

火电机组仿真培训指导教材



300MW

分册

大唐黑龙江发电有限公司◎组编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

责任编辑：安小丹 宋红梅

电子信箱：xiaodan-an@sgcc.com.cn

联系电话：010-63412367

火电机组仿真培训指导教材

- 火电机组仿真培训指导教材 **125MW** 分册
- 火电机组仿真培训指导教材 **200MW** 分册
- 火电机组仿真培训指导教材 **300MW** 分册
- 火电机组仿真培训指导教材 **300MW**（循环流化床）分册
- 火电机组仿真培训指导教材 **350MW** 分册
- 火电机组仿真培训指导教材 **600MW** 分册



火电机组仿真培训指导



300MW

分册

大唐黑龙江发电有限公司©组编



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为确保火电机组的安全、稳定、经济运行,提高生产运行人员的技术素质,适应员工岗位培训工作的需要,大唐黑龙江发电有限公司组织所属各单位结合在役机组运行实际,编写了《火电机组仿真培训指导教材》,共6个分册。

本书为《火电机组仿真培训指导教材 300MW 分册》,全书详细介绍了300MW火电机组的主要技术参数、系统启停、运行控制、事故处理等。共分为九章:第一章主要介绍300MW机组的锅炉、汽轮机、电气设备概述及主要参数;第二章主要介绍锅炉系统,包括整体布置与工作原理,各辅助系统的启停及运行调整;第三章主要介绍汽轮机系统,汽轮机主要辅助系统的启停及运行调整;第四章主要介绍电气系统,包括发电机主接线形式,发电机、变压器、厂用电系统等的投停和正常监控;第五章主要介绍机组保护及试验,包括锅炉、汽轮机、发电机—变压器组的保护配备和试验规定;第六章主要介绍300MW仿真机组冷态启动,包括设备送电、辅助系统投入、锅炉侧启动、汽轮机冲转、机组并网、升负荷;第七章主要介绍机组运行调整,包括机组控制方式,运行参数的监视与调整;第八章主要介绍300MW仿真机组滑参数停机,包括滑参数停机的操作步骤,参数选择、注意事项;第九章主要介绍事故处理,包括事故的现象、原因及事故处理原则。

本书与现场实际运行联系紧密,适用于300MW火电机组运行岗位专业实训,也可作为电厂运行人员的培训教材和从事集控运行专业技术人员的参考资料,并可供高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

火电机组仿真培训指导教材. 300MW 分册/大唐黑龙江发电有限公司组编. —北京:中国电力出版社, 2016. 4

ISBN 978-7-5123-8861-1

I. ①火… II. ①大… III. ①火力发电-发电机组-技术培训-教材 IV. ①TM621. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 018979 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 4 月第一版 2016 年 4 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 29.75 印张 658 千字

印数 0001—2000 册 定价 88.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

编 审 委 员 会

主任委员 王振彪

副主任委员 李景峰 刘延滨 (常务) 孙大伟 李晶岩

委 员 张卫东 张艳春 汤传金 左晓群 毕宏远

王秀江 张伟国 李 志 张春宇 徐传彬

王永金 刘士宏 沈 琪 屈广顺 单朋文

执行主编 张卫东

执行副主编 葛成林 常治国 单小东

参 编 解 文 彭守刚 胡永盛 刘殿辉 张巍巍

李洪悦 林 猛 宋 晖 曹云鹏 姜 楠

李世龙 陈显峰 刘德臣



前言

本书以哈尔滨汽轮机有限责任公司、哈尔滨锅炉有限责任公司、哈尔滨电机有限责任公司和黑龙江省电力设计院提供的技术资料为基础,以现场操作规程为依据,总结现场实际运行经验,是为适合于 300MW 火力发电机组电厂热能动力设备专业及同型号机组使用和学习所编写的实训教材。书中详细讲解了机组各主要系统的工作原理,全面详尽阐述了机组的启动、停止、运行维护和事故处理的过程和操作方法,其目的是让学员在有限的实训期间内,最大限度地掌握机组各系统的构成和理论,学会基本的运行操作及主要的事故分析和处理,以达到认知和提高其专业技能水平和素质修养。

本书依据中国电力企业联合会标准化管理中心编《火力发电厂技术标准汇编第三卷 运行标准》、电力工业部(80)电技字第 26 号《电力工业技术管理法规》、国家标准《电力(业)安全工作规程》、DL 612—1996《电力工业锅炉压力容器监察规程》及国能安全〔2014〕161 号《防止电力生产事故的二十五项重点要求》等相关标准,结合 300MW 机组运行生产实际,在总结其他同型机组的先进经验的基础上加以整编。

本书打破机组容量的局限性,吸收不同容量机组的相同经验,以力求全面、简明、实用,突出整体性、协调性、针对性,便于现场实际操作。

由于编者水平所限,疏漏在所难免,对书中可能存在的错误和不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2016 年 3 月

目 录

前言

第一章 机组概述	1
第一节 锅炉设备概况及主要参数	1
第二节 汽轮机概况及主要参数	8
第三节 电气设备概况及主要参数	11
第二章 锅炉系统	16
第一节 整体布置与工作原理	16
第二节 汽水系统	18
第三节 风烟系统	27
第四节 制粉系统	47
第五节 燃烧系统	66
第六节 厂用压缩空气系统	75
第三章 汽轮机系统	80
第一节 主再热蒸汽及旁路系统	80
第二节 抽汽系统	86
第三节 凝结水系统	94
第四节 给水除氧系统	100
第五节 真空系统	121
第六节 循环水系统	125
第七节 辅助蒸汽系统	145
第八节 轴封系统	148
第九节 润滑油系统	151
第十节 抗燃油系统	164
第十一节 发电机冷却系统	175
第十二节 供热系统	193
第四章 电气系统	207
第一节 电气主接线	207
第二节 发电机	211

第三节	变压器	224
第四节	励磁系统	234
第五节	厂用电系统	247
第六节	直流系统	298
第五章	机组保护及试验	307
第一节	锅炉保护及试验	307
第二节	汽轮机保护及试验	322
第三节	电气保护及试验	336
第六章	300MW 仿真机组冷态启动	354
第一节	单元机组启停的概念和启动方式	354
第二节	机组启动前的检查准备工作	356
第三节	点火前的准备	360
第四节	点火、升温、升压	363
第五节	汽轮机冲转	364
第六节	机组并网	369
第七节	机组升负荷	372
第七章	机组运行调整	377
第一节	机组控制方式	377
第二节	运行参数的监视与调整	387
第八章	300MW 仿真机组滑参数停机	418
第一节	滑参数停机	418
第二节	滑参数停机过程中及停机注意事项	424
第三节	机组停运后的维护与保养	427
第九章	事故处理	432
第一节	锅炉事故处理	432
第二节	汽轮机事故处理	441
第三节	电气专业故障	451
附录 A	部分曲线图	464
参考文献		467

第一章 机组概述

本仿真机组的仿真对象为大唐哈尔滨第一热电厂 300MW 火电机组，仿真程度为火电机组运行的全过程。机组的锅炉、汽轮机和发电机由哈尔滨电站集团生产，采用北京国电智深 EDPF-NT+分散控制系统（DCS），机组选用的泵和风机等各主辅设备也均由国内不同的厂家制造。

第一节 锅炉设备概况及主要参数

一、锅炉概述

机组锅炉为哈尔滨锅炉有限公司制造的 HG -1025/17.5-YM36 型锅炉，为亚临界参数、一次中间再热、平衡通风、固态排渣、自然循环汽包炉。采用单炉膛倒 U 形布置，全钢构架，悬吊结构。

锅炉采用正压直吹式制粉系统，5 台 MPS170HP-II 型中速磨煤机，炉膛四角布置角式煤粉燃烧器，切圆燃烧，燃烧器最大摆动角度为 $\pm 30^\circ$ 。在燃烧器一二层、三四层、四五层之间布置有三层机械雾化油枪，一层燃烧器设有微油点火装置。

在锅炉尾部竖井下集箱，装有容量为 5% 的启动疏水管路，锅炉启动时可利用此管路达到加速过热器升温的目的。

锅炉配有两台三分仓容克式空气预热器，A 空气预热器逆时针、B 空气预热器顺时针转动布置，采用多介质吹灰器。锅炉风烟系统由两台离心式引风机，两台动叶可调整轴流式送风机、两台离心式一次风机组成；为防止空气预热器冷端低温腐蚀，还各设置了一、二次风暖风机。

在省煤器与空气预热器之间设置了脱硝装置。

锅炉的汽包、过热器出口及再热器进、出口均装有直接作用的弹簧式安全阀。在过热器出口处装有一套动力排放阀（PCV）以减少安全阀的动作次数。

汽温调节方式：过热器的调温采用二级三点喷水。第一级喷水减温器设于低温过热器到分隔屏的大直径连接管上，布置一点。第二级喷水减温器设于后屏过热器与末级过热器之间的大直径连接管上，分左右两点布置。再热器的调温主要靠燃烧器的摆动，另外设有一级喷水减温器，位于进口导管上，左右各一，作事故喷水用。设计事故喷水量为 BMCR 工况下再热蒸汽流量的 5%。

在炉膛至后水冷壁吊挂管处装设不同形式的蒸汽吹灰器，吹灰器的运行采用程序控制。在后水吊挂管后面的水平烟道、尾部烟道以及空气预热器处采用哈尔滨现代公司的脉冲吹灰器，吹灰器的运行采用程序控制。

锅炉刚性梁按炉膛内压力为 $\pm 5800\text{Pa}$ 设计，同时能够承受一个瞬态设计压力（ $\pm 9570\text{Pa}$ ），此设计压力系考虑当燃烧室突然灭火或送风机全部跳闸，引风机出现瞬间最大抽力时，炉墙、烟道及支撑件不产生永久变形。由于锅炉水平烟道部位的两侧墙跨度最大，为减少挠度，每侧设有两根垂直刚性梁与水平刚性梁相连。

锅炉装有炉膛安全监控系统（FSSS），用于锅炉的启停、事故解列以及各种辅机的切投，其主要功能是炉膛火焰检测和灭火保护，可防止炉膛爆炸和“内爆”。

机组装有集散控制系统（DCS），进行汽轮机和锅炉之间的协调控制，它将锅炉和汽轮机作为一个完整的系统来进行锅炉的自动调节。

机组既可按定压运行，也可按滑压运行。当锅炉低负荷运行及启动时，推荐采用滑压运行，以获得较高的经济性。

二、锅炉主要技术参数

（一）锅炉主要设计参数

锅炉主要设计参数见表 1-1。

表 1-1

锅炉主要设计参数

序号	项 目	单 位	数 值	备注
1	型号		HG-1025/17.5-YM36	
2	主蒸汽流量	t/h	1025	
3	主蒸汽出口压力	MPa	17.5	
4	主蒸汽出口温度	°C	540	
5	再热蒸汽流量	t/h	852.34	
6	再热蒸汽出口压力	MPa	3.651	
7	再热蒸汽出口温度	°C	540	
8	再热蒸汽进口压力	MPa	3.831	
9	再热蒸汽进口温度	°C	325.6	
10	汽包压力	MPa	18.873	
11	给水压力	MPa	19.265	
12	给水温度	°C	279.3	
13	空气预热器一/二次风进风温度	°C	26/23	
14	空气预热器出口一/二次风温度	°C	322.8/330	
15	空气预热器出口烟温	°C	124	
16	锅炉水容积	m ³	505	水压试验
17	锅炉效率	%	93.579	
18	燃煤量	t/h	原设计煤种 141.2（褐煤 179.6）	
19	炉膛尺寸	mm	14 048×11 858×51 710	宽×深×高
20	制造厂		哈尔滨锅炉股份有限公司	

(二) 锅炉热力性能计算数据

锅炉热力数据见表 1-2。

表 1-2 锅炉热力数据

序号	名 称	单位	负荷工况				
			MCR	THA	75%THA 定压	50%THA	高加全切
1	主蒸汽流量	t/h	1025	882.77	646.35	439.26	779.55
2	主蒸汽出口压力	MPa	17.5	17.27	16.96	9.91	17.12
3	主蒸汽出口温度	℃	540	540	540	540	540
4	再热蒸汽流量	t/h	852.34	741.73	551.16	382.01	765.86
5	再热蒸汽出口压力	MPa	3.651	3.149	2.347	1.580	3.341
6	再热蒸汽出口温度	℃	540	540	540	512.4	540
7	再热蒸汽进口压力	MPa	3.831	3.306	2.464	1.661	3.503
8	再热蒸汽进口温度	℃	325.6	311.4	291.2	303.9	324.3
9	汽包压力	MPa	18.873	18.309	17.543	10.197	17.948
10	给水压力	MPa	19.265	18.67	17.86	10.486	18.289
11	给水温度	℃	279.3	269.1	251.1	230.8	173.4
12	空气预热器一次风进风温度	℃	26	26	26	26	26
13	空气预热器二次风进风温度	℃	23	23	23	23	23
14	空气预热器出口一次风温度	℃	322.8	319.4	304.4	276.7	272.8
15	空气预热器出口二次风温度	℃	330	325.6	309.4	278.9	279.4
16	空气预热器进口烟温	℃	352	343	327	290	298
17	空气预热器出口烟温	℃	124	122	108	92	106
18	总风量	t/h	1070.1	1025.9	913.4	589.2	1101.9
19	过量空气系数		1.25	1.25	1.396	1.274	1.25
20	锅炉效率	%	93.579	93.51	94.36	94.19	93.33
21	燃煤量（设计煤种）	t/h	141.2	125.4	94.36	68.2	129.5
	褐煤	t/h	190.3	179.6	143.2	112.3	184.7

(三) 锅炉主要承压部件、受热面及管道材料、结构、尺寸参数

锅炉主要承压部件、受热面及管道材料、结构、尺寸数据见表 1-3。

表 1-3 锅炉主要承压部件、受热面及管道材料、结构、尺寸数据

序 号	名 称		单位	设计值	备注
1	汽包	设计压力	MPa	19.83	
		设计温度	℃	366	
		长度	mm	20 184	
		外径	mm	2068	
		壁厚	mm	145	
		材质		DIWA353	
		总质量	t	148	
		水容积	m³	52	

续表

序 号	名 称		单 位	设计值	备 注
2	省煤器 系统	型式		H	
		管数	根	104	
		外径	mm	φ42	
		壁厚	mm	5.5	
		材质		SA-210C	
		烟气出口温度	℃	355	
		进/出口水温	℃	279.3/304	
3	水冷壁	型式		光管+内螺纹管	
		水循环回路	个	28	左右各 129 根 前后各 161 根
		管数	根	652	
		外径	mm	63.5	
		壁厚	mm	7	
		材质		SA-210C	
4	下降管	集中下降管数	根	4	
		外径	mm	559	
		壁厚	mm	50	
		材质		SA-106B	
5	顶棚及包 墙过热器	管数	根	102	
		外径	mm	φ60	
		壁厚	mm	7	
		材质		20g/15CrMo	
		蒸汽出口温度	℃	393	
		管壁允许温度	℃	500	
6	水平低温 过热器	管数	根	6×102	
		外径	mm	φ51/φ57	
		壁厚	mm	6/7	
		材质		SA-210C/15CrMo/20G/12Cr1MoVG	
		蒸汽出口温度	℃	400	
		管壁允许温度	℃	466	
7	立式低 温过热器	外径	mm	φ51	
		壁厚	mm	6	
		材质		15CrMo/12Cr1MoVG	
		蒸汽出口温度	℃	411	
		管壁允许温度	℃	485	

续表

序 号	名 称		单 位	设计值	备注
8	分隔屏 过热器	管数	根	8×24	
		外径	mm	φ51	
		壁厚		6/7	
		材质		12Cr1MoVG/ TP347H	
		蒸汽出口温度	℃	451	
		烟汽进/出口温度	℃	1317/1125	
		管壁允许温度	℃	498	
9	后屏 过热器	管数	根	14×20	
		外径	mm	φ60/φ54	
		壁厚	mm	8/9/10/11	
		材质		12Cr1MoVG/T91/TP347H/TP304H	
		蒸汽出口温度	℃	509	
		烟汽进/出口温度	℃	1125/1027	
		管壁允许温度	℃	565	
10	末级 过热器	管数	根	4×90	
		外径	mm	φ51	
		壁厚	mm	7/8/9	
		材质		12Cr1MoVG/T23/TP347H	
		蒸汽出口温度	℃	540	
		烟汽进/出口温度		805/729	
		管壁允许温度	℃	580	
11	墙式 再热器	管数	根	414	前墙 234 根, 两侧 墙 2×90 根
		外径	mm	φ50	
		壁厚	mm	4	
		材质		15CrMo	
		蒸汽出口温度	℃	384	
12	前屏 再热器	管数	根	14×30	
		外径	mm	φ63	
		壁厚	mm	4/4. 5/7	
		材质		12Cr1MoVG/T91/TP304H	
		蒸汽出口温度	℃	477	
		烟气进/出口温度	℃	1027/916	
		管壁允许温度	℃	606	
13	末再热 器系统	管数	根	7×60	
		外径	mm	φ63	
		壁厚	mm	4/7	
		材质		T91/TP304H/12Cr1MoVG	
		蒸汽出口温度	℃	540	
		烟气进/出口温度	℃	904/823	
		管壁允许温度	℃	613	

续表

序号	名 称		单位	设计值	备注
14	锅炉 水容积	汽包	m ³	52	水压 试验
		过热器	m ³	170	
		再热器	m ³	94	
		省煤器	m ³	36	
		水冷壁及水管路系统	m ³	153	
		锅炉总水容积	m ³	505	
15	给水管道路	主给水管道路外径及壁厚	mm	φ355.6×26	
		给水旁路管道外径及壁厚	mm	φ219.1×18	
16	蒸汽管道	主蒸汽管道外径及壁厚	mm	φ368×40	
		再热汽管道外径及壁厚	mm	φ812×18.26	再热冷段
				φ699×38	再热热段
17	一级 减温器	型式		笛形管	
		减温水量	t/h	34	
		入口/出口温度	℃	411/406	
		数量	台	1	
		制造厂家		哈尔滨锅炉厂	
18	二级 减温器	型式		笛形管	
		减温水量	t/h	18	
		入口/出口温度	℃	509/505	
		数量	台	2	
		制造厂		哈尔滨锅炉厂	
19	再热器 减温器	型式		机械雾化	
		数量		2	
		制造厂		哈尔滨锅炉厂	

（四）锅炉燃烧系统参数

锅炉燃烧系统参数见表 1-4。

表 1-4 锅炉燃烧系统参数

序号	名称	项 目	单 位	设计参数	备 注
1	炉膛	容积	m ³	7175	
		宽×深×高	mm	14 048×11 858×51 710	
		容积热负荷	kW/m ³	108.35	BMCR
		截面热负荷	MW/m ²	4.667	BMCR
		炉膛出口烟气温度的	℃	1026	BMCR
		炉膛出口过量空气系数	%	1.25	

续表

序号	名称	项 目	单 位	设计参数	备 注
2	煤粉 燃烧器	型式		角式煤粉摆动燃烧器	BMCR 设计 煤种
		布置方式		四角布置	
		二次风速	m/s	48	
		二次风温	℃	330	
		二次风率	%	73.04	
		一次风速	m/s	28	
		磨煤机出口温度	℃	70	
		一次风率	%	21.96	
		燃烧器一次风阻力	Pa	637	
		燃烧器二次风阻力	Pa	1000	
		一次风喷嘴间距	mm	6110	

(五) 燃煤特性

燃煤特性见表 1-5。

表 1-5 燃煤特性

序号	项 目		符 号	单 位	设计煤种	校核煤种
1	元素 分析	收到基碳	C _{ar}	%	49.92	52.83
		收到基氢	H _{ar}	%	3.64	4.02
		收到基氧	O _{ar}	%	5.22	6.80
		收到基氮	N _{ar}	%	0.49	0.58
		收到基硫	S _{ar}	%	0.19	0.28
		应用基低位发热量	Q _{net,ar}	kJ/kg	20 010	21 200
				kcal/kg	4785	5070
2	灰分析	收到基灰分	A _{ar}	%	34.64	28.49
		收到基全水分	M _{ar}	%	5.90	7.0
		干燥无灰基挥发分	V _{daf}	%	38.07	42.71
		空气干燥基水分	M _{ad}	%	1.48	1.96
3	其他	冲刷磨损指数	K _e		8.83	7.48
		哈氏可磨性系数	HGI		68	58
4	灰熔 融性	灰变形温度 DT	t ₁	℃	1360	1360
		灰软化温度 ST	t ₂	℃	1440	1450
		灰半球温度 HT	t ₃	℃	1450	1470
		灰流动温度 FT	t ₄	℃	1490	1490
5	灰分析	二氧化硅	SiO ₂	%	66.70	61.95
		三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	19.03	22.03
		三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	4.79	4.99

续表

序号	项 目		符 号	单 位	设计煤种	校核煤种
5	灰分析	氧化钙	CaO	%	2.83	4.34
		氧化镁	MgO	%	0.85	0.78
		氧化钾	K ₂ O	%	1.92	2.11
		氧化钠	Na ₂ O	%	0.97	0.70
		三氧化硫	SO ₃	%	0.53	1.02
		二氧化钛	TiO ₂	%	1.05	0.95
		二氧化锰	MnO ₂	%	—	—
		氧化磷	P ₂ O ₅	%	0.11	0.08

(六) 燃油特性

燃油特性见表 1-6。

表 1-6 燃油特性

序号	项 目	单位	设计数据	
1	油种		0 号轻柴油	—35 号轻柴油
2	恩氏黏度 (20℃时)	°E	1.2~1.67	1.15~1.67
3	灰分 A _y	%	0.025	0.025
4	硫分 S _y	%	< 0.2	< 0.2
5	机械杂质	%	无	无
6	凝固点	℃	不高于 0℃	不高于 -20℃
7	开口闪点	℃	不低于 62~68℃	不低于 65℃
8	比重	t/m ³	0.84	
9	低位发热值 Q _{net}	kJ/kg	41 031~41 870	41 031~41 870

第二节 汽轮机概况及主要参数

一、汽轮机概述

大唐哈尔滨第一热电厂汽轮机为哈尔滨汽轮机厂有限责任公司制造的 C250/N300-16.7/537/537 型亚临界、一次中间再热、单轴、双缸（高中压缸合缸）双排汽、单抽供热凝汽式汽轮机。

C250/N300—16.7/537/537 型汽轮机的额定功率 (TRL) 为 300MW，最大连续功率 (TMCR) 为 318MW，最大功率 (VWO) 为 336MW。控制系统采用数字式电液调节系统，汽轮机采用轴向推力自平衡、多层缸结构。转子共有 36 级，其中第 1 级为调节级，其余 35 级为压力级，高压缸通流部分反向布置 13 级（1 个调节级+12 个压力级）；中压缸通流部分正向布置 11 个压力级；低压缸通流部分对称布置 2×6 个压力级；汽轮机旋转方向（从汽轮机向发电机看）为顺时针方向，设有八段抽汽及 15% 容量的

高、低压两级串联旁路系统。

汽轮机通流部分采用冲动式与反动式组合设计，新蒸汽从汽轮机高、中压缸的下部经由 2 个高压主汽阀、4 个高压调节阀（每侧由 1 个高压主汽阀和 2 个高压调节阀组成高压主蒸汽、调节联合汽阀）。经过 4 根高压导汽管顺时针排列进入高压缸的 4 个喷嘴室，其中号 1 高压主汽阀控制 1、4 号高压调节阀，2 号高压主汽阀控制 2、3 号高压调节阀，布置方式为左上 1 号、右上 2 号、右下 3 号、左下 4 号，通过各自的喷嘴组（1、2、3、4 号高压调节阀控制喷嘴数各为 30 个），流向反向布置的冲动式调节级和 12 级的反动式压力级后，由高压缸下部两侧经过 1 个高排止回阀排出进入再热器。再热后的蒸汽由再热蒸汽管进入经由 2 个中压主汽阀、2 个中压调节阀（每侧由 1 个中压主汽阀和 1 个中压调节阀组成中压主蒸汽、调节联合汽阀），经过两根中压导汽管从下部进入中压缸，流向 11 级正向布置的反动式压力级后，从中压缸上部排汽口经过 1 根连通管进入低压缸。低压缸为双分流结构，蒸汽从中部流入，经过正反流向 2×6 反动式压力级后，从两个排汽口向下排入一个凝汽器。在采暖抽汽工况下，可根据采暖参数的要求，开大（关小）中压缸到低压缸连通管上的采暖抽汽蝶阀的开度，使中排区域的压力逐渐升高（降低），维持采暖抽汽参数稳定，一部分蒸汽从中压缸下部的抽汽口抽走，另一部分蒸汽进入低压缸，排入凝汽器。

机组轴系共 6 个支持轴瓦和 1 个推力瓦，其中汽轮机侧 1~4 号轴瓦为四瓦块可倾瓦结构、发电机侧 5~6 号轴瓦为椭圆瓦结构，推力瓦为六瓦块京士伯里自位推力轴瓦结构，位于前轴瓦箱内。

二、汽轮机主要参数

（一）汽轮机主要设计参数及本体主要特征数据

汽轮机主要设计参数及本体主要特征数据见表 1-7。

表 1-7 汽轮机主要设计参数及本体主要特征数据

序号	项 目	单 位	数 值
1	型式		亚临界、一次中间再热、单轴、双缸双排汽、抽汽凝汽式汽轮机组
2	型号		C250/N300-16.7/537/537
3	额定转速	r/min	3000
4	旋转方向		顺时针（从汽轮机向发电机看）
5	额定功率（TRL）	MW	300（冷凝）/250（抽汽）
6	最大连续功率（TMCR）	MW	318
7	最大功率（VWO）	MW	336
8	额定主蒸汽压力	MPa	16.7
9	高压缸额定排汽压力	MPa	3.469
10	额定主蒸汽温度	℃	537
11	额定再热蒸汽压力	MPa	3.149
12	额定再热蒸汽温度	℃	537