

# 我省科技工作者总量增至535万人

## ——来自第三次山东省科技工作者状况调查课题组的报告

□朱孔来 王雅冬 苏芳展

2017年下半年,山东省科协组织开展了第三次山东省科技工作者状况调查。从调查结果看,我省科技工作者总量为585.19万人,科技工作者的职业类型及结构状况发生了较大变化,农业技术人员以及自然科学类人员,所占比重均有所提升,总体趋于优化。科技工作者的创造性、积极性和责任感有较大提升,科技工作者更加关注新技术新产品的创新和转化,科技工作者生活幸福感和满意度较高,对未来5年的生活水平、事业发展和工作状况很有信心,同时他们提升自身发展空间的需求也十分强烈,青年科技工作者群体需要予以重点关注。

### 科技工作者队伍趋向 高学历、高水平、高层次发展

调查显示,截止到2017年,全省科技工作者总量为535.19万人,比2013年(测算数据)为433.27万人增加了101.92万人。科技工作者数量占全省总人口的比例为5.35%。其中,男性科技工作者所占比例为67.56%,女性科技工作者为32.44%。从各市科技工作者职业类型来看,济南、青岛、潍坊、临沂、济宁科技工作者数量相对较多,主要与总人口数量以及科技工作者密度高有关。

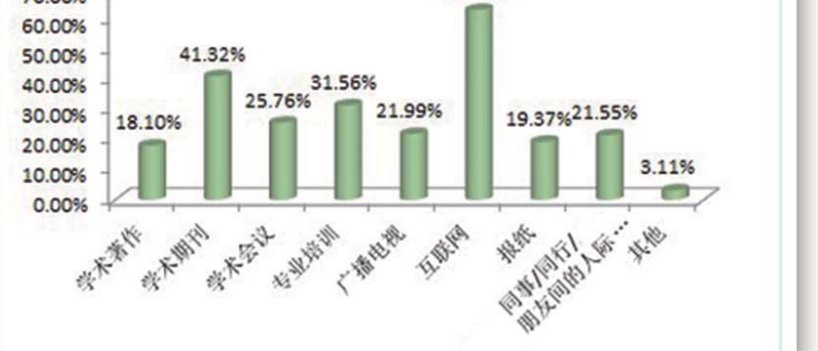
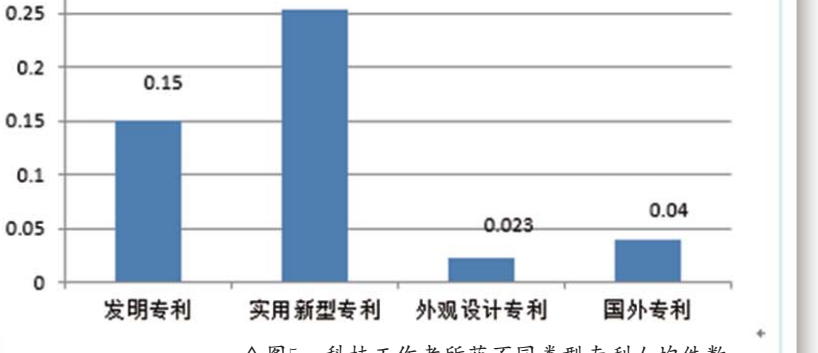
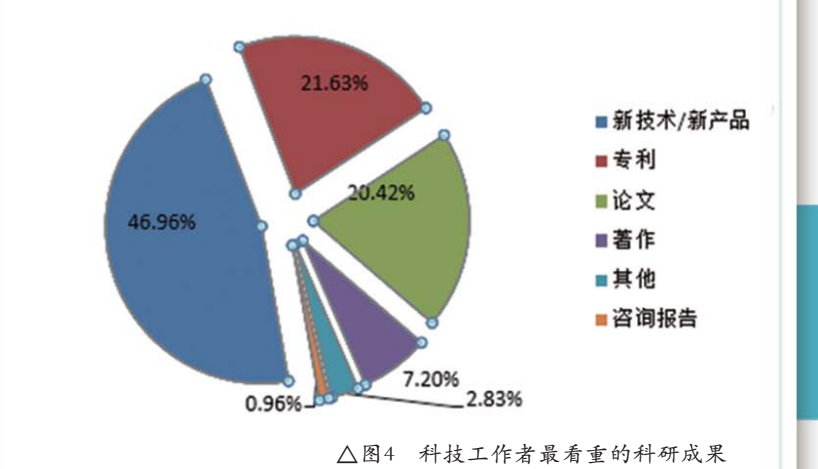
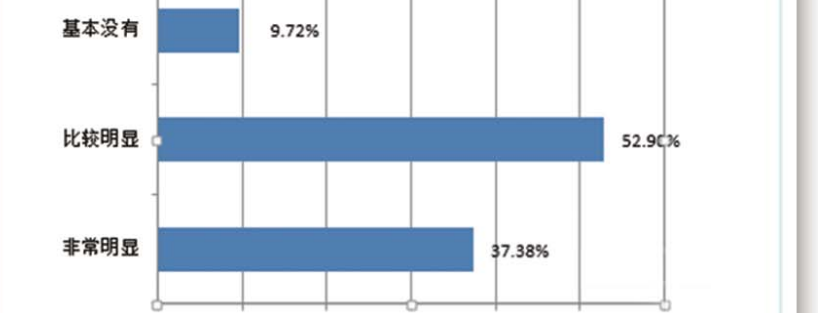
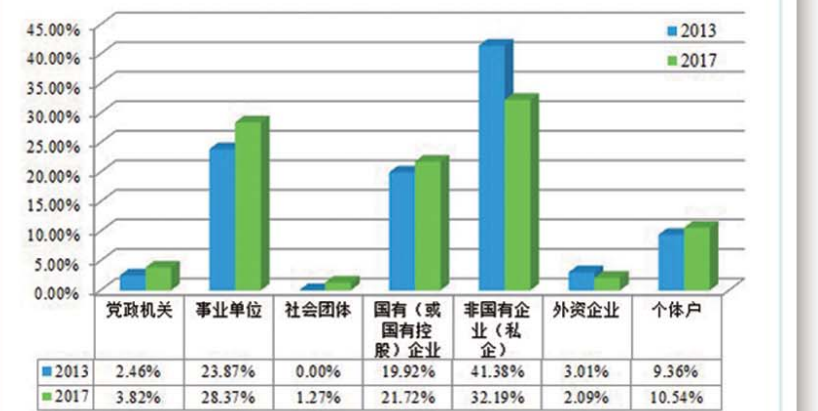
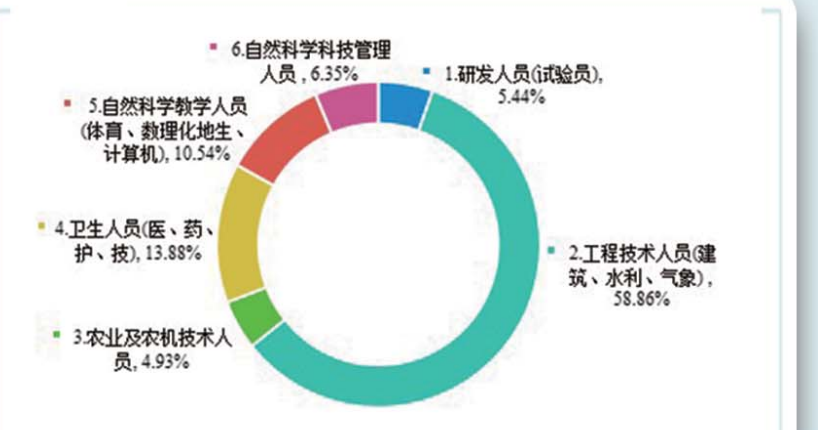
从科技工作者的年龄结构来看,以31—40岁的居多,占37.69%;其次是41—50岁,占26.32%;再次为21—30岁,占25.13%;51—60岁的科技工作者占9.93%。整体而言,中青年科技工作者是队伍的主力军,且30岁以下年龄段的科技工作者所占比例较2013年均有所提升,表明科技工作者趋向成熟化发展。

调查显示,学历水平在大学本科及以上学历的科技工作者占一半左右,其中大学本科生所占比例最高,为41.10%,硕士和博士分别为5.92%和1.04%。根据对调查结果分析,2017年全省科技工作者的学历结构与2013年所调查的科技工作者的学历结构存在较大变化,正趋向高学历、高水平、高层次发展。

从科技工作者的职业类型来看,2013年以来,我省科技工作者的职业类型更加趋向多领域、多面化和平均化,尤其是研发人员、农业技术人员以及自然科学类人员,所占比重均有所提升。科技工作者所从事的职业,以工程技术人员数量最多,为315.01万人,占比58.86%;其次是自然科学类人员,为74.28万人,占比13.88%;再次是自然科学教学人员,为56.41万人,占比10.54%。(详见图1)

从科技工作者所在单位的组织类型来看,科技工作者的工作单位组织类型进一步变宽、变广,2013年调查中,在社会团体工作的科技工作者为0,到2017年已经达到1.27%。(详见图2)

从科技工作者所在单位的行业类型来看,科技工作者在企业内工作的人数较多,其中大型企业占比24.65%,中小企业占比33.03%;教育行业,占比为13.78%;医疗卫生行业,占比12.52%。



# 我省首次绘制重点产业人才图谱

## ——对山东省重点产业人才发展状况的分析报告

□李海波 汝绪伟 李文强 吴希峰

### 高端装备产业人才数量优势明显 但总量与结构与产业规模不相称

我省高端装备产业规模较大、门类齐全,主营业务收入、利税等主要指标连续多年位居全国前列。近年来,我省高端装备制造业发展持续加快,创新成果不断涌现,培育出一批以潍柴集团、济南二机集团、康平纳集团、南车青岛四方机车车辆公司等为代表的骨干企业,已成为产业配套体系较为完善、产业集聚能力显著的优势产业。截止到2017年,全省装备制造企业国家级技术中心61家,规模以上企业12594家,实现主营业务收入42443.8亿元,整体实力居国内前列。

高端装备制造产业发展实力强劲的背后是高层次人才、高技能人才的有效支撑。经过多年发展,我省规模以上装备制造企业专业技术人员总量达到48.8万人以上,技能人才更是达到56.4万人,占比33.28%。从全国相关人才分布来看,在全国高端装备制造TOP人才排名中,山东可謂占绝对优势,与北京“并驾齐驱”,而济南、青岛更是占据了省内97.7%的“产业TOP”人才。

从人才分布现状看,我省TOP人才大部分分布于高校院所中,企业较少,同时,还存在企业高技能人才严重短缺,分布不均现象。人才总量和结构与产业规模不相称、人才队伍建设亟待加强等问题。

未来几年,将是我省高端装备产业发展的关键战略机遇期,要在高端装备高层次人才、高技能人才引进和培养方面出实招见实效。要用好用活人才政策,广泛吸引国内外高端装备领军人才、顶尖团队来山东发展,进一步完善专业人才招聘评价方式,加强技能人才特别是青年人才的评价和激励,以保障产业内人才的持续性供给,加快企业人才培养方式转变,支持企业与科研院所、高等院校在学科建设、人才培养等方面开展合作,打造工匠级技术技能人才队伍,为高端装备产业发展提供强有力的智力支撑。

从人才产业分布上,建议下一步在高端数控机床领域应以智能化应用、伺服驱动等技术为发展方向,瞄准航空航天、船舶制造、汽车制造等领域应用需求,开展高端数控机床与关键成形装备等主机器的应用研究;机器人领域重点在工业机器人、服务机器人、特种机器人等关键技术,关键零部件及系统集成等技术等方面培养人才,助推我省高端装备产业人才建设不断迈上新台阶,释放新动能新活力。

### 新能源新材料人才占比优势突出 需要抢占关键领域人才“智高点”

山东作为工业大省、制造业大省,在新能源新材料方面有着较好的产业规模优势,在全国也占有一席之地,但与发达地区相比,高端先进技术少、关键性人才缺乏、研发能力薄弱、创新能力不强等问题依然存在。

我省的氢燃料电池原材料和终端应用产品正在深入研发和逐步推广中,必将成为推动燃料电池产业链加快发展的动力。

从对全国能源原材料产业中氢燃料电池、石墨烯及相关材料等领域人才统计分析看,当前我省能源原材料TOP人才分布约占全国的17.2%,落后于北京,领先于上海、浙江、广东等地。

不难看出,相比于国内其他省市,我省能源原材料产业具有较好的技术储备,而且也具有较好的政策支持和广阔的发展空间。下一步应着重坚持引育结合,支持高等院校、科研院所、职业院校(含技工院校)和培训机构等各层次教育、培训机构,强化新能源相关专业学科建设,加强对基础研究、应用研究、技术技能等专业人才培养,积极加强国内外交流,优化人才生态环境,加强对国内外高端研发机构、高端人才的引进,特别是顶尖或领军人才、创新团队的引进,抢占能源原材料领域人才“智高点”。

### 现代海洋产业人才“家底”雄厚 但产业技术人才研发活动开发使用效率较低 优秀“工匠”人才不足

我省有雄厚的海洋科技、海洋人才和海洋产业基础,海洋生产总值连续23年居全国第二位,仅次于广东,目前已形成海洋渔业、海洋生物医药、船舶与海洋装备、海水淡化、海洋化工、海洋新能源在内的海洋产业体系,成立了包括海洋生物、海洋装备制造、海洋化工等7大产业联盟,形成了产学研联动、抱团发展的新模式。

从人才产业分布上,建议下一步应加强海洋人才载体建设,扶持涉海企业发展,全面加强海洋人才培养体系,加强涉海领域相关专业人才培养,鼓励涉海高校及院所设立涉海牧场相关专业课程,积极开展涉海牧场建设及对外交流与合作,提升涉海牧场从业人员发展理念和管理水平,加大海洋人才引进,优化海洋人才发展环境,不断壮大海洋人才队伍。

洋渔业、海洋生物医药与制品、船舶与海洋装备、海洋化工、海水淡化及综合利用、海洋新能源为重点发展领域。同时,进一步明确各领域技术创新方向,如海洋渔业以深水网箱数字化设计、装备自动控制、养殖数字化管理等生态型海水网箱养殖技术、海水产品加工流通技术和海洋减灾预警预报技术为突破重点,大力发展远洋渔业技术装备;海洋生物医药与制品重点攻关建设海洋基因库,建立海洋综合性样本、资源和数据库中心等。

### 医养健康优势人才数量处于国内前列 但中高端人才缺口严重 远不能满足多元化、个性化医养健康服务需求

目前,我省医养健康产业规模不断扩大,产业门类较为齐全,形成了以医疗服务、健康产业与健康管理、健康养老、生物医药、医疗器械与装备、中医中药、体育健身、健康旅游、健康食品和健身器材为主导的健康产业体系,同时产业结构逐步优化,拥有国家重大新药创制平台、国家级创新药物孵化基地,国家海洋药物工程技术研究中心等一批国家级重大创新平台。医养健康新兴产业比重不断提高,省内现已初步形成了以济南、青岛、菏泽为代表的现代医药产业集群地,以威海、淄博等为代表的医疗器械产业集聚地,以青岛、济南、德州为代表的体育产业聚集地。

从全国医养健康产业TOP学者的人才分布地图来看,目前全国医养健康TOP人才分布主要集中在北京和上海,分别占全国总量的17.2%和16.2%;其次为济南、青岛为代表的山东,占全国的12.8%,其排名为第三。但从发展现状看,我省健康产业、健康产业、科学健身、中医药养生等中高端人才缺口严重,医疗卫生机构中“医院”院士、国医大师数量远低于北京、浙江、江苏等地,人才供给远不能满足多元化、个性化医养健康服务需求。

从人才产业分布上,建议进一步明确我省医养健康未来产业发展重点,如医疗服务领域,应进一步优化医疗资源配置,加快医疗服务创新发展,推动智慧医疗发展,构建集生命周期健康评估咨询体系和健康管理服务体系,加快开发海洋疗养、森林康养、温泉浴养、研修康养等健康新业态,推动医养健康与旅游深度融合。在医疗器械与装备领域,重点加强数字诊疗装备、体外诊断产品、高值耗材等重大产品攻关,加快推动医疗器械技术突破。

从人才产业分布上,建议明确现代农业产业重点领域与技术发展方向,如现代种业领域应加强重要形状分子标记、基因定位,进行种质创新与优质基因资源挖掘,重要基因分离、克隆和利用方面的重点开发,建立作物种质资源数据库;农机装备领域应加强机耕、播种、植保、收获、储存和加工等关键环节,全面加快我省现代农业基础设施建设。

### 高端化工产业人才建设稳步有序 但资源与产业结构匹配性不强 人才队伍整体创新能力不强

山东是化工大省,化工经济总量和经济效益26年来一直位居全国同行业首位和我省工业首位,是我国重要的化工生产基地。2017年,全省规模以上化工企业实现主营业

务收入3.084万亿元,利润1803.0亿元。全省化工生产企业9000余家,其中规模以上企业3000余家。

基于化工新材料领域TOP人才分布上看,山东以2.7%的占比名列第12名,北京和上海遥遥领先,占比分别是19.5%和11.0%。另外,相关企业人才意识不够,人才数量不足、结构不合理、人才资源与产业匹配性不强、人才队伍整体创新能力不强等是我省化工产业人才发展目前亟须解决的问题。

破解高端化工人才发展问题的有效路径应重点在几个方面发力。建议聚力打造功能园区、培育产业集群、创新体制机制,优化服务环境、集聚领军人才,加快高层次人才创新创业人才的集聚,实现科技资源优势向现实生产力优势转化,为实现产业跨越发展提供强大驱动。

从人才产业分布上,建议从产业技术发展趋势来看,发展环保型(水性和无溶剂)聚氨酯产品,加快在建筑节能等产业领域的推广应用;氟材料今后重点需要加强改性含氟聚合物的特种氟体研究、PFOA替代剂研究;重点发展高性能的共聚改性氟树脂;大力开发预聚胶、混炼胶新品种,满足不同应用领域对氟橡胶的需求。在碳纤维领域,关键是依靠技术进步提升产品品质和稳定性,离子膜材料产品突破金属离子交换膜工程化技术,重点开发高性能、低成本离子交换膜产业聚集地,以威海、淄博等为代表的医疗器械产业集聚地,以青岛、济南、德州为代表的体育产业聚集地。

### 现代高效农业产业人才 需要在高起点上实现新突破新发展

山东是农业大省,素有“全国农业看山东”之说。农业总产值、农产品增加值、蔬菜、果品、肉蛋奶、水产品产量、农机总动力、农业出口总额等多项指标位居全国第一位,农林牧渔业总产值接近万亿元。目前,全省有国家级农业高新技术产业示范区1个、国家农业科技园区10个、省级农业高新技术产业示范区14个、省级农业科技园区111个,全省120个涉农县(市、区)已实现省级以上农业科技园全覆盖,农业科技园体系建设走在全国前列。

从人才产业分布上,建议进一步明确我省医养健康未来产业发展重点,如医疗服务领域,应进一步优化医疗资源配置,加快医疗服务创新发展,推动智慧医疗发展,构建集生命周期健康评估咨询体系和健康管理服务体系,加快开发海洋疗养、森林康养、温泉浴养、研修康养等健康新业态,推动医养健康与旅游深度融合。在医疗器械与装备领域,重点加强数字诊疗装备、体外诊断产品、高值耗材等重大产品攻关,加快推动医疗器械技术突破。

从人才产业分布上,建议明确现代农业产业重点领域与技术发展方向,如现代种业领域应加强重要形状分子标记、基因定位,进行种质创新与优质基因资源挖掘,重要基因分离、克隆和利用方面的重点开发,建立作物种质资源数据库;农机装备领域应加强机耕、播种、植保、收获、储存和加工等关键环节,全面加快我省现代农业基础设施建设。

产发展难度大,人才供需有差距。省科协将全面加强、更及时地围绕“十强产业”相关领域进行技术预见,并根据技术关键挖掘人才智力资源,为招才引智提供导航服务。

认为有困难,主要原因是单位工作忙,所占比例为27.72%;其他原因,包括地域限制、机会渠道少、缺乏相关信息、时间不够用、事务繁杂、语言障碍、知识不精等。

### 科技工作者的生活幸福感和满意度较高

调查显示,就对工作满意度来说,有64.50%的人表示对当下的工作、工作条件以及工作环境感到满意,其中非常满意的占28.87%,整体而言,我省科技工作者对工作、工作环境和条件的满意程度较高。

对当前生活、生活条件以及生活环境的角度来说,有65.21%的人表示满意,其中非常满意的占27.52%。就对社会整体的满意度来说,有63.43%的人感到满意,其中非常满意的占26.31%。(与科技工作者对工作以及生活的满意度相比,这类人群对于社会的满意度要稍低一些,但我省科技工作者对社会环境的满意度总体较高。)

在影响科技工作者的生活幸福度的因素中,收入低是主要原因,有39%的科技工作者认为个人收入在当前的水平处于中下层,仅有10%的科技工作者认为个人收入位于当地收入的中上层。

调查显示,当前科技工作者队伍的平均健康状况不容乐观。科技工作者认为自己“非常健康”的比例仅为9%，“一般”的比例为33%，“不太健康”的比例为9%,仅得长期身体疲劳的占比为26.3%。精神状态方面,超过一半的科技工作者表示“压力非常大”,让他们感到压力的主要原因分别是家庭生活、工作本身和经济收入。

### 青年科技工作者发展需要特别关注

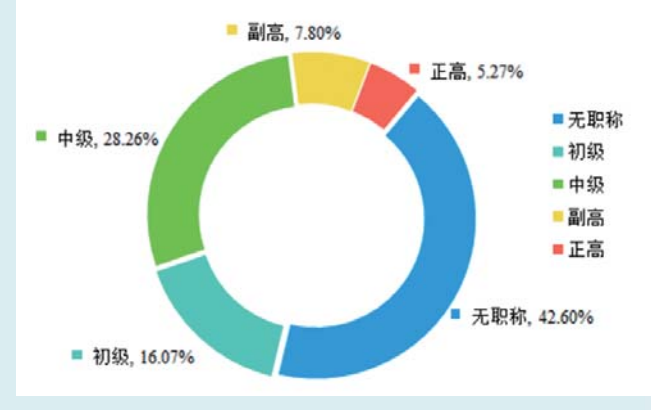
青年科技工作者是国家创新发展的重要力量,也是科技创新队伍中最具活力的生力军,他们在复杂的社会环境下,往往面临更多的机遇和挑战,也承受着更大的心理压力和冲突,需要给予特别关注。

与2013年调查结果比较来看,21—30岁年龄段科技工作者在2017年占比仅为25.13%,较2013年下降较大。一方面反映出近几年科技工作者年轻化量注入力度有所下降,另一方面,2013至2017年间有大量青年科技工作者流失,这与工作收入待遇差和职业发展前景不乐观等众多原因相关。改善科技工作者工作环境,提升其待遇水平,保证其忠诚度,才能不断激发更多年轻科技工作者投入到科技事业中,才能为科研工作注入源源不断的后备力量。在科技工作者中,对前“青年科技人员成长受限”现象是否严重的问卷调查中,6%的受访科技工作者认为目前“青年科技人员成长受限”的现象非常严重,认为比较严重的评价达23%。

从职称调查数据看,2017年科技工作者中无职称人员所占比例为42.60%。在这些无职称的科技工作者中,大多是年轻科技工作者。根据两次科技工作者调查数据对比,2013年科技工作者调查中,无职称、初级职称和中高级职称的科技工作者所占比例都介于25%—30%,且绝大多数为年轻科技工作者,拥有高级职称的人数较少。

科技工作者职称结构与科技工作者的学历结构有很强的关联性,学历较高的科技工作者更愿意也更容易获取多职称。无职称人数多与在企业工作的科技工作者人数多有关,我省一半以上的科技工作者在企业工作,而多数企业更看重个人能力和个人成果而不是职称等级高低,这在一定程度上也影响了科技工作者对职称的评价。

职称不仅仅是荣誉及称号,更是个人能力的体现,鼓励广大科技工作者进一步提升自身工作能力,重视职称的获取,是政府及相关单位应关注的重点问题。(详见图7、8)



### 各类科技奖励对调动科技工作者 创造性和积极性作用明显

国家所设立的各级科技奖励对调动科技人员积极性、增强科技人员的责任感,提高科研产出数量和质量,形成良好的示范效应等方面产生了非常积极的影响,进一步营造了尊重科技工作者的社会氛围,吸引更多青年科技工作者创新创业等。(详见表1)

	非常明显	比较明显	基本没有
调动科技人员的积极性	49.50%	45.78%	4.73%
增强科技人员的责任感	37.38%	52.90%	9.72%
提高科研产出数量	38.95%	54.42%	6.63%
提高科研产出质量	34.67%	55.81%	9.52%
形成良好示范效应	38.41%	53.71%	7.88%
产生不好示范效应	12.68%	30.50%	56.80%

△表1 国内现有的科技奖励对社会所产生的影响

现有的科技奖励对调动科技人员的积极性方面发挥的作用十分明显,有95.27%的科技工作者表示认同,九成以上的科技工作者认为国内现有的科技奖励对于增强科技人员责任感方面发挥了积极的促进作用。(详见图3)

国内现有的科技奖励在一定程度上极大地提高了科技人员的科研产出数量和质量,90%以上的科技工作者表示作用明显。科技奖励调动了广大科技工作者的工作积极性,在社会上营造了尊重知识、尊重创造、尊重科技工作者的氛围,更是推动了科研水平和科技进步,形成了良好的科研氛围。

在各种形式的科研成果中,近一半的科技工作者更加关注新技术新产品的创新和转化;其次是专利或论文,分别占比21.63%和20.42%,也属于科技工作者较为重视的科研成果之一。(详见图4)

从科技工作者专利获得数量来看,科技工作者人均专利数为0.422件,其中发明专利人均均为0.15件;实用新型专利数为0.253件;外观设计专利人均均为0.023件。专利成果主要集中在应用领域,科技工作者的专利成果倾向于发明专利和实用新型专利。(详见图5)

被调查的科技工作者中,有10.12%的科技工作者获得应用技术成果(包含新技术、新产品、新工艺、新材料、新装备、农业、生物新品种、矿产新品种、工程设计图纸、计算机软件、其他应用技术)均占34.24%。在科技工作者承担的项目中,产学研合作项目的占比42%。

### 科技工作者提升自身发展空间的需求 十分强烈

调查显示,科技工作者在是否需要进修或学习考虑中,非常需要的人数所占比例为47.61%,而在科研方面面临的困难方面,48.21%的科技工作者认为自己目前研究水平是最大的困难。在科技工作者面临的困难方面,认为自己跟不上知识更新速度的占16.8%,其他分别为缺乏学术/学术交流、职称/职务晋升难、业务和科研活动时间不足等。从科技工作者获取、了解科技信息的主要渠道来看,主要以互联网、学术期刊以及专业培训为主,比例分别为63.45%、41.32%和31.56%,其他渠道还有学术会议、广播电视、报纸、人际交往和其他。(详见图6)以专业培训来说,科技工作者每年参加的单位组织或出资的业务技术培训中,累计时间在10天以内(包括10天)的人数占总数的82.52%。科技工作者每年利用业余时间参加各类培训中,累计时间在20天以内(包括20天)的人数占总数的92.53%。科技工作者参加进修或培训活动,有37.88%科技工作者

取,是政府及相关单位应关注的重点问题。(详见图7、8) 调查显示,科技奖励对青年及基层科技工作者的激励作用相对不突出,我省获得科技奖励的科技工作者主要集中在拥有中高级职称及以上的科技工作者中,在拥有初级职称和无职称的科技工作者、青年科技工作者群体中,获得科研奖励的寥寥无几。我省拥有中高级及以上职称的科技工作者占比为41.33%,拥有低职称或无职称的科技工作者中,大部分为青年或基层科技工作者。科技奖励可以调动科技人员的积极性,提高科研产出的数量和质量,形成良好的示范效应,奖励的设置应更加宽泛,涵盖青年及基层科技工作者。