

一、论文部分

2020年11月11日

关于我国高等工业院校 的培养目标问题

——是技术科学家？还是工程师？

本文论述了近年来在我国高等工业院校培养目标上实际存在的分歧，分析了两种意见的异同。根据对1981届毕业生情况的调查和国外发达国家教育与工业发展的对比，著者认为我国高等工业院校应该学习国外经验与我国实际相结合，培养中国式的工程师。即为发展我国工业所需要的工程师；工业科技人才的培养应该多样化；专业设置、教学计划与教材只能是相对稳定的，应在动态中规划其发展。

一 简略的历史回顾

高等工业院校的培养目标应该是什么？在我国，这已是一个长期争论的老问题。建国三十余年来，关于这一问题的争论，已经是几起几落了。

1952年院系调整以后，我国高等工业院校在教学计划中明确规定了学生的培养目标是“工程师”。1956—1957年间还曾在毕业设计答辩后宣布给毕业生以“工程师”学位。

1958年后，曾对这种做法进行过批判，认为培养目标为“工程师”将助长学生“成名成家”的个人主义思想，高等工业学校应该培养“有政治觉悟、有科技文化知识的劳动者”。直到1961

年后，在贯彻《调整、巩固、充实、提高》八字方针时，才又再度明确培养目标应是“高级工程技术人材”或“工程师”，强调在校期间，要给学生以工程师的基本训练。

1966年后的十年浩劫期间，我国的高等教育横遭摧残，这时高等学校的培养目标变成了“普通劳动者”。甚至，连沈阳某些大学生贴出大字报，要求多学些专业知识，认为“大学生应该在思想作风上是普通劳动者，在专业知识上不能等于普通劳动者”的正确主张，也受到了迟群、毛远新一伙的残暴镇压。

1976年粉碎“四人帮”后，高等教育才逐步恢复和发展。这时，党中央和教育部又明确高等学校的培养目标是“高级工程技术人员”或“工程师”。1979—1980年修订的典型教学计划中，均已写明培养目标是高级工程技术人材，要求学生应“获得工程师的基本训练”。

那末，大家的认识是否已经统一，问题是否已经解决了呢？

二 事实上存在的分歧

我们的看法是，认识尚未统一，问题尚未解决，对于高等工业学校的培养目标，无论是在理论上，或者在实践上，都还存在着分歧。

尽管目前还有少数同志对于“有觉悟、有文化的劳动者”的提法仍然有所留恋，但这已不是问题的主流。分歧的主要所在，我们认为，有一些同志，或是在理论上，或是在实践上，主张高等工业学校不应该培养高级工程技术人材或工程师，而是应该培养技术科学的科学家。

这是从学习西方科技经验开始的。当我们打破了“四人帮”的文化禁锢，接触西方，了解西方以来，我们看到了美、日、西欧等西方发达国家的科技水平较高，发展速度较快，高等教育较为发达，很自然地产生了要学习他们高等教育办学经验的愿望。一些同志根据所了解到的国外情况，主要是麻省理工学院、加州大学贝克莱分校的情况，提出了以下的一些主张：

- 大学应该理工结合，工科应向理科靠拢。
- 大学应该培养不成材的人材，我们培养的应是高质量的毛坯，到企业去再加工成材。
- 工科的基础是技术科学，重点大学应该培养技术科学的科学家。

这些主张的要求则表现为：

- 不设专业或只设一些口径很宽的专业。
- 自然科学的基础课程，如数学、物理等应该学的和理科大体相同。
- 用一些理论性较强的技术科学课程代替专业课，或者删减专业课的学时与深度，将其列为选修课。
- 删除工程实践性课程，如制图、结构、工艺等。
- 删除工程实践性教学环节，如生产实习、课程设计与毕业设计等。

与上述意见不同的另一种意见，则认为高等工业院校的本科培养目标应该是工程师，在校期间应给学生以工程师的基本训练。

依据这一目标的教学安排则是：

- 根据技术科学的学科体系和工业的分工设置专业与专门

化，专业口径适当放宽。

- 自然科学的基础课程应该加强，应保证其基本体系与必要的深度，但与理科的要求还是不同的。

- 充实更新专业基础课的内容以加强技术科学基础，仍应设置必要的专业课，保证必要的学时，注意理论联系实际。

- 将某些技术科学较深的内容与某些新技术设为选修课。

- 有选择地保留必须的工程实践性课程如制图，保证必须的工程实践性教学环节如生产实习、课程设计或作业、毕业设计或论文。

我们天津大学电子系，是赞成后一种意见的，教学计划基本上是据此安排的。但是，前一种意见，在我们系的教学实践中也有不同程度的反映。

三 实践是如何回答的

不同的认识怎样才能衡量它们的正确性呢？我们认为，认识真理性的唯一标准是实践，教育观点与教育答案是否正确，要看教育实践的效果是否符合原先的设想。从长期来看，教育作为一定社会的上层建筑，归根结底，要看它是否能够符合它的经济基础，是否能促进社会生产力的发展。从短期来看，则要看教育培养的对象是否能符合社会的需要。

今年2—3月，我们对我系1981届毕业生（即1977年改变招生制度后的第一届毕业生）的质量进行了调查，企图从中摸索出近年来我系教学与教育活动的一些经验与教训。调查的初步结论是这样的：

(1) 本届毕业生的基本政治素质较好。他们热爱党、热爱祖国、拥护十一届三中全会以来党的路线和方针，努力学习，刻苦钻研，愿为实现我国的四个现代化而努力奋斗。

(2) 对基础理论掌握得比较好。对自然科学基础课程，学生很为重视，学习得比较扎实深入，例如部分学生在学习高等数学时就曾选作了大量的理科数学分析习题。技术科学基础课程更新了内容，学生学习得也较深入。在毕业设计中，不少学生都能运用所学的理论知识分析处理遇到的技术问题。

(3) 训练了科学实验的技能，培养了一定的解决工程实际问题的能力。学生普遍经过了科学实验的训练，例如无线电技术专业学生共做过 47 个实验，专业基础课程实验学时已接近 1966 年以前的水平。专业课程实验则尚有差距。学生经历了金工实习、生产实习与毕业设计等实践性环节的锻炼，在毕业设计中一般均表现出一定的解决工程实际问题的能力。但也有一些学生有重理论轻实践的倾向，对实践性教学环节不够重视。

(4) 学生重视外语的学习，外语水平有显著的提高。一般学生均可借助字典较顺利地阅读外语专业书刊。部分成绩优秀的学生经过外语口语班的练习，已有初步的口语能力。

(5) 经过四年的紧张学习，学生体质有所下降。在这四年中戴眼镜的人数增加了 47%，患胃病的人数增加了 12%。至毕业时，患神经衰弱、失眠的学生已达总人数的 15.6%。

(6) 在毕业分配时，有一些学生有着不同的个人考虑，有的愿去家乡或大城市而不愿去三线地区，有的愿去高等学校与科研单位而不愿去基层工厂。但经过反复的思想工作，绝大多数学生仍服从了工作分配。学生毕业分配的去向如表 1 所示，在 106 名

毕业生中有63.2%分配去了工业部门，其中有36.8%的学生直接分配到了工厂。

表1 天津大学电子系1981届毕业生工作分配统计

分 配 部 门	人 数	百 分 比 (%)
1. 教育	21	19.8
其中：高等工业院校	15	14.1
业余工业大学	4	3.8
中专、技校	2	1.9
2. 工业	67	63.2
其中：工厂	39	36.8
工业研究所	24	22.6
科技管理	4	3.8
3. 军队	8	7.6
4. 研究生	10	9.4
合 计	106	100.0

从以上的调查情况，我们可以得到以下的几点认识：

(1) 工科大学毕业生的主要工作岗位是工业部门(工厂和工业部门的研究单位)。这在我系本届毕业生中约占 $\frac{1}{3}$ ，在我校的其它系中，这个比例还要大些。

(2) 学生的理论基础加强了，知识内容更新了，外语水平提高了，这些都是很可喜的。但是，科学实验的训练，工程实际知识与技能的培养还需加强。否则，是不能满足工业部门的需要的。

(3) 毕业分配时学生有一些个人的考虑，在学习和工作中

有一些重理论轻实际的倾向。这既反映出我们的政治思想教育工
作尚待加强，也反映出我们在教学中对理论联系实际的学风的培
养尚注意得不够。

（4）学生的体质下降了。这说明学生的学习负担较重，也
说明我们对学生的体育锻炼有所忽视。

总起来看，实践对我们的回答是：培养工程师的目标是符合
国家需要的，培养人才的质量是有所提高的，但是使学生德、
智、体全面发展的教育工作和工程师的基本训练还须显著加强。

四 诺贝尔奖金与经济发展

“他山之石，可以攻玉”。在分析了我們自己的实践经验之
后，也需要对国外高等工业教育的得失作一些探讨。

第二次世界大战以后，美国的科技水平与经济发展是处于领
先地位的。1957年苏联的人造卫星首先上天，这给了美国很大的
冲击。当时的总统肯尼迪拟定了十年登月计划，高等教育也随之
作了较大的调整 and 变化。大学，尤其是理工学院各系，扩大了科
学基础，更新了教学内容，收罗各种人才，着重培养科学家，力
图保持美国在科学技术上的领先地位。

应该承认，美国高等教育的变革是达到了他们的预期目标
的。1969年阿波罗登月成功，在宇航等一系列科技领域内美国夺
回了领先地位。近二十余年来，美国科技的发展是比较迅速的，
获得诺贝尔奖金的科学家人数是最多的。但是，值得注意的是，
就在这同一时期内，美国工业和经济的发展却慢于日本与西德。
今天，在工业产品的销售上美国又受到了日本的严重冲击。

日本在1945年战后曾经经历过一段艰难的岁月。五十年代后期，经济“起飞”，工业有很迅速的发展。二十余年来，许多工业从过去的美国工业的附属部门，发展成为今天的有威胁力的竞争对手。日本的电子产品已充斥美国市场。连美国的王牌工业——汽车工业在日本汽车进口的冲击下也岌岌可危，今年的销售量竟达二十五年来最低点。

为什么科学领先的美国，经济发展速度却落后于日本呢？这当然是需要经济学家和科学家细致分析的一个复杂问题。但是，不少的美国学者认为，重要的原因之一是美国重视科学的发展，而对技术则有所忽视，以致日本可以购买美国的专利，仿制美国的产品，在技术上加以改进后再返销于美国市场。

在西欧，类似的情况也是存在的。英国重视科学的发展，获得诺贝尔奖金的人数为欧洲之冠，但是，经济的发展却落后于重视技术的西德与法国。

科学技术是生产力，而技术则是科学与生产的结合点。如果忽视了技术的进步，那么，科学女神的桂冠并不能自然带来生产的发展，标志着荣誉的诺贝尔奖金并不能直接激发经济的迅速高涨。这难道不是明显的事实吗？

五 培养中国式的工程师

中国的现代高等教育，已经有了近百年的历史。解放以前，主要是学习美国与西欧的。新中国成立以来，我们学习过苏联，摸索过中国自己的道路。近年来又开始在学习西方。我们有了对东西方情况的了解，有了自己的经验和教训，完全可以学习外国经

验与我国实际相结合，走出一条中国自己的发展高等教育的道路来。

我国的高等工业院校担负着为工业企业培养科学技术干部的重要职责，对于我国技术科学的发展，工业生产的现代化和国民经济的高涨有着义不容辞的义务。我们应该旗帜鲜明地把培养中国式的工程师作为高等工业院校的培养目标。

培养中国式的工程师，这个提法有两个着重点：其一，强调培养的是“工程师”，当然这并不意味着学生在毕业时即可达到工程师的水平，而是明确培养的是为工业所需要的高级工程技术人材，学生应该获得作为一个工程师所必须的基本训练；其二，强调培养的人材是中国式的，这是企图明确国外的教育经验，无论是美国的、日本的、西德的还是苏联的，只能是我们的参考和借鉴，拟定教育方案的主要依据只能是中国的实际，培养的人材应该具有中国自己的特色。

培养中国式的工程师，也就是培养适应中国工业发展所需要的工程师，我们认为，应该有以下几点含义：

(1) 中国是一个社会主义国家，教育要为巩固社会主义的经济基础服务。学生要有社会主义觉悟，热爱祖国，能够为振兴中华而自觉的学习与工作。

(2) 中国是一个社会主义国家，国民经济是有计划发展的，人材的培养也必须要有计划，因此，大学里必须设置专业。工科专业的设置要按照技术科学固有的学科体系，也要考虑我国工业分工的实际情况。专业的口径可适当放宽，也可有宽有窄，宽窄并存。

(3) 中国工科大学毕业生的主要去向是工厂和工业研究单

位，所以，学生必须获得工程师的基本训练。学生必须掌握必要的自然科学基础，较为雄厚的技术科学基础，一定的专业知识和工程实际的技能，要有理论联合实际的严谨的学习和工作作风。

(4) 中国目前还是发展中国家，既有一定的技术较先进的现代化工厂，也有不少技术比较陈旧的中、小型工厂，各类工厂都需要技术力量。因而，学生学习的内容要兼顾工业当前的技术需要和今后的可能发展，主要应该使学生在一定的技术科学领域内打好扎实的基础，具有自学的 ability。学生毕业后能够解决当前工业中的技术问题，也能通过自学和实际工作的锻炼，随着技术的发展而不断前进。

概括以上各点，那就是要求学生德、智、体全面发展，注意理论与实际的统一，专业口径适当放宽，技术需要应着眼于近期而兼顾将来，重要的是，要使学生获得工程师的基本训练。

只有企业里有了足够数量和质量较高的受过工程师基本训练的工程技术人员，再加上有效的科学的企业管理方法，才能使科学技术转化为现实的生产力，使我国工业实现现代化，促进国民经济的迅速发展。

六 人材培养的多样化

工业教育适应我国工业发展实际需要的一个重要问题是人材的培养应该多样化。

我国是一个具有 960 万平方公里土地和 11 亿人口的大国。不同地区有着不同的工业发展水平，也有着不同的工业特色。

我国的工厂也是多种多样的，既有国营的现代化大厂，也有

地方国营以及集体制的中、小工厂。不同的工厂有不同的技术需要。

这样复杂、多样的人材需要决不能只用一个模式去满足，而必须采用多种模式来满足。

在高等工业学校中，重点院校和一般院校在人材培养上应该各有侧重，前者应侧重于提高与发展，后者应更多地着眼于地方工业的需要。大学的地方性分校、企业的业余大学和广播电视大学，则更应该侧重于满足地方企业的近期技术需要。

工业不仅需要有一定数量的工程师，还需要更多数量的技术员、工艺员、施工员等等。因此，不仅应该培养大学生，还应该培养更多的大专生（高中毕业后学习 2—3 年）与中专生（初中毕业后学习 2—3 年）。在工业中，工程师、技术员和技术工人有了合适的比例与恰当的分工，才能促进生产的蓬勃发展。

在高等工业学校中，同一个专业也不应该只有唯一的模式。在学习外国经验时应该兼收并容，而不要独崇一家。国外的高教体系基本上可分两类，一类以美、英、日为代表，另一类则以苏、德、奥为典型。应该说，各有其优缺点，都可供我们参考和借鉴。不同学校可以着重参考不同国家的经验。在专业口径上可以有宽有窄，在相同的专业范围内各校可以也应该有不同的技术特色。这样才能更好地满足我国技术发展的各方面需要。因此，我们认为，一个专业全国只订一个参考性教学计划势必有其局限性，不可避免地会将不同学校的培养方式纳入了唯一的模式，可以考虑同时制定几个各有特色的教学计划以供各校选择参考。

近几年来，教育部与各业务部统一组织编写的高教教材在更新教学内容、提高教学质量上起了一定的积极作用。但是，由于

组稿与编写匆忙，有些教材的质量并不很理想。同时，全国只用一两种参考教材也不利于不同学术思想的百家争鸣与百花齐放，不利于各校形成自己不同的技术特色。今后，除了很成熟的自然科学与技术科学基础课可在充分讨论的基础上编写统一的参考教材外；专业课可以鼓励各校自行编写教材，由出版社择优刊印。新技术课程与选修课程的教材则应分别优选按科技书出版，供各校选用。在采用参考教材或他校编写的教材时，教师还可以自编补充教材简述自己的学术观点，发挥各校的技术特色。这样才能更好地促进我国科学的繁荣与技术的发展。

七 相对稳定与动态规划

技术和世间的一切事物一样，都有着一个发生、发展和衰亡的过程。运动是永恒的，稳定只能是相对的。电子科学技术作为一个新兴的技术科学部门，运动和发展就更为迅速。为了和这种客观情况相适应，高等工业教育，尤其是电子学教育，就必须在动态中规划其发展，教育的计划、方案只能是相对稳定的。

培养目标只是对学生总的培养方向提出的原则上的规定性，可以在一段时期内相对不变。

专业设置决定了所培养人才的大体业务范围，它应该随着科学技术的发展和工业分工的变化不断作相应的调整。

教学计划则是组织教学过程的具体依据，它必须适应于科学技术的变化和发展，适应于我国工业的发展水平和对人材的具体需求，不断地更新和发展。全国统一制订的电子类专业的参考性教学计划，我们认为，每隔2—3年修订一次是适宜的。

教学内容和教学方法是教学活动的具体体现，它必须因时因

地制宜，年年有更新，岁岁有发展。这样才能使教学活动成为创造性的劳动，跟上现代科学技术的发展步伐。

因此，我们认为；国家的专业设置方案、统一的教学计划和统一编写的参考教材只能是相对稳定的，必须在动态中规划其发展。

西德电子工程教育考察报告

一九八二年十一月十四日至十二月五日，教育部根据中国——西德文化交流协定派出电子工程教育考察团在西德进行了为期三周的访问。

下面谈谈我们对西德电子工程教育印象较深、感触较多的情况和问题以及一些建议。

一 高等工程教育的学制与层次

西德教育的学制有它自己的国家特色。小学为4年，中学分为6年、8年与9年三种，只有9年制完全中学的毕业生才能升入大学。大学的计划学习年限为4.5年，但学生的实际学习年限较长，据联邦教育与科学部的统计平均为6.5年。这样，从小学到大学毕业的实际学习年限平均为19.5年。

西德认为他们大学的学制较长，授予工科大学毕业生的文凭——工程师学位，相当于其它国家的硕士学位（事实上，文科大学毕业生即授予硕士学位）。就按培养硕士生的总学习年限来计算，美国、日本为17—18年；我国为18.5年；而苏联培养副博士则为18年。

大学学制较长，主要是由于学生实际学习年限显著长于计划年限。据西德教授告诉我们，按教学计划规定时间在4.5年内毕业的学生几乎为零，一般为5.5—6.5年，个别甚至有长达10年的。大学生学习年限长的原因是多方面的：

德国大学的传统原来是培养少数高质量的学者的，着重培养学生的创造才能，注意让学生有较多的自由学习与学术探讨的机会。二次大战以后，大学迅速发展，学生人数急剧增多，但大学仍注意保持原有的传统，认为应使学生在学业上有较大的自由度，因而学习年限需要较长。

大学教学计划安排的学习分量较重，如亚琛工业大学电工系四年需学29门课程，其中25门有考试，有28周的生产实习，3个月的大型作业，此后则有6个月的毕业论文。而考试的淘汰率又很高，一般只有1/3左右学生可以及格。因而学生不得不延长学习年限。

西德的大学均为州立，不收学费，对学生还有一些经济补助，学生的经济负担较轻。学校对学生的管理松弛，对学习年限不加任何限制，学生也乐于多过几年较自由的学生生活。而对政府来说，大批青年在大学学习，只拿少量资助，无需就业，这也可使“失业”问题有一些缓和。这些社会原因也使学习年限人为地延长。

在西德的高等工程教育中，除去大学之外，还有一种专科学校，相当于我国的大专。8年制中学毕业生可以进入专科，计划学习年限为3年，实际为3.9年。德国过去就有工业学校，相当于我国的中专，已有100余年的历史，60年代中发展形成专科学校，学生在校学习课程大体和大学相同，但除学习必要的理论知识外，着重学习工艺、结构等实际的生产知识与技能，有两个学期的生产实习。学校中管理严格，类似于中学。学生毕业时授予“文凭工程师（专科）”学位。20年来这类学校发展很快。全西德1982年有电工系的大学为21所，在校学生为24000人。而有关