

江苏索普新材料科技有限公司醋酸乙烯及  
EVA 一体化项目（一期工程）  
电气专业  
设计统一规定

0		
版次 REV.	日期 DATE	说 明 DESCRIPTION
设计阶段 DES.PHASE	施工图	项目代号 PROJECT CODE: 202415
编制: DESIGNED		业主名称 OWNER:  江苏索普新材料科技有限公司
校核: CHECKED		
审核: APPROVED		项目名称 PROJECT: 醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期）
版次: REV.	0	
日期: DATE	2025.01.10	编号 DOC.NO.:



## 修改记录

版次	版次时间	修改内容
0	2025 年 1 月	/

# 目 录

目 录 .....	3
1. 编制说明 .....	5
2. 编制原则 .....	5
3. 适用范围 .....	5
4. 设计依据 .....	5
5. 标准规范 .....	5
6. 术语与定义 .....	7
7. 电气设计范围和分工 .....	7
8. 电气设计基础数据 .....	8
9. 环境特征 .....	10
10. 装置变电所设置 .....	11
11. 设计原则 .....	13
12. 照明 .....	15
13. 检修电源 .....	17
14. 防雷、接地及防静电 .....	18
15. 变电所综合自动化系统和继电保护 .....	20
16. 供配电线路 .....	25
17. 电气节能 .....	28
18. 谐波控制 .....	29
19. 电气设备和材料的选择 .....	29
20. 电气设备代号及编号 .....	32
21. 低压配电单元分配及低压元器件选择 .....	34



22.电气专业设计文件分类代号 .....	35
23.设计深度规定 .....	37

## 1. 编制说明

为统一在醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期）中，对国家标准、行业标准及国际标准的认识及应用，使本项目电气设计内容、设计深度和文档格式规范化、统一化，满足施工图阶段电气设计的基本要求，特编制本规定。

## 2. 编制原则

电气专业设计技术统一规定的编制原则是根据国家标准、行业标准、国际标准的规定及要求，根据同业主、相关设计单位交流讨论的结果，制定一个适合于本项目统一的电气专业设计原则、设计规定和设计标准。

## 3. 适用范围

本规定适用于江苏索普新材料科技有限公司醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期工程）设计阶段电气专业的设计，具体包括变电所、全厂供电及照明、各装置动力及照明配电、防雷及接地、电气设备及材料选择等方面的电气设计。

## 4. 设计依据

- （1）江苏索普新材料科技有限公司与东华工程科技股份有限公司签订的“ 项目”《建设工程设计合同》合同编号。
- （2）《醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期工程）项目可行性研究报告》。
- （3）业主方提供的工艺包和其他设计资料。
- （4）江苏索普新材料科技有限公司与本公司达成的会议纪要、双方有效邮件及来往传真。

## 5. 标准规范

设计遵循的标准,以国家标准和化工行业标准为主，其它标准辅之，在执行过程中，标准若有修订，应以修订后的有效版本为准。当各标准发生不一致时，应以国家标准为准。采用的标准主要有：

电气专业采用的主要标准和规范		
序号	标准编号	标准和规范名称
1	GB 50016-2014	建筑设计防火规范(2018 版)

电气专业采用的主要标准和规范		
序号	标准编号	标准和规范名称
2	GB/T 50034-2024	建筑照明设计标准
3	GB 50052-2009	供配电系统设计规范
4	GB 50053-2013	20kV 及以下变电所设计规范
5	GB 50054-2011	低压配电设计规范
6	GB 50055-2011	通用用电设备配电设计规范
7	GB 51309-2018	消防应急照明和疏散指示系统技术标准
8	GB 50057-2010	建筑物防雷设计规范
9	GB 50058-2014	爆炸危险环境电力装置设计规范
10	GB 50060-2008	3~110kV 高压配电装置设计规范
11	GB 50059-2011	35 kV~110kV 变电站设计规范
12	GB/T 50062-2008	电力装置的继电保护和自动装置设计规范
13	GB/T 50063-2017	电力装置电测量仪表装置设计规范
14	GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范
15	GB/T 50065-2011	交流电气装置的接地设计规范
16	GB 50160-2008	石油化工企业设计防火标准(2018 版)
17	GB 50217-2018	电力工程电缆设计标准
18	GB 50227-2017	并联电容器装置设计规范
19	GB 50260-2013	电力设施抗震设计规范
20	GB 14050-2008	系统接地的型式及安全技术要求
21	GB/T 15544.1-2013	三相交流系统短路电流计算 第 1 部分：电流计算
22	GB/T 12325-2008	电能质量 供电电压偏差
23	GB/T 12326-2008	电能质量 电压波动和闪变
24	GB/T 14549-1993	电能质量 公用电网谐波
25	GB/T 15945-2008	电能质量 电力系统频率偏差
26	GB/T 156-2017	标准电压
27	GB 3836.1-2021	爆炸性环境 第 1 部分：设备通用要求
28	GB 50150-2016 GB 50168-2018 GB 50169-2016 GB 50170-2018	电气装置安装工程 电气设备交接试验标准 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范 电气装置安装工程 旋转电机施工及验收规范

电气专业采用的主要标准和规范		
序号	标准编号	标准和规范名称
	GB 50171-2012	电气装置安装工程 盘、柜及二次回路结线施工及验收规范
	GB 50172-2012	电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范
	GB 50173-2014	电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范
	GB 50254-2014	电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范
	GB 50256-2014	电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范
	GB 50257-2014	电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
29	GB 50303-2015	建筑电气工程施工质量验收规范
30	GB/T 4208-2017	外壳防护等级（IP 代码）
31	GB/T 6451-2023	油浸式电力变压器技术参数和要求
32	GB 20052-2020	电力变压器能效限定值及能效等级
33	GB 51348-2019	民用建筑电气设计标准
34	T/CECS 31-2017	钢制电缆桥架工程技术规程
35	GB 55015-2021	建筑节能与可再生能源利用通用规范
36	GB 55024-2022	建筑电气与智能化通用规范
37	GB 55036-2022	消防设施通用规范
38	GB 55037-2022	建筑防火通用规范

## 6. 术语与定义

本规定所引用的术语详见国家、行业标准相应部分的术语定义。电气专业主要为：《GB/T 50297-2018 电力工程基本术语标准》。

## 7. 电气设计范围和分工

### 7.1 电气设计范围

1) 主工艺装置：醋酸乙烯合成（脱硫、脱碘、压缩机房）、醋酸乙烯精制、药剂制备、装置内管廊等；

2) 公辅设施：循环水站及辅助设施、空压站、冷冻站、装置罐区、原料乙烯罐区、装卸站、焚烧炉系统、火炬系统、厂区管廊、机柜间、35kV 醋酸乙烯变电所、综合楼、中央控制室、分析化验楼、备品备件库、地磅房、化学品库、危废库、机修车间、消防

泵站、泡沫消防站、初期雨水池、初期雨水池等；

3) 全厂系统：全厂供电、全厂照明等；

电气专业设计内容包括上述各工号高、低压供配电系统设计、动力配线和控制系统及有关建、构筑物照明、防雷、接地和界区内的电缆敷设、道路照明的设计。

## 7.2 设计分工与合作

(1) 电缆工作界面：

新材料 110kV 变电所 35kV 母线段至本项目 35kV 醋酸乙烯变电所（310）电缆、光缆的设计不在承包人设计范围内，电缆工作界面为 35kV 醋酸乙烯变电所（310）35kV 进线柜内接线端子处；承包人负责本项目界区内的全部电缆、光缆的设计工作。

(2) 桥架工作界面：

由新材料 110kV 变电所至 35kV 醋酸乙烯变电所（310）的进线电气桥架的设计不在承包人设计范围内，承包人负责本项目界区内电气桥架的设计，工作界面为本项目界区外 1 米。

(3) 承包人负责本装置界区内照明（含道路照明）、接地及应急照明设施。

(4) 承包人负责所属界区内接地网的连通。

## 8. 电气设计基础数据

8.1 厂区自然条件：参见《江苏索普新材料科技有限公司醋酸乙烯及 EVA 一体化项目（一期）开工报告》。

### 8.2 电源状况及供配电

本项目在装置界区内设置 1 座 35kV 醋酸乙烯变电所（310）。由新材料 110kV 变电所 35kV 不同母线段引两回电源对本项目 35kV 醋酸乙烯变电所（310）进行供电，两回电源互为备用，每回电源均能满足本项目用电需求，供电质量可靠。

### 8.3 厂内配电电压选择及电能质量

#### 8.3.1 供配电电压选择

(1) 35kV AC、3 相：醋酸乙烯变电所（310）进线电源；

(2) 10kV AC、3 相：10kV 电动机电源和 10/0.4kV 变压器电源；



- (3) 380V/220V AC、3+N 或 1+N: 低压动力及照明配电系统电源, 接地方式采用 TN-S;
- (4) 220V AC 单相电源: 用作一般照明灯具电压, 低压控制电源;
- (5) 36V DC: 应急疏散照明灯具电压;
- (6) 24V AC: 检修照明用电压;
- (7) 220V DC: 10kV 开关柜操作电源;
- (8) 容量大于等于 200 kW 的电机电压宜采用 10kV AC (工艺有要求或特殊情况协商确定, 如变频电机、需要正反转的电机、螺杆压缩机组、屏蔽泵等)。
- (9) 容量小于 200 kW 的电机电压宜采用 380V。

### 8.3.2 电能质量

正常运行情况下, 用电设备端子处电压应按下列偏差允许值(额定电压的百分数)进行验算:

#### (1) 电源电压

- 10kV $\pm$ 5%

#### (2) 电动机的端电压

- 正常情况下:  $\pm$ 5%
- 特殊情况下: +5%、-10%
- 经常起动: -10%
- 不经常起动: -15%

#### (3) 照明灯具的端电压

- 一般工作场所:  $\pm$ 5%
- 在视觉要求较高的室内场所: +5%、-2.5%
- 远离变电所的小面积一般工作场所: +5%、-10%

#### (4) 其他用电设备

- 无特殊要求时:  $\pm$ 5%
- 特殊设备和灯具, 按产品要求确定

(5) 对产生高次谐波使系统电压或电流波形畸变的负荷如必要时应采取有效措施, 限制高次谐波。电网对谐波的允许值见标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T24337-2009。

## 8.4 额定频率

额定频率为  $50\pm 0.2\text{Hz}$ 。

## 8.5 供配电系统中性点接地方式

35kV：中性点不接地。

10kV：中性点经消弧线圈接地。

380V：TN-S 中性点直接接地系统。

## 9. 环境特征

### 9.1 易燃气体/蒸汽危险环境

易燃气体/蒸汽爆炸危险区域划分需根据工艺专业提供的介质、温度、压力，结合平面布置、通风、设备等专业的具体情况，以及该区域内电气设备和线路的设计和选型均应遵照强制性标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 进行绘制。

### 9.2 易燃气体/蒸汽危险环境和可燃性粉尘危险环境并存区域

在两种危险区域并存区域，电气设备的制造、安装和施工验收需同时满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 对于气体和粉尘两种爆炸危险环境的相关要求。

### 9.3 防爆电气设备的认证

对于设计的所有防爆电气设备，无论是国内制造的，还是从国外进口的，都必须通过中国国家防爆电气产品质量监督检验中心（CQST）的认证。

### 9.4 爆炸危险环境电气设备标注方式示意：

爆炸户外防腐气体环境：Exde IICT4 Gb IP65 WF2

### 9.5 设备防护等级标注方式示意：

#### 1）、防腐等级

户内防中等腐蚀型：F1

户内防强腐蚀型：F2

户外防中等腐蚀型：WF1

户外防强腐蚀型：WF2

## 2)、防护等级

户内普通环境: IP2X~ IP4X

户内腐蚀性环境: IP65 及以上

户外环境: IP65 及以上

# 10. 装置变电所设置

## 10.1 变电所的布置

项目装置界区内设置 1 座 35kV 醋酸乙烯变电所 (310) , 采用两层布置, 一层设置 35kV 油浸式变压器室、电缆夹层、高压变频器室、高压电容器室等; 二层设置 35kV 及 10kV 高压配电室, 低压配电室、电气机柜间等。

## 10.2 配电装置布置

高压配电室每段母线应预留 1~2 台备用柜和 10~20%的备用柜位置。

低压配电室每段母线应预留 2~3 台备用柜位置和 20%的备用回路。

高、低压配电室和控制室内各种通道最小宽度(净距)应符合下表的规定:

高压配电室内各种通道最小宽度(mm)

开关柜布置方式	柜后维护通道	柜前操作通道	
		固定式	手车式
单排布置	800	1500	单车长度+1200
双排面对面布置	800	2000	双车长度+900
双排背对背布置	1000	1500	单车长度+1200

注: ①固定式开关柜为靠墙布置时, 柜后与墙净距应大于 50mm, 侧面与墙净距应大于 200mm。

②通道宽度在建筑物的墙面遇有柱类局部凸出时, 凸出部位的通道宽度可减少 200mm。

低压配电室和控制室内各种通道最小宽度(净距)应符合下表的规定:

低压配电屏前后通道最小宽度(mm)

型式	布置方式	屏前通道	屏后通道
固定式	单排布置	1500	1000
	双排面对面布置	2000	1000
	双排背对背布置	1500	1500

型式	布置方式	屏前通道	屏后通道
抽屉式	单排布置	1800	1000
	双排面对面布置	2300	1000
	双排背对背布置	1800	1000

控制室各类屏的布置尺寸 (mm)

相对面	屏正面	屏背面	墙
屏正面	1600	1400	1400
屏背面			1000
屏边			1000

注：①低压电容器装置可与低压开关柜并列布置，也可在低压配电室内单独布置。②当低压配电装置的长度大于 6m 时，其柜(屏)后通道应设两个出口，并宜布置在通道的两端，其维护通道出口应通向本室或其它房间；如果配电装置室内最远点到疏散出口的直线距离大于 15 m，应增加出口。

### 10.3 对其他专业的要求

#### 10.3.1 土建

变电所室内地坪高出室外地坪 0.3m，电缆夹层层高 3m，高、低压配电间梁底净高不低于 4.0 m。室内电缆沟底部标高不低于室外标高，必须采用整体混凝土浇筑并作防渗透处理。开关柜预留空位及室内电缆沟采用花纹钢盖板。盖板应平整、轻便，并适当布置有手提吊环。变配电所屋面应采用有效的防水措施，屋面应设有保温层。

室内地面：电气机柜间地面采用防静电活动地板；电缆夹层地坪为水泥压光；高、低压配电室地面为强化地板砖；

墙面和顶棚：房间顶棚刷白，内墙抹灰并刷白。

门：变电所通向室内的门为乙级防火门，变电所直接通向室外的门为丙级防火门。所有配电装置室的门均应向外开，当其中任意二者之间有门时，门应向两个方向开启；配电装置室通向室外的门应设弹簧锁；配电装置室的门及通道的大小应允许室内安装设备的自由进入。所有房间至室外的进出口处均设高度为 400mm 的挡鼠板。

窗：配电装置的通风窗应有防止雨、雪及动物进入的措施。设能开启的自然采光窗，并有防止雨、雪和蛇鼠类小动物进入室内的设施。

当上述建筑物为两层及以上时，楼上一个出口宜通向室外楼梯的平台。该平台同时作为设备的吊装平台。其承重力和尺寸应满足最大设备的重量和尺寸的要求。

### 10.3.2 采暖通风

电缆夹层采用机械通风，其余房间采用空调。

### 10.2.3 防火要求

(1) 为了加强变电所配电间安全，有效阻止电缆夹层火灾蔓延扩散，按照 GB50229《火力发电厂与变电站设计防火规范》、GB 50217《电力工程电缆设计标准》和 06D105《电缆防火阻燃设计与施工》，在配电间盘柜底部及电缆桥架穿墙出入口设置电气防火封堵。

(2) 变电所油浸变压器室耐火等级为二级，其余房间耐火等级为三级。

(3) 变配电所应由电信专业根据规范考虑是否设火灾报警装置。

(4) 按《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》GB50160-2008 设置必要的消防设施。

## 11. 设计原则

### 11.1 用电负荷等级和单元负荷的确定

(1) 用电负荷等级按《供配电系统设计规范》GB50052-2009、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》(SH3038-2017)和《化工企业供电技术规定》HG/T20664-1999 有关规定划分。

本工程属于大型化工企业，其对供电的可靠性、连续性和对电力系统的稳定性要求很高。根据国家有关电气设计规范及石化设计标准，本工程仪表电源、应急照明为一级负荷；其余工艺主装置的主要用电负荷属于二级负荷；工艺主装置的少数用电负荷以及其它辅助性生产设备为三级负荷。

根据负荷特性、对应急电源切换时间和持续时间的不同要求，设置 EPS 为装置内的一级负荷的应急电源；采用 UPS 为仪表的 DCS 系统等提供应急电源。

(2) 各装置和系统单元的负荷按照《化工厂电力设计常用计算规定》HG20551-1993 确定。

### 11.2 配电系统供电原则

### 11.2.1 设计原则

- (1) 电气设计和安装应符合安全、环保和卫生要求。
- (2) 电气设计和安装应符合国家、当地政府及行业的相关法规和标准规范要求。
- (3) 电气设备应满足当地气候条件和环境影响。
- (4) 电气设计必须保证供电的可靠性和运行的安全性以及操作维护的方便性。
- (5) 电气设计和设备的选择应遵循节能，环保，安全，经济的原则。按照规范及项目近期发展，适当考虑备用量。

### 11.2.2 变电所接线方式

由新材料 110kV 变电所 35kV 不同母线段引两回电源对 35kV 醋酸乙烯变电所（310）进行供电，变电所内 35kV、10kV 及 0.4kV 系统均采用单母线分段接线方式。

工艺设备绝大部分为二级负荷，在 35kV 醋酸乙烯变电所（310）10kV 系统设置一体化成套快切装置或无扰动快切装置，当任一回 10kV 进线电源故障时，10kV 系统母联开关可自动或手动投入，由另一回 10kV 电源带全部负荷运行，保证全厂用电负荷正常运行。

35kV 醋酸乙烯变电所（310）内设置 **X 台 XXXkVA 10/0.4kV 变压器**，每 2 台变压器与低压系统组成单母线分段接线方式，为用电负荷提供 0.4kV 电源。设备自投系统控制母联开关的自动或手动投切，当任一台 10/0.4kV 配电变压器故障或停运时，0.4kV 系统母联开关可自动或手动投入，由另一台相对应的 10/0.4kV 配电变压器带全部二级负荷运行。

11.2.3 考虑一级负荷的应急时间要求，变电所内设置 EPS，作为一级用电负荷的保安电源。仪表 DCS 等特别重要的负荷由装置内 UPS 不间断电源供电。

### 11.2.4 无功补偿采取集中补偿的原则

高压部分设高压无功补偿，补偿后功率因数不低于 0.92。

低压部分设低压无功补偿，补偿后功率因数不低于 0.92。

11.2.5 为了便于经济核算，35kV 醋酸乙烯变电所（310）35kV 电源进线装设电能计量装置，其余回路装设多功能仪表；0.4kV 低压电源进线均装设多功能仪表；

11.2.6 根据工艺要求需无级调速的电机选用交流变频器驱动；

11.2.7 设不间断电源装置（UPS），原则上其容量应按提条件专业要求或实际需要容量来选择，后备时间按 30 分钟考虑；

11.2.8 全厂微机监控综合自动化系统采用直流屏供电，以保证其供电的可靠性；

11.2.9 直流电源采用全智能高频开关直流电源装置，作为 220V 直流操作电源、电气后台等电源。

11.2.10 低压开关柜采用 220VAC 操作电源。

11.2.11 不论工艺上是否设计备用设备，只要该设备在正常生产过程中处于连续运行状态的低压电气回路均设计抗晃电装置。抗晃电装置通过采集系统电压、接触器控制回路状态以及相关的开关位置等模拟量，通过模数转换电路将实时参数由模块内 CPU 进行监控，从而实现对系统电压、接触器控制回路状态实时监测。当系统发生晃电时将接触器辅助线圈供电电源切换到模块内部超级电容回路，使接触器在电压暂降过程中维持在正常通电状态，从而保证接触器不因晃电而脱扣。

### 11.3 电动机控制设备

11.3.1 电动机就地控制和监视；

11.3.2 当就地控制时，在机旁设置起、停控制按钮和运行、停止指示灯。当为多处控制时，宜按下列要求装设控制开关：

（1）控制室：按工艺要求，由 DCS 自动控制电机的开/停；

（2）机旁：根据工艺要求，按下列方式之一装设控制按钮：

- 起、停控制按钮和允许在控制室起动的远方/就地（手动/自动）切换开关；
- 紧急停车开关（当工艺有要求时）；
- 以上两者兼而有之。

11.3.3 对于装有电加热器的电机，应在机旁装设带自锁的按钮，以便当电机检修时能够切断电加热器的电源；

11.3.4 电机的就地控制设备（包括操作按钮箱、安全开关）宜安装在靠近电动机便于操作和观察的地方；

11.3.5 37kW 及以上电动机或在工艺要求中需要监视电流的电动机，在机旁操作按钮箱装设电流表。

11.3.6 变频器、软启动器、UPS、框架断路器等设备要将重要参数（频率、电流、转速等）通讯到低压监控系统。

## 12. 照明



## 12.1 照明方式和种类

12.1.1 照明方式可分为：一般照明、局部照明和混合照明；

12.1.2 照明种类可分为：正常照明、应急照明、值班照明、警卫照明和障碍照明。其中应急照明包括备用照明、安全照明和疏散照明；

12.1.3 对于高度超过 45 米的建构筑物，按规范要求设置航空障碍标志灯。

12.1.4 厂内照明设计执行标准《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024、《化工企业照明设计技术规定》HG/T20586-1996、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018 中有关部分执行；

12.1.5 照度标准值按照国家标准和行业标准选取。

## 12.2 照明配电及控制

12.2.1 照明和动力一般共用 10kV/0.4kV 电源变压器。

12.2.2 所有工艺装置区和道路照明电源集中组盘，采用智能型照明控制器，安装于照明控制柜内，带补偿式稳压电源稳压输出。

12.2.3 疏散照明：变电所、机柜间和单、多层厂设置消防应急照明和疏散指示系统。在变电所、机柜间设置消防应急照明集中电源，电池初装容量不少于 90 分钟。在主要操作岗位、通道口、楼梯口等处设置应急照明灯具，以备工作人员紧急操作及疏散撤离。消防应急灯具选用 A 型消防应急灯具（电压不大于 DC36V），并配备 A 类应急照明配电箱（输入 AC220V，输出 DC36V，自带蓄电池）。

12.2.4 备用照明：变电所和机柜间按 100%备用照明设计。变电所照明、中控室、现场机柜间照明、生产装置备用照明电源引自 EPS 应急电源。

12.2.5 罐区面积较大时可采用投光灯照明。

12.2.6 道路照明：路宽 9 m 及以下采用单侧，间距 30 m 左右，大于 9 m 采用双侧布置，间距 30 m 左右，接线盒离地高度为 650mm。道路照明集中手控，同时采用光电控制、自动投切。路灯全厂选型应一致，主干道路灯灯高 9 m。厂区道路照明线路采用铠装电缆直埋。

## 12.3 照明配线

12.3.1 装置区内照明配线采用 ZC-YJV 电缆穿镀锌钢管配线方式。（接线盒处采用断配方式。）



12.3.2 变电所、机柜间内照明配线采用阻燃 BV 导线穿阻燃 PVC 管配线方式，疏散照明采用耐火 NH-RVVSP 电缆穿镀锌钢管配线方式。

12.3.3 照明灯具采用专用 PE 线接地。

## 12.4 光源选择

- (1) 控制室，配电室，办公室等普通环境房间内选用 LED，T8 灯管。
- (2) 生产装置区的厂房、户外塔、罐、平台采用 LED 50W 灯；
- (3) 道路照明，采用 LED150W 光源；
- (4) 应急照明采用瞬时点亮的 LED 灯；疏散指示灯和标志照明灯具的选型应符合消防部门的有关规定。

## 12.5 灯具选型

灯具类型应按灯具所在环境条件来选择。选择原则如下：

- (1) 在正常环境选用普通型灯具；
- (2) 在爆炸危险场所选用防爆灯具；
- (3) 在腐蚀环境选用防腐灯具；
- (4) 在爆炸危险场所及腐蚀环境选用防爆防腐灯具；
- (5) 在室外非爆炸危险场所选用防水型或三防灯具；

## 12.6 照明箱

现场照明箱进线为三相五线制。所有的照明箱配一个主开关，照明分开关原则不大于 10A。照明箱备用回路不少于 10%。每一回路最大启动电流小于开关额定电流的 80%。普通照明箱安装高度底边距地 1.5m，三防照明箱安装高度底边距地 1.3m、灯开关的安装高度底边距地 1.3m，普通插座安装高度底边距地 0.3m。；

## 13. 检修电源

工艺装置内检修电源箱可按检修半径 30 米考虑（特殊要求除外），内设三相/单相插座及出线孔若干；进线开关要加装漏电保护，并应符合安装环境的要求。

具体配置：检修箱进线开关 100A（带漏电保护器），出线开关 1 回 63A、1 回 32A、1 回 16A 动力检修箱。动力检修箱进出线均设带电指示灯，下进下出线。

## 14. 防雷、接地及防静电

14.1 防雷、防静电、接地的设计按有关规程规范进行；

14.2 本项目有爆炸危险区域的建构筑物属于第二类防雷建筑物，其余建筑物通过雷暴日计算来确定建筑物防雷类别；计算后可不考虑防雷设计的工艺装置的建筑物，按照第三类防雷建筑物标准设计。

14.3 生产装置内采用共用接地装置，即工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地连接在同一接地网上，接地电阻不大于  $4\Omega$ （有特殊要求时除外）。

14.4 电气专业的共用接地装置还需和自控接地、通信接地连在一起，并满足上述专业对接地电阻的要求。

14.5 建筑物的防雷设计按国标《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 设计。对闪电感应、闪电电涌侵入的设防应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 的规定。低压系统的进线、重要用电设备（如变频器、UPS、EPS 等）的馈线回路，照明配电箱、检修电源箱的进线侧，均应装设 I 级试验浪涌保护器。

14.6 防雷、接地材料如下：

水平接地干线采用-40\*4 铜包钢扁钢，接地支线采用-25\*4 铜包钢扁钢；

接地极采用铜包钢接地棒  $\Phi 20\text{mm}$   $L=2500\text{mm}$ 。

避雷带采用热镀锌圆钢  $\Phi 10$ ，安装在屋面女儿墙或混凝土墩上，避雷带支架间隔 1 米，转弯处 0.5 米。

桥架内接地线：热浸锌扁钢-40×4；

跨接线：PVC 黄绿绝缘多股铜芯绞线 BVR-1x6 mm<sup>2</sup> 或 BVR-1 x 16 mm<sup>2</sup>。

14.7 电力设备的防雷和接地需满足有关规范的要求。

14.8 全厂各装置接地系统应连成一体，各生产装置及辅助装置至少 2~4 点与接地系统连接，并尽可能分布在对角处。

14.9 防静电接地

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。

可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位，应设静电接地设施：进出装置或设施处；爆炸危险场所的边界；管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。

可燃液体、液化烃的装卸栈台和码头的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件和

铁路钢轨等（作阴极保护者除外），均应作电气连接并接地。

汽车罐车、铁路罐车和装卸栈台，应设静电专用接地线。

化工生产装置在防爆区域内的所有金属设备、管道、储罐等都必须设计静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。

非导体设备、管道、储罐等应设计间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。

在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施。

在进行静电接地时，必须注意下列部位的接地：装在设备内部而通常从外部不能进行检查的导体；装在绝缘物体上的金属部件；与绝缘物体同时使用的导体；被涂料或粉体绝缘的导体；容易腐蚀而造成接触不良的导体；在液面上悬浮的导体。

需要进行静电接地的物体，应根据物体的类型采取下列静电接地方式：静电导体应采用金属导体进行直接静电接地；人体与移动式设备应采取非金属导电材料或防静电材料以及防静电制品进行间接静电接地；静电非导体除应间接静电接地外，尚应配合其它的防静电措施。

对无爆炸和无火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，应采取静电接地。

在生产、贮运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚静电，或可能产生静电危害时，应采取静电接地。

对任何流送或喷射中的带电体，严禁用接地的导体去导走其静电荷。

可能产生静电危害的管道在进出装置区（含生产车间厂房）、管道分支处以及直线段管道每隔 80~100m 处，均应设防静电接地，其接地电阻不应大于  $30\ \Omega$ 。氢气管道应不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于  $10\ \Omega$ 。

室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距离建筑物 100m 内的管道，应每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于  $20\ \Omega$ 。埋地氢气管道，在进出建筑物处亦应与防雷电感应的接地装置相连。

净距小于 100mm 的平行或交叉管道，应每隔 20m 用金属线跨接。

不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处、也应跨接。

易燃油、可燃油、天然气和氢气等储罐的防静电接地应符合下列要求：易燃油、可燃油和天然气浮顶储罐采用两根导线将浮顶与罐体做电气连接，连接导线应选用截面不小于 50mm<sup>2</sup> 的扁平镀锡软铜复绞线或绝缘阻燃护套软铜复绞线；内浮顶储罐连接导线应选用直径不小于 5mm 的不锈钢钢丝绳。容积大于或等于 50m<sup>3</sup> 及直径大于或等于 2.5m 的贮罐，其接地点不应少于两处，且接地点的间距不应大于 18m，并应在罐体底部周围对称与接地体连接，接地体应连接成环形的闭合回路。金属罐罐体钢板的接缝、灌顶与罐体之间以及所有管、阀与罐体之间应保证可靠的电气连接。

铁路轨道及金属桥台，应在其始端、末端、分支处，以及每隔 50m 处设防静电接地，鹤管应在两端接地。

油槽车应设置防静电临时接地卡。

浮动式电气测量的铠装电缆应埋入地中，长度不宜小于 50m。

为消除人体静电，在储罐的扶梯进口处，铁路栈台及汽车站台的操作平台梯子入口处、生产装置入口处均应设置人体静电接地金属棒，或在已接地的金属栏杆上留出 1 米长的裸露金属面。

防静电接地线的安装，应与设备、机组、贮罐等固定接地端子或螺栓连接，连接螺栓不应小于 M10，并应有防松装置和涂以电力复合脂。当采用焊接端子连接时，不得降低和损伤管道强度。

当金属法兰采用金属螺栓或卡子相紧固时，可不另装跨接线。在腐蚀条件下安装前，应有两个及以上螺栓和卡子之间的接触面去锈和除油污，并应加装防松螺母。

含有爆炸危险物质的排烟和通风系统的设备和管道，应设置防静电接地装置。

储存火灾危险性为甲、乙类物料仓库的金属门窗，应设置防静电接地装置。

除特别说明外，一般静电接地体的接地电阻应小于 100 Ω。静电接地体的接地线为不小于 6mm<sup>2</sup> 的黄绿铜绞线，连接螺栓不应小于 M10。

## 15. 变电所综合自动化系统和继电保护

### 15.1 对变电所综合自动化系统总体要求

15.1.1 为了提高供电系统的自动化水平，确保供电的运行质量和可靠性，在本项目中设置功能齐全、可靠性高、结构紧凑、操作简单的变电所综合自动化系统。该系统结构采用分层分布式，分层分布式的终端采用综合保护装置，35kV 系统保护装置集中组柜，

10kV 系统保护直接安装在开关柜内。

15.1.2 在 35kV 醋酸乙烯变电所（310）设电气机柜室，设置高、低压微机综合自动化系统各一套，每套均配置有工程师站和操作员站、通讯柜、远动柜，实现高、低压设备的测量、控制、保护。

15.1.3 变电所综合自动化系统应集保护、控制、监测、通讯为一体，软硬件的配置应采用优质可靠产品；

15.1.4 综合保护装置应满足以下要求：

- （1）可实现 35kV 及以下配电系统各类电器设备及线路的保护；
- （2）采用交流采样技术，实时采集各种开关量、模拟量和脉冲量；
- （3）应具有完善的自检体系和事件记录，谐波分析功能；
- （4）设有良好的人机界面，能实现就地和遥控的转换。就地操作（修改定值、参数和保护的投入、退出等）应设有授权口令或位置闭锁开关。

15.1.5 监控主机（上位机）应能接收所有状态量、测量值、电度量、继电保护工况和动作信息等，并对其进行分类、存储、显示、打印、报警，同时根据各种级别密码实现不同权限的远方或站内控制、参数设置和遥调等功能：

- （1）显示动态模拟图：在一次系统接线图上实时显示 V、I、P、Q、kWh、kvarh、F、 $\cos\Phi$ 、谐波、直流电压、直流电流、温度及各种遥信量（如：断路器状态、保护信号、接点状态、变压器分接头位置等）；
- （2）负荷曲线、电压及电流柱形图；
- （3）统计报表的显示和打印；
- （4）故障报警：当用户需要发出报警条件时，如 V、I、P、Q、F、 $\cos\Phi$  的越限，开关量的变位、继电保护动作、过负荷信号等发出报警、画面闪烁、语音提示、记录并打印故障信息；
- （5）历史数据的保存和查询；
- （6）电量的分时管理：按时段对电量进行累计、按日峰、日谷、月高峰、月低谷进行统计；
- （7）操作权加密：所有操作、参数的修改、保护的投退由密码控制；
- （8）显示保护动作的结果、记录的信息、时间等；
- （9）故障诊断和故障录波；

(10) 帮助系统：帮助用户了解系统的组成及操作方法：

15.1.6 变电所综合自动化系统应具有多种数据通信的能力。

## 15.2 变配电所综合保护装置

### 15.2.1 综合保护装置（以下简称装置）的主要功能

- (1) 装置应具有独立性、完整性、成套性。被保护设备包括电动机、变压器、35kV 及 10kV 进线等。在装置内应具有被保护设备所必需的保护功能；
- (2) 装置的保护模块配置应合理。当装置出现单一硬件故障退出运行时，被保护设备应能允许继续运行；
- (3) 非电量保护可经保护装置的入口回路作用于跳闸或发出信号；
- (4) 装置中不同类型的保护，应设有方便的投退功能；
- (5) 装置应具有必要的参数监视功能；
- (6) 装置应具有必要的自动检测功能。当装置自检出元器件损坏时，应能发出装置异常信号，而装置不应误动；
- (7) 装置应具有自复位功能，当软件工作不正常时应能通过自复位电路自动恢复正常工作；
- (8) 装置各保护软件在任何情况下都不得相互影响；
- (9) 装置设有失电报警；
- (10) 装置应记录必要的信息（如故障波形数据），并通过接口送出；信息且不应丢失，并可重复输出，应具备采样录波，可编程事件记录；
- (11) 装置采用统一的网络时钟；
- (12) 装置具有 RS232 接口及 RS485 接口。

### 15.2.2 实时数据的采集和处理

#### (1) 遥信范围

- 断路器、隔离开关、弹簧储能的状态、手车位置及接地刀位置信号；
- 35kV 及 10kV 保护设备（包括电动机、变压器、馈线）的动作信号；
- 全站事故总信号；
- 智能型直流电源盘信号；
- UPS 事故信号；



➤ 保护信号复归；

(2) 遥测范围

➤ 电流，电压，有功功率，无功功率，有功电度，无功电度，功率因数，频率；

➤ 各段母线电压；

➤ 母联电流；

(3) 遥控对象

➤ 35kV 及 10kV 进线及母线分段断路器合、分闸；

### 15.3 继电保护及自动化装置

#### 15.3.1 35kV 开关柜的保护（保护装于 35kV 开关柜内）

(1) 35kV 变压器应装设：

- 35kV 变压器主保护：光纤差动保护；
- 复合电压闭锁的过电流保护：瞬时动作于跳闸；
- 过电流保护：带时限动作于跳闸；
- 过负荷保护：动作于信号；
- 低电压保护；
- 单相接地保护；
- 非电量保护；

(2) 35kV 母线联络：

- 过电流保护：延时跳闸；

(3) 35kV 进线：

- 线路主保护：光纤差动保护；
- 过电流保护：延时动作于跳闸；
- 过负荷保护：动作于信号；
- PT 断线闭锁低电压保护动作于跳闸；

#### 15.3.2 10kV 开关柜的保护（保护装于 10kV 开关柜内）

(1) 10kV 变压器应装设：

- 电流速断保护：瞬时动作于跳闸；
- 过电流保护：带时限动作于跳闸；

➤ 过负荷保护：动作于信号；

➤ 非电量保护；

(2) 10kV 电动机保护：

➤ 电流速断：瞬时动作于跳闸；

➤ 低电压保护：PT 断线闭锁低电压跳闸；

➤ 过负荷保护：动作于信号；

➤ 单相接地保护：带时限动作于信号或跳闸；

➤ 差动保护：容量在 2000kW 及以上电机装设；

➤ 失步保护：同步电动机装设；

(3) 10kV 母线联络：

➤ 过电流：延时跳闸；

(4) 10kV 进线：

➤ 线路主保护：光纤差动保护；

➤ 过电流保护：延时动作于跳闸；

➤ 过负荷保护：动作于信号；

➤ PT 断线闭锁低电压保护动作于跳闸；

(5) 10kV 母线电压互感器：

➤ 单相接地监视；

➤ PT 互换；

(6) 10kV 电容器

➤ 过电流保护：延时动作于跳闸；

➤ 过电压保护：延时跳闸；

➤ 单相接地保护：动作于信号或跳闸；

➤ 非电量保护：动作于信号、跳闸；

(7) 10kV 系统配置一体化成套快切装置或无扰动切换装置。

### 15.3.3 400V 开关柜配电系统的具体要求

(1) 进线、母联柜（框架断路器）的以下状态以及马达保护器回路可通讯送至低压微机综合自动化系统：

➤ 正常开关的分、合闸状态；



- 开关因故障跳闸、操作分闸的状态；
- 在低压进线柜设多功能数字表（带通讯接口）；
- 以上状态信号接入各装置的后台系统。

## （2）电机回路

带马达保护器的回路电气参数可通讯送至低压综合自动化系统；

电动机联锁信号、状态信号等，采用硬电缆连接至 DCS；其它开关量、模拟量也采用硬电缆接至 DCS。

## （3）电动机的保护

电动机装设短路保护和接地故障保护，并应根据具体情况分别装设过载保护、断相保护和低电压保护。电动机保护选用智能型电动机综合保护器。

（4）配电线路的短路保护，应在短路电流对导体和连接件产生危害之前切断短路电流。

（5）当保护电器为瞬时或短延时动作低压断路器时，短路电流不应小于低压断路器瞬时或短延时过电流脱扣器整定电流的 1.3 倍。

### 15.3.4 小电流接地选线装置

35kV 醋酸乙烯变电所（310）10kV 系统设置配网综合故障管控系统或过电压抑制柜（带小电流接地选线功能）。

## 15.4 电力设备过电压保护

为防止高压配电装置和变压器的雷电侵入波过电压，35 及 10kV 母线侧装设氧化锌避雷器；低压系统的进线、母联，重要用电设备（如软起动器、UPS、EPS、成套设备的 PLC 等）的馈线回路，照明配电箱的进线侧，均装设浪涌保护器。

## 15.5 操作电压及直流保护

低压用电设备操作电压为 220VAC。

## 15.6 变电所智能控制一体化

装置变电所配备电子门禁。

高低压配电室等配置摄像头。

## 16. 供配电线路

## 16.1 电缆的类型

16.1.1 电缆选型按《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 要求进行。

16.1.2 35kV 电缆：采用三芯电缆，交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套非铠装/铠装铜芯阻燃电力电缆。最小截面应满足动、热稳定的要求，最大截面不大于 240mm<sup>2</sup>。

10kV 电缆：采用三芯电缆，交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套非铠装/铠装铜芯阻燃电力电缆。最小截面应满足动、热稳定的要求，最大截面不大于 240mm<sup>2</sup>。

16.1.3 低压多芯电力电缆：采用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套非铠装/铠装铜芯阻燃电力电缆。用于电动机配线的电缆最大截面不大于 185mm<sup>2</sup>，用于配电线路的电缆最大不大于 240 mm<sup>2</sup>。

16.1.4 低压多芯控制电缆：采用聚氯乙烯绝缘、对绞铜丝编织屏蔽、聚氯乙烯护套、非铠装/铠装铜芯阻燃控制电缆。

## 16.2 电缆截面选择的原则

16.2.1 电缆截面的选择对高压电缆按允许载流量选择，以短路热稳定校验。对 380V 电缆按允许载流量选择，允许电压降校验。电缆截面的选择还需要满足 GB50058-2014 的有关条款的规定。

16.2.2 均选用铜芯电缆，电缆最小截面见下表：

电缆类型		最小截面 (mm <sup>2</sup> )
动力电缆		4，轴流风机用电缆也可选用 2.5
控制电缆	带电流表	2.5 或用 2 根 1.5 并接
	不带电流表	1.5
照明电缆		2.5

电机功率(kW)	电缆数据			
	ZC-YJV-0.6/1-	ZC-BPYJVP-0.6/1-	保护钢管 DN	正常5%压降允许长度 (m) X <sub>0</sub>
0.75	4×4	3×4+3×1.5	25	1065
1.1	4×4	3×4+3×1.5	25	726
1.5	4×4	3×4+3×1.5	25	532

2.2	4×4	3×4+3×1.5	25	363
3	4×4	3×4+3×1.5	25	266
4	4×4	3×4+3×1.5	25	335
5.5	4×4	3×4+3×1.5	25	243
7.5	4×6	3×6+3×2.5	32	267
11	4×6	3×6+3×2.5	32	295
15	4×10	3×10+3×4	32	341
18.5	4×10	3×10+3×4	32	277
22	4×16	3×16+3×6	40	356
30	3×25+1×16	3×25+3×6	40	261
37	3×25+1×16	3×25+3×6	40	291
45	3×35+1×16	3×35+3×6	40	239
55	3×50+1×25	3×50+3×10	50	271
75	3×70+1×35	3×70+3×16	65	269
90	3×95+1×50	3×95+3×25	100	290
110	3×120+1×70	3×120+3×25	100	287
132	3×150+1×70	3×150+3×35	100	239
160	2(3×70+1×35)	2(3×70+3×16)	2×100	234
185	2(3×95+1×50)	2(3×95+3×25)	2×100	235
200	2(3×95+1×50)	2(3×95+3×25)	2×100	261

控制电缆外径及穿管表

规格 (ZC-KYJVP)	电缆外径	钢管公称 直径	规格 (ZC-DJYPVP)	电缆外径	钢管公称 直径
3×1.5	9.72	20			
4×1.5	10.2	20	4×2×1.5	18.1	32
5×1.5	11	20	5×2×1.5	20	32
7×1.5	13.3	20	7×2×1.5	21.3	32
10×1.5	16.4	25	8×2×1.5	23	40
14×1.5	17.7	32	9×2×1.5	24.8	40
19×1.5	19.8	32	10×2×1.5	26.2	40
24×1.5	22.8	40	12×2×1.5	27.4	50

### 16.3 电缆线路敷设规定

16.3.1 厂区内 35、10kV 及以下配电线路原则采用电缆架空桥架敷设，但在电缆数量较少、路径较短并且采用电缆架空桥架敷设比较困难时，电缆可以采用埋地敷设。电缆桥架一般沿工艺管廊敷设。

16.3.2 电缆采用直埋敷设时，应设有标志桩；

16.3.3 采用电缆桥架敷设时，桥架应尽量利用工艺管线管架同架敷设，桥架上敷设的电缆应采用阻燃电缆。电缆应有防阳光直射措施。

16.3.4 进电机、控制按钮及各类配电箱的电缆采用电缆配线方式。

### 16.4 控制电缆选择

控制电缆一般为 3, 5, 7, 10, 12, 14, 16, 19 芯，设计中尽可能减少品种规格，7 芯以下至少备用 1 芯；10、12、14、16 芯至少备用 2 芯；16、19 芯至少备用 3 芯。

芯线截面： 无电流信号时  $\geq 1.5\text{mm}^2$ ；

有电流信号时  $\geq 2.5\text{mm}^2$ 。（或采用 2 芯 1.5 并接）。

### 16.5 电缆桥架

电缆桥架采用热镀锌梯级式大跨距桥架。电缆桥架规格一般为宽度 200mm、400mm、600mm、800mm， 高度 150mm。桥架支撑点不大于 3 米，走线的末端和下降的电缆桥架应该有牢固支撑以加强安装。所有连接桥架的螺栓、螺母、垫片均为不锈钢材料。

## 17. 电气节能

(1) 选用一级能耗低损耗节能型变压器，合理选择变压器负荷率，降低变压器的损耗。

(2) 设备配用的电动机选用 Y 型节能一级能耗电动机。

(3) 照明尽量利用自然光，灯具采用高效、长寿 LED 灯。

(4) 二次回路控制设备采用节能型元件。

(5) 将变配电所布置靠近用电负荷的中心，并按经济电流密度选择电缆截面，以降低线路损耗。

(6) 采用静电电容集中自动补偿装置，提高全厂功率因数，全厂总功率因数补偿到 0.9 以上，降低变压器和线路损耗。

## 18. 谐波控制

本工程供配电系统中使用了整流器、光源设备、应急电源、电容补偿装置等设备，均会产生对供电系统的谐波危害。其防治谐波的原则：对于产生谐波的各种电气设备，应要求能自动消除或限制谐波产生，应遵守“GB/T 14549-1993 电能质量 公用电网谐波”标准，要求将设备产生的谐波限制在上述标准之内。

## 19. 电气设备和材料的选择

### 19.1 主要电气设备选择

#### 19.1.1 主要电气设备选择原则

电气设备和材料的设计标准均应不低于国家标准，设备和材料的选择均满足当地的气候环境条件，以及周围环境中化学、机械、温度、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

电气设备防护等级根据《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T4208-2017 确定。

- (1) 电气设备的允许最高工作电压不得低于所连接回路的最高运行电压；
- (2) 电气设备的长期允许电流不得小于所连接回路在各种可能运行方式下的持续工作电流；
- (3) 电气设备的允许工作频率应与所连接回路的电源频率相一致；
- (4) 校验电器动、热稳定和用于断开短路电流的电器应校验开断电流；
- (5) 按当地自然环境和地震条件加以校验；
- (6) 上、下保护电器之间应能协调配合，其动作应具有选择性。

#### 19.1.2 变压器的选择原则

- (1) 所有的变压器均为节能型、低损耗、户内安装的变压器；
- (2) 35kV 变压器：SZ22 35/10.5kV 油浸式有载调压变压器，1 级能效。  
10kV 变压器：SCB18 10/0.4 kV、Dyn11 干式变压器，1 级能效。
- (3) 35kV 变压器高压侧为电缆连接，低压侧为母线桥连接；  
10kV 变压器高压侧为电缆连接，低压侧为母线桥连接；
- (4) 变电所变压器容量的选择，应按照该变电所低压补偿前的功率因数数值进行计算和选择。当单台变压器带全部负荷时，容量不得超过变压器额定容量的 90%。

### 19.1.3 高压开关柜的选择原则

- (1) 选用 KYN28A-12 型户内中置式金属铠装移开式开关柜，内设 10kV 固封式真空断路器及微机保护装置。

### 19.1.4 低压开关柜的选择原则

- (1) 变电所内的低压开关柜选用抽屉柜；

### 19.1.5 断路器的选择原则

- (1) 在校验断路器的分断能力时，应按断路器的实际开断时间的短路电流作为校验条件；
- (2) 断路器的关合电流，不应小于短路冲击电流值。

### 19.1.6 电流互感器的选择原则

- (1) 室内配电装置的电流互感器，采用树脂浇注绝缘结构的电流互感器；
- (2) 电流互感器的变比及准确度等级的选择，应符合现行国家标准的有关要求；
- (3) 原则上 10kV 系统的进线、出线（包括电动机回路、变压器回路和电容器回路等）均采用三相三组电流互感器，用于采用综合保护继电器系统；
- (4) 满足动、热稳定要求。

### 19.1.7 电压互感器的选择原则

- (1) 室内配电装置的电压互感器，采用树脂浇注绝缘结构的电磁式电压互感器；
- (2) 电压互感器的选择，应符合现行国家标准的有关要求；
- (3) 在满足二次电压和负荷要求的条件下，电压互感器接线宜简单。当需要零序电压时，宜采用三台单相三绕组电压互感器。

### 19.1.8 电流互感器和电压互感器的变比与准确度等级要求

保护与计量（测量）用电流互感器和电压互感器的变比与准确度等级应符合现行国家标准的有关要求。

### 19.1.9 隔离开关的选择原则

- (1) 电气设备允许最高工作电压不得低于该回路的最高运行电压；
- (2) 额定电流不得低于所在回路各种可能运行方式下的持续工作电流。

### 19.1.10 避雷器的选择原则

避雷器的选择应符合现行国家标准的有关要求。

## 19.2 低压电器选择

低压电器的选择，应符合国家现行的有关标准，并应符合下列要求：

- (1) 电器的额定电压应与所在回路标称电压相适应；
- (2) 电器的额定电流不应小于所在回路的计算电流；
- (3) 电器的额定频率应与所在回路的频率相适应；
- (4) 电器应适应所在场所的环境条件；
- (5) 电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定的要求；
- (6) 用于断开短路电流的电器，应满足短路条件下的通断能力。

## 19.3 主要电气设备和材料的选型

序号	设备名称	选型原则	备 注
1	35 kV 开关柜	成套 KYN61-40.5 中置式开关柜，配固封式真空断路器	设微机综合保护装置
2	10 kV 开关柜	成套 KYN28A-12 中置式开关柜，配固封式真空断路器	设微机综合保护装置
3	380V 开关柜	抽屉式开关柜	配电动机保护器及抗晃电装置
		动力箱 XL-21	
4	35/10.5kV 变压器	油浸式有载调压变压器，1 级能效	
5	10/0.4kV 变压器	干式变压器，1 级能效	
6	母线桥	空气绝缘型母线桥	
7	微机监控系统		
8	直流屏		免维护铅酸蓄电池
9	UPS		免维护铅酸蓄电池
10	EPS		免维护铅酸蓄电池
11	10 kV 无功补偿		
12	10 kV 变频器		
13	10 kV 软启动柜	固态	
14	照明箱	PZ30	变电所
		三防型、户外式，不低于 IP65，立柱或挂墙安装	用于非危险区
		防爆型，复合型，户外式，不低于 IP65，立柱或挂墙安装	用于气体爆炸危险区环境
15	电力电缆	ZC-YJV、ZC-YJV <sub>22</sub> 、ZC-BPYJVP	
16	绝缘导线	BV-0.5	



序号	设备名称	选型原则	备 注
17	控制电缆	ZC-KYJVP、ZC-KYJVP <sub>22</sub>	
18	计算机电缆	ZC-DJYPVP	
19	现场控制设备 (包括操作按钮箱、开关箱、成套控制箱)	防爆型, 铸铝合金, 户外式, 不低于 IP65, 立柱或挂墙安装	用于气体爆炸危险区
		三防型、工程塑料, 不低于 IP65, 立柱或挂墙安装	用于非危险区
20	检修电源箱	防爆型, 铸铝合金, 户外式, 不低于 IP65, 立柱或挂墙安装	用于气体爆炸危险区
		三防型、工程塑料, 不低于 IP65, 立柱或挂墙安装	用于非危险区

## 20. 电气设备代号及编号

### 20.1 电气设备代号表

代号	说明	代号	说明	代号	说明
TM	变压器	UPS	不间断电源	EPS	应急电源
AP	动力箱	AL	照明箱	AH	高压开关柜
AA	低压开关柜	AJ	插座电源箱	AQ	检修电源箱
LPB	现场操作箱	RQ	高压软启动器柜	VF	变频器柜
AD	直流屏	QF	手力启动器	QS	负荷开关
AF	风机配电箱	AR	分析化验插座箱	AK	空调配电箱
AFC	风机集控箱	AO-XX	成套电控柜/箱	JX	变压器端子箱
HA	现场电铃	GR	高压电容器柜	AX	端子转接柜
AC	通讯管理机	JK	后台	ALE	应急照明箱
AB	断路器箱	ATS	双电源切换箱	CJ	插接装置

### 20.2 变压器编号

编号: A/XTMB, 如 310/10TM1

其中: A —— 变电所编号

X —— 变压器电压等级

TM —— 变压器代号

B —— 顺号

### 20.3 开关柜编号



### 20.3.1 35kV 开关柜

编号：A/BHHC

其中：A——变配电所编号，如 310/1HH1

B——母线段号

HH——开关柜代号

C——开关柜顺序号

### 20.3.2 10kV 开关柜

编号：A/BAHC

其中：A——变配电所编号，如 310/1AH1

B——母线段号

AH——开关柜代号

C——开关柜顺序号

### 20.3.3 0.38kV 开关柜

编号：A/NAAC，如 310/1AA1

其中：A——变电所编号

AA——开关柜代号

N-母线段，如 1、2 段

C——开关柜顺序号

## 20.4 一般电气箱、柜、盘等编号

编号：A/BC，如 310/AL1

其中：A——主项编号

B——电气箱、柜、盘等的代号，如 AL、AQ、AP、AJ 等

C——顺序号

## 20.5 电缆编号

### 20.5.1 动力编号：A-BC

其中：A——用电设备位号

B——电缆代号：动力电缆 WP

C —— 顺序号，主电机为缺省，主电机加热器电源或变频电机冷却风机  
为 1、2.....依次向后顺延

## 20.5.2 控制电缆编号

### A-BC

其中：A ——用电设备位号

B ——电缆代号：控制电缆 WC

C —— 顺序号

C：电气至现场操作箱控制电缆

C1：电气至自控的状态信号（运行、故障、手自动、阀位信号）

C2：自控至电气的起/停控制信号（开停，阀开关）

C3：电气至自控的模拟量信号（包括现场电气成套设备电流信号，速度反馈）

C4：自控至电气的模拟量信号（调速信号）

C5：现场端子箱进中控（带式输送机现场接线箱，所有拉绳跑偏信号，撕裂  
开关、速度开关信号，均集中到此接线箱，统一送至 PLC）

C6：现场操作箱至现场端子箱

C7：SIS 停电机

C8：频率信号

C11：至设备本体限位开关

## 20.6 照明线路编号

### A-B

其中：A ——照明箱编号

B ——回路编号

## 21. 低压配电单元分配及低压元器件选择

21.1 低压开关柜柜型选抽屉式开关柜（例如 MNS），柜体外形尺寸（宽×高×深）建议  
按如下要求（单位 mm）：

进线柜 800（1000）×2200×1000

母联柜 800（1000）×2200×1000

软启动器柜 600×2200×1000

配电柜 MCC 柜 600 (800) ×2200×1000

21.2 其他低压动力箱采用 XL21 或改型, 箱体外形尺寸 (宽×高×深) 建议为  
(单位 mm): 800×1600×600 或依据手册中动力箱尺寸。

21.3 低压抽屉模数选择:

(1) 低压电动机回路:

30kW 及以下电动机回路采用 200mm 高抽屉;

30kW 以上、55kW 及以下电动机回路采用 400mm 高抽屉;

75kW 及以上电动机回路采用 600mm 高固定间隔;

注意: 对于屏蔽泵电机, 应根据实际额定电流选择合适模数。

(2) 低压馈电回路

壳架电流 63A 及以下回路采用 200mm 高 1/2 抽屉 (在小回路数量多时采用);

壳架电流 63A 以上、160A 及以下回路采用 200mm 高抽屉;

壳架电流 160A 以上、400A 及以下回路采用 400mm 高抽屉;

壳架电流 400A 以上、630A 及以下回路采用 600mm 高固定间隔;

壳架电流 800A 及以上回路采用框架断路器;

21.4 低压元器件规格选择:

(1) 除软起动器回路和变频器回路外, 电动机回路元器件一般按塑壳断路器 (电动机保护型)、接触器、电动机保护器配置。

## 22. 电气专业设计文件分类代号

090 设计文件目录

090A 设计说明书

090B1 电气设备表

090B2 电气材料表

090B3 管道综合材料表

090C 电缆表

090D 动力配电平面图; 暖通风机配电平面图、配电系统图、电路图; 分析室  
类设备配电平面、插座箱系统图; 操作箱一览表; 操作箱接线图;

090E 电缆桥架平面图; 电缆沟、电缆隧道平剖图; 防火封堵平、剖面图;

090F 照明系统图; 照明平面布置图;

090G 防雷接地平面图; 防直击雷保护布置图; 屋外接地装置布置图; 屋内接

地装置布置图；建筑防雷布置图；等电位地网布置图；防静电接地；

090H 爆炸危险区域划分图；

090J 安装图：各类安装详图；

090L 10~110kV 配电装置类：XX 系统配置图；XX 变电所平剖图；

090M 400V 配电装置类：低压配电系统图；低压配电柜正面布置图；动力配电箱系统图；检修电源箱系统图；XX 变电所平剖图；

090P 直流系统图；EPS、UPS、柴油发电机类的相关图纸；

090Q 中控室类的设备：屏位布置图（包括控制室、计算机室、继电器小室）；公用控制信号回路图；公用测控柜柜面布置图；电能表柜柜面布置图；电量采集柜柜面布置图；故障滤波器柜面布置图；电压并列柜柜面布置图；公用测控柜原理图；电量采集柜原理图；故障滤波器柜原理图；电压并列柜原理图；公用测控柜端子排图；电能表柜端子排图；电量采集柜端子排图；故障滤波器柜端子排图；电压并列柜端子排图；

090T 10~110kV 配电装置二次部分图纸；XX 进线柜控制电路图；母线电压互感器柜控制电路图；XX 变压器柜控制电路图；XX 电动机柜控制电路图；XX 电容器柜控制电路图；消弧线圈控制原理、柜面布置等图（当采用时）；各开关柜 端子排图；开关柜内小母线布置图；

090U 400V 配电装置二次部分图纸；进线、母联电路图；馈线回路电路图；各电动机电路图；端子转接柜接线图；

090V 发电机部分：发电机回路控制电路图；发电机励磁系统相关图；发电机同期系统相关图；发电机保护系统相关图；

090W DCS、PLC 系统相关的图纸；

090X 预留；

090Y 预留；

090Z 预留；

## 主要图形符号统一规定

序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号	序号	名称	图形符号
柜、箱、屏、台			开关、插座			灯 具		
1	高压配电柜		25	单联单控明开关		49	普通单管荧光灯	
2	低压配电柜		26	双联单控明开关		50	普通双管荧光灯	
3	直流屏		27	双联单控暗开关		51	应急单管荧光灯	
4	动力配电柜(箱、屏)		28	单联单控暗开关		52	应急双管荧光灯	
5	成套配电柜(箱、屏)		29	双联单控暗开关		53	格栅型单管荧光灯	
6	照明配电箱(明装)		30	三联单控暗开关		54	格栅型双管荧光灯	
7	照明配电箱(暗装)		31	风扇调速开关		55	嵌入式方格栅荧光灯	
8	检修电源箱		32	双控开关		56	吸顶灯	
9	现场按钮操作箱		33	二、三相暗插座		57	弯灯/立杆灯	
10	现场按钮操作箱(防腐)		34	单相空调插座		58	工厂灯	
11	现场按钮操作箱(防爆)		35	三相空调插座		59	壁灯	
12	断路器箱		36			60	应急标志灯(向右)	
起动及控制设备			其 他			61	应急标志灯(向左)	
13	电机起动器		37	向上配线		62	应急标志灯(向左向右)	
14	电机起动器(防爆)		38	向下配线		63	应急标志灯(安全出口)	
15	防爆断路器		39	由上引来		64		
16			40	由下引来		65		
17			41	避雷带		66		
18			42	接地线		67		
19			43	桥架		68		
20			44	桥架引上/引下		69		
21			45	接地端子板		70		
22			46	吊扇		71		
23			47	软电缆或软导线		72		
24			48			73		

## 23.设计深度规定

执行《化工工厂施工图文件内容深度规定》(HG/T20688-2000)

封闭建筑物应编制照明和防雷计算书。

本规定与国家规范不一致时以国家规范为准。

## 24.HSE 规定

### 24.1 HSE 相关法律、法规、规章

#### 24.1.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号,根据中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号第一次修订,根据中华人民共和国主席令〔2014〕

第 13 号第二次修订，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号第三次修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2011〕第 52 号，根据国家主席令〔2016〕第 48 号第一次修订，根据国家主席令〔2017〕第 81 号第二次修订，根据国家主席令〔2018〕第 24 号第三次修订）

《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔1998〕第 4 号，根据中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号第一次修订，根据中华人民共和国主席令〔2019〕第 29 号第二次修订，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第 81 号第三次修订）《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）

#### 24.1.2 规章

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号修订）

《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号、国务院令第 638 号第一次修订、国务院令第 653 号第二次修订）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令 2011 第 40 号，第 79 号修改）

《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 2011 第 45 号，第 79 号修改）

《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第 28 号 2005）

#### 24.1.3 HSE 规定的内容

项目执行的 HSE 规定，其内容除应含法律、行政法规、规章、强制执行的标准规范（包括强条）中的规定和要求外、还应包括地方性法规（民族自治法规及经济特区法规）的相关规定，以及非强制性国家、行业标准以及企业的标准规定。对非强制性国家、行业标准以及企业的标准规定，应以最严格的安全条款执行。