

电视录像教材

中小站电源屏

曾桂萱 主编

中国铁道出版社

1992年·北京

前 言

中小站电源屏是中小站电气集中的供电设备。为适应现场维修工作的需要，自1975年开始生产了具有双套自动转换功能的S Z D型小站电源屏。在此基础上，1979年又研制生产了具有5 kV A交流稳压设备的Z D型中站电源屏，小站电源屏也增加了2.5 kV A交流稳压器，进一步提高了电源屏供电质量。

随着铁路电气化的发展以及现场信号设备的日臻完善，对中小站电源屏提出了一些新的要求，因而生产了系列化的中小站电源屏。

本书分为上、下两篇。上篇以Z D型中站电源屏和S Z D-2型小站电源屏为重点，系统地介绍了Z D系列、S Z D系列中小站电源屏的技术要求、结构特点、电路原理、各元器件特性，并初步总结了现场维修经验、对维修调整方法作了简要说明。为适应维修工作的需要，本书在下篇介绍了全部配线图表及有关位置图。希望本书对使用Z D、S Z D系列中小站电源屏的用户有所帮助。本书除第二章由杨海东编写外，其它各章均由曾桂萱编写，限于水平与实际经验，作者虽已尽了很大努力，书中可能有不足和错误之处，恳请广大读者给予批评指正。

作 者

1991 · 7 ·

(京) 新登字 0 6 3 号

内 容 简 介

本书分为上、下两篇。上篇详细介绍了ZD系列、SZD系列和ZDB型中小站电源屏设备,并对信号电源屏器材选用、结构及电路原理、施工配线和维修调整等内容做了深入浅出、清晰的阐述。下篇介绍了全部电路原理图、配线图表及有关位置图。

本书适宜从事铁路信号工程技术人员,特别是维修、测试人员阅读,也可做为中等专业和技工学校教材参考书。

电视录像教材 中小站电源屏 曾桂萱 主编

*

中国铁道出版社出版、发行
(北京市东单三条14号)

责任编辑 魏京燕 封面设计 王毓平
齐齐哈尔铁路印刷厂印

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 10.75 插页: 5 字数: 243千

1992年4月 第1版 第1次印刷

印数: 1—2000册

ISBN7-113-01277-9/T P·126 定价: 6.40元

目 录

上 篇

第一章 中小站电源屏概述.....	(1)
第一节 中小站电源屏的技术要求.....	(2)
第二节 ZD系列中站电源屏.....	(3)
第三节 SZD系列小站电源屏.....	(9)
第二章 ZD、SZD系列电源屏的电元器件 及其性能.....	(14)
第一节 AL型继电器和交流接触器.....	(14)
第二节 变压器、电流互感器和分流器.....	(23)
第三节 半导体元件、电阻器和电容器.....	(30)
第四节 控制按钮、表示灯、插接元件及端子.....	(39)
第五节 防雷元件及熔断器.....	(46)
第三章 ZD型中站电源屏的电路原理.....	(53)
第一节 工频220V电源输入电路.....	(53)
第二节 5kVA交流稳压器电路.....	(58)
第三节 稳压器输出监督转换电路.....	(74)
第四节 延时电路.....	(80)
第五节 直流24V电源电路.....	(82)

第六节	综合电源电路·····	(87)
第七节	信号电源、轨道电源、道岔表示电 源和表示灯电源电路·····	(95)
第八节	防雷电路·····	(97)
第九节	表示和报警电路·····	(99)
第四章	S Z D - 2 型小站电源屏电路原理·····	(102)
第一节	S Z D - 2 型小站电源屏与 Z D 型中 站电源屏电路的比较·····	(102)
第二节	2.5kV A 交流稳压器电路·····	(103)
第三节	延时电路·····	(107)
第四节	综合电源电路及电锁器电源电路·····	(108)
第五节	表示和报警电路·····	(111)
第五章	Z D 系列、S Z D 系列其他各型中小站 电源屏·····	(114)
第一节	Z D - 1 型中站电源屏·····	(114)
第二节	Z D - 2 型中站电源屏·····	(120)
第三节	Z D - 3 型中站电源屏·····	(129)
第四节	Z D B 型中站电源屏·····	(131)
第五节	S Z D - 3 型、S Z D - 4 型小站 电源屏·····	(137)
第六章	Z D、S Z D 系列中小站电源屏的调整 及维修·····	(145)
第一节	电源屏的安装调整·····	(145)
第二节	电源屏的维修保养·····	(151)

下 篇

第七章	Z D型中站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(156)
第八章	Z D-1型中站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(184)
第九章	Z D-2型中站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(206)
第十章	Z D-3型中站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(233)
第十一章	S Z D-2型小站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(244)
第十二章	S Z D-3型小站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(270)
第十三章	S Z D-4型小站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(291)
第十四章	Z D B型中站电源屏电路、配线及元器件规格等·····	(320)

上 篇

第一章 中小站电源屏概述

中小站电源屏是铁路中等站、小站电气集中的供电设备。它为电气集中设备提供所需要的信号机点灯、轨道电路、电动转辙机、道岔表示、继电器以及控制台表示灯等各种交、直流电源。目前，我国铁路使用的中小站电源屏种类较多，归纳起来，从结构上划分，有一屏一机式、三屏组合式及一屏加一台稳压器的方式；以稳压方式划分，有整机稳压方式、单路电源（直流24V）稳压方式及外接稳压器方式；从容量上看，一般的中小站电源屏输出容量为5kV A（中站）及2.5kV A（小站），也有输出容量超过以上标准的增容中小站电源屏；从电路上看，一般的中小站电源屏输入电路都具有双套自动转换条件，而输出电路有双套自动转换、双套手动刀闸转换或仅有单套输出电路的。尽管各种中小站电源屏从结构到电路都有所不同，但总的说来，它们的输出功率及输出信号电源的种类都能满足中小站电气集中设备的要求。

第一节 中小站电源屏的技术要求

根据 T B 1528-84 的规定, Z D 系列中站电源屏和 S Z D 系列小站电源屏能满足以下技术要求:

1. 中小站电源屏引入两路单相交流电源, 当进行引入电源自动或手动转换时, 其电源中断时间不大于 $0.15s$, 并在转换后, 自动发出报警和相应的表示, 同时自动向屏外发出报警和表示的条件。

2. 当中小站电源屏引入的交流电源电压在 $+15\% \sim -20\%$ 的范围内波动时, 其输出电压能保证信号设备的正常工作。

3. 为保证中小站电源屏停机检修时的正常供电, 设有必要的备用系统和手动、自动转换设备。手动转换过程中, 继电器电源先接后断, 保证不间断供电; 自动转换设备只允许由主屏向副屏自动转换, 在自动转换过程中不中断继电器供电电源。

4. 信号设备专用的交、直流电源, 均采用对地绝缘系统。

5. 输出的信号机点灯、轨道电路、表示灯等交流电源, 均由隔离电源供给。信号设备专用的变压器均有足够的容量。

6. 屏内整流器采用的各种硅整流元件, 均采用容量较大、耐压较高的元件, 以提高过压和过流能力, 并设有可靠的过压和过流保护装置。

7. 中小站电源屏的保安系统均采用熔断器构成, 该系统有可靠的选择性和灵敏度。

8. 中小站电源屏设有确切、完善的表示系统和必要的报警装置。

9. 中小站电源屏设有相应的防雷装置。

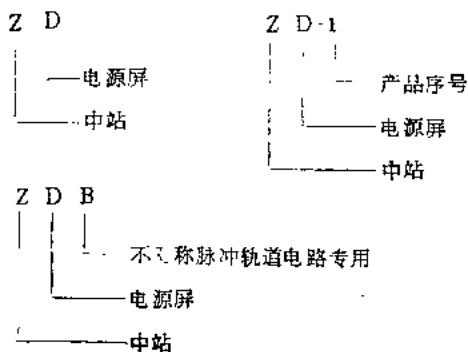
10. 为便于维修, 中小站电源屏尽量采用插接式元件, 并优先选用信号专用产品。

11. 中小站电源屏的设备能保证安全、可靠、操作简单、便于施工和维修。

12. 中小站电源屏的绝缘、耐压符合 T B 1447-82《铁路信号产品绝缘电阻》及 T B 1448-82《铁路通信信号产品绝缘耐压》的有关规定。

第二节 Z D 系列中站电源屏

Z D 系列中站电源屏包括 Z D 型、Z D-1 型、Z D-2 型、Z D-3 型及 Z D B 型中站电源屏。型号及其所代表的含义举例如下:



ZD型中站电源屏为ZD系列中站电源屏的基本型，ZD-1型、ZD-2型、ZD-3型、ZDB型中站电源屏是在ZD型中站电源屏的基础上派生出来的。ZD系列各型中站电源屏输出电源的容量、种类基本相同，5kVA交流稳压器电路、输入电路及各输出电源的基本电路也都相同。ZD系列各型中站电源屏在结构及转换条件方面的不同点如表1—1所示。

ZD系列中站电源屏的结构及转换条件表

表1—1

类 型	结 构	5kVA 稳压器 数 量	输 出 电 源 转 换 条 件	备 注
ZD	一屏双套	一套	双套自动转换	
ZD-1	一屏双套	一套	双套自动转换	带入口稳压及维修开关
ZD-2	三屏组合(两台单套屏加转换屏)	两套	两屏间手动转换	
ZD-3	三屏组合(两台ZD-1屏加转换屏)	两套	两屏间手动转换，屏内双套自动转换	带入口稳压及维修开关
ZDB	三屏组合(两台单套屏加转换屏)	两套	两屏间手动转换	轨道电源增容

本节着重介绍ZD型中站电源屏的特点，各供电回路的电压、电流及容量，其余四种中站电源屏的概况请看第五章。

一、ZD型中站电源屏的特点

ZD型中站电源屏有以下特点：

1. 输入电源为工频220V，可同时输入两路电源。当一路电源停电时，能自动转换到另一路电源供电，且不影响信号设备的正常使用。

2. 整机设有5kVA交流稳压器，当工频电源输入为

170~240V时，稳压器输出AC 220V $\pm 4\%$ 电源供各路信号电源使用。交流稳压器发生故障时，监控系统能自动甩开稳压电源设备，将工频220V电源直接接至各输出变压器，并同时发出声光报警。故障排除后，稳压器需进行人工接入。

3. 各路信号电源均设双重系统，正常情况下由主路设备供电，当主路设备故障不能正常工作时（例如熔断器折断、电子元件故障等），立即转到备用副路设备供电，在转换过程中亦不影响信号设备的正常使用。

4. 工频电源初次投入或停电后再输入时，能保证优先接通交流稳压器和优先接通主路设备供电。

5. 为满足故障-安全原则，各输入、输出电路一律运用交流接触器的动接点条件输出电源。

6. 为便于维修更换，屏内使用的安全型继电器、交流接触器及各种电子元器件均采用插接方式。

7. 该电源屏的防雷装置符合《铁路信号设备雷电防护办法》的规定。

8. 各种表示灯、电压表、电流表及按钮装在电源屏的前上部面板上，表示系统确切、完善。当电源屏发生故障时，有音响和灯光报警，并有报警条件引至控制台。

9. 该电源屏的外型尺寸：宽860mm，深500mm，高2000mm。屏底部固定安装尺寸为500mm $\times$ 360mm。屏内自上而下为整流盘、稳压综合盘、闪光盘、安全型继电器、交流接触器、熔断器架及各种输入、输出端子，底部安装变压器。各种分盘主路与副路分开，屏内正面安装各种元器件，背面为配线。为方便维修，电源屏结构为开门敞开式，

前、后、上、下门分开，前上门（面板）可以开启转动 135° ，后门和前下门为插入式，可随意取下，方便维修。

10. 整机重量约250kg。

二、ZD型中站电源屏各供电回路的电压、电流

ZD型中站电源屏各供电回路的电压、电流相互关系可以用图1—1来表示。

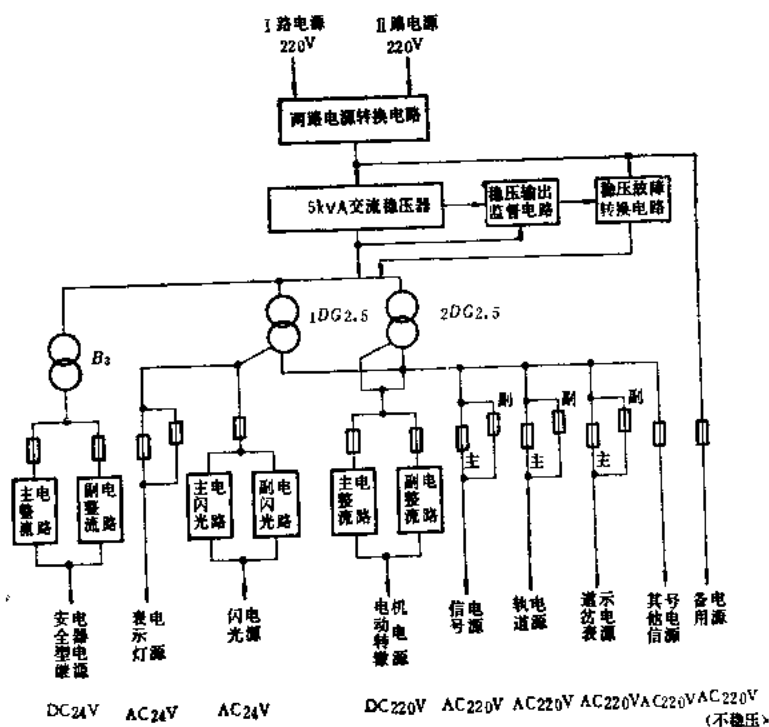


图1—1 ZD型中站电源屏供电回路图

图1—1中，两路工频220V电源引入后，受输入电源

转换电路控制，由一路电源给电源屏供电。正常情况下，供电电源接入5kV A交流稳压器，经稳压器输出的AC 220V $\pm 4\%$ 交流稳压电源接至B₃、1DG2.5、2DG2.5等三个输出变压器初级，由变压器次级输出以下各供电电源：

1. B₃变压器降压输出AC 24V电源，经主整流电路（或副整流电路）整流后，输出DC 24V安全型继电器电源。

2. 干式变压器1DG2.5次级E-d绕组降压输出AC 24V电源，有以下两个作用：

（1）经主、副熔断器无接点自动转换电路控制，输出AC 24V表示灯电源。

（2）经主路闪光电路（或副路闪光电路）控制，输出AC 24V闪光电源。

3. 两干式变压器1DG2.5与2DG2.5次级a-b绕组并联输出AC 230V电源，经相应的主、副熔断器无接点自动转换电路控制，输出AC 220V信号电源、轨道电源及道岔表示电源。

4. 两干式变压器次级a-b绕组并联输出的AC 230V电源与干式变压器2DG2.5次级绕组E-d（AC 24V）或E-D（AC 12V）串联后，经主整流电路（或副整流电路）整流后，输出DC 220V电动转辙机电源。

5. AC 220V其他信号电源由两干式变压器次级a-b绕组并联后直接输出。

AC 220V备用电源是不经过稳压器而直接引出的不稳压电源。

当5kV A交流稳压器发生故障时，经稳压输出监督电路

及稳压转换电路控制,可用开5kV A交流稳压器,工频220V供电电源由两路电源转换电路出口经稳压转换电路接至B₃、1DG2.5、2DG2.5等三个输出变压器的初级绕组。此时,电源屏输出的各路信号电源也都是不稳压电源。

三、ZD型中站电源屏各输出电源的容量

ZD型中站电源屏交流稳压器输出容量及各路输出电源的容量如表1—2所示。

ZD型中站电源屏输出电源容量表 表 1—2

电 源 类 别		电 压	电 流	容量(kVA)
输 出 回 路	交流稳压器输出	AC220V±4%	22.5A	5
	安全型继电器电源	DC24V	15A	0.36
	电动转辙机电源	DC220V	15A	3.3
	信号电源	AC220V	6A	1.32
	轨道电源	AC220V	5A	1.1
	道岔表示电源	AC220V	1A	0.22
	表示灯电源	AC24V	8A	0.2
	闪光电源	AC24V	2A	0.05
	其他信号电源	AC220V	1A	0.22
不稳压备用电源		AC220V	5A	1.1

表1—2中,交流稳压器输出为5kV A,而输出回路的容量总和为6.77kV A,超过了额定的总输出,如果加上回路的各种损耗及屏内电器用电,实际容量比6.77kV A还要大一些,这是因为电动转辙机电源标称功率3.3kV A系指该回路设备的容许功率,而电动转辙机使用时均为短时间动

作，不是长期使用，因此，不必完全列入到总输出容量的考虑中去。

四、ZD型中站电源屏的工作环境

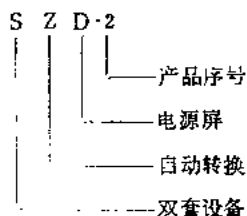
ZD型中站电源屏适用于下列工作环境：

1. 大气压力：74.8~106kPa；
2. 周围空气温度：-10~40℃；
3. 周围空气相对湿度：（25℃）90%；
4. 周围介质中无导电性尘埃，无足以腐蚀金属或破坏绝缘的气体或尘埃。

实际上，由于ZD系列、SZD系列中小站电源的结构设计及使用元器件基本相同，因而，ZD系列、SZD系列各型中小站电源屏适用的工作环境与上述条件相同，以后不再重述。

第三节 SZD系列小站电源屏

SZD系列小站电源屏包括SZD-2型、SZD-3型及SZD-4型小站电源屏。型号及其所代表的含义举例如下：



S Z D-2型小站电源屏为本书介绍的S Z D系列小站电源屏的基本型。S Z D-3型及S Z D-4型小站电源屏是在S Z D-2型小站电源屏的基础上派生出来的，它们输出电源的容量、种类基本相同，2.5kV A交流稳压器电路、输入电路及各输出电源的基本电路也都相同。它们与北京电务器材厂曾经生产过的S Z D型、S Z D-1型小站电源屏的区别主要在于增加了整机2.5kV A交流稳压器，从而提高了各种输出电源供电的稳定性。

S Z D系列小站电源屏在结构及转换条件方面的不同点如表1—3所示。

S Z D系列小站电源屏的结构及转换条件表 表1—3

类 型	结 构	2.5kV A 稳压器数量	输 出 电 源 转 换 条 件	备 注
S Z D-2	一屏双套	一套	双套自动转换	
S Z D-3	一屏双套	一套	双套自动转换	带入口稳压及维修开关
S Z D-4	三屏组合（两台单套屏加转换屏）	两套	两屏间手动转换	

本节重点介绍S Z D-2型小站电源屏的特点、各供电回路的电压、电流及容量。S Z D-3型、S Z D-4型小站电源屏的概况请看第五章。

一、SZD-2型小站电源屏的特点

S Z D-2型小站电源屏的特点，除以下三点之外，其余与Z D型中站电源屏相同。

1. 整机交流稳压器容量为2.5kV A。

2. 整机外型尺寸为：宽810mm，深500mm，高2000mm。

3. 整机重量：约220kg。

二、SZD-2型小站电源屏各供电回路的电压、电流

SZD-2型小站电源屏各供电回路的相互关系及电压、电流情况可以用图1—2来表示。

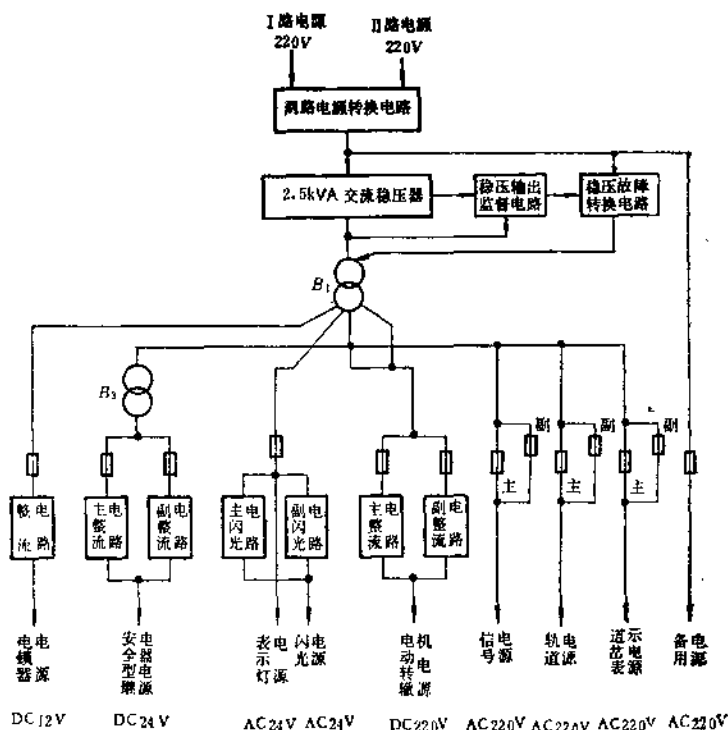


图1—2 SZD-2型小站电源屏供电回路图

图1—2中，两路工频220V电源引入后，受输入电源转换电路控制，有一路电源给电源屏供电。在正常情况下，