

对压力容器检验的内容分析

陈芝明（湖北特种设备检验检测研究院荆州分院，湖北 荆州 434000）

摘要：压力容器是在目前的工业生产以及运输过程中比较常见的设备，但是这类设备在使用过程中有一定危险性，所以在制造以及运输过程中，应该对其安全性以及可靠性进行充分的检测，从原材料、零部件以及加工制造的各个方面进行严格的管理。在设备出厂环节应该进行必要的检测，针对性的对产品进行无损检测，或者间接的进行质量评定以及可靠性的破坏性检测，并且在设备审查后仍然应该进行定期的检验。总而言之各种检验工作应该充分的贯彻到整个容器的生产以及使用过程中。本文的研究目的便是加强对于压力容器的检验工作，希望能够给行业内的相关人士提供一些参考。

关键词：压力容器；检验技术；检验依据

1 制造中压力容器的检验内容

1.1 原材料、外部协助构件、外部购买部件的检测

目前的压力容器一般由钢材制成，这是由于钢材作为一种力学性能优良，且价格低廉的材料非常胜任这类应用场景，对于这种压力容器，在现阶段生产过程中主要使用到的材料便是：钢材、钢管、以及其他的轧制材料和焊接所需要的各种耗材。外部协助构件主要指的是生产厂家不具备生产能力的构件，例如一般生产压力容器罐体的厂家可能不具备生产一些大型锻造构件的能力。外部购买部件的范围就更加广泛了，其应用也比较多，用量非常巨大，并且形成了相应的行业标准和产品系列，主要指的是各种法兰、螺栓、螺母，这些零部件可以从市场上非常容易的购买到，直接用于最终的压力容器产品装配。

上述提到的一些压力容器零部件对于压力容器整体的性能都有着或多或少的影响，尤其是作为受压部件的部分，其对于整体性能的影响是非常巨大的，在检测过程中，应该对这类零件进行充分的重视，防止主要的受压部件出现质量问题，也是补齐木桶最短的一条木板的方法。所以必须也在生产过程中也加强这些部件的质量控制。

从这类部件的检验项目中看，主要分成两类，其中第一类是属于技术性检验的科目，主要关注的性能指标便是化学成分、力学性能、无损检测技术、耐腐蚀性以及机加工件的尺寸公差等等，这些检测项目下面又包含一些比较细小的技术分支，所以不是哪一种原材料或者零部件都应该有相应的具体检查机制，应当根据相关的行业标准以及技术标准对于有规定的零部件进行充分的检查，这样即避免过度检查带来的成本增加以及效率下降，又可以在技术层面上保障压力容器的高质量。另一个方面便是属于管理性的检验科目，主要是针对外部购买零部件以及外部协助生产部件，这些零部件在进行使用之前应该对于其产品合格证明以及实物标记和热处理工艺记录等信息进行重点关注，主要是为了保障外部产品能够满足当前生产设备的技术要求，同时做好对于质

量问题溯源的工作。总而言之在对原材料的质量检验过程中，应该针对不容种类的零件，采取相应的技术和管理手段，保证能够在一定程度上从生产的源头对质量问题进行控制^[1]。

1.2 制造过程中的检验工作

在制造过程中进行检验是保证生产工艺对于质量不会产生负面影响的重要手段，这方面的检验工作和进行原材料的检验工作一样，需要两方面同时进行。在进行技术手段的检测时，其检验内容主要是对于产品零部件几何尺寸以及加工质量的检查，在材料和零件成型的过程中，控制形状以及公差在一个合理的区间，能够满足后续生产的需要，另外还有容器壳体上的各种开孔方位以及标尺高度等进行检测，还有一些是服务于生产焊接工艺、产品试版的各种具有破坏性的实验项目。这些检验工作的操作需要以来不同的设备，有些需要测量设备以及相关的质量检测仪器进行，还有一些需要以来于生产厂家的质量管理体系，对质量进行把关。

1.3 竣工检验

竣工检验可以说是在所有检验工作中最为重要的一环，这个过程当中的检验主要是为产品出场之后的质量做担保，应该提起充分的重视，保证产品出场之后能够胜任在其标定性能下的工作。在这个检验内容当中，主要对于压力容器的组装、焊接、热处理以及相关的工序进行检验，主要的项目是压力容器的压力测试、密封性测试、致密测试等等，主要的目的是检验压力容器的耐压性能以及致密件的性能。在这项检测中的检测报告以及相应的竣工报告应该进行留存，与产品的原材料质量证明书、附言备份以及材料代用单据、各项检验测试的报告、返修记录以及热处理流程等等的材料应该作为产品整个生产体系的安全和质量溯源一句，必须要进行完整的保留和管理^[2]。

1.4 无损检测

无损检测是现在进行压力容器以及各种工程设备检测中常常能够见到的技术手法，因为其不会对容器造成破坏性的影响，所以在生产过程中的每一个步骤都可以

进行充分的使用。具体的在原材料的检测中,可以对于压力容器的钢板、无缝钢管以及各种钢号的设备和零件进行超声波检测,在生产初期便可以在一定程度上检测材料的本体缺陷,对于有缺陷的材料就可以进行针对性的处理,防止其影响到最终成品安全性和耐用性。另外在对于焊接质量的检测中,也可以利用到无损检测的技术方法,可用的技术手段比较多,具体的有X射线检验法、磁粉探测法、涡流检测法等等,各种检测方法主要是利用材料在不同情况的刺激之下产生的物理反应对材料组织结构进行测定,通过声、光、电、热、磁的物理现象对于材料的全方位性能进行标定,这些检测方法在相关的国家规定中都有相应的要求。

在进行无损检测的过程中,应该遵循一定的原则,下面对于这些原则进行简要的阐述,方便对无损检测的方法进行深入的了解^[3]。

①首先被检测的物品应该充分的指出其适用的检测方法,因为并不是所有的检测方法都可以有全方位的适用,所以对于不同情况的检测,应该采取不同的方法,这些检测方法的使用也有相关的行业标准以及国家规定,应当严格的按照规定执行;

②使用无损检测的结果验收被测物品应该具有相应的检测标准和技术条件进行支撑。对于验收标准的制定工作,应该考虑在产品实际工作的过程中对于各种部件的性能和质量需求,即应该保证产品在使用寿命之内的可靠程度,还应该对于参与检测的工作人员进行要求,其应该具有国家承认的无损检测技术从业资格,保证参与到设备以及材料检测工作中的技术人员能够有足够的专业素养,能够保证得出具有可信度的检测结果;

③无损检测使用的设备,其性能应该符合国家对于相关检测工作的要求,使用的设备应该进行实现的校准以及检验,保证其工作精度以及得出结果的准确性;

④无损检测使用的仪器需要通过标准式样进行校准,在校准的过程中,应该对使用的标准器件,例如超声波探测使用到的标准试样块以及射线照射检测和磁粉检测使用的灵敏度试样片,这些校准用具应该具有较高的质量,应该有相关的检测单位负责检测或者监督制造;

⑤在检测过程中,会使用到一些对于人体产生危害的检测方法,在使用这些检测方法的过程中,应该对于工作人员以及周围的设备和环境进行充分的保护措施,防止在检测设备工作的过程中对于工作人员的伤害,这就要求进行检测的单位有较高的技术水平,为了考察检测单位的专业性,需要检测单位出具由国家劳动和卫生部门颁发的相关劳动保护资格,根据相应的保护条例进行检测工作。

材料和设备的检测方法,是多种多样的,之所以存在这么多的检测方法,说明各种检测方法都具有其局限性,不能够适应所有的检测工作,所以在进行检测的过

程中,为了尽可能的全方位的检测材料和产品的性能,往往需要使用多种检测方法,在检测方法的使用过程中也应该对于各种方法的适用范围以及检测能力进行充分的了解。

在进行材料内部的裂纹、白点、分层以及焊接未融合等问题检验的过程中,往往采用的是超声波检测的方法,这种检测方法可以有效的确定上述组织缺陷的位置以及相对尺寸,但是很难确定缺陷的种类。尤其是对于体积性缺陷的检测,例如气孔、夹渣、缩孔、疏松等缺陷问题难以进行明确的种类认定。针对这一问题,目前通常采用射线照相的方法,这种方式能够有效的检测出缺陷的平面投影位置、大小以及缺陷的种类。

从这两种最为常用的检测方法中可以看出,不同的检验手段都具有一定的优势和局限性,在不同的缺陷检验中发挥的作用也不尽相同,所以在检验的过程中,应该对于设备有可能存在的缺陷进行估计,能够预先的采取最贴合实际情况的检验方法。这项工作一般需要由产品的设计人员承担,由于设计人员对于使用的材料以及产品的静态受力结构以及工作状态下的状态最为了解,所以可以在施工图纸上标注可能出现缺陷的位置以及缺陷的种类同时给出相对应的检测方法,给检测工作提供相应的技术指导^[4]。

2 检测依据

在前文对于检测方法以及检测内容的论述中也提到了一些行业内的相关标准以及国家的相关规定,在这里进行一下简要的论述,首先所有的检测方法都有相关标准。在对压力容器的焊缝进行检测的过程中,可以使用的方法包括X射线照相检测也可以利用超声波检测的方法,在各种检验方法的使用过程中,应该充分尊重现行的国家标准,保证检验的标准符合国家对于行业的规范。

3 结束语

压力容器是现今工业生产中常见的反应、存储以及运输设备,由于其高压特性,具有一定的危险性,所以在进行生产以及使用的过程中进行检验工作是十分有必要的。如何将压力容器的各种检验水平以及生产和使用中的管理水平提升上去是行业内现在必须关注的内容,应当严把质量关,将产品的检验以及质量监督工作做到更好。

参考文献:

- [1] 董海艳.压力容器检验常见问题分析及应对措施[J].科技创新与应用,2015,000(028):151-151.
- [2] 鲁鹏,黄道涛.浅析压力容器检验中耐压试验的质量控制[J].中国金属通报,2018,No.991(04):116-117.
- [3] 吕杰.对压力容器检验的内容分析[J].大科技,2015(25).
- [4] 高智威,代昊昱.压力容器检验的内容与依据[J].黑龙江科技信息,2015(33):30-30.