

靖远煤电

清洁高效气化气综合利用（搬迁改造）项目

详细工程设计

设计基础

编号： JMHG-MX02-0000-CECO-00036-003

0455-MX02-0000-CECO-00036-003

1	公用工程修订					2021. 11
0		高平	赵晋	张金平		
版次	说 明	编制	校核	审核	批准	日期

目 录

1	项目概况.....	2
1.1	产品方案及装置设计能力.....	2
1.2	产品的质量标准的.....	3
1.3	操作制度.....	11
1.4	操作弹性.....	11
2	主要原材料及燃料.....	12
2.1	原料煤.....	12
2.2	燃料煤.....	12
2.3	开车燃料规格.....	14
2.4	原水水质.....	16
3	厂址概况.....	16
3.1	厂区地理位置.....	16
3.2	场地地形地貌.....	17
3.3	地震地质灾害类型及评价.....	17
3.4	水文地质条件.....	17
3.5	交通运输及超限设备运输限制条件.....	17
3.6	气象条件.....	18
4	公用工程参数.....	20
5	电.....	23
6	设备寿命.....	26
7	压力容器最低金属设计温度.....	26
8	管道标准系列的规定.....	26
9	计量单位和语言.....	27
9.1	计量单位规定.....	27
9.2	语言文字.....	28

1 项目概况

靖远煤电清洁高效气化气综合利用（搬迁改造）项目以煤为生产原料，采用国内粉煤加压气化工工艺生产粗合成气，经变换、脱硫脱碳净化后作为原料气，通过液氮洗、压缩、合成、PSA 等装置生产合成氨、甲醇、氢气和一氧化碳产品气；生产的合成氨作为生产尿素、硝酸和硝铵的原料；尿素作为生产三聚氰胺的原料；尿素和硝铵作为生产尿素硝铵溶液（UAN）的原料，并副产液体二氧化碳、硫磺、液氧、液氮和液氩等产品。

项目已经完成可行性研究报告及登记备案、环评、安评、能评等前期手续，并依此开展了基础工程设计，已完成审查和批准。（1版修订）

项目名称：靖远煤电清洁高效气化气综合利用（搬迁改造）项目

项目名称简写：靖远煤电气化气项目

建设单位：靖远煤业集团刘化化工有限公司

建设地点：甘肃省白银市白银高新技术产业开发区银东工业园

设计阶段：详细工程设计

1.1 产品方案及装置设计能力

本项目分两期实施，建成后主要由气化装置、空分装置、净化装置、氨合成装置、甲醇装置、尿素装置、三聚氰胺装置、PSA 装置、催化剂装置等工艺装置构成。两期建成后，气化装置 2 个系列作为一个整体为下游提供原料气，氨合成装置 2 个系列为一个整体平衡消化上游的净化气，转化为产品氨。空分、净化、尿素一二期分为独立装置运行，并考虑一定联通手段，方便产品结构调整。其余装置都为单系列运行。

本次项目建设实施一期工程，一期工程主要装置规模如下：

气化装置：120000Nm³/h有效气

净化装置：120000Nm³/h有效气

合成氨装置：30万吨/年（公称能力36万吨/年）

甲醇装置：10万吨/年（公称能力20万吨/年）

尿素装置：35万吨/年（公称能力39万吨/年）

三聚氰胺装置：6万吨/年

尿素硝铵溶液装置：5万吨/年

PSA装置：氢气20000 Nm³/h，一氧化碳10000 Nm³/h

液体二氧化碳装置：5万吨/年（包含二期能力）

催化剂装置：2500吨/年

硫回收装置：3917吨/年（包含二期能力）

空分装置：氧气4万Nm³/h。

1.2 产品的质量标准

1.2.1 液氨产品质量符合 GB/T 536-2017 优等品标准，其质量标准见表 1.2-1。

表1.2-1 液氨产品规格及质量指标表（GB/T 536-2017）（修订）

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
氨含量/% \geq	99.9	99.8	99.0
残留物含量/% \leq	0.1(重量法)	0.2	1.0
水分/% \leq	0.1	—	—
油含量/(mg/kg) \leq	5(重量法) 2(红外光谱法)	—	—
铁含量/(mg/kg) \leq	1		

1.2.2 尿素产品执行中国国家标准 GB/T 2440-2017，产品质量符合优等品的质量指标，其质量标准见表 1.2-2。

表1.2-2 尿素产品质量的国家标准（农业用，GB/T 2440-2017）（修订）

项 目 ^a	优等品	合格品
总氮(N)的质量分数 \geq	46.0	45.0
缩二脲的质量分数 \leq	0.9	1.5
水分 ^b \leq	0.5	1.0
亚甲基二脲(以HCHO计) ^c 的质量分数 \leq	0.6	0.6

粒度	d 0.85~2.80mm	≥	93	90
	d 1.18~3.35mm	≥		
	d 2.00~4.75mm	≥		
	d 4.00~8.00mm	≥		
a. 含有尚无国家或行业标准的添加物的产品应进行陆生植物生长试验，方法见HG/T4365-2012的附录A和附录B。				
b. 水分以生产企业出厂检验数据为准。				
c. 若尿素生产工艺中不加甲醛，不测亚甲基二脲。				
d. 只需符合四档任意一档，包装标识中应标明粒径范围。农业用（肥料）尿素若用作掺混肥料（BB）生产原料，可根据供需协议选择标注SGN和UI，计算方法参加附录A。				

1.2.3 甲醇产品质量符合国家标准工业甲醇（GB/T 338-2011）优等品，其质量标准见表 1.2-3。

表1.2-3 甲醇产品规格及质量指标表（GB/T 338-2011）

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色度, Hazen单位(铂-钴色号) ≤	5		10
密度, $\rho_{20}/(\text{g}/\text{cm}^3)$	0.791-0.792	0.791-0.793	
沸程 ^a (0℃, 101.3kPa)/℃ ≤	0.8	1.0	1.5
高锰酸钾试验, min ≥	50	30	20
水混溶性试验	通过试验 (1+3)	通过试验 (1+9)	—
水, w/% ≤	0.10	0.15	0.20



酸度(以HCOOH计), %	≤	0.0015	0.0030	0.0050
或碱度(以NH ₃ 计), %	≤	0.0002	0.0008	0.0015
羰基化合物(以HCHO 计), w/%		0.002	0.005	0.010
蒸发残渣, w/%	≤	0.001	0.003	0.005
硫酸洗涤试验, Hazen单位(铂-钴色号)	≤	50		—
乙醇, w/%	≤	供需双方协商		—
注: 当需要计算甲醇的质量分数时, 参见附录B。				
^a 包括64.6±0.1℃				

1.2.4 三聚氰胺产品质量符合 GB/T 9567-2016 中优等品及合格品要求, 其质量标准见表 1.2-4。

表1.2-4 三聚氰胺产品标准 (GB/T 9567-2016)

项目		指标	
		优等品	合格品
三聚氰胺, w/%	≥	99.5	99.0
水分, w/%	≤	0.1	0.2
PH 值		7.5-9.5	
甲醛水溶解试验			
浊度(高岭土浊度)	≤	20	30
色度(Hazen)单位: 铂-钴色号	≤	20	30
灰分%	w<%	0.003	0.005

1.2.5 食品级液体二氧化碳: 符合国标《GB 10621-2006 食品添加剂

液体二氧化碳》，见表 1.2-5。

表1.2-5液体二氧化碳产品标准（GB 10621-2006）

序号	项目	指标
1	二氧化碳含量体积分数， 10^{-2} ， \geq	99.9
2	水分体积分数， 10^{-6} ， \leq	20
3	酸度	按本标准5.4检验合格
4	一氧化氮体积分数， 10^{-6} ， \leq	2.5
5	二氧化氮体积分数， 10^{-6} ， \leq	2.5
6	二氧化硫体积分数， 10^{-6} ， \leq	1.0
7	总硫体积分数（除二氧化硫外，以硫计）， 10^{-6} ， \leq	0.1
8	碳氢化合物总量体积分数（以甲烷计）， $10^{-6} \leq$	50（其中非甲烷烃不超过20）
9	苯体积分数， 10^{-6} \leq	0.02
10	甲醇体积分数， 10^{-6} \leq	10
11	乙醇体积分数， 10^{-6} \leq	10
12	乙醛体积分数， 10^{-6} \leq	0.2
13	其它含氧有机物体积分数， 10^{-6} \leq	1.0
14	氯乙烯体积分数， 10^{-6} \leq	0.3
15	油脂质量分数， 10^{-6} \leq	5
16	水溶液气味、味道及外观	按本标准5.10检验合格
17	蒸发残渣质量分数， 10^{-6} \leq	10
18	氧气体积分数， 10^{-6} \leq	30



19	一氧化碳体积分数, $10^{-6} \leq$	10
20	氨体积分数, $10^{-6} \leq$	2.5
21	磷化氢体积分数, $10^{-6}, \leq$	0.3
22	氰化氢体积分数, $10^{-6}, \leq$	0.5
注：其它含氧有机物包括二甲醚、环氧乙烷、丙酮、正、异丙醇、正、异丁醇、乙酸乙酯、乙酸异戊酯		

1.2.6 产品一氧化碳质量指标：执行标准《一氧化碳》（GB/T 35995-2018）指标要求，详见表 1.2-6。

表1.2-6 一氧化碳产品质量标准

指标名称	技术指标
一氧化碳纯度（体积分数）/ $10^{-2} \geq$	99.0
氢含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	1500
氧+氩含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	600 ^a
氮（N ₂ ）含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	4500
二氧化碳含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	1200
总烃化合物（以甲烷计）含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	1500
水分含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	10
杂质总含量（体积分数）/ $10^{-6} <$	10000

1.2.7 产品 H₂ 质量指标：执行标准《氢气》（GB/T3634.2-2011）指标要求，详见表 1.2-7。（1 版修订）

表1.2-7 氢气产品质量标准

指标名称	纯氢	高纯氢	超纯氢
氢气纯度（体积分数）/ $10^{-2} \geq$	99.99	99.999	99.9999



氧含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	5	1	0.2
氫含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	供需商定	供需商定	
氮（ N_2 ）含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	60	5	0.4
一氧化碳含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	5	1	0.1
二氧化碳含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	5	1	0.1
甲烷含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	10	1	0.2
水分含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	10（修订）	3	0.5
杂质总含量（体积分数）/ 10^{-6}	\leq	—	10	1

1.2.8 副产品硫磺质量符合 GB/T 2449.1-2014 一级品要求，其质量标准见 表 1.2-8。

表1.2-8 硫磺产品质量的国家标准

项 目	技术指标		
	优等品	一等品	合格品
硫（S）（以干基计） ， w/%			



铁（Fe）（以干基计） ， w/%		≤	0.003	0.005	—
筛余物 ^a ， w/%	粒度大于150 μ m	0	0	3.0	
	粒度为75 μ m～150 μ m	0.5	1.0	4.0	
a表中的筛余物指标仅用于粉状硫磺					

1.2.9 尿素硝铵溶液质量符合 HG/T 4848-2016 要求, 其质量标准见表 1.2-9。

表1.2-9 尿素硝铵溶液产品质量的标准 (HG/T 4848-2016)

项 目		技术指标		
总氮(N)的质量分数, %	≥	28.0	30.0	32.0
硝态氮(N)的质量分数, %		6.3~7.4	6.7~7.9	7.2~8.4
酰胺态氮(N)的质量分数, %		13.5~15.4	14.2~16.6	15.6~17.7
密度 (20℃) , g/cm ³		1.26~1.34		
缩二脲的质量分数, %	≤	0.40		
pH值 (10%水溶液) , %	≤	5.5~8.0		
水不溶物的质量分数, %	≤	0.2		
游离氨 (NH ₃) , %	≤	0.05		
砷的质量分数, %	≤	0.0010		
镉的质量分数, %	≤	0.0010		
铅的质量分数, %	≤	0.0050		



铬的质量分数，%	\leq	0.0050
汞的质量分数，%	\leq	0.0005

1.2.10 液氧质量指标符合 GB/T3863-2008 工业氧的技术标准

项目	指标	
氧(O ₂)含量(体积分数)/10 ⁻² \geq	99.5	99.2
水(H ₂ O)	无游离水	

1.2.11 液氮质量指标符合 GB/T8979-2008 技术标准中高纯氮的要求

项目		指标		
		纯氮	高纯氮	超纯氮
氮气纯度，10 ⁻² (V/V) \geq		99.99	99.999	99.9999
氧含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		50	3	0.1
氩含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		—	—	2
氢含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		15	1	0.1
CO含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		5	1	0.1
CO ₂ 含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		10	1	0.1
CH ₄ 含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		5	1	0.1
水含量，10 ⁻⁶ (V/V) \leq		15	3	0.5

1.2.12 液氩质量指标符合 GB/T 4842-2017 技术标准高纯氩的要求



项目	指标	
	高纯氩	纯氩
氩纯度（体积分数）/ 10^{-2} \geq	99.999	99.99
氮含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	4	50
氧含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	1.5	10
氢含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	0.5	5
甲烷含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	0.4	5
CO含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	0.3	5
CO ₂ 含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	0.3	5
水含量（体积分数）/ 10^{-6} \leq	3	15
注：液态氩不检测水分含量		

1.3 操作制度

年操作日：300天

年操作小时：7200小时

操作制度：四班三运转

1.4 操作弹性

气化装置：50%~110%

空分装置：75%~105%

合成氨装置：50%~110%

尿素装置：60%~110%

甲醇装置：50%~110%

三聚氰胺装置：60%~110%

液体CO₂装置： 60%~110%

尿素硝铵溶液装置： 60%~110%

本项目工艺配置为一头多尾，一期建成后可实现以下几种工况：

工况1：合成氨30万吨/年，甲醇10万吨/年。

工况2：合成氨20万吨/年，甲醇20万吨/年（1版修订）

工况3：合成氨20万吨/年，甲醇10万吨/年，供气(CO+H₂)2.16亿Nm³（1版修订）

工况5：合成氨40万吨/年（1版修订）

注：1版修订为工况序号变化，按一二期合并的顺序排列一期顺序。

2 主要原材料及燃料

2.1 原料煤

本项目一期消耗原料料煤58.1万吨/年，由火车运到厂区附近的车站筒仓储存，再通过皮带运输至厂区内转运站。

本项目原料煤为王家山矿煤，煤质指标见下表：

表2-1原料煤指标

来样编号 Sample No	Q _{gr,ad} MJ/kg	Q _{gr,d} MJ/kg	Q _{net,ar} MJ/kg	C _{ad} %	C _d %	H _{ad} %	H _d %	N _{ad} %	N _d %	O _{ad} %	O _d %	Cl _{ad} %	Cl _d %
王家山矿	25.30			62.48		3.86		0.507		11.556		0.030	

2.2 燃料煤

本项目燃料煤为混煤，煤质特性详见下表：

表2-2煤质数据表

项目		单位	王家山矿洗煤
全水 Mar		wt%	10.0
工业分析	水分 Mad	wt%	3.13
	灰分 Aad	wt%	18
	挥发分	wt%	26.97



	Vad		
	固定碳 FCd	wt%	53.58
元素 分析	碳 Cad	wt%	62.48
	氢 Had	wt%	3.86
	氮 Nad	wt%	0.5069
	硫 St. ad	wt%	0.438
	氧 Oad	wt%	11.556
	氯 Clad	wt%	0.0291 (Cl _d 为 0.03 wt%)
发热量 Q _{gr,ad}		MJ/ kg	25.3
可磨指数 HGI		/	72
灰 熔 点	变形温度 DT	℃	—
	软化温度 ST	℃	—
	流动温度 FT	℃	1400
灰 成 分	SiO ₂	wt%	67.38
	Al ₂ O ₃	wt%	16.70
	Fe ₂ O ₃	wt%	4.18
	CaO	wt%	2.61
	MgO	wt%	1.42
	SO ₃	wt%	2.42
	TiO ₂	wt%	0.73
	K ₂ O	wt%	1.52
	Na ₂ O	wt%	0.34



	P ₂ O ₅	wt%	0.08
	MnO ₂	wt%	0.12

2.3 开车燃料规格

(1) 气化烘炉及开车升温采用柴油。柴油规格见表 2-3。

表2-3 轻柴油技术要求（来自于《轻柴油》GB252-2000）

序号	项目	0 号	试验方法
1	色度, 号 不大于	3.5	GB/T 6540
2	氧化安定性, 总不溶物 mg/100mL 不大于	2.5	SH/T 0175
3	硫含量, % (m/m) 不大于	0.2	GB/T 380
4	酸度, mgKOH/100ml 不大于	7	GB/T 258
5	10%蒸余物残炭, % (m/m) 不大于	0.3	GB/T 268
6	灰分, % (m/m) 不大于	0.01	GB/T 508
7	铜片腐蚀 (50℃, 3h), 级 不大于	1	GB/T 5096
8	水分 % (V/V), 不大于	痕迹	GB/T 260
9	机械杂质	无	GB/T 511
10	运动粘度 (20℃), mm ² /s	3.0~ 8.0	GB/T 265
11	凝点, °C 不高于	0	GB/T 510
12	冷滤点, °C 不高于	4	SH/T 0248
13	闪点 (闭口), °C 不低于	55	GB/T 261
14	十六烷值 不小于	45	GB/T 386
15	馏程: 50%回收温度, °C 不高于 90%回收温度, °C 不高于 95%回收温度, °C 不高于	300 355 365	GB/T 6536
16	密度 (20℃), kg/m ³	实测	GB/T 1884 GB/T 1885

（2）三聚氰胺熔盐炉及催化剂装置等装置正常使用天然气，发热量 $\geq 8600\text{Kcal/Nm}^3$ ，压力 0.3MPa(G) 。

甲醇线净化气具备为燃料气管网补气能力，正常生产时甲醇合成弛放气、PSA 解析气全部进入燃料气管网，燃料气管网混合气送气化热风炉，保证热值大于 2000Kcal/Nm^3 。

硫回收正常生产用燃料气来自脱硫脱碳甲醇线净化气，非正常时燃料气管网回流至甲醇线补气管道，为硫回收供气。

表2-4脱硫脱碳甲醇线净化气的组成和规格

压力（MPa（G））	0.300
温度（℃）	30
组成（mol%）	
H ₂	27.425
Ar	0.029
O ₂	0.000
N ₂	0.388
CH ₄	0.017
CO	72.100
CO ₂	0.040
H ₂ S	0.000
COS	0.000
SO ₂	0.000



CS ₂	0.000
H ₂ O	0.000
CH ₃ OH	0.001
合计	100

2.4 原水水质

本项目生产、生活用水主要由白银有色集团股份有限公司和白银市给排水公司两家供水单位供给。

以上两家公司供水水质均满足《生活饮用水卫生标准》（GB5479）相关指标要求，详细水质详见《国家城市供水水质监测网兰州监测站检测报告》（T20210014-1 号）。

3 厂址概况

3.1 厂区地理位置

本项目位于甘肃省白银市银东工业园。白银市地处陇西黄土高原西北边缘及祁连山东延余脉向腾格里拉沙漠过渡地带。大的构造属祁连山脉东延部分，亦属陇西盆地的组成部分。地面基岩裸露，山势陡峻，阴坡多自然植被。东南部以黄土塬、梁、峁、丘陵和川、坪、沟谷为主，大地构造属陇西中盆地部分，除个别基岩山地外地面被黄土覆盖。境内绝大部分是山区，山地与宽谷平原共存。北部属冲洪积倾斜平原，中部为低山丘陵，南部呈黄土梁峁残塬。地势南北高，中间低，海拔最高 3321 米，最低 1275 米。

本项目厂区北侧为京藏高速（京藏高速白银东收费站位于本项目东侧）及 109 国道，109 国道（即京拉公路）东北起北京西二环阜成门桥，西南止于西藏拉萨，全长 3922 公里，经过北京、河北、山西、内蒙古、宁夏、甘肃、青海和西藏 8 个省份。厂区东侧为 331 县道。厂区南侧为园区道路。

3.2 场地地形地貌

拟建场地东侧的东大沟近南北偏西走向，沟上口宽 10~20m，下口宽 5~10m，深度 15~25m，紧邻场地一侧边坡坡度 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，坡顶标高在 1638.27~1678.28 之间。

拟建场地被一条东西走向市政道路横穿，分为南北两个地块。北地块内北侧区域分布较多人工土堆，南侧区域较为平整，该地块场地标高在 1649.10~1682.96m 之间，整个场地地形呈北高南低、西高东低。南地块标高在 1636.30~1648.41m 之间，呈东高西低趋势分布；东侧为耕地，地势较高；西侧为废弃商砼站，地势较低。

拟建场地勘探孔孔口高程 1636.64~1682.79m 之间，最大高差 46.15m。场地属山前冲洪积扇地貌单元。

3.3 地震地质灾害类型及评价

本场地建筑场地类别为 II 类，抗震设防烈度为 7 度，地震分组为第三组，地震加速度值为 0.15g，特征周期为 0.45s。根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)的规定，该场地位于距东大沟两侧各 30m 范围内区域属对建筑抗震不利地段，其余地段属对建筑抗震一般地段。

3.4 水文地质条件

本场地用地范围内无常年性地表水。紧邻本场地东侧为东大沟，据调查在雨季沟内有间歇性的汇水流淌。另外，在场地中部有东西走向排水沟，沟内积存厂区内生产废水。该场地地下水埋藏较深，勘察期间（2021 年 5 月至 6 月）在勘察深度范围内大部分区域未见地下水，仅在 44~55 号、62~70 号、92~104 号钻孔区域存在碎屑岩类基岩裂隙水，水位埋深变化较大，最小埋深 1.6m，最大埋深 6.5m。该场地高差较大，地下水易在场地较低处内汇集，且上部填土层及角砾层透水性较好，下部基岩裂隙较发育、无规律，赋存着无规律的基岩裂隙水。基岩裂隙水主要补给来源为大气降水、周边汇水及生产、生活用水，设计和施工时应予重视。

3.5 交通运输及超限设备运输限制条件

3.5.1 交通运输

项目所在地白银是西陇海兰新经济带上的重镇。包兰铁路纵贯南北，



白宝铁路横穿东西，北临丹拉高速公路和 109 国道，312、309 国道和靖天、营兰、海古省级公路纵横交错，白银至兰州中川机场仅 100 公里，交通位置优越。

3.5.2 设备运输尺寸限制

供货方应根据所供设备材料尺寸重量选用可行运输方案，超限重大件设备必须做路勘并提供路勘报告或物流运输方案供买方审查。

3.6 气象条件

本项目所在地属温带大陆性干旱气候，总的气候特征是气温年差较大，季节变化显著，降水稀少且分配不均，干燥多风。

(1) 气温

历年平均气温 (°C)	8.9°C
年平均最高温度 (°C):	23.1°C
年平均最低温度 (°C):	-8.2
极端最高气温 (°C)	39.1°C
极端最低气温 (°C)	-26°C
最冷月平均气温 (°C)	-8.2°C
最热月平均气温 (°C)	21.3°C
最冷月日最低气温的平均值 (°C)	-18.5°C
最低日平均气温 (°C)	2°C (1版修订)
月平均最低气温的最低值 (°C)	-11°C (1版修订)

(2) 湿度

历年平均相对湿度	51%
最热月平均相对湿度	54%
最冷月平均相对湿度	50%

(3) 气压

年平均气压kPa	83.73
极端最高气压kPa	85.067
极端最低气压kPa	82.4
最热月平均气压	824.2hPa
最冷月平均气压	830.6hPa

（4）风

历年最大风速	33.6m/s
平均风速	1.8m/s
冬季主导风向及风速	NE；1.4m/s
夏季主导风向及风速	N；2.2 m/s
基本风压值（R=50）	0.35KN/m ²

（5）冷却塔设计的气象资料

平均干球温度（℃）	23.8℃
平均湿球温度（℃）	17.6℃
最热月干球温度（℃）	30.5℃
最热月湿球温度（℃）	22℃

（6）大气成分

O₂: 20.9% Ar: 0.93% N₂: 77.97% CO₂: 410ppm

（7）雨雪

年平均降雨量	205.6mm
年最大降雨量	341.2mm
年最小降雨量:	104.1mm
一日最大降雨量	182.2mm

最大积雪厚度	180mm
基本雪压值	0.2KN/m ²
年雷暴天数	24.6天
无霜期	184天
(8) 蒸发量（年平均）	1500~160mm
冻土深度	105cm
海拔	1636.3~1682.96m
场地土类别	II类
地面粗糙度	B级

4 公用工程参数

(1) 高压锅炉给水（GB/T 12145）

pH值（25℃） $\geq 8.8 \sim 9.3$	含油量： $\leq 0.3\text{mg/L}$
含氧量： $\leq 7\text{ }\mu\text{g/L}$	含铁量： $\leq 20\text{ }\mu\text{g/L}$
含铜量： $\leq 5\text{ }\mu\text{g/L}$	含联氨： $\leq 30\text{ }\mu\text{g/L}$
二氧化硅： $\leq 20\text{ }\mu\text{g/L}$	

(2) 脱盐水

硬度	$\approx 0\text{ }\mu\text{mol/l}$
电导率（25℃）	$0.2 \sim 1\text{ }\mu\text{S/cm}$
SiO ₂	$\leq 0.02\text{mg/l}$
温度	$15 \sim 30^\circ\text{C}$
pH值	≈ 7

(3) 循环冷却水

机械通风循环水

污垢热阻	$3.44 \times 10^{-4} \text{m}^2 \cdot \text{k}/\text{w}$
PH值	7~8
腐蚀余度	$<0.125 \text{mm/a}$ （碳钢） $<0.005 \text{mm/a}$ （不锈钢）
Cl^- 含量	$<100 \text{mg/L}$ （1版修订）

（4）新鲜水

供水水质按SH3099《石油化工给水排水水质标准》中工业水水质。

（5）生活水

供水温度：常温

水质符合GB5749-2006规定，作为事故淋浴、洗眼器等生活用水。

（6）电

1) 110kV进线

电压	110kV（±5%）
频率	50Hz（±1Hz）
相数	3相3线，中性点不接地

2) 10kV供电

电压	10kV（±7%）
频率	50Hz（±1Hz）
相数	3相3线，中性点不接地或经消弧线圈

接地

3) 380V供电

电压	380/220V（±5%）
频率	50Hz（±1Hz）



相数 3相4线，中性点直接接地

4) 事故供电

电压 380/220V (±5%)

频率 50Hz (±1Hz)

相数 3相

(8) 制冷氨

NH₃ ≥99.8%wt

H₂O油 ≤0.2%wt

污垢热阻 0.00026m²k/w

(9) 仪表空气:

露点 -40℃ (压力露点)

含油量 1.25mg/m³ (≤1ppm w)

含尘量 ≤1mg/m³ (含尘粒径≤3微米)

(10) 工厂空气

含尘 ≤3 μm

含油 ≤8ppm (wt)

(11) 低压氮气

O₂ ≤10ppm (vol)

(12) 中压氮气

O₂ ≤10ppm

公用工程汇总如下:

序号	介质名称	正常工况			设计工况		备注
		MPa (G)	波动范围	℃	MPa (G)	℃	



1	高压蒸汽	9.0		535	10.3	545	
2	中压过热蒸汽	4.0		420	4.4	440	
3	中压过热蒸汽	2.5		380	3	400	供尿素
4	中压饱和蒸汽	2.5	±0.2	饱和	2.8	250	1版修订
5	低压蒸汽	0.5	±0.1	饱和	1.0	180	1版修订
6	废锅排污	0.5		40	1.0/FV	80	
7	去罐区的热氨	2.8		20	4.0	-18/80	
8	制冷用液氨	1.65		40	2.2	60	
9	中压锅炉给水	6.3		104	8.0	130	工艺装置
10	低压锅炉给水	2.0		104	3.0	130	工艺装置
11	火炬背压	0.2			0.5		注1
12	循环冷却上水	0.38		30	0.6	80	
13	循环冷却回水	0.25		40	0.6	80	
14	仪表空气	0.7	0.6~0.7	40	0.9	60	1版修订
15	低压氮气	0.35	0.35~0.38	30	0.7	60	1版修订
16	中压氮气	4.0	3.8~4.0	40	4.5	60	1版修订
17	高压氮气	8.1	±0.2	28	9.3	60	1版修订
18	工厂空气	0.7	0.6~0.7	40	1.0	60	1版修订
19	新鲜水	0.4		25	0.6	60	
20	脱盐水	0.6		30	1.0	60	
21	燃料气	0.3		40	0.6	90	
22	透平冷凝液	1.0		50	1.3	70	注2
23	低压蒸汽冷凝液	0.35	0.3~0.4	147	1.0	180	1版修订
24	中压蒸汽冷凝液	2.4	2.0~2.4	224	2.8	250	1版修订

注：1、火炬含主火炬、氨火炬、酸性气，火炬排放温度由各排放点确定

2、透平冷凝液压力为暂定，待脱盐水处理确定后视情况调整

压缩机蒸汽参数：（1版修订）

一期压缩机	进汽参数	抽汽参数
合成气压缩机	压力： $9.0 \pm 0.3 \text{MPa (G)}$ 温度： $530 \pm 10^\circ\text{C}$	压力： $4.0 \pm 0.2 \text{MPa (G)}$ 温度：（厂家返回）
氨冰机	压力： $3.82 \pm 0.2 \text{MPa (G)}$ 温度： $400 \pm 20^\circ\text{C}$	压力： $0.6 \pm 0.1 \text{MPa (G)}$ 温度：（厂家返回）
甲醇合成气压缩	压力： $3.82 \pm 0.2 \text{MPa (G)}$ 温度： $400 \pm 20^\circ\text{C}$	压力： 温度：
尿素二氧化碳压缩	压力： $9.0 \pm 0.3 \text{MPa (G)}$ 温度： $530 \pm 10^\circ\text{C}$	压力： $2.5 \pm 0.2 \text{MPa (G)}$ 温度：（厂家返回）
输煤二氧化碳压缩	压力： $9.0 \pm 0.3 \text{MPa (G)}$ 温度： $530 \pm 10^\circ\text{C}$	压力： 温度：

5 电

5.1 外部电源情况

经过考察和论证确定，本工程采用两回110kV电源进线，一回来自距离本项目0.75km的110kV苏家墩变电站，一回来自距离本项目23km的330kV万红变电站。

本工程在北侧厂区的东南角新建总降变电所一座，该变电所内设两台SFZ11-50000kVA，110/10.5kV双绕组有载调压电力变压器，110kV采用户内GIS 配电装置，主变压器为户外安装。

按照工艺流程及电压等级的不同对用电设备负荷进行分类统计，本项目各类用电设备总装机容量为120497.53kW，常用设备装机容量为84597.21kW，各类负荷折算至110kV侧计算有功功率为46939.62kW（含主变压器损耗），视在功率为49336.74kVA（含主变压器损耗）。选择两台50MVA主变压器时，计算负载率为49.34%。一期项目各类用电设备总装机容量为

91953.00kW，常用设备装机容量为58855.43kW，计算有功功率约为32245.17kW。

5.2 标准电压等级（频率 50Hz±1%）

AC 10kV±7% 3 相 3 线制，中性点不接地或经消弧线圈接地

AC 380V/220V±5% 3 相 4 线制，直接中性线接地

5.3 配电电压及频率

1) 中压配电：10kV，50Hz

2) 低压配电：380/220V，50Hz

3) 照明系统：380/220V，50Hz

4) 动力插座：380/220V，50Hz

5) 照明插座及其他负荷：220V，50Hz

6) 中压开关柜控制回路：DC220V，由直流系统供电

7) 低压进线、母联及电动机控制回路：AC220V

8) 生产装置的 DCS、PLC、重要仪表、自动装置和微机综合自动化系统、调度电话、有线及无线通讯系统：AC220V，由UPS电源装置供电。

应急照明：AC220V，由EPS供电。

9) 当照明灯具安装高度小于2.2m时，采取防触电措施或采用24VAC以下电压，但在储罐、容器内部检修使用照明时，电压不超过12V，由照明隔离变压器供电。

10) 容量 $\geq 200\text{kW}$ 三相电动机：10kV，50Hz

容量 $< 200\text{kW}$ 三相电动机：380V，50Hz

特殊情况（如变频驱动的电机），可不受此规定限制

5.4 应急电源

AC 380V/220V±5% 3 相 4 线制，TN-S 系统，直接中性线接地

DC 220V/110V 蓄电池组 220/110V

6 设备寿命

除有特殊要求和规定外，压力容器的设计使用年限可参照 HG/T 20580《钢制化工容器设计基础规范》。

推荐设计使用年限如下：

(1) 铬钼钢或者名义厚度 $\geq 50\text{mm}$ 的高合金钢厚壁加氢反应器：不少于30年。

(2) 其他反应容器、直径 $\geq 4\text{m}$ 或重量 $\geq 100\text{t}$ 或总高度 $\geq 60\text{m}$ 的塔器、高压热交换壳体、名义厚度 $\geq 50\text{mm}$ 容器、球形储罐：不少于20年。

(3) 其他塔器、容器、热交换器壳体及管箱：不少于15年。

对于工作温度或工作压力有周期性变化的容器，应在设计图样中注明设计使用年限内温度或压力变化的循环次数。

7 压力容器最低金属设计温度

最低金属设计温度是指设计时，容器在运行过程中预期的各种可能条件下各元件金属温度的最低值。对于低温压力容器，其最低金属设计温度可按其最低设计温度考虑。对于受环境温度控制的设备，其最低金属设计温度应充分考虑环境温度对容器壳体金属温度的影响。

8 管道标准系列的规定

本项目管道材料采用的标准系列按如下规定：

管道应采用英制系列标准，当设计选用国内材料时，管子的尺寸和壁厚应执行SH/T3405标准。

DN ≤ 600 的法兰，应符合SH/T3406，超出SH/T3406范围的选用HG/T20615，选用美标材料时符合ASME B16.5。

DN>600的法兰,应选用SH/T3406B系列,超出SH/T3406范围的选用HG/T20623B系列,选用美标材料时应符合 ASMEB16.47B系列。

锅炉,水处理及地下部分等公用工程的管道尺寸标准采用HG20553-2011的 I a系列,管道法兰标准采用欧洲体系。

对非金属管线的公用工程管道材料,采用该非金属管线标准中的常用系列,其法兰接管尺寸按公制系列。

9 计量单位和语言

9.1 计量单位规定

本项目原则上计量单位应使用国际单位制SI和公制。主要使用以下单位:

温度	℃
操作压力	MPa (G)
设计压力	MPa (G)
压差	MPa
真空	kPa
时间	h
力	N
重量 (质量)	kg
液体容积	m ³
密度	kg/m ³
面积	m ²
标准体积, 气体	Nm ³ (101325MPa (G), 0℃)
液体体积流量	m ³ /h
液体质量流量	kg/h
气体体积流量	Nm ³ /h
气体质量流量	kg/h
流量, 蒸汽	kg/h

热量	kJ
比热	kJ/kg°C
热传导率	kJ/h m°C
热焓	kJ/kg
热通量	MW
负载（功率）	kW
传热系数	W/m ² °C
粘度	MPa. s
表面张力	N/m
速度	m/s
转速	rpm
导电率	ms/cm
设备尺寸	mm
液位	mm
平面布置图尺寸	mm
管长	mm
壁厚	mm
声压	dB(A)
声量	dB(A)
允许的前缀：	
G（Giga） ----	1×10 ⁹
M（Mega） ----	1×10 ⁶
k（kilo） ----	1×10 ³
m（milli） ----	1×10 ⁻³
μ（micro） -----	1×10 ⁻⁶
n（nano） -----	1×10 ⁻⁹

9.2 语言文字

与业主间的所有来往文件，包括报告、会议纪要等均应采用中文。



为工厂操作和维护所需的、为政府审批所需的文件采用中文。

工程设计文件、图纸和工程规定使用中文。

询价文件：除涉及到国外供货商的询价文件采用中英文对照外，其余询价文件采用中文。