我国顶尖人才的国际比较与需求研究

尹志欣，朱 姝，由 雷
（中国科学技术发展战略研究院，北京 100038）

摘 要：要建设世界科技强国，我国亟需建设一批世界顶尖学科，在这些学科上要引进、培养一批顶尖人才。本研究首先分析了当前我国顶尖人才现状，我国顶尖人才数量位列世界第三、但与英国、美国差距明显，各学科顶尖人才水平呈现“四跑并存”局面，领先学科方向与英美明显不同，大量顶尖人才仍滞留海外，各省顶尖人才分布不均等。其次，明确了我国哪里缺、缺多少的数量需求。最后提出为支撑科技强国建设打造顶尖人才队伍的对策建设，包括针对不同学科优势，确定不同的人才战略；加强技术预测，选准引进顶尖人才的重点技术领域；开展人才预测和产业预测，评估人才的科学价值、经济价值；完善顶尖人才科研绩效评价机制等。

关键词：顶尖人才；人才需求；人才强国；人才战略
中图分类号：C964 **文献标识码**：A DOI：10.3772/j.issn.1009-8623.2018.08.010

习近平总书记强调，人才资源是第一资源，是创新的根基，是创新的核心要素。十九大报告明确指出，我国要“培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队”。要想保证我国顶尖人才竞争力能够支撑科技强国建设，需要快速、准确把握全球顶尖人才分布情况，明确我国的顶尖人才现状和需求，明确哪里缺、缺多少。“聚天下英才而用之”，成为占领世界人才竞争战略至高点的关键。

1 顶尖人才的定义与划分

人力资本理论明确提出人力资本是当今时代促进国民经济增长的主要原因，认为“人口质量和知识投资在很大程度上决定了人类未来的前景”[1]。但该理论认为所有的人力资本都是同质的，它们之间仅存在量的区别，而不存在质的不同。这就难以对科学家的创新复杂劳动、企业家的管理型劳动等在经济发展中的作用做出有力解释。在对顶尖人才的研究中，必须要强调人力资本的层次性，顶尖的人力资本是一种比一般人力资源更重要的资源。

对顶尖人才进行定义，首先要对人才进行分层。人才分层的概念来自“社会分层”，科学共同体内部的社会分层是客观存在的，分层主要是根据科学家为科学共同体所做的科学知识贡献大小而展开。西斯蒙多将科学共同体中的学术荣誉分为引用、奖励和命名 3 个层次。默顿将此划分为命名（如达尔文生物学、哥白尼体系等）、奖励（如诺贝尔奖）、历史的认可、他人引用自己的成果。科尔兄弟用职位、科学荣誉、科学奖励、声望作为科学共同体的分层标准描述了美国大学物理科学共同体的分层轮廓[2]，顶层的是新范式创始人，如牛顿、爱因斯坦等；第二层的是重要荣誉获得者，如诺贝尔奖获得者、国家科学院院士称号获得者、出色的科学管理者等；第三层的是多产科学家；最下层的是很少产生新思想、极少发表研究成果的科学家。朱克曼运用帕累托鉴别精英的方法，描述了美国科学界的金字塔分层结构，将处于顶端的诺贝尔奖获得者和科学院院士命名为超级精英，以此对应推算，对应 1 位诺贝尔科学奖获得者，就有 13 位科学院院士、2 400 位博士科学家、2 600 位列入《美国男女科学

第一作者简介：尹志欣（1989—），女，博士，助理研究员，主要研究方向为人才预测、科技人才等。
收稿日期：2018-07-22

家》的科学家，4 300 位列入《全国科技人员登记册》的科学家和 6 800 位自称的科学工作者 [3]。

我们认为，顶尖人才是指其成就进入全球同行业、同学科前 1‰的人才。同时，为对人才试行定量分类，根据人才分类标准，我们将顶尖人才划分为顶尖科学人才、顶尖技术人才、顶尖企业创新人才和顶尖管理人才 [4]。

2 我国顶尖人才现状及国际比较

2.1 顶尖人才相对数量位列世界第 3，绝对数量差距明显

以 2017 汤森路透高被引科学家数据为基础，我国（含港澳台地区）顶尖科学人才在全球排名中位列世界第 3（274 人次），比上年增加了 39.8%；大陆地区 189 人次，比上年增加 19.6%；前两位分别是美国（1 643 人次）、英国（344 人次）。从相对排序来看，我国已位居世界第 3，上升势头显著；从绝对数量来看，2016 年美国的顶尖人才数量是我国的近 9 倍，2017 年是我国的近 6 倍，差距虽然缩小，但追赶空间仍然很大。

2.2 我国各学科顶尖人才水平呈现“四跑并存”的局面

在基本科学数据库的 21 个学科中，我国在各学科的顶尖人才现状呈现起跑、跟跑、并跑、领跑“四跑并存”的局面。按照各学科占世界比例，15% 以上为领跑，5%~14% 为并跑，0~4% 为跟跑，0 为准备起跑。其中，化学、材料学、工程学 3 个学科处于世界领跑水平，分别占总人数的 26.51%、24% 和 16.48%；计算机科学、数学、物理学以及地球科学处于并跑水平，占比分别为 9.87%、9.38%、6.91% 和 6.38%；农业科学、植物动物学、神经系统科学与行为学、环境生态学、生物与生物化学、微生物学、免疫学、分子生物学与遗传学等 8 个学科处于跟跑水平，占比分别为 3.85%、2.42%、1.60%、1.25%、0.94%、0.94%、0.72、0.49%；其余的临床医学、神经病学和心理学、药理学与毒理学、太空科学、社会科学和经济学等 6 个学科处于准备起跑阶段，顶尖人才处于空白状态。

2.3 我国基础科学领先方向与美英明显不同

从各学科研究现状及水平来看，我国目前占据优势的学科，如化学、材料学、工程学、计算机、数学、物理等，仍属于信息、材料、物理等已成熟的学科领域；英美等目前发力且占据主导优势的学科，如微生物学、临床医学、免疫学等生命科学领域，我国基本处于 0 状态（见图 1）。排除各个学

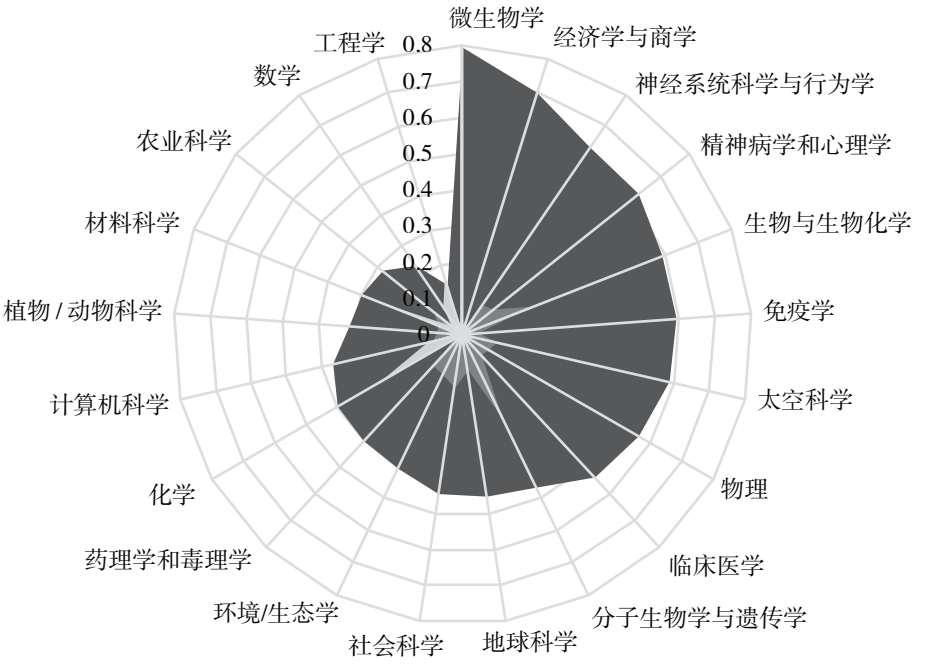

图 1 美英中三国各领域顶尖人才数量占全球比例（%）

科的研究积累因素外，从现状来看，我国基础科学领先方向与美英明显不同。

我们研究认为，生物技术将引领下一次科技革命与产业变革，21 世纪是生物技术、生物经济的世纪，谁拥有生物经济的优势，谁就拥有综合国力的优势[5]。对比中美两国在各学科的顶尖人才分布，可以看出美国在 21 个学科的分布比较均匀，在每个学科都有顶尖人才储备，引领学科发展。相比而言，我国仅在化学、材料学、工程学、计算机、数学等少数领域有较丰富的人才储备，而在引领新科技革命的生物相关学科人才储备不足（见表 1）。

通过对美国高被引科学家在各学科的平均论文产出进行统计，在平均被引次数和 H 指数较高的学科（比如分子生物学与遗传学、生物与生物化学、临床医学、神经系统科学、药理学与毒理学等生命科学大类）中（见表 2），我国的产出表现平平，有些学科甚至为 0。

2.4　大量顶尖人才仍滞留海外，吸引海外顶尖人才潜力巨大

改革开放 40 年来，中国向海外移民数量已累计达 1 000 万人以上，截至 2015 年世界各地华侨华人总数约为 6 000 万人，绝对数量稳居世界第一。

表 1　中美各学科顶尖人才比例分布对比

序号	学科	同领域美国所占世界比例（%）	同领域中国所占世界比例（%）
1	微生物学	79.25	0.94
2	经济学与商学	69.89	0.00
3	神经系统科学与行为学	62.57	1.60
4	精神病学和心理学	62.32	0.00
5	生物与生物化学	59.43	0.94
6	免疫学	59.42	0.72
7	太空科学	58.82	0.00
8	物理	56.38	6.91
9	临床医学	53.98	0.00
10	分子生物学与遗传学	47.06	0.49
11	地球科学	45.39	6.38
12	社会科学	44.68	0.00
13	环境 / 生态学	41.25	1.25
14	药理学和毒理学	40.30	0.00
15	化学	40.00	26.51
16	计算机科学	36.84	9.87
17	植物 / 动物科学	31.40	2.42
18	材料科学	30.00	24.00
19	农业科学	28.21	3.85
20	数学	22.92	9.38
21	工程学	14.20	16.48

表 2　美国顶尖人才的平均论文产出比较

学 科	平均计算发文数	平均被引总数	平均均被引数	平均 H 指数
分子生物学与遗传学	243.0	30 252.4	168.2	65.1
生物与生物化学	108.6	12 694.2	182.6	38.7
临床医学	406.5	22 798.4	90.6	63.8
社会科学	277.5	13 124.0	52.3	47.0
神经系统科学与行为学	237.7	15 003.8	80.1	54.1
农业科学	193.4	9 577.3	57.4	41.8
药理学和毒理学	210.5	11 043.5	66.1	46.0
地球科学	133.9	10 149.0	83.7	46.1
精神学和心理学	226.1	9 650.6	52.9	43.8
植物 / 动物科学	136.1	9 060.6	84.3	41.1
环境 / 生态学	132.3	9 073.6	85.5	40.2
计算机科学	185.2	13 103.1	106.8	39.0
材料科学	391.5	26 906.8	98.7	71.9
物理	272.5	21 636.8	96.7	59.7
太空科学	196.8	18 411.2	128.4	54.1
化学	314.1	25 894.6	101.4	70.7
经济学与商学	34.9	1 896.8	68.1	11.9
免疫学	181.1	13 158.4	90.2	48.7
微生物学	207.9	10 975.1	69.9	45.3
工程学	206.4	8 039.5	50.9	40.1
数学	116.4	5 478.3	124.2	25.6

来源：根据 2017 美国高被引科学家数据统计。

中国在美国的国际学生来源国中已连续 7 年保持第一，2015 至 2016 学年，在美国高等教育机构注册的中国学生人数从 304 040 人增加到了 328 547 人，约占留美学生总数的 31.5%。据美国商务部的数据，2015 至 2016 年，国际留学生为美国经济贡献了 358 亿美元，其中中国留学生为美国贡献了 114.3 亿美元，占 31.9%。自改革开放以来到 2015 年底，留学生累计出国人数已达到 404.21 万人，年均增长率为 19.06%，回国人数也从 1978 年的 248 人增加到 2016 年的 43.25 万人，累计回国人数达到 265.11 万人，占累计出国人数的 65.6%。

但留学海外的中国顶尖人才大多数仍然滞留海外，且在关系国家未来经济社会发展、引领未来科技革命和产业变革的学科中，人才尤其是顶尖人才更是少之又少。美英在顶尖人才上的绝对优势，部分又有华人的贡献在内。以在美国的顶尖科学人才为例，据汤森路透 2016 高被引人才数据显示，有 112 位中国人才在美国的大学、科研院所或企业工作，并取得了很好的科研成果。

再如，美国科学院和工程院有华人院士 220 余

人，其中美国科学院华人院士 80 余人，比较著名的有李政道、朱棣文、丘成桐等；美国工程院华人院士约 140 人，譬如诺贝尔奖得主高琨、斯坦福大学鲍哲楠教授等（见图 2）。

2.5　各省市区顶尖人才分布不均衡，人才差距导致经济差距

近年来，我国在引进和培养科研人才方面可谓投入巨大，各地相继推出一系列人才项目，形成了比较完备的顶尖人才支持体系。不过由于各省高等教育和科研机构布局不均、各地经济发展水平差距较大等，省份之间顶尖人才分布非常不均衡，东部发达地区顶尖人才远远领先中西部地区成为不争的事实。

有研究统计了 2013—2017 年中国大陆 31 个省份当选的两院院士（共 233 人）、长江学者特聘教授（762 人）、国家杰出青年科学基金获得者（992 人）、国家青年千人计划入选者（2 388 人）、国家优秀青年科学基金项目获得者（1 998 人）等 6 类目前学术界影响力较大的高层次人才数量，统计数据显示，前 10 名省市中，除了湖北、陕西、四川外，其余均为东部发达省市，个别省市近 5 年的顶尖人才数量为 0。在各省市中，北京近 5 年当选顶尖人才达到 1 858 人次，遥遥领先于其他省市，占全国比重近 29%，几乎等于安徽等 25 个省市之和；上海 909 人，位居全国第 2，占全国的 14%，江苏入选数为全国第 3，达 582 人次；众多中西部省市当选数量非常少，当选数在 100 人次以下的省市共有 17 个，50 人次以下的共有 13 个，10 人次以下的共有 6 个，省市之间顶尖人才分布差距非常显著（见图 3）。

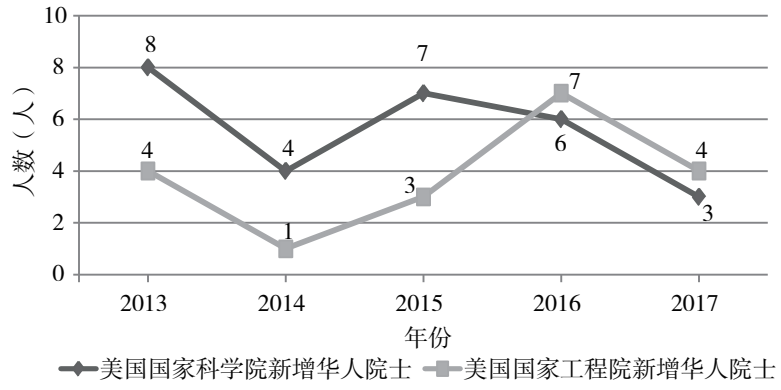

图 2　美国国家科学院和工程院新增华人院士（2013—2017 年）

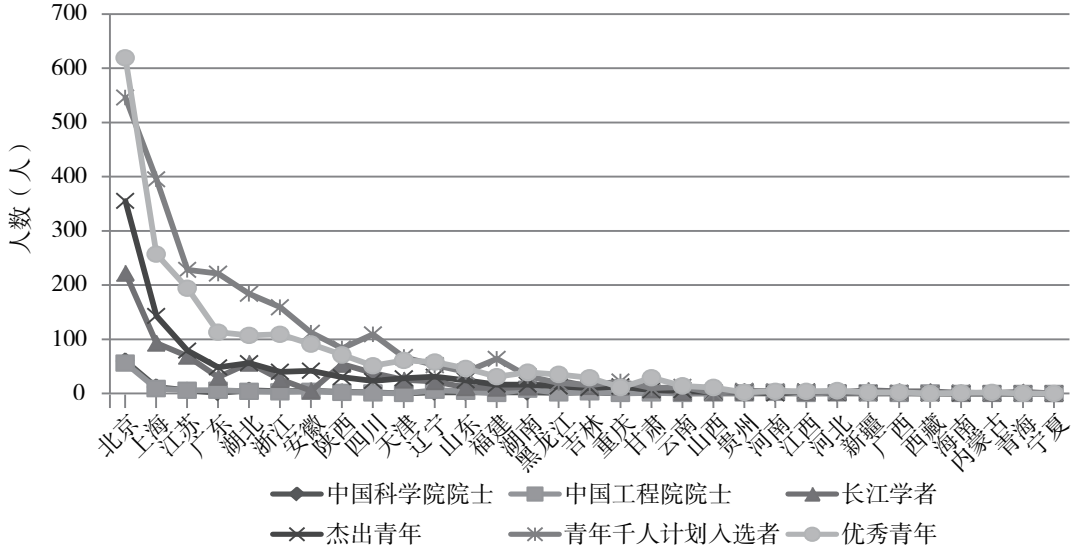

图 3　2013—2017 年 31 个省市区 6 类顶尖人才入选数量统计

3 我国顶尖人才需求

截至2016年，全球诺贝尔奖获得者共861人，其中美国为287人，中国大陆仅2人，数量仅为美国的0.6%，而在每百万人中，美国人的获奖人数是1.12，中国仅为0.001。我国的顶尖人才储备与人口占世界1/5、具有灿烂农业文明的第二经济大国不相称。有院士曾经说过，一般一个国家建国超过59年就会产生至少一位诺贝尔奖得主，苏联用了39年，捷克用了41年，波兰用了46年，巴基斯坦仅用了29年，印度也仅用了30年[6]。中国大陆的第一位诺奖得主（诺贝尔文学奖）是在建国后63年获得的，如果要比较自然科学获奖，那更是在建国后67年。

2014年，我国研发人员总量就已占世界总量的25.3%，居世界第1；2016年，研发经费支出占全球研发经费总数的20%；2006—2016年间处于世界前1%的高被引论文为1.69万篇，占世界份额为12.8%。我国拥有世界20%的研发人员、世界20%的研发经费，从这点上来说，我国的顶尖科学人才也应该占世界的20%。而现实是，中国大陆科学顶尖人才仅占世界的5.35%，为了达到占世界20%的目标，还面临着500人左右的顶尖人才队伍缺口（见图4）。

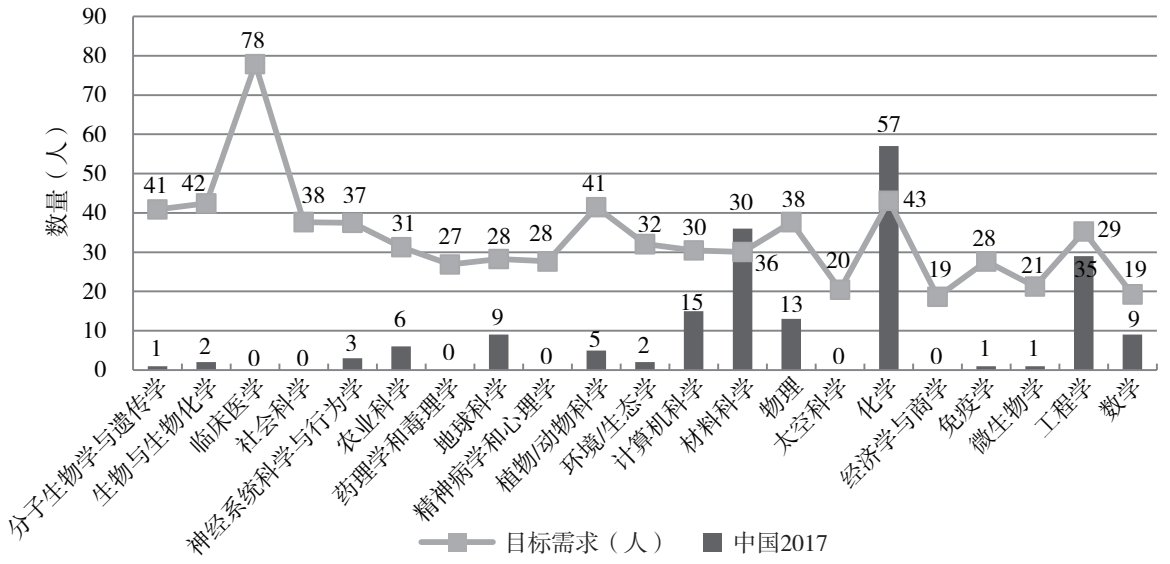

图4 我国顶尖科学人才各学科需求分布

从各个学科与目标需求的差距来看，平均每个学科还有25人左右的需求空缺。尤其是在临床医学、生物与生物化学、分子生物学与遗传学、植物学与动物学、神经系统科学与行为学等生命科学领域，需求强烈，差距巨大。

4 打造顶尖人才队伍，支撑科技强国建设的对策建议

（1）针对不同学科优势，确定不同的人才战略

在我国领跑或共同领跑的学科中，除建设一批世界一流学科、培养一批顶尖人才外，还要尽快加强基础研究的成果转化，在这些学科中有针对性地培育一批应用技术人才和产业化人才，为基础成果产业化实现最大的市场价值。在并跑、跟跑、准备起跑等不具优势的学科，积极聘用、争夺一批国际顶尖人才，争取一批华人和外籍科学家。

（2）加强技术预测，选准引进顶尖人才的重点技术领域

我国曾几次与科技革命失之交臂，要实现“中国梦”绝不能再错过下一次科技革命的机遇。应建立健全国家技术预测机制，准确把握国际科技最新动态，特别是新科技革命、产业变革的趋势，选准技术突破口，抢占颠覆性技术的制高点，确保我国

能够走在新科技革命的最前沿。

（3）开展人才预测和产业预测，评估人才的科学价值、经济价值

一是针对经济安全、粮食安全、能源安全、网络安全、国土安全等领域对科学、技术、企业与管理4类人才的重大需求，分产业、分产品发现、引进、聘用掌握核心技术的国际顶尖人才；二是对重点技术、重点人才进行科学评估与经济评估，并以此作为顶尖人才引进的依据。

（4）完善顶尖人才科研绩效评价机制

习近平总书记在2016年3月21日中央印发的《关于深化人才发展体制机制改革的意见》中，就深化人才体制机制改革作出重要指示：办好中国的事情，关键在党，关键在人，关键在人才。要树立以质量指标为中心的顶尖人才科研绩效评价导向，对顶尖人才的评价模式要从“数量型评价”转为“质量型”评价。改变综合的、不分类型的、大而全的评价体系，考核应以突破关键技术、满足国家需求、产生社会经济效益为评价导向，建立适合分类科学专业领域、科技活动特点和科技活动内在规律的分类评价体系。■

参考文献：

[1] 孙玲，尚智丛 . 浅析我国当代科技人员的社会分层结构 [J]. 科技管理研究，2012（14）：174-179，210.

[2] 高芳祎 . 华人精英科学家成长过程特征及影响因素研究 [D]. 华东师范大学，2015.

[3] 尹志欣，王宏广 . 顶尖科学人才现状及发展趋势研究 [J]. 科学学与科学技术管理，2017，38（6）：23-30.

[4] 王宏广，朱姝，尹志欣，等 . 信息技术之后的新科技革命会带来什么？ [J]. 科技中国，2018（3）：1-5.

[5] 倪静安 . 百年诺贝尔奖获得者的素质对我们的启示 [J]. 江南大学学报（人文社会科学版），2003（4）：90-94.

International Comparison and Demand Analysis of Top Talents in China

YIN Zhi-xin, ZHU Shu, YOU Lei

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing　100038)

Abstract: In order to build the world’s scientific and technological power, China needs to build a number of world-class disciplines to introduce and train a number of top talents. This paper first analyzes the current situation of top talents in China, the result shows that the number of top talents in China ranks the third in the world but the absolute number of talents is obviously left behind, and top talent level of each discipline presents the situation of “four running co-existence”, the leading disciplines are markedly different from those in the US and UK, a large number of top talent remain overseas, and the top talent distribution in the provinces is uneven. Secondly, the paper clarifies the shortage and the quantity demand of China. In the end, the paper puts forward countermeasures to build a top talent team to support the construction of power of S&T, for example, identifying different talent strategies for different disciplines; strengthening technical forecasting and select key technical areas for the introduction of top talents; conducting talent forecasting and industry forecasting to assess the scientific and economic value of talents; improving the performance evaluation mechanism of top talent research.

Key words: top talent; talent demand; talent power; talent strategy