

编号：22344-00G8100-PMR-2

云南解化清洁能源开发有限公司
解化搬迁转型升级建设**50**万吨合成氨及
下游项目

(基础设计)

设计基础

2						
1						
0	供设计	于清	张礼国	陈一萍	叶天伦	2023.1.9
版次	说明	编制	校核	审核	业主	日期

目 录

1	总则	1
1.1	目的	1
1.2	适用范围	1
1.3	项目简介	1
2	建厂条件	2
2.1	厂址地理位置	2
2.2	自然条件	3
2.3	外部交通运输	4
2.4	公用工程状况	4
2.5	环境保护条件	7
2.6	机电仪三修条件	8
2.7	消防站、气防站、环保监测站	8
2.8	全厂分析化验	8
3	原料、燃料、辅助材料组成和来源	9
3.1	原料和燃料	9
4	原料煤	9
5	装置建设地自然条件	25
5.1	现场气象资料	25
5.3	大件运输限制条件	28
6	公用工程规格	29
6.1	生活水	29
6.2	生产水	29
6.3	循环冷却水	29
6.4	脱盐水	30
6.5	锅炉给水	30

6.6	蒸汽.....	31
6.7	蒸汽冷凝液.....	31
6.8	仪表空气.....	32
6.9	工厂空气.....	32
6.10	氮气.....	33
6.11	燃料气.....	33
6.12	消防水.....	34

1 总则

1.1 目的

为统一解化搬迁转型升级建设 50 万吨合成氨及下游项目基础设计阶段工作的设计基础，特制定本设计基础资料。

1.2 适用范围

本设计基础适用于解化搬迁转型升级建设 50 万吨合成氨及下游项目基础设计范围内各设计承包商所负责的基础设计文件的编制。本工程的设计承包商均应按照本设计基础执行。

1.3 项目简介

项目名称: 云南解化清洁能源开发有限公司解化搬迁转型升级建设 50 万吨合成氨及下游项目基础设计

项目简称: 解化搬迁转型升级建设 50 万吨合成氨及下游项目

建设单位: 云南解化清洁能源开发有限公司

建设地点: 云南省红河州开远市蒙自经济技术开发区小龙潭化工园区

2 建厂条件

2.1 厂址地理位置

开远市位于云南省东南部，红河州中东部，地处北纬 23°30'~23°58'，东经 103°04'~103°43' 之间。东连砚山、丘北，南接蒙自、个旧，西靠建水，北邻弥勒，是滇东南地区交通要塞和中心城市。东西横宽 66 公里，南北纵距 52 公里，总面积 1946.91 平方公里，其中：山区面积 1781.42 平方公里，占总面积的 91.5%；坝区面积 165.49 平方公里，占总面积的 8.5%。

小龙潭镇位于开远市西北部，北纬 23°29'至 23°38'，东经 103°33'至 103° 43'，四周高山，中间为典型的高原盆地。位于开远市西北部，西北部同建水县岔科镇相邻，东北部与弥勒县巡检司镇、朋普镇接壤，东部接开远市乐百道办事处，南与开远市灵泉办事处相依，距开远市区 25km，是云南省煤电能源基地，开远交通、电力、煤炭工业重镇，举世闻名的腊玛古猿之乡。属珠江流域南盘江水系区域，南盘江从盆地穿境而过。交通便利，与外界联系四通八达，昆（明）河（口）铁路穿境。

小龙潭镇全境面积 179.44 平方公里，占开远市总幅员面积的 9.06%，山区面积大而人少，为 155.14 平方公里，占 86.46%，坝区面积小而人稠，为 24.3 平方公里，占 13.54%。有耕地总面积 8320 亩，人均耕地面积 0.86 亩，主要种植的的农作物有玉米、水稻等，主要种植的经济作物有烤烟、小米辣、万寿菊等。全镇辖 5 个村委会（龙潭、毛家寨、小寨街、绿差冲、则旧），2 个居民社区（小龙潭社区、新龙社区），30 个自然村、41 个村民小组，共有乡村人口 3876 户 14019 人。汇聚汉、彝、回、苗等 14 个民族杂居，平均海拔 1323 米，年平均降雨量 841.7 毫米，年平均气温 19.8℃，年日照 2000 小时，无霜期 341 天，属南亚热带气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人。是一个历史悠远，人杰地灵，底蕴深厚，民风淳朴的现代文明乡镇。

本项目厂址拟建设在云南省红河州开远市小龙潭镇的蒙自经济技术开发区开远小龙潭化工园区。该地区位于开远市小龙潭镇北 5 公里处，东面与小龙潭发电厂隔南盘江相望，南面临近小龙潭煤矿生活区，西面与荒山背面的大矣那味村相距 2200m，北面 1500m 为则旧村。

本项目地形高差较大，呈北高南低，西高东低的趋势，海拔高程约为 1310~1430m。厂址所在地年主导风向为南风，9~11 月盛行北风。本区地震设防烈度为 8 级。

据 2020 年 7 月 29 日现场调查核实，规划的开远小龙潭化工片区红线范围内现有梅塘村、开远市小龙潭文笔山山砂厂、四川宏达爆破工程有限公司开远项目部小龙潭矿务局炸药库、中石化加油站（已关停）等居民点及企业。另外，在开远小龙潭化工片区红线范围内有两条区域性电力线 220kV 小西线、35kV 小岔线越过。开远小龙潭化工片区规划为以发展现代煤化工为主导的循环经济工业园区，规划区内现有企业开远市小龙潭文笔山山砂厂、四川宏达爆破工程有限公司开远项目部小龙潭矿务局炸药库、中石化加油站与园区规划定位不符。

根据园区用地布局规划和城乡统筹规划，开远小龙潭化工片区内不布置居住用地，开远小龙潭化工片区内梅塘村需进行搬迁安置。

开远小龙潭化工片区主导产业为现代煤化工，主要支撑项目是通过“提升式”搬迁现状的云南云天化红磷化工有限公司与云南解化清洁能源开发有限公司解化化工分公司，初步建成现代煤化工雏形。

2.2 自然条件

2.2.1 地形地貌

开远地处云南高原南部，西临滇康地轴，东居黔桂台地边缘，在红河、南盘江两大断层之间。受地质构造运动影响，形成褶皱、断层、断陷盆地，溶岩山地相间和南盘江及其支流纵横深切而成的中山峡谷等复杂地形，呈中等浅切割中山山地高原地貌。山脉呈南北走向，东南高，西北低，地势起伏。

境内山脉统属横断山云岭支系，呈南北走向，东南高、西北低，以开远坝分野，东西并列，东部为滇东高原六昭山支脉，西部为哀牢山余脉，主要山峰有裴呢冲大坡顶峰、大黑山主峰、下米者大山、舒城山、六子箐大坡、竹箐大坡、老万田梁子、六峰山、马头坡、白打尖山、灯笼山、狮子山、卧龙山。最高点海拔 2775.6 米最低海拔为 950 米。相对高差 1825.6 米，立体地形特点突出。全境展示的地貌有断陷盆地、冲击扇群、低山丘陵、中山峡谷、溶岩山区等五种。

2.2.2 气候条件

开远属亚热带高原季风气候。由于低纬度、高海拔地理位置和季风活动的影响，气候特点表现为：夏长无冬，秋春相连，日温差大，年温差小；干湿季分明，常年多干旱；立体气候典型。据清代《阿迷州志》载，境内“地虽蛰而雨即凉，冬虽寒而雾即温”、“春无蛰可惊，秋无霜可降”、“三月插秧、六月即登谷”、“稻种播于冬季，迄孟夏即可收获”。

境内在海拔 900~2500 米地区，年平均气温 20.4 °C~10.9 °C，温差达 9.5 °C。极端最高气温 38.2~24.9 °C，极端最低气温-2.4~-6.4 °C。境内年平均气温比较稳定，年际变化甚微，气温年际较差为 1.5 °C，平均距平值仅±3 °C。

年均降雨量 700 多毫米，雨季集中于 5~10 月，雨热同期而无酷暑。年日照 2200 小时，全年无霜期 340 天。

2.2.3 水文地质

开远市有丰富的水资源，属珠江流域，西江水系。河川总径流量 19.64 亿 m³，可利用的水资源为 4.8 亿 m³。同时，境内岩溶地貌发育，裂隙水和渗透水量大，地表水与地下水相互补给，地下水总量 1.51 亿 m³，水资源丰富。

小龙潭位于开远山字型构造内弧部位，受文笔山向斜与南北向构造控制，形成一向斜溶蚀断陷盆地。盆地呈北东—南西向展布的椭圆形，面积 18 平方公里。南盘江从盆地中流过，将盆地分为南北两部分。河谷标高 1033 米，向南北两端升至 1200 米左右，四周环山，一般标高 1400~1800 米，最高为盆地南西的白家坟山，标高 2051 米，地形高差 400~600 米。

盆地四周山区无常年流水，多为季节隆沟流，只是盆地边缘泉水向盆地中心汇集成河，汇入南盘江。南盘江为区内最大河流。南盘江为区内最低侵蚀基准面，排泄区内地表水、地下水。盆地内断裂构造发育，水文地质条件复杂。

2.2.4 土壤条件

开远区域地质属沉积岩带，岩石的 70% 为石灰岩。岩石经风化作用变化为成土母质，境内有冲积母质、湖积母质、洪积母质、残积坡积母质等几类。成土母质在气候、生物、成土时间等因素的综合作用下，经过腐殖化、淋溶淀积，脱硅富铝化和水耕熟化等过程逐步发育成不同类型的土壤。

境内海拔 2000 米以上地区，气候阴冷，山高坡陡，形成棕壤；海拔 2000 米以下地区，自然成土因素的影响差异不大，除开远、大庄、布沼、中和营几个坝子（盆地）水耕种植形成水稻土外，极大部份形成黄红壤和红壤土，区间夹杂零星紫色土、石灰岩土等非地带性土壤。境内土壤分为 7 个土类，14 个亚类，20 个土属，50 个土种。

2.3 外部交通运输

开远市北距省会昆明市 220 公里，南距国家一级口岸河口县 240 公里，国道 323 线向东可至广西北海，向西到西双版纳州，昆明至越南河内的滇越铁路及昆明至河口县的二级公路穿城而过，交通运输便利。是云南通往东南亚的陆上重要通道和滇南物资集散地，货运发达。

开远片区交通便利，国道 326 从片区穿过，东邻锁蒙高速。另有规划建设开建华（开远-建水-华宁）高速公路在小龙潭片区设有出入口。

化工园区公路运输规划情况如下：

园区主要以公路运输为主，通过蒙自经济技术开发区开远片区路网链接锁蒙高速公路。该道路作为园区主要对外运输通道。远期通过开远至建水高速公路（规划）、弥勒至建水高速公路（规划）对外运输。

2.4 公用工程状况

2.4.1 水源、水质、给水及排水

（1）水源及水质

1) 生产水源

原水由蒙自经济技术开发区小龙潭化工园区原水提升泵站从南盘江引水至园区原水净化站，再送至本项目界区。从园区原水净化站至厂区的厂外供水管线不在本次招标范围内。原水管线交接点在界区边界线上。

南盘江水质（12 个月）分析报告见附件 1-南盘江水分分析结果整理汇总表。

园区供水厂出水水质具体见附件 2-生产水水质条件表。

2)生活水源

本项目生活水采用工业园区自来水。园区生活用水水质达到《生活饮用水卫生标准》(GB5479-2006)要求。

园区生活用水水质达到《生活饮用水卫生标准》(GB5479-2006)要求，主要指标如下：

PH 值：6.5~8.5 ；

浑浊度：<1NTU，特殊情况不大于 3NTU；

总硬度(以碳酸钙计)：450mg/L；

Fe²⁺：<0.3mg/L；

耗氧量：3mg/L,特殊情况不大于 5mg/L ；

硫酸盐<250mg/L ； 氯化物<250 mg/L；

色度：<15 度；

NH₃-N：<0.5mg/L；

溶解性总固体：<1000mg/L，其它详见《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

2.4.2 供电

1)供电现状

现状电源来引自 220kV 开远变，220kV 开远变位于规划范围外南侧，主变容量 2×180MVA。

2)负荷预测

结合开远小龙潭化工片区用电现状，参考未来经济发展、人口及工业产值等规划指标，用电负荷采用单位用地指标法进行负荷计算，园区最大用电负荷约为 11.8 万 kW。

3)电源规划

电源“分层分区”，合理布设高压变电站，使供电负荷均布。缩短供电半径，减少电能损失，提高电压质量。现状电源来引自 220kV 开远变，规划在园区内新建 220kV 变电站，保障双电源供电。

由于化工生产为连续性运行负荷，生产规模大，生产过程中的原料及产品等多为易燃易爆介质，若电源突然中断会造成重大经济损失和人身事故，各用户均采用双回。

2.4.3 供汽

本项目用蒸汽由本项目自建锅炉装置提供。

2.5 环境保护条件

2.5.1 废气

水溶性复合肥装置执行《化学肥料工业大气污染物排放标准》征求意见稿。

热电装置锅炉排放执行关于印发《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号文。即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米。

硝酸装置应执行《硝酸工业污染物排放标准》（GB26131-2010）表 5 标准。

废气 VOCs 无组织控制执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）以及重点行业挥发性有机物综合治理方案(环大气[2019]53 号)。

其余工艺装置废气及焚烧装置废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》或《恶臭污染物排放标准》（环办标征函〔2018〕69 号）征求意见稿。

2.5.2 废水

本项目新建污水处理站，生产及生活排污水和地坪冲洗水等由本项目自建污水处理站处理。处理后污水、清净废水经过回用水质处理后，浓盐水送园区污水处理站处理。

再生水水质指标

序号	名称	出水水质指标	单位
1	pH	7.0~8.5	
2	COD _{cr}	≤30	mg/L
3	浊度	≤2	NTU
4	SS	≤2	mg/L
5	Fe	≤0.2	mg/L
6	锰	≤0.2	mg/L
7	Cl ⁻	≤75	mg/L
8	钙硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤250	mg/L
9	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤300	mg/L
10	甲基橙碱度（以 CaCO ₃ 计）	≤200	mg/L
11	NH ₃ -N	≤1	mg/L
12	总磷（以 P 计）	≤1	mg/L

序号	名称	出水水质指标	单位
13	溶解性固体	≤500	mg/L
14	细菌总数	≤1000	个/L

外排污水指标水质指标应达到《合成氨工业水污染物排放标准》（GB3458-2013）间接排放和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962—2015）B 级要求。回用水站应做到智能化管理，无人值守。

2.5.3 废固

排放执行《国家危险废物名录》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）等规定。

2.5.4 噪声

界区内噪声控制执行《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013；

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中的 3 类标准。

注：以上标准最终应以本项目环评报告及其批复文件为准。

2.6 机电仪三修条件

本项目的综合维修按小修、维护考虑，大中修依托社会。

2.7 消防站、气防站、环保监测站

本项目设置气防站（与中央化验室合建）。

本项目设置环保监测站（与中央化验室合建）。

本工程消防站依托开远消防站。

2.8 全厂分析化验

本项目新建中央化验室，负责从气化装置、氨合成装置、尿素装置、硝酸装置、硝酸铵装置、高塔水溶复合肥装置、空分装置、碳酸二甲酯装置及热电装置、液体罐区等生产过程中各分析点的分析，负责主要产品、原料煤、燃料煤及辅料（催化剂、化学药品）的质量检测，负责公用工程（循环水站、脱盐水处理站、污水处理站）的中间生产过程分析以及环境监测任务。

3 原料、燃料、辅助材料组成和来源

3.1 原料和燃料

4 原料煤

1) 解化提供煤两个褐煤煤种，分别为小龙潭褐煤和弥勒褐煤。其中，小龙潭褐煤煤样5个，分别为：设计煤种1个、校核煤种高灰煤3个、校核煤种低灰煤种1个；弥勒褐煤煤样1个，作为备选煤种。

2) 关于设计煤种说明：

a) 设计水分(Mt)按38%设计；

b) 空干基水分参考范围8%-15%；

c) 干基灰分 (Ad) 按14%设计；

d) 干基全硫含量(St,d)按1.5%设计。

3)关于设计校核说明：

a) 设计时，充分考虑水分(Mt)波动，最高40%；

b) 设计时，充分考虑灰分 (Ad) 波动，最高按19%、最低按10%考虑；

c) 设计时，充分考虑硫含量(St,d)波动，小龙潭褐煤的特点是灰高则硫高，高硫工况下可能超过3.0%，考虑配煤，最高暂按2.0%设计。

开远小龙潭褐煤煤质分析结果

工业分析	分析项目	单位	小龙潭褐煤(二大队)	备注
	取样时间		2021年11月	设计煤种
	全水分(Mt)	%	37.36	水分(Mt)按 38%设计
	空气干燥基水分(Mad)	%	4.70	空干基水分参考范围 8%—15%
	空气干燥基挥发分(Vad)	%	42.04	
	空气干燥基灰分(Aad)	%	10.51	干基灰分 (Ad) 按 14%设计

				计
发 热 量	空气干燥基固定碳(Fcad)	%	42.75	
	干基恒容高位发热量(Qgr,v,d)	MJ/kg	24.38	
	收到基恒容高位发热量(Qgr,v,ar)	MJ/kg	14.64	
	收到基恒容低位发热量(Qnet,v,ar)	MJ/kg	13.22	
	收到基恒压低位发热量(Qnet,p,ar)	MJ/kg		
灰 融 点	形变温度(DT)	°C	1324	
	软化温度(ST)	°C	1338	
	半球温度(HT)	°C	1352	
	流动温度(FT)	°C	1356	
元 素 分 析	空气干燥基碳含量(Cad)	%	58.94	
	空气干燥基氢含量(Had)	%	4.14	
	空气干燥基氧含量(Oad)	%	18.55	
	空气干燥基氮含量(Nad)	%	1.81	
	空气干燥基全硫含量(St,ad)	%	1.35	干基全硫(St,d)按 1.5%设
				计
灰 成 份 分 析	二氧化硅(SiO ₂)	%	18.52	
	三氧化二铝(Al ₂ O ₃)	%	12.03	
	氧化钙(CaO)	%	27.74	
	氧化镁(MgO)	%	4.27	
	三氧化二铁(Fe ₂ O ₃)	%	11.45	
	三氧化硫(SO ₃)	%	23.45	
	二氧化钛(TiO ₂)	%	0.45	
	氧化钾(K ₂ O)	%	0.53	
	氧化钠(Na ₂ O)	%	0.25	

云南省煤炭产品质量监督检验站检验结果(汇总)

分析项目		单位	小龙潭褐煤（二大队）	备注
取样时间		---	2012 年 2 月 4 日取样	校核煤种-小龙潭高灰煤
工业分 析	全水分(Mt)	%	36.5	
	空气干燥基水分(Mad)	%	14.73	
	空气干燥基挥发分(Vad)	%	37.46	
	空气干燥基灰分(Aad)	%	16.21	
	空气干燥基固定碳(Fcad)	%	31.60	
	焦渣特征(CRC)	—	2	
发热量	收到基恒容高位发热量 (Qgr,v,ar)	MJ/kg	14.64	
	收到基恒容低位发热量 (Qnet,v,ar)	MJ/kg	13.28	
硫含量	空气干燥基全硫含量(St,ad)	%	2.63	
	硫铁矿硫(Sp,d)	%	0.47	
	硫酸盐硫(Ss,d)	%	0.02	
	有机硫(So,d)	%	2.59	
灰熔点	形变温度(DT)	°C	1300	
	软化温度(ST)	°C	1310	
	半球温度(HT)	°C	1330	
	流动温度(FT)	°C	1350	
元素分 析	空气干燥基碳含量(Cad)	%	49.65	
	空气干燥基氢含量(Had)	%	3.38	
	空气干燥基氧含量(Oad)	%	13.64	

	分析项目	单位	小龙潭褐煤（二大队）	备注
	空气干燥基氮含量(Nad)	%	1.36	
微量元素	氯(Cl,d)	%	0.059	
	砷(As,d)	ug/g	18	
灰成份 分析	二氧化硅(SiO ₂)	%	14.62	
	三氧化二铝(Al ₂ O ₃)	%	9.53	
	氧化钙(CaO)	%	32.45	
	氧化镁(MgO)	%	2.90	
	三氧化二铁(Fe ₂ O ₃)	%	9.59	
	三氧化硫(SO ₃)	%	25.91	
	二氧化钛(TiO ₂)	%	0.74	
	氧化钾(K ₂ O)	%	0.50	
	氧化钠(Na ₂ O)	%	0.05	
	哈式可磨性(HGI)	—	48	
煤对二 氧化碳 的反应 性	750℃	%	3.2	
	800℃	%	11.2	
	850℃	%	23.2	
	900℃	%	42.4	
	950℃	%	60.8	
	1000℃	%	75.4	
	1050℃	%	82.0	
	1100℃	%	86.2	
结渣性	0.1m/s,(>6mm 灰渣)	%	0.0	
	0.2m/s,(>6mm 灰渣)	%	0.0	

	分析项目	单位	小龙潭褐煤（二大队）	备注
	0.3m/s,(>6mm 灰渣)	%	0.0	
热稳定性	TS+6	%	33.15	
	TS6-3	%	55.87	
	TS-3	%	10.98	
灰粘度	1500℃	Pa.s	1.20	
	1470℃	Pa.s	18.00	
	1450℃	Pa.s	251.0	
	1400℃	Pa.s	—	
	1370℃	Pa.s	—	
	1350℃	Pa.s	—	
	1320℃	Pa.s	—	
	1300℃	Pa.s	—	
	1250℃	Pa.s	—	
低温干馏试验	Waterad	%	19.00	
	CRad	%	57.00	
	Tarad	%	8.30	
	气体和损失	%	15.70	
	半焦真相对密度(TRD2020)	—	1.64	
备注	1、二甲醚入炉煤取样时间:2012年2月4日,取样地点:入炉皮带。			
	2、灰粘度项目测定委托陕西省煤田地质局综合实验室负责测定。其余项目均由云南省煤炭产品质量监督检验站负责测定。以上数据由监测中心负责整理和汇总。			

开远小龙潭褐煤煤质分析结果

分析项目	单位	小龙潭褐煤（二大队）	备注
------	----	------------	----

取样时间			2009 年 4 月取样	校核煤种-小龙潭低灰煤 种
工业分 析	全水分(Mt)	%	35.04	
	空气干燥基水分(Mad)	%	9.34	
	空气干燥基挥发分(Vad)	%	40.87	
	空气干燥基灰分(Aad)	%	8.86	
	空气干燥基固定碳(Fcad)	%	40.93	
发热量	干基恒容高位发热量(Qgr,v,d)	MJ/kg	24.90	
	收到基恒容高位发热量 (Qgr,v,ar)	MJ/kg	16.18	
	收到基恒容低位发热量 (Qnet,v,ar)	MJ/kg	14.77	
	收到基恒压低位发热量 (Qnet,p,ar)	MJ/kg	14.70	
灰熔点	形变温度(DT)	°C	1300	
	软化温度(ST)	°C	1340	
	半球温度(HT)	°C	1350	
	流动温度(FT)	°C	1360	
元素分 析	空气干燥基碳含量(Cad)	%	57.21	
	空气干燥基氢含量(Had)	%	4.04	
	空气干燥基氧含量(Oad)	%	17.90	
	空气干燥基氮含量(Nad)	%	1.54	
	空气干燥基全硫含量(St,ad)	%	1.11	
灰成份	二氧化硅(SiO ₂)	%	12.99	

分析项目		单位	小龙潭褐煤（二大队）	备注
取样时间			2009 年 4 月取样	校核煤种-小龙潭低灰煤种
分析	三氧化二铝(Al_2O_3)	%	8.52	
	氧化钙(CaO)	%	37.71	
	氧化镁(MgO)	%	5.12	
	三氧化二铁(Fe_2O_3)	%	10.12	
	三氧化硫(SO_3)	%	23.05	
	二氧化钛(TiO_2)	%	0.53	
	氧化钾(K_2O)	%	0.42	
	氧化钠(Na_2O)	%	0.06	

开远小龙潭褐煤煤质分析结果

分析项目		单位	弥勒山新村	备注
工业分析	全水分(Mt)	%	51.97	备选煤种-弥勒褐煤
	空气干燥基水分(Mad)	%	20.19	
	空气干燥基挥发分(Vad)	%	38.53	
	空气干燥基灰分(Aad)	%	9.93	
	空气干燥基固定碳(Fcad)	%	31.35	
发热量	干基恒容高位发热量($Q_{gr,v,d}$)	MJ/kg	23.50	
	收到基恒容高位发热量 ($Q_{gr,v,ar}$)	MJ/kg	11.29	
	收到基恒容低位发热量 ($Q_{net,v,ar}$)	MJ/kg	9.68	
	收到基恒压低位发热量	MJ/kg	9.58	

	分析项目	单位	弥勒山新村	备注
	(Qnet,p,ar)			
灰熔点	形变温度(DT)	℃	1150	
	软化温度(ST)	℃	1190	
	半球温度(HT)	℃	1210	
	流动温度(FT)	℃	1220	
元素分析	空气干燥基碳含量(Cad)	%	48.09	
	空气干燥基氢含量(Had)	%	3.36	
	空气干燥基氧含量(Oad)	%	16.77	
	空气干燥基氮含量(Nad)	%	0.90	
	空气干燥基全硫含量(St,ad)	%	0.76	
灰成份分析	二氧化硅(SiO ₂)	%	24.95	
	三氧化二铝(Al ₂ O ₃)	%	9.93	
	氧化钙(CaO)	%	22.71	
	氧化镁(MgO)	%	4.67	
	三氧化二铁(Fe ₂ O ₃)	%	17.62	
	三氧化硫(SO ₃)	%	15.75	
	二氧化钛(TiO ₂)	%	1.31	
	氧化钾(K ₂ O)	%	0.48	
	氧化钠(Na ₂ O)	%	0.08	

云南省煤炭产品质量监督检验站检验结果(汇总)

	分析项目	单位	小龙潭褐煤	备注
	取样时间		2009 年 4 月取样	小龙潭褐煤-高灰-供参考
工业分	全水分(Mt)	%	28.7	

	分析项目	单位	小龙潭褐煤	备注
	取样时间		2009 年 4 月取样	小龙潭褐煤-高灰-供参考
析	空气干燥基水分(Mad)	%	8.56	
	空气干燥基挥发分(Vad)	%	38.50	
	空气干燥基灰分(Aad)	%	19.84	
	空气干燥基固定碳(Fcad)	%	33.10	
	焦渣特征(CRC)			
发热量	收到基恒容高位发热量(Qgr,v,ar)	MJ/kg	15.24	
	收到基恒容低位发热量(Qnet,v,ar)	MJ/kg	13.93	
硫含量	空气干燥基全硫含量(St,ad)	%	2.48	
	硫铁矿硫(Sp,d)	%	1.37	
	硫酸盐硫(Ss,d)	%	0.00	
	有机硫(So,d)	%	1.34	
灰熔点	形变温度(DT)	°C	1300	
	软化温度(ST)	°C	1320	
	半球温度(HT)	°C	1340	
	流动温度(FT)	°C	1350	
元素分 析	空气干燥基碳含量(Cad)	%	49.38	
	空气干燥基氢含量(Had)	%	4.11	
	空气干燥基氧含量(Oad)	%	14.21	
	空气干燥基氮含量(Nad)	%	1.42	
微量元 素	氯(Cl,d)	%	0.015	
	砷(As,d)	ug/g	31	
灰成份	二氧化硅(SiO ₂)	%	24.13	

分析项目		单位	小龙潭褐煤	备注
取样时间			2009 年 4 月取样	小龙潭褐煤-高灰-供参考
分析	三氧化二铝(Al_2O_3)	%	13.24	
	氧化钙(CaO)	%	25.06	
	氧化镁(MgO)	%	2.10	
	三氧化二铁(Fe_2O_3)	%	10.11	
	三氧化硫(SO_3)	%	20.57	
	二氧化钛(TiO_2)	%	0.79	
	氧化钾(K_2O)	%	0.93	
	氧化钠(Na_2O)	%	0.00	
	哈式可磨性(HGI)	—	55	
煤对二 氧化碳 的反应 性	750℃	%	9.8	
	800℃	%	31.2	
	850℃	%	47.2	
	900℃	%	68.1	
	950℃	%	71.8	
	1000℃	%	77.0	
	1050℃	%	78.4	
	1100℃	%	80.5	
结渣性	0.1m/s,($>6\text{mm}$ 灰渣)	%	15.0	
	0.2m/s,($>6\text{mm}$ 灰渣)	%	15.8	
	0.3m/s,($>6\text{mm}$ 灰渣)	%	25.0	
热稳定 性	TS+6	%	18.98	
	TS6-3	%	61.53	

	分析项目	单位	小龙潭褐煤	备注
	取样时间		2009 年 4 月取样	小龙潭褐煤-高灰-供参考
	TS-3	%	19.49	
灰粘度	1500℃	Pa.s	—	
	1470℃	Pa.s	—	
	1450℃	Pa.s	—	
	1400℃	Pa.s	—	
	1370℃	Pa.s	—	
	1350℃	Pa.s	1.0	
	1320℃	Pa.s	12.0	
	1300℃	Pa.s	218.0	
	1250℃	Pa.s	—	
低温干馏试验	Waterad	%	13.50	
	CRad	%	63.30	
	Tarad	%	3.15	
	气体和损失	%	20.05	
	半焦真相对密度(TRD2020)	—	1.72	
备注	1、二甲醚入炉煤取样时间:2012 年 2 月 4 日,取样地点:入炉皮带。			
	2、灰粘度项目测定委托陕西省煤田地质局综合实验室负责测定。其余项目均由云南省煤炭产品质量监督检验站负责测定。以上数据由监测中心负责整理和汇总。			

开远小龙潭褐煤煤质分析结果

	分析项目	单位	小龙潭褐煤(一大队)	备注
	取样时间		2009 年取样	小龙潭褐煤-供参考
工业	全水分(Mt)	%	32.67	

分析项目		单位	小龙潭褐煤(一大队)	备注
取样时间			2009 年取样	小龙潭褐煤-供参考
分析	空气干燥基水分(Mad)	%	6.69	
	空气干燥基挥发分(Vad)	%	39.45	
	空气干燥基灰分(Aad)	%	19.06	
	空气干燥基固定碳(Fcad)	%	34.80	
发热量	干基恒容高位发热量(Qgr,v,d)	MJ/kg	21.62	
	收到基恒容高位发热量(Qgr,v,ar)	MJ/kg	14.56	
	收到基恒容低位发热量(Qnet,v,ar)	MJ/kg	13.21	
	收到基恒压低位发热量(Qnet,p,ar)	MJ/kg	13.13	
灰熔点	形变温度(DT)	°C	1170	
	软化温度(ST)	°C	1210	
	半球温度(HT)	°C	1230	
	流动温度(FT)	°C	1250	
元素分析	空气干燥基碳含量(Cad)	%	51.57	
	空气干燥基氢含量(Had)	%	4.03	
	空气干燥基氧含量(Oad)	%	16.31	
	空气干燥基氮含量(Nad)	%	1.30	
	空气干燥基全硫含量(St,ad)	%	1.04	
灰成份分析	二氧化硅(SiO ₂)	%	42.57	
	三氧化二铝(Al ₂ O ₃)	%	17.37	
	氧化钙(CaO)	%	16.89	
	氧化镁(MgO)	%	3.53	
	三氧化二铁(Fe ₂ O ₃)	%	5.69	

分析项目	单位	小龙潭褐煤(一大队)	备注
取样时间		2009 年取样	小龙潭褐煤-供参考
三氧化硫(SO ₃)	%	10.88	
二氧化钛(TiO ₂)	%	0.98	
氧化钾(K ₂ O)	%	1.40	
氧化钠(Na ₂ O)	%	0.13	

(2) 燃料煤

1)设计煤质

锅炉设计煤质参数

检测项目	符号	单位	数值
全水分	Mt	%	34.03
空气干燥基水分	Mad	%	8.69
收到基灰分	Aar	%	17.7
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	57.78
收到基碳	Car	%	31.91
收到基氢	Har	%	2.28
收到基氮	Nar	%	0.73
收到基氧	Oar	%	11.86
全硫	St,ar	%	2.8
收到基高位发热量	Qgr,v,ar	MJ/kg	12.19
收到基低位发热量	Qnet,v,ar	MJ/kg	10.94
灰成分分析			
煤灰中二氧化硅	SiO ₂	%	23.89
煤灰中三氧化二铝	Al ₂ O ₃	%	9.69

检测项目	符号	单位	数值
煤灰中三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	10.65
煤灰中氧化钙	CaO	%	41.55
煤灰中氧化镁	MgO	%	1.66
煤灰中氧化钠	Na ₂ O	%	0.32
煤灰中氧化钾	K ₂ O	%	1.41
煤灰中二氧化钛	TiO ₂	%	1.08
煤灰中三氧化硫	SO ₃	%	9.38
煤灰中二氧化锰	MnO ₂	%	0.020
煤灰中五氧化二磷	P ₂ O ₅	%	0.068

2)校核煤质参考

检测项目	符号	单位	入炉煤质 分析	原煤煤质 分析 (1)	原煤煤质 分析 (2)	适用标准
全水分	Mt	%	34.6	33.2	34.3	GB/T211-2017
空气干燥基水分	Mad	%	8.76	7.44	9.87	GB/T212-2008
收到基灰分	Aar	%	16.62	24.00	12.47	
干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	58.13	62.31	52.90	
收到基碳	Car	%	32.14	27.02	36.58	
收到基氢	Har	%	2.29	1.95	2.59	DL/T568-2013
收到基氮	Nar	%	0.73	0.58	0.87	
收到基氧	Oar	%	12.15	11.87	11.55	
全硫	St,ar	%	1.47	1.38	11.55	
收到基高位发热量	Qgr,v,ar	MJ/kg	12.24	9.98	14.35	GB/T214-2007
收到基低位发热量	Qnet,v,ar	MJ/kg	10.97	8.81	13.03	GB/T213-2008

3) 煤灰比电阻分析

样品名称 (样品编号)	煤灰比电阻			适用标准	
	符号	测量电压(V)	测试温度 (°C)		
煤样	ρ CA	500	室温	4.30 × 10 ⁹	DL/T 1287-2013
				9.20 × 10 ¹⁰	
				8.50 × 10 ¹¹	
				1.20 × 10 ¹²	
				5.30 × 10 ¹¹	
				4.60 × 10 ¹⁰	
备注：试验用灰样品由试验室烧制。					

(3) 燃料

(1) 天然气

本项目开车燃料气采用天然气作为项目所需燃料气使用，交接点在蒙自经济技术开发区开远小龙潭化工园区界区边界线上。

(2) 甲醇

本项目锅炉开车用燃料为甲醇。

(3) 弛放气

本项目正常工况下燃料气来自燃料气管网，主要为液氮洗尾气和 PSA 弛放气。

3.2 催化剂及化学品

催化剂及吸附剂的规格及来源

序号	催化剂名称	主要组成	来源	备注
1	煤气过滤剂	镁铝尖晶石	外购	变换
2	耐硫变换催化剂	钴、钼、镁铝尖晶石	外购	
3	耐硫变换催化剂	钴、钼、镁铝尖晶石	外购	
4	硫回收催化剂	Al ₂ O ₃ 、TiO ₂ 型	外购	硫回收

5	氨合成催化剂	铁基催化剂	外购	氨合成
6	活性氧化铝	Al ₂ O ₃	外购	空分装置
7	分子筛吸附剂	分子筛	外购	空分装置
8	脱氢催化剂	铂 钨 氧化铝等	外购	尿素装置
9	脱硫催化剂	氧化锌	外购	尿素装置
13	脱硝催化剂		外购	热电装置

5 装置建设地自然条件

5.1 现场气象资料

5.1.1 气温

历年平均气温	20℃
年平均最高气温	26.5℃
年平均最低气温	15.4℃
月平均气温最低值（1月）	13.2℃
月平均气温最高值（6月）	24.7℃
月平均最高气温的最高值（5月）	30.1℃
月平均最低气温的最低值（1月）	7.9℃
最高温度月的月平均气温 50 年一遇极值	33.9℃
最冷温度月的月平均气温 50 年一遇极值	10.7℃
极端最低气温	-2.7℃（2019 年 5 月 19 日）
极端最高气温	38.2℃（1999 年 12 月 25 日）
冬季通风室外计算气温	12.9℃
冬季空气调节室外计算气温	6.2℃
夏季通风室外计算气温	28.9℃
夏季空气调节室外计算湿球气温	27.2℃
夏季空气调节室外计算干球温度	35.2℃

5.1.2 气压

年平均气压	887.3hpa
年平均最高气压	889.2hpa
年平均最低气压	883.6hpa
极端最高气压	908.1 hpa（2005 年 3 月 5 日）
极端最低气压	874.2hpa（2016 年 8 月 18 日）

5.1.3 湿度

年平均相对湿度	71%
年平均最小相对湿度	11%

累年最热月平均相对湿度	54%
冬季空气调节室外计算相对湿度	71%
夏季空气调节室外计算相对湿度	54.9%

5.1.4 降水

年平均降雨日数	119 天
年平均降雨量	786.3mm
年最多降雨量	1113.3mm (1968 年)
年最少降雨量	518.8mm (1980 年)
最大日降雨量	101.4mm (1989 年 5 月 30 日)
最大月降雨量	294.2mm (1977 年 8 月)
年降水日数平均	31 天
暴雨强度公式如下:	

$$q = \frac{1722.413 \times (1 + 0.789 \log_{10} P)}{(t + 7.380)^{0.763}}$$

式中:

q ---- 暴雨强度, l/s·hm²

P ---- 设计重现期 (年)

t ---- 降雨历时, min

5.1.5 降雪

年平均降雪日数	0.27 天
年降雪最大日数	3 天

5.1.6 蒸发量

年平均蒸发量	2104.4mm
--------	----------

5.1.7 风

年平均风速	2.8m/s
年最大风速	15.3m/s (2013 年 4 月 25 日)
夏季室外平均风速	1.9m/s
夏季室外平均风速	1.9m/s

夏季最多风向的平均风速	2.3m/s
冬季室外平均风速	2.3m/s
冬季最多风向的平均风速	2.9m/s
年最大风速对应的风向	SW
年极大风速	27.7m/s (2016 年 4 月 8 日)
年极大风速对应的风向	NW
年最多风向	S
50 年基本风压	0.16KN/m ² (10m 高度)

5.1.8 海拔高度

平均海拔高度 1300~1500m。

5.1.9 日照

年平均日照时数	2153.6h
年最高日照时数	2474.6h (1978 年)
年最低日照时数	1765.0h (1765 年)

5.1.10 雷暴

年平均雷暴日数	68 天 (1960 年~2013 年)
年最多年雷暴日数	99 天 (1967 年)

5.1.11 雾

年最大日数	38 天
年均日数	2.5 天

5.1.12 地温

年平均地面温度	22.9℃
年平均最高地面温度	42.8℃
年平均最低地面温度	14.1℃
极端最高地面温度	71.4℃ (1965 年 5 月 15 日)
极端最低地面温度	-6.1℃ (1974 年 1 月 3 日)

5.1.13 地震

抗震设防烈度 8 度

设计基本地震加速度值	0.2g
设计地震分组	第三组
场地土类别	I类、II类
土壤电阻率:	39.9 $\Omega \cdot m$

场地属抗震不利地段。

5.3 大件运输限制条件

待定

6 公用工程规格

6.1 生活水

本项目生活水采用园区自来水，通过管道送入本项目界区，管网水压 $\geq 0.40\text{MPa}$ （装置界区处）。

生活水水质指标应满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）要求，规格如下所示。

生活水规格

项 目	数值
温度/（℃）	环境温度
压力/（MPag）	≥ 0.40
设计温度/（℃）	60
机械设计压力/（MPag）	0.70

6.2 生产水

项 目	数值
温度/（℃）	环境温度
压力/（MPag）	≥ 0.40
设计温度/（℃）	60
机械设计压力/（MPag）	0.70

6.3 循环冷却水

本项目新建循环水场循环水规格按下表要求执行，其他水质指标满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）表 3.1.7 的要求。

循环冷却水规格

供水	温度/（℃）	32
	压力/（MPag）	0.45
回水	温度/（℃）	42
	压力/（MPag）	0.25
管网设计压力/（MPag）	0.70	
管网设计温度/（℃）	60	
浓缩倍数 N	4	
污垢热阻/（ $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ）	3.44×10^{-4}	
pH 值	6.8~9.5	
Cl ⁻ /（mg/l）	待补充	
腐蚀速度/（mm/a）	<0.075（碳钢）	

	<0.005（铜合金和不锈钢）
--	-----------------

6.4 脱盐水

脱盐水规格及质量标准分别见下表所示。

脱盐水规格及质量标准

项目		中压脱盐水管网	低压脱盐水管网
温度, °C	操作	40	40
	设计	70	70
压力, MPag	操作	1.1	0.6
	设计	2.2	1.4
pH 值 (25°C)		8.8~9.3	
硬度, mmol/l		≈0.0	
二氧化硅, mg/L		≤0.02	
电导率 (25°C), μS/cm		≤0.2	

6.5 锅炉给水

锅炉给水水质要求

项目	工艺装置用除氧水	锅炉用除氧水
硬度/ (μmol/l)	≤2.0	≈0
氢电导率 (25°C) / (μS/cm)	--	≤0.3
pH (25°C)	8.8~9.3	9.2~9.6
溶解氧/ (μg/l)	≤15.0	≤7.0
铁/ (μg/l)	≤50	≤30.0
铜/ (μg/l)	≤10	≤5.0
SiO ₂ / (μg/l)	保证蒸汽中二氧化硅符合要求	保证蒸汽中二氧化硅符合要求
TOCi/ (μg/l)	--	≤500

锅炉给水规格 (待定)

项目	压力, MPag				温度, °C	
	最小操作压力	正常操作压力	最大操作压力	设计压力	操作温度	设计温度
高压		13.2		16.5	158	190
次高压		8.5		12	132	160
中压		6.0		7.2	132	160

项目	压力, MPag				温度, °C	
	最小 操作压力	正常 操作压力	最大 操作压力	设计压力	操作温度	设计温度
低压		2.2		3.0	132	160

注：最大参数为泵出口参数，最小为项目界区最低参数。

6.6 蒸汽

本项目所需蒸汽正常来锅炉及自各工艺装置副产蒸汽。蒸汽规格如下表所示。

蒸汽规格

项目	压力, MPag		温度, °C	
	管网正常压力	设计压力	操作温度	设计温度
高压过热蒸汽	9.81	10.31/FV	540	545
中压过热	4.0	4.7/FV	390	420
次中压饱和	2.5	3.0/FV	饱和	250
低压饱和	1.1	1.6/FV	饱和	220
低低压饱和	0.5	0.8/FV	饱和	180

6.7 蒸汽冷凝液

各等级蒸汽产生的蒸汽冷凝液经逐级闪蒸至常压, 闪蒸蒸汽补充相应管网, 乏汽进行回收, 获得蒸汽冷凝液升压后送入脱盐水处理站进行处理。

6.7.1 工艺凝液

蒸汽冷凝液质量

项 目	数 值
电导率@25°C	≤20.0 μS/cm
二氧化硅	≤ 0.1mg/L
总铁	≤ 0.2mg/L
油	≤ 0.5mg/L
TOC	≤ 5.0mg/L

蒸汽冷凝液规格 (待定)

项目	压力, MPag		温度, °C	
	正常操作压力	设计压力	操作温度	设计温度

项目	压力, MPag		温度, °C	
	正常操作压力	设计压力	操作温度	设计温度
工艺蒸汽冷凝液	0.55	0.8	<100	120

6.7.2 透平凝液

透平凝液至脱盐水精制质量

项 目	数 值
电导率@25°C	≤20.0 μS/cm
二氧化硅	≤ 0.1mg/L
总铁	≤ 0.2mg/L
油	≤ 0.5mg/L

蒸汽冷凝液规格 (待定)

项目	压力, MPag		温度, °C	
	正常操作压力	设计压力	操作温度	设计温度
工艺蒸汽冷凝液	0.55	0.8	<60	100

6.8 仪表空气

正常运行时仪表空气由空分装置提供。空分装置开车时及空分事故停车后全厂用气由空压站系统提供。仪表空气规格质量见下表。

仪表空气规格

项目	操作参数			机械设计参 数
	最小	正常	最大	
压力, MPag	0.5	0.70	0.8	1.0
温度, °C	AMB			60
常压露点	≤-50°C			
质量要求	含油量<10mg/m ³ , 含尘量<1mg/m ³ , 粒径≤3μm			
注: 最大参数为空分界区参数, 最小参数为送到装置各单元界区处的最低参数。				

6.9 工厂空气

正常运行时仪表空气由空分装置提供。空分装置开车时及空分事故停车后全厂用气由空压站系统提供。工厂空气规格质量见下表。

工厂空气规格

项目	操作参数			机械设计 参数
	最小	正常	最大	

压力, MPag	0.6	0.70	0.8	1.0
温度, °C	AMB			60
常压露点	≤-50°C			
质量要求	含油量<10mg/m ³ , 含尘量<1mg/m ³ , 粒径≤3μm			
注: 最大参数为空分界区参数, 最小参数为送到装置各单元界区处的最低参数。				

6.10 氮气

正常运行时氮气由空分装置提供。空分事故停车时所需氮气由空分后备系统暂时提供。氮气质量如下所示。

氮气质量

介质	组成, mol%
纯度N ₂	≥99.99
O ₂ 含量	≤10 ppmv
油含量	无油
Ar含量	≤90 ppmv

氮气规格

项目	压力, MPag		温度, °C	
	正常操作压力	设计压力	操作温度	设计温度
13.4MPaG高压氮气	13.4	15	AMB	60
8.1MPaG高压氮气	8.1	9.2	AMB	60
6.5MPaG中压氮气	6.5	7.4	AMB	60
3.8MPaG中压氮气	3.8	4.4	AMB	60
0.4MPaG低压氮气	0.38	0.6	AMB	60
0.4MPaG保安氮气	0.38	0.6	AMB	60

6.11 燃料气

(1) 天然气 (待定)

天然气规格

项目	天然气
----	-----

项目	天然气
高位发热量, MJ/m ³	≥34.0
总硫 (以硫计), mg/m ³	20
硫化氢, mg/m ³	6
二氧化碳摩尔分数, %	3.0
操作压力, MPag	0.3
操作温度, °C	常温
机械设计压力, MPag	0.4
设计温度, °C	60
注: 1) 标准状态基准为101.325kPa, 20°C。 2) 高位发热量以干基计。	

(2) 燃料气 (待定)

正常用燃料气来自燃料气管网, 主要为液氮洗尾气和 PSA 弛放气。
 具体组成和参数待定。

(3) 锅炉开车用燃料

锅炉开车用燃料为甲醇, 甲醇质量符合过 GB338-2011 优等品标准。

6.12 消防水

项 目	数值
温度/ (°C)	环境温度
压力/ (MPag)	0.7~1.0
设计温度/ (°C)	60
机械设计压力/ (MPag)	1.6

附件 1、解化搬迁项目生产水水质条件表

合成氨及下游项目生产用水水质指标表					
序号	项目	符号	单位	数值	备注
1	温度		℃	≤35	
2	PH 值			6.5-8.5	石油化工给水排水水质标准 (SH3099-2021)
3	浊度②		mg/l	≤3	石油化工给水排水水质标准 (SH3099-2021)
4	钙	Ca ²⁺	mg/l	≤40	
5	铁	Fe ²⁺	mg/l	≤0.3	石油化工给水排水水质标准 (SH3099-2021)
6	总硬度		mg/l	≤110	
7	总碱度		mg/l	≤65	
8	二氧化硅	SiO ₂	mg/l	≤5	

注：其它指标应不低于《地表水环境质量标准》GB3838-2002 IV 类水质标准。

表1 南盘江水质分析结果汇总表

取样地点: 开远市小龙潭国能开远电厂南盘江取水点

序号	分析项目	单位	2021年12月10日	2022年1月19日	2022年2月17日	2022年3月16日	2022年4月21日	2022年5月12日	2022年6月14日	2022年7月20日	2022年8月17日	2022年9月23日	2022年10月26日	2022年11月23日	最高	最低	平均
1	pH	无量纲	8.35	8.31	8.48	8.42	8.38	8.33	8.24	8.25	8.21	8.14	8.38	8.35	8.48	8.14	8.32
2	电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	507	478	521	532	540	564	509	800	396	486	539	548	800	396	535
3	色度	度	12	20	15	20	20	25	25	20	20	25	10	5	25	5	18
4	浊度	NTU	17.15	20.78	7.14	12.9	17.65	25.07	498.97	33.22	53.55	55	15	10	498.97	7.14	63.87
5	总溶固	mg/L	392	364	350	374	402	334	350	430	338	353	396	322	430	322	367.1
6	悬浮物	mg/L	30	31	3	16	22	30	618	80	76	114	40	16	618	3	89.7
7	总固体	mg/L	422	395	353	390	424	364	968	510	414	498	410	364	968	353	459
8	总硬度(以 CaCO_3 计)	mg/L	287.3	268.5	270.64	253.99	263.38	257.16	232.27	268.56	217.76	246.2	232.2	287.2	287.3	217.76	257.1
9	全碱度(以 CaCO_3 计)	mg/L	219.05	219.69	216.07	201.6	203.39	187.94	152.37	203.16	139.67	172.6	198.1	194.5	219.69	139.67	192.3
10	CO_3^{2-}	mg/L	\	未检出	9.297	6.2	6.19	6.19	未检出	未检出	未检出	7	16.8	16.8	16.8	6.19	\
11	HCO_3^-	mg/L	\	267.81	244.49	233.15	235.38	216.55	185.74	247.66	170.27	207	221.5	221.5	267.81	170.27	222.8
12	OH^-	mg/L	\	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	<2	<2	<2	<2	<2	<2
13	SO_4^{2-}	mg/L	71.82	41.74	50.58	52.53	51.55	62.25	53.46	50.54	68.95	64.00	84.79	172	172	41.74	68.68
14	Cl^-	mg/L	23.39	26.32	23.39	23.16	28.96	29.33	24.97	29.04	22.07	17.05	23.21	22.84	29.33	17.05	24.48
15	PO_4^{3-}	mg/L	0.58	0.69	0.64	0.43	0.46	0.52	0.39	0.33	0.40	\	\	\	0.69	0.33	0.49
16	NO_3^-	mg/L	\	\	\	\	\	\	\	\	\	<2	<2	<2	<2	<2	<2
17	NO_2^-	mg/L	\	0.19	0.05	0.06	0.13	0.08	0.75	0.04	0.05	0.02	0.004	0.021	0.75	0.004	0.127
18	氟化物(以F计)	mg/L	\	\	0.45	\	\	0.45	\	0.38	\	0.34	0.30	0.28	0.45	0.28	0.37
19	全硅(以 SiO_2 计)	mg/L	6.88	6.1	3.95	3.07	4.93	3.47	6.5	6.3	6.08	2.75	1.77	1.86	6.88	1.77	4.47
20	硫化物(以S计)	mg/L	\	\	<0.005	\	\	<0.005	\	<0.005	\	0.068	0.024	0.038	0.068	0.024	0.043
21	石油类	mg/L	\	0.1	0.07	<0.06	0.03	0.08	0.19	0.04	0.01	<0.06	<0.06	<0.06	0.19	0.01	0.074
22	五日生化需氧量	mg/L	\	\	2.3	\	\	2.46	\	2.78	\	2.7	3.7	3.8	3.8	2.3	2.96
23	化学需氧量	mg/L	15.3	10.5	8.82	7.71	10.2	10.8	22.4	13.9	10.2	8	7	6	22.4	6	10.9
24	高锰酸盐指数	mg/L	7.93	8.75	2.3	2.67	2.83	2.69	7.22	2.81	3.7	5.04	2.8	2.6	8.75	2.3	4.28
25	CO_2	mg/L	\	\	未检出	\	\	未检出	\	未检出	\	<4	<4	<4	<4	<4	<4
26	氰化物	mg/L	\	\	<0.004	\	\	<0.004	\	<0.004	\	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
27	挥发酚(以苯酚计)	mg/L	\	\	<0.01	\	\	<0.0003	\	0.0012	\	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0012	<0.0003	0.0012

董兆信

表1 南盘江水质分析结果汇总表

取样地点: 开远市小龙潭国能开远电厂南盘江取水点

序号	分析项目	单位	2021年12月10日	2022年1月19日	2022年2月17日	2022年3月16日	2022年4月21日	2022年5月12日	2022年6月14日	2022年7月20日	2022年8月17日	2022年9月23日	2022年10月26日	2022年11月23日	最高	最低	平均
28	粪大肠菌群	个/L	\	\	\	\	\	16000	\	24000	\	24000	3500	16000	24000	3500	16700
29	总磷(以P计)	mg/L	\	\	0.21	\	\	0.17	\	0.11	\	0.52	0.39	0.23	0.52	0.11	0.27
30	氨氮(以N计)	mg/L	0.04	0.08	0.06	0.19	0.25	0.2	0.24	0.05	0.15	0.297	0.215	0.198	0.297	0.04	0.16
31	总氮(以N计)	mg/L	\	\	4.02	\	\	4.8	\	5.4	\	5.8	4.39	3.5	5.8	3.5	4.65
32	阴离子表面活性剂	mg/L	\	\	<0.05	\	\	0.075	\	<0.05	\	0.09	0.075	0.069	0.09	0.069	0.08
33	钾	mg/L	15	9	6	6	7	7	10	5	7	5.81	6.34	6.43	15	5	7.55
34	钠	mg/L	21	19	11	12	16	13	12	16	12	10.3	12.4	18.3	21	10.3	14.42
35	钙	mg/L	77.53	73.36	75.03	73.7	72.25	74.74	66.1	75.03	61.45	55.4	72.8	74.2	77.53	55.4	70.97
36	镁	mg/L	22.75	20.73	20.23	16.99	20.15	17.13	16.32	19.72	15.61	17.5	19.9	23.3	23.3	15.61	19.19
37	三价铁	mg/L	\	\	\	0.26	0.67	1.13	\	2.14	1.82	0.049	0.053	0.052	2.14	0.049	0.77
38	二价铁	mg/L	\	\	\	0.19	0.3	0.48	\	0.4	0.66	0.253	0.173	0.064	0.66	0.064	0.32
39	总铁	mg/L	0.09	0.61	0.28	0.45	0.97	1.61	\	2.54	2.48	0.302	0.226	0.116	2.54	0.09	0.88
40	铝	mg/L	\	\	<0.008	\	\	0.0057	\	0.0115	\	0.0508	0.0217	0.0443	0.0508	0.0057	0.027
41	锰	mg/L	\	\	<0.005	\	\	<0.005	\	<0.005	\	0.11077	0.00163	0.0377	0.11077	0.00163	0.0500
42	锶	mg/L	\	\	0.13	\	\	0.148	\	0.1837	\	0.168	0.178	0.214	0.214	0.13	0.1703
43	钡	mg/L	\	\	0.037	\	\	0.0603	\	0.1	\	0.0588	0.0693	0.0738	0.1	0.037	0.0665
44	硼	mg/L	\	\	<0.20	\	\	0.049	\	0.027	\	0.0244	0.0275	0.0205	0.049	0.0205	0.0297
45	铜	mg/L	\	\	<0.005	\	\	<0.005	\	<0.005	\	0.00296	0.00341	0.00356	0.00356	0.00296	0.0033
46	锌	mg/L	\	\	<0.0005	\	\	<0.0005	\	<0.0005	\	0.0087	0.00185	0.00468	0.0087	0.00185	0.0051
47	硒	mg/L	\	\	\	\	\	<0.0004	\	<0.0004	\	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
48	砷	mg/L	\	\	\	\	\	\	\	0.0028	\	0.0032	0.0024	0.0024	0.0032	0.0024	0.0027
49	汞	mg/L	\	\	\	\	\	\	\	<0.00002	\	0.00006	0.00006	<0.00004	0.00006	0.00006	0.00006
50	镉	mg/L	\	\	<0.0005	\	\	<0.0005	\	<0.0005	\	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.0005	<0.00006	<0.0005
51	铬(六价)	mg/L	\	\	<0.004	\	\	0.008	\	0.008	\	0.01	0.009	0.011	0.011	0.008	0.0092
52	铅	mg/L	\	\	<0.01	\	\	<0.01	\	<0.01	\	<0.00007	<0.00007	0.000236	0.00024	0.00024	0.00024

分析组签字: 董北信

总工程师签字: 叶天伦 2023.1.4