

# 首次试车蒸汽平衡方案

## 一、设计工况

全厂共设三个压力等级蒸汽管网，蒸汽管网有 3.5MPa，1.0MPa，0.5MPa。3.5MPa 蒸汽称为中压蒸汽，1.0MPa 蒸汽称为低压蒸汽，0.5MPa 蒸汽称为低低压蒸汽。同时电站内部设有个 9.8MPa 蒸汽管网，主要是将 CFB 锅炉所产的 9.8MPa 蒸汽输送至 60MW 汽轮发电机组。

表 1. 蒸汽管网名称及参数

名称	压力 MPa(g)	温度 °C
中压蒸汽 (MPS)	3.5	390
低压蒸汽 (LPS)	1	250
低低压蒸汽 (LLPS)	0.5	210

全厂在满足用电的情况下，依靠发电机抽汽 3.5MPa 蒸汽供炼厂各装置使用，用量不足部分，由电站热备减温减压器补充。各蒸汽管网之间设置减温减压器，作为各压力等级蒸汽管网之间的备用调节手段。

表 2. 各压力等级减温减压器

名称	压力 MPa(g)	台数×型号	位置
高压至中压蒸汽	9.8 减至 3.5	2×123t/h	热电站内部
中压至低压蒸汽	3.5 减至 1.0	1×100t/h	热电站内部
低压蒸汽至低低压蒸汽 (LLPS)	1.0 减至 0.5	1×100t/h	硫磺回收

3.5MPa 中压蒸汽主要用于各装置的汽轮机驱动大型机泵和部分装置的工艺用汽。这部分蒸汽除重整装置与硫磺装置的余热锅炉产生一部分外，主要由 PMB 电站供应（灵活焦化装置的余热锅炉产汽自产自用，不并入系统）。

1.0MPa 低压蒸汽主要用于各装置与系统单元工艺加热、伴热，除氧等。这部分蒸汽一部分由灵活焦化和芳烃联合装置的汽轮机背压排汽与各装置余热产汽提供，另一部分由热电站凝结水闪蒸和减温减压装置提供。

0.5MPa 蒸汽主要用于海水淡化厂、余热发电及部分装置工艺加热。这部分蒸汽主要由灵活焦化风机、加氢裂化循环氢汽轮机、重整循环氢汽轮机背压排汽提供，另一部分由联合芳烃闪蒸及硫磺装置减温减压提供。

表 3. 设计工况蒸汽平衡表

部门	3.5MPa 蒸汽 (t/h)		1.0MPa 蒸汽 (t/h)		0.5MPa 蒸汽 (t/h)	
	产汽	生产用汽	产汽	生产用汽	产汽	生产用汽

热电站	-466	/	-80	/	/	/
常减压	/	/	/	9.5	/	3.5
轻烃回收	/	/	/	5.9	/	/
产品精制	/	/	/	/	/	/
煤油加氢	/	/	/	/	/	/
柴油加氢	/	/	-16	3.5	/	/
加氢裂化	/	56	/	61.7	-56	12
气分	/	/	/			21
芳烃联合	-111	482.1	-120.8	24.9	-208	4.3
轻石异构	/	24.1	/	3	/	110.9
PSA	/	/	/	5.6	/	/
灵活焦化	-76.7	161.2	-42.5	100.3	-111.5	59.2
硫磺回收	-36	/	/	29.7	/	77.4
储运	/	/	/	8	/	/
海淡装置	/	/	/	/	/	108
合计	-689.7	723.4	-259.3	252.1	-375	396.3
减温减压补充	33.7		-7.2		21.3	

## 二、试车期间蒸汽需求量分析

### 1. 0.5MPa 蒸汽管网

0.5MPa 蒸汽管网在加氢裂化、重整和灵活焦化投料试车前，依靠热电部启动锅炉、汽机抽凝和硫磺回收减温减压器供应。

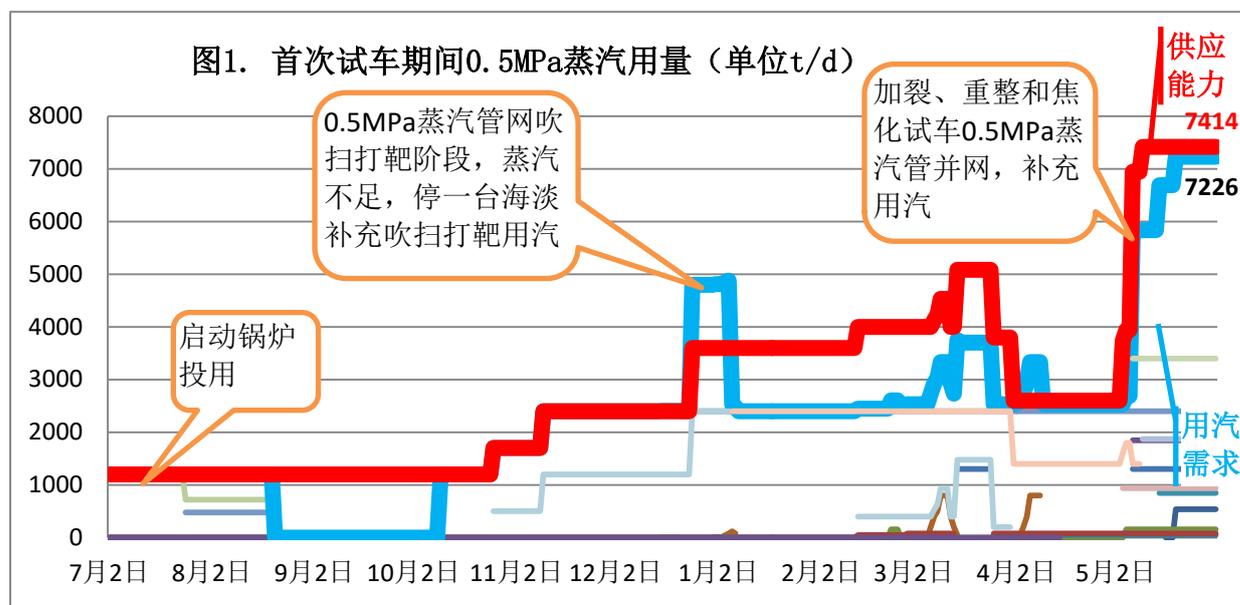
2018年6月10日启动锅炉产汽合格(50t/h),供5#余热发电机调试和试车;其后,由于0.5MPa系统管网未投用,热电站通过临时线将0.5MPa蒸汽接入海水淡化,供海水淡化在2018年7月25日进行调试和试车,产水合格后停工待产。

2018年10月10日1#汽机发电并网,0.5MPa蒸汽汽源为热电内部低压减温器(100t/h)和启动锅炉(50t/h)。2018年10月10日1#海水淡化投运消耗0.5MPa蒸汽50t/h,2018年11月10日2#海水淡化调试投产消耗0.5MPa蒸汽50t/h。

2018年12月25日至2019年1月5日期间0.5MPa蒸汽管网打靶,需蒸汽120t/h,2#海淡停工待产,1台运行海淡产水520t/h可满足两台锅炉运行,其它淡水用户以湖水和消防水罐补充。1月5日后3#海淡调试,出水合格后停工待产。

2018年3月15日至28日期间常减压开工备料,轻烃回收、产品精制和溶剂再生开工,溶剂再生按70%负荷计算消耗蒸汽54t/h;期间,2台海淡运行消耗0.5MPa蒸汽100t/h,合计154t/h,汽源为硫磺回收低压减温器(100t/h)和启动锅炉(50t/h),可满足首次备料期间用汽需求。

轻石异构化热油运按 70% 负荷需 0.5MPa 蒸汽 77 t/h，1.0MPa 蒸汽加氢裂化和灵活焦化开工已消耗，不能补充 0.5MPa 蒸汽管网，0.5MPa 蒸汽管网气源只有启动锅炉 50t/h，待 2019 年 5 月 2 日加氢裂化汽轮机运行背压产汽补充海淡用汽；重整循环氢压缩机运行背压产汽供轻石异构化运行；灵活焦化风机投用产汽供溶剂再生二次投产，达到整体热平衡。

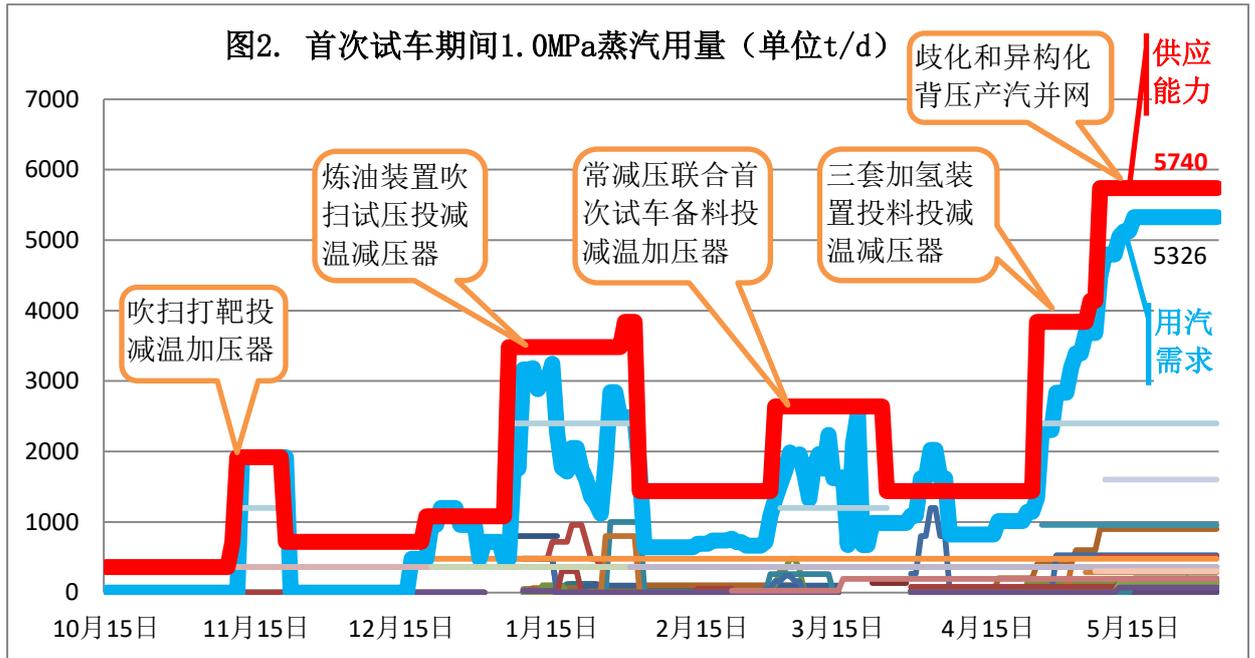


## 2. 1.0MPa 蒸汽管网

2018 年 10 月 30 日 1.0MPa 蒸汽管网中交，2018 年 10 月 10 日至 2018 年 11 月 10 日 2 台汽机发电并网，二级抽凝产汽 40t/h，低压减温减压器 100t/h，启动锅炉 50t/h，合计 190t/h，2 台海淡运行消耗蒸汽 100t/h；2018 年 11 月 11 日至 11 月 20 日进行吹扫打靶消耗 80t/h，管网损失约 6t/h，合计 186t/h，富余 4t/h。

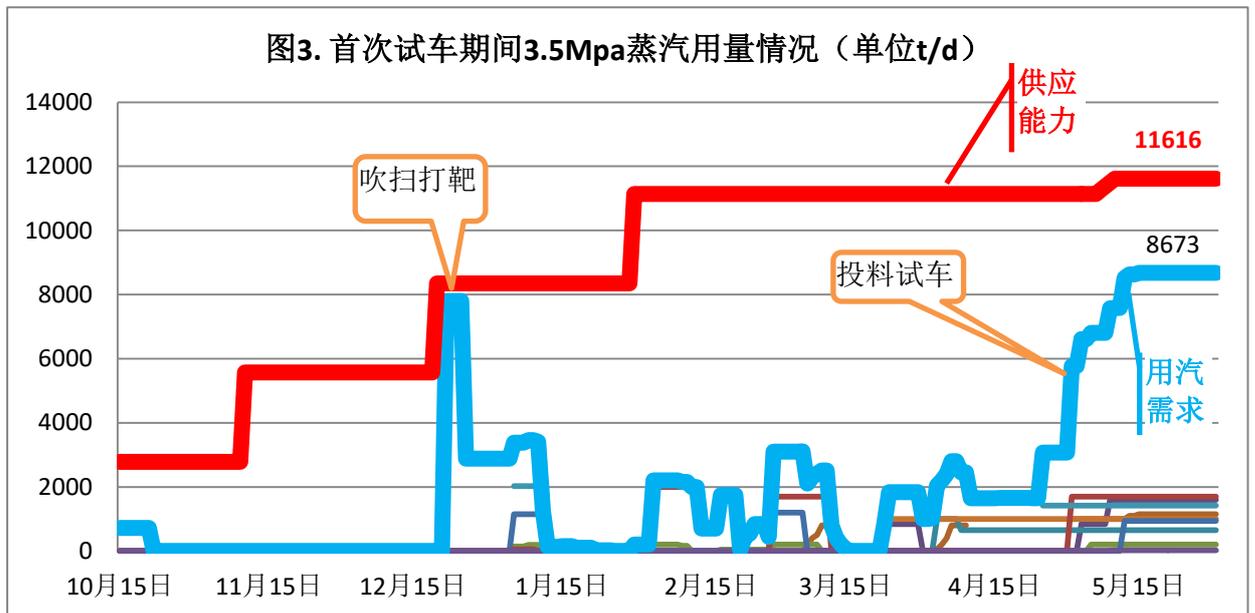
2019 年 3 月 15 日至 28 日期间常减压开工备料，轻烃回收、产品精制和热水站合计消耗蒸汽 41t/h，气源为热电汽机二级抽凝产汽 40t/h，低压减温减压器 100t/h 用于补充 0.5MPa 蒸汽管网，其它装置用汽暂停。

2019 年 5 月 8 日投料试车期间热电内部低压减温减压器和 4 台汽机二级抽凝产汽作为气源供应 160t/h，灵活焦化、歧化和异构化产汽并网后，达到 1.0MPa 蒸汽管网整体热平衡。



### 3. 3.5MPa 蒸汽管网

3.5MPa 蒸汽管网气源为汽机抽凝  $4 \times 122\text{t/h}$ ，中压减温加压器  $2 \times 123\text{t/h}$ ，合计  $734\text{ t/h}$ ，可满足试车准备和投料试车期间的用汽需求。



### 三、结论

1. 启动锅炉需一直运行至投料试车结束，补充 0.5MPa 和 1.0MPa 蒸汽管网用汽。
2. 建议热电站增加一台低压减温加压器（ $100\text{t/h}$ ）。
3. 轻石异构化热油运推迟至重整开工后。
4. 热电站需保障汽机二级抽凝低压蒸汽供应。