

你好龙年 盛世龙年  
吉祥如意



恭贺新春



辞旧癸卯年 · 迎新甲辰年

山东特种设备

2023年第4期 总第64期

主办：山东省特种设备协会

内部资料 免费交流

# 山东特种设备

SHANDONG SPECIAL EQUIPMENT

# SASE

编印单位：山东省特种设备协会  
准印证号：(鲁) 0010128号

2023年 第4期  
总第64期

## 法规园地

市场监管总局关于发布《特种设备检验人员考核规则（第1号修改单）》的公告  
市场监管总局关于深入推进电梯安全筑底行动开展电梯事故隐患排查整治的通知

## 协会动态

推进特种设备安全双重预防机制暨落实质量(使用)安全主体责任现场会在济南召开  
以赛促学、以赛促训！山东电梯工匠出征电梯国赛获佳绩！

## 经验总结

氧量控制对锅炉运行燃烧的影响  
锅炉排烟温度偏高的九大原因

## 他山之石

漳州盈晟纸业有限公司“8·2”特种设备相关事故调查报告



主办：山东省特种设备协会

# 推进特种设备安全双重预防机制暨落实质量(使用)安全主体责任现场会掠影

10月20日，推进特种设备安全双重预防机制暨落实质量(使用)安全主体责任现场会在济南成功落下帷幕。本次会议由山东省市场监管局主办，济南市市场监管局、山东省特种设备协会承办。省局特监处张杰处长、王宜坤副处长和相关负责同志、各市局分管领导、特监科(处)长、各市特种设备企业代表和山东省特种设备协会相关人员共70余人参加了本次现场会。



省局张杰处长

省局王宜坤副处长

济南市局周蓓副局长



协会郭怀力  
理事长

济南市局周辉  
处长

东营市局孙洪胜  
总工程师

济南融创乐园



泰安市局朱晓东  
副局长

历城区局陈学柱  
局长

济南锅炉集团  
崔兴国总工程师

丰汇设备起重装备  
研究院李靖副院长



上海三菱电梯山东  
分公司郑广明同志

昆仑汇通能源  
(山东)张超经理

山东宏济堂

# 山东电梯工匠出征电梯国赛获佳绩!

12月6日，2023年全国行业职业技能竞赛——第三届全国电梯行业职业技能竞赛决赛闭幕式暨颁奖仪式在邵阳职业技术学院举行。山东代表团在本届竞赛中赛出成绩，赛出风采，荣获职工组个人优胜二等奖1名、三等奖2名，学生组个人优胜一等奖，职工组团体优胜二等奖。



主持人王芳



闭幕式



邵阳职业技术学院党委副书记、院长  
许洪范致闭幕词



裁判员孙立新作竞赛  
技术总结

竞赛执行委员会主任王锐  
宣读竞赛结果

荣誉证书

## 颁奖



学生组  
个人一等奖

职工组  
团体二等奖

职工组  
个人二等奖

职工组  
个人三等奖

# Contents 目录

## 法规园地

- 市场监管总局关于发布《特种设备检验人员考核规则（第1号修改单）》的公告 03
- 市场监管总局关于深入推进电梯安全筑底行动开展电梯事故隐患排查整治的通知 04
- 市场监管总局关于发布《大型游乐设施安全技术规程》的公告 07

## 协会动态

- 推进特种设备安全双重预防机制暨落实质量(使用)安全主体责任现场会在济南召开 08
- 协会焊接专委会3篇论文获第三届“华光新材杯”优秀成果推荐论文 09
- 《仿生梯度结构增材制造工艺规范》等两项团体标准审查会在济南顺利召开 10
- 以赛促学、以赛促训！山东电梯工匠出征电梯国赛获佳绩！ 11
- 《液化石油气钢瓶》和《液化石油气瓶阀》宣贯会在北京成功举办 12

## 会员之家

- 鲁西集团在山东省“技能兴鲁”职业技能大赛中斩获佳绩 13
- 山东建筑大学焊接专业学生来泰山集团参观学习 14
- 生死瞬间，“00后”山东电建一公司党员挺身救火显担当 15
- 威海市市场监督管理局党组书记、局长张术晓一行来威海化工机械有限公司调研 16



编委会

编委会主任：郭怀力

编委会副主任：张波

编委会委员：

郭怀力 张波 王富兴

宋世军 张雷明 朱孔珏

李程军 王有存 刘大宝

侯少华 王善奎 秦国梁

张文辉 孙景强

主 编：郭怀力

责任编辑：董彬

编 辑：

孙宇 苏敏 赵路宁

田家鹏 谢晓航 张利红

韩孜君

编印单位：山东省特种设备协会

准印证号：（鲁）0010128号

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

## 经验总结

氧量控制对锅炉运行燃烧的影响	17
锅炉排烟温度偏高的九大原因	18
奥氏体不锈钢的焊接问题及处理措施	19
锅炉爆管的十四种原因及预防措施	21
电站锅炉常用材料及研究现状	24
超级奥氏体不锈钢的百年发展进程	27

## 管理技术

《特种设备安全法》执法对照索引汇编	33
特种设备管理与维护要点	48
重大事故隐患界定不清，如何搞好安全生产？！	51

## 他山之石

漳州盈晟纸业有限公司“8·2”特种设备相关事故调查报告	53
铜陵市液氨汽车罐车泄漏事故应急处置案例	57

## 安全知识

天然气使用安全常识	62
电梯安全常识	63
游乐设施安全常识	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: 2023年12月

准印证号: (鲁)0010128号

编印单位: 山东省特种设备协会

发送对象: 山东省特种设备协会会员单位

印 数: 1000册

开 本: 16开

印刷单位: 山东明达印务有限公司

# 市场监管总局关于发布 《特种设备检验人员考核规则（第1号修改单）》的 公告

为完善特种设备检验人员考核工作，市场监管总局对《特种设备检验人员考核规则》（TSG Z8002—2022）进行了修订，形成第1号修改单，现予公告，自发布之日起施行。

市场监管总局

2023年11月9日

## 《特种设备检验人员考核规则》（TSG Z8002—2022） 第1号修改单

### 正文修改

1. 将第3.2条表1中高级检验师（承压类设备检验）“持相关证书及年限”栏目内容修改为：“持2项承压类设备检验师证，其中1项满6年；或者持1项承压类设备检验师证满8年（注4）”；将3.2表1中高级检验师（机电类设备检验）“持相关证书及年限”栏目内容修改为：“持2项机电类设备检验师证，其中1项满6年；或者持1项机电类设备检验师证满8年”。

2. 将第3.3.2条第（3）项修改为：“（3）获得国家级或者省部级与特种设备相关的科学技术奖励三等奖1项以上”，并删除注8。

3. 将第3.3.2条第（4）项修改为：“（4）参与起草并完成特种设备安全技术规范或者特种设备相关标准（国际、国家、行业、地方）制修订工作合计3项以上”。

4. 将第4.1条修改为：“持证人证书有效期届

满，申请免考换证的，应当在证书有效期届满3个月以前、6个月以内向发证机关提出换证申请。申请考试换证的，应当在证书有效期届满6个月以前、12个月以内向发证机关提出换证申请。换证的申请、发证程序按照本规则3.3、3.9执行。”

5. 将第4.7条修改为：“原证书逾期不满5年的，可以按照本规则4.2和4.3的规定申请参加原持证级别与项目的考试换证。考试合格的，颁发原持证级别与项目的证书。考试不合格的，允许1年内在原考试机构补考一次。补考不合格的应该按照本规则3.2和3.3的规定重新申请原持证级别与项目检验人员取证。”

原证书逾期5年以上的，应当按照本规则3.2和3.3的规定重新申请原持证级别与项目检验人员取证。

证书有效期逾期的，不得从事相应的检验工作。”

# 市场监管总局关于深入推进电梯安全筑底行动 开展电梯事故隐患排查整治的通知

各省、自治区、直辖市和新疆生产建设兵团市场监管局（厅、委），各有关单位：

为深入推进电梯安全筑底三年行动，进一步加强电梯安全风险防控，避免和减少电梯事故发生，市场监管总局决定即日起至2023年12月，在全国范围内开展在用电梯事故隐患排查整治，坚决杜绝类似云南省红河州弥勒市“10·18”较大电梯事故再次发生。现将有关事项通知如下：

## 一、工作目标

针对当前电梯安全领域的突出问题，举一反三，开展在用电梯事故隐患排查整治，压实使用、维保单位安全主体责任，强化使用安全管理和维护保养工作，加强检验检测和监督检查，消除事故隐患，守牢安全底线，保障群众乘梯安全。

## 二、工作内容和时间安排

（一）开展使用安全管理自查自改（2023年10月至11月）。

使用单位要切实落实安全主体责任，认真开展自查自改，强化日常使用安全管理。一是根据本单位电梯的数量、用途、使用环境等情况，配备电梯安全总监和足够数量的电梯安全员，并逐台明确负责的电梯安全员；制定《电梯安全风险管控清单》，严格落实日管控、周排查、月调度工作制度和机制，并监督电梯维保单位做好设备维护保养工作，确保事故隐患及早发现、及时消除。二是结合实际使用情况，制定和实施切实有效的安全管理制度。对于载货电梯（含非商用汽车电梯），应按照相关国家标准的要求明确主要用途，并采取有效措施确保落实到位；公众聚集场所电

梯的客流高峰时段，应安排专人在关键位置加强值守，疏导客流，引导乘客安全乘梯。

（二）强化关键部件维护保养（2023年10月至11月）。

维保单位要切实提升维护保养工作质量，保证电梯安全性能。一是结合维护保养计划和方案，认真做好原有维护保养项目，同时增加一次电梯反绳轮（含防脱槽装置、轴承、固定零部件等）、导轨、限速器、安全钳的维护保养以及限速器—安全钳联动试验；对于额定载重量在1600kg及以上的曳引驱动乘客电梯和额定载重量在3000kg及以上的曳引驱动载货电梯，应在轿厢内装载额定载荷，以检修速度进行限速器—安全钳联动试验。二是逐项做好维护保养记录，留存上述增加维保项目的相应照片或视频等见证材料备查，并及时传递、报告至当地市场监管部门。

（三）开展专项监督检查和查验（2023年11月至12月）。

各地市场监管部门要组织对电梯使用单位和维保质量开展专项监督检查，重点查验电梯反绳轮、导轨、限速器、安全钳维护保养以及限速器—安全钳联动试验的相应照片或视频等见证材料。对商贸中心、物流园区、集贸市场、建材家居市场等载货电梯使用场所，要实现监督检查全覆盖。加强电梯检验、检测工作质量的监督检查，督促检验机构、检测单位严格按照相应规则进行检验和检测，规范检验、检测行为，保证检验、检测质量，依法依规履职尽责。

## 三、工作要求



其他处理内容	<input type="checkbox"/> 列入经营异常名录 <input type="checkbox"/> 列入严重违法失信名单 <input type="checkbox"/> 另案处理 <input type="checkbox"/> 约谈 <input type="checkbox"/> 其他：		
案件移送公安机关	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	移送时间	年    月    日
通报情况	<input type="checkbox"/> 未通报 <input type="checkbox"/> 通报部门：	通报时间	年    月    日
案情摘要	(可附页)		
是否已公开	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
承办部门		联系人(电话)	

说明：案件名称格式为××(单位)查处××(当事人)××(案由)案；案情摘要至少包括线索核查情况、调查经过、违法事实、处理结果等。

附件2

## 排查整治工作情况汇总表

填报单位：

填报日期：

填报人员及联系电话：

具体项目	数量
开展监督检查(人次)	
检查电梯使用单位(家)	
检查电梯维保单位(家)	
检查电梯检验机构(家)	
检查电梯检测单位(家)	
检查在用电梯(台)	
发现事故隐患(个)	
消除事故隐患(个)	
发现严重事故隐患(个)	
消除严重事故隐患(个)	
出具安全监察指令书(份)	
约谈单位(家)	
立案查办使用单位违法案件(件)	
立案查办维保单位违法案件(件)	
立案查办检验机构违法案件(件)	
立案查办检测单位违法案件(件)	
典型案例曝光(起)	
处罚金额(万元)	
吊销单位资格证书(家)	
吊销人员资格证书(家)	
移送公安机关案件(件)	
列入严重违法失信名单(家)	

# 市场监管总局关于发布 《大型游乐设施安全技术规程》的公告

根据《中华人民共和国特种设备安全法》，市场监管总局制定了《大型游乐设施安全技术规程》（TSG 71—2023，以下称本规程），现予批准发布，自2024年3月1日起施行。现就有关事项公告如下。

## 一、做好实施过渡

（一）本规程自施行之日起，过渡期为1年。过渡期内，对于设计文件鉴定和型式试验，检验机构应按照本规程进行；对于监督检验和定期检验，制造单位和运营使用单位应按照本规程重新明确大型游乐设施级别并申请相应检验，可以选择本规程或者原有的《游乐设施监督检验规程（试行）》（国质检锅〔2002〕124号）进行检验；原设计文件鉴定和型式试验报告继续有效。

（二）过渡期满后，大型游乐设施生产、使用、检验、检测和监督管理应依据本规程进行，原设计文件鉴定和型式试验报告需补发证书后方可继续使用。本规程发布之日前已安装并经检验合格的在用系留式观光气球，在其设计使用期限内，本规程8.7.1（1）可不作要求。

## 二、做好证书补发

设计文件鉴定、型式试验机构和相关生产单位要及时对接，协商原设计文件鉴定、型式试验报告的证书补发工作，按照方便快捷的原则，简

化程序，保证平稳过渡。对设计文件鉴定、型式试验的项目，应对照本规程进行核查，与本规程存在差异需补充鉴定和补充试验的，进行差异项目的补充鉴定和补充试验并出具补充报告和证书；不需要补充设计文件鉴定、型式试验的，审查资料后直接出具证书。

## 三、强化“悬崖秋千”监管

“悬崖秋千”纳入特种设备中的大型游乐设施实施监管，归为无动力游乐设施中的空中飞人系列。

（一）本规程发布之日起，“悬崖秋千”的生产单位应当取得大型游乐设施生产许可证，产品应当按本规程通过设计文件鉴定、型式试验、监督检验，并按要求办理使用登记后，方可投入使用。

（二）本规程发布之日前已安装的在用设备，运营使用单位可委托具有相应资质的制造单位协助整改，并向相应检验机构申请监督检验。

（三）过渡期满后，未经检验合格并办理使用登记的“悬崖秋千”设备不得使用。

特此公告。

市场监管总局

2023年11月29日

# 推进特种设备安全双重预防机制暨落实质量（使用）安全主体责任现场会在济南召开

10月19日至20日，推进特种设备安全双重预防机制暨落实质量（使用）安全主体责任现场会在济南召开。会议回顾2016年以来推进全省特种设备安全双重预防机制工作情况并通报2023年全省特种设备安全双重预防机制建设评估情况，部分地市和企业介绍本地市、本企业推进特种设备安全双重预防机制和落实质量（使用）安全主体责任工作成效及经验做法。

会议指出，双重预防机制建设是一项管长远、治根本的工作，目前全省总体推进工作取得较大进展，但也存在不同地市、县区建设进度不平衡等问题，特别是对国家73号、74号令的落实情况，还存在着较大差距。相关地区要正视工作差距，认真分析原因，切实增强紧迫感，合理调配力量，加快推进建设工作。



会议强调，要全面贯彻落实习近平总书记就安全生产工作提出一系列重要论述，进一步夯实特种设备安全法制基础，加大执法监管力度，持续推进特种设备双重预防机制体制建设，以安全生产“十五条”硬措施为抓手，着力防范化解特种设备安全重大风险，牢牢守住安全生产基本盘，统筹“发展”和“安全”，确保全省特种设备安全形势大局平稳有序。

会议对推动全省特种设备安全双重预防机制建设和贯彻落实质量（使用）安全主体责任进行了安排部署。会议要求，要进一步加强宣传，开展培训教育，树立正面典型，积极推进企业完成制度建设；要进一步加强业务督导，切实压实企业主体责任，切忌敷衍于表面，流于形式；要进一步加强“企业端”在日常检查和专项检查过程中的应用；要进一步加强监督管理，把双重预防机制建设工作和73、74号令的落实作为监督检查的必检项目。

会议期间，与会代表到前往济南融创乐园和山东宏济堂制药集团股份有限公司，针对这两家单位的特种设备安全双重预防机制建设和落实质量（使用）安全主体责任的典型经验进行了观摩学习。省局特监处相关负责同志、各市局分管领导、特监科（处）长、各市特种设备企业代表和山东省特种设备协会相关人员共70余人参加会议。

# 协会焊接专委会3篇论文获第三届“华光新材杯” —— 优秀成果推荐论文 ——

10月30日，中国焊接协会第三届“华光新材杯”优秀成果论文推荐结果公布，山东省特种设备协会推荐的三篇论文获奖，分别是山东大学李长安等人的《铝/铜薄壁管惯性摩擦焊接工艺开发》获二等奖、中石化第十建设有限公司嵇彬等人的《9%Ni钢纵缝自动焊工艺》获三等奖和中石化胜利油建工程公司徐鹏的《扩散氢对X60和X70管线钢氢脆行为的影响研究》获优秀奖。

“华光新材杯”优秀成果论文推荐活动是由中国焊接协会、新型钎焊材料与技术国家重点实验室和成都电焊机杂志有限公司共同发起，杭州华光焊接新材料股份有限公司承办，为了加快推进“焊接行业十四五发展规划”，促进焊接产业转型升级，解决当前在“双碳”目标下的关键工业领域对先进焊接装备和生产工艺应用的迫切需求，提高焊接行业的整体技术水平而举办的，重点涵盖在“乡村振兴”和“双碳”目标下的绿色焊接技术、高效焊接工艺和可靠检测手段及先进控制系统、模拟培训系统、现代农业焊接技术等在实际生产中的应用，特别是对提高产品质量、提升生产效率、解决绿色制造和现代农业实际生产中的热点、难点问题而得到的先进技术阐述和经验总结的有关成果性论文。

本届活动协会共向中国焊接协会推荐了6篇文章，分别涉及了异种材料绿色焊接、石油石化高效焊接等特种设备相关的论文，其中获奖的三篇内容分别为薄壁铝/铜管惯性摩擦焊接工艺、LNG低温储罐用9%钒钢纵缝自动焊接工艺以及扩散氢对管线钢焊缝氢脆行为影响，这些成果为异种材料焊接、LNG储罐建设、油气储运管线建设提供了很好的参考借鉴。

近些年来，省协会特别注重焊接新工艺、新材料、新装备在特种设备制造和建造中的推广应用，在举办的每年一届的“特种设备焊接技术论坛”、焊接专利成果推荐活动、焊接技术难题专题研讨会以及在每一届焊工职业技能竞赛活动组织先进焊接技术报告会等活动中，积极推介激光焊、机器人焊接、

数字化焊接车间等先进焊接技术及焊接工程管理经验，并取得了积极进展。除了上述活动之外，协会积极走出去，与中国焊接学会、中国焊接协会及全国焊接技术标准委员会开展对接交流，也将在绿色焊接技术评价认定等方面开展合作，本次“华光新材杯”优秀成果论文推荐活动正是省协会与中国焊接协会合作的重要内容之一，也是积极推进先进焊接新技术的新途径。省协会及其焊接专业委员会将积极与国家级行业团体合作，在促进特种设备焊接产业转型升级，提高特种设备行业焊接整体技术水平上继续努力。



## 《仿生梯度结构增材制造工艺规范》等两项团体标准审查会在济南顺利召开

2023年11月19日，由哈尔滨工业大学（威海）提出，山东省特种设备协会组织起草的《仿生梯度结构增材制造工艺规范》和《耐高温金属材料热疲劳性能评价方法》团体标准审查会在济南顺利召开。

本次会议邀请了清华大学史清宇教授、山东建筑大学张元彬教授、日照市特种设备检验科学研究院李敏高工等五位组成评审专家组，经推选，史清宇教授任专家组组长，协会焊接专委会主任委员秦国梁主持本次会议。



会上，协会董彬秘书长致辞，编制组负责人汇报了此次标准的立项背景、目的意义、技术内容等工作情况。随后，专家组对两项标准进行了逐章逐条的审查，在讨论、质询和编写组答疑的基础上，经过反复论证标准内容的适用性、合理性和规范性，专家们一致同意《仿生梯度结构增材制造工艺规范》和《耐高温金属材料热疲劳性能评价方法》两项团体标准通过技术审查，

同时给出了合理化的修改建议，要求标准编制工作组尽快按照意见进行修改和完善，保障标准尽快发布实施。

山东省特种设备协会作为标准制修订归口单位，对标准内容的科学性、制定程序的规范性和标准制定时效性上严格把关，力求通过团体标准的形式将原创新技术新成果进行推广应用，引导创新技术成果转化为团体标准，有效促进产学研融合，提高科研成果转化效率。

# 以赛促学、以赛促训！ 山东电梯工匠出征电梯国赛获佳绩！

12月6日，2023年全国行业职业技能竞赛——第三届全国电梯行业职业技能竞赛决赛闭幕式暨颁奖仪式在邵阳职业技术学院举行。

本届竞赛由中国电梯协会、中国就业培训技术指导中心、中国机械冶金建材工会全国委员会主办。作为电梯行业举办的规格最高、规模最大、参赛范围最广的全国性职业技能竞赛，受到全国电梯行业高度关注和积极参与，竞赛分各省市地区预赛和全国决赛两个阶段，来自全国25个省、直辖市、自治区的代表团、技术专家近500余人参加决赛。

其中，山东代表团有6名选手参赛，他们分别是山东广日集团有限公司、宁津电梯学校、山东圣衡电梯工程有限公司、山东长城电梯有限公司的5名职工组选手和来自德州职业学院的1名学生组选手。

闭幕式上，本届竞赛裁判长孙立新作竞赛技术总结。他就赛项内容、特色、竞赛情况、出现的问题等方面展开了全面的评述，并对所有参赛选手的表现给予了高度评价。本届竞赛执行委员会主任王锐宣读《2023年全国行业职业技能竞赛—第三届全国电梯行业职业技能竞赛决赛结果公告》。

山东代表团在本届竞赛中赛出成绩，赛出风采，荣获职工组个人优胜二等奖1名、三等奖2名，学生组个人优胜一等奖，职工组团体优胜二等奖。



本届竞赛中山东代表团能取得优异的成绩，离不开各级领导的高度重视，参与单位的大力支持以及所有参赛选手的全力以赴。在团结一致的努力下，充分展示出精湛的技艺水平和山东“电梯人”勇往争先的风采、良好的职业素养！

协会积极响应政府部署要求，旨在推动行业职业技能人才的培养、选拔、激励和弘扬工匠精神。协会自2011年以来，在山东省行业内共组织过11次电梯安装维修工职业技能竞赛，竞赛参与人数近万人，均得到上级各部门的大力支持和行业企业的积极响应，培养了一大批技术骨干和排头兵，卓有成效的推进了行业高技能人才培养，为确保电梯安全运行，提高电梯从业人员的技术和职业素养做出了贡献。

协会将继续践行社会责任，响应国家对技能人才培养工作指示，对接国家有利政策，加快推进山东电梯行业职业人才培养和素质的整体提升，为我们这座美丽的城市电梯安全运行保驾护航。

## 《液化石油气钢瓶》和《液化石油气瓶阀》 宣贯会在北京成功举办

GB 5842-2023《液化石油气钢瓶》和 GB 7512-2023《液化石油气瓶阀》两项强制性国家标准已于 2023 年 11 月 27 日发布，2023 年 12 月 1 日实施。为帮助行业单位更好的理解新标准要求，12 月 15 日，全国气瓶标准化技术委员会与山东省特种设备协会在北京市联合举办《液化石油气钢瓶》和《液化石油气瓶阀》宣贯会。来自全国的气瓶及瓶阀监检机构、型式试验机构、设计文件鉴定机构人员，气瓶及瓶阀制造单位相关负责人等 100 余人参加。



全国气瓶标准化技术委员会高继轩主任委员，国家市场监督管理总局标准技术管理司魏宏副司长，国家市场监督管理总局标准技术管理司曹一丁处长，国家市场监督管理总局特种设备局一级调研员、全国气瓶标准化技术委员会常彦衍秘书长莅临会议指导，省特种设备协会张波副理事长主持开班仪式。



本次会议邀请了上海市特种设备监督检验技术研究院徐维普主任和广东奇才阀门科技有限公司张保华总工两位标准主笔人为大家宣讲、释疑。

根据“621 银川燃气爆炸”特别重大事故调查原因和近年来城镇燃气安全事故实际情况，瓶标委组织专家对《液化石油气钢瓶》、《液化石油气瓶阀》国家标准进行了针对性修改，以保障气瓶本质安全，预防事故的再次发生。两项标准的修订，不涉及制造企业大规模的设备改造，只需增补如激光焊机、封头凹印模具、护罩压机等小型设备或模具，或改造现有的生产或试验设备以及信息化方面的填平补齐工作，即可达到标准执行要求。

两项标准发布后，瓶标委和省特种设备协会积极组织标准主笔人编制 PPT，从标准修订必要性、修订内容解读等方面，对气瓶制造企业、瓶阀制造企业、气瓶和瓶阀的型式试验机构、监督检验机构、气瓶充装单位和气瓶定期检验等单位开展宣贯培训，结合一图读懂、网上问答、电话答疑等方式，有力地推动了两项标准的宣传、贯彻和实施工作。

# 鲁西集团在山东省“技能兴鲁”职业技能大赛中 斩获佳绩

11月3日-6日，山东省“技能兴鲁”职业技能大赛暨第十四届山东省化工行业职业技能大赛在山东化工技师学院举行。鲁西集团组织化工总控工和仪器仪表维修工专业5支代表队12名选手参赛。



经过4天的激烈角逐，鲁西集团化工总控工专业两支代表队获得团体一等奖，戎晓康、刘鑫、籍洪海、王长进、张道强获得个人一等奖（其中戎晓康、刘鑫、籍洪海取得个人成绩前三名），苏培坤获个人二等奖。鲁西集团仪器仪表维修工专业三支代表队中有两支代表队获得团体一等奖，一支代表队获得团体二等奖，朱永鑫、杨振亚、于德浩、安广斌获得个人一等奖，李洪瑞、刘波获得个人二等奖。

本次大赛由省人社厅、省化工专项行动办、省总工会、共青团山东省委、省妇联共同主办，省石油化学工会委员会、山东化工技师学院联合承办，共有149支代表队、363名选手参赛，为历年来我省化工行业最大规模的职业技能大赛。

# 山东建筑大学焊接专业学生来泰山集团 参观学习

10月16日，山东建筑大学焊接技术与工程专业50名应届毕业生在两位老师的带领下，迎着秋日暖阳，来到集团公司参观学习，旨在深化校企合作的基础上，让学生们近距离了解企业、认同企业，助推企业和学生实现“双向奔赴”，助力人才招聘工作。锅炉公司总经理王玉涛，集团党委委员、工会副主席徐汉旭等陪同参观学习。

参观期间，学生们首先在办公楼大厅观看了集团宣传片，对企业有了初步的认知和了解。在随后召开的座谈交流会上，集团党委委员、工会副主席徐汉旭向大家介绍了泰山集团的发展历程、技术合作、行业地位、企业文化以及人才招聘、培养、晋升等方面的情况，并就学生们关心的岗位设置、薪资福利待遇、职业发展空间等内容进行了细致地解答，帮助学生们进一步了解企业，同时，向与会学生发出了诚挚的邀约，表明泰山集团始终以开放的胸怀欢迎各类优秀人才的加入。

紧接着，在讲解员的指引下，学生们深入锅炉公司生产一线，实地参观了膜式壁自动焊机、集箱管接头细丝埋弧机器人焊机、JXZ0412型双龙门移动式集箱数控钻铣床等新引进设备，以及学习了筒体管接头焊接、筒体埋弧焊接、锅炉装配焊接等锅炉产品生产的关键焊接工序、技术。学生们边走边学边记，不时驻足观看工人师傅们的焊接操作，并仔细了解了与焊接生产工艺相关的内容，初步了解了自动焊、氩弧焊、手工焊在不同工序的应用。

“目前，泰山集团共有3条膜式壁生产线，



220台焊接设备包括全自动、全方位螺纹烟管焊机等、50台金切设备……”当天下午，锅炉公司工艺装备处处长赵保柱就集团主营锅炉产品的内部结构、生产设备、工程实例等，着重讲解了锅筒、集箱、膜式壁、蛇形管等锅炉产品的主要制造工艺及流程，以及数控坡口机、集箱管接头自动二保焊机、集箱管接头细丝埋弧机器人焊机、小R挤弯机等设备在具体生产过程中的应用，让大家更加深入地了解锅炉行业特性、产品前景、工艺难点，为大家上了一堂专业的产品培训课。

校企深度交流，合作共促发展。此次是山东建筑大学焊接专业第二批学生的来访，通过此种形式，让大家对泰山集团有了更加深刻的认识，有效搭建了企业与学校合作的桥梁，开辟出了一条人才引进新路径，有利于集团各公司焊接专业人才的招募、培养工作。下一步，集团公司将继续与山东建筑大学焊接专业老师保持紧密的交流关系，形成常态化交流机制，并积极探索各类有效的人才招募形式，进一步加强与各层次院校的交流与合作，为企业发展储备各类优秀的后备人才。

# 生死瞬间 | “00后”山东电建一公司党员挺身救火显担当

11月1日，济南临港街道向阳村民委员会将一面印有“见义勇为真英雄，烈火无情人有情”字样的锦旗送到山东电建一公司济南机场场内供电项目部，对项目员工黄梓辛见义勇为、挺身救火的英勇举动表示感谢。

10月25日22时，济南市向阳国际城2号楼三单元突然发生火灾，楼道被滚滚浓烟包围，在这紧急时刻，“00”后电建铁军青年黄梓辛临危不惧救火险，挺身救火，以实际行动彰显了新时代电建铁军青年担当。

深夜当他听到小区有人呼喊救命，发现隔壁楼道发生了火灾，黄梓辛毫不犹豫的第一时间冲到楼下，同时拨打了119火警电话。由于起火位置处于居民楼一楼，如不快速阻断火势，会危及楼上及周边居民生命安全，情况紧急。他凭借以往参与项目部火灾救援演练培训的相关经验，携带灭火器等设备开展救火。黄梓辛同另一位热心居民面对熊熊火焰，逆行而行，冒着被烧伤烫伤甚至电瓶车可能随时爆炸的危险，将电瓶车徒手转移出楼栋。用正确的方法将火势控制住，为后续消防队救援打下坚实基础，保证了小区居民的生命财产安全，未给小区带来巨大损失。随后，消防人员及时赶到现场，明火被扑灭，现场无人员伤亡，险情解除。

“我们项目部日常就重视安全管理工作，每年都会组织我们员工开展消防演练和火灾事故应急救援专业知识培训，并开展实战救援演练，在这次参与救火中发挥了非常重要的作用。”黄梓辛说道。

面对突发险情，“00”后电建铁军青年不惧危险、沉着冷静、正确处置。用实际行动诠释了责任和担当，体现了当代青年“担当使命、不怕牺牲、英勇奋战”的昂扬姿态，在项目部树立青年党员先锋榜样，体现出了电建铁军宝贵的精神品质。



## 威海市市场监督管理局党组书记、局长张术晓

## 一行来威海化工机械有限公司调研

10月16日，威海市市场监督管理局党组书记、局长张术晓一行来到威海化工机械有限公司调研特种设备生产经营工作。公司副董事长、总经理董华威陪同调研。

张术晓一行参观了公司的展厅、搅拌研发实验室及生产车间。在认真聆听公司发展历程、产品研发、特种设备生产安全管理等工作情况介绍后，张术晓要求市场监管局相关科室单位既要加强指导，与企业一道规范生产经营、确保特种设备质量安全，又要经常深入一线，帮助企业解难题、促发展。



在生产车间，张术晓详细了解了公司的生产规模、业务范围、技术研发、发展规划，对化机集团在保证产品安全的前提下，取得大型高压磁力驱动反应釜设计制造突破性成就予以充分肯定，鼓励企业在标准引领、知识产权创新和高端品牌创建等方面实现更大突破，引领威海市压力容器制造业高质量发展。

威海化工机械有限公司成立于1975年，是国内最早研究、开发、制造高压反应釜的厂家之一。近年来，主攻大型高压磁力驱动反应釜设计制造项目，在国内的同类产品市场占有率超过50%。公司立足压力容器制造先发优势，紧密结合国家发展布局，与宁德时代、比亚迪、万华化学等高科技公司紧密合作，在新能源、精细化工、特种材料化工等领域全面发展，特别近年来大型高压磁力驱动反应釜设计制造方面的创新突破，成为公司近年来的特色产品和新的利润增长点。

# 氧量控制对锅炉运行燃烧的影响

烟气含氧量是锅炉运行重要监控参数之一，是反映燃烧设备与锅炉运行完善程度的重要依据，其值的大小与锅炉结构、燃料的种类和性质、锅炉负荷的大小、运行配风工况等因素有关系。控制烟气含氧量对控制燃烧过程，实现安全、高效和低污染排放是非常重要的，以下重点介绍烟气含氧量控制对锅炉运行的影响。

## 一、氧量控制对锅炉高温腐蚀和结渣的影响

氧量控制过低时，会在锅炉水冷壁附近形成还原性气氛和含量很高的  $H_2S$  气体， $H_2S$  气体对水冷壁的腐蚀非常强，会使  $Fe_2O_3$  的保护膜破坏，使管壁不断遭受腐蚀。而灰分在还原性气体中的灰熔融温度将大幅度降低，容易引起炉内结渣。因此氧量控制过低会产生高温腐蚀和结渣的风险，对锅炉运行安全性造成影响。烟气中一氧化碳含量与氧量、燃料种类和制粉运行方式都有密切的关系。

## 二、氧量控制对锅炉燃烧稳定性的影响

锅炉燃烧的稳定是锅炉燃烧的根基，煤粉射流主要是通过卷吸炉内高温烟气使自身温度达到着火温度后开始燃烧反应，运行中氧量过高，燃烧区域炉膛温度明显降低，无论是煤粉气流的辐射换热还是卷吸换热都将减弱，煤粉气流着火条件恶化，燃烧稳定性下降，甚至会产生锅炉灭火的风险。低负荷下尤为突出。

## 三、氧量控制对锅炉运行经济性的影响

合理的风、粉配合是提高锅炉运行经济性的重要措施。在一定范围内，运行氧量增加，可以改善燃料与空气的接触和混合，有利于完全燃烧，使可燃气体未完全燃烧热损失和固体未完全燃烧热损失降低。但氧量增加，会使锅炉的烟气量增加，增大排烟热损失。运行氧量过大，还将使风机的电耗增加。因此氧量控制对锅炉运行经济性影响

很大，合理的运行氧量应使各项热损失之和为最小，锅炉热效率最高。氧量的控制应在一氧化碳含量骤然升高的拐点右侧，即锅炉热损失最小的区域。此外，氧量的增大，烟气流量和烟气流速增大，对受热面磨损也产生不利影响。

## 四、氧量控制对 NOX 排放的影响

氧量控制对锅炉燃烧生成 NOX 影响很大，锅炉燃烧生成总的 NOX 含量随着氧量的增而增加，因此高氧量运行对锅炉的 NOX 控制是不利的。锅炉采用分级燃烧技术，通过燃烬风的设置来降低烟气中 NOX 的排放量，燃烬风投入的大小会对锅炉燃烧经济性产生影响。在氧量一定的情况下，燃烬风投入过大将使主燃烧区域缺风，影响煤粉的燃烬，降低锅炉热效率；燃烬风投入过小，达不到降低烟气中 NOX 排放量的目的。应通过氧量和燃烬风的综合控制来达到提高锅炉效率和控制 NOX 排放的目标。

烟气含氧量是锅炉大气污染物监测中极其重要的一项经济运行考核指标，在一定程度上，其值的大小是确定污染物排放浓度是否达标的关键。烟气含氧量是一个综合性、系统性的问题。在实际生产中，锅炉要安装必要的烟气监控仪表，为运行人员提供运行调整参考依据；同时，要加强运行管理，消除不规范的操作行为。影响烟气含氧量的诸多因素是可以进行有效控制的，污染排放浓度也是可以按照要求进行管控的。运行人员应严格控制风量配比，使燃料充分燃烧，同时注意避免或消除漏风现象，尽可能将烟气含氧量控制在经济指标范围内。这样既可以减少排烟热损失，提高锅炉热效率，又能较好的控制污染物的排放，为保护和改善区域环境空气质量发挥积极的作用。

# 锅炉排烟温度偏高的九大原因

锅炉排烟温度偏高，将影响锅炉运行的经济性（一般排烟温度每升高 $10^{\circ}\text{C}$ ，排烟损失增加 $0.5 \sim 0.8\%$ ）。

造成排烟温度升高的原因一般主要有漏风、制粉系统运行状况、受热面积灰、环境大气温度高等原因。另外还有入炉煤质情况、温度测点测量误差的影响等。下面将针对九个主要原因进行具体的分析。

## 一、漏风分析

漏风是指炉膛漏风及烟道漏风，是排烟温度升高的主要原因之一，是与运行管理、检修以及设备结构有关的问题。炉膛漏风主要指炉顶密封、看火孔、人孔门及炉底密封水槽处漏风；烟道漏风指氧量计前尾部烟道漏风。

## 二、制粉系统运行状况分析

制粉系统在运行时，提高磨煤机出口温度，这对于降低排烟温度肯定是有益的。为提高磨煤机出口温度一般冷风门均处于全关状态，但运行中因给煤机密封、磨煤机密封均要通入一定的冷风量，从而排挤了部分热一次风量，结果使通过预热器的风量相对变小，因而导致排烟温度升高。另外一次风率偏高，煤粉偏粗也会引起排烟温度升高。

## 三、受热面积灰分析

受热面积灰指锅炉受热面积灰、结渣及空预器传热元件积灰，锅炉受热面积灰将使受热面传热系数降低，锅炉吸热量降低，烟气放热量减少，空预器入口烟温升高，从而导致排烟温度升高；空气预热器堵灰则使空气预热器传热面积减少，也将使烟气的放热量减少，使排烟温度升高。

运行中注意加强锅炉吹灰，负荷允许时，每天锅炉至少全面吹灰一次，低负荷阶段尽量申请

增加锅炉吹灰的次数，保证锅炉受热面的清洁。

## 四、环境大气温度分析

实际运行时的环境风温比设计高，空气预热器入口风温高，空气预热器传热温差小，烟气的放热量就少，相应地使排烟温度升高。同时制粉系统需要的热风减少，流过空预器的一次风减少，排烟温度升高，这属于环境客观因素。

## 五、给水温度偏高

烟温与水温传热温差小，相应地使排烟温度升高。

## 六、受热面布置分析

如果锅炉设计时对炉膛沾污系数估算不准，使得受热面布置不合理，或者是由于结构不佳造成受热面吸热不足，也将导致空预器入口烟温偏高使得排烟温度升高，这需要重新设计计算，可采取增加省煤器管排等，降低空预器入口烟温。

## 七、入炉煤质变化分析

燃料中的水分增加以及锅炉入炉煤低位发热量降低，均会使排烟温度升高。因为这些变化将使烟气和烟气比热增加，烟气在对流区中温降减少，排烟温度升高。因此应尽量燃用低水分、高热值的煤。

## 八、排烟温度测量分析

由于空预器出口烟气温度场及速度场的不均匀性，温度测点位置不当时，反映的温度值存在一定的误差，显示值可能偏高。

## 九、运行人员操作分析

低负荷运行中尽量控制锅炉总风量、炉膛氧量在较低值，每班认真进行空预器吹灰，尽可能控制和降低排烟温度。

另：尽量不使用再热汽减温水，提高机组效率。

来源“设备达人”

# 奥氏体不锈钢的焊接问题及处理措施

奥氏体不锈钢的焊接特点：焊接过程中的弹、塑性应力和应变量大，却极少出现冷裂纹。焊接接头不存在淬火硬化区及晶粒粗大化，故焊缝抗拉强度较高。

奥氏体不锈钢焊接主要问题：焊接变形较大；因其晶界特性和对某些微量杂质（S、P）敏感，易产生热裂纹。

## 01 晶间腐蚀

碳化铬的形成，降低了焊接接头抗晶间腐蚀能力。

晶间腐蚀：根据贫铬理论，焊缝和热影响区在加热到 450 ~ 850℃敏化温度区时在晶界上析出碳化铬，造成贫铬的晶界，不足以抵抗腐蚀的程度。

（1）针对焊缝晶间腐蚀和母材上敏化温度区腐蚀，可采用下列措施加以限制：

a. 减少母材及焊缝的含碳量，母材中添加稳定化元素 Ti、Nb 等元素使之优先形成 MC，以避免  $Cr_{23}C_6$  形成。

b. 使焊缝形成奥氏体加少量铁素体的双相组织。焊缝中存在一定数量的铁素体时，可细化晶粒，增加晶粒面积，使晶界单位面积上的碳化铬析出量减少。

铬在铁素体中溶解度较大， $Cr_{23}C_6$  优先在铁素体中形成，而不致使奥氏体晶界贫铬；散步在奥氏体之间的铁素体，可防止腐蚀沿晶界向内部扩散。

c. 控制在敏化温度区间的停留时间。调整焊接热循环，尽可能缩短 600 ~ 1000℃的停留时间，可选择能量密度高的焊接方法（如等离子弧焊），

选用较小的焊接线能量，焊缝背面通氩气或采用铜垫增加焊接接头的冷却速度，减少起弧、收弧次数以避免重复加热，多层焊时与腐蚀介质

的接触面尽可能最后施焊等。

d. 焊后进行固溶处理或稳定化退火（850 ~ 900℃）保温后空冷，以使碳化物充分析出，并使铬加速扩散）。

（2）焊接接头的刀状腐蚀，为此，可采取如下预防措施：

由于碳的扩散能力较强，在冷却过程中将偏聚在晶界形成过饱和状态，而 Ti、Nb 则因扩散能力低而留于晶体内部。当焊接接头在敏化温度区间再次加热时，过饱和碳将在晶间以  $Cr_{23}C_6$  形式析出。

a. 降低含碳量。对于含有稳定化元素的不锈钢，含碳量不应超过 0.06%。

b. 采用合理的焊接工艺。选择较小的焊接线能量，以减少过热区在高温停留时间，注意避免在焊接过程中产生“中温敏化”效果。

双面焊时，与腐蚀介质接触的焊缝应最后施焊（这是大直径厚壁焊管内焊在外焊之后进行的原因所在），如不能实施则应调整焊接规范及焊缝形状，尽量避免与腐蚀介质接触的过热区再次受到敏化加热。

c. 焊后热处理。焊后进行固溶或稳定化处理。

## 02 应力腐蚀开裂

可采用下列措施防止应力腐蚀开裂的发生：

a. 正确选择材料及合理调整焊缝成分。高纯铬 - 镍奥氏体不锈钢、高硅铬 - 镍奥氏体不锈钢、铁素体 - 奥氏体不锈钢、高铬铁素体不锈钢等具有较好的抗应力腐蚀性能，焊缝金属为奥氏体 - 铁素体双相钢组织时抗应力腐蚀性良好。

b. 消除或减小残余应力。进行焊后消除应力热处理，采用抛光、喷丸和锤击等机械方法降低表面残余应力。

c. 合理的结构设计。以避免产生较大的应力

集中。

### 03 焊接热裂纹（焊缝结晶裂纹、热影响区液化裂纹）

热裂纹敏感性主要取决于材料的化学成分、组织与性能。Ni 易与 S、P 等杂质形成低熔点化合物或共晶，硼、硅等的偏析，将促使产生热裂纹。

焊缝易形成方向性强的粗大柱状晶组织，有利于有害杂质和元素的偏析。从而促使形成连续的晶间液膜，提高了热裂纹的敏感性。若焊接不均匀加热，则易形成较大的拉应力，促进焊接热裂纹的产生。

防止措施：

- a. 严格控制有害杂质 S、P 的含量。
- b. 调整焊缝金属的组织。双相组织焊缝具有良好的抗裂性能，焊缝中的  $\delta$  相可细化晶粒，消除单相奥氏体的方向性，减少有害杂质在晶界的偏析，且  $\delta$  相能溶解较多的 S、P，并能降低界面能，组织晶间液膜的形成。
- c. 调整焊缝金属合金成分。在单相奥氏体钢中适当增加 Mn、C、N 的含量，加入少量的铈、镧、钼等微量元素（可细化焊缝组织、净化晶界），可减少热裂纹敏感性。
- d. 工艺措施。尽量减小熔池过热，以防止形成粗大的柱状晶，采用小线能量及小截面焊道。

例如 25-20 型奥氏体钢易出现液化裂纹。可通过严格限制母材的杂质含量及晶粒度，采用高能量密度的焊接方法、小线能量和提高接头的冷却速度等措施。

### 04 焊接接头的脆化

热强钢应保证焊接接头的塑性，防止高温脆化；低温用钢要求具有良好的低温韧性，防止焊接接头发生低温脆断。

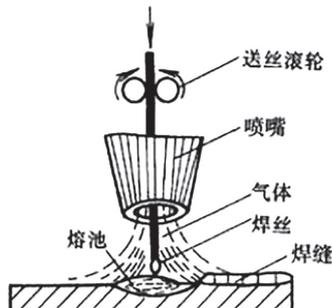
### 05 焊接变形较大

因导热率低、膨胀系数大，故焊接变形较大，可采用夹具防止变形。奥氏体不锈钢的焊接方法和焊接材料的选择：

奥氏体不锈钢可用钨极氩弧焊（TIG）、熔化极氩弧焊（MIG）、等离子氩弧焊（PAW）及埋弧

焊（SAW）等方法进行焊接。

奥氏体不锈钢因其熔点低、导热系数小、电阻系数大，故焊接电流较小。应采用窄焊缝、窄焊道，减少高温停留时间，防止碳化物析出，减少焊缝收缩应力，降低热裂纹敏感性。



焊材成分尤其是 Cr、Ni 合金元素要高于母材。采用含有少量（4% ~ 12%）铁素体的焊接材料，以保证焊缝良好的抗裂（冷裂、热裂、应力腐蚀开裂）性能。

焊缝中不允许或不可能存在铁素体相时，焊材应选用含 Mo、Mn 等合金元素的焊接材料。

焊材中的 C、S、P、Si、Nb 应尽可能低，Nb 在纯奥氏体焊缝中会引起凝固裂纹，但焊缝中有少量铁素体可有效避免。

焊后需进行稳定化或消除应力处理的焊接结构，通常选用含 Nb 的焊接材料。埋弧焊用于焊接中板，Cr、Ni 的烧损可通过焊剂和焊丝中合金元素的过渡得到补充；

由于熔深大，应注意防止焊缝中心区热裂纹的产生和热影响区耐腐蚀性的降低。应注意选择较细的焊丝和较小的焊接线能量，焊丝需低 Si、S、P。

耐热不锈钢焊缝中铁素体含量应不大于 5%。Cr、Ni 含量大于 20% 的奥氏体不锈钢，需选用高 Mn（6% ~ 8%）焊丝，焊剂选用碱性或中性焊剂，以防止向焊缝中增 Si，以提高其抗裂性能。

奥氏体不锈钢专用焊剂增 Si 极少，可向焊缝过渡合金，补偿合金元素的烧损，以满足焊缝性能和化学成分的要求。

来源“焊割在线”

# 锅炉爆管的十四种原因及预防措施

## 一、锅炉爆管的十四种原因

锅炉爆管是指锅炉在运行中热交换面中的水冷壁管，对流管，省煤器管在过热，磨损和腐蚀等各种原因的综合作用下，就会发生管线爆裂，高温锅炉水泄漏，造成锅炉无法正常运行。通过多年的理论积累与现场实践发现，锅炉的管线爆裂主要由十四种原因造成的。

01 锅炉给水质量不良、无水处理或水处理方法不正确，没有按相关的规定进行排污处理，使管线的内壁结垢或腐蚀，产生这种情况的主要原因就是因为有的锅炉用水取自地下，硬度高达 5mmol/L，属于高硬度水，而且含硫高，含铁高，一旦水处理不当，很容易就发生过爆管，被迫停炉抢修，给生产和生活造成了很大的影响。

02 锅炉的管线在制造、安装和检修的过程中在焊口处会出现应力集中和机械性能下降的现象，在这些应力集中和机械下降的关键部位会出现管线爆裂的情况，这样也会使锅炉出现故障，难以供应生产和生活需要。

03 锅炉在安装或检修时杂质掉落在管子内，造成管子内堵塞，使水循环不良或完全破坏。

04 管子水垢从内壁上脱落，“搭桥”使水循环处于不良状态。

05 锅炉在运行过程中如果水位过低，也会出现水循环不良的状态，出现这样的情况后就会使管线局部的温度过高，变形直至爆裂。

06 油锅炉、气锅炉或者煤锅炉，在设计与安装的时候由于喷嘴的角度没有调整正确，也会出现部分的锅炉管线过热发生。

07 升火、停炉操作不正确、使炉管被冷风吹袭、管子热胀冷缩过快或过频，产生有害应力。

08 烟道、燃烧室隔火墙损坏，使烟气短路造成局部炉管热量集中而烧坏炉管。

09 腐蚀爆管和设备老化爆管。一般发生在尾部受热面的省煤器管，原因是排烟温度过低或给水温度过低而造成的酸性腐蚀。

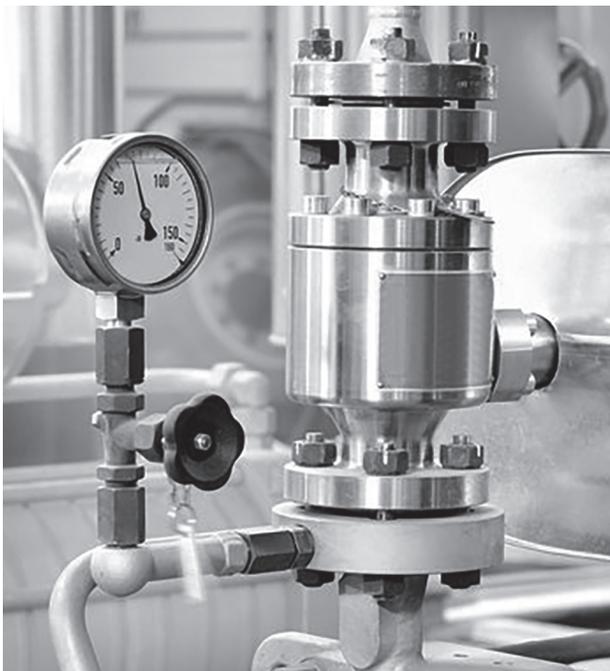
10 局部烟速过快，在安装和检修受热面排管时，受热面管子的节距以及受热面的管排与炉墙之间的距离不符合设计要求，在管排与管排之间或管排与炉墙之间形成局部烟气走廊，或局部管子出列造成受热面管子积灰搭桥，引起局部烟速过高从而加大该部位管子的磨损和过热。

11 由于施工不仔细，炉墙的密封处没有按照施工要求进行严格的密封，使漏风处形成涡流，这种情况也会出现管线局部过热，或者是受热不均匀，而漏风也使后面的烟气流速增加，危害尾部受热面。

12 管子的高温运行也是锅炉爆管的重要原因，过热超温爆管是由于管子在超温的情况下力学性能下降，管子在压力的作用下发生塑性变形即蠕变裂纹以至爆管。

13 运行环境的影响也能使炉管破裂，像锅炉的频繁启停，负荷的剧烈变化，火焰的中心调整不当，一、二次风冲刷水冷壁管，停炉的快速冷却的影响，这些都给锅炉爆管留下隐患。

14 锅炉供热系统管网，或者蒸汽冷凝水管网存在二氧化碳腐蚀或氧腐蚀，锅炉回水系统中同时存氧与二氧化碳时会使系统管网钢的腐蚀更严重，二氧化碳使水呈微酸性破坏管路保护膜，随着氧含量增加会使供热系统碳钢设备和管网出现或大或小的溃疡状态，加快腐蚀发生，结果是回水或冷凝水颜色泛黄、泛红、甚至呈现酱油色、铁离子含量大，钢管穿孔。常见的蒸汽管道和冷凝水管道腐蚀、穿孔、泄露就是这个原因。这也



是有的新建的锅炉碳钢管道的使用寿命只有4—5年，即每隔4—5年就需要更换冷凝水管线的原因。

锅炉回水的铁含量超标，不仅会引起锅炉水“红水”现象，还会引起氧化铁垢下腐蚀发生。而且还会导致锅炉中磷酸盐水垢的快速生成，氧化铁水垢的导热性能很差，氧化铁水垢层的传热效率与炉管的传热效率相差很大，严重阻碍传热，会造成传热面局部温度过高，以至金属强度下降，危及锅炉的安全，造成炉管变形引起爆管。

锅炉蒸汽凝结水除铁离子技术、锅炉及供热系统高效防腐阻垢技术、锅炉水处理及水质自动监测控制系统。锅炉蒸汽凝结水铁离子超标——铁离子惹的祸？锅炉结垢爆管、供热系统腐蚀穿孔泄露。蒸汽冷凝水除铁离子回用锅炉——节能与节水并行，效率和效益同增。

## 二、防止锅炉爆管的七种措施

为了减少和杜绝爆管发生，保证生产和生活的需要，防止锅炉爆管的七种措施具体做法如下：

01 加强对水处理和水质监测的管理，增加了除氧和除铁设备，由一次软化改成二次软化，使锅炉用水达到了国标，保证了锅炉的安全经济运行。

02 充分利用好停炉后停炉检修，请市锅炉检验所等权威机构，对锅炉进行内、外部的综合检验，及时发现问题并处理，保证锅炉具有健康的运转。

03 加强运行中的管理，调整好燃烧，组织合理的燃烧工况和恰当的火焰中心，杜绝冷风吹扫炉管，完善防止磨损、防止腐蚀措施，进行合理的排污。

04 停炉后及时除垢和烟管的清灰，做好维修保养。

05 适当提高排烟温度，杜绝尾部冷凝水的产生。

06 加入高效的锅炉防腐阻垢剂BF—30a，BF—30a具有使锅炉本体金属处于钝化状态和抑

制金属腐蚀过程中阴极反应的双重保护功能，有效地防止了金属本体在运行状态和停炉状态下的氧腐蚀；同时由于BF-30a具有强力螯合作用，加入锅炉水中后，与水中的硬度离子形成稳定的水溶性螯合物，增加了硬度离子在水中的溶解度，大大抑制水垢的形成，同时可以产生缓慢溶解原有水垢的效果；由于BF-30a具有较强的晶格畸变作用、分散作用，晶格畸变功能使碳酸钙晶体在生长过程中破碎，形成外观不规则的小晶体，分散剂吸附在小晶体及金属表面形成双电层，在静电作用下，小晶体之间及小晶体与锅炉金属表面之间互相排斥，避免了在较高硬度水中锅炉金属表面沉积生成水垢。

07 针对第十四种爆管原因，即蒸汽锅炉冷凝水回水管网因为氧腐蚀和二氧化碳腐蚀造成铁离子超标，而引起锅炉氧化铁水垢腐蚀地发生，以及氧化铁水垢导致快速生成的锅炉中磷酸盐水垢，氧化铁水垢的导热性能很差，氧化铁水垢层的传热效率与炉管的传热效率相差很大，严重阻碍传热，会造成传热面局部温度过高，以至金属强度下降，危及锅炉的安全，造成炉管变形引起爆管。

在锅炉蒸汽系统凝结水回收系统加入通常采用BF-31T凝结水系统保护技术，投加北京化工大学专利产品BF-31T凝结水系统保护剂来阻止腐蚀的发生，BF-31T凝结水系统保护剂为市场应用成熟产品，BF-31T凝结水系统保护剂主要成分：成膜胺、中和胺等，BF-31T凝结水系统保护剂中的中和胺为碱性，既可以中和蒸汽凝结水中碳酸

又为在线监测水中药剂浓度提供依据。BF-31T凝结水系统保护剂2007年获国家发明二等奖。

BF-31T凝结水系统保护剂，加入水中后，会在金属表面形成单分子层，具有吸附及憎水作用的保护膜，该膜的分子间隙比 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ 的截面小，防止了系统氧腐蚀和弱碳酸腐蚀的发生，从而既保证蒸汽冷凝水中铁离子浓度达到国标GB1576-2001《工业锅炉水质》要求，又保护了锅炉蒸汽系统和冷凝水回收系统的设备或管网不再腐蚀、穿孔、泄露，真正实现了标本兼治。

### 三、防止锅炉爆管的安全技术管理与监督五点要求

01 进行压力容器登记和纪录，对水冷壁管、对流管、省煤器管进行重点检查。及时掌握设备的健康状况，对设备存在的不安全隐患提出切实可行的处理方案，将事故消灭在萌芽之中。

02 加强大修、中修全过程的质量管理，建立与健全三级管理网络，严格执行三级验收制度，实行一票否决制。不达要求，决不验收。

03 锅炉规范性检查，经锅炉检验检查的缺陷，均进行了处理。

04 加强水质监督和停炉后的保养效果，以降低结垢速率。

05 加强金属监督，在大修、中修、小修、停炉检修中按常规检查项目，对锅炉爆管进行检查，检查的主要方法是目测和手摸，发现问题及时记录和处理，同时进行探伤检查，加强对焊口的监督工作。

---

锅炉安全无小事。锅炉安全运行关系到生活和生产，切实做好预防手段和检测措施，排除隐患、严防锅炉爆管，让企业安全生产与锅炉的安全运行一路同行。

来源：奔跑的电力人

# 电站锅炉常用材料及研究现状

随着近年来国家对环保行业的极度重视，节能减排已成为行业生产的首要考虑因素，面对如此现状，火电厂就必须提高生产效率和热电转换率，这就迫使火力发电设备转向高压、大容量，同时要求火电机组的蒸汽参数也有所提高。近年来，整个火电行业通过提高蒸汽温度及增大蒸汽压力来改进发电效率，蒸汽温度可达540~650℃，进而对设备所用材料提出了更为严苛的要求。其中，火电机组的过热器、再热器和一系列蒸汽管道对材料性能的要求更高，目前主要使用的材料为3大类：马氏体耐热钢、奥氏体耐热钢和镍基合金材料，这3类钢种都具有良好的强度、蠕变强度以及抗氧化性。而随着电站锅炉的多元化发展，在选择用材时不仅要考虑材料本身性能优势，更需要严格把控质量，做到定时检测进而保证锅炉实现安全高效运行。

过热器和再热器在整个电站锅炉系统里工作环境很恶劣，长期处于高温的环境下，它们的选材不仅需要具备高强度、高蠕变强度等性能，还需满足良好的焊接性能。过热器和再热器管是锅炉主要受热管，设计温度一般比额定蒸汽温度高30℃，其中过热器的作用是将锅炉已经饱和的蒸汽进一步加热到过热蒸汽（即：锅炉设计温度），再热器实质上也是过热器，但与过热器相比，工作的压力较低。本文主要介绍过热器、再热器常用典型牌号的钢材，并对我国近些年耐热钢发展现状和发展趋势进行介绍。

## 1 马氏体耐热钢

### 1.1 T/P91 马氏体（铁素体）耐热钢

T/P91是一种经济且性能优良的耐热钢，经一定热处理后获得回火马氏体，由于高的位错密度，会增加钢的持久强度。T/P91与常用的铁素体钢相比，有诸多优势。T/P91热膨胀系数较小，这一特性可大幅度降低热膨胀应力对设备的影响。同时，

热膨胀系数对设备能否稳定安全运行起着重要的作用。

此外，T/P91钢的另一重要特性是热传导系数大。所以，用作管道材料时它的热交换效率很高，进而能有效降低管道的温度梯度应力。1987年，我国福州电厂引进的锅炉采用了T/P91钢管做为三级过热器，同时，上海、武汉等锅炉厂也相继引入T/P91钢管，替代美国原设计用材TP304，并进行了大量的性能评价试验工作。我国对T/P91进行的研究初始于“八五”期间，在1995年将国产化后的钢材牌号定为“10Cr9Mo1VNb”。后期，宝钢经过对现有材料的研究，在此基础上又研发出一种无缝钢管SA-335 P91。研究人员对新材料性能进行测定。结果表明：宝钢研发的SA-335P91完全可满足使用标准而且可替代大部分的进口材料。

徐祥久等针对宝钢所产的SA-335 P91全部焊接位置进行相关研究，采用全位置窄间隙热丝TIG焊接技术，进行焊接工艺技术开发及接头性能研究，使人们对耐热钢（T/P91）焊接工艺以及焊接接头的性能有了比较全面和深入的认识。

与奥氏体耐热钢相比，T/P91的优势在于热膨胀系数较小、成本较低，因此广泛应用在集箱和管道中，在长期服役下仍能表现出良好的综合性能。到目前为止，国内对其研究比较系统化，相应技术也很成熟，有很多产品不仅供给国内市场并且有很大一部分已经出口国外。

### 1.2 T/P92 马氏体（铁素体）耐热钢

T/P92钢种材料是在T/P91基础上研制发展而来。材料在原有元素的基础上降低了Mo含量，增加了W和B元素。对T/P91采取合金化处理后，T/P92钢材的高温强度以及蠕变性能有了一定提高，但是耐高温腐蚀性能改善很小。T/P92钢在我国使用多年，最早使用在锅炉管道的钢材已服役

约 100000h。经热处理后,显微组织主要为马氏体,但如果热处理过程升温降温处理不当极易产生铁素体组织,性能有所下降,所以生产时要严格控制热处理工艺。

史志刚等对 T/P92 钢高温服役后组织性能进行了测试研究。结果表明:长期在高温环境下服役的材料微观组织有非常明显的老化且钢管的力学性能有下降趋势。

Liu 等进一步对服役后的 T/P92 钢进行了组织和性能表征,发现 T/P92 性能下降现象与 Laves 相的析出以及粗化有关。这就要求加强对质量问题的关注。

T/P92 通过改变合金含量在高温强度、蠕变强度等性能方面相比于 T/P91 有一定提高,这两种马氏体(铁素体)耐热钢都具有较低的成本且生产已经达到标准化,大量的试验研究也为 T/P91 和 T/P92 的研制和使用打下坚实的基础。但相比于实验室条件下进行的高温加速时效试验,实际服役情况下运行管道的研究还较少,对服役后钢材进行组织性能研究具有重大意义,可以作为管材质量控制和火电厂安全生产的指导,在此方面我国应投入更多的研究。

## 2 奥氏体耐热钢

### 2.1 Super304H(S30432)

Super304H 由日本住友钢铁公司研制,此材料能满足超超临界参数机组使用。Super304H 的特性是耐氧化,可实现长期高温服役,所以非常适合做锅炉的过热器和再热器管。氮元素的存在产生固溶加强,使材料的强度高于 18Cr-8Ni 不锈钢。Super304H 经济性好,同时会降低承压部件的总质量,进而减少整体的承重以及热应力等。

迟成宇和杨岩等研究了铜元素对 Super304H 钢性能的影响。日本住友金属公司认为 Super304H 钢的铜含量为 3% 时是最佳值,但杨岩等的试验结果表明:铜含量为 4% 的持久强度和持久塑性均为最高。国内外对于钢的研究相对比较多,研究表,在不同的应变条件下(环境采用 155℃、45wt%MgCl<sub>2</sub> 的沸腾溶液) Super304H 不锈钢的裂

纹宽度随应变水平的增加而增大。材料的选择与使用不仅需要测试考察原有性能是否优异,更应该关注的是在使用中以及服役后的组织性能变化。

李新梅等研究了 Super304H 时效温度与钢析出相的规律变化。结果表明: Super304H 钢经 700 ~ 1250℃ 时效后,组织中出现 4 种析出相,其中 M23C6 在 700 ~ 900℃ 主要沿晶界析出,这种现象的发生会降低钢的高温蠕变强度及抗晶间腐蚀性能。

综上, Super304H 具有优良的性能是一种适用于超超临界锅炉所要求的奥氏体耐热钢。此类钢种在日本锅炉过热器和再热器上应用非常广且用量巨大,在使用中呈现出良好的综合性能,因为材料在使用时可以相对减薄钢管壁厚,所以可降低生产成本,经济性较高。

### 2.2 HR3C(S31042)

HR3C 钢为日本住友公司在 SUS310 不锈钢基础上进行改良而开发的一种新型奥氏体耐热钢。在 650℃ 时持久强度比 TP347 钢的提高了 45%;抗拉强度也高于 Super304H 钢的,具有更优良的抗蒸汽氧化和抗烟气腐蚀性能。很多研究人员对服役后钢管进行分析,得出相同的结论:经高温服役后的 S31042(HR3C) 显微组织仍为奥氏体和一些析出相。服役后组织中奥氏体晶粒并未发生长大现象,但是析出相发生增多。而高温服役过程中产生的 Nb Cr N 析出相这可适当提高材料的蠕变强度,但晶界处的连续板片状 M23C6 会造成晶界弱化,导致材料的塑性严重降低。由于 HR3C 钢性能更优,所以国内外对 HR3C 奥氏体钢的研究比较广泛,有学者研究了碳化物与蠕变强度的关系发现:HR3C 奥氏体钢在 650℃ 时,初始阶段,HR3C 钢的蠕变抗力随第二相的析出有所提高,但是随蠕变时间的延长,晶界析出链状 M23C6,材料沿晶界开裂的趋势逐渐增强。

HR3C 奥氏体耐热钢特点在于合金元素含量较高,在锅炉的过热器和再热器使用时,长期处于高温高压状态下,在这种环境里材料的微观组织会发生变化。尤其是各类析出相,其形态和分

布都会影响材料使用性能，从而对安全生产产生影响。要提高 HR3C 钢的使用寿命和生产率就必须对其高温服役的显微组织和析出相的变化进行更深层次的研究。

### 3 新型耐热钢发展现状

考虑到目前全球能源消耗以及环保性问题，国内外研究人员在原有已经研发成功并成熟使用马氏体、奥氏体等耐热钢的基础上，将研究方向转向超超临界机组，近来推出许多性能优异的新型耐热钢，大多数新型钢种都是在 9Cr 钢、18-8 奥氏体钢的基础上添加合金元素改良而来。目前，国外在新型耐热钢的研究以及使用方面都要远超前于国内，国内仍然需加大研究。下面介绍几种新型耐热钢研究现状及发展。

SAVE12AD 钢是日本新日铁住金公司在 T/P92 钢的基础上开发的新型马氏体耐热钢，主要为了适应 620 ~ 650℃ 锅炉的应用需求，大小直径的钢管都已经试制成功。SAVE12AD 的性能有很大提升，尤其是持久强度得到大幅度提升是 T/P92 的 1.2 倍。向 SAVE12AD 材料中加入了 Ta、Nd、B 和 N 化学元素，其中 Nd 有效的增强了材质的蠕变塑性、蠕变疲劳性能。但目前仍然有专家提出质疑，认为此耐热钢材料的化学成分范围过宽且技术要求不明确。

Sanicro25 材料是瑞典 Sandvik 公司开发的，作为一种新型奥氏体耐热钢其在 650℃ 环境下以上仍具有较高的强度。Cr 元素的存在增强了钢的抗腐蚀和抗氧化性能。此外，钢材中 Mo、Si 含量较低，这对  $\sigma$  相形成有一定影响，该钢整体性能十分优异，且经长期服役后综合性能也较稳定。但是，瑞典山特维克公司在 2003 年时在中国申请了专利，致使我国生产此材料受到限制。

镍基耐热合金用于 700℃ 及以上温度参数超超临界电站的镍基合金主要候选材料为 Inconel740、Alloy617、Alloy263 以及铁镍基合金 HR6W 等。其中 Inconel740 在 750、800℃ 长达 5000 h 时效后表现出良好的组织稳定性。这几种镍基合金能否广泛的在火力电站锅炉上应用，焊

接工艺是极需解决的关键性问题。

我国的钢铁研究总院和宝钢联合研制出 G115 (9Cr-2.8W-3Co Cu VNb BN) 钢种。材料经济性好是一种新型马氏体耐热钢，在 630℃ 左右环境下的超超临界机组使用后可以保证锅炉稳定运行。

文新理等对 MARBN、SAVE12AD 和中国研发的 G115 在 650℃ 下的持久性能进行分析。结果显示：3 种钢材在持久性能上存在一定差异。整体上看我国开发的 G115 钢持久性能较好。

SP2215 钢是北京科技大学、永兴特种不锈钢股份有限公司和江苏武进不锈钢股份有限公司联合开发的奥氏体耐热钢。其主要使用温度为 600 ~ 650℃，可适用于国内绝大多数的锅炉；与 Sanicro25 相比较其持久强度和高温强度与之相近，此钢种持久强度较高、成本相对低，可用于超超临界锅炉火电机组。SP2215 钢已于 2016 年取得我国发明专利授权。

### 4 结语与展望

(1) 从当前世界各国火电机组发展来看，已经将研究重心转移到超超临界机组，这就要求有能与之匹配的高性能耐热钢，国内外的 SAVE12AD、Sanicro25、G115、SP2215 等新型耐热钢的成功研制代表着高压锅炉即将进入高参数大容量甚至特大容量的时代。就目前形势来看，国内需要对超超临界机组投入更多研究。

(2) 大量新型材料出现的同时就要求把控好质量这一关，就过热器和再热器等高温钢管而言，应侧重于材料在服役时显微组织和各项力学性能的变化规律以及老化现象的出现，及时对钢管质量做出评价防止爆管状况发生。

(3) 在这个快速发展的时代，追求高效生产的同时不能忽略能源和环境的保护，超超临界机组的产生源于能源的匮乏和高污染，以往的电站锅炉大多数为高能耗、高污染；面对如此现状就需对以后的发展提出新要求，不仅要保证高效还要达到低成本、低污染的产业化体系，还要在整个工业进步的同时守住绿水青山。

来源：特种钢加工与应用

# 超级奥氏体不锈钢的百年发展进程

超级奥氏体不锈钢是具有高 Cr、Mo、N 含量，且耐点腐蚀指数不小于 40 的奥氏体不锈钢。与奥氏体不锈钢相比，超级奥氏体不锈钢具有优异的耐均匀腐蚀、点腐蚀、缝隙腐蚀和应力腐蚀性能，且因氮合金化使其兼具了较高的强度和塑韧性，被广泛应用在城市垃圾处理与烟气脱硫等废气处理领域、化学工业与制浆造纸等苛刻环境领域，以及油气开采与海水淡化等资源开采领域。

超级奥氏体不锈钢的发展以日益增长的物质需求为基础，以工业技术的进步为动力，以优异的耐腐蚀性能为目标，历经数十年的发展，以满足适用于苛刻环境的要求。但是随着时代的发展与技术的进步，工业化进程加快，超级奥氏体不锈钢使用范围越来越广，使用环境越来越苛刻，因此研究其发展过程及技术进展对开发更高耐腐蚀性能的超级奥氏体不锈钢有着重要的作用和意义。

## 1、超级奥氏体不锈钢的演变

超级奥氏体不锈钢的概念是在 20 世纪 80 年代与超级铁素体不锈钢、超级双相不锈钢并行产生的，类似于为高镍合金而使用的镍基超合金概念。纵观超级奥氏体不锈钢的发展史，可以认为超级奥氏体不锈钢的演变历经了提高 Mo 含量、添加 N 元素及提高 Mo 与 N 含量三个阶段。

### 01 提高 Mo 含量

第一阶段是在 20 世纪 30 年代，与硫酸相关的工业迅速发展，其对所使用不锈钢的要求也相应提高。为解决不锈钢在硫酸介质环境中出现的腐蚀问题，美国研发出 20 号合金（20Cr-30Ni-2.5Mo-3.5Cu），法国与瑞典分别研发出成分相似的合金（20Cr-25Ni-4.5Mo-1.5Cu），称之为 Uranus

B6 合金与 2RK65。虽然 20 号合金是为了提高耐硫酸介质腐蚀而开发的，但在溶剂、炸药、塑料、合成纤维、有机化学品、药品与食品等行业的加工制造设备中应用也很广泛。

20 世纪 70 年代后，Uranus B6 与 2RK65 合金一般被称为 904L，904L 在硫酸与磷酸环境下有着较为优良的抗均匀腐蚀能力，常被应用于石油化工、纸浆造纸、矿物冶炼以及食品工业等领域，并且在含氯化物高温水介质中也可以替代以 304 和 316 不锈钢制造的热交换器。20 号合金和 904L 的研发是超级奥氏体不锈钢发展的主要基石。

随着工业的高速发展，不锈钢使用的介质环境日渐复杂与苛刻，尤其是在含氯化物介质环境中，不锈钢的耐腐蚀能力略有不足。添加 Mo 元素后，可通过提高腐蚀电位及钝化膜的稳定性与致密性、促进再钝化、降低点蚀形核和亚稳态点蚀坑的数量和尺寸等方式提高不锈钢耐氯化物介质腐蚀。

在 20 世纪 50 年代，瑞典 Avesta 公司通过提高 Mo 含量研发出成分为 16.5Cr-30Ni-6Mo 的钢种，其是 254 SMO（S31254，20Cr-18Ni-6Mo-0.2N）的雏形。

在 20 世纪 60 年代，欧洲 Ugine 公司研制出抗海水腐蚀的 NSCD 合金，其 Mo 质量分数大于 5%。超级奥氏体不锈钢的研发就此迈进了一步。

1967 年，国际镍公司对合金含量为 14%~21%Cr、20%~40%Ni 和 6%~12%Mo 的合金申请了专利。同年，美国 Allegheny 公司生产出 AL-6X（20Cr-24Ni-6Mo），主要应用于海水冷却电厂的薄型冷凝器管，但是由于其合金成分较高，导致厚尺寸钢材在制作过程中不易快速冷却，在

高温缓慢冷却过程中易产生金属间化合物 ( $\sigma$  相、 $\chi$  相以及 Laves 相等)。金属间化合物富含 Cr、Mo 元素, 致使 Cr 和 Mo 局部耗尽, 不仅造成力学性能的降低还会导致耐蚀性能的下降, 因此, 商用 AL-6X 的厚度限制在 2.5 mm 以下。

### 02 添加 N 元素

1976 年 Avesta 公司申请了新的不锈钢专利并引入 254 SMO, 是超级奥氏体不锈钢发展第二阶段的典型代表。其利用炉外精炼技术并采用氮合金化, 控制钢中 N 质量分数在 0.2% 左右、Mo 质量分数在 6% 左右。

随后采用氮合金化研发了其他类似牌号, 例如 20 世纪 70 年代由美国 Allegheny 公司为解决海水腐蚀问题而在 AL-6X 的基础上生产的 AL-6XN (N08367, 21Cr-24Ni-6Mo-0.2N) 和 AL-6XN Plus, 80 年代德国 VDM 公司在 904L 的基础上提高 Mo 含量并加入 0.2%N 而研发的 Cronifer 1925hMo (N08926, 20Cr-25Ni-6Mo-0.2N)。AL-6XN 与 Cronifer 1925hMo 成分范围相似, 与 254 SMO 相比多了 7% 的 Ni, 奥氏体相更稳定。

254 SMO、AL-6XN 与 Cronifer 1925hMo 是现阶段较为成熟且易于加工制造的三种 6Mo 钢, 常用于海洋油气平台、海水淡化、海水热交换器、冷凝管等海洋环境, 烟气脱硫、纸浆造纸工业、漂白装置、核电厂、原油蒸馏等高浓度氯化物介质环境, 以及化学药品的反应容器及配管等环境中。

除了上述三种大量工业应用的 6Mo 钢之外, 各国还相继研发了性能优异的 6Mo 钢, 如 1984 年韩国申请了 SR50A (S32050, 23Cr-21Ni-6Mo-0.25N) 的专利, 相较于 254 SMO、AL-6XN 与 Cronifer 1925hMo 而言, S32050 有较高的 Cr、N 含量, 具有优异的耐蚀性和远高于常规奥氏体不锈钢的强度水平, 且其具有与钛合金相似的局部耐蚀性, 适用于对耐蚀性要求极高的环境, 如

核电站、烟气脱硫系统、火箭发动机部件、生物材料等。

1988 年芬兰 Outokumpu 公司研发出的 NIROSTA4565S (S34565, 24Cr-17Ni-5Mo-6Mn-0.5N), 其主要是通过提高 Mn 的含量来提高 N 的溶解度。Mn 虽是弱奥氏体形成元素, 但也是强烈稳定奥氏体元素, Mn 与 N 可代替或减少不锈钢中昂贵的 Ni 的含量, 使不锈钢在兼具良好耐腐蚀性能的同时又拥有价格优势, 并且钢中 N 质量分数高达 0.5%, 钢的屈服强度比 254 SMO 提高 40%。现被广泛应用于制浆造纸、化学品储藏与运输、湿法冶金、烟气脱硫、海水淡化等领域。

20 世纪 90 年代, 日本 Yakin 公司以 254 SMO 为基础, 进行适当的提 Cr 降 Mo 以及优化其他元素含量, 研发出 NAS 254N (S32053, 23Cr-25Ni-5Mo-0.2N), 不仅确保了超级奥氏体不锈钢的耐腐蚀性能, 而且还降低了金属间化合物析出的风险。NAS 254N 现被广泛使用在海洋工程、化学工业、制浆造纸及污染防治等系统中。

### 03 提高 Mo 与 N 含量

254 SMO、AL-6XN、Cronifer 1925hMo 和 S34565 等虽然具有良好的耐腐蚀性能, 但在有缝隙的局部或温度较高的恶劣环境中其耐腐蚀性能有限, 此时镍基合金或钛合金更有优势, 但是价格昂贵。为了弥补这一差距, 1992 年 Avesta 公司研发出含 7%Mo 的 654 SMO (S32654, 24Cr-22Ni-8Mo-3Mn-0.5N), 这是超级奥氏体不锈钢的第三阶段, 其在 6Mo 钢的基础上对 Cr、Mo、N 含量都有较大幅度的提高, Mo 质量分数达到 7%, N 质量分数控制在 0.5%, 并加入适量的 Mn 使其可以通过常规的 AOD 精炼手段和连铸进行生产, 不必担心在随后的加工制造中 N 从钢中逸出。

654 SMO 是超级奥氏体不锈钢发展的里程碑, 其在 Cr、Mo 和 N 的协同作用下使超级奥氏体不锈钢在卤化物环境中不仅具有良好的耐腐蚀性能,

并在保证钢的可锻性和韧性的基础上大幅提高钢的强度。654 SMO 被广泛应用于海水淡化、纸浆漂白、烟气脱硫等对材料耐腐蚀性要求非常苛刻的环境，并逐步成为了镍基合金和钛合金的替代材料。

1994 年法国使用 W 取代部分 Mo 而研发出了 B66 (S31266, 24Cr-22Ni-6Mo-3Mn-2W-0.5N), 与大多数奥氏体不锈钢和镍基合金相比, 其 Ni 和 N 的含量相对较高, 降低了金属间化合物析出的风险, 是专为提高组织稳定性和提高力学性能而设计的, 是大型壁厚部件用的超级奥氏体不锈钢。

在油气开采使用电缆行业, 316 耐腐蚀较低

性, 高合金化的镍基合金与钴基合金虽然具有优异的强度和耐腐蚀性能, 但价格昂贵。虽然 6%Mo 钢已弥补这一差距, 但仍不能达到镍基合金与钴基合金的耐蚀性和强度, 为了缩小 6%Mo 钢与镍基合金和钴基合金之间的差距, 2000 年美国特种金属公司开发了一种新型超级奥氏体不锈钢 Incoloy27-7Mo (S31277, 22Cr-27Ni-8Mo-0.35N)。

历经 3 个阶段的发展, 超级奥氏体不锈钢逐渐成熟与完善, 目前超级奥氏体不锈钢共有 11 种, 成分如下表所示:

表 1 超级奥氏体不锈钢的成分(质量分数)

Table 1 Composition of super austenitic stainless steels

名称	国标牌号	ASTM UNS	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	Cu	S	P	其他
254 SMO	015Cr20Ni18Mo6CuN	S31254	≤0.02	≤0.8	≤1.0	19.5~20.5	17.5~18.5	6.0~6.5	0.18~0.22	0.5~1.0	≤0.01	≤0.03	
AL-6XN(Plus)	022Cr21Ni24Mo6N	N08367	≤0.03	≤1.0	≤2.0	20.0~22.0	23.5~25.5	6.0~7.0	0.18~0.25	≤0.75	≤0.03	≤0.04	
UR SB8	015Cr25Ni26Mo5CuN	N08932	≤0.02	≤0.7	≤2.0	24.0~26.0	24.0~27.0	4.7~5.7	0.17~0.25	1.0~2.0	≤0.01	≤0.03	
015Cr20Ni25Mo-6CuN	015Cr20Ni25Mo6CuN	N08925	≤0.02	≤0.5	≤1.0	19.0~21.0	24.0~26.0	6.0~7.0	0.10~0.20	0.8~1.5	≤0.03	≤0.045	
Cronifer 1925hMo	015Cr20Ni25Mo6CuN	N08926	≤0.02	≤0.5	≤2.0	19.0~21.0	24.0~26.0	6.0~7.0	0.15~0.25	0.5~1.5	≤0.01	≤0.03	
NIROSTA 4565S	022Cr24Ni17Mo-5Mn6NbN	S34565	≤0.03	≤1.0	5.0~7.0	23.0~25.0	16.0~18.0	4.0~5.0	0.40~0.60	—	≤0.01	≤0.03	Nb≤0.10
SR50A	022Cr23Ni21Mo6N	S32050	≤0.03	≤1.0	≤1.5	22.0~24.0	20.0~23.0	6.0~6.8	0.21~0.32	≤0.4	≤0.02	≤0.035	
NAS 254N	022Cr23Ni25Mo5N	S32053	≤0.03	≤1.0	≤1.0	22.0~24.0	24.0~26.0	5.0~6.0	0.17~0.22	—	≤0.01	≤0.03	
654 SMO	015Cr24Ni22Mo-8Mn3CuN	S32654	≤0.02	≤0.5	2.0~4.0	24.0~25.0	21.0~23.0	7.0~8.0	0.45~0.55	0.3~0.6	≤0.005	≤0.03	
UR B66	022Cr24Ni22Mo-6Mn3W2CuN	S31266	≤0.03	≤1.0	2.0~4.0	23.0~25.0	21.0~24.0	5.2~6.2	0.35~0.60	1.0~2.5	≤0.02	≤0.035	W:1.5~2.5
Incoloy27-7Mo	015Cr22Ni27Mo8CuN	S31277	≤0.02	≤0.5	≤3.0	20.5~23.0	26.0~28.0	6.5~8.0	0.30~0.40	0.5~1.5	≤0.01	≤0.03	

## 2、超级奥氏体不锈钢的关键技术突破

超级奥氏体不锈钢的发展伴随着人类的需求和冶金技术的进步, 尤其是在第二次世界大战后, 随着世界经济的恢复与科学技术的发展, 社会对钢铁的需求不仅仅在于数量, 而且更追求质量, 以此促进了冶金技术的进步。

对于超级奥氏体不锈钢的重要冶金技术主要有两种: 炉外精炼技术(主要是真空吹氧脱碳法 VOD 和氩氧脱碳法 AOD) 和氮合金化技术。

### 01 炉外精炼技术

超级奥氏体不锈钢中的 Cr 含量普遍较高, 根

据含 Cr 钢水的冶金物理化学反应可知 C 的含量就此升高。C 虽然是强烈形成并稳定奥氏体区的元素, 但 C 易与合金元素形成碳化物 (M<sub>2</sub>3C<sub>6</sub>、M<sub>6</sub>C、MC 以及 M<sub>7</sub>C<sub>3</sub>), 造成局部贫 Cr, 对不锈钢的耐腐蚀性能尤其是耐晶间腐蚀与点蚀性能影响较大, 因此需要把 C 的质量分数降到 0.02% 以下。为了使 C 含量降低, 可以提高冶炼温度, 也可以降低 CO 分压, 专家学者以此通过研究开发出炉外精炼技术。

炉外精炼技术推动了超级奥氏体不锈钢第二、三阶段的发展, 它是设置在转炉和连续铸钢间的

连接工序，可提高并完善亨利贝塞麦发明的液态炼钢法，有效提升冶炼精度与效率，并且具有改变冶金反应条件、增加钢渣的反应面积与提升熔池传质速度等优势。

炉外真空精炼的先驱是1952年西德克虏伯建成的钢流脱气（SD）处理设备，可脱H，但脱O效果差，之后随着大型蒸汽喷射泵技术的日益成熟，各种形式的钢液真空脱气技术迅速发展。

1956年前西德的Dortmund Horder Huttenunion公司开发了真空提升脱气法（DH），1958年前西德的Rhein Stahl Hutten Werke和Heraeus公司开发出真空循环脱气法（RH），两者脱H、O、C、N元素效果较好，但炉衬寿命降低。为了达到多功能的精炼目的，1964年瑞典ASEA和SKF公司研发出一种真空脱气法，称为ASEA-SKF，可进行吹O脱C，精炼超低C不锈钢，其是炉外精炼的最初模型。

1964年美国Union Carbide Corp发明了氩氧脱碳法（AOD），通过吹入惰性气体降低CO分压从而达到去C保Cr的目的。1967年在美国Joslyn不锈钢厂建成并投产了第一台AOD炉，使不锈钢的生产能力得到了质的提高，能在抑制有害微量元素的同时又精确控制合金元素，为制造更高合金化的不锈钢打下了基础。

1972年法国Creusot Loire和瑞典Uddeholm公司共同在AOD的基础上发展了蒸汽-氧吹炼法（CLU），1973年在Degerfors进行正式生产，证实CLU可提高炉衬寿命，但与AOD相比Cr被氧化得更多。

1965年前西德Edel-stahlwerk witten发明真空吹氧脱碳法（VOD），通过抽真空降低CO分压，达到去C保Cr的目的，可以冶炼超低碳、高难度、高纯度的不锈钢产品。在VOD基础上相关技术又进一步发展，如1976年美国FinkL-Mohr研发的KVOD/VAD，具有VOD与AOD的优点，但

又比AOD节约氩气与耐火材料，比VOD脱C快；1976年日本川崎研发的SS-VOD加强了氩气搅拌，可将C与N降得更低；1976年前西德Edel-stahlwerk witten研发了VODC/VODK，该方法Cr回收率高，并且1967年美国FinkL&Sons改进了ASEA-SKF研发出FinkL-VAD，增加了减压下电弧加热，可在高温下实现高铬钢液去C保Cr，但冶炼不锈钢成本高。1970年日本新日铁利用与VOD相同的原理，在RH设备上加上一根吹氧喷枪研发出真空循环吹氧脱碳法（RH-OB）。

另外，1971年日本大同特殊钢研发了钢包精炼法（LF），具有电弧加热、吹氩搅拌、真空脱气等功能，该法设备简单、费用低廉，特别适用于旧设备的更新改造。1980年日本大同特殊钢开发气体精炼电弧炉法（GRAF），使用惰性气体代替真空，可更快地脱H、O、N、S等。

在VOD和AOD兴起后，电炉（EAF）+VOD/AOD这种第二步法冶炼不锈钢逐渐成熟，其冶炼效果良好，对于有特殊需求的钢种，德国与日本又开发出三步法（EAF→AOD→VOD），使生产节奏进一步提高。

## 02 氮合金化技术

第二次世界大战导致Ni资源作为战略储备而短缺，为了节约Ni，德国与美国相继研发出以Mn、N代替部分Ni的200系不锈钢。二战结束后，Ni资源短缺问题逐渐缓和，不锈钢的生产不再因原料供应紧张而受到制约，因此200系不锈钢的研发与发展缓步进行。之后曾在美国参与研发200系列不锈钢的印度学者回到印度后，根据富Mn缺Ni的印度国情，将200系不锈钢进一步研究与发展。

基于N的有益作用，超级奥氏体不锈钢也进行氮合金化，以254SMO的研制成功为典型代表。之后随着科技的进步，N的有益作用进一步凸显，N不仅拥有30倍左右Ni的奥氏体形成稳定能力

且资源充足，还能延缓碳化物和金属间相的析出。少量 N 的加入使钢的力学性能和耐局部腐蚀性能得到显著提高，大量 N 的加入在保证钢的可锻性和韧性的同时，也大幅提高了钢的强度，并且 N 通过抑制阳极溶解、促进再钝化、提高钝化膜稳定性与致密性、形成 NO 的络合物或铵盐以及形成  $\text{NH}_3$  或  $\text{NH}_4^+$  来提高局部 pH 值等方式，提高不锈钢的耐点腐蚀性能。基于此，氮合金化进一步发展，以 654 SMO 为典型代表的高 N（大于 0.5%）超级奥氏体不锈钢得以研发。

### 3、超级奥氏体不锈钢的未来发展趋势

#### 01 材料合金设计理念

超级奥氏体不锈钢历经三代发展，体系逐渐成熟，拥有优异的耐腐蚀性能、良好的力学性能以及适中的价格优势，使其应用范围逐渐扩大。但随着工业化的进步，介质环境日渐苛刻，促使超级奥氏体不锈钢的进一步研发。

第一个研发思路是沿用前期的高 Mo 思路，如 1997 年日本 Yakin 以 NAS 254N 为基础，提高 Mo 的质量分数至 7.5%，为保证奥氏体相将 Ni 质量分数提高至 35% 而研发出 NAS 354N（23Cr-35Ni-7.5Mo-0.2N），不仅提高了耐点腐蚀性能及缝隙腐蚀性能，还因 Ni 含量的提高而提高了耐应力腐蚀性能，并降低了第二相析出的风险。此钢种在石油化工、海洋工程、食品制药及电子工程等行业广泛应用。2020 年在 NAS 354N 的基础上添加 3.2%Cu，研发出的 NAS 355N（23Cr-35Ni-7.5Mo-0.2N-3.2Cu），在保证其耐氯离子介质腐蚀的同时提高了耐硫酸介质环境的腐蚀，尤其适用于硫酸和高氯化物介质同时存在的环境，如烟气脱硫设备、化工设备以及热交换器等环境。

第二个思路是增加 Cr 含量，如为了解决奥氏体不锈钢在极端条件下易腐蚀的问题，2020 年 Sandvik 研发出 sanicro35（N08935，27Cr-35Ni-6.5Mo-0.3N），它是专为腐蚀性环境和海水应用而

设计的新钢种，不易形成金属间相，提高了焊接性和整体的可生产性，可用于生产液压和仪器仪表、热交换器以及海洋工程、石油和天然气等苛刻环境中的管道。

NAS 354N、NAS 355N 与 sanicro35 为了保证相平衡使 Ni 质量分数高达 30% 以上，严格来说已属于铁镍基合金，并且其经济性与制造难度差强人意。基于此，结合计算材料学的精确设计，可采取提 Cr 降 Mo 增 N 的思路，不仅保证高 PREN 值，而且降低 Ni、Mo 的含量以确保经济性，还可因低 Mo 而降低制造难度。

#### 02 应用技术扩展推广

超级奥氏体不锈钢已经在烟气脱硫、纸浆造纸、石油化工、海水淡化等工艺使用中逐渐成熟，随着工业的发展、技术的进步，以及国家战略发展需求，发展海洋油气产业是中国未来建设海洋强国的重要战略，也是建设能源强国的战略需求。但与陆地油气开采相比，海水流动剧烈、海温和压力随深度变化大、海底岩层结构与陆地井迥异，海底微生物种类复杂，且海洋油气中  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CO}_2$  和 Cl<sup>-</sup> 等含量普遍较高，存在固液气三相腐蚀。

为了适应复杂的海洋环境，避免海洋工程装备及设备遭受严重的侵蚀，1975-1980 年，荷兰 NAM 公司安装 7 条内部为 316L 不锈钢和 4 条内部为双相不锈钢的外输管线（全长 13.3 km）替代碳钢和缓蚀剂组成的外输管线。然而，在卡塔尔海域使用 316L 发生了严重的点蚀和缝隙腐蚀，2008 年飓风袭击美国墨西哥湾期间，304L 管道、闸门和泵等遭海啸带来海浪的掩埋，1 个月后发生点腐蚀。2013 年 8 月南通太平洋海洋工程有限公司的液化石油气运输船仅半年就出现 304 管道严重点蚀。为防止泄漏的发生，海洋工程需要更高耐蚀性能、更高强度、高韧度的不锈钢。超级奥氏体不锈钢不仅具有良好的耐腐蚀性能，且随着 N 添加量的增加，超级奥氏体不锈钢的强度得

到提高, 延展性也得到改善, 因此现在被广泛应用于海洋工程领域中。

1986-1989年, 挪威国家石油公司(Statoil)在Gullfaks平台使用约475吨的AL-6XN, 挪威Conoco Heidrun平台使用超过600吨的AL-6XN。1995-2010年, 波斯湾Al Shaheen海上油田使用408吨的254 SMO的管道。1995年, 瑞典Forsmark 1和2使用近94000米的654 SMO冷凝器代替钛管; 1995-1996年, 瑞典Ringhals使用56000米和1996-1977年芬兰TVO使用58000米的654 SMO冷凝器管; 荷兰AVR Demi使用140万米的S34565薄壁冷凝管。挪威国家石油公司Aasgard和Kristin海上项目使用超过500吨的S34565。Snorre油田使用Cronifer 1925hMo合金无缝管、焊接管以及其他管道系统, 用于输送纯海水、输送和处理含硫化氢的碳氢化合物和海水混合物。1990年日本Yakin在一个液化石油气运输码头的钢管柱上部使用S32053包覆层, 29年后此部位未发生腐蚀。日本东京羽田机场跑道的1201支钢管桩使用254 SMO的包覆保护皮用于潮差区, 包覆保护皮厚0.4 mm, 包覆面积69000m<sup>2</sup>, 共250吨。

虽然6Mo钢使用较多, 但相关实际应用发现254 SMO在35℃以上的Cl<sup>-</sup>环境中会发生缝隙腐蚀, 并且在北海一个平台上的原油冷却器冷却水出口, 当温度高于70℃时, 254 SMO的法兰和螺纹喷嘴上有缝隙严重腐蚀。

石油和天然气的勘探正在转向更深的储层, 特别是深水领域。越来越多的场合会遇到温度高达260℃, 压力高达172MPa, H<sub>2</sub>S、CO<sub>2</sub>、Cl<sup>-</sup>以及游离S含量高的情况, 这不仅会导致一般腐蚀, 还会导致硫化物和氯化物或它们共同作用的应力腐蚀开裂。此外, 储层越深, 温度越高, 由于高温下材料要承受更大的悬挂载荷和压力, 因此对材料力学性能的要求也就越高。这表明所使用的材料需同时满足以下几方面的要求: 较优的机械性能与耐均匀腐蚀性能、耐点蚀和缝隙腐蚀性能、抗氯化物应力腐蚀开裂性能以及抗硫化物应力腐蚀开裂性能, 材料的开发还需具有成本效益。基于此需求, 超级奥氏体不锈钢因具有良好的耐腐蚀性能、优异的强度、相对便宜的价格等优势, 可广泛应用于深海油气开采产业, 未来针对使用环境的需求还可进一步优化和提升材料性能。

## 结 论

超级奥氏体不锈钢以追求卓越性能为目标, 从为满足与硫酸相关的介质环境的耐腐蚀性能而研发的20号合金和904L, 到为满足含氯化物介质环境的耐腐蚀性能而研发出的以254 SMO、AL-6XN、Cronifer 1925hMo为代表的6Mo钢, 至拥有优异性能的以654 SMO为代表的7Mo钢, 历经三个阶段的发展, 体系逐渐成熟。在此期间, 以AOD、VOD为代表的炉外精炼技术和氮合金化技术发挥了重要作用。

随着工业化技术的进步, 未来超级奥氏体不锈钢的应用环境越来越严苛, 材料发展仍以追求卓越耐蚀性为主, 仍然需要通过提高Cr、Mo、N元素的含量来实现, 同时需兼顾相平衡及经济性。

来源: 热加工论坛

# 《特种设备安全法》执法对照索引汇编

01

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产 (包括设计、制造、安装、改造、修理)	未经负责特种设备安全监督管理的部门许可,从事生产特种设备(现场查证没有,网上查证没有,咨询特种设备安全监督管理的部门没有)。	第十八条 国家按照分类监督管理的原则对特种设备生产实行许可制度。特种设备生产单位应当具备下列条件,并经负责特种设备安全监督管理的部门许可,方可从事生产活动: (一)有与生产相适应的专业技术人员; (二)有与生产相适应的设备、设施和工作场所; (三)有健全的质量保证、安全管理和岗位责任等制度。	第七十四条 违反本法规定,未经许可从事特种设备生产活动的,责令停止生产,没收违法制造的特种设备,处十万元以上五十万元以下罚款;有违法所得的,没收违法所得;已经实施安装、改造、修理的,责令恢复原状或者责令限期由取得许可的单位重新安装、改造、修理。	指令书: 立即停止相关活动  立案查处
生产 (设计文件)	锅炉、气瓶、氧舱、客运索道、大型游乐设施的设计文件,未经负责特种设备安全监督管理的部门核准的检验机构鉴定,用于制造特种设备。	第二十条 第一款锅炉、气瓶、氧舱、客运索道、大型游乐设施的设计文件,应当经负责特种设备安全监督管理的部门核准的检验机构鉴定,方可用于制造。	第七十五条 违反本法规定,特种设备的设计文件未经鉴定,擅自用于制造的,责令改正,没收违法制造的特种设备,处五万元以上五十万元以下罚款。	指令书: 立即停止相关活动  立案查处

02

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产 (包括设计、制造、安装、改造、修理)	特种设备产品、部件或者试制的特种设备新产品、新部件以及特种设备采用的新材料,未经负责特种设备安全监督管理的部门核准的检验机构进行型式试验。	第二十条 第二款 特种设备产品、部件或者试制的特种设备新产品、新部件以及特种设备采用的新材料,按照安全技术规范的要求需要通过型式试验进行安全性验证的,应当经负责特种设备安全监督管理的部门核准的检验机构进行型式试验。	第七十六条 违反本法规定,未进行型式试验的,责令限期改正;逾期未改正的,处三万元以上三十万元以下罚款。	了解型式试验所需时间。 指令书:责令你单位于15日内进行型式试验。  逾期未改正的立案查处
生产 (包括设计、制造、安装、改造、修理)	1、特种设备出厂未随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件。 2、未在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。	第二十一条 特种设备出厂时,应当随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件,并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。	第七十七条 违反本法规定,特种设备出厂时,未按照安全技术规范的要求随附相关技术资料和文件的,责令限期改正;逾期未改正的,责令停止制造、销售,处二万元以上二十万元以下罚款;有违法所得的,没收违法所得。	指令书:责令你单位于7日内补齐随附的资料文件。在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。  逾期未改正的立案查处

03



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产（包括安装、改造、修理）	特种设备安装、改造、修理的施工单位未在施工前将拟进行的特种设备安装、改造、修理情况书面告知各市场监管所。	第二十三条 特种设备安装、改造、修理的施工单位应当在施工前将拟进行的特种设备安装、改造、修理情况书面告知直辖市或者设区的市级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门。	第七十八条 违反本法规定，特种设备安装、改造、修理的施工单位在施工前未书面告知负责特种设备安全监督管理的部门即行施工的，或者在验收后三十日内未将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位的，责令限期改正；逾期未改正的，处一万元以上十万元以下罚款。	指令书：责令你单位于3日内将安装、改造、修理情况书面告知各市场监管所。  逾期未改正的立案查处
生产（包括安装、改造、修理）	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位未在验收后三十日内将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位未将其存入该特种设备的安全技术档案。	第二十四条 特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	第七十八条 违反本法规定，特种设备安装、改造、修理的施工单位在施工前未书面告知负责特种设备安全监督管理的部门即行施工的，或者在验收后三十日内未将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位的，责令限期改正；逾期未改正的，处一万元以上十万元以下罚款。	指令书：责令你单位于3日内将安装、改造、修理情况书面告知市场监管所或将资料 and 文件移交使用单位  逾期未改正的立案查处

04



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产（包括安装、改造、修理）	特种设备的制造、安装、改造、重大修理以及锅炉清洗过程，未经监督检验（起重机不需要制造过程监督检验；压力容器除氧舱不需要安装过程监督检验）。	第二十五条 锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大修理过程，应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用。	第七十九条 违反本法规定，特种设备的制造、安装、改造、重大修理以及锅炉清洗过程，未经监督检验的，责令限期改正；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得；情节严重的，吊销生产许可证。	指令书：责令你单位于5日内进行监督检验。  逾期未改正的立案查处
生产（包括安装、改造、修理）	电梯制造单位未按照安全技术规范的要求对电梯进行校验、调试的；发现存在严重事故隐患，未及时告知电梯使用单位并向负责特种设备安全监督管理的部门报告的。	第二十二条 电梯的安装、改造、修理，必须由电梯制造单位或者其委托的依照本法取得相应许可的单位进行。电梯制造单位委托其他单位进行电梯安装、改造、修理的，应当对其安装、改造、修理进行安全指导和监控，并按照安全技术规范的要求进行校验和调试。电梯制造单位对电梯安全性能负责。	第八十条 违反本法规定，电梯制造单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，处一万元以上十万元以下罚款：（一）未按照安全技术规范的要求对电梯进行校验、调试的；（二）对电梯的安全运行情况进行跟踪调查和了解时，发现存在严重事故隐患，未及时告知电梯使用单位并向负责特种设备安全监督管理的部门报告的。	指令书：责令你单位于7日内按照安全技术规范要求对电梯进行校验、调试。发现的严重事故隐患，告知电梯使用单位并向负责特种设备安全监督管理的部门报告。  逾期未改正的立案查处

（作业人员未取得相关作业资格证不得上岗作业，应聘用有特种设备作业人员证的上岗作业。）

05



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产	生产单位生产许可证已经过期或者超出许可范围生产的；	第十九条 特种设备生产单位应当保证特种设备生产符合安全技术规范及相关标准的要求，对其生产的特种设备的安全性能负责。不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。	第八十一条 第一款 违反本法规定，特种设备生产单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止生产，处五十万元以上五十万元以下罚款；情节严重的，吊销生产许可证： (一) 不再具备生产条件、生产许可证已经过期或者超出许可范围生产的；	指令书：责令你单位于15日内进行整改。  逾期未改正的立案查处
生产	生产的特种设备存在危及安全缺陷。	第二十六条 国家建立缺陷特种设备召回制度。因生产原因造成特种设备存在危及安全的同一性缺陷的，特种设备生产单位应当立即停止生产，主动召回。 国务院负责特种设备安全监督管理的部门发现特种设备存在应当召回而未召回的情形时，应当责令特种设备生产单位召回。	第八十一条 第一款 违反本法规定，特种设备生产单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止生产，处五十万元以上五十万元以下罚款；情节严重的，吊销生产许可证： (二) 明知特种设备存在同一性缺陷，未立即停止生产并召回的。	指令书：责令你单位立即停止生产缺陷特种设备，30日内主动召回  逾期未改正的立案查处

06



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产	生产、销售、交付国家明令淘汰的特种设备。	第十九条 特种设备生产单位应当保证特种设备生产符合安全技术规范及相关标准的要求，对其生产的特种设备的安全性能负责。不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。	第八十一条 第二款 违反本法规定，特种设备生产单位生产、销售、交付国家明令淘汰的特种设备的，责令停止生产、销售，没收违法生产、销售、交付的特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得。	指令书：立即停止相关活动  立案查处
生产	不能保证特种设备生产符合安全技术规范及相关标准的要求。	第十九条 特种设备生产单位应当保证特种设备生产符合安全技术规范及相关标准的要求，对其生产的特种设备的安全性能负责。不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。	第八十一条 第三款 特种设备生产单位涂改、倒卖、出租、出借生产许可证的，责令停止生产，处五十万元以上五十万元以下罚款；情节严重的，吊销生产许可证。	指令书：立即停止相关活动  立案查处

07



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
销售	销售未取得许可生产的特种设备； 未经检验和检验不合格的特种设备； 国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	第二十七条 特种设备销售单位销售的特种设备，应当符合安全技术规范及相关标准的要求，其设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件应当齐全。 特种设备销售单位应当建立特种设备检查验收和销售记录制度。 禁止销售未取得许可生产的特种设备，未经检验和检验不合格的特种设备，或者国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	第八十二条 违反本法规定，第一款特种设备经营单位有下列行为之一的，责令停止经营，没收违法经营的特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得： (一)销售、出租未取得许可生产，未经检验或者检验不合格的特种设备的； (二)销售、出租国家明令淘汰、已经报废的特种设备，或者未按照安全技术规范的要求进行维护保养的特种设备的。	指令书： 立即停止相关销售活动。  立案查处
销售	未建立特种设备检查验收和销售记录制度。	第二十七条 特种设备销售单位销售的特种设备，应当符合安全技术规范及相关标准的要求，其设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件应当齐全。 特种设备销售单位应当建立特种设备检查验收和销售记录制度。 禁止销售未取得许可生产的特种设备，未经检验和检验不合格的特种设备，或者国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	第八十二条 第二款 违反本法规定，特种设备销售单位未建立检查验收和销售记录制度，或者进口特种设备未履行提前告知义务的，责令改正，处一万元以上十万元以下罚款。	指令书： 立即建立特种设备检查验收和销售记录制度  立案查处

08



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
进口	进口特种设备未向进口地负责特种设备安全监督管理的部门履行提前告知义务。	第三十一条 进口特种设备，应当向进口地负责特种设备安全监督管理的部门履行提前告知义务。	第八十二条 第二款 违反本法规定，特种设备销售单位未建立检查验收和销售记录制度，或者进口特种设备未履行提前告知义务的，责令改正，处一万元以上十万元以下罚款。	指令书： 应当履行提前告知义务。  立案查处
生产	销售、交付未经检验或者检验不合格的特种设备。	第十九条 特种设备生产单位应当保证特种设备生产符合安全技术规范及相关标准的要求，对其生产的特种设备的安全性能负责。不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。	第八十二条 第三款 特种设备生产单位销售、交付未经检验或者检验不合格的特种设备的，依照本条第一款规定处罚；情节严重的，吊销生产许可证 第一款特种设备经营单位有下列行为之一的，责令停止经营，没收违法经营的特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得：	指令书： 立即停止相关活动  立案查处

09



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
使用	未按照规定办理使用登记。	第三十三条 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	第八十三条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备，处一万元以上十万元以下罚款： (一)使用特种设备未按照规定办理使用登记的	指令书：3日内办理使用登记。 逾期未改正的立案查处
使用	无设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等资料和文件；无定期检验报告或定期自行检查记录；无日常使用状况记录；无设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；无设备的运行故障和事故记录。	第三十五条 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： (一)特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； (二)特种设备的定期检验和定期自行检查记录； (三)特种设备的日常使用状况记录； (四)特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； (五)特种设备的运行故障和事故记录。	第八十三条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备，处一万元以上十万元以下罚款： (二)未建立特种设备安全技术档案或者安全技术档案不符合规范要求，或者未依法设置使用登记标志、定期检验标志的；	指令书：5个工作日内建立安全技术档案所缺内容  逾期未改正的立案查处

10



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
使用	1 未进行经常性维护保养和定期自行检查，未作出记录。 2 未对安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，未作出记录。	第三十九条 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	第八十三条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备，处一万元以上十万元以下罚款： (三)未对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，或者未对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录的；	指令书：5个工作日内建立经常性维护保养和定期自行检查，作出记录。进行定期校验、检修，未作出记录  逾期未改正的立案查处
使用	使用单位未在设备检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求的。	第四十条 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。	第八十三条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备，处一万元以上十万元以下罚款： (四)未按照安全技术规范的要求及时申报并接受检验的；	指令书：有效期届满前向特种设备检验机构提出定期检验要求的  有效期届满未改正的，立案查处

11



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
使用	未按照安全技术规范的要求进行锅炉水(介)质处理。	第四十四条 锅炉使用单位应当按照安全技术规范的要求进行锅炉水(介)质处理。	第八十三条 违反本法规定,特种设备使用单位有下列行为之一的,责令限期改正;逾期未改正的,责令停止使用有关特种设备,处一万元以上十万元以下罚款:(五)未按照安全技术规范的要求进行锅炉水(介)质处理的;	指令书:应当在7个工作日内按照安全技术规范的要求进行锅炉水(介)质处理  逾期未改正的立案查处
使用	未制定特种设备事故应急专项预案,未定期进行应急演练。	第六十九条 国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定特种设备重特大事故应急预案,报国务院批准后纳入国家突发事件应急预案体系。县级以上地方各级人民政府及其负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定本行政区域内特种设备事故应急预案,建立或者纳入相应的应急处置与救援体系。特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急专项预案,并定期进行应急演练。	第八十三条 违反本法规定,特种设备使用单位有下列行为之一的,责令限期改正;逾期未改正的,责令停止使用有关特种设备,处一万元以上十万元以下罚款:(六)未制定特种设备事故应急专项预案的。	指令书:应当在5个工作日内按制定特种设备事故应急专项预案。应当定期进行应急演练  逾期未改正的立案查处

12



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
使用	使用未取得许可生产的特种设备。使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。未经定期检验或者检验不合格的特种设备。	第三十二条 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。 第四十条 第三款未经定期检验或者检验不合格的特种设备,不得继续使用。 第四十八条 特种设备存在严重事故隐患,无改造、修理价值,或者达到安全技术规范规定的报废条件的,特种设备使用单位应当依法履行报废义务。	第八十四条 违反本法规定,特种设备使用单位有下列行为之一的,责令停止使用有关特种设备,处三万元以上三十万元以下罚款:(一)使用未取得许可生产,未经检验或者检验不合格的特种设备,或者国家明令淘汰、已经报废的特种设备的;	指令书:立即停止使用相关特种设备  立案查处
使用	特种设备出现故障或者发生异常情况,特种设备使用单位未对其进行全面检查,消除事故隐患。	第四十二条 特种设备出现故障或者发生异常情况,特种设备使用单位应当对其进行全面检查,消除事故隐患,方可继续使用。	第八十四条 违反本法规定,特种设备使用单位有下列行为之一的,责令停止使用有关特种设备,处三万元以上三十万元以下罚款:(二)特种设备出现故障或者发生异常情况,未对其进行全面检查、消除事故隐患,继续使用的;	指令书:不得继续使用  立案查处

13

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
使用	未依法履行报废义务，未采取必要措施消除该特种设备的使用功能，未向原登记的负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记证书注销手续。	第四十八条 特种设备存在严重事故隐患，无改造、修理价值，或者达到安全技术规范规定的报废条件的，特种设备使用单位应当依法履行报废义务，采取必要措施消除该特种设备的使用功能，并向原登记的负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记证书注销手续。前款规定报废条件以外的特种设备，达到设计使用年限可以继续使用的，应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估，并办理使用登记证书变更，方可继续使用。允许继续使用的，应当采取加强检验、检测和维护保养等措施，确保使用安全。	第八十四条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令停止使用有关特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款： (三) 特种设备存在严重事故隐患，无改造、修理价值，或者达到安全技术规范规定的报废条件，未依法履行报废义务，并办理使用登记证书注销手续的。	指令书： 立即停止使用相关特种设备  立案查处
充装单位	未建立充装前后的检查、记录制度。	第四十九条 移动式压力容器、气瓶充装单位，应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门许可，方可从事充装活动： (一) 有与充装和管理相适应的管理人员和技术人员； (二) 有与充装和管理相适应的充装设备、检测手段、场地厂房、器具、安全设施； (三) 有健全的充装管理制度、责任制度、处理措施。 充装单位应当建立充装前后的检查、记录制度，禁止对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装。	第八十五条 违反本法规定，移动式压力容器、气瓶充装单位有下列行为之一的，责令改正，处二万元以上二十万元以下罚款；情节严重的，吊销充装许可证： (一) 未按照规定实施充装前后的检查、记录制度的；	指令书： 立即建立充装前后的检查、记录制度。

14

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
充装单位	对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装。	第四十九条 移动式压力容器、气瓶充装单位，应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门许可，方可从事充装活动： 充装单位应当建立充装前后的检查、记录制度，禁止对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装。	第八十五条 违反本法规定，移动式压力容器、气瓶充装单位有下列行为之一的，责令改正，处二万元以上二十万元以下罚款；情节严重的，吊销充装许可证： (二) 对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装的。	指令书：停止对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装。  立案查处
	未经负责特种设备安全监督管理的部门许可，从事充装活动。	第四十九条 移动式压力容器、气瓶充装单位，应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门许可，方可从事充装活动： (一) 有与充装和管理相适应的管理人员和技术人员； (二) 有与充装和管理相适应的充装设备、检测手段、场地厂房、器具、安全设施； (三) 有健全的充装管理制度、责任制度、处理措施。	第八十五条 违反本法规定，移动式压力容器、气瓶充装单位有下列行为之一的，责令改正，处二万元以上二十万元以下罚款；情节严重的，吊销充装许可证： 违反本法规定，未经许可，擅自从事移动式压力容器或者气瓶充装活动的，予以取缔，没收违法充装的气瓶，处十万元以上五十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得。	指令书：立即停止移动式压力容器或者气瓶充装活动  立案查处

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产、经营、使用	未按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	第十三条 特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	第八十六条 违反本法规定，特种设备生产、经营、使用单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备或者停产停业整顿，处一万元以上五万元以下罚款： (一) 未配备具有相应资格的特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员的； (三) 未对特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员进行安全教育和技能培训的。	指令书：立即配备具有相应资格的特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员。 立即停止使用相关特种设备  立案查处
	未按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。	第十四条 特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。	第八十六条 违反本法规定，特种设备生产、经营、使用单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备或者停产停业整顿，处一万元以上五万元以下罚款： (二) 使用未取得相应资格的人员从事特种设备安全管理、检测和作业的；	指令书：按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。 立即停止使用设备  立案查处

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
使用 电梯 客运索道	未设置特种设备安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员；  每日投入使用前，其运营使用	第三十六条 电梯、客运索道、大型游乐设施等为公众提供服务的特种设备的运营使用单位，应当对特种设备的使用安全负责，设置特种设备安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员；其他特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的特种设备安全管理人员。	第八十七条 违反本法规定，电梯、客运索道、大型游乐设施的运营使用单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备或者停产停业整顿，处二万元以上十万元以下罚款：	指令书：立即设置安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员的。
大型游乐设施	单位未进行试运行和例行安全检查，并对安全附件和安全保护装置进行检查确认。  未将电梯、客运索道、大型游乐设施的安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于易于为乘客注意的显著位置。	第四十三条 客运索道、大型游乐设施在每日投入使用前，其运营使用单位应当进行试运行和例行安全检查，并对安全附件和安全保护装置进行检查确认。 电梯、客运索道、大型游乐设施的运营使用单位应当将电梯、客运索道、大型游乐设施的安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于易于为乘客注意的显著位置。 公众乘坐或者操作电梯、客运索道、大型游乐设施，应当遵守安全使用说明和安全注意事项的要求，服从有关工作人员的管理和指挥；遇有运行不正常时，应当按照安全指引，有序撤离。	(一) 未设置特种设备安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员的； (二) 客运索道、大型游乐设施每日投入使用前，未进行试运行和例行安全检查，未对安全附件和安全保护装置进行检查确认的； (三) 未将电梯、客运索道、大型游乐设施的安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于易于为乘客注意的显著位置的。	立即对安全附件和安全保护装置进行检查确认的； 立即将电梯、客运索道、大型游乐设施的安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于易于为乘客注意的显著位置的。  立案查处

17

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
电梯维护保养	未取得许可的安装、改造、修理单位进行维护保养的。  未按照本法规定以及安全技术规范的要求，进行电梯维护保养的。	第四十五条 电梯的维护保养应当由电梯制造单位或者依照本法取得许可的安装、改造、修理单位进行。 电梯的维护保养单位应当在维护保养中严格执行安全技术规范的要求，保证其维护保养的电梯的安全性能，并负责落实现场安全防护措施，保证施工安全。 电梯的维护保养单位应当对其维护保养的电梯的安全性能负责；接到故障通知后，应当立即赶赴现场，并采取必要的应急救援措施。	第八十八条 违反本法规定，未经许可，擅自从事电梯维护保养的，责令停止违法行为，处一万元以上十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得。 电梯的维护保养单位未按照本法规定以及安全技术规范的要求，进行电梯维护保养的，依照前款规定处罚。	指令书： 立即停止电梯维护保养活动  立案查处
制造、安装、维修、改造、检验检测、使用	发生特别重大事故；重大事故；较大事故；一般事故。 (一) 发生特种设备事故时，不立即组织抢救或者在事故调查处理期间擅离职守或者逃匿的； (二) 对特种设备事故迟报、谎报或者瞒报的。	第七十条 特种设备发生事故后，事故发生单位应当按照应急预案采取措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，保护事故现场和有关证据，并及时向事故发生地县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门和有关部门报告。 县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门接到事故报告，应当尽快核实情况，立即向本级人民政府报告，并按照规定逐级上报。必要时，负责特种设备安全监督管理的部门可以越级上报事故情况。对特别重大事故、重大事故，国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当立即报告国务院并通报国务院安全生产监督管理部门等有关部门。 与事故相关的单位和人员不得迟报、谎报或者瞒报事故情况，不得隐匿、毁灭有关证据或者故意破坏事故现场。	第八十九条 发生特种设备事故，有下列情形之一的，对单位处五万元以上二十万元以下罚款；对主要负责人处一万元以上五万元以下罚款；主要负责人属于国家工作人员的，并依法给予处分： (一) 发生特种设备事故时，不立即组织抢救或者在事故调查处理期间擅离职守或者逃匿的； (二) 对特种设备事故迟报、谎报或者瞒报的。	立案查处

18

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
制造、安装、维修、改造、检验检测、使用	发生特别重大事故；重大事故；较大事故；一般事故。除前款规定外，国务院特种设备安全监督管理部门可以对一般事故的其他情形做出补充规定。	第七十三条 组织事故调查的部门应当将事故调查报告报本级人民政府，并报上一级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门备案。有关部门和单位应当依照法律、行政法规的规定，追究事故责任单位和人员的责任。 事故责任单位应当依法落实整改措施，预防同类事故发生。事故造成损害的，事故责任单位应当依法承担赔偿责任。	第九十条 发生事故，对负有责任的单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，依照下列规定处以罚款： (一) 发生一般事故，处十万元以上二十万元以下罚款； (二) 发生较大事故，处二十万元以上五十万元以下罚款； (三) 发生重大事故，处五十万元以上二百万元以下罚款。	立案查处

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
制造、安装、维修、改造、检验检测、使用	发生特别重大事故；重大事故；较大事故；一般事故。除前款规定外，国务院特种设备安全监督管理部门可以对一般事故的其他情形做出补充规定。	第七十三条 组织事故调查的部门应当将事故调查报告报本级人民政府，并报上一级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门备案。有关部门和单位应当依照法律、行政法规的规定，追究事故责任单位和人员的责任。事故责任单位应当依法落实整改措施，预防同类事故发生。事故造成损害的，事故责任单位应当依法承担赔偿责任。	第九十一条 对事故发生负有责任的单位的主要负责人未依法履行职责或者负有领导责任的，依照下列规定处以罚款；属于国家工作人员的，并依法给予处分： (一) 发生一般事故，处上一年年收入百分之三十的罚款； (二) 发生较大事故，处上一年年收入百分之四十的罚款； (三) 发生重大事故，处上一年年收入百分之六十的罚款。	立案查处

19

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
制造、安装、维修、改造、检验检测、使用	安全管理人员、检测人员和作业人员未严格执行安全技术规范和管理制度，致使特种设备安全造成事故。	第九十二条 违反本法规定，特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员不履行岗位职责，违反操作规程和有关安全规章制度，造成事故的，吊销相关人员的资格。	第九十二条 违反本法规定，特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员不履行岗位职责，违反操作规程和有关安全规章制度，造成事故的，吊销相关人员的资格。	立案查处、吊销相关人员的资格
检验检测机构、检验检测人员	未经核准；超出核准范围；	第五十条 从事本法规定的监督检验、定期检验的特种设备检验机构，以及为特种设备生产、经营、使用提供检测服务的特种设备检测机构，应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门核准，方可从事检验、检测工作： (一) 有与检验、检测工作相适应的检验、检测人员； (二) 有与检验、检测工作相适应的检验、检测仪器和设备； (三) 有健全的检验、检测管理制度和责任制度。	《安全法》第九十三条违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (一) 未经核准或者超出核准范围、使用未取得相应资格的人员从事检验、检测的；	指令书：立即停止相关检验检测活动  立案查处

20

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
检验检测机构、检验检测人员	两个以上检验、检测机构中执业。	第五十一条 特种设备检验、检测机构的检验、检测人员不得同时在两个以上检验、检测机构中执业；变更执业机构的，应当依法办理变更手续。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构的检验、检测人员同时在两个以上检验、检测机构中执业的，处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销其资格。	指令书：立即停止在两个以上检验、检测机构中执业活动。 情节严重的，吊销其资格。  立案查处
检验检测机构、检验检测人员	未按照安全技术规范的要求进行检验、检测的。	第五十二条 特种设备检验、检测工作应当遵守法律、行政法规的规定，并按照安全技术规范的要求进行。 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员应当依法为特种设备生产、经营、使用单位提供安全、可靠、便捷、诚信的检验、检测服务。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (二) 未按照安全技术规范的要求进行检验、检测的；	指令书：应当按照安全技术规范的要求进行检验、检测。  立案查处

21

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
检验检测机构、检验检测人员	出具虚假的检验、检测结果或者鉴定结论或者检验、检测结果和鉴定结论严重失实的。	第五十三条 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员应当客观、公正、及时地出具检验、检测报告，并对检验、检测结果和鉴定结论负责。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (三) 出具虚假的检验、检测结果和鉴定结论或者检验、检测结果和鉴定结论严重失实的；	指令书：立即停止违法行为  立案查处
检验检测机构、检验检测人员	发现特种设备存在严重事故隐患，未及时告知相关单位，并立即向负责特种设备安全监督管理的部门报告的。	第五十三条 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员在检验、检测中发现特种设备存在严重事故隐患时，应当及时告知相关单位，并立即向负责特种设备安全监督管理的部门报告。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (四) 发现特种设备存在严重事故隐患，未及时告知相关单位，并立即向负责特种设备安全监督管理的部门报告的；	指令书：立即停止发现特种设备存在严重事故隐患，未及时发现的相关行为  立案查处

22



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
检验检测机构、检验检测人员		第五十五条 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员对检验、检测过程中知悉的商业秘密，负有保密义务。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (五) 泄露检验、检测过程中知悉的商业秘密的；	责令改正 立案查处
检验检测机构、检验检测人员		第五十五条 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员不得从事有关特种设备的生产、经营活动，不得推荐或者监制、监销特种设备。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (六) 从事有关特种设备的生产、经营活动的； (七) 推荐或者监制、监销特种设备的；	责令改正 立案查处

23



适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
检验检测机构、检验检测人员	利用检验工作故意刁难特种设备生产、经营、使用单位的。	第五十六条 特种设备检验机构及其检验人员利用检验工作故意刁难特种设备生产、经营、使用单位的，特种设备生产、经营、使用单位有权向负责特种设备安全监督管理的部门投诉，接到投诉的部门应当及时进行调查处理。	第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格： (八) 利用检验工作故意刁难相关单位的。	责令改正 立案查处
所有违法行为	所有违法行为。	第六十二条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行职责过程中，发现违反本法规定和安全技术规范要求的行为或者特种设备存在事故隐患时，应当以书面形式发出特种设备安全监察指令，责令有关单位及时采取措施予以改正或者消除事故隐患。紧急情况下要求有关单位采取紧急处置措施的，应当随后补发特种设备安全监察指令。	第六十二条 法律责任的条款，下达指令	指令书： 立即停止或限期改正相关行为

24

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
安全监督管理的部门	未依照法律、行政法规规定的条件、程序实施许可的。	第五十八条 负责特种设备安全监督管理的部门实施本法规定的许可工作，应当依照本法和其他有关法律、行政法规规定的条件和程序以及安全技术规范的要求进行审查；不符合规定的，不得许可。 第五十九条 负责特种设备安全监督管理的部门在办理本法规定的许可时，其受理、审查、许可的程序必须公开，并应当自受理申请之日起三十日内，作出许可或者不予许可的决定；不予许可的，应当书面向申请人说明理由。	第九十四条 违反本法规定，负责特种设备安全监督管理的部门及其工作人员有下列行为之一的，由上级机关责令改正；对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分： (一) 未依照法律、行政法规规定的条件、程序实施许可的；	上级机关责令改正对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分
安全监督管理的部门	严重事故隐患时，应当责令有关单位立即停止违法行为、采取措施消除事故隐患，并及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告。接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门应当采取必要措施，及时予以处理。	《安全法》第六十三条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行职责过程中，发现重大违法行为或者特种设备存在严重事故隐患时，应当责令有关单位立即停止违法行为、采取措施消除事故隐患，并及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告。接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门应当采取必要措施，及时予以处理。 对违法行为、严重事故隐患的处理需要当地人民政府和有关部门的支持、配合时，负责特种设备安全监督管理的部门应当报告当地人民政府，并通知其他有关部门。当地人民政府和其他有关部门应当采取必要措施，及时予以处理。	(二) 发现未经许可擅自从事特种设备的生产、使用或者检验、检测活动不予取缔或者不依法予以处理的； (三) 发现特种设备生产单位不再具备本法规定的条件而不吊销其许可证，或者发现特种设备生产、经营、使用违法行为不予查处的； (四) 发现特种设备检验、检测机构不再具备本法规定的条件而不撤销其核准，或者对其出具虚假的检验、检测结果和鉴定结论或者检验、检测结果和鉴定结论严重失实的行为不予查处的；	上级机关责令改正对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分

25

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
安全监督管理的部门	严重事故隐患时，应当责令有关单位立即停止违法行为、采取措施消除事故隐患，并及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告。接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门应当采取必要措施，及时予以处理。	第六十三条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行职责过程中，发现重大违法行为或者特种设备存在严重事故隐患时，应当责令有关单位立即停止违法行为、采取措施消除事故隐患，并及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告。接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门应当采取必要措施，及时予以处理。 对违法行为、严重事故隐患的处理需要当地人民政府和有关部门的支持、配合时，负责特种设备安全监督管理的部门应当报告当地人民政府，并通知其他有关部门。当地人民政府和其他有关部门应当采取必要措施，及时予以处理。	(五) 发现违反本法规定和安全技术规范要求的行为或者特种设备存在事故隐患，不立即处理的； (六) 发现重大违法行为或者特种设备存在严重事故隐患，未及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告，或者接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门不立即处理的；	上级机关责令改正对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
安全监督管理的部门	要求重复取得许可，要求重复进行检验的。	第六十四条 地方各级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门不得要求已经依照本法规定在其他地方取得许可的特种设备生产单位重复取得许可，不得要求对已经依照本法规定在其他地方检验合格的特种设备重复进行检验。	(七) 要求已经依照本法规定在其他地方取得许可的特种设备生产单位重复取得许可，或者要求对已经依照本法规定在其他地方检验合格的特种设备重复进行检验的；	上级机关责令改正对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分

26

>>>

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
安全监督管理的部门	推荐或者监制、监销特种设备；对履行职责过程中知悉的商业秘密不履行保密义务。	第六十七条 负责特种设备安全监督管理的部门及其工作人员不得推荐或者监制、监销特种设备；对履行职责过程中知悉的商业秘密负有保密义务。	(八) 推荐或者监制、监销特种设备的； (九) 泄露履行职责过程中知悉的商业秘密的；	指令书： 立即停止使用相关特种设备  立案查处
安全监督管理的部门	接到特种设备事故报告未立即向本级人民政府报告，并按照规定上报的；迟报、漏报、谎报或者瞒报事故的；妨碍事故救援或者事故调查处理的；其他滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的行为。	第七十条 特种设备发生事故后，事故发生单位应当按照应急预案采取措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，保护事故现场和有关证据，并及时向事故发生地县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的和有关部门报告。 县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门接到事故报告，应当尽快核实情况，立即向本级人民政府报告，并按照规定逐级上报。必要时，负责特种设备安全监督管理的部门可以越级上报事故情况。对特别重大事故、重大事故，国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当立即报告国务院并通报国务院安全生产监督管理部门等有关部门。 与事故相关的单位和人员不得迟报、谎报或者瞒报事故情况，不得隐匿、毁灭有关证据或者故意破坏事故现场。	(十) 接到特种设备事故报告未立即向本级人民政府报告，并按照规定上报的； (十一) 迟报、漏报、谎报或者瞒报事故的； (十二) 妨碍事故救援或者事故调查处理的； (十三) 其他滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的行为。	上级机关责令改正对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分

适用对象	违法行为表述	违反法律条款	依据法律法规	处置措施
生产、经营、使用单位、检验、检测	拒不接受监督检查。	第五十七条 负责特种设备安全监督管理的部门依照本法规定，对特种设备生产、经营、使用单位和检验、检测机构实施监督检查。	第九十五条 违反本法规定，特种设备生产、经营、使用单位或者检验、检测机构拒不接受负责特种设备安全监督管理的部门依法实施的监督检查的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停产停业整顿，处二万元以上二十万元以下罚款。	责令限期改正 立案查处
生产、经营、使用单位、检验、检测	未经许可生产；不符合条件生产；拒绝检查；未经监检出厂交付的；使用非法设备；超参数使用；报废；超期未检、不合格、复检不合格；有证据不符合规范；未进行整改；发生事故不报继续使用。	第六十一条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行监督检查职责时，可以行使下列职权： （一）进入现场进行检查，向特种设备生产、经营使用单位和检验、检测机构的主要负责人和其他有关人员调查、了解有关情况； （二）根据举报或者取得的涉嫌违法证据，查阅、复制特种设备生产、经营、使用单位和检验、检测机构的有关合同、发票、账簿以及其他有关资料； （三）对有证据表明不符合安全技术规范要求或者存在严重事故隐患的特种设备实施查封、扣押； （四）对流入市场的达到报废条件或者已经报废的特种设备实施查封、扣押； （五）对违反本法规定的行为作出行政处罚决定。	第九十五条 特种设备生产、经营、使用单位擅自停用、调换、转移、损毁被查封、扣押的特种设备或者其主要部件的，责令改正，处五万元以上二十万元以下罚款；情节严重的，吊销生产许可证，注销特种设备使用登记证书。	责令改正 立案查处

来源：市监与法、市场监管半月沙龙



## 特种设备管理与维护要点

### 01 完善制度健全操作规程

在特种设备的管理与维修方面，需要制定完善的管理与维修制度。坚持以国家的相关法律、法规为基础，立足企业自身情况为前提，保障管理与维修制度的完善，在制度中明确规定管理人员的工作职责、流程与管理、维修要点。由于特种设备的种类相对较多，不同的特种设备下，其技术规范与管理标准也存在一定的差异性，这就要求企业需要定期进行管理制度的补充与完善，使得管理制度中的相关内容能够符合企业特种设备的具体情况，保持制度的适应性、有效性。如化工企业使用的特种设备包含承压类蒸汽锅炉、压力容器等，在管理与维护制度的制定过程中，需要结合这些特种设备的结构特征、自动化水平、作业环境、操作流程等来指定安全技术规程。



### 02 强化日常的运行管理

对于特种设备的管理与维修工作，日常的运行管理很重要，有关部门需要加强对操作人员的管理，避免操作人员存在各种不规范的操作行为，并对操作人员开展考核。如对于锅炉、快开门压力容器等特种设备，在日常的运行管理过程中，要求操作人员严格根据安全技术操作规程开展相应的操作，在设备运行时进行压力、流量等参数的科学控制，记录设备运行中的变化与异常，相关管理人员能够按照规定的巡检路线自觉进行设备的巡查，及时发现特种设备运行使用时存在的各种问题，并及时反馈与处理问题。对于一些无专人值守且用于人员密集的高层建筑物特种设备，如电梯等，在日常的运行管理过程中，需利用视频监控系统来实现管理，并安排专人定期、定时巡视客流量的变化，检查设备是否处于稳定、可靠的状态。

### 03 开展周期性的日常检查与维修

特种设备的管理与维修工作任务艰巨，要提升特种设备管理与维修水平，相关管理人员在日常的工作中同样需要加强对设备的自检与互查工作，通过周期性地开展这些工作，在企业内形成日检、周检与月查的良好习惯。各个企业在特种设备的日常检查与维修工作中，都需要根据企业自身的实际情况、特种设备运行环境，制定可行、详细的检查表，并使相应的人员能够掌握需要检查的内容部位，开展规范的



日常检查与维修。在日常检查与维修中，专业人员还需要及时对检查与维修情况加以记录与分析，将这些记录作为后续开展管理与维修工作的重要参考。



### 04 加强对维修人员与维修单位的管理

特种设备的管理与维修工作中，同样需要加强对维修人员与维修单位的管理。由于特种设备的管理与维修工作相对复杂，只有资质符合要求的单位或者人员才能够从事相应的管理与维修工作。在这种情况下，专业的管理、维修单位必须要逐步提高其综合能力，尤其是要加强对专业管理与维修人员的培训，通过培训来提高管理维修水平。例如，管理维修单位需定期对管理与维修人员开展相应的技术与技能培

训，提高这些人员的管理维修水平、责任与安全意识。只有提升了维修单位、维修人员的管理与维修能力，才能够及时处理特种设备使用过程中存在的诸多问题。

### 05 做好检验检测工作

由于特种设备的特殊性，国家有关的法律法规中明确提出了特种设备定期检验检测的要求。特种设备的检验检测是全面对特种设备的安全技术状态的周期性验证和评定，对于没有进行检验检测的特种设备，严禁投入使用。做好检验检测工作是特种设备管理与维修工作的重点，各个企业都需要结合



特种设备的具体情况，制定完善的检验检测制度，通过科学的管理与维修，能够为检验检测结果的可靠性提供基础。在特种设备的管理与维修工作中，需遵循规范化管理原则，维持特种设备良好的安全技术状态。企业需在日常的工作中，充分认识到特种设备维修管理的重要性，加大对特种设备的监管，使得所有人员都能够积极参与到特种设备的管理与维修工作中。此外，企业专业人员还需要做好特种设备的按期申报与检验检测，使得特种设备能够维持最佳的运行状态，提高特种设备运行的可靠性。

### 06 加强档案管理

特种设备的管理与维修工作中，往往会产生大量的维修与管理数据，通过对这些管理、维修数据的记录、档案的整理与收集，在后续的工作中可以作为管理、维修策略的依据。无论是何种的特种设备，在管理与维修工作中，都需要加强对管理、维修全过程的记录，使得在最终的档案中包含了设备的运行记录、故障表现与处理策略、维修资料，通过信息化管理手段，来提高特种设备的管理水平。



### 总结

随着特种设备使用量的增多，相关部门必须做好特种设备的管理与维修工作，及时处理特种设备运行与使用时出现的各种问题，为特种设备创造良好的条件，发挥特种设备在企业生产中的重要作用。

来源“山东特检”

## 重大事故隐患界定不清，如何搞好安全生产？！

当前“重大事故隐患”这一概念困惑着许多人，估计很少有人说得清楚。

重大事故隐患概念不清，或是当前安全生产管理最大困惑，是当前必须要解决的问题，因为当前安全生产管理大多是围绕重大事故隐患来开展的，重大事故隐患这一概念不清，怎能搞好安全生产？！

当前我国《安全生产法》确有对重大事故隐患的严厉管理规定，仅涉及到的重大事故隐患一词就有 14 处之多（见附件《〈安全生产法〉有关重大事故隐患规定条款一览表》及注解），但是由于重大事故隐患清单很多，相当一部分企业或多或少地存在有关部门开列的所谓重大事故隐患清单中重大事故隐患，很多存在的隐患发现后并没有依据《安全生产法》给予严厉的处罚，而有关安全生产监管部门也没有依法进行查处，以至于《安全生产法》中有关重大事故隐患管理规定得不到落实，被束之高阁。

如《安全生产法》规定，发现了重大事故隐患不向负有安全生产监督管理职责的部门报告是违法的，将受到严厉的处罚（详见《安全生产法》第一百零一条），如一旦发现就立即处十万元以下的罚款。请问，当前有这么多的重大事故隐患清单，很多企业可能都或多或少地存在，但不知有多少企业受到了这样严厉处罚的？

而接到报告的部门不依法及时处理也是违法的，如负有安全生产监督管理职责的部门的工作人员发现重大事故隐患，不依法及时处理的（注意，接到了报告或举报重大事故隐患的，其行为就是发现了重大事故隐患，若不及时处理的也是违法的），将给予降级或者撤职的处分，构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任（详见《安

全生产法》第九十条），注意并不是行政警告或记大过之类的处罚，而是给予降级或者撤职的处分。请问，有多少负有安全生产监督管理职责的部门的工作人员发现重大事故隐患（包括接到报告或举报的），不依法及时处理的？我们不妨从有关事故调查报告中看到有关的处理结果，他们受到了降级或者撤职的处分吗？！

再看重大事故隐患的处置，如《安全生产法》规定：重大事故隐患排除后必须经有关部门审查同意方可恢复生产经营和使用，否则也是违法；如果存在重大事故隐患，又多次受行政处罚的，更严厉的措施是吊销其有关证照，生产经营单位主要负责人五年内不得担任任何生产经营单位的主要负责人，情节严重的终身不得担任本行业生产经营单位的主要负责人。存在这么多重大事故隐患，有多少企业一年内或多或少地有三、四次被查到重大事故隐患，受到了行政处罚吗？或受到了行政处罚多次后是否被吊销了证照，其主要负责人五年内不在任职了吗？！

可见，《安全生产法》虽然对重大事故隐患违法行为处罚是严厉的。但是重大事故隐患太多，法不责众，因而未能很好执行。反过来讲，或正是由于重大事故隐患太多，如果严格处理，许多企业就难以继续生产下去。

这就不得不来分析一下重大事故隐患定义是否出了问题。

重大事故隐患定义有：重大事故隐患是指可能导致重大人身伤亡或者重大经济损失的事故隐患。

我们再来看官方正式的事故隐患和重大事故隐患的定义——

原国家安全生产监督管理总局令第 16 号《安

全生产事故隐患排查治理暂行规定》中有关隐患的定义是：安全生产事故隐患是指生产经营单位违反安全生产法律、法规、规章、标准、规程和安全生产管理制度的规定，或者因其他因素在生产经营活动中存在可能导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。

并规定事故隐患分为一般事故隐患和重大事故隐患。一般事故隐患，是指危害和整改难度较小，发现后能够立即整改排除的隐患。重大事故隐患，是指危害和整改难度较大，应当全部或者局部停产停业，并经过一定时间整改治理方能排除的隐患，或者因外部因素影响致使生产经营单位自身难以排除的隐患。

——很显然，前者定义和后者定义是有区别的，前者以隐患造成的结果来定义，后者以隐患的整改难易度来定义。

如果以隐患造成的结果定义重大事故隐患，几乎所有的隐患都有可能是重大事故隐患。因为所有隐患都有可能造成事故，而事故造成的损失大小结果是不确定的，都有可能造成重大生产安全事故。例如违规动火作业，有三种可能，一是不一定发生火灾，二是发生火灾损失很小，三是有可能酿成重大的火灾事故。现实中，绝大多数隐患都有可能是这样的情况，是看不到事故造成的结果的，都有可能造成中重大生产安全事故的，因此说所有的隐患几乎都可称之为重大事故隐患。

但是，如果按隐患整改难易度来看，可能相当多的隐患又不能称之为重大事故隐患，因为相当数量的所为重大隐患整改并不是很难的，按此定义又只能是一般事故隐患。还是以违规动火作

为例，如动火作业时发现没有动火证或没有监火人员，或作业周围有可燃物，均可进行相应的整改处置，很快达到动火作业的安全要求。现在不少所谓的重大事故隐患并不是那么难以整改，只要发现大部分是可以立即整改的，不需要停工停产进行整改，即可或稍加努力就可以整改完毕继续从事生产活动的。

由此看来，现在所谓的重大事故隐患界定不科学性。不科学性又造成了制定重大事故隐患的随意性，各领域行业有关部门在编制重大事故隐患时随意开出一大串清单，应付式地制定了一系列所谓重大事故隐患的判定标准，严格意义上来讲这些标准不是真正的标准，如果是标准的话应当按照我国《标准化法》有关法律严格走标准制定的程序制定有关标准，即安全生产标准化必须依法进行标准化管理，不能有例外。

由于重大事故隐患管理不是依法进行标准化管理，所以标准制定问题很大，造成了即使是这些所谓的重大事故隐患标准中其隐患清单内容掌握起来随意性很大，可以任意解读。更有甚者，一些安全生产监管部门在执法时并不完全依照所谓的重大事故隐患标准另行认定重大事故隐患，存在任意执法的现象。

总之，当前在重大事故隐患管理中存在定义的界定上的不科学性，因此造成了目前许多所谓的重大事故隐患标准制定的不科学性，严重影响了隐患排查治理工作的进行，这或是当前事故隐患越整改越多，以及生产安全事故频发势头难以遏制的重要原因之一。

因此，要搞好安全生产管理，可以从重大事故隐患管理的改革入手，重新评估重大事故隐患管理，以更加科学的态度正确认识事故隐患，还事故隐患本来的面目！

# 漳州盈晟纸业有限公司

## “8·2”特种设备相关事故调查报告

2020年8月2日06时05分许，漳州盈晟纸业有限公司在实施起重机械吊运作业时，发生一起因索具脱落导致的吊物坠落事故，造成一人死亡。

事故发生后，根据《特种设备事故报告和调查处理导则》（TSG03—2015）规定，华安县政府成立以华安县市场监管局主要领导为组长，县纪委监委、市场监管局、闽台农业开发区管委会等部门相关负责人为副组长，县纪委监委、公安局、总工会、应急局、市场监管局等部门相关人员为成员的漳州盈晟纸业有限公司“8·2”特种设备相关事故调查组（以下简称事故调查组）。事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘验、调查取证、调阅资料、人员问询、综合分析，查明了事故发生的经过和原因，认定了事故的性质和责任，提出了对有关责任人员、责任单位的处理建议和事故防范措施。现将有关情况报告如下：

### 一、事故基本情况

事故单位名称	漳州盈晟纸业有限公司		
事故单位地址	华安县丰山镇长富片区		
法定代表人姓名	吴元育	单位性质	私有企业
所属行业	制造业	单位类别	特种设备使用
作业人员数量	1	持证人员数量	4
设备种类	起重机械	设备类别	桥式起重机
设备品种	通用桥式起重机	设备等级	——
设备代码	41103506002012070001	产品编号	2010S92
制造日期	2011年04月13日	施工日期	2012年06月24日
设备用途	生产	投用运行日期	2012年06月24日
使用登记日期	2012年06月24日	使用登记证编号	
检验日期	2020年06月22日	检验类别	定期检验
检验结论意见	不合格	发生事故时间	2020年8月2日6时05分
发生事故地点	华安县丰山镇长富片区生产车间内		
事故等级	特种设备相关事故	事故特征	索具滑落导致吊物坠落
损坏程度	无	事故直接原因	索具脱落导致吊物坠落
事故主要原因	索具脱落导致吊物坠落	直接经济损失	90.00万元
死亡人数	1	受伤人数	0
负责组织事故调查的部门	华安县市场监督管理局		
技术鉴定机构	福建省特种设备检验研究院		

## 二、事故发生单位及设备概况

### (一) 事故发生单位概况

#### 1. 漳州盈晟纸业有限公司基本情况

漳州盈晟纸业有限公司是事故发生企业，该公司成立于2006年05月11日，统一社会信用代码是：91350600786941645K。注册地址：华安县丰山镇长富片区，法定代表人：吴元育（身份照号：3502211960\*\*\*\*151X），经营范围：化学机械木浆、高档纸及纸板生产，销售自产产品；建筑用石加工。

#### 2. 经营情况

漳州盈晟纸业有限公司自有厂房建筑面积约12000平方米，员工约330人，主要生产销往国内的高级瓦楞纸。漳州盈晟纸业有限公司2019年纳税额为人民币5176万元，营业额为人民币49624万元。

#### 3. 安全管理情况

漳州盈晟纸业有限公司建立了安全管理机构、安全生产管理制度。

#### 4. 事故现场工作人员

事故发生时，现场工作人员有该公司机修林智生、赵朝琛，纸机班班长何天宝、造纸员宋福文和车间主任王隆春。

### (二) 设备情况

设备名称：通用桥式起重机

设备型号：QE32(25+25)-22.4A6；额定起重量：32吨；跨距：22.4米。

制造单位：厦门银鹭重工有限公司

出厂日期：2011年4月13日

产品编号：2010S92

操纵方式：手持遥控器（地面操作）

产权单位：漳州盈晟纸业有限公司

使用地点：华安县丰山镇长富片区

该起重机械事故发生前最近一次检验报告检验时间为2020年06月22日，检验报告编号：ZZ2020FQC01566，检验结论为不合格。检验单位：福建省特种设备检验研究院。

## 三、事故发生经过及应急救援情况

### (一) 事故发生经过

2020年8月2日6时05分（该时间为监控视频显示时间，漳州盈晟纸业有限公司车间上班时间为24小时三班倒工作制，该时间属于正常上班时间内），在华安县丰山镇长富片区，漳州盈晟纸业公司在第二高瓦纸厂房内，该公司机修林智生、赵朝琛，纸机班班长何天宝、造纸员宋福文和车间主任王隆春5人一起吊装新导辊更换待维修的磨损导辊，由起重机操作人员何天宝用遥控器操纵起重机向前移动导辊，宋福文和林智生在前负责牵引导辊，赵朝琛负责在预定下卸导辊正下方放置枕木，车间主任王隆春现场陪同，在吊运过程中用两条钢丝绳分别悬挂于导辊两侧进行辅助吊运，将上述一长一短的钢丝绳连接放置于吊钩后水平起吊导辊，导致吊装后的导辊向一侧严重倾斜，当起重机行至预定下卸导辊处因为现场施工需要旋转导辊，在将导辊下卸时，由于钢丝绳不等长，导辊处于倾斜状态，造成两侧受力不均，导致一侧钢丝绳从吊钩中脱出，导辊下坠压到何天宝。

### (二) 救援情况

事故发生后，附近工作人员立刻拨打110报警和120进行救援，6:40分120医护人员到现场，将何天宝送至中国人民解放军联勤保障部队第九〇九医院抢救，由于伤情较重，院方全力救治，仍于2020年8月2日9时至10时许，何天宝被抢救无效宣告死亡。

事故发生后，事故单位及时组织抢救和开展善后处理。华安县市场监督管理局、丰山市场监督管理局于2020年8月2日11时许接到县应急局通报后立即赶赴现场，并联合漳州市市场监督管理局开展初步调查工作。漳州盈晟纸业有限公司与死者家属于2020年8月6日达成赔偿90万元的协议。2020年8月8日，死者何天宝在漳州市殡仪馆火化。

#### 四、事故造成人员伤亡、设备损坏和直接经济损失情况

该起事故中，事故造成1人受伤后死亡（遗体已火化），现场设备未损坏，漳州盈晟纸业有限公司一次性赔偿何天宝家属90万元，事故造成直接经济损失约90万元。

#### 五、现场勘查和技术鉴定情况

##### （一）现场勘查情况

2020年8月2日11时许，华安县市场监督管理局、丰山市场监管所接到通报后立即赶往现场处置，随后漳州市市场监督管理局、华安县市场监督管理局、福建省特种设备检验研究院漳州分院相关行业专家联合对事故现场进行了勘查，现场经专家讨论，初步认定为特种设备相关事故。

##### （二）技术鉴定情况

事故技术鉴定报告由福建省特种设备检验研究院出具。

#### 六、事故原因及性质

经事故调查组调查分析，造成事故的原因有：

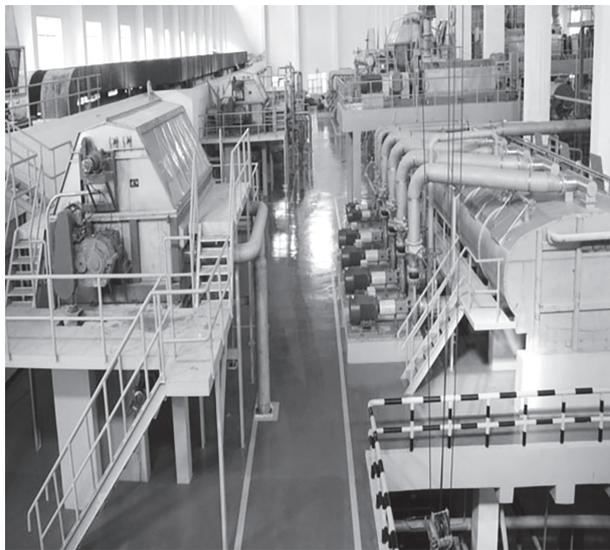
##### （一）直接原因

（1）何天宝在利用手持遥控器操作起重机械吊运导辊过程中，使用经检验不合格的起重机械，由于吊装导辊的两条钢丝绳索具不等长，斜吊导辊导致钢丝绳两侧受力不均，将导辊下降落在枕木上时，较长钢丝绳对吊钩拉力逐渐消失，较短索具从吊钩中脱出使导辊一侧瞬间下坠，是导致操作者死亡的直接原因。

（2）未有效的对作业人员进行安全教育和技能培训。事故现场工作人员安全意识薄弱，吊运导辊过程未意识到起重吊装作业风险，何天宝在起重载荷下方操作起重机，导致被坠落的导辊砸到。

##### （二）间接原因

未严格执行安全技术规范和管理制度。漳州盈晟纸业有限公司安全生产主体责任落实不到位，虽然建立建全安全生产制度，对职工进行了简单



的安全教育，起重机械作业时斜吊歪吊，安全管理制度没有落实到位，安全教育培训不到位，未实施有效的作业现场安全监督检查，未开展特种设备事故应急救援演练。在企业安全隐患自查记录中，每次检查都未发现任何问题，安全隐患排查流于形式，没有真正落实安全隐患自查制度，是导致该事故的间接原因。

##### （三）事故性质

经事故调查组调查、取证、分析，根据专家组出具的“事故技术分析报告”。事故调查组认为，该事故是一起起重机械吊物因索具绑挂不当导致吊物坠落发生的事故。根据TSG 03-2015《特种设备事故报告和调查处理导则》第2.5.1条中规定，“因起重机械索具原因而引发被起吊物品坠落的事故”，不属于特种设备事故，由于该事故所涉及的起重机械在特种设备目录内，事故调查组认定该事故为特种设备相关事故，属于一般生产安全事故。

#### 七、责任认定及处理建议

##### （一）对人员的事故责任认定和处理建议

1. 何天宝，车间纸机班班长，该起事故的主要责任人，安全意识淡薄，违反操作规程，对事故的发生负有直接责任，但鉴于该责任人已亡故，建议免于追究责任。

2. 吴元育, 漳州盈晟纸业有限公司主要负责人, 履行安全生产主要负责人职责不到位, 未能将安全生产主体责任、管理制度落实到位, 未能及时消除生产安全事故隐患, 未依法履行职责, 对事故的发生负有领导责任。根据《中华人民共和国特种设备安全法》第九十一条第一项: 对事故发生负有责任的单位的主要负责人未依法履行职责或者负有领导责任的, 依照下列规定处以罚款; 属于国家工作人员的, 并依法给予处分: (一) 发生一般事故, 处上一年年收入百分之三十的罚款。事故调查组建议由华安县市场监督管理局依法对漳州盈晟纸业有限公司主要负责人吴元育, 处以上一年年收入百分之三十的罚款。

3. 杨福裕、陈国樑、王隆春, 分别作为企业安全管理人员、特种设备安全管理人员和事发车间的现场安全管理员, 应当发现隐患和何天宝的违章操作行为, 但他们安全意识淡薄, 没有将安全管理制度落到实处, 在何天宝吊装导辊过程中, 未能及时发现、制止何天宝的违章操作行为, 导致事故发生, 建议由漳州盈晟纸业有限公司按公司相关管理规定对三人进行处理。

#### (二) 对事故责任单位的处理建议

1. 漳州盈晟纸业有限公司, 未有效的对作业人员进行安全教育和技能培训, 未严格执行安全技术规范和管理制度, 对事故的发生负有责任。该公司虽对职工进行了安全教育培训, 但教育培训未能深入人心, 操作人员安全意识淡漠, 违规操作, 导致事故发生。

综上所述, 事故调查组认为漳州盈晟纸业有限公司对事故的发生负有管理责任, 应根据《中华人民共和国特种设备安全法》第九十条第一项: “发生事故, 对负有责任的单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外, 依照下列规定处以罚款: 发生一般事故, 处以十万元以上二十万元以下罚款。”之规定, 对漳州盈晟纸业有限公司进行处罚。因该公司在事故发生后, 一是能够立即组织人员

进行抢救, 对死者家属积极进行安抚赔偿, 并得到家属的认可, 为社会稳定起到了积极作用。二是该公司对事故的发生深刻反省, 积极配合事故调查组调查事故, 对安全隐患积极整改到位。事故调查组建议由华安县市场监督管理局依法对该公司处以十二万元罚款。(备注: 对该企业使用经检验不合格特种设备的行为, 华安县市场监督管理局已于2020年8月7日立案调查。)

2. 华安经济开发区管委会, 根据《华安县安全生产“党政同责、一岗双责”工作机制》规定, 责成华安经济开发区管委会向华安县人民政府作出深刻书面检查, 并抄送县安办。

3. 华安县市场监督管理局, 根据《华安县安全生产“党政同责、一岗双责”工作机制》规定, 责成华安县市场监督管理局向华安县人民政府作出深刻书面检查, 并抄送县安办。

#### 八、事故预防措施和整改建议

针对此次事故暴露出的问题, 相关单位要认真吸取此次事故教训, 举一反三, 进一步加强安全生产工作, 有效防范类似事故发生, 提出如下措施建议:

(一) 漳州盈晟纸业有限公司应加强安全管理制度落实和对作业现场的监督检查, 严格执行相关法律法规和公司的各项规章制度, 定期对生产设备进行检测和维护保养, 加强对从业人员的安全生产教育和培训, 及时发现、纠正不安全行为; 要树立忧患意识, 积极开展特种设备事故应急救援演练; 应从这起事故中吸取教训, 举一反三, 彻底排查、消除公司生产过程中存在的事故隐患, 杜绝类似事故的发生。

(二) 华安经济开发区管委会、华安县市场监督管理局要切实履行属地管理和行业监管职责, 加大安全监管力度, 扎实开展隐患排查治理, 对不合格特种设备按有关法律法规落实整改, 及时消除各类事故隐患, 防止类似事故发生。

# 铜陵市液氨汽车罐车泄漏事故 应急处置案例

2007年4月8日，我省铜陵市发生一起液氨汽车罐车安全阀机械受损而导致泄漏的事故，因应急处置得当，未造成次生灾害。这是在我省境内发生的首例液化气体汽车罐车安全阀碰断泄漏事故。液化气体汽车罐车是一种特殊的移动式压力容器，由于其装载介质多为易燃、易爆、有毒、有害，且运输情况变量多，不确定因素多，一旦发生事故造成的危害比一般设备要大，同时，若应急处置不当，有可能扩展为灾难性事故。我省地接东南西北，除了我省现有的455辆各类液化气体汽车罐车外，境内道路还来往着大量外省危险化学品运输车辆，因此，加强液化气体汽车罐车应急工作是当前的一项重要工作。本人参加了这起事故的应急响应，试用掌握的信息资料探讨该类设备的应急处置工作，供有关方面参考。

## 一、事故及应急救援处置过程

4月8日上午6时40分，灵璧县危险化学品货物运输有限公司一辆装载22.5吨液氨的汽车罐车（车牌皖L 22659、挂车牌号为皖L 2693、核定充装量27.3吨）于河南开封建许化工厂充装液氨后，向安徽铜陵市六国化工股份有限公司运送，进入铜陵境内后，由于驾驶员、押运员道路不熟，误驶入铜陵市铜官山化工有限公司后门，在进入汽车磅房时，由于车辆超高，罐车的安全阀被汽车磅房的上部水泥横梁碰断，罐体内液氨快速挥发，从安全阀口向外部大量泄漏，喷出的汽化氨气柱高达4米左右，并发出刺耳的气流噪声。

事故发生后，铜官山化工有限公司立即向110报警，6时51分，铜陵市消防支队特勤中队接到报警后先后出动7辆消防车赶赴事故现场。

事故现场位临铜陵市铜官大道附近，过往车辆、行人很多，现场还有许多围观群众。消防官兵立即采取喷水吸收、稀释措施，封锁道路、疏散围观群众，防止危害扩大。铜陵市政府及质监、安监、环保、公安、卫生、气象等部门接到事故报告后，于8时左右先后抵达现场进行应急处置，市政府当即成立了黄正保副秘书长为指挥长，安监局周久生局长、质监局陆大中副局长为副指挥长的重大事故现场应急抢险救援指挥部和现场抢险、治安警戒、环境监测、专家四个应急救援组。其中，现场抢险组由市质监局分管局长担任组长。在指挥部的指挥下，有关部门按照职责分工实施应急处置，公安交警部门对道路实施交通管制，环保部门设立了环境检测点，卫生部门做好了医疗抢救准备，气象部门提供气象监测数据，质监部门立即按照应急处置作业指导书、液氨应急处置指南和罐车安全阀泄漏带压堵漏指南指导应急救援，并紧急调动企业液氨、液化石油气应急专业抢险队伍。在应急过程中，铜陵市委书记沈素珺指示立即组织抢险救援，尽最大努力避免环境、地质和水资源污染，确保人员生命财产安全。铜陵市市长张庆军，常务副市长于勇在第一时间赶到现场指挥抢险。张庆军要求，环境部门定点监测大气环境，自来水公司做好长江取水口水质监测；事故抢险要以确保群众生命安全为第一要务，并尽最大努力避免环境污染。省质监、安监部门也做出快速响应，派员于接报后2小时15分内抵达现场，帮助指导做好救援。鉴于该事故有扩展成为群死群伤的重特大事故的可能，省质监局事故中心进入应急临战预备状态，一方面与现场保持

通讯联系，动态掌握事故应急信息，另一方面向国家质检总局、省政府应急办、省委、省政府信息机构和安监、消防部门报告和通报情况。

现场抢险组先采取倒罐处置方案，由于罐车安全阀口直接与大气相连，罐内压力不够，且难以将罐内液氨全部倒尽。经过论证，指挥部果断改变处置方案，决定采取楔入木塞+专用压紧装置的堵漏方法。10时30分，堵漏开始，先将堵漏装置和抢险人员用水喷湿，消防特勤和企业事故抢险应急分队各选派1名技战术过硬的抢险人员佩带一级防护，在两支开花水枪的掩护下，带着夹具和带压堵漏器具从消防拉梯登上罐车顶部，在稳定住身体后，两名抢险人员立即将缠绕着聚四氟乙烯生胶带的木塞塞住泄漏部位，并用木头榔头将木塞锤紧，随即用加工好的槽钢压堵漏木塞上，并安装上钢丝绳和手动葫芦，逐步拉紧使木塞承受压紧力以保持密封状态。11时16分堵漏作业结束，成功完成了堵漏。11时40分，槽车被运往铜陵市六国化工股份公司进行液氨卸载，经核算，该罐车充装了22.5吨液氨（从充装单位核实），堵漏后卸载20.65吨，事故泄漏液氨1.85吨。此次救援历时4个多小时，由于处置得当，未造成人员中毒和伤亡。事发之后，市环保部门和水务公司对全市空气质量和自来水长江取水口进行水质展开监测，大气环境、长江水质未受到影响。

## 二、这起事故应急工作的启示

总的来说，这次应急救援处置工作是及时、果断和成功的。总结成功经验有以下几点：

其一，铜陵市政府及有关部门响应迅速，处置得当。先行抵达现场的消防部门立即采取措施实施施救，市政府迅速成立应急指挥组织，环保立即布置监控点，公安交管部门实行交通管制，气象部门提供气象监测数据、质监部门立即调动应急专家和企业应急抢险队伍，卫生部门做好医疗抢救准备等等，应急工作有条不紊，紧张有序。

其二，现场救援条件有利。事故现场环境空旷，

并远离人员密集区域；当天天气晴朗，带有微风，有利于泄漏的氨气释放；现场附近有化工企业排放废水的酸性水塘，供水条件好；离化工企业近，调集队伍快速。

其三，应急措施得当。在采取倒罐措施无效的情况下，果断决定带压堵漏措施，用专用木塞缠聚四氟乙烯生胶带，用不产生火花的木制锤锤实，再用手动葫芦与钢丝绳将槽钢压在木塞之上，压紧压实，制止了泄漏。在处置中注意了防静电和防毒害等措施。

其四，把企业的应急抢险队伍纳入政府应急管理体系，并注意加强联系和指导，关键时间能拉得出，用得上，打得赢。

其五，事先专门备有专项预案和作业指导书，对应急处置工作起到有力的指导作用。

其六，事故报告快速，使省政府和有关部门及早了解事故状况，并对应急工作做出有力的指导。

其七，媒体报道把握适度，正面宣传了政府的应急处置能力不断增强，政府是负责任的政府。

这起事故还带给我们很多教训，归纳如下：

第一，对危险化学品运输没有指定时间和指定路线，罐车驾驶员、押运员不熟悉运输路线，因而误入无关厂区。

第二，罐车驾驶员、押运员安全素质不高，安全意识不强，偌大的罐车，潜在的危险程度那么大，而是凭经验，存侥幸，造成罐车撞到房梁之上。

第三，门卫没有履行安全警卫职责，没有仔细询问，误以为是装载氨水的槽车，盲目放行进入厂区。

第四，铜官山化工有限公司为使用危险化学品的单位，经常出入危险化学品运输车辆，而该厂地磅房没有限高标志，没有安全警示标志。

第五，尽管危险化学品运输车辆装有GPS卫星定位装置，但对该罐车的运行没有起到监控作用，成为摆设。

此外，任何一个应急处置工作都不可能是十全十美的，都需要总结经验，不断改进，逐步完善。如：应急人员经验不足，认为气压过高，危险很大，对用木塞堵漏没有把握，需要平时加强应急人员培训和演练，确保战时来之能战。再如：没有专门应急带压堵漏装置，靠现场临时加工制作，否则应急处置时间可能还会缩短。还如：质监、安监、消防与应急专家的战术研究不足，联动不足，资源没有充分整合运用。

### 三、关于加强液化气体罐车应急工作的思考

液化气体罐车是一种特殊的压力容器和危险化学品运载工具，由于其承载介质的特殊性和运输行驶过程的不确定性，一旦发生事故，造成的危害更大。在上个世纪，国内外曾发生多次灾难性事故。

1978年7月11日，西班牙一沙滩野营地，一辆装载有23.5吨液化丙烯的汽车罐车，沿着公路行驶，经过度假野营地时罐车罐体破裂，泄漏出大量丙烯，随后形成可燃蒸气烟雾，大约2分钟后遇明火产生爆燃。事故中共有215人丧生，造成5万米<sup>2</sup>范围内固定财产的严重破坏。

1978年7月15日，墨西哥城北的公路上，一辆液化石油气汽车罐车翻倒，漏出液化石油气，从而引起火灾。烧毁3辆公共汽车和2辆载重汽车，造成12人死亡，50多人受伤。

1986年6月22日，我省太和县岗集乡的过境公路上，一辆液氨活动罐车发生泄漏继而爆炸，从罐内泄出的液氨和氨气使87名赶集的农民受不同程度灼伤、中毒，先后66人住院治疗，共造成10人死亡，59人重伤。

1991年9月3日，江西省上饶县沙溪镇一辆装载着一甲胺的汽车罐车途经人口稠密的沙溪镇新生街时，一棵路边大树的粗大树桠将罐车进气口阀门挂断，罐内2.4吨液态一甲胺仅10分钟就全部泄漏殆尽。有毒的白色烟雾紧贴地面，以5—6米的高度在1—2级风速下扩散，造成39

人死亡，650多人中毒，受毒气影响的人员共计995人，受害面积22.96万平方米，经济损失达200多万元。

随着我国重化工业的发展、生产的社会化分工和道路运输条件的改善，罐车运输呈现专业化、罐车容积呈现大型化。但由于承担罐车运输多为个体业主（虽然采取了挂靠式管理方式，但实际上罐车所有者大多为个体经营，且挂靠管理松散）和趋利行为，作业人员的缺乏专业知识与违章，再加上多头监管和工作协调不一致，近年来我国罐车事故不断发生，尤其罐车安全阀给挂断泄漏事故不断发生。据某省消防部门统计，2002年该省共发生液化石油气事故100余起，其中汽车罐车事故占48%，在汽车罐车事故中，由于安全阀折断、泄漏所造成的事故约占90%。

2002年10月19日，廊坊市某煤气公司液化石油气汽车罐车司机，在罐车内尚有15吨液化石油气的情况下，擅自将罐车开往该县一家汽车修理所，准备对汽车进行维修。由于司机对修理所门廊高度判断有误，致使罐车开进门廊的时候，罐车安全阀撞到门廊过梁折断。罐内大量液化石油气迅速从安全阀断口喷射出来，修理所所在街道两侧100米范围内，瞬间达到了爆炸极限，在静电作用下，泄漏的液化石油气发生爆炸燃烧。由于安全阀断口恰好在过梁下，火焰在过梁处反向罐体猛烈喷射，罐车内液化石油气在烈焰的烧烤下，温度迅速上升，使罐内压力急剧超压，在巨大内压的作用下，气体“嘭”的一声从罐顶突破，冲起20多米高，随即燃起更大的火焰。大火整整燃烧了37个小时，烧着了街道两侧准备修理的车辆，烧毁了修理所的二层砖混结构建筑一栋，所幸没有发生空间爆炸。

2004年6月26日，一辆装载23.7吨液化丙烯的汽车罐车在吉林市合肥路公铁立交桥下安全阀撞断泄漏。由于公铁立交桥修建于上世纪50年代，其限制高度为3.6米，而汽车罐车最大高度

达到 3.7 米，当丙烯汽车罐车违章强行驶入立交桥时，罐体上部的安全阀与桥的横梁形成剪切。泄漏现场附近就是吉哈铁路，时有装载危险化学品的铁路槽车通过，距事故现场的 50 米处是吉化公司的原料输送管架廊，其上有丙烯输送管线、氢气管线等 20 余条，在事故现场附近分别有吉化公司的化肥厂、丙烯腈厂、长松化工厂等重要单位，若发生燃爆事故，后果不堪设想。当地政府疏散市民 3 万余人，经过 5 个多小时的奋力抢救，泄漏口被成功堵住。此次事故造成吉林至哈尔滨、五常的部分列车和客车停运长达 5 小时。

2005 年 6 月 15 日，一辆拉运 15 吨液化石油气汽车罐车在经过陕西杨凌火车站西农路铁路立交涵洞时，罐体安全阀与桥体相碰，导致液化气体大量外泄，陇海铁路因此中断。事故发生后，当地政府立即启动应急预案，对事发地点方圆 2 公里内进行管制，禁止明火，限制行人，让液化气自然散逸。铁路、电力等部门采取停电、停车措施，二万余名居民紧急撤离疏散。应急处置采取先将尚存有 9 吨液化气的罐车拖离立交桥，恢复陇海铁路通车。然后通过引流燃烧，使罐内残余液化气基本排空。此事故救援历时 36 个小时，造成的陇海线铁路中断 11 个小时。

2007 年 1 月 3 日，一辆承载 19 吨液化石油气从新疆开往山东的汽车罐车，在行驶至郑州市南阳路时发生侧翻，液化石油气发生泄漏，从罐车车尾部不断冒出白色烟雾，接警后消防人员立即赶到现场用水枪向罐车车体及车尾气体泄漏处喷水降温 and 稀释，供电部门切断周边电源。经测试空气中液化气含量达到安全系数后，指挥部决定采取先倒装罐体内的液化石油气，再用吊车对罐体整体吊装，用拖车移到安全地带的方案。经过近 15 个小时的应急救援，将罐车内大部分液化石油气倒入另一辆罐车，并用吊车将事故罐车吊起拖走。

2007 年 3 月 25 日，我省太和县平安液化气

公司的两辆各装有 24.5 吨精丙烯气体的罐车（挂靠太和县第一运输公司），在穿越西安市临潼区行西路高速路桥涵洞时，其中一辆罐车的上部安全阀门与涵洞顶部发生挤撞，导致丙烯气体泄漏，肇事司机随后弃车逃逸。事故发生后，陕西省、西安市有关部门立即展开抢险，并对事故现场周围七千名群众进行紧急疏散。经过 28 个小时处置，事故罐车内的丙烯介质全部汽化释放，另一辆罐车倒罐处理。该事故造成西潼高速公路交通在封闭了近 28 个小时，分流过往车辆达 3 万多辆。

2007 年 3 月 31 日，一辆装载 23.5 吨液化石油气的汽车罐车从天津大港区开到北京石景山区。在穿过西五环路时，罐车顶部的安全阀被高架桥撞断，液化石油气泄漏。接到报警后，公安消防部门在最短的时间赶到现场。为了防止罐车爆炸或爆燃，消防队员迅速从车的两边架起了高压水枪，对液化气进行稀释，对车体降温。抢险工作人员决定将车胎刺破放气，从而降低车的高度，为堵漏创造操作空间，并用强磁性带压堵漏装置进行了堵漏。经过公安消防等部门 9 个多小时的紧张奋战，化解了危机。

当前我国经济持续快速发展，工业化进程不断加快，重化工行业迅猛发展，各类管理隐患和设备隐患长期存在，目前我们还不完全具有控制不发生事故的能力，事故将会在今后一个较长时期存在。我们的应急处置能力还很弱，加强安全生产监管和提高应急工作能力是我们今后长期而又紧迫的任务。就液化气体罐车的安全运输而言，由于其是移动式危险源，一旦发生事故，比一般设备事故处置难度更大，同时，我省位于中部地区，地接东西南北，过境罐车的安全运输也难以掌控，液化气体罐车事故应是应急管理中的重中之重。当前急需解决的主要问题是：

（一）加强法制，尽快解决液化气体罐车充装、卸装单位市场准入问题。通过市场准入这个手段，促使充装、卸装单位完善条件、加强管理，确保

充装、卸装等影响罐车安全运输因素最多的重要关口纳入有效监管范围，得到有效控制。

(二) 严格运输环节的监管，规范液化气体罐车交通运输行为。急需从法规上解决承载危险化学品的汽车罐车按照指定路线、指定时间行驶，避开人员密集等重要场所的问题。

(三) 加强对危险化学品运输企业和挂靠单位的监管，特别是要做好驾驶员、押运员的安全教育培训工作，严格考试与证件发放。发挥交管部门GPS卫星定位监控的作用，实现动态监控。

(四) 落实好已制定的预案、应急程序文件和作业指导书，做好宣教工作，有关人员应做到熟知熟会，同时加强负有危险化学品监管职责的部门的联动，切实把已部署的“119”、“110”联动措施落到实处。

(五) 完善应急救援装备。一是应急指挥装备，包括应急指挥信息平台 and 专家支持系统；二是应急人员的现场防护装备；三是消防特勤队伍的应急抢险装备，特别是带压堵漏装备。针对我省危险化学品罐车路上交通事故不断发生的现状，建议省政府安全生产委员会征用芜湖燃气公司带烃泵的进口雷诺罐车，作为专用卸载车供危险化学品罐车事故应急处置使用（去年我局曾做专题调研，并向给省安办书面专文报告）。

(六) 加强应急战术的研究工作，注意全国事故动态，开展应急救援战例的研究分析，针对可能发生泄漏或导致事故的部位，提出具体的、可操作的技术处置措施。

(七) 加强应急演练，不仅是重视综合应急演练，也要重视战术演练和指挥部沙盘演练。

附件：

## 关于液化气体汽车罐车安全阀泄漏的带压堵漏技术

一、检查罐车防静电带完好和接地情况，若不能可靠接地，应另增设防静电接地装置。

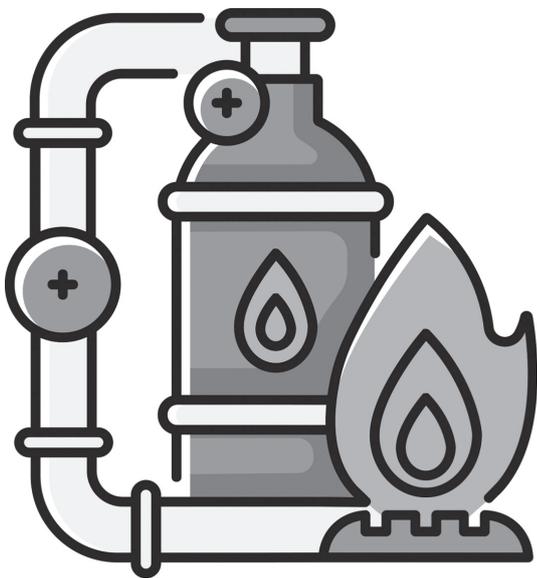
二、检查罐车与碰撞物是否有接触，有无救援空间，若空间有限，无法实施带压堵漏，应采取人工手动方式将罐车移动至有空间地带。若罐车被卡住，可以将车辆轮胎缓慢放气卸压，直至可移动，严禁强行移动。移动时应用水枪喷水，防止摩擦而引起静电或火花。

三、将带压堵漏装置用消防水枪喷水打湿，专业抢险人员佩带一级防护装备，并用消防喷雾水枪喷湿全身，堵漏作业时，消防水枪保持水雾掩护，作业人员应做好防毒、防火花、防冻伤的防护。

四、先用缠绕聚四氟乙烯生胶带的专用木塞堵住泄漏口，用不产生火花的木制锤或无火花工具锤将木塞锤实，初步制止泄漏。

五、考虑到木塞不完全致密，一旦破损会造成二次泄漏，需要加固堵漏。在安全阀凸缘周围放置耐油橡胶密封垫，将安全阀带压堵漏装置安置（见附图）在罐车上部安全阀位置，连接钢丝绳和手动葫芦，并逐渐拉动手动葫芦的手链，使带压堵漏装置压紧压实。在操作过程中，应轻拿轻放，防止磨擦、碰撞产生火花，钢丝绳和手动葫芦应用湿棉布或湿麻袋片与罐车罐体隔离，抢险人员登上罐车顶部作业时，应站稳站实。

六、罐车泄漏制止后，应按照指定路线，在警车前引和消防车的监护下，以稳定缓速移送可靠卸载场所。



## 天然气 使用安全常识

一、用气前应仔细阅读天然气用户须知，掌握燃气设施的维护、报修及安全常识。

二、使用天然气应先点火，后开气。一时未点着，要迅速关闭天然气灶开关，切忌先放气，后点火。使用自动点火灶具时，将开关旋钮向里推进，按箭头指示方向旋转，点火并调节火焰大小。

三、注意调节火焰和风门大小，使燃烧火焰呈蓝色锥体，火苗稳定。

四、使用时，人不要远离，以免沸汤溢出扑灭或被风灭火焰，造成漏气。

五、使用完毕，注意关好天然气灶或热水器开关，做到人走火灭。同时将表前阀门关闭，确保安全。

六、连接灶具的软管，应在灶面下自然下垂，且保持 10 厘米以上的距离，以免被火烤焦、酿成事故。注意经常检查软管有无松动、脱落、龟裂变质。软管老化应及时更换。

七、使用燃气具时，注意厨房通风，保持室内空气新鲜。

八、教育儿童不要玩弄天然气灶具开关。

九、定期用肥皂水检查室内天然气设备接头、开关、软管等部位，看有无漏气，切忌用火柴检漏。如发现有气泡冒出，或有天然气气味，应打开窗户通风，严禁开关电器，使用明火，并立即报告地区天然气维修站。

十、安装热水器的用户，使用前一定要认真阅读《使用说明书》，学会正确使用。

十一、用户应遵守下列规定：

- (一) 严禁在厨房和有天然气设备的房间内睡人；
- (二) 禁止自购乱拉乱接软管；
- (三) 严禁私自拆、装、移、改天然气管道设备，禁止搬弄天然气表；
- (四) 不要将天然气管道作为电线接地线；
- (五) 天然气灶具、气表、热水器周围不要堆放易燃物品；
- (六) 不能将室内天然气管道、气表切封在室内装饰材料内，避免管道腐蚀、破损泄漏。

# 电梯安全常识

## 一、乘坐电梯安全知识

1、乘电梯时，请查看电梯是否有安全检验合格标志。超过检验日期或带故障的电梯，存在安全隐患。

2、不可未看清电梯轿厢是否停靠在本层的情况下盲目进入，否则有可能将导致人员坠落井道事故的发生。

3、候（乘）梯时不要踢、撬、扒、倚层门：否则有可能发生乘客坠入井道或被轿厢剪切等危险。

4、如果电梯满员，请耐心等待电梯的下次服务。

5、电梯超载报警时不要挤入轿厢或搬入物品：否则将可能造成电梯不会关门，影响运行效率，情况严重时将导致曳引绳打滑，轿厢下滑，甚至造成人员剪切等事故的发生。

6、不要用手、脚或物品阻止轿厢门的关闭，需要使电梯门保持打开状态，可按住轿厢内的开门按钮。进出电梯时行动不要过分迟缓，不要长时间一脚踩楼层一脚踩轿厢，否则万一此时轿厢动起来，易发生剪切事故。

7、在电梯运行时尽量离开门口站立，可以利用轿厢内的扶手，站稳扶好。

8、电梯到站停止后如果不开门，可以按开门按钮打开轿厢门，不可强行打开轿厢门，否则很可能发生坠落井道事故。

9、不要在运动的电梯内嬉戏玩耍、打闹、跳跃和乱摁按钮，否则特别容易导致电梯安全装置误动作，发生“困人”以及伤亡事故。

10、当电梯出现故障卡在层间时，请不必惊慌，最安全的对策是处变不惊，轿厢和井道通风良好，空气充足，电梯设有多项保证乘客安全的措施，可以利用轿厢内设警报按钮或电话呼救物

业部门和维保单位，耐心等待救援。切勿试图通过其他危险方式离开电梯。

## 二、被困电梯应对措施

人被困电梯后，最重要的不是救援过程，而是在最短的时间内与外界取得联系，寻求救援。一旦被困电梯内，请大家做好以下几点：

1、如果突然被困电梯当中，千万不要慌张，保持镇定，电梯安全防坠装置会将电梯牢牢卡在电梯槽两旁的轨道，防止电梯坠落。用电梯内的电话或对讲机向有关方面求救，或者拨打110求救，还可按下标盘上的警铃报警。

2、如不能立刻找到电梯技工，可拨打消防报警电话119向消防员求救。消防员通常会把电梯绞上或绞下到就近楼层，然后打开电梯门。即使停电，消防员也能用手动器，把电梯绞动。

3、在救援者尚未到来期间，应耐心等待。被困人员无法确认电梯的所在位置，禁止强行扒门，否则会带来新的险情。可将铺在电梯轿厢地面上的地毯卷起来，将底部的通风口暴露出来，与顶部的安全窗形成对流，达到最好的通风效果，但严禁攀爬安全窗。

4、如果适逢停电，或者手机在电梯内没有信号，被困电梯人员可拍门叫喊，或脱下鞋子，用鞋拍门，发信号求救。如在深夜或节假日被困在电梯内，有可能几个小时甚至几天无人发现，保持镇静，观察动静，如有行人经过，可设法引起他们的注意，否则保持体力，等待营救。

## 三、电梯下坠应对措施（请特别注意）

电梯下坠时保护自己的最佳动作：

1、马上按下电梯内每一层楼的按键。

2、如果电梯有手把，一只手紧握，固定所处位置，减低因重心不稳而摔伤的可能性。

3、由头到背部紧贴电梯墙壁，令身子尽量紧贴电梯墙壁，利用电梯墙壁作为脊椎的防护。

4、弯曲膝盖。借助韧带，避免骨头承受压力。

5、把脚跟提起，垫起脚尖，最好将两臂展开巴住扶手或电梯壁。



# 游乐设施安全常识

游乐设施安全是保障游客身体健康和生命安全的一项重要工作，对于游乐设施安全常识的了解和掌握，可以帮助游客避免意外事故的发生。以下是一些游乐设施安全常识：

## 一、游乐设施选择与体验

1. 选择合适的游乐设施：根据自身的身体条件和承受能力选择适合的游乐设施，不要贪图刺激而选择超出自己能力范围的项目。

2. 注意体验前的安全告知：游客在体验某个游乐设施之前，应仔细听取工作人员的安全告知，了解游乐设施的使用方法、注意事项和禁止行为等。

## 二、游乐设施使用前注意事项：

1. 身体状况：具有心脑血管疾病、骨质疏松等慢性疾病的人群、孕妇、哺乳期妇女、醉酒者、残疾人等应谨慎使用游乐设施。

2. 身体检查：如果长期没有运动或者身体状况不佳，游客可以进行体检，确保自己的身体能够适应游乐设施的使用。

3. 安全设施检查：在使用游乐设施之前，游客应该仔细检查设施的安全装置和设备是否完好，如护栏、安全带、座椅等，确保其正常使用。

## 三、游乐设施使用中的注意事项：

1. 遵循设施规则：使用游乐设施时，要遵守设施规定的安全规则，不超速、不违禁行为，确保自身和他人的安全。

2. 固定物品：游客应该将口袋里的物品收好，避免物品在过程中掉落，或者因摆动过大而对自身或他人造成伤害。

3. 明确责任：对于一些需要多人配合、协助的游乐设施，游客应明确各自的责任，互相配合，确保共同使用游乐设施的安全。

## 四、游乐设施使用后的注意事项：

1. 检查身体状况：体验一段时间后，游客应该及时停下来，检查自己的身体状况是否正常，了解是否有不适感或异常情况。

2. 注重休息：游乐设施对身体的耗费较大，体验过后，游客应该适当休息，补充体力。

3. 处理意外情况：如果在使用游乐设施的过

程中发生意外事故，游客应该及时找到工作人员求助，并进行必要的急救措施。

## 五、游乐设施管理和维护：

1. 全面检查和维护：游乐设施的管理单位应定期对设施进行全面检查和维护，确保设施的安全性。

2. 保持设施整洁：游乐设施管理单位应保持设施的整洁和卫生，避免游客在使用过程中受到外部因素的干扰和伤害。

3. 加强人员培训：游乐设施管理单位应加强对工作人员的培训，提高其对游乐设施安全的认识和处理能力。

## 六、游乐设施使用中的安全警示：

1. 遵守年龄限制：不同游乐设施对于使用者的年龄有所限制，未满足年龄要求的人群应当禁止使用。

2. 遵循身体限制：一些游乐设施对于身高、体重或身体条件有所限制，游客应该遵守限制要求，不超出范围。

3. 禁止飞行物品：游客在使用游乐设施的过程中，应禁止携带飞行物品和危险物品，以免对自身和他人造成伤害。

## 七、游客的自我保护意识：

1. 提高安全意识：游客应该提高安全意识，了解游乐设施的风险和使用方法，遵循安全规则，保护自己的安全。

2. 严格遵守规定：游客应严格按照游乐设施的规定和要求进行操作，不盲目冒险，不超越个人身体承受能力。

3. 保护他人安全：在使用游乐设施的过程中，游客应注意保护他人安全，互相提醒和提供帮助，共同营造安全的环境。

总之，游乐设施安全常识对于游客来说是非常重要的，了解并遵循安全常识可以有效地减少意外事故的发生，保障游客的安全和健康。同时，游乐设施管理单位也要加强设施的管理和维护，并加强工作人员的培训，以确保游客在体验过程中的安全。