

# 提高给水加氨机组凝结水高速混床周期制水量

宫晓威<sup>1</sup> 王志宁<sup>2</sup> 关志成<sup>3</sup>

1. 华能威海发电有限责任公司 山东 威海 264205

2. 华能威海发电有限责任公司 山东 威海 264205

3. 华能北方公司达拉特发电厂 内蒙古 鄂尔多斯 014300

**摘要:** 威海电厂二期#3、#4两台320MW机组的凝结水处理高速混床采用100%进行精处理,系统为中压,精处理装置串联在主凝升泵之后,一台机组配备三台精处理装置,两用一备方式运行,混床树脂再生采用中间抽取法体外再生技术。威海电厂二期水汽凝结水高速混床周期制水量长期维持在30000t左右,与期望值存在一定的差距。2020年4月开始着手提高凝结水高速混床周期制水量,经过一年的摸索实验,通过调整凝水、给水加氨量,调整阴阳树脂配比,对高混再生系统进行改造。最终使两台混床周期制水量提升至50000吨以上。

**关键词:** 凝结水处理高速混床; 周期制水量; 中抽法体外再生

**问题:** 威海电厂二期水汽凝结水高速混床系系统设备老旧,其单台混床周期制水量长期维持在30000t左右,与期望值存在一定的差距,凝结水高速混床周期制水量少会增加机组运行期间的再生次数,造成凝结水精处理系统运行费用高、值班人员劳动强度大。还会增加再生酸、碱的用量(再生一次耗酸0.7t、耗碱0.6t左右),造成酸碱废液的过量排放增加环境污染,还会增加机组用水量(再生一次用水200t-250t)以及树脂在再生过程中和树脂转运过程中产生的损耗,同时,增加凝结水高速混床投运、退出和树脂转运的次数,加大了树脂再生设备和树脂转运设备的故障风险。因此,提高混床制水量,延长混床运行周期显得尤为重要。

## 1 原因分析

### 1.1 过多加氨

威海电厂二期机组锅炉为汽包炉,给水采用二级加氨的处理方式,即在精处理混床出口母管及除氧器下降管分别设有加氨点。凝结水、给水加氨设备各有1套加药系统。凝结水、给水加氨量根据凝结水PH、给水PH进行控制,凝结水加氨和给水加氨的控制标准是:控制凝结水水质和给水水质PH为9.2 - 9.6之间,因机组负荷的变化导致锅炉补水流量不停变化,凝结水加药量和给水加药量就需要不停调节。为减少机组给水因PH低而对机组热力学系统的腐蚀。导致给水pH值长期维持在9.5左右,从而使系统加氨量偏多,带入系统的杂质较多,严重影响了混床的运行周期<sup>[1]</sup>。

### 1.2 树脂流失

排查漏树脂现象。中抽法凝结水高速混床树脂再生设计树脂分离和阳树脂再生在阳塔中进行,因再生系统

中的空气擦洗步序与进酸再生液步序都在阳塔进行,这对阳塔中的不锈钢绕丝不仅造成机械摩擦,还有H+腐蚀,因此,再生过程中阳塔极易漏树脂。凝结水再生系统再生排水直接通过排水管排至地沟,排查再生系统漏树脂需要进地沟取样观测,而整个再生过程时间长(再生一套树脂至少要12小时),各种步序排水方式众多,无法对整个再生过程中排水是否漏树脂做到全程监控。

### 1.3 树脂配比

树脂长期运行,破损后在再生过程中随阳塔空擦,反洗排出加之阳再生塔时而出现漏树脂现象造成树脂不足和阴阳树脂比例失衡。造成运行过程中树脂减少从而导致高速混床周期制水量的降低。

### 1.4 混床混脂不均匀

该机组高速混床系统在机组汽机房,而树脂再生设备在横跨锅炉房的另一侧(50米开外),转移树脂管道长,存在树脂转移不彻底以及转以后树脂在混床中出现分层现象。若树脂在混床出现分层现象,即使再生效果再好,也会影响投运后混床投运后出水水质和混床的周期制水量以及运行周期。

### 1.5 树脂分离度底

机组精处理再生采用中抽法进行再生,设计分离度就不高,树脂分离度低会造成树脂再生时出现交叉,降低了树脂的再生度。降低混床的总除盐能力,影响出水水质。且这部分树脂增加了混床树脂混合和难度,比重中的阳树脂易留在混床底部,导致混床出水漏氯离子的同时伴有PH偏低的现象。

### 1.6 发现混床内部结构缺陷

通过混床运行数据分析发现,#4A混床周期制水量相

比其余三台高混存在制水量偏低。

## 2 采取措施

### 2.1 控制凝水、给水加氨量

通过运行值班人员严格控制凝结水加氨与给水加氨的加药量，使凝结水和给水PH在9.3 - 9.4之间，以减少凝结水和给水加氨的加药量。加强对进厂氨水品质的监控，对进厂氨水中的杂质进行检测化验，尤其对氨水中的钠离子进行检测。要求厂家用除盐水配置氨水<sup>[2]</sup>。

### 2.2 树脂流失问题

针对再生过程中阳塔树脂的流失，一是值班人员加强再生过程中阳塔排水的检测，做到每次阳塔排水都取样观察；二是增加树脂空擦时间，相应减少树脂空擦次数，减少阳塔排水此时，便于监测阳塔是否漏树脂；三是阳塔内部不锈钢绕丝全部换成耐酸碱和机械强度更强的哈氏合金。

### 2.3 添加树脂，调整树脂比例

逐一对各套树脂的树脂总量和树脂阴阳比例进行调整与补充，保证各套树脂满足高混设计要求。

### 2.4 彻底输送树脂，彻底混合树脂

输送树脂时，加强观测树脂输送管道窥视管中树脂的状态，要保证充足的时间与输送水流量，因输送树脂管道很长，输送水干净后仍留出一定的时间保证树脂在管道内彻底输送完毕方能进行下一步。

在混床内进行树脂混合时，调整混床排水时间与混床空气混合时间，保证混床在空气混合过程中混床树脂与混床中水的液面保持在10cm左右<sup>[3]</sup>。

### 2.5 提高再生树脂分离度

中抽法再生的关键在于阳树脂的多少，在补充充分的阳树脂后，树脂再生时，采用多次抽取，多次分离以及控制抽取树脂的流量，调节送脂水流量以减缓旋涡现象等措施来增加树脂分离度。

### 2.6 消除混床内部缺陷

对#4A混床内部进行检查发现#4A混床入口布水装置倾斜导致#4A混床布水不均匀，调整#4A混床入口布水装置后#4A混床周期制水量有明显提升。

## 结语

通过对以上因素的分析以及调整，凝结水高速混床周期制水量有显著的提升，见下表：

#3机、#4机2020年1月至11月凝结水混床月度运行报表：

项目	月份											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
#3机组 高混	全月凝结水处理水总量(t)	205040	132030	11975	0	186116	383520	398562	449149	416768	357270	319895
	单台次周期平均制水量 (t)	22782	18861	/	/	30552	37940	46238	44915	51156	49658	48271
	单台次周期最大制水量 (t)	32056	31325	/	/	43055	73748	58368	53804	61820	56879	54632
	单台次周期最小制水量 (t)	18534	14964	/	/	28139	36927	36609	33670	48062	46318	46703
#4机组 高混	全月凝结水处理水总量(t)	267096	210336	317398	394416	296430	93216	387678	189939	161158	335328	316432
	单台次周期平均制水量 (t)	21281	22370	21910	28093	30323	23304	38668	44106	41132	49200	47388
	单台次周期最大制水量 (t)	28277	30214	28327	32065	32929	27817	56288	53015	47541	57639	52799
	单台次周期最小制水量 (t)	13166	14308	15423	20244	27373	14233	29747	35196	41727	40589	45727

2020年1月至11月#3机凝结水混床单台次月周期平均制水量：

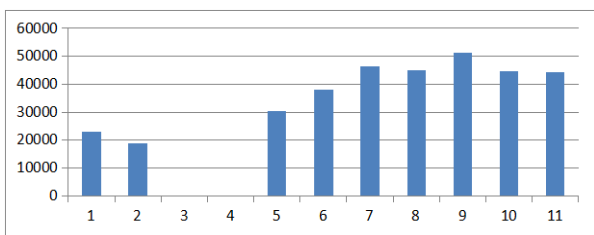


图-1 2020年月度#3机凝结水混床周期平均制水量

2020年1月至11月#4机凝结水混床单台次月周期平均制水量：

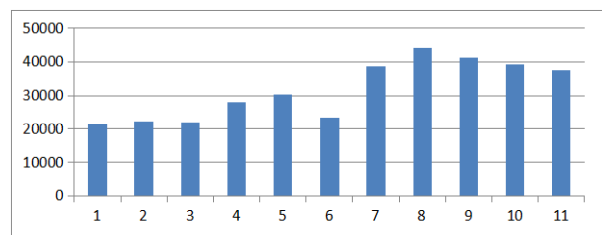
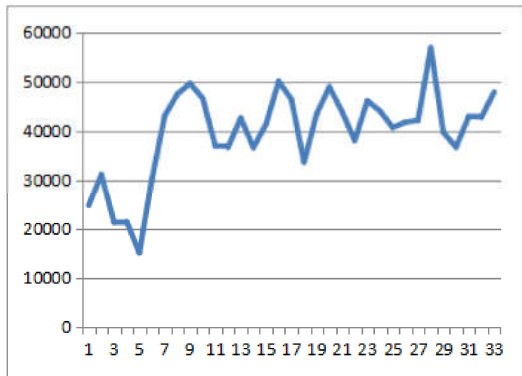
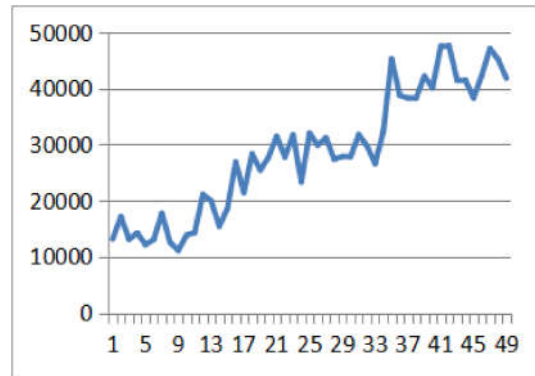


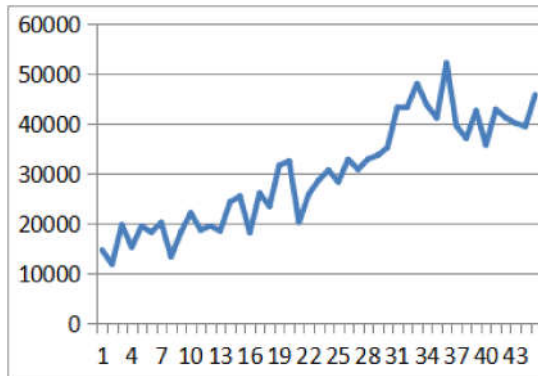
图-2 2020年月度#4机凝结水混床周期平均制水量



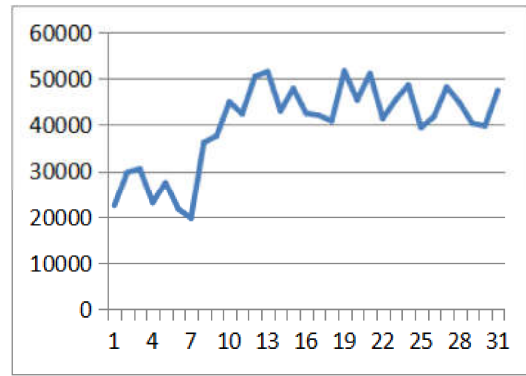
全年#3机A混床制水量变化图(运行周期-制水量)



全年#4机A混床制水量统计图(运行周期-制水量)



全年#3机B混床制水量统计图(运行周期-制水量)



全年#4机B混床制水量统计图(运行周期-制水量)

电厂凝结水精处理系统的运行质量直接决定着给水质量,从而对整个机组的经济性安全运行产生重大影响。本次,通过一系列措施提高了凝结水精处理混床的周期制水量,节约了机组运行成本,减少了再生废液的排放,为凝结水设备的正常运行提供了经验<sup>[4]</sup>。

#### 参考文献

[1]张楠,魏建勋.高氨氮煤气化废水处理工艺设计应

用实例[J].辽宁化工,2021,50(07):1038-1040.

[2]吉文祥.合成氨催化技术与工艺发展趋势[J].化工管理,2021,14(15):82-83.

[3]汤林伟.撒多水电站地下厂房环氧树脂自流平施工技术[J].四川水力发电,2017,36(04):59-61.

[4]王民亭,陈世亮.煤气化高氨氮废水脱氨工艺的探讨及优化[J].化工技术与开发,2019,48(12):64-67.