

锅炉锅筒内部装置制造安装导则

中华人民共和国能源部 1992-05-16 批准

1992-11-01 实施

1 总则

1.1 锅炉锅筒内部装置是保障锅炉长期安全经济运行，提供品质合格的蒸汽的重要部件。为确保蒸汽品质合格，除合理设计和正确选用锅筒内部装置外，还必须有良好的制造安装质量，故特制订本导则。

1.2 本导则主要规定国内锅炉常用的汽水分离装置，如旋风分离器、缝隙挡板、水下孔板和均汽板、百叶窗、钢丝网、蒸汽清洗装置，以及锅筒内的辅助装置等的制造、安装质量及验收方法。

1.3 本导则适用于电站蒸汽锅炉及工业锅炉属于上述范围内的锅筒内部装置。

2 技术要求

2.1 锅筒内部装置的材料选用应符合设计图纸，并经检验部门按 JB/Z120《锅炉原材料入厂验收规划》进行检验。未经检验或检验不合格者不准投产。

2.2 锅筒内部装置所用的焊接材料应符合 JB1613《锅炉受压元件焊接技术条件》的规定。

2.3 锅筒内部装置安装前，应认真清除锅筒内壁、各分离元件和连接管处的焊渣、污泥、锈垢等杂物。

2.4 锅筒内部装置的零件(角铁、扁钢等)的弯曲度每米不超过 1.5mm；长度小于 1m 时，总弯曲度不应大于 6mm；长度大于 10m 时，总弯曲度不应大于 10mm。

2.5 锅筒内部装置中所用的隔板、孔板、型钢等，应尽量减小拼接焊缝，长度小于 2m 者不得拼接，长度为 2~5m 者允许有一条拼接焊缝，长度在 5m 以上者允许有两条拼接焊缝。焊缝不能有泄漏。

2.6 锅筒内部装置的支撑件应有足够的强度和刚性，与锅筒壁焊接时必须牢固。

2.7 厚度小于 5mm 的锅内装置零部件，不应直接与锅筒壁相焊，应在锅筒壁上先焊上厚度大于 5mm 的扁钢或角铁作为预埋件，然后再将别的部件与其焊接。

2.8 与低合金钢材料(如 BHW-35 等型号的钢材)的锅筒壁直接焊接的分离元件，应在制造厂严格按照焊接工艺进行焊接，并按规定进行热处理。锅筒内部装置焊接时，不应在锅筒壁上引弧。如因电弧损伤锅筒内壁，则要进行修磨或补焊。

2.9 装配锅筒内部装置时，应找出锅筒的实际中心线，作为分离元件的安装基准。

2.10 旋风分离器汇流箱应沿锅筒直段全长布置。当汇流箱的焊接工作结束后，应做严密性试验(用煤油或灯光)，并确认不漏。

2.11 旋风分离器的直径和高度偏差应小于或等于 $\pm 2\text{mm}$ ，椭圆度偏差应小于或等于 2mm。

2.12 旋风分离器溢流环和轴流式分离器的阻挡器与内套筒之间的间隙都应均匀，最大和最小间隙之差(a_1-a)不大于 2mm(见图 1)。

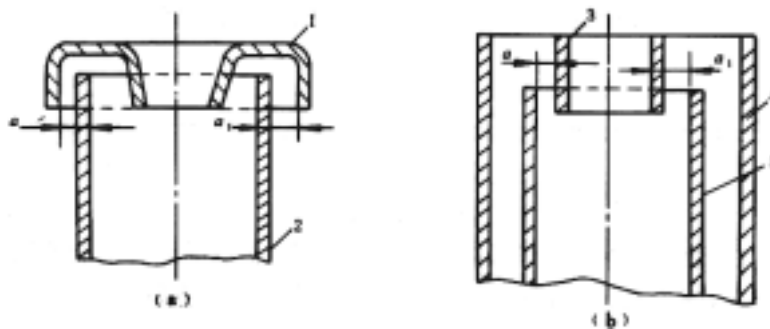


图 1 间隙允许偏差

(a)溢流环间隙；(b)阻挡器与内套筒间隙

1—溢流环；2—筒体；3—阻挡器；4—外套筒；5—内套筒

2.13 旋风分离器顶帽波形板间的间隙应均匀，不能有透光现象。顶帽外形尺寸偏差应不大于 $\pm 2\text{mm}$ ，如系方形顶帽，其对角线偏差应不大于 3mm 。旋风分离器本体导叶盘的直径偏差应小于 $\pm 2\text{mm}$ 。

2.14 旋风分离器汇流箱上法兰焊接后，法兰面及法兰中心到锅筒中心线的尺寸 h_1 和 h_2 的偏差应不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，相邻两法兰孔中心距 b 的偏差应不大于 $\pm 2\text{mm}$ ，法兰孔偏斜度 c 不大于 2mm ，最边上两法兰孔中心距 a 的偏差应不大于 $\pm 4\text{mm}$ ，法兰孔中心至封板边缘尺寸 c 的偏差应不大于 $\pm 2\text{mm}$ (见图 2 和图 3)。

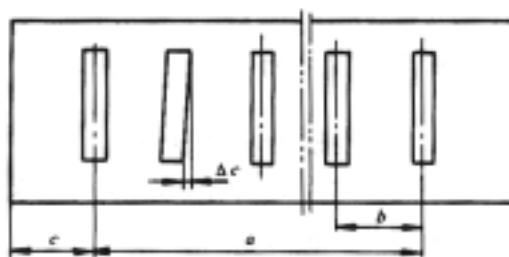


图 2 汇流箱封板开孔允许偏差

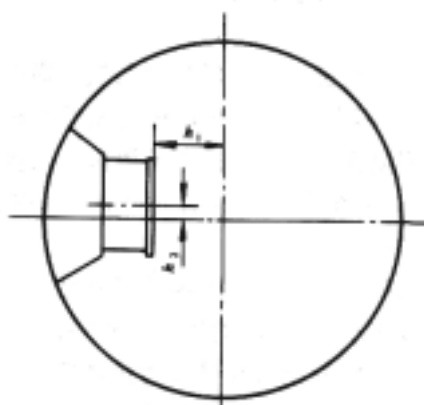


图 3 法兰到锅筒中心线偏差

2.15 旋风分离器汽水混合物引入管中心线距筒体上沿尺寸 h_2 的偏差应不大于 $\pm 2\text{mm}$ ，稳水板(或托斗)与筒体下沿尺寸 h_1 的偏差应不大于 ${}^{+0}_{-2}\text{mm}$ (见图 4)。

2.16 旋风分离器与汇流箱法兰连接时, 接合面处应加装垫片, 楔键必须打紧(或将螺栓拧紧)。为防止掉落, 楔键的倾角 应小于或等于 60° (见图 5)。旋风分离器安装好后, 用手摇动筒体应无松动现象。

2.17 轴流式旋风分离器的下部托架应水平布置, 每米长度偏差不大于 2mm , 纵向最大偏差不大于 5mm 。

2.18 轴流式分离器内外套筒之间的间隙应均匀, 最大和最小间隙之差不大于 2mm 。

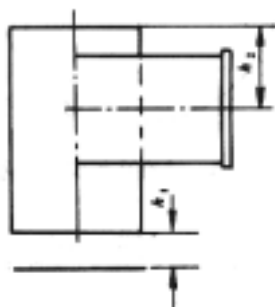


图 4 旋风分离器引入管及稳水板偏差

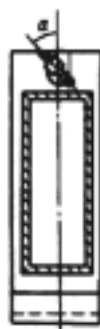


图 5 法兰楔键的安装

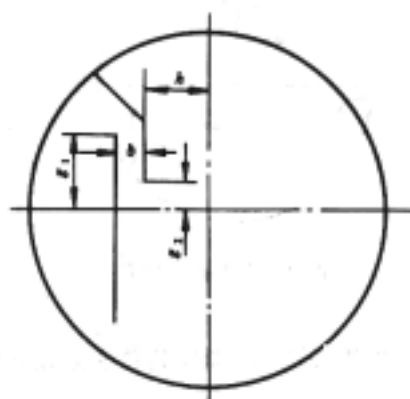


图 6 缝隙挡板偏差

2.19 缝隙挡板的材料厚度应不小于 3mm , 缝隙板之间蒸汽通道尺寸 b 的偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$, 挡板边缘到锅筒中心线尺寸 g_1 和 g_2 的偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

2.20 缝隙挡板与锅筒中心线尺寸 h 的偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

2.21 水下孔板和均汽板(见图 7)的小孔边缘应光滑、无毛刺, 孔径偏差不大于 5% 。

- 2.22 孔板与锅筒中心线尺寸 h_2 和 h_3 的偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 2.23 孔板平面度偏差每米不大于 2mm ，横向倾斜度不大于 2mm 。
- 2.24 相邻两块孔板间的安装间隙不大于 2mm ，水下孔板封板高度 h_1 的偏差不大于 $+5\text{mm}$ 。
- 2.25 百叶窗分离器(见图 8)波形板组装完后不应有透光现象。相邻两块波形板间尺寸 l 的偏差应不大于 $\pm 1\text{mm}$ ，每块百叶窗组件中，两端的波形板间距 L 的偏差不大于 $\pm 2\text{mm}$ ，波形板宽度尺寸 S 的偏差不大于 $\pm 1\text{mm}$ 。
- 2.26 百叶窗组件外形尺寸偏差应不大于 ${}^{+0}_{-2}\text{mm}$ ，对角线之差不得大于 3mm 。
- 2.27 最边上一块百叶窗组件与端板之间的间隙应不大于 2mm 。
- 2.28 钢丝网分离器的层与层之间应压紧，与边框间的间隙用扁钢密封。
- 2.29 钢丝网分离器各层之间的尺寸偏差应不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，每一组件的外形尺寸偏差不得大于 ${}^{+0}_{-2}\text{mm}$ ，对角线之差不得大于 3mm 。
- 2.30 钢丝网分离器最边上一个组件与端板间的间隙大于 2mm 时，要用扁钢进行密封，以防汽流短路。
- 2.31 蒸汽清洗装置在装配时应保持水平，横向倾斜度每米不大于 2mm ，纵向最大偏差不大于 5mm ，相邻两块孔板间的间隙不大于 1mm ，清洗孔板与锅筒中心线的尺寸 h_3 的偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ (见图 9)。

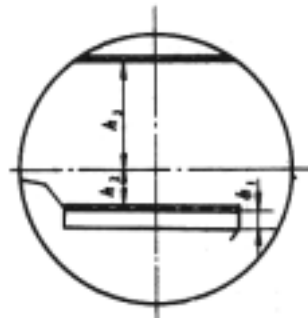


图 7 水下孔板偏差

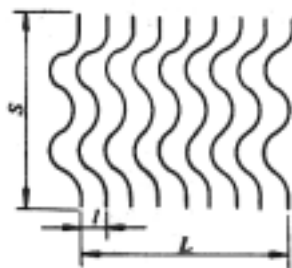


图 8 百叶窗组装允许偏差

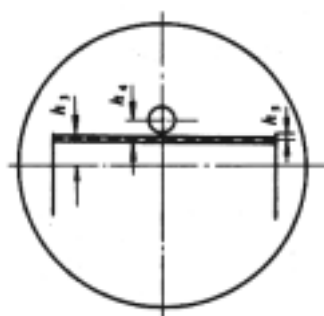


图 9 洗汽孔板安装偏差

2.32 清洗孔板的孔径偏差应不大于 2%。

2.33 排污管水平布置在锅筒水室，两端标高差不大于 5mm。排污管到锅筒中心线的尺寸偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。排污小孔应正对一次分离元件的排水出口处，角度偏差不大于 $\pm 3^\circ$ 。排

污小孔沿管长均匀分布，其总通流截面积为排污母管截面积的 $\frac{1}{2}$ 。排污引出管应置于母管中间，以使沿锅筒长度排污均匀。

2.34 加药管与锅筒连接处应加装套管，加药管水平布置在锅筒底部下降管入口处，两端标高差不大于 5mm。加药管到锅筒中心线的尺寸偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。药液出口小孔应正对给水分管出口，安装偏差不大于 $\pm 3^\circ$ 。加药小孔沿管长均匀分布，其总通流截面积为加药母管截面积的 $\frac{1}{2}$ 。加药引入管应设在母管中间，以使沿锅筒长度加药均匀。

2.35 给水管与锅筒连接处应加装套管(见 图 10)，给水母管布置在锅筒底部靠近加药管处。配水孔安装的角度偏差不大于 $\pm 3^\circ$ ，安装时应特别注意不能使给水有喷到锅筒壁的可能。

2.36 对超高压参数以上的大容量锅炉，推荐采用锅炉给水直接注入下降管的配水方式(见 图 11)。

2.37 水位计应布置在汽、水流稳定的区域(例如锅筒封头处)。水侧和汽侧的连通管应在同一压力空间(见 图 12)，为保证水位计正常工作，在水、汽连通管入口处应加装保护装置(见 图 13)。

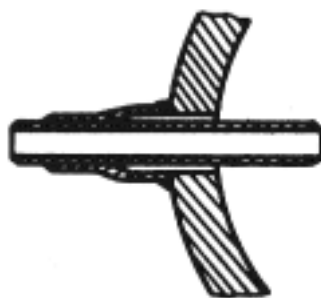


图 10 套管

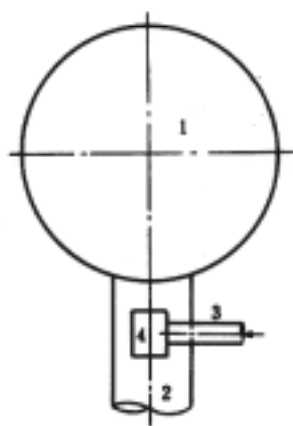


图 11 给水直接注入下降管

1—锅筒；2—下降管；3—省煤器来水管；4—混合器

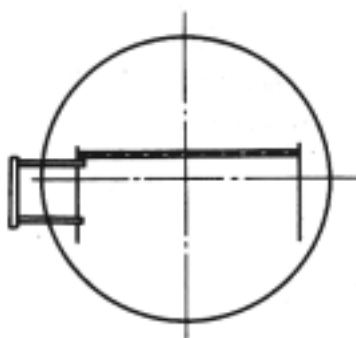


图 12 水位计连通管

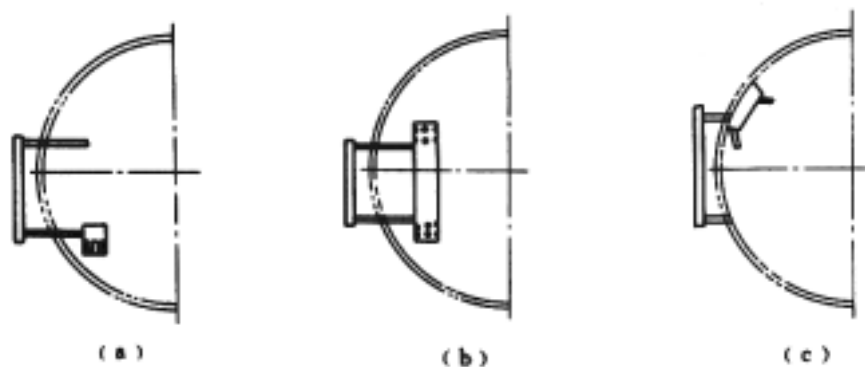


图 13 水位计保护装置

(a)水侧连通管单独保护装置；(b)汽侧和水侧共用的保护装置；

(c)汽侧连通管单独保护装置

2.38 为防止汽泡吸入下降管，或在其入口形成旋涡斗，下降管入口应安装保护装置，其形式可用格栅或十字挡板等(如图 14 所示)。格栅长度 L 应等于或大于 $2d_{xj}$ (d_{xj} 为下降管内径)，但不得小于 200mm，格栅高度 h 的偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ ，格栅下缘与下降管口的距离 S 应为 $(0.5 \sim 1.0)d_{xj}$ ，安装偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。对分散式下降管，采用几根下降管共用一块格栅，格栅边缘离最边上一根下降管口的距离 b 应为 $(1.5 \sim 2.0)d_{xj}$ ，不得小于 100mm，安装偏差不得

大于 $\pm 5\text{mm}$ 。十字挡板与下降管口应焊接牢固，布置高度 h_1 应为 $(1 \sim 1.5)d_{xj}$ ，安装偏差不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

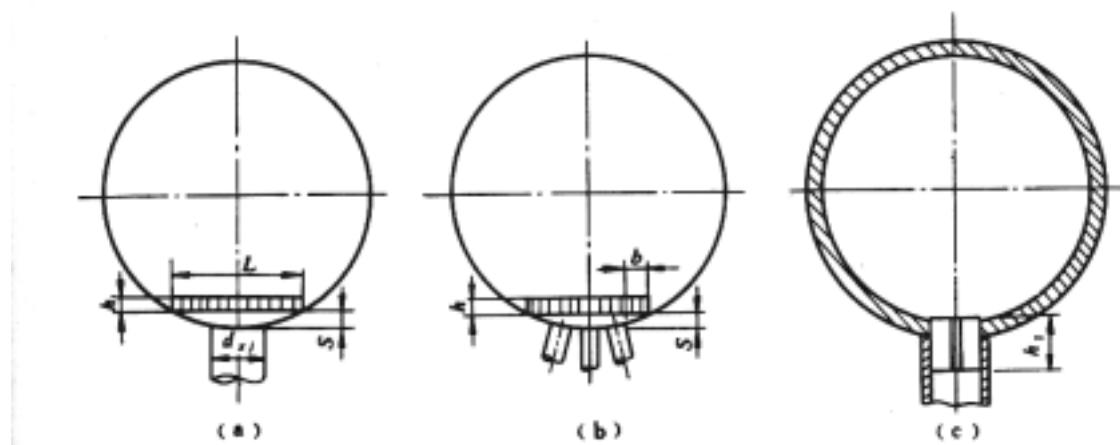


图 14 下降管入口保护装置

(a)单片装设的直片型格栅；(b)成组装设的格栅；(c)下降管口装设的十字挡板

2.39 锅水取样装置应设在锅筒正常水位以下 $200 \sim 300\text{mm}$ 处，靠近一次分离元件的排水出口处，应注意避开给水分配管和加药管。

2.40 为使取出的蒸汽样品具有代表性，饱和蒸汽取样器应安装在锅筒刚出口处的饱和蒸汽引出管上，数量不应少于三点，沿锅筒长度方向对称布置。各取样点应分别引至取样冷却器，对热蒸汽取样器应安装在集汽联箱或主蒸汽管道上。

2.41 锅筒内部装置装配结束后，应清除锅筒内所有焊渣、杂物，经有关各方面检查认可后，封闭人孔门。

附加说明：

本标准由能源部西安热工研究所提出。

本标准由能源部西安热工研究所技术归口。

本标准由能源部西安热工研究所起草。

本标准起草人：王振文。