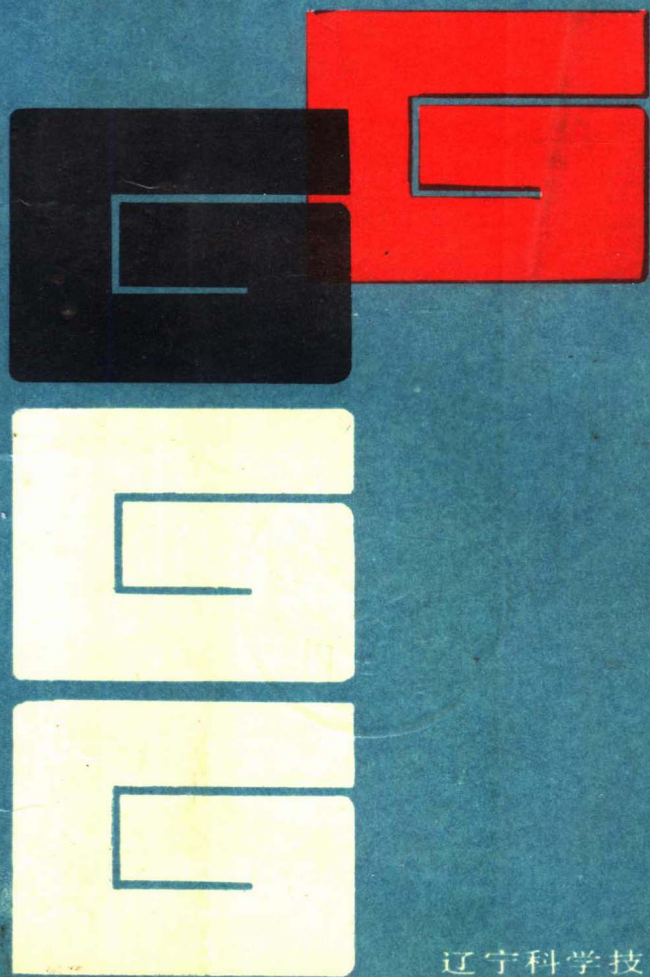


现代工程师 素质与能力

《工程师论坛》编辑部 编



辽宁科学技术出版社

现代工程师素质与能力

《工程师论坛》编辑部编

现代工程师素质与能力
Xiandai Gongchengshi
Suzhi yu Nengli
《工程师论坛》编辑部编

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)
辽宁省新华书店发行 沈阳市第五印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 15³/₄ 字数: 300,000
1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

责任编辑: 董平 特约编辑: 刘晓萍
封面设计: 曹太文 责任校对: 张富娟

印数 1—3000
统一书号: ISBN7—5381-0305-8/T·6
定价: 4.30元

内 容 简 介

工程师的素质与能力决定着他的工作质量与效率，也决定着他的工作成果和贡献。在我国四化深入发展过程中怎样当好一名现代工程师，现代工程师应有什么样的素质与能力，以及怎样提高素质与能力，这是每一位工程师都在考虑的问题。这本书就向您回答这些问题。

本书就现代工程师的观念、知识结构、基本素质与能力，以及素质与能力的评估方法，如何培养和提高工程师素质与能力等方面，同时，也对各级各类专业工程师的素质与能力，进行了比较全面的论述。它对于工程师现有素质与能力的提高有具体帮助，也对未来的工程师有启发、教益的作用。

本书适合于各级各类专业的科技人员，以及工科大专院校师生参
考。

中国工程师自身的历史使命

(代 序)

林 声

工程师，是造福人类的崇高职业。

漫漫的历史长河，风起云涌的现代，乃至今日人类社会生活中的一切领域，无不凝聚着工程师们的劳动汗水，镶嵌着他们智慧的结晶，书写着他们的丰伟业绩。尽管历史的丰碑无法全部凿刻下他们的姓名和业绩，但在历史陈述和当代事物中，却隽永地闪烁着他们的劳动与智慧之光！

对工程师的业绩与作用，历史上不乏赞美之词。管理学大师泰勒有句极为朴素的名言：“一个工程师要能以一块钱完成别人需两块钱方能完成的工作。”培根就工程师的创新意义明确地指出：“在所有的能为人类造福的财富中，我发觉，再没有什么能比改善人类生活的新技术、新贡献和新发明更加伟大的了。”还是贝尔纳说得客观而中肯：“事实上，科学家和工程师在功能方面根本不同，科学家的首要任务在于寻求工作方法，而工程师却以完成工作为主。从实用角度看，工程师的责任远比科学家责任为大。”

我们且不管这些历史上的评论如何，考察工程师产生与发展的历史，不论心灵手巧的工匠，还是脚踏实地、面向制

造的学者，都是以实现设想、“完成工作”为己任，他们呕心沥血，创造着源于自然、高于自然的造物，使人类生活和社会生产更加丰富多采。翱翔于太空的卫星，有如点点繁星；人工湖、运河，与山川湖泊的波光粼粼相辉映；明亮而舒适的地铁，远比天然喀斯特溶洞更深邃、更秀美；各种灵巧精明的“机关”难以数计，五光十彩的物质财富似海洋般丰富……更何况，卫星通信把偌大的地球联结成一个“全球村”，电子计算机实现的自动化境界，使任何天然的造物都无与伦比。这一切，促使社会的物质文明与精神文明更加交融，使人类生活在更高量级水平上得到实现。这一切，表明工程师是物质财富的创造者，是创造完美的人工自然界的艺术家。因而说工程师是“造物主”也是当之无愧的。

如果说，工程师是第一自然的改造者、第二自然的创造者，那么，在改造自然、创造人工自然的造物活动中，同样地也创造了不断发展的工程师。伴随历史的前进、社会的发展、科学技术的进步，相应地对工程师的素质与能力的客观要求，也在发生明显的变化。工程师也从传统职能的延续中扩展开来，越来越多地涉及到经济、经营、管理、决策各种领域，超越了专指“能够独立完成某一专门技术任务的设计和施工工作的专门人员”的范围了。就工程师的总体职能而言，工程师是在科学、技术与工程、生产之间的物化环节上，起着重要的纽带与桥梁的作用。而物化程度、速率、质量则取决于工程师素质与能力状况。现实的社会需求与工程师的历史使命，特别是为加快实现我国四化建设的目标，向工程师提出的当前所面临着的首要而又重要的问题是，如何

培养与时代需要相符合的工程师，尽快地造就众多的、高水平的、当代优秀的中国工程师。

我们强调工程师的地位，是为了更好地发挥工程师的应有作用。诚然，我国工程师的地位与作用，自党的十一届三中全会以来已有明显的改观，但也勿庸讳言，在相当多的企业和部门中，工程师的地位与作用仍然得不到应有的认同。在那些地方，工程师是既需要而又不重要，尤其是对现场工程师更是如此。应当说，这是客观存在，但这只是问题的一个方面。另一方面，如果我们的工程师，只能象《摩登时代》中所表现的那样，整天“泡”在生产中，围绕机器设备转，囿于自己狭窄专业，缺乏系统观念，少于开拓精神，埋头于程序化工作（这是需要的，但不够），那么可以说，这与现代对工程师的素质与能力的要求差距甚大。这种状况也难于提高工程师的地位与作用。请试想，如果我们的工程师具备应有的素质与能力，在工作中运用他的才能，结合着本职工作进行技术创新活动（合理化建议、技术革新、发明创造），不断做出新贡献的话，那么工程师的地位与作用的提高，远比空喊，或者坐待更为有力！这是因为事实是最有力、最好的宣传和证明。因此，我们认为提高工程师的地位与作用，一方面要不断地进行工程师的职能与使命的有成效的宣传，求得社会、特别是各级领导层的充分认同；另一方面则需要依靠工程师自身素质与能力的不断提高，真正做出有创造性的工作贡献，用实际行动和成就争得到应有的地位，发挥应有的作用。两个方面相辅相成，从实质上说，后者更为重要一些。具有时代感、责任感的工程师们，应当注

意自身素质与能力的培养和提高，要通过学习与实践，争做当代优秀的中国工程师，莫辜负时代要求、祖国期望，真正无愧于工程师这个响亮的称号。

“七五”计划是我国四化大业胜利进程中的关键阶段。特别是在世界新技术革命的潮流中，高技术时代需要科学家与工程师更为密切地合作，更需要工程师的开拓创新活动。这是时代向中国工程师的一种挑战，对此，每位工程师都应有所准备；而最好的准备，莫过于迅速适应时代之要求，努力培养与提高新条件所要求的素质与能力。这样，才有资格迎接这场挑战，并以胜利者的姿态，去争取胜利。

鉴于我们深感只有工程师素质与能力的提高，才能在新的历史进程中肩负起时代赋予工程师的伟大使命，始发起这次全国规模的工程师素质与能力学术讨论会，以期为提高工程师的素质与能力做点事情。这次盛会之所以能顺利召开并取得成果，主要是全国各地广大工程技术人员、科研、教学人员的积极响应，也与会议发起单位给予的支持分不开的。我衷心地感谢他们为中国工程师的事业所作的贡献。

中国现代化建设，为工程师施展才能、大显身手提供了极有利的条件，中国工程师，要努力奋进啊！

目 录

中国工程师自身的历史使命（代序）……林 声

工程师的地位与作用、素质与能力通论

科学必须经过技术才能转化为生产力……	陈昌曙 (3)
从古代工匠到现代工程师……	远德玉 (11)
工程师的作用、职责和培养……	丁朋序 (19)
工程师的现状与对策……	周 波 (33)
工程师能力论……	李 进 (39)
工程师是生产力发展的先锋……	郭志恭 (49)
论工程师素质的总体结构……	柯银斌 (58)
论工程师的群体素质……	樊相如 (66)
试论工程师的能力放大规律……	李 一 (71)
关于我国工程师心理素质之浅见……	姚慧泉 (81)
工程师素质及能力要求初探……	赵正湘 (90)
试论工程技术人员应有的素质……	李民权 (99)
浅谈工程师的专与博、学与用……	季秉良 (108)
略论工程师的德与行……	王凤桐 (115)
值得重视的“知能断层”问题……	白恩贵等 (124)
对我国工程技术人员创造力的调查分析…	罗玲玲等 (132)

更新知识应成为提高工程师素质的当务之急

——对工程师更新知识观念调查结果的 analysis

.....索志林 (142)

从中外合作设计剖析国内外

工程师素质与能力.....张开坚 (150)

我国与外国工程师在素质与

能力方面的比较.....彭开启 (156)

从开拓国外工程的需要谈培养

国际化人才.....周凤魁 (162)

现代工程师应有的素质与能力

工程师应有的素质与能力.....尹经章 (171)

现代工程师的时空观及生活观.....金哲等 (177)

论我国工程师的思维更新.....丘磐 (186)

求逆意识是工程师的重要素质.....沙奇林 (195)

论工程师的创造力.....张治龙 (203)

论工程师的创造力开发.....谢燮正 (210)

工程师必须具有经济头脑和经营素质.....张德昂 (221)

工程师的成本观念.....李广和等 (229)

论工程师的情报意识和情报能力.....李晓华等 (236)

努力提高工程师的美学素质.....杨成林 (242)

科技写作是科技工作者的基本功.....李玉兴等 (249)

工程师与社交能力.....于占元 (257)

工程师如何有效地推销自己的技术观点.....巨渊 (266)

各级各类工程师的素质与能力

- 加强总工程师的决策能力……………谢任之 (275)
- 企业总工程师的职能与素质……………张运川 (283)
- 做一个合格的设计工程师……………历衡隆 (291)
- 论设计工程师的素质及培养……………沈志成 (296)
- 现场工程师的灵魂与动力……………宋乐民 (305)
- 工艺工程师的能力……………沈纯道 (309)
- 机械工程师必须具备动手制作能力……………刘玉文 (314)
- 从事新产品开发的工程师的素质与能力……………刘基农 (322)
- 浅谈项目工程师在企业中的作用……………张锡卿 (328)
- 建筑师的情感素质……………邵宪文 (333)
- 设立并加强工程经济师的职责……………宋彦琦 (340)
- 标准工程师的素质与能力……………谭熙来 (345)
- 航天材料工程师素质初论……………杨铭本 (351)
- 试论管理工程师素质及发展途径……………温学礼 (362)
- 青年工程师应具备的智能、
思维与创造素质初探……………周乐佳 (368)

工程师素质与能力的培养提高

提高工程师素质与能力开发企业

- 智力资源……………唐乾三等 (377)

自学是提高工程师素质与能力的

- 重要方法……………庄玉伦 (384)
- 试论提高工程师能力的有效途径……………姜训铃 (389)

浅谈工程师素质与能力的培养.....白成轩 (395)

通过继续工程教育造就企业的

“V”型人才.....吕良敏 (401)

略论工程师的培养.....华人俊 (408)

大学后工程师培养问题初探.....盛才华 (415)

对提高工程师素质与能力的探讨.....李金铸 (420)

实践是培养高校实验室工程师的

有效途径.....焦文治 (427)

工程师的业务素质与能力同工科

大学实践性教学的关系.....黄备杰等 (433)

工程技术人员素质和业绩评价问题

初探.....钟英 (440)

利用现代模糊数学方法对工程师

的素质与能力进行综合评价.....吕立新 (448)

用系统工程方法评价工程师的素质与能力...张国亭 (456)

试论工程师能力的评价模式.....刘立夫 (463)

附 录

宋健给“全国首届工程师素

质与能力学术讨论会”的贺电..... (471)

全国首届工程师素质与能力

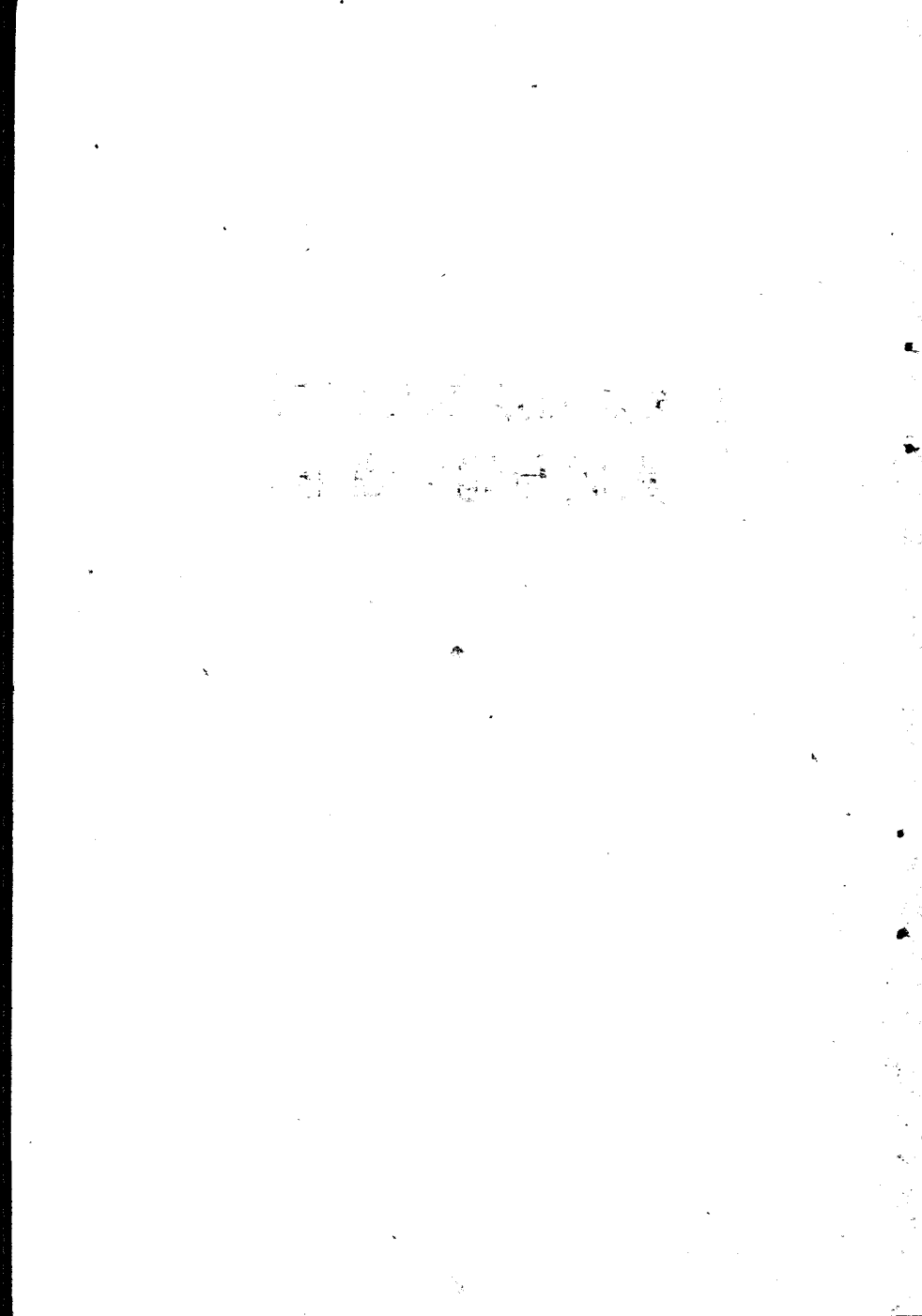
学术讨论会纪要..... (472)

中国工程师学会的历史作用

及其启示.....吕强等 (477)

编后记..... (491)

工程师的地位与作用、 素质与能力通论



科学必须经过技术 才能转化为生产力

陈昌曙（东北工学院教授）

一、两种提法

关于科学技术与生产力的关系可以有两种提法：一种是讲科学技术是生产力，另一种是讲科学是生产力。这两种表述都有其理由，但它们的含意是不完全相同的。在前一种提法中可以包括着科学要经过技术才能转化为生产力的观点，至少它是把科学与技术并提的。在后一种提法中技术的作用比较模糊，当然，人们也可以用科学要物化为技术才成为生产力来解释它。

无论哪种提法，都涉及科学是否必须经过技术以及如何经过技术才能成为生产力的问题，这就是本文要讨论的内容。

二、技术是联结科学与生产的中介

各门科学的进展情况和各项科学成果的价值是互有差异的。有的科学成果目前还不能预料其应用前景和经济价值，

但它们对认识世界和文化教育有意义。有一些科学成果虽然已经可以估计其应用前景，但目前仍处于研制、试验阶段，对技术和生产力还没有起到多大作用。有许多科学成果则已经并正在技术上和生产中广泛应用。

然而，不论科学知识对于生产力水平的提高有多么大的重要性，它总是要通过某种“中间环节”才发挥出这种作用的。

第一，科学转化为技术取决于科学体系的内在结构。一般来说，可以把科学体系划分为基础理论学科、技术基础学科、工程应用学科三大门类，相应于学校中设置的基础课、专业基础课和专业课。这三个门类的学科的相互作用、相互转化是科学发展的条件，也是科学转化为技术的前提。

基础理论学科（如自然科学中的普通物理学、化学、生物学、天文学、地学）探讨天然自然界事物的属性和发展规律，它主要回答自然过程“是什么”和“为什么”，而主要不是有关人应当“做什么”和“怎么做”的知识。基础科学可以对技术发展有影响，但它本身并不是技术，并不能直接作用于生产过程。

技术基础学科（如材料力学、热工学、电工学、冶金物理化学、自动控制理论）探讨人类改造自然的较一般的规律，它依据着基础理论学科的原理，回答共同性的关于“做什么”和“怎么做”的问题，但这类学科通常不以特定的客体或生产对象为主要内容，不是关于特定对象应当“做什么”和“怎么做”的知识。技术科学对技术发展有较大影响，它本身也不是技术，只有技术科学仍不能直接影响生产

——生产总是以特定客体为对象的。

工程应用学科或称工程学科（如桥梁工程学、内燃机设计原理、电机制造学、炼铁学、轧钢学、可控硅调速理论、小麦栽培学）探讨人类改造自然的特殊规律，它依据着基础理论学科和技术基础学科的原理，回答与特定对象有关的“做什么”和“怎么做”的问题。工程科学对技术发展有更大的作用，乃至使人们把技术等同于工程科学，但这并不完全正确。工程科学仍然是科学，正象在大学中的专业课仍然是课程，作为科学主要还是知识形态的东西，只有这些知识还不能在改造自然的实践中发挥现实的作用。

基础理论科学转化为技术基础科学再转化为工程应用科学，虽然是科学体系中的事情，但这种转化也可以看作是科学必须经过技术才能转化为生产力的一种反映和表现。

第二，科学转化为生产力要经历由理论过渡到实践的飞跃。技术科学和工程科学提供了改造自然、创造人工自然的基本原理，但知识、原理还不是现实的技术过程和生产实践，从原理到应用必须有一个由可能性转化为现实性的过程。桥梁工程学告诉人们，要跨越山川可以造拱桥、桁架桥、悬索桥，炼钢学告诉人们，要变铁为钢，可以用平炉法、电炉法、转炉法，而在某一场合究竟建何种桥、用何种炉子炼钢，就不仅要知道可以如何，而且要在多种可能中确定其一并付之实施。这种选择和实施，只靠桥梁工程学或炼钢学的知识是不能完全解决的。

由理论到实践、由可能到现实，与由普遍到个别有一致性。技术、生产或某工程上的实际项目都是个别性的，都是