

Contents 目录

法规园地

- 质检总局关于废止修订特种设备行政许可相关安全技术规范及文件的公告 03
- 质检总局办公厅关于承压特种设备安全监察工作有关问题意见的通知 04
- 山东省人民政府办公厅转发省安监局关于进一步做好安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系建设工作的意见的通知 08
- 关于通过政府购买服务支持社会组织培育发展的意见 13

信息与动态

- 山东印发“十三五”节能减排综合工作方案 17
- 山东省特种设备风险分级管控和隐患排查治理双体系建设座谈会在滨州召开 18
- 2017年山东省社会组织发展资金管理工作会议在济南召开 18
- 全国承压类特种设备技术交流研讨会在泰安顺利举办 19
- 工信部发布《中国智能制造绿皮书(2017)》 20
- 《中国工业绿色发展报告(2017)》在京发布 20

焊接论坛

- 浅谈奥氏体不锈钢的焊接 21
- 《中华人民共和国标准化法》即将实施 23

安全管理

- 压力管道的破坏形式和预防措施 24



编委会

编委会主任：张波

编委会副主任：郭怀力

编委会委员：

张波 郭怀力 王富兴

王黎明 王威强 侯广山

杨建明 王有存 刘大宝

侯少华 王善奎 秦国梁

张文辉

主 编：郭怀力

责任编辑：董彬

编 辑：

苏敏 田家鹏 张利红

丁建 赵路宁 徐宁

韩孜君

主 办：山东省特种设备协会

地 址：济南市华能路89号山东质
监综合服务大厦2楼205室

邮政编码：250100

投稿邮箱：TX88023907@126.COM

Contents 目录

锅炉弹簧式安全阀泄漏分析	26
燃气蒸汽锅炉水冷壁爆管原因分析与处理	28
深埋天然气管道精确探测技术探讨	31
压力表准确度对锅炉安全的重要性	36

会员来稿

压力容器制造过程中的若干问题及解决方法	38
起重机械设计制造的典型案例分析	41
开孔补强方法及结构在压力容器设计中的运用	47
城市燃气管网的安全问题及解决措施	50
压力容器进行热处理的重要性	53
论述国内特种设备安全管理模式的发展现状	56
浅谈环境保护及其可持续发展的重要性	59

他山之石

河北省保定市某厂发生锅炉烟道爆炸	62
唐山3天2起烟花爆炸事故致5死系私藏爆竹爆炸	63

安全知识

安全燃放烟花爆竹几大注意事项	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: 2017年12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

质检总局关于废止修订特种设备行政许可相关安全技术规范及文件的公告

2017年第102号

根据《国务院办公厅关于清理规范国务院部门行政审批中介服务的通知》(国办发〔2015〕31号)和《国务院关于第三批清理规范国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发〔2017〕8号),特种设备生产单位鉴定评审、检验检测机构鉴定评审和检验检测人员考试已由中介服务转为技术性服务,不再要求申请人委托有关机构开展特种设备生产单位、检验检测机构鉴定评审和检验检测人员考试,改由审批部门委托有关技术服务机构开展。质检总局已发函调整了质检总局发证的特种设备生产单位、检验检测机构鉴定评审和检验检测人员考试程序、收费方式。为进一步贯彻落实国务院要求,质检总局对相关的特种设备安全技术规范、规范性文件及政策性文件进行了清理。现将清理结果予以公布,并将有关事项公告如下:

一、废止《质检总局关于公布特种设备行政许可鉴定评审机构和特种设备设计文件鉴定机构名单的公告》(2016年第2号)、《特种设备行政许可鉴定评审管理与监督规则》(国质检特〔2005〕220号)。

二、特种设备生产单位、检验检测机构鉴定评审和检验检测人员考试不再要求申请人委托有关机构开展,改由特种设备行政审批部门委托有关技术服务机构开展。特种设备安全技术规范、规范性文件及政策性文件与本公告不一致的,以

本公告为准。

三、质检总局和省级特种设备安全监督管理部门负责在各自的行政许可职责范围内,按照法律法规规定,委托符合条件的技术服务机构承担特种设备生产单位、检验检测机构的鉴定评审工作和检验检测人员的考试工作,并向社会公布鉴定评审机构和考试机构的名称、地址、联系电话、工作范围,接受社会监督。对每个行政许可事项,质检总局和省级特种设备安全监督管理部门委托的鉴定评审机构均不得少于2家。鉴定评审机构对其接受委托的鉴定评审事项负责。省级特种设备安全监督管理部门公布委托的鉴定评审机构和考试机构后,请及时报质检总局特种设备局。

四、受委托承担特种设备生产单位、检验检测机构鉴定评审工作和特种设备检验检测人员考试工作的技术服务机构应加强本机构从业人员的培训考核,及时组织参加法规标准培训。特种设备行政审批部门应加强各自委托的鉴定评审机构和考试机构的监督检查,对不再符合条件的机构应中止委托,以持续保持鉴定评审和考试工作的质量。

本公告自发布之日起生效。

质检总局

2017年11月21日

质检总局办公厅 关于承压特种设备安全监察工作 有关问题意见的通知

质检办特函〔2017〕1336号

各省、自治区、直辖市质量技术监督局（市场监督管理部门）：

针对近期锅炉、压力容器、压力管道等承压特种设备安全监察工作中出现的新情况、新问题，为进一步完善安全监察工作，经研究，现就有关问题意见通知如下，请根据实际情况贯彻执行。

一、锅炉

（一）关于境内单位制造境外牌号锅炉用材料

境内企业制造境外牌号的锅炉用材料，应当按照《锅炉安全技术监察规程》（TSG G0001-2012，以下简称《锅规》）2.6.2规定的技术要求进行制造，不需要按《锅规》1.6的规定通过技术评审和核准。

（二）关于蒸汽锅炉低水位联锁保护装置

《锅规》第1号修改单明确规定各类蒸汽锅炉应当装设低水位联锁保护装置。使用额定蒸发量小于2t/h的在用蒸汽锅炉（设计正常水位水容积≤50L的蒸汽锅炉除外）的使用单位应当按照《锅规》第1号修改单的要求加装低水位联锁保护装置，加装工作应当在本文发布之日起的两个外部检验周期之内完成，具体加装完成时间范围由锅炉定期检验机构根据检验时间确定。未在规定时限内完成加装上述联锁保护装置的蒸汽锅炉，检验机构在定期检验时不得出具符合要求的结论。对直流式无固定汽水分界线的锅炉，水容积按汽水系统进出口内几何总容积计算。

（三）关于余热锅炉的生产、使用、检验

余热锅炉的设计由设计者根据具体产品部件结构，按照相应的锅炉和压力容器安全技术规范、标

准进行，其中锅筒（汽水分离器）既可以按压力容器标准也可以按锅炉标准进行设计，水冷壁、蛇形管等受热面部件可参考锅炉标准进行设计，发电用余热锅炉的设计还应当符合电站锅炉的有关技术要求。整体余热锅炉产品由设计者根据主要设计依据在图纸上归类为锅炉或者压力容器，并且应当由持有相应级别锅炉或者压力容器制造许可证的单位制造，由持有相应级别锅炉或压力容器安装许可证的单位或其制造单位进行安装，按照整体产品设计归类办理使用登记和进行定期检验。

（四）关于锅炉改造

锅炉燃料发生改变时，如燃烧方式没发生改变，且受热面和承压件没发生改动，不列为改造；燃烧方式发生变化（如层燃变室燃等）应列为锅炉改造。改变锅炉燃料的使用单位应当办理使用登记变更，变更内容包括产品数据表中的燃料种类和使用登记表中的产品型号。对只保留锅炉支撑框架结构更换主体受热面和其他承压部件的变动不列为改造，属于新制造。

锅炉改造中对于不提高额定工作压力，通过调整或更换受热面、更换蒸汽管道的方式提高额定工作温度的改造，不需进行技术评审。改造工作的其他要求应满足《锅规》的规定。锅炉使用单位和改造单位应当针对锅炉炉型合理确定改造方案，保证改造后的锅炉安全运行。

（五）关于电加热蒸汽发生器

对外输出蒸汽且蒸汽压力与容积参数符合《特种设备目录》的电加热蒸汽发生器，可以按锅炉或

者压力容器的相应标准和安全技术规范进行设计制造。按压力容器设计的产品，其安全附件的要求还应当满足《锅规》的规定。制造单位应当持有相应级别的锅炉制造许可证或压力容器制造许可证。电加热蒸汽发生器应当按锅炉办理使用登记。

（六）关于分汽（水、油）缸

属于锅炉范围内的分汽（水、油）缸（包括容积小于 30L 或内直径小于 150mm 的分汽（水、油）缸），其设计制造和检验要求应当满足锅炉集箱或压力容器的相关规定。分汽（水、油）缸应当由具备相应锅炉或压力容器制造许可资格的企业制造并经制造监督检验，一般应随锅炉本体办理使用登记和定期检验。符合《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016，以下简称《固容规》）适用范围的，也可单独按照压力容器设计、制造、办理使用登记和定期检验。

二、压力容器

（一）关于压力容器标准的符合性申明

采用《固容规》1.10 规定的协调标准之外的标准进行压力容器设计时，设计单位应当向制造单位提供设计文件符合《固容规》基本安全要求的符合性申明和比照表，并由制造单位将其汇总至产品出厂资料，具体格式由设计单位参考《质检总局关于承压特种设备制造许可有关事项的公告》（质检总局公告 2012 年第 151 号）提供的比照表格式制订。比照内容应当包括《固容规》中材料、设计、制造方面的基本安全要求。对于蓄能器、制冷用压力容器、简单压力容器等批量制造的产品，采用《固容规》1.10 协调标准以外的产品标准（包括境外标准、行业标准、团体标准、企业标准等）设计、制造时，可根据设计压力和设计温度范围，按产品种类填写通用性的符合性申明及比照表，符合性申明中的“总图号”项填写“通用”。

（二）关于材料的可追溯信息化标识

《固容规》2.1.1（4）中材料可追溯信息化标识的信息具体内容可由材料制造单位或压力容器制造单位根据本单位材料的实际情况或客户的需要确定，但一般应当包括材料制造单位名称、材料牌号、规格、

炉批号、交货状态（热处理状态）、生产日期（发货日期或质证书签发日期）等内容。

（三）关于压力容器压力管道设计审批人员资格

从事压力容器设计审核和批准、压力管道设计审核和审定的人员（以下简称设计审批人员），及从事压力容器分析设计的设计人员（以下简称分析设计人员）不再需要按照《压力容器压力管道设计许可规则》（TSGR1001-2008）第六条规定取得相应的资格。压力容器设计单位和压力管道设计单位（以下统称设计单位）可以自行或者委托第三方专业机构对设计审批人员和分析设计人员进行培训考核，保证其具备相应能力。

鉴定评审机构在鉴定评审时应当对设计单位的设计审批人员和分析设计人员对标准规范理解能力和专业知识进行不少于 3 个小时的现场闭卷考试（试卷由题库生成）和每人不少于 1 小时的图纸分析答辩，还应当考核分析设计人员操作设计软件的能力。鉴定评审机构在提交的鉴定评审资料中应当包括设计审批人员或分析设计人员现场考试结果和具备相应能力的说明材料（考试试卷和答辩记录由评审机构存档）。设计单位在鉴定评审时提交上述人员已通过第三方专业机构培训考核结果的，鉴定评审机构应对考核内容和结果进行确认，对能满足能力要求的可以采信第三方专业机构的培训考核结果并将其列入鉴定评审报告的说明材料中。

（四）关于固定式真空绝热深冷压力容器的型式试验

制造单位首次制造真空绝热深冷容器（含应强化容器）时，应当按照《固容规》4.1.2 规定，约请国家质检总局核准的型式试验机构进行型式试验。固定式真空绝热深冷压力容器的型式试验暂由经核准的具有移动式压力容器（真空绝热罐体）项目的型式试验机构负责实施。

（五）关于制冷空调用压力容器表面无损检测

根据制冷空调用压力容器设备制造使用的实际情况，按照《制冷装置用压力容器》（NB/T 47012）进行生产的制冷用压力容器，可以免除《固容规》3.2.10.2.2.4（2）的要求。

(六) 关于地下储气井的制造许可条件

地下储气井制造企业应当按储气井压力级别和产品类别申请压力容器制造许可。质量保证体系基本要素应包括钻井、钢管组装、固井、检测与试验等过程。钢管组装、固井、耐压试验和气密性试验不得分包。质保体系人员中应包括设计、工艺、材料、钻井、固井、钢管组装、压力试验和气密试验以及最终检验责任人员，其中工艺和固井责任人员应当具备工程师及以上职称。技术人员数量应满足相应级别许可要求，其中无损检测人员至少包括持有 UT 和 RT 中级或以上的无损检测人员各一人。专业作业人员应包括钢管组装及固井专业作业人员且不少于 8 人，制造现场应配备钢管组装和固井专业人员。生产设备应包括满足制造要求的钢管组装设备包括液压大钳（套管动力钳，最大扭矩不少于 28KN.m）、动力系统、夹具等和固井所需的泥浆泵。检测、计量和试验设备应包括必要的厚度、长度、压力和扭矩计量设备和最高工作压力能满足耐压试验要求的压力试验泵。

(七) 关于介质名称的说明

《移动式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0005-2011，以下简称《移动容规》)表 3-4 中的“混合液化石油气”与 GB 12268《危险货物名称表》中编号 1075 的“液化石油气”为同一种介质，设计单位在设计文件中使用上述两种介质名称均可。移动式压力容器出厂资料（产品质量证明书、铭牌等）中介质标注为“液化石油气(丙烷)”的形式不符合《移动容规》“质量证明资料中限标注一种介质”的规定，“液化石油气”与“丙烷”应当区别标注。

(八) 关于盛装三氟化氮的移动式压力容器使用监管

对于已经进口或使用的盛装三氟化氮的在用管束式集装箱，如已经过进口（口岸）安全质量监督检验或定期检验，且检验结论为合格的，各地可以办理使用登记，允许充装使用。相关充装单位应当按照充装许可规则规定申请办理移动式压力容器充装许可。

地方各级特种设备安全监管部门应督促使用单

位加强对在用三氟化氮管束式集装箱的使用安全管理，做好建档、日常维护和按期检查检验等工作，切实履行使用安全主体责任。检验机构在受理盛装液化气体的进口移动式压力容器监督检验申请时，制造单位或者用户应提交《移动容规》1.7 规定的技术评审和批准资料，检验机构方可开展进口移动式压力容器安全质量监督检验。

(九) 关于氧舱压力调节系统压力介质质量

氧舱压力调节系统的压力介质质量应当由使用单位进行日常检查，氧舱定期检验时检验机构应对使用单位的检查情况进行查验。使用单位如无能力对压力介质质量进行检查时，可委托氧舱检验机构或其他第三方机构进行检查。

三、气瓶

(一) 关于站用气瓶或瓶组的安全监察

按照气瓶设计制造、在加气站站固定使用的气瓶或瓶组，应按照气瓶办理使用登记和进行定期检验（定期检验机构应当具有 PD1 资质或 RD8 资质）。对于大容积无缝气瓶及其瓶组，定期检验机构应当按照《大容积钢质无缝气瓶》(GB33145-2016)的规定，在定期检验项目中增加大容积无缝气瓶检验的相关要求。站用气瓶或瓶组固定使用时，其设置要求还应当符合国家建筑设计防火规范以及消防的相关规定。

(二) 关于水压试验装置的自动记录功能

为实现气瓶产品安全质量的可追溯，《气瓶安全技术监察规程》4.9(3)规定了“水压试验装置应当能实时自动记录瓶号、时间及试验结果”。各液化石油气瓶制造单位的水压试验装置应当能够同时实现以下功能：

1. 自动识读记录瓶号，识别准确率达到 95% 以上；
2. 实时自动记录实际试验压力；
3. 保证气瓶保压时间不少于 30 秒；
4. 自动记录试验结果，并保存试验装置各工位试验气瓶的水压试验压力 - 试验时间曲线图。

制造单位的水压试验装置无法做到逐只自动识读记录气瓶钢印号码的，应当在每只气瓶上安装永

久性的电子识读标识（二维码或者电子标签），实现自动识读并记录。

（三）关于《气瓶充装许可规则》有关条款的说明

1. 不需要气瓶充装许可的情况。

消防员和矿山抢险人员使用的呼吸器用气瓶的充装行为不纳入气瓶充装许可范围，所充装的气瓶限内部使用，不得用于对外销售。

2. 《气瓶充装许可规则》第五条（二）“取得政府规划、消防等有关部门的批准”的适用条件为：

（1）新取证和搬迁的充装站应当具有当地政府或者有关部门出具的《规划许可证》，换证的充装站应当具有当地政府或者有关部门出具的《规划许可证》或者能证明其为合法经营的行政许可文件（《危化品经营许可证》和《燃气经营许可证》等）；

（2）按照消防主管部门的相关要求，充装站申请消防验收合格后获得的消防鉴审合格意见书等。

3. 《气瓶充装许可规则》第九条“申请单位可以进行气瓶充装线调试”中的“充装线调试”是指充装站特种设备、气瓶充装线的整体调试和气瓶试充装；在取得充装许可前，充装站不得对外营业。

4. 《气瓶充装许可规则》A5.3“充装安全设施应符合以下标准有关安全设施的要求”中，所列四项标准（GB 17264-1998、GB 17265-1998、GB 17266-1998、GB 17267-1998）已经被《气瓶充装站安全技术条件》（GB/T 27550-2011）替代，在标准GB/T 27550实施后，气瓶充装许可的新申请单位、换证单位都应当满足该标准关于安全设施的要求。

（四）关于专用颜色液化石油气瓶

气瓶产权单位申请采用专用颜色的液化石油气瓶，必须具备以下条件：

1. 办理气瓶使用登记的质量技术监督部门应当同意。

2. 在气瓶上安装永久性的电子识读标识（二维码或者电子标签）并建立气瓶追溯系统。

3. 在气瓶上封头凸压产权单位标识（在用瓶除外）。

（五）关于出口气瓶

按照国家标准制造的出口气瓶应当在气瓶监检钢印的部位处压印“CK”钢印，在合格证上标注“出口”汉字或者汉语拼音。出口气瓶不需要制造监检，也不得在境内使用。

（六）关于临时进口气瓶

临时进口气瓶只限国外充装国内使用或者国内充装国外使用交替进行的气瓶，无法做到交替进行的不得按照临时进口气瓶管理和使用。

四、压力管道

（一）关于长输管道站内压力管道

长输管道站内按照工业管道设计的压力管道，其元件制造、安装、检验检测和使用登记执行工业管道相关规定。

（二）关于油气管道定期检验

1. 检验机构应当按照《压力管道定期检验规则—长输（油气）管道》（TSG D7003）开展油气管道定期检验工作，并应符合以下要求：

（1）油气管道定期检验包括使用检测器进行内检测（不具备内检测条件的管道除外）和对外防腐（保温）层、阴极保护系统状况进行外检测；

（2）对不具备内检测条件的油气管道，允许根据管道的主要损伤模式，选用适用的外检测方法进行管道检验；

（3）内、外检测均不可实施的管道或者检验人员对管道安全状况有怀疑时，应当进行耐压（压力）试验。

2. 从事油气管道定期检验的机构应当取得 DD1 级检验资格（具有内检测能力的应当在证书上注明含内检测），从事漏磁内检测的机构还应当取得漏磁检测（MFL）资质。

（三）关于撬装式承压设备系统或机械设备系统（以下统称“设备系统”）的定期检验

“设备系统”中压力容器和压力管道，应当分别由具有相应级别压力容器或压力管道定期检验资质的机构进行定期检验。

山东省人民政府办公厅转发省安监局 关于进一步做好安全生产风险分级管控和隐患排查 治理双重预防体系建设工作的意见的通知

鲁政办字〔2017〕194号

各市人民政府，各县（市、区）人民政府，省政府各部门、各直属机构，各大企业，各高等院校：
经省政府同意，现将省安监局《关于进一步做好安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系建设工作的意见》转发给你们，请结合实际，认真贯彻执行。

山东省人民政府办公厅

2017年12月4日

（此件公开发布）

关于进一步做好安全生产风险分级管控 和隐患排查治理双重预防体系建设工作的意见

省安监局

去年以来，全省各级、各有关部门和企业单位认真贯彻落实习近平总书记关于建立风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制的重要指示，按照省委、省政府关于排查安全隐患防范四类风险专项行动的部署，以及建立完善风险管控和隐患排查治理双重预防机制的工作要求，制定方案、培育标杆、修订法规、出台标准、培训教育，扎实推进风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系（以下简称“双重预防体系”）建设，取得了积极成效。但在双重预防体系建设过程中，仍有一些地方存在重视程度不够、工作进展不平衡等问题；一些部门没有把双重预防体系建设纳

入本行业领域安全生产工作的重要内容，推进力度不大，预防事故效果不明显；部分企业风险辨识不准确、管控措施不完善、隐患排查治理不到位，没有发动全员开展双重预防体系建设。这些问题应引起各级、各有关部门的高度重视，认真研究解决。

建立实施双重预防体系，核心是树立安全风险意识，关键是全员参与、全过程控制，目的是通过精准、有效管控风险，切断隐患产生和转化成事故的源头，从根本上防范事故，实现关口前移、预防为主，落实政府、部门、企业、岗位全链条安全生产责任制。各级、各有关部门要充分

认识做好双重预防体系建设的重要意义，作为新时代抓好安全生产工作、防范各类事故的治本措施。为进一步做好双重预防体系建设工作，现提出如下意见。

一、总体要求

(一) 指导思想。认真学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，深入贯彻落实党的十九大精神和习近平总书记关于建立风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制的重要指示，坚持安全发展理念，弘扬“生命至上、安全第一”的思想，坚持关口前移、预防为主，将双重预防体系建设作为新时代抓好安全生产工作的重大举措，作为建立安全生产长效机制的治本之策，按照安全生产工作要一切基于双重预防体系、贯穿双重预防体系、围绕双重预防体系的总体要求，深化企业安全生产标准化，推动安全生产从治标为主向标本兼治、重在治本转变，从事后的调查处理向事前的预防、源头治理转变，从注重隐患排查治理向以针对风险点、危险源的风险管控为主的系统治理转变，从传统监管方式向运用信息化、数字化、智能化等现代方式转变，全面提高安全生产防控能力和水平。

(二) 工作目标。2018年年底以前，制定完善双重预防体系法规、标准和制度，全省高危行业和规模以上企业建立规范有效的双重预防体系，企业安全风险和隐患得到有效管控和排查治理，事故预防工作取得明显成效。到2020年，全省形成健全完善的双重预防体系，各类企业基本建立起双重预防体系并有效运行，安全生产监管工作专业化、标准化、精准化、智能化及安全生产整体预控能力明显提升，有效防范各类生产安全事故，为全面建成小康社会提供良好的安全生产环境。

(三) 基本原则。

——树立风险意识。坚持安全发展理念，弘扬“生命至上、安全第一”的思想，牢固树立安

全风险意识，全面彻底排查、科学严谨管控各类风险，精准治理事故隐患，构筑起“管控源头风险、治理事故隐患”双重安全防线，有效防范各类生产安全事故。

——落实主体责任。企业是建立和实施双重预防体系的主体。通过教育、培训、督导、检查、奖励、执法等措施，督促和引导企业实现风险自辨自控、隐患自查自治，建立起全员负责、全过程控制、持续改进提升的双重预防体系工作机制。

——坚持系统治理。坚持依法治理，全面落实安全生产和职业病防治法律法规规章和标准规程。坚持源头治理，强化工程治理，降低安全风险和职业危害风险。坚持传承发展，充分借鉴和吸收国内外先进经验做法，推广运用典型标杆企业在实践中积累形成的行之有效办法。

——确保有效运行。把双重预防体系融合到企业生产经营管理全过程，做到同部署、同运行、同检查、同考核、同奖惩。坚持安全生产与职业健康双重预防体系同步建设和运行，把是否全员参与、是否有效运行、是否持续改进提升、是否有效减少事故隐患遏制事故发生，作为评判和考核体系建设的重要标准。

二、落实企业主体责任

(一) 发挥标杆企业示范作用。高度重视和培育双重预防体系建设标杆企业，使其成为贯彻执行国家安全生产与职业病防治法律法规、标准规程的先进企业，结合企业积累形成的安全生产经验，总结形成一套可借鉴、可复制、可推广的双重预防体系建设经验做法。各级、各有关部门要通过组织开展现场观摩、交流座谈等多种方式，推广标杆企业经验做法，放大标杆企业效果。鼓励标杆企业成立第三方服务机构，开展双重预防体系专业化、规范化指导服务。

(二) 落实体系建设责任。企业应成立以主要负责人为组长的双重预防体系建设领导小组，定期对企业体系建设工作进行督导和考核。企业主

要负责人负责保障体系建设所需人力资源和资金投入,定期检查体系建设与运行成效;企业分管负责人要全过程参与、组织、协调和推进体系建设工作;企业其他负责人和企业内设部门负责分管业务、车间建立双重预防体系的推进落实和跟进管理;企业安全管理部门负责监督检查和绩效评估。要发动全体员工参与风险点排查、辨识和隐患排查治理,并将双重预防体系的关键环节、核心内容细化、量化成考核指标,强化过程考核,考核结果与员工收入挂钩。

(三) 建立完善保障制度。有关部门要督促企业建立健全双重预防体系规章制度,主要包括:风险分级管控制度,明确风险管控层级、落实管控措施等;隐患排查治理制度,明确隐患排查清单、排查周期、整改目标、整改措施、整改责任单位和责任人、完成时限;教育培训制度,明确培训工作目标、方式方法、学习内容、培训考核及培训记录整理等;双重预防体系运行管理考核制度,明确考核内容、标准和方法。

(四) 全面做好风险辨识。要督促和指导各类企业按照有关法规、制度和标准、规范,参照标杆企业经验做法,全面开展风险辨识。按照“客观存在、相对独立、环节清晰、易于管控”的原则,以生产系统为单元,按照工艺流程顺序,发动全员围绕所有作业活动和设备设施,充分考虑人、物、环境、管理四种因素,全方位、全过程辨识生产工艺、设备设施、作业环境、人员行为和管理体系等方面存在的安全风险。按照可能造成的事故等级后果及社会影响大小,将辨识出的风险点分为1、2、3、4级。

对具有爆炸、火灾、坍塌、中毒等危险场所、施工现场和生产装置,矿山采掘现场和提升运输设备,涉及重点监管危险化工工艺的生产装置和构成重大危险源的危险化学品罐区等可能造成重特大事故的风险点,以及职业病危害严重、可能造成职业病的作业岗位,都应定为1级风险点进

行重点管控,精准施策。

(五) 科学严密做好风险管控。对排查确定的风险点,要以约束人的行为、保持设备设施的完好、确保作业环境人身安全与健康为原则,按照法律法规和规程标准要求,从工程技术、设施装备、个体防护、职业健康、应急救援、现场管理、培训教育等各个方面编制科学严密、操作性强的管控措施,对风险点实施有效管控。以风险等级越高管控层级越高为原则,结合企业组织架构,明确分级管控责任。上一级负责管控的风险,下一级必须同时负责管控,上一级可以提级管控下一级风险。

(六) 实施风险清单管理和风险告知。企业要对风险点的管控责任、措施等相关信息进行汇总,建立企业风险分级管控清单,内容包括风险点名称、类别、等级、管控措施、管控层级、责任单位、责任人等,作为企业风险管控台账进行动态管理。企业、车间、岗位分层级对风险进行告知,并设置明显警示标志。同时,要为员工制作“岗位风险告知卡”,简明扼要表述岗位风险、管控措施、应急处置及报告方式等。

(七) 全面排查治理事故隐患。企业要基于风险管控措施,制定切合实际的隐患排查治理清单,明确和细化隐患排查的事项、内容和频次。排查出的隐患能立即整改的,要立即整改;不能立即整改的,要制定隐患整改方案,按时限要求认真整改。隐患整改完成后,企业要组织相关专业人员进行验收,实现闭环管理。

(八) 做好职业病危害风险分级管控和隐患排查治理。企业要坚持安全生产与职业健康一体化的原则,根据危害特性、接触时间、检测结果、劳动强度以及发生职业病或职业健康损伤的可能性和严重性等对职业病进行作业分级和风险分级,针对职业病危害风险点,从工程技术、个体防护、应急救治、现场管理和培训教育等方面制定具体管控措施,并与安全生产风险管控措施合并一起,

形成本企业一体化的风险分级管控清单，有效落实管控责任。

（九）强化动态风险管理。对有限空间作业、检维修作业、动火作业、危险物品装卸作业等动态作业、临时性作业，要督促企业严格执行国家和省有关规定，加强临时性作业审批、动火作业审批和现场管理，制定专项作业方案和专项应急处置预案。在重点作业环节和作业岗位，要大力推行“双人作业、手指口述、书面确认、专人确认”等多种安全确认、动态监管方式，有效掌控各类风险的安全管控状态。

（十）持续改进提升。企业建立双重预防体系，要以自建为主，外协为辅，确保建设质量和有效运行。企业在运行过程中，要定期对体系运行的可靠性和有效性进行评估，发现问题及时纠偏、调整，做到持续改进、不断提升。当企业工艺、设备、材料发生变化时，应及时进行风险辨识，更新风险信息 and 管控清单。鼓励企业使用新工艺、新技术、新设备，推动高危企业逐步实现“机械化换人、自动化减人”，降低企业生产安全风险。

三、加强执法检查 and 基础保障

（一）依法依规推进。各设区的市要加快推进双重预防体系地方立法工作，逐步形成比较完备的地方性法规、规章体系，依法保障和推动双重预防体系建设和运行。安监、质监及有关行业主管部门要加快推进标准体系建设，进一步推动重点行业领域体系建设实施指南的编制和修订工作。鼓励标杆企业将自身经验做法形成企业标准，具备条件的，努力上升为地方标准。

（二）严格执法检查。负有安全生产监管职责的部门要通过集中执法、联合执法、重点执法、异地检查等多种方式，加强对本行业领域企业双重预防体系建设及落实情况的执法检查。要制定年度执法检查计划和方案，针对不同风险等级的企业，确定执法检查频次和重点内容，对高风险、低管理水平企业加大检查频次，实行精准化执法

检查、差异化动态监管。对企业风险管控、隐患排查治理制度不落实的，要依据《山东省安全生产条例》等法规规章要求，对企业及企业负责人严厉问责并处罚到位。

（三）完善相关政策。加大政策引导力度，综合运用法律、经济和行政手段推动企业双重预防体系建设。大力推进实施安全生产责任保险制度，将保险费率与企业安全风险管控状况、安全生产标准化等级挂钩，积极发挥保险机构在企业构建双重预防体系中的作用。加强企业安全生产诚信制度建设和部门联合惩戒，促进企业主动开展双重预防体系建设。把建立双重预防体系纳入企业质量信用等级评价指标和安全生产标准化评审、安全生产评先评优的重要内容，推动企业加快双重预防体系建设。对逾期未完成双重预防体系实施指南编制任务以及体系建设不力的标杆企业，按程序撤销其标杆企业称号。

（四）加快信息化建设。按照全省安全生产信息化“一盘棋”“一张网”“一张图”“一张表”的目标要求，以双重预防体系相关信息系统和基础平台建设为突破口，实现政府、部门、企业及社会服务组织之间的互联互通、信息共享。督促企业应用风险分级管控和隐患排查信息系统，将企业安全生产相关内容纳入平台管理，实现对企业安全生产全员、全过程信息化管理。充分利用远程监测、自动化控制、自动预警和紧急避险等系统，保障双重预防体系有效运行。

（五）发挥社会服务机构作用。积极探索社会化、市场化的双重预防体系建设评估、指导服务机制，培育扶持一批风险管理专业服务机构，建立高水平专家队伍。加强对专业服务机构的日常监管，建立激励约束机制，保证专业服务机构从业行为的规范性、专业性、独立性和客观性。针对影响制约双重预防体系建设的理论和技术问题，组织科研单位开展科技攻关，形成一批双重预防体系建设科研成果。

四、加强组织领导和巡查考核

(一) 加强组织领导。各级、各有关部门要提高政治站位,把建立双重预防体系作为重要工作来抓,切实加强组织领导,主要负责同志要亲力亲为,分管负责同志要靠上抓好落实,定期研究双重预防体系建设工作进展情况,认真解决存在的突出问题。各级、各有关部门要结合本地区、本部门实际,加强调查研究,制定进一步加强双重预防体系建设的措施意见,细化目标任务,明确工作责任,加强绩效考核和过程监督,形成工作合力,强力推进实施。省有关部门要强力推进本行业领域双重预防体系建设,精心培育省级双重预防体系标杆企业,认真组织开展现场观摩和交流活动。要建立风险评估与论证制度,完善本行业领域企业准入退出机制。建立健全隐患排查治理及督办制度,健全本行业领域双重预防体系信息化系统,实现事故预防和监管工作的精准化、智能化。

(二) 强化宣传教育。要充分利用广播、电视、网络、报纸等媒体平台,采取集中宣传、典型宣

传、辅导讲座、上门指导、咨询热线等多种形式,普及双重预防体系知识,使社会各界了解双重预防体系建设工作。有关部门要认真编制双重预防体系培训教材,将双重预防体系教育培训与企业“三级”培训相融合。企业要将培训内容作为员工的应知应会知识进行培训教育,对培训效果进行考核,考核结果记入培训档案。畅通公众监督和社会监督渠道,广泛听取社会各方面意见和建议,不断改进和加强双重预防体系建设。

(三) 加强巡查考核。将安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系建设纳入安全生产巡查工作内容,作为重点事项进行巡查。省政府安委会将双重预防体系建设情况纳入对市级政府和省有关部门安全生产工作年度考核重要内容,加大考核权重。

质检总局办公厅

2017年11月1日



关于通过政府购买服务支持社会组织 培育发展的意见

鲁财购〔2017〕9号

各市人民政府，黄河三角洲农业高新技术产业示范区管委会，各县（市、区）人民政府，省政府各部门、各直属机构：

为加强和创新社会治理，激发社会组织活力，提高公共服务质量和效率，根据财政部、民政部《关于通过政府购买服务支持社会组织培育发展的指导意见》（财综〔2016〕54号）、《山东省人民政府办公厅关于印发政府向社会力量购买服务办法的通知》（鲁政办发〔2013〕35号）、《关于印发山东省政府购买服务管理实施办法的通知》（鲁财购〔2015〕11号）等文件精神，经省政府同意，现就通过政府购买服务方式支持培育社会组织发展提出以下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，深入贯彻习近平总书记系列重要讲话精神和治国理政新理念新思想新战略，认真落实国家关于通过政府购买服务支持培育社会组织发展的政策措施，围绕推进供给侧结构性改革和新旧动能转换，结合实施“放管服”改革、事业单位改革和行业协会商会脱钩改革，充分发挥市场机制作用，大力推进政府向社会组织购买服务，促进社会组织提升公共服务能力，有效满足人民群众日益增长的公共服务需求。

（二）基本原则

1. 坚持深化改革，完善政策。发挥政府主导作用，正确处理政府和社会的关系，切实转变政府职能，推进政社分开，凡适合社会组织提供的

公共服务，尽可能交由社会组织承担。着眼简化手续、提高效率，完善相关政策，增强社会组织发展活力。

2. 坚持问题导向，分类施策。遵循社会组织发展规律，针对社会组织类别特点、发展程度及存在的突出问题，因地制宜，分类施策，积极推进政府向社会组织购买服务。

3. 坚持透明公开，竞争择优。提高政府向社会组织购买服务相关信息的透明度，通过公开公平、竞争择优方式选择社会组织承接政府购买服务，实现信息对称，促进优胜劣汰，打造有利于社会组织健康发展的良好环境。

4. 坚持提升能力，优化服务。通过政府向社会组织购买服务，促进社会组织加强自身能力建设，优化内部管理，增强服务能力，充分发挥社会组织专业化优势，提高公共服务质量和效率。

（三）主要目标。“十三五”时期，政府向社会组织购买服务政策制度进一步完善，购买服务范围不断扩大，推动社会组织成为承接政府购买服务的中坚力量，加快形成一批运作规范、公信力强、服务优质的社会组织，公共服务提供质量和效率显著提升。

二、主要政策

（一）发挥政府主导作用。各级要正确处理政府与市场、政府与社会的关系，结合政府职能转变、行政审批制度改革、行业协会商会脱钩等工作，进一步转变观念，改进公共服务供给方式，逐步将适合社会组织承担的公共服务事项，以购买服务的方式实施。结合修订政府向社会力量购买服

务指导目录，明确适宜由社会组织承接的具体服务项目，将社会组织能够承接的事项纳入政府购买服务指导目录，不断扩大向社会组织购买服务的范围。充分考虑服务项目特点，研究适当提高服务类项目政府采购限额标准和公开招标数额标准，简化政府采购方式变更的审核程序和相关要求。购买主体要根据部门职责和业务需要，结合部门预算编制工作，科学制定政府购买服务计划，采取有效措施加大政府购买服务力度，做到应买尽买，逐年提高向社会组织购买服务的份额和比例。

（二）加强分类指导和重点支持。各级政府和部门应结合公共服务需求和社会组织专业化优势，具体明确政府向社会组织购买服务的重点领域或重点项目。有条件的市县和部门，可制定《政府购买服务操作指南》并向社会公开，为社会组织承接政府购买服务项目提供指导。

各级政府部门在同等条件下要优先向社会组织购买民生保障、社会治理、行业管理、公益慈善等领域的公共服务，充分发挥社会组织服务国家、服务社会、服务群众、服务行业的作用。在民生保障领域，重点购买社会事业、社会福利、社会救助等项目；在社会治理领域，重点购买社区服务、社会工作、法律援助、特殊群体服务、矛盾调解等项目；在行业管理领域，重点购买行业规划、行业标准、行业规范、行业评价、行业统计、职业评价、等级评定等项目；在公益慈善领域，重点购买扶贫济困、扶老助残、灾害救助等项目。

各级民政部门要进一步加大向社会组织购买服务工作力度，将社会组织孵化综合服务平台建设、人员培训、等级评估、相关审计等事项，纳入政府购买服务范围。

（三）完善购买环节管理。各级政府和部门要根据服务项目需求特点，综合考虑社会组织承接服务的质量标准和价格水平等因素，合理确定承

接主体。要优化项目申报、预算编制、需求公告、组织购买、项目监管、绩效评价等流程，简化程序，提高效率。对购买内容相对固定、连续性强、经费来源稳定、价格变化较小的服务项目，购买主体与提供服务的社会组织签订的政府购买服务合同可适当延长履行期限，最长可以设定为3年。对有服务区域范围要求、市场竞争不充分的项目，购买主体可以按规定采取将大额项目拆分采购、定向委托、竞争性评审、新增项目向不同的社会组织采购等措施，促进建立良好的市场竞争关系。对市场竞争较为充分、服务内容具有排他性并可收费的项目，鼓励在依法确定多个承接主体的前提下采取凭单制形式购买服务，购买主体向符合条件的服务对象发放购买凭单，由领受者自主选择承接主体为其提供服务并以凭单支付。

（四）降低社会组织承接服务准入门槛。社会组织参与承接政府购买服务应符合以下资质要求：具有独立承担民事责任的能力；具有开展工作所必需的条件，具有固定的办公场所，有必要的专职工作人员；具有健全的法人治理结构，完善的内部管理、信息公开和民主监督制度；有完善的财务核算和资产管理制度，有依法缴纳税收、社会保险费的良好记录；近3年内无重大违法记录；法律、行政法规规定的其他条件。取消社会组织承接政府购买服务须成立满3年的限制，对成立未满3年，在遵守相关法律法规、按规定缴纳税收和社会保障资金、年检等方面无不良记录的社会组织，应当允许参与承接政府购买服务。购买主体应优先选择具备承接政府转移职能和符合购买服务资格的社会组织名录内的社会组织。

（五）探索建立公共服务需求征集机制。充分发挥社会组织在发现新增公共服务需求、促进供需衔接方面的积极作用，鼓励和推动行业协会商会搭建行业主管部门、相关职能部门与行业企业之间的沟通交流平台，邀请社会组织参与社区及社会公益服务洽谈会，及时发现、汇总公共服

务需求信息，并向相关行业主管部门反馈。有关部门应当结合实际，按规定程序适时将新增公共服务需求纳入政府购买服务指导目录并加强管理，在实践中逐步明确适宜由社会组织承接的具体服务项目，鼓励和支持社会组织参与承接，逐步扩大社会组织承接政府购买服务范围。

（六）加强绩效管理。购买主体应督促社会组织严格履行政府购买服务合同，及时掌握服务提供状况和服务对象满意度，发现并研究解决合同履行中的问题，增强服务对象获得感。加强绩效目标管理，合理设定绩效目标及指标，开展绩效目标执行监控。购买主体在项目实施前，应围绕购买服务专业方法、需求评估、成本核算、质量控制、绩效考核、监督管理等环节，组织或委托第三方研究制定相关质量标准，建立科学合理、协调配套的购买服务质量标准体系；项目完成后，根据项目资金额度、复杂程度、服务对象等情况，分别采取自行验收、组织专家评审、第三方机构评估等方式进行项目验收。向社会公众提供的公共服务项目，以服务对象满意度作为一项主要的绩效指标，验收时应邀请一定比例的服务对象参加，并征集服务对象对服务内容、服务质量的评价。鼓励运用新媒体、新技术辅助开展绩效评价。积极探索将绩效评价结果与合同资金支付挂钩，建立社会组织承接政府购买服务的激励约束机制。

（七）加强社会组织信用信息记录、使用和管理。各级民政部门要结合社会组织监管平台和当地信用信息平台建设，及时收录社会组织承接政府购买服务信用信息，推进监管信息和承接服务信用信息公开、共享，建立失信社会组织“黑名单”制度，限制、惩戒失信社会组织。购买主体向社会组织购买服务时，要提高大数据运用能力，通过有关平台查询并使用社会组织的信用信息，将其信用状况作为确定承接主体的重要依据。同时，要结合政府购买服务绩效评价等工作，依法依规追究失信社会组织责任，及时将其失信行为通报

社会组织登记管理机关，有条件的要及时在“信用山东”和各级社会组织登记管理机关网站公开。

（八）推进社会组织能力建设。各级民政等部门要加强社会组织承接政府购买服务培训和示范平台建设，采取政府购买服务方式，通过孵化培育、人员培训、业务指导、公益创投等多种途径，进一步支持培育社会组织发展。建立社会组织人员培训制度，定期开展对社会组织负责人及财务人员的培训，将社会组织人才纳入专业技术人才知识更新工程。推动社会组织以承接政府购买服务为契机，完善内部治理，动员整合社会资源，扩大社会影响，加强品牌建设，发展人才队伍，实现专业化发展，不断提升公共服务供给能力。加强社会组织评估标准化建设，健全第三方评估制度。社会组织应自觉承担社会责任，增强服务社会的意识和功能，建立健全以章程为核心的自律和内部管理制度，提高自治化水平。鼓励在街道（乡镇）成立社区社会组织联合会，联合业务范围内的社区社会组织组团承接政府购买服务，带动社区社会组织健康有序发展。加快培育形成一批法人治理结构完善、内部管理制度健全、工作人员稳定、专业化职业化水平高、资产资金管理规范、能发挥骨干龙头作用的社会组织。

（九）加大信息公开力度。各级财政部门、购买主体应按照《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国政府信息公开条例》《山东省政府信息公开办法》《山东省政府采购管理办法》《山东省政府购买服务管理实施办法》等相关规定，及时公开政府购买服务政策及项目相关信息，提高信息透明度。财政部门负责在财政官方网站公布本级政府购买服务指导目录。民政部门负责公布本级具备承接政府职能转移和购买服务资格的社会组织名录。购买主体负责在本部门官方网站公布本部门购买服务指导目录及年度政府购买服务项目背景资料、承接主体资格、购买方式、具体服务需求、计划购买时间等相关信息，方便社会

组织及时查询，提高承接服务项目的针对性和有效性。

三、保障措施

(一) 加强组织领导。各级财政、民政部门要把政府向社会组织购买服务工作列入重要议事日程，会同有关部门加强统筹协调，形成工作合力，扎实推进，加强政府向社会组织购买服务工作的指导、督促和检查，充分利用报刊、广播、电视、网络等多种形式，广泛宣传通过政府购买服务支持培育社会组织的政策要求，做好政策解读，加强舆论引导，推广先进典型，营造良好的改革环境和社会氛围。

(二) 健全支持机制。民政部门要会同财政等部门推进社会组织承接政府购买服务的培训、反馈、示范等相关支持机制建设，鼓励购买主体结合绩效评价开展项目指导。财政部门要加强政府购买服务预算管理，结合经济社会发展和政府财力状况，科学、合理安排相关支出预算，指导有关部门做好政府购买服务指导目录及政府购买服务年度计划编制工作。民政部门每年要向社会公布具备承接政府转移职能和符合购买服务资格的社会组织名录。购买主体要加强政府购买服务制度建设，研究制定购买服务实施办法，结合政府向社会组织购买服务项目特点和相关经费预算，

综合物价、工资、税费等因素，合理测算安排项目所需支出，加强政府购买服务预算管理、绩效评价。省财政继续安排支持社会组织发展专项资金，逐步加大支持力度，有条件的市县可参照安排专项资金，通过政府购买服务等方式支持社会组织参与社会服务。

(三) 强化监督管理。购买主体应按照有关规定，及时公开政府购买服务项目相关信息，自觉接受社会监督。凡通过单一来源方式实施的政府购买服务项目，要严格履行政府采购审批程序，该公示的要做好事前公示，加强项目成本核查和收益评估工作。各级民政等部门要按照职责分工，将社会组织承接政府购买服务信用记录纳入年度检查（年度报告）、抽查审计、评估等监管体系。各级财政等有关部门要加强对政府向社会组织购买服务的资金管理，确保购买服务资金规范管理和合理使用，加强政府向社会组织购买服务的全过程监督，防止暗箱操作、层层转包等问题，加大政府向社会组织购买服务项目审计力度，及时处理涉及政府向社会组织购买服务的投诉举报，严肃查处借政府购买服务之名进行利益输送的各种违法违规行为。

山东省财政厅
山东省民政厅
2017年10月24日



山东印发“十三五”节能减排综合工作方案

山东省政府近日印发《山东省“十三五”节能减排综合工作方案》。按照这个方案，到2020年，山东全省万元国内生产总值能耗比2015年下降17%。

按照方案，山东省将重点推进8个领域的节能和5个领域的减排任务。方案提出，“十三五”期间山东将加强工业、交通运输、公共领域、商贸流通、建筑、重点用能单位、重点用能设备、农业农村等方面的节能。

推进新一代信息技术与制造技术融合发展，提升工业生产效率和能耗效率。到2020年，工业能源利用效率和清洁化水平显著提高，规模以上工业企业单位增加值能耗比2015年降低20%以上，电力、钢铁、有色、建材、石油石化、化工、煤炭、轻工、纺织、机械等重点耗能行业能源利用效率达到或接近国内先进水平。

提升运输装备大型化、专业化和标准化水平，加快淘汰高能耗、低效率的老旧车辆。大力发展公共交通，以济南、青岛公交都市建设为示范，发展大运力BRT公交车。促进交通用能清洁化，大力推广节能环保汽车、新能源汽车、天然气(CNG/LNG)清洁能源汽车、液化天然气动力船舶等。

根据方案，到2020年，实现公共机构单位建筑面积能耗、人均综合能耗、人均用水量分别比2015年降低10%、11%和15%。

控制重点区域流域排放。在进一步深化全省二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮总量减排的基础上，大力推行区域性、行业性总量控制。实施行业挥发性有机污染物总量控制，制定挥发

性有机污染物总量控制目标和实施方案，对沿海7市实施总氮排放总量控制，明确重点控制区域、领域和行业，制定总氮排放总量控制方案。

推进工业污染物减排。分时段、分行业逐步实施工业污染源全面达标排放计划，开展污染源排查，进行排放情况评估，强化执法监管，2017年年底以前，完成钢铁、火电、水泥、煤炭、造纸、印染、污水处理厂、垃圾焚烧厂等8个行业超标问题整治和自动监控装置建设任务；2019年年底以前，基本完成各类工业污染源超标问题整治工作；2020年，进一步巩固提升工业污染源超标问题整改成效，确保各类工业污染源持续保持达标排放。

促进移动源污染物减排。加强车船环保管理，加强对新生产、销售机动车大气污染物排放状况的监督检查。全省加油站供应的普通柴油从2017年7月1日起要全部达到国IV标准，从2018年1月1日起全部达到国V标准。2017年9月底前，济南、淄博、济宁、德州、聊城、滨州、菏泽7市全部供应符合国VI标准的汽柴油，禁止销售普通柴油。

强化生活源污染综合整治。到2020年，各设区市建成区基本实现污水全收集、全处理，济南、青岛两市要在2017年年底以前率先完成。2017年年底以前，城市现有污泥处理处置设施基本完成达标改造，全部取缔非法污泥堆放点。2020年年底以前，地级及以上城市污泥无害化处理处置率达到90%以上。到2017年年底，设区城市建成区和城乡结合部、省会城市群要率先完成散煤治理。

山东省特种设备风险分级管控和隐患排查治理双体系建设座谈会在滨州召开

11月21日，山东省质监局特种设备处在滨州组织召开特种设备风险分级管控和隐患排查治理双体系建设座谈会。

特种设备安全风险分级管控和隐患排查治理体系是贯彻中央和省委省政府决策部署，加强特种设备安全事故防范，实现源头治理、关口前移、超前防范、抓根本、管长远、建长效机制的一项重大的安全举措；是在深刻认识特种设备安全客观规律的基础上，系统解决特种设备事故防控“想不到”、“管不到”、“治不到”问题，持续提升企业本质安全水平的治本之策；是当前和今后相当

长的时期，必须坚决持续做好的一项重要工作。

会议对《特种设备安全风险分级管控体系细则（征求意见稿）》和《特种设备隐患排查治理体系细则（征求意见稿）》进行了研讨。标准主要起草人郭怀力研究员从特种设备双重预防机制的基本理念和原则、安全风险分级管控体系的要求和基本程序、隐患排查治理体系的要求和内容、双重预防机制与安全生产标准化建设、职业安全健康体系建设的内在关系四个方面做了重点介绍和讲解。与会专家对标准内容进行了研讨，提出了意见建议。

2017年山东省社会组织发展资金管理工作会议在济南召开



2017年山东省社会组织发展资金管理工作会议在济南召开，省财政厅政府购买服务办公室孟晓清副主任，省民政厅社会组织管理局王士力副局长、省民政厅规划财务处于晓媛副处长出席会议，我协会作为典型代表发言。

近几年来，协会在省财政资金的支持下，按照省委、省政府的部署，围绕我省特种设备领域的产业升级和安全管理开展工作，主要从法规起草、技能竞赛承办、各类交流活

动组织、安全知识宣传等方面入手，使协会赢得了很好的社会信誉度，扩大了社会影响，彰显了公益品牌，强化了人才队伍建设，加强了社会资源动员和整合能力，提升了公共服务提供能力和水平。

下一步，协会将按照国家的改革发展要求，

充分发挥平台作用、智库作用，建立行业自律规范，推进行业诚信体系建设，为行业提供信息、培训、评估、咨询、调解等相关专业服务；发挥好政府和市场之间的桥梁纽带作用，在政府指导下，积极参与并做好相关立法、政府规划、公共政策、行业标准和行业数据统计等事务。

全国承压类特种设备技术交流研讨会 在泰安顺利举办

为顺应当前形势，配合政府与企业的安全排查与整治技术需要，保障承压设备安全运行，10月25日至27日，由山东省特种设备协会、中国特种设备安全与节能促进会联合举办的“承压类特种设备技术交流研讨会”在山东泰安顺利举办。泰安市质量技术监督局朱晓东副局长、原中国特种设备检测研究院总工、中国腐蚀与防护学会承压设备专业委员会寿比南主任委员和山东省特种设备协会郭怀力秘书长出席研讨会开幕式，中国特种设备安全与节能促进会培训部孙剑涛主任主持了会议。来自全国各监察机构、检验机构和使用单位的近400余人参加了此次会议。

本次会议从压力容器法规体系、压力容器用材料及质量控制、压力容器焊接质量控制和无损检测技术及应用等多个方面进行了研讨；针对移动容器和深冷容器法规标准的主要变化和进展情况以及在鉴定评审中常见的问题、程序、内容、技巧等方面进行了交流。

承压设备包括锅炉、压力容器与压力管道，



截至2016年底，全国锅炉53.44万台，压力容器359.97万台，压力管道47.79万公里。我国承压设备安全风险较大，以压力管道为例，与发达国家相比，压力管道发展处于高速发展阶段，安全基础薄弱。此次研讨会对于推动我国承压类特种设备的安全管理与技术进步具有积极意义，有利于凝聚力量，共同提升我国承压设备安全保障技术水平。

工信部发布《中国智能制造绿皮书(2017)》

由工信部等编写的《中国智能制造绿皮书(2017)》在南京市举办的2017世界智能制造大会上发布。

《绿皮书》指出,我国智能制造发展的顶层设计和多方协同推进机制基本形成,区域智能制造产业集聚效应开始显现,高档数控机床与工业机器人、航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、汽车等重点领域智能制造关键技术、装备和系统有重要突破。

《绿皮书》介绍,智能制造标准建设取得明显进展,基本覆盖基础共性和关键技术标准。诞生一批了解行业需求、具有智能制造系统解决方案服务能力的智能制造系统供应商。各行业初步培育形成

一批智能制造新模式,包括航空领域的网络协同制造模式,纺织、服装、家居、家电等消费品领域的大规模定制模式,风电、工程机械等领域的智能化远程运维服务模式等。

《绿皮书》也指出,我国智能制造发展总体还处于早期探索阶段,与发达工业化国家相比还有较大差距,包括智能制造发展所需的关键技术装备供给能力还不强,支撑智能制造发展的标准、工业软件、工业互联网等基础还比较薄弱,部分企业对智能制造的认识还比较模糊,推进智能制造的路径还不清晰,尤其是中小企业的积极性、主观能动性还没有充分发挥。

《中国工业绿色发展报告(2017)》在京发布

2017年12月1日,由工业和信息化部节能与综合利用司组织编写的《中国工业绿色发展报告(2017)》(以下简称《报告》)在北京正式发布。《报告》系统总结了我国推进工业节能与绿色发展的主要工作及进展,是我国工业领域第一部全面梳理总结工业绿色发展进程的重要资料,集中展示了我国推进工业绿色发展的实践经验和积极成效。《报告》包含大量行业及地方数据,是社会各界把握绿色发展国内外形势的重要指引,能够为工业战线提供重要参考。

《报告》分为综合篇、行业篇和区域篇三篇,共计二十二章,约20万字。综合篇从工业绿色发展背景、节约低碳、清洁发展、资源综合利用、节能环保产业等不同维度总结分析了我国工业绿色发展的总体进展;行业篇围绕钢铁、有色金属、石化化工、建材、电力、轻工、纺织、机械、电子信息等重点行业,系统阐述了有关行业绿色发展基本情

况和取得的成效;区域篇全面总结了31个省(区、市)推进工业绿色发展的重点工作和目标完成情况。

党的十九大报告强调推进绿色发展,要求建立健全绿色低碳循环发展的经济体系。《中国制造2025》把绿色发展作为基本方针,部署全面推行绿色制造。《工业绿色发展规划(2016—2020年)》提出,到2020年规模以上单位工业增加值能耗比2015年下降18%,单位工业增加值二氧化碳排放下降22%,工业固体废物综合利用率达到73%,绿色低碳能源占工业能源消费量比重达到15%,绿色制造产业产值达到10万亿元,绿色发展理念成为工业全领域全过程的普遍要求,工业绿色发展整体水平显著提升。《报告》对工业战线认真学习贯彻十九大精神、深入落实《中国制造2025》战略部署、扎实推动工业绿色发展将起到重要指导作用。

《报告》已由北京师范大学出版社出版发行。

浅谈奥氏体不锈钢的焊接

作者：金铁钢

摘要：大部分的机械设备和工程结构都要受到大气和雨水的腐蚀，特别是在工业区还会受到各种工业废气的浸蚀；船舶、海洋结构和码头设施会受到海水和海洋气体的腐蚀。据统计，全世界所有的金属制品中，每年由于腐蚀而报废的重量，约为金属年产量的1/3。奥氏体不锈钢有更优良的耐腐蚀性；强度较低，而塑性、韧性极好；焊接性能良。

关键词：奥氏体不锈钢；焊接性；防止措施

目前奥氏体不锈钢在石油、化工、海洋开发、国防工业和一些尖端科学技术及日常生活中都有广泛应用，是应用最广的不锈钢。研究奥氏体不锈钢的焊接性，对发展耐蚀钢的焊接结构具有非常重大的经济意义。

奥氏体不锈钢具有面心立方晶体结构，通常具有良好的塑性和韧性，因此这类钢具有良好的弯折、卷曲和冲压成形性；冷加工时不会产生任何的淬火硬化，焊接过程中极少出现冷裂纹。奥氏体不锈钢焊接时存在的主要问题接头产生碳化铬沉淀析出，耐蚀性下降；焊缝及热影响区热裂纹敏感性大；接头中铁素体含量高时，可能出现475℃脆化或者 σ 相脆化。

1. 焊接接头的抗腐蚀性

1.1 晶间腐蚀

焊接时，奥氏体不锈钢母材类型和所用的焊接材料与工艺不同，可能产生焊缝的晶间腐蚀、熔合区和过热区的“刀蚀”和热影响区中的敏化温度区的晶间腐蚀。

1.1.1 焊缝的晶间腐蚀

多层多道焊接时，前面已焊焊缝处于敏化温度区时，会产生晶间贫铬；使用时接触腐蚀介质，就会发生晶间腐蚀。防止焊缝焊缝晶间腐蚀，可选用含钛或铌稳定剂的奥氏体不锈钢焊接材料，也可选用超低碳焊接材料。还可以选用焊缝有少量铁素体组织的焊接材料和熔合比。

1.1.2 热影响区的敏化温度区的晶间腐蚀

由于焊接热循环的加热速度和冷却速度都非常快，因此焊接热影响区的敏化温度区略高于热处理敏化温度区，在600~1000℃范围。防止热影响区晶间腐蚀的措施：选用含钛或铌的奥氏体不锈钢母材，或选用超低碳的奥氏体不锈钢母材；在焊接工艺上选用小线能量焊接、快速冷却的焊接工艺等，以减少在敏化温度区范围的停留时间，减少晶界Cr₂₃C₆的产生。

1.1.3 熔合线和过热区的“刀蚀”

含钛或铌的奥氏体不锈钢焊接热影响区紧邻熔合线的过热区。温度超过1200℃，TiC或NbC全部溶解于奥氏体中，冷却时部分固溶的碳原子扩散并偏聚在奥氏体晶界上。在随后的多层焊处于600~1000℃的敏化区，晶界上碳原子浓度增大，与铬结合成Cr₂₃C₆，造成晶间贫铬。使用时，在一定的腐蚀介质作用下，将从表面开始产生晶间腐蚀，直至形成刀状腐蚀的破坏，简称“刀蚀”。防止“刀蚀”的措施：选用超低碳奥氏体不锈钢母材（超低碳奥氏体不锈钢焊接接头不会产生刀蚀），在焊接顺序上安排接触腐蚀介质表面上的焊缝最后焊接。

1.2 应力腐蚀

根据不锈钢设备与制件的应力腐蚀断裂事例和试验研究，可以认为：在一定静拉伸应力和在一定温度条件下的特定电化学介质共同作用下，现有的不锈钢均有产生应力腐蚀的可能。应力腐蚀最大特点之一是腐蚀介质与材料的组合上有选择性。容易引起奥氏体不锈钢应力腐蚀主要是盐酸和氯化物含

有氯离子的介质，还有硫酸、硝酸、氢氧化物等介质。应力主要是焊接残余应力。因此，防止应力腐蚀主要是消除焊接残余应力的焊后热处理；以及焊接工艺采取措施减小残余应力。例如，结构设计时要尽量采用对接接头，避免十字交叉焊缝，Y形坡口改为X形坡口；适当减小坡口角度；采用短焊道焊；采用小线能量；适当的焊后锤击、表面抛光、表面喷丸等。

2. 热裂纹

2.1 奥氏体不锈钢焊接时比较容易产生热裂纹。奥氏体不锈钢焊接时产生热裂纹的原因：一是单相奥氏体焊缝易形成方向性强的柱状晶组织，硫、磷、镍、碳等元素形成的低熔点共晶杂质偏析比较严重；二是不锈钢导热系数小、线膨胀系数大，导致焊接应力比较大（一般是焊缝和热影响区受拉应力）。

2.2 防止奥氏体不锈钢产生热裂纹的主要措施：

2.2.1 冶金措施

①严格限制焊缝中有害杂质元素的含量。钢中镍含量越高，越应该严格控制硫、磷等杂质元素的质量分数，以减少低熔点共晶杂质。

②调整焊缝化学成分。选用双相组织的焊条，使焊缝形成奥氏体的少量铁素体的双相组织，以细化晶粒，打乱柱状晶方向，减小偏析严重程度。铁素体的质量分数控制在3%~8%（5%左右）。过多的铁素体会使焊缝变脆。对于镍的质量分数大于15%的奥氏体不锈钢不能采用奥氏体和铁素体双相组织来防止热裂纹。因为铁素体在高温（>650℃）下长期使用，会析出 σ 相，使焊缝脆化。可采用奥氏体和碳化物的双相组织焊缝，亦有较高的抗热裂能力。

③选用碱性焊条和焊剂，以降低焊缝中的杂质含量，改善偏析程度。

2.2.2 工艺措施

①控制焊接电流和电弧电压大小，适当提高焊缝形状系数；采用多层多道焊，避免中心线偏析，可防止中心线裂纹。

②采用小线能量，小电流快速不摆动焊，可减小焊接应力。

③填满弧坑，可防止弧坑裂纹。

3. 焊接接头的脆化

奥氏体不锈钢的焊缝在高温加热一段时间后，常会出现冲击韧性下降的现象，称为脆化。

3.1 475℃脆化

含有较多铁素体相（超过15%~20%）的双相焊缝组织，经过350~500℃加热后，塑性和韧性会显著下降，由于475℃时脆化速度最快，故称475℃脆化。铁素体相越多，这种脆化越严重。因此，在保证焊缝金属抗裂性能和抗腐蚀性能的前提下，应将铁素体相控制在较低的水平，约5%左右。已产生475℃脆化的焊缝，可经900℃淬火消除。

3.2 σ 相脆化

奥氏体不锈钢焊接接头在375~875℃温度范围内长期使用，会产生一种FeCr金属间化合物，称为 σ 相。 σ 相硬而脆，由于 σ 相析出的结果，使焊缝冲击韧性急剧下降，这种现象称为 σ 相脆化。 σ 相一般仅在双相组织焊缝内出现；当使用温度超过800~850℃时，在单相奥氏体焊缝中也会析出 σ 相。通常认为， σ 相主要是由铁素体演变而来，当铁素体含量超过5%时， σ 相就很快形成。因此，高温下使用的奥氏体不锈钢，为了防止出现 σ 相，必须限制铁素体含量，控制在5%以内，并严格控制铬、钼、钛、铌等元素的含量。为了消除已经生成的 σ 相，恢复焊接接头的韧性，可把焊接接头加热到1000~1050℃，然后快速冷却。

3.3 熔合线断裂

奥氏体不锈钢在高温下长期使用，在沿熔合线外几个晶粒的地方，会发生脆断现象，称为熔合线脆断。在钢中加入钼能提高钢材抗高温脆断的能力。

4. 结束语

总之，奥氏体不锈钢塑性和韧性很好，具有良好的焊接性，焊接时一般不需要采取特殊的焊接工艺措施。如果焊接材料选用不当或者焊接工艺不合理时，会产生降低焊接接头抗晶间腐蚀能力和热裂纹等问题。防止奥氏体不锈钢产生晶间腐蚀、热裂纹、接头脆化等主要措施，可以从冶金方面或者工艺方面综合考虑。

参考文献（略）

《中华人民共和国标准化法》即将实施

十二届全国人大常委会第三十次会议表决通过了新修订的标准化法。新法将于2018年1月1日起施行。标准是经济社会活动的技术依据,影响社会的方方面面。标准化法是标准化工作的基本法,关系到国家经济建设、社会发展、百姓生活。为适应我国经济社会的巨大变化,本次修订对标准化法的内容进行了重大调整,和现行标准化法相比在很多方面都有重大突破,可以被称之为“大修”。主要内容包括:

新法则将标准范围扩大到农业、工业、服务业以及社会事业等领域需要统一的技术要求。新法首次将标准化协调机制制度化、法制化,规定国务院建立标准化协调机制,设区的市级以上地方人民政府可以根据工作需要建立标准化协调机制,统筹协调标准化工作重大事项。

加强强制性标准的统一管理。新法明确取消强制性行业标准和地方标准,仅保留强制性国家标准一级,以实现“一个市场、一个底线、一个标准”。同时将强制性国家标准制定范围严格限定在保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足社会经济管理基本需要的技术要求。新法规定,设区的市级人民政府标准化行政主管部门经所在省、自治区、直辖市人民政府标准化行政主管部门批准,可以制定本行政区域的地方标准,将地方标准的制定权下放到设区的市。新法对强制性标准和推荐性标准提出了不同要求,规定制定推荐性标准,应当组织由相关方组成的标准化技术委员会,承担标准的起草、技术审查工作;制定强制性标准,可以委托相关标准化技术委员会承担标准的起草、技术审查工作。

对标准制定环节提出要求。在程序上规定制定标准应当在科学技术研究成果和社会实践经验

的基础上,深入调查论证,广泛征求意见,保证标准的科学性、规范性、时效性,提高标准质量。在内容上,要求制定标准应当有利于合理利用资源,推广科学技术成果,增强产品的安全性、通用性、可替换性,提高经济效益、社会效益、生态效益,做到技术上先进、经济上合理,标准之间应当协调配套。禁止利用标准实施妨碍商品、服务自由流通等排除、限制市场竞争的行为。推荐性国家标准和行业标准、地方标准、团体标准、企业标准的技术要求不得低于强制性国家标准的相关技术要求。

建立企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度。新法取消了企业标准备案制度,建立企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度,要求企业执行的产品标准或服务标准应当向社会公开,鼓励企业通过国家统一的标准信息公共服务平台向社会公开企业标准。

增设标准实施后评估制度。新法要求国务院标准化行政主管部门和国务院有关行政主管部门、设区的市级以上地方人民政府标准化行政主管部门应当建立标准实施信息反馈和评估机制,根据反馈和评估情况对其制定的标准进行复审。复审周期一般不超过5年。强化标准化工作监督管理制度。新法增加了标准制定环节的监督,针对标准的制定不符合法定标准制定原则、违反强制性标准的技术要求、违反标准编号规则以及未依法进行标准复审、备案的,规定了不同监督措施。

(转载自法制网)

压力管道的破坏形式和预防措施

姜德林¹ 王志杰² 孙霞

(1. 齐齐哈尔市特种设备检验研究所; 2. 齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司基建设备部)

摘要: 主要介绍了压力管道的几种破坏形式和预防措施。

关键词: 压力管道; 破坏; 预防

压力管道是一种特种设备。在压力管道中,其输送的介质往往具有易燃、易爆、有毒、高温、高压、深度冷冻、强腐蚀性等特点。一旦由于管道材料有缺陷、结构强度或致密性存在问题而发生泄漏和断裂,则会引起火灾、爆炸、中毒以及其他事故,后果严重。为保证压力管道的安全运行,防止事故发生,我们必须首先知道压力管道的破坏形式及相应的破坏机理。

1 压力管道的破坏形式

压力管道的破坏形式归纳起来,主要有以下5种:脆性破坏、疲劳破坏、腐蚀破坏、蠕变破坏、冲刷磨损破坏。

2 压力管道的破坏形式原因分析及防范

2.1 脆性破坏

脆性破坏是指管道在破裂时没有显著的塑性变形,破裂时管壁的压力远远小于材料的强度极限,有时甚至还低于材料的屈服极限,这种破坏与脆性材料的破裂很相似,故称为脆性破坏。脆性破坏是在低应力状态下发生的破坏,与低温有直接的关系。破坏往往在一瞬间发生,没有或只有很小的塑性变形,断口一般都裂成碎片。该破坏主要是由于管道存在缺陷和材料韧性不足所致。通常在低温下钢的冲击韧性显著降低,对缺口的敏感性增大,这时管道若存在焊接缺陷或者是裂纹以及热处理不当等情况,在这些缺陷部位就很容易产生管道脆性破坏。因此在制造中,就应该对低温压力管道提出比较高

的要求,在选材上应该选择韧性较好的材料,提高焊接质量,尽量避免焊接缺陷和应力集中部位的产生。

2.2 疲劳破坏

疲劳破坏是指压力管道在反复加压和卸压过程中受到交变载荷的长期作用。没有经过明显的塑性变形而导致压力管道断裂,这种破坏形式称作疲劳破坏。由于管道的疲劳破坏是在局部应力较高的部位或材料缺陷处开始产生微裂纹,然后在交变应力作用下,微裂纹逐渐扩展为疲劳裂纹,最终突然断裂。在这个过程中管壁的总应力水平较低,管壁整体截面上处于弹性范围内,所以疲劳破坏时管道不会有明显的变形。疲劳破坏与脆性破坏的断口形貌不同,疲劳断口存在两个明显的区域:一个是疲劳裂纹产生及扩展区,另一个是最终断裂区。大多数压力管道的应力变化周期较长,裂纹扩展较为缓慢,所以有时仍能见到裂纹扩展的弧形纹路。如果断口上的疲劳线比较清晰,还可以根据它找到疲劳裂纹的策源点。这个策源点和断口其他地方的形貌不同。策源点往往产生在应力集中的地方。

压力管道产生疲劳破坏的主要原因是:一方面由于大型往复式空压机、汽轮机、泵等,因机械本身的构造、损伤、安装不平衡,当其开启、停止时,其机械传动不平衡往往传递给管道系统,使之产生疲劳裂纹及断裂;另一方面管路的热膨胀和热收缩引起管路振动,也会造成管道的疲劳破坏。

为防止疲劳破坏，通常在运行中应尽量避免频繁加载、过大的压力波动和温度变化；设计时应注意管道的局部峰值压力的控制。

2.3 腐蚀破坏

腐蚀破坏是指压力管道材料在腐蚀性介质作用下，引起管道壁由厚变薄或材料组织结构改变、机械性能降低，使压力管道承载能力不够而发生的破坏。主要包括：均匀腐蚀、点腐蚀、缝隙腐蚀、晶间腐蚀、应力腐蚀、氢腐蚀和磨损腐蚀等形式。

(1) 均匀腐蚀是管道整个暴露表面上或者是大部分面积上产生程度基本相同的化学或电化学腐蚀，是最常见的腐蚀形式，一般采用测厚或目测即可。

(2) 点蚀是管道内表面集中在个别小点上深度较大的腐蚀，很容易产生在焊缝热影响区，是最具破坏性和隐藏性的腐蚀性之一，一般只能通过超声波或者是射线检测才能发现。

(3) 缝隙腐蚀是由于缝隙溶液的阻碍和渗透形成浓差电池而产生的一种强烈腐蚀，管道缝隙腐蚀主要产生在焊缝的不连续处(根部凹坑)或焊接缺陷(未融合或未焊透部位)。

(4) 晶间腐蚀发生在晶界或晶界附近，而晶粒本身的腐蚀较小的一种腐蚀形态，这种腐蚀造成晶粒脱落，使材料的机械强度和延伸率显著下降，但仍保持原有的金属光泽而不易被发现，故危害较大。奥氏体不锈钢经常发生晶间腐蚀。该缺陷不易通过测厚检测和外观检查发现，而必须采用渗透或超声波检测以及抽样进行力学性能试验和金相试验来发现。

(5) 应力腐蚀裂纹和断裂是压力管道在拉压力和特定的腐蚀介质共同作用下发生的破坏。这时一种极危险的腐蚀形态，往往在没有先兆的情况下发生局部腐蚀，裂纹一旦出现，它的扩展速度比其他局部腐蚀速度快的多。这种腐蚀主要发生在蒸汽管线、旁路管线及含有氯化物介质的奥氏体不锈钢焊缝及热影响区。

(6) 氢腐蚀是由于氢渗进金属内部而造成金属性能恶化的现象。氢腐蚀通常产生于低合金钢和高强度不锈钢管道中，引起氢腐蚀的原因除了材料本

身的性能特点外，氢环境是最主要的外界影响因素，尤其是在高温高压的条件下更加明显。

(7) 磨损腐蚀是由于腐蚀介质与金属之间的相对运动，而使窝蚀过程加速的现象。腐蚀流体即对金属表面的氧化物产生机械冲刷破坏，又与不断露出的金属新鲜表面发生剧烈的化学或电化学腐蚀。故腐蚀速度较快。

预防腐蚀破坏的方法：一是根据介质选用合适厚度的抗腐蚀材料的压力管道；二是对奥氏体不锈钢管道应严格控制氯离子含量，并避免在不锈钢敏感温度下使用，防止破坏不锈钢表面的钝化膜和防止晶间腐蚀的产生；三是选用内表面涂防腐层的管道。

2.4 蠕变破坏

在一定的温度和载荷作用下，压力管道随时间而伸长和破坏的现象称为蠕变破坏。蠕变破坏是高温及拉应力长期作用的结果，因而通常有明显的塑性变形，其变形量的大小取决于材料的塑性，同时金相组织发生明显的变化。预防压力管道发生蠕变破坏应在设计、制造和使用中加以控制，如根据压力管道的使用温度选用抗蠕变性能合适的材料，在制造中要防止焊接和冷加工时降低材料的抗蠕变性能，在管道的运行中要防止超温现象。

2.5 冲刷磨损破坏冲刷

冲刷磨损是管道内的介质对管壁的长期冲刷，造成了管壁厚度的减薄，当管壁的厚度不能满足强度要求时，就会在管道冲刷部位产生冲刷磨损破坏。该破坏是一种塑性破坏，破坏时具有较大的塑性变形，断口呈撕裂状态且不平整，一般不产生碎片或有少量碎块。防止该破坏的措施是及时检测发现壁厚已过分减薄而不能保证安全的管道，且在使用中尽量防止超压运行。

3 结束语

为了保证压力管道的安全运行，最重要的是防止它在使用过程中发生破坏。因此，应该了解、掌握各种破坏形式的机理、产生原因、主要特征，以便有效防止压力管道爆炸事故的发生。

来源：化工技术与开发

锅炉弹簧式安全阀泄漏分析

作者：李秋禾

摘要：分析弹簧式安全阀泄漏的原因，加以改进，得以解决。

关键词：弹簧式安全阀；泄漏；运行；安装；开启；性能；调整

安全阀是一种压力释放安全装置，在使用过程中必须准确开启、足量排放、及时回座、可靠密封。弹簧式安全阀具有结构紧凑，轻便灵敏，能承受振动等优点，已普遍地应用在各种压力容器上作为安全泄压装置。但在应用中由于种种原因造成阀门故障，其中阀门泄漏最为常见。

1 安全阀的泄漏的可能原因分析

1.1 使用方面：由于蒸汽冲蚀密封面产生划痕，或水垢污渣积存，使密封面的密封性能降低，弹簧松弛，从而向下的压力减弱，引起泄漏。如密封面已损伤，应根据损坏程度采用研磨或车削后在研磨的方法加以修复。

1.2 安装不合理：阀体安装不铅直，导致阀杆重心不正而被卡住；排汽管道载荷不合理地加在阀体上，零件的同心度遭到破坏，阀瓣或阀座的密封面歪斜，关紧力不能均匀作用在密封面上导致漏汽。

安全阀的安装应主要注意以下事项：

- (1) 各种安全阀都应垂直安装。
- (2) 安全阀出口处应无阻力，避免产生受压现象。
- (3) 安全阀在安装前应专门测试，并检查其密封性。
- (4) 对使用中的安全阀应作定期检查。

1.3 安全阀选用不当。安全阀的开启压力是通

过改变弹簧预紧压缩量来调节的，每一根弹簧都只能在一定的开启压力范围内工作，并且当工作温度提高时，其最大工作压力即相应下降。所以安全阀的选用一定要准确。

1.4 弹簧性能不稳定，接触高温高压的介质等因素，使弹簧式安全阀不易调整并保持在最佳工作状态，从而造成阀门泄漏。在安全阀校验过程中，阀门的开启压力不严格地按照规定值调整是普遍现象，对校验后的安全阀漏汽，一般又不会从安全阀的调整方面找原因，而是换掉。结果使一些无制造、安装缺陷的安全阀失去了继续使用的机会，造成了不必要的浪费。同时阀门的回座压力过低，即阀瓣要在蒸汽压力降低很多时才能回座，是密封面受到蒸汽冲蚀时间过长，造成泄漏。

1.5 脏物杂质落到密封面上，垫住密封面，造成阀芯与阀座间存在间隙，引起阀门渗漏。有两种情况：一种是在安全阀的研磨时，使用的磨料清除不干净，残留在密封面上，使阀门的密封性能下降造成泄漏。如果是离线调校，这种情况会改善一些；没有办法进行处理的是在线校验，造成阀门的长期泄漏。消除方法只有清除掉落到密封面上的脏物及杂质，另一种情况是密封面损伤。主要原因有以下几点：一是密封面材质不良。例如，由于检修多年，安全门阀芯与阀座密封面普遍已经研得很低，密封面的硬度也大大降低了，

密封性能下降，消除这种现象最好的方法就是将原有密封面车削下去，然后按图纸要求重新堆焊加工，提高密封面的表面硬度。二是检修质量差，阀芯阀座研磨的达不到质量标准要求，消除这种故障的方法是根据损伤程度采用研磨或车削后研磨的方法修复密封面，修复后应保证密封面平整度，其粗糙度值不低于0.2。

1.6 装配不当或有关零件尺寸不合适。在装配过程中阀芯阀座没有完全对正或结合面有透光现象，或者是阀芯阀座密封面过宽不利于密封。可以检查阀芯周围配合间隙的大小及均匀性，保证阀芯顶尖孔与密封面同正度，检查各部间隙不允许抬起阀芯；根据图纸要求适当减小密封面的宽度实现有效密封。

1.7 上下阀体间结合面处的渗漏现象，主要原因有以下几个方面：一是结合面的螺栓紧力不够或紧偏，造成结合面密封不好。消除方法是调整螺栓紧力，要按对角把紧的方式紧螺栓，最好是边紧边测量各处间隙，将螺栓紧到紧不动为止，使结合面各处间隙一致。二是阀体结合面的齿形密封垫不符合标准。使用的备件要使用合乎标准的齿形密封垫。三是阀体结合面的平面度太差或被硬的杂质垫住造成密封失效。对由于阀体结合面的平面度太差而引起阀体结合面渗漏的，这时只有将阀门解体重新研磨结合面直至符合质量标准。

1.8 安全阀起座后不回座或频跳。安全阀回座压力过低会推迟阀瓣关闭时间，易破坏密封面，若回座压力不符合JB452-1997《弹簧式安全阀技术条件》的要求，可利用阀座上的调节圈来调整，调整后固定螺栓拧紧，以防止调节圈转动。安全阀机械特性要求安全阀在整动作过程中达到规定的开启高度时，不允许出现卡阻、震颤和频跳

现象。频跳现象对安全阀的密封极为不利，极易造成密封面的泄漏。安全阀回座压力较高时，容器内过剩的介质排放量较少，安全阀已经回座了，当运行人员调整不当，容器内压力又会很快升起来，又造成安全阀动作，通过开大节流阀的开度的方法予以消除。

1.9 安全阀的颤振。安全阀颤振现象的发生极易造成金属的疲劳，使安全阀的机械性能下降，造成严重的设备隐患，发生颤振的原因主要有以下几个方面：一方面是阀门的使用不当，选用阀门的排放能力太大，应选用阀门的额定排量尽可能接近设备的必需排放量。另一方面是由于进口管道的口径太小，小于阀门的进口通径，或进口管阻力太大，在阀门安装时，使进口管内径不小于阀门进口通径或者减少进口管道的阻力。可以降低排放管道的阻力加以解决。

1.10 部分安全阀存在制造质量差的现象。目前国家对安全阀已实行了制造许可制度，但仍有一定数量的安全阀制造质量低下，几何尺寸、加工精度误差较大，技术性能达不到要求，造成安全阀早期泄漏。选购安全阀时，应对生产单位和实物进行认真检查和核实。

2 结束语

安全阀在操作压力下的任何泄漏都必须尽快处理，否则会导致水垢和尘埃杂质在阀瓣和阀座的密封面上集结。提升阀杆时，若杂质吹不掉，则易被夹在密封面之间，造成密封面磨损，泄漏加剧。

参考文献（略）

来源：黑龙江省鹤岗市热力公司

燃气蒸汽锅炉水冷壁爆管原因分析与处理

作者：徐志斌

摘要：针对某燃气蒸汽锅炉经常出现水冷壁爆管事故，分析爆管原因，探讨了处理方法。

关键词：燃气蒸汽锅炉；水冷壁；爆管；旋流式燃烧器

1. 概述

随着西气东输等工程深入与完成，以及北京、乌鲁木齐、大庆等城市和地区供热热源“煤改气”的实施，推动了燃气锅炉的应用。燃气锅炉一般多采用D型、O型、A型、p型，这4种炉型基本按炉膛横截面的形状划分。其中，D型、O型、A型锅炉属于中小容量的卧式锅炉，D型锅炉属于大型立式锅炉。这4种炉型均采用膜式水冷壁结构，消除了烟气泄漏，降低了热损失，提高了锅炉热效率，保证了结构的稳定性。具有结构紧凑、安装期短、热效率高、噪声低、能耗小、污染物排放低、使用寿命长（设计使用寿命为30a）、适应负荷波动能力强等特点，可实现计算机编程控制运行及故障保护功能。

国内对蒸发量在75t/h以上的大功率燃气蒸汽锅炉的开发经验稍显不足，开发工作大多是建立在借鉴引进的欧美小型燃气蒸汽锅炉的基础之上。由我国自主设计的大功率燃气蒸汽锅炉在运行使用过程中多有振动、爆管等问题出现。本文对某蒸发量为160t/h的燃气蒸汽锅炉水冷壁爆管原因及处理方法进行探讨。

2. 事故概况

某热电厂燃气锅炉房配置1台蒸发量为160t/h的燃气蒸汽锅炉（D型），配置2台燃烧器，在运行期间，多次出现爆管事故。水冷壁爆管现场见图1。



图1 水冷壁爆管现场

爆管位于炉膛两侧水冷壁，距锅炉前墙2.5~3.0m，爆管高度基本为炉膛中心高度。爆管周围水冷壁有结焦现象，见图2。对爆管位置水冷壁管子解剖发现，管子内部几乎无结垢现象。

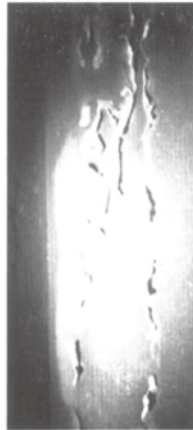


图2 爆管周围水冷壁的结焦情况

3. 运行情况调查

燃气锅炉结构参数为：炉膛长度（进深）为

9.7m, 炉膛宽度为 6.0m, 炉膛平均高度为 4.62m。炉膛容积约为 268m^3 , 采用强制通风、微正压燃烧。水处理采用炉外化学处理(钠离子交换器), 经取样化验, 软化水硬度(硬度以软化水中钙、镁离子的总浓度衡量) 0.8mmol/L , pH 值为 7.4, 属于正常范围, 符合 GB 1576—2008《工业锅炉水质》的要求。燃烧器为旋流式燃烧器(见图 3), 两台旋流燃烧器安装位置见图 4, 旋流燃烧器安装高度基本为炉膛中心高度。运行过程中振动情况良好, 额定负荷下, 每台燃烧器耗气量约 $6400\text{m}^3/\text{h}$ 。

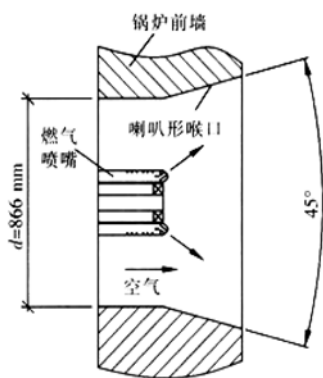


图 3 旋流燃烧器结构

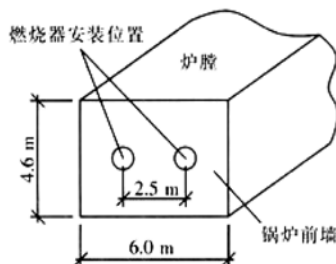


图 4 两台旋流燃烧器安装位置

4. 锅炉爆管原因分析

一般情况下, 燃油燃气锅炉出现爆管的主要原因有:

①锅炉本身质量问题: 如水冷壁管子材质以及管壁厚度问题; 水动力失衡; 烟气不流畅, 有涡流导致振动产生断管。

②管内结垢: 供水水质差, 硬度高, 管内结垢严重。

③缺水干烧: 当给水系统局部发生故障或者

锅炉房内数台锅炉存在给水分配不当时, 容易造成炉内水循环失衡, 局部缺水或者水动力下降, 导致干烧而爆管。

④燃烧器: 燃烧器燃烧状况不佳, 有严重振动。或者是燃烧火焰形状与炉膛不匹配, 火焰冲刷水冷壁面, 造成部分水冷壁面温度过高, 导致爆管。

该锅炉的各项材质检测结果均符合标准, 管内也没有明显结垢现象, 也不存在缺水干烧的问题。因此, 最大可能是燃烧器存在问题。在布置两台旋流式燃烧器时, 为了使单台燃烧器的火焰能自由扩展, 形成必要的回流区, 并不使火焰相互干扰, 应保持两台旋流式燃烧器之间有一定距离。为了避免火焰撞击侧墙或炉底, 应保持燃烧器与侧墙以及炉底之间有一定距离。这些距离最小值范围为: 相邻燃烧器中心距 $(2.5 \sim 3.0)d$, 燃烧器中心线与侧墙的距离 $(3.0 \sim 3.5)d$, d 表示喉口直径。

这两台旋流式燃烧器采用前墙水平布置, 安装位置见图 4, 喉口直径 d 为 866mm 。2 台燃烧器中心线距离 2500mm , 符合上述要求。喉口中心到侧墙距离 1700mm , 远小于燃烧器中心线与侧墙距离最小限值。燃烧器厂家提供的数据, 火焰直径为 3500mm , 即火焰半径为 1750mm , 大于喉口中心到侧墙的距离。

综上所述, 旋流式燃烧器产生的火焰半径过大, 冲刷侧墙水冷壁, 使得局部温度过高。导致水冷壁表面结焦, 传热性能下降, 管子局部温度升高, 金相组织发生变化, 造成材质劣化, 强度下降。当炉温降低或者停炉时, 管壁温度降低, 管壁的结碳以及氧化层脱落, 管壁逐渐变薄、变形, 最终因强度不足导致局部爆破漏水。

5. 解决方法

由以上分析可知, 要解决锅炉爆管问题, 就要避免火焰冲刷两侧水冷壁。可采取的措施包括: 第一种措施: 加大炉膛宽度, 重新布置燃烧器水

平位置；第二种措施：缩小燃烧器火焰直径。第一种措施的工程量大，因此考虑采取第二种措施，下面我们对第二种措施的可行性及效果进行分析。

燃烧器原喇叭形喉口的扩散角约 45° ，喇叭形喉口使空气向外扩散流动，进而使得火焰扩散。特别是当相邻两台燃烧器的喇叭形喉口内空气的旋流方向相反时，气流流出喉口后更容易发生碰撞，使火焰更容易冲刷两侧水冷壁。

因此，考虑将喇叭形喉口改造成直筒形喉口。直筒形喉口优于喇叭形喉口的原因为：直筒形喉口容易制造，而且造价较低。最重要的是，直筒形喉口可缩小火焰直径，防止两台燃烧器之间气流的强烈碰撞，从而解决火焰冲刷两侧水冷壁的问题。

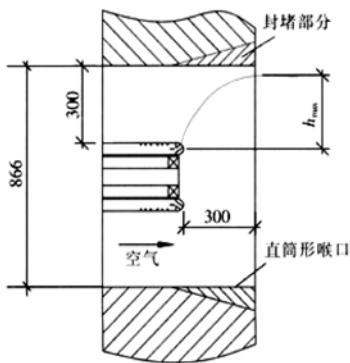


图5 改造后的直筒形喉口结构

改造方案：为每台燃烧器加装一个直筒形不锈钢喉口，并将空缺部分进行封堵，改造后的直筒形喉口结构见图5，图中数值单位为mm。将原来的喇叭形喉口改造成直筒形喉口，并保持前墙厚度不变，使得气流能够相对收缩，从而缩小火焰直径。图5中 h_{max} 为射流边界的最大穿透深度，经校核计算，射流边界的最大穿透深度 $h_{max}=228$ mm，小于燃气喷嘴到喉口的距离 (300mm)，未触碰到燃烧器喉口，满足设计要求。

经CFD仿真，得到改造后的火焰形态，见图6。由图6可知，火焰未冲刷炉膛两侧水冷壁，火

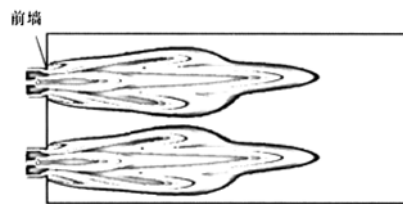


图6 改造后火焰形态

焰直径、长度合适，与炉膛匹配度好。改造后运行满一年，未再出现爆管现象，燃烧器工作平稳。

参考文献：(略)

来源：燃气与热力



深埋天然气管道精确探测技术探讨

作者：王胜炎

摘要：针对深埋天然气管道采用常规探测方法无法精确探测的问题，提出通过瑞雷波法、地震映像法、磁梯度法、孔中雷达法等多种工程探测方法的综合运用实现管道精确探测。结合两个典型工程案例，验证管道精确探测技术的可靠性。

关键词：深埋管道；精确探测；瑞雷波法；地震映像法；磁梯度法；孔中雷达法

1. 概述

随着天然气行业的高速发展，天然气管道建设工程也日益增多。得益于非开挖技术的发展，天然气管道在穿越河流、道路时，越来越多地使用水平定向钻或顶管等非开挖工艺。采用非开挖工艺敷设的油气管道通常埋深较深，一般2~15m，过江管道埋深可达30m。同时，管道路由不一定是直线，也可能为平面曲线。常规的地下管线探测仪器如英国雷迪探测仪采用电磁感应法仅局限于浅埋管道探测，对埋深超过5m的管道探测误差很大，一般平面探测误差达埋深的20%~30%，甚至更大或无法探测定位，深度探测误差比平面位置探测误差更大。

近年来，上海、大连、浙江等地陆续发生地下管线受损事故，造成巨大的经济损失，产生恶劣的社会影响。发生的主要原因是非开挖管道竣工资料不准确及探测结果误差较大。

为保障天然气管道安全运行，浙江省早在2007年就已开展针对天然气管道周边第三方施工的安全咨询评估工作，通过评估增强了第三方建设单位、设计、施工及当地政府部门对管道安全风险的认识，建立了安全施工监督机制，对减少事故的发生发挥了极为显著的作用。对做好安全咨询评估工作，确定地下管道的准确位置至关重要。

要。

因此，探寻深埋天然气管道精确探测的方法势在必行。通过对深埋天然气管道探测方法准确性、可靠性的研究，在实践中探索以人工地震波法(包含瑞雷波法、地震映像法)、磁梯度法、孔中雷达法为主的综合探测方法，实现深埋管道平面位置与埋深的精确定位，切实保障管线运行安全。

2. 精确探测方法

2.1 人工地震波法

人工地震波法一探测的基本原理是利用不同介质有不同的波阻抗值，可产生弹性界面，当界面两侧的弹性波速度和波阻抗差值达到一定程度时，地震波法探测即会取得满意的探测效果。在地表利用人工震源进行激震时，激震点附近的土层产生弹性震动，形成弹性波(通常称为地震波)，在地下传播的地震波遇到不同弹性介质的分界面时(如地下金属或非金属管线与周围地层的分界面)，会产生反射、折射和透射，根据地震波的这些传播特性，分析研究传播规律，可以确定地下目标体(如各种管道)的存在位置。

2.1.1 瑞雷波法

瑞雷波法是利用地下管道与其周围介质之间的面波波速差异，测量不同频率激震所引起的面

波波速。可探测埋设较深且直径较大的金属或非金属材料。

①瑞雷波的特性

a. 瑞雷波的质点在波传播方向的铅垂面内振动，波面为环状椭圆柱面，质点的运动轨迹为逆时针运动。

b. 能量衰减与 $1/r$ (r 为波的传播距离) 成正比，瑞雷波的衰减要比体波慢得多。

c. 瑞雷波的水平垂直振幅从弹性介质的表面向内部成指数衰减，主要能量损失在 1 倍波长的范围内，而且大部分能量损失在 0.5 倍波长的范围内，表明瑞雷波某一波长的速度与深度小于 0.5 倍波长的地层物性有关。

d. 面波具有不同的振型，各种振型具有不同的截止频率，其中基阶振型波的截止频率为无穷大，其主要特征表现为能量强，速度低。

e. 瑞雷波的传播速度与横波传播速度可具有相关性，瑞雷波传播的速度约为同介质内横波传播速度的 0.92 倍。

②瑞雷波的探测原理

瑞雷波探测的核心是获取不同频率面波的相速度，同一频率的相速度在水平方向上变化反映介质横向不均匀，垂直方向上变化反映介质纵向不均匀。

瑞雷波探测方法有时间差法、相位差法、稳态法、瞬态法。在地下管线探测中常用瞬态瑞雷波法。瞬态瑞雷波法探测工作布置见图 1。测试时在勘探点边放置两个 12 道低频检波器 (每个检波器有 12 道模块，受图幅所限，图 1 中只呈现出 6 个)。震源锤与第 1 个检波器的第 1 个模块的距离称为偏移距，通常为探测深度的 1/2 至 1/3。两个低频检波器通过传输电缆分别与接收主机相连。开始测量时，用震源锤敲击地面并产生一个瞬态的垂直脉冲信号，此信号包含有各种不同的频率成分。检波器接收到信号后，在接收主机的

屏幕上显示出来，经过多次叠加平均后，存入内存。检波器的各模块等间距排列，间距开始时可为 0.5m，这时探测的深度较浅，测出的瑞雷波的速度反映靠近地表附近的物质特性。随后，间距可扩大为 1m、2m、4m 等。间距的扩大程度视探测深度的大小而定。当间距增大后，检波器接收的低频信号成分不断增加，因而能反映地下更深处的物质信息。

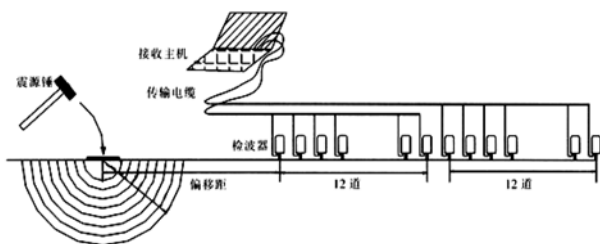


图 1 瞬态瑞雷波法探测工作布置

瞬态瑞雷波法探测以瞬态冲击作为震源，激发瑞雷波，离震源稍远处，传感器记录到的基本是瑞雷波的垂直分量，将瞬时冲击作单频谐振的叠加，对记录信号作频谱分析处理，计算并绘制速度—频率或速度—波长曲线，分析地下天然气非开挖管道的存在状况。该方法对深埋的非开挖管道平面位置的定位准确，实践中该法可以成功地探测到多处深埋的天然气非开挖管道。

2.1.2 地震映像法

地震映像法又称单道地震法，是基于反射波法中最佳偏移距技术的一种常用浅层地震方法。地震映像法与瑞雷波法类似，是采用锤击激发震源形式。在离震源一定距离设置单道检波器接收地下反射波，并由地震仪记录显示，逐点进行激发接收，检波器与震源同时等距同向平移，获取地下丰富的波场特征资料。对采集到的地震记录，经计算机在时间域和频率域上进行处理后，可推断地下地层、地下管线结构信息。地震映像法具有配置灵活、分辨率高、图像操作简单直观、资料成果简单明了易于辨认、高效经济的优势。深

埋天然气管道地震映像法图像见图 2(图中红线簇为管道位置)。

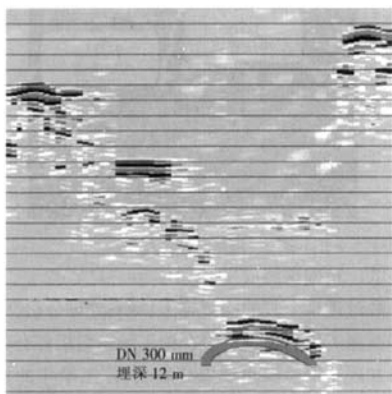


图 2 深埋天然气管道地震映像法图像

2.2 磁梯度法

井中磁梯度探测可作为保证探测管道深度可靠性的方法的验证手段,通过比较磁梯度和其他相关探测方法的探测结果,评价其他相关探测方法的有效性。

一般非开挖工艺敷设的地下管线属于强铁磁性物质,在其周围区域分布有较强的磁场。野外作业时,在根据其他探测方法定位出的地下管线一侧钻孔(钻孔深度不需要达到管道埋深,1~2m即可满足要求),成孔后将塑料管下至孔中,随即把磁梯度仪的探头放到塑料管内(见图 3a),从

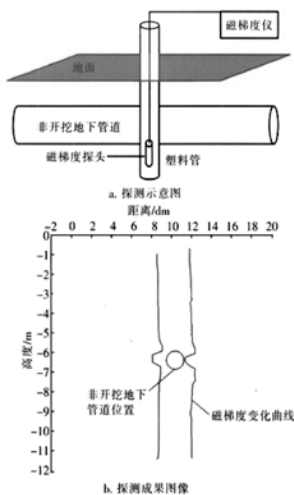


图 3 磁梯度法探测

孔底部开始以 0.2m 的间隔依次往上测量各点的磁梯度值。根据磁梯度值的变化可以准确地确定地下管线的埋深。磁梯度仪生成探测成果图像见图 3b。

2.3 孔中雷达法

孔中雷达技术是一种井中地球物理方法,它采用超高频雷达技术(频率逾 500MHz),分辨率高,向地层发射高频电磁波,利用电磁波在地层中的传播特性来获取地层信息,从而解释地下构造,具有较高的分辨率和较大的探测范围。钻孔地质雷达主要有两种工作模式,一种是单孔反射模式,另一种是跨孔层析成像模式。钻孔雷达最初应用于核废料处理,现在广泛用于工程领域,具有很好的应用前景。孔中雷达可实现井(孔)下 20m 内的 360° 全方位扫描,扫描深度可达 3m,分辨率小于 10cm。主要用于地下洞穴的地质勘测、建筑物地基检测、地下(管线)设施检测等。

3 精确探测技术应用案例

3.1 大口径深埋天然气管道精确探测

① 污水管顶管碰到天然气管道

某市污水干管工程,从西到东穿越一条高速公路、三条天然气管道,三条天然气管道平行于高速公路(见图 4),自高速公路向东依次为 D610 绕城高压管道, D529 中压管道, D273 中压管道。三条天然气管道穿越河流均采用非开挖定向钻敷设。污水干管的穿越长度约 280m,采用 DN 2000mm 钢筋混凝土管泥水平衡法顶管工艺,污



图 4 污水管与天然气管道位置关系

水管穿过高速公路桥下空间后沿河边 6m 左右平行于河岸敷设，管顶埋深约 11m。建设单位原先委托的探测单位采用电磁感应法辅以静力触探法，由于探测结果有误，2013 年 12 月 27 日当顶管施工进行到离接收井尚有 70m 的位置时碰到了不明物而停工，一周后地面钻孔中开始持续检测到泄漏的天然气，经过调查确认碰到的是 D610 高压管道。天然气公司迅速采取应急措施，关闭该管道两侧的阀门，由于该段管道为双气源供气，否则事故将造成大面积停气。

原探测是在电磁感应法受到干扰无法精确定位的情况下采用静力触探法，通过沿管道垂直方向打排孔的方法，试图用排除法找到管道的确切位置，结果是该方法可能碰到石块等硬物而误导探测结果。

经过专家会议研究，事故高压管道作改线处理，顶管机头与高压管道相碰处重做一座顶管工作井。事故证明采用电磁感应法辅以静力触探法无法满足探测精度要求。在污水管道标高难以调整的前提下，为确保后续顶管时两条中压天然气管道的安全，要求探测单位采用地震映像法、磁梯度法等综合探测方法，精确探测两条深埋中压天然气管道的空间位置。

②精确探测工序

- 天然气公司工作人员现场交底，明确探测目标；
- 应用电磁感应法追踪天然气管道的大致位置；
- 在污水顶管与天然气管道交叉区域，布置地震映像法纵横测线共 48 条；
- 采用多道高精度地震仪现场采集数据；
- 对工作站地震仪记录的资料进行处理、分析；
- 根据地震映像法成果图（见图 5），确定天然气管道的平面位置；

g. 采用磁梯度法验证探测成果。

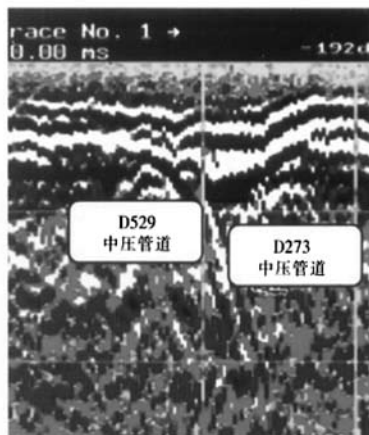


图 5 地震映像法成果图

③精确探测成果

经过近半个月的探测施工、资料处理分析，完成精确探测工作。建设单位在施工场地组织各有关单位参加现场精确探测成果交底会，停工半年的污水干管工程得以顺利实施。

3.2 小口径深埋天然气管道精确探测

浙江某地 03 省道拓宽工程桥梁桩基工程施工时，最外侧一根水泥搅拌桩与过河 $\phi 219$ 高压二民天然气管道相邻，竣工资料显示该天然气管道与桩间距只有 1.5m，并且管道采用非开挖定向钻施工方式过河，桩基附近管道埋深约 9m。施工区域地下管线复杂，在非开挖天然气管道上方附近的架空水管及高压输电线产生很强的电磁干扰，多次普通探测无法确定高压天然气管道的准确位置和深度。经研究，采用地震映像法确定天然气非开挖管道的精确位置和深度，使用孔中雷达仪拾取天然气管道的反射波，多种探测方法相互验证，确保了本次探测的准确性。

①精确探测工序

- 天然气公司工作人员现场交底，明确探测目标；
- 应用电磁感应法追踪天然气管道的大致位置；
- 在河中布置地震映像法纵横测线共 36 条；

- d. 采用多道高精度水上地震仪现场采集数据;
- e. 对工作站地震仪记录的资料进行处理、分析;
- f. 根据地震映像法资料, 确定天然气管道的平面位置;
- g. 采用孔中雷达法验证探测成果。

②精确探测成果

通过地震映像法、磁梯度法及孔中雷达法等综合探测方法, 探明了河底小口径天然气管道的精确位置(见图6), 探测误差小于0.15cm。桥梁拓宽工程得以顺利实施, 也确保了天然气管道的安全。

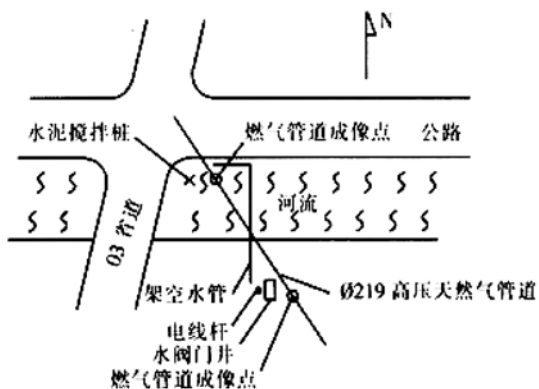


图6 精确探测成果

4 结语

- ①单纯采用电磁感应法辅以静力触探法探测

深埋天然气管道, 受电磁干扰影响数据往往失真, 凡附近有其他金属管道或高压输电线路等复杂情况均会产生干扰, 从而影响测试结果; 静力触探方法易损坏管道且易误探, 也不适用于探测天然气管道。

②深埋天然气管道的精确探测是地下工程设计施工中新的难题, 常规的探测方法对深埋管道的精准定位通常束手无策。瑞雷波法、地震映像法、磁梯度法、孔中雷达法等是深埋天然气管道实现精准探测的有效方法。但不同的探测方法因探测原理不同, 各有不同的适用范围, 在实践中通过采用多种方法相互验证, 可以很好地解决探测方法的局限性、模糊性、多解性难题, 确保地下管线的安全。

③后期建设工程凡采用非开挖方法施工或实施桩基工程, 如遇已建天然气管道埋深超过5m的情况, 应当优先采用精确探测定位方法, 切实保障管道安全。

④建议在实践中加强对新敷设地下天然气管道的精确跟踪测量, 有助于避免第三方施工对天然气管道的破坏, 从而为天然气管道长期安全、稳定运行奠定基础。

参考文献:(略)

来源: 煤气与热力



压力表准确度对锅炉安全的重要性

作者：张洪杰

摘要：本文就压力表准确度对锅炉安全的重要意义做简要的说明，并就影响压力表准确度的因素做简要分析，提出了保证压力表准确度的针对性建议。

关键词：压力表准确度；锅炉安全；重要性

1. 压力表的准确度对锅炉安全的重要性

首先、压力表的准确度对于正常的生产工作具有重要意义。锅炉作业往往需要在一定的压力条件和温度下进行的。例如在供热行业中，必须将锅炉的压力和温度调整到指定的温度，如果压力表缺乏一定的准确度，将会导致锅炉压力过高或过低，不仅不能很好的供热，还会造成一定的安全事故；其次，锅炉是按照用途来设计的，因此，锅炉的设计都是具有一定的压力承受上限，如果超过了锅炉的压力上限，锅炉就会发生开裂或爆炸的状况。因此，锅炉在其名牌上都会标有额定压力和设计压力，压力表作为指示炉内压力的重要工具，如果压力表工作失常，特别是在炉内压力过高时还指示较低的压力，司炉人员继续加压，就会导致炉内压力高于其规定压力，产生重大的安全事故，造成巨大的损失和伤害，因此，锅炉压力表的准确度对锅炉的安全应该受到高度的重视。

2. 影响锅炉压力表准确度的主要因素

很多压力表在刚出厂时往往具有很高的准确度，但是在使用过程中，压力表的准确度会逐渐下降，导致了司炉工不能准确掌握锅炉的压力。经过调查分析，影响锅炉压力表准确度的因素主要有以下几点。

2.1 环境温度和在工作温度的影响

一般的锅炉压力表都是采用弹簧弯管和相关部件组合起来的，它们的工作原理就是通过将锅炉内的压力传递给弹簧，再由弹簧弯管传递给指针，从而指示出锅炉内的压力，指导司炉人员进行正确的操作。由于弹簧弯管长期受高温和高压的影响，特别是在锅炉内温度较高的情况下，与弹簧弯管进行压力传递的介质也会传递较高温度，导致弹簧弯管的变形，这些变形在一次工作中是可以恢复的，但是随着工作时间的增长，弹簧弯管长时间受到高温和高压的影响，弹簧弯管和相关部件产生疲劳，就会发生永久性的变形，带动指针的转动也会失去一定的准确性。因此，温度对锅炉压力表的影响是很大的，特别是长期的高温，将会给压力表造成无法恢复的影响，导致压力表失准，给锅炉的压力正常显示造成很大的困难。

2.2 振动及冰冻等得影响

锅炉的压力表有两部分就够组成，内部的弹簧弯管和相关部件负责感应炉内压力和传递压力，而外部表盘则负责将压力转化为数字显示给司炉人员，给司炉人员的工作提供指导。很多单位虽然对锅炉的保护措施做得比较好，经常检测锅炉工作状况，但是对于压力表的工作状况却很少对其关注。压力表长期置于锅炉的外部，很容易受到外界环境的影响。例如，北方地区的冬天十分

的寒冷，经常处于零下二十几度，对于北方地区的一些供热公司来说，经常需要进行较高温度才能满足供热的需求。但是由于外界温度经常处于低温的状态，很多压力表外部经常遭到冰冻等，造成了压力表的灵敏度受到一定的影响，另外，锅炉在工作过程中，其本体和内部也会产生一定的震动，影响弹簧弯管和指示表的灵敏度和准确度。

2.3 超负荷工作造成的影响

压力表的组成部件中包含一些灵敏度较高的原件，特别是弹簧弯管和游丝这两个部件，它们的灵敏度是保证压力表准确度的重要保障，但是它们的工作环境也是最恶劣的。弹簧弯管和游丝长期处于工作状态，这就导致了两个精密部件长期处于极限或近于极限工作的状态，从而导致弹性的减弱和丧失，有时甚至会发生永久变形。另外，压力表的是否长期处于超负荷状态也可以从指针上观看出来，如果指针长期处于2/3极其以上状态时，就表示压力表处于超负荷的状态工作。

3. 保证锅炉压力表准确度的几点措施

压力表的准确度对锅炉的安全具有重要的意义，为了保证锅炉生产工作的安全性，应该积极的对锅炉的压力表的准确度进行调整，保证其工作的灵敏度。下面就针对上述影响压力表准确度的因素提出几点建议，帮助改善压力表的准确度。

3.1 选择合理的压力表

锅炉的工作环境是恶劣的，高温高压经常需要有能够承受的材料和结构来进行匹配，保证锅炉的工作安全性和稳定性，压力表的选择也应该和锅炉相配。企业工作性质的不同，对锅炉的压力要求也不尽相同，因此，生产厂家要将压力表的准确度进行严格的调整，保证其适合企业的生产状况；企业选择时也要进行合理选择，不要为了节省生产成本就购买材质较差的压力表，压力表不能准确显示炉内压力，对生产和安全都会产生一定的影响。总之，在选择压力表时要严格挑选，

保证其准确度。

3.2 改善压力表工作环境

压力表由于其工作环境的影响，导致其发生失准的因素是多方面的。首先，长期的处于高温下工作对压力表的准确度的影响。可以根据压力表的结构特点，在锅筒和压力表之间安装不同形式的存水弯管，从而积存温度较低的水，防止高温水直接进入弹簧弯管内造成不必要的影响；其次，对于冰冻和震动的影响，外界气温和锅炉自身因素的影响往往不好控制，但可以在压力表外部加装保温装置和缓冲装置，减少外界温度和震动对压力表造成的影响；最后，减少超负荷工作状态。合理选择压力表的量程，尽量让其保持在2/3以下工作，严格防治锅炉的超压运行。

3.3 定期校准、保养、维修

锅炉的压力表经过长期的工作之后，各种仪器都会发生一定的故障，出现损坏和工作失常等，特别是压力表，长期的工作会导致其疲劳强度下降。因此，锅炉的压力表要进行定期的校准、保养和维修。校准是指在压力表经过一定的工作时间之后检验其误差，保证其具有较高的灵敏度和工作性能；保养是对压力表进行清洗等；维修则是指当压力表在出现问题之后进行修理或替换，保证其准确度和锅炉工作的安全性。压力表在使用过程中还应进行不定期的期间核查（比对），以保证压力表的准确性符合要求。

4. 结束语

总之，锅炉压力表的准确度是相当重要的，无论是对企业的生产质量，还是生产的安全，因此，相关人员应该加大对压力表准确度的重视，积极的对压力表的准确度进行修正，保证企业的生产质量和安全，为企业降低生产风险。

参考文献：（略）

来源：科技传播

压力容器制造过程中的若干问题及解决方法

刘腊梅 中海油山东化学工程有限公司

摘要：压力容器是一种可靠性要求非常高的特种设备。由于压力容器工作条件苛刻、容器内介质危害性大极易发生事故，危机人身和财产安全，因此压力容器产品的质量必须安全可靠。本文主要根据压力容器生产制造本身特性，对制造过程中产生的相关问题进行研究，并且给予对策。

关键词：压力容器；生产制造

1. 概述

随着工业生产水平的发展，压力容器在日常生活、科学研究、工业生产中应用日趋广泛，与此同时压力容器工作环境复杂，其性质也决定了在使用过程中具有特殊的危险性，一旦发生事故，破坏性极大，给国家、企业和社会带来巨大的损失。但是从对压力容器制造过程的调研中发现，压力容器的使用单位和设计单位都没有足够的重视这些问题，以致于经常会出现不可挽回的局面及损失。因此压力容器制造过程的质量管理显得十分重要，必须准确把握压力容器制造的特征，有效防止制造过程中出现的各类问题，确保制造质量。

2. 压力容器制造过程中存在的问题

2.1 压力容器设计问题

首先，在我国，采用压力容器设计和制造相互独立的管理模式。压力容器的制造单位不一定有设计资格，对设计方面知识掌握不足，对设计意图把握不清；而压力容器的设计单位对制造单位的资源条件和制造工艺也不是十分清楚；有些同时持有设计和制造资格的单位，在设计过程中又往往出于控制成本的原因或者过分迁就于客户要求，往往设计方面存在很多问题。

其次，制造商制造之后要对压力容器进行检验。

然而在实际的生产过程中，压力容器的制造商常常利用传统的设计标准进行设计，而接受产品的使用商会采用新的设计标准进行使用，这种新旧设计标准不能统一最终会导致检测的结果失败，压力容器不能正常使用。在正常情况下，压力容器的设计单位在制造完压力容器之后要对容器进行精准的磁粉检测。但是有些制造商为了赶工程、抢进度，只是单纯地利用渗透检测来进行检测，这种检测方法简单不够科学，没有完全考虑使用者的需求，以致检测出的压力容器并不合格。

2.2 使用的材料质量问题

首先由于压力容器的特殊性，我们必须保证其制造质量，其中材料的质量更是决定产品质量的关键性因素。压力容器制造过程中采用的金属材料在进行处理上，应用了力学、物理以及化学等技术，这就导致在解决材料工艺问题上，很多专家提出了“以厚代薄”和“以优代劣”的观点。上述观点虽然能够通过加厚、提高性能等方式来实现压力容器安全性的提升，但是也会大幅度增加产品的制造成本，因此说盲目的着重安全性会造成材料选择的局限性，我们应找到二者的平衡点。

其次压力容器的制造材料一般有比较严格的要求，选取的原则就是要根据所供应厂家的不同要求

做出调整，有的制造商投机取巧都会采用一种材料来进行制造，这样会严重降低压力容器的使用价值。

2.3 无损检测技术不成熟

在压力容器制造过程中，无损检测技术的使用是容器制造技术的核心。但是，在对不同的压力容器进行检查的时候，许多商家只会单纯地采用同一种检测手段，商家的这种对检测结果不负责任的态度严重影响了检测的结果，以致造成不可挽回的损失。

2.4 制造工艺上的控制问题

在调研中发现，许多压力容器的制造厂商员工管理失利，员工工作态度消极，不遵守厂内的规章制度，没有树立良好的“质量为先”的工作意识，不严格的控制工艺流程。要想生产出良好的产品，员工的工作态度和作风是关键。所以，培养员工具有良好的工作态度，加强员工在工作中的责任感和使命感，提高在生产质量才能够增强我国制造业在世界制造业中的位置和竞争力。

2.5 焊接质量的控制的问题

焊接质量除了与结构设计、工艺制定、焊接管理等因素密切相关外，还有焊工个人的因素，这是不可忽视的，尤其当采用焊条电弧焊为主要的焊接方法时，焊接质量很大程度上更是取决于焊工的操作水平。每一条焊缝都是焊工焊出来的，焊接设备是由焊工操作的，焊接参数是由焊工设定的，如果焊工的操作技能水平低下，很容易使焊接出来的焊缝产生未熔合、未焊透、夹渣、气孔、咬边、裂纹等缺陷，这些缺陷往往成为焊接结构开裂并导致破坏的根源。因此提高焊工素质，增强焊工的责任心，理论水平和操作技能十分必要。

3. 针对压力容器制造存在的问题提出解决方法

3.1 明确压力容器设计标准

在压力容器制造的过程中要保证制造商的设计检验标准要和使用商的设计检测标准一致，并且在制造商完成压力容器制造之后对产品进行磁粉质量检测。通过压力容器的调研可以总结得出，在压力

容器的制造过程中应该严格按照压力容器自身的类型选择制造标准，在选择之后要着重考察制造的检测系统，只有压力容器制造合格之后才能够体现自己的价值，进入生产和使用。

另外，设计人员应当加强法规标准的学习，提高自身设计能力，设计单位应加强管理，尽量减少和避免以上设计中存在的问题。

3.2 保证使用材料的合格性

压力容器的制造材料是否合格关系到压力容器的使用效果，一般情况下，压力容器材料的选择要根据不同的客户设计不同的材料选取。对于不同的使用商对容器产品的要求不同，在生产商生产产品时所用的材料也就不同，要根据不同的材料性能进行选择，不能盲目地选择容器材料，要保证具体问题具体分析。

①制造单位必须在熟悉国家标准以及图样设计要求的基础上加强材料及零件的采购监控力度，通过对材料进行复验或对供货单位进行考察、评审、追踪等方法，确保所使用的压力容器材料符合相应标准。

②制造单位的材料责任人对材料的质量必须进行严格把关。材料进厂时，有必要核查材料的质量证明书，确认材料的制造标准不低于设计文件、国家标准以及相关标准规范的规定。若质量证明书为原件，则检查其制造标准是否符合设计技术要求，化学成分、力学性能、制造工艺是否符合要求。若材料为批量购进，还需核查质量证明书批号是否唯一，同一批号的化学成分、力学性能是否一致。若经销商提供的质量证明书为复印件，有必要索取其原件进行校对。另外必须确保材料上的有效标志必须与质量证明书完全一致，否则不得使用。材料入库时需进行标识，保证其可追溯性。

③用于制造受压元件的材料在切割或加工前应进行标记移植，经检验员确认后允许进行切割或加工，以防止错用、误用材料，同时保证材料的可追溯性。

④材料代用时需取得原设计单位的同意，同时

需经过企业有关部门的批准。

⑤材料的入库、发放、回收设专人管理。

3.3 优化无损检测技术

现在的无损检测手段大大提高了压力容器产品质量的检测，这种检测以检测工艺为依据，对于不同的压力容器会有专门的检测手段。同样对于没有标准压力的容器来讲，可以通过产品的不同参数对检测手段进行制定。在检测结束时，如果发现了检测不合格的情况时，一定要进行返厂维修，修好之后还要进行严格的检测，直到合格为止。

无损检测是压力容器制造质量控制关键过程的重点。常用的无损检测方法有射线、超声波、电磁辐射、磁粉、涡流等。它在不损害被检产品的情况下，对产品表面以及内部的缺陷进行检测，是检验焊接质量的有效方法。无损检测的应用渗透在压力容器生产的整个过程之中，从原材料进厂、产品加工、一直到产品装配完毕出厂都需要无损检测的参与，检测工作的好坏直接影响着产品的质量。

做好无损检测工作，首先必须明确符合设计要求的检测方法、检测比例、评定标准、合格级别。其次应保证无损检测操作人员具备相应资格，足够的实践经验，以及对产品生产工艺的熟悉。最后应当保证无损检测仪器设备的质量，采用要求较高的器材能得到更为合理的结果。对于检测结果指出的不符合项，应当及时处理，并根据相关标准规定再次进行无损检测。

3.4 严格执行工艺文件

在压力容器制造的过程中，要严格按照工艺文件进行制造。在对制造好的压力容器进行检测的时候要以工艺文件为标准。然后在非标准压力容器制造的过程中，很多制造商并没有严格按照工艺文件进行操作，甚至随意按照自己的想法进行改造。所以，压力容器的制造商要严格做好制造过程的监察工作，严格执行工艺文件。

压力容器作为一个复杂的特种设备，其中含有大量的零部件，因此我们一定要对施工顺序进行严格管理，特别是在管板、管子结合方面，大多采取

焊接、胀接、密度焊 I 强度胀或者贴胀 I 强度焊的方式来进行。在结合的过程中我尤为需要的就是泄露问题，因此应予以足够的关注。无论采取何种连接方式都要遵循规律，例如 % 采用“先胀后焊”的工序，应将胀接管段内的杂质清理干净，避免焊接过程中发生化学反应，给设备留下安全隐患采用“先焊后胀”的顺序，应将管板坡口清理干净，并且排净管板与管子缝隙处的空气，这样才能够保证接头处的密封性。

3.5 焊接工艺问题的控制

压力容器绝大多数部位都是通过焊接相连的，因此容器的质量与焊接质量和焊缝的布置情况有着密切的关系，应尽力避免焊缝缺陷而影响设备的质量。在进行排版时，应合理布置焊缝，避免交叉或重叠焊缝的出现，在无法避免的情况下应提前进行应力分析，保证设备的使用安全。

提高焊工素质，增强焊工的责任感，理论水平和操作技能十分必要。制造单位应录用已取得合格证书的焊工或者组织施焊人员参加上岗考试。保证制造单位内部焊接人员具备必要的理论知识以及符合要求的实际操作技能，能够运用各种焊接方法对各种材料进行焊接，能解决一般结构生产问题。定期对焊工进行技术培训，成立焊工管理制度，制定考核计划，定期对焊工进行考核以及资格审查。

4. 结束语

综上所述，在压力容器制造的过程中确实存在很多问题，压力容器的制造商要正视这个问题。压力容器是各领域中应用广泛的一种设备，其危险度高，设备使用可靠性要求严格，因此制造单位必须严格执行国家规定的法律法规以及相关标准，控制好生产过程中的各个环节，不断完善质量管理的体制，强化生产管理责任心和管理理念，才能确保压力容器的制造质量，提高设备使用的可靠性，防止各类事故的发生。

参考文献(略)

起重机械设计制造的典型案例分析

陈晓勇¹ 刘玮奇¹ 陈晓伟²

(1.山东省特种设备检验研究院潍坊分院 2.泰安市特种设备检验研究院)

摘要: 本文对起重机械设计制造的典型案例进行分析,找出案例中问题产生的原因,提出相应的应对措施,为起重机械设计制造单位提供有利的参考。

关键词: 起重机械;设计;制造;案例分析;应对措施

0 序言

设计和制造过程是起重机械最重要的生产环节,设计环节保证起重机械的本质安全,制造环节保证起重机械良好的使用性能,两者缺一不可,任何一个环节失控,起重机械的本质安全和使用性能都会受到严重影响。在起重机械的生产过程中,由于各企业质量保证体系的运转情况存在较大差异,各控制环节人员的技术水平存在较大差别,起重机械在设计和制造过程中极易出现一些细微缺陷,为起重机械的安全使用埋下隐患。

因此,本文通过对起重机械设计制造过程中的典型案例分析,找出案例中问题产生的原因,提出相应的解决方案和改进措施,保证起重机械的本质安全和使用性能。

1 起重机械设计案例分析

1.1 冶金桥式起重机主梁设计静强度富裕而疲劳强度不足的案例

某起重机械有限公司设计制造1台冶金桥式起重机,型号为YZ100/32-25A8,设计材料为Q345B。该起重机设计文件中主梁截面图及横向大加劲板的平面图如图1、2所示,由图可见,主梁跨中大肋板与主腹板和T型钢的焊缝连接处未进行倒角或切角处理,形成十字型交叉焊缝,该处存在严重的应力集中。

该起重机的工作级别达到A8,工作程度比较繁重,相应的机械零部件和结构件的工作级别也将非常高,达到E8。根据《起重机设计规范》(GB/T3811-2008)中5.8.4结构件的工作级别规定:对于有轻微或中等应力集中等级而工作级别较低的结构件,一般不需要进行疲劳强度校核,通常E4级(含)以上的结构件应校核疲劳强度。因此,该起重机的金属结构件在设计过程中应校核应力集中处的疲劳强度。

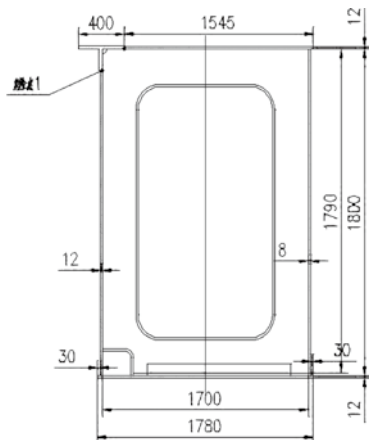


图1 主梁截面图

根据GB/T3811-2008的规定,构件的许用疲劳应力与构件的应力循环特性 r 及构件的拉伸和压缩疲劳许用应力 $[\sigma_{-1}]$ 的基本值有关。其中, $[\sigma_{-1}]$ 是在 $r=-1$ 时对称应力循环试验中得到的疲劳极

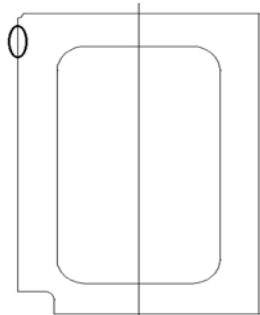


图 2 大肋板未切角截面图

限（具有 90% 的可靠度）除以 1.34 安全系数，并考虑构件的工作级别具体的构件连接的应力集中情况等级和构件材质等三个因素后的疲劳许用应力值。应力集中分为非焊接件和焊接件两种情况，非焊接件构件连接的 $[\sigma_{-1}]$ 要高于焊接件构件连接的 $[\sigma_{-1}]$ ，其中，焊接件的应力集中情况分为 K_0 、 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 五个等级，部分焊接件构件连接的 $[\sigma_{-1}]$ 如表 1：

表 1 部分拉伸和压缩疲劳许用应力的基本值 $[\sigma_{-1}]$

构件工作级别	焊接件构件应力集中情况等级				
	K0	K1	K2	K3	K4
	Q235或Q345(单位: MPa)				
E6	127.6	113.6	95.6	68.3	41.0
E7	103.5	92	77.6	55.4	33.3
E8	84.0	75.0	63.0	45.0	27.0

依据 GB/T3811-2008 附录 O 中“表 O、2 构件连接的应力集中情况等级和构件接头型式”可以得出：本案例主梁设计中大加劲板未切角与腹板焊接连接符合“3.21 用连续角焊缝（O.Q）连接腹板，加劲肋或横隔板”的型式，属于严重应力集中，应力情况等级为 K_3 ，参照表 1 可以得出疲劳许用应力的基本值 $[\sigma_{-1}]=45.0\text{MPa}$ 。

应力循环特性 r 是结构件某一个应力循环过程中最小应力和最大应力的比值，即 $r = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$ 。起重机某一点的在某一个应力循环过程中只受单方向的拉伸或压缩应力，因此，对于起重机的应力循环特性为 r 的范围为 $0 < r \leq 1$ 。该起重机在某一应力循环中的“危险点”在大肋板与主腹板

和 T 型钢形成的十字焊缝处，应力循环特性 r 的求解过程如下：

该起重机金属结构为偏轨箱型梁，载荷按照载荷组合 A2 进行组合，移动载荷（满载）位于跨中，求得跨中弯矩为：

$$M_{\max}^V = 5.555 \times 10^9 \text{N}\cdot\text{mm},$$

$$M_{L/2}^H = 2.980 \times 10^8 \text{N}\cdot\text{mm};$$

移动载荷（空载）位于跨端极限位置，求得跨中弯矩为：

$$M_{\min}^V = 1.205 \times 10^9 \text{N}\cdot\text{mm},$$

$$M_{Hc1(L/2)} = 6.045 \times 10^7 \text{N}\cdot\text{mm};$$

主梁“危险点”处截面的抗弯模量为：

$$W_x = 4.996 \times 10^7 \text{mm}^3,$$

$$W_y = 4.168 \times 10^7 \text{mm}^3;$$

该起重机金属结构为偏轨箱型梁，则“危险点”处应力的计算公式为：

$$\sigma = 1.15 \left(\frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \right)$$

将以上数据带入后得到：

$$\sigma_{\max} = 136.09 \text{MPa},$$

$$\sigma_{\min} = 29.41 \text{MPa};$$

则应力循环特性为：

$$r = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} = \frac{29.41}{136.09} = 0.216 > 0$$

根据 GB/T3811-2008 表 22 强度安全系数 n 和钢材的基本许用应力 $[\sigma]$ 的规定，载荷组合 A 的强度系数为 1.48，那么许用应力为 $[\sigma] = \sigma_s / 1.48 = 345 / 1.48 \text{MPa} = 233.11 \text{MPa}$ ，许用应力远远超过 σ_{\max} ，静强度的富裕度较大。

根据 GB/T3811-2008 “表 31 构件疲劳许用应力”明确表明当 $0 < r \leq 1$ 时压缩疲劳许用应力为：

$$\begin{aligned} [\sigma_{rc}]_{K_3} &= \frac{2[\sigma_{-1}]}{1 - \left(1 - \frac{[\sigma_{-1}]}{0.45[\sigma_b]} \right) r} \\ &= \frac{2 \times 45.0}{1 - \left(1 - \frac{45.0}{0.45 \times 490} \right) \times 0.216} \text{MPa} \\ &= 108.69 \text{MPa} \end{aligned}$$

通过计算分析可知 $\sigma_{\max} > [\sigma_{rt}]_{k3}$ ，即该截面“危险点”的应力超过疲劳许用应力，该结构件的设计不能满足疲劳性能要求。

在起重机械结构件的制造时，若横向大加劲肋不做切角或倒角处理，其与腹板连接的横向角焊缝与下翼缘板与腹板连接的纵向角焊缝形成十字交叉焊缝，交叉焊缝在焊接过程中反复受热且不能自由伸缩，导致该处焊接残余应力较大，即在焊缝交叉点处出现严重的应力集中现象，降低结构件疲劳许用应力基本值，从而降低构件的许用疲劳应力，导致构件疲劳强度不满足要求；若横向大加劲肋做切角或倒角处理，其与腹板连接的横向角焊缝与下翼缘板与腹板连接的纵向角焊缝不会形成交叉焊缝，在焊接过程中该处残余应力较小即应力集中现象较小，提高结构件疲劳许用应力基本值和构件的许用疲劳应力，提高构件疲劳性能。

因此，该起重机的设计文件中必须将大加劲肋板进行切角或倒角处理，以提高疲劳许用应力的基本值和结构件的许用疲劳应力才能满足对其疲劳性能的要求。大加劲肋板更改后截面如图3所示，疲劳强度校核如下：

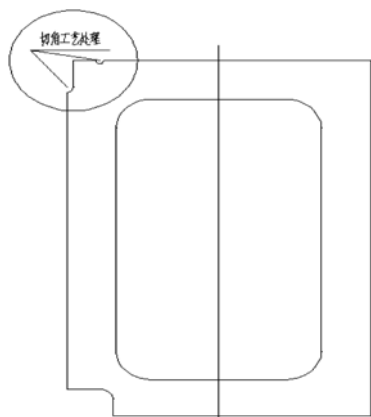


图3 大加劲肋切角或倒角处理图

依据 GB/T3811-2008 附录 O 中“表 O、2 构件连接的应力集中情况等级和构件接头型式”可以得出：大加劲板切角后与腹板连接符合“2.22

用角焊缝（S.Q）焊接带切角的横隔板，焊缝不包角”的型式，属于中等应力集中，应力情况等级为 K2，参照表 1 可以得到 $[\sigma-1]=63.0\text{MPa}$ 。则构件的许用疲劳应力为：

$$\begin{aligned}
 [\sigma_n]_{k_2} &= \frac{2[\sigma_{-1}]}{1 - \left(1 - \frac{[\sigma_{-1}]}{0.45[\sigma_b]}\right)^2} r \\
 &= \frac{2 \times 63.0}{1 - \left(1 - \frac{63.0}{0.45 \times 490}\right)^2} \text{MPa} \\
 &= 149.00 \text{MPa}
 \end{aligned}$$

通过计算分析可知 $\sigma_{\max} < [\sigma_{rt}]_{k2}$ ，因此该危险截面大加劲板经过切角处理后，通过疲劳性能校核，满足疲劳性能要求。

同时，由表 1 可以看出，无论是 Q235 还是 Q345，拉伸和压缩疲劳许用应力的基本值 $[\sigma-1]$ 是相同的，根据构件疲劳许用应力的计算公式可以看出，Q235 或是 Q345 材料在构件应力集中情况等级一定的情况下构件疲劳许用应力差别不大。因此，使用强度级别较高的 Q345 代替强度级别较低的 Q235 不能明显的提高连接构件的疲劳许用应力，在高工作级别起重机械的设计上是没有任何意义的，但是 Q345 代替 Q235 增加设备的制造成本，造成无谓的浪费。从金属结构材料 Q235 和 Q345 对焊接缺陷敏感程度来说，Q345 对焊接缺陷更加敏感，即 Q235 的可焊性要优于 Q345，使用材料 Q345 不但增加制造难度，还容易在起重机械的使用过程中产生疲劳裂纹，影响设备的使用。因此，Q235 比 Q345 更适合用于制造高工作级别起重机的金属结构。

对于高工作级别的起重机械，在主要受力结构件的设计过程中，静强度和疲劳强度都要符合设计规范的要求。起重机械结构件的疲劳强度随着应力集中等级的递增而递减，与结构件材质无关。在实际生产该类起重机时应尽量采用较为合理的应力集中等级，推荐采用 K2，尽量避免 K4，同时，结构件材料尽量使用焊接性优良的 Q235 钢。

1.2 电动葫芦桥式起重机下沉式小车架设计静强度不足案例

某起重机械有限公司设计 1 台电动葫芦桥式起重机，设备型号为 LH32/5-20A3，设计材料为 Q235B。由于受到车间空间的限制，该起重机小车架采用下沉式设计，设计中为保证制造质量尽量避免制造工艺的复杂化，采用了制造工艺简单的工字型截面，如图 4 所示：

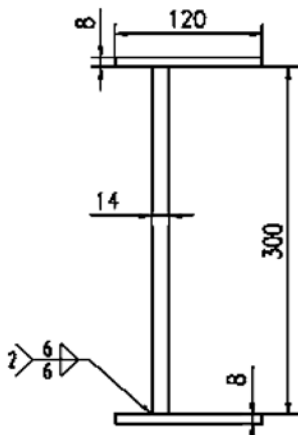


图 4 小车横梁截面形式

由于此种类型小车架是该公司第一次设计制造，设计人员全凭经验设计，未进行详细的设计验算，导致小车架危险截面的静强度超标，验算过程如下：

小车架的跨度 $S=2600\text{mm}$ ，危险截面惯性矩 $I_x=77044960\text{mm}^4$ ，危险截面的抗弯模量 $W_x=513633.07\text{mm}^3$ ，电动葫芦自重约为 $G=2000\text{kg}$ 。

满载时小车架跨中弯矩：

$$M_{\max} = \frac{(\Phi_2 Q + G) S}{8} = \frac{(1.15 \times 320000 + 20000) \times 2600}{8} = 126100000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

“危险点”的弯曲应力为：

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} = 245.5 \text{ MPa}$$

安全系数： $n=235/245.5=0.96$ 。

经过计算，小车架的危险截面处的应力达到

245.5MPa，超过了 Q235B 的屈服强度，安全系数仅为 0.96，远远低 GB/T3811-2008 要求的 1.34，其设计静强度不能满足安全和使用要求。

运用 SolidWorks 软件中 Simulation 插件对小车架的受力情况进行分析，如图 5 所示：

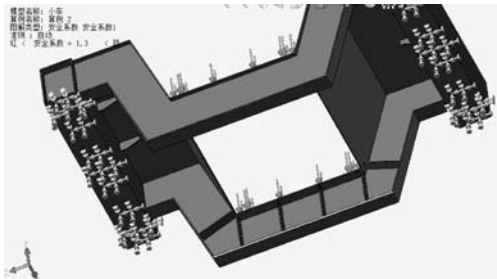


图 5 小车架有限元分析图

由图可知，应力最大的区域主要集中在小车架跨中的下翼缘板处，且拐角处由于下料未倒圆角，出现较大的应力集中现象。基于以上分析，在原小车架横梁的不对称工字梁截面一侧加一个厚度为 8mm 的腹板，使之成为一个封闭的箱体，上、下翼缘板处各加一块 14mm 厚的加强钢，使上、下翼缘板厚度达到 22mm，更改前、后的截面如图 6 所示。

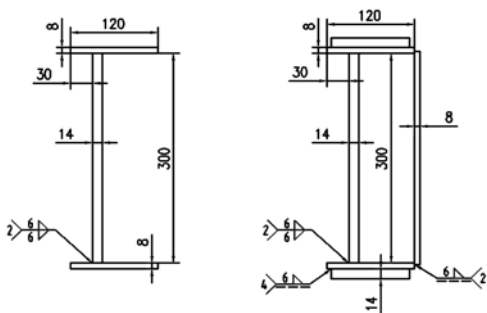


图 6 小车架更改后的截面图

经过计算，更改后截面惯性矩为 $I_x=195714229\text{mm}^4$ ；抗弯截面模量为 $W_x=1304762\text{mm}^3$ ；最大弯曲应力 $\sigma_{\max}=94.64\text{MPa}$ 。更改后安全系数为 2.43，超过 GB/T3811-2008 规定 1.34 的要求，更改后的小车架横梁的强度满足安全和使用要求。

对于特殊要求的起重机械，设计人员应对主

要受力构件作全面的强度、刚度及稳定性校核，必要时进行有限元分析，保证该类起重机强度、刚度及稳定性符合设计规范的要求。

2 起重机械制造案例分析

2.1 电动单梁起重机箱型主梁实测板厚下差超标案例

某起重机械公司制造 1 台电动单梁起重机，型号为 LD5-23A3，使用材料为 Q235B，设计文件规定主梁截面尺寸：U 形槽为 452mm × 575mm × 6mm，侧板为 6mm × 410mm，工字钢为国产异型工字钢 I30T。

该起重机实际生产中使用材料的厚度尺寸由超声波测厚仪测得，如表 2 所示：

表 2 材料厚度实测数据

	U型槽(mm)	侧板(mm)
1/4跨	5.43	5.44
跨中	5.41	5.42
3/4跨	5.42	5.43

从上表可以看出，U 形槽实测厚度尺寸最小值为 5.41mm，最大值为 5.43mm，侧板的实测厚度尺寸最小值为 5.42mm，最大值为 5.44mm，材料实测厚度偏差的最大值和最小值分别达到理论厚度的 9.67% 和 9.33%。

该起重机使用的钢板为热轧开平板，钢带卷的宽度为 1800mm，理论厚度为 6mm，然后利用剪板和折弯设备制作 U 形槽和侧板。钢带的普通精度和较高精度的厚度允许偏差执行《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》(GB/T709-2006) 中“表 5 钢带（包括连轧钢板）的厚度偏差”的相关规定。表 5 规定厚度为 6mm，宽度为 1800mm 的钢带的厚度偏差为 ±0.29mm，即板厚下差不低于 5.71mm 才是合格的，即材料厚度偏差不能超过原厚度的 4.83% 才是合格的。由此可见，该起重机使用材料的厚度下差超过 GB/

T709-2006 表 5 的规定，且超标比较严重，厚度偏差的超标率最大达到 103.45%。

《起重机械安全规程 第一部分：总则》(GB6067.1-2010) 中 3.9.2 中明确规定：主要受力结构件发生腐蚀时，应进行检查和测量；当主要受力结构件断面腐蚀达设计厚度的 10% 时，如不能修复应报废。起重机械金属结构断面由不同厚度、不同形状的钢板组合而成，断面的设计厚度取决于材料的厚度。对于厚度为 6mm 的钢板的厚度达到 5.4mm 时如果不能修复即应该报废，该设备 U 型槽和侧板的最小厚度分别为 5.41mm 和 5.42mm，已经接近设备报废的厚度，新出厂设备还未使用就已经接近报废极限，大大降低设备的使用寿命。

该起重机主梁截面由 U 形槽、侧板和 I30T 工字钢三部分组成，设计高度为 1050mm，根据材料的设计尺寸计算主梁危险点的最大应力和刚度分别为：压应力 $\sigma=107.3\text{MPa}$ ，静刚度 $f=21.0\text{mm}$ ；根据材料的实际测量尺寸计算主梁危险点的最大应力和刚度分别为：压应力 $\sigma=114.8\text{MPa}$ ，静刚度 $f=22.4\text{mm}$ ；主梁的承载能力和静刚度与设计相比分别降低了 7.0% 和 6.3%，影响设备的使用和安全性能。

由此可见，材料的厚度偏差严重影响起重机械的使用寿命，同时影响起重机械的安全和使用性能，起重机械制造单位应予以高度重视，加强对原材料采购环节的控制，保证原材料厚度偏差符合相应国家标准的要求，从而保证起重机械的使用寿命、安全性能和使用性能。

2.2 通用桥式起重机选用零部件不符合标准案例

某起重机械有限公司制造 1 台通用桥式起重机，型号为 QD10-22.5A5，电动机、减速器、吊钩、滑轮、制动器等零部件均通过外购的方式获得。其中，吊钩为锻造直柄吊钩，在吊钩钩身上

标有“10t”的字样，未见其他有用的标注，该吊钩的选择不符合相应标准的要求，具体吊钩如图7所示。



图7 吊钩

GB6067.1-2010 规定，锻造吊钩的机械性能、起重量、应力及材料符合《起重吊钩 第1部分：力学性能、起重量、应力及材料》(GB/T10051.1-2010) 的规定，锻造吊钩的标志应永久、清晰；标志内容应符合《起重吊钩 第2部分：锻造吊钩技术条件》(GB/T 10051.2-2010) 的规定。GB/T10051.1-2010“表1”明确规定吊钩按其力学性能分为M、P、S、T、V5个强度等级；GB/T10051.1-2010“表2”明确规定在不同的强度等级和机构工作级别下，各吊钩的额定起重量是不同的。事实上，吊钩的实际承载能力由吊钩材料的强度等级和机构的工作级别确定的，如材质为P级、钩号为10号的吊钩在工作级别为M3时的承载能力为25t、M4时的承载能力为20t，M8时的承载能力仅为8t。因此，吊钩的承载能力不等同于起重机械的额定起重量，还与吊钩的材料强度级别和机构的工作级别密切相关。

同时，GB/T10051.2-2010 中明确规定吊钩

上应该有永久、清晰的标志，其内容包括制造商名称或代号、钩号、强度等级、按照《起重吊钩 第5部分：直柄单钩》(GB/T10051.5-2010) 和《起重吊钩 第7部分：直柄双钩》(GB/T10051.7-2010) 中规定的部位表示出开口变形测量尺寸 y 、 y_1 和 y_2 。因此，吊钩上仅标注额定起重量为“10t”的字样是不符合标准要求的。

该起重机起升机构的工作级别为M5，根据GB/T10051.1-2010“表1”要求选择的吊钩的强度等级为M级，根据GB/T10051.1-2010“表2”要求选择吊钩为8号吊钩。

吊钩作为起重机械吊运载荷的重要承载部件，其质量严重影响起重机械的安全使用，正确选择符合相应标准要求的吊钩是起重机械吊运安全的重要保证。

结束语

设计和制造是起重机械由无到有，由金属材料、零部件到部件，由部件到整体的重要环节，缺一不可。起重机械的设计环节中，设计单位应该全面考虑设备的整体工作级别，机构的工作级别及结构件和机械零部件的工作级别，其设计不但满足静强度、刚度的要求，还要满足疲劳强度、整体稳定性及局部稳定性的要求，保证设备的安全性能和使用性能。起重机械的制造环节，制造单位应该加强质量保证体系的有效运转，加强对原材料，零部件、外协件及配套件，机加工工艺，焊接工艺及装配工艺等环节的控制，使各环节的质量均应达到各项标准的要求，保证设备的安全性能和使用性能。

参考文献（略）

开孔补强方法及结构在压力容器设计中的运用

牛庆良 华电电科院

摘要：分析了压力容器设计中开孔补强的方法，开孔补强结构形式的选择，并指出了这些结构形式的适用范围以及在设计、计算中所要注意一些问题，并且针对于补强圈补强设计、厚壁接管补强设计、整体锻件补强设计的方法进行了详细阐述和探究，对于压力容器的开孔补强设计，提供一定的实践和参考作用。

关键词：开孔补强；补强设计

1. 概述

压力容器的设计中，在压力容器的容器壁上开孔对于压力容器的设计制造过程是必不可少的。开孔不但消弱了壳体对压力的承载能力，而且在开孔附近处，会产生很大的局部应力。在压力容器的容器壁上开孔无疑会使压力容器的整体结构强度受到影响，降低了压力容器承受压力的能力，从而使压力容器的局部应力存在断层差异。而对已需要在容器壁开孔或接管的部位，局部应力差更高，对于压力容器的承力强度造成了很大影响。此外，由于压力容器长期在高温高压环境下工作，开孔和接管等的连接处在高温高压环境下的局部应力不连续的影响被无限放大，同时由于制造材料上的缺陷等综合因素的影响，压力容器极易在开孔处发生失效甚至破损，严重影响了压力容器的安全性能。为使开孔处应力下降到允许范围内，需要根据相应就算对开孔处进行补强。

2. 壳体开孔形状

压力容器壳体上的开孔可以为圆形、椭圆形、长圆形或者类似的形状，当然通常为圆形，当在壳体上开非圆形时，孔的长短径之比不大于2.0。

在壳体开孔补强的计算中，GB/T1502011规定通过开孔中心，并垂直于壳体表面的截面上所需要的最小补强面积为开孔所需的补强面积。在计算中，最关键的参数即为开孔直径的确定。当在壳体上开孔时，由于开孔方向、开孔部位以及开孔形状的不

同，均会影响开孔计算直径的选取。

3. 内压力容器开孔补强

内压力容器常用补强方法有：等面积补强法与压力面积补强法。

3.1 等面积补强法

等面积补强法即壳体截面因开孔被削弱的承受强度的面积，须以同样强度的补强材料以同等面积予以补偿。实际工程中，补强材料与开孔母材不总是同种强度，因而在等面积补强法中，均做了相应的修正，即如若补强材料强度高于开孔处母材的强度时，要求补强材料的补强面积不得小于被消弱的强度面积。

壳体开孔后，在开孔边缘产生局部高应力，根据局部应力的分布衰减规律，在距离孔边缘较远处，局部应力迅速衰减，即开孔对于离开孔较远处的影响极为微弱，故而补强材料只有在有效补强范围内，才能更好的起到补强作用。补强范围分布在两个部分上：开孔壳体和接管。等面积补强法以大平板开小孔模型来考虑的，其依据为：以端部受局部载荷的圆柱壳的环向薄膜应力的衰减范围进行考虑。进行补强计算时，在有效补强范围内，壳体与接管上多余的面积（有效厚度提供的面积减去计算厚度所需的面积）均可作为补强面积。

但等面积法有其适用范围，若不熟悉其理论依据及原理，则在计算时易忽略很多问题。越来越多的压力容器计算是通过计算机程序实现的。因不熟悉计

算原理导致得出错误的计算结果的事件屡屡发生。

等面积法开孔补强常见的计算错误:

(1) 补强面积选取不合适

进行开孔补强时,需在规定的加强区域内进行补强,补强所需的金属量必须不小于因开孔挖去的金属量。

补强面积选取不合适的情况主要有以下几点:

- ①未考虑封头减薄量
- ②未考虑筒体长度不足
- ③厚壁管补强时有效补强高度选取错误
- ④焊缝金属面积选取不合适
- ⑤注意判断是否需要开孔联合补强

(2) 误将椭圆孔等效成圆孔

各国标准均对用等面积法计算椭圆孔时,限制了其长短轴之比。一般限定等面积补强只能用于长短轴之比 ≤ 2 的开孔情况。对于长短轴之比 >2 的情况,孔边的局部高应力部位必须辅以安定性校核。很多设计者为了方便,将椭圆孔等效成圆孔进行计算,极易造成设备隐患。

(3) 接管大端厚度过大

接管越厚,则其刚度就越大;相应的,接管与壳体连接的厚度差越大,两者的刚度差就越大,从而导致设备受压时接管与壳体连接部位的变形协调型就越差。协调变形性差,则产生的局部应力较大。因此,接管的厚度不宜比壳体厚度大太多,尤其是对容易产生冷裂纹的材料。如不能满足补强需要,则应考虑增加筒体壁厚,接管内伸等办法处理补强问题。

(4) 未计算接管小端厚度

很多设计者常对接管小端处的厚度未加以核算,在GB/T150中也确实未提及接管颈部最小厚度的要求,但保证接管的有效壁厚能满足压力载荷的需要则是必须的。因此应按照计算筒体壁厚的方式,对接管小端的壁厚进行核算,尤其要注意对GB/T150规定可不另行补强的接管的壁厚进行核算,接管小端处厚度的最低要求应是不小于在内压和外压作用下所需要最小颈部厚度加腐蚀裕量。

(5) 对所有参数均逼近可不另行补强的接管边

界条件时未进行核算

在制定该可不另行补强的条款时,主要考虑容器的壳体壁厚往往超出了实际需要,厚度的增加致使薄膜应力减小,最大应力值也相应的降低。这时候,容器已被整体补强,从而不需要再进行补强。同时,接管的壁厚也往往大于实际需要,多余的金属已经起到了补强作用。再者,在满足不另行补强的最大开孔直径的要求时,其应力集中系数较低(一般在3.0以下)。

但当设计压力接近2.5MPa,壳体材料富余量较少,且接管外径较大时,即所有条件都逼近边界条件时,不进行计算则存在一定的风险性,同时此时若按等面积法进行计算,计算结果常不合格。因此,当所有条件都逼近边界条件时,此时 S_{w6} 会自动免除计算,因此建议在此情况下用等面积法手算进行校核。

3.2 压力面积补强法

压力面积补强法是原西德AD压力容器规范中所采用的开孔补强方法。适用范围较等面积法大,其开孔直径与壳体外径比小于或等于0.8。在我国,压力面积法尚不能作为合法的设计依据,当壳体开孔超过GB/T150规定时,该法只能擦考使用。

通过对压力面积法的分析:压力面积法与等面积法一样,都是基于静力平衡,即以开孔有效补强范围内的金属截面积(包括壳体、接管、补强材料)的承载能力与内压力载荷相平衡为准则的计算方法。两种计算方法虽然计算形式不同,两种方法的不同点是对壳体的有效补强范围取值不同。

4. 外压力容器开孔补强

根据标准,对比内外压力容器补强计算,可以看得出外压力容器所需补强面积为内压力容器所需补强面积的0.5倍,其实外容器开孔补强与内压力容器开孔补强并无实质联系。对于外压力容器,其主要承受的是弯曲应力,在外压力容器上开孔后,容器补强要求为:在开孔有效补强范围内,所需补强面积为开孔削弱的“抗弯面积”,补强后须有不低于开孔前的抗弯强度,在有效补强范围内,其抗弯强度已满足要求,故而选用该计算方式,但其本质与内压力容器补强的

本质是不同的。

5. 开孔补强形式

5.1 补强圈补强

局部补强是设计压力容器开孔补强的主要手段之一，其中采用补强圈补强设计被压力容器补强设计广泛利用。补强圈补强的方法是通过在压力容器的容器壁上焊接补强板，从而增加开孔处容器壁的金属厚度，达到增加金属开孔边缘的强度实现开孔补强目的。考虑到压力容器加工制造过程中，从容器壁的外部焊接补强板比在容器内部焊接补强板更具操作性，因此通常在压力容器容器壁的外部焊接补强板，并且实验证明在容器壁的外部焊接补强板对于容器的抗疲劳强度效果的提升更具优势。采用补强圈局部补强的方式进行开孔补强设计时，应当注意以下几点：首先，对于开孔补强设计的补强板的厚度设计必须有严格的选择。通常情况下，补强板的厚度不应当超过容器开孔处名义厚度的 1.5 倍，实际操作中的经验表明，如果补强板的厚度超过容器开孔处名义厚度的 1.5 倍，焊接时，由于厚度过大，焊接角必然增大，由此导致不连续应力过大。同时补强板选用的钢材必须有较好的塑性和延展性，选用的补强板的钢材的屈服强度 ReL 在常温状态下一般应不大于 400 兆帕。其次，对于以下情况不宜使用补强圈补强方式：对于腐蚀性较强和氧化性较强以及温差变化较大的使用环境下的压力容器不宜采用补强圈补强方式；同时对于承受载荷变化较大也不宜采用补强圈补强方式。由于用作补强的金属都直接处在开孔峰值应力区域，补强效果很好，故常使用于低合金高强度钢容器的开孔补强。对于要求较高的容器或局部补强形式不适合的开孔补强，应采用整体补强。

5.2 厚壁接管补强设计

厚壁接管补强也是压力容器设计中开孔补强的主要方法之一。厚壁接管的材料选择是补强设计的首要步骤，厚壁接管补强设计的材料应当根据壳体材料的特性和使用条件来选择。通常情况下，厚壁接管补强设计中选择的补强材料与压力容器壳体材料应当相同或属于同一类，以保证金属特性和强度

相同。

根据国家标准中的公式可见，在进行厚壁接管补强时，选择强度等级高于母材壳体的接管材料对于补强效果不仅没有正面影响反而有负面影响，这是因为选择强度较高的接管材料，对焊接效果会产生不利影响，从而影响了整体补强结构的性能。同时，选用强度等级比母材壳体低的接管材料，必须要增加一定的接管壁厚才能保证补强效果，同时还应当减少接管流通面积，这样对焊接效果也有一定的负面影响，因此也不利于整体补强效果的提升。而在厚壁补强设计中可采用无缝钢管或锻件加工制作，以减少加工误差导致的负面影响，当设计压力不高，补强要求所需要的壁厚不大时采用无缝钢管；而当设计压力要求较高，补强要求的壁厚较大时，则应当选用锻件加工来满足补强需求。

5.3 整体锻件补强设计

开孔补强设计的基本要求是通过补强金属加强壳体因开孔引起的强度削弱的效应，同时通过补强不引起新的应力集中。同等条件下整体锻件补强结构使壳体应力水平降低的程度最大，没有产生新的应力大点。因此相对于补强圈补强和接管补强设计而言，整体锻件的补强设计在压力容器的补强效果中是最好的。但整体锻件补强与壳体的过渡要求比补强圈要严格，必须保证壳体和整体锻件平缓过渡，避免在过渡区壳体一侧产生应力集中。在实际加工制造过程中，由于整体锻件补强方法对于过渡焊缝的要求过高，因此导致加工难度增大，加工成本过高。对于设计精度要求较高和使用环境恶劣的压力容器补强设计才采用整体锻件补强法。

6. 结束语

正确的进行开孔补强计算，是压力容器设计者应具备的基本素质。开孔补强是压力容器设计中的一个重要环节，直接关系到设备投产后的安全运行。每种补强结构都有其优缺点，设计者应该具体问题具体分析，争取做到所选补强结构，应当重视开孔补强设计的应用和研究，减少开孔对压力容器带来的安全隐患，提高压力容器的可靠性和安全性。

参考文献（略）

城市燃气管网的安全问题及解决措施

黄天琪 华电电科院

摘要：随着城市建设的发展，燃气管网的不断延伸，各种对管网设施及用气安全构成威胁的因素越来越多，给我们确保输配系统正常运行及安全供气带来很多问题，发现解决这类安全隐患具有比较普遍的意义，本文旨在实际工作中对城市管网安全运行问题的分析和采取的措施。

关键词：燃气管网；安全运行；措施

1 天然气的概况

1.1 天然气的种类

天然气应用包括以下几个方面。

- (1) 民用燃料；
- (2) 工业燃料；
- (3) 工艺生产；
- (4) 化工原料；
- (5) 压缩天然气汽车。

1.2 天然气的成分

天然气的主要成分是甲烷(CH₄)，甲烷是最短和最轻的烃分子。它也可能会含有一些较重的烃分子，例如乙烷(C₂H₆)、丙烷(C₃H₈)和丁烷(C₄H₁₀)，还有一些不定量的含有气体的硫磺，参见天然气冷凝物。

有机硫化物和硫化氢(H₂S)是常见的杂质，在大多数利用天然气的情况下都必须预先除去。

尽管天然气是无色无味的，然而在送到最终用户之前，还要用硫醇来给天然气添加气味，有助于泄漏检测。

1.3 天然气的性质

天然气的主要成分是甲烷，极难溶于水。一般情况下，甲烷比较稳定，在特定条件下，可与

某些物质发生反应，甲烷在空气里燃烧生成二氧化碳和水，发出淡蓝色的明亮火焰，甲烷不能是高锰酸碱和溴水褪色。

天然气无色，比空气轻，不溶于水。天然气是一种易燃易爆气体，和空气混合后，温度只要达到550℃就燃烧。在空气中，天然气的浓度只要达到5-15%就会爆炸。

天然气的热值较高，天然气可液化，液化后其体积将缩小为气态的六百分之一。天然气中如含有一定量的硫化氢时，也具有毒性。硫化氢是一种具有强烈臭鸡蛋味的无色气味，当空气中的硫化氢浓度达到0.31毫克/升时，人的眼、口、鼻就会受到强烈的刺激而造成流泪、怕光、头痛、呕吐；当空气中的硫化氢含量达到1.54毫克/升时，人就会死亡。因此，国家规定：对供应城市民用的天然气，每立方米中硫化氢含量是有控制的。

城市燃料燃气化，城市燃气管道化是城市现代化的重要标志之一，我国大多数大中城市相继建立了管道燃气设施，随着国家西气东输工程的实施，城市燃气管道化将会有一个新的飞跃发展。确保城市燃气管网安全运行需要城市各级政府给予充分地重视，需要社会各方面的支持和配合，

也是城市燃气企业安全生产工作的重中之重。

2 燃气管网建设和管理中的安全问题

2.1 道路和建筑施工损坏燃气管道

道路和建筑施工损坏燃气管道，造成燃气泄漏安全事故，随着城市建设步伐的加快，城市道路及旧城改造建筑施工频繁，加上城区通信电缆、电力电网地改造给燃气管线安全运行带来了很大的安全隐患。燃气管线及设计被施工挖断及损伤的现象时常发生，屡见不鲜，少数施工单位不按规定施工，破坏了燃气管线隐瞒不报，也不通知燃气企业维修，仍将被损坏的燃气管线掩埋地下，给燃气管线运行留下了安全事故隐患。

2.2 安装管理问题

燃气管网的安装施工，是保证管网安全运行的关键性步骤，安全源于质量，但由于工程质量监督管理不到位，给管网安全运行留下了隐患。在安装燃气管网的过程中，管网质量的把控工作由监理工程师、建设单位施工管理人员、施工单位质监人员共同负责，但由于把关不到位，导致某些管网沟槽深度不足、防腐处理没有做好等，缩短了管网的使用寿命，甚至因为与土壤接触腐蚀而锈蚀穿孔漏气，成为管网安全事故问题的主要原因之一。

2.3 对地下管网缺乏规范管理增加了不安全因素

近年来，随着城市规模的不断扩张和旧城区的改造，给燃气管道敷设带来了便利条件，给发展燃气管道用户提供了新的机遇。城市燃气管网属于地下工程，对管网上方的建筑物施工具有严格的要求，一般在规划建筑施工的时候，都会将燃气管网的安全因素考虑在内，以防止施工过程中对管网的破坏。但没有经过严格规划违章建筑的乱搭乱建，给燃气管网安全运行留下了严重的安全隐患，譬如地下管线施工资料不齐全，在没有办理规划手续的情况下，将燃气管网的调压设

备封闭在违章建筑内，甚至有些违章建筑用于住人、开饭店，一旦燃气泄露，后果将难以想象。

与此同时，由于城市管理的条块分割，对地下管线缺乏规范管理；少数建设单位忽视安全不按规范施工；一些市民安全意识淡薄，特别是外来打工的群租户缺乏正确使用管道燃气常识，这些都会给城市燃气管网运行增加很多安全隐患，这些隐患时时刻刻威胁着城市燃气管网的安全运行。

2.4 用户私自改装

随着城市的经济的不断发展，城镇居民居住条件得到了很大改善，生活质量得到了普遍提高，城市大部分居民对房屋装修的要求也越来越讲究，私自改装户内燃气管线，将燃气管线密封在装饰墙内，有的甚至隐蔽在整体橱柜内，没有良好的通风条件，也没有安装燃气泄漏报警装置，将产生难以估量的后果。

3 城市燃气管网安全运行措施

3.1 各级政府都必须充分认识到在燃气管道上的违章建筑的危害性

近几年来，市政府成立了专项工作协调组织，按照谁搭建水拆除、谁批准谁协调的原则，明确目标，落实责任，把拆除任务分解到相关职能部门，下达拆除违章建筑的通知，把燃气管道上的违章建筑大幅度降下，提高燃气管道的运行安全系数。在具体做法上，把拆除违章建筑和燃气管道和设施改线，移位结合考虑，对于拆除难度很大，拆除资金很多，燃气管道和设施改线，移位又具备条件，且费用比拆除费用低的开始考虑管道改线设施移位。

3.2 政府职能部门要严格把关地下管线施工报装审批程序

相关职能部门在核发工程施工规划许可证时，凡涉及或影响到地下燃气管线的，应要求建设单位先与燃气安全主管单位及管线业单位进行衔

接协商,工程施工范围大,工期长的建设项目,政府相关职能部门要组织如集各地下管线业主单位及工程施工单位召开工程施工协调会议,并要求施工单位在施工过程中采取相应的防范措施后,再核发工程施工建设规划许可证,以控制施工外界因素损坏燃气管线造成燃气泄漏安全事故的发生。

3.3 进一步加强施工监督工作,提高燃气管道安装施工质量

一方面要进一步完善监理制度和监理程度,另一方面公司要提高燃气管线施工现场管理人员的业务素质,要求他们熟悉燃气设计安装规范标准,对燃气管道的设计、材料选择、沟槽开挖、防腐处理、管线焊接、管道铺设及竣工验收等要有一套完整的质量控制标准和要求,且要明确责任人,确保燃气管线达到固定燃气安装质量标准。

3.4 加强燃气管线及设施的安全巡查工作力度

对燃气管线调压箱、调压柜、调压站、阀门井等设计进行维护保养,同时利用先进的燃气检漏仪器设备,有重点地对管线进行检测,发现安全隐患及时排除,提高燃气管线安全运行的科技管理水平,保障燃气管线及设施的安全运行。

3.5 加强对市民进行维护管道燃气设施安全的宣传工作

利用新闻媒体、电视、报纸等向市民宣传维护燃气设施的安全知识及地方燃气法规,通过宣传教育,使广大市民树立自觉维护管道燃气设施的安全意识,同时呼吁国家尽快出台统一的燃气行业管理法规,使燃气行业的管理工作进入法制轨道,促进燃气企业的健康发展。

3.6 减少违章的不安全因素

燃气管网是城市基础建设的重要组成部分,一旦泄露将造成不可预估的损失。而违章建筑是管网运行的不安全因素,我们需要做好事前防范

和事后抢救的工作。

我国国务院于2011年3月1日实施了第583号令《城镇燃气管理条例》,该规定一方面要求燃气管网和周边其他建筑互不干扰的原则,为燃气管网周边的违章建筑提出明确禁止要求,另一方面有效避免燃气管网与其他管网的交叉冲突。

(1) 控制建筑物与燃气管网之间的距离,避免建筑物占压燃气管网,在建筑物的周围设置防护带,直埋的燃气管道,相关部门要对其附近的建筑进行严格监管,不能够违章建设,以免管道出现疲劳而开裂,燃气公司在定时检查管网周边的建筑物情况,一旦发现存在违章建筑物威胁燃气管网安全,则要及时与相关部门沟通,协商提出解决方案。

(2) 当违章建筑导致燃气管网事故发生之后,要进行事故抢救,尽量恢复燃气的正常供应。

3.7 积极选择新材料、新工艺、新技术敷设和改造城市燃气管道

逐步选用钢骨架 PE、PE 管等新材料,采用新型连接方式的燃气引入管。结合西气东输工程对输送天然气要求,对老的燃气管道,可以采用穿 PE 管技术,管道内衬技术,逐步对有隐患的燃气管线进行改造,这样既消除了燃气泄漏安全隐患,又能延长燃气管线的使用年限。

4 结语

燃气管网的安全问题带来供气的安全隐患,主要症结点集中在施工破坏、安装管理、违章建筑等方面。针对以上燃气管网安全管理问题,必须采取相应的管理对策,强化燃气管网的安全防范工作,将管网安全事故的发生概率降到最低,才能够确保管网安全运行。

参考文献:(略)

压力容器进行热处理的重要性

宫羽丽 中海油山东化学工程有限公司

摘要：热处理一般不改变压力容器用材料的形状和整体材料的化学成分，而是通过改变压力容器材料的微观组织结构，或改变工件表面材料的化学成分，改善材料的力学、物理和化学性能，从而提高材料的强度、硬度或改善其韧性，使材料达到要求的使用性能。本文从压力容器的概念，以及目前的一些问题进行简单的介绍，并对于其热处理的重要性进行分析，提出一些建议。

关键词：压力容器；焊后热处理

1. 概述

压力容器的热处理是运用相应的热源以及相应的材料，把压力容器需要使用的金属材料运用技术进行加热、实现保温和完成冷却的一种过程。而且这个过程是不会改变金属材料的外部形状的，但是这个过程会造成内部的金属组织发生一定程度的改变，还会使得部分化学成分也跟着产生一定量的变化，在这个变化之中，使得金属材料的基本性能得到更好的调控，并且使得他的最大潜能得到发挥。

2. 压力容器热处理的目的

2.1 压力容器焊接问题

根据物理学原理，焊接的接头是一个组织的和力学性能的不均匀体。焊接中存在一定的缺陷。在进行焊接的过程之中焊接接头的熔合线附近，温度处于固相和液相之间，当温度下降，实现冷却之后，组织将会变成一个过热组织，这个组织呈现出晶粒粗大、化学成份不均匀的现象，并且组织也变成极不均匀的，出现强度上升但是塑生降低的情况。在熔合线的外侧，我们将它称之为“过热区”，这个区域不仅晶粒粗大，还经常出现一种名叫魏氏组织和索氏体的物质，使得这个区域的韧性显著降低。过热区的外侧为“正火区”，该区经过加热和冷却双重作用形成的一个结晶过程，因此就产生了一种不仅细化而且细小均匀的铁素体加珠光体。正火区的外侧为“不安全重结晶区”，该区域加热温度达到AC1-AC3的程度，就会使得该区域中的钢中珠光体

和部分铁素体这两种物质转变为一种晶粒比较细的奥氏体，但是这种晶粒却仍然保留部分铁素体，这种奥氏体在冷却时就会再次转变为细小铁素体和珠光体，但是如果铁素体没有熔入奥氏体，就不会发生任何转变，因此形成的晶粒就会呈现一种比较粗大的状态，但是依然保留了原始组织中的的特性，即带状特性。

根据热处理的原理，热影响区和熔池的结晶方向和换热方向呈现出相反的状态，也就是说，热影响区到熔合线再到焊缝是为结晶方向，熔合线处是首先完成结晶的，但是熔池中心却是结晶最慢的地方。这就造成了熔池的杂质不断的由熔合线向熔池的中心移动，使得熔池的中心部分最容易产生夹渣的缺陷，但是又由于熔合线处是冷却速度最快的，这种不均衡的融和速度使得裂纹的产生更加普遍。这些裂纹可以以不同的状态展现形成，比如焊接腐蚀接头可以由于钢材淬硬性产生裂纹，也可能由于氢扩散而产生的冷裂纹，还会产生再热裂纹或者晶间纹，还有一些人为原因。而通过各种实践，我们得出结论证明，裂纹对压力容器产品质量有着极其严重的危害，不仅使得产品质量下降，甚至威胁人民的财产生命安全。

2.2 焊后进行热处理的目的

焊接由于存在着一定的问题，这就使得压力容器的热处理变得极为重要。焊接之后进行热处理的目的，主要包含以下几个方面。首先，焊接后的热

处理可以实现松弛焊接的参与应力的水平,使得焊接能够更好的完成。其次,在焊接之后进行热处理可以使得压力容器能够更好的实现结构的稳定,使得结构的形状和尺寸得以固定与完善,从而降低畸变的可能性。再次,压力容器进行热处理,可以更好的改善母体材料与焊接区之间的性能,这些性能包括提高焊缝金属的一种塑性,还可以实现热影响区硬度的降低,使得断裂的韧性可以得到提高,还能够使得金属的疲劳强度得到一定程度的改善,使得恢复和提高冷成型的屈服强度实现降低。最后,压力容器的热处理还可以提高容器的抗应能力和抵抗腐蚀的能力;压力容器的热处理可以更好的实现焊缝金属中有害气体的释放,达到防止或者延迟裂纹产生的目的。

3. 压力容器热处理的重要性

压力容器进行热处理的综合效果的考虑焊接后的压力容器进行热处理的有利因素也并非绝对的。就一般情况而言,压力容器在进行焊接之后,进行热处理是有利于缓和残余应力的,但是这种热处理一般要在对残余应力腐蚀有着较为严格的要求之下才能够更好的进行。我们在试件冲击韧性的试验之中,得出这样的结论,焊接之后进行热处理,对于提高熔敷金属和焊接热影响区的韧性是不利的,而且有时在焊接影响区如果它的晶粒是比较粗化的,还有可能造成晶间的一种开裂。热处理是通过在高温下降低的材料的硬度才能完成残余应力的消除的,这就有可能使得压力容器在进行热处理时,使得结构可能失去刚性,而且在对压力容器进行热处理之前,还需要考虑焊接在高温之下,是否能够承受。

压力容器在进行焊接后要进行治疗,这在设计上有着明确规定,而且现在使用的压力容器设计规范也对于热处理有着明确的要求。由于焊接的压力容器,在焊接处有着较大的残余应力,而这种残余应力的不利影响,也不是都可以显现出来,它是需要一定的条件才能够表现出来的。这种残余应力当遇到焊缝中的氢,二者实现结合时,就会造成热影响区的硬化,这种硬化就会导致冷裂纹或者延迟裂纹的出现或者产生。在残余应力存在的一种情况之下,由于侵蚀性介质的成分,或者浓度,或者温

度的不同,以及母体材料和焊接区的成分,或者组织,或者表面状态等各个方面存在着差异,这些差异的存在,使得腐蚀破坏的性能也产生了改变。在钢制的焊接压力容器中,靠近焊接区域内会形成一种达到屈服点的残余应力,这样残余应力的产生是与奥氏体的组织转变有着密切联系的。为了降低或者消除这种残余应力,要利用 650 度的回火对钢制的压力容器进行处理,只有实现了这种热处理才能够形成耐腐蚀的焊接接头,从而使得压力容器拥有更加良好的性能。

4. 压力容器焊后热处理的方法

焊后热处理的主要方法有炉内整体热处理、炉内分段热处理、整体炉外热处理、局部热处理等。

4.1 炉内整体热处理

按照 GB/T150.1~150.4-2011 要求,焊后热处理应优先采用在炉内加热的方法,其热处理炉应满足 GB9452 的有关规定。在积累了炉温与被加热件的对应关系值的情况下,炉内热处理时,一般允许利用炉温推算被加热件的温度,但对特殊或重要的焊接产品,温度测量应以安置在被加热件上的热电偶为准。被加热件应整齐地安置于炉内的有效加热区内,并保证炉内热量均匀、流通。在火焰炉内热处理时应避免火焰直接喷射到工件上。加热炉应有良好的控制和自动检测并记录各处温度的技术保证。工件不能直接受火焰加热,以避免其过度氧化。为了防止拘束应力及变形的产生,应合理安置被加热件的支座,对大型薄壁件和结构、几何尺寸变化悬殊者应附加必要的支撑等工装以增加刚性和平衡稳定性。要使工件表面受热均匀,入炉炉温一般不超过 300℃,以避免产生过大热应力。

4.2 炉内分段热处理

按照 GB/T150.1~150.4-2011 要求,焊后热处理允许在炉内分段进行。超过炉子长度的工件,要采用分段处理的办法。两段处理的重叠加热部分建议取 1 500 mm,工件的炉外部分必须绝热,以防温度梯度过大不致影响材料的组织和性能。这种方法一般是可行的,但重叠加热部分容易过热,这对某些钢种是不利的。

4.3 整体炉外热处理

进行整体炉外热处理时，在满足 3.1 的要求基础上，还应注意：

(1) 考虑气候变化，以及停电等因素对热处理带来的不利影响及应急措施；

(2) 应采取必要的措施，保证被加热件温度的均匀稳定，避免被加热件、支撑结构、底座等因热胀冷缩而产生拘束应力及变形。

4.4 局部热处理

无法进行整体热处理时，可对 B、C、D、E 类焊接接头，球形封头与圆筒相连的 A 类焊接接头以及缺陷焊补部位，允许采用局部热处理方法。用电阻丝加热器、低频感应圈、火焰加热器或化学反应加热器等加热。加热宽度应为壁厚的 6 倍，焊缝每侧的绝热宽度应为板厚的 10 倍。加热应尽量对称的进行，局部热处理是不得已的措施，因为温度很难控制。靠近加热区的部位应采取保温措施，使温度梯度不致影响材料的组织和性能。应用该方法要特别注意造成新的应力的危险性和应力转移到其它部位的可能性。

5. 热处理工艺参数

低合金钢、碳素钢的焊后热处理操作应符合下规定：

(1) 被加热件入炉或出炉时的温度不得超过 400℃，但对厚度差较大、结构复杂、尺寸稳定性要求较高、残余应力值要求较低的被加热件，其入炉或出炉时的炉内温度一般不宜超过 300℃。

(2) 焊件升温至 400℃后，加热区升温速度不得超过 $(5\ 500/\delta_s)$ ℃/h，且不得超过 200℃/h，一般情况下不低于 55℃/h。

(3) 升温时，加热区内任意 46mm 长度内的温差不得大于 140℃。

(4) 保温时，加热区内最高与最低温度之差不得超过 80℃。

(5) 升温保温期间，应控制加热区气氛，防止焊件表面过度氧化。

(6) 炉温高于 400℃时，加热区降温速度不得超过 $(7000/\delta_s)$ ℃/h，且不得超过 280℃/h，最小可为 55℃/h。

(7) 焊件出炉时，炉温不得高于 400℃，出炉

后应在静止空气中继续冷却。

对 S11306\S11348 铁素体型不锈钢的焊后热处理按上述规定，其中，对于 (7)、(8)，当温度高于 650℃时，降温速度不得大于 55℃/h，当温度低于 650℃时，应快速降温。

6. 注意事项

(1) 对于钢材厚度不同的焊接接头，厚度 δ_s 按较薄件者。其中热处理厚度 δ_s 系指：

(a) 壳体与封头对接时较薄件的厚度；

(b) 与法兰、管板或其他类似结构焊接的壳体厚度；

(c) 与接管焊接的壳体或封头厚度；

(d) 非受压件与受压件相焊时连接处焊缝的厚度；

(e) 修补焊缝的深度。

(2) 对于异种钢材相焊的焊接接头，按热处理严者确定；但是温度不应超过两者中任一钢号的下临界点。

(3) 对于调质钢进行焊后热处理时，保温温度一般应低于钢材调质处理时的回火温度；但对保温温度高于回火温度，钢材的性能仍能满足产品使用要求的焊后热处理可不受限制。

当压力容器在制作过程中，需要制作产品焊接试板的压力容器，其压力容器本身需要热处理的，产品焊接试板应随容器一起进行焊后热处理。热处理应严格按焊后热处理工艺进行操作，并认真填写原始操作记录。热处理责任工程师负责审查焊后热处理原始操作记录（含时间—温度自动记录曲线），核实是否符合焊后热处理工艺要求，确认后签字。焊后热处理时间与温度曲线记录保存期限不得少于 7 年。

综上所述，压力容器运用范围是十分广泛，在能源工业、军队工程、科学研究事业以及石油化工工程等多种行业都含有较高的地位。这就使得压力容器进行科学的热处理，完善性能也变得更加重要。只有通过更好的进行压力容器的热处理，改善压力容器材料的力学性能，提高压力容器的防腐性能，最终实现压力容器安全性提高的目的。

参考文献（略）

论述国内特种设备安全管理模式的发展现状

马双双 青岛海尔

摘要：特种设备主要是指一些危险系数较高、涉及人身财产安全的设施和设备，在日常生活和生产中常见的特种设备有锅炉、电梯、大型娱乐设备等。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；安全管理

1. 背景

近年来，随着全国各地经济的快速发展，特种设备的使用数量日渐增多，由于特种设备危险性较大，因此容易发生事故，事故一旦发生，将造成无可挽回的损失，在生产制造和使用运营中安全问题很严峻，重大事故隐患大量存在，伤亡事故与设备事故时有发生。做好特种设备的安全管理工作，不仅已成为企业内容的头等大事，也是企业提高经济效益和快速发展的重要保障。而特种设备使用单位作为履行特种设备安全责任的主体，更应重视和加强特种设备的安全使用与管理工作。由于特种设备的使用范围较广，它们在各行业的现代化生产中已发挥出不可替代的巨大作用。因与人们的生产生活息息相关，又具有比较危险的特殊性，其安全与否直接关系到公众的健康和安全，因此，如何对生产企业在用特种设备进行安全监控，确保其生产安全，是当前亟待解决的问题。

2. 特种设备

2.1 特种设备的基本概念

特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和厂内机动车辆，它是经济社会发展和人民生活的基础设备设施。

2.2 特种设备的分类

特种设备主要包括以下几大类：

- (1) 锅炉；
- (2) 压力容器；
- (3) 压力管道；
- (4) 电梯；
- (5) 起重机械；
- (6) 客运索道；
- (7) 大型游乐设施；
- (8) 场（厂）内专用机动车辆；

特种设备包括其所用的材料、附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施。

3. 我国目前的特种设备管理模式

特种设备安全管理作为安全生产管理的主要组成部分，遵循管理的普遍规律，既服从管理的基本原理与原则，又有其特殊的原理与原则。特种设备安全管理原理是从生产管理的共性出发，对生产管理中安全工作的实质内容进行科学分析、综合、抽象与概括所得出的特种设备安全管理规律。

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《特种设备安全监察条例》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

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》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。

4. 特种设备安全管理存在的问题

近些年来，特种设备安全监督管理部门加强了对特种设备的安全管理，在特种设备监督及管理工作上取得了良好的成绩，同时也带动了大部份特种设备使用单位在管理上逐步规范，但特种设备管理工作依然存在许多不容忽视的问题：

(1) 特种设备概念模糊，不完全清楚哪些设备为特种设备，以及使用不符合安全技术规范要求的特种设备，这些都为事故的发生留下很大的隐患。对于特种设备的安全管理现状来说，其中存在的一个最为明显的问题就是其安全管理的意识比较淡薄，这一点其实对于任何一种安全管理任务来说都是如此，因为很多企业管理人员都不能够明确企业安全管理和最终企业发展的关系，意识不到企业安全管理的重要性，进而就会忽视企业安全管理，特种设备安全管理作为其中的一部分必然也会存在这种安全意识不足的问题。

(2) 安全责任落实不到位，大多单位没有认识到特种设备的危险性，没有认识到企业在安全生产上应承担的责任，没有积极主动地按照法律法规的要求加强内部安全管理。导致特种设备未登记、未定期进行特种设备的安全检验；临界报废以及存在严重隐患的的特种设备依然运行；特

种设备作业人员无证操作等现象大量存在。特种设备作业人员作为安全生产事故的高发人群，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书。

(3) 安全管理机制缺陷。

未制定特种设备安全管理制度，包括一些特种设备管理制度、设备操作规程及日常维护保养制度等。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) 未建立特种设备安全技术档案、特种设备事故应急预案及针对性的事故演练。

(5) 特种设备维护和报废管理问题。

对于特种设备安全管理来说，确保特种设备在使用过程中处于良好的运行状态是必不可少的一个关键点所在，而对于这种运行状态的保障来说，做好相应的维护和检修工作必不可少，但是在当前的特种设备维护和检修过程中却存在着很多的问题影响着其工作的正常运转，尤其是对于维护和检修的时间规定过于随意，无法切实保障其检修和维护的效果；另外，对于特种设备的报废管理也存在着一定的问题影响着特种设备的安全使用，尤其是对于一些已经达到报废标准的特种设备来说，没有即可停止使用就有可能造成其在后期使用中出現一些安全事故。

5. 特种设备安全管理问题的解决对策

特种设备的安全使用，直接关系到人民群众的生命和财产安全、社会稳定、和谐发展的大局，必须加大重视。落实到行动上。

5.1 深化特种设备安全管理认识

对于特种设备安全管理认识的深化应该充分把握好以下几点：(1) 首先，明确特种设备安全管理是一种法律要求，是企业必须要做好的一种基本工作，避免出现重视程度不高的问题；(2) 其次，对于管理人员来说，应该首先意识到加强特种设备安全管理的必要性和重要性，尤其是要明确安全管理和经济效益的关系，保障其能够注重对于特种设备使用安全的管理；(3) 最后，这种安全管理认识的深化还应该充分把握好特种设备的界定，针对哪些设备是特种设备，哪些不是进行明确的划分，进而便可以针对其特种设备进行专业化安全管理。

5.2 完善特种设备安全管理制度

切实提升特种设备安全管理工作的效率还应该从制度层面入手，保证其制度建立的合理性和有效性，这种制度的完善重点应该加强对于相关安全管理责任制度的明确，对于具体负责进行特种设备安全管理的人员进行明确的责任划分，进而有助于其准确把握自身的管理任务和管理职责，避免出现管理对象的疏漏，并且这种责任制度的明确还能够对于事后责任的追究具备较强的作用，此外，对于具体特种设备安全管理人员的充分配备也是一个必然要求。

5.3 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管理部门，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。

5.4 加强特种设备管理队伍建设

对于特种设备安全管理水平的提升来说，还应该从人员角度入手，保障这些人员对于特种设备的管理具备较强的安全性和有效性，当然，这里所说的特种设备管理队伍建设并不单纯指的是相关的安全管理层人员，对于一般的一线特种设备操作人员也应该纳入到这种管理队伍的范围内，提升这些一线操作人员的技术能力和操作水平就能够在较大程度上避免一些特种设备安全事故的发生，进而确保其安全性，达到特种设备安全管理的目标和要求。

5.5 完善特种设备的维护和报废管理

保障特种设备应用的安全性还应该重点针对特种设备进行严格的控制和管理，这种控制并不仅仅局限在对于特种设备操作的管理上，还应该重点针对特种设备的维护和检修工作进行明确的规定，尤其是要针对其维护和检修的时间进行有效地制定，最好是能够定期进行保养和检修，不能因为不存在问题就忽视了检修环节；而对于特种设备的报废管理来说，最为关键的一点就是应该加强其管理的严格性，坚决杜绝出现已经达到报废标准的特种设备仍然在服役使用的现象。

综上所述，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。

参考文献：(略)

浅谈环境保护及其可持续发展的重要性

姚晓敏 青岛海尔

摘要：尽管面对日益加剧的环境污染，国际社会已先后制定了许多相关的环境污染防治法，但生态破坏与环境污染，对人类的生存和发展已构成了现实威胁。如何解决这些问题，如何使得环境污染得到切实有效的控制，进而使人类赖以生存的环境向着可持续发展的方向发展。保护和改善生态环境，实现人类社会的持续发展，已经成为是全人类紧迫而艰巨的任务。本文主要针对该问题进行分析 and 讨论。

关键词：环境污染；污染防治；可持续发展

1. 前言

本世纪以来，随着科技进步和社会生产力的极大提高，人类创造了前所未有的物质财富，加速推进了文明发展的进程。与此同时，人口剧增、资源过度消耗、环境污染、生态破坏和南北差距扩大等日益突出，成为全球性的重大问题，严重地阻碍着经济的发展和人民生活质量的提高，继而威胁着全人类的未来生存和发展。而目前，就我国的环境污染来看，形势是相当严峻的。我国面临着水污染、固体废物污染、大气污染、放射性污染等问题。

“在这种严峻形势下，人类不得不重新审视自己的社会经济行为和走过的历程，认识到通过高消耗追求经济数量增长和”先污染后治理“的传统发展模式已不再适应当今和未来发展的要求，而必须努力寻求一条经济、社会、环境和资源相互协调的、既能满足当代人的需求而又不满足后代人需求的能力构成危害的可持续发展的道路。”

2. 环境功能和环境问题

2.1 环境功能

主要功能有：

(1) 提供人类活动所必需的各种自然条件和自然资源。

(2) 消纳和同化人类活动产生的产品，同时也会有一些一时未能被利用的副产品排入环境，成为废物。

(3) 满足人类生存的精神享受。保护环境的目的 在于促进社会经济持续发展。面对诸多的环境问题，我们必须加强环境保护。

2.2 环境问题

环境问题已成为人类面临的严峻挑战之一。主要包括原生环境问题和次生环境问题两大类。

(1) 原生环境问题地叫第一环境问题，是由自然环境自身变化引起的，没有人为因素或很少有人为因素参与。这类环境问题包括地震、火山活动、滑坡、泥石流、台风、洪水、干旱等。

(2) 次生环境问题是人类活动作用于周围环境引起的环境问题，也称第二环境问题。主要包括环境破坏、环境污染与干扰。环境破坏，环境破坏又称生态破坏。环境污染与干扰，环境污染指有害物质或因子进入环境，并在环境中扩散、迁移、转化，使环境系统的结构性与功能发生变化，对人类或其他生物的正常生存和发展产生不利影响的

现象。如大气污染、水污染、土壤污染、放射性污染等。这威胁着人类的健康。

环境危机之所以引起人们的普遍不安与广泛关注,是因为环境危机不仅影响了当代人的生活质量,也威胁后代人的生存。

3. 环境污染防治法的发展

3.1 国际环境防治法的发展

有关环境保护的国内立法,早在中世纪时就在一些国家出现。但国际上保护环境的努力,直到二十世纪初才逐渐开始。最早的有关环境保护的国际条约,主要涉及两个方面,一方面是野生生物种的保护;另一方面就是界河和国际河流的渔业管理和水污染的防治,最著名的例子就是美国和加拿大1909年签订的《美加界水条约》。

二战之后,有关环境保护的国际条约开始不断增多。有《国际防止还上油污公约》、《长程越界大气污染公约》、《联合国海洋法公约》。为和平地利用核能,防止核能利用给人类带来危险,国际社会通过许多关于防止放射性和核污染方面的国际条约和公约,主要有《禁止核武器试验条约》、《不扩散核武器条约》、《核材料实质保护公约》等等。

后来又陆续通过《里约环境与发展宣言》、《21世纪议程》、《气候变化框架公约》等多项重要文件。这些宣言和公约最鲜明的一个特点在于把环境保护和经济发展联系起来,强调发展对于国际环境保护的重要意义,使得国际环境污染防治法的发展进入了一个新的阶段。

3.2 跨国界环境污染的法律责任

在关于国际环境污染防治的立法体系中,一些基本原则已为各国所公认。包括可持续发展原则、国家环境主权及不损害国外环境责任原则、共同但有区别的责任原则和国际环境合作原则等。其中涉及到跨国界环境污染所产生的法律责任的有关原则主要有以下几个方面:

(1) 损害环境者付费原则

“损害环境者付费原则是指,开发利用环境和资源或者排放污染物,对环境造成不利影响和危害者,应当支付由其活动所形成的环境损害费用或者治理其造成的环境污染与破坏。它是当今世界各国在解决环境损害责任负担方面所坚持的一项基本原则。”

实行损害环境者付费原则有着现实的必要性和极大的合理性。

实行损害环境者付费原则有利于促进环境开发利用者重视环境保护,积极预防和治理污染。实行损害环境者付费原则有利于为环境保护筹集资金。

(2) 国家环境主权与环境责任

国家主权原则是国际法的基本原则之一。国际环境法作为国际法的一个分支,自然也必须遵循国家主权原则。

由于空气、海洋等自然资源的特殊属性,以及人类生存环境所具有的唯一性,注定了那种绝对的独立的国家主权必将阻碍整个国际环境保护工程。因此在面对国际环境关系时,各国对国内环境事务享有独立的最高权力,对国际环境事务享有平等的参与权。而各国在处理国内环境事务时,也必须是以可持续性发展为前提而进行的。

国家主权原则需要发展,在充分强调各国的环境主权的的同时,亦要强调其应承担的环境保护义务。权利与义务的关系是时时都存在的。在环境问题面前,国家环境主权的行使应当与其它国际环境法基本原则相一致,尤其在与其上面提到的损害环境者付费原则结合时,国家环境主权在某种程度上来说应该服从它。

国家环境主权的行使是一个国家固有的权利,但呼吸着用样的空气,汲取着同源头的河水,任何国家都有义务以各国利益来服从人类的共同利益。

4. 环境保护与可持续发展

为了保护和改善国际环境,在国际环境保护

中，各国日益认识到运用法律调整各国在开发、利用、保护、改善环境活动中产生的国际关系的重要性，为此，各国召开了一系列的区域性的、全球性的国际会议，制定了众多的条约，其中包括很多环境污染防治方面的公约和协定。但就算是得到了国际社会的普遍关注，这一领域仍然是存在很多问题的。

我们知道，自然环境中的大气、水等资源有其不可再生性，或者很难再生。因此，通常情况下要在污染行为后恢复原状基本上是不可能的。而这个问题在某些发达国家的行为中体现得尤为突出。通过长期的环境治理工作，时间已经证明了“先污染后治理”的道路是行不通的，甚至是有害无益的。

因此，尽管面对着这许多保护环境的公约、条约，我们仍然毫不乐观。人类正处于历史的抉择关头，“任何一个国家都不可能单靠自己的力量取得成功”，我们已经欣慰的看到，越来越多的国际环境污染防治公约、条约被签署，并有越来越多的国家加入，但这些公约、条约在实施和监督执行时却仍在遭遇许多挫折。全球携手，求得可持续发展。也才有可能保护人类赖以生存的自然资源和环境，实现可持续发展的目标。

5. 结束语

要真正解决环境问题，首先必须改变当前人类的发展模式和道路。发展不能仅局限于经济发展，不能把社会经济发展与环境保护割裂开来，更不应对立起来。发展应是社会、经济、人口、资

源和环境的协调发展和人的全面发展。

人类与大自然的关系是密不可分的。无论是几千年以前中西方的自然哲学思想，还是当代全方位环境保护的理念，贯彻于全部历史发展的主旋律就是人类应当与大自然保持一种相互依存、相互作用和相互发展的关系。环境与发展问题，是国际各国共同关心的焦点。

人有权利用自然，通过改变自然资源的物质形态，满足自身的生存需要，但这种权利必须以不改变自然界的基本秩序为限度；人又有义务尊重自然的存在事实，保持自然规律的稳定性，在开发自然的同时向自然提供相应的补偿。当然，如此确定权利和义务的范围，是以人与自然之间原本存在着和谐为前提的，可持续发展针对的则是人与自然的和谐关系已经遭受严重破坏的现实。在这个事实中，人对自然的权利和义务的范围必须相应调整。当代人之间能否公平地分配环境保护的成本与利益能否建立一套鼓励人们的环保行为的制度安排，这直接决定着人与自然和谐这一目标的实现。

在达到新的和谐之前，人对自然的开发方式，开发深度应当受到严格的限制；人在改变自然资源的物质形态的同时，应当更多地向自然提供补偿，以恢复其正常状态。使人与环境协调发展，达到可持续发展的目标。

参考文献（略）



河北省保定市某厂发生锅炉烟道爆炸

来源：河北电视台经济频道



2017年10月，河北省保定市某厂发生锅炉烟道爆炸。一台58MW燃烧器在调试时候烟道发生爆炸，当场一人死亡、一人大面积70%烧伤。

锅炉为新安装的一台58MW锅炉，燃烧器和控制系统为国内某燃控公司提供，并派出技术人

员负责调试。准备调试自动点火程序。

调试人员在第一次点火失败后，继续点火；第二次点火，失败后，仍然继续点火，多次的频繁点火，最后炉膛内积存大量的可燃物，遇火星后，炉膛突然爆炸膨胀，爆炸膨胀产生的气流作用于薄弱的烟道，瞬间导致锅炉烟道炸开，气流夹带着火焰从烟道中喷出，火焰当即把烟道附近的现场二技术人员吞没。一人死亡，一人大面积70%重度烧伤。

炉膛爆炸的原因主要是气态混合气大量进入炉膛，此燃烧器制造单位的调试人员未查明点火失败的原因，冒然进行第N次启动自动程序点火，N次启动后，炉膛内气体达到爆炸极限，遇火源立即发生爆炸。



唐山3天2起烟花爆竹爆炸事故致5死系私藏爆竹爆炸

12月26日21时许，在唐山丰润区白官屯镇陈赵庄村与玉田县渠梁河村交界处附近，发生一起烟花爆竹爆炸案，造成3死1伤。这是当地3天内发生的第二起烟花爆竹爆炸事故。24日13时许，白官屯镇燕子河村发生烟花爆竹爆炸，致2死16伤。

据丰润区官方通报，两起爆炸事故均与非法藏匿烟花爆竹有关。25日，国务院安委会办公室下发紧急通知，要求加强烟花爆竹“打非”等安全监管工作，严厉打击非法生产、经营、运输、储存烟花爆竹等行为。

第一次爆炸

个人私藏烟花 非法存放点较隐秘

据新京报此前报道，12月24日13时许，丰润区白官屯镇燕子河村发生烟花爆竹爆炸。经初查，该起爆炸是由于个人私藏烟花爆竹所致，造死2人死亡，犯罪嫌疑人已被警方控制。爆炸现场目击者称，爆炸发生时听见巨响，现场升起蘑菇云状烟雾。“爆炸地点是一间民房，被炸成废墟，现场出现直径约5米深2米左右的大坑，周边五六户民房遭到不同程度损毁。”

据该村另一名村民介绍，此处非法存放窝点属一名当地村民所有，并雇了几名工人从事非法生产，“爆炸发生前，大多数村民都不知道那里在生产爆竹，他们活动比较隐秘。”

第二次爆炸

村民转移掩埋烟花过程中发生爆炸

昨天下午，当地一位村民告诉记者，燕子河村发生爆炸后，村委会广播通知村民，让私藏烟花爆竹的村民主动上交。田鲁选村的村民拉了两车的烟花爆竹往村外走，半路发生了爆炸。

26日晚，丰润区官方通报称，经初步核查，犯罪嫌疑人迫于公安、乡镇清缴非法储存烟花爆



竹的压力，害怕藏匿的烟花爆竹被查获，夜间转移掩埋，在掩埋过程中发生爆炸，导致3人死亡一人受伤。

一位村民透露，此次烟花爆竹的非法存放点，和燕子河村的非法生产作坊同属一人所有，发生爆炸前，村民们也不知道它的存在。不过，该消息未得到官方证实。

反应

国务院安委办紧急发文要求排查

昨天下午，丰润区公安局政治处相关负责人告诉记者，目前两起案件仍在侦破办理中，会联合各个职能部门依照相关法规处理事故责任人。

12月25日，国务院安委会办公室下发《国务院安委会办公室关于加强烟花爆竹“打非”等安全监管工作的紧急通知》，指出唐山等地近期发生的烟花爆竹爆炸事故，暴露出一些地方非法生产经营烟花爆竹问题依然十分突出，烟花爆竹旺季“打非”工作仍存在明显漏洞和薄弱环节。

通知要求，切实加强岁末年初烟花爆竹“打非”等安全监管工作，严厉打击非法生产、经营、运输、储存烟花爆竹行为。立即全面开展一次烟花爆竹“打非”排查专项行动。

对组织、参与非法生产、经营、运输、储存烟花爆竹行为构成犯罪的，要及时提请司法机关依法追究刑事责任。

安全燃放烟花爆竹几大注意事项

来源：安全管理网

新春佳节即将到来，为保障烟花爆竹燃放安全，让广大群众度过一个平安、祥和、欢乐的春节，公安部治安管理局提醒广大群众，在购买、存放、燃放烟花爆竹时请注意以下安全事项：

群众在购买烟花爆竹时，应在具有《烟花爆竹经营（零售）许可证》的正规零售点购买，不要到无证摊点、骑车兜售的不法商贩处购买；应选购药量相对较少的烟花爆竹，不要购买具有伤害性的礼花弹等大型烟花爆竹；应选购外观整洁，无霉变，完整无变形，无漏药、浮药的产品；应选购标志完整、清晰的产品，即有正规厂名、厂址，有警示语，有中文燃放说明等。如果是家庭存放烟花爆竹，存放时间应尽可能短，数量尽可能少，并注意不要靠近火源，避免潮湿，不被雨淋。

燃放之前，燃放者应认真阅读烟花爆竹上标注的注意事项，按照说明书小心燃放，所有的烟花爆竹产品都应在室外燃放，燃放时应保持清醒的头脑，酒后不要燃放。燃放时，应将烟花爆竹平稳放置在地面上，不要拿在手里，一般采用烟或者香点燃，点燃后应立即离开到达安全位置。万一出现异常情况，请不要马上靠近烟花爆竹，一般等待15分钟后再去处理。

公安部治安管理局特别提醒，应远离法规规定的禁放区域，不要在不具备安全条件的场所燃放，如棚户区、楼梯口、小弄堂、加油站、变电站、高压线、燃气调压站和草场山林附近等；在农村地区燃放烟花爆竹应远离工厂、仓库、农贸市场、易燃屋区、粮囤、柴垛等易燃易爆场所，燃放后应仔细检查，发现余火残片碎纸应及时清理。严禁用烟花爆竹玩打“火仗”的游戏，以免伤人。

居民安全燃放烟花爆竹几大注意事项

一、安全燃放烟花爆竹常识

1. 儿童燃放爆竹时应该由大人带领。
2. 烟花爆竹应该存放在远离火源的安全地方，不能放在炉火旁。
3. 为了防止发生火灾，严禁在阳台、室内、仓库、场院等地方燃放鞭炮。也不允许在商店、影剧院等公共场所燃放。
4. 严禁用鞭炮玩“打火仗”的游戏。
5. 燃放时，应将鞭炮放在地面上，或者挂在长杆上，不要拿在手里。
6. 点燃鞭炮后，若没有炸响，在未确认不存在安全问题以前，不要急于上前查看。
7. 燃放烟花爆竹，不要横放、斜放，也不要燃放“钻天猴”之类的升空高、射程远的、难以控制的品种。

二、燃放烟花爆竹注意事项

1. 燃放爆竹要远离易燃可燃物，要在空旷的地带燃放。不要对着人和居民住宅燃放。燃放时要认真检查附近是否有易燃可燃物，认真清理火灾隐患。
2. 儿童放爆竹要有人看管，不要随意捡一时没响的爆竹。
3. 爆竹存放要避开火源和高温生产设施，装运爆竹要避免震动和磨擦，严禁在爆竹市场吸烟。
4. 要购买质量过关的爆竹，不图小便宜购买非法生产的劣质爆竹。

另外，专家提醒，如果外眼球被炸伤破裂，最忌讳用手使劲压。一旦把内容物压出来后医生挽救起来是非常困难的。炸伤后应该让患者安静平躺，再送往就近的医院。