

铁路职工培训系列教材  
TIELU ZHIGONG PEIXUN XILIE JIAOCAI

# CRH380AL型 动车组 (中)

CRH380AL XING  
DONGCHEZU(ZHONG)

《CRH380AL型动车组》编委会 编



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁路职工培训系列教材

# CRH380AL 型动车组(中)

《CRH380AL 型动车组》编委会 编



中国铁道出版社

2014年·北京

## 内 容 简 介

为认真贯彻落实铁路总公司、郑州铁路局职教工作会议精神,落实高速铁路主要行车工种岗位准入制度的相关要求,确保高铁运营及安全持续稳定提供坚实可靠的人才保障,郑州铁路局组织动车技术、职教等部门在消化吸收厂家提供的 CRH380AL 型动车组技术资料的基础上,从实际需要出发,编写了《CRH380AL 型动车组》。

本教材从动车组概况、系统组成、原理、功能等方面分别进行了介绍,对日常维护检修、故障处理等程序、标准也相应进行了讲解,是 CRH380AL 型动车组新技术、新知识学习培训的必备用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

CRH380AL 型动车组:全3册/《CRH380AL 型动车组》  
编委会编. —北京:中国铁道出版社,2014.12  
铁路职工培训系列教材  
ISBN 978-7-113-19346-1

I. ①C… II. ①C… III. ①高速动车—职工培训—教材 IV. ①U266

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 232342 号

书 名: 铁路职工培训系列教材  
**CRH380AL 型动车组(中)**  
作 者:《CRH380AL 型动车组》编委会 编

责任编辑:王明容 黄 璐 编辑部电话:010-51873138 电子信箱:tdpress@126.com  
助理编辑:王佳琦  
封面设计:崔丽芳  
责任校对:龚长江  
责任印制:陆 宁 高春晓

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)  
网 址:<http://www.tdpress.com>  
印 刷:虎彩印艺股份有限公司  
版 次:2014年12月第1版 2014年12月第1次印刷  
开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:73 字数:1730千  
书 号:ISBN 978-7-113-19346-1  
定 价:198.00元(全三册)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)  
打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

# 编委会

编委会主任：李学章

副主任：王国安 任保国 马锡忠 宋文朝

王汉兵 李保成 杨泽举 石建伟

马长乐 陈文兴 潘伟 李何伟

主编：王国安 石建伟

副主编：杨明卿 许艳峰 石高山

编委：张小强 崔小喜 夏小舫 程建

李玉梅 王旭峰 范国璐 高小黄

介明林 李亚军 朱卫东 宋明昕

陈爱国 魏恒 王晓君 王伟

孙昊 刘哲 林爱平 马婧

房世武 田蓓蕾

编写人：凌静杰 刘佳 高静 范国璐

刘斌 茹杰 闫林东 李伟

白垚

审稿人：吴昌荣 李新全 范国璐 李家

# 前言

## PREFACE

随着京广高铁的开通运营,郑州铁路局承担开行 300 km/h 及以上速度动车组的运用检修任务,对动车组机械师队伍素质提出了新的、更高的要求。

为认真贯彻落实铁路总公司、郑州铁路局职教工作会议精神,落实高速铁路主要行车工种岗位准入制度的相关要求,确保为高铁运营及安全持续稳定提供坚实可靠的人力保障,郑州铁路局组织动车技术、职教等部门在消化吸收厂家提供的 CRH380AL 型动车组技术资料的基础上,从实际需要出发,编写了《CRH380AL 动车组》培训教材。

本教材从动车组概况、系统组成、原理、功能等方面分别进行了介绍,对日常维护检修、故障处理等程序、标准也相应进行了讲解,是 CRH380AL 型动车组新技术、新知识学习培训的必备用书。本教材内容如与铁路总公司、郑州铁路局规章制度规定相抵触的,以铁路总公司、郑州铁路局规章制度的规定为准。

本书由《CRH380AL 型动车组》编委会组织编写,郑州铁路局车辆处对书稿进行了认真审查,郑州动车段、郑州车辆段技术业务骨干直接参与了编写工作。在编写审定过程中得到了动车生产厂家的大力支持,在此一并表示感谢。

编者  
2014 年 7 月

# 总目 录

## CONTENTS

### (上)

1	总论 .....	1
2	车体结构 .....	7
3	车内装修 .....	20
4	车内设施及配置 .....	24
5	车外设施及配置 .....	66
6	转向架及驱动装置 .....	98
7	司机室 .....	159
8	高压供电及牵引系统 .....	199

### (中)

9	控制及辅助供电系统 .....	333
10	空调换气系统 .....	423
11	车辆信息控制装置 .....	517
12	列车无线信息传输系统 .....	631
13	ATP 系统 .....	642
14	制动系统 .....	651

### (下)

15	旅客信息系统 .....	751
16	给水卫生系统 .....	833
17	头罩控制 .....	870
18	电气原理图 .....	875



# 目录

## CONTENTS

(中)

<b>9 控制及辅助供电系统</b> .....	333
9.1 概述 .....	333
9.2 牵引控制器 .....	333
9.3 制动控制器 .....	335
9.4 辅助电源装置 .....	337
9.5 电气连接器 .....	361
9.6 蓄电池 .....	365
9.7 开关 .....	370
9.8 配电盘、断路器盘、接地开关 .....	371
9.9 照明装置 .....	374
9.10 过分相检测系统 .....	413
9.11 插座及单相逆变电源 .....	415
9.12 电加热装置 .....	418
9.13 车外温度采集系统 .....	420
<b>10 空调换气系统</b> .....	423
10.1 概述 .....	423
10.2 换气及冷却装置 .....	424
10.3 空调装置 .....	425
10.4 空调逆变器装置 .....	450
10.5 空调显示设定器 .....	471
10.6 驾驶室空调装置 .....	488
10.7 连续换气装置 .....	498
10.8 车内压释放阀 .....	512



10.9	端部新风系统	513
10.10	应急通风系统	514
<b>11</b>	<b>车辆信息控制装置</b>	<b>517</b>
11.1	车辆信息控制装置概述	517
11.2	车辆信息控制装置技术说明	518
11.3	车辆信息控制装置检修保养	603
11.4	牵引制动数据记录装置(TBDR)	624
<b>12</b>	<b>列车无线信息传输系统</b>	<b>631</b>
<b>13</b>	<b>ATP 系统</b>	<b>642</b>
13.1	系统简介	642
13.2	安装检查	642
13.3	DMS 系统	648
<b>14</b>	<b>制动系统</b>	<b>651</b>
14.1	制动系统(WTD)	651
14.2	主要零部件表	653
14.3	制动控制装置	653
14.4	GAR14BD 电动空气压缩机	682
14.5	辅助制动装置	683
14.6	制动连接及动作说明	684
14.7	制动指令转换装置	687
14.8	辅助空气压缩机装置	699
14.9	制动关系调整值及 AS、BC 压力设定值	708
14.10	VM32-2 型电磁阀	709
14.11	SPS-8WP 压力开关	712
14.12	3/4 止回阀	715
14.13	管用球旋塞	718
14.14	PAR-AV511EP 型电磁阀	719
14.15	E1L 安全阀	722
14.16	UMA 滤尘器	726
14.17	3/8 英寸止回阀	729
14.18	P 止回阀组件	732
14.19	S39 乙 A 形气压开关	737
14.20	ASV11 防滑阀组成	744
14.21	安全连锁盒	749

# 9 控制及辅助供电系统

## 9.1 概 述

本章主要介绍 CRH<sub>380AL</sub> 型动车组的牵引/制动控制、辅助供电系统等内容,主要包括:牵引控制器、制动控制器、辅助通风机、辅助电源装置、电气连接器、蓄电池、开关、配电盘·断路器盘·接地开关、照明装置、过分相检测系统、插座及单相逆变电源、电加热装置、车外温度采集系统等。

## 9.2 牵引控制器

### 9.2.1 概要

时速 350 km 速度级动车组(16 辆编组)所用牵引控制器型号为 S344 CC. 810。该控制器是用来操纵动车组车辆运行的主控制器,是通过控制电路的低压电器间接控制主电路的电气设备。

### 9.2.2 主要技术参数

#### 9.2.2.1 触头 S847W2A2b 额定电压:

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| (1)额定电压( $U_e$ )      | DC 100 V |
| (2)约定发热电流( $I_{th}$ ) | 10 A     |
| (3)额定电流( $I_e$ )      | 1 A      |

#### 9.2.2.2 触头特点

- (1)接点为速动型;
- (2)密封式结构;
- (3)接点具有自净功能,可提高用作计算机信号时的可靠性。

#### 9.2.2.3 手柄操作力

- |            |          |
|------------|----------|
| (1)控制手柄操作力 | 不大于 30 N |
| (2)换向手柄操作力 | 不大于 50 N |

#### 9.2.2.4 防护等级(污染等级 3)

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| (1)整机           | IP00                     |
| (2)触头 S847W2A2b | IP00(接线部分)<br>IP60(触点部分) |

#### 9.2.2.5 寿命

- |         |                  |
|---------|------------------|
| (1)机械寿命 | $>1 \times 10^6$ |
| (2)电寿命  | $>1 \times 10^5$ |

9.2.2.6 质量

质量

约 12 kg

9.2.3 使用和操作

牵引控制器的面板上有控制手柄、换向手柄两种可操作机构。控制手柄有“切除~1~2~3~4~5~6~7~8~9~10”共十一个挡位。换向手柄有“前”、“切”、“后”三个挡位。

控制手柄、换向手柄和机械锁之间相互机械联锁。

在使用时,先由换向手柄选定机车的行车方向和工况,再操作控制手柄来控制机车的速度。在行车过程中,如需要改变机车的工况时,必须将控制手柄放回“0”位后,才可进行换向手柄的操作。如司机需要进行异端操作时,必须将本端司控器的控制手柄置“0”位,且换向手柄置“0”位,方可进行异端操作。

9.2.4 检修与维护

本牵引控制器检修与维护时应注意以下内容。

9.2.4.1 牵引控制器的绝缘应符合以下要求:

相互绝缘的带电部分之间及对地的绝缘电阻不小于 50 MΩ(用 500 V 兆欧表)。

检修后应进行绝缘介电强度试验,牵引控制器的带电部分对地及相互间施以 50 Hz, 1 125 V, 正弦波交流电 1 min, 应无击穿、闪络现象。

9.2.4.2 牵引控制器触头的检修应符合以下要求:

牵引控制器日常检修时,应注意检查触头内部及滚轮架(包括滚轮滚动)的动作是否灵活可靠。否则,应在触头滚轮轴芯及滚轮架轴芯部分加少许稀 6 号汽油机油,以增加触头动作的灵活性。

本牵引控制器使用的触头 S847W2A2b 为自净式速动开关元件,均为免维修型。如确有严重烧损和动作不灵活者,应更换该触头。更换时,注意触头型号和触头滚轮的安装方向。

应定期检测触头 S847W2A2b 的接触电阻,采用低电阻测试仪(如固纬 GOM-801G)测量,测量电流不小于 1 A。触头的接触电阻应小于 500 mΩ,如果接触电阻较大,可按图 9-1 电路接线,分断 1 A 左右时间常数  $\tau$  为 20~50 ms 的感性电流负载,用分断弧光清除表面氧化膜,减小接触电阻。

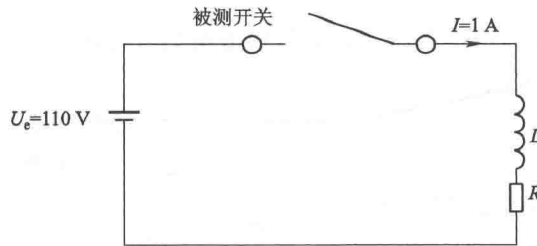


图 9-1 清除触头表面氧化膜电路图

9.2.4.3 若是由于机械原因造成的故障,需要对牵引控制器进行拆卸时,请注意以下几点:在拆装时,应注意作好标记,必须按照闭合表进行。

弹片组件安装的倾斜程度,可调整手柄的操作力大小,在保证牵引控制器动作可靠的情况下,手柄操纵轻便、灵活。

凸轮是产品出厂前整定好的组件,在拆装时请不要随意拆开。

为了保证牵引控制器对外的连接无误,在检修、拆装时,应注意牵引控制器对外连接。

## 9.3 制动控制器

### 9.3.1 概要

时速 350 km 速度级动车组(16 辆编组)所用制动控制器型号为 S620 CC. 942,该制动控制器是制动用来操纵机车运行的主令控制器。操作手柄后,连接的凸轮旋转、打开或关闭凸轮开关,向制动控制装置传送制动信号。

该制动控制器的特点:结构紧凑、体积小、重量轻、高可靠、长寿命、少维修或免维修。触头采用德国沙尔特宝公司先进的触头模块,触头为速动自净型、密封结构构造及性能。

### 9.3.2 主要技术参数

#### 9.3.2.1 触头 S847W2A2b 额定电压

(1)额定电压( $U_e$ )	DC 100 V
(2)约定发热电流( $I_{th}$ )	10 A
(3)额定电流( $I_e$ )	1 A

#### 9.3.2.2 触头特点

- (1)接点为速动型;
- (2)密封式结构;
- (3)接点具有自净功能,可提高用作计算机信号时的可靠性。

#### 9.3.2.3 手柄操作力

- (1)从“1”到“7”挡之间各挡位之间操作力:( $13 \pm 6$ )N;
- (2)从“7”到“1”挡之间各挡位之间操作力:( $13 \pm 6$ )N;
- (3)从“7”到“快速”挡操作力:( $45 \pm 10$ )N;
- (4)从“快速”到“7”挡操作力:( $30 \pm 10$ )N;
- (5)从“拔出”到“快速”挡操作力:( $30 \pm 10$ )N;
- (6)从“快速”到“拔出”挡操作力:( $40 \pm 10$ )N;
- (7)从“运行”到“1”挡和从“1”到“运行”挡操作力:( $20 \pm 5$ )N。

#### 9.3.2.4 防护等级(污染等级 3)

(1)整机	IP00
(2)触头 S847W2A2b	IP00(接线部分) IP60(触点部分)

#### 9.3.2.5 寿命

(1)机械寿命	$>1 \times 10^6$
(2)电寿命	$>1 \times 10^5$

#### 9.3.2.6 质量

质量	约 10 kg
----	---------

### 9.3.3 使用和操作

制动控制器是用来发出生成各制动阶段相对应的制动力的指令设备,手柄的操作挡位分运行挡、1 N~7 N 挡、快速挡、拔出挡共 10 个挡位。按照下列步骤,手柄挡位能正常动作:

- (1)将钥匙插入,向顺时针方向旋转  $90^\circ$ ,锁开启;
- (2)当锁开启时,手柄可由“拔掉”= $\Rightarrow$ “运转”方向转动,或由“运转”= $\Rightarrow$ “快速”方向转动;
- (3)手柄从“快速”位转到“拔出”位时,手柄需要向上方抬起  $10^\circ$ ,方可转动;
- (4)当手柄在“拔出”位时,将插入的钥匙向逆时针方向旋转  $90^\circ$ 后拔出,锁关闭,手柄被锁在“拔出”位。

### 9.3.4 维护与检修

本制动控制器检修与维护时应注意以下内容。

#### 9.3.4.1 制动控制器的绝缘应符合以下要求:

- (1)相互绝缘的带电部分之间及对地的绝缘电阻不小于  $50\text{ M}\Omega$ (用  $500\text{ V}$  兆欧表)。
- (2)检修后应进行绝缘介电强度试验,制动控制器的带电部分对地及相互间施以  $50\text{ Hz}$ ,  $1\ 125\text{ V}$ ,正弦波交流电  $1\text{ min}$ ,应无击穿、闪络现象。

#### 9.3.4.2 制动控制器触头的检修应符合以下要求:

- (1)日常检修制动控制器时,应注意检查触头内部及滚轮架(包括滚轮滚动)的动作是否灵活可靠。否则,应在触头滚轮轴芯及滚轮架轴芯部分加少许稀 6 号汽油机油,以增加触头动作的灵活性。

(2)本制动控制器使用的触头 S847W2A2b 为自净式速动开关元件,均为免维修型。如确有严重烧损和动作不灵活者,应更换该触头。更换时,注意触头型号和触头滚轮的安装方向。

(3)应定期检测触头 S847W2A2b 的接触电阻,采用低电阻测试仪(如固纬 GOM-801G)测量,测量电流不小于  $1\text{ A}$ 。触头的接触电阻应小于  $500\text{ m}\Omega$ ,如果接触电阻较大,可按图 9-2 电路接线,分断  $1\text{ A}$  左右时间常数  $\tau$  为  $20\sim 50\text{ ms}$  的感性电流负载,用分断弧光清除表面氧化膜,减小接触电阻。

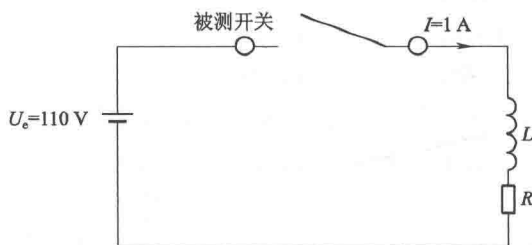


图 9-2 清除触头表面氧化膜电路图

9.3.4.3 若是由于机械原因造成的故障,需要对制动控制器进行拆卸时,请注意以下几点:

- (1)在拆装时,应注意作好标记,必须按照闭合表进行。
- (2)弹片组件安装的倾斜程度,可调整手柄的操作力大小,在保证制动控制器动作可靠的情况下,手柄操纵轻便、灵活。

(3) 凸轮是产品出厂前整定好的组件,在拆装时请不要随意拆开。

(4) 为了保证制动控制器对外的连接无误,在检修、拆装时,应注意制动控制器对外连接。

## 9.4 辅助电源装置

### 9.4.1 概要

辅助电源装置 APU(外观见图 9-3 和图 9-4)(NC-ZFDT227A 型;APU1/APU2/APU3/APU4/APU5/APU6)是向牵引变流器等的各种通风机电以及辅助整流装置(NC-ZFDRS227A 型;以下称作 ARf)等提供 AC 400 V、3 相、50 Hz 电源的装置,安装在编组中的头车的车底下。并且,APU 上还内置有能将牵引变压器的 3 次输出 AC 400 V 变为 AC 100 V 的辅助变压器(ATr)。

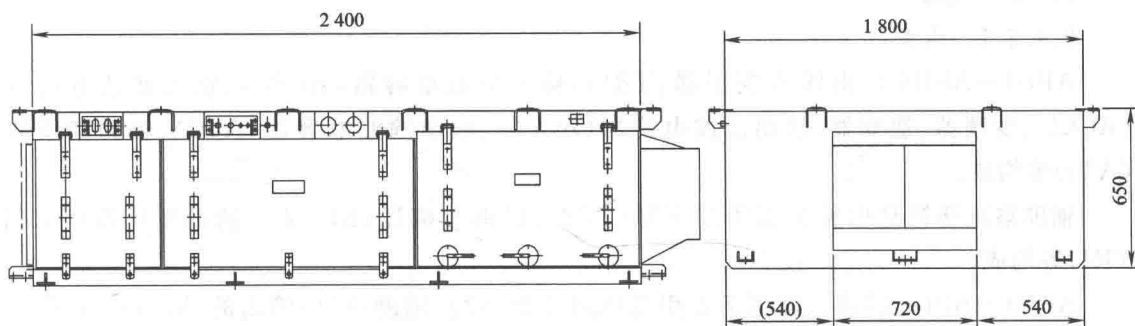


图 9-3 APU1/APU2 外观图

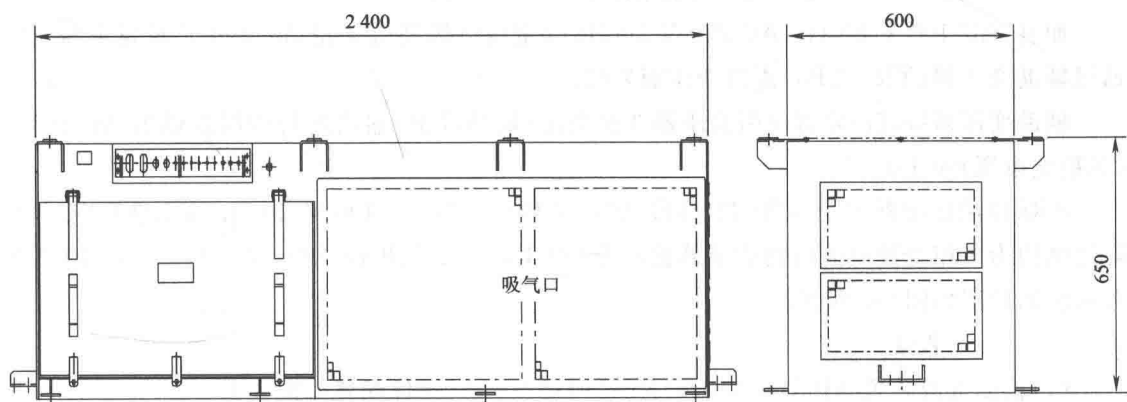


图 9-4 ARf 外观

辅助整流器 ARf 是对 APU1/APU3/APU4/APU6 的输出 AC 400 V、3 相交流电进行整流,提供 DC 100 V 电源的装置。并且,还内置有能将 APU1/APU2 输出的 AC 400 V 电压变压为 AC 100 V 的变压器(TR3),和变压为 AC 220 V 的变压器(TR4)。

APU1~APU6 特征如下:

### (1) 冗余性

扩展供电方案基于目前 CRH<sub>2</sub> 平台可靠技术和成熟应用经验,即某一辅助电源装置故障时,通过扩展供电接触器由正常的辅助电源装置向此故障辅助电源装置供电。辅助系统设置 2 个单元,1~9 车为 1 个单元,10~16 车为一个单元,每个单元设置 3 台辅助电源装置,单元内的辅助电源装置之间通过扩展供电方式进行冗余。

### (2) 电路方式

单相桥式 IGBT 脉冲整流器+三相桥式 IGBT 逆变器的方式,通过使用大电流、耐高压元器件,来谋求小型化、轻量化。

### (3) 控制部

APU1~APU6 控制部通过采用 DDC 控制,具有故障跟踪机能,以期达到保养方面的省力化。

## 9.4.2 构成

### 9.4.2.1 构成

APU1~APU6 是由输入变压器(TR1)、输入滤波电容器(ACFC)、输入滤波电抗器(ACL1)、变频器、逆变器、输出滤波电抗器(ACL2)、输出滤波电容器(ACC)、辅助变压器(ATr)等构成。

辅助整流器箱是由整流器用变压器(TR2)、辅助整流器(Rf)、2 个辅助变压器(TR3、TR4)等构成。

APU1~APU6 的输入电源为牵引变压器 3 次绕组(辅助绕组)输出的 AC 400 V 单相 50 Hz,通过 IGBT 变频器变换成了直流电力,这个直流输出通过 IGBT 逆变器变换成 AC 400 V、3 相 50 Hz 的定压电源,向编组内提供。

而且,AC 100 V 50 Hz、AC 220 V 50 Hz 的定压电源是由 3 相 AC 400 V 稳定电压电源通过辅助变压器(TR3、TR4)进行变压而来的。

辅助变压器(ATr)是将牵引变压器 3 次绕组(辅助绕组)输出进行变压后输出 AC 100 V (非稳定电压)50 Hz。

ARf 是用整流器用变压器(TR2)将 APU 的稳压三相 AC 400 V/50 Hz 输出进行变压后,通过结构为 3 相全波整流电路的辅助整流器(Rf Unit)来输出 DC 100 V。APU1~APU6 电源系统的框图如图 9-5 所示。

### 9.4.2.2 构造

#### (1) 辅助电源装置 APU1~APU6(NC-ZFDT227A)(部件配置见图 9-6)

在本装置的正面一侧上,安装有变频器单元(CONVU1·2)、滤波电容器(FCU11·12)、输入接触器(IVK1·2)、继电器单元(RY UNIT)、控制单元(PWB UNIT)等。

在正面一侧的相反一侧上,安装有逆变器单元(INVU1~3)、滤波电容器(FCU21·22·23)、输出接触器(3phMK)、输入滤波电容器(ACFC)、输出滤波电容器(ACC)。

装置的中央部为通风部,安装有送风机(FAN)、输入变压器(TR1)、输入滤波电抗器(ACL1)、输出滤波电抗器(ACL2)、辅助变压器(ATr)、元器件的冷却风扇。

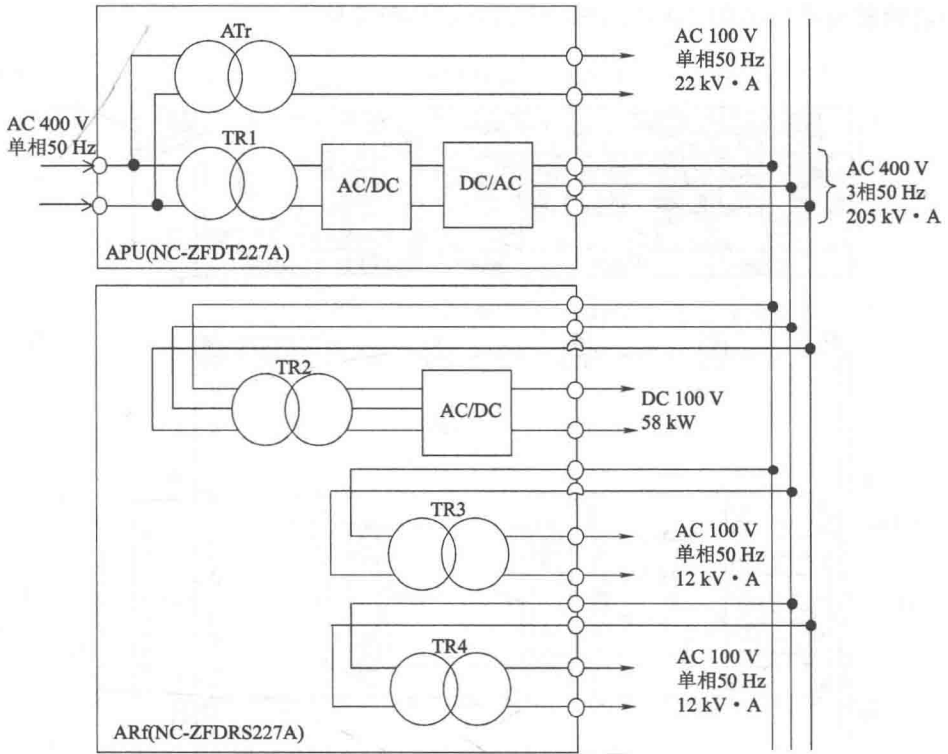


图 9-5 APU1/APU2 电源系统

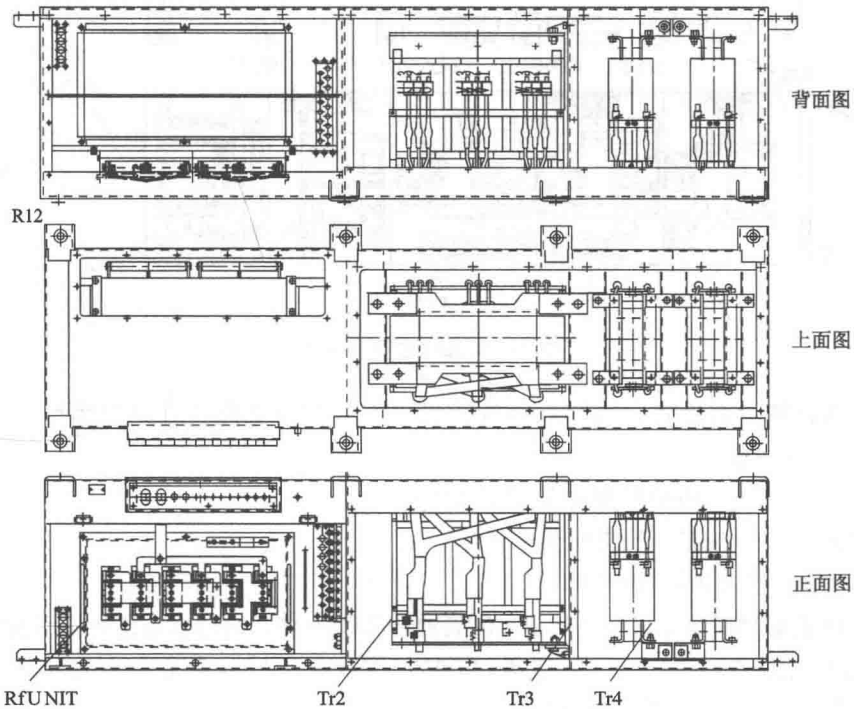


图 9-6 APU1~APU6 部件配置图



(2)辅助整流器箱 ARf(NC-ZFDRS227A)(部件配置见图 9-7)

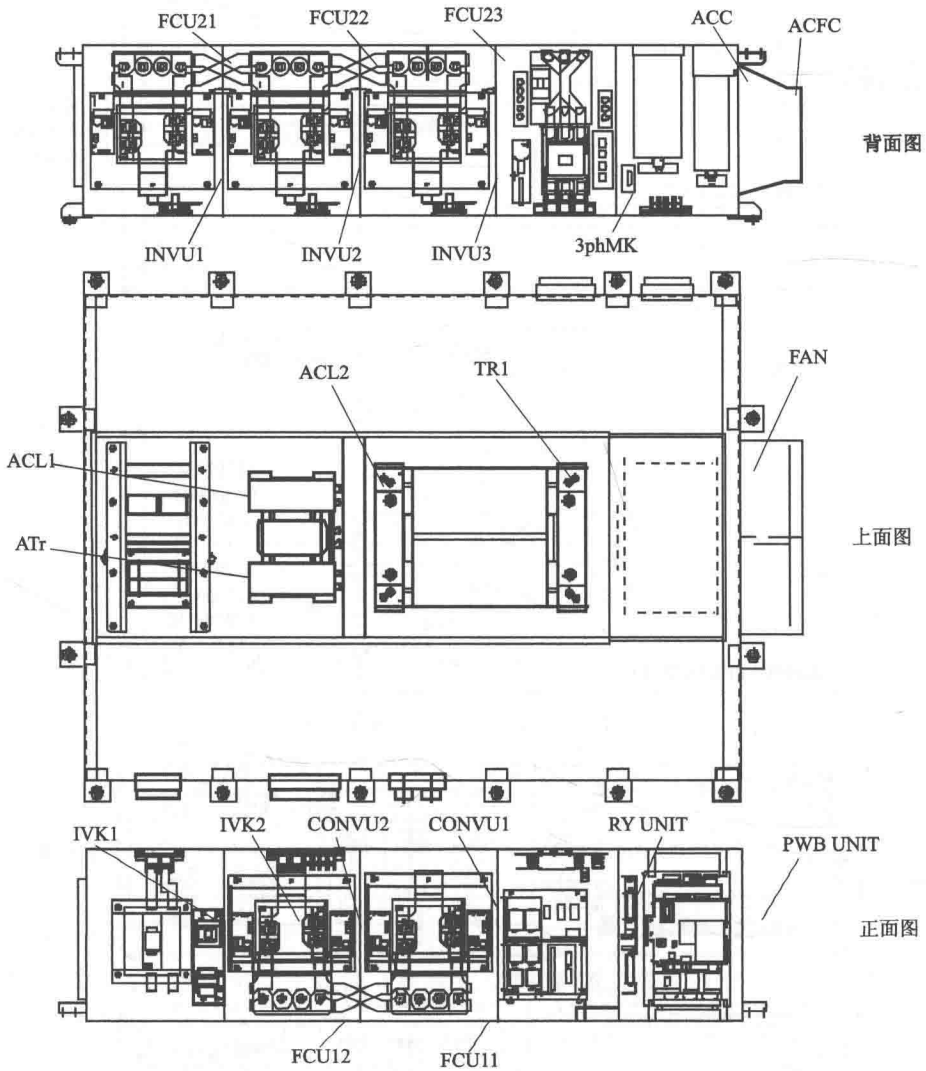


图 9-7 ARf 部件配置图

辅助整流器箱为自冷式,元(Rf)、具有让输出电压拥有下降特性的电阻(R12)、辅助变压器(TR3、TR4)等构成。

(3)APU1~APU6 内的控制部如图 9-8 所示。

控制单元(主要)各部分的说明如下所示:

①LED 显示[控制电路板(SICR)上]

7 组 LED,在启动时显示启动状态的启动符号(H-00),启动后交替地显示出 APU 的输入电压、输出电流、输出电压、输出频率。此外,在 APU 因故障停止时,会显示出故障编码(E-00)。

②空挡开关[控制电路板(SICR)上]

空挡开关可以做空挡试验。通常在运行时把「TST0」、「TST1」开关一起向上侧合上。