



2017 年第 1 期 总 45 期

(内部刊物·赠阅)
2017 年 3 月 24 日出版

主办：中国机械工程学会

地址：北京市海淀区首体南路 9 号
主语国际 4 号楼 11 层

邮编：100048

组稿：中国机械工程学会工作总部
继续教育处

编辑：王 玲 栾大凯 陈 江
缪 云 顾梦元 秦 戎

编务：马 驰

电话：010-68799015 68799016

传真：010-68799050

Email: tongxun@cmes.org

网址：www.cmes.org

发行：中国机械工程学会工作总部

目录 CONTENTS

学会要闻

- 中国机械工程学会 2017 年总干事秘书长工作会议在昆明召开 …1
中国机械工程学会 2017 年重点工作 ……………4

工作动态

- 2016 中国机械工程学会认证与继续教育工作大事记 ……………6
机械行业人才现状及需求调研报告…………… 11
中国机械工程学会专业技术资格认证最新消息…………… 32
中国机械工程学会召开工程师资格认证工作研讨会…………… 34
水平评价学会群 2016 年度总结会暨管委会一届三次会议纪要 … 35
全国学会专业技术人员专业水平评价工作群 2017 年重点工作计划
…………… 36



目录

CONTENTS

经验分享

一拖公司 2016 年工业工程应用推进工作总结	38
-------------------------------	----

专家观点

全球制造业大迁移的真正动力：技术创新和成本红利.....	41
------------------------------	----

信息动态

中国科协智能制造学会联合体在京成立.....	45
------------------------	----



中国机械工程学会 2017 年总干事秘书长工作会议在昆明召开

中国机械工程学会 2017 年总干事秘书长工作会议于 2017 年 2 月 23 日在昆明召开。中国机械工程学会常务副理事长张彦敏，副理事长兼秘书长陆大明，副秘书长邢梅以及各专业分会总干事和各省区市机械工程学会秘书长及工作总部员工共 90 多人参加了本次会议。会议由邢梅主持，主要内容如下：

首先，云南省机械工业行业协会党组成员、主持工作副会长李茂玉代表云南省机械工业行业协会对大会的召开致以热烈的祝贺，并简要介绍

了云南省装备制造业的发展现状。随后，云南省科协党组成员、副主席戴陆园致辞。戴主席对各位总干事秘书长的到来表示热烈的欢迎，并介绍了云南省的基本情况与主要支撑产业。

一、常务副理事长张彦敏传达学习中国科协、中机联有关工作精神

张彦敏传达了 2016 年“科技三会”精神，解读了 2016 年下半年至 2017 年初中国科协召开的一系列重要会议精神、出台的系列重要文件、





推出的重要举措,介绍了2017年2月16日中国机械工业联合会四届四次会议的召开情况及主要精神。提出:中国机械工程学会作为机械工程科技领域的科技社团,要坚持为科技工作者服务、为创新驱动服务、为提高全民科学素质服务、为党和政府决策服务的职责定位,扎扎实实服务制造强国战略,服务中国制造2025实施;认真建设开放型、枢纽型、平台型科技组织,把学会工作不断提升到新高度、新水平。

二、副理事长兼秘书长陆大明部署全学会系统2017年重点工作

陆大明分析了学会面临的形势和存在的问题。指出:学会要紧紧抓住深入推进实施制造强国战略以及全面深化改革的历史机遇,围绕中心、服务大局,客观认识学会系统存在的不足,不断改革创新,2017年继续在坚持为科技工作者服务、坚持为创新驱动服务、坚持为提高全民科学素质服务、坚持为党和政府决策服务以及学会改革和提升学会服务能力等重点领域开展相应的工作。

三、表彰奖励2016年度优秀项目和单位

根据议程安排,会议对中国机械工程学会2016年度最具影响力学术会议和综合活动平台和2016年度优秀专业分会、先进专业分会、优秀省市区学会和先进省市区学会进行了表彰。

2016年最具影响力的学术会议

1. 第十八届全国疲劳与断裂学术会议(4月15-17日郑州)
2. 2016智能制造国际会议(5月11-12日北京)
3. 2016年全国青年摩擦学学术会议(5月20-21日西安)
4. 第二十一次全国焊接学术会议(10月

12-15日郑州)

5. 七届表面工程国际会议(10月23-25日成都)
6. 十一届国际可靠性、维修性、安全性学术会议(ICRMS, 2016)(10月26-28日杭州)
7. 2016年全国高分子材料科学与工程研讨会(11月1-5日桂林)
8. 第十二届中日超精密加工国际会议(11月4-6日长沙)
9. 2016年全国材料检测与质量控制学术会议(11月8-11日厦门)
10. 第九届全国流体传动与控制学术会议(11月17-18日杭州)

2016年度最具影响力的综合活动平台

1. 第21届北京·埃森焊接与切割展览会及综合活动(6月14-17日北京)
2. 第十一届中国热处理活动周(7月22-24日兰州)
3. 第十三届全国铸造年会暨2016中国铸造活动周(10月28-31日成都)
4. 2016年中国机械工程学会年会暨第十一次全国会员代表大会(11月9-11日北京)

2016年度优秀分会(按首字母排序,以下同)

表面工程分会、焊接分会、机械传动分会、可靠性工程分会、流体传动与控制分会、热处理分会、设备与维修工程分会、生产工程分会、特种加工分会、铸造分会

2016年度优秀省市区学会

甘肃省机械工程学会、广东省机械工程学会、湖北省机械工程学会、江西省机械工程学会、辽宁省机械工程学会、山东机械工程学会、山西省机械工程学会、陕西省机械工程学会、新疆维吾尔



尔自治区机械工程学会、浙江省机械工程学会

2016 年度先进分会

材料分会、成组与智能集成技术分会、工业炉分会、机械设计分会、理化检验分会、摩擦学分会、塑性工程分会、无损检测分会、物流工程分会、再制造工程分会

2016 年度先进省区市学会

安徽省机械工程学会、北京机械工程学会、福建省机械工程学会、广西机械工程学会、河南省机械工程学会、湖南省机械工程学会、宁夏机械工程学会、上海市机械工程学会、四川省机械工程学会、云南省机械工程学会

四、工作经验交流

会上，摩擦学分会、物流工程分会、无损检测分会、热处理分会、再制造工程分会、广东省机械工程学会、陕西省机械工程学会、山东机械工程学会 8 个单位做工作经验交流发言，分别介绍了本单位的特色工作和典型工作。

五、分组讨论

按照会议安排，2 月 23 日下午，会议代表分成专业学会组和地方学会组进行了讨论。两组分别对中国机械工程学会 2017 年工作指导思想和工作重点进行了讨论。

两组一致认为表述明确，重点工作突出，对专业分会和地方学会的工作具有非常好的指导意义。各小组还分别提出了目前发展中所面临的一些共性的问题，并提出了相关建议。

六、会议总结

陆大明对会议进行了总结，根据分组讨论的

情况提出如下工作意见和建议：

1. 针对专业分会和地方学会所存在的共性问题，会后将组织总会相关部门调查研究，归纳总结，并提出相应的解决方案。

2. 针对工作总部与地方学会相互交流的问题，建议通过召开专项座谈会等形式加强彼此间的沟通联系。

3. 针对学会系统组织的各类大学生创新大赛的问题，建议由工作总部与相关政府部门沟通协调，能够形成一个教育部认可的学生大赛的平台，各个分会按照不同专业，根据以前实施过的经验，逐步推进。

4. 针对标准的问题，建议从现有的标准空白处入手，条件成熟或者有可能性的专业分会和地方学会要先试行，同时工作总部要加快与国标委的对接，尽快构建中国机械工程学会的标准体系。

5. 针对服务会员的问题，建议从各方面为会员提供绿色通道，从技术、信息等各个方面为会员提供服务。

陆大明强调：学会要适应不断变化的形势，充分发挥中国机械学会这个大品牌的作用，上下团结，群策群力，创新发展，共同努力使中国机械工程学会工作上一个新台阶。

本次会议得到了云南省机械工程学会的大力协助。

（工作总部，2017.2）



中国机械工程学会 2017 年重点工作

一、指导思想

1. 坚持围绕中心、服务大局。紧紧围绕国家发展战略、国家经济和社会发展重点，聚焦我国制造业特别是机械制造业的热点、难点和重点，积极开展学术交流、战略咨询、服务企业、科学普及、教育培训等活动，不断提升学会的社会影响力。

2. 坚持改革创新，推动学会持续发展。学会作为国家创新体系的重要组成部分和中国科协的组织基础，要积极深化改革，以工作手段信息化、组织体系网络化、治理方式现代化促进开放型、枢纽型、平台型组织建设，不断为学会持续发展注入源源不断的动力。抓住国家政府职能转变，社会团体有序承接相关职能的契机创新工作，塑造学会新的工作平台，形成学会新的工作抓手。

3. 坚持以会员为本，发展、联系与服务会员。会员是学会的主体，是学会存在的基础和必要条件。积极发展会员（个人和团体会员），是学会发展壮大的根本，服务会员是凝聚会员的重要措施，学会要牢固树立以会员为主体的意识，努力提高会员发展、服务与管理水平，不断增强对会员和科技工作者的吸引力和凝聚力。

4. 坚持弘扬团结协作精神。发挥学会多学科、跨部门、综合性、多部门协同工作的特点，广泛联系政府相关部门、企业、科研机构、高等院校

等单位，形成合力，协同开展活动。

二、重点工作

第一，坚持为机械科技工作者服务。

1. 牢固树立学会要为会员服务思想，改进完善服务手段和方式，不断提高服务质量，上半年要针对会员服务专门研究制定改进与提高的具体措施（办实事），切实把为会员服务作为学会工作之本。

2. 要整合网络平台资源，打造学会的核心网络平台。依托学会知识服务中心平台提高服务水平，通过为科技工作者提供定制化知识推送服务，逐步实现满足会员和科技人员精准、快速和个性化的知识服务需求。一季度要提出具体实施计划，年底前知识服务中心平台要上一个新的台阶。

3. 扩大学会面向科技工作者开展继续教育的覆盖面（指标化），积极开展新思维、新进展、新方法、新技术等培训服务并完善相关的统计工作。要充分利用好学会继续教育这个平台，争取有新的突破，特别是要积极争取工程师资格认证工作的突破。

4. 认真配合中国科协完成好“两院院士”的推荐工作。同时大力宣传优秀科学家、杰出科技人才的先进事迹和爱国情怀，积极主动发现和举荐人才，突出对基层、一线和青年科技人才的



宣传,展示科技工作者的突出贡献和感人事迹。

5. 要充分利用好学会“中国机械工程学会科技奖”、“青年科技成就奖”和“绿色制造科学技术进步奖”等奖励评审平台,利用学会的人才优势,积极开展成果鉴定。通过奖励评审,发现更多的新人、新技术、新工艺,凝聚更多的人才。

第二,坚持为创新驱动发展服务。

1. 聚焦机械工程领域的高端、前沿技术,搭建高水平学术交流平台,以互联网思维深化学术交流方式创新,使面对面的学术交流和依托互联网的线上交流相互补充,提高学术交流的实效。年内要有突破。

2. 成立专门班子,认真研究国家标准体系的改革思路,选择试点专业架构学会标准体系。

3. 在中国科协的领导下,继续深入实施创新驱动助力工程,年内要组织动员有条件的分会组织专家参与创新驱动助力工作。

4. 切实充分发挥“智能制造学会联合体”大联合、大协作的集成优势,促进资源互补和协同创新,共同举办学术研讨会,建设智能制造领域的科技智库,联合开展科技成果转化和推广活动、人才培养等,不断提升我国智能制造产业的技术创新能力与核心竞争力。作为联合体的秘书处要切实落实具体的工作抓手,创新工作提升学会在智能制造领域的影响力和美誉度。

5. 助力大众创业万众创新,继续推进制造业知识中心及双创平台建设,以数据资源为基础,以技术创新为切入点,为中小微企业、创客、创客空间提供产品信息和知识服务。

第三,坚持为提高全民科学素质服务。

1. 在创新设计战略研究基础上,结合“中国好设计”评选活动,搭建以“中国好设计”为主题的科普平台,大力推进科普信息化,注重运

用互联网技术开展科普教育,增强科普的知识性趣味性,更好满足人民群众日益增长的科学文化需求。积极筹办机械工程(数字化)博物馆。

2. 积极探索学会组织全国性大赛的可能性,争取今年能在一些分会进行试点。通过大赛吸收学生加入学会。

3. 调动机械工程领域的科技工作者尤其是一流科学家,积极主动普及科学知识、弘扬科学精神、传播科学思想。

第四,坚持为党和政府科学决策服务。

1. 以学会已经开展的战略咨询课题研究为基础,瞄准制造业热点、重点、难点问题,开展决策咨询研究。

2. 积极探索建设学会咨询平台的可能性。组建一支稳定的、专兼职相结合、学科齐全、知识结构和年龄结构合理、高水平的战略咨询队伍。上半年完成相关可行性研究。

3. 以工作总部咨询处为基础,积极参与中国科协创新战略研究院及其分支机构建设,努力打造机械制造业科技智库。

第五,深化改革,提升服务能力。

1. 制定学会五年发展纲要(2017年-2021年)。

2. 要密切关注社团改革的动向,未雨绸缪,制定具体行动纲领(方案),积极稳妥地带领学会转型!

3. 要规范学会管理治理方式。针对国家有关分支机构管理办法,积极应对,寻找可以落地的具体办法,完善改进工作模式和 workflows,形成依法依规的运行机制。

4. 在学会办事机构层面,要深入推进工作人员职业化建设、进一步规范工作总部各项制度建设,建立完善的考核奖惩办法。

(下转第10页)



2016 中国机械工程学会认证与继续教育工作大事记

工程教育认证

1月5日-8日,按照《华盛顿协议》要求,由来自新加坡、美国、爱尔兰的三位专家组成的考察小组,实地考察了两所中国高校四个专业的现场考查工作,其中包括燕山大学材料成型及控制工程和北京交通大学车辆工程两个机械类专业,为我国正式加入《华盛顿协议》提供了有力支撑。

1月28日-30日,中国工程教育专业认证协会在北京召开2015年工程教育专业认证报告修改工作会议。西南交通大学许明恒教授、北京天海工业有限公司陈清利教授级高级工程师、中国机械工程学会继续教育处王玲副处长、缪云和顾梦元代表机械类专业认证委员会参加了本次会议。会上结论审议委员会专家对各分委员会2015年下半年形成的中国工程教育专业认证报告分别提出了修改意见,机械分委会围绕报告撰写和修改工作展开了研讨,并根据专家意见和会议讨论对2015年下半年入校考查的13个工程教育专业认证报告进行了修改。

3月22日,中国工程教育专业认证协会发布了《关于受理四川大学过程装备与控制工程等39个专业工程教育认证申请的通知》(工认协[2016]3号),补充受理了39个专业的认证申请,其中包括四川大学材料成型与控制工程等11个机械类专业。2016全年,机械类专业认证委员

会共受理认证专业点42个。

3月28日,“工程教育专业认证学会群2015年度总结会暨2016计划会”在北京科技会堂召开。中国科协学会学术部副部长范唯,改革发展处邹超副处长以及中国机械工程学会、中国汽车学会等来自29家学会的42人参加了会议。罗平处长在会上汇报了2016年度群工作重点及工作计划,王玲副处长代表学会群在会上作了2015年度学会群工作总结。学会群成员针对群工作展开了研讨。

3月-4月,为深入贯彻落实中国科协关于《科协系统深化改革实施方案》,强化学会社会化公共服务能力,中国机械工程学会开展工程教育专业认证的公共服务经费测算和机制研究,分析学会开展相关试点的实际成本和经费来源结构,提出本项公共服务长期化、常态化和规范化经费保障的可行性建议,并向工程教育专业认证学会群成员广泛征求意见,报送中国科协。

4月23日,机械类专业认证委员会以电话会议的形式召开2016年第一次工作会议。机械类专业认证委员会委员、上半年拟参加现场考查的专家及秘书处工作人员参加了本次会议。会议讨论了自评报告审阅的要点,形成了《机械类专业认证委员会〈自评报告〉审阅要点》(2016年4月版),2016年上半年开始按照该要点开展相关工作。

5月3日-6日,日本工程教育认证委员会



(JABEE) 执行董事 Yasuyuki AOSHIMA 博士、印尼工程教育认证指导委员会 (IABEE) 主席 Iillah Sailah 博士等 7 人来华观摩我国工程教育认证工作。外方全程观摩了北京交通大学机械工程专业认证现场考查工作, 并与有关人员进行了会谈。

5 月 17 日 -18 日, 由中国工程教育专业认证协会组织的 2016 年第一期工程教育专业认证专家培训研讨会在北京召开, 对拟担任上半年现场考查的专家及秘书、各专业类认证委员会 (试点工作组) 新增认证专家进行培训。机械类专业认证委员会委员、拟担任 2016 年现场考查工作的专家和秘书处工作人员共计 34 人参加了会议。会议对专家及秘书进行了系统性培训。机械类专业认证委员会 2016 年第二次工作会议同期召开, 分委员会专家在会上围绕认证工作进行了交流和研讨。

6 月 2 日, 在马来西亚吉隆坡举行的国际工程联盟大会上, 经过《华盛顿协议》组织的闭门会议, 全体正式成员集体表决, 全票通过了中国的转正申请。至此, 中国成为《华盛顿协议》第 18 个正式成员。

8 月 2 日 -4 日, 机械类专业认证委员会在北京友谊宾馆召开了 2016 年第三次工作会议。李培根主任委员、陈关龙副主任委员、李志义副主任委员以及机械类专业认证委员会的委员、专家和工作人员共 37 人参加了本次会议。会议内容包括: 审议 2016 年上半年认证专业现场考查报告, 并投票表决形成了上半年 9 个专业点的认证结论建议; 回顾机械类专业认证十周年开展情况和认证工作研讨。

8 月 26 日, 由中国机械工程学会主办, 北京工业大学承办的“中国机械行业卓越工程师教育联盟成立大会暨中国机械类工程教育专业认证

十周年专题研讨会”在北京工业大学召开。中国工程院院长、中国机械工程学会理事长周济院士, 教育部党组成员、副部长林蕙青, 中国科协党组成员、书记处书记束为, 中国工程教育认证协会理事长、原教育部副部长吴启迪, 中国机械工程学会监事长、机械类专业委员会副主任委员兼秘书长宋天虎, 中国机械工程学会副理事长、机械类专业委员会主任委员李培根院士和北京市相关领导, 中国机械工程学会、中国工程教育认证协会相关负责人, 来自高校、企业、学会的 500 余名代表参加了本次大会。

9 月 13 日, 机械类专业认证委员以电话会议的形式召开了 2016 年第四次工作会议, 集中审议了 2016 年下半年 22 个专业提交的自评报告补充说明和支撑材料。机械类专业认证委员会委员、下半年拟参加现场考查的专家及秘书处工作人员共 24 人参加了本次会议。宋天虎副主任委员主持会议。委员和专家在会前秉承“把握标准底线不动摇, 坚持能力导向不放松”的原则对专业提交的自评报告补充说明和支撑材料进行了认真审核, 会上围绕各专业提交的自评报告及其补充说明发表意见和建议。

9 月 18 日 -10 月 21 日, 中国工程教育专业认证协会陆续公布了 2016 年下半年开展工程教育认证现场考查工作的通知, 其中包括兰州理工大学材料成型与控制工程等 27 个机械类专业。机械类专业认证委员会根据安排开展了后续认证工作。

10 月 11 日, 由中国工程教育专业认证协会组织的 2016 年第二期工程教育专业认证专家培训研讨会在北京召开, 对拟担任下半年现场考查的专家及秘书、各专业类认证委员会 (试点工作组) 新增认证专家进行培训。机械类专业认证委



员会委员、专家和秘书处工作人员共计 27 人参加了会议。机械类专业认证委员会 2016 年第五次工作会议同期召开, 会议由机械分委会陈关龙副主任委员主持, 分委员会的专家在会上围绕认证工作进行了交流和研讨。

10 月 15-16 日, 由教育部高等学校机械类专业教学指导委员会、中国机械工程学会暨中国工程教育专业认证协会机械类专业认证委员会及高等教育出版社主办, 中国矿业大学机电工程学院承办的“第二届全国高校机械类专业教学院长/系主任联席会议”在中国矿业大学举行。机械类专业认证委员会主任委员李培根院士, 副主任委员上海交通大学陈关龙教授, 机械类专业认证委员会秘书长、中国机械工程学会王玲副处长以及来自清华大学、上海交通大学、华中科技大学、哈尔滨工业大学、西安交通大学、大连理工大学等全国 126 所高校的 240 余名机械类专业教学院长、系主任参加了会议。与会代表就机械类专业毕业要求的指标分解、毕业要求达成度的评价机制和方法以及如何有效开展教学工作等问题展开了热烈的讨论。

10 月 -11 月, 机械类专业认证委员以通讯和电话会议的形式集中审核了申请 2017 年认证的 129 个机械类专业。经审核, 机械类专业认证委员会决定受理天津大学机械设计制造及其自动化等 60 个专业的认证申请。

12 月 17 日 -18 日, 机械类专业认证委员会在武昌首义学院召开了 2016 年第六次工作会议。陈关龙副主任委员、李志义副主任委员以及机械类专业认证委员会的委员、专家和工作人员共 39 人参加了本次会议。会议内容包括: 逐一审议 27 个认证报告结论建议, 并投票表决形成下半年 27 个专业点的认证结论建议; 武昌首义学

院座谈会; 研讨“新形势下分委会如何开展工作”。

工程师技术资格认证

2016 年 2 月 25 日 -26 日, 水平评价学会群 2015 年度总结会暨管委会一届二次会议在北京召开, 中国科协学会学术部相关负责同志、水平评价学会群成员单位有关人员共计 48 人参加了此次会议。

2016 年 3 月 30 日 -31 日, 由中国机械工程学会工业工程分会、河南省机械工程学会联合主办, 洛阳市科学技术协会、河南科技大学、中国一拖集团有限公司、中信重工机械股份有限公司、河南省机械工程学会工业工程专业委员会、洛阳市机械工程学会及工业工程专业委员会承办, 洛阳市科技局、洛阳市工业和信息化委员会协办的“工业工程创新方法中国行——走进河南”活动在洛阳圆满举行。活动邀请到国内工业工程领域学术造诣精深、经验丰富的专家学者和企业家做了关于工业工程管理创新理念、方法以及企业典型应用案例的主旨报告, 同时还走进中国一拖集团公司、中信重工机械股份有限公司生产现场进行深入的学习交流。

2016 年 4 月 -5 月, 为贯彻落实《中国制造 2025》战略规划, 更好了解机械行业人才现状, 推进机械行业人才队伍建设, 为装备制造业由大变强提供可靠的人才保障。在中国机械工业联合会的组织下, 中国机械工程学会联合机械工业教育发展中心分别在湖北省、河南省、四川省、江苏省、广东省、辽宁省等地区与各省学会一起开展机械行业人才状况调研座谈, 了解机械行业企业人才现状和需求、研讨企会之间如何合作开展人才培养。

2016 年 4 月 11-13 日, 材料成形与改性工



程师认证工作会议在江苏省溧阳召开，工作总部继续教育处罗平处长、铸造分会苏仕方总干事、刘秀玲副总干事、塑性工程分会陆辛总干事、热处理分会徐跃明副主任委员、表面工程分会段金弟总干事、专家组组长毕大森教授、工作总部继续教育处栾大凯、顾梦元、缪云、张艳姝等参会。会议主要针对 2015 年工作进行总结，完善现有的体系文件，研讨工作开展思路；部署 2016 年工作任务，包括对管理体系和考试大纲的完善发布、教材编写、题库的建立、报名考试时间安排、面试办法建立等。

2016 年 5 月 7 日，中国机械工程学会工业工程分会在学会工作总部召开工业工程教育培训工作研讨会。工业工程分会副主任委员、教育部高等学校工业工程类专业教学指导委员会主任，天津大学管理学院齐二石教授宣读了关于设立工业工程教育培训专家组的通知，并向专家组各位成员颁发了聘书。

附：首届工业工程教育培训专家组名单

组 长：鲁建厦

副组长：吴 锋 吴爱华

顾 问：王瑞刚

秘 书：付 萍

成 员（排名不分先后）：

刘宗祥 蔺 宇 马清海

徐瑞园 杨晓英 张顺堂

2016 年 6 月 11 日，中国机械工程学会及其工业工程分会举行了 2016 年第一次“见习工业工程师资格考试”。考试在沈阳工业大学、西华大学等 19 个考试培训中心同期进行。全国共有工业工程专业的本科生和部分社会人员共计 863 人参加了考试。

2016 年 8 月 2 日 -5 日，教育部教学指导委

员会作为教育部领导下的专家组织，联合中国机械工程学会及工业工程分会，在辽宁省丹东市举办了 2016 年暑期教师培训班。本次培训班有针对性地邀请工业工程领域具有丰富教学和实践经验的专家、学者讲学，旨在提高工业工程及相关专业的教学、科研水平，促进高校人才培养与企业需求的有机结合。经过培训并达到培训要求的教师，将统一发放由教育部高等学校工业工程类专业教学指导委员会和工业工程分会联合签发的培训证书。

2016 年 11 月 19 日，2016 年机械工程师资格全国统考在全国 17 个省、自治区、直辖市举行，共有 281 人报名参加了本次考试。本次考试是机械工程师资格认证工作启动以来举行的第十三次全国统考。考试合格是申请机械工程师资格的基本条件之一。按照《中国机械工程师资格认证考试大纲》要求，本次考试分为综合素质和综合技能两个单元，考试时间各为 3 个小时，分别在 19 日上午和下午进行，从理论知识、工程实践等多个方面对学员的专业技术水平进行了考核。

2016 年 11 月 26 日，“材料成形与改性工程师”职业水平认定笔试考试在北京、青岛、天津、温州和武汉五个考点顺利举行，共计有铸造、热处理、热喷涂三个专业，103 人参加考试。笔试分为综合知识与技能和专业综合技能 2 部分，考试总用时 3 个半小时，分别考查工程师的综合能力以及专业实践技术水平。材料成形与改性工程师职业水平认定采用笔试、文审和面试相结合的方式。笔试、文审和面试均合格者可通过认定。

2016 年 12 月 3 日，中国机械工程学会及其工业工程分会举行了 2016 年第二次“见习工业工程师资格考试”。考试在山东工商学院、南昌航空大学、福建工学院等 19 个考试培训中心同期进行。全国共有工业工程专业的本科生和部分社会人员共计 582 人参加了考试。

2016 年 11 月 27 日 -12 月 3 日，在中国机械工程学会工业工程分会副主任委员、高等学校



工业工程类专业教学指导委员会主任委员齐二石教授的带领下,中国工业工程与精益管理赴日研修班一行21人对日本丰田系企业进行了为期7天的考察学习。本次研修活动由中国机械工程学会工业工程分会主办,天津市工业工程学会承办,学员由来自中国电子科技集团、天津智导科技有限公司、天津福世达系统工程有限公司、上海纤科信息技术有限公司、交辉电子信息(上海)有限公司、西安交通大学、济南大学、江苏科技大学的企业高管和高校老师组成。

2016年12月4日,中国机械工程学会2016年见习机械制造工程师资格认证工作研讨会在浙江省机械工程学会会议室召开。中国机械工程学会机械工程师资格认证中心、浙江省分中心、江苏省分中心、上海市分中心等单位9人参加会议。会议对编审《见习机械制造工程师资格认证考试指导书》及修改《见习机械制造工程师资格认证

考试大纲》《见习机械制造工程师资格认证实施细则》等相关工作进行深入研讨,并对下一阶段试点工作做出相关安排。

继续教育

2016年4月-5月,为贯彻落实《中国制造2025》战略规划,更好了解机械行业人才现状,推进机械行业人才队伍建设,为装备制造业由大变强提供可靠的人才保障。在中国机械工业联合会的组织下,中国机械工程学会联合机械工业教育发展中心,分别在湖北省、河南省、四川省、江苏省、广东省、辽宁省等地区与各省学会一起开展机械行业人才状况调研座谈,了解机械行业企业人才现状和需求、研讨企会之间如何合作开展人才培养。

(本刊编辑,2017.3)

.....
(上接第5页)

5. 要积极发展会员,特别是扩大个人会员数量。突出会员主体地位,规范会员服务标准和服务制度,完善学会年报和会刊。

6. 积极支持各分会、工作委员会及地方学会的工作。主动关心、支持各级组织开展活动。发现问题、总结经验。对各级组织开展的活动要尽可能提供指导、帮助和协调,做到统一规划、协同作战。

7. 结合国家提倡“工匠精神”的契机,认真研究沈鸿基金的使用。同时探索倡立学会发展(奖励)基金会的可能性。通过成立基金理事会,凝聚更多的企业界人士加入学会。通过发展(奖励)基金拓展学会的工作。

8. 加强对学会国际交流和展览工作的领导。拓宽对外交流渠道,和更多国家(地区)及世界组织的相关机构对接,扩大交流面。利用参展和

组展的机会,扩大学会的影响力,促进我国机械行业(学术界和企业界)和世界同行的交流。

9. 积极拓展学会外延。认真承担好智能制造联合体秘书处和国际绿色设计联盟的责任,努力推进智能制造领域协同创新和扩大绿色设计的世界影响力。

10. 优化学会会议结构,办好精品会议、品牌会议。不断提升学会最具影响力学术活动的品牌影响力,积极牵头组建学会主导的产业协同创新共同体并积极开展活动。

11. 深入实施“党建强会”计划,加强党的建设。在学会理事会层面组建功能性党委,制定功能性党委的工作机制。发挥理事党员的模范带头作用,把党的工作渗透、融入到学会各项工作中去。

(工作总部,2017.2)



机械行业企业人才现状及需求调研报告

(2016 版)

一、调研工作概述

(一) 调研背景

去年5月,国务院印发了《中国制造2025》,规划了建设制造强国的三步走发展战略,提出到2025年迈入世界制造强国行列、到本世纪中叶进入世界制造强国前列的宏伟目标。《中国制造2025》明确了“人才为本”的基本方针,提出要坚持把人才作为建设制造强国的根本,建立健全科学合理的选人、用人、育人机制,加快培养制造业发展急需的专业技术人才、经营管理和技能人才,营造“大众创业、万众创新”的氛围,建设一支素质优良、结构合理的制造业人才队伍,走人才引领的发展道路。

机械工业是制造业的主体,是为国民经济各行业和国防建设提供技术装备的战略性、基础性产业。产品种类繁多、产业关联度高、技术与资金密集、吸纳就业能力强,是国家综合实力的集中表现。《机械工业“十三五”发展纲要》以《中国制造2025》为指引,明确把人才作为实现机械工业转型升级、由大到强的重要依靠和根本保障。

为贯彻落实《中国制造2025》和《机械工业“十三五”发展纲要》,坚持“人才强国”、“人才兴业”发展战略,扎实推进机械行业人才队伍

建设,中国机械工业联合会决定开展机械行业企业人才现状及需求调研工作。

(二) 调研目的

通过对机械行业工程技术人员、经营管理人员、技术技能人员的调研,了解掌握机械行业企业人才队伍现状、人才成长的规律和通道、人才培养的重点对象和领域,以及存在的主要问题等,为国家制定人才政策、行业制定并实施人才发展规划、企业开展职工教育培训、各类院校深化专业建设及教育教学改革等方面提供有力支撑,以加强人才培养的针对性和有效性,更好地为企业服务。

(三) 调研方式

1. 问卷调查。依托中国机械工程学会各会员单位及各地地方分会、中国机械工业企业管理协会各会员单位及其它管理性协会、全国机械职业教育教学指导委员会各会员单位等渠道和平台,以问卷调查的形式,在全国范围内选取代表性机械行业企业,开展问卷调查,了解机械行业企业人才队伍现状的基础数据和需求基本情况。

2. 重点访谈。在全国选取典型区域,委托当地行业主管部门或行业协会、中国机械工程学会地方分会,邀请当地行业专家、职工教育培训专家、企业人力资源部长等,召开座谈会,进行



重点访谈,听取人才队伍建设和教育培训等方面的现状、评价和建议。

3. 深入考察。在全国机械行业遴选典型企业,通过实地走访、专题座谈、观摩考察等方式,与企业领导、人力资源管理人员和一线职工深入探讨企业人才现状、存在的困难和急需解决的问题等。

(四) 调研实施

本次调研工作由中国机械工业联合会主办,机械工业教育发展中心、中国机械工程学会、中国机械工业企业管理协会联合承办。为此,中国机械工业联合会发布了《关于组织开展机械行业人才现状及需求调研工作的通知》,成立了由主办单位执行副会长任组长,承办单位主要负责人任副组长、相关人员参加的调研工作组。

调研工作采取分工负责、分和结合的方式进行。中国机械工程学会负责企业工程技术人员的调研,中国机械工业企业管理协会负责企业经营管理人员的调研,机械工业教育发展中心负责企业技术技能人员的调研。经过编制调查问卷、发放和回收调查问卷、实地调研、分析调研数据和实地调研案例等环节,分别撰写完成了调研分报告;机械工业教育发展中心在三个调研分报告的基础上,综合撰写完成了总调研报告。

二、问卷数据与实地调研分析

(一) 工程技术人员调研分析

1. 工程技术人员调研样本分析

本次调研共回收有效问卷 391 份,样本分布详见表 1。

本次调研重点访谈对象主要来自东北、西南、华东和长三角地区的企业,样本分布详见表 2。

表 1 各省市地区机械工业用人单位分布情况表

单位: %

地区	本次调查的实际样本情况	地区	本次调查的实际样本情况
江苏省	2.3	陕西省	3.7
浙江省	2.5	甘肃省	3.5
山东省	3.1	海南省	3.2
广东省	1.8	黑龙江省	3.4
辽宁省	4.4	广西壮族自治区	1
河南省	4.7	重庆市	2.5
上海市	2.1	天津市	3.7
安徽省	9.1	北京市	2.3
河北省	4.3	江西省	1.5
湖北省	11.7	吉林省	5.3
四川省	9.3	福建省	3.7
湖南省	6.8	湖南省	4.1

表 2 重点访谈单位分布情况

单位: 个

地区	本次调查的企业数量	本次调查的国企数量	本次调查的民营企业数量
江苏省	10	3	7
四川省	14	6	8
辽宁省	10	6	4
广东省	10	2	8
湖北省	10	5	5
河南省	12	5	7

问卷调查中,样本的主要类型是民营企业(48%),其次是国有独资(27%)、国有控股(13%),其余单位类型分别为外资/独资/中外合资(12%)。样本的主要规模是 100-499 人规模(42%),其后依次是 1000-4999 人及以上规模(23%)、100 人及以下规模的用人单位(18%)、500-999 人规模(17%)。作为样本的两种主要类型,民营企业与国有企业在规模分布上存在明显差异,民营企业以 100-499 人规模企业为主(37%),而国有企业则以 500 人以上规模企业为主(58%)。

实地调研中，访谈企业的主要类型是民营企业（59%），其次是国有企业（41%）；主要规模是 51-300 人规模的企业（43%），其后依次是 301-1000 人规模的企业（38%）、1000 人以上规模的企业（19%）。

样本中企业所在的主要行业是工程机械（22%），其后依次是通用机械（20%）、汽车（14%）和其他机械（13%）等（图 1）。

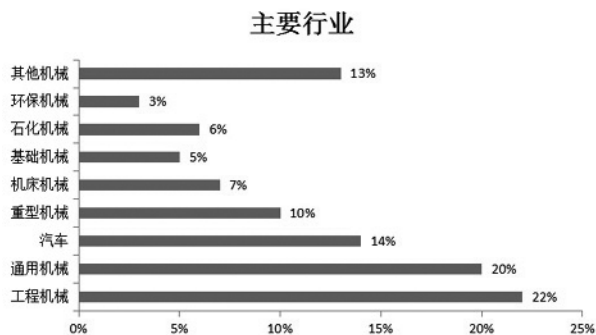


图 1 样本企业所在行业分布

2. 工程技术人员特征分析

（1）岗位分布

样本企业工程技术人员主要有设计工程技术人员（25%）、机械制造工程技术人员（24%）、成形制造工程技术人员（20%），以及设备工程技术人员（8%）、工业设计技术人员（7%）、自动控制工程技术人员（7%）等（图 2）。

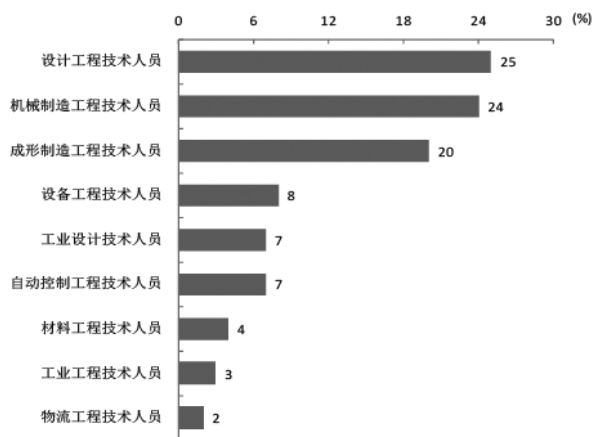


图 2 机械工程技术人员岗位分布

（2）学历分布

样本中机械工程类人员的学历结构以专科及以下学历（55.9%）为主，其次是本科学历（35.7%），拥有硕士及以上学历的机械工程类人员不足 8%（图 3）。可见，目前机械行业中机械工程类人员主体为专科及以下学历。

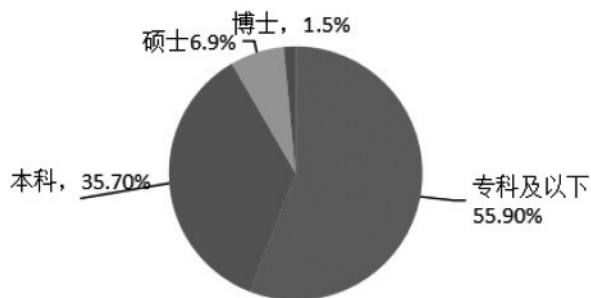


图 3 机械工程类人员的学历分布

从样本企业类型角度分析可知，“民营企业”、“外资/独资/中外合资”和“国有企业”机械工程类人员的学历结构特征基本一致，均主要为专科及以下学历（分别为 72%、64%、64%），其次是本科学历（分别为 25%、33%、32%），硕士及以上学历均不超过 5%。其中“民营企业”中专科及以下学历最多（图 4）。

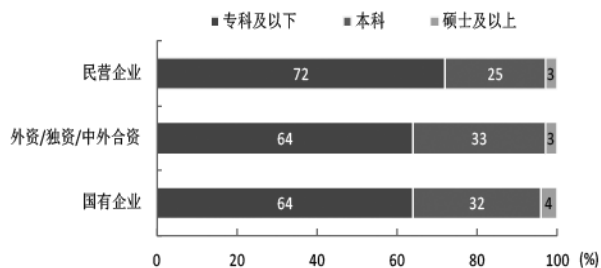


图 4 不同类型企业机械工程类人员的学历分布

从样本企业规模角度分析可知，不同规模企业机械工程类人员的学历结构特征基本一致，均主要为专科及以下学历（占比为 60%-70% 之间），其次是本科学历（占比为 25%-30% 之间），硕士及以上学历均不超过 10%（图 5）。

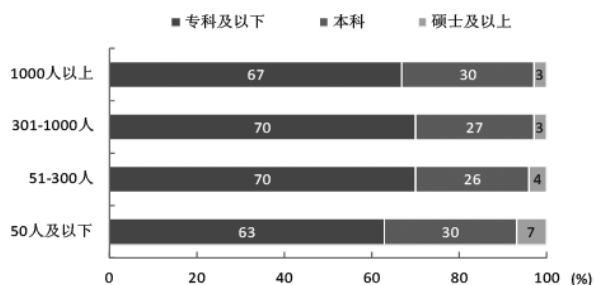


图5 不同规模企业机械工程技术人员的学历分布

从行业细分的角度分析可知，除“其他民用机械”、“重型矿山机械”行业的机械工程技术人员的学历结构均以专科及以下学历为主（占比59%-75%之间）（图6）。

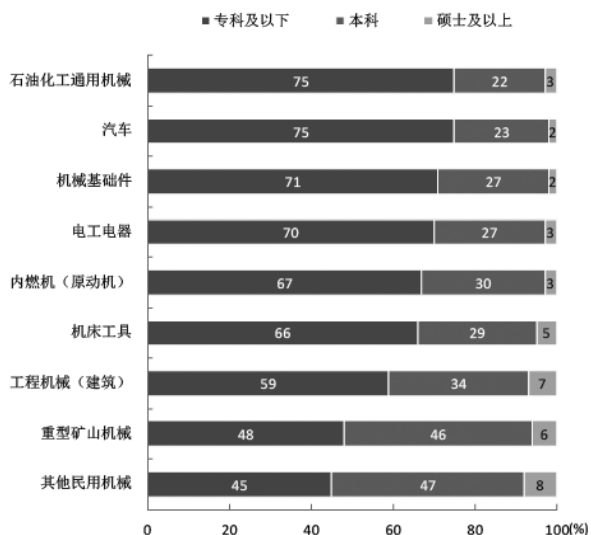


图6 机械工程技术人员的学历分布

（3）职称分布

样本中机械工程技术人员的职称分布顺序是：技术员（33%）为主、工程师（29%）、助理工程师（25%）、高级工程师（11%）、教授级/研究员级高级工程师（2%）（图7）。可见，初级职称占主体（58%），高级职称偏少（13%）。

从样本企业类型角度分析可知，“民营企业”机械工程技术人员的职称以技术员、助理工程师为主（67%）；“外资/独资/中外合资”机械

工程技术人员的职称以工程师为主（50%）；“国有企业”机械工程技术人员的职称分布，技术员（27%）、助理工程师（27%）和工程师（28%）的占比基本持平，高级工程师的比例相对其他类型企业较高（15%）（图8）。可见，“民营企业”机械工程技术人员结构不合理现象突出，缺少高中级机械工程技术人才。

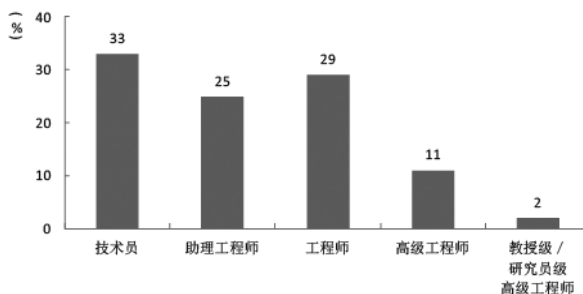


图7 机械工程技术人员的职称分布

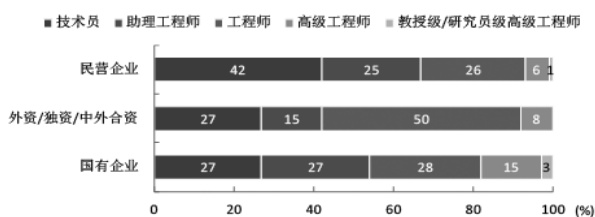


图8 不同类型企业机械工程技术人员的职称分布

从样本企业规模角度分析可知，不同规模企业机械工程技术人员的职称构成基本一致，均以技术员职称为主（占比为30%-40%之间）；其后是助理工程师（占比为20%-30%之间）、工程师（占比为20%-30%之间）。另外，各规模企业拥有高级工程师和教授级/研究员级高级工程师两类职称人才的比例之和均不超过20%（图9）。

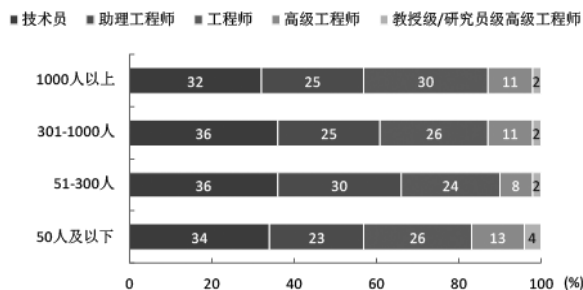


图9 不同规模企业机械工程类人才的职称分布

从行业细分的角度分析可知，在主要机械行业中，不同行业机械工程技术人员的职称分布不同。其中，“机械基础件”、“电工电器”、“石油化工”等行业以技术员为主；“机床工具”行业以工程师为主，占比为 52%（图 10）。

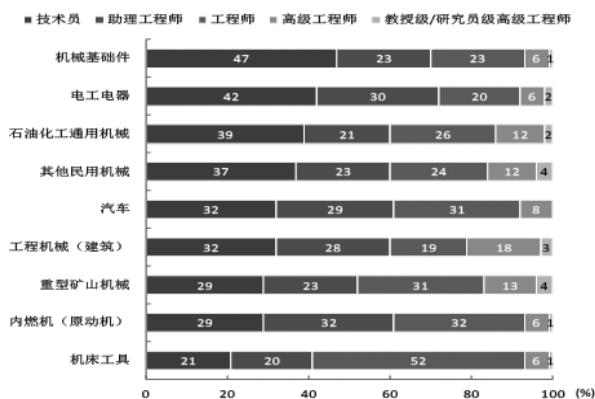


图 10 主要机械行业中机械工程技术人员的职称分布

3. 工程技术人员需求分析

（1）各岗位机械工程技术人员的的需求情况

对被调查企业近期机械工程类职位招聘计划分析可知，需求量最大的是“机械制造工程技术人员”（22%），其次是“自动化控制工程技术人员”（18%）（图 11）。

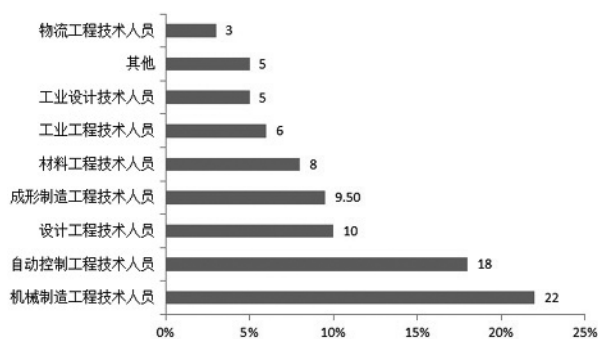


图 11 未来三年机械工程技术人员的岗位需求情况

（2）机械行业中不同职称机械工程技术人员的薪资水平

被调查企业机械工程技术人员的平均年薪，居首位的是教授级 / 研究员级高级工程师（23 万元），其次是高级工程师（13 万元）。人数占比

最高的技术员、助理工程师和工程师（图 12）的平均年薪则依次分别为 5 万元、6 万元和 8 万元。

（3）聘用和解雇机械工程技术人员的理由

被调查企业聘用机械工程技术人员的最主要理由是“能力和知识结构合格”（93%），其次是“专业对口”（49%）（图 13）。可见，企业在招聘时最看重的是能力和知识结构。

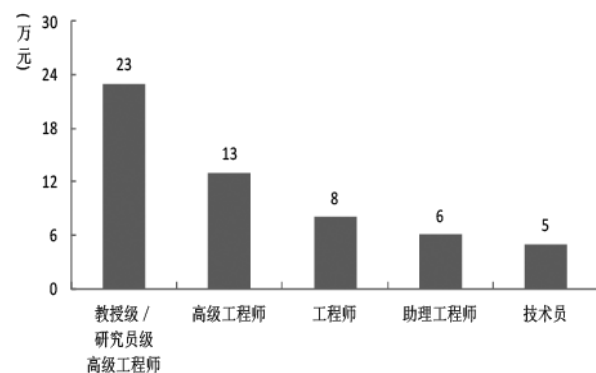


图 12 不同职称机械工程技术人员的平均年薪

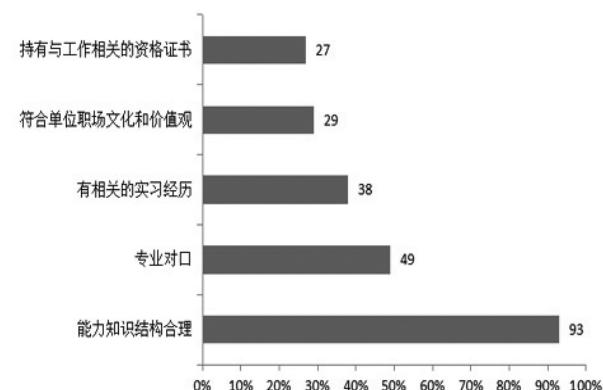


图 13 聘用机械工程技术人员的理由（多选）

被调查企业解雇机械工程技术人员的最主要理由是“技术能力不能满足公司要求”（58%），其次是“职业素养不能满足公司要求”（43%）等（图 14）。结合聘用理由分析，企业在聘用和解雇人员时，能力均为其首要考虑因素，这一方面说明能力是企业评价人才的重要指标，另一方面也说明企业除了关注人员入职时的能力水平，还会对其入职后的能力发展持续加以关注。

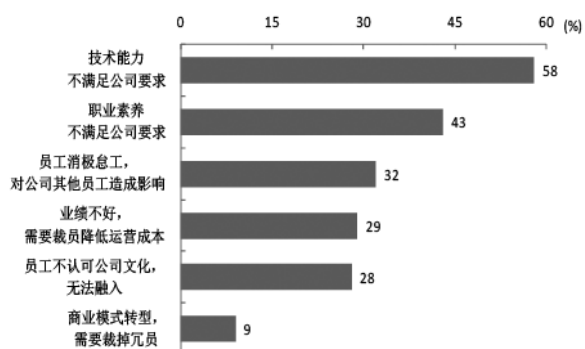


图 14 解雇机械工程技术人员的主要理由（多选）

（4）被调查企业对机械工程技术人员的 使用评价

在调查问卷中，由被调查企业对本单位毕业五年内不同学历的机械工程技术人员的满意程度进行选择回答，选项分为：“很满意”、“满意”、“不满意”、“很不满意”、“无法评价”五种。其中“满意”、“很满意”属于满意的范围，“不满意”、“很不满意”、“无法评价”属于不满意的范围。满意度是回答满意的企业占被调查企业总数的百分比。

分析显示，机械行业用人单位对本科学历机械工程技术人员的满意度最高（81%），其次是硕士（78%）、博士（76%）、专科及以下（72%）（图 15）。

被调查企业认为机械工程技术人员最需要加强的工作能力依次是：创新能力（63%）、设计能力（58%）、分析能力（56%）等（图 16）。

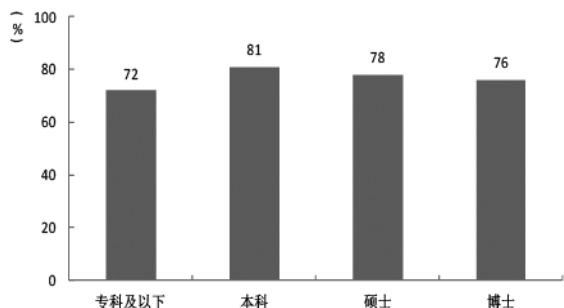


图 15 用人单位对不同学历的机械工程技术人员的满意度

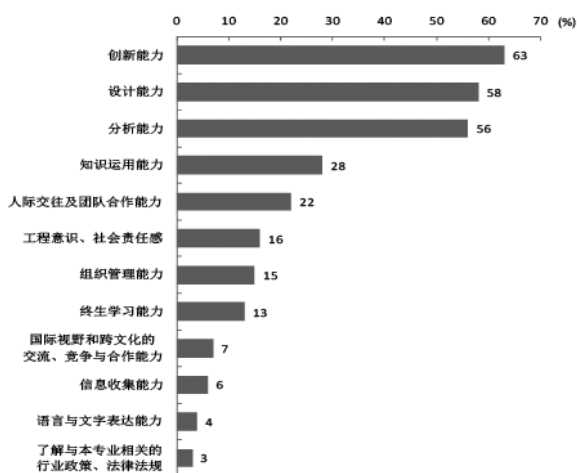


图 16 用人单位认为机械工程技术人员最需要加强的能力（多选）

被调查企业认为机械工程技术人员最需要加强的知识依次是：工程基础类知识（67%）、专业基础类知识（65%）、专业核心类知识（53%）等（图 17）。

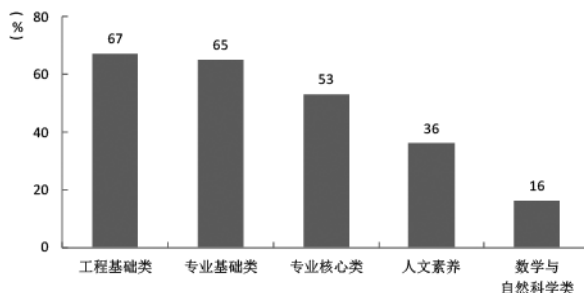


图 17 用人单位认为机械工程技术人员最需要加强的知识（多选）

进一步分析显示，机械行业用人单位认为机械工程技术人员最需要加强的工程基础类知识从高到低分别是“材料力学”（80%）、“材料科学基础”（51%）与“理论力学”（40%）等；最需要加强的专业基础类知识是“机械设计”（82%），其次是“机械制造”（78%）。

被调查企业认为机械工程技术人员最需要加强的职业素质依次是：“诚信公正，爱岗敬业”（77%）、“保守商业技术机密”（57%）、“独立客观，有责任心”（56%）等（图 18）。

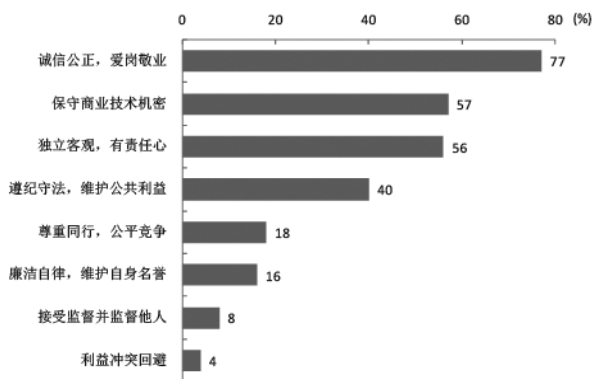


图 18 用人单位认为机械工程技术人员需要加强的职业素质（多选）

被调查企业认为机械工程技术人员主要存在“高端技术人员短缺”（57%）、“专业技术人员技术水平与企业发展需求相对滞后”（36%）等问题（图 19）。

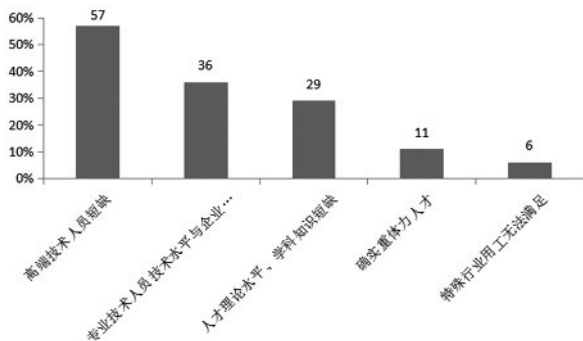


图 19 机械工程技术人员存在的问题（多选）

被调查企业认为机械行业企业人才流失的主要原因是“单位没有吸引力，高薪跳槽到更好的单位”（89%）、“迫于社会生活成本提高、生存压力或工作不方便，更换工作”（73%）等（图 20）。

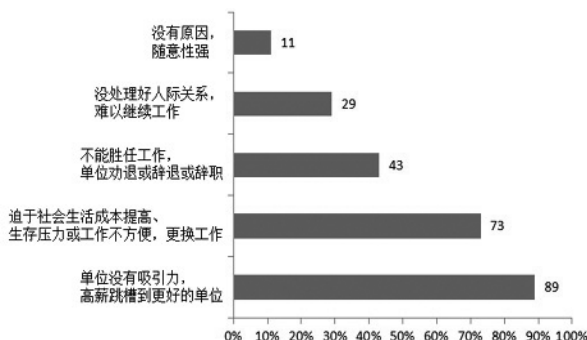


图 20 机械行业企业人才流失的原因（多选）

4. 工程技术人才培养分析

（1）校企合作培养

被调查企业中有 78% 与学校联合开展了机械工程技术人才培养工作，其中最主要的合作方式是“为学生提供实习”（89%），其次是“在校内建立实训基地”（39%）等；有 22% 的企业“没有展开任何形式的校企合作”（图 21）。

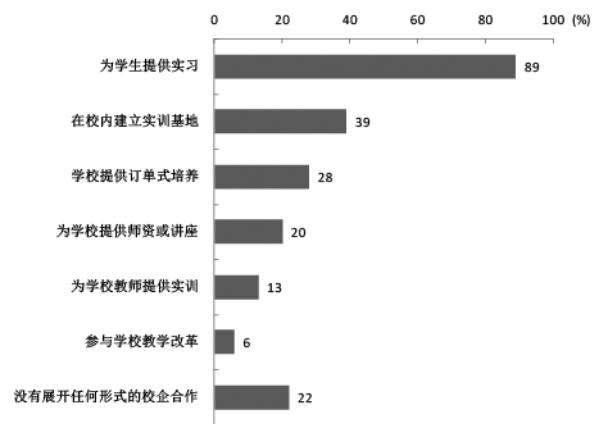


图 21 机械工程技术人员培养现有的校企合作方式（多选）

被调查企业中有 76% 更愿意开展“为学生提供实习机会”类的校企合作（图 22）。另外，图 21 表明：企业实际开展的“学校提供订单式培养”类合作方式比例为 28%；而图 22 表明：企业“希望学校提供订单式培养”的比例为 57%。结合二者数据分析，企业对“希望学校提供订单式培养”类校企合作方式的倾向程度有所提高。

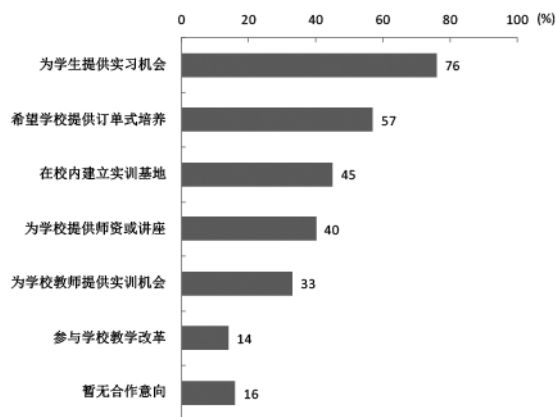


图 22 企业愿意开展的人才培养校企合作方式（多选）



综合分析图 21、图 22 可知，被调查企业与学校开展（意向开展）校企合作的层次和程度还很肤浅，基本停留在传统校企合作的水平，缺乏深度的校企合作（例如联合开展专业建设、教学改革等）。

（2）企业外培养

被调查企业中 70% 认为机械工程技术人员的需要接受“机械设计”方面的外部培训，69% 的企业认为相关人才需要接受“制造加工”方面的外部培训（图 23）。

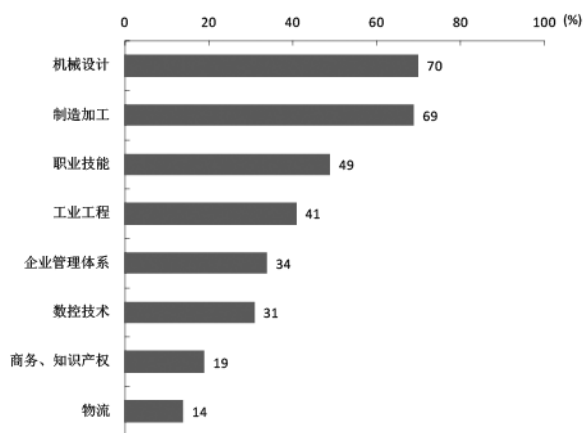


图 23 机械工程技术人员的需要接受外部培训内容的需要（多选）

被调查企业平均每年用于机械工程技术人员的培训费用占销售收入的 1-3%。机械工程技术人员的平均每年参加外部培训的时间为 74 学时。83% 的机械工程技术人员的每年实际接受的主要是“制造加工”方面的外部培训，64% 的机械工程技术人员的每年实际接受的主要是“机械设计”方面的外部培训（图 24）。显然，每年实际参与的主要外部培训内容与需要参与的主要外部培训内容基本一致，均为“机械设计”与“制造加工”。

被调查企业认为开展机械工程技术人员外部培训的最主要困难是“培训的效果难以保障”（60%），其后依次是“培训成本太高”（51%）、“培训的覆盖面有限”（47%）等（图 25）。

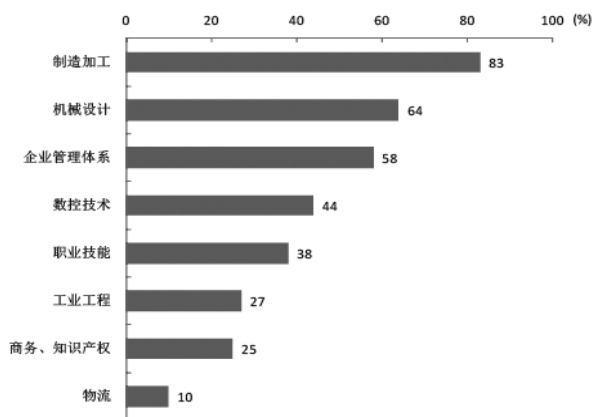


图 24 机械工程技术人员的实际参加外部培训的情况（多选）

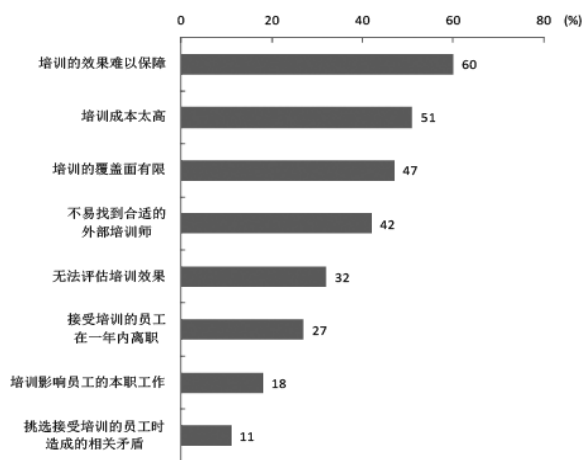


图 25 开展机械工程技术人员的培训的主要困难（多选）

被调查企业认为改进机械工程技术人员的外部培训需要得到政府在“加大培训经费支持”（62%）、“出台有利于企业组织员工参加培训的企业管理政策”（57%）、“出台继续教育法，保障公民享有接受继续教育的权利”（45%）等（图 26）。

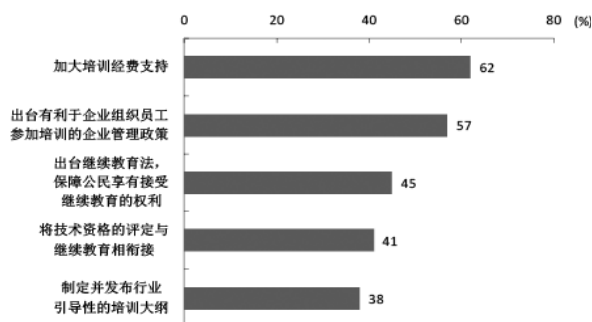


图 26 开展机械工程技术人员的培训需要的政府支持（多选）

(二) 经营管理人才调研分析

1. 经营管理人才调研样本分析

(1) 总体样本分布

本次调研样本涉及的企业达到 1100 家，占机械行业规模以上企业的 1.375%。下面分别从区域、行业、规模和企业性质看分布结构：

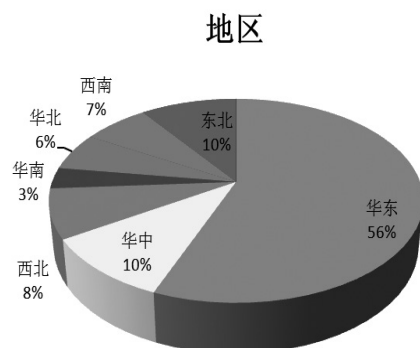


图 27 经营管理人才调研企业的地区分布图

根据地域划分原则，按华东、华中、华北、华南、东北、西北、西南等七个区域进行统计，调研企业所在区域比例如图 27 所示。其中，华东地区占整个调查问卷的 56%，达到一半还强，这与机械制造企业的分布、先进制造业聚集、改革开放力度以及地区及协会和企业参与度有关。

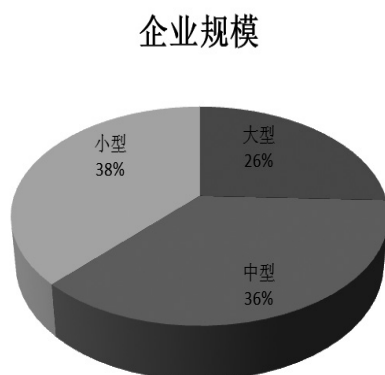


图 28 经营管理人才调研企业的规模分布图

由图 28 所示，在本次调查中，大型企业占 26%，中型企业占 36%，小型企业占 38%，基本属于平均分配状态，符合统计规则。但不同样本簇群的企业规模存在差异，致使结果的信度加强。

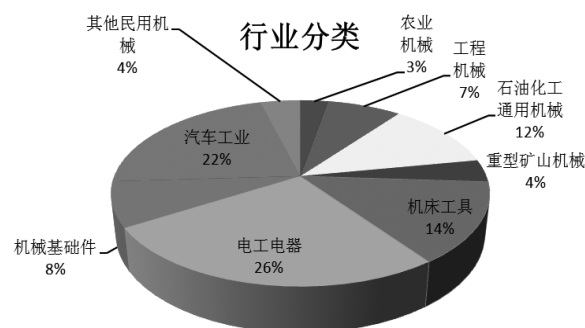


图 29 经营管理人才调研企业的行业分布图

由图 29 数据分析可知，在本次调查中，电工电器行业所占比例较大，占据了本次调查企业数的 26%，其次为汽车工业，占本次调查数的 22%；此外农业机械、重型矿山机械、其他民用机械占比不足 4%，相对较少。但总体与国家机械行业类别数量成正比，符合抽样调查原则。

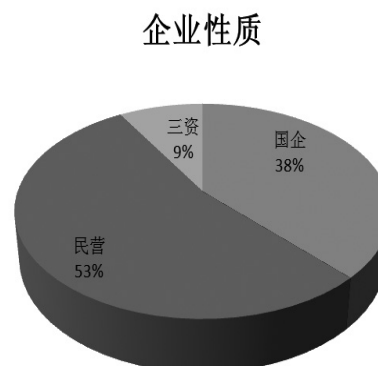


图 30 经营管理人才调研企业的性质分布图

根据图 30 显示，按照企业性质划分，其中民营企业占 53%，国企占 38%，三资企业占 9%，基本符合行业企业所有制分布。

可以看出，本次调研的企业无论是数量、区域覆盖、行业覆盖、规模情况及涉及的企业性质等都达到抽样均类要求，能够反映目前机械行业企业经营管理人才现状和存在的问题。

参加管理座谈会和现场调研企业是来自安徽合肥的 8 家企业和山东德州的 14 家企业；参加两次闭门会的企业有 20 家，来自四川、重庆、宁夏、陕西、浙江、江苏、上海、黑龙江、吉林、



辽宁、福建、安徽、山东等多个省市地区，由于参与4次座谈会的行业企业都是经过“中机企协”挑选，地方协会推荐的优秀企业，他们中有央企、地方国企、民营、合资企业，无论是在行业排名、企业经营效益和企业管理水平上，都是行业先进的代表，尤其是两次企业家闭门研讨会所参加的企业更是各行业的龙头企业，这一调研簇群能代表行业的最高管理水平。

2. 经营管理人才特征分析

(1) 经营管理者的来源

从经营层的来源看，65%的人员为企业内部选拔产生；17.5%为职业经理人；10%为家族成员；7.5%为上级委派的（图31）。经营层由企业内部选拔人员与家族成员担任的占75%，他们长期在企业工作，对企业的情感和认知度较高。上级委派的主要是国有企业，与企业性质关联度较高。

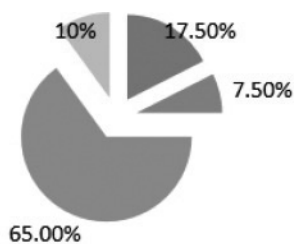


图 31 经营管理岗位人员来源图

从管理层的来源看，企业内部调整产生的占41%；本岗位选拔的占29%；生产一线选拔的占18%；职业经理人占12%（图32）。绝大部分管理人员是在本企业成长起来的，因而对企业的熟悉度、认同度、忠诚度会较高。

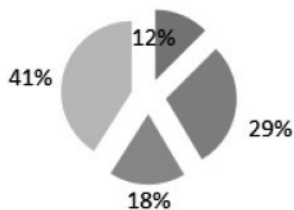


图 32 经营管理岗位人员来源图

(2) 学历分布

经营层，博士毕业占3.4%；硕士毕业占10.2%；本科毕业占41%；大专毕业占29.1%；中专及以下占16.3%（图33）。

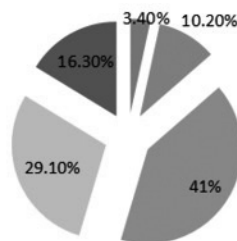


图 33 经营层人员学历分布图

管理层，博士毕业占0.2%；硕士毕业占6.1%；本科毕业占49.6%；大专毕业占31.3%；中专及以下占12.8%。

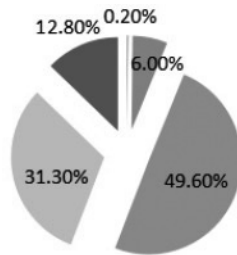


图 34 管理层人员学历分布图

样本显示三种不同所有制企业经营层、管理层学历分布情况基本相似，在民营企业占比80%的调查中，经营层、管理层大专以上的学历占到80%多，比较令人满意。

(3) 职称分布

经营层，具有高级职称的占为8.8%；中级职称占22%；初级职称占18%；无职称占51.2%（图35）。

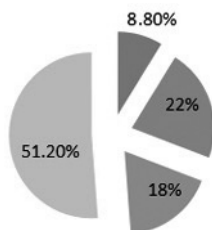


图 35 经营层职称分布图

管理层，具有高级职称的占 3.1%；中级职称占 10%；初级职称占 19.1%；无职称占 67.8%（图 36）。

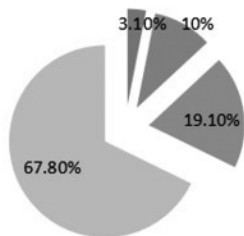


图 36 管理层职称结构图

经营层、管理层的职称状况均不理想，学历和职称不一致，主要原因是民营企业职称评价工作不健全，应建立健全职称评价与晋升通道，尤其是对民营企业。

（4）年龄分布

经营层，从年龄结构上看，30 岁以下的占 9.7%；30～45 岁的占 53.5%；46～60 岁的占 34.6%；60 岁以上 2.2%（图 37）。经营层人员年龄呈现中间大、两头小的状态，结构比较合理。

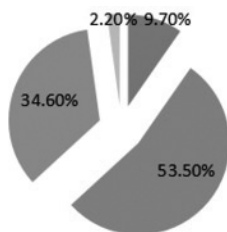


图 37 经营层年龄分布图

管理层，30 岁以下的占 32.8%；30～45 岁的占 55.5%；46～60 岁的占 11.6%；60 岁以上 0.1%（图 38）。管理层 45 岁以下人员近 90%，30 岁以下人员超 30%，显示管理层人员呈年轻化趋势，年富力强，后备充足，结构比较合理。

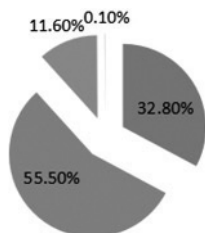


图 38 管理层年龄分布图

（5）收入情况

经营层，月平均工资 5000 元以下占 16.1%；5001～10000 元占 45.2%；10001～20000 元占 16%；20000 元以上占 22.6%（图 39）。

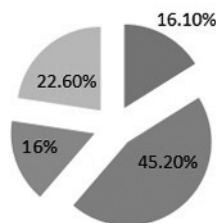


图 39 经营层工资情况图

管理层，月平均工资 5000 元以下占 20%；5001～10000 元占 73.3%；10001～20000 元占 6.7%；20000 以上的为 0（图 40）。

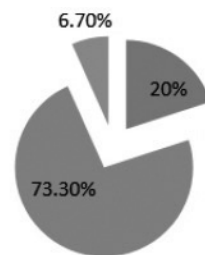


图 40 管理层工资情况图

3. 经营管理人才需求状况

（1）专业对口情况

从调研问卷看，经营管理人员专业对口程度较高，占到 66.4%；专业不对口但具有相关经验的占到 28%；其他情况占到 5.6%（图 41）。经营管理人员的知识水平和管理经验比较令人满意。

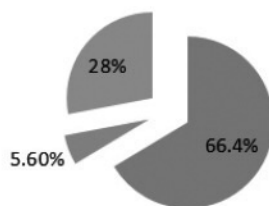


图 41 经营管理人员专业对口情况图

（2）企业目前紧缺经营管理人员情况

问卷显示，企业经营管理紧缺人员排在第一



位的是研发管理人员(29.2%);第二位是生产管理人员(14.95%);其他从高到低依次为营销管理人员(13.52%)、质量管理人员(11.7%)、财务管理人员(8.54%)、人力资源管理人员(7.82%)、信息化管理人员(7.5%)、规划计划管理人员(2.5%)和安全生产管理人员(1.42%)。这个结果与我国经济进入发展新常态,企业科技创新,转型升级,提质增效的要求相一致,但与工业与信息化融合、制造业与互联网融合的国家发展战略有差距,这与企业的认识程度有关。

(3) 经营管理人员与生产人员比例情况

样本企业认为本企业管理人员与生产人员的配备比较合理的占71%,不合理的占29%。认为不合理的原因依次是:管理能力不足占41.7%;经营管理人员配备过多占32%;运营管理本身存在问题的占13.6%;经营管理人员业务不够熟悉占9.8%;经营管理人员配备过少的占2.9%。

(4) 经营管理人员管理方面遇到的问题

对于经营管理人员管理方面遇到的最大问题调查结果显示,最为突出的是从外部获得符合企业需求的人才较难,占比为42.2%;其他依次为人才要求待遇过高占19.1%;内部人才培养提升机制有问题,占15.6%;内部提升人才能力的培养成本高13.3%;人员流失问题严重占9.2%。

企业经营管理人员流失的主要原因,排在第一位的是与个人职业生涯不一致占33.1%;其他依次为内部上升通道不畅占19.6%、薪酬待遇低占18.2%、个人晋升空间小占16.9%、企业文化不认同占12.2%。

4. 经营管理人员培养分析

(1) 经营管理人员培养方式

从问卷看企业培养经营管理人员的方式依次为:单位内部组织培训的占49%;到相关企业学

习的占28.4%;脱产送高校进修的占13.6%;送国外培训进修的占8.5%。绝大多数企业对经营管理人员都进行培训,完全没有培训的仅占0.5%。

(2) 经营管理人员的培训内容需求

企业高层经营管理人员的培训内容需求主要包括:领导力、发展战略、精益生产、国家政策、法律法规、危机管理、绩效管理、企业文化等。

企业基层经营管理人员的培训内容需求主要包括:5S现场管理、质量意识、QC小组活动、统计过程控制、安全生产、专业技能、质量管理知识普及教育等。

(3) 经营管理人员培养中存在的问题

企业认为经营管理人员培养中存在的问题,排在前两项的分别是:认为培训对解决现实问题的帮助不大,占30.7%;认为针对经营管理新问题的培训内容较少,占29.5%;其他依次为工作忙离不开占14.5%、培训费用过高占13.9%、外部培训少占10.2%、原因不明占1.2%。

(三) 技术技能人才调研分析

1. 技术技能人才调研样本分析

本次调研技术技能人才的样本涉及机械行业832家代表性企业,根据需要重点遴选出287家涉及智能制造相关领域企业的调研信息资料,分析了企业人才现状、培养需求以及对各类技术技能人才的知识、技能和素质的要求。此外,还先后赴北京、天津、河北、辽宁、黑龙江、江苏、浙江、山东、福建、湖南、湖北、广东、四川、重庆、陕西、甘肃、宁夏等地专题调查研究。

(1) 重点调研企业性质分布

在被重点调研分析的287家企业中,国有独资企业占15.9%,国有控股企业占16.3%,民营企业占52.6%,外商独资企业占6.7%,中外合资企业占7.8%,科研机构占0.7%。涉及全国32个

省、自治区、直辖市。

(2) 重点调研企业类型分布

在被重点调研分析的 287 家企业中，按照智能制造涉及的相关领域分析，智能装备制造企业约占 13%、智能控制设备制造企业约占 9%、关键基础零部件制造企业约占 21%、数控系统及工业软件研制企业约占 5%、工业网络及智能管理服务企业约占 10%、智能装备及系统应用企业约占 42%（图 42）。

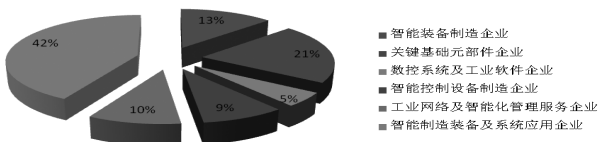


图 42 技能人员重点调研企业类型分布示意图

(3) 重点调研企业子行业分布

在被重点调研分析的 287 家企业，覆盖了机械工业 13 个子行业，其中汽车占 20.76%，工程机械占 16.96%，石化通用机械占 14.88%，机床工具占 8.65%，电工电器占 8.65%，重型矿山机械占 7.61%，基础件占 6.92%，仪器仪表占 6.57%，环保机械占 4.15%，农业机械占 3.11%，内燃机占 0.69%，食品包装机械占 1.04%，文化办公设备占 0.35%（图 43）。以汽车、工程机械以及通用机械企业居多。

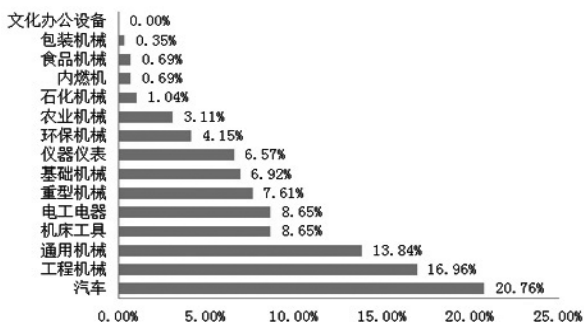


图 43 技术技能人才重点调研企业子行业分布示意图

2. 技术技能人才特征分析

(1) 年龄分布

从被重点调研企业的统计数据看，技术技能人员中 20-30 岁的青工占 37.41%；30-40 岁的技术技能人员占 29.36%；40 岁以上的技术技能人员占 33.23%。20-40 岁的技术技能人员占全部技能人员的 66.77%，超过三分之二，是技术技能人员的主体。

(2) 学历分布

从被重点调研企业的统计数据看，2015 年技术技能人员学历状况分布：高中及以下学历人员比例最大，占 34.41%，其次是专科（含高职）学历人员占 23.55%，中职学历人员占 18.36%，技校学历人员占 17.99%，本科学历人员占 5.69%。接受过正规职业教育的技术技能人员接近 60%。

(3) 技能等级分布

从被重点调研企业的统计数据看，2015 年技术技能人员技能等级状况分布：初级工占 26.26%，中级工占 28.80%，高级工占 30.30%，技师占 11.02%，高级技师占 3.61%。与以往相比，技能等级已有了明显提升和优化，高级工及以上技能人员比重有明显提升，但整体结构上依然呈现“塔型结构”。

(4) 职业素质要求

调研显示，技术技能人员在职业素养方面企业更看重“爱岗敬业”、“服务意识”、“吃苦耐劳”、“自信心”和“团队意识”，分别占比 77%、75%、74%、71% 和 69%（图 44）。

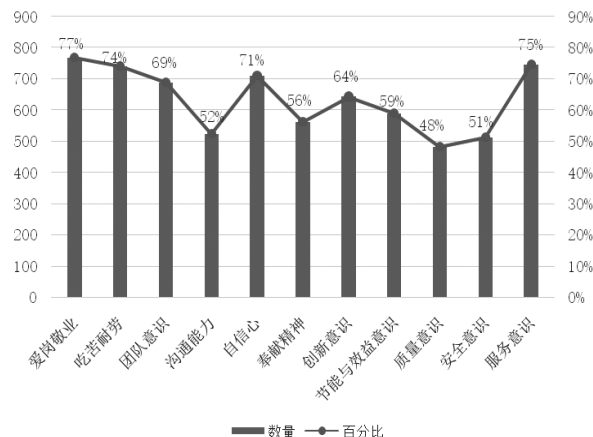


图 44 企业对技术技能人员职业素质要求分析图



(5) 职业能力要求

调研显示,近三年来新入职技术技能人员的职业能力状况与企业要求相比存在相当大的差异,主要表现在“工作稳定性差”、“适应能力不足”、“自信心欠缺”、“学习能力不强”和“专业技能不够”,分别占比85.04%、80.88%、79.72%、76.41%和73.32%(图45)。

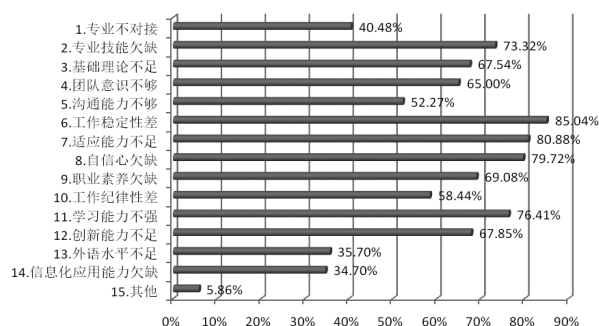


图45 新入职人员职业能力与企业要求差异分析图

3. 技术技能人才需求分析

随着机械工业转型升级持续推进,机械工业对技术技能人才的需求和要求正在悄然发生着变化:

(1) 需求总量稳定增长

现阶段我国机械行业技术工人队伍状况存在“四多四少”现象,即:初级技工多,高级技工少;传统技工多,现代技工少;单一技能型技工多,复合技能型技工少;短训速成的技工多,系统培养的技工少。

企业现有技术技能人员老化趋势明显。企业技师、高级技师年龄偏高,青年技术技能人才严重短缺。随着老一代技术技能人才的逐渐退休,许多企业原本就奇缺的技术技能人才后继乏人。在上海、武汉、太原、沈阳、重庆等产业工人集中的城市,都不同程度地存在着技师“断层”现象。

近十年来,机械工业技术技能从业人员增长随产业规模增长呈现持续增加的趋势。根据中国

劳动力市场信息网的数据,从2005年至今,机械行业技术工人的总体求人倍率大于1,技术等级或职称越高的劳动力,其求人倍率总体上也越高,且有持续扩大的趋势。这意味着技能人才的供给不仅出现了明显短缺,而且短缺的格局在不断加剧。

由于产业发展进入中速发展阶段,机械工业从业人员的总量增长速度有所下降,将逐步进入稳定增长阶段。行业对只会低端单一操作技能的人才需求将大大下降,而对具有工艺技术基础的技术技能型人才需求必然增加。在产业升级的大背景下,只有具备工艺技术基础和学习能力的技术技能型人才才能适应高端化需要,才能支撑“中国创造”走向世界。

(2) 影响技术技能人才需求的主要因素

产业发展速度。近年来机械行业的整体发展速度呈现由高走低趋势,工程机械、重型机械、冶金矿山机械、电线电缆、低压电器等行业增速下降明显,用人需求降低;汽车、农机、仪器仪表、环保设备、数控成型机械、风电、输变电设备及零部件产品(轴承、紧固件、锻件等)的产量依然增长,保持正常的用工需求。总体技能从业人员增长数量趋缓。

产业技术水平。机械工业转型升级加快,正在由资金密集型向资金技术密集型转化,随着工业机器人应用的加速,企业自动化水平不断提高,对传统单一技能的用工需求出现下降趋势。

劳动者职业素质。企业对职业精神的要求愈发突出,对掌握高级技术技能和复合型技术技能人才的需求增加,对沟通交流、自主学习等非智力因素的重视有所提高。

(3) 技术技能人才需求的专业领域拓宽

与传统的外延式发展相比,转型升级对技

术技能人才的专业需求逐步拓宽。据已有资料分析,技术技能人才培养新增专业需求将比较集中的体现在:一是装备制造关键基础技术领域。这是因为机械工业的关键基础材料、核心基础零部件(元器件)、先进基础工艺发展严重滞后于整机发展的要求,且产品的市场需求量大。同时,关键基础领域的技术进步较快,与原有的技术产生了较大差距,按照原有的培养方式,难以满足企业发展的要求。二是生产性服务技术领域。随着现代制造服务业的发展,特别是“两化融合”的加快,将催生新的专业分工和就业岗位。三是高端装备制造技术领域。节能环保产业、新一代信息技术产业、高端数控机床和机器人产业、新能源产业、新材料产业、航空航天产业、海洋资源开发产业等新兴产业的崛起,也需要大量的高素质技能人才。四是企业国家化经营发展技术领域。

(4) 技术技能人才专业结构需求

根据调研,近3年56%的企业不同程度存在招工困难的情况。按企业技术技能人员需求量分析,专业类别为:机械制造类占27.78%,自动化类占25.40%,机电设备类占11.90%,材料成型类占9.52%。其中机电产品检测类、工业机器人技术类、工业设计类、工业工程类专业占需求总量的比重不大,分别为6.53%、4.76%、3.97%、3.17%(图46),但是需求强度和增长幅度较大。

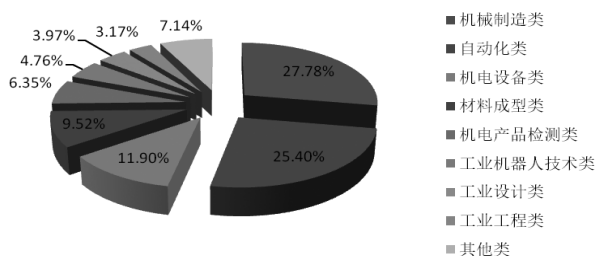


图46 企业近3年技术技能人才专业结构需求示意图

进一步细分,机械制造类包含:机械设计制

造、数控技术、模具设计与制造等专业;自动化类包含:机电一体化、电气自动化、液压与气动、工业自动化仪表等专业;材料成型类包含:焊接技术、铸造技术、锻压技术及热处理等专业;机电产品检测类包含:无损检测技术、理化测试及质检、测量技术及应用等专业;工业机器人技术类包含:工业机器人技术、智能控制技术等专业;工业设计类包含:工业设计、产品造型设计等专业;工业工程类包含:机械制造生产管理、产品质量控制及生产管理等专业。

4. 技术技能人员培养分析

(1) 主要培养渠道

通过调研了解到,当前技术技能人才主要培养渠道包括:

- ①企业对接受过系统职业教育的在职人员进行跨专业“转岗”培训;
- ②院校相关专业学历教育;
- ③行业专业技术组织开展的继续教育;
- ④社会相关机构开展的技术技能培训。

简而言之依次为:企业+院校+行业+社会机构。其中,院校特别是各类高职院校、中职院校和技工院校,承担着技术技能人才培养主渠道的功能。

(2) 主要培养方式

通过调研了解到,当前技术技能人才主要培养方式包括:

- ①企业对在职人员及新招收人员的内部培训和继续教育;
- ②通过加大校企合作育人或集团化办学的力度,实行较为系统的“速成式”培养;
- ③相关行业组织持续开展“科普性”的交流培训活动;



④某些有条件资源的社会培训机构，针对特定人群或特殊需要进行的相关专项技术技能培训。

从需求和效果分析，“院校培养+在职继续教育+终身学习”将是技能人才最佳的培养方式。

(3) 培养体系建设

通过调研了解到，当前机械行业技术技能人才培养体系建设的重点应关注以下三个方面：

①加快高端人才培养，适应产业升级发展对紧缺人才培养的迫切需求。当前，尤其是要加快复合型、创新型技术技能人才培养。

②完善人才培养结构，实现技术技能人才的全面培养。当前，亟需加快应用技术本科层次人才培养，并提高中职（含技工、技师院校）、高职的人才培养质量。

③实现职前职后培养统筹，重视人才成长规律。当前，要加快提升现有职工的知识结构和技术技能水平，缩短培养周期，促进岗位成才，为技术技能人才提供成长通道。

逐步构建具有行业特色、各层次有机衔接、产教深度融合的技术技能人才培养体系，是产业升级发展的客观要求。

(4) 企业对专业调整的建议

通过调研了解到，产业转型升级发展趋势对技术技能人才培养专业建设创新的驱动和影响加剧，在专业门类与设置上，企业建议：

①在现有机械设计制造类、自动化类、机电设备类专业的基础上，加强材料成型与控制技术、焊接技术及自动化、精密机械技术、激光加工技术、机械质量管理与检测技术、数控设备应用与维护、自动化生产设备应用等专业的建设，适当新增专业或在原有专业调整专业方向，保证铸造、锻压、焊接、热处理、表面处理等基础技术和现

代制造技术所需的人才培养。

②探索以产品生产技术或过程为导向，新增专业或调整专业方向。增强人才培养特色，为轴承、齿轮、液压元件、气动元件、密封件、链传动、紧固件、弹簧等基础件行业提供人才保障。

③优化专业设置，将一部分培养目标相近，教学内容相近，定位不够清晰的专业合并、调整，对明显滞后产业发展或不适应经济社会发展需要，缺少产业资源支撑的专业，逐渐予以淘汰。加快产教协同发展性强的技术复合类、新兴产业、生产服务类专业设置及专业群建设。

(5) 企业对课程调整的建议

从调研分析看，企业在反映人才需求，关注人才培养质量的同时，还对相关课程调整提出建议，应引起院校对课程改革的重视。这方面的主要建议情况为：28.01%的企业建议将企业工作内容融入课堂，26.46%的企业建议加强专业基础课程教学，23.88%的企业建议增加企业综合实践学时，16.4%的企业建议“四新”（新技术、新产品、新工艺、新材料）内容进课堂，15.29%的企业建议加强文化基础课教学，11.34%的企业建议企业文化融入课堂，11.00%的企业建议与企业共同开发课程（图47）。

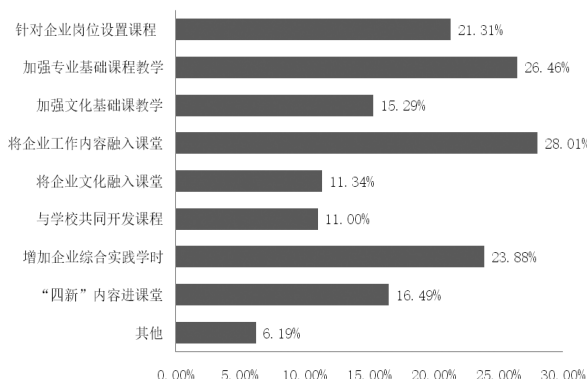


图47 企业对院校课程调整的建议分析图

(6) 企业对教学内容调整的建议



通过调研了解到，企业对教学内容调整建议如下：

①增加先进加工技术教学。如激光加工技术（焊接、切割、打孔、雕刻等）、高能束流加工技术（电子束加工、电子束物理气相沉积、电子束表面改性、粒子束加工、粒子束刻蚀、粒子束精微加工、离子镀和离子溅射镀膜）、高速加工技术、超精密加工技术（切削、磨削、研磨、光整与精整加工等）、微型机械加工技术（加工、组装和封装、测试等）、快速成型制造技术（立体印刷、封层制造、激光烧结、熔融沉积成型、3D 增材打印技术等）。

②增加典型先进制造系统的教学。如虚拟制造系统、精益生产系统、敏捷制造系统、云制造、并行制造、逆向工程、柔性制造系统、网络化制作系统、智能制造系统、绿色制造系统等。

③增加制造业信息化技术教学。包括企业资源计划（ERP）、制造资源计划（MRP II）、供应链管理（SCM）、客户关系管理（CRM）、产品数据管理（PDM）等。

④增加现代企业管理技术教学。包括标准化技术、现代管理技术、质量控制技术以及产品全生命周期服务技术，“5S”、“6 σ ”和“精准生产”等先进管理方法等。

三、机械行业人才队伍建设存在问题与对策建议

（一）存在问题

1. 人才队伍建设不适应制造强国战略新需求
机械工业转型升级，实现由大到强的发展目标，是贯彻落实《中国制造 2025》战略，建设制造强国的重要组成部分。在这一进程中，机械工业强力推动的高端制造、绿色制造、两化融合、

智能制造、现代制造服务等举措，带来了企业研发模式、生产模式、营销模式、管理模式以及产业业态的深刻变化，新职业、新岗位应运而生，传统职业、传统岗位的规格标准也相应提升，发展的动力来自“科技进步、管理创新和劳动者素质提高”的态势前所未有地彰显。

面对机械工业发展新常态，人才队伍建设明显滞后。转型升级需要攻克的一个个技术研发、经营管理、生产制造瓶颈，都需要大量的各类合格人才。由于相对滞后的选人、育人、用人机制，使得人才成为机械工业发展的最大瓶颈，这是当前机械行业人才队伍建设的最大问题。

2. 人才队伍建设的外部环境需要进一步优化

调研显示，机械行业并不具有吸引人才的优势。行业吸引力不光取决于行业的天然属性，同时也受制于国家政策、行业及企业作为以及人的职业观念。诸多因素共同作用，其结果显示，机械行业人才队伍建设的外部环境尚不够优越，人才成长规律、人才培养规律尚未得到充分的尊重。政府、行业、企业、学校在人才队伍建设上职责边界还需要进一步厘清，各安其位、各司其职的原则还需要进一步强化，越位、缺位、不到位的现象必须逐步杜绝，各方协同营造人才队伍建设良好外部环境的理念与实践必须大力推进。

3. 人才队伍规模、结构、素质亟待优化和提高

衡量人才队伍的优劣，应该综合考量规模、机构、素质三个要素，只有三个要素都达至优化，才能得出人才队伍强大的结论。调研显示，机械行业人才队伍规模总量尚未充足，结构比例不尽合理，人才素质差距较大。如调研显示，工程技术人员仍以大专以下学历人员为主体；经营管理人员超过一半没有职称；技术技能人员结构分布



仍呈现“金字塔”型，与世界制造强国普遍呈现的“钻石”型差距较大；作为一个人才层次，高端的工程技术人才、经营管理人才、技术技能人才同时呈现匮乏之势。

这一问题的危害性在于，人才对于机械工业发展的支撑和保障作用，是通过各类别各层次人才协同努力实现的，人才队伍的规模、结构、素质不协调，人才群体的整体功能就难以发挥出来。

4. 高端人才不足问题十分突出

调研显示，机械行业无论是工程技术人才、经营管理人才，还是技术技能人才，都存在着高端人才不足的问题。这一现象不仅体现在问卷调查的学历、职称、技能等级分布上，更体现在实地调研的访谈、座谈中。企业普遍反映高端人才难以延揽、留住，知名高校的博士硕士企业很难得到。特别是民营企业，这一问题更加突出，与民营企业在机械工业中所占份额和做出的贡献极不相称，更与民营企业良好的发展预期相悖。

高端人才不足对整个人才队伍建设影响极大，因为高端人才是起先锋和引领作用的，高端不足，对外削弱“战斗力”，对内消弭“示范力”，使人才队伍陷于内外交困的境地。

5. 人才培养体制机制模式改革创新亟需加强

当前，机械行业人才培养体系尚未完善，一些关键环节和过程尚处于无序状态。从人才培养的体制来看，企业的主体地位、学校的基础地位、行业的指导服务作用、政府的规范引领作用都没有很好落实；从人才培养的机制来看，缺乏遵循人才成长规律、体现各人才培养参与方协同发力的制度安排和激励机制；从人才培养的模式来看，对人才培养规律的研究和遵循、对先进科技成就在培养过程中的应用都存在很大差距，人才培养对象、目标、内容、方式、手段等各方面都有巨

大的改革创新空间。

（二）对策建议

1. 企业主体，明确目标，健全企业人才培养制度

坚持企业在人才培养和人才队伍建设中的主体地位，明确企业发展的人才需求和人才队伍建设要求，高度重视企业内部的人才培养和选拔，坚持“内部培养和外部培养、引进并举”的原则，以发展为目标，以人才队伍建设为目标，建立健全企业内部的人才培养制度。

企业要根据发展目标，形成人才队伍建设规划和人才储备与培养计划，明确不同类型职工的发展目标，为职工提供学习途径，坚持在产学研合作和企业管理改革、技术攻关和产品升级的生产实践中培养各类人才。

充分利用现有的职工继续教育渠道，支持企业职工接受多种途径的继续教育，持续提高职工队伍的科学文化素质和技术技能水平。将建立企业内部的教育培训制度作为现代企业制度的建设内容，完善职工继续教育制度、协同创新制度、师徒传承制度和经费保障制度，建立优秀人才成长激励机制。

加快“学习型企业”建设。加强产学研合作，建立企业与高等学校、职业院校和科研院所密切融合的人才培养模式，通过内部和外部两种资源促进企业职工教育。建立企业培训、考核、使用综合评价制度和职工教育培训激励机制，提高教育培训质量。推广优秀企业的职工教育工作经验，借鉴国际先进的企业人才开发经验，提高企业职工教育培训工作的整体水平。

2. 产教协同，系统培养，完善行业人才培养体系



强化机械工业各行业组织人才工作职责，充分调动企事业单位、各类院校、科研院所和广大职工的积极性，形成行业人才工作整体合力。坚持行业统筹协调和业务指导，坚持企业人才培养主体地位，坚持院校和科研院所共同参与，坚持职工岗位成才和终身学习，建立产教协同制度和产学研用合作的人才培养制度，完善职工继续教育制度，形成适应机械工业发展的行业人才培养体系。

提高行业的统筹规划和综合协调能力，探索构建行业人才质量评价制度，建立人才需求信息发布制度。各行业协会、学会组织要将人才培养作为基础工作，定期开展本行业人才调研和分析，建立行业人才信息发布和交流制度。加强对人才培养工作的指导，积极开展与高等院校和职业院校的合作，指导专业建设，参与院校教育教学改革。

建立产教协同制度和产学研用合作的人才培养制度。完善行业协会、学会人才培养协作机制，加强与大专院校的联系，反映行业企业人才需求，改善人才培养结构，提高人才培养质量。引导企业与高等院校、科研院所建设产业联盟、企业创新中心等机构，通过产学研用合作的方式，加快企业人才培养。

提高行业内各级各类教育培训机构的能力和水平，加强行业各类教育培训、职业鉴定中心（基地）、行业及大型企业（集团）培训中心建设。建立一批高层次经营管理人才、工程技术人才、高级技术技能人才和基础技术及工艺人才培养基地，形成行业教育培训网络，提高人才培养质量。

完善由行业组织、企业、高等学校、职业院校、社会培训机构共同参与的行业继续教育体系，开展多类型、多层次、多种形式的继续教育，加

快适应行业发展的现代远程教育网络建设，提高继续教育的培养规模和教学质量。按照人社部部署，继续实施行业专业技术人才知识更新工程，通过高级研修项目、急需紧缺人才培养培训项目和岗位培训项目加快人才培养。鼓励各行业协会、学会根据本专业领域的需要，开展自主办学、合作办学，开展专项培训。

3. 突出重点，强基升级，加快企业高端紧缺人才培养

行业人才培养，应突出机械工业调结构、促转型、增效益整体要求和强基升级发展亟需的高端紧缺人才培养，重点是高层次经营管理人才、职业经理人才、创新型工程技术领军人才和高级技术技能人才的培养和“四基”领域工程技术和技术技能人才培养。加大高档数控机床和机器人、先进轨道交通、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备等重点领域人才培养力度；提高基础零部件、基础材料、基础工艺和产业技术基础人才培养的规模和质量；加强基础研究、质量、标准、检验检测人才培养，为中国制造 2025 和机械工业强基升级提供人才支撑。

在管理人才方面，一是要在建立现代企业制度的基础上，积极探索并推进企业职业经理人制度，按照法人治理结构的要求，构建政企分开、权责分明的管理体系，制定职业经理人培训开发与职业发展计划，加快职业经理人团队建设。二是要继续推进机械工业“现代化企业管理示范工程”，以表彰优秀企业管理工作者为载体，以衡量管理工作业绩为主要标准，以工作在一线的专职企管工作者为对象，遴选优秀车间主任、优秀企管工作者、优秀企业家，授予称号，给予表彰并重点宣传，以榜样的力量促进、带动更多的企业经营管理人才的成长。三是要积极实施管理人



才队伍建设工程,根据技术发展、商业模式创新发展将产生的变化,科学地制定企业人才战略,以满足企业当前发展模式转型和未来持续发展的对人才的要求。重视企业管理阶梯团队的建设,综合把握企业中高层管理者、企业员工在管理理论和业务技能方面的提升需求,充分整合师资资源,搭建企业管理综合培训平台,根据企业需求,开展多种形式、针对不同层级的企业管理理论、优秀企业管理经验、企业管理与互联应用、信息化等方面的学习培训。注重管理型人才的培养和选拔,将公开选聘和自身培养相结合,加快企业管理能力提升效率。四是要采取多种形式,提升中小企业管理者的能力和水平,重点推动中小企业管理提升工程,大力加强中小企业的技术创新和管理人才培养工作,积极参与国家工信部开展的“向中小企业送咨询服务”工程,开展多种形式的现场指导和管理诊断,帮助中小企业制定一厂一策的管理改进措施,建立协同创新、合作共赢的协作关系,组织开展对中小企业管理培训,在充分调研的基础上采取多种形式,为中小企业量身打造针对性强的管理培训服务。

工程技术人才方面,一是要注重人才职业发展,从薪资待遇、涨薪、晋升、人才培养等多方面改善机械行业工作环境,提高人才的工作效率,提升人才的满意度,减少行业的人才流失。通过相关培训加强人才的创新能力与职业素养,为行业未来发展储备高水平人才,以满足行业发展规划需要。二是要完善人才培养体系,构建分层次、多模式、多规格的人才培养机制,加强人才的分层培养,优化人才结构,对不同人才培养类型制订不同的专业规范,建立多规格的培养通道。重视人才专业基础,拓宽专业面,提高创新能力,要有扎实的专业基础和科技创新能力,既能适应

与机械学科密切相关的行业,也能适应机械学科的边缘或交叉行业。三是要建立终身学习理念,提升继续教育培训效率。工程技术人才培养内容除机械设计、制造加工等方面的培训外,还应当根据企业工程技术人才的实际需要,开展职业技能、工业工程等方面的培训。四是要促进校企合作,整合资源优势,明确各自的特点和任务,发挥优势,互补短长,以项目为抓手谋求持续发展。积极探索以企业为主体的合作新模式,加强战略联盟,实现互利共赢。五是要发挥学会等社会组织作用,推动继续教育工作,帮助企业提升工程技术人才队伍的整体规模、素质能力、结构分布和体制机制。加强促进人才发展的公共服务,开展本行业人才需求预测,制定教育培训规划,组织和指导行业教育与培训工作;提供专业资源,利用行业组织的专业优势,帮助企业和个人提升技术水平和能力。

技术技能人才方面,要在保证技术技能人才总量基本满足产业发展需求的前提下,针对产业关键技术工艺、高端装备制造、智能制造、绿色制造、现代制造服务等领域,加大对复合型、应用型、创新型高级技术技能人才的培养,一是要完善以企业为主体、职业院校为基础,学校教育与企业培养紧密联系、政府推动与社会支持相结合的高级技术技能人才培养培训体系。二是要建立健全企业岗位成才制度,广泛开展技术技能人才岗位培训,既要重视传统岗位技术技能人才培养,又要适应传统产业改造和新兴产业发展要求,培养能熟练掌握专业技能、解决工艺和生产难题的高级技术技能人才,尤其要注重复合型、应用型和创新型技术技能人才的培养。三是要统筹职业教育发展,整合利用现有各类职业教育培训资源,依托大型骨干企业(集团)、重点职业院校



和培训机构,建设一批示范性高级技术技能人才培养基地和公共实训基地,开展现代学徒制试点。四是要探索在各级各类技能人才培养机构中,建立技能大师工作室,推进绝技绝活传承,促进技术技能积累。完善技能大赛、劳动竞赛、一线工人科学技术奖等平台,促进高级技术技能人才成长成才。五是要引导职业院校根据产业发展要求调整专业结构,扩大产业关键技术、高端装备制造、智能制造、绿色制造等急需紧缺专业的人才培养规模,大力发展制造服务业相关专业,加强国际交流合作,提高技术技能人才培养国际化水平。六是要积极推行校企合作、工学结合的人才培养模式,推行项目教学、案例教学、工作过程导向等教学模式,推进行业重点观测专业建设和职业院校制造类专业改革,不断更新教学内容,不断提升职业院校技术技能人才培养质量。七是要推进集团化办学,促进技术技能积累和教育优质资源开放共享,提高职业教育人才培养规模和培养质量,为技术技能人才提供多样化的成长通道。

4. 完善机制,优化环境,实现各类人才建设水平整体提高

人才培养是一项系统工程,需要政府、行业、企业和院校紧密合作,共同参与,建立和完善政企校协同机制,要遵循国家统筹、行业指导、企业主体、院校基础、个人自主的原则,充分发挥市场配置资源的基础性、决定性作用。要树立“以人为本”的人才观念,优化选人、育人、用人机制,善于培养、善于使用、善于激励,充分利用现有的人才政策,创造有利于人才成长的环境,形成市场配置资源、单位自主用人、人才自主择业的人才工作体制。

中国机械工业联合会要发挥行业组织的作用,加强与政府部门、企业和院校的联系,推进政企校合作机制建设,反映行业、企业人才培养要求,争取政府政策支持;加强组织和协调,组织专业协会、学会落实人才培养的职能作用,组织相关机构参与行业人才培养体系建设;加强行业人才培养工作的交流,推广先进经验。同时,机械行业各专业协会、学会,要结合本行业、本领域的人才工作实际,制定人才培养计划,引导企业建立完善人才培养制度,自主开展人才培养工作。机械工业企业要从企业发展规划和人才队伍建设的实际出发,采取多种形式,自主开展人才培养工作。各类院校要转变观念,完善制度,深化产教结合,校企合作,主动服务产业发展,探索多种形式的人才培养模式。努力形成多方参与、各尽所能、优势互补、协调配合,全面协同开展机械工业人才培养的新局面。

大力宣传行业优秀人才的工作业绩和感人事迹,加大对机械行业优秀人才的表彰力度,树立先进典型,提高各类人才的社会荣誉和地位,树立劳动光荣、创造伟大的社会氛围,形成全行业关注和支持人才培养工作的良好局面。把改革创新作为推动机械行业人才培养工作的动力源泉,创新人才培养工作的理念和思路、创新人才培养工作的方法和手段。注重协调和调动各方的积极性和创造性,统筹协调推进经营管理人才、工程技术人才和技术技能人才全面发展,提升机械工业人才队伍的整体素质。

(本调研报告由中国机械工业联合会组织,机械工业教育发展中心、中国机械工程学会、中国机械工业企业管理协会编写,2016.12)



中国机械工程学会 专业技术资格认证最新消息

据中国机械工程学会最新消息通报：截止 2016 年 12 月 31 日，通过中国机械工程学会专业技术资格认证的工程师共有 33611 人，其中机械工程师 4579 人，专业工程师 1729 人，见习专业工程师 27299 人。

现公布 2016 年最新通过专业技术资格认证的人员名单。

2016 年 9 月至 12 月机械工程师通过人数：（共 71 人）

天津（10 人）

宋 健 边双宾 明金峰 贾红召 马国强 张银亮 王海峰
续鹤景 程 强 王金超

上海（14 人）

陈 进 熊延鹤 韩 冰 傅家桢 顾俊杰 阮若冰 张 慧
徐慧清 谭发灯 吴小民 白俊峰 贺洋林 林 钢 智 波

江苏（6 人）

金学宏 张 立 周忠国 朱国珍 周明敏 崔欢欢

浙江（22 人）

陈学奎 陈宝国 朱 曦 程洪康 陈链杰 李锟鹏 张友为
荣红章 王强强 朱 军 朱小平 冯欣欣 冯军廷 毛晓捷
戚公望 吴绍贵 肖 冰 尤 政 强一佼 杨 威 陆宇航
陈才纲

湖北（3 人）

上官兵 钟 文 吴泽鹏

湖南（4 人）

刘宇新 肖劲林 曹 智 但立志

广东（11 人）

王曙鑫 叶 挺 陈太郭 刁世飘 罗启星 张文贤 时建波
麦祖红 邱科劲 龙泽力 李建强

河南（1 人）

程战利



2016 年 9 月至 12 月专业工程师通过人数：（共 6 人）

热处理（2 人）

丁继涛 王银龙

工业工程（4 人）

姬剑平 司徒汪铭 彭 娜 梁中华

2016 年材料成形与改性工程师（铸造专业）通过人数：（共 53 人）

天津（8 人）

郭连生 刘 聪 吴 健 王良才 陈永杰 尹树军 刘文全
张艳青

河北（1 人）

王 霞

温州（24 人）

熊丕锋 吴玉平 胡 锋 刘 骥 马道远 王富强 张 彪
卓朝新 黄 磊 陈钦可 赵 葵 杨克兵 谢利平 叶 挺
林 波 冯 波 严 瑜 王 平 林罗友 吴光辉 韩瑞雷
陈长春 叶 涛 徐海登

青岛（20 人）

李明波 卢清涛 穆金成 穆尚东 孙晓东 李孟涛 穆建平
王淑波 穆宝远 穆占飞 刘学盼 穆进才 于传龙 林 波
于子强 于 涛 韩 强 于风雷 穆强强 郝建坤

2016 年材料成形与改性工程师（热处理专业）通过人数：（共 24 人）

北京（24 人）

朱 卫 周海鹏 郑达彬 王秀丽 李 明 杜占江 李德贵
尹卓君 胡帅显 杨 凤 覃 铭 李 丹 田 华 梁柳青
董 涛 滕召勇 王 琴 刘宏磊 高永强 马继红 赵得智
王勇力 刘益平 段喜林

2016 年材料成形与改性工程师（表面工程专业）通过人数：（共 8 人）

武汉（8 人）

吴贺利 王继华 李良润 李方凯 李 波 彭正祺 宾 昕
徐 文

（继续教育处，2017.3）



中国机械工程学会召开工程师资格认证工作研讨会



会议由大学生技能大赛工作研讨和工程师资格认证工作研讨两个部分组成。

3月21日-22日，中国机械工程学会在江苏大丰召开工程师资格认证工作研讨会，陆大明副理事长兼秘书长出席会议。中国机械工程学会铸造分会、塑性工程分会、热处理分会、机械设计分会、无损检测分会、设备与维修工程分会、物流工程分会、工业工程分会、表面工程分会、机械工程师资格认证江苏省分中心、华东理工大学、南京南戈特智能技术有限公司等相关单位领导和专项工作负责人以及工作总部继续教育处相关工作人员参加会议。会议由继续教育处罗平处长主持。

陆大明秘书长首先向各位代表介绍了本次会议的召开背景以及学会对大学生大赛和工程师资格认证工作的总体设想，指出：大学生专业技能大赛和工程师资格认证都是学会人才培养工作的重要组成部分，两者之间具有紧密的联系，对提高大学生工程实践能力具有重要的意义。学会系统已有多个专业分会开展了大学生技能大赛，为扩大各项赛事对政府和社会的影响力，学会理事

长办公会提出希望已开展的各项赛事能够在统一的名称下开展活动，形成中国机械工程学会统一的品牌。工程师资格认证工作是中国科协推动学会承接政府转移职能工作的一项重要内容，学会在这项工作中具有悠久的历史，希望在国家深化人才体制机制改革过程中，学会资格认证工作能够找准位置，实现政府和社会的认可。

在大学生技能大赛工作研讨部分，首先，铸造大赛、热处理大赛、起重机大赛、过程装备大赛、自动化大赛等赛事的负责人介绍了各自赛制安排、评审规则、评审专家、奖项设置等方面的内容。接下来，继续教育处王玲副处长对学会成立大赛的背景、品牌意义、主办形式、组织方式、分项赛的设立以及大赛与见习工程师、学生会员发展、人才举荐等工作的衔接等方面的设想向代表们进行了汇报，代表们围绕报告内容展开了有针对性的研讨。最后，会议形成决议，大赛名称暂定为“中国大学生机械工程创新创业大赛”，

(下转第37页)



水平评价学会群 2016 年度总结会 暨管委会一届三次会议纪要

全国学会专业技术人员专业水平评价工作群（简称水平评价学会群）2016 年度总结会暨第一届管理委员会第三次会议于 2017 年 3 月 3 日在北京科技会堂召开，中国科协学会学术部、培训和人才服务中心、信息中心领导，特约专家，15 家群成员学会代表和特邀群外学会代表共 44 人出席会议。上下午的会议分别由学会群第一届管委会主任、中国汽车工程学会理事长付于武和学会群秘书长、中国汽车工程学会副秘书长张宁主持。付理事长做了会议总结，并对学会水平评价工作及学会群下一步工作提出了期望。中国科协培训和人才服务中心范唯主任、学会学术部改革发展处党锋处长出席会议并讲话。

会议听取了学会群秘书处、组织工作委员会、标准工作委员会和五个专项工作组的工作报告；听取了学会群监督工作委员会的报告；听取了学

会群 2016 年立项四个课题的研究成果介绍；听取了特约专家陈孟锋对人才评价工作当前形势的分析报告。

围绕以上内容，与会人员进行了认真讨论，肯定了学会群秘书处及工委、专项工作组 2016 年度工作总结和 2017 年工作设想；对在“新形势下有效推进学会水平评价工作”达成了统一认识，决心在中国科协正确领导下，通过学会群平台实现成员学会的团结协作，共同做大做强全国学会水平评价体系，并以此为抓手，促进各学会人才工作能力的全面提升。

会议表决通过了中国通信学会加入学会群事项。

原则通过了学会群 2017 年工作计划。

（水平评价学会群管理委员会，2017.3）





全国学会专业技术人员专业水平评价工作群 2017 年重点工作计划

一、基本思路

以做大做强全国学会水平评价体系为根本，以承接政府转移职能为契机，探索社会化治理模式与方法，在中国科协的正确领导下，充分调动学会群成员的积极性和创造性，坚持走内涵发展道路，不断提升自身水平评价服务能力，持续满足广大专业技术人员、用人单位和社会各界的服务需求。

1. 做强学会群工作体系

1) 学会群建设与运行方面：完善组织和制度，完善运行平台。策略有二：一是发动群众依靠群众，大家的事大家办；二是理顺学会群和各学会在水平评价工作上的关系，提高效率和质量。

2) 水平评价工作推进方面：做好统筹，实现互认；深入研究，提升认识；探索评价标准和方式的多元化，形成可复制和推广的模式；探索建立学会群对各学会水平评价工作的监督机制，自觉形成约束机制；互帮互助，共同提高，促进水平评价工作质量的提升。

2. 做强承接政府转移职能的能力

1) 按照中国科协的统一部署，继续组织成员学会做好承能工作。

2) 将全国学会水平评价体系做大做强与职业资格认定承能试点工作有机结合，不断提升自身能力。

二、重点任务

围绕做强学会群工作体系完成以下五方面任务：

1. 完善组织和制度：完善组织体系，完善管理制度，完善运行平台。

2. 做好统筹：统筹专业领域，统筹互认工作，统筹信息发布。

3. 继续深入开展研究工作，不断深化对水平评价工作的认识。

4. 继续探索评价标准和方式的多元化，形成可复制和推广的模式。

5. 探索建立学会群对各学会水平评价工作的监督机制，自觉形成约束机制。

三、工作计划

1. 组织完善

2017 年 3 月，召开学会群管委会一届三次会议，对 2016 年工作进行总结，对 2017 年工作进行计划与安排。

2017 年 3 月，根据以上会议精神，修订学会群、监委会、工委和专项工作组 2017 年工作计划，由秘书处汇总整理后下发各成员单位执行。

2017 年 4-12 月，秘书处和监委会、工委、专项工作组按职责和计划开展工作。

2017 年 12 月，监委会、工委、专项工作组及成员单位向秘书处提交年度工作总结。秘书处筹备 2017 年度总结会暨管委会一届四次会议。

2017 年下半年，根据工作推进情况适度扩大成员单位。

2. 制度完善

2017 年 4 月，以恰当方式对外发布“全国

学会工程师能力标准”。

2017 年 4-5 月，完成对已有管理文件的修订，完成对已列入编制目录管理文件的起草，并批准发布；同时根据需要研究修订管理文件编制目录。

2017 年 5-12 月，跟踪了解和分析管理文件的适用性，必要时启动修订程序。

3. 网站完善

2017 年 3-4 月，起草发布学会群网站管理办法，并对成员单位网站管理员进行培训。

2017 年上半年，完成网站第三期建设工作。

2017 年下半年，适时组织成员单位网站管理员学习交流，共同将网站管理好、使用好，充分发挥其平台作用。

4. 深入研究

继续围绕“以能力为导向”学会水平评价体系的建立与完善，和学会群工作机制的建立与完善，开展研讨。

组织编撰《职业前景手册》。

5. 水平评价工作推进

2017 年 3-4 月，各群内学会提交年度计划和预算，并与中国科协签订项目合同，秘书处做好协调工作。

2017 年 4-5 月，启动第二批授权申请受理，并完成第二批授权。

2017 年 5-12 月，启动学会群 2017 年高原高峰计划，通过对口交流的方式推进各群内学会水平评价能力的提高；同时总结各群内学会具有创新性的经验，形成可复制、可推广的模式。

2017 年 9 月，召开学会群工作交流会（改革发展论坛）。

6. 宣传推广

各群内学会依托各自相关活动，散发学会群宣传册等宣传品，扩大影响力和知名度。

组织专题研究，制订切实可行的宣传推广方案并执行。

（水平评价学会群管理委员会，2017.3）

.....
（上接第 34 页）

明确了大赛筹备组成员和工作分工，初步确定了各项工作的进度安排。

在工程师资格认证工作研讨部分，首先，铸造分会、塑性工程分会、热处理分会、机械设计分会、设备与维修工程分会、物流工程分会、工业工程分会、表面工程分会、江苏省分中心介绍了各自专业领域工程师资格认证工作开展情况、遇到的问题和感受。接着，无损检测分会总干事徐永昌分享了无损检测技术人员资格国际互认的经验和做法。然后，继续教育处栾大凯副处长从机械工程师资格定位、国家职称制度改革发展趋势和当前学会系统工程师资格认证重点工作等方面提出了思考和建议，罗平处长通报了中国科协在工程技术人员专业能力评价和工程师资格

国际互认工作交流方面的具体安排。最后，代表们围绕资格认证工作目前存在的问题和重点工作进行了研讨，一致认为，工程师资格认证工作是学会系统的本职工作，在当前形势下，学会更加应当坚定不移地开展工程师资格认证工作，从更高的标准、更好的工作组织和更加专业的工作队伍方面着手，提高学会系统工程师资格认证工作的水平。会议期间还对制定机械工程人才标准等具体问题进行了讨论和分工。

本次会议得到了热处理分会、江苏丰东热技术有限公司的大力支持。会议期间，代表们参观了江苏丰东热技术有限公司的生产车间、研发中心等部门，并与企业领导进行了座谈交流。

（工作总部，2017.3）



一拖公司 2016 年工业工程应用推进工作总结

2016 年一拖集团公司试点开展工业工程(IE)应用工作,以“树立典型项目-摸索总结经验-全面推广应用”为工作路径,从两个方面开展工作推进,一是在新投入方案设计时从布局优化、物流设计、人机工程等方面减少浪费、提高作业效率;二是从工艺优化、品质提升、布局优化、物流改善、人机工程等方面提升现有制造资源的有效利用。

通过在公司内开展工业工程应用项目征集,共征集 14 个业务单元 25 个工业工程应用项目。经公司内外部专家从项目使用的“IE”概念和工具是否准确适宜、项目实施过程中“IE”方法的应用和推进进行评审和指导,确认 6 个项目作为公司级工业工程应用推进项目。

在公司级项目推进期间,先后组织工艺系统专项培训 3 次、专家指导和项目跟踪评价 3 次,指导 6 个公司级应用项目按计划完成。6 个项目通过应用工业工程技术和工具,在少投入的前提下,对生产线进行优化改进,作业人员减少 22 人、劳动强度平均降低 33.67%、不合格品率降低 20.87%。

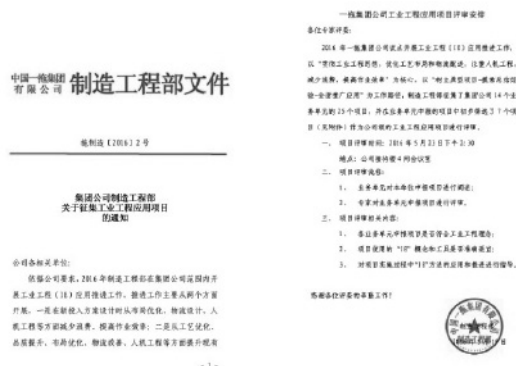
对 6 个项目总结提炼后,在公司内进行了项目发布,从项目推进流程、如何确定研究对象、现状分析及问题提出、研究目标及方法应用等方面进行不同侧重的发布交流,提高公司内各单位工业工程应用意识,为工业工程应用的进一步推进奠定基础。

一、工业工程技术应用推广的思路:

以“贯彻工业工程思想,优化工艺布局和物流配送,注重人机工程,减少浪费,提高作业效率”为核心,以“树立典型项目-摸索总结经验-全面推广应用”为工作路径,在公司内逐步开展工业工程技术应用推广工作。

二、工业工程项目的征集和评审

3 月 10 日下发关于征集工业工程应用项目的通知,征集 14 家单位 25 个项目,通过筛选、确定四装厂“基于 IE 的行星架组合工位效率提升及物料搬运优化改进”等七个项目作为公司级工业工程应用备选项目。



5月23日组织公司专家从项目使用的“IE”概念和工具是否准确适宜、项目实施过程中“IE”方法的应用进行评审和指导，确定7个项目为公司级工业工程应用推进项目。

三、组织工业工程理论等方面知识培训：

针对工作推进中出现的不能有效区分工业工程应用技术与工艺技术问题，制造工程部组织两位工业工程的专家对工程技术人员进行工业工程理论和方法应用等方面培训，于7月20日组织郁勤明的“工业工程技术的应用——车间设施规划与布置”讲座，19家业务单元72名工艺技术人员参会，对工业工程理论的认识以及如何有效运用工业工程技术和工具有了进一步的了解。

关于举办“工业工程技术应用”讲座的通知

公司有关部门：

为促进公司业务单元对工业工程技术的了解和运用，公司人力资源部、制造工程部和联合举办“工业工程技术应用——车间设施规划与布置”讲座，现将有关事项通知如下：

一、时间

2016年7月20日下午2:30-3:30。

二、地点

工艺材料研究所六楼学术报告厅。

三、参加人员

公司所属单位的负责工业工程的技术领导和专业技术人员30人。

四、讲座主要内容

工业工程技术应用——车间设施规划与布置

五、授课老师

郁勤明，原一拖公司制造部厂长，一拖股份公司人力资源部副部长，高级工程师，东北大学硕士研究生导师，河南科技大学等大学客座教授，擅长IE及生产管理，长期分析为精益、企业生产及中试等活动的培训与顾问。

六、其他要求



11月25日组织杨晓英教授“基础工业工程及其应用”讲座，21家业务单元93名工艺技术人员参会，重点培训工业工程创新方法理论及其应用，结合实际案例，讲解方法应用的一般流程

和工具，使专业技术人员不仅掌握工业工程基础理论方法，同时提升创新意识和创新能力。

关于举办“杨晓英教授《基础工业工程及其应用》”讲座的通知

公司有关部门：

为提升工业工程技术应用，提高相关人员工业工程意识和应用能力，结合实际情况，系统介绍工业工程导入步骤、ECRS原则、5W1H等工业工程常用技术、工具和方法，公司制造工程部、人力资源部和联合举办“杨晓英教授《基础工业工程及其应用》”讲座，现将有关事项通知如下：

一、时间

2016年11月25日下午2:30-4:00。

二、地点

工艺材料研究所六楼学术报告厅。

三、参加人员

(一) 单位技术副厂长/总师(如不能按时参会，需提前向制造工程部科长通报)

(二) 单位工艺技术人员/科长/科长

(三) 单位2016年工业工程技术应用项目推进负责人

(四) 单位工业工程工作骨干人员

四、讲座主要内容

(一) IE概述

(二) IE应用方法



四、公司级工业工程应用推进项目的跟踪评价：

10月份对公司级工业工程应用推进项目的现场指导和跟踪评价，同时10月27日组织专家对完成6个公司级工业工程项目实施情况进行评价。通过程序分析、动作分析和人机工程以及ECRS法则等工业工程技术和工具的应用，在少投入的前提下，对生产线进行优化改进，合并和取消工序各9道工序，作业人员减少22人、劳动强度平均降低33.67%、不合格品率降低20.87%、减少物料人工流转距离705m、每班减少物料

中国一拖集团有限公司制造工程部

会议通知

会议时间：2016年10月27日（星期三）下午2:30

会议地点：公司四楼243会议室

会议内容：公司级工业工程应用项目跟踪评价

组织单位：制造工程部

参会单位：二装厂、三装厂、四装厂、五装厂、铸造厂、锻造厂、热处理公司、齿科厂

参会人员：公司级工业工程应用项目负责人及相关部门工艺技术人员/科长(如不能按时参会，需提前向制造工程部负责人通报)

会议内容：

1. 责任单位对各单位公司级工业工程应用项目跟踪评价进行汇报；

2. 与会专家对各单位项目进行评价和指导。





关于举办工业工程优秀项目成果发布会的通知

公司有关单位:

为推动集团工业工程技术推广应用工作的深入开展和提高,使优秀的工业工程应用成果及时得以推广,进一步提高相关人员工业工程意识和技术应用能力,决定举办公司级工业工程优秀项目成果发布会。现将有关事项通知如下:

一、时间

2017年1月17日(周二)下午14:30-17:30。

二、地点

工艺材料研究所六楼学术报告厅。

三、参加人员

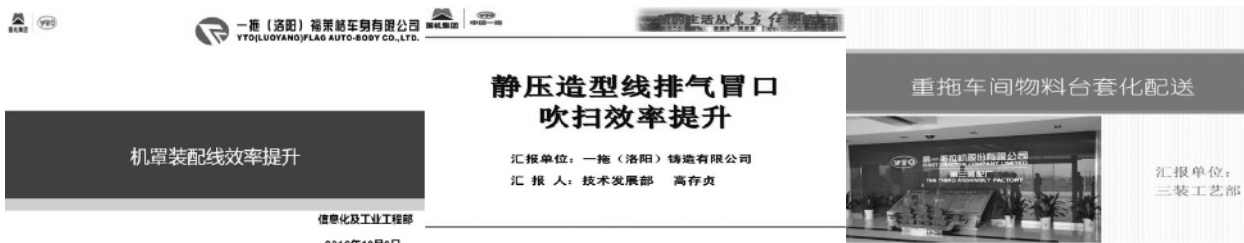
(一)单位技术副厂长/总师(如不能按时参会,需提前向制造工程部部长请假)

(二)单位工艺技术部部长/科长

(三)单位2016年工业工程技术应用项目的项目负责人

(四)单位工业工程工作骨干人员

四、成果发布的主要内容



2016年工业工程(IE)应用项目

项目名称: 工业工程方法在机滤线优化中的应用



人工搬运量 15.9 吨·米。

五、工业工程优秀项目成果推广和表彰:

2017年12月底制造工程部组织专家依据项目开展是否体现工业工程理念、在不投入或少投入的情况下、应用工业工程技术及方法、提高作业效率、产品质量,降低成本、经济效益显著、项目案例典型在公司范围内具有广阔的应用前景或推广价值等原则对公司级工业工程项目进行评

审打分,评选出五个优秀工业工程项目。于1月17日召开优秀工业工程项目发布暨表彰会,发布会由制造工程部部长安琪主持,并汇报2016年公司级工业工程技术应用实施情况;五个优秀项目的负责人分别对项目成果进行汇报和领导点评;最后公司总经理助理王建军对成果发布会进行总结以及对2017年工业工程的工作提出具体要求。这次通过开展工业工程发布会,使优秀的工业工程项目的应用成果得到及时推广,提高相关人员的工业工程意识和技术应用能力,更好的推进集团公司的工业工程技术推广应用工作深入开展。

2017年工业工程的重点工作为建立工业工程技术应用示范点,以典型项目作为示范项目,进行2-3个示范点建设;制定示范点建设标准;按照标准对建设情况进行督察、专家指导,完成示范点建设。

(文章来源:一拖公司制造工程部,2017.2)



全球制造业大迁移的真正动力：技术创新和成本红利

制造业转移的趋势走向与国家前途命运关系甚大。全球范围内出现过四次大规模的制造业迁移，而创新因素是推动制造业大迁移的重要动力。当前，制造业升级和迁移面临的现实是全要素生产率的下降。

普遍认为，全球范围内出现过四次大规模的制造业迁移：第一次在20世纪初，英国将部分“过剩产能”向美国转移；第二次在20世纪50年代，美国将钢铁、纺织等传统产业向日本、德国这些战败国转移；第三次在20世纪60至70年代，日本、德国向亚洲“四小龙”和部分拉美国家转移轻工、纺织等劳动密集型加工产业；第四次在20世纪80年代年代初，欧美日等发达国家和亚洲“四小龙”等新兴工业化国家，把劳动密集型产业和低技术高消耗产业向发展中国家转移，于是，30多年来中国逐渐成为第三次世界产业转移的最大承接地和受益者。

麦肯锡、波士顿咨询集团等专业机构以及各路经济学家和媒体，更多是从“成本结构”（包括人力、土地、能源、制度性交易成本等综合成本）的角度分析全球制造业转移，进而研判未来制造业是否会流向印度、越南等低成本国家，或是由中国回流欧美。创新因素在全球制造业迁移过程中的重要推动作用，则并未获得足够关注。

美国：以制造流程创新承接全球，制造业转移

美国承接全球产能转移、实现制造业崛起的过程十分漫长，即使在1850年前后，美国已经拥有世界上规模最大10家工业企业中的7家，也不表示美国真正成为制造业强国。在产业和技术竞争中，直到1920年前后，美国制造业才完

全站上毫无争议的世界之巅，这主要得益于美国在制造端、产品端上的全面创新。

20世纪初期的美国，四处闪动着伟大发明与伟大企业，福特的T型车和凯迪拉克的电子启动装置开启了人类的汽车时代，华纳兄弟的《爵士乐歌手》带动了有声电影的繁荣，不锈钢和人造树胶重塑了美国制造业，电话和电气化使美国的工业基础设施全面升级。

尤其是流水线生产方式的大范围推广，大规模批量生产，除了能摊薄固定成本，也使大量工程师聚集在一起搞技术研发，极大推动了科技创新。而当时英国工厂的组织形态相对传统，中小作坊是英国社会的最爱，但这类企业无法实现规模经济和成体系的研发创新。

到20世纪20年代年代，英国与美国在制造业领域的差距已十分巨大。当时有官方数据显示，美国的研发支出在国民产值中所占比例高达2.5%，而同期的英国只有2%；美国土木工程师在总就业人口中所占比例已高达13%，大幅领先英国的5%。1929年，英国经济的三大支柱产业是铁路航运、烟酒、纺织，而美国排名前三的优势产业是农业设备与工程机械、车辆与航空器、钢铁和有色金属。英国这样一个志在全球角逐的工业大国，竟然沉沦到依靠烟酒生存。

日本、德国：以协作体系创新承接全球制造业转移

二战结束以后，美国在执行复兴欧洲、日本的产业规划中，让德国和日本优先发展钢铁、纺织轻工等传统产业。但是，德日两国不愿接受这个产业安排，如果被动接受低端制造业的转移，在未来工业竞争中将永远跑输美国。此后，德国



和日本不仅重点发展了汽车、机械、电子等高价值出口产业，更重要的是，以高效完备的国家工业协作体系承接全球制造业转移。

为什么德国和日本能够拥有世界上最强大的中小企业群？德国将此称为“隐形冠军企业”，日本将此称为“微小的世界顶尖企业”。德国和日本的产业结构越来越精细化，很多公司几十年只研究一种零件，只做一个产品，做到世界闻名，效益非常好。他们制造的产品，是基于自己看准的市场而磨炼出的独有技术，这些“隐形冠军企业”不追求做大，而是力求成为具有某种世界第一的“唯一企业”。至今，中国很多高端制造业若不采用德国、日本的关键材料和核心零部件，比如航空玻璃、芯片、轴承、光电产品等，竞争力会大大下降。

德国、日本的基础工业技术世界领先，这是两国在全球制造业大迁移中始终保持赢家地位的一大根基。举两个例子，中国稀土储量是世界第一，但缺少技术把它变成材料。这些材料技术都是用几十年的积累研究出来的，这些材料能做到纳米级，搁在手机芯片里面。这些都需要专门的机床设备，这些东西美国也没有，但德国和日本有。

半导体被称为“信息化的粮食”，制造半导体芯片要使用高级光刻机，而全球 70% 的半导体光刻机由日本制造，德国供应了其中最核心的光学元器件。光刻机是人类迄今所能制造的一切机械中最精密、最关键、最昂贵的设备，对晶片进行光刻操作时，定位精度达到 0.01 微米，相当于头发丝的十万分之一。

韩国：以产业链整合创新承接全球制造业转移

在制造业产能向亚太地区转移的过程中，中国台湾和韩国扮演了重要角色，其中，中国台湾精于代工，韩国强于产业链整合，不过，不要忽视创新因素起到的作用。台湾的半导体制造水平是世界级的，富士康组装了几乎所有的苹果

iPhone、iPad，台积电、联发科则是芯片制造领域的世界级巨头。

始于 20 世纪 90 年代初，由美国公司负责设计，中国台湾负责代工做晶圆厂，投资巨大，从 4 英寸、6 英寸、8 英寸到现在 12 寸，从晶圆制造到切割、封装、测试，都是台湾不同的公司在做，形成一个前所未有的庞大产业链，占到全球芯片制造环节一半以上的市场份额。目前，台积电已经做到 16 纳米工艺制程，大陆的华为海思、展讯一定要采用台积电的工艺制程，才能使设计出来的高端手机芯片实现批量制造。

iPhone、iPad 在苹果公司也只是“实验室产品”，能不能变成大众消费品，中间有很大一道鸿沟——有没有人能够把这个产品大规模地生产出来。实验室设计出一个产品，然后花很长时间制造出一件样品，这不是太难的事。但是，大规模地制造，而且要那些没有技术背景的工人去制造，这就需要规划的流程非常合理，设计的模具非常精确。这里面涉及很多专利技术，这些模具都是富士康自己设计出来的，与苹果公司是“交叉授权”的关系。也就是说，一款产品要实现量产，就必须用到这些在生产工艺上的专利。

三星电子是韩国制造业的支柱，其国际竞争力是基于“全产业链”模式，即在芯片、闪存、液晶面板、平板电视、手机等全方位投资。三星“全产业链”模式追求的绝不只是成本优势，更重要的是技术积累和创新突破。

“全产业链”模式能使韩国三星深入了解技术，实现高效的技术创新和产品创新。三星电子在成功掌握存储、非存储芯片技术后，又陆续掌握了 TFT-LCD、PDP、有机发光显示 (OLED)、移动芯片、闪存芯片等核心技术。这些技术其实从根上说都是半导体技术，这些半导体芯片技术很大程度上得益于前面对存储芯片技术的深度掌握，再拓展到其他芯片技术就容易多了。

中国：以体系实力承接全球制造业转移

中国大陆真正开始承接全球制造业转移，应



该是在 2000 年之后。目前，广为人知的 BAT（百度、腾讯、阿里巴巴），以及硬件制造相关的海尔、联想、华为、中兴、小米、富士康等厂商和品牌逐渐成熟，中国制造业已然形成一个自给自足、能为海外品牌代工也能推出自有产品的庞大体系。这个体系在 2013 年 9 月出版的英国《金融时报》中首度被统称为“红色供应链”。目前，中国制造业的利润率整体上仍比较低，但体系优势已经形成。

中国出口的很多智能手机、家电和 PC 产品单品利润率不到 5%，人们想当然地认为，利润的 95% 都被别人赚走了，企业家终日操心，工人累死累活，国家消耗资源、留下污染，最后只能从中赚点小钱。很多人并没有搞清楚，这点利润率的背后恰恰是中国强大的工业体系和市场体系。

那 95% 的部分除了包括引进部分核心的、高端的电子元器件，更多是企业需要付给工人工资若干元，支付厂房租金若干元，支付水电费若干元，交纳各项税费若干元，付给代理商佣金若干元，支付物流费用若干元，付给配件商若干元……这才是构成产品成本的最大部分。

之后，成本不会平白无故消失，只代表人民币从一些人手中转移到另一些人手中。配件商要供应配件，毫无疑问又需要自己的人工、管理、厂租、水电、物流、仓储等；供电局要供电，就需要电网建设，电站建设，乃至煤矿开采，电力装备制造；物流公司要提供高效的物流，就需要车辆，需要司机，需要付费给高速公路；那么下一步，还需要筑路，需要钢筋水泥，需要……表面上利润率不到 5%，骨子里则需要整个国家的原材料工业、能源工业、基础设施、物流网络、配套产业、市场体系的强力支持。

制造业的可靠和速度比价格更重要，缺货绝对比高价带来更多损失。依赖于中国对规模巨大且完整的供应链和基础设施的投资，中国供应商在外国公司看来更加迅速，也更加可靠。

对于欧美日韩等制造业强国而言，“红色供

应链”是一个亦友亦敌的体系。如果没有它，诸如 iPhone 之类的许多新兴产品可能无法在短时间上市，也不会是现在这个价格。但中国大陆通过这个体系所推出的自有产品，也挟着速度、弹性、低廉成本以及一些创意，让传统工业强国难以在某些市场与之竞争，因为他们缺乏这个体系和条件。

创新驱动的最大障碍

当今世界，制造业升级和迁移面临的最大现实是“全要素生产率”的下降。媒体和经济学家更多关注国内劳动条件的改变，例如“五险一金”制度实施、游资增加等缘故导致薪资和物价上涨等，以及市场和产业结构的更替，致使中国大陆逐渐失去早期的成本优势。而“要素生产率”则更关注相对变化，比如 2006 年以来的这 10 年间，国内劳动力成本上升了近 5 倍，这并不表示成本竞争力的必然削弱，如果自动化程度和组织效率提升更大的话。

过去，我们习惯性地拉拉丁美洲、东欧和亚洲大部分地区看做低成本地区，而将美国、西欧和日本看作高成本地区。现今，这已是一种过时的世界观了，工资、技术效率、能源成本、利率和汇率，以及其他因素年复一年的细微变化，悄悄地但也极大地影响了“全球制造业成本竞争力”图谱。

近十年来，全球的要素价格都不同程度出现上涨，但数字并不是其中关键，重要的是有没有与业绩挂钩，与利润相比，要素价格的上涨是否合理？遗憾的是，“全要素生产率”的下降已经导致（甚至继续导致）令人悲观的制造业投资回报率。加上隔在科技创新与市场回报之间的玻璃墙，全球制造业将持续面临悲观前景。

现今，美国主流社会已不太关注来自中国的竞争，认为中国不可能凭新一代制造业取胜，而且逐渐形成关于“为何中国无法拥有下一代制造业”的完整论述。随着智能机器人和 3D 打印等技术的日趋成熟，中国已无优势可言，跨国公司



正想方设法将其高附加值的制造业迁回美国和欧洲。

中国已经启动“中国制造2025”的十年计划，旨在用先进的制造技术，譬如机器人、3D打印和工业互联网等，实现高效可靠的智能制造。同时，中国又启动另一项国家计划——“互联网+”，寻求将移动互联网、云计算、大数据和物联网与现代制造业相结合。即使中国制造业在硬件上的转型升级得以成功实现，仍面临三大现实挑战：

第一个挑战：欧洲、美国和中国的机器人耗电一样的电量，同样完全按指令工作，也不抱怨或加入工会。欧美工业企业有必要从世界各地运输原材料和电子元件到中国，让机器人完成成品组装，然后再运回美国吗？这完全没有经济意义。欧美企业可以用差不多一样的成本在本地进行生产，去掉运输环节。

第二个挑战：中国大多数机器人也不是在国内生产的，即使有些是在国内组装的，仍然严重依赖从外国进口核心部件。

第三个挑战：欧美工业企业在中国招聘技术人才已经有很大困难，因为先进制造业要求的管理和沟通技巧以及经营基于复杂信息的工厂的能力。专业技术人才匮乏，已是中国推进先进制造业和服务业的软肋。更何况，中国制造业已面临主要对手超常规的竞争压力。

以制造业为支柱的中国经济，已经到了最关键时刻，现在走的每一步都会对未来产生极其深刻的影响。

官方机构在9月份权威发布的《中国制造2025蓝皮书(2016)》指出，在智能制造技术应用、制造业综合成本变化等因素影响下，全球制造业布局逐渐调整：跨国公司制造业生产呈现向发达国家加速回流趋势，同时，全球制造业正在加快向东南亚、南亚、非洲等成本更为低廉的地区转移。前者是发达国家技术创新衍生的成本红利，后者是低成本国家廉价劳动力优势正在产生吸引力。夹在两者中间的中国制造业，正在丧失劳动

力成本优势，而技术和产业升级则面临不小挑战。

全球制造业大迁移趋势

我国已在寻求降低中国企业综合成本，即要素成本、交易成本和制度性成本，尽可能将更多制造业产能留在中国境内。同时，国家创新体系正在加紧推进构建当中，成本结构的变化并不是问题核心，因为全球制造业大迁移背后的真正动力是技术创新和产业升级。

过去，传统工业强国普遍倾向将制造环节外包给低成本地区，这不是要退出制造业，相反，恰恰是为了强化对产业链的控制。谷歌收购摩托罗拉，高调进入机器人领域并研发自动驾驶汽车，谷歌眼中的远景规划是，互联网技术不断融入制造业之后，可以建立起支配地位。一旦制造业各个环节都被“云计算”接管，将能够对制造业产生足够影响力甚至控制力。

制造业转移的趋势走向与国家前途命运关系甚大，美国现在已退出很多制造领域，但是并未退出产业链，而是专攻标准和技术。日本目前也在按照这一路径走，3D、4k、量子点等技术都是由日本开发，并由中国企业发扬光大。如今，夏普、松下、东芝等转型医疗设备、能源，特斯拉的电视就是松下在提供。

前沿技术和关键创新，依然是传统工业强国的主战场，中国制造商仍需跟踪其技术路线。中国的“人口红利”在消失，而“技术红利”才刚刚开始。中国制造业整体上依然技术和资本积累不足，原始创新面临高昂成本，而且风险难测。

工业创新的真正拉动力是市场，中国制造业仍需要从小事、小创新开始做，很多小创新最后无意中可能会撬动大市场。中国制造业完全能依凭独一无二的市场和供应商体系，在全球制造业大迁移过程中创造优势，并掌握从制造材料到销售通路的完整生态系统。

（文章来源：工评圈，作者：周倩，本文发表于《中国工业评论》杂志，2017.2）



中国科协智能制造学会联合体在京成立

12月24日，中国科协智能制造学会联合体成立大会在北京举行。中国科协党组书记、常务副主席、书记处第一书记尚勇，中国科协智能制造学会联合体理事长、中国工程院院长、中国机械工程学会荣誉理事长周济院士，中国科协副主席、中国科学院副院长、党组成员李静海院士，中国机械工业联合会常务副会长薛一平出席大会并讲话。会议由学会联合体副理事长、中国电工技术学会理事长、天津工业大学校长杨庆新主持。

中国科协党组成员、书记处书记项昌乐，中国科协党组成员兼学会学术部部长、企业工作办公室主任宋军，中国科协智能制造学会联合体副

理事长孙瑞哲，中国科协智能制造学会联合体秘书长张彦敏以及11位学会联合体发起单位代表；中国科协智能制造学会联合体专家委员会李培根院士、蒋庄德院士、周立伟院士、叶声华院士、顾国彪院士、桂卫华院士、闫楚良等27位代表；工业和信息化部、中国工程院等相关部委、企业、高校、科研院所代表共100余人出席成立大会。

尚勇在讲话中指出，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求，组建非法人的学会联合体，是中国科协落实习近平总书记系列重要讲话精神的创新举措，是落实“科技三会”精神和中央《关于科协系统深化改革实施方案》





的具体行动,是新时期新形势下创新学会组织模式的一项改革尝试。由 11 家与智能制造相关的科协所属全国学会发起成立中国科协智能制造学会联合体,有利于提升我国智能制造产业的技术创新能力和核心竞争力,有利于促进企业科研机构高等院校在战略层面的有效结合,有利于增强我国智能制造的能力和水平,有利于推动我国制造业实现战略性的重点突破、重点跨越。他强调,智能制造学会联合体要坚持建设高端智库、搭建学术交流平台、协同创新服务平台和人才培养平台的职能定位,以智能制造工程为主线,大力加强智能制造的国际交流能力,搭建好高水平国际交流舞台;联系一批智能制造领域研发基地和平台,集中力量办大事;联系一批智能制造示范城市和示范产业园区,推广和应用智能制造技术。他希望智能制造学会联合体能够有效集成各方面资源,凝聚各方面力量,团结带领广大科技工作者,推动我国智能制造产业的快速发展和传统产业的转型升级,助力我国实体经济做大做强,为全面建成小康社会,把我国建成世界科技强国,实现中华民族伟大复兴的“中国梦”做出新的更大贡献。

周济院士在成立大会上围绕智能制造作了专题报告,阐述了智能制造的重要意义、国内外的的发展情况、发展机遇以及发展方向。他强调成立中国科协智能制造学会联合体,是顺应世界科技发展趋势、助力创新驱动发展战略、促进《中国制造 2025》实施的需要,是贯彻落实“科技三会”精神的重要举措。学会联合体将本着“公平、公正、公开、共建、共享、共赢”的原则,从提升我国

智能制造产业的技术创新能力与核心竞争力出发,在各成员单位和各位专家的共同努力下,成为大力推进我国智能制造发展的一支非常重要的力量。

智能制造学会联合体专家委员会主任、中国机械工程学会理事长李培根院士表示,专家委员会将为联合体开展与智能制造领域相关的国家战略、科技发展、产业政策等方面的前瞻性决策咨询研究和重大政策制定的评估评价工作提供专家建议,逐渐成为国家实施《中国制造 2025》战略的一支重要的研究力量。联合体第一任秘书长张彦敏汇报了联合体筹建工作情况。

中国科协调研宣传部、学会学术部、创新战略研究院、学会服务中心等机关部门和直属单位有关负责人出席成立大会。

会后,中国科协智能制造学会联合体召开了第一届理事会第一次会议,审议通过了《中国科协智能制造学会联合体章程》、专家委员会名单,听取了联合体重点工作安排,并讨论了联合体下一步的工作部署。

中国科协智能制造学会联合体由中国机械工程学会、中国仪器仪表学会、中国汽车工程学会、中国电工技术学会、中国电子学会、中国自动化学会、中国农业机械学会、中国人工智能学会、中国微米纳米技术学会、中国光学工程学会和中国纺织工程学会等 11 家学会共同发起成立。成员单位还包括 15 家企业、10 家科研机构、11 家高等院校。

(文章来源:中国科协学会学术部,责任编辑:王志芳,2016.12)