

ICS 45.020  
S 61

**TB**

# 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1528.5—2018

---

## 铁路信号电源系统设备 第 5 部分：输入配电箱

Railway signal power supply system equipments—  
Part 5: Mains supply switchboard

2018-12-20 发布

2019-07-01 实施

**国家铁路局** 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 产品类型 ..... 2

5 技术要求 ..... 2

6 试验要求 ..... 6

7 检验方法 ..... 6

8 检验规则 ..... 7

9 标志、包装、运输、储存 ..... 8

附录 A(规范性附录) 输入配电箱电气原理 ..... 10

附录 B(资料性附录) 电源保护断路器额定电流计算考虑因素 ..... 11

附录 C(规范性附录) 电源保护断路器的选择 ..... 12

参考文献 ..... 13

## 前 言

TB/T 1528《铁路信号电源系统设备》分为以下六个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：铁路信号电源屏试验方法；
- 第3部分：普速铁路信号电源屏；
- 第4部分：高速铁路信号电源屏；
- 第5部分：输入配电箱；
- 第6部分：不间断电源(UPS)及蓄电池组。

本部分为 TB/T 1528 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由西安路通号器材研究有限公司归口。

本部分起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所、中国铁路广州局集团有限公司、天津铁路信号有限责任公司、上海铁大电信科技股份有限公司。

本部分主要起草人：田永平、陈建译、戚万恒、付建华、马全松。

## 铁路信号电源系统设备 第5部分:输入配电箱

### 1 范围

TB/T 1528 的本部分规定了铁路信号电源系统设备中的输入配电箱的产品类型,主要参数,技术要求,检验方法,检验规则,标志、包装、运输、储存。

本部分适用于铁路信号电源系统用输入配电箱的设计、制造、检验。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2013,IDT)

GB 10963.1 电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第1部分:用于交流的断路器(GB 10963.1—2005,IEC 60898-1:2002,IDT)

GB 10963.2 家用及类似场用过电流保护断路器 第2部分:用于交流和直流的断路器(GB 10963.2—2008,IEC 60898-2:2003,IDT)

GB/T 14048.2 低压开关设备和控制设备 第2部分:断路器(GB/T 14048.2—2008,IEC 60947-2:2006,IDT)

GB/T 5023.3 额定电压450/750 V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第3部分:固定布线用无护套电缆(GB/T 5023.3—2008,IEC 60227-3:1997,IDT)

GB/T 19666—2005 阻燃和耐火电线电缆通则

GB 50054—2011 低压配电设计规范

JB/T 3085—1999 电力传动控制装置的产品包装与运输规程

TB/T 1528.1—2018 铁路信号电源系统设备 第1部分:通用要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**塑料外壳式断路器(MCCB) moulded-case circuit-breaker**

具有一个用模压绝缘材料制成的外壳作为断路器整体部件的断路器。

[GB/T 14048.2—2008,定义2.6]

#### 3.2

**脱扣器 release**

与断路器机械上连接的(或组成整体的),用以释放保持结构并使断路器自动断开的装置。

[GB 10963.1—2005,定义3.3.5]

#### 3.3

**过电流脱扣器 overcurrent release**

当脱扣器中电流超过预定值时,使断路器有延时或无延时地断开的脱扣器。

注:在某些情况下,此值可能与电流上升的速率有关。

[GB 10963.1—2005,定义3.3.6]



3.4

过载脱扣器 over-load release

用作过载保护的过电流脱扣器。

[GB 10963.1—2005,定义 3.3.9]

4 产品类型

4.1 产品分类

按输入电源相数分为单相输入配电箱和三相输入配电箱。

4.2 产品型号

产品型号及含义如图 1 所示。

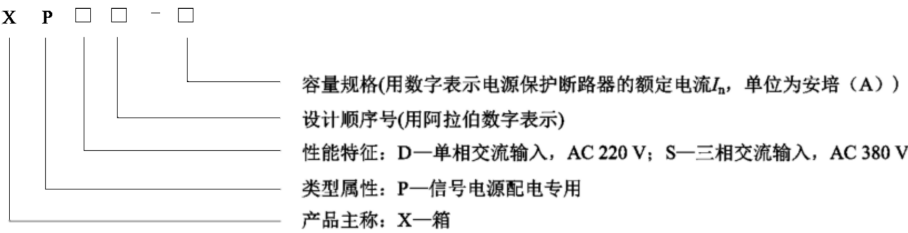


图 1 产品型号命名

示例：XPS1-80 表示输入配电箱，电源保护断路器的额定电流 80 A，三相 AC 380 V 交流电源引入，设计顺序号为 1。

4.3 主要参数

输入配电箱主要参数见表 1。

表 1 输入配电箱主要参数

型 号	额定电流 $I_n$ A	额定电压 $U_n$ V
XPD□-□	16,20,25,32,40,50,63,80,100,125	220
XPS□-□	16,20,25,32,40,50,63,80,100,125,160,200,250	380

注：超过以上额定电流系列以外的，可按照供需双方协商确定。

5 技术要求

5.1 环境要求

周围空气温度、湿度、污染等级应符合 TB/T 1528.1—2018 的规定。

5.2 输入电源要求

输入电源应符合 TB/T 1528.1—2018 的规定。

5.3 箱体结构

5.3.1 箱体外形及安装尺寸

输入配电箱的外形尺寸(宽×高×深)宜采用：560 mm×710 mm×200 mm。安装尺寸(宽×高)：500 mm×650 mm，安装孔 4× $\phi$ 9 mm。

输入配电箱外形示意图见图 2。

5.3.2 外观要求

5.3.2.1 箱体颜色宜采用 Pantone GG-1201C 色卡，颜色为 428C。

5.3.2.2 箱体表面涂层应光滑、色彩均匀、无明显划痕、无皱纹、流痕和气泡等现象。

5.3.2.3 名称、规格等标牌、标识、标志应完整清晰。

单位为毫米

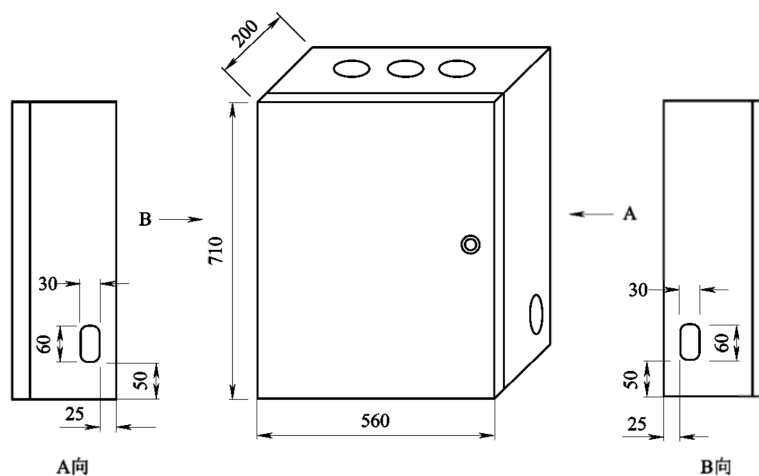


图2 输入配电箱外形示意

### 5.3.3 外壳防护等级

输入配电箱的外壳防护等级应满足 GB/T 4208—2017 中不低于 IP20 的要求。

### 5.3.4 结构要求

5.3.4.1 输入配电箱的结构宜为壁挂式或内嵌式箱式结构。

5.3.4.2 输入配电箱的金属壳体宜采用 1.5 mm 及以上厚度的钢板。

5.3.4.3 输入配电箱应采用上下均能够进出接线方式；应在箱体上部、下部各设置不少于 3 个，直径  $\phi$  为 30 mm~90 mm 的 I、II 路输入电源进、出线孔；左、右侧面各设置 1 个 60 mm×30 mm 的外接防雷接线及外电网监测设备引出线的引出孔；以及适当孔数、直径的供报警信号线、安全接地线的进出线孔，应有标识；金属板开孔边缘应有保护电缆的措施；引出线开口应有密封措施，未使用的导线进、出线孔应用堵孔板封堵。

5.3.4.4 输入配电箱的门应能在不小于 90°的角度内灵活开启。

5.3.4.5 采用铰链连接的金属门、板应采用 6 mm<sup>2</sup> 的铜质软编织带连接。

5.3.4.6 箱体结构应牢固，焊接处应均匀一致，无明显的变形和烧穿缺陷。

5.3.4.7 箱体内部电镀板件的镀层应光滑、无斑点、起层、剥落、凸起和未镀上的地方。

5.3.4.8 箱体内部的各种器件、端子应布置合理，便于检查和维护。

### 5.4 电气原理

输入配电箱的电气原理见附录 A。

### 5.5 电源保护功能

#### 5.5.1 基本功能

输入配电箱中设置信号电源系统 I、II 路输入电源保护断路器，对信号电源系统设备提供过载、短路的电气保护。

#### 5.5.2 电源保护断路器的选择要求

电源保护断路器的选择原则应符合以下要求：

- a) 电源保护断路器额定电流计算考虑因素参见附录 B；
- b) 电源保护断路器的选择见附录 C。

### 5.6 绝缘导线

5.6.1 绝缘导线应采用导体温度(耐热特性)不小于 90 °C 的阻燃多股铜导线。

5.6.2 绝缘导线的阻燃性能应符合 GB/T 19666 的规定。

5.6.3 铜质导体绝缘导线截面选择参见表 2 的规定。

表2 铜质导体绝缘导线截面选择

型 号	输入电源保护断路器的额定电流 $I_n$ A	标称截面积 $\text{mm}^2$
XPD□-□	16,20,25,32	$\geq 6$
	40,50	$\geq 10$
	63	$\geq 16$
	80	$\geq 25$
	100,125	$\geq 35$
XPS□-□	16,20,25,32	$\geq 6$
	40,50	$\geq 10$
	63	$\geq 16$
	80	$\geq 25$
	100,125	$\geq 35$
	160	$\geq 50^a$
	200	$\geq 70^a$
	250	$\geq 95^a$
<sup>a</sup> 道岔转辙机电源为短时工作制,UPS为蓄电池充电为非连续工作,大容量输入配电箱的导线截面为推荐值。		

## 5.6.4 输入配电箱中绝缘导线外皮颜色应符合以下规定：

- a) 输入、输出主回路：
  - 1) 单相 相线：红色；中性线：淡蓝色；
  - 2) 三相 A相：黄色；B相：绿色；C相：红色；中性线：淡蓝色；
- b) 保护接地线：黄绿双色线；
- c) 报警信号接线：红黑色并行。

## 5.7 接线端子

5.7.1 输入配电箱的进、出接线端子在安装时应便于接线。

5.7.2 接线端子的标志应能清楚和永久地识别。

5.7.3 接线端子应与进、出导线截面积相匹配。

5.7.4 电源进、出线接线端子的规格应符合表3的规定。

5.7.5 电源引出的接线端子应并联一组  $16 \text{ mm}^2$  的接线端子用于外部防雷的引出接线，防雷接线端子应布置在输入配电箱内部右侧并采用竖排方式。5.7.6 进线端子应并联一组  $2.5 \text{ mm}^2$  的接线端子用于外电网监测采样。

表3 电源进、出线的接线端子的规格

型 号	输入电源保护断路器的额定电流 $I_n$ A	电源进、出线接线端子的规格 $\text{mm}^2$
XPD□-□	16,20,25,32	$\geq 10$
	40,50	$\geq 16$
	63	$\geq 25$
	80	$\geq 35$
	100,125	$\geq 50$

表 3 电源进、出线的接线端子的规格(续)

型 号	输入电源保护断路器的额定电流 $I_n$ A	电源进、出线接线端子的规格 $\text{mm}^2$
XPS□-□	16, 20, 25, 32	$\geq 10$
	40, 50	$\geq 16$
	63	$\geq 25$
	80	$\geq 35$
	100, 125	$\geq 50$
	160, 200	$\geq 70$
	250	$\geq 95$

## 5.8 箱体内部配线

5.8.1 电源进线、出线不应并向合拢和近距离平行布线。

5.8.2 电源进出线、报警信号线、安全接地线、防雷接线引出线应分开敷设。

5.8.3 每根导线两端应有清楚的配线标识。

## 5.9 外部接线引入、引出

5.9.1 I、II路电源的进线、出线应分开电缆孔进出箱体,不应共用1个进出线孔。宜采用上进下出的引入、引出方式。

5.9.2 外部防雷接线宜从箱体侧面进入箱体。

## 5.10 保护接地

5.10.1 箱体应设保护接地,应采用铜质端子排,其最小截面积应符合 GB 50054—2011 中表 3.2.14 的规定。

5.10.2 保护接地端子排的接线螺钉/螺栓规格应与接地导线的截面积相适应。

5.10.3 保护接地端子排应采用Ⓟ符号或 PE 字符标识。

5.10.4 箱体应采用导线截面积不小于  $2.5 \text{ mm}^2$  的黄绿双色绝缘多股铜导线汇接到箱体的保护接地。

5.10.5 输入配电箱裸露的导电部件至保护接地端子排间的电阻值应小于或等于  $0.1 \Omega$ 。

## 5.11 元器件选择及安装

5.11.1 元器件应符合相应的技术要求及有关标准。

5.11.2 元器件应该按其制造厂的说明书进行安装,且应易于检查、维修和更换。

5.11.3 元器件标识应清晰,易于识别。

5.11.4 输入配电箱门板内侧应印制或粘贴主电路图和重要控制二次回路图等,电路图中各参数应与实物一致。

## 5.12 指示灯

5.12.1 应设置 I、II路输入电源状态各相指示灯(绿色),宜设置在面板上。

5.12.2 指示灯故障不应影响设备正常使用。

## 5.13 介电性能

### 5.13.1 绝缘电阻

输入配电箱的绝缘电阻应符合以下规定:

a) 施加部位:输入配电箱接线端子对金属机壳及地间;

b) 在温度为  $+15^\circ\text{C} \sim +35^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 45%~80% 的环境条件下,绝缘电阻值不应小于  $25 \text{ M}\Omega$ 。

### 5.13.2 绝缘耐压

输入配电箱的绝缘耐压应符合以下规定:

- a) 施加部位:输入配电箱的输入、输出接线端子对金属外壳;
- b) 试验电压值:试验电压应符合表4的规定;
- c) 开始施加时的试验电压不应超过表4中试验电压的50%,然后在几秒中之内将试验电压平稳增加至规定的最大值并保持:型式试验时5 s;出厂试验时1 s;漏泄电流不应大于10 mA。试验电压应为正弦波,且频率为45 Hz~62 Hz;
- d) 试验后应无击穿或闪络现象发生。

表4 工频耐压试验电压值

输入配电箱类型	试验电压(交流均方根值)V
单相	2 000
三相	2 500

## 6 试验要求

### 6.1 试验环境条件

除非另有规定,试验应在以下正常大气条件下进行。

- a) 环境温度: +15℃~+35℃;
- b) 相对湿度: 45%~75%;
- c) 气压: 86 kPa~106 kPa。

### 6.2 受试设备要求

6.2.1 输入配电箱在通电前应与环境温度平衡。

6.2.2 输入配电箱的保护接地端子(PE)应可靠接地。

## 7 检验方法

### 7.1 箱体结构试验

#### 7.1.1 箱体外形尺寸

用长度测量器具(精度0.1 mm)测量受试设备的外形尺寸。

#### 7.1.2 外观颜色

对输入配电箱外观颜色采用色卡比对验证。

#### 7.1.3 外观

目视检查箱体外观。

#### 7.1.4 外壳防护等级

对箱体的外壳防护等级按照 GB/T 4208—2017 的规定进行。

#### 7.1.5 结构

目视和采用量具进行测量。

### 7.2 电源保护断路器

核查断路器是否符合 GB 10963.1、GB 10963.2 及 GB/T 14048.2 的规定。

### 7.3 绝缘导线

#### 7.3.1 绝缘导线的耐热特性及阻燃性能试验

核查绝缘导线耐热特性是否符合 GB/T 5023.3 的规定;阻燃性能是否符合 GB/T 19666—2005 的规定。

#### 7.3.2 绝缘导线截面

采用量具进行检查。

### 7.3.3 绝缘导线外皮颜色

目视检查输入配电箱实物导线是否符合规定要求。

### 7.4 接线端子

#### 7.4.1 检查接线端子安装及标识。

#### 7.4.2 检查接线端子规格。

### 7.5 箱体内部配线

检查受试设备实物配线。

### 7.6 保护接地

保护接地试验应按下述规定进行：

- a) 将受试设备与输入电源和负载断开；
- b) 检查各保护接地点对接地端子的连接状态；
- c) 清洁测量点，用毫欧表或凯文电桥直接测量各保护接地点与输出接地端子之间的电阻值；
- d) 目视检查保护接地端子、接地导线、接地螺钉、接地标识等。

### 7.7 元器件安装

检查输入配电箱中元器件安装、标识及电路图。

### 7.8 指示灯

指示灯试验应按下述规定进行：

- a) 调整Ⅰ、Ⅱ路输入电压在5.2规定的输入电压范围内，目测指示灯应表示正确；
- b) 断开某相输入，对应相的指示灯应熄灭；
- c) 模拟指示灯故障进行检验。

### 7.9 介电性能试验

#### 7.9.1 绝缘电阻

绝缘电阻应按下述规定进行：

- a) 输入配电箱应与输入电源和负载断开；
- b) 用绝缘电阻测试仪(DC 500 V)对规定的试验部位进行测量。

#### 7.9.2 绝缘耐压

绝缘耐压试验应按下述规定进行：

- a) 当采用交流电压试验时，试验电压波形应为45 Hz~62 Hz正弦波；
- b) 试验时闭合开关器件；
- c) 施加电压时间：型式试验时为5 s，出厂检验时为1 s；
- d) 用耐压测试仪测试，试验电压应从试验电压值50%逐渐升至规定值，并在规定的时间内保持电压，然后递减至零；
- e) 试验电压值按照表4的规定。

### 7.10 标志、随机资料及附件、包装试验

检查标志、随机资料和附件、包装标志等。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

输入配电箱的检验分为型式检验和出厂检验。

### 8.2 型式检验

#### 8.2.1 凡属下列情况之一者，输入配电箱应进行型式检验：

- a) 新产品试制完成时；
- b) 转场生产投产前；

- c) 正式生产后,如设计、结构、工艺、重要元器件等的变更可能影响产品性能时;
- d) 连续生产时,每五年进行一次;
- e) 产品长期停产后,恢复生产时;
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

8.2.2 型式检验的项目见表 5。

8.2.3 经过型式检验的设备,不应作为合格品出厂。

8.3 出厂检验

8.3.1 输入配电箱的出厂检验应逐台进行。

8.3.2 出厂检验的项目见表 5。

8.3.3 每台产品应经制造厂检验部门逐台检验合格后,并附有产品质量合格证才能出厂。

表 5 输入配电箱检验项目

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求对应条款	检验方法对应条款
1	箱体外形尺寸	√	√	5.3.1	7.1.1
2	箱体外观颜色	√	√	5.3.2.1	7.1.2
3	箱体外观要求	√	√	5.3.2.2、5.3.2.3	7.1.3
4	箱体外壳防护等级	√	—	5.3.3	7.1.4
5	箱体结构要求	√	√	5.3.4	7.1.5
6	电源保护断路器的选择	√	—	5.5.2	7.2
7	绝缘导线的耐热特性及阻燃性能	√	—	5.6.1、5.6.2	7.3.1
8	绝缘导线截面	√	√	5.6.3	7.3.2
9	绝缘导线外皮颜色	√	√	5.6.4	7.3.3
10	接线端子	√	√	5.7	7.4
11	箱体内部配线	√	√	5.8	7.5
12	保护接地	√	√	5.10	7.6
13	元器件选择及安装	√	√	5.11	7.7
14	指示灯	√	√	5.12	7.8
15	绝缘电阻	√	√	5.13.1	7.9.1
16	绝缘耐压	√	√	5.13.2	7.9.2
17	标志、随机资料及附件、包装	√	√	9.1~9.3	7.10

注:“√”为应检验项目;“—”为不必检验项目。

9 标志、包装、运输、储存

9.1 标志

输入配电箱应设置铭牌,铭牌应清晰,易于识别,且耐久,不易磨灭,内容如下:

- a) 制造厂名;
- b) 产品名称、型号;
- c) 产品编号及出厂日期;
- d) 产品符合标准号。

## 9.2 随机资料及附件

随机资料和附件如下：

- a) 装箱清单。
- b) 安装与使用说明书：
  - 1) 制造厂应提供输入配电箱产品说明书、电气原理图、接配线图；
  - 2) 在产品说明书中介绍产品的主要性能参数,并规定在安装、运行、操作、维修过程中的要求、注意事项以及常见故障应急处理方法。
- c) 产品合格证。
- d) 产品备品及备件。

## 9.3 包装

包装应能防止其正常运输过程中遭受损坏。包装标志应符合 GB/T 191 规定,并应清楚整齐,保证不因正常运输和储存后模糊不清,其内容如下：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 产品数量；
- d) 包装箱的尺寸“长×宽×高”；
- e) 净重与毛重；
- f) 收货单位名称和地址；
- g) 发货单位名称和地址；
- h) 印制“易碎物品”，“怕雨”，“向上”，“包装年月”等字样或标记。

## 9.4 运输与储存

9.4.1 输入配电箱运输的条件应符合 JB/T 3085—1999 中 6.7 的规定。

9.4.2 输入配电箱应储存于空气流通、无腐蚀性气体或尘埃的环境中,储存条件如下：

- a) 温度下限为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 温度上限为 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 相对湿度( $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时)不超过 90%。

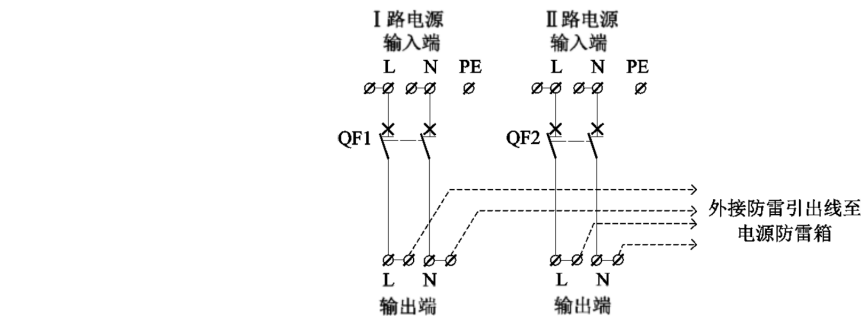
输入配电箱在上述极限温度下不应遭受任何不可恢复的损伤,而且在正常条件下应能正常工作。

9.4.3 输入配电箱存放期超过 6 个月以上,应打开包装箱,通风存放。



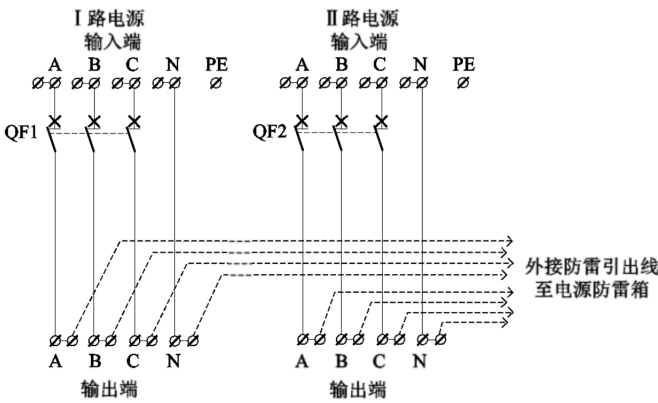
附录 A  
(规范性附录)  
输入配电箱电气原理

输入配电箱电气原理示意图见图 A.1。



QF1、QF2 —— 电源保护断路器  
注：图中未画状态指示、报警信号接点等内容。

a) 单相



QF1、QF2 —— 电源保护断路器  
注：图中未画状态指示、报警信号接点等内容。

b) 三相

图 A.1 输入配电箱电气原理示意

**附 录 B**

**(资料性附录)**

**电源保护断路器额定电流计算考虑因素**

电源保护断路器额定电流的计算宜考虑以下因素：

- a) 各种信号设备设计最大总功率；
- b) 信号电源系统设备中配置 UPS 时,输入配电箱总容量应计入 UPS 向蓄电池组充电的最大充电功率(UPS 需根据蓄电池容量设定最大均衡充电功率)；
- c) 信号电源系统设备中配套的 UPS、信号电源屏的效率；
- d) 两路输入电源电压处于下限值时信号电源系统能正常工作；
- e) 三相输入电源应计入三相电压不平衡的因素。

附 录 C  
(规范性附录)  
电源保护断路器的选择

电源保护断路器的选择应符合下述要求：

- a) 断路器应符合 GB 10963.1、GB 10963.2、GB/T 14048.2 的规定；
- b) 断路器额定极限短路分断能力  $I_{cu} \geq 10 \text{ kA}$ ；
- c) 断路器选择微型断路器时，瞬时脱扣特性宜选择 D 特性；
- d) 断路器应具有隔离功能；
- e) 额定电流大于 100 A 的断路器宜选择符合 GB/T 14048.2 的使用类别为 B 类的断路器；
- f) 塑壳式断路器的过载脱扣器宜为可调式；
- g) 单相输入电源的断路器极数应为二极，三相输入电源的断路器极数应为三极；
- h) 断路器应加装表示断开/闭合的辅助触头；
- i) 三相输入电源的中性线不应加装断路器或熔断器。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第1部分:总则(IEC 60947-1:2011,MOD)
  - [2] GB 7251.1—2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则(IEC 60439-1:2011,IDT)
  - [3] YD/T 2060—2009 通信基站用交流配电防雷箱
-