



-- 文章标题 --

-- 一级栏目 --

-- 二级栏目 --

关键字

搜索

锅炉压力容器检验中的安全、技术、焊接工艺措施 (2002年第5期)

作者: 张洪瑜 宋绍河 点击: 65

(摘要) 锅炉压力容器内、外部检验是保证设备及系统正常运行的重要措施。为保证检验质量,详细规定了检验的安全事项、技术要求、焊接质量及工艺措施,并制定了“锅炉压力容器检验中的安全、技术、焊接质量工艺措施”。

(关键词) 锅炉 压力容器 检验 措施

锅炉压力容器内、外部全面检验是按DL647-[1998]《锅炉压力容器检验规程》的规定,结合设备大修进行的。如果在检验中的一些技术检查漏项或大修中检修质量不良就会出现运行中汽、水、油等系统故障及阀门泄漏等一系列问题。因此制定在锅炉压力容器内、外部全面检验和大修中的技术检查要求及焊接质量施工工艺措施,就能有效地防止在运行中发生设备事故,以下是笔者编写的《锅炉压力容器检验中的安全、技术、焊接质量工艺措施》(简称《措施》),供参考。

1 总 则

1.1 运行锅炉及压力容器中的缺陷由产生、发展到事故发生,是要经历一个过程的。如受压元件的起槽、开裂、腐蚀、变形等都不是突然发生的。如果能在大修中进行技术检查,即进行内、外部检验,就能及时发现缺陷,掌握它的发展趋势,采取相应的措施,从而防止事故的发生。

1.2 检验中发现的锅炉、压力容器的微小缺陷,如不在大修中及时正确地按质量施工措施修复,就会加快锅炉及压力容器的损坏速度,缩短使用寿命。

1.3 在锅炉压力容器检验中发现的缺陷,按DL612-1996《锅炉压力容器监察规程》的规定执行。本《措施》作为锅炉压力容器检验中进行技术检查和大修时,焊接质量施工工艺的补充措施。

1.4 本《措施》中的技术检查项目,作为锅炉压力容器全面检验时电厂防漏、防爆检查的内容,由锅炉压力容器检验中心负责监督和指导。

2 安全规定

2.1 锅炉内部检验的安全事项

2.1.1 进行锅炉内部检验前,应确认该炉与蒸汽母管、给水母管、排污母管、疏水母管、加药管等的联通处已用有尾巴且强度足够的堵板隔断,并已将相关的阀门关严、上锁、挂上警示牌。对电动门已将电源切断,挂上警示牌,防止突然来汽、来水。

2.1.2 进入燃烧室、烟道以前,应充分通风。维修的炉子不应漏进炉烟、热风、煤粉或油、汽,并要求燃烧室内的焦渣和灰垢已清扫干净。

2.1.3 各种孔门检查时,应注意安全,防止被汽包和管道内积存的高温汽、水烫伤。

2.2 汽包、压力容器内部检查的安全事项

2.2.1 应将所有汽水连接门关闭并上锁。确认没有来汽、来水后才能进入汽包或压力容器内,然后用特制的管



《电力安全》编辑部

地址: 苏州市西环路1788号

邮编: 215004

电话:

0512-68602709(主编室)

0512-68602711(编辑部)

0512-68603420(广告部)

传真:

0512-68602711(编辑部)

0512-68602312(广告部)

E-Mail:

edit@cses.com(编辑部)

sale@cses.com(广告部)



- ※ 综论电气误操作事故的
- ※ 现场培训的探讨与分析
- ※ 对安全生产中的几个不
- ※ 对违章的思考(续1)
- ※ 影响无人值班变电站运
- ※ 500kV变电站3/
- ※ 供电企业变电检修管理

盖把汽包或压力容器内的管口盖住再铺上橡皮垫，以防物件掉进管内。

2.2.2 汽包、压力容器内应有良好的通风，内部温度不大于40℃，空气是清洁的。

2.2.3 在汽包、压力容器内，应用12 V行灯或手电照明，但行灯变压器不能放到汽包或容器里。

2.2.4 进入汽包、压力容器内检验时，外边应有人监护，内、外部人员应经常保持联系。

2.2.5 带入汽包或容器内的工具、材料要登记，检验人员的衣袋内不许有零星物件，以防掉落。

3 技术检查规定

3.1 汽包、连接管及除氧器

3.1.1 支吊架

(1) 上下瓦形垫块及斜垫块应完整无损。

(2) 销轴螺母应并紧。

(3) 吊架下部承吊汽包处应和汽包完全接触。

(4) 支吊架应完整、承力均衡、无锈蚀。

3.1.2 筒体

(1) 检查筒体内壁腐蚀情况，记录其腐蚀部位、深度、形状、面积等。均匀腐蚀或点腐蚀坑处的剩余壁厚应不小于设计壁厚。

(2) 取出从汽包及下降管或容器内壁清扫下来的锈、垢，做化学分析，确定垢样的化学成份、含量等，统计水垢总量并做好记录。

(3) 用超声波测厚仪抽查筒壁厚度，检查是否存在夹层、裂纹等缺陷。

(4) 开孔附近应没有裂纹等超标缺陷，直径 $D \geq 159$ 的管孔内缘，应为 $R \geq 15$ mm的圆角，不允许有尖锐边角。

3.1.3 焊缝及热影响区

(1) 汽包及压力容器纵、环焊缝以及热影响区应无裂纹等超标缺陷，T型接头处应作X射线抽查。

(2) 封头、鞍座、管口(特别是下降管口、给水进口、加药管口、再循环管口)的加强板、圈焊缝附近经肉眼检查无裂纹及其它超标缺陷，若有怀疑，须经表面无损探伤检查。

(3) 汽包内部设备预埋件距管孔或管孔焊缝边缘应大于50 mm。

(4) 对监视运行的部位或修补过的部位，应作重点检查，并作好位置、大小、性质的对比记录，若发现缺陷有发展，应及时处理。

3.1.4 各种连接管

(1) 汽包的各连接管(如水位表管、压力表管、汽水取样管、加药管、连续排汽管、排污管、给水管等)要求畅通无阻，如有锈泥要清除掉。连接的支架要完整无缺。必要时校对就地水位表零位是否准确。

(2) 接管座应采用加强型接头。

3.1.5 除氧器重点检查部位

- (1) 马鞍形焊缝周围；
- (2) 在底部的120°范围内；
- (3) 鞍座边角处；
- (4) 水位线附近；
- (5) 加热蒸汽等接管座处；
- (6) 填料支承板角焊缝处。

3.2 水冷壁与下降管

3.2.1 水冷壁外部检查要求

- (1) 用强平行光照射、通过手摸、眼看和用检查样板测量等方法，检查出胀粗和鼓包等情况。
- (2) 对以前出现过爆管、胀粗和鼓包的管段及邻近区域，以及运行中超负荷、局部热负荷过高或内壁可能结水垢的部位，应重点检查。
- (3) 胀粗超过原有直径的3.5%时，应更换新管。对局部胀粗的管子，虽未超过上述标准，但已能明显看出金属过热的情况时，也应换管。
- (4) 检查燃烧室四角管子膨胀情况，是否变形扭曲；水冷壁挂、拉钩、管卡是否卡涩、烧坏；水冷壁和火嘴膨胀间隙内是否被东西卡住，如有，则应清理干净。
- (5) 检查鳍片与管的焊缝及热影响区应无裂纹，特别是燃烧器支承处水冷壁焊口无开裂。

3.2.2 水冷壁管内壁检查要求

- (1) 在热负荷较大的部位，割取400~500 mm长的管子2段，再从割下的管段上截取一定长度，用酸洗法去除水垢，然后，算出管内壁单位面积的结垢量。
- (2) 当管内壁结垢量超过DL612-1996的规定时，应进行化学酸洗。

3.2.3 下降管的检查

- (1) 检查下降管与汽包和下部联箱的接管座有无裂纹变形等缺陷。
- (2) 下降管分配联箱引出管弯头内外弧有无裂纹变形及椭圆度明显变化，定期进行割管检查管材机械性能的变化。
- (3) 下降管支吊架工作状态、膨胀间隙等。

3.3 过热器

3.3.1 检查管子胀粗、腐蚀、鼓包、弯曲等情况

- (1) 合金钢管胀粗不能大于原有直径的2.5%；碳素钢管胀粗不能大于原有直径的3.5%。
- (2) 局部磨损面积不应大于10cm²，磨损厚度不许超过管壁厚度的1/3。

(3) 如大于以上标准时，应记录并更换。对胀粗和鼓包的管段作金相检查，查明原因并予以解决。

(4) 管子外表面应无裂纹及其他损伤，无明显弯曲变形。

3.3.2 重点检查部位

(1) 过热器高温部位、弯头及烟气流速大的地方应设有固定的检查点。

(2) 堵灰严重时，一定要检查未堵灰的那部分烟道中管子的胀粗情况。

(3) 检查时要从下到上、从左到右，对墙角和堵灰处的管子、弯头和直管段都要检查。

3.3.3 检查腐蚀情况

(1) 在高温段和低温段过热器出口蛇形管上各割弯头1~2个。该割管处应由锅检中心人员和电厂锅监工程师会同金属检验人员、化学人员共同确定。

(2) 割管长度可从弯管算起400~500 mm，对其详细检验，并检查监视段的金相组织变化情况。

(3) 对于所割管段，应标明地点、部位，进行登记，管子割后若不能立即恢复焊接，则应加堵头。

3.4 减温器

3.4.1 用内窥镜检查内衬套、喷咀应无裂纹、无严重磨损，内衬套未位移。

3.4.2 固定支架无脱焊、断裂。

3.4.3 必要时用无损探伤判明内壁有无裂纹。

3.4.4 若怀疑保护套管有问题，可将喷水减温器联箱封头割开检查。

3.5 省煤器

3.5.1 检查省煤器管外壁腐蚀、磨损情况。

(1) 上部3排管子、蛇形管弯头、靠近炉墙的管子及烟气走廊两侧的管子，应做重点检查。

(2) 防磨护瓦有无脱落损坏，若脱落应补齐。

(3) 管夹与管子连接应良好，管子不弯曲变形，节距正常。

(4) 局部磨损和腐蚀应不超过原管壁厚的1/3，若超过且大面积磨损则应更换。

3.5.2 检查省煤器管内壁腐蚀情况

(1) 由锅检中心人员和电厂锅监工程师会同金属检验人员、化学人员共同研究决定割高、低温段省煤器管1~2段，进行检查。

(2) 内壁应无溃疡性腐蚀，均匀腐蚀深度应不大于原壁厚的1/3，若超标则应更换。

(3) 内壁积垢量不超过400~600 g/m²，否则应更换。

3.6 水冷壁下联箱、过热器联箱、省煤器联箱

3.6.1 打开联箱手孔检查，联箱内应无严重腐蚀、结垢。

3.6.2 合金钢联箱应用光谱复验，材质合格。

3.6.3 焊缝无外观及无损检验超标缺陷，联箱焊缝及接管座焊缝附近无裂纹等超标缺陷。

3.6.4 运行时间较长，温度在450℃以下的蒸汽联箱，应检验其有无石墨化、蠕变等异常情况，有无变形、裂纹等。

3.6.5 膨胀正常。检查膨胀指示器在冷态时应回到零位，预留的膨胀间隙内无杂物。

3.7 支吊架

3.7.1 吊杆应有防松动装置。

3.7.2 各吊杆受力均匀，无锈蚀。

3.7.3 联箱和吊耳焊缝无裂缝。

3.7.4 用小锤敲打检查，支吊架的梳形板应无烧坏与损伤，若更换则应调整好膨胀间隙。

3.7.5 支座上无杂物，不影响膨胀。

3.7.6 检查防振支架制幌装置与本体间的间隙，符合要求。

3.8 锅炉范围内管道、阀门及附件

3.8.1 管道

(1) 对下降管、再循环管、导汽管进行抽查。重点抽查管道弯头的椭圆度、外弧面壁厚及外观，椭圆度及外弧壁厚不应超过标准，外壁应无裂纹及其他缺陷。

(2) 温度较高地点的管道及半露天受雨淋的管道应检查其外壁腐蚀裂纹情况。

3.8.2 管道三通及支吊架

(1) 检查三通表面、接管焊缝附近的高应力区有无裂纹。

(2) 对于经外部检查怀疑有缺陷的支吊架应进行彻底检查，有缺陷的应进行修理。

3.8.3 阀门解体检查和修理要求

(1) 检查阀门杆是否有超过0.1 mm的弯曲和点状腐蚀情况，若有应更换。

(2) 阀体、阀盖无裂纹。

(3) 盘根无损坏。

(4) 阀头和阀座密封面的腐蚀坑深度在0.5 mm以下可用研磨方法消除。

3.9 锅炉安全阀、水位计、热工仪表及保护装置

3.9.1 检查水位计、水位警报器、压力表及有关传压管无漏泄，特别注意炉顶罩壳内的传压管有无过热、胀粗现象。

3.9.2 安全阀解体检查，并冷态校验合格后方可装上锅炉。

3.9.3 主要仪表、自动装置、保护装置检验合格。

3.9.4 汽水管道、联箱上装设的温度表测温元件无冲蚀，表面无裂纹。

3.10 燃烧室及烟道内部

3.10.1 炉墙应完整、严密，无严重烧坏现象。

3.10.2 喷燃器各喷口完整，无焦渣，无严重烧坏、磨损及变形，位置正确，燃油枪及二次门套管固定牢固。

3.10.3 炉门、窥视孔、打焦门及人孔门完整，能严密关闭，内外表面无伤痕、裂缝和穿孔的砂眼，开关灵活。

3.10.4 各测量仪表和控制装置的附件位置正确、完整、严密、畅通。

3.10.5 防爆门的门盖配重和开启角度应按图校核，防爆门完整严密无杂物。

3.10.6 炉膛及捞渣机灰斗内无焦块，尾部受热面及烟道内无堵灰。

3.11 承重部件

3.11.1 承力梁不弯曲变形，外表无锈蚀，必要时测承力梁挠度情况。

3.11.2 吊杆受力均匀，外表无过热、氧化腐蚀现象，必要时测其工作温度，检查绝热措施，如在运行中超温，则应检查其材料的机械性能变化情况。

3.12 高加、低加、连排、定排、疏水扩容器等专用压力容器的检查要求

3.12.1 重点检查部位

(1) 筒体与封头的连接；

(2) 人孔、检查孔及其补强的周围；

(3) 角接及搭接部位；

(4) 布置不合理的焊缝；

(5) 封头(端盖)及法兰处；

(6) 支座或支承处；

(7) 接管周围及排污处；

(8) 表面有裂纹及腐蚀痕迹的部位。

3.12.2 压力容器安全阀、压力表及保护装置

(1) 安全阀的开启压力不得超过压力容器的设计压力，检查定值情况($P_{泄} \leq 1.1P_{设}$)。

(2) 弹簧式安全阀应有防止随便拧动调整螺丝的铅封装置，杠杆式安全阀应有防止重锤自由移动的装置和限制杠杆越出的导架。

(3) 低压容器的压力表精度不应低于2.5级，中压及高压容器压力表精度不低于1.5级。

(4) 保护装置的安全标记应明显，并完好和清晰，超温或超压的安全保护装置校验合格。

4 焊接质量施工工艺规定

4.1 受压元件焊接的一般规定

4.1.1 锅炉及压力容器受压元件焊接必须有焊接记录和检验报告，焊接接头返修时应有返修记录，更换合金管时必须进行光谱检查。

4.1.2 锅炉及压力容器受压元件的焊接工作，必须由取得与所焊项目对应的考试合格的焊工担任，在焊缝附近打上焊工的代号钢印。

4.1.3 锅炉受压元件的焊接质量必须按有关规定进行检验。

4.1.4 焊接材料的质量应符合国家标准、部颁标准和有关专业标准的规定。焊条、焊丝应有制造厂的质量合格证，并按有关规定验收合格方能使用。

4.1.5 焊接材料的选用应根据母材的化学成份和机械性能，焊接材料的工艺性能以及焊接接头的设计要求和使用寿命性能统筹考虑。

4.2 焊接工艺规定

4.2.1 除规定的冷拉焊口处，焊件装配时不允许强力对正。焊接和焊后热处理时，焊件应垫牢，禁止悬空或受外力作用。冷拉焊口使用的冷拉工具，应待整个焊口焊完并热处理完毕后方可拆除。

4.2.2 汽包、分配集箱、二级减温器、过热器集箱、集汽联箱及耐热钢管子与管件和壁厚大于32 mm的碳素钢容器以及壁厚大于30 mm的碳素钢管子与管件，焊后应进行热处理。

4.2.3 珠光体、贝氏体和马氏体耐热合金钢管子和管件以及经焊接工艺评定试验确定要作热处理的焊件接头，焊后应进行热处理。

4.2.4 高温段过热器管、屏式过热器管以及壁厚不大于6 mm的12Cr1Mov钢管，当采用电弧焊或氩弧焊，焊前预热，焊后采用缓冷措施时，其焊接接头可免做热处理。

4.3 焊后热处理规范和要求

4.3.1 应采用整体热处理，若采取分段热处理，其重叠热处理长度不应小于150 mm，炉外部分应采取保温措施。

4.3.2 环焊缝和修补后的焊缝，允许采用局部热处理。局部热处理的焊缝，要包括整条焊缝。焊缝加热宽度，从焊缝中心算起，每侧不小于管子壁厚的3倍，且不小于6 mm。

4.3.3 热处理过程中，升、降温速度 V 一般应满足：

式中， δ —壁厚(mm)热处理温度在300℃以下的，升、降温速度一般可不控制。

4.3.4 热处理的升、降温过程和恒温过程中，加热范围内任意两点的温差不得超过50℃。

4.3.5 测温装置和表计应准确可靠，测点不少于2个，水平管道的实测点应上下对称布置。

4.3.6 对于焊后有产生延迟裂纹倾向的钢材，应按焊接工艺评定试验确定的工艺及时进行热处理，否则应做后热处理，后热处理温度以300~350℃为宜，恒温时间不小于2 h，加热范围与热处理要求相同。

4.4 受压元件缺陷的焊补

4.4.1 受压元件缺陷焊补应慎重，重要受压元件(如汽包)，焊补前应进行严格的焊补工艺评定试验，焊补技术方案应报省电力公司批准。

4.4.2 母材堆焊修补部位必须磨平，焊缝缺陷清除后的修补长度应大于100 mm。

4.4.3 受压元件不得采用贴补的修理方法。

4.4.4 焊缝局部缺陷返修挖补的技术要求与受压元件缺陷的焊补相同。同一部位挖补不宜超过3次。对经过2次返修仍不合格的焊缝，如再进行返修，应经总工程师批准。

(收稿日期：2001-09-06)

 关闭窗口  发表, 查看评论  打印本页