

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 136 – 2023

# 工业建筑供配电设施工程技术规程

Technical specification for power supply and distribution facilities  
of industrial buildings

2023-11-15 发布

2024-02-15 实施

深圳市住房和建设局  
深圳市工业和信息化局

联合发布

深圳市工程建设地方标准

工业建筑供配电设施工程技术规程

Technical specification for power supply and distribution facilities  
of industrial buildings

**SJG 136 – 2023**

2023 深 圳

## 前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布 2021 年深圳市工程建设标准制订修订计划项目（第一批）的通知》的要求，本编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，结合深圳市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程主要技术内容是：1.总则；2.术语和定义；3.基本规定；4.电气设计；5.电气设备选型；6.电能质量；7.电能计量装置；8.需求响应终端装置；9.继电保护；10.通信；11.智能化；12.电缆选型及敷设；13.公用开关站和配电站的布置；14.防雷和接地；15.对相关专业的要求；16.施工验收。

本规程由深圳市住房和建设局、深圳市工业和信息化局联合批准发布，由深圳市工业和信息化局业务归口并组织深圳供电局有限公司等编制单位负责技术内容的解释。本规程在执行过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送深圳供电局有限公司（地址：深圳市罗湖区深南东路 4020 号电力调度通信大厦，邮编：518022），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳供电局有限公司

本标准参编单位：深圳市华睿丰盛投资合伙企业

深圳新能电力开发设计院有限公司

深圳供电规划设计院有限公司

深圳市威彦达电力工程监理有限公司

本标准主要起草人员：马楠 邓浩 马彬 李健 吴夕发

康文韬 李小飞 陈昆 慈海 尚龙龙

杨文峰 胡冉 程卓 钟聪 张之涵

耿博 杨祥勇 黄福全 周建勇 龚立宽

曾伟东 肖俊阳 周坤 刘传超 杜柏村

钟万芳 张雪峰 杨智 钟强 欧莉玲

张琪 刘伟 林鹏 邓安萍 莫小凤

刘峰 姚淼 龚武良 罗裕标 申龙云

宋光华 朱杰航 李焕焕 甘杰豪 于嘉敏

杜军顺 戴富明 江文韬 潘志坤 李军

陈俭 盛宴 马玥 谢华明 欧益盛

本标准主要审查人员：任财龙 梁瑾 邵建华 汪国灿 倪国民

程祝安 张志聪

本标准主要指导人员：宋延 李伟雄

# 目 次

1	总则	1
2	术语和定义	2
3	基本规定	4
4	电气设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	电气主接线	5
4.3	中性点接地方式及短路电流	6
4.4	变压器	6
4.5	站用电源	7
4.6	操作电源	7
4.7	自备应急电源	7
5	电气设备选型	9
5.1	一般规定	9
5.2	配电变压器	9
5.3	中压开关柜	10
5.4	低压设备	11
5.5	低压电器	12
6	电能质量	13
6.1	一般规定	13
6.2	电能质量指标	13
6.3	无功补偿	14
6.4	电能质量监测与治理	14
7	电能计量装置	15
7.1	一般规定	15
7.2	计量间设置原则	15
7.3	电能计量装置的选型与配置	16
7.4	电能计量箱及电能计量柜	18
7.5	电能数据采集	19
8	需求响应终端装置	20
8.1	一般规定	20
8.2	数据采集	20
8.3	在线互动	20
8.4	数据分析	20
8.5	控制策略	20
8.6	性能指标	20
9	继电保护	22
9.1	一般规定	22

9.2	保护配置	22
10	通信	23
10.1	一般规定	23
10.2	数据采集及传输	23
10.3	二次安全防护	23
10.4	通信设备	23
10.5	通信光缆	23
11	智能化	25
11.1	一般规定	25
11.2	智能配电站	25
11.3	智能低压配电网	25
11.4	配电业务网络安全	25
12	电缆选型及敷设	27
12.1	一般规定	27
12.2	电缆选型	27
12.3	电缆敷设	28
13	公用开关站和配电站的布置	30
13.1	一般规定	30
13.2	公用开关站	30
13.3	配电站	30
14	防雷和接地	32
14.1	一般规定	32
14.2	防雷	32
14.3	接地	32
15	对相关专业的要求	34
15.1	一般规定	34
15.2	公用开关站和配电站的要求	34
15.3	设备运输	34
15.4	消防和照明	34
15.5	通风	35
16	施工验收	37
16.1	施工	37
16.2	验收组织和程序	37
16.3	验收要求	38
附录 A:	计量间平面布置图	40
附录 B:	计量接线图	42
附录 C:	电能计量箱设备布置图	45
附录 D:	电能计量柜设备布置图	57
附录 E:	电能数据采集典型方案	63
附录 F:	电气设备、通信、电缆及智能化验收及评定表格	64
	本标准用词说明	76
	引用标准名录	77

# Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Definition	2
3	Basic Requirements	4
4	Electrical Design	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Main Electric Connection Schemes	5
4.3	Neutral Point Grounding Mode and Short-cut Current	6
4.4	Transformer	6
4.5	Station Power Supply	7
4.6	Operation Power Supply	7
4.7	Self-prepared Emergency Power Sources	7
5	Selection of Electrical Equipments	9
5.1	General Requirements	9
5.2	Distribution Transformer	9
5.3	Medium Voltage Switchgear	10
5.4	Low Voltage Equipments	11
5.5	Low Voltage Apparatus	12
6	Power Quality	13
6.1	General Requirements	13
6.2	Power Quality Index	13
6.3	Reactive Power Compensation	14
6.4	Power Quality Monitoring and Governance	14
7	Electric Energy Metering Device	15
7.1	General Requirements	15
7.2	Setting Principle of Energy Metering Room	15
7.3	Selection and Configuration of Electric Energy Metering Device	16
7.4	Electric Energy Metering Cabinet and Electric Energy Metering Cubicle	18
7.5	Electric Energy Data Acquire	19
8	Demand Response Terminal Device	20
8.1	General Requirements	20
8.2	Data Acquisition	20
8.3	Online Interaction	20
8.4	Data Analysis	20
8.5	Control Strategy	20
8.6	Performance Index	20
9	Relay Protection	22
9.1	General Requirements	22
9.2	Protection Configuration	22

10	Communication . . . . .	23
10.1	General Requirements . . . . .	23
10.2	Data Acquisition and Transmission . . . . .	23
10.3	Safety Protection of Secondary System . . . . .	23
10.4	Communication Equipments . . . . .	23
10.5	Communication Optical Cable . . . . .	23
11	Intelligence . . . . .	25
11.1	General Requirements . . . . .	25
11.2	Intelligent Distribution Station . . . . .	25
11.3	Intelligent Low-voltage Distribution Network . . . . .	25
11.4	Network Security of Power Distribution Service . . . . .	25
12	Selection of Cable and Routing . . . . .	27
12.1	General Requirements . . . . .	27
12.2	Selection of Cable Type . . . . .	27
12.3	Cable Routing . . . . .	28
13	Layout of Switching Station and Distribution Substation . . . . .	30
13.1	General Requirements . . . . .	30
13.2	Switching Station . . . . .	30
13.3	Distribution Substation . . . . .	30
14	Lightning Protection and Earth . . . . .	32
14.1	General Requirements . . . . .	32
14.2	Lightning Protection . . . . .	32
14.3	Earth . . . . .	32
15	Requirements for Relevant Disciplines . . . . .	34
15.1	General Requirements . . . . .	34
15.2	Requirements for Public Switchyard and Distribution Station . . . . .	34
15.3	Equipment Transportation . . . . .	34
15.4	Fire Fighting and Lighting . . . . .	34
15.5	Improve Air Circulation . . . . .	35
16	Construction and Acceptance . . . . .	37
16.1	Construction . . . . .	37
16.2	Organization and Procedure of Acceptance . . . . .	37
16.3	Acceptance Requirement . . . . .	38
	Appendix A: Arrangement Plan of Electric Energy Metering Room . . . . .	40
	Appendix B: Wiring Diagram of Electric Energy Metering . . . . .	42
	Appendix C: Plot Plan of Electric Energy Metering Cabine . . . . .	45
	Appendix D: Plot Plan of Electric Energy Metering Cubicle . . . . .	57
	Appendix E: Electric Energy Data Acquire Typical Schemes . . . . .	63
	Appendix F: Acceptance and Evaluation Forms for Electrical Equipment, Communication, Cable and Intelligence . . . . .	64
	Explanation of Wording in This Standard . . . . .	76
	List of Quoted Standards . . . . .	77



# 1 总 则

**1.0.1** 本规程规定了深圳市工业园区内工业建筑的 20kV 及以下供配电设施规划、设计、建设和验收的基本原则和技术要求。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建和改建的深圳市工业园区内工业建筑的 20kV 及以下供配电电力设施规划、设计、建设和验收。

**1.0.3** 深圳市工业园区内工业建筑供配电设施工程技术除应满足本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和定义

### 2.0.1 工业园区 industrial park

能满足工业生产和科学试验需要的、实施围合封闭式管理的建筑群体及相关区域，为众多企业提供基础设施和公共服务的产业集聚区。

### 2.0.2 工业建筑 industrial buildings

以工业性生产为主要使用功能的建筑。

### 2.0.3 智慧用电 smart power

综合运用通信、测量、自动控制及能效管理等先进技术，通过搭建智慧用电综合管控服务平台，开展用电信息采集、配电自动化、分布式电源与储能、智能楼宇、智能家居和可视化管理建设，开展能源优化配置、能效诊断分析、能源梯级利用和综合管控服务，引导用户参与需求响应，实现供电优质可靠、能效优化管理、服务智慧互动。

### 2.0.4 供电方式 scheme of electric power supply

指供电企业向申请用电的电力用户提供的电源特性、类型及其管理关系的统称。

### 2.0.5 供电方案 power supply scheme

指供电企业根据客户的用电需求，制定并与客户协商确定的电力供应具体实施方案。供电方案是客户受电工程规划立项以及设计、施工建设的依据。供电方案内容包括供电电压等级、电源接入方式、配电房设置、变压器配置、计量及计价方式，功率因数考核标准、投资分界、客户自备应急电源、业扩收费项目和收费标准等内容。

### 2.0.6 开关站 switching station

指 20kV、10kV 配电网中设有母线及其进出线设备、接受并分配电力、能开断负荷电流或短路电流的配电设施。分为公用开关站、专用开关站，公用开关站由供电部门管理，公用开关站有户外开关站和户内开关站两种型式。

### 2.0.7 配电站 distribution substation

指 20kV 及以下交流电源经电力变压器变压后对用电设备供电的配电设施。简称“配电站”。

### 2.0.8 配电变压器 distribution transformer

与电网直接联系的电力用户端受电变压器。简称“配电变压器”。

### 2.0.9 需求响应终端 demand response terminal

与用电系统或设备双向通信，实现数据采集、数据存储及控制信息发送等功能，并能够与需求响应服务系统（聚合系统）进行信息交互的设备。

### 2.0.10 非电保安措施 non-electrical security measure

为保证安全，用户所采取的非电性质的应急手段和方法。

### 2.0.11 谐波源 harmonic source

向公用电网注入谐波电流或在公用电网中产生谐波电压的电气设备。

### 2.0.12 总谐波畸变率 total harmonic distortion

周期性交流量中的谐波含量的方均根值与其基波分量的方均根值之比（用百分数表示）。

### 2.0.13 数字式测控保护装置 digital measuring and controlling protection device

是集测控功能和保护功能于一体的微机自动装置。

#### **2.0.14 数字式综合自动化系统 digital integrated automation system**

是利用现代微型计算机和通信技术等，实现电力系统测量、保护、控制、监视、通信、事件记录、故障录波等功能的自动装置，是电力系统综合自动化的组成部分。

#### **2.0.15 电能质量 power quality**

供应到电力用户受电端的电能品质的优劣程度。通常以电压允许偏差、电压允许波动和闪变、电压正弦波形畸变率、三相电压不平衡度、频率允许偏差等指标来衡量。

#### **2.0.16 大容量非线性负荷 large capacity nonlinear load**

泛指接入电力系统的容量在 4000kVA 及以上的电弧炉、轧钢、地铁、电气化铁路、整流设备等具有波动性、冲击性、不对称性、非线性的负荷。

#### **2.0.17 小电阻接地系统 low resistance grounding system**

系统中最少有一根导线或一点经过低电阻接地。

#### **2.0.18 保安负荷 protective load**

用于保障用电场所人身与财产安全所需的电力负荷。

#### **2.0.19 工业园区电力需求侧管理系统 power demand side management system of industrial park**

一般由电力需求侧资源层、数据采集层、数据集中层、主站层及连接各层的通信网络构成，具有数据监测、采集、分析、控制、管理等功能，用于支撑工业园区开展能效管理、需求响应等业务的信息系统。

### 3 基本规定

- 3.0.1** 工业园区供配电设施工程应按照“安全、可靠、绿色、高效”的智慧用电要求开展规划、设计、建设和验收。
- 3.0.2** 工业园区供配电规划应以区域性用地规划为基础，与国民经济和社会发展规划、城市总体规划、土地利用规划、控制性详细规划、电力设施布局规划等相协调、衔接，满足园区远景用电负荷及发展需求。
- 3.0.3** 工业园区供配电应合理规划变电站、开关站、配电站点及线路走廊用地，电力设施布局及走廊规划应纳入城市市政设施及管网规划。当园区原有开关站、配电站设备安装位置不满足改造扩建的要求时，园区应提供新的符合规范的开关站、配电站。
- 3.0.4** 工业园区供配电建设应坚持面向供电可靠性、用电安全性的原则。
- 3.0.5** 工业园区供配电应具有必备的容量裕度、适当的负荷转移能力、一定的自愈能力和应急处理能力。
- 3.0.6** 工业园区供电系统应考虑适应分布式电源、电动汽车、储能装置等新型负荷以及新能源、新技术和新应用的接入及发展需求，宜因地制宜开展综合能源规划建设。
- 3.0.7** 工业园区供配电规划建设应考虑配电自动化、配电网通信系统、用电信息采集系统等智能化建设要求，统筹考虑园区配电设施智慧运维要求。
- 3.0.8** 工业园区电力用户应根据需要装设自备应急电源和非电性质的应急措施。
- 3.0.9** 工业园区电力用户的自备应急电源、非电性质的应急措施、谐波治理措施应与受电工程同步设计、同步建设、同步投运、同步管理。
- 3.0.10** 工业园区规划建设在规划、立项或可行性研究阶段应进行供电方案研究和确定。工业园区的供电系统规划方案和公用开关站、配电站布局应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053、《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024及现行行业标准《35kV及以下电力用户变电所建设规范》DL/T 5725的有关规定。

## 4 电气设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 用电负荷分级及供电要求应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024 的有关规定。

4.1.2 电源及供配电系统应符合下列规定：

1 电源及供配电系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 第 4 章的有关规定；

2 按批准的供电方案确定，供电方式可分为单电源供电、双重电源供电及多电源供电；

3 对一个电力用户在同一地界内宜设置一个受电点（公用开关站、配电站）。大型、特大型企业以及重要电力用户，可根据电力用户的用电容量及对可靠性的要求设置若干个受电点（公用开关站）；双电源电力用户的受电点应设置在同一公用开关站、配电站内；

4 双重电源、多电源的备用电源投入方式（自动、手动）应按批准的供电方案确定；

5 重要电力用户重要供电电源及自备应急电源配置应符合现行国家标准《电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/T 29328 的有关规定。

4.1.3 电压等级选择应符合现行国家标准《标准电压》GB/T 156 的有关规定。中压配电网可选用 10kV 和 20kV 的电压等级；低压配电网可选用 220V/380V 的电压等级。

4.1.4 工业建筑的负荷计算应包括一级、二级、三级负荷容量、季节性负荷、有功功率、无功功率、视在功率、无功补偿等，并应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 3 章 3.5 的有关规定。

4.1.5 重要电力用户配电站的安全防范系统的配置应符合现行国家标准《国家电气设备安全技术规范》GB 19517、《电力安全设施配置技术规范 第 1 部分：变电站》GB/T 36291.1 以及行业标准《电力设施治安风险等级和安全防护要求》GA 1089 的有关规定。其他电力用户可根据需要设置安全技术防范系统。

### 4.2 电气主接线

4.2.1 开关站、配电站的 20kV、10kV 及 0.4kV 母线宜采用单母线或单母线分段接线形式。母线设计应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 第 3 章 3.2、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 4 章 4.4 和第 13 章 13.7 的有关规定。

4.2.2 电气主接线应根据供电方案规定的供电条件、用电负荷的容量、性质、分布以及电能计量、继电保护、运行维修的要求确定。电气主接线应综合考虑开关站、配电站远期进出线回数、应急电源接入、新基建及新能源（分布式能源）及电缆旁路作业的需求合理确定开关柜的数量，并应做到简单可靠、经济合理。

4.2.3 20kV、10kV 电气主接线应符合下列规定：

1 公用开关站 20kV、10kV 应采用单母线接线；

2 配电站 20kV、10kV 应采用单母线接线或单母线分段接线；

3 环网节点采用单母线接线时，20kV、10kV 每段母线所带负荷宜控制在 2MW 以内；开关站节点采用单母线分段接线时，10kV 供电每段母线所带负荷宜控制在 6MW 以内，20kV 供电每

段母线所带负荷宜控制在 12MW 以内。

**4.2.4** 电力用户配电站 20kV、10kV 电源进线、母联和配变开关均应采用断路器，并应具备可靠的故障隔离功能。

**4.2.5** 市电单路电源的供电应符合下列规定：

- 1 配电站装设 1 台变压器时，20kV、10kV 侧宜采用单母线接线，低压侧宜采用单母线接线；
- 2 配电站装设 2 台及以上的变压器时，20kV、10kV 侧宜采用单母线接线，低压侧应采用单母线分段接线。

### 4.3 中性点接地方式及短路电流

**4.3.1** 中压配电网中性点的接地方式应符合下列规定：

- 1 20kV、10kV 配电网应采用小电阻接地方式；
- 2 中性点接地电阻应优先选用 10Ω、16Ω 两个阻值，应配有智能湿度控制器；
- 3 新建变电站接地变不应兼作站用变。

**4.3.2** 低压配电网中性点的接地方式应符合下列规定：

1 380V/220V 低压配电网宜采用直接接地系统，同一建筑内宜采用同一种接地型式；直接接地系统可采用 TN、TT 等接地型式；重要场所的安全负荷，可采用 IT 接地型式。

2 低压配电系统的接地型式应结合低压用户用电特性、环境条件和特殊要求等进行选择，并应按照现行国家标准《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB 13955 的有关规定装设剩余电流保护装置；

3 光伏、充电桩、储能设备等装置接入低压配网时应满足低压配网系统的接地型式，并应采取防止接地故障引发的火灾及电击事故。

**4.3.3** 20kV、10kV 配电网的短路电流不应超过 20kA。

### 4.4 变 压 器

**4.4.1** 变压器的台数应根据负荷特点和经济运行情况确定，变压器的长期工作负载率不宜大于 85%。当符合下列条件之一时，宜装设两台及以上变压器。

- 1 具有一级或二级负荷；
- 2 季节性负荷变化较大；
- 3 集中负荷较大。

**4.4.2** 动力和照明宜共用变压器。当属于下列情况之一时，应设专用变压器：

1 当照明负荷较大或动力和照明采用共用变压器严重影响照明质量及光源寿命时，应设照明专用变压器；

- 2 季节性负荷容量较大或冲击性负荷较大，严重影响电能质量时，应设冲击负荷专用变压器；
- 3 单台单相负荷较大时，应设单相变压器；
- 4 出于功能需要的某些特殊设备，应设专用变压器；
- 5 采用无中性线的交流三相中性点不接地系统（IT 系统）时，应设照明专用变压器；
- 6 采用 660（690）V 交流三相配电系统时，应设照明专用变压器。

**4.4.3** 在多尘或有腐蚀性气体严重影响变压器安全运行的场所，应选用全封闭型或防腐型的变压器，也可采取防尘或防腐措施。

**4.4.4** 设置在超高层建筑避难层、设备层的配电站，变压器容量不宜大于 1250kVA。当采用单相变压器组成三相变压器时，单相变压器容量不大于 800kVA 时可不设专用运输通道。

## 4.5 站用电源

### 4.5.1 站用电源应符合下列规定：

- 1 配电站、开关站的站用电源宜从就近的配电变压器的 220/380V 侧母线引进；
- 2 距配电变压器较远的配电站、开关站，宜设站用变压器；
- 3 重要或规模较大的配电站、开关站宜设站用变压器，并宜设两回路站用电源；
- 4 当采用两回路站用电源时，宜装设备用电源自动投入装置。

### 4.5.2 大中型配电站、开关站宜设检修电源。

## 4.6 操作电源

4.6.1 供重要电力用户或规模较大的配电站、开关站应采用直流 220V、110V、48V 或 24V 免维护蓄电池组作为储能、合/分闸操作电源，不应采用硅整流电容储能作为配电站的操作电源。

4.6.2 当小型配电站、开关站采用弹簧储能交流操作机构且无低电压保护时，宜采用电压互感器作为合、分闸操作电源；当有低电压保护时，宜采用电压互感器作为合闸操作电源、在线不停电电源（UPS）作为分闸操作电源；也可采用在线式不停电电源（UPS）作为合、分闸操作电源。

4.6.3 采用蓄电池作为操作电源时，蓄电池组的容量应符合下列规定：

1 在全站事故停电的情况下，有人值班时蓄电池组应为一小时的放电容量，无人值班时蓄电池组应为两小时的放电容量；

2 蓄电池组的容量应为事故放电末期最大冲击负荷容量；

3 小容量蓄电池装置中，蓄电池容量应满足分闸、信号和继电保护的要求。

4.6.4 配电站、开关站的直流系统母线，宜采用单母线或分段单母线的接线；采用分段单母线时，蓄电池应能切换至任一母线。

4.6.5 采用交流操作时，供操作、控制、保护、信号等电源可引自电压互感器；电压互感器应装在进线断路器之前。

## 4.7 自备应急电源

4.7.1 自备应急电源的配置应符合下列规定：

1 自备应急电源的配置容量应达到重要电力用户保安负荷的 120%；

2 自备应急电源的启动时间应满足安全要求；

3 应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。

4.7.2 应急电源可由下列设备提供。其中，自备应急电源可由自备发电机提供；需要不间断供电的小容量重要负荷的自备应急电源可由 UPS 提供；需要不间断供电的大容量重要负荷的自备应急电源可由 EPS 或 D-UPS 来提供。

1 独立于正常电源的发电机组；

2 不间断供电电源（UPS、D-UPS）；

3 集中供电式应急电源（EPS）；

4 蓄电池；

5 干电池；

6 其它新型自备应急电源设备；

7 移动式发电机电源设备。

4.7.3 自备应急电源的选择应符合下列规定：

- 1 允许中断供电时间为 15s 以上的供电可选用快速自启动的发电机组；
  - 2 自投装置的动作时间满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源的专用馈电线路；
  - 3 允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置、蓄电池机械储能电机型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。
- 4.7.4** 应急电源工作的时间应按电力用户生产技术上要求的允许时间确定。
- 4.7.5** 自备应急电源应当与电网之间应可靠闭锁，并应采取下列安全措施：
- 1 正常供电电源和自备应急电源的切换装置应与正常供电设备安装于同一配电室内；
  - 2 自备应急电源与电网的切换方式应为“先断后通”，且应设电气机械联锁。
- 4.7.6** 自备应急电源的自启动应符合现行国家标准《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/Z 29328、《供配电系统设计规范》GB 50052、《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024 的有关规定。
- 4.7.7** 自备应急电源与电网电源之间应装设防止向电网倒送电的电气装置，并应满足下列要求之一：
- 1 装置应装设有明显断开点的双投四隔离开关；
  - 2 装置应装设双投四极带零位的自动转换负隔离开关；
  - 3 装置应装设带控制器的四极双断路器；
  - 4 装置应设置电气及机械联锁。
- 4.7.8** 重要电力用户的应急电源配置应符合现行国家标准《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/Z 29328 的有关规定，并应具备非电性质的应急措施。变压器 0.4kV 侧应具备外部应急电源的接入条件。重要电力用户应预留移动应急电源装置（含发电车、移动式储能车等）的电源接入口，并应采取防止倒送电的措施。移动应急电源装置接入口应符合下列规定：
- 1 移动应急电源装置接入断路器的容量不应小于变压器二次侧断路器容量的 50%；
  - 2 移动应急电源装置接入断路器的容量不应小于电力用户签订的接入发电车、移动式储能车等设备的容量。

## 5 电气设备选型

### 5.1 一般规定

- 5.1.1** 电气设备的选型应遵循设备全寿命周期管理的理念，坚持安全可靠、经济实用的原则。
- 5.1.2** 电气设备应选用经国家认定的质量监督机构进行型式试验（合格）并通过省级以上行业管理部门鉴定的产品。导体和电器的动热稳定以及电器开断电流应进行短路电流校验。
- 5.1.3** 电气设备应采用运行安全可靠、技术成熟先进、维护方便（免维护或少维护）、操作简单、节能环保型的产品，并应满足智能配电网发展和数字化转型的要求。配电站、开关站布设在楼宇内时应采用无油化电气设备。
- 5.1.4** 电气设备选型应坚持紧凑、环保的原则，并应充分考虑设备的经济运行。设备容量应与负载相匹配。
- 5.1.5** 电气设备应安装在户内，不具备条件的应使用户外全封闭设备，不得新建户外敞开式设备。既有户外敞开式设备应做绝缘化处理，具备条件时应进行更换改造。
- 5.1.6** 电气设备外绝缘应按 e 级及以上设防。
- 5.1.7** 户外电气设备的外观应与周边环境相协调。户外电气设备外壳涂层颜色宜按《漆膜颜色标准样卡》GB 51426-2001 中 71B01 工业灰执行。
- 5.1.8** 中低压开关柜应根据实际需求按就近原则预留回路，并宜满足外部应急电源（保供电）、电动汽车充电、5G、智慧路灯、分布式能源、储能等新基建及新能源接入的需求。

### 5.2 配电变压器

- 5.2.1** 配电变压器的选用应符合现行国家标准《电力变压器 第 1 部分：总则》GB 1094.1、《电力变压器选用导则》GB/T 17468、《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的有关规定。
- 5.2.2** 配电变压器选择应根据建筑物的性质、负荷情况和环境条件确定，并应选用低损耗、低噪声的节能型变压器。
- 5.2.3** 配电变压器宜选用 Dyn11 连接组。
- 5.2.4** 非可燃性液体绝缘变压器应采用免维护、全密封式结构。
- 5.2.5** 10kV 配电变压器应选用低损耗变压器，其空载损耗和负载损耗水平应优于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 中二级能效及以上的低损耗变压器有关规定的取值。
- 5.2.6** 20kV 配电变压器的选用应符合下列规定：
- 1 20kV 配电变压器应选用二级能效及以上低损耗变压器；
  - 2 规划 20kV 供电的区域在过渡阶段高压侧应采用 10/20kV 双电压接入，满足 10kV 电压等级供电；当采用 10kV 电压等级供电时，配电变压器的能效不应低于二级能效规定。
- 5.2.7** 在保证设备利用率的前提下，配电变压器的容量选择宜形成标准序列。其中 100kVA 及以上的配电变压器额定容量值应按表 5.2.7 中的规定取值。

表 5.2.7 100kVA 及以上的配电变压器额定容量值

100 kVA	200 kVA	400 kVA	630 kVA	800 kVA	1250 kVA
*1600 kVA	*2000 kVA	*2500 kVA	—	—	—

注：1 生活配套宿舍及公寓变压器不应使用标注“\*”的容量规格，1250kVA容量规格不推荐使用。

2 容量不宜大于2000kVA，当仅有一台时，不宜大于1250kVA，采用油浸式变压器时不宜大于630kVA。

3 容量大于 2500kVA 时根据实际需求选用。

5.2.8 变压器台数应根据负荷特点和经济运行进行选择，长期工作负载率不宜大于 85%。长期工作负载率大于 85%的既有配电变压器宜结合负荷发展情况进行改造。

5.2.9 工业园区应根据配电站所处环境条件选用干式变压器或油浸式变压器。附设式（楼宇内）配电站宜选择干式、气体绝缘或非可燃性液体绝缘的变压器。独立式配电站内可选用油浸式变压器，并设置专用变压器室。

5.2.10 油浸式变压器应配置采集变压器上层油温、油位、压力等参数的智能监测装置，并应具备遥信、遥测功能。

5.2.11 干式变压器应配置监测变压器绕组和铁芯温度、风机状态（启/停、正常/异常）等参数的智能监测装置，并应具备遥信、遥测功能。智能监测装置应能显示各相绕组的温度值及最热相温度，并应具备故障/高温报警、风机启/停及过载保护、超温跳闸接点、仪表故障自检、温度传感器故障报警等功能。

5.2.12 变压器低压侧出线的选择应符合国家现行有关标准的规定。

### 5.3 中压开关柜

5.3.1 中压开关柜内的电气设备应选用高可靠、小型化、无油化、免维修或少维护、绿色低碳的产品，并应满足拼柜互通、操作手柄通用、二次接口统一的需求。

5.3.2 中压开关柜应具有“五防”功能。电缆侧带电时应能闭锁接地刀闸操作孔，柜内隔室有电时柜门应能保持闭锁。中压开关柜“五防”装置应包括下列内容：

- 1 防止误分、合断路器；
- 2 防止带负荷分、合隔离开关；
- 3 防止带电挂（合）接地线（接地开关）；
- 4 防止带地线送电；
- 5 防止误入带电间隔。

5.3.3 中压开关柜应根据负荷级别及使用环境采用以下列型式：

1 固定式开关柜必须采用全绝缘、全密封单元式开关柜，开关柜防护等级不应低于 IP4X。当绝缘介质为气体和固体时，宜采用成熟环保型开关柜；SF6、干燥空气等环保气体柜气箱防护等级不应低于 IP67，常压空气柜气箱防护等级不应低于 IP65；

2 移开式（中置）开关柜防护等级不应低于 IP4X。

5.3.4 中压开关柜应采用单元式全绝缘全密封型开关柜（环网柜）或移开式开关柜（中置柜）。

5.3.5 中压开关器应选用真空灭弧介质。

5.3.6 中压开关器应选用弹簧或永磁操作机构，并应具有防跳功能。断路器应装设操作次数的计数器。

5.3.7 中压开关柜内电压互感器应通过隔离开关、负荷开关或小车与母线连接。中压断路器柜内母线避雷器不应与母线直接连接。

5.3.8 中压开关柜应装设带电显示器、冷凝除湿装置和接地开关。电源进线柜的电源侧不宜装

设接地开关。

**5.3.9** 中压开关柜应配置配电自动化、保护测控功能和通信接口，并应配置操作机构、辅助接点、电互感器、相电流互感器及零序电流互感器等。中压开关柜宜配置局部放电在线监测装置、电缆头测温装置等运行状态智能监测装置。

**5.3.10** 10kV 开关柜内 10kV 电缆接线端子中心与柜底间距离不宜低于 700mm。20kV 开关柜内 20kV 电缆接线端子中心与柜底间距离不宜低于 900mm。

**5.3.11** 户外中压开关箱应符合下列规定：

1 户外中压开关箱体外壳应采用全绝缘、高强度、耐腐蚀复合材料箱体，外壳防护等级不应低于 IP44，颜色宜与周围环境协调一致；

2 户外中压开关箱体外壳应考虑通风散热、防污秽、防凝露的设计；

3 户外中压开关箱应设置景观围栏，景观围栏的高度应结合户外中压开关箱高度、安装地理位置和周边环境进行设计，围栏应设置 180 度开启的门，围栏高度不宜低于 2.5 米；

4 户外中压开关箱基础宜采用预制式结构；

5 户外中压开关箱应预留水浸、温湿度、烟雾、门状态等配电物联网智能传感器的安装位置，可按工程建设需求配置配电物联网智能传感器。

**5.3.12** 中压开关柜的选型宜按表 5.3.12 的规定确定。

表 5.3.12 中压开关柜的选型

推荐柜体类型	柜体功能类型	备注
移开式（中置）柜	进、出线柜	1250A； 31.5kA /4S
	母联	1250A； 31.5kA /4S
	馈线断路器柜（变压器单元）	630A； 25kA/4S
	PT 及避雷器柜	630A； 25kA/4S
	计量柜	630A； 31.5kA/4S
	过渡柜	630A； 31.5kA/4S
固定式开关柜	PT	—
	D	630A； 20kA/4S
	J	—

注：PT 为电压互感器柜，D 为断路器柜，BC 为保护测控单元（也可采用分布式），J 为计量柜。

## 5.4 低压设备

**5.4.1** 低压成套设备应配置智能化采集、测控装置，应选用带通信接口的智能化产品。户内低压设备外壳防护等级不应低于 IP4X，户外低压设备外壳防护等级不应低于 IP44。

**5.4.2** 低压开关柜的分断能力应根据短路电流计算后确定，且不应小于 30kA。

**5.4.3** 低压配电箱宜采用全绝缘的母线系统，外壳宜采用复合材料或 304 不锈钢板材质箱体，颜色宜与安装环境协调一致。

**5.4.4** 低压开关柜进线、母联等大电流回路应选用框架断路器；低压开关柜出线回路可选用框架断路器、塑壳断路器。低压配电箱进出线回路宜选用塑壳断路器；低压配电箱主开关采用断路器时，宜选用具有隔离功能的断路器。

**5.4.5** 低压开关柜、低压配电箱宜根据现场实际需求配置断路器，可选择低压框架断路器、塑壳断路器与配电物联终端（低压回路测控终端）组合方案或选用一二次融合低压智能断路器方案。选配的方案应具有计量、出线、补偿、通信和综合测控、保护等功能。

**5.4.6** 低压开关柜进线柜、无功补偿柜应装设电涌保护器。低压开关柜、低压配电箱内电涌保护

器配置应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《民用建筑电气设计标准》GB 51348的有关规定。

## 5.5 低 压 电 器

**5.5.1** 低压电器宜选用低功耗、绿色节能产品。低压电器的选型应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 7 章 7.5 的有关规定，并应满足下列要求：

1 低压电器的规格、性能应与配电系统和相应设备相适应；

2 低压电器应适应所在场所的环境条件，对于处在盐雾、湿热等特定环境中的工业建筑，其低压电器应能满足与有关极限环境适应性相对应的国家现行有关标准的规定；

3 低压电器应满足短路条件下的动稳定与热稳定的要求；用于断开短路电流的电器应满足短路条件下的接通和分断能力。

**5.5.2** 低压断路器的分断能力或熔断器式隔离开关的熔丝熔断曲线、壳架电流等性能应根据设计确定。配电变压器低压侧低压进线断路器宜选用具有过载长延时、短路短延时、短路瞬时、接地故障保护功能的设备，其他断路器宜选用具有过载长延时、短路短延时、短路瞬时保护功能的设备，并应符合下列规定：

1 低压进线、母联断路器应具备电气联锁和机械闭锁功能。低压进线断路器不宜设置失压脱扣装置或低压脱扣装置；

2 低压出线应考虑负荷的增长及变化需求，宜适当预留开关数量并提高额定电流的等级；出线回路额定电流的总和宜按不低于 2 倍变压器额定电流配置出线开关；

3 低压断路器宜采用整定值可调的电子式保护。

**5.5.3** 剩余电流动作保护电器的选择应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054、《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB 13955、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

## 6 电能质量

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 电力用户因畸变负荷、冲击性负荷、波动负荷和非对称负荷对公用电网造成污染的，电力用户应采取措施消除。供配电设施建设应按照“谁污染、谁治理”和“同步设计、同步施工、同步投运、同步达标”的原则，在开展项目前期工作时提出监测、治理措施。

**6.1.2** 电力用户非线性用电设备的新（扩）建配电站工程应由具有相应资质的专业机构进行可行性研究。电力用户应委托有相应资质的专业机构编制接入电网的电能质量预测评估报告，并应进行评审。大容量非线性负荷电力用户的新（扩）建配电站工程应按现行行业标准《电力系统电能质量技术管理规定》DL/T 1198 中“第三级评估”的有关规定执行。

**6.1.3** 对具有谐波源的电力用户，其在供电系统中的谐波电压和在供电电源点注入的谐波电流允许限值应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的有关规定。对波动负荷电力用户所产生的电压波动在供电电源点的限值应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326 的有关规定。

### 6.2 电能质量指标

**6.2.1** 电能质量标准应按表 6.2.1 的规定选取。

表 6.2.1 电能质量标准

名称	参照标准
频率偏差	GB/T 15945 电力系统频率偏差
供电电压偏差	GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差
电压波动和闪变	GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
三相电压不平衡	GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
公用电网谐波	GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
公用电网间谐波	GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
电压暂降与短时中断	GB/T 30137 电压暂降与短时中断

**6.2.2** 电网频率应符合现行国家标准《电力系统频率偏差》GB/T 15945 的有关规定。额定频率应为 50 赫兹，频率偏差不应超过 $\pm 0.2$  赫兹。

**6.2.3** 工业建筑供电设施应满足各供电节点满足电压损失及其分配要求。各类电力用户受电电压质量应符合现行国家标准《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1 20kV 及以下三相供电电压偏差应为标称电压的 $\pm 7\%$ ；
- 2 220V 单相供电系统电压偏差应为标称电压的 $+7\%$ 与 $-10\%$ ；

**6.2.4** 电网公共连接点的电压波动和闪变及单个波动负荷电力用户引起连接点的电压波动和闪变应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326 的有关规定。

**6.2.5** 电网公共连接点的三相电压不平衡度及单个电力用户引起连接点电压不平衡度应符合现行国家标准《电能质量 三相电压不平衡》GB/T 15543 的有关规定。

**6.2.6** 电网谐波限制应符合下列要求：

1 公用电网谐波及谐波源电力用户向电网注入的谐波应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的有关规定；

2 在电网扩建和改造设计时，电力用户应根据公用电网谐波电压和谐波电流限值采取一定的抑制谐波措施；

3 电力用户注入电网的谐波电流超过国家规定的标准时，应采取措施消除。

6.2.7 当工业园区的电力用户供电系统中存在对电压短时中断、电压暂降等电压异常现象敏感的重要负载时，其电压异常及其防治应符合现行国家标准《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB 51204 的有关规定。

### 6.3 无功补偿

6.3.1 无功电力应分层分区、就地平衡，高压补偿和低压补偿应相结合。电力用户在低谷负荷时不应向系统倒送无功。电力用户在高峰负荷时的功率因数应符合下列规定：

1 配电站无功补偿容量应通过计算确定，补偿后变压器低压侧功率因数不应低于 0.9；

2 容量在 100kVA 及以上且供电电压在 10kV 及以上的电力用户，功率因数不宜低于 0.95；

3 低压用电设备自然功率因数满足负荷高峰时，中压侧功率因数宜达到 0.95 及以上，在配电站低压侧可不设置无功补偿装置。

6.3.2 电容器的安装容量应根据电力用户的自然功率因数计算后确定。

6.3.3 配电站的无功补偿装置宜设置在变压器低压侧。无功补偿装置宜采用成套装置。无功补偿装置应具备分组自动投切的功能。无功补偿装置分组电容投切时不应发生谐振。

6.3.4 20kV、10kV 侧每段母线的电容器装置不宜装设在同一电容器室内。

6.3.5 无功补偿电容器应装设抑制谐波的滤波装置和涌流装置。

6.3.6 低压无功补偿装置应具有过零自动投切功能，宜采用复合开关电器、半导体开关电器。低压无功补偿装置可采用低压静止型动态无功补偿装置（SVC）。

6.3.7 低压无功补偿装置应采用分相补偿或混合补偿技术，并应实施等容量或不等容量分组循环自动投切。当采用混合补偿时，分相补偿容量不应小于总补偿容量的 40%。宜采用低压无功补偿与运行数据采集一体化装置。

6.3.8 容性负载应通过计算确定补偿容量和装置选型。

### 6.4 电能质量监测与治理

6.4.1 对电能质量敏感的电力用户应加装电能质量监测装置，并宜接入在线监测系统、能耗管控平台进行自动调节与治理。

6.4.2 规划可研、工程设计、工程实施、生产运行阶段的电能质量技术管理应符合现行行业标准《电力系统电能质量技术管理规定》DL/T 1198 中第 6 章至第 9 章的有关规定。

6.4.3 非线性用电设备接入电网前应对电能质量治理装置组织验收，并应由具有相应资质的机构完成电能质量专项测试，验收合格后方可并网运行。并网运行后应进行谐波实测，当实测谐波超过现行国家有关标准的规定时，该非线性设备不应接入电网。

## 7 电能计量装置

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 电能计量装置宜设在电力设施的产权分界处，若产权处不具备安装条件可在易于抄表的合适位置集中安装。

**7.1.2** 两个或以上电力用户共用一台变压器时，应在变压器低压侧合适位置集中安装。单个用户独立使用一台变压器时应符合下列规定：

- 1 变压器容量在 315kVA 及以上时应在变压器高压侧安装；
- 2 变压器容量在 315kVA 以下时可在变压器低压侧安装。

**7.1.3** 工业园区内应设置计量间；工业园区及其配套住宅建筑内宜设置计量间。当不具备设置计量间条件时，可在强电竖井内安装电能计量装置，相关设置要求应符合本规程第 7.2 节的规定。非花园小区住宅的计量装置安装在户外时，应与建筑结构连接牢固，并应避免阳光长时间照射。计量装置的布置应整齐，不应妨碍行人和车辆正常通行。

**7.1.4** 装设计费表时应采用一户一表的方式。电能计量装置后端不应再设置计量点。

**7.1.5** 多个低压电力用户的电能计量装置应采用集中装表方式；电能计量装置宜集中安装在计量间内。

**7.1.6** 工业园区及其配套住宅建筑的计量方式应符合下列规定：

- 1 按单元出售的电力用户用电应集中单独计量；
- 2 空调、水泵公共设备用电应集中单独计量；
- 3 电梯、消防公共设备用电应集中单独计量；
- 4 照明、插座、应急照明公共设备用电应单独计量；
- 5 电动汽车充电设施、5G 基站、光伏、储能、多功能智慧路杆、立体车库等的用电应单独计量。

**7.1.7** 对于容量在 200kVA 及以上的电力用户，宜采用电能计量柜进行电能计量。

**7.1.8** 电能计量系统应包括电能计量装置、电能信息采集装置及数据传输通信装置。

**7.1.9** 电能计量系统在建筑内和配套建筑之间应采用相同的通信接口，宜选用载波或者光纤标准通信接口。计量间至配电房之间应沿井道预留不少于 1 根通信管道。预留通信管道内径不应小于 50mm。

### 7.2 计量间设置原则

**7.2.1** 工业园区建筑物内应设置计量间。计量间大小应满足工业园区内以最小分隔测算的电力用户集中计量需要，并应预留不少于 2 个一位三相带互感器电能计量箱的空间。计量间的设置应符合下列规定：

- 1 工业园区内有多个 3 层以下建筑物时，应结合区域划分设置独立计量间；
- 2 工业园区内有多个 3 层及以上多层厂房建筑物时，应集中设置独立计量间或与总配电房合并设置；不具备条件时，应在每一栋建筑物一层或配电房附近设置独立计量间；
- 3 工业园区内有多个高层厂房建筑物时，应集中设置独立计量间或与总配电房合并设置；不具备条件时，宜在每一栋工业建筑合适楼层设置独立计量间；

4 工业园区内用作宿舍的建筑物内宜设置独立计量间；不具备设置计量间条件时，可在强电竖井内安装电能计量装置，但应预留操作、运维的空间或通道；

5 计量间选址及设置应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定；其接地网应采用等电位连接，接地电阻阻值应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定；

6 工业园区建筑物内强电与弱电线路共用同一竖井时，计量间不应设置在工业建筑楼层中或竖井内；

7 计量间的平面布置图应符合本规程附录 A 的规定。

**7.2.2 计量间选址及设置应符合下列规定：**

1 应在低压配电房内、低压配电房旁或强电井旁设置计量间；

2 设有避难层或设备层的高层建筑，除在首层或地下室的公用部位设置计量间外，均应在避难层或设备层的公用部位设置计量间；不具备上述条件的，宜在强电井或其他楼层公用部位处设置计量间；

3 计量间选址不应设在建筑伸缩缝、厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方；当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理；

4 选址周边应清洁、安全，并应有独立的进出通道；计量间进出口宽度及进入上述空间的公共通道不宜少于 1m；

5 计量间内不应有无关的管道和线路通过；计量间不应与其他通讯设备设置在同一房间内；

6 计量间内禁止摆放任何障碍物或杂物，电能计量柜（箱）的操作运维通道应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定；

7 计量间门口应设挡水门槛及防鼠挡板；计量间的内部地面宜进行抬高，抬高高度不应低于 50mm；

8 计量间内应设置充足的照明，在电能计量箱（柜）的正上方不应布置灯具；计量间内的灯具不得采用吊链和软线吊装；

9 计量间宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风与进风的温差不宜大于 15℃；当自然通风不满足要求时，宜增设机械通风。

**7.2.3 计量间接地网应采用等电位连接，接地电阻阻值应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定。**

**7.2.4 仅安装计费表箱的计量间内空尺寸不宜小于 4m（长）×2.5m（宽）×3.8m（高）；含少量低压动力柜的计量间内空尺寸不宜小于 4m（长）×3.5m（宽）×3.8m（高）。典型布置图应符合本规程附录 A 图 A1、图 A2 的规定。**

### **7.3 电能计量装置的选型与配置**

**7.3.1 电能计量装置内智能电能表、电压互感器、电流互感器应使用合格产品。电能计量器具应由政府计量行政部门授权的电能计量强制检定单位检测合格后，方可投入使用。**

**7.3.2 电能计量装置分类应符合现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 的有关规定。**

**7.3.3 电能计量装置的准确度等级应符合现行行业标准《电测量及电能计量装置设计技术规程》DL/T 5137 的有关规定。**

**7.3.4 工业园区内建筑物的用电设施配置电能计量装置应符合下列规定：**

1 按单元出售或出租的电力用户应集中、独立配置电能计量装置；

- 2 公共部位以电力为主的空调、电梯、消防水泵等其他设备应集中、独立配置电能计量装置；
- 3 公共部位的照明、应急照明、插座、视频监控宜合并配置电能计量装置；
- 4 电动汽车充电设施、5G 基站、光伏、储能、多功能智慧路杆、立体车库等宜独立配置电能计量装置；
- 5 需单独计费的其他用电设施应独立配置电能计量装置；涉及中、大型工业园区的，电能计量装置可按上述用电类别，结合园区低压供电区域划分就近接入计量间内。

#### 7.3.5 电能计量装置的接线方式应符合下列规定：

- 1 高压计量应符合现行行业标准《电能计量装置安装接线规则》DL/T 825 的有关规定；高压侧中性点经小电阻接地系统宜采用三相三线计量方式；
- 2 低压计量应符合下列规定：
  - 1) 当低压供电方式为单相时，应安装单相智能电能表，接线方式应符合本规程附录 B 图 B-1 的规定；
  - 2) 当低压供电方式为三相时，应安装三相四线智能电能表，接线方式应符合本规程附录 B 中图 B-2、图 B-3 的规定；
- 3 经互感器接入的电能计量装置应按计量点配置电能计量专用电压、电流互感器或专用二次绕组；
- 4 自备应急电源装置应设置在电力用户用地范围内，且应在电能计量装置出线开关后端；装有自备应急电源装置的电力用户应设置双电源自动切换装置；低压双电源切换开关应设置 4 极切换机械及电气联锁，并保证联锁可靠。

#### 7.3.6 电能计量装置内部配置应符合下列规定：

- 1 电能表应符合现行国家标准《交流电测量设备特殊要求第 11、21、22、23 部分》GB/T 17215、《多费率电能表特殊要求》GB/T 15284 的有关规定；宜采用具有费控功能的智能电能表；
- 2 电压互感器应符合现行国家标准《互感器第 1 部分：通用技术要求》GB 20840.1 的有关规定；
- 3 电流互感器量程的选择应符合现行行业标准《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448 的有关规定；电流互感器额定二次电流宜选择 5A。

#### 7.3.7 电能计量装置的二次回路应符合下列规定：

- 1 二次回路的连接导线应使用铜质单芯绝缘线；二次电流导线截面不应小于  $4\text{mm}^2$ ，二次电压导线截面不应小于  $4\text{mm}^2$ ；
- 2 二次回路导线各相线应有相色标识，A、B、C 相色应分别为黄、绿、红三色，中性线应为黑色或蓝色，接地线应采用黄绿双色组合色；
- 3 二次回路导线应加装与图纸相符的端子编号，导线排列顺序应按正相序排列；
- 4 二次回路导线应从输出端子直接接至试验接线盒，中间不应经过任何辅助接点、接头或其他连接端子；
- 5 二次回路不应接入任何与计量无关的设备；二次回路应先经试验接线盒后再接入电能表。

#### 7.3.8 电能计量装置的表前后开关的选择应符合下列规定：

- 1 计量装置内的剩余电流动作保护装置配置应符合现行国家标准《剩余电流动作保护器的一般要求》GB/T 6829、《剩余电流动作保护装置安装和运行》GB/T 13955 的有关规定；
- 2 供电部门应在电能计量箱（柜）内进线处设置剩余电流动作保护装置；电力用户应在电能计量箱（柜）出线处配置剩余电流动作保护装置，并应在其用电末端装设剩余电流动作保护装置；
- 3 各级剩余电流动作保护装置的動作电流值和動作时间应协调配合使用，上下级剩余电流动作电流比值不得小于 3:1，上下级動作时间差不得小于 0.1s；

4 计量箱内进出线开关的选型应符合表 7.3.8 规定。

表 7.3.8 计量箱内进出线开关选型标准

接入形式	进线开关		出线开关	
	型式	额定电流	型式	额定电流
单相单位表	塑壳断路器	100A	费控断路器	80A
单相多位表	塑壳断路器	160A	费控断路器	80A
	塑壳断路器	250A	费控断路器	80A
三相单位表	塑壳断路器	100A	费控断路器	80A
三相多位表	塑壳断路器	100A	费控断路器	80A
	塑壳断路器	250A	费控断路器	80A
三相单位表 (带互感器)	塑壳断路器	250A	费控断路器	225A
	塑壳断路器	400A	费控断路器	400A

## 7.4 电能计量箱及电能计量柜

7.4.1 电力用户用电容量在 200kVA 以上时宜选用电能计量柜。当用电容量在 200kVA 及以下时宜选用电能计量箱。

7.4.2 电能计量箱外壳宜采用非金属材质，电能计量柜外壳宜采用钢质材料。金属外壳外表面应有氧化保护层或保护涂覆层。电能计量箱（柜）应符合现行国家标准《电能计量柜》GB/T 16934、《低压成套开关设备和控制设备》GB 7251 和现行行业标准《电能计量装置安装接线规则》DL/T 825 的有关规定。

7.4.3 电能计量箱的箱体宜选用上下或左右结构型式。电能计量箱的门锁应独立，门框应配橡胶垫。电能计量箱的进出线孔应配橡胶圈，进出线孔大小和数量应根据电能计量箱的容量设置。

7.4.4 计量柜内应预留电流互感器、智能电能表、采集器、试验接线盒及其他相关元件的安装空间。计量柜内电能表、互感器的安装位置应便于现场拆换。计量柜内互感器的铭牌应便于查看。

7.4.5 电能计量箱（柜）装配的五金件应做防锈处理，并应牢固可靠。电能计量箱（柜）的壳体和机械组件应具有足够的机械强度。电能计量箱（柜）的金属外壳和门应有接地端子，并应可靠接地；电能计量柜所有可开启的柜门应用铜编织带接地。电能计量箱（柜）门的开启位置应方便试验、抄表和日常维护。

7.4.6 电能计量箱（柜）的电气总线（母排）截面积应符合载流量要求，电气接线连接应可靠。

7.4.7 电能计量箱（柜）正面应设置观察电能表、电流互感器的观察窗。观察窗应有良好的密封性、透光性，并应有足够的强度。观察窗的大小应满足监视及抄表的要求。观察窗的位置可根据电能表、互感器安装位置做适当调整。

7.4.8 电能计量箱（柜）内应配备用于电能表安装的绝缘板，可采用厚度不小于 10mm 的聚氯乙烯板。电能计量箱（柜）内挂表用绝缘条应采用环氧树脂（开槽），可采用万能表架或  $\Phi 5\text{mm}$  挂表螺丝。

7.4.9 计量箱（柜）的前、后门应设置有效加封装置，加封装置应采用柱式螺丝外加紧锁螺母的形式，柱式螺丝与箱（柜）体应采用焊接形式固定。

7.4.10 电能计量箱箱底宜离地尺寸为 800mm~1000mm；电能计量箱箱顶宜离地尺寸为 1700mm~2300mm。

7.4.11 计量箱（柜）的接地引线应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065

的有关规定。

**7.4.12** 电能计量箱配置及尺寸应符合本规程附录 C 的规定；电能计量柜配置尺寸应符合本规程附录 D 的规定。

## 7.5 电能数据采集

**7.5.1** 计量装置应能实现远程智能抄表、计量异常监测、用电分析和管理的，并应通过信息交互实现供电可靠性和电压合格率统计。

**7.5.2** 智能电能表应实现双向计费、电能计量、需量计量、费控等信息采集及上传功能。

**7.5.3** 采集器宜安装于表箱内，表箱内无安装空间时应配置保护箱。

**7.5.4** 集中器宜安装在低压计量箱（柜）内，计量箱（柜）内无安装空间时应配置保护箱。

**7.5.5** 配变监测计量终端和集中器宜采用光纤或网线连接至就近开关站或配电站的通信终端，并应同步建设计量间至配电站通信终端的通信通道。

**7.5.6** 本地通信可采用低压载波或微功率无线通信方式。配电房内有光纤接入的可采用 EPON+RS-485、塑料光纤等方式。

**7.5.7** 计量自动化终端安装处的无线公网信号应满足数据传输的要求。

**7.5.8** 数据采集终端设备的电源应从计量装置前端获取。

**7.5.9** 用电信息采集应满足本区域电力用户用电信息采集系统建设需求，并结合工业园区及其住宅等建筑采集系统建设情况选配符合本规程附录 E 规定的采集方案和设备类型。

## 8 需求响应终端装置

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 需求响应终端装置应具备参与电力需求响应和虚拟电厂的交互能力。
- 8.1.2 失电后会发生人身伤亡、重大设备损坏、重大环境污染等事故的设备开关严禁接入需求响应互动终端控制回路。

### 8.2 数据采集

- 8.2.1 需求响应终端装置应通过信号采集接口或通信接口采集电力用户表计数据、用电设备运行状态、能源管理系统数据等信息，并应采集监测点的电压、电流、功率因数、功率、电量等数据，采集周期不应高于 5 分钟。

### 8.3 在线互动

- 8.3.1 需求响应终端装置应具备需求响应资源数据采集、管理和上报的能力，并按现行行业标准《电力需求响应信息交换规范》DL/T 1867 的有关规定进行电力需求响应在线交互。

### 8.4 数据分析

- 8.4.1 需求响应终端装置应根据采集和存储的数据分析需求响应资源电力负荷特性及发电出力能力。分析计算出的数据和可调能力应作为需求响应控制过程中控制策略选择的依据。

### 8.5 控制策略

- 8.5.1 需求响应终端装置应根据需求响应互动事件、电网电价、激励等信号自动或人工选取控制策略并执行。控制策略应针对不同电力用户现场特性进行配置、更新和存储。

### 8.6 性能指标

- 8.6.1 需求响应终端装置的性能指标应符合现行国家标准《电力需求响应系统通用技术规范》GB/T 32672 的有关规定。
- 8.6.2 需求响应终端装置计算负荷的时间间隔不应大于 5 分钟，并应存储日负荷曲线、月负荷曲线以及年负荷曲线数据。数据存储时间不应小于 1 个月，数据冻结时间应可配置。
- 8.6.3 需求响应终端装置的覆盖要求应符合下列规定：
  - 1 需求响应终端装置可采集的电力用户用电设备或支线负荷总和不应小于电力用户总可调电负荷的 80%；
  - 2 需求响应终端装置可采集的园区公共用电设备或支线负荷总和不应小于园区公共可调电负荷的 80%。
- 8.6.4 需求响应终端装置的可靠性要求应符合下列规定：
  - 1 需求响应终端装置年可用率不应小于 99.5%；
  - 2 需求响应终端装置月可用率不应小于 99.8%；

3 需求响应终端装置日可用率不应小于 99.9%。

8.6.5 需求响应终端装置的通信信道要求应符合下列规定：

1 通信成功率（系统巡测成功率）不应小于 96%；

2 通信在线率不应小于 96%；

3 具有控制功能的需求响应终端装置通信在线率采用无线网络方式接入时不应小于 96%；采用光纤等有线网络方式接入时不应小于 98%。

8.6.6 需求响应终端装置的网络安全防护应符合现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239、《信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求》GB/T 36951、《信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求》GB/T 37024、《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》GB/T 37025、《信息安全技术 物联网感知层接入通信网的安全要求》GB/T 37093 的有关规定。

## 9 继电保护

### 9.1 一般规定

9.1.1 配电线路、开关站和配电站配置继电保护设施时应满足选择性、速动性、灵敏性和可靠性的要求。

9.1.2 继电保护设施应满足电力用户侧故障不越级的要求。

9.1.3 特别重要电力设施的继电保护设施应双重配置，且宜为不同厂家产品。

### 9.2 保护配置

9.2.1 继电保护设施应采用微机综合保护和自动装置。

9.2.2 配电线路、开关站和配电站的继电保护和自动装置配置应符合表 9.2.2 规定。

表 9.2.2 配电线路、开关站、配电站继电保护和自动装置配置

被保护设备名称	保护配置	自动装置
配电变压器	<p>1、应采用断路器柜，应配置速断、两段过流、零序过流、过负荷、温度、瓦斯（油浸式）保护。当电流速断保护灵敏度不能满足要求时，应采用纵联差动保护。</p> <p>2、保护与测控功能应一体化配置，应具备遥信、遥测和遥控功能，应具备串口和以太网上行传输接口。</p>	-
市中压配电线路	<p>1、保护装置应随断路器配置。宜采用三段式过流保护、两段式零序电流保护、二次重合闸等功能（配套电流互感器宜采用三相式电流互感器）。</p> <p>2、配电网采用环形网络运行时（闭环），应配置光纤电流差动保护作为主保护，配过流保护、零序过流保护作为后备保护。不同母线环网不宜并列运行，如需环网运行，保护配置除应满足上述要求外，还应具备远方网络解列功能。</p> <p>3、配电网采用环形网络运行时（开环），保护装置应随断路器配置。宜采用三段式过流保护、两段式零序电流保护、二次重合闸等功能（配套电流互感器宜采用三相式电流互感器）。</p> <p>4、保护与测控功能应一体化配置，应具备遥信、遥测和遥控功能，应具备串口和以太网上行传输接口。</p>	-
电力用户中压配电线路	<p>1、母线进出线断路器处应装设保护装置，其保护装置应具备三段式过流保护、两段式零序电流保护、二次重合闸等功能；电流互感器宜采用三相式电流互感器。</p> <p>2、重要出线开关保护装置应具备远后备功能，在开关失灵后应能启动远后备保护功能及电能质量和谐波分析、事件记录功能。</p> <p>3、保护与测控功能应一体化配置，应具备遥信、遥测和遥控功能，应具备串口和以太网上行传输接口。</p>	<p>1、具有双电源或多电源的配电线路，进线侧应装设备用电源自投装置（在工作电源断开后，备用电源动作投入，且只能动作一次，但在后一级设备发生短路、过负荷、接地等保护动作、电压互感器的熔断器熔断时应闭锁不动作）。</p> <p>2、对多路电源供电的系统，电源进线侧应装设置闭锁装置，防止不同电源并列。</p>
低压配电线路	可配置短路、重过载、接地、缺相、断零等保护	-

注：1 线路电流差动保护信号往返通道应为同一信号通道。

2 双电源、多电源的备用电源投入方式（自动、手动）应按批准的供电方案确定。

3 保护信息传输宜采用光纤通道。

## 10 通 信

### 10.1 一 般 规 定

**10.1.1** 数据采集终端应通过有线或无线方式与主站进行远程通信；数据采集终端应通过 RS-485 标准接口与多功能测控传感设备进行本地通信；数据传送应遵循“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的规定。

**10.1.2** 远程控制的配电开关数据传输通道应采用光纤通信方式。

**10.1.3** 非远程控制的配电开关数据传输通道可采用有线或无线通信方式。

### 10.2 数 据 采 集 及 传 输

**10.2.1** 数据采集终端与监控系统的上下行通信信道可采用有线或无线通信方式。使用无线公网时，通信单元应具有工业和信息化部颁发的电信设备进网许可证及国家强制性产品认证机构认证证书。

**10.2.2** 数据采集终端与采集传感器的下行通信信道应支持以太网、RS-485 串口或无线连接方式。使用有线方式时，信号线均应满足 15kV 静电防护和 4kV 雷击防护的要求。

**10.2.3** 数据传输通信协议应采用 MQTT、Modbus 协议或符合现行行业标准《远动设备及系统 第 5 部分 传输规约 第 101 篇 基本远动任务配套标准》DL/T 634 有关规定的其他远动协议。

**10.2.4** 数据采集终端直接采集传感器设备数据时，所采集的数据读数应与传感器设备数据显示值一致。

**10.2.5** 数据采集终端与多功能测控仪、传感器设备应处在同一本地数据采集网络内，并应定期自动完成传感数据的采集。数据采集成功率不应小于 99%。

### 10.3 二 次 安 全 防 护

**10.3.1** 数据采集终端接入管理信息大区和生产控制大区的通信通道应达到物理隔离或接近物理隔离水平。

**10.3.2** 控制功能的数据采集终端应放置在网络的生产控制大区，且宜通过横向隔离装置与管理信息大区进行数据传输。

### 10.4 通 信 设 备

**10.4.1** 采用光纤通信方式时，应配置二层工业以太网交换机，业务接入宜支持不少于 4 个 100M 单模光口、4 个 100M 以太网电口和 2 个 RS232/485 串口。

**10.4.2** 采用无线通信方式时，应配置全网通型 4G 或 5G 无线路由器。无线路由器业务接入宜支持不少于 2 个 100M 以太网电口和 1 个 RS232/485 串口。

### 10.5 通 信 光 缆

**10.5.1** 通信光缆应采用非金属管道光缆，外护套应为低烟无卤阻燃型材料，并应满足抗电磁、防静电、防雷电要求。

**10.5.2** 通信光缆芯数不应低于 36 芯光缆，纤芯应采用 G.652 光纤。光纤涂覆材料应能机械剥离。

**10.5.3** 通信光缆纤芯应支持热熔、冷接续或管型卡具固定。

## 11 智能化

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 工业园区内工业建筑电气与智能化系统应符合现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024 及《智能建筑设计标准》GB 50314 的有关规定。

**11.1.2** 智能开关站、智能配电站、智能低压配电网的监测、预警数据应实时接入物联网平台。协同数据中心应满足各业务场景远程监测、设备运行评价分析、现场作业监控业务需求。

### 11.2 智能配电站

**11.2.1** 智能配电站的建设应满足下列要求：

1 智能配电站建设应采用传感技术、物联网技术、通信技术、大数据技术、云技术等先进技术，并应选用芯片化、少维护、低功耗的设备；

2 智能配电站应根据电力用户配电站设备配置现状、自动化程度，采用差异化配置策略制定智能化改造方案；宜接入符合政府供配电资产管理要求的、统一运行、维护的管理服务平台；

3 智能配电站建设时应为智能化设备预留对外通信接口；

4 智能化设备应与园区建设及改造工程同步施工及验收。

**11.2.2** 智能配电站监控系统的结构及功能应满足下列要求：

1 智能配电站监控系统应分为采集层、通信层和应用层；各层之间宜采用技术成熟的硬件接口及标准协议；

2 智能配电站应配置智能配电一体化终端、电缆头无线测温传感器、变压器温控器识别传感器和低压状态量监测传感器等设备状态监测装置；

3 智能配电站应配置环境状态量感知传感器（温度、湿度、水浸、烟雾）和风机智能调节控制器；

4 智能配电站应配置摄像机和视频存储器。

### 11.3 智能低压配电网

**11.3.1** 低压用户供电对象关系变动频繁、低压线路情况复杂或供电可靠性要求较高的低压台区宜采用低压配网智能化技术。

**11.3.2** 智能低压配网应在设计初期考虑低压线路自动化、户变拓扑关系自动识别、低压无功自动补偿、谐波治理、三相负荷自动平衡、电动汽车柔性充电、分布式能源柔性接入等使用需求。

### 11.4 配电业务网络安全

**11.4.1** 环境监测、设备状态监测、视频监控等电力监控系统物联网配电业务应依据控制功能执行要求部署于对应安全分区。

**11.4.2** 涉及控制执行功能的物联网业务及终端应接入生产控制大区系统。

**11.4.3** 物联网平台与配电网关之间应部署安全前置措施，并通过隔离网闸或安全隔离装置与物联网平台进行数据交互。

**11.4.4** 配电业务可采用配电数据网 VLAN 或运营商 APN 网络进行接入。

**11.4.5** 采用配电数据网 VLAN 或运营商 APN 网络时，配电智能网关应部署 IPsec 功能的相关措施；平台层应部署 IPSec 认证网关。

## 12 电缆选型及敷设

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 电缆线路路径应与区域市政道路、工业园区总体规划相结合，并应与地下管线及其他市政设施相协调。

**12.1.2** 配电站进出线通道的容量应满足电缆、光缆建设及应急电源接入需求，并应一次建成。通道宜按园区远景规划进行预留。

**12.1.3** 供敷设电缆使用的保护管、电缆沟不宜平行敷设于其他管线的正上方或正下方。

**12.1.4** 电缆选型应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《建筑设计防火规范》GB 50016、《电缆及光缆燃烧性能分级》GB 31247、《阻燃及耐火电线电缆通则》GB/T 19666 的有关规定。电缆防火应按部位的重要性，根据电缆类型、数量、环境特点以及重要程度区别不同情况和经济合理性采取相应的措施。有白蚁危害的场所应采用防白蚁护套。

**12.1.5** 交流单芯电缆不应选用未经非磁性有效处理的钢制铠装层。

**12.1.6** 电缆沟建设应满足荷载及环境要求。禁止易燃、易爆管道穿越电缆沟，电缆沟墙体应能防止可燃物经土壤渗入。电缆沟工作井的齿口应有角钢保护，钢筋混凝土盖板应用角钢或槽钢包边，盖板间不应有明显间隙。电缆沟的纵向排水坡度不应小于 0.5%，并应在标高最低处设置集水坑。

**12.1.7** 新建电力电缆沟的电缆排列布置应根据电力电缆沟的内空尺寸和电缆支架的数量确定，电缆敷设数量不得超过电力电缆沟设计最大允许数量。

**12.1.8** 10kV 及以上电压等级的电力电缆、电力通信光缆及其相关设备敷设运行的电力电缆沟不应同沟敷设低压电缆及其他通信线缆。

### 12.2 电缆选型

**12.2.1** 中压电缆应选用铜芯铠装电缆。回路容量大于 2500kVA 的中压电缆截面不应小于 300mm<sup>2</sup>；回路容量 2500kVA 及以下的中压电缆截面不应小于 120mm<sup>2</sup>。电缆绝缘防护类型应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

**12.2.2** 低压电缆应选用铜芯电缆；电缆截面选型应符合负荷需求，电缆绝缘防护类型应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定。

**12.2.3** 在干燥和无腐蚀性气体的室内场所敷设导线时可采用母线槽。母线槽导电排截面应符合现行行业标准《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222 的有关规定。

**12.2.4** 控制电缆的绝缘类型和护层类型选择应满足敷设环境条件和环境保护的要求。强电控制回路截面不应小于 1.5mm<sup>2</sup>，弱电控制回路截面不应小于 0.5mm<sup>2</sup>。控制电缆宜留有备用芯线，备用芯线宜结合电缆长度、芯线截面及电缆敷设条件等因素综合考虑。

**12.2.5** 电缆附件应符合下列规定：

1 中压电缆中间头应采用阻燃防爆保护盒进行保护；

2 中压电缆宜采用冷缩型电缆中间头和终端头；

3 根据工程建设需求和现场条件，可选用绕包电缆中间头、模注熔接电缆中间头等成熟可靠的电缆附件。

## 12.3 电缆敷设

**12.3.1** 电缆与电缆、管道、道路、建（构）筑物等之间的最小距离应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 表 5.3.5 的有关规定。

**12.3.2** 金属导管、刚性塑料导管（槽）及电缆桥架等布线应采用绝缘电线和电缆。不同电压等级的电线、电缆不宜同管（槽）敷设；当同管（槽）敷设时应采取隔离或屏蔽措施。

**12.3.3** 同一配电回路的所有相导体、中性导体和保护接地导体应敷设在同一导管或槽盒内。

**12.3.4** 在有可燃物的闷顶或封闭吊顶内明敷的配电线路应采用金属导管或金属槽盒布线。

**12.3.5** 在电缆桥架内可无间距敷设电缆。在托盘内敷设电缆时，电缆总截面积与托盘内横断面积的比值不应大于 40%。

**12.3.6** 中压电缆在建筑物的桥架、竖井内不应设置接头。电线或电缆在槽盒内不宜设置接头。当确需在槽盒内设置接头时，应采用专用连接件。

**12.3.7** 电缆桥架转弯处的弯曲半径不应小于桥架内电缆最小允许弯曲半径的最大值。各种电缆最小允许弯曲半径应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB 50168、《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的有关规定。

**12.3.8** 电缆排管敷设应符合下列要求：

1 排管安装时，应有倾向人（手）孔井侧不小于 0.5% 的排水坡度，必要时可采用人字坡，并在人（手）孔井内设集水坑；

2 排管顶部距地面不宜小于 0.7m，位于人行道下方的排管距地面不应小于 0.5m；

3 排管沟底部应垫平夯实，并应铺设不少于 80mm 厚的混凝土垫层。

**12.3.9** 当在线路转角、分支或变更敷设方式时，应设电缆人（手）孔井，在直线段上应设置一定数量的电缆人（手）孔井，人（手）孔井间的距离不宜大于 100m。

**12.3.10** 不同电压等级的各类电缆保护管型号可按表 12.3.10 选取。

表 12.3.10 不同电压等级的各类电缆保护管型号

序号	种类	管内敷设线缆电压等级	电缆保护管内径（mm）	可选择的保护管品类	备注
1	高分子树脂管	20kV	200	HDPE（DN230）、MPP 实壁管（DS200）	-
				HDPE（DN230）、MPP 波纹管（DS200）、BWFRP 管（DB200）	
10kV		150	HDPE 管（DN170）、MPP 波纹管（DB150）、BWFRP 管（DB150）	-	
380V		100	HDPE 管（DN110）、MPP 波纹管（DB100）、BWFRP 管（DB100）	-	
光纤		32	HDPE 管（DN40）	保护子管	
5		低压表前进户线	32、50	PVC 管（D32）、PVC（D50）	-
6	涂塑钢管	20kV、10kV、380V	200、150、100	钢管（DN200）、钢管（DN150）、钢管（DN100）	在浅土过路埋设、超重荷载等特殊要求的情况下使用

**12.3.11** 当预制分支电缆的主电缆采用单芯电缆并用于交流电路时，电缆的固定用夹具应选用专用附件。不得使用封闭导磁金属夹具。

**12.3.12** 母线槽的敷设应符合下列规定：

1 母线槽水平敷设时，其底边距地面不应小于 2.2m；除敷设在电气专用房间外，垂直敷设时距地面 1.8m 以下部分应采取防止机械损伤措施；

- 2 母线槽跨越建筑物变形缝处时，应设置补偿装置；
- 3 母线槽直线敷设段敷设超过 80 米时，每 50-60 米处应设置伸缩节；
- 4 母线槽的插接分支点应设在安全及安装维护方便处；
- 5 多根母线槽并列水平或垂直敷设时，各相邻母线槽间应预留维护、检修空间；

6 母线槽水平敷设的支持点间距不宜大于 2m；垂直敷设时，应在通过楼板处采用专用附件支承并以支架沿墙支持，支持点间距不宜大于 2m；当进线盒及末端悬空时，垂直敷设的母线槽应采用支架固定。

**12.3.13** 强电和弱电线路应分别设置竖井，并应按要求预留配电箱、表箱、母线插接箱的安装位置。电气竖井的井壁应为耐火极限不低于 1h 的不燃烧体。竖井在每层楼应设维护检修门并应开向公共走廊，其耐火等级不应低于丙级。电气竖井应在每层设维护检修门，并宜加门锁或门控装置。

**12.3.14** 电气竖井内竖向穿越楼板和水平穿过井壁的洞口应根据主干线缆所需的最大路由进行预留。楼板处的洞口应采用不低于楼板耐火极限的不燃烧体或防火材料作封堵，井壁的洞口应采用防火材料封堵。楼层间应做防火密封隔离，隔离措施应满足下列规定：

1 封闭式母线、电缆桥架、金属线槽、预制分支电缆及矿物绝缘电缆在穿过楼板处应采用防火隔板及防火堵料隔离；

2 电缆和绝缘电线穿钢管布线时，应在楼层间预埋钢管；布线后两端管口空隙应以防火堵料做密封隔离；

3 电气竖井内应急电源和非应急电源的电气线路之间应保持不小于 0.3m 的距离或采取隔离措施。

## 13 公用开关站和配电站的布置

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 公用开关站和配电站的布置应满足园区未来负荷接入需求，并应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053、《低压配电设计规范》GB 50054、《民用建筑电气设计标准》GB 51348的有关规定。

**13.1.2** 公用开关站和配电站设计和电气设备的安装应采取抗震措施，并应符合现行国家标准《电力设施抗震设计规范》GB 50260的有关规定。

**13.1.3** 公用开关站和配电站的布置应便于设备的操作、搬运、检修、试验和巡视，宜选用模块化、小型化设备。公用开关站和配电站内宜预留备用空间，备用空间应满足远期负荷增长需求和智能化改造需求。

### 13.2 公用开关站

**13.2.1** 公用开关站选址应尽量靠近电源侧，并应具有充足的进出线通道。

**13.2.2** 公用开关站宜靠近红线边缘设置，并宜靠近市政电缆通道设置。

**13.2.3** 公用开关站址标高宜高于50年一遇洪水位；无法避免时，应高于内涝水位，且应设置可靠的防洪措施或与地区（工业企业）的防洪标准相一致。公用开关站内地面标高宜高出站外地面0.3m。

**13.2.4** 公用开关站最小内空尺寸可按表13.2.4布置。

表 13.2.4 公用开关站最小内空尺寸

配电室类型	最小尺寸			布置方式
	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	
公用开关站	10	3	4	中压开关柜单列布置
	6	4	4	中压开关柜双列布置

注：上述尺寸仅适用于2台及以下PT+DDDD的安装空间，当大于2台时按具体需求配置。

### 13.3 配电站

**13.3.1** 20kV、10kV油浸式变压器应单独设置变压器室；20kV、10kV干式变压器宜单独设置变压器室。单个变压器室不应安装超过4台变压器。变压器室宜靠近低压配电室布置。中、低压配电装置可单独设置配电室。

**13.3.2** 独立式配电站宜单层布置；当采用双层布置时，变压器应设在一层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。附设式配电站宜设置在建筑物首层、地下负一层、地上层，不应设置在最底层；设置在地下或半地下建设的，应按照国家现行有关标准的规定设置防水排涝设施。

**13.3.3** 配电站不得设在卫生间、浴室、水箱、水池及经常积水场所的正下方，且不宜与其贴邻。配电站任何部分不得有建筑伸缩缝。

**13.3.4** 当配电站设置在建筑物内时，应设置设备的垂直搬运及电缆敷设的措施。

**13.3.5** 屋内配电装置顶部距顶板不宜小于1.0m；当有梁时，距梁底不宜小于0.8m。

**13.3.6** 设置在配电室内的非封闭式干式变压器应装设高度不低于 1.8m 的固定绝缘围栏，围栏网孔不应大于 40mm×40mm。变压器的外廓与围栏的净距不宜小于 0.6m。变压器之间的净距不应小于 1.0m。

**13.3.7** 配电站内配电装置的布置应符合下列规定：

1 中压固定式开关柜成排靠墙布置时，柜后与墙面净距应大于 50mm，柜侧与墙面净距宜大于 200mm；

2 低压配电开关柜与干式变压器靠近布置时，干式变压器通道的最小宽度应为 800mm；

3 配电站内其他通道的最小宽度应符合现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053、《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定。

**13.3.8** 配电站布置可采用如下型式：

1 中低压配电装置可采用单列布置或双列布置；

2 低压配电装置可采用“L”型布置或“Π”型布置；

3 变压器室可采用如下型式布置：

1) 布置于独立的变压器室内时，可采用宽面布置或窄面布置；

2) 干式变压器可与配电装置同室布置。

## 14 防雷和接地

### 14.1 一般规定

**14.1.1** 工业建筑的防雷接地设计应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064、《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 和深圳市地方标准《供配电及信息系统隔离式防雷接地技术系统要求》DB 4403/T 152 的有关规定。

**14.1.2** 工业建筑建筑物内应设置总等电位联结。

### 14.2 防 雷

**14.2.1** 在雷电活动频繁或强雷区，可适当加强建筑物的防雷保护措施。

**14.2.2** 第二类、第三类防雷建筑物应采取防直击雷、防侧击雷和防雷电波侵入的措施。

### 14.3 接 地

**14.3.1** 工业建筑应按需要设置功能接地、保护接地和防雷接地。

**14.3.2** 工业建筑低压配电系统的接地形式应根据系统安全保护的条件及工程实际情况确定，并应符合下列规定：

1 当建筑物内有配电站时，低压配电系统应采用 TN-S 系统；

2 当宿舍、办公楼等规模及用电负荷较小的建筑物内无配电站时，低压配电系统宜采用 TN-C-S 系统或 TT 系统；

3 园区道路照明及其他户外用电设备宜采用 TT 系统。

**14.3.3** 下列电气装置的外露可导电部分应作保护接地：

1 电力配电设备装置、配电屏与控制屏的框架；

2 室内、外配电装置的金属构架；

3 电缆的金属外皮及电力电缆的金属保护导管、接线盒、终端盒；

4 常用建筑电气设备的基础金属构架。

**14.3.4** 工业建筑的接地电阻值应按功能接地、保护接地和防雷接地中要求的最小值确定，且宜采用共用接地装置。

**14.3.5** 工业建筑的每个电源进线处、防雷区界面处应设总等电位联结端子板。建筑物内总等电位联结端子板之间应互相连通。

**14.3.6** 总等电位联结端子板应与下列金属体连接：

1 保护接地导体（PE）和保护接地中性导体（PEN）干线；

2 接地装置中的接地干线；

3 建筑物内的水管、燃气管、采暖和空调管道等金属管道；

4 便于连接的建筑物金属构件等导电部分。

**14.3.7** 低压配电系统及电子信息系统信号传输线路在穿过各防雷区界面处时，宜采用电涌保护器保护。当上级电涌保护器为开关型电涌保护器，次级电涌保护器采用限压型电涌保护器时，两

者之间的线路长度应大于 10m；当上级与次级电涌保护器均采用限压型电涌保护器时，两者之间的线路长度应大于 5m。除采用能量自动控制型组合电涌保护器外，当上级与次级电涌保护器之间的线路长度不能满足要求时，应加装退耦装置。

**14.3.8** 配电线路选用电涌保护器时应根据工程的防护等级和安装位置对电涌保护器的最大持续运行电压、冲击电流、放电电流、电压保护水平等参数进行选择，电涌保护器应能熄灭在雷电流通过后产生的工频续流。用于配电线路电涌保护器的冲击电流和标称放电电流的参数应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 表 11.9.5 的有关规定。

**14.3.9** 同一线路上安装的电涌保护器应满足能量配合要求。采用Ⅱ级试验的电涌保护器时，其标称放电电流不应小于 5kA；采用Ⅲ级试验的电涌保护器时，其标称放电电流不应小于 3kA。

**14.3.10** 与电涌保护器连接的导线应短而直，引线总长度不宜超过 0.5m。电涌保护器安装线路上应设置过电流保护器件，且应满足下列要求：

- 1 过电流保护器应能分断电涌保护器安装线路的预期短路电流；
- 2 过电流保护器应能耐受通过电涌保护器的电涌电流；
- 3 过电流保护器应能分断电涌保护器内置热保护所不能断开的工频电流。

## 15 对相关专业的要求

### 15.1 一般规定

**15.1.1** 电力设施建筑物的混凝土结构抗震等级应根据设防烈度、结构类型和框架、抗震墙高度确定，并应符合现行国家标准《电力设施抗震设计规范》GB 50260 的有关规定。

**15.1.2** 公用开关站和配电站整体的噪声限值应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

**15.1.3** 公用开关站和配电站内的地面及楼面的承载力应满足电气设备动、静荷载的要求。

**15.1.4** 公用开关站和配电站应设置防止雨和小动物进入屋内的设施。

**15.1.5** 公用开关站、配电站内不应有无关的管道和线路通过。

### 15.2 公用开关站和配电站的要求

**15.2.1** 公用开关站和配电站的内墙表面应抹灰刷白，地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。顶棚不得采用易剥落的饰面材料。

**15.2.2** 当有多层地下层时，配电站不应设置在最底层；当只有地下一层时，应采取抬高地面和防止雨水、消防水等积水的设施。处于高危、易引起水浸等次生灾害地区、特别重要地段的配电站不应设置于地下层。

**15.2.3** 配电站宜集中设置，当供电半径较长时，可分散设置；高层建筑可分设在避难层、设备层及屋顶层等处。

**15.2.4** 长度大于 7m 的配电站应设 2 个出口，并宜布置在配电站的两端；长度大于 60m 的配电站宜设 3 个出口，相邻安全出口的门间距离不应大于 40m。

**15.2.5** 位于楼层上配电站的安全出口应能直通室外平台或与疏散楼梯连通。

### 15.3 设备运输

**15.3.1** 公用开关站和配电站的门应向外开，并应装锁。各门、窗不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。门的宽度宜按最大不可拆卸部件宽度加 0.3m，高度宜按不可拆卸部件最大高度加 0.5m。

**15.3.2** 车辆运输通道的最小要求应满足净宽度和净空高度均为 4m，转弯半径为 9m，装备重量为 8500kg 的卡车通行。

**15.3.3** 配电站设置在建筑物内或地下室时，设备搬运通道应全程满足设备运输要求。其中，设备搬运通道的尺寸及地面的承重能力应满足搬运设备的最大不可拆卸部件的要求；当搬运通道为吊装孔或吊装平台时，吊钩、吊装孔或吊装平台的尺寸和吊装荷重应满足吊装最大不可拆卸部件的要求，吊钩与吊装孔的垂直距离应满足吊装最高设备的要求。设备运输设计时应考虑远期用电负荷，各相关设计值应按当前选用变压器容量放大不小于两级设计。

### 15.4 消防和照明

**15.4.1** 配电站应设置自动灭火系统，并宜采用环保型气体灭火系统。配电站应根据面积按相应

规定配置足够数量的手提干粉灭火器。

**15.4.2** 配电站内出入口旁应设置不少于一只手动火灾报警按钮。当采用壁挂方式安装时，其底边距地高度宜为 1.3m~1.5m，且应有明显的标识。

**15.4.3** 公用开关站、配电站和计量间设置的火灾自动报警系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

**15.4.4** 公用开关站、配电站和计量间的耐火等级不应低于二级。

**15.4.5** 建筑物内公用开关站、配电站的顶棚、墙面楼地面等装修材料应采用不燃材料。公用开关站、配电站防火门的设置应符合下列规定：

1 当位于高层主体建筑或裙房内时，通向其他相邻房间的门应为甲级防火门，通向过道的门应为乙级防火门；

2 当位于多层建筑物的二层或更高层时，通向其他相邻房间的门应为甲级防火门，通向过道的门应为乙级防火门；

3 当位于单层建筑物内或多层建筑物的一层时，通向其他相邻房间或过道的门应为乙级防火门；

4 当位于地下层或下面有地下层时，通向其他相邻房间或过道的门应为甲级防火门；

5 附近堆有易燃物品或通向汽车库的门应为甲级防火门；

6 直接通向室外的门应为丙级防火门。

**15.4.6** 照明设计应采用高效光源和灯具及节能控制技术，宜采用智能照明控制系统。

**15.4.7** 公用开关站、配电站和计量间照明标准值应符合表 15.4.7 的规定。

表 15.4.7 公用开关站、配电站和计量间照明标准值表

场所	参考平面及其高度	照度标准值 (lx)
公用开关站	地面	200
配电站	地面	200
计量间	0.75m 水平面	500

**15.4.8** 变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m。灯具不得采用吊链和软线吊装。

**15.4.9** 公用开关站、配电站、消防控制室、消防水泵房和自备发电机房以及发生火灾时仍需正常工作的房间应设置备用照明。备用照明的最少持续供电时间及最低照度应符合表 15.4.9 的规定。

表 15.4.9 备用照明的最少持续供电时间及最低照度

场所	最少持续供电时间 (min)	照度标准值 (lx)
	备用照明	备用照明
公用开关站	≥180 或 ≥120	正常照明照度
配电站		
消防控制室		
消防水泵房		
自备发电机房		

## 15.5 通 风

**15.5.1** 设在地上的公用开关站和配电站宜采用自然通风，夏季的排风温度不宜高于 45℃，且排风和进风的温差不宜大于 15℃。当自然通风不能满足要求时，应增设机械通风系统或空调。

**15.5.2** 设在地下的公用开关站和配电站应设机械送排风系统或空调，夏季的排风温度不宜高于45℃。排风和进风的温差不宜大于15℃，且宜装设除湿设备。

**15.5.3** 建筑物内配电站的通风应与楼宇的通风同步考虑，并应设置除湿装置。

**15.5.4** 当配电站采用机械通风时，通风管道应采用不燃材料制作，并宜在进风口处加空气过滤器。

**15.5.5** 配电站应设置换气次数不少于10次/h的事故排风机，事故排风机可兼作平时通风用。

**15.5.6** 变压器室的通风窗应采用不燃材料。

## 16 施工验收

### 16.1 施 工

**16.1.1** 工业园区供配电设施工程施工应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148、《电气设备交接试验标准》GB 50150、《电缆线路施工及验收规范》GB 50168、《接地装置施工及验收规范》GB 50169、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《民用建筑电气设计标准》GB 51348的有关规定。

**16.1.2** 工业园区供配电设施工程施工企业应具有相应等级的施工资质，相关施工人员应持证上岗。施工现场应具有必要的施工技术标准、健全的质量管理体系和工程质量检验制度。施工单位应按有关的施工工艺标准或经审定的技术方案施工。

**16.1.3** 施工单位应按批准的设计文件及相关技术标准的有关规定进行施工。

**16.1.4** 工程所用的主要设备、材料应取得相关认证且具备相应的合格证。设备、材料、成品和半成品的品种、规格和质量应符合国家现行标准的有关规定。

**16.1.5** 工程所用的设备、材料、成品和半成品应妥善保管，设备、材料、成品和半成品的保管及期限应符合生产厂家产品技术文件的要求。

**16.1.6** 电气设备、材料的检测或交接试验应符合现行国家标准《电气设备交接试验标准》GB 50150的有关规定。

**16.1.7** 施工的工艺流程、施工要点、成品保护与安全环保措施应符合国家现行有关标准的规定。

**16.1.8** 隐蔽工程在隐蔽前应经监理人员或建设单位代表验收及认可签证。施工过程中应做好隐蔽工程的施工计量，并应进行中间检查，当发现缺陷时应组织整改；整改后应进行复验。

**16.1.9** 配电设施安装应按照工艺要求的使用环境条件进行。当不满足工艺的环境要求时，应采取附加的安装措施。

**16.1.10** 验收前应对用电设施、配电线路设置标识，标识应符合现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894的有关规定。

**16.1.11** 单位工程竣工验收应在建筑节能分部工程验收合格后进行。

### 16.2 验收组织和程序

**16.2.1** 工程完工后，施工单位应在自检合格后向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。实行监理的工程，工程竣工报告应经总监理工程师签署意见，并应符合下列规定：

- 1 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收；
- 2 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收；
- 3 分部工程应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术负责人等进行验收；
- 4 勘察、设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加地基与基础分部工程的验收；
- 5 设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加主体结构、节能分部工程的验收；

6 单位工程中的分包工程完工后，分包单位应对所承包的工程项目进行自检，自检合格后应组织总承包单位按本标准规定的程序进行验收；分包单位应将所分包工程的质量控制资料整理完整，并应移交总承包单位；

7 单位工程完工后，施工单位应组织有关人员进行自检。总监理工程师应组织各专业监理工程师对工程质量进行竣工预验收；存在施工质量问题时，应由施工单位整改；整改完毕后，应由施工单位向建设单位提交工程竣工报告，申请工程竣工验收。

**16.2.2** 建设单位收到工程竣工报告后，应对符合竣工验收要求的工程，组织勘察、设计、施工、监理等单位和其他有关方面的专家组成验收组，并应制定验收方案。

**16.2.3** 建设单位应当在工程竣工验收前通知有关工程质量监督机构。

**16.2.4** 建设单位应按下列程序组织工程竣工验收：

1 建设、勘察、设计、施工、监理单位应分别汇报工程合同履行情况和在工程建设各个环节执行法律法规和工程建设强制性标准的情况；

2 验收组应审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料；

3 验收组应实地查验工程质量，当发现缺陷时，建设单位应组织整改。整改后应进行复验；

4 验收组应对工程勘察、设计、施工、设备安装质量和各管理环节等方面做出全面评价，形成并签署工程竣工验收意见。

### 16.3 验收要求

**16.3.1** 施工单位应按照建设工程设计图纸及合同约定进行施工，并应自检合格。

**16.3.2** 检验批质量验收应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验均应合格；

2 一般项目的质量经抽样检验应合格；当采用计数抽样时，合格点率应符合有关专业验收规范标准的规定，且不得存在严重缺陷；对于计数抽样的一般项目，正常检验一次、二次抽样可按本标准附录 F 的有关规定进行判定；

3 应具有完整的施工操作依据、质量验收记录。

**16.3.3** 分项工程质量验收应符合下列规定：

1 所含检验批的质量均应验收合格；

2 所含检验批的质量验收记录应完整。

**16.3.4** 分部工程质量验收应符合下列规定：

1 所含分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的抽样检验结果应符合国家现行有关标准的规定；

4 观感质量应符合要求。

**16.3.5** 单位工程质量验收应符合下列规定：

1 所含分部工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 所含分部工程中有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检验资料应完整；

4 主要使用功能的抽查结果应符合国家现行有关标准的规定；

5 观感质量应符合要求。

**16.3.6** 建筑工程施工质量验收记录可按下列规定填写：

1 单位工程质量竣工验收记录、质量控制资料核查记录、安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录、观感质量检查记录应按本标准附录 F 的有关规定填写；

2 检验批质量验收记录可根据现场检查原始记录按有关规定填写，现场检查原始记录应在单位工程竣工验收前保留，并应具有可追溯性；

3 分项工程质量验收记录可按有关规定填写；

4 分部工程质量验收记录可按有关规定填写。

**16.3.7** 当建筑工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工或返修的检验批应重新进行验收；

2 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验批，应予以验收；

3 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经返修或加固处理的分项、分部工程，满足安全及使用功能要求时，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

**16.3.8** 工程质量控制资料应齐全完整；当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验和抽样试验。

**16.3.9** 经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用功能的部分工程及单位工程，不得通过验收。

# 附录 A 计量间平面布置图

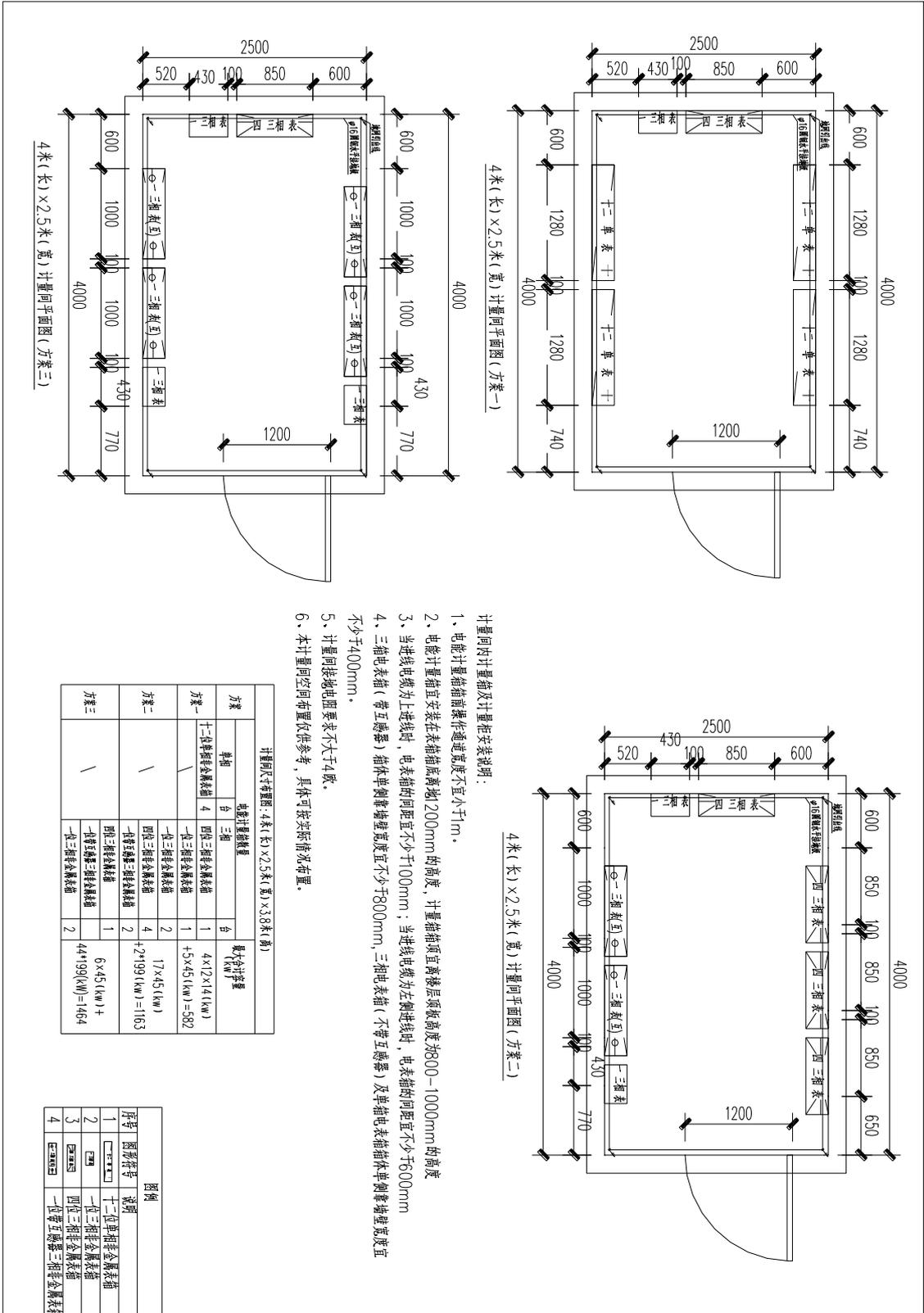
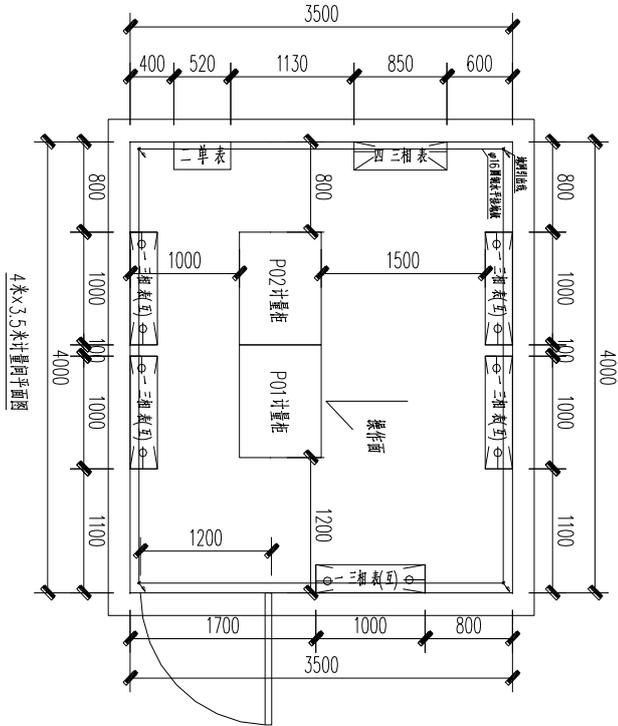


图 A.0.1 4m×2.5m 计量间平面布置图



计量间内计量箱及计量柜安装说明：

- 1、电能计量箱前操作通道宽度不宜小于1m。
- 2、电能计量箱宜安装在表箱底部离地200mm的高度，计量箱顶部离楼层顶板高度为800—1000mm的高度。
- 3、当进线电缆为上进线时，电表箱的回距宜不少于100mm；当进线电缆为左侧进线时，电表箱的回距宜不少于1600mm。
- 4、三相电表箱（带互感器）箱体单侧墙体宽度宜不少于800mm，三相电表箱（不带互感器）及单相电表箱体单侧墙体宽度宜不少于400mm。
- 5、计量回接地电阻要求不大于4欧。
- 6、本计量间空间布置仅供参考，具体可按实际情况布置。
- 7、当电表间内设置计量柜时，其回距应满足下表的规定：

配电屏种类	单排布置		双排布置		背对背布置		多排同向布置		屏侧通道
	屏前	屏后	屏前	屏后	屏前	屏后	屏前	屏后	
固定式	1.5	1.0	1.2	2.0	1.0	1.2	1.5	2.0	2.0
抽屉式	1.3	0.8	1.2	1.8	0.8	1.2	1.3	2.0	1.8
受电馈线	1.3	0.8	1.2	1.8	0.8	1.2	1.3	2.0	1.8

计量间尺寸布置图：4m(长) x 3.5m(宽) x 3.8m(高)		电能计量柜数量		电能计量柜数量		最大合计容量(kW)	
单相	三相	单相	三相	单相	三相	单相	三相
二个单相单相表柜	1	四个三相单相表柜	1	二个单相单相三相单相表柜	1	2 x 11(kW) + 4 x 45(kW) + 7 x 199(kW) = 1607(kW)	及以上

序号	图例符号	说明
1		十二位单相金属表箱
2		一位三相金属表箱
3		四位三相金属表箱
4		一位带互感器的三相金属表箱

图 A.0.2 4m x 3.5m 计量间平面布置图

## 附录 B 计量接线图

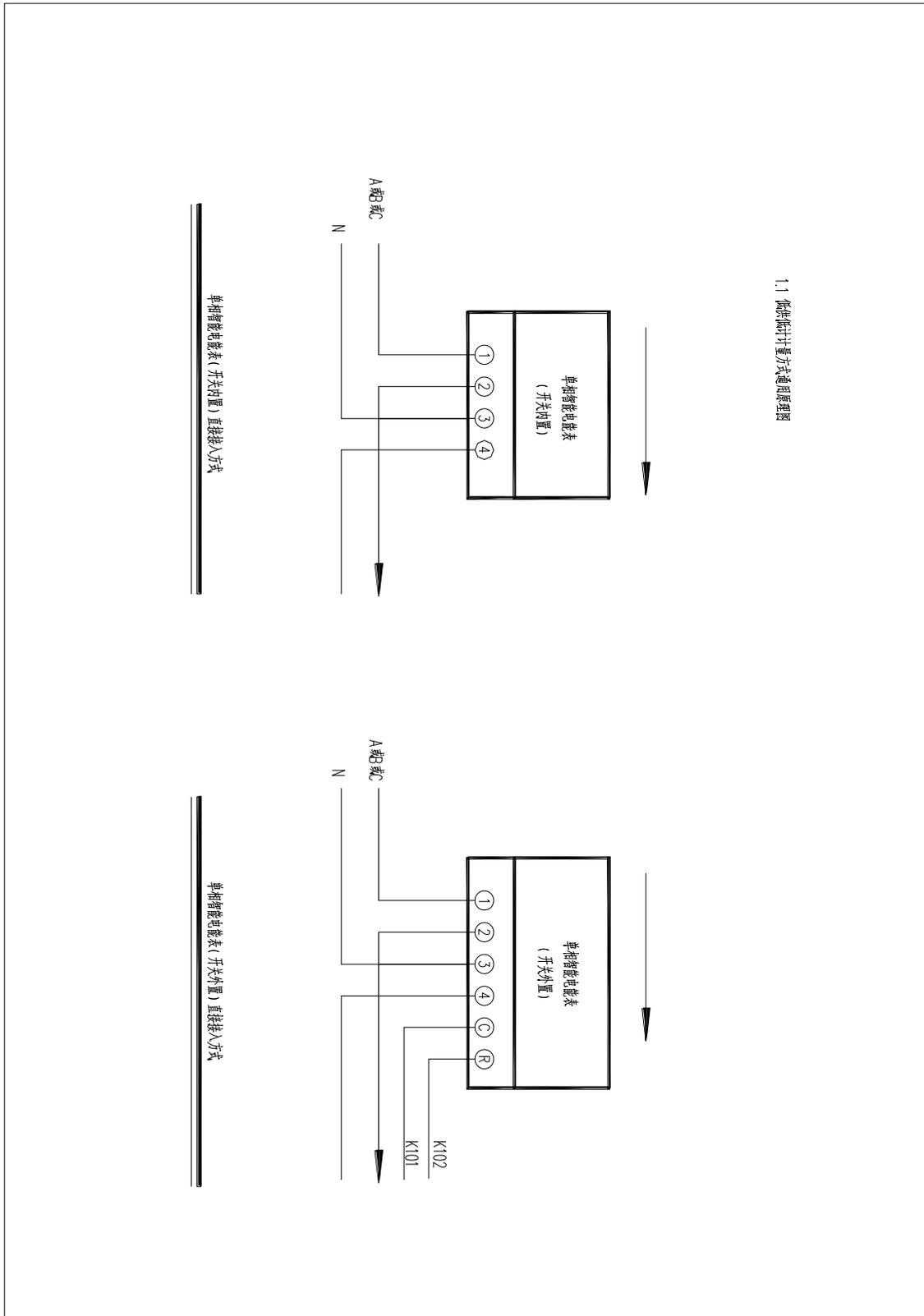


图 B.0.1 单相智能电能表直接接入方式

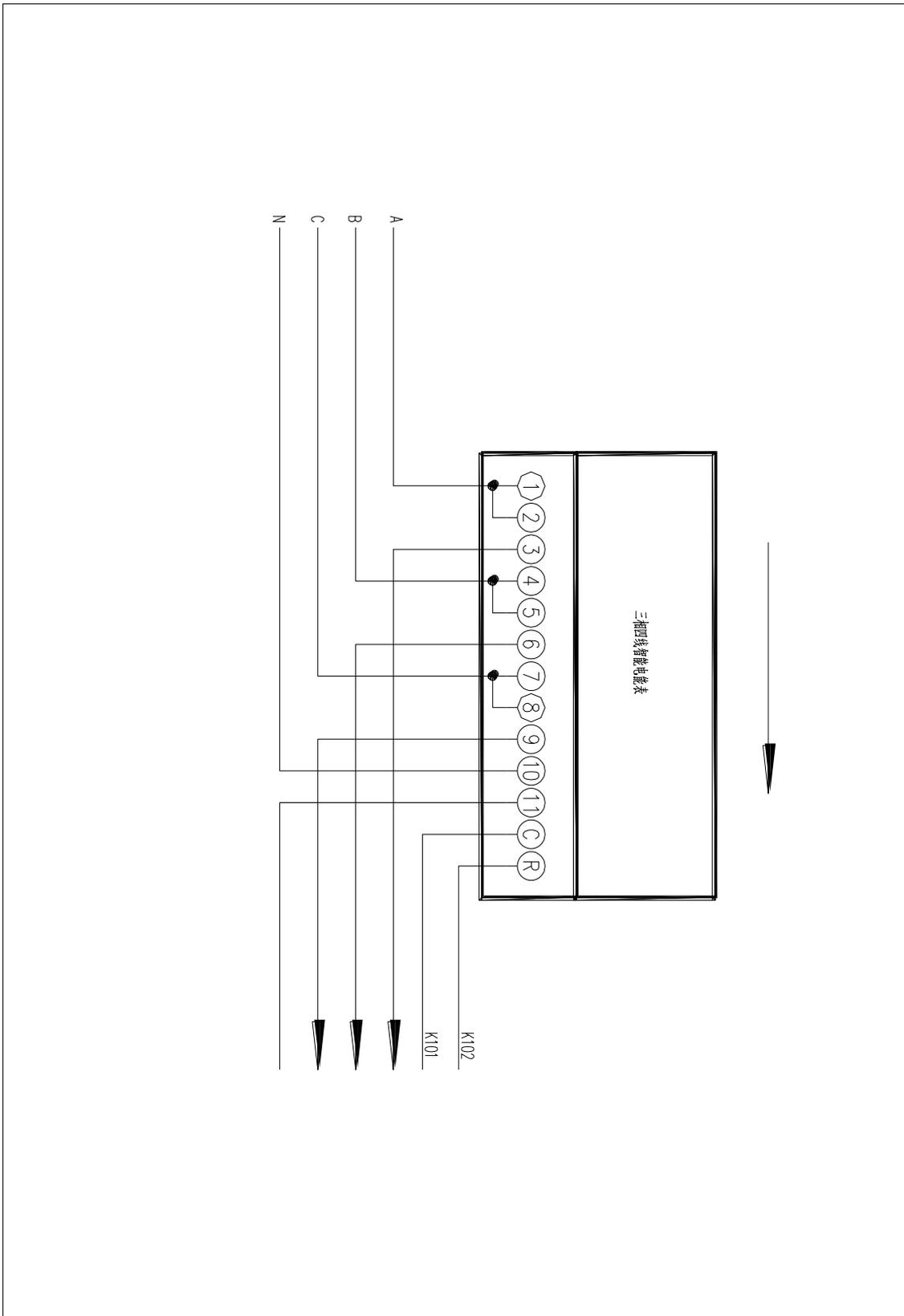


图 B.0.2 三相智能电能表直接接入方式

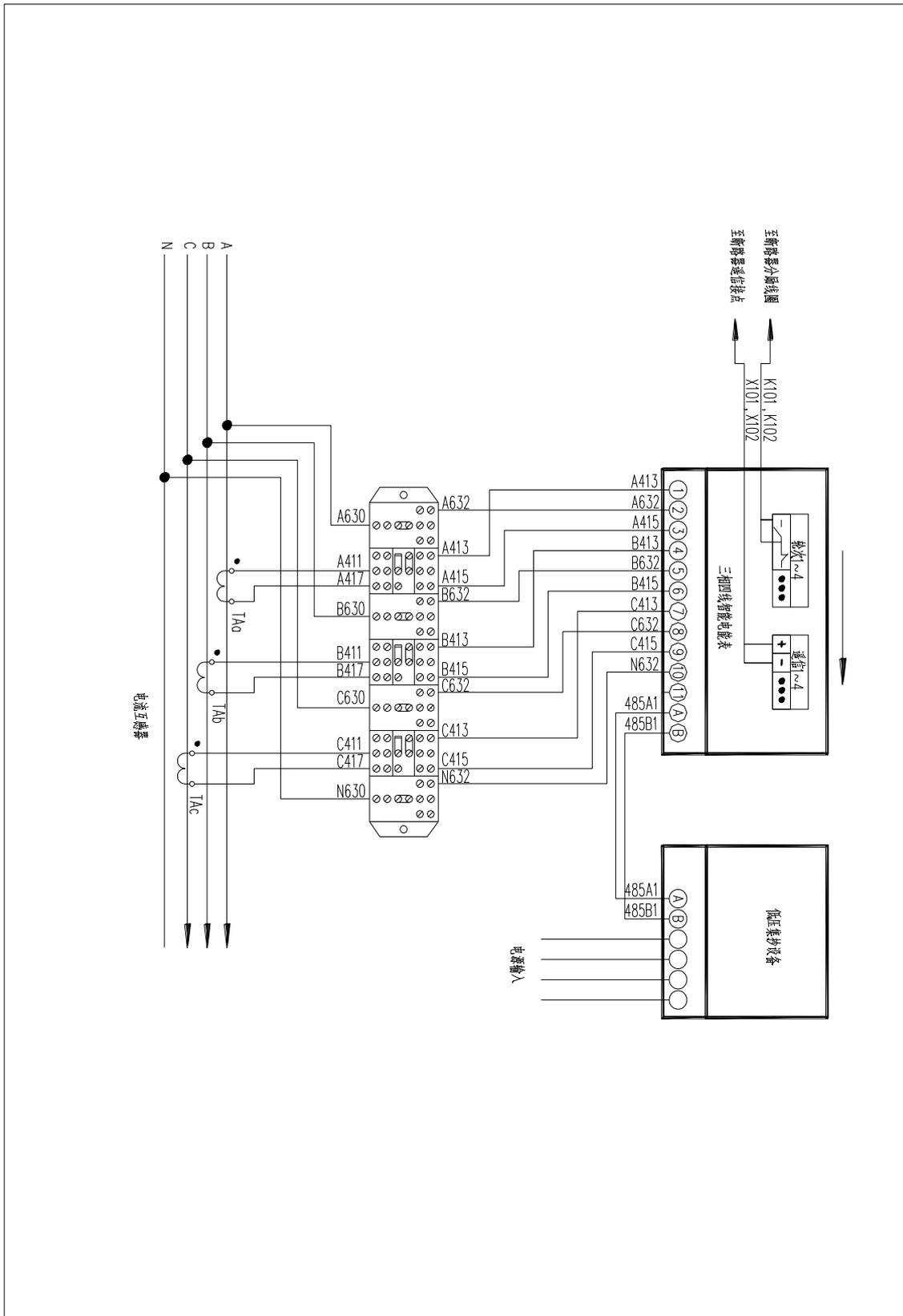


图 B.0.3 三相电能表经电流互感器、接线盒分相接入方式

## 附录 C 电能计量箱设备布置图

电压等级	名称	材质	配置表	安装方式	外形尺寸
					长×宽×深(单位:mm)
0.22kV	一位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(100A); 2、出线开关1只(双极费控微型断路器,80A)	户内壁挂式	485×200×110
	二位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器,100A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关2只(双极费控微型断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	840×520×250
	四位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器,160A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关4只(双极费控微型断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	840×720×250
	六位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器160A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关6只(双极费控微型断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1100×815×170
	九位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器250A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关9只(双极费控微型断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1100×1280×250
	十二位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器250A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关12只(双极费控微型断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1100×1280×250
	十五位单相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器315A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关15只(双极费控微型断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1100×1445×250
0.38kV (不带电流互感器)	一位三相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相隔离开关100A); 2、出线开关1只(四极费控断路器,80A) 3、N线铜牌,PE线铜牌	户内壁挂式	800×430×170
	二位三相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器100A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关2只(四极费控断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1100×700×250
	四位三相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器250A); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、出线开关4只(四极费控断路器,80A) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1100×850×250
0.38kV (带电流互感器)	一位带互感器三相非金属表箱	非金属	1、进线开关1只(三相塑壳断路器,大小按容量选配); 2、剩余电流监测器(RCM)1块; 3、电流互感器3只 4、智能电能表1块; 5、出线开关1只(四极费控断路器,有250A(可调)、400A(可调)选择) 4、多路输出接线盒(含A、B、C、N、PE)	户内壁挂式	1450×1000×250

图 C.0.1 电能计量箱配置尺寸表

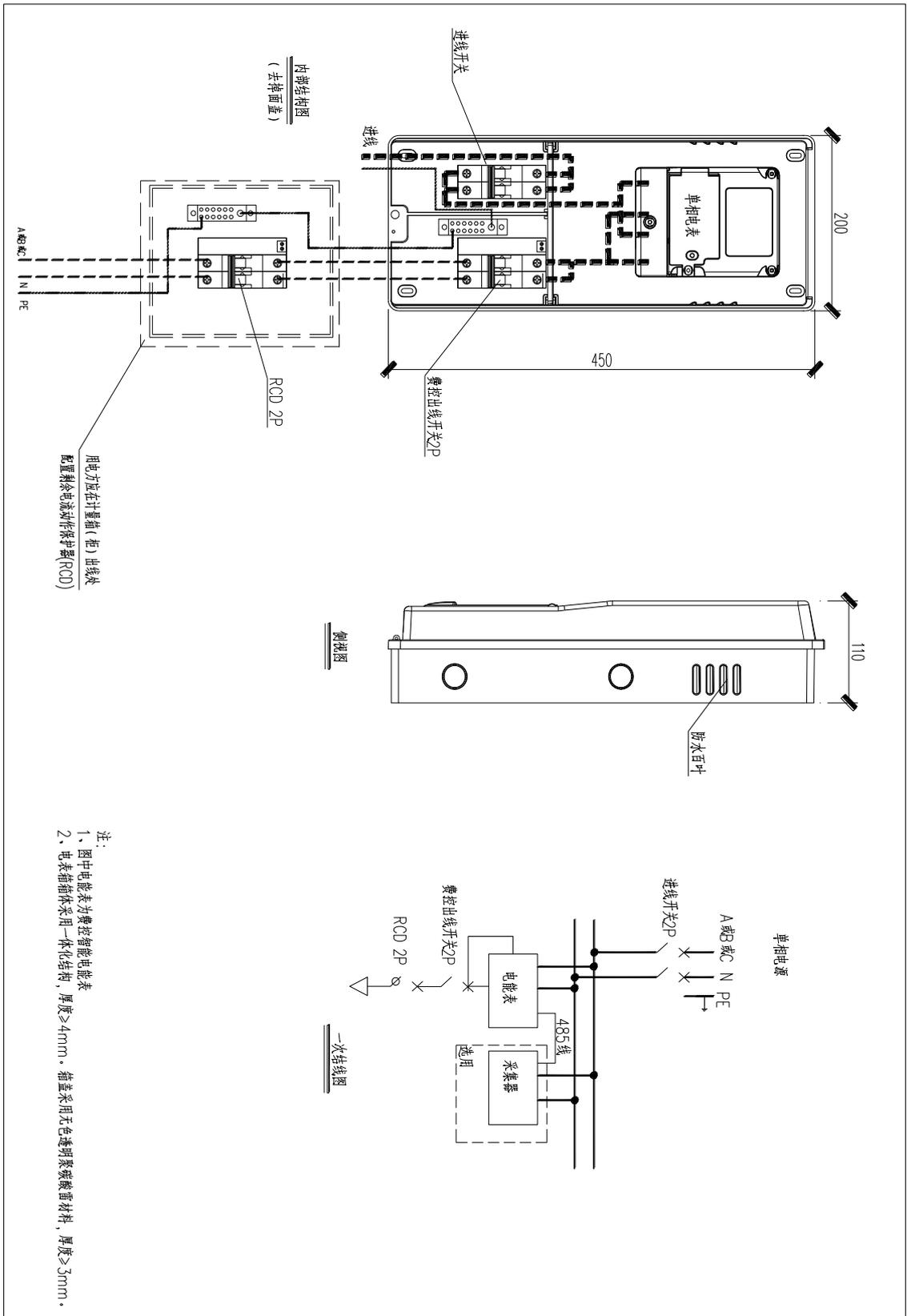


图 C.0.2 一位单相非金属表箱设备布置图



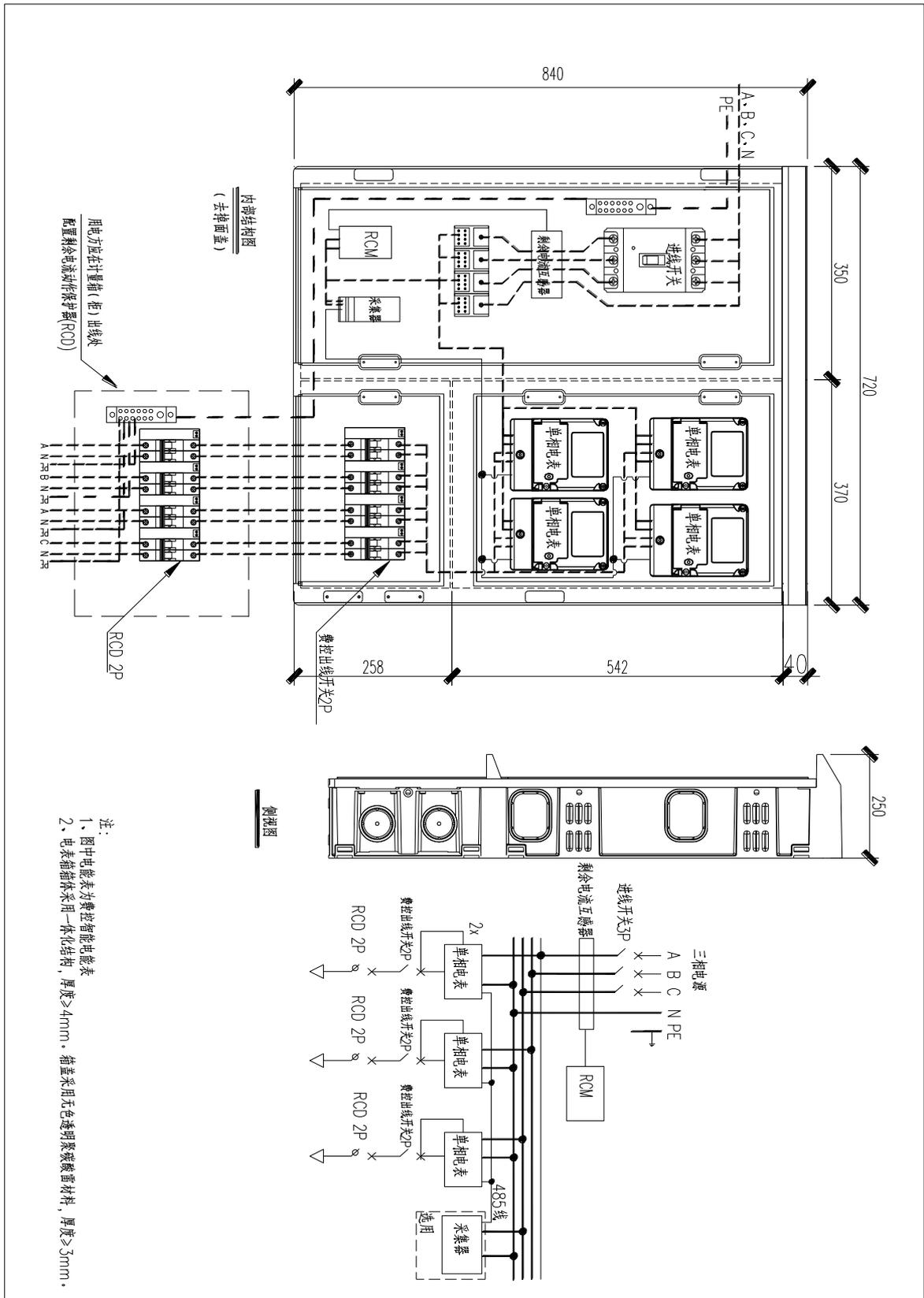


图 C.0.4 四位单相非金属表箱设备布置图



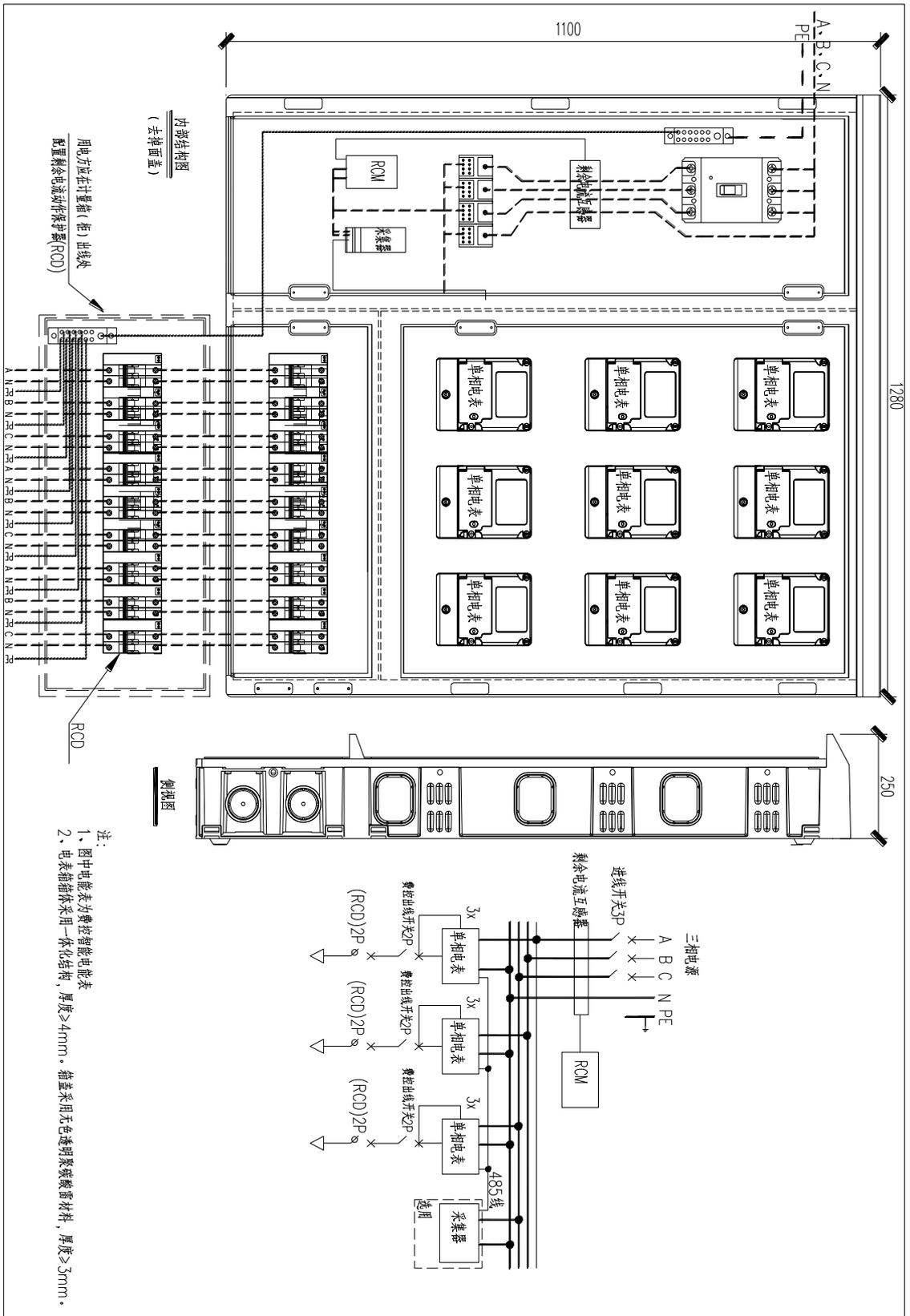


图 C.0.6 九位单相非金属表箱设备布置图

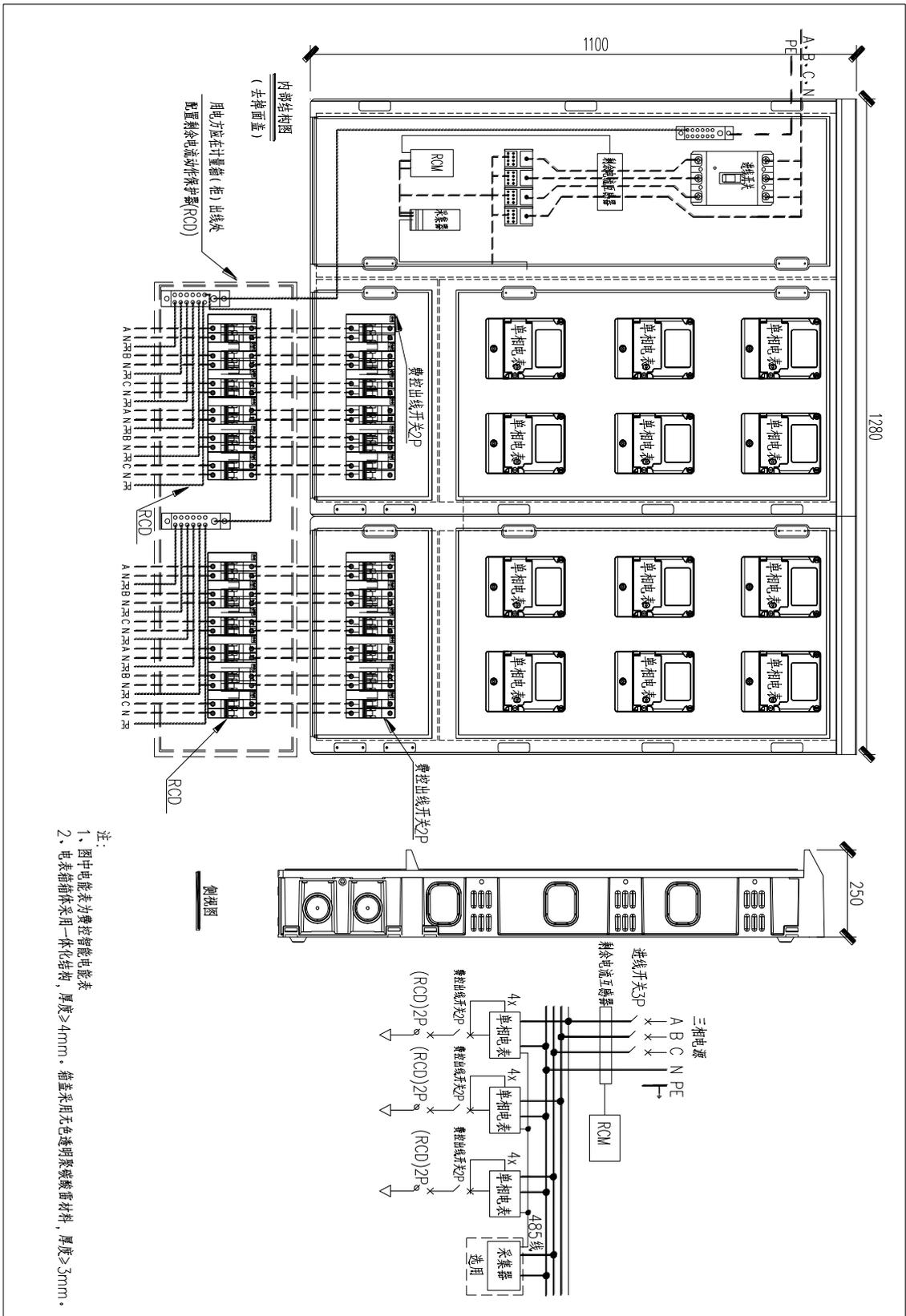


图 C.0.7 十二位单相非金属表箱设备布置图





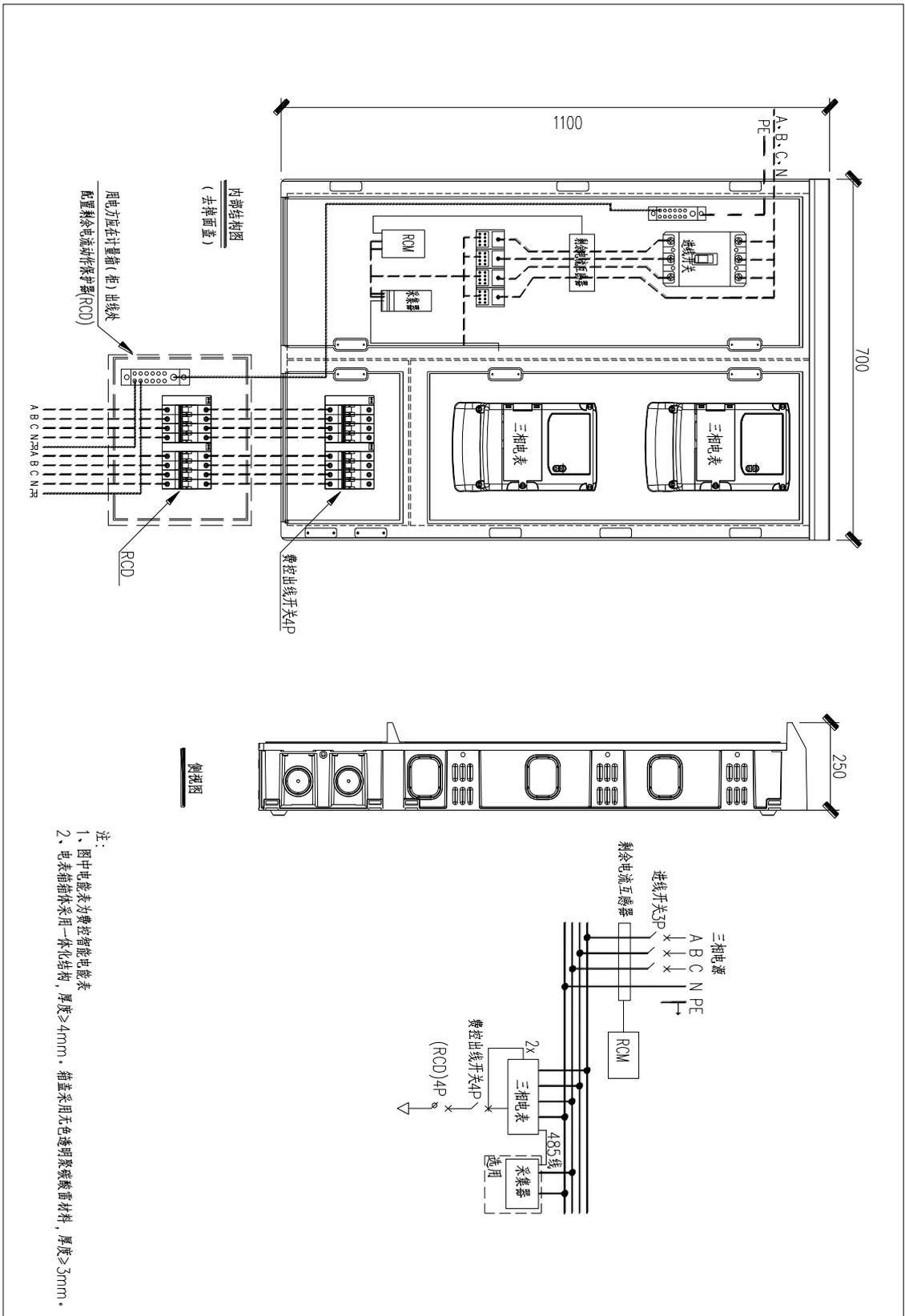


图 C.0.10 二位三相非金属表箱设备布置图

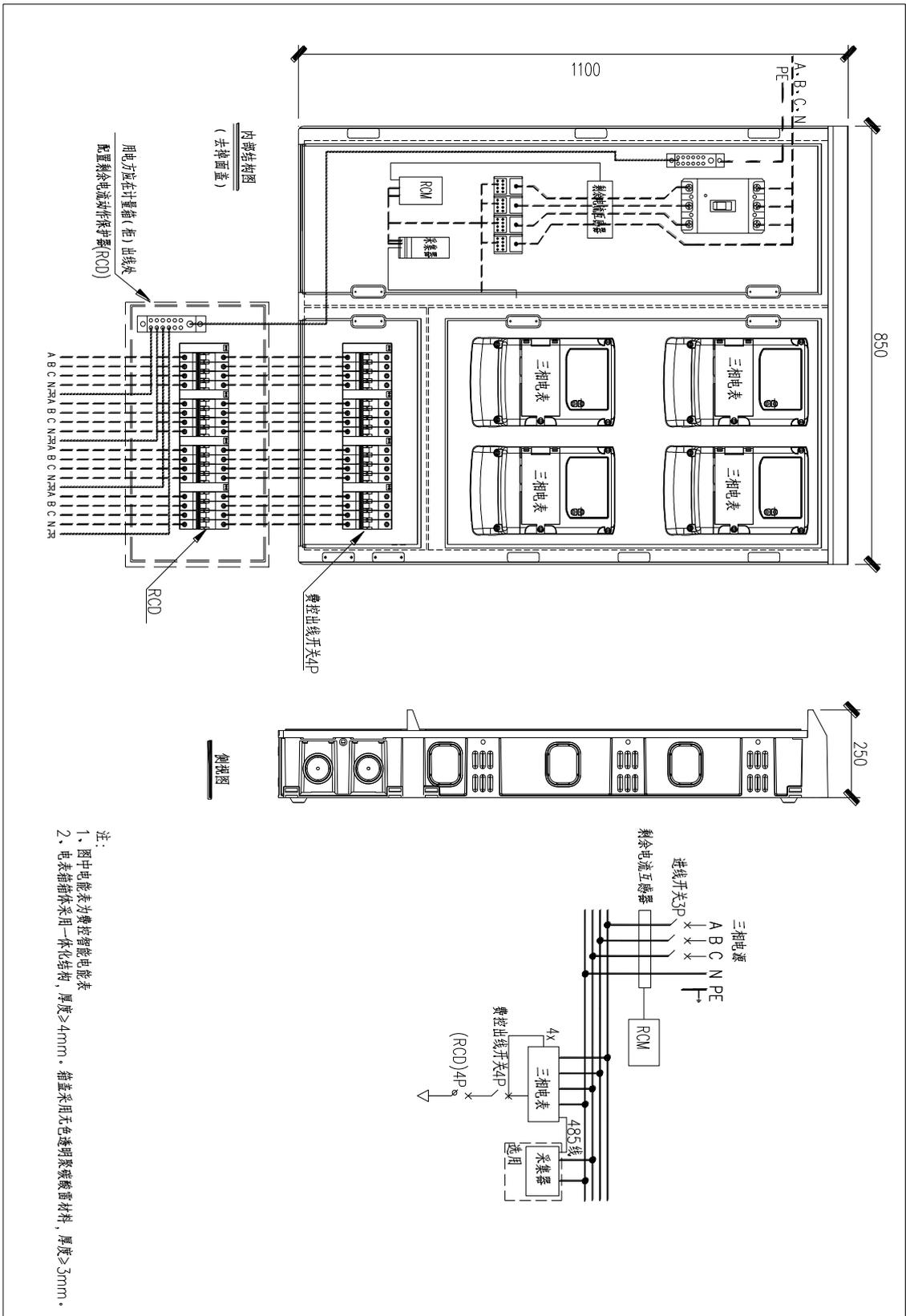


图 C.0.11 四位三相非金属表箱设备布置图

注：  
 1、图中电表为费控智能电表  
 2、电表箱体采用一体化结构，厚度≥4mm，箱盖采用无色透明聚碳酸酯材料，厚度≥3mm。

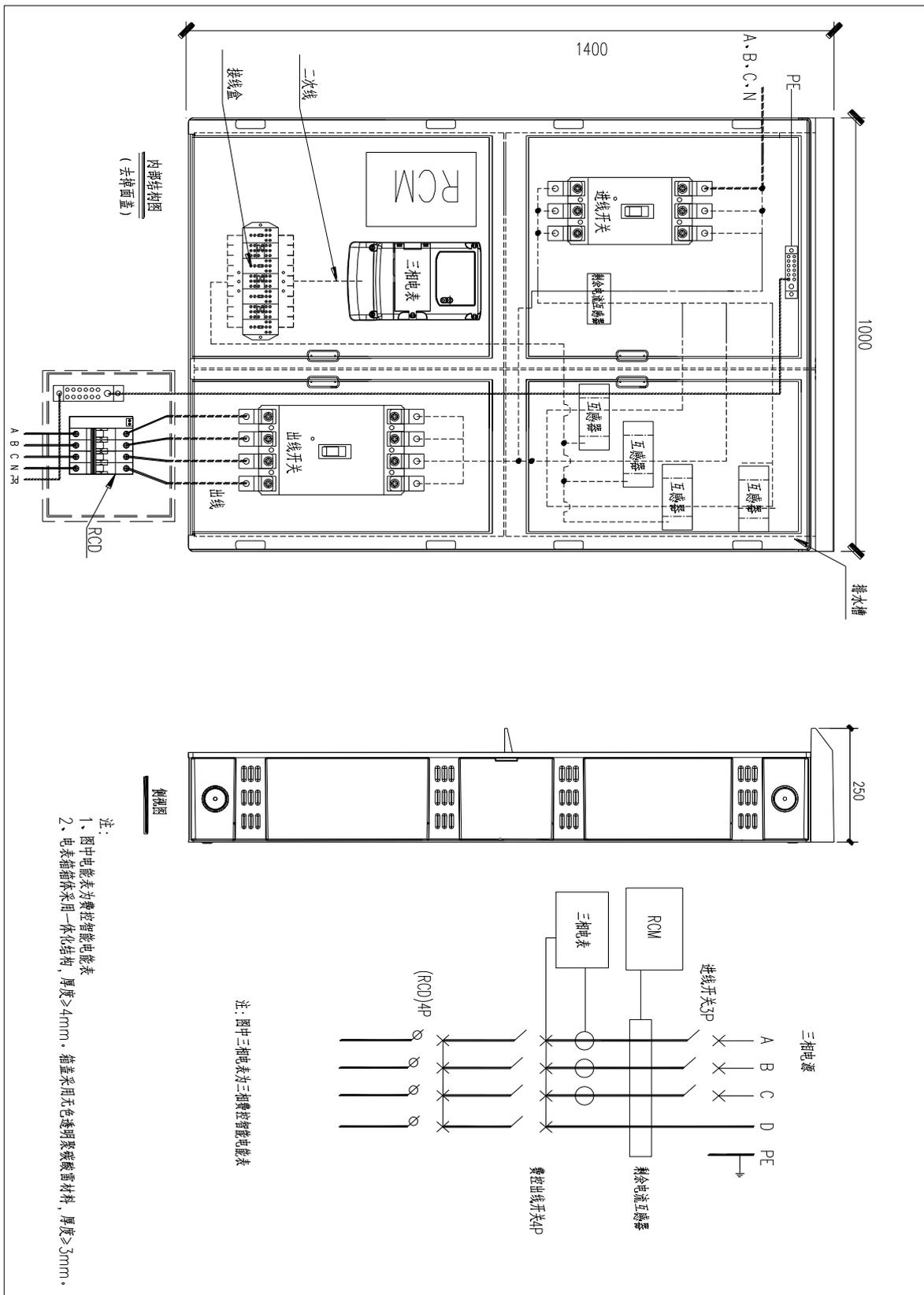


图 C.0.12 一位三相带互感器非金属表箱设备布置图

## 附录 D 电能计量柜设备布置图

电压等级	名称	材质	材料表	安装方式	外形尺寸 长×宽×深(单位:mm)
10(20)kV	XGN电能计量柜	金属	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电压互感器2只；</li> <li>2、电流互感器2只；</li> <li>3、剩余电流互感器(RCM) 1块；</li> <li>4、测控接线盒1只</li> <li>5、试验接线盒1只</li> <li>6、负控终端1套</li> </ol>	户内落地式	800×900×1900
	KYN电能计量柜	金属	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电压互感器2只；</li> <li>2、电流互感器2只；</li> <li>3、剩余电流互感器(RCM) 1块；</li> <li>4、测控接线盒1只</li> <li>5、试验接线盒1只</li> <li>6、负控终端1套</li> </ol>	户内落地式	800×1200×2300
0.38kV(不带电流互感器)	四位三相金属电能计量柜	金属	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、进线开关1只(3相塑壳断路器400A)；</li> <li>2、剩余电流互感器(RCM) 1块；</li> <li>3、出线开关4只(三相塑壳断路器RCD, 80A)</li> <li>4、试验接线盒</li> <li>5、测控接线盒(可选)</li> </ol>	户内落地式	1000×600×2200
	二位带互感器三相金属电能计量柜	金属	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、进线开关1只(3相塑壳断路器, 630A(可调)；</li> <li>2、剩余电流互感器(RCM) 1块；</li> <li>3、电流互感器6只；</li> <li>4、出线开关2只(三相塑壳断路器RCD), 有250A(可调)、400A(可调)选择)</li> <li>5、试验接线盒</li> <li>6、测控接线盒(可选)</li> </ol>	户内落地式	800×600×2200
0.38kV(带电流互感器)	一位带互感器三相金属电能计量柜	金属	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、进线开关1只(3相塑壳断路器, 大小按容量选配)；</li> <li>2、剩余电流互感器(RCM) 1块；</li> <li>3、电流互感器3只；</li> <li>4、出线开关1只(三相塑壳断路器RCD), 有250A(可调)、400A(可调)选择)</li> <li>5、试验接线盒</li> <li>6、测控接线盒(可选)</li> </ol>	户内落地式	800×600×2200

图 D.0.1 电能计量柜配置尺寸表

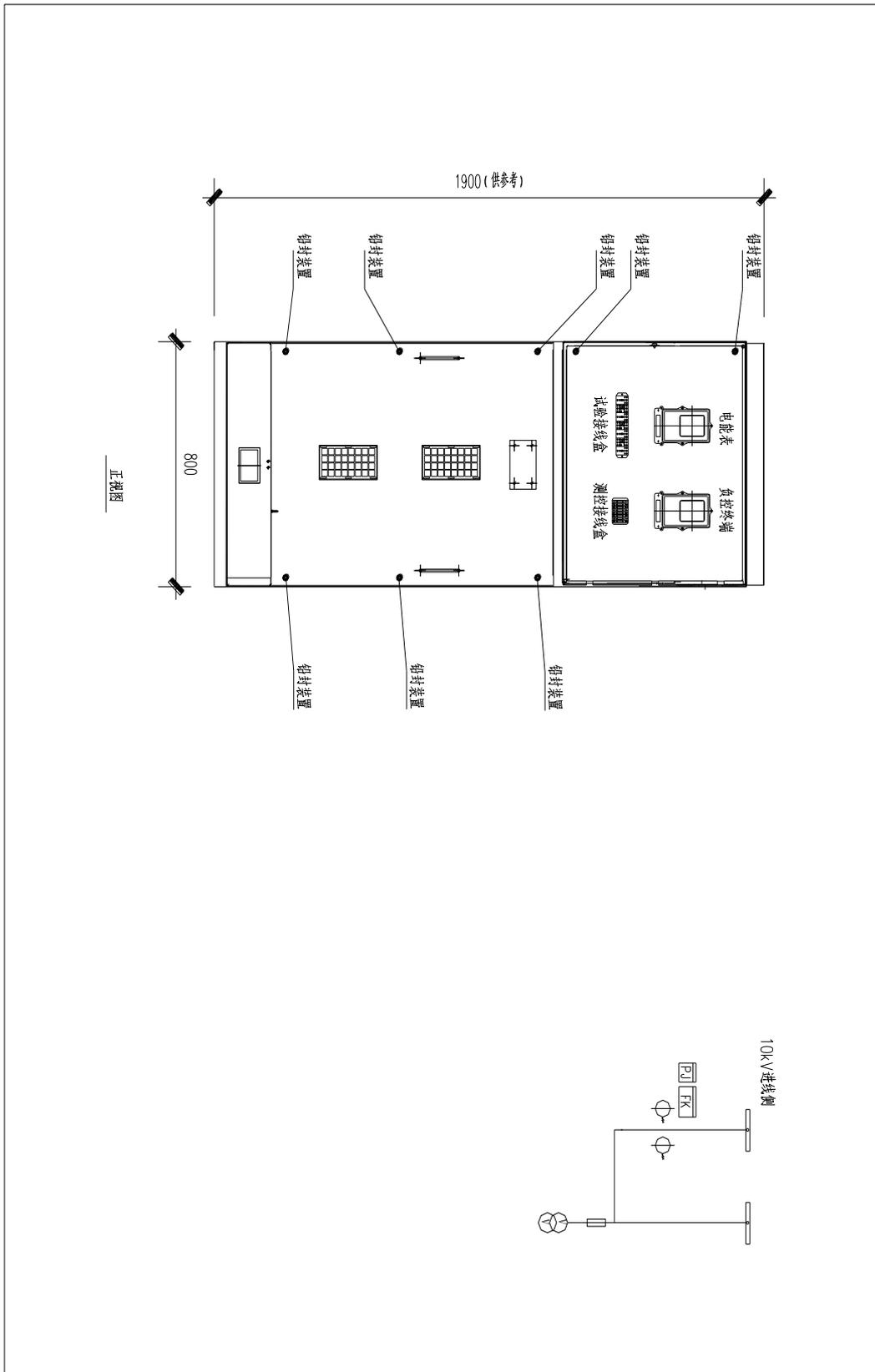


图 D.0.2 XGN 电能计量柜设备布置图

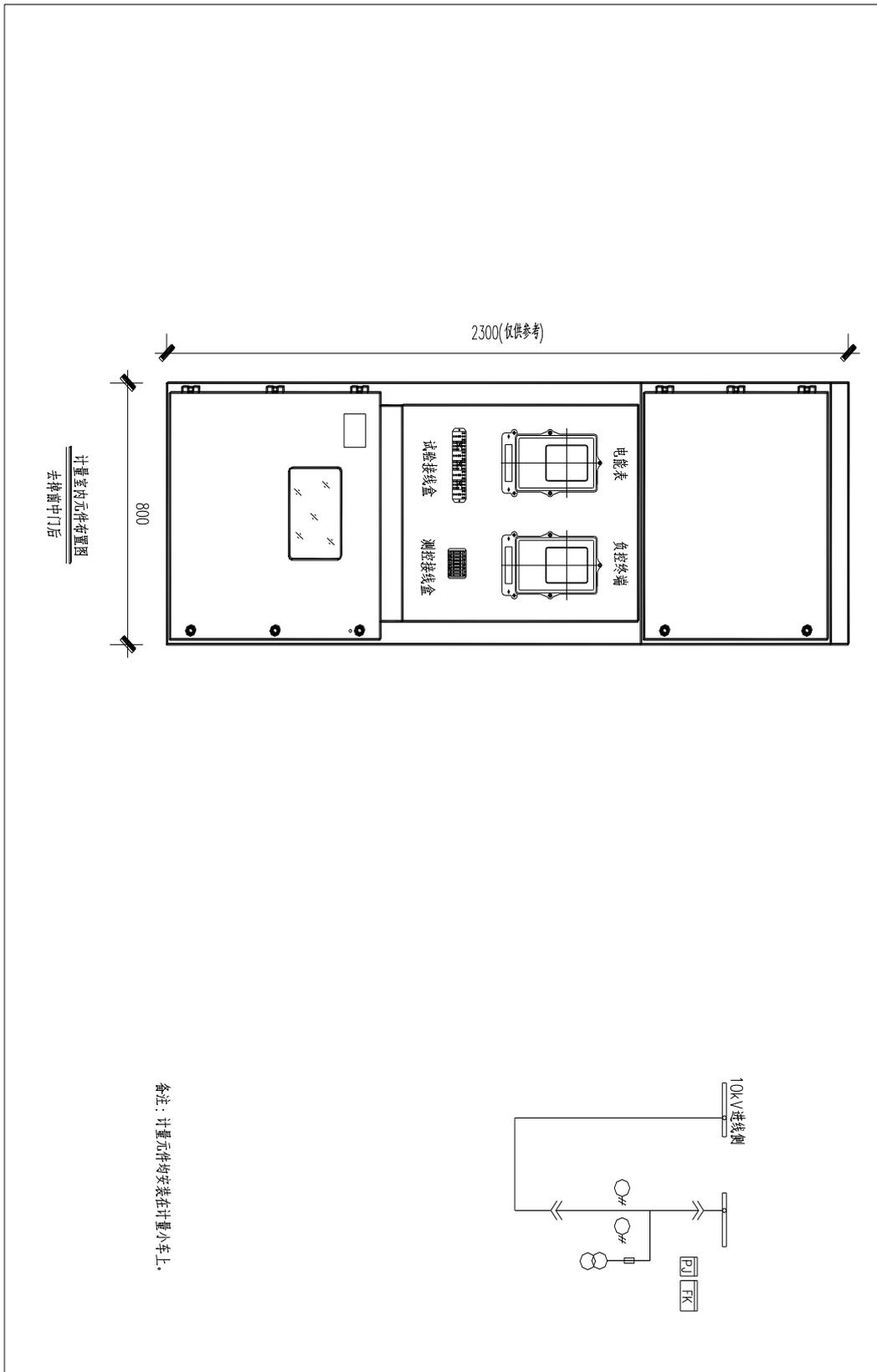


图 D.0.3 KYN 电能计量柜设备布置图

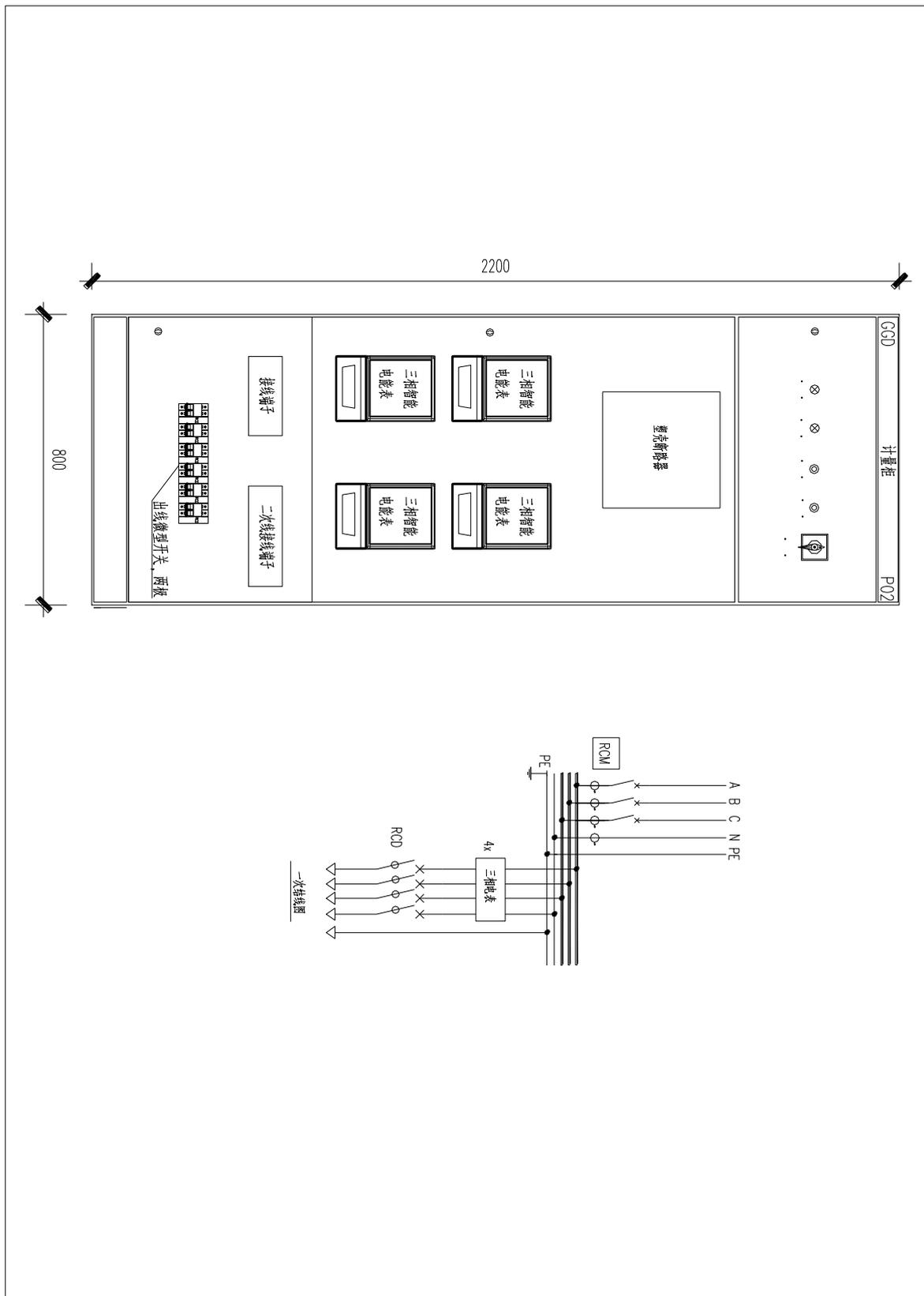


图 D.0.4 四位三相金属电能计量柜设备布置图

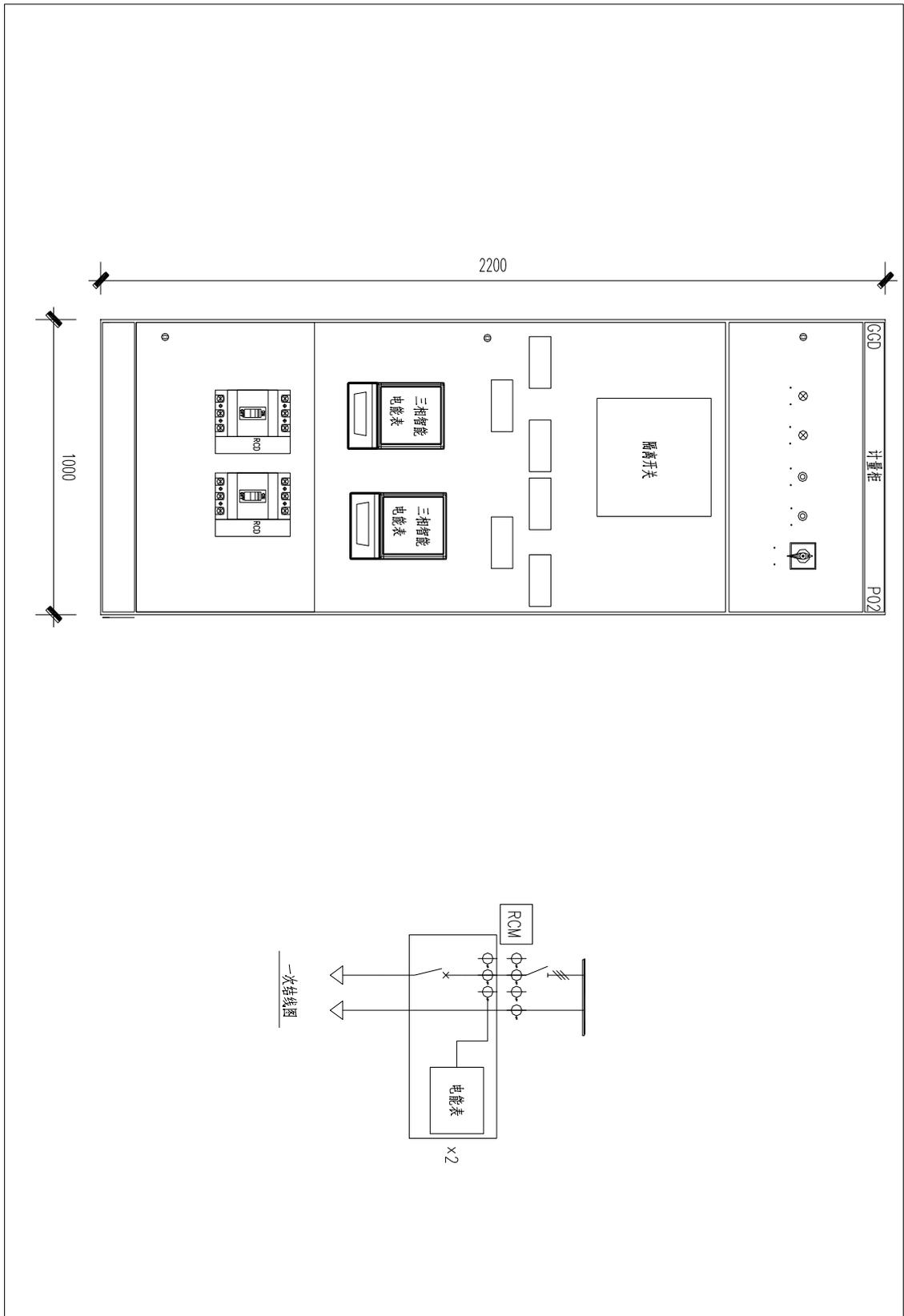


图 D.0.5 二位带互感器三相金属电能计量柜

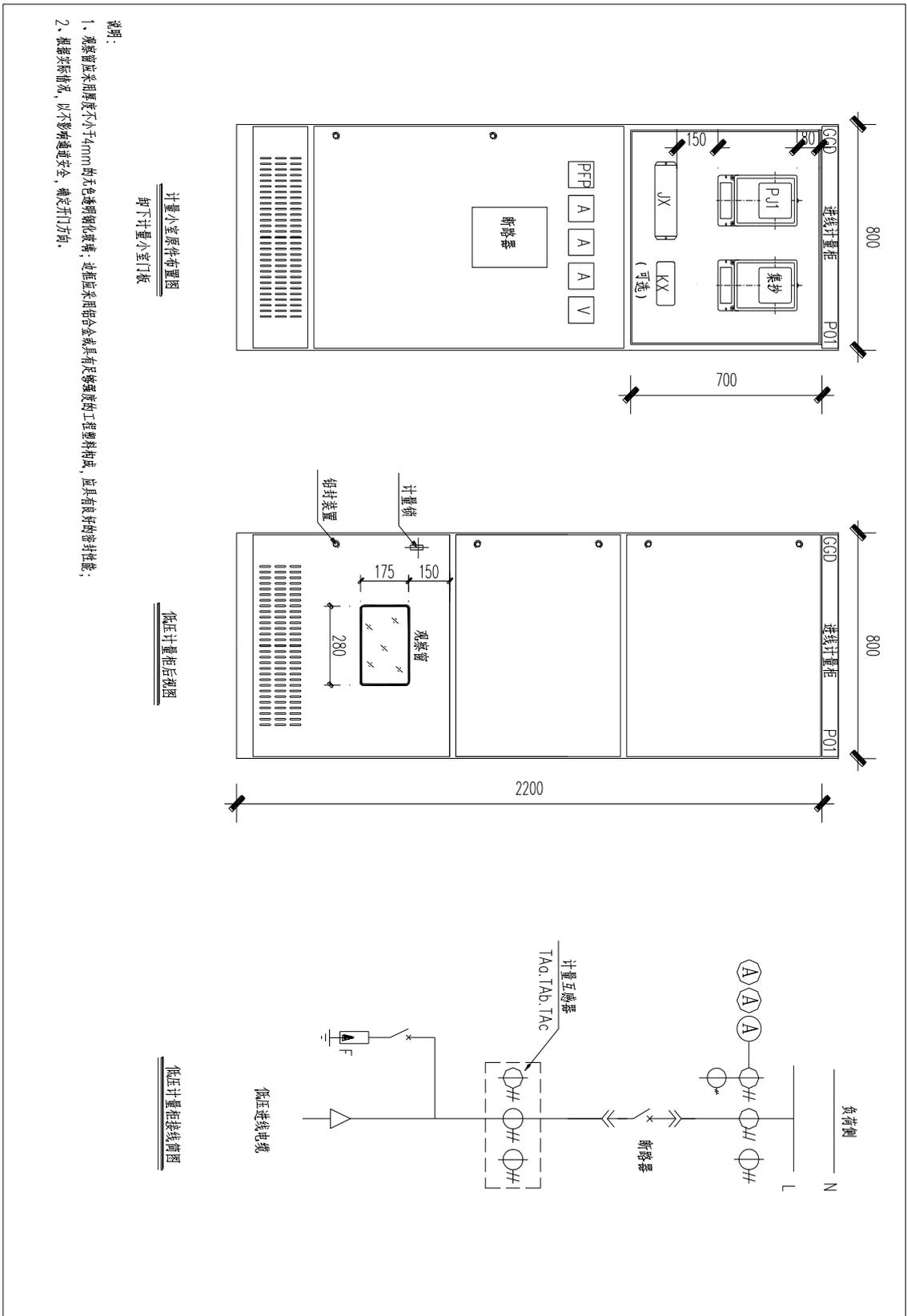


图 D.0.6 低压 GGD 计量柜设备布置图

## 附录 E 电能数据采集典型方案

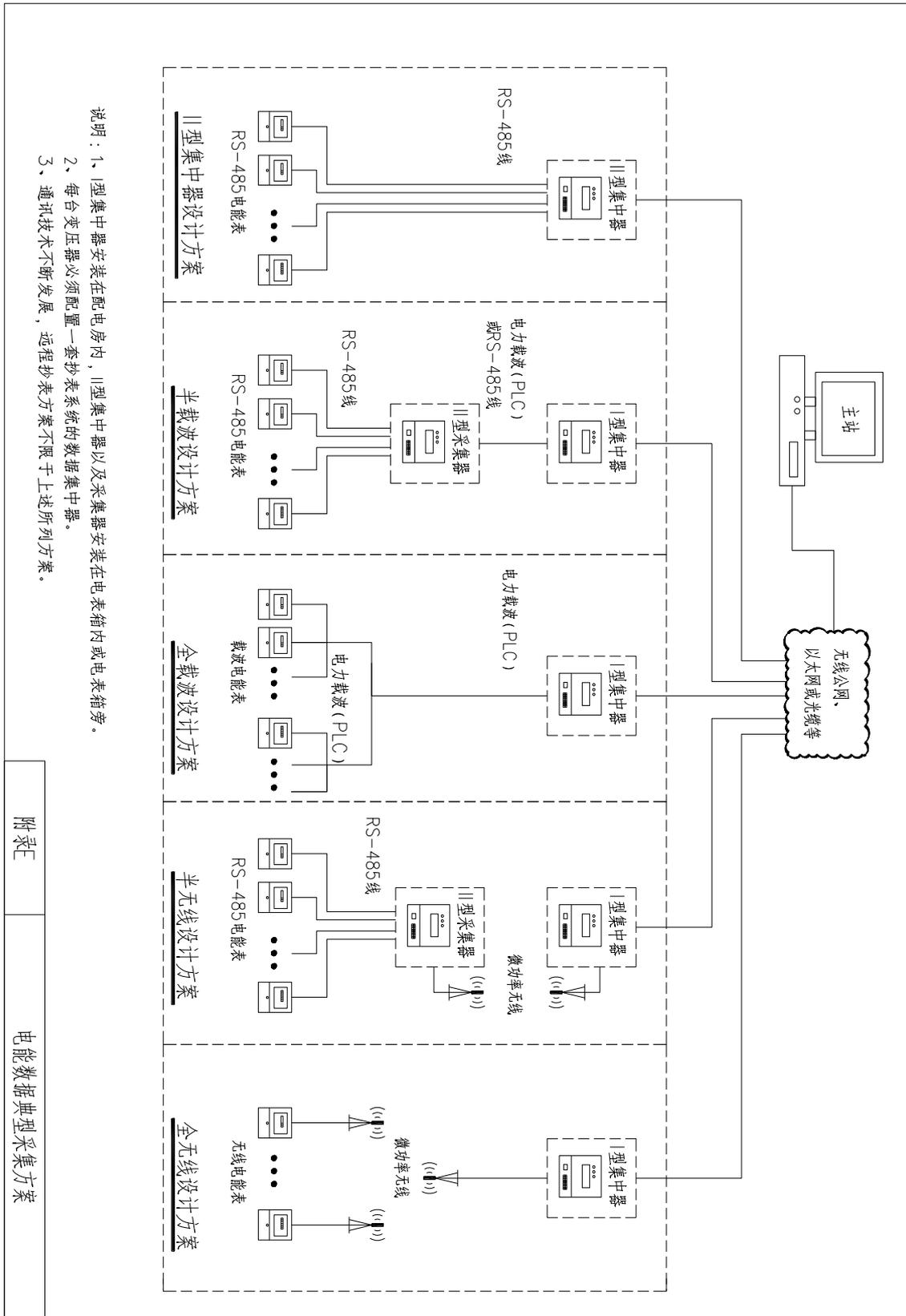


图 E.0.1 低压 GGD 计量柜设备布置图

## 附录 F 电气设备、通信、电缆及智能化验收及评定表格

**F.0.1** 设备安装及试验单位工程质量验收与评定记录表应按表 F.0.1 的规定填写。

**表 F.0.1 设备安装及试验单位工程质量验收与评定记录表**

工程编号：

单项工程名称		单位工程名称			
建设单位		设计单位		开工日期	
施工单位		监理单位		竣工日期	
序号	项目	验收内容			建设单位核查意见
1	分部工程质量验收结果统计	分部工程名称		验收结论	
		1.1 电气设备安装分部工程			
		1.2 电气设备试验分部工程			
	验收结果	应核查分部工程数			
实核查分部工程数					
符合标准及设计要求的分部工程数					
2	质量控制资料核查	出厂证件及试验资料	2.1 原材料、设备出厂合格证及进场试验报告		
			2.2 构件、配件、等制成品出厂证件		
			2.3 电气试验报告		
		主要技术资料及施工记录	2.4 图纸会检纪要、设计变更文件		
			2.5 施工方案、作业指导书、技术交底记录		
			2.6 电气设备安装记录		
			2.7 绝缘、接地电阻测试记录		
			2.8 施工质量验收及评级记录		
			2.9 分部工程验收消缺整改记录		
			2.10 隐蔽工程验收记录		
	2.11 WHS 质量控制记录				
	监理过程控制资料	2.12 监理旁站记录			
		2.13 监理初检消缺整改记录			
核查结果	应核查资料项数				
	实核查资料项数				
	符合标准要求项数				
3	安全和主要功能抽查	3.1 接地电阻抽查		检查结果：	
		3.2 变压器、断路器等电气设备绝缘性能抽查			
		3.3 电气安全距离抽查			
	抽查结果	应核查功能项数			
实核查功能项数					
符合标准和设计要求功能项数					

续表 F.0.1

4	观感质量验收	4.1 配电房、变压器、屏柜及装置标识检查			
		4.2 变压器外观检查			
		4.3 屏柜外观检查			
		4.4 一、二次回路接线工艺检查			
		4.5 接地装置外观检查			
	验收结果	应验收项数			
		实验收项数			
		符合规定标准要求项数			
5	建设单位综合验收结论：				
参加验收单位	施工单位	监理单位	设计单位	建设单位	
	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	

备注：1 检查意见栏填写要求：符合要求的检查项打“√”，不符合要求的检查项打“×”，未检查项打“/”；

2 验收结论栏填写“优良”或“合格”；

3 单位工程质量验收是由建设单位组织监理、设计、施工单位等单位参加的验收。

**F.0.2** 继电保护系统单位工程质量验收与评定记录表应按表 F.0.2 的规定填写。

**表 F.0.2 继电保护系统单位工程质量验收与评定记录表**

工程编号：

单项工程名称		单位工程名称			
建设单位		设计单位	开工日期		
施工单位		监理单位	竣工日期		
序号	项目	验收内容			建设单位核查意见
1	分部工程质量	分部工程名称		验收结论	
	验收结果统计	1.1 继电保护系统分部工程			
	验收结果	应核查分部工程数			
		实核查分部工程数			
符合标准及设计要求的分部工程数					
2	质量控制资料 核查	出厂证 件及试 验资料	2.1 出厂合格证材料设备质量证明		
			2.2 试验和检测报告		
		主要技 术资料 及施工 记录	2.3 设计变更及图纸会检纪要		
			2.4 施工质量检查及评级记录		
			2.5 分部工程验收消缺整改记录		
			2.6 WHS 质量控制记录		
		监 理 过 程 控 制 资 料	2.7 监理旁站记录		
			2.8 监理初检消缺整改记录		
	核 查 结 果	应核查资料项数			
		实核查资料项数			
符合标准要求项数					
3	安全和主要功 能抽查	3.1 接地电阻抽查			检查结果：
	抽 查 结 果	应核查功能项数			
		实核查功能项数			
		符合标准和设计要求功能项数			
4	观感质量验收	4.1 继电保护线缆及装置标识检查			
		4.2 继电保护设备外观检查			
		4.3 继电保护光缆敷设及接线工艺检查			
		4.4 继电保护装置外观检查			

续表 F.0.2

4	验收结果	应验收项数		
		实验收项数		
		符合规定标准要求项数		
5	建设单位综合验收结论：			
参加 验收 单 位	施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日

备注：1 检查意见栏填写要求：符合要求的检查项打“√”，不符合要求的检查项打“×”，未检查项打“/”；

2 验收结论栏填写“优良”或“合格”；

3 单位工程质量验收是由建设单位组织监理、设计、施工单位等单位参加的验收。

**F.0.3** 通信及配网自动化单位工程质量验收与评定记录表应按表 F.0.3 的规定填写。

**表 F.0.3** 通信及配网自动化单位工程质量验收与评定记录表

工程编号：

单项工程名称		单位工程名称			
建设单位		设计单位	开工日期		
施工单位		监理单位	竣工日期		
序号	项目	验收内容			建设单位核查意见
	分部工程质量	分部工程名称	验收结论		
1	验收结果统计	1.1 通信安装分部工程			
		1.2 配网自动化安装分部工程			
	验收结果	应核查分部工程数			
		实核查分部工程数			
符合标准及设计要求的分部工程数					
2	质量控制资料 核查	出厂证 件及试 验资料	2.1 出厂合格证材料设备质量证明		
			2.2 试验和检测报告		
		主要技 术资料 及施工 记录	2.3 设计变更及图纸会检纪要		
			2.4 施工质量检查及评级记录		
			2.5 分部工程验收消缺整改记录		
			2.6 WHS 质量控制记录		
		监理过 程控制 资料	2.7 监理旁站记录		
			2.8 监理初检消缺整改记录		
	核查结果	应核查资料项数			
		实核查资料项数			
符合标准要求项数					
3	安全和主要功 能抽查	3.1 接地电阻抽查			检查结果：
	抽查结果	应核查功能项数			
		实核查功能项数			
符合标准和设计要求功能项数					
4	观感质量验收	4.1 通信光缆及装置标识检查			
		4.2 通信及配网自动化设备外观检查			

续表 F.0.3

4	观感质量验收	4.3 通信光缆敷设及接线工艺检查		
		4.4 接地装置外观检查		
	验收结果	应验收项数		
		实验收项数		
符合规定标准要求项数				
5	建设单位综合验收结论：			
参加验收单位	施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)
	项目负责人：	项目负责人：	项目负责人：	项目负责人：
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日

备注：1 检查意见栏填写要求：符合要求的检查项打“√”，不符合要求的检查项打“×”，未检查项打“/”；

2 验收结论栏填写“优良”或“合格”；

3 单位工程质量验收是由建设单位组织监理、设计、施工单位等单位参加的验收。

F.0.4 智能化系统单位工程质量验收与评定记录表应按表 F.0.4 的规定填写。

表 F.0.4 智能化系统单位工程质量验收记录表

工程编号：

单位工程名称		单位工程名称			
建设单位		设计单位		开工日期	
施工单位		监理单位		竣工日期	
序号	项目	验收内容			建设单位核查意见
1	分部工程质量	分部工程名称		验收结论	
	验收结果统计	1.1 智能化设备安装工程			
	验收结果	应核查分部工程数			
		实核查分部工程数			
符合标准及设计要求分部工程数					
2	质量控制资料 核查	出厂证件及 试验资料	2.1 出厂合格证材料设备质量证明		
			2.2 试验和检测报告		
		主控技术资料 及施工记录	2.3 设计变更及图纸会检纪要		
			2.4 施工质量检查及评级记录		
			2.5 分部工程验收消缺整改记录		
			2.6 WHS 质量控制记录		
	监理过程控 制资料	2.7 监理旁站记录			
		2.8 监理初检消缺整改记录			
	核查结果	应核查资料项数			
		实核查资料项数			
符合标准要求项数					
3	安全和主控功 能抽查	3.1 接地电阻抽查			检查结果：
4	观感质量验收	4.1 智能化装置标识检查			
		4.2 智能化设备外观检查			
		4.3 光缆敷设及接线工艺检查			
		4.4 接地装置外观检查			
	验收结果	应验收项数			
		实验收项数			
		符合规定标准要求项数			

续表 F.0.4

5	建设单位综合验收结论：			
参 加 验 收 单 位	施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日

备注：1 检查意见栏填写要求：符合要求的检查项打“√”，不符合要求的检查项打“×”，未检查项打“/”；

2 验收结论栏填写“合格”或“不合格”；

3 单位工程质量验收是由建设单位组织监理、设计、施工单位等单位参加的验收。

F.0.5 电缆线路单位工程质量验收与评定记录表应按表 F.0.5 的规定填写。

表 F.0.5 电缆线路单位工程质量验收记录表

工程编号：

单位工程名称		单位工程名称			
建设单位		设计单位		开工日期	
施工单位		监理单位		竣工日期	
序号	项目	验收内容			建设单位核查意见
1	分部工程质量 验收结果统计	分部工程名称		验收结论	
		1.1 电缆线路土建分部工程			
		1.2 电缆线路安装分部工程			
		1.3 电缆线路电气试验分部工程			
	验收结果	应核查分部工程数			
		实核查分部工程数			
		符合标准及设计要求的分部工程数			
2	质量控制资料 核查	出厂证 件及试 验资料	2.1 出厂合格证材料设备质量证明		
			2.2 试验和检测报告		
			2.3 线路参数测试报告		
		主控技 术资料 及施工 记录	2.4 设计变更及图纸会检纪要		
			2.5 施工质量检查及评级记录		
			2.6 分部工程验收消缺整改记录		
			2.7 隐蔽工程验收记录		
		监理过 程控制 资料	2.8 WHS 质量控制记录		
			2.9 监理旁站记录		
			2.10 监理初检消缺整改记录		
核查结果	应核查资料项数				
	实核查资料项数				
	符合标准要求项数				
3	安全和主控功 能抽查	3.1 接地电阻抽查		检查结果：	
		3.2 电缆沟排水抽查			
		3.2 电缆绝缘性能抽查			
4	观感质量验收	4.1 电缆及其地面路径标识检查			
		4.2 电缆沟、管外观检查			

续表 F.0.5

4	观感质量验收	4.3 电缆桥架、支架安装、电缆敷设及接线工艺检查		
		4.4 接地装置外观检查		
	验收结果	应验收项数		
		实验收项数		
符合规定标准要求项数				
5	建设单位综合验收结论：			
参 加 验 收 单 位	施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日

备注：1 检查意见栏填写要求：符合要求的检查项打“√”，不符合要求的检查项打“×”，未检查项打“/”；

2 验收结论栏填写“合格”或“不合格”；

3 单位工程质量验收是由建设单位组织监理、设计、施工单位等单位参加的验收。

F.0.6 配电站、箱式配电站单位工程质量验收与评定记录表应按表 F.0.6 的规定填写。

表 F.0.6 配电站、箱式配电站单位工程质量验收记录表

工程编号：

单位工程名称		单位工程名称			
建设单位		设计单位		开工日期	
施工单位		监理单位		竣工日期	
序号	项目	验收内容			建设单位核查意见
		分部工程名称	验收结论		
1	分部工程质量验收结果统计	1.1 配电站、箱式配电站和充电桩土建 分部工程			
		1.2 配电站、箱式配电站和充电桩电气设备安装 分部工程			
		1.3 配电站、箱式配电站和充电桩电气试验 分部工程			
	验收结果	应核查分部工程数			
		实核查分部工程数			
		符合标准及设计要求的分部工程数			
2	质量控制资料核查	出厂证件及试验资料	2.1 原材料、设备出厂合格证及进场试验报告		
			2.2 构件、配件、等制成品出厂证件		
			2.3 钢筋焊接（机械连接）接头的试验报告		
			2.4 混凝土原材料及混凝土试件的试验报告		
			2.5 电气试验报告		
		主控技术资料及施工记录	2.6 图纸会检纪要、设计变更文件		
			2.7 施工方案、作业指导书、技术交底记录		
			2.8 测量放线记录		
			2.9 地基处理及桩基施工记录		
			2.10 混凝土工程施工记录		
			2.11 绝缘、接地电阻测试记录		
			2.12 电气设备安装记录		
			2.13 施工质量验收及评级记录		
			2.14 分部工程验收消缺整改记录		
			2.15 隐蔽工程验收记录		
	2.16 WHS 质量控制记录				
	监理过程控制资料	2.17 监理旁站记录			
		2.18 监理初检消缺整改记录			
核查结果	应核查资料项数				
	实核查资料项数				
	符合标准要求项数				
3	安全和主控功能抽查	3.1 屋面、墙面、地面防水情况抽查			检查结果：
		3.2 接地电阻抽查			
		3.3 变压器、断路器等电气设备绝缘性能抽查			
		3.4 电气安全距离抽查			

续表 F.0.6

4	观感质量验收	4.1 配电房、变压器、屏柜及装置标识检查			
		4.2 配电房外观检查			
		4.3 变压器外观检查			
		4.4 屏柜外观检查			
		4.5 一、二次回路接线工艺检查			
		4.6 接地装置外观检查			
	验收结果	应验收项数			
		实验收项数			
		符合规定标准要求项数			
5	建设单位综合验收结论：				
参加验收单位	施工单位	监理单位	设计单位	建设单位	
	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	(公章)  项目负责人：  年 月 日	

备注：1 检查意见栏填写要求：符合要求的检查项打“√”，不符合要求的检查项打“×”，未检查项打“/”；

2 验收结论栏填写“合格”或“不合格”；

3 单位工程质量验收是由建设单位组织监理、设计、施工单位等单位参加的验收。

## 本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关的标准、规范执行的写法为“符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024
- 2 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052
- 3 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 4 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 5 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053
- 6 《低压配电设计规范》GB 50054
- 7 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 8 《35~110kV 变电所设计规范》GB 50059
- 9 《3~110kV 高压配电装置设计规范》GB 50060
- 10 《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB 50148
- 11 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150
- 12 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》GB 50168
- 13 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169
- 14 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 15 《电力工程电缆设计标准》GB 50217
- 16 《并联电容器装置设计规范》GB 50227
- 17 《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229
- 18 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB 50254
- 19 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 20 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 21 《智能建筑设计标准》GB 50314
- 22 《民用建筑设计通则》GB 50352
- 23 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411
- 24 《电动汽车充电站设计规范》GB 50966
- 25 《民用建筑电气设计标准》GB 51348
- 26 《标准电压》GB/T 156
- 27 《剩余电流动作保护器的一般要求》GB/T 6829
- 28 《电能质量 供电电压偏差》GB/T 12325
- 29 《电能质量 电压波动和闪变》GB/T 12326
- 30 《漏电保护器安装和运行的要求》GB/T 13955
- 31 《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14285
- 32 《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
- 33 《多费率电能表特殊要求》GB/T 15284
- 34 《电能质量 三相电压允许不平衡度》GB/T 15543
- 35 《电能质量 公用电网间谐波》GB/T 24337
- 36 《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/T 29328
- 37 《需求响应效果监测与综合效益评定导则》GB/T 32127

- 38 《电力需求响应系统通用技术规范》 GB/T 32672
- 39 《电力装置的继电保护和自动装置设计技术规范》 GB/T 50062
- 40 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GB/T 50063
- 41 《高压电缆选用导则》 DL/T 401
- 42 《电能计量装置技术管理规程》 DL/T 448
- 43 《中低压配电网改造技术导则》 DL/T 599
- 44 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》 DL/T 620
- 45 《交流电气装置的接地》 DL/T 621
- 46 《电能计量装置安装接线规则》 DL/T 825
- 47 《低压并联电容器装置使用技术条件》 DL/T 842
- 48 《电力系统电能质量技术管理规定》 DL/T 1198
- 49 《电力需求响应信息交换规范》 DL/T 1867
- 50 《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》 DL/T 5136
- 51 《电测量及电能计量装置设计技术规程》 DL/T 5137
- 52 《导体和电器选择设计技术规定》 DL/T 5222
- 53 《变电站建筑结构设计技术规程》 DL/T 5457
- 54 《配电自动化规划设计导则》 DL/T 5709
- 55 《配电网规划设计技术导则》 DL/T 5729
- 56 《用户智能配电站系统建设规范》 DB4403/T 137
- 57 《供配电及信息系统隔离式防雷接地技术系统要求》 DB4403/T 152

深圳市工程建设地方标准

工业建筑供配电设施工程技术规程

**SJG 136 - 2023**

条文说明

## 目 次

1	总则	82
2	术语和定义	83
3	基本规定	84
4	电气设计	85
4.1	一般规定	85
4.2	电气主接线	85
4.3	中性点接地方式及短路电流	86
4.4	变压器	86
4.5	站用电源	86
4.6	操作电源	87
4.7	自备应急电源	87
5	电气设备选型	88
5.1	一般规定	88
5.2	配电变压器	88
5.3	中压开关柜	89
5.4	低压设备	90
5.5	低压电器	90
6	电能质量	91
6.1	一般规定	91
6.2	电能质量	91
6.3	无功补偿	92
6.4	电能质量监测与治理	92
7	电能计量装置	93
7.1	一般规定	93
7.2	计量间设置原则	93
7.3	电能计量装置的选型与配置	93
7.4	电能计量箱及电能计量柜	93
7.5	电能数据采集	94
8	需求相应终端装置	95
8.1	一般规定	95
8.4	数据分析	95
8.6	性能指标	95
9	继电保护	96
9.1	一般规定	96
9.2	配置要求	96
10	通信	97
10.1	一般规定	97

10.3	二次安全防护要求 .....	97
10.4	通信设备要求 .....	97
10.5	通信光缆要求 .....	97
11	智能化 .....	98
11.1	一般规定 .....	98
11.2	智能配电站 .....	98
11.3	智能低压配电网 .....	99
11.4	配电业务网络安全 .....	99
12	电缆选型及敷设 .....	100
12.1	一般规定 .....	100
12.2	电缆选型 .....	100
12.3	电缆敷设 .....	100
13	公用开关站和配电站的布置 .....	102
13.1	电缆敷设 .....	102
13.2	公用开关房 .....	102
13.3	配电站 .....	102
14	防雷和接地 .....	103
14.1	一般规定 .....	103
14.3	接地 .....	103
15	对相关专业的要求 .....	104
15.1	一般规定 .....	104
15.2	公用开关站和配电站的要求 .....	104
15.3	设备运输 .....	105
15.4	消防和照明 .....	105
15.5	通风 .....	106
16	施工验收 .....	107
16.1	施工 .....	107
16.2	验收组织和程序 .....	107
16.3	验收要求 .....	107

# 1 总 则

- 1.0.1 明确本规程的目的是规定深圳市工业园区工业建筑供配电设施工程基本原则和技术要求。
- 1.0.2 本规程适用于深圳市工业园区内工业建筑的 20kV 及以下供配电设施规划、设计、建设和验收。
- 1.0.3 明确未涉及的内容，应遵循现行国家规范、地方规程、行业标准的有关规定。

## 2 术语和定义

**2.0.1** 本条引自《工业园区、大中型工业企业安全防范要求》DB4403/T 103 的 3.1 条。

**2.0.2** 本条引自《民用建筑设计术语标准》GB/T 50504 的 2.2.5 条，工业建筑用途有较大的范围，其中包括工业制造厂房、物流仓库及工业研发楼宇等。

**2.0.6** 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 中描述为配电所、变电所；《电力用户业扩报装技术规范》DL/T 1917 中描述为开关站、配电室；《中国南方电网公司标准设计与典型造价》描述为开关站、配电站；本规程中由供电部门管理维护的 10（20）kV 开关站的定义为“公用开关站”。

**2.0.7** 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 中描述为配电所、变电所；《电力用户业扩报装技术规范》DL/T 1917 中描述为开关站、配电室；《中国南方电网公司标准设计与典型造价》描述为开关站、配电站；本规程中安装有 10（20）kV 开关柜、变压器、低压柜等的配电所、变电所定义为“配电站”。

**2.0.17** 系统中最少有一根导线或一点，通常是变压器或发电机的中性线或中性点。

**2.0.18** 一般认为，断电后会造成下列后果之一的，为保安负荷：

- 1 直接引发人身伤亡的；
- 2 使有毒、有害物溢出，造成环境大面积污染的；
- 3 将引起爆炸或火灾的；
- 4 将引起较大范围社会秩序混乱或在政治上产生严重影响的；
- 5 将造成重大生产设备损坏或引起重大直接经济损失的。

## 3 基本规定

**3.0.1** 新建、扩建和改建的深圳市工业园区内工业建筑的 20kV 及以下供配电电力设施应按照“安全、可靠、绿色、高效”的智慧用电开展规划、设计、建设和验收，改建的消除工业园区供电安全隐患；实现工业园区供配电安全运行、智慧运维，并抄表到电力终端用户，提升终端用户用电获得感；积极探索实现园区碳达峰碳中和，加快建设绿色智慧用电，助力平安城市建设和用电营商环境优化。

**3.0.2** 工业园区供配电规划是城市规划的重要组成部分，是确定城网规模、布局的依据。因此，必须以区域性用地规划为基础，与国民经济和社会发展规划、城市总体规划、土地利用规划、控制性详细规划、电力设施布局规划为依据，从全局出发，考虑工业园区供配电规划的编制工作。

**3.0.3** 在工业园区变电站、开关站、配电室站点、线路走廊及电力、供水、排水、供热、燃气、通信工程等管线的规划建设过程中，城市电力规划如不能与其他工程规划之间很好地协调配合，势必将造成空间布局、地下管线相互间的影响和矛盾，进而影响工业园区供配电设施规划的实施。只有相互之间密切配合、统筹规划，使变电站、开关站、配电室站点及线路走廊在城空间布局、地下管线占有合理的位置，才能保证工业园区供配电设施规划得以顺利实施。

**3.0.4** 本条提出工业园区供电可靠性的原则，将提升园区供电可靠性、用电安全作为供配电规划建设改造的核心目标，贯穿于规划建设改造全过程。

**3.0.5** 工业园区用电供配电应考虑影响未来工业园区负荷发展的不可预见的因素，留有一定裕度，以提高预测的准确性和可靠性；适当的负荷转移能力、一定的自愈能力和应急处理能力提高用电系统的适应性和抵御事故及自然灾害的能力。

**3.0.6** 工业园区合理的分布式电源接纳能力满足新型电力系统接入消纳。随着能源结构调整和环境保护的要求，分布式电源、电动汽车、储能装置等新型负荷以及新能源、新技术和新应用得到大量的试点和推广应用，工业园供电系统规划建设应考虑综合能源接入消纳。工业园区开展综合能源规划建设，做到供电可靠、运行灵活、节能环保、远近结合、适度超前、标准统一。

**3.0.7** 综合运用通信、测量、自动控制及能效管理等先进技术，通过搭建智慧用电综合管控服务平台，开展用电信息采集、配电自动化、分布式电源与储能、智能楼宇、智能家居和可视化建设，开展能源优化配置、能效诊断分析、能源梯级利用和综合管控服务，引导用户参与需求响应，实现供电优质可靠、能效优化管理、服务智慧互动的现代园区或企业集群。

**3.0.8** 工业园区用电客户的自备应急电源和非电性质的应急措施配置应符合现行国家标准《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》GB/Z 29328 的有关规定。

**3.0.9** 工业园区用电客户的自备应急电源、非电性质的应急措施、谐波治理措施应与受电工程做到“同步设计、同步建设、同步投运、同步管理”。

**3.0.10** 认真做好工业园区用电供配电设施工程供电系统规划方案及公用开关站、配电站布局的前期准备工作，尤其是经过充分的调研和论证，编制好既符合客观规律又具有可操作性的可行性研究报告与设计任务书，是所有建设项目不可缺少的重要环节。而多年来这一点始终是工业园区用电供配电规划建设的薄弱之处。鉴于工业园区规划设计流程复杂、工作周期长，导致实际设计中工业园区规划建设项目在规模、功能、流程、投资等各方面存在问题。因此，本规范增加了工业园区规划建设在立项或可行性研究阶段，应进行供电方案研究和确定的要求。

## 4 电气设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 本条规定了用电负荷分级及供电要求应遵循的有关规定。

4.1.2 本条规定了工业园区内工业建筑的电源及供配电系统。

2 分为市电单电源，市电双电源，市、发电双电源，市电多电源（三路及以上），市发电多电源。

1) 市电双电源：分别来自两个不同变电站，或来自同一变电站内不同电源进线的两段中压母线，为同一用电方负荷供电的两路供电电源，称为市电双电源。

2) 市、发电双电源：分别来自市电一个变电站母线段和用电方自备应急电源。

3) 双重电源用电方有以下两种受电方式：

①两路电源同时受电，互为备用。当一路电源失电后，分段开关自动投入，适用于允许极短时间中断供电的一级负荷。当一路电源失电后，分段开关经操作后投入，适用于允许稍长时间（手动投入时间）中断供电的一、二级负荷。

②一路正常主供，另一路作备用。主供电源失电后，备用电源自动投入，适用于允许极短时间中断供电的一级负荷。主供电源失电后，备用电源经操作投入，适用于允许稍长时间（手动投入时间）中断供电的一、二级负荷。

3 本规定受电点为公用开关站、配电站。本规定应符合现行行业标准《35kV及以下电力用户变电所建设规范》DL/T 5725 第 4.1.5 小节的有关规定。

4.1.3 本条规定了工业园区内工业建筑的供电电压。特殊用电的可选择其他电压，如 6kV、1100V、900V 等。

4.1.4 本条规定了工业园区内工业建筑的负荷计算内容。

4.1.5 本条规定了工业园区内工业建筑重要电力用户配电站的安全防范系统的配置。

### 4.2 电气主接线

4.2.1 本条规定了工业园区开关站、配电站的电气主接线形式和应遵循的有关规定。开关站、配电站的电气主接线形式还可结合用电需求采用其他的接线方式，如内桥接线。

4.2.2 本条规定了工业园区开关站、配电站的电气主接线形式和应遵循的有关规定。

4.2.3 20kV、10kV 环网或开关站节点为运行负荷，不是变压器装机容量总和。20kV、10kV 环网、开关站容量及用户数应满足供电安全水平要求。

4.2.4 本条规定了电力用户配电站 20kV、10kV 电源进线、母联和配变开关均采用断路器，实现配变、母联、电源进线故障隔离，提高供电可靠性。

4.2.5 本条规定了市电单路电源供电的配电站中低压主接线：

1 配电站装设 1 台变压器时，远期规划预留变压器接入时，可采用设 2 台及以上的变压器时的规定；

2 结合电力用户负荷性质，选择中压主接线，可采用单母线分段接线。

### 4.3 中性点接地方式及短路电流

**4.3.1** 本条规定了中压配电网中性点接地方式。中压配电网中性点接地方式有不接地、消弧线圈并小电阻接地或小电阻接地（含可投切小电阻接地）等方式，深圳地区变电站 20kV、10kV 中性点接地方式已一律采用小电阻接地方式。

**4.3.2** 本条规定了低压配电网中性点接地方式。涉及公共建筑、医院、有爆炸和火灾危险的厂房和场所、单相负荷比较集中的场所，数据处理设备、半导体整流设备和晶闸管设备比较集中的场所，洁净厂房，办公楼与科研楼，计算站，通信局、站以及一般住宅、商店等民用建筑等的供电，配电变压器设置在建筑物内的，电气装置宜采用 TN-S 系统；供电电源设置在建筑物外的，电气装置宜采用 TN-C-S 系统。对于无等电位联结的户外场所，例如鱼塘、农场、施工场地、户外临时用电场、户外照明等场所的电气装置及分布式电源设备可采用 TT 系统，并应装设剩余电流保护装置或过电流保护装置。对于不间断供电要求高和对接地故障电压有严格限制的场所，如应急电源装置、消防、矿井下电气装置、手术室、钢铁厂以及有防火防爆要求的场所宜采用 IT 系统。由同一变压器、发电机供电的范围内 TN 系统和 TT 系统不能和 IT 系统兼容。分散的建筑物可分别采用 TN 系统和 TT 系统。同一建筑物内应采用 TN 系统或 TT 系统中的一种。

**4.3.3** 本条规定了 20kV、10kV 配电网的短路电流。

### 4.4 变压器

**4.4.1** 本条规定了变压器的台数、负载率规定。变电所的变压器台数一般根据负荷性质、用电容量和运行方式等条件综合考虑确定。装有两台及以上变压器的配电站，当任意一台变压器断开时，其余变压器的容量应满足全部一级负荷及二级负荷的用电。

**4.4.2** 本条是规定设置专用变压器的条件。

**4.4.3** 目前国内已大量生产干式及 SF<sub>6</sub> 变压器等不燃或难燃型变压器，因此高层主体建筑物内、对防火和防爆要求较高的车间内或建筑物内的变电所应尽可能不采用油浸变压器，而采用不燃或难燃型变压器。

**4.4.4** 配电站中的单件最重设备为配电变压器。据调查，目前设置在建筑物地下层或楼层的电力变压器，因土建设计未考虑其荷载和运输通道的要求，带来许多问题及隐患，例如施工时变压器可勉强运到安装位置，而此后的更换则非常困难。因此，开展设计时应向土建专业提出通道、荷载等要求。设置在高层建筑物避难层、设备层的变电所，考虑到搬运条件，变压器容量不宜大于 1250kVA。配变电设备的运输通道可利用车道、垂直运输机械或专设运输通道（或可拆卸通道）、电梯井道等。800kVA 及以下的单相变压器，可直接由电梯搬运。

### 4.5 站用电源

**4.5.1** 可由就近的配电站供给站用电时，可以不设站用变压器；距配电站、开关站较远或周围没有 220/380V 电源的配电站时，宜设置站用变压器。重要的、规模较大的配电站、开关站，因对供电可靠性要求高，宜设站用变压器，并宜设两回路所用电源。50kVA 及以下的站用变压器容量一般已能满足站用电的要求，50kVA 及以下的干式变压器可以安装在高压开关柜内。当有两回路站用电源时，为了在故障时能尽快投入备用站用电源，本规程规定宜装设备用电源自动投入装置。

**4.5.2** 配电站、开关站设置固定的检修电源，可保证检修状态的用电要求，加快检修进度，减少停电时间。检修电源要求在全厂检修期间不断电。

## 4.6 操作电源

- 4.6.1** 本条规定供重要电力用户或规模较大的配电站、开关站直操作电源的要求。
- 4.6.2** 本条明确了小型变电所的弹簧储能操动机构采用电压互感器作为合、分闸操作电源的规定。采用电压互感器作为合闸电源，采用 UPS 不间断电源作为分闸电源和采用 UPS 不间断电源作为合、分闸交流操作电源是因为 UPS 不间断电源更可靠，在低电压或故障情况下也能使操动机构可靠分闸。UPS 不间断电源应采用在线式产品。采用 UPS 不间断交流操作电源和交流电源的微机继电保护装置，提高了保护的可靠性。应对 UPS 不间断电源、进行定期维护，保证 UPS 不间断电源的可靠性。采用 UPS 不间断电源的交流操作存在以下需要注意的问题：一是一般 UPS 不间断电源的负载为容性，而继电保护回路的负载为感性，因此应采用工业用 UPS 不间断电源产品（非通信用产品）；二是 UPS 不间断电源的逆变器经常工作，运行中 UPS 不间断电源会发热，因此 UPS 不间断电源不能放在开关柜中。
- 4.6.3** 本条规定蓄电池作为操作电源时，蓄电池组的容量要求。
- 4.6.4** 直流系统母线接线方式按配电站、开关站的重要性确定。
- 4.6.5** 本条规定采用交流操作时，供操作、控制、保护、信号等电源的要求。

## 4.7 自备应急电源

- 4.7.1** 《电力可靠性管理办法（暂行）》2022 年第 50 号令第三十八条规定：“重要电力用户应当按规定配置自备应急电源，加强运行维护，容量应当达到保安负荷的 120%。地方政府电力运行管理部门应当确定重要电力用户名单，对重要电力用户自备应急电源配置和使用情况进行监督管理。国家能源局派出机构对重要电力用户供电电源配置情况进行监督管理。”
- 4.7.2** 应急电源应根据其容量、供电时间等因素选择相应的形式，并可采用独立于正常电源的柴油发电机组、不间断供电电源、EPS、蓄电池、干电池、飞轮发电等等。
- 4.7.3** 应急电源类型的选择，应根据特别重要负荷的容量、允许中断供电的时间，以及要求的电源为交流或直流等条件来进行。由于蓄电池装置供电稳定、可靠、无切换时间、投资较少，故凡允许停电时间为毫秒级，且容量不大的特别重要负荷，可采用直流电源的，应由蓄电池装置作为应急电源。若特别重要负荷要求交流电源供电，允许停电时间为毫秒级，且容量不大，可采用静止型不间断供电装置。若有需要驱动的电动机负荷，且负荷不大，可以采用静止型应急电源，负荷较大，允许停电时间为 15s 以上的可采用快速启动的发电机组，这是考虑快速启动的发电机组一般启动时间在 10s 以内。大型企业中，往往同时使用几种应急电源，为了使各种应急电源设备密切配合，充分发挥作用。目前国产柴油发电机组启动时间可小于 15s，有的产品可在 4s~7s，保证值为 15s。
- 4.7.4** 应急电源的供电时间应满足用电设备最长持续运行时间的要求。
- 4.7.5** 正常供电电源和自备应急电源的切换装置应与正常供电设备安装于同一配电室内，机械闭锁、电气闭锁动作应准确、可靠。
- 4.7.6** 本条对自备应急电源自启动作了规定。
- 4.7.7** 本条规定了自备发电机组的电气接线应在自备应急电源与电网电源之间装设防止向电网倒送电的电气装置。
- 4.7.8** 本条对重要电力用户的应急电源配置作了规定。

## 5 电气设备选型

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 电气设备的选型应执行国家绿色、环保、低碳等有关技术经济政策，优先选用国家发改委、工信部及深圳市发改委、工信局等国家和地方主管部门推荐的绿色环保低碳技术推荐目录的技术和产品。

**5.1.2** 本条规定了中低压电气设备的型式试验、质量鉴定以及导体和电器选择应满足的技术要求。为了保证安全运行，选用的导体和电器应满足运行电压、长期允许电流、短路时的动热稳定及操作过程的特殊要求，操作过程的特殊要求包括：合闸预击穿、合闸涌流、分闸可能产生的重击穿和由此而产生的过电压及其保护等。

**5.1.3** 中低压电气设备应实现规范化、标准化、智能化，其设备选型应采用安全可靠、技术成熟先进、维护方便（免维护或少维护）、操作简单、节能环保型的设备，严禁使用国家明令淘汰及不合格的产品。

**5.1.4** 电气设备选型应坚持紧凑、环保的原则，减少土地资源占用，降低环境影响。

**5.1.5** 深圳位于沿海高温、高湿地区，电气设备智能化水平越来越高，为确保电气设备安全、可靠运行，电气设备应户内安装。深圳属亚热带季风气候，应严格按照“线路电缆化、户外设备户内化、台架箱变化、裸露设备绝缘化、水泥杆铁塔化”的原则，开展相关设计工作，原则上不再增加新的防风隐患设备设施。

**5.1.6** 户外电气设备外绝缘按 e 级及以上设防；户内电气设备外绝缘按 e 级及以上设防。考虑深圳地区配电设备所属配电房大部分由客户提供，设施配置不够完善，同时深圳位于沿海高温、高湿地区，因此户内电气设备外绝缘统一按 e 级及以上设防。

**5.1.7** 本条规定户外电气设备外观应与周边环境相协调。

**5.1.8** 中低压开关柜结合工业园区新基建及新能源接入和外部应急电源（保供电）的需求预留回路。

### 5.2 配电变压器

**5.2.1** 配电变压器分为油浸式变压器和干式变压器，考虑居住区为人员密集场所，应优先选用环保、安全性高、便于维护的干式变压器，干式变压器应设置于配电室内；油浸式变压器可设置于箱式变电站内，或设置于由等高电杆构成的柱上变压器台架上。

**5.2.3** 条文规定配电变压器结线组别宜选用 Dyn11，该结线组别的变压器比 Yyn0 结线组别的变压器具有明显优点，限制了三次谐波，降低了零序阻抗，即增大了相零单相短路电流值，对提高单相短路电流动作断路器的灵敏度有较大作用。根据多年来我国在民用建筑中的使用情况及现时国际上的使用情况，本规程推荐采用 Dyn11 结线组别的配电变压器。

**5.2.7** 随着工业建筑的规模越来越大，工业建筑使用的配电变压器，单台容量已达到 2000kVA 及以上，但由于其供电范围和供电半径可能偏大，对继电保护和低压断路器等设备要求更高，故本规程仍规定单台变压器容量不宜大于 1250kVA；户外预装式变电所采用干式变压器时的变压器容量，规定不宜大于 800kVA，采用油浸式变压器时不宜大于 630kVA，当用电设备容量较大，负荷集中且运行合理时，可选用较大容量的变压器。

**5.2.8** 在工业建筑中,变压器的季节负载变化很大。变压器制造商家常推荐将变压器采取强冷措施,允许适当过载运行。使用单位为了减少首次安装容量,往往接受此措施。其实变压器在此情况下运行是不经济的,不宜提倡。长期工作负载率应考虑经济运行,不宜大于85%。当两台变压器设有联结,一台变压器停运时,可以利用强冷措施,允许不超过30%短时过载。

**5.2.9** 在工业建筑中设置的变压器,要求均采用干式变压器、气体绝缘变压器和非可燃性液体绝缘变压器,主要是这些变压器的防火性能比油浸式变压器好。油浸式变压器用硅油绝缘,其燃点为180℃,高燃点为360℃,发生匝间短路或过负荷可导致变压器内产生瓦斯气体,易发生火灾和爆炸。因此,规定在工业建筑中应采用防火性能更安全的变压器,例如采用干式变压器,这种变压器无可燃油,也不会产生瓦斯爆炸。六氟化硫气体绝缘变压器的绝缘介质具有无毒、无味、无色、难燃和绝缘强度高优点。非可燃性液体绝缘变压器的绝缘介质有四氟乙烷和氧碳绝缘液等液体,该介质具有无毒、无味、无色、无燃点等优点,是一种防火性能高,绿色环保的产品。另外,采用干式变压器,变电所的防火要求也比油浸式变压器低。在工业建筑中,人员密集,若发生火灾危害生命安全和财产安全,应降低火灾危险,给工作和生活在里面的人以更大的安全感。

**5.2.10** 油浸式配电变压器状态监测装置一般采用取代传统油位计、压力释放阀及油面温度器的方式,集注油、油位测量、油温测量及压力释放显示及报警于一体的油浸变压器状态监测装置,采用有线或无线的通信。

**5.2.11** 干式变压器本体配置绕组、铁芯温度传感器,装设数字显示式温控器(电源电压AC220V),监测绕组和铁芯温度、风机状态,实现故障、高温报警,风机启、停及过载保护,超温跳闸等功能,采用有线或无线的通信。

**5.2.12** 工程设计水平母排宜按表1的规定选取。

表1 变压器低压侧出线选择

配变容量 (kVA)	变压器低压侧出线选择 (L1、L2、L3、N、PE)			变压器低压侧中性点接地线选择	
	母线槽额定电流 (A)	低压电缆 YJV (mm <sup>2</sup> )	低压铜母线 (mm <sup>2</sup> )	电缆 (mm <sup>2</sup> )	镀锌扁钢 (mm <sup>2</sup> )
100	-	4×120+1×70	5 (40×4)	1×50	40×4
200	-	4×185+1×95	5 (40×4)	1×70	40×4
400	800	2×(4×185)+1×95	5 (63×6.3)	1×95	40×4
630	1250	3×(4×240+1×120)	4 (80×8)+63×6.3	1×150	50×5
800	1600		4 (100×8)+80×6.3	1×150	50×5
1250	2500		4[2 (100×10)]+100×10	1×185	63×5
1600	3200		4[2 (125×10)]+125×10	1×240	80×5
2000	4000		4[3 (100×10)]+2 (100×10)	1×240	100×5
2500	5000		4[4 (100×10)]+2 (100×10)	1×300	80×8

注: L1、L2、L3、N、PE 低压铜母线参考《建筑电气常用数据》19DX101-1 配置。系铜母线竖放数据,环境温度按35℃选取。其他条件下的铜母线选型可参见《建筑电气常用数据》19DX101-1 的6-19~23页。

### 5.3 中压开关柜

**5.3.1** 开关柜选用体积小、占地少、可靠性高的产品,是开关柜技术未来发展的趋势,符合绿色低碳电网的理念。

**5.3.2** 开关柜应具备可靠的“五防”功能,且线路带电应实现与接地刀闸的闭锁,应满足现场停

电检修和维护等运行使用要求。

**5.3.3** 考虑开关站、配电站在电网中主要作为电源支撑的重要作用，参照《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053-2013 对大中型配电所的设计要求，明确开关站、配电站内开关柜采用铠装移开式交流金属封闭开关设备（俗称为中置柜）或充气式开关柜，并配置保护测控一体化装置，同时预留通讯接口，以充分保障工业园区供电可靠性。

**5.3.11** 考虑设备基础高度 0.5 米，户外中压开关箱高度 2.3 米左右，合理考虑户外中压开关箱高度、安装地理位置和周边环境，围栏高度不宜低于 2.5 米。考虑设备运行维护人员的进出和现场安装位置，围栏应设置 180 度开启的门。

**4** 10kV 户外开关箱基础高度净空尺寸不应低于 1.2 米，20kV 户外开关箱基础高度净空尺寸不应低于 1.5 米。

## 5.4 低压设备

**5.4.1** 低压开关柜宜选用抽屉式、固定式、固定分隔式等智能化、模块化、标准化产品。低压配电箱包括变压器综合配电箱、低压电缆分接箱、充电桩配电箱、计量表计配电箱等，应采用智能化、模块化、标准化设计方案。低压开关柜柜体顶部等不可触及部位通风孔的防护等级不应低于 IP3X，其它通风孔的防护等级不应低于 IP3XD，柜体其它部分的防护等级不应低于 IP4X；对于防滴水有特殊要求的地区，可加强柜顶防滴水功能设计。

**5.4.3** 户外设备外壳应根据使用环境要求，合理设计防护等级，考虑深圳位于沿海高温、高湿地区，户外低压设备外壳防护等级不应低于 IP44，户外低压设备外壳应采用 SMC 或 304 不锈钢板材质。

**5.4.4** 本条为低压开关柜的选型要求。变压器出线总开关和母联开关应采用框架断路器，低压开关柜出线回路可选用框架断路器、塑壳断路器，630A 以上的出线回路宜选用框架断路器。根据现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定，要求配电线路装设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合。

## 5.5 低压电器

**5.5.1** 低压电器包括断路器、隔离开关、熔断器、接触器、继电器、剩余电流动作保护电器、电涌保护器等，均应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 第 7 章 7.5 的有关规定。

**5.5.2** 配电变压器低压侧低压进线断路器应选用具有三段保护功能和接地保护功能的低压进线断路器，以满足保护动作的选择性要求。低压进线断路器宜设置分励脱扣装置，便于电网企业对工业建筑的统一管理。据调查，近年来由于电力系统发生瞬间失压，造成大面积甩负荷的事例屡有发生，主要是由于配电变压器低压进线侧加装了失压脱扣装置，因此低压进线侧不宜设置失压脱扣装置。

**1** 为防止不同电源并联运行，来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气联锁装置。

**2** 在工程建设过程、后期运行维护中，因负荷的增长和变化需求，以及分布式电源、电动汽车、储能装置等新型负荷以及新能源、新技术和新应用的接入及发展需求，经常会增加低压配电回路，因此在设计中应适当预留备用回路，对于向一、二级负荷供电的低压配电箱（柜）的备用回路，可为总回路数的 25%左右。

## 6 电能质量

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 按现行行业标准《电力系统电能质量技术管理规定》DL/T 1198 的规定，在发电、输电、配电、用电等环节的公共连接点处发生电能质量指标（一项或多项）不满足相应国家标准是，应按“谁污染、谁治理”的原则处理；电能质量监测、控制措施必须与主体工程同步设计。冲击性负荷引起的电压波动对其他用电设备影响甚大，例如照明闪烁、电动机转速不均匀，以及电子设备、自控设备或某些仪器工作不正常等，因此应采取具体措施加以限制，使其在合理的范围内，电压波动不包括电动机启动时允许的电压骤降。

**6.1.2** 工业企业配电系统中的高次谐波除来自外部电源，主要产生于非线性用电设备，高次谐波产生的危害是多方面，如增加设备和线路的损耗、加速电缆绝缘的老化、影响继电保护装置的准确性、对通信线路产生干扰等。当注入电网的谐波超过允许值时，应根据不同行业的要求、谐波源的特点采取相应的滤波措施。

**6.1.3** 现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549，对交流额定频率 50Hz、标称电压 110kV 及以下的公用电网谐波的允许值已经给出了明确的限值要求。对于用电设备的谐波限值，一些地方标准，如上海市地方标准《公共建筑电磁兼容设计规范》DG/T J08-1104-2005 也作出了明确规定。

### 6.2 电能质量

**6.2.1** 本条规定了电能质量标准的规定。

**6.2.3** 本条规定了正常运行情况下供电各节点的电压偏差允许值。各种用电设备对电压偏差都有一定要求，如果电压偏差超过允许值，将导致电动机达不到额定输出功率，增加运行费用，甚至性能劣化，降低寿命；照明器端电压的电压偏差超过允许值时，将使照明器的寿命降低或光通量降低。为使用电设备正常运行并延长使用寿命，设计供电系统时，应验算用电设备的电压偏差。本条所指的电压偏差不包括电网电压波动。对供电电压允许偏差有特殊要求的用电单位，应与供电企业协议确定。

**6.2.5** 在三相四线制配电系统中，如果三相负荷分布不均匀（相导体对中性导体），将产生电源中性点偏移，负荷大的某相电压降低，负荷小的某相电压升高，增大了电压偏差。同样，线间负荷不平衡，也会引起线间电压不平衡，造成电压偏差增大。同时，三相负荷分布不均还会导致中性线电流损耗增加、变压器损耗增加和变压器能效下降等。参见《电能质量三相电压不平衡》GB/T 15543。

**6.2.6** 本条规定了谐波限制的要求，工业园区供电力用户配电系统谐波及其防治应符合现行国家标准《建筑电气工程电磁兼容技术规范》GB 51204 的有关规定。对于谐波电流较大的非线性负荷，宜采用有源滤波器进行谐波治理，并符合下列要求：

- 1 当预期非线性负荷容量较大时，应在变电所预留装设滤波器的安装位置；
- 2 当预期用电设备产生较大谐波时，宜在其配电箱处设置滤波器；
- 3 采用树干式配电时，宜在设备安装处设置滤波器；当采用放射式配电时，可在变压器二次母线处设置滤波器。

### 6.3 无功补偿

**6.3.1** 电容器是容性无功的主要电源。无功电源安排应在电力系统有功规划的基础上，同时进行无功规划。原则上应使无功就地分区分层基本平衡，按地区补偿无功负荷，就地补偿降压变压器的无功损耗，并应能随负荷（或电压）变化进行调整，避免经长距离线路或多级变压器传送无功功率，以减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗，达到降损节能。

**6.3.2** 当不具备设计计算条件时，10kV、20kV 配电站的电容器安装容量可按变压器容量的 20%~40%确定。

**6.3.3** 为了尽量减少线损和电压降，宜采用就地平衡无功负荷的原则来装设电容器。由于低压并联电容器的价格比高压并联电容器低，特别是全膜金属化电容器性能优良，因此低压侧的无功负荷完全由低压电容器补偿是比较合理的。此外，由于高压无功自动补偿装置对切换元件的要求比较高，且价格较高，检修维护也较困难，因此当补偿效果相同时，宜优先采用低压无功自动补偿装置。为了防止低压部分过补偿产生不良后果，因此当有高压感性用电设备或者配电变压器台数较多时，高压部分的无功负荷应由高压电容器补偿。

### 6.4 电能质量监测与治理

**6.4.1** 针对敏感用户接入电网电能质量管理，应建立供电企业、敏感用户及设备厂家三方共同参与、分层分级的协同防治机制，实现技术经济性最优。

**6.4.2** 规划设计过程中，电力用户电网频率、允许偏差、三相不平衡、电压波动与闪变、谐波等存在可能超标的，应配置电容电抗、调压器、SVG、AVC、DVR 等电能质量治理装置。电力用户对电压波动、电压暂降等要求较为严格的，电力用户应配置 AVC、DVR 等电能质量治理装置。

## 7 电能计量装置

### 7.1 一般规定

**7.1.2** 本条规定了计量装置的安装原则及安装方式集中安装便于管理，对单一用户容量超过315kVA的应设置高压计量，低于315kVA的可在低压侧计量，对于多个用户共用一台变压器的可在低压侧安装方式。

**7.1.6** 本条规定了电能计量系统设计时的配电回路划分。

**1** 按单元出售的住户是指每一套住户。

**4** 公共部位的应急照明与公共照明分开是考虑消防的要求，火灾疏散时可以强制点亮。

**5** 新建设施用电因投资主体不一样，需针对不同类型单独设立计量点。其他需单独计量的也可设置单独计量方式。

### 7.2 计量间设置原则

**7.2.1** 本条规定了工业园区内不同类型的建筑其计量间的设置原则，工业园区内建筑类别较多，存在单层厂房、低层厂房及多层厂房单独存在或多个混合存在的情况。厂房改造或前期规划阶段除考虑技术规程所涵盖的情况及设置要求下，也可按照现场实际情况灵活选用具体计量间设计方案，但应满足报装用户数的需求及远期发展的需要。

**7.2.2** 本条主要从节能、施工和安全运行方面规定了计量间址选择的条件。

**7.2.4** 本条选取了几种典型的负荷样本，根据用电情况提出了两种典型的计量间尺寸，实际可根据负荷大小及用户数设置计量间，计量间的运维及运输通道应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的有关规定。

### 7.3 电能计量装置的选型与配置

**7.3.1** 依据《供用电营业规则》，电能计量器具一般由供电运行企业提供，贸易结算用的电能计量器具必须经政府计量行政部门授权电能计计量强制检定单位检测合格后，方可投入使用。

**7.3.4** 低压供电区域是指：由不同专用/公用变压器供电区域或由单个或多个不同工业建筑栋数组成的计量间的供电区域，新型基础设施配置的电能计量装置，其接入点、计量方式应按供电部门相关文件执行。

**7.3.5** 为确保电能计量准确、可靠，防止发生接线误差，电能计量装置的接线方式应严格按照现行行业标准《电能计量装置安装接线规则》DL/T 825的有关规定。

### 7.4 电能计量箱及电能计量柜

**7.4.1** 本条规定了不同用电容量对计量箱及计量柜的选用原则。

**7.4.2** 本条考虑防触电安全因素，计量箱宜采用非金属材料，若选用不锈钢材质，箱体外表面应有氧化保护层或保护涂覆层。

**7.4.5** 为防止计量箱柜在储运、安装、操作、检修时发生故障变形，计量箱柜壳体和机械组件应具有足够的机械强度。

**7.4.7** 为便于抄读电量与观察表计运行情况，在计量箱（柜）的正面对应电能表装设可观察用的窗户。

**7.4.10** 本条从安全及方便抄表运维角度对电能计量箱的安装高度作了规定。

## **7.5 电能数据采集**

**7.5.6~7.5.7** 规定了电能数据采集的通信信道。

1) 远程通信可采用光纤信道、无线信道等方式。

2) 低压集抄层采用“集中器+电能表”形式的，本地通信可采用低压载波或微功率无线通信方式；采用“集中器+采集器+电能表”形式的，本地通信可采用 EPON+RS-485（适用于光纤入户园区）、塑料光纤等；多功能电表与配变监测终端之间采用 RS-485 通信方式。

3) 配变监测终端和集中器宜采用光纤或网线连接至就近开关站或配电站的通信终端。

**7.5.8** 本条规定了采集设备的电源获取位置，即计量装置前端。

**7.5.9** 工业园区及其住宅等建筑采集系统应根据实际情况选配相应的采集方案和设备类型，附录 E 列举了几种典型的远程抄表方案，每台变压器须配置一套抄表系统的数据集中器，同时通讯技术不断发展，远程抄表方案也可不限于本规程附录 E 所列方案。

## 8 需求相应终端装置

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 需求响应终端装置应具备参与电力需求响应和虚拟电厂的交互能力。为园区能源系统、电力就地控制系统等相关业务预留开放的数据接口，便于数据共享与业务互动。

### 8.4 数据分析

**8.4.1** 分析计算出的数据和可调能力应为需求响应控制过程中控制策略选择的依据，以确保事件和信号的有效响应。

### 8.6 性能指标

**8.6.6** 由于需求响应终端部署在电力用户，需要有不同层次的安全手段保障接入设备的安全性和通讯过程的安全性。

## 9 继电保护

### 9.1 一般规定

**9.1.3** 开关设备使用年限一般在二十年以上，故障发生在开关本体的几率较低，主要集中在二次设施上。对于特别重要电力设施的继电保护设施应双重配置；为避免同一故障类型发生在两套装置上，双重配置的保护装置应选取不同厂家的产品，从而提高开关柜整体可靠性。

### 9.2 配置要求

**9.2.1** 工业建筑用电负荷类型多样，存在通用设备、专用设备和电气机械等负荷类型，有些在启停时甚至正常运行中，对电网造成尖峰负荷或高次谐波冲击。选取电力设备的保护设施时应考虑功能较全的保护装置，以满足工业建筑多样化负荷类型保护需求。

**9.2.2** 结合深圳配网网架现状以及电力技术发展，提出多类型中压配电线路的保护配置方案，以适应工业建筑配电网架多样化需求。在智能电网发展趋势下，提出保护信息传输通道要求，以满足保护装置数据可靠传输需要。对于工业建筑用电负荷多电源的情况，其备用电源投入方式须取得供电单位的同意，按照用电单位要求的策略投入备自投功能。

## 10 通 信

### 10.1 一 般 规 定

**10.1.1** 依据数据传输主流技术，规定数据采集终端上传数据的通道要求；考虑到工业建筑电力设备布置情况，数据采集终端与下接的仪器仪表的传输通道，采用干扰性小、技术成熟的串口通信技术。

**10.1.2** 工业建筑电力数据接入的外部系统，一般为供电企业的电能管理和调度系统。结合深圳供电局光纤网络覆盖情况，以及国家能源局对电力数据安全防护要求，提出远方控制的配电开关的数据传输通道应采用光纤通信方式的要求。

### 10.3 二次安全防护要求

**10.3.1** 根据《电力监控系统安全防护规定》发改委 2014 第 14 号令和《电力监控系统安全防护总体方案》国能安全〔2015〕36 号文的相关要求，提出数据采集终端接入监控系统应遵循“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的规定。

### 10.4 通信设备要求

**10.4.1** 结合工业建筑电力设施电磁环境以及交换机业务接入水平，提出光纤通信组网下，通信设备采用工业以太网交换机；端口按照工业建筑设备数据接入需求，不少于 4 个 100M 单模光口、4 个 100M 电口和 2 个 RS232/485 串口。

**10.4.2** 结合无线通信技术商用情况，以及无线路由器支持运行商条件，提出无线路由器宜配置全网通型 4G 或 5G 方案；端口按照工业建筑设备数据接入需求，业务接入支持不少于 2 个 100M 电口和 1 个 RS232/485 串口。

### 10.5 通信光缆要求

**10.5.2** 根据工业建筑数据传送、智能配电网发展以及光纤网络组网需求，提出光缆芯数不应低于 36 芯光缆。

# 11 智能化

## 11.1 一般规定

**11.1.1** 工业园区内工业建筑应开展配电网信息化建设，充分利用开放、标准的信息交互总线，实现规划设计、运维检修、营销服务系统之间的信息交互，实现数据源端唯一、信息全面共享、工作流程互通、业务深度融合。工业园区内工业建筑应综合考虑业务需求，合理配置各类传感器，避免冗余配置，降低运维难度和建设投资；并可通过视频人工智能识别、大数据分析智能化手段，提高工业园区配电设施运维效率、提升快速复电水平。工业园区内工业建筑配电网信息化建设，系统二次安全防护应遵循《电力监控系统安全防护规定》国家发展和改革委员会令 2014 年第 14 号令和《电力监控系统安全防护总体方案》国家能源局国能安全〔2015〕36 号文的相关要求。

**11.1.2** 智能开关站、智能配电站、智能低压配电网等通过安装在电气设备的电气状态监测类设备实现设备状态量采集，通过安装在配电设施内的环境监测类设备实现环境状态量采集，通过安防监控类设备实现安防信息的采集；通信层通过安装在用户侧的物联网智能网关(或工业 DTU)、路由器、信号放大器及通信网络，实现采集信号的上传；应用层通过系统平台，实现远方监控、数据分析、运行优化、运抢联动和资产管理等功能，快速高效响应用户需求；为运维管理、规划建设、电力用户服务方面提供技术支撑。工业园区内工业建筑应按智能化监测、预警需求合理配置配电站、开关站、配电线路的各类传感器；并可通过视频人工智能识别、大数据分析等智能化手段，充分发挥配电网采集数据、数据整合的业务价值，提高配电网运维效率、提升快速复电水平。

## 11.2 智能配电站

**11.2.1** 本条的技术规范主要有现行深圳市地方标准《用户智能配电站系统建设规范》DB4403/T 137。

1 通过采用人工智能、大数据分析等先进技术可减少现场终端设备；

**11.2.2** 监控系统各层之间采用技术成熟的硬件接口及标准协议可保证通讯的稳定可靠，智能配电站监控系统架构可参考下图。

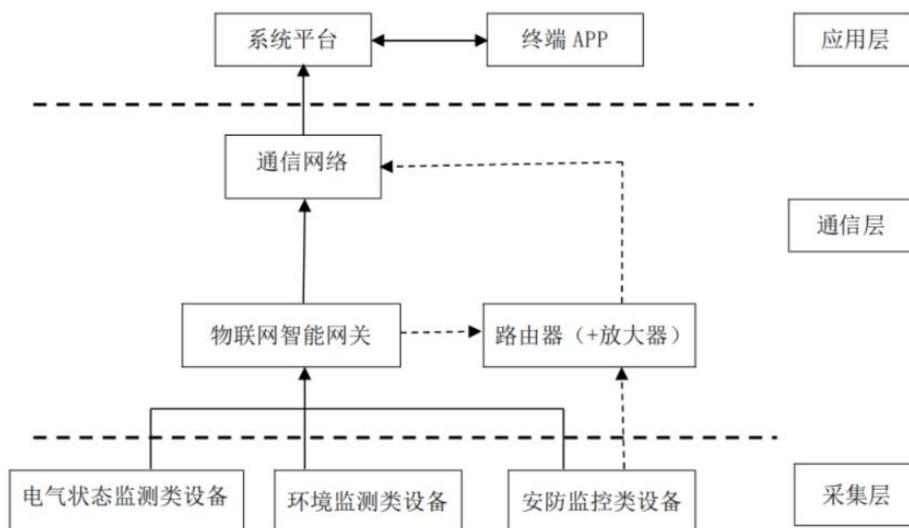


图 1 智能配电站监控系统架构图

智能配电站监控功能及设备配置可参考表 2。

表 2 智能配电站参考配置表

监控项目	监控	监控位置	监控功能作用
高压侧电气设备	电能监控	高压柜	监控关键负荷点运行状态
低压侧配电气设备	变压器测温	变压器本体	监控变压器温度
	母线测温	母线	监控母线温度
	电能监控	低压进线柜	监控配电气设备关键负荷点运行状态
	电能监控	电容器	监控配电气设备关键负荷点运行状态
	电能监控	馈线柜	监控配电气设备关键负荷点运行状态
配电站环境	环境温湿度	配电站内	监控配电站环境温度、湿度
	烟雾浓度	配电站内	监控配电站烟雾浓度
	水位	配电站内	监控配电站渗水状态
配电站安防	安防信息	配电站内	监控配电站整体安防状态

11.2.3 本条规定智能配电房的配置方案，对配电站的设备、环境、安防状态进行实时监测。

### 11.3 智能低压配电网

11.3.1 低压配网智能化技术有智能低压开关、低压智能配电箱，提高低压配电网运维管理效率。

11.3.2 低压智能台区主要包括低压线路自动化、户变拓扑关系自动识、低压无功自动补偿、谐波治理、三相负荷自动平衡、电动汽车柔性充电、分布式能源柔性接入等，可提高配电网供电可靠性、改善供电质量、提升效益。智能低压台区功能配置及适用范围参考表 3。

表 3 智能低压台区参考配置表

实现功能	适用范围
低压线路自动化	重要负荷、大容量负荷、消防负荷、非消防负荷等回路实现全电量监测、故障隔离/恢复等
户变拓扑关系自动识别	优先考虑高品质供电引领区以及重点等区域，远景目标为全覆盖
分布式能源柔性接入	具有屋顶光伏、台区储能或电动汽车快充桩接入需求的配电站
电动汽车柔性充电	
低压无功自动补偿	低功率因数电气设备，如电动机、电焊机、空调、冰箱等。
谐波治理	电能质量敏感电力用户，因非线性负荷、逆变负荷产生电力谐波污染的电力用户
三相负荷自动平衡	实际存在三相不平衡问题的台区，可视情况采用三相不平衡调节器、自动分相开关等技术方案

### 11.4 配电业务网络安全

11.4.1 控制执行功能的业务应部署在生产控制大区；非控制执行功能的业务应部署在管理信息大区。

## 12 电缆选型及敷设

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 城市电力规划是城市规划和园区规划的重要组成部分，是确定城网规模、布局的依据。因此，必须以城市规划、园区规划为依据，从全局出发，考虑园区电力规划的编制工作。

**12.1.2** 电缆通道应以园区远景规划为指导，应统一规划，同步建设可大大减少建设难度和投资，避免单纯某一项目建设对地面交通、管线设施运行的影响。

**12.1.3** 与现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 规定一致。

**12.1.4** 根据现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217、《建筑设计防火规范》GB 50016、《低压配电设计规范》GB 50054、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 规定编制。

**12.1.5** 曾有多个工程交流单芯电力电缆采用经隔磁处理的钢带或钢丝铠装，未达载流量就出现电缆过热甚至烧毁事故，因此判断钢带或钢丝铠装所作非磁性处理的实际效果不好，铠装层产生涡流、磁滞损耗并未抑制到预期程度。故本款强调非磁性处理需确认有效，又考虑到现今技术难以实现，故对需要增强电缆抗外力的外护层，首先示明铠装层应采用非磁性金属材料。

**12.1.6** 根据现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018，5.5 规定编制。

### 12.2 电缆选型

**12.2.1~12.2.2** 20kV 及以下常用电缆按 100%持续工作电流确定电缆导体允许最小截面时，应符合《深圳中低压配电网规划技术实施细则》（2020 年修订版）规定，其载流量应考虑敷设方式的影响。

**12.2.3** 根据现行国家标准《导体和电器选择设计技术规定》DL/T 5222 规定编制。

**12.2.4** 与现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 规定一致。

**12.2.5** 冷缩型附件一般采用硅橡胶材料，材料性能优良、不动火、弹性好，安装更方便快捷，一般适用于中压电缆。根据《南方电网公司反事故措施（2020 版）》5.1.4 规定，电缆中间接头应采取防火防爆措施，故在电缆中间头处加装阻燃防爆保护盒。

### 12.3 电缆敷设

**12.3.1~12.3.4** 与现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.1.4~8.1.6，8.5.7，8.5.11，8.5.16 规定一致。

**12.3.6** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.5.11 及《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 规定编制。

**12.3.7** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.7.4 规定编制。

**12.3.9** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.8.4 规定编制。

**12.3.10** 与现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.8.4，8.9.3 规定一致。

**12.3.11** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.10.5~8.10.9 规定编制。

**12.3.14** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，8.11.9 和《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）6.2.9 规定编制。

## 13 公用开关站和配电站的布置

### 13.1 一般规定

**13.1.2** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019, 4.1.3 规定编制。

**13.1.3** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019, 4.6.1, 《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2012, 4.1.6 规定编制。响应《深圳智能电网建设推进举措》的举措 45, 增加模块化、小型化设备的要求。

### 13.2 公用开关站

**13.2.1** 根据现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2012, 2.0.1 规定编制。

**13.2.2~13.2.3** 公用开关站作为中压供电网络重要节点, 考虑到方便对供电设备搬运、检修、试验和巡视, 防止雨水、消防水等积水影响设备运行, 应将附设式公用开关站设置在首层。

**13.2.4** 参考公用开关站内安装布置的中压开关柜 (PT+DDDD) 尺寸, 在满足现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2012, 4.2.7 各种通道最小宽度情况下, 规定公用开关房内空最小尺寸。

### 13.3 配电站

**13.3.1~13.3.2** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019, 4.5 规定编制。

**13.3.3** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019, 4.2 和《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2012, 6.2.11 规定编制。

**13.3.5** 参考配电房内安装布置的常规中低压开关柜尺寸高度, 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019, 4.6.3 规定编制。

**13.3.6** 与现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2012, 4.2.5 规定一致。

**13.3.7** 根据现行国家标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2012, 4.2.7 和《低压配电设计规范》GB 50054 规定编制。

**13.3.8** 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 规定编制。

## 14 防雷和接地

### 14.1 一般规定

14.1.1 本规程根据现行国家防雷接地设计标准编制。

14.1.2 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，11.1.3 规定编制。

### 14.3 接 地

14.3.7 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，11.9.4 规定编制。

14.3.10 根据现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019，11.9.11 的规定编制。

## 15 对相关专业的要求

### 15.1 一般规定

**15.1.1** 如地震时电源受到损坏,不能正常供电,对于抗震救灾都是不利的,本条参考相关专业的规定而作此规定。设计应满足现行国家标准《电力设施抗震设计规范》GB 50260的要求。

**15.1.2** 现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096规定的各类声环境功能区的等效声级限值列于表4,原标准只强调位于城市的锅炉房,噪声控制只与声环境功能区划分级别有关,与城市还是乡村无关。

表4 环境噪声限值[dB(A)]

声环境功能区		昼间	夜间
0		50	40
1		55	45
2		60	50
3		65	55
4	4a	70	55
	4b		60

注:按区域的使用功能特点和环境质量要求,声环境功能区分为以下五种类型:

0类声环境功能区:指康复疗养区等特别需要安静的区域。

1类声环境功能区:指以居民住宅、医疗卫生、文化体育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域。

2类声环境功能区:指以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域。

3类声环境功能区:指以工业生产、仓储物流为主要功能,需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

4类声环境功能区:指交通干线两侧一定区域之内,需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域,包括4a类和4b类两种类型。4a类为高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域,4b类为铁路干线两侧区域。

**15.1.3** 在设计时应向土建专业提出电气设备动、静荷载的要求,保证供电及建筑安全。在审核公用开关站和配电站工程设计时,应检查核实其地面及楼面的承载力是否满足电气设备动、静荷载的要求。

### 15.2 公用开关站和配电站的要求

**15.2.1** 内墙面抹灰刷白是为了使公用开关站和配电站等房间清洁、明亮。由于公用开关站和配电站等房间常有裸露的带电部分,所以规定顶棚不得采用易剥落的饰面材料,以避免材料脱落造成的带电体短路事故。

**15.2.2** 建筑物的最底层容易被积水浸润从而损坏电气设备,因此不宜布置配电站,同时设置在地下层的配电站需要考虑搬运通道、良好的环境和防水及通风措施等问题。

**15.2.3** 民用建筑低压供电半径一般不宜超过300m,过大可能造成电压损失过大或保护开关不能保护线路末端短路。

**15.2.4** “相邻安全出口之间的距离不应大于40m”是根据IEC 61936-1规定的。

**15.2.5** 本条的规定是考虑到发生事故时,运行人员能迅速离开事故现场,以及救援人员能接

近事故现场，另外在平日使用时也比较方便。

### 15.3 设备运输

**15.3.1** 本条规定门的开启方向是为了使值班人员在公用开关站和配电站发生事故时能迅速通过房门，脱离危险场所。

**15.3.2** 本条为保证车辆运输通道同时能够满足消防车通行和扑救建筑火灾的需要，根据目前国内在役各种消防车的外形尺寸，按照单车道并考虑消防车快速通行的需要，确定了消防车道的最小净宽度、净空高度，并对转弯半径提出了要求。对于需要通行特种消防车辆的建筑物、道路桥梁，还应根据实际情况增加消防车道的净宽度与净空高度。由于当前工业园区的消防车道，大多数需要利用城市道路或工业园区内的公共道路，而消防车的转弯半径一般均较大，通常为9m~12m。因此，无论是专用消防车道还是兼作消防车道的其他道路或公路，均需要满足消防车的通行要求。该转弯半径可以结合当地消防车的配置情况和区域内的建筑物建设与规划情况综合考虑确定。卡车载重按配电设备最大单体重量的1250kVA箱变来考虑。

**15.3.3** 配电站内变压器、中压开关柜及0.4kV低压开关柜相关数据可按表5、表6选取。

表5 SC(B)14/SG(B)14干式变压器运输外形尺寸及荷载参考表(带外壳)

容量	kVA	400	630	800	1250	1600
外形尺寸(mm)	宽	2000	2200	2300	2400	2500
	深	1400	1500	1550	1700	1800
	高	1865	2065	2065	2300	2400
重量	kg	2000	2900	3400	4800	5600

注：不同厂家的变压器尺寸和重量略有不同，本表格尺寸仅供参考。

表6 中压开关柜及0.4kV低压开关柜运输外形尺寸及荷载参考表

设备名称		中压开关柜	低压开关柜
单间隔外形尺寸(mm)	宽	1000	1200
	深	900	1200
	高	2400	2300
重量	kg	400	650

注：不同厂家的中压开关柜及低压开关柜尺寸和重量略有不同，本表格尺寸仅供参考。

### 15.4 消防和照明

**15.4.1** 本条规定的气体灭火系统主要包括卤代烷、高低压二氧化碳、七氟丙烷、三氟甲烷、氮气、IG541、IG55等灭火系统。气体灭火剂不导电、不造成二次污染，是扑救电子设备、精密仪器设备、贵重仪器和档案图书等纸质、绢纸或磁介质材料信息载体的良好灭火剂。气体灭火系统在密闭的空间有良好的灭火效果，但系统投资较高，故本规范只要求在一些重要的机房、贵重设备室内设置。

**15.4.2** 手动火灾报警按钮设置在配电站出入口处有利于人们在发现火灾时及时按下。

**15.4.3** 火灾自动报警系统能起到早期发现和通报、及时通知人员进行疏散和灭火的作用，应用广泛。本条规定的设置范围，主要为同一时间停留人数较多，发生火灾容易造成人员伤亡需及时疏散的场所或建筑；可燃物较多，火灾蔓延迅速，扑救困难的场所或建筑；以及不易及时发现火灾且性质重要的场所和建筑。

**15.4.4** 各电气设备室的耐火等级要求是依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053 的规定制定的。

**15.4.7** 照明设计应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定，可根据照明不同的档次要求，选择相应的照度标准值和相应的照明方式。

**15.4.8** 本条源自《20kV 及以下变电所设计规范》GB 50053-2013 第 6.4.3 条。在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，要考虑不停电更换灯泡时的人身安全。

**15.4.9** 设置备用照明可以保证人们暂时的继续工作和采取应急处理避免可能引发的事故或损失。

## 15.5 通 风

**15.5.1** 配电站应有良好通风的目的是排出变压器在运行过程中散出的热量，以保证变压器能在额定负荷下且在允许的环境温度中安全运行和有正常的使用寿命。

实践证明，对于需要排出余热的场所，自然通风是一种效果良好、经济可靠的通风方式。因此在通风设计时，首先应考虑自然通风。只有自然通风不能排出变压器全部发热量或由于客观条件的限制而不能采用自然通风时，才采用机械通风方式。

**15.5.2** 设置在地下的公用开关站和配电站，受环境条件制约，通风、除湿、降温都较困难，故规定宜采取通风除湿措施和设置空气调节设施。

**15.5.6** 本条规定是为了防止当变压器发生火灾事故时，不致使通风窗起火而烧毁，致使火灾事故扩大。

## 16 施 工 验 收

### 16.1 施 工

**16.1.2** 本条对施工企业的资质、施工人员、施工技术、施工管理、施工工艺、施工质量等要求作出了规定。

**16.1.3** 工程质量是由设计、施工、监理和业主等多方面组织管理实施的，施工单位的职责是按图施工，并保证施工质量，为保证工程质量，强调施工单位无权任意修改设计图纸，应按批准的工程设计文件和施工技术标准施工。施工中如需变更，应按设计变更程序办理。

### 16.2 验收组织和程序

**16.2.1** 根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013，第6章规定编制。

**16.2.2** 为验证施工过程工序质量检查、检验和控制的有效性，并能为施工验收提供复核依据，要求对电气施工过程的重要控制节点应及时做好记录，特提出本条规定。但并不限于本条所列的质量控制资料，对本规范中提及需要进行检验、测试、试验、验证的项目，施工单位均需提供相关质量控制资料。

**16.2.3** 变配电室、技术层、设备层的动力工程、供电干线及建筑物防雷和电气系统接地是电气安装工程的重要部位，质量的好坏将直接影响工程的使用和安全运行，因此应重点检查，考虑到建筑工程的照明及动力工程量大、涉及面广，应由施工单位在施工工序检查中进行全数自查，工程验收以抽查形式为主。

**16.2.4** 为方便检测验收，高低压配电装置的调整试验应提前通知监理和有关监督部门，以便对试验结果进行确认。

### 16.3 验 收 要 求

**16.3.1** 根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013，第5章规定编制。