

创新研究报告

第 11 期
(总第 506 期)

中国科协创新战略研究院

2022 年 4 月 12 日

美国科工劳动力的新变化与特征

【按】2021 年 9 月起，美国国家科学委员会陆续发布新一轮“美国科学与工程指标 2022”系列报告。“美国科学与工程指标”自 2019 年进行改版后，每隔两年以独立分报告的形式推出不同主题的指标分析。本期介绍的是有关美国科工劳动力的内容，包括其规模、结构和就业环境。值得注意的是，本期报告扩展了美国科工劳动力的统计口径，采用“STEM（科学、技术、工程和数学）劳动力”而非往期的“S&E（科学与工程）劳动力”来衡量，使美国科工劳动力的统计数量较过去有大幅提升。尽管这期数据主要来自新冠疫情在全球爆发之前的统计，但对于我们了解美国科工劳动力的最新趋势和变化仍具参考价值。现予编发，供参阅。

2016年至2019年，美国STEM劳动力总数3609.4万人，占美国劳动力总量的23%。性别分布上，女性占STEM劳动力总数的34%。学历分布上，55%的STEM劳动力未获得学士学位。职业分布上，约30%从事健康护理职业，其次是计算机和数学类职业占14.5%。同时，19%的STEM劳动力来自于国外并具有较高学历。报告认为，疫情造成美国机构海外注册率降低，求学方式（地点）的改变，将对美国来自于海外的STEM劳动力数量造成长期影响。

一、美国科工劳动力统计范围变化分析

美国科技人才常见表述有“STEM劳动力”、“S&E劳动力”、“S&T人员”以及“科学家和工程师”等，甚至在美国官方正式报告中，这几种表述也经常混用。此前，在2020及以前版本的“美国科学与工程指标”报告中一直采用“S&E劳动力”的表述及统计，本期报告起首次报告了“STEM劳动力”的统计结果。最主要的变化是在以前统计具有学士学位或更高学位劳动力基础上，加入了“熟练技术劳动力”（skilled technical workforce, STW）。因此，报告中描述的“STEM劳动力”包括了需要STEM技能和专业知识的职业（例如，生命科学、物理科学、工程、数学和计算机科学、社会科学和医疗保健）以及职业通常认为不属于科技领域，但实际上需要STEM技能，如安装、维护和维修、建筑行业和生产职业等，即在科学与工程职业、科学与工程相关职业的基础上增加了中等技术职业（表1）。对科工劳动力统计定义的这一重大转变使其数量大幅增长，截至2019年，数

量达到 3609.4 万人，其中包括至少具有学士学位的约 1600 万劳动力和没有学士学位的 2000 万熟练技术工人。

报告认为，采用扩大范围的 STEM 劳动力统计将技能型劳动力从中等技术职业中明确划分归入 STEM 劳动力，有利于体现科学与工程多样性和包容性，更加符合职业实际，也认可了中等职业熟练技术工人在美国 STEM 劳动力构成中的重要地位。

职业	数量 (万人)
科学与工程职业	857.6
科学与工程相关职业	1309.7
健康相关职业	973.7
农业食品科学、生物化学环境地理科学、核及其他职业技术员	46.4
管理职业	152.4
建筑和工程职业	100.4
计算机和数学相关职业 (程序员、精算师)	36.9
中等技术职业	1442.1
技术文档师、媒体通讯设备人员	44.6
安装、维修和修理人员	446.8
建筑行业	435.4
开采工人	6.9
金融专家	15.2
厨师和大厨	51.5
工业生产和农场管理者	83.7
生产行业	318.2
消防员	33.2
运输检察员、泵站操作员	6.7

表 1 美国 STEM 劳动力的职业分类统计

二、美国 STEM 劳动力概况

一是科学与工程相关职业占比提高，中等技术职业仍占最大比重。2019 年美国 STEM 劳动力总数 3609.4 万人，非 STEM 劳动力 11932.9 万人。在 STEM 劳动力中，科学与工程职业 857.6 万人，科学与工程相关职业 1309.7 万人，中等技术职业 1442.4 万人，分别占 STEM 劳动力总量的 24%、36%、40%。同时，大部分拥有学位的人员集中于科学与工程相关职业，其次是科学与工程职业，中等技术职业中相应人员最少。



图 1 2019 年美国 STEM 劳动力的职业和学位构成

二是 STEM 劳动力增幅超过总就业增幅，同时占据职业和学位优势。新统计范围下，2010-2019 年间，美国 STEM 劳动力年均增长率达到 2.3%，高于总就业的年均增长率 1.4%。其中，拥有学士及以上学位 STEM 劳动力年均增长率最高，达到 3.9%，远高于未拥有学士学位劳动力的年均增长率 1.2%，

前者是后者的三倍以上，体现出科学与工程领域内的学位优势。

同时，STEM 劳动力占据明显的职业优势。在同样拥有学士及以上学位的群体中，STEM 劳动力的年均增长率为 3.9%，非 STEM 劳动力的年均增长率为 2.5%；在同样未拥有学士学位的群体中，STEM 劳动力的年均增长率为 1.2%，非 STEM 劳动力的年均增长率 0.6%。

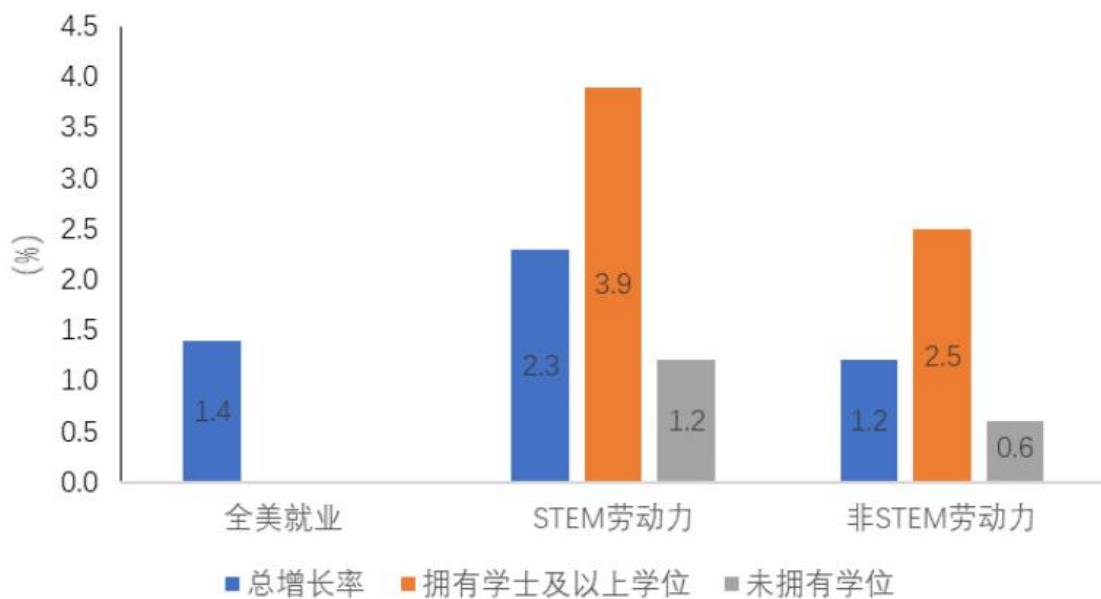


图 2 2010-2019 年美国劳动力就业年均增长率

三是近年来非科工劳动力向科工劳动力转移趋势明显。报告数据显示,2010 年美国总就业人数 1.37 亿人,其中 STEM 劳动力 0.29 亿人,非 STEM 劳动力 1.07 亿人,分别占比 21.45% 和 78.55%。至 2019 年美国总就业人数达到 1.55 亿人,其中 STEM 劳动力 0.36 亿人,非 STEM 劳动力 1.19 亿人,分别占比 23.23%和 76.77%。十年间,总就业人数增长 13.76%,STEM 劳动力增长 23.21%,非 STEM 劳动力增长 11.18%。STEM 劳动

力占比上升 2 个百分点，总体就业趋势体现出由其他劳动力向科工劳动力转移的特征。



图 3 2010-2019 年美国劳动力数量及结构变化

三、STEM 劳动力的结构特征

一是超过一半的 STEM 劳动力未拥有学士学位，高学历人员主要集中于科学与工程职业。美国 STEM 劳动力的培养渠道分为教育和培训，具体包括科学、技术、工程和数学类课程、中级教育阶段的职业技能教育、可获得 2 年或 4 年学位或证明的高等教育，以及能获得证书和资质的其他教育或培训方式。整体上看，55% 的 STEM 劳动力未拥有学士学位，其中没上大学的占比 45%，接受学院教育没有学位的占 32%，副学士学位占 22%。在未拥有学士学位的 STEM 劳动力中，职业培训是进入职场的主要方式。

从职业分类上来看，科学与工程职业的高学历人员占比最高，拥有学士及以上学位的人员占比达到 77%；中等技术

职业中高中及以下文凭人员最多，占比达 52%，超过一半的中等技术职业群体通过职业培训进入职场。

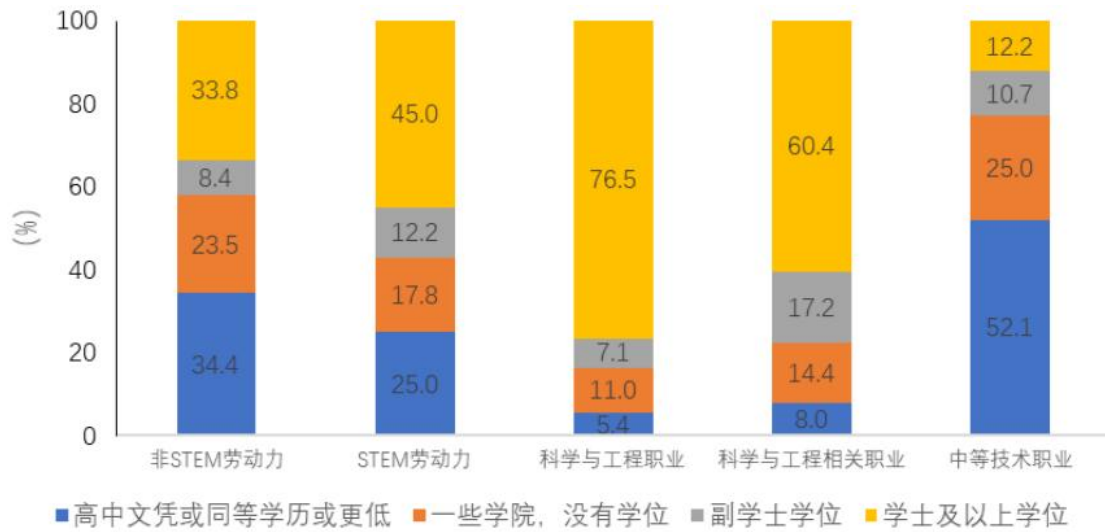


图 4 美国 STEM 劳动力教育情况分布

在获取职业资格证书方面，科学与工程相关职业获得职业资格证书和资质的人员占比最高。报告显示，科学与工程相关职业拥有职业资格证书或资质的人数最多，在拥有学士及以上学位的人员中占比达 69%，即使未拥有学士学位，也有 53% 的人员获得了职业资格证书或资质。这主要是因为健康护理职业中的护士和健康护理从业人员获得的职业资格证书较多。与之相反，科学与工程职业人员获取证书的比例最低，在拥有学士及以上学位的人员中占比仅为 18%，未拥有学士学位的人员中占比也仅为 16%。

整体上看，高学历人员获得了更多的职业资格证书或资质，拥有学士及以上学位的科工劳动力中 43% 获得证书或资质，而未拥有学士学位的科工劳动力中仅有 28% 获得。

二是职业小类中，健康护理和技术职业占 STEM 劳动力比重最大，安装维修职业占比显著提高。新版统计范围下，健康护理和技术职业占 STEM 劳动力最大比重，为 27%，其次是计算机和数学领域职业，占比为 15%。安装维修职业占比显著提高，上升到第三位，为 12%。

从学历水平来看，生命物理和社会科学职业拥有学士及以上学位从业者的比例最高为 83%，计算机和数学领域职业拥有学士及以上学位从业者的比例排位第三，为 70%，而健康护理和技术职业拥有学士及以上学位从业者的比例排位第五，为 61%。安装维修职业拥有的学士及以上学位从业者远低于前面的行业，仅为 8%，位列倒数第三。拥有学士及以上学位从业者比例最低的职业为开采职业（6.8%）和建筑贸易职业（7%）。

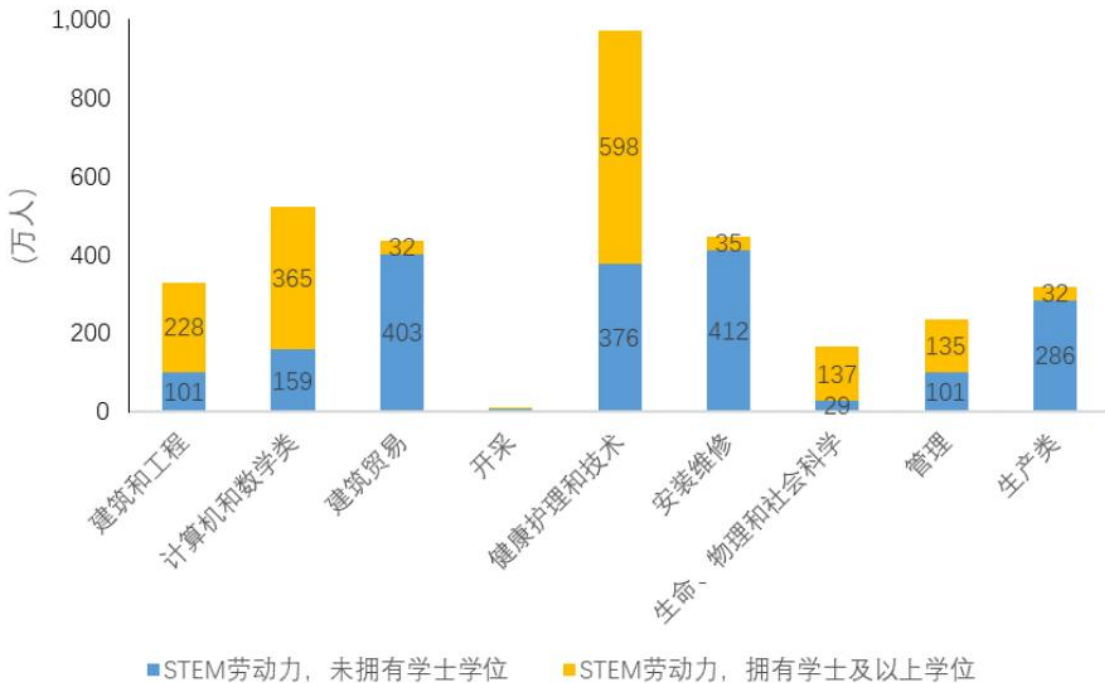


图 5 美国 STEM 劳动力部分职业分布

三是女性在 STEM 劳动力中占比仅三成，高学历女性相对集中。数据显示，STEM 劳动力中女性占比仅为 34%，尽管对比 2010 年的女性占比 32%，上升了两个百分点，但这主要来源于女性受教育程度的提高，即女性在拥有学士及以上学位的劳动力中占比由 2010 年的 42% 升至 2019 年的 44%。而在未拥有学士学位的 STEM 劳动力中，女性占比更低，仅为 26%。

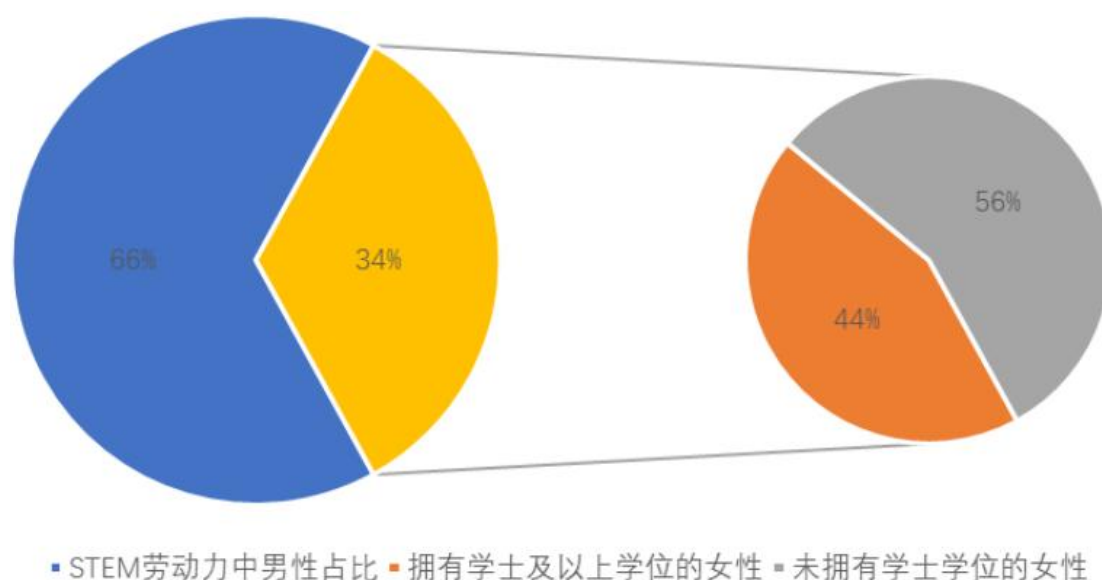


图 6 女性在 STEM 劳动力中比重及女性整体受教育水平

分职业来看，拥有学士及以上学位的女性大部分从事科学与工程相关职业（57%）。科学与工程职业中拥有学士及以上学位的女性占比虽然从 1993 年 23% 增长到 2019 年 29%，但仍小于拥有学士及以上学位女性在总劳动人口中的占比 52%。具体来看，社会科学中女性占比 65%，其中心理专家中女性占比高达 81%，远高于生命科学家、物理学家、计算机

和数学家、工程师中女性的比重，分别为 48%、35%、26%和 16%。

四是近两成 STEM 劳动力来自于外籍，科学与工程博士学位获得者留美比例超过一半。高学历留学生是美国 STEM 劳动力的重要组成部分。2019 年，19%的美国 STEM 劳动力来自于外籍，拥有学士及以上学位的外籍科工劳动力占美国 STEM 劳动力总量的 23%，未拥有学位的占 16%。大部分外籍 STEM 劳动力拥有较高的学位，以科学与工程职业为例，外籍占拥有博士学位总人员比例为 45%，占拥有硕士学位总人员比例为 38%，占拥有学士学位总人员比例为 21%。

在科学与工程博士学位获得者中，中国和印度是留学生来源大国，且中国留学生增速超过整体获得科学与工程博士学位的留学生增速。

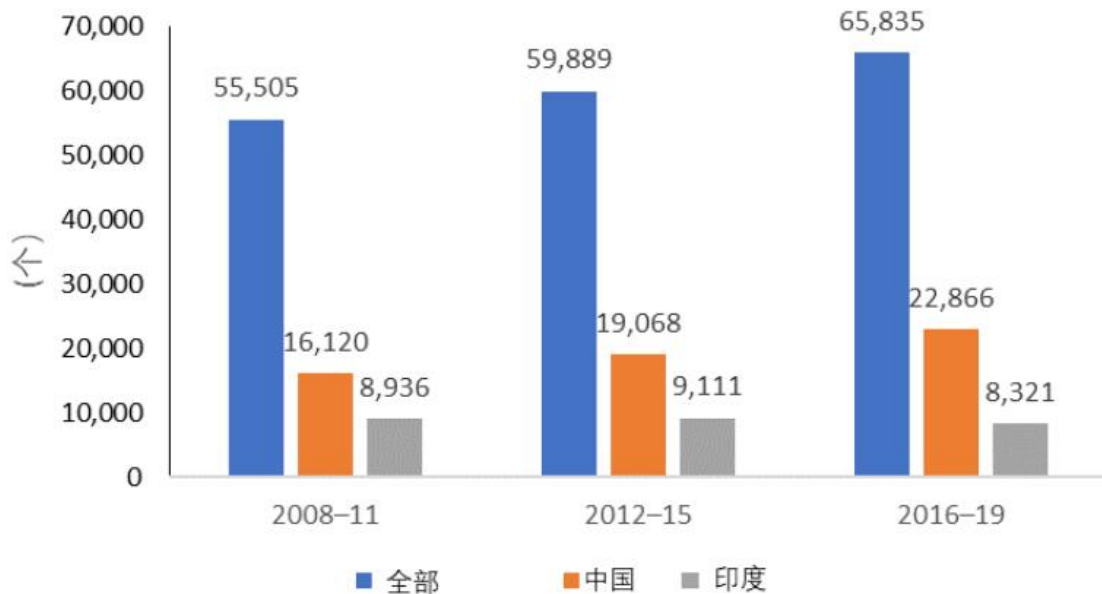


图 7 在美获得科学与工程博士学位留学生数量

2008-2019 年间，在美获得科学与工程博士学位的留学生数量整体呈增长趋势，且主要集中于工程专业，其次是生命科学专业和物理专业，选择数学与计算机科学、心理和社会科学的留学生较少。

大部分美国培养的非本土科学与工程博士期望毕业后留在美国。77%的科学科学与工程领域非本土博士学位获得者希望留在美国，其中来自于中国的科学与工程博士学位获得者中 82%希望留在美国，印度的这一比例为 88%。50%的科学科学与工程领域非本土博士学位获得者实际留在美国，其中来自于中国的科学与工程博士学位获得者中 54%实际留在美国，来自于印度的这一比例为 57%。

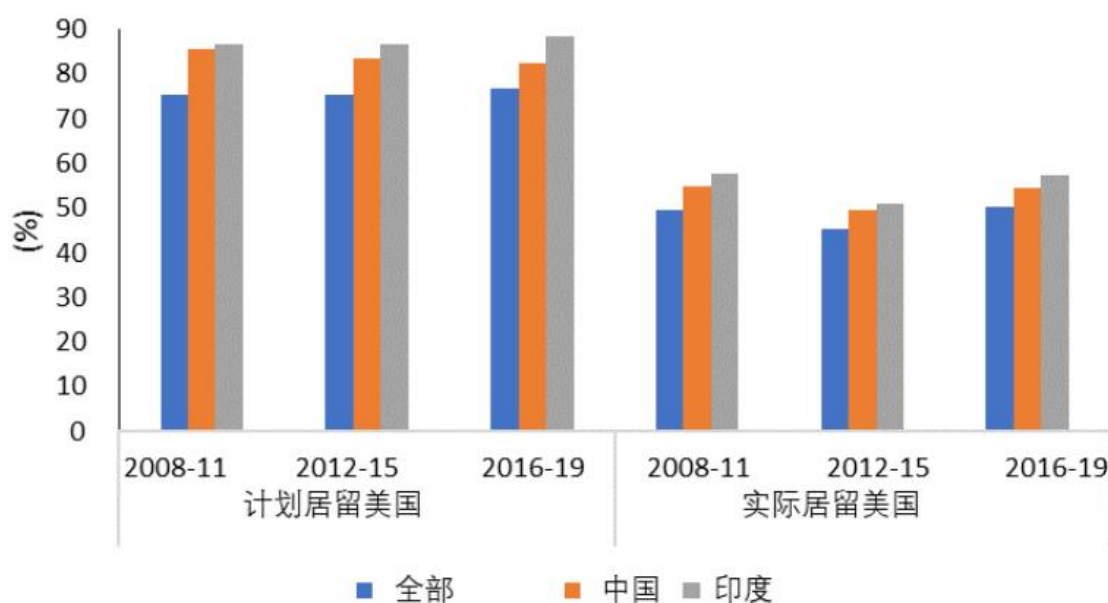


图 8 获得科学与工程博士学位留学生期望和实际居留美国比例

四、美国 STEM 劳动力就业环境

STEM 劳动力的失业率显著低于非 STEM 劳动力，而应届生失业率高于平均水平。根据美国劳工统计局官方数据，截止到 2019 年 STEM 劳动力失业率为 2.2%，而非 STEM 劳动力失业率为 3.6%。NSCG 数据显示科学与工程学科五年内应届毕业生失业率为 4.2%，高于科学与工程职业的失业率 2.6%。

同时，最高学位为科学与工程学科的劳动力非自愿非本专业就业（IOF）比例为 7%，非自愿非全职就业比例为 4%。其中，科学与工程学科五年内应届毕业生的非自愿非本专业就业比例为 7.1%。

STEM 劳动力工资水平远高于非 STEM 劳动力，中等技术职业收入增幅最大。数据显示，STEM 劳动力中位数工资 5.5 万美元，非 STEM 劳动力中位数工资仅为 3.3 万美元。从不同职业类型看，根据美国劳动统计局（BLS2020c）数据，2019 年，科学与工程职业收入中位数为 8.9 万美元，科学与工程相关职业（不包含科学与工程管理者、技师和技术专家）收入中位数为 7 万美元，科学与工程管理者、技师和技术专家的收入中位数为 7.6 万美元，中等技术职业收入中位数为 3.7 万美元。

与 2016 年数据对比，中等技术职业的收入增长幅度最大，复合年增长率达 2.8%。但科学与工程相关职业的收入增长最广，大部分职业的复合年增长率达 2.5% 左右，其中科学与工程管理者、技师和技术专家收入中位数复合年增长率在所有细分职业中最高，达 3.1%。科学与工程职业的收入中位

数复合年增长率最低，除计算机和数学类科学家达 2.1%以外，其余均低于 2%。从不同职业阶段看，在职业生涯早期和后期，科学与工程相关职业的劳动力中位数收入高于科学与工程职业劳动力中位数收入。

企业是拥有学士及以上学位 STEM 劳动力主要雇佣者，四年制大学雇佣的博士学位获得者最多。在科学与工程职业和其相关职业中，企业雇佣接近四分之三拥有学士及以上学位的劳动力，其次是私立和公立教育部门（18%）；在中等技术职业中，企业雇佣 71%拥有学士及以上学位的劳动力，其次是私立和公立教育部门（17%）。分学历看，在最高学位是科学与工程学士和硕士学位的劳动力中，营利性企业雇佣比例高达 64%和 68%，是最大雇主。而博士学位主要雇主是四年制教育机构，其次才是营利性企业。在拥有科学与工程博士学位劳动力中，四年制教育机构雇佣了 38%，稍高于营利性企业的 37%。

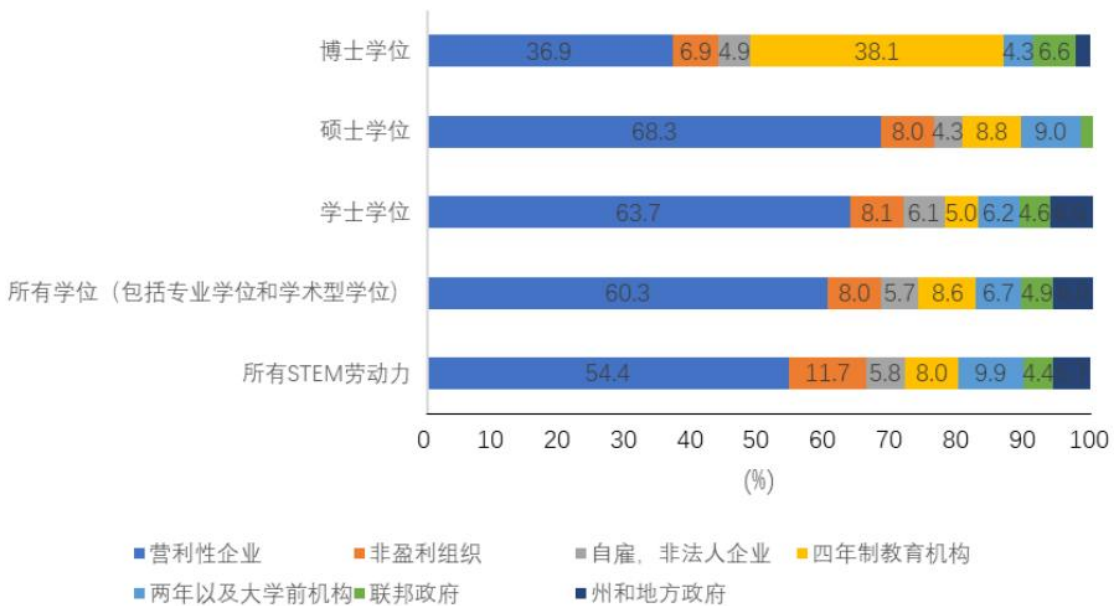


图 9 不同学历阶段 STEM 劳动力的雇主分布

五、结论

新版美国科学与工程指标明确了指标范畴，确定了科学与技术相关职业和中等技术职业统计口径，在新统计范围下的美国 STEM 劳动力体现出一些显著特征。

一是整体上，STEM 劳动力增幅超过总就业增幅，且大部分集中于高学历区段。留在美国的科学与工程类留学生是美国 STEM 劳动力重要组成部分，其中中国与印度科学与工程博士学位获得者留在美国工作比例超过一半。大部分科工劳动力就职于企业部门，其工资水平高于非科工劳动力，而失业率却低于后者。

二是非 STEM 劳动力向 STEM 劳动力转移趋势明显。超过一半的 STEM 劳动力未拥有学士学位，职业培训在 STEM 劳动力中占比提升。职业小类中，健康护理和技术职业占据 STEM 劳动力比重最大，安装维修职业规模扩大近三十倍。

报告由此预测，在不考虑疫情影响的情况下，2029 年美国总就业将比 2019 年增长 3.7%，其中科学与工程职业将增长 12.7%，科学与工程管理职业将增长 18%。但随着计算机程序员工作持续外包和制造业就业持续减少，美国本土计算机程序员和生产工人将大幅降低，预测分别降低 9.4% 和 4.3%。

在新冠肺炎疫情对全球的冲击影响下，人们对技术和职业需求将产生一些改变，可预见的是卫生护理技术需求增加和居家工作学习技术需求的快速发展，这些均将对全球科技发展方向和科工劳动力数量产生不可忽视的影响。疫情也将

影响美国留学生数量，进而对美国 STEM 劳动力市场产生一些短期和长期影响。

（作者：徐婕¹ 张晶¹ 胡林元¹ 邓大胜¹；责任编辑：
黄诗愉）

1.中国科协创新战略研究院

文章来源：

<https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20212>



创新研究公众号



中国科协创新战略研究院

编辑部成员：张丽琴 王国强 黄诗愉 苗晶良 王楠 电话：68788193