

我国工程技术人员发展现状及分布研究

黄园浙

(中国科协创新战略研究院, 北京 100863)

摘要: 工程技术人员是推动技术创新的实践者,也是技术革命和进步的核心力量。本文利用国有经济企事业单位工程技术人员情况和全国人口普查数据,对我国工程技术人员总量进行估算并分析其分布情况。结果表明,2010年我国工程技术人员总量为1 560.55万人,广泛分布于国民经济的19个行业 and 各个部门。在以制造业为代表的第二产业中,工程技术人员分布最为密集。从所有制角度看,约2/3工程技术人员分布于非公有制经济中。为了使工程技术人员在实施创新驱动发展战略的过程中发挥更大的作用,建议更加深入了解我国工程技术人员现状,重视工程技术人员队伍建设。

关键词: 工程技术人员;总量估算;人员分布;创新人才;技术创新

中图分类号: F241 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2017.02.008

在创新驱动发展战略的大背景下,科技创新人才的重要性日益凸显^[1]。工程技术人员作为推动技术创新的实践者,是技术革命和进步的核心力量,也是科技创新人才的重要组成部分。我国工程技术人员广泛分布于科研机构、其他事业单位及企业中。近年来,工程技术人员在企业的分布逐年增多,尤其是新世纪以来,工程技术人员在企业、特别是非公有制企业中的数量增长迅猛,已经成为全国工程技术人员中不可忽视的一部分。

2011年由中央组织部、人力资源和社会保障部发布的我国第一个专业技术人才队伍建设发展规划《专业技术人才队伍建设中长期规划(2010—2020年)》^[2]明确指出:“促进非公有制经济组织和新社会组织专业技术人才发展……引导专业技术人才到非公有制经济组织和新社会组织中创新创业,支持高校毕业生到非公有制经济组织和新社会组织中就业。”据国家人力资源和社会保障部初步摸底,目前我国非公有制经济社会单位专业技术

人才1 800多万人,超过专业技术人才队伍总数的1/3^[3]。长期以来,我国对于专业技术人员的统计主要基于公有制经济企事业单位,工程技术人员统计也是如此。因此,通过公有制企事业单位的统计数据,已经无法全面、真实的反映现实情况。

在实际操作中,由于企业中人员流动较快,企业本身也存在着发展、消亡或者变化较快的特点,对于非公有制企业中工程技术人员统计一直是学术界的难点,也是我国工程技术人员总量难以确定的重要原因之一。为解决这一难题,本文尝试利用2010年全国人口普查资料数据,结合国家人力资源和社会保障部对公有制经济企事业单位工程技术人员的相关统计,对2010年我国工程技术人员总量进行估算。并结合总量估算结果,简要分析工程技术人员在我国三大产业及不同行业、所有制中的分布情况。

1 我国工程技术人员总量估算

1.1 估算思路

以如下两个假设为前提,通过公有经济企事业

作者简介:黄园浙(1981—),女,博士,助理研究员,主要研究方向为科技人才、科技创新。

收稿日期:2016-11-21

单位工程技术人员在行业中的分布情况推算全国工程技术人员分布情况,进而推算全国工程技术人员总量。

假设一:公有经济企事业单位大专以上学历就业人口中非专业技术人员在各行业中的分布情况与专业技术人员在各行业中的分布大致相同;

假设二:公有经济企事业单位工程技术人员在大专以上学历就业人口中的分布与全国工程技术人员在大专以上学历就业人口中的分布之间的关系在各行业基本一致。

1.2 数据来源和主要指标计算

1.2.1 公有经济企事业单位各行业工程技术人员占有专业技术人员比例 (M_{li})

用 M_{li} 表示公有经济企事业单位中工程技术人员在各行业的分布情况。由于数据获取的原因,且考虑到相邻年份公有经济企事业单位中工程技术人员占有专业技术人员比例变化不大,以 2009 年数据分析结果代替 2010 年分布情况。因此,根据人力资源和社会保障部 2009 年《公有经济企事业单位专业技术人员分行业情况》,直接计算可得,即:

$$M_{li} = \frac{W_{gti}}{W_{gpi}}$$

其中, W_{gti} 为公有经济企事业单位中第 i 行业中工程技术人员总量, W_{gpi} 为第 i 行业公有经济企事业单位专业技术人员总量。

W_{gti} 和 W_{gpi} 均可通过人力资源和社会保障部

2009 年《公有经济企事业单位专业技术人员分行业情况》直接得到。

1.2.2 公有经济企事业单位专业技术人员占大专以上学历就业人口的比例 (M_2)

用 M_2 表示公有经济企事业单位专业技术人员占大专以上学历就业人口的比例。则该比例应为公有经济企事业单位专业技术人员总量与公有经济企事业单位大专以上学历就业人口总量的比值,即

$$M_2 = \frac{W_{gp}}{W_{g2010}}$$

其中, W_{gp} 为公有经济企事业单位专业技术人员总量,且 $W_{gp}=2\ 841.96$ 万人,从人力资源和社会保障部公有经济企事业单位专业技术人员统计数据获得:

$$W_{gp} = \sum_i W_{gpi}$$

W_{g2010} 为 2010 年公有经济企事业单位大专以上学历就业人口总量。

由于统计口径的原因,无法直接获得 W_{g2010} 的数据,因此通过 2009 年数据推算而得, W_{g2009} 为 2009 年公有经济企事业单位大专以上学历就业人口总量,则

$$W_{g2009} = \sum S_i \cdot P_i$$

其中, S_i 为第 i 行业国有单位就业人员数, P_i 为第 i 行业国有单位大专以上学历就业人口占就业总人数的比例,均可从相关统计年鉴获得(见表 1),计算得 $W_{g2009}=3\ 317.92$ 。

根据 2010 年和 2009 年公有经济就业人数之间

表 1 2009 年公有经济单位就业人数及学历情况

公有经济单位		在岗职工人数 (万人)	总量 (万人)	公有经济单位	大专 (%)	大学以上 (%)	大专以上 (%)
企业	企业	2 232.31	4 153.60	央企	13.40	13.50	32.00*
	非农企业	1 921.29		地方国有企业	21.50	15.60	
	机关	1 135.89					
机关团体	民间非营利组织	1.95	1 142.97	机关/团体	13.10	14.30	27.40
	其他	5.13					
事业	事业	2 702.58	1 135.89	事业	25.20	36.80	62.00

*: 取央企大专以上学历就业人口占就业总人数比例 (13.40%+13.50%=) 26.90% 与地方国有企业大专以上学历就业人口占就业总人数比例 (21.50%+15.60%=) 37.10%, 二者均值为 32.00%。

数据来源:《中国劳动统计年鉴 2010》,《中国就业报告》。

的关系，可推算 2010 年公有经济企事业单位大专以上学历就业人口总量，即

$$W_{g2010} = W_{g2009} \cdot \frac{T_{2010}}{T_{2009}}$$

其中，根据《中国统计年鉴 2011》^[4] 和《中国 2010 年人口普查资料》^[5]， $T_{2010}=6\ 516.4$ ， $T_{2009}=6\ 077.9$ ，计算得 $W_{g2010}=3\ 557.30$ 。

1.2.3 修正系数 α

修正系数 α 表示全国工程技术人员在大专以上学历人口中的分布情况与国有经济企事业单位情况之间的关系，用来修正公有经济企事业单位工程技术人员分布情况与全国分布情况的差异。

$$\alpha = \frac{M_3}{M_2}$$

其中， M_3 为全国专业技术人员占大专以上学历人口的比例。

$$M_3 = \frac{W_p}{W}$$

其中， W_p 为全国专业技术人员总量， W 为全国大专以上学历就业人口总量。

根据《中国 2010 年人口普查资料》， $W_p=4\ 980.49$ 万人， $W=6\ 986.01$ 万人。

1.3 估算结果

根据上述主要指标计算可得

$$M_2 = \frac{W_{gp}}{W_{g2010}} = \frac{2\ 841.96}{3\ 557.30} = 0.7\ 989$$

$$M_3 = \frac{W_p}{W} = \frac{4\ 980.49}{6\ 986.01} = 0.7\ 129$$

$$\alpha = \frac{M_3}{M_2} = \frac{0.7\ 129}{0.7\ 989} = 0.8\ 924$$

则可推算全国工程技术人员总量 A 为 $A = \sum A_i$ ，即全国工程技术人员总量为各行业工程技术人员数量之和，为 1 560.55 万人，如表 2 所示，其中 W_i 为全国各行业大专以上学历就业人口数

2 我国工程技术人员分布状况分析

根据总量估算结果，从产业、行业 and 所有制三个方面对我国工程技术人员分布情况做简要分析。

2.1 产业分布

2010 年，我国工程技术人员总量达 1 560.55

万人，是我国科技岗位最主要的组成部分。工程技术人员广泛分布于国民经济各个部门，在第一、第二、第三产业中的分布比例分别为 2.15%、47.38% 和 50.47%。

工程技术人员在三大产业中的分布分别为 33.63 万人、739.37 万人和 787.54 万人。尽管第三产业中工程技术人员数量最多，但如果以工程技术人员占大专以上学历就业人口的比例来衡量，第二产业高达 43.66%，远远高于第一产业和第三产业 16.26% 和 14.88% 的水平（见图 1）。尤其是在制造业中，工程技术人员总量达 496.70 万人，占工程技术人员总量的 1/3 左右。因此可以说，在以制造业为代表的第二产业中，工程技术人员作为科技人才发挥着更为重要的作用。

2.2 行业分布

根据人口普查中使用的行业分类，除国际组织行业外，工程技术人员在其余 19 个行业中均有分布。其中，在制造业中分布最多，占总量的 31.83%，其次是公共管理和社会组织，信息传输、计算机服务和软件业，建筑业，分布比例分别为 13.78%、8.02%、7.73%。由此可见，工程技术人员在工业生产各行业中分布最为广泛（见图 2）。我国工程技术人员在行业中的分布较为集中，这在一定程度上与该行业的规模、技术特点等有很大关联^[7]。

在制造业中，工程技术人员总量达 496.70 万人，占工程技术人员总量的 1/3 左右。制造业是指将制造资源（物料、设备、资金、技术等），按照市场要求，通过制造过程，转化为可供人们使用和利用的工业品与生活消费品的行业。其工程技术需求和应用程度高的特点决定了工程技术人员集聚，也成为工程技术人员分布密集的重要行业。

工程技术人员在公共管理和社会组织行业中的总量为 215.07 万人，占工程技术人员总量的 13.78%，仅次于制造业。这是因为工程技术人员中不仅包括直接从事工程技术工作的人员，从事工程技术管理工作的人员也是其中的一个重要组成部分。公共管理和社会组织行业是由中国共产党机关，国家机构，人民政协和民主党派，群众团体、社会团体和宗教组织，基层群众自治组织组成的。在这些组织中，分布着一些从事工程技术管理工作的人

表 2 全国工程技术人员总量推算过程

计算指标	公有单位各行业 工程技术人员占 所有专业技术人 员的比例	公有单位专业 技术人员占大专 以上就业人口 的比例	公有单位各行业 工程技术人员占 大专以上就业人 口的比例	全国情况 与公有 情况修正 系数	全国各行业工 程技术人员数 占大专以上就 业人口的比例	全国各行业 大专以上就 业人口数 (万人)	全国各行 业工程技 术人员数 (万人)
指标符号	M_{1i}	M_2	$M_{1i} \times M_2$	α	$\alpha \times (M_{1i} \times M_2)$	W_i	A_i
农林牧渔业	0.23		0.18		0.16	206.84	33.63
采矿业	0.53		0.42		0.37	106.09	39.75
制造业	0.59		0.47		0.42	1 184.13	496.70
电力、煤气及水的 生产和供应业	0.68		0.54		0.48	169.89	82.37
建筑业	0.72		0.58		0.52	233.39	120.56
交通运输仓储和邮 政业	0.53		0.42		0.38	274.85	103.20
信息传输、计算机 服务和软件业	0.73		0.58		0.52	242.00	125.10
批发和零售业	0.14		0.11		0.10	823.94	83.00
住宿和餐饮业	0.23		0.18		0.16	123.29	20.01
金融业	0.04		0.03		0.03	363.76	9.58
房地产业	0.48	0.7 989	0.38	0.8 924	0.34	142.86	49.03
租赁和商务服务业	0.24		0.19		0.17	196.81	34.08
科学研究、技术服 务和地质勘查业	0.63		0.50		0.45	149.97	66.91
水利、环境和公共 设施管理业	0.75		0.60		0.54	61.60	33.00
居民服务和 其他服务业	0.47		0.37		0.33	79.18	26.26
教育	0.01		0.01		0.01	1 174.96	6.05
卫生、社会保障和 社会福利业	0.01		0.01		0.01	463.13	3.45
文化、体育和 娱乐业	0.15		0.12		0.10	122.52	12.81
公共管理和 社会组织	0.28		0.22		0.20	1 073.19	215.07
国际组织	—		—		—	0.46	0.00
总量	—	—	—	—	—	—	1 560.55

数据来源：人社部《公有经济企事业单位专业技术人才分行业情况》，2010年中国人口普查资料，《中国统计年鉴2011》。

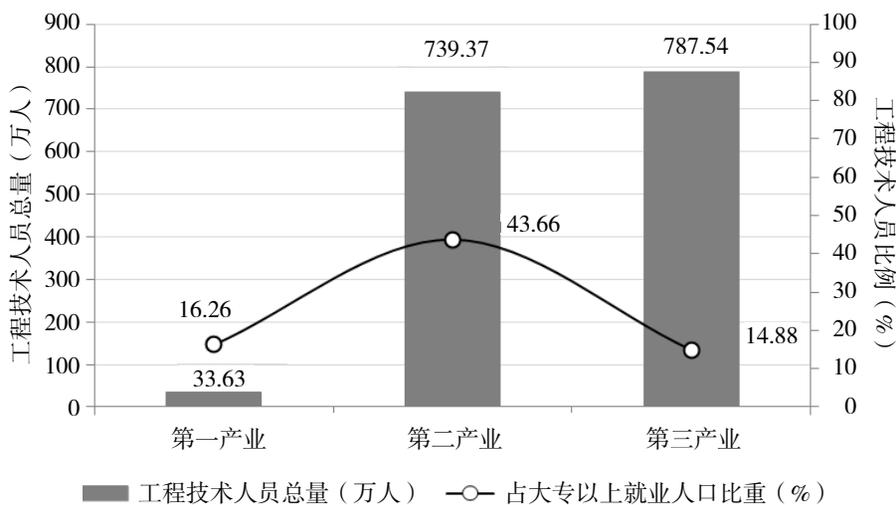


图1 2010年三次产业中工程技术人员在大专以上学历就业人口的分布

数据来源：《2010中国人口普查资料》^[5]，《中国科技统计年鉴2011》^[6]。

员。

信息传输、计算机服务和软件业由于属于技术密集型行业，也是工程技术人员分布较为密集的行业。建筑业尽管有许多不同于一般工业生产的技术经济特点，但它主要是由劳动者利用机械设备与工具，按设计要求对劳动对象进行加工制作，从而生产出一定的产品，也具有工业生产的特征，因而吸引了大量具有相应技术能力的工程技术人员。相比

之下，卫生、社会保障和社会福利业，教育，金融业，文化、体育和娱乐业由于行业专业性较强或各行业间技术特点差异较大，工程技术人员分布较少。

2.3 不同所有制的分布

在公有和非公有制两种经济体中，我国工程技术人员均有分布。根据总量估算结果，截至2010年，我国工程技术人员总量为1 560.55万人。其中，根据2010年人口普查资料统计数据，公有经济企事

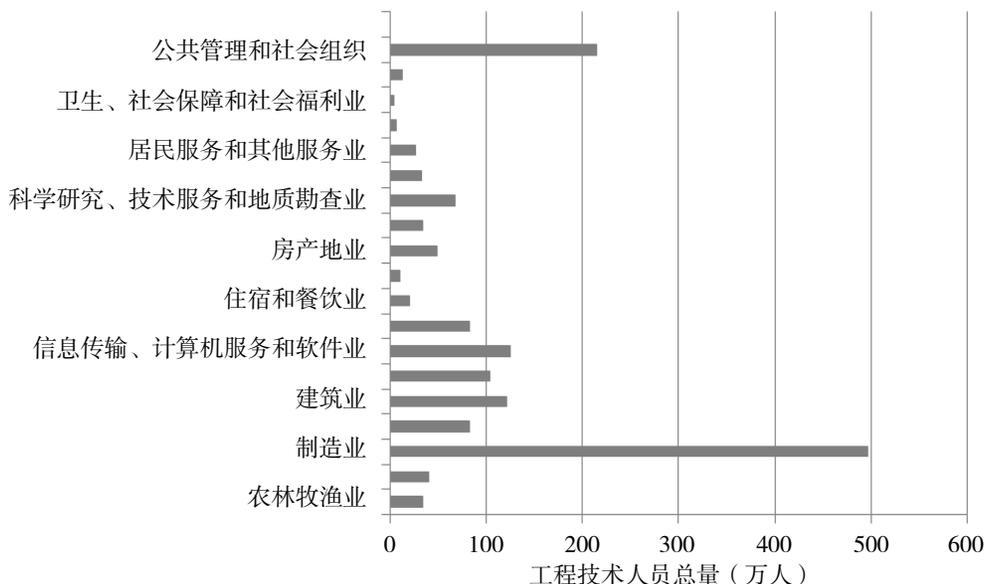


图2 2010年工程技术人员在各行业中的分布

数据来源：作者根据表2绘制。

业单位工程技术人员总量为 541.51 万人, 则非公有经济企事业单位中工程技术人员总量为 1 019.04 万人, 占全国总量的 65.30%。

长期以来, 我国实行的是以公有制为主体、多种所有制经济共同发展的所有制结构。改革开放以来, 在改革和调整所有制结构过程中, 公有制的比重有所下降, 非公有制经济有较快发展, 但公有制的主体地位并没有动摇, 非公有制经济还将进一步得到发展。根据我国国情, 尽管相对于非公有制经济体来说, 工程技术人员在公有制企事业单位中相对稳定, 但随着社会主义市场经济体制的建立和不断完善, 工程技术人员不断向外资企业, 中外合资、合作企业, 私营企业等各种非公有制企业和民办科研机构、中介组织流动, 已经形成了一定的规模^[8]。调查显示, 非公专业技术人员总量由 2005 年的 489.9 万增加到 2009 年的 1 798 万, 又增加到 2010 年的 2 318 万。2009—2010 年, 年均增长 14.4%, 而国企增长率为 5.9%^[9]。可以推测, 作为专业技术人员的重要组成部分, 工程技术人员也开始越来越大规模地流向非公有制经济体中, 而其在非公有制经济中的发展也日益受到国家的关注。人力资源和社会保障部“2013 年人才工作要点”第 11 条指出, “加强基层和非公领域专业技术人才队伍建设。探索建立非公有制专业技术人才队伍建设的管理运行机制, 畅通非公有制专业技术人才的职称评审通道, 加强非公有制专业技术人才培养”^[9], 为工程技术人员在非公有制经济体中的发展提供了良好的政策环境。

3 结论与展望

众所周知, 现代科学技术极其广泛地应用于经济社会的各个领域, 相应地, 在经济社会发展的各个领域, 几乎均有工程技术人员的服务岗位, 使其成为科学技术中门类最为庞大的专业, 也使工程技术人员在社会进步和经济发展中最大限度地发挥着自已的作用。

根据 2010 年有关数据, 尝试通过国有企事业单位与全国情况“两个相同”的理论假定, 估算得到: 2010 年全国工程技术人员总量为 1 560.55 万人, 广泛分布于国民经济的 19 个行业 and 各个部门。尤其是在以制造业为代表的第二产业中, 工程技术人员

发挥着更为重要的作用。

根据计算, 约有 2/3 的工程技术人员分布于非公有制经济体中。这既体现了市场经济的作用, 也促使人们关注工程技术人员在企业创新中的重要作用。党的“十八大”明确指出, “科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑, 必须摆在国家发展全局的核心位置”和“构建以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系”。实际上, 在市场经济条件下, 企业是创新的主体, 工程技术人员正是企业创新活动的实践者。

纵观历史发展, 每一次科技革命都带来了技术的进步, 从而促进了生产力的大幅提高, 带动了经济发展。工程技术的进步是其中尤为重要的因素。我国正处于全面深化改革的伟大历史时期, 经济增长以提高质量和效益为中心, 以增长促就业、促改革, 以改革促调整, 以调整促发展^[10]。经济质量与效益的提高, 以科技的进步为前提。工程技术人员是推动技术革命和进步的核心力量, 也是增强我国制造业在全球的竞争力、提高研发能力、推进技术与产品创新的有生力量^[11]。我国工业现代化的实现需要强大的工程技术人员队伍, 工程技术人员是工业企业领域科学技术的载体, 并在整个工业企业先进科学技术的运用甚至再创造中发挥着核心作用^[7]。

研究表明, 工程技术人员的研究是近 15 年科技人才领域研究的热点之一^[12], 创新驱动发展战略也对工程技术人员创新创业能力提出了更高的要求^[13]。因此, 未来应继续加大对我国工程技术人员相关问题的研究力度, 更加深入了解我国工程技术人员现状, 完善工程技术人员统计方法, 重视工程技术人员队伍建设, 使工程技术人员在实施创新驱动发展战略的过程中发挥更大的作用。■

参考文献:

- [1] 贺岚. 协同创新模式下科技创新人才发展研究 [J]. 科技管理研究, 2015 (14): 94-99.
- [2] 国家人力资源和社会保障部网站. 专业技术人才队伍建设中长期规划 (2010—2020 年) [EB/OL]. [2015-07-29]. http://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyhshbzb/zwgk/ghcw/ghjh/201503/t20150313_153950.htm.

- [3] 人事人才服务网. 人社部：建成一支具有强大国际竞争力的专业技术人才队伍 [EB/OL]. [2015-07-29]. http://www.jshrss.gov.cn/rsrctfw/xwdt/rsrctzx/201106/t20110629_85260.html.
- [4] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2011[M]. 北京：中国统计出版社，2011：117.
- [5] 国务院人口普查办公室 / 国家统计局人口和就业统计司. 中国 2010 年人口普查资料 [M]. 北京：中国统计出版社，2011：1 003.
- [6] 国家统计局，科学技术部. 中国科技统计年鉴 2011[M]. 北京：中国统计出版社，2011：64.
- [7] 张海水. 工程技术人力资源现状、问题及对策 [J]. 中国商贸，2013（35）：177-178，180.
- [8] 中国科协发展战略研究课题组. 中国科协发展战略研究 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2003：38.
- [9] 董志超，肖鹏燕，佟亚丽，等. 非公企业专业技术人员现状调查研究 [J]. 人事天地，2014（8）：22-24.
- [10] 梁昊光，王介勇. 2014 年中国区域经济发展分析与预测 [M]// 梁昊光. 中国区域经济发展报告（2013—2014）. 北京：社会科学文献出版社，2014：1-39.
- [11] 刘菊香，胡瑞文. 我国制造业人力资源现状及未来十年需求预测 [J]. 高等教育研究，2013（4）：13-21，9.
- [12] 房昊君，陈雄鹰，汪昕宇. 国内关于科技人才的研究热点及其演进可视化探析 [J]. 中国人力资源开发（理论研究版），2014（1）：89-95.
- [13] 高树昱，邹晓东. 工程科技人才创业能力培养机制的实证研究 [J]. 高等工程教育研究，2015（1）：130-134，167.

Research on Development Status and Distribution of Engineering Technicians in China

HUANG Yuan-xi

(National Academy of Innovation Strategy,
China Association for Science and Technology, Beijing 100863)

Abstract: Engineering technicians are the practitioners of technical innovation, as well as the core to technical progress and Technology revolution. According to the data of public ownership and nationwide census of 2010, this paper estimates the total of engineering technicians in China and also analyzes its distribution. There were 15.6055 million engineering technicians in China in 2010, and they are widely distributed in the 19 sectors of the national economy. The distribution of engineering technicians in the second industry is the most intensive, especially in the manufacturing industry. From the perspective of ownership, about two thirds of engineering technicians were in the non-public sector of the economy. In order to enable engineering technicians to play a greater role in the process of the implementation of innovation driven development strategy, a more in-depth understanding of current situation of the engineering technicians in China should be realized, and their team construction should be paid more attention.

Key words: engineering technicians; estimated total; personnel distribution; innovation talent; technology innovation