

# 特种设备基础知识

## 一、特种设备种类和分类

特种设备分为锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施等共七类。其中锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道属于承压类，电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施等属于机电类。

## 二、特种设备安全性工作原理及特点

1. 锅炉的安全工作特性：(1) 爆炸的危害性；(2) 易于损坏性；(3) 使用的广泛性；(4) 连续运行性。

2. 压力容器的安全工作特性：和锅炉有相似之处，例如因承受高温高压而有爆炸危险和易损坏性。此外，还可能由于介质易燃、有毒或腐蚀性，当发生泄漏时，可引发火灾、大面积中毒等严重事故。

3. 电梯的安全工作特性：电梯可能发生的危险一般有：人员被挤压、剪切、撞击和发生坠落；人员被电击、轿厢超越极限行程发生撞击；轿厢超速或因断绳造成坠落；由于材料失效、强度丧失而造成结构破坏等。

4. 起重机械的安全工作特性：起重机械包括轻小型起重设备、起重机、升降机三类，其工作特点可概括为以下 7 点：

(1) 起重机械通常具有庞大的结构和比较复杂的机构，能完成一个起升运动、一个或几个水平运动。

(2) 所吊运的重物多种多样，载荷是变化的。

(3) 大多数起重机械，需要在较大的范围内运行，活动空间较大。

(4) 有些起重机械，需要直接载运人员在导轨、平台或钢丝绳上做升降运动(如电梯、升降平台等)，其可靠性直接影响人身安全。

(5) 暴露的、活动的零部件较多，且常与吊运作业人员直接接触(如吊钩、钢丝绳等)，潜在许多偶发的危险因素。

(6) 作业环境复杂。

(7) 作业中常常需要多人配合，共同进行一个操作。

上述诸多危险因素的存在，决定了起重伤害事故较多。

5. 大型娱乐设施和客运索道：由于载人且运动范围较大，任何电气或机械

故障导致的运动状态变化都可能造成人员伤亡事故。

6. 承压设备用材：钢材，按化学成分可分成碳素钢和合金钢，按金相组织分可分成珠光体钢、贝氏体钢、奥氏体钢、铁素体钢。

焊接安全特点：书上讲到手工电弧焊、自动埋弧焊、手工钨极氩弧焊、自动气体保护焊、电渣焊等熔焊和摩擦焊等压焊，对其安全特性没有明确表述，一般地说，要求焊透，无沙眼，焊缝均匀，残余应力小等。此外焊接作业本身有一定危害，属于特种作业，须持证上岗。

承压设备承载介质安全特点：承压设备承载介质按物质状态分有液体、气体、液化气体、单质和混合物；按化学性质分有可燃、易燃、惰性和助燃四种；按对人毒害作用分有极度危害、高度危害、中度危害和轻度危害。有些介质对容器或管道有腐蚀作用。

### 三、特种设备的用途和场所，特种设备的安全附件及其功用

● **锅炉**：为整个社会生产、生活提供能源和动力，因而其应用范围极其广泛。

锅炉安全附件：

1) 安全阀：对锅炉内部压力极限值的控制及对锅炉的安全保护起着重要的作用。

2) 压力表：压力表用于准确地测量锅炉上需测量部分压力的大小。

3) 水位计：水位计用于显示锅炉内水位的高低。

4) 温度测量装置：测量给水、蒸汽、烟气等介质的温度，对锅炉热力系统进行监测。

5) 保护装置：(1) 超温报警和连锁保护装置，能在超温报警的同时，自动切断燃料的供应和停止鼓、引风，以防止热水锅炉发生超温而导致锅炉损坏或爆炸。

(2) 高低水位警报和低水位连锁保护装置。(3) 锅炉熄火保护装置。当锅炉炉膛熄火时，切断燃料供应，并发出相应信号。

6) 排污阀或放水装置：排放锅水蒸发而残留下的水垢、泥渣及其它有害物质。7) 防爆门：在炉膛和烟道易爆处装设防爆门防止炉膛爆炸。

8) 锅炉自动控制装置：使锅炉在最安全、经济的条件下运行。

(其中, 安全阀、压力表、水位计又称为锅炉三保)

● **压力容器**, 泛指在工业生产中用于完成反应、传质、传热、分离和储存等生产工艺过程, 并能承受压力的密闭容器。它被广泛用于石油、化工、能源、冶金、机械、轻纺、医药、国防等工业领域。

压力容器的安全附件:

1) **安全阀**: 容器内压力高时可自动排出一定数量的流体以减压; 当容器内的压力恢复正常后, 阀门自行关闭。

2) **爆破片**: 由进口静压使爆破片受压爆破而泄放出介质以减压, 爆破后即不可再用, 须更换, 即具有非重闭性。

3) **安全阀与爆破片装置的组合**: 可有安全阀与爆破片装置并联组合、安全阀进口和容器之间串联安装爆破片装置、安全阀出口侧串联安装爆破片装置三种组合方式。

4) **爆破帽**: 超压时其薄弱面发生断裂, 泄放出介质以减压。爆破后不可再用, 须更换。

5) **易熔塞**: 属于“熔化型”(“温度型”)安全泄放装置, 容器壁温度超限时动作, 主要用于中、低压的小型压力容器(如液化气钢瓶)。

6) **紧急切断阀、减压阀**: 紧急切断阀通常与截止阀串联安装在紧靠容器的介质出口管道上, 以便在管道发生大量泄漏时进行紧急止漏; 一般还具有过流闭止及超温闭止的性能。减压阀间隙小, 介质通过时产生节流, 压力下降, 用于将高压流体输送到低压管道。

7) **压力表、温度计、液位计**: (1)压力表: 指示容器内介质压力, 是压力容器的重要安全装置。(2)液位计: 又称液面计, 是用来观察和测量容器内液位位置变化情况。特别是对于盛装液化气体的容器, 液位计是一个必不可少的安全装置。(3)温度计: 用来测量压力容器介质的温度, 对于需要控制壁温的容器, 还必须装设测试壁温的温度计。

## ● 电梯

电梯用于高层建筑物中。电梯的安全附件:

1) 防超越行程的保护;

2) 防电梯超速和断绳的保护;

- 3) 防人员剪切和坠落的保护;
- 4) 缓冲器装置;
- 5) 报警和救援装置;
- 6) 停止开关和检修运行装置;
- 7) 消防功能;
- 8) 防机械伤害的防护装置;
- 9) 电气安全保护装置: (1) 直接接触电的防护; (2) 间接触电的防护; (3) 电气故障防护; (4) 电气安全装置。

### ● 起重机械

起重机械包括: 轻小型起重设备(用于起吊较小的重物作简单的升降和移动, 如装在车间内的天车)、起重机(用于建筑工地和厂矿, 可起吊较重的物品作多维运动)和升降机(重物和取物装置只能沿轨道升降, 用于建筑工地和厂矿)。

起重机安全装置:

- 1) 位置限制与调整装置: 包括上升极限位置限制器、运行极限位置限制器、偏斜调整和显示装置、缓冲器等。
- 2) 防风防爬装置: 夹轨器、锚定装置和铁鞋。
- 3) 安全钩、防后倾装置和回转锁定装置
- 4) 起重量限制器: 起超载保护作用。
- 5) 力矩限制器: 起超载保护作用。
- 6) 防撞装置: 有直射型和反射型两种。
- 7) 危险电压报警器(感知附近的高电压并报警以防止触电)

## 四、各类特种设备事故特点及危害性和城市危险源的控制

锅炉事故特点和危害性: 锅炉爆炸可能造成多人伤亡和巨大财产损失的严重后果。

压力容器和压力管道: 发生火灾、爆炸事故与锅炉相似, 如果有有毒物质泄露, 还可造成多人中毒伤亡的严重事故。

电梯事故特点及危害性: 人员被挤压、剪切、撞击和发生坠落; 人员被电击、轿厢超越极限行程发生撞击; 轿厢超速或因断绳造成坠落; 由于材料失效、强度

丧失而造成结构破坏等，可造成人员严重伤亡，运行故障可使人员受困。

起重机械事故特点及危害性：倾倒、人员或重物高处坠落、触电等，可导致多人伤亡和财产损失。

大型游乐设施及客运索道发生事故可造成多人伤亡。