



# 中华人民共和国电力行业标准

DL / T 857 — 2004

---

## 发电厂、变电所蓄电池用整流逆变设备 技 术 条 件

Specification of rectification inversion equipment  
for battery of power plant and substation

2004-03-09 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 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 使用条件 ..... 2

5 基本技术参数 ..... 2

6 技术要求 ..... 3

7 检验规则与试验方法 ..... 4

8 标志、包装、运输、贮存 ..... 6

附录 A（资料性附录） KCFW2 型微机型相控整流逆变设备电气接口方框图 ..... 8

附录 B（资料性附录） GCFW3 型微机型高频开关整流逆变设备电气接口方框图 ..... 9

附录 C（资料性附录） KCFW、GCFW 型微机型整流逆变设备（铅酸蓄电池组）  
运行整定参数曲线 ..... 10

附录 D（资料性附录） 铅酸蓄电池组逆变放电参数曲线 ..... 11

## 前 言

本标准是根据原国家经济贸易委员会《关于下达 2001 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》（电力（2001）44 号文）中第 20 项工作任务而安排制订的。

本标准与 DL/T 459《电力系统直流电源柜订货技术条件》标准配合使用。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 都是资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业高压开关设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国电力科学研究院、四川省电力试验研究院。

本标准参加起草单位：电力规划设计总院、华北电力设计院、西安电力整流器厂、珠海泰坦科技股份有限公司、江苏双登集团研究院。

本标准主要起草人：王典伟、顾霓鸿、陈巩、卓乐友、潘景宜、李小滨、杨善基。

本标准委托电力行业高压开关设备标准化技术委员会秘书处负责解释。

# 发电厂、变电所蓄电池用整流逆变设备技术条件

## 1 范围

本标准规定了发电厂、变电所用蓄电池整流逆变设备（以下简称整流逆变设备）的技术要求、试验方法、包装及贮运条件。

本标准适用于直流电源系统中的蓄电池用整流逆变设备的试验、选择和订货。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14549—1993 电能质量 公用电网谐波

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验（IDT IEC 61000—4—2: 1995）

GB/T 17626.12—1998 电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验（IDT IEC 61000—4—12: 1995）

DL/T 459 电力系统直流电源柜订货技术条件

## 3 术语和定义

DL/T 459 中的术语和下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**逆变设备（逆变器） inversion equipment (invertor)**

由直流变换成交流的变流设备。

### 3.2

**整流逆变设备 rectification inversion equipment**

具有整流充电和逆变放电功能的设备。

### 3.3

**模式充电 mode charge**

能自动完成对蓄电池进行的恒流充电、恒压充电和浮充电的全过程。

### 3.4

**监控装置 supervision and control installation**

用于监控管理被控设备各种参数和工作状态的装置。

### 3.5

**有源逆变 active inversion**

把直流转变为交流后返回电网。

4 使用条件

4.1 正常使用的环境条件

- a) 使用场所：户内；
- b) 海拔：1000m 及以下；
- c) 周围空气温度： $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 相对湿度：日平均不大于 95%，月平均不大于 90%；
- e) 安装使用地点无强烈振动和冲击，无强电磁干扰，外磁场感应强度不得超过 0.5mT；
- f) 安装垂直倾斜不超过 5%；
- g) 使用地点周围无严重尘土、爆炸危险介质、腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体、导电微粒和严重的霉菌。

4.2 正常使用的电气条件

- a) 频率变化范围： $50\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$ ；
- b) 交流电网电压波动范围：380V 电网为 342V~437V、220V 电网为 198V~253V；
- c) 交流电网电压不对称度不超过 5%；
- d) 交流电网电压波形应为正弦波，非正弦含量不超过 10%。

4.3 特殊使用条件

超过本标准的使用条件，由用户与制造厂协商解决。

5 基本技术参数

5.1 基本参数

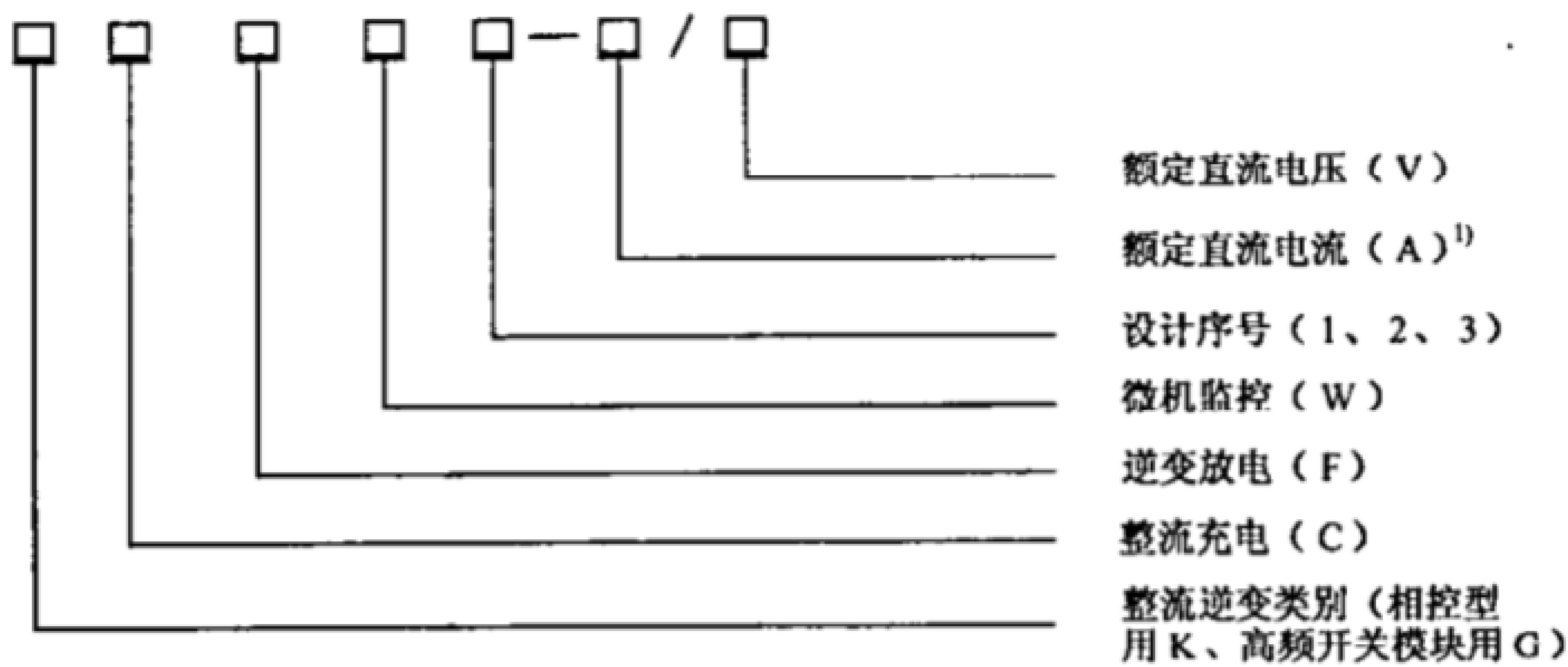
- a) 直流额定电压：115V、230V；
- b) 直流标称电压：110V、220V；
- c) 逆变设备直流输入电压范围：蓄电池组供电时，电压波动范围为额定值（单个蓄电池额定电压值与串联个数的乘积）的 $\pm 15\%$ ；
- d) 整流逆变设备额定直流电流：10，20，30，40，50，80，100，125，160，200，250，315，400A。
- e) 整流、逆变稳流精度：见表 1；

表 1 整流逆变设备主要技术参数

项目名称	整流逆变类别	
	相控整流逆变设备	高频开关整流逆变设备
整流、逆变稳流精度	$\leq 2\%$	$\leq 1\%$
逆变效率	$\geq 70\%$	$\geq 80\%$

- f) 噪声：高频开关整流逆变设备不大于 60dB（A），相控整流逆变设备不大于 65dB（A）；
- g) 逆变注入电网 2 次~19 次谐波的电压总谐波畸变率应不大于 5%，满足 GB/T 14549 标准的要求；
- h) 逆变注入电网电流的 2 次~19 次各高次谐波允许含有量均不应超过 5%（相控型不应超过 30%）。

5.2 整流逆变设备型号及含义



说明:

a) 设计序号:

1—普通型相控整流逆变; 2—微机型相控整流逆变; 3—微机型高频开关整流逆变。

b) 若整流逆变设备不带微机监控 (普通型), 型号编制框图中第四个方框就不出现。例如一套整流逆变设备直流输出电流为 100A, 直流输出额定电压为 230V, 设计序号为 1, 则该套电力系统用整流逆变设备型号表示为 KCF1-100/230。若该套整流逆变设备采用微机监控, 设计序号为 2、3, 型号表示为 KCFW2-100/230, GCFW3-100/230。若整流额定电流为 30A 而逆变额定电流为 10A, 型号表示为 GCFW3-30 (10) /230。

6 技术要求

6.1 电气参数

相控整流逆变型、高频开关整流逆变型两类整流逆变设备的主要技术参数应达到表 1 中的规定。

6.2 逆变要求

6.2.1 恒流逆变额定电流为蓄电池的标准放电电流值  $1I_{10}$  (即  $0.1 C_{10}A$ )。放电容量采用安时计量。

6.2.2 蓄电池组逆变时, 具备下列条件之一, 逆变运行应终止:

- a) 端电压为  $1.8V \times N$  ( $N$  为单体蓄电池个数), 若 50% 放电时, 终止电压为  $1.95V \times N$ ;
- b) 其中某一单体蓄电池电压降至 1.8V;
- c) 某一分组蓄电池电压降到某一整定值时。

6.2.3 微机型整流逆变设备在运行中, 蓄电池的端电压能自动检测, 并具有自动报警、自动停机和自动打印等功能。

6.3 保护功能

6.3.1 整流逆变设备在逆变运行中, 遇电网失电或交流缺相时, 速断保护装置应可靠动作。

6.3.2 整流逆变设备应有限流、过流、限压保护功能。

6.4 报警功能

整流逆变设备交流电源侧的过压、欠压、缺相、失电均应报警。直流电源侧的控制母线电压过低与过高、绝缘降低、熔断器熔断、模块状态异常等均应报警。

6.5 显示及检测功能

整流逆变设备均能测量和显示蓄电池电源电压及充电电流、逆变放电电流等。带有安时计的整流逆变设备还能测量和显示充电及放电安时数值。

1) 如整流与逆变额定电流不相同, 则增加逆变额定电流值, 并用圆括号括上。

6.6 三遥功能

微机型整流逆变设备应具有遥信、遥测、遥控功能。

6.7 接口及运行曲线

整流逆变设备电气接口方框图参见附录 A 和附录 B，运行整定参数曲线参见附录 C，蓄电池组逆变放电参数曲线参见附录 D。

6.8 柜体和外观

柜体和外观应按 DL/T 459 中规定的要求设计。

7 检验规则与试验方法

7.1 检验规则

7.1.1 检验规则分类：

- a) 型式试验；
- b) 出厂试验。

7.1.2 型式试验适用情况及周期：

- a) 新研制或转产的整流逆变设备；
- b) 当设计、工艺、材料、主要元器件改变而影响到整流逆变设备的性能时；
- c) 停产二年以上再次生产时；
- d) 在正常生产情况下，每四年应进行一次型式试验。

7.1.3 型式试验与出厂试验项目见表 2。

表 2 型式试验与出厂试验项目

序号	试 验 项 目	普通型整流逆变设备		微机型整流逆变设备		试验方 法条款
		型式试验	出厂试验	型式试验	出厂试验	
1	一般检查	√	√	√	√	7.2.1
2	绝缘性能	√	√	√	√	7.2.2
3	整流、逆变稳流精度	√	√	√	√	7.2.3
4	整流稳压精度	√	√	√	√	7.2.4
5	整流纹波系数	√	√	√	√	7.2.5
6	整流、逆变效率	√	—	√	—	7.2.6
7	整流、逆变噪声	√	—	√	—	7.2.7
8	整流、逆变温升	√	—	√	—	7.2.8
9	微机整流控制程序	—	—	√	√	7.2.9
10	整流限流及限压	√	√	√	√	7.2.10
11	逆变程序	—	—	√	√	7.2.11
12	显示及检测功能	√	√	√	√	7.2.12
13	保护及报警功能	√	√	√	√	7.2.13
14	三遥功能	—	—	√	√	7.2.14
15	电磁兼容	—	—	√	—	7.2.15
16	高次谐波测量	√	—	√	—	7.2.16
17	并机均流功能（模块）	—	—	√	√	7.2.17
注：√表示需要做的试验项目。						



## 7.2 试验方法

### 7.2.1 一般检查

按 DL/T 459 中 6.4.1 规定进行。

### 7.2.2 绝缘性能试验

按 DL/T 459 中 6.4.2 的规定进行试验。

### 7.2.3 稳流精度试验

a) 整流稳流精度试验: 按 DL/T 459—2000 中 6.4.11 的规定进行试验;

b) 逆变稳流精度试验: 三相交流输入电压在 4.2.2 的规定范围内变化, 蓄电池直流电压波动在 167V~249V 的任一值范围内 (试验用 2V 蓄电池 104 只), 逆变的输出电流在 50%~100% 额定值内变化时, 测量其逆变稳流精度。共试验三次, 取其最高值, 应符合表 1 中的规定。

### 7.2.4 整流稳压精度试验

整流稳压精度试验按 DL/T 459 中 6.4.12 的规定进行试验。

### 7.2.5 整流纹波系数测量

整流纹波系数测量按 L/T 459 中 6.4.13 的规定进行。

### 7.2.6 效率试验

按 DL/T 459 中 6.4.16 的规定进行试验。

整流逆变设备的负载调整到额定电流, 直流输出电压值调整到额定电压值, 记下交流输入功率表的读数, 记下直流输出的电流值和电压值, 并算出直流输出功率, 两功率之比可计算出效率, 应符合 DL/T 459 中的规定。反之, 逆变效率也可测出, 结果应符合表 1 中的规定。

### 7.2.7 噪声试验

按 DL/T 459 中 6.4.4 的规定进行试验。

调整整流逆变设备, 使直流输出为额定电流, 在周围环境噪声不大于 40dB 的条件下, 距柜前、后、左、右外围 1m, 离地面高度为 1m~1.5m 处, 测得整流、逆变时噪声最大值, 应符合 5.1 f) 的规定。

### 7.2.8 温升试验

整流、逆变温升试验按 DL/T 459 中 6.4.5 的规定进行试验。

### 7.2.9 微机整流控制程序试验

7.2.9.1 微机充电程序试验按 DL/T 459 中 6.4.18.1 的规定进行。

7.2.9.2 微机长期运行程序试验按 DL/T 459 中 6.4.18.2 的规定进行。

7.2.9.3 交流电源中断程序试验按 DL/T 459 中 6.4.18.3 的规定进行。

### 7.2.10 整流限流及限压试验

整流限流、限压试验按 DL/T 459 中 6.4.15 的规定进行试验。

### 7.2.11 逆变程序试验

启动逆变运行方式, 调整直流侧逆变电流为  $1I_{10}$ , 使蓄电池组通过逆变放电运行方式向交流电网放电运行, 并对以下逆变的监控程序进行测试:

#### 7.2.11.1 自动检测及自动打印程序

对微机型整流逆变设备, 应检测微机监控器能每隔设定的整定时间 (例如 0.5h), 对蓄电池组的逆变放电电压进行一次扫描、储存和打印。

#### 7.2.11.2 自动停机程序

对微机型整流逆变设备, 蓄电池组在进行逆变放电过程中, 端电压下降到  $1.8V \times N$  (试验时 2V 蓄电池采用 104 只) 时, 或某一单体蓄电池电压下降到 1.8V 时, 或某一分组蓄电池下降到某一整定值时, 微机监控器应能分别控制逆变运行方式自动停机。

### 7.2.12 显示及检测功能试验

按 DL/T 459 中 6.4.19 的规定进行试验。



在微机型整流逆变设备中,显示器可以显示运行中的各种参数。用精度为 0.5 级的电流表、电压表作对比测量,并计算出相对误差。测量结果应符合产品技术条件的规定。

#### 7.2.13 保护及报警功能试验

按 DL/T 459 中 6.4.17 的规定进行试验。

用三相调压器调压、增减直流侧负载、改变整流定值等方法,测出的报警动作值与报警整定值之差,应符合 6.3、6.4 和产品技术条件的要求。所有报警信号均能通过串联接口传向远方的控制中心。

#### 7.2.14 三遥功能试验

按 DL/T 459 中 6.4.20 的规定进行试验。

将微机型整流逆变设备投入正常运行状态,通过微机监控的串联接口(232、485 等接口),与假设的远方控制中心的计算机相连,应能实现三遥功能。

##### 7.2.14.1 遥信功能测试

在计算机键盘上发出遥信命令,在显示屏上将能显示母线上的过电压、欠电压,交流电源侧的过电压、欠电压或缺相,设备温度、运行参数、绝缘参数等。

##### 7.2.14.2 遥测功能测试

在计算机键盘上发出遥测命令,在显示屏上将能显示整流逆变设备的输出的电流、电压、蓄电池组电压、交流侧输入电压等。通过遥测参数即可判定整流逆变设备的运行状态是否正常。

##### 7.2.14.3 遥控功能测试

在计算机键盘上发出遥控命令,便可使整流逆变设备实现开机、主充电、浮充电、停机、逆变等运行方式。

同时,在计算机键盘上通过对监控程序的修改,确认后,整流逆变设备能按修改后的技术参数运行。

#### 7.2.15 电磁兼容试验

##### 7.2.15.1 振荡波抗扰度试验

按 GB/T 17626.2—1998 中 3 级抗扰度试验的规定进行。

##### 7.2.15.2 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.12—1998 中 3 级抗扰度试验的规定进行。

#### 7.2.16 高次谐波测量

整流谐波按 DL/T 459 中 6.4.22 的规定进行试验。

将逆变设备投入正常运行,使直流输出负载调整至额定值,用谐波分析仪测量逆变运行返回交流电网中的各次谐波,要求测出电压和电流第 2 次~第 19 次的谐波含有率(%),应满足 5.1 g) 和 5.1 h) 的要求。

#### 7.2.17 模块并机均流功能试验

按 DL/T 459 中 6.4.14 的规定进行试验。

逆变模块自动均流的不平衡度也在±5%以内。

### 8 标志、包装、运输、贮存

#### 8.1 标志

8.1.1 每套整流逆变设备必须有铭牌,应装在柜明显位置,铭牌上应标明以下内容:

- a) 设备名称;
- b) 型号;
- c) 主要技术参数:
  - 1) 交流输入额定电压, V;
  - 2) 直流输出额定电流, A;

- 3) 直流输出额定电压, V;
- 4) 逆变时直流侧额定电流, A。

- d) 质量, kg;
- e) 出厂编号;
- f) 制造年月;
- g) 制造厂名。

8.1.2 整流逆变设备里的各种开关、仪表、信号灯、光字牌、动力母线、控制母线等, 应有相应的文字符号作为标志, 并与接线图上的文字符号标志一致, 要求字迹清晰易辨, 不退色、不脱落, 布置均匀, 便于观察。

## 8.2 包装

整流逆变设备的包装应符合 GB/T 13384 的规定, 包装箱内应附下列资料:

- a) 装箱清单;
- b) 出厂试验报告;
- c) 合格证;
- d) 原理图和接线图;
- e) 安装使用说明书。

## 8.3 贮运

整流逆变设备在运输过程中, 不应有剧烈振动、冲击, 不应倾倒放置等。

整流逆变设备在贮存期间, 应存放在空气流通, 温度在 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 之间, 月平均相对湿度不大于 90%, 无腐蚀性和爆炸气体的仓库内。在贮存期间不应淋雨、爆晒和霜冻。

附录 A  
(资料性附录)

KCFW2 型微机型相控整流逆变设备电气接口方框图

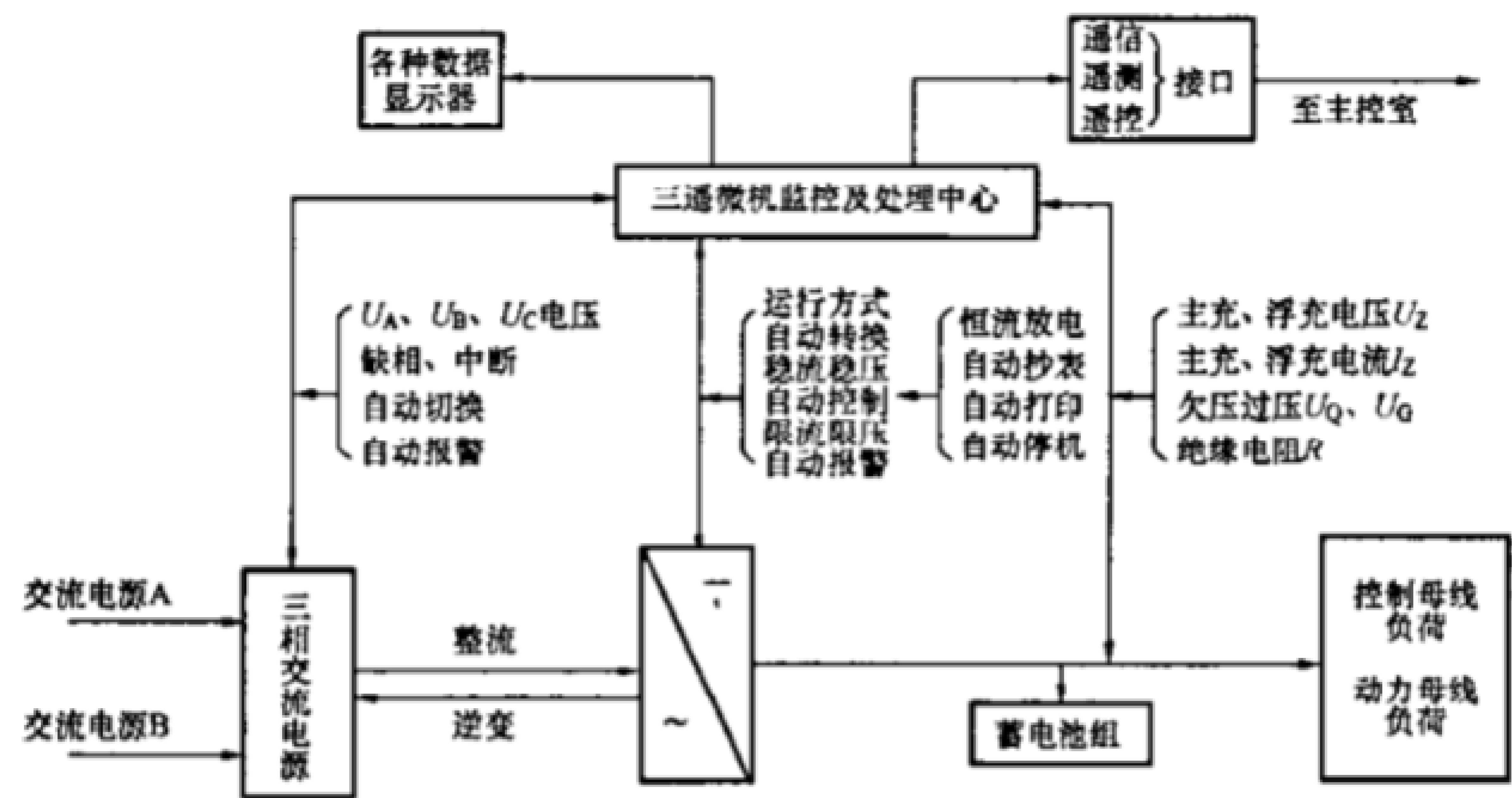


图 A.1 KCFW2 型微机型相控整流逆变设备电气接口方框图

附录 B  
(资料性附录)

GCFW3 型微机型高频开关整流逆变设备电气接口方框图

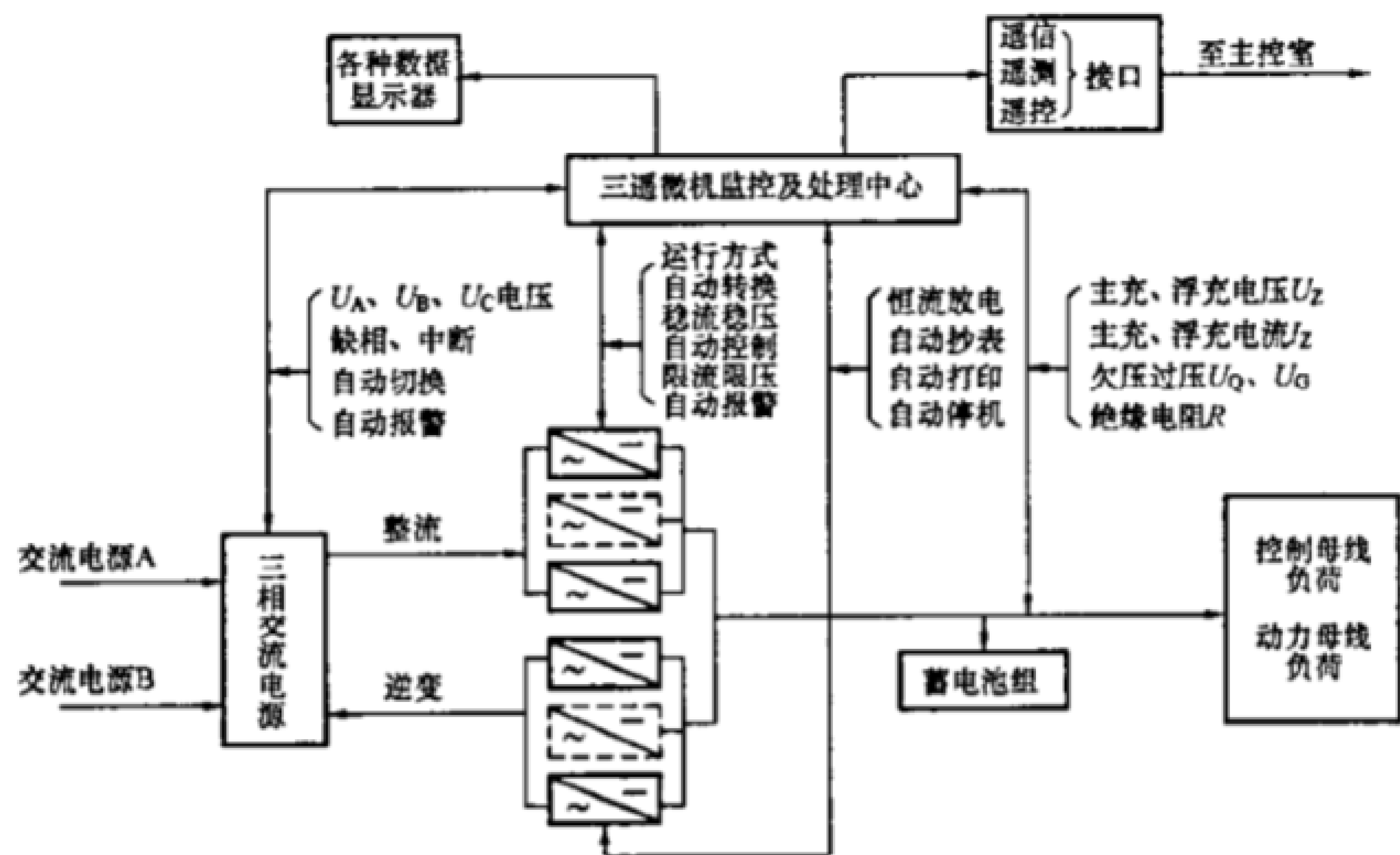


图 B.1 GCFW3 型微机型高频开关整流逆变设备电气接口方框图



附录 D  
(资料性附录)  
铅酸蓄电池组逆变放电参数曲线

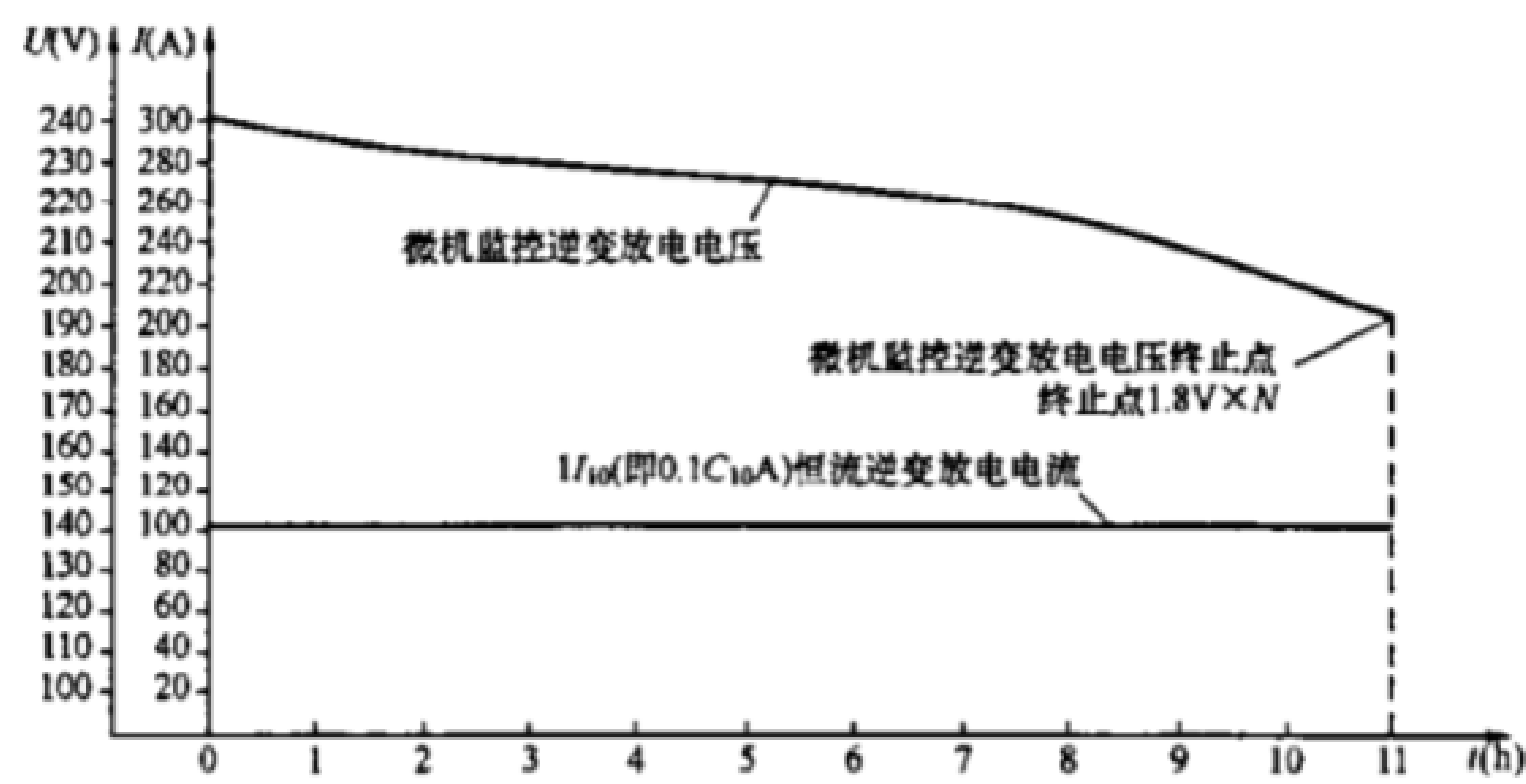


图 D.1 铅酸蓄电池组逆变放电参数曲线

中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
发电厂、变电所蓄电池用整流逆变设备  
技 术 条 件  
DL/T 857 — 2004

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)  
三河航远印刷厂印刷

\*

2004 年 6 月第一版 2004 年 6 月北京第一次印刷  
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 23 千字  
印数 0001—3000 册

\*

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)



www.bzxz.net

免费标准下载网