



60-F23341C-C01-01

甘肃能化庆阳 2×660MW 煤电项目

初步设计阶段

第 6 卷

除灰渣部分说明书

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

Northwest Electric Power Design Institute Co., Ltd. of China Power Engineering Consulting Group

2024年 11 月 西 安

目 录

1	概述	1
1.1	工程概况	1
1.2	设计依据	1
1.3	主要设计原则	2
1.4	设计原始资料	3
1.5	设计内容及范围	6
1.6	锅炉灰渣量及石子煤量计算结果	6
2	除渣系统	7
2.1	除渣系统拟定	7
2.2	除渣系统工艺流程	8
2.3	除渣系统描述	8
2.4	除渣系统设备选择及布置	9
3	除石子煤系统	10
3.1	除石子煤系统拟定	10
3.2	除石子煤系统工艺流程	10
3.3	除石子煤系统描述	10
3.4	除石子煤系统选择及布置	11
4	除灰系统	11
4.1	除灰系统拟定	11
4.2	除灰系统工艺流程	11
4.3	除灰系统描述	12
4.4	除灰系统设备选择及布置	13

5 压缩空气系统.....14

5.1 压缩空气系统拟定 14

5.2 压缩空气系统工艺流程 14

5.3 压缩空气系统描述 14

5.4 压缩空气系统设备选择及布置 15

6 厂外灰渣输送系统.....15

6.1 厂外除渣系统 16

6.2 厂外除灰系统 16

6.3 厂外除石子煤系统 17

6.4 石膏厂外运输系统 18

7 除灰渣供水系统.....18

8 职业安全和职业卫生19

8.1 职业安全 19

8.2 粉尘防治 19

8.3 噪声防治 19

1 概述

1.1 工程概况

甘能化庆阳电厂（2×660MW机组）工程为新建工程为甘肃能化九龙川煤矿配套建设煤电一体化项目，本期拟建设2×660MW超超临界间接空冷燃煤机组，厂址位于甘肃省宁县境内。

甘肃省陇东地区是国家规划的14个大型煤炭基地之一，境内煤炭资源丰富，探明资源量359.8亿吨（其中庆阳271.8亿吨），保有资源量184亿吨。九龙川矿井地处西北地区甘肃省宁县，资源储量丰富，煤质好，开采条件较好，适宜建设现代化大型矿井。本工程所在宁县具备建设大规模煤电基地的有利条件，电源建设成本及发电成本相对较低。

宁县地方工业弱小，没有大型工业企业支撑，本项目的建设将有力带动全县财政税收、建筑建材、商贸服务、餐饮、住宿、食品加工、运输、基础建设等众多行业的发展，有效地推动当地经济建设的发展，缓解就业压力，增加居民收入，提高生活水平，对地方经济的发展具有重要意义。

本期工程，供煤煤矿已具备建设条件；供水水源利用城市中水和煤矿疏干水；主机采用高参数大容量空冷机组。高效节能环保型电厂是本工程的建设目标。

本工程计划在2024年12月开工，第一台机组计划于2027年5月建成投产，第二台机组计划于2027年6月建成投产。

1.2 设计依据

1.2.1 甘能化庆阳电厂（2×660MW机组）工程可行性研究报告

1.2.2 主要设备技术资料

1.2.3 顾客提供的煤质等原始资料。

1.2.4 国家法律法规、国家标准、建设标准强制性条文。

1.2.5 火力发电厂设计技术规程及各专业有关技术规程规定，不限于以下：

大中型火力发电厂设计规范（GB 50660-2011）

火力发电厂初步设计文件内容深度规定（DL/T5427-2009）

火力发电厂除灰设计技术规程（DL/T5142-2012）

火力发电厂汽水管设计技术规范（DL/T5054-2016）

发电厂保温油漆设计规程（DL/T5072-2019）

火力发电厂钢制平台扶梯设计技术规定（DLGJ158-2001）

火力发电厂职业安全设计规程（DL5053-2012）

火力发电厂职业卫生设计规程（DL5454-2012）

防止电力生产事故的二十五项重点要求（国家能源局2023年发布）

1.3 主要设计原则

1.3.1 除灰渣系统采用灰渣分除，干灰干排、粗细分贮的方式，厂外汽车运送灰渣。

1.3.2 锅炉排出的渣由刮板捞渣机冷却捞出，输送至渣仓储存，渣仓内的渣由自卸汽车输送至灰场或综合利用用户。除渣系统的冷渣水采用维持水位自平衡的渣水循环系统；除渣系统最大出力按不小于设计煤种排渣量的400%进行设备选型。除渣系统冷渣水补水拟采用高含盐废水作为补充水源。

1.3.3 飞灰采用正压气力输送收集至灰库暂存的正压气力除灰系统，最后经干式和湿式卸料设备装车后外运至综合利用用户或灰场。除灰系统出力按不小于锅炉最大连续蒸发量时燃用设计煤种排灰量的150%且不小于燃用校核煤种排灰量的120%进行系统设备选型。省煤器（或脱硝）灰斗、除尘器灰斗的干灰采用正压气力输送系统输送至灰库，灰库下设有干式和湿式卸料设备供装车使用。

1.3.4 每台炉设1座钢结构渣仓，渣仓5米运转层以下封闭，每炉渣仓有效容积为160m³。

1.3.5 本期新建3座钢筋混凝土灰库，其中2座粗灰库，1座细灰库，每座灰库有效容积为1500m³。

1.3.6 磨煤机排石子煤采用密封式活动石子煤斗收集+电瓶叉车运输+石子煤仓储存、汽车外运方式。

1.3.7 厂外灰渣运输：灰库下设有干式和湿式卸料设备供装车使用。厂外灰、渣、石子煤输送均采用汽车运输方式。运灰渣汽车采用社会运力，厂内不设汽车检修、存放设施。

1.3.8 除灰输送空压机和全厂仪用及厂用空压机系统统一设计规划，设备分两侧布置于两台炉引风机室零米。空压机采用微油螺杆式空压机（暂定）干燥器采用微气耗鼓风外加热式。2台炉共设8台空压机（暂定），6台运行2台备用。

1.3.9 灰库零米封闭，汽车通道设大门，渣仓与锅炉房封闭连接，连体封闭，汽车通道设大门。

1.3.10 厂内除灰渣设施区域地面采用人工清扫，不设水冲洗设施。

1.3.11 除灰气化风管道全程保温；除灰、仪用气、厂用气储气罐底部排污管道电伴热并保温；室外水管道保温。

1.4 设计原始资料

1.4.1 煤质及灰分析资料，见表1.4-1

表1.4-1 煤质及灰分析资料

检测项目	符号	单位	设计煤* NC-24-0326	校核1* NC-24-0427	校核2* NC-24-0428	适用标准
全水分	M_t	%	10.3	12.6	9.4	GB/T211-2017
空气干燥基水分	M_{ad}	%	2.34	3.59	2.50	GB/T212-2008
收到基灰分	A_{ar}	%	23.81	26.33	20.83	
干燥基挥发分	V_d	%	25.26 3.62	24.21	26.62	
收到基碳	C_{ar}	%	54.34	48.75	57.05	DL/T568-2013
收到基氢	H_{ar}	%	3.07	2.85	3.33	
收到基氮	N_{ar}	%	0.73	0.62	0.77	
收到基氧	O_{ar}	%	7.24	8.43	8.07	
全硫	$S_{t,ar}$	%	0.98	1.23	1.48	GB/T214-2007
收到基高位发热量	$Q_{gr,v,ar}$	MJ/kg	21.46	19.25	22.66	GB/T213-2008
收到基低位发热量	$Q_{net,v,ar}$	MJ/kg	20.59	18.37	21.76	
哈氏可磨指数	HGI	/	55	61	52	GB/T2565-2014
煤灰熔融特征温度/ 变形温度	DT	°C	1210	1280	1220	GB/T219-2008
煤灰熔融特征温度/ 软化温度	ST	°C	1250	1290	1230	
煤灰熔融特征温度/ 半球温度	HT	°C	1260	1300	1240	
煤灰熔融特征温度/ 流动温度	FT	°C	1270	1310	1250	
煤灰中二氧化硅	SiO_2	%	56.62	56.04	53.37	GB/T1574-2007 DL/T1037-2016
煤灰中三氧化二铝	Al_2O_3	%	19.39	22.88	19.34	
煤灰中三氧化二铁	Fe_2O_3	%	7.20	7.81	6.61	
煤灰中氧化钙	CaO	%	7.08	5.69	9.92	
煤灰中氧化镁	MgO	%	1.46	1.46	2.11	
煤灰中氧化钠	Na_2O	%	0.71	0.64	1.00	
煤灰中氧化钾	K_2O	%	2.11	1.90	1.89	
煤灰中二氧化钛	TiO_2	%	0.93	1.09	0.92	

检测项目	符号	单位	设计煤* NC-24-0326	校核1* NC-24-0427	校核2* NC-24-0428	适用标准
煤灰中三氧化硫	SO ₃	%	3.62	1.75	3.50	
煤灰中二氧化锰	MnO ₂	%	0.096	0.084	0.101	
煤灰中五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.295	0.280	0.321	

1.4.2 燃煤量资料见表1.4-2

表1.4-2 燃煤量资料

燃煤量		吨/时	吨/日	万吨/年
机组容量及煤种				
1×660MW	设计煤种	270.63	5412.6	148.85
	校核煤种1	303.46	6069.2	166.90
	校核煤种2	256.07	5121.4	140.84
2×660MW	设计煤种	541.3	10825.2	297.69
	校核煤种1	606.9	12138.4	333.81
	校核煤种2	512.14	10242.80	281.68

1.4.3 机组利用小时

按照BMCR工况，日利用小时为20h，年利用小时为5500h。

1.4.4 基本气象

根据宁县气象站多年观测资料统计，其基本气象要素统计值如下：

项目	单位	数值	发生日期
平均气压	hPa	879.7	
平均气温	℃	8.9	
最热月平均气温	℃	21.9	
最冷月平均气温	℃	-5.5	
极端最高气温	℃	38.2	2005.6.19
极端最低气温	℃	-27.1	1991.12.28
平均水汽压	hPa	9.2	
平均相对湿度	%	68	
年平均降水量	mm	565.4	

项目	单位	数值	发生日期
一日最大降水量	mm	119.5	2013
年平均蒸发量	mm	1379.9	
平均风速	m/s	1.9	
最大风速	m/s	21	1973.12.30
最大积雪深度	cm	24	1993.3.17
平均雷暴日数	d	24.1	
平均沙暴日数	d	0.4	
平均大风日数	d	4.0	
平均雾日数	d	26.8	

1.4.5 锅炉排渣装置的型式及排渣方式

锅炉为固态排渣炉，采用水冷式机械排渣方式。

1.4.6 锅炉磨煤机的型式

锅炉制粉系统采用中速磨煤机制粉。

1.4.7 除尘器型式及排灰方式

除尘器采用静电除尘器，每台炉配2台双室五电场静电除尘器，共有40个集灰斗，每个灰斗的储灰容积可满足不小于8小时的飞灰量，除尘器效率99.9%。

1.4.8 本工程采用石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫系统副产物石膏采用自卸汽车运输至灰场单独堆放或综合利用用户。

1.4.9 灰场

本工程贮灰场拟采用马家村西沟灰场，该灰场位于厂区北偏东方向，直线距离约2.0km,按山谷干式贮灰场设计。

1.4.10 灰渣综合利用

燃煤电厂排放的灰渣不仅要占用很大的堆放场地，还会对周围环境造成污染。搞好灰渣的综合利用既可以解决这两个方面问题，也符合国家关于新建电厂的能源政策，并满足当地关于灰渣处理的有关规定。

灰渣的物理化学特性决定了其有广泛的用途。主要用于：水泥厂原料及添加料；城市建设混凝土添加料；建筑公司产品添加料等，其它用途还有，例如炉底渣可作为路堤填料、路面基层材料、沥青混凝土路面填料和水泥混凝土路面掺和料；除尘器飞灰是筑坝和修筑高速公路很好的掺和料，在混凝土中掺入一定比例的干灰，可降低成本和改善

混凝土的性能。研磨细的粉煤灰，可用作生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用。利用粉煤灰生产的轻质建筑砌块，具有保温、隔热和吸音地特点，是一种很好的建筑材料。另外，粉煤灰含有农作物所需要的各种微量元素，所以也可以用来改良农田土壤，防止土壤板结等。

本工程除灰渣系统设计为灰渣分除、气力除灰、粗细分储，为灰渣综合利用创造了条件，综合利用时，干灰可在灰库下装车送至综合利用用户。

1.5 设计内容及范围

1.5.1 设计内容

- 锅炉排渣处理系统的设计。
- 省煤器灰斗及除尘器飞灰处理系统的设计。
- 中速磨煤机排石子煤处理系统的设计。
- 全厂压缩空气系统的设计。

1.5.2 设计范围

- 1) 除渣系统的设计：
从锅炉下联箱密封板出口开始至渣仓出口止，包括供水系统。
- 2) 除灰系统的设计：
从省煤器灰斗、除尘器灰斗出口法兰至灰库下卸料设备出口止，包括：除灰输送系统、除灰压缩空气系统、全厂仪用、厂用压缩空气系统及气化风系统、供水系统。
- 3) 除石子煤系统的设计
从磨煤机石子煤排出口至密封石子煤斗止，包括称重平台、转运的叉车。
- 4) 灰、渣、石子煤及石膏的厂外运输的设计：本工程厂外运输由社会运力解决。
- 5) 全厂压缩空气气源系统：包括仪用、厂用、吹灰用、输灰用空压机及后处理设备。

1.6 锅炉灰渣量及石子煤量计算结果

1.6.1 锅炉排灰渣量,见表1.6-1

表1.6-1		锅炉排灰渣量表								
灰渣量 锅炉台数		小时灰渣量(吨/时)			日灰渣量(吨/天)			年灰渣量(万吨/年)		
		灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
设计	1×660MW	58.55	6.51	65.06	1171.00	130.20	1301.20	32.20	3.58	35.78

灰渣量 锅炉台数		小时灰渣量(吨/时)			日灰渣量(吨/天)			年灰渣量(万吨/年)		
		灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
煤种	2×660MW	117.10	13.02	130.12	2342.00	260.40	2602.40	64.40	7.16	71.56
校核	1×660MW	72.60	8.07	80.67	1452.00	161.40	1613.40	39.93	4.44	44.37
煤种1	2×660MW	145.20	16.14	161.34	2904.00	322.80	3226.80	79.86	8.88	88.74
校核	1×660MW	48.50	5.39	53.89	970.00	107.80	1077.80	26.68	2.96	29.64
煤种2	2×660MW	97.00	10.78	107.78	1940.00	215.60	2155.60	53.36	5.92	59.28

- 注：
- (1) 日利用小时按20小时，年利用小时按5500小时；
 - (2) 灰渣分配率为：渣10%，灰90%；除尘器效率按99.9%；
 - (3) 省煤器灰斗排灰量按5%灰渣量计算。

1.6.2 每炉排石子煤量,见表1.6-2

表1.6-2 磨煤机排石子煤量表

石子煤量 锅炉台数		小时石子煤量(t/h)	日石子煤量(t/d)	年石子煤量(t/y)
设计煤种	1	1.35	27	7425
	2	2.7	54	14850
校核煤种1	1	1.52	30.4	8360
	2	3.04	60.8	16720
校核煤种2	1	1.28	25.6	7040
	2	2.56	51.2	14080

- 注：
- 1.日利用小时为20小时，锅炉年利用小时为5500小时。
 - 2.石子煤量按燃煤量的0.5%计。

2 除渣系统

2.1 除渣系统拟定

根据DL/T831-2015《大容量煤粉燃烧锅炉炉膛选型导则》，初级判断本工程设计煤种属于严重结渣特性、校核煤种属于高结渣特性（终极判断应进行一维火焰试验炉的渣型判别试验），同时根据近年来对于严重结渣特性煤种设计工程经验，锅炉排出的渣拟采用由刮板捞渣机连续捞出输送至渣仓储存的方式。

2.2 除渣系统工艺流程

水冷式除渣系统工艺流程框图见图2.2-1: (除渣及除石子煤系统图, 详见 F23341C-C01-02图)

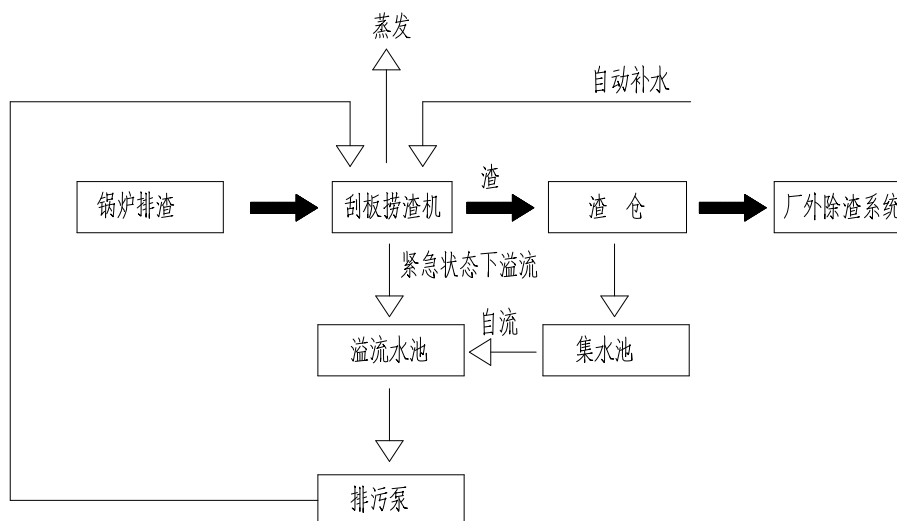


图2.2-1 水冷式除渣系统工艺流程框图

2.3 除渣系统描述

锅炉排出的渣经排渣竖井落入水浸式刮板捞渣机内急冷粒化后, 由刮板捞渣机连续捞出, 直接排至位于锅炉房侧面的渣仓储存。

采用西北院专利技术计算软件, 可以得出本工程的渣水循环系统可采用补水自平衡方式。渣水系统采用维持水位自平衡的渣水循环系统, 渣的冷却主要是通过水的蒸发, 利用水的汽化热来吸热, 正常工况无溢流水排放即无渣水处理循环系统。冷渣和排渣过程水的汽化损失和湿渣带走的水量通过自动补水实现维持正常水位, 补水同时可用作捞渣机紧急补水口补水和捞渣机驱动链条冲洗水。

刮板捞渣机与锅炉出渣口用渣井相连, 渣井机械密封能有效地吸收锅炉水冷壁各方向的膨胀量, 渣井独立支撑, 渣井有效容积约为100m³, 可满足锅炉MCR工况下校核煤种4小时以上排量。渣井下设置宽度为500mm的格栅, 可将大渣拦截在格栅上最终由液压挤渣门挤碎, 可有效防止大渣掉落到捞渣机内造成捞渣机内液面波动过大。渣井底部设有液压关断门, 正常运行时与捞渣机配合后能保证炉膛密封, 在捞渣机故障时能可靠的关

闭。关断门的刚度和强度能满足锅炉渣井贮存锅炉MCR工况不小于 4小时渣量的荷载要求。

每台炉设一台可变速的水浸式刮板捞渣机，其最大出力满足锅炉满负荷时设计煤种渣量的400%以上，正常出力为8t/h，最大出力40t/h。

为应对结渣大渣块落下对捞渣机水槽水位形成大的波动的非正常工况，在锅炉房设有溢流水池，接纳刮板捞渣机的非正常溢流水（通过明沟自流进入溢流水池），溢流水设流量约30m³/h，压力约0.3MPa的溢流水泵，1台运行，1台备用，定期将污水排至捞渣机。

每台炉设一座φ8m钢结构渣仓，其总有效容积为160m³，可贮存锅炉满负荷时设计煤种约24.6小时的渣量（校核煤种1约为19.8小时,校核煤种2灰渣量小于设计煤种和校核煤种1，后续不做分析）。渣仓下部约2米层设有装车操作室，操作室内设有操作台，渣仓零米设有汽车通道。该地区不采暖，渣仓锥部采用电加热。

渣仓零米设集水池，收集渣仓析出水及地面污水，经沉淀后由溢流水池的溢流水泵排至刮板捞渣机内。

2.4 除渣系统设备选择及布置

2.4.1 系统设备选择见表2.4-1（按2台炉统计）

表2.4-1		设备明细表		
序号	设备名称	型 号 规 范	数量	运行方式及说明
1	渣井	V _{有效} =100m³	2	
2	液压关断门	液压驱动	2	
3	刮板捞渣机	出力8~40t/h, 380V	2	连续运行
4	渣仓	φ8m V _{有效} =160m³ 380V	2	
5	溢流水泵	Q=30m³/h P=0.3MPa	4	每台炉2台，定期运行，1台运行，1台备用
6	电动葫芦	Q=3t 380V	2	用于渣仓顶部

2.4.2 系统设备布置

- 1) 锅炉房内
- 每台锅炉房零米布置1台刮板捞渣机。
- 2) 锅炉房外
- #1炉渣仓布置在锅炉房外零米，零米设排水沟和沉淀池，溢流水池布置在渣仓室和

锅炉房之间，设2台溢流水泵。#2炉渣仓与#1炉渣仓对称布置,每台炉各1座，共2座。

除渣设施布置详见F23341C-C01-05图。

3 除石子煤系统

3.1 除石子煤系统拟定

本工程除石子煤系统拟采用密封式活动石子煤斗收集+电瓶叉车运输+石子煤仓储存的方式。该系统具有安全可靠，对煤质变化适应性好、有利于文明生产、耗电量低的特点。

3.2 除石子煤系统工艺流程

除石子煤系统工艺流程框图见图3.2-1，系统图详见F23341C-C01-02图。

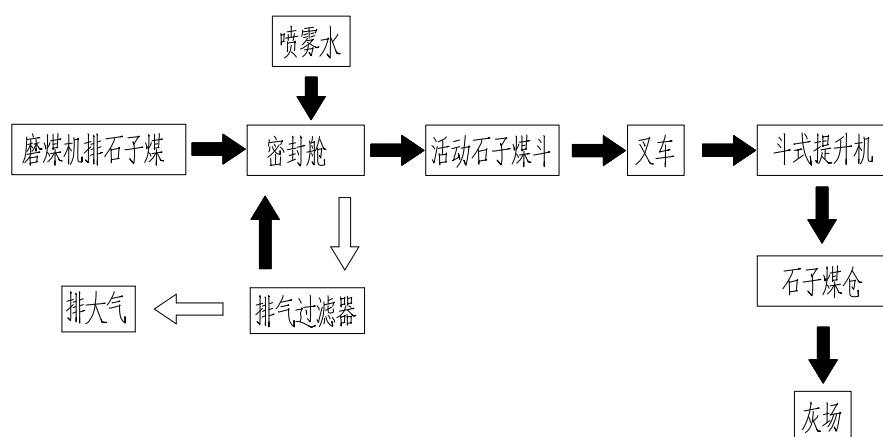


图3.2-1 除石子煤系统工艺流程框图

3.3 除石子煤系统描述

磨煤机排石子煤拟采用密封式活动石子煤斗收集、经叉车转运至石子煤仓储存的简易机械处理方式。

每台炉设6台中速磨煤机（5运1备），每台中速磨煤机设1套排石子煤管道、阀门、密封舱、活动石子煤斗及称重报警装置，每台炉另设1台活动石子煤斗作为公共备用。系统正常运行时打开石子煤排放二次关断门（一次关断门正常情况下常开，在二次门不严密故障情况下使用），石子煤通过管道排入活动石子煤斗。石子煤斗下设称重平台，

当石子煤斗装满或到时报警后，关闭二次关断阀门，通过密封仓顶部泄压阀泄压后，用电瓶车转运出至石子煤仓下，由提升装置输送至石子煤仓临时储存，最后由卡车运输至综合利用处或灰场储存。

3.4 除石子煤系统选择及布置

3.4.1 系统设备选择,见表3.4-1（按2台炉统计）

表3.4-1 除石子煤系统设备明细表

序号	设备名称	型号规范	数量	运行方式及说明
1	活动石子煤斗	V=0.7m³	14	每炉1台备用，连续运行
2	密封舱	带伸缩头	12	连续运行
3	称重平台	带传感器	12	连续运行
4	电瓶车	3t 带旋转器	2	定期
5	石子煤仓	有效容积25m³	2	
6	斗式提升机	20t/h	2	
7	排气过滤器	过滤面积20m2	2	

3.4.2 系统设备布置

每台磨煤机出石子煤口下布置一台活动石子煤斗，石子煤斗下布置称重平台。每台炉设置1座石子煤仓，布置在渣仓附近。

4 除灰系统

4.1 除灰系统拟定

根据电厂所处的地理和气象条件，满足节水、节能、环保并为灰渣综合利用创造条件原则，除尘器和省煤器灰斗的飞灰采用正压密相气力输送技术，以压缩空气为动力，通过管道输送至灰库暂存。

4.2 除灰系统工艺流程

除灰系统工艺流程框图见图4.2-1，详见除灰系统图，F23341C-C01-03图。

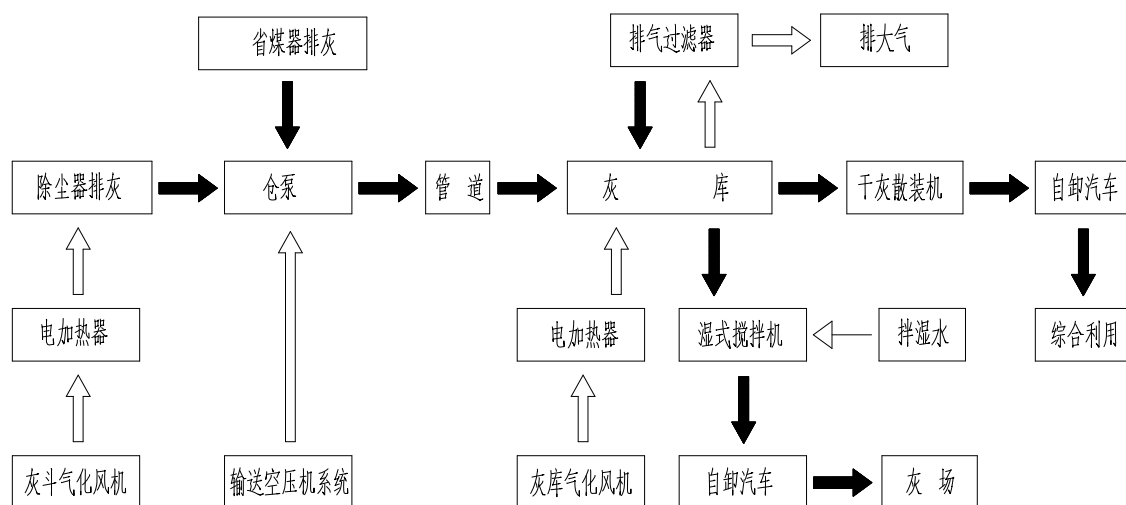


图4.2-1 除灰系统工艺流程框图

4.3 除灰系统描述

本期每台炉设1套气力输送系统，除灰系统出力为90t/h,是设计煤种排灰的154%，校核煤种排灰的124%。整个系统采用程序控制，既可连续运行，也可定期运行。留有检修设备的时间。

省煤器灰斗及除尘器的每个灰斗下设置一台压力输送罐，干灰经由进料阀进入压力输送罐,由压缩空气通过管道将灰输送至灰库储存。

每台炉设4根灰管。省煤器灰斗设1根粗灰管进行输送，在管架上并入一电场左侧灰管；一电场分两侧各设1根粗灰管，二电场设置一根粗灰管，电除尘器三、四、五电场的细灰合设1根细灰管。一、二电场每个仓泵容积约为2.5m³，三电场每个仓泵容积约为1.0m³,四、五电场每个仓泵容积约为0.5m³，省煤器灰斗每个仓泵容积约为0.3m³。省煤器和电除尘器一电场粗灰管可进去任一座粗灰库，除尘器二电场和三四五电场灰管可进入任一座灰库。灰库可互为备用，即当其中一座灰库的设备故障时，其全部灰量能排入另一灰库

2台炉共设3座直径φ12米的混凝土灰库。每座灰库有效容积均为1500m³，2座粗灰库可储存2台锅炉设计煤种24小时的粗灰量（校核煤种1为19.4小时）。细灰库可储存2台锅炉设计煤种48小时的细灰量（校核煤种1为38.7小时）。

为保证电除尘灰斗和灰库内灰的流动性，保证卸灰的通畅和均匀，2台炉设有4台除尘器灰斗气化风机（2台运行，2台备用）；3座灰库设4台灰库气化风机，3台运行，1台

备用。气化风经电加热器加热至150℃,进入气化板和气化槽。

每座灰库下部2.8米层设有装车操作室,操作室内设有操作台,灰库零米设有汽车通道。

4.4 除灰系统设备选择及布置

4.4.1 系统设备选择见表4.4-1（按2台炉统计）

表4.4-1 除灰系统设备明细表

序号	设备名称	型号及规范	数量	运行方式及说明
1	一、二电场压力输送罐	V=2.5m ³ t=150℃	32	间断
2	三电场压力输送罐	V=1.0m ³ t=150℃	16	间断
3	四、五电场压力输送罐	V=0.5m ³ t=150℃	32	间断
4	省煤器灰斗压力输送罐	V=0.3m ³ t=350℃	12	间断
5	灰斗气化风机	Q=18m ³ /min P=65kPa	4	2台连续运行, 1台备用
6	灰斗气化风电加热器	t=230℃ 380V	2	连续运行
7	排气过滤器	自动脉冲反吹型布袋过滤器 S=150m ² η=99.9%	3	连续运行
8	真空压力释放阀	真空度: -800Pa 压力: 2000Pa	3	连续运行
9	灰库气化风机	Q=16m ³ /min P=98kPa	4	3台连续运行 1台备用
10	灰库气化风电加热器	t=150℃	3	连续运行
11	灰库区仪用储气罐	4m ³	1	
12	气化槽	B=175mm	300m	
13	灰库卸料斗气化板	气化板φ150 S=27m ²	18	
14	电动葫芦	G=2t H _K =30m	1	用于灰库顶
15	电动葫芦	G=1t H _K =6m	1	灰库气化风机房用

4.4.2 系统设备布置

(1) 每个省煤器灰斗、除尘器灰斗下设1台仓泵。

(2) 本期设3座Φ12m灰库, 布置在煤场西侧。

灰库0m布置汽车通道、卸灰操作室。

每座灰库6m运转层布置有湿式搅拌机、干灰散装机及灰库气化风电加热器等。

每座灰库库顶布置有1台库顶排气过滤器、1台真空压力释放阀。

(3) 4台灰库气化风机布置在灰库北侧的灰库气化风机房零米。

(4) 4台灰斗气化风机，布置在#1、#2炉电除尘器零米。

5 压缩空气系统

5.1 压缩空气系统拟定

除灰输送空压机和全厂仪用及厂用、吹灰用空压机系统合并设计，设备分两侧布置在两台炉引风机室内，设置公共备用机。根据全厂各系统用气量，全厂压缩空气气源系统拟采用螺杆式空压机、鼓风外加热再生吸附式干燥器方案。

5.2 压缩空气系统工艺流程

压缩空气系统工艺流程框图见图5.2-1，详见F23341C-C01-04全厂压缩空气系统图。

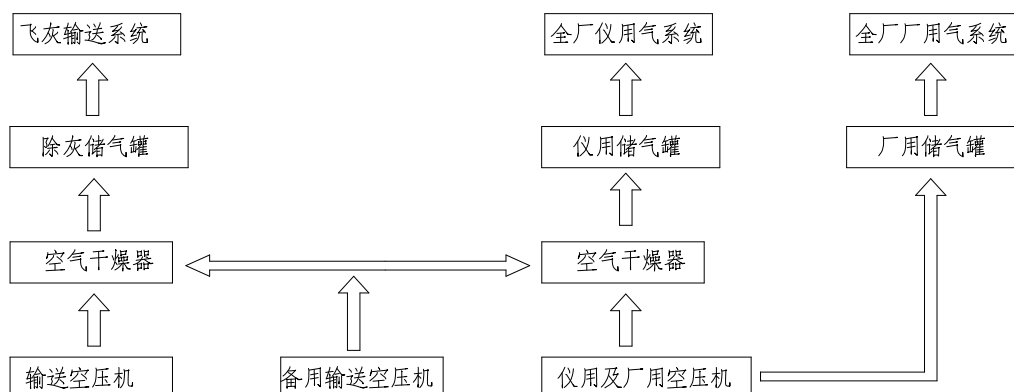


图5.2-1 全厂压缩空气气源系统工艺流程框图

5.3 压缩空气系统描述

本期全厂仪用、厂用、吹灰用空压机和除灰空压机系统合并设计，设备分两侧布置在两台炉引风机室内。房内设有8台螺杆空压机，现阶段暂定每台空压机参数为流量 $60\text{Nm}^3/\text{min}$ ，压力 0.8MPa ，在8台空压机中，6台运行，2台备用。其中仪表控制和检修用空气系统2台运行1台备用，锅炉声波吹灰系统1台运行，除灰用空气系统3台运行，另有1台为热机和除灰公共检修备用，优先用于仪表控制和检修用气。8台空压机出口通过大母管相连，为全厂提供仪表控制、检修吹扫、吹灰和飞灰输送用气。每台空压机可以满足

足各种工况，实现自动调节。为仪用压缩空气配置2台0.8MPa、75m³的储气罐、厂用压缩空气设置2台0.8MPa、25m³的储气罐，除灰系统设2台0.8MPa、25m³的储气罐。

5.4 压缩空气系统设备选择及布置

5.4.1 系统设备选择见表5.4-1（按2台炉统计）

表5.4-1 除灰系统设备明细表

序号	设备名称	型号及规范	数量	运行方式及说明
1	螺杆空压机	Q=60Nm ³ /min P=0.8MPa	8	6台运行 3台备用
2	鼓风外加热吸附式干燥器	Q=65Nm ³ /min P=0.8MPa	8	6台运行 2台备用
3	除灰储气罐	25m ³	2	
4	厂用储气罐	25m ³	2	
5	仪用储气罐	75m ³	2	
6	电动单梁悬挂式起重机	G=3t L _k =8m H _k =6m	2	空压机房使用
7	电动单梁悬挂式起重机	G=5t L _k =8m H _k =6m	2	空压机房使用

5.4.2 系统设备布置

（1）全厂空压机布置在两台炉引风机室零米。

6 厂外灰渣输送系统

本期工程灰、渣、石子煤及石膏的厂外输送采用汽车运输方式至综合利用用户或灰场，运输汽车按全部采用社会运力考虑。

6.1 厂外除渣系统

6.1.1 工艺流程

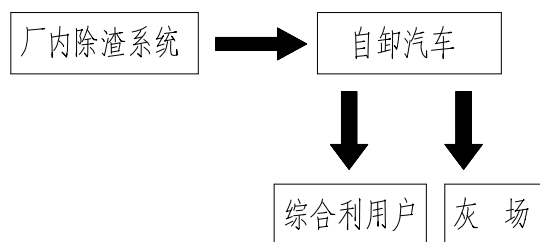


图6.1-1 厂外除渣系统工艺流程框图

6.1.2 厂外除渣系统描述

渣仓的渣由运渣自卸汽车定期运至灰场或综合利用用户。

6.2 厂外除灰系统

6.2.1 工艺流程

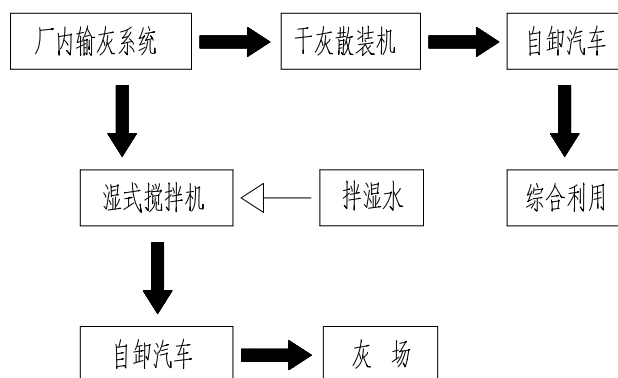


图6.2-1 厂外除灰系统工艺流程框图

6.2.2 厂外除灰系统描述

每座灰库的底部设有3个排出口，粗灰库运转层安装2台湿式搅拌机和1台干灰散装机。细灰库运转层安装1台湿式搅拌机和2台干灰散装机。湿式搅拌机将灰加水搅拌成含

水15～25%的调湿灰用自卸车送至灰场碾压堆放，每台湿式搅拌机出力为200t/h，干灰散装机可直接装罐车运到综合利用用户，其出力为200t/h。

6.2.3 厂外除灰系统设备选择及布置

6.2.3.1 系统设备选择见表6.2-1（按2台炉统计）

表6.2-1		厂外除灰系统设备明细表		
序号	设备名称	型号规范	数量	运行方式及说明
1	湿式搅拌机	Q=200t/h 配给料机及干灰阀	5	定期运行
2	干灰散装机	Q=200t/h 配给料机及干灰阀	4	定期运行

6.2.3.2 系统设备布置

湿式搅拌机和干灰散装机均布置在灰库6米运转层。

6.3 厂外除石子煤系统

6.3.1 工艺流程



图6.3-1 厂外除石子煤系统工艺流程框图

6.3.2 系统简介

储存在密封活动石子煤斗内的石子煤泄压后由电瓶叉车卸至厂内石子煤仓，再经汽车转运至灰场。

6.4 石膏厂外运输系统

6.4.1 工艺流程

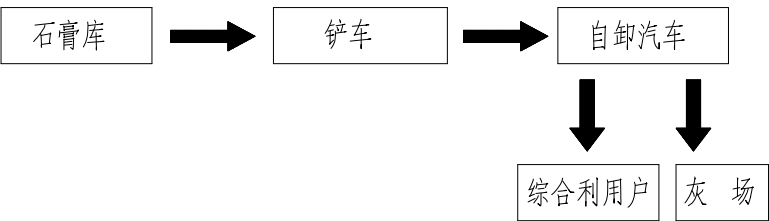


图6.4-1 石膏厂外运输系统工艺流程框图

6.4.2 系统简介

脱硫石膏堆放在石膏库，由铲车将脱硫石膏铲到自卸汽车，然后由自卸汽车运至灰场或综合利用用户。

7 除灰渣供水系统

本工程推荐除渣系统方案为水浸式刮板捞渣机系统，除灰系统为气力除灰系统。
2×660MW机组除灰渣系统用水和水质要求以及相应的排水量见表7-1

表7-1 除灰系统供水量统计表（2台炉）								
序号	项 目	水量 m³/h	水压 (MPa)	用水水质	运行 方式	用水损失 m³/h	可回收排 水量m³/h	排水 水质
1	螺[文件：王哲 最终版.zip]	210	0.3~0.5	机冷却水	连续	0	210	水质 不变， 水温 升高
2	干灰加湿用水	0~15 (平均)	0.50	辅机冷却水 排污水	断续	0~15	0	
3	除渣系统冷却 用水量	2X6 (平均)	0.3	处理后废水	连续	12	0	

8 职业安全和职业卫生

8.1 职业安全

8.1.1 除灰渣系统中所有转动机械均设有安全护罩,周边必须划警戒线,工作场所应设人行通道,照明必须充足。

8.1.2 除灰渣系统中灰库、渣库库顶、操作平台(高度大于1m)设置了安全栏杆;平台、走台(步道)、升降口、吊装孔、闸门井和坑池边等有坠落危险处设栏杆或盖板。

8.1.3 捞渣机周边应装设固定的防护栏杆,挂“当心烫伤”警示牌。建议栏杆设置范围为:在捞渣机两侧3m以外的位置设置栏杆,在捞渣机前后侧1.5m以外的位置设置栏杆。警示牌设置要求为:“在防护栏杆四周每个侧面设一个警示牌,捞渣机本体两侧平台各设一个警示牌,共设六个警示牌。

8.1.4 除灰渣系统设有事故紧急停机开关及防止误起停装置的措施。

8.1.5 除灰建筑均设有排除余热的自然进风机械排风的通风系统。除灰就地控制室,分别设置有风冷分体式柜式空调机或壁挂式空调器。在夏季以维持控制室对温度的要求(夏季制冷,冬季制热)。

8.2 粉尘防治

8.2.1 除灰渣系统的设备、管线、阀门进行密封设计,防止粉煤灰泄漏、飞扬。

8.2.2 在灰库顶部设有布袋除尘器,除尘器效率为99.9%。

8.2.3 灰库下用于综合利用的干灰采用罐车密闭运输,自卸汽车运灰采用加水调湿,含水率15~25%,防止干灰飞扬。

8.3 噪声防治

除灰渣系统及设备订货时,根据噪声标准的要求,向制造厂家提出设备制造限制噪声要求,并作为设备考核的重要因素。空压机设隔音罩,气化风机进出口设消音器。