问题的人并不一定都被称之为土木工程师，但人类文明的进步始终离不开这些设计大师和建造大师。不论头衔是什么，他们一直从事着我们今天所谓的公共和私有基础设施的规划、设计、建造及运营。在过去200年里，那些扬名于全球土木工程界的真正英雄，通过他们的天赋、意志和人格魅力，创造了至今仍在美学和实用学中堪称奇迹的传世之作。随着计算机技术的出现和分工的日益明确，土木工程师的角色常常限制他们的领导机会。他们的专业技能有时被认为是理所当然的而不受重视 — 就像在“土木工程五金店”里就可以买到的“烹饪手册”式解决方案一样简单。建筑环境和人类福利的改善可能会在这个过程中受到重创。《2025土木工程远景规划》号召土木工程师重新扮演他们曾担任的角色，并通过他们独特的、有价值的专业技能以领导者的身份扩大影响，以便更好地为社会服务。

2025年的土木工程  
师需要掌握综合知识  
体系

对土木工程师来说，要想成为“社会经济和社会引擎 — 建筑环境的规划者、设计者、建造者和运营者”，还有很多事情要做。开启这扇门的第一把钥匙仍是土木工程师的教育和培训。很少会有人否认，当今土木工程师在基础技术方法上已具备出色的实力，但是土木工程实践将在未来不断地发生巨大变化。正如《21世纪土木工程知识体系》第二版中所言，“‘这种未来’的变化是受动力所驱，比如全球化、可持续发展要求、新兴技术以及日益增加的复杂性，相应地还有对确认、定义和解决传统学科边缘问题的需求。”

当然，实现2025年远景规划预期成果之一远远超出了技术研究的基础范畴。为了领导和实施涉及众多不同利益相关者和重大合作的复杂项目，土木工程师必须在工作中掌握不同学科，多元文化，团队建设及领导方面的能力。对土木工程技术和非技术知识的综合掌握会增加社会认可土木工程作为一个知识型职业的砝码。土木工程应以其对知识和经验的全面、积极的掌握以及创造性的应用而为人所知。这些技能在全球经济中的应用将成为2025土木工程远景规划路线图另一个引人注目的标志。土木工程师应掌握外语及文化技能，必须获得有针对性的学习和立足于全球舞台的机会。他们也必须得到社会的普遍认可，以代表由专业人士组成的多元化群体，他们受人尊重、具有献身精神、在各种采购程序中保持着崇高的职业道德标准。



如远景规划路线图所述，项目交付需要一个新型的、分工明确的专业和辅助专业队伍，且土木工程师则作为建造者和整合者领导整个团队。土木工程师的工作类似于执业医师，领导由放射科医师、护士，实习护士等人员组成的医疗团队。正如2025土木工程远景规划报告原文指出，很多我们现在认为属于土木工程范畴的工作在未来将不再由专业土木工程师负责，而是由技术人员或技术专家借助计算机技术来完成。尽管到2025年此类辅助专业人员的工作将不再由专业土木工程师来担任，但这种辅助性的工作仍然非常重要，值得一做。这些工程师将处于变革环境中，发挥更为广泛、更高层次以及更专业化的作用。

*土木工程师将作为建造者和整合者，领导多个专业和辅助专业队伍*

这种专业领导力应该能使土木工程师的价值获得社会的充分认可及相应回报。这种领导力同样要求对每一位工程团队成员的能力及全球团队中外包人才应发挥的作用予以确定。进一步讲，为确保公共健康、安全和福利，土木工程师必须推动世界范围内土木工程标准的建立 — 灵活适应当地文化和环境。最后，为了实现该远景规划，土木工程业必须被认可为推动可持续经济增长和发展基础设施建设的重要行业。



总之，是什么在支持这一“工程师领袖”预期成果？通过路线图规划的更多普通需求，任务委员会必须整理信息以便易于管理和参考。在第一个远景规划预期成果中，任务委员会围绕下列主题制定了八个辅助性预期成果：领导多学科项目；掌握并应用先进知识和经验；培养开展全球业务的技能；恪守职业道德；调整并拓展工作环境；创造更广泛更稳定的工作环境；在世界范围内采用土木工程标准；以及认可土木工程为提升社会价值的领导者。

行动起来吧！

## 辅助性**预期成果**

### 实现远景规划预期成果一之策略 — *建筑大师*

**1.1** 为成功实现项目预期成果，土木工程师应利用系统的方法和领导多学科的合作计划。

#### **策略**

- 1.1.1 作为项目业主值得信赖的咨询师确定项目目标。
- 1.1.2 确定促进合作计划取得成功的障碍，制定以系统为导向的策略扫除障碍。
- 1.1.3 在职业发展各个层次加强广泛的领导力、计划管理和项目交付教育和培训。
- 1.1.4 鼓励资深执业者以辅导顾问的形式对年轻工程师进行教育和培训。

**1.2** 土木工程师被普遍认为是“知识型职业”，以其专业能力及对知识和经验的不断获取为特征。

#### **策略**

- 1.2.1 发展和推广普遍认可的知识体系，为职业实践培养工程师。<sup>5</sup>



- 1.2.2 鼓励政府部门要求工程师接受充分的正规教育以获得普遍认可的知识体系，并以此作为获得执照、注册，或资质认证的前提条件。
  - 1.2.3 鼓励政府部门将继续教育纳入更新其执照、注册，或资质认证的前提条件。
  - 1.2.4 制定和颁布高级资格认证整合性计划。
  - 1.2.5 将不同学科 — 包括社会经济、环境、政治、管理和财务知识/技能 — 纳入终身学习体系。
  - 1.2.6 促进土木工程实践全球认证转换机制。
- 1.3 土木工程师应掌握全球执业所需的语言和文化技能、专业能力和经验。**

#### **策略**

- 1.3.1 把握趋势，掌握多元文化和语言，从而在全球土木工程界保持竞争力。
  - 1.3.2 随着土木工程师对全球生活质量的改善，发展和促进人性化服务，增强土木工程知识、技能和态度。
- 1.4 土木工程师崇高的职业道德标准获得普遍认可。**

#### **策略**

- 1.4.1 提高社会责任感、专业能力、荣誉感、正直感、尊严、公正与公平，通过以身作则、教育和领导的方式提高职业道德操守。
- 1.4.2 提倡各个层次及各种环境下的采购、检查和执行过程透明化。
- 1.4.3 以身作则，严禁行贿 受贿、欺诈造假及贪污腐败。
- 1.4.4 鼓励制定表彰计划以突出土木工程师高尚职业道德标准之典范。



- 1.5** 土木工程已适应工作环境的变化，有效纳入土木工程师、其他专业人员及辅助专业人员。

**策略**

- 1.5.1 确定参与和公共健康、安全和福利有关的工程设计和施工的辅助专业人员，并明确其专业能力和角色。
- 1.5.2 鼓励广泛接受多层系统以交付由分工明确的专业和辅助专业队伍提供的土木工程服务。
- 1.5.3 培养通才和专才，了解如何与分布于全球的工程服务提供商共同管理和协作。
- 1.5.4 明确其适合角色和分布于全球的土木工程服务的应用。
- 1.5.5 确定适当的方法以确保对分布于全球的土木工程服务进行责任分工。

- 1.6** 土木工程界由具有献身精神、受人尊重多元化专业人士群体构成。

**策略**

- 1.6.1 吸引各地区的优秀人才加入土木工程行业。
- 1.6.2 保留土木工程行业内经验丰富的、具有献身精神的专业人员和辅助专业人员。
- 1.6.3 吸引不同年龄层的人才，汇聚每一代人才给土木工程带来的强项。
- 1.6.4 在该行业培养一种对有前途的技术、组织和社会领导者具有指导性的文化。

- 1.7** 土木工程师使土木工程标准在全球范围内得到采用 — 适应当地情况和环境 — 以确保公共安全、健康和福利。

**策略**

- 1.7.1 评估人类健康、安全及福利的基本要求。

- 1.7.2 确定土木工程标准行之有效，并应用于全球。
- 1.7.3 与国际标准组织合作，鼓励在全球范围内对采用适宜的土木工程标准。



- 1.8 人们普遍认为土木工程是推动经济和社会发展基础设施建设的重要行业。

### 策略

- 1.8.1 提高公众意识，了解基础设施建设与经济增长所面临的日益变化的机遇和挑战之间的关系。
- 1.8.2 丰富知识，积极倡导可持续经济增长，通过实际行动展示土木工程师有助于确定攸关经济增长的基础设施类型和特征。
- 1.8.3 增进业务与合同关系，简化采购流程，以改善周期成本、可持续性及其复原力。



## 2025土木工程远景规划预期**成果二** 环境管理者

肩负着创造可持续发展世界及提高全球生活质量的社会重托，土木工程师应不辱使命，具备较强的专业能力、团队合作精神和良好的职业道德操守，成为专业的：

- 自然环境与资源的管理者。

《2025土木工程远景规划》预见了对土木工业前景、业界形象及服务范畴方面的重塑，“全球土木工程界日益认识到资源正日益匮乏的现状，对可持续发展和设计的需要以及资源消耗方面社会公平性的需要。”此外，“土木工程师还对提高全球可持续发展与环境管理的期望起到了推动作用。”

土木工程师们业已认识到资源正日益匮乏的现实并倡导在土木工程中采用可持续性发展战略和设计

与大众刻板形象相反，土木工程师一直在与自然界进行互动。早期人们对土木工业这样定义，即：应用物理和科学原理引导自然界的巨大能源为人类造福的一门艺术。在过去的150年中，土木工程师对人类健康和寿命的影响可以说比医疗工作者还要大。其原因在于，土木工程师为我们提供清洁生活用水，为城市提供卫生设施，为人际交往及贸易往来提供安全的交通运输系统，以及为我们提供称之为办公室或家的经久耐用的栖身之所。然而，其中一些重大社会进步是要付出一定代价的。他们有时会对环境和自然资源造成一定影响，但却未能被充分地了解、评估或调控。无论是从现实角度还是从认知角度，土木工程师并非总是对自然环境实施了有效保护和管理，所以现在环境管理是时候成为全球土木工程师的口号和标志了。土木工程师必须在如何帮助保护地球方面做出进一步的努力。

土木工程师们必须努力说服业主采用新的环境保护技术和工艺

为实现远景规划的第二个预期成果，土木工程师必须将环境意识纳入其教育及随后的实际工作经验之中。然后，他们必须将这一环境意识和观点灌输给政策制定者和公众，包括土木工程解决方案如何影响到资源消耗的社会公平性。土木工程师必须突显自己作为领导

者的角色来帮助政府及私人部门制定新的政策以鼓励或要求在建筑环境的规划、设计、建造、运营及维护过程中考虑到可持续性和可恢复性发展。另一个关键问题是可持续性项目开发新的流程、技术和财务方法，同时鼓励在研发上进行投资以推动这一进展。土木工程从业者还必须承担起新的职责——如说服业主和其他利益相关者将这些新的环境技术和技能付诸实践。这将意味着告知各利益相关方这些创新所能带来的回报并可降低可持续性解决方案的实施成本，从而增强其吸引力。这还意味着制定激励措施以促使越来越多的利益相关者采用这些新进展。



为了让环境管理者这一预期成果变为现实，任务委员会围绕四个主题制定了辅助性预期成果，即：广泛地认识并接受资源日益匮乏所带来的后果、影响资源利用方面的政策制定、开发并提供应对种种制约的方法以及加速这些方法的实际应用。

## 辅助性**预期成果**

### 远景规划预期成果二之实施策略 — *环境管理者*

**2.1** 经过全球土木工程界的努力，土木工程师以及公众已认识并了解到资源正日益匮乏的现状；可持续发展、设计及整个生命周期资金支持的必要性；以及考虑资源消耗方面社会公平性的必要性。

#### **策略**

- 2.1.1 将环境意识融入土木工程教育及实践中。
- 2.1.2 通过使用新方法、新技术和新材料，尽量降低生命周期成本来制定和应用可以增强项目可持续性的方法。
- 2.1.3 向业界及公众宣传建筑环境的规划、设计、建造、运营、维护和重建以及自然环境的可持续性如何对资源消耗及跨境环境产生影响。
- 2.1.4 向业界及公众宣传在建筑与自然环境中规划和实施项目时需要考虑资源消耗方面的社会公平性。



- 2.2** 已制定相关政策，鼓励或要求实施以旨在进行可持续性研发的政府和民间资金为支持的可持续性及其可恢复性发展。

**策略**

- 2.2.1 宣传立法机构及政府和民间各利益相关方实施可持续性和可恢复性发展所能带来的净效益。
  - 2.2.2 制定全球环境可持续发展总体规划。
  - 2.2.3 与政府官员合作，确定和推广有利于可持续发展的最佳做法。
  - 2.2.4 敦促各国政府采用并强制实施更有效更合理的环境法规。
  - 2.2.5 影响公众和决策者以使其为可持续性研发计划提供足够的资金支持。
  - 2.2.6 鼓励采用激励机制，以促进可持续发展的应用，并在建筑与自然环境相关的资源消耗方面考虑社会公平性。
- 2.3** 通过协作领导，土木工程师已能够在可持续性规划、设计、建造、运营和维护方面提供新的技术、技能及融资办法。

**策略**

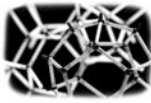
- 2.3.1 制定有利于环境保护的规划、设计、建造及维护流程。
- 2.3.2 开发并颁布能使土木工程界将可持续性和可恢复性设计整合于实际工程项目之中的指导方针和方法。
- 2.3.3 扩大生物工程的运用，以恢复和增加支持生态产品和服务的自然资源。
- 2.3.4 加大对再生资源的利用，争取在实现零废弃物方面有所进展。
- 2.3.5 提高土木工程师在评估环保行动的经济影响方面的能力。

- 2.4** 土木工程师习惯性地鼓励业主和其他利益相关者采用新的环境技术和方法以提高生活质量。



**策略**

- 2.4.1 向业主及其他利益相关者宣传创新环境技术和方法及其应用所能带来的效益和好处。
- 2.4.2 努力降低可持续性技术和方法的成本，以促进其广泛和频繁的应用。
- 2.4.3 鼓励采用激励机制，促进环保技术和技能的实施。



## 2025土木工程远景规划预期**成果之三** 创新者

肩负着创造可持续发展世界和提高全球生活质量的社会重任，土木工程师应不辱使命，具备较强的专业能力、团队合作精神和良好的职业道德操守，成为专业的：

- 公共、私人及学术领域理念和技术的创新者和整合者。

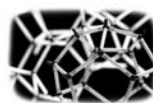
土木工程师将在项目内以及跨项目对新技术进行构想、调整和整合

2025年的土木工程师将在项目内以及跨项目对新技术进行构想、调整和整合。鉴于目前业内普遍存在的担忧，这项工作仍至关重要。一方面，人们有时认为土木工程师比较保守，不愿意接受新技术和新方法。尤其是在美国，考虑到赔偿责任和诉讼等法律问题，土木工程师一般倾向于遵从现行法律规范和过去行之有效的办法。这样做可能会让土木工程师感觉较为安全，但对客户和最终用户来说，工程的潜在性能和生命周期成本却没能得到良好的发挥和考虑。将系统性风险评估和管理技术纳入新技术的评估之中，因而更加公平地分担风险便成为当务之急。

为了达到上述目标，必须对土木工程研究议程进行最佳协调。政府部门、学术机构和私人的研究计划往往比较分散，没能把资源集中起来从而产生更大的影响力。土木工程师必须积极参与并成为所有部门的领导者以使其研究进展得以实现、认可和实施，这种跨部门的合作与土木工程师将各种新技术整合于其项目之中的目标相融合。实际应用明确的应用研究必须获得充分支持。从以往土木工程的失败中汲取教训仍然非常重要，同时促进国际间的交流从而使土木工程师能在世界范围内获得最佳实践也很重要。寻找行之有效的新方法，以在各研究部门间建立良好的合作关系。

最后，土木工程师必须站在影响公共政策的前沿和中心，从而制定一个战略性的工程和施工研究议程并确保有足够的资金将其付诸实施。提高政策意识的同时，必须消除采用新技术所存在的障碍。有

了这种明确研究方向的指导，再加上对采用创新技术的自由和动力，2025年的土木工程师将作为关键技术的创新者和整合者赢取公众信任。



为了实现设想的创新，任务委员会制定了两个辅助性预期成果。首先，土木工程师在发现、适应和开发新技术方面发挥着关键作用。其次，他们致力于实现这些技术进步。

## 辅助预期成果之三

### 实现预期成果三之策略 — 创新者

**3.1** 土木工程师确定建筑与自然环境中尖端技术的战略性研究方向，并作为研究过程中富有影响力的参与者和合作伙伴。

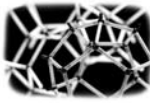
#### 策略

- 3.1.1 确定并优先考虑最有可能产生重大影响的新兴技术和创新。
- 3.1.2 鼓励土木工程师在战略性研究规划中的投入。
- 3.1.3 鼓励独立研究工作之间的整合与协作，从而提高研究的有效性。
- 3.1.4 鼓励和促进对土木工程问题的多学科研究。
- 3.1.5 促进更多的应用研究，提高技术向土木工程实践中的转移。
- 3.1.6 鼓励对建筑与自然环境中的失败工程进行讨论，并促进由这些失败案例产生的研究计划。
- 3.1.7 影响公共政策，使之优先考虑土木工程研究并增加这方面的资源。

**3.2** 应用创新技术和信息管理工具，提出针对建筑与自然环境的增强型解决方案。

#### 策略

- 3.2.1 鼓励工程师更快速地应用新技术。



- 3.2.2 促进国际交流，有助于土木工程师积极参与并了解在全球成功应用创新技术的好处。
- 3.2.3 通过政府部门、行业、学术界和执业者在研究、学习、领导和应用方面的有效合作，加快技术整合。
- 3.2.4 鼓励土木工程科研人员与建筑人员之间的协作，以确认和评估前景较好的施工技术。
- 3.2.5 将系统化的风险管理技术纳入新技术评估中，以公平地分担风险并更充分地接受这些创新。
- 3.2.6 寻求能够尽早安全将新技术纳入规范和标准的方法，包括用于修订规范和标准的程序。
- 3.2.7 改进创新技术的文件编制，提高共享水平。

## 2025土木工程远景规划预期**成果之四** 风险管理者



肩负着构建可持续发展世界和提高全球生活质量的社会重托，土木工程师们应不辱使命，具备较强的专业能力、团队合作精神和良好的职业道德操守，成为专业的：

- 自然灾害、突发事件和其他威胁所造成的风险和不确定因素的管理者。

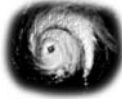
未能对风险进行管理会导致灾难性的后果。在自然和人为灾害频发的今天和未来，土木工程师有责任恰当地评估和管理不可预测事件和不可避免事件所带来的风险<sup>6</sup>。想要完全消除我们日常生活中的风险是不可能的。没有人能够做到这一点。然而，人们可以想办法把风险降到最低。这正是土木工程师的职责所在。展望2025年，土木工程师将身先士卒，号召对建筑与自然环境进行风险管理，其目标明确，即尽量减少灾难性失败以及由此产生的人间悲剧。为了实现这一目标，土木工程业必须抛弃过去的负面形象——如有些人所描述的——该行业仅关注短期解决方案，立足于单个项目。土木工程师必须抛弃这种形象——无论是在认知上或现实中——拓展其视野，以便能更全面地考虑更为广泛的事业。

土木工程师将是评估和管理风险的领先者

事实显而易见：社会不可能拥有充足的资源完全保护基础设施和人类生命免于所有可能的自然和人为灾害。因此，土木工程师将通过教育和实践经验，对人员和财产损失的概率和风险进行评估。这使得制定决策、提醒政策制定者和公众注意相关利弊权衡变得更为容易。

在管理风险和不确定性的过程中，土木工程师必须发挥创造性办法、工具、技术、材料、政策和业务关系，以应对自然和人为灾害所造成的影响。这项工作必须在土木工程的教育和实践中占据重要位置，必须成为土木工程研究议程、监管和业务政策的一部分，以及业务和合同关系的预期事项。此外，土木工程师必须了解定量风险分析和决策制定，然后将风险和减缓方案传达给项目的利益相关

土木工程师将研究创新方法，以对所有阶段工作的风险进行评估



者和公众。在2025，土木工程师将采用全新的工作方法。他们将风险管理渗透到其工作的各个阶段 — 规划、设计、施工、运营、维护和质量控制 — 从而带动整个企业进行风险评估和管理以及对特定项目的风险决策。土木工程师害包括一个具有创造性的新平衡方案 — 在项目风险和潜在收益之间进行权衡，以及在功能质量和成本之间轻松地进行日常、例行的取舍。

为实现远景规划中针对风险和不确定性的预期成果，任务委员会提出了辅助性预期成果，专注于五大主题 — 制定缓减自然和人为灾害的方法，开发能减少设计和施工过程风险的技术，努力制定整个系统的、基于风险的决策，针对风险进行有效沟通，以及提出新方法以平衡所有利益相关者的风险和回报。

## 辅助性**预期成果**

### 实现远景规划预期成果四之策略 — *风险管理者*

**4.1** 工程师们已发挥创造性方法、工具、技术、材料、政策和业务关系，以缓减自然和人为灾害的发生和影响，及其相关风险和不确定性。

#### **策略**

- 4.1.1 将风险评估和风险管理方法作为核心知识和技能纳入土木工程师的整个教育体系和实践之中。
- 4.1.2 支持和鼓励在技术和方法方面进行协作、综合研究和创新，加强规划、项目管理、风险评估和项目交付。
- 4.1.3 制定具体方法和准则，以便进一步保护重要的基础设施系统。
- 4.1.4 推广鼓励建筑复原力的监管制度和业务政策。
- 4.1.5 增进业务与合同关系，鼓励以恢复力为导向进行规划、工程、设计、施工、运营和维护。
- 4.1.6 提高公众对投资新的预防和缓减技术与技能的需求意识。

- 4.2** 土木工程师已发挥创造型方法、工具、技术、材料、政策和业务关系，以缓减规划、设计、施工、运营、维护和质量控制过程中的风险。



**策略**

- 4.2.1 确定、改进和鼓励在规划和设计中使用创新型施工技术。
  - 4.2.2 改进建模工具，以便在施工前发现规划和设计中的错误。
  - 4.2.3 制定和实施改进的方法，以便在施工前检测出仍可采取补救措施的质量问题。
  - 4.2.4 增进业务与合同关系，鼓励工程队与施工队之间加强合作，以将错误和疏忽降到最低。。
- 4.3** 土木工程师领导整个企业的风险管理，并按照惯例对具体项目制定风险决策。

**策略**

- 4.3.1 强化土木工程在建筑与自然环境的风险评估和风险管理中的主导地位。
- 4.3.2 促使风险评估与管理成为每个方案和项目的关键部分——如工程进度安排和工程造价一样必不可少。
- 4.3.3 促使风险评估与管理成为设计、规划和建筑公司运营中的关键因素。
- 4.3.4 促使风险管理成为建筑与自然环境公共设施业主运营中的关键因素。
- 4.3.5 鼓励开发和广泛实施对项目风险评估和管理行之有效的技术和工具。



- 4.4** 土木工程师将风险和缓减方案有效传达给参与项目的同事、客户、监管机构和公众。

**策略**

- 4.4.1 增强对风险的大概理解，即风险是所有方案和项目固有的组成部分，需要进行合理地评估和有效地管理。
- 4.4.2 实施有助于风险沟通和认识的通讯技术、实践和方法。
- 4.4.3 增进有助于对项目风险及其缓减方案进行有效沟通的业务和合同关系。

- 4.5** 通过新的技术、政策和业务关系，土木工程师已提出平衡业务风险和回报的新方法。

**策略**

- 4.5.1 将商业风险管理作为核心知识和技能纳入土木工程师的整个教育体系和实践中。
- 4.5.2 支持和鼓励在技术与技能方面进行研究和创新，提高项目管理和交付风险和回报的平衡能力。
- 4.5.3 推进鼓励有效降低、分配和减轻风险的管理政策。
- 4.5.4 增进业务和合同关系，力图减少风险、平衡潜在风险和回报。

## 2025土木工程远景规划预期**成果五** 公共政策的领导者



肩负着创造可持续发展世界和提高全球生活质量的社会重任，土木工程师应不辱使命，具备较强的专业能力、团队合作精神和良好的职业道德操守，成为专业的：

- 讨论和制定公共环境和基础设施建设政策的领导者。

由于专业划分越来越明细、越来越复杂，如今的土木工程师进入职场时往往技术面偏窄，且从不敢于冒险偏离本专业太远。这与土木工程历史背道而驰——历史上许多土木工程师作为政治家、企业家、企业领导及高级公务员以其重要影响力做出了卓越贡献。与此相反的是，越来越多非工程师出身的人士在政府和私人土木工程机构中担任领导职务。土木工程师们要想成为影响公共政策的领导者，他们必须打破这样一个观念，即专修技术及数学科目的人只能从容面对那些答案明晰、非对即错式的问题。土木工程师必须拓展新的擅长领域并着手解决一些重大社会问题，抛弃自诩的对“软性”问题的排斥。影响环境与基础设施政策决策的制定将成为土木工程师新的职责部分，这意味着要在当地、区域、国家乃至国际层面上参与政治和政策过程。这还意味着要善于驾驭冗长、模棱两可而障碍重重的决策制定和谈判过程。所有这些要求对正规的土木工程教育进行仔细研究及对继续职业发展教育予以审视。土木工业必须确定如何通过这些手段获取参与政治和政策所必需的知识和技能，且将工具、材料和指南提供给每位土木工程师。

不仅如此，土木工程师还必须提高其知名度，在公共政策论坛中变得更为积极主动，提高公众的意识，即土木工程师的独特背景和技能至关重要。土木工程师不能仅限于提供工程解决方案；还必须就影响生活质量提高的一些问题予以界定。这转化为更多地参与地方性会议，与立法机构合作并提供立法依据，以及通过游说活动时

土木工程师不但要对“黑白分明”的定量问题而且要对政策领导力的“灰色”问题应付自如

土木工程师必须提高知名度，在公共政策论坛中变得更为积极主动，更加备受欢迎



到2025年，将会有更多的土木工程师通过选举和任命的形式在各级政府部门担任相关职务

适地地提供土木工程知识和专家意见。此类公众活动同时必须强调建筑及自然环境与生活质量之间的固有联系，并突出一点，即凭借土木工程师的深刻见解和切实行动，公共政策决策可以达到一个新的高度。土木工程师还将通过发起、领导及参与跨行业的种种努力来构想社会变革，并就建筑与自然环境如何紧密联系进行交流，从而进一步发挥这一作用。

在全球舞台上，土木工程师必须与非政府组织保持密切联系，以致这些机构在制定其全球基础设施政策时会习惯性地征求土木工程师的意见。2025年还将会看到越来越多的土木工程师被选举和任命在各级政府部门担任相关职务，而这一成果的取得将有赖于教育、培训计划及鼓励措施。最后，土木工程师还须加倍努力以确保要求具有土木工程专业背景以保护公众利益的决策岗位保留给符合资质的土木工程师。这一点和医疗保健业的决策岗位要求由执业医师担任是同样的道理。

为强化远景规划中的公共政策领导者这一预期结果，工作委员会制定了五项具体的辅助性预期成果。这五项辅助性预期成果集中在：准备好承担这一拓展的公共角色；改变公众对土木工程师角色的观念；鼓励其他利益相关者邀请土木工程师参与；增强对基础设施和生活质量之间关系的理解；加强土木工程师在公共事务中的积极和直接参与。

## 辅助性预期成果

### 远景规划预期成果五之策略 — 影响公共政策的领导者

**5.1 土木工程师做好充分的准备，以便积极有效地参与广泛的公共政策讨论。**

#### 策略

- 5.1.1 评估现行的包括项目规划和管理在内的涉及“主动性问题界定”的教育体系，并确定改进措施。
- 5.1.2 提供继续教育、指导和实际工作机会以提高公共政策知识和技能。



- 5.1.3 提供工具、资料及指南，使土木工程师能够参与涉及建筑和自然环境问题的公共讨论。
- 5.1.4 扩大公共政策方面的终身教育机会，这样土木工程师将以更充分的准备来参与这些讨论。
- 5.1.5 密切关注并参与区域乃至全球土木工程组织机构的各种活动，以了解在其他地方公共政策是如何受到影响的。

**5.2** 土木工程师被视为问题的界定者和解决者，以及发现提高生活质量机会的专业人士。

**策略**

- 5.2.1 扩大公共宣传计划，就土木工程师的知识、技能、品质和态度对决策者和公众进行教育，即正是土木工程师所具备的这些特质使他们有资格担任建筑与自然环境方面政策的咨询师。
- 5.2.2 宣扬土木工业从根本上改善人们生活质量，并向公众展示土木工程师帮助界定问题并针对环境和基础设施需求提供解决方案。
- 5.2.3 通过大众传媒，提高公众对土木工程师卓越且重大贡献的认识。

**5.3** 土木工程师们寻求在有关建筑与自然环境的公共政策决策中贡献自己的技能和见解。

**策略**

- 5.3.1 为土木工程师创造机会发起、领导和参与可带来社会变革的跨专业的种种努力，从而改善生活质量。
- 5.3.2 扩大参与市政厅会议、宣传及游说等公共事务的机会，以便及时提供土木工程知识及专家意见。
- 5.3.3 建立并保持与非政府组织间的紧密联系，这样他们在制定全球基础设施政策时会习惯性地征求土木工程界人士的意见。



5.3.4 鼓励土木工程师在跨国基础设施开发机构中寻求职业发展机会。

5.3.5 拓展有关公共政策的终生教育机会，以使土木工程师做好更充分的准备参与此类讨论。

**5.4** 健全的基础设施已成为攸关生活质量的当务之急，而决策者及公众也认识到其与经济繁荣和公共卫生及公共安全的重要联系。

**策略**

5.4.1 向决策者和公众宣传影响生活质量不断变化的机遇和挑战。

5.4.2 有效宣传基础设施不健全可能导致的严重后果。

5.4.3 通过与旨在提高人们生活质量的非营利性组织建立联系，以扩大土木工程业的影响。

5.4.4 对管理和立法机构施加影响，以使其将基础设施建设作为改善生活质量的优先事项。

**5.5** 众多土木工程师已被选举和任命在各级政府部门担任相关领导职务。

**策略**

5.5.1 加强土木工程师对政府机构运作的了解。

5.5.2 发展教育和培训计划以使土木工程师做好任职于政府机构的充分准备。

5.5.3 鼓励土木工程师通过选举或任命的形式在政府部门担任相关领导职务。

5.5.4 提倡适当的政府部门岗位要求由具有土木工程师背景的人来担任。

# 下一步工作



现在我们已制定了实现2025土木工程远景规划的详细实施路线图，及其以具体行动为导向旨在实现关键预期成果的策略。该远景规划本身涉及面很广，不仅包括传统土木工程实践的诸多方面，还涉及目前普遍认为并不属于该行业范畴的一些拓展领域。任务委员会认识到，任何单一组织机构都很难具备制定这一系列拟议的策略所需的全部专业知识及深刻见解。希望其他组织机构踊跃为此实施路线图献计献策。

此外，任何单一的专业队伍也无法实现该远景规划。拥有众多成员及强大影响力的美国土木工程师协会(ASCE) — 同样也是2025土木工程远景规划任务委员会的发起人 — 也仅代表诸多土木工程相关机构组织中的一份子。其他组织团体也必须加入进来，群策群力以迎接这一挑战。然而事实是，更多的土木工程师团体及其他专业人士必须评估、提高、拓展、采用、支持、鼓励、全心投入并最终实现该实施路线图中构想的方方面面。土木工程领域一直涉及广泛，该远景规划旨在进一步拓宽此行业及其影响力。既然如此，怎样才能向前发展呢？任务委员会构想出七个主要的行动方向：

*任何单一的专业队伍  
无法靠一己之力实现  
2025土木工程远景  
规划*

1. 针对该远景规划，制定一个令人信服、简洁且一致的号召，并传达给广大受众。在ASCE看来，这些受众应包括ASCE的诸多内部实体、美国国内各土木工程协会、国际土木工程协会、企业领导者、大学师生及中小学生。
2. 土木工程师及土木工程相关组织机构对该远景规划及其实施路线图给予广泛支持，并了解有必要对之进行持续的评估、修订、调整和拓展。
3. ASCE建立一个由全球参与者组成的团队，以监管实施路线图的进展情况。该团队可能会开展一些活动，如针对已做出的成就进行数据库维护，制定包括短期和长期目标的衡量标准，以及评估哪些组织机构更适合实施具体策略。

4. 由全球参与者组成的团队发现了该远景规划的实施过程中可能存在的障碍，然后制定了相关策略以克服这些障碍。
5. 告知、教育、激励和吸纳世界各地的土木工程师共同参与以协助实现该远景规划，无论是以个人或团队的形式。参与者必须乐于且能够在世界范围内宣传该远景规划及其实施纲要。
6. 由全球参与者组成的团体向众多利益相关者 — 包括个人和组织机构伸出援手，以突出强调关键问题，建立更多合作关系，并在各个策略中取得进展。
7. 从长期的角度对整个工作过程进行监控、评估和衡量，并进行及时的调整和修正使其沿着预期轨道发展。

*部分组织机构作为实现该远景规划的主要参与者*

任务委员会已着手展开几项初步工作，如统计ASCE及世界其他协会和团体为实现该远景规划所达到的成就；发现该远景规划实施过程中可能存在的障碍并制定其应对策略；确定哪些组织机构作为主要的参与者。这些组织机构包括以下几类（详见附录B）：

A) 专业协会及组织。如：

- 美国土木工程师协会(ASCE)
- 其它专业协会
- 资格认证机构
- 国际组织

B) 教育机构。如：

- 大学及高等院校
- 教育认证机构
- 大学领导委员会
- 继续教育机构

C) 土木工程执业者。如：

- 国际建筑/工程/施工(ASCE)公司
- 区域及地方工程咨询公司
- 个体执业者

D) 政府机构。如：

- 工程认证委员会
- 国家机构

- 区域机构
- 地方机构
- 研究机构

E) 非政府组织。如：

- 规范及标准制定组织
- 人道主义组织

F) 行业。如：

- 跨国公司
- 施工承包商
- 基础建设融资机构

自2007年6月发布以来，《2025土木工程远景规划》激起了世界范围内各年龄层土木工程师的热情。该远景规划实施起来并非易事，但实施路线图将充分发挥其作用，旨在激励世界各地的土木工程师，并作为行动号召。这一努力已预见其将带来一场影响深远的全球化行动，该行动为了一个共同目标把大家召集起来，并动员个人、团体、联盟和企业。

将实施路线图的各方面协调一致并取得实实在在的成果，需要一个综合方案来进行宣传、寻求投入，然后促使上述诸多组织机构展开行动。显然，世界某些土木工程组织已着手开展工作，并与实施路线图中的策略相吻合。所有这些努力应予以确认，并将此与实施路线图的相应内容联系起来。其中一些需加以拓展、延伸，或与其它组织的努力相结合。此外还应该推出一些新的重大举措，制定详尽计划并寻求相应支持。

如此众多而又广泛的行动措施无法集中控制。因此需要众多团体的监管、协调、交流与合作，以确保各方面沿着实现该远景规划的正确方向前进。某些努力不可避免的会走向死胡同，从而需要及时进行调整和修正，不过大部分努力会实现其最终目标。ASCE将竭尽所能进行激励和协调，然而他们的共同的驱动力仍是本远景规划。

*如此众多而又广泛的行动措施无法集中控制，但总体监控是必要的*



## 踏上征途，开始行动

那些直接参与制定实施路线图的人士在制定该计划时在不断思考：这是空想吗？这个挑战太不切实际吗？那些反对者真的有道理吗？然而，最终任务委员会认为本远景规划/实施路线图意义重大且鼓舞人心，他们坚信努力的工作、强大的领导力、以及全身心的投入，再加上持之以恒的不懈努力才是成功之基石。

你，土木工程师，  
将重塑你的职业地位并保有力量实现  
最终目标

集合多方力量和努力开始实施这一系列举措不能依靠那些胆小怕事、缺乏勇气的人。在很多情况下，土木工程师必须掌控大局，不为杂事所扰。重要的是做好自己的工作并对其他组织或个人进行指导，这样，所有的努力日积月累最终会开创一个全新的未来。那时的你，土木工程师，将会重塑你的职业地位并保有力量实现最终目标，你会发现过去的想象变为现实，同时该远景规划也得以实现。

卷起袖子大干一场的时候到了，遵循实施路线图，发挥你的热情和专业技能。问问自己，“舍我其谁，更待何时？”

# 美国土木工程协会 实施2025年土木工程远景规划 任务委员会

**Blaine D. Leonard, P.E., D.GE, F.ASCE**, Chair; ASCE President-Elect, Research Program Manager, Utah Department of Transportation, Salt Lake City, Utah

**Stan R. Caldwell, P.E., SECB, F.ASCE, F.AEI**, Vice Chair; Vice President, Halff Associates, Inc., Richardson, Texas

**Eric L. Fisher, P.E., M.ASCE**; Project Manager, Brown & Gay Engineers Inc., Tyler, Texas

**Robert B. Flowers, P.E., M.ASCE**; Vice President/General Manager, International Enterprise Solutions, L-3 Communications, EITS, Reston, Virginia

**Fletcher H. (Bud) Grifis, Ph.D., P.E., F.ASCE**; Professor, Department of Civil Engineering, Polytechnic Institute of NYU, Brooklyn, New York

**Eva Lerner-Lam, M.ASCE**; President, The Palisades Consulting Group, Inc., Beijing, China

**Judith Nitsch, P.E., LEED AP, M.ASCE**; President, Nitsch Engineering, Boston, Massachusetts

**Deborah A. Snyder, P.E., LEED AP, M.ASCE**; Technical Operations Manager, CDM, Denver, Colorado

## *通讯成员*

**David B. Botha, Aff.M.ASCE**; Executive Director, South African Institution of Civil Engineering, Midrand, South Africa

**Barry J. Grear, AO, CPEng**; President, World Federation of Engineering Organizations, Australia

**Richard M. Kunnath, A.M.ASCE**; CEO, Charles Pankow Builders, Pasadena, California

**David G. Leverenz, P.E., F.ASCE**; Senior Technical Director, Parsons Transportation Group, Miami, Florida

**Gordon G.T. Masterton, OBE, FEng, FRSE, FICE;** Vice President, Jacobs, Glasgow, United Kingdom

**Stuart G. Walesh, Ph.D. P.E., D.WRE, Dist.M.ASCE;** S.G. Walesh Consulting, Englewood, Florida

*联系人员*

**Stefan Jaeger, CAE;** Managing Director, Strategic, Geographic, and International Initiatives, ASCE, Reston, Virginia

**Meggan Maughan-Brown, CAE, CMP;** Director, International Relations and Strategic Planning, ASCE, Reston, Virginia



1801 Alexander Bell Drive  
Reston, Virginia 20191-4400  
(800) 548-2723 toll free  
(703) 295-6300 international  
[www.asce.org](http://www.asce.org)