

赤峰鹏峰化工有限公司 10 万吨/年无水氟化氢及  
高端含氟材料联产项目变配电室新建工程

可研设计阶段

可行性研究报告

2020 年 09 月 04 日

赤峰鹏峰化工有限公司 10 万吨/年无水氟  
化氢及高端含氟材料联产项目变配电室新建工  
程  
的可研设计阶段

批 准：

审 核：

校 核：

编 写：

## 目 录

1、工程概述 .....	- 4 -
1.1 设计总述.....	- 4 -
1.2 工程概况.....	- 4 -
1.3 设计原则.....	- 4 -
1.4 设计依据.....	- 5 -
2、供电方案 .....	- 5 -
2.1 线路方案.....	- 5 -
2.2 配电室方案.....	- 6 -
3、建设方案 .....	- 6 -
3.1. 线路路径选择原则 .....	- 6 -
3.2 配电室工程.....	- 9 -
3.3 电气二次部分.....	- 11 -
4、 10kV 配电设备材料.....	- 13 -
5、 二次设备材料 .....	- 14 -

## 1、工程概述

### 1.1 设计总述

1.1.1 工程名称：赤峰鹏峰化工有限公司 10 万吨/年无水氟化氢及高端含氟材料联产项目变配电室新建工程

1.1.2 建设地点：赤峰市林东镇

1.1.3 主要设计内容：T 接钢管杆至配电室线路，配电室 10kV 变配电系统。

1.1.4 实施阶段：初设报告

### 1.2 工程概况

#### 1.2.1 项目情况

赤峰鹏峰化工有限公司计划在赤峰市巴林左旗凤凰山工业园区建设 10 万吨/年无水氟化氢及高端含氟材料联产项目，形成循环经济，不仅可给企业自身带来可观的经济效益，对促进赤峰市工业的发展亦具有重要意义。

赤峰鹏峰化工有限公司拟建 10 万吨/年无水氟化氢及高端含氟材料联产项目总投资 30000 万元，其中建设投资 27000 万元，流动资金 3000 万元，全部为企业自筹。项目计划分三期建设完成，一期 2.5 万 t/a 无水氟化氢、3.75 万 t/a 氟化铝生产装置、公用工程及其辅助生产设施；二期 2.5 万 t/a 无水氟化氢、3.75 万 t/a 氟化铝生产装置及其辅助生产设施；三期 2×2.5 万 t/a 无水氟化氢及其他辅助生产设施。

#### 1.2.2 建设概况

线路：主供、备用电源引自麓山变两条 10kV 园区专线，T 接钢管杆至配电室间的两条 10kV 线路亘长均为 350m，每回线路均采用 YJV22-3×240 8.7/15kV 型电缆双根并接敷设。

变电所：新建 10kV 配电室一座，一期安装 2500kVA 干式变压器 2 台，二期安装 2500kVA 干式变压器 2 台终期变压器，总容量为 2500kVA 干式变压器 4 台；一期安装高压电动机总功率为 2630kW，二期安装高压电动机总功率为 2630kW。终期安装高压电动机总功率为 5260kW。

### 1.3 设计原则

1.3.1 运用系统工程的方法从全局出发，正确处理电网近期建设与远景规划的关系，做到以近期建设为主，同时兼顾远景规划。

1.3.2 结合工程的实际情况，积极采用现行的标准化设计及适合的先进技术，合理的确定设计标准，做到经济适用，在可能条件下兼顾美观。

1.3.3 实行资源的综合利用，节约用地，保护环境。努力做到统一性与可靠性、适应性、先进性、经济性和灵活性的协调统一。

#### 1.4 设计依据

- 1) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013
- 2) 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
- 3) 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
- 4) 《电力工程电缆设计规范》 GB 50217-2007
- 5) 《城市电力电缆线路设计技术规定》 DL/T 5221-2005
- 6) 《民用建筑电气设计规范》 JGJ16-2008
- 7) 《导体和电器选择设计技术规定》 DL/T 5222-2005
- 8) 《城市配电网规划设计规范》 GB 50613-2010
- 9) 《全国民用建筑工程设计技术措施》 2009
- 10) 其他国家和行业现行相关的规程、规范
- 11) 供电方拟定的供电方案

## 2、供电方案

### 2.1 线路方案

主供、备用电源引自麓山变两条 10kV 园区专线，T 接钢管杆至配电室间的两条 10kV 线路巨长均为 350m，每回线路均采用 YJV22-3×240 8.7/15kV 型电缆双根并接敷设，在 T 接杆处两条 10kV 线路各安装分界断路器 1 台。



## 2.2 配电室方案

两个供电电源均能承担本工程二级以上全部负荷，一路为主供电电源，另一路电源作为备用。配电室 10kV 主接线形式为单母线分段，高压进线柜 2 面、高压计量柜 2 面、PT 柜 2 面、出线柜 26 面、母联柜 1 面、隔离柜 1 面、高压电容器柜 8 面。

配电室两电源进线开关与母联开关做闭锁，确保三开关两合一分，不可同时闭合。

安装 10kV 电容器总容量为 3600kvar。

## 3、建设方案

### 3.1. 线路路径选择原则

3.1.1 在城市电网中，确定电缆线路路径应符合以下三个原则：

1) 电缆线路应与城市总体规划相结合，应与各种管线和其他市政设施统一安排，且应征得城市规划部门认可。

2) 电缆敷设路径应综合考虑路径长度、施工、运行和维修方便等因素，统筹兼顾，做到经济合理，安全适用。

3) 供敷设电缆用的土建设施宜按电网终期规划并预留适当裕度一次建成。

### 3.1.2 电缆的选择

#### 3.1.2.1 电压等级选择

电缆额定电压应按电缆导体与绝缘屏蔽层或金属护套之间的额定工频电压(U0)、任何两相线之间的额定工频电压(U)、任何两相线之间的运行最高电压(Um)以及每一道题与绝缘屏蔽层或金属护套之间的基准绝缘水平 BIL 选择，且应符合下表：

电缆的额定电压值

系统中性点	有效接地			非有效接地			
系统额定电压 (kV)	10	35	66	110	10	35	66
U <sub>0</sub> /U (kV)	6/10	21/35	38/66	64/110	8.7/10	26/35	50/66
Um (kV)	11.5	42.5	76	126	11.5	42.5	76
BIL (kV)	75	200	325	550	95	250	450
外护套冲击耐压 (kV)	20	20	37.5	37.5	20	20	37.5

根据上表及招标文件要求，本工程电缆选择 8.7/15 的电压等级

#### 3.1.2.2 电缆型号的选择

根据电力工程电缆设计规范及招标文件要求，本工程选择交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆 (YJV22)，此型号电缆能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力。适用于本工程使用。

#### 3.1.2.3 电缆截面的选择

1) 在最大工作电流作用下的的缆芯温度，不得超过按电缆使用寿命确定的允许值，持续工作回路的缆芯工作温度，交联聚乙烯绝缘电缆应满足额定负荷时不超过 90℃，短路时不超过 250℃。

2) 最大短路电流作用时间产生的热效应，应满足热稳定条件。

3) 连接回路在最大工作电流作用下的电压降，不得超过该回路允许值。

本工程选用 YJV22-8.7/15-3×240 mm<sup>2</sup> 型电缆双根并用

序号	2×YJV22-3×240 8.7/15		安装地点电气条件		结论
	项目	数据参数	选择要求	数据参数	
1	额定电压	(U <sub>0</sub> /U)8.7/15	>	8.7/10kV	合格
2	额定电流	576.32A	>	369.5A	合格
3	电压损失率	±7%	>	0.9%	合格
4	热稳定电流	44kA 0.6s	>	17.74kA 0.6s	合格

故此电缆满足本工程要求。

### 3.1.3 电缆附件选择

#### 3.1.3.1 电缆附件的额定电压

电缆附件的额定电压以 U<sub>0</sub>/U(U<sub>m</sub>) 表示，它不得低于电缆的额定电压。

#### 3.1.3.2 绝缘特性

1) 电缆附件是将各种组件、部件和材料，按照一定的设计工艺，在现场安装到电缆端部构成的，在绝缘结构上，它与电缆本体结合成不可分割的整体。

2) 电缆附件设计时采用的每一导体与屏蔽或金属护套之间的雷电冲击耐受电压之峰值，即基准绝缘水平 BIL 应符合表一电缆的额定电压值。

3) 绝缘接头的绝缘隔板，应能承受所连电缆护层绝缘水平 2 倍的电压。

本工程选用电缆终端头为热缩式电缆终端头，电缆接头采用热缩式电缆中间头。

#### 3.1.4 电缆转弯半径要求

电力电缆转弯半径要求应符合下表

电缆类别		3 芯	单芯
交联聚乙烯绝缘电力电缆	≥66kV	15D	20D
	≤35kV	10D	12D
聚氯乙烯绝缘电力电缆	0.4kV	10D	10D

注：表中 D 为电缆外径。

根据上表本工程应满足电缆转弯半径为 10D

### 3.1.5 接地与保护

#### 3.1.5.1 接地



电缆的金属护套和铠装，固定电缆和电缆附件的金属构件必须可靠接地。

### 3.1.5.2 电缆护层的过电压保护

三芯电缆的金属护层一般采用两端直接接地。

实行单端接地和交叉互联接地的单芯电缆线路，为防止护层绝缘遭受过电压损坏，应按规定安装金属护套或屏蔽层电压限制器，并满足规范要求。

### 3.1.5.3 避雷器的特性参数选择

保护电缆线路的避雷器的主要特性参数应符合下列规定：

- 1) 冲击放电电压应低于被保护的电缆线路的绝缘水平，并留有一定裕度。
- 2) 冲击电流通过避雷器时，两端子间的残压值应小于电缆线路的绝缘水平。

3) 当雷电过电压侵袭电缆时，电缆上承受的电压为冲击放电电压和残压，两者之间数值较大者称为保护水平  $U_p$ 。  $BIL=(120\%--130\%)U_p$ 。

### 3.1.6 敷设方式

根据相关规范要求，结合本工程的现场情况电缆采用穿  $\Phi 150$ PE 管直埋敷设方式。应符合下列规定：

- 1) 城镇电缆直埋敷设时，宜在保护板上层铺设醒目标志带。
- 2) 沿电缆路径的直线间隔 100m、转弯处或接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。

3) 采用电缆穿 PE 管敷设于壕沟时，应沿波纹管顶全长浇注厚度不小于 100mm 的素混凝土，宽度不应小于管外侧 50mm。

4) 直埋敷设的电缆与公路或街道交叉时，应穿于保护管，保护范围应超出路基、街道路面两边以及排水沟边 0.5m 以上。

### 3.1.7 电缆井设置

本工程在线路转角、分支处设电缆人孔井，在直线段上，为便于拉引电缆也设置一定数量的电缆人孔井，人孔井间的距离为 100m。 电缆人孔井的净空高度不小于 1.80m，其上部人孔的直径不应小于 0.70m。

## 3.2 配电室工程

### 3.2.1 概况

两个供电电源均能承担本工程二级以上全部负荷，一路为主供电源，另一路电源作为备用。配电室 10kV 主接线形式为单母线分段，高压进线柜 2 面、高压计量柜 2 面、PT 柜 2 面、出线柜 26 面、母联柜 1 面、隔离柜 1 面、高压电容柜 8 面。

配电室两电源进线开关与母联开关做闭锁，确保三开关两合一，不可同

时闭合。

安装 10kV 电容器总容量为 3600kvar。

### 3.2.2 主要设备选择

#### 3.2.2.1 变压器的选择

本工程变压器选用 SCB13 户内式环氧树脂真空浇注节能型干式变压器，设强制风冷系统和温控器，标准横排出线。

保护罩由厂家配套供货，防护等级不低于 IP20；容量：2500kVA；

额定电压：10±2×2.5%/0.4kV；

阻抗电压：6%；

接线组别：D, Yn11；

#### 3.2.2.2 高压开关柜的选择

KYN28A-12		
序号	项目	数据参数
1	额定电流	630A
2	额定电压	12kV
3	动稳定电流	50kA
4	热稳定电流	25kA 4s
5	额定频率	50HZ
6	配用断路器	真空断路器
7	防护等级	外壳 IP4X, 各隔室间隔板为 IP2X
8	操作电源	DC220V

高压开关柜应具备防止误拉、合断路器，防止带负荷分、合隔离开关（或隔离插头），防止带接地开关（或接地线）送电，防止带电合接地开关（或挂接地线），防止误入带电间隔等五项措施。高压柜电缆采用下进下出接线方式。

#### 3.2.2.3 10kV 断路器的选择

12/-630A-25kA		
序号	项目	数据参数
1	额定电流	630A
2	额定电压	12kV

3	动稳定电流	50kA
4	热稳定电流	25kA 4s

### 3.3 电气二次部分

#### 3.3.1 保护配置

10kV 系统为单母线分段接线形式，两路 10kV 电源一路主用，一路备用，并配置自备投装置。

10kV 线路采用保护、测控一体化装置。装设速断保护、过流保护、过负荷保护、三相一次重合闸等保护，保护动作后跳开线路间隔侧断路器。并可实现低周减载等功能。

10kV 线路配置无线测温功能。

#### 3.3.2 电能量计量系统

本工程采用高压计量方式。计量点设置在配电室 10kV 专线进线处。本期配置三相四线电子式智能电度表 2 块，准确级为 0.5S 级，双 485 通信接口，双向计量，电度表组屏安装。

#### 3.3.3 监测、监控范围

变电站自动化系统的监测、监控范围如下：

全站的断路器、隔离开关及接地开关；

10kV 无功补偿装置以及投切功能；

站用电系统；

直流电源系统；

辅助控制系统。

#### 3.3.4 直流电源系统

直流系统供操作、控制、保护、信号和事故照明等用电。设置微机在线直流监测装置。对直流母线、蓄电池主回路、整流器直流输出回路和各支路自动进行检测。直流母线、蓄电池、充电回路设电压表。

直流屏额定电压 DC220V，采用高频开关电源模块和阀控式铅酸蓄电池组，

蓄电池容量 100Ah ， 满足 2 小时放电时间。

直流屏两路交流电源由所内变压器低压柜供电，两回路可自动或手动切换。

配电室设一套 220V 蓄电池组。

直流系统采用单母线分段接线，直流系统供电采用辐射状供电方式。由馈线屏对各保护测控装置及断路器控制回路采用辐射状供电。

### 3.3.5 其它二次系统

#### 3.3.5.1 非关口电能计量系统

根据DL/T 5202-2004《电能量计量系统设计技术规程》、DL/T 448-2000《电能计量装置技术管理规程》及DL/T 5137-2001《电测量及电能计量装置设计技术规程》规程规定，本站非关口计量系统进行如下配置：

10kV线路、电容器、站用变配置0.5S级多功能电子式电能表。电度表均组屏安装于二次设备室电度表屏，本期所有电能表均具有远方数据传输功能。

#### 3.3.5.2 辅助控制系统

##### (1) 辅助控制系统后台

本站配置一套辅助控制系统，辅助控制系统包括：辅助系统平台、图像监视及安全警卫设备、火灾自动报警设备、环境监控设备及灯光控制设备等。辅助系统平台实时接收站端视频、环境数据、安全警卫、人员出入、火灾报警等各终端装置上传的信息，分类存储各类信息并进行分析、判断，实现辅助系统管理和监视控制功能，同时实现图像监控、火灾报警、消防、照明、环境监测等系统的联动控制。

##### (2) 图像监视及安全警卫子系统

根据国家相关规程规定，为便于运行管理，保证变电站安全运行，本工程在配电室设置一套图像监视及安全警卫系统。在高压配电室、电容器室及二次

设备间等处安装摄像头，利用视频探测技术、全站无死角视频监视设防区域并实时显示和记录图像，以实现对本配电室防入侵、防盗窃、防破坏等安全防范功能。

摄像头放置地点	监视点个数	监视对象和范围
10kV配电室	2	10kV配电装置
二次设备室	2	二次设备室
电容器室	2	电容器

### (3) 火灾报警子系统

本工程全站装设一套火灾自动报警系统，具体设计由消防专业负责。

## 4、10kV 配电设备材料

林东 10 万吨年无水氟化氢及高端含氟材料联产项目 10kV 配电工程

主要材料					
序号	材料名称	规格	单位	数量	备注
1	高压进线柜	KYN28-12kV	面	2	
2	高压计量柜	KYN28-12kV	面	2	
3	高压 PT 柜	KYN28-12kV	面	2	
4	高压出线柜	KYN28-12kV	面	26	
5	高压联络柜	KYN28-12kV	面	1	
6	高压隔离柜	KYN28-12kV	面	1	
7	高压电容柜	KYN28-12kV	面	8	
8	干式变压器	SCB13-2500/10	台	4	
9	10kV 电力电缆	YJV22-3×120 8.7/15	米	732	
10		YJV22-3×240 8.7/15	米	2006	
11		YJV22-3×50 8.7/15	米	572	
12	电缆井		个	3	
13	封闭母线桥	1000mm×500mm	米	3	
14	电缆标示块		个	15	
15	电缆保护管	PE 管 φ150	米	2006	
16	电缆保护板	200×400	个	5015	
17	电缆警示带	500mm	米	502	
18	水平接地体	—50×5，热镀锌	米	12	40
19	垂直接地极	∠50×5×2500mm	根	120	4
接地					

序号	材料名称	规格	单位	数量	备注
1	临时接地端子		个	14	
2	接地扁钢	50×5	米	177	
电缆终端					
序号	材料名称	规格	单位	数量	备注
1	10kV 热缩电缆终端	户内, YJV22-3×120 8.7/15	套	16	
2		户内, YJV22-3×240 8.7/15	套	4	
3		户外, YJV22-3×240 8.7/15	套	4	
4		户内, YJV22-3×50 8.7/15	套	40	
接线端子					
序号	材料名称	规格	单位	数量	备注
1	10kV 接线端子	适用于 YJV22-3×50 8.7/15	套	48	
2		适用于 YJV22-3×120 8.7/15	套	12	
3		适用于 YJV22-3×240 8.7/15	套	120	
10kV 终端杆（电缆上下杆）					
序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	避雷器	交流避雷器, AC10kV, 17kV, 硅橡胶, 50kV, 不带间隙	只	6	
2	设备线夹	SLG-3B	只	6	
3	可装卸线夹		只	6	
4	避雷器上引线	架空绝缘导线, AC10kV, JKLYJ, 50	米	12	
5	电缆保护管	Φ150 镀锌钢管	米	6	
6	户外真空断路器	ZW32-12, 630A, 带刀闸	组	2	分界断路器

## 5、二次设备材料

设备材料表

电气二次部分

序号	产品名称	型号及规格	单	数量	备注
一、变电站自动化系统设备					
1)	监控主机兼操作员台	2 个监控台, 两把椅子	套	1	
		监控主机兼操作员站	套	1	
		监控主机兼工程师工作站、数据服务器	套	1	
		显示器	套	2	
		Unix 系统软件+数据库+支持软件+应用软件+智能告警、故障分析、顺控、远端服务等高级应用软	套	2	
		微机防误系统(集成于监控系统中, 含软件、电编码锁、机械锁等。)	套	1	
		激光网络打印机 (A3 幅面)	套	1	后台集成五防
		电脑钥匙充电器	套	2	

设备材料表

电气二次部分

序号	产品名称	型号及规格	单	数量	备注
2)	10kV 下放装置	10kV 保护测控一体装置	套	26	
		10kV 母线测控装置	套	2	
		10kV 电压并列装置	套	1	
		10kV PT 消谐装置	套	2	
		10kV 间隔层交换机	套	1	
		无线测温装置	套	28	6 点 26 套；9 点 2 套
四、用电信息采集系统					
1)	电量采集屏	屏体 (2260×600×600)	面	1	
		电量采集终端	套	2	
2)	电度表屏	屏体 (2260×600×600)	面	2	
		三相四线有功 0.2S 级数字式多功能电能表	块	2	
		三相四线有功 0.5S 级数字式多功能电能表	块	26	
七、电源系统					
1)	直流屏	屏体 (2260×800×600)	面	1	
		20A 充电模块	套	5	
		监控单元	套	1	
		直流电源进线开关：含 63A 直流馈线开关 15 个、40A 直流馈线开关 15 个、20A 直流馈线开关 30 个、16A 直流馈线开关 20 个	套	1	
八、辅助控制系统					
1)	图像监视、安全警卫及环境监测系统	屏体 (2260×600×600)	面	1	
		图像监视工作主机 (兼做辅控系统主机)+显示器	套	1	
		室内快速球形摄像机	套	6	
九、装置性材料					
1)	阻燃铠装屏蔽控制电缆		m	2000	
4)	两芯屏蔽双绞线		m	100	
5)	RS485 通信线		m	10	
6)	镀锌钢管	DN25 镀锌钢管 (壁厚 1.6mm)	m	300	
		DN50 镀锌钢管 (壁厚 3mm)	m	30	