

## 编制依据

### 一、编制依据

- 1.1 《华能济宁电厂 2×135MW 机组#2 标施工组织总设计》
  - 1.2 原电力工业部电力建设总局《火力发电工程施工组织导则》(试行)
  - 1.3 《火力发电厂施工组织大纲设计规定》(试行)
- GB/T19002-ISO9002 质量体系, 生产、安装和服务的质量保证模式
- 1.4 《公司质保手册》2000: C 版
  - 1.5 《公司质量体系程序》2000: C 版
  - 1.6 《电力建设安全工作规程》DL5009.1-92
  - 1.7 《电力建设安全施工管理规定》
  - 1.8 《华能济宁电厂扩建工程初步设计文件》
  - 1.9 华能济宁电厂扩建工程设备定货情况
  - 1.10 上海锅炉厂济宁电厂 440t/h 循环流化床锅炉初设图、  
西北电力设计院华能济宁电厂 2×135MW 扩建工程设计图纸
  - 1.11 以往施工的同类型机组的施工经验

### 2、使用规范

- 2.1 JGJ82-91 《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规范》
- 2.2 GB 50205-2001 《钢结构工程施工质量验收规范》
- 2.3 《电力建设施工及验收技术规范》锅炉篇
- 2.4 《火电工程质量检验及评定标准》锅炉篇
- 2.5 《火电工程质量检验及评定标准》(调整试运篇)
- 2.6 《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程》
- 2.7 《火力发电厂基本建设工程启动及竣工验收规程实施办法》
- 2.8 《火电工程启动调试工作规定》
- 2.9 其它有关国家及行业标准及规范

## 第一章 工程概况

### 第一节 工程简介

#### 一、厂址环境

华能济宁电厂位于济宁市西南郊，厂址西距梁济运河（京杭大运河）100m，南侧为杜庄村，东侧 200m 处为济安桥南路，北侧为北小庄村及电厂生活区，电厂厂区围墙现有占地面积 32.34 万平方米。

济宁市属暖温带季风大陆性气候。厂址及厂址附近区域地震活动微弱，厂址所处区为相对稳定区。

济宁电厂现有装机容量  $2 \times 50\text{MW} + 2 \times 100\text{MW}$  燃煤发电机组，本次工程建设性质和规模为扩建  $2 \times 135\text{MW}$  燃煤发电机组。

#### 二、设备特点

华能济宁电厂扩建工程  $2 \times 135\text{MW}$  机组配用上海锅炉厂生产的 440t/h、超高压中间再热、循环流化床锅炉；配备东方汽轮机厂生产的超高压、中间再热、双缸双排汽、单轴凝汽式汽轮机；发电机为上海发电机厂生产的，型号为：TRLI100/38 QF-135-2；本期工程采用机、炉、电、电网集中控制方式，两台机组共用一个控制室。

锅炉为单汽包自然循环、高温旋风分离、高温回灰全钢架支吊结构。运转层标高 9.0 m，为混凝土平台，运转层以下封闭。整个锅炉分为炉膛区、分离器区和后烟井区三部分。锅炉整体呈左右对称布置，支吊在锅炉钢架上。除氧煤仓间设原煤斗和石灰石粉仓。每炉各配一台电梯，电梯停靠层的设置根据安装、运行、及维护的要求与锅炉刚性层平台连接。每炉配用一台双室四电场电气除尘器，满足当地环保要求。

#### 三、锅炉主要参数：

序号	名称	单位	参数	备注
1	最大连续蒸发量	t/h	440	BMCR
2	汽包压力	MPa	15.2	
3	过热蒸汽压力	MPa	13.7	
4	过热蒸汽温度	℃	540	
5	再热蒸汽流量	t/h	360	
6	再热蒸汽进口压力	MPa	2.715	
7	再热蒸汽出口压力	MPa	2.575	

序号	名称	单位	参数	备注
8	再热蒸汽进口温度	℃	315.8	
9	再热蒸汽出口温度	℃	540	
10	锅炉给水温度	℃	245	
11	锅炉给水压力	MPa	15.7	
12	热风温度	℃	211	
13	排烟温度	℃	140	
14	锅炉计算热效率	%	91.5	

#### 四、锅炉系统简介

##### 1、锅炉本体

##### 1) 锅炉钢架

炉架为两侧带副柱的空间桁架。炉架宽度 31m，深度 37.2m，立柱共分为 5 层，立柱第五层顶部高度 51.4m。共有 4 排 5 列立柱，中间三列为主钢架，两侧为副钢架；炉顶钢架由八根主梁、和若干次梁、吊杆梁构成。

锅炉钢结构主要构件材料为高强度低合金钢，构件主要接头为扭剪型高强螺栓连接，立柱与基础采用预埋螺栓连接。

##### 2) 锅炉受热面

锅炉给水首先进入省煤器，再由引出管接到汽包。锅炉给水由大直径下降管分配到膜式水冷壁下部集箱，经炉膛膜式水冷壁加热后成为汽水混合物，随后经水冷壁上集箱，通过汽水引出管引入汽包进行汽水分离。被分离出来的水重新进入汽包水空间，进行再循环。分离出来的饱和蒸汽从汽包顶部的蒸汽连接管引至包墙过热器，然后依次经过 I 级屏式过热器、第一级喷水减温器、II 级屏式过热器、第二级喷水减温器、高温过热器，最后将合格的过热蒸汽引向汽机。再热器为一级，布置于尾部竖井前烟道。

##### ①. 汽包

汽包直径为  $\Phi 1784 \times 92$ 。长度（不包括封头）为 14024mm，材质 BHW35 钢材。安装标高 47000mm。汽包两端布置有安全阀。汽包下部有 4 根  $\Phi 356 \times 32$  的下降管通向水冷壁下集箱。

##### ②. 炉膛

炉膛四周及顶棚为全焊接的膜式水冷壁，水冷壁管径为  $\Phi 63.5 \times 6.5$ ，材质 SA210C。炉膛宽度为 13373.1mm，深度 7683.4mm，高度 36220 mm。水冷壁外围布置有刚性梁。

炉膛内布置有 8 片 I 级屏式过热器和 8 片 II 级屏式过热器，过热器管径分别为  $\Phi 45 \times 4.5$ 、 $\Phi 45 \times 5$ ，每片间距为 622.3mm。炉膛顶部两侧处各有两片分隔水冷屏。

炉膛底部布风板由水冷壁管制成，管间布置风帽，形成膜式水冷壁布风板，与炉膛

连成一体。在前墙下部收缩段沿宽度方向均匀布置 4 个给煤点，在前后墙下部交错布置 6 个石灰石给料口，后墙下部有两个回料口，在两侧墙下部各布置 2 支油枪，用于启动点火。

水冷壁与旋风分离器、水冷壁与回料装置、水冷壁与风室、水冷壁与灰渣斗结合处有良好的密封结构，以保证水冷壁能自由膨胀且不漏风。

### ③尾部竖井

尾部竖井上部由包墙围成，内部分成双烟道，前一烟道中布置再热器，后一烟道中从上到下依次布置有高温过热器和二级省煤器。两个烟道下部设有烟气挡板，用于调节再热汽温。两个烟道合并后再依次经过一级省煤器和卧管式空气预热器。

0 再热器管径为  $\phi 63.5 \times 4.5$ ，有 20G、15CrMoG、12Cr1MoVG、SA213-T91SI 四种材质。末级过热器管径为  $\phi 51 \times 6$ ，共有 106 片，片距为 114.3mm。

省煤器由  $\phi 60 \times 6$  的 20G 钢管组成，管束为光管顺列布置。

空气预热器为管式预热器，顺列布置，其管内为空气，管外为烟气，管径为  $\phi 63.5 \times 2$ ，材质为 NS1-3。

## 2、旋风分离器及回料装置

每炉设两台高效旋风分离器，壳体为钢板结构，内衬采用耐磨、隔热材料。上部出口烟气管为耐磨、耐高温材料。其下部接回料阀，回料阀采用非机械的 U 型回料装置，用钢板卷制而成，内壁敷设有防磨和保温材料。回料器两边利用高压风形成不同的流态化，将固体颗粒单向送回炉膛。高压流化风机用以提供回料器所需的高压流化风。

## 3、烟风系统

### ①一次风系统

从一次风机鼓出的空气经过暖风器和空气预热器加热成为热一次风，分为三路进入炉膛：其一，大部分热一次风进入炉膛底部的风室，通过布置在布风板上的风帽使床料流化，并形成向上通过炉膛的气固两相流，其二，锅炉点火启动时进入布置于锅炉底部两侧墙上的床上点火器；其三，引至炉前落煤管用于炉前气力播煤。

一次风由 2 台一次风机供给，一次风机采用离心式风机，布置于锅炉 0 m 尾部受热面右侧，入口设有消音器，出口在空气预热器前设有暖风器，另外，从一次风机出口母管另接二路冷风，一路至炉膛燃烧器，作为火焰监测冷却风；另一路作为给煤机的密封风。

### ②二次风系统

二次风系统分为二路：一路经过暖风器和空气预热器加热后为循环流化床锅炉提供燃烧所需空气，另一路冷风进入冷渣器。

二次风由 2 台二次风机供给，二次风机采用离心式风机，布置于锅炉 0 m 尾部受热面左侧，入口设有消音器，其风量由风机入口导叶挡板调节。二次风在空预器入口前亦

设有暖风器

### ③冷渣器冷却风系统

每台锅炉配 2 台 100%容量的风水冷式流化床冷渣器，其冷却风由独立的冷渣器冷却风系统提供。每台锅炉设 2 台 100%容量的离心式冷却风机，布置在炉左一侧。

### ④烟气系统

锅炉燃烧产生的高温烟气首先经高效旋风分离器分离，烟气中大的颗粒飞灰被分离出来返回炉膛，而烟气则携带小颗粒飞灰流经锅炉尾部受热面，经过静电除尘器收尘后，由吸风机进入烟囱排入大气。

每台锅炉选用一台四电场、除尘效率 $\geq 99.4\%$ 的高效静电除尘器，以满足当地环保排放要求。

每台锅炉配置 2 台 50%容量的离心式吸风机。

### ⑤炉内物料循环燃烧系统

炉内物料循环燃烧系统的作用在于将高效旋风分离器里收集到的炙热颗粒经回料器送回到炉膛，实现物料的循环燃烧。本系统由 2 个旋风分离器、2 个回料器、3 台高压风机等 3 个部件所组成。

由高效旋风分离器分离出来的固体颗粒依靠重力进入回料器，回料器两边利用高压风形成不同的流态化，可将固体颗粒单向送回炉膛。在旋风分离器立管中的固体颗粒建立起来的料位能防止炉内烟气和流化风从回料器窜至旋风分离器。高压流化风机用以提供回料器所需的高压流化风。

每台锅炉设 3 台 50%容量的高压流化风机，其中 2 台运行，1 台运行备用。高压流化风机采用高压头、小风量的定容式罗茨风机，布置于受热面的右下方。

## 4、给煤系统

破碎后的原煤（粒径 $< 10\text{mm}$ ）经输煤皮带进入炉前原煤仓，然后经落煤管至第一级称重式皮带给煤机，经第二级刮板给煤机送入锅炉。每台锅炉的原煤供给系统由 2 个原煤仓，4 台皮带给煤机、4 台刮板给煤机和 4 台炉前气力播煤装置组成。每个原煤仓对应的 2 条给煤线相对独立，任意两台给煤机的给煤量都可以满足锅炉满负荷运行，正常情况下每台给煤机各带 25%负荷运行。给煤机驱动电动机采用变频调速电动机，可随时调节给煤量。皮带给煤机采用耐压称重式，可对入炉煤进行精确计量。

原煤供给系统采用正压给料，一次风机将密封空气送至皮带给煤机，为气力播煤装置提供空气，以防止烟气进入系统。气力播煤装置还为燃料提供一个水平动量，以帮助燃料进入炉膛。

## 5、石灰石送粉系统

锅炉燃烧脱硫所需石灰石粉，由厂内石灰石粉中转仓采用气力输送至煤仓间的石灰石粉料仓系统。石灰石粉从石灰石粉仓下落至旋转给料阀，在气粉混合器中与石灰石送

粉风机提供的高压空气混合，并将其从布置于炉前、炉侧的 6 个石灰石气力给料口送入炉膛。

每台锅炉配置 1 个石灰石粉仓、 2 个石灰石旋转给料阀和 2 台石灰石送粉风机。

#### 6、输煤系统

卸煤、储煤采用原有的煤场，本期新增一台桥式抓斗机。

碎煤系统设两级破碎，一级破碎采用环锤式碎煤机，其出力为 300t/h，入料粒度 400mm，出料粒度小于 100mm。二级破碎采用双向锤击式细碎机，细碎机的出力为 300t/h，入料粒度 100mm，出料粒度小于 8mm。

上煤系统的带式输送机为双路布置，采用主厂房固定端上煤。1、2 号带式输送机布置于煤场北侧，经两级碎煤之后，通过其后的 3 号管式输送机和 4 号带式输送机向原煤仓配煤。

#### 7、除渣系统

锅炉炉膛排渣经冷渣器冷却，然后进入埋刮板输送机，经一级输渣后到达斗式提升机，由斗式提升机最终送至渣库储存。渣库下设散装机和湿式搅拌机，将干渣或调湿渣装车后外运。

## 第二节、施工范围及主要工程量

锅炉专业主要承担#2 炉配套设备的安装。具体范围如下：

- 1、锅炉本体
- 2、锅炉附属机械
- 3、烟风煤系统
- 4、除渣系统
- 5、输煤系统
- 6、石灰石送粉系统

#### 7、压缩空气系统

#### 主要工作量

序号	设备名称	设备型号	
一	<b>热力系统</b>		
(一)	<b>锅炉机组</b>		
1、	锅炉本体	循环流化床锅炉 HG-440/13.7	1
	锅炉钢架、平台、扶梯		1740t
	受热面等其他部分		2284t

序号	设备名称	设备型号	
2、	锅炉炉墙砌筑		
	锅炉炉墙砌筑		1542m <sup>3</sup>
3、	燃料系统		
	石灰石风机	1560m <sup>3</sup> /h 全压 54000Pa	2
	电机	45KW 380V	2
	电子称重计量式给煤机 A	最大出力: 30t/h 输送距离~14285mm	2
	电子称重计量式给煤机 B	最大出力: 30t/h 输送距离~ 14313.5mm	2
	电机	5.5KW 380V	4
	电动旋转给料阀		3
4、	烟风煤管道		
	冷风道		153t
	热风道		44t
	烟道		140t
	原煤管道		3t
	送粉管道(石灰粉)		16t
5、	风机		
	一次风机	139826.4Nm <sup>3</sup> /h 22400Pa	2
	电机	1250KW 6000V	2
	二次风机	82597Nm <sup>3</sup> /h 17894Pa	2
	电机	630kW 6000V	2
	引风机	288811Nm <sup>3</sup> /h 6759Pa	2
	电机	1250KW 6000V	2
	高压流化风机	7800Nm <sup>3</sup> /h 77767Pa	3
	电机	250KW 6000V	3
	冷渣器流化风机	28550.4Nm <sup>3</sup> /h 51940Pa	2

序号	设备名称	设备型号	
	电机	560KW 6000V	2
6、	锅炉辅机		
	一次风暖风器	229371.8Nm <sup>3</sup> /h	2
	二次风暖风器	137661.2m <sup>3</sup> /h	2
	定期排污扩容器	DP-7.5型 7.5 m <sup>3</sup>	1
	连续排污扩容器	LP-3.5型 3.5 m <sup>3</sup>	1
	电梯	载重量 1500kg 22KW 380V	1
	引风机检修电动葫芦	起重量 CD <sub>1</sub> 10—12D 10t	1
	一次风机检修电动葫芦	起重量 CD <sub>1</sub> 10—9D 10t	1
	二次风机检修电动葫芦	起重量 CD <sub>1</sub> 10—9D 10t	1
	高压风机检修电动葫芦	起重量 CD <sub>1</sub> 10—9D 10t	1
	冷渣风机检修电动葫芦	起重量 CD <sub>1</sub> 10—9D 10t	2
	石灰石风机检修电动葫芦	起重量 SD <sub>x</sub> —3 2t	2
	炉顶检修电动葫芦	2t	1
	辅机平台扶梯、检修起吊用材料	t	28
(二)	汽水管道		
	锅炉排污管道		5t
	压缩空气管道		3t
	压缩空气管道(不锈钢)		2t
二、	燃料供应系统		
(一)	输煤系统		
1、	储煤系统		
	汽车衡 50t		2
	汽车衡 30t		1
	桥式抓斗起重机	5t Lk=31.5m 2.5m <sup>3</sup>	1
	电动单梁悬挂起重机	5t 升高 10m	1

序号	设备名称	设备型号	
	汽车入厂煤采样装置		2
2、	皮带机上煤系统		
	振动给煤机	出力：0—400t/h	4
	1#甲乙带式输送机	B=800mm Q=300t/h	2
	2#甲乙带式输送机	B=800mm Q=300t/h	2
	3#甲乙管状皮带输送机	B=1100mm Q=300t/h	2
	4#甲乙带式输送机	B=800mm Q=300t/h	2
	电子皮带秤	B=1100MM, 0-300t	2
	电子皮带秤循环甸码校验装置	称量范围 0—300T	2
	原煤取样装置(入炉煤)	B=1100mm V=2.0m/m	2
	带式电磁除铁器	B=800mm 3.0KW	2
	盘式电磁除铁器	B=800mm、3.6KW	2
	盘式电磁除铁器	B=800mm、6.8 KW	2
	电动双侧犁式卸料器及漏斗锁 气挡板	B=800mm	14
	防闭塞装置		10
	双向拉绳开关	FKLT—Y 型双向拉绳开关	42
	单项料流检测器		8
	纵向撕裂检测器		8
	皮带打滑信号		9
	堵煤检测器	L2000 型	10
	料流检测器	LL—I 型	8
	两极跑偏开关	HFKPT1—12—30 型	26
	电动单梁悬挂起重机	3t 升高 45m	1
	电动单梁悬挂起重机	3t 升高 7m	1
	手动单轨小车	5t 升高 5m	1

序号	设备名称	设备型号	
	手拉葫芦	起重量 3t	1
3、	碎煤机室		
	环锤式碎煤机	HCSC4型 400t/h 入料粒度≤400mm 出料粒度≤30mm	2
	落煤管		3t
	电动葫芦	起重量 10t 9m	2
	电动葫芦	起重量 5t 6m	2
	设备平台扶梯栏杆支架子		2t
4、	水力清扫系统		
	液下多用泵	Q=35t/h H=31.5m	4
	喷水器		10
	管道		2t
三、	除渣系统		
1、	碎渣除渣脱水系统		
	刮板输送机	15t/h 22KW B=500mm L=60m	1
	斗式提升机	15t/h 30KW B=500mm H=25m	1
	渣库	φ 10m V=300m <sup>3</sup>	1
	干灰散装机	G=100t/h	1
	湿式搅拌机	G=100t/h N=22+5KW 380V	1
	袋式排气过滤器	S=40m <sup>2</sup> η=99.9%	1
	管道（普通）		6t
	管道（耐磨）		2t

### 第三节 工程特点

#### 一、施工场地狭窄

由于本工程为老厂扩建，施工场地十分狭小，而且与#1标同时施工，施工平面布置十分困难。

## 二、与已生产的系统交叉

本工程输煤系统穿过老机组干煤棚及铁路，另外厂区建筑物及地下工程施工与原地下设施交叉，施工难度较大。

## 三、循环流化床锅炉

### 1、循环流化床特点

循环流化床燃烧是一种新型的高效、低污染清洁燃煤技术，其主要特点是锅炉炉膛内含大量的物料，在燃烧的过程中大量的物料被烟气带到炉膛上部，经过布置在炉膛出口的分离器，将物料与烟气分离，并经过回料器将物料送回至床内，多次循环燃烧。循环流化床锅炉的主要优点在于：

- (1) 燃料适性好，几乎可以燃用各种劣质燃料。
- (2) 燃烧效率高，对无烟煤可达 97%，对其它煤种可达 98%—99.5%。
- (3) 床内直接加石灰等脱硫剂的脱硫效率高。
- (4) 两段低温燃烧，NO<sub>x</sub>排放量小。
- (5) 负荷调节范围大，其负荷调节范围为 25%—100%。
- (6) 它适于燃用宽筛分燃料，省去了复杂的制粉系统。因而系统简单、运行操作方便。
- (7) 飞灰和炉渣的含碳量低，有利于飞灰和炉渣的综合利用。

基于以上优点，循环流化床锅炉已被广泛地应用于燃用劣质煤。然而，它也有着以下缺点：

- (1) 炉膛高大，炉本体钢材耗量大，制造成本高。
- (2) 分离循环系统比较复杂，布风板阻力及系统阻力大，自身耗电量大。
- (3) 床内速度高，粒子浓度大，致使受热面与吊挂管磨损与腐蚀严重。
- (4) 旋风分离器的数量与尺寸，限制了循环流化床锅炉的大型化发展。

因此，要使循环流化床燃烧技术充分发挥它的优势，得到尽快的发展，需从锅炉的设计、制造、安装、运行各个方面严格控制。

### 2、华能济宁电厂扩建工程循环流化床锅炉特点

本工程配用上海锅炉厂的 440t/h 循环流化床锅炉为单汽包自然循环循环流化床锅炉，高温旋风分离器，高温回灰，全钢架支吊结构。整个锅炉分为炉膛区、分离器区和后烟井区三部分。炉膛宽度为 13246mm，深度 7600mm，高度 35300 mm。在炉膛与后烟井间设两只旋风分离器，直径为 8552.8 mm，炉架宽度 31m，深度 37.2m，高度 54.4m。与同容量煤粉炉相比，其高度增加 10 米之多，体积庞大一倍多。

循环流化床锅炉与其他锅炉的不同之处在于：

- ① 无制粉系统，增加了石灰石系统，使得系统简单，脱硫效果好，满足环保要求。
- ② 炉膛和后烟井间增加了高温旋风分离器，使炉膛和后烟井相对独立，并形成三个

膨胀中心：炉膛在后墙宽度的中点；旋风分离器在中心线上；尾部受热面为尾部前墙宽度的中点。分离器与炉膛之间、分离器与尾部烟道之间、分离器与回料器之间、回料器与炉膛之间采用金属或非金属膨胀节。

旋风分离器直径为 8552.8 mm，直段高度为 8335 mm，斜段高度为 9826 mm。壳体为钢板结构，内衬采用耐磨、隔热材料。上部出口烟气管为耐磨、耐高温材料。其下部接回料阀，回料阀采用非机械的 U 型回料装置，用钢板卷制而成，内壁敷设有防磨和保温材料。回料器底部通以高压流化风，在回料器立管上还有充气口，使返料流畅。

### ③炉膛

锅炉燃烧为下部送风，在炉膛底部设布风板，布风板由水冷壁管制成，管间布置风帽，形成膜式水冷壁布风板，风帽材料为优质耐热合金钢，均匀布置。布风板下为底部风室，通热一次风。

在前墙下部收缩段沿宽度方向均匀布置 4 个给煤点，其上部有两层二次风喷口，在前后墙下部交错布置 6 个石灰石给料口，后墙下部有两个回料口，在床上两侧墙布置 2 支油枪，用于启动点火。

锅炉燃烧为流化燃烧，且燃烧物粒度较大，对炉膛的磨损较为严重。炉膛下部四周的密相区、炉顶和炉膛出口区域的内表面敷以高温耐火防磨浇注材料，整个锅炉炉膛四壁无突出部位。

### ④防磨

炉膛下部四周的密相区、炉顶和炉膛出口区域的内表面敷以高温耐火防磨浇注材料，并采用高密度销钉固定的方式。防磨材料与膜式水冷壁的交接处，为防止局部磨损，将上部水冷壁管子向外让管，消除交接台阶，保证整个锅炉炉膛四壁无突出部位。同时在过渡区采用硬质金属堆焊，以增加交接区的抗磨性。

水冷布风板上敷设耐火防磨材料来使得布风板免受磨损。风帽采用高抗磨性的耐热铸钢材料。

炉膛中上部布置的水冷屏和过热器屏，在屏的下部和穿墙区域敷以耐火防磨材料，金属表面与耐火防磨的交接处采用硬质金属堆焊，以增加过渡区的抗磨性。

旋风分离器内壁采用三层耐火衬里结构，即轻质保温浇注料、耐火保温砖和耐磨砖，采用销钉和高强度拉钩砖固定。分离器中心筒采用高温高强度耐磨的不锈钢材料。旋风分离器下部的返料立管、返料器及其连接管路内，采用耐磨浇注料，用“Y”型销钉固定，即一层耐火浇注料和一层耐火保温浇注料。

在尾部竖井内的受热面采用顺列布置，每一组管束的前两排管子均采用防磨盖板，在两边弯头处设置阻流板，防止形成烟气走廊，以免磨损。

处于吹灰器有效范围内的受热面管束设有防磨护板。对于过热器，防磨护板能够耐高温。

对局部磨损比较严重的区域，设有防磨护板。

#### ⑤冷渣器

采用两台风水冷流化床冷渣器，具有选择性排渣功能，使未燃尽的碳粒能返回炉膛继续燃烧。每台冷渣器分为 2 个小仓，沿渣的走向分别为选择仓和冷却仓，仓与仓之间用分隔墙隔开，每个仓均有其独立的布风装置，布风装置为钢板式结构，在布风板上布置有风帽。在选择仓内可将未燃尽的碳粒继续燃尽，并筛选出炉渣中的细颗粒，通过选择仓顶部的风渣返料管，将未燃尽碳及未反应完全的石灰石细颗粒从水冷壁两侧墙送回炉膛。

冷渣器备有事故喷水，用于紧急状态下冷却渣，冷渣器底部排渣阀前布置一级碎渣机。

## 第二章 施工现场平面布置

### 第一节 布置原则

本工程的施工总平面布置是在华能济宁电厂 2×135MW 扩建工程施工有关设计文件的基础上，结合施工地点离我公司济宁基地近的有利条件，并以《火力发电厂工程施工组织设计导则》为准则而编制的。

锅炉专业现场平面布置原则：

- 1、施工场地区域划分合理，施工平面布置紧凑，提高场地利用率，减少其它工种或工序之间的干扰，使之合理的进行交叉作业。
- 2、方便组织交通运输，使施工的各个阶段都能做到交通方便、运输通畅。减少二次搬运降低运输费用。
- 3、满足有关规程的防洪排水、防火及防雷、保卫、卫生、劳动保护和安全文明施工的要求。

### 第二节 布置方案

为合理利用场地，充分考虑施工工艺流程及两个标段的协调，便于施工生产和集中管理，施工场地布置在业主指定的施工区内，集中布置，其中布置如下：（详见施工总平面布置图）。

#6 炉右侧布置 LR1400 履带吊，前后方向行走，行走中心线距锅炉⑤轴线 14m，组接 SDBW 工况：63m 主臂+49m 副臂，满足锅炉钢架及大件吊装需要，中间穿插卸车设备。

主厂房扩建端为锅炉设备组合场，设 60t/42m 龙门吊一台，作为锅炉设备堆放、组合的主要场地。锅炉组合场与化水间之间的场地也作为设备堆放、组合的临时场地。

### 第三节 交通运输

施工区的施工道路利用电厂现有运煤道路和运灰渣道路，均引自济安桥南路；施工区内道路使用现有道路，新建道路的布置遵循永临结合的原则。根据平面生产临时设施的布置情况，环形布置，做到路路畅通。主要通道宽 8 米，次要通道为 6 米，转弯半径均为 9 米。能满足施工期间大件设备及材料运输的要求。（详见《施工总平面布置图》）

## 第三章 主要施工方案

### 一、工程特点

- 1、本期工程配用循环流化床锅炉，无制粉系统，增加了石灰石系统。
- 2、炉膛和后烟井间增加了高温旋风分离器，使炉膛和后烟井相对独立。
- 3、锅炉为支吊结构，主钢架外侧有副钢架，炉架稳定性好，炉架施工过程中便于穿插吊装受热面及烟风道。炉顶钢结构简单，缓装部分梁后不影响整体稳定性，便于受热面较大组件从炉顶吊入。
- 4、炉膛内燃烧物及飞灰颗粒较大，对受热面磨损严重，对受热面的抗磨要求较高。
- 5、旋风分离器为高温绝热内衬，内壁敷以耐火衬里，对耐火衬里的安装工艺要求较严格。
- 6、因流化床锅炉设计为正压燃烧，因此要求烟风煤系统及炉膛设计安装应具有较高强度，且密封性应良好。
- 7、为避免高速附壁流磨损受热面焊口融和区，要求裸露在炉膛内的焊口打磨平整。

### 二、主要施工机具

- 1、LR1400 履带吊：布置在主厂房扩建端#6 炉炉右，前后方向行走，行走中心线距离⑤轴线 14 米。
- 2、60t/42m 龙门吊：布置于主厂房扩建端锅炉组合场。
- 3、KH180 履带吊：配合吊装或设备卸车。
- 4、25t、50t 汽车吊：配合吊装或设备卸车。

## 第一节、钢结构安装

### 一、概述

锅炉主钢架结构由左至右共有 1、2、3、4、5，五条轴线，宽度 31 米；由前至后共有 G、H、J、K 四列钢架，深 37.2 米；中间 2、3、4，三条轴线为主钢架结构主要承力钢架，两侧为副钢架。钢架立柱共分为五层，最高处为 51.4 米；炉顶钢架由八根主梁和若干次梁、吊杆梁组成；整个锅炉主要刚性平台共有 3 层：9 米、32.8 米、43 米，9 米

为运转层混凝土平台。锅炉钢架结构主要构件材料为高强度低合金钢，构件连接采用扭剪型高强螺栓，螺栓规格为 M22，全部为 10.9S 级。立柱与基础采用预埋螺栓连接。整个锅炉钢架、平台、扶梯约重 1740 吨。

## 二、吊装方案

锅炉钢架的吊装主要由 LR1400 履带吊完成，LR1400 履带吊布置在锅炉右侧，行走中心线距离⑤轴线 14 米，前后方向行走；SDWB/BW 工况：63 米主杆+49 米付杆。第一层钢架由 KH180 和 50 吨汽车吊完成。柱底板找正验收完后方可进行炉架吊装，炉架吊装顺序为先立柱，再垂直撑、横梁、后水平撑。吊装完一层后及时找正，终紧高强螺栓。钢架吊装中可穿插吊装管箱式空预器、烟风道、第一级省煤器、分离器等。

## 三、钢架安装

### 1、柱底板安装

根据建筑工程处提供的基准点，在基础上划出锅炉纵横中心线；以纵横中心线为基准，划出柱底板的中心线；根据划线安装柱底板，并通过地脚螺母调整标高；柱底板中心线偏差不得超过 2mm，对角线偏差不得超过 5mm，相互标高偏差不得超过 2mm。

### 2、钢架安装

柱底板安装验收合格后进行钢架吊装。钢架吊装前进行设备检查，合格后进行安装。安装过程中使用临时螺栓。第一层立柱安装就位时调整中心线与柱底板中心线重合。钢架安装验收标准：立柱垂直度偏差 $\leq 1\%$ 立柱长度，且 $\leq 10\text{mm}$ ；立柱间距偏差 $\leq 0.7\%$ 柱距，且 $\leq 7\text{mm}$ ；立柱间对角线偏差 $\leq 1\%$ 对角线长度，且 $\leq 10\text{mm}$ 。钢架找正尺寸达到要求后对高强螺栓进行初拧，初拧力矩 300NM，验收合格后用专用电动扳手进行终拧，终拧至尾部梅花头拧掉为合格。第一层钢架验收合格后进行基础二次灌浆，二次灌浆强度达到设计的 75%后方可进行二层吊装。钢架吊装一层，找正验收一层，严禁未进行找正就进行下层安装。

## 第 二 节

## 汽包吊装

### 一、概述

汽包直径为  $\Phi 1784 \times 92$ ，直段长度（不包括两端封头）14024mm，吊装重量（带吊带）不超过 80 吨，安装标高 47000mm，距离 G 轴线 2068mm。炉顶板梁及主要次梁吊装完，锅炉钢结构验收合格后，即可吊装汽包。

### 二、汽包吊装

- 1、汽包吊装前，先运至炉底 G---H 之间，检查划线。
- 2、由 LR1400 履带吊在 SDBW/BW 工况下：63 米主杆+28 米付杆 直接带吊杆就位。
- 3、吊装前将吊杆临时固定在筒体上，搭设临时脚手架。

4、吊装：LR1400 履带吊吊钩从炉顶落下，先进行试吊三次，一切无误后方可正式起吊。起吊过程中要保持汽包两端与钢架的距离，严防与炉架相碰。汽包吊至 44 米时，将汽包临时悬挂在钢架上，将 LR1400 履带吊大钩松掉，换一对较长的钢丝绳，将钢丝绳从炉顶③轴线次梁两侧分下将汽包吊起，将汽包就位。

5、汽包吊装就位后及时安装吊杆，将汽包吊钩松掉。汽包就位标高高 20mm 左右，便于进行调整。

## 第三节 空气预热器安装

### 一、工程概述

管箱式空气预热器分三级布置在后烟井下部，底部支撑在 J.1、J.8 之间的标高为 7150mm 的横梁上，管子规格为  $\Phi 63.5 \times 2$ ，长 6794mm，共有 12936 根。管箱式空预器每级分为一次风管箱、二次风管箱，管箱供货从中部分开，需现场拼接、穿管子。现场到货共为 12 组，一次风管箱每组 30.9 吨、二次风管箱每组 20.85 吨，每组现场穿管 308 根，共需现场穿管 3696 根。

### 二、施工方案

- 1、管箱式空气预热器吊装在钢架吊装期间穿插，或在 J—K 之间预留通道吊装；每级一、二次风箱进行地面组合后进行高空安装，所有管子在地面穿装。
- 2、LR1400 履带吊行走中心线不变，在 SDBW/BW 情况下 63 米主杆+42 米付杆。
- 3、 吊装前 J.1 至 J.8 区域的 7.5 米支撑梁施工完毕，以锅炉对称中心线为基准，划出空预器支座中心，安装空预器滑块。
- 4、第一级一、二次风管箱吊装就位后进行高空安装，一级安装找正完成后进行下一级的安装。管箱找正、固定、连接密封后，依次安装其上的膨胀节，连接风道。

## 第四节 烟风道安装

烟风道按现场到货及加工制作情况，随炉架的吊装交叉进行。吊装可对组件进行地面组合，减少吊装次数，组合长度视进入通道情况定，一般在 4—8m 左右，单重不超过 6t 为宜，过大易产生吊装变形。施工时先施工支吊架，后施工烟风道，可减少临时悬挂。

## 第五节 受热面及分离器安装方案

### 一、炉膛区受热面及管道安装

1、降水管：汽包下部有 8 根降水管，4 根  $\Phi 356 \times 32$  的通向水冷壁下集箱、4 根  $\Phi 219 \times 22$  通向水冷屏中间集箱。在炉架吊装期间、汽包吊装前，若设备到位把直管段进行地面组合，其余部分不组合，先把上部管道用 LR1400 履带吊从炉顶放至炉前侧，用钢丝绳临时固定悬挂在钢架上，待汽包找正验收后用倒链提升对口，进行高空安装。

2、水冷壁：炉膛四周及顶棚为全焊接的膜式水冷壁，四周水冷壁共分为上、中、

下三段,水冷壁管径为  $\Phi 63.5 \times 6.5$ , 材质 SA210C。①前水顶部中心线距离 G 轴线为 3768mm, 上中下外形尺寸分别为: 13246X10766mm、13246X11820mm、13246 X10981mm。前后水冷壁的上中部各分两片组合, 由炉膛顶部吊装进入, 钢性梁提前悬挂在钢架上, 水冷壁安装到位后进行高空安装。②两侧水上中下外形尺寸分别为: 7557 X 11820mm、7557X11820mm、7557X11820mm, 上中段分别带钢性梁组合成一体, 组件重量约 18 吨, 由炉膛顶部两侧开口吊装进入。③顶棚水冷壁管排, 待屏式过热器就位后由后部插进, 最后安装水冷壁散管。④在炉膛顶部两侧分别布置了两排分隔屏水冷壁, 分隔屏水冷壁与上集箱、底部散管组合, 最大外形尺寸为: 4892 X17282 mm, 各组件重量不超过 8t, 组件由炉顶用 LR140 吊装到位。⑤炉膛底部水冷壁管间布置风帽, 形成膜式水冷壁布风板, 与炉膛连成一体, 底部水冷布风板组合完后拖运至炉底, 上部水冷壁安装完后用卷扬机提起安装对口。⑥布风板上的耐火浇注料是在安装完风帽以后进行的, 应特别注意不要将风帽小孔堵塞, 由于水冷布风板上下都应打上耐火浇注料, 因此安装完毕以后应逐一检查, 防止风帽堵塞; 密相区是循环流化床锅炉中工作环境最恶劣的地方, 对于膜式水冷壁结构, 在防磨销钉焊接区, 应涂上 60—100mm 厚的非烧结、微收缩浇注料。

3、屏式过热器: 炉膛内中上部左、右侧各布置有 8 片 I 级屏式过热器和 8 片 II 级屏式过热器, 过热器管径分别为  $\Phi 45 \times 4.5$ 、 $\Phi 45 \times 5$ , 每片间距为 704mm。每片屏式过热器的进出口管排分别与底部散管组合, 每片组件 (带膨胀节) 重量约 1 吨, 用 LR1400 由炉顶进入, 高空与顶部联箱焊接连接。

## 二、后烟井区受热面安装

尾部竖井上部由四面包墙围成, 内部由中隔墙分成双烟道, 前一烟道中布置再热器, 后一烟道中布置有末级过热器和二级省煤器, 两个烟道下部是烟气挡板, 用于调节再热汽温。两个烟道合并后再次经过第一级省煤器和管箱式空气预热器。

吊装顺序为: 下部支撑式结构的管式空气预热器、一级省煤器、连接烟道等随钢结构吊装自下而上逐级吊装。上部的悬挂式的包墙、再热器、末级过热器和二级省煤器等自上而下逐级吊装。吊装前钢架预留通道。

1、省煤器: 第一级省煤器由  $\Phi 51 \times 5$  的 20G 钢管组成, 沿炉架对称中心线分为两排, 每排有 70 片组成, 每片分成上下两段, 省煤器及其支架重量约 320 吨。在空预器的上方搭设支架放置, 第一段逐片吊装; 第二段吊装时临时放置位置在第一层上。第二级省煤器共有 106 排, 每排上下两片, 不进行地面组合, 用后烟井中的电动葫芦由炉左至炉右逐片吊装。

2、包墙与后顶棚: 上部受热面为悬吊式结构, 需待炉顶钢结构找正验收完、炉顶吊杆安装后方可吊装。四面包墙分别带刚性梁组合成一体, 由炉顶吊装进入, 右侧包墙缓装, 作为内部受热面的吊装通道。顶棚采取散吊的情况, 在前、后、左侧包墙安装完后后再安装, 顶棚就位后再安装下部设备。

在顶棚的下方各安装一个带导轨的 5t、3t 电动葫芦，吊装完中隔墙后分两个区域分别吊装再热器、末级过热器、二级省煤器。

3、再热器：管径为  $\phi 63.5 \times 4.5$ ，每片分成 5 段，通过悬吊管悬吊，其进出口集箱置于前包墙外。再热器每片的 5 段地面组合，带悬吊管，吊装就位后与上部悬吊管高空对口；为防吊装变形，在组合场用一吊装架抬吊，用 LR1400 吊起后脱离吊装架，由炉顶右侧预留通道吊入，然后由电动葫芦接应吊装就位。

4、末级过热器的吊装：末级过热器管径为  $\phi 51 \times 6$ ，共有 106 片，每片末级过热器分成三段；末级过热器都不进行地面组合，全部逐片吊装就位，先吊省煤器，后吊过热器，阶梯形吊装。

### 三、旋风分离器和回料器安装

每炉有两台高效旋风分离器，壳体为钢板结构，内衬采用耐磨、隔热材料。上部出口烟气管为耐磨、耐高温材料。其下部接回料阀，回料阀采用非机械的 U 型回料装置，用钢板卷制而成，内壁敷设有防磨和保温材料。

回料器组合后在钢架吊装时穿插吊装就位，旋风筒由炉顶开口吊入。旋风筒分上下两部分组合、吊装。下部锥体在龙门吊下倒置组合，吊装后放置钢架支撑梁上；上部筒体组合、吊装后直接找正固定。然后将下部锥体提起，与上部对口焊接。进口装置需在后水冷壁吊装前由炉膛区吊装就位，出口装置最后吊装。分离器壳体安装要求保证其进出口的切圆尺寸，才可达到其设计效率。其内部的耐磨材料要求安装牢固，能经受常时间运行而不脱落，且内部光滑，便于物料回流。

分离器与炉膛、后烟井、回料器接口处都设有非金属膨胀节，安装时不能拉伸、压缩、偏转膨胀节。各金属接口间必须保证焊缝严密，因而筒体焊缝、各接口焊缝必须经过严格检验。非金属膨胀节待耐火防磨浇注层施工完后安装。

冷渣器：为整体供货，将其运至安装位置，准确定位、调整好水平后固定。连接进渣口及与炉膛接口，施工时应注意接口焊缝严密，并且过渡圆滑；膨胀节严格按照要求施工，确保其密封性并不影响膨胀。

### 四、锅炉炉膛密封

因硫化床锅炉设计为正压燃烧，且炉膛内烟气压力高，燃烧颗粒大，为此对炉膛密封质量要求极高，循环硫化床锅炉极易引发泄漏的部位，主要有如下区域：膨胀节、给煤口、四壁墙角和炉顶旋风分离器的门孔等，尤其炉膛密封，施工时必需按如下要求进行。

1、尽可能少切割鳍片，不论在受热面管排组合或对口时，应避免切割鳍片，以免造成密封焊缝增多。必要的切割必须用砂轮磨平，并补焊严密。

2、避免密封焊缝间添加密封材料，以免造成密封焊缝增加，影响焊接质量。

3、受热面密封焊缝尽量在地面组合时完成，避免高空作业，尽量增加平焊，减少立焊、仰焊。

- 4、保证焊缝工艺，炉膛密封必需有责任心强、具有相应资格的专业焊工完成。
- 5、加大检查力度，每道密封焊缝必须严格进行渗油试验和检查，直至合格。

## 第六节 锅炉附属机械及输煤系统安装

### 一、附属机械安装

每台炉炉底安装两台离心式一次风机、两台离心式二次风机、三台高压流化风机、两台冷渣风机，电除尘后安装两台离心式引风机，除氧煤仓间布置 4 台皮带给煤机、2 台石灰石粉螺旋给料机和 2 台石灰石送粉风机。引风机设备用汽车运至安装位置，用 KH180 卸车后吊装就位。炉底设备用拖车运至安装位置，用汽车吊卸车后吊装就位。不能布置汽车吊的位置，可利用滚杠、用卷扬机牵引至安装位置，配合设备上部的起吊设施、倒链等起吊就位。所有转动机械严格按图施工，找正尺寸达到图纸、验标要求。

### 二、输煤系统安装

皮带机驱动装置、头尾部滚筒等较大设备在转运站施工封顶前用汽车吊装进转运站安装位置附近，安装时用卷扬机和倒链吊装就位。

皮带胶接采用硫化胶接。

## 第七节、锅炉水压试验

锅炉水压试验，就是在锅炉本体承压部件安装结束及所有与承压部件连接的部件（或其预焊接件）全部焊接、检验完后，在冷态下检查锅炉严密性的一种试验，达到保证锅炉承重和承压部件质量的目的。其试验范围包括：水冷壁系统，过热器系统，省煤器系统和再热系统及其进出口管道。

水压用水质、水温要符合规范和锅炉厂的要求，一般水温不应超过 80℃，对合金钢受压元件，水压试验的温度，应符合设备技术文件及《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的规定。水压时一般应在环境温度高于 5℃以上，否则应有可靠的防寒防冻措施。

为节约用水量，水压试验前可先用 0.3-0.5MPa 的压缩空气进行风压试验，确保无泄露后再上水进行水压试验。

过热器系统的试验压力为汽包工作压力的 1.25 倍，再热器系统的试验压力为再热器工作压力的 1.5 倍。

水压试验后的保护：#6 炉水压试验距酸洗时间较长，超过 30 天，应采取充氮保护措施。使用的氮气纯度应不小于 98%，利用氮气顶排炉水，严防炉水排空后进入空气。系统充氮后的氮气压力应维持在 0.2Mpa。

## 第八节 锅炉化学清洗

按《电力建设施工及验收技术规范》（锅炉篇）规定，锅炉启动前需进行化学清洗。清洗范围为：省煤器、汽包、水冷壁及相应的联结管道、集箱。

化学清洗前应系统应符合下列要求：

- 1) 能连续供应足够数量的合格的除盐水或软化水，电源应安全可靠。
- 2) 有可靠的汽源和加热装置，能加热清洗介质到规定温度。
- 3) 化学清洗废液的排放应进行综合处理。

化学清洗时与清洗系统相连而又不参加化学清洗的部分应可靠地隔绝。化学清洗回路内的并列管路，流速应尽可能均匀。化学清洗方案中应规定各种安全保护措施。

化学清洗结束后，应检查汽包、水冷壁下联箱内部、监视管段和腐蚀指式片，要求达到以下标准：1) 内表面应清洁，基本上无残留氧化物和焊渣 2) 不出现二次浮锈，无点蚀、无明显金属粗晶析出的过洗现象，不允许有渡铜现象，并形成完整的钝化保护膜。3) 腐蚀指式片平均腐蚀速度应小于  $10\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

如果清洗结束至锅炉吹管的时间分隔超过 30 天，应按《电力建设施工及验收技术规范（火力发电厂化学篇）》的规定采取防腐保护措施。

## 第九节 烘炉及加氧吹管

### 一、锅炉烘炉

1、烘炉目的：对新砌筑的内含有一定水分的锅炉炉墙进行缓慢干燥处理以提高其强度，避免直接投入运行后，炉墙水分就会受热蒸发使体积膨胀而产生一定压力，致使炉墙发生裂缝、变形、损坏，严重时使炉墙脱落。同时烘炉还可以加速炉墙材料的物理化学变化过程，使其稳定，以便在高温下长期工作。

2、烘炉前的准备工作和应具备的条件：

- (1) 锅炉的保温抹面工作全部结束，打开各处门孔，自然干燥 72 小时以上。
- (2) 锅炉本体及其辅助系统的安装工作结束，具备锅炉点火的条件。
- (3) 分别在炉膛下部耐热耐磨材料区域，旋风分离器、回料装置上预设耐磨材料取样点。

3、烘炉的方法

烘炉应依据耐磨材料厂家提供的有关资料及要求制定烘炉方案，确定烘炉升温曲线。烘炉时启动送、引风机和高压风机，点燃油枪进行烘烤。根据工程的实际情况，可将烘炉与锅炉酸洗结合进行。后期进行  $600\text{—}800^\circ\text{C}$  高温烘炉时，可在吹管过程中完成。

耐火材料取样测试含水率达到耐磨材料厂家要求数值时，可认为烘炉结束。

### 二、蒸汽加氧吹管

本期工程冲管采用我公司应用成熟的一阶段加氧降压冲管方案，并采取喷水消音和加装消音器的双重降噪的措施。在再热器入口前加装集粒器，在过热器入口加氧，在排汽母管出口加喷水装置、排汽消音器。其冲管范围及流程为：

汽包 → 过热器 → 主蒸汽管 → 吹管控制门 → 冷段 → 靶板、集粒器

→ 再热器 → 热段 → 靶板装置 → 排汽母管 → 喷水装置 → 排汽消音器 → 排汽。

## 第十节 冬雨季施工方案

### 一、雨季施工措施

由于多雨，在施工现场应搭设简易防雨棚，以保证雨天施工，防雨棚的结构为钢管支架上盖石棉瓦，遇大雨或暴雨时可暂停施工，待雨过后再施工。对防水设备、材料应加篷布、雨布进行保护，防雨水冲蚀。特别做好以下工作：

- 1、工人在雨天野外施工时应穿雨衣、雨裤、防滑鞋。
- 2、所有施工现场分区设排水沟，并对场地设排水坡度，对雨水导流，保证雨停场地即可使用。
- 3、马路两侧设明沟排水沟，据道路的宽度和实际情况设单排水沟和双排水沟。
- 4、雨季前应仔细检查防雷、防风、防洪工作，疏通排水沟。
- 5、施工用电盘、配电箱要加防雨罩，漏电保护装置应灵敏可靠，并定期检查其绝缘情况，铁皮房、临时电梯底部应良好接地。
- 6、暴雨、雷雨天气要停止一切高空作业。雨、雾天必须进行作业时，要做好防雨、防滑及防触电的措施。停工时一定要停施工用电，不停电时，电工必须跟班并对线路及施工用电盘及时巡回检修。
- 7、工地安全员要通过安监部门或其它方式了解三至五天的天气情况，以便安排、调整施工计划。
- 8、构件堆放及设备放置要高出地面 20cm 以上，以防积水。
- 9、运输通道应用石子、碎石等碾压坚实，以待雨季车辆通行。
- 10、用电设备要根据要求，可靠接地或接零。

### 二、冬季施工措施

为保证本期的工程，许多项目必须进行冬季施工。为保证冬季施工的顺利进行，确保工期和施工质量，特制定冬季施工方案。

#### 1、冬季施工前的准备工作

入冬前，屋顶及门窗孔洞应及早封闭，对消防器具应进行全面检查，对消防设施做好保温、防冻措施。配备取暖设施，并加强用火管理的教育，及时消除火源周围的易燃物。

#### 2、焊接作业

钢材在零度以下时焊接时应调整焊接工艺参数，使焊缝和热影响区缓慢冷却，风力超过四级时，应采取防风措施。焊后未冷却的接头避免碰到冰雪，必要时应用棉被进行保温。对合金钢焊口、高压焊口等应注意预热和保温，并做好防风措施。所有焊口均需预热、保温并热处理。

#### 3、吊装作业

雨雾天尽量避免室外吊装作业，六级风以上严禁进行吊装作业，风力大于四级时，严禁进行迎风面积大的物体的吊装作业；大雾天严禁吊装作业。

当指挥人员看不清吊车司机时，应使用对讲机进行联系指挥，否则不准进行作业；当指挥人员看不清吊物或冻在地面上的物体不明重量时，严禁作业。

4、冬季施工还应注意以下事项：

施工现场严禁点火或用碘钨灯取暖；冬季施工用架子、斜道、人行道、施工道路均需采取防滑措施；大雪后必须将现场清理干净方可施工，所有孔洞必须加盖板；现场禁止吸烟；雾天注意钢架、栏杆、格栅等的防滑及清扫工作。

## 第十一节 施工机械布置

- 1、 LR1400 履带吊：布置在#6 炉右，中心线距离⑤轴线 14 米，沿炉架方向行走。  
吊装锅炉钢架期间，SDBW 工况：63m 主杆+49m 付杆工况用于吊装锅炉第二层及以上钢架。
- 2、 KH180 履带吊：作为钢架及受热面的辅助吊装机具。
- 3、 龙门吊：锅炉组合场布置 1 台 60t/42m 龙门吊，用于设备的组合、运输等。
- 4、 25 吨、50 吨汽车吊负责部分设备卸车、一层钢架吊装等工作。

## 第四章 施工技术及物资供应计划

### 第一节 主要施工图纸需求进度

序号	图纸名称	付齐时间
一	制造厂部分	
1	锅炉总图及安装说明书	2002. 8. 10
2	柱底板及地脚螺栓	2002. 6. 10
3	锅炉钢架	2002. 08. 20
4	锅炉梯栏平台	2002. 09. 10
5	空气预热器	2002. 8. 10
6	锅炉受热面及支吊装置	2002. 08. 24

7	旋风分离器及回料 阀	2002. 08. 20
8	冷渣器	2002. 09. 30
9	管路系统	2002. 10. 31
10	吹灰器及管道	2002. 11. 20
11	大屋顶	2002. 11. 20
12	锅炉内护板	2002. 11. 20
13	渣仓安装图	2003. 01. 31
二	设计院部分	
1	锅炉辅机安装图	2002. 10. 30
2	锅炉房起吊设施安 装图	2002. 09. 30
3	一、二次风道	2002. 07. 31
4	烟道	2002. 08. 31
5	输煤系统设备布置 图	2002. 07. 31
6	除渣系统设备布置 图	2002. 08. 31

## 第二节 物资设备供应计划

序号	设备名称	供齐时间
一	锅炉设备	
1	钢架柱底板	2002. 07. 10
2	第一层钢架	2002. 07. 21
3	第二层钢架及第一层梯栏平台	2002. 08. 8
4	第三层钢架及第二层梯栏平台	2002. 08. 18

3	第四层钢架及第三层梯栏平台	2002. 08. 28
5	第五层钢架及第四层以上梯栏平台	2002. 09. 10
	炉顶板梁及次梁	2002. 9. 25
	炉顶吊杆	2002. 9. 25
6	空气预热器	2002. 08. 20
7	下降管	2002. 09. 10
8	水冷壁及其集箱	2002. 09. 10
9	第一级省煤器及集箱	2002. 08. 30
10	再热器调节烟气挡板	2002. 09. 20
11	包墙及集箱	2002. 9. 10
12	汽包及吊挂装置	2002. 9. 30
13	屏式过热器及集箱	2002. 9. 20

14	末级过热器及集箱	2002. 9. 30
15	再热器及集箱	2002. 09. 30
16	第二级省煤器及集箱	2002. 9. 30
17	回料阀	2002. 09. 20
18	旋风分离器	2002. 09. 30
19	冷渣器	2002. 11. 30
20	锅炉本体阀门、管路及附件	2002. 12. 20
21	吹灰器及管道	2003. 01. 31
22	大屋顶	2003. 01. 31
23	锅炉内护板	2002. 11. 30
24	锅炉外护板	2002. 12. 30
二	烟风道	
1	热风道	2002. 08. 20
2	冷风道	2002. 11. 20
3	烟道	2002. 11. 20
2	原煤管道	2002. 10. 20
3	石灰粉管道	2002. 01. 31
三	锅炉辅机	
1	一次风机、二次风机	2003. 01. 31
2	引风机	2003. 02. 20
3	高压气化风机	2003. 01. 31
4	冷渣器冷却风机	2003. 01. 31
5	给煤机	2003. 02. 20
6	石灰石送粉风机	2003. 02. 20
7	锅炉房电动葫芦	2002. 11. 30
8	锅炉电梯	2002. 11. 30
四	输煤设备	

1	皮带机驱动装置	2002. 09. 10
2	桥式抓斗起重机	2002. 10. 10
3	碎煤机	2002. 09. 10
4	皮带输送机机架	2002. 10. 20
5	硫化器	2002. 11. 30
6	皮带	2002. 11. 30
7	犁式卸料器	2003. 02. 20
六	除渣系统设备	
1	渣仓	2003. 1. 31
2	刮板输送机	2003. 02. 28
3	斗式提升机	2003. 02. 28

### 第三节、机械及主要工具配备计划

根据业主供货情况，机组安装铆工制作量较少，此部分工作大都由业主完成，最终整体供货。需要我方制作的项目在现场根据计划情况安排施工，现场不设机加工车间，全部机加工项目在公司基地金属加工厂或就近外委加工。

#### 机械配置计划

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	额定功率 (KW)	生产能力	进出场计划
一	起重机械					
1	龙门吊	60t/42m	2	96	60t	02.7-03.7
2	履带吊	LR1400	1	470	400t	02.8-03.7
3	履带吊	KH180-2	1	118	50t	02.8-03.5

	带吊					
4	汽 车吊	P&H790	1	204	90t	02.7-03.5
5	汽 车吊	TG-500E	1	195	50t	02.7-03.7
6	施 工电梯	SCD160	1	22	1t	02.10-03.7
7	叉 车	CPCD3	2	62.5	3t	02.7-03.7
8	卷 扬机	3t	4	11	3t	02.10-03.5
9	卷 扬机	5t	4	13	5t	02.10-03.5
二	运 输机械					
1	低 驾平板	DJ250	1	88	25t	02.7-03.5
2	载 重货车	10t	2	85	10t	02.7-03.5
3	载 重货车	5t	2	73	5t	02.7-03.5
4	拖 拉机	25HP	1	17.6	25HP	02.3-03.5
三	焊 接机械					
1	逆 变焊机	ZX7-400ST	30	18		02.3-03.3
2	氩	NA-500	5	20		03.3-03.6

	弧焊机					
3	电脑 热处理设 备	DWK-180	1	28	180mm	02.9-03.5
4	电焊 条烘干箱	YGCH-G-100	1	100		02.3-03.7
5	电焊 条恒温箱	ZHB101-3	1	80		02.3-03.7
四	其 它					
1	自 动真空滤 油机	EOK-600	1	6	6000L/h	03.5-03.6
2	弯 管机	LWG2-10B	1		$\phi \leq 100$	02.12-03.5
3	空 压机	WY-6/7-D	1	37	$6\text{m}^3/\text{h}$	03.1-03.7

## 第四节、力能供应计划

### 一、施工用水

施工用水采用现场现有井点，用 $\Phi 159$ 供水母管布置成环型管网，各生活、消防及施工用水可从主管上引支管。

施工用水，考虑永临结合方案及初设要求，采用生活、生产、消防共用的方式，管径按正式消防工程管网设置。在环网主干管形成后，直接在管网预设接口处引管。确定主干供水管为DN159焊接钢管，各分区预留接口。施工用水管网均采用地下敷设，埋地标高为厂平后-0.8米。

### 二、施工用电

本工程施工用电可从业主提供的三个400V电源接口引接，形成自身的施工电源网络并自行管理。

施工区域0.4kV施工供电采用沿电缆沟敷设或直埋方式，各施工区设置配电盘，以低压动力电缆向各施工负荷和电源配电箱供电，区域电源盘以下采用三相五线制供电。

热处理设备、施工电梯及大型起重机以单独回路供电。

施工用电源盘共有四种形式：区域性配电盘，内设4-6台400A—600A空气开关，供某一施工区域用电；负荷配电盘，内设胶盖开关及自动空气开关，供某一作业面0.4KV施工用电；插座配电箱，内设漏电断路器及各种形式的插座，主要供电动工具用电；吊车负荷盘，根据吊车负荷大小内设4台自动空气开关。

施工用电管理制度：为切实保障工地施工电源安全可靠地运行，保障工程的正常施工，施工电源设专人统一维护管理；施工电源主线规划布设完后，绘制完整的配电系统图，维护人员熟悉高低压配电系统；现场配电盘、箱应形式统一，颜色一致，并有明显的警示标志，电缆敷设横平竖直，禁止乱拉乱放；坚持每周一次的现场安全巡视制度，做好现场施工电源雨季巡检工作，消除用电隐患。

### 三、施工用气

#### 1、氧气、乙炔供应：

利用原有的氧气、乙炔站，通过管道供应到各施工集中区域。氧、乙炔集中供应的区域：设备组合场、锅炉房各施工层。输煤系统作业区等较远区域采用瓶装供应。

#### 2、氩气供应

购买经验证合格的瓶装氩气，由焊工个人领用。

### 四、消防

除《施工总平面图》中设置的消防设施外，还可根据锅炉防火的具体要求，在各部位配置灭火器、砂箱、水桶、消防水池等消防设施。

## 第五章 施工综合进度

### 一、施工里程碑进度计划

序号	里程碑项目	计划完成时间	备注
1	#6 炉架开始吊装	2002 年 8 月 10 日	
2	#6 炉汽包吊装就位完	2002 年 10 月 20 日	
3	#6 炉水压完	2003 年 1 月 25	

		日	
4	#6 炉开始烘炉	2003 年 5 月 10 日	
5	#6 炉酸洗完	2003 年 5 月 30 日	
6	#6 机组点火吹管	2003 年 6 月 25 日	
7	#6 机组整组启动	2003 年 8 月 5 日	
8	#6 机组移交试生 产	2003 年 9 月 30 日	

二、锅炉施工三级进度计划表

序号	施工项目	开竣工时间	备注
一、	锅炉本体安装		
(一)	钢架安装		
1、	钢架第一层安装	2002. 7. 21 ~ 2002. 8. 09	
2、	钢架第二层安装	2002. 8. 16 ~ 2002. 8. 30	
3、	钢架第三层安装	002. 8. 31 ~ 2002. 9. 10	
4、	钢架第四层安装	002. 9. 11 ~ 2002. 9. 24	
5、	钢架第五层安装	002. 9. 25 ~ 2002. 10. 10	

6、	#6 炉大板梁安装	2002. 10. 11 ~ 2002. 10. 15	
(二)	受热面安装		
1、	#6 炉汽包吊装就位完	2002. 10. 16 ~ 2002. 10. 20.	
2、	空预器组合安装	2002. 9. 10 ~ 2002. 10. 10.	
3、	降水管组合安装	2002. 9. 10 ~ 2002. 11. 30.	
4、	钢性梁吊装、安装	2002. 10. 10 ~ 2002. 12. 30.	
5、	炉顶吊杆梁及施工	2002. 10. 18 ~ 2002. 12. 30.	
6、	水冷壁组合安装	2002. 9. 10 ~ 2002. 12. 20.	
7、	屏式过热器组合、安装	2002. 10. 1 ~ 2002. 11. 30.	
8、	前顶棚过热器安装	2002. 11. 1 ~ 2002. 11. 30.	
9、	一级省煤器组合、安装	2002. 9. 15 ~ 2002. 11. 30.	
10、	包墙过热器组合安装	2002. 8. 20 ~ 2002. 12. 30	
11、	中隔墙过热器组合、安 装	2002. 11. 10 ~ 2002. 12. 20	
12、	后顶棚安装	2002. 12. 1 ~ 2002. 12. 10	

13、	再热器组合、安装	2002. 10. 20 ~ 2002. 12. 2 0	
14、	二级省煤器组合、安装	2002. 10. 1 ~ 2002. 12. 2 0	
15、	末级过热器组合、安装	2002. 11. 20 ~ 2002. 12. 3 0	
16、	炉顶汽水管道安装	2002. 12. 1 ~ 2003. 1. 10	
17、	冷渣器组合、安装	2002. 12. 1 ~ 2003. 1. 15	
18、	锅炉本体附属设备、管道安装	2002. 12. 20 ~ 2003. 4. . 30	
二、	烟风道组合、安装		
1、	风道组合、安装	2002. 9. 10 ~ 2003. 4. . 30	
2、	烟道组合、安装	2002. 10. 10 ~ 2003. 4. . 30	
三、	分离器、回料器组合、安装		
1、	分离器组合、安装	2002. 9. 10 ~ 2002. 12. 10	
2、	回料器组合、安装	2002. 11. 10 ~ 2002. 12. 20	
四、	锅炉水压试验	2003. 1. 20 ~ 2003. 1. 25	
五、	#6 炉附属机械安装	2002. 12. 10 ~ 2003. 5. 10	

六、	输煤系统安装、调试	2002. 11. 30 ~ 2003. 6. 20	
七、	#6 炉除尘、除灰安装、 调试	2003. 1. 10 ~ 2003. 6. 20	
八、	#6 炉烘炉	2003. 5. 10 ~ 2003. 5. 30	
九、	#6 炉酸洗完	2003. 5. 10 ~ 2003. 5. 30	
十、	#6 机组点火吹管	2003. 6. 25 ~ 2003. 7. 5	
十一	#6 机组整组启动开始	2003. 8. 5 ~ 2003. 9. 30	
十二	#6 机组移交试生产	2003 年 9 月 30 日	

## 第六章 施工组织管理及劳力计划

### 第一节、 施工组织机构

施工组织机构是为保证生产任务、生产安全而设置的机构，它的协调与否直接影响到生产进度。本工程锅炉工程处组织机构设置网络如下：

## 第二节 施工管理

### 一、施工准备

施工准备工作是为了创造有利的施工条件。保证施工任务得以又快又好地完成。它的基本任务是掌握工程的特点、进度要求，摸清施工的客观条件，合理的部署和使用施工力量，从各方面施工创造一切必要条件。搞好施工工作，可以使工程在保证进度、质量的前提下，提高劳动生产率、降低成本。施工准备工作的内容：

#### 1、技术、规划准备：

熟悉、审查图纸，收集资料，开工前编制施工组织设计，编制施工预算。

#### 2、现场施工准备：

场地平整，组合场的划分，组合支架的搭设，施工机械及物资的准备。

#### 3、施工队伍的准备：

调整各班组的施工得力人员，明确分工，在允许的情况下，可身兼数职，以减少富余人员。对特殊工种要进行培训。对队伍开工前的计划、技术、安全的交底。外包项目要设专人管理，严格队伍资质的审核。

### 二、施工过程

施工过程管理的任务据施工计划，对工程的进度、质量、节约、安全、各班的协作配合进行现场指挥、协调和控制。

根据施工计划，将施工任务细化，平均分配各班，并据现有人员制定详细的周计划、月度计划，使之能按时完成工期。工期拖后则影响下一步工序的进行，工期压缩则必然会增加直接费用的开支。

要搞好施工过程中质量检查和督促工作。经常检查施工过程是否遵守设计规定的工艺、是否按图纸施工、是否按照规程施工，材料的储存、发放是否符合规定，隐蔽工程的施工是否符合质量检验规定，把质量问题消灭在施工过程中。

加强施工过程中的安全检查和督促，防止伤亡事故的发生，特别注意以下方面：

- 1、施工现场是否符合安全规定。
- 2、高空作业是否符合安全规定。
- 3、交叉作业是否搭设隔离层、拉设警戒线。
- 4、吊装现场是否有专人监督。
- 5、施工现场防火、防暴、防尘、防毒、防自然灾害的措施是否符合安全规定。
- 6、经常性的检查和督促，能使安全贯彻到日常生产中去，及时发现和消除不安全因素。
- 7、定期召集施工管理人员及骨干召开碰头会、旬会、月会，找出施工中的不足，及时给予纠正。
- 8、搞好施工现场的调度工作。施工调度工作，是实现正确施工指挥的重要手段，是组织施工中各个环节、各工种协调动作的中心。它的主要任务是监督、检查计划和工程合同的执行情况，协调各班、外包队之间的协作关系，及时、全面地掌握施工进度，采取有效措施，处理施工中出现的各种矛盾，克服薄弱环节，促进人力、物力的综合平衡，保证施工任务又快又好地完成。

### 三、竣工验收

严格验收程序，确保工程优良，实行班组自检，工程处复检，然后根据验收级别决定是否报三级验收。单位分部、分项、分段工程结束以后要及时组织人员验收。这是工程的最后一道工序，也是最关键的一道工序，它的优劣直接关系到下一道工序的实施，甚至会造成返工。专工、技术员、质检员不仅要平时把好关，也要把好最后一道关。在验收过程中要逐级验收并做好记录，不准越级，甚至漏验。发现问题要及时纠正，逐级追究责任。

## 第三节 施工质量管理

### 一、概述

- 1、质量目标：机组达标投产，争创优质工程。
- 2、安装工程主要质量指标：

分项工程合格率：100%	分项工程优良率：≥98.5%
分部工程合格率：100%	分部工程优良率：100%
单位工程合格率：100%	单位工程优良率：100%

受检焊口一检合格率>96%;

3、实现锅炉整体水压、锅炉酸洗一次成功。

4、创建工程闪光点的项目目标

1) 小口径管道安装工艺

2) 焊接工艺

3) 梯栏平台施工工艺

## 二、做好施工前准备工作

在工程施工中，我们将以“为工程把关、对甲方负责”为宗旨，认真执行合同确认的质量标准，全面接受业主、工程监理和质量监督站的监督和指导，狠抓质量管理，树立精品意识，落实公司实施名牌战略的思想。按照公司质量体系的要求，我们将采取切实有效的措施有机结合“责、权、利”，全面落实岗位责任，特别是各班组班长、技术员的责任。根据济宁电厂工程的具体情况，建立、健全以项目主任为首的质量管理网络，工程处设专职质检员、各班组设兼职质检员。明确各级人员的质量职责和工作内容，做到分工明确，各负其责。以质量体系的持续有效运行确保工程质量始终处于全面受控状态。

抓好质量意识教育，使广大干部、工人时刻想到抓好质量责任重于泰山。工程开工前，组织施工人员学习施工技术规范、质量标准，熟悉施工图纸及有关资料，使施工质量得到有效控制。

## 三、严格执行三级验收制度，强化施工过程质量控制

严格三级验收制度，确保工程质量优良率。实行班组自检，工程处复检，然后报公司工程管理部验收的三级质量检查验收制度，班组做到工程不优良不出手，工程处做到一次检查验收合格率 100%。

实行单位工程创精品挂牌制、技术指标创优责任人等质量保证措施，明确质量目标。

施工现场质检人员应做到随班作业，以便及时发现问题，解决问题；使每个工程、每道工序都在严格的质量控制之下工作。

加强工程资料的管理，做到及时填写、收集、整理、归档。

## 四、更新服务观念，服从业主、监理管理

教育参加建设的全体员工树立以“业主为中心”的服务观念。积极支持、主动配合业主和工程监理工作，工程项目开工前按照监理规定备齐各类文件、资料，经审核批准后正式开工，严格按照已经批准的作业文件组织施工。在日常工作中经常与业主及监理沟通，及时掌握业主及监理对施工质量的要求与建议，严格按照业主及监理的要求开展质量管理工作。重视业主、工程监理对施工过程中出现的各类质量问题的意见及整改要求，问题发生后要针对产生的原因进行认真分析并制定针对性强的纠正措施，做到举一

反三，进行整改，防止类似问题再次发生。

## 第四节 施工技术管理

### 一、技术管理的任务和原则

技术管理的主要任务是贯彻国家的各项技术政策，科学地组织各项技术工作，充分发挥技术人员和现有物质技术条件的作用，建立正常的生产秩序，不断地推进技术进步，保证工程的施工质量，从而促进施工任务的完成。

搞好技术管理工作，必须遵循以下原则：

- 1、从实际出发，正确贯彻国家的各项技术政策、规范和规程。
- 2、按图纸规定办事，坚持一切施工要求都与设计相符。
- 3、注意节约，讲求经济效益。

### 二、技术管理的内容

建立健全技术管理制度，主要包括施工技术责任制、工程质量管理制、施工图纸会审制度、技术交底制度、技术检验制度、设计变更管理制度、技术资料管理制度。

本工程重点抓好以下几项工作

- 1、施工图纸审查、会审、学习。
- 2、有关技术资料学习、研究。
- 3、施工任务及措施编制、交底。
- 4、明确技术标准与技术规范的内容及先后执行顺序。
- 5、做好质量监督及验收工作。
- 6、各技术人员要做好施工技术日志工作，在工作中要做到有据可依、有据可查、工作严谨、违章必纠。
- 6、做好材料计划的编制管理工作。
- 7、做好安全技术监察工作。
- 8、做好资料整理、收集工作。
- 9、做好技术培训及保密工作。
- 10、积极开展技术革新活动。
- 11、做好竣工资料的整理、移交工作。

### 三、主要技术措施编制计划

序号	技术措施名称	编写交付日期
----	--------	--------

1	钢架吊装、安装措施	2002 年 7 月 20 日
2	汽包吊装、安装措施	2002 年 9 月 20 日
3	受热面组合、安装措施	2002 年 9 月 20 日
4	大件吊装措施	2002 年 9 月 20 日
5	降水管组合、安装措施	2002 年 9 月 10 日
6	炉顶吊挂装置安装措施	2002 年 10 月 10 日
7	空气预热器安装措施	2002 年月 9 月 1 日
8	烟、风道安装措施	2002 年月 9 月 1 日
9	旋风分离器安装措施	2002 年月 9 月 1 日
10	炉顶连接管道安装措施	2002 年月 11 月 15 日
11	锅炉本体附属管道安装措施	2002 年月 12 月 20 日
12	锅炉密封措施	2002 年月 12 月 18 日
13	一、二次风机、引风机等安装措施	2002 年月 12 月 10 日
14	水压试验措施	2003 年 1 月 6 日
15	除灰、除渣系统安装措施	2002 年 12 月 10 日
16	输煤系统安装措施	2002 年 12 月 6 日
17	锅炉大屋顶安装措施	2003 年 1 月 6 日
18	锅炉专业调试措施	调试前 20 天措施编写完毕
(1)	烟风系统调试措施	
(2)	化学清洗方案	
(3)	风机系统调试措施	
(4)	输煤系统调试措施	
(5)	除渣系统调试措施	
(6)	吹灰器系统调试措施	

(7)	冲管方案	
(8)	安全阀调试	

#### 四、培训计划

序号	培训内容	人数	时间
1	锅炉钢架安装	4	2002年7月
2	锅炉大件吊装、安装、	6	2002年9月
3	焊接人员技术培训	4	2002年9月
4	锅炉附属机械安装培训	6	2002年12月
5	竣工资料整理技术学习	10	2003年5月

### 第五节 职业安全卫生管理

锅炉工程处视规范职业安全卫生管理、预防和控制事故的发生、保障劳动者安全与健康为己任，积极培养员工的安全意识和防护技能，采用新技术、新工艺，改善作业场所安全卫生状况，减少和消除危害，杜绝事故和职业病发生。

#### 一、职业安全卫生方针：

遵章守法	营造文明环境
科学管理	永保一流体系
预防为主	消除一切隐患
珍爱生命	确保健康安全

#### 二、安全管理目标

杜绝重伤及以上人身事故；  
 杜绝重大施工机械损坏事故；  
 杜绝重大火灾、交通、垮塌和职业卫生伤害事故；  
 杜绝设备损坏事故及影响恶劣的不安全事件；

年度人身轻伤负伤率<3%，

创无事故工程，创全国安全文明施工样板工程。

### 三、保证措施

1、成立以工程处的主任（负责人）为本单位的安全第一责任者，对本单位的安全施工负全责。

2、配备合格的专职安全员，负责本单位的安全监察工作并处理日常的安全事务，确保工地及上级制定的各种安全管理制度在本单位贯彻执行

3、班组长是本班组的安全第一责任者，并兼任所在班组的安全员，负责本班组的施工安全工作。

4、落实责任制，建立健全安全风险、安全监督制度、安全教育激励三项机制。实行风险抵押金制，与各班签定安全承包合同。

5、加强安全宣传教育工作。加强每周一次的安全活动月制度，组织施工人员学习《电力建设安全工作规程》。加强新入厂工人的三级安全教育及体检工作，特殊工种必须考试合格后方可上岗。

6、任何重大施工项目都必须编制安全技术措施，严格措施交底签证制度。

7、制定安全施工检查制度，每月不少于一次。检查内容包括一般检查、阶段性检查、专业性检查等。另外，每季度还需进行一次季度性检查，发现不安全因素，及时解决。

8、加强施工现场安全管理，做好防火、防风、防洪和防暑降温等四防工作，确保设备、人身安全。

9、执行电力部（1993）290号文《关于加强电力建设安全施工的补充规定》、《关于加强电力建设包工队、临时工安全管理的若干规定》，做好外包队伍管理工作。

10、安全为了生产，生产必须安全，对在安全施工中作出显著成绩的先进班组和个人要给予表扬和奖励。发生事故时按“三不放过”原则认真处理。

11、严把安全防护用品、用具等质量关，爬梯、速差式安全带、安全帽等用品必须经劳动部门安全认证的制定厂家的产品，必须有出厂合格证。起重工具在使用前必须进行试验，合格后并做标识。

12、所有安全防护设施必须挂牌，明确责任人，设施移交要履行签证制度，以便有效控制。

13、遵守业主方规章制度，服从业主的安全管理，加强与外部各方的协作，保证安全目标的实现。

## 第六节 环境管理

### 一、公司环境管理方针：

遵纪守法经营，奉行预防为主；

依靠全员参与，节能降耗增效；

坚持持续改进， 共建美好家园。

本环境方针是公司在环境管理方面的宗旨和方向，是公司在活动、产品或服务中保护环境、预防污染并为实现环境行为的持续改进而制定的最高行动纲领，它为制定环境目标提供框架，全体员工在工程施工活动中必须遵守。

## 二、环境管理控制

公司将在本工程的组织和管理过程中，按照 ISO14001-96 标准建立和运行环境管理体系，并按照甲方招标文件的要求履行乙方的环境管理职责。通过建立、实施环境管理体系并在监理工程师的指导和监督下开展工作，改善公司在现场施工过程中的环境行为，并采取措施预防和减少对对环境有负面影响的活动。

### 1、水污染控制

生产、生活污水的排放按照国家和地方规定分别执行国家标准《污水综合排放标准》GB8979-1996、排入 GB3838III类水域，执行一级排放标准、排入 GB3838IV类水域的污水执行二级排放标准。

### 2、大气污染控制

按照国家规定和地方规定，在生活区和非生产区执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准，施工作业区执行三级标准。

施工和生产过程中产生的废气粉尘执行国家《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996，《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078-1996。

大气污染防治管理如下：

- 1) 禁止焚烧沥青、油毡、橡胶、皮革及其它产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。
- 2) 禁止露天焚烧垃圾、落叶等。
- 3) 禁止在生活区、办公区附近从事露天喷砂和散发粉尘、恶臭及有害气体作业。
- 4) 噪声排放控制

生活和非施工作业区执行《城市区域环境噪声标准》GB3096-93 之一类混合区标准，即昼间等效级限值为 55dB，夜间 45dB。公路两侧执行 GB3096-93 中四类标准。昼间 70dB、夜间 55dB。

施工噪声的控制如下：

本工程处向周围生活环境排放的噪声，其噪声源为：电动扳手、电动磨光机、电焊机、锅炉蒸汽冲管、拆装制作过程中大锤的使用等。施工中合理安排布局，加强设备润滑和维护保养等有效措施，并制定执行相应作业指导书和设备操作规程，不断采用新技术、新方法，改进施工工艺，以减轻噪音对周围生活环境的影响。

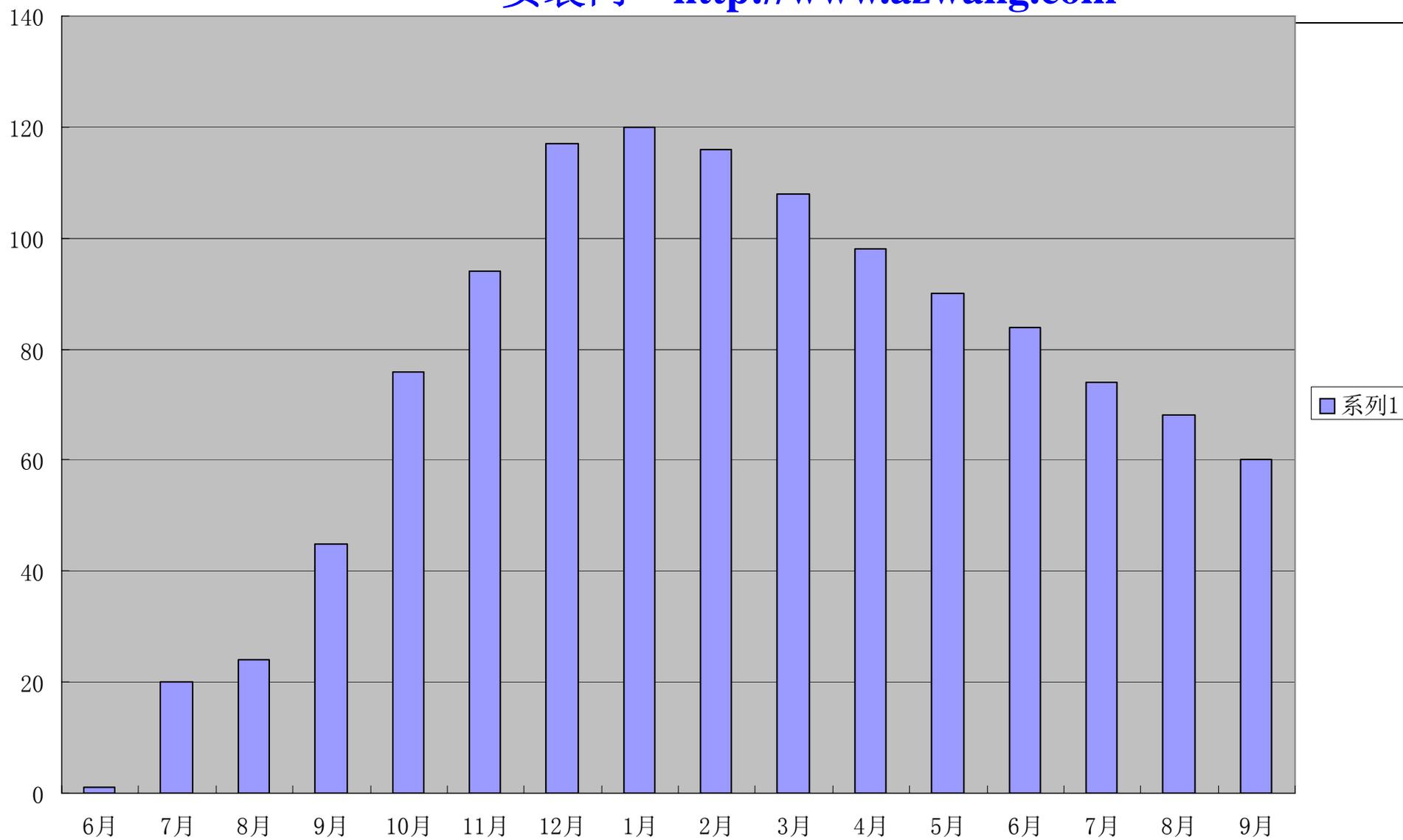
### 4、固体废弃物控制

执行国家《固体废弃物污染环境防治法》。具体施工、生活过程中控制如下：

- 1) 对施工产生的废弃物在现场分类放置，放置场所应有防雨、防漏、防飞灰、防火等措施。
- 2) 生活垃圾要实行垃圾袋装化并放置到指定的场所。



服人员																
合 计	1	20	24	45	76	94	117	120	116	108	98	90	84	74	68	60



锅炉劳力配置计划柱状图

## 第七章 技术革新与推广

通过技术革新，充分总结前人的经验和他人的施工方法，创造新的管理和施工方案，应用到新的工程去实践，以节约劳动力，提高经济效益。

### 一、技术革新方法

给工程技术人员分派革新任务，让他们根据各自的专业特点，去发明创造，并给他们创造一定的参加学习机会、培训机会，以提高自身素质。

发明创造成果以及合理化建议经试验、考试合格，以论文的形式报公司技改会审批发表。成绩归个人，成果归公司，并由公司给予一定的物质奖励。大的发明创造可申请专利。

### 二、新工艺及推广

- 1、分离器、回料器施工新工艺。
- 2、管箱式空预器组合安装新工艺。
- 3、流化床锅炉三分区（炉膛区、分离器区、后烟井区）施工新方案。
- 4、再热器、过热器吊装采用专用吊具，避免吊装变形。
- 5、流化床锅炉受热面密封新方案。
- 6、煤粉管道、燃油管道安装发兰、丝头处采用先进工艺，彻底消除漏粉、和漏油，在试运中做到无一漏点。
- 7、锅炉取样、加药管道安装集中布置，采用专用管排架，整齐美观，方便检修。