

# Contents 目录

## 领导讲话

张茅在全国市场监管工作座谈会上的讲话 03

## 法规园地

- 市场监管总局办公厅关于开展大型游乐设施乘客束缚装置安全隐患专项排查治理的通知 14
- 市场监管总局办公厅关于开展电站锅炉范围内管道隐患专项排查整治的通知 18
- 市场监管总局办公厅关于《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，含第2号修改单）电梯救援通道相关要求的实施意见 21
- 市场监管总局特种设备局关于铸铝热水锅炉相关问题的意见 22
- 市场监管总局办公厅关于《压力管道定期检验规则—工业管道》（TSG D7005-2018）的实施意见及气瓶安全监察有关工作的通知 23
- 市场监管总局办公厅关于深化提升危险化学品相关特种设备隐患排查治理工作的通知 26

## 信息与动态

- 市场监管总局公布五起涉企违规收费典型案例 28
- 济南推新版加装电梯导则 平层入户进户门位置明确 29
- 应急管理部：坚决遏制重特大事故发生 30



### 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 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

## 安全管理

国内外特种设备安全管理模式对比研究	31
浅谈无机房电梯应急救援方法	33

## 技术交流

电站锅炉小径管的超声相控阵检测	35
锅炉小径管射线检测与相控阵检测的对比分析	42
NB/T47013和DL/T820标准在焊缝超声波检测中灵敏度对比	48
锅炉“四管”泄漏分析及处理	52
电梯安全与事故分析	56
防止汽轮机大轴弯曲原因分析及预防	60

## 他山之石

风力发电的现状与发展前景	64
--------------	----

### 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: 2018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

# 张茅在全国市场监管工作座谈会上的讲话

(2018.7.5)

同志们：

这是市场监管总局成立以来召开的第一次工作会。主要任务是，深入贯彻落实党的路线方针政策，总结上半年工作，分析面临的新形势新要求，研究部署下半年的重点任务，统一思想，凝聚力量，努力开创新时代市场监管工作新局面。下面，我讲几点意见。

## 一、认真贯彻落实党中央、国务院决策部署，上半年市场监管工作取得显著成绩

今年以来，全国市场监管部门坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，认真贯彻落实党中央、国务院决策部署，持续深化“放管服”改革，市场监管各项工作取得新成绩，为促进经济高质量发展作出了积极贡献。

（一）深入推进商事制度改革，营商环境不断优化。推进商事制度改革向深度广度拓展，促进营商环境不断优化，新企业、新产品、新药品、新发明快速进入市场，为经济繁荣发展增添了新的动力。

——企业准入改革纵深推进。推动“证照分离”改革在更大范围复制推广，分类推进改革试点，着力破解“准入不准营”难题。报国务院印发《关于进一步压缩企业开办时间的意见》，优化办事流程、减少开办环节，许多地方企业开办时间大幅压减。全面规范“多证合一”改革，首批将24项涉企证照统一整合。推行外商投资企业商务备案与工商登记“一口办理”。深入推进登记注册便利化改革，22个省实现无纸全程电子化，稳步推进电子营业执照的发放和应用。加快企业名称登记改革，19个省开展了企业名称自主申报改革试点。

持续推进企业简易注销改革，累计38.8万户企业通过简易注销程序退出市场。优化小微企业名录，“小微企业库查询”和“扶持政策集中公示”功能与中国政府网实现对接。

随着准入环境的优化，市场主体持续活跃增长。上半年，市场主体总量突破1亿大关，达到1.03亿户。其中新设市场主体998.3万户，同比增长12.5%，新设企业327.4万户，同比增长12.5%。上半年，日均新设企业1.81万户。至5月底，新办理注册登记的税务管理户同比增长7.6%，税收贡献率增长4.9%。新设市场主体大幅增长，成为创业创新和扩大就业的重要支撑，成为我国经济转型升级和高质量发展的重要推动力。

——产品准入改革提速。全面推行工业产品生产许可证“一企一证”改革，在全国20个省推行简化生产许可证审批程序改革试点。积极推进强制性产品认证制度改革，认证目录产品种类从160种减至141种，对20种质量稳定、安全风险较低的产品，允许企业运用自我声明评价方式替代第三方认证。推行企业标准自我声明公开和监督制度，累计16万多家企业公开企业标准70万余项。

——食品、药品和医疗器械注册制度改革步伐加快。深化食品生产许可制度改革，全国半数省份具备电子证书发放条件。加快特殊食品审评审批制度改革，新批准婴幼儿配方乳粉产品配方204个，在审注册保健食品申请数由1万余件降至8000余件。推进药品医疗器械审评审批制度改革，创新药、临床急需药品和进口药品上市速度显著加快，九价宫颈癌疫苗等7个防治严重危及生命疾病的境外新药上市。目前待审评的药品

注册申请已由 2015 年高峰时的 2.2 万件降至 3200 件以内。

——知识产权注册便利化水平不断提高。深化商标注册便利化改革，全国设立 6 个商标审查协作中心、123 个商标受理窗口，商标注册审查周期缩短至 7 个月左右。上半年，商标注册申请 358.6 万件，同比增长 57.5%。累计有效注册商标 1680.7 万件。专利授权周期稳定在 22 个月左右，发明专利、实用新型和外观设计申请量分别为 75.1 万件、102.9 万件和 32.4 万件；PCT 国际专利申请受理量 2.3 万件，同比增长 6.3%。至 6 月底，国内发明专利拥有量 147.5 万件。

（二）不断强化竞争执法工作，市场竞争更加公平有序。积极发挥竞争政策的基础性作用，强化公平竞争审查和竞争执法，促进市场环境不断改善，为市场经济平稳运行创造了条件。

——公平竞争审查取得阶段性成效。发挥部际联席会议统筹协调作用，督促指导部门和地方建立审查机制。目前，公平竞争审查部际联席会议各成员单位、各省级政府、93% 市级政府、50% 县级政府已部署落实；各地区、各部门共对 12.2 万份文件开展了公平竞争审查。积极查办印章、交通、供气、供热等领域的行政垄断案件，有效纠正和制止了指定交易、地方保护、组织经营者垄断等滥用行政权力，排除、限制竞争行为。

——反垄断执法不断加强。围绕企业和消费者反映强烈的突出问题，严厉查处燃气、电力、供水、殡葬、电信等民生领域价格垄断行为。深入开展公用企业限制竞争和垄断行为专项整治，着力查处重大垄断协议和滥用市场支配地位案件。加强经营者集中审查全链条反垄断监管，上半年共审查经营者集中案件 218 件，同比增长 40%。

——价格监管和反不正当竞争执法持续推进。组织开展涉企和民生领域价格收费专项检查，指导地方加强房地产、电子商务、药品等重点领域和新兴领域市场价格监管。至 5 月底，对价格违法行为实施经济制裁 15.7 亿元。组织开展反不正

当竞争执法重点行动，集中整治市场混淆、商业贿赂、虚假宣传以及涉网不正当竞争等突出问题，至 5 月底共查处案件 2245 件，案值 4.4 亿元。深入开展打击侵权假冒工作，推动建成 30 个省级“两法衔接”平台并与中央平台联通。组织开展直销市场专项执法行动，开展传销重点地区整治工作，加强网络传销的监测和查处。

——知识产权保护成效显著。规范驰名商标认定和保护，地方著名商标法规规章清理废止工作基本完成。遏制商标恶意抢注行为，开展打击商标侵权专项行动，至 5 月底，查处商标违法案件 9329 件，同比增长 13%。开展知识产权执法维权专项行动，查处专利违法案件 1.19 万件，同比增长 20.5%。

——网络和广告市场监管不断强化。发挥网络市场监管部际联席会议制度作用，联合开展 2018 网剑行动，严厉打击刷单炒信、虚假宣传和侵权假冒等违法行为。加强农村市场监管，依法查处销售假劣农资坑农害农行为。持续推进广告导向监管，开展互联网广告专项整治，严厉打击虚假违法广告。上半年，查处违法广告 1.5 万余件，罚没款 9.2 亿元，同比分别增长 36.9% 和 292.7%。

（三）切实加强市场安全监管，食品药品安全形势稳中向好。认真落实“四个最严”要求，严把从农田到餐桌、从实验室到医院的每一道防线，严守“舌尖上的安全”。

——检查监督不断加强。对婴幼儿配方乳粉生产企业开展了食品生产规范体系检查，实现“三年全覆盖”目标。坚持问题导向，对食品生产企业开展飞行检查。开展校园及周边“五毛食品”整治，规范网络订餐行为。会同农业部门开展严厉打击肉品质量安全违法行为“百日行动”。推动上年度督查考核发现问题的整改，督促地方政府落实属地管理责任。深入推进食品保健食品欺诈和虚假宣传专项整治工作。上半年未发生重大食品安全事件，至 5 月底，查处案件 2.6 万余件，涉案金额 14.9 亿元。加大药品监管执法力度，至

5月底，查处药品、医疗器械违法案件3.5万件，移送司法机关案件752件。

——应急处置及时有力。针对过期冷冻食品、有机蔬菜、食用调和油等舆情事件，组织重点省份开展风险排查，及时回应群众关切。妥善做好媒体曝光问题食品和问题企业的案件查处工作。针对部分网络销售食品存在的非法添加等问题，约谈10家大型网络食品交易第三方平台。妥善做好食物中毒等事件的应急处置工作。

——抽检监测力度加大。围绕重点食品、重点指标和重点场所，完成监督抽检9.6万批次，不合格率为2.85%。严格不合格食品核查处置，下架封存、召回不合格食品250吨。开展国家药品和医疗器械抽检，完成国家药品抽检1.78万批次，检出不符合规定药品480批次。

（四）全面推进质量监管，产品和服务质量不断提升。积极组织实施质量强国战略，深入开展质量提升行动，加强从生产到流通的全链条质量监管，产品质量安全形势稳中向好。

——质量提升行动扎实推进。推动部门提出质量提升计划，21个省党委政府出台具体实施方案，超过90%的市县开展质量强市（县）活动。推动生产经营者对产品质量实施担保，落实“三包”、补偿等责任。聚焦保险、民航、旅游、网购等14个重点服务领域，对全国101个城市实施服务质量监督监测。

——工业产品质量安全监管扎实推进。对儿童用品、新兴消费品、食品相关产品实施风险监测。改革监督抽查制度，推行“抽检分离”，共监督抽查5万多批次产品，处理不合格产品3532批次。组织开展“质检利剑”行动，上半年共查处质量违法案件2.1万起，同比增长9.6%。加强缺陷产品召回监管，召回缺陷消费品2991.9万件，同比增长9倍多。监测采集产品伤害信息6万余条，推进建立产品安全事故强制报告和调查制度。

——特种设备安全监管不断加强。以电梯、锅炉、客运索道、大型游乐设施和危险化学品相

关特种设备为重点，组织开展隐患排查治理，发出安全监察指令书5.8万份，立案处罚7817起违法行为，责令停产停业734家，封停设备1.35万台。开展电梯检验检测改革试点。上半年，全国共上报各类特种设备事故78起，同比减少12起，死亡和受伤人数分别减少7人和22人，未发生重大事故。

（五）着力强化消费维权，消费者满意度不断提高。围绕热点难点问题，进一步加大消费维权工作力度，不断改善消费环境，提升人民群众的幸福感和获得感。

——消费维权力度不断加大。做好央视“3·15”晚会曝光问题后续处理工作，集中开展相关问题治理。开展全国50个城市消费者满意度测评，社会反响良好。深入开展放心消费创建活动，消费维权社会共治格局初步形成。上半年，共查处侵害消费者权益案件1.8万件，案值8亿元。

——消费投诉渠道更加完善。全国12315互联网平台二期和12358价格监管平台二期上线运行，完成12365信息化系统建设。上半年，积极受理消费者咨询、投诉、举报，12315受理416万件，12358受理34.2万件，12331受理70.6万件。全面开展消费投诉公示试点。推动12315“五进”和绿色通道企业建设向电商、农村新领域拓展。

——消协组织作用进一步发挥。大力开展消费教育宣传活动，及时发布儿童玩具等消费警示信息，积极开展汽车儿童安全座椅等比较试验，引导消费者科学理性消费。围绕社会热点问题开展调查监督，对农村集贸市场进行调查体验等，积极开展公益诉讼，更好发挥社会监督作用。围绕个人信息保护、网约车安全责任等消费领域热点难点问题提出改进立法建议。

（六）积极创新市场监管机制，市场监管效能进一步提高。适应市场经济的新变化新趋势，不断创新市场监管方式方法，提高市场监管的科学性有效性。

——“双随机、一公开”监管深入推进。将

“双随机、一公开”作为市场监管的普遍方式，对原工商、质监、食药监的20大类抽查事项进行梳理、分析，及时将抽查情况和查处结果向社会公开，实现了企业由对政府负责转变为对社会负责。许多地方市场监管部门牵头开展跨部门“双随机”联合抽查，实现“进一次门，查多项事”，切实减少对企业正常生产经营活动的过多干预。

——企业信用监管机制不断健全。企业年报和信息公示工作有序推进，“多报合一”改革取得实效，至6月底，年报公示率91.2%，比去年有所提高。涉企信息归集共享工作扎实推进，目前已归集涉企信息5.95亿条，向部门提供了企业基础信息5228.8万条。联合惩戒工作不断深化，至6月底，经营异常名录企业实有438.9万户，严重违法失信企业名单企业4.1万户，限制“老赖”任职近28万人次。国家企业信用信息公示系统社会影响持续扩大，公示系统累计访问量达到488.7亿人次，今年日均访问量达5356万人次。

——大数据监管的信息化基础进一步加强。积极推进市场监管信息化建设，开展各类政务信息系统和信息资源整合共享工作，稳步推进国家法人库和总局大数据中心建设。加快中国电子质量监督系统建设，启动动产抵押登记业务系统试点应用和产品质量监督抽查系统、计量器具强制检定系统、药品监管电子证照数据库、食品生产经营许可数据库、生产企业与产品监管主体数据库建设。深入开展市场环境形势分析，为监管决策提供了参考依据。

（七）加强队伍和基础保障工作，市场监管基础更加坚实。紧密结合市场监管新形势新任务，以党的建设为统领，强化法治建设、技术基础建设和队伍建设，为科学监管提供了有力保障。

——党的建设和队伍建设不断加强。坚持把学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神作为首要政治任务，坚决维护以习近平同志为核心的党中央权威和集中统一领导。把党的政治建设摆在首位，压实全面从严治党责

任。制定总局《深入贯彻落实中央八项规定精神进一步改进工作作风的实施办法》，坚持不懈改作风转作风，强化审计监督，持续开展警示教育，严肃查处违纪违规行为，推动全面从严治党向基层延伸。组织开展各类培训，提高干部队伍素质。启动《“十三五”市场监管规划》中期评估工作，督促规划任务落实。

——法治建设进一步强化。按照国务院机构改革要求，基本完成市场监管总局所涉120部法律、215部行政法规、327部部门规章的梳理工作。研究拟定年度立法计划，提出纳入全国人大常委会五年立法规划的10个立法项目建议。积极开展机构改革后执法程序、执法文书统一规范工作。开展创建示范活动清理工作。

——质量基础工作不断提升。实施国家计量基准标准能力提升工程，加强社会公用计量标准和国家标准物质的管理，提升重点领域量值数据质量。推进30多个城市开展百千万对标达标专项行动。以质量管理体系认证升级为抓手，推动100万家企业学用质量管理先进标准方法，建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系。深入推进监管科技创新，扎实抓好“国家质量基础的共性技术研究与应用”重点专项实施，申请发明专利120余项，立项国家标准500余项，研制国际标准200余项，国际互认的测量和校准能力数量达到1523项。加强公共技术服务平台和技术机构建设，技术服务能力大幅提升。

——国际交流合作不断扩大。积极开展市场监管国际交流合作，成功举办国际编码组织大会，发布《杭州宣言》，成功当选国际人用药品注册技术协调会管理委员会成员。新承担国际标准化组织2个秘书处和2个技术机构主席职务，新提交国际标准提案45项。加强市场监管领域双多边交流磋商。

（八）坚决贯彻落实中央决策部署，总局机构改革工作顺利推进。按照《深化党和国家机构改革方案》要求，提高政治站位，加强顶层设计，

周密组织部署，强化服务保障，全面做好总局机构改革工作。目前已经向中央报送了市场监管总局“三定”规定和《关于深化市场监管综合行政执法改革的指导意见》。在机构改革中，将职能转变作为首要任务，厘清政府与市场的职能边界，切实减少对微观领域的直接干预。着力解决职责交叉、分段监管、多头执法的问题，理顺了生产、流通、消费的市场监管链条，力争形成覆盖全流程的新型市场监管体系。按照“七个统一”的原则整合相近职责，实现统一企业登记和一般性行政许可、统一信用监管、统一质量监管、统一消费者权益保护、统一广告管理、统一反垄断执法、统一监管执法等。强化了综合执法，合理规划执法权限，推动执法力量向基层倾斜。

在肯定成绩的同时，工作中还存在一些薄弱环节。主要是：“准入不准营”的问题依然突出，行政审批事项和时间有待进一步压减；“双随机”监管、信用监管还没有落实到位；食品药品、特种设备安全监管面临较大挑战；假冒伪劣、虚假宣传等失信违法行为屡禁不止；基层执法力量和履职能力有待进一步加强。这些问题，要在下一步工作中认真加以解决。

## 二、统一思想，提高认识，准确把握市场监管的方向

深化党和国家机构改革是推进国家治理体系和治理能力现代化的一场深刻变革。我们要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，从改革发展全局和长远战略的高度，深刻理解，提高认识。

### （一）深刻领会市场监管体制改革的重大意义

改革市场监管体制，加强市场综合监管，推进市场监管综合执法，是党中央、国务院作出的重大决策，必将对我国市场监管格局的重塑和市场体系的构建带来深远的影响。

第一，改革市场监管体制，是优化政府机构职能、推进国家治理体系和治理能力现代化的迫

切需要。市场监管是发展市场经济进程中政府的重要职能，加强和改善市场监管是政府机构职能调整优化的重要方向。越是发展市场经济，越是需要加强市场监管，越是需要构建完善的市场监管机构和监管体制。

改革开放以来，我国政府机构职能不断进行改革调整、转型完善。经过几轮改革，撤销了几乎所有工业经济专业部门，撤并了经济管理部门，推行了大部制改革。改革的基本取向，是从计划经济条件下的政府机构职能，转向构建与社会主义市场经济发展方向相适应的体制机制。

这次机构改革，对市场监管体制进行顶层设计，将分散的监管机构职能进行整合，实行统一的市场监管，就是按照市场化改革方向，对政府机构职能进行重新塑造，突出了市场监管在政府架构中的重要作用。这是完善社会主义市场经济体制的内在要求，是推进国家治理体系和治理能力现代化的重要任务。

第二，改革市场监管体制，是发挥市场的力量、推动我国经济高质量发展的迫切需要。随着我国经济发展进入新时代，我国经济已经由高速增长阶段转向高质量发展阶段。在高速增长阶段，经济发展更多的是依靠大量要素投入、依靠优惠政策支撑。在高质量发展阶段，不能再依靠传统粗放的增长模式、发展路径，关键要发挥市场的力量，发挥市场竞争机制的作用。

改革开放实践表明，越是市场竞争充分的领域，产品和服务的质量就越好，就越具有国际竞争力；越是市场竞争机制完善的区域，经济发展就越有活力，整体经济素质和经济发展质量就越高；越是保护性、垄断性领域，产品和服务质量就越差，越缺乏市场竞争力。质量、品牌都是市场竞争的结果，是消费者选择的结果，不是政府选择、政府培育的结果。

发挥市场在资源配置中的决定性作用，政府不是无所作为，必须有所作为，有所不为。这次机构改革，对宏观管理、市场监管领域的机构和

职能进行大幅调整优化，就是要充分发挥市场和政府各自优势，构建市场机制有效、微观主体有活力、宏观调控有度的经济体制，为高质量发展提供制度保障。

第三，改革市场监管体制，是坚持以人民为中心、服务人民对美好生活向往的迫切需要。人人都是消费者，广大人民群众对消费品质、消费服务的更好要求，对维护消费者权益的更好期望，是人民对美好生活需要的重要体现。

过去，为加快经济追赶步伐，推动经济快速增长，政府更多的是保护企业的利益，保护投资者的利益，各地普遍是投资者优先、招商引资优先。由于长期以GDP增长为导向，以外需出口为导向，忽视消费者的权益，形成出口产品与内销产品质量差距大，同一品牌产品国内与国外质量差距大，线上产品与线下产品质量不一致，跨国公司召回产品对中国市场与国外市场不一致，带来消费者维权难、消费者权益保护难等问题。近年消费者大量出国购物、出国消费，既是生活水平提高的表现，也是消费环境不理想、消费产品和服务品质不适应消费需求的表现。

从国际经验看，保护消费者权益，形成良好的消费环境，是许多市场经济国家市场监管的重要方向和最终目的。这次机构改革，对多个部门消费维权职责进行整合，就是要进一步加强对消费者权益的保护，让百姓买得放心、用得放心、吃得放心。

第四，改革市场监管体制，是适应经济全球化、提高国际竞争力的迫切需要。在经济全球化进程中，不仅全球经济贸易紧密相联，国际间的市场规则、市场监管同样紧密相关，这是世界经济交流拓展的重要保障。市场监管理念、监管规则不仅影响本国的市场经济运行，也成为影响国家竞争力和国际影响力的重要因素，是构建开放新格局的重要基础。

过去，跨国公司更关注的是基础设施这些硬环境，关注优惠政策这些超国民待遇，现在更重

视市场规则、公平竞争、知识产权保护、技术贸易措施这些软环境。国内企业也同样，近年来企业对政府优惠政策的期望在减弱，对市场公平竞争的要求在增强，这是重要的趋势性变化。全球经济竞争，不仅是企业之间的竞争，更是市场环境、营商环境的竞争。

改革市场监管体制，顺应了我国经济与世界经济深度融合的趋势，顺应了市场主体健康发展的需要，有利于增强我国市场监管规则的统一性，有利于提高监管执法的公开性和透明度，有利于提高监管政策的可预见性，对于提升我国经济的国际竞争力具有重要意义。

第五，改革市场监管体制，是推进监管改革创新、提升监管效能的迫切需要。政府监管要有成本意识，要有效能观念，这是国际上市场监管改革的普遍趋势。维护市场运行效率，必须提高政府监管效率。

交叉重复、烦苛低效的市场监管，既浪费行政资源，增加制度性成本，又加重企业负担，降低经济运行效率。在消费维权领域，有这么多投诉平台，消费者不知怎么选择，如买到假冒伪劣药品，不知是应向工商部门投诉，是应向质监部门投诉，还是应向食药部门投诉，并且会相互推脱扯皮。

顶层设计源于基层改革实践。近年来，综合执法体制改革在各地进行了大量实践探索，为整体改革提供了有益经验。通过改革，构建优化、协同、高效的市场监管体制和运行机制，优化资源配置，形成监管合力，提高监管效能，是推进市场监管现代化的重要举措。

## （二）准确把握新时期市场监管定位和方向

市场监管总局是国务院新设立的负责市场综合监管和综合执法的直属机构。市场监管部门要坚持以人民为中心的思想，准确把握职责定位，树立大局观念，增强改革意识，强化底线思维，着力营造良好的市场环境和具有国际竞争力的营商环境。

一是着力优化营商环境，当好“放管服”改革的先行者。在新的发展时代，优化营商环境就是解放生产力、就是提高竞争力。由过去追求优惠政策“洼地”，转向打造公平营商环境的“高地”，这是发展理念的深刻变革，也是市场监管改革的重要方向。

近年来，通过“放管服”改革，我国商事制度发生了根本性变革，释放了我国经济蕴藏着的巨大潜力，成为优化营商环境的重要突破口。但与国际先进水平相比，我们的一些监管理念、监管模式，还不适应经济发展的需要。一些领域的改革、一些工作的方式，还没有摆脱部门利益、本位主义的束缚，已经滞后于百姓的期望，滞后于企业的要求，滞后于基层同志的呼声。要按照市场化改革方向，正确处理好政府与市场的关系，进一步转变职能，推动市场监管自身改革。要以改革统揽全局，敢于自我革命，勇于放弃部门权力，主动放弃局部利益，最大限度减少对市场资源的直接配置和市场活动的直接干预，为市场放出活力，为营商改出便利。

二是着力强化竞争政策，当好市场公平竞争的维护者。公平竞争是市场经济的灵魂，是激发市场活力和创造力的内在动力，是市场力量能否发挥的关键。营造诚实守信、公平竞争的市场环境，是市场监管部门的重要职责。

市场竞争是企业优胜劣汰、发展壮大的运动场。大量企业进入市场，就要有清晰公平的竞争规则，不能有歧视、有分割；要让企业之间公平竞争，就不能有假冒侵权，不能“打假赛、踢假球”；要公正执法，市场监管就不能“吹黑哨”，要公平公正、一视同仁。通过改革，我国市场环境、市场秩序总体向好，但公平竞争、优胜劣汰机制还不健全。一方面，企业之间不公平竞争问题依然存在，另一方面，行政垄断导致的不公平竞争问题依然突出。一些区域壁垒和产业保护，分割了全国统一大市场，弱化了我国大市场优势。竞争政策是市场经济国家各项经济政策中的基础性政

策，市场监管部门要充分发挥竞争政策作用，不仅要规范企业的竞争行为，更要规范政府部门扭曲公平竞争行为，打破地域分割和行业垄断，维护全国统一大市场，为创新创业打开市场空间。

三是着力防范市场风险，当好安全底线的守护者。营造良好的市场环境，防范市场安全风险是底线。维护食品药品安全、特种设备安全、工业产品质量安全，关系广大人民群众身体健康和生命安全，关系社会公共利益和公共安全，是各级党委和政府的重大任务，是市场监管部门的首要职责。

安全是底线、是红线。没有安全，市场活力和秩序就没有保障，经济社会发展就难以健康运行。要提高政治站位，按照“四个最严”的要求，把守住安全底线作为市场监管工作的重中之重。产品质量安全是生产出来的，也是监管出来的。在加大监管力度的同时，要着力创新监管机制，强化企业的主体责任，将处罚责任落实到人，完善消费者损害赔偿机制，建立安全保险等风险分担机制，探索风险监测和预警机制，增强市场安全监管工作针对性、前瞻性和时效性。

四是着力树立消费者至上的理念，当好消费者权益的保护者。维护好消费者的合法权益，就是维护广大人民群众的利益，这是新时代做好市场监管工作的出发点和落脚点。随着收入水平的提高和科技变革加快，经济发展呈现出消费需求持续增长、消费结构加快升级、消费拉动经济作用不断增强的趋势，消费经济进入繁荣发展和快速变革时期。新的消费领域、新的消费模式、新的消费热点不断涌现，既是经济发展中的亮点，给广大消费者带来福音，也对改善消费环境、维护消费者权益提出新要求新挑战。

消费者权益保护涉及方方面面，是政府首先是市场监管部门的职责。强化对消费者权益的保护，就要使市场监管各司局都承担起保护消费者的责任。要把握消费趋势，明确薄弱环节，针对突出问题，创新维权模式，完善维权机制。通过

维护消费者权益，为百姓营造安全放心的消费环境，提升百姓消费信心，增强消费对经济发展的基础性作用，通过消费者的选择，倒逼供给质量提升。

五是着力实施市场综合执法，当好高效监管的实践者。市场综合执法是市场监管的重要内容。推进市场综合执法改革，是改革完善市场监管体制的重要任务，是提高执法效能的重要举措。

目前，市场秩序中长期困扰百姓和政府部门的一些痼疾，许多是跨部门、跨领域的问题，不是单一条线能够有效解决的，必须推进市场监管综合执法改革。要坚持问题导向，着力解决监管执法体制不完善、权责不清晰、执法标准不统一、执法程序不规范、队伍能力不适应、多头重复执法与执法不到位等矛盾问题，消除选择性、运动式执法，避免对企业正常生产经营的干扰。要坚持目标导向，按照构建统一、权威、高效市场监管执法体系的要求，整合监管执法队伍、理顺监管执法职责、明晰监管执法规则、强化基层执法力量、创新监管执法方式、加强技术装备保障、推动部门协同监管，提高监管执法的科学化、规范化水平。

六是着力实施质量强国战略，当好高质量发展的推动者。实施质量强国战略，全面提高质量，推动我国经济发展进入质量时代，是党中央、国务院作出的重大决策部署，是推动我国经济转向高质量发展的重要举措。

实现高质量发展，要发挥好政府部门的引导和推动作用，关键要发挥市场的力量，发挥市场竞争机制的作用。只有鼓励竞争、保护发明，发挥市场竞争对激励创新的根本性作用，才能增强市场主体的创新动力，为经济发展提供新的活力。只有公平竞争、优胜劣汰，形成僵尸企业退出机制，形成诚信企业发展壮大机制，才能推动产业提质增效、转型升级。只有打击各种假冒伪劣、侵害企业权益行为，避免劣币驱逐良币，才能为企业健康发展腾出市场空间。作为市场监管部门，要

明确方向，找准定位，强化市场意识，强化竞争意识，相信市场，相信企业。

### 三、突出工作重点，全力完成下半年各项任务

下半年，我们要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面落实全国深化“放管服”改革转变政府职能电视电话会议精神，按照国务院《“十三五”市场监管规划》要求，以机构改革为契机，突出重点任务，强化机制创新，加强工作融合，推进综合执法，持续优化市场准入环境、市场竞争环境和市场消费环境，切实推动经济高质量发展、不断满足人民日益增长的美好生活需要。

（一）深化商事制度改革，营造更加公开透明便利的准入环境，进一步释放市场活力和社会创造力。按照“放管服”改革要求，以商事制度改革为重点，全面推进企业准入、产品准入、药品和医疗器械准入改革，进一步减少行政审批，优化营商环境，便利投资创业。

1. 进一步深化企业准入制度改革。大幅压缩企业开办时间，年底前实现直辖市、计划单列市、副省级城市和省会城市企业开办时间压缩至8.5个工作日。在全国推开“证照分离”改革，通过“照后减证”，实现“减证便民”。深化企业登记全程电子化改革，逐步实现无纸化智能化。推进电子营业执照全国统一验证管理，拓宽跨领域联网应用范围。推进企业名称登记制度改革，放宽企业名称自主选择权，除特别规定外对企业名称不再实行预先核准。完善市场主体退出制度，探索简化企业、个体工商户注销流程。优化认证机构和检验检测机构市场准入制度，提高审批效能，压缩审批时间。

2. 进一步深化产品准入制度改革。报请国务院审议下发《关于压减工业产品生产许可证的决定》，取消14类工业产品生产许可证，将4类产品管理权限下放到省级部门。扩大简化审批程序

改革试点,实现所有省份全覆盖,进一步压缩取证时间。落实强制性产品认证制度改革各项举措,进一步压缩强制性产品认证周期。深化特种设备许可改革,生产许可和作业人员资格项目精简合并50%以上。推进计量器具强制检定制度改革,动态调整强检目录。推进食品生产许可和食品经营许可制度改革,大力推行电子化、网络化审批。

3.进一步深化药品医疗器械特殊食品审评审批改革。优化药品注册审评审批,推进临床试验改革,实施优先审评审批,加快推进创新药和临床急需药品上市。对治疗罕见病以及防治严重危及生命疾病的进口药品简化上市审评程序和要求,有序加快境外已上市新药在境内上市审批。优化医疗器械审评审批,加快创新医疗器械、临床急需医疗器械批准上市。优化特殊食品注册审批流程,加快推进保健食品、婴幼儿配方乳粉及特殊医学用途配方食品注册。

4.进一步深化知识产权注册便利化改革。加大现代信息技术在审查工作中的应用,加快智能审查系统开发与完善,提高审查质量和效率。年底前实现向全社会公开商标数据库,商标注册审查周期缩短至6个月。加强知识产权审查机构建设。

(二)强化竞争政策实施,营造公平竞争的市场环境,切实发挥市场机制的决定性作用。围绕建设全国统一大市场,强化竞争政策在国家经济政策体系中的基础性地位,健全竞争政策体系,加大竞争执法力度,规范市场秩序,促进公平竞争。

1.全面实施公平竞争审查。认真贯彻落实公平竞争审查制度及实施细则,督促指导各地区、各部门落实审查机制,夯实审查责任。坚持清理存量与规范增量并重,提高公平竞争审查的质量和实效。完善公平竞争审查制度顶层设计,研究制定第三方评估、适用例外规定等方面的配套规则。将行政垄断案件查办作为推动公平竞争审查制度落地的重要抓手,依法制止和纠正各类滥用行政权力排除限制竞争行为。

2.强化反垄断执法。以反垄断执法机构整合为契机,进一步加大执法力度,优化执法机制,查处重大典型的垄断案件。开展公用企业限制竞争和垄断行为专项整治行动,严厉打击滥收费用、强迫交易、搭售商品、附加不合理交易条件等限制竞争和垄断行为。强化经营者集中全链条反垄断监管,依法做好经营者集中反垄断审查工作,继续加大未依法申报案件查处力度和附条件案件监督执行力度。全面加强反垄断制度建设,研究制定相关反垄断指南,开展《反垄断法》实施十周年等竞争宣传倡导活动。

3.加大价格监管和反不正当竞争执法力度。以涉企、殡葬、教育收费为重点,深入整治违法违规价费行为。围绕药品、商品房销售市场等重点领域,节假日等关键时间节点,加强市场价格监管。强化《反不正当竞争法》实施,严厉打击混淆仿冒、虚假宣传、商业贿赂、侵犯商业秘密等不正当竞争行为。继续强化直销监管和打击传销工作。

4.加强知识产权保护。推进知识产权保护中心建设,健全保护中心运行与管理体系。建立完善知识产权海外维权机制,提升企业海外维权能力。严厉打击侵犯知识产权违法犯罪活动,重点查处制假源头、重复侵权、恶意侵权等违法行为。

(三)坚守质量安全底线,严厉打击假冒伪劣,营造安全放心的消费环境。牢固树立消费者至上的理念,坚持严字当头,加强食品药品和产品质量安全监管,坚决守住不发生系统性、区域性安全风险的底线,让人民群众买得放心、用得放心、吃得放心。

1.加强食品药品安全监管。切实把食品安全工作作为重大政治任务来抓,推动实施食品安全战略,落实“四个最严”要求。持续加大餐饮业质量安全提升、农村食品安全治理工作力度,重点加强对婴幼儿食品安全、校园食品安全、网络餐饮服务食品安全监管。深入推进食品保健食品欺诈与虚假宣传专项整治。强化对重点食品的监

督抽检，对重点问题的风险监测，及时向社会公布监督抽检和不合格食品处置结果。组织开展食品安全督查考核，督促地方政府落实属地管理责任。加强药品安全监管，开展药品“净网2018”专项行动。强化执业药师使用和管理。

2. 加强产品质量安全监管。对危险化学品等高风险重点工业品，强化安全风险排查整治。对涉及人体健康和人身财产安全的产品，强化监督抽查、证后监管、召回等措施，完成153种1.8万批次产品的国家监督抽查，15万批次的地方监督抽查。对人民群众生活密切相关的日用消费品，强化产品质量全流程监管，对不合格产品，一经发现、全部下架。

3. 加强消费领域市场监管。深入开展2018网剑行动，督促平台经营者履行主体责任。加快升级建设全国网络交易监管技术系统。强化重点领域合同格式条款整治规范。做好动产抵押登记工作。持续推进广告战略实施，强化广告导向监管，加大医疗、药品、食品、保健食品、金融投资等领域执法办案和督办力度。深入推进互联网广告专项整治。

4. 加强特种设备安全监管。加大对生产单位证后监督检查力度，开展型式试验一致性核查。建立电梯、移动式压力容器、气瓶特种设备质量追溯体系。落实安全主体责任，及时督促特种设备使用单位加强设备检查和维护。全面推进特种设备安全监管改革，建立维保、检验和事故等信息公示机制。

5. 严厉打击假冒伪劣。采取有力措施持续开展打假工作，力争取得突破性成效。狠抓与百姓生活密切相关的消费品专项执法打假，督办和集中公布一批大案要案，聚焦“双十一”等重要时点，加强电商产品执法打假。加大督察督办力度，开展跨部门、跨领域、跨区域联合打假，让假冒伪劣得到有效遏制。大力开展放心消费创建工作，开展消费投诉公示工作，推进消费环境社会共治。引导电商平台、大型商场、超市等建立赔偿

先付制度，监督经营者全面落实网购七日无理由退货制度，推进线下无理由退货工作。逐步整合12315、12365、12331、12330、12358等投诉平台，为百姓提供便捷高效的投诉服务。

6. 支持消协组织依法履行职责。加强消协组织建设和基础保障，不断加大商品和服务的监督力度，继续开展消费者满意度测评、公益诉讼、比较试验、体验式调查等工作，积极开展消费教育，拓宽纠纷处理渠道，努力化解消费纠纷，促进消费维权难点、热点问题的解决。

7. 组织实施质量强国战略。全面开展质量提升行动，改革质量强省强市强县工作，改进政府质量安全考核，抓好中央质量督察责任落实，深入推进计量、标准、检验检测、认证认可等质量基础设施建设与融合，动员全社会抓好质量，不断提升质量总体水平。

(四) 夯实市场监管基础，加强干部队伍建设，为提升市场监管整体效能提供保障。以机构改革和综合执法改革为契机，强化基层基础，建设高素质专业化干部队伍，推动市场监管事业持续健康发展。

1. 创新市场监管机制。建立以“双随机、一公开”为基本手段、以重点监管为补充、以信用监管为基础的新型监管机制。全面推行“双随机、一公开”监管，实现日常检查“双随机”方式全覆盖，全系统“双随机”抽查比例不低于5%，抽查结果公示率达到100%。全面推进跨部门“双随机”联合检查。加强企业信用监管，推进企业信息公示工作，强化企业信息披露、自我声明和信用承诺，实现“阳光监管”。全面推进涉企信息归集共享，所有涉企信息都要归集到企业名下。推动出台《涉企信息归集公示格式规范》。完善企业经营异常名录、“黑名单”和信用修复制度，构建完善联合惩戒机制，促进各项惩戒措施落地。政府不为企业背书，只有黑榜，没有红榜，要实行尽职尽责，保护广大干部积极性。

2. 夯实市场监管技术基础。积极应对国际计

量变革，加快构建国家现代先进测量体系，着力实施国家计量基准标准能力提升工程和标准物质质量提升行动。深化标准化工作改革，加快推进团体标准试点，鼓励企业制定与国际接轨的企业标准，完善企业标准自我声明公开和监督制度。加强认证认可、检验检测工作，着力解决认证领域违法操作、虚假认证、买证卖证等违法问题，提升认证认可的公正性。稳步推进重大科研创新，重视基础研究，构建和完善市场监管科技创新体系，提升科技创新水平和服务能力。加强信息化建设，着力整合现有网络、数据和应用系统，构建市场监管一体化信息平台，推进“互联网+市场监管”，做好市场环境形势分析工作。

3. 完善市场监管制度规则。健全市场监管法律制度，做好法律法规的立改废工作，全面清理各类证明事项和涉及产权保护的规章、规范性文件。配合做好《专利法》《药品管理法》提交全国人大常委会的审议工作。重点抓好《专利代理条例》《化妆品监督管理条例》《食品安全法实施条例》《消费者权益保护法实施条例》的制修订工作。积极推动《计量法》《反垄断法》《商标法》等修订工作。积极参与市场监管国际规则制定，全方位推进市场监管领域国际交流合作。完善市场监管统计制度。

4. 加强干部队伍建设。深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，按照中央部署，开展“不忘初心、牢记使命”主题教育。坚持全面从严治党，加强纪律建设，严明政治纪律和政治规矩，严肃党内政治生活。进一步贯彻落实中央八项规定精神，强化正风肃纪，认真纠正“四风”。抓好原食药总局的巡视整改工作。加强基层建设，强化执法装备保障，推动人财物向基层倾斜。加强职业化检查员和审评员队伍建设。深入开展各类业务培训，提升基层干部监管执法能力。

建立激励和容错纠错机制，激励广大干部新时代有新担当新作为。

5. 积极稳妥做好机构改革工作。各级市场监管部门要提高政治站位，强化大局意识，按照中央部署和地方党委的安排，精心做好机构改革工作。按照中央机构改革方案的总体要求和总局“七个统一”精神，认真制定“三定”方案，有序做好职能整合、人员转隶、机构组建等工作。围绕职能转变，优化职能布局，合理划分各级市场监管部门的执法权限，着力解决基层监管力量薄弱的问题。严守改革纪律，做好干部队伍思想工作，引导广大干部理解改革、支持改革，努力做到改革和工作“两不误、两促进”。

在做好全面工作基础上，要着力抓好以下重点任务。一是压缩企业开办时间，实现企业开办时间压缩至8.5个工作日目标。二是大幅压减工业产品生产许可证，完成取消14类、下放4类的改革任务。三是抓好“证照分离”改革，确保在全国范围内全面推开。四是全面实行“双随机、一公开”监管，实现市场监管日常检查“双随机”方式全覆盖，检查结果全公开，“双随机”抽查比例不低于5%。五是加强食品药品安全、特种设备安全和工业产品质量安全监管，确保不发生重特大安全事故，安全事故数量同比减少。

同志们，市场监管事业前景广阔、大有作为。我们要在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，立足当前、着眼长远，统筹兼顾、狠抓落实，以改革创新精神抓好各项工作，坚决完成全年各项目标任务，为更好满足人民美好生活需要、推动经济高质量发展作出新的更大贡献！

# 市场监管总局办公厅关于开展大型游乐设施乘客束缚装置安全隐患专项排查治理的通知

市监特〔2018〕42号

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团质量技术监督局（市场监督管理部门），各有关单位：

近年来大型游乐设施事故原因分析表明，作业人员未有效锁紧安全压杠、乘客自行打开安全挡杆或安全带、安全带断裂或未系安全带等，是造成乘客伤亡的主要原因。为切实加强大型游乐设施安全工作，进一步预防和减少事故，市场监管总局决定开展大型游乐设施乘客束缚装置安全隐患专项排查治理，现将有关要求通知如下。

## 一、工作目标

提升大型游乐设施本质安全水平，有效防范作业人员未锁紧安全压杠、乘客自行打开安全挡杆或安全带等行为；强化大型游乐设施运行安全管理，提升作业人员能力和责任心；加强大型游乐设施安全宣传教育，提高乘客安全意识。

## 二、工作措施

（一）提升大型游乐设施乘客束缚装置的有效性。

1. 提高新设备的技术要求。从本通知印发之日起，新设备应满足《大型游乐设施主要乘客束缚装置功能要求》（见附件1）。制造单位要在前期排查摸底的基础上，优化改进大型游乐设施设计、制造技术，生产符合要求的设备。检验机构要严格设计文件鉴定、型式试验、安装监督检验，不符合要求的设备，不得投入使用。

2. 对在用设备进行整改。使用单位要立即对所有大型游乐设施进行排查摸底，填写《在用大型游乐设施信息表》（见附件2）；对需要整改的设备，按照《大型游乐设施主要乘客束缚装置功

能要求》，分类、分期落实整改，游客集中的大型游乐园要率先整改。制造单位要向使用单位提供在用大型游乐设施的设计加速度。原制造单位已经不具备资质或能力的，使用单位可请具备相应资质和能力的制造单位实施整改，可请检验机构指导测定设备加速度。此次专项排查治理中，在用大型游乐设施的整改不需要重新设计文件鉴定、型式试验和监督检验。检验机构要结合定期检验，按照《大型游乐设施主要乘客束缚装置功能要求》，2019年1月起，对A级大型游乐设施进行确认；2019年7月起，对B、C级大型游乐设施进行确认，未完成整改的，检验结论为不合格。

（二）强化大型游乐设施运行安全管理。

使用单位要加强安全带的检查，按照相关安全技术规范和产品使用维护保养说明的要求，定期更换超过设计使用期限或破损的安全带。使用单位要强化设备日常运行安全管理，加强每天运营前的试运行检查和例行安全检查并做好记录。

滑索使用单位要在每条滑索的出发点至少安排2名作业人员，指导和监督游客按规定的姿势穿好或坐上乘座物，并对乘客束缚装置进行检查确认；在滑索的终点站至少安排2名作业人员对游客进行安全防护。

需要整改的大型游乐设施在整改期间，每次运行前，作业人员除按照原要求对乘客束缚装置逐个进行检查确认外，还要在运行记录上签字确认，切实保障乘客安全。

（三）加强大型游乐设施安全宣传教育。

使用单位要切实履行安全告知义务，每次运

行前向乘客告知安全注意事项，提醒游客遵守安全注意事项，引导乘客安全乘坐大型游乐设施。对于不符合乘坐条件的游客，对其进行劝阻，坚决不允许乘坐。各级监管部门要充分发挥媒体作用，加强大型游乐设施安全宣传，普及安全知识，营造良好的安全氛围。

### 三、工作要求

#### （一）有效落实安全责任。

使用单位要在排查摸底的基础上，制定大型游乐设施乘客束缚装置整改方案，落实整改资金与责任人员，按期完成整改。制造单位要密切配合使用单位实施整改，落实技术人员，指导使用单位制定整改方案，合理安排施工计划，确保整改进度。定期检验中对在用大型游乐设施整改后的确认，检验机构不得加收费用；发现到期未整改的设备，检验机构应出具不合格报告，并立即向当地监管部门报告。

#### （二）切实履行监管职责。

地方监管部门要通知使用单位开展大型游乐设施乘客束缚装置安全隐患专项排查治理，结合现场监督检查，督促使用单位落实安全管理制度、加强作业人员培训、每次运行前向乘客告知安全注意事项、强化作业人员对乘客束缚装置的确认检查；对到期未整改的设备，进行封停，并报请

当地政府，实施挂牌督办，开展综合整治。

#### （三）及时上报信息。

制造单位要于2018年8月30日前，向使用单位提供在用大型游乐设施人体坐标系下的X、Y、Z方向的设计或实测加速度范围。使用单位要按照“一台一表”的要求填写《在用大型游乐设施信息表》，于2018年9月30日前报当地监管部门；需要整改的，使用单位要及时将整改完成情况报当地监管部门和相应的检验机构。省级监管部门要将《在用大型游乐设施信息统计表》（见附件3），于2018年10月15日前报市场监管总局特种设备局；从2019年7月起，每3个月向总局特种设备局报送一次在用大型游乐设施整改情况，直至全部完成整改。从2019年1月起，中国特种设备检测研究院要每月向市场监管总局特种设备局报送A级在用大型游乐设施整改情况。

如遇问题，请与市场监管总局特种设备局联系。

附件：

1. 大型游乐设施主要乘客束缚装置功能要求
2. 在用大型游乐设施信息表
3. 在用大型游乐设施信息统计表

市场监管总局办公厅

2018年8月13日

### 附件 1

## 大型游乐设施主要乘客束缚装置功能要求

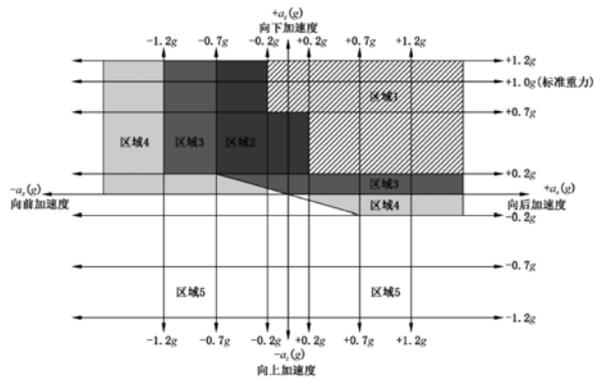
### 一、乘客束缚装置与设备启动联锁功能要求

2018年11月30日之后安装的大型游乐设施，设计加速度（区域表见下图）在区域4与区域5范围内的，应实现主要乘客束缚装置闭合并锁紧与设备启动自动联锁功能。2018年11月30日之前安装的大型游乐设施和在用大型游乐设施，设计加速度在区域4与区域5范围内的，应实现主

要乘客束缚装置闭合并锁紧与设备启动自动联锁或人工联锁功能，优先选用自动联锁。

人工联锁功能是指大型游乐设施乘客束缚装置的闭合并锁紧的信息或信号，反馈至现场常客束缚装置检查人员，经确认信息或信号后，通过人工触发独立于主控制室之外的相关设施或按钮，连通设备运行控制回路，使得设备具备开启条件

的功能。



## 二、乘客束缚装置防止乘客自行打开功能要求

设计加速度在区域4与区域5范围内的新安装、在用的大型游乐设施和近年来由于乘客自行打开束缚装置发生过事故的同类设备以及存在同样风险的设备（见下表），都只允许操作人员手动或自动释放束缚装置。

设备类别	设备型式	备注
观览车类	飞毯系列、海盗船系列、其他组合型式观览车类	有封闭座舱的设备对乘客束缚装置不做要求。
飞行塔类	旋转飞椅系列	/
滑行车类	单车滑行车系列、多车滑行车系列、弯月飞车系列	/
架空游览车类	脚踏车系列	/
自控飞机类	章鱼系列	有封闭座舱或半封闭带拦挡门结构座舱的设备对乘客束缚装置不做要求。
无动力游乐设施	滑索系列	/

## 附件2

### 在用大型游乐设施信息表

使用单位名称		制造单位名称	
设备名称		使用登记证编号	
设备类型		设备型式	
设备级别		人体坐标系下的设计或实测加速度范围	Ax: max: min: Ay: max: min: Az: max: min:
设备安装地址	(包括市、区县)	是否需要整改	
主要乘客束缚装置现状 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无			
安全压杠型式	<input type="checkbox"/> 压肩式 <input type="checkbox"/> 压腿式 <input type="checkbox"/> 压腹式 <input type="checkbox"/> _____	压杠锁紧型式	<input type="checkbox"/> 棘轮棘爪 <input type="checkbox"/> 棘爪齿条 <input type="checkbox"/> 闭式油缸 <input type="checkbox"/> _____

安全带型式	<input type="checkbox"/> 兜裆式 <input type="checkbox"/> 斜挎式 <input type="checkbox"/> 拦腰式 <input type="checkbox"/> _____	其他乘客束缚装置	<input type="checkbox"/> 安全挡杆 <input type="checkbox"/> _____
安全压杠与开机是否联锁	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	安全带与开机是否联锁	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
安全带是否可以被乘客自行打开	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	其他乘客束缚装置是否可以被乘客自行打开	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<b>整改后主要乘客束缚装置情况</b>			
安全压杠型式	<input type="checkbox"/> 压肩式 <input type="checkbox"/> 压腿式 <input type="checkbox"/> 压腹式 <input type="checkbox"/> _____	压杠锁紧型式	<input type="checkbox"/> 棘轮棘爪 <input type="checkbox"/> 棘爪齿条 <input type="checkbox"/> 闭式油缸 <input type="checkbox"/> _____
安全带型式	<input type="checkbox"/> 兜裆式 <input type="checkbox"/> 斜挎式 <input type="checkbox"/> 拦腰式 <input type="checkbox"/> _____	其他乘客束缚装置	<input type="checkbox"/> 安全挡杆 <input type="checkbox"/> _____
安全压杠与开机是否联锁	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	安全带与开机是否联锁	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
安全带是否可以被乘客自行打开	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	其他乘客束缚装置是否可以被乘客自行打开	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
整改完成时间			

注：1. 2018年9月30日前，填写“乘客束缚装置现状”。

2. 需要整改的设备，整改完成后，填写“整改后乘客束缚装置情况”。

3. 碰碰车和赛车类设备，一个场地作为一台设备填报。

### 附件 3

## 在用大型游乐设施信息统计表

序号	所在地市	使用登记证编号	使用单位名称	设备名称	制造单位名称	设备类别	设备型式	设备级别	设计或实测加速度	是否需要整改	整改完成时间	查封或停用

注：1. 2018年10月15日前上报时，不需要填写与整改相关的栏目。

2. 此表请以EXCEL格式上报。

# 市场监管总局办公厅关于开展电站锅炉范围内管道隐患专项排查整治的通知

市监特函〔2018〕515号

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团质量技术监督局（市场监督管理部门），各有关单位：

近期，热电联产锅炉以及企业自备电站锅炉范围内管道接连发生事故，造成了较大损失和社会影响。一些地区在后续排查中陆续发现，部分锅炉范围内管道的设计、制造、安装、使用管理、检验检测等环节存在锅炉安全技术规范及相关标准未得到严格执行等问题。为防范系统风险，消除安全隐患，明确各方责任，进一步加强电站锅炉范围内管道安全监察工作，现将有关要求通知如下：

## 一、电站锅炉范围内管道的界定

电站锅炉范围内管道包括锅炉主给水管道、主蒸汽管道、再热蒸汽管道等。

主给水管道指锅炉给水泵出口切断阀（不含阀门，下同）至省煤器进口集箱的主给水管道和一次阀门以内的支路管道。

主蒸汽管道指锅炉末级过热器出口集箱（有集汽集箱时为集汽集箱）出口至汽轮机高压主汽阀的主蒸汽管道和一次阀门以内的支路管道。对于主蒸汽母管制运行的电站锅炉，包括主蒸汽母管和一次阀门以内的支路管道。

再热蒸汽管道包括再热蒸汽冷段管道和再热蒸汽热段管道。再热蒸汽冷段管道指汽轮机排汽逆止阀至再热器进口集箱的再热蒸汽管道和一次阀门以内的支路管道。再热蒸汽热段管道指锅炉末级再热蒸汽出口集箱出口至汽轮机中压主汽阀的再热蒸汽管道和一次阀门以内的支路管道。

## 二、电站锅炉范围内管道基本要求

电站锅炉范围内管道应当按照《锅炉安全技术监察规程》（以下简称《锅规》）《锅炉监督检验规则》（以下简称《监检规则》）《锅炉定期检验规则》（以下简称《定检规则》）以及相关标准的规定进行设计、制造、安装、使用管理以及检验检测。

### （一）设计

1. 由锅炉制造单位设计的锅炉范围内管道，其设计文件应当纳入锅炉设计文件进行鉴定，并加盖设计文件鉴定专用章；由管道设计单位设计的，设计单位应当具有相应级别压力管道设计资质以及火力发电厂汽水管道设计经历，管道设计文件中应当注明符合《锅规》和相关标准的规定，同时标注材料、焊接、热处理、检验检测等技术要求。

2. 管道强度应当按照 GB/T16507《水管锅炉》或者 DL/T5054《火力发电厂汽水管道设计技术规定》进行计算和校核。管道元件的连接、焊缝布置应当符合《锅规》3.7 和 3.9 的要求。

### （二）制造

1. 建设单位采购电站锅炉范围内管道中使用的元件组合装置

（减温减压装置、流量计（壳体）、工厂化预制管段，下同）时，应在采购合同中注明“要求按照锅炉部件实施制造过程监督检验”的要求。制造单位制造上述元件组合装置时，应向经总局核准的具备锅炉或压力管道监检资质的检验机构提出监检申请，由检验机构按照安全技术规范和标准实施制造过程监督检验，合格后出具监检报告和证书。未经监督检验合格的管道元件组合装

置不得在电站锅炉范围内管道中使用。

2. 电站锅炉范围内管道中使用的压力管道元件（钢管、阀门、管件、补偿器、法兰和元件组合装置）还应当符合压力管道安全技术规范的要求。其中，元件组合装置可以由压力管道元件制造单位制造，也可以由相应级别的锅炉制造单位制造。制造和监检的重点技术要求如下：

（1）应当对原材料进行入厂验收，确认合格后才能使用。

（2）流量计（壳体）原则上应由整段无缝钢管制成，不得存在异种钢焊接的环缝。特殊情况需要使用两截管段用环缝焊接流量计（壳体）的，须经锅炉设计文件鉴定机构书面同意。

（3）应当对合金钢管、管件对接接头母材和焊缝进行 100% 化学成分光谱分析。

（4）外径  $> 159\text{mm}$  或者壁厚  $\geq 20\text{mm}$  的环向对接接头，应当进行 100% 射线或 100% 超声检测；外径  $\leq 159\text{mm}$  的环向对接接头，应当进行 50% 射线或 50% 超声检测（锅炉额定工作压力  $\geq 9.8\text{MPa}$  时，应当进行 100% 射线或 100% 超声检测）。

（5）外径  $> 108\text{mm}$  的全焊透结构角接接头，应当进行 100% 超声检测，其它管接头的角接接头按照不少于接头数的 20% 进行表面检测。

（6）焊接、热处理应当符合《锅规》4.3 和 4.4 的要求。

（7）在产品质量证明书中注明满足《锅规》相关要求。

### （三）安装

1. 安装单位在办理安装告知前，应与监检机构签订安装监检协议，并在办理告知时出示监检协议。

2. 电站锅炉范围内管道的安装除应符合《锅规》规定外，还应当符合 DL5190.5《电力建设施工技术规范第 5 部分：管道及系统》和 DL/T869《火力发电厂焊接技术规程》的有关规定。

3. 电站锅炉范围内管道一般应由相应锅炉级

别的锅炉安装单位安装，也可以由相应管道级别的压力管道安装单位安装。安装环节重点要求如下：

（1）安装单位应当对到货的电站锅炉范围内管道相关的管道元件（钢管、阀门、管件、补偿器、法兰和元件组合装置）进行验收，核查相应的出厂资料，包括质量证明文件、型式试验证书、元件组合装置的制造监督检验证书等。对于合金钢材料应当进行 100% 化学成分光谱检测并记录签字，不符合上述要求的管道元件不得安装在锅炉范围内管道上。

（2）安装单位应当对电站锅炉范围内管道合金钢材质安装焊接接头进行 100% 化学成分光谱检测并记录签字。

（3）外径  $> 159\text{mm}$  或者壁厚  $\geq 20\text{mm}$  环向对接接头（包括对无损检测结果有怀疑的压力管道元件上的环向对接接头，下同），应当进行 100% 射线或 100% 超声检测；外径  $\leq 159\text{mm}$  的环向对接接头，应当进行 25% 射线或 25% 超声检测（锅炉额定工作压力  $\geq 9.8\text{MPa}$  时，应当进行 50% 射线或 50% 超声检测）。

（4）外径  $> 108\text{mm}$  的全焊透结构角接接头，应当进行 100% 超声检测，其它管接头的角接接头按照不少于接头数的 20% 进行表面检测。

### （四）监督检验

1. 电站锅炉范围内管道的安装过程应当按照《监检规则》及本通知要求进行安装监督检验。元件组合装置制造过程应当按照《监检规则》中对锅炉范围内管道的相关要求及本通知要求，由相应级别的锅炉或压力管道元件制造监检机构进行制造监督检验，合格后出具监督检验报告和证书。

2. 安装监检单位在开始进行安装过程的监督检验时，应审查安装单位的资质和人员设备条件，还应当审查锅炉范围内管道设计文件的设计依据，并对合金钢材料化学成分光谱分析记录进行 100% 核查确认。

3. 制造监督检验和安装监督检验时，还应当

检查制造、安装单位质量保证体系运转是否正常，是否对分包的检测工作（重点是光谱分析、无损检测等）质量进行有效控制。

#### （五）使用管理及定期检验

1. 使用单位应当严格落实巡回检查制度，电站锅炉范围管道在锅炉调试、运行过程中一旦发生泄漏、爆破等情况，应当立即停炉，不允许进行带压堵漏或采取其它临时措施。锅炉使用单位应当制定锅炉范围内管道泄漏、爆破应急措施和救援预案。

2. 电站锅炉范围管道应当按照《定检规则》的要求进行定期检验。母管制运行的锅炉，主蒸汽母管的检验周期不得超过锅炉的定期检验周期，一般应当随锅炉进行内部检验。

### 三、开展电站锅炉范围内管道专项隐患排查整治

按照今年总局重点工作部署，各地应当重点开展电站锅炉范围内管道专项隐患排查整治。本次隐患排查整治，应当以本通知第二部分以及相关安全技术规范和标准要求为主要内容，以企业自查为主要方式，由市、县级特种设备安全监督管理部门负责监督检查、督促整改，由省级特种设备安全监督管理部门进行指导和督查。

#### （一）重点内容

##### 1. 超期未检的锅炉范围内管道

对于超期未进行定期检验的锅炉范围内管道，尤其是长期未进行内部检验的主蒸汽母管，使用单位应当安排检验计划，并在2018年年底前完成内部检验工作。对于运行超过10万小时未进行检验的主蒸汽母管，还应当对其对接焊接接头进行100%无损检测、金相检验及硬度检测。未能按期开展内部检验的电站锅炉范围内管道，应当由当地特种设备安全监督管理部门列入重大隐患报市级地方政府安委会挂牌督办。

##### 2. 未实施制造监检的元件组合装置

对于在建电站锅炉，应当由建设单位委托具有相应资质的电站锅炉检验机构对元件组合装

置的制造焊接接头补充检验检测，包括对接接头100%射线或100%超声检测，角接接头100%表面检测，对合金钢材质对接接头还应当进行100%化学成分光谱分析、硬度检测，必要时进行金相检验，其检验报告等作为锅炉技术资料进行存档。未经以上检验检测合格并出具补充检验检测报告的，监检机构不得出具锅炉安装监督检验合格证书。

对于在用电站锅炉，使用单位应当结合锅炉检修，委托经核准的检验检测机构对元件组合装置的制造焊接接头参照上述要求进行检验检测并保存检验报告。发现安全隐患应当消除，否则不得使用。

##### 3. 锅炉范围内管道安装质量检查

建设单位及相关方应当加强对安装单位工作质量（尤其是材料验收、焊接、无损检测等环节）的检查，督促安装单位加强对分包单位工作质量的控制。建设单位应当尽快对锅炉范围内管道的光谱分析、硬度、金相、无损检测等报告组织一次全面核查，必要时安排现场抽查。

##### 4. 存在安全隐患的流量计壳体

建设单位或使用单位应当对锅炉范围内管道使用的流量计壳体进行全面排查，重点核查其设计文件及质量证明文件等出厂资料是否齐全，并按照本通知三（一）2的要求进行补充检验检测。对于检验检测不合格或者存在结构不合理、材料错用、存在异种钢焊接环缝的流量计壳体，应当立即更换满足本通知二（二）2规定的流量计。

##### 5. 应急预案及救援演练

重点核查使用单位是否制定电站锅炉范围管道发生事故的应急预案，必要时开展事故应急救援演练。

#### （二）进度要求

##### 1. 企业自查及整改落实

各电站锅炉建设单位和使用单位应当按照本通知要求对锅炉范围内管道进行全面检查，应当于2018年8月31日前完成自查工作，并将自查

情况报送当地特种设备安全监督管理部门。企业应当对于自查中发现的隐患和问题进行全面整改，并于2018年11月30日前将整改结果报送当地特种设备安全监督管理部门。

## 2. 监督抽查

各地特种设备安全监督管理部门应当及时把本通知要求传达到相关企业，做好组织监督和监督检查。对于企业未能按时完成隐患整改的，监督管理部门应当依法处理，必要时报上级部门和地方政府采取进一步措施和挂牌督办。

2018年12月5日前，各省级特种设备安全监督管理部门应当填写《电站锅炉范围内管道隐患排查整治汇总表》(见附件)，并将本省电站锅炉范围内管道专项排查整治情况书面报告总局。

附件：

电站锅炉范围内管道隐患排查整治汇总表

市场监管总局办公厅

2018年7月3日

# 市场监管总局办公厅关于《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, 含第2号修改单)电梯救援通道相关要求的实施意见

市监特〔2018〕37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：

关于《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 含第2号修改单，以下简称新版检规)附件A中8.7(2)项对于电梯紧急救援通道相关要求，经研究提出以下实施意见：

一、依照《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)的规定，按新版检规进行监督检查的电梯，通往电梯的每个服务层站的通道都应当符合附件A中8.7(2)项的要求，其以后的定期检验也应达到上述要求。

二、对于新版检规实施前监督检验合格的电梯，或者在现有建筑物中增设的电梯，如因建筑

结构等原因，难以整改达到附件A中8.7(2)项要求的，使用单位应采取可行措施，保证救援人员可通过钥匙或强制手段打开通往电梯服务层站的门窗等阻隔，及时到达实施救援的服务层站，并按规定开展应急救援演练。救援措施涉及相关业主利益的，应征得相关业主的同意。使用单位提供符合上述要求的材料，检验机构可以判定该项目符合要求。

三、被检电梯原本满足新版检规附件A中8.7(2)要求，通往服务层站的通道被人为封闭的，必须整改达到符合要求。

各地在执行过程中遇到的问题，请报我局。

市场监管总局办公厅

2018年7月30日

# 市场监管总局特种设备局关于铸铝热水锅炉 相关问题的意见

特函〔2018〕5号

各省、自治区、直辖市质量技术监督局（市场监督管理部门）：

近期一些企业向我局请示铸铝热水锅炉材料使用及爆破试验等相关问题，经研究，我局意见如下：

一、对于额定出水温不高于 95℃且额定工作压力不超过 0.7MPa 的热水锅炉，可以采用铝硅合金铸铝材料制造。

二、用于制造热水锅炉的铝硅合金铸铝材料，其常温抗拉强度应当不低于 150 MPa。

三、根据特种设备安全与节能技术委员会锅炉分技术委员会评审结果，ASME 标准 SB/EN1706 中牌号为 EN AC-43000〔化学符号为 EN AC- $\text{AlSi10Mg(a)}$ 〕的材料可以用于铸铝锅炉。其他境外牌号的铸铝锅炉材料，应当按照《锅炉安全技术监察规程》（以下简称《锅规》）的规定进行

技术评审和核准。

四、铸铝锅炉冷态爆破验证试验应当参照《锅规》第 12.3.2 条要求进行，整体验证性水压试验应当参照《锅规》第 12.3.3 条要求进行，锅炉冷态爆破验证试验和整体验证性水压试验应由锅炉设计文件鉴定机构现场见证并出具鉴定意见。

五、对铸铝锅炉的其它安全要求，参照《锅规》对铸铁锅炉的相关要求执行。

鉴于铸铝锅炉在我国使用经验较少，制造单位应做好产品跟踪和数据积累。锅炉使用过程中发现异常问题，应当向我局或特种设备安全技术委员会报告。

市场监管总局特种设备局（代章）

2018 年 6 月 20 日



# 市场监管总局办公厅关于《压力管道定期检验规则—工业管道》（TSG D7005-2018）的实施意见及气瓶安全监察有关工作的通知

市监特〔2018〕26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：

为规范和有效实施《压力管道定期检验规则—工业管道》（TSG D7005-2018，以下简称《管检规》），进一步明确和完善气瓶安全监察工作要求，现就有关事项通知如下：

## 一、关于《管检规》的实施意见

### （一）关于过渡期的要求

1. 本文发布之日起，工业管道定期检验应当执行《管检规》。

2. 2018年5月1日前已签订检验合同或已经按照《在用工业管道定期检验规程（试行）》（国质检锅〔2003〕108号，以下简称《原管检规》）进行定期检验的工业管道，仍可以按照合同约定和《原管检规》的规定完成定期检验，出具检验报告。

### （二）关于范围及级别划分

工业管道包括工艺管道、动力管道和制冷管道，应符合《特种设备目录》中压力管道定义范围，并按照《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001）附件A划分管道级别。

### （三）关于涉氨制冷管道的定期检验

对于以氨为介质的制冷装置中的压力管道，原则上应按《管检规》进行定期检验。对远离人员密集区域且暂时无法按《管检规》实施检验的氨管道，可按《质检总局特种设备局关于氨制冷

装置特种设备专项治理工作的指导意见》（质检特函〔2013〕61号）执行，否则，应停止使用。

### （四）关于非金属管道的定期检验

非金属工业管道的定期检验可以参照《压力管道定期检验规则—公用管道》（TSG D7004）中非金属管的相关检验要求实施。

### （五）《管检规》部分条款内容的说明

1. 工业管道一般在投入使用后3年内进行首次定期检验。因特殊情况无法按期进行首次定期检验的管道，由使用单位提出书面申请，经使用单位法人代表及安全管理负责人签字批准，并将延期申请书面告知使用登记机关后，可以延长检验期。延长检验期的时间不得超过2年，使用单位及其法人代表和安全管理负责人对延期检验的管道安全负责。

2. 《管检规》1.9所述新技术、新评定方法是指在国家标准、行业标准中均无明确要求的技术、评定方法。

3. 《管检规》3.2.1（4）中的安全评定，均等同于合于使用评价。

4. 《管检规》中管道材料抗拉强度均指材料的标准抗拉强度的下限值。

5. 工业管道定期检验中发现的焊接原始缺陷，不超过该管道所依据的施工验收标准中规定的允许缺陷的限定值，不影响该管道的评级，否则应按照《管检规》要求进行评级。

6. 关于基于风险的检验（RBI）。在运行状态下，



从事基于损伤模式和风险水平进行管道定期检验的检验机构，应具有 RBI 资质。基于风险的检验结论中只需确定风险等级和检验周期，不需要确定安全状况等级（即 1、2、3 或 4 级）。

## 二、关于气瓶安全的有关要求

### （一）关于气瓶定期检验

1. 站用气瓶或瓶组（属于按照气瓶设计制造的压力容器）的定期检验，在相关国家标准制定颁布以前，压力容器检验机构可依据团体标准《站用气瓶定期检验与评定》进行定期检验。

2. 液化石油气钢瓶的定期检验，气瓶检验机构认为能够保证安全时，可以免做水压试验（超过使用年限进行安全评定的除外）。鉴于目前气瓶阀门漏气事故较多，对无法继续安全使用一个检验周期的瓶阀必须予以更换（应采取以旧换新的方式降低更换瓶阀的成本）。

3. 低温绝热气瓶、液化二甲醚钢瓶的定期检验机构，应当依据《气瓶安全技术监察规程》，按照 GB/T34347-2017《低温绝热气瓶定期检验与评定》、GB/T34531-2017《液化二甲醚钢瓶定期检验与评定》规定的检验项目、检验方法和判定依据，开展气瓶定期检验工作。

### （二）关于车用气瓶的监督管理

1. 压缩天然气 CNG 或液化天然气 LNG 车用气瓶的使用应当满足《气瓶安全技术监察规程》

和相应国家标准的要求。对违规改变设计用途的车用气瓶（例如固定在小推车等可移动装置上或者串联成组等作为工业和民用燃料供给装置），不得办理气瓶使用登记和定期检验。车用气瓶充装单位应当落实安全主体责任，不得对未办理使用登记的车用气瓶进行充装。

2. 燃气叉车等场（厂）内专用机动车辆装配的液化石油气钢瓶应当满足相关安全技术规范和 GB17259《机动车用液化石油气钢瓶》的要求，可以不固定在车辆上进行充装，但应按照车用气瓶办理使用登记、开展定期检验。

### （三）关于气瓶公称直径和公称容积系列化

为规范气瓶规格系列，无缝气瓶（车用无缝结构气瓶和消防用气瓶除外）和车用液化天然焊接结构气瓶设计文件中，所包含的规格（公称容积与公称直径）应当系列化。中容积气瓶公称容积应当优先采用整数系列，大容积气瓶公称容积应当优先采 50 的倍数系列。中容积无缝气瓶相邻两档公称容积差一般应大于较小容积的 10%，且不小于 2 升。

### （四）关于吸附式天然气钢瓶的管理

充装吸附天然气钢瓶的加气站，应当针对吸附式天然气钢瓶工作压力及重量充装等特点，制定相应企业标准并自我公开声明后，通过减压后设置单独的充装系统，配置重量充装自动控制装置并用计算机记录充装重量，确保出厂气瓶不能超重。在具备上述条件的基础上，可予办理吸附天然气钢瓶的充装许可。

### （五）关于气瓶及瓶阀新国家标准的实施

对新颁布的国家标准（GB/T7512-2017《液化石油气瓶阀》、GB/T33145-2016《大容积钢质无缝气瓶》、GB/T34510-2017《汽车用液化天然气气瓶》），在实施时提出如下要求：

1. 气瓶制造单位应当按照新标准对原设计文件（含气瓶阀门）进行修改转化，并对修改情况作出书面说明。设计文件修改转化完成后，气瓶

制造单位应向取得相应资质的气瓶型式试验机构提出气瓶设计文件鉴定申请。

2. 气瓶和气瓶阀门型式试验机构应对未超过4年的原型式试验报告进行复核。新标准存在新增试验项目或相比原标准在试验方法、判定依据存在差异时，原型式试验机构应主动告知制造单位需要增补的试验项目，在增补的型式试验项目完成后由型式试验机构完成型式试验报告的转化，否则，型式试验机构应直接转化原型式试验报告。对于新标准仅对个别试验项目的试验气瓶数量要求与原标准不一致的，转化时不需要增加取样进行该项目的试验。超过4年的型式试验应按新标准重新进行试验。

3. 对汽车用液化天然气瓶进行型式试验转化时，型式试验机构应当至少增补绝热材料点燃试验、自动限充功能试验、安装外置增压器的气瓶安全性能试验、振动试验（试验参数要求变化时）等试验项目；对于其他新增的型式试验项目，如果属于气瓶生产批量检验项目，可以免做。

4. 气瓶和气瓶阀门型式试验工作均应在本型式试验机构内进行并在报告中注明试验地点，对本机构暂无能力进行的试验项目，本机构可以委托其他型式试验机构进行试验，但不得在申请企业或试验设备生产厂家进行试验。

5. 气瓶产品的设计文件和型式试验报告转化工作，应当在2019年1月1日前完成。新标准实施后，各气瓶和气瓶阀门制造单位应严格按照新标准进行型式试验，合格后方可批量生产。

6. 自2019年1月1日起，液化石油气瓶制造单位和检验机构制造出厂或者检验合格的气瓶，应当统一装配按GB/T7512-2017标准生产的液化石油气瓶阀门。

（六）关于车用氢燃料气瓶新国家标准的实施

GB/T35544-2017《车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶》实施后，新设计的气瓶按照GB/T35544-2017的规定完成全部项目的型式试验和设计文件鉴定。型式试验机构暂不具备进行氢气循环试验和使用性能试验等项目的试验能力和条件的，可以委托经市场监管总局同意的试验机构进行单项试验。对GB/T35544-2017实施前已经按照企业标准完成型式试验并投产的气瓶，暂不要求按照GB/T35544-2017《车用压缩氢气铝内胆碳纤维全缠绕气瓶》补做国标新增项目的型式试验。

### 三、关于“新材料、新技术、新工艺”的有关要求

特种设备采用新材料、新技术、新工艺（以下简称“三新产品”），与安全技术规范的要求不一致，或者安全技术规范未作要求、可能对安全性能有重大影响的，相关单位应当依据《特种设备安全法》第十六条的规定进行申请和技术评审，要求如下：

1. 申请和评审程序要求参见《特种设备新材料、新技术、新工艺使用批准事项服务指南》。

2. 对有型式试验要求的“三新产品”，原则上应在通过技术评审后再进行型式试验验证工作，且参与“三新产品”研发和试验的单位不得承担型式试验工作。

市场监管总局办公厅  
2018年6月22日

# 市场监管总局办公厅关于深化提升危险化学品 相关特种设备隐患排查治理工作的通知

市监特〔2018〕24号

安全管理各省、自治区、直辖市质量技术监督局(市场监督管理部门)：

为进一步贯彻落实党中央、国务院关于加强安全生产工作的重要决策部署，落实2018年特种设备安全监察与节能监管工作要点，巩固危险化学品相关特种设备隐患排查治理成果，加强重点领域高风险承压类特种设备风险防控，现就有关工作通知如下：

## 一、巩固危险化学品相关特种设备隐患排查治理成果

### (一) 落实主体责任。

危化品相关特种设备使用单位要落实特种设备隐患排查和治理的主体责任，贯彻实施各项安全管理制度，落实安全管理人员和操作人员的安全生产责任，有效开展隐患排查和治理。按照质检办特〔2017〕91号文要求，对前期已排查出但尚未完成治理的安全隐患，使用单位要积极采取措施，力争在2018年底前完成已发现隐患的治理，实现特种设备安全隐患排查治理闭环管理。同时，要根据本单位特点开展隐患排查工作回头看，及时消除新增安全隐患。

### (二) 强化监督检查。

各级质监部门(市场监管部门)要强化监督，加强对隐患治理进展较慢的地区和相关单位进行重点督促检查，协调采取措施督促相关单位落实隐患治理，对发现的违法违规问题及时进行查处，各地对治理难度较大的重大隐患，要报请当地安

委会挂牌督办。

## 二、加强重点领域高风险承压类特种设备风险防控

### (一) “煤改气”相关特种设备。

各地要加强对“煤改气”涉及的特种设备的风险防控和隐患排查治理。要针对设计、制造、安装过程中的薄弱环节，督促相关企业严格执行特种设备法规和标准规范，督促检验机构严格按照规范要求实施监督检验。抽查设计单位、制造单位和安装单位是否严格执行安全技术规范和标准，是否严格遵守安装告知和安装监督检验制度，对发现的隐患应责令企业予以消除，对违法安装、改造以及未申报监督检验等行为应及时进行查处。

### (二) 移动式压力容器、气瓶充装站和检验站。

各地要严格检查充装站和检验站各项管理制度落实情况，检查充装站和检验站许可资质、充装和检验人员资格情况，对管理混乱的企业要责令其进行整改。检查气瓶充装站是否违规充装报废气瓶和超过检验期的气瓶；检查气瓶检验站的检验过程是否符合规范标准的规定以及对检验判废气瓶的去功能化处理情况；对气瓶检验站从事修理、改造和翻新气瓶或气瓶阀门的行为，以及采购无许可证的气瓶阀门的行为要严格依法查处。

### (三) 加强高后果区油气管道隐患治理。

各地要按照《国家安全监管总局等八部门关于加强油气输送管道途径人员密集场所高后果区安全管理工作的通知》(安监总管三〔2017〕138号)



要求，督促油气输送管道企业严格执行特种设备相关法律法规和安全技术规范，依法落实管道法定检验度，进一步提升油气管道法定检验覆盖率和管道内检测覆盖率；督促油气输送管道企业加强油气输送管道本体、附属设施和周边环境各类安全风险辨识、安全隐患排查和治理，提升管道本体质量安全。

### 三、相关工作要求

#### （一）严格落实工作责任。

各省级质量技术监督部门（市场监督管理部门）要按照工作内容和完成时限要求，结合本地实际，严格落实工作责任。对工作中发现的重大隐患和系统性风险，及时向当地政府和总局报告。

#### （二）做好统计和总结上报工作。

各地要认真总结，做好相关数据统计工作。

各省级质监部门（市场监督管理部门）应于2018年9月5日前将前期工作完成情况和统计表（见附件）报总局特种设备局，于2019年1月5日前将2018年工作完成情况和统计表报总局特种设备局，于2019年10月30日前将全部工作完成情况和统计表报总局特种设备局。

信息报送联系人：总局压力管道安全技术中心 杨永

联系电话：010-59068601；

传 真：010-59068232；

联系邮箱：13810116863@126.com。

附件：略

市场监管总局  
2018年6月20日

# 市场监管总局公布五起涉企违规收费典型案例

**摘要：**为落实党中央、国务院关于清理规范涉企收费，查处整治乱收费的决策部署，今年5月，市场监管总局印发了《关于开展全国涉企收费专项检查的通知》（国市监价监〔2018〕56号），在全国范围部署开展涉企收费专项检查，依法查处违法违规收费，促进实体经济健康发展。为加大对违法违规收费行为的震慑，现将查处的部分典型案例公布如下：

一、黑龙江省哈尔滨市不动产登记中心违反《国家发展改革委、财政部关于不动产登记收费标准等有关问题的通知》（发改价格规〔2016〕2559号）有关“除不动产权利首次登记，不动产界址、空间界限、面积等自然状况发生变化，以及不动产登记申请人要求重新测量外，不动产登记机构已有不动产测绘成果资料的，不得要求不动产登记申请人重复提供并收费”等规定，2016年8月至2017年10月，在办理非住宅不动产抵押登记、换证、补证、整体转移、注销等登记过程中，以原不动产测绘成果资料不能录入数据库等为由，要求申请企业重复提供权籍调查资料并缴纳费用。

二、江苏省南通市环保局违反《南通市人民政府办公室关于调整部分行政审批中介服务事项和收费目录的通知》（通政办发〔2016〕169号）有关“环境保护验收监测报告（表）或调查报告（表）由审批部门委托具有相应资质的机构进行环境保护验收监测或调查……服务费用一律由审批部门支付并纳入部门预算”的规定，将应由自身承担的中介服务费用违规转嫁给申请企业。

三、云南省楚雄市城市管理综合行政执法局违反《国务院办公厅关于清理规范工程建设领域保证金的通知》（国办发〔2016〕49号）有关“除依法依规设立的投标保证金、履约保证金、工程质量保证金、农民工工资保证金外，其他保证金一律取消”的规定，继续向建设单位等违规收取“文明施工保证金”。

四、中国建筑业协会机械管理与租赁分会违反《国务院办公厅关于进一步加强涉企收费管理

减轻企业负担的通知》（国办发〔2014〕30号）有关“严禁以各种方式强制企业赞助捐赠、订购报刊、参加培训、加入社团、指定服务，严禁行业协会、中介组织利用行政资源强制收取费用等行为”的规定，制定《建筑施工机械租赁行业管理办法》，要求企业进行“行业确认”并违规收取服务费。

五、武汉市机动车检验行业协会违反《价格违法行为行政处罚规定》禁止“行业协会或者其他单位组织经营者相互串通，操纵市场价格”的规定，于2017年4月至2018年3月，组织武汉市机动车检验行业经营者相互串通，在当时政府规定的收费范围之外（武汉市机动车尾气排放检验费、安全技术检验费在2018年3月前实行政府定价管理，2018年3月放开为市场调节价），违规新增“PDA拍照费”和“信息采集输送费”；29家机动车检验行业经营者多收费用1000余万元。武汉市价格主管部门已依法提请民政部门撤销对武汉市机动车检验行业协会的登记。

市场监管总局强调，各地区、各部门要严格遵守收费政策，严禁违反规定擅自设立收费项目、提高收费标准、扩大收费范围，严禁利用行政权力指定服务、强制收费，严禁将应由自身承担的费用违规转嫁给企业。各地价格、市场监管部门要认真贯彻落实《市场监管总局关于开展全国涉企收费专项检查的通知》（国市监价监〔2018〕56号）要求，进一步加大对违法违规收费的查处、曝光力度，切实减轻企业不合理负担，助力经济持续健康发展。

# 济南推新版加装电梯导则 平层入户进户门位置明确

**摘要：**7月16日，济南市老旧小区整治改造和物业管理工作领导小组印发新修订的《济南市既有住宅增设电梯有关手续办理导则》，新导则增加了项目报备、施工图审和安全监督等手续，特别是平层入户方案明确了进户门位置，连廊宽度不宜大于1.5米且不应小于1.2米。

## 加装电梯增设电梯项目报备环节

原有加装电梯办理导则于2017年10月出台，已施行9个月。为加快推进济南既有住宅增设电梯试点工作，新导则明确了增设电梯各业务环节。

与原导则相比，新导则第一步增加了项目报备环节。在申请人制定的初步方案中，除了提供增设电梯的总平面布局，新增设计草图，原规划用地改为用地范围。值得注意的是，本单元业主就增设电梯事项达成一致意见并全部签订书面协议后，申请人或者实施单位应向所在区增设电梯牵头单位申请项目备案。各区牵头单位在办理项目报备手续时，应同时向规划部门征求对增设电梯初步设计方案的初审意见。办理时限为3个工作日。

## 平层入户安装位置尽量靠近电梯

济南现有投入运行的加挂电梯分为错层入户和平层入户两种方案，原导则未对两种设计方案做出明确要求。新导则提出，增设电梯入户方式分为利用楼梯中间休息平台错半层入户和平层直接入户。平层直接入户的，进户门位置一般应为靠近电梯侧的第一间房屋（卫生间除外）的最短距离处，连廊宽度不宜大于1.5米，且不应小于1.2米。

在增设电梯方案设计上，新导则提出了资料准备、补勘要求，收集原楼房的地质勘察报告、施工图纸等原始资料，当资料不全时，应进行必要的补充实测。调查原楼房现状与原始资料相符合程度、施工质量、维护和安全状况以及地基变形情况，从安全性能、抗震性能、地基变形三个方面分析增设电梯的可行性。

有的居民对投用的加挂电梯提出保护隐私要

求，新导则中提出增设电梯应考虑与相邻住户的安全防盗以及居室空间的私密性。

新导则对电梯设计方案公示环节进行优化，删除了公示结果报告环节，但仍要求相关利益方达成一致意见，无人反对。

## 工程手续增加图审和施工质量监督

在工程手续办理上，新导则增加了建筑工程施工图设计文件审查手续，并指定三个政府委托的图审受理机构：济南市建设工程勘察设计质量监督站、山东同圆建设工程施工图审查有限公司、山东建大建筑规划设计研究院施工图审查中心，办理时限为3个工作日。

在建筑工程施工备案手续方面，新导则提出各区建设行政主管部门在受理既有住宅增设电梯施工备案申请时，应即时通知区质安站对申请项目进行质量安全监督，区质安站应根据通知要求即时开展质量安全监督工作，并将有关监督意见于2个工作日内书面反馈各区建设行政主管部门，作为办理项目施工备案的依据。

与原导则相比，增加施工图审、进行质量安全监督后，相应地延长了手续办理时间。对此，历下区老旧小区整治改造办公室工作人员说：“可能市民觉得会有些麻烦，但加装电梯手续办理不能光图快，从施工安全、质量安全角度来讲，这两项环节必不可少，希望市民能理解。”

此外，在施工验收环节，各区质安站依法对辖区内增设电梯工程的质量和施工安全进行监督。增设电梯项目竣工后，申请人应当组织设计、施工、监理等单位共同对项目进行竣工验收。

## 应急管理部：坚决遏制重特大事故发生

**摘要：**应急管理部召开会议传达国务院安委会全体会议和全国安全生产电视电话会议精神，分析近期安全生产形势，研究部署贯彻落实措施。应急管理部副部长黄明强调，要毫不放松抓好安全生产工作，狠抓各项安全防范责任措施落实，坚决遏制重特大事故发生，推动安全生产形势持续稳定好转。

会议指出，当前安全生产形势稳中向好，但稳中有忧，要保持高度警醒，增强责任感紧迫感，全面抓好两次会议各项工作部署的贯彻落实。一要在深入学习贯彻习近平总书记重要指示精神上抓落实。要通过编写学习读本、开展巡回宣讲、制作电视专题片等，持续开展宣贯活动，在真学真懂、真做真用上下功夫，着力解决入脑入心、联系实际的问题，把总书记关于安全发展理念、红线意识、底线思维、责任体系、防控风险等方面的重要指示，真正落实到安全生产各项工作中和实际行动上。二要在层层压实安全生产责任制上抓落实。督促落实《地方党政领导干部安全生产责任制规定》，强化各级主要领导和各分管领导责任；按照“三个必须”和“谁主管、谁负责”的原则，制定责任和权力清单，细化落实负有安全监督管理职责部门的责任；推行企业安全生产承诺制，完善“两随机、一公开”执法检查办法，建立健全企业安全生产“红名单”“黑名单”制度，压实企业主体责任。三要在防控重大安全风险上抓落实。突出煤矿、非煤矿山、危化品、尾矿库等重点行业，针对暑期汛期安全生产特点，组织各地查大风险、除大隐患、防大事故；深刻吸取典型事故教训，通过倒查事故和风险，进一步完善风险监控体系，结合人防物防等手段，努力实现监控全过程全覆盖，及时预警、及时报警，确

保务实管用；继续采取通报提醒、约谈督办等办法，督促地方政府和交通运输、铁路、民航等部门开展安全专项整治。四要在推进改革发展上抓落实。按照中央明确的部门责任分工，创新思路方法，加强协调配合，逐一细化《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》确定的今年21项改革任务，确保改革措施落实到位。五要在健全安全生产法治体系上抓落实。尽快推动当前最急需的法规标准制修订工作，并制定安全生产立法三年规划，完善行刑衔接制度，严格规范监管执法，依法严厉打击各类违法违规行为，提高企业违法成本，依靠法治实现安全生产的长管长严。六要在加强安全基础能力建设上抓落实。推进国家安全生产“十三五”规划实施，加快各类安防技防工程和高危行业领域在线监测监控等信息管理系统建设，全面提高本质安全水平和智能化监管水平。

会议强调，推进“放管服”改革，既要加大力度，又要避免盲目性；既要放出活力和动力，又要管出公平和秩序、服出便利和品质。凡涉及安全的事项必须严格把关，不涉及的应放尽放。要创新监管方式，管住关键环节，推行网络监管与实地检查相结合，提高监管的精准性。要结合应急管理部职责，优化服务流程，提高办事效率，提升便民利企的服务水平。

# 国内外特种设备安全管理模式对比研究

赵亮 中国特种设备检测研究院

**摘要：**特种设备对国民经济的发展的作用非常巨大，本文结合实际，对我国现行特种设备管理中存在的问题进行简要分析，最后提出改善我国特种设备安全管理模式的一些相关对策，希望对未来我国特种设备安全管理模式的发展健全有一定借鉴作用。

**关键词：**特种设备；管理模式；研究

## 1 发达国家特种设备管理模式

美国、欧盟、加拿大等国家对特种特备的安全管理非常重视，已经形成了很完善的管理模式，下文主要总结了以美国为代表的一些发达国家的特种设备安全管理模式。

### 1.1 监察机构

美国是联邦制，地方政府在属地事务管理上自主权很大，所以美国各地对于各类设备的监管在主体、程度和方法上差异性很大。联邦运输部监管管道和气瓶，各州的职业安全卫生局或者是联邦职业安全卫生局 (OSHA) 起重机械负责监管，对于移动式的游乐设施联邦政府的消费者安全委员会具有一定的监管权力，不过游乐设施一般还是由各州自行监管。对于电梯、锅炉、压力容器的安全性联邦政府不予监管，主要由各州的监管机构进行管理。

### 1.2 管理环节

由于压力容器、锅炉的设计和制造是设备安全的重要环节，所以必须保证设计和制造环节的安全问题，同时随着发展安全管理也逐渐扩展到安装、修理、使用等各个环节中。在美国，锅炉、压力容器的具体监管情况是由少数几个自治城市以及各个州、领地的立法机关自行决定。

电梯的安全性能由安装检查和测试来保证，所以其监管主要是安装后的验收检查。随着电梯技术的进步，自动运行功能得以实现，电梯基本无专门人员值守，所以还有必要定期对电梯进行

检查。游乐设施品种繁多，很难制订相关的技术标准和监管制度，同时由于其特殊性引起的影响更为广泛，其监管机构的压力非常巨大。大型游乐设施在美国的安全管理检查主要有安装检查、定期检查、日常检查等等。

## 2 我国特种设备管理模式现状

特种设备的安全管理在我国隶属于公共安全，实行的是分级管理体制，在《中华人民共和国特种设备安全法》中，规定了我国的特种设备安全管理是由国家质量监督检验检疫总局全权负责，各地的特种设备安全监督管理部门负责监察该地特种设备的安全管理。改革开放以前我国虽然对特种设备有一些相关的安全管理立法，但数量和管理内容上在改革开放以后都已经无法满足时代发展的需求了。随着《锅炉压力容器安全监察暂行条例》、《中华人民共和国安全生产法》以及《特种设备安全监察条例》、《中华人民共和国特种设备安全法》等法规的逐渐颁布实施，终于开始有了相对足够的法律法规来规范特种设备安全监督工作。目前我国坚持依法行政、依法治国，特种设备安全监管的相关立法监管确立的历史虽然不长，但是通过各级政府的努力，数量庞大的行技术性与政性兼备的特种设备安全管理法律法规体系已经初步确立了起来。

## 3 我国现行特种设备管理中存在的问题及原因

### 3.1 使用单位安全责任意识不强

由于经济快速发展，使用特种设备的数量和

范围迅速增加,从近些年发生的事故原因可看出很多单位在使用特种设备时的安全责任意识和安全观念都比较淡薄,一些譬如为追求经济效益降低成本投入,甚至违反法律法规,使用“土制设备”的现象时有发生;不重视安全管理机构,忽视管理人员的技术培训,不落实安全生产责任的情况也大量存在;还有非法移装旧特种设备以追求低投入,不向质监部门告知改装情况。这些旧特种设备造成很大的安全使用盲区;忽视压力容器和起重机械操作人员的技术培训,都造成了非常严重的事故隐患。

### 3.2 趋利行政

为了维持机构的正常运转,行政机构办理各种证件和行政许可的过程中要收取一定的费用,很多单位都会对下属机构下达一定的收费目标,这些目标会落实到个人,当政府机构的自身利益与个人目标和重合时,个人的利益的追求会使政府行为偏离公共利益目标,致使行政机关出现趋利行政,即乱罚款、乱收费、乱办班现象,引起了相关单位的不满。另外在检测检验中也有比较严重的超标准收费现象,一是收费标准信息公开不够,二是有些单位虽然知道收费过高,但是由于各种原因敢怒不敢言。

### 3.3 效率低下、短期治理

发展特种设备管理工作不能仅仅依靠过多增加的机构和人员,这不合改革要求,也不利于提高行政效率。同时,从微观方面来看各地的人员配置也不科学、不平衡。同时,在特种设备安全管理中,安全规程和监管措施往往不能完全落实到位,一旦发生严重的安全事故,又会引起高度重视,采用紧急措施,强力整治。在安全监管乏力、安全事故频繁的领域,往往受到重视,安全投入较多。而在安全的工作到位、事故较少的范围内,却比较容易被忽视,安全投入相对也比较也少。

## 4 改进和完善我国特种设备安全管理模式的对策

### 4.1 增强安全责任意识

企业是市场生产的主体,也是安全责任的主体,所以应该建立全安全生产责任制以及一些相关的规章制度,保障安全投入,落实安全防范措施,

提高管理水平。要建立有效的安全管理制度,明确责任人员,检验机构要对本辖区的特种设备的安检工作认真负责,提高定检率,消除事故隐患。安全监察部门要履行职责,强化防范工作以及制度完善工作;及时调查处理有关事故,制止和纠正违规行为,消除事故隐患,因此安全监察要落实到位,首先要切实坚持依法行政,其次还要建立安全规章制度等等。

### 4.2 健全安全监察机构

特种设备安全直接关系到人民生命财产安全和经济运行安全,做好特种设备安全监察工作,不仅仅需要政府以及安全监察职能部门依法加强监管,还必须充分鼓励和调动社会各方面的力量对监察工作进行监督,群防群治,才有可能真正建立起经常性的、有效的监督机制。要调整管理部门的职能,和监察机关的编制,根据1999年第七次机构改革的三定方案,国家相关职能部门的转换以及特种设备监察工作的需要,特种设备监督管理部门由劳动部门转入质量技术监督部门,国家总局、省、市、县局分别成立了特种设备监察机构,负责其行政区划内特种设备安全监督管理工作。

### 4.3 加大检验机构改革力度

全面贯彻党提升产品质量安全的要求,解决特种设备检验工作中的问题,厘清各种检验的相关问题,强化企业主体责任,提升特种设备检验机构的能力和水平,正确履行检验机构公益服务与社会服务的双重职能,促进检验资源的合理配置和不同性质检验机构的协调发展,提高特种设备安全工作的有效性,更好地服务经济社会发展。

## 5 结语

特种设备安全管理首先以实现降低事故率为目标,其次以政府监管为依托,最后还是一种公共权力的运用过程。国外发达国家的特种设备管理制度相比国内而言,已经比较成熟健全,因此可以加以参考借鉴,以促进国内相关制度的进一步健全和完善。本文对此作了简要论述,并对未来国内特种设备的安全管模式的进一步完善提出了相关建议。

来源:科技与企业

# 浅谈无机房电梯应急救援方法

**摘要：**无机房电梯在发生困人故障时，无法使用传统的手动松闸盘车来移动轿厢，因此无机房电梯的救援实施要复杂和困难得多。本文对几种无机房电梯的救援方法进行了探讨，作为发生困人故障时，实施救援的参考。

**关键词：**无机房；机房；应急；救援

随着城市的立体发展，电梯作为重要的垂直交通工具在人们日常生活中的应用越来越广泛。与传统电梯相比，无机房电梯的最大特点就是没有机房，为建筑商降低成本。此外无机房电梯一般采用变频控制技术和永磁同步电机技术，因而节能、环保。这些独特优势使无机房电梯逐渐成为建筑市场的宠儿。据统计，浦东新区无机房电梯的保有率已经超过 20%，绝对数量超过 6000 台。然而不能使用传统的手动松闸盘车移动轿厢来实施救援，却成为无机房电梯幸福的烦恼。对管理部门来说，指导维修单位、使用单位制定符合实际情况的应急预案和救援方法，使被困乘客能够得到及时解救。避免因恐慌、非理性操作、不合理救援而导致更大伤亡事故，最大限度的保障乘客的安全已经成为当务之急。

## 1 无机房电梯主机的布置方式

1.1 主机上置式：主机置于在井道顶层轿厢和电梯井道壁之间的空间。大多数无机房电梯（奥的斯、三菱、通力等）采用这种布置方式。其主要优点是驱动主机和限速器与有机房电梯受力工况相同以及控制柜调试维修方便。缺点是电梯额定载重量、额定速度和最大提升高度受驱动主机外形尺寸限制。一旦轿厢冲顶，救援和维修均十分困难。

1.2 主机下置式：主机置于井道的底坑或在底坑轿厢和对重之间的投影空间上（日立、富士达）。其最大优点是增加电梯额定载重量和额定速度，最大提升高度不受驱动主机外形尺寸限制。只要进入底坑就可以操作应急盘车装置，但也带来了一个致命缺陷，一旦轿厢蹲底，工作人员无法进入底坑，救援和维修将无法操作。

1.3 主机置于轿厢的顶部（爱登堡）。乍一看好像这类无机房电机解决上述两种形式的问题，但实际上应急救援并不简单。

无论主机采用何种布置方式，传统意义的松闸盘车都几乎无法实施。那么无机房电梯是如何应急救援的呢？

## 2 无机房电梯的常规应急救援方法

### 2.1 机械释放抱闸救援装置

根据 GB7588 中 12.5.1 规定“如果向上移动装有额定载重量的轿厢所需的操作力不大于 400N，电梯驱动主机应装设手动紧急操作装置”。对于无机房电梯操作过程为：在断电的情况下，借助主机上或者紧急操作装置内的松闸扳手，用机械方式打开主机抱闸，依靠轿厢和对重的不平衡，使轿厢移动，并通过观察窗监视轿厢的位置，直至达到平层区，解救人员。救援工作主要依靠轿厢和对重的不平衡力矩的作用。在实际检验过程中要十分注意在紧急操作装置内的松闸扳手的拉线钢丝与主机的松闸是否可靠联动，基本同步。

### 2.2 电动释放抱闸救援装置

该方法与前一种方法的区别在于利用备用电源使得抱闸回路导通，吸合铁芯打开抱闸。但救援工作仍然要依靠轿厢和对重的不平衡力矩。在实际检验过程中要十分注意蓄电池无电、蓄电池电解液泄漏而造成电动松闸的失效。

以上两种救援方法由于均要依靠轿厢和对重的不平衡力矩，所以存在一定的救援盲区，即当轿厢和对重两边重量恰好达到平衡或者不平衡力矩较小、当电梯轿厢冲顶或者蹲底时，仅仅通过手动或电动

松开抱闸，轿厢无法运动救援也就无法进行。

### 2.3 紧急电动运行救援装置

根据 GB7588 中 14.2.1.4 规定“对于人力操作提升装有额定载重量的轿厢所需力大于 400N 的电梯驱动主机，其机房内应设置一个符合 14.1.2 的紧急电动运行开关”。其原理：当电梯限速器、安全钳、上行超速保护装置的电气开关动作或者电梯冲顶、蹲底导致缓冲器电气开关，极限开关等动作时，可以利用紧急电动运行装置，短接上述电气开关，将电梯方便、快速、安全开到平层位置，从而达到解救人员的目地。然而在实际应用中，这种救援方法也存在一定的救援盲区，比如蓄电池无电、蓄电池电解液泄漏、没有平层观察窗，轿厢到达平层区指示灯不亮等问题时有发生，因此，采用紧急电动运行救援装置的无机房电梯尤其需要加强日常的维保和管理，否则，紧急电动运行装置形同虚设，而达不到应急救援的真正功用。笔者在前几年的实际检验过程中还发现有些制造厂家将紧急电动运行与检修运行混为一谈；或者不分优先次序；更有甚者居然认为紧急电动运行就是检修运行加上一个安全回路短接开关。

### 3 无机房电梯几种特殊情况下的应急救援方法

当无机房电梯的常规救援方法无法施救的时候，救援人员首先应保持冷静，通过轿厢的通话装置与被困乘客取得联系。安抚乘客，并告知乘客在救援过程中电梯将会多次启动和停车，在没有得到允许之前请不要打开电梯门。然后在控制柜处断开电源开关，确保电源不会被意外接通。救援人员应对现场进行工作危险分析，用最适合的救援方法在最短的时间内安全的救出被困乘客。在困人现场可能会出现以下几种特殊的情况。

#### 3.1 平衡负载时(轿厢与对重两边重量恰好平衡)的救援方法

当出现平衡负载的情况时，救援人员可以根据现场的不同状况采取在轿厢顶、轿厢内或者在底坑的对重下端加重砝码，以改变平衡状态。此时再按照常规救援方法进行救援。笔者在实际检验过程中发现过小区物业人员将救援配重铁当成废铁卖掉，而发生困人故障找不到可用重物的情况。

#### 3.2 曳引机及制动器故障时的救援方法

当出现曳引机及制动器故障的情况时，救援人员根据轿厢的不同位置采用不同的救援方法。如果轿厢在底层时，进入轿顶在两边轿厢导轨上安装导轨夹，利用起吊装置把轿厢吊升到略高于释放乘客的位置，然后触动安全钳动作，下放轿厢，使安全钳夹紧轿厢，并保持起吊装置仍有张力，在轿顶上打开厅轿门，救出乘客。如发现曳引钢丝绳已脱离曳引轮绳槽，应先使悬挂系统恢复正常，再进行援救。如果轿厢在顶层时，进入底坑在对重导轨安装导轨夹，利用起吊装置拉动对重使轿厢移动就近平层，通过紧急开锁装置开门救援被困乘客。

#### 3.3 轿厢安全钳动作时救援措施

当出现轿厢安全钳动作，紧急电动向上运行无法释放安全钳的情况时，救援人员先确定轿厢位置。如果轿厢在底层，进入轿顶在两根轿厢导轨上安装导轨夹，利用起吊装置把轿厢吊升到能够释放乘客的位置，在轿顶上打开厅轿门，救出乘客如果轿厢在顶层时，进入底坑在对重导轨安装导轨夹，利用起吊装置下拉对重，使轿厢上行而复位安全钳，再移动轿厢就近平层，通过紧急开锁装置开门救援被困乘客。

#### 3.4 其他方法

当曳引钢丝绳断裂或脱离曳引轮槽并且安全钳动作，吊链吊升轿厢或对重时仍不能使轿厢移动。应当致电当地消防部门来协助营救乘客，也可通过拆开轿厢吊顶或轿壁板及井道墙等方法救出乘客。

### 4 结论

无机房电梯困人救援因其结构特点而带来的特殊性成为一个不可忽视的问题，它也决定了其比有机房电梯在困人救援方面存在更多的救援盲区。对被困人员的施救原则是：在尽量不对电梯损坏的情况下，安全、迅速地将被困人员救出，并在施救过程中要确保营救人员的安全。在日常保养和安全检验中应加强对无机房电梯救援装置的确认，包括“松闸”装置是否有效，应该配备的工具、器材是否齐全、以备急需等。期待有相关的无机房电梯国家标准出台，规范无机房电梯困人救援的方法。

参考文献(略)

来源：城市建设理论研究

# 电站锅炉小径管的超声相控阵检测

杜传国 郭相吉 顾显方

(中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司)

**摘要:** 相控阵超声检测是目前国内先进、前沿的超声检测技术之一,具有检测速度快、检测灵敏度高、缺陷显示直观、定性定量准确、适合于复杂结构件和盲区位置检测等特点。本文介绍了该技术的应用背景、检测原理和技术特点,总结了小径管相控阵超声检测的主要方法和工艺流程,展示了工程实用实例和缺陷检出良好效果,为该技术在电力工程中的推广应用提供了成功经验和成熟方法的参考与借鉴。

**关键词:** 相控阵超声;小径管检测;工艺方法;应用实例

## 1 引言

随着我国电力工业的发展,超临界及超超临界火力发电机组得到越来越广泛的应用。随着机组工作介质压力和温度的提高,电站锅炉金属材质等级相应提高,承压焊口产生危险性缺陷的机率增大,对焊接质量控制和无损检测技术手段提出了更高的要求。

为保证电力工程施工质量和机组投运后的安全、稳定运行,电力行业相关标准、规程规定,超临界及超超临界电站锅炉受热面焊口必须进行100%无损检测。目前,电站锅炉小径管( $25\text{mm} \leq \Phi \leq 89\text{mm}$ )焊口,一般采用射线检测和常规超声检测(A型脉冲反射式)方法。由于射线检测方法存在裂纹类危险性缺陷容易漏检、辐射防护要求高、检测周期长、不能与安装施工同步作业等特点,成为安全管理和施工工期的重要制约因素。而小径管常规超声检测方法也存在检测结果显示不直观、缺陷信号识别困难、检测结果受检测人员技术水平和操作技能影响大、不适用于狭窄位置作业等特点,检测效率和缺陷检出效果难以满足工作要求。在此背景下,研究采用一种

先进、可靠的检测方法来替代常规无损检测方法,就成为解决上述问题的核心和关键所在。

相控阵超声检测是目前国内先进、前沿的超声波检测技术。该技术的基本原理来源于雷达电磁波相控阵技术,在世界范围内已有20多年的发展历史。初期主要应用于医疗领域,随着压电复合材料技术、电子技术和计算机技术的发展,该技术不断成熟完善并逐步引入到工业无损检测领域。目前,已经作为一种成熟的无损检测方法列入美国ASME、ASTM等国外标准。国内此种技术目前主要应用于承压类设备和管道的检测,受仪器设备采购价格高、人员培训取证难度大、人工缺陷试样制作费用高、无现行技术和验收标准可循等因素的影响,应用范围受到很大限制,在电力行业无损检测领域中的应用处于一个刚刚起步阶段。

笔者所在单位在深入研究国内外相控阵超声检测技术的基础上,针对电站承压焊口无损检测特点,积极开展锅炉受热面小径管焊口相控阵超声检测方法和工艺的研究,取得多项技术研究成果,并在巴基斯坦Sahiwal(萨希瓦尔)电厂2×

660MW 机组、华电十里泉电厂 2×660MW 机组施工中成功应用，取得了良好的应用效果。

## 2 检测原理及技术特点

### 2.1 检测原理

超声检测是利用电脉冲激励超声波探头中的压电晶片，使其产生机械振动形成超声波并在被检工件中进行传播，利用声波遇到异质界面产生反射的特性形成反射回波，利用超声波探头对回波进行接收、处理形成波形或图形显示，从而判定工件中是否存在缺陷以及缺陷的形状、大小、位置等参数的一种检测方法。常规超声检测技术一般采用声束扩散的单晶探头，超声波声场以单一折射角沿声束轴线传播，探头多采用压电陶瓷晶片，形成的反射回波以波型显示。

相控阵超声检测技术采用多晶片探头，压电晶片材料为复合材料，每个压电晶片的激励可通过计算机进行控制和调节，声束角度、焦距、焦点尺寸等参数可通过预置软件进行调整。通过改变压电晶片阵列组合单元激励电脉冲的延时值，可改变声束聚焦深度、声束角度和波型，由此可实现对工件中的各种方向性缺陷的有效探测和对缺陷的准确定位和定量。超声相控阵计算机控制的扫描方式有电子扫描（线扫描）、动态聚焦扫描和扇形扫描三种，可通过 A 显示（波型显示）、B/D 显示（横断面显示）、C 显示（水平面显示）、S 显示（扇形显示）和 CT 显示（切片）等多种形式来显示结果，利用不同形式的扫描组合可获得整体检测图像。

### 2.2 技术特点

#### 2.2.1 优点

- (1) 可实现多种扫描方式，同时具备宽波束、多焦点的特性，检测速度快。
- (2) 可实现对常规检测技术不易检测的复杂工件的检测，检测灵活性好。
- (3) 容易检出各种走向、不同位置的缺陷，

缺陷检出率高，定量、定位准确。

- (4) 检测数据存储、检索、调用方便。
- (5) 扫查装置相对简单，便于操作和维护。
- (6) 可形成实时彩色成像，便于缺陷判读。

#### 2.2.2 缺点

- (1) 对被检工件表面要求较高，需进行打磨和清理。
- (2) 扫描伪像多，数据分析耗时较长。
- (3) 检测结果的判定受人为因素影响多。

## 3 技术应用前期准备

### 3.1 仪器设备选型

从仪器设备的灵敏度、精确度、响应时间、可靠性、在电力行业的应用成熟性、采购价格等方面综合考虑，选用以色列 Sonotron NDT 公司生产的 32 通道、64 通道 ISONIC2009 型相控阵仪器各 1 台。配套选用可拆卸、链式连接小径管检测专用扫查器（图 1），要求扫查器连接紧凑、紧力适当、拆装方便、转动顺滑，连接块厚度不超过 12mm（小于小径管管排焊口最小间距）。

### 3.2 模拟缺陷试样制作

设计制作了与 660MW 机组锅炉小径管规格和材质相匹配的一整套焊接模拟缺陷试样（图 2），专用于相控阵仪器设备调校、检测能力验证、检测效果比对和人员培训练习，试样制作满足焊接缺陷种类全、位置覆盖广、尺寸精度高的要求。

### 3.3 检测标准制订

在深入研究 ASME 标准和借鉴学习国内外其它行业检测方案、工艺流程的基础上，参照电力行业《管道焊接接头超声波检验技术规程》DL/T820-2002 对检测技术和缺陷评定的相关规定和要求，结合电站机组承压焊口相控阵检测的技术特点，制定出一套科学性好、针对性强、适合于电站机组现场检测应用的相控阵检测企业标准。同时，针对 660MW 机组锅炉小径管的检测特点，编制了专用于小径管相控阵超声检测的工艺规程。

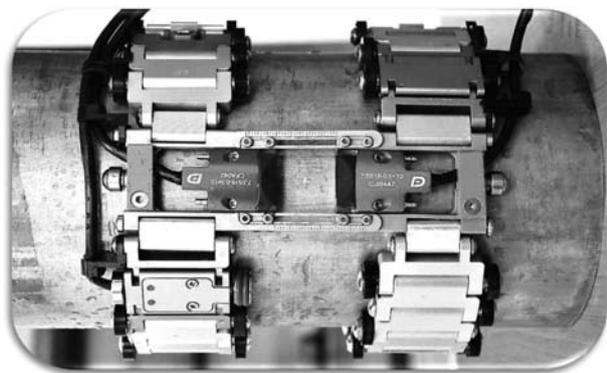


图1 小径管相控阵超声检测专用扫查器



图2 小径管相控阵超声检测部分模拟缺陷试样

### 3.4 人员培训和取证

协调仪器设备供货商安排设备生产厂家、电力行业科研院所，以及其它行业对此方法有成功应用经验的无损检测高级别人员对检测人员开展培训，使检测人员全面掌握此种技术的检测原理、技术特点、实践操作技能和缺陷判定要求，在此基础上组织检测人员参加全国电力行业相控阵超声检测Ⅱ级人员培训取证班，检测人员实现持证上岗。

### 3.5 检测能力验证

该技术在巴基斯坦 Sahiwal 电厂项目应用前，由工程建设单位委托电力行业金属检测专业专家组在施工现场进行了检测试验能力评审和认定。评审认证的内容包括仪器设备配置、探头/扫查器/编码器附属配件选择、人员上岗资格准备

和检测作业文件编制等，对部分检测人员进行缺陷试样盲样检测，最终确认检测能力满足要求。

## 4 检测工艺和流程

### 4.1 检测流程

检测委托单接收→对受检部件、检测环境进行勘察→选择满足要求的探头和楔块→对设备性能参数进行校准→选择合适试块调整灵敏度并绘制距离-波幅曲线（以下简称 DAC 曲线）→检测表面和检测范围的确定、检测面打磨→检测实施并记录缺陷参数→出具检测报告→报告发放→不合格品跟踪检验。

### 4.2 主要检测工艺

#### 4.2.1 仪器和探头的选用

仪器：选用 ISONIC2009 型相控阵超声波探伤仪。仪器应具有聚焦法则生成的软件，能够对超声波声束特征参数进行直接修改；应具备角度增益补偿功能；当采用编码器记录扫查位置时，应配置校准系统。记录系统应清楚地指示出缺陷相对于扫查起始点的位置。其它各项性能指标应满足要求。

探头：选用自聚焦曲面晶片线阵探头，按表 1 推荐数值选择探头参数。实际工作中选用探头型号为 <Sontron NDT 7.5S16-0.5×10 EHB241>。

楔块：选择与被检管件曲率相吻合的探头楔块，楔块边缘与管子外表面的距离应小于 0.5mm。

表 1 相控阵探头参数选择推荐表

管径 mm	晶片曲 率半径 mm	管壁 厚度 mm	一次 激发 晶片数	主动 孔径 mm	标称 频率 MHz
20 ~ 40	25	4	16	6.0	7.5
30 ~ 89	35	~ 20		~ 10	~ 10

#### 4.2.2 试块

选择 CSK-IA 试块和声束控制评定试块用作仪器性能测试和校准。选择 DL/T820 规定的小径管焊接接头超声波检验专用 DL-1 型对比试块用

于测定探头参数、系统组合性能、校准时基线性和制作 DAC 曲线。

选择人工模拟缺陷试样用于检测工艺验证和检测能力比对。

#### 4.2.3 仪器和探头系统的校验

每次检测前均应在对比试块上对扫描线、灵敏度进行校验，对编码器进行校准。检测工作结束前，应对扫查灵敏度进行复核并做好记录。

#### 4.2.4 检测表面准备

检测前应了解焊接接头的规格、材质、坡口型式、焊接工艺等，清除探头移动区内的飞溅、锈蚀、氧化物及油垢，选用浆糊或机油做耦合剂。

检测区域应包含焊缝本身宽度加上两侧各 10mm 的一段区域。根据管子厚度不同，检测面打磨宽度控制在 50 ~ 150mm。检测前应在工件扫查面上标记扫查起始点和扫查方向，划定扫查参考线。

#### 4.2.5 确定聚焦法则

根据所采用的扫描类型确定聚焦法则，明确所涉及到的探头参数（晶片参数、楔块参数）和聚焦法则参数（晶片数量和位置、角度、距离、声速、工件厚度、探头位置、聚集声程或深度）等。

#### 4.2.6 检测区域覆盖

根据聚焦法则的参数，用检测设备中的模拟软件进行演示，调整探头前端距焊缝边缘的距离，使选用的检测声束覆盖全部检测区域，同时确定参考线的位置。

#### 4.2.7 DAC 曲线绘制

制作曲线前先设置和优化检测参数，包括基础参数（工件厚度、声程、声速、显示延迟及抑制）、激发参数（激发模式、脉冲宽度、激发等级及脉冲重复频率）、接收参数（滤波器、低通滤波、高通滤波、检波模式）、闸门激活（起点、门宽及门高）、激发晶片（激发数量、起始位置）。

使用 DL-1 型试块、按 DL/T820 规定的方法制作 DAC 曲线，不同管壁厚度的 DAC 曲线灵敏

度建议参照表 2 的规定。探测时因管件表面耦合损失、材质衰减和内外壁曲率差别影响造成的传输损失应进行综合补偿。

表 2 距离 - 波幅曲线的灵敏度

管壁厚度 mm	评定线 dB	定量线 dB	判废线 dB
4 ~ 6	Φ1 × 15-10	Φ1 × 15-10	Φ1 × 15-6
6 ~ 20	Φ1 × 15-16	Φ1 × 15-10	Φ1 × 15-6

#### 4.2.8 检测扫查方法

扫查灵敏度：在评定线灵敏度基础上再增益 6dB。

扫查方式：采用手动线性扫查方式（采用编码器记录扫查位置），可选择单探头或双探头配置。

扫描类型：使用扇形扫描方式。工件厚度大于等于 4mm 小于 8mm 的焊缝采用二、三次波分开设置进行检测，大于等于 8mm 时采用一、二次波同时设置进行检测。

扫查步进的设置：检测前将系统设置为根据扫查步进采集信号。

扫查图像显示：扫查数据以图像形式显示，可用 A、S、B、C 扫描显示。在扫查数据的图像中应有编码器扫查位置显示。

扫查速度：控制扫查速度不大于规定的最大扫查速度  $V_{max}$ ，若扫查过快，会造成数据流失、无效。

#### 4.2.9 缺陷的定量和评级

缺陷的定量：当反射波位于 II 区或 II 区以上时，用定量线灵敏度测量缺陷的指示长度。当反射波幅位于 I 区时，用评定线灵敏度测量缺陷指示长度。缺陷指示长度 I 用下式计算修正：

$$I=L \times (R-H) / R$$

式中：L- 探头左右移动距离，mm；

R- 管子半径，mm；

H- 缺陷指示深度，mm。

缺陷的评定：评定为允许存在和不允许存在

两类缺陷。

不允许存在缺陷：

- 1) 性质判定为裂纹、未熔合、未焊透及密集性缺陷者；
- 2) 单个缺陷回波幅度大于等于 DAC-6dB 者；
- 3) 单个缺陷回波幅度大于等于 DAC-10dB 且指示长度大于 5mm 者。

允许存在的缺陷：单个缺陷回波幅度小于 DAC-6dB 且指示长度小于或等于 5mm 者。

## 5 应用实例

### 5.1 模拟缺陷试样的检测

实例 1 对壁厚小于 8mm 的小径管模拟缺陷试样进行检测，试样相关参数和缺陷数据如表 3 所示。

表 3 壁厚小于 8mm 的模拟缺陷试样参数表

试样规格	材质	焊接方法	焊口编号
Φ60×4	SA335-T91	GTAW	D4
焊接缺陷	根部横向裂纹（延伸至母材）+ 长度 10mm 未熔合缺陷，两缺陷间隔 90 度。		
射线底片显示缺陷（图 3）的评定	编号 D4A 底片：接头椭圆影像 6 点钟位置评定有根部横向裂纹一条 编号 D4B 底片（D4A 旋转 90 度透照）：1 点钟方向评定有未熔合，长度 10mm。		

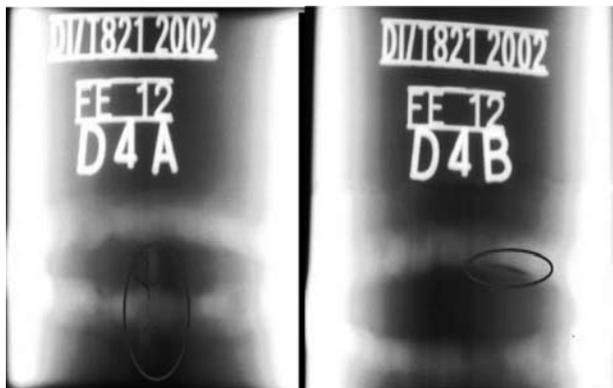


图 3 模拟缺陷试样 D4 焊缝底片影像检测结果：

采用单扫查器分别从 A、B 两侧二、三次波分开设置进行单面双侧检验，数据分析缺陷如图 4、图 5 所示。从图 4、5 可以看出，使用二、三次波扫查，均能清晰显示裂纹和未熔合图像。



图 4 D4 焊口二次波扫查数据分析缺陷示意图



图 5 D4 焊口三次波扫查数据分析缺陷示意图

表 4 壁厚大于 8mm 的模拟缺陷试样参数表

试样规格	材质	焊接方法	焊口编号
Φ54×9	12Cr1MoV	GTAW	A5
缺陷类型	群孔 + 表面裂纹		
射线底片显示缺陷（图 6）的评定	编号 A5B 底片：接头椭圆影像 11-12 点钟位置评定有圆形缺陷大于 6 点。 编号 A5A 底片（A5B 旋转 90 度透照）：6 点钟位置评定有一母材表面裂纹。		

实例 2 对壁厚大于 8mm 的小径管模拟缺陷试样进行检测，试样相关参数和缺陷数据如表 4 所示。

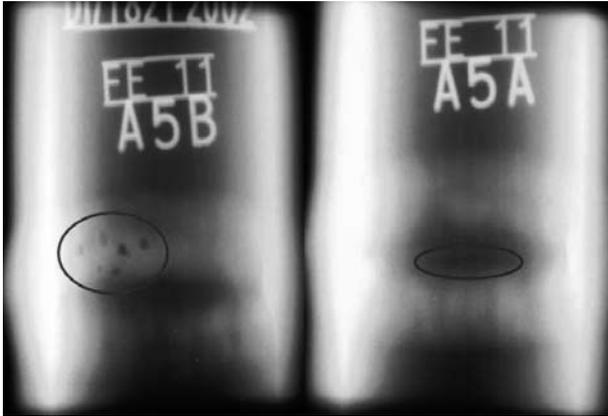


图 6 模拟缺陷试样 A5 焊缝底片影像

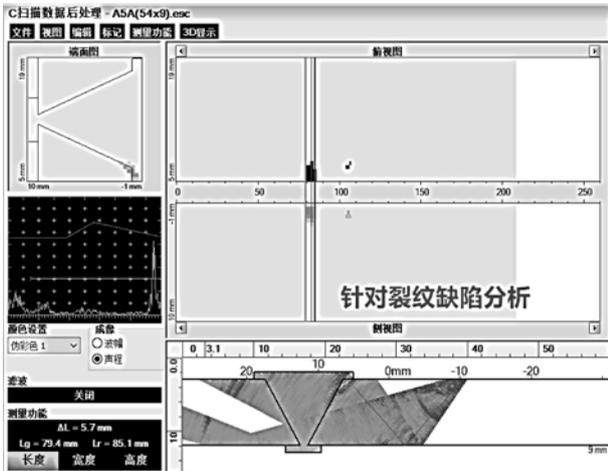


图 7 A5 焊口群孔缺陷分析过程示意图



图 8 A5 焊口裂纹缺陷分析过程示意图  
检测结果：

采用单扫查器分别从 A、B 两侧利用一次波和二次波进行单面双侧检验，数据分析缺陷如图 7、图 8 所示。图 7 针对群孔缺陷进行数据分析，测得缺陷（群孔密集区）长度 11.3mm。图 8 针对裂纹缺陷进行数据分析，测得缺陷长度 5.7mm。与射线检测结果比对，相控阵检测发现缺陷的性质、位置均匀拍片结果相同。

### 5.2 工程实体部件的检测

Sahiwal 电厂是国家“一带一路”战略重点工程，锅炉受热面焊口数量多，工期紧，检测工作量大，建设单位高度认同相控阵超声检测技术的应用效果和检测单位的工作能力，要求在现场施工中积极推广和应用此项技术。

下述实例是在现场施工过程中，利用相控阵检测方法发现的部分锅炉小径管焊口典型缺陷实例，检测结果通过焊口挖补、射线拍片等方法进行了验证和比对，确认结果真实有效。

实例 3 对分隔屏过热器焊口进行检测，发现条状气孔缺陷，工件相关参数如表 5 所示。

表 5 分隔屏过热器小径管工件参数表

工件规格	材质	焊接方法	焊口编号
Φ44.5×8	12Cr1MoVG	GTAW+SMAW	FP1-406

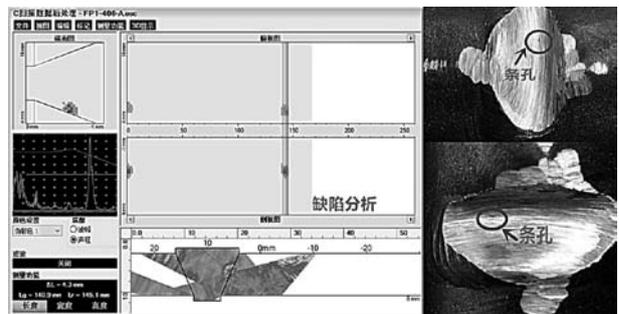


图 9 FP1-406 焊口缺陷分析过程示意图  
及打磨缺陷图

检测结果：

焊口扫查过程中发现一长度 3.4mm、深度 4.3mm 的缺陷显示，数据分析缺陷如图 9 所示，判定为一条状缺陷。为验证检测结果，现场打磨

处理,打磨至深约4mm时,清晰可见一条状气孔缺陷,长度约3mm。

实例4对低温再热器悬吊管焊口进行检测,发现坡口未熔合缺陷,工件相关参数如表6所示。

表6 低温再热器悬吊管小径管工件参数表

试件规格	材质	焊接方法	焊口编号
Φ51 × 13.5	15CrMoG	GTAW+SMAW	DZX6-198

检测结果:

焊口扫查过程中发现一长度5.7mm、深度9.7mm的缺陷显示,数据分析缺陷如图10所示,判定为未熔合缺陷。焊口打磨处理至深度10mm时,清晰可见一坡口未熔合(图11),缺陷位置、实测尺寸与检测值相符。

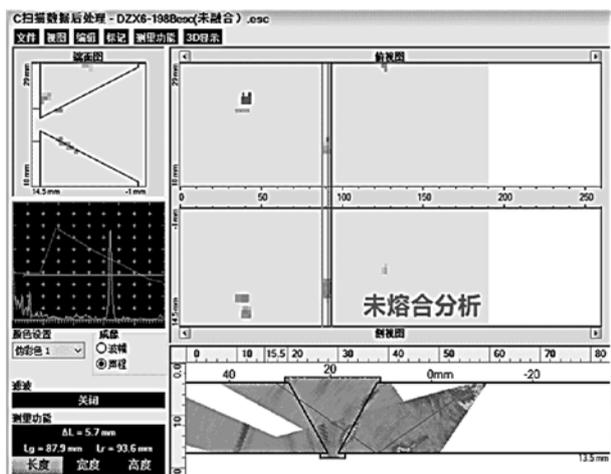


图10 DZX-198焊口缺陷分析过程示意图



图11 DZX-198焊口打磨发现缺陷图示

## 6 结语

相控阵超声检测技术在工程实践中的应用表明,该技术确是一种先进、成熟、可靠的检测方法,具有检测灵敏度高、缺陷检出效果好、适用于复杂结构件检测等优点,检测能力等同甚至优于常规射线、超声检测方法。对电力工程施工企业来说,采用该方法能够满足焊接缺陷检出要求,能够实现检测工作与安装、焊接作业的同步进行,对复杂、困难位置条件下小径管的检测用以替代射线检测方法可降低安全管理风险,最大限度地减少对施工工期的影响。

目前,受各方面条件的限制,此项技术在电力行业中的应用还不是很广泛。作为在工程一线从事实践操作与技术管理的无损检测人员,应加强对此项技术的学习与把握,通过人员技术水平的提升和工程实践经验的积累,着力解决该项技术扫描伪像识别难度大、检测结果判定要求高等应用难题,努力促进该技术在电力行业中的普及、推广和应用,为无损检测行业的技术发展与进步贡献力量。

参考文献:略

# 锅炉小径管射线检测与相控阵检测的对比分析

刘毅辉 牛永吉 王郑钢

(中国电建集团河南工程公司)

**摘要:** 在电站锅炉的安装建设过程中,小径管对接接头需要射线检测的比例非常大,根据电站锅炉小径管常见的缺陷分布形式和特征,对自然缺陷和人工模拟缺陷进行射线检测和相控阵检测,以此来验证小径管对接接头检测中,相控阵检测方法代替射线检测方法的可能性.结果表明,通过选择可靠的设备和合理的检测工艺参数,采用相控阵检测取代射线检测还是有很大的可能性。

**关键词:** 电站锅炉; 小径管对接接头; 相控阵检测; 对比分析

在电站锅炉的安装和检修中,小径管的安装和焊接在整个工作量中占有很大比例,以1000 MW机组为例,小径管的安装数量一般是5~7万只。对这些锅炉的小径管来说,现在的检测方法一般以射线检测为主,超声检测为辅<sup>[1]</sup>。由于工作环境和条件的影响,射线检测具有一定的局限性,即会产生电离辐射,对人体和周围环境造成危害且检测周期长;对电站锅炉小径管对接焊缝一般采用双壁双影椭圆成像方法,为了提高透照的宽容度,常采用较高的射线能量,加之现场作业管排空间的限制,透照焦距有时候只有300mm左右,导致缺陷检出率低(尤其是对危害性最严重的裂纹常发生漏检现象)<sup>[2]</sup>。超声波相控阵技术是较为新型的无损检测技术,是一种重要的定量检测手段,其能够更为直接地描述焊接构件里的缺陷分布,提高检测的准确性。探索可靠的、准确的小径管对接接头超声相控阵检测技术和工艺,并替代射线检测,不仅能保证人体和周围环境的安全,更对保证电站锅炉的安全运行具有重要意义<sup>[3]</sup>。笔者根据电站锅炉小径管常见的缺陷分布形式和特征,对自然缺陷和人工模拟缺陷进行射

线检测和相控阵检测,以此来验证小径管对接接头检测中,相控阵检测方法代替射线检测方法的可能性。

## 1 试样制备与试验方法

### 1.1 检测方法的原理及特点

射线检测对体积型缺陷(气孔、夹渣)的检出率较高,但很难确定缺陷的深度位置,尤其难以判定黑度较深的圆形缺陷或长条尾巴的圆形缺陷的真实深度;采用小径管双壁双影椭圆成像法,在椭圆投影时,易在焊缝两侧透照厚度差过大处形成死区,造成缺陷漏检。

超声相控阵检测技术是一种多声束扫描成像技术,其所采用的探头是由多个晶片组成的换能器阵列,每个晶片成为一个单元;检测时,用电子系统按一定的规则和时序控制激发各个单元,使阵列中各单元发射的超声波叠加,形成一个新的波阵面。同样,在反射波的接收过程中,按照一定规则和时序控制接收单元的接收并进行信号合成,再将合成结果以适当的形式显示出来。

使用相控阵检测时,检测结果可以直观显示,除了传统的A型显示外,还具有B型显示,即对

接焊接接头长度方向的纵截面显示。C型显示,为被检对接接头在厚度方向上的投影显示。S型显示,为被检对接接头在声束截面上的投影显示。综合这几种显示方式,可为缺陷的准确定位、定性、定量检测提供有利条件<sup>[4]</sup>。

### 1.2 检测试验

试验参照公司承建的项目大唐巩义“上大压

小”新建工程2×660MW机组和周口隆达发电有限责任公司2×660MW扩建工程现场安装小径管的材料和规格,制备试样。试样管对接接头中存在裂纹、圆形缺陷、条形缺陷、未熔合、未焊透等焊接缺陷。试样管均采用和工程安装同样的焊接工艺:V型坡口,钨极氩弧焊及手工电弧焊。试样管的具体参数如表1所示。

表1 试样管参数

编号	规格	材料	焊接方法	缺陷类型
YG1	Φ60×6	02G	GTAW	渣
YG2	Φ60×6	02G	GTAW	气孔
YG3	Φ60×6	20G	GTAW	群孔
YG4	Φ60×6	20G	GTAW	未焊透
YG5	Φ60×6	20G	GTAW	未熔合
YG11	Φ51×7	12Cr1MoVG	GTAW/SMAW	气孔
YG12	Φ51×8	12Cr1MoVG	GTAW/SMAW	渣
YG13	Φ51×8	12Cr1MoVG	GTAW/SMAW	条孔
YG14	Φ51×8	12Cr1MoVG	GTAW/SMAW	孔、夹渣
YG15	Φ51×8	12Cr1MoVG	GTAW/SMAW	条孔
YG16	Φ51×8	12Cr1MoVG	GTAW/SMAW	裂纹
YG27	Φ57×8	20G	GTAW/SMAW	孔
YG28	Φ57×8	20G	GTAW/SMAW	未焊透
YG29	Φ57×8	20G	GTAW/SMAW	未焊透、气孔

注:规格为外径×壁厚

#### 1.2.1 射线检测

按照标准NB/T47013.2-2015《承压设备无损检测第2部分:射线检测》对小径管试样进行了双壁双影倾斜透照椭圆成像,试验采用XXGG2505型射线机,AgFaC7胶片,曝光量为15mA min,焦距F为600mm,底片黑度为2.0~4.5<sup>[5]</sup>。

#### 1.2.2 相控阵检测

采用ISONIC2010相控阵检测仪,其是一种便携式多功能超声相控阵成像检测系统,具

有相控阵、单/多通道常规超声A超、B扫等功能,可实现A超、B扫描、C扫描、三维及3D成像,便于缺陷判读。试验选用的探头型号为SnotronNDT7.5S16C0.5×10CGB322,频率为7.5MHz,晶片数量为16。楔块选用与被检管件曲率相吻合的探头楔块,楔块边缘与管子外表面的距离应该小于0.5mm。试验时在楔块和探头间涂抹耦合剂<sup>[6]</sup>。

对小径管对接焊接接头进行相控阵超声扇形扫查,应正确选择探头前端至焊缝扫查侧边缘的

距离, 保证扇形扫查中大角度声束(一次波)覆盖焊缝下部及热影响区, 小角度声束(二次波)覆盖焊缝上部及热影响区, 以达到对焊接接头 100% 的检测。在扫查中, 对于一次波和二次波一次扫查不能全部覆盖的情况, 应进行一次波和二次波分开单独扫描。对小径管试样管对接接头, 在相控阵检测仪扫查设置界面进行扇形扫查范围设置, 通过设置焊缝参数, 显示声束在焊缝截面及不同角度的覆盖情况, 以此来确定合适的扫查角度、探头距离。图 1 为相控阵扇形检测扫查声束对焊缝的覆盖设置。由图 1 可见, 管壁厚度为 8mm, 焊缝宽度为 12mm, V 型坡口, 表面余高为 2mm, 坡口间隙为 2mm, 扇形扫查为 35° ~75°。由图 1 可见, 探头前沿距焊缝扫查侧边缘 3 mm 时, 即可实现对该焊缝及热影响区的 100% 检测。

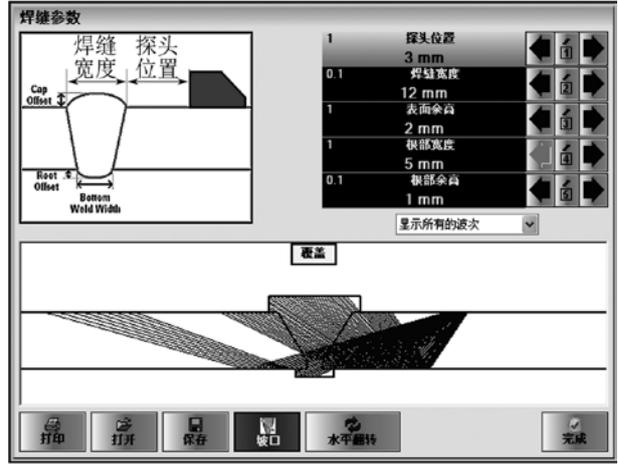


图 1 相控阵扇形检测扫查声束对焊缝的覆盖设置

## 2 检测结果对比分析

按照以上工艺参数以及相关的标准规程对 14 个试样管分别进行射线检测和超声相控阵检测, 检测结果如表 2 所示。

表 2 试样管的相控阵检测和射线检测结果

编号	检测方法	缺陷长度 /mm	埋藏深度 /mm	自身高度 /mm	缺陷性质	缺陷长度 /mm	埋藏深度 /mm	自身高度 /mm	缺陷性质
YG1	相控阵	6.7	5.1	2.2	夹渣	-	-	-	-
	射线	6	-	-	夹渣	-	-	-	-
YG2	相控阵	4.6	4.8	1.9	气孔	-	-	-	-
	射线	4	-	-	气孔	-	-	-	-
YG3	相控阵	8.3	5.3	2.1	群孔	-	-	-	-
	射线	8	-	-	群孔	-	-	-	-
YG4	相控阵	22.1	5.0	1.9	未焊透	-	-	-	-
	射线	21	-	-	未焊透	-	-	-	-
YG5	相控阵	16	4.9	2.1	未熔合	-	-	-	-
	射线	15	-	-	未熔合	-	-	-	-
YG11	相控阵	6.8	5.2	2.0	群孔	-	-	-	-
	射线	6	-	-	群孔	-	-	-	-
YG12	相控阵	7.4	5.8	2.4	夹渣	-	-	-	-
	射线	6	-	-	夹渣	-	-	-	-
YG13	相控阵	9.1	6.1	2.2	条孔	-	-	-	-

编号	检测方法	缺陷长度/mm	埋藏深度/mm	自身高度/mm	缺陷性质	缺陷长度/mm	埋藏深度/mm	自身高度/mm	缺陷性质
YG13	射线	8	-	-	条孔	-	-	-	-
YG14	相控阵	12	5.3	2.5	夹渣	8	4.9	1.9	群孔
	射线	10	-	-	夹渣	9			群孔
YG15	相控阵	6.9	5.5	2.8	条孔				
	射线	6	-	-	条孔				
YG16	相控阵	19.1	0.7	1.5	裂纹	59.6	0.6	1.6	裂纹
	射线	-	-	-	-	-	-	-	-
	相控阵	4.7	5.2	1.2	裂纹	8.3	6.1	1.1	裂纹
	射线	5	-	-	裂纹	8	-	-	裂纹
YG27	相控阵	4.3	6.1	2.1	孔	-	-	-	-
	射线	4	-	-	孔	-	-	-	-
YG28	相控阵	11.5	7.5	3.7	未焊透	-	-	-	-
	射线	12	-	-	未焊透	-	-	-	-
YG29	相控阵	17.6	7.4	3.1	未焊透	2.1	6.9	1.9	气孔
	射线	16	-	-	未焊透	2	-	-	气孔

从表 2 可看出,相控阵检测可以检测出缺陷的埋藏深度及自身高度,而射线底片只能显示缺陷的平面投影;对于缺陷性质的判定,射线检测要优于超声相控阵检测。下面选择几个含代表性缺陷的试样管进行对比分析。

### 2.1 裂纹缺陷



图 2 YG16 试样管的射线检测底片 (裂纹)

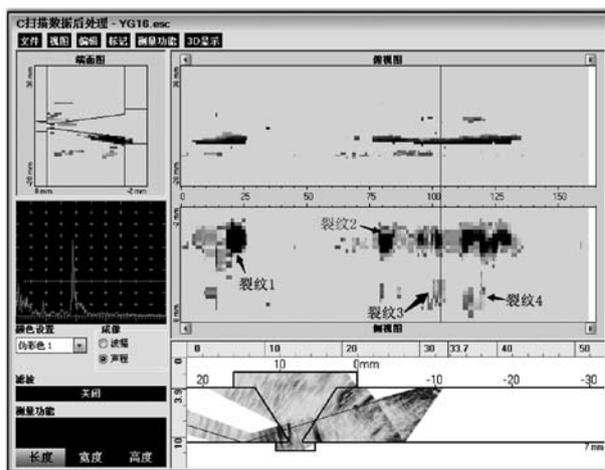


图 3 YG16 试样管的相控阵扇形扫查缺陷数据分析

试样管编号: YG16, 规格(外径 × 壁厚)为  $\Phi 51\text{mm} \times 8\text{mm}$ , 其材料为 12Cr1MoVG。经射线检测,在 YG16 试样管的底片上发现有两处裂纹缺陷,如图 2 所示。

相控阵检测采用扇形扫描，经数据分析得到的缺陷结果如图 3 所示。由图 3 可见，其存在 4 处缺陷，均评定为裂纹。

通过相控阵检测数据分析软件对缺陷进行分析，裂纹 1 的 A 超扫描结果如图 4 所示，其深度为 0.7mm，波幅 > 130%，对其余 3 个缺陷同样进行数据分析，得到表 3。

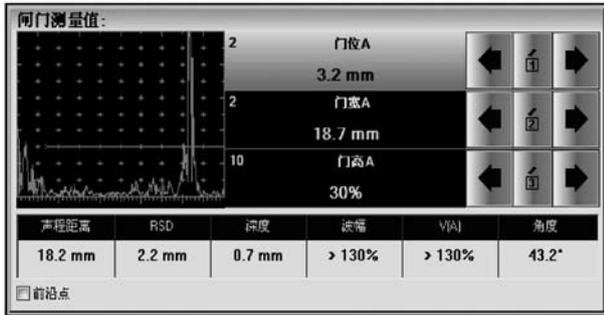


图 4 YG16 试样管上裂纹 1 的 A 超扫描结果

表 3 YG16 试样管的相控阵检测裂纹缺陷特征参数

缺陷特征	缺陷			
	裂纹 1	裂纹 2	裂纹 3	裂纹 4
长度 /mm	19.1	59.6	4.7	8.3
深度 /mm	0.7	0.6	5.2	6.1
最高波幅 /%	> 130	> 130	68.5	46.4

小结：对于焊缝中的裂纹，射线检测和相控阵检测都能很容易地检测出来。但是对于熔合线处的裂纹，射线检测椭圆透照很难发现，而相控阵无需做特殊工艺就很容易检出。

### 2.2 条形缺陷

试样管编号:YG15,规格(外径×壁厚)为Φ51mm×8mm,材料为12Cr1MoVG.射线检测底片上的缺陷显示为条孔缺陷,经评片尺测量其长度为6mm,宽度为1.5mm,如图5所示。

该样管的相控阵扇形扫查缺陷数据分析如图6所示,经数据分析软件测量,得到缺陷长度为6.9mm,宽度为2.2mm,高度为2.8mm,最大反射

波处显示深度为5.6mm,最大波幅71.6%,其A超扫描结果如图7所示。

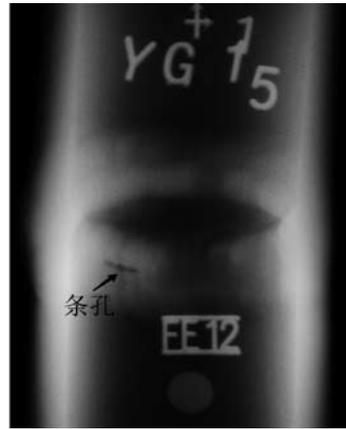


图 5 YG15 试样管的射线检测底片(条孔)

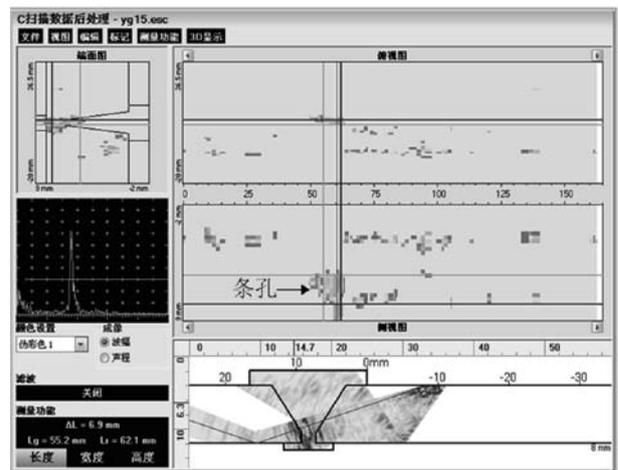


图 6 YG15 试样管的相控阵扇形扫查缺陷数据分析

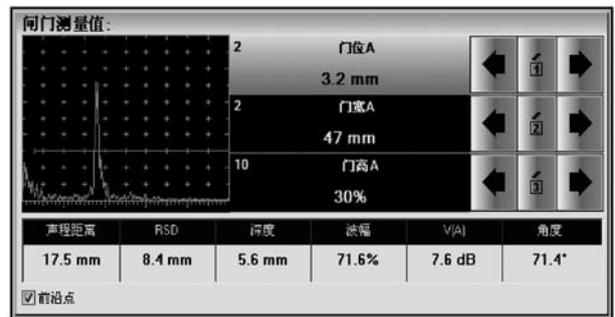


图 7 YG15 试样管上条孔的 A 超扫描结果

小结：对于条形缺陷，射线检测和相控阵检测都能很容易地检测出来，射线检测可以清晰地将缺陷的投影显示在底片上，相控阵检测也可以将缺陷以数据的形式记录下来，并能对缺陷的空间

位置进行分析。

### 2.3 未熔合缺陷

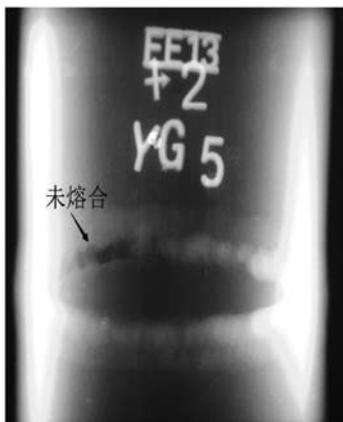


图8 YG5 试样管的射线检测底片 (未熔合)

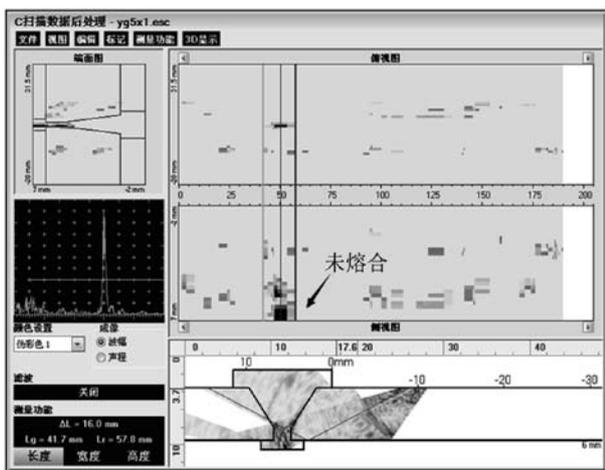


图9 YG5 试样管的相控阵扇形扫描缺陷数据分析

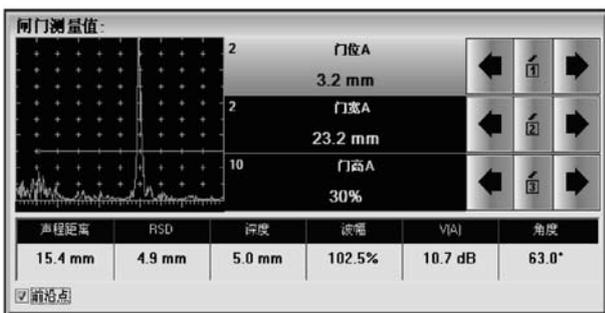


图10 YG5 试样管上未熔合缺陷的A超扫描结果

试样管编号: YG5, 规格(外径×壁厚)为Φ60mm×6mm, 材料为20G钢。从射线检测底片上, 发现在10点钟~12点钟间的位置处有未

熔合缺陷。经评片尺测量, 该未熔合缺陷长度为15mm, 射线检测结果如图8所示。对其进行相控阵检测, 测得其长度为16mm, 深度为5.0mm, 波幅为102.5%, 其相控阵扇形扫描数据分析及A超扫描结果见图9和图10。

小结: 对于未熔合缺陷, 射线检测和相控阵检测都能很好地检测出来, 缺陷的指示长度和位置基本上一致。

### 3 结论

(1) 相控阵检测技术在小径管对接接头的检测中, 无论是在缺陷检出率, 还是在缺陷测长方面都优于常规射线检测。射线检测对容易扩展的面积型缺陷, 如未熔合、裂纹等可能会产生漏检。

(2) 在小径管的检测过程中, 相控阵检测技术不但可以确定缺陷在焊缝的空间位置, 还可通过模拟焊缝的实际结构尺寸的方式, 测量其埋藏深度和自身高度。

(3) 电站锅炉在安装建设工程中采用相控阵超声检测技术, 无需考虑射线防护的成本, 能够保证检测质量、节约检测成本、缩短检测工期, 无论是经济效益还是社会效益都优于射线检测和常规超声检测, 具有广泛的应用前景和较大的推广价值。通过选择合理的设备和检测工艺参数, 采用相控阵检测取代射线检测还是有很大的可能性。

(4) 目前在电站锅炉的安装过程中, 相控阵检测的运用还很少, 主要面临的问题有: 缺陷定性和缺陷评定的标准还不完善; 扇形扫描后的数据处理过程中, 在伪缺陷识别以及检测结果的准确判定等方面仍存在误差。

参考文献(略)

来源:《无损检测》2018年第40卷第4期

# NB/T47013和DL/T820标准在焊缝超声波检测中 灵敏度对比

尚国强 张李强 程光全

(中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司)

**摘要:** 在现场超声波检测工作中经常遇到对同一焊接接头采用两种不同标准检测, 比如电站锅炉建设中一般使用电力标准DL/T820-2002, 而国家特检院和各地方特检院使用能源行业标准NB/T47013.3-2015, 就两种不同标准下灵敏度进行对比, 考证两个标准在不同厚度时的灵敏度差异, 通过理论计算、做图进行比较, 得出不同标准间灵敏度高低, 确定哪些厚度范围使用哪个标准对缺陷判定较严格, 有助于超声波检测人员对检测灵敏度的掌握, 便于现场焊接接头的质量控制。

**关键词:** 焊缝; 超声波检测; 灵敏度对比

## 1 前言

目前电站锅炉安装焊接接头超声波检测过程中, NB/T47013 和 DL/T820 两种超声检测标准在一定时期内同时存在, 两个标准之间缺陷定量时灵敏度的比较对正确评价焊接质量大有好处。

在超声波检测中, 检测灵敏度是用来衡量超声波检测严格程度的重要指标。灵敏度是由超声波试块中的参考反射体来标定的。本文通过对比两种不同标准下缺陷灵敏度, 通过理论计算和实际验证来确定哪一个检测标准更有利于现场焊接质量的控制。

本文所述灵敏度对比是钢焊接接头横波检测时的灵敏度对比。

由于超声波理论中的反射回波声压公式都是在 3 倍进场区外应用的, 所以本文中所有的计算均在 3 倍进场区外。

## 2 两种标准检测灵敏度的比较

### 2.1 现场检测常用的标准试块

NB/T47013.3-2015 标准 I 型焊接接头和 DL/T820-2002 标准中厚壁管试块型号及人工缺陷尺寸见表 1。

表 1 标准对比试块<sup>[1],[2]</sup>

标准	试块型号	人工缺陷尺寸 (mm)
DL/T820-2002	RB-3	$\Phi 3 \times 40$
NB/T47013.3-2015	CSK- II A-1	$\Phi 2 \times 40$
	CSK- II A-2、 CSK- II A-3	$\Phi 2 \times 60$
	CSK- III A	$\Phi 1 \times 6$
	CSK- IV A-1	$\Phi 6 \times 80$
	CSK- IV A-2	$\Phi 6 \times 100$
	CSK- IV A-3	$\Phi 6 \times 120$

CSK- II A 适用工件壁厚范围为 6mm ~ 200 mm 的焊接接头, CSK- IV A 系列试块适用工件壁厚大于 200mm ~ 500mm 的焊接接头, 对于工件

壁厚范围为 8mm ~ 120mm 的焊接接头超声波检测，也可采用 CSK- III A 试块，但应对灵敏度进行适当调整以与 CSK- II A 试块保持一致。(CSK- II A 试块上人工缺陷为  $\Phi 2$  长横孔，其反射波特征为线性缺陷，与焊接时产生的危害性缺陷反射类型接近，而 CSK- III A 试块上人工缺陷为  $\Phi 1 \times 6$  短横孔，在近场区反射波为线性缺陷特征、远场区为点状缺陷特征，因此标准推荐使用 CSK-

II A 系列试块)。DL/T820-2002 标准中厚壁管检测范围 14 ~ 160mm，所以灵敏度对比适用于 14 ~ 160mm 壁厚。

2.2 两种标准下不同试块灵敏度对比

NB/T47013.3-2015 标准 I 型焊接接头和 DL/T820-2002 标准中厚壁管均划分了 A、B、C 三个检测技术等级，在实际超声波检测过程中通常选用 B 级检测，其灵敏度见表 2。

表 2 两标准距离-波幅曲线灵敏度<sup>[1],[2]</sup>

标准	试块类型	工件厚度 t/mm	评定线	定量线	判度线
NB/T47013-2015	CSK- II A	$\geq 6 \sim 40$	$\Phi 2 \times 40-18\text{dB}$	$\Phi 2 \times 40-12\text{dB}$	$\Phi 2 \times 40-4\text{dB}$
		$> 40 \sim 100$	$\Phi 2 \times 60-14\text{dB}$	$\Phi 2 \times 60-8\text{dB}$	$\Phi 2 \times 60+2\text{dB}$
		$> 100 \sim 200$	$\Phi 2 \times 60-10\text{dB}$	$\Phi 2 \times 60-4\text{dB}$	$\Phi 2 \times 60+6\text{dB}$
DL/T820-2002	RB-3	14 ~ 160	$\Phi 3 \times 40-16\text{dB}$	$\Phi 3 \times 40-10\text{dB}$	$\Phi 3 \times 40-4\text{dB}$

2.3 参数计算

测试时选用以下常用 4 组探头型号，计算数

据见表 3。计算时 2.5MHz 超声波钢中横波声速取值  $C_{s_2}3230\text{m/s}$ 。

表 3 测试用探头及参数

探头型号	2.5P10×10K1	2.5P10×10K1.5	2.5P10×10K2	2.5P10×10K2.5
K 值	1	1.5	2	2.5
晶片面积 $F(\text{mm}^2)$	100	100	100	100
$\cos \beta / \cos \alpha$	0.88	0.78	0.68	0.6
$\text{tg } \alpha / \text{tg } \beta$	0.75	0.66	0.58	0.56
钢中近场区长 N II	16.40	13.45	11.00	8.74

钢中横波波长： $\lambda_{s_2} = C_{s_2}/f$

$C_{s_2}$  钢中横波波速

f 探头频率

钢中近场区长度：

$N \text{ II} = N - L_2$

$$= F_s \cos \beta / \pi \lambda_{s_2} \cos \alpha - L_1 \text{tg } \alpha / \text{tg } \beta \text{ [3]}$$

N 近场区长度

$F_s$  波源面积

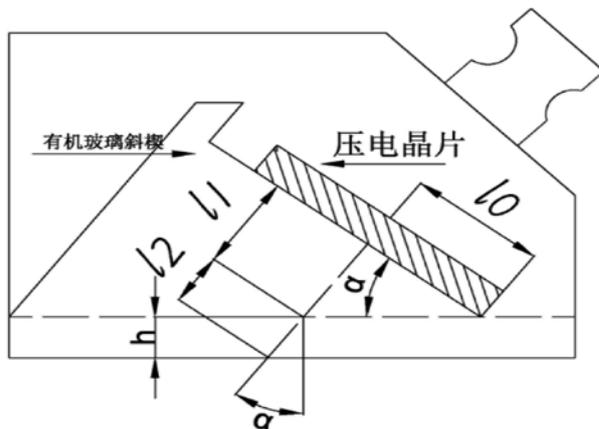
$L_1$  入射点至波源距离

$L_1 = l_1 + l_2$

$l_1 = l_0 \text{tg } \alpha$

$$l_2 = h / \cos \alpha$$

$h = 3\text{mm}$  (实测)



L2 入射点至假想波源距离

$$L_2 = L_1 \tan \alpha / \tan \beta$$

$\alpha$  纵波入射角

$\beta$  横波折射角

使用 HS600 数字超声波探伤仪，以机油为耦合剂，仪器各项性能指标均符合相关标准要求，同深度人工反射体的反射当量差值及理论计算具体数据见表 4。

表 4  $\Phi 3$  和  $\Phi 2$  同深度人工反射体的反射能量差值及理论计算差值

深度 \ 差值		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
K1	理论差值	/	/	/	/	/	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
	实测差值	2.1	1.9	2.0	2.1	1.8	2.2	1.8	1.9	2.3	2.0
K1.5	理论差值	/	/	/	/	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
	实测差值	2.0	1.8	2.1	2.1	1.7	2.2	2.0	1.8	1.9	2.1
K2	理论差值	/	/	/	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
	实测差值	2.0	1.6	1.9	2.6	1.9	2.0	1.6	2.2	1.8	/
K2.5	理论差值	/	/	/	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
	实测差值	2.3	1.8	2.1	2.4	1.9	2.0	1.8	/	/	/

当采用同一探头对同一深度  $\Phi 3$  和  $\Phi 2$  长横孔测试时，大于 3 倍近场区外  $\Phi 3$  孔和  $\Phi 2$  超声波反射能量理论差值为 1.76dB，对两种试块  $\Phi 3$  和  $\Phi 2$  孔检测时实际反射能量差值 2dB 左右（见表 4），实际反射能量差值和理论计算差值较为接近。

#### 2.4 不同标准、不同深度 DAC 曲线对比

通过表 4 数据，将  $\Phi 3$  和  $\Phi 2$  超声波实际反射能量差统一取平均值 2dB，以有利于 DAC 曲线对比。

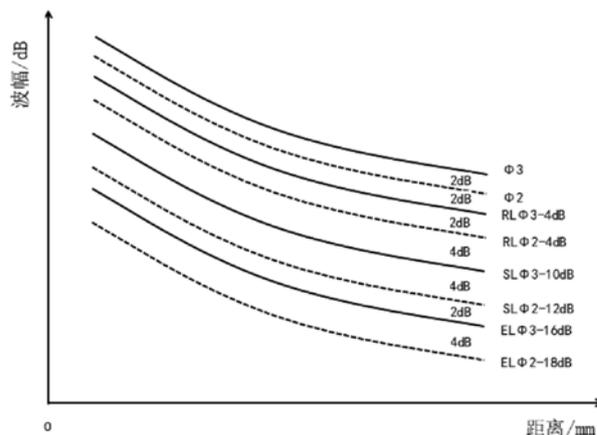
DL/T820-2002 标准中厚壁管一般执行 B 级检测，检测厚度范围 14-160mm；NB/T47013.3-2015 标准 I 类焊接接头 B 级检测厚度范围 6-200mm。

分以下三种情况对比：

2.4.1 NB/T47013.3-2015 标准 I 类焊接接头工件厚度  $\geq 6 \sim 40\text{mm}$  和 DL/T820-2002 标准工件厚度 14 ~ 40mm 灵敏度进行对比。

通过下图对比得出，工件厚度  $\geq 14 \sim 40\text{mm}$  时，NB/T47013.3-2015 比 DL/T820-2002 判废线低 2dB，定量线低 4dB，评定线低 4dB，三条线均

更严格。

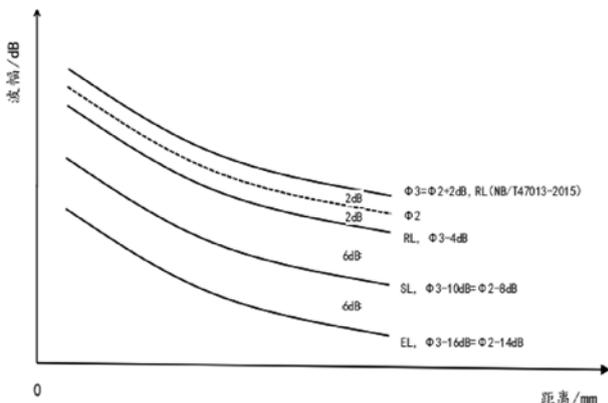


#### 工程实例：

比如检测  $\Phi 273 \times 31$  材质为 SA335P91 的管道焊接接头，采用 NB/T47013.3-2015 标准检测时，发现有一处深度为 25mm，指示长度为 8mm，最大反射回波为 SL+9.7dB 的单个缺陷，该缺陷反射回波位于 III 区，评定为 III 级，不合格，而用 DL/T820-2002 标准进行检测时能量为 SL+5.7dB，位于 II 区，评定为合格。

#### 2.4.2 NB/T47013.3-2015 标准 I 类焊接接头工

件厚度 $> 40 \sim 100\text{mm}$ 和DL/T820-2002标准工件厚度 $40 \sim 100\text{mm}$ 灵敏度进行对比。

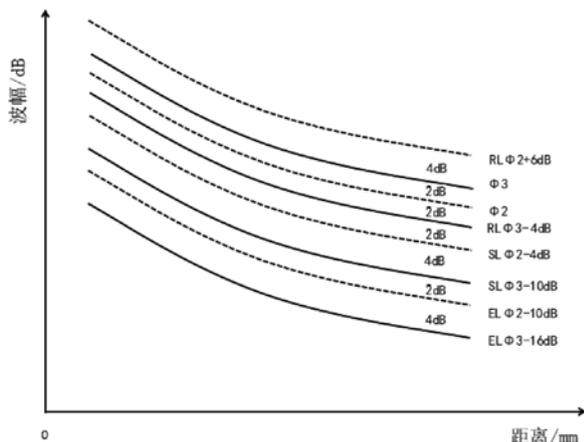


通过上图对比得出，当工件厚度 $> 40 \sim 100\text{mm}$ 时，NB/T47013.3-2015和DL/T820-2012评定线、定量线一样高，而判废线比DL/T820-2012高4dB，很显然当采用NB/T47013.3标准进行超声波检测时，缺陷定量较DL/T820-2012宽松。

工程实例：

检测 $\Phi 441 \times 81$ 材质为SA335P91的管道焊接接头，采用NB/T47013.3-2015标准检测时，发现有一处深度为65mm，指示长度为22mm，最大反射回波为SL+9.7dB的缺陷，该缺陷反射回波位于Ⅱ区，评定为Ⅰ级，评定为合格，而用DL/T820-2002标准检测时，该缺陷回波位于Ⅲ区，评定为Ⅳ级，评定为不合格。

2.4.3 NB/T47013.3-2015标准Ⅰ类焊接接头工件厚度 $> 100 \sim 200\text{mm}$ 和DL/T820-2002标准工件厚度 $100 \sim 160\text{mm}$ 灵敏度进行对比。



通过上图对比得出，工件厚度 $> 100 \sim 160\text{mm}$ 时，NB/T47013.3-2015比DL/T820-2012判废线高8dB，定量线高4dB，评定线高4dB，判废线、定量线、评定线均松一些。

工程实例：

检测 $\Phi 457 \times 120$ 材质为SA335P91的管道焊接接头，采用NB/T47013.3-2015标准检测时，发现有一处深度为105mm，指示长度为26mm，最大反射回波为SL+9.0dB的缺陷，该缺陷反射回波位于Ⅱ区，评定为Ⅰ级，评定为合格，而采用DL/T820-2002标准检测时，该缺陷回波位于Ⅲ区，评定为Ⅳ级，评定为不合格。

### 3 结论

当工件厚度 $\geq 6 \sim 40\text{mm}$ ，NB/T47013.3-2015比DL/T820-2002判废线低2dB，定量线低4dB，评定线低4dB，NB/T47013.3-2015标准超声波检测时判废、定量、评定灵敏度均高于DL/T820-2002标准。

当工件厚度 $> 40 \sim 100\text{mm}$ 时，NB/T47013.3-2015比DL/T820-2012评定线、定量线灵敏度相当，而判废线比DL/T820-2012高4dB，很显然当采用NB/T47013标准进行超声波检测时判废灵敏度低于DL/T820-2012标准。

工件厚度 $> 100 \sim 160\text{mm}$ 时，NB/T47013.3-2015比DL/T820-2012判废线高8dB，定量线高4dB，评定线高4dB，NB/T47013.3-2015标准超声波检测时判废、定量、评定灵敏度低于DL/T820-2002标准。

通过两个标准的对比分析，NB/T47013.3-2015和DL/T820-2012标准的超声检测灵敏度是有差别的。在实际检测过程中应根据检测要求合理选择检测标准，在检测过程中为加强现场焊接质量管控，应执行检测灵敏度较高的检测标准。

参考文献：略

# 锅炉“四管”泄漏分析及处理

汪 斌 合肥通用机械研究所

**摘要:**目前,在发电企业锅炉各类故障中,最常见的是“四管”泄漏故障,其对锅炉运行的影响也是最为强烈的。由于锅炉渗漏的原因复杂,改善泄漏方法却很难取得突破性进展,主要是以被动维护为主,即对于渗漏现象进行局部补救或更换泄漏设备。这种锅炉泄漏维护手段的防治是“临时解决”,难以从根本上实现泄漏问题的预防和处理。本文就“四管”泄漏做原因分析和处理、预防的探讨,为发电企业锅炉安全维护提供参考。

**关键词:** 锅炉; 四管; 泄漏

## 前 言

所谓锅炉“四管”,是指锅炉水冷壁、过热器、再热器和省煤器;传统意义上的防止锅炉四管泄漏,是指防止以上部位炉内金属管子的泄漏。锅炉四管,涵盖了锅炉的全部受热面,它们内部承受着工质的压力和一些化学成分的作用,外部承受着高温,侵蚀和磨损的环境影响,在水与火之间调和,是矛盾集中的所在,所以很容易发生失效和泄漏问题。

近年来我国锅炉设备事故造成的非计划停运次数占机组全部非计划停运次数的48.9%,而其中由于锅炉四管泄漏事故造成的非计划停运又占锅炉总的非停事故次数的60.5%。四管泄漏事故多,不仅对机组的稳定运行构成了严重威胁,影响发电指标的完成和导致经济效益降低,而且还直接影响到电网的正常调度。纵观全国大型锅炉四管泄漏故障停用的原因,可以明显地发现,必须从设计标准、设计选型、制造安装、运行调试全过程努力,才能最有效地防止事故的发生。

### 1 四管泄漏原因分析

#### 1.1 磨损是造成泄漏的主要原因之一

煤粉炉的烟气带有大量飞灰粒子,这些飞灰粒子都有一定的动能,当烟气冲刷受热面时,飞

灰粒子就不断的冲刷管壁,每次都从管子上削去极其微小的金属屑,久而久之,就会使管壁变薄,这就是磨损。

当烟气流过受热表面时,飞灰颗粒将侵蚀受热表面的面管壁。当灰尘颗粒相对于管壁的冲击较小的时候,即使接近平行,灰尘颗粒主要在壁管上进行侵蚀。这时候,灰粉颗粒垂直于壁管面的分力,使其楔入壁的冲击中,灰尘颗粒和壁管的切力使灰尘颗粒沿壁表面滑动,二组分力合成的结果管壁的表面起到切割的作用,使得管壁的金属表面从基体表面脱离而流失。在大量的飞灰长期重复切割效果下,管面会产生磨损。当灰尘颗粒的影响相对于墙面的冲击角度较大时,或靠近垂直方向,灰尘颗粒主要对管壁产生磨损。

飞灰颗粒以一定的运动速度撞击壁面,导致壁管表面产生微裂纹或轻微塑性变形,灰尘颗粒在大量长期反复撞击下,逐渐使塑性变形层脱落而出现磨损。因此,锅炉加热面上的飞灰磨损是冲击磨损与撞击磨损相结合的结果。飞灰磨损的速度主要于烟气流量,灰粉颗粒,粉煤灰浓度,灰量等的物理化学性质有关。根据实验研究表明,管束的磨损和灰气流速度的3.5次方成正比,与平均烟速成反比,平均烟速过高磨损量会急剧增

加,导致尾部加热表面磨损,主要是局部烟速过高。飞灰浓度大,磨损也大,有时飞灰的平均浓度不高,而局部飞灰浓度过高,冲击增加,加速磨损。

### 1.2 高温腐蚀

高温腐蚀主要发生在炉膛水冷壁区域,腐蚀部位通常在燃烧器上下,一次风集中布置的电厂比较严重,水冷壁向火侧管子较为严重。水冷壁高温腐蚀主要是由于在管子表面形成了熔融的积灰层,局部高浓度的  $H_2S$  对腐蚀有很大影响。锅炉缺氧燃烧,主燃烧区形成强还原性气氛,  $HCl$  加剧对氧化膜的破坏,炉膛动力场不好,炉内气流切圆直径过大,导致气流贴壁现象严重。燃料燃烧产生的  $SO_3$ ,在管表面金属氧化后产生的  $Fe_2O_3$  催化下,将迅速氧化成  $SO_3$ ,  $SO_3$  和烟气中的水蒸气相结合起来,将产生  $H_2SO_4$  蒸气,而  $H_2SO_4$  蒸气本身将对管束金属表面不会引起太大的冲击,但当  $H_2SO_4$  蒸汽在冷凝后,在加热表面的酸露点温度以下时,将会对加热的金属表面产生严重的低温腐蚀,而当  $H_2SO_4$  浓度为 56% 时,其对金属加热面的腐蚀作用最强。实验数据表明,只要烟气中存在少量的  $H_2SO_4$  蒸汽,就会提高烟气的露点,另外,  $H_2SO_4$  在加热面上凝结一定的时间,其量的多少也是影响腐蚀过程的重要因素。随着浓缩酸的增加,腐蚀将更严重,最严重的腐蚀面积为两个:一个管壁温度为水的露点的部位;第二个是在温度低于露点  $15^\circ C$  以下的部位。

### 1.3 水循环不顺畅引发运行问题

在电厂锅炉中,造成四管泄漏问题的常见问题之一即为水循环不顺畅。究其根本原因,这主要是因为电厂长时间停留在低负荷,因此产生水循环不顺畅。与此同时,在我国的北方地区,由于水结冰的时期比较长,这样也会造成水冷壁时常产生不顺畅。

### 1.4 焊缝存在缺陷

锅炉加热面通过焊接方式连接,由于手工焊接和焊接后的人为因素造成的冲击,结合焊接为异种钢,导致焊接部分的导热性,热膨胀系数不同,在运行过程中,当热膨胀不同时,容易产生应力,导致焊缝处裂纹。

### 1.5 锅炉工作压力降低

汽轮机停止运行后,为保证减温减压器安全门和锅炉安全门不动作,锅炉工作压力降低,锅炉的烟气流变化较小而换热面积不变,锅炉工作压力下的饱和温度降低,而对于沸腾式,经过加热内的水很容易发生汽化,使沸腾率就会升高,致使管内产生的蒸汽增多,管过热,还产生一定的热应力,由此产生的热应力将管的焊口撕开造成漏泄。

## 2 四管泄漏的防治措施

### 2.1 锅炉承压部件防磨防爆检查

采用新技术、新方法来提高设备的使用寿命。如省煤器穿墙处、靠墙两侧添加防磨护板,并补充完善管子上的防磨盖板,以加强防磨作用;水冷壁管燃烧区域内,特别是焊口位置,高温腐蚀严重,为防止高温腐蚀采用新型防腐蚀材料。

锅炉防磨防爆工作,涉及锅炉、金属、化学、热工、焊接等专业,是一种非常庞杂,甚至是琐碎和专业性非常强的系统性工作。做好此项工作,要充分发挥好防磨防爆网络和系统的作用。锅炉“四管”检查应采取派专人进行检查的方法,每人有明确的检查范围,并在检查结果上签字,对因责任心不强,能够检查而未检查到的部位承担相应的责任。采取这样的检查方法,增强了检查人员的责任心。诚然,防磨防爆检查工作很辛苦,又累又脏,但避免锅炉四管泄漏的钥匙就掌握在每个检查人员的手中,你们的多一点关注,多一些投入,很可能就避免了一次非计划停炉事故的发生,为电厂的经济效益做出了自己的贡献。另外,要做好重点部位的检查:

(1) 水冷壁管。燃烧区域内水冷壁管的高温腐蚀情况、磨损情况、胀粗鼓胀情况,炉膛人孔门管子、打焦孔管子的腐蚀、损坏情况,流渣口管子的腐蚀、过热情况,燃烧器附近水冷壁管的冲刷、损坏情况。

(2) 省煤器管。检查弯头、靠墙处、穿墙处的磨损、腐蚀情况;检查防磨装置是否变形、脱落;省煤器吊挂管与低过、低再管子接触部位的磨损情况;省煤器管排的排列情况,看是否有错

排磨损情况。

(3) 过热器管。检查低过、低再弯头与后包墙管、中隔墙管、前包墙管接触处的磨损情况，检查前包墙管与中隔墙管联箱之间的联络管；检查过热器管排靠墙处是否存在局部烟气走廊；检查屏过夹管与管子接触处的磨损情况。

(4) 再热器管。检查再热器管与省煤器吊挂管接触处的磨损情况，检查高再管子位于吹灰器处的冲刷情况。

## 2.2 加强燃料管理

所有的锅炉都是依据给定的煤质特性进行设计的，为了机组的良好运行，要求煤性和炉性能能够耦合。固定的锅炉只能适应一定范围的煤质变化，超出一定范围，必然会给机组运行带来安全和经济上的影响。重点做好以下几方面工作：

(1) 重视运行分析，推广在线诊断技术，提高预防性检修的质量。(2) 重视热工报警及自动保护装置的投运，反对强撑硬拼，把事故消灭在萌芽状态。(3) 事故后要认真分析事故原因，以便采取针对性措施。同时要研究其他单位事故案例，分析潜在的不安全因素并采取相应措施。(4) 加强燃料、汽、水品质、金属焊接管理，做好防磨防爆工作。

## 2.3 重视运行的规范操作和精确控制

防治锅炉四管泄漏工作是一个复杂的系统工程，需要在统一的要求下，根据具体情况，不断完善制度、标准、规程体系，依据制度和标准规程、规范，不断深入地开展工作。对温度等运行参数要精确控制，应避免长期在高限位下工作，尽量将参数调整在较合适的范围中。据有关资料介绍，材质为 20# 钢的受热面管子，经计算得出了温度和完全球化（老化）时间的对应结果。

增进受热面运行中的超温监控，对超温现象加强技术分析。要求运行人员正确处理好安全与效益的关系，提前掌握煤炭、设备、运行方式等信息，加强燃烧调整。严格控制机组在启停、水压试验和运行过程中出现升降温速度过快、超温超压运行和燃烧不稳定等现象，同时加强对水质、煤质等监督工作。

## 2.4 扩展思路，突破专业界线，提高专业技术人员业务素质

锅炉四管泄漏的防治工作，是一个长期困扰电力生产的技术难题，它涉及设计、安装维护、运行控制、锅外过程、炉内过程、管材材质等方面。单靠某一个人或者某一个专业是不可能搞好此项工作的，要充分发挥团体协作的精神。同时，专业技术人员要突破本专业的禁锢，避免划地为牢，将触角伸向其它相关专业的学习。例如，金属监督人员应多学习化学腐蚀，机炉运行等方面的知识，以电厂为单位，而不是以某专业为单位思考问题。只有这样，对事故发生的根本原因才能分析透彻、准确，从而制定行之有效的防范措施，避免类似事故的重复发生。

## 2.5 克服畏难和满足于现状的想法

可能有很多同志认为锅炉四管泄漏问题没法防治，我曾经听一位同仁说过，锅炉爆管很正常，没什么大惊小怪的。进入炉膛，满眼都是管排，就像进入了迷宫一样，弯弯曲曲，层层叠叠，许多地方别说手够不到，就是眼光也看不到，怎么能防治呢？但是，为什么我国火电机组由于炉管事故引起的非计划停运小时数占机组非计划停运总时长的 37.8%，而美国仅为 7% 呢？这难道不值得我们深思吗？也许，有人会说，那是人家管理的好，每个环节工作都做到位了。那好，就让我们也从这些方面入手，做好我们的工作吧！

## 2.6 重视对锅炉导汽管、联箱、主蒸汽管的监督检查

在重视锅炉四管泄漏防治的同时，不忘对锅炉导汽管、联箱、主蒸汽管的监督检查。虽然后者出现事故的频率没有前者高，但并不等于后者不出事故。

## 2.7 积极培训维修操作人员

优秀的锅炉维修操作人员能够有效的降低电厂锅炉泄漏现象的发生概率。所以，电厂要积极的为锅炉维修人员提供科学、合理的培训，从而提高其对电厂锅炉的维护与检修技术水平，增强锅炉维护人员的维修技术操作能力。

## 2.8 完善设计

设计时适当加大安全裕度是防治“四管”爆漏的根本措施。如设计时对受热面布置、炉膛热强度、钢材、交叉混合及膨胀系统等考虑合理的话，会大大地减少爆漏的发生。

### 3 电厂锅炉泄漏的处理措施

防治锅炉四管泄漏工作是一个复杂的系统工程，在重视人员培训和交流协作的同时，重视运行的规范操作，做认真细致的防磨防爆检查工作，重视设备的更新改造，重视问题和事故的深入分析和落实整改。这样，才能保证设备的健康状况，将锅炉四管泄漏问题降低到最低水平。

#### 3.1 对电厂锅炉进行系统性改造

锅炉泄漏的主要反应是从设计过程开始，通过提高锅炉设计的合理性实现消除或减轻泄漏问题的目的。具体来说，应当总结和分析当前锅炉运行中的主要泄漏类型和面积，以确定锅炉泄漏的主要问题。其次，对于泄漏问题，从设计的角度来看，要确定相关的设计组件或系统，查找设计方面的提升空间或不足；最后是优化设计来实现新设计的升级，并通过反复验证和修改，最终实现从设计上消除泄漏问题。

#### 3.2 提升锅炉运行维护人员的专业素质

电力企业应该将提升人员的专业技能作为人力资源管理的重要内容，要将电力工作者的技能提升到应有高度，并将这个思路加以贯彻应用。要实现专业人员的提升，一是从人才选拔开始，实现团队新鲜团队的输入；二，从提升现有员工专业开始，加强专业培训和再学习。通过上述手段培训合格的维修人员，达到锅炉运行质量的提高。

#### 3.3 落实全过程管理措施

严格执行《锅炉压力容器安全监察暂行条例》、《电力工业锅炉压力容器检验规程》、《电力工业锅炉压力容器监察规程》、《火力发电厂金属技术监督规程》、《中国大唐集团公司金属技术监督管理制度》、《中国大唐集团公司技术监控管理办法》等有关规定，公司设立了反四泄漏管理网络，各部门明确责任。将防止锅炉压力部件爆破泄漏事故的措施实施到具体的工作中，从而维护管道运行安全。

#### 3.4 针对酸腐蚀的问题

首先应采用与设计要求相近或者一致的燃料，并保持燃料的性能处于相对稳定的状态，以减少源头烟气中的硫含量，以减少  $H_2SO_4$  的蒸汽含量；二是通过加强锅炉的给水除氧效果，减少水的露点，避免或降低管束的低温腐蚀；三是提高锅炉废气温度，提高管道管壁的温度，在提高排气温度的同时也会增加热损失，因此，可以采用热风循环方式，使用预热器出风管和送风机之间的入口压力差，形成热空气回收，达到对管束防腐的目的；四，使用高温防腐涂料在管上刷涂，提高管束的耐腐蚀性。

### 4 结语

总体来说，针对当前锅炉泄漏的主要表现形式及产生原因，发电企业应该从管理、设计及运行维护等环节采取措施，实现锅炉运行的技术和管理的提升，进而消除或降低泄漏事故的发生概率，延长锅炉的正常运行时间。

锅炉四管泄漏的防治工作，是一个长期困扰电力生产的技术难题，它涉及设计、安装维护、运行控制、锅外过程、炉内过程、管材材质等方面。单靠某一个人或者某一个专业是不可能搞好此项工作的，要充分发挥团体协作的精神。同时，专业技术人员要突破本专业的禁锢，避免划地为牢，将触角伸向其它相关专业的学习。例如，金属监督人员应多学习化学腐蚀，机炉运行等方面的知识，以电厂为单位，而不是以某专业为单位思考问题。只有这样，对事故发生的根本原因才能分析透彻、准确，从而制定行之有效的防范措施，避免类似事故的重复发生。

在重视锅炉四管泄漏防治的同时，不忘对锅炉导汽管、联箱、主蒸汽管的监督检查。虽然后者出现事故的频率没有前者高，但并不等于后者不出事故。恰恰相反，由于这些设备大多位于锅炉外部，一旦发生事故，造成的损失更为严重。尤其是要及时掌握这些部件材质的显微组织变化，了解设备的健康状况，针对材质不同阶段出现的情况要有提前的预判和采取的措施。

参考文献：略

# 电梯安全与事故分析

马永方 青岛海尔

**摘要：**目前我国在用电梯保有量在全世界名列前茅，并且还在快速增长。但是人员、管理、技术、服务等资源相对缺乏，造成电梯事故时有发生，造成乘客伤亡事故，使电梯成为社会舆论持续关注的焦点。面对电梯事故造成的恐慌，急需加大电梯安全知识的宣传力度，提高电梯维保质量，提高公众安全意识，减少事故，提振公众对电梯安全的信心。

**关键词：**电梯；安全；事故

## 引言

电梯是高层建筑不可缺少的垂直运输工具，长期地频繁的载人或者货物在空间上上下下的运行，必须有足够的安全性。为了确保在运行中的安全，它即有一套机械安全保护装置，还有一套精准的电气安全保护装置，两者结合，共同组成了完善的电梯安全保护系统，充分保障了电梯的安全；同时电梯作为一种特种设备，有一系列的国家安全标准和安全规范，为电梯的安全运行又多了一份法律途径的保护。

电梯作为特种设备，为防止发生使用人员、电梯维护或紧急操作相关的安全事故的危险，从保护人员和货物的观点，我国制定有乘客电梯和载货电梯的安全规范 GB7588-2003《电梯制造与安装安全规范》强制性国家标准，为电梯的安全运行提供了强有力的法律保障。该规范也为设计人员提供了相关设计准则，为后期电梯的安全运行打好了坚实的基础。

### 1 电梯安全管理存在的问题

近几年，全国各地发生了多起电梯事故，人们开始关心电梯的安全管理问题，本文就针对我国电梯管理中存在的问题进行探讨，并提出几点建议。电梯；安全管理；问题；对策随着我市经济的快速发展，和全国各地一样，出现了许多高层建筑，电梯的使用为人们的生活带来了便捷。2015年底，厦

门市共有各类电梯 32403 台，约占全省电梯数量的 20%，和全国各地一样，由于安全管理不当，近些年电梯安全事故频发，为了减少电梯安全事故的发生，需要加强对电梯安全的管理。近期《厦门市电梯安全管理办法》（以下简称《办法》）将正式实施，从管理、使用、维护等多方面法律化制度化。电梯安全管理中存在的问题如下几点：

#### 1.1 技术性问题

##### （1）电梯本身存在安全隐患

现在我国在长时间使用中的电梯，有一大部分都是多年以前的老机器了，由于这些电梯使用时间过久，就容易出现电梯内部零件老化，或长时间磨损等问题，也有些电梯，因为生产年代较早，当时没有先进的电梯制造水平，电梯自身就存在一些小问题，在长年累月的使用中，渐渐变成可能会危害人们生命安全的大问题了。而我国一些新安装上的电梯中，存在一些建筑公司为了节省成本，而选用质量较差、价格便宜的电梯，或者即使是使用了质量高的电梯，却没有配备同样高质量的零件，时间久了就会影响到电梯的使用，电梯如果经常出现问题，就会引起用户的不满和担心，容易造成各种纷争。

##### （2）电梯使用寿命

在使用寿命之内的电梯需要定时的对它进行修

理、维护，相关规定要求至少每 15 日要对电梯进行维修和保护，但是有部分电梯维保企业，却没有遵守这个规定，按时对电梯进行维保，将维保时间一拖再拖，还有部分维保企业对电梯维保记录不全，或无记录，就会造成电梯维保不到位，出现问题却没有及时检修的情况。还有些企业，对自家建筑中的电梯完全没有自检能力，或自检能力较低，对电梯进行定期自检之后，即使存在问题也检测不出，或无力解决，如果企业没有意识到电梯维保的重要性，就很难保证电梯的安全性。

### （3）安装使用环境不当

电梯的正常运行是需要有良好的运行环境的，不同的建筑选用不同形状、性质的电梯，就要为电梯创造适合的运行环境，但是，有许多的建筑负责企业，因为电梯井是人们一般看不到的地方，就疏于管理，对电梯井里的情况不管，电梯运行时的情况也无人过问，就容易出现由于供电、施工、温度等方面的问题，而导致电梯故障，甚至在人们使用过程中故障，这样就很容易造成人员伤亡。

### （4）违规操作违规操作

这是电梯安全隐患中，最重要的一个，因为违规操作导致的电梯事故，在近些年已经占到了电梯事故总数的一半，对于这样大的比例，仍有部分企业对电梯的安全操作没有重视，电梯的违规操作包括很多种，比如：违规修理电梯，电梯修理时没有设置警示标语、电梯安装、维修人员没有做好安全措施等等，在这种违规操作电梯的情况下，一旦发生事故，就很容易造成人员伤亡，这不仅仅关乎到电梯的安全，还关乎到工作员与使用者的生命安全。

## 1.2 非技术性问题

### （1）维保管理不到位

一直以来，对电梯的管理是大家容易忽视的事情，物业没有委托专业的电梯维保公司，对电梯进行定期的维保，就会造成电梯容易出现故障。物业公司应当聘请专业人员，对电梯进行管理工作，对电梯日常运行情况、用户使用情况、电梯可能存在的问题进行记录和检测，但是，由于大部分物业并没有设置电梯管理员这一岗位，或设有这个岗位但在岗人员无证上岗，存在这些情况，就没有办法对

电梯进行日常的管理。

### （2）日常人们使用不当

大部分人员对电梯的使用都没有接受过学习，对电梯正确使用方法不了解，于是就会出现许多因为使用不当导致电梯出现事故的事件，强行使用客梯载货、人为的破坏电梯按键、在电梯上打闹、孩子在无人看管的情况下在电梯上玩，这些都是可能引起电梯事故的行为，但是却没有得到人们的重视，对电梯的正确使用方法不熟悉，也是造成电梯事故频发的原因之一。

### （3）维护经费不足

对电梯的使用、维修等都是需要足够的经费的，这些经费的来源就是用户们定期上缴的物业费，但是，当用户与物业之间产生矛盾、底层住户与高层住户对电梯使用费用意见不均等，都会导致电梯的使用经费不足，电梯使用经费不足就会导致电梯长时间无人管理、无人维修，最终导致电梯故障。

### （4）应急救援措施不到位

当电梯出现事故时，应急救援措施是关系到被困者生命安全的关键，应急措施不到位的原因主要有，物业没有重视电梯应急救援工作，能够参加电梯事故救援工作的人员数量不多，当真的出现问题时，救援人员由于人数不够、准备不充足，很难将被困人员救出，而且对电梯应急三角钥匙的管理不当，平时对三角钥匙随意丢放，当出现紧急情况时，就会对救援工作造成困难。

对完善电梯安全管理的对策电梯的使用是人们生活中必不可少的部分，电梯安全管理也是涉及到许多的方面，不是对某个人或某个公司进行管理就可以的，要人们共同改变、共同学习才能够保证电梯的安全使用。

## 2 电梯事故分析和预防

电梯作为特种设备，尽管国家出台有各种安全规范标准，从设计制造到安装，严把电梯质量关，预防人身伤害事故的发生，但是在使用的过程中，由于使用者安全意识淡薄，维保单位对设备的维护不到位等原因造成的事故频频发生，甚至呈现上升趋势。

### 2.1 电梯事故的分析

电梯事故的种类按发生事故的系统位置,可分为门系统事故、冲顶或蹲底事故、其他事故。据统计,各类事故发生的起数占电梯事故总起数的概率分别为:门系统事故占80%左右,冲顶或蹲底事故占15%左右,其他事故占5%左右。门系统事故占电梯事故的比重最大,发生也最为频繁。电梯事故的种类按发生事故的系统位置,可分为门系统事故、冲顶或蹲底事故、其他事故。门系统事故之所以发生率最高,是由电梯系统的结构特点造成的。因为电梯的每一运行过程都要经过开门动作过程两次,关门动作过程两次,使门锁工作频繁,老化速度快,久而久之,造成门锁机械或电气保护装置动作不可靠。若维修更换不及时,电梯带隐患运行,则很容易发生事故。冲顶或蹲底事故一般是由于电梯的制动器发生故障所致,制动器是电梯十分重要的部件,如果制动器失效或带有隐患,那么电梯将处于失控状态,无安全保障,后果将不堪设想。要有效地防范冲顶事故的发生,除加强标准的完善外,必须加强制动器的检查、保养和维修。

## 2.2 电梯事故的预防

电梯事故的发生有时看似偶然,其实有其必然性。电梯事故有其发生、发展的规律,掌握其规律,事故是可以预防的。比如坠落事故,许多事故类型、发生原因都基本相同,都是在层门可以开启或已经开启的状态下,轿厢又不在该层时,误入井道造成坠落事故,如能吸取教训,改进设备使其保持安全状态,可杜绝此类事故的发生。预防电梯事故的根本是要做好教育、技术和管理3方面的工作。

(1) 教育工作是指通过教育和培训,使操作者掌握安全知识和操作技能。目前实施的电梯作业人员安全技术培训考核管理办法,就是一项行之有效的措施。随着科学技术的进步,新产品、新技术不断涌现,知识更新教育也是培训内容之一。

(2) 技术工作是指对电梯设备、操作方法等在设计、制造、安装、改造、维修、保养、使用的过程中,从安全角度应采取的措施,这些措施主要有:执行国家专业标准,满足安全要求;产品质量必须符合国家标准;提高安装质量,坚持验收、试验标准和检验标准;安装维保人员有完好的安全装置和

防护装置;做好维修保养工作,及时消除设备缺陷,对不符合安全要求的部件或电路,及时予以技术改造,使之符合安全要求。

(3) 管理工作是指国家和地方行政管理部门制订和颁布的有关安全方面的法律、法规、标准;企业单位制定的规章制度,都必须予以认真贯彻执行。建立、健全安全工作管理机构,明确安全管理人员的职责,建立健全安全管理制度;定期组织学习有关法律、法规,使作业人员了解、掌握、执行标准;制定安全计划、开展安全活动,对电梯事故进行分析,总结经验、吸取教训。

## 3 电梯维护的建议

### 3.1 建立电梯管理机制

对于电梯的管理,所涉及的方面太多,所以需要政府部门成立一个专门的电梯安全管理机制,专门针对电梯安全管理中收集整理存在的问题,提出解决办法,不仅如此,这个管理机制还需要详细分析每一起电梯安全事故的发生原因,针对这些原因,提出电梯安全管理的改进对策。对此,厦门市出台了《厦门市电梯安全管理办法》围绕我市电梯安全管理体制、电梯相关环节的行为规范、老旧电梯的处置、电梯应急救援以及监督管理等方面做出了规定。使电梯安全管理工作有法可依,有制可寻,进一步提升全市电梯安全运行的可靠性。

### 3.2 建立电梯安全档案

管理新模式针对上文提到的电梯安全问题中,可以分为技术性和非技术性问题,电梯的安全管理制度应当是针对不同方面的问题,提出不同的解决方案,对技术性问题要从加强我国电梯制造质量做起,培养电梯维保的专业人才,做好对电梯的使用、问题的记录,确定电梯的安全,对于非技术性的问题,需要加强对电梯正确使用意识的宣传,要求相关部门定期组织电梯安全教育讲座,对电梯用户进行宣传教育。确保人人都可以参与到改善我国电梯安全管理的行列中。《办法》规定,学校、幼儿园、医院等公共聚集场所新安装的载人电梯应当配置电梯安全信息采集设备,实时向电梯安全公共服务平台传输准确信息,同时,电梯安全公共服务平台与电梯安全应急处置中心相联通,实现信息

共享。定期对各个小区、写字楼、购物中心等人流较多的地方组织电梯事故演练，让人们能够亲身体会到电梯事故的危险性，和正确使用电梯的重要性，还可以让参与者学习遇到电梯事故时，应当怎么做。

### 3.3 将电梯安全问题引入保险机制

当电梯出现意外时，需要有人能够站出来负责，也需要有人能够对电梯意外造成的损失进行补偿，这种情况下就需要保险机制了，将电梯安全问题引入到保险机制，当电梯出现一些可以赔偿的意外时，保险机制就会对受害者做出相应的经济赔偿，可以减少受害者的经济损失，也是在出现电梯事故时化解矛盾与纷争的好办法。

### 3.4 建立电梯的维保体系

为了保证每一个电梯的质量，就由制作单位为主体，创建一个电梯的维保体系，即电梯的终生负责制，从电梯被生产出来的那一刻起，电梯的每一次保养、维修都由制作单位直接委托给维保公司，建立起一个完整的电梯设计、制造、维修、保养的体系，每一家电梯生产公司都要对它的产品终生负责，保证生产公司不敢制造不合格的产品。

### 3.5 建立专业的电梯救援中心

由于电梯事故的高频发生，要建立一个专业的电梯应急救援处置中心，针对人们身边随时可能发生的电梯意外事故，进行最快速、最有效的救援，救援中心要具备专业的救援人员、专业的救援设备，减少因救援问题出现人员伤亡的情况，加大电梯事故被困人员的救出率。因此，《办法》鼓励电梯维护保养单位，建立区域性的电梯安全救援网络，通过建立电梯安全应急处置中心，对全市电梯应急救援实行统一调度和管理，并与“公安110”、“消防119”联动，保障乘用人困在故障后得到最快解救。

### 3.6 加强电梯的日常管理

电梯的日常管理不仅仅是要安排专业人员对电梯进行管理，还要加强对电梯维保情况的管理，拒绝与资质不够的维保企业合作，定时监督维保企业对电梯的维保情况，对电梯日常使用中发现问题及时处理，即使是发现了很小的问题也要处理，不能等到小问题变大，影响到电梯的正常使用了才来修理，改善电梯的运行环境，定期对电梯的内、外

部进行清扫和检查，确保电梯的日常运行。

### 3.7 加大对电梯安全知识的宣传力度，加强电梯安全管理培训

虽然现在我们身边也可以看到一些关于电梯安全的宣传标语，但是这些还远远不够，还要加强对电梯安全知识的宣传力度，利用各种节假日，组织人们参与电梯安全知识讲座或电梯事故情况演练，加强电梯管理人员培训，普及电梯管理知识，减少人们对电梯安全问题的担心，告诉人们在出现电梯事故时不要太过慌张，正确保护自己的方法，保证每个人都可以了解电梯正确的使用方法与注意事项，减少因使用不当造成事故的几率。

### 3.8 构建电梯运行资金的管理制度

为了防止因资金不足而出现电梯事故的情况，要构建完善的电梯运行资金管理制度，对电梯运行资金的收集要做好提前的宣传，告诉所有用户电梯运行资金缴纳的必要性，物业也要定时向外公布电梯运行资金的使用情况，电梯的维修、保养、电梯管理人员的工资等等，只要是电梯运行费用相关的内容都要详细公布出来，对下次电梯运行费用的缴收做好准备。

总结由于我国经济发展速度越来越快，人们身边的高层建筑是越来越多，电梯似乎成了人们生活必不可少的东西，它在方便人们生活的同时，也为人们带来了不少问题，电梯生产企业在加强对电梯基础性能研究的同时，也要加强对电梯安全性的研究，减少电梯事故的发生率，未来，我们可以从建立电梯管理机制、加强电梯的日常管理等方面着手，解决电梯安全管理问题。政府加强管理，服务部门尽职尽责，群众提高认知意识定能把电梯安全管理工作搞好。

参考文献：略

# 防止汽轮机大轴弯曲原因分析及预防

牛庆良 华电电科院

**摘要：**汽轮机大轴弯曲属于火力发电厂汽轮机中的严重事故。对火电厂安全生产、经济运行构成的危害巨大。因此，防止大轴弯曲事故是火电厂汽轮机运行维护重点，应该引起各级领导和生产技术人员充分重视。本文阐述了大轴弯曲的事故案例及原因分析，讲述了大轴弯曲的处理，希望人们更应详细了解其产生原因，防患于未然。

**关键词：**汽轮机；大轴弯曲

## 1 某发电厂 98 年 1 号机大轴弯曲事故

### 1.1 事故经过

某电厂 1 号机组大修于 1998 年 7 月 10 日全部结束，7 月 12 日和 13 日进行高速动平衡试验，振动情况良好，最大的 5 号轴承为 0.028mm。7 月 14 日，机组进行第三次启动，7 时锅炉点火，随后投 9 只油枪，8 时汽轮机冲动，DEH 系统投入，冲动前参数正常，炉侧过热蒸汽温度 363℃、333℃，机侧温度 267℃、压力 1.72MPa、高压内缸上壁温度 251℃，其它正常。8 时 15 分汽轮机定速 3000rpm。8 时 47 分发电机手动同期并网，此时炉侧过热汽温 432.1℃、438.5℃，机侧 403℃、394℃，高压内缸上壁温度 287℃，高压胀差 2.45mm，振动最大的 5 号轴承为 0.023mm，并列后发电机有功和无功功率表均无指标。9 时 3 分，发现高压油动机全开至 155mm，将 DEH 切到液调。9 时 5 分，锅炉投入一台磨煤机，停三只轻油枪，投二级减温水，高压胀差 3.6mm。9 时 13 分，高压胀差 4.0mm，立即手摇同步器，将高压油动机行程关到 96mm，发现中压油动机参与调整，再热汽压升到 1.5MPa，又将高压油动机行程开到 112mm。9 时 19 分高压胀差到 4.38mm，用功率限制器将油动机关到空负荷位置（30mm），此时高压内缸上壁温度 351℃，机侧过热汽温 414℃，炉侧 406℃。9 时 24 分，高压胀差

4.46mm，运行副总下令发电机解列，汽机司机打闸停机，这时高压胀差最大到 5.02mm。打闸前振动最大的 5 号轴承为 0.024mm，打闸后 2 分 17 秒时振动最大的 1 号轴承为 0.039mm，转子惰走 24 分钟，启动盘车电流为 60A，大轴晃度 0.08mm，偏心 0.138mm。16 时 50 分大轴晃度最终稳定在 0.11mm，16 时 20 分测量转子弯曲 0.165mm，最大位于调节级后第二级叶轮处，说明高压转子已发生弯曲。

### 1.2 原因分析及暴露问题

弯曲的直接原因是由于高压转子胀差越限，没有及时打闸停机，导致高压前、后汽封和隔板汽封轴向径向碰磨，打闸以后惰走过程中高压胀差最大达 5.02mm。高压胀差越限是由以下原因引起的。

(1) 功率表无指示，由于接线错误，并网后有功率和无功率表均无指示，没有及时停机处理，使 DEH 系统在没有功率反馈的条件下，将高压油动机开到最大，根据发电机转子电流 2000A，推算有功负荷在 33~45MW，蒸汽流量在 220t/h 左右，促使高压胀差的变化率增大。

(2) 机组参数不匹配，启动至并网主蒸汽温度一直偏高，锅炉投入多支油枪，使主蒸汽温度难以控制，为高压胀差增长创造了条件。

(3) 违反运行规程，规程规定高压胀差 3.0mm 报警，4.0mm 打闸，但该机在高压胀差到 4.46mm

时才解列、打闸,机组经过长达 24 分钟惰走到静止,加重了轴径向磨损,造成大轴弯曲的恶果。

暴露出运行人员在发现重要表计没有指示时,没有及时汇报值长或通知相关专业运行人员,造成误判致使机组并列后带 30MW 左右负荷运行了 10 多分钟,高压胀差急剧增长。

## 2 汽轮机大轴弯曲原因

造成汽轮机大轴弯曲的原因是多方面的,主要归纳为以下几方面。

### 2.1 热状态汽轮机,进冷汽冷水

冷汽冷水进入汽缸,汽缸和转子由于上下缸温差过大而产生很大热变形。转子热应力超过转子材料屈服极限,造成大轴弯曲。如果在盘车状态进冷汽冷水,造成盘车中断,将加速大轴弯曲,严重时将使大轴永久弯曲。

### 2.2 套装件位移

套装转子上套装件偏斜、卡涩和产生相对位移,汽轮机断叶、强烈振动、转子产生过大弯矩等原因使套装件和大轴产生位移,都将造成汽轮机大轴弯曲。

### 2.3 转子材料内应力过大

汽轮机转子原材料不合格,存在过大内应力,在高温状态运行一段时间后,内应力逐渐释放,造成大轴弯曲。

### 2.4 汽轮机通流部分动静摩擦

通流部分动静摩擦,造成转子局部过热。一方面显著降低了摩擦部分的屈服极限;另一方面摩擦部分局部过热,其热膨胀受限于周围材料而产生很大压应力。当应力超过该部位屈服极限时,将发生塑性变形。当转子温度均匀后,该部位就呈现凹面永久性弯曲。

在第一临界转速下,大轴热弯曲方向与转子不平衡力方向大体一致。此时,发生动静摩擦将产生恶性循环,致使大轴产生永久弯曲。而在第一临界转速上,热弯曲方向与转子不平衡力方向趋于相反,有使摩擦脱离趋向。所以,应充分重视低转速时振动、摩擦检查。

### 2.5 运行管理不当

总结转子弯曲事故,大多数在发生、发展过程

中都有领导违章指挥,运行人员违章操作,往往这是事故直接原因和事故扩大的原因。如不具备启动条件强行启动;忽视振动、异音危害;各类原因造成汽缸进水;紧急停机拖延等违章违规,造成大轴弯曲。

## 3 防止大轴弯曲的措施

### 3.1 做好汽轮机组基础技术工作

转子安装原始弯曲的最大晃动值(双振幅),最大弯曲点的轴向位置及在圆周方向的位置、机组应具备有安装和大修资料;大轴弯曲表测点安装位置的原始晃动值(双振幅),最高点在圆周方向的位置;机组正常启动过程中的波德图和实测轴系临界转速;正常情况下盘车电流和电流摆动值,以及相应的油温和顶轴油压;正常停机过程的惰走曲线,以及相应的真空和顶轴油泵的开启时间。紧急破坏真空停机过程的惰走曲线。停机后,机组正常状态下的汽缸主要金属温度下降曲线。通流部分的轴向间隙和径向间隙。应具有机组在各种状态下的典型启动曲线和停机曲线,并应全部纳入运行规程。记录机组起停全过程中的主要参数和状态。停机后定时记录汽缸金属温度、大轴弯曲、盘车电流、汽缸膨胀、胀差等重要参数,直到机组下次热态启动或汽缸金属温度低于 150℃ 为止。

### 3.2 严格改造试验规程

准确完整的汽轮机运行规程,现场系统图,设备异动报告,安全措施。运行人员熟记运行规程,了解相关技术数据后,通过比较、分析、判断就能发现机组存在的问题,防患于未然。设备系统方面的技术措施汽缸应具有良好的保温,保证停机后上下缸温差不超过 50℃;

2 安装和检修中,合理调整动静间隙,保证在热状态下不发生动静摩擦;合理布置主蒸汽、再热蒸汽、旁路系统、导汽管、汽缸本体疏水,保证疏水畅通。疏水中不发生倒汽,不互相排挤。疏水扩容容器标高高于凝结器热水井最高标高。高低压疏水分别接入高低压疏水扩容容器或疏水联箱。按疏水压力高低依次接入,并向低压侧倾斜 45°。在所有疏水开启情况下,疏扩或联箱压力仍应低于疏水各管道最低压力,防止疏水不良;汽轮机各监视仪表齐

全可靠,汽缸各部位金属温度表完好齐全。尤其是转子弯曲表、振动表、缸温表、胀差表等;主蒸汽、再热蒸汽减温水截止门应关闭严密,自动可靠。

### 3.3 确保设备处于良好状态

汽轮机系统处于良好的工作状态,特别是对于老机组,是防止大轴弯曲的必要保障。

#### (1) 保持汽缸保温性能良好。

采用保温性能良好的保温材料,切实可靠的施工工艺(如粘贴法等),保证保温材料与下汽缸不发生脱空现象,保温应保证机组停机后,上下缸温差不得超过 $35^{\circ}\text{C}$ ,最大不许超过 $50^{\circ}\text{C}$ 。

#### (2) 疏水系统保证疏水畅通。

疏水系统应能保证疏水畅通不会向汽缸返水、返汽。特别注意以下几点:①疏水联箱或疏水扩容器的标高应高于凝汽器热井最高点的标高。②疏水管应按压力顺序接入联箱或扩容器,并向低压侧倾斜 $45^{\circ}$ ;③疏水联箱和疏水扩容器的联接方式和尺寸应保证疏水门全开时,联箱或扩容器内压力仍低于各疏水管路上的最低压力;④防腐排汽管的管径应足够大;⑤汽缸本体疏水应直接接入凝汽器或疏水扩容器上部。

(3) 防止其他系统结构原因造成汽机进水、进冷汽。

轴封系统和门杆漏气系统都存在向汽机进水、进冷气的隐患。应注意以下几点:①调节汽阀漏汽至除氧器的管路上应装逆止阀和截止门;②轴封系统应有可靠的备用汽源轴封管路疏水系统,应有可靠的防止水和冷汽进入轴封管路的措施;③梳齿型汽封虽然解决了汽封片倒伏的问题,但依然会发生径向碰摩,增加弯曲的危险,为安全起见,应将汽封下部间隙适当放大。

#### (4) 汽轮机监测仪表准确可靠。

汽机监测仪表是预防和判断大轴弯曲的重要手段,应注意以下几点:①汽轮机组监测仪表必须完好、准确,并应定期进行校验;②电气大轴弯曲表不够准确可靠,必须加装机械式大轴弯曲表,大轴弯曲值应以机械式大轴弯曲表为准,未加装机械式大轴弯曲表不得启动;③在汽缸容易进水的断面(如调节级),应加装进水检测温度热电偶,以便及

时发现汽缸进水、进冷气。

### 3.4 防止运行中的误操作

运行过程中准确无误地操作,不仅是防止大轴弯曲最为关键的环节,而且可及时发现由于其他原因造成的大轴弹性弯曲,避免事故的扩大。在已发生的大轴弯曲事故中,运行操作失误往往是主要原因。以下为运行操作中需要注意问题:

(1) 汽机冲转前必须符合以下条件,否则不允许启动:

①大轴晃动值不得超过原始值 $\pm 0.02\text{mm}$ 。②汽缸上、下缸温差不超过 $50^{\circ}\text{C}$ 。③主蒸汽温度至少高于汽缸最高金属温度 $50^{\circ}\text{C}$ ,但不超过额定气温。蒸汽过热度不低于 $50^{\circ}\text{C}$ 。④转子应进行充分连续盘车,一般不少于2—4小时,短时间停止也是不允许的。

(2) 在机组启动升速过程中,在第一阶临界转速前,轴承振动超过 $0.03\text{mm}$ 时,应立即打闸停机。过临界转速时,轴承振动超过 $0.1\text{mm}$ 时,应立即打闸停机。严禁硬闯临界转速和降速暖机。正常运行时,轴承振动一般不应超过 $0.03\text{mm}$ ,超过 $0.05\text{mm}$ 时,应设法消除。当轴承振动突然增加到 $0.05\text{mm}$ 时,应立即打闸停机。因振动异常而停机后,必须经全面检查确认机组已恢复正常状态,并盘车不少于4小时后,才能再次启动,严禁盲目再次启动。

(3) 启动前应检查停机记录,并与正常曲线比较。在热态启动中,应先向轴封供汽,后拉真空,轴封供汽管路在供汽前必须充分暖管与疏水,防止水或冷气从汽封进入汽轮机。

(4) 机组启动过程和停止及变工况运行过程中,应按照规定的曲线控制蒸汽参数的变化。主蒸汽温度的变化率和汽缸金属温度的变化率不得大于规程规定。主蒸汽要保持一定的过热度,要避免汽温大幅度直线变化。当10分钟内汽温上升或下降达 $50^{\circ}\text{C}$ 时,应立即打闸停机。当主蒸汽汽温过热度过低时,调速汽门的大幅度摆动,有可能引起汽轮机一定程度的水击,此时应严密监视机组振动、胀差、轴向位移的参数,如有异常应立即打闸停机。疏水系统投入时,应注意保持凝汽器热井水位,使之始终低于疏水联箱或疏水扩容器的标高。

(5) 停机后, 应投入连续盘车, 注意比较盘车电流值、摆动值与典型正常值。如有动静摩擦, 则不能投入连续盘车, 应根据实际情况作间断盘车。待摩擦基本消除后, 方可投入连续盘车。因故暂时停止盘车时, 持续时间不应超过半个小时, 每半小时应盘车  $180^{\circ}$ 。不超过半小时, 也应视情况先盘车  $180^{\circ}$ , 待转子热弯曲消失后, 再投入连续盘车。机组停机后应注意监视凝汽器水位, 防止凝汽器满水而造成冷水进入汽轮机。

(6) 热态情况下, 一般不允许锅炉打水压, 如遇特殊情况需要打水压时, 应采取有效措施防止水漏入汽轮机。

(7) 运行规程中, 未作具体规定的重要特殊运行操作或试验(例如汽机甩负荷试验, RB 试验), 必须事先制定出技术措施, 经审核批准后再执行。

### 3.5 全面地掌握基础资料

只有对汽轮机转子正常状态下的基础资料有全面地掌握, 才能够及早地发现发生转子弯曲事故, 及时地采取措施防止事故扩大。以下基础资料是必须详细掌握的。

#### (1) 掌握汽轮机组基础技术资料。

①转子原始弯曲的最大晃动值(双振幅值), 最大弯曲点的轴向位置及圆周方向的相位。大轴弯曲表测点安装处转子的原始晃动值(双振幅值)及最高点在圆周方向上的相位。②正常情况下, 机组轴系通过各临界转速时, 各轴承的过临界振动值及低于临界转速和定速后的振动值。③正常情况下, 盘车电流及其摆动值和对应的润滑油油温、顶轴油压。④正常停机的惰走曲线及对应的真空值、顶轴油泵开启时间、顶轴油压; 破坏真空停机的惰走曲线。⑤停机后正常情况下, 汽缸各主要金属温度的下降曲线。⑥通流部分轴向间隙, 径向间隙数值。

#### (2) 制定典型启动和停机曲线。

应根据汽轮机设备制造厂的规定和同类型机组的运行经验, 制定出机组各状态下的典型启动曲线和停机曲线, 经实践后纳入运行规程。

#### (3) 建立完善的机组启停记录。

停机后应定时记录汽缸各金属温度、大轴弯曲、盘车电流、绝对膨胀、差胀等数值, 直到机组下次

热态启动或汽缸金属温度低于  $150^{\circ}\text{C}$  为止。

(4) 系统进行改造、运行规程中尚未作具体规定的重要运行操作或试验, 必须预先制定安全技术措施, 经上级主管部门批准后再执行。

### 4 热弯曲后的闷缸措施

如果盘车不能正确投入, 可能导致转子永久弯曲。特别时盘不动时, 不能用吊车或蒸汽冲转强行盘车, 以免造成汽轮机通流部分损坏。此时, 应采取闷缸措施, 尽快消除转子热弯曲。闷缸措施如下:

(1) 滑油系统正常供油。

(2) 顶轴油泵运行。

(3) 滑停中发生热弯曲, 应破坏真空停机, 停止快冷。

(4) 隔离汽轮机本体的内外冷源。

(5) 关闭进入汽轮机所有汽门以及所有汽轮机本体, 抽汽管道疏水门, 进行闷缸。

(6) 严格监视和记录汽缸各部分的温度、温差和转子弯曲值随时间的变化情况。

(7) 不允许在未盘车时向轴封供汽。

(8) 当调节级上下缸温差小于  $50^{\circ}\text{C}$  时, 先手动试盘, 若能盘动, 可将转子盘  $180^{\circ}$ , 进行自重法投直。即依靠转子自身重量投直。

(9) 转子经多次  $180^{\circ}$  盘转, 当转子弯曲值回到正常范围, 可投入连续车。

通过正确闷缸, 可最大限度避免转子永久性弯曲。

### 5 结语

针对转子大轴弯曲事故, 在热电厂生产运行过程中, 严格要求生产运行人员切实掌握必要的基础技术资料, 做好基础技术工作; 同时保持设备的运转良好, 系统结构合理; 防止运行过程中误操作, 有效地防止汽轮机组转子大轴弯曲事故的发生。

参考文献(略)

# 风力发电的现状与发展前景

黄天琪 华电电科院

**摘要：**当代的能源危机使各国认识到了长期以来依赖化石能源的弊端，越来越多的国家投入到了对新能源与可再生能源的研究、开发与利用工作。其中，风能作为目前最有发展前景、技术最为成熟并且无大气污染物的一种可再生能源，在当今能源短缺及污染严重的时代扮演了重要角色。本文对风力发电的现状以及发展前景进行分析，促进对风力发电事业的大力发展。

**关键词：**风力发电；再生能源

## 引言

目前，能源和环境是人类生存和发展所面临的两大危机。随着能源可持续发展的需要、技术的进步、环境保护意识的增强以及相关政策的提出，在正常开发利用常规能源的同时，应更加注重开发利用对生态环境有利的如风能、太阳能等新能源。据专家估计，全世界风能资源总量为每年2万亿kW，换言之，仅1%的地面风力就能满足全世界对能源的需求。由于地球上风能资源极其充足，是一种取之不竭、清洁无污染的可再生能源，且风力发电建设周期短，投资灵活，具有建好的经济和社会效益等优点，风能的开发利用广泛被世界各国政府的青睐。同时，因风能的利用方式除了风力发电、风力提水外，还有风力制热、风帆助航等。因此，风能的开发利用对世界各国的科技工作者具有极强的吸引力，从而吸引了世界诸多科学家积极投身于风能利用方面的研究。

随着改革开放的不断发展，我国的经济取得了很大的进步，电力行业是我国经济发展过程中的重要组成部分，对于传统的发电而言，带来的环境污染过于严重，随着人们的环保意识逐渐加强，在发电过程中采用了风能这种清洁能源。低

污染、低排放的经济发展模式成为当前经济发展过程中的重要内容。我国处于工业化和城市化的进程中，对于各种能源以及资源的浪费现象十分严重，加强对资源浪费现象的控制，促进对各种清洁能源的利用，是电力行业研究的重要方向，文章对风力发电的研究现状以及发展进行分析。

## 1 风能在国内的发展现状

风能作为一种绿色无污染的新能源，越来越受到政府的高度重视，也将成为人类未来主要的能源资源。我国风能资源丰富，拥有得天独厚的优势，在陆地面积10米高度层风能的理论可开发量为 $32 \times 108 \text{ kW}$ ，实际可开发量约 $2.53 \times 108 \text{ kW}$ ，居全球首位。风能资源量远远超过可开发利用的水能资源，具备风力发电大规模发展的资源优势。据测算，至2030年，可用于发电的水资源将消耗殆尽，风能作为一种清洁无污染的可再生能源将成为国内主要能源之一。

20世纪80年代初，我国一些具有敏锐洞察力的科学家和商界人士开始将眼光投入到风力发电，企图在这一领域开辟价值，创造商机，从此风电产业步入我国商业和科研领域。面对能源短

缺的巨大压力，上世纪 90 年代中后期，在众多科研工作者的不懈努力下，风力发电在我国逐渐实现了快速而稳定的发展。党中央和国家发展改革委员会对我国风力发电事业的发展也格外关心，给与了大力支持，在 2005 年 2 月底，中华人民共和国十届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议颁布了《中华人民共和国可再生能源法》。该法案的制定为实现经济、社会、资源的可持续发展提供了政策支持和法律保护。2006 年下半年，党中央制定了一个节约资源、造福人民的可再生能源发展战略目标，即 2010 年以后，每年由可再生能源产生的电量不低于全国一年总耗电量的 5%，2020 年以后，每年可再生能源的发电量不低于全国总耗电量的 10%。为了响应党中央和国家发改委的大力支持，加快实现可再生能源发展战略目标，全社会共同努力，10 年之间已经取得了鼓舞人心的成绩。

## 2 风能在国外的发展现状

风能作为未来能源供应的主要来源之一，上世纪 70 年代开始，受到世界各国的普遍重视。据统计，至上世纪末，全球风力发电装机总容量为 13900MW，到 2000 年新增了 3700MW；2001 年是风力发电在世界起步以来全球装机总容量增长最快的一年，这一年新增风力发电装机总容量为 6500MW，使得全世界风力发电装机总容量达到 24000MW，总电量销售价值高达 70 亿美元。德国、美国、西班牙、印度和丹麦等风力发电起步早，风力发电发展速度快的国家每年全国总耗电量的 10% ~ 25% 都是由风力发电所提供，且这个比例还在继续增长。

截止 2013 年底，欧盟累计风电装机容量已经达到 140GW，其中海上风电装机容量有 13GW。欧洲风能协会（EWEA）根据目前风电产业发展状况估计，到 2020 年底，欧盟将有 210GW 的风电装机容量，2030 年将增加到 350GW。按这样的

发展速度，到 2020 年，风力发电量将提供欧盟每年电力需求量的 14%，至 2030 年，这个比例将增加到 20%。至 2015 年底，美国的累计风电装机容量达到 75GW，风力发电量能够提供全国电力需求量的 4.7%。

## 3 风力发电发展中存在的不足

风能是一种取之不竭、清洁无污染的新能源，也是一种技术比较成熟、很有开发利用前景的可再生能源之一。在风力发电快速发展、前景日益广阔的情况下，风力发电在发展过程中也存在着很多不足。

### 3.1 风能资源的利用有区域限制

风能是低密度能源，具有不稳定性和随机性的特点，目前的风力发电主要应用于风能密度大的高风速强风地带。该地带发电效益显著，但由于该地带风力强劲，给风力发电事业发展中的发电机设计和维护等带来了很多困扰。同时，对于如何在中低风速带、弱风速带以及一些地势复杂的地区进行风力发电的问题，需要做大量研究。

### 3.2 风力发电的可靠性有待提升

由于风的间歇性、风速和风向的多变性，风力发电投资成本高，以及风力发电设备并不能保证全年发电和满额发电等因素，不仅使得风力发电的可靠性受到质疑，而且对于经济实力相对较弱的地区，风力发电不能很好地进行推广。

### 3.3 风力发电的成本较高

由于风力发电技术仍存在一些不足，使得在风电场运行的许多风力发电机组频繁出现故障，因维护费高昂和维修工作异常艰难，也造成了风力发电成本高和效率低的现状。

### 3.4 风能资源数量不清

目前风能资源的评估主要是利用 10m 高度层处的测定资料，在此高度层处获得的风能资源不能使得风电场全年发电或满额发电。因此，有必要进一步展开风能资源的调研与评测。

### 3.5 风力发电对电网电压有一定的影响

由于风力发电的有功功率，通常会使得电压升高，而无功功率的消耗，又会引起电压的降低。而因风能的间歇性等因素，造成风力发电常在有功功率与无功功率之间转化，即电网电压的闪变，从而风力发电对并网电能的品质造成一定的影响。因此，随着风电装机容量的逐年增加，有必要认真考虑电网规划与调度。

## 4 当前我国风力发电的现状以及面临的问题

风力发电在我国电力行业中受到的重视程度越来越高，近年来对风力发电的研究越来越多，但是风力发电行业的发展过程中仍然面临很多问题。

### 4.1 风力发电的现状

在电力行业中，采用替代能源的技术之一就是风力发电，对于能源结构的改善以及资源的节约具有十分重要的意义，风能作为一种清洁能源，对于环境的保护以及气候的改善具有积极的促进作用。在我国已经制定了相应的政策对风力发电行业进行支持，比如分摊电费、财税优惠等。要加强对风能的利用，使其成为发电过程中的补充能源，促进风力发电的规模效应的发挥，首先应加强具体的硬件设施建设，即加强风力发电厂的建设以及发展。当前，中国市场上具有百家风力发电厂，其规模不一，位置主要是分布在三北、东南沿海，主要是由于这些地区的风力资源比较丰富，风能分布比较密集，因此有助于风力发电行业的有效开展。当前我国对风力发电的支持程度十分高，对风力发电的投入也十分巨大，加强了各种设备的投入，以保证风力发电的硬件需求。很多数据都表明我国的风力发电行业已经进入了规模化发展的阶段。但是在风力发电过程中仍然存在一些问题。

### 4.2 风力发电面临的问题

(1) 在风力发电厂的地址选择、前期调查、

资源评价方面存在一定问题。随着我国风力发电行业的不断发展，行业的各种配套建设都逐渐加强，尤其是风力发电场的选择，对风力发电效率具有十分重要的影响。当前的风力发电过程中，在风电场选址、资源的调查以及利用过程中存在不足，加入电网的风电的比例将会逐渐增大，对风能资源的调差以及评价工作也应该进一步深入，并且将这一工作提高到一定的高度上，对风能资料进行整理。要将风能的灾害、运输条件、自然环境的保护等方面的因素都考虑进来。

(2) 风电的不连续性以及不稳定性，在电网中占据的比例以及对电网的影响会增大。由于风能是一种自然资源，具有一定的不确定性和不稳定性，随着风电在电网中占据的比例逐渐增多，电力系统在运行过程中出现障碍以及突发状况的可能性也会增大。从当前我国的电力发电情况来看，风电的产生以及发展，无论是在技术上，还是经济上，都会对电网的运行、规划、管理等方面带来很大的影响，因此在实际的风电发展过程中，应该要促进系统的调控能力的提高，促进风力发电过程中的安全性以及可靠性。

(3) 风能与电网的规划以及经济发展之间的协调不够。我国的风能资源主要是集中在内蒙古、新疆这一片地区，这些地区的风能资源占我国总风能资源的90%以上，但是这些风能比较发达的地区经济水平并不高，电网的规划也不够，电网的规模一般都比较小，因此导致风电的发展受阻。

(4) 风能电网的建设比较滞后。电网的速度很难赶上风电的发展，电网的建设周期长，难度大，而风电的发展速度则要比电网的发展速度快很多，因此风力电网的调度成为一个重要的问题。当前的风电行业中，对风的依赖程度过高，一旦有风就可以进行发电，但是没有风的时候就不能进行发电。当前我国很多地区都存在弃风现象，导致大多数的风机都像是在吸收太阳能，而不是进行发

电。产生弃风的原因是由于电网的发展存在一定的滞后性，风电项目的规模在经济发展过程中不断进行扩展，但是在电网中很难被消化并且加以利用，有电难输成为风力发电过程中的一个难题。

风电场接入电网后，在向电网提供能源的同时也会对其产生一定的负面影响。随着风电装机容量的增加，以及风电装机在某个地区电网中所占比例的增加，这些负面影响就可能成为风电并网的制约因素。风力发电会降低电网负荷的预测精度，从而影响电网的调度和运行方式；影响电网的频率控制，电压的调整；影响电网的故障水平和稳定性。风力发电有其固有的间歇性和波动性使电网的稳定性降低，运行成本增加，为了保证电能质量，企业相应的稳定性投资也会增加。在未来的大力发展风电的过程中，必须考虑风电并网可能带来的其他问题。

(5) 风力发电价值分析，电力系统的运行成本分为固定成本与可变成本两部分，固定成本只与电场建设投资和还贷方式有关，不随运行方式的改变而改变，因此在这我们只考虑对于风力发电的可变成本部分。作为自然中的一种取之不尽的能源，利用风能进行发电的成本非常低，相对于火力发电机组来说几乎可以忽略不计。但由于风能的随机性，相应产生的风电场并不稳定，无法满足生产需要的稳定电能。为了保证系统运行的可靠性，风力发电生产必定要增加稳定性的投资。

风力发电综合价值的计算需要综合考虑发电收益、发电成本、辅助服务成本、环保效益等各方面因素，其数值的大小既决定了风电与常规能源的竞争力大小，也决定了风力发电的发展速度，如何准确评估风力发电的价值是风电发展过程中一个必须解决的问题。

由于我国风电还处于比较初级的阶段，初期的投资比较大，相对于传统的火力发电，风电的度电价格是其二倍。

## 5 风力发电的展望

鉴于风电优势和常规能源紧张的深入认识，风电将是我国大力发展的一项可再生能源发电项目。虽然目前依然存在着很多发展上的困难与问题，但是大力发展风电，将其作为能源结构中的重要组成部分，已经是大势所趋。

### 5.1 增强风资源的勘测

风资源测定是否准确对于风电经济效益的好坏至关重要，也是发挥风作用的前提基础，因此应该在这方面在未来加大投入，对我国实际的风资源在总体上有着清楚准确的了解；慎重选择风电场址，细致考虑风电场周围的环境情况及其对环境的影响；不仅如此，还要考虑每台电机的具体位置，在总体和细节上有详尽的考察了解，合理的规划。

### 5.2 扩大装机规模推广风电应用

我国“十一五”规划纲要中明确提出将要加大风电规模，要建成30个十万千瓦以上的大型风电项目。对于这些规划，要加大力度执行，切实落实风电的大规模推广。在扩大装机规模的同时，一定要注意风电的渐进发展，做好风电运行对电网，电力系统影响的分析，使之与当地电网的发展协调一致。

### 5.3 提高风电技术

风电技术能否提高关系是风电发展的核心问题，也是降低风电成本和上网电价的关键所在。《可再生能源法》规定：“国家将可再生能源开发利用的科学研究和产业化发展列为科技发展与高技术产业发展的优先领域，纳入国家科技发展规划和高技术产业发展规划，并安排资金支持可再生能源技术开发利用的科学研究，应用示范和产业化发展，促进可再生能源开发利用的技术进步。”这一规定为风电技术进步创造了良好的契机。

除了加强研究力度以外，要提高我国风力发电的技术水平，也要增强与先进国家的交流，学

习其先进技术,只有清楚彼此差距,才能不断进步。

#### 5.4 依靠政策扶持积极发展

《可再生能源法》的正式实施不仅体现了政府对风力发电等可再生能源利用的重视,更重要的是给予了风电在法律上的保护,为风电提供了良好的发展空间。因此,风电企业应以此为契机,充分利用其提供的良好环境,在吸引资金人才,规划,设备制造等方面制定系统,可行的发展计划,提高我国风电的自主创新能力和国际竞争力,逐步研究适合国情的技术和设备,拜托对国外技术的依赖,从而大大降低风电成本,实现真正意义上的普及推广。

### 6 风力发电的建议

(1) 对于处在高风速强风地带的风电项目,对风力发电机的功率调节方式不断进行创新和改进,实现发电量的最大化和延长风力发电机的使用寿命;对于处在中低风速或弱风速带的风电项目,可调节风机叶片长度的风塔的高度,使其长度和高度最优合理化,实现该地带风能的最大化利用。

(2) 为进一步提高风力发电效率、降低成本、改善风电质量、提高风电可靠性以及提高风能利用率,大型风力发电机组应向增大机组容量、优化功率调节方式、运行智能化、变速运行等方向发展。

(3) 加强风电场的建设管理,加大风能资源的勘察和调研,确保开发利用的风能资源质量,从而保证风力发电的质量与数量;并且合理选择风电场的位置,以及根据不同的条件选择合适的风机装机点和型号。

(4) 提高风电发展的战略意识,制定正确的战略规划、有效的激励制度和扶持优惠政策,以

及加强风电发展的宣传力度。同时,加强风能资源的开发利用的理论研究和风力发电技术的不断创新。

### 7 结语

风力发电是当前电力行业中的一个重要内容,因为风能资源的清洁性、低成本性等众多优势,在当前的电力行业中,应该要加强对风能资源的利用。近年来,我国加强了风电行业的投入力度,但风电发展过程中仍然存在一定问题,在未来的发展过程中,风电行业的巨大潜力将会被进一步挖掘,为我国的电力事业的发展提供坚实的基础。

中国的风力发电事业经过数十年的摸索前进,已经有了长足的进步,取得了一系列的重大的发展业绩,现已成为世界上最具活力的风电市场。在 market 需求的驱动下,我国的风电制造业创建了自己的品牌,部分制造企业还进入了全球十强,成为了具有市场竞争力的优势企业。在自主创新能力方面我们也在不断前进,初步实现了大型风机组技术从引进消化,联合设计,到自主设计的转化,并完成了多兆瓦级风电机组的下线与运行,这都体现着我国风电自主创新能力的进步。相信在不久的将来,我们会攻克现在面临的一系列问题。中国将继续领跑全球风电市场,在推动全球经济发展,确保能源安全,应对气候变化的行动中发挥至关重要的作用。

参考文献:略