

压力容器

ASME 压力容器规范实施中应注意的几个问题

应道宴

(全国化工设备设计技术中心站,上海 200040)

1 体系和观念

中美两国压力容器标准、规范在体系上、观念上存在着巨大的差异。过去国内对 ASME 规范大多从具体的理论依据、技术指标、公式、方法以及规定上进行研究;而较少从体系上、观念上进行分析,由此而得到的结论和认识往往有失偏颇。因此,在国内实施 ASME 规范时,有必要对两者在体系和观念上的差异进行分析,将有助于理解并实施 ASME 规范。压力容器从用户提出使用要求,直至检验合格准予投入使用,大致可分为下列几个环节:用户;设计;材料;制造;检验和检查;管理。下面针对各个环节进行分析。

2 用户和设计

(1) 组织机构:

ASME 规范中没把“设计”作为独立的一方,规范中提及的“设计”是作为压力容器建造方工作的一个环节,设计是容器制造厂工作内容的一部分,而不是建造方以外的另一方。

GB150 和“容规”中明确地把设计作为独立于制造的另一方,实行设计许可证制度,标准中规定了“设计单位的职责”(GB150 3.2.2.1 条)。

(2) 职责

ASME 规范将国内理解的“设计职责”一分为二:把用户对产品的功能及其要求都列入“用户”的职责,即用户或其代表应提出压力容器的设计条件以及为满足产品功能要求而必须提出的各种附加要求,包括腐蚀裕量等。把计算书和施工图作为建造方接受用户条件后,由建造方完成的职责。

对工程项目中的非标压力容器而言,“用户”的职责实际上包括工程公司基础设计以及询价图的功能,所以规范中采用“用户或其代表”的用词,“代表”

可理解为“工程公司”的代名词;对制造厂自行开发的定型、标准产品而言,虽然不存在“用户”提出设计要求,而是由建造方根据市场要求,自行提出设计要求,代替了“用户”的要求。

国内习惯使用的“设计单位”,在 ASME 规范中已不复存在,其功能已分解到“用户”和容器制造厂之中。

(3) 标准和规范的内容和观念

正因为机构和职责的不同,ASME 压力容器规范实际上是一部建造安全规范。“建造”在规范中包含了设计(相当于施工图设计)、制造、检验三个方面。规范对建造方接受用户条件后应遵循涉及安全的通用规则作出了规定;而规范对用户的职责及其应遵循的规则基本上未予涉及,这些规定留待用户或其代表根据相关的其他法规、行业标准(如 API 等)、工程公标准、实践经验等,在合同中予以补充和提出。由此,我们才能理解“规范是压力容器最低要求”的含义。

ASME 规范不可能包含用户对容器的各种要求,因此规范的条款往往比较原则,允许并求用户进行补充、完善或根据规范的原则进行判断。规范的写法也是基于建造方的职责来进行阐述的。

而国内基本上由设计部门涵盖了用户的全部要求,压力容器标准(GB150 等)和规程(容规)包含了广义的设计,但是又无法包括完整。GB150 较多地基于设计的立场,对压力容器进行规定。例如,国内以设计压力、设计温度、设计厚度作为压力容器的基本参数;而 ASME 规范却以最大许用工作压力、许用的最低设计金属温度、名义厚度、有效厚度为基本参数。容规对压力容器进行分类,对盛装液化石油气容器和槽车等专门用途的压力容器作出了具体的规

定,而 ASME 规范无对应的条款或内容等等。

国内的工程技术人员认为,应尽可能把用户(包括设计单位)所遇到的各种具体问题在标准或规程中作出明确规定,以便有据可依。设计单位习惯于把标准、规范作为产品的最终要求或唯一要求,放弃了用户的应尽职责,而国外的用户却往往要在规范基础上提出许多附加要求。

3 材料

虽然 GB150、容规、ASME 规范中都有专门章节,对压力容器用材的标准、牌号及要求进行规定,但两者在体系上有很大的差别。差别表现在下列三个方面:

(1) ASME 规范把压力容器用材标准列为规范第 卷,是规范的一个重要组成部分。钢材标准由材料的供需双方作为规范的一个部分进行了编制,因此较全面地体现了建造方对材料的质量、采购、使用和检验要求。而 GB 钢材标准主要由供方编制,作为供方的质量标准。GB150 和容规虽然在材料选用方面进行了补充,但由于先天存在的问题,不能完整地反映建造方的要求。

(2) 使用 ASME 钢材标准时一般均有采购规范予以补充和具体化。采购规范由工程公司或容器制造厂根据具体用途和经验制订,并作为材料采购合同的技术附件。而国内的材料用户往往没有把钢材标准作为压力容器规范的一个部分来研究、了解,因此不习惯编制采购规范,而且基于对钢材价格的顾虑或钢材供应方的服务质量,放弃了用户的利益,依赖于容器标准及规范来体现用户的利益和要求。事实证明是很难如愿的。

(3) ASME 规范中“材料”的含义是广义的,包括各种型式的钢材(板、管、锻件、铸件、棒、型材、丝等)、标准零部件(包括制造厂自订标准),如管件、法兰、阀门、组合部件、管板、紧固件、焊接材料,甚至把除筒节、封头以外的外购焊接受压件亦列入“材料”范畴。

上述的各种“材料”一般均由容器制造厂外购,而不是自行加工完成。即使是钢板、钢管等原材料也已定尺、甚至割圆(封头压制用)供应,因此容器制造厂如同组装厂。这些方面国内习惯的材料供应方式、范围、习惯有很大的差别。ASME 规范中涉及材料的

各种条款都是在上述这样背景下编制的。国内实施 ASME 规范时,无论是材料(广义)供应方或容器建造方都要清晰地了解这一点。有关 ASME 钢材标准及其使用的特点,还可参见文[1]的有关内容。

4 制造、检验和检查

两个国家的标准和规范体系中,制造是最具共性的环节。当然,在环绕容器制造厂控制产品质量以及保证产品安全性能的具体措施方面还存在众多不同之处。

ASME 规范中,“制造”包括了制造厂的工艺和质量控制要求以及制造厂必须进行的检验和试验项目。此外,制造厂还必须配合并接受授权检验机构(钢印和注册产品)或第三方检验机构(非钢印产品)的检查,规范中列出明确的检验、试验(制造厂)和检查(检验机构)项目、程序和要求。授权检验师的职责和工作程序除了 ASME 规范中有所规定外,还应符合美国锅炉压力容器检验师总部(NB)的有关规定。

我国的压力容器和规程虽然也列入了有关质量控制要求,但没有分清制造厂检验和检验师检查两种不同性质的检验要求;GB150 标准和容规没有对检验师的职责、工作内容、程序、方式和要求作具体规定。

5 管理

国外,对压力容器的安全监察和管理工作是通过授权检验机构对建造方的取证审查、授权检查和注册登记工作,配合使用压力容器产品的有关法令、法规、行业规定等完成的。对后者,目前国内了解得还很少。

国内,压力容器的安全监察和管理主要依据国家锅炉压力容器安全监察局的有关法规、规程进行。

国内外在具体管理方式和方法上也有存在着诸多差异,这些内容已超出了 ASME 规范,尤其是非钢印产品的范畴,在此不作评述。

参考文献

- 1 应道宴,《ASME 压力容器规范中国化和 ASME 钢材国产化》,《化工设备与管道》,2000,Vo1. 37(1)