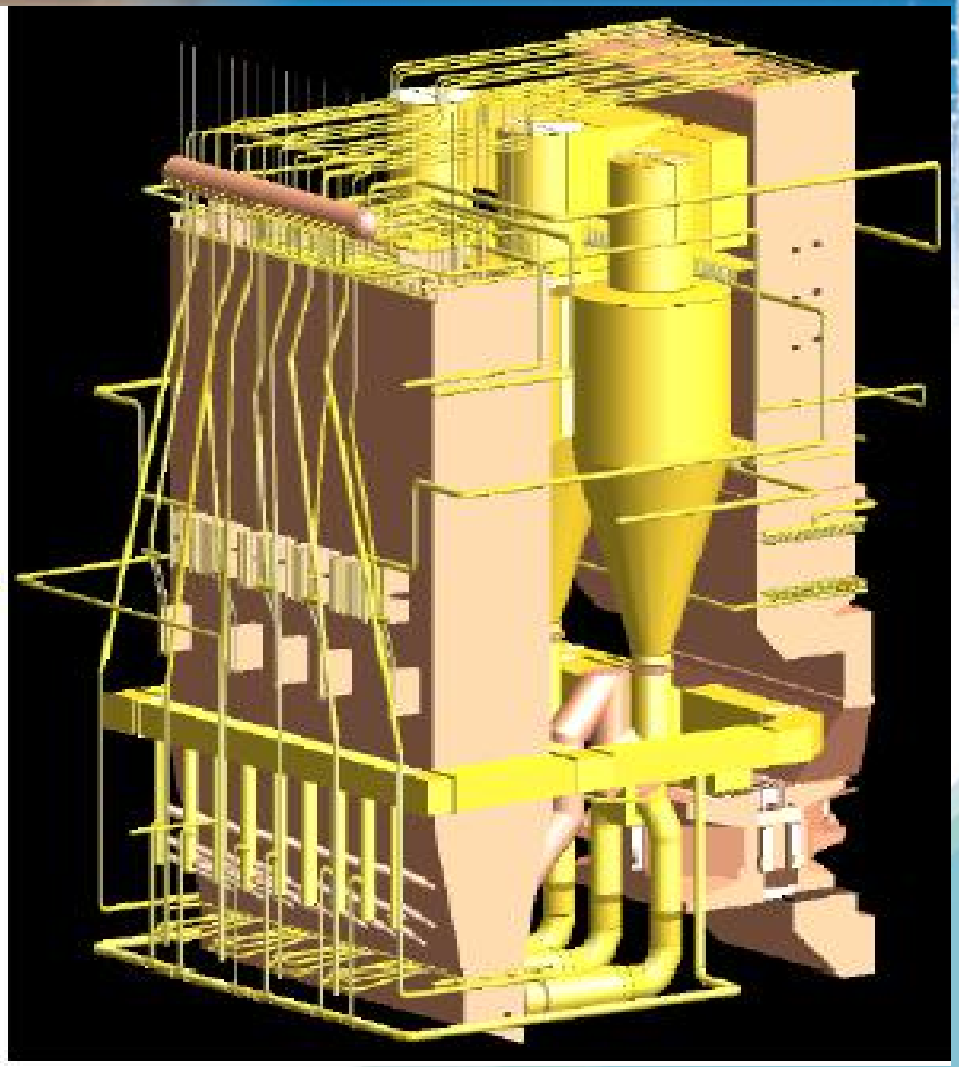
广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

广东粤电云浮发电厂300MWCFB

机组开创纯烧低灰份褐煤的先河



云浮发电厂300MWCFB锅炉：#5机2010年7月6日投产，#6机2010年8月24日投产。

300MW CFB锅炉总体布置

1、单炉膛　　炉膛尺寸

宽28m，深8.96m，高40m

2、3个绝热旋风分离器采用常规M型布置，分离器内径9.2m

3、不采用外置式换热器，炉内布置水冷屏（4）、中温过热屏（12）、高温过热屏（12）和高温再热屏（6）。

4、尾部采用双烟道布置，低温过热器和低温再热器布置在对流烟道内,烟气档板调节再热蒸汽温度。

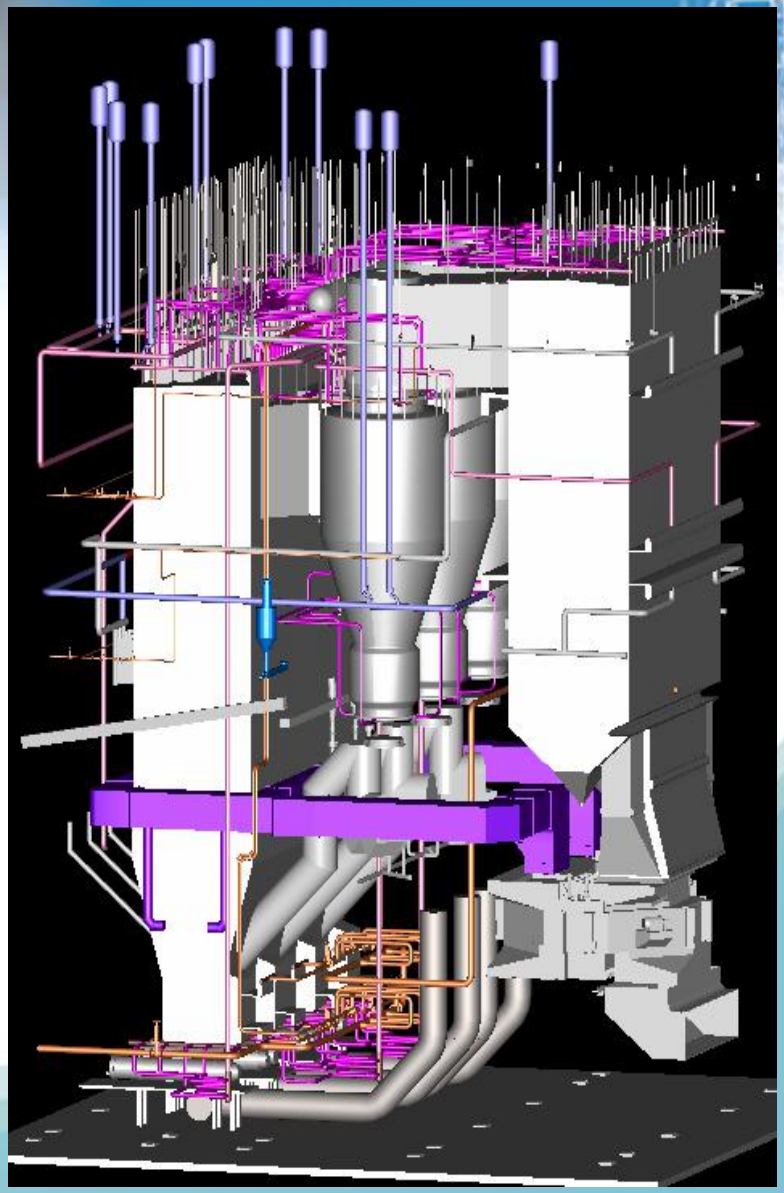
5、采用1个四分仓回转式空气预热器。

6、采用前墙8点给料方式。

7、4台滚筒冷渣器。

8、床上床下联合点火方式。

#5、6机组均为上海电气集团具有自主知识产权的300MW循环流化床机组



云浮电厂C厂#5、6机组300MWCFB锅炉原设计燃烧烟煤，根据燃料市场的变化，于2011年5月11日开始进行了褐煤掺烧，褐煤掺烧是在烟煤单烧的基础上，进行的一种突破性的尝试，为燃料选择提供更广阔的空间，在源头上控制燃料成本。

1. 设计燃料

符号	单位	设计	校核燃料1	校核燃料2
Mar	%	4.2	13.7	7.9
Mad	%	2.36	1.84	
Aar	%	20.15	17.18	26.2
Vdaf	%	34.18	38.02	7.84
Qnet.ar	kJ/kg	22697	21286	22487
Car	kcal/kg	5421	5084	5371
Har	%	60.38	56.6	57.97
Oar	%	3.26	3.56	3.16
Nar	%	10.4	7.46	2.9
Sar	%	0.71	0.81	1.07

云浮电厂C厂#5、6机组300MWCFB于2011年7月份开始进行纯烧低灰份褐煤的突破性的尝试。

#5、6炉纯纯烧低灰份烟煤煤种：

名　称	符号	单位	“大福星”1306航次	“西佛诺斯”1321航次
收到基全水份	Mt.ar	%	21.55	16.06
空气干燥基水份	Mad	%	43.6	38.5
收到基灰份	Aar	%	4.48	4.28
干燥无灰基挥发份	Vdaf	%	39.62	41.36
收到基低位发热量	Qnet.ar	Kcal/kg	34.35	38.30
收到基碳	Car	%	20.01	22.56
收到基氢	Har	%	12.83	15.02
收到基氧	Oar	%	25.50	26.88
收到基氮	Nar	%	3068	3592
收到基硫	St.ar	%	0.08	0.12

云浮电厂#5、6机组纯烧低灰份褐煤，出现床压难以维持及床温高的问题，严重影响锅炉正常排渣和床温正常维持，严重影响锅炉长期安全运行。

其它电厂CFB机组烧烟煤出现的主要问题：

1、一次风喷口严重烧变形；
2、床温超温，严重超温时造成锅炉结焦或MFT；
3、风帽烧坏，严重时出现开裂或烧断；
4、回料腿烧红或回料阀烧红

广东其电厂风帽烧断脱落图片

云浮电厂控制床温、床压的措施：

1、若单点床温达到970℃或平均床温超940℃时，通过增加一、二次风量和添加床料、置换床料控制。置换床料采用A、B厂的炉渣，降床温的效果要比采用#5、6炉底渣的效果要好些。

2、若床温（单点985℃且上层或下层平均床温950℃）在增加一、二次风量后仍然无法控制，继续上升，及时汇报部门领导，采取减少给煤量，降低负荷运行，稳定燃烧，确保床温不超限。

3、锅炉旋风分离器入口或出口烟温达到1050℃时，MFT保护动作，按规程处理。

5、控制床压在正常范围（一次风室风压14.8KPa~15.5KPa，避免床压过低，流化不均，造成床温偏差大和流化恶化结焦。

6、出渣系统发生故障时应立即联系检修处理。

7、床料添加系统每个值第二个白班安排试运一次，并做好记录，确保此系统处于良好备用状态。

控制床温、床压的措施：

8、加强监盘，特别对床温、床压、一次风室风压、炉膛差压、一次风量、氧量、回料腿压力、排烟温度等重要参数监视，出现异常要立即处理。

9、每班要加强检查床料流化的情况，通过就地观火装置观察流化情况，并及通过床温、床压、一次风室风压等参数的判断流化是否良好，如出现床温、床压、一次风室风压波动大，或出现床温偏差不断增大，甚至床温急升后降低，严重时床温大幅度降低后不动等现象，则可判断为流化恶化或结焦。出现以上情况要立即按规程和事故预案处理，并立即汇报部门专业主管及领导。

10、根据不同的入炉煤，由锅炉工程师通知燃料部调整合适、合格的入炉煤粒径，保证炉内循环物料的正常循环，从而保证锅炉的正常运行。

效果：

1、一次风喷口严重烧变形；
2、无出现锅炉结焦或MFT；
3、无出现风帽烧坏；
4、无出现回料腿烧红。

2012年，在粤电集团和厂部的正确领导下，我厂部全体员工团结一致，努力遵循“安全第一、效益优先”的企业价值观，紧密围绕厂部工作大纲提出的生产与工作目标，在夯实安全基础的前提下，努力开展对标工作，不断提高机组的各项经济技术指标，2012年度各项经济指标更上一层楼。在全厂职工的共同努力下，创下我厂安全生产天数历史新高，至2012年12月31日，安全生产天数达3995天。2012年#5机组连续运行225天，#6机组连续运行263天；两台机组分别创下投产以来连续运行时间最好记录；

2012年度安全指标 ：

1、没有发生人身轻伤及以上事故，没有发生设备事故；

2、无C类障碍以上事件；

3、A类异常2次；

4、B类异常2次 。

2012年度#5、6机组经济指标：

名　　称	2011年	2012年	备注
总发电量万MWh	189. 90/173.45	137.38/148.31	受经济下滑影响，发电量同比大幅下降
供电标煤耗	338/338g/kw.h	336.4/336.1g/kw.h	下降1.6/1.9g/kw.h
直接厂用电率	7.35/7.08	7.53 %	
等效可用系数	87.12/80.36	86.09/91.85	
飞灰可燃物%	2.06/2.4	2.38/2.98	
排烟温度℃	137.52/138.64	130.4/131.4	
非计划停运次数	2/4	0/1	非计划停运次数大幅下降
出力系数	85.29/84.5	73.07/70.9	同比大幅下降12-13%
可用小时H	7631/7039	7562.53/8068.52	
启停用油T	50-80吨/次	降至25吨/次	床上、床下油枪联合启动

运行部制定机组控制参数制定座签表，为值班员操作提供明确指引

每台机组均制定了座签表，并放置在集控操作台上，内容包括锅炉控制参数、汽轮机主保护定值、锅炉MFT不跳机保护逻辑。根据机组运行方式优化及设备异动情况，专业及时跟进更新座签表，并监督值班员严格执行。座签表的推行，为值班员操作提供清晰明确指引，成功经验统一推广，规范操作。

#5 炉运行参数控制（20130716）

项目	单位	负荷(MW)					
		180	200	225	250	275	300
一次风量	kNm3/h	350-370	360-380	370-390	390-410	410-450	490-510
二次风量	kNm3/h	160-200	200-270	240-300	250-320	300-360	300-360
床压	kPa	12-12.5	11.5-12	11.2-11.5	10.5-11	10.3-10.8	10-10.5
氧量（省煤器出口）	%	2.5-3.5%	2.5-3.5%	2.5-3%	2.5-3%	2-2.5%	2-2.5%
空预出口二次风压	kPa	>5.0	>5.0	>4.5	>4.5	>4.5	>4.5
上层总二次风门	%	10-30	10-30	20-40	25-50	35-60	35-60
下层总二次风门	%	20-50	20-50	40-70	50-80	60-100	60-100
床上油枪风门 A-D	%	10-15	10-15	10-15	10-15	15-30	15-30
床上油枪风门 E-F	%	10-30	10-30	10-30	30-60	30-60	30-60
回料器返料风门	%	100	100	100	100	100	100
回料器松动风门	%	30	30	30	30	30	30
锥段吹扫风门	%	5	5	5	5	5	5

备注：

1、本表只列出典型工况控制参数，其它工况参数按最接近的典型工况控制。
2、炉膛负压控制在 50-100 Pa，烟囱 NOx 折算后含量低于 200mg/Nm³。
3、每小时检查锅炉流化情况一次，2 小时及一次风机出力调整过程及调整后检查一次风室漏渣情况。
4、以流化正常及风帽不漏渣为原则，尽量保持一次风量在下限运行。
5、床压高于上限值 0.3Kpa 开始排渣，排低至下限值后停止排渣；排渣时要求冷渣器全部启动进行均匀排渣，如冷渣器有故障要及时联系检修处理。
6、平均上层床温控制＜945℃，最高点床温不超过 980℃，相邻的二点床温不超过 975℃。
7、根据机组运行实际情况，如调整参数达不到座签要求，需在运行日志上做好记录，并及时报专业主任工程师，为进一步优化调整积累经验数据。
8、满负荷时如出现床压不准情况，要以一次风室压力判断床压是否正常，一次风室压力控制不低于 13KPa，否则必须降负荷运行。

编写：陈卓卫　　审核：梁权志　　批准：林俊航

制加强对标管理，开创节能降耗新局面

厂部对标工作坚持每月进步一点的管理理念，每月定期召开节能与对标工作分析会，针对各台机组较差指标，由各专业骨干共同讨论分析减少差距的办法，制定整改措施。会议还有厂分管领导及部门对标负责人参加，提高了会议质量。会议结束后，由各级对标联系人进行对标工作的跟踪、核实、分析、改进工作，实行闭环管理。

效果：

1、#5、6炉主蒸汽、再热蒸汽温度在实行对标管理后，比之前有明显提高，5号机组提高5℃，6号机组提高6.8℃。月度平均值达到设计额定值。

2、加强5、6号机组循环流化床锅炉的燃烧优化试验，使得飞灰含碳量大幅下降，锅炉热效率同比去年提高了1%。

3、9月份通过对5、6号循环流化床锅炉的燃烧优化试验，降低了风量，在保证锅炉热效率的情况下，使得风机耗电率由4.3%下降至3.7%。

4、通过对机组冷态启动的摸索，降低了5、6机组冷态启动耗油量，10月15日，我厂五号机组冷态启动，启动油耗仅用了25吨。

重视经营管理，推行成本在线管理系统

C厂成本在线管理系统于5月8日投运，根据厂部要求，体现安全生产与经营并重原则，提高对企业效益关注度，部门制定发布了“C厂成本在线数据与效益挂勾管理办法”，运用小指标管理平台，每月从C厂小指标总额中提取作为专项激励金，按月度利润率排名进行奖励考核。针对实施过程出现问题，及时跟进完善，切实维护好系统正常运作，促使经营管理工作再上新台阶。

2013年9月 C厂值际在线盈利能力竞赛表

值别	上网电量 (kW.h)	生产用标煤 (吨)	有效运行小时	盈亏 (元)	利润率 (元/分钟)	排名
甲班	8,798,872	3,185.58	29.45	425,143	240.60	2
乙班	9,025,510	3,337.55	32.61	275,751	140.93	4
丙班	8,728,098	3,011.41	25.23	710,509	469.34	1
丁班	6,128,061	2,232.33	21.89	222,851	169.70	3
戊班	7,771,326	2,856.72	29.72	173,742	97.44	5

停产点：1613.67 元/吨，边际贡献：224.12 元/千千瓦时。

瞬时盈亏：￥83元 >> ￥82元 >> ￥83元 >> ￥82元 >> ￥83元 >> /10秒

2012年#5、6炉运行情况

#5、6炉运行情况：

1、各种负荷下受热面的安全（不超温、温度偏差非常小，炉内屏式受热面不变形）；

2、风帽阻力较适中、布风均匀、流化均匀、风帽磨损轻微；

3、过度光管区磨损轻微；

4、返料畅通，返料口磨损轻微；

5、3个分离器和回料器温度温度分布均匀，炉膛温度分布均匀；

6、飞灰、底渣含碳量低，锅炉排烟温度低；

7、锅炉可靠性高。

2012年#5、6炉节能工作亮点

#5、6炉燃烧印尼煤，床温、床压一直较高，使得风机耗电率较大。为了节能降耗，降低厂用电率，公司多次请国家**CFB专家王大军**讲课，并请**华能清洁能源研究院**积极开展燃烧优化试验。通过印尼煤煤种变化、配风调整、设备改造等方式进行了两个多月的摸索，找到了较适合5、6号循环流化床锅炉燃烧的印尼煤，以及各类印尼煤煤种在各种负荷下的最佳配风比。10月份数据显示，5、6号机组在各变频风机投入变频器相同的情况下，炉内床温有较大下降，使得一二次风机及引风机耗电率环比下降**0.69%**。而与此同时，飞灰含碳量、排烟温度也有下降，锅炉热效率提高了**0.5-0.8%**。使得在机组停运及负荷率环比下降的情况下，厂用电率、供电标煤耗有进一步下降。2012年度#5、6机组供电标煤耗比2011年度分别下降**1.6/1.9g/kw.h**。

2012年#5、6炉还存在的主要问题

1、床温偏高；

2、分离器靶区出现局部小面积烧红；

3、一次风室膨胀节漏风；

4、低床压运行时风帽漏渣；

5、局部风帽磨损（两侧人孔门三排）。

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

过程回放 – 5号机组

文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

5号机组 ● REC : 2012-11-13 18:34:09

燃烧系统

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)
934.0	869.6	22.7	301	2.2	538.5	49.8	726.8	170.6

过程回放

文件(F) 帮助(H)

2012-11-13
18:34:09

新建(N) 设置

转#6

MFT-OFT

开始

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

过程回放 – 6号机组

文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

6号机组 ● REC : 2012-11-13 18:58:59

燃烧系统

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)
952.6	925.6	11.5	300	2.1	539.2	103.0	848.0	180.1

过程回放

文件(F) 帮助(H)

2012-11-13
18:58:59

新建(N) 设置

转#5

总给煤量 180.1 t/h

#1给煤机 23.5 t/h
#2给煤机 3081 NM3/h 9.0 KPa
#3给煤机 22.4 t/h
#4给煤机 22.5 t/h
#5给煤机 21.6 t/h
#6给煤机 22.9 t/h
#7给煤机 21.7 t/h
#8给煤机 23.5 t/h

#1旋风分离器
#2旋风分离器
#3旋风分离器

MFT-OFT
床上油枪
风道燃烧器

空气预热器

#1冷渣器
#2冷渣器
#3冷渣器
#4冷渣器

#1高压流化风机
#2高压流化风机
#3高压流化风机

#1一次风机
#2一次风机
#1二次风机
#2二次风机

#1引风机
#2引风机

空压机房

开始 9:14

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

过程回放 – 5号机组

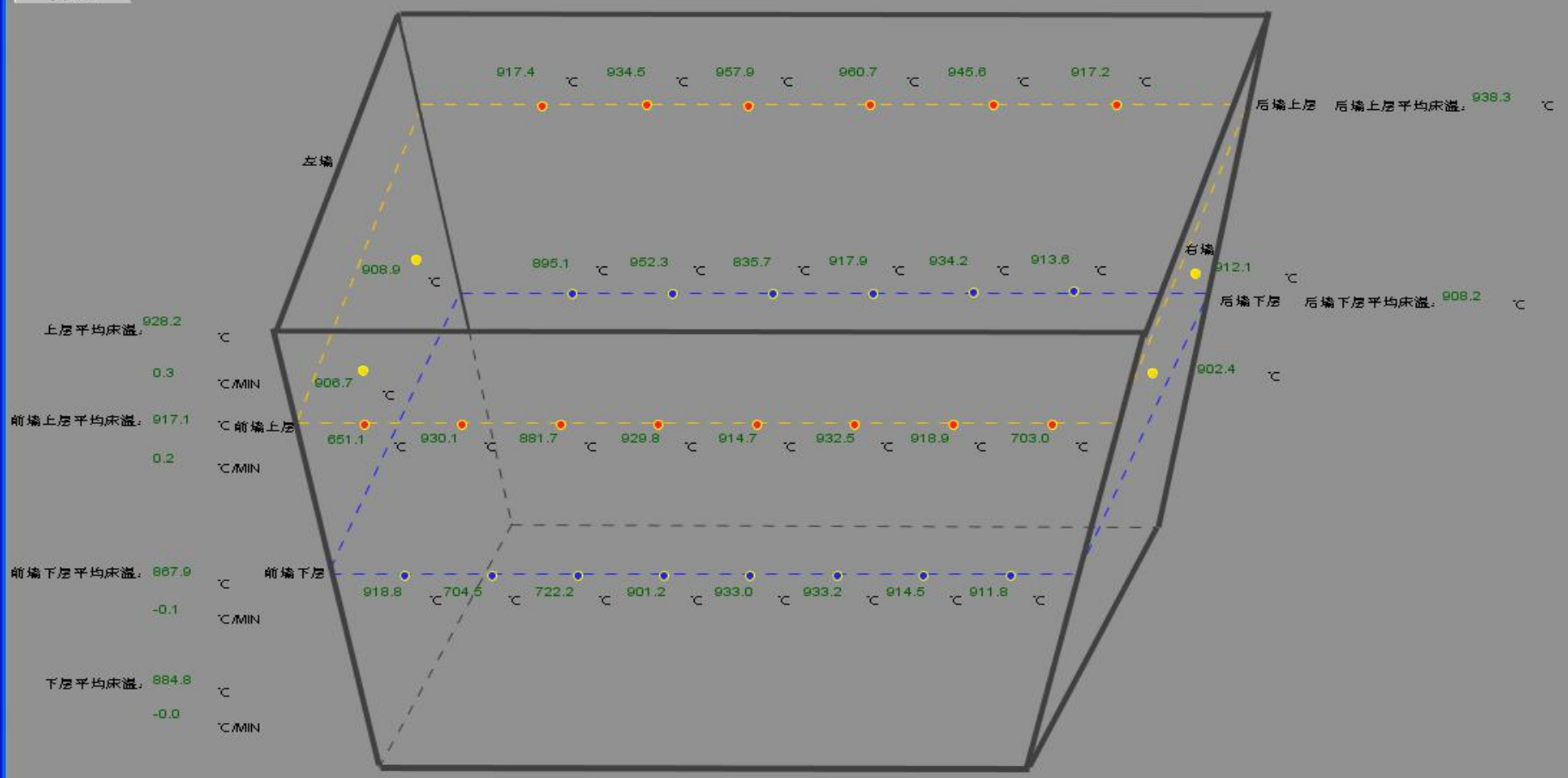
文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

5号机组 ● REC : 2012-11-13 18:58:59

床温监视

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)	真空(kPa)	除氧器水位(mm)	凝汽器水位(mm)
941.0	920.5	-5.8	302	2.1	539.4	101.7	710.1	168.4	-93.21	2154.0	702.6

转#6



汽水系统 燃烧系统 床温监视 烟风系统 负荷控制中心 风机本体 给煤系统 炉膛 锅炉壁温 汽包监视 炉前燃油

开始 9:14

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

过程回放 － 6号机组

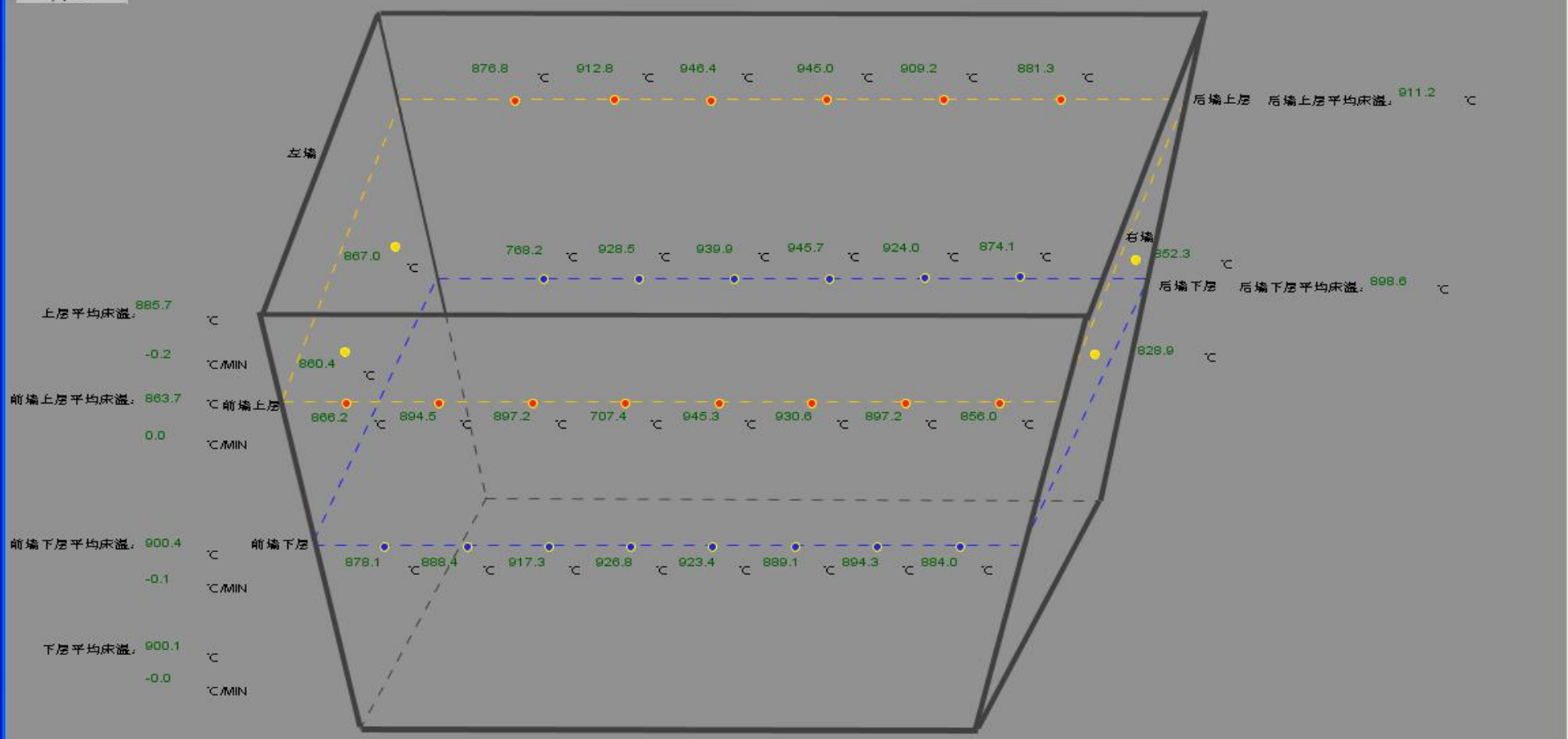
文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

6号机组 ● REC ：2012-11-13 18:58:59

床温监视

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)	真空(kPa)	除氧器水位(mm)	凝汽器水位(mm)
952.6	925.6	11.5	300	2.1	539.2	103.0	848.0	180.1	-92.60	2144.3	629.6

转#5



汽水系统 燃烧系统 床温监视 烟风系统 负荷控制中心 风机本体 给煤系统 炉膛 锅炉壁温 汽包监视 炉前燃油

开始 9:15

广东粤电集团云浮发电厂有限公司

YUDEAN YUNFU POWER PLANT OF GUANGDONG YUDEAN GROUP CO., LTD.

过程回放 – 5号机组

文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

5号机组 ● REC : 2012-11-13 18:58:59

过程回放

文件(F) 帮助(H)

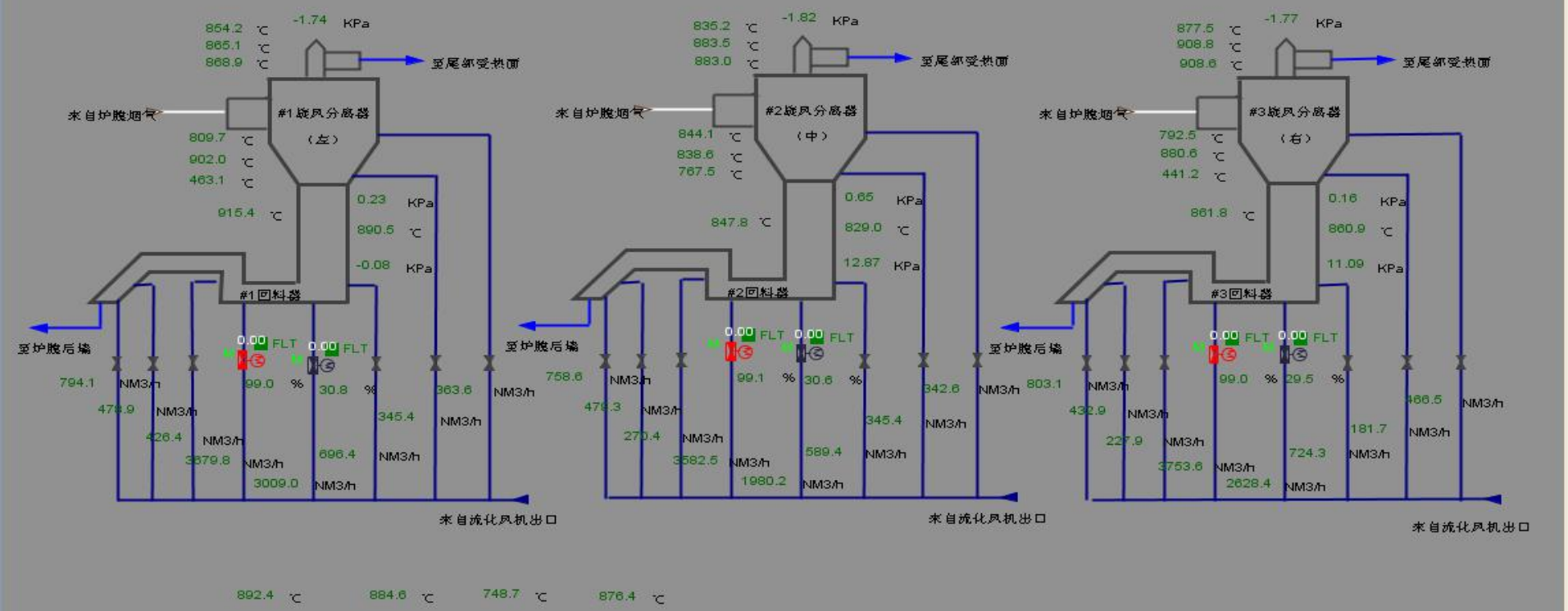
2012-11-13 18:58:59

新建(N) 设置

回料流化风

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)
941.0	920.5	-5.8	302	2.1	539.4	101.7	710.1	168.4

转#6



汽水系统 燃烧系统 床温监视 烟风系统 负荷控制中心 风机本体 给煤系统 炉膛 锅炉壁温 汽包监视 炉前燃油

开始 9:29

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

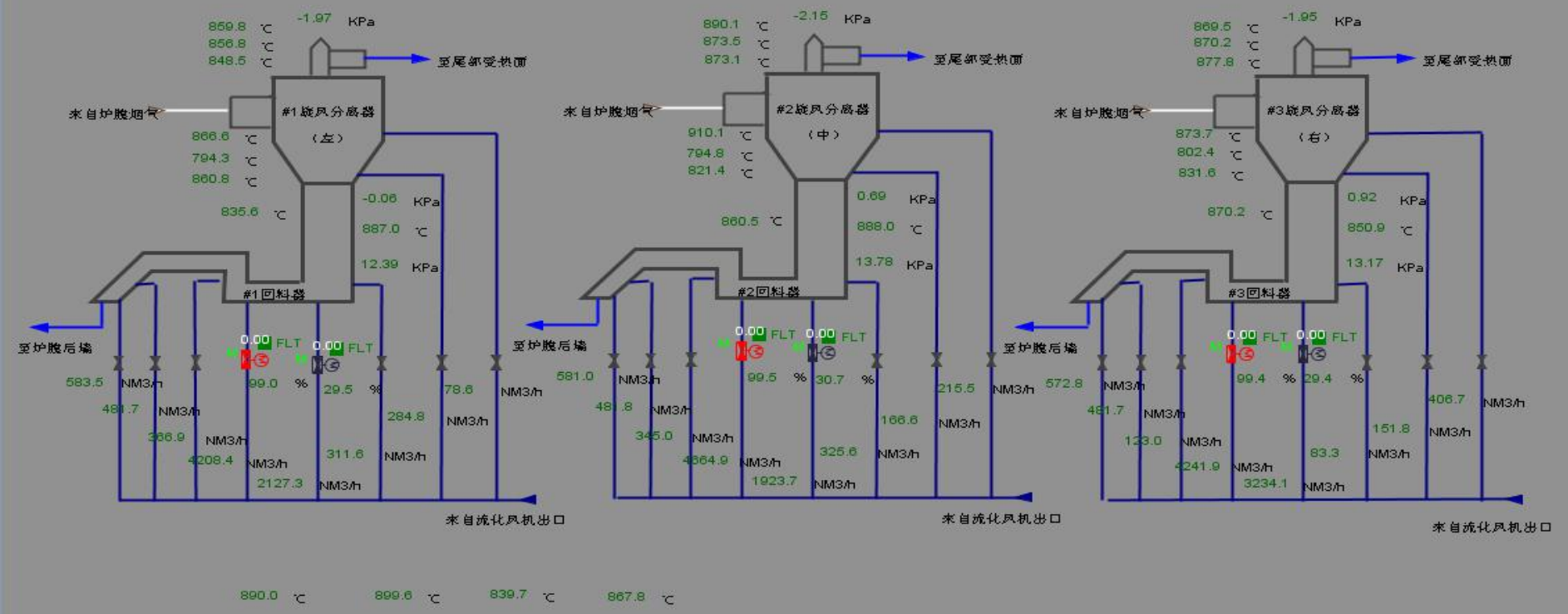
过程回放 － 6号机组

文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

6号机组 ● REC ：2012-11-13 18:59:17

回料流化风	主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	实发功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)	真空(kPa)	除氧器水位(mm)	凝汽器水位(mm)
	952.7	921.9	17.1	300	2.1	539.3	82.8	857.3	180.9	-92.60	2143.4	629.3

转#5



汽水系统 燃烧系统 床温监视 烟风系统 负荷控制中心 风机本体 给煤系统 炉膛 锅炉壁温 汽包监视 炉前燃油

开始 9:30

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

过程回放 – 5号机组

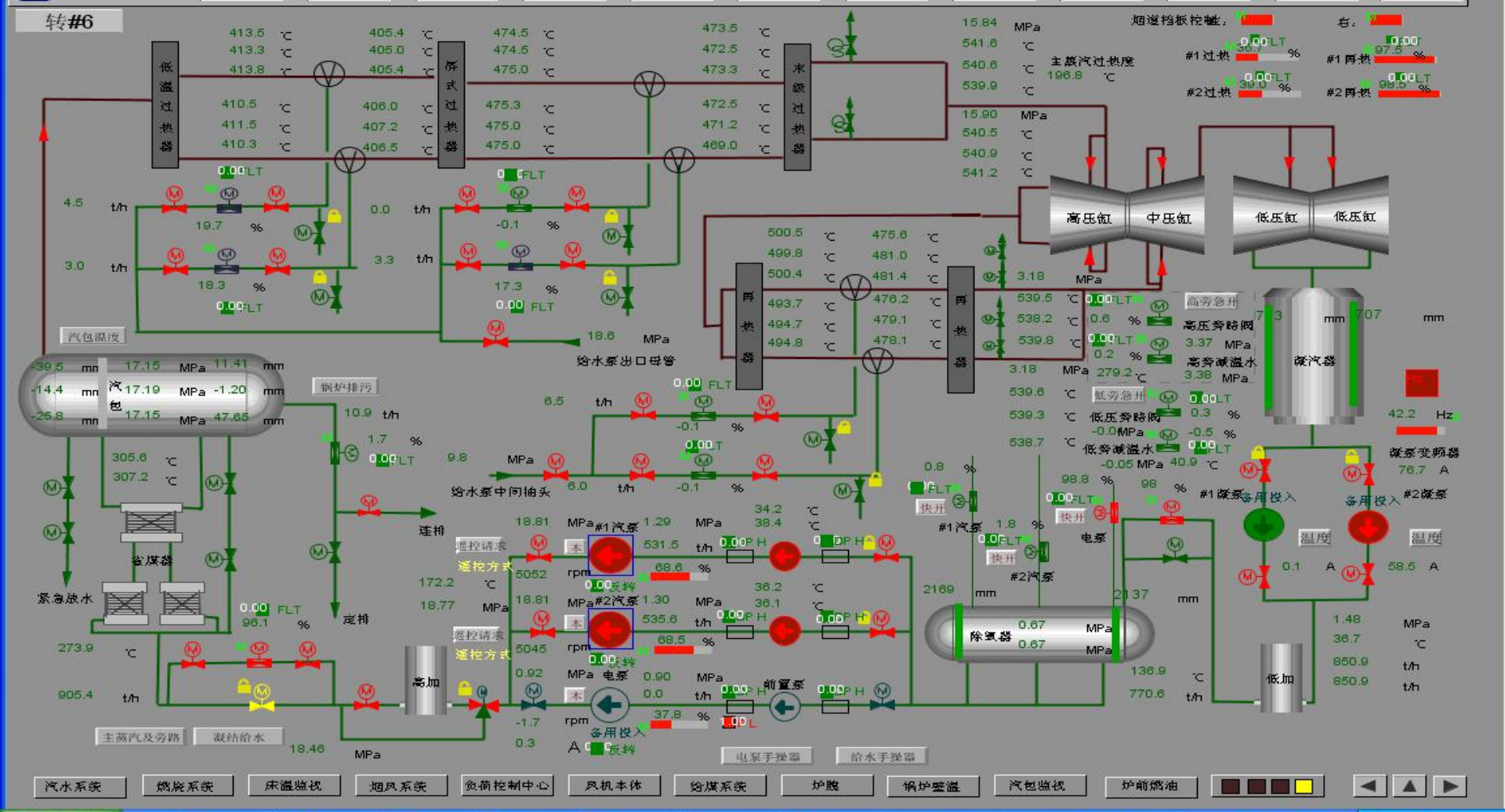
文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

5号机组

REC : 2012-11-13 18:58:31

汽水系统

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氢 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)	真空(kPa)	除氧器水位(mm)	凝汽器水位(mm)
941.2	916.4	-9.6	302	2.1	539.4	50.8	710.3	169.5	-93.21	2154.3	702.3



开始 云... 关... 首... 云... 云... Pp... SI... 过... 过... 过... 9:40

广东粤电云浮发电厂有限公司
GUANGDONG YUDEAN YUNFU POWER STATION CO.LTD.

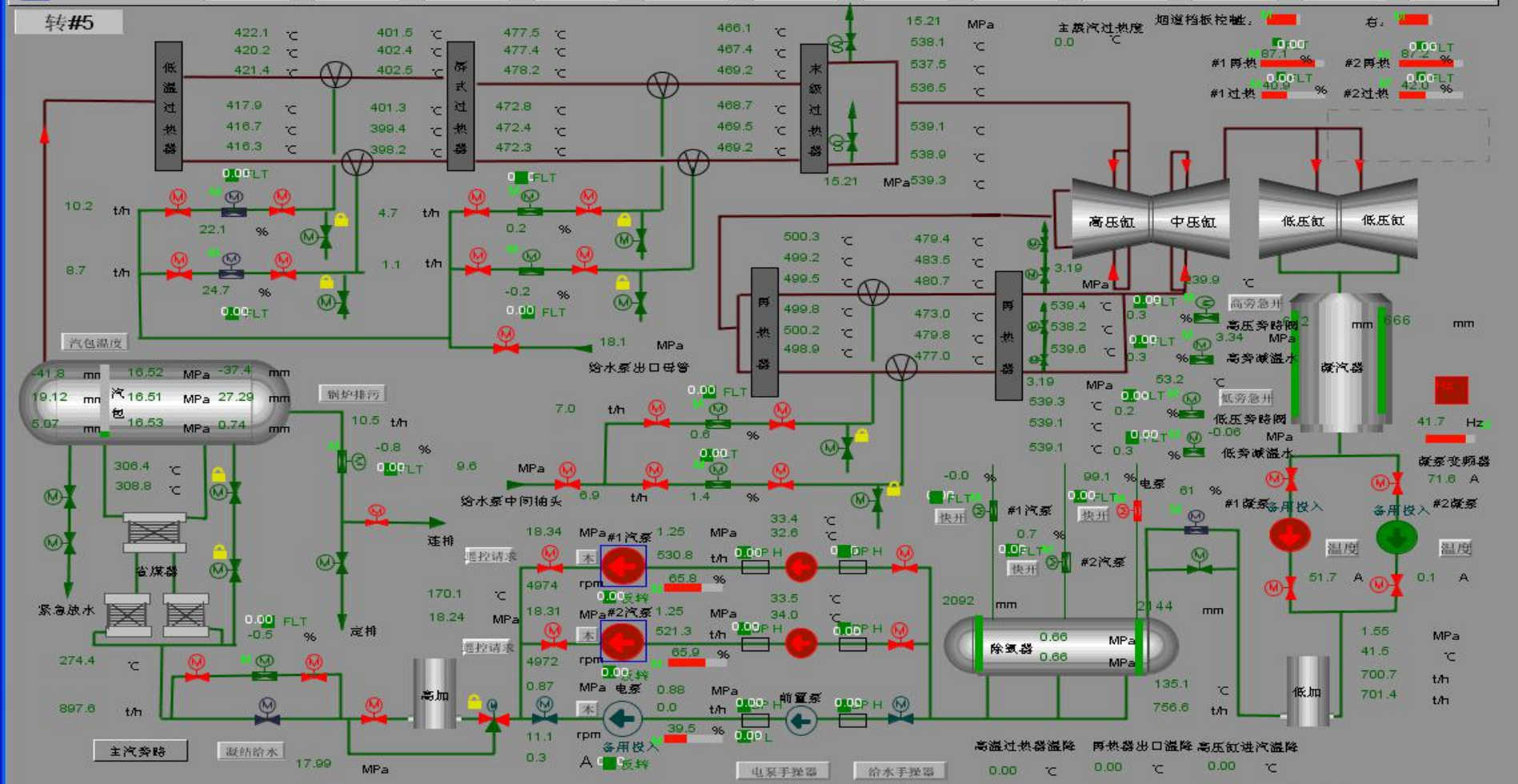
过程回放 – 6号机组

文件(F) 查看(V) 页面(P) 机组(U) 帮助(H)

6号机组 ● REC : 2012-11-13 18:58:31

汽水系统

主汽流量(t/h)	给水流量(t/h)	汽包水位(mm)	发电功率(MW)	氧 量(%)	再热汽温(℃)	炉膛负压(Pa)	总风量(t/h)	总煤量(t/h)	真空(kPa)	除氧器水位(mm)	凝汽器水位(mm)
953.0	922.3	6.5	300	2.1	539.1	157.3	851.3	179.0	-92.60	2145.8	630.0



汽水系统 燃烧系统 床温监视 烟风系统 负荷控制中心 风机本体 给煤系统 炉膛 锅炉壁温 汽包监视 炉前燃油

开始 云... 关... 首... 云... 云... P... S... 过... 过... 过... 2... 9:41

欢迎多提宝贵意见！

谢谢！