



2018 年第 3 期 总 51 期

(内部刊物·赠阅)
2018 年 9 月 27 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

科协要闻

- 中泰工程师、建筑师管理制度专题研讨活动成功举行…………… 01
工程能力建设工作推进会…………… 04

学会要闻

- 走进中国动力谷 助力强劲动力“芯”——中国机械工程学会走进
株洲·中国动力谷系列活动隆重举行…………… 06
中国机械工程学会成功获批国家级专业技术人员继续教育基地… 09
李培根理事长率团出席第一届机械工程新兴技术国际会议…… 10
巴基斯坦工程科技促进协会代表团来访我会…………… 12

工作动态

- 2018 公共服务品牌建设沙龙：中国专业技术人才培养之路探究成
功举办…………… 13
中国机械工程学会智能制造课程师资培训在西安举办…………… 14
机械类专业认证委员会 2018 年第四次工作会议在兰州顺利召开
…………… 17
2018 年中国大学生机械工程创新创业大赛又有三项专业赛事成功
举办…………… 19



目录

CONTENTS

地方资讯

- 2018 年第二期自治区工程系列机械电子专业技术人员继续教育培
训结束..... 22
- 2018 年全国机械工程创新创业人才培养研讨会在武汉轻工大学召
开..... 24

继续教育

- 2017 年 11 月机械工程师资格考试试卷及答案 26

专家观点

- 李培根：新时代的创新之路该怎么走？ 45



中泰工程师、建筑师管理制度专题 研讨活动成功举行

为服务“一带一路”建设，推进中泰两国工程技术人员工程能力互认，在国际联络部指导下，培训和人才服务中心（以下简称人才中心）联合中国铁道学会于7月20日和24日分别组织开展了中泰工程师、建筑师管理制度专题研讨活动。泰国工程师委员会（Council of Engineers of Thailand, 以下简称 COE）主席甲蒙·达甲布和副秘书长吉拉萨·桑碰，泰国建筑师委员会（Architect Council of Thailand, 以下简称 ACT）主席解甘钟·帕隆育提和秘书长蒙隆·巴吉迪·甲盛汕应邀出席活动并作专题报告。中国科协党组成员、书记处书记束为在活动前分别会见了 COE 和 ACT 来访人员。

束为强调，中泰两国一直以来都有着良好的交往与合作，中泰铁路合作项目是见证中泰友谊新的里程碑，具有重要意义。随着“一带一路”建设不断深化，中泰两国在诸多领域都开展了

合作，科技人文交流日益深入。中国在建筑师领域已经有一套较为成熟的认证体系和管理制度，2016 年中国科协代表中国正式加入《华盛顿协议》，为探索两国工程技术人员工程能力互认奠定了基础。中国在推进工程能力评价方面的工作虽然起步较晚，但在工程建设方面一直走在世界前列，有很多工程项目都创造了“世界之最”，中国工程师和建筑师普遍具有良好的专业能力水平和丰富的实践经验。但在国际流动时，面临着不同国家（地区）技术标准、法律法规和人文地理等差异，对工程师和建筑师强化工程能力、提高综合水平提出了新的挑战。他希望，双方能够借助两国政府间的合作平台，通过学会、企业等组织建立民间交流渠道，在共同提升工程技术人员工程能力方面开展深入合作，加强沟通交流，推进工程能力双边互认。

研讨活动上，COE 主席达甲布博士和天津大





学朱险峰教授分别代表双方介绍了中泰两国工程师管理制度和工程能力评价标准；ACT 主席解甘钟先生和中国建筑学会副理事长赵琦分别代表双方介绍了两国建筑师管理制度、认证体系以及与境外组织互认情况。大家围绕有关具体细节和共同关心的问题进行了深入、坦诚和建设性交流，增进了对双方管理制度的理解，凝聚了共识。

一、中泰工程师管理制度研讨活动情况

中泰工程师管理制度研讨活动中，双方重点围绕泰国和东盟对工程师资格的有关认证要求和工程能力互认的可行性进行了交流与研讨。泰国工程师执照分为助理工程师（Associate Engineer, AE；被认可专业本科毕业且经考试合格）、专业工程师（Professional Engineer, PE；取得 AE 后 3 年工作经验且经考核合格）、高级工程师（Senior Professional Engineer, SPE；取得 PE 后 5 年工作经验且经考核合格）以及仅向外国人发放的兼任工程师（Adjunct Engineer, ADE）四类；外国工程师若想在泰国执业只能申请 ADE 执照，且每次只能从咨询、监督、运营、工程规划、设计与计算和咨询中选择一个工作领域进行申请。此外，东盟十国于 2005 12 月共同签署了《东盟工程服务互认协

议》，探索东盟工程师资格互认，泰国于 2017 年初正式实施；有意愿在东盟各国间流动的工程师需先在母国按照要求申请注册成为东盟特许专业工程师（ASEAN Chartered Professional Engineer, ACPE；目前共有 3155 人），而后到东道国经过简化手续再注册成为国外注册专业工程师（Registered Foreign Professional Engineer, RFPE；目前共有 13 人），从而获得在东道国进行工程实践的资格，但在真正落地执业时仍存在一定难度。

对于推进中国与泰国工程技术人员工程能力互认，双方形成以下共识：一是双方认为两国工程能力评价体系很接近，具有一定的可比性，在 COE 全体 20 名委员同意的情况下，可以与中国科协就工程技术人员工程能力互认签署合作备忘录，推动两国工程技术人员流动；二是可通过中国政府在东盟年会上提出加入《东盟工程服务互认协议》，形成东盟工程服务“10+1”互认协议，进而探索中方工程师在泰国执业的具体路径；三是借鉴中泰铁路合作项目一期工程模式，通过政府层面协商一致，由 COE 批量培训、考核中方工程师，使他们获得在泰国工程某一具体项目中的执业资格。

双方还对下一步合作计划进行了友好协商，



共同签署了《中国—泰国工程师管理制度专题研讨会议纪要》，标志着中泰两国在探索工程技术人员工程能力互认方面迈开了实质性的合作步伐。双方同意建立定期沟通互访机制，中泰工程师管理制度第二次专题研讨活动将于2018年9月在泰国召开，重点就工程技术人员工程能力互认工作的技术细节展开磋商讨论。

双方希望巩固活动成果，深化务实合作，尽快协商确定第二次研讨活动的实施方案；加强沟通交流，建立两国工程技术人员工程能力双边互认合作长效机制；着眼互利共赢，共同提升两国工程技术人员职业化、国际化水平，共同推进两国工程能力双边互认，共同分享两国工程能力互认的有益成果。

二、中泰建筑师管理制度研讨活动情况

中泰建筑师管理制度研讨活动中，双方重点围绕非泰国籍人员申请注册建筑师的流程要求和建筑师互认的可行性进行了研讨和交流。

对于非泰国籍人员申请ACT注册建筑师特别会员和执照共有三种方式：一是以个人身份申请且有保险公司为其担保，需经过人文地理、政策法规等方面的培训和考核，合格后可与泰国高级建筑师共同工作，获得项目的签字权，但没有以

建筑师身份申请其他项目的权利。二是在《东盟工程服务互认协议》框架下，在母国注册成为东盟建筑师，但在东道国执业时需与该国外国建筑师共同工作，同样只享有签字权而无项目申请权。三是以法人（企业）身份，在泰国商务部注册登记为与ACT规定相符的注册建筑师法人，企业可获得签字权，但无项目申请权。

对于推进中国与泰国建筑师互认，双方认为：一是泰国2017年取消了对外国建筑师的就业限制，《东盟工程服务互认协议》可作为中国建筑师申请泰国执业资格的一条路径；二是利用中泰两国同为APEC建筑师项目成员单位的有利条件，在今年9月召开的年会上以中泰铁路合作项目为契机，重点就两国建筑师的双边互认进行深入探讨，使该项目取得实质性突破。

双方签署了《中国—泰国建筑师管理制度专题研讨会议纪要》，标志着中泰两国在探索建筑师资格互认方面迈开了实质性的合作步伐。双方同意建立定期沟通互访机制，明确第二次专题研讨活动将于2018年9月在泰国召开，重点就相关技术细节展开磋商讨论。

（文章来源：中国科协培训和人才服务中心，工程能力国际互认工作简报，2018年第15期，2018.7）



工程能力建设工作推进会

为全面总结 2018 年上半年工程能力建设工作情况，研究安排下半年重要工作任务，培训和人才服务中心（以下简称人才中心）于 8 月 1 日组织开展了工程能力建设工作推进会。人才中心主任辛兵、国际联络部国际组织处副处长陈蕾参加会议。来自各专业评价指导委员会（筹）（以下简称专指委）联络处的主要业务负责同志参加会议。会议由人才中心科技人才服务处处长方四平主持。

方四平从工作背景、工作进展和下一步工作安排三个方面，介绍了工程能力国际互认工作进展情况。开展工程能力国际互认工作不仅是经济全球化的需要、是“一带一路”建设的需要、是中泰铁路合作项目的需要、是人才评价改革的需要，更是政治任务、国家战略、科协使命和学会职责。下半年要聚焦互认突破推进工作，重点工作任务包括国际交流、互认平台建设、标准完善、专家队伍建设、联盟组织建设、联盟制度建设、开展认证试点、会员制度改革、建立工程会员继续教育制度以及推进准入类专业技术资格国际化等。

陈蕾介绍了中国科协推进此项工作的整体背景。自 2005 年国家成立全国工程师制度改革协调小组以来，中国科协就充分发挥民间科技人文交流的优势，按照职责分工积极承担对外联络工作，2016 年正式代表中国加入《华盛顿协议》。

推进工程能力国际互认工作是中国科协“一带一路”民间科技人文交流“携手计划”的六大任务之一，其目标主要分为三个阶段：一是建立起我国工程能力评价标准，二是将标准推广到“一带一路”沿线国家，三是实现标准的互认、以双边促多边。中国科协将于 11 月主办首届工程能力国际论坛，借此向国外有关工程组织介绍我国工程能力评价体系，并希望未来将论坛逐步打造成为一个由我国发起的、致力于提升各国工程师工程能力的论坛型国际组织。

工程教育、基础工作、土木工程、电机工程、机械工程、高铁领域、核工程等七个专指委联络处所在学会代表汇报了上半年工作进展，提出了下半年工作目标、实施路径和工作方案。2018 年上半年，工程教育专指委工作有序推进，积极与澳大利亚开展交流合作；土木工程、电机工程、



核工程成立了相应专指委，完成了组织机构的建立；基础工作、土木工程、电机工程、机械工程专业指委分别牵头完成了《工程能力评价通用规范》和各专业规范的研制并多次征求意见，现已基本定稿，基础工作专指委还对下一步标准发布提出了三种备选方案；各专指委深入有关企业开展调研，明确了企业在不同国家“走出去”项目对工程师资格互认的需求；中国公路学会、中国汽车工程学会等全国学会进行了工程会员制度改革试点，将“工程会员”写入会员管理办法。在国际交流方面，中国电机工程学会与英国工程技术学会达成合作意向，并深入了解了巴西有关工程师组织的情况；中国铁道学会邀请泰国工程师委员会和建筑师委员会代表来华座谈，与之建立了沟通渠道和长期交流机制；中国核学会与美国、英国、德国、阿根廷有关工程师组织进行了初步沟通，并举办了核工程师质量、能力及教育培养研讨会。

辛兵主任对各专指委上半年工作给予充分肯定。她表示，上半年主要围绕研制评价标准、改革会员制度以及开展国际交流等重点任务开展工作，各专指委工作各有侧重、成效显著。大家要进一步梳理上半年重点任务完成情况，围绕下半年重点工作任务，找到发力点，加大推进力度，提升事业谋划能力。她对下一步工作提出三点要求：第一，在战略层面把握好互认突破的重要使命。一是对标国际不断完善标准并择机向社会发布；二是着手布局标准的对外输出；三是要

时刻牢记开展工程能力国际互认是一项中央交办的政治任务，统筹好近期目标和长期目标，近期目标是今年在重点国别的重点项目中要实现互认突破，长期目标是提升工程技术人员的工程能力水平，促进工程师水平的职业化、国际化。第二，在战术层面建立三大机制。一是在文献调研的基础上，联合相关企业与重点国家（地区）的有关工程组织建立交流对话、互访沟通机制，加强沟通交流渠道建设；二是建立“聚智”机制，调动有关企业、全国学会等利益共同体的积极性，广聚众智，协同推进，努力实现互认突破；三是建立统筹整合机制，利用好现有资源，充分借鉴全国学会前期试点经验、企业海外探索经验、国外先进范例等，善于站在“巨人”肩膀上推进工作。第三，对标科协党组要求和总体部署，对下半年具体工作进行再梳理。各有关全国学会要结合本专指委工作实际，按要求尽快提交细化后的下半年重点工作任务。明确下半年核心工作，一是要面向社会发布评价标准（发布方式拟组织开展专题研讨）；二是要实现互认突破，制定好实现互认突破的路径和方案，建立定期会商工作机制，以11月工程能力国际论坛为时间节点，倒推时间表和路线图，力争在论坛上拿出实实在在的成果。在工作推进过程中有突出贡献的个人和团体，人才中心将于年终予以表彰。

（文章来源：中国科协培训和人才服务中心，工程能力国际互认工作简报，2018年第16期，2018.8）



走进中国动力谷 助力强劲动力“芯”

——中国机械工程学会走进株洲·中国动力谷系列活动隆重举行

2018年7月6-7日，中国机械工程学会组织9位院士、80余位机械工程领域专家，共赴工业重镇湖南株洲开展“中国机械工程学会走进株洲·中国动力谷系列活动”。本次系列活动包括四大板块：走进株洲·中国动力谷学术报告会、株洲·中国动力谷发展策略研讨会、中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会、走进株洲·中国动力谷企业调研考察。

7日上午，走进株洲·中国动力谷学术报告会召开。学术报告会围绕株洲产业发展特点，展望产业发展愿景，提出发展建议。

出席本次学术报告会的嘉宾有：中国机械工程学会理事长李培根院士，株洲市委副书记、市长阳卫国，副市长何朝晖，中国机械工程学会副理事长林忠钦院士、谭建荣院士、钟志华院士、陈学东院士、王德成，中国机械工程学会监事王玉明院士，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，中国机械工程学会常务理事黄庆学院士，中车株机公司专家委员会主任、中国工程院院士刘友梅，中车科学家、中国工程院院士丁荣军。

中国机械工程学会的常务理事、各专业分会总干事以及各省区市机械工程学会秘书长及有关专家、株洲市政府有关部门领导、株洲市有关企业领导、专家，湖南省高校有关专家等代表400

余人参会。中国机械工程学会常务副理事长张彦敏主持会议。

株洲市委副书记、市长阳卫国，湖南省机械工程学会理事长何清华先后致辞。



株洲市委副书记、市长阳卫国致辞



湖南省机械工程学会理事长何清华致辞

中国机械工程学会理事长李培根院士做了《智能制造——从数据与互联开始》的报告。报告指出，智能制造是中国制造业转型升级的迫切



需求。智能制造正在引发制造业发展理念、制造模式发生重大而深刻的变革，带动制造业的数字化、网络化、智能化水平快速跃升。作为新一代人工智能技术，从数据中学习，从数据中提取知识，通过数据驱动和物联网等技术将重构产品、制造、服务等产品全生命周期的各环节，催生新技术、新产品、新产业、新业态、新模式，深刻改变人类生产生活方式和思维模式。



中国机械工程学会理事长李培根院士做报告

中国机械工程学会副理事长钟志华院士做了《“七新”联动助推汽车自主创新》的报告。随着新能源、互联网、大数据、人工智能、新材料、智能制造、共享经济等技术的发展，汽车技术与产业正面临新一轮的重大变革。报告认为，综合汽车技术与产业面临的创新发展挑战与机遇，“新能源、新功能、新模式、新材料、新结构、新工艺、新装备”是汽车发展的新方向，以上七个方面的



中国机械工程学会副理事长钟志华院士做报告

创新叠加将带来汽车技术与产业的颠覆性变化，汽车的消费模式、设计理念、生产制造、销售运营、维护保养、回收利用等都将重新定义。

丁荣军院士做了《先进轨道交通装备技术的发展》的报告。报告指出，随着第四次工业革命的到来，以数字化、智能化为主要特征的各项技术创新将颠覆诸多产业现有形态、分工和组织方式，在全球范围内掀起波澜壮阔、势不可挡的“大趋势、大机遇、大挑战”。报告通过盘点全球轨道交通科技创新发展的新趋势，深度思考颠覆性技术创新，结合“中国制造 2025”中的交通定位，就如何推动实现我国轨道交通技术的长远发展进行阐述，同时也对我国轨道交通的发展提出进一步建设性建议和展望。



丁荣军院士做报告



报告会由中国机械工程学会常务副理事长张彦敏主持

报告会后，举行了“株洲·中国动力谷发展策略研讨会”和“中国机械工程学会助力株洲企



株洲·中国动力谷发展策略研讨会



见证人(从右至左):何朝晖、龙明、张彦超、王德成、林忠秋、阳望国、李松林、王玉明、钟志华、谭建荣、陈希康、黄庆宇、鲍俊、周建光
签约人(从右至左):陆文明、朱德刚

签订战略合作协议



中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会



与会代表调研考察

业项目需求对接会”两个分会场。

在“株洲·中国动力谷发展策略研讨会”上，受邀的9位院士和20余位专家与株洲市有关领导进行座谈对话，专家们结合各自研究领域，对株洲·中国动力谷的产业基础和发展机遇进行分析，为株洲·中国动力谷未来发展的战略方向和发展路径建言献策。会上，中国机械工程学会与株洲市签订战略合作协议。

在“中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会”分会场，中国机械工程学会组织20多位专家与株洲市7家企业进行项目需求对接座谈，企业针对制造过程中遇到的材料问题、技术及工艺问题、制造解决方案问题等提出需求，在场专家与企业一一交流，并就下一步合作进行洽谈。

6日下午，中国机械工程学会组织与会代表们调研考察中国动力谷展示中心、北汽株洲分公司、中车株机公司、中车株洲所等单位。

本次走进株洲·中国动力谷系列活动由中国机械工程学会主办，株洲·中国动力谷建设领导小组办公室、株洲高新区管委会、株洲市科学技术协会承办，株洲高新区动力谷科技创新服务中心、株洲国创轨道科技有限公司协办。

(文章来源:工作总部,2018.7)



中国机械工程学会成功获批国家级专业技术人员继续教育基地

近日，人力资源社会保障部办公厅颁发《关于设立第八批国家级专业技术人员继续教育基地有关问题的通知》（人社厅发〔2018〕68号），中国机械工程学会获批成为国家级专业技术人员继续教育基地。

“国家级专业技术人员继续教育基地”是落实《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》、深入实施专业技术人才知识更新工程（“653工程”）建设的重大举措，是以对专业技术人员进行补充、更新知识，拓展知识结构，提高综合素质和创新能力为基本内容开展教育培训的机构，是国家培养培训高层次、急需紧缺和骨干专业技术人才的服务平台。

中国机械工程学会始终将继续教育作为学会服务社会、服务会员的有效形式，紧密围绕经济社会发展需求，发挥学会长期紧密联系行业权威

研究机构、企事业单位、高校的优势，积极打造人才培养平台，近年来在增材制造（3D打印）、工业机器人、绿色制造、数控一代等重点领域开展继续教育培训，服务人才培养和产业发展，持续提高继续教育实效。

中国机械工程学会将以获批国家级专业技术人员继续教育基地为契机和发展动力，充分发挥学会人才优势，进一步创新培养模式和机制，按照《专业技术人才知识更新工程实施方案》和《国家级专业技术人员继续教育基地管理办法》的要求，积极开展高层次、急需紧缺和骨干专业技术人才的培养培训工作，持续提升我会社会服务能力，努力建成一流的国家级专业技术人员继续教育基地。

（文章来源：继续教育处，2018.7）



李培根理事长率团出席第一届机械工程 新兴技术国际会议

2018年8月19-23日,中国机械工程学会理事长李培根院士率团访问韩国,出席在济州岛召开的第一届机械工程新兴技术国际会议(ETME2018)及第五届中日韩机械工程学会联席会议。团员包括中国机械工程学会副理事长、机械科学研究总院院长王德成,中国机械工程学会常务理事、中国机械工程学会副秘书长陈超志,中国机械工程学会常务理事、《机械工程学报》常务副主编王淑芹,中国机械工程学会常务理事、



中国机械工程学会理事长李培根院士致辞并作主旨报告

华东理工大学教授涂善东,中国机械工程学会理事、同济大学教授陈明,《中国机械工程学报》副主编刘丹,中国机械工程学会田利芳、范静。



中国机械工程学会副理事长王德成主持主旨报告会

机械工程新兴技术国际会议(以下简称ETME)是由韩国机械工程师学会(KSME)、中国机械工程学会(CMES)和日本机械学会(JSME)联合发起并主办的机械工程领域的国际会议,每两年一届,今年是首次召开。会议研讨的重点不仅关注机械工程学科内容,更加注重机械工程技术与人工智能、大数据、物联网等新兴技术的交叉融合,共同推动中日韩三国乃至全球制造业及相关新兴技术的发展。

ETME2018共有来自18个国家和地区的524位机械工程领域的专家学者出席。会议印刷了论文集,共收录论文546篇,其中有20篇论文来自中国。



第五届中日韩机械工程学会联席会议及技术论坛

8月20日，李培根理事长代表中国机械工程学会在开幕式上致辞。李培根理事长、Yoon Young Kim教授、Asama教授分别代表中、韩、日三国学会，做了《智能制造在中国制造业的发展状况》、《基于算法的机械结构连接中的自动化分析》、《机器人技术的科研趋势及其在日本的社会化趋势》的主题报告。在会议分论坛上，涂善东教授、陈明教授分别做了《可靠性设计及可靠性制造》和《新一代智能制造和人才培养》的专题报告。王德成副理事长主持主旨报告会，并在大会闭幕式上致辞。会议期间，我会代表与来自韩国、日本等国机械工程专家进行了深入交流，解答了对方关于我国机械工程、智能制造等

领域的相关问题，尤其是关于中国制造2025的疑惑，了解日韩及其他与会国家机械工程新兴技术的发展情况，商讨未来的合作可能。

8月21日，第五届中日韩机械工程学会联席会议及技术论坛召开。涂善东教授在技术论坛上做了《基础教育在工程师培养中的作用》的报告，就机械工程教育、工程师培养等问题与韩国、日本同行展开交流。王德成副理事长、陈超志副秘书长代表中国机械工程学会向日韩学会介绍了中方对本次大会所做的筹备工作以及下次会议的筹备方案。第二届机械工程新兴技术国际会议（ETME2020）将于2020年11月在中国召开。

（文章来源：工作总部，2018.8）



巴基斯坦工程科技促进协会代表团 来访我会

2018年8月8日，中国机械工程学会常务副理事长张彦敏在中国机械工程学会工作总部会见巴基斯坦工程科技促进协会执委 Farid Rahman 一行。双方围绕机械工程教育及认证、工程师能力培养与互认、智能制造领域学术交流与合作平台的搭建等共同感兴趣的话题展开交流。



巴基斯坦方同行人员包括：巴基斯坦驻华使馆科技参赞 Ata ur Rahman、巴基斯坦工程科技促进协会执行董事 Shakil Durrani、巴基斯坦 GIK 工程科技学院校长 Jehangir Bashar。中国机械工程学会国际联络处、继续教育处、综合技术处有关负责人参加会见。

（文章来源：工作总部，2018.8）



2018 公共服务品牌建设沙龙： 中国专业技术人才培养之路探究成功举办

2018年6月28日，由中国科协学会服务中心主办，中国机械工程学会承办的2018公共服务品牌建设沙龙在中国科技会堂成功举办。

本次沙龙共有来自中国科协所属40家全国学会、以及企业、高校的近70位同志参加。中国科协学会服务中心朱文辉副主任，人力资源社会保障部中国高级公务员培训中心吴秀君副主任，北京机械工业自动化研究所王振林书记，GE中国蒸汽发电业务人力资源总监齐焱女士，中国科协培训和人才服务中心方四平处长，中国科协学会服务中心张海波副处长、张小珍副处长出席了此次沙龙。中国机械工程学会副理事长兼秘书长陆大明主持了此次沙龙。

本次沙龙的主题是中国专业技术人才培养之路探究，旨在通过对全国学会开展工程教育认证情况和全球背景下如何培养专业技术人员等问题

展开讨论，对如何加强继续教育提升专业技术人员素质，推动人才资质认可，加快人才国际流动，探索人才培养校企结合新形式等问题进行探讨。

会上，中国科协学会服务中心朱文辉副主任代表主办单位做了致辞，他表示，在我国深入实施“一带一路”倡议新形势下，人才不仅要引进来，更需要走出去，需要打破人才流动的壁垒，建立开放的人才市场，加快专业技术人员的国际互认进程，创造具有全球竞争力的人才体制。他希望到会代表能够在继续教育、专业技术人才培养方面继续努力，不断总结经验，及时发现问题，相互促进提高。

之后，人力资源社会保障部中国高级公务员培训中心吴秀君副主任、北京机械工业自动化研究所王振林书记、GE中国蒸汽发电业务人力资源总监齐焱女士、中国电子学会教育工作委员会王



(下转第23页)



中国机械工程学会智能制造课程师资培训在西安举办

2018年7月16日,智能制造课程师资培训在西安交通大学举办。本次培训班是为贯彻落实中国科协加快培养新一代信息技术人才,解决新一代信息技术人才紧缺问题的精神,在中国科协指导下,中国机械工程学会主办的为期5天的师资培训,旨在完成中国科协智能制造学会联合体规划的《智能物联制造系统与决策》《智能运维与健康》两门课程的先期师资培训及课程宣传推广。

本次培训班得到了西安交通大学、西北工业

大学、机械工业出版社的大力支持。共有来自全国各地63所高校的130余位教师参加了本次培训。

开班仪式由中国机械工程学会继续教育处处长罗平主持,中国机械工程学会副理事长兼秘书长陆大明首先致辞,阐述了智能制造的重要性,表达了对课程培训的重视,以及对课程主讲专家团队和与会老师的欢迎和感谢。西安交通大学本科生院院长、教务处处长徐忠锋教授致欢迎辞,并提出了第一课堂一定是教学的主阵地;行业领



中国机械工程学会智能制造课程师资培训开班仪式



中国机械工程学会副理事长兼秘书长陆大明教授致辞



西安交通大学本科生学院院长、教务处处长徐忠锋教授致欢迎辞

军人才应该具备哪些素质；教师是导演、教材是剧本，通过这种培训希望能够培养出更好的导演，编写出更为精彩的剧本三点感想。

16日上午主题报告阶段西安交通大学教授、中国工程院院士卢秉恒做了题为《智能制造与人才培养》的主题报告。卢院士就中国制造 2025 背景与发展状况、增材制造、智能制造人才培养以及制造业发展趋势等方面，广征博引，细致具体地阐述了智能制造领域技术和企业的发展现状，鼓励教师大胆创新，克服困难，要勇于探索新的教学模式，尽快培养出能满足智能制造需要的可用人才，争取培养出一大批创客和极客。最后，特别提出了制造业发展的趋势为：一半以上的价值是由创新设计决定的；一半以上的产品是

采用个性化定制的；一半以上的制造任务是由众包完成的；一半以上的创新是由极客完成的。卢秉恒院士的报告为与会教师全面认识智能制造开阔了眼界。

在院士主题报告之后，PTC 公司资深技术专家宋治元女士做了《智能制造技术体系及建设》的报告。报告在行业趋势分析中，就产品形态变化、运营体系转型、AR 与企业战略、制造业转型趋势和迫切性等方面进行了详细阐述。在 PTC 物联网平台关键能力和建设路径中，通过大量的应用实例，就两化融合推动智能制造体系的构建、数字 / 物理世界融合的技术体系层次、PTC 智能制造技术框架、PTC 智能制造技术集成架构、智能互联的产品全生命周期管理、创新研发等内容



卢秉恒院士做主题报告



PTC 公司资深技术专家宋治元做报告



同济大学郝泳涛教授做报告

进行了深入而具体的讲述。通过报告，阐述了一线公司需要的技术服务及技术发展的动向，使与会教师对实际工业转型升级中的具体情况和困难有了更为清晰的了解和掌握，为课程设置、教材编写以及教学设计提供了重要的参考。

同济大学郝泳涛教授做了题为《新一代人工智能引领下的智能制造与人才培养》的报告。报告从如何理解人工智能、何为智能制造以及从智能制造角度出发如何开展人才培养三个方面，基于同济大学智能制造工程专业建设的具体实践，为与会教师分享了多年来同济大学在智能制造人才培养方面的种种思考，并提出了理论是基础、重点是应用的人才培养理念。郝教授的报告为正在申请或即将申请建设智能制造工程专业的院校具有重要的参考价值。

16日下午，《智能物联制造系统与决策》《智能运维与健康健康管理》两门课程的师资培训正式开始。来自西安交通大学、西北工业大学、北京航空航天大学、上海交通大学、华中科技大学、华南理工大学的十余位专家教授将在3天的时间内，为与会教师就两门课程的具体内容、重点难点、课时安排、教学手段、前沿技术发展等内容进行详细讲解并组织课程研讨、实践教学以及培训结束后的考核。希望通过全方位的培训，切实提高高校讲授智能制造课程的师资水平，为智能



讲师详细授课，学员认真听讲

制造人才培养、队伍建设添砖加瓦。

（文章来源：继续教育处，2018.7）



机械类专业认证委员会 2018 年第四次工作会议在兰州顺利召开

2018 年 8 月 4-6 日，中国工程教育认证协会机械类专业认证委员会（以下简称“机械专委会”）在甘肃兰州召开了 2018 年第四次工作会议。机械专委会李培根主任委员、陈关龙副主任委员、李志义副主任委员，中国工程教育专业认证协会结论审议委员会委员唐卫清教授、谢峻林教授，中国工程教育专业认证协会秘书处王志华教授以及机械专委会委员、专家，材料专委会、纺织专委会代表和秘书处工作人员共计 45 人参加了本次会议。会议内容包括“分组审议 2018 年上半年认证专业现场考查报告及结论建议”、“集中审议 2018 年上半年认证专业现场考查报告及结

论建议”、“审议 2018 年下半年认证专业自评报告”、以及“机械专委会工作研讨”。

会议第一环节由李志义副主任委员主持。首先王玲副秘书长向与会代表简述了此次会议的任务及流程。随后，会议特别邀请中国工程教育专业认证协会结论审议委员会委员唐卫清教授，介绍认证协会结论审议委员会关于机械专委会 2017 年下半年认证结论审议情况。张宁委员就 2018 年上半年现场考查报告审核进行汇报。李志义副主任委员做会议小结，再次强调机械专委会现场考查撰写和审议的基本共识，要求现场考查报告撰写的问题阐释要清晰并明确其对标准达成的影响。





一、分组审议“2018年上半年认证专业现场考查报告及结论建议”

现场报告审核专家分四组，分别审议2018年上半年认证专业现场考查报告。会前，专家按照分组对2018年上半年入校考查的32个专业的现场考查报告进行了审核，并向秘书处提交审核意见。经审核，32个专业的现场考查专家组均对自评报告中发现的问题进行重点核实，并在现场考查报告中对核实情况予以说明。专家意见经秘书处汇总整理后反馈给现场考查专家组组长。现场考查专家组组长依据认证标准，结合现场考查报告审核意见及学校对现场考查报告的反馈意见，对报告进行修改。会上，由入校考查专家组组长依次介绍现场考查情况及报告修改说明。与会专家结合会前审核意见汇总、现场考查情况及修改后的现场考查报告，进行了认真细致地讨论，并提出补充修改建议。审核组组长及副组长指导本组入校考查组长完成报告修改并在规定时间内提交各组秘书。审核组审核人作为报告质量的最终负责人，负责8份报告的整体把关，进一步完善现场考查报告的撰写。

二、集中审议“2018年上半年认证专业现场考查报告及结论建议”

分组审议现场考查报告后，进行集中审议“2018年上半年认证专业现场考查报告及结论建议”。集中审议环节由陈关龙副主任主持。

四组审核组长依次发言，分别介绍本组现场考查报告里存在的问题及结论建议，并对现场考查报告中出现的问题进行了详细分析和阐释，并对西安建筑科技大学机械设计制造及其自动化专业在认证过程中存在的问题进行了情况说明。与

会专家集体审议并进行投票表决，形成了2018年上半年32个专业的认证结论建议，会后将提交中国工程教育专业认证协会。

三、审议2018年下半年认证专业自评报告

2018年下半年应提交自评报告44份，实际提交自评报告44份。会前自评报告审核专家对所有自评报告进行了细致的审核，并由秘书处进行意见汇总，本次会议对自评报告进行了集中审核。对审核意见全部“不通过”的专业进行了复查及研讨，对于“存在异议”的专业存在的问题逐个讨论并核实。经充分讨论后投票表决形成机械专委会委员2018年下半年专业自评报告审核结论并在会后提交中国工程教育专业认证协会。

四、机械专委会工作研讨

李志义副主任委员从“目标分类”、“知识类别”及“认知向度”三个维度，结合毕业要求12条，明晰了毕业要求12条指标点的分解逻辑关系，详细阐述了如何通过教学环节或课程去支撑并实现指标点的达成，为进一步把握审阅底线，统一了标准。

天津大学胡绳荪教授做了题为《2018版认证通用标准修改内容及相关问题》的报告。报告从“2018版标准修订的内容与目的”、“培养目标方面需要注意的问题”、“毕业要求的分解与课程对应关系”、“基于OBE的课程教学质量评价与分析”及“毕业要求的评价与分析”五个方面开展，详细介绍了通用标准的主要变化，并重点针对毕业要求的分解与课程对应关系进行了说明和分析。

王玲副秘书长在会上通报了认证协会秘书处

(下转第21页)



2018 年中国大学生机械工程创新创业大赛 又有三项专业赛事成功举办

编者按：继 6 月份“永冠杯”第九届中国大学生铸造工艺设计大赛举办之后，2018 年中国大学生机械工程创新创业大赛又陆续举办了材料热处理、过程装备、起重机 3 项专业赛事，以下是各项赛事具体报道。

第四届中国大学生材料热处理创新创业大赛 暨全国材料学科高层论坛

2018 年 7 月 21 日至 22 日，第四届中国大学生材料热处理创新创业大赛暨全国材料学科高层论坛在河南科技大学举行。来自全国 60 余所高校的 110 支队伍近 400 人参加了本次大赛。

22 日上午大赛举行开幕式，由中国机械工程学会热处理分会总干事李俏主持。中国机械工程学会副理事长兼秘书长陆大明、江苏大学副校长程晓农、河南科技大学副校长李全安分别致辞。

本次大赛包括预选赛和决赛。经由 21 日预选赛的选拔，30 支入围决赛的团队经现场答辩、

专家评审，最终清华大学的《新型低碳 TWIP 钢的制备与组织表征》和河南科技大学的《微量稀土合金元素对 Cu-Mg 合金性能的影响》等 10 件作品荣获一等奖；河南科技大学的《硼掺杂对微晶硅薄膜表面生长的影响》和武汉理工大学的《提高冷环轧轴承套圈强韧性并改善淬火变形的制造方法》等 20 件作品荣获二等奖。

本次大赛是由中国机械工程学会、教育部高等学校材料类教学指导委员会、教育部高等学校机械类教学指导委员会、教育部高等学校工业工程类教学指导委员会主办，中国机械工程学会热处理分会、河南科技大学承办，清华大学天津高端装备研究院洛阳先进制造产业研发基地、广州科泓金属制品有限公司、河南省有色金属共性技术协同中心协办的材料领域的专业赛事，参赛作品内容覆盖了新材料、热处理、表面改性工艺技术及应用成果，作品形式有论文、实物和专利等。大赛以“厚基础、强融合、重突破”为指导思想，以“学以致用、触及巅峰”为理念，致力于培养富有创新精神、勇于投身实践的创新型人才培养和展示其





成就的重要平台，为行业发展、实现制造强国战略人才队伍的建设提供智力支撑。

大赛同期举办了全国材料学科高层论坛，与会专家学者齐聚一堂，共同探讨材料学科的最新发展和学术前沿，分析材料学科建设与发展中存在的问题，探寻材料学科发展与建设的新思路、新途径。

“三聚福大杯”第九届过程装备实践与创新大赛

2018年8月15至16日，“三聚福大杯”第九届过程装备实践与创新大赛决赛在福州大学旗山校区举行，大赛自2018年3月启动以来，共收到包括台湾元智大学在内的77所高校、700余件参赛作品。最终，来自大陆及台湾地区的22所高校、200余名师生代表参加了决赛的角逐。

本届大赛的主题是“过程装备的创新设计及实践”，决赛包含了作品展示和现场答辩两个部分。参赛高校在现场搭建了各具特色的作品展台，选手通过PPT向评委详细阐述参赛作品的技术特点、创新理念、发展前景等，展现了当代大学生投身装备制造业、致力过程工业创新的决心和信心。

大赛共评出特等奖作品5件，分别是台湾元智大学的《石墨烯/奈米碳管薄膜传感器》、中国矿业大学的《横流风幕发生装置与软密封控尘系统》、兰州理工大学的《高效低阻型汽车尾气处理与余能利用装置》、福州大学的《基于模块化过冷解除装置的新型动态制冰系统》、大连理工大学的《新型工况在线可调动量增强型喷射器设计及性能研究》。同时评出一等奖作品34件，二等奖作品39件，三等奖作品49件。优秀组织奖授予中国石油大学（华东）、常州大学、西南

石油大学、福州大学、浙江工业大学等15所高校，并评出优秀第一指导教师37名。

本次大赛由中国机械工程学会、教育部高等学校机械学科教学指导委员会、过程装备与控制工程专业分教学指导委员会主办，福州大学承办，中国机械工程学会压力容器分会、化学工业出版社协办。

8月16日，召开了大赛闭幕式及颁奖典礼。中国机械工程学会副理事长兼秘书长陆大明、福州大学副校长张星、福建省特种设备检验研究院院长曾钦达分别致辞。到场嘉宾为获奖高校和师生团队颁奖并合影留念。随后，福州大学与下一届赛事主办高校兰州理工大学进行了赛旗交接仪式。



“矿源杯”第三届中国大学生起重机创意大赛

2018年8月25-26日，2018年中国大学生机械工程创新创意大赛——“矿源杯”第三届中国大学生起重机创意大赛在太原科技大学举行。共有来自23个学校的78组作品参赛。

25日上午大赛举行开幕式，由太原科技大学机械工程学院副院长高有山教授主持。中国机械工程学会常务副理事长兼秘书长陆大明、太原科技大学副校长刘翠荣、山西能源学院副院长孟



文俊、河南省矿山起重机有限公司总裁岳相斌先生、太原科技大学机械工程学院任鸿同学分别致辞。

通过现场评比，经由十四位评委专家评审，最终决出一等奖十六项，二等奖三十一项，三等奖二十三项，优秀奖八项，最佳组织奖六项；其中九件作品获得了2018年“中国好设计”大赛创意奖评选资格。

本次大赛由中国机械工程学会、教育部高等

学校机械类专业教学指导委员会和教育部高等学校材料类专业教学指导委员会主办，太原科技大学和中国机械工程学会物流工程分会承办，山西能源学院和《起重运输机械》杂志社协办，支持单位为河南省矿山起重机有限公司。

本次大赛于8月26日圆满落幕。闭幕式上，中国机械工程学会物流工程分会副理事长兼秘书长周云先生和中国机械工程学会物流工程分会副理事长、太原科技大学智能物流装备山西省重点实验室主任、山西能源学院副院长孟文俊先生先后发表了讲话。中国机械工程学会常务副理事长兼秘书长陆大明先生代表主办单位中国机械工程学会，向大赛突出贡献单位依次颁发荣誉证书。下届大赛举办单位大连理工大学与太原科技大学进行了交接仪式。

（文章来源：继续教育处，2018.9）

（上接第18页）

发布的《关于开展工程教育认证现场考查专家工作状况评价的通知》以及《关于编制工程教育认证专业类认证分规划的通知》。会前，秘书处依据认证协会通知，起草了《机械类工程教育专业认证委员会现场考查专家工作情况评价办法（讨论稿）》和《关于编制工程教育认证专业类认证分规划的说明》。王玲副秘书长向与会代表介绍了专家评价办法的框架内容并展示了专家评价系统的初步构想，并在会上明确了机械专委会认证分规划基本框架、任务分工和时间节点。

会上，李培根主任委员为全体专家颁发专家证书并合影留念。李培根主任委员对机械专委会的工作表示肯定并对机械专委会全体委员、专家

和秘书处多年来的工作表示诚挚的感谢。会议最后，特别感谢中国工程教育专业认证协会结论审议委员会唐卫清教授和谢峻林教授，以及中国工程教育专业认证协会秘书处王志华教授来我专委会指导工作。

此次会议圆满完成任务，形成上述会议审议的决议，总结了机械专委会在2018年上半年认证工作中的有效经验，为确定新形势下机械类专业认证委员会下一步的工作思路奠定了良好的基础，并对推动工程教育专业建设，促进教学改革具有深远的意义。

（文章来源：继续教育处，2018.8）



2018 年第二期自治区工程系列机械电子专业技术人员继续教育培训结束

2018 年 7 月 13 日至 23 日, 根据自治区人社厅《关于专业技术人员继续教育与职称评聘资格挂钩有关问题的规定》(新人发[1998]1 号)文件要求, 按照自治区机电行办安排部署, 由新疆机械工程学会和新疆机械电子行业协会联合举办了全疆近百家企事业单位达 260 人专业技术人员参加的 2018 年第二期机械电子专业技术人员继续教育培训。

专业技术人员继续教育培训工作是自治区专业技术人才培养工作的重要组成部分。自治区机电行办党委书记、主任赵生成同志对专业技术人员继续教育培训高度重视, 在继续教育培训开班典礼上, 对行业专业技术人员继续教育培训班学员和工作人员提出了要求和期望, 并勉励各位学员充分发挥自身主观能动性, 认真完成各项学习

任务, 力求学有所获、学有所成, 并把学习所得运用到工作实践中去, 为新疆装备制造业创新发展做出贡献。

新疆机械工程学会和机械电子行业协会为办好此次培训, 针对大型企业培训人员多、生产任务重等实际情况, 为不影响企业正常生产, 积极组织教授和专家深入库尔勒市新疆美克化工股份有限公司, 利用先进的网络视频技术加现场培训的方式, 为企业专业技术人员开设专场继续教育培训。灵活的培训安排, 大幅降低企业和基层专业技术人员继续教育培训费用, 而且培训效果进一步提升, 受到了广大企业和培训学员的积极参与和好评。

本次培训邀请新疆大学机械工程学院副院长乌日开西教授; 现任国家知识产权局专利局审



开班典礼



查员、中组部与团中央第 18 批博士服务团援疆干部、自治区知识产权局管理实施处处长助理张少鹏博士；石河子大学机械电气工程学院机械系副主任夏博；以及石河子大学机械电气工程学院机械工程系胡雪等，为学员们讲授“创新思维与创新能力”“增材制造（3D）打印技术”“智能制造与工业大数据”“超快激光加工与微 / 纳制造”“基于 TRIZ 理论的创新机会挖掘”“钢铁发展史话”“职称管理系统操作指南”等课程。

通过对新理论、新知识、新技术的集中强化学习，将持续增强补充学员们的装备制造业发展理论技术知识和政策理解水平，提高学员实际工



库尔勒培训现场



库尔勒培训现场

作中解决问题的能力，增进对当前科学技术发展方向和成果更深入的了解，对全体培训学员今后在新时代创新发展、企业生产和个人职业能力提升过程中发挥了积极影响，进而为深入开展自治区“大众创业、万众创新”活动，推动自治区制造业实现转型升级、创新发展，做出积极贡献。

本次 2018 年第二期机械电子专业技术人员继续教育培训活动，在自治区人社厅、自治区科协、自治区机电行办的支持下，在有关企事业单位、广大培训学员和全体工作人员的共同努力下完成所有培训内容，培训取得圆满成功。

（文章来源：新疆机械工程学会，2018.7）

（上接第 13 页）

海涛副秘书长分别作了《学习借鉴国际经验，提高我国继续教育机构质量管理水平》，《工程教育与继续教育的对比分析及启示——企业管理视角》，《GE 人才管理浅谈》，《继续教育工作经验分享》主题报告。从不同角度分析了国内外继续教育及人才培养的现状和经验做法，并与参会代表就相关问题开展了积极有效的沟通互动。

下午，与会代表分别参加了工程教育专业认证和继续教育两个小组并就上述工作中的经验和问题展开了深入探讨。现场气氛活跃，与会代表积极发言，讨论取得了良好效果。

本次沙龙内容丰富，安排合理；参会代表纷纷表示收获良多，沙龙取得了圆满成功。

（文章来源：继续教育处，2018.7）



2018 年全国机械工程创新创业人才培养研讨会在武汉轻工大学召开

8月2日,2018年全国机械工程创新创业人才培养研讨会在武汉轻工大学召开。本次研讨会由教育部高等学校机械基础课程教学指导委员会与湖北省机械工程学会共同主办,武汉轻工大学与武汉科技大学联袂承办。武汉轻工大学党委书记谭晓明,教育部高等学校基础课程教学指导委员会副主任委员、湖北省机械工程学会副理事长、武汉科技大学党委书记孔建益,湖北省机械工程学会秘书长朱永平出席了研讨会开幕式,来自全国60多所高校的100余名教师代表参加了会议。武汉轻工大学机械学院院长、湖北省机械工程学会常务理事张永林教授主持了开幕式。

开幕式上,谭晓明教授在致辞中提到,创新创业教育是高等教育重要内容之一,是国家发展的基本国策和战略。深化高等学校创新创业教育改革,是国家实施创新发展战略、推进高等学校综合改革、促进毕业生高质量创业就业的重要举措。全国机械工程创新创业人才培养研讨会,是机械工程学科(专业)领域难得的一次学术盛会,是探索工程应用型人才培养和创新创业教育的重要举措。孔建益教授强调,机械工程改革势在必行,在工业4.0的大环境下,此次研讨会要讨论如何改革创新,培养出机械工程创新创业人才。机械工程在目前的国计民生中具有重要意义,各



开幕式现场



谭晓明教授致辞



孔建益教授致辞



研讨会

校老师应承担起培育创新创业人才

研讨会期间，专家学者们分别作专题报告。华中科技大学何岭松教授围绕“新条件下的机械专业教学改革思考与实践”进行了分享；深圳大学王华权教授介绍了“趣动、饱和教学理论与实践”；哈尔滨工业大学王滨生教授介绍了大学生机械创意创新竞赛的意义与影响；北方工业大学胡福文教授对 3D 打印创新教育作出评估与建议；连续获得 RoboMaster 机甲大师赛冠军的华南理工大学团队指导老师张东分享了本科科技创新团队建设经验等等。与会代表对机械创新创业人才

培养进行了自由探讨。

8 月 3 日、4 日与会代表还进行了校企产学研基地参观考察，实地调研十堰东铸大学生实习接待中心、十堰东风汽车集团有限公司等。

全国机械创新创业人才培养研讨会是在我国实施创新驱动战略，倡导大众创业、万众创新的背景下，以加快高等教育改革步伐、提高高等教育质量、增强学生创新创业能力为目的的一次盛会，对推进应用型本科创新创业教育改革将发挥积极的作用。

（文章来源：湖北省机械工程学会，2018.8）



2017 年 11 月机械工程师资格考试 综合素质与技能（第一单元）

（共 120 分）

注意事项：

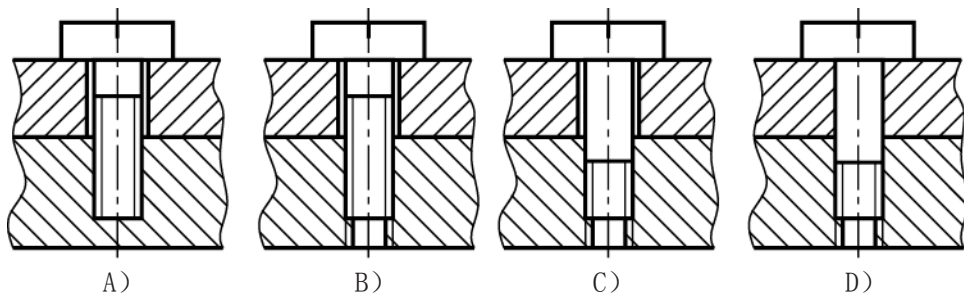
第一单元包含单项选择题和简答题两种题型，全部为必答题。考试时间为 180 分钟。请用签字笔或钢笔将答案写在答题纸的相应位置。

一、单项选择题（1 ~ 40 题，每小题 1 分，41~60 题，每小题 2 分，共计 80 分，请将答案写在答题纸上）

1. 绘制齿轮向视图的齿顶圆和分度圆的线型分别是

- A) 粗实线、细实线 B) 粗实线、点划线 C) 细实线、点划线 D) 细实线、粗实线

2. 下列 4 种螺纹连接画法中正确的是



3. 轴上 M20 螺纹，其退刀槽尺寸一般标注是

- A) $5 \times \phi 16$ B) $2 \times \phi 17$ C) $3 \times \phi 18$ D) $8 \times \phi 19$

4. 绘制材质为 GCr15 的导轨块图样时，其轴向截面视图的剖面线画法是

- A) 倾斜 45° 网格线 B) 等间隔倾斜 45° 点划线
C) 等间隔倾斜 45° 细实线 D) 90° 网格线

5. 通用减速箱中，装有平键的圆柱齿轮孔 40 与传动轴颈配合，一般采用的配合标注是

- A) H8/js7 B) H7/h6 C) G7/h7 D) D7/n6

6. $\phi 60$ 的传动轴，支承轴颈与滚动轴承内圈配合时，常用的配合是

- A) H6 B) d6 C) H7 D) js6

7. $\phi 20$ 的阀芯与滑套配合，其公差等级为 IT5 时，所推荐的轴和孔表面粗糙度 R_a 是

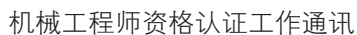
- A) ≤ 0.8 和 ≤ 1.6 B) ≤ 0.8 和 ≤ 0.8 C) ≤ 0.2 和 ≤ 0.4 D) ≤ 0.8 和 ≤ 0.4

8. 机床主轴上，某一圆柱面相对于两个支承轴颈的同轴度公差 $\phi 0.002\text{mm}$ ，应标注在

- A) 该圆柱面的任意截面上 B) 该圆柱面的中心线上
C) 该圆柱面的尺寸界线上 D) 该圆柱面的尺寸线延长线上



9. 部件装配图中, 用文字说明的技术要求, 主要包括
- A) 部件性能要求、形位公差要求 B) 装配标准要求、装配工艺要求
- C) 部件检验要求、装配调整要求 D) 零件热处理要求、装配调整要求
10. 国际单位制 (SI) 标准中长度、质量、时间、电流的基本单位符号是
- A) dm、Pa、d、V B) mm、t、min、D C) cm、N、h、a D) m、kg、s、A
11. HT200 中的 200 表示材料的
- A) 强度指标 B) 塑性指标 C) 硬度指标 D) 韧性指标
12. 下列元素中, 容易引起结构钢热脆性的是
- A) Ni B) P C) Cr D) S
13. 适合制作要求综合性能好的轴类零件的材料是
- A) 40Cr B) Q235 C) HT200 D) 20
14. 为保证 9SiCr 钢的使用性能, 淬火前的预备热处理是
- A) 完全退火 B) 调质处理 C) 球化退火 D) 去应力退火
15. 制造内燃机活塞通常选用
- A) ZL109 B) 2A12 C) H62 D) QT700-2
16. 室温使用条件下, 既可以提高结构钢的强度, 又能改善其塑性和韧性的强化手段是
- A) 形变强化 B) 固溶强化 C) 时效强化 D) 细晶强化
17. 设计压力机的机械传动系统时, 保证各平面机构具有确定运动的条件是
- A) 自由度 $F=0$, 原动件数与自由度无关 B) 自由度 $F=0$, 一个原动件
- C) 自由度 $F=1$, 原动件数与自由度无关 D) 自由度 $F=1$, 一个原动件
18. 支承在轴上的圆柱齿轮可沿轴向移动并传递扭矩, 其与轴的连接方式可用
- A) 切向键 B) 楔键 C) 半圆键 D) 花键
19. 设计中小型精密卧式车床的床身导轨, 要求导向性能好并可自动补偿, 一般采用
- A) 双矩形导轨组合 B) 燕尾形导轨
- C) 凹三角型和圆柱导轨组合 D) 凸三角型和平面导轨组合
20. 减速箱中用斜齿轮传动代替直齿轮传动将导致
- A) 重合度减小, 轴向力增加 B) 重合度减小, 轴向力减小
- C) 重合度增加, 轴向力增加 D) 重合度增加, 轴向力减小
21. 可锻铸铁具备的特点之一是
- A) 不需要长时间退火处理 B) 可以锻造成形工件 C) 铸态为灰口组织 D) 石墨为团絮状
22. 特种铸造中, 铸型采用非金属材料制造的工艺是
- A) 压力铸造 B) 离心铸造 C) 熔模铸造 D) 低压铸造
23. 可较好地反映金属塑性变形能力的参数是
- A) 屈服强度 B) 抗拉强度 C) 伸长率 D) 弹性模量
24. 最适合于薄板深拉深成形的设备是



- 28 2018年第3期总51期



- C) 自该项发明创造的产品进入市场之日 D) 自该项发明创造申请专利权之日

37. 机械零件测量过程四要素包括被测量值、计量单位、测量方案和

- A) 测量器具 B) 测量温度 C) 测量精度 D) 测量数据

38. 测量机床导轨在水平和垂直面上的直线度误差, 可采用的器具是

- A) 角度量规、水平仪、万能角度尺 B) 分度头、激光干涉仪、角度量规
C) 万能角度尺、自准直仪、正弦尺 D) 自准直仪、激光干涉仪、水平仪

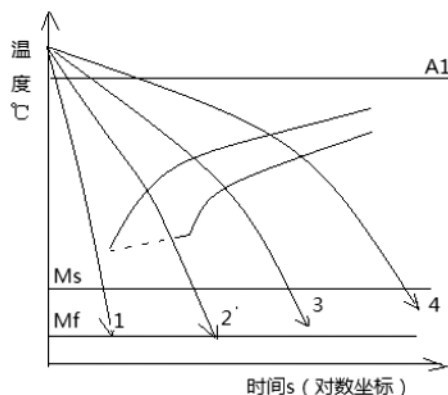
39. 数控机床中, 只在所出现的程序段中有作用的代码是

- A) 直线插补 G01 B) 暂停 G04
C) XY 平面选择 G17 D) 刀具半径补偿 G41

40. 虚拟制造中检查干涉的过程是

- A) 建立三维模型的过程 B) 仿真的过程 C) 网格划分的过程 D) 调用 CAM 的过程

41. 将 4×50 的共析钢零件加热到 760°C 并保温足够时间后冷却, 得到的组织是马氏体 + 屈氏体, 其冷却工艺为下图中的



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

42. 为提高 ZL104 合金的性能, 应进行

- A) 形变强化 B) 固溶、时效处理 C) 淬火处理 D) 退火处理

43. 设计减速箱传动轴支承时, 滚动轴承内圈与轴颈的配合以及外圈与轴承座孔的配合应为

- A) 均采用基轴制 B) 均采用基孔制
C) 轴颈基孔制, 座孔基轴制 D) 轴颈基轴制, 座孔基孔制

44. 某机床进给部件要求具有位置定位控制功能, 若采用电动机驱动, 设计时应选用

- A) 异步电动机或步进电机 B) 异步电动机或直流电动机
C) 直流电动机或交流异步电动机 D) 交流伺服电动机或直流伺服电动机

45. 机床液压系统的最高压力决定于

- A) 泵的最高压力 B) 泵的额定压力 C) 泵的最大功率 D) 工作负载

46. 形状复杂、精度要求高且砂箱尺寸较大的高紧实度机器造型应采用

- A) 微震压实造型机 B) 静压造型机 C) 射压造型机 D) 震压造型机

47. 金属材料对变形条件最不敏感的力学性能参数是

- A) 弹性模量 B) 伸长率 C) 屈服强度 D) 抗拉强度



48. 下列各组化学成分中, 对碳钢焊接性影响大并要严格限制它们含量的一组化学成分是
A) C、P、Ti B) C、Si、Mn C) S、Si、P D) C、S、P
49. 某铸铁箱体有直径尺寸为 $\phi 80^{+0.046}_0$ mm 通孔, 经粗镗一半精镗一精镗三道工序完成加工。给定粗镗工序尺寸为 $\phi 78^{+0.46}_0$ mm, 半精镗工序尺寸为 $\phi 79.5^{+0.12}_0$ mm, 则半精镗工序余量及其偏差为
A) $1.5^{+0.12}_{-0.46}$ mm B) $1.5^{+0.46}_{+0.12}$ mm C) $1.5^{+0.34}_0$ mm D) $1.5^{+0.58}_0$ mm
50. 汽车板簧喷丸强化可
A) 改变金相组织 B) 改变化学成分
C) 产生表面压应力, 从而提高疲劳强度 D) 产生表面张应力, 从而提高疲劳强度
51. 机械工厂粉尘、毒物的发生源应布置在
A) 工作地点的自然通风的下风侧 B) 工作地点的自然通风的上风侧
C) 工厂内的任意位置 D) 远离工厂中心的围墙内侧
52. 产生恶臭大气污染物的生产工艺是
A) 砂型铸造、自由锻 B) 水玻璃熔模铸造、气体渗氮
C) 电弧焊接、热切割 D) 有氰电镀、涂料涂装
53. 根据合同法规定, 当事人采用合同书形式订立合同的, 作为合同成立的地点是
A) 双方当事人签字或盖章的地点 B) 最第一位当事人签字或盖章的地点
C) 合同承揽方签字或盖章的地点 D) 合同委托方签字或盖章的地点
54. 在车床上用试切法批量加工普通轴颈时, 其轴径尺寸的分布和绘出的分布曲线特征是
A) 靠近轴径公差下限、呈偏向型分布 B) 靠近轴径公差上限、呈偏向型分布
C) 靠近轴径公差上限、呈对称型分布 D) 靠近轴径公差下限、呈对称型分布
55. 齿轮轴两端由顶尖支承, 转动齿轮轴, 用千分表测量轴上 120mm 长圆柱面, 千分表最大读数是 0.018mm, 最小读数是 0.008mm。检测的形位误差项和误差值是
A) 圆柱度和 0.008mm B) 径向全跳动和 0.010mm
C) 圆度和 0.010mm D) 径向全跳动和 0.018mm
56. 加工一批箱体孔, 其尺寸要求 $\phi 100^{+0.04}_0$ mm, 抽检后尺寸误差接近正态分布, 标准偏差为 0.005mm, 其达到的工序能力指数
A) 1.67 B) 1.33 C) 1 D) 0.67
57. 现场总线与分级网络的最根本差别是
A) 抗干扰能力 B) 实时性 C) 高传输速率 D) 带宽较高
58. 数控机床子程序调用的最主要目的是
A) 减小主程序的长度 B) 多个程序共用或一个程序内多处使用
C) 防止程序过于复杂 D) 满足系统规定
59. PLC 控制器扫描周期是指
A) 扫描一次 PLC 程序所用的时间, 随程序的长短而变化
B) 与 PLC 程序长短无关, 扫描周期是固定的, 事先设定好的



- C) 与 PLC 程序有关但有最长时间限定，程序未执行完也要中断

- D) 由 PLC 的 I/O 点数决定

60. 数控车床切削力自适应控制是指

- A) 通过对主轴转矩的监测调整进给量

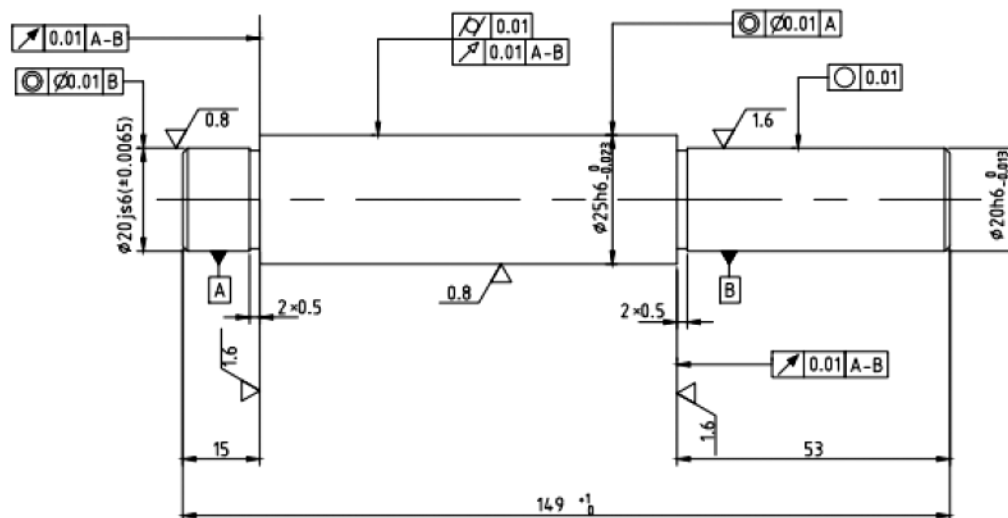
- ### B) 通过对主轴转矩的监测调整运动轨迹

- C) 通过对主轴转矩的监测调整主轴转速

- #### D) 通过对进给轴扭矩的监测调整主轴转速

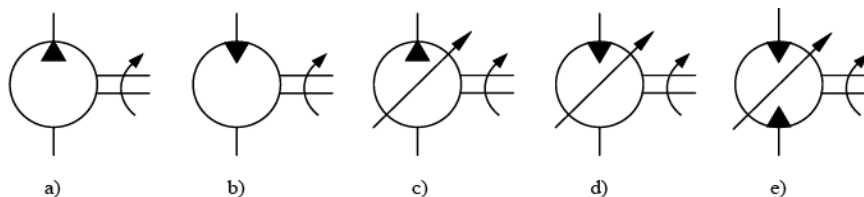
二、简答题（61~68 题，每小题 5 分，共计 40 分，请将答案写在答题纸上）

61. 说明图示台阶轴图样上各形位公差的含义(答案可直接写在相应形位公差旁边)。



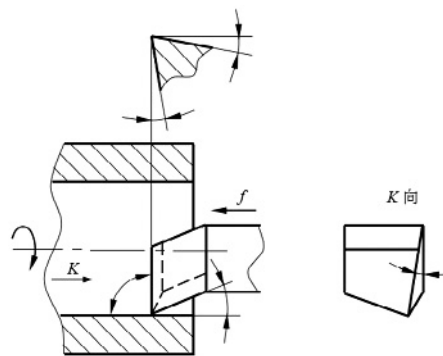
62. 机加工车间有两批直径均为 50mm、退火状态的圆钢分区存放，其中一批材质为 20 钢，一批材质为 45 钢，两批圆钢的标识均已模糊不清，为避免用错料，问有哪些方法可以区分开这两批圆钢？（至少答出两种方法）

63. 请指出下列职能符号分别表示哪种液压元件。



64. 简述防止焊接热裂纹的措施。

65. 图示为在车床上车削工件内孔示意图, 试标出刀具的前角

 γ_0 、后角 α_0 、主偏角 κ_r 、副偏角 κ'_r 和刃倾角 λ_{s_0} 。



66. 简述工艺装备设计的主要原则。
67. 简述工程项目立项时应从哪几个方面进行评价。
68. 与继电器逻辑电路相比, PLC (可编程逻辑控制器) 的主要优点。

2017 年 11 月机械工程师资格考试 综合素质与技能 (第二单元)

(共 80 分)

注意事项:

1. 第二单元包含简单应用题和综合应用题两种题型, 共 80 分。考试时间为 180 分钟。简单应用题和综合应用题均为选做题, 请考生按要求选做。
2. 请考生用钢笔或圆珠笔将答案直接写在试卷上。答卷前将密封线内的项目填写清楚。

简单应用题 (一至六题, 共 6 题, 从中选 4 道作答, 每题 10 分, 共计 40 分)

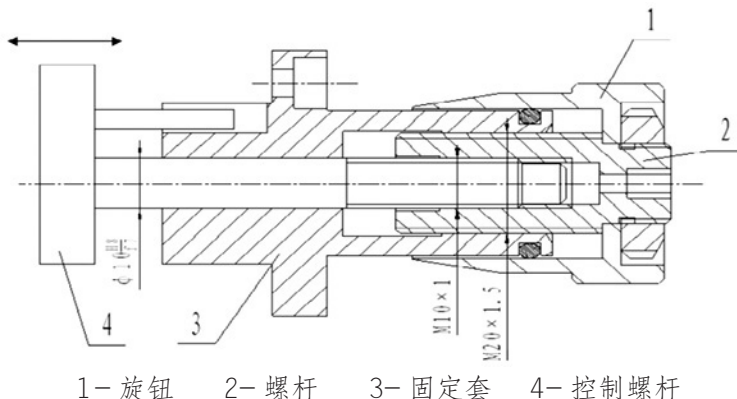
一、用 T10 钢 (锻造后缓冷) 制作一切削工具, 工艺过程为: 正火——球化退火——机加工成形——淬火——低温回火。试回答:

- 1) 所采用的热处理工艺的目的和金相组织, 填入表格中。
- 2) T10 钢淬火加热温度应如何确定, 为什么?

序号	热处理工艺	热处理目的	金相组织
1	正火		
2	球化退火		
3	淬火		
4	低温回火		

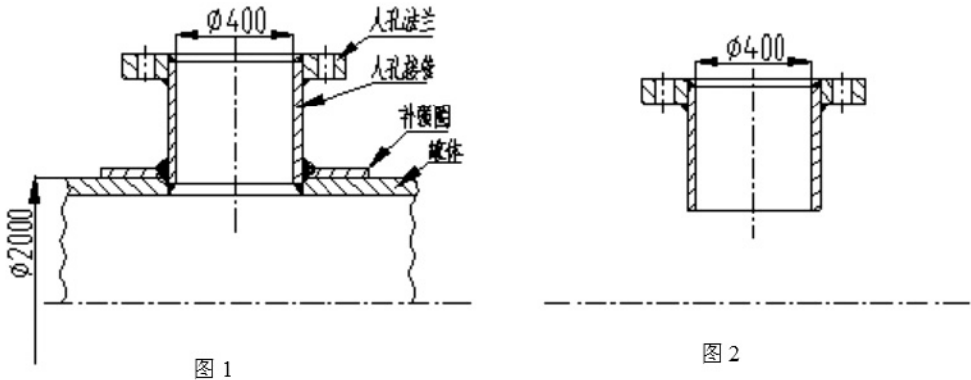
二、下图所示机械传动机构 (其中件 3 固定), 试分析:

- 1) 该机构属于哪种类型的传动机构, 其传动原理是什么?
- 2) 当旋钮 1 分别顺时针、逆时针旋转 1 圈时, 控制螺杆 4 分别向哪个方向移动, 移动距离是多少?



三、图 1 所示为奥氏体不锈钢 304 容器的人孔接管和人孔法兰与罐体和补强圈的焊接结构图，试回答：

- 1) 指出图 1 中焊接结构的不合理之处，并在图 2 中补充绘制正确的焊接结构图；
- 2) 说明可采用的焊接方法和可选用的焊接材料（焊剂、焊丝、焊条）。



四、图示为某拖拉机变速箱中间轴的传动齿轮，试回答：

- 1) 说明该齿轮可选用的材料、毛坯类型和热处理方法；
- 2) 说明齿轮两大端面为何对孔 A 有轴向跳动要求；
- 3) 表 1 给出了齿轮部分加工工艺过程，完成该表的其余部分（齿部加工、热处理及其后的精加工）。

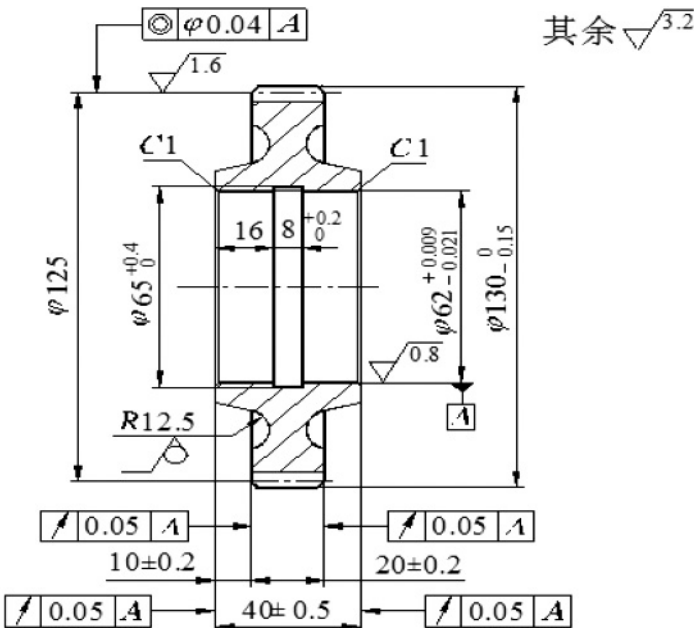


表 1 中间轴齿轮机械加工工艺过程

工序号	工序名称及内容	机床	夹具	刀具
01	扩孔	立式钻床	气动三爪卡盘	扩孔钻
02	粗车外圆，粗车一端大、小端面，一端外圆、内孔倒角	多刀半自动车床	气动可胀心轴	左偏刀弯头刀
03	半精车外圆，粗车另一端大、小端面，另一端外圆、内孔倒角	多刀半自动车床	气动可胀心轴	左偏刀弯头刀
04	拉孔	卧式拉床	拉孔夹具	拉刀
05	精车外圆，精车一端大、小端面	普通车床	气动可胀心轴	弯头刀
06	精车另一端大、小端面	普通车床	气动可胀心轴	弯头刀右偏刀
07	车槽	普通车床	三爪卡盘	切槽镗刀
08	中间检验			



五、敏感性分析法是指从众多不确定因素中找出对投资项目经济效益指标有重要影响的敏感性因素，并分析、测算其对项目经济效益指标的影响程度和敏感性程度，进而判断项目承受风险能力的一种不确定性分析方法。现采用敏感性分析法对某一工程项目进行风险评价，试回答：

- 1) 采用这种方法进行分析的主要步骤有哪些？
- 2) 若通过该方法进行风险评价后认定重要风险因素是产品售价，可提出哪些降低风险的建议。

六、如图所示用插补方法精车套规的 1:5 内锥面，图中已设定工件坐标系及刀具起点。其程序编号设定为 O 0002，工件坐标系设定为 G56，刀具号设定为 T02，工件回转速度 360r/min，刀具进给速度 16mm/min，切入量、切出量均为 5mm，车削过程使用冷却液。图示按绝对值直径编程法已编制好车削 1:5 锥面的加工程序，要求：

- 1) 修改程序中的错误处；
- 2) 在各程序段后逐一说明加工工艺内容。

O 0002

G90

G56

N10 G00 X100 Z80 T02

N20 G00 X50 Z105 S300 M03

N30 M08

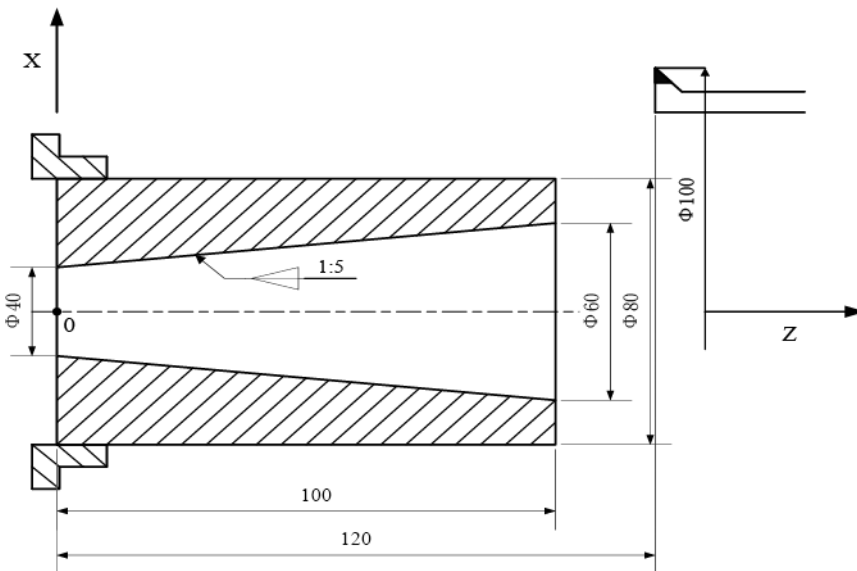
N40 G17 G01 X39 Z-5 F50 S300 M05

N50 M09

N60 G00 Z160

N70 G01 X100

N80 M30



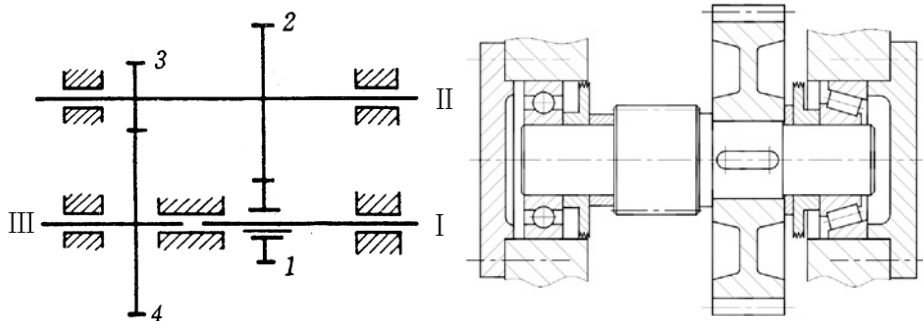
综合应用题（七至十二题，共 6 题，每题 20 分，从中选 2 道作答，共计 40 分）

七、图示是同一轴线输入、输出的二级直齿圆柱齿轮减速器，驱动电动机功率是 11kW，输入轴转速 900r/min，输出转速 300r/min，选用齿轮模数均为 4mm，两轴中心距 120mm，试回答：

- 1) 计算传动比，确定各个齿轮的齿数；

- 2) 齿轮轴的材料选用 45 钢，估算中间轴的直径；

- 3) 指出中间轴组件装配图中的错误，并在图上标注应当具有配合的尺寸及其配合类型。



中间轴装配图

八、有 A、B 两种铸铝件，其质量、尺寸、形状特征及生产批量及条件如表 1 所示：

表 1

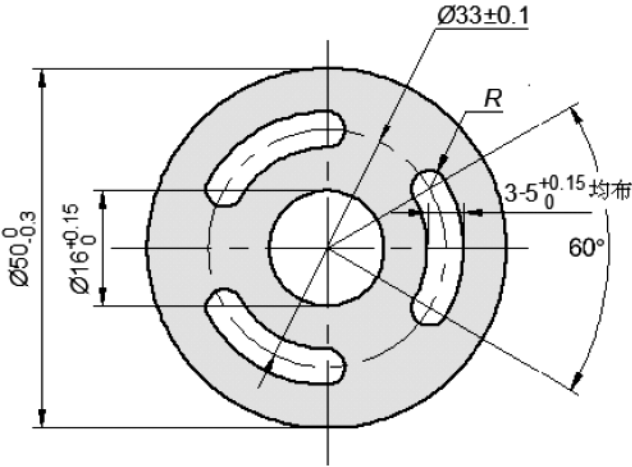
铸铝件	质量（kg）	最小壁厚（mm）	形状特征	生产条件及批量	
				生产条件	生产批量（万件 / 年）
A	100	5	比较简单	需用少量砂芯	8
B	2	1.5	复杂	不用砂芯	80

请根据上述条件，简要回答下表中提出的各项问题。

序号	问题	A 铸铝件	B 铸铝件
1	两种铸件各应采用的铸造工艺名称		
2	各应使用的铸造工艺设备及铸型		
3	铸件化学成分及力学性能验收的依据标准		
4	适宜采用的铝合金熔炼设备		
5	适宜采用的铝合金清洁环保的铝液精炼工艺		
6	哪种铸件不能热处理，为什么？		

九、下图所示垫片的材料为 40 钢，板料厚度 1mm，生产批量 40 万件 / 年，试回答：

- 1) 分析说明可选用的加工方法及可能采用的加工工艺方案（包括排序）；
- 2) 计算相应的刃口尺寸（冲裁间隙 $Z_{min}=0.10mm$ ， $Z_{max}=0.14mm$ ，磨损系数可取 0.5）。



十、图 1 所示为加工摇杆小头孔的工序简图，图 2 所示为钻、铰摇杆小头孔夹具。试回答：

- 1) 标出夹具定位元件，并说明其限制工件的自由度数。
- 2) 说明该工件定位属于完全定位还是不完全定位，有无欠定位或过定位，提出修改设计的意见。
- 3) 选择夹具底板 1 和心轴 2 的材料，说明其热处理方法。
- 4) 写出图 2 三处尺寸（L，D1 和 D2）应标注的形式（给出数值、偏差或配合；快换钻套为精铰孔使用的钻套）；
- 5) 说明钻模板 8 的装配方法，及尺寸 L 是如何保证的。
- 6) 画图示意说明检测钻套孔对夹具底面垂直度的方法。

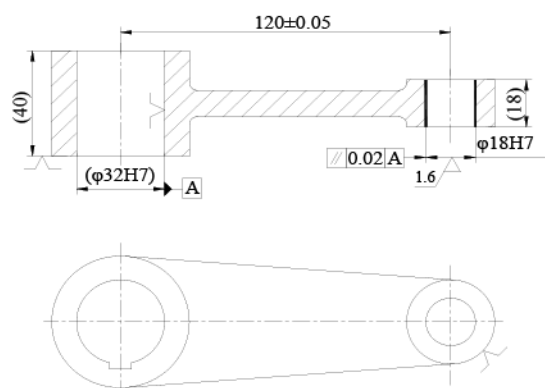


图 1 加工摇杆小头孔工序图

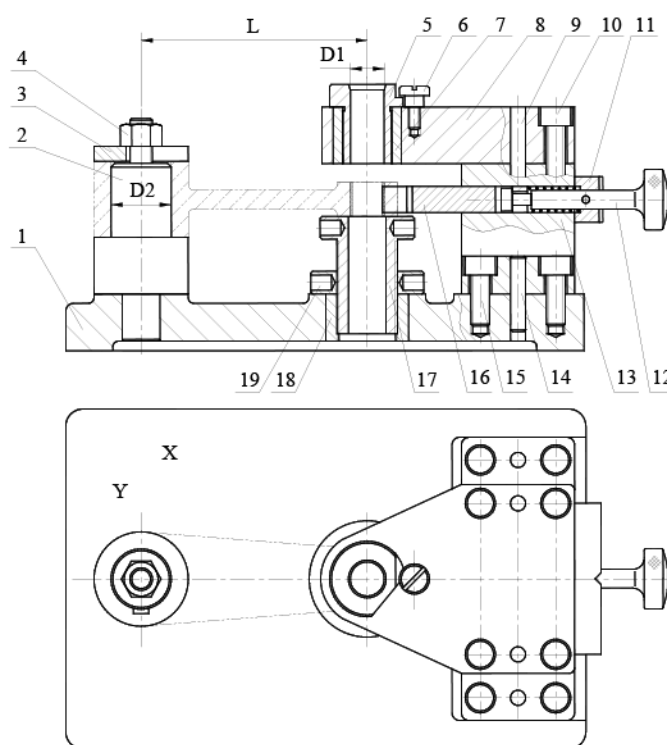


图 2 钻铰摇杆小头孔夹具

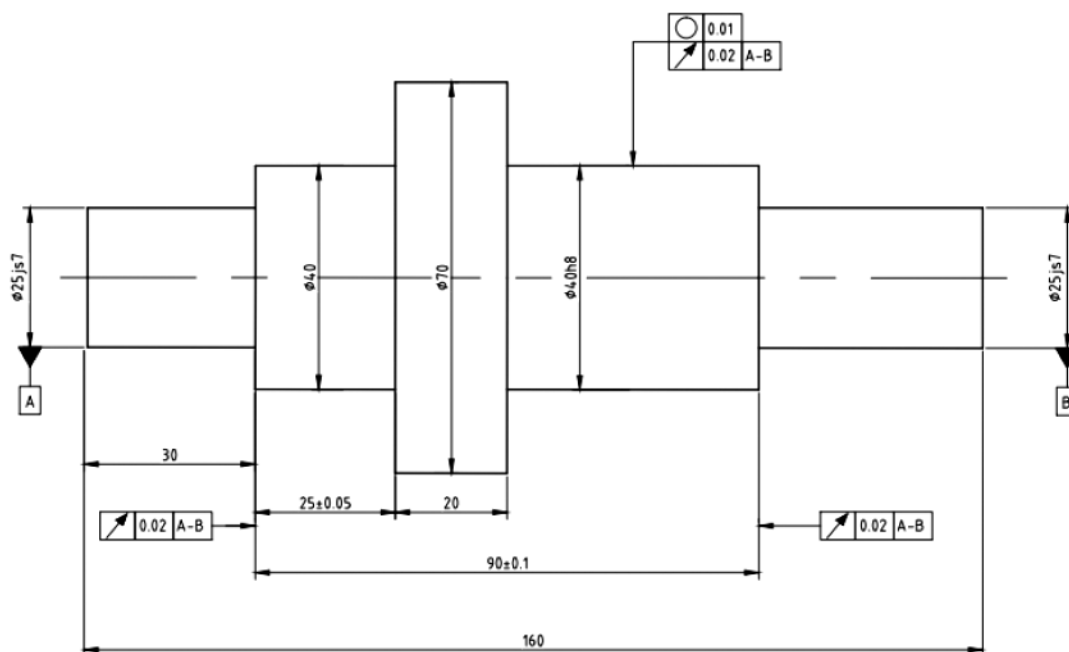
1—夹具底板；2—心轴；3—开口垫圈；4—夹紧螺母；5—快换钻套；
6—钻套螺钉；7—衬套；8—钻模板；9、14—圆柱销；10、15—螺
钉；11—挡板；12—拉杆；13—支座；16—V形块；17—支承套；
18—螺套；19—锁紧螺母

十一、某重型机械厂位于某市文教、居民、工业混合区，2005 年建成投产，该市无加严的地方环保、安全标准。请针对该厂铸造石英粉尘（矽尘）、燃油热处理炉烟尘、电弧焊接烟尘、涂装苯系物、锻件酸洗酸雾等五种大气污染物（对外排放称为大气污染因子，车间内排放称为作业场所尘毒有害物质）的排放和接触限值等问题，填表简要说明。

大气污染因子、尘毒有害物质	对外排放限值及依据标准		作业场所接触限值及依据标准		减轻或杜绝污染及尘毒的清洁生产工艺
	排放浓度 (mg/m ³)	依据标准	接触限值 (mg/m ³)	依据标准	
铸造石英粉尘（矽尘）					
电弧焊接烟尘					
涂装苯系物					
锻件酸洗酸雾					
燃油热处理炉烟尘					

十二、某传动轴如图所示，企业一般采用通用量具测量这类零件的尺寸误差和形位误差，试回答：

- 1) 测量该传动轴各尺寸误差时，采用的通用量具的名称、规格参数。
- 2) 测量各形位误差时，采用的通用量具的名称、规格参数，以及测量方法和如何确定所测量的形位误差值。
- 3) 画出测量轴向圆跳动误差的检测示意图，并指出相应的量具名称。



2017 年 11 月机械工程师资格考试 综合素质与技能（第一单元）

答案及评分参考

一、单项选择题（1 ~ 20 题，每小题 1 分，21 ~ 50 题，每小题 2 分，共计 80 分）

1. B	2. B	3. A	4. C	5. B	6. D	7. C	8. D	9. C	10. D	11. A	12. D	13. A	14. C	15. A
16. D	17. D	18. D	19. D	20. C	21. D	22. C	23. C	24. C	25. B	26. D	27. B	28. A	29. B	30. B
31. C	32. B	33. C	34. B	35. B	36. D	37. C	38. D	39. B	40. B	41. B	42. B	43. C	44. D	45. D
46. B	47. A	48. D	49. A	50. C	51. A	52. B	53. A	54. B	55. B	56. B	57. B	58. B	59. C	60. A



二、简答题（每小题 5 分，共计 40 分）

61. 参考答案：

- 1) $\phi 20js6$ 与 B 基准的同轴度为 $\phi 0.01mm$
- 2) $\phi 25h6$ 以 A、B 为基准的跳动为 $0.01mm$
- 3) $\phi 25h6$ 的圆柱度为 $\phi 0.01mm$
- 4) $\phi 25h6$ 与 A-B 基准的同轴度为 $\phi 0.01mm$
- 5) $\phi 20h6$ 的圆度为 $\phi 0.01mm$
- 6) $\phi 20js6$ 、 $\phi 20h6$ 轴肩与 A、B 为基准的跳动为 $0.01mm$

（答对 1 条得 1 分，答对 4 条以上满分）

62. 参考答案：

从两批圆钢中各取一个试样，做好标识、进行分析。采用下列方法中的一种即可区分开。

- 1) 从化学成分方面区分，二者的含碳量不同，45 钢的含碳量高，20 钢的含碳量低。可以采用砂轮打磨试样的方法观察二者的火花区分开。准确的区分方法是测定碳的含量，但需要专用仪器。
- 2) 从布氏硬度方面区分，45 钢的布氏硬度值高，20 钢的布氏硬度值低。可以用里氏硬度计或便携式布氏硬度计测试，应注意表面状态、脱碳对硬度值的影响。
- 3) 从金相组织方面，组织均为铁素体和珠光体，珠光体量较多的为 45 钢，铁素体量较多的为 20 钢。

（答对 1 种 2 分，2 种及以上满分）

63. 参考答案：

- a) 单向定量泵；b) 单向定量马达；c) 单向变量泵；d) 单向变量马达；e) 双向变量马达。

（答对 1 种得 1 分）

64. 参考答案：

从冶金因素和力学因素两方面考虑，防止热裂纹可采取下列措施：

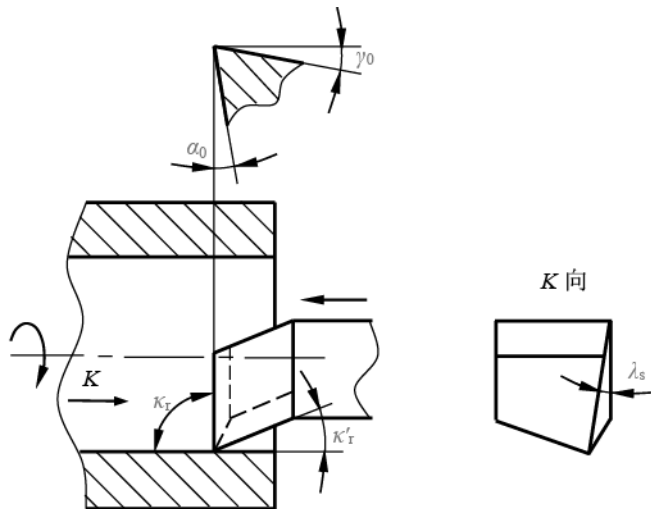
- 1) 限制钢材和焊条、焊剂的低熔点杂质，如硫、磷含量。
- 2) 调整焊缝化学成分，避免低熔点共晶物形成，缩小结晶温度范围，改善焊缝组织，细化焊缝晶粒，提高塑性，减少偏析。一般认为，碳含量控制在 0.10% 以下，热裂纹敏感性就会大大降低。
- 3) 减少焊接应力的工艺措施，如采用小热输入量、焊前预热、合理的焊缝布置等。
- 4) 施焊时填满弧坑，以减少应力。

（答对 1 条得 1 分，3 条以上满分）

65. 参考答案：

答案：如图所示。

（答对 1 项得 1 分）



66. 参考答案:

工艺装备设计（选择）的主要原则:

- 1) 在保证加工质量和满足工艺要求的前提下, 缩短生产准备周期, 提高使用效率, 降低生产和使用成本。
- 2) 标准化、通用化、系列化和组合化原则。
- 3) 与生产批量相适应, 满足相应技术经济指标。
- 4) 操作方便、快捷, 保证安全生产。
- 5) 具有良好的结构工艺性, 便于制造、装配、检验、使用和维护。

(答对 1 项得 1 分)

67. 参考答案:

经济效益评价、社会效益评价、生态效益评价、风险分析、可行性研究。

(答对 1 项得 1 分)

68. 参考答案:

可靠性高 (2 分)、编程简单 (1 分)、结构紧凑 (2 分)。

2016 年 11 月机械工程师资格考试 综合素质与技能 (第二单元)

答案及评分参考

简单应用题 (一至六题, 每题 10 分, 共计 40 分)

一、参考答案:

1)

序号	热处理工艺	热处理目的	金相组织
1	正火	消除网状二次渗碳体, 同时改善锻造组织、消除锻造应力	片状珠光体
2	球化退火	使片状珠光体球化, 降低硬度, 便于机加工	粒状珠光体
3	淬火	提高硬度和耐磨性	马氏体 + 粒状碳化物 + 残余奥氏体
4	低温回火	减少淬火应力, 提高塑性和韧性	回火马氏体 + 粒状碳化物 + 残余奥氏体

2) 淬火加热温度应选用 $Ac_1+30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

如果加热温度超过 $Accm$, a) 温度高, 奥氏体晶粒易粗大, 淬火后马氏体粗大, 产生显微裂纹; b) 渗碳体全部溶解, 失去耐磨相, 使耐磨性下降; c) 奥氏体中含碳量升高, 淬火后残余奥氏体增加, 硬度降低, 耐磨性下降。(2 分)

(每项工艺 2 分)



二、参考答案:

3) 该机构是典型的螺旋传动机构。采用旋转运动变直线运动的差动原理。当 1 零件回转, 带动零件 2 同步回转并与固定件 3 上的螺旋产生轴向位移; 与此同时, 零件 2 的内螺纹也带动零件 4 轴向位移。(4 分)

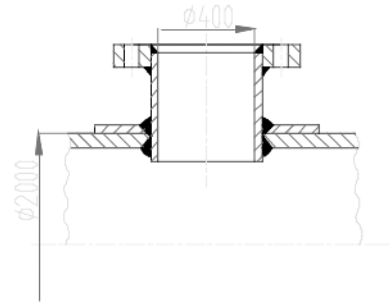
4) 手扭 1 顺时针转一圈, 零件 4 向左移动 0.5mm。(3 分) 手扭 1 逆时针转一圈, 零件 4 向右移动 0.5mm。(3 分)

三、参考答案:

图 1 所示人孔接管和人孔法兰与罐体和补强圈的焊接结构中:

1) 人孔接管没有插入到罐体和补强圈的内孔中, 没有起到开口补强的作用;(2 分)

2) 焊接结构也不合理, 图中的焊接易出现焊接缺陷, 也不能承压受力。合理的结构如下图绘制的新结构图。(3 分)



奥氏体不锈钢接管和人孔法兰与罐体和补强圈的焊接可以采用钨极氩弧焊和熔化极氩弧焊和埋弧自动焊焊接。焊接材料选用: 焊丝 ER-308-L、焊剂 HJ260、焊条 A102。(5 分)

四、参考答案:

1) 材料: 20CrMnTi; 毛坯: 模锻件; 热处理: 渗碳淬火。(3 分)

2) 加工齿部时, 要以内孔和齿圈大端面定位, 属于过定位。若大端面与孔轴线不垂直, 则会造成孔定位不准确, 致使加工后的齿部与孔不同轴, 直接影响齿轮的精度。(3 分)

3) 见表 1。(4 分)

表 1 中间轴齿轮机械加工工艺过程

工序号	工序名称及内容	机床	夹具	刀具
01	扩孔	立式钻床	气动三爪卡盘	扩孔钻
02	粗车外圆, 粗车一端大、小端面, 一端外圆、内孔倒角	多刀半自动车床	气动可胀心轴	左偏刀弯头刀
03	半精车外圆, 粗车另一端大、小端面, 另一端外圆、内孔倒角	多刀半自动车床	气动可胀心轴	左偏刀弯头刀
04	拉孔	卧式拉床	拉孔夹具	拉刀
05	精车外圆, 精车一端大、小端面	普通车床	气动可胀心轴	弯头刀
06	精车另一端大、小端面	普通车床	气动可胀心轴	弯头刀右偏刀
07	车槽	普通车床	三爪卡盘	切槽镗刀
08	中间检验			
09	滚齿	滚齿机	滚齿夹具	剃前滚刀
10	剃齿	剃齿机	剃齿心轴	剃齿刀
11	检验			
12	热处理			
13	磨孔	内圆磨床	节圆卡盘	砂轮
14	最终检验			

五、参考答案:

1) 敏感性分析主要步骤包括: 计算确定情况下的内部收益率——选定可能造成工程项目风险的不确定因素——确定不确定因素的实际数据相对预测估计数据的变动水平——将变动水平划分为若干档次——计算不确定因素各档次变动水平对内部收益率影响——编制不确定因素影响表——确定主要风险因素。(7 分)

2) 若产品售价是重要风险因素, 可提出的降低措施建议: 进一步进行市场调查分析, 提高产品售价的预测精确度; 降低产品总成本, 特别是力求降低产品生产成本 (3 分)。

六、参考答案:

O 0002	
G90	
G56	
N10 G00 X100 Z120 T02	选用刀具 T02, 快速到达起始点
N20 G00 X61 Z105 S360 M03	快速到达点 (61, 105), 主轴顺时针旋转, 转速 360r/min
N30 M08	冷却液开
N40 G18 G01 X39 Z-5 F16 S360 M05	ZX 平面选择, 直线插补, 进给到点 (39, -5), 进给速度 16mm/min, 主轴停
N50 M09	关冷却液
N60 G00 Z125	快速到点 (39, 125)
N70 G00 X100	回到起点
N80 M30	程序終了

(改错 5 分, 注释 5 分)

综合应用题 (七至十二题, 每题 20 分, 共计 40 分)

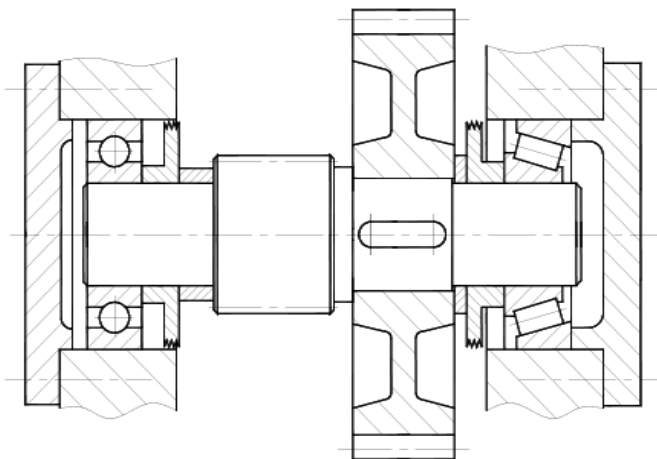
七、参考答案:

1) 传动比: 1:3, 各个齿轮的齿数: 20、40、24、36。(2 分)

2) 中间轴转速 450r/min

$$d_{\text{III}} \geq C_3 \sqrt{\frac{P}{n_{\text{III}}}} = 34.22\text{mm} \quad (\text{根据《指导书》表 3.3-3 查取 } C=118)$$

取 $d=35 \sim 40\text{mm}$ 。(5 分)



3)

①左端轴承轴向未限位。

②左端端盖与箱体贴合面缺调整垫片。

③齿轮轴左右两端均未轴向固定。

④右端不应选择圆锥滚子轴承。

⑤右侧密封盘位置有误。

⑥右端端盖与箱体贴合面缺调整垫片。(答对 1 项 1 分, 4 项以上 5 分)



⑦轴承外圈与箱体孔应有配合，基轴制，孔可选过渡配合。（3分）

⑧轴承内圈与轴应有配合，基孔制，轴可选过渡配合（因为轴承孔的公差带不同于一般基孔制的孔公差带分布，其公差带上限为0，下限为负值，所以这里所选择的过渡配合相当于一般基孔制时的静配合）。（3分）

⑨齿轮孔与轴应有配合，基孔制，过渡配合或 H7/h6。（2分）

八、参考答案：

序号	问题	A 铸铝件	B 铸铝件
1	两种铸件各应采用何种铸造工艺	金属型铸造	压力铸造
2	各应使用的铸造工艺设备及铸型	金属型铸造机及金属型	压铸机和压铸型
3	铸件化学成分及力学性能验收的依据标准	《铸造铝合金》（GB/T1173-1995）	《压铸铝合金》（GB/T15115-2009）
4	适宜采用的铝合金熔炼设备	天然气反射炉熔炼	天然气反射炉熔炼
5	适宜采用的铝合金清洁环保的铝液精炼工艺	用氮、氩等惰性气体除氢及杂质	用氮、氩等惰性气体除氢及杂质
6	哪种铸件不能热处理？为什么		不能热处理，因为压铸件容易产生气孔

（答对 1 格给 2 分，答对 10 格可得满分 20 分。）

九、参考答案：

1) 该零件适合于冲压加工（1分）。

2) 可采用三种冲裁工艺方案：

（1）冲孔落料复合冲裁（1分）；

（2）冲孔、落料连续冲裁，排序必须保证冲中心孔 — 三个腰形孔 — 料（3分）；

（3）落料、冲孔单工序冲裁，排序为落料，冲中心孔，最后冲三个腰形孔（2分）。

$$\delta_p = 0.4(Z_{max} - Z_{min}) = 0.016 \quad (1 \text{ 分}) \quad \delta_d = 0.6(Z_{max} - Z_{min}) = 0.024 \quad (1 \text{ 分})$$

冲 $\Phi 16$ 中心孔，以凸模为基准（1分）：

$$\text{凸模刃口直径：} d_p = (d + x\Delta)_{-\delta_p}^0 = 16.075_{-0.016}^0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{凹模刃口直径：} d_d = (d + x\Delta + Z_{min})_0^{+\delta_d} = 5.175_0^{+0.024} \quad (1 \text{ 分})$$

腰形孔中心圆 $\Phi 33$ ，磨损后尺寸位置不变（1分）

$$c_p = c \pm \frac{\delta_p}{2} = 33 \pm 0.008 \quad (1 \text{ 分})$$

$\Phi 50$ 圆落料，以凹模为基准（1分）：

$$\text{凹模刃口直径：} D_d = (D - x\Delta)_0^{+\delta_d} = 49.850_0^{+0.024} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{凸模刃口直径：} D_d = (D - x\Delta - Z_{min})_{-\delta_p}^0 = 49.750_{-0.016}^0 \quad (1 \text{ 分})$$

十、参考答案：

- 1) 定位元件：心轴 2，限制 5 个自由度；活动 V 形块，限制 1 个自由度。（2 分）
- 2) 属完全定位，无欠定位，存在过定位（心轴 2 圆柱面限制工件 4 个自由度——沿 X、Y 方向的移动，和绕 X、Y 轴的转动；心轴 2 的端面限制工件 3 个自由度——沿 Z 方向的移动，和绕 X、Y 轴的转动。其中绕 X、Y 轴的转动被重复限制）。改进设计：刚性心轴改成弹性心轴（弹簧涨套），夹紧力由轴向变为径向，绕心轴端面一点定位。（3 分）
- 3) 夹具底板选灰铸铁 HT200，时效处理；心轴选工具钢 T8，淬火+低温回火（或 20 钢，渗碳淬火）。（2 分）
- 4) $L=120\pm0.015$ ； $D1=\phi18G6$ ； $D2=\phi32H7/G6$ 。（3 分）
- 5) 采用调整法进行装配。在钻模板衬套 7 内插入与之相配合的检验心轴，用百分尺（125-150）测量检验心轴和定位心轴外母线之间距离，该距离 =120 + 定位心轴半径+检验心轴半径。调整好后紧固螺钉 10，在打入圆柱销 9（配做）。（5 分）
- 6) 垂直度测量：如图 3 所示，在互相垂直两个方向测量（取大值），垂直度误差： $\Delta S=|M1 - M2| \times h1/h2$ （5 分）

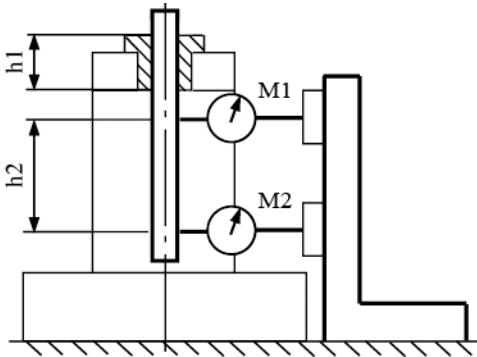


图 3

十一、参考答案：

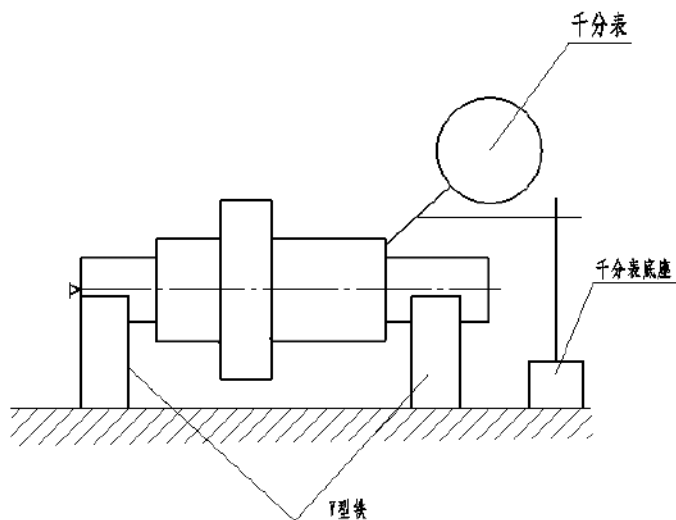
大气污染因子 尘毒有害物质	对外排放限值及依据标准		作业场所接触限值及依据标准（mg/m3）		减轻或杜绝污染及尘毒的清洁生产 工艺
	排放浓度（mg/m3）	依据标准	接触限值（mg/m3）	依据标准	
铸造石英粉尘 （矽尘）	60	（GB16297-1996） 《大气污染物集合 排放标准》	0.5～1（视 SiO2 比例 大小）	（GBZ2.1-2007） 《工作场所有害 因素职业接触限 值第一部分：化 学有害因素》（2 分）	树脂砂造型制芯 高紧实度黏土砂湿型
电弧焊接烟尘	120		4		逆变焊接电源 电阻焊、摩擦焊 单面焊双面成形工艺
涂装苯系物	苯 12 甲苯 40 二甲苯 70		苯 10 甲苯 50 二甲苯 100		水溶性涂料涂装 粉末涂料涂装 机器人涂装
锻件酸洗酸雾	氯化氢 100 硫酸雾 45		硫酸 2 盐酸 7.5		抛丸去除锻件氧化皮（替代酸洗）
燃油热处理炉 烟尘	200	（GB9078-1996） 《工业炉窑大气污 染物排放标准》	8		天然气热处理炉

十二、参考答案：

- 1) 用 0.001mm 刻度值的 0-25mm 千分尺测量 25js7 的尺寸（2 分）



- 2) 用 0.001mm 刻度值的 25-50mm 千分尺测量 40h8 的尺寸 (2 分)
 - 3) 用读数值为 0.05mm 的游标卡尺测量 90 ± 0.1 的尺寸 (2 分)
 - 4) 用读数值为 0.02mm 游标深度卡尺测量 25 ± 0.05 的尺寸 (2 分)
 - 5) 用 0.001mm 刻度值的 25-50mm 测微仪, 每 45° 测量一次 40h8 尺寸, 最大差值为其圆度值。(3 分)
 - 6) 将轴的两端轴颈固定在标准 V 形铁上, 单端固定, 千分表针压在 40h8 轴右端面上, 旋转轴并沿径向移动千分表针, 最大读数差值为轴向圆跳动误差。(2 分)
 - 7) 将轴的两端轴颈固定在标准 V 型铁上, 单端固定, 千分表针压在 40 左端面上, 旋转轴并沿径向移动千分表针, 最大读数差值为轴向圆跳动误差。(2 分)
- 端面跳动测量示意图: (5 分)



(上接第 46 页)

首先,我们要培养学生的这个超越意识。这个超越意识就是怎么超越现实的需求。

李培根认为,我们现在大学生搞创新创业活动,基本上是功利需求。比如说创业赚钱,参加机器人大赛可以考研时加分等。他在演讲时说:“不能陷入实用主义、工具主义。不能只着眼于业绩和功利,我们需要一种静的力量,需要一种内心世界。”

其次,创新教育要给学生充分的自由。李培根在《中国经济大讲堂》演讲时说:“没有这种自由,思想不可能活跃。只有这个思想活跃创新才容易迸发。只有这种自由的氛围,我们的学生才不会盲从权威。”

此外,李培根认为,创新需要情怀,学生应该用善意关注社会问题。”比如比尔·盖茨,他并不是搞教育的,但是他号召大学生要关注人类社会的重大问题。微软有一个创新杯,2012年乌克兰一个学生团队在微软创新杯获得世界冠军,做的一个什么东西呢?就是一个手套,这个手套里面就有一些传感器,陀螺仪等等。当聋哑人跟我们正常人交流我们听不懂的时候,它就自动把它翻译成普通人能够听懂的语言,这样就更便于聋哑人在社会上的交流。这一类的事情,就是真正的对人的关注。我觉得我们的大学生们对社会的关注问题还是少了一些。”

(文章来源:《中国经济大讲堂》微信公众号,20185)



李培根：新时代的创新之路该怎么走？

习近平总书记在党的十八届五中全会上提出创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念，创新被提升至国家发展理念的首要位置，天宫、天眼、墨子号、大飞机等重大科技成果相继问世，大众创业、万众创新热潮涌动、前所未有。创新为什么会成为当下的一大热点？风起云涌的创新大潮中，哪些才是真正的价值所在？创新驱动，政府、企业该扮演什么角色？教育又该避免哪些误区？

中国工程院院士，华中科技大学原校长李培根走进《中国经济大讲堂》，分别从“创新驱动，企业该注意什么？”、“驱动创新，政府如何发力？”、“创新教育的关键点在哪里？”三个方面，为我们进行了深入解读。

一、创新驱动，企业该注意什么？

企业是创新的主体。那企业在创新时要注意些什么呢？

李培根在《中国经济大讲堂》演讲时说：“中国这么多年的创新，主要是满足市场上现实的需求。但有一些创新它不是去满足现实的需求。”

李培根在《中国经济大讲堂》演讲的过程中，讲了一个乔布斯的例子：

“乔布斯做智能手机的时候，他下面有人问他，说我们是不是应该做一下市场调查？乔布斯说不用做市场查。原因是市场上还没有这个需求，大家不知道有这个需求。这实际上就是乔布斯在

创造需求。”

“在我们中国，我们很多企业，包括我们的大学的科技研究人员，我们也没有意识到这个问题，这个实际上就是有比满足市场现实需求更重要的是什么？是创造市场的需求。”

可喜的是，我们国家现在有少数企业家开始意识到这个问题了。

2016年华为的任正非在全国科技创新大会上面有一段话讲得非常好：华为正在本行业逐步攻入无人区，处在无人领航、无人跟随的困境。华为跟着别人跑的“机会主义”的高速度，会逐步慢下来。

李培根认为，中国有这样的企业、企业家意识到这个问题，是非常令我们更欣慰的。“对于企业来讲，尤其是一些好的企业，需要有一种担当，这个担当在于我们是不是有可能去解决人类社会的一些重大问题，造福于社会。”

当然，在创新驱动中，企业还要注意协同开放。《科学美国人》有一个观点：今天的科技是复杂的协作系统，要有多个单位的紧密协作，像当年爱迪生那样单打独斗的时代过去了。

李培根在《中国经济大讲堂》演讲时说到：“我觉得我们的企业家也好，我们的工程师们也好，现在要尤其意识到这个问题。”

现在企业的竞争已经不完全是同行之间的竞争了。在《中国经济大讲堂》的录制现场，李培根演讲时说到：“未来的企业竞争，可能是三维



的，甚至是更高维度的竞争。”

李培根院士举了一个汽车的例子：

“比如说做汽车的，那以前基本上就是这个汽车厂和另外这个汽车厂竞争，现在不完全是这样了。汽车这个行业的竞争就不仅仅是汽车和汽车之间的，可能还包括跟 IT（信息技术）行业的，跟传感器行业的竞争。我们想象一下未来的汽车是什么？是电脑加四个轮子？还是一个小型的办公室加上购物中心？无人驾驶技术，将是智能汽车底层操作系统，就像安卓是手机的底层操作系统一样。”

二、创新驱动中政府的发力点在哪？

创新驱动需要发挥政府的引擎作用，要根据经济发展的不同阶段，与时俱进地改变政府发挥作用的重点和方式。作为创新驱动的重要引擎，政府有怎样的优势？政府驱动创新的发力点在哪？

李培根说：“我们现在的发力点就应该向超现实需求，向引领性创新或者说向创造需求的那种创新这个方面靠近一些。”

李培根认为，我们长期以来重点支持的多半是跟踪型的、增量式的创新。

我们中国这些年科技的高速发展，也得益于政府的支持，但是增量创新不是原始创新，它毕竟跟原始性创新跟颠覆性创新还是不一样的。李培根在《中国经济大讲堂》演讲时说：“我觉得我们国家，对于政府而言，现在仅仅强调面向现实的重大需求，这个是有欠缺的。”

李培根院士认为，政府应该从满足现实需求，逐步转移到重点支持，创造需求。“所谓创造需求，就是说这些需求它可能是超前的，甚至是完全我们想象的、虚拟的需求，是社会很多人都

没有意识到的。”

同时，政府在驱动创新重点支持的时候，要注意避免“放大效应”。李培根说：“这也是中国文化所致，上面说一个什么事情之后，层层放大，本来上面讲的这个事情是很正确的，但是我们层层一放大之后，可能会有一些问题，尤其是地方政府、省政府、市政府，再往下等等，层层放大。”

李培根认为，在非竞争性领域，像我们的航母、航天、大飞机等这些项目，我们“举国机制”非常好，能通过我们的制度优势产生很好的效果。但是在竞争性领域，随着科技实力的增强，举国机制”的做法，要逐步弱化。否则可能会影响创新的生态。“因为一个社会它总体的资源是有限的，这个资源包括很多，人力资源、资金资源等等，总体的资源有限。但是我们政府过度作用号召之后，它这实际上是指棒，那就是说它把过多的资源，包括人力资源，包括资金资源等，吸引到政府强力支持的那些领域。”

李培根院士举了一个机器人的例子。

前几年中央号召大力发展机器人产业，机器人非常重要，这大家都知道，大力发展机器人产业是对的。但是有些地方政府不顾实际情况过度投入，导致现在我们中国有几千家机器人的企业，那么这个会导致什么情况？导致价格战。这会扰乱市场，实际上是对市场的某种程度的破坏。

三、创新教育的关键点在哪里？

为了在竞争中赢得主动，依靠科技创新提升国家的综合国力和核心竞争力，建立国家创新体系，走创新型国家之路，已成为世界许多国家政府的共同选择。创新驱动人才是核心，教育是基础，那么，如何培养创新型人才？

（下转第 44 页）