

文章编号: 1007-144X(2001)02-0101-04

# 水处理设备技术标准探讨

李彬<sup>1</sup>, 李国敬<sup>2</sup>

(1. 武汉理工大学(西院)信息工程学院, 湖北 武汉 430070; 2. 武汉凯迪电力股份有限公司, 湖北 武汉 430068)

**摘要:** 对我国水处理设备行业技术标准的形成、发展及现状进行了详细的阐述;对目前标准混乱、套用不当等诸多问题进行了分析和研究;并对如何正确使用现有标准和对修订现有标准的必要性提出了建议。

**关键词:** 水处理设备;技术标准;国标

**中图分类号:** T 652.2 **文献标识码:** A

## 1 水处理设备标准的贯彻执行状况

随着工业生产的迅猛发展,能源消费日益增大,节能在每个工业部门已成为一项重要的任务。水是火力发电厂的惟一动力,水的质量对设备的寿命、安全及效率影响极大,故水处理是火电厂重要的节能措施之一。当水、汽系统中有沉积物或结垢时,将增加燃料消耗,严重时则会导致爆管,损耗大量金属材料,使系统退出运行而投入检修,仅设备停运一项就将造成巨大的经济损失。

水处理设备是保证水汽品质优良的关键所在。从水处理发展过程看,在 30~40 年代,一般采用炉外水处理,仅在炉内加入烧碱、亚硫酸钠和拷胶等,使锅炉系统不结硬垢,但结垢问题解决了,却出现了苛性脆化。只有降低炉水碱度,才能解决脆化问题,于是着手炉外处理。采用石灰处理后再加钠离子软化设备,尤其是 50 年代从前苏联引进大型高温高压机组,都是采用石灰(镁剂除硅)软化除碱的补给水处理装置。从此,我国火电厂普遍采用氢钠并联(或氢钠串联)的水处理系统设备。自 1944 年苯乙烯二乙烯苯共聚物制出后,苯乙烯型树脂开始用于水处理,随着科学技术的进步,炉外水处理的彻底改观是在离子交换树脂的高度发展、除盐设备的普遍采用后才实现的。

我国改革开放 20 年来,国民经济发生了巨大的变化,随着国力的不断增强,与其他行业一样,电力行业也引进了发达国家的先进技术和设备,对推动我国电力工业发展起了很大的作用。

由于高参数大容量机组的引进,节约了燃料消耗,提高了电厂经济效益,同时,对水汽品质要求也更加严格。为了获得高质量的纯净水,水处理设备及系统更加复杂化,如补给水的除盐装置发展了多种床型及工艺系统的组合。为了消除系统中水汽自身循环产生污染和防止凝汽器的泄漏,出现了凝结水的精处理设备。

水处理设备作为火电厂一个重要的组成部分,是保证电厂安全经济运行的关键设备。因此,对其产品应有一个统一的规范要求,即设备设计制造应有一个可供遵循的标准,这也是设计和制造企业的共同呼声。

1981 年,由第一机械工业部制订的部标 JB 2932-81《水处理设备制造技术条件》问世,这是水处理设备制造业的首标;1986 年进行修改,内容比首标完善,即 JB 2932-86《水处理设备制造技术条件》,该标准一直沿用至今。至于设备的设计标准,长期以来没有具体规定,笔者所知,最早的设计参照《钢制石油化工压力容器设计规定》即石化总公司、化学工业部、机械工业部 3 部规定执行,后于 1989 年该规定晋升为国家标准 GB 150-89 和现在最新的 GB 150-1998《钢制压力容器》。1986 年的水处理设备制造标准执行 10 多年来,各行业的标准在不断地更新完善。由于新材料、新技术、新工艺的出现,使得 1986 年部标已不能适应当前实际的需要,目前超出《水处理设备制造技术条件》的要求,各制造厂家也无统一的标准,而用户对水处理设备制造,在招标书或技术协议书中,也远远地超过设备技术条件的范围,其要求产品制造执行的标准是百花齐放,

收稿日期: 2001-03-08.

作者简介: 李彬(1963-),女,湖北武汉人,武汉理工大学(西院)信息工程学院讲师.

甚至在一个工程的技术协议书中,最多列至18个标准,大至GB150,小至HG T21574《设备吊耳》。根据当前标准混乱,要求过高,套用不当的现象,必须统一水处理设备设计制造标准。

## 2 标准内容及适用范围

要设计制造一个好产品,一定要有一个好的标准。因此,应先掌握有关标准的内容,以便达到正确使用标准的目的。水处理设备包括补给水及凝结水,各种加药与酸碱贮存计量,以及管道、管件、法兰和衬里设备的防腐要求等,都涉及到标准问题。在此,将上述设备涉及的标准内容说明如下。

### 2.1 JB 2932-86《水处理设备制造技术条件》

本标准适用于如下两种情况:

设计压力  $p < 1.569 \text{ MPa}$ ,不受《压力容器安全技术监察规程》监察的水处理设备的制造和检验。

设计压力  $0.098 \text{ MPa} < p < 1.569 \text{ MPa}$ ;容积  $V > 25 \text{ L}$ ;且  $p \cdot V > 19.6 \text{ MPa}$ ;设计温度高于标准沸点(指在  $0.1 \text{ MPa}$  下的沸点),介质为水和蒸汽,受《压力容器安全技术监察规程》监察的设备的制造和检验。

### 2.2 GB 150-1998《钢制压力容器》

本标准是一部相对完整的标准体系,是我国权威性的标准。它规定了钢制压力容器的设计、制造、检验与验收,适用于设计压力不大的  $35 \text{ MPa}$  的容器。设计温度范围按钢材允许的使用温度确定,共引用45个标准,其中国家标准28个,内容分为10个部分,9个附录。它规定了诸如焊接接头系数的选用、设备试验压力的计算及圆筒薄膜应力的校核、圆筒与封头壁厚的计算,以及无损检测的要求等<sup>[2]</sup>。

### 2.3 HG 32-90《橡胶衬里化工设备》

该标准是在原化工部基建局颁发的CD 130A15-85《橡胶衬里设备设计技术规定》和CD 13016-85《橡胶衬里设备技术条件》标准基础上修订而成。它作为设备设计和制造的部颁指令性技术文件,对橡胶衬里化工设备的设计和制造技术作了具体规定。正文包括总则;橡胶衬里材料;衬里设计;衬里设备管道及管件结构设计;衬里设备金属壳体的制造、试验及验收;衬里施工硫化检验和验收、包装、运输、储存和安装8个部分,并有8个附录及编制说明,是水处理管道系统橡胶衬里防腐的权威标准。

### 2.4 HG 20538-92《衬塑(P.P、PE、PVC)钢管和管件》

本标准规定DN 25-DN 400 mm、衬聚丙烯(P.P)、聚乙烯(PE)、聚氯乙烯(PVC)钢管和管件(弯头、三通、异径管)的尺寸、公差、公称压力;使用温度;技术条件;检验和标记。它适用于化工、石油化工、医药、纺织和冶金等部门输送腐蚀性介质的管道设计。

### 2.5 SDZ 037-87《电厂水处理设备制造质量分等标准》

它适用于设计压力小于或等于  $10 \text{ MPa}$ ,单层焊制电厂水处理设备,内容有钢制容器设备制造质量分等标准,即容器焊接、成形橡胶衬里及玻璃钢衬里,还包括硬聚氯乙烯设备,其质量均分为优等品、一等品和合格品3类<sup>[3]</sup>。

### 2.6 DL/T 5054-96《火力发电厂汽水管道设计技术规定》

本规定适用于火电厂范围内主蒸汽参数为  $27 \text{ MPa}$ 、550 及以下机组的汽水管道设计,对火电厂内的热网管道和输送油、空气等介质管道的设计可参照执行。

### 2.7 劳锅字(1990)8号《压力容器安全技术监察规程》

本规程适用于同时具备下列3个条件的压力容器:

最高工作压力( $p_w$ )大于等于  $0.1 \text{ MPa}$ 。(不含液体静压力,下同)。

内直径(非圆形截面面积指断面层最大尺寸)大于等于  $0.15 \text{ m}$ ,且容积( $V$ )大于等于  $0.025 \text{ m}^3$ 。

介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体。

### 2.8 JB/T 4735-97《钢制焊接常压容器》

本标准规定了钢制焊接常压容器,即包括圆筒形容器、立式圆筒形储罐、矩形容器、圆筒形料仓的设计、制造、检验与验收要求。对焊接接头系数增加了不作无损检测的焊接接头系数值。

## 3 正确执行各种标准的探讨

### 3.1 水处理设备不受容规监察

电厂的水处理设备实属压力容器,它分为低压( $p = 0.6 \text{ MPa}$ )补给水与中压( $p = 3.5 \text{ MPa}$ )凝结水,但不是《压力容器安全技术监察规程》监察的范围,因为不同时具备3个条件,即不是介质为气体、液化气体或最高工作温度高于等于标准沸点的液体,而是在  $100$  以下,实际为一般不超过

40~50 的水。

### 3.2 无损检测

补给水系统包括机械过滤器至离子交换设备混床,只符合 JB 2932 中的第一种情况,所以执行水处理设备制造技术条件是正确的。中压凝结水精处理设备,高速混床壳体厚度  $\delta_n = 30 \text{ mm}$ ,材质为 16 MnR,选 GB 150 是 10.8.2.2 条是合适的。但是补给水处理设备的最大争议,是许多用户要求执行 GB 150 的上述条款,而制造单位认为要求过高,理由是在所列的标准中,如 JB 2932 规定水处理设备受压元件的施焊,必须由考试合格的焊工承担,未提无损检测要求。在 JB/T 4735 标准中,对某些容器的焊接规定必须由持有锅炉压力容器焊工考试合格证的焊工担任。

总之,容器的焊接施工,对焊工的技术要求是周密而严肃的,没有必要执行 GB 150 中 10.8.2.2 条,即焊接接头全长 20% 局部射线或超声检测,因为水处理设备的焊接工作是由考试合格的焊工担任。不作局部无损检查,其焊接接头系数取  $\beta = 0.85$  是不对的,就按 JB/T 4735 中的 3.7.1 条规定改取系数  $\beta = 0.70$ 。另外对不作检测的设备,在 GB 150 标准中规定:制造部门对未检查的质量仍需负责,但作进一步检测,可能会发现气孔等不危及容器安全的超标缺陷。根据以上情况是否可以采用折衷的办法,补给水处理设备对容器中 A 类及 B 类焊接接头,按每个工程批量选择其中一台设备,按 GB 150 标准 10.8.2.2 执行,作 20% 焊接接头无损检测,其余按 JB 2932 标准执行。当然对抽查检测的设备,施工中先不指定,由用户或厂方质检部门在现场完工产品中确定。

### 3.3 法兰

我国管道法兰标准种类较多,有化工部(HG)、机械部(JB)和电力部(DL)等,水处理设备执行 GB 9112-GB 9131-88《钢制管法兰标准》。管子外径是管法兰的主要配套尺寸,是管法兰标准的基础,当前钢管标准存在着两套外径系列的管子规格,在国家标准中均为大外径管连接,这与世界两大法兰体系紧密相关,一是美洲(ANSI)法兰标准系列,另一种是欧洲法兰标准系列。

第一系列(美洲)公称压力 PN10、16、20、50、100、250、420 bar 共 7 个等级;

第二系列(欧洲)公称压力 PN2.5、6、10、25、40 bar 共 5 个等级;

第一系列为优先使用的法兰压力等级,第二系列为限制使用的法兰压力等级。第二系列的各个系列为限制使用的法兰压力等级,但法兰尺寸

可以和前联邦德国法兰标准互换,而不能与美国体系互换;对其压力等级法兰标准尺寸,可以和美国法兰标准互换,但不能和前联邦德国标准互换。

目前我国钢管标准也存在着两套外径系列的管子规格,小外径钢管是国内很早用的无缝钢管外径尺寸,而大外径钢管常为水、煤气管的外径尺寸,但也有大外径尺寸无缝钢管,尤其是目前国内很多管道装置,使用进口无缝钢管,或者进口管道附件,如阀门、弯头和三通等,所谓大小外径管的含义是指在相同管道公称通径的条件下,管道附件、法兰和管件等选用管子外径的大小,尺寸大的称为大外径管,尺寸小的称为小外径管,现摘列常用大小管径对照如表 1 所示。

表 1 大小外径管子尺寸对照表

公称通径 DN		管子外径 /mm		
mm	英寸	大外径	小外径	差值
20	3/4	26.9	25	1.9
25	1	33.7	32	1.7
32	1 1/4	42.4	38	3.4
40	1 1/2	48.3	44.5(45)	3.8
50	2	60.2	57	3.3
65	2 1/2	76.1	73	3.1
80	3	88.9	89	0.1
100	4	114.3	108	6.3
125	5	139.7	133	6.7
150	6	168.3	159	9.3

国际《钢制和法兰及垫片》也包括属于美洲法兰体系及欧洲法兰体系的两个系列尺寸,故选用钢管外径规格为小外径管,目前国家允许管子规格两种尺寸同时并存,今后将随着管子规格标准变更,法兰过渡到国际标准,即第一系列。

### 3.4 容器设计

水处理设备的容器设计计算,即封头、筒壳、开孔和开孔补强、锥壳及平盖等仍执行 GB 150 标准;对衬里设备、管道及管件结构设计,应执行 HG 32 标准。

## 4 小 结

通过以上的阐述,水处理设备设计、制造、包装运输主要执行标准有下列几种:

JB 2932; HG 32; JB/T 4735; GB 150; JB 2536; GB 9112-GB 9131-88。

希望 JB 2932 标准早日修订,给水处理设备制造使用部门提供一个具有指令性的标准文件。

### 参考文献:

[1] 中华人民共和国机械工业部部标准. JB 2932-86 水

- 处理设备制造技术条件[S]. 北京:中国标准出版社,1986.
- [2] 机械工业标准化研究所. GB 9113~9131-88 钢管法兰及垫片宣贯讲义[M]. 北京:中国标准出版社, 1988.
- [3] 水利电力部机械局局标准. SDZ037-87 电厂水处理设备制造质量分等标准[S]. 北京:中国标准出版社,1987.

## Study of the Technical Standards for the Equipment of Water Management

*LI Bin , LI Guojing*

**Abstract:** The formation, the developmental history and the current situation of the technical standards in the industrial equipment for water management in China are detailed. Problems such as incompatibility and misuse of these standards are analyzed. The designing stage is crucial in order to produce a qualitatively good product, so the authors present some suggestions on how to use the current standards correctly, and underline the necessity to revise the current standards.

**Key words:** water disposal equipment; technical standard; national standard

**LI Bin:** Lect.; School of Information Engineering, Mafang Shan Campus(West), WUT, Wuhan 430070, China.

[责任编辑:李道文]

(上接第 89 页)

## A System to Award Teachers by Promoting the Title of Senior Technician in Universities

*WANG Li-yan , LU Ling*

**Abstract:** A system to award teachers by promoting the title of senior technician in universities is developed and its structure is detailed. If developed and utilized, this system will help to establish a standard management system for teachers and to improve their teaching and their scientific research level.

**Key words:** decision support system; synthesis assessment; senior technician

**WANG Li-yan:** Lab. Engineer; School of Management, Mafang Shan Campus(East), WUT, Wuhan 430070, China.

[责任编辑:刘美玲]