**选择理工科专业需慎重**

无论是在专业学习上，还是在业界需求上，理工科专业都必然是两极分化的，当下的工业发展模式注定了这一点。少数最优秀的人占据了近乎全部的好机会，不缺工作做，也不会被一两个行业所限制；但剩下的绝大多数人都只能去做本质技术工人。

这对应着教育模式和就业模式的系统性二分。

在学习上，部分优秀学生可以掌握整个知识体系，并以此为基础到处转行；而大部分学生为了掌握这些困难的知识而度过了痛苦的四年，最后还只能发现自己学的东西毫无用处。在就业上，业界的岗位逐步分化成了少数工作内容接近科研的高端岗位和大部分只需要按说明书操作设备的低端岗位，中间的缓冲地带越来越少。

# 两极分化的业界需求

随着技术不断进步，在实际的工业生产中需要人来主导的环节越来越少，大量知识被封装在工业软件和设备中，操作软件和设备的工程师并不需要理解它们，只需要学习一些通用的基本技术，然后按照说明书做些操作就能完成工作。

这种模式深刻的改变了工业生产：原本需要100个懂具体技术的工程师分别在100个一线生产单位进行技术指导；但现在只需要10个懂基础技术的工程师开发出一套自动化程度很高的设备把具体的技术封装在里面，而那100个一线生产单位只需要找几个能照着说明书操作设备的技术工人就可以了。

两极分化的业界需求也注定了工科专业的出路必然是两极分化的。极端点讲，**现代工业发展只需要两类人，大专生（一线技工）和硕博士（研发人员）**。如果到不了硕博士的要求，那么就只能去做一些大专生的活，拿大专生的工资。

而每个行业需要的研发人员是有限的，这也是诸多专业成为“天坑”的最直接原因。很多工业门类整体体量巨大，如材料、化工、土木、水利、电网、核能等领域，但其对研发人员的需求有限，因此很多“高材生”毕业后找不到适合自己的岗位，入职之后发现身边的同事学历都比自己差了不少，进而发出“这专业是坑”的感叹。

这种工业发展模式并不因前沿交叉领域的涌现而改变，就算出现再多“智慧城市”，“智慧电网”，“通过新技术监控生产”之类的高大上的业界需求，它创造的需要大专生的工作岗位还是比需要硕博士的工作岗位多无数倍。

如今很多高校不断开出“AI×工科”的专业，也对这一点于事无补——高端人才没那么好培养，而只要培养不出高端人才，毕业生最后也一样要去做本质技术工人。

# 大部分人没有退路

很多人喜欢用清华这种学校的理工科专业出路去类比整体情况。如果我们把目标限定在清华，就会发现理工科的毕业生出路实际上没有差的，虽然在业内找不到好工作的情况时有发生，但只要肯花点功夫转行，待遇总归不会差。

换句话讲就是说，学了理工科专业的人总归是有退路的。

不过这可是清华，对能考进清华的人来说，在自己的专业成为冷门后转行自然不是一件多困难的事情，但以绝对难度而言，99%的人都根本达不到转行门槛。

从理工科专业转出的“复合型人才”普遍受到各行各业青睐。如数学、物理博士转入金融，各工科毕业生转去做和本行接近的自动驾驶、计算机、芯片制造，或交叉到咨询、法律行业等等。对头部院校的学生来说，当本专业直接对应的业界发展受阻，难以找到满意工作时，转行似乎是一件轻描淡写的事情。

但所有的转行都需要借助扎实的专业基础实现，转去金融的人需要有优秀的数理基础，转去计算机的人需要有优秀的代码能力，转去自动驾驶或芯片制造的人需要有优秀的软、硬件能力，转去咨询、法律的人需要对自身原本所处的行业有深刻的理解。

举例而言，华为愿意开出40+年薪收下做探测器的物理博士，看中的并不是做探测器的手艺，而是因为一个能自主设计、调试探测器并进行科研的博士自然有能力帮华为设计新的类似硬件。具体的、应用面狭窄的技术从来都不受欢迎，而未能跨过门槛，锻炼出核心能力的人，到最后也就只掌握这一门应用面狭窄的技术了。

归根结底，复合型人才之所以受欢迎，或是因为他们具有比始终处于同一专业内的毕业生更扎实的基础，或是因为他们对整个行业的逻辑有着深刻的理解。而二者都相当难以获取，并非是从一个看起来水平尚可的理工科专业毕业后就可以自动获得的。

**获得优秀的数理基础**需要你把数学分析、数理方程、四大力学、群论、拓扑等数理核心课啃下来，并不是应付考试，而是达成相对系统的理解。然后用这些理论基础去对实际遇到的问题建模、求解，给出可行的方案。

**获得优秀的代码能力**需要你学好数据结构、编译原理、计算机网络、数据库等理论基础，同时动手做通具体的项目，度过无数个因debug而煎熬的日日夜夜，完全理解自己写下的代码是什么。

**获得优秀的电子学（硬件）能力**需要你在理解了信号与系统、模电、数电、微波等课程的基础上，自主设计或调试、维护一套设备或系统，结结实实地把实际工作中遇到的莫名其妙故障都处理好，直到它能够正常运行。

这三项能力要求中的任意一项都高过绝大多数院校对硕士（甚至博士）毕业生的要求。在不掌握多少核心能力的情况下混毕业并不是什么难事，靠养细胞、宰小白鼠、烧炉子、过柱子、用matlab做有限元……这些重复性极高，抓个高中生来就能直接干的工作攒实验数据攒到毕业的硕博士并不在少数。

而大部分非顶尖院校分配给学生的课题说实话也没什么技术含量，需要自己学习核心能力，改进、调整甚至从零开始建立数理模型或软、硬件系统的课题并不算多。我国硕士招生量如今已经超过百万，研究生也早已不是“精英教育”，学习如何使用一套封装好的软件、模型或设备，然后改一改参数做出对比，是绝大部分学生的毕业路径。

而如果不具备上述这些优秀的核心能力，那么转行就会是一个从零开始重新学起的过程。原本的理工科专业教育并不会给你带来任何帮助——**你大学四年全白学了**。

说实话，学不到核心能力并不是什么可耻的事情，我们必须承认，有足够天资去掌握这些能力，并进一步用它们去处理高难度课题的人总归是少数。若不是那天资出众的前1%，那么你需要做的是摆正自己的位置，别去幻想自己像前1%的人一样拥有退路。

# 处于科研与就业夹缝间的专业

实际上，纯粹的基础学科专业是极少数，只会存在于顶尖院校里。大部分院校的理工科专业是介于基础学科（数学、物理、计算机、电子学等）与真实的工程之间的中介，起到连接基础学科和实际工程的作用。

以笔者所在的清华工程物理系（即核专业）的本科培养方案为例，其中的基础课既包括了作为物理系基础课的数理方程、四大力学，也涵盖模电数电、信号与系统等电子学基础课程和一定的计算机类基础课程；而专业课则以核工程原理、辐射防护等课程为主，直接以实际的核技术应用为背景展开。

这种定位使得大部分理工科专业的知识体系分成了关联程度不高的两个部分：面向基础的部分和面向工程的部分。

理论上讲，在一套完整的理工科知识体系中，这两部分之间的衔接是通过“在具体的工程背景下，结合工程经验应用基础知识”而实现的。但这种衔接往往相当复杂：工程上的结论难以从基础课程的知识中简单推出，专业课教材上一笔带过的小结论也经常有着相当复杂的背景和解释。

搞懂这种从理到工的衔接并不比深挖基础学科简单多少。基础课程本就难以精通，再结合这一衔接部分的复杂性，使得工科生必须承受所有专业中最重的课业压力。

这种课业压力同时压垮了学生和学校，如果以知识体系上的“合格”要求本科生，那么最终能达到毕业要求的学生**哪怕在清华也构不成绝对多数**，大量理工科院系的正常毕业率在90%以下，部分高难度核心课程的挂科率甚至在四分之一上下。

而这可是清华……

学习难度客观存在，把整套知识体系搞懂对绝大多数天赋普通的人来说基本就是不可能。这使得大部分学校只能将知识体系的两部分进一步分离，基础课的数量和难度被阉割，专业课的考核方式也向划重点、背笔记靠拢，根本无法要求“理解”。

客观上讲，理工科专业搞出这样超过学生承受能力的培养方案，主要是由于目前对科研的要求占了主导，甚至压过就业。

这其中也有工业发展模式的因素影响：原本那种100个工程师指导100个生产单位的情况下，每个工程师只需要考虑本厂的问题，做到6分就已经足够；但随着工业模式的两极分化，如今那10个负责研发设备的工程师必须尽可能全面、细致地考虑问题，做到9分也才刚刚及格。至于剩下的那些技术工人，有3分的水平就差不多了。

放到现在来看，造成的影响就是，国家缺乏能做到9分的（高端）理工科人才，因此这些拥有核心能力的人毕业后在各行各业都能混得不错；但大部分理工科毕业生只能做到7分，根本达不到现阶段的标准，等待他们的只有那些需要技术工人的岗位。

这样的背景之下，各院校在人才培养上也自然以培养出9分人才为目标，疯狂向培养方案加码，搞出一种纸面上看能培养高端人才的体系来。而等到实际落地时，又为了放大部分学生毕业而阉割课程难度，将理工科专业的高等教育搞成了现在这个有些扭曲的样子。

# 摆正心态，做好预期

然而，无论理工科专业现在存在多少系统性问题，它们仍然是大部分高考生的主要选择。因此我并不会建议高考生“不要选择理工科专业”，而只会给出“慎重选择理工科专业”的建议，在做出选择之前，需要将以下两点考虑清楚，做好心理准备。

第一，要做好面对严酷的课业压力的心理准备。理工科专业内部的两极分化是系统性的，并且还有愈演愈烈的趋势。虽说国家需要理工科人才，但这是掌握核心能力的高端人才限定，和大部分毕业生并没有什么关系。而掌握核心能力的路是崎岖的，需要在一定天赋的保障下投入大量精力才有可能成功。

第二，要做好最终只能进入产业一线的心理准备。对占绝大多数的最终未能掌握核心能力的人来说，进入产业一线是最终的结局。产业一线的工作需要的将是技术而非知识，到那时学历并不会起到多大的作用，无论你是985、211或是双非、二本、专科毕业，做的工作都会是相似的。

但进入生产一线并不一定就意味着失败。比如说同一片工地上，可能同时有双非土木和同济土木的毕业生；对同济的毕业生来说这无疑是难以接受的，但反过来想，这也使得普通学校的工科专业拥有了更高的性价比：某种程度上这也算是和高考比自己高100分的人站在同一起跑线上了……