

Contents 目录

法规园地

- 中共中央 国务院关于开展质量提升行动的指导意见 03
- 山东省人民政府办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的实施意见 09
- 关于印发山东省深入推进工业绿动力计划加快新旧动能转换的实施意见的通知 12
- 质检总局办公厅关于实施《电梯监督检验和定期检验规则》等6个安全技术规范第2号修改单若干问题的通知 17
- 质检总局办公厅关于实施《特种设备使用管理规则》中若干问题的通知 18
- 质检总局办公厅关于在京津冀及周边地区实行锅炉节能环保特别要求的通知 20

信息与动态

- 2017年高效焊接制造青年学者论坛暨中国焊接青年学者齐鲁行活动在山东沂水举办 21
- 山东省特种设备协会相控阵超声检测技术应用研究中心成立仪式在山东济南举行 22
- 我省特种设备安全责任保险工作座谈会在协会召开 23
- 我协会入选《2017年度具备承接政府职能转移和购买服务资格的全省性社会组织名录》 23
- 恪守质量诚信，践行社会责任 24
- 电梯标准宣贯会在泰安举办 24



编委会

编委会主任：张波
编委会副主任：郭怀力

编委会委员：

张波 郭怀力 王富兴
王黎明 王威强 侯广山
杨建明 王有存 刘大宝
侯少华 王善奎 秦国梁
张文辉

主 编：郭怀力

责任编辑：董彬

编 辑：

苏敏 田家鹏 张利红
丁建 赵路宁 徐宁
韩孜君

主 办：山东省特种设备协会

地 址：济南市华能路89号山东质
监综合服务大厦2楼205室

邮政编码：250100

投稿邮箱：TX88023907@126.COM

Contents 目录

广东省特种设备行业协会 东明秘书长一行到我会参观交流	25
协会水处理和有机热载体专业委员会组织调研活动	26
机电类特种设备技术交流研讨会在威海举办	26

安全管理

油气管道焊接工艺焊接质量控制	27
电厂锅炉的运行与维护	29

会员来稿

汽轮机异常振动分析及其解决方法	31
中国碳排放交易市场分析	36
由先进制造业到智能制造	42
磁粉检测技术概述	47
QC小组活动对质量管理的影响	52
中国能源结构浅析	58

他山之石

2016年多起油罐车爆炸事故经验教训	63
--------------------	----

电 话

综 合 部: 0531-88023952

鉴定评审部: 0531-88023938

培 训 部: 0531-88023939

学术咨询部: 0531-88023907

传 真

0531-88023951 55692988

网 址

<http://www.sdtzsb.com>

出版日期: 2017年9月

准印证号: 鲁连内资第0010128号

编印单位: 山东省特种设备协会

印 数: 1000册

开 本: 16开

印刷单位: 山东明达印务有限公司

中共中央 国务院关于开展质量提升行动的指导意见

(2017年9月5日)

提高供给质量是供给侧结构性改革的主攻方向，全面提高产品和服务质量是提升供给体系的中心任务。经过长期不懈努力，我国质量总体水平稳步提升，质量安全形势稳定向好，有力支撑了经济社会发展。但也要看到，我国经济发展的传统优势正在减弱，实体经济结构性供需失衡矛盾和问题突出，特别是中高端产品和服务有效供给不足，迫切需要下最大气力抓全面提高质量，推动我国经济发展进入质量时代。现就开展质量提升行动提出如下意见。

一、总体要求

(一) 指导思想

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神和治国理政新理念新思想新战略，牢固树立和贯彻落实新发展理念，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，认真落实党中央、国务院决策部署，以提高发展质量和效益为中心，将质量强国战略放在更加突出的位置，开展质量提升行动，加强全面质量监管，全面提升质量水平，加快培育国际竞争新优势，为实现“两个一百年”奋斗目标奠定质量基础。

(二) 基本原则

——坚持以质量第一为价值导向。牢固树立质量第一的强烈意识，坚持优质发展、以质取胜，更加注重以质量提升减轻经济下行和安全监管压力，真正形成各级党委和政府重视质量、企业追求质量、社会崇尚质量、人人关心质量的良好氛围。

——坚持以满足人民群众需求和增强国家综合实力为根本目的。把增进民生福祉、满足人民群众质量需求作为提高供给质量的出发点和落脚点，促进质量发展成果全民共享，增强人民群众的质量获

得感。持续提高产品、工程、服务的质量水平、质量层次和品牌影响力，推动我国产业价值链从低端向中高端延伸，更深更广融入全球供给体系。

——坚持以企业为质量提升主体。加强全面质量管理，推广应用先进质量管理方法，提高全员全过程全方位质量控制水平。弘扬企业家精神和工匠精神，提高决策者、经营者、管理者、生产者质量意识和质量素养，打造质量标杆企业，加强品牌建设，推动企业质量管理水平和核心竞争力提高。

——坚持以改革创新为根本途径。深入实施创新驱动发展战略，发挥市场在资源配置中的决定性作用，积极引导推动各种创新要素向产品和服务的供给端集聚，提升质量创新能力，以新技术新业态改造提升产业质量和发展水平。推动创新群体从以科技人员的小众为主向小众与大众创新创业互动转变，推动技术创新、标准研制和产业化协调发展，用先进标准引领产品、工程和服务质量提升。

(三) 主要目标

到2020年，供给质量明显改善，供给体系更有效率，建设质量强国取得明显成效，质量总体水平显著提升，质量对提高全要素生产率和促进经济发展的贡献进一步增强，更好满足人民群众不断升级的消费需求。

——产品、工程和服务质量明显提升。质量突出问题得到有效治理，智能化、消费友好的中高端产品供给大幅增加，高附加值和优质服务供给比重进一步提升，中国制造、中国建造、中国服务、中国品牌国际竞争力显著增强。

——产业发展质量稳步提高。企业质量管理水平大幅提升，传统优势产业实现价值链升级，战略性新兴产业的质量效益特征更加明显，服务业提质

增效进一步加快，以技术、技能、知识等为要素的质量竞争型产业规模显著扩大，形成一批质量效益一流的世界级产业集群。

——区域质量水平整体跃升。区域主体功能定位和产业布局更加合理，区域特色资源、环境容量和产业基础等资源优势充分利用，产业梯度转移和质量升级同步推进，区域经济呈现互联互通和差异化发展格局，涌现出一批特色小镇和区域质量品牌。

——国家质量基础设施效能充分释放。计量、标准、检验检测、认证认可等国家质量基础设施系统完整、高效运行，技术水平和服务能力进一步增强，国际竞争力明显提升，对科技进步、产业升级、社会治理、对外交往的支撑更加有力。

二、全面提升产品、工程和服务质量

（四）增加农产品、食品药品优质供给

健全农产品质量标准体系，实施农业标准化生产和良好农业规范。加快高标准农田建设，加大耕地质量保护和土壤修复力度。推行种养殖清洁生产，强化农业投入品监管，严格规范农药、抗生素、激素类药物和化肥使用。完善进口食品安全治理体系，推进出口食品农产品质量安全示范区建设。开展出口农产品品牌建设专项推进行动，提升出口农产品质量，带动提升内销农产品质量。引进优质农产品和种质资源。大力发展农产品初加工和精深加工，提高绿色产品供给比重，提升农产品附加值。

完善食品药品安全监管体制，增强统一性、专业性、权威性，为食品药品安全提供组织和制度保障。继续推动食品安全标准与国际标准对接，加快提升营养健康标准水平。推进传统主食工业化、标准化生产。促进奶业优质安全发展。发展方便食品、速冻食品等现代食品产业。实施药品、医疗器械标准提高行动计划，全面提升药物质量水平，提高中药质量稳定性和可控性。推进仿制药质量和疗效一致性评价。

（五）促进消费品提质升级

加快消费品标准和质量提升，推动消费品工业增品种、提品质、创品牌，支撑民众消费升级需求。推动企业发展个性定制、规模定制、高端定制，推动产品供给向“产品+服务”转变、向中高端迈进。推动家用电器高端化、绿色化、智能化发展，改善

空气净化器新兴家电产品的功能和消费体验，优化电饭锅等小家电产品的外观和功能设计。强化智能手机、可穿戴设备、新型视听产品的信息安全、隐私保护，提高关键元器件制造能力。巩固纺织服装鞋帽、皮革箱包等传统产业的优势地位。培育壮大民族日化产业。提高儿童用品安全性、趣味性，加大“银发经济”群体和失能群体产品供给。大力发展民族传统文化产品，推动文教体育休闲用品多样化发展。

（六）提升装备制造竞争力

加快装备制造业标准化和质量提升，提高关键领域核心竞争力。实施工业强基工程，提高核心基础零部件（元器件）、关键基础材料产品性能，推广应用先进制造工艺，加强计量测试技术研究和应用。发展智能制造，提高工业机器人、高档数控机床的加工精度和精度保持能力，提升自动化生产线、数字化车间的生产过程智能化水平。推行绿色制造，推广清洁高效生产工艺，降低产品制造能耗、物耗和水耗，提升终端用能产品能效、水效。加快提升国产大飞机、高铁、核电、工程机械、特种设备等中国装备的质量竞争力。

（七）提升原材料供给水平

鼓励矿产资源综合勘查、评价、开发和利用，推进绿色矿山和绿色矿业发展示范区建设。提高煤炭洗选加工比例。提升油品供给质量。加快高端材料创新，提高质量稳定性，形成高性能、功能化、差别化的先进基础材料供给能力。加快钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、焦炭等传统产业转型升级。推动稀土、石墨等特色资源高质化利用，促进高强轻合金、高性能纤维等关键战略材料性能和品质提升，加强石墨烯、智能仿生材料等前沿新材料布局，逐步进入全球高端制造业采购体系。

（八）提升建设工程质量水平

确保重大工程建设质量和运行管理质量，建设百年工程。高质量建设和改造城乡道路交通设施、供热供水设施、排水与污水处理设施。加快海绵城市建设和地下综合管廊建设。规范重大项目基本建设程序，坚持科学论证、科学决策，加强重大工程的投资咨询、建设监理、设备监理，保障工程项目投资效益和重大设备质量。全面落实工程参建各方

主体质量责任,强化建设单位首要责任和勘察、设计、施工单位主体责任。加快推进工程质量管理标准化,提高工程项目管理水平。加强工程质量检测管理,严厉打击出具虚假报告等行为。健全工程质量监督管理机制,强化工程建设全过程质量监管。因地制宜提高建筑节能标准。完善绿色建材标准,促进绿色建材生产和应用。大力发展装配式建筑,提高建筑装饰部品部件的质量和安全性。推进绿色生态小区建设。

(九) 推动服务业提质增效

提高生活性服务业品质。完善以居家为基础、社区为依托、机构为补充、医养相结合的多层次、智能化养老服务体系。鼓励家政企业创建服务品牌。发展大众化餐饮,引导餐饮企业建立集中采购、统一配送、规范化生产、连锁化经营的生产模式。实施旅游服务质量提升计划,显著改善旅游市场秩序。推广实施优质服务承诺标识和管理制度,培育知名服务品牌。

促进生产性服务业专业化发展。加强运输安全保障能力建设,推进铁路、公路、水路、民航等多式联运发展,提升服务质量。提高物流全链条服务质量,增强物流服务时效,加强物流标准化建设,提升冷链物流水平。推进电子商务规制创新,加强电子商务产业载体、物流体系、人才体系建设,不断提升电子商务服务质量。支持发展工业设计、计量测试、标准试验验证、检验检测认证等现代服务业。提升银行服务、保险服务的标准化程度和服务质量。加快知识产权服务体系建设。提高律师、公证、法律援助、司法鉴定、基层法律服务等法律服务水平。开展国家新型优质服务业集群建设试点,支撑引领三次产业向中高端迈进。

(十) 提升社会治理和公共服务水平

推广“互联网+政务服务”,加快推进行政审批标准化建设,优化服务流程,简化办事环节,提高行政效能。提升城市治理水平,推进城市精细化、规范化管理。促进义务教育优质均衡发展,扩大普惠性学前教育和优质职业教育供给,促进和规范民办教育。健全覆盖城乡的公共就业创业服务体系。加强职业技能培训,推动实现比较充分和更高质量就业。提升社会救助、社会福利、优抚安置等保障

水平。

提升优质公共服务供给能力。稳步推进进一步改善医疗服务行动计划。建立健全医疗纠纷预防调解机制,构建和谐医患关系。鼓励创造优秀文化服务产品,推动文化服务产品数字化、网络化。提高供电、供气、供热、供水服务质量和安全保障水平,创新人民群众满意的服务供给。开展公共服务质量监测和结果通报,引导提升公共服务质量水平。

(十一) 加快对外贸易优化升级

加快外贸发展方式转变,培育以技术、标准、品牌、质量、服务为核心的对外经济新优势。鼓励高技术含量和高附加值项目维修、咨询、检验检测等服务出口,促进服务贸易与货物贸易紧密结合、联动发展。推动出口商品质量安全示范区建设。完善进出口商品质量安全风险预警和快速反应监管体系。促进“一带一路”沿线国家和地区、主要贸易国家和地区质量国际合作。

三、破除质量提升瓶颈

(十二) 实施质量攻关工程

围绕重点产品、重点行业开展质量状况调查,组织质量比对和会商会诊,找准比较优势、行业通病和质量短板,研究制定质量问题解决方案。加强与国际优质产品的质量比对,支持企业瞄准先进标杆实施技术改造。开展重点行业工艺优化行动,组织质量提升关键技术攻关,推动企业积极应用新技术、新工艺、新材料。加强可靠性设计、试验与验证技术开发应用,推广采用先进成型方法和加工方法、在线检测控制装置、智能化生产和物流系统及检测设备。实施国防科技工业质量可靠性专项行动计划,重点解决关键系统、关键产品质量难点问题,支撑重点武器装备质量水平提升。

(十三) 加快标准提档升级

改革标准供给体系,推动消费品标准由生产型向消费型、服务型转变,加快培育发展团体标准。推动军民标准通用化建设,建立标准化军民融合长效机制。推进地方标准化综合改革。开展重点行业国内外标准比对,加快转化先进适用的国际标准,提升国内外标准一致性程度,推动我国优势、特色技术标准成为国际标准。建立健全技术、专利、标准协同机制,开展对标达标活动,鼓励、引领企业

主动制定和实施先进标准。全面实施企业标准自我声明公开和监督制度，实施企业标准领跑者制度。大力推进内外销产品“同线同标同质”工程，逐步消除国内外市场产品质量差距。

（十四）激发质量创新活力

建立质量分级制度，倡导优质优价，引导、保护企业质量创新和质量提升的积极性。开展新产业、新动能标准领航工程，促进新旧动能转换。完善第三方质量评价体系，开展高端品质认证，推动质量评价由追求“合格率”向追求“满意度”跃升。鼓励企业开展质量提升小组活动，促进质量管理、质量技术、质量工作法创新。鼓励企业优化功能设计、模块化设计、外观设计、人体工效学设计，推行个性化定制、柔性化生产，提高产品扩展性、耐久性、舒适性等质量特性，满足绿色环保、可持续发展、消费友好等需求。鼓励以用户为中心的微创新，改善用户体验，激发消费潜能。

（十五）推进全面质量管理

发挥质量标杆企业和中央企业示范引领作用，加强全员、全方位、全过程质量管理，提质降本增效。推广现代企业管理制度，广泛开展质量风险分析与控制、质量成本管理、质量管理体系升级等活动，提高质量在线监测、在线控制和产品全生命周期质量追溯能力，推行精益生产、清洁生产等高效生产方式。鼓励各类市场主体整合生产组织全过程要素资源，纳入共同的质量管理、标准管理、供应链管理、合作研发管理等，促进协同制造和协同创新，实现质量水平整体提升。

（十六）加强全面质量监管

深化“放管服”改革，强化事中事后监管，严格按照法律法规从各个领域、各个环节加强对质量的全方位监管。做好新形势下加强打击侵犯知识产权和制售假冒伪劣商品工作，健全打击侵权假冒长效机制。促进行政执法与刑事司法衔接。加强跨区域和跨境执法协作。加强进口商品质量安全监管，严守国门质量安全底线。开展质量问题产品专项整治和区域集中整治，严厉查处质量违法行为。健全质量违法行为记录及公布制度，加大行政处罚等政府信息公开力度。严格落实汽车等产品的修理更换退货责任规定，探索建立第三方质量担保争议处理

机制。完善产品伤害监测体系，提高产品安全、环保、可靠性等要求和标准。加大缺陷产品召回力度，扩大召回范围，健全缺陷产品召回行政监管和技术支撑体系，建立缺陷产品召回管理信息共享和部门协作机制。实施服务质量监测基础建设工程。建立责任明确、反应及时、处置高效的旅游市场综合监管机制，严厉打击扰乱旅游市场秩序的违法违规行为，规范旅游市场秩序，净化旅游消费环境。

（十七）着力打造中国品牌

培育壮大民族企业和知名品牌，引导企业提升产品和服务附加值，形成自己独有的比较优势。以产业集聚区、国家自主创新示范区、高新技术产业园区、国家新型工业化产业示范基地等为重点，开展区域品牌培育，创建质量提升示范区、知名品牌示范区。实施中国精品培育工程，加强对中华老字号、地理标志等品牌培育和保护的培育更多百年老店和民族品牌。建立和完善品牌建设、培育标准体系和评价体系，开展中国品牌价值评价活动，推动品牌评价国际标准化工作。开展“中国品牌日”活动，不断凝聚社会共识、营造良好氛围、搭建交流平台，提升中国品牌的知名度和美誉度。

（十八）推进质量全民共治

创新质量治理模式，注重社会各方参与，健全社会监督机制，推进以法治为基础的社会多元治理，构建市场主体自治、行业自律、社会监督、政府监管的质量共治格局。强化质量社会监督和舆论监督。建立完善质量信号传递反馈机制，鼓励消费者组织、行业协会、第三方机构等开展产品质量比较试验、综合评价、体验式调查，引导理性消费选择。

四、夯实国家质量基础设施

（十九）加快国家质量基础设施体系建设

构建国家现代先进测量体系。紧扣国家发展重大战略和经济建设重点领域的需求，建立、改造、提升一批国家计量基准，加快建立新一代高准确度、高稳定性量子计量基准，加强军民共用计量基础设施建设。完善国家量值传递溯源体系。加快制定一批计量技术规范，研制一批新型标准物质，推进社会公用计量标准升级换代。科学规划建设计量科技基础服务、产业计量测试体系、区域计量支撑体系。

加快国家标准体系建设。大力实施标准化战略，

深化标准化工作改革，建立政府主导制定的标准与市场自主制定的标准协同发展、协调配套的新型标准体系。简化国家标准制定修订程序，加强标准化技术委员会管理，免费向社会公开强制性国家标准文本，推动免费向社会公开推荐性标准文本。建立标准实施信息反馈和评估机制，及时开展标准复审和维护更新。

完善国家合格评定体系。完善检验检测认证机构资质管理和能力认可制度，加强检验检测认证公共服务平台示范区、国家检验检测高技术服务业集聚区建设。提升战略性新兴产业检验检测认证支撑能力。建立全国统一的合格评定制度和监管体系，建立政府、行业、社会等多层次采信机制。健全进出口食品企业注册备案制度。加快建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系。

（二十）深化国家质量基础设施融合发展

加强国家质量基础设施的统一建设、统一管理，推进信息共享和业务协同，保持中央、省、市、县四级国家质量基础设施的系统完整，加快形成国家质量基础设施体系。开展国家质量基础设施协同服务及应用示范基地建设，助推中小企业和产业集聚区全面加强质量提升。构建统筹协调、协同高效、系统完备的国家质量基础设施军民融合发展体系，增强对经济建设和国防建设的整体支撑能力。深度参与质量基础设施国际治理，积极参加国际规则制定和国际组织活动，推动计量、标准、合格评定等国际互认和境外推广应用，加快我国质量基础设施国际化步伐。

（二十一）提升公共技术服务能力

加快国家质检中心、国家产业计量测试中心、国家技术标准创新基地、国家检测重点实验室等公共技术服务平台建设，创新“互联网+质量服务”模式，推进质量技术资源、信息资源、人才资源、设备设施向社会共享开放，开展一站式服务，为产业发展提供全生命周期的技术支持。加快培育产业计量测试、标准化服务、检验检测认证服务、品牌咨询等新兴质量服务业态，为大众创业、万众创新提供优质公共技术服务。加快与“一带一路”沿线国家和地区共建共享质量基础设施，推动互联互通。

（二十二）健全完善技术性贸易措施体系

加强对国外重大技术性贸易措施的跟踪、研判、预警、评议和应对，妥善化解贸易摩擦，帮助企业规避风险，切实维护企业合法权益。加强技术性贸易措施信息服务，建设一批研究评议基地，建立统一的国家技术性贸易措施公共信息和技术服务平台。利用技术性贸易措施，倒逼企业按照更高技术标准提升产品质量和产业层次，不断提高国际市场竞争能力。建立贸易争端预警机制，积极主导、参与技术性贸易措施相关国际规则和标准的制定。

五、改革完善质量发展政策和制度

（二十三）加强质量制度建设

坚持促发展和保底线并重，加强质量促进的立法研究，强化对质量创新的鼓励、引导、保护。研究修订产品质量法，建立商品质量惩罚性赔偿制度。研究服务业质量管理、产品质量担保、缺陷产品召回等领域立法工作。改革工业产品生产许可证制度，全面清理工业产品生产许可证，加快向国际通行的产品认证制度转变。建立完善产品质量安全事故强制报告制度、产品质量安全风险监控及风险调查制度。建立健全产品损害赔偿、产品质量安全责任保险和社会帮扶并行发展的多元救济机制。加快推进质量诚信体系建设，完善质量守信联合激励和失信联合惩戒制度。

（二十四）加大财政金融扶持力度

完善质量发展经费多元筹集和保障机制，鼓励和引导更多资金投向质量攻关、质量创新、质量治理、质量基础设施建设。国家科技计划持续支持国家质量基础的共性技术研究和应用重点研发任务。实施好首台（套）重大技术装备保险补偿机制。构建质量增信融资体系，探索以质量综合竞争力为核心的质量增信融资制度，将质量水平、标准水平、品牌价值等纳入企业信用评价指标和贷款发放参考因素。加大产品质量保险推广力度，支持企业运用保险手段促进产品质量提升和新产品推广应用。

推动形成优质优价的政府采购机制。鼓励政府部门向社会力量购买优质服务。加强政府采购需求确定和采购活动组织管理，将质量、服务、安全等要求贯彻到采购文件制定、评审活动、采购合同签订全过程，形成保障质量和安全的政府采购机制。严格采购项目履约验收，切实把好产品和服务质量

关。加强联合惩戒，依法限制严重质量违法失信企业参与政府采购活动。建立军民融合采购制度，吸纳扶持优质民口企业进入军事供应链体系，拓宽企业质量发展空间。

（二十五）健全质量人才培养体系

将质量教育纳入全民教育体系。加强中小学质量教育，开展质量主题实践活动。推进高等教育人才培养质量，加强质量相关学科、专业和课程建设。加强职业教育技术技能人才培养质量，推动企业和职业院校成为质量人才培养的主体，推广现代学徒制和企业新型学徒制。推动建立高等学校、科研院所、行业协会和企业共同参与的质量教育网络。实施企业质量素质提升工程，研究建立质量工程技术人员评价制度，全面提高企业经营管理者、一线员工的质量意识和水平。加强人才梯队建设，实施青年职业能力提升计划，完善技术技能人才培养培训体系，培育众多“中国工匠”。发挥各级工会组织和共青团组织作用，开展劳动和技能竞赛、青年质量提升示范岗创建、青年质量控制小组实践等活动。

（二十六）健全质量激励制度

完善国家质量激励政策，继续开展国家质量奖评选表彰，树立质量标杆，弘扬质量先进。加大对政府质量奖获奖企业在金融、信贷、项目投资等方面的支持力度。建立政府质量奖获奖企业和个人先进质量管理经验的长效宣传推广机制，形成中国特色质量管理模式和体系。研究制定技术技能人才激励办法，探索建立企业首席技师制度，降低职业技能型人才落户门槛。

六、切实加强组织领导

（二十七）实施质量强国战略

坚持以提高发展质量和效益为中心，加快建设质量强国。研究编制质量强国战略纲要，明确质量发展目标任务，统筹各方资源，推动中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变。持续开展质量强省、质量强市、质量强县示范活动，走出一条中国特色质量发展道路。

（二十八）加强党对质量工作领导

健全质量工作体制机制，完善研究质量强国战

略、分析质量发展形势、决定质量方针政策的工作机制，建立“党委领导、政府主导、部门联合、企业主责、社会参与”的质量工作格局。加强对质量发展的统筹规划和组织领导，建立健全领导体制和协调机制，统筹质量发展规划制定、质量强国建设、质量品牌发展、质量基础建设。地方各级党委和政府要将质量工作摆到重要议事日程，加强质量管理和队伍能力建设，认真落实质量工作责任制。强化市、县政府质量监管职责，构建统一权威的质量工作体制机制。

（二十九）狠抓督察考核

探索建立中央质量督察工作机制，强化政府质量工作考核，将质量工作考核结果作为各级党委和政府领导班子及有关领导干部综合考核评价的重要内容。以全要素生产率、质量竞争力指数、公共服务质量满意度等为重点，探索构建符合创新、协调、绿色、开放、共享发展理念的新型质量统计评价体系。健全质量统计分析制度，定期发布质量状况分析报告。

（三十）加强宣传动员

大力宣传党和国家质量工作方针政策，深入报道我国提升质量的丰富实践、重大成就、先进典型，讲好中国质量故事，推介中国质量品牌，塑造中国质量形象。将质量文化作为社会主义核心价值观教育的重要内容，加强质量公益宣传，提高全社会质量、诚信、责任意识，丰富质量文化内涵，促进质量文化传承发展。把质量发展纳入党校、行政学院和各类干部培训院校教学计划，让质量第一成为各级党委和政府的根本理念，成为领导干部工作责任，成为全社会、全民族的价值追求和时代精神。

各地区各部门要认真落实本意见精神，结合实际研究制定实施方案，抓紧出台推动质量提升的具体政策措施，明确责任分工和时间进度要求，确保各项工作举措和要求落实到位。要组织相关行业和领域，持续深入开展质量提升行动，切实提升质量总体水平。

山东省人民政府办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的实施意见

鲁政办发〔2017〕63号

各市人民政府，各县（市、区）人民政府，省政府各部门、各直属机构：

为深入贯彻国务院关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见，应用现代信息技术加快我省重要产品追溯体系建设，实现重要产品“来源可查、去向可追、责任可究”，在前期开展农产品、食品、药品等追溯体系建设试点的基础上，现提出以下实施意见：

一、总体要求

（一）建设目标。加快建设从生产、加工、流通到消费的全过程信息化追溯体系，到2020年，通过开展重要产品追溯体系建设工作，培育一批标准化追溯骨干企业群体；制定、修订相关规章制度，建立科学的追溯体系运作模式、成熟的追溯体系技术标准；建成完整的“来源可查、去向可追、责任可究”的全链条信息追溯体系与跨部门、跨区域、跨行业的信息共享机制；提升生产经营主体全过程信息化管理能力和产品质量安全管理水平，调动企业使用追溯平台的积极性，推动传统产业的供给侧结构性改革，提高社会公众对追溯体系建设的参与度和认同感，更好地满足人民群众消费安全需求；发挥追溯平台在日常消费中的辅助引导作用，市场环境明显改善。

（二）建设原则。综合运用经济、法律、行政等手段，调动社会各方面积极性，充分发挥企业主体作用，形成“政府引导+市场化运作”的建设运行模式。坚持追溯体系建设与区域发展规划相结合，加强指导协调，统筹调动资源，层层落实责任，形成省、市、县三级政府联动的组织保障机制。建立完善追溯体系共治机制，强化政府部门之间、部门与企业之间、企业与企业之间的协作配合和资源共

享，形成追溯体系建设合力。选择管理基础好、带动能力强的企业作为可追溯示范单位，培育重要产品追溯示范基地，发挥其辐射带动作用，逐步深入推动追溯体系建设。

二、突出重点，有序推进追溯信息化

（三）建立全省重要产品追溯管理平台。在已经开展肉类蔬菜、中药材流通追溯体系建设试点基础上，逐步扩大追溯范围，加快建立保障追溯体系高效运行的长效机制，完善绩效评估体系，并总结可复制、可推广的追溯体系建设经验。加快建设从生产、加工、流通到消费的全过程的全省重要产品追溯管理平台，预留接入相关部门和行业组织平台、第三方追溯服务平台、企业追溯系统的端口，并能与中央追溯管理平台顺利对接，实现跨部门、跨区域、跨环节追溯信息共享，将重要产品追溯管理平台打造成全省追溯信息互联互通的重要通道；加强客体信息采集、信息传输、信息反馈链条建设，汇集生产经营企业追溯信息，实现行业、企业与重要产品品种备案管理，数据实时传输与质量管理、追溯链条合成与数据统计分析、市场监测预警与应急管理等功能，形成权威、统一的追溯数据库；加强农产品出口示范区进出口追溯体系和电子商务示范县等重点区域的电商追溯体系建设；依托重要产品追溯管理平台建设一站式门户查询和公共服务，为消费者提供简便适用的查询通道，向社会有序开放追溯数据资源，探索追溯数据增值利用。（省商务厅牵头负责）

（四）推进农业生产资料追溯体系建设。按照《中华人民共和国种子法》《农药管理条例》《肥料登记管理办法》等法律法规，建设种子、农药、肥料等专业管理追溯平台，公开登记、生产、经营、使用

环节信息，建立电子追溯码标识制度，建设主要农业生产资料追溯台账。打通农业种植、加工环节与农产品流通环节追溯信息的有效衔接，推进农产品追溯不留真空区域，全方位监管。（省农业厅牵头负责）

（五）推进畜禽饲养追溯体系建设。按照《饲料和饲料添加剂管理条例》《饲料质量安全规范》等规章，推进饲料生产实现从原料采购到产品销售等环节的信息追溯体系建设，结合饲料生产审批制度，实现饲料生产审批信息网上公开查询。按照《兽药管理条例》等法规内容，结合兽药生产、经营审批制度及国家兽药产品追溯信息系统建设要求，加快全省兽药产品监管追溯系统的建设和使用步伐，配套完善监管平台软硬件建设，凡是进入山东省境内的兽药产品均纳入全省兽药产品监管追溯系统，提升系统使用效能，构建兽药产品追溯体系。按照《中华人民共和国畜牧法》《生猪屠宰管理条例》《山东省畜禽养殖管理办法》《山东省生猪屠宰管理办法》等法律规章，将畜禽养殖场建立的养殖档案和畜禽屠宰环节台账电子化，开展畜禽产品养殖、屠宰、物流等环节的追溯体系建设。（省畜牧兽医局牵头负责）

（六）健全食品、药品、医疗器械追溯体系建设。建立健全食品追溯体系，督促企业严格遵守追溯管理制度。加快省级食品安全追溯公共服务平台建设，为监管部门、食品生产经营单位和消费者提供统一的数据接口和查询服务，并与全省重要产品追溯管理平台实现对接。将全省婴幼儿配方食品、肉制品、乳制品、食用植物油、白酒、葡萄酒、茶叶、阿胶糕、食品添加剂和保健食品等重点领域规模以上生产企业追溯系统，纳入省级食品安全追溯公共服务平台。在国家食品安全城市创建试点，选择规模以上企业开展食品生产企业追溯体系建设试点，并纳入“食安山东”创建任务，逐步扩大试点范围。完善药品追溯体系建设，以推进药品全品种、全过程追溯与监管为主要内容，完善全省药品追溯体系。推动药品生产流通企业落实主体责任，依据法律法规和国家标准，使用信息化技术采集留存原料来源、生产过程、购销记录等信息，保证药品的可追溯。建设

省药品追溯管理平台，统一纳入全省药品追溯数据信息。推进高风险医疗器械追溯体系建设，重点推进植入类等高风险医疗器械生产经营企业和使用单位追溯体系建设，鼓励企业采用普遍适用的产品标识方式。（省食品药品监管局牵头负责）

（七）开展民用爆炸物品与易制毒化学品追溯体系建设。按照《民用爆炸物品安全管理条例》《易制毒化学品管理条例》等法规，在现有民用爆炸物品信息管理系统和易制毒化学品管理信息系统的基础上，规划追溯体系相关功能，开展民用爆炸物品与易制毒化学品生产、经营、储存、运输、使用和销毁等环节的追溯体系建设。（省公安厅、省国防科工办、省食品药品监管局、省工商局根据职责分工负责）

（八）推进危险化学品追溯体系建设。按照《危险化学品安全管理条例》等法规，结合危险化学品安全生产许可制度和危险化学品登记工作，建立以易制爆危险化学品、剧毒化学品等产品为重点的危险化学品生产、经营和使用环节安全管理追溯体系。（省安监局牵头负责）

（九）开展特种设备追溯体系建设。按照《特种设备安全法》等法规，以电梯、气瓶等产品为重点，实现特种设备安全技术档案管理电子化，建设电梯产品的制造、安装、维护保养、检验等环节的追溯链条和气瓶产品的制造、充装、检验等过程的追溯链条，建立特种设备安全管理追溯体系。（省质监局牵头负责）

（十）开展稀土产品追溯体系建设。以稀土矿产品、稀土冶炼分离产品为重点，结合生产审批制度，将生产经营台账、产品包装标识等内容电子化，加快推进稀土产品追溯体系建设，实现稀土产品从开采、冶炼分离到流通、出口的追溯管理。（省经济和信息化委、省公安厅、省商务厅、省国土资源厅、省环保厅、省工商局、省国税局、省地税局、青岛海关、济南海关、山东出入境检验检疫局根据职责分工负责）

三、标准先行，保障追溯互联互通

（十一）完善标准规范。结合追溯体系建设实际需要，科学规划食用农产品、食品、药品、农业生产资料、特种设备、危险品、稀土产品追溯标准体系。

针对不同产品生产流通特性，加快制定追溯数据采集、数据传输、接口规范、编码规则、分级认证等关键共性地方标准或通用规范，明确基本要求，采用简便适用的追溯方式，以确保不同环节信息互联互通、产品全过程追查通识，加强标准制定工作统筹，确保不同层级、不同类别的标准相协调。（省经济和信息化委、省公安厅、省农业厅、省林业厅、省商务厅、省工商局、省质监局、省安监局、省食品药品监督管理局根据职责分工负责）

（十二）发挥认证作用。在国家认监委的统一部署下，按照认监委制定、发布的追溯管理体系建设标准和实施规则，引导、推动我省重点产品的追溯体系建设，推动重点产品生产企业，通过加强追溯管理，不断提高企业风险控制意识和管理水平。（各行业主管部门根据职责分工负责）

（十三）推进互联互通。建立完善全省追溯数据共享交换机制，保障追溯链条的完整性。积极探索政府与社会合作模式，依托已有设施建设行业或区域追溯管理信息平台，最终与全省重要产品追溯管理平台实现无缝对接；鼓励生产经营企业、协会和第三方平台接入全省重要产品追溯管理平台，打造上、下游信息有效衔接的全过程追溯体系。（省经济和信息化委、省公安厅、省农业厅、省林业厅、省商务厅、省工商局、省质监局、省安监局、省食品药品监督管理局、省畜牧兽医局根据职责分工负责）

四、强化措施保障，全面推进追溯体系建设

（十四）发展追溯服务产业。支持社会力量和资本投入追溯体系建设，培育创新创业新领域。支持有关机构建设第三方追溯平台，采用市场化方式吸引企业加盟，打造追溯体系建设的众创空间。探索通过政府和社会资本合作（PPP）模式建立追溯体系云服务平台，为广大中小微企业提供信息化追溯管理云服务。支持技术研发、系统集成、咨询、监测、测试及大数据分析应用等机构积极参与，为追溯体系建设及日常运行管理提供专业服务，形成完善的配套服务产业链。行业协会要深入开展有关法律、法规和标准宣传贯彻活动，创新自律手段和机制，推动会员企业提高积极性，主动建设追溯体系，形成有效的自律推进机制。（省经济和信息化委、省

公安厅、省农业厅、省林业厅、省商务厅、省卫生计生委、省工商局、省质监局、省安监局、省食品药品监督管理局、省畜牧兽医局、省中医药管理局根据职责分工负责）

（十五）完善相关法律规章及政策制度。研究制定相关地方性法规和政府规章，进一步完善追溯制度，细化明确生产经营者责任和义务。研究制定农产品质量安全追溯管理办法，细化农产品追溯管理和市场准入工作机制。针对建立信息化追溯体系的企业，研究建立健全相应的随机抽查与监管制度，提高监管效率。研究制定追溯数据共享、开放、保护等管理办法，加强对数据采集、传输、存储、交换、利用、开放的规范管理。（省商务厅牵头，省政府各有关部门、各市政府配合）

（十六）加强政策支持。推动建立多元化的投资建设机制，加大政策支持力度，带动社会资本投入。鼓励金融机构加强和改进金融服务，为开展追溯体系建设的企业提供信贷支持和产品责任保险。推进“互联网+追溯”创新发展，鼓励电子商务企业利用自身平台建设信息化追溯系统，实现线上线下、有效融合。推动追溯体系与批发零售企业电子结算系统、冷链物流配送等融合发展。促进公益性和市场化两类追溯平台有机衔接、协调发展。完善追溯技术研发与相关产业促进政策。（省发展改革委、省经济和信息化委、省财政厅、省商务厅、省金融办、山东银监局、山东保监局根据职责分工负责）

（十七）落实工作责任。各级、各有关部门要将重要产品追溯体系建设作为一项重要的民生工程 and 公益性事业，结合实际研究制定具体实施方案，明确任务目标及工作重点，出台有针对性的政策措施，落实部门职责分工及进度安排，确保各项任务落到实处。有关部门要按照职责分工，加强协调，密切配合，共同推进。商务部门要会同有关部门加强对各地工作的检查指导。（省商务厅牵头，省政府各有关部门、各市政府配合）

山东省人民政府办公厅

2017年9月2日

（此件公开发布）

关于印发山东省深入推进工业绿动力计划加快新旧动能转换的实施意见的通知

鲁经信资〔2017〕364号

各市经济和信息化委（临沂市节能办）、发展改革委、财政局、环保局、工商局、质监局、煤炭工业局，各市电力公司：

为认真贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，全面落实省委省政府《关于加快推进生态文明建设的实施方案》和加快新旧动能转换的总体要求，促进供给侧结构性改革，推进资源节约和煤炭清洁高效利用，打好大气污染防治攻坚战，特制定《山东省深入推进工业绿动力计划加快新旧动能转换的实施意见》，现印发给你们，请认真组织实施。

山东省经济和信息化委员会
山东省发展和改革委员会
山东省财政厅
山东省环保厅
山东省工商行政管理局
山东省质量技术监督局
山东省煤炭工业局
国网山东省电力公司

2017年8月25日
(此件公开发布)

山东省深入推进工业绿动力计划加快新旧动能转换的实施意见

2015年以来，我省坚持把实施“工业绿动力”计划作为节能工作的重要抓手，着力优化能源结构，着力推进节能降耗，着力降低污染物排放，通过试点示范，渐次推进推广，工作取得积极成效。但是，与国家、省委省政府要求和人民群众期盼，与加快新旧动能转换的要求，与资源环境承载能力仍有较大差距。为加快新旧动能转换，推进资源节约和煤炭清洁高效利用，打好大气污染防治攻坚战，现就深入推进“工业绿动力”计划提出以下意见。

一、总体思路和目标

贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，按照省委省政府《关于加快推进生态

文明建设的实施方案》和加快新旧动能转换的总体要求，以推进供给侧结构性改革为主线，以“工业绿动力”计划为引领，以煤炭清洁高效利用为重点，以新能源应用为突破，以科技创新为支撑，以标准制度建设为保障，综合运用经济、法律、行政等手段，深入推进“工业绿动力”计划，“点”“面”结合，精准施策，上下联动，注重实效，打造“工业绿动力”计划品牌，推动全省经济绿色低碳可持续发展。力争到2020年，通过实施“工业绿动力”计划，全省节约标准煤3600万吨，减排二氧化碳9000万吨。

二、主要工作任务

拓展“工业绿动力”计划实施范围，落实重

大工作任务,积极培育新动能,在“面”上做好“三个拓展”。

(一)从试点城市向全域面上推开拓展。在淄博等市先行试点的基础上,由“点”到“面”,全域辐射,整体推开,实现全覆盖。

1. 学习先进经验,用好试点成果,推动工作高起点规划、高标准建设、高速度推进。各试点市先行先试、主动作为,实现了产业升级和节能减排的双促进,试点示范作用显现。实践证明,省委省政府的决策是符合实际、行之有效的。各市要认真学习典型,抓紧制定深入推进“工业绿动力”计划,加快新旧动能转换的规划或实施意见,紧贴自身实际,借鉴成功经验,加强工作创新,加大扶持力度,从快从速推进,全力打造一批新旧动能转换的精品工程、亮点工程和“样板田”。

2. 因地制宜,突出重点,采取“一市一策”、“一事一议”、“一炉一册”等措施精准治理。淄博市要重点向产业提升、行业转调、巩固成果转换,泰安、德州、临沂等市要将成熟做法固化为制度加以推广,其他市可选择有突破性的支撑项目优先实施,形成各具特色、竞相发展的局面。要坚持“一事一议”,实行“一线工作法”,对重点工作、重大项目和急办事宜,采取特事特办的方法,给予特殊支持。要针对不同区域、不同型号、不同用途的锅炉、窑炉等,坚持分类治理,逐台制定改造(替代)工作方案。

(二)从燃煤锅炉改造向建材、煤化工、焦化等重点用煤行业拓展。持续推进燃煤锅炉综合整治,重点建设一批高效环保锅炉示范项目,提高改造积极性,巩固推广效果。同时,紧紧围绕建材、煤化工、焦化等领域,全面摸清整治项目底数,逐一制定治理方案,实现煤炭清洁高效利用,减少污染物排放。

1. 在燃煤锅炉综合治理方面深入推进“工业绿动力”计划。凡新、改、扩建燃煤锅炉热源厂或燃煤锅炉的,优先采用煤粉和水煤浆等高效环

保锅炉,严格执行能评、环评等规定。其他锅炉要按照宜气则气、宜电则电的原则,加快推进以气代煤、以电代煤工程。加快实施配套管网建设,为气代煤、电代煤工程顺利实施提供坚强的电气源保障。

2. 在建材行业深入推进“工业绿动力”计划。水泥行业要全面推进清洁生产,推广全氧燃烧、变频调速等先进技术,鼓励对现有回转窑系统、粉磨系统进行节能改造;鼓励开发窑炉烟气脱硫、脱硝及余热利用一体化技术和成套装备,对生产线的颗粒物排放进行综合治理,推动水泥窑无害化协同处置废弃物。认真落实国家和省工作部署要求,确保水泥行业冬季错峰生产落到实处。按照省物价局、省经济和信息化委有关要求,严格执行水泥企业阶梯电价制度。到2020年,水泥窑协同处置废弃物生产线占比15%以上,日产4000吨以上规模的水泥生产线能耗达到或接近国际先进水平。平板玻璃行业要实施清洁能源置换改造,重点突破超薄、高强、无碱、镀膜、高透光率等高性能产品生产及深加工关键技术,大力发展低辐射镀膜玻璃、超白玻璃、光伏发电玻璃、屏显基板玻璃、航空和车用安全玻璃等高性能玻璃产品,加大低辐射镀膜玻璃在既有建筑节能改造及新建建筑的推广。到2020年,平板玻璃年深加工率达到60%以上,低辐射镀膜玻璃应用比例达到40%,生产线能耗达到或接近国际先进水平。建陶行业熔块生产企业要采用天然气等清洁能源并配套环保治理设施,引导企业将窑炉生产环节转移至资源富集地区。实行统一制气、统一制粉、统一废弃物处理、统一外立面整治的“四统一”综合治理,推广干法制粉、连续球磨、辊道窑及余热回收综合利用、节能窑炉以及环保治理技术与装备,达不到能耗限额标准或排放不达标的,依据相关法律法规处理处罚。耐火材料行业要进行能源结构调整和窑炉节能改造,全部改为使用天然气或集中煤制气,不能改造且达不到

能耗限额标准或排放不达标的,依据相关法律法规处理处罚。砖瓦和碳酸钙行业要配套建设环保治理设施,达不到能耗限额标准或排放不达标的,依据相关法律法规处理处罚。

3. 在煤化工行业深入推进“工业绿动力”计划。按照全省化工产业安全生产转型升级专项行动要求,运用安全、节能、环保等倒逼机制,在煤制合成气、氨合成、尾气处理等方面,采用先进技术实施改造。在气化环节,符合国家产业政策的新建煤化工项目应采用水煤浆或干煤粉加压连续气化技术,鼓励现有固定床常压煤气化生产企业采用连续加压煤气化技术实施原料路线改造,逐步淘汰常压煤气化装置。在转化环节,以提高反应热的利用效果和减少外供蒸汽量作为重点,鼓励采用低温变换工艺、等温变换技术;氨合成应降低进水冷却器气体温度,减少热量损失,回收分离液氨后循环气体冷量,减少冷冻负荷,提高反应热的回收率;鼓励对传统中小型氨合成装置实施降低系统压力技术改造,以大型低压氨合成装置替代小型高压氨合成装置,减少压缩功耗;大型甲醇合成装置鼓励采用水相变移热产生蒸汽方式及时移走甲醇合成反应热,维持催化剂床层温度稳定。在废物处理环节,鼓励采用低温甲醇洗(半贫液循环)脱硫脱碳技术,优化流程及冷量利用,降低再生蒸汽消耗,再生的富含硫化氢酸性气体,采用硫回收制硫磺或制硫酸技术进行综合利用;鼓励采用液氮洗气体深度净化技术,脱除CO、甲烷和氩,消除氨合成循环气的放空,降低氢氮气的损失;甲醇合成放空气应进行氢回收,将放空气尾气作为燃料气,降低原料消耗;甲醇精馏应采用三塔或五塔工艺,淘汰双塔工艺,降低甲醇精馏蒸汽消耗。

4. 在焦化行业深入推进“工业绿动力”计划。在焦化行业遴选一批“能效领跑者”,树立行业标杆,提高焦化行业能效水平。加大对焦化生产过程中的备煤、炼焦、煤气净化、化产回收、热能

利用等工序的专项治理,到2017年底,达到国家清洁生产二级标准以上水平,实现焦化生产全行业节能减排。严格控制焦炭产能,严把炼焦项目审批关,严禁净增炼焦产能,结构调整及改造项目必须严格执行产能等量或减量置换;严格行业准入管理,实行公告企业动态调整管理。强力推进达标治理,各焦化企业要对照《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)、《焦化行业准入条件(2014年修订)》和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)等标准和产业政策,筛选技术路线,制定治理措施和实施方案。开展清洁生产审核,各焦化企业按照国家和省有关要求,开展清洁生产审核工作,建立健全各类环保管理基础资料,严格落实清洁生产各项要求。全面推进污染管控,各焦化企业要配套建设环保治理设施,达不到能耗限额标准或排放不达标的,依据相关法律法规处理处罚。

(三)从太阳能工业光热利用向太阳能光电利用和空气能、地热能、生物质能等领域拓展。太阳能光热在化工、食品加工、纺织等工业领域的应用取得积极成效,要深度开发光伏发电、空气能、地热能、生物质能等新能源应用,提高新能源在工业领域利用水平,减少化石能源消耗。

1. 大力推广太阳能工业利用。重点突破中高温高效太阳能集热、光伏发电、太阳能冷热联供等一批关键核心技术,拓宽太阳能光热、光电利用覆盖面,加快太阳能工业化利用。大力发展分布式发电,对太阳能集热系统在化工、食品加工、纺织等工业领域的应用工程示范项目予以奖励。

2. 大力推广空气能和地热能。大力开发应用能满足环保和水资源保护要求的地热供暖、供热水技术,积极研发推广地源热泵技术,开发无机超导热管、地热测评等产品和技术。研发应用超低温空气源热泵涡旋补气增焓、智能除霜、双击压缩等核心技术。鼓励在“煤改电”、“煤改气”等工程中,将空气能、地热能与太阳能相结合,

降低使用成本。

3. 大力推广应用生物质能。重点攻克生物质能源作物品种选育、生物质大规模原料收集、纤维素转化、低成本液体燃料制备等领域技术难题。因地制宜，合理布局，规范建设，有序推进生物质直燃和生物质气化发电，支持具备条件的大型畜牧养殖企业建设沼气发电装置。

三、实施重点工程

围绕深入推进“工业绿动力”计划，实施一批新旧动能转换工程，在“点”上抓好“七大重点工程”。

(一) 燃煤锅炉节能环保提升工程。执行省超低排放标准，对于不能实现超低排放的非电站锅炉，实施煤粉和水煤浆等高效环保锅炉替代改造。按照《省委办公厅省政府办公厅关于印发〈2017年环境保护突出问题综合整治攻坚方案〉的通知》(鲁厅字〔2017〕35号)要求，济南市全面淘汰辖区内35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，以及茶炉大灶、经营性小煤炉；淄博、聊城2市全面淘汰辖区内20蒸吨/小时以下燃煤锅炉；济宁、德州、滨州、菏泽4市全面淘汰辖区内10蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；其他10个城市按照《山东省〈京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案〉实施细则》(鲁政办字〔2017〕54号)要求，按期完成燃煤小锅炉淘汰任务。

(二) 分布式集中供热推广工程。依托各类工业园区与工业集中区和城镇供汽(热)，新建(改造)大吨位高效环保锅炉，替代原有分散燃煤小锅炉，形成分布式能源供应体系。鼓励专业热力公司集约化生产、管理，降低建设成本，提高能源利用效率。鼓励应用太阳能集热系统进行预加热，降低燃煤消耗。

(三) 锅炉装备制造产业壮大工程。加快推进煤粉锅炉、新型水煤浆锅炉等设计、研发和生产，推动锅炉制造业提质增效。加快煤粉制备、水煤浆生产、新型洁净型煤研发生产等基地(中心)建

设进度，建立完善配送保障体系。加快推进高效煤粉锅炉综合检测服务平台和行业技术中心建设，形成服务体系，提升公共服务能力。

(四) “工业绿动力”标准攻坚工程。制修订一批高效煤粉锅炉、煤粉制备等系列地方标准，争取上升为国家标准，有效解决运行监管缺失等问题。大力推进水煤浆、节能环保炉具、洁净型煤和太阳能、生物质能等标准制定工作，提高节能市场准入门槛，促进行业健康发展。在炼化、焦化、锅炉制造、煤粉制备等行业开展能效“领跑者”遴选活动，适时将能效“领跑者”指标纳入强制性地方节能标准。

(五) 煤粉行业专项治理工程。各市要建立健全高效煤粉监管体系，通过联合执法、联防联控、抽样检测等方式，加强煤粉源头管控和质量管理。要进一步强化执法检查，公布举报电话，严厉打击违规经营和燃用不符合《山东省实施〈商品煤质量管理暂行办法〉》细则》要求的劣质煤粉行为，坚决取缔不符合节能环保要求的煤粉储存经营场点，严厉查处销售劣质煤粉和掺杂使假等违法行为。要加强流通领域安全监管，科学规划，合理布局，将煤粉制造、配送、储存等环节进行集中管理，形成百公里煤粉快速配送网络体系，避免长距离运输的安全隐患。要研究制定具体管理办法，明确牵头部门，细化工作职责，建立起横向到边、纵向到底的工作体制机制，实现煤粉行业的标本兼治、长效管控。

(六) 煤化工和焦化行业清洁生产工程。全面推行清洁生产审核，对“双超双有”、超过单位产品能源消耗限额标准等重点企业实施强制性清洁生产审核，鼓励其它企业开展自愿性清洁生产审核。煤化工行业，采用先进适用的清洁生产工艺技术和高效节能减排设备，推广除垢和防腐保温新措施，降低能量消耗和污染物排放，各项排放指标优于国家或地方强制标准，产品单耗达到国内领先水平。焦化行业，推广干熄焦、焦炉余热

余能回收利用,煤调湿、焦化废水深度处理回用,脱硫废液处理、烟气脱硫脱硝除尘等先进适用的清洁生产技术,提高无组织烟气捕集和治理效率,减少污染物的产生和排放。

(七)企业分布式光伏发电工程。根据太阳能资源禀赋、场地条件、电网接入和消纳条件,科学推进光伏电站建设,大力发展分布式光伏发电,提高新能源利用水平,降低对化石能源依赖。采取“政府引导、企业自愿、金融支持、社会参与”的方式,充分利用企业厂房屋顶(含附属空闲场地)等建筑面积充裕、电网接入条件较好、电力负荷较大的开发区、产业园区、大型工矿企业等,发展“自用为主、余电上网”的建筑一体化分布式光伏发电工程。积极争取现有相关补贴政策,支持企业厂房屋顶分布式光伏发电。

四、保障措施

(一)强化组织协调。认真贯彻落实省委、省政府关于加快新旧动能转换的决策部署,发挥省煤炭清洁高效利用和散煤清洁化治理工作协调小组的作用,加强部门联动、政策研究、情况调度、组织协调和督导考核,完善绩效评价体系,强化问题意识,注重整体推进。深化政府各部门、政府与企业、企业与企业之间的协调、沟通,积极发挥行业协会、节能咨询服务机构的桥梁作用。深入推进“工业绿动力”计划是煤炭清洁高效利用的主要抓手,各市要健全组织领导机构,理顺工作协调机制,逐步将其纳入节能评价考核体系,进行广泛深入动员,压紧压实工作责任。

(二)强化政策扶持。积极争取国家政策,加大对“工业绿动力”计划的支持。省里要积极筹措资金,加大对“工业绿动力”计划“七大重点工程”的支持。各市要尽快出台政策,统筹安排节能资金,加大财政倾斜力度,发挥激励引导作用。

完善差异化政策,针对不同地区、企业和行业实际,实行分类扶持,精准定向调控。开展“绿色信贷”,加强与银行及其他金融机构合作,利用好省节能投资引导基金、世行亚行节能减排资金支持建设项目。发挥大型龙头骨干企业的带动作用,鼓励社会资本进入,形成多元投资、多点发力的格局。

(三)强化监督检查。定期开展专项督查、实地检查、随机抽查,从组织领导、方案实施、工作进展、能源保障、市场管控、奖补政策、宣传引导、实际成效等方面进行督查检查。针对督查工作中发现的问题,限期抓好整改。对工作不落实、整改不到位的,给予通报批评。在石化、有色、焦化、造纸等行业,选择一批年能耗万吨标准煤以上的重点用能企业,开展能源审计工作,督促企业加强能源管理,提高能源利用效率。

(四)强化技术支撑。在重点用煤领域,组织召开专业性、针对性强的技术交流对接会,促进节能技术产品推广应用。定期发布《重点节能技术、产品和设备推广目录》,鼓励企业运用先进技术进行节能改造。依托重点用能企业,进行产学研联合攻关,依靠科技进步、提高资源利用水平。加强节能人才培养,重点引进一批高科技人才,着力培养一批领军人物和团队。

(五)强化宣传引导。利用电视、广播、网络、期刊、报纸等大众传媒,以及召开新闻发布会、表彰会、推介会等形式宣传“工业绿动力”计划。重点抓好“工业绿动力”计划进企业、进社区,积极宣讲“少用煤、用好煤、保蓝天”和新能源开发与利用的新理念、好政策。正确引导好社会舆论,从政策措施、典型经验、进展成效中选准切入点,搞好广泛宣传和深度报道,努力赢得全社会的理解支持。

质检总局办公厅关于实施 《电梯监督检验和定期检验规则》等6个安全技术 规范第2号修改单若干问题的通知

质检办特函〔2017〕868号

各省、自治区、直辖市质量技术监督局（市场监督管理部门），各有关单位：

为做好《电梯监督检验和定期检验规则—曳引与强制驱动电梯》等6个安全技术规范（TSG T7001-2009、TSG T7002-2011、TSG T7003-2011、TSG T7004-2012、TSG T7005-2012、TSG T7006-2012）第2号修改单（以下简称新版检规）实施工作，现就有关事项通知如下：

一、关于安装监督检验

（一）自2017年10月1日起，对提交了符合《电梯型式试验规则》（TSG T7007-2016）要求的电梯整机产品型式试验证书（以下简称新整机证书）的电梯，检验机构应当依据新版检规进行检验。

（二）在2017年12月31日（含）前，已经办理安装告知的电梯，以及已经按照《质检总局特种设备局关于GB7588-2003〈电梯制造与安装安全规范〉第1号修改单实施的意见》（质检特函〔2016〕22号）第三条规定进行备案的电梯，如检验时未提交新整机证书，检验机构应当依据《电梯监督检验和定期检验规则—曳引与强制驱动电梯》（TSG T7001-2009）等安全技术规范和第1号修改单（以下简称旧版检规）进行检验。自2018年1月1日起，对办理安装告知的电梯，检验机构应当依据新版检规进行检验。

二、关于改造和重大修理监督检验

（一）在2017年9月30日（含）前已经办理施工告知并在2017年10月1日（含）后进行检验的电梯，施工单位与使用单位应当在施工合同中声明是否需要按照旧版检规进行检验；检验

机构依据施工合同声明，选择相应版本的检规进行检验。未予声明的，按照新版检规进行检验。

（二）自2017年10月1日起，对办理施工告知的电梯，检验机构应当依据新版检规进行检验。

三、关于定期检验

（一）自2017年10月1日起，检验机构应当依据新版检规实施电梯的定期检验。对旧版检规中相关项目提出新的检验内容与要求的，如“扶手防爬/阻挡/防滑行装置”、“紧急停止装置指示标记”等项目，凡未达到相应要求的，使用单位应当尽快联系原制造单位或者具有相应制造、安装、改造、修理资质的单位，落实整改工作，且最迟在按照新版检规进行第一次定期检验前完成整改。

（二）自2017年10月1日起，对安装监督检验合格使用5年及以上的曳引与强制式乘客电梯、消防员电梯，按照新版检规中“制动试验”项目的要求进行定期检验。对2017年9月30日（含）前，已经使用5年及以上的，结合本地区实际情况制定包含“制动试验”内容的定期检验计划，最迟在2020年9月30日（含）前完成相关检验。

（三）对于新版检规TSG T7001中“限速器动作速度校验”、“制动试验”的检验项目，检验人员现场观察确认时，维护保养单位可以与《电梯维护保养规则》（TSG T5002-2017）中表A-4相应的维保项目一并进行。

各地工作中遇到的问题，请及时报总局特种设备局。

质检总局办公厅
2017年6月27日

质检总局办公厅关于实施《特种设备使用管理规则》中若干问题的通知

质检办特函〔2017〕1015号

各省、自治区、直辖市质量技术监督局（市场监督管理部门）：

《特种设备使用管理规则》（以下简称《使用管理规则》）将于2017年8月1日起施行。为确保《使用管理规则》规范有效实施，现就有关问题通知如下。

一、关于使用登记

（一）流动作业的特种设备。流动作业的特种设备（起重机械除外）是指移动式压力容器、场（厂）内专用机动车辆等不需要拆卸、重新安装即可流动作业的特种设备。起重机械按照《起重机械安全监察规定》相关要求执行。

（二）锅炉。对国务院或地方政府明确限制新建的燃煤锅炉，登记机关不得办理使用登记，检验机构不得实施安装监督检验。对已超出国务院或地方政府规定淘汰时限的燃煤锅炉，检验机构不得实施定期检验，使用单位应及时报废并办理注销手续；使用单位不按时办理注销手续的，登记机关采用公告的方式予以注销使用登记证。办理使用登记时，余热锅炉不需要提供锅炉能效证明文件。

（三）工业管道和气瓶（车用气瓶除外）。《使用管理规则》施行前，已经按只使用登记的气瓶（车用气瓶除外）、按条使用登记的工业管道，使用单位应在2018年3月31日前重新按单位办理使用登记。办理工业管道使用登记时，对《中华人民共和国特种设备安全法》实施后安装的管道，使用单位应提供安装监督检验证明。

（四）车用气瓶。车用气瓶的产权属于个人的，产权单位所在地是指机动车注册登记地。

（五）随锅炉一同办理使用登记的分汽（水）缸、压力管道和随压力容器一同办理使用登记的压力管道。登记机关发放锅炉或压力容器使用登记证时，应同时附带一个明确登记设备范围的表格并加盖登记机关的公章。

（六）变更登记。原使用登记证和使用登记表遗失、损毁而无法提供的，办理改造变更、移装变更、更名变更、达到设计使用年限继续使用的变更时，使用单位或者产权单位应出具遗失、损毁的自我声明；单位变更时，原使用单位或者产权单位应出具遗失、损毁的自我声明，方可办理变更登记。按台（套）登记的特种设备改造、移装、变更使用单位、使用单位更名两种以上情形同时发生时，可以一并办理，简化程序。

二、关于证件和牌照

（一）证件和牌照有效期。《使用管理规则》施行以前，按台（套）办理使用登记的特种设备，已经发放的使用登记证、使用标志、场（厂）内专用机动车辆车牌，继续有效。

（二）使用登记证补发。《使用管理规则》施行以前，已经办理使用登记、尚未发放使用登记证的，登记机关应在2018年3月31日前补发新格式的使用登记证。

（三）使用标志和牌照发放。办理特种设备改造变更、移装变更、单位变更、更名变更时，登记机关应重新发放使用标志。锅炉定期检验后的

使用标志，由检验机构在锅炉内部检验合格后签发。场（厂）内专用机动车辆变更登记时，登记机关发生了变化的，登记机关应重新发放场（厂）内专用机动车辆车牌并收回原车牌。

（四）证件和牌照补办。使用登记证、使用标志、场（厂）内专用机动车辆车牌遗失或损毁补办时，补办程序、资料要求由登记机关自行制定。遗失补办时，不得要求申请单位在媒体上刊登遗失声明。

三、关于安全管理人员

按照《使用管理规则》必须配备的专职安全管理人员应取得相应的特种设备安全管理人员资格证书，使用单位配备的兼职安全管理人员不要求取得特种设备安全管理人员资格证书。

四、关于气瓶和压力管道年度安全状况

气瓶、压力管道年度安全状况报送内容可参照附件 1。

五、关于特种设备代码

特种设备（气瓶和压力管道除外）代码的编

写方法见附件 2，相关安全技术规范规定的编写方法与本通知不一致的，以通知为准。

六、其他有关问题

（一）2017 年 1 月 16 日以前颁布的特种设备安全技术规范、规范性文件与《使用管理规则》不一致的，以《使用管理规则》为准。《使用管理规则》未规定，其他安全技术规范、规范性文件有特殊规定的，从其规定。

（二）2017 年 8 月 1 日以后，登记机关应升级特种设备使用登记信息系统，积极推进网上办理使用登记和打印使用登记证。移动式压力容器应在全国移动式压力容器公共服务信息追溯平台上办理使用登记。

附件：1. 气瓶、压力管道年度安全状况表

2. 特种设备代码编号方法

质检总局办公厅

2017 年 7 月 28 日



质检总局办公厅关于在京津冀及周边地区实行 锅炉节能环保特别要求的通知

(质检办特〔2017〕967号)

北京市、河北省、山西省、山东省、河南省质量技术监督局，天津市市场和质量管理委员会：

为深入实施《大气污染防治行动计划》，落实《京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案》，加快提升京津冀及周边地区锅炉节能环保水平，促进环境空气质量改善，依据《特种设备安全法》《节约能源法》《大气污染防治法》等要求，京津冀及周边地区应进一步严格锅炉准入与退出，现就有关事项通知如下。

一、进一步严格锅炉节能环保准入要求

在京津冀大气污染传输通道城市（包括北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、廊坊、保定、沧州、衡水、邢台、邯郸市，山西省太原、阳泉、长治、晋城市，山东省济南、淄博、济宁、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳市，简称“2+26”城市），对《特种设备目录》范围内的锅炉，进一步严格准入要求。

（一）严格执行锅炉能效指标要求。新建锅炉能效应达到《锅炉节能技术监督管理规程》（第1号修改单）规定的限定值要求。地方出台更严格锅炉能效标准的，从其标准。

（二）限制新增燃煤锅炉。各地应当按照国务院和地方政府的规定，严格限制新增燃煤锅炉。对于地方政府明确规定的地域限制范围内的燃煤锅炉，特种设备检验机构不得实施锅炉安装监检，特种设备使用登记机关不予办理使用登记并向当地政府报告。

（三）严格执行锅炉产品定型能效测试制度。新建工业锅炉应提供定型产品能效测试报告，未经过定型产品能效测试的应在锅炉安装完毕后立

即逐台进行测试，能效不符合要求的不得投入使用。

二、配合做好淘汰落后燃煤锅炉相关工作

（一）积极提供相关锅炉使用登记信息。各锅炉使用登记部门应积极配合做好锅炉淘汰工作，按照地方政府和有关部门的要求提供相关锅炉使用登记信息。

（二）限制应淘汰锅炉的使用。依据国家或地方政府对淘汰燃煤锅炉的规定，对于已超出淘汰时限的锅炉，特种设备检验机构不得予以定期检验。

（三）加强已淘汰锅炉管理。对于已淘汰锅炉，使用单位应及时报废，并申请注销使用登记证；使用单位未按时申请注销的，由登记机关以公告的方式注销其锅炉使用登记证。禁止已淘汰锅炉移装使用。

三、强化联合监管，加强监督检查

（一）强化监督检查。各地质量监督部门（市场监督管理部门）要按照本通知要求，加强对本辖区锅炉的现场监督检查，对于使用未取得许可生产、未经检验或者检验不合格的锅炉，要责令其停止使用，必要时可联合环保等部门开展联合检查。

（二）强化数据管理。各地质量监督部门（市场监督管理部门）要强化锅炉基础数据管理，根据定期检验情况及时更新数据，对本地区锅炉台帐进行全面梳理，及时将已淘汰锅炉在数据库中标注或从中剔除，确保在用锅炉数据真实可靠。

质检总局办公厅
2017年7月20日

2017年高效焊接制造青年学者论坛暨中国焊接青年学者齐鲁行活动在山东沂水举办



2017年07月21日至23日，山东省特种设备协会联合中国焊接学会青年工作委员会在山东省沂水县举办了2017年高效焊接制造青年学者论坛及中国焊接青年学者齐鲁行活动，会议及活动由沂水县龙家圈镇人民政府、沂水县生产力发展服务中心承办。2017年高效焊接制造青年学者论坛主席、天津大学罗震教授和中国焊接学会青年工作委员会主任委员、教育部长江学者奖励计划特聘教授、北京工业大学机电学院党委书记陈树君教授主持青年学者论坛，中国焊接青年学者齐鲁行活动承担方沂水县龙家圈镇人民政府在2017年高效焊接制造青年学者论坛上，罗震教授致开幕词，各位专家学者就近期科研工作及取得的成果以及焊接技术发展趋势进行了交流。

22日下午，在山东省沂水县生产力发展服务中心举行了中国焊接青年学者齐鲁行相关活动，山东省特种设备协会、中国焊接学会青年工作委员会、沂水县龙家圈镇人民政府签署了战略合作

协议，三方在技能人才培养、科技成果转化等方面进行全方面战略合作。三方战略合作仪式结束后进行了中国焊接青年学者与沂水装备制造企业技术对接交流活动。

在技术对接交流会上，中国焊接青年学者与沂水装备制造企业就有关热喷涂代替电镀、异种钢焊接工艺、裂纹防止等焊接技术难题进行了现场交流。天津大学叶福兴教授就热喷涂工艺代替电镀工艺与明沃机械进行了深入探讨，并与企业初步达成了合作意向。

活动中，中国焊接青年学者还参观了沂水当地装备制造企业，并就生产中的有关问题进行了现场探讨，与有关企业达成了初步合作意向。相信本次活动作为一个重要的高等院所与企业间的技术交流平台，一定会对推动当地产业技术升级、动能转换，促进沂水经济社会发展发挥重大而持续的作用。

山东省特种设备协会相控阵超声检测技术应用研究中心成立仪式在山东济南举行

7月22日上午，山东省特种设备协会相控阵超声检测技术应用研究中心揭牌仪式暨“小径管及管座相控阵超声检测技术研讨会”在山东丰汇工程检测有限公司举行。山东省特种设备协会理事长张波和山东电力建设第一工程公司总经理王守民共同为中心揭牌。省市区各级质监局领导、省内知名无损检测专家以及山东电力建设第一工程公司各处室相关负责人共同见证了中心的成立。

张波理事长代表协会致欢迎辞，并在致辞表示，相控阵超声检测技术应用研究中心是协会首个与企业共同发起筹建的创新型研究智库平台。为进一步贯彻落实国家推进“大众创业、万众创新”的战略部署，助力我省新旧动能转换重大工程的实施，联合成立的相控阵超声检测技术应用研究

中心，旨在通过打造我省首批特种设备创新型研究智库平台，为推进我省创新创业工作和新旧动能转换重大工程提供支撑与智力支持。

研究中心以协会为牵头，以山东丰汇工程检测有限公司为依托，聚集了一批省内外知名的学者，通过开展相控阵技术的理论研究及相关活动的筹办，旨在构筑一个学界与业界、理论与实践、协会与企业的合作对接平台，广泛融合智慧，凝聚社会资源，助推我省经济社会发展换挡提速。研究中心的主要工作定位：总结行业存在的共性技术难题，组织各方技术力量协同攻关，充分发挥企业标准、团体标准的积极作用和认证认可的推动作用，促进行业整体技术水平提高。



我省特种设备安全责任保险工作座谈会在协会召开

7月4日,协会在济南组织了特种设备安全责任保险工作座谈会。会议邀请了部分特种设备安全监察机构、特种设备使用单位、维保单位、特种设备检验机构、行业协会和保险机构负责人参加,省质监特监处于防修副调研员、协会张波理事长出席了会议。

于防修副调研员强调了新形势下召开本次座谈会的意义,指出推行责任保险对做好特种设备安全工作的重要性,是多元共治特种设备安全的措施之一。省质监局和省保监局于2012年联合发布了《关于鼓励实行特种设备责任保险工作的通知》,全省各地根据《特种设备安全法》和《山东

省特种设备安全条例》的要求,陆续积极推动特种设备责任保险的投保工作,发挥了保险在事前预防、事中监督、事后补偿方面的功能,推动健全了特种设备风险管控机制的建立,提高了特种设备安全管理水平。

会议就我省特种设备安全责任保险工作的现状、问题、成功做法进行了分析和研讨。大家根据各自的功能定位,结合如何发挥好保险在特种设备安全工作中的事前预防、事中监督、事后补偿方面功能,共同推动健全特种设备风险管控机制,提高特种设备安全管理水平,纷纷发言,献计献策。

我协会入选《2017年度具备承接政府职能转移和购买服务资格的全省性社会组织名录》

6月28日,山东省民政厅发布了《2017年度具备承接政府职能转移和购买服务资格的全省性社会组织名录》(鲁民函〔2017〕194号)的公告,我协会荣列其中,获得了承接政府职能转移和购买服务资格。

根据《山东省人民政府办公厅关于印发〈政府向社会力量购买服务办法〉的通知》(鲁政办发〔2013〕35号)、《山东省民政厅关于确定具备承接政府职能转移和购买服务条件的社会组织指导意见》(鲁民〔2014〕6号)和《全省性社会组织申报2017年度承接政府职能转移和购买服务资格有关事项的通知》(鲁民函〔2017〕17号)有关

要求,经全省性社会组织自愿申报、省民政厅审查,共有253家符合承接政府职能转移和购买服务资格条件。

我协会自成立以来,在政府部门领导下,积极围绕着特种设备安全与节能开展工作,随着市场经济运行机制的确立与逐渐规范化,政府职能的转变与权力的下放,协会正在发挥着越来越重要的作用。协会是政府与市场之间不可替代的桥梁和纽带,其特有的社会整合方式能够在一定程度上弥补了市场失灵与政府失灵,我协会将按照购买服务目录的要求,积极与相关部门沟通联系,提升服务能力,完成好购买服务的工作任务。

恪守质量诚信，践行社会责任

恪守质量诚信，践行社会责任。为有效解决相关单位质保体系运行中的实际问题，规范体系运行模式，全面提升特种设备制造、安装、改造、维修单位的质量安全控制水平，协会于2017年9月7日在山东威海免费举办“特种设备制造、安装、改造、维修质量保证体系建立、运行与质量提升研讨会”，来自全省各地市共计200余人参见此次研讨学习。

通过本次研讨会，能够提升与会代表质量管理体系的管理水平，进而帮助企业建立起科学化、规范化的质量保证运行机制，使得质量管理工作步入正轨。保持质量体系持续有效运行，能够督促企业不断地改进质量，不断地完善企业管理体系，从根本上保证和提高产品质量，使企业在激烈的市场竞争中立于不败之地。

新闻链接：2017年9月6日，国务院总理李



克强主持召开国务院常务会议时提出：“确定推进质量认证体系建设的措施，加强事中事后监管提升中国制造品质”。特种设备作为装备制造业的重要组成部分，是我国要大力发展的战略性新兴产业，提升特种设备产品质量、打造特种设备行业品牌成为既迫在眉睫又着眼长远的重大议题。

电梯标准宣贯会在泰安举办

为了加强电梯安装、改造、修理、日常维护保养、使用和检验工作的监督管理，规范电梯安装、改造、重大修理监督检验和定期检验行为，提高检验工作质量，促进电梯运行安全保障工作的有效落实，7月4日-5日，山东省特种设备协会联合中国特种设备检测研究院在泰安举办《电梯监督检验和定期检验规则》第2号修改单和《电梯维护保养规则》宣贯班。来自全国的特种设备安全监察人员、检验检测人员及生产和使用、维保单位人员共240余人参加了本次宣贯活动。

徐国强老师讲解了《电梯监督检验和定期检验规则》2号修改单的内容，重点讲解了曳引和强制驱动电梯和自动扶梯和自动人行道的内容。李赵老师讲解了《电梯维护保养规则》的内容，

对于不同周期的维护保养项目和内容进行了详细的讲解，对于维保的要求进行了释义。《电梯监督检验和定期检验规则》2号修改单自2017年10月1日开始实施，《电梯维护保养规则》自2017年8月1日开始实施，这次宣贯会的举行能够更好地帮助检验检测人员，生产、使用、维保单位人员理解和领悟规则的内涵和要求，提高电梯检验和维保人员的能力水平。



广东省特种设备行业协会罗东明秘书长一行 到我会参观交流

7月28日上午，广东省特种设备行业协会罗东明秘书长一行6人到我会参观、交流，协会郭怀力秘书长及各部门负责人参加座谈。



交流座谈中

会上，郭怀力秘书长从协会基本情况、主要开展工作及社会贡献及影响力三个方面向罗东明秘书长一行进行了介绍。双方围绕目前在改革已步入“深水区”行业协会面临机遇与挑战、行业服务、会员服务的新思路、新形势下协会能力建设等问题进行了深入交流。

随后，罗秘书长一行在协会郭怀力秘书长的



合影留念

陪同下，先后参观了协会电梯安装维修质量检验员实训基地、理化分析教学实训基地、移动式压力容器充装教学实训基地和理论考试计算机机房。

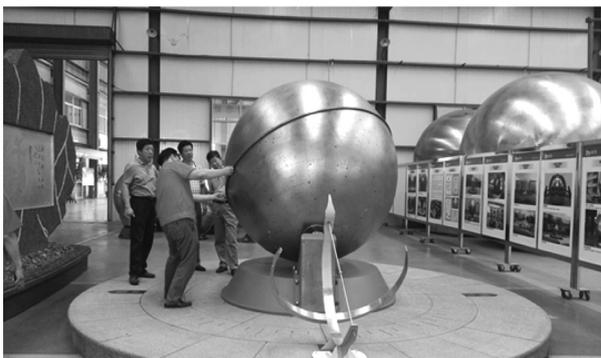
通过此次交流活动，双方增加了了解，针对协会适应新形势、加强能力建设的新经验，行业服务、会员服务的新思路，鉴定评审、人员培训与考核等专题进行了深入的学习并达成共识：广东和山东协会应进一步加强沟通、互通真经，在全国行业协会中，进一步发挥行业引领作用，筹备建设全国行业协会技术交流合作平台，共同推动特种设备行业发展与节能安全事业。



参观交流

协会水处理和有机热载体专业委员会组织调研活动

6月20日，山东省特种设备协会水处理和导热油专业委员会部分专家赴淄博建凯化工科技有限公司考察锅炉水质处理技术服务项目，并就韩国锅炉脱硫脱硝技术的应用情况进行了探讨。专家们还来到山东万丰煤化工设备制造有限公司与公司领导就煤气发生炉、换热设备、脱硫脱硝设备和焊接技术的发展进行了座谈和参观。考察期间，专家们结合当前我省的安全生产状况以及国家关于节能减排的有关要求，广泛研讨了如何发挥好专委会在水处理和有机热载体专业领域的专家作用和平台作用。



机电类特种设备技术交流研讨会在威海举办

机电类特种设备技术交流研讨会在威海举办

为了加强特种设备安全管理工作，保障设备的安全运行，6月26日-28日，山东省特种设备协会联合中国特种设备安全与节能促进会在威海举办机电类特种设备技术交流研讨活动。中国特种设备安全与节能促进会培训部孙剑涛部长、山东省特种设备协会张波理事长以及威海市质量技术监督局相关领导出席了开会典礼。来自全国的特种设备安全监察人员、检验检测人员及生产和使用单位人员160余人参加了本次研讨活动。

会议邀请到谭伟、李向东、须雷、张鹏、原徐成等老师与参会人员共同研讨交流。谭伟老师根据即将实施的《特种设备使用管理规则》的要求，重点讲解了机电类特种设备在规则中的一些新要求和新理念。李向东老师讲解了起重机械安装改造重大维修监督检验中的要求和注意事项。须雷老师讲解了起重机械发展的历史以及起重机械未



开班现场

来发展的新动向和新热点。张鹏老师讲解了新型电梯悬挂系统的技术特点及应用。针对此次参与研讨人员中，部分人员为机电类特种设备鉴定评审人员，协会特意邀请原徐成老师讲解了机电类鉴定评审技巧，并对常见的鉴定评审问题进行了解析。

油气管道焊接工艺焊接质量控制

广西广汇低温设备有限公司 韦菊彬

摘要: 在油气管道建设中,其采用的焊接工艺主要有手工、全自动、低氢焊条等下向焊工艺类型以及组合焊接工艺等,在焊接方面多使用半自动焊方法和焊条电弧焊方法.文章对油气管道焊接施工特点进行了分析,并对油气管道焊接工艺及焊接质控对策做出了相关的研究。

随着科学技术的快速发展,油气管道建设中的用钢管强度等级、管道直径、管道壁厚度以及管道输送承受的压力等都在持续不断地更新升级,这些因素对管道现场焊接工艺和焊接质控提高了要求.油气管道的连接主要依靠焊接工艺来实现,从手工焊接过渡到自动焊接在一定程度上推动了油气管道的快速发展,有利于突破制约管道发展的瓶颈.近年来的管道自动焊接技术以其自动化程度高、焊接外观良好、焊接速度快、人工劳动强度下降以及焊接合格率较高等为油气管道焊接工艺的精进提供了有利条件,并在油气管道领域得到广泛推广与应用.现今油气管道焊接发展进程中,通过应用实践表明气体保护半自动焊接技术能够推动油气管道建设事业,利于保障油气管道的顺畅工作。

1 油气管道焊接施工特点

油气管道在焊接施工过程中呈现出较为明显的特点:首先其管材钢级的跨度较大,在规格上种类较多,钢级、管径、壁厚等方面等级跨度不等,规格型号有较大的选择空间.其次在施工过程中焊材品种齐全、等级跨度较大、多种规格,焊条、焊丝等类型多样,其力学上的等级跨度应与管材钢级一致,但在焊条规格上大多为3.2mm和4.0mm,焊丝规格则有选择余地.再次焊接方法多样,焊接工艺较为复杂,随着先进技术的引进,逐渐使焊接方法倾向于自动化方向,而焊接工艺理论知识

较为丰富,常用的焊接作业规程类型较为繁多.最后焊接施工作业主要展现出其较强的流动性,对于焊接工艺的顺序性要求较高,给确保焊接质量控制带来挑战,并且油气管道施工现场地形地貌起伏明显,将会影响到管口组对和焊接质量,更有甚者在野外作业时遇到风、雨、雪等自然环境变化,将会为焊接工艺的施展和焊接质控带来不利影响。

2 油气管道焊接工艺

2.1 手工下向焊

传统的手工下向焊焊接工艺主要有四大工序,根据焊接的顺序依次进行根焊、热焊、填充焊、盖面焊等工序.在进行根焊操作时多采用直拉式运条,若存在熔孔长、间隙大的情况,为规避高温烧穿的风险可使用往返运条;热焊则是利用热量的输入保障焊道的温度,防止开裂现象;填充焊则是以单道或多道方式对焊层厚度、运条摆动方向进行控制,以实现焊道低于坡口0.6mm的标准,完成焊接操作;盖面焊主要促进焊道的坚固美观,多用摆动焊接方法。

2.2 全自动向下焊

全自动向下焊焊接工艺主要以电弧为主要热源,对管道中的焊丝、钢管等进行熔化,并且还具有一隔离有毒气体的效果,以便保障焊接区保护气体的输送正常.油气管道中采用全自动向下焊焊接工艺有利于保障焊接区的保护气体供应充足,还能进行观察工作,以保证焊接区较高的生产效

率,其操作难度相对而言较低,利于油气管道工作人员对其焊接质控操作。

2.3 组合焊

组合焊焊接工艺主要应用在环缝焊接操作中,为了实现较好的焊接效果,常会采用多种焊接方法进行焊接施工操作。根焊和热焊在一般情况下主要采取纤维素焊条下向焊;而盖面焊、填充焊多与其相反,在有效控制壁厚的前提下选择上向焊;管道口焊接区则常用下向焊焊接工艺。当出现管道壁厚超过17mm,需将上向焊和下向焊相结合运用,以保障焊接质量,进而在一定程度上降低施工操作的难度。

2.4 低氢焊条下向焊

低氢焊条下向焊焊接工艺如其名称一般在选择焊条时需采用低氢类型,将焊缝熔合金属的含氢量有效保证其在每百克4.9mL以内,并且采用该焊接工艺将能防止管道断裂问题的频繁出现,其低温韧性较其他焊接工艺强。若焊接区现场处于易受氧化硫腐蚀或气温低的环境,将可首先采用该焊接工艺。在根焊焊接方式过程中焊口组对、坡口尺寸精度均决定性地选择低氢焊条,以避免纤维素焊条的未焊透、未融合以及内咬边等隐患出现。但低氢焊条下向焊焊接工艺不会单独出现油气管道焊接操作的实践过程中,只应用在特殊场合以及较为需要的焊接施工步骤。

3 油气管道焊接质控对策

3.1 建立完善的质控体系

引导焊接技术人员重视焊接工作需促使其树立质量第一,兼顾工作效率的理念,完善的质控体系将能保障施工人员采用科学、合理的工作方法,严格管理、控制焊材、焊接技术以及焊接设备的质量,及时发现并处理不合理现象,以提高工作效率。在焊接操作之前需做好准备工作,包括焊接口检查、焊接前预热等,同时还应在正式施工之后,严格按照企业制定的焊接技术标准及制度性规定进行操作。结合焊接工作实际需求及现实情况,严格践行质量保障体系及质量控制机制,并对于焊

接材料、焊接设备等相关的焊接工作重要组成部分进行常规检查,以确保其符合相关规定的标准。

3.2 严格审查焊接工作人员的资质

当前焊接技术倾向于自动化方向,但在管道焊接工艺上仍然要依赖人工操作,故而焊接质量将会受到焊接技术人员专业能力和技术水平的制约。为了提高焊接质控水平需严格审查工作人员的资质,并对现有的施工人员予以强化培训,从施工主体上进行焊接质控把关。焊接工作若处于野外作业,需采取防风棚或保温棚,若周围气温低于零下20℃需采取小流水作业方式,这种情形的存在将会为焊接工作带来一定的难度,需要焊接工作人员具有较强的专业技能才能符合焊接质控要求,因而严格审查工作人员的资质具有现实意义。

3.3 重视质控操作及焊接设备管理

焊接施工完成后需严格其后期质量检验工作,检验人员应具备相应的检验技能和专业化知识,对易出问题部位和关键环节予以仔细检查,以严谨的工作态度,定期完成焊接施工质量检验,其促进油气管道的维修工作效率提升。重视质控操作不仅需要加强质量检验工作关,还应有效控制焊接工艺,这就需要在焊接施工之前合理评定焊接工艺,进而依据油气管道现状,选择出较为科学、合理的技术方案,以求满足相关过程设计的需求。焊接设备作为焊接工艺实施载体,对焊接质量有着直接影响,因而在施工之前需严格管理焊接设备,全面检测焊接设备,以确保焊接质控水平。

4 结语

在油气管道焊接实践中,焊接工艺及焊接质控受到社会各界普遍关注,当前我国主要采用半自动焊方法,较为依赖人工焊接工艺,但是全自动焊将是未来油气管道焊接方法的发展方向,将会有效提高焊接质控水平。

参考文献(略)

来源:趣味科学技术网

电厂锅炉的运行与维护

摘要：电厂的核心设备为锅炉，锅炉能否安全、经济运行，是电厂极为关注的问题。从而我们必须对影响锅炉蒸汽品质和锅炉设备安全的各种因素加以分析研究，找到有效的解决方法。本文主要分析：影响电厂锅炉蒸汽品质的几方面原因，从实际运行的角度加以探讨，同时针对锅炉停炉后的问题也进行了简要的介绍。

关键词：锅炉；运行；维护

1 引言

蒸汽品质直接影响着锅炉能否安全运行及锅炉的使用寿命，然而又得从锅炉水质说起，本文对这一系列问题做一个深入讨论。

2 主要影响锅炉蒸汽品质的因素

2.1 炉水酸碱度的影响

炉水的酸碱度也就是锅炉给水中离子的含量。锅炉给水中离子含量高会导致蒸汽中杂质含量增高，降低蒸汽品质。蒸汽含杂质过多会引起过热器受热面，汽轮机通流部分和蒸汽管道积垢。若过热器受热面管壁上积垢，会使过热器传热能力降低，过热汽温降低，排烟温度升高，降低了锅炉效率，严重时甚至会使管壁温度超过极限温度，导致管壁烧损。盐垢若沉积在汽轮机的通流部分时，将使蒸汽的流通面积减小，造成汽轮机叶片的表面粗糙度增加，使汽轮机的阻力增大，出力和效率随之降低，同时还将导致叶片应力和轴向推力增加，引起汽轮机振动增大，威胁汽轮机的安全运行。

2.2 炉水含气量的影响

炉水的含气量。锅炉给水中总会或多或少的含有一定量的气体成分，特别是氧在一定条件下，氧会对锅炉设备形成氧化腐蚀。据有关资料统计，锅炉设备的腐蚀，绝大多数原因是由锅炉给水的含氧量超标造成的，因此在电厂生产运行中必须

严格控制锅炉给水的含氧量。降低锅炉给水中的含氧量是通过除氧器来完成的。软化水从除氧头进入除氧器内形成水膜与自下而上的热蒸汽进行热交换，软化水中的氧因溶解度的降低而析出并随热交换后的乏汽排到大气中。因此控制给水含氧量是通过控制除氧器进水温度和进水压力及进汽温度与进汽压力来完成的。进入除氧器的水除软化水外，还有汽轮机组凝结水和机组附属设备的高温疏水。这几种水的温度不同，它们通过不同的渠道进入除氧器，压力也存在差别，因此很难对进入除氧器的这几种水的混合温度做出准确计算，一般在电厂中是通过化学检测的方法直接进行含氧量指标的监测。正因为事实上锅炉腐蚀主要是由炉水中氧含量过高导致的，因此在运行中严格监控锅炉给水含氧量指标对于保证炉水品质是非常必要的。通常每间隔2个小时做一次含氧量化验，基本可以满足锅炉正常运行的要求。

2.3 锅炉超负荷的影响

由于蒸发速度过快，蒸汽流速增加，造成汽水分离不佳，会使大量炉水被蒸汽带出，因而恶化蒸汽品质。负荷过大，炉膛热负荷过高，非常容易引起结焦。超负荷时由于锅炉烟气流速增加，将使受热面管壁的磨损加剧，降低受热面使用寿命。由于锅炉烟气流速加快，煤粉颗粒在炉膛内的停

留时间缩短，增加了不完全燃烧损失因为排烟损失地增大，使锅炉效率降低，同时增加了对环境的污染 锅炉超负荷运行时容易造成主蒸汽超温超压，使受热面管壁过热，长期运行易发生爆管事故由上可知，超负荷运行会对锅炉设备造成难以估量的不利后果同时受热面金属在长期超负荷情况下必然会导致机械强度大大降低，甚至产生蠕变现象，严重威胁安全运行 这种危害产生的后果可能在短期内不会显现出来，但对锅炉的寿命却有着直接影响。

3 锅炉的保护措施

3.1 水品质的改善

严格按照水处理操作规程进行制水，保证合格的除盐水供给，减少给水中的杂质，降低炉水含盐量进而减少蒸汽含盐，保证良好的给水品质。

合理地进行锅炉排污锅炉排污分定期排污和连续排污，定期排污可排除炉水中的水渣及沉淀物连续排污可以降低炉水的含盐量。

按锅炉技术规范对锅炉运行时汽包水位进行调整，使汽包水位保持在零位防止因汽包水位过高引起蒸汽带水，造成蒸汽品质恶化此外，避免骤然增减负荷，以免出现虚假水位使水位剧增而导致蒸汽品质严重恶化，进而威胁系统及汽轮机的运行安全。

3.2 锅炉系统的改进

若停运炉汽水系统有检修工作时，需要将炉水放尽，此时应采用余热烘干法进行防腐处理即在锅炉停运后降压冷却过程中，当压力降至0.5MPa 以上时对锅炉进行带压放水，当水放尽后利用锅炉余热将锅内金属表面烘干。

若汽水系统无检修工作，同时使停运锅炉能尽快启动，此时应采用给水压力溢流法进行防腐处理，即在锅炉停运后降压冷却过程中，待汽压降至0.5MPa 时，向锅炉输送给水，使锅炉汽水系统内充满除氧合格的给水，并控制汽包压力维持1.0MPa 同时保持水的流动，在持续进水时保持过热蒸汽取样管溢流，溢流水可以回收至疏水箱，化学运行人员定期对溢流水样进行分析，保持炉水溶氧合格。

4 结束语

锅炉是火电厂生产和工作的重要组成部分，它的正确使用与否直接影响原材料的用量和锅炉的效率，另外，对火电厂的安全生产起着至关重要的作用，因为电力生产是一个复杂的过程，因此我们要做把各方面的问题都进行细心处理，总之，严格按照运行规范进行操作，加强生产管理，杜绝违章操作才是电力生产的根本。

来源：特种设备管理网



汽轮机异常振动分析及其解决方法

华电电科院 牛庆良

摘要：汽轮机作为发电企业中非常重要的生产设备，其安全、可靠的运行对于发电厂的正常运行具有极其重要的作用。汽轮机长期处于运转状态下，发生故障是很难避免的一件情况。在汽轮机比较常发生的故障中，异常振动是对机组的稳定运行及设备的寿命都具有较大的影响。作者针对汽轮机异常振动的原因进行了分析与对比，在日常检查、运行方面应做的工作进行了简要的论述。

关键词：汽轮机；异常振动；故障排除；振动监测

对转动机械来说，振动是不可避免的，振动幅度不超过规定标准的属于正常振动。本文指机组转动中振幅比原有水平增大，特别是增大到超过允许标准的振动，也就是异常振动。任何一种异常振动都潜伏着设备损坏的危险。比如轴系质量失去平衡（掉叶片、大轴弯曲、轴系中心变化、发电机转子内冷水路局部堵塞等）、动静磨擦、膨胀受阻、轴承磨损或轴承座松动，以及电磁力不平衡等等都会表面在振动增大，甚至强烈振动。而强烈振又会导导致机组其他零部件松动甚至损坏，加剧动静部分摩擦，形成恶性循环，加剧设备损坏程度。异常振动是汽轮发电机运转中缺陷，隐患的综合反映，是发生故障的信号。因此，新安装或检修后的机组，必须经过试运行，测试各轴承振动及各轴承处轴振在合格标准以下，方可将机组投入运行。振动超标的则必须查找原因，采取措施将振动降到合格范围内，才能移交生产或投入正常运行。

汽轮机的振动最为常见的有下列：质量不平衡；中心不正；动静磨擦；基础松动或接触不好；套装部件松动；油膜振荡；气流激振；匝间短路。

1. 汽轮发电机组异常振动的危害

汽轮机在运行时，由于处于高速旋转状态下，所以会产生不同方向和程度的振动，这种振动只要

在允许的范围内，是可以的，但在运行时也需要尽量保持这种振动越小越好，从而使其对设备的危害性减轻。本文中所述的振动，是指超过允许范围内的振动，对设备有损坏性，所以要对其产生的原因进行分析，从而找出解决的办法，有效的保证设备的使用寿命及性能。

当汽轮机在运行时，一旦机组的振动过大，则可能会导致部分连接处的部件发生松动、螺丝断裂，使机座的浇筑体产生松动，基础发生裂缝；叶轮机片折断；保安器发生误动作；主轴弯曲；滑销磨损等，同时由于振动所导致的各部件的磨损情况较为严重，从而导致较为严重的事故发生。由些可以断定，振动对于汽轮机的正常运行具有较大的威胁，所以在汽轮机运行时，一旦发现有的情况发生，并及时的查找出原因并进行消除，从而避免振动的继续扩大，从而保证机组运行的稳定性。

2. 汽轮机异常振动原因分析

汽轮机组担负着火力发电企业发电任务的重点。由于其运行时间长、关键部位长期磨损等原因，汽轮机组故障时常出现，这严重影响了发电机组的正常运行。汽轮机组异常振动是汽轮机常见故障中较为复杂的一种故障。由于机组的振动往往受多方面的影响，只要跟机本体有关的任何一个设备或介

质都会是机组振动的原因，比如进汽参数、疏水、油温、油质、等等。因此，针对汽轮机异常震动原因的分析就显得尤为重要，只有查明原因才能对症下药。针对导致汽轮机异常振动的各个原因分析是维修汽轮机异常振动的关键。

对振动故障的定性一般并不困难，但在确定故障的具体原因时，由于对造成故障的机理分析有分歧，使得误判时有发生。因此，机组振动故障的诊断除需要现场经验外，还应该掌握一定的基础理论和科学的分析能力，这样才能快捷地找出故障的确切原因，提出正确的根治措施，而不致盲目地一概采用现场高速动平衡的方法，使得表面上振动有所减小，实际上没有根治，机组经过一段时间运行后，振动又重复出现，所以要分析造成振动故障的原因。

如何区分汽轮机转子因动平衡造成汽轮机机组振动还是有汽轮机自身轴承等造成振动的原因分析：首先分清导致设备不平衡的主要原因和不能通过动平衡矫正的其它因素和平衡故障的振动特征。

下面具体分别分析：

1) 导致设备不平衡的主要原因

加工的公差与安装的公差不正确。制造误差。材料不均。部件缺损（腐蚀或磨损）。存在热变形或机械变形等。转动部件弯曲。异物附着导致质量偏心。

2) 不能通过动平衡矫正的其它因素

设备存在严重松动（包括轴承间隙过大）。设备在运行速度附近激发共振。轴断裂。轴承损坏。传动部件磨损导致力矩不平衡。设备存在不对中。设备安装倾斜。

3) 不平衡故障的振动特征

振动的频率主要是转速频率，转子每转一圈振动一次单峰频谱。波形近似正弦波。水平和垂直方向的相位相差 90 度。振幅随转速的提高而增加。径向振动幅度最高。振动的振幅和相位角具有稳定性和可重复性。

4) 该汽轮机表现的特征

在使用听音棒听 4# 轴承时声音出现“塔塔”的声音，但振动水平振动 15um, 垂直振动 12 um, 都在良好范围以内。通过频谱发现 4# 轴承波形异常，基频振动超标。加速度幅值谱异常。相位异常，相位不稳定，变化无常。水平和垂直方向的相位相差时大时小不稳定。振幅不随转速的提高而增加，时高时低。如转速稳定在一个转速时，随时间振动增大很快。

5) 通过分析以上数据，初步判断为轴系或轴承异常造成的振动，主要表现在相位不稳定变化无常。在一个转速内振动稳定不下来。轴承的频谱波形异常。使用听音棒停声音有“塔塔”的声音。

故障名称	频谱特征	其它特征
原始质量不平衡	1X	振幅、相位随转速变化，随时间不变，轴心轨迹呈椭圆轨迹或圆轨迹
转子原始弯曲	1X	低转速下转轴原始晃度大，临界转速附近振动略减小，轴向振动大。
转子热弯曲	1X	振幅、相位随时间缓慢变化到一定值，转子冷却后状况恢复，轴向振动大。
转动部件（叶片、平衡块）飞脱	1X	振动突增，相位突变到定值，伴随声响
转轴不对中	1X、2X	高的2X或3X振幅，1/2临界转速有2X共振峰，“8”字形轨迹
联轴器松动	1X、2X等	与负荷有关
动静碰摩	1X、整分数、倍频	内环或外环轨迹，振幅、相让缓慢旋转；或根幅逐渐增加
油膜涡动	0.35~0.5X	低频的出现与转速有关
结构共振	1X、分数、倍频	存在明显的共振峰，与转速有关
结构刚度不足	1X	与转速有关，瓦振轴报接近

故障名称	频谱特征	其它特征
转子裂纹	1X、2X	降速过1/2临界转速有2X振动峰，随时间逐渐增大
转子中心孔进油	1X、0.8X ~ 0.9X	与启动次数有关，随定速、带负荷时间而逐渐增大
转轴截面刚度不对称	2X	1/2临界转速有2X振动峰
轴承座刚度不对称	2X	垂直、水平振动差别大
轴承磨损	1X、次同步	1X、1/2X、1.5X高
轴承座松动	1X	与基础振动差别大
瓦差松动，紧力不足	1X、分频、1/2X	可能出现和差振动或拍振
瓦体球面接触不良	1X和其他	振幅不稳定
叶片松动	1X	相位不稳定，但恢复性好
轴承供油不足	1X	瓦温、回油温度过高
匝间短路	1X、2X	和励磁电流有关
冷却通道堵塞	1X	与风压、时间有关
磁力不对中	2X	随有功增大
密封瓦碰摩	1X、2X	振幅逐渐增大

6) 使用动平衡仪倍频分析振动原因。

3. 汽轮机异常振动故障分析步骤

根据振动产生的集中原因，在查找振动主要来源时要注意下面几个要素：振动的频率是 1X，2X，1/2X 等。振动的相位是否有变化及相邻轴承相位的关系。振动的稳定性如何（指随转速、负荷、温度、励磁电流、时间、等的变化是否变化）。例如汽轮机转子质量不平衡会有下列现象：升速时振动与转速的二次方成正比，转速高振动大。特别过临界时振动比以往大得多。振动的频率主要是 1X。振动的相位一般不变化及相邻轴承相位出现同相或反相。振动的稳定性好（在振动没有引起磨擦的情况下），且重复性好。根据振动特征与日常检测维修记录多方面分析，找出故障原因最终排除。

3.1 汽流激振现象与故障排除

汽流激振有两个主要特征：一是应该出现较大值的低频分量；二是振动的增大受运行参数的影响明显，且增大应该呈突发性，如负荷。其原因主要是由于叶片受不均衡的气体来流冲击就会发生汽流激振；对于大型机组，由于末级较长，气体在叶片膨胀末端产生流道紊乱也可能发生汽流激振现象；轴封也可能发生汽流激振现象。针对汽轮机组汽流激振的特征，其故障分析要通过长时间的记录每次机组振动的数据，连同机组满负荷时的数据记

录，做出成组曲线，观察曲线的变化趋势和范围。通过改变升降负荷速率，从 5T/h 到 50T/h 的给水量逐一变化的过程，观察曲线变化情况。通过改变汽轮机不同负荷时高压调速汽门重调特性，消除气流激振。简单的说就是确定机组产生汽流激振的工作状态，采用减低负荷变化率和避开产生汽流激振的负荷范围的方式来避免汽流激振的产生。

3.2 转子热变形导致的机组异常振动特征、原因及排除

转子热变形引发的振动特征是一倍频振幅的增加与转子温度和蒸汽参数有密切关系，大都发生在机组冷态启机定速后带负荷阶段，此时转子温度逐渐升高，材质内应力释放引起转子热变形，一倍频振动增大，同时可能伴随相位变化。由于引起了转子弯曲变形而导致机组异常振动。转子永久性弯曲和临时性弯曲是两种不同的故障，但其故障机理相同，都与转子质量偏心类似，因而都会产生与质量偏心类似的旋转矢量激振力。

与质心偏离不同之处在于轴弯曲会使两端产生锥形运动，因而在轴向还会产生较大的工频振动。另外，转轴弯曲时，由于弯曲产生的弹力和转子不平衡所产生的离心力相位不同，两者之间相互作用会有所抵消，转轴的振幅在某个转速下会有所减小，即在某个转速上，转轴的振幅会产生一个“凹谷”，

这点与不平衡转子动力特性有所不同。当弯曲的作用小于不平衡量时,振幅的减少发生在临界转速以下;当弯曲作用大于不平衡量时,振幅的减少就发生在临界转速以上。针对转子热变形的故障处理就是更换新的转子以减低机组异常振动。没有了振动力的产生机组也就不会出现异常振动。

3.3 摩擦振动的特征、原因与排除

摩擦振动的特征:一是由于转子热弯曲将产生新的不平衡力,因此振动信号的主频仍为工频,但是由于受到冲击和一些非线性因数的影响,可能会出现少量分频、倍频和低频分量,有时波形存在“削顶”现象。二是发生摩擦时,振动的幅值和相位都具有波动特性,波动持续时间可能比较长。摩擦严重时,幅值和相位不再波动,振幅会急剧增大。三是降速过临界时的振动一般较正常升速时大,停机后转子静止时,测量大轴的晃度比原始值明显增加。摩擦振动的机理:对汽轮机转子来讲,摩擦可以产生抖动、涡动等现象,但实际有影响的主要是转子热弯曲。动静摩擦时圆周上各点的摩擦程度是不同的,由于重摩擦侧温度高于轻摩擦侧,导致转子径向截面上温度不均匀,局部加热造成转子热弯曲,产生一个新的不平衡力作用到转子上引起振动。

4. 在振动监测方面应做好的工作

目前 200MW 及以上的机组大都装设了轴系监控装置,对振动实施在线监控,给振动监测工作创造了良好的条件。其他中小型机组有的虽装有振动监测表,但准确度较差,要靠携带型振动表定期测试核对,有的机组仅靠推带振动表定期测试记录。对中小型机组的振动监测工作,一般都比较薄弱,不能坚持定期(每周、每 10 天等)测试或测试记录不全不完整等等,不利于有关振动规定的认真执行。因此,电厂应明确规定测试振动的周期,给汽机车间专业人员和运行现场配备较高精密度的振动表,并建立专业人员保存的和运行现场保存的振动测试登记簿,按规定周期测试并将测试结果记入登记簿。测试中发现振动比上次测试结果增大时,专业人员应及时向领导汇报,并分析振动增大原因,

研究采取措施,必要时增加振动测试次数,以监测是否继续增大。运行中如发现机组振动异常时,应立即使用现场保管的振动表进行测试,如振动比上次测试结果增加了 0.05mm 时,应立即打闸停机。如振动增加虽未达到 0.05mm,但振动异常时听到机组有响声(如掉叶片等),或机内声音异常时,也应停机进行检查。对一般的振动增大,也应向车间汇报,以便组织分析原因,采取措施。

在实际工作当中,应明确测试振动的周期,同时提供精密的振动表,督促相关人员做好测试记录,当测试时发生结果有明显差异时要及时进行上报,从而及时对产生较大差异的原因进行分析。必要时增加振动测试次数,以监测是否继续增大。运行中如发现机组振动异常时,应立即使用现场保管的振动表进行测试,并停机进行检查。对一般的振动增大,也应向车间汇报,以便组织分析原因,采取措施。

机组的振动除了与上面的各方面因素有关外,还与机组的运行状况存在很大的关系。

1) 机组膨胀

机组的滑销系统对机组振动的影响情况,而机组的膨胀是受其滑销系统制约的。当滑销系统本身不存在问题时,如果运行人员操作不当,机组也会出现膨胀不畅的问题。最明显的例子是在开机过程中,当机组的暖机时间不够或者升速加负荷过快,则机组各部分的膨胀就不一样,这样一方面会产生应力,减少机组的寿命;另一方面就会引起过大的差别膨胀,从而影响机组的开机过程。当机组的膨胀不充分时,极易引起机组的振动和动静碰磨。

2) 润滑油温

轴颈在轴瓦内的稳定性如何决定了机组诱发振动的可能性有多大,当稳定性太差时,外界因素的变化很容易引起机组振动的产生。而润滑油在轴瓦内形成的油膜如何又是影响转子稳定性的一个重要影响因素,油膜的形成除了与轴承乌金有关外,还有一个重要因素就是润滑油油温,润滑油油温应该在一个合理的范围内,过高过低都对油膜的形成不利。

3) 轴封温度

每一轴封的温度都不一样，在运行规程所允许的范围内调整轴封温度会对机组的振动产生一定的影响。轴封温度对机组振动的影响主要表现为温度对轴承座标高的影响和温度对端部汽封处动静间隙的影响，这两方面对机组振动的影响机理在前面已经述及，在此不再重复。

4) 机组真空和排汽缸温度

机组真空和排汽缸温度总是相辅相成的，其中一个因素的变化必然引起另一个因素的改变。对于轴承座坐落在排汽缸上的机组来说，排汽缸温度的变化主要表现在对轴承座标高的影响上，所以会对机组的振动产生影响。

5) 发电机转子电流

当电流通过发电机转子时会产生热量，这部分热量就要会使发电机转子产生膨胀，当发电机本身存在一定量的质量不平衡时，由于膨胀会使该不平衡量产生的力矩发生改变，从而引起机组的振动变化；当发电机自身存在膨胀不均时，即使冷态情况下质量平衡较好，也会由于膨胀的不均匀性产生动态的质量不平衡，而这一质量不平衡在发电机转子恢复到冷态时也会随之消失。另一方面，如果发电机转子内部本身存在短路情况，当电流通过发电机转子时会产生局部放热过大的现象，此处的转子由于受到较多的热量堆积而使膨胀较大，这就与其他地方的膨胀产生差别，又会形成一动态的质量不平衡。

6) 断叶片

当汽轮机发生断叶片时，转子的质量分布明显发生改变，因此机组的振动会发生明显的变化，这种情况在现场有时可能不会被察觉，因为振动的变化既包括振动大小的变化也包括振动相位的变化，而现场大多数仪表只能监视振动大小的变化。为了避免断叶片的现象发生，除了在设计制造和安装检修期间采用适当的措施来保证外，运行中在增减机组负荷时应尽量平稳。

7) 大机组的调门控制方式

根据资料和本人的现场经验，东方汽轮机厂生

产的 300 MW 机组在运行过程中已经有好几台机组出现了 1 号和 2 号大轴振动偏大的现象。通过对振动机组大轴振动的频谱分析发现，当振动发生时振动明显存在半频分量。根据分析及最后采用的措施来看，改变机组调门的控制方式可以控制的机组的振动。具体原因是：由于机组受热后 1 号和 2 号轴承的膨胀不一样，结果造成 1 号轴承负荷较轻而 2 号轴承负荷较重的情况，再加上轴承的稳定性不是太好，于是在外界因素的影响下机组很容易发生振动异常，如果将调门的控制方式由顺序阀控制改为单阀控制，则可以避免顺序阀控制时 3 号调门开启而 4 号调门未开时给转子施加的向上的作用力，而正是这个作用力使 1 号轴承的比压减小从而使 1 号轴承的负荷较轻极易使转子失稳造成机组的振动。

5. 结论

机组振动测试结果是研究分析机组运行状况的重要技术依据。多年来，不少机组因振动大而拖延了投产期和检修期。对生产运行来说，接收了振动符合标准的机组以后，还必须加强振动监督，对振动监测做到制度化、经常化，必须在机组振动突然增大达到规程规定值时，及时果断地将机组停运，防止扩大损坏或对振动虽然增大，但尚未达到规程规定紧急停机数值的异常现象。及时对比分析，查找原因，并采取措施防止设备损坏事故的发生。在发电厂的生产过程中，汽轮机由于长时间的处于不停的运转当中，所以机组产生异常振动是较为常见的故障，通过长时间对发生异常振动故障的原因进行分析表明，引起异常振动的原因较多，且较为复杂，通常于制造、安装、检修和运行的水平等都息息相关。汽轮机组发生较大振动时通常是提醒设备将会发生损坏，如叶片折断、保安器发生误动、轴承松动及引起的建筑物共振等，这些损害的发生将严重影响到机组的正常运行，所以应使机组的振动水平保持在允许的范围之内，这样对于汽轮机的正常运行、发电厂的稳定运转具有十分重要的意义。

参考文献：略

中国碳排放交易市场分析

中海油山东化工设计院 宫羽丽

摘要：碳交易是指买卖双方通过购买合同或者碳减排购买协议，进行温室气体排放权交易。其原理是，购买方向出让方购买温室气体减排额，再将购得的减排额用于减缓温室效应，从而实现其减排的目标。碳排放权交易机制作为市场经济体制下最有效率的污染控制手段，在世界范围内被广泛采用。我国碳排放权交易市场已经初步形成，在实施和完善过程中还面临着一些问题。比如存在政府监督管理力度不足、碳排放源难于监测和控制、气体排放权初始分配制度缺失等问题；存在技术条件相对落后、碳排放权交易定价不合理、排污收费标准较低等问题。

关键词：关键词：碳排放；交易机制

引言

随着全球变暖与能源枯竭，西方发达国家纷纷发展低碳经济战略，以此作为新一轮产业竞争、经济增长竞争、技术竞争的工具。欧盟排放贸易体系的发展始终走在世界的前端，实现了碳排放权交易机制间的有机结合。亚太地区、加拿大、澳大利亚、日本等国也都在积极筹建各自的碳排放市场。美国奥巴马政府上台以后，积极推进新政，联邦碳排放权交易市场即将建立。碳交易市场及其发展分析碳交易是指买卖双方通过购买合同或者碳减排购买协议，进行温室气体排放权交易。其基本原理是，购买方向出让方购买温室气体减排额，再将购得的减排额用于减缓温室效应，从而实现其减排的目标。一个公司如果排放了少于预期的 CO₂，那么就可以出售剩余的额度；而那些排放量超出限额的公司，则必须购买额外的许可额度，以避免政府的罚款和制裁，从而实现国家对 CO₂ 排放的总量控制。

气候变化问题日益受到国际社会的广泛关注。

为了更好地在全球范围内采取有效措施减缓全球气候变暖的进程，联合国于 1992 年 5 月通过了《联合国气候变化框架公约》(简称 UNFCCC)，规定发达国家必须将 2000 年温室气体排放量下降到 1990 年水平；而 2005 年 2 月 16 日正式生效的《京都议定书》则标志着人们用法律法规来规范人类活动的时代已经开始。《京都议定书》对发达国家减排义务作出规定，也规定了 3 种非常灵活的履行义务机制。即：在承担减排义务的发达国家之间实施的联合履约 (JI)；发达国家提供资金和技术在发展中国家实施减排的清洁发展机制 (CDM)；基于市场的国际排放贸易 (IET)。这些灵活履行排放义务的机制就促成了国际碳排放权交易市场的产生以实现减排。

1. 全球碳排放交易市场现状

目前，全球碳交易市场主要集中在欧盟和美国。2008 年，欧洲碳市场交易额为 940 亿美元；美国碳市场交易额为 8.58 亿美元，其中纽约和田纳西等 10 个州组织的区域温室气体协议 (RGGI)

的交易量 2.4 亿美元。随着各国政府对气候变化问题日益重视，近期发达国家纷纷公布 2020 年减排目标，各国政府对气候变化问题的重视以及对发展中国家的施压必将对全球碳市场发展产生重大影响。2008 年全球碳交易量已达到 48.11 亿吨，预计 2008 ~ 2012 年将年均增加 16 ~ 17 亿吨，由此 2012 年全球碳市场交易量可达 60 ~ 70 亿吨。若按 21 美元 / 吨 (15 欧元) 左右的交易价格估算，预计交易额将达到 1500 亿美元，有望超过石油市场。

1.1 欧盟碳排放权交易机制

欧洲气候交易所 ECX 是交易量最大的交易所。据估计，欧洲气候交易所吸引了欧洲碳市场上 85% 的场内交易量。从总交易量来看，2009 年该所总交易最达到了 32.4 亿吨，是 2005 年总成交量的近 36 倍；从日均交易量来看，2009 年的日均交易大约 1300 万吨，是 2005 年的 12.9 倍。欧盟碳金融衍生品的发展也处于领先地位，欧洲气候交易所在 2005 年 4 月就上市了欧盟排放配额 EUA 期货合约，在 2006 年、2008 年和 2009 年相继上市了 EUA 期权合约、CER 期货及期权合约、EUA 及 CER 现货合约。

欧盟于 2003 年批准了 Directive2003/87/EC，建立了世界上第一个具有公法拘束力的温室气体总量控制的排放权交易机制。该交易机制采用的是总量管制和排放权交易相结合的运行模式。欧盟每个成员国每年先预定二氧化碳的可能排放量（与京都议定书规定的减排标准相一致），然后政府根据总排放量向各企业分发 EUA 配额，每个配额允许企业排放 1 吨的二氧化碳。如果企业在期限内没有使用完其配额，则可以出售多余配额获利。一旦企业的排放量超出分配的配额，就必须通过碳交易所购买配额。通过类似银行的记账方式，配额能通过电子账户在企业或国家之间自由转移。

1.2 美国碳排放交易体系

虽然目前美国并没有一部规制碳排放的联邦法案，但通过“马萨诸塞州诉美国环保署”的经典判例已将二氧化碳列入污染物而纳入了《清洁空气法》的调整范围，由此确立了碳排放权交易的法源基础。它们的经验为我国碳排放权交易市场的建立提供了很好的借鉴。美国共有四种交易体系，分别是西部气候倡议（WCI）、区域性温室气体倡议（RGGI）、气候储备行动（CAR）、芝加哥气候交易所（CCX）。西部气候倡议（Western Climate Initiative）旨在通过州、省之间的联合来推动气候变化政策的制定和实施。配额设置与排放额分配委员会负责为本区域设置排放上限以及在各成员间分配排放额，各成员州、省委派代表组成委员会和秘书执行其日常工作，西部州长协会则全面负责各项目管理。芝加哥气候交易所（Chicago Climate Exchange）是北美地区唯一一个交易 6 种温室气体的综合碳交易体系，其项目遍布欧美及亚洲地区。CCX 也是根据配额和交易机制进行设计的，其减排额的分配是根据成员的排放基准额和减排时间表来确定的。加入 CCX 的会员必须做出减排承诺，该承诺出于自愿但具有法律约束力。如果会员减排量超过了本身的减排额，它可以将自己超出的量在 CCX 交易或存进账户，如果没有达到自己的承诺减排额就需要在市场上购买碳金融工具合约（CFI）。

2. 中国碳交易现状

中国政府高度重视并积极应对气候变化，先后发布了《应对气候变化国家方案》、《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书等应对气候变化的政策性文件，并采取了一系列减缓温室气体排放的政策措施。2009 年 10 月 26 日，中国政府公布了控制温室气体排放的行动目标：即到 2020 年全国单位国内生产总值 CO₂ 排放比 2005 年下降 40% ~ 45%，表明了中国政府对全人类长远发展

高度负责的态度。作为全球最大的 CDM 项目供应方，目前中国还没有完整的碳交易平台。国内已成立的计划建立碳排放交易市场的机构有：北京环境交易所、天津碳排放交易所和上海环境能源交易所，这 3 家交易所的成立时间都很短，只是个别小规模交易的平台，国内碳交易仍不具备明确的法律框架或政策。

2.1 基于项目的中国碳交易市场

目前，中国碳排放权交易的主要类型是基于项目的交易。CDM 就是发达国家通过提供资金和技术的方式，与中国合作，在中国实施具有温室气体减排效果的项目，项目所产生的温室气体减排量用于发达国家履行《京都议定书》的承诺，即以“资金 + 技术”换取中国的温室气体排放权。据统计，中国在联合国已经成功注册的清洁发展机制合作项目达到 244 个，这些项目预期的年减排量为 1.13 亿吨二氧化碳当量。而根据《京都议定书》清洁发展机制执行理事会 (EB) 网站，中国已有 77 个 CDM 项目共获得 149 笔 CERs 签发，累计签发量达 9000 多万吨。据统计，2006 ~ 2008 年中国 CDM 项目在联合国获得的 CERs 签发量，从 2006 年的 140 万吨碳单位，经 2007 年的 2439 万吨碳单位，跨越到 2008 年的 6485 万吨碳单位，中国 CDM 项目获签发总量增长迅猛。截至 2008 年世界各国获得的 CERs 签发量中，中国获得的签发额首屈一指，占世界总额的 40.22%。由此可以看出，作为 CDM 碳交易市场的卖方，中国的获准签发量，在全球具有举足轻重的地位。中国碳市场增长迅速，在中国经济发展高能源消耗强度的背景下，碳减排潜力巨大。

中国“十一五”规划明确提出，到 2010 年单位 GDP 能源消耗比 2005 年降低 20%，主要污染物排放总量要减少 10%。在努力实现这一目标的过程中，通过大力推广节能减排技术，努力提高资源使用效率，必将有大批项目可被开发为 CDM

项目。根据联合国开发计划署统计，在全球 CO₂ 减排量供应市场份额中，中国已占到全球的三分之一左右。

2.2 中国 CDM 交易的特点与效应

CDM 项目，项目操作复杂，存在较大风险。只有在 CDM 能给中国带来相当的收益，并且未来不对中国的碳减排产生太大的负面影响的前提下，实施 CDM 才值得大力提倡。中国实施 CDM 项目可能产生的负面影响，进入“后京都”时代，在排放总量的硬约束下，中国的减排压力肯定会越来越大。如果中国被迫承担较大的减排额度，一旦中国需要在国际市场上购买 CER，将付出数倍甚至数十倍于现今的低价。从发展趋势看，中国最终会成为 CDM 净买方。国内企业当前低价出售二氧化碳排放权，而等到将来它们也需要购买排放权时，市场价格必定非常高昂，这其实是在透支未来。正负效应两相比较，我们认为，在当前中国经济高速发展，工业化还需要较长过程才能完成的背景下，在一定程度上鼓励 CDM 在中国的发展利大于弊，应当推行。

2.3 中国碳交易市场相关政策

与中国碳交易市场的现状相对应，中国的具有可操作性碳交易政策主要集中在 CDM 领域。如表 3 所示。以上这一系列政策措施的出台及组织机构的设立，充分表明中国政府进一步明确了自己的职能，开始全面推动 CDM 项目在中国的发展，也表明中国 CDM 市场的重大机遇已经到来。随着中国控制温室气体排放行动目标的公布以及重点排放领域统计、监测和考核办法的制定，预计碳排放权交易将成为未来推进中国环境政策发展的一个主要方向。

2.4 我国碳排放权交易市场的发展现状

我国的碳排放权交易市场主要是以项目为基础的交易市场，即清洁发展机制 (CDM) 交易体系。同时，中国也积极创新，根据企业的实

际情况，发展适合自己的碳交易项目，如自愿减排项目交易。

专业交易所的建立为碳交易提供了平台。自2008年以来，国内已有多个省市设立了环境权益交易所。2008年8月，北京、上海分别成立了北京环境交易所、上海环境能源交易所。9月，天津成立了排放权交易所。在三家龙头产权交易机构的带动下，广州、大连、昆明、河北、武汉、杭州、安徽等地的环境权益交易所相继成立。此外，厦门、贵州、深圳等地的环境权益交易所也在筹备之中。另外，一些地区虽未设立专业的交易所，但也有环境权益交易平台。我国的企业也根据自身的需求，开展了自愿减排项目的交易。2009年8月5日，北京环境交易所达成国内自愿减排第一单交易——天平汽车保险以27.76万元的价格，成功购买奥运期间北京绿色出行活动产生的8026吨碳减排指标，用于抵消该公司自2004年成立以来至2008年底运营过程中产生的碳排放。2009年11月，天津排放权交易所推出基于规范碳盘查的企业碳中和交易模式，并成功组织我国首笔交易。2010年8月，天津排放权交易所推出低碳家庭减碳交易模式，康师傅控股有限公司与各家庭签署“家庭碳排放交易合同”，通过天津排放权交易所同等价值的环保产品向天津经济技术开发区参加活动的家庭换购碳减排量。

3. 我国碳交易市场面临的主要问题

经过多年的不断尝试，我国在制定碳排放权的管理制度以及运行机制等方面取得了一些成功经验，但由于该体系存在自身不够合理、配套机制不够完善等方面的原因，在进一步的深化试点及推广过程中，遇到了法律法规、企业、环保观念、行政等诸多方面的阻力，暴露出很多问题。归纳起来主要表现为以下几个方面。

3.1 由于碳交易市场的建立需要大量资金、人力以及碳交易市场运作的制度规则。而这一体系

的基础环境还难言完善，中国金融业发展滞后形成瓶颈约束，这客观上遏制了未来碳交易市场的活跃度。中国碳交易市场问题产生的原因是多方面因素造成的，既有国际碳交易市场共有的原因，也有中国特有的原因。中国碳市场特有的原因有：中国CDM专业人才储备不足，如中国从事方法学研究及开发的机构及专家数量较少，没有开发出足够可用的方法学，而CDM执行理事会批准的CDM项目开发的方法学在中国应用时存在差异；中国服务于碳交易的中介机构缺失，如没有足够数量的能够核实项目的“经营实体”，以及能够编制高质量CDM项目设计文件。

3.2 气体排放权初始分配制度的缺失。我国目前的初始分配制度存在一定的缺陷，一方面，我国还主要采取自愿减排措施。许多企业担心现在减排越多，日后实施总量管制时，自己所分配到的排放额可能会相应减少。在此顾虑下，企业难有实行节能减排的动力。同时，也存在新建企业和已建企业之间在排污权初始分配的不公平。另一方面，排污权名义上是公共资源，实质上为政府所管辖，成为管理部门的权力资源。因此，由于政府失灵的存在，受到利益驱动而存在一定的寻租行为，导致排放权交易受到管理部门操纵的影响。

3.3 交易体系的法律体系不健全。健全的法律保障可以规范和约束碳排放权交易的有序发展，欧盟和美国的交易体系都是建立在有严格的立法基础上的。我国目前依然缺少碳排放权交易方面的法律法规，甚至连一个碳排放权交易指南都没有。2005年国家四部委通过了《清洁发展机制项目运行管理办法》，作为协调、规范我国碳排放活动的立法准则。但随着基于配额的交易在气候交易所交易的逐渐增多，该管理办法已无法满足市场的需要。关于排放权交易规则、交易方式、纠纷解决机制、交易双方的权利与义务以及排放权

交易试点的法律授权等关键性问题也都亟待解决。

3.4 政府监督管理的力度不够。碳排放权交易是一种国家环保部门监督和管理下的自愿市场行为。碳排放权交易市场作为一个二级市场，它的基础是一级市场的行政行为，在碳排放权交易的过程中，交易标的的审核以及分配等都需要相关行政部门的参与和指导。目前碳排放权交易机制及制度还国碳排放权交易市场的建立。

3.5 缺少规范性的碳排放交易所。欧盟和美国的碳排放权交易体系的规范化是建立在欧洲气候交易所和芝加哥气候交易所运行良好的基础之上的。自 2007 年以来，国内建立了多个环境权益交易平台。2007 年 11 月 14 日中国第一个排放权交易平台在浙江省嘉兴市揭牌成立，排放权转让有了专门的二级市场。2008 年，中国先后成立了北京环境交易所、上海环境能源交易所和天津排放权交易所三家环境权益交易机构。2009 年，国内更是涌现出大量环境权益交易机构，如山西吕梁节能减排项目交易中心，武汉、杭州、昆明等地的环境能源交易所。但它们都还算不上真正意义上的碳排放权交易平台，主要是因为存在着政府在交易中依旧处于主导地位，导致交易价格不稳定、交易主体范围狭窄、不透明等问题。

3.6 缺乏碳排放权交易的定价机制。微观经济学的核心就是价格理论，价格是商品真实价值的表征方式，真实的价格是保证交易顺利进行的基础 [4]。我国碳排放权交易体系还存在定价困难的问题。国内一般都是依据国外的定价机制来定价，而未形成自己的定价机制，往往不能反映出交易标的的真实价值。同时由于政府规定了初始排放份额，在行政体系的干扰下，碳排放权交易的价格受到人为扭曲，导致市场交易价格不规范。

3.7 落后的技术条件。新古典经济学指出技术进步作为内生变量，对企业提高生产效率，降低生产成本有着重要影响。虽然中国在清洁生产技

术方面取得了许多成果，但是对一些国际尖端的节能减排、清洁生产方面的技术与方法还没有完全掌握。相对落后的技术直接导致我国碳排放权交易的价格偏高于产品的真实价值，影响到市场机制功能的充分发挥。技术问题将在很大程度上影响碳排放交易机制的有效性和公平性。

4. 完善我国碳排放交易市场建设的对策

中国作为全世界核证减排量一级市场的最大供应国，因缺乏完善的碳排放权贸易市场，没有定价权，只能向发达国家提供廉价的经核证的减排量份额，让国内企业处于国际碳市场价值链的低端位置，损害了国内企业的利益。多年的高污染、高能耗、高排放的经济模式已经严重制约了我国经济的可持续发展。为了我国能在京都协议第二阶段顺利实现低成本、高效率的碳排放权交易，减轻这一阶段的减排压力，我国迫切需要建立一个完善的碳排放权交易市场。结合中国碳排放权交易的实际情况，在借鉴国际碳排放权交易成功经验的基础上，提出以下几点完善的建议。

4.1 保证初始分配的公平性。目前，碳排放权的初始分配一般有无偿分配和有偿分配两种。无偿分配是指根据某个企业的历史碳排放量或者相应的可以印证排放量的相关数据，或是根据目前的排放量推算历史排放量，来确定分配给该企业的碳排放权份额。有偿分配是指，企业通过购买排放权来确定其排放份额，企业的碳排放权总量取决于其购买量。这两种方法各有长处，也都存在着不足。无偿分配由于带有很强的行政性，容易出现“权利寻租”现象，但其能以政府主导的方式快速推行碳排放交易制度。有偿分配无疑更能保证企业间的公平，但容易造成市场垄断，从而导致碳排放权价格被个别资金雄厚的企业所操纵。因此，中国在设计碳排放权初始分配模式时，应综合两种方式。初期以无偿方式分配，初步形成市场时选择一些碳排放量大的企业实行有偿分

配，最后形成以有偿分配为主的公平而高效的碳排放权初始分配市场。

4.2 作为国内的碳交易参与者，我们应该学会如何培养自己的碳交易专门人才，建立和健全本土的中介咨询、金融服务机构。要尽快理顺国内碳交易政策，建立本土的碳交易所，在全球碳交易市场中取得话语权和碳排放交易的定价权。中国应结合国际国内应对气候变化工作的进展，尽快规划中国碳排放交易框架，完善有关政策法规；开展建立碳排放交易市场的可行性研究以及碳排放交易的试点工作；设立具有一定官方权威性的交易中心，用市场导向来指导中国温室气体减排项目的实施，实现低成本减排。

4.3 作为一种战略性的资源，碳排放权的低价出售，也可能给中国带来风险。因此，国家在制定碳交易整体战略时应当把握适度原则，合理规划碳交易的领域和规模，防止过量出售碳排放权。

4.4 健全法律法规。碳排放权交易的健康有序进行离不开法律制度的保障，我国应依据国际市场的发展动态，吸收他国成熟经验，采用国际既定规则，对《清洁发展机制项目运行管理办法》进行去粗取精的修改，在原有的理论和实践基础上尽快出台一部《碳排放权交易法》，以法律形式明确规定碳排放权交易相关内容。

4.5 发挥政府政策宏观导向作用。碳排放权交易是一项复杂的系统工作，牵扯到多个主体、多个部门，从而需要有一个良好的信息沟通和工作协调平台来落实提高政策的实施效率。因此，必须加强政府构建温室气体排放量监测平台、企业信息平台以及碳排放权交易平台的力度，全面管理和协调参加碳排放权交易的企业。

4.6 建立和规范碳排放权交易所。当前国内由于碳排放权交易平台过于分散而造成了不利于管理和平台职能重叠，浪费资源等问题。笔者认为，可以建立有地区代表的区域性交易平台和统一的

国家性交易平台。统一的碳排放权交易市场，一方面可以保证市场效率，另一方面也有利于监管机构对交易所进行监督管理。只有在统一的市场中，环境交易机制才能不断完善和实现创新，才能通过整合资源，发挥市场交易机制最大的作用。

4.7 推广高新技术的应用。在目前我国碳排放技术相对落后的情况下，企业应该积极借鉴和引进国外先进技术，鼓励生产能力落后的企业积极引进技术，提高生产技术，减少排放，增加经济效益。在绿色创新技术的引领下，传统的碳密集型产业将面临产业结构转型的挑战，而实现节能减排技术的创新型公司将会脱颖而出，获得新的发展空间，通过企业间的自由竞争使能源结构、产业结构得到调整。这样才能进一步完善我国碳排放交易市场体系，应对全球气候变化，实现我国节能减排和可持续发展的目标。

5. 结语

针对这些问题，通过借鉴较为成熟的欧盟和美国碳排放权交易机制，结合我国的实际情况，应采取加强政府政策的宏观导向，发挥市场机制的有效配置、健全碳排放权交易的法律体系以及建立碳排放权交易平台等措施来完善我国的碳排放权交易市场机制，以实现我国碳排放交易的快速、健康的发展。中国发展碳排放权交易市场的原则是承担“共同但有区别的责任”，核心是为了维护国家的发展权利。随着后京都时代的到来，中国最终会加入强制减排国家行列。碳排放权交易已被证明是目前最有效的减排制度，也必将是今后中国低碳经济的首选模式。我们应该抓住机遇，完善碳排放权交易市场，以应对我国企业在环境压力下的成长，促进我国顺利完成减排任务。低碳生产带动低碳消费，通过低碳经济模式与低碳生活方式，使中国真正走上可持续的发展道路。

参考文献：略

由先进制造业到智能制造

青岛海尔 马永方

摘要：先进制造业是国民经济发展的重要支柱，是制造业赖以发展的支撑，是发展核心竞争力的有力武器。作者通过分析先进制造技术的基本特征，结合工业工程的技术，从技术和应用环境两个方面探讨了影响先进制造技术实施的因素；针对传统制造系统注重应用制造技术而忽视推广制造模式的问题，探讨工业工程与制造模式的关系，提出了适合我国制造业实施先进制造技术的基本步骤和策略。

关键词：先进制造业；智能制造

在制造技术近 200 年的发展过程中，经历了从作坊、机器生产向批量生产、低成本大量生产、高质量生产、柔性生产、直到目前面向市场的生产的变化过程，并进一步向面向顾客生产方向前进。正是为了实现这种生产方式的转变，先进制造技术（Advanced Manufacturing Technology，简称 AMT）应运而生。它是传统制造技术不断吸收机械、电子、材料、能源、信息及现代管理等技术成果，将其综合应用于制造全过程，实现优质、高效、低耗、清洁和灵活生产，取得理想技术经济效果的制造技术的总称。

1. 我国制造业概况

我国制造业的现状与西方发达国家相比有很大差距，与实施 AMT 的要求之间也有明显的距离，主要表现在：技术装备落后，数控率约为 1% 企业生产规模小，技术改造能力差；计算机应用历史短且深度不够；员工素质低，缺乏有效的员工继续教育手段；企业经营管理手段落后；市场需求的不稳定和不确定性；非经济因素的干扰和影响等。近些年来，我国的制造业不断采用先进制造技术，但是与工业发达国家相比，仍然存在一

个阶段性的整体上的差距。

（1）管理落后

工业发达国家广泛采用计算机管理，注视组织和管理体制、生产模式的更新发展，我国只有少数大型企业局部采用了计算机辅助，大多数小型企业仍处于经验管理阶段。

（2）设计方法落后

工业发达国家不断更新设计数据和准则，采用新的设计方法采用了计算机设计（CAD/CAM），大型企业开始采用无纸的设计和生我国采用了 CAD/CAM 技术的比例较低。

（3）制造方法落后

工业发达国家比较广泛地采用高精密加工、微细加工、微型机械和微米 / 纳米技术、激光加工技术、电磁加工、超塑加工以及复合加工技术等新型加工方法。我国普及率不高，尚在开发、掌握中。

（4）自动化技术低

工业发达国家普遍采用数控机床、加工中心及柔性制造单元（FMC）、柔性制造系统（FMS）、计算机集成制造系统（CIMS），实现柔性自动化、

知识智能化、集成化。我国尚处在单机自动化、刚性自动化阶段，柔性制造单元和系统仅在少数企业使用。

2 我国先进制造技术的发展趋势

(1) 全球化

一方面由于国际和国内市场上的竞争越来越激烈；另一方面，网络通讯技术的快速发展推动了企业向着既竞争又合作的发展，这种发展进一步激化了国际间市场的竞争，这两个原因的相互作用，已成为全球化制造的第一个技术基础的网络化，网络通讯技术使制造全球化得以实现。

(2) 网络化

网络通讯技术的迅速发展和普及，给企业的生产和经营活动带来了革命性的变革。产品设计、无聊选择、零件制造、市场开拓与产品销售都可以异地或跨越国界进行。此外，网络通讯技术的快速发展，加速技术信息的交流、加强产品开发的合作和经营管理的学习，推动了企业向着既竞争又合作的方向发展。

(3) 虚拟化

检验产品的可加工性、加工方法和工艺的合理性，以优化产品的制造工艺、保证产品质量、生产周期和最低成本为目标，进行生产过程计划、组织管理、车间调度、供应链及物流设计的建模和仿真，虚拟化的核心是计算机仿真，通过仿真软件来模拟真实系统，以保证产品制造的成功和生产周期，发现设计、生产中不可避免的缺陷和错误。

(4) 自动化

自动化是一个动态概念，目前它的研究主要表现在制造系统中的集成技术和系统技术、人机一体化制造系统、制造单元技术、制造过程的计划和调度、柔性制造技术和适应现代化生产模式的制造环境等方面。制造自动化技术的发展趋势是制造全球化、制造敏捷化、制造网络化、制造虚拟化、制造智能化和制造绿色化。

(5) 绿色化

绿色化制造则通过绿色生产过程、绿色设计、绿色材料、绿色设备、绿色工艺、绿色包装、绿色管理等生产出绿色产品，产品使用完后再通过绿色处理后加以回收利用。

3. 先进制造模式与工业工程技术的关系

人们对于制造技术与工业工程技术(Industry engineering Technology)的联系与区别是比较清楚的。既然把制造模式与制造技术看作两个不同的概念，就应研究 AMT 与 IE 的关系。由于 AMT 的动态性、继承性和重叠性导致了各种 AMT 的关联性，而 IE 在应用上本身也具有普遍性，因此，它们已不再是过去那样一种技术只应用于一项模式、一项模式只利用一种技术的一对一的关系，而是演变成为一种相互渗透、相互交叉和多对多的模式，其交叉互用的关系如图所示。

下面简要说明：

(1) 在柔性制造模式中应用设施规划与物流分析技术，对其物流的运储环节中物流的搬运、移动、贮存和控制各个环节分别进行研究，按照物料搬运原则，选择合理的搬运方法，同时根据物料的特性和需求时间选择合适的储存位置，以便于控制和节省搬运时间，从而达到压缩库存的目的；

(2) 考虑到精益生产强调向管理要效益，最大限度地调动人的积极性，以及人力资源本身具有的支配性、自控性、成长性和社会性等特征，应将人因工程技术引入到精益生产中，协调人一机一环境之间的关系，使系统和谐、流畅的运行；

(3) 将人力资源开发技术与创新技术引入敏捷制造中，满足敏捷制造对企业整体创新性的要求，使企业更具“敏捷性”，对用户需求、个化设定和市场变化，做出全方位快速响应；

(4) 利用工程经济分析、安全工程、品质控制、成本控制和价值工程等技术可以对各制造模式所应用的系统进行全面的研究、改进，使各模式能更好地与其应用的系统配套运行，达到提高品质和降低成本的目的。

因此，解决先进制造系统中的各种问题，诸

如如何分析企业现状，确定发展战略；如何依靠科技进步，提高效率和效益；如何提高管理水平，适应两个市场竞争的要求等，均是各项 IE 的用武之地。IE 将为实现 AMT 提供更具体、更工程化、更科学化的方法和手段，优化利用企业内外的各种资源，确保企业不断提高效益。

4. 先进制造业的发展方式

4.1 企业应用先进制造技术要坚持从实际出发

先进制造技术的系统特性，显示了它们的内涵极为丰富，几乎包含了制造业生产的全过程和软硬环境。企业在选择发展、应用先进制造技术时，要坚持从实际出发，在对自身作出系统分析的基础上，根据市场、人力、资金、基础条件等各个环节，确定重点和行动计划。

4.2 “技术、管理、效益”三位一体的原则

“技术、管理、效益”的原则应该成为国家推进先进制造技术的一项指导方针效益原则是发展先进制造技术的出发点和归宿。这里所说的“技术”，主要指所选择的硬件，包括先进的工艺和装备；所说的“管理”，不但包括所选择的软件、生产模式，更要与当前体制改革结合起来，全（包括人身安全、设备安全、环境保护等等）五方面有关的工作。上述五方面的有关工作即为工业工程工作，而不要扩展到无边无沿，让人们感到还是管理那一套。根据工业工程的职能不同，工业工程技术人员的层次也有区别。例如总工程师、总师办主任等岗位所从事的工作属于高层次工业工程工作。虽然他们个人有专业技术但是他们实际所从事的工作已经不是纯技术工作，而是技术规划、评价等工业工程工作。又例如企业的各类定额人员从事的工作主要是各类定额的设计、创新工作。虽然都是从事工业工程工作，但是两者的层次不一样，职能侧重也有所不同。为了保证其职能的有效执行，往往从管理方面加以支持。所以在企业里总工程师基本上又是技术副厂长，而像定额人员投有管理职务，往往只起到部门管理人员的参谋作用，其工作成效好坏，取决于管

理者水平的高低。所以如何使管理人员懂得工业工程意识是非常重要的。

4.3 培养“懂技术、会管理”的人才

先进制造技术贯穿了“技术”、“管理”两大系统的结合，要想推进先进制造技术的发展，必须有一大批“懂技术、会管理”的人才。这些人，既具备制造技术的知识，具有丰富的实践经验；又要学会市场经济的经营管理和信息处理技术。目前我们缺乏这方面的人才，以致在推进先进制造技术的发展过程中、显得力不从心。

5. 智能制造内容和目标

5.1 智能制造概况

智能制造在国际上尚无公认的定义。目前比较通行的一种定义是，智能制造技术是指在制造工业的各个环节，以一种高度柔性性与高度集成的方式，通过计算机来模拟人类专家的制造智能活动。因此，智能制造的研究开发对象是整个机械制造企业，其主要研究开发目标有二：①整个制造工作的全面智能化，它在实际制造系统中首次提出了以机器智能取代人的部脑力劳动作为主要目标，，强调整个企业生产经营过程大范围的自组织能力；②信息和制造智能的集成与共享，强调智能型的集成自动化。目前，IMT 和 IMS 的研究方向已从最初的人工智能在制造领域中的应用发展到今天 IMS，研究课题涉及的范围由最初仅一个企业内的市场分析、产品设计、生产计划、制造加工、过程控制、信息管理、设备维护等技术型环节的自动化，发展到今天的面向世界范围内的整个制造环境的集成化与自组织能力，包括制造智能处理技术、自组织加工单元、自组织机器人、智能生产管理信息系统、多级竞争式控制网络、全球通讯与操作网等。

5.2 人工智能与 IMT,IMS

人工智能的研究一开始就未能摆脱制造机器生物的思想，即“机器智能化”。这种以“自主”系统为目标的研究路线，严重地阻碍了人工智能研究的进展。许多学者已意识到这一点、钱学森

从计算机角度出发,提出了人与计算机相结合的智能系统概念。目前国外对多媒体及虚拟技术研究进行大量投资,以及日本第五代智能计算机研制计划的搁浅等事例,就是智能系统研究目标有所改变的明证。人工智能技术在机械制造领域中的应用涉及市场分析、产品设计、生产规划、过程控制、质量管理、材料处理、设备维护等诸方面。结果是开发出了种类繁多的面向特定领域的独立的专家系统、基于知识的系统或智能辅助系统,形成一系列的“智能化孤岛”。随着研究与应用的深入,人们逐渐认识到,未来的制造自动化应是高度集成化与智能化的人—机系统的有机融合,制造自动化程度的进一步提高要依赖于整个制造系统的自组织能力。如何提高这些“孤岛”的应用范围和在实际制造环境中处理问题的能力,成为人们的研究焦点。在80年代末和90年代初,一种通过集成制造自动化、新一代人工智能、计算机等科学技术而发展起来的新型制造工程——IMT和新一代制造系统——IMS便脱颖而出。人工智能在制造领域中的应用与IMT和IMS的一个重要区别在于,IMS和IMT首次以部分取代制造中人的脑力劳动为研究目标,而不再仅起“辅助和支持”作用,在一定范围还需要能独立地适应周围环境,开展工作。四IMS和CIMS发展的道路不是一帆风顺的。今天,CIMS的发展遇到了不可逾越的障碍,可能是刚开始时就对CIMS提出了过高的要求,也可能是CIMS本身就存在某种与生俱来的缺陷,今天的CIMS在国际上已不像几年前那样受到极大的关注与广泛地研究。从CIMS的发展来看,众多研究者把重点放在计算机集成上,从科学技术的现状看,要完成这样一个集成系统是很困难的。CIMS作为一种连接生产线中的单个自动化子系统的策略,是一种提高制造效率的技术。它的技术基础具有集中式结构的递阶信息网络。尽管在这个递阶体系中有多个执行层次,但主要控制设施仍然是中心计算机。CIMS存在的一个主要问题是用于异种环境必须互连时的复杂性。

在CIMS概念下,手工操作要与高度自动化或半自动化操作集成起来是非常困难和昂贵的。在CIMS深入发展和推广应用的今天,人们已经逐渐认识到,要想让CIMS真正发挥效益和大规模推广应用,有两大问题需要解决:①人在系统中的作用和地位;②在不作很大投资对现有设施进行技术改造的情况下亦能应用CIMS。现有的CIMS概念是解决不了这两个难题的。今天,人力和自动化是一对技术矛盾,不能集成在一起,所能做的选择,或是昂贵的全自动化生产线,或是手工操作,而缺乏的是人力和制造设备之间的相容性,人机工程只是一个方面的考虑,更重要的相容性考虑要体现在竞争、技能和决策能力上。人在制造中的作用需要被重新定义和加以重视。

5.3 智能制造的物质基础

(1) 数控机床和加工中心美国于1952年研制成功第一台数控铣床,使机械制造业发生一次技术革命。数控机床和加工中心是柔性制造的核心单元技术。

(2) 计算机辅助设计与制造提高了产品的质量和缩短产品生产周期,改变了传统用手工绘图、依靠图纸组织整个生产过程的技术管理模式。

(3) 工业控制技术、微电子技术与机械工业的结合——机器人开创了工业生产的新局面,使生产结构发生重大变化,使制造过程更富于柔性扩展了人类工作范围。

(4) 制造系统为智能化开发了面向制造过程中特定环节、特定问题的“智能化孤岛”,如专家系统、基于知识的系统和智能辅助系统等。

(5) 智能制造系统和计算机集成制造系统用计算机一体化控制生产系统,使生产从概念、设计到制造联成一体,做到直接面向市场进行生产,可以从事大小规模并举的多样化的生产;近年来,制造技术有了长足的发展和进步,也带来了许多新问题。数控机床、自动物料系统、计算机控制系统、机器人等在工业公司得到了广泛的应用,越来越多的公司使用了“计算机集成制造系统(CIMS)”、

“柔性制造系统 (FMS)”、“工厂自动化 (FA)”、“多目标智能计算机辅助设计 (MICAD)”、“模块化制造与工厂 (MXMF)、并行工程 (CE)”、“智能控制系统 (ICS)”以及“智能制造 (IM)”、“智能制造技术 (IMT)”和“智能制造系统 (IMS)”等等新术语。先进的计算机技术、控制技术和制造技术向产品、工艺和系统的设计师和管理人员提出了新的挑战,传统的设计和管理方法不能再有效地解决现代制造系统提出的问题了。要解决这些问题、需要用现代的工具和方法,例如人工智能 (AI) 就为解决复杂的工业问题提出了一套最适宜的工具。

5.4 智能制造技术的理论基础

智能制造技术是采用一种全新的制造概念和实现模式。其核心特征强调整个制造系统的整体“智能化”或“自组织能力”与个体的“自主性”。“智能制造国际合作研究计划 JIRPIMS”明确提出:“智能制造系统是一种在整个制造过程中贯穿智能活动,并将这种智能活动与智能机器有机融合,将整个制造过程从订货、产品设计、生产到市场销售等各个环节以柔性方式集成起来的能发挥最大生产力的先进生产系统”。基于这个观点,在智能制造的基础理论研究中,提出了智能制造系统及其环境的一种实现模式,这种模式给制造过程及系统的描述、建模和仿真研究赋予了全新的思想和内容,涉及制造过程和系统的计划、管理、组织及运行各个环节,体现在制造系统中制造智能知识的获取和运用,系统的智能调度等,亦即对制造系统内的物质流、信息流、功能决策能力和控制能力提出明确要求。作为智能制造技术基础,各种人工智能工具,及人工智能技术研究成果在制造业中的广泛应用,促进了智能制造技术的发展。而智能制造系统中,智能调度、智能信息处理与智能机器的有机融合而构成的复杂智能系统,主要体现在以智能加工中心为核心的智能加工系统的智能单元上。作为智能单元的神经中枢——智能数控系统,不仅需要系统内部中各种不确

定的因素如噪声测量、传动间隙、摩擦、外界干扰、系统内各种模型的非线性及非预见性事件实施智能控制,而且要对制造系统的各种命令请求做出智能反应。这种功能已远非传统的数控系统体系结构所能胜任,这是一个具有挑战性的新课题。对此有待研究解决的问题有很多,其中包括智能制造机理、智能制造信息、制造智能和制造中的计算几何等。总之,制造技术发展到今天,已经由一种技术发展成为包括系统论、信息论和控制论为核心的、贯穿在整个制造过程各个环节的一门新型的工程学科,即制造科学。制造系统集成与调度的关键是信息的传递与交换。从信息与控制的观点来看,智能制造系统是一个信息处理系统,由输入、处理、输出和反馈等部分组成。输入有物质(原料、设备、资金、人员)、能量与信息;输出有产品与服务;处理包括物料的处理与信息处理;反馈有产品品质回馈与顾客反馈。制造过程实质上是信息资源的采集、输入、加工处理和输出的过程,而最终形成的产品可视为信息的物质表现形式。

6. 结语

制造业是国家经济和综合国力的基础,被称为“立国之本”。而我国的制造工业与发达国家相比,差距很大,主要表现为自主开发能力和技术创新能力薄弱,核心技术、关键技术仍依赖进口。对此,我国已引起重视,在“九五”科技规划和15年科技发展规划中,将先进制造技术列为重点发展领域之一。进入21世纪,经济全球化的进程日益加快,制造业领域的竞争日益加剧,而竞争的核心是先进制造技术。在此环境下,我们只有抓住机遇,迎接挑战,利用先进制造技术改造传统产业,实现技术创新、机制创新、管理创新及人才创新,才能实现我国跻身世界制造强国的目标。

参考文献:略

磁粉检测技术概述

合肥通用机械研究所 汪 斌

摘要：磁粉检测是无损检测的常规方法之一，从19世纪起就开始在实际中得到广泛应用。随着现代科技的发展，磁粉检测技术在工程实践中必将发挥更大的作用。原理是将钢铁等铁磁性材料制作的工件予以磁化，利用其缺陷部位能吸附磁粉的特征，分布显示被探测物体表面缺陷和近表面缺陷的探伤技术。根据磁化方法等差异，磁粉检测技术又可分为多种不同形式。

关键词：磁粉检测;漏磁场;工艺规程

无损检测技术就是利用声、光、磁和电等特性，在不损害或不影响被检对象使用性能的前提下，检测被检对象中是否存在缺陷或不均匀性，给出缺陷的大小、位置、性质和数量等信息，进而判定被检对象所处技术状态（如合格与否、剩余寿命等）的所有技术手段的总称。常用的无损检测方法有射线照相检验、超声检测、磁粉检测、液体渗透检测、涡流检测、声发射检测、热像/红外、泄漏试验、交流场测量技术、漏磁检验、远场测试检测方法等。磁粉检测是五大常规无损检测技术之一，应用十分广泛。磁粉检测的主要原理是利用铁磁性材料工件被磁化后，由于不连续性的存在，使工件表面和近表面的磁力线发生局部畸变而产生漏磁场，吸附施加在工件表面的磁粉，在合适的光照下形成目视可见的磁痕，从而显示出连续性的位置、大小、形状和严重程度。

铁磁材料工件被磁化后，由于不连续性的存在，使工件表面和近表面的磁感应线发生局部畸变而产生漏磁场，吸附施加在工件表面的磁粉，在合适的光照下形成目视可见的磁痕，从而显示出连续性的位置、大小、形状和严重程度。磁

粉检测的质量控制，是建立在对影响磁粉检测灵敏度和检测可靠性的诸因素逐个地加以控制基础之上的。磁粉检测的能力，取决于施加磁场的大小和缺陷的延伸方向，还与缺陷的位置、大小和形状等因素有关。工件磁化时，当磁场方向与缺陷延伸方向垂直时，缺陷处的漏磁场最大检测灵敏度最高；当磁场方向与缺陷延伸方向夹角为45度时，缺陷可以显示，但灵敏度降低；当磁场方向与缺陷延伸方向平行时，不产生磁痕显示，发现不了缺陷。

1. 磁粉检测概念

磁粉检测（Magnetic Particle Testing，缩写符号为MT），又称磁粉检验或磁粉探伤，属于无损检测五大常规方法之一。铁磁材料工件被磁化后，由于不连续性的存在，使工件表面和近表面的磁感应线发生局部畸变而产生漏磁场，吸附施加在工件表面的磁粉，在合适的光照下形成目视可见的磁痕，从而显示出连续性的位置、大小、形状和严重程度。

磁粉检测的历史可以追溯到1868年，当时的英国人使用罗盘仪探查磁通以检测枪管上的不

连续性。在 1874 年罗盘仪的应用获得了美国专利。1922 年，美国人开始利用磁粉检测钢块表面的裂纹区域。1928 年，Forest 利用同向磁化法研究油井钻杆裂纹失效。1930 年 Forest 和助手成功将干磁粉应用于焊缝及各种工件的探伤。1934 年生产磁粉探伤设备和材料的美国磁通公司成立。在 1941 年新型的荧光磁粉开始投入使用。20 世纪 50 年代初期，苏联科学家在大量试验的基础上，制定出了磁化规范，磁粉检测的应用步入系统化和规范化。时至今日，磁粉检测技术已经十分成熟，成为重要的检测手段之一。

适用于检测铁磁性材料（如 16MnR，20g,30CrMnSiA）工件表面和近表面尺寸很小、间隙极窄（如可检测出 0.1mm、宽为微米级的裂纹）和目视难以看见的缺陷。马氏体不锈钢和沉淀硬化不锈钢材料（如 1Cr17Ni7）具有磁性，因而可以进行磁粉检测。不适用于非磁性材料，比如奥氏体不锈钢材料（如 1Cr18Ni9,0Cr18Ni9Ti）和用奥氏体不锈钢焊条焊接的焊缝，也不适用于检测铜铝、镁、钛合金等非磁性材料。

适用于检测工件表面和近表面的裂纹，白点、发纹、折叠、冷隔、气孔和夹杂等缺陷，但不适用于检测工件表面浅而宽的划伤、针孔状缺陷、埋藏较深的内部缺陷和延伸方向与磁感应线方向夹角小于 20° 的缺陷适用于检测未加工的原材料（如钢坯）和加工的半成品、成品件及使用过的工件及特种设备。适用于检测管材、棒材、板材、型材和锻钢件、铸钢件及焊接件。

2. 磁粉检测的发展

目前国外国内都非常重视磁粉检测设备的开发，因为只有检测设备的进步，才能给磁粉检测带来成功的应用。磁粉检测设备从固定式、移动式到携带式，从半自动到专用设备，从单向磁化到多向磁化，设备已实现了系列化和商品化。如今我国对磁粉检测的基础理论研究比较重视，已取得较大进步。断裂和塑性力学在无损检测领域

的应用，为制定更合理的产品磁粉检测验收标准提供了依据。我们相信，磁粉检测在特种设备行业将得到更加广泛的应用和重视，为控制产品质量，防患于未然做出应用的贡献。

随着现代科学技术的发展，尤其是电子计算机的广泛应用研制出许多新的自动化与半自动化的探伤设备。新的探伤材料及新的探伤技术也不断涌现。国外很重视磁粉检测设备的开发，因为只有检测设备的进步，才能给磁粉检测带来成功的应用。现在国外磁粉探伤设备从固定式磁粉探伤机、移动式磁粉探伤机、到便携式磁粉探伤机，从半自动磁粉探伤机、全自动磁粉探伤机到专用磁粉探伤设备，从单向磁化到多向磁化，设备已系列化和商品化。由于晶闸管等电子元器件用于磁粉检测设备，使智能化设备大量涌现，这些设备可以预置磁化规范和合理的工艺参数。

我国近年来磁粉检测设备发展也很快，已实现了系列化，三项全波直流探伤超低频退磁设备的性能已打到国外同类设备的水平。交流探伤就机用于剩磁法检验时加装断电相位控制器保证剩磁稳定是我国的特色。断电相位控制器利用可控硅技术，可以代替自藕变压器无级调节磁化电流，还为我国磁粉检测设备的电子化和小型化奠定了基础。智能化设备已生产应用光电扫描图像识别的磁粉探伤机已研制成功。用电脑处理磁痕现实的试验研究有很大的进展，自动化和半自动化设备有不少应用。

磁粉检测的器材，国外开发的很多，如固定式磁粉探伤机合用的 400W 冷光源黑光灯都得到了应用。快速断电测量器的开发解决了直流磁化“快速断电效应”的测量问题。标准试片和试块，及测量剩磁的磁墙做载液。荧光磁粉一般推荐使用 14A，国外还研制出白光下发荧光的荧光磁粉。荧光磁粉检测可靠性高、速度快，在国外已普遍使用。我国研制的器材，如 LPW-3 号磁粉检验载液（无臭味没有），性能已感伤国外同类产品，在

国内很多行业普遍使用。磁粉检测用 B 型和 E 型百准试块，性能和指标均由于国外同类产品。已被批准为“国家标准样品”，并推广使用。ST80C 照度计和 UV-A 紫外辐照计性能可满足要求。M1 型多功能标准试片于国外 KS234 试片等效。我国研制的 YC-2 型荧光磁粉，灵敏度高，满足磁粉检测的要求，已大力推广使用。磁悬液喷灌使用方便，尤其在特种设备磁粉检测中普遍应用。

磁粉检测的质量控制，是建立在对影响磁粉检测灵敏度和检测可靠性的诸因素逐个地加以控制基础之上的。国外非常重视，不仅制定了具体控制项目、校验周期和技术要求，还设有质量监督检查机制，保证贯彻执行，同时通过实践对质量控制技术要求进行持续改进。如几年前美国标准要求工件表面白光照度不低于 200 英尺烛光 (2100Lx)，现修正为 100 英尺烛光 (1000LX)；将磁化规程由直径每毫米 30~48A 电流修正降为 12~32A 等等。使磁粉检测标准的技术要求更加合理。

3. 磁粉检测方法及其它方法的比较

3.1 检测方法

检测方法分类：根据不同的分类条件，磁粉检测方法的分类如表所示。

1) 干法，干法通常用于交流和半波整流的磁化电流或磁轭进行连续法检测的情况，采用干法时，应确认检测面和磁粉已完全干燥，然后再施加磁粉。2) 湿法，湿法主要用于连续法和剩磁法检测。采用湿法时，应确认整个检测面被磁悬液湿润后，再施加磁悬液。3) 连续法，采用连续法时，被检工件的磁化、施加磁粉的工艺以及观察磁痕显示都应在磁化通电时间内完成，通电时间为 1s ~ 3s，停施磁悬液至少 1s 后方可停止磁化。为保证磁化效果应至少反复磁化两次。4) 剩磁法，剩磁法主要用在矫顽力在 1kA/m 以上，并能保持足够的剩磁场 (剩磁在 0.8T 以上) 的被检工件上。采用剩磁法时，磁粉应在通电结束后再施加，一

般通电时间为 0.25s ~ 1s。施加磁粉或磁悬液之前，任何强磁性物体不得接触被检工件表面。采用交流磁化法时，应配备断电相位控制器以确保工件的磁化效果。5) 交叉磁轭法，使用交叉磁轭装置时，四个磁极端面与检测面之间应尽量贴合，最大间隙不应超过 1.5mm。连续拖动检测时，检测速度应尽量均匀，一般不应大于 4m/min。

表 1 磁粉检测方法分类

分类条件	磁粉检测方法
施加磁粉的载体	干法 (荧光、非荧光)、湿法 (荧光、非荧光)
施加磁粉的时机	连续法、剩磁法
磁化方法	轴向通电法、触头法、线圈法、磁轭法、中心导体法、交叉磁轭法

3.2 各表面无损检测方法的比较

磁粉检测、渗透检测和涡流检测都属于表面无损检测方法，但其原理和适用范围区别很大，并且有各自独特的优点和局限性。所以无损检测人员应掌握这三种检测方法，并能根据工件材料、状态、和检测要求，选择合理的方法进行检测。

4. 压力容器磁粉检测应用

由于压力容器的使用条件恶劣，原材料中存在的缺陷、制造过程中遗留的缺陷或使用中产生的新生缺陷，均会导致其安全可靠性和大幅下降，甚至产生灾难性的后果。已有的统计数据表明，在原材料中存在的与制造过程中产生的缺陷有 70% 以上是表面缺陷，而在使用中产生的缺陷有 90% 以上是表面缺陷或由表面缺陷导致的缺陷。断裂力学分析表明，表面和近表面缺陷的当量尺寸比埋藏缺陷大一倍，故其对压力容器安全性的影响至关重要。磁粉检测对表面缺陷有很高的检测灵敏度、准确性和可靠性，是最常用、最直观、最经济方便的常规无损检测方法之一。这使得压力容器的磁粉检测具有十分重要的作用。

对压力容器行业而言，应用磁粉检测技术的

表 2 表面无损检测方法的比较

方法	磁粉检测 (MT)	渗透检测 (PT)	涡流检测 (ET)
项目			
方法原理	磁力作用	毛细渗透作用	电磁感应作用
适用材质	铁磁性材料	非多孔性材料	导电材料
能检测出的缺陷	表面和近表面缺陷	表面开口缺陷	表面及表层缺陷
应用对象	铸钢件、锻钢件、压延件管材、棒材、型材、焊接件、机加工件及使用中的上述工件检测		
任何非多孔性材料工件及使用中的上述工件检测	管材线材棒材等工件检测		
材料状态检验和分选			
厚度测量等			
主要检测缺陷	裂纹、发纹、白点、折叠、夹杂物、冷隔	裂纹、白点、疏松针孔、夹杂物	裂纹、材质变化、厚度变化
显示缺陷的器材	磁粉	渗透液和显像剂	记录仪示波器或电压表
缺陷表现形式	漏磁场吸附磁粉形成磁痕	渗透液的回渗	线圈输出电压和相位的变化
缺陷显示	直观	直观	不直观
缺陷性质判断	能大致确定	能大致确定	难以判断
灵敏度	高	较高	较低
检测速度	较快	慢	很快 (可自动化)
污染	较轻	较重	很轻

目的通常是为了保证产品质量、保障使用安全、改进制造工艺和降低生产成本。其主要作用是在不损伤铁磁性工件的前提下,检出表面和近表面缺陷,以满足压力容器设计中强度等方面的需要。在以铁磁性材料为主的压力容器原材料验收、制造安装过程质量控制与产品质量验收以及使用中的定期检验与缺陷维修监测等几个阶段中,磁粉检测技术均得到了广泛应用。相关法规也明确要求铁磁性材料的压力容器表面检测应优先选用磁粉检测。为防止事故和保障安全,压力容器的磁粉检测通常按行业相关规程、标准规定和设计文件要求等进行。

磁粉检测的工艺流程主要分为选定磁化规范

(包括试件磁化方法、磁粉施加方法及工艺参数)、预处理、磁化工件、施加磁粉或磁悬液、磁痕分析评定、退磁、后处理七大步骤。确定磁化规范的方法通常可分为:①按试件表面的磁场强度 H 的取值大小来确定磁化电流或安匝数;②按试件表面的磁感应强度 B 的取值大小来确定磁化电流或安匝数,或按试件的磁饱和时的磁感应强度来确定磁化规范;③按试件的形态及其上的人为缺陷情况确定磁化电流或安匝数。对工件的预处理主要包括:1.清除工件表面的油污、灰尘、铁锈、毛刺、氧化皮、油漆等保护涂层,以及其他能够影响灵敏的的物质;2.用轴向通电法和触头法磁化时,为防止烧伤工件表面和提高导电性,必须

将工件与电极接触部位的非导电覆盖层打磨掉；3. 装配件一般要进行分解后再探伤；4. 若工件有盲孔或内腔，当使用磁悬液检测流入难以清洗时，应先用非研磨性材料将孔洞封堵；5. 如果磁粉与工件表面颜色对比度小或工件表面粗糙不利于磁痕显示，应涂敷反差增强剂。磁化工件是磁粉检测的一个重要步骤。首先应根据情况选定磁化电流，常用的包括交流电、整流电、直流电和冲击电流等几种。交流电有检测灵敏度高、容易退磁、磁场分布均匀、能够实现多向磁化、适合在役工件检验等优点，应用较为广泛，但探测缺陷深度较小，而且使用剩磁法检验时易受交流断电相位的影响。整流电又有单相与三相、半波与全波之分，可以做到兼具直流的渗透性和交流的脉动性，剩磁稳定，但是退磁较为困难。直流电是最早使用的一种方法，渗透性强，脉动性小，剩磁稳定，需要的输入功率小，但是退磁困难，退磁场大，工序复杂且不适宜干法检验，现在应用较少。冲击电流是由电容器充放电获得，只能用于剩磁法，且仅适用于需要电流值特别大而常规设备又不能满足时，根据工件要求制作专用设备。在磁化处理时，要根据工件的尺寸大小、外形结构和表面状态，以及工件过去断裂的情况和各部分的应力分布，分析可能产生的缺陷部位和方向，选择合适的磁化方法。磁粉检测是一种发展前景广阔的

技术，随着科技的发展必将得到愈加广泛的应用。掌握磁粉检测技术的原理和方法，是科学和社会进步对测控专业学生的要求，必须要学以致用，学有所为。

5. 结语

磁粉检测是一种发展前景广阔的技术，随着科技的发展必将得到愈加广泛的应用。掌握磁粉检测技术的原理和方法，是科学和社会进步对测控专业学生的要求，必须要学以致用，学有所为。磁粉检测的时机应根据不同的材料工件而定。磁化、施加磁粉或磁悬液的方法有连续法、剩磁法、干法。特种设备磁粉检测通用工艺规程至少应包括以下内容：适用范围；引用标准法规；检测人员资格；检测设备、器材和材料；检测表面制备；检测时机；检测工艺和检测技术；检测结果的评定和质量等级的分类；检测记录、报告和资料存档；编制（级别）、审核（级别）和批准人；制定日期。

磁粉检测选择磁化规范一般采用灵敏度试片、经验数值法，较少采用磁特性曲线法和磁场强度计，在局部磁特性发生剧烈改变时，在一定程度上影响到磁化规范选择的正确性。无损检测和破坏性检测相结合，通过理化分析，可以看出组织变化对磁特性的影响。无损检测应该向无损检测与评估即 NDE 进一步发展。

参考文献：略



QC小组活动对质量管理的影响

青岛海洋装备研究所 鞠岗岗

摘要：QC小组即在生产或工作岗位上从事各种劳动的职工，围绕企业的经营战略、方针目标和现场存在的问题，以改进质量、降低消耗、提高人的素质和经济效益为目的的组织起来，运用质量管理的理论和方法开展活动的小组。本文围绕QC小组活动的作用、形式、开展和提升进行探讨，利用科学方法发动群众解决产品或管理上存在的不足，从而达到稳定或提高产品质量和管理效率的目的。

关键词：关键字：QC小组活动；质量管理体系

引言：

QC小组打破了部门、岗位界限，使广大员工拥有了一个自我展现的舞台，小组成员质量意识、参与意识、问题意识、改进意识明显增强，在激发员工主动性的同时，也为企业解决了问题，创造效益，真正实现了企业与员工的“双赢”。

QC小组活动的特点能够激发员工能动性QC小组活动具有以下几个特点：首先它是一项团队活动，再者它的成员包括各岗位的员工，最后，小组活动充分重视每位成员的作用与成果。我们可以看出，小组活动的特点与员工的能动性是紧密联系在一起。它使得小组的每位成员充分发挥主观能动性，积极思考，寻求解决工作问题的原因，并利用有效的措施解决问题。QC小组活动的选题是基于员工的能动性我们对企业的QC小组活动进行统计分析，得到QC小组活动的选题85%以上都是来自于员工自提，也就是说绝大部分的选题来自于员工的本职工作，也是他们自发地希望能够解决的问题。通过这样的活动，利用合理的工具，以团队的形式完成一项任务，把自己工作中的瓶颈打破。员工的自身潜能是创新型QC小组活动的前提成员只有把自身的潜能发挥出

来，才可以完成创新型的课题。可以这样说，小组成员的潜能就是创新型QC小组活动的核心。

从QC小组活动的实践来看，QC小组具有以下几个主要特点：

(1) 明显的自主性。QC小组以职工自愿参加为基础，实行自主管理，自我教育，互相启发，共同提高，充分发挥小组成员的聪明才智和积极性、创造性。

(2) 广泛的群众性。QC小组是吸引广大职工群众积极参与质量管理的有效组织形式，不仅包括领导人员、技术人员、管理人员，而且更注重吸引在生产、服务工作第一线的操作人员参加。广大职工群众在QC小组活动中学技术、学管理，群策群力分析问题，解决问题。

(3) 高度的民主性。这不仅是指QC小组的组长可以是民主推选的，可以由QC小组成员轮流担任课题小组长，以发现和培养管理人才；同时还指在QC小组内部讨论问题，解决问题时，小组成员间是平等的，不分职位与技术等级高低，高度发扬民主，各抒己见，互相启发，集思广益，以保证既定目标的实现。

(4) 严密的科学性。QC小组在活动中遵循科

学的工作程序,步步深入地分析问题,解决问题;在活动中坚持用数据说明事实,用科学的方法来分析与解决问题,而不是凭“想当然”或个人经验。

1.QC小组在企业中的作用

通过对QC的发展历程和QC小组的特点的了解,我们可以看出QC小组的建立和发展是符合企业质量管理发展的要求的。通过建立QC小组,可以使企业的质量管理由粗到细,由笼统到精细。QC小组在企业中的作用我认为有以下几点:

(1)有利于开发智力资源,发掘企业员工的潜能,提高员工素质。

QC小组的成员在针对一个质量问题进行改进之前,一般都要进行专项的全面质量管理的理论知识和分析方法的培训、学习,在培训和学习的过程中,员工智力可以得到充分开发,通过不断发掘员工的潜能,来提高员工的质量管理素质。

(2)有利于预防企业质量问题和改进质量。

QC小组的建立的目的,是为了通过选题即“大家一起来改善什么?”来从小的方面、从精细的方面来改善企业的质量问题。其实企业所呈现出来大的质量问题,有可能只是一个工序或一个步骤的问题所引起的。QC小组的改进质量的方向也正是针对着一个工序或一个步骤的问题,通过鱼刺图等相关分析方法,找出其主要原因,并针对主要原因进行改善,从而达到改进企业质量管理工作的目的。

(3)有利于实现全员参加管理。

由同一班组的几个人(或一个人),根据想要选择的课题内容,推举一位组长(或邀请几位同事),共同商定是否组成一个QC小组,给小组取个什么名字,先要选个什么课题,确认组长人选。这种组建通常适用于那些由同一班组(或同一科室)内的部分成员组成的现场型、服务型,包括一些管理型的QC小组。他们所选的课题一般都是自己身边的、力所能及的较小问题。

(4)有利于改善企业员工之间的关系,增强员工的团结协作精神。在现代企业中,由于分工

的精细化,使得员工之间的交流越来越少,彼此都很陌生,甚至在一个企业中多年,也不能认识。但QC小组改进质量的要求,使得在组建人员时不能只考虑一个部门一个工种的人员,而要是多层次多部门的相关人员共同组成,这就使得不同工种不同部门的人员有了认识的契机,同时通过共同对一个问题目标的改进提高,增进了相互的了解,从而改善的员工之间的关系,增强了员工的团结协作精神。有利于改善和加强企业管理工作,提高管理水平。

(5)有助于提高员工的科学思维能力、组织协调能力和分析与解决问题的能力,从而使职工岗位成才。QC课题的选择、分析和解决过程,是要通过小组员工的共同努力来完成的。分析解决问题的过程,需要运用到调查表、分层法、排列图、因果图、树图、关联图等等多种质量分析方法;需要员工能够发挥自身的优势,小组成员间相互协作取长补短;需要员工在本职岗位上提高技能。只有小组成员的精诚合作才能解决相应的问题,在这个过程中小组成员的思维能力、写作能力、分析解决问题的能力,都会得到相应的提高,从而使小组成员在岗位上成才。QC小组在企业改进质量、提高管理水平方面的作用是有目共睹的,但并不是理解了QC小组的作用就能够充分发挥其能效。还需要企业领导的重视、相关制度的建立、相应激励制度的实施,才能在充分发挥员工主动性、提高员工质量管理水平的同时,改善企业的质量管理工作,提高企业的管理水平。

2.QC小组活动程序

(1)遵循PDCA循环。无论我们做什么事情或者搞某一项活动或解决某些个问题,都是按照PDCA的活动规律(程序)进行的。P(plan)计划。包括方针和目标的确定以及活动计划的制定。D(do)执行。具体运作,实现计划中的内容。C(check)检查。总结执行计划的结果,分清哪些对了,哪些错了,明确效果,找出问题。A(action)处理。对检查的结果进行处理,对成功的经验加

以肯定,并予以标准化;对于失败的教训也要总结,以免重现。对于没有解决的问题,应提交给下一个 PDCA 循环中去解决。

(2) 以事实为依据,用数据说话。依据当前项目的现状选择课题并制定目标,找出问题的症结所在并确定造成这种现状的主要原因。而制定的每一条对策是否完成,有没有达到预定的效果这些都是要有证据来说明的,而这些证据应是客观的而不是主观的。因此我们要以事实为依据,用数据来说话。

(3) 应用统计学方法。在课题进行过程中,收集大量的数据,并应用统计方法对这些数据进行整理、分析从而判断总体质量。不能做到全数检验时,随机抽取一定数量作为样本,从样本的质量状况,判断总体的质量水平。

(4) 选题宜小不宜大。课题选的小,易于弄清现状,找出问题的症结所在,目标单一、针对性强,绝大部分的改进对策都能由小组成员自己来实施,因而能更好的调动小组成员的积极性,容易取得成果。

(5) 选题的目标要明确。选择的课题应是能弄清现状,且能以特性值明确表达的,这样才能制订明确的目标,有的放矢地进行质量改进。

(6) 选题要适应小组能力。要选择发生在小组成员身边的问题,课题必须是经过小组努力能够完成的,这样才能增强小组成员的荣誉感和自信心,满足小组成员自我实现的需要。

(7) 要选择完成周期短的课题。短期内能完成的课题便于将小组活动进行记录整理,并尽早取得成果,确保成果的有效性,也能激发小组成员的积极性和创造力。

(8) 选题理由要充分。选题理由要简洁、明了、充分,应直接写出选题的目的和必要性,即只要将上级要求、实际达到的程度、差距等用数据表达出来即可。

当然,要合理有效的开展企业的 QC 小组活动,不断提高活动水平和活动成效,不仅仅要做

好以上几个方面,还应通过各种有效的激励手段,最大限度地激发员工参与 QC 小组活动的积极性,并且积极与领导人员协调沟通,使其参与其中,为员工起表率作用,还应与班组建设相结合,加强员工之间的沟通,培养员工的责任感,这样才能促进 QC 小组活动有效的开展。

3. 开展 QC 小组活动的方法探索

3.1 深入沟通,统一管理者思想

我们把 QC 小组活动看作是全体员工尤其是生产一线员工搭建的施展个人才华、体现个人价值的舞台,作业长作为基层管理者在其中应发挥帮助和指导作用。为了统一全体作业长对这一思想的认识,我们特邀公司日方管理人员在作业长研讨会上专题进行“新日铁 JK 活动开展情况介绍”,并在出国研修过程中专门安排一位作业长对新日铁君津工厂的 QC 小组活动进行学习和考察[1]。同时,由生产部领导与全体作业长逐个进行面对面地沟通,让基层管理者理解和认识到开展 QC 小组活动的最终目的是培养“自主型员工”。

3.2 搭建 QC 小组活动新平台、提高员工参与度

为了将 QC 小组活动推向深入,提高员工的参与度,对 QC 小组活动发布会进行了策划和改进。首先,加大了成果发布及经验交流的频度。在公司甲乙丙丁每个倒班作业区每季度横向之间都要组织一次发布会,使作业区层面的发布会全年达到 16 次,班组员工参加发布会的机会大幅增加。这样做的目的在于尽可能让更多的员工有机会站在舞台上展示自己的才华和成果,享受成功的喜悦,增进跨部门横向作业区之间的联系和交流。其次,我们对发布会现场布局安排和氛围的营造方面进行了认真策划和不断完善。从组织啦啦队,发布人必须接受其他作业区观众提问,每季度发布结束后都要进行专题总结、明确改进措施等细微环节入手,不断提高发布效果。

3.3 量化内部评价、激发员工价值认同感

为了提高员工和各 QC 小组参与活动的积极

性,我们实行了每季度对QC小组活动“量化评价”,评价主要指标有:QC小组及课题的申报数、课题结题率、成果率、成果转化技术秘密、先进操作法项数、经济效益等。通过每个季度的评价,奖励先进小组,激励后进小组,激发了员工对开展QC小组活动价值的认同感,从而不断推进培养“自主型员工”。

要把过去从“事后检验把关”变为“以预防为主、过程控制”管理。由“管结果”提升为“管影响因素”。运用数理统计方法,把生产中的大量数据进行整理和科学分析,找出影响质量的原因,有针对性地采取对策措施,彻底改变过去那种仅凭经验、凭印象从事质量管理的方法。QC活动的课题来自企业活动的各个过程。选题的过程就是发现问题的过程,解决问题的过程就是学习和提高自身科学思维方式、方法的过程。因此,QC小组每次完整的活动,对于提高员工的科学管理意识和技术业务本领都是非常有益的。开展QC小组活动不但是以改进质量、降低消耗和提高效益等为目的,最终目的应该是为了提高人的素质。因为人的执行能力是制约一切的首要因素。员工的综合能力的提高才是一个企业发展的基础条件。

3.4 创新是QC小组发展的方向

随着时代的发展进步,QC小组也要不断创新。一般来说,QC小组在活动内容上的创新,一是要对原有设备进行固有缺陷进行的改造。这种类型突出了QC小组成员的创造性,发挥大家的智慧,针对具体问题发明解决问题的方法。二是引进更先进或更适合的新材料、新方法、新技术。随着科学技术的进步,不断涌现出大量的先进生产设备,QC小组结合生产环境来评估使用价值,分析现有设备的适应性[3]。这种类型具有更高的科技含量。在参加QC小组活动时应根据具体情况来增加小组活动的科技含量。

在参与QC小组活动时,应不断加大小组科技含量,紧紧围绕增加科技含量选择课题,并与技术革新、合理化建议和新技术、新工艺、新项

目的推广相结合,使课题有一定的技术难度,调动各方人员共同参与,攻关,充分调动组员的潜能以及积极性和创造性,提高小组活动的水平。而且,通过活动,使小组成员在知识才干上都有所增长和锻炼,培养多种人才。

如今,市场竞争已打破自备电力供应的优势,随着科技的高速发展,带来的将是知识的不断更新、方法的不断更新、思路的不断更新。QC小组的管理参与人员只有努力学习新知识,运用新方法,才能拓宽思路,才能促进QC小组活动的发展,提高QC小组活动的水平,提高产品的质量和提高工作效率。这样必然会促进经济效益的提高,这是众所周知的规律。如果在工作过程中未对关键部位、工序、细部、节点采取预控措施,就很有可能造成返工或修补处理,从人、材、物上再次投入,这样就加大了成本,浪费资源。只有用全面质量管理的理论,以全企业、全员、全过程的严格管理,对各个过程环节进行有效控制,才能形成企业经济效益最大化,才能适应市场经济下的竞争需要,取得实效,为企业和社会取得“双赢”。

质量是企业的生命,创新是企业发展的方向。QC活动的课题广泛存在于企业管理的各项活动中。QC小组的活动效应,将伴随一个个现场质量或管理问题的解决,产品质量得到提高,工作效率得到提高,更能促进QC活动与企业的和谐发展。

4. 提升QC小组活动方法

4.1 以领导班子的大力支持和正确引导为前提

QC小组活动的顺利开展和攻关克难是与领导的支持、领导的态度和领导的参与密切相关、相辅相成的。所谓支持,不是简单的言语同意或者肯定,而是无论成果丰硕还是困难重重都应该时刻保持关注,从人、财、物上给予大力支持,甚至亲力亲为的与QC小组成员共同攻克难关。另一方面,领导班子作为QC小组活动的推进者,也要不断提高自身素质,规范管理,才能正确引导QC小组的活动。一个合格的推进者应具备高

度的质量意识、问题意识和改进意识，在 QC 小组活动规范上，带头抓好注册、登记和课题的选择，正确处理好小组成员的分工并建立健全各项管理机制，使 QC 小组活动走向标准化、持续化、一体化的正规化道路。

4.2 以对 QC 小组的组织和管理为工具

QC 小组的组建要立足于实际，根据企业的实际情况进行创新型、攻关型、管理型、服务型小组的组建。为了充分发挥 QC 小组的自主性、群众性、民主性和科学性，并向着“小、实、活、新”的发展方向前进，应着重发展一线员工为主体的现场型 QC 小组；在创新型方面，提倡工人、技术管理人员、企业管理干部三位一体相结合的方式组建，使得研究更贴近实际，研究成果更具有操作性、实用性。

QC 小组课题可围绕改进质量、降低消耗、提高人的素质和经济效益等方面进行选择。课题的选择必须针对现场施工确实存在的，需要解决的，课题不宜过大，分工要明确，做到现状清楚、目标明确、对策具体、方法得当、责任到人，并定期进行阶段性的检查总结。

4.3 以 QC 小组成员的教育和培训为战略方式

随着科技的更新速度加快，新工具、新工艺、新理念层出不穷，只有不断加强 QC 小组成员的专业技术培训活动才能更加有效的推进小组活动的开展，倘若专业理论知识理解不透彻、深入不彻底、研究不全面，很有可能造成活动的事半功倍甚至停滞不前。在一些 QC 小组活动中不乏出现记录不全，流于形式，不切实际等现象，出现这些问题的主要原因还是在于成员的专业技术不过关，学识不够广，只有加强专业基础知识的培训才有利于提高小组成员的技术业务水平，只有熟练掌握施工技术控制要点、施工工艺流程、验收标准和检验方法才能在工作过程中全面深入的分析问题和解决问题，推动 QC 小组活动扎实、有效的开展工作。

同时对小组成员的质量意识教育也要同步进

行，使所有小组成员树立“质量第一”的管理理念，只有深切认识到质量的重要意义，才能提高小组成员的问题意识、改进意识，真真正正的调动每一位小组成员关心质量、参与质量的自觉性、主动性和科学性。

总之，只有 QC 小组成员不断接受教育培训，才能不断更新专业知识和质量意识，提高专业素质，才能适应小组活动的深入开展。

4.4 以 QC 小组奖励机制为手段

要使得 QC 小组能够持续不懈的开展并从始至终保持着高度的工作热情和积极性，与一定的奖励机制是离不开的。这是保证 QC 小组活动健康持续发展的有效手段，把取得优秀 QC 小组成果的主要成员作为评优、职称晋升的重点发展对象，使 QC 小组成员感受到自我价值的实现和成功的喜悦。采取多种激励手段，将荣誉激励、关怀与支持激励、物质激励相结合的方式，充分调动全体职工参加 QC 小组活动的积极性。

4.5 以 QC 小组活动的实效性为目的

QC 小组活动必须讲求实效，要解决生产、管理等方面的实际问题，要真正围绕企业的战略、方针来选择课题，立足于实际去分析问题，查找原因，提出解决问题的方案和各种控制措施，从而推动整个企业质量管理的有效开展。这与 QC 小组活动自身持续发展的需要和小组活动的基本要求是相呼应的。离开了实效性，企业就等同于失去了生命力和价值，遵循 QC 活动的原则和宗旨始终不改变，按 PDCA 循环规则运行并持续改进，不搞形象建设，不做表明文章，不能只注重图表的美、繁、新和方法的高、尖、深，却忽视现场检查的关键环节，这样的 QC 小组活动完全丧失实效性，即便是投入再多的人力、财力、物力也只能越显企业在 QC 小组活动中的空、虚、假，不仅不利于提高企业职工的积极性而且无法给企业带来源源不断的生命力。因此，QC 小组活动要从实际出发，符合实际，落到实处，解决实际现场存在的问题，使之整个企业形成一种讲求

实际效果、技术含量高低论英雄的氛围。

综上所述,通过广泛发动员工有效的开展 QC 小组活动,对提高企业的质量管理水平和保持企业的先进性、科学性、持续性是十分有利的。我们对此要有足够的认识和觉悟,让 QC 小组活动长期健康的向前发展。

5. 在 QC 小组活动中打造良好的团队精神

笔者认为,推动群众性 QC 小组活动的开展,企业要采取多种措施,鼓励职工,大幅度拓宽选题范围;在加强过程控制,服务延伸,紧密结合生产经营活动、科技进步等选择课题的过程中坚持“小、实、活、新”,鼓励大家为解决身边的问题,多提合理化建议,多干实事,积极参与学技能、学管理,提高自身素质。只有这样,才能不断提高企业员工的整体素质,使员工充分发挥自身的创造力和团队精神,才能符合企业建立以人为本文化所需的特征,是建立以人为本企业文化的有效载体。

5.1 合理确定小组奋斗目标

共同的目标是把人们凝集在一起的力量,也是促使员工对一个团队忠诚的重要方式。QC 小组在确定目标时要综合考虑每位成员的意见,达成共识,才能使每位成员都有动力。有了共同的目标后,各成员会很自然的凝聚在一起,心往一处想,劲往一处使。

5.2 创造良好的沟通环境

良好的沟通环境是使 QC 小组活动顺利开展的必要条件。有效的沟通能及时消除和化解领导与员工之间、各部门之间、员工之间的分歧、矛盾,例如,定期召开氛围轻松的小会议或者开展一些拓展活动,让小组成员相互之间多接触,积极推销自己的主张,同时认真倾听别人提出的与自己不同的意见,用“双赢”的沟通方式求同存异,进而实现良好的沟通效果,增加团队凝聚力。

5.3 充分发挥 QC 小组长的个人领导才能

领导是一个团队的核心, QC 小组也不外乎如此。在团队建设中,领导相当于领头羊。他是

整个任务的核心,所有成员都应由他指挥,服从他的命令,让团队在最优配置下高校合理化运行。QC 小组组长都是有组织能力和热心质量管理的人员, QC 小组组长在一定层面上代表着整个小组,组长的个人魅力对于团队的宣传非常重要。如果组长有很强的号召力,那么小组成员间都会认真服从组长的协调、安排,小组活动的开展就会有最佳的效率;相反,组长是一个没有任何特点,尤其缺乏领导力的人,那么小组就会是一盘散沙,体现不出团队精神,这样就很难完成团队的目标。组长应该具备妥善处理小组成员之间的分歧的能力,通过自己的组织协调能力和个人魅力去影响和引导小组成员按既定的方向开展活动。没有团队合作的精神,仅凭一个人的力量无论如何也达不到理想的工作效果,只有通过集体的力量,充分发挥团队精神才能使 QC 小组活动做得更出色。QC 小组活动是体现团队协作精神的过程体现, QC 小组活动深入有效的开展,对企业的发展也有着重要的作用。企业中员工之间的关系,虽谈不上什么生死之交,但一定要做到风雨同行、同舟共济。当然,随着 QC 小组活动的顺利进行,也会加深员工相互之间的信任与默契程度,进一步巩固员工的团队精神,形成一个良性的循环,推动企业更好地发展。

6. 结语

注重 QC 小组活动的过程更有利于企业发展 QC 小组活动,是利用科学方法发动群众解决产品或管理上存在的不足,从而达到稳定或提高产品质量和管理效率的目的。作为生产企业,所追求的是利益的最大化,往往更注重 QC 小组活动的结果,具体解决了什么问题,给企业节约了多少经费,带来了多少效益。

参考文献:略

中国能源结构浅析

青岛海尔 马双双

摘要：近年来我国能源消费总量不断增长，不仅给能源的供应带来巨大的压力，还对我国自然生态环境造成威胁。大力调整优化我国的能源消费结构，大力发展可再生能源，增加非化石能源的比重，推进可持续发展。阐述了我国能源消费结构的现状、现今我国能源消费结构存在的问题，分析了我国能源消费结构调整过程中将要面临的困难，最后针对这些困难提出了相应的对策和建议。

关键词：能源结构；能源；可再生能源

“十三五”期间，在国际经济缓慢复苏和国内经济新常态条件下，我国能源发展的内外部环境呈现出新特点。大体上，可以概括为“国内三大转变”，即能源发展的硬约束从经济增长向生态环保转变、能源需求增长从工业为主向民用为主转变、终端用能从一次能源向二次能源（电力）转变；“国际三大转变”，即世界能源供求关系从偏紧向偏松转变、全球能源增长点从页岩油气向可再生能源转变、国际能源分布流向从西向东转变。

在工业化的进程中，我国始终将解决能源瓶颈作为首要问题。目前，能源对经济发展的制约得到有效缓解，能源结构也将随经济结构的调整而调整。展望未来，能源发展的主要目标从支撑经济增长向生态环境友好转变。主要矛盾不再是能源总量的增长，而是能源的质量和可持续问题。能源早已经成为了社会活动的重要保障条件之一，更是国民经济的物质基础。从两次石油危机发生的时候开始，能源就成为了国际社会的热议话题。近年来，由于经济发展的要求以及不断减少的能源资源，世界和中国的能源安全都出现了这样或

者那样的许多问题，由其引发的冲突乃至战争更是呈现出与日俱增的状态。

在这种情况下，可以说今后国家发展的命运将取决于对能源的掌控程度。为了应对能源格局随时发生的变化，各主要国家都在积极加快制定和调整能源的战略方针，基本上都是以大力推动能源领域发展和科技研发，以及对于新能源或者代替能源的寻觅方面，掌握未来能源发展主动权为大体方向。

1. 世界能源结构发展

1.1 世界能源供求关系从偏紧向偏松转变

2014年以来国际原油价格暴跌，石油价格从每桶100美元下跌到40美元以下。作为世界经济和能源趋势的晴雨表，国际油价的走势表明世界能源市场进入了一个新的周期，能源供求关系将从偏紧向偏松倾斜。从需求侧看，国际金融危机的影响十分深远，包括新兴经济体在内的各国经济进入调整期，国际经济无法在短期内实现完全复苏，全球能源需求无法再现21世纪第一个10年的井喷情况。从供给侧看，传统石油和页岩油

的市场份额争夺还未结束，国际局势的相对稳定有利于产油国增加生产。具体看，以沙特为首的海湾传统产油国继续实施低油价战略，日产 3000 万桶的目标不会在短时间做出改变；伊朗在解除经济制裁措施后，产量快速得到恢复；俄罗斯、巴西等非 OPEC 国家迫于经济和财政的压力，不会减小对油气的出口力度 [1]；北美页岩油气投资虽然势头减缓，但近期内产量尚未出现大幅下滑。这些因素都使国际石油产能继续增加。总的看，缓慢复苏的国际经济对能源需求的增长还将处于较低水平，而富余的产能将国际能源价格维持在低位。未来 5 年甚至更长一段时间，国际油价将在 40 至 70 美元区间波动。

1.2 全球能源增长点从页岩油气向可再生能源转变

过去的 5 年，受国际金融危机影响，以太阳能、风能为代表的可再生能源发展一度进入低潮，同期页岩油异军突起。5 年后，页岩油的繁荣暂时告退，但可再生能源逐步摆脱危机影响、实现逆势增长。国际能源界普遍认为，全球可再生能源发展越过了“拐点”，重回发展“快车道”。

据国际能源署的数据，2013 年全球可再生能源（主要是太阳能和风能）发电新增装机容量近 143GW，首次超过了化石燃料（煤炭、石油和天然气）。2014 年全球清洁能源投资总规模达 3100 亿美元，接近 2011 年 3175 亿美元的历史高点。预计到 2030 年，可再生发电新增装机容量增速是化石燃料发电装机的 4 倍。太阳能发电需求和投资都保持旺盛势头，被认为有望成为“下一个页岩油气”。

开发成本的下降是此轮太阳能发展的最主要推动力。得益于光电转换、分销和储能等技术不断取得突破，太阳能发电成本在过去 5 年中累计下降了 75%，加之各国政府采取财政补贴政策，在很多电力市场已与其他传统电力成本持平甚至

更低。预计到 2025 年，全球主要电力市场发电价格将降至 4 至 6 美分，2050 年将进一步降至 2 至 4 美分。因此，不论从应对气候变化和生态保护的必要性看，还是从技术经济上分析，太阳能等可再生能源都具有大规模发展的条件，未来 5 到 10 年正处于发展上升机遇期。

1.3 国际能源地域流向从西向东转变

伴随着世界经济格局的变化，国际能源格局也正在发生深刻变化。一方面，以中国、印度为代表的经济体的快速发展，使得国际能源的消费中心正在向东半球偏移。东亚已经形成了与北美、欧美规模大体相当的经济板块，而且不断加快的工业化进程对能源需求大幅增长。未来国际能源市场的需求增量主要来自亚洲和新兴经济体。中国能源从基本自给到大量进口，能源对外依存度超过 15%，石油更是超过 60%，并将继续上升。2015 年，中国原油净进口量首次超过美国，成为世界最大的能源进口国；而印度将超过日本，成为世界第三大能源进口国。

另一方面，由于北美页岩油气产量的大幅增长，使国际能源的供给来源正在向西偏移。美国即将超过俄罗斯成为全球最大天然气生产国，到 2020 年左右或将取代沙特成为全球最大的原油生产国。考虑到南美油气田的新发现，欧盟可再生能源蓬勃发展，中东、俄罗斯等传统能源出口国产能稳定，全球能源生产重心总体将向西半球倾斜。

未来国际能源走向将改变过去半个多世纪以来向欧美流动的大趋势，而转向中国、印度所在的亚洲特别是东亚。中东地区在世界原油产量的地位不会改变，但未来中东地区原油将主要出口东亚。包括国际能源署和 BP 公司在内的相关机构将这一国际能源格局的改变类比为大陆板块的漂移。这个大趋势必将给世界经济和地缘政治带来不容忽视的影响。

3. 我国能源结构调整空间巨大

新能源的发展,对优化我国能源结构、促进能源可持续发展具有重要意义。在 21 世纪中国经济迅速发展的关键时期,中国作为世界第一人口大国,同时也是世界上最大的能源生产和能源消费国之一,维持能源安全是国家保持现有发展速度所要面临的也是一个无法回避的重要问题及基本任务。要针对能源的具体安全问题及时采取正确的政策和措施。只要认识正确,措施得当,能源安全问题是完全可以妥善解决的。

能源安全问题除了政治、外交、军事等因素外,产业、技术、资源因素也是重中之重。在我国今后很长一段时期的发展道路上,依然需要利用一次能源维持经济的持续增长。但为了长期可持续性发展的目标,我们必须在节能减排、提高能源利用率、重视清洁发展上采取高效的措施,尽快实现能源结构的调整。

“十二五”能源结构调整目标的制定,重点是围绕实现中央提出的非化石能源比重增加和碳减排两个目标展开。我国在哥本哈根大会上曾向世界作出庄严承诺:一是到 2020 年,非化石能源占一次能源消费的比重达到 15% 左右;二是到 2020 年,单位 GDP 二氧化碳排放强度比 2005 年下降 40%~45%。能否实现这样的节能减排目标,能源“十二五”结构调整的目标能否实现是关键,任务也是非常艰巨的。将中国能源消费结构与世界能源消费结构相比,不难发现在一次能源消费中,能源消费结构差异巨大,但丰富的新型能源储量和技术发展潜力,也足以说明未来中国能源结构可以调整的空间也是巨大的。

一方面,随着经济进入新常态,增长方式将告别依靠大量能源资源投入的时代,进而转向追求经济质量和效益。发展方式转变和经济结构调整必然降低能源弹性系数,能源将不再成为未来经济发展的硬约束。另一方面,经济和能源发展

的外部性影响开始显现,在某些领域和地区十分严峻。应对气候变化、治理雾霾等成为经济社会发展的重要问题。按照政府承诺,我国 2030 年碳排放将达到峰值并尽可能提前,单位 GDP 碳排放比 2005 年下降 60% ~ 65%;对 PM10 和 PM2.5 的治理目标也将在《大气污染防治行动计划》2017 年目标基础上加大力度,力争到 2030 年京津冀、长三角和珠三角等三大重点区域达到优良水平。而这些目标实现的关键在于对能源进行大踏步地、彻底地改造。

4. 调整能源结构的方向

正如国际能源署(IEA)署长范德胡芬(Maria van der Hoeven)女士在《世界能源展望 2013》的发布会上所讲,非常规的油气资源、可再生能源,现在正在改变全球的能源格局和能源来源。中国是世界上最大的发展国家之一,人口约占世界总人口数量的 1/5,但能源结构还处于煤炭阶段。在中国一次能源(编者注:指自然界中以原有形式存在的、未经加工转换的能量资源)结构中,煤炭的消费总量比重约为 66.4%,石油为 18.9%。随着全球能源消费重心的东移,尽管我国有较大的煤储量,这种以煤为主的一次能源结构还是不利于长期发展的,而且我国的节能减排技术推广缓慢,导致主要能源平均利用率长期偏低,造成了奢侈的资源浪费和严重的环境污染[6]。

未来 20 年,中国必须使煤炭在能源结构中所占比重下降 20% 达到 50% 左右。只有调整煤炭在能源结构中的比例,才能有效减少排放,从根本上解决雾霾等严重的环境问题。除此之外,还要加快发展新能源,使我国的能源产业释放更多的正能量。

能源改革应当是一个整体改革,需要整体设计,还需政府加强引导,为新能源的发展进行研究和制定规划,为新能源的资本税收出台相关优惠政策,提出一套有效可行的能源结构调整方案

并加以落实。推动节能产业的发展具体来说,我认为以下几个方面值得特别关注。

4.1 进行绿色城市规划以减少建筑耗能

在能源消费结构中,建筑耗能已占到我国社会总能耗的30%,与工业耗能、交通运输耗能成为我国能源消耗的三大“耗能大户”。因此,降低建筑能耗,实施建筑节能,对于促进能源资源节约和合理利用,缓解我国的能源供应与经济社会发展的矛盾,有着举足轻重的作用。绿色建筑是指满足《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2006),在全寿命周期内最大限度地节能、节地、节水、节材,保护环境和减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间,与自然和谐共生的建筑。我认为一个绿色的城市规划中应包含如下设计理念:生态的城市布局、生态的交通体系、生态的能源利用体系、生态的建筑设计、生态的废物综合利用系统、生态的水资源利用系统[7]。在能源利用系统中要包括可再生资源,如太阳能、风能、生物质能、地热能等等。

4.2 发展核能与可再生能源

在当前国际能源格局的变化趋势中,以水电、核电、太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能等新能源和可再生能源的发展研究最为迅速。其中核能具有能量密集、成本低廉、温室气体排放少等优点。我国的核能技术发展较好,根据国家能源科技“十二五”规划,中国到2015年将形成较为完善的能源科技创新体系,突破能源发展的技术瓶颈,提高能源生产和利用效率。在核能技术领域将消化吸收三代核电站技术,形成自主知识产权的堆型及相关设计、制造关键技术。

4.3 值得关注的几种天然气及非常规油气资源

根据中国的实际情况,我认为还可以将调整能源结构的重点指向以下几种非常规油气资源:

(1) 天然气

2012年我国天然气勘查新增探明地质储量为

9612.2亿立方米,探明可采储量为5008亿立方米,天然气产量为1067.6亿立方米。天然气是一种热值高、效率高、污染小的优质能源,其燃烧造成的污染较小。中国天然气资源的特点是资源总量较丰富,但是分布不平衡。

(2) 煤层气

中国是继俄罗斯、加拿大之后的第三大煤层气储量国,随着美国对页岩气的重视,国内的煤层气被一些地方更加视为“非常规天然气革命”的希望之星,而国家政策层面亦鼓励煤层气大发展。2012年我国煤层气产量为126亿立方米,截止2013年上半年,煤层气探明地质储量达5429亿立方米。

(3) 页岩气

页岩气是一种非常规天然气资源,成分以甲烷为主,甲烷以吸附和游离状态同时赋存于页岩地层中的天然气聚集。中国地域辽阔,富含有机质泥页岩广泛发育,具有形成大量页岩气资源的基本地质条件。据有关部门预测,2020年之后,页岩气将会成为中国常规天然气的有效接替。估计到2020年,页岩气产量可达到150亿立方米,消费量将占到国内一次能源消费的0.45%。

中国目前是世界上最大的页岩气储藏国。根据这样的情况,如果在页岩气方面向美国的一些行业学习并借鉴,对于改变我们油气市场的状况是非常有益的,而页岩气的蓬勃发展不仅可以作为替代天然气的能源,还可以最大化地降低电力成本,最重要的是它将在我国能源结构的重塑中起到至关重要的作用,当然我们也需要更好、更合理、更完善的制度才能保证页岩气市场的开发及运作。

(4) 油页岩

油页岩作为一种重要的补充能源,以其巨大的储量、丰富的综合利用层次引起了世界的关注。美国油页岩的蕴藏资源量居世界第一,近几年美

国在技术的革新下不断提高油页岩提炼的能力，我预计至 2014 年，美国将通过油页岩的提取大大增加产油量。未来甚至可超过沙特和俄的原油产量，成为世界上最大的产油国家。

我国被认为是油页岩这一新兴非常规油气资源的主要拥有国之一，以陆相沉积为主，主要赋存于中新生界，国内油页岩技术可采资源量约为 2400 亿吨，丰富的资源使我们看到加快油页岩的开发利用，对促进国内非常规石油开发，增加国内油气资源供给，保障能源安全具有重要意义。

（5）天然气水合物

中国具有良好的天然气水合物蕴藏潜力，包括海域天然气水合物和冻土区天然气水合物等。其具有矿层厚度大、饱和度高、甲烷含量丰富的特点，作为一种高品位、新类型、易开发的新型资源，天然气水合物具有很好的开发利用前景。

5. 能源需求增长从工业为主向民用为主转变

从工业化和城镇化进程的角度看，中国工业化已经进入中后期，而城镇化则进入中期阶段。虽然按城镇人口计算，城镇化率已达到 55%，但城镇基础设施和居民生活水平还有巨大差距。这意味着，未来对能源的需求将从工业用能为主向居民用能为主转变。一是居民家庭汽车用能。我国正进入汽车社会，2014 年私家车保有量突破 1 亿辆，尽管未来增速将有所减缓，但未来 5 年将超过 2 亿辆。二是城乡家庭电气化进程加快。我国工业和大城市家庭已经基本实现电气化，但中小城镇和广大农村还有显著差距，未来发展空间很大。三是南方冬季供暖需求强劲。随着人民生活水平的提高，南方冬季供暖作为民心工程也将摆上议事日程。供暖能耗占家庭居住能源消费的一半左右，势必大幅增加城乡居民用能。当前，工业用能的增速势头减缓，而城乡居民用能和第三产业用能旺盛，虽然两者总量还不及工业，但

未来将成为新增能源消费需求的主要贡献者。

一次能源向二次能源（电力）转变。工业化、城镇化水平越高，电气化程度就越高，是现代经济发展的一条规律。从世界能源发展趋势看，全球电力消费量的增长速度将明显高于能源消费总量的增长。根据国际能源署的预测，2020 年和 2030 年，全球电力消费量相对 2010 年将分别增长 30% 和 59%，远高于全球能源消费量 18% 和 30% 的增长率。

尽管未来能源总量增长将放缓，但电力增长还将保持一定的势头。一是我国正处于工业化后期和城镇化中期，仍需大量电力支撑。二是新能源的发展，包括水能、风能、太阳能、生物质能以及核能等都要通过转化为电能而开发利用。三是能源东西转移的大格局不会变，需通过便捷高效的电力输运方式来实现。

与发达国家的横向比较表明，我国电力发展还有较大的空间。2015 年，我国实现了人均电力装机 1 千瓦的历史性突破，但电力发展确未到顶。2014 年，我国人均用电水平超过 4000 千瓦时，仅相当于美国的 25%、日本的 50%。人均 GDP 和人均用电水平相关度很高，要跨越“中等收入陷阱”，人均电力水平还需要进一步提升。因此，未来 5 到 15 年，我国电力增长将明显高于能源总量的增长。

6. 结语

能源结构调整是中国能源发展面临的重要任务之一也是保证中国能源安全的重要组成部分。调整中国能源结构就是要减少对石化能源资源的需求与消费，降低对国际石油的依赖，降低煤电的比重，大力发展新能源和可再生能源，把清洁能源开发放到重要地位。

参考文献：略

2016年多起油罐车爆炸事故经验教训

一、多起油罐车爆炸事故如下：

2016年7月11日19时20分40分许，一辆装载疑似易燃易爆物品的大货车在京港澳高速由南往北行驶至1414公里时起火爆炸。

2016年7月7日讯中国江苏网7月7日上午11时左右，皖MC455挂槽罐车行驶至镇江新区大港东方路大东造纸厂附近时发生侧翻，引发爆燃。镇江119指挥中心接警后，无人员被困。镇江市消防支队调派相关力量到场处置。

2016年06月25日05时32分，G15开阳高速往广州方向，K3187+500(沙湖站至塘口站路段)，发生一辆大货车与两辆油罐车（一辆是空车、另一辆发生爆炸）追尾事故，现场双向交通中断，交警实施交通管制。

2016年6月18日，今天早晨8:00左右，济青高速26公里处，发生四辆车辆相撞，其中两辆油罐车发生大火。9点15左右，发生第二次爆炸，第一次爆炸在8:10左右。大火从8点钟左右一直持续到现在。现场3辆消防车正在展开救援。

2016年6月16日，山西省龙城高速榆次往杞县方向一辆油罐车发生爆炸。龙城高速太古收费站、乔家收费站入口封闭；晋中往祁县方向入口封闭。

2016年5月21日凌晨1时30分，位于韶关市浈江区的韶关冶炼厂二号门人行桥下，一辆满载8吨汽油的槽罐车与人行桥桥墩发生碰撞，导致车辆侧翻，油罐泄漏爆炸并起火。

2016年4月18日消息，记者18日从云南消防保山支队获悉，杭瑞高速保山至龙陵段发生一起油罐车爆炸事故，造成一名男子死亡。



2016年多起油罐车爆炸事故发生后，各级领导都非常重视，要求各部门查清原因，吸取教训，防止类似事故不再发生。并对危险品车辆驾驶员、押运员进行继续培训，掌握事故发生后处置能力以减少损失，掌握正确的操作方法以预防事故的发生，将事故清零。

二、多起油罐车爆炸经验教训：

各地要坚决贯彻落实国务院和公安部领导重要批示、指示精神，举一反三，汲取教训，进一步增强风险意识，进一步认清面临的严峻形势，切实把危化品运输安全作为当前道路交通安全的首要风险和隐患，紧紧抓住突出问题和关键环节，坚持源头清理、路面防控、标本兼治，严密防范、严厉打击危化品道路运输各类违法行为，切实堵塞漏洞，坚决预防重特大道路交通事故。

(一)迅速组织开展危化品运输安全隐患清查。各地要紧密切结合贯彻落实国务院安委会部署集中开展危险化学品安全专项整治工作，积极会同交通运输、安监等部门联合对辖区所有危化品运输企业开展一次拉网式安全检查，全面排查企业经营许可、安全管理制度、危化品运输车辆和驾驶人、

押运员管理存在的安全隐患。要积极配合相关部门加强对辖区危化品生产、储存、销售企业的重点监管,严格执行装载前查验制度,严把源头装载关,严禁向不符合要求的危化品运输车或不具备资质的车辆装载和发货。

(二) 强化路检路查, 严管严查非法运输危化品运输违法犯罪行为。各地要依托机动车缉查布控系统和交警执法站, 加大对危化品运输车辆的路面检查力度, 严格查处超速行驶、疲劳驾驶、不按规定通行等交通违法行为, 对涉嫌犯罪的, 一律立案侦查, 坚决追究刑事责任。要针对夏季夜间货物运输交通流大的特点, 加大夜间勤务安排, 加强夜间巡逻检查, 通过鸣警报、喊话等方式提醒驾驶人不要疲劳驾驶。

(三) 强化对危化品运输企业的监督检查。要联合交通、安监等部门对“两客一危”企业落实24小时动态监控情况进行一次集中检查, 检查企业是否有专人负责监控, 是否对车辆违法进行提醒纠正, 车辆是否在线, 并调取动态监控数据, 检查车辆是否有违法行为。要梳理上半年交通事故多发、交通违法特别是未处理交通违法多的危化品运输企业及车辆, 集中向交通、安监等部门通报, 并联合集中约谈企业法人和安全管理人, 限期整改。

(四) 加强交通安全提示曝光。各地要汇总一批本地危化品运输车的违法、事故典型案例, 连同此次事故, 通过广播、电视、报纸、网络及交警“双微”等渠道向社会曝光公布, 开展警示提示, 动员全社会积极关注危化品运输安全, 举报非法运输危化品行为。

(五) 加强信息报告工作。各地接报危化品车辆泄露、爆炸、燃烧事故且造成严重后果的, 要按照《事故处理工作规范》及我局相关规定, 迅速逐级上报, 并在30分钟内填报《道路交通事故接报信息表》报送我局。我局近期将对事故上报

情况进行通报。

三、油罐车安全操作规程:

1. 油罐车应配备专用灭火器, 并应加装拖地铁链和避电杆。行驶时, 拖地铁链应接触地面; 加油或放油时, 必须将避电杆插进潮湿地内。

2. 油罐加油孔应密封严密, 放油阀门、放油管应无渗漏, 油罐通气孔应畅通, 油泵进油滤网应经常清洗, 送油胶管用完后应立即装上两端接头盖, 不得有脏物进入。

3. 内燃机的气化器和排气管不得有回火。排气管应安装在车辆前方。

4. 油罐车工作人员不得穿有铁钉的鞋。严禁在油罐附近吸烟, 并严禁火种。

5. 停放时, 应远离火源, 炎热季节应选择阴凉处停放。雷雨时, 不得停放在大树或高压线下方。行驶中途停放时, 应有专人看管。

6. 在检修过程中, 操作人员如需要进入油罐时, 严禁携带火种, 并必须有可靠的安全防护措施, 罐外必须有专人监护。

7. 车上所有电气装置, 必须绝缘良好, 严禁有火花产生。车用工作照明应为36V以下的安全灯。

8. 油罐沉淀槽冻结时, 严禁用火烤, 可用热水、蒸汽融化, 或将车开进暖房解冻。

9. 在车底下进行保养、检修时, 应将内燃机熄火、拉紧手制动器并将车轮楔牢。

10. 车辆经修理后需要试车时, 应由合格人员驾驶, 车上不得载人、载物, 当需在道路上试车时, 应挂交通管理部门颁发的试车牌照。

11. 在坡道上停放时, 下坡停放应挂上倒档, 上坡停放应挂上一档, 并应使用三角木楔等塞紧轮胎。