

可门电厂炉侧日常金属监督 重点经验介绍

可门电厂 翁金钰
二〇一四·杭州

福建华电可门发电有限公司 2013年金属技术监督总结



生产技术部

中国华电集团公司
福建华电可门发电有限公司

2013年工作情况



总体运行情况

金属监督工作执行情况

案例分析

工作计划



运行情况
执行情况
案例分析
工作计划

总体运行情况

福建华电可门发电有限公司现有装机容量4X600MW, 4台锅炉均为上海锅炉厂制造。一期锅炉型号SG-1913/25.4-M958, 二期锅炉型号SG-1913/25.4-M971。过热蒸汽流量1913t/h, 出口蒸汽压力25.4MPa.g, 出口蒸汽温度571℃, 再热蒸汽流量1581t/h, 再热蒸汽出口压力4.16MPa.g, 再热蒸汽出口温度569℃。



运行情况
执行情况
案例分析
工作计划

2013年总体运行情况

2013年四台机组累计启停次数10次, 其中#1机组2次、#2机组2次、#3机组4次、#4机组2次。2013年2013年锅炉“四管”整体运行情况较为良好, 未发生因“四管”泄漏引起的机组非停。

序号	机组	停炉时间	点火时间	备注
1	1	2013-1-1 3:21	2013-1-8 22:58	元旦调停
2	2	2013-1-1 3:21	2013-1-2 20:18	元旦调停
3	3	2013-2-2 0:23	2013-2-27 21:01	春节调停
4	2	2013-2-6 0:10	2013-2-18 0:27	春节调停
5	1	2013-3-17 23:54	2013-3-6 4:13	#1炉膛大修
6	3	2013-3-24 13:26	2013-3-26 1:05	-
7	4	2013-3-26 16:38	2013-3-26 18:02	-
8	4	2013-5-18 23:53	2013-6-11 1:26	#4炉膛大修
9	3	2013-5-23 12:17	2013-5-23 13:20	-
10	3	2013-6-10 13:53	2013-6-20 23:40	#3炉膛大修



运行情况
执行情况
案例分析
工作计划

2013年金属监督工作执行情况

防超温
给水加氧
防结焦
氧化皮防治
速停必查



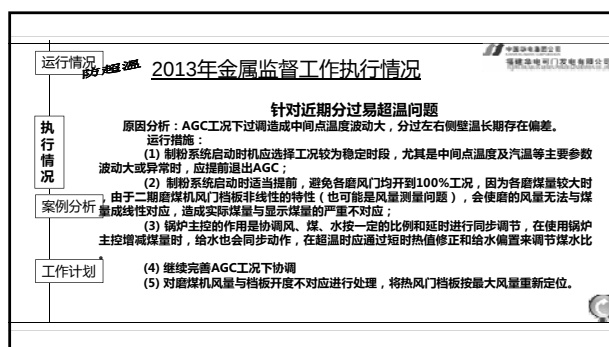
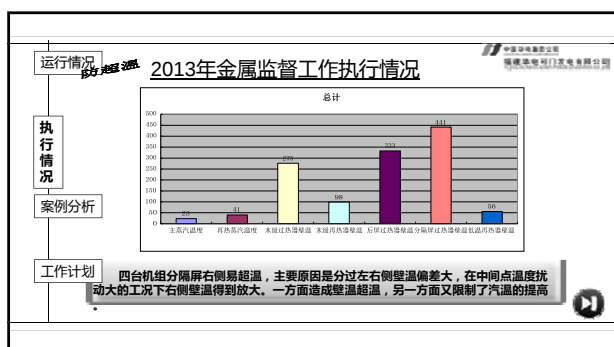
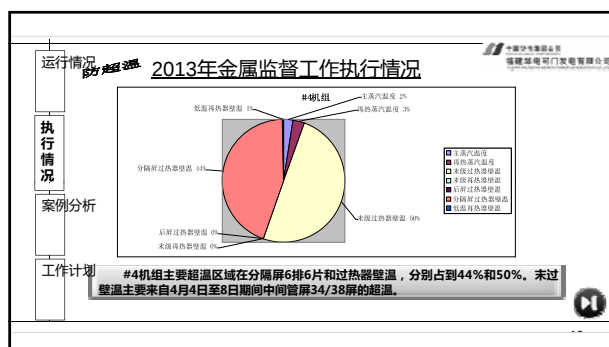
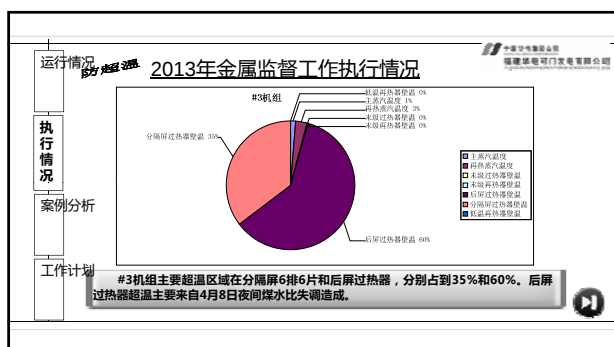
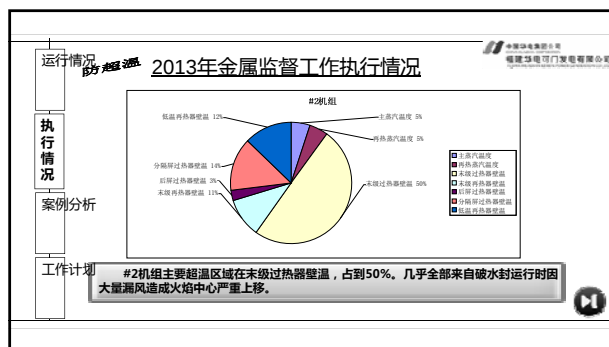
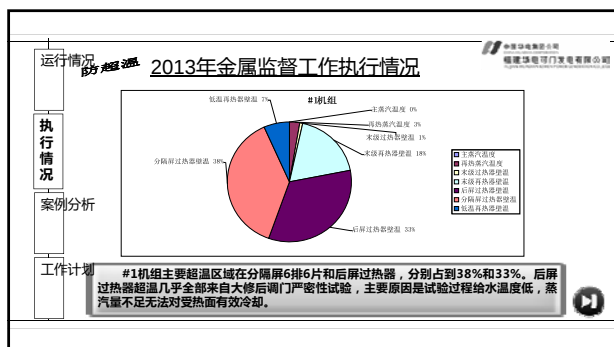
运行情况
执行情况
案例分析
工作计划

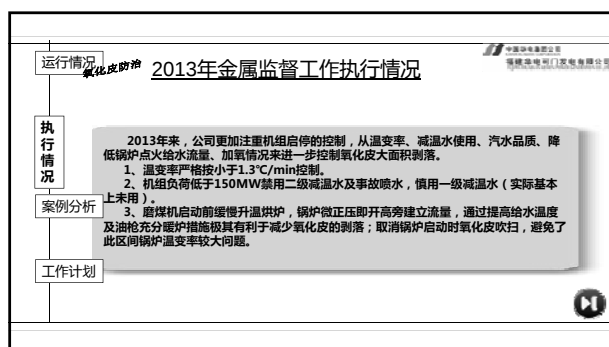
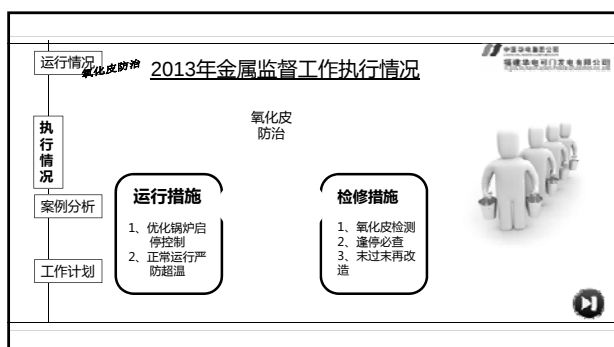
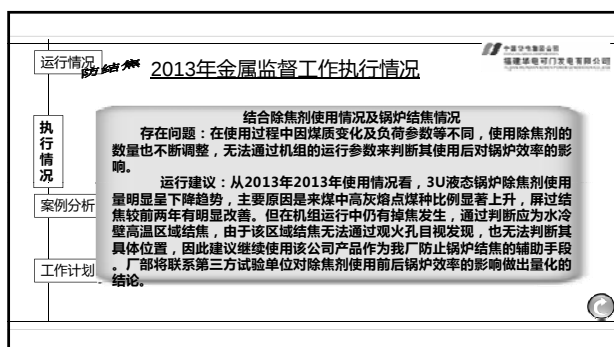
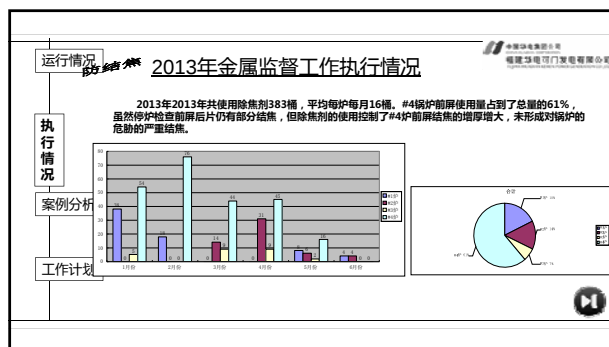
2013年金属监督工作执行情况

2013年, 公司对锅炉防超温工作重视程度高, 要求锅炉专业严格的执行《防锅炉超温技术措施》, 同时严格的按照《锅炉“四管”金属监督标准》中超温考核条款, 2013年厂部累计考核1080元, 发电部内部累计二级考核4717元。

机组	主蒸汽温度 (Min)	再热蒸汽温度 (Min)	末级过热器壁温 (Min)	末级再热器壁温 (Min)	后屏过热器壁温 (Min)	分屏屏过热器壁温 (Min)	低温再热器壁温 (Min)
#1机组	0	11	3	75	136	154	27
#2机组	11	11	109	23	6	31	28
#3机组	4	9	1	0	191	112	0
#4机组	8	10	162	0	0	144	1
总计	23	41	275	98	333	441	56







运行情况 氧化皮防治 2013年金属监督工作执行情况

执行情况

4、滑停时控制主再汽温降温小于1℃/min、主再热汽温度炉侧不低于420℃，锅炉闷炉时间不少于24小时等，并严格执行。

5、锅炉点火炉水流量由620t/h，降至520t/h，提高锅炉点火时蒸汽量，避免界过超温。

案例分析

6、针对近期分隔屏过热器超温的情况，厂部及锅炉专业多次组织召开了分析研讨会，分析存在问题，提出了包括运行调整、超温管理、设备与协调方面共17条措施，并下发执行。

工作计划

运行情况 氧化皮防治 2013年金属监督工作执行情况

优化锅炉启停控制措施

序号	重点检查项目
1.	锅炉水质必须合格(Fe<50ug/L)，锅炉方允许点火
2.	锅炉点火前汽水分离器给水温度应高于80度
3.	锅炉点火后机炉分离器水流自动设定值随时调整为520t/h
4.	机组负荷达100MW前，尽量关闭减温水
5.	机组负荷低于150MW时，禁止使用过热器及再热器减温水
6.	锅炉点火各处壁温、汽温升率小于1.3度/分钟，燃料切换过程保持计算燃料量稳定，过热器壁温/汽温升率不大于2度/分钟
7.	热态冲流分离器出口水质Fe<50ppb前禁止锅炉升温、升压
8.	给水品质不合格不允许投入加氧运行，投加氧后控制氧量小于20ug/l(省煤器)
9.	机组负荷250MW后PSSS系统投热控控制小于1.25
10.	任何时段减温水投用均应提前判断、控制平稳，不得突然开关，主/再热汽温升率不得大于4度/分钟
11.	机组启动后主再汽温稳定运行一段

运行情况 氧化皮防治 2013年金属监督工作执行情况

氧化皮检测

2013年，结合机组春节调停、#1机组大修、#4机组小修、#3机组调停等停机机会，进行了高温受面氧化皮探伤抽检(未过、未再累计抽拍弯头数602只)及内窥镜检查，检测结果良好，未发现氧化皮堆积严重现象，同时进行割管取样(割管3只U型弯)，试验结果证明通过控制机组启停升温速率、防超温、给水加氧等措施手段，氧化皮生成速率、氧化皮剥落现象得到很好的控制，为锅炉“四管”安全稳定运行提高了保障。

案例分析



工作计划

运行情况 氧化皮防治 2013年金属监督工作执行情况

#1炉未过、未再改造

#1锅炉自投产以来，在运行过程中过热器、再热器管壁发生多次爆管，经分析主要原因是管内氧化皮的生成和脱落使工质流量减小造成的，原有过热器管材料T23、T91抗高温氧化性能不足，需提高材料抗氧化性能材料更替TP347HFG，高温段特别是高温再热器管T23材料氧化皮生成或达0.85mm，针对切圆燃粉锅炉的特点进行管壁材料升级改造，以达到减缓氧化皮生成及脱落，保证机组安全经济运行的目的。

结合2013年#1机组大修，完成了锅炉未过、未再改造，累计焊口4727，同时实现了大修后超水压试验一次成功。

案例分析



工作计划

运行情况 氧化皮防治 2013年金属监督工作执行情况

集团公司防氧化皮导则执行情况

2013年以来可门公司高度重视锅炉管蒸汽侧氧化皮防治工作，对集团公司下发的《关于超临界发电机组锅炉管蒸汽侧氧化皮防治的若干措施》贯彻执行到位。结合#1机组大修进一步修订《锅炉汽温壁温管理规定》，严格执行超温管理，及时对典型超温进行分析供运行调整参考，合理掺配煤种，对减温水系统缺陷进行提醒和跟踪等工作。

坚持“趋势分析、超前预防、逢停必查”的原则，采取“统筹分析、综合判断”的方法指导四管的管理。技术管理工作重点检修方面主要是锅炉每次大、小修和临故修四管金属监督检查和检验项目的策划制定、组织实施、过程监督、总结、技术台账规范等工作；运行方面主要是加强汽、水品质监督，严格控制锅炉超温运行，运行中严格控制减温水，锅炉启停严格升温、升压、升负荷速率。

防止锅炉四管泄漏，关键在于“落实责任、闭环控制”，维修、发电部要制定及落实具体的措施、实施细则，明确各级责任，做到组织健全、程序合理、管理有序、责任落实、持续改进、闭环控制。

案例分析

工作计划

运行情况 氧化皮防治 2013年金属监督工作执行情况

逢停必查

在公司领导的正确领导下，锅炉“四管”金属监督工作小组在每次停炉前都召开厂级委员会，明确检查标准及范围。2013年#1炉共进行了1次大修、1次调停检修；2号炉进行了1次调停检修；3号炉进行了2次调停；4号炉进行了1次小修。累计检查、闭环缺陷341项，主要包括未过管胀粗超标、水冷壁管损伤、低再管吹损、水冷壁管腐蚀等缺陷，现锅炉“四管”逢停必查项目已作为公司常态化的一项工作进行执行落实。

同时在公司领导的高度重视下，厂部加大了对“四管”金属监督工作奖惩力度，在奖励合理性及奖励及时性上进行了优化，做到了“发现即奖励”、“谁发现谁奖励”的“抢钱”氛围，大大的提高了员工对“四管”金属监督检查工作的积极性及有效性。

案例分析

工作计划

运行情况 2013年“四管”金属监督检查中缺陷分析

执行情况

案例分析

工作计划

低再区吹灰器：#1机组大修时发现，吹灰器正上方从下至上数1---5根管子都有严重的吹损，经测厚最薄减至2.1mm，IK39、40、IK41、42吹灰器通道处管子少量超标，统计壁厚低于3.4mm的管子共149根（含4个弯头）

原因分析：①低再上部管子距离吹灰器较近，管子未加保护罩而造成的吹损；②查低再区域吹灰器压力在1.0-1.1MPa，吹灰压力偏高；③未对吹灰器超吹角度进行调整；④吹灰器整体可靠性较低。

处理措施：①对吹损超标的149根管（含4个弯头）进行换管处理；②在吹灰器调试的时候将低再区域吹灰器进行整定，压力调整至0.8MPa；③在吹灰器调试时，重新调整吹灰器超吹角度；④对#1炉吹灰器全部进行解体检修，对吹灰器疏水系统进行检修。

运行情况 2013年“四管”金属监督检查中缺陷分析

执行情况

案例分析

工作计划

水冷壁超温：#1机组大修过程中，炉膛水冷壁前后墙斜螺旋管发现了大量的腐蚀减薄现象，其中在前、后墙与侧墙角部普遍减薄严重，测厚最薄在3.0mm，角部与前后墙上2米都有腐蚀现象，但不在超标范围内，主要在角部（弯头），腐蚀减薄的超标管累计共81根。

原因分析：水冷壁附近未燃烬的煤粉颗粒增多，在一些区域造成缺氧，因而容易出现还原性气氛和腐蚀性气体，而使水冷壁腐蚀。由于制粉系统、磨煤机等限制，煤粉变粗，在切圆的离心力作用下容易附着，更易于在炉内水冷壁附近产生还原性气氛和腐蚀性气体。

处理措施：（1）将减薄超标的81根管子进行换管处理；（2）对已更换管子进行防腐处理。

运行情况 2013年“四管”金属监督检查中缺陷分析

执行情况

案例分析

工作计划

水冷壁吹损
原因分析：吹灰器吹损

水冷壁砸伤
原因分析：大焦、异物砸伤

此厚口边被吹损减薄至3.0mm

砸伤

运行情况 2013年“四管”金属监督检查中缺陷分析

执行情况

案例分析

工作计划

#3机组调停检修中发现多处管子存在膨胀受阻导致的碰磨

原因分析：热炉放水后进行通风强冷后，炉管整体上浮，造成管子碰磨，当锅炉点火热态后，锅炉整体沉降，膨胀受阻现象将消失，记录台账，监督运行

膨胀受阻

膨胀受阻

膨胀受阻

运行情况 2013年“四管”金属监督检查中缺陷分析

执行情况

案例分析

工作计划

#3炉捞渣机水上封处水冷壁冷渣管鳍片开裂20处

原因分析：热应力造成鳍片开裂

采取措施：裂纹头部开止裂孔，进行防开裂措施

鳍片开裂

运行情况 2013年“四管”金属监督检查中缺陷分析

执行情况

案例分析

工作计划

燃烧器肋板与水冷壁对接焊缝外漏

2013年2013年，我厂发生三起水冷壁外漏事件，均为燃烧器肋板与水冷壁对接焊缝拉裂造成，因处理及时，未引起泄漏扩大，均未造成机组非停，同时利用机组检修机会对外漏管子进行更换。

原因分析：当外力作用于管子上，常常在外力作用点或管子最薄弱的地方产生裂纹，锅炉四角水冷壁管与燃烧器风箱在热态时，因膨胀不均匀，造成风箱肋板焊缝拉裂水冷壁管。

运行情况 下阶段工作重点及计划

执行情况

案例分析

工作计划

一是冷静全面分析设备存在的问题，提出解决的措施和长远规划。现对锅炉受热面仍具有较大威胁的主要有水冷壁腐蚀、应力集中、吹灰器吹损受热面、氧化皮脱落、末级过热器再热器两侧超温问题。随着机组运行时间的加长，尾部受热面的飞灰磨损也将逐步加重。

二是加大技改投入，针对设备存在的问题寻求技术支持，加大设备改造力度，积极推动明年#2机组未过、未再改造项目。

运行情况 下阶段工作重点及计划

执行情况

案例分析

工作计划

三是保持一个稳定精干的金属监督检查队伍，本着少而精的原则配备检查人员，在实际工作中做到“分工明确，责任到人，检查到位、奖惩分明”。金属监督检查小组成员分片负责，对查出的问题按考核标准进行奖励，同时，对没有查出缺陷的情况也按规定进行扣罚。在日常工作中“逢停即检”，充分利用每次的停炉检修机会进行全面检查，发现问题及时采取措施，防止或减少“四管”漏泄发生。

四是采用可行的激励机制，调动并鼓励检查小组以外的锅炉运行、检修人员以及相关检修队伍参与检查，利用个人的经验和角度，全面细致的排查各个角落，不留死角。对个人及检修队伍发现的重大缺陷，按考核标准进行奖励，并要求落实到人，不搞大锅饭。所有奖励均当场兑现，这对参加检修的人员是一极大的激励和约束，充分有效调动了他们的工作积极性，对金属监督工作也是有益的推动。

运行情况 下阶段工作重点及计划

执行情况

案例分析

工作计划

五是加强运行和检修管理。运行控制汽温、汽压、壁温，防止发生超温、超压对锅炉受热面造成永久损伤和破坏。由于启停炉温差变化大容易应力集中，出现缺陷扩展以及氧化皮剥落堆积，启停炉应严格控制升（降）温升（降）速率等锅炉参数在允许范围内并严密监视，合理吹灰，及时调整，防止锅炉各参数大起大落。另外应及时根据煤质等外部因素变化调整优化运行方式和参数。检修加强设备维护检修，认真执行检修项目，作好受热面、质感器、吹灰器、减温器及阀门的检修工作，严格检修施工的工艺和工作标准，纠正“小问题不用处理和差不多就行”粗放的工作作风，要求应修必修、修必修好、不留后患。

六是领导重视和支持。自金属监督工作小组成立以来，厂领导都非常重视锅炉“四管”的金属监督工作，寄予很大关心和重视。在每次停炉前都召开动员会，厂领导鼓干劲并提出指导意见，参与并亲自深入炉内督查。每年度金属监督总结会对做出的成绩也给予肯定并适当奖励，调动了小组成员的工作积极性，极大的推动了金属监督工作的开展。

运行情况 下阶段工作重点及计划

执行情况

案例分析

工作计划

七是加强金属监督检查培训，提高工作小组成员的检查水平。小组成员要加强对《防止火电厂锅炉四管泄漏技术导则》等技术法规的学习，收集学习同类型锅炉的经验教训，并不断学习锅炉四管金属监督的新技术，提高业务水平。注意学习兄弟厂先进的管理工作经验，与有关单位进行技术合作交流；也可以利用机组检修的机会，邀请兄弟电厂的金属监督专家，请进来协助检查实地学习。

金属监督工作，是电厂里的一项的常规工作，由于炉内作业空间狭小，灰尘扑面，高空危险等因素，又成为电厂里的一项苦差事。对于防止四管泄漏，没有捷径可走，只有抓好金属监督工作，而优秀的金属监督小组成员和负责的检查态度又是金属监督工作成效的关键。只有专业人员不怕苦脏累，认真给锅炉看病把脉，分析病因，对症下药，才能保证金属部件健康长久。

谢！

生产技术部