

燃用液体燃料和压缩天然气的 双燃料锅炉

Roy. M. leach

主题词 锅炉 液体燃料 天然气

六十年代中期已出现运输压缩天然气的海船。此后不久，人们就确信不放掉汽化气而利用其能量使之转换为推进功率，从经济上看是合理的。

值得注意的是 Forster wheeler 工厂制造了第一台双燃料的 ESD (External Superheater D) 型锅炉。该型锅炉在汽轮机船上燃烧汽化气，且符合验船船级社所提的要求。在研制该型锅炉时非常注意安全问题的。

被压缩的天然气(甲烷)转装到船上由船壳构成的绝热的大容器中，温度约为 -160°C 的压缩气体在绝热容器中摇晃，容器绝热的要求是，汽化气一昼夜不超过0.3%，因为汽化气体具有的温度如同被压缩气体一样，当压送至喷油器前是经预热器的。

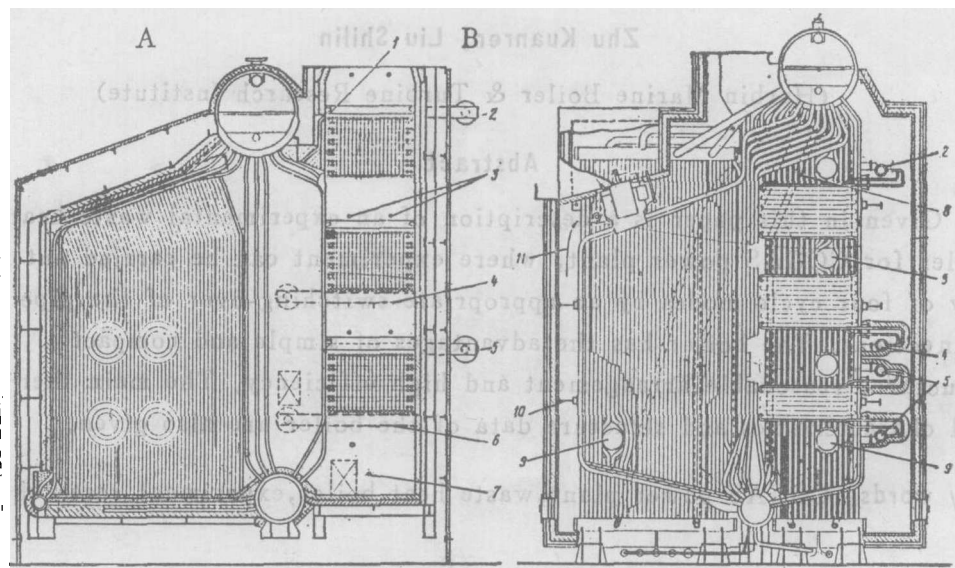


图1 双燃料 ESD 型锅炉 (燃烧液体燃料和压缩天然气)

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1. 风 管 | 2.4 过热器第一级的进出联箱 |
| 3. 固定式吹灰器 | 5.6 过热器第二级的进出联箱 |
| 7. 短行程移动式吹灰器 | 8. 吹灰器 |
| 9. 人 孔 | 10. 横梁 |
| 11. 输送空气至喷油器 | |

※龚三省译自《Судовые паровые котлы》1985. 黄征信校

在研制第一台双燃料锅炉时,曾特别注意到下述问题:

- 安全性;
- 只燃用液体燃料或用时按比例燃用液体和气体燃料的可能性;
- 在操纵时,为了保证装置的工作,喷油器的调节应有宽广的幅度;
- 在机舱内安装锅炉的可能性。

第一批双燃料 ESD I 型锅炉前壁布置燃烧设备(图1—A),其额定蒸汽产生量为 22.25t/h,最大蒸汽产生量为 33.2 t/h,蒸汽参数为 4.1 MPa 和 454℃。

在该工厂之后设计的大多数双燃料锅炉,其炉膛采用一般管子水冷壁。而现在则偏重用膜式水冷壁。

为了保证安全,Forster wheeler 工厂制造的所有锅炉具有双层外壳,空气由锅炉

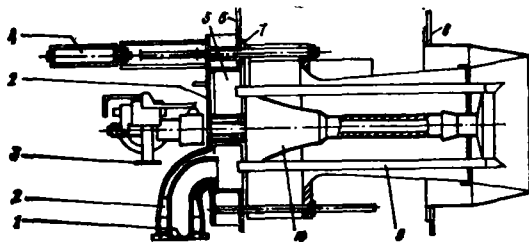


图2 燃料液体和压缩天然气的燃烧设备

- | | |
|----------------|-------------|
| 1. 输送气体燃料的管道 | 2. 充惰性气体的空间 |
| 3. 送液体燃料和空气的接管 | 4. 操纵风门的伺服器 |
| 5. 充气体燃料的空间 | 6. 空气箱 |
| 7. 输送冷却空气的管道 | 8. 炉板 |
| 9. 送天然气的喷管 | 10. 锥形接管 |

风机经过外壳夹层输至喷油器。因此,在外壳密封性遭到破坏时,空气只能漏入炉膛而不致使烟气漏入炉舱。

为了防止炉膛顶部爆炸,预设有孔口,在点燃火炬之前预通风,经此孔口可排出积聚的气体(因为甲烷较空气轻)。

新式双燃料锅炉的结构特点(图1—B)为:

——顶部布置燃烧设备;

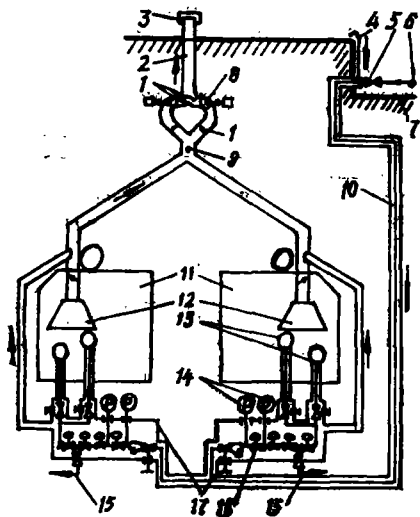


图3 输送气体燃料至锅炉及抽风系统典型线图

- | | |
|------------|------------------|
| 1. 挡 板 | 2. 通风管 |
| 3. 菌状风帽 | 4. 引入空气 |
| 5. 机舱操纵阀门 | 6. 引入气体燃料 |
| 7. 船体甲板 | 8. 抽 风 机 |
| 9. 气体检测传感器 | 10. 输气至锅炉的套管式管道; |
| 11. 锅 炉 | 12. 抽风风罩 |
| 13. 喷 油 器 | 14. 压力计 |
| 15. 自动通风阀 | 16. 调节输气至锅炉的 |
| 17. 气密外壳 | 阀门 |

- 采用膜式水冷壁；
- 锅炉汽筒有可能作不同的布置，因而为了顶部通风，有可能直接联至锅炉烟道；
- 在外壳和膜式水冷壁之间安装横梁，以便加固外壳；
- 只是在炉底和锅炉水筒顶部砌以耐火材料。

对双燃料锅炉提出的主要要求之一是利用同一的燃烧设备可以同时燃烧液体燃料和气体。研究和试验结果提出了如图 2 所示的燃烧设备。气体经喷管，与此同时，液体燃料和雾化用汽经中心管输送。风门具有液压传动装置。调节幅度对液体燃料为 15 : 1，对气体为 5 : 1，而后者之值和气体压力有关。

以上仅仅是简要的对燃烧天然气的锅炉结构方面的变化概况的叙述。此外，为了保证锅炉安全运行，应满足许多附加的以及验船船级社的要求（图 3）。

（孙显辉 编辑）

简 讯

高速大功率国产膜片联轴器对英国同类产品替代成功

6月中旬，安装在大庆萨中油气处理厂发电机组上、由英国 TURBOFLEX 专业制造公司提供的膜片联轴器发生破坏，整个发电机组停转。经分析认定，破坏原因是由于膜片联轴器承受了过大的轴系不对中所致。

由于发电急需，萨中厂要求船舶锅炉涡轮机研究所在半个月内存装与原机组完全相同的二组膜片。

尽管研究所的膜片联轴器课题组已有数十种型号近千台产品的设计应用经验、经鉴定的课题已获中船总技术进步二等奖，且鉴定的产品达到了国际同类产品的先进水平，但是，对高速大功率产品的全尺寸替代还是第一次。该膜片联轴器传递功率 12 600 千瓦，转速每分 5220 转，对加工及动平衡的精度要求均很高。

在进行了应力验证性设计计算的基础上，实施了测绘，尺寸校核、精加工等一系列工作。新加工的膜片组不仅外观上与英国的相同，精度经检测也完全达到了设计要求，经与原法兰及中间轴的装配结果表明：测绘数据准确，加工质量高。组装的联轴器经动平衡后，于 7 月上旬安装在 1 号发电机组上，经现场动平衡调试后，完全达到了使用运行要求，机组正常发电。

国产高速大功率膜片联轴器对英国同类产品的替代成功表明：船舶锅炉涡轮机研究所设计研制的该项产品确实达到了国外八十年代同类产品的先进水平，同时也具备了在短期内更换国外同类产品的能力。

—王昭甫—