

2023 年热工技术监督

中节能潞安电力节能服务有限公司

2025 年 4 月 5 日

目录

第一章 热控技术监督考核指标及统计报表	3
1.1 热控技术监督考核指标	3
1.1.1 热控技术监督考核指标报表	3
1.1.2 热控技术监督指标要求	3
1.2 热控检测参数	4
1.2.1 热控检测参数统计报表	4
1.2.2 热控检测参数分析	4
1.3 热控模拟量控制系统	5
1.3.1 热控模拟量控制系统统计报表	5
1.3.2 热控模拟量控制系统分析	5
1.4 热控保护系统	6
1.4.1 热控保护系统统计报表	6
1.4.2 热控保护系统分析	6
1.5 热控顺序控制系统	7
1.5.1 热控顺序控制系统统计报表	7
1.5.2 热控顺序控制系统分析	7
第二章 热控技术监督主要工作及安全情况	8
第三章 热控技术监督事件报告	11
附录 附录 A 热控保护定值表	15
附录 附录 B 热控专业定期工作标准卡	19
附录 附录 C 热控专业典型巡检标准卡	20
参考标准	21

表格

1.1	热控技术监督考核指标	3
1.2	热控检测参数统计报表	4
1.3	热控模拟量控制系统统计报表	5
1.4	热控保护系统统计报表	6
1.5	顺序控制系统统计报表	7
2.1	2023 年 07 月份热控技术监督主要工作、安全情况	8
2.2	2023 年 08 月份热控技术监督主要工作、安全情况	9
2.3	2023 年 09 月份热控技术监督主要工作、安全情况	10
3.1	高压至中压双减减压阀波动事件报告	12
3.2	5 号汽轮机轴向位移 2 测点显示偏高且波动	13
3.3	1 号汽轮机 DEH 系统 DI 卡件通道故障报警	14
B.1	热控专业定期工作标准卡	19
C.1	热控专业典型巡检标准卡	20

第一章 热控技术监督考核指标及统计报表

1.1 热控技术监督考核指标

1.1.1 热控技术监督考核指标报表

表 1.1: 热控技术监督考核指标

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司		
指标名称	指标要求	本月指标	备注
测点投入率	100	100	
保护投入率	100	100	
自动投入率	100	100	
顺控投入率	100	100	
全年热控标准仪器送检率 ¹	100	100	
填报人:	监督专责人:	主管领导:	填报日期: 年 月 日

1.1.2 热控技术监督指标要求

热控技术监督考核指标应达到下列要求: [1]

1. 热控保护投入率为 100%
2. DCS 机组模拟量控制系统自动投入率大于或等于 95% (协调控制系统投入)
3. 热控测点投入率大于或等于 99%
4. 顺序控制系统投入率大于或等于 90%
5. 全年热控标准仪器送检率为 100%

¹ 全年热工标准仪器送检率 = $\frac{\text{标准仪器全年累积送检数}}{\text{标准仪器全年应送检数}} \times 100\%$

1.2 热控检测参数

1.2.1 热控检测参数统计报表

表 1.2: 热控检测参数统计报表					
公司	中节能潞安电力节能服务有限公司				
机组	测点投入率 ²			未投入原因	处理措施
	设计安装总数	投入的总点数	投入率%		
1 号锅炉	748	748	100		
2 号锅炉	1000	999	99		
3 号锅炉	1000	999	99		
4 号锅炉	1000	999	99		
1 号汽轮机	1000	999	99		
2 号汽轮机	1000	999	99		
3 号汽轮机	1000	999	99		
4 号汽轮机	1000	999	99		
5 号汽轮机	1000	999	99		
公用部分	1000	999	99		
全厂合计	1000	999	99		
填报人： 监督专责人： 主管领导： 填报日期： 年 月 日					

1.2.2 热控检测参数分析

²热控测点投入率 = $\frac{\text{实际使用数据采集系统测点数}}{\text{数据采集系统设计测点数}} \times 100\%$

1.3 热控模拟量控制系统

1.3.1 热控模拟量控制系统统计报表

表 1.3: 热控模拟量控制系统统计报表

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司				
机组	自动投入率 ³			未投入原因	处理措施
	设计安装总数	投入数	投入率%		
1 号锅炉	38	17	44.7		
2 号锅炉	38	17	44.7		
3 号锅炉	38	17	44.7		
4 号锅炉	38	—	—		
1 号汽轮机	7	2	28.6		
2 号汽轮机	7	2	28.6		
3 号汽轮机	5	2	40		
4 号汽轮机	9	3	33.3		
5 号汽轮机	9	3	33.3		
公用部分	37	16	43.2		
全厂合计	226	79	34.96		
填报人:	监督专责人:	主管领导:	填报日期:	年	月 日

1.3.2 热控模拟量控制系统分析

我厂目前自动投入率低，主要原因为：

1. 锅炉侧保护投入率低主要原因为风量测量装置设计安装问题，造成二次风量、磨煤机入口风量测量不准确，导致送风自动、磨煤机风量自动无法投入，锅炉主控、燃料自动等未进行调试，脱硫喷氨调节控制策略不完善也无法完成调试
2. 汽轮机侧自动投入率低主要原因为汽轮机运行方式未进行部分自动调试
3. 公用官网自动投入率低主要原因为管网为母管制，容量大调试结果不理想，且受制于外界用户对供气压力的要求，调整范围太小，影响自动调试以及投运

³模拟量控制系统自动投入率 = $\frac{\text{满足投入规定时间的自动控制系统总数}}{\text{自动控制系统设计总数}} \times 100\%$

1.4 热控保护系统

1.4.1 热控保护系统统计报表

表 1.4: 热控保护系统统计报表

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司				
机组	保护投入率 ⁴			未投入原因	处理措施
	设计安装总数	投入的总点数	投入率%		
1 号锅炉主保护	13	13	100		
2 号锅炉主保护	13	13	100		
3 号锅炉主保护	13	13	100		
4 号锅炉主保护	13	—	—	锅炉未运行	
1 号汽轮机主保护	30	30	100		
2 号汽轮机主保护	30	30	100		
3 号汽轮机主保护	37	37	100		
4 号汽轮机主保护	14	14	100		
5 号汽轮机主保护	14	14	100		
主保护合计	1000	999	99		
1 号锅炉辅机保护	97	97	100		
2 号锅炉辅机保护	97	97	100		
3 号锅炉辅机保护	97	97	100		
4 号锅炉辅机保护	97	—	—		
1 号汽轮机辅机保护	26	26	100		
2 号汽轮机辅机保护	26	26	100		
3 号汽轮机辅机保护	7	7	100		
4 号汽轮机辅机保护	12	12	100		
5 号汽轮机辅机保护	12	12	100		
公用部分	1000	999	99		
辅机保护合计	1000	999	99		
填报人： 监督专责人： 主管领导： 填报日期： 年 月 日					

1.4.2 热控保护系统分析

⁴热控保护投入率 = $\frac{\text{保护系统投入总数}}{\text{保护系统设计总数}} \times 100\%$

1.5 热控顺序控制系统

1.5.1 热控顺序控制系统统计报表

表 1.5: 顺序控制系统统计报表

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司				
机组	顺序控制系统投入率 ⁵			未投入原因	处理措施
	设计安装总数	投入数	投入率%		
1 号锅炉	1000	999	99		
2 号锅炉	1000	999	99		
3 号锅炉	1000	999	99		
4 号锅炉	1000	999	99		
1 号汽轮机	1000	999	99		
2 号汽轮机	1000	999	99		
3 号汽轮机	1000	999	99		
4 号汽轮机	1000	999	99		
5 号汽轮机	1000	999	99		
公用部分	1000	999	99		
全厂合计	1000	999	99		
填报人： 监督专责人： 主管领导： 填报日期： 年 月 日					

1.5.2 热控顺序控制系统分析

⁵ 顺序控制系统投入率 = $\frac{\text{投入顺序控制系统总数}}{\text{顺序控制系统设计总数}} \times 100\%$

第二章 热控技术监督主要工作及安全情况

表 2.1: 2023 年 07 月份热控技术监督主要工作、安全情况

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司
热 控 技 术 监督主要工作	1. 2 号汽轮机停运检修； 2. 锅炉及外围计划定期工作开展；
热控设备发生的 事故、障碍情况	1. 高压至中压双减减压阀波动3.1 2. 5 号汽轮机轴向位移 2 跳变3.3
填报人：	监督专责人： 主管领导： 填报日期： 年 月 日

表 2.2: 2023 年 08 月份热控技术监督主要工作、安全情况

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司		
热 控 技 术 监督主要工作	定期工作		
热控设备发生的 事故、障碍情况	1. 高压至中压双减减压阀波动3.1 2. 5 号汽轮机轴向位移 2 跳变3.3		
填报人：	监督专责人：	主管领导：	填报日期： 年 月 日

表 2.3: 2023 年 09 月份热控技术监督主要工作、安全情况

公司	中节能潞安电力节能服务有限公司
热 控 技 术 监督主要工作	<ol style="list-style-type: none">1. 防寒防冻检查恢复；2. 锅炉及外围计划定期工作开展。
热控设备发生的 事故、障碍情况	<ol style="list-style-type: none">1. 2 号除氧器进水调节阀电动执行器自动重启、死机阀门不动作；3.12. 3 号脱硫净烟气粉尘旁路流量计损坏造成粉尘波动。3.3
填报人：	监督专责人：主管领导：填报日期： 年 月 日

第三章 热控技术监督事件报告

表 3.1: 高压至中压双减减压阀波动事件报告

企业名称	中节能潞安电力节能服务有限公司		
设备名称	1 号净烟气粉尘仪	发生时间	2024 年 03 月 16 日
事件概况	<p>2024 年 3 月 05 日定期对 1 号粉尘仪检查标定投运后测量数据在同样工况下相对比之前波动幅度较大，粉尘数据变得非常敏感，不好控制。2024 年 3 月 07 日 23:23 粉尘数据偏高，进行零点标定后观察一小时数据稳定，早上发现滤芯及取样管内有水珠，对高效过滤器和凝聚过滤器进行更换。2024 年 3 月 09 日 04:55 粉尘数据变为 0mg/m³，仪表参数显示旁路流量低，进一步检查发现旁路流量计入口流量偏低，检查入口处取样管线和接头有较为严重的结晶已影响正常采样，疏通结晶物后旁路流量有所恢复但是还未达到需求值（21SLPM），进一步检查采样泵出力不足，更换采样泵后流量恢复正常，粉尘仪可以正常投入运行。2024 年 3 月 11 日粉尘数据波动至 50mg/m³，仪表参数显示相对湿度 30 以上，旁路流量波动较大，取样管线内积水较为严重，对取样管内积水进行清理吹扫，清理检查散射表、采样喷嘴、更换旁路流量计、样气流量计、采样泵和各滤芯（金属滤芯、高效过滤器、凝聚滤芯）后恢复测量过程中取样管路内很快又有积水，且粉尘仪投运后湿度变大（50 以上），粉尘仪无法正常投运，进一步判断可能粉尘仪探头内稀释气配比有问题，整体更换取样探杆后取样正常（取样管内无积水，湿度下降至 3 左右）各流量恢复正常，粉尘仪投运后粉尘数据恢复正常，且在相同工况下波动幅度变小。对替换下来的采样探杆进一步检查确认为稀释模块与探杆连接接头腐蚀漏气造成喷嘴流量偏大且不稳定造成粉尘数据偏高且波动大。</p>		
原因分析	<p>1、稀释模块与探杆连接接头腐蚀漏气，导致稀释气泄漏，测量过程中喷嘴流量偏大，烟气相对湿度偏大，粉尘数据偏高波动较大；</p> <p>2、定期检查项目只是对稀释模块，喷嘴进行清理检查，未进一步对连接接头上结晶进行清理检查。</p>		
采取的措施	<p>1、清理其他 3 台粉尘仪探杆尾部结晶并检查金属连接件是否有腐蚀情况，根据检查情况进行更换；2、每季度对粉尘仪探杆尾部进行清理检查，查看金属连接件腐蚀情况并视腐蚀情况进行更换；4、将烟道内部探杆列入设备停运检修项目，进行彻底清理检查，重点进行系统气密性检查；5、将 CEMS 定期工作检查项目表格化，每次定检项目形成清单记录，针对烟道内探杆检查清理需专人进行验收确认。</p>		
监督专责任人	赵华鹏	联系电话	
		邮箱	
生产副厂长或 总 工 程 师		日期	年月日

表 3.2: 5 号汽轮机轴向位移 2 测点显示偏高且波动

企业名称	中节能潞安电力节能服务有限公司		
设备名称	5 号汽轮机轴向位移 1	发生时间	2023 年 07 月 25 日 11 时 20 分
事件概况	5 号汽轮机轴向位移 2 数据波动较大		
原因分析	金积品牌前置器质量问题，导致测量异常		
采取的措施	<p>1. 更换新的前置器（已申报备件，近两周到货后更换）在未更换前置器前每日巡检观察轴向位移 2 测点曲线，如果参数显示偏高 0.1mm 时，热控专业退出保护，重新插拔探头与前置器接头让参数恢复正常后再投入保护；</p> <p>2. 更换其他品牌设备，根据之前轴振动的 8mm 电涡流探头试验结果，更换为本特利品牌前置器后设备参数运行平稳，由于前置器测量与定位特殊性，需要将电涡流探头和前置器整套进行更换后方可正常运行；</p>		
监督专责人	赵华鹏	联系电话	
		邮箱	
生产副厂长或总工程师		日期	年月日

表 3.3: 1 号汽轮机 DEH 系统 DI 卡件通道故障报警

企业名称	中节能潞安电力节能服务有限公司		
设备名称	1 号汽轮机 DEH 控制系统卡件	发生时间	2023 年 10 月 03 日 11 时 20 分
事件概况	Ticon 控制系统硬件报警，现场检查诊断为其中 DI 卡件 32 通道报警（检测无效），经过进一步检查确认为 DI 卡件内部三冗余通道防粘连检测异常报警，初步判断为该通道内部异常，目前已拆除该通道接线，报警已消除。		
原因分析	Ticon 控制系统 DI 卡件 31 通道内部检测回路故障		
采取的措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更换新的前置器（已申报备件，近两周到货后更换）在未更换前置器前每日巡检观察轴向位移 2 测点曲线，如果参数显示偏高 0.1mm 时，热控专业退出保护，重新插拔探头与前置器接头让参数恢复正常后再投入保护； 2. 更换其他品牌设备，根据之前轴振动的 8mm 电涡流探头试验结果，更换为本特利品牌前置器后设备参数运行平稳，由于前置器测量与定位特殊性，需要将电涡流探头和前置器整套进行更换后方可正常运行； 		
监督专责任人	赵华鹏	联系电话	
		邮箱	
生产副厂长或总工程师		日期	年月日

附录 A 热控保护定值表

序号	项目名称	测点名称	测点类型	定值	延时时间	主要逻辑关系	备注
一	锅炉主保护（每台锅炉 13 套主保护，2、3、4 号锅炉同 1 号锅炉，锅炉侧一共 52 套主保护）						
1	炉膛压力高高	10HBK10CP014 10HBK10CP015 10HBK10CP016	压力开关	1.5KPa	2s	3 取 2	
2	炉膛压力低低	10HBK10CP011 10HBK10CP012 10HBK10CP013	压力开关	1.5KPa	2s	3 取 2	
3	汽包水位高高	10HAD10CL101 10HAD10CL102 10HAD10CL103	差压变送器	250mm	2s	3 取 2	
4	汽包水位低低	10HAD10CL101 10HAD10CL102 10HAD10CL103	差压变送器	-250mm	2s	3 取 2	
5	火检冷却风母管压力低低	10HLS30CP001 10HLS30CP002 10HLS30CP003 10HLS30CP004	压力变送器	1.5KPa	—	4 取 3	

序号	项目名称	测点名称	测点类型	定值	延时时间	主要逻辑关系	备注
6	两台送风机均停	10HLB10AN001ZD1 10HLB20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
7	两台引风机均停	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
8	两台空预器均停	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	60s	—	2 取 2	
9	两台一次风机停止且任一煤层投运和无油层运行	10HNC30AN001ZD1 10HNC40AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
10	全炉膛燃料丧失	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
11	全炉膛火焰丧失	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
12	锅炉风量 <30%BMC	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
13	操作台手动停机	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
二	中压汽轮机主保护（每台汽轮机 30 套主保护，2 号汽轮机同 1 号汽轮机，共 60 套主保护）						
1	排汽压力高高	10MAC77CP101 10MAC77CP102 10MAC77CP103	绝压变送器	0.45BarA	5s	3 取 2	
2	抽汽压力高高	10MAB77CP101 10MAB77CP102 10MBC77CP103	压力变送器	10Bar	5s	3 取 2	

序号	项目名称	测点名称	测点类型	定值	延时时间	主要逻辑关系	备注
3	控制油压力低低	10MAV77CP106 10MAV77CP107 10MAV77CP108	压力变送器	13Bar	3s	3 取 2	
4	润滑油压力低低	10MAV77CP101 10MAV77CP102 10MBV77CP103	压力变送器	0.8Bar	3s	3 取 2	
5	手动打闸润滑油压力低低	10MAV77CP105 10MAV77CP109	压力变送器	±0.6Bar	—	2 取 2	
6	轴向位移大	10MAY77CY102 10MAY77CY107	电涡流探头	±0.381mm	1s	2 取 2	
7	7 瓦轴承温度高且回油温度	10MKD77CT101 10MKD77CT103 10MKD77CT103	热电阻	90°C/65°C	5s	3 取 2	
8	8 瓦轴承温度高且回油温度	10MKD77CT102 10MKD77CT104 10MKD77CT104	热电阻	90°C/65°C	5s	3 取 2	
9	发电机机冷风出口温度高高	10MKY77CT106 10MKY77CT107	热电阻	5s	—	2 取 2	
10	TSI 超速	10MAY77CS004 10MAY77CS005 10MAY77CS006	磁阻探头	5975rpm	—	3 取 2	
11	并网信号消失	10MAY77CS004 10MAY77CS005 10MAY77CS006	来至电气	1	—	3 取 2	

序号	项目名称	测点名称	测点类型	定值	延时时间	主要逻辑关系	备注
12	发电机故障	10MAY77CS004 10MAY77CS005 10MAY77CS006	来至电气	1	—	3 取 2	
13	操作台手动停机	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
14	DEH 内部停机	10HNC10AN001ZD1 10HNC20AN001ZD1	来至电气	0	—	2 取 2	
15	1、2 瓦轴振动高高	10MAY77CY103 10MAY77CY104 10MAY77CY105 10MAY77CY106	电涡流探头	125um/76um	2s	4 取 2	
三	高压汽轮机主保护						
1	轴向位移大	10MAY77CY102 10MAY77CY107	涡流探头	±0.381mm	1s	2 取 2	
四	次高压汽轮机主保护						
1	轴向位移大	10MAY77CY102 10MAY77CY107	涡流探头	±0.381mm	1s	2 取 2	

附录 B 热控专业定期工作标准卡

表 B.1: 热控专业定期工作标准卡

序号	定期工作项目	周期 或 执行时间	工作内容及要求	责任 班组	责任人	监督人	备注
一	定期维护项目						
1	炉膛压力检测设备吹扫	30 日	a) 退出炉膛压力高高主保护; b) 退出炉膛压力低低主保护;				

附录 C 热控专业典型巡检标准卡

表 C.1: 热控专业典型巡检标准卡

序号	设备系统	巡视检查项目与内容	标准与要求	检查方法	检查周期	备注
1	DCS					

参考文献

- [1] DL/T 1056 — 2019. 发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则. 国家能源局, 2019-10-01
- [2] DL/T 1056 — 2007. 发电厂热工仪表及控制系统技术监督导则. 国家发展和改革委员会, 2007-12-01