

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 相关法律、法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022.6.5);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.7.1);
- (8) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修订版;
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日);
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令 第16号)(2021.1.1);
- (11) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号)(2024.2.1);
- (12) 中华人民共和国国务院令第239号《电力设施保护条例》，2011年1月8日修订;
- (13) 生态环境部 环环评〔2021〕45号《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，2021年5月30日;
- (14) 国务院国发〔2011〕35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，2011年10月17日;
- (15) 生态环境部办公厅 环办环评〔2020〕36号《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》，2020年12月31日。
- (16) 原国家环保部环发〔2010〕10号《火电厂氮氧化物防治技术政策》，2010年1月27日;
- (17) 原国家环保部环发〔2014〕197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，2014年12月30日;

(18) 国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部联合发布 2015 年第 9 号,《关于发布电力(燃煤发电企业)等三项清洁生产评价指标体系的公告》, 2015 年 4 月 15 日;

(19) 国发〔2021〕33 号《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》, 2021 年 12 月 28 日;

(20) 原国家环保部, 环环评〔2016〕150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理通知》, 2016 年 10 月 26 日;

(21) 生态环境部办公厅, 环土壤〔2019〕25 号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》, 2019 年 3 月 28 日;

(22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);

(23) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号);

(24) 国家发展和改革委员会《商品煤质量管理暂行办法》(2014.9.3);

(25) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号, 2013.9.10);

(26) 国家发展改革委等 10 部委 2013 年第 19 号令《粉煤灰综合利用管理办法》, 2013 年 1 月 5 日;

(27) 中华人民共和国环境保护部办公厅《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》, 2014 年 3 月 25 日;

(28) 《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省大气污染防治行动计划实施细则的通知》(黑政发[2014]1 号, 2014.1.26);

(29) 《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》环发[2015]164 号;

(30) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号, 2015.4.2);

(31) 《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省水污染防治工作方案的通知》(黑政发[2016]3 号, 2016.1.10);

(32) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号, 2016.5.28);

- (33)《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省土壤污染防治实施方案的通知》(黑政发[2016]46号, 2016.12.30);
- (34)《黑龙江省大气污染防治条例》(2017.5.1 实施);
- (35)黑龙江省质量技术监督局《黑龙江省地方标准 用水定额》(DB23/T 727-2021);
- (36)生态环境部办公厅文件《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评〔2022〕31号);
- (37)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号);
- (38)《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》(环办环评[2016]14号);
- (39)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1);
- (40)《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施(2022年修订版)》。

### 1.1.2 有关技术导则、规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (9)《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);
- (10)《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》(HJ820-2017);
- (11)《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》(环水体[2016]189号-附件1);
- (12)《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018);
- (13)《污染源源强核算技术指南火电》(HJ888-2018);
- (14)《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017);

- (15)《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》(HJ2053-2018)；
- (15)《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)；
- (16)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)。

### 1.1.3 相关文件

- (1)《中国能建鸡西多能互补能源基地 2×660MW 超超临界燃煤电厂项目》可行性研究报告
- (2)《中国能建鸡西多能互补能源基地 2×660MW 超超临界燃煤电厂项目》水文气象勘测报告
- (3)《鸡西市城区热电联产规划（2022~2030）》
- (4)《鸡西市城区热电联产规划（2022~2030）环境影响报告书》及其审查意见
- (5)《鸡西市“十四五”水资源利用和保护规划》（2021 年 12 月）

## 1.2 评价目的与原则

### 1.2.1 评价目的

对项目评价范围内的自然环境概况、环境质量现状进行调查、监测、分析与评价；分析本工程污染物排放情况，依据环境影响评价技术导则、规范、标准和要求，预测和评价本次工程在施工期和运营期对周围环境影响的范围和程度；依据预测结果，根据环境保护相关法律、法规，对环保设施、措施进行有效性论证，突出工程项目实用性和针对性，同时就本项目环境影响提出相应的环境保护措施和环境监控计划，最后结合公众意见的调查分析，得出项目建设是否可行的环境影响评价综合结论，使工程建设对环境造成的负面影响降至最低，达到工程建设和环境保护两者之间的协调发展，尽可能使工程建设达到社会效益、经济效益和环境效益的统一，为生态环境部门进行该地区的环境管理和环境规划提供可靠的科学依据。

### 1.2.2 评价原则

- (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

### 1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

#### 1.3.1 环境影响因素识别

根据本项目主要污染源污染因子及区域环境特征，对工程实施后的主要环境影响因素进行识别，结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响因素识别结果一览表

类别		自然环境					生态环境		
		环境空气	地下水环境	声环境	土壤环境	电磁环境	土地利用	植被	水土流失
建设阶段	土方施工	-2D	—	-1D	-1D	—	-2C	-1C	-1C
	建筑施工	-1D	-1D	-2D	—	—	—	—	—
	设备安装	—	—	-1D	—	—	—	—	—
生产运行	废气排放	-1C	—	—	-1C	—	-1C	—	—
	固体废物处置	—	-1C	—	-1C	—	-1C	—	—
	物料运输及储存	-1C	-1C	-1C	-1C	—	—	—	—
	升压站	—	-1C	-2C	-1C	-1C	—	—	—

注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；  
 2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；  
 3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由表 2.3-1 分析可知，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部及可恢复的正、负影响，也存在长期的或正或负的影响。建设阶段主要表现在对环境空气、声环境产生一定程度的负面影响，同时也会在一定程度上造成水土流失、植被破坏，但是项目的建设阶段对区域工业发展、劳动就业等发展都会有一定的正面影响；生产运行对环境的不利影响主要表现在环境空气、地下水环

境、声环境等方面，而对当地的经济发展和劳动就业均会起到一定的积极作用，有利于当地工业发展水平的进一步提高。

### 1.3.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，当建设项目排放 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 年排放量大于或等于 500 t/a 时，评价因子应增加二次 PM<sub>2.5</sub>。根据污染源强核算数据，本项目燃用设计煤质 SO<sub>2</sub>+NO<sub>x</sub>=465.48+972.62=1438.1t/a>500t/a，燃用校核煤质 SO<sub>2</sub>+NO<sub>x</sub>=444.28+951.19=1395.47t/a>500t/a。本项目燃用设计煤质、校核煤质排放 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 年排放量均大于 500 t/a；故本次评价因子增加二次污染物 PM<sub>2.5</sub>。

根据本项目的排污情况，确定本项目的各环境要素评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 本工程环境影响评价因子筛选结果

环境要素	评价专题	评价因子
环境空气	现状评价	TSP、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub> 、汞、TVOC、非甲烷总烃
	预测评价	一次 PM <sub>2.5</sub> 、二次 PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、汞及其化合物、氨、TSP
地表水环境	现状评价	/
	预测评价	论证工业废水处理站处理措施的可靠性。
地下水	现状评价	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、细菌总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、石油类。
	预测评价	石油类、氨氮
声环境	现状评价	连续等效 A 声级
	预测评价	连续等效 A 声级

土壤环境	现状评价	pH、砷、镉、铬（六价）、铬、锌、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )。
	预测评价	汞、石油烃
固体废物影响	现状评价	/
	预测评价	固体废物的处置方式及处置率
环境风险	影响分析	柴油储罐发生泄漏时对周围的影响进行定性分析
生态环境	影响分析	分析项目对生态系统功能、景观生态系统的影响

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

#### 1.4.1.1 环境空气

本项目所在区域环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准，氨、TVOC 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中参考浓度限值；汞执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中汞的参考浓度（通量）限值二级标准。

本项目环境空气执行的质量标准及限值详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目环境空气执行标准及限值

序号	污染物	取值时间	二级标准浓度限值 (μg/m <sup>3</sup> )	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	

3	NO <sub>2</sub>	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
4	PM <sub>10</sub>	年平均	70	
		24 小时平均	150	
5	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
		24 小时平均	75	
6	CO	1 小时平均	10 (mg/m <sup>3</sup> )	
		24 小时平均	4 (mg/m <sup>3</sup> )	
7	O <sub>3</sub>	1 小时平均	200	
		日最大 8 小时平均	160	
8	汞	年平均	0.05	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
9	氨	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附 录 D
10	TVOC	8 小时平均	600	

#### 1.4.1.2 地表水环境

根据《水利部 国家发展和改革委员会 环境保护部关于印发全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030 年)》，项目所在区域位于穆棱河碱场煤矿铁路大桥至 206 省道公路桥断面，该断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 II~III 类水体标准；项目北侧紧邻矿凌河，暂无水质类别（矿凌河最终汇入穆棱河），矿凌河参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类水体标准。详见表 2.4-2。

表 2.4-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

污染因子	标准值		
	单位	II类标准限值	III类标准限值
pH	无量纲	6~9	6~9
溶解氧	mg/L	≥6	≥5
高锰酸盐指数		≤4	≤6
COD		≤15	≤20
BOD <sub>5</sub>		≤3	≤4

NH <sub>3</sub> -N		≤0.5	≤1.0
总磷（以 P 计）		≤0.1	≤0.2
总氮		≤0.5	≤1.0
铜		≤1.0	≤1.0
锌		≤1.0	≤1.0
氟化物		≤1.0	≤1.0
硒		≤0.01	≤0.01
砷		≤0.05	≤0.05
汞		≤0.00005	≤0.0001
镉		≤0.005	≤0.005
铬（六价铬）		≤0.05	≤0.05
铅		≤0.01	≤0.05
氰化物		≤0.05	≤0.2
挥发酚		≤0.002	≤0.005
石油类		≤0.05	≤0.05
阳离子表面活性剂		≤0.2	≤0.2
硫化物		≤0.1	≤0.2
粪大肠菌群（个/L）		≤2000	≤10000
水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2。		

#### 1.4.1.3 地下水环境

本项目所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，详见表 2.4-3 所示。

表 2.4-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
		单位	数值
《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）表1地下水质量 常规指标及限值中Ⅲ类标准	pH	无量纲	6.5~8.5
	氨氮	mg/L	≤0.50
	硝酸盐氮		≤20
	亚硝酸盐氮		≤1.00
	挥发性酚类		≤0.002
	氰化物		≤0.05
	砷		≤0.01

	汞		≤0.001
	六价铬		≤0.05
	总硬度		≤450
	铅		≤0.01
	氟化物		≤1.0
	镉		≤0.005
	铁		≤0.3
	锰		≤0.1
	溶解性总固体		≤1000
	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> )		≤3.0
	硫酸盐		≤250
	氯化物		≤250
	总大肠菌群		≤3.0
	菌落总数		≤100
参照《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中Ⅲ类标准	石油类	mg/L	0.05

#### 1.4.1.4 声环境

根据鸡西市人民政府印发《鸡西市中心城区声环境功能区划分方案的通知》，本项目所在区域为3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)表1环境噪声限值中的3类标准，详见表2.4-4所示。

表 2.4-4 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

功能区	标准值 [dB (A)]	
	昼 间	夜 间
3 类	65	55

#### 1.4.1.5 土壤环境

本项目拟占地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值中的第二类用地标准。厂界外现状分布的农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中农用地土壤污染风险筛选值；厂界外现状分布的居住用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

(GB36600-2018) 筛选值中的第一类用地标准；厂界外现状分布的建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 筛选值中的第二类用地标准。

表 2.4-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(mg/kg)

项目	GB36600-2018	
	第一类用地 筛选值	第二类用地 筛选值
砷	20	60
镉	20	65
铬（六价）	3.0	5.7
铜	2000	18000
铅	400	800
汞	8	38
镍	150	900
四氯化碳	0.9	2.8
氯仿	0.3	0.9
氯甲烷	12	37
1,1-二氯乙烷	3	9
1,2-二氯乙烷	0.52	5
1,1 二氯乙烯	12	66
顺-1,2-二氯乙烯	66	596
反-1,2-二氯乙烯	10	54
二氯甲烷	94	616
1,2-二氯丙烷	1	5
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
四氯乙烯	11	53
1,1,1-三氯乙烷	701	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
三氯乙烯	0.7	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
氯乙烯	0.12	0.43
苯	1	4
氯苯	68	270

1,2-二氯苯	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20
乙苯	7.2	28
苯乙烯	1290	1290
甲苯	1290	1200
间二甲苯+对二甲苯	163	570
邻二甲苯	222	640
硝基苯	34	76
苯胺	92	260
2-氯酚	250	2256
苯并[a]蒽	5.5	15
苯并[a]芘	0.55	1.5
苯并[b]荧蒽	5.5	15
苯并[k]荧蒽	55	15
蒽	490	1293
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
萘	25	70
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	826	4500

表 2.4-6 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)

序号	污染物项目		风险筛选值 (mg/kg)			
			pH≤5.5	5.5 < pH≤6.5	6.5 < pH≤7.5	pH > 7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.3
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200

	其他	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。					

#### 1.4.1.6 电磁环境

本项目设置 1 座 500kV 室内升压站，本项目电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关标准。

##### ①工频电场强度

工频电场强度执行公众曝露控制限值 4000V/m。

##### ②工频磁感应强度

工频磁感应强度执行公众曝露控制限值 100 $\mu$ T。

### 1.4.2 污染物排放标准

#### 1.4.2.1 废气

（1）施工期废气主要为施工期粉尘、汽车尾气和道路扬尘，均为无组织排放。粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织监控浓度限值。

（2）本项目 2 $\times$ 1960 t/h CFB 锅炉烟气污染物烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度执行《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164 号）要求，达到超低排放（在基准氧含量 6%条件下，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度分别不高于 10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>），汞及其化合物、烟气黑度执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 燃煤锅炉大气污染物排放浓度限值（汞及其化合物 0.03mg/m<sup>3</sup>、烟气黑度 1 级）。

表 2.4-7 2 $\times$ 1960 t/h CFB 锅炉烟气排放限值

污染物	限值 (mg/m <sup>3</sup> )	来源
烟尘	10	《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164 号）
SO <sub>2</sub>	35	
NO <sub>x</sub>	50	
汞及其化合物	0.03	《火电厂大气污染物排放标准》 （GB13223-2011）
烟气黑度	1 级	

(3) 本项目 2 台 35t/h 启动锅炉排放烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 2 燃油锅炉排放限值。污染物排放标准详见表 2.4-8。

**表 2.4-8 锅炉大气污染物排放标准**

项目	污染物	限值 (mg/m <sup>3</sup> )	来源
燃油锅炉	颗粒物	30	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)
	SO <sub>2</sub>	200	
	NO <sub>x</sub>	250	
	汞及其化合物	/	
	烟气黑度	≤1 级	

(4) 本项目设置 3 座灰库、2 座渣仓和 2 座石灰石粉仓，产生的颗粒物排放浓度、排放速率均执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级标准要求，该标准中规定有组织排放应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的，应按其要求的表列排放速率标准值严格 50% 执行。

本项目灰库、渣仓和石灰石粉仓周围 200m 半径范围内的最高建筑物高 90m (锅炉房高度为 90m)，因此灰库 (高度 20m)、渣仓 (高度 20m) 和石灰石粉仓 (高度 15m) 颗粒物有组织排放速率按照标准值严格 50% 执行。

根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中 7.2 规定，两个排放相同污染物 (不论其是否由同一生产工艺过程产生) 的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值。本项目灰库与灰库之间紧邻，排气筒需要进行等效，等效排气筒高度为 20m。

**表 2.4-9 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)**

项目	污染物	最高允许排放浓度	污染物排放速率
灰库 (等效排气筒)	颗粒物	120 mg/m <sup>3</sup>	2.95kg/h (有组织排放高度 20m, 严格 50% 执行)
渣仓	颗粒物	120 mg/m <sup>3</sup>	2.95kg/h (有组织排放高度 20m, 严格 50% 执行)
石灰石粉仓	颗粒物	120 mg/m <sup>3</sup>	1.75 kg/h (有组织排放高度 15m, 严格 50% 执行)

(5) 本项目 2×1960 t/h CFB 锅炉烟气处理过程氨逃逸排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 中 60m 高排气筒标准限值：75kg/h；同时参照《火电厂污染防治可行技术指南》(HJ2301-2017) 及《火电厂氮氧化物防治技术

政策》（环发[2010]10号）要求，采用SCR法脱硝，氨逃逸控制在8mg/m<sup>3</sup>。

臭气浓度有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值。

**表 2.4-10 氨及臭气浓度有组织排放限值**

污染物	排气筒高度	单位	标准限值	标准来源
臭气浓度	≥60m	无量纲	60000	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
氨	60m	kg/h	75	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	210m	mg/m <sup>3</sup>	8	参考《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）、《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10号）。

备注：本项目烟囱高度210m，氨排放速率参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2中烟囱高度60m执行。

（6）本项目厂界无组织氨排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级排放标准；厂界无组织排放颗粒物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值要求。详见表2.4-11。

**表 2.4-11 无组织排放限值**

污染物	单位	标准限值	标准来源
颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	1.0	《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值
非甲烷总烃	mg/m <sup>3</sup>	4.0	
NH <sub>3</sub>	mg/m <sup>3</sup>	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值

#### 1.4.2.2 废水

本项目生活污水和循环水系统排污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准排入市政管网，其余废水经处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）要求，全部回用不外排。

**表 2.4-12 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）**

污染物	标准值
pH	6~9
COD	500 mg/L

BOD	300 mg/L
SS	400 mg/L
氨氮	30 mg/L

表 2.4-13 GB/T19923-2005 标准限值

序号	控制项目	工艺与产品用水
1	pH 值	6.5-8.5
2	浊度 (NTU)	5
3	色度 (度)	30
4	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	10
5	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	60
6	铁 (mg/L)	0.3
7	锰 (mg/L)	0.1
8	氯离子 (mg/L)	250
9	二氧化硅	30
10	总硬度 (mg/L)	450
11	总碱度 (mg/L)	350
12	硫酸盐 (mg/L)	250
13	氨氮 (mg/L)	10
14	总磷 (mg/L)	1
15	溶解性总固体 (mg/L)	1000
16	石油类 (mg/L)	1
17	阴离子表面活性剂 (mg/L)	0.5
18	余氯 (mg/L)	0.05
19	粪大肠菌群 (个/L)	2000

#### 1.4.2.3 噪声

(1) 施工期，项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 2.4-14。

表 2.4-14 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

时段	昼间 [dB (A)]	夜间 [dB (A)]
标准值	70	55

(2) 运营期，项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准，详见表 2.4-15。

表 2.4-15 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008)

厂界噪声	标准值 [dB (A)]	
	昼 间	夜 间
3 类	65	55

#### 1.4.2.4 固体废物

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的有关规定;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及其修改单(2013年)中的有关规定。

## 1.5 评价等级与评价范围

### 1.5.1 评价工作等级

#### 1.5.1.1 环境空气

##### 1、评价等级的判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ/T2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

##### (1) P<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub>的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub> 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P<sub>i</sub> ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C<sub>i</sub> ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, μg/m<sup>3</sup>;

C<sub>0i</sub> ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, μg/m<sup>3</sup>。

##### (2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分详见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P <sub>max</sub> ≥10%

二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

### (3) 污染物评价标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),对仅有 8h 平均质量浓度限值、日均质量浓度限值或年均质量浓度限值的,可分别按照 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 按照日均质量浓度限值 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值;汞按照年均质量浓度限值 6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。估算模式中污染物评价标准限值见下表 2.5-2。

**表 2.5-2 污染物评价标准**

污染物	取值时间	浓度限值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
$PM_{10}$	1 小时	450
$PM_{2.5}$	1 小时	225
$SO_2$	1 小时	500
$NO_2$	1 小时	200
氨	1 小时	200
汞	1 小时	0.3
TSP	1 小时	900

### 2、污染源参数

本项目  $2 \times 1960 \text{ t/h}$  CFB 锅炉共用一根 210m 高的双钢内筒集束烟囱,单筒出口净直径为 7.5m。双管集束烟囱应按照等效烟囱源强判断评价等级,本项目 2 台锅炉烟囱等效后,等效烟囱高度 210m,内径 10.6m。根据污染源源强核算,本项目燃用设计煤质污染物排放量与燃用校核煤质污染物排放量接近,本次选择燃用设计煤质时产生的废气污染源。

### 3、项目参数

本项目位于鸡西市鸡冠区,属于城市总体规划城区范围,且项目 3km 范围内一半以上面积属于农村,因此估算模型城市/农村选取确定为农村。根据项目现场调查,项目周边 3km 范围内的土地利用类型以农作地为主,因此估算模型土地利用类型按农作地考虑。区域湿度条件根据中国干湿地区划分图进行确定,本项目为中等湿度区,因此区域湿度条件参数确定为中等湿度气候。估算模式所用参数见表 2.5-5。

**表 2.5-5 估算模型参数表**

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村（项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于农村）
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		38.2 °C
最低环境温度		-37.2 °C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/



图 2.5-1 厂址 3km 半径范围内用地情况分布图

综合以上分析，本项目 Pmax 最大值出现在等效烟囱排放的二氧化氮，Pmax 值为 27.47%，Cmax 为 54.94ug/m<sup>3</sup>，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

### 1.5.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）规定，地表水评价工作等级的划分是根据建设项目的废水排放量、水污染物污染当量确定的。

表 2.5-8 地表水评价等级判定依据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排水水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，

评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目生活污水和循环水系统排污水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准排入市政管网，其余废水经处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T19923-2005) 要求，全部回用不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 评价等级判定中的“注 10”，建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

综上所述，本项目地表水环境评价等级为三级 B。

### 1.5.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，地下水环境评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。

#### (1) 地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目的类别。

本项目属火力发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A 确定本项目地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

#### (2) 地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感和不敏感三级，分级原则见表 2.5-9。

表 2.5-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
------	-----------

敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区以外的其它地区。
注：a 环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

经实地勘察，本项目评价范围内西太村为分散式供水，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目区域地下水环境敏感程度为“较敏感”。

### (3) 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中的有关规定，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-10。

**表 2.5-10 评价工作等级分级表**

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三 (√)
不敏感	二	三	三

由地下水环境影响评价等级表可知，本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

#### 1.5.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中“5.1 评价等级”要求，将声环境影响评价工作等级分为三级，声环境评价工作等级划分依据见表 2.5-16。

本项目所在区域为声环境功能 3 类区，由于项目距离西太村较近，且人口较多。保守起见，判断受影响人口数量增加较多，声环境影响评价工作等级为二级。

**表 2.5-11 声环境评价工作等级划分**

等级	判定依据
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，或建设项目建设前后

	评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上 (不含 5dB(A)), 或受影响人口数量显著增加时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区, 或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A), 或受影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区, 或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下 (不含 3dB(A)), 且受影响人口数量变化不大时。
注: 在确定评价等级时, 如果建设项目符合两个等级的划分原则, 按较高等级评价。机场建设项目航空器噪声影响评价等级为一级。	

### 1.5.1.5 土壤环境

#### (1) 土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(试行)(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别, 本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”行业类别中的“II类-火力发电(燃气发电除外)”。

#### (2) 生态影响型敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018) 6.2.1.1 规定, 建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感, 判别依据见表 2.5-12。

表 2.5-12 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目周边存在居民区及农用地, 因此本项目土壤环境敏感程度为敏感。

#### (3) 占地规模

本项目占地面积 32.82hm<sup>2</sup>, 根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(试行)(HJ964-2018) 6.2.2.1 章节, 本项目占地规模属于中型 (5~50hm<sup>2</sup>)。

#### (4) 污染影响型评价工作等级

根据土壤环境影响评价类别、占地规模、与敏感程度划分评价工作等级, 详

见表 2.5-13。

**表 2.5-13 项目占地范围内土壤环境影响评价工作等级**

项目类别 环境 敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，本项目土壤环境污染影响型评价工作等级为二级。

### 1.5.1.6 生态环境

#### (1) 评价等级确定原则

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)，生态评价等级按以下原则确定。

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20km<sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

#### (2) 评价等级判定

本项目总占地面积 0.3282km<sup>2</sup> < 20km<sup>2</sup>；生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；

不属于 HJ 2.3 中水文要素影响型项目，不属于根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目。综上所述，本项目不涉及生态环境评价等级确定原则中 a)、b)、c)、d)、e)、f) 所列的情形。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)，本项目生态环境评价等级为三级。

### 1.5.1.7 电磁

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电磁环境影响评价工作等级划分为三级，一级评价对电磁环境影响进行全面、详细、深入评价；二级评价对电磁环境影响进行较为详细、深入评价；三级评价可只进行电磁环境影响分析。工作等级的划分见表 2.5-16。

**表 2.5-16 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级**

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线。	二级
交流	220~ 330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线。	二级
交流	500kV 及以上	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电	二级

			磁环境敏感目标的架空线	
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级
直流	±400kV及以上	/	/	一级
	其他	/	/	二级

本项目建设 500kV 升压变电站，升压站属于户内式；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价工作等级为二级。

#### 1.5.1.8 项目评价等级

本项目各环境要素评价等级见表 2.5-17。

**表 2.5-17 本项目各环境要素评价等级表**

环境要素	评价等级
环境空气	一级
声环境	二级
地表水环境	三级 B
生态环境	三级
电磁环境	二级
环境风险	简单分析
地下水	三级
土壤	二级

## 2 本工程概况

### 2.1.1 建设项目基本情况

项目名称：中国能建鸡西多能互补能源基地 2×660MW 超超临界燃煤电厂项目

项目性质：新建

建设单位：中能建投（鸡西）能源发展有限公司

建设地点：鸡西市鸡冠区黑龙江鸡西经济开发区内，本项目西侧和南侧为空地，东侧为开发区其他企业，北侧矿棱河跨河为西太村。

占地面积：占地面积 32.82 hm<sup>2</sup>

项目投资：本项目总投资为 55 亿元，其中环保投资为 45531 万元。

运行时间：设备年利用小时数 5000 h。

建设周期：2025 年 7 月~2027 年 9 月。

建设规模：建设 2×1960 t/h CFB 锅炉和 2×660MW 抽汽凝汽式供热机组；同步建设升压站、化学水处理系统、烟气净化系统、除灰渣系统、燃料输送系统等。项目建成后年发电量 39.7848×10<sup>8</sup>kWh，年供电量 39.6×10<sup>8</sup>kWh，年供热量 9617370.874GJ，年供热面积 1750 万平方米。本项目建成后，将与大唐鸡西第二热电厂有限公司共同承担鸡西市鸡冠区、恒山区、滴道区和城子河区供热。

本项目主要技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 本项目主要技术指标

序号	项目	单位	指标
1	全年供热量	GJ/a	9617370.874
2	年均发电标准煤耗	g/KWh	237.1
3	年均供电标准煤耗	g/kWh	251.8
4	年均供热标准煤耗	kg/ GJ	38.99
5	年发电量	kWh	39.7848×10 <sup>8</sup>
6	年供电量	kWh	39.6×10 <sup>8</sup>
7	年均热效率	%	62.78
8	平均热电比	%	82.69
9	锅炉利用小时数	h	5000

序号	项目	单位	指标
10	发电设备年利用小时数	h	5000

## 2.1.2 项目组成

### 2.1.2.1 项目组成

本项目主要包括主体工程、辅助工程、依托工程、公用工程和储运工程。

(1) 主体工程：建设 2×1960 t/h CFB 锅炉和 2×660MW 抽汽凝汽式供热机组；1 座 210m 钢筋混凝土外筒钛钢复合板双钢内筒集束烟囱，单筒出口内径 7.5m，年利用 5000h。本工程燃料为混煤，设计煤种消耗量为 498.98×10<sup>4</sup>t/a，校核煤种消耗量为 448.19×10<sup>4</sup>t/a。

(2) 辅助工程：新建点火系统（2 台 35 吨燃油锅炉）、换热首站、燃料上料系统、燃烧系统、热力系统、冷却系统、除灰渣系统、烟气净化系统、化学水处理系统、电力系统（500kV 升压站）、烟气在线监测系统、废水处理站、办公区等。

(3) 依托工程：给水管网、供热管网和电力接入系统等，依托工程设计规模等满足本工程要求。

(4) 公用工程：生产水源为污水处理厂（鸡西龙江环保治水有限公司）中水，备用水源为哈达水库，并配套建设 2740m<sup>3</sup>/h 的再生水深度处理站，满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中锅炉补给水要求，供水能力满足全厂新鲜水补水的需求；生活用水水源为城市自来水；冬季废水经厂区污水处理设施处理后回用，夏季循环水部分排放到市政管网进入污水处理厂。

(5) 储运工程：新建 1 座 33800m<sup>2</sup>的全封闭储煤场，2 座 1600m<sup>3</sup>渣仓、3 座 4000m<sup>3</sup>灰库、2 座 100m<sup>3</sup>石灰石粉库、1 座 2700m<sup>3</sup>尿素储存库房、1 座 800m<sup>3</sup>脱硫副产物储存间、2 座 300m<sup>3</sup>柴油储罐、2 座 1280m<sup>3</sup>工业消防蓄水池、1 座 5130m<sup>3</sup>初期雨水收集池、1 座 100m<sup>3</sup>变压器事故油池、1 座 50m<sup>3</sup>主厂房事故油池、1 座 400m<sup>2</sup>危险废物贮存库、3 座 20m<sup>3</sup>和 1 座 30m<sup>3</sup>盐酸储罐和 1 座 20m<sup>3</sup>、1 座 30m<sup>3</sup>和 2 座 40m<sup>3</sup>氢氧化钠储罐。燃煤厂外运输采用公路运输。

本项目不包括厂外供热管网、换热站、厂外给排水管网和厂外输电线路。

本项目总投资为 55 亿元，其中环保投资为 45531 万元，新增劳动人员 253 人，预计 2027 年正式投产。

本项目主要建设内容见表 3.1-3。

表 3.1-3 工程组成一览表

项目		工程组成	
主体工程	建设规模	建设 2×1960 t/h CFB 锅炉和 2×660MW 抽汽凝汽式供热机组；1 座 210m 钢筋混凝土外筒钛钢复合板双钢内筒集束烟囱，单筒出口内径 7.5m，年利用 5000h。本工程燃料为混煤，设计煤种消耗量为 498.98×10 <sup>4</sup> t/a，校核煤种消耗量为 448.19×10 <sup>4</sup> t/a。	
	锅炉	<b>锅炉型式：</b> 超超临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风、固态排渣、紧身封闭，全钢架结构式、循环流化床直流锅炉。 <b>数量：</b> 2 台	最大连续蒸发量 14960t/h， 锅炉效率≥92.0%
	汽轮机	<b>型号：</b> 超超临界、一次中间再热、四缸、四排汽、单轴、抽汽凝汽式供热机组。 <b>数量：</b> 2 台	额定功率 660MW
	发电机	<b>型号：</b> 水氢氢冷却，自并励静止励磁； <b>数量：</b> 2 套	额定容量 733MVA；功率 660MW
辅助工程蓄热	热力系统	<b>主蒸汽系统：</b> 主蒸汽管道从过热器出口集箱接出两根后，两路主蒸汽管道在汽轮机机头分别接入布置在汽轮机机头的两个主汽门。 <b>再热蒸汽系统：</b> 再热冷段由高压缸排汽口以双管接出，合并成单管后直至锅炉再热器前分为两路进入再热器入口联箱。 <b>汽机旁路系统：</b> 高旁阀数量为 1 个，低旁阀数量为 1 个。 <b>抽汽系统：</b> 汽轮机具有 9 级非调整抽汽。 <b>余热利用系统：</b> 设置烟气余热回收装置用以回收烟气余热，以达到提高机组热效率、节能降耗的目的，设置两套烟气-水管式换热器。 <b>蓄热系统：</b> 设置蓄热器。	
	换热首站	在两台机组之间建设 1 座采暖换热首站，为热电厂建筑提供热源，采暖供/回水温度为 110/70℃。	
	电力系统	设置 1 座 500kV 升压变电站	
	点火系统	设有点火燃油系统，采用微油点火装置，点火使用轻柴油。设置 2 台 35t/h 燃油启动锅炉。	
	燃料上料系统	<b>卸煤系统：</b> 本项目燃煤全部采用公路运输方式进厂，厂内设置汽车卸煤沟卸煤，卸煤沟为全封闭式。 <b>碎煤系统：</b> 设置碎煤机室 1 座，内设滚轴筛、碎煤机各 2 台，互为备用。碎煤机出力为 1200t/h，出料粒度不大于 10mm。	

	<p><b>燃料输送系统：</b>采用封闭式带式输送机输送，输送机带宽 1200mm，出力 1000t/h。输煤栈桥采用全封闭钢栈桥设计，皮带上方设有喷淋水加湿，并在落煤点处设置独立的除尘系统。</p>
燃烧系统	<p><b>燃烧制粉系统：</b>每台锅炉设置 4 原煤仓，每个原煤仓分别设置一台给煤机。原煤仓设置布袋除尘器。</p> <p><b>送风系统：</b>锅炉燃烧所需一次风、二次风均采用独立系统，每台锅炉均配置一次风机、二次风机和引风机。</p>
除灰渣系统	<p><b>除灰系统：</b>本工程拟采用正压浓相气力输送方式。每台炉电除尘器+布袋除尘器共设 40 个灰斗，省煤器设 6 个灰斗，在每个灰斗下设置一个仓泵，利用压缩空气作动力源将灰送往贮灰库。</p> <p><b>除渣系统：</b>采用干式除渣，炉底渣穿过过渡渣斗及底部设置的液压关断门，进入出力 12~30t/h 干式排渣机，从干式排渣机外部进入干式排渣机内，将含有大量热量的热渣冷却成可以直接贮存和运输的渣。冷却后的底渣，用斗式提升机输送至渣仓储存。</p>
冷却系统	<p>敞开式循环冷却水系统，采用自然通风冷却塔；设置 2 座 6500m<sup>2</sup> 双曲线型逆流式自然通风冷却塔。设置一套 10Nm<sup>3</sup>/h 制氢设备，电解水制氢。</p>
化学水处理系统	<p><b>再生水处理站：</b>建设一座处理能力 2740m<sup>3</sup>/h 的再生水深度处理站，处理工艺为“混凝澄清+变孔隙滤池处理工艺”，处理后满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中锅炉补给水要求。</p> <p><b>化学水处理系统：</b>建设一座处理能力 140t/h 的化学水处理系统，处理工艺为“再生水处理站出水→一级除盐+混床”。</p> <p><b>化学实验楼：</b>建设 1 座化学实验楼，占地面积约 500m<sup>2</sup>，主要化验化学水处理系统水质。</p>
废水处理站	<p><b>含煤废水处理站：</b>建设一座处理能力 2 个 20t/h 的含煤废水处理站，处理工艺为“初级沉淀+微孔陶瓷过滤”。</p> <p><b>生活污水处理：</b>经化粪池（有效容积 6m<sup>3</sup> 的 6 座，有效容积 4m<sup>3</sup> 的 6 座）沉淀后，排入市政污水管网。</p> <p><b>工业废水处理站：</b>建设一座处理能力 100t/h 的工业废水处理站。工业废水处理站处理工艺为“中和+凝聚+澄清+中和+过滤”，处理后水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）回用要求。</p>
在线监测系统	<p>每台锅炉设置 1 套在线监测系统，并与鸡西市生态环境局联网。</p>
烟气净化系统	<p>锅炉烟气均采用“炉内脱硫+低氮燃烧+SNCR 脱硝+电除尘器除尘+炉后半干法脱硫+布袋除尘”净化措施，处理后烟气经一根 210m 高的烟囱排放。</p>
办公区	<p>建设 1 座办公楼，占地面积 1200m<sup>2</sup>。设置 1 座运行值休楼，占地面积 1200m<sup>2</sup>。</p>

公用工程	给水	<p><b>生活用水:</b> 由市政管网提供。</p> <p><b>生产用水:</b> 生产水源为污水处理厂（鸡西龙江环保治水有限公司）中水，备用水源为哈达水库。</p>
	排水	<p>含煤废水进入含煤废水处理站处理后回用于输煤系统冲洗及煤场洒水降尘。</p> <p>锅炉酸洗废水中和后回用于煤场洒水降尘。</p> <p>本项目循环水系统排污水冬季全部进行回用，回用于脱硫系统和锅炉水补给。夏季回用于脱硫系统和锅炉水补给，剩余部分进入市政污水管道，排入污水处理厂。</p> <p>主厂房杂用水排水经工业废水处理站处理后回用于冲渣用水。</p> <p>再生水深度处理系统的过滤反洗排水回用至机械加速澄清池进口循环使用。</p> <p>锅炉补给水处理系统的超滤反洗排水回用至机械加速澄清池进口循环使用。</p> <p>反渗透浓水回用至工业废水处理站的服务水池。</p> <p>再生水深度处理系统和锅炉补给水处理系统其它冲洗废水、膜化学清洗废水，排至工业废水处理站进行处理。回用于调灰、调渣和厂房清扫用水。</p> <p>生活污水经化粪池处理后排污市政管网进入污水处理厂。</p>
	供电、供暖	厂区自用自供
储运工程	煤场	新建 1 座 33800m <sup>2</sup> 的全封闭煤场；储煤场长 260m，宽度 130m，最大堆高 10m。储煤场最大储存燃煤量 25 万吨。
	渣仓	设置 2 座 1600m <sup>3</sup> 渣仓，可以储存锅炉 16 小时的渣量。每座渣仓高 20m。
	灰库	设置 3 座 4000m <sup>3</sup> 灰库，可以储存锅炉 25 小时的灰量。每座灰库直径为φ18m，高度为 20m。
	盐酸和氢氧化钠储罐	<p>再生水深度处理系统和锅炉补给水处理系统：盐酸储罐 2×20 m<sup>3</sup>、氢氧化钠储罐 2×40 m<sup>3</sup></p> <p>工业废水处理系统：盐酸储罐 1×20 m<sup>3</sup>、氢氧化钠储罐 1×20 m<sup>3</sup></p> <p>凝结水精处理系统：盐酸储罐 1×30 m<sup>3</sup>、氢氧化钠储罐 1×30 m<sup>3</sup></p> <p>盐酸全场最大储存量 85.68t</p>
	柴油储罐	设置 2 个 300m <sup>3</sup> 柴油储油罐，柴油主要用于锅炉点火及启动锅炉运行。
	尿素储存库房	设置 1 座 300m <sup>3</sup> 尿素储存库房，最大储存尿素量 150 吨。
	石灰石粉储存	设置 2 座 100m <sup>3</sup> 石灰石粉仓，石灰石粉仓最大储存石灰石粉量 400 吨。
	脱硫副产物	设置 1 座脱硫副产物储存间，最大储存脱硫副产物量 650 吨。

	储存	
	工业消防蓄水池	建设 2 座 1280 m <sup>3</sup> 的工业消防蓄水池，一座为工业蓄水池，一座为消防蓄水池。单座尺寸：16.0m×20.0m×4.0m，共 2 座。
	初期雨水收集池	初期雨水收集池 1 座，有效容积 5130 立方米。30.0m×18.0m×9.5m。
	事故油池	主变压器设事故油池，厂用变压器设排油设施，有效容积为 100m <sup>3</sup> 。主厂房外设事故油池，以备主油箱起火或油温超过极限时排油，有效容积为 50m <sup>3</sup> 。
	危险废物贮存库	建设 1 座占地 400m <sup>2</sup> 的危险废物贮存库，储存项目产生的危险废物。
	材料库	设置 1 座材料库，占地面积 970m <sup>2</sup> ，用于储存项目使用的部分原辅材料。
	检修楼	设置 1 座材料库，占地面积 800m <sup>2</sup> ，用于检修设备。
环保工程	烟气净化	<p><b>除尘措施：</b>锅炉采用电除尘器除尘+布袋除尘；电除尘器除尘去除效率 99.5%，布袋除尘去除效率 99.5%，综合除尘效率 99.99%。</p> <p><b>脱硫措施：</b>采用炉内干法脱硫+炉后半干法脱硫，脱硫效率 96.5%。</p> <p><b>脱硝：</b>采用低氮燃烧+SNCR 法脱硝，氮氧化物去除效率 70%。</p> <p><b>除汞：</b>烟气除尘、脱硝、脱硫系统对汞及其化合物产生协同去除；去除效率 70%。</p> <p><b>烟囱：</b>2 台锅炉共用一根 210m 高的双管式钢内筒套筒烟囱，单筒出口净直径为 7.5m。</p>
	废气治理  粉尘治理	<p><b>渣仓：</b>每座渣仓顶部设 1 套布袋除尘器，除尘效率 99.9%，布袋除尘器出口位于渣仓顶端，有效排放高度 20m。</p> <p><b>灰库：</b>每座灰库顶部设 1 套布袋除尘器，除尘效率 99.9%，布袋除尘器出口位于灰库顶端，有效排放高度 20m。</p> <p><b>石灰石粉仓：</b>石灰石粉仓顶部设 1 套布袋除尘器，除尘效率 99.9%，布袋除尘器出口位于石灰石粉仓顶端，有效排放高度 15m。</p> <p><b>储煤场：</b>储煤场为封闭式储煤场，并定期洒水降尘。</p> <p><b>输煤、碎煤系统：</b>设置 1 座碎煤机室和 2 座转运站，在碎煤机室和转运站上方设布袋除尘器，除尘后的尾气经风机直接排放，碎煤机室和转运站均为封闭系统，同时设置洒水降尘装置；本项目采用封闭式皮带输送方式将煤送至锅炉燃烧，皮带设在密闭输煤栈桥中，各路皮带落煤点处设置独立的除尘系统，每路皮带落煤点、原煤斗单独设置机械振打布袋除尘器；原煤仓上方设负压收集系统，含尘废气收集后经布袋除尘器净化后排放，同时设置洒水降尘装置。采用皮带输送方式将煤送至锅炉燃烧，皮带设在密闭输煤栈桥中，各路皮带落煤点处设置独立的除尘系统，每路皮带落煤点、原煤斗单独设置</p>

		机械振打布袋除尘器。
	启动锅炉	启动锅炉年运行 1 次，每次运行 2h，2 台启动锅炉共用一根烟囱，烟囱高度 45m。启动锅炉的燃料为柴油。
	氨逃逸	控制烟气温度在催化剂最佳温度范围内；保证催化剂在使用寿命期内，及时更换；脱硝反应区及时清灰。
	挥发性有机物	控制柴油储罐周围环境温度剧烈变化可降低液体的呼吸排放，同时加强储罐呼吸阀和液压安全阀的检查、维护、使用和管理。 危险废物贮存库内设置集气装置，集气效率为 90%，收集废气通过活性炭吸附装置处理后经 15m 排气筒排放。
	烟气在线监测系统	设置 2 套烟气排放连续监测系统（CEMS），监测烟气中 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 及烟尘等污染物浓度及其它附带指标，并与地方环保部门及调度部门联网。
	废水治理	<p><b>含煤废水：</b>运煤系统清扫采用水力清扫，输煤系统冲洗排水包括储煤场、煤仓间、输煤栈桥、各转运站的冲洗排水，以上均为含煤废水。含煤废水经过含煤废水处理站进行处理，本期工程选用 2×20m<sup>3</sup>/h 的含煤废水处理装置处理工艺为“煤水调节沉淀池”。处理后进入输煤冲洗清水池，回用于输煤系统冲洗及储煤场洒水降尘。。</p> <p><b>循环水系统排污水：</b>冬季全部进行回用，回用于脱硫用水、灰渣加湿用水及输煤系统补水。夏季部分回用于脱硫用水、灰渣加湿用水及输煤系统补水，其余外排至市政管网进入污水处理厂。</p> <p><b>主厂房杂用水排水：</b>进入工业废水处理站进行处理，处理后回用于回用于脱硫用水、灰渣加湿用水及输煤系统补水。</p> <p><b>集中的工业废水：</b>排入工业废水处理站，处理工艺为“中和+凝聚+澄清+中和+过滤后”；经工业废水处理站处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）回用于冲渣用水。</p> <p><b>生活污水：</b>经化粪池处理后外排至市政管网进入污水处理厂。</p> <p><b>初期雨水：</b>厂区建设一座有效容积 5130m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池收集初期雨水，待大风天气分批次用于厂区储煤场洒水降尘。</p>
	地下水治理措施	<p><b>重点防渗区：</b>柴油罐区、盐酸储罐、氢氧化钠储罐、汽轮机事故油池、变压器事故油池、化验室、化学水处理系统、锅炉酸洗池、脱硫系统事故浆液罐、烟囱、危险废物贮存库等。</p> <p><b>一般防渗区：</b>工业废水处理站、含煤废水处理站、化粪池、再生水深度处理</p>

		<p>站、初期雨水收集池、化学实验楼、主厂房、渣仓、灰库、石灰石粉仓、脱硫设施、汽机间等。</p> <p><b>简单防渗区：</b>除重点防渗区、一般防渗区外的厂区（绿化区除外）作为简单防渗区。</p>
	防渗要求	<p><b>重点防渗区：</b>等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 6.0m</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>（危险废物贮存库防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 <math>10^{-7} cm/s</math>），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 <math>10^{-10} cm/s</math>））。</p> <p><b>一般防渗区：</b>等效黏土防渗层 <math>Mb \geq 1.5m</math>，<math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>；</p> <p><b>简单防渗区：</b>地面硬化。</p>
	监测井	在厂区内地下水流向上游设置一眼参照井，下游设置一眼深度为 20m 的水井作为地下水跟踪监测井。
环境风险	<p>本项目设置 1 座 <math>50m^3</math> 主厂房事故油池、1 座 <math>100m^3</math> 变压器事故油池。厂区设置 2 座柴油储罐，2 座盐酸储罐和 2 座氢氧化钠储罐，储罐四周设 0.5m 高围堰。</p>	
电磁环境	<p>本项目对升压站内配电装置进行合理布局；控制箱、断路器端子箱等设备的分接开关等尽量布置在工频电场较低的地方，便于运行和检修。</p>	
噪声治理	<p>锅炉排汽口处安装消声器；风机在进风口处安装消声器；水泵和变压器采取基础减振；循环浆液泵和碎煤机采取基础减振，外部加上隔声罩壳；冷却塔采取基础减振措施并安装消声垫，在冷却塔进风口处安装导流消声片和消声百叶。</p>	
依托工程	生产用水	<p>本工程最大日用水量约 <math>6.65 \text{ 万 } m^3/d</math>。根据供水协议（附件 22），污水处理厂出水 <math>10 \text{ 万 } m^3/d</math>，故可以满足本项目运行期间生产用水的需求。</p> <p>哈达水库目前引水能力为 <math>19 \text{ 万 } m^3/d</math>，其中鸡东净水厂日用水量为 <math>1 \text{ 万 } m^3/d</math>，鸡西净水厂日用水量为 <math>12 \text{ 万 } m^3/d</math>，根据备用水源供水框架协议，黑龙江龙煤鸡西矿业有限责任公司同意所属团山水库作为本项目的备用水源，可以满足本项目运行期间备用水源的需求。根据《2021 年鸡西市集中式生活饮用水水源水质状况报告》，哈达水库水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。</p> <p>综上所述，从水量及水质方面分析，污水处理厂和哈达水库，可以满足本项目生产用水的需求。</p>
	给水管网	<p>公司拟建设给水管网工程，给水管网自污水处理厂（鸡西龙江环保治水有限公司）敷设至本项目厂区。</p> <p>哈达水库至鸡西净水厂给水管网已敷设完成。公司将建设给水管网工</p>

	<p>程，管网自鸡西净水厂敷设至厂区。</p> <p>给水管网工程将与本项目同时投产，故依托可行（给水管网工程单独履行环保手续，目前正在进行环境影响评价）。</p>
供热管网	<p>本项目依托鸡西市城区现有供热管网，及公司拟建设的供热管网，供热管网将与本项目同时投产，故依托可行（供热管网工程单独履行环保手续）。</p>
电力接入系统	<p>本项目 2×660MW 机组采用 2 台容量为 780MVA 的主变压器。出线电压等级为 500kV，出线 2 回。拟接入 500kV 鸡西变，导线型号选择 LGJ-4×400，长度为 48km，最终接入方案以接入系统评审意见为准。输变电线路不在本次工程范围内，电力接入系统将与本项目同时投产，故依托可行。</p>
污染物削减	<p>本项目供热部分二氧化硫总量指标来源于大唐鸡西第二热电有限公司实施超低排放改造项目形成的供热部分二氧化硫减排量；本项目供热部分氮氧化物总量指标来源于大唐鸡西第二热电有限公司实施超低排放改造项目形成的供热部分氮氧化物减排量。</p> <p>本项目发电部分二氧化硫总量指标来源于大唐鸡西第二热电有限公司实施超低排放改造项目形成的发电部分二氧化硫减排量。本项目发电部分氮氧化物总量指标来源于矿业（集团）有限责任公司研石热电厂关停和大唐鸡西第二热电有限公司超低排放改造行程的发电部分氮氧化物减排量。</p>
替代锅炉	<p>本项目替代区域锅炉 26 台（套），可详见 3.5 章节。</p>

## 2.1.2.2 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目电厂主要经济技术指标表

序号	项目	单位	数量	
1	厂址用地面积	hm <sup>2</sup>	32.82	
1.1	厂区建筑用地面积	hm <sup>2</sup>	13.44	
2	建筑系数	%	40.95	
3	厂内道路及广场地坪面积	m <sup>2</sup>	59550	
4	道路及地坪系数	%	18.14	
5	厂区土石方工程 量	填方	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	68
		挖方	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	38
		基槽余土	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	20
6	循环水供水管线长度	m	400	
7	循环水排水管线长度	m	500	
8	厂区围墙长度	m	2425	
9	绿化用地面积	m <sup>2</sup>	49230	
10	绿化系数	%	15	

## 2.1.3 主设备技术条件

### 2.1.3.1 锅炉主要参数

型式：超超临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风、固态排渣、紧身封闭，全钢架结构式 CFB 直流锅炉。

最大连续蒸发量： 1960 t/h

过热蒸汽出口压力： 29.4MPa

过热蒸汽出口温度： 605℃

再热蒸汽流量： 1601 t/h

再热蒸汽进口压力： 5.993MPa

再热蒸汽进口温度： 362℃

再热蒸汽出口压力： 5.514MPa

再热蒸汽出口温度： 623℃

省煤器入口给水温度： 308℃

排烟温度：125℃

### 2.1.3.2 汽轮机主要参数

型式：超超临界、一次中间再热、四缸、四排汽、单轴、抽汽凝汽式供热机组

纯凝工况额定功率：660MW

主蒸汽流量：1960t/h

主汽门进口蒸汽压力：28MPa

主汽门进口蒸汽温度：600℃

高压缸排汽压力：5.993Mpa

高压缸排汽温度：362℃

再热蒸汽流量：1601t/h

再热蒸汽门进口蒸汽温度：620℃

工业抽汽压力：无

工业抽汽温度：无

电厂围墙外 1m 处的工业抽汽流量：无

采暖抽汽压力：0.4Mpa

采暖抽汽温度：249℃

最大采暖抽汽流量（冬季切缸工况）~1020t/h

设计采暖抽汽流量：730t/h

平均采暖抽汽流量：495t/h

额定冷却水温度：20℃

额定背压：4.6kPa

额定转速：3000 r/min

### 2.1.3.3 发电机主要参数

额定功率：660MW

额定功率因数：COS=0.85

周波：50Hz

额定转速：3000 r/min

效率：98.9%（保证值）

励磁方式：静态励磁系统

冷却方式：水氢氢

## 2.1.4 原辅材料输送及储存

### 2.1.4.1 本项目原辅材料

本项目使用的原辅材料为燃料煤、轻柴油、石灰石粉、尿素、盐酸、氢氧化钠、硫酸、重铬酸钾、聚丙烯酰胺（PAM）、聚合氯化铝（PAC）、矿物油、变压器油和润滑油。原辅材料用量见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目化原辅材料用量

类别		小时消耗量 (t/h)	日消耗量 (t/d)	年消耗量 (t/a)
煤	设计煤质	997.85	19957.00	4989250
	校核煤质	896.38	17927.60	4481900
石灰石粉	设计煤质	4.39	87.8	21950
	校核煤质	4.12	82.4	20600
尿素	设计煤质	0.204	4.49	1020
	校核煤质	0.199	4.38	995
轻柴油		0.28	6.16	1400
盐酸		0.002	0.044	10
氢氧化钠		0.002	0.044	10
重铬酸钾		0.0002	0.0044	1
聚丙烯酰胺 (PAM)		0.00064	0.01408	3.2
聚合氯化铝 (PAC)		0.004	88	20
矿物油		0.006	0.132	30
变压器油		0.006	0.132	30
润滑油		0.016	0.352	80

### 2.1.4.2 燃料煤

#### (1) 来源

本项目燃煤采用鸡西市本地煤，燃煤采用公路运输方式。设计煤种是城山矿洗混煤 60%+新发矿洗矸 40%，校核煤种 1 (C-24-0937) 是城山矿洗混煤 70%+新发矿洗矸 30%。

#### (2) 用量

本项目锅炉燃煤消耗量见表 3.1-6。

**表 3.1-6 2×2035t/h 超超临界参数变压直流锅炉燃煤消耗量**

类别		小时消耗量 (t/h)	日消耗量 (t/d)	年消耗量 (t/a)
煤	设计煤质	997.85	19957.00	4989250
	校核煤质	896.38	17927.60	4481900
日利用小时按照 20h 计算；年利用 5000h。				

(3) 煤质分析

2024 年 9 月，西安热工研究院有限公司试验报告《试验报告华北电力设计院煤（灰）物理化学特性试验》，对本项目燃用的设计煤质和校核煤质进行了物理化学特性试验，分析结果见表 3.1-7。

**表 3.1-7 煤质及灰分分析表**

检测项目	符号	单位	设计煤质	校核煤质
全水分	$M_t$	%	4.6	4.7
空气干燥基水分	$M_{ad}$	%	1.23	1.17
收到基灰分	$A_{ar}$	%	58.13	55.16
干燥无灰基挥发分	$V_{daf}$	%	17.05	18.57
收到基碳	$C_{ar}$	%	30.49	33.17
收到基氢	$H_{ar}$	%	2.18	2.34
收到基氮	$N_{ar}$	%	0.39	0.40
收到基氧	$O_{ar}$	%	4.05	4.06
全硫	$S_{t,ar}$	%	0.16	0.17
收到基高位发热量	$Q_{gr,v,ar}$	MJ/kg	11.67	12.97
收到基低位发热量	$Q_{net,v,ar}$	MJ/kg	11.12	12.38
哈氏可磨指数	$HGI$	/	52	50
煤灰熔融特征温度/变形温度	$DT$	°C	1460	1480
煤灰熔融特征温度/软化温度	$ST$	°C	1500	>1500
煤灰熔融特征温度/半球温度	$HT$	°C	>1500	>1500
煤灰熔融特征温度/流动温度	$FT$	°C	>1500	>1500
煤灰中二氧化硅	$SiO_2$	%	66.03	66.10
煤灰中三氧化二铝	$Al_2O_3$	%	20.38	20.64
煤灰中三氧化二铁	$Fe_2O_3$	%	6.14	6.09
煤灰中氧化钙	$CaO$	%	0.99	1.13

煤灰中氧化镁	$MgO$	%	0.61	0.60
煤灰中氧化钠	$Na_2O$	%	0.71	0.61
煤灰中氧化钾	$K_2O$	%	3.35	3.24
煤灰中二氧化钛	$TiO_2$	%	1.11	1.05
煤灰中三氧化硫	$SO_3$	%	0.25	0.35
煤灰中二氧化锰	$MnO_2$	%	0.046	0.044
煤灰中五氧化二磷	$P_2O_5$	%	0.069	0.071
煤中氯	$Cl_{ar}$	%	0.006	0.009
煤中汞	$Hg_{ar}$	$\mu g/g$	0.101	0.106
煤中氟	$F_{ar}$	$\mu g/g$	310	288
煤中砷	$As_{ar}$	$\mu g/g$	4	4
煤中游离二氧化硅	$SiO_2(F)_{ar}$	%	19.68	16.93
煤的冲刷磨损指数	$Ke$	/	4.3	3.7
样品名称	煤灰比电阻			
	符号	测量电压(V)	测试温度(°C)	比电阻( $\Omega \cdot cm$ )
设计煤质	$\rho_{CA}$	2000	室温	$3.70 \times 10^8$
			80	$1.10 \times 10^9$
			100	$2.29 \times 10^{10}$
			120	$7.00 \times 10^{10}$
			150	$2.00 \times 10^{11}$
			180	$4.90 \times 10^{11}$
校核煤质	$\rho_{CA}$	2000	室温	$4.00 \times 10^8$
			80	$1.43 \times 10^9$
			100	$2.84 \times 10^{10}$
			120	$8.00 \times 10^{10}$
			150	$2.50 \times 10^{11}$
			180	$5.00 \times 10^{11}$

#### 2.1.4.3 轻柴油消耗情况

本项目锅炉点火及启动锅炉运行燃料为轻柴油，属于成品油供应充足，同时采购、运输和使用均比较方便，通过专用罐车公路运输至厂区 2 个 300m<sup>3</sup> 柴油储油罐，然后由车载卸油泵直接卸油至柴油储罐内，锅炉点火完成，柴油由专用罐车运出厂区，不在厂内进行储存。本项目年使用轻柴油量约为 1400t。轻柴油的理

化特性见表 3.1-8。

表 3.1-8 柴油理化特性表

序号	分析项目	单位	标准要求
1	10%蒸余物残碳	%	>4
2	水分	%	痕迹
3	运动粘度	mm <sup>2</sup> /s	1.8-7.0
4	闭口闪点	°C	<65
5	灰份	%	>0.025
6	硫醇硫含量	%	>0.01
7	机械杂质	%	无
8	硫含量	%	>0.2
9	凝点	%	>0.2

#### 2.1.4.4 脱硫剂

本项目锅炉烟气脱硫采用炉内脱硫+炉后半干法脱硫工艺，炉内脱硫剂为石灰石（CaCO<sub>3</sub>），粒径小于 1mm，通过一级正压气力输送系统送至炉膛。石灰石的品质一般要求为：CaCO<sub>3</sub> 含量不小于 90%(或 CaO 含量不小于 50%)，MgO 含量小于 2%。炉后脱硫剂为生石灰（CaO），直接从市场采购满足脱硫要求的生石灰粉。本项目共设 2 个石灰石粉库，最大储存石灰石粉量 500 吨，可储存锅炉运行 6 天的石灰石粉消耗量。

表 3.1-10 锅炉石灰石消耗量

类别		小时消耗量 (t/h)	日消耗量 (t/d)	年消耗量 (t/a)
石灰石粉	设计煤质	2.1	42.00	10500
	校核煤质	1.97	39.40	9850
生石灰粉	设计煤质	2.29	45.80	11450
	校核煤质	2.15	43.00	10750
日利用小时按照 20h 计算；年利用 5000h。				

#### 2.1.4.5 尿素

本项目脱硝采用低氮燃烧+SNCR 法，尿素由牡丹江永兴化工有限公司提供，厂区设置 1 座尿素储存库房，最大储存尿素量 150 吨，可以满足本项目 6 天使用。本项目尿素使用量见表 3.1-11。

**表 3.1-11 尿素消耗量**

类别		小时消耗量 (kg/h)	日消耗量 (t/d)	年消耗量 (t/a)
尿素	设计煤质	204	4.49	1020
	校核煤质	199	4.38	995
日利用小时按照 20h 计算；年利用 5000h。				

#### 2.1.4.6 化学试剂

本项目化学水处理过程中使用的化学物质为盐酸、氢氧化钠、硫酸、重铬酸钾、聚丙烯酰胺（PAM）和聚合氯化铝（PAC）。盐酸、氢氧化钠用于化学水处理系统，盐酸、硫酸和重铬酸钾用于厂区化验室和化学实验楼，聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM）用于水处理系统的絮凝剂和助凝剂。以上化学试剂就近购买。本项目化学试剂消耗量见表 3.1-5。

#### 2.1.4.7 矿物油、变压器油和润滑油

本项目生产过程中使用矿物油、变压器油和润滑油；矿物油主要用于设备检修和维护，变压器油用于维护变压器；润滑油主要用于汽轮发电机组的润滑。

本项目运行过程中矿物油使用量为 30t/a，变压器油使用量为 30t/a，润滑油年使用量为 80t/a。矿物油、变压器油和润滑油就近购买，不在厂区内储存。

### 2.1.5 燃料输送系统

#### 2.1.5.1 卸煤装置

本项目燃用煤质年最大消耗量为 498.9 万吨；日均消耗量 19957t，自卸汽车载重量按 60 吨计算，日平均进厂车辆 333 车次。

厂内汽车卸煤装置拟采用汽车缝式煤槽，卸煤装置为 16 车位，卸煤装置为双路带式输送机，每路设有 2 台出力为 1000t/h 的叶轮给煤机。

#### 2.1.5.2 贮煤设施

本项目设置 1 座条形全封闭式储煤场；储煤场长 260m，宽度 130m，最大堆高 10m。储煤场最大储存燃煤量 25 万吨。煤场设置两台斗轮堆取料机，同轨布置，斗轮堆取料机的堆料出力为 1500t/h，臂长 40m。贮煤场另配备有 3 台推煤机和 2 台轮式装载机，作为斗轮堆取料机辅助作业和压实整理煤堆的设施。

### 2.1.5.3 输送系统

全厂输煤系统带式输送机为  $B=1400\text{mm}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $Q=1500\text{t/h}$ ，均为双路布置，并具备双路同时运行的条件。上煤系统的出力不小于  $2\times 660\text{MW}$  机组耗煤量的 135%。

### 2.1.5.4 筛碎设备

本工程厂内设置三级筛分两级破碎设备，分别设置一座粗碎机室和一座细碎机室。一级筛碎系统布置在粗碎机室内，采用 2 台高幅振动筛和 2 台环锤式碎煤机。每台高幅振动筛处理量为  $1500\text{t/h}$ ，入料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ ，机内设旁路；每台环锤式碎煤机处理量  $1200\text{t/h}$ ，入料粒度 $\leq 300\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 30\text{mm}$ 。二三级筛分系统和二级破碎系统布置在细碎机室内，二级筛碎系统采用 4 台高幅振动筛和 4 台可逆锤式细碎机，每台高幅振动筛出力  $800\text{t/h}$ ，入料粒度 $\leq 100\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 10\text{mm}$ ，筛下粒度合格物料直接进入下一环节，筛上粒度不合格物料进入破碎机加工；每台可逆锤式细碎机，生产能力  $600\text{t/h}$ ，入料粒度 $\leq 100\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 10\text{mm}$ 。三级筛分系统采用 4 台高幅振动筛，每台高幅振动筛出力  $800\text{t/h}$ ，入料粒度 $\leq 100\text{mm}$ ，出料粒度 $\leq 10\text{mm}$ ，筛下粒度合格物料直接进入下一环节，筛上粒度不合格物料弃置三级筛筛上物接收钢煤斗，钢煤斗下装有电动闸板门，用小车运至细碎机室外。在细碎机室内的 1 路带式输送机尾部设置启动床料上料斗和移动带式输送机，再利用上煤带式输送机将启动床料送入煤仓间床料仓，利用装载机添加床料。煤仓间采用电动双侧犁式卸料器向原煤斗配煤。

## 2.1.6 热力系统

### 2.1.6.1 主汽、再热及旁路蒸汽系统

主蒸汽及再热蒸汽系统均采用双管制，在汽机侧分别设有压力平衡连通管；冷再热蒸汽管道采用传统的 2-1-2 管制。

主蒸汽系统：主蒸汽管道从过热器出口集箱接出两根后，两路主蒸汽管道在汽轮机机头接入主汽门。

再热蒸汽系统：再热冷段管道由高压缸排汽口以双管接出，合并成单管后直至锅炉前分为两路进入再热器入口联箱。再热热段管道从再热器出口集箱接出两根后，两路分别接入汽轮机左右侧中压联合汽门。冷再热蒸汽作为给水泵汽轮机

在机组启动和低负荷时的备用汽源（如需要），同时还作为辅助蒸汽系统的汽源之一。

设置旁路系统可改善机组的起动性能，缩短起动时间和减少汽轮机的循环寿命损耗，回收工质，保护再热器不超温，在机组启动前吹扫锅炉换热管中的氧化皮，保护锅炉及汽轮机。根据电网及机组情况，本工程汽机旁路系统采用高、低压两级串联旁路，只考虑启动功能，兼顾低负荷调峰热网加热蒸汽补给。最终的旁路型式和容量待主机确定后根据机炉启动曲线确定，本阶段暂按 40%BMCR 设计。经初步核算按照采暖期 30%深度调峰工况，低压缸零出力时每台机组中压缸排汽量约为 460t/h，较额定抽汽量 630t/h 减少了 170t/h，不足的量需由高低压旁路阀减温减压提供。40%BMCR 启动串联旁路的额定通流量~800t/h，经核算 30%THA 供热工况，可补充 170t/h 的采暖蒸汽量。

主蒸汽、再热热段管道选用 X10CrWMoVNb9-2（P92）材料；冷再热蒸汽管道主管和支管暂按采用 A672 B70 CL32 有缝电熔焊外径钢管。高压旁路阀后管材料选用 A335P91，低压旁路阀后管材料选用 A691Gr.91CL42。

#### **2.1.6.2 给水系统**

给水系统采用单元制。每台机组配置 2 台 50%容量汽动给水泵，前置泵与主泵同轴，给水泵汽轮机排汽进入主机凝汽器。本工程两台机组公用一台 35%BMCR 容量的电动启动定速给水泵（电动给水泵兼做事故补水泵）。

#### **2.1.6.3 抽汽系统**

汽轮机具有九级回热抽汽（包括高压缸排汽），设三级高压加热器，一级除氧器，五级低压加热器。均采用卧式加热器。一、二、三级抽汽分别供应 3 台高压加热器用汽（其中 3#高加设有外置式蒸汽冷却器），四级抽汽供汽至除氧器、锅炉给水泵汽轮机及高压辅助蒸汽联箱等。五级抽汽为调整抽汽，为热网加热器提供加热蒸汽，同时为 5 号低加供汽，六~九级抽汽分别供至 6~9 号低压加热器。

#### **2.1.6.4 辅助蒸汽系统**

该系统在机组启动、停机、正常运行和甩负荷等工况下向各用汽点提供符合参数要求的蒸汽。

辅助蒸汽系统采用母管制，每台机组各设 1 个辅助蒸汽联箱，两台机组的辅助蒸汽联箱之间设有联络母管。机组启动时辅助蒸汽由启动锅炉提供，运行时由

四段抽汽或高压缸排汽经压力调节阀后供给。

辅助蒸汽流量按一台机组启动，另一台机组正常运行所需要的蒸汽量考虑。

#### **2.1.6.5 凝结水系统**

凝结水管凝结水系统采用中压凝结水精处理系统，每台机配置  $2 \times 100\%$  容量的电动凝结水泵，1 台运行，1 台备用，2 台凝结水泵电动机配置 1 台变频器，采用一拖二变频控制方式。

凝结水提供冷渣器的冷却用水，从 9 号低加入口引出，回到 7 号低加入口。

考虑到超临界机组热网凝结水需经过精处理除盐及除铁，不宜直接排至除氧器，拟考虑热网疏水与凝结水进行水水热交换，疏水温度降至  $45^{\circ}\text{C}$  后排入主机凝汽器。不设凝结水补充水箱和补充水泵（包括正常补水泵和启动补水泵），机组补水直接由化学专业除盐水来。

本工程凝结水系统为冷渣器提供冷却水源。

#### **2.1.6.6 加热器疏水及放气系统**

各高压加热器正常疏水采用逐级自流的方式最终进入除氧器，在事故情况或低负荷时，疏水可直接进入凝汽器中。低压加热器疏水采用逐级自流和设置低加疏水泵相结合的方式，同时各级低加也设有事故疏水系统，以保护低压加热器。

除氧水箱溢、放水管正常运行时排至凝汽器，在水质不合格时排至锅炉疏水扩容器。高低压加热器（8 号、9 号低加汽侧除外）水侧、汽侧均设有放气管道。汽侧还设有停机期间充氮保护管道。高压加热器连续运行排汽至除氧器，低压加热器连续运行排汽至凝汽器，在连续排汽口内，设有内置式节流孔板，以控制排汽量。

#### **2.1.6.7 冷却水系统**

本工程采用开闭式相结合的辅机冷却水系统。开式水系统的水源是循环水。主要为闭式水换热器和真空泵换热器提供冷却水。开式循环冷却水由循环水供水管引出，经滤水器过滤，由开式水泵升压后，供各设备冷却，回水返回到循环水回水管。

闭式循环冷却水系统系统主要向冷油器及其他需要洁净水进行冷却的换热设备提供冷却水。系统的一次水源为化学补充水，系统初始充水由化学补充水管向膨胀水箱注水。闭式循环冷却器的冷却水为开式循环水。闭式冷却水系统设 2 台

闭式水热交换器，1 台运行，1 台备用。2 台闭式循环冷却水泵，1 台运行，1 台备用。每台机组设置 1 台有效容积 10m<sup>3</sup> 闭式水膨胀水箱。

### 2.1.6.8 抽真空系统

凝汽器抽真空系统设有 2×50%水环式真空泵+2×25%罗茨真空泵组。机组启动时，2 台水环式真空泵同时投入运行，以加快抽真空过程。正常运行时，2 台罗茨真空泵投入即可维持凝汽器所要求的真空。

凝汽器有关管道系统用于机组启动及正常运行时收集锅炉启动分离器排水、汽机本体、轴封冷却器、辅助蒸汽及各种热力管道的疏水，加热器事故疏水及除氧器水箱溢放水等。

凝汽器壳侧设有真空破坏阀，在机组事故情况下破坏真空，缩短汽机惰走时间。

## 2.1.7 燃烧制粉系统

### 2.1.7.1 制粉系统

本项目采用中速磨煤机冷一次风机正压直吹式系统。每台锅炉配 6 台中速磨煤机和 6 台给煤机。磨制设计煤种时，5 台磨煤机的总出力不小于锅炉最大连续蒸发量时所耗煤量的 110%，磨制校核煤种时，6 台磨煤机检修前状态的总出力不小于锅炉最大连续蒸发量时所

## 2.1.8 烟风物料系统

### 2.1.8.1 给煤系统和启动床料给料系统

#### (1) 给煤系统

本工程采用炉前 12 点给煤，每台锅炉共有 12 条给煤通道，每炉设 4 个原煤仓，1 个原煤仓有 3 个出口，分别对应 3 台称重给煤机。燃煤经过碎煤机破碎后（粒径不大于 6mm）

通过输煤皮带输送进原煤仓。原煤从原煤仓落入称重给煤机。当任意 2 台给煤机故障时，其余给煤机的出力应满足锅炉最大连续蒸发量所需设计煤种耗煤量的要求。给煤机采用变频调节。

4 个原煤仓的储煤量满足 BMCR 工况条件下燃用设计煤种时不小于 6 小时的耗煤量。

不同锅炉厂的技术流派不同，物料系统也各不相同，上文仅为一种炉型对应的物料系统描述，具体以主机招标结果为准。

## (2) 启动床料给料系统

每台炉设一个启动床料仓。锅炉启动前，利用输煤皮带将启动床料输送至启动床料仓。启动床料仓下部接埋刮板给料机，将床料送至炉前和炉后个各布置的 1 台埋刮板给料机中，炉前埋刮板给料机将床料送至给煤机中，通过给煤机向锅炉炉膛添加床料；炉后埋刮板给料机将床料送至 4 台外置床。

### 2.1.8.2 一次风系统

一次风系统设  $2 \times 50\%$  容量的双吸双支撑离心式一次风机（入口导叶调节+变频调节）。为防止环境温度较低时空气预热器冷端腐蚀，空预器入口设有暖风器。从一次风机出来的空气经暖风器、空气预热器加热后，作为一次燃烧用风和流化风进入炉膛底部的水冷风室，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，该回路上布置有床下风道点火器；同时热一次风也作为给煤点吹扫风和石灰石给入点密封风；未经预热的一次风作为给煤机密封风。

### 2.1.8.3 二次风系统

二次风系统设  $2 \times 50\%$  容量的双吸双支撑离心式二次风机（入口导叶调节+变频调节）。为防止环境温度较低时空气预热器冷端腐蚀，空预器入口设有暖风器。

从二次风机出来的空气经暖风器、空气预热器加热后的热二次风分两层进入炉膛，补充燃料燃烧所需的氧气并加强物料的掺混。

### 2.1.8.4 高压流化风系统

高压流化风系统设  $5 \times 25\%$  容量的多级离心式高压流化风机，4 运 1 备。高压风流化系统主要提供回料器、外置床用风，通过调节挡板保证各支路要求的风量，并向油枪提供火检冷却风。

### 2.1.8.5 烟气系统

炉膛出口的高温烟气经旋风分离器分离后，粗颗粒分离出来通过回料器和外置床返回炉膛，细灰随烟气通过尾部受热面、回转式空气预热器换热后经脱硫除尘一体化设备，由引风机送入烟囱后排至大气。

烟气系统配 2 台四分仓回转式空气预热器，2 台脱硫除尘一体化装置， $2 \times 50\%$  容量的动叶可调轴流式引风机。

本工程采用低氮燃烧及分级燃烧，控制 NO<sub>x</sub> 浓度不超过 50mg/Nm<sup>3</sup>，同步建设 SNCR 脱硝作为备用，以保证锅炉出口 NO<sub>x</sub> 排放浓度达到设计标准。

#### 2.1.8.6 燃油系统

本工程点火及助燃油为普通轻柴油，全厂燃油系统共配置 2 座 300m<sup>3</sup> 油罐、2 台卸油泵、3 台供油泵及其它附属设备。

#### 2.1.8.7 其它辅助设施

##### (1) 空气压缩机室

本期工程仪用及杂用空气的空压机同除灰空压机集中设置，相关的系统配置及布置详见除灰部分描述。

##### (2) 柴油发电机组

本期工程每台机组设置一套柴油发电机组，用于应急电力供应，柴油发电机室靠近锅炉房布置。

##### (3) 检修车间、金属试验室、材料库

本工程新建机炉检修间、金属试验室、材料库，根据《火力发电厂修配设备及建筑面积配置标准》DL/T 5004-2010 配置建筑面积。

##### (4) 启动锅炉房

本工程设置 2×35t/h 燃油快装启动锅炉，用于提供机组启动初期用汽，启动锅炉出口蒸汽参数 1.25Mpa(g)、350℃。

### 2.1.9 除灰渣部分

本工程设计容量为 2×660MW 发电机组，配 2 台循环流化床锅炉，除尘方式为每台炉设预电除尘器+布袋除尘器。

采用灰渣分除方式，锅炉排出的底渣采用冷渣器+机械输渣系统，灰采用正压气力输送系统，分别送至厂内渣仓和灰库贮存，厂外采用汽车运输。符合标准的石灰石粉储存在石灰石粉库，石灰石粉的厂内输送采用一级正压气力输送系统。

本期共安装 2 台循环流化床锅炉，每台炉下安装 6 台水冷式冷渣器，将炉膛落下的底渣由 800~850 oC 冷却到<150 oC，冷却后的底渣排入链斗输送机，经斗式提升机提升入贮渣仓。渣仓底部设二个排渣口，一路经由汽车散装机装车外运，供综合利用；一路加湿搅拌，用汽车运到灰场碾压。

本工程拟采用正压浓相气力输送方式。每台炉电除尘器+布袋除尘器共设 40

个灰斗，省煤器设 6 个灰斗，在每个灰斗下设置一个仓泵，利用压缩空气作动力源将灰送往贮灰库。在厂内灰库下部设有四个卸灰口：

二路直接卸干灰，通过汽车散装机装车外运，供综合利用；二路通过双轴搅拌机调湿，用汽车将湿灰运到灰场碾压。

本工程采用外购石灰石粉，符合标准的石灰石粉用汽车运至厂内，储存在石灰石粉库。库内的石灰石粉可以卸至布置在粉库底层的输送泵内，由空压机房来的压缩空气将石灰石粉输送到锅炉石灰石粉进料口。

本工程 2 台机组设置 1 套压缩空气系统，采用母管制供气方式，输灰、仪用、检修用气系统各自成独立单元运行。设备集中布置。根据全厂各系统用气量，全厂压缩空气气源系统采用螺杆空压机、零气耗鼓风热再生吸附式干燥器。压缩空气气源系统遵守仪用气优先的原则，在输送及厂用气支路上设置压力/流量监测装置、电动阀，保证仪用气用气的安全性。

## 2.1.10 化学水系统

### 2.1.10.1 水源

本项目生产用水采用鸡西朝阳污水处理厂城市中水，备用水源为哈达水库。本项目使用的鸡西朝阳污水处理厂城市中水满足出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标准；哈达水库各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准。

### 2.1.10.2 水汽质量标准

本项目锅炉水汽质量标准执行《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016)中超超临界机组水汽质量要求。

#### (1) 蒸汽质量标准

本项目锅炉蒸发质量应满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016)中表 1 蒸发质量的规定。

表 3.1-13 蒸汽质量

钠 (μg/kg)		氢电导率(μS/cm)		二氧化硅 (μg/kg)		铁 (μg/kg)		铜 (μg/kg)	
标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值
≤2	≤1	≤0.10	≤0.08	≤10	≤5	≤5	≤3	≤2	≤1

(2) 锅炉给水质量标准

本项目锅炉给水的硬度、铁、铜、钠、二氧化硅的含量和氢电导率，应满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016)中表 2 锅炉给水质量的规定。

表 3.1-14 锅炉给水质量

氢电导率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )		硬度	TOCi	铁		铜		钠		二氧化硅		氯离子
		$\mu\text{mol}/\text{L}$	$\leq 200$	$\mu\text{g}/\text{L}$								$\leq 1$
标准值	期望值			标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	标准值	期望值	
$\leq 0.15$	$\leq 0.10$	—		$\leq 5$	$\leq 3$	$\leq 2$	$\leq 1$	$\leq 2$	$\leq 1$	$\leq 10$	$\leq 5$	

(3) 凝结水质量标准

本项目锅炉凝结水的硬度、钠和溶解氧的含量和氢电导率应满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016)中表 5 凝结水泵出口水质的规定。

表 3.1-15 凝结水泵出口水质

硬度 ( $\mu\text{mol}/\text{L}$ )	钠 ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	溶解氧 <sup>a</sup> ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	氢电导率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	
			标准值	期望值
$\approx 0$	$\leq 5^b$	$\leq 20$	$\leq 0.20$	$\leq 0.15$
<sup>a</sup> 直接空冷机组凝结水溶解氧浓度标准值应小于 $100\mu\text{g}/\text{L}$ ，期望值小于 $30\mu\text{g}/\text{L}$ 。配有混合式凝汽器的间接空冷机组凝结水溶解氧浓度宜小于 $200\mu\text{g}/\text{L}$ 。 <sup>b</sup> 凝结水有精处理除盐装置时，凝结水泵出口的钠浓度可放宽至 $10\mu\text{g}/\text{L}$ 。				

本项目锅炉凝结水经精处理后水中二氧化硅、钠、铁、铜的含量和氢电导率应满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016)中表 6 凝结水除盐后的水质。

表 3.1-16 凝结水除盐后的水质

氢电导率 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )		钠		氯离子		铁		二氧化硅	
		$\mu\text{g}/\text{L}$							
标准	期望值	标准	期望	标准值	期望值	标准	期望	标准	期望值

值		值	值			值	值	值	
≤0.10	≤0.08	≤2	≤1	≤1	-	≤5	≤3	≤10	≤5

#### (4) 锅炉补给水质量标准

本项目锅炉补给水的质量应满足《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145-2016)中表9锅炉补给水质量。

**表 3.1-17 锅炉补给水质量**

二氧化硅 ( $\mu\text{g/L}$ )	除盐水箱进口氢电导率 ( $\mu\text{S/cm}$ )		除盐水箱出口氢电导率 ( $\mu\text{S/cm}$ )	TOCi <sup>a</sup> ( $\mu\text{g/L}$ )
	标准值	期望值		
≤10	≤0.20	≤0.15	≤0.40	≤200

<sup>a</sup>必要时监测。对于供热机组，补给水 TOCi 含量应满足给水 TOCi 含量合格。

#### 2.1.10.3 锅炉补给水处理

##### (1) 锅炉补给水处理系统出力

根据《大中型火力发电厂设计规范》(GB50660-2011)和《火力发电厂化学设计技术规程》(DL5068-2014)规定。锅炉补给水处理系统的出力应满足发电厂全部正常水汽损失、对外供汽损失、发电厂其他用水、用汽损失、闭式辅机冷却水系统损失并考虑在一定时间累积机组启动或事故一次非正常用水量。

**表 3.1-18 锅炉补给水处理系统出力计算表**

序号	项目	计算过程	计算结果
1	厂内正常运行汽水损失，按锅炉额定蒸发量 1.5%	$2 \times 1960 \text{t/h} \times 1.5\%$	58.8 t/h
2	热网循环水补水(软化水)	88	88 t/h
3	电厂其他用水、用汽损失	4	4 t/h
4	正常时补给水量:	(1) + (2) + (3)	150.8t/h

注：厂内水汽循环损失包括：锅炉吹灰用汽、凝结精处理再生、闭式循环冷却水系统等水汽损失。启动或事故需增加的水量依靠系统设计出力裕量及除盐水箱调蓄水量解决。

根据上述水汽损失计算，锅炉补给水处理系统供水量为：正常供水量  $D=150.8\text{t/h}$ 。

##### (2) 锅炉补给水处理系统的工艺

拟采用“二级反渗透+EDI”的处理工艺。二级反渗透装置：2套，78t/h。具体工艺流程如下：

循环水排污水处理系统产水----二级反渗透给水泵----二级反渗透保安过滤器

----二级反

渗透高压泵----二级反渗透装置----EDI 给水箱----EDI 给水泵----EDI 保安过滤器----EDI 装置----除盐水箱----除盐水泵----主厂房。锅炉补给水处理系统的出水水质：二氧化硅(SiO<sub>2</sub>): ≤10ug/L 电导率(25℃): ≤0.15 uS/cm(除盐水箱进口) ≤0.40 uS/cm(除盐水箱出口)

#### 2.1.10.4 循环水处理

本工程再生水经过循环水系统浓缩后碱度、硬度比较高，其它污染物也进一步浓缩富集。因此循环排污水处理系统拟采用石灰混凝澄清+变孔隙滤池+PCF 过滤器+超滤+一级反渗透处理工艺。工艺流程为：循环水排污水→生水加热器→机械加速澄清池→变孔隙滤池→过滤水池→过滤进水泵→PCF 过滤器→自清洗过滤器→超滤→超滤水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→一级淡水箱。

本系统淡水优先用作锅炉补给水处理系统水源、补入热网循环水系统，剩余部分作为循环水补水，补入主机循环冷却水系统。

#### 2.1.11 接入系统

本项目 2×660MW 机组采用 2 台容量为 780MVA 的主变压器。本项目出线电压等级为 500kV，出线 2 回，拟接入 500kV 鸡西变，导线型号选择 LGJ-4×400，长度为 48km，最终接入方案以接入系统评审意见为准。输变电路不在本次工程范围内，因此本次评价不进行分析。

#### 2.1.12 烟气净化系统

本项目锅炉烟气采用“炉内脱硫+低氮燃烧+SNCR 脱硝+电除尘器除尘+炉后半干法脱硫+布袋除尘”净化措施；锅炉综合除尘效率均为 99.99%（电除尘效率 99.95%，布袋除尘效率 99.95%）、脱硫效率均为 96.5%、脱硝效率均为 70%、汞及其化合物协同去除效率均为 70%。锅炉烟气处理后经一根 210m 高的烟囱排放，烟囱为双管式钢内筒套筒烟囱，单筒出口净直径为 7.5m。

#### 2.1.13 厂区平面布置

结合外部建厂条件及上述影响厂区总平面规划布置格局的主要因素分析，本厂址厂区总平面规划格局考虑如下：固定端向东，朝西扩建，主厂房 A 列朝南，

向南出线。煤场区域位于厂区北侧、厂前建筑区布置在厂区南侧。本阶段在这一布置格局基础上提出四个厂区总平面规划布置方案供比选。

#### 1) 厂区总平面规划布置方案一

本方案厂区总平面布置分为主厂房区、配电装置区、储煤及卸煤设施区、冷却塔区、辅助设施区、厂前建筑区和预留设施区 7 大区域。

主厂房位于厂区西侧中部，由南向北分别为：变压器、热网站、汽机房、煤仓间、锅炉房、预电除尘器、脱硫吸收塔、柴油发电机房、布袋除尘器、引风机房、烟道及烟囱。空压机房布置在两锅炉之间，集控楼布置在扩建端，上煤系统由扩建端侧进入前煤仓间。

主厂房南侧为配电装置区，由 500kV 屋内 GIS 楼、网络继电器楼、汇集站主变压器、35kV 无功补偿装置和预留电抗器等组成，并通过架空线路与主变压器连接。储煤及卸煤设施布置在厂区的东北侧，其北侧为 16 个车位的汽车卸煤沟，南侧为封闭条形煤场。厂内输煤系统采用燃煤穿条形煤场后由主厂房炉后至扩建端侧上煤。本工程采用循环流化床锅炉，燃料采用两级破碎，粗碎煤机室布置在汽车卸煤沟与煤场之间，细碎煤机室布置在主厂房扩建端侧炉后位置。汽车采样及称重设施布置在厂区北侧，靠近厂区次入口。推煤机库、含煤废水处理站、雨水泵房、生活污水处理站等设施布置在条形煤场东北侧，检修材料库布置在煤场东侧。

冷却塔位于主厂房东侧，为尽量缩短循环水管线长度，两塔采用南北方向布置，循环水泵房、加药间、冷却塔挡风板库房、危废暂存间布置在两塔之间。辅助设施分为两个区域，分别位于厂区西北侧和东南侧。厂区西北侧、主厂房北侧由西向东布置：制氢站、油库区、启动锅炉房、尿素车间、灰库。厂区东南侧、冷却塔东侧主要为水务设施区，由南向北布置：循环水排污水及锅炉补给水处理车间、工业废水处理站、综合给水泵房、消防及生产生活蓄水池、外委检修楼。

厂前建筑区位于厂区东南角，由生产办公楼和运行值休楼组成，靠近南侧园区主路规划二路及主入口，且远离冷却塔，避免水汽和噪声影响。

厂区范围内，将厂前建筑区北侧、煤场南侧空地作为本工程预留设施区，为后续 CCUS、掺烧燃料等留有充足可用场地。

厂区主入口位于厂区东南侧，由园区道路规划二路引接，两个次入口分别位于厂区西北侧和东北侧，由园区道路规划一路引接。两个次入口分别作为运煤车

辆的进口和出口，减少厂内运煤车辆路径交叉，同时兼做物流运输通道。本方案用地面积 32.82hm<sup>2</sup>。

### 2) 厂区总平面规划布置方案二

方案一结合厂址外部条件、考虑影响厂区总平面规划布置格局的主要因素，依据确定的本厂址厂区总平面规划布局格局进行布置，同时考虑了各个出入口与周边园区道路的衔接。厂址区域自然地形南高北低，等高线基本平行东西方向，而为了缩短循环水管线长度，方案一将两座冷却塔沿南北方向布置，并考虑工艺系统布置要求，将两塔布置在同一设计标高上，但也正是因此，造成厂区土石方工程量较大，为解决这一问题，本阶段提出厂区总平面规划布置方案二，将两座冷却塔东西方向布置。

本方案主厂房、配电装置、储煤及卸煤设施区、西北侧辅助设施区布置与方案一相同，仅冷却塔、东南侧辅助设施区、厂前建筑区和预留设施区有所不同。冷却塔位于主厂房东侧，煤场南侧，两塔采用东西方向布置，循环水泵房、加药间、冷却塔挡风板库房布置在两塔之间。

冷却塔南侧布置水务设施区，由西向东分别为：循环水排污水及锅炉补给水处理车间、工业废水处理站、综合给水泵房、消防及生产生活蓄水池、检修材料楼。

厂前建筑区位于冷却塔南侧、配电装置区东侧，由生产办公楼和运行值休楼组成，靠近南侧园区主路规划二路及主入口，且远离冷却塔，避免水汽和噪声影响。厂前建筑区东侧布置外委检修楼和危废暂存间。预留设施区位于厂区东南角。厂区主入口位于厂区南侧中部，由园区道路规划二路引接，两个次入口布置同方案。本方案地面积 33.52hm<sup>2</sup>。

### 3) 厂区总平面规划布置方案三

本方案储煤和卸煤设施布置同方案一，主厂房区域在方案一的基础上向北移动，在主厂房与配电装置之间布置两座冷却塔，相应的调整辅助设施、厂前建筑等区域布置。输煤系统采用固定端上煤，集控楼布置在固定端。配电装置区位于冷却塔南侧，与主厂房及变压器区距离较远，且有冷却塔相隔。该方案主变压器与 GIS 楼之间通过 GIL 管架连接。

辅助设施位于煤场南侧，北侧布置灰库、工业废水处理站、启动锅炉房、制氢站、油库区，南侧布置综合给水泵房、消防及生产生活蓄水池、循环水排污水

及锅炉补给水处理车间。厂前建筑区位于厂区南侧中部，锅炉补给水处理车间南侧，其西侧布置外委检修楼、检修材料库和危废暂存间。预留设施区位于厂区东南角。

### (3) 方案比选

**表 3.1-19 本项目总平面布置方案技术比较表**

类别	方案一	方案二	方案三
厂区总平布置格局	主厂房、配电装置 两列式布置	同方案一	配电装置、冷却塔、主厂房 三列式布置形式
储煤设施	1 座 256m×126m 条形煤场储煤量 20×10 <sup>4</sup> t, 可供本期机组燃用设计 煤种 10 天	同方案一	同方案一
厂内输煤系统	扩建端上煤 厂内输煤栈桥长度 440m	同方案一	固定端上煤 厂内输煤栈桥长度 460m
配电装置区	屋内 GIS 布置 位于主厂房南侧 变压器与 GIS 之间架空线连接	同方案一	屋内 GIS 布置 位于主厂房南侧 变压器与 GIS 之间 GIL 管架连接
冷却塔布置及循环水管线长度	2 座湿冷塔南北方向布置 在主厂房 东侧 循环水供水管: 400m 循环水回水管: 500m	2 座湿冷塔东西方向布置在主厂房东侧 循环水供水管: 650m 循环水回水管: 720m	2 座湿冷塔东西方向布置在主厂房南侧 循环水供水管: 230m 循环水回水管: 300m
辅助设施布置	布置在主厂房北侧、冷却塔东侧	布置在主厂房北侧、冷却塔南侧	布置在煤场南侧
厂前建筑区位置	布置在厂区东南角	布置在厂区南侧中部	布置在厂区南侧中部
预留场地布置	厂前及辅助设施区北侧, 面积约 4.0 hm <sup>2</sup>	厂区东南角, 面积约 3.3 hm <sup>2</sup>	厂区东南角, 面积约 3.2 hm <sup>2</sup>

本阶段共提出 3 个厂区总平面布置方案, 3 个方案在总体布置格局、输煤设施、配电装置、冷却塔位置、辅助设施区布置、厂前区位置、预留场地布置等方面,

均有一定的差异。

方案三将冷却塔布置在主厂房南侧，较大的缩短了循环水管线长度，但是却增加了电气出线的长度和难度。由于无法采用架空线路连接，只能采用造价更高的 GIL 管架连接，增加了项目的投资成本。

方案一和方案二基本格局一致，差别仅为冷却塔、厂前建筑、辅助设施布置等。相比方案二，方案一虽然土方量较大，但循环水管线更短，厂前区布置更为灵活和开敞，与厂外园区道路标高衔接更为顺畅。

综合上述分析，本阶段工业园区厂址一暂定推荐布局更为合理、厂前布置更为顺畅、整体投资更为节省的厂区总平面规划布置方案一。

## 2.2 环境影响因素分析

### 2.2.1 施工期环境影响分析

本项目施工期主要污染因子见表 3.2-1。

表 3.2-1 施工期主要污染因子

类别	污染源	主要污染因子
废气	场地开挖、场地平整、物料运输等产生的施工废气	扬尘
废水	车辆冲洗废水、施工废水	SS
	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷等
噪声	设备噪声	等效 A 声级 dB(A)
固体废物	施工作业	建筑垃圾
	人员生活	生活垃圾

### 2.2.2 运营期污染环节及污染因素分析

破碎的燃料经皮带运输至电厂主厂房煤仓间，经制粉系统将煤制成煤粉送至锅炉燃烧，首先将化学能转变成热能，然后通过汽轮机转变为机械能，最后通过发电机转变为电能。对加入锅炉的软化水进行加热，来水经预处理系统处理后经水泵加压后输送到各用水单元。锅炉用水经化学处理后进除氧器除氧，除氧后软化水经锅炉给水泵进入省煤器预热，再进入锅炉加热成具有一定压力和温度的蒸汽。蒸汽在汽轮机中做功带动发电机发电。汽轮机中蒸汽经凝汽器冷凝成水后送锅炉循环使用。

本项目锅炉烟气采用“炉内脱硫+低氮燃烧+SNCR 脱硝+电除尘器除尘+炉后半干法脱硫+布袋除尘”净化措施，两台锅炉共用一根 210m 高的双管式钢内筒套筒烟囱，单筒出口净直径为 7.5m。

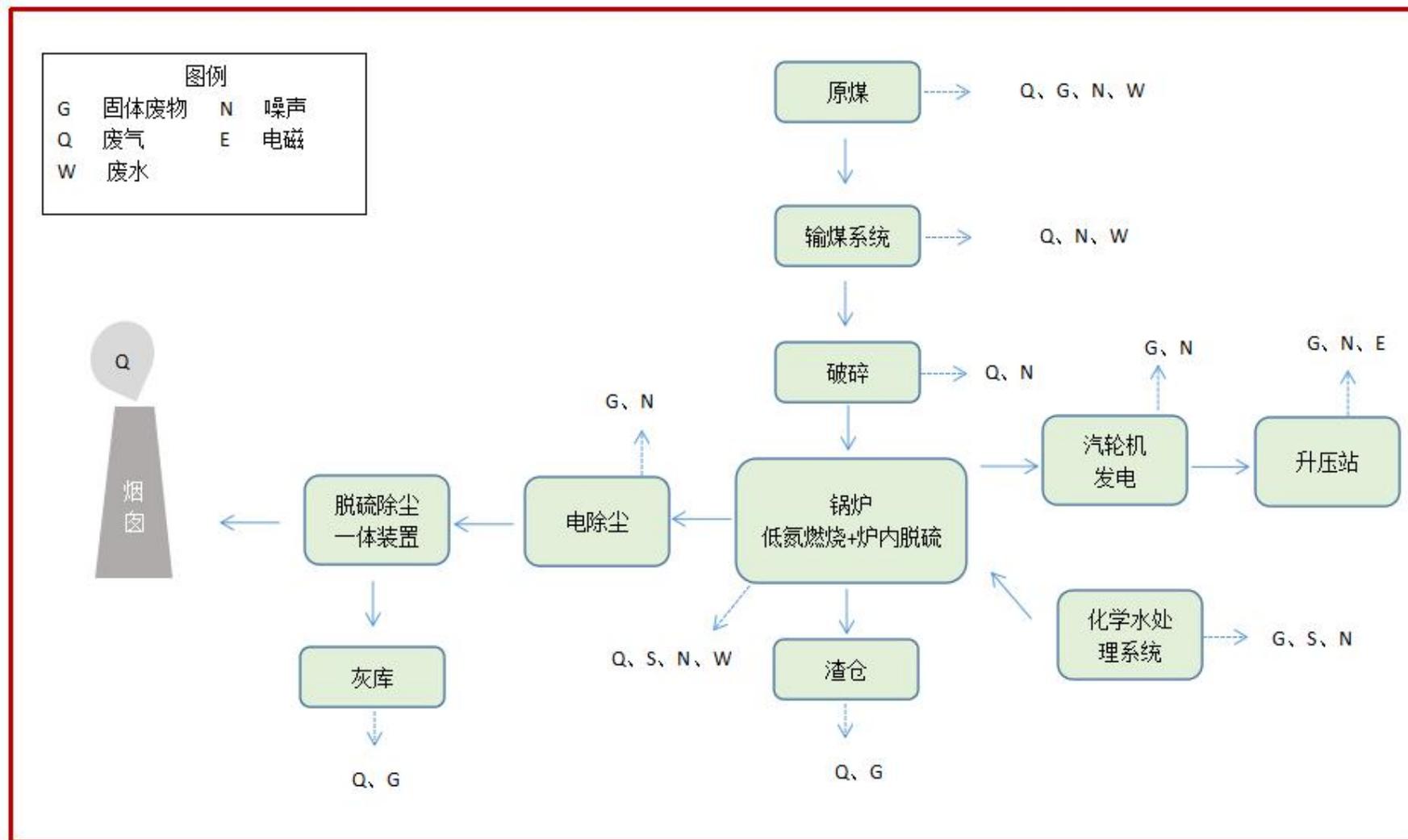


图 3.2-1 本项目工艺流程图

本项目生产过程中主要污染因素识别见表 3.2-2。

**表 3.2-2 生产过程中主要污染因素**

类别	污染源		主要污染因子
废气	燃料贮存、装卸及 输送	贮存、装卸、输送 废气	颗粒物
	燃烧	粉碎粉尘	颗粒物
		锅炉	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物
	脱硝	脱硝废气	氨
	除灰渣及贮灰	除灰渣及贮灰废 气	颗粒物
	启动锅炉	启动锅炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
	柴油储罐	工作损失	非甲烷总烃
废水	含煤废水		pH、SS
	锅炉酸洗废水		pH、SS、COD、石油类、氨氮、氟 化物、挥发酚
	集中的工业废水		pH、SS、COD、石油类、氨氮、氟 化物、挥发酚
	循环水系统排污水		SS
	主厂房杂用水排水		SS
	生活污水		pH、SS、COD、BOD、氨氮、总磷
噪声	设备噪声		等效 A 声级 dB(A)
固体废 物	锅炉燃煤、废气处理		飞灰
	锅炉燃煤		炉渣
	化学水处理系统		废反渗透膜
	机械润滑保养		废矿物油
	变压器		废变压器油
	设备维护		废润滑油
	化学品拆包		废包装材料（化学品）
	除尘系统		除尘器废布袋
	化学水处理系统		废离子交换树脂
脱硫系统		脱硫副产物	

	废水处理	污泥
	员工生活	生活垃圾
	化学实验楼、化验室	化验废液

### 3 环境质量现状调查与评价

#### 3.1 区域自然环境状况

##### 3.1.1 项目地理位置

鸡西市位于黑龙江省东南部，东经 130°23'24"~131°5'30"，北纬 44° 57'12"~45°28'55"。地处长白山脉的老爷岭和张广才岭交汇地带、穆棱河上游末段，距省会哈尔滨市铁路里程 549km。东、东南以乌苏里江和松阿察河为界与俄罗斯隔水相望，西、南与牡丹江市接壤，北与七台河市相连。

本项目鸡西市鸡冠区黑龙江鸡西经济开发区内，本项目西侧和南侧为空地，东侧为开发区其他企业，北侧矿棱河跨河为西太村。中心地理坐标：经度 130.922092 纬度 45.256713。

本项目地理位置见图 4.1-1。



图 4.1-1 本项目地理位置图

### 3.1.2 地形地貌

#### 3.1.2.1 鸡西市地形地貌

鸡西地貌大致分为低山丘陵、山前漫岗和河谷平原。低山丘陵区分布于北、西、南部远郊山区，山峦起伏，山势较陡。山前漫岗为三面山地形成的马蹄形盆地。河谷平原呈带状，分布在穆棱河、牯牛河、滴道河和黄泥河沿岸，由河流冲击物堆积而成。

鸡西地区地形总体上是北部和南部地势较高，地形切割较大，主要为山区，南北山区海拔在 300~670 m 之间。中部穆棱河河谷地势低平开阔，亦称河谷冲积平原，西高东低，高程 175~240 m；穆棱河河谷平原两侧为构造盆地，海拔高程 200~520 m，地形较为平坦。

### 3.1.2.2 厂址地形地貌

本项目厂址区域位于穆棱-兴凯平原西端与老爷岭东麓的过渡地带，总体地势为西南及东北部高，中部低，西南及东北部地面标高为 228~400m，为丘陵台地，坡度一般大于 15%，中部为暖泉河冲积河谷平原，地势较平缓，建筑场地内地貌单元为山麓坡积裙为主、暖泉河冲积河谷平原为附的缓坡地形上。

### 3.1.3 水文情况

鸡西市境内有四条主要河流，穆棱河为主干河流，一级支流有牯牛河、滴道河、黄泥河、裴德里河，区内有大小水泡（池塘）40 处。穆棱河是黑龙江省的主要河流之一，发源于穆棱县的乌吉岭，由西南折向东北横贯市境，经鸡东、密山、虎林三县后汇入乌苏里江，全长 830km，流域面积 18427 km<sup>2</sup>，年平均流量为 33.9m<sup>3</sup>/s，最大流量为 4750 m<sup>3</sup>/s，是鸡西市生产、生活用水的主要来源。本项目所在区域水系图见图 4.1-2。



图 4.1-2 本项目所在区域水系图

### 3.1.4 地质构造与区域稳定性

鸡西市系第四纪全新冲积地层，穆棱河冲积层的边缘部位，也是坡冲积层的交替部位，上部为粘层，厚度为 5-7 米，下部为砂、砾石层，厚度为 4-5 米。鸡西市受地质构造的作用，形成了低山丘陵、熔岩台地、构造盆地、山前台地和河谷冲积平原五种地貌类型。

鸡西地区地层从太古代至新生代均有分布，但不完整。区内构造比较复杂，其中东西走向构造和成矿关系极为密切。已知的石墨、硅线石、磷、铁等矿集中分布在该构造线上。地震烈度 6 度。

鸡西煤田位于东部赋煤带三江-穆棱河断拗赋煤带内。依据黑龙江省地质志（2018）划分方案，古生代处于佳木斯-兴凯地层区（I-9）、佳木斯地层分区（I-9-1）、双鸭山-鸡西地层小区（I-9-1-1），中生代处于东北东部地层区（I3）、鸡西-密山地层分区（I33）、鸡西地层小区（I33-1），新生代处于东北地层区（II2）、张广才岭-老爷岭地层分区（II24）内。

鸡西盆地岩浆活动比较频繁，且具有东强西弱的特点。在煤田东南部永庆勘查区玄武岩岩墙、岩脉斜穿永庆组煤系，给矿井开采带来不利影响。

### 3.1.5 水文地质

鸡西市属丘陵水文地质区中生界含煤盆地亚区，根据区域各地层时代的岩性差异，充水空间特征，富水性与导水性强弱等划分为四个水文地质区。

#### 3.1.5.1 第四系冲洪积、坡积孔隙潜水区

以穆棱河和它的支流哈达河、黄泥河、大石头河等河流所形成的山间河谷冲积平原，堆积着厚度不等以砂砾石为主含水丰富的孔隙水。根据区内不同地貌单元及富水性的差异，又可划分三个不同的水文地质亚区，即强富水亚区、中等富水亚区和贫水亚区。

（1）强富水亚区：分布于穆棱河谷冲积平原，砂砾层厚度较大，一般厚度 8~30 米，最大厚达 48.90 米，水位埋藏较浅，一般 1~2 米，水位年变幅 1.5~2 米，单位涌水量一般大于 3 升/秒·米，渗透系数大于 50 米/天。

(2) 中等富水亚区：分布于穆陵河主要支流哈达河、黄泥河、大石头河河谷地带，以冲洪积物为主，层间常夹有凸镜状淤泥质粘土，表层多被坡积裙所覆盖，受它的影响地下水局部显承压性。含水层厚度 3~8 米，水位埋深 2~4 米。年变幅 1~1.5 米，单位涌水量 1~3 升/秒·米。渗透系数 10~50 米/天。

上述两个亚区水质类型一般为  $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$  和  $\text{HCO}_3\text{-Ca.Na}$  型水，矿化度 100~300 毫克 / 升，pH 值 6.5~8.5 属中性-弱碱性水。

(3) 贫水亚区：多分布于坡积裙和坳谷中，以坡残积物为主，颗粒混杂，多以上层滞水存在，一般厚度 3~6 米，水位埋深 3~3.5 米，年变幅 1.76~3.50 米，其涌水量 0.54~1.69 升/秒·米，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Na}$  和  $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$  型水。

### 3.1.5.2 新近系玄武岩及古近系沉积岩孔隙承压水区

根据岩性及充水空间的不同划分为两个水文地质亚区。

(1) 新近系玄武岩孔洞裂隙潜水亚区：分布于大片玄武岩台地之上，含水层为上新统，具气孔构造，并发育状节理的橄榄玄武岩及伊丁玄武岩等。均为潜水，水位埋深 1.13-16m。含水层厚度 2.40-23.92m，涌水量为 0.66-0.88 L/s·m，在坡陡坎等地形切割处，地下水自玄武岩碎石中溢出成下降泉，流量为 0.01-1L/s 不等，一般在 0.52-0.601 L/s·m 之间。

(2) 新近系砂岩及砂砾岩潜水—承压水亚区：该区多分布于鸡西煤田南部条带丘陵台地及坡脚下，以新近系地层砂岩及砂砾岩为主，结构疏松，分布稳定，从而组成裂隙孔隙水岩组。由于砂岩及砂砾岩分选和胶结程度的差异其富水性不同，表现为西弱东强。单位涌水量一般为 0.0092~1.216L/s·m，渗透系数 0.029~1.677m/d，水化学类型多为  $\text{HCO}_3\text{-Ca.Mg}$  型水，矿化度 168~1278mg/l，水位埋深 +2~82m，年变幅为 0.58~1.67m，含水岩组顶部覆有稳定的泥岩作为隔水层，使地下水具有承压性质。在二人班一带，由于地势高，水位埋深达 32.28m 之多，呈潜水—承压水性质。

### 3.1.5.3 下白垩系基岩风化裂隙潜水区

该区广泛出露于穆陵河两侧。主要岩性为中粗砂岩、砾岩、火山碎屑岩与粉细砂岩，由于岩石较坚硬多形成构造剥蚀丘陵地貌，属裂隙性充水。裸露区风化

裂隙发育深度 80 米左右,水位埋深 10~15 米,水力性质为潜水,单位涌水量 0.118~0.983 L/s·m, 渗透系数 0.173~1.754 米/天。水质多为 HCO<sub>3</sub>-Ca.Mg 型水, 矿化度 250~400 毫克/升。掩伏区风化深度 30~50 米, 属弱风化, 单位涌水量 0.0004~0.0322 L/s·m, 渗透系数 0.0003~0.164 米/天, 水力性质为承压水, 水位埋深 0.56~19.42 米, 年变幅 0.32 米, 水质多为 HCO<sub>3</sub>-Na 型水, 矿化度大于 500 毫克/升。

#### 3.1.5.4 中太古界基岩风化裂隙潜水区

该区分布于东海矿、红旗矿、及永丰矿北部边缘构成山区地貌,地势较陡峻,岩性以变质岩、花岗片麻岩为主。岩石风化裂隙较发育, 风化深度一般为 20~30 米, 含水微弱, 泉流量 0.25~1.52 L/s。

#### 3.1.5.5 区域主要含隔水层特征

区域主要含水层由第四系孔隙含水层, 新近系裂隙孔隙含水层、基岩风化裂隙含水带及下白垩统砂砾岩含水层组成。其中第四系孔隙含水层由粗砂、砾砂、砾石组成富水性强。新近系裂隙孔隙含水层由粉细砂岩、中粗砂岩及少量砂砾岩组成厚度变化大, 富水性中等~强, 其基岩风化裂隙含水带由玄武岩构成, 岩层坚硬, 抗风化力强, 富水性微弱。下白垩统砂砾岩含水层, 主要为中粗砂岩和砾岩, 岩层坚硬, 有效孔隙少, 含水微弱。

区域主要隔水层由第四系隔水层、新近系硅藻岩(厚层泥岩)隔水层、新近系玄武岩隔水层及白垩系泥质岩类隔水层组成。其中第四系隔水层为黑褐色-黄色-浅黄色粘土和亚粘土, 具有良好的隔水性能。新近系硅藻岩(厚层泥岩)隔水层遇水膨胀, 隔水性能良好。新近系玄武岩隔水层岩层坚硬致密, 可视为相对隔水层。白垩系泥质岩类隔水层分布在煤层间, 发育稳定, 具有一定的隔水性能。

### 3.1.6 气候、气象

#### 1、资料来源

本评价区地面历史气象资料利用鸡西市气象台气象观测站提供的地面多年(30 年)观测资料。鸡西市气象台气象观测站地理位置位于北纬 45°18', 东经 130°55', 海拔高度 280.8m, 气象站编号为 50978, 等级为一般站。

## 2、地面气象特征

### (1) 气候特征

鸡西市地处中温带，属大陆性季风气候，受极地大陆气团和季风的影响，四季分明，冬季漫长，干燥而寒冷，夏季湿热多雨，春季干燥少雨、多风，秋季凉爽，多晴朗天气且春秋两季短暂，气温变化急剧，年温差较大。年均气温 4.2℃，冰冻深度 1.6~1.8m，年降水量 400~600mm，年平均降雨量 542.0mm，其中 70%集中在 7、8 月两个月；年平均相对湿度 64%；年日照时数为 2564.5 小时，年日照百分率为 58%；鸡西市常年主导风向是西风。

### (2) 温度

鸡西市年平均气温为 4.2℃，最高气温出现在 7 月，为 21.9℃，最低气温出现在 1 月，为-16.4℃；极端最高气温为 37.6℃，出现在 1982 年，极端最低气温为-35.1℃，出现在 1951 年；各月及全年气温见表 4.1-1 和图 4.1-3。

表 4.1-1 鸡西市多年（30 年）各月平均温度

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
气温(°C)	-16.4	-12.1	-3.5	6.4	13.6	18.7	21.9	20.6	14.2	5.8	-4.8	-13.6

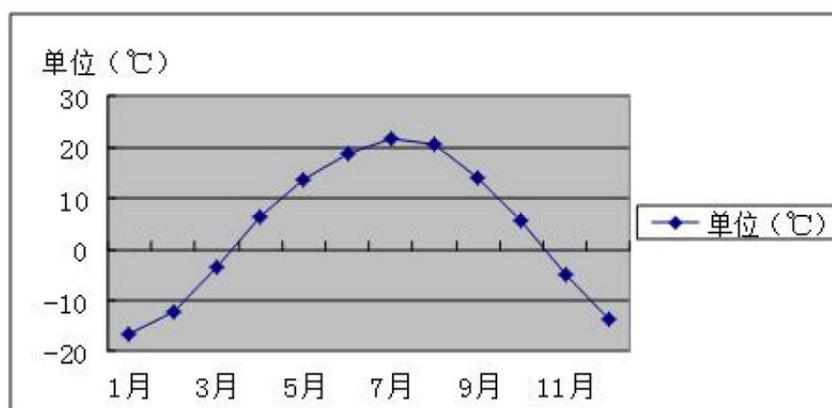


图 4.1-3 鸡西市多年月平均温度变化图 (30 年)

### (3) 风速

鸡西市多年（30 年）统计年平均风速为 3.1m/s，最大风速出现在 4 月，月平均风速为 4.0m/s；最小风速出现在 8 月，月平均风速均为 2.1m/s。各月及全年平均

风速见表 4.1-2 和图 4.1-4。

表 4.1-2 鸡西市年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	3.5	3.7	3.8	4.0	3.6	2.5	2.2	2.1	2.4	3.2	3.3	3.4

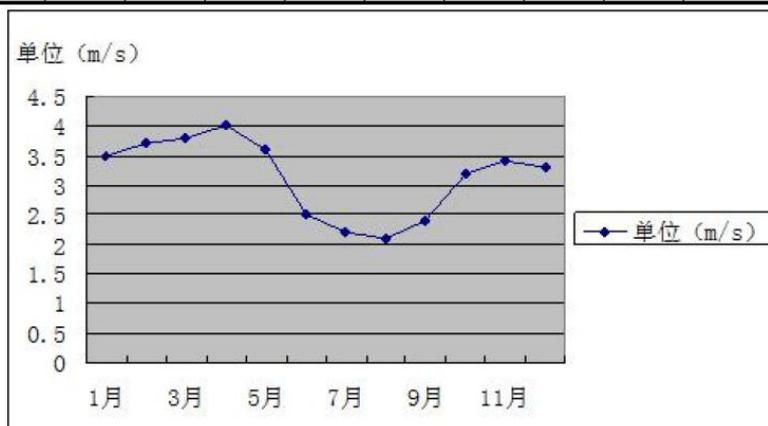


图 4.1-4 鸡西市月平均风速变化图 (30 年)

(4) 风向、风频

鸡西市盛行风向为西风(W)和西南西(WSW)风,鸡西市近 20 年(1999-2018)全年各风向频率见表 4.1-3。

表 4.1-3 鸡西市近 20 年全年各风向频率 (%) 统计

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	1	1	1	2	3	1	0	1	1	1	3	21	41	14	6	2	1
二月	1	1	1	3	5	1	1	1	0	1	4	17	38	14	6	3	3
三月	2	2	3	4	4	3	1	1	1	2	5	12	31	16	9	4	0
四月	3	2	4	6	7	4	2	2	2	3	6	11	22	12	10	4	0
五月	2	2	5	6	10	4	4	2	3	3	6	9	19	10	8	4	3
六月	4	2	4	8	11	6	5	3	4	4	6	9	15	8	6	3	2
七月	3	3	6	8	11	8	6	3	3	4	8	8	12	6	4	2	5
八月	3	2	4	6	8	4	3	2	3	4	8	11	16	7	7	3	9
九月	2	2	4	4	6	3	3	1	2	3	7	12	23	14	8	3	3
十月	2	2	2	4	5	2	2	0	1	3	6	16	26	15	9	2	3
十一月	2	1	2	3	6	2	1	1	1	2	6	17	28	16	7	3	2
十二月	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	4	20	35	15	6	1	5
年	2	2	3	5	7	3	2	2	2	3	6	14	26	12	7	3	3

### 3.1.7 土壤状况

鸡西市土壤面积  $21.19 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占总面积 94.87%，分七个土壤类型，18 个土种。暗棕壤是境内面积最大、分布最广的土壤，占土壤总面积的 70.5%，主要分布在梨树、麻山、滴道、城子河区和恒山区民主乡等地形坡度最大的地区；石质土占总面积 2.42%，主要分布在梨树、恒山、柳毛等区、乡的山地；白浆土占总面积 7.18%，主要分布在穆棱河两岸的漫岗阶地和山前缓丘台地地区；草甸土占总面积 9.27%，主要分布在穆棱河两岸的漫岗阶地和支流两岸的漫岗阶地；沼泽土占总面积 0.51%，主要分布在暖泉河、长青、麻山乡的季节性或长期积水的山间沟洼谷地及河流两岸的低洼地带；河淤土占总面积的 3.13%，全市境内大小河流沿岸均有分布；水稻土占总面积 1.85%，主要分布在穆棱河、黄泥河、暖泉河和凤山河两岸地势平坦、水源充足的地方。

### 3.1.8 森林、植被

鸡西市耕地面积  $46246.8 \text{hm}^2$ ，每个农业人口平均占有耕地  $0.31 \text{hm}^2$ ，盛产稻谷、大豆、蔬菜、烟草。林地面积 14.2 万  $\text{hm}^2$ ，森林覆盖率 37%，属全国最高地区之一，活立木蓄积量 1286.8 万  $\text{m}^3$ 。林木和林副产品资源丰富，野生植物达 450 种。山野菜、食用菌产量颇丰，其中蕨菜、薇菜是主要出口的土特产品。人参、五味子、桔梗、黄柏、黄芪等中药材总储量 600 万 kg。

恒山区森林总面积 3.4 万公顷，占恒山区总面的 58%。其中有林面积 2.39 万公顷，未成林造林区面积 440 公顷，宜林地面积 9732 公顷。

鸡西市植被大体上可分为森林植被、草甸植被、沼泽植被、农田植被四大类。鸡西市森林覆盖率为 37% 以上，蓄积量 1287 万  $\text{m}^3$ 。区内常见的森林植被则多为次生林，由于近些年来大力进行人工植树造林，人工林成为了本区森林生态系统的重要组分，人工林的主要林分为兴安落叶松（黄花松）和樟子松，少量分布有红松和其他阔叶林。

草甸植被和沼泽植被主要分布在穆棱河及其支流沿岸和地下水位较高的低平地，植被以莎草科为主；低洼积水处生长着芦苇等喜水性植物。

农田植被分布广泛，在山前漫岗和河谷平原区的广大农村地区都有分布，农作物种类包括玉米、小麦、水稻、谷子等。

## 3.1.9 森林公园

### 3.1.9.1 神洞山国家森林公园

神洞山森林公园是 2017 年由国家林业局批复林场准许【2017】912 号文件设立的国家级森林公园，森林公园位于黑龙江省鸡西市恒山区，神洞山国家森林公园批复面积为 6978 公顷，由神洞山（南部）和大石河（北部）两大片区组成。其中，神洞山片区面积 1532 公顷，地理坐标：130°55'22.12"~130°58'12.98"，北纬 44°48'21.74"~44°52'14.48"，包括桦木林场 51-55 林班的全部。片区东侧为中俄中陆路边境线，北与鸡东县林业局相接，西和南两面为桦木林场施业区。大石河片区面积 5446 公顷，地理坐标：东经 130°53'06.25"~131°00'22.12"，北纬 44°53'19.11"~45°01'16.84"，包括桦木林场的 4 林班、6 林班、7（除 25 小班外）、10-24 林班、27 林班。片区东侧与鸡东县林业局相接，北、西、南三面为桦木林场施业区。

### 3.1.9.2 卧龙湖省级森林公园

卧龙湖省级森林公园位于鸡西市西部，范围涉及鸡冠区、滴道区、城子河区、麻山区、梨树区、恒山区。自北向南分为卧龙湖景区、鸡冠山景区、杏花湖景区、偏槽沟景区、小石桥景区。森林公园地理坐标为：卧龙湖景区，东经 130°55'09.4"~130°58'22.4"，北纬 45°20'15"~45°23'01.0"；鸡冠山景区，东经 131°02'08.7"~131°03'41.2"，北纬 45°17'48.5"~45°16'33.5"；杏花湖景区，东经 130°30'30.8"~130°32'22.8"，北纬 45°10'12.4"~45°08'29.2"；偏槽沟景区，东经 130°47'14.0"~130°48'31.8"，北纬 45°02'19.1"~45°03'40.3"；小石桥景区，东经 130°53'33.3"~130°58'55.2"，北纬 44°59'04.4"~45°02'38.5"。森林公园总面积 4021 公顷，其中卧龙湖景区 504 公顷；鸡冠山景区 230 公顷；杏花湖景区 300 公顷；偏槽沟景区 30 公顷；小石桥景区 2957 公顷。卧龙湖省级森林公园五个景区距离市中心均不超过 38 公里，距离机场不超过 50 公里，园区内国防公路、林区公路、通乡公路可直接进入公园，与国道、铁路交织，能够形成较为便利的交通网络。