

第一章 特种设备基础知识

第一节 特种设备定义

一、特种设备概述

特种设备在我国的国民经济和人民的生活中起着越来越重要的作用，从我们生活取暖用的锅炉，输送到千家万户用的煤气、液化石油气气瓶或压力管道，到出行或购物乘坐的电梯，车间吊物的天车，方便我们游览名胜古迹的客运索道和丰富我们业余文化生活的游乐设施，这些都是特种设备。我们虽然看到了特种设备为我们的生活、生产带来的便利和快乐，殊不知其后的危险性。由于特种设备是处于高温、高压、高载荷、高疲劳以及高空作业条件下运行，如果出现由于设计的不合理，制造的不规范，安装调试的不细致，检验手段的不完善和检验人员素质不高及监管的力度不到位，使用单位只追求经济效益致使设备超载荷、超期服役，日常维护及定期检修不到位，管理制度的不健全和安全保护及防护措施不到位，特别是安全保护装置的失效，都会导致事故发生。而特种设备一旦发生事故就会导致爆炸、有害气体泄漏、高空坠毁而危及人民的生命健康和财产安全，造成企业停工停产，有时还会带来人们的恐慌，给国家、社会、个人造成严重的经济损失和不良后果。

根据国家贯标认证的需要，特别是职业健康安全、环境体系标准的推行，在特种设备行业对于危险源的识别、风险的预测和评估越来越显得重要。随着经济的发展，人们对特种设备危害性认知

逐步统一，特别是相关法律法规的出台和明确，以及贯标认证工作的推行，丰富了特种设备的内涵和包括的范围，使得相关部门更有针对性地对其进行管理，以减少其对国家、社会和个人的损害，保证其更好地为经济、社会、文化生活服务。

根据国务院第 373 号令，于 2003 年 6 月 1 日起实施的《特种设备安全监察条例》和原国家技术监督局于 2000 年发布的《特种设备质量监督与安全监察规定》我国将锅炉、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、厂内机动车辆等设备及其附属的安全附件、安全保护装置和与安全保护装置相关的设施列为特种设备。

由于特种设备的特殊性，国家对特种设备的设计、制造、安装、使用、检验、维护保养、改造等都提出了明确的要求，实行统一管理，并定期对特种设备进行质量监督和安全监察。

二、特种设备的分类

特种设备的分类是根据其类别以及工作原理的不同而划分的，通常情况下我们所说的特种设备是指如下几种：

1. 锅炉

(1) 锅炉的定义及组成

锅炉是利用燃料、电或者其他能源，将所盛装的液体 / 工质加热到一定参数，并承载一定压力的密闭设备，其范围规定为容积大于或者等于 30L 的承压蒸汽锅炉；出口水压大于或者等于 0.1MPa（表压），且额定功率大于或者等于 0.1MW 的承压热水锅炉、有机热载体锅炉。

锅炉是由“锅”和“炉”两部分以及保证这两部分安全运行所必需的附件、控制仪表、附属设备等组成的。

“锅”就是锅炉的汽水系统，大型锅炉的“锅”由省煤器、汽包、下降管、水冷壁、过热器、再热器等设备组成。“炉”就是锅炉的燃烧系统，大型锅炉的炉有炉膛、燃烧器、炉墙、炉拱、烟道、隔烟箱、

空气预热器等组成。

锅炉的附件与仪表，是确保锅炉安全和经济运行必不可少的组成部分，它们分布在锅炉和锅炉房各个重要部位，对锅炉的运行状况起着监视和控制的作用。安全附件包括安全阀、压力表、水位表、高低水位报警器、温度计、排污和放水装置以及自动控制与保护装置等。随着机械化和自动化程度的提高，锅炉的机械化操作和自动控制的仪表也越来越多，使操作更加简化，能源的利用率越来越高，安全保护设施更加完善，进而提高了锅炉的利用率和效率。

锅炉附属设备是指燃料的供给与制备系统，主要包括：上煤、磨粉、燃煤、燃油、燃气装置及鼓、引风机、除渣、清灰、空气预热、除尘等装置。

(2 锅炉的分类

锅炉是国民经济中重要的热能供应设备。电力、机械、冶金、化工、纺织、造纸、食品等行业以及工业和民用采暖都需要锅炉供给大量的热能。锅炉的种类很多，可按不同的方式分类。

按照工质的状态和用途可分为：承压蒸汽锅炉、承压热水锅炉和有机载体锅炉。承压蒸汽锅炉按品种分为：电站锅炉、工业锅炉、生活锅炉、船用锅炉、机车锅炉。有机热载体锅炉主要包括有机热载体气相炉和有机热载体液相炉。

按能源或燃料分为 燃煤锅炉、燃油锅炉、燃气锅炉、电加热锅炉等。

按照燃烧方式和燃烧设备分为：火床燃烧锅炉、火室燃烧锅炉、沸腾燃烧锅炉。

按工质在锅炉内部流动方式分为 自然循环锅炉、强制循环锅炉、低倍率循环锅炉、复合循环锅炉及直流锅炉。

按燃烧方式可分为 室燃炉、旋风炉、层燃炉、硫化床燃烧炉。

按炉膛压力可分为：负压锅炉和正压锅炉。

按排渣方式可分为：固态排渣锅炉和液态排渣锅炉。

按介质压力可分为 低压锅炉(介质压力 $p_j \leq 2.45 \text{ MPa}$)、中压

锅炉($2.45\text{MPa} < p_j \leq 5.88\text{MPa}$)、高压锅炉 ($5.88\text{MPa} < p_j \leq 9.81\text{MPa}$) 超高压锅炉 ($9.81\text{MPa} < p_j \leq 13.7\text{MPa}$)、亚临界锅炉 ($13.7\text{MPa} < p_j \leq 22.1\text{MPa}$) 、超临界锅炉 ($p_j > 22.1\text{MPa}$)。

按受热面布置方式可分为：塔形锅炉、U形锅炉、倒 U形锅炉、L形锅炉。

按照通风方式分为：自然通风锅炉、机械通风锅炉。

按照锅炉型结构分为 锅壳锅炉、盘管锅炉、管架式锅炉。

按照运输安装方式 快装锅炉、整装锅炉、散装锅炉。

按照有机载体炉整体造型分类有：立式炉、卧式炉、管式导热油炉。

锅炉部件主要是指封头、钢管、集箱、锅炉过热器、锅炉再热器、锅炉省煤器、锅炉膜式水冷壁等。

2. 压力容器 (含气瓶)

(1) 压力容器定义

压力容器是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa (表压) 且压力与容积的乘积大于或者等于 $2.5\text{MPa} \cdot \text{L}$ 的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体的固定式容器和移动式容器；盛装公称工作压力大于或者等于 0.2MPa (表压) 且压力与容积的乘积大于或者等于 $1.0\text{MPa} \cdot \text{L}$ 的气体、液化气体和标准沸点等于或低于 60°C 液体的气瓶；氧舱等。

按照《压力容器安全技术监察规程》定义的压力容器，其应同时具备下列条件：最高工作压力大于等于 0.1MPa (不含液体静压力)；内直径 (非圆形截面指断面最大尺寸) 大于等于 0.15m 且容积大于等于 0.025m^3 ；介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体。

气瓶是指正常环境温度 ($-40 \sim 60^\circ\text{C}$) 下使用的、公称工作压力为 $1.0 \sim 30\text{MPa}$ (表压) 公称容积为 $0.4 \sim 3000\text{L}$ 盛装永久气体、液化气体或混合气体的无缝、焊接和特种气瓶。

(2) 压力容器的分类

按压力容器承受的压力可分为 低压容器 ($0.1\text{MPa} \leq p < 1.6\text{MPa}$) 代号为 L; 中压容器 ($1.6\text{MPa} \leq p < 10\text{MPa}$) 代号为 M 高压容器 ($10\text{MPa} \leq p < 100\text{MPa}$) 代号为 H 超高压容器 ($p \geq 100\text{MPa}$) 代号为 U。

按壳体承压方式分: 内压力容器、外压力容器。

按实际温度分 低温容器 ($t \leq -20^\circ\text{C}$)、常温容器 ($-20^\circ\text{C} < t \leq 450^\circ\text{C}$)、高温容器 ($t > 450^\circ\text{C}$)

压力容器按照类别划分为: 固定式压力容器、移动式压力容器、气瓶、氧舱及相关部件和材料。固定式压力容器包含: 超高压容器、高压容器、第三类中压力容器、第三类低压容器、第二类中压力容器、第二类低压容器、第一类压力容器。移动式压力容器包括铁路罐车、汽车罐车和长管拖车。气瓶包含的品种有罐式集装箱、无缝气瓶、焊接气瓶、液化石油气钢瓶、溶解乙炔气瓶、车用气瓶、低温绝热气瓶、非重复充装气瓶和特种气瓶。氧舱主要包括医用氧舱、高气压舱、再压舱、高海拔试验舱和潜水钟。

按制造方法分类: 焊接压力容器、锻造压力容器、铸造压力容器及组合式压力容器。

按在生产工艺过程中的作用原理分类: 反应压力容器 (代号为 R)、换热压力容器 (代号为 E)、分离压力容器 (代号为 S)、贮存压力容器 (代号为 C)。

按压力容器壁厚可分为: 薄壁压力容器和厚壁压力容器。薄壁压力容器是指容器壁厚不大于内径的 $1/10$ 者; 厚壁压力容器是指容器壁厚大于容器内径的 $1/10$ 者。

按壳体的几何形状分类: 球形容器、圆筒形容器、圆锥形容器和轮胎形容器等。

按照安全的重要状况分类: 包括三类压力容器, 即第一类压力容器、第二类压力容器和第三类压力容器。内容如下:

下列情况之一者, 为第三类压力容器。

高压容器 中压容器 仅限毒性程度为极度和高度危害介质);

中压贮存容器（仅限易燃或毒性程度为中度危害介质，且 pV 乘积大于等于 $10\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ ）；中压反应容器（仅限易燃或毒性程度为中度危害介质，且 pV 乘积大于等于 $0.5\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ ）；低压容器（仅限毒性程度为极度和高度危害介质，且 pV 乘积大于等于 $0.2\text{MPa} \cdot \text{m}^3$ ）；高压、中压管壳式余热锅炉、中压搪玻璃压力容器、使用强度级别较高（指相应标准中抗拉强度规定之下限大于等于 540MPa ）的材料制造的压力容器；移动式压力容器，包括铁路罐车（介质为液化气体、低温液体）、罐式汽车、[液化气体运输（半挂车）、低温液体运输（半挂车）、永久气体运输（半挂车）]和罐式集装箱（介质为液化气体、低温液体）、球形贮罐（容积大于等于 50m^3 ）与低温绝热压力容器（容积大于等于 5m^3 ）。

下列情况之一者，为第二类压力容器。

低压容器（仅限毒性程度为极度和高度危害介质）；低压反应容器和低压贮存容器（仅限易燃介质或毒性程度为中度危害介质）；低压管壳式余热锅炉、低压搪玻璃压力容器、中压容器。

低压容器（除属于第二类和第三类之外的压力容器）为第一类压力容器，其中毒性程度参照 GB 5044—1985《职业性接触毒物危害程度分级》中的规定来确定。

按容器的制造材料分类：有色金属压力容器、黑色金属压力容器。其中有色金属压力容器包括铜制容器、钛制容器和铝制容器。黑色金属压力容器包括铸造容器（铸钢容器、铸铁容器）、钢制容器（碳钢容器、合金钢容器、不锈钢容器）。

压力容器部件及材料包括封头、压力容器用钢板、气瓶用钢板、气瓶用钢管等。

(3) 压力容器的组成

压力容器不管其形状、用途、结构如何，一般都是由筒体、封头（端盖）、管板、球壳板、法兰、接管、人（手）孔、支座等部分组成。其中筒体是压力容器的重要部件，与封头或管板共同构成承压壳体，为物料的贮存和完成介质的物理、化学反应及其他工艺用途提供所必需的空间。封头是保证压力容器密闭的重要部件，一般包括

凸形封头(半球形封头、碟形封头、椭圆形封头、无折边球形封头)、锥形封头(带折边锥形封头、无折边锥形封头)、平板封头三种。法兰通过螺栓、楔口等连接件压紧密封件保证容器的密封,同时也满足了容器工艺需要和方便了安装检修。法兰与圆筒体的连接形式共有三种:整体法兰、活套法兰、板式法兰和螺纹法兰(任意式法兰)。接管口一般有螺纹短管式、法兰短管式和平法兰式三种。容器的支座有三类:立式容器支座(耳式支座、支撑式支座、裙式支座)、卧式容器支座(鞍式支座、圈座、支撑式支座)、球形容器支座(赤道正切柱形、V形柱式、三柱合一型、裙式支座)。

3. 压力管道

(1) 压力管道定义

压力管道是指利用一定的压力,用于输送气体或者液体的管状设备,其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa(表压)的气体、液化气体、蒸汽介质或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体介质,且公称直径大于 25mm 的管道。压力管道及压力管道元件统称为压力管道。

(2) 压力管道的分类

压力管道按类别包括工业管道、公用管道、长输(油气)管道。

工业管道包括工艺管道、动力管道和制冷管道。

公用管道包括燃气管道和热力管道。

长输(油气)管道分为输油管道和输气管道。

(3) 压力管道元件

压力管道元件主要是指压力管道管子、压力管道管件、阀门、法兰、补偿器、压力管道支撑件和压力管道密封元件。

压力管道管子主要包括无缝钢管、焊接钢管、有色金属管、铸铁管和非金属材料管。

压力管道管件主要包含无缝管件、有缝管件、锻制管件、铸造管件、汇管、过滤器和非金属材料管件。

阀门品种有安全阀、调压阀、调节阀、闸阀、球阀、蝶阀、截止阀、止回阀、输水阀、隔膜阀、非金属材料阀门和特种阀门。

法兰主要包括两种，钢制法兰和非金属材料法兰。

补偿器分为金属波纹膨胀节、特种型式金属膨胀节、非金属材料膨胀节和金属波纹管。

⑥压力管道支撑件包含支架和吊架。

⑦压力管道密封元件包括金属密封元件和非金属密封元件及紧固件。

⑧压力管道特种元件分为防腐管道元件、阻火器和元件组合装置。

⑨压力管道材料主要是指压力管道用钢板。

4. 电梯

(1) 电梯的定义

电梯是指动力驱动，利用沿刚性导轨运行的轿厢或者沿固定线路运行的梯级（踏步）进行升降或者平行运送人、货物的机电设备，主要包括载人（货）电梯、自动扶梯和自动人行道等。

(2) 电梯的分类

电梯有很多种类，可以按照其用途、提升高度、拖动方式、有无司机室操作及控制方式的不同进行分类。

1) 按照用途可以分为乘客电梯、客货电梯、载货电梯、车辆电梯、病床电梯、住宅电梯、杂物电梯、观光电梯、船舶电梯及专用电梯等。

乘客电梯包括曳引式客梯、强制式客梯、无机房客梯、消防电梯、观光电梯、防爆客梯和病床电梯。

载货电梯包括曳引式货梯、强制式货梯、无机房货梯、汽车电梯和防爆货梯。

专用电梯包括防爆电梯、矿井电梯、冷库电梯、饲料电梯等。

2) 按拖动方式分为曳引式电梯、液压电梯和齿轮齿条式电梯三种。

曳引式电梯包括交流电梯和直流电梯。

液压电梯包括柱塞直顶式液压电梯和柱塞侧置式液压电梯两种。

3)按有无司机室分为有司机运行、无司机运行、有 / 无司机联合运行三种类型。

4 按控制方式分为手柄操纵控制、按钮控制、信号控制、集选控制、下集选控制、并联控制、梯群控制。

(3) 电梯部件

电梯部件包括绳头组合、电梯导轨、电梯耐火层门、电梯玻璃门、电梯玻璃轿壁、电梯液压泵站、杂物电梯驱动主机、自动扶梯梯级、自动人行道踏板、梯级踏板链、自动扶梯自动人行道驱动主机、自动扶梯自动人行道滚轮、自动扶梯自动人行道扶手带及自动扶梯自动人行道控制屏。

5. 起重机械

(1) 起重机械的定义

起重机械是指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或者等于 0.5t 的升降机；额定起重量大于或者等于 1t 且提升高度大于或者等于 2m 的起重机和承重形式固定的电动葫芦等。

(2) 起重机械的分类

1) 起重机械主要划分为轻小型起重设备、桥式类型起重机、臂架式类型起重机和升降机四个基本类型。

轻小型起重设备包括输变电式工用抱杆、电站牵张设备、内燃平衡重式叉车、蓄电池平衡重式叉车、内燃侧面叉车、插腿式叉车、前移式叉车、三向堆垛叉车、托盘堆垛叉车、防爆叉车、钢丝绳电动葫芦、防爆钢丝绳电动葫芦、环链电动葫芦、气动葫芦、防爆气动葫芦和带式电动葫芦。

桥式类型起重机包括桥式起重机、特种起重机、梁式起重机、龙门起重机、装卸桥等。

臂架式类型起重机包括汽车起重机、轮胎式起重机、履带式起重机、塔式起重机、门座式起重机、浮式起重机和铁路起重机。

升降机包括载人或载货电梯、连续工作的乘客升降机。

2) 起重机械主要分为桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、

流动式起重机、铁路起重机、门座起重机、升降机、缆索起重机、桅杆起重机和旋臂式起重机。

桥式起重机主要包含的品种有通用桥式起重机、电站桥式起重机、防爆桥式起重机、绝缘桥式起重机、冶金桥式起重机、架桥机、电动单梁起重机、电动单梁悬挂起重机、电动葫芦桥式起重机和防爆梁式起重机。

门式起重机包括通用门式起重机、水电站门式起重机、轨道式集装箱门式起重机、万能杆件拼装式龙门起重机、岸边集装箱起重机、造船门式起重机和电动葫芦门式起重机及装卸桥。

塔式起重机分为普通塔式起重机、电站塔式起重机和塔式皮带布料机。

流动式起重机包括轮胎起重机、履带式起重机、全路面起重机、集装箱正面吊运起重机、集装箱侧面吊运起重机、集装箱跨运车、轮胎式集装箱门式起重机、汽车起重机和随车起重机。

铁路起重机包括蒸汽铁路起重机、内燃铁路起重机和电力铁路起重机。

⑥门座起重机包括港口门座起重机、船厂门座起重机、带斗门座式起重机、电站门座起重机、港口台架起重机、固定式起重机和液压折臂起重机。

⑦升降机包括曲线施工升降机、锅炉炉膛检修平台、钢索式液压提升装置、电站提滑模装置、升船机、施工升降机、简易升降机、升降作业平台和高空作业车。

⑧缆索起重机分为固定式缆索起重机、摇摆式缆索起重机、平移式缆索起重机和辐射式缆索起重机。

⑨桅杆起重机主要有固定式桅杆起重机和移动式桅杆起重机。

⑩旋臂式起重机包括柱式悬臂起重机、壁式悬臂式起重机和平衡悬臂式起重机。

3)机械式停车设备包括升降横移类机械式停车设备、垂直循环类机械式停车设备、多层循环类机械式停车设备、平面移动类机

械式停车设备、巷道堆垛类机械式停车设备、水平循环类机械式停车设备、垂直升降类机械式停车设备、简易升降类机械式停车设备和汽车专用升降机类停车设备。

6. 客运索道

(1) 客运索道定义

客运索道是指动力驱动，利用柔性绳索牵引厢体等运载工具运送人员的机电设备，包括客运架空索道、客运缆车、客运拖牵索道等。

(2) 客运索道的分类

客运索道可分为客运架空索道、客运缆车、客运拖牵索道及客运索道部件。

客运架空索道主要包含往复式客运架空索道和循环式客运架空索道两种。

客运缆车主要包含往复式客运缆车和循环式客运缆车。

客运拖牵索道主要包括低位客运拖牵索道和高位客运拖牵索道。

客运索道部件主要是指客运索道驱动迂回装置、客运索道抱索器、客运索道运载工具和客运索道托压索轮组等。

7. 大型游乐设施

(1) 大型游乐设施定义

大型游乐设施是指用于经营目的，承载乘客游乐的设施，其范围规定为设计最大运行线速度大于或者等于 2m/s 或者运行高度距地面高于或者等于 2m 的载人大型游乐设施。

(2) 大型游乐设施的分类

大型游乐设施包括观览车类、滑行车类、架空游览车类、陀螺类、飞行塔类、转马类、自控飞行类、赛车类、小火车类、碰碰车类、电池车类、观光车类、水上游乐设施、无动力游乐设施及其相关部件等。

观览车类主要包含观览车系列、飞毯系列、太空船系列、摩天环车、海盗船系列、组合式观览车系列。

滑行车类分为单车滑行车系列、多车滑行车系列、滑道系列、激流勇进、弯月飞车系列、组合式滑行车系列。

架空游览车类包括电力单轨列车系列、电力双轨列车系列、组合式架空游览车系统和脚踏车系列。

陀螺类包含陀螺系列和组合式陀螺系列两种。

飞行塔类主要包括旋转飞椅系列、青蛙跳系列、探空飞梭系列、观览塔系列、组合式飞行塔系列。

⑥转马类主要是指转马系列、荷花杯系列、滚摆舱系列、爱情快车系列、组合式转马系列。

⑦自控飞行类主要包括自控飞行系列、章鱼系列、组合式自控车系列。

⑧赛车类主要分为场地赛车系列、越野赛车系列和组合式赛车系列。

⑨小火车类分为内燃机车驱动小火车和电力驱动小火车。

⑩碰碰车类主要是指碰碰车系列。

⑪电池车类主要是指电池车系列。

⑫观光车类包括内燃观光车系列和蓄电池观光车系列。

⑬水上游乐设施可分为峡谷漂流系列、水滑梯系列、造浪机系列、碰碰船系列、水上自行车系列和组合式水上自行车系列。

⑭无动力游乐设施分为高空蹦极系列、弹射蹦极系列、小蹦极系列、滑索系列、空中飞人系列、系留式观光气球系列和组合式无动力游乐设施。

⑮游乐设施部件主要是指安全阀、水位表、水位控制报警装置、压力控制报警装置、温度控制报警装置、燃烧连锁保护装置、液位计、爆破片、紧急切断阀、过流保护装置、快开门连锁保护装置、气瓶瓶阀、气瓶减压阀、液位限制阀、氧舱测氧仪、超压限制装置、测压调压装置、检漏装置、阴极保护装置、限速器、缓冲器、电梯门锁装置、电梯轿厢上行超速保护装置、含有电子元件的电梯安全电路、电梯限速切断阀、电梯控制柜、曳引机、起重机械起重量限位器、起重机械起重力矩限位器、起重机械起升高度限制器、起重机

械防坠安全器、起重机械制动器、游乐设施安全压杆。

第二节 我国特种设备的发展概况

一、我国特种设备的发展及安全状况

随着经济的快速发展,高温、高压、高载荷、高服役期的设备已成为现代文明和科技进步的标志,但随之而来的安全隐患防范也成为当今科技工作及企业、社会共同关注的新问题。特种设备(这里包括锅炉、压力容器、气瓶、槽车、压力管道、电梯、起重机械、厂内机动车辆、客运索道、游艺机和大型游乐设施及相关安全保护装置及附件)是生产和生活中广泛使用的重要技术设备和设施。由于特种设备具有潜在危险性,对其实施的管理,关系到公众的健康和安全。特别是近些年来,特种设备需求的加大和快速的发展以及新建的项目由于各种原因的不配套,特别是法律法规、规章制度的建设和完善无法跟上特种设备的发展,相应的监察机构、检验机构、检验人员及管理人才的短缺和检验手段的落后,加上监管、检查的力度不够,以及部分企业为了追求利润的最大化和安全意识的淡化,促使设备超长期服役而不进行定期的保养、维护和大修及检验,从而发生了大量的由于人为因素、设备因素等原因导致的爆炸、泄漏、设备安全事故等恶性事故,群死群伤事故屡禁不止。

我国的特种设备起步较晚,但发展速度及需求量十分惊人。经过50年的更新、发展、变化,截止到2003年,我国的特种设备的数量已达到292万余台(套),其中压力容器125万多台,锅炉53万多台,起重机械37万多台,电梯55万部,移动式压力容器3万辆,厂内机动车辆2万多台(套),游乐设施2万多台(套),客运索道500多条,压力管道112万多公里(其中工业管道15万公里,检验长度5万多公里,工业管道监管信息率达90.5%),气瓶充装单位1.5万多个,制造各类气瓶10600万只,被检验的气瓶2800多万

只 报废气瓶 151 万只 停用、报废各类罐车 1500 余辆。

我国的特种设备的发展和监管与国外相比是有一定差距的。鉴于特种设备具有危险性的特点和在经济生产及社会生活中特殊的重要性，其安全问题历来受到各国政府的高度重视，都设立了相应的专门的监督机构 制定出一系列法规、规范、标准 供从事特种设备的设计、制造、安装、使用、检验、修理及改造等方面有关人员共同遵循，并监督各方面对规范的执行情况，目的是把事故发生率降到最低。由于我国的特殊状况，特种设备的监管机构从 1955 年建立 经历了建立、合并、恢复、撤销、再建立的曲折过程 从而出现了事故率波动起伏的状况。

特种设备的发展过程中，加强对特种设备的有效管理和监督是遏制事故发生的关键手段。1955 年 4 月，天津某工厂发生锅炉爆炸事故 造成 8 人死亡，69 人受伤 工厂停工 280 小时 引起了国务院的高度重视。1955 年 7 月，在当时的劳动部设立了锅炉安全监察局，负责锅炉压力容器和起重机械等特种设备的国家安全监察。锅炉安全监察局在开展对锅炉普查的同时，组织安全检查和技术监督工作。通过检查，发现并消除了一些事故隐患，有效地遏制了事故的发生。1958 年 9 月 锅炉安全监察局被撤销 其业务并入当时的劳动保护局，设立了锅炉安全检查处。1960 年至 1962 年，由于削弱机构和疏于安全监察管理，三年内的锅炉爆炸事故达到 626 起。事故的频繁发生，引起了各方面的广泛关注。1963 年 5 月，国务院重新批准新建锅炉安全监察机构，并扩大了编置。1963 年 11 月，恢复了锅炉安全监察局的建制。这时才标志着特种设备安全监察工作的真正开始，并开始逐步建章和规范特种设备的工作。从 1963 年到 1966 年 加强了立法、管理、培训等基础工作 开展了设计、制造、安装、使用、修理等环节的监察工作 事故率明显下降。1966 年到 1979 年 安全监察工作全面停止 事故连续发生，死亡人数大幅增加，经济损失惨重。

改革开放以后，特别是 1979 年的几起恶性事故，引起了国务院的高度重视，又重新批准了国家劳动局的安全监察机构，并大幅

增加了其编制，以便更有效地开展特种设备的安全监察工作。逐步建立了相应检验单位，加强了对外交流与合作，借鉴国外的经验使特种设备的监察工作步入了正轨。

经过 20 多年的努力，国家相关法律法规的出台和执法部门监管力度的加大 我国的特种设备安全事故由 1979 年的每年每万台 7.9 起，下降到目前的每年每万台 1.5 起。截止到 2004 年万台设备事故率连续第四年下降 比 2003 年下降了 3% 达到了每年每万台 0.92 起。我们虽然看到了好的势头，但从死亡人数上看，安全形势依然严峻。因设备本身存在质量问题、违章操作、操作不当和使用土锅炉、简易电梯以及维护、保养、检验设施和手段的不完善、不具备等因素所引发的事故分别占到 2004 年安全事故的 34.23% 和 35.59%。另外未按照规定进行检验，安全附件及安全装置损坏失效也是引发事故的重要原因。2004 年的万台指标虽然明显下降 但事故总起数比 2003 年增加了 2% 达到 295 起。从分类来看，锅炉、气瓶、起重机械、大型游乐设施等事故起数分别上升了 52%、39%、91%、300%。而压力容器、电梯、厂内机动车辆等类特种设备事故起数分别下降了 22%、58% 和 13%。值得关注的是，客运索道事故虽只发生两起，也未造成人员伤亡，但后果较为严重 造成多人滞留在空中长达 20 多个小时。

由于特种设备的自身的特点和具有高危险性，特别是其在设计、制造、使用、安装、维护、检修、检验以及改造过程中都离不开人的因素。为了人民的安全、健康以及生命和财产的安全，国家根据设备的特点将锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重设备、客运索道和大型游乐设施列入特种设备管理，并出台了一系列法律、法规及相关文件，强制性将这些设备列入特种设备管理，并对其设计、制造、安装、检验、改造、维护提出了特殊的要求 并逐级进行检验、监督 并对制造单位、使用单位、设计单位、监检机构、检测机构、以及改造施工单位都提出了明确的法律约束，阐明了其资格、权力、职责和相关义务。我国于 1982 年 2 月 6 日由国务院发布了《锅炉压力容器安全检查暂行条例》，这是国家第一次以条例形式对锅炉

压力容器的设计、制造、安装、检验、改造、使用等做出的明确规定。由于我国的特种设备发展速度较快，特别是改革开放以来，原有的《锅炉压力容器安全检查暂行条例》已不适应我国新形势的需要，因此先后于 1999 年 7 月 12 日国家经济贸易委员会发布了第 13 号令：《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》明确“特种作业”及相关要求。2000 年 6 月 29 日原国家质量技术监督局发布了第 13 号令：《特种设备质量监督与安全监察规定》，规定“中首次把压力管道、起重机械、电梯、客运索道、大型游乐设施纳入到特种设备来管理，并给出了“特种设备”的定义及范畴。这两个“13 号令”的发布实施，标志着我国特种设备的管理已步入法制轨道，并收到了良好的社会效益，大大降低了安全事故。到 2003 年 6 月 1 日国务院第 373 号令颁布与实施的《特种设备安全监察条例》，真正从法律的角度来定义和规范特种设备的设计、制造、安装、使用、监察、检验以及维护等事宜，做到了有法可依。截止到 2002 年我国共有各级专管安全监察机构 1313 个，专职安全监察人员 3690 多名，全国共有各类检验单位 1280 个，各类检验人员 2 万多人。并且培训了相关的特种设备操作人员，锅炉操作人员 70 多万人，压力容器操作人员 21 万多人，电梯、起重设备、厂内机动车辆操作人员 23 万多人，气体充装人员 3 万多人，其他操作人员 10 多万人。锅炉制造的单位 1600 多家，压力容器制造单位 2000 多家，电梯制造单位 100 多家，起重机械制造单位 460 多家。锅炉维修单位 4600 多家，压力管道维修单位 670 多家，电梯维修单位 17 家，起重机械维修单位 16 家，游乐设施维修单位 60 余家，客运索道维修单位 5 家。

由于各种法律法规的建立和监督力度的加大，促进了特种设备的定期检验率的明显提高，大大的降低了安全隐患和事故。1980 年 锅炉台数为 21 万台，定期检验率为 57%，固定式压力容器台数为 87 万台，定期检验率为 19%。到 1999 年度，锅炉台数为 50.04 万台，定期检验率达到 95%，固定式压力容器台数为 126 万台，定期检验率达到 93.1%，气瓶定期检验率为 72.3%。1989 年 -

1999年,十年间,检验单位共累计检验在用锅炉 275.26万台次,累计检验在用固定式压力容器 267.47万次;累计检验在用气瓶 6329.95万只次,累计检验锅炉产品 44.79万台,压力容器产品台数 177.93万台,气瓶 9800.6万只。

由于特种设备受交变的高温、高压、高载荷以及介质和环境等因素的影响,特别是设计、布局的不合理,制造过程中材料的成分、规格、内在质量、力学性能指标、焊接工艺、环境因素、焊接人员的素质、材料的组装等因素的影响,检验过程中手段的不完备、检验人员自身的素质以及检验工艺的不合理等因素,致使设备出现结构不合理、外观尺寸不满足要求,焊缝内部存在裂纹、未融合、未焊透、夹渣、咬边等缺陷,以及应力集中和介质的腐蚀状况等,特别是设备得不到及时的保养维护和超压、超役的工作,致使设备出现脆性破裂、脆性破裂、腐蚀破裂、交变开裂和蠕变开裂等,从而引起设备爆炸、泄漏,造成设备停止运行、公司停产、人员出现伤亡,给国家和社会造成巨大的经济损失,给相关的人员和家庭带来痛苦。为此,做好特种设备监察工作、检验工作以及设备的日常维护保养工作和设备的档案管理和记录显得尤为重要,做到早发现、早报告、早预防、早处理,使安全隐患消除在萌芽状态,避免大的安全事故。

二、我国特种设备的安全管理

我国对特种设备的管理虽经历了历史性的变迁,从十一届三中全会以后,国家对特种设备的安全管理一直没有放松过,而且通过务实的方式,研究国情且结合国外学习交流得到的特种设备安全管理的先进经验,建立和健全了我国特种设备安全管理制度及安全管理机构,完善和重新起草了相应的法律法规、标准和规程,对特种设备的识别和归类提出了新的规范,对特种设备的设计、制造、安装、检验和改造机构实行了行政许可制度并强制实施,对特