48个压力容器常见技术知识问答，你知道几个？

**1、压力容器在选材的时候应考虑材料的哪些性能？**

压力容器的选材应考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能。

**2、压力容器受压元件用钢，应当采用何种钢材？**

压力容器受压元件用钢，应当是氧气转炉或者电炉冶炼的镇静钢。

对标准抗拉强度下限值大于或者的等于540MPa的低合金钢钢板和奥氏体—铁素体不锈钢钢板，以及用于设计温度低于-20℃的低温钢板和低温钢锻件，还应当采用炉外精练工艺。

**3、压力容器用铸铁材料的应用限制有哪些？**

铸铁不得用于盛装毒性程度为极度、高度或者中毒危害介质，以及设计压力大于或者等于0.15MPa的易爆介质压力容器的受压元件，也不得用于管壳式余热锅炉的受压元件。

**4、压力容器的设计总图上，至少应当注明哪些内容？**

压力容器的名称、类别，设计、制造所依据的主要法规、标准；

工作条件，包括工作压力、工作温度、介质毒性和爆炸危害程度等；

设计条件，包括设计温度、设计载荷（包括压力在内的所有应当考虑的载荷）、介质（组分）、腐蚀裕量、焊接接头系数、自然条件等，对储存液化气体的储罐应当注明装量系数，对有应力腐蚀倾向的储存容器应当注明腐蚀介质的限定含量；

主要受压元件材料牌号与标准；

主要特性参数（如压力容器的容积、换热器换热面积与程数等）；

压力容器设计使用年限（疲劳容器表面循环次数）；

特殊制造要求；

热处理要求；

无损检测要求；

耐压试验和泄露试验要求；

预防腐蚀的要求；

安全附件的规格和订购特殊要求（工艺系数已考虑的除外）；

 压力容器铭牌的位置；

 包装、运输、现场组焊和安装要求。

**5、压力容器检查孔开设位置有何要求？**

 检查孔的开设应合理、恰当，便于观察或清理内部；

 手孔应开设在封头上或封头附近的筒体上。

**6、哪些压力容器可不开设检查孔？**

**符合下列条件之一的：**

 筒体内径小于等于300mm的压力容器；

 压力容器上设有可以拆卸的封头、盖板等或其他能够开关的盖子，其封头、盖板或盖子的尺寸不小于所规定检查孔的尺寸；

 无腐蚀或轻微腐蚀，无需做内部检查和清理的压力容器；

 制冷装置用压力容器。

**7、压力容器用液面计应符合什么要求？**

**压力容器用液面计应符合有关标准的规定，并应符合下列要求：**

 应根据压力容器的戒指、最高工作压力和温度正确选用。

 在安装使用前，低、中压容器用液面计，应进行1.5倍液面计公称压力的液压试验；高压容器的液面计应进行1.25倍液面计公称压力的试验。

 盛装0℃以下介质的压力容器，应选用防霜液面计。

 寒冷地区室外使用的液面计，应选用夹套型或保温型结构的液面计。

 用于易燃、毒性程度为极度、高度危害介质的液化气体压力容器上，应有防止泄露的保护装置。

 要求液面计指示平稳的，不应采用浮子（标）式液面计。

 移动式压力容器不得使用玻璃板式液面计。

**8、压力容器筒体板材焊接坡口形式主要有几种？**

压力容器筒体板材焊接坡口形式主要有单面V形坡口，双面V形坡口，单面U形坡口、双面U形坡口、X形坡口等五种。

**9、压力容器焊接缺陷主要有几种？**

容器焊接缺陷主要有气孔、夹渣、裂纹、咬边、未熔合、错边咬边、变形等七种。

**10、有的容器板材为什么焊前要预热？**

容器板材焊前要预热是由于容器选用材料的特性决定的，是为了减少焊接产生裂纹、残余应力等焊接缺陷。

**11、压力容器为什么不能改变用途？**

压力容器是严格按照国家法律法规进行设计、制造、使用的设备，一般情况下不允许改变用途，一旦改变用途将操作温度、压力、介质等于发生改变后可能会造成事故。经过申报，地方质量技术监督局核准后，方可改造它用。

**12、对容器不超过80mm，不能检测的单面焊，如何处理？**

对容器直径不超800的圆筒与封头的最后一道环向封闭焊缝，当用不带垫板的单面焊对接接头，且无法进行射线或超声检测时，允许不进行检测，但需采用气体保护焊打底。

**13、耐压试验包括什么？**

液压试验、气压试验。气液组合试验。

**14、液压试验，对实验液体有何要求？**

试验液体一般采用水，需要时也可采用不会导致发生危险的其它液体；试验时液体的温度应低于其闪点或沸点.

奥氏体不锈钢制容器用水进行液压试验后应将水渍去除干净，当无法达到这一要求时，应控制水的氯离子含量不超过25mg/L。

碳素钢Q345R等钢制容器液压试验时，液体温度不得低于5℃，其他低合金钢不得低于15℃，如果由于板厚等因素造成材料无延性转变温度升高。则需相应提高试验液体温度。

**15、液压试验合格标准？**

无渗漏；无可见的变形；试验过程中无异常的响声

**16、何种情况下可进行气压试验？**

容积体积过大，无法承受水的重量；结构复杂，水压试验不足以充分检验各个部位的试压要求；由于设计结构的原因，用水不适合的（如不允许容器内残留试验液体）；其他难以克服的困难，诸如大型容器供水困难者。

**17、气压试验和气液组合压力试验合格标准？**

气压试验过程中，压力容器无异常响声，经过肥皂液或者其他检漏液检查无漏气，无可见的变形即为合格；

对于气液组合压力试验，应保持容器外壁干燥，经检查无液体泄漏后，再以肥皂液或其他检漏液检查无漏气，无异常声响，无可见变形。

**18、内压容器进行耐压试验的目的包括什么？**

考查容器的整体强度、刚度和稳定性；检查焊接接头的致密性；验证密封结构的密封性能；消除或降低焊接残余应力、局部不连续区的峰值应力；对微裂纹产生闭合效应，钝化微裂纹尖端。

**19、泄露试验包括什么？何时进行？**

气密性试验以及氨检漏试验、卤素检漏试验和氨检漏试验等。

介质毒性程度为极度、高度危害或者不允许有微量泄露的容器，应在耐压试验合格后进行泄露试验。

**20、何种情况下要做气密性试验?如何进行？**

 介质毒性程度为极度、高度危害或者不允许有微量泄露的容器，应在耐压试验合格后进行泄露试验。

 气密性试验应在液压试验合格后进行。对设计图样要求气压试验的压力容器，是否需要再做气密性试验，应在设计图样上规定。

 碳素钢和低合金钢制压力容器，其试验用气体的温度不低于5℃。

 压力容器进行气密性试验时，安全附件应安装齐全。

 气密性试验所用气体应为干燥、洁净的空气，氮气或其他惰性气体。

 气密性试验压力应在图样上注明。

 试验压力应缓慢上升，达到规定试验压力后保压30分钟。对所有焊缝和连接部位进行泄露检查，小型容器亦可浸入水中检查。如有泄漏。修补后重新进行液压试验和气密性试验。经检查无泄漏即为合格。

**21、常见封头类型？各种封头的优缺点？**

**凸形封头（椭圆形封头、蝶形封头、球冠型封头和半球形封头）、锥形封头、平盖。**

 从受力情况看，依次为：半球形、椭圆形、碟形、锥形，平盖最差；

从制造上，平盖最容易制造，其次为锥形、碟形、椭圆形、半球形；

  锥形封头虽然受力效果不佳，但有利于流体的排料。

**22、内压圆筒与球壳厚度计算公式中的焊缝接头系数指的是何焊缝接头系数？**

圆筒公式中的焊缝系数为纵焊缝（即A类焊缝）的焊缝系数。球壳公式中的焊缝系数为球壳上各焊缝的最小焊缝系数，其中包括球壳与圆筒相连接的环焊缝（即A类焊缝）的焊缝系数。

**23、外压容器破坏形式有哪两种？外压容器的设计应包括哪两个方面的内容？**

外压容器破坏主要有强度不足引起的破坏和刚度不足引起的失稳破坏两种；设计应包括强度计算和稳定性校核。

因失稳往往在强度破坏前发生，所以稳定性计算是外压容器设计中主要考虑的问题。

**24、压力容器失效形式有哪几种？**

**压力容器因机械载荷或温度载荷过高而丧失正常工作能力，称为失效。形式包括：**

 强度失效：因材料屈服或断裂引起的；

 刚度失效：容器发生过大弹性变形，导致运输安装困难或丧失工作能力；

 稳定失效：在载荷作用下形状突然发生改变导致丧失工作能力；

 泄漏失效。

**25、压力容器的常规设计法与分析设计法有何主要区别？**

 常规设计法：是以弹性失效为准则，以薄膜应力为基础，来计算元件的厚度限定最大应力不超过一定的许用值（通常为一倍的许用应力）。

对容器中存在的较大的边缘应力等局部应力以增强系数等形式加以体现，并对计及局部应力后的最大赢利取与薄膜应力相同的强度许用值。

 分析设计法：以塑性失效和弹性失效准则为基础，计及容器中的各种应力，进行准确计算，并对应力加以分类，按照不同应力引起的不同破坏形式，分别予以不同的强度限制条件，以此对元件的厚度进行计算。

**26、薄壁容器和厚壁容器如何划分？**

按照厚度t与其中曲率半径R的比值大小，一般（t/R）MAX≤0.1称为薄壳，反之为厚壳。对于圆柱壳体若外直径与内直径的壁纸K=（Do/Di）MAX≤1.1~1.2，则称为薄壁圆筒。

**27、受内压的圆筒与球壳，其薄膜应力有何异同？**

 相同：均产生两向薄膜应力，且各处一致。

 不同：圆筒中环向薄膜应力为轴向应力的两倍。球壳中的两向薄膜应力相等，其值等于等径圆筒中的轴向应力。为此在直径和压力相同时，球壳所需壁厚仅为圆筒一半。

**28、边缘应力特点？**

 局部性——边缘应力中以经向弯曲应力为主，但其作用范围不大，在经向方向上，离开边缘迅速下降。

 自限性——边缘应力是由于满足相邻元件的变形协调而产生，当其应力达到材料的屈服点时，由于材料产生塑性流动，使变形协调得到满足。

一旦变形得到满足，则材料的塑性流动也就自动中止。为此其应力和变形能自动得到限制。

**29、椭圆形封头和碟形封头为何带直边段？**

避免封头与圆筒的连接焊缝与边缘应力作用区重合。

**30、何谓容器的稳定性和临界压力？有何特点？**

容器在压应力作用下，形状突然发生改变而产生瘪塌的失效形式成为失去稳定，其器壁受力由原先的薄膜应力状态突变为弯曲应力状态容器被压瘪时的最小外压应力称为临界压力。

薄壁容器中只要存在压缩应力，就有失稳的可能。承受内压的标准椭圆形封头，因其过渡区域存在周向薄膜压缩应力，故也有稳定性问题，因此会对其最小厚度加以限制。

**31、容器失稳有哪些类型？其特点如何？**

分为周向失稳和经向失稳。

周向失稳是因容器周向压缩薄膜应力所引起；经向失稳是由容器轴向压缩薄膜应力造成。

容器周向失稳，其横截面由圆形变成波形，经向失稳时，横截面仍为圆形，其经线由直线变为波形线。

**32、何谓弹性失稳和非弹性失稳？用高强度钢代替低强度刚可否提高容器的弹性稳定性？**

失稳时器壁中的薄膜压缩应力小于材料的比例极限，应力与应变符合虎克定律时，称为弹性失稳，由于此时失稳临界压力与材料屈服极限无关，仅与弹性模数及泊松比有关，且各种钢材的弹性模数和泊松比差别不大，故以高强度钢代替低强度刚几乎无效。

若失稳时器壁中的压缩应力大于材料的比例极限，应力与应变程非常线性关系，称为非弹性失稳，非弹性失稳时的临界压力与材料屈服极限有关，此时可用高强度钢代替低强度钢。

**33、何以外压凸型风头均按外压球壳进行稳定设计？**

椭圆封头在内压作用下有“趋圆现象”，在外压作用下有“趋扁现象”，使封头过渡区产生周向拉伸薄膜应力，而不存在失稳问题，但在其“球面部分”则存在压缩薄膜应力，如同外压球壳，故须以球壳进行稳定计算。对椭圆封头则须计算其“球面部分”的当量球壳半径。

**34、内压作用下热应力如何考虑？消除热应力的措施？**

内压内加热：内壁应力减小，而外壁应力增大，应力状态有可能恶化。当△t≤1.1P，可以不考虑热应力的影响。

内压外加热：内壁的综合应力增大，而外壁应力减小，应力状态恶化。必须考虑温差应力。

**消除热应力的措施：**

控制设备的加热和冷却速度；

 控制和减小构件的热变形约束；

设置膨胀节；

采用良好的保温层。

**35、等面积法和压力面积法的区别？**

等面积法是基于薄膜应力的受力面积的补偿而来,而与力平衡无关。而压力面积法是基于开孔处的力平衡(以薄膜应力计算下保持在许用应力之下)。一般来说开孔较大时用压力面积法所需的面积较大。

**36、螺栓法兰连接设计包括哪些内容？**

确定垫片材料、形式尺寸；确定螺栓材料、规格数量；确定法兰材料、密封面形式及结构尺寸；进行应力校核（计算中所有尺寸均不包括腐蚀裕量）。

**37、什么叫窄面法兰？什么叫宽面法兰？**

垫片的接触面位于法兰螺栓孔包围的范围内称窄面法兰；垫片接触面分布于螺栓中心圆内外两侧的，称为宽面法兰。

**38、法兰按其整体性程度分为几种形式？各有什么特点？**

松式法兰：法兰未能有效地与容器或接管连成一整体。计算中认为容器或接管不与法兰共同承受法兰力矩的作用。

整体法兰：法兰、法兰颈部、及容器或接管三者能有效的连接成一整体结构，共同承担法兰力矩的作用。

任意式法兰：是一些焊接法兰，其按整体法兰计算。

**39、法兰强度校核时需校核哪些强度条件？**

轴向应力，环向应力，径向应力，组合应力，剪应力。

**40、法兰连接的合理设计中，对垫片载荷有什么要求？**

为使法兰承受尽可能小的法兰力矩，在垫片设计中应尽可能控制较小的垫片载荷。

为此要求，由垫片在预紧时的压紧载荷Fa所确定的螺栓载荷Wa与由垫片在操作时的压紧载荷Fp所确定的螺栓载荷Wp相接近。

**41、法兰连接的合理设计中，对螺栓中心圆直径的确定有什么确定？**

为使法兰承受尽可能小的法兰力矩，在螺栓设计中尽可能控制较小的螺栓中心圆直径，为此要求法兰径向结构要求所确定的螺栓中心圆直径与由法兰环向结构所确定的螺栓中心圆直径相接近。

**42、法兰设计时，为获得尽可能紧凑的法兰设计结果，对法兰的应力有什么要求？**

应使法兰的三个应力尽可能与相应的许用应力相接近，目的使法兰应力趋满应力状态，则可最充分的发挥材料的强度性能。

**43、增加法兰锥颈厚度对法兰的应力是何影响？**

增大法兰锥颈尺寸，使锥颈的旋转刚度增加，则锥颈的承载比例加大，为此锥颈与法兰环间的边界力和边界力矩增大，也即锥颈端部的边界力，力矩增大，它会引起轴向弯曲应力增大。

但由于锥颈的抗弯截面横量与锥颈厚度成二次方关系大大增加，最终造成锥颈轴向弯曲应力下降。

边界力，力矩的增大则使作用于法兰内缘上的径向弯矩增大，从而导致法兰环的径向弯曲应力增加。由于法兰内缘上的径向弯矩增大，使法兰环的支持加大，则偏转减小，故其环向应力减小。

**44、超压泄放装置包括几种，有何优缺点，对于什么样的压力容器不适用？**

**有三种：安全阀，爆破片装置，安全法与爆破片装置的组合。**

安全阀是一种由进口静压开启的自动泄压阀门，他依靠介质自身的压力排出流体，以防止内部压力超过安全值，当内部压力恢复正常后，阀门自行关闭，阻止介质继续排出。

爆破片是一种非重闭式泄压装置，由进口静压使爆破片受压爆破而泄放介质，以防止内部压力超过预定值。压力恢复正常后必须重新装上新的爆破片。

**凡符合下列情况者必须采用爆破片装置：**

容器内的介质会导致安全阀失灵者；不允许有物料泄漏的容器；容器内的压力增长过快，以致安全阀不能适应者；安全阀不能适应的其他情况。

对于介质在操作过程中可能产生压力剧增，反应速度达到爆轰时的压力容器不适用这些超压泄放装置。

**45、低温压力容器焊缝检测有什么特殊要求？**

凡按规定做100%检查的容器，其T形接头、对接焊缝，角焊缝，均需做100%磁粉或渗透检测，与受压元件相焊的非受压元件的连接焊缝亦按本条要求检查。

**46、什么叫低温低应力工况，低温地应力工况的容器是否按低温压力容器考虑？**

低温地应力工况系指容器或其受压元件的设计温度虽然低于或等于-20℃，但其环向应力小于或等于钢材标准常温屈服强度，且不大于50MPa的工况。

当容器或其受压元件使用在“低温地应力工况”下，若其设计温度增加50℃后，高于-20℃，不必遵循低温压力容器的规定。

**47、焊接试板焊接接头的力学性能检验有哪几种？**

拉伸，弯曲，冲击试验。

**48、压力容器及其部件在什么情况下应进行酸洗和钝化处理？**

有防腐要求的奥氏体不锈钢及复合钢板制容器的表面，应进行酸洗钝化处理。

有防腐要求的奥氏体不锈钢制零部件按图样要求进行热处理后，需做酸洗钝化处理。