

未来10~15年 我国地质科技人才 培养研究

余际从 王果胜 汪安佑 主编

地质出版社

中国工程院高级咨询项目“创新型工程科技人才培养研究”能源矿业领域子课题
国土资源部人事教育司、中国地质大学(北京)校内基金资助出版
中国地质大学(北京)管理科学与工程博士学科建设费

未来 10 ~ 15 年我国地质科技人才培养研究

主 编	余际从	王果胜	汪安佑		
参编人员	刘粤湘	胡轩魁	贺 黎	李 杰	
	薛 梅	刘同福	王 琳	李 冷	
	翟瑞升	姚宇林	梁 阳	郭 琳	
	杜林华	丁 博			

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书是在中国工程院 2007 高级咨询项目“创新型工程科技人才培养研究”能源矿业领域之子课题“创新型地质科技人才培养研究”报告的基础上撰写而成。全书共分 8 章, 书后有附件。主要内容包括: 导论, 我国地质工作管理体制的演变与趋势, 我国地质科技人才培养现状分析, 国内外地质科技人才培养比较研究, 地质科技人才成才规律与成长环境研究, 2020 年我国地质科技人才需求总量预测, 我国地质科技人才专业需求结构和素质结构预测, 对地质科技人才培养的对策建议及结论等。

本书可供相关政府部门、地勘行业企业、高等学校及研究单位的有关人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

未来 10 ~ 15 年我国地质科技人才培养研究/余际从等
主编. —北京: 地质出版社, 2008. 8

ISBN 978-7-116-05705-0

I. 未… II. 余… III. 地质学 - 人才 - 培养 - 研究 - 中国 IV. P5-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 092288 号

责任编辑: 李 莉

责任校对: 关风云

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324567 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京地质印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 9.75

字 数: 200 千字

版 次: 2008 年 8 月北京第 1 版 · 第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-05705-0

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)

前 言

进入 21 世纪以来,全面建设小康社会成了全中国人民的共同心声。我国经济繁荣、社会发展、国力增强、人民生活得到改善,呈现出国泰民安、社会祥和的大好局面。在构建资源节约型、环境友好型社会,建设创新型国家中,我国地质事业进入了历史上的最好时期。“十五”期间,地质勘查投资年均增长 8.2%,地质勘查人才数量年均增长 6.63% (国土资源部,2006),地质类专业招生人数年均增长 14.61% (“地质专业办学点和人才供求分析”课题组,2007)。可是,在人们憧憬美好未来时,出现了资源短缺、环境恶化的问题。据国土资源部咨询研究中心的资料显示,到 2010 年,我国铬、铁、铜、铝、锰、钾、石油等主要矿种对外依存度都将超过 50%,个别矿种甚至超过 80%。2000~2005 年,我国矿产品进口由 636.14 亿美元增加到 1916.2 亿美元,达到年均 23.23% 的增长速度。目前我国地质工作虽然总体上满足了经济社会发展的需要,但还是赶不上全面建设小康社会的发展步伐,其中,地质人才总量不足,结构不合理,机制不完善等问题是制约地质工作又好又快发展的关键因素。在这种背景下,国务院于 2006 年 1 月适时下发了《国务院关于加强地质工作的决定》(以下简称《决定》),《决定》提出要“积极发展地质教育”。2007 年 8 月教育部、国家发改委等中央 6 部委联合发出了《关于进一步加强国家重点领域紧缺人才培养工作的意见》,地质人才被列入紧缺人才之中。就在此种形势下,我们承担了中国工程院高级咨询项目“创新型工程科技人才培养研究”能源矿业组的子课题“创新型地质科技人才培养研究”,显然我们的研究顺应形势,有着很强的时代意义。

在国土资源部人教司和中国地质大学(北京)的热情关怀下,课题组向 31 个省(直辖市、自治区)地勘局和中央地勘行业公司发出调查函、调查表和问卷等共 43 份,得到了上述单位的大力支持,很快收回了 39 份,收回率 91%。在统计数据基础上,形成初稿后,我们参加了中国工程院能源矿业部专家组的多次报告咨询活动,得到了院士、专家们的悉心指导。项目组主要成员还参加了中国地质调查局人事教育部和地质教育研究分会联合组织的“产学研结合联合培养地调人才研讨会”,对地质人才现状、存在问题、地质人才成长规律、产学研结合人才培养机制等问题进行研讨及案例收集;2007 年 11 月又在中国地质大学(北京)邀请部分留学回国专家对国内外地质教育特征、人才培养模式、教学内容和方法等进行了咨询。专家们的咨询研讨无疑使我们占有了大量一手资料、丰富了对创新型地质科技人才培养规律的认识。于是课题组几次修改报告稿,于 2007 年 7 月初至 8 月底先后向中国工程院能源矿业部递交了 3 份研究报告(初稿)及正式报告,后又对报告进行了系统修改。

本书稿是在上述报告的基础上撰写而成,主要包括以下内容:导论、地质工作管理体制的演变与趋势、我国地质类科技人才培养现状分析、国内外地质科技人才培养

比较研究、地质科技人才成长规律与成长环境研究、2020 年我国地质科技人才需求总量预测、我国地质科技人才专业需求结构和素质结构预测以及对地质科技人才培养的对策与建议。所涵盖的主要研究成果如下:

(1) 归纳了地质体制改革成果,展望了国内外地质科技发展趋势

我们借鉴国外地质管理体制经验,分析了我国地质体制改革的历程、特点,预测了国内地质体制改革的趋势,探讨了公益性地质工作和商业性地质工作的关系。通过国内外地质科技发展对比分析得出,发达国家地质工作重点是环境,其次是资源;我国地质工作是资源与环境并重,侧重点逐步趋同,但有所区别。

(2) 调查分析了我国地勘科技人才队伍现状和地质人才培养情况

1) 地质人才队伍。2005 年,我国地质勘查科技人才总数为 58 587 人。“十五”期间,年均增长 6.63%,人才比重(地质人才占从业人员比)为 24.98%。地质科技人才中,从事公益性地质工作的占 25.61%,从事商业性地质工作的占 74.39%。人才队伍总体上呈现功能明确、分布合理、专业齐全、素质较高的态势,基本上能够满足我国经济社会发展需要。但出现了“六个不足”“一个不完善”的问题,即人才总量不足、一线人才不足、青年人才不足、领军骨干人才不足、创新能力不足、继续教育不足以及人才培养机制不完善。

2) 地质人才培养。“十五”期间,高校地质类专业办学点增加了 75%(由 58 个增加到 98 个),各层次地质类专业招生年均增加 14.61%,目前各层次在校生为 102 043 人,但地质类专业毕业生去地勘单位就业比例较低(本科 25%,专科 60%,硕士 20%,博士 15%)。地质教育出现了“三个现象”,即地质教育被“边缘化”,地质类专业招生就业出现“市场失灵”,地矿油类院校成了“弱势群体”。国土资源部提出实施“国土资源科技创新人才工程”,即“3151”工程建设,培养和引进 30 名左右的科技领军人才和战略型科学家,100 名学科带头人,高校建设 510 个学术团队。中国地质调查局“十一五”地调人才队伍建设规划中提出,中央公益地质人才 2010 年达到 8000 人,2015 年达到 15 000 人。

(3) 对国内外地质人才培养进行了比较分析

通过对我国与英、美、德、俄等国外典型国家地质人才培养所处的经济、社会、文化、法律环境,培养模式的特点,人才能力素质,人才待遇等方面的比较分析,我们发现地质人才培养不足是世界性问题,我国企业存在用人急于求成、忽视创新能力培养,人才能力素质较低等问题。

(4) 对 2010 年和 2020 年我国地质科技人才需求进行了预测

我们对未来地质专业人才需求、创新型地质科技人才素质和合理的人才队伍结构进行了探讨。

1) 人才需求预测。用欧洲地调标准对比法、供求比法、趋势法模型分别对 2010 年、2015 年、2020 年人才需求进行预测。

其中,以供求比法较符合近 5 年人才市场需求,得出 2010 年人才需求最低缺口为 7746 人,最大缺口为 77 765 人。以趋势法模型预测人才总量是以 2007 年人才需求数为

基数再乘以 6.8%，求出的需求值较符合未来 10~15 年的变化，则 2015 年、2020 年人才需求分别为 45 919 人、63 801 人。

2) 专业需求强度与需求结构。根据 2005~2007 年地质类专业人才招聘数量统计计算，可求出勘查技术与工程、资源勘查工程、地质工程、测绘工程等专业需求强度接近 1，地质学、地球化学、地球物理学等需求强度接近 0.7，属紧缺专业。地质类专业目前的供给百分比和未来需求结构百分比大体相当，所以地质类专业招生结构与未来需求结构相符，应继续保持。

3) 素质结构及人才类型。提出创新型地质科技人才“4Q”素质——专业素质、精神素质、一般能力素质、创新能力素质。地质人才类型为地质应用技术型（工程师）、地质复合型（企业家）、地质研究型（科学家）、地质职业技能型（技师）。

4) 地质人才的合理结构。经向专家调查后统计，地质科技人才的合理结构为：年龄结构——老（50 岁以上）、中（35~49 岁）、青（35 岁以下）之比为 1:2:2；岗位结构——技术与管理之比为 9:1；专业结构——基础地质、勘查与工程、其他之比为 4:5:1；学历结构——中专、大学、研究生之比，公益性地质为 1:7:2，商业性地质为 1:3:1；职称结构——初级、中级、高级之比，公益性地质为 3:4:3，商业性地质为 3:5:2；公益性地质与商业性地质人才行业之比为 3:7；地质科技人才占从业人员百分比，公益性地质为 75%，商业性地质为 30%。

(5) 探索了地质科技人才成长规律及人才培养模式

1) 结合工程科技人才特征和地质工作特性，归纳出地质科技人才的特点是：①想象力丰富，分析力强；②基础厚实，专业精深；③方法多样，操作能力强；④野外能观察，室内能分析；⑤具有发散性、逻辑性思维；⑥吃苦耐劳，乐于奉献；⑦具有好奇心和探索精神。

2) 地质科技人才成长生命周期：从大学前到大学后，经历了地学知识普及（兴趣）→专业基础地质思维训练（思维）→理论方法、技能培养（能力）→地质实践（实践）→继续学习、产生创新成果（解决问题）等 5 个教育阶段。

3) 大学人才培养模式：多层次、多规格、多方式、弹性化、创新型。

(6) 就地质科技人才培养提出了一系列建议

包括建立“全国地学教育联席会议”制度；加大对地质教育的投入，改善办学条件；设立地质类专业国家奖学金、国家助学贷款代偿制，大幅度提高地质科技人员待遇；实行产学研结合，面向地勘行业一线培养急需实用型骨干人才；创造宽松环境，引导全面发展，鼓励个性自由，培养博专结合、有高度智力和能力的创新型人才；规定时间，增加经费，加强地质人才继续教育；加快两部联合共建中国地质大学实践步伐等。

需要说明的是，上述研究成果只是从地质勘查行业的角度分析探讨了地质科技人才培养的有关问题，而教育界、科技界及其他方面的地质科技人才未被列入其中，但从代表性、典型性看，基本反映了地质科技人才培养的规律、问题与趋势。现以《未来 10~15 年我国地质科技人才培养研究》一书奉献给读者，至于教育界、科技

界及其他方面地质科技人才的相关问题，留待后续研究。我们欢迎您提出自己的意见和建议！

作者
2008 年 1 月

目 次

前 言

1 导 论	(1)
1.1 问题的提出与项目来源	(1)
1.2 研究目的及意义	(2)
1.3 国内外研究现状	(4)
1.4 基本概念	(7)
1.5 研究内容	(9)
1.6 研究方法及技术路线	(9)
2 地质工作管理体制的演变与趋势	(12)
2.1 国外地质工作管理体制状况及借鉴	(12)
2.2 国内地质工作管理体制发展历程及变革趋势	(16)
2.3 小 结	(22)
3 我国地质科技人才培养现状分析	(23)
3.1 地勘业科技人才现状及结构分析	(23)
3.2 地质院校人才培养现状	(36)
3.3 地质行业人才培养的主要做法及地质人才队伍变化	(38)
3.4 地质科技人才培养的主要问题及原因分析	(42)
3.5 小 结	(46)
4 国内外地质科技人才培养比较研究	(47)
4.1 国内外人才培养的宏观环境比较	(47)
4.2 国内外地质人才的现状比较	(52)
4.3 国内外地质教育概况	(55)
4.4 国内外地质人才培养方案比较	(57)
4.5 培养创新型、技能型地质工程人才比较	(61)
4.6 我国在地质科技人才培养方面存在的问题	(62)
4.7 主要启示	(63)

5	地质科技人才成长规律与成长环境研究	(65)
5.1	工程科技人才成长特点	(65)
5.2	地质工作的特殊性与地质科技人才的特性	(66)
5.3	地质科技人才成长的生命周期模型	(68)
5.4	大学教育阶段的地质科技人才培养模式	(69)
5.5	地质行业工作阶段的人才培养研究	(72)
5.6	人才培养的环境综合因素研究	(74)
5.7	创新型地质科技人才成长案例及启示	(76)
5.8	小 结	(84)
6	2020 年我国地质科技人才需求总量预测	(85)
6.1	2020 年国外地质科技发展预测与展望	(85)
6.2	2020 年我国地质科技发展预测与展望	(89)
6.3	影响我国地质科技人才需求量的因素	(93)
6.4	未来 10~15 年我国地质科技人才需求数量的预测	(96)
6.5	小 结	(107)
7	我国地质科技人才专业需求结构和素质结构预测	(109)
7.1	影响地质科技人才专业需求结构的因素及预测	(109)
7.2	我国地质科技人才素质结构的预测	(117)
7.3	我国地质科技人才队伍结构的预测	(127)
7.4	小 结	(130)
8	地质科技人才培养的对策建议与结论	(132)
8.1	对地质科技人才培养的建议	(132)
8.2	结 论	(134)
	参考文献	(136)
	后 记	(138)
	附 件	(139)

1 导 论

1.1 问题的提出与项目来源

1.1.1 问题的提出

地质工作是经济社会发展重要的先行性、基础性工作，服务于经济社会的方方面面。尤其在我国这样一个地大物博、资源储量十分丰富的发展中国家，加之我们正处在资源、环境问题成为全球关注焦点的时代中，地质勘查工作、地质勘查行业的发展对于我国经济的高速发展与社会的全面进步都具有重要意义。加强地质工作是缓解资源瓶颈制约，科学开发资源、保护生态环境，促进国民经济持续、健康、协调发展的重要举措。当前我国正处于工业化高潮阶段，拥有世界规模最大的工程市场和相应的生产能力、世界最多的工程科技人才队伍和在读的工科学生，这些工程科技人才对于国家和社会的发展具有重要意义。然而，目前针对国民经济发展需要的工程科技人才培养体系尚未健全，致使我国工程科技人才创新能力不强，创新意识不足。因此，我们有必要针对我国工程科技人才现状及成长环境进行比较、分析与研究，从而提出培养创新型工程科技人才的建议措施，贯彻落实胡总书记提出的“建设创新型国家，关键在人才，尤其在创新型科技人才”的要求，充分发挥创新型工程科技人才的作用，为国家和社会未来的发展作出贡献。

面对创新型国家的构建，研究解决地质科技人才培养的问题非常重要，而涉及地质科技人才的问题是多方面的。诸如我国地质科技人才队伍结构现状，国外地质科技人才培养方面的经验，地质科技人才成长的规律和特征，影响地质科技人才需求的因素，2020年我国地质科技人才总量需求和专业需求，未来10~15年地质科技人才的知识结构和素质结构，我国地质科技人才培养方面存在的主要问题等等，需要进行认真研究。

1.1.2 项目来源

本项目是中国工程院2007年大型咨询课题“我国创新型工程科技人才培养研究”能源矿业领域之子课题“创新型地质科技人才培养研究”。该咨询项目主要针对目前我国创新型工程科技人才短缺的问题，以如何培养创新型工程科技人才为核心而开展的大型咨询项目。由于地质类专业人才被教育部、国家发改委等中央六部门列为紧缺专

业,当前地质勘查一线急需大批年轻的有创新精神和能力的骨干人才,故本课题主要围绕我国地勘单位专业技术人员队伍的现状、特征及结构进行调查分析,结合国外地质科技人才培养经验,对我国未来10~15年地质科技人才需求状况进行预测,针对地质人才培养存在的问题,提出相应的政策建议。

1.2 研究目的及意义

1.2.1 建设创新型国家需要大批创新型工程科技人才

建国后我国工业发展基本经历了四个阶段:新中国成立之初,依靠苏联;20世纪50年代末,依靠自力更生发展;70年代末,实行改革开放下的社会主义计划经济模式;90年代中期至今,特别是加入WTO后,形成经济全球化下的社会主义市场经济模式。通过发展,我国工程科技发展取得了举世瞩目的成就,为我国工业、农业、科技、医学、国防等的现代化作出了重大贡献。

近几年来,每年我国政府在公益性工程领域方面的投资都十分巨大。2006年,中国全社会固定资产投资高达10万亿元人民币。2005年我国制造业规模居世界第三;建筑业总产值达3.45万亿元人民币,比2004年增长20.2%;铁路营运里程居世界第三,高速公路运输线路居世界第二,民航客运量居世界第二,沿海主要港口货物吞吐量居世界第一;拥有科技人才资源总量3500万人,居世界第一,其中工程科技人才资源约占三分之一,达1000多万人^①;全国工学专科以上毕业生逐年增加。

虽然我国的工程技术规模逐年扩大,但是却存在规模大、水平低的问题:

第一,我国仍在走发达国家工业化已经走过的高投入、高能耗、高污染的老路。首先,能源消耗增长过快。我国主要能耗产品的能耗水平比国际先进水平高出20%~40%。其次,环境污染问题严重。当前我国能源消费结构是以煤为主,二氧化碳排放量占全球排放量的14%,二氧化硫和氮氧化物排放量大大超标^①。

第二,企业科技创新的愿望和能力双重薄弱,核心竞争力不强。首先,对外技术依存度高。当前我国技术对外依存度超过50%,而美国、日本企业的对外技术依存度仅为5%左右。其次,成果转化率不高。我国每年科技成果约有3万项,但转化成产品的不到20%,而真正形成产业的不到5%。再则,企业面临的技术环境令人担忧。我国具有真正自主知识产权的企业仅占万分之三,国外申请专利数量是国内的5倍多。最后,竞争力下滑。世界经济论坛《2006全球竞争力报告》显示,在125个参加国家和地区中,我国国际竞争力从2005年的49位降到54位^①。

第三,我国总体科研经费支出不足,面向经济建设主战场的研发投入缺乏。首先,研发投入低于世界平均水平。我国研发经费总支出在过去五年快速增长,但是从R&D经费支出占GDP比重来分析,我国研发投入与世界发达国家相比还有较大差距。其次,

① 中国工程院《创新型工程科技人才培养研究》第一阶段报告,2007.04.02。

研发与试验发展经费支出呈“跛脚”现象。政府投入的研发与试验发展经费主要集中在前沿技术、高技术等方面,在经济建设主战场需要的大量、普遍的应用技术研究发展不多,形成了明显的“跛脚”现象。再次,大中型企业研发投入明显不足,装备制造业研发投入和消化引进技术费用投入不够。最后,缺乏技师。企业中技师与高级技师占全国工人的比重是4%,而实际需求则高达14%^①。

第四,工程科技人才和学生的创新能力不强,难以满足未来经济发展的需要。首先,人才断层问题。20世纪50,60年代,主要以我国自己培养的、或到国外进修的、或留苏回来的人才为主,这些人先后已退出工程科技第一线;现在竞聘上来的、工业企业技术骨干多数是“文革”后招进来的学生,因他们在“文革”期间没有受教育机会,对知识如饥似渴,在工作上认真负责,对事业满腔热情,但在未来5~10年亦将面临退休,这以后可能会出现工程科技人才断层问题。其次,教师队伍问题。只有培养出具有创新思维和创新能力的教师,才能培养出有创新思维和创新能力的工程科技人才。我们现在大部分教师是本科毕业后读研,缺乏实践经验,难以胜任培养创新科技人才的重任。再次,工程教育改革问题。现在高等教育“大众化”了,因专业面窄学生求职困难,于是好多学校将二级学科向一级学科靠,来拓宽专业面。带来的问题是毕业生缺乏专业技能,企业还要对他们进行培训,有些大学生毕业后不得不去再接受职业教育。可见,当前我国高等工程教育普遍存在未能按照市场需求对学生进行专业技能培养的问题。

为了实现建设创新型国家的任务,国务院颁布的《国家中长期科学与技术发展纲要(2006~2020年)》中提出:“到2020年,我国科学技术发展的总体目标是:自主创新能力显著增强,科技促进经济社会发展和保障国家安全的能力显著增强,为全面建设小康社会提供强有力的支撑;基础科学和前沿技术研究综合实力显著增强,取得一批在世界具有重大影响的科学技术成果,进入创新型国家行列,为在本世纪中叶成为世界科技强国奠定基础。”这就需要培养大批专业精深、基础厚实、知识广博、创新意识与创新能力强的创新型工程科技人才。

1.2.2 解决资源环境约束,需要培养大批地质人才

资源是人类社会活动文明的物质基础,是人类可持续发展的重要支柱,也是国家安全的重要保障因素。而环境问题关注的焦点已经从局部地方的工业公害转移到全球和区域的环境问题上来,成为地球科学研究的重要内容。资源的枯竭,迫使人类去勘探开发埋藏更深、条件更艰苦的新型资源;环境的恶化,则需要人类探索更深层次的原因,从根本上规避或消除影响因素。这些工作都需要科学家们利用地质的技术手段来了解最直接的信息。要振兴地质工作,关键要依靠地质科技人才。

目前,我国的地质人才培养面临着严峻的形势,存在着“六个不足,一个不完善”。“六个不足”即地质科技人才总量不足,青年人才不足,高学历人才不足,领军

① 中国工程院《创新型工程科技人才培养研究》第一阶段报告,2007.04.02。

型及骨干人才不足,人才的继续教育不足,人才的创新度不足。“一个不完善”即地质科技人才管理机制不完善。

尽管地质人才培养呈上升趋势,但短期内仍难以解决人才短缺之忧。近年来,地质工作逐渐得到中央和地方各级的重视,高等地质院校的招生规模也逐年扩大,尽管如此,地质人才短缺情况还不能在短期内解决,主要原因是地质院校毕业生去地勘单位就业的比例较低,地质行业的人才流失严重。

1.2.3 社会经济发展需要培养大批创新型地质科技人才

2006年《国务院关于加强地质工作的决定》中对地质科技人才战略工作提出了全面、精炼的概括,并指出要以项目为依托培养人才,积极发展地质教育,加强地质类院校办学条件建设等人才培养的要求。国土资源部在《国土资源部十一五规划》和《关于进一步加强国土资源人才工作的意见》中明确提出了实施“国土资源科技创新人才工程”,以高层次科技人才培养为重点,以重大科技项目为依托,培养和引进30名左右的科技领军人才和战略型科学家,100名左右学术带头人,选择重点领域支持510个学术团队建设(即“3151”工程)。教育部、国家发改委、财政部、人事部、科技部、国资委在《关于进一步加强国家重点领域紧缺人才培养工作的意见》中将地质人才列入紧缺人才之列,对培养我国工程科技人才的总体要求、基本原则、主要任务等方面提出了明确的意见,力争培养出更多优秀的工程科技人才。

1.3 国内外研究现状

关于创新型地质科技人才培养与需求预测方面的研究。

赵鹏大院士(2005)在论文《高等地质教育发展的新阶段与新任务——科学发展观与地学教育改革》中指出,地学教育面临知识系统更新、培养模式多样、质量标准提高、服务领域拓展的新局面。可持续发展的基本国策要求人地和谐与协调发展,资源合理开发与利用,面临环境保护与减灾防灾的艰巨任务,而现在的地学教育仍存在重理论轻实践、重知识传授轻能力培养现象,特别是缺乏培养创新精神和创新能力的教育理念和体系。地质院校体制改革,使得原来归属中央业务部门如国土资源部、石油天然气总公司等管理的学校转为由中央教育部或省市教育厅局管理;一些原来独立办学的地质校院系合并或归并于一些综合性大学,大多地质院校系改名等。这些变革可谓喜忧参半、利弊兼有:有利于拓宽服务面,有利于加强基础学科建设与教学,有利于基础学科与专业学科的交叉联系,有利于教学资源合理配置,有利于获取更多的教育经费;不利之处在于:中央业务部门不再关心和支持学校与学科的发展和建设,削弱甚至割断了地学院校与其所主要服务对象部门的联系,地质高等教育被“边缘化”,院校合并后的地学类专业可能丧失或被削弱其在新校的重点或主体地位。由于地学成果的远程性、长效性、间接性和隐形性,它的市场价值往往不易为人们直接理解,加之高等教育融入市场的能力和适应市场变化的灵敏性不强,在某种程度上地矿油类

学校成为高校中的“弱势群体”，在吸引优质生源、寻求社会合作、直至获取媒体宣传报道等方面均不具有竞争力，以上这些问题都需要地质院校进一步发愤图强，提升自我发展能力（赵鹏大，2005）。

高怀世等（2006）在《以课程改革为切入点创新应用型地质人才培养模式》论文中认为，搞好地质教育、培养更多地质人才需要以课程改革为切入点，创新人才培养模式，以实践教学体系为主线构建职业院校教学体系，以“职业能力达标制”为突破口，培养更多的高等地质技术应用型人才。

隋旺华等（2006）承担了教育部“新世纪优秀人才支持计划”项目，研究了中国矿业大学资源与地球科学学院培养地学人才的校园精神，总结了培养优秀矿业地学人才的经验和体会，认为培养优秀矿业地学人才需要：以教育教学研究为依托，以不断深化教学改革为主线，推动教育思想观念的转变；以师资队伍建设为核心，加强学科建设和科学研究，积极促进本科教育教学体系与研究型学院相适应；注重学生培养的全过程，培养学生的全面素质、创新精神和创新能力；提高学生的基本理论和基本技能，促进学风建设和学生就业工作。

陶潜毅等（2006）在论文《地质人才状况分析及人才培养对策研究》中，研究了地质勘查人才队伍现状，分析了地勘技术人才的需求，提出了加快地质勘查人才培养的主要对策：第一，制定招生优惠政策，吸引生源；第二，加大人才培养院校的投入；第三，建立分层次的地勘人才培养基地；第四，产学研结合培养适用的地勘专业人才等。

陶潜毅等（2006）在《大力发展地质教育，加快培养地质人才》中认为，要振兴地质工作，关键靠人才，要从地质人才队伍现状和地勘单位人才需求出发，采取制定招生培养优惠政策，建立分层次人才培养基地，提高地勘单位工资待遇，建立人才激励机制等，大力发展地质教育，培养和留住地质人才，以解决当前地质人才青黄不接的困难。

虞登梅（2006）在《加强地学专业实验教学，提高地质人才综合素质》中，从教学环境、教学方法和手段、教学要求以及教学管理等方面分析着手，探讨了如何搞好水质分析实验的实践教学，提高实验教学质量，培养适应新世纪人才质量观的地质创新人才。

张静等（2006）在《从含地质类专业高等院校的本科专业设置看我国地质人才培养的趋势》一文中，对我国含地质类专业高等院校的本科专业设置情况进行了综合对比研究，分析了目前我国地质学人才培养的趋势，指出各高校正在努力培养研究型、应用型、创新型和综合型的新世纪地质人才。

赵锡奎（2006）在《遵循教学规律办地质教育，力推知行相济育地质人才——地质工科教育教学杂谈》中，回顾了四年来教育部地矿学科教学指导委员会的理念变化和制定五年战略规划与专业规范方面的指导思想，并通过作者多年来主管教学工作的体会和教学实践，指出我国大学教育包括地质教育，必须遵循教育教学规律，以实事求是和与时俱进的科学精神，探索地学教育的改革方向，使地学教育真正走上利国、利民、利校、利生的正确轨道。

久宣（2006）在《地质人才队伍建设亟待加强》一文中认为，随着工业化、城镇

化进程加快和人口增长,我国能源和重要矿产资源已成为制约我国经济社会发展的“瓶颈”。解决能源和矿产资源问题归结到底要依靠人才。然而,目前我国地质人才正处于历史上最为短缺的时期,无论是数量还是质量,都不能满足现阶段地质工作的需求。针对当前存在的问题,需要加强地质人才队伍建设。

中国地质大学(北京)校长吴淦国在接受采访中谈到,地质大学要坚持“特色加精品”的办学理念,加快改革与发展的步伐。地质大学的特色就是脚踏实地,做足“地”的文章,要在地质、资源、环境及地学工程技术方面处于国内领先地位。塑造精品就是要有一流的特色学科专业,一流的师资队伍,培养高素质的一流人才结合学校的特色与发展目标,学校将着重抓好以下三项工作:第一,出精品。一方面,要在精品课程、学科建设、高层次人才培养等方面加大工作力度。保持并发展传统地学学科优势,以此为基础,瞄准国家急需和科技发展前沿,服务国民经济和地方建设,在科学前沿基础研究上多产生原创性成果,在技术开发上产生具有自主知识产权、可带动产业发展的高新技术。另一方面,人才培养也要出精品,要有自己的标准和特色,这也是温家宝总理对我校提出“品德优良、基础厚实、知识广博、专业精深”的要求。第二,围绕精品发展外延学科,建立相应机制,促进地学、地学延伸和非地学各学科间的相互结合、融合,带动相关的教学科研。第三,大力加强队伍建设,特别是师资队伍,努力构筑高水平人才高地。要把地质大学建设成为中国地学教育和科研的重要基地,最终建成地球科学领域世界一流大学(吴军等,2006)。

孟宪来(2006)在中国地质学会地质教育研究分会“第四届会员代表大会暨地学教育创新研讨会”上认为加强地质工作需要大批地学人才,地学人才断层问题比较严重,并提出了建议:第一,坚定信心,抓住机遇,面向需求,积极发展地质教育;第二,成立全国地质教育指导协调工作组,加强宏观调控;第三,加强地学教育队伍建设,进行地学人才培养现状研究;第四,实事求是地总结地质教育改革发展的经验和教训;第五,大力培养创新型、复合型和领军型人才;第六,大规模地培训现有在岗地质人员。

余际从等(2007)承担了中国高等教育学会“十一五”规划教育科学研究课题,发表论文《我国地质类专业办学点和人才供求状况分析》,分析了地质专业设置与办学点,对地质类专业人才供求现状进行了分析,分析了地质类专业人才供求趋势,并预测出未来5年我国地质科技人才最大缺口约7万。

中国国土资源经济研究院及中国地质大学(北京)联合完成了课题《中国地质调查局与地质高等院校联合培养地质调查人才机制研究》的报告,分析了地质调查人才培养情况,提出了以产学研结合方式联合建立培养地质调查人才机制的建议^①。

国土资源部人教司组织专家对地质科技人才问题进行了调查,形成了《地质科技人才问题调研报告》^②。

① 中国国土资源经济研究院项目子课题,《中国地质调查局与地质高等院校联合培养地质调查人才机制研究》项目报告。

② 国土资源部人教司,《地质科技人才问题调研报告》,2005.1.16。

中国地质调查局组织人员研究了局属单位人才现状,形成了《局属单位人才现状及对策调研报告》,提出了解决局属单位人才问题的对策^①。

以上研究为本研究提供了研究基础,但本研究重点是研究创新型地质科技人才培养与需求预测,侧重点不同,研究方法也不同。

1.4 基本概念

1.4.1 创新型国家

半个多世纪以来,世界上众多国家都在各自不同的起点上努力寻求实现工业化和现代化的道路。一些国家主要依靠自身丰富的自然资源增加国民财富,如中东产油国家;一些国家主要依附于发达国家的资本、市场和技术,如一些拉美国家;还有一些国家把科技创新作为基本战略,大幅度提高科技创新能力,形成日益强大的竞争优势,国际学术界把这一类国家称为创新型国家。

目前世界上公认的创新型国家有 20 个左右,包括美国、日本、芬兰、韩国等。这些国家的共同特征是:创新综合指数明显高于其他国家,科技进步贡献率在 70 % 以上,研发投入占 GDP 的比例一般在 2 % 以上,对外技术依存度指标一般在 30 % 以下。此外,这些国家所获得的三方专利(美国、欧洲和日本授权的专利)数占世界数量的绝大部分。

目前,我国科技创新能力较弱,根据有关研究报告,2004 年我国科技创新能力在 49 个主要国家(占世界 GDP 的 92 %)中位居第 24 位,处于中等水平。

在全面建设小康社会步入关键阶段之际,根据特定的国情和需求,我国提出,要把科技进步和创新作为经济社会发展的首要推动力量,把提高自主创新能力作为调整经济结构、转变经济发展方式、提高国家竞争力的中心环节,把建设创新型国家作为面向未来的重大战略。国务院《国家中长期科学和技术发展纲要》(2006 ~ 2020 年)提出“到 2020 年,全国社会研究开发投入占国内生产总值的比重提高到 2.5 % 以上,力争科技进步贡献率达到 60 % 以上。对外技术依存度降低到 30 % 以下。本国发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前 5 名”。

1.4.2 创新型人才

虽然各国在高等教育改革中都非常重视培养创新型人才,但各国对创新人才的理解并不一致,而对于创新型人才的认识却有着以下的共同特点:

1) 创新人才是与常规人才相对的一种人才类型。创新型人才,就是具有创新意识、创新精神、创新能力并能够取得创新成果的人才。而常规人才则是常规思维占主导地位,创新意识、创新精神、创新能力不强,习惯于按照常规的方法处理问题的人

① 中国地质调查局,《局属单位人才现状及对策调研报告》,2007。

才。创新型人才与通常所说的理论型人才、应用型人才、技艺型人才等是相互联系的，它们是按照不同的划分标准而产生的不同分类。无论是理论型人才、应用型人才还是技艺型人才，都需要有创造性，都需要成为创新型人才。

2) 创新人才的基础是人的全面发展。创新意识、创新精神、创新思维和创新能力并不是凭空产生的，也不是完全独立发展的，它们与人才的其他素质有着密切的联系。从这个意义上讲，创新人才首先是全面发展的人才，是在全面发展的基础上，创新意识、创新精神、创新思维和创新能力高度发展的人才。

3) 个性的自由发展是创新人才成长与发展的前提。日本临时教育审议会关于教育改革的第一次审议报告指出：创造性与个性有着密切的联系。大学要培养具有创造性的创新人才，就必须首先使他们成为一个作为人的人、真正自由的人、具有个体独立性的人，而不是成为作为工具的人、模式化的人、被套以种种条条框框的人。虽然不能说个性自由发展了人就有创造性，就能成为创新人才，但没有个性的自由发展，创新人才就不可能诞生。从这个意义上讲，创新人才就是个性自由、独立发展的人。

4) 无论是创新还是创新人才都是历史的概念，在不同的历史时期，人们对创新和创新人才的理解都会有一些不同。当代社会的创新人才，是立足于现实而又面向未来的创新人才，应该具备以下几个方面的素质：博、专结合的充分的知识准备，以创新能力为特征的高度发达的智力和能力，以创新精神和创新意识为中心的自由发展的个性，积极的人生价值取向和崇高的献身精神，强健的体魄。

1.4.3 地质人才

在研究所述中，“地质人才”主要是指从事地质勘查工作的专业技术人员。而这里所说的专业技术人员包括两类人才：一是具有中专及以上学历者，二是具有技术员和相当于技术员及其以上专业技术职务任职资格者。

1.4.4 人才结构

结构是反映系统内各要素之间相互联系、互相作用的一种整体性的组合方式。人才结构可以定义为在一个组织系统内，构成人才群体的各类人才比例及其组合方式。它包括三个内容：一是人才的种类和性质；二是各类人才的规模分布或规模比例（在这里，规模可以理解事物在一定空间范围内的聚集程度；组织人才规模可以定义为人才在组织范围内，人才问题及其各分量的集聚程度，可以分为人才总量规模与人才分量规模）；三是各类人才的相互联结形式。

最佳结构应该符合三条标准：一是适应组织发展战略的需要，有利于形成组织的核心竞争能力；二是能够充分发挥群体内各因素的作用，充分调动组织内各类人才的积极性；三是能够发挥整体效能，使人才群体共同发展。

1.4.5 人才成长环境

人才的成长环境主要是指人才所处的社会、历史等背景及其他影响人才成长与发