

工程专业生源及新生适应性分析

王伯庆

【摘要】 中国制造业产业结构的调整离不开相应高等工程人才的支撑。高校生源质量是培养出优秀工程类人才的基础；入学教育能够帮助新生提高对工程类专业的认知度和认同度，从而保证大学四年的学习更有目的性；新生是否适应大学的学习方式，是顺利完成学业的重要保证。本研究通过使用麦可思对部分本科院校 2012 级新生实施的调查数据，将工程类新生与非工程类新生进行比较研究，描述和分析工程类新生生源质量、入学教育及学习适应现状情况，发现问题，并试图解释差异产生原因。

【关键词】 工程类新生 生源质量 入学教育 适应性

【收稿日期】 2013 年 10 月

【作者简介】 王伯庆，麦可思研究院首席专家、博士。

一、研究背景

我国经济的增长，过去主要依赖于制造业的增长，在全球经济中成名于“中国制造”。最近几年，“民工荒”引起了社会对中国制造业的担心，粗加工产业的低薪资吸引不了“农民工”，劳工成本的上升导致制造业转移他国。于是，产业升级成为中国制造业走出困境的对策。

我国“十二五”规划明确提出，制造业必须加快产业结构调整，实现由低端向高端的发展，通过促进新兴技术的产业化和传统产业的高技术化来实现产业的升级换代。产业结构的调整离不开相应高等工程人才的支撑。这也给我国的高等工程教育培养提出了很大的挑战，高等工程类人才的培养成为实现制造业产业升级的重要组成部分。

在高等教育规模扩大而适龄教育人口不断下降的形势下，中国的高等院校面临着日益加剧的生源竞争，生源质量的下降直接威胁着工程人才培养目标的顺利实现^[1]。在新生学习兴趣和能力逐年下降的情况下，改进入学教育，从而帮助新生更加顺利地实现从高中生到大学学生的转变，更了解所学的专业及未来的职业发展方向，学习目标更加明确^[2]。而良好的学习适应性是学生顺利完成学业的重要保证，学习适应不良将会滋生诸多的学业问题和心理问题，同时，需要找出学习适应方面存在的问题，并及时采取干预措施，帮助学生更高质量地完成学业^[3]。所以说，工程类专业新生的生源质量、入学教育的开展情况和学习适应

性问题，都直接关系到是否能为制造业产业升级储备足够的合格人才。

二、调查和研究方法

本文所使用的数据来源如无特殊说明，均来自于麦可思数据有限公司部分本科院校的 2012 级新生调查，调查对象为 2012 级大学一年级新生。新生调查分为“招生、入学教学调查”和“新生适应性调查”，其中，“招生、入学教学调查”调查时间为新生入学一个月之后，数据包括 13 所本科院校，工程类专业样本 20596 个，非工程类专业样本 32810 个；“新生适应性调查”调查时间为第二学期开学时，数据包括 12 所本科院校，工程类专业样本数 19268 个，非工程专业样本数 29074 个。

本文通过对数据进行整理和分析，将工程类新生与非工程类新生进行比较研究，描述和分析工程类新生生源质量、入学教育及学习适应现状情况，发现问题，并解释差异产生原因。

三、结果与讨论

下文主要通过生源质量、入学教育及学习适应性三方面的调查数据结果，对工程类新生的特点以及与非工程类新生的差异进行分析和讨论。

（一）生源质量。

1. 工程类新生主要来自“农民与农民工”家庭。

工程类专业新生的家庭职业阶层近五成为“农民与农民工”，该项比例明显高于非工程类专业（38%）；家庭职业阶层为“管理阶层”的比例为

18%，明显低于非工程类专业（25%）；而其他家庭职业阶层的比例差异不大。从以上数据可以看出，家庭背景对专业选择具有一定影响。社会学家布迪厄、帕斯隆也曾指出：“社会出身方面的不利造成的后果既表现为对一些出身低下的儿童的纯粹淘汰，又表现为对免遭淘汰的人在专业选择方面的限制”^[4]。布东也指出家庭等环境首先是“行动者在选择某一学业导向时努力权衡利弊和风险的一个参照点”^[5]。“农民与农民工”家庭的新生更倾向于选择工程类专业，一方面是因为出于对就业的考虑，另一方面也是因为专业选择方面处于竞争劣势，更多进入传统的、学习和从业较为辛苦的专业领域^[6]。工程类教育和职业要求较多的严格训练，不怕吃苦的农村与农民工孩子较多地选择工程类专业，会是持续现象。但是，城市长大的孩子对工程成就所见更多，成为优秀工程师可以是一个优势。中国应避免重蹈部分发达国家工程教育的生源衰退，工程教育不应成为低收入家庭孩子的不得已选择。

“认同是行动者自身的意义来源”^[7]，对于专业而言，“认同”也起着非常重要的作用。在社会层面，专业认同是某专业的合法性基础，专业认同度越高，意味着该专业生存和发展的空间越大。于学生层面而言，专业认同会直接影响学生专业学习的积极性，在很大程度上影响其学习效果。一个学生对专业的认同度越高，表明他对该学科的兴趣越浓厚，采取积极持续的学习行动的可能性越大，目的性也越强，从而带来的学习效果则越好。

本文将从专业的首选志愿、转换专业意愿、退学意愿三个角度来评价新生的专业认同情况，同时分析对专业不认同的原因。其中，首选志愿比例反映的是新生入学前的专业认同情况，转换专业意愿比例反映的是新生入学后，经过一段时间的专业教育后的专业认同情况，退学意愿反映的是新生在第一学期学习结束后的专业认同情况。

2. 工程类新生生源认同度有待提高。

(1) 工程类专业就业的吸引力突出，但不易唤起学生“兴趣爱好”。

新生以工程类专业为首选志愿的比例为57%，相对于非工程类专业（64%）而言偏低（经检验，在 $p=0.05$ 的显著性水平下，工程类专业与非工程类专业的首选志愿比例存在显著差异）。是否是首选志愿，一方面可以反映新生入学前对所

选专业的认知度和认同感，另一方面也会影响新生入学后对所学专业的接纳程度、专业学习的适应性。工程类专业新生首选志愿比例相对较低，在一定程度上反映了新生入学前对工程类专业的认知度或认同感相对较低。

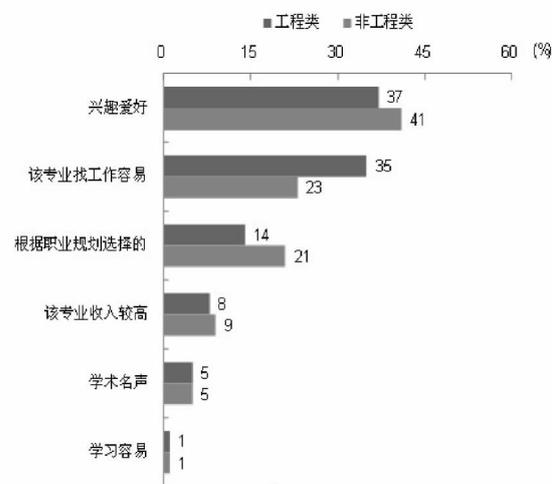


图1 2012级工程类新生以本专业为首选志愿的主要原因

本文所有图表的数据来源：麦可思2012级新生调查。

工程类专业新生因“兴趣爱好”而首选本专业的比例（37%）比非工程类专业新生（41%）低4个百分点，因“该专业找工作容易”而首选本专业的比例（35%）比非工程类专业新生（23%）高12个百分点。这表明与非工程类相比，工程类专业对于新生在就业方面的吸引优势较大，但专业“爱好吸引力”相对不足。

工程类专业总体的首选志愿比例较低，但对于具有就业优势的工程类专业，如土建类和机械类，首选志愿比例仍较高。从工程类的主要专业类来看，土建类、机械类专业的首选志愿比例（分别为69%、67%）较高。土建类专业新生首选该专业类的主要原因是“该专业找工作容易”（35%）、“兴趣爱好”（33%），该专业类2012届毕业生的就业率（94.6%）在所有本科专业类中（共48个专业类）排名第二^[8]；机械类专业新生首选该专业类的主要原因是“该专业找工作容易”（40%）、“兴趣爱好”（37%），该专业类2012届毕业生的就业率（93.8%）在所有本科专业类中排名第五^[9]。

生物工程类专业的首选志愿比例（25%）较低，首选该专业类的最主要原因是“兴趣爱好”（76%），该专业类2012届毕业生的就业率

(88.2%)在所有本科专业类中排名倒数第九^[10]。

不同工程专业吸引新生的主要原因有较大差异,对于具有就业优势的专业类,首选志愿的比例较高,而对于一些就业方面相对弱势的专业类,更多的是依靠专业“爱好吸引力”的特点来吸引新生,而工程类专业本来不具有此优势,所以首选志愿比例较低。

表 1 2012 级主要工程专业新生首选志愿的比例 (单位:%)

专业类	首选志愿的比例	专业类	首选志愿的比例
土建类	69	环境与安全类	43
机械类	67	化工与制药类	41
能源动力类	62	测绘类	40
地矿类	60	仪器仪表类	38
电气信息类	57	交通运输类	32
材料类	51	生物工程类	25
轻工纺织食品类	51		

(2) 工程类新生有意转换专业的比例略高。

工程专业新生有意转换专业的比例为 13%,略高于非工程类专业(12%)(经检验,在 $p=0.05$ 的显著性水平下,工程类专业与非工程类专业的有意转换专业比例存在显著差异)。有意

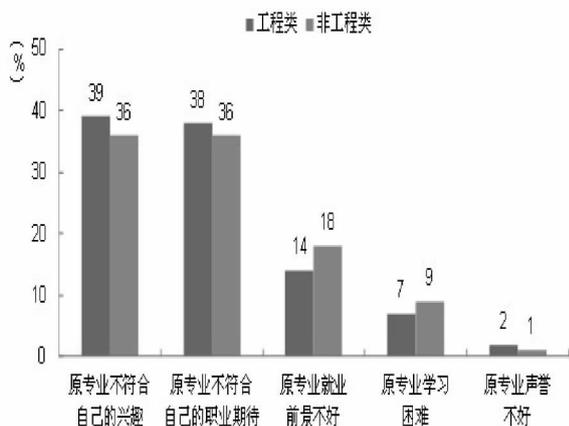


图 2 2012 级工程类新生有意转换专业的主要原因
转换专业的人群中,近四成是因为“原专业不符合自己的兴趣”、“原专业不符合自己的职业期待”,均高于非工程类专业(均为 36%);而因为“原专业就业前景不好”有意转换专业的比例(14%)低于非工程类专业(18%)。值得注意的是,转换专业意愿的调查是在开学一个月后进行的,这时新生都普遍接受过包含迎新活动在内的入学教育,有意转换专业比例略高,一方面可能与一些学生对工程类专业并不感兴趣有关,另一方面也可能

是因为工程类的入学教育在提升新生的专业认同方面效果有限。

工程类新生总体的有意转换专业比例略高,尤其是就业较差的专业类,如生物工程类,有意转换专业的比例较高。从工程类的主要专业类来看,土建类专业新生有意转换专业的比例(7%)较低;生物工程类专业新生有意转换专业的比例(36%)较高,有意转换专业的最主要原因是“原专业不符合自己的兴趣”(36%),其次是“原专业不符合自己的职业期待”、“原专业就业前景不好”(均为 31%)。

表 2 2012 级主要工程专业新生有意转换专业的比例 (单位:%)

专业类	有意转换专业的比例	专业类	有意转换专业的比例
生物工程类	36	测绘类	13
交通运输类	24	电气信息类	12
化工与制药类	23	能源动力类	11
环境与安全类	23	机械类	11
仪器仪表类	15	地矿类	11
材料类	14	土建类	7
轻工纺织食品类	14		

(3) 少部分工程类新生曾有过退学意愿。

工程专业新生中,8%的人曾经有过退学意愿,也就是说有 8%的新生适应性方面曾出现过较大问题,该比例略低于非工程类专业(9%)。工程类专业新生有过退学意愿的最主要原因是“想留学或想考更好的学校”(34%),即有过退学意愿的工程类专业新生中,34%的人对所在学校评价较差、认可度较低,该比例高于非工程类专业(31%),说明工程类专业新生对学校的认可度比非工程类专业低;其次是“就业前景差”(21%),专业的就业情况一直是新生关注较多的因素,专业就业情况的好坏,对专业招生和留住学生有着较大的影响。此外,未来职业的工作环境的艰苦也会对新生产生负面影响。

表 3 2012 级主要工程类新生有过退学意愿的主要原因 (单位:%)

学科门类	工程类	非工程类
想留学或想考更好的学校	34	31
就业前景差	21	22
学费高	16	25
不适应本校的生活	14	10
不适应本校的学习	11	9
受周围同学或家长影响	4	3

从工程类的主要专业类来看,曾经有过退学意愿比例较低的专业类是土建类(6%)、电气信息类(7%),有过退学意愿比例较高的专业类是地矿类(13%)、材料类(12%)。其中,地矿类专业新生有过退学意愿的最主要原因是“想留学或想考更好的学校”,材料类专业新生有过退学意愿的最主要原因是“就业前景差”。

表4 2012级主要工程类专业新生有过退学意愿的比例 (单位:%)

专业类	有过退学意愿的比例	专业类	有过退学意愿的比例
地矿类	13	生物工程类	9
材料类	12	轻工纺织食品类	9
环境与安全类	11	交通运输类	8
化工与制药类	10	能源动力类	8
机械类	10	电气信息类	7
测绘类	10	土建类	6
仪器仪表类	9		

工程类专业的首选志愿比例低于非工程类,有意转换专业比例高于非工程类,表明工程类专业新生对所学专业的认同度相对较低。主要专业类中,土建类专业的首选志愿比例最高,想转出比例最低,专业认同度相对较高;生物工程类专业的首选志愿比例最低,想转出比例最高,专业认同度相对较低。

(二) 入学教育与期待。

迎新活动是新生体验大学学习和生活的开端,不仅能够为新生提供交流平台、了解校园生活途径,还有助于新生从高中到大学的“平稳过渡”。并且,迎新活动的参与和体验结果还将影响之后的学习、生活。因此,在了解新生的学习适应性前,有必要了解新生各项迎新活动的参与情况,新生希望迎新活动如何改进,从而了解新生的关注点。

1. 工程类新生职业前瞻教育的参与度有待提升。

学校提供的各项迎新活动中,工程类专业新生参与度最高的为“社团招新”(69%),其后依次为“迎新联欢会”(55%)、“专业认知教育”(46%)、“校园生活介绍”(33%)、“职业前瞻教育”(26%)等。其中,“专业认知教育”活动的参与比例高于非工程类(44%),“职业前瞻教育”活动的参与比例略低非工程类(27%)。

2. 三成工程类新生职业期待与实际就业情况不符,需加强专业认知教育和职业前瞻教育。

表5 2012级工程类新生各类迎新活动的参与度(多选) (单位:%)

学科门类	工程类	非工程类
社团招新	69	72
迎新联欢会	55	54
专业认知教育	46	44
校园生活介绍	33	36
职业前瞻教育	26	27
心理健康及法制教育	21	24
其他	8	11

学校提供的各种迎新活动中,工程类专业新生最希望加强的是“专业认知教育”(29%)。新生中普遍存在专业认知不足现象,一些新生专业意识模糊,专业思想淡薄,对所学专业缺乏全面、系统认识^[11]。加强专业认知教育,培养新生专业认同,有助于加强工程类专业新生的学习适应性。

工程类专业新生其次希望加强的迎新活动是“职业前瞻教育”(24%)。通过调查新生期待从事的职业发现,工程类专业新生职业期待错位率^①为31%,即三成新生期待从事的职业类并不是本专业毕业生实际从事的职业类,表明部分新生的职业认知不足,对本专业就业情况并不了解。另外,与非工程类专业的就业情况相比,工程类专业毕业生的工作与专业相关度较高,理论上职业期待错位率应低于非工程类,但工程类专业新生的职业期待错位率(31%)略高于非工程类专业(30%),工程类专业更需加强职业前瞻教育,帮助新生了解职业前景,确立合理的职业目标。

表6 2012级工程类新生最希望加强的迎新活动 (单位:%)

学科门类	工程类	非工程类
专业认知教育	29	30
职业前瞻教育	24	26
迎新联欢会	17	16
校园生活介绍	14	13
社团招新	11	8
心理咨询	6	7

工程类专业新生最希望在迎新活动中加强的是专业认知教育和职业前瞻教育,其直接关系到新生对专业的认同度以及未来从事相关工作的意愿。这两项活动目前参与度均较低,值得高校去关注并改善。

(三) 学习适应性。

1. 工程类新生遇到跟不上课程进度的问题较突出。

大学的学习内容具有专业性,学习过程具有自主性,学习途径也多样化。新生进入与高中完全不同的大学学习时所遇到的问题必然很多。工程类和非工程类新生均超过五成遇到了学习问题,其中,工程类专业新生的学校帮助缓解比例为53%,略低于非工程类专业(54%)。

工程类专业新生学习方面遇到的主要问题是“对所学内容缺乏学习动力”、“缺乏自学方法”、“学习氛围不浓”;另外,31%的工程类专业新生还遇到了“跟不上课程进度”问题,该问题比例比非工程类(23%)高8%,这也与工程类专业本身的学习特点有关,其对专业知识的掌握能力要求更高,学习难度更大。还需注意的是,工程类专业新生的“贪玩旷课较多”比例(9%)比非工程类专业(6%)高3%。

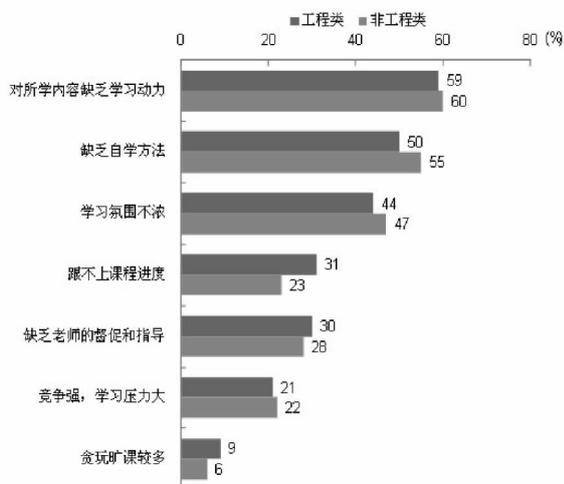


图3 2012级工程类新生学习方面遇到的主要问题(多选)

从工程类的主要专业类来看,遇到学习问题比例较低的专业类是地矿类(40%),学校帮助缓解比例(59%)较高;遇到学习问题比例较高的专业类是仪器仪表类(60%);化工与制药类遇到学习问题的比例为54%,学校帮助缓解的比例(47%)最低。

从工程类的主要专业类来看,“对所学内容缺乏学习动力”问题比例较高的专业类为轻工纺织食品类(65%)、生物工程类(64%)、地矿类(64%);“缺乏自学方法”问题比例较高的专业类为仪器仪表类(55%)、能源动力类(54%);“学习氛围不浓”问题比例较高的专业类为能源动力类(52%);“跟不上课程进度”问题比例较高的专业

类为地矿类(39%);“贪玩旷课较多”问题比例较高的专业类为地矿类(17%)。

表7 2012级主要工程类专业新生遇到学习问题的比例及学校帮助缓解的比例 (单位:%)

专业类	遇到学习问题的比例	学校帮助缓解的比例
仪器仪表类	60	52
轻工纺织食品类	51	49
电气信息类	55	55
测绘类	47	53
能源动力类	54	53
土建类	46	56
化工与制药类	54	47
环境与安全类	45	57
机械类	54	53
交通运输类	43	58
材料类	53	57
地矿类	40	59
生物工程类	53	56

2. 工程类新生自主性学习活动有待提高。

工程类专业新生“和老师讨论课程或作业上的问题”的频率较低,其中,13%的新生从不和老师讨论,55%的只是偶尔和老师讨论;其次是“搜集、阅读课程相关的参考资料”与“和同学讨论课程或作业上的问题”。这些数据说明新生还处在从高中到大学的过渡阶段,部分新生还未能从以上课、完成作业为主的被动学习方式转换为以和老师同学讨论、搜索资料为主的主动学习方式。工程类专业新生中还有5%经常或者总是“作业缺交、应付了事”,3%经常或者总是“翘课或缺课”。

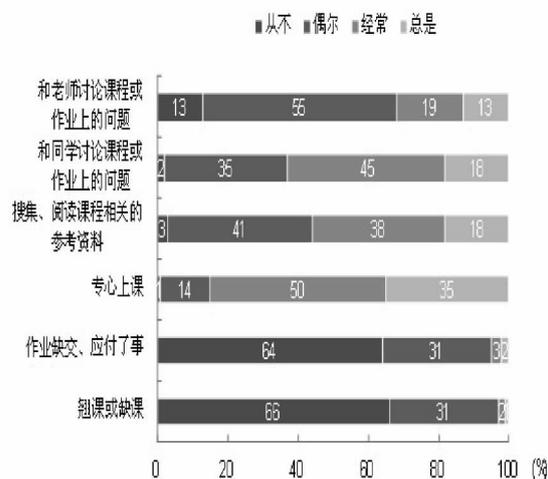


图4 2012级工程类新生主要学习活动的频率

表 8 2012 级主要工程类专业新生学习方面遇到的主要问题(多选) (单位:%)

学科门类	对所学内容 缺乏学习动力	缺乏自 学方法	学习氛 围不浓	跟不上 课程进度	缺乏老师的 督促和指导	竞争强, 学习压力大	贪玩旷 课较多
轻工纺织食品类	65	51	45	32	32	22	5
生物工程类	64	45	37	34	31	19	7
地矿类	64	41	47	39	37	18	17
环境与安全类	62	51	39	30	26	18	8
能源动力类	61	54	52	36	38	20	13
机械类	60	52	46	32	31	20	11
测绘类	59	48	41	31	36	14	9
交通运输类	59	52	47	37	33	24	11
电气信息类	59	52	44	31	30	22	9
化工与制药类	56	47	41	25	30	25	3
仪器仪表类	54	55	40	35	33	21	4
土建类	54	46	36	26	28	24	9
材料类	53	50	42	28	29	19	7

表 9 2012 级工程类新生每周课外学习的

时间	单位:(小时/周)	
学科门类	工程类	非工程类
完成作业	13	12
除作业外的自习	11	10
接受课外辅导与培训	4	4

工程类专业新生的平均课外学习时间为每周 28 小时,比非工程类专业(26 小时)多 2 小时。其中,花在完成作业上的时间(13 小时)最多,其次为自习(11 小时),工程类专业新生花在这两项课外学习活动的时间均比非工程类专业(分别为 12 小时、10 小时)多 1 小时。工程类专业新生的平均课外学习时间较长,也与工程类专业学习难度较高有关。

工程类专业学业成绩较高的新生平均每周课外学习时间相对较多,学业成绩在 95 分以上的新生课外学习时间多于成绩较低人群的课外学习时间。成绩越好的新生课外用于学习的时间越长。从数据上可以看出,成绩高低和课外学习时间多少有着正相关关系,时间上的付出在成绩上是能够得到回报的。怎样激发新生的学习兴趣,促使低分学生增加课外学习的时间并提高学习成绩,这个问题值得高校予以关注。

图 5 显示,工程类专业不同学业成绩人群的课外学习时间均高于非工程类专业相应学业成绩人群,即获得同样的分数,工程类专业新生要花更多时间;取得越高的成绩,工程类专业新生所花的课外学习时间高出非工程类越多。因此,有必要让工程类专业新生认识到所学专业特点,认识到与非工程类专业学习上的差异性。

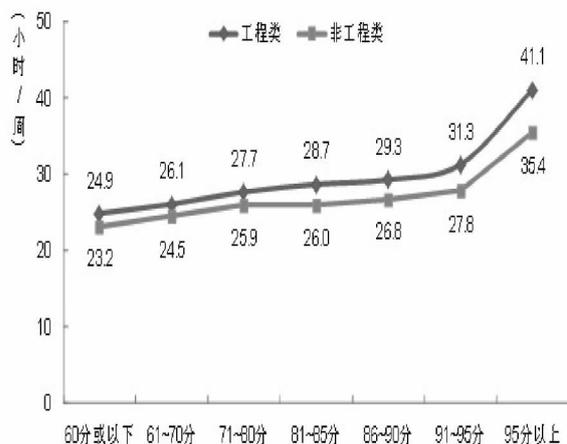


图 5 2012 级工程类新生不同学业成绩人群每周课外学习的时间

注:经检验,在 $p=0.05$ 的显著性水平下,成绩与课外学习时间存在显著的正相关关系。

工程类新生学习的自主性有待提高,部分学生仍没有从被动接受的学习方式转换为主动学习方式,遇到的主要学习问题也表明学习主动性差。怎样激发新生的学习兴趣,提高学习的主动性,更快地适应大学学习生活,需要引起关注。

四、结论与建议

根据上述的分析,我们发现工程类新生入学前对专业的认知度或认同感相对较低,高校需要改善新生的专业认同度,从而培养其对于工程类专业的兴趣。

工程类专业新生最希望加强的入学教育是专业认知教育和职业前瞻教育,其关系到新生对专业的认同度的改善以及未来从事相关工作的意

愿。这两项教育目前参与度均较低,专业认知教育和职业前瞻教育的不足导致新生在学习中缺乏目的性,并直接影响到最终的培养结果。积极有效地开展专业认知教育和职业前瞻教育,是提高工程类新生对专业的认知度和认同感的重要方式。

工程类新生学习的自主性有待提高,学习方面遇到的主要问题是缺乏学习动力、自学方法和学习氛围不浓。新生处在从高中到大学的过渡阶段,部分新生还未能从以上课、完成作业为主的被动学习方式转换为以和老师同学讨论、搜索资料为主的主动学习方式。另外,工程类专业新生跟不上课程进度的问题也较突出。工程类新生的课外学习时间较长,且取得越高的成绩,工程类专业新生所花的课外学习时间需要高出非工程类越多。因此,怎样激发新生的学习兴趣,促使低分学生增加课外学习的时间并提高学习成绩,这个问题值得高校予以关注。同时,找出学习适应方面存在的问题,并及时的采取干预措施,帮助学生更高质量的完成学业。本研究的不足在于样本是来自部分本科院校,可能不具有全国本科院校的代表性;调查反映的问题需也要专项访谈和数据分析,以足以发现问题原因和解决途径。各高校应该针对本校的新生总体进行专项调查研究,全国性或同层次高校的调研只是提供一个参照系统。

(感谢:麦可思吴垠博士和周凌波对此文撰稿

提出了建议。)

注 释

- ① 职业期待错位率:职业期待错位是指高校各专业新生期待从事的职业类与高校毕业半年后各专业毕业生实际从事的专业相关职业类不同;职业期待错位率=职业期待错位的人数/回答该问题的新生总人数。

参 考 文 献

- [1] 王孙禺、范静波:《中国工程教育生源状况实证研究》,《高等工程教育研究》2010年第5期。
[2] 刘伟、张建旭、邵毅明:《工科大学新生入学教育与专业引导》,《产业与科技论坛》2009年第5期。
[3] 王华容:《大学生学习适应性及其影响因素研究》,《南京师范大学硕士论文》2006年。
[4] 布迪厄、帕斯隆著,邢克超译:《继承人——大学生与文化》,商务印书馆2002年版。
[5] 玛丽·杜里-柏拉、阿涅斯·冯·让丹编,汪凌译:《学校社会学》,华东师范大学出版社2001年版。
[6] 樊明成:《中国普通高校专业选择的研究》,《厦门大学博士论文》2009年5月。
[7] 曼纽尔·卡斯特著,曹荣湘译:《认同的力量》,社会科学文献出版社2006年版。
[8][9][10] 麦可思研究院:《2013年中国大学生就业报告》,社会科学文献出版社2013年版。
[11] 汪育文:《大学新生专业认知教育亟待加强》,《文教资料》2010年4月。

Analysis of Student Sources and freshmen's Adaptability in Engineering Departments

Wang Boqing

The industrial restructuring of manufacturing industry in China cannot live without the support of relevant higher engineering talents. High matriculate quality in colleges is the basis of cultivating excellent engineering talents. Orientation education in college is helpful for freshmen to raise their recognition and identification on the engineering subjects, which helps students have a clear plan during their four-year learning. Whether a freshman can adapt himself to the way of learning in college is crucial in determining whether he can successfully finish his courses. With the research statistics gathered by Micos Company among some freshmen enrolled in 2012 in some undergraduate colleges, the paper carries out a comparative analysis between the freshmen of engineering and that of other majors, describes and analyzes the matriculate quality, and current situation of education studying adaptability of engineering freshmen, and tries to explain the reasons for these differences.