

“智慧电梯 共享未来” 2019电梯主题会议济南站掠影



合影



现场图片



- ① 山东省特种设备协会
理事长 张波
- ② 赛尔传媒电梯事业部
副总经理 朱平英
- ③ 赛尔传媒电梯事业部
总经理 杨旭
- ④ 原电梯标委会
副主任委员 蔡金泉
- ⑤ 快意电梯股份有限公司国内运营中心
执行总裁 黄伟华
- ⑥ 行业资深专家 张桂竹
- ⑦ 泉州市克力福电气设备有限公司
总经理 尤长安
- ⑧ 甘肃博程技术服务首席咨询师
职业技能鉴定高级考评员 王锐
- ⑨ 北京铁路电气化学校电梯专业
高级讲师 王贯山

山东特种设备

2019年第3期 总第47期

主办：山东省特种设备协会

内部交流，免费赠阅

山东特种设备

SASE

SHANDONG SPECIAL EQUIPMENT

准印证号：鲁连内资第0010128号

2019年
总第47期 第3期

法规园地

市场监管总局特种设备局关于开展2019年度特种设备行政许可
可抽查检查工作的通知
市场监管总局办公厅关于开展电梯质量安全追溯信息平台试点
工作的通知

信息与动态

《特种设备生产和充装单位许可规则》宣贯班在泰安举办
《特种设备无损检测人员考核规则》《特种设备作业人员考核
规则》宣贯会在烟台成功举办

安全管理

2205 双相不锈钢埋弧自动焊焊接工艺研究及分析
压力管道静力分析简介

会员来稿

浅谈20控Cr核用电用钢焊接过程控制
大型起重机械安全可视化监控研究



主办：山东省特种设备协会

特种设备安全知识 进校园活动走进济南市历城二中



活动现场

为了使青少年在生活中树立特种设备安全意识，进一步提高自我保护能力，6月27日，由山东省市场监督管理局和山东省教育厅主办，山东省特种设备协会承办的特种设备安全知识进校园活动在济南市历城二中开展。省市场监督管理局魏成立副处参加了活动并致辞。



省局魏成立副处致辞

活动中，与会领导为学生们赠送了特种设备安全知识光碟和画册。山东特检集团孙景强高工以生动活泼的形式传授了电梯的种类、乘坐安全须知、注意事项在使用过程中的相关安全等知识，为学生

们送上了一堂生动的安全知识讲座。期间，学生代表就提高特种设备安全意识和行为做了发言，提高了同学们对特种设备安全的认识。



孙景强高工讲授



历城二中学生代表发言

通过特种设备安全知识进校园活动，提高了师生们特种设备安全意识和防范特种设备事故的能力，对保障假期学生们的人身安全有着很强的现实意义。此次活动得到了学校师生的一致好评。

“药芯焊丝及其焊接工艺在工业压力管道焊接安装中应用”研讨会在济南成功举办

2019年8月31日，山东省特种设备协会在济南成功组织举办了“药芯焊丝及其焊接工艺在工业压力管道焊接安装中应用”研讨会。山东大学、中石化第十建设有限公司、中石油七建公司、山东胜越石化建设有限公司、滨化集团、昆山京群焊材科技有限公司、天津市金桥焊材集团等科研院所、施工建设单位以及焊材生产企业等技术专家参加会议，原全国锅炉压力容器标准化技术委员会戈兆文教授、合肥通用机械研究院房务农研究员、上海市特检院顾福明博士受邀参加会议。山东省特种设备协会秘书长郭怀力出席会议并致辞，会议由协会焊接专委会主任委员、山东大学秦国梁教授主持。



熔化极气保焊具有焊接质量好、效率高、成本低、易于实现自动化等一系列优点，已经广泛应用于我国石油化工、船舶、高铁、航空航天等领域的焊接制造。围绕山东省经济发展需求、新旧动能转换战略，协会积极发挥行业平台作用，大力推动特种设备领域新工艺、新方法、新材料的推广应用；通过前期焊接专业委员会调研，药芯焊丝在非承压设备、船用工业中已普遍应用，如何提高其在承压设备中应用还存在一些难点和困难，希望大家多提出建议性意见。

会议首先由中石化第十建设有限公司首席焊接技师唐元生汇报了熔化极气保焊在压力管道的应用调研报告，重点介绍了使用药芯焊丝的使用情况。

与会专家分别就药芯焊丝应用过程中存在的渣系、药粉成分及填充均匀性、合金元素烧损等问题进行了探讨，对如何提高焊工技能水平、开发针对性焊材产品、增加检验措施、制定对应性指标和标准提出了建议。



唐元生首席技师 戈兆文教授 房务农研究员 顾福明研究员



魏家斌 李淑荣 林佑禾



会议还就即将召开的焊接技术论坛中涉及的9Ni钢焊接、长输压力管道焊接技术现状、承压设备热处理应力测试技术和焊接自动化装备技术等进行了研究。最后，秦国梁教授作总结，他说到本次会议理清了药芯焊丝在工业压力管道安装中推广应用存在的问题以及下一步努力的方向，促进了药芯焊丝在工业压力管道焊接方向的发展，对今后药芯焊丝等高效焊接技术的研究、推广应用具有重要意义。

Contents 目录

法规园地

- 市场监管总局办公厅 住房和城乡建设部办公厅 应急管理部办公厅关于进一步加强安全帽等特种劳动防护用品监督管理工作的通知 03
- 市场监管总局关于防爆电气等产品由生产许可转为强制性产品认证管理实施要求的公告 05
- 市场监管总局特种设备局关于开展2019年度特种设备行政许可监督检查工作的通知 06
- 市场监管总局办公厅关于开展电梯质量安全追溯信息平台试点工作的通知 07
- 《起重机械 安全状况评估》(T/CASEI 62001—2019)解读 15
- 全省电梯责任保险和“保险+服务”工作实施指导意见 18

信息与动态

- 《特种设备生产和充装单位许可规则》宣贯班在泰安举办 21
- 《特种设备无损检测人员考核规则》《特种设备作业人员考核规则》宣贯会在烟台成功举办 22

安全管理

- 2205 双相不锈钢埋弧自动焊焊接工艺研究及分析 23
- 压力管道静力分析简介 29
- 钢管的常见缺陷 32
- 浅谈无机房电梯应急救援方法 36



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

赵路宁 韩孜君

主 办: 山东省特种设备协会

地 址: 济南市华能路89号山东质
监综合服务大厦2楼205室

邮政编码: 250100

投稿邮箱: TX88023907@126.COM

Contents 目录

锅炉弹簧式安全阀泄漏分析	39
液化石油气储罐的安全附件及其控制措施	42
浅谈高压容器的结构特点及设计、制造	46

会员来稿

浅谈20控Cr核电用钢焊接过程控制	49
大型起重机械安全可视化监控研究	53
浅谈螺旋半圆管夹套设计及制造的特点	56

他山之石

山西省太原市8·19锅炉爆炸重大事故	59
应急管理部办公厅关于河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂 “7·19”重大爆炸事故的通报	60
自治区应急管理厅办公室关于中卫联合新澧化工有限公司 “8·29”较大爆炸事故的通报	62

安全知识

安全知识	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: 2019年9月

准印证号: 鲁连内资第0010128号

编印单位: 山东省特种设备协会

印 数: 1000册

开 本: 16开

印刷单位: 山东明达印务有限公司

市场监管总局办公厅 住房和城乡建设部办公厅 应急管理部办公厅关于进一步加强安全帽等特种 劳动防护用品监督管理工作的通知

市监质监〔2019〕35号

各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团市场监管局（委、厅）、住房和城乡建设厅（委、局）、应急管理厅（局）：

安全帽、安全带及防护绝缘鞋、防护手套、自吸过滤式防毒面具等特种劳动防护用品是维护公共安全和生产安全的重要防线，是守护劳动者生命安全和职业健康的重要保障。为加强特种劳动防护用品监督管理，杜绝不符合国家标准或行业标准的产品流入市场、进入企业，切实保障劳动者职业安全与健康，现就有关事项通知如下：

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立安全发展理念，坚持源头防范、系统治理、依法监管的原则，在生产、销售、使用环节加强特种劳动防护用品监管，确保劳动者人身安全和企业生产安全，为决胜全面建成小康社会创造良好环境。

二、主要内容

（一）加强生产流通领域质量安全监管。

1. 全面落实企业主体责任。各级市场监管部门要加大对特种劳动防护用品的监管力度，督促企业全面落实产品质量主体责任，通过建立完善原料进厂查验、过程质量控制、成品出厂检验以及产品质量追溯等制度，切实履行法律法规规定的产品质量安全责任与义务，提高质量保障能力，促进行业健康发展。

2. 强化产品质量监督抽查。各级市场监管部门要结合本地区行业状况，统筹做好生产和流通领域特种劳动防护用品的质量监督抽查。要以建材市场、批发零售市场、工地周边、城乡结合部劳保商店以及电商平台等为重点场所，以防护性能等涉及安全的指标为重点项目，加大对流通领域的监督抽查力度，提高抽查比重，扩大抽查范围。对抽查不合格的生产、销售企业，要依法严肃处理。

3. 严厉打击质量违法行为。各级市场监管部门对制假“黑窝点”，要报请当地政府予以取缔；对违反产品标识规定、伪造冒用质量标志、偷工减料、以次充好、以不合格产品冒充合格产品等行为，要依法查处。要加强对电商平台的监督管理，督促其落实法定责任，规范网络交易行为。

（二）加强使用环节监督管理。

1. 加强采购进场监管。各级住房和城乡建设、应急管理等部门要督促建筑施工企业、相关工矿企业等特种劳动防护用品使用单位采购持有营业执照和出厂检验合格报告的生产厂家生产的产品；要求使用单位严格控制进场验收程序，建立特种劳动防护用品收货验收制度，并留存生产企业的产品合格证和检验检测报告，所配发的劳动防护用品安全防护性能要符合国家或行业标准，禁止质量不合格、资料不齐全或假冒伪劣产品进入现场。

2. 加强现场使用监管。各级住房和城乡建设、

应急管理部门要督促使用单位按照国家规定，免费发放和管理特种劳动防护用品，并建立验货、保管、发放、使用、更换、报废等管理制度，及时形成管理档案；对存有疑义或发现与检测报告不符的，要将该批产品退出现场，重新购置质量达标的产品并进行见证取样送检。要落实施工总承包单位的管理责任，鼓励实行统一采购配发的管理制度。

3. 加强日常检查管理。各级住房和城乡建设、应急管理部门要督促使用单位切实加强对作业现场特种劳动防护用品质量和使用情况的日常监督管理，并形成检查台账。对不符合质量要求及破损的劳动防护用品要及时处理更换；对到报废期的劳动防护用品，要立即进行报废处理；已损坏的，不得擅自修补使用。

（三）构建监管长效机制。

1. 实施失信企业联合惩戒。各级主管部门对生产、销售和使用特种劳动防护用品过程中的违法行为作出的行政处罚，应及时归集至国家企业信用信息公示系统并依法向社会公示。要加强安全信用建设，建立守信激励和失信惩戒机制，将信用情况作为招投标、资质资格、施工许可等市场准入管理的重要依据。对于严重失信行为，要依法依规列入“黑名单”，与有关部门实施联合惩戒。

2. 实施质量安全手册制度。要落实企业安全生产主体责任，提高从业人员安全素质，提升现场安全管理能力。

3. 加强劳动防护知识普及。开展各种形式的宣传教育和培训活动，普及劳动防护知识，提高企业安全生产管理水平和职工自我保护意识。

4. 加强质量监管信息联动。各级主管部门要加强与辖区内特种劳动防护用品使用单位的信息

联动，鼓励使用单位及个人积极反馈质量问题，及时获取不合格产品及生产销售企业的相关情况。对不在本辖区的生产企业，要及时向企业所在地监管部门通报。要建立不合格特种劳动防护用品信息公示制度，为企业购买产品提供信息服务。

三、保障措施

（一）加强组织领导。各级市场监管、住房和城乡建设、应急管理部门要以对劳动者生命安全和职业健康高度负责的态度，充分认识加强特种劳动防护用品监管工作的重要意义，加强领导、精心组织、认真部署、明确责任，层层督促落实。

（二）强化督促检查。各级市场监管、住房和城乡建设、应急管理部门要加强对特种劳动防护用品生产、销售和使用单位的监督检查，对发现的问题要严格依照相关法律法规处罚，对问题突出的生产、销售、使用单位要进行约谈，并公开曝光。

（三）加强部门联动。各级住房和城乡建设、应急管理部门要将在日常监督检查中发现的特种劳动防护用品质量问题线索，及时向同级市场监管部门通报，市场监管部门要根据线索倒查市场流通和生产环节，努力从源头消除问题和隐患。

（四）严格追责问责。对未使用符合国家或行业标准的特种劳动防护用品，特种劳动防护用品进入现场前未经查验或查验不合格即投入使用，因特种劳动防护用品管理混乱给作业人员带来事故伤害及职业危害的责任单位和责任人，依法追究相关责任。

市场监管总局办公厅
住房和城乡建设部办公厅
应急管理部办公厅
2019年7月4日

市场监管总局关于防爆电气等产品由生产许可转为强制性产品认证管理实施要求的公告

2019年第34号

根据《国务院关于进一步压减工业产品生产许可证管理目录和简化审批程序的决定》(国发〔2018〕33号)要求,市场监管总局决定对防爆电气等产品由生产许可转为强制性产品认证(CCC认证)管理。为确保CCC认证实施顺利,工作衔接平稳有序,现将有关要求公告如下:

一、认证实施日期

自2019年10月1日起,防爆电气、家用燃气器具和标定容积500L以上家用电冰箱(具体产品范围和强制性产品认证实施规则详见附件)纳入CCC认证管理范围,各指定认证机构(认证机构和实验室指定工作将另行公告)开始受理认证委托;各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团市场监管局(厅、委)(以下简称省级市场监管部门)停止受理相关生产许可证申请,已受理的依法终止行政许可程序。

自2020年10月1日起,以上产品未获得强制性产品认证证书和未标注强制性认证标志,不得出厂、销售、进口或在其他经营活动中使用。

二、指定认证机构工作要求

指定认证机构应依据强制性产品认证通用规则和对应产品实施规则的要求制定认证实施细则,于2019年9月25日前向市场监管总局(认证监管司)完成备案。

三、CCC认证与生产许可证管理的衔接

(一)2020年10月1日前,国内企业生产的

以上产品应凭有效生产许可证或CCC认证出厂、销售或在其他经营活动中使用。

(二)对于已获生产许可证的企业,若以上产品在2020年10月1日(含)后不再继续生产的,无需办理CCC认证;否则,应尽快提交认证委托,并在2020年10月1日前获得CCC认证。

(三)对于持有效生产许可证的企业提出的认证委托,指定认证机构应承认相应的审查及检测结果,制定相关转换方案(包括差异检测项目、补充工厂检查等内容)并实施,对符合认证要求的产品换发CCC认证证书,同时向企业所在地省级市场监管部门通报获证企业名单。证书转换过程中发生的认证、检测费用原则上由财政负担。

(四)各省级市场监管部门根据认证机构通报和生产许可证到期情况,及时办理生产许可证注销手续。2020年10月1日,市场监管总局注销所有未转换的有效生产许可证。

(五)对于在生产许可证有效期内生产的产品,2020年10月1日后可继续使用原包装(符合生产许可证要求)出厂销售。

市场监管总局
2019年7月5日

(此件公开发布)

市场监管总局特种设备局

关于开展2019年度特种设备行政许可监督抽查工作的通知

信息来源：市场监管总局特种设备局

各省、自治区、直辖市市场监督管理局（厅、委）：

为落实对特种设备行政许可获证单位和委托机构的监督，保证其持续满足许可条件或委托条件，督促其保持产品质量和工作质量，强化行政许可过程中鉴定评审的把关作用，我局决定组织开展2019年度特种设备行政许可监督抽查工作。现将有关事项通知如下：

一、抽查方式

此次行政许可监督抽查工作采用以下方式开展：

（一）对获证单位的监督抽查：以质量体系运行、工作（产品）质量以及资源条件为重点，对获证生产单位、检验检测机构的监督抽查（以下简称证后监督抽查）。

（二）鉴定评审质量监督抽查：以鉴定评审工作质量为抽查重点，对鉴定评审机构和申请特种设备行政许可的单位进行评审后、发证前的监督抽查。

为保证监督抽查工作有效开展，我局委托中国特种设备检验协会组织实施证后监督抽查工作；委托中国特种设备安全与节能促进会组织实施鉴定评审质量监督抽查工作。根据《市场监管总局关于全面推进“双随机、一公开”监管工作的通知》（国市监信〔2019〕38号）的有关要求，对特种设备生产单位和检验检测机构的监督抽查继续采用“双随机”的抽查方式；鉴定评审质量监督抽查采用重点抽查与“双随机”抽查相结合的抽查方式。

二、抽查对象

此次抽查以来信来访、投诉举报和日常监察、检验、鉴定评审、许可审批等工作中的问题和薄弱环节为重点，结合上一年度的监督抽查情况，抽查总局许可的特种设备生产单位、检验检测机构和委托的鉴定评审机构。

三、抽查时间

2019年8月至11月。

四、抽查人员组成

中国特种设备安全与节能促进会和中国特种设备检验协会组织实施监督抽查时，抽查人员将从有关安全监察机构、检验检测机构、相关协会中选聘，请各有关单位给予支持。同时，请有关省、市级安全监察机构协调委派持证安全监察人员到现场协助抽查工作，以便对发现的违法违规行为及时取证、处理。

五、抽查安排

具体抽查对象和抽查日期将在抽查组到达前3天通知抽查对象所在地的省级安全监察机构，不提前通知被抽查单位。

六、抽查费用

监督抽查工作的全部费用由总局承担，不向被抽查单位收取。

请有关市场监督管理部门及被抽查单位对抽查工作给予支持和配合。

市场监管总局特种设备局

2019年7月18日

市场监管总局办公厅关于开展电梯质量安全追溯信息平台试点工作的通知

信息来源：市场监管总局特种设备局

天津、河北、黑龙江、上海、浙江、福建、湖南、广西、四川、贵州省（自治区、直辖市）市场监管局（委），南京市市场监管局，各有关单位：

按照《国务院办公厅关于加快推进重要产品追溯体系建设的意见》（国办发〔2015〕95号）、《国务院办公厅关于加强电梯质量安全工作的意见》（国办发〔2018〕8号）有关要求，中国特种设备检测研究院受委托开展电梯质量安全追溯信息平台（以下简称电梯追溯平台）的开发与测试。为夯实电梯追溯平台全面推广应用的基础，现决定开展电梯追溯平台试点工作，并就有关事项通知如下：

一、试点地区及单位

试点地区为天津市、河北省、黑龙江省、上海市、浙江省、福建省、湖南省、广西壮族自治区、四川省、贵州省和南京市。试点单位为上海三菱电梯有限公司、通力电梯有限公司、日立电梯（中国）有限公司、康力电梯股份有限公司、广州广日电梯工业有限公司、东南电梯股份有限公司、东芝电梯（中国）有限公司等生产单位。

二、试点内容

电梯追溯平台是以电梯制造、经营（进口电梯）环节导入的电梯数据为基础，通过安装环节的数据核对、数据修正和基础数据锁定，为各地特种设备安全监管和检验检测机构以及相关生产和使用单位提供数据服务，实现安装告知、使用登记等智能化。同时，通过各地特种设备安全监管平台，反馈使用环节部件更换等数据信息，直至报废环节状态信息等，形成电梯全寿命周期内的完整数

据链，实现电梯整机和部件的唯一识别和动态查询，助力精准监管、科学监管。

三、试点要求

（一）生产单位

参与试点的生产单位要认真制定具体实施方案，抓紧做好与部件供应商、委托施工单位的沟通协调，确保试点工作按时、高效、有序开展。各参与试点的生产单位和相关电梯部件制造单位要按照《电梯产品追溯编码与标识规则（试行）》（见附件），做好电梯整机和相关部件的赋码工作，实现电梯追溯数据信息的唯一、稳定和可追溯。电梯整机编码可作为《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）规定的特种设备代码，实现二码合一。

参与试点的生产单位要做好企业软件系统与电梯追溯平台的数据联通，暂时不能实现自动上传数据的，可利用平台界面录入或平台 Excel 模板文件导入。对已经参与前期电梯追溯平台测试的上海三菱电梯有限公司、通力电梯有限公司、日立电梯（中国）有限公司、康力电梯股份有限公司、广州广日电梯工业有限公司、东南电梯股份有限公司等6家单位，最迟于2019年9月1日起，要实现涉及试点地区的新出厂电梯数据自动上传；其他试点单位也要在2019年年底实现以上功能。

（二）监管部门

各试点地区市场监管部门要高度重视电梯追溯平台试点工作，积极做好内部统筹与协调，及时对电梯安装告知、使用登记等软件系统进行调整，实现与电梯追溯平台的数据对接。对已经参

与前期电梯追溯平台测试的黑龙江省、上海市、福建省、贵州省市场监管部门，最迟于2019年10月1日起，要实现利用电梯追溯平台中的数据办理网上安装告知等业务，替代传统的现场告知；其他试点地区也要在2019年年底实现以上功能。

总局特种设备局将组织制定电梯产品追溯信息基础格式、数据交换与传输接口规范等相关规则，保障电梯相关企业、监管部门之间数据信息的互联互通和电梯追溯平台的可靠运行，并定期组织开展培训与经验交流，指导推进电梯追溯平台试点工作。

工作中遇到问题，请及时报总局特种设备局。

联系人：

总局特种设备局 应晨耕 010-82261401；

中国特检院

王辉 010-59068187，13911080938；

平台开发单位

罗哲 021-58448850，18818005520，邮箱：

zhe.luo@codeislands.com。

附件：电梯产品追溯编码与标识规则（试行）

市场监管总局办公厅

2019年8月2日

附件

电梯产品追溯编码与标识规则

（试行）

1 范围

本规则规定了电梯产品追溯编码的基本要求、编码规则、编码标识等内容。

本规则适用于中华人民共和国境内安装的电梯整机和电梯主要部件的编码，以满足生产（制造、安装、改造、修理）、经营、使用、检验、监督管理等环节追溯要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规则的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规则。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规则。

GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB 7588 电梯制造与安装安全规范

GB/T 15425 商品条码 128 条码

GB 16899 自动扶梯和自动人行道的制造与安

装安全规范

GB 21240 液压电梯制造与安装安全规范

GB/T 22351（所有部分）识别卡 无触点的集成电路卡 邻近式卡

GB/T 33993 商品二维码

TSG T7007-2016 电梯型式试验规则

ISO/IEC 18000-63 Information technology - Radio frequency identification for item management- Part 63: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz Type C

3 术语和定义

GB/T 7024、GB 7588、GB 16899 和 GB 21240 确立的以及下列术语和定义适用于本规则。

3.1 电梯产品 lifts

为满足产品追溯要求，需要按照本文件规定进行编码的电梯整机和电梯部件。

3.2 追溯 traceability

追踪电梯产品在生产、经营、使用等各环节的特定阶段状态属性等信息的活动。

3.3 编码 coding

用预先规定的方法将文字、数字或其它对象编成数码，是信息从一种形式或格式转换为另一种形式的过程。

3.4 电梯整机编码 lift identification code

按照一定规则进行编码，承载电梯整机追溯信息的专用统一代码。

3.5 电梯部件编码 lift component identification code

按照一定规则进行编码，承载电梯部件追溯信息的专用统一代码。

3.6 电梯产品标识 lift identification

附着于一定载体上，标识某台电梯整机或电梯部件并能获取相关属性的识别单元。

3.7 电子标签 electronic label

用于物体或物品标识、具有信息存储功能、能接收读写器的电磁场调制信号，并返回响应信号的数据载体。

4 基本要求

4.1 唯一性原则

一个电梯产品应仅有一个编码，一个编码应只唯一表示一个电梯产品。

4.2 稳定性原则

电梯产品追溯编码一旦确定，应保持不变。

4.3 可扩展原则

电梯产品追溯编码应留有适当的扩展空间，以便适应不断扩充的需要。

5 电梯整机编码

5.1 总则

5.1.1 电梯整机编码应由制造单位在产品出厂前完成；若电梯进行改造，应由改造单位重新编码。

5.1.2 电梯整机的产品编号宜采用电梯整机编码。

5.2 编码结构

电梯整机编码由 20 位字符构成，结构如图 1 所示。

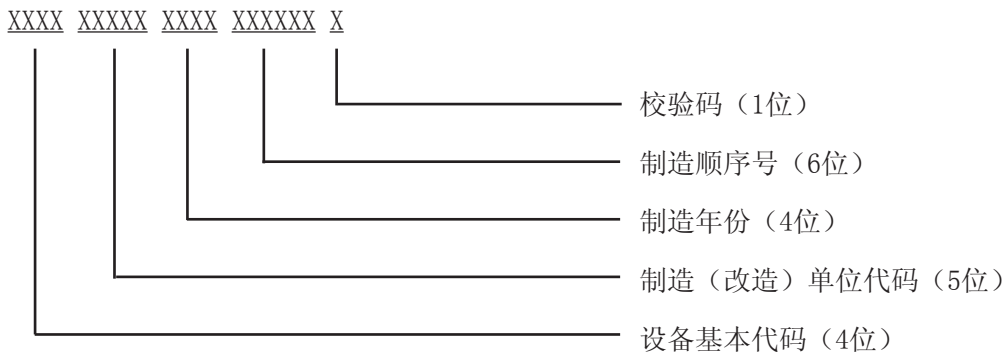


图1 电梯整机编码结构

5.3 设备基本代码

该代码共 4 位，按照《特种设备目录》中设备品种代码（4 位阿拉伯数字）编写。

5.4 制造（改造）单位代码

该代码共 5 位，由数字 0 ~ 9 组成。该代码由许可审批机关所在地的行政区域代码和制造（改

造）单位制造（改造）许可证编号中的单位顺序号组成。顺序号不足 3 位的，前面应补 0。

示例 1：上海某一电梯制造单位，由国家市场监督管理总局负责审批，其制造许可证编号为“TS2310980-2018”，其中国家市场监督管理总局行政区域代码用 10 表示，许可顺序号为 980，则制造

单位代码为“10980”；

示例 2：由上海市许可审批机关负责审批，其制造许可证编号为“TS2331010—2018”，其中上海市行政区域代码用 31 表示，许可顺序号为 10，则制造单位代码为“31010”。

注 1：进口电梯制造单位代码由进口电梯的制造单位在首次申请型式试验时，在总局特种设备型式试验公示平台获取，平台根据进口电梯制造单位的申请随机自动生成 5 位数字代码。

5.5 制造年份

该代码共 4 位，为电梯控制柜的制造年份，如控制柜是 2018 年制造完成的则为“2018”。

5.6 制造顺序号

制造顺序号共 6 位，由电梯整机制造单位自行编排，位数不足的在前面补零。如果制造顺序号超过 999999，可用拼音字母代替。

示例 3：2018 年制造的某一品种的电梯整机制造顺序号为 98，则制造顺序号为“000098”。

示例 4：某一品种的电梯整机制造顺序号为

1000000 或者 1100000，则制造顺序号为 A00000 或者 B00000。

5.7 校验码

校验码共 1 位，用以检验该组编码的正确性。计算方法见附录 A。

6 电梯部件编码

6.1 总则

6.1.1 电梯部件编码应由制造单位在部件制造时完成。该编码从出厂到报废的整个寿命周期保持不变。报废部件的编码应封存不再使用。

6.1.2 为满足电梯部件追溯要求，应进行编码的电梯部件包括：限速器、安全钳、缓冲器、门锁装置、轿厢上行超速保护装置、轿厢意外移动保护装置、控制柜、层门、液压泵站、驱动主机。

6.1.3 电梯部件的产品编号宜采用电梯部件编码。

6.2 编码结构

电梯部件编码由 20 位字符构成，结构如图 2 所示。

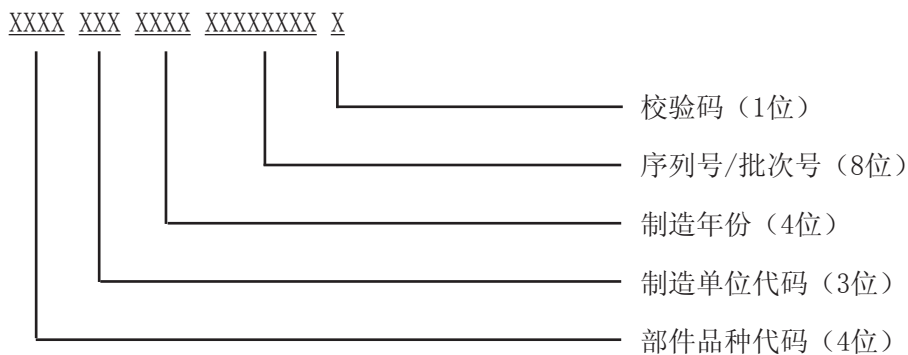


图2 电梯部件编码结构

6.3 部件品种代码

该代码共 4 位，由数字、大写字母（I、O 除

外）组成。需要编码的电梯部件品种代码应符合表 1 的规定。

表 1 电梯部件品种代码

类别	品种	代码
电梯安全保护装置	限速器	F310
	安全钳	F320
	缓冲器	F330
	门锁装置	F340
	轿厢上行超速保护装置	F350
	轿厢意外移动保护装置	F380
电梯主要部件	控制柜	B320
	层门	B330
	液压泵站	B360
	驱动主机	B370

6.4 制造单位代码

该代码共 3 位，由数字 0 ~ 9、大写字母（I、O 除外）组合而成，由电梯部件制造单位在首次申请型式试验时，在总局特种设备型式试验公示平台获取。平台根据电梯部件制造单位的申请和本编码规则随机自动生成。

6.5 制造年份

该代码共 4 位，为电梯部件质量证明文件上标注的制造年份，如 2018 年制造完成的则为“2018”。

6.6 序列号 / 批次号

序列号 / 批次号共 8 位，由数字 0 ~ 9、大写字母（I、O 除外）组合而成，由电梯部件制造单位编制。其中层门可采用序列号或批次号，门锁装置为批次号，其他部件为序列号。

6.7 校验码

该代码应符合 5.7 的规定。

7 编码标识

7.1 电梯整机编码标识

7.1.1 电梯整机编码标识应采用字符方式，也可增加一维码、二维码或电子标签方式。

7.1.2 电梯整机编码标识的字符高度不应小于 5mm，示例参见附录 B。

7.1.3 电梯整机编码采用一维码标识时，一维码应符合 GB/T 15425 的要求。

7.1.4 电梯整机编码采用二维码标识时，二维码应符合 GB/T 33993 的要求，码制宜采用汉信码。

7.1.5 电梯整机编码采用电子标签标识时，电子标签应符合 GB/T 22351 或 ISO/IEC 18000-63 的要求。

7.1.6 电梯整机编码标识应清晰易读和具有永久性，并采用不易损坏的耐用材料制成。

7.1.7 电梯整机编码标识应设置在轿厢铭牌和控制柜上，示例参见附录 C。

注 2：自动扶梯和自动人行道的整机编码标识应分别设置在出口（或入口）铭牌和控制柜上。

注 3：杂物电梯整机编码标识应设置在层站标牌和控制柜上。

7.2 电梯部件编码标识

7.2.1 电梯部件编码标识应采用字符方式，也可增加采用一维码、二维码或电子标签方式。

7.2.2 电梯部件编码标识的字符应为黑体，高度不应小于 1.8mm，示例参见附录 B。

注 4：门锁装置编码标识的字符的字体、高度可根据其结构形式做适当调整。

7.2.3 电梯部件编码采用一维码、二维码或电子标签标识时，应分别符合 7.1.3、7.1.4、7.1.5 的要求。

7.2.4 电梯部件编码采用铭牌或直接在部件本体上标识，标识应清晰易读和具有永久性。

注 5：总局特种设备型式试验公示平台联系人：于凯 15210244715。

附录 A (规范性附录) 校验码字符确定方法

A.1 校验码确认原则

A.1.1 校验算法

- 1) 查表 A.1 得到字符的值。
- 2) 给每个条码字符位置分配一个权数。从左至右位置的权数依次为 1, 2, 3, 4, 5, ……, n, 这些字符中不包括校验字符本身。
- 3) 将每个字符的值乘以其相应的权数。
- 4) 将第 3 步所得的结果求和。
- 5) 将第 4 步的求和结果除以 103。
- 6) 第 5 步所得的余数的个位为校验字符的值。

表 A.1 字符值选择表

字符	系统中字母数字串的值	字符	系统中字母数字串的值	字符	系统中字母数字串的值
0	0	B	11	N	22
1	1	C	12	P	23
2	2	D	13	R	24
3	3	E	14	S	25
4	4	F	15	T	26
5	5	G	16	U	27
6	6	H	17	V	28
7	7	J	18	W	29

8	8	K	19	X	30
9	9	L	20	Y	31
A	10	M	21	Z	32

A.2 校验码确认方法示例

A.2.1 电梯整机编码的校验码示例

3110109802018841007。

$$3110109802018841007=1(3)+2(1)+3(1)+4(0)+5(1)+6(0)+7(9)+8(8)+9(0)+10(2)+11(0)+12(1)+13(8)+14(8)+15(4)+16(1)+17(0)+18(0)+19(7)=3+2+3+0+5+0+63+64+0+20+0+12+104+112+60+16+0+0+133=597 \text{ 除以 } 103 \text{ 余数为 } 82, \text{ 取个位数, 即校验码为 } 2。$$

加入校验码的编码为:

31101098020188410072。

A.2.2 电梯部件编码的校验码示例

F310123201891841007。

$$F310123201891841007=1(15)+2(3)+3(1)+4(0)+5(1)+6(2)+7(3)+8(2)+9(0)+10(1)+11(8)+12(9)+13(1)+14(8)+15(4)+16(1)+17(0)+18(0)+19(7)=15+6+3+0+5+12+21+16+0+10+88+108+13+112+60+16+0+0+133=618 \text{ 除以 } 103 \text{ 余数为 } 0, \text{ 取个位数, 即校验码为 } 0。$$

加入校验位的编码为:

F3101232018918410070。

附录 B (资料性附录) 电梯产品编码示例

B.1 电梯整机编码示例

B.1.1 示例 1

由国家市场监管总局负责审批的某地某电梯制造(改造)单位(制造许可证编号为“TS2310980—2018”)2018年制造出厂(或改造)的制造顺序号为“841007”的曳引驱动乘客电梯(电梯品种代码为“3110”)编码为:31101098020188410072,其一维码示例见图 B.1,二维码(汉信码)示例见图 B.2,二维码(QR)码示例见图 B.3。



图 B.1 电梯整机编码一维码



图 B.2 电梯整机编码二维码(汉信码)



图 B.3 电梯整机编码二维码(QR 码)

B.1.2 示例 2

由上海市许可审批机关负责审批的上海某电梯制造(改造)单位(制造许可证编号为“TS2331010—2018”)2018年制造(或改造)出厂的制造顺序号为“000098”的消防

员电梯(电梯品种代码为“3420”)编码为34203101020180000984,其一维码示例见图 B.4,二维码(汉信码)示例见图 B.5,二维码(QR)码示例见图 B.6。



图 B.4 消防员电梯整机编码一维码



图 B.5 消防员电梯整机编码二维码(汉信码)



图 B.6 消防员电梯整机编码二维码(QR 码)

B.2 电梯部件编码示例

中华人民共和国某电梯部件制造单位(制造单位代码假定为123)2018年出厂的序列号为91841007的限速器(电梯部件品种代码为F310)编码为:F3101232018918410070,其一维码示例见图 B.7,二维码(汉信码)示例见图 B.8,二维码(QR)码示例见图 B.9。



图 B.7 电梯部件编码一维码



图 B.8 电梯部件编码二维码(汉信码)



图 B.9 电梯部件编码二维码(QR码)

附录 C (资料性附录) 电梯整机编码标识示例

C.1 电梯整机编码信息

由国家市场监管总局负责审批的某地某电梯制造(改造)单位(制造许可证编号为“TS2310980—2018”)2018年制造出厂(或改造)的制造顺序号为“841007”的曳引驱动乘客电梯(电梯品种代号为“3110”)编码为:31101098020188410072。

C.2 电梯整机标识示例

C.2.1 位于控制柜上的电梯整机编码标识示例见图 C.1、图 C.2 和图 C.3。

电梯整机编码:31101098020188410072

图 C.1 电梯整机编码标识示例(仅字符)

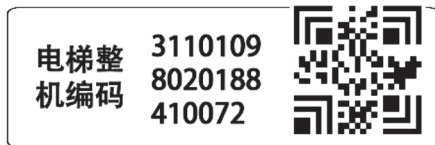


图 C.2 电梯整机编码标识示例(字符+汉信码)

电梯整机编码:31101098020188410072

产品名称:	XXXXXXXXXX	规格:	XXXXXXXXXX
型号:	XXXXXXXXXX		
电梯控制柜		轿厢意外移动保护装置	
型号:	XXXXXXXXXX	型号:	XXXXXXXXXX
控制方式:	XXXXXXXXXX	允许系统质量范围:	XXXXXXXXXX
调速方式:	XXXXXXXXXX	允许额定载重量范围:	XXXXXXXXXX
产品编号:	XXXXXXXXXX	所预期的轿厢减速度前最高速度:	XXXXXXXXXX
试验机构:	XXXXXXXXXX	试验机构:	XXXXXXXXXX
生产地址:	XXXXXXXXXX	制造日期:	XXXXXXXXXX
制造日期:	XXXXXXXXXX	制造单位:	XXXXXXXXXX
制造单位:	XXXXXXXXXX	部件编码:	XXXXXXXXXX
部件编码:	B3201232018001078005	部件编码:	F3801232018001078007

图 C.3 电梯整机编码标识示例(字符+一维码)

C.2.2 位于轿厢上的电梯整机编码标识示例

见图 C.4。



图 C.4 电梯整机编码标识示例(字符+QR码)

《起重机械 安全状况评估》 (T/CASEI 62001—2019) 解读

信息来源：中国特种设备检验协会

《起重机械 安全状况评估》(T/CASEI 62001—2019) 是已发布团体标准的代表性成果。为了便于对本标准的理解应用，下面从标准制定的背景及意义、标准制定的原则、标准制定的主要技术内容和标准的应用前景四个方面对其进行重点解读。

一、标准制定的背景及意义

起重机械应用广泛、数量多、参数大、作业环境恶劣、作业人员众多，事故时有发生。据统计，截至 2018 年底，我国在册起重机械共计 234.79 万台（较 2017 年增长 11.04 万台），占特种设备总量的 16.84%；起重机械年发生事故 100 起（较 2017 年增加 7 起），占特种设备事故总量的 45.66%，且主要发生在使用环节。因此，起重机械的使用管理，特别是全寿命周期管理尤为重要。起重机械投入使用之后，必然会产生损伤，损伤累积到一定程度就会产生失效，严重时甚至发生事故。预防事故的发生，就要从预防失效着手；预防失效的发生，就要持续关注损伤的进展。只有对起重机械日常使用状况做到“心中有数”，才能“预防性保养”和“对症下药”，这正是起重机械安全状况评估的意义所在。特种设备检验机构在检验检测的基础上，进一步关注安全评估是服务社会之所需的必然选择。

2013 年 6 月颁布的《中华人民共和国特种设备安全法》第四十八条规定：“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”。自此，特种设备安全评估有了法律依据。除此之外，TSG Q0002-2008《起重机械安全技术监察规程—桥式起重机》、TSG 08-2017《特种设备使用管理规则》、GB/T 6067.1-2010《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》、JGJ/T 189-2009《建筑起重机械安全评估技术规程》、GB/T 33080-2016《塔式起重机安全评估规程》等相关规范标准也对起重机械安全评估工作做出了相应要求。广东、福建、江苏等省市也针对港口起重机械、桥式起重机、门座起重机等个别类别品种的起重机械发布了地方标准，对我国起重机械安全评估工作产生了重大而积极的影响，但尚未出现用于指导特种设备检验机构开展起重机械安全状况评估的一



一般性通用标准，这也是制定本标准的出发点和落脚点。本标准基于本质化安全管理理念和风险管理理念，给出了在用起重机械安全状况评估的一般要求、程序和方法，为各特种设备检验机构制定起重机械安全状况评估作业指导文件以及如何开展起重机械安全状况评估工作提供了参考。

二、标准制定的原则

本标准的编制格式遵循了 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的要求，编制内容的设计遵循了以下 5 个基本原则。

(1) 合理性

本标准的制定主要依据安全原理相关理论，基于 GB/T 15706《机械安全 设计通则 风险评估与风险减小》基本理念和 GB/T 16856《机械安全 风险评估 实施指南和方法举例》基本思路，在深入研究、归纳、分析、总结的基础上，提出的起重机械安全状况评估的一般要求、程序和方法。本标准在理论层面和法规标准依据上具备合理性。

(2) 通用性

本标准制定过程中充分考虑到各特种设备检验机构的实际情况，在程序和方法的制定上尽量做到不局限于某一个或几个检验机构的习惯做法，不拘泥于某一具体类别、品种起重机的个性化特征，具有较强的通用性。

(3) 可操作性

本标准不仅给出了起重机械安全状况评估的一般性工作程序，同时针对确定起重机械限制、危险识别、风险估计等关键环节给出了典型的操作方法示例，并给出了评估报告的参考格式，大大提高了本标准的可操作性。

(4) 简明性

起重机械安全状况评估工作涉及面广，面对的评估对象、评估需求和评估情形各不相同，仅评估对象而言，既可以是起重机械整机，也可以是起重机械的一个或若干个子系统，或者是零部

件，或者是某一个具体的设备缺陷（如裂纹）。本标准鉴于此，仅提纲挈领地做了一般性基本规定，力求简洁明了。

(5) 科学性

安全状况评估涉及多方面的知识和技术。为确保安全状况评估结论能够尽可能地反映被评估对象的客观实际安全状况，本标准给出了一套科学的程序和方法，如评估人员在评估过程中以严谨的科学态度全面、准确、客观地工作，应能最大程度地确保评估结论的科学性。

三、标准制定的主要技术内容

本标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、程序和方法、评估报告六个部分。这里重点介绍一下程序和方法相关技术内容。本标准的程序和方法包括确定评估对象、收集评估对象信息、确定起重机械限制、划分评估单元、危险识别、风险估计准备、风险估计、判定评估对象的安全状况等级、风险评价、出具安全状况评估报告、风险减小等 11 个环节。为便于理解，首先以图示的方式给出了起重机械安全状况评估的一般程序，并按顺序对每一环节的操作方法进行了详细介绍，给出了相应的操作示例。

确定评估对象、收集评估对象信息、确定起重机械限制、划分评估单元、风险估计准备是起重机械安全状况评估的基础性工作，信息收集是否完善、起重机械限制是否合理、评估单元划分是否恰当、风险估计准备是否充分直接影响危险识别的有效性和风险估计的合理性，从而也将影响最终的评估结果。

危险识别、风险估计、判定评估对象的安全状况等级是起重机械安全状况评估的核心工作任务，也是最能体现评估人员专业技术水平的所在。危险识别越有效、越完整、越详细，评估结果就越准确。风险估计环节，包括对危险源的伤害严重程度等级和发生概率等级的划分，确定风险等

级的方法选择和使用等关键步骤都需要评估人员根据实际情况自行决断，尤其在采用数值评分法确定风险等级时，其伤害严重程度和发生概率的赋值是关键，应尽量考虑相关标准的报废条款或相关报废标准。判定评估对象的安全状况等级过程中，如评估对象是起重机械整体的话，当把评估对象划分为若干个评估单元，且把每个评估单元划分为若干个评估项目（甚至子项目）时，需要先自下而上判定出评估单元的安全状况等级，再判定评估对象的综合安全状况等级。无论是评估单元安全状况等级判定还是评估对象安全状况等级判定，确定权重值是关键，可根据各个评估项目（评估单元）在评估单元（评估对象）中的重要性来确定其权重值。为了简化运算，也可视其权重相等。如果评估对象未划分评估单元，在确定每一个评估项目风险等级后，可以直接判定评估对象的综合安全状况等级。

风险评价是针对是否需要进行风险减小及如

何进行风险减小提出的相关措施建议，可作为风险减小工作的前提和依据；出具安全状况评估报告代表着评估工作的结束，是评估结束后应提供给委托方的结论性报告；风险减小是由委托方完成的。值得注意的是，也有委托方在提出评估需求时，已经给出了评估对象安全状况的期望等级，这时评估机构也应该关注风险减小过程。

四、标准的应用前景

该标准的颁布实施，为特种设备检验机构进行起重机安全评估工作提供了依据和方法，为检验机构开展起重机械安全评估工作奠定了基础，也必将提高检验机构的服务能力和水平；另一方面，随着起重机械使用单位主体责任意识的增强及安全意识的不断提高，对起重机械、特别是大龄起重机械安全状况的需求也会不断增加，标准的应用前景广阔，最终必将大大提高起重机械管理和监管的科学性和有效性。



全省电梯责任保险和“保险+服务” 工作实施指导意见

信息来源：山东省市场监管局

各市市场监管局，各有关单位：

为落实《山东省人民政府办公厅关于加强电梯质量安全工作的通知》(鲁政办发〔2018〕27号)和《关于全面推进电梯责任保险和推动开展电梯“保险+服务”新模式应用工作的通知》(鲁市监特设字〔2019〕282号)要求，做好全省电梯责任保险和“保险+服务”工作，现提出全省电梯责任保险和“保险+服务”工作实施指导意见。

一、投保范围

全省范围内经检验合格(注册登记)的在用电梯和正在安装的电梯。

二、投保主体

(一)电梯产权人或者使用权人(运营使用单位)，电梯维保单位，电梯安装单位，电梯检验检测机构及其保险利益相关方是电梯责任保险投保主体。电梯使用权人，是指下列主体：

- 1、自行管理的电梯，所有权人为电梯使用权人；
- 2、委托物业服务企业管理的电梯，物业服务企业为电梯使用权人；
- 3、新安装电梯未移交业主的，项目建设单位为电梯使用权人；
- 4、共有电梯，共有人或者受托人和实际管理人为电梯使用权人；
- 5、电梯使用权人出，租出借或者以其他方式转移含有电梯的场所使用权的，约定的使用人为电梯使用权人；
- 6、政府出资建设的用于公益事业的电梯，实施管理者为电梯使用权人。

(二)无运营使用单位电梯，由乡镇政府(街道办事处)协调落实运营使用单位；无维保单位电梯，由运营使用单位落实维保单位；对无维修资金电梯，通过业主集资，动用专项维修资金和政府补贴托底等方式解决保险费用。

三、电梯责任保险内容

(一)电梯产权人或者使用权人以及电梯维保单位，电梯安装单位，电梯检验检测机构及其保险利益相关方要积极投保电梯责任保险，针对电梯在安装，运行，维保，检验过程中出现的安全责任事故及意外事故或故障予以保障，针对电梯困人及困人造成乘客延误高考，中考或资格考试以及延误飞机，车船等交通情况予以保障。

(二)电梯检验机构要积极投保检验机构责任保险，针对电梯检验检测过程中发生的检验检测人员及其保险期间第三者财产损失或人身伤亡予以保障，针对因检验检测质量导致的电梯安全事故或故障责任予以保障。

(三)电梯维保单位要积极投保维保机构责任保险，针对电梯维保过程中发生的维保人员及其保险期间第三者财产损失或人身伤亡予以保障，针对因维保质量导致的电梯安全事故或故障责任予以保障。

(四)电梯安装单位要积极投保电梯安装单位责任保险，针对电梯安装过程中发生的安装人员及其保险期间第三者财产损失或人身伤亡予以保障，针对因安装质量导致的电梯安全事故或故障责任予以保障。

(五)鼓励电梯制造或销售单位投保电梯责任

保险和财产保险，代买或赠送电梯责任保险。

(六) 保险公司要积极拓展电梯责任保险渠道，根据电梯安全实际情况创新丰富保险产品及形式，以电梯责任保险纳入“公众责任险”或“物业管理责任险”等多种方式积极开展电梯责任保险工作。

四、“电梯”保险+服务”内容

(一) 选择部分设区的市或县(区)开展电梯“保险+服务”试点。保险公司和试点城市联合探索电梯“保险+服务”内容和方式,形成工作机制,完善管理制度,合力推进提升电梯安全运行水平。按照(鲁市监特设字〔2019〕282号)文件精神,电梯“保险+服务”包括电梯责任保险,财产保险,主要零部件保险和电梯安全运行服务措施。

(二) 电梯产权人或者使用权人要积极投保电梯财产保险,针对电梯在运行过程中出现责任事故或意外事故或自然灾害导致的电梯损失予以保障。

(三) 电梯产权人或者使用权人积极投保电梯主要零部件保险。电梯主要零部件如下:

1、电动机; 2、减速箱; 3、制动器; 4、曳引轮; 5、控制主板; 6、调速器; 7、光幕; 8、曳引钢丝绳和液压悬挂钢丝绳; 9、钢带; 10、层门; 11、轿厢; 12、紧急电源装置; 13、限速器; 缓冲器等。

(四) 鼓励保险公司创新,丰富保险产品,针对电梯停梯,电梯老化等情况设计相关保险产品,对电梯安全运行给予保障。

(五) 保险公司要积极提供各项保险服务,联合试点城市建立完善电梯安全服务制度,确保电梯安全运行。

1、建立电梯使用日常巡查制度,推动使用单位加强电梯日常运行安全管理。

2、建立电梯维保质量巡查制度,推动维保单位提高电梯维保质量。

3、开展电梯安全风险防控服务,支持帮助开展“老旧电梯”安全评估和“三无电梯”问题整改,

及时消除电梯安全隐患;并定期组织专家开展风险防控诊断性服务,每个季度至少1次。

4、开展电梯事故应急演练,建立电梯事故应急救援处置制度,及时配合相关单位对电梯事故开展救援。

5、推进电梯透明维保,按需维保,利用大数据分析做好电梯安全监管智慧平台,提升电梯运行安全水平。

6、在电梯年检到期前2个月对使用单位进行提醒服务,探索开展代办年检服务。

7、定期组织开展电梯安全主题宣传,每年至少4次集中举办电梯安全知识宣传活动,包括“3.15”消费者权益日,6月份“安全生产月”,9月份“质量月”和“电梯安全宣传周”等,向民众普及电梯安全知识及电梯搭乘自救常识等。

8、建立电梯严重隐患向市场监管部门告知制度,在电梯安全运行服务中,发现电梯存在安全隐患或违法行为,及时向投保单位和当地特种设备安全监察机构书面报告。

9、建立电梯保险数据统计制度,及时做好电梯参保及理赔信息统计,按季度报送当地市场监管部门。



五、合理确定保费额度

全省统一实行最高保险费和最低保险额度。结合我省实际情况，制定电梯责任保险，财产保险，主要零部件保险，检验机构责任保险，维保机构责任保险及安装单位责任保险的基准指导费率，各市及各保险公司在开展电梯保险过程中保险费不高于全省统一保费，保险额度不低于全省统一保险额度。

(一) 电梯责任保险保费及保险额度

1、根据电梯使用领域和使用环境实行差异化费率，住宅电梯每台每年保费不高于85元；非住宅电梯（公众聚集场所除外）每台每年保费不高于105元；公众聚集场所含学校，幼儿园以及医院，车站，客运码头，商场、体育场馆，展览馆，公园等每台每年保费不高于135元。每台电梯责任保险每人保险额度不得低于100年万元，全年累计不得低于500年万元。

2、每台电梯乘客困梯时间超过30分（含）钟且在1小时之内，每人保险额度不得低于200元；超过1小时且在1.5小时之内，每人保险额度不得低于300元；超过1.5小时且在2小时之内，每人保险额度不得低于400元；超过2小时以上的，每人保险额度不得低于500元。乘客困梯造成延误高考，中考或资格考试的，每人保险额度分别不得低于万3元，1万元，0.3万元。因乘客困梯致使延误乘坐飞机，轮船或火车，汽车的，每人保险额度不得低于相关改签或退票损失费用的2倍。

(二) 电梯财产保险保费及保险额度。根据电梯购置价值不高于1.5%确定电梯财产保险保费，保险额度不低于电梯购置价格。

(三) 电梯主要零部件保险保费及保险额度。根据电梯主要零部件购置价格不高于1%确定电梯财产保险保费，保险额度不得低于电梯原装配件购置价格。

(四) 电梯检验机构责任保险保费及保险额度。每台电梯每年保费不高于3元，每台电梯每人保

险额度不得低于万50元，全年累计不得低于500年万元。

(五) 电梯维保机构责任保险保费及保险额度。每台电梯每年保费不高于30元，每台电梯每人保险额度不得低于万50元，全年累计不得低于500年万元。

(六) 电梯安装单位人员及责任保险保费及保险额度。电梯安装人员保险每人每年保费不高于700元；电梯安装责任保险每台电梯每年保费不高于50元，每台电梯每人保险额度不得低于万50元，全年累计不得低于500年万元。

六、做好实施工作

(一) 发挥示范引领作用。电梯保险工作可率先在学校，医院，车站，客运码头，商场、体育场馆，展览馆，公园等公众聚集场所以及机关，事业单位办公场所，既有住宅加装电梯试行。

(二) 做好保险产品的设计。保险机构本着服务民生，惠民微利原则，按照保险内容，统一的保费及保险额度要求做好保险产品的设计，保险产品经向国家银保监会报备后，在省市场监管局，省保险行业协会，省特种设备协会网站上对社会公开发布，同时公布保险公司社会承诺。各投保主体可以选择网站上公布的保险产品，也可以另选其他保险机构的保险产品。

(三) 有序推进保险工作开展。各市局积极做好与当地银保监，财政等部门的对接，加大各有关部门鼓励政策和财政扶持力度，鼓励有条件的地市财政部门给予保费补贴。

(四) 做好服务考核工作。加强跟踪考核，严禁抵制压价等不正当竞争行为，对各保险公司考核结果向社会公示。

附件：山东省电梯责任保险和“保险+服务”基本内容

山东省市场监督管理局
2019年8月22日

（此件主动公开）

《特种设备生产和充装单位许可规则》 宣贯班在泰安举办

国家市场监管总局对现行特种设备生产许可项目进行了精简整合，制定了《特种设备生产单位许可目录》并予公告，自2019年6月1日起实施。为使各相关单位与从业人员更好的理解和贯彻上述文件和安全技术规范，7月2日至5日，山东省特种设备协会与中国特种设备检测研究院在泰安市联合举办了“《特种设备生产和充装单位许可规则》宣贯班”，邀请资深专家对许可规则进行了深入的讲解，来自全国各省市相关单位代表近400人参加了学习。

本次宣贯从许可目录、许可正文、许可实施意见，锅炉制造和设计，容器制造设计，管道设计与安装、管道元件、安全附件，电梯、起重机等八大类设备进行了全面的介绍，并与原条文进行了对比讲解释义。与会人员表示，通过学习，理解并掌握了许可规则的主要内容和精髓，收获颇丰。



《特种设备无损检测人员考核规则》 《特种设备作业人员考核规则》宣贯会 在烟台成功举办

为贯彻落实国务院关于深化“放管服”改革和“证照分离”的总体要求，推进特种设备行政许可改革，规范特种设备无损检测人员和作业人员许可工作，根据《中华人民共和国特种设备安全法》《中华人民共和国行政许可法》《特种设备安全监察条例》等有关法律法规，市场监管总局制定了《特种设备无损检测人员考核规则》（TSG Z8001-2019）和《特种设备作业人员考核规则》（TSG Z6001-2019），并于2019年5月27日公告批准发布施行。



为使各相关单位与从业人员更好的理解和贯彻规则要求，中国特种设备检测研究院联合山东省特种设备协会于2019年8月6~8日在烟台市成功举办了《特种设备无损检测人员考核规则》（TSG Z8001-2019）《特种设备作业人员考核规则》（TSG Z6001-2019）两规则宣贯会。

本次学习，我协会聘请由规则主要起草人组成的专家团队进行宣讲交流，共140多名学员参加。通过培训学习，学员们学习了《特种设备无损检测人员考核规则》和《特种设备作业人员考核规则》，了解了考核规则中的基本内容和容易忽略的关键点，增强了理论素养、业务能力和创新本领，提高了做好新时代特种设备无损检测人员和作业人员的信心。

2205 双相不锈钢埋弧自动焊焊接工艺研究及分析

信息来源：压力容器人

摘要：本文针对双相不锈钢埋弧焊焊接接头的金相组织观察及力学性能的检测，以及耐蚀性能的分析，进而对双相不锈钢埋弧焊焊接工艺运用进行较为全面的总结，以便制定合理的焊接工艺方案。试验结果表明，双相不锈钢具有良好的焊接性，在选择合适的坡口并合理控制热输入和冷却速度的前提下，可以获得良好的力学性能和耐蚀性能的焊接接头，保证焊接试板的质量。

前言

试验采用 Outokumpu 公司生产的 2205 双相不锈钢材料，具有极强的耐腐蚀性能，又具有较高的强度和韧性，且便于制造加工，这就使得其成为化学品船液货舱结构建造的首要选择。而焊接方法中，埋弧自动焊工艺应用较多。但双相不锈钢在埋弧焊焊接过程中存在一系列问题：

- (1) 焊接变形大，精度控制难度增加；
- (2) 热输入的大小使双相组织受到破坏，影响其具有的力学性能及耐腐蚀性能；
- (3) 焊接参数不合适将引起一系列的焊接缺陷等。

本文通过对不同厚度的双相不锈钢进行埋弧自动焊试验，选择出合适的坡口形式及焊接参数，通过力学性能试验及金相试验，分析在保证焊接

接头质量的可靠性和稳定性的情况下如何选择合适的焊接参数控制焊接变形等一些问题。

1 2205 双相不锈钢的特点分析

2205 双相不锈钢最主要合金元素是 Cr、Ni、Mo 和 N，其中 Cr 含量为 22%。其化学成分见表 (1)。Cr 和 Mo 为增加铁素体含量，而 Ni、N 为奥氏体稳定元素，有些钢种还含有 Mn、Cu、W 等元素。Cr、Ni 和 Mo 能够改进抗腐蚀性，在含氯化物的环境中抗点蚀及裂缝腐蚀的性能特别好。N 是强化奥氏体形成元素，增加双相不锈钢的耐点蚀和缝隙腐蚀的能力，氮可以延缓金属间隙的析出，降低双相不锈钢中形成 σ 相的倾向^[1]。

双相不锈钢的力学性能与钢板的回火温度有关，回火温度越高，强度越低。回火温度为 600 °C 时，屈服强度为 400 MPa，抗拉强度为 650

表1 2205双相不锈钢化学成分

化学成分	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	N
比例 (%)	0.03	2.0	0.03	0.02	1.0	4.5~6.5	21~23	2.5~3.5	0.08~0.2

MPa。图 1 为 2205 双相不锈钢的金相组织 (腐蚀剂 30g K(OH) + 30g K₃ Fe (CN)₆ + 100ml H₂O), 双相不锈钢的金相组织由 α 铁素体 (黑色) 和 γ 奥氏体 (白色) 二相组成, 具有体积分数大体相等的特征^[2]。

因此, 双相不锈钢兼有奥氏体不锈钢与铁素体不锈钢的双重特征。与铁素体不锈钢相比, 其韧性高, 韧脆转变温度低, 耐晶间腐蚀性能和焊接性能显著提高, 同时保留了铁素体不锈钢导热系数高、膨胀系数小、具有超塑性等特性; 而与奥氏体不锈钢相比, 屈服强度和抗疲劳强度显著提高, 约为奥氏体不锈钢的 2 倍, 且耐晶间腐蚀、应力腐蚀和腐蚀疲劳等性能有明显改善。氮在强化 2205 双相不锈钢中起着重要的作用, 但当氮的质量分数超过 0.2% 时, 由于氮的间隙固溶强化使得奥氏体的强度大于铁素体。增加铁素体的含量, 会导致冲击韧性降低, 也导致氮在铁素体中的析出, 生成氮化铬, 因为氮在铁素体中比在奥氏体中的溶解度低。冷加工能降低 2205 双相不锈钢的

冲击韧性, 提高韧脆转变温度。而在 280—350 °C 区间过渡时效也会导致韧性降低。

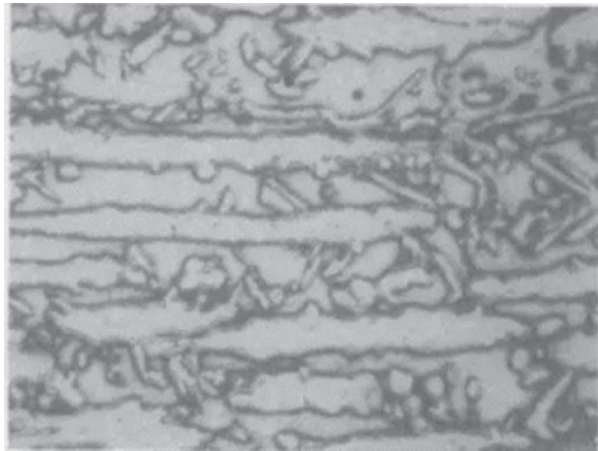


图 1 2205 双相不锈钢金相组织 500×

2 2205 双相不锈钢埋弧焊试验及焊接性分析

2.1 焊接试验材料选用

2.1.1 母材

本次埋弧焊试验的材料为 Outokumpu 公司提供 $\delta=10\text{mm}$ 、 $\delta=12\text{mm}$ 和 $\delta=16\text{mm}$ 的双相不锈钢, 其力学性能如下表 2。

表 2 Outokumpu 2205 双相不锈钢力学性能

规格 mm	屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %	Ak _v 冲击 J			生产厂家
EN10204-3.2/DNV	≥460	640	≥25	-20℃冲击值均 ≥27			/
厚度 t=12mm (例 值)	560	772	36	294	234	271	Outokumpu
注: 以上冲击值均为纵向冲击							

2205 双相不锈钢的焊接对污染更敏感, 特别是对湿气和水分。任何类型的油污、油脂和水分等污染会影响材料的抗腐蚀性及其力学性能, 因此在焊接前要对母材进行严格清理。

2.1.2 埋弧焊丝

本次试验选用国外进口 Avesta 2205 的匹配双相不锈钢焊丝, 直径为 $\Phi 3.2\text{mm}$, 为保证试验结果的可靠性, 整个试验过程均按照 DNV 船级社的要求进行。

表 3 Avesta 2205/ $\Phi 3.2\text{mm}$ 焊丝的化学成分如下

化学成分	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mn	Ni	N
Avesta 2205	<0.01	0.48	1.64	0.01	<0.01	22.9	3.1	8.6	0.17

2.1.3 埋弧焊剂

2205 双相不锈钢的埋弧焊焊接过程中，因为双相不锈钢的焊缝熔池流动性较差，必须考虑焊接的熔透性和良好的脱渣性，在确保焊透的前提下，保证焊缝成型的效果，焊剂的选用是关键。

因此，本次工艺试验选用 Avesta 805 焊剂，此焊剂为碱性的烧结焊剂，在焊剂中添加 Cr 元素，以保证焊缝金属的性能要求，同时，在焊剂中有一定量的 SiO_2 ，能够将焊剂碱度控制在 1.7 左右，以减少焊剂的熔化量，减小熔宽波动，避免焊道边缘不良的成型效果，确保焊缝的美观。

2.2 坡口形式的选择

在焊接过程中，坡口的选择决定焊接变形的大小。双相钢具有良好的导热性及较低的膨胀系数使得双相不锈钢的焊接变形比碳钢大很多。我们选取常用的钢板厚范围：10-18mm，分别选用三种不同板厚，三种不同坡口形式进行前期比较试验，通过埋弧焊焊接后，观察其变形程度。板厚分别为 $\delta=10\text{mm}$ ， $\delta=12\text{mm}$ ， $\delta=16\text{mm}$ ，其坡口形式如下图：

通过对以上三组板厚及坡口试板进行埋弧焊试验比较，其中 $\delta=10\text{mm}$ 和 $\delta=12\text{mm}$ 的双相钢板采用双面单道焊的变形相比于板厚为 $\delta=16\text{mm}$ 的双相钢板的双面单道焊变形小，其变形大小如下表 4 所示

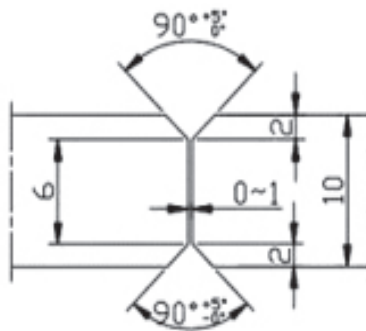


图 2 $\delta=10\text{mm}$ 坡口形式

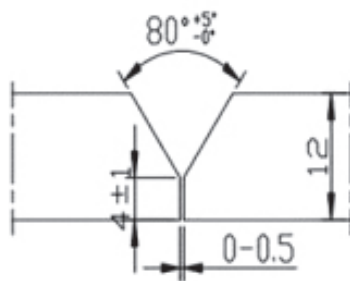


图 3 $\delta=12\text{mm}$ 坡口形式

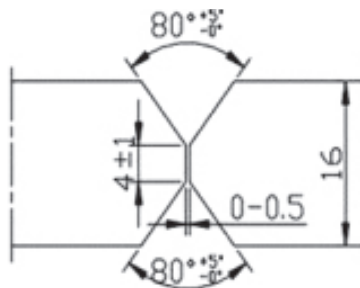


图 4 $\delta=16\text{mm}$ 坡口形式

表 4 试板焊接变形测试

板厚/ $\delta(\text{mm})$	变形量 1($^{\circ}$)	变形量 2($^{\circ}$)	变形量 3($^{\circ}$)	变形量 4($^{\circ}$)	变形量 5($^{\circ}$)	平均值($^{\circ}$)
10	6	8	7	7	7	7
12	7	6	9	7	8	7.4
16	10	11	10	9	11	10.2

因此，综合考虑焊接变形及施工过程中的焊接效率，我们选用厚度为 $\delta=12\text{mm}$ ，坡口形式如

图 5 所示的双相钢板进行工艺评定试验。

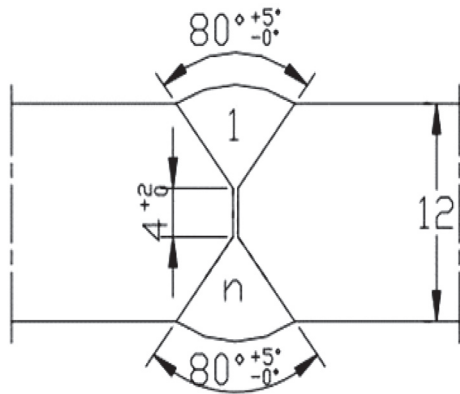


图5 $\delta=16\text{mm}$ 坡口形式

双相不锈钢的坡口应预先经过很好的准备，最好采用机械加工，不宜采用砂轮打磨的方法，要避免坡口表面粗糙与装配间隙不均匀。

2.3 双相不锈钢埋弧焊试验

对于双相不锈钢焊接，一般不需要进行焊前预热，因为预热会降低焊接热影响区的冷却速度，会导致双相不锈钢析出金属脆性相，从而降低接

头的韧性和耐蚀性。

焊接方法采用埋弧自动焊，直流反接，焊前清理焊接接头坡口附近的水分及油污等杂质，采用双面单道焊形式，待正面焊道焊接完成后，道层间温度低于 150°C ，再翻身焊接背面焊道，其背面留根无须等离子清根处理，正面焊道的焊速较快，背面焊道的焊缝适当减慢，以增加熔深。

由于双相钢焊接接头对热输入大小对双相不锈钢的耐蚀性有非常大的影响。因此，理论上热输入量需要控制在 25kJ/cm 以下，如果热输入量过大，焊接接头的冷却速度慢，会在不锈钢中析出碳化物、氮化物，并形成缺铬现象，特别是在热影响区，会析出 σ 相等有害相，造成双相组织的优良性能降低，造成韧性和耐蚀性降低，因此必须严格控制热输入，实际焊接焊接参数如表5所示。

表5 2205 双相不锈钢埋弧焊焊接参数

	焊接电流/ I A	焊接电压/ U V	焊接速度/ v cm/min	层间温度/ T $^{\circ}\text{C}$
正面	500	31-33	42	≤ 150
反面	550	32-34	40	≤ 150

通过使用热输入计算公式： $K=UI/V$

计算得：正面焊道的热输入为 $22\text{—}23.6\text{kJ/cm}$ ；反面焊道的热输入为 $26\text{—}28\text{kJ/cm}$ 。

在焊接完成后，按照 DNV 规范，分别进行外观检查及射线探伤，结果焊缝尺寸宽度为 $25\text{—}26\text{mm}$ ，余高为 $1.5\text{—}2\text{mm}$ ，表面成型美观；射线探伤没有发现任何影响焊缝性能的焊接缺陷，均符合 DNV 标准规范。

3 2205 双相不锈钢埋弧焊试验结果分析

3.1 金相分析

焊接接头的宏观照片见图6。双相不锈钢的金相组织为铁素体及奥氏体，分别取焊缝区、热影响区及母材的微观进行分析。图7中焊缝区域

中组织为树枝晶组织。图8热影响区中铁素体与奥氏体分布不均匀，但所占比例大致一样，没有出现 σ 相析出。母材的微观照片见图9。

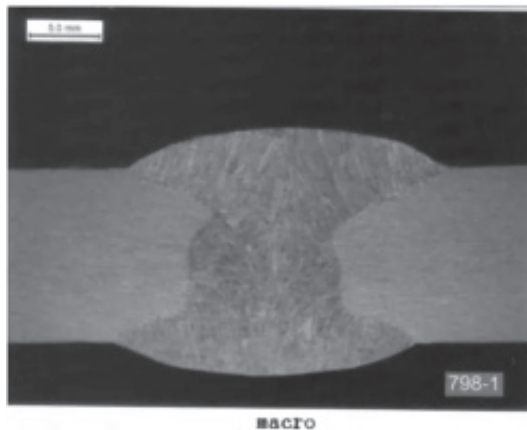
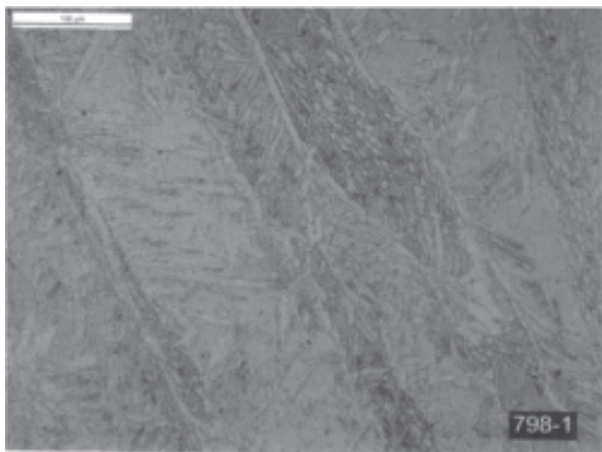
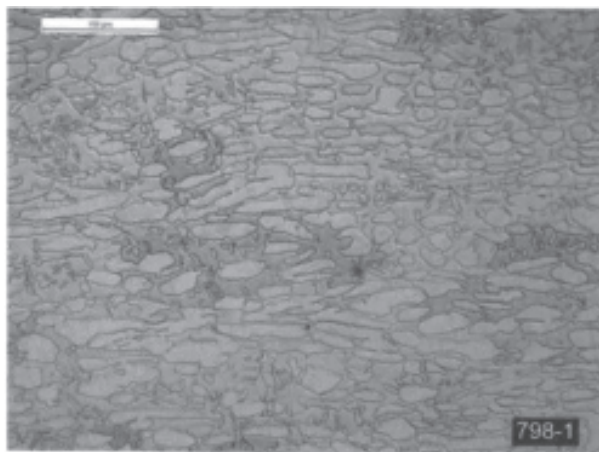


图6 焊接接头宏观照片



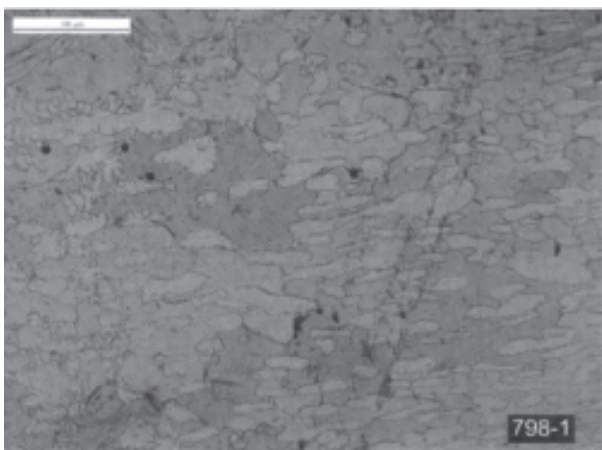
weld metal 200×

图7 焊缝中心微观照片



base metal 200×

图9 母材微观照片



haz 200×

图8 热影响区微观照片

3.2 力学性能测试

拉伸试验：如表6所示，试样均断于母材，断口均为塑性断裂，并均无裂纹，强度及断后伸长率与母材相当，焊缝具有良好的韧性。

弯曲试验：如表7所示，试样经180°，4倍板厚压头直径进行侧弯试验，试验结果符合DNV船级社规范。

冲击试验：冲击试样取10×10×55mm的标准尺寸进行试验，取4套试样，分别焊缝中心、交界、界外2mm和界外5mm，每套3根，试样开V型缺口，冲击试验结果如表8所示。

表6 焊接接头拉伸试验结果

试样编号	试样尺寸/mm	抗拉强度/MPa	要求值/MPa	断裂位置
798	25×12	762	640	母材
798	25×12	762	640	母材

表7 焊接接头弯曲试验结果

试样编号	试样尺寸/mm	压头直径/mm	弯曲角度/°	缺陷类型
798	12×10	40	180	无缺陷
798	12×10	40	180	无缺陷
798	12×10	40	180	无缺陷
798	12×10	40	180	无缺陷

表 8 焊接接头冲击试验结果

类型: 夏比 V 型		尺寸: 10×10×55mm			要求值: ≥27J
缺口位置	温度[℃]	冲击功[J]			平均值[J]
焊缝中心 WM	-20	91	180	188	153.0
熔合线 FL	-20	135	173	160	156.0
熔合线外 2mm FL2	-20	193	271	313	159.0
熔合线外 5mm FL5	-20	294	262	278	278.0

表 9 焊接接头硬度试验结果

试样编号	硬度图	硬度值/HV10	
798		母材	227~252
		热影响区	228~265
		焊缝中心	238~274

硬度试验: 根据 DNV 船级社规范, 双面焊试样硬度三条线, 均需要覆盖到焊缝中心、热影响区及母材, 试验结果如表 9 所示。

因此, 通过以上金相及力学性能分析, 建议在焊接过程中热输入控制在 25kJ/cm 以内, 最大不得超过 30kJ/cm, 才能保证双相钢理想的相平衡, 其次是控制好层间温度, 因为冷却速度的快慢决定了转变为奥氏体的铁素体的数量, 同样也是影响两相的平衡, 导致影响焊接接头的韧性。

4 结论

220 双相不锈钢的焊接工艺在实际生产过程中很少使用, 焊接技术经验缺乏, 通过不断的摸索与焊接试验, 保证焊接质量, 本文对埋弧焊焊接试验过程中的注意事项及问题进行了分析与总结:

1) 2205 双相不锈钢的焊接对污染敏感, 在焊接前要对材料进行严格的清理, 以免使得油污、水分等的污染会影响材料的抗腐蚀性能。

2) 针对 2205 双相不锈钢的变形大的问题,

埋弧自动焊采用双面单道的焊接方法能够很好的控制热输入, 进而控制焊接过程中引起的变形, 避免其在船舶建造过程中引起的变形导致精度控制难度加大, 减少在工程建造中的不必要浪费。

3) 2205 双相不锈钢焊接过程中热输入量应尽量控制在 25kJ/cm 以内, 最大不得超过 30kJ/cm, 并控制好层间温度, 才能够保证双相不锈钢理想的相平衡, 使其力学性能在规定的范围内。



压力管道静力分析简介

毛 栋 韩仲文 杭州锅炉集团股份有限公司

摘 要：本文简要的介绍了锅炉管道静力分析的基本知识。

关键词：静力分析；一次应力；二次应力；校核条件

一、前言

对于锅炉等发电设备来说，压力管道是其重要的组成部分，特别像对 HRSG 联合循环余热锅炉（见图 1），管道占整台锅炉的比重很大。管道将各个受热面连接起来，使工质能够顺利流经各级受热面最终成为具有做功能力的高温高压的蒸



图 1 HRSG 联合循环余热锅炉

汽，从而推动汽轮机转动，带动发电机发电。大多数锅炉管道是在高温高压的状态下工作的，所以，对管道进行详细的应力分析，保证锅炉能够安全运行，具有重大意义。根据管道所受外力是否随时间变化，可将管道的应力分析分为静力分析和动力分析两大类。静力是指不随时间而变化的力，压力管道所承受的常见的静力荷载主要有管道元件自重，管道内的介质重量，管道外保温

材料重量，管道的热膨胀和热位移荷载等。由于锅炉管道所承受的荷载主要是静荷载，故本文主要对管道的静力分析进行简要的介绍。

二、管道设计的基本要求

管道设计的基本过程是，根据管道和仪表流程图，简称 PID (piping and instrument diagram) 的要求，利用管道将各个设备连接起来。设计过程中，在满足 PID 要求的同时，应尽量使管道的设计既经济合理又安全可靠。

三、管道应力分析的目的和校核原则

管道应力分析的目的是使应力计算结果满足相关标准规范的要求，从而保证管道自身和与其相连接设备的安全运行。由于各种不同荷载引起不同类型的应力，不同的应力对管道破坏的影响各不相同，这就导致了管道应力分析的复杂性。如果根据单一的综合应力进行校核计算，得到的结果过于保守，因此对管道应力校核采用分类校核的方法。分类校核主要遵循等安全裕度原则，即将应力根据危险程度进行分类，对于危险性小的应力，许用值可适当放宽，危险性大的应力，许用值要严格控制。

四、管道静应力分析的主要内容

压力管道静应力分析的主要内容如下：

1. 压力荷载和持续荷载作用下管道一次应力的验算——防止管道发生塑性变形破坏。
2. 管道热胀冷缩及端点附加位移等位移荷载

作用下二次应力的验算——防止管道发生疲劳破坏。

3. 管道对相连接设备作用力的计算——防止管道对相连接设备的作用力过大，保证设备能够正常运行。

4. 管道支吊架的受力计算——为支吊架的强度设计提供依据。

5. 管道上法兰的计算——防止法兰发生泄漏。

五、管道应力的分类及校核条件

1. 管道应力的分类

在压力管道的相关标准中，没有明确给出应力分类的定义，但是根据其校核准则可以看出来，根据产生应力的荷载不同，可将应力划分为一次应力和二次应力两大类。

(1) 一次应力定义：由于压力、重力和其他持续荷载而产生的应力称为一次应力。

特点：一次应力满足与外荷载的平衡关系，随外荷载的增大而增大，没有自限性，当一次应力超过材料的屈服极限时，管道将产生过度的塑性变形而发生破坏。管道所承受的内压、自重、介质重量等持续外荷载所产生的应力均属于一次应力。

(2) 二次应力

定义：由于热胀冷缩，端点位移等位移荷载的作用而产生的应力称为二次应力。

特点：二次应力不直接与外力平衡，具有自限性，即局部发生屈服和产生小量变形时其应力水平就能降低下来。管道由于热胀冷缩，位移受约束等产生的应力均属于二次应力。

2. 管道应力的校核条件

(1) 一次应力的校核条件

对一次应力主要采用弹性理论进行评定，即限定一次应力不应超过材料的屈服极限。引入安全系数，通常规定管道的一次应力不得超过设计温度下的材料的许用应力，即： $\sigma_1 \leq [\sigma]_h$

式中

σ_1 ：管道的一次应力

$[\sigma]_h$ ：管道材料在设计温度下的许用应力

(2) 二次应力的校核条件

二次应力的校核条件源于安定性条件，其校核条件如下：

$$\sigma_{II} \leq f(1.25[\sigma]_c + 0.25[\sigma]_h)$$

式中

σ_{II} ：管道的二次应力

$[\sigma]_h$ ：管道材料在设计温度下的许用应力

$[\sigma]_c$ ：管道材料在 20℃ 时的许用应力

f：在预期寿命内，考虑循环总次数影响的许用应力范围减少次数

由一次应力和二次应力的定义和特点可知，一次应力主要引起塑性变形破坏，二次应力主要引起疲劳破坏。一次应力没有自限性，所以一次应力比二次应力更危险，应该受到更严格的限制，但是在具体的应力分析过程中，一次应力的问题比二次应力更好解决，只要设置足够的承重支架或减小承重支架间的距离，就能使一次应力问题得到解决，所以管道应力分析的主要问题是二次应力问题，而二次应力问题的实质是热膨胀问题，需要管系有足够的柔性来吸收热位移，这与管道走向、支吊架设置等诸多因素有关，通常需具体问题具体分析。

六、管道支吊架及其作用

管道支吊架是管道设计的一个重要组成部分，它与管道应力分析是密不可分的。管道的应力分析是在管道布置和管道支撑设计的基础上进行的，而管道应力分析的结果又反过来影响着管道布置和管道支撑的设计。管道支吊架的作用，可以概括为以下三个方面：

1. 承受管道的重量荷载。
2. 限制管道的位移，防止管道发生非预期方向的位移。
3. 控制管道的振动。管道支吊架的分类见表 1。

表 1 管道支吊架的分类

序号	分类	具体形式
1	承重支吊架	刚性支吊架
		可变弹簧支吊架
		恒力弹簧支吊架
2	限制性支吊架	固定支架
		限位支架
		导向支架
3	防振支吊架	减震器
		阻尼器

七、管道应力分析过程中常见问题及解决方法

一般情况下，管道布置及应力计算很难一次就得到满意的结果，所以通常需要对管道布置进行多次调整修改，直至计算结果满足标准规范的要求，管道应力计算中常见问题及原因或调整方法见表 2。

表 2 管道应力计算中常见问题及原因或调整方法

序号	问 题	原因或调整方法
1	一次应力超标	缺少承重支吊架
2	二次应力超标	管道柔性不够
3	设备受力过大	管道柔性不够，支吊架设置不合理
4	支吊点垂直力过大	考虑采用弹簧吊架
5	支吊点脱空	存在数值向上热位移，考虑采用弹簧吊架
6	固定支架，限位支架水平受力过大	固定点，限位点位置选择不当或管道柔性不够

八、结束语

本文简要的介绍了管道静应力分析的一些基本内容，希望能够帮助管道应力分析的初学者对管道静应力分析有一个大致的了解，以便为分析解决复杂的管道应力问题打好基础。

参考文献：

[1] A SME B31. 1—2010 《动力管道》



钢管的常见缺陷

一、内表面缺陷

1. 内折

(1) 特征：在钢管的内表面上呈现直线或螺旋、半螺旋形的锯齿状缺陷。

(2) 产生原因：

1) 管坯：中心疏松、偏析；缩孔残余严重；非金属夹杂物超标。

2) 管坯加热不均、温度过高或过低、加热时间过长。

3) 穿孔区域：顶头磨损严重；穿孔机参数调整不当；穿孔辊老化等。

(3) 检判：钢管内表面不允许存在内折，管端内折应修磨或再切，修磨处壁厚实际值不得小于标准要求最小值；通长内折判废。

2. 内结疤

(1) 特征：钢管内表面呈现斑疤，一般不生根易剥落。

(2) 产生原因：

1) 石墨润滑剂中带有杂质。

2) 荒管后端铁耳，被压入钢管内壁等。

(3) 检判：钢管内表面不允许存在，管端处应修磨及再切，修磨深度不应超标准要求负偏差，实际壁厚不得小于标准要求最小值；通长内结疤判废。

3. 翘皮

(1) 特征：钢管内表面呈现直线或断续指甲状翘起的小皮。多出现在毛管头部，且易于剥落。

(2) 产生原因：

1) 穿孔机调整参数不当。

2) 顶头粘钢。

3) 荒管内氧化铁皮堆积等。

(3) 检判：钢管内表面允许存在无根易剥落

(或在热处理时可烧掉)的翘皮。对有根的翘皮应修磨或切除。

4. 内直道

(1) 特征：在钢管内表面存在具有一定宽度和深度的直线形划伤。

(2) 产生原因：

1) 轧制温度低，芯棒粘有金属硬物。

2) 石墨中含有杂质等。

(3) 检判：

1) 套管和普管允许深度不超过5%（压力容器类最大深度0.4mm）的内直道存在。慎独超查德内直道应修磨、切除。

2) 边缘尖锐的内直道应修磨平滑。

5. 内棱

(1) 特征：在钢管内表面存在具有一定宽度和深度的直线形凸起。

(2) 产生原因：芯棒磨损严重，修磨出不圆滑或过深等。

(3) 检判：

1) 套管、管线管允许存在高度不超过壁厚道8%，最大高度不超过0.8mm不影响通径的内棱存在。超差应修修磨及再切。

2) 普管、管线管允许存在高度不超过壁厚8%（最大高度为0.8mm）的内棱存在。超差应修磨及再切。

3) 对L2级（即N5）探伤要求钢管，内棱高度不得超过5%（最大高度为0.5mm）。超差应修磨及再切。

4) 边线尖锐的内棱应修磨平滑。

6. 内鼓包

(1) 特征：钢管内表面呈现有规律的凸超且外表面没有损伤。

(2) 产生原因：连轧辊修磨量过大或掉肉等。

(3) 检判：按照内棱要求检判。

7. 拉凹

(1) 特征：钢管内表面呈现有规律或无规律地凹坑且外表面无损伤。

(2) 产生原因：

1) 连轧调整不当，各架辊轧速不匹配。

2) 管坯加热不均匀或温度过低。

3) 轧制中心线偏离，钢管与连轧后辊道碰撞产生等(注：此种原因 2003.1 提出,原理尚在探讨)。

(3) 检判：不超过壁厚负偏差，实际壁厚大于壁厚要求最小值的拉凹允许存在。超标的拉凹应切除。(注：拉凹严重发展即为拉裂，此种伤应严格检验)。

8. 内螺纹(此缺陷只在阿塞尔机组产生)

(1) 特征：钢管内表面有螺旋状痕迹，多出现在薄壁管内表面，有凹凸不平的明显手感。

(2) 产生原因：

1) 斜轧工艺的固有缺陷。在阿塞尔轧管机工艺参数调整不当时，这种缺陷更为突出。

2) 变形量分配不合理，阿塞尔减壁量过大。

3) 阿塞尔轧型辊型配置不当。

(3) 检判：钢管内螺纹缺陷深度不大于 0.3mm，且在一定的公差范围之内。

二、外表面缺陷

1. 外折

(1) 特征：在钢管外表面呈现螺旋状的层状折叠。

(2) 产生原因：

1) 管坯表面有折叠或裂缝。

2) 管坯的皮下气孔，皮下夹杂较严重。

3) 管坯表面清理不良或有耳子、错面等。

4) 轧制过程中，钢管表面被掀起划伤，通过轧制又被压合到钢管的基体上，形成外折等。

(3) 检判：不允许存在：轻微的可进行修磨，修磨后壁厚和外径实际值不得小于标准要求的最小值。

小值。

2. 离层

(1) 特征：在钢管表面上呈现螺旋形或块状的分层和破裂。

(2) 产生原因：管坯中非金属夹杂物严重、残余缩孔或严重疏松等。

(3) 检判：不允许存在。

3. 外结疤

(1) 特征：钢管外表面呈现斑疤。

(2) 产生原因：

1) 轧辊粘钢、老化、磨损严重或略辊。

2) 输送辊道粘有异物或磨损严重。

(3) 检判：

1) 外结疤成片分布应修磨或切除。

2) 在有外结疤的管段上，外结疤面积超过 10% 应切除或修磨。

3) 深度超过壁厚 5% 的外结疤应修磨。

4) 修磨处的壁厚、外径实际值不得小于标准要求的最小值。

4. 麻面

(1) 特征：钢管表面呈现高低不平的麻坑。

(2) 产生原因：

1) 钢管在炉内停留时间过长或加热时间过高，使表面生成氧化铁皮过厚，清除不净，轧入钢管表面。

2) 高压水除磷设备不正常工作，除磷不净等。

(3) 检判：

1) 局部不超过壁厚负偏差的麻面允许存在。

2) 麻面面积不得超过有麻面管段面积 20%。

3) 超差麻面可修磨或切除，修磨处壁厚、外径实际值不得小于标准要求最小值。

4) 严重麻面判废。

5. 青线

(1) 特征：钢管外表面呈现对称或不对称的直线形轧痕。

(2) 产生原因：

- 1) 定径机孔型错位或磨损严重。
- 2) 定径机轧辊孔型设计不合理。
- 3) 轧低温钢。
- 4) 轧辊加工不好，轧辊边部倒角太小。
- 5) 轧辊装配不好，间隙过大等。

(3) 检判：

1) 套管外表面允许高度不超过 0.2mm 青线存在，超差应修磨。

2) 高压容器类管不允许有手感青线存在。有手感青线必须清除。修磨处应圆滑无棱角。

3) 普管类钢管（结构、流体、液压支架等）允许高度不超过 0.4mm 青线存在，超差应修磨。

4) 边缘尖锐的青线应修磨平滑。

5) 修磨处壁厚、外径值实际值不得超过标准要求最小值。

6. 发纹

(1) 特征：在钢管外表面上，呈现连续或不连续的发状细纹。

(2) 产生原因：

- 1) 管坯有皮下气孔或夹杂物。
- 2) 管坯表面清理不彻底，有细小裂纹存在。
- 3) 轧辊过度磨损、老化。
- 4) 轧辊加工精度不好等。

(3) 检判：钢管外表面不允许存在肉眼可见的发纹，如存在应完全清除，清除后壁厚、外径实际值不得小于标准要求最小值。

7. 网状裂纹

(1) 特征：钢管外表面上呈现带状且螺距大的鱼鳞状小裂纹。

(2) 产生原因：

- 1) 管坯有害元素含量过高（如砷元素）。
- 2) 穿孔辊老化、粘钢。
- 3) 导板粘钢等。

(3) 检判：应完全清除。清除后的壁厚、外径实际值不得小于标准要求最小值。

8. 划伤

(1) 特征：钢管外表面呈螺旋形或直线形沟

状缺陷，大部分可以看到沟底。

(2) 产生原因：

1) 机械划伤主要产生于辊道、冷床、矫直、运输方面。

2) 轧辊加工不好或磨损严重或辊缝夹有异物等。

(3) 检判：

1) 钢管外表面允许局部存在不超过 0.5mm 的划伤，超 0.5mm 划伤应修磨。修磨处壁厚、外径实际值不得小于标准要求最小值。

2) 边缘尖锐的划伤应修磨平滑。

9. 碰瘪

(1) 特征：钢管外表面呈现外凹里凸的现象，而钢管壁厚无损伤。

(2) 产生原因：

- 1) 在吊运中碰击至瘪。
- 2) 矫直咬入时碰瘪。
- 3) 定径机后辊道碰瘪等。

(3) 检判：局部不超外径负偏差且表面平滑的碰瘪可以存在。超差时切除。

10. 碰伤

(1) 特征：钢管外表面因碰撞产生无规律的伤痕。

(2) 产生原因：可产生于冷区与热区的各种碰撞等。

(3) 检判：

1) 外表面允许局部存在深度不超过 0.4mm 的碰伤。

2) 超过 0.4mm 碰伤应修磨平滑且修磨处外径、壁厚实际值不得小于标准要求最小值。

11. 矫凹

(1) 特征：钢管外表面呈螺旋形的凹入。

(2) 产生原因：

- 1) 矫直机辊角度调整不当、压下量过大。
- 2) 矫直辊磨损严重等。

(3) 检判：钢管外表面允许存在无明显棱角的和內表面不突出，且外径尺寸符合公差要求的

矫凹。对超标矫凹应切除。

12. 轧折

(1) 特征：钢管管壁沿纵向局部或通长呈现外凹里凸的皱折，外表面成条状凹陷。

(2) 产生原因：

1) 孔型宽展系数选择太小。

2) 轧机调整不当致使孔型错位或轧制中心线不一致。

3) 连轧机各架压下量分配不当等。

由于以上原因使得钢管在轧制过程中金属进入轧辊间隙或者管子失掉稳定性造成管壁皱折。

(3) 检判：不允许存在。应切除或判废。

13. 拉裂

(1) 特征：钢管表面有拉开破裂现象，多产生在薄壁管上。

(2) 产生原因：

1) 由于管坯加热温度不均，使得变形部位，温度低的部位拉力轧制，当拉力较大时，将管子拉裂。

2) 连轧机各架速度和辊缝调整不当，造成拉钢而撕破。

3) 毛管壁厚影响，当穿孔机供给连轧机的毛管壁厚较小时，在连轧机金属变形量比设计变形量减小，造成连轧机拉力轧制，拉力大时而撕破。

4) 管坯本身局部存在较严重的夹杂物。

(3) 检判：不允许存在。应切除或判废

三、尺寸超差

1. 壁厚不均

(1) 特征：钢管在同一截面上壁厚不均匀，最大壁厚和最小壁厚相差大。

(2) 产生原因：

1) 管坯加热不均。

2) 穿孔机轧制线未调正，定心辊不稳定。

3) 顶头磨损或顶头后孔偏心。

4) 管坯定心孔补正。

5) 管坯弯曲度、切斜度过大。

(3) 检判：逐支测量，壁厚不均端应切除。

2. 壁厚超差

(1) 特征：钢管壁厚单向超差，超正偏差者称之为壁厚超厚；超负偏差者称之为壁厚超薄。

(2) 产生原因：

1) 管坯加热不均。

2) 穿孔机调整不当。

(3) 检判：逐支测量，端部超差应切除，全长超差应改判或判废。

3. 外径超差

(1) 特征：钢管外径超标，超正差者称之为外径大，超负差者称之为外径小。

(2) 产生原因：

1) 定径机孔型磨损过大，或新孔型设计并不合理。

2) 终轧温度不稳定。

(3) 检判：逐支测量，超标应给予改判或判废。

4. 弯曲

(1) 特征：钢管沿长度方向不平直或在钢管端部呈现鹅头状的弯曲称之为“鹅头弯”。

(2) 产生原因：

1) 人工热检时局部水冷造成。

2) 矫直时调整不当，矫直辊磨损严重。

3) 定径机加工、装配及调整不当。

4) 吊装运输中造成弯曲。

(3) 检判：弯曲度超标时，可二次重矫直，否则判废。无法矫直的“鹅头弯”应给予切除。

5. 长度超差

(1) 特征：钢管长度超出要求，超正差称长尺，超负差称短尺。

(2) 产生原因：

1) 管坯长度超标。

2) 轧制不稳定。

3) 分切时没控制好等。

(3) 检判：长尺管再切或改判，短尺管改判或判废。

来源：钢管超市

浅谈无机房电梯应急救援方法

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

关键词：无机房；机房；应急；救援

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

1 无机房电梯主机的布置方式

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

1.2 主机下置式：主机置于井道的底坑或在底坑轿厢和对重之间的投影空间上(日立、富士达)。其最大优点是增加电梯额定载重量和额定速

度，最大提升高度不受驱动主机外形尺寸限制。只要进入底坑就可以操作应急盘车装置，但也带来了一个致命缺陷，一旦轿厢蹲底，工作人员无法进入底坑，救援和维修将无法操作。

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

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

2 无机房电梯的常规应急救援方法

2.1 机械释放抱闸救援装置

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

2.2 电动释放抱闸救援装置

该方法与前一种方法的区别在于利用备用电源使得抱闸回路导通，吸合铁芯打开抱闸。但救



援工作仍然要依靠轿厢和对重的不平衡力矩。在实际检验过程中要十分注意蓄电池无电、蓄电池电解液泄漏而造成电动松闸的失效。

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

2.3 紧急电动运行救援装置

根据 GB7588 中 14.2.1.4 规定“对于人力操作提升装有额定载重量的轿厢所需力大于 400N 的电梯驱动主机，其机房内应设置一个符合 14.1.2 的紧急电动运行开关”。其原理：当电梯限速器、安全钳、上行超速保护装置的电气开关动作或者电梯冲顶、蹲底导致缓冲器电气开关，极限开关等动作时，可以利用紧急电动运行装置，短接上述电气开关，将电梯方便、快速、安全开到平层位置，从而达到解救人员的目地。然而在实际应用中，这种救援方法也存在一定的救援盲区，比如

蓄电池无电、蓄电池电解液泄漏、没有平层观察窗，轿厢到达平层区指示灯不亮等问题时有发生，因此，采用紧急电动运行救援装置的无机房电梯尤其需要加强日常的维保和管理，否则，紧急电动运行装置形同虚设，而达不到应急救援的真正功用。笔者在前几年的实际检验过程中还发现有些制造厂家将紧急电动运行与检修运行混为一谈；或者不分优先次序；更有甚者居然认为紧急电动运行就是检修运行加上一个安全回路短接开关。

3 无机房电梯几种特殊情况下的应急救援方法

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

(1) 平衡负载时(轿厢与对重两边重量恰好平衡)的救援方法

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

(2) 曳引机及制动器故障时的救援方法

当出现曳引机及制动器故障的情况时，救援人员根据轿厢的不同位置采用不同的救援方法。如果轿厢在底层时，进入轿顶在两边轿厢导轨上安装导轨夹，利用起吊装置把轿厢吊升到略高于释放乘客的位置，然后触动安全钳动作，下放轿厢，使安全钳夹紧轿厢，并保持起吊装置仍有张力，

在轿顶上打开厅轿门，救出乘客。如发现曳引钢丝绳已脱离曳引轮绳槽，应先使悬挂系统恢复正常，再进行援救。如果轿厢在顶层时，进入底坑在对重导轨安装导轨夹，利用起吊装置拉动对重使轿厢移动就近平层，通过紧急开锁装置开门救援被困乘客。

（3）轿厢安全钳动作时救援措施

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

（4）其他方法

当曳引钢丝绳断裂或脱离曳引轮槽并且安全钳动作，吊链吊升轿厢或对重时仍不能使轿厢移

动。应当致电当地消防部门来协助营救乘客，也可通过拆开轿厢吊顶或轿壁板及井道墙等方法救出乘客。

4 结论

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

参考文献：（略）

来源：安全管理网



锅炉弹簧式安全阀泄漏分析

李秋禾 黑龙江省鹤岗市热力公司

摘要：分析弹簧式安全阀泄漏的原因，使得改进，并且得以解决。

关键词：弹簧式安全阀；泄漏；运行；安装；开启；性能；调整

安全阀作为一种用于保护受压设备或管道上的压力释放装置，在使用过程中应该做到准确开启、足量排放、及时回座、可靠密封。但是在实际的实际使用过程中，由于种种原因，常常会影响安全阀的使用性能。弹簧式安全阀由于具有结构紧凑，轻便灵敏，能承受振动等优点，已普遍地应用在锅炉上作为安全泄压装置。但对这种安全阀的选择、安装、使用或调整不当，会造成阀门故障，其中尤以阀门泄漏最为常见。

弹簧式是指阀瓣与阀座的密封靠弹簧的作用力。弹簧式安全阀的泄漏主要发生在阀瓣与阀座的密封面，而这个密封面的作用原理是这样的：在安全阀的阀瓣上通过调节弹簧的预紧压缩量产生一个向下的力，以此来对抗由于介质压力在该密封副有效面积上产生向上的力。二者的差值在密封面之间产生一个向下的关紧力，这个力的大小应该足以防止透过密封面之间的泄漏。在设备正常工作压力下，阀瓣与阀座密封面处发生超过允许程度的渗漏，安全阀的泄漏不但会引起介质损失。另外，介质的不断泄漏还会使硬的密封材料遭到破坏，但是，常用的安全阀的密封面都是金属材料对金属材料，虽然力求做得光洁平整，但是要在介质带压情况下做到绝对不漏也是非常困难的。

分析产生安全阀的泄漏可能有以下几个方面原因。

1. 运行方面的原因：由于在密封面上产生蒸

汽冲蚀的划痕，或积存水垢污渣，使密封面的密封性能减弱；由于某种原因安全阀弹簧的弹性发生变化，弹簧松弛，从而是向下的压力减弱，引起泄漏。如密封面已损伤，应根据操作程度采用研磨或车削后在研磨的方法加以修复。

2. 安全阀安装不合理：阀体安装不铅直，使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，使零件的同轴度遭到破坏，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。

锅炉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。

并且安全阀安装还要符合下列要求：

(1) 额定蒸发量大于 0.5t/h 的锅炉，至少装设两个安全阀；额定蒸发量小于或等于 0.5t/h 的锅炉，至少装一个安全阀。可分式省煤器出口处、蒸汽过热器出口处都必须装设安全阀。

(2) 安全阀应垂直安装在锅商、集箱的最高位置。在安全阀和锅筒或集箱之间，不得装有取用蒸汽的出口管和阀门。

(3) 要有提升手把和防止随便拧动调整螺钉的装置。

(4) 对于额定蒸汽压力小于或等于 3.82MPa 的锅炉, 安全阀喉径不应小于 25mm; 对于额定蒸汽压力大于 3.82MPa 的锅炉, 安全阀喉径不应小于 20mm。

(5) 安全阀与锅炉的连接管, 其截面积应不小于安全阀的进口截面积。如果几个安全阀共同装设在一根与锅筒直接相连的短管上, 短管的通路截面积应不小于所有安全阀排汽面积的 1.25 倍。

(6) 安全阀一般应装设排汽管, 排汽管应直通安全地点, 并有足够的截面积, 保证排汽畅通。安全阀排气管底部应接到安全地点的疏水管, 在排气管和疏水管上都不允许装设阀门, 对通往室外的排汽管道应作必要的支承。

3. 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。可见对安全阀选用不当也是可能产生泄漏的原因。还有相当多的蒸汽锅炉降压运行后, 由于蒸汽的比容随着压力的降低而增大, 于是安全阀相应排汽时间延长, 长期这样必然使得在阀瓣升起的过程中通过的高速蒸汽流对密封面造成冲蚀磨损, 以致关闭不严而泄漏。

4. 弹簧性能不稳定, 以及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。这往往是用户所容易忽视的问题。在安全阀校验过程中, 有一个值得注意的普遍情况就是阀门的开启压力不严格地按照规定值调整, 对校验后的安全阀漏汽, 一般又都不从安全阀的调整方面找原因, 而是一换了之。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, 造成了不应有的浪费。其中大部分安全阀的开启压力与锅炉的正常工作压力很接近, 以致密封面的关紧力过小, 当阀门的接管过长, 受振动或蒸汽压力波动时很容易发生泄漏。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, 这可能也是造成泄漏的原因之

一。

5. 脏物杂质落到密封面上, 将密封面垫住, 造成阀芯与阀座间有间隙, 从而阀门渗漏。有两种情况会造成密封面上有杂物。一种是在安全阀的研磨时, 使用的磨料如果清除不干净, 则会残留在密封面上, 使阀门的密封性能下降造成泄漏。如果是离线调校, 这种情况可以及时得到纠正, 不会造成太大影响; 而如果是在线调校则没有办法进行处理, 造成阀门的长期泄漏。另一种是, 安全阀在使用期间, 密封面会产生杂质, 生成锈污和产生腐蚀。这些都可以造成阀门密封性能的下降产生泄漏。消除这种故障的方法就是清除掉落到密封面上的脏物及杂质, 一般在锅炉准备停炉大小修时, 首先做安全门跑砵试验, 如果发现漏泄停炉后都进行解体检修, 如果是点炉后进行跑砵试验时发现安全门漏泄, 估计是这种情况造成的, 可在跑砵后冷却 20 分钟后再跑砵一次, 对密封面进行冲刷。另一种情况是密封面损伤。造成密封面损伤的主要原因有以下几点: 一是密封面材质不良。例如, 由于多年的检修, 安全门阀芯与阀座密封面普遍已经研得很低, 使密封面的硬度也大大降低了, 从而造成密封性能下降, 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。注意在加工过程中一定保证加工质量, 如密封面出现裂纹、沙眼等缺陷一定要将其车削下去后重新加工。新加工的阀芯阀座一定要符合图纸要求。目前使用 YST103 通用钢焊条堆焊加工的阀芯密封面效果就比较好。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。

6. 由于装配不当或有关零件尺寸不合适。在装配过程中阀芯阀座未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。消除方法是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，检查各部件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。

7. 阀体结合面渗漏。指上下阀体间结合面处的渗漏现象，造成这种漏泄的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，在紧螺栓时一定要按对角把紧的方式进行，最好是边紧边测量各处间隙，将螺栓紧到紧不动为止，并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。例如，齿形密封垫径向有轻微沟痕，平行度差，齿形过尖或过坡等缺陷都会造成密封失效。从而使阀体结合面渗漏。在检修时把好备件质量关，采用合乎标准的齿形密封垫就可以避免这种现象的发生。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，消除的方法是将阀门解体重新研磨结合面直至符合质量标准。杂质垫住而造成密封失效的，在阀门组装时认真清理结合面避免杂质落入。

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 JB452-1799 的标准要求，可利用阀座上的调节圈来调整，调整后应将固定螺栓拧紧，以防止调节圈转动。弹簧式安全阀在出厂时将调节圈调在比较高的位置，以便起跳，故回座压力偏低，在实际使用情况下可酌情处理。频跳指的是安全阀回座后，待压力稍一升高，安全阀又将开启，反复几次出现，这种现象称为安全阀的“频跳”。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。发生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。分析原因主要与安全阀回座压力过高有关，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，所以又造成安全阀动作，像这种情况可

通过开大节流阀的开度的方法予以消除。节流阀开大后，通往主安全阀活塞室内的汽源减少，推动活塞向下运动的力较小，主安全阀动作的机率较小，从而避免了主安全阀连续启动。

9. 安全阀的颤振。安全阀在排放过程中出现的抖动现象，称其为安全阀的颤振，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（相对于必须排放量而言），消除的方法是应当使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，消除的方法是在阀门安装时，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。排放管道阻力过大，造成排放时过大的北压也是造成阀门颤振的一个因素，可以通过降低排放管道的阻力加以解决。

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，市场上供应的安全阀大多是由标有 TS 标识的专业生产单位生产。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。

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。

根据标准规范的要求，以及从实际安全阀校验的经验中可得出：对安全阀的调整一般应比较正确地将开启压力整定在上述规定值。如校验后发生泄漏的，考虑到实际的整定值可能会有偏差，可将开启压力在原整定值的开启压力。通常这样做可使泄漏问题得到解决。

参考文献：（略）

液化石油气储罐的安全附件及其控制措施

宫羽丽 中海油山东石化有限公司

摘要：液化石油气属于甲类火灾危险性物质，储存于高压压力容器中，一旦泄漏极易引起火灾、爆炸，造成人员伤亡和巨大财产损失。作者对液化石油气储罐存在的多种危险因素进行分析，并对一些相应的安全控制措施进行归纳总结。

关键词：液化石油气；安全；措施

绪论

储存液化石油气要在常温下加压到一定压力后使其液化，以便储存在液化石油气储罐中，介于其易燃、易爆的特性，因此储存液化石油气具有相当的危险性。液化石油气储罐的安全维护是一项技术性和专业性非常强的工作，一旦不慎出现安全事故，将会对企业生产、人民生命和财产带来极大的危害。所以每次罐检，实施单位必须以高度的政治责任感，未雨绸缪，洞察各种危险因素，制定出周密的、切实可行的方案，运用各种控制手段，踏踏实实地加以落实，从根本上消除各种事故隐患，杜绝事故的发生，做到万无一失。

1 液化石油气储罐的类型

1.1 卧式储罐

卧式圆筒罐主要是由筒体，封头、接管、安全阀、人孔、支座、液位计、温度计及压力表等部件组成。圆筒体是一个平滑的曲面，应力分布均匀，承载能力较高，且易于制造，便于内件的设置和装拆，广泛应用于中小型液化石油气储配站。

1.2 球罐

球形罐主要由壳体、拉杆及人孔接管等组成，其壳体由不同数量的瓣片组装焊接而成。在相同壁厚的条件下，球形罐受力均匀，球形壳体的承

载能力最高，但制造比较困难，工时成本高，对于大型球罐，由于运输等原因，要先在制造厂压好球瓣，然后运到现场组装，由于施工条件差，质量不易保证。因此，球形罐用于大型液化石油气储配站。

2 液化石油气主要危险性分析

(1) 易挥发性。在常温、常压条件下液化石油气极易挥发，而在高压、低温的状态下被压缩发生液化现象形成液体存储在压力容器中。如液化气体从容器与管道中泄露出来其体积会增加250倍左右，且可以迅速扩散蔓延。液化石油气呈现气体状态时比重是空气的1.5~2.5倍，由于其重量比空气重会沉积在低洼处或长时间悬浮于大地表面沿平地向周围扩散到远处，因其并不能与空气相混合，可能会造成大面积爆炸与火灾事故的发生。

(2) 易燃易爆性。液化石油气相比于煤气与汽油等物质来说更易燃烧，其闪点温度低于零下60摄氏度，最小点火能量仅为0.2~0.3mJ，属于一类可燃性气体。当空气与液化石油气相混合，接触静电火花或火源后就会引发其快速燃烧。液化石油气的爆炸下限较低而且爆炸范围较宽，其爆炸极限为1.5%~9.5%。燃烧速度快、燃烧热值高都是液化石油气燃烧的特点，发生爆炸时其火

焰温度可达到 2000 摄氏度，爆炸燃烧速度为每秒几百到数千米；同时当产生爆炸、发生着火时其热辐射较高，易点燃周围易燃、易爆物品，将火势范围扩大。

(3) 受热易膨胀性。大气热膨胀系数远远小于液化石油气处于液态时热膨胀系数，而液化石油气的体积膨胀系数是水的十几倍，所处温度越高其膨胀体积越大。处于一定温度与饱和蒸气压时，内部液体与气体会处于水油平衡状态，伴随温度的升高液态体积也会不断增大，当空间一定时会造成其内部压力过大。当爆炸、泄漏与燃烧事件发生在存储罐周围时，周围罐体受到火焰炙烤致其温度升高，内部压力变大导致爆炸发生，将液化石油气大量释放大气中，爆炸产生的碎片可能导致新的燃烧爆炸事件发生，形成连锁反应发生带来更大的财产损失。

(4) 易产生静电。多成分混合气体是液化石油气的基本组成成分，液体与固体杂质经常存在于气体中，其电阻率可达 $10^6 \sim 10^{10} \Omega \cdot m$ ，因此，当液化石油气高速喷射出时，因摩擦生电产生电火花，易引起爆炸与气体燃烧事故的发生。通常情况下液化石油气中含有杂质与液体成分越多，流速就越快，产生的静电荷就越多。据相关研究得出，可燃气体燃烧或爆炸的发生是静电电压处于 350 ~ 450 伏时产生放电火花所引起的。因液化石油气气体从喷嘴、管口或破损处高速喷出时产生高电位静电的同时产生电火花，这种电火花足以引起火灾及爆炸事故的发生。

(5) 具有毒害性。碳氢化合物是液化石油气的组成部分，其具有较强的麻醉功能，当人们吸入较高浓度的液化石油气液体时候可能引起受害者中毒，出现恶心、头痛、呕吐等相关并发症，严重可会引起意识丧失。在空气不流通、空间相对密闭的情况下，液态石油气气化产生大量有毒气体致空气中氧含量减少，严重可致人因缺氧、中毒窒息而死亡。所以，液化石油气的储存、灌

装及使用时应处于通风良好的环境中。

(6) 具有隐蔽性。液化石油气体无色无味，由于存储罐损坏而产生微小细纹及裂缝，泄漏量较小所以不易被人们发觉。当大量气体从一定空间中迅速散发时，就可看到白雾与气体喷射声。如遇明火发生燃烧爆炸时，这时可燃气体已扩散相当大面积，导致突发事件的发生。

3 储液化石油气储罐防漏装置

储液化石油气储罐必须设有全启封闭式弹簧安全阀。罐要设有压力、温度、液位测量仪表。储罐区应设置紧急切断系统。储罐的进液管、液相回流管和气相回流管上应设止回阀，出液管上宜设过流阀，止回阀和过流阀有自动关闭功能，可有效防止液化石油气管道发生意外泄漏事故。

4 安全附件的检验

4.1 安全阀

安全阀是作为液化石油气储罐内压力过高时，自动开启泄压的一种安全装置。

(1) 液化石油气储罐必须选用弹簧封闭全启式安全阀，其开启压力不应大于储罐设计压力。

(2) 容积为 $100m^3$ 或大于 $100m^3$ 的储罐应设置 2 个或 2 个以上安全阀。安全阀与储罐之间应设置阀门，且阀口应全开，并应铅封或锁定。

(3) 安全阀的最小排气截面积的计算应符合《固定式压力容器安全技术监察规程》的规定。

(4) 安全阀应设置放散管，其管径不应小于安全阀的出口管径；

地上储罐安全阀放散管管口应高出储罐操作平台 2m 以上，且应高出地面 5m 以上；地下储罐安全阀放散管管口应高出地面 2.5m 以上。

(5) 放散管或统一放散管上端应设置弯管或防雨帽，以免管内存水。由安全阀放散管排出的气体，应能保证排至安全空间或排至火炬管烧掉。

(6) 安全阀制造单位必须有相应特种设备制造许可证，出厂须有安全阀合格证，合格证上适用介质必须为液化石油气。

(7) 安全阀每年校验一次。当储罐设置 2 个或 2 个以上安全阀时, 其中 1 个安全阀的开启压力不得超过设计压力, 其余安全阀的开启压力可适当提高, 但不得超过储罐设计压力的 1.05 倍, 校验合格后铅封。

4.2 压力表

为了控制和观察储罐内的压力, 储罐应装设压力表。液化石油气储罐上的压力表, 一般有普通弹簧管压力表、膜片压力表等直读式压力表和接点式远传压力表。

(1) 压力表应安装在储罐上便于观察的位置, 压力表表盘直径不得小于 100mm。

(2) 压力表的精度要求, 低压储罐不得低于 2.5 级, 中压储罐不得低于 1.6 级。

(3) 压力表的表盘刻度极限值应当为最大允许工作压力的 1.5~3.0 倍, 最好取 2 倍。压力表的刻度盘上应当划出指示工作压力的红线, 指出储罐最大允许工作压力。

(4) 压力表与储罐之间应装设三通旋塞或针型阀, 并有开启标记和锁紧装置, 以便校验或更换, 并且不得连接其他用途的任何配件或者接管。

(5) 压力表应定期进行校验, 至少半年校验一次, 经校验合格的压力表须铅封。未经校验合格和无铅封的压力表均不得使用。

(6) 使用中的压力表, 如发现指示失灵、刻度不清、表盘玻璃模糊或破碎、泄压后指针不回零位、铅封损坏等情况, 均应立即更换。

4.3 液位计

液位计是用来反映储罐内液化石油气液位高度的装置。

(1) 液化石油气储罐常用的液位计有透光式玻璃液位计和磁浮式液位计。

(2) 液位计在安装使用前, 应进行 1.5 倍液位计公称压力的液压试验。

(3) 液位计与储罐连接的上下阀门应有防泄漏装置, 当液位计因事故破损时, 上下阀门在储

罐的内压力作用下, 自动密封, 防止液化石油气外流。

(4) 液位计上须标示储罐内液化石油气的最大充装高度。

容积大于 100m^3 的储罐, 应设置远传显示的液位计和压力表, 且应设置液位上、下限报警装置和压力上限报警装置。

4.4 温度计

当液化石油气储罐内温度升高时, 储罐内的压力也随之升高, 为了防止储罐超压工作, 此时须开启喷淋装置给储罐降温, 以达到降压的目的, 因此须加装温度计对储罐内温度进行监控。

(1) 寒冷地区设置的常温储罐, 其温度计原则上应能测到零下 30°C , 最低温度可能低于零下 30°C 时, 应另行考虑。

(2) 温度计的准确度校准应根据标准和计量部门有关规定进行, 每半年校准一次。

(3) 液化石油气储罐一般采用带有金属保护套的玻璃水银温度计, 还可采用热电偶式、电阻式、压力式等远传式温度计。

(4) 在储罐本体上应安装至少一个温度计, 温度计可以测定的温度, 应比最低使用温度低 10°C 以上。

4.5 紧急切断阀

紧急切断阀是在发生应急情况下, 能够手动或自动快速关闭, 以迅速切断气源, 杜绝事故的继续发展而设置的阀门。紧急切断阀分为油压式、气压式、电动式及手动式几种。

(1) 紧急切断阀必须安装在储罐的液相和气相管道上。

(2) 紧急切断阀须经耐压试验和气密性试验合格。

(3) 紧急切断阀的切断时间, 当阀门通径小于或等于 DN50 时, 切断时间应小于等于 5 秒; 当阀门通径大于或等于 DN65 时, 切断时间应小于等于 10 秒。

4.6 安全技术措施

(1) 绝对禁止用空气直接置换燃气或用燃气直接置换空气。用惰性气体置换燃气不但成本高,更置换操作要求高,置换不彻底,存在安全隐患。故我公司一直采用水作为置换介质,并且在注水时配加约 0.2%(重量比)的洗洁精以除去罐内残液,浸泡 2 天,效果很好。

(2) 防止液化石油气的泄漏,避免形成爆炸性混合气体,罐检时要分批依次进行,把待检储罐和在用储罐间的管道一定要用盲板完全隔绝。各设备如阀门等要挂状态警示或禁动牌。

(3) 人员进入储罐清理残渣时要戴呼吸器,进气端在储罐外,要系安全带,带另一端在罐外,罐外设专人监护,随时监测罐内气体浓度。

(4) 务必把储罐内的残渣清理干净。清理出的残渣运出罐区,挖地深埋。

(5) 杜绝一切火种。罐区不得动火作业,若管道需焊接,则要在罐区外非生产区进行,焊好后再进入罐区进行联结。进入罐区的工作人员,一律不得带火种和穿钉鞋,不得穿化纤工作服,车辆要装阻火器。

(6) 设备、仪器要选择本质安全型,如水压机

和空压机要有上限设定装置,以免超压,罐区操作工具要用防爆型。开关要用防爆开关。罐内照明用 12V 的安全灯,行灯用 36V 的安全灯。检测储罐接地电阻,保证罐体可靠接地。

5 结论

文中提出了对液化石油气储罐安全附件检验的基本要求。液化石油气储罐的安全检验是一项技术性和专业性非常强的工作,一旦不慎出现安全事故,将会对人民生命和财产带来极大的危害。所以检验单位必须以高度的社会责任感,制定周密的、切实可行的检验方案,同时采取措施,落实各种规章制度,从根本上消除各种事故隐患。

参考文献:

- [1]《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016)
- [2]《液化石油气供应工程设计规范》(GB5142-2015)
- [3]《液化气体设备用紧急切断阀》(GB/T22653-2008)
- [4]花建兵,柯品剑.液化石油气储罐开罐检验.城市燃气.2003,(11)11-12.38



浅谈高压容器的结构特点及设计、制造

牛庆良 华电电科院

摘要：随着当代化工工业的飞速发展，高压容器得到了广泛的应用。本文针对高压容器的使用特性和严格的标准规范的约束，对其结构、密封及其设计制造等问题综述，并对今后压力容器技术发展进行了展望。

关键词：高压容器；设计；密封

绪论

随着现代化学工业的飞速发展及装置的大型化和国产化的趋势，高温、高压和各种介质腐蚀等工况的高压容器逐渐增多^[1]。高压容器是设计压力大于等于10MPa且小于100MPa的压力容器^[2]。例如合成氨装置中，高压设备压力为15~60MPa；合成甲醇15~30MPa；合成尿素：20MPa；都是利用高压条件下化学平衡向有利于合成产品的方向进行这一原理进行的，它可提高化学反应速度并大大缩小反应设备的容积。

高压容器是一种可以广泛应用于化工、冶金、化肥、军事等领域的容器。20世纪50年代以来，压力容器出现了高参数、大变化、选用高强度材料等趋势，为了应对这种变化趋势，高压容器设计与制作技术的核心问题也产生了变化。高压容器对于选材、强度计算、制作、设计过程等都方便具有很高的要求，都必须严格执行有关规定，否则便会发生意外。

1 国家对于高压容器设计制作的要求

高压容器长期处于高温、高压、腐蚀性强的工作环境中，必须对材料的选择、结构的设计、设计的制造、检验等多方面进行综合的比较和分析，一旦出现设计问题，将危害人身、财产安全，因而各国对于高压容器的设计制作都制定了相应

的法律法规的要求。

我国也从自身国情出发，与2007年5余热立项修订了《固定式压力容器安全技术监察规程》，2009年8月31日颁布，2009年12月1日正式执行。形成了以GB150—2011《压力容器》为核心的不同品种、材料系列产品和零部件标准体系，覆盖范围与国外标准相当。

2 高压容器的结构特点

针对生产工序多、劳动生产率低的问题，可以在保证容器强度不受影响的前提下，适当降低对层板间隙和层板允许松动的面积的控制标准可以简化的制造工艺，提高生产效率。针对课题需要解决的关键技术，如多层钢板包扎紧度技术、多层包扎壳体与封头连接结构设计、每层钢板纵向焊接焊缝错位技术、无深环焊缝技术和热处理技术等。为此，全面了解现在制造高压容器技术，然后根据这些资料制定出一套较好的结构方案和制造工艺。采用堆焊过渡并预先热处理的方法后很好的解决焊后需要进行热处理的问题。

高压容器承受高压，应力水平较高，考虑到轴对称受力情况好以及制造的方便，一般设计为圆筒形壳体，其结构有如下特点：

- (1) 结构细长；
- (2) 采用平盖或球形封头；

(3) 密封结构特殊多样；

(4) 高压筒身限制开孔；

(5) 支座一般不设置在筒壁上；

(6) 高压容器由于内件直径小，容器内部安装内件不方便。

3 高压容器设计中应注意的问题^[3]

高压容器的设计是有其固定的设计步骤，首先应当由使用方式和环境确定容器的基本类别，计算实际工作时的温度、压力，根据所需容器等最终确定使用材料、容器的整体设计。

3.1 材料的选择

高压容器的设计首先是从选材开始，不同材质有不同的应用特质。介于高压容器长期处入极端环境中，因而其材料的选择必须具备强度大、综合机械性能、可焊性、抗热裂与冷裂性强等特性。材料相对来说可塑性强，同时来源广泛，具有经济实用的特性，适合大规模投入生产。

3.2 筒体的设计

在对高压容器的筒体设计中，首先要避免对于大口径、薄筒体的盲目追求，设计者必须尽量在满足操作条件的基础上，尽可能将口径、筒壁控制在一个最佳的比例中，并能确保材料的合理选取，同时能做到完美封闭。筒体大体上分为单层式和组合式两种：

单层式筒体：主要分为整体锻造型、单层卷焊式、单层瓦片式、无缝钢管式。制造工艺相对简单，生产周期短，技术基本成熟，但是其筒体难以控制，材质也相对脆弱。

组合式筒体：主要分为层板包扎式、热套式、绕板式，基本能够解决这些传统工艺所带来的弊端，生产效率可观，但是对于技术要求较高。

3.3 封头的设计

封头则主要分为球形和椭圆形两种，根据筒体及整个高压容器的材料及用途决定。在实际生产中主要采用球形封头，但是由于筒壁的厚度往往比封头大很多，其对于局部筒体的损害程度比

椭圆形更大。

3.4 密封的设计

高压容器的密封结构是整个设备中的重要部分，密封结构的严密性和完整性经常影响到容器是否正常运行。

3.4.1 从密封原理上应遵循如下原则：

(1) 采用金属垫圈；

(2) 采用窄面密封；

(3) 利用介质压力达到自紧密封。

3.4.2 高压密封的分类

(1) 强制式密封：由外部螺栓力来压紧密封面间的密封垫片，例如平垫式密封。如平垫密封、卡扎里密封、单锥环密封、透镜式密封等。强制性密封依靠螺栓力压紧顶盖、密封元件和筒体端部来形成密封，由于操作压力增大后螺栓变形、顶盖上升等情况减小了接触压力，这就要求必须有很大的螺栓预紧力才能保证密封效果。在操作压力很高或容器直径很大时，强制性密封的效果也将降低。

(2) 自紧式密封：利用筒体内部压力来压紧密封垫片，例如伍德密封。如伍德式密封、N.E.C密封、O型环、B型环、C型环、八角垫、椭圆垫、楔形垫、组合密封等。自紧式密封利用容器内部的压力压紧密封元件，形成密封。当压力升高后，密封元件与顶盖、筒体端部之间的接触力加大，密封效果更好，压力越高，密封效果越好。螺栓仅保证初始密封所需的预紧力，因此简化了容器顶部结构和几何尺寸。自紧密封时容器向大直径、高压力发展的必然趋势。

(3) 半自紧式密封：介于以上两者之间的密封。如双锥密封等，介于强度密封和自紧式密封之间，虽然具有一定的自紧性，但是随着压力的升高，密封元件与顶盖、筒体端部之间的接触力仍会有一定程度的降低，就需要较大的预紧力才能达到密封效果，因而限制了它的使用范围。具体选用何种密封形式，应严格根据介质、压力、

温度及设备直径等具体工艺条件，合理选择。

3.5 其他部件设计

压力容器的接管（凸缘）与壳体的接头设计时应采用全焊透结构。高压容器螺栓应采用中部较细的双头细牙螺栓。厚度大于或等于 12mm 的碳素钢和低合金钢钢板（不包括多层压力容器的层板）用于制造压力容器壳体时应逐张进行超声波检测。应采用整体补强或者采用局部整体补强的补强方法。

4 高压容器制造中应注意的几项问题

4.1 材料代用

在实际的制造过程中有时受到材料采购和经济问题的限制时，需要进行材料代用现象。因而在选择代用材料时，必须考虑容器设计中的各种参数，切忌盲目更改。

4.2 生产效率

由于制造工艺上存在差距，很多生产厂家在生产高压容器时，对材料处理能力较弱，导致生产效率低下。不同形状的容器对生产周期的要求也不同，在制造中更应当在同样使用效果的前提下，选取易制造、标准高的容器。同时可以考虑适当降低对层板间隙的要求，在焊接时用焊前热处理取代焊后热处理的方式来提高生产效率^[4]。

4.3 工艺和计划

制定详细的制造工艺和质量计划，加强过程检查，注意细节。针对制造过程中的变形量控制以及相应的质量控制程序应严格按照相应标准要求。

5 结束语

高压容器作为一种特种设备，结构多种多样，操作条件越来越苛刻，其设计与制造中出现的细微失误，都将导致难以挽回的结果。因此需要在设计和制造环节进行严格的质量控制，确保产品的质量。

参考文献：

[1] 陈学东，崔军，章小浒，关卫和，寿比南，谢铁军. 我国压力容器设计、制造和维护十年回顾与展望 [J]. 压力容器，2012(12):2

[2] GB150.1~150.4-2011，压力容器 [S].

[3] 周峰，杨晓明，蔡娜. 高压容器设计及制造中几个应注意的问题 [J]. 石油和化工设备，2011(12):12

[4] 韩明轩，刘丝嘉. 化工机械高压容器筒体的制造探索 [J]. 科技创业家，2014，(5):84



浅谈20控Cr核电用钢焊接过程控制

李海 中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司

杨俊茵 山东电力工程咨询院有限公司

王伟 国网山东省电力公司经济技术研究院

摘要: 本文针对20控Cr核电用钢的焊接工艺进行了技术研究, 确定20控Cr钢的焊接工艺参数, 选定焊丝PP-TIG-J50KG、焊条PP-J507KG等材料, 提高了20控Cr新材料钢材的焊接质量, 通过施工应用严格过程控制, 确保了焊缝质量优良, 制定出完整一套的焊接技术工艺, 为今后此类钢材的焊接提供了有利的技术支持, 为核电的安全运行保驾护航。

关键词: 20控Cr; 核电用钢; 焊接工艺

0 引言

核电站出于安全角度考虑, 一般运行温度和压力都较低, 为了保证发电功率, 只有提高介质的流速, 但流速的提高却带来了管道的流动加速腐蚀(FAC), 管道往往在设计寿命的时间内发生突然失效, 导致严重事故的发生。根据有关研究发现, Cr会抑制管道流体腐蚀(FAC)现象的发生, 所以对凝结水、中低压给水等给水管道的特别提出了控制Cr含量的要求。20控Cr钢由于具有优良的高温抗冲刷腐蚀能力, 在核电运行中有效的防止管道的磨损, 防止管道流体加速腐蚀, 因此在核电站中多使用20控Cr钢制作的汽水管。20控Cr钢管道的焊缝质量好坏直接影响到整个核电安全运行, 所以通过对该材质钢的焊接工艺进行研究, 制定出完整一套的焊接技术工艺,

确保核电相关钢材的焊缝质量优良, 对整个核电的安全运行起着至关重要的作用。

1 20控Cr钢的焊接性

1.1 20控Cr钢化学成分

20控Cr钢材作为一种核电用钢, 属于一种低碳钢, 国内核电用20控Cr钢材冶炼方式采用电炉冶炼+炉外精炼+真空脱气的冶炼方式, 是在20G的基础上通过添加一定的Cr元素, 将Cr元素含量控制在0.1~0.3%, 并施以正火热处理工艺, 因此钢材晶粒度 ≥ 5 级, 显微组织为铁素体+珠光体, 具有良好的高温拉伸性能, 所含合金元素总量 $< 3\%$, P、S含量控制严格, 低温冲击韧性良好, 各项力学性能表现优异。焊接热烈倾向小、回火脆性不明显、淬硬倾向小, 焊接性良好。控Cr的主要目的是为了

防止管道的磨损, 防止管道流体加速腐蚀。

表1 20控Cr钢化学成分一览表

C	Mn	Si	Cr	S	Al	P
0.17~0.25%	0.4~1.0%	0.18~0.25%	0.18~0.30%	$\leq 0.005\%$	0.02~0.04%	$\leq 0.015\%$

作者简介: 李海:(1987.08.07), 男, 工程师, 现从事焊接工程管理工作。

杨俊茵:(1985.10.11), 女, 工程师, 现从事核电工程管理工作。

王伟:(1983.10), 男, 高级工程师, 从事电力建设工程质量监督工作。

1.2 20 控 Cr 钢焊材的选用

通过对 20 控 Cr 钢材的成份化学元素的充分分析研究,并对所有相关类似的焊接材料经过严格筛选匹配,认为焊丝 PP-TIG-J50KG、焊条 PP-

J507KG 满足 20 控 Cr 材质成分要求。并对 20 控 Cr 管材按照批号进行 Cr 元素的定性分析,对 20 控 Cr 管道焊材考虑到其特殊性全部按照批号进行分析。

表 2 PP-TIG-J50KG 焊丝化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
0.05~0.12	0.60~0.85	1.2~1.5	≤0.025	≤0.025	0.20~0.40	≤0.1	≤0.05

PP-TIG-J50KG 是控铬碳钢钨极氩弧焊丝。焊缝金属具有优良的塑性、韧性和抗裂性能。由于焊缝中含有适量的铬元素而提高了抗流体加速腐蚀 (FAC) 性能。焊缝成形美观,全位置焊接性能良好。用于抗拉强度为 500MPa 级的各种位

置管子的手工钨极氩弧焊打底及全氩焊,尤其适合于核电站的抗流体加速腐蚀性能钢种的焊接。

PP-J507KG 是低氢钠型药皮的控铬碳钢焊条,采用直流反接,短弧操作,全位置焊接操作性能良好。焊缝金属除普通 J507 焊条所具有良好的塑

表 3 PP-J507KG 焊条化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
≤0.12	≤0.75	1.0~1.6	≤0.040	≤0.035	0.15~0.40	≤0.3	≤0.08

性、韧性及抗裂性能外,还由于加入了适量的 Cr 元素而提高了抗流体加速腐蚀 (FAC) 性能。主要适用于抗拉强度为 500MPa 级控铬碳钢 (如控铬 20 钢) 及碳钢铸件的焊接,是核电站抗流体加速腐蚀的合适焊接材料。

2 焊前准备

2.1 焊前培训

在改进型多功能焊前模拟架上进行焊前模拟练习,能全方位模拟 20 控 Cr 钢现场实际施焊条件,相比传统且效果单一的模拟架,此焊前模拟练习架具有可同时模拟多位置、多材质和不同口径的管道及试件的功能,特别是在每根模拟管之间增加了调节装置,可同时调节每根模拟练习焊管之间的距离,满足了现场不同管位置的模拟需求,减少了传统模拟架上调整管间距需多次拆除、点焊模拟管件的重复性工作,提高了对 20 控 Cr 钢的模拟效率,使焊接人员通过与现场环境一致的模拟练习,可快速适应现场施工环境,焊接出优良的焊缝。

2.2 焊接材料管理

焊材进库前应按质量体系程序文件规定进行检查验收。焊材存放于干燥、通风良好、温度大于 5℃,且相对空气湿度小于 60% 的库房内。使用的焊条焊前必须经过烘焙,烘焙温度为 350℃,烘焙 1 小时,烘焙好的电焊条必须放在 100 ~ 150℃ 的恒温箱内。领用的焊条应装入保温温度为 80 ~ 110℃ 的专用保温筒内,焊工到达施焊地点应立即将保温筒接线、通电扣盖,施工时随用随取。氩弧焊工艺所用氩气纯度不低于 99.95%,施工前检查,若出现群孔,检查氩气表、焊枪、氩气皮带是否漏气,如不漏气,需更换氩气。

2.3 组对

接头组对前,应将坡口及坡口边缘 20mm 范围内母材金属内、外壁表面的油、漆、垢、锈、氧化皮等有害杂质清理干净,直至露出金属光泽。焊前检查对口情况,是否做到内壁齐平,若有错口,管道外径大于 100 的其错口值不超过 1.0mm,管道外径小于 100 的其错口值不超过 0.8mm,对口间隙保持 2~3mm。

表 4 焊接接头形式及坡口尺寸

接头类型	坡口形式	图 形	焊接方法	焊接厚度(mm)	接头结构尺寸				
					α (°)	β (°)	B (mm)	P (mm)	R (mm)
对接	I		GTAW	≤ 3	-	-	1~2	-	-
对接	V		GTAW	≤ 6	30~35	-	0~3	1~2	-
对接	V		GTAW+SMAW	≤ 16	30~35	-	0~3	1~2	-
对接	双V形		GTAW+SMAW	> 16	30~40	8~12	2~5	1~2	5

3 焊接关键控制要点

3.1 焊接方法及材料选择

对于壁厚大于6mm的焊接方法采用GTAW+SMAW，不大于6mm的管道焊接方法采用GTAW；打底层及定位焊焊接宜选用焊条（焊丝）直径不大2.5mm，填充层焊条（焊丝）直径不宜大于4.0mm。打底层焊层厚度不宜小3mm，打底层焊接接头金属经目视检查合格方可焊接填充层。

3.2 定位焊及打底层焊接

定位焊采用根部定位焊，且作为正式焊缝的组成部分。其焊接工艺与正式焊接相同，定位焊尺寸的要求应符合下表的规定，并保证焊透且熔合良好，无裂纹、焊瘤、气孔、夹渣等缺陷。为保证底层焊道成型良好，减小应力集中，定位焊缝应平缓过渡到母材，且应将焊缝两端磨成斜坡。

表 5 定位焊接接头要求 单位：mm

焊件类型	管道外径D	定位焊接接头间距	定位焊接接头数量	定位焊接接头尺寸	
				长度	厚度
管接头	≤ 89	-	1~2	15~20	2~3
	$89 < D \leq 426$	-	3~4	20~30	3~4
	> 426	300~500	-	30~40	3~4

焊接打底过程中，使用了新型TIG焊氩气自动送停控制装置，将焊机内的电磁阀放入遥控器

盒内，在遥控器盒及焊机之间使用导线连接，接通焊机内的电磁阀电源，从而实现了氩气起弧送

气、延时停气的功能，提高了 20 控 Cr 钢根部焊缝氩气保护效果，提高了焊缝的焊接质量。同时该装置也减少了电磁阀外氩气管长度，节约了现场施工成本。

3.3 焊接过程控制

3.3.1 施焊采用线性焊道方法，有效控制热输入的同时，后续焊道对先前焊道有回火热处理的作用，从而细化晶粒，有效提高焊缝强度；因热输入降低，有效防止热影响区焊缝晶粒过大；线性焊道热输入较小，可预防 475℃脆化的出现。而传统的采用摆动焊道时会产生的问题：摆动焊道使焊接热输入增加，使热影响区晶粒长大，从而降低了焊缝强度；同样由于热输入过大，使母材在 350 ~ 500℃内长时间保留，发生脆化，即 475℃脆化；焊缝组织晶粒过大，降低焊缝强度。因此控制好焊接线能量输入，按照焊接工艺评定中规定的技术参数进行控制，来提高焊缝内部焊接质量，确保 20 控 Cr 钢管所有现场焊缝优良率达到 100%。

3.3.2 管道外径大于 194mm 的管子、管件或容器对接接头及要求控制变形的构件，宜采取二人或多人对称施焊。对称施焊的焊工不得同时在同一位置收弧。大径厚壁管焊接应采用多层多道焊，单层焊道厚度不宜大于所用焊条直径加 2mm，单焊道宽度不宜超过所用焊条直径的 4 倍。多层多道焊应将焊道接头错开 15mm ~ 20mm。多层多道焊每焊完一道均应清理焊道表面及坡口两侧，并经焊工自检合格后，方可施焊下一层（道），但不得分段多层焊接。单个焊接接头宜连续完成施焊工作。

3.3.3 焊接过程中，焊工应随时目视检查焊接质量，发现缺陷应及时处理。管理技术人员和焊接人员对焊口组对、氩弧焊打底、层间温度以及焊接热输入的控制、焊后清理等过程全程指导、跟踪、记录。

3.3.4 焊接过程中被迫中断焊接时，应采取后热、缓冷等工艺措施。再次施焊时，应检验并确认无裂纹等超标缺陷后，方可按原焊接工艺规

范继续施焊。盖面层焊接宜合理设计次表面层预留厚度及焊道排列，并使盖面层焊接接头金属与母材金属圆滑过渡，达到焊接接头外观质量要求。

3.4 热处理工艺要求

对于壁厚大于或等于 26mm 的管道要进行预热，壁厚大于 30mm 时必须进行焊后热处理，焊接过程中严格控制层间温度，使层间温度不大于 350℃，层间温度过高会导致 Cr 元素与 C 元素形成 Cr 的碳化物，使焊缝的高温抗腐蚀性能下降。

3.5 焊缝检验

焊缝完成清理干净后，质量检验人员加强对焊缝的质量检测验收，符合相关规范和标准的验收指标，并完善质量管理制度。

4 结论

通过核电项目现在施工中严格 20 控 Cr 核电用钢焊接过程控制，确保了焊缝质量优良，一次探伤合格率 $\geq 96\%$ ，验收优良率 100%；通过试验本技术的焊缝与使用国内同类普通焊接技术焊缝各种力学性能，本技术研究项目焊接接头的力学性能明显优于国内同类其他焊接技术；优化了传统焊接施工工艺，提高了劳动生产效率，预计项目完成后可省施工成本约 250 万元。取得良好效果的同时，可为全国核电建设领域 20 控 Cr 钢焊接提供技术支持和参考依据。

参考文献：

- [1] 田泽，余建飞，熊宇，叶建锋. 某电厂水冷壁管氢致应力腐蚀泄漏原因分析 [J]. 湖北电力，2016，40(12):33-37.
- [2] 庄海清、彭银碗、闫波，核电 20（控 Cr）钢焊接接头研究，第 12 届全国电站焊接学术讨论会，2013
- [3] 邵小剑，20 控铬钢焊接工艺性试验与应用，电焊机，2016，46(5)，93-96
- [4] 李威，核电专用管道 20 控 Cr 钢焊接技术，城市建设理论研究（电子版），2013，(33)
- [5] 朱君. 1000 MW 超超临界机组循环冷却水系统节能改造研究及应用 [J]. 湖北电力，2017，41(02):28-32.

大型起重机械安全可视化监控研究

闻鹏德 中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司

摘要：随着经济社会的不断发展，安全生产的概念已经深入人心，人们对安全生产的要求也越来越高。在事故多发的电力建设行业，如何保证施工人员的人身安全，以及工地的建筑材料、设备等财产的保全是施工单位关心的头等大事。通过物联网技术的“感、传、知、控”，使用前端感应器获取实时视频、设备、环境等工地现场数据。通过WSN、4G传输、无线传输等多种方式传输至中心。用户可以通过APP在手机上，通过网络盒子在监视器上，通过网页在电脑上查看工地实时信息。异常时设备自动控制，或者人为控制前端系统。实现多点实时监控。

关键词：起重机械；安全监控；动态监控

近年来随着电子工程信息自动化程度的提高，起重机在现代化工程施工过程中应用越来越广、作用越来越大，并且不断向大型化、智能化方向发展。在大型设备吊装方面主要是起升高度、变幅幅度越来越大，起重量不断增加，这样就对起重机的安全性、可靠性、高效性提出了更高的要求。随着微电子技术、计算机技术、检测技术和控制技术的迅速发展使起重机不断趋于自动化、智能化，这使得起重机运行更平稳、更安全，控制更准确，生产效率更高。因此，安全监控系统可以实时显示和统计记录设备当前运行状况，较好地实现了后方管理部门对起重机一线作业现场的有效监控，提高生产效率，减少事故发生。

1 大型起重设备安全监控的必要性

1.1 大型起重设备安全监控现状

从现状来看，起重机安全保护装置大多数仍停留在较低水平，其灵敏度低，可靠性和适应性差，故障率高，且功能单一，尤其是缺乏自我检

测和显示功能。目前起重机正朝着大型化、自动化、多功能化发展，引入实时状态过程监控系统，把微机处理系统运用到安全装置及监测系统中去，对起重机作业时和各种参数实施准确的测量和显示，实现多功能安全保护，势在必行。

1.2 国家政策相关法规的要求和规定：

为深入贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号），按照《大型起重机械安装安全监控管理系统实施方案》（国质检特联〔2011〕137号，以下简称《方案》），在2013年前期示范试点的基础上，质检总局和安全监管总局决定2014年对前期试点成果进行推广和应用，同时继续在大型起重机械其他品和深入开展安装安全监控管理系统试点工作。其部分规定如下：

“自2014年7月1日起，制造和安装单位应当在新制造的100吨及以上通用门式起重机、60吨及以上船厂门座起重机、60吨及以上港口

作者简介：闻鹏德，1992年2月，男，中国电建集团山东电力建设第一工程有限公司安全监察部，本科，从事安全管理工作。



门座起重机、315吨米及以上普通塔式起重机上，依据《起重机械安全监控管理系统》(GB/T28264-2012)安装安全监控管理系统。制造和安装单位对以上产品没有加装安全监控管理系统的不得安装。2014年12月31日前，使用单位应当对在用的100吨及以上通用门式起重机、60吨及以上船厂门座起重机、60吨及以上港口门座起重机、315吨米及以上普通塔式起重机，依据GB/T28264-2012进行改造，完成加装安全监控管理系统的工作。自2015年1月1日起，对上述大型起重机械没有加装安全监控管理系统的，使用单位不得继续使用。”

2 大型起重设备安全监控系统

2.1 起重机系统整体设计

起重机监控系统主要由人机接口模块、各传感检测节点模块、继电器控制模块以及GPRS无线收发模块组成，各个模块均含有独立的微处理器、CAN总线控制器和收发器。各传感检测节点集成了传感功能和数据处理功能，不仅可以检测起重机的相应工作参数和状态信息，还可对该信息进行处理，转化为统一的报文帧后，再发送到

总线上；继电器控制节点与起重机自身的电气系统相连接，提供完备的参数超限保护功能，有效阻止危险操作，防止事故发生；人机接口节点可实时显示起重机工作参数，方便操作人员直观了解起重机状态，并实时存储起重机的工作记录，包括系统内部存储或者外部U盘存储，为日后起重机维护和事故处理提供可靠的数据支持，其GPRS模块可接收采集GPS卫星数据，经处理器解析后得出其地理坐标信息，该信息连同起重机工作状态数据一同由GPRS模块发送到GPRS无线通信网上；GPRS网络根据相应的协议在智能终端和接入Internet的监控中心之间建立一条支持TCP/IP的数据通道，监控中心把通过这条通道传送来的起重机位置数据和工作参数信息存储到数据库中，后台服务软件读取并显示这些数据，实时监管起重机的工作情况。

2.2 主要功能

一是起重机监控系统具有信息实时监控功能。通过对起重机的起升机构、大车走行机构、小车走行机构等各系统的电压、电流、速度、负荷等参数及控制各点的检测，系统实现对起重机各机构运行状态的实时监控，将各主要机构的运行状态以图形方式显示出来。起重机作业、各机构状态、各制动器的状态清晰监控。二是系统有故障报警记录。系统准确、及时地将设备发生的故障、故障原因、报警提示、按时间顺序排列显示在其列表中，并进行及时更新、记录。报警故障内容包括：实时报警故障、报警故障信息显示（包括故障时相关参数的实时值记录），历史记录查询。系统能够自动统计，还可以对一定时间内连续发生同样的故障进行记录提醒，以便维护人员对故障进行分析解决。三是远程可视化监控平台。塔机运行数据和报警信息通过无线网络实时传回监控平台，基于GIS技术实现塔机安全运行可视化远程监控。实时、动态、开放性监控从根本上防止反监控屏蔽。监控平台数据库完整存储塔机运行的

全部历史数据，可根据需要进行各种综合查询。

2.3 起重机监控系统数据远程传输

系统软件实现数据传送首先要对数据中心的监控主机进行初始化，与主机建立网络连接，分配 IP 地址，设置好通信波特率和通信端口，展开网络侦听。监控中心是整个安全监控系统的操作、维护、处理、统计、分析和监控的中心。

安装了安全监控管理系统，还得在应用中有相关完善的安全管理支持才能正常运行并发挥作用。主要应注意以下方面：采购的系统必须符合相关的技术要求、符合有关的强制性规定和设计、制造要求并附相关的文件；充实安全监控专业技术人员，定人定岗管理安全监控管理系统，保证该系统有效可靠；加强安全技术培训，使使用人员会使用会辨别会合理处理；完善起重机安全监控管理系统使用过程的监管工作，确保系统在线；各方责任主体应派专人负责安全监控系统信息的维护和处理，掌握运行时的实时信息，及时处理各类报警信息，确保安全运行；建立相关的符合技术规范要求的安全技术档案；使用单位应按规定使用、维护安全监控管理系统并处于良好工作

状态；设备在运行过程中监控设备、软件、线路等发生故障，应及时与安装单位联系维修，不得擅自处理。

3 结术语

总之，随着我国智能化、网络化技术的发展，实现大型起重机械的网络化安全监控管理将是广大企业实现安全生产的重要组成部分。从技术手段上完善使用环节安全监管，创新使用环节安全监管机制，从而遏制重特大事故的发生，是我国未来安全生产必然趋势。

参考文献：

[1] 社德明，浅谈起重机械的安全管理与监控[J]. 芜湖职业技术学院学报，2012（01）：87-89.

[2] 高钰敏，菌志勇，起重机械安全监控管理系统使用与推广

[3] 尚洪，张宏伟，强化大型起重机械安全监控[J]，劳动保护，2013（10）：89-91.

[4] GB/T28264-2012《起重机械安全监控管理系统》.

[5] 质检办特联（2014）224号文.



浅谈螺旋半圆管夹套设计及制造的特点

黄天琪 华电电科院

摘要：作为夹套设备的一种，与整体夹套相比，螺旋半圆管夹套具有许多优点。而我国化工行业中，除引进少量螺旋半圆管夹套设备外，自行设计制造的同类设备还不多见，而且目前在设计和制作中还存在一定的问題，本文对其设计和制造做以下简要的探讨。

关键词：螺旋半管夹套；设计；制造

绪论

夹套大致可以分为三类：整体夹套、带螺旋导流板的夹套、螺旋半圆管夹套。其中，螺旋半圆管夹套的广泛应用，很多文献对其进行了研究，主要都是集中在应用和制作方面。半圆管夹套的制造中半管的形成时主要问题之一，文献对其制作工艺进行了报道。对于其形成方法主要有以下几种：（1）采用板条下斜，然后制成整园半管，即成行后半管开展长度为筒节外周长，既可以节约材料、减少焊缝对接管数量，但难度较大。（2）采用金属板带作原料，金属板料在前后直排的数组成型中通过，随着回转，在将带料向前送进的同时，顺序进行横向弯曲成半圆形。（3）采用现成的圆管，根据筒体外径煨制成形，然后划线，再用铣床铣去管子的一半制成，而被铣掉的部分不能再被应用，因此这部分半管消耗较多，加工量也较大，其相对费用较高，且加工后的半圆内径难于保证圆度。（4）采用板材冲压成行：但每段的展开长度较小，一般为钢板宽度。虽然这种方法节约材料，但是使用焊接，焊缝接头较多。而且焊接难度较大，设备在使用时出现焊缝泄露的几率较大。

螺旋半圆夹套由于具有传热效率高、结构紧凑、承载能力强等优点，在各种工业生产中应用

广泛。采用数值和试验方法研究了安装反应釜外壁侧和内壁侧的两种螺旋半圆夹套内流体流动与换热特性，简称为釜外夹套和釜内夹套。旨在为工程实际中螺旋半圆管夹套的合理设计提供理论基础，以提高其内流体的传热能力，并减小流动阻力损失。

1 螺旋半圆管夹套

1.1 整体夹套

整体夹套在化工设备设计的选择中获得了广泛应用，具有加工技术成熟、结构简单，制造方便等特点，整体夹套简图如下图 1 所示。

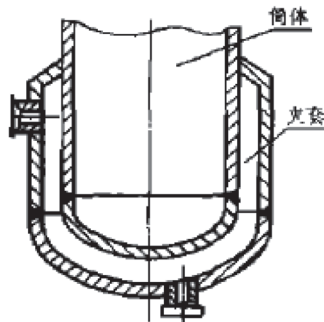


图 1 整体夹套结构

1.2 带螺旋导流板的夹套

夹套内设置螺旋导流板，一方面为夹套内的流体导流，能更好地加热或冷却容器内的物料；另一方面容器筒体因外压计算长度减小而使计算壁厚减薄。这对节约材料，降低设备造价，具有

重要意义，夹套简图如下图 2 所示。

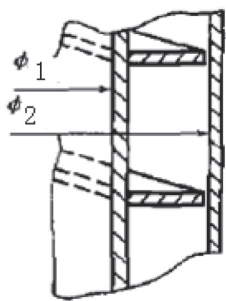


图 2 带螺旋导流板的夹套结构

1.3 螺旋半圆管夹套

相对其它结构的夹套容器，螺旋半圆管夹套容器具有以下特点：

(1) 与整体夹套相比，结构简单，承压能力强，能提高容器抗外压的强度和刚度，方便检修。

(2) 采用螺旋半圆管夹套结构形式，在不改变容器操作状态的情况下，可有效地减薄其设计壁厚，节省材料，降低设备材料费。

(3) 采用螺旋半圆管夹套的容器最大外径较普通夹套的小，结构紧凑，占地面积小，半管夹套简图入图 3 所示。

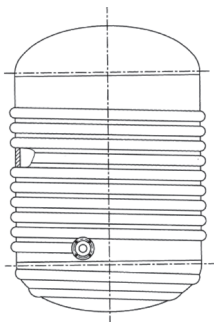


图 3 螺旋半圆管夹套容器

1.4 螺旋半管夹套的优点

目前螺旋半圆管夹套设备在欧美国家应用较为普遍，而且在西德已经形成规范化，我们也已经能够自行设计制造，螺旋半圆管夹套的优点如下：

(1) 传热效率高，主要是与传统夹套相比，半圆的横截面积较小，期内可以有较高的流速并且无短路的情况；由于传热流在半圆管夹套内沿螺旋方向流动，会在垂直于流动方向上产生二次

流，从而增强了换热。

(2) 可以严格地控制夹套内的温度。螺旋半圆管夹套内适合于换热流体为液态的情况，如水、盐水、乙二醇、导热油等，而且可以采用多进多出的冷热通道结构。

(3) 由于半圆管夹套与釜体焊成一体，它不但能提高釜体承受内压的能力并且能增加釜体的刚性，对反应釜的壁面起加强的作用。因此，它可以在不改变反应釜操作状态的情况下，有效的减薄其设计厚度节省材料。对于外压工况较为恶劣的大型反应设备，此方面的优势尤为明显，在确保设备质量的同时有效代替普通夹套的加热，可以节约成本数万。随着化学工业的发展，单套生产装置的产量越来越大，促使反应设备的大型化。在满足一定设计条件下，为了节约贵重钢材、调高传热效率，螺旋半管夹套越来越受到青睐。

2 螺旋半圆管设计

2.1 设计时要注意导热或保温性能

保证半管夹套内循环介质物的流通截面积及其导热或保温性能一般夹套内直径和容器内直径存在以下关系，在设计时可遵照这种关系进行设计：当容器内直径小于 600mm 时，半管内直径为容器内直径 +L(L ≤ 100mm)；当容器内直径介于 600mm 和 1800mm 之间时，半管内直径为容器内直径 +100mm；当容器内直径大于 2000mm 时，半管内直径为容器内直径 +200mm。

2.2 设计时要注意设置防冲板

为了避免夹套蒸汽或其他介质污染容器入口处外壁，就需要在设计时设计一个防冲板，此防冲板焊接在容器外壁且正对着夹套介质入口处。当容器和夹套之间存在一个大于 50mm 的空间距离时则要设计一个进口挡板。

2.3 设计时要注意设置排气孔

为了能够使夹套空间内充满介质，就需要排除夹套空间所有气体，这就需要在夹套顶端设计一个直径不小于 10mm 的排气孔，且越是处于夹套顶端其排气效果越好。

2.4 做好探伤检测和热处理工作

若容器内介质为高度危害介质或极度危害介质时,要做好100%射线探伤检测,然后进行封闭件和容器焊接后的热处理工作;对于有热处理要求的要在完成封闭件和容器的焊接工作之后再进行热处理工作。

3 螺旋半管夹套制造

内筒容器应在进行完无损探伤后,方可在外部焊接螺旋半圆管夹套。内筒容器本体需要焊后热处理时,盘管夹套与本体的连接部位也应进行焊后热处理。施工单位应制作半圆管和试板进行焊接工艺评定,按照NB/T47014-2015《钢制压力容器焊接工艺评定》要求执行,进行相关拉伸、弯曲等各项试验。

3.1 焊接方法的选用

为保证焊接质量,提前对壳体(Q345R)等主材做了焊接的工艺评定,最终确定筒体封头主要纵、环焊缝采用CO₂气体保护焊+埋弧焊,其余焊缝采用CO₂气体保护焊,并结合钢材的力学性能和焊后热处理的要求,选择相应的焊接材料。

对于奥氏体不锈钢材料应采用冷煨成型的方法,特殊情况下,也可以采取热成型法,但热成型的温度应避开敏化温度,每次加热过程要做好书面记录。焊接在凸型封头商定半圆管盘管,必须是逐段成型的,或者是整根对半剖分盘管。施工时应先焊接半圆管对接焊缝,这样既可消除对接焊缝间的焊接应力,也可确保每个对接焊缝的焊接质量。另外还要严格控制对接焊缝的数量,一般要求每50m半圆管只有一条对接焊缝。

3.2 坡口形式选择及其工艺参数

以板厚为20mm的Q345R对接接头为例,坡口形式为单V形外大里内小坡口,坡口角度为60°,加工时不留焊接钝边,坡口间隙为0~2mm,采用CO₂气体保护焊进行打底焊焊接,反面清根,并使用自动埋弧焊盖面。对焊缝进行射线探伤达到Ⅱ级合格,焊接接头力学性能,如表4所示,达到产品的技术要求。

除以上壳体主材,床芯导热管(20G钢管)对接接口采用氩弧焊,其余角焊缝采用气体保护焊,都经过焊接工艺评定且合格;在制造过程中将筒节末端带焊接试板,用与筒体相同的焊接参数焊接,经射线及热处理后进行理化检验,都达到合格的性能要求。

半圆管应在焊接前加工坡口(40°-45°)。坡口加工分外坡口和内坡口两种形式。由于外坡口焊接结构根部容易产生焊瘤,形成焊接死区,影响介质的流速,所以对于薄壁半圆管和壳体焊接推荐采用内坡口焊接结构,在压力容器本体上焊接盘管夹套时,半圆管应加工坡口并全焊透。

螺旋半圆管夹套和内圆筒壳体连接角焊缝的腰高应不小于半圆管和壳体厚度的较小者。筒体焊缝和半圆管相交处焊缝应打磨光滑,半圆管对接焊缝因尽量避免和筒体焊缝相交,并保留不小于2倍管壁厚的尺寸距离。两半圆管近边距离 $a \geq 2T$,且 $\geq 38\text{mm}$ 。对于焊后热处理的螺旋半圆管夹套, a 可以不大于 $2T$ 。焊接、检测以及水压试验等按照相关的标准规定进行。

4 结论

在节能降耗理念深入人心的今天,作为设计人员,如何在满足用户要求以及确保性能可靠的前提下节材节能,是值得关注的问题。螺旋半圆管夹套保温装置作为一种新型的伴热保温结构,在设计和制造过程中有着特殊的要求,在工程实践中要求严格相关技术规范要求执行,才能保证整体质量,达到预期的设计效果。

参考文献:

- [1]GB150.1~GB150.4-2011,压力容器[S].
- [2]顾德龙,《带螺旋导流板夹套容器设计》[J].石油化工设备,1999(5):36-37
- [3]朱光,车影,王德珠.半圆管夹套的制造与应用[J].辽宁化工,1996(10):55-56
- [4]HG/T 20580~20585-2011,钢制化工容器[S].

山西省太原市8·19锅炉爆炸重大事故

（一）事故概况

2004年8月19日21时40分，晋阳华龙纸业公司发生锅炉爆炸重大事故，造成3人死亡，3人重伤，7人轻伤。

8月19日下午，该厂负责人胡某安排无证司炉工侯某等人做点炉前的准备工作。20时20分左右来电后，开始上水进行点火运行，21时40分左右发生爆炸。胡、侯2人当场死亡，另1人抢救无效死亡，其他10人受伤。

锅炉爆炸后，锅壳中部环向焊缝热影响区全部撕开，撕裂成4块飞出，锅壳封头向外飞出约150m，其面积约2m²，其余3块分别向外飞出约4.5m、3m和10m，面积均为1m²左右。冲天管倾斜，锅炉本体剩余部分略有位移。锅炉进入分汽缸的主汽管上阀门已破裂，锅炉、分汽缸上压力表均已损坏，安全阀下落不明。锅炉房坍塌，周围车间、平房遭到不同程度的破坏。

（二）事故原因分析

1. 事故发生时，分汽缸上供汽阀呈完全关闭状态，安全阀、压力表失灵，锅炉处于密闭状态。

由于安全阀失效，无法自动排汽泄压，锅炉压力逐步上升，直至发生爆炸是事故的直接原因。

2. 事故锅炉已被有关部门责令停用，该单位法人无视事故隐患和有关指令，在锅炉安全阀、压力表等安全附件均已失效的情况下，下令使用锅炉是事故的主要原因。

3. 该企业擅自使用不具备专业资格的司炉工，在安全阀失效，关闭供汽阀门的情况下，锅炉完全处于密闭状态运行，而司炉工未能及时发现异常，盲目持续运行，是事故的重要原因。

（三）预防同类事故的措施

1. 加大有关法规的宣传力度，联合有关部门加强对“五小”企业违法使用锅炉的查处工作，严格执行有关国家法律法规和安全技术规范。

2. 企业必须登记、使用合格锅炉，任用有资质的司炉工。

3. 对小型蒸汽锅炉的安全附件进行认真检查，确认锅炉安全阀、压力表有效可靠。

4. 对锅炉水质处理工作给以加强，防止水垢堵塞安全阀等安全附件。



应急管理部办公厅关于 河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂 “7·19”重大爆炸事故的通报

应急厅函〔2019〕447号

各省、自治区、直辖市应急管理厅（局），新疆生产建设兵团应急管理局，有关中央企业：

2019年7月19日17时45分左右，河南省三门峡市河南煤气集团义马气化厂（以下简称义马气化厂）C套空气分离装置发生爆炸事故，造成15人死亡、16人重伤。经初步调查分析，事故直接原因是空气分离装置冷箱泄漏未及时处理，发生“砂爆”（空分冷箱发生漏液，保温层珠光砂内就会存有大量低温液体，当低温液体急剧蒸发时冷箱外壳被撑裂，气体夹带珠光砂大量喷出的现象），进而引发冷箱倒塌，导致附近500m³液氧贮槽破裂，大量液氧迅速外泄，周围可燃物在液氧或富氧条件下发生爆炸、燃烧，造成周边人员大量伤亡。事故具体原因正在进一步调查中。

今年以来，全国化工行业先后发生了江苏响水“3·21”、山东济南“4·15”、河南三门峡“7·19”三起重特大事故，伤亡惨重、影响恶劣，引起社会广泛关注。河南三门峡“7·19”事故暴露出发企业安全意识、风险意识淡薄，风险辨识能力差，装置泄漏后处置不及时、带病运行，设备、生产等专业过程管理存在重大安全漏洞，事故还暴露出工厂设计布局不合理，对空气分离等配套装置安全生产重视不够等突出问题。

事故发生后，国务院领导同志高度重视，作出重要批示，要求全力做好人员搜救和伤员救治工作，尽快查明事故原因，依法依规严肃处理，同时深刻吸取事故教训，把危险化学品企业安全

监管作为重中之重，进一步排查相关安全隐患，严防重特大事故发生。为深刻吸取事故教训，举一反三，强化风险排查管控，切实落实企业安全生产主体责任，进一步加强危险化学品安全生产工作，坚决防范和遏制重特大事故，全力维护人民生命财产安全，现提出如下工作要求：

一、严禁装置设备带病运行，开展空分装置专项检查

此次事故是义马气化厂空气分离装置发生泄漏后未及时消除隐患，持续带病运行引发的。义马气化厂净化分厂2019年6月26日就已发现C套空气分离装置冷箱保温层内氧含量上升，判断存在少量氧泄漏，但未引起足够重视，认为监护运行即可；7月12日冷箱外表面出现裂缝，泄漏量进一步增大，由于备用空分系统设备不完好等原因，企业却仍坚持“带病”生产，未及时采取停产检修措施，直至7月19日发生爆炸事故。各有关企业要认真吸取事故教训，充分认识化工生产装置带病运行存在的巨大安全风险，正确处理效益与安全的关系，树立“隐患就是事故”的观念，确保发现隐患第一时间消除，坚决杜绝装置设备带病运行。地方各级应急管理部门要严格执法检查，发现存在装置设备带病运行等重大隐患的要责令立即处置，依法进行处罚，该停产的停产；要督促辖区内涉及空气分离装置企业开展风险隐患排查，将冷箱是否存在泄漏、空气分离装置总图布置是否合理、空压机入口空气中有机物控制

是否到位、液氧系统烃类含量是否定期检测且数据准确、液氧储槽是否安全作为排查重点，对排查出的问题和隐患，要立即整改，不具备安全生产条件的要立即停产。

二、加强设备专业管理，保证设备完好运行

义马气化厂曾经是安全生产先进企业，但由于全要素安全管理存在漏洞，设备、生产等专业安全意识、风险意识淡漠，导致设备等专业管理滑坡，成为引发事故的重要原因。化工生产工艺复杂，条件苛刻，物料大多易燃易爆、有毒有害，加之高温、高压、低温等操作条件均对设备状况提出了严格的要求，日常生产中工艺波动、违规操作、使用不当、维护维修不到位等均可造成设备失效，引发物料泄漏而导致事故发生。加强设备完好性管理是化工安全生产的基础，各有关企业要高度重视设备专业管理，从源头优化设备设计选型，提高本质安全水平。要优选技术成熟、业绩良好的设备设施，熟练掌握设备设计材质、运行参数等安全信息，制定严格的设备检维修技术规程。要加大对重点部位检测检查频次，保证备用设备完好，认真开展预防性维修，把隐患问题消灭在萌芽状态。

三、加强化工过程安全全要素管理

化工过程涉及工艺、设备、仪表、电气等多个专业和复杂的公用工程系统，加强化工过程安全管理，是从专业上预防和控制化工事故的有效方法，是企业及时消除隐患、预防事故、构建安全生产长效机制的重要基础性工作。各有关企业要把化工过程安全管理的全要素融入日常企业管理体系中并作为主要内容，逐个要素抓好落实，按照化工过程安全管理的要求定期组织评估，分析查找薄弱环节，持续改进，进一步提升企业安全管理的科学性、系统性。要加强生产组织管理，正确处理安全与生产的关系，始终践行“安全第一、

预防为主、综合治理”的安全生产方针，有效防范重特大事故发生。

四、集中开展企业主要负责人警示教育

各地区应急管理部门要在2019年8月底前集中组织开展一次针对化工和危险化学品企业主要负责人法制意识、风险意识和事故教训的警示教育，有关中央企业分公司及省属企业由省级应急管理部门负责组织，其他化工和危险化学品企业由市级应急管理部门负责组织，各省、市级应急管理部门在警示教育完成后要分别与相关企业主要负责人签订落实安全生产主体责任承诺书，督促相关企业主要负责人集中精力组织做好企业安全风险排查管控工作，确保安全生产。

五、认真做好当前高温季节化工和危险化学品安全生产工作

当前正值高温季节，酷暑、雷雨、台风等极端天气多，对化工和危险化学品安全生产带来不利影响，是事故的易发高发期。各有关企业要深刻吸取近年来高温季节化工和危险化学品事故教训，认真开展风险研判，科学制定防范措施，突出对重点环节、重点部位、重点岗位的排查，落实危险化学品重大危险源管理责任和管控措施，在危险化学品罐区进行动火、受限空间作业的一律升级管理。各级应急管理部门要紧紧抓住重点地区、重点企业，督促企业强化值班值守，落实岗位责任，加强日常巡检，发现问题及时处理，同时也要关注非重点地区的非主要生产装置，防止“想不到、管不到、治不到”的问题引发恶性事故，为新中国成立70周年营造稳定的安全环境。

请将本通报迅速传达到辖区内地方各级应急管理部门及有关企业。

应急管理部办公厅
2019年7月25日

自治区应急管理厅办公室

关于中卫联合新澧化工有限公司“8·29”较大爆炸事故的通报

各市、县(区)应急管理局,宁东管委会安监局:

2019年8月29日9时许,中卫联合新澧化工有限公司发生一起较大爆炸事故,造成4人死亡(3人当场死亡,1名重伤员经抢救无效死亡)、3人受伤。经初步调查分析,事故直接原因是企业2号煤气发生炉长期停用,8月28日重新启动过程中煤气炉排污阀泄漏,造成夹套严重缺水、内壁温度过高,在为夹套补水时发生剧烈汽化、夹套锅炉爆炸,导致周边检修人员严重伤亡。事故具体原因正在进一步调查中。事故暴露出企业安全意识淡薄、装置带病运行,开停车和检维修作业风险分析缺失、安全管理不到位等突出问题。该起事故发生在全区“防风险、除隐患、遏事故、保大庆”安全生产百日专项行动期间,发生在第四届中阿博览会召开之际,性质恶劣、影响重大。自治区党委和政府高度重视,张超超常务副主席作出批示:中卫市全力抢救伤者,做好遇难者善后工作;认真查找事故原因,严肃追究相关责任者。为认真贯彻张超超常务副主席批示要求和8月29日全区安全生产电视电话会议精神,深刻吸取事故教训,防范类似事故发生,现提出如下要求:

一、立即开展同类企业安全生产大检查

各地要认真汲取中卫联合新澧化工有限公司“8·29”较大爆炸事故教训,结合全区正在开展的“防风险、除隐患、遏事故、保大庆”安全生产百日专项整治行动,立即组织开展涉及煤气化装置企业的安全生产大检查,全面排查同类企业安全设施设备完好性、开停车安全管理制度和检

维修作业制度落实、新装置投用前的安全操作培训等方面存在的问题隐患,对查出的问题隐患实行清单化管理,督促企业逐一整改落实。

二、加强化工过程安全管理

各地要督促辖区危险化学品企业严格落实《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号),全面加强化工企业安全生产基础工作,进一步提升化工过程安全管理水平。要严格执行开停车制度。各危险化学品企业要组织专家对企业开停车方案开展专项清理,尤其是加强对生产工艺不正常,检修后再次开车方案的审核审查,开停车方案必须经企业主要负责人审批同意。要加强对生产装置运行不正常、工艺不稳定状况逐项、逐个步骤进行可行性、可靠性论证,严格工艺操作程序。二是要强化风险辨识。各危险化学品企业要结合工艺、设备特点开展全面的风险辨识,根据辨识结果和事故教训进一步完善危险岗位风险防控措施,全面分析异常工况产生的原因并制定有针对性的安全处置方案。坚决执行精细化工反应安全风险评估规定,从源头管控风险。三是要加强作业安全管理,杜绝“三违”行为发生。各危险化学品企业要严格落实危险作业安全管理责任,严格执行特殊作业票证管理制度和安全承诺公告制度,强化检维修作业和承包商管理,加强作业现场安全管控。企业安全监护一律不得外委,作业过程中严禁监护人员擅离现场。实施危险作业前,必须进行风险分析、确认安全条件、落实防护措施,

确保作业风险可控、作业过程规范、应急措施可行。

三、加强安全生产行政执法

各级应急管理部门要保持“打非治违”和反“三违”的高压态势，切实加强对化工企业的执法监管，严厉打击化工企业未批先建、不按规范设计、不按设计施工、边生产边建设违法违规行为。要进一步强化专业监管，落实危险化学品重点县聘任化工专家工作的要求，提升危险化学品安全监管人员专业监管能力。要加大执法处罚特别是事前处罚力度，聚焦重点难点，严格处罚存在重大隐患和问题、典型违法违规的企业，并公开曝光、实施联合惩戒。对因违法违规作业导致发生的生产安全事故，要依法从严处理。各级应急管理部门要以高度的政治责任感抓好危险化学品安

全监管工作。要全面梳理汇总自治区安委办督查检查、专家指导服务排查出的问题隐患，对账销号。要督促辖区化工企业严格落实领导带班制度和主要负责人外出请假报备规定，指导化工企业落实安全防范措施、强化应急演练、加强应急值守，确保发生险情第一时间响应、第一时间应对处置，最大限度减少损失影响，确保社会安全稳定。请各市、县（区）应急管理局和宁东管委会安监局按照通报要求，督促辖区相关企业抓好贯彻落实。

自治区应急管理厅办公室

2019年9月2日

（此件公开发布）



安全知识

1、什么是特种设备？

答：《中华人民共和国特种设备安全法》规定，本法所称的特种设备，是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、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、场（厂）内专用机动车辆，以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。

国家对特种设备实行目录管理，2014年新修订的《特种设备目录》将特种设备及其安全附件、部件分为10个种类、48个类别、99个品种，明确了纳入监管的设备范围。

2、特种设备安全监察主要法规标准有哪些？使用单位特种设备安全管理的基本要求是什么？

答：主要的法律、法规有《中华人民共和国特种设备安全法》、《中华人民共和国安全生产法》、《特种设备安全监察条例》、《山东省特种设备安全条例》等。另外还有以总局部门令颁布的部门规章，以地方政府令颁布的地方政府规章，以及技术规范及相关强制性国家标准。

特种设备使用单位安全管理的基本要求是，做到“三落实、两有证、一检验、一预案”，即：落实安全管理机构、落实安全管理责任人和落实各项安全管理制度；设备有使用登记证、作业人员有上岗证；设备定期检验；制定特种设备应急预案，并定期开展演练。

3、电梯有哪些安全保护装置？如果出现电梯困人怎么办？

答：电梯安全保护系统一般由机械安全保护装置和电气安全保护装置两大部分组成。机械安全保护装置主要有限速器和安全钳、缓冲器、制动器、层门门锁与轿门电气联锁装置、门的安全保护装置、轿顶安全窗、轿顶防护栏杆、护脚板等；

电气安全保护有直接接触电的防护、间接触电的防护、电气故障的防护、电气安全装置等，其中一些机械安全装置往往需要电气方面的配合和联锁装置才能完成其动作和可靠的效果。

除了上面复杂的安全保护装置外，按照现行法规规定，电梯每15日就需要进行一次维护保养，每年都需要进行定期检验，才可投入运营，以确保电梯的安全。

电梯困人一般只是电梯安全装置起了作用或者出现意外停电的情况。所以被困电梯中不要惊慌，应保持冷静，尽快通过以下几种方式与外界取得联系，一是按下电梯轿厢内的警铃或紧急报警按钮，二是拨打电梯轿厢内提供的应急救援电话，三是拨打公共报警电话110或96333进行求助。

4、哪些使用电梯的行为不安全？

答：在进出电梯时只顾着看手机，不留意轿厢所在位置；身体跨在楼层与轿厢地面之间，长时间停留；强行扒开、撬开电梯层门、轿门；为图方便，强行乘坐超载的电梯；在电梯轿厢内蹦跳。这些不安全行为都存在极大的安全隐患。

另外，让无民事能力的儿童和老人单独乘坐电梯；发生火灾时乘坐电梯逃生；携带易燃易爆危险物品乘坐电梯等等行为也是不安全的。

5、液化石油气钢瓶的检验周期是多少？液化石油气钢瓶使用年限有何规定？

答：液化石油气钢瓶每4年检验1次。对于未经检验的钢瓶，从制造日期算起；经过检验的钢瓶，从上次检验日期算起。

钢瓶使用年限，对设计使用年限为8年的钢瓶，允许在安全评定（检验）后延长一个检验周期（即12年报废），对未规定设计使用年限的钢瓶，使用年限达到15年，作报废处理。