

鞍山钢铁集团公司（鞍山）2x12MW 干熄焦发电工程可行性研究

1 总论

1.1 项目名称

Project name

鞍山钢铁集团公司（鞍山）2x12MW 干熄焦发电工程可行性研究

1.2 项目主办单位及负责人

项目主办单位：鞍山钢铁集团公司

项目负责人：

1.3 可行性研究编制单位

Feasible study report on 2*12MW coke dry quenching power generation project of Anshan Steel group CO., Ltd, (Anshan)

编制单位：鞍钢集团设计研究院

主要技术负责人：

Design Institute: Design and Research Institute of Anshan Iron and Steel Corporation

1.4 编制依据及范围

1.4.1 编制依据

(1) 鞍钢集团规划发展部 2007 年 3 月 21 日下发的“关于委托编制鞍钢申报 CDM 项目的相关工程可行性研究报告的任务书”

(2) 中冶焦耐工程技术有限公司编制的“鞍钢化工总厂三期技术改造工程方案设计”

1.4.2 研究范围

可行性研究的范围为：为鞍钢化工总厂三期技术改造 2x55、2x50 孔 JN60-6 焦炉相配套的干熄焦装置,发电装置及相关的公用辅助设施。

1.5 可行性研究的概况和结论

1.5.1 概况

1.5.1.1 规模及确定规模的依据

鞍钢化工三期新建年产干全焦 210 万吨的焦炉,采用 JN60-6 型 2x55 和 2x50 孔复热式焦炉,炉组小时焦炭产量（含焦粉）分别为 125.4t 及 114t。所以本工程建议 2 套处理焦炭能力分别为 140t/h 和 120t/h 的干

5	效率	%	97	
6	频率	Hz	50	
7	励磁机形式		无刷励磁	
8	励磁机功率	kW	~70	
9	励磁机电压	V	220	
10	励磁机电流	A	~478	
11	转子重量	t		
12	定子重量	t		
13	外形尺寸（长×宽×高）	m	~6.243×2.4×2.4	

key indicator on operation of No 5,6
coke oven dry quenching steam
generator

5、6 号焦炉干熄焦汽轮发电站运行工况技术

1 set QFW-12-2 generator ,
N=12000KW

序号	装机容量		1 台干熄焦锅炉 Q=73t/h P=4.14MPa t=450℃ t _w =104℃ 1 台 C12-3.43/0.49 Q=88t/h P ₁ /P ₂ =3.43/0.49MPa t ₁ /t ₂ =435/240℃ Q ₁ =50t/h 1 台 QFW-12-2 发电机 N=12000kW n=3000r/min U=10500V		
	项 目	单 位	冬季运行 1 炉 1 机	检 修 炉、机检修	备 注
1	运行时间	h	8160	600	
	负 荷	t/h	47	0	
	P=0.49MPa	GJ/h	138.18	0	
3	锅炉产汽量	t/h	73	0	
4	汽轮机进汽量	t/h	47	0	
5	汽轮机抽汽量	t/h	26	0	
6	汽轮机凝汽量	t/h	0	0	
7	减温减压汽量	t/h	0	0	
8	发电功率	kW	1137	0	
9	年发电量	kW/h	90.9×10 ⁶		
10	站年用电量	kW/h	4.334×10 ⁶		
11	站用电率	%	4.8		
14	年外供电量	kW/h	86.566×10 ⁶		
15	年外供热量	GJ/a	1043174.4		
16	年供热标煤耗量	t/a	46100		
17	年发电标煤耗量	t/a	33520		折算值
18	供热标煤耗率	kg/GJ	40.88		
	发电标煤耗率	g/kWh	369		

Running time

operation hours

generated output

electricity generation
annually

net supply of
electricity
annually:

net supply of heat
annually:
1043174.4 GJ

Annual
electricity
consumption of
the power
generation
system

序 号	装机容量	1 台干熄焦锅炉 Q=73t/h P=4.14MPa t=450℃ t _w =104℃ 1 台 C12-3.43/0.49 Q=88t/h P ₁ /P ₂ =3.43/0.49MPa t ₁ /t ₂ =435/240℃ Q ₁ =50t/h 1 台 QFW-12-2 发电机 N=12000kW n=3000r/min U=10500V				
	项 目	单 位	冬季运行		备 注	
			1 炉 1 机			
20	供热热效率	%	76.1		Key indicator on operation of No 7,8 coke oven dry quenching steam generator	
21	发电热效率	%	31.5			
22	总热效率	%	62.3			
23	年节省标煤量	t/a	79620		折算值	

Key indicator on operation of No 7,8 coke oven dry quenching steam generator

7、8 号焦炉干熄焦汽轮发电站运行工况技术经济指标

表 3-10

序号	装机容量		1 台干熄焦锅炉 Q=65t/h P=4.14MPa t=450℃ t _w = 1 台 C12-3.43/0.49 Q=88t/h P ₁ /P ₂ =3.43/0.49MPa t ₁ /t ₂ =435/240℃ Q ₁ =50t/h 1 台 QFW-12-2 发电机 N=12000kW n=3000r/min U=10500V			1 set QFW-12-2 generator , N=12000KW
	项 目		单 位	冬季运行 1 炉 1 机	检 修 炉、机检修	备 注
	运行时间		h	8160	600	Maintenance time of coke oven and generator
2	负 荷	P=0.49MPa	t/h	33	0	
			GJ/h	97.02	0	
3	锅炉产汽量		t/h	65	0	
4	汽轮机进汽量		t/h	65	0	
5	汽轮机油抽汽量		t/h	33	0	
6	汽轮机凝汽量		t/h	32	0	
7	减温减压汽量		t/h	0	0	
8	发电功率		kW	11172	0	
9	年发电量		kW/h	91.1×10 ⁶		electricity generation annually
10	站年用电量		kW/h	2.936×10 ⁶		
11	站用电率		%	3.2		
14	年外供电量		kW/h	88.164×10 ⁶		
15	年外供热量		GJ/a	732441.6		
16	年供热标煤耗量		t/a	33450		折算值 net electricity supply annually
	年发电标煤耗量		t/a	37444		
	供热标煤耗率		kg/GJ	42.25		折算值
	发电标煤耗率		g/kWh	411		折算值
20	供热热效率		%	76.1		

1 set QFW-12-2 generator, N=12000KW

operation hours

Maintenance time of coke oven and generator

generated output

electricity generation annually

net electricity supply annually

net heat supply annually

Annual electricity consumption of the power generation system

10kV 配电所的 10kV 母线段。

8#变电所：7#、8#干熄焦综合电气室内设两台容量 1250kVA、10/0.4kV 变压器，两路 10kV 电源分别引自 No.2 综合电气室 10kV 配电所得不同母线段，负责对 7#、8#干熄焦区干熄焦装置及附属设备低压 0.4kV 负荷供电。

在 7#、8#干熄焦综合电气室内设一台容量 1000kVA、10/0.4kV 变压器负责对 7、8#干熄焦装置提升机车供电，其电源引自综合电气室内 10kV 配电所的 10kV 母线段。

6.3.1.2.5 干熄焦发电 ← Coke dry quenching power generation

5, 6#焦炉干熄焦设余热站一座，安装一台 10.5kV、12000kw 抽凝式汽轮发电机组，干熄焦发电是遵照“以热定电”的原则考虑的，发电机按热负荷运行。干熄焦发电除应设纵差保护、定子单相接地保护、复合电压过流变化、励磁回路两点接地保护、低周低压保护等信号系统，还装设手自动准同期装置，发电机出口断路器处。

electricity Balance table

Unit: KW.h

Annual electricity generation of No.5,6 Coke oven turbine generators

通过联络线并入公司上一级变电所 10kV 母线。

电力平衡表

单位：kW.h

5, 6#焦炉汽轮发电站年发电量	90900x10 ³
5, 6#焦炉干熄焦年耗电量	18025x10 ³

7, 8#焦炉干熄焦设余热站一座，安装一台 10.5kV、12000kw 抽凝式汽轮发电机组，干熄焦发电是遵照“以热定电”的原则考虑的，发电机按热负荷运行。干熄焦发电除应设纵差保护、定子单相接地保护、复合电压过流变化、励磁回路两点接地保护、低周低压保护等信号系统，还装设手自动准同期装置，发电机出口断路器处。

Annual electricity consumption of the coke dry quenching system for NO.5,6 coke oven

Annual generation of power of turbine generators for No.7,8 Coke oven
 electricity balance table
 Unit: KW.h
 设在发电机出口断路器处。
 联络线并入公司上一级变电所 10kV 母线。

电力平衡表

单位: kW. h

7, 8#焦炉汽轮发电站年发电量	90900x10 ³
7, 8#焦炉干熄焦年耗电量	18025x10 ³

6.3.1.3 电气传动

Annual electricity consumption of the coke dry quenching system for NO.7,8 coke oven

6.3.1.3.1 低压配电方式

低压配电采用 380/220V 电压，配电方式以放射式为主，若个别采用链式供电时，一般链三个用电设备。由设在车间变电所及低压配电室内的低压配电屏向各用电设备送电。对移动设备通过滑触线或软电缆的方式供电。采用低压断路器作为短路保护设备，采用热继电器作为过负荷保护设备。

干熄焦根据工艺要求，拟采用工艺控制计算机系统（PLC 系统）。

干熄焦连续生产系统采用中控室集中操作和机旁单机操作两种操作方式；单独运转设备一般仅采用机旁单独操作方式。

对火灾和爆炸危险场所将根据其危险级别选择相适应的防爆设备，以保证安全生产。

6.3.1.3.2 线路敷设及其它

线路以电缆为主；动力电缆及控制电缆采用铜芯电缆；计算机电缆采用铜芯屏蔽电缆。

电缆敷设以电缆桥架为主。而部分户内线路考虑沿墙、梁等明敷以及在吊棚、电缆沟或静电地板内敷设的方式，部分户外电缆考虑采用铠装电缆直埋敷设方式。

11 投资估算

11.1 工程内容：

本工程包括干熄焦本体、运焦系统、余热锅炉、发电机组以及其他配套设施。

11.2 投资组成：

本工程总投资为 38223.05 万元。

11.2.1 按费用划分：

Project Cost		Investment	Percentage of Total Investment
工程费用		投资（万元）	占总投资（%）
建筑工程费		6282	16.44
设备费		22085.35	57.78
安装工程费	Installation	5020.46	13.13
其他费用		2003.30	5.24
不可预见费		2831.34	7.41
合 计		38223.05	100.00

11.3 编制依据

11.3.1 依据鞍山钢铁集团公司（鞍山）2×12MW 干熄焦发电工程可行性研究委托任务书编制。

11.3.2 建筑安装工程按类似工程的单位工程造价指标估算。

11.3.3 设备价格为估价或询价。

11.3.4 工程建设其他费用按中国建设工程造价管理协会关于“建设项目总投资组成及其他费用规定”编制。

7: Supporting information
This report is worked out according to the Trust letter of Feasibility Study of the 2*12MW CDQ power project of Anshan Steel Group.
The price of construction & installation is estimated according to the costs of similar projects.
Equipment price is based on the seller's information or reliable estimation.
Construction and other cost is estimated according to the "Rules for total investment of construction project" issued by the National Management Association of

Investment Estimation Table of the 2*12 MW CDQ power project of Anshan Steel Group

Estimated Value: 382,230,500 yuan

鞍钢（鞍山）2x12MW 干熄焦发电工程可行性研究 鞍钢集团设计研究院

鞍山钢铁集团公司（鞍山）2×12MW 干熄焦发电工程可行性研究综合估算书

估算价值 38223.05 万元 室主任：孙永梅 组长：姚 君 审核人：巴 慧 编制人：马 忠

序号	工程和费用名称	估 算 价 值（万元）					技术经济指标（元）		
		建筑工程	设备及 工器具	安装工程	其他费用	总 值	单位	数量	单位价值
1	工程费用								
1.1	干熄焦本体	2626.40	10364.49	1290.10		14280.99	Total		
1.2	运焦系统	260.68	80.85	9.80	Installation	351.33			
1.3	余热锅炉	Construction	Equipment & Device	4.22		5021.05			
1.4	发电	784.31	2834.21	391.17	Other Cost				
1.5	化学除盐水处理站	280.63	812.48	182.96		1276.07			
1.6	综合电气室	395.13	626.51	126.17		1147.81			
1.7	干熄焦除尘地面站	279.05	1166.31	395.70		1841.06			
1.8	筛焦楼除尘地面站(含四个转运站)	155.04	1113.52	792.93		2061.49			
1.9	除氧给水泵房		565.14	104.74		669.88			
1.10	循环水系统	189.84	445.46	118.09		753.39			
1.11	总图	139.52				139.52			
1.12	小区外线	465.08		878.07		1343.15			
1.13	电信		74.41	46.51		120.92			
1.14	地基处理费	372.06				372.06			
	合计	6282.60	22085.35	5020.46		33388.41			
2	其他费用				2003.30	2003.30			
3	不可预见费				2831.34	2831.34			
	工程总投资	6282.60	22085.35	5020.46	4834.64	38223.05			

Total Construction Investment

The project will produce a net electricity generation of 182,000 MWh, and a net steam generation of 652,800 t per year.

鞍钢 (

鞍钢集团设计研究院

12 技术经济评价

12.1 基本数据

12.1.1 建设规模与产品方案

本项目年发电量为 18200 万 kWh，年产蒸气 65.28 万吨。

12.1.2 实施进度

项目建设期为 2 年。投产即达到设计生产能力。

12.1.3 建设投资

项目建设投资估算为 38223.1 万元。

Construction investment

12.1.4 流动资金

Construction investment is estimated as 382,231,000 yuan.

年度需流动资金 1200.0 万元。

员

劳动定员为 106 人。

12.2 财务评价

本评价中所有投入物及产出物价格均为不含税价格。

12.2.1 销售收入

项目年发电量为 18200 万 kWh，年产蒸气 65.28 万吨 (177.56 万 GJ)。

电价按 0.419 元/kWh 测算，蒸气价格按 30 元/GJ 测算，年销售收入 12952.6 万元。

12.2.2 成本费用

生产中原材料、辅助材料及燃料动力等各项消耗均为工艺专业设计指标，价格均参考辽宁省平均价格。

固定资产折旧采用直线折旧法，残值率为 5%。房屋及构筑物折旧年限为 30 年，设备折旧年限为 15 年。项目投产后年折旧费为 2095.0 万元。其他资产按 5 年摊销。

人员工资水平为 3.6 万元/ (人·年)，职工福利费按工资总额的 14% 计算。年工资及福利费为 435.0 万元。

项目第 3 年的总成本费用为 9400.9 万元，经营成本 6905.3 万元 (详见附表 4)。产品生产成本为 8600.25 万元 (详见表 1)。

O&M cost is 69.053 millian yuan

生产成本表

O & M Cost Table

表 1

序号	项 目	单位	消耗	价格 (元)	金额 (万元)
1	原材料		material expenditure		1671.10
1.1	焦碳烧损	t	19660.00	850.00	1671.10
2	辅助材料				0.52
2.1	磷酸盐	kg	2000.00	1.80	0.36
2.2	联氨	kg	193.20	8.50	0.16
3	燃料及动力		phosphate		1540.39
3.1	电	MWh	26218.40	419.00	1098.55

Coke loss during coke dry quenching

auxiliary material

Fuel and Energy

hydrazine

Electricity

Fresh Water	3.2	新水	km ³	1371.00	2520.00	345.49
compressed air	3.3	蒸气	GJ	4569.60	30.00	13.71
	3.4	压缩空气	km ³	1365.60	63.00	8.60
nitrogen	3.5	氮气	km ³	3916.80	80.00	31.33
Coke oven Gas	3.6	焦炉煤气	GJ	17078.88	25.00	42.70
	4	回收				141.75
Recovery	4.1	焦粉	t	4500.00	315.00	141.75
Coke Powder	5	工资及福利费				435.02
	6	制造费用				5094.97
	6.1	折旧费				2094.97
	6.2	修理费				2500.00
	6.3	其他制造费用				500.00
Labor and welfare fee		生产成本				8600.25

12.2.3 销售税金

由于价格为不含税价，故销售税金及附加按不含税价格的7%和4%计算。

经测算，投产后年销售税金为180.7万元。

12.2.4 利润

项目第3年的利润总额为3152.6万元，所得税按33%计算为1040.4万元，税后利润为2112.3万元。

逐年利润指标的计算详见附表2。

12.2.5 财务盈利能力分析

根据自有资金现金流量表（附表1）的计算得出，所得税后财务内部收益率为8.39%，投资回收期为10.7年（含建设期2年），财务净现值（ $i_c=13\%$ ）为-6819.8万元。

由上述指标可见，项目的盈利能力较差。

12.3 敏感性分析

对产品产量、产品价格、固定资产投资、经营成本这四个因素，在各自可能发生变化的范围内进行敏感性分析计算（见表2）。

敏 感 性 分 析 表

表 2

序号	变 化 因 素	变化幅度(%)	内部收益率(%)	投资回收期(年)
	基本方案		8.39	10.7
1	产品产量	10	10.3	9.6
		5	9.36	10.1