

# 电力工程直流电源系统

## GZD、GZDW直流电源柜设计选型手册

---

---

## 内 容 提 要

本书由电力工程直流电源系统 GZD (通用型)、GZDW (微机型) 直流电源柜设计选型手册编审委员会组织编写。

本书主要讲述电力工程直流电源系统 GZD、GZDW 系列直流电源柜的设计方法和选型规格, 对电源柜中各部件的设计选型也作了详细的介绍。

本书共分 5 章及 10 个附录, 分别为: 1. 编制说明; 2. GZD、GZDW 系列直流电源柜技术条件及主要特点; 3. GZD、GZDW 系列直流电源柜选型方案及电气原理; 4. 电源柜主要配套设备及元器件; 5. 电源柜安装、运行及维护; 附录 A~J。

本书可供从事电力工程直流电源系统设计、制造的人员使用, 也可供有关安装、运行、维护人员及大专院校师生参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

电力工程直流电源系统 GZD、GZDW 直流电源柜设计选型手册 /《电力工程直流电源系统 GZD、GZDW 直流电源柜设计选型手册》编写组编. -北京: 中国电力出版社, 1998

ISBN 7-80125-696-4

I. 电… II. 电… III. 电力工程-直流-电源屏-设计-手册 IV. TN86-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 10617 号

中国电力出版社出版、发行  
(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044)  
三河市实验小学印刷厂印刷  
各地新华书店经售

\*

1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月北京第一次印刷  
787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.5 印张 163 千字  
印数 0001—4280 册 定价 26.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

# 电力工程直流电源系统 GZD、GZDW 直流电源柜设计选型手册 编审委员会名单

总 编： 卓乐友 胡纪安  
主 编： 王典伟 陈 巩 顾霓鸿  
编 委： 金文龙 施心诚 李文毅 辛德培 方 晓  
李 岱 李淑芳 陈厚禄 白忠敏 刘百震  
张智忠 於崇干 曹永庆

# 目 录

一、编制说明 .....	1
1. 任务来源 .....	1
2. 典型设计的目的 .....	1
3. GZD、GZDW 系列直流电源柜研制过程 .....	1
4. 对 GZD、GZDW 系列直流电源柜的综合评价 .....	2
二、GZD、GZDW 系列直流电源柜技术条件及主要特点 .....	3
(一) GZD 系列直流电源柜技术条件 .....	3
1. 主题内容与适用范围 .....	3
2. 引用标准 .....	3
3. 使用环境条件 .....	3
4. 基本参数 .....	3
5. 设备负载等级 .....	3
6. 技术要求 .....	3
7. 试验 .....	5
8. 标志、包装、贮运 .....	8
(二) GZDW 系列微机控制直流电源柜技术条件 .....	8
1. 主题内容与适用范围 .....	9
2. 引用标准 .....	9
3. 使用环境条件 .....	9
4. 基本参数 .....	9
5. 设备负载等级 .....	9
6. 技术要求 .....	9
7. 试验 .....	10
8. 标志、包装、贮运 .....	12
(三) GZD、GZDW 系列直流电源柜型号及特点 .....	12
1. 产品型号及含义 .....	12
2. GZD、GZDW 系列直流电源柜特点 .....	12
三、GZD、GZDW 系列直流电源柜选型方案及电气原理 .....	15
(一) GZD、GZDW 系列直流电源柜选型方案 .....	15
1. GZD、GZDW 系列直流电源柜 10 个主接线方案适用范围 .....	15
2. GZD、GZDW 系列直流电源柜选型规格参数 .....	15
(二) GZD 系列直流电源柜电气原理 .....	18
1. GZD 系列直流电源柜主接线方案 .....	18
2. GZD 系列直流电源柜内设备原理及展开图 .....	18
3. GZD 系列直流电源柜柜体图 .....	18
(三) GZDW 系列直流电源柜电气原理 .....	41

1. GZDW 系列微机控制直流电源柜接线方案 .....	41
2. GZDW 高频开关型微机控制直流电源柜接线方案 .....	41
3. GZDW 系列微机控制直流电源柜柜体图 .....	41
<b>四、电源柜主要配套设备和元器件 .....</b>	<b>49</b>
<b>(一) 蓄电池 .....</b>	<b>49</b>
1. 分类 .....	49
2. 技术要求 .....	51
3. 直流负荷分类与统计分析 .....	51
4. 蓄电池容量选择计算 .....	52
5. 蓄电池应用曲线及图表 .....	57
<b>(二) 整流充电装置 .....</b>	<b>60</b>
1. 分类 .....	60
2. 技术要求 .....	60
3. 充电装置选择 .....	60
<b>(三) 进、馈线保护器件 .....</b>	<b>61</b>
<b>(四) 其他元器件 .....</b>	<b>62</b>
<b>五、电源柜试验、安装、运行及维护 .....</b>	<b>64</b>
1. 电源柜试验 .....	64
2. 电源柜安装 .....	66
3. 电源柜运行 .....	67
4. 电源柜维护 .....	67
附录 A 原能源部电供函 [1992] 31 号：关于发送《电力系统用直流电源屏 (柜) 设计方案审查会会议纪要》的通知 .....	69
附录 B 电力工业部办电 [1993] 184 号：关于推广原能源部电力司组织联合 设计的箱式变电站、典型设计直流电源屏 (柜) 等设备有关事项的通知 .....	71
附录 C 电力工业部安生技 [1994] 43 号：关于加强直流电源柜管理的通知 .....	72
附录 D 电力工业部安生技函字 [1995] 07 号：关于转发微机型直流电源柜 设计方案审查会纪要的通知 .....	74
附录 E 龙源电力研究所龙源电研 [1995] 04 号：电力部 GZD (W) 微机控制 直流电源柜技术条件和设计审定会议纪要 (摘要) .....	76
附录 F 电力工业部安生技 [1996] 127 号：关于公布 GZD 型直流电源柜定点 生产企业名单的通知 .....	77
附录 G 龙源电气公司龙源电气 [1997] 01 号：关于公布电力部 GZD 型直流 电源柜专用配套元器件定点生产企业及供应站名单的通知 .....	78
附录 H GZD 系列直流电源柜技术鉴定书 .....	79
附录 I GZD、GZDW 系列直流电源柜内主要设备及元器件资料 (厂家排序不分先后) .....	81
附录 J GZD、GZDW 系列直流电源柜设计和研制人员名单 .....	113

# 一、编制说明

## 1. 任务来源

GZD（通用型）系列直流电源柜的典型设计，是原能源部为促进我国电力工程直流电源系统的更新换代和直流电源制造行业的技术进步，于1991年下达的研制项目。

此项任务完成后，为了适应无人值班变电站的需要，完成第二阶段的设计任务，即实现GZD系列直流电源柜的微机控制，电力工业部安全监察及生产协调司委托龙源电力研究所负责组织实施GZDW系列微机控制直流电源柜的设计工作。

## 2. 典型设计的目的

1993年以前，我国发电厂和变电站中的直流电源设备有很多是较落后的老旧设备，存在较多的缺陷，甚至是带病运行，在电力系统中引发了不少事故，造成了重大损失，因而引起了各方面的高度重视。电力工业部安全监察及生产协调司决定制定直流电源系统的有关标准，成立了电力工业部GZD直流电源柜联合设计组，以研制出先进的、系列化的GZD（通用型）和GZDW（微机型）直流电源成套装置来装备电网，提高电网直流电源系统的自动化程度，确保电网的安全可靠运行。

## 3. GZD、GZDW系列直流电源柜研制过程

1991年初，原能源部安全监察及生产协调司委托电力科学研究院、四川电力试验研究院和北京供电局为主持单位，邀请了有关设计、科研、供电、制造厂等15个单位共同组建了原能源部直流电源屏联合设计组。1991年11月至1992年1月，设计组分为3个小组，对东北、华北、华东、中南、西南、西北六大区的部分省电力工业局、市供电局、变电站以及直流柜、整流器、蓄电池等生产厂家进行了调查，并在对我国引进设备中的直流电源系统的现状进行了分析研究后，完成了GZD系列直流电源柜的方案设计。1992年5月原能源部安全监察及生产协调司邀请了部分省电力工业局、市供电局、设计院、研究所、制造厂等几十个单位在北京对GZD系列直流电源柜的设计方案进行了分析和认证，提出了改进意见，并通过了10个直流电源柜主接线方案。1992年6月至1993年5月，设计组完成了GZD34和GZD43两套典型样机的试制和型式试验。1993年6月，GZD系列直流电源柜在北京通过了由原能源部主持的部级鉴定，并在全国进行了推广应用。几年来，GZD系列直流电源柜受到了设计院和广大电力系统用户的好评，并于1994年获得中华人民共和国专利局颁发的实用新型专利证书（专利号：ZL93 2 23344.9）。目前，GZD系列直流电源柜在国内有近百家定点生产厂家，每年生产上千套GZD系列直流电源柜并进入电力系统运行，为我国电力工程直流电源系统的更新换代和电网的安全可靠运行作出了贡献。

为了适应无人值班变电站的需要，完成第二阶段GZDW系列电源柜的设计工作，1995年初，电力工业部安全监察及生产协调司委托龙源电力研究所组织研制工作。1995年3月，电力工业部GZDW微机控制直流电源柜联合设计组在上海宣布成立。设计组由科研、设计、

供电、制造厂等 30 多个单位组成，他们对龙源电力研究所提出的《GZDW 系列微机控制直流电源柜技术条件（初稿）》进行了充分的讨论，提出了建议和补充，确定了一系列的整定参数，并通过了微机自控程序。1995 年 10 月，设计组在成都召开设计工作会议，通过了《GZDW 系列微机控制直流电源柜技术条件》，从而为设计、试制、试验、验收和运行提供了依据。设计组各成员单位通过一年多来的合作攻关，实现了 GZDW 系列微机控制直流电源柜技术条件的要求，试制出了 GZDW 系列微机控制直流电源柜样机，并通过了型式试验和鉴定。试验和鉴定表明，GZDW 系列直流电源柜的技术参数达到了国际上同类产品的先进水平。1998 年电力工业部准备在全国推广使用 GZDW 系列微机控制直流电源柜，这将为我国电力系统中的无人值班变电站提供先进的直流电源设备，促进我国供电现代化管理。

#### 4. 对 GZD、GZDW 系列直流电源柜的综合评价

GZD、GZDW 系列直流电源柜适用于 10~500kV 变电站和中小型发电厂，可作为高压开关、继电保护、自动装置、事故照明等的操作电源和控制电源。GZD、GZDW 系列直流电源柜的产品图样和技术文件正确统一，符合现行国家、行业有关标准规定，型式试验项目齐全，试验方法正确，全面达到了设计任务书、技术条件和现行标准的要求。产品系列性强，达到了统一标准、统一符号、统一出线端子、统一结构的要求，具有方案齐全、组合方便、结构新颖、防护等级高、可靠性高等特点。各项技术指标和功能概括了国内外同类产品的特点，综合性能达到国内外的先进水平，能全面满足电力工程直流电源系统的要求，是我国电力工业更新换代的最新产品，也是替代同类进口产品的最佳选择。

## 二、GZD、GZDW 系列直流电源柜 技术条件及主要特点

### (一) GZD 系列直流电源柜技术条件

#### 1. 主题内容与适用范围

本技术条件规定了 GZD 型系列电力系统用直流电源柜（以下简称设备）的使用条件、基本参数、技术要求、试验方法、标志、包装、贮运等要求。

本技术条件适用于 GZD 型系列电力系统用直流电源柜。

#### 2. 引用标准

引用标准包括：

GB3859—83 半导体电力变流器；

GB9368—88 镉镍碱性蓄电池；

ZB K45 017—90 电力系统用直流屏通用技术条件；

DL/T459—92 镉镍蓄电池直流屏（柜）订货技术条件；

DL/T 637—1997 阀控式密封铅酸、蓄电池订货技术条件。

#### 3. 使用环境条件

(1) 海拔 1000m 及以下。

(2) 用于户内，周围空气温度不高于 40℃，不低于 -5℃（电池容量按 25℃ 时计算）。

(3) 空气最大相对湿度不超过 90%（相当于空气温度 20±5℃ 时）。

(4) 运行地点无强烈振动和冲击，无腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体，无严重尘埃、无导电微粒和爆炸危险介质，无强电磁场干扰。

(5) 使用条件与上述不符时，由用户与制造厂协商解决。

#### 4. 基本参数

(1) 额定输入交流电压 380V±10%，三相，50Hz±2%。

(2) 额定直流电压：110，220V。

(3) 充电浮充电装置额定直流输出电流：10，20，30，50，80，100，120，160，200，250，300，350，400A。

(4) 蓄电池额定容量：10，20，40，80，100，150，200，250，300，350，400，500，600，800，1000，2000，3000Ah。

#### 5. 设备负载等级

设备负载等级为 1 级，即连续运行。

#### 6. 技术要求

(1) 结构。



1) 柜体制造应符合柜体图样及柜体技术条件的要求, 柜体结构设计应便于设备安装调试、维护检修和运行操作。

2) 外壳防护等级应不低于 IP20。

3) 主电路电气间隙与爬电距离参数如表 2-1 所示。

表 2-1 主电路电气间隙与爬电距离参数

额定绝缘电压 $U_i$ (V)	额定电流 (A)			
	$\leq 63$		$> 63$	
	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离
$300 < U_i \leq 600$	6mm	12mm	8mm	14mm

4) 设备应设保护接地, 接地处应有防锈措施和接地标志。

5) 设备中所安装的元器件, 必须选用具有生产许可证的合格产品, 各元器件的安装应端正整齐, 层次布置合理, 电池组的布置应易于观察液面。

6) 长期带电发热元件应考虑散热及相邻元件之间的距离, 尽量将其安装于柜体上方。

(2) 电气性能。

1) 设备内电器元件的电气性能应符合该元器件技术条件的规定, 整个设备的电气性能应符合电气原理接线图的要求。

2) 控制母线、动力母线对地绝缘电阻应不小于  $10M\Omega$ , 充电浮充电装置及控制母线和动力母线的绝缘强度, 应能承受工频 2kV 试验电压, 耐压 1min 后无绝缘击穿和闪络现象。

3) 直流系统发生接地或绝缘水平低于表 2-2 所示鉴定值时, 绝缘监视应可靠动作, 发出声光报警信号。

表 2-2 继电器整定值

名称	整定值	
	额定直流电压 110V	额定直流电压 220V
过电压继电器	121V	242V
欠电压继电器	99V	198V
直流绝缘监察继电器	7k $\Omega$	25k $\Omega$

过电压继电器电压返回系数应不小于 0.95, 欠电压继电器的电压返回系数应不大于 1.05。

控制母线电压高于或低于整定值时, 电压监视应可靠动作, 发出声光报警信号。

4) 蓄电池组实测容量不小于铭牌额定容量。

5) 充电装置稳流精度。交流输入电压在  $380V \pm 10\%$  范围内变化, 充电电压在蓄电池组标称电压的  $90\% \sim 145\%$  范围内任一数值上, 充电电流在额定值的  $20\% \sim 100\%$  范围内, 其稳流精度  $\leq \pm 2\%$ 。

6) 浮充电装置稳压精度。交流输入电压在  $380V \pm 10\%$  范围内变化, 负载电流在  $0\% \sim 100\%$  额定电流范围内变化时, 在额定直流电压及稳压调节范围内任一值上, 其稳压精度应  $\leq 1\%$ 。

7) 浮充电装置稳压调节范围, 应为蓄电池组标称电压的 $-5\% \sim 25\%$ 。

8) 设备以规定事故负荷电流放电 1h, 在不停事故电流的情况下, 按设备规定的冲击电流和放电时间作冲击电流试验, 要求母线电压不低于额定直流电压值的 90%。

9) 在浮充电状态下运行, 电网电压及负载电流在规定范围内变化时, 测得电阻性负载两端纹波电压 (有效值) 应不大于 2%。

10) 设备在运行中, 无论交流电源中断或者是充电浮充电装置故障, 控制母线应连续供电, 其电压波动应不超过控制母线额定直流电压的 $\pm 10\%$ 。

11) 设备以经常性负荷电流运行, 按规定的冲击电流和冲击时间作负荷试验, 要求母线电压不低于额定直流电压的 90%。

12) 设备在输出额定电流时, 噪声应不大于 60dB。

13) 设备各部件的温升应符合表 2-3、表 2-4 的有关规定。

表 2-3 设备各部件极限温升及测量方法

部 件 或 器 件	极 限 温 升 (K)	测 量 方 法
整流管外壳	70	热电偶或热敏器法
晶闸管外壳	55	
降压硅堆外壳	85	
电阻元件	25 (距外表 30mm 处空气)	热电偶法、热敏器法、温度计或其他方法
与半导体器件连接	45 (裸铜)	
铜母线的螺钉固定处	55 (有锡或锡镀层)	
与半导体器件相接的塑料绝缘线	25	

表 2-4 设备绝缘等级、极限和表面温升及温升测量方法

名 称	绝缘等级	绕组极限温升 (K)	铁芯表面温升	测 量 方 法
整流变压器、电抗器	B	80	不损伤相接触绝缘零件	铁芯表面温升用热电偶法, 绕组温升用电阻法

## 7. 试验

(1) 试验分类。试验分型式试验和出厂试验两种。

1) 型式试验。型式试验是全面考核产品性能和质量, 验证产品是否符合技术要求的一种试验。在下列情况下应进行型式试验。

- a. 新研制的产品。
- b. 当设计、工艺、材料、主要元器件有重大改变, 影响产品性能时。
- c. 停产 3 年以上再次生产时。
- d. 在正常生产情况下, 每 5 年进行一次。

2) 出厂试验。为了考核产品的性能, 保证产品性能符合型式试验中相应的试验要求, 组装后的设备必须逐台进行出厂试验。

出厂试验合格后，应给予试验合格证明。

(2) 试验项目。设备的型式试验和出厂试验的项目见表 2-5。

表 2-5 设备的型式试验和出厂试验项目

序号	试验项目名称	型式试验	出厂试验	试验方法
1	一般检查	✓	✓	(一) 7 (3) 中 1)
2	绝缘试验	✓	✓	(一) 7 (3) 中 2)
3	监视装置试验	✓	✓	(一) 7 (3) 中 3)
4	蓄电池组容量试验	✓	✓	(一) 7 (3) 中 4)
5	稳流精度试验	✓	✓	(一) 7 (3) 中 5)
6	稳压精度试验	✓	✓	(一) 7 (3) 中 6)
7	事故放电能力试验	✓	—	(一) 7 (3) 中 7)
8	纹波电压测量	✓	✓	(一) 7 (3) 中 8)
9	负荷试验	✓	—	(一) 7 (3) 中 9)
10	噪声测量	✓	—	(一) 7 (3) 中 10)
11	温升试验	✓	—	(一) 7 (3) 中 11)

注 “✓”表示必做项目；“—”表示免做项目。

(3) 试验方法。

1) 一般检查。产品结构、外型尺寸、防护等级、安装、接地和爬电距离均按本章 (一) 6 中 (1) 的规定检查。

2) 绝缘试验。绝缘试验包括绝缘电阻测量和耐压试验两部分。

a. 绝缘电阻测量。用 500V 兆欧表测量有关部位的绝缘电阻，应符合以下规定：整个二次电路对地的绝缘电阻应不小于  $2M\Omega$ ；柜内直流电流排和电压母线，在断开所有其他连接支路时对地绝缘电阻应不小于  $10M\Omega$ 。

b. 耐压试验。进行绝缘试验时，应使充电浮充电装置的主端子以及所有半导体器件的阳极、阴极和门极诸端子连接在一起，主电路中的开关器件和控制装置应处于闭合状态或被短路。将不能耐受这种试验电压的电器元件（如电子设备、电容器）从电路中拆除。对有关部位施加试验电压，应符合本章 (一) 6 (2) 中 2) 的规定，即主电路对地之间；控制母线和动力母线对地之间；整流变压器、电抗器的一次绕组、二次绕组对地之间；整流变压器一次绕组对二次绕组之间。

3) 监视装置试验。用模拟接地故障和升降充电浮充电装置出口直流电压的方法试验各监视装置，测试结果应符合本章 (一) 6 (2) 中 3) 的规定。

4) 蓄电池组容量测量。用正常充放电制  $0.2C_5$  <sup>①</sup> A 电流（镉镍蓄电池）、 $0.1C_{10}$  A 电

① 此处 C 作数值解，下同。

流（阀控式密封铅酸蓄电池）对蓄电池组作三次充放电循环，实测容量值应符合本章（一）6（2）中4）的规定。

5）稳流精度试验。用三相调压器，使输入交流电压分别调整为342、380、418V，充电电流分别整定为充电装置额定电流的20%、50%、100%，充电电压在蓄电池组标称电压90%~145%范围内变化，测量出对应的充电电流波动极限值，按下列公式进行计算，其结果应符合本章（一）6（2）中5）的规定。

$$\text{稳流精度} = \frac{\text{输出电流整定值} - \text{输出电流波动极限值}}{\text{输出电流整定值}} \times 100\%$$

需说明的是，试验负载为电阻性负载。

6）稳压精度试验。用三相调压器，使输入交流电压分别调整为342、380、418V，直流输出电流分别调整为浮充电装置额定电流的0%、50%、100%，输出直流电压调整为蓄电池组标称电压值、蓄电池组标称电压-5%、蓄电池组标称电压+30%，实测电压波动极限值，按下列公式进行计算，其结果应符合本章（一）6（2）中6）的规定。

$$\text{稳压精度} = \frac{\text{输出电压整定值} - \text{输出电压波动极限值}}{\text{输出电压整定值}} \times 100\%$$

需说明的是，试验负载为电阻性负载。

7）事故放电能力试验。将蓄电池组充满容量后，根据电池的不同性质，用（0.2~0.5）CA电流放电1h，在不停事故放电电流的情况下，按表2-6规定的冲击电流值，作10次500ms的冲击放电，每两次冲击时间间隔为2s，测出动力母线在冲击放电时的电压值，其结果应符合本章（一）6（2）中8）的规定（镉镍蓄电池均按C<sub>5</sub>A计算，阀控式密封铅酸蓄电池均按C<sub>10</sub>A计算，下同）。

表 2-6 蓄电池组放电冲击试验用冲击电流值

名称	型号	倍率	容量 (A·h)	放电电流 (A)	放电时间 (h)	叠加冲击电流 (A)
镉镍蓄电池	GNC	超高	20.40	0.5C	1	4.5C
	GNG	高	20.40	0.5C		4.0C
	GNZ	中	≤150	0.2C		2.0C
			200~500	0.2C		1.5C
阀控式密封 铅酸蓄电池	XM	中	60~100	0.2C	1	2.2C (60~100A·h)
	FM			(60~100A·h)		
	MF					
	MZ		200~500			0.1C
	GM			(200~500A·h)		
	GGM					

8）纹波电压测量。在本章（一）7（3）中6）稳压精度试验时，同时进行纹波电压测量，测量结果按下列公式进行计算，其结果应符合本章（一）6（2）中9）的规定。

$$\text{纹波电压} = \frac{\text{负载时电压交流分量有效值}}{\text{负载时直流电压平均值}} \times 100\%$$

9) 负荷试验。将设备运行在浮充状态下,人为中断交流电源,拍出交流电源中断过程中控制母线上电压波形示波图,测试结果应符合本章(一)6(2)中10)的规定。

设备运行在浮充状态下,控制母线带经常性负荷电流运行,按设备规定的冲击电流和放电时间作负荷试验,母线电压应符合本章(一)6(2)中11)的规定。

10) 噪声测量。将设备中的充电浮充电装置调整到额定电流运行,在周围环境噪声不大于40dB的条件下,在距产品前、后、左、右外围1m,距地面高度为1m处,测得噪声最大应应符合本章(一)6(2)中12)的规定。

11) 温升试验。设备在额定输出电压、额定输出电流下连续运行,降压回路中硅元件必须全部投入,温升达到稳定(1h温升相差不大于1K)后,测量各部位温升应符合本章(一)6(2)中13)的规定。

12) 型式试验所用仪器,精度不低于0.5级。

## 8. 标志、包装、贮运

(1) 标志。

1) 每套设备必须有铭牌。铭牌上应标明以下内容:设备名称;设备型号;交流输入额定电压(V);交流输入额定电流(A);直流输出额定电压(V);直流输出额定电流(A);蓄电池型号;出厂编号;生产日期;制造厂名。

2) 设备中各文字符号标志应与接线图一致。

(2) 包装。包装应采用封闭式箱体,装箱资料应有:装箱清单,出厂试验报告,合格证,电气接线图,安装使用说明书。

(3) 贮存。设备在户内贮存时,周围空气温度可为-25~35℃,月平均相对湿度不大于90%,周围空气中无腐蚀性和易爆性气体。

准备长期保存的蓄电池应进行一次正常充、放电,然后在放电状态下,拧上气塞。蓄电池表面清理干净后,在极柱、螺母、金属垫圈、跨接板上均匀地涂上一层凡士林油,放在通风、干燥、没有酸雾、温度在25±10℃的室内保存。

(4) 运输。设备在运输时,应将蓄电池单独包装,在运输中不得倒置。防止日晒雨淋、碰撞和强烈振动。

## (二) GZDW 系列微机控制直流电源柜技术条件

自1994年以来,电力工业部在全国电网推广应用了GZD系列直流电源柜,到目前为止,已在各省市布点生产,220kV及以下电网的直流电源系统已普遍采用。

GZD系列直流电源柜,第一阶段是用分立元件来实现无人值班。为了与无人值班变电站的要求相适应,早日实现GZD系列直流电源柜微机控制的设计,电力工业部安全监察及生产协调司委托龙源电力研究所负责组织实施第二阶段的设计工作。1995年3月在上海召开了微机控制直流电源柜设计方案审定会,确定了一系列的整定参数,通过了微机自控程

序和会议纪要。本技术条件是根据这次会议的要求而制订的。1995年10月电力工业部委托龙源电力研究所在成都召开了GZDW系列微机控制直流电源柜技术条件审定会议。以下是会议通过的GZDW系列微机控制直流电源柜技术条件。

### 1. 主题内容与适用范围

本技术条件规定了GZDW系列微机控制直流电源柜的基本参数、技术要求、试验方法。本技术条件适用于GZDW系列微机控制直流电源柜。

### 2. 引用标准

引用标准包括：

GB3859—83 半导体电力变压器；

GB9368—83 镉镍碱性蓄电池；

DL/T459—92 镉镍蓄电池直流屏（柜）订货技术条件；

DL/T637—1997 阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件。

### 3. 使用环境条件

与本章（一）GZD技术条件中3相同。

### 4. 基本参数

与本章（一）GZD技术条件中4相同。

### 5. 设备负载等级

负载等级为1级，即连续运行。

### 6. 技术要求

（1）GZDW系列直流电源柜中，充电浮充电装置可分两类：

1) 镉镍电池组用充电浮充电装置（GN）；

2) 阀控式密封铅酸蓄电池组用充电浮充电装置。

（2）微机控制自动化程序。

1) 镉镍蓄电池组正常充电程序。用 $0.2C_5A$ 恒流充电，电压达到均充整定值 $(1.47\sim 1.55)V\times n$ 时，微机控制充电浮充电装置自动转为恒压充电，当充电电流逐渐减小至 $0.02CA$ 时，再延续充电3h，充电浮充电装置自动转为浮充电运行状态，电压为 $(1.36\sim 1.45)V\times n$ 。

2) 阀控式密封铅酸蓄电池组正常充电程序。用 $0.1C_{10}A$ 恒流充电，电压达到整定值 $(2.30\sim 2.40)V\times n$ 时，微机控制充电浮充电装置自动转为恒压充电，当充电电流逐渐减小，达到 $0.01CA$ 时，微机开始计时，3h后，微机控制充电浮充电装置自动转为浮充电状态运行，电压为 $(2.23\sim 2.28)V\times n$ 。

3) GZDW系列直流电源柜正常运行程序。正常运行浮充状态下每隔1~3个月，微机控制充电浮充电装置自动转入恒流充电状态运行，镉镍电池为 $0.2C_5A$ ，阀控式铅酸电池为 $0.1C_{10}A$ 。当电池组电压达到均充电压值即镉镍电池为 $(1.47\sim 1.55)V\times n$ ，阀控式铅酸电池为 $(2.30\sim 2.40)V\times n$ 时，微机控制充电浮充电装置自动转入恒压充电状态运行，当恒压充电电流小于整定值，即镉镍电池为 $0.02CA$ ，阀控式铅酸电池为 $0.01CA$ 时，微机开始计时，3h后，微机控制充电浮充电装置自动转入正常浮充电运行状态。

4) 交流电源中断处理程序。它包括下列内容。

a. 正常浮充电运行状态时, 电网事故停电, 这时充电浮充电装置停止工作, 蓄电池通过自动跟踪调压, 不间断地向二次控制母线送电。

b. 交流电源中断时间大于整定值, 一般为 1h 后, 蓄电池组总开关将自动断开, 停止供电。电网恢复送电时, 蓄电池组总开关将自动合上。

c. 交流电源恢复送电运行时, 微机控制充电浮充电装置自动进入恒流充电状态运行(镉镍电池为  $0.2C_5A$ , 阀控式铅酸电池  $0.1C_{10}A$ ), 蓄电池组电压达到整定值 [镉镍电池为  $(1.47\sim 1.55) V \times n$ , 阀控式铅酸电池为  $(2.30\sim 2.40) V \times n$ ] 时, 微机控制充电浮充电装置自动转入恒压充电运行, 当充电电流小于整定值(镉镍电池为  $0.02CA$ , 阀控式铅酸电池为  $0.01CA$ ) 时, 微机开始计时, 3h 后, 微机控制充电浮充电装置自动转入浮充电状态运行。

(3) GZDW 系列直流电源柜应包括下列功能。

1) 欠电压、过电压保护。在正常运行中, 若控制母线电压低于或高于额定电压的 10% 时, 应发出电压过低或过高的信号。

2) 绝缘监察。对控制母线和动力母线, 若绝缘电阻低于  $25k\Omega$  时, 应发出母线接地信号。

3) 过流保护。直流系统有短路时, 充电浮充电装置限流值为  $(1.05\sim 1.1) I$ , 同时应具有 1.15 倍的过流保护。

4) 三遥系统。它包括下列部分。

a. 遥信。电力调度中心能通过遥信接口得到 GZDW 系列直流电源柜发出的欠电压、过电压、母线接地、交流电源缺相或中断、充电浮充电装置运行方式等信号。

b. 遥测。电力调度中心能通过遥测接口, 遥测到运行中的 GZDW 系列直流电源柜的如下参数: 交流输入电压  $U_A, U_B, U_C$ ; 控制母线直流电压和电流  $U_K, I_K$ ; 蓄电池组浮充电压和浮充电流  $U_f, I_f$ ; 控制母线和动力母线的绝缘电阻  $R$ 。

c. 遥控。电力调度中心能通过遥控接口, 遥控 GZDW 系列直流电源柜的开机、停机、充电浮充电装置的切换和需要的运行方式。

5) GZDW 系列直流电源柜应具有自检功能。

6) GZDW 系列直流电源柜应满足电磁兼容功能。

7) GZDW 系列直流电源柜的整个运行过程应完全符合运行自动转换示波图的要求, 如图 2-1、2-2 所示; 微机控制系统应符合电气接口方框图的要求, 如图 2-3 所示。

(4) 柜体结构和其他电气性能与本章 (一) 6 中 (1)、(2) 相同。

## 7. 试验

(1) 试验分 3 类:

a. 型式试验;

b. 出厂试验;

c. 试验项目与本章 (一) 7 中 (2) 相同。

(2) 试验方法。试验方法与本章 (一) 7 中 (3) 相同。在试验中, 使用微机测试系统

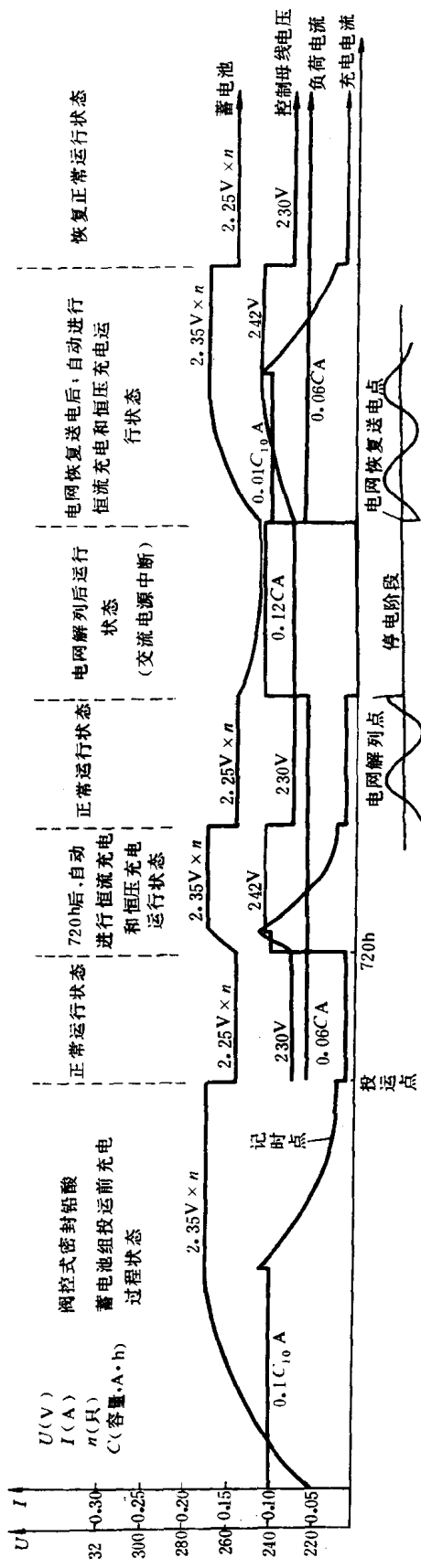


图 2-1 阀控式密封铅酸蓄电池运行示波图

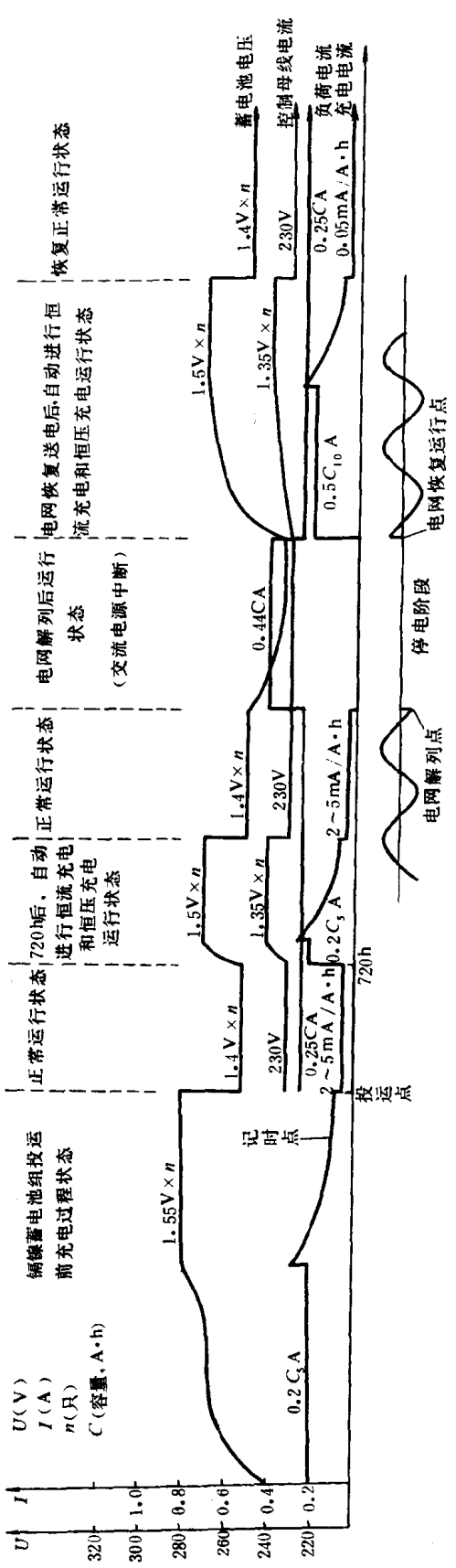


图 2-2 镍镉电池运行示波图



或示波器，测出 GZDW 型微机控制直流电源柜在自动转换过程中的每一个示波图，并应符合 GZDW 型技术条件的要求。

### 8. 标志、包装、贮运

与本章（一）8 相同。

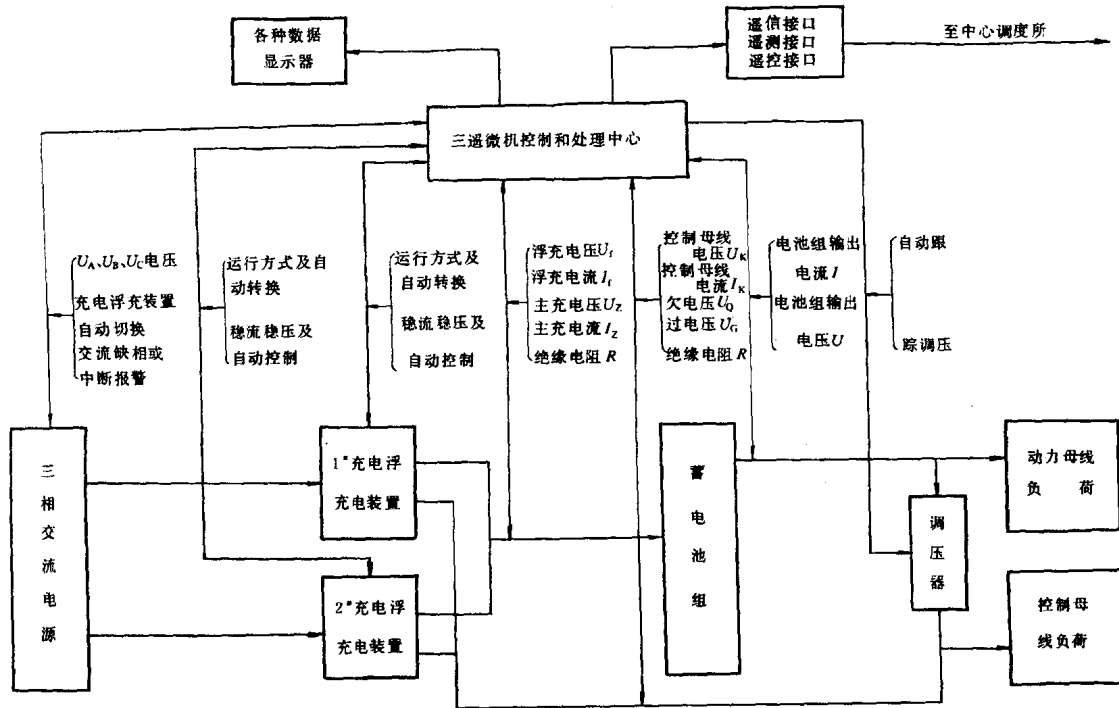


图 2-3 GZDW 系列微机控制直流电源柜电气接口方框图

## （三）GZD、GZDW 系列直流电源柜型号及特点

### 1. 产品型号及含义

(1) GZD（通用型）系列直流电源柜。

本系列直流电源柜型号及含义如图 2-4 所示。

(2) GZDW（微机型）系列直流电源柜。

本系列直流电源柜型号及含义如图 2-5 所示。

需要说明的是，如充电浮充电方式采用高频开关电源模块，则在订货时作特别说明。

### 2. GZD、GZDW 系列直流电源柜特点

(1) GZD 系列直流电源柜特点

1) 充电装置。一般采用两台相同的新型充电浮充电装置，一台工作，另一台备用。每台均能进行充电、浮充电和均恒充电，做到一机多功能，两台充电浮充电装置互为备用。

2) 充电过程即恒流充电——>均恒充电——>浮充电，全由自动装置或微机控制来处理，确保电池组具有 95% 以上的容量。