

锅炉检验的内容以及常用的检验方法分析

高云飞（山西省检验检测中心（山西省标准计量技术研究院），山西 太原 030012）

摘要：锅炉属于承压设备，由于其自身的高危险性，如果发生故障问题不仅会对工业生产造成严重的影响，给企业带来损失，还会对使用者的安全造成威胁。因此，对锅炉检验内容与检验方法进行深入分析，降低锅炉在运行过程中出现安全事故的发生几率已经成为了当前工作的重要前提。

关键词：锅炉；检验内容；检验方法；分析

最近几年，随着我国国民经济的飞速发展，人民生活水平的不断提高，工业制造能力的持续提升，在人们的生活中锅炉的使用较为广泛，对锅炉设备进行相关检验工作能够有效确保锅炉的安全运行，但由于在检验中存在一定的问题，导致安全事故也屡屡发生，不仅给工业生产造成了安全隐患，也严重威胁到人们生活安全。为此，企业相关部门在制定解决安全隐患措施的同时，还要加强对锅炉检验检测工作的力度，全面提升锅炉运行质量，进而降低事故的发生。

1 锅炉检验中现存问题

不论是在锅炉运行功能还是运行环境中都具有特殊性，对锅炉进行检修和养护工作都增加了难度。由于锅炉是高危险设备，所以，必须由具备较高专业技术的人员进行检修和维护工作。但在实际生产活动中，大部分企业都缺乏专业的锅炉检修人员，许多承担这部分职责的工作人员都是由其他岗位或非专业人员兼任。所以，在对锅炉进行检修时，经常会出现检修工作质量不过关的现象，使检修效果失去了应有的作用，无法通过检查而明确锅炉的运行情况和质量，进而引发安全事故。另外，在锅炉检查过程中没有形成相应的标准，使各企业在检测工作中不能按照一定的标准开展工作，导致其质量和运行状况得不到有效掌控，危险事故不能被遏制和规避。

2 锅炉检验内容

锅炉检验内容与锅炉自身结构有着非常密切的联系，只有对锅炉检验内容进行明确，才能更具体地进行相关检验工作，使锅炉检验工作质量和工作效率得到有效提升，锅炉检验内容基本可以分为以下两方面：

2.1 内部检验

在锅炉检验工作中，内部检验是非常重要的内容，也是检修工作中具有较大难度的环节。内部检验工作能够有效维护内部空间和构造，并对其进行检查，使相关检查人员可以深入了解锅炉内部的运行状态。进行内部检查主要有两方面价值：一方面能够第一时间检验出锅炉运行设备发生问题的根源，并对其进行修复，使锅炉顺利运行；另一方面能够使检验人员掌握内部情况，明确各零部件的质量，对可能出现故障或容易发生危险部位和零件进行修复，在安全事故刚露出苗头时就及时制止，不让它发展。

锅炉内部检修中存在的安全隐患，因此，应对检修细节给予高度重视。在对锅炉进行内部检修时，首先应进行停炉、冷却等相关操作，停止送风机后，应立即关闭风门挡板，保持4-6h，以免锅炉发生急剧冷却。停炉6h后，再打开风机挡板，进行自然通风，并放水一次。8-10h后，打开各人孔门、检查门、启动引风机，进行通风冷却，并增加上放水次数。如需要锅炉紧急冷却时，停炉4-6h后，可启动引风机加强通风，并增加上放水次数。确保锅炉周围环境处于安全状态后，锅炉检修工作人员才可以进行接下来的检查和维护工作。其次，锅炉检修工作人员对锅炉进行检查和维护工作时，应以消除故障，杜绝安全隐患为目的。对锅炉进行检修的内容包括筛查其内部有无影响锅炉安全运作的问题，如裂纹、零件变形等。工作人员在检修时应拆除汽水挡板，同时对部分装置做到分离操作，并提前准备好安全性较高的可照明电源设备。此外，进行内部检修时如果部位超出3m，检修人员应携带脚手架。概括而言，对于锅炉内部不相同部位运行设备的特性，检修人员应选用具有针对性的手段开展检测工作，第一时间准确发现锅炉运行设备存在的安全问题。最后，结束内部检修工作后，检修人员应对整个流程做一份详细的检测报告，其内容包括检查部位、内容、经过、发现哪些安全问题以及针对问题错采取的有效措施等方面要素。通过书写详细的检验报告，能够有效判定锅炉能否继续正常运行。

2.2 外部检验

外部检验是在锅炉正常运行状态下，对锅炉进行相关检验工作。外部检验内容有：管理检查、本体检验、安全附件检验等工作。在外部检验中比较常见的有对人口位置、手孔位置展开检验工作，查看是否存在漏水现象，对锅炉附件进行检验能够确保其具备较高的灵敏度。总体而言，外部检验是宏观意义上的检测，对锅炉安全运行有着巨大的保障作用。

3 锅炉检验方法

现阶段，在锅炉安全检验相关工作中，人们一般会用到的并且具有良好效果、经过反复实践验证的锅炉检验方法有直观检查法、锤击与灯光检查方法。在实际工作中，人们有时会用到其中的一种，有时也要对三种方法进行综合运用。同时，运用上述三种锅炉检查方法进

行相关检验工作时,人们也会通过对锅炉运行设备的表面现象进行观察并做出判断、过听声音辨别锅炉运行设备是否正常、通过用手触摸检查锅炉运行设备的缺陷和隐患等方式提升锅炉检验检测工作的有效性和准确性。

3.1 直观检查法

直观检查法是借助锅炉检验工作人员的特殊感受器官对锅炉运行设备的内表面和外表面的具体情况进行深入检查,以此判定锅炉设备是否有缺陷。我们经常使用的直观检查法是肉眼检查,简单来说就是用肉眼直接查看相关设备内外表面情况,如,检查锅炉设备表面是否存在因为局部磨损严重造成的深沟,或者因为局部腐蚀而出现的深坑或斑点;壳体是否存在凹陷、鼓起等整体中的一部分变形;锅炉设备内壁或者是外壁的防腐层或容器内表面复合的一层耐蚀材料是否完好;金属外表是否有较为明显的表层重叠、皱折或者是裂隙等用肉眼就能观察出来的缺陷。用肉眼检查的过程中如果有怀疑的地方,相关检验人员可以使用放大镜进行深入检查。直观检查法相对来说比较简单,这也是检查锅炉运行设备内部和外部最基本的方法。直观检查法能够直接、准确地发现表面缺陷,为接下来的检查工作提供有利线索和依据。但是直观检查法的效果与检验工作人员自身的经验有着直接的联系,具有局限性。

3.2 锤击检查法

锤击检查法是以往锅炉检查检测工作中经常用到的方法,如检查锅炉压力容器,检验人员通过用手锤轻轻击打锅炉压力容器相关部件的金属外表,并结合轻击时发出的声音和手锤弹跳的情况对检查部位进行判断,能够确定其有无缺陷。如果手锤轻击的声音比较清脆,手锤弹跳情况正常,说明被敲击的部位并没出现严重的缺陷;反之,如果手锤轻击的声音闷浊,则说明被敲击的部位或者附近有表层重叠、皱折或者是裂隙等缺陷,如金属器壁出现腐蚀现象,使用锤击检查法进行检查时,轻击的声音就会比较闷浊,而且弹跳情况不理想。在锤击检查时,还能使用小锤的尖端对金属器壁上因为腐蚀而出现的深坑进行刨挖,这样更有助于对腐蚀的深度进行准确的测量。

3.3 灯光检查法

灯光检查法通常被用作对锅炉锅筒和锅炉容器的封闭部分或者小型压力容器的内部检查。即使用强光手电筒或者吊在容器内壁上灯泡的照射,进而检查容器内壁上是否有缺陷,如被腐蚀后出现的深坑、鼓起的小包等整体其中一部分的变形。如果管式容器的长度很大,则使用内壁反光仪对锅炉容器内部探入检查。锅炉集箱的作用是减少热偏差,使得工质的吸热、流动、锅炉的冷却、锅炉热效率都得到优化提高,锅炉集箱如装入手孔,检验人员可以直接用手伸入到手孔中对集箱内壁进行触摸,检查内壁光滑与否,有无缺陷。

此外,在锅炉检验中还有一种方法是无损探伤法,

顾名思义,无损探伤法是在检验锅炉压力容器时不会造成损害,它的探伤方法有很多,如利用X射线或 γ 射线在穿透被检物各部分时强度衰减的不同,检测被检物中缺陷的射线探伤、利用超声能透入金属材料的深处,并由一截面进入另一截面时,在界面边缘发生反射的特点来检查零件缺陷的超声波探伤、磁粉探伤以及着色探伤等等。前两种探伤法主要用在检查焊缝连接部位和对背部缺陷有怀疑的部位,不仅能够确定其内部是否存在缺陷,还可用于确定缺陷的深度和表面缺陷的走向。而后两者则是表面探伤,主要用于对表面裂纹进行检查,以确定表面缺陷。

由于在运动过程中造成的缺陷一部分线索来源于表面缺陷,因此在定期对锅炉检验时,通常会采用磁粉探伤和着色探伤这两种手段。进行磁粉探伤时,磁感线与裂纹的走向出现垂直的情况,能够产生较大的漏磁现象。如果磁感线与裂纹的走向平行,在裂纹处不会出现磁粉积聚的现象,裂纹也不会被轻易地发现。因此,为了更好地检查并发现不同走向的裂纹,最少应把构件在垂直的两个走向进行磁化。在磁铁粉的选择上应具有较高的导磁率和较低的矫顽力,方便显示缺陷。因为锅炉压力容器的构件外部形状和横截面积都较大,不适合在构件的上面缠上磁化线圈或者以直流电产生磁场对构件进行磁化,因此通常都会用触探性磁力探伤仪紧贴在即将检查部位的表面,使其磁化,之后分部分项进行探伤检查。如果探伤部分的范围比较小,通常采用电极触点方法。探伤过程中,首先对需要检查的锅炉运行设备构件表面进行清理,根据具体情况选择相应的磁化手段和磁化电流,磁化电流通过时施加磁粉,这样就可以从磁粉不同的积聚形态,大致确定缺陷的程度。

4 结束语

虽然我国对锅炉的应用越来越广泛,但由于其危险性较大,一旦出现安全事故,造成的后果不堪想象。因此,加强锅炉检验工作,对其存在的安全隐患做到定期排查至关重要。本文对锅炉检验的内容以及常用的检测方法进行了深入的分析,目的在于能够提升我国锅炉检验检测工作水平,避免在使用中有可能发生的各种问题,使锅炉的使用能够实现安全可控,形成高效的安全体系。

参考文献:

- [1] 曲渤,周恒洋,于业伟.分析锅炉检验的内容以及常用的检测方法[J].企业导报,2019,v.38;No.365(12):086-089.
- [2] 江怀阳.锅炉的检验内容与检测方法分析[J].科技致富向导,2019,v.16;No.345(065):444-450.
- [3] 李树春.浅析锅炉检验的内容及常用的检测方法[J].科学技术创新,2018.v.40;No.445(11):336-369.
- [4] 赵航.分析锅炉检验的内容以及常用的检验方法[J].百科论坛电子杂志,2018,v.400;No.778(085):018-060.
- [5] 王冬梅.分析锅炉检验的内容以及常用的检测方法[J].科学与财富,2018,178(014):0014-0019.