

SZN型热水锅炉的设计

孙绍敬 陈起铎

[提要] 本文介绍SZN型热水锅炉的结构设计和性能特点,指出该型锅炉采用水管式锅型和双层炉排燃烧方式炉型,锅炉型式先进,结构简单,节能省钢,具有明显的经济效益。

主题词 水管锅炉 产品设计

黑龙江省地处祖国北疆,工业锅炉的生产量和拥有量都在全国位居前茅。近年来,随着人民生活水平的提高,热水锅炉的需求量正在急剧增长。然而,目前黑龙江省的热水锅炉状况还是比较落后,省内广泛生产和应用的锅炉型式仍以轿车锅炉和水管锅炉为主,这些锅炉普遍存在热效率低和钢耗量大等严重弊端。在节能和经济效益问题日益突出的今天,迫切需要设计新的先进产品,完成小型热水锅炉的更新换代,从根本上改变黑龙江省工业锅炉的落后面貌。

为此,七〇三研究所设计了多种型式的新型锅炉。SZN型是其中的一种类型。此型锅炉已通过产品技术鉴定,获得《产品技术鉴定证书》,运行效果良好,具有明显的经济效益,目前已在东北地区推广应用。

一、锅炉结构介绍

SZN型锅炉,是双锅筒(或双大集箱)纵置式双层炉排逆向燃烧的自然循环水管式热水锅炉。锅炉按供热量不同,设计有SZN30—4/95、SZN60—4/95和SZN90—7/95结构型式大同小异的三种锅炉。

锅炉本体由上下锅筒(或上下大集箱)、对流管束、水冷壁、水冷壁集箱、水冷炉排及其上、下集箱等部件组成。整个锅炉本体布置呈D型结构。

SZN30—4/95和SZN60—4/95锅炉上下集箱均由 $\phi 273 \times 8$ 管子制成,而SZN90—7/95上下锅筒内径均为700mm,厚度均为10mm。锅筒和集箱都选用较小尺寸,有利减少锅炉钢耗量。

三种锅炉的所有对流管束、水冷壁和水冷炉排管均为 $\phi 51 \times 3.5$ 管子,水冷壁集箱

本文收到日期:1987年2月26日

和水冷炉排进出口集箱则均为 $\phi 159 \times 6$ 管子。

SZN90—7/95锅炉对流烟道中间布置有烟道隔墙，此隔墙将对流管束一分为二，而另外两种锅炉都只有一个对流烟道。

三种锅炉对流管束的布置，在强度和结构设计允许的条件下，都力求紧凑，布置较多受热面，以求其能达到降低排烟温度、提高锅炉效率的目的。

三种锅炉都采用双层炉排燃烧技术。水冷炉排和铸铁固定炉排将炉膛分隔成上炉膛、下炉膛及炉膛下面的灰室。上炉膛、下炉膛均装设有一个或者两个炉门，下灰室设置一个清灰门。燃煤自上炉膛的炉门加到水冷炉排上。在水冷炉排上形成的煤层，自下而上进行燃烧。燃烧生成的煤气和空气一起，自上而下穿过水冷炉排进入下炉膛混合燃烧。与此同时，在水冷炉排上未燃烬的焦炭和煤，掉落到铸铁固定炉排上。这样，在下炉膛中，就进行着自上而下的半煤气和自下而上的焦炭火焰的混合燃烧。烟气自下炉膛进入燃烬室，之后从燃烬室出口窗进入对流烟道，最后从对流管束出口排入烟囱。

锅水在锅炉本体中为自然循环，在水冷炉排中为强制循环。为提高因突然停电而停止供水之后水冷炉排工作的安全可靠，水冷炉排下集箱（进口集箱）的左右两侧，均设置有与下锅筒（下大集箱）和水冷壁侧集箱分别连接的连通管。三种锅炉的连通管，按锅炉供热量不同，分别为 $\phi 51 \times 3.5$ 、 $\phi 63.5 \times 3.5$ 、 $\phi 89 \times 4$ 。此两根连通管既起停电后水冷炉排的供水保护作用，又作为水冷炉排的支撑杆件，可谓一举两得。

来自系统管网的循环水全部进入水冷炉排下集箱。循环水经水冷炉排和水冷炉排上集箱出口，引入锅炉本体上大集箱或上锅筒。SZN30—4/95和SZN60—4/95锅炉上大集箱设置有半圆形隔板，循环水引入上大集箱前部，流入烟温较低的对流管束，经下集箱自烟温较高的对流管束流出，形成一个水循环回路。而进入SZN90—7/95锅炉上锅筒的循环水，则用连接管引至位于上锅筒左后侧的低烟温对流管束区，由上下锅筒和对流管束组成一个水循环回路。

锅炉水冷壁及其集箱组成另一个水循环回路。近前墙处的水冷壁在下炉膛处用砖墙或耐火泥加以复盖，使其免受下炉膛高温火焰的直接辐射，从而使水冷壁建立良好的水循环条件；近前墙处的水冷壁受热较弱为下降管，靠后墙处的水冷壁受热较强为上升管。此一回路不另设不受热下降管。

三种锅炉的下锅筒或下集箱，其下面都设置有集灰室和清灰门。对流管束的烟灰可以沿下锅筒或下大集箱两侧的间隙落入集灰室，避免烟灰堵塞对流烟道，影响传热。此一结构是本型锅炉设计上的又一特色。

二、锅炉性能特点

1. **锅炉传热好。**同黑龙江省内生产量和使用量最大的WNN型轿车锅炉比较，本型锅炉为水管式受热面，传热效果要比其烟管式受热面好得多；同代表省内先进水平的DHN型水管锅炉比较，本型锅炉为烟气横向冲刷受热面，而DHN型锅炉为烟气纵向冲刷受热面，故本型锅炉的传热效果优于DHN型的传热效果。

2. **锅炉效率高。**这主要是由于锅炉传热好之故。本锅炉虽未装设尾部受热面，却

具有较高的锅炉效率。*SZN*30—4/95和*SZN*60—4/95锅炉的设计效率和测试效率都达到70%以上,而*SZN*90—7/95锅炉因锅筒有足够地位布置受热面,且烟速较高,其锅炉效率高达75%。这在小型锅炉中是难能可贵的。一般轿车锅炉效率只有60%左右,而*DHN*型装设省煤器之后,锅炉效率也不过是62%。

3. **锅炉钢耗省。**本型锅炉的钢耗量约为轿车锅炉的40%,而同*DHN*型相当。但*DHN*型具有省煤器,不但增加了铸铁耗量和制造费用,而且因运行积灰给维护修理带来许多困难。

4. **结构简单,制造容易。**本型锅炉几乎没有特别难于加工的部件,一般小型热水锅炉厂均可制造。

5. **工作安全可靠,运行管理方便。**

6. **锅炉蓄热量小,生火启动快。**

7. **炉内除尘效果好。**

8. **根据制造厂或用户的需要,既可以设计为重型炉墙在用户工地安装,也可以设计为轻型炉墙整装出厂。**

综上所述,本型锅炉由于合理采用水管式锅炉本体和双层炉排燃烧方式,锅型和炉型都比较先进,因而兼具二者优点,锅炉各项主要技术指标都达到*JB*2816—80的规定要求,其中锅炉效率全都超过*JB*2816—80规定值5%以上,符合国家节能锅炉标准。

本型锅炉与*WNN*型、*DHN*型比较表

型号	<i>SZN</i> 60—4/95	<i>WNN</i> 60—4/95	<i>DHN</i> 60—4/95
项目			
锅炉效率	73%	60%	62%
钢材耗量	1732公斤	4269公斤	1822公斤
省煤器费用	无	无	5400元
炉墙砌筑	较方便	方便	较难

本型锅炉与*WNN*型、*DHN*型主要技术经济指标的比较如表中所示。由表可知,本型锅炉主要技术指标,不但优于黑龙江省内生产量和使用量最大的*WNN*型锅炉,而且优于代表省内先进水平的*DHN*型锅炉。因此,本型锅炉有希望作为黑龙江省“七五”期间更新换代产品,取代省内传统的轿车锅炉和老式水火管快装锅炉,使黑龙江省工业锅炉的技术水平有所提高。

(下转19页)

或联合循环不具备的一些优点。它可以使发动机的输出功率增加60%，并且在相同的涡轮进口温度下，使热效率增加40%。所以，它是一种十分理想的方案。

除了增加功率和热效率以外，DFC设计概念也增加了系统的灵活性。如果需要过程蒸汽，而该蒸汽量又小于锅炉的容量，则过剩的蒸汽可被供入发动机，从而增加了系统的整个效率。另一方面，如果蒸汽不是由发动机的排气产生，则可以把蒸汽供应给发动机，以便以高的效率值增加输出功率。

研究也表明，喘振裕度和燃烧室稳定性是把发动机改装成DFC热机的两个限制因素。

(参考文献略)

企业集团实施计划单列消息

大型联合企业在国家计划中实行单列，是改善宏观管理、改革计划体制、搞活大型企业的一项重大措施。有利于加强国家与企业集团直接对话，加快我国电力工业的建设。

计划单列的内容包括：经济计划指标与有关的社会发展计划指标。1988年先单列生产、物质、固定资产投资与技术引进、产品销售及劳动工资等计划指标。

计划单列在总体上的作法是：国家计委和国务院有关部门在制定长期和年度计划时，将企业计划指标单独列出，直接下达企业集团；国家计委与国务院有关部门下发的业务性文件直接下发企业集团；企业集团向它们直接上报计划、统计与业务性文件。

1987年4月6日国家计委正式发文，决定从1988年起对东方电站成套设备公司实行计划单列。同时批准的还有：哈尔滨电站设备成套公司、上海电气联合公司及西安电力机械制造公司。

(卓文)

(上接31页)

SZN HOT WATER BOILER DESIGN

Sun Shaojing and Chen Qiduo

Abstract

The structural design and performance characteristics of SZN hot water boilers are presented in this paper. This type of boilers features a water tube system and double grate firing with an advanced boiler configuration and simple construction, resulting in a significant saving of steel materials and high cost-effectiveness.

Key words: water tube boilers, product, design