

目 录

直流电源系统技术标准1.....

直流电源系统技术监督规定 24.....

直流电源系统评价标准（试行） 41.....

直流电源系统运行规范 56.....

电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程 81.....

通信用阀控式密封铅酸蓄电池 96.....

中国移动行业蓄电池的维护标准 105.....

中国电信行业蓄电池的维护标准 108.....

通信用阀控式密封铅酸蓄电池技术要求和检验方法 111.....

IEEE 推荐用于站用阀控铅酸(VRLA)蓄电池的维护、测试和更换方法 ...119

直流电源系统技术标准

（附编制说明）

1 总则

- 1.1 为了适应电网发展要求，提高设备运行的安全可靠性和加强直流电源系统设备技术管理，特制定本技术标准。
- 1.2 本标准是依据国家和行业的有关标准、规程和规范并结合国家电网公司输变电设备评估分析、生产运行情况分析及设备运行经验而制定的。
- 1.3 本标准对直流电源系统设备的技术条件、订货、监造、出厂验收、包装贮运、现场安装、现场验收、试验方法等提出了具体要求。
- 1.4 本标准适用于国家电网公司系统的发电厂、变电所及其他电力工程对直流电源装置的技术管理。

2 引用标准

以下为输电设备设计、制造及试验所应遵循的国家、行业和企业标准及规范，但不仅限于此：

- GB 13337.1-1991 固定型防酸式铅酸蓄电池技术条件
- 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
- GB/T 17626.12 —1998 电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验
- DL/T 637-1997 阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件
- DL/T 5044-2004 电力工程直流系统设计技术规定
- DL/T 459-2000 电力系统直流电源柜订货技术条件
- DL/T 724-2000 电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护规程
- DL/T 5120-2000 小型电力工程直流系统设计规程
- DL/T 781-2001 电力用高频开关整流模块
- 国家电网公司电力生产设备评估管理办法（生产输电[2003]95号）
- 国家电网公司关于加强电力生产技术监督工作意见（生产输电[2003]29号）
- 国家电网公司预防直流电源系统事故措施（国家电网生[2004]641号）

3 使用条件

- 3.1 正常使用的环境条件
- 3.1.1 海拔不超过 1000m

- 3.1.2 设备运行期间周围空气温度不高于 40℃，不低于-10℃。
- 3.1.3 日平均相对湿度不大于 95%，月平均相对湿度不大于 90%。
- 3.1.4 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。
- 3.1.5 安装垂直倾斜度不超过 5%。
- 3.1.6 使用地点不得有爆炸危险介质，周围介质不含有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体及导电介质。

3.2 正常使用的电气条件

- 3.2.1 频率变化范围不超过±2%。
- 3.2.2 交流输入电压波动范围不超过-10%~+15%。
- 3.2.3 交流输入电压不对称度不超过 5%。
- 3.2.4 交流输入电压应为正弦波，非正弦含量不超过额定值的 10%。

4 型号与基本参数

4.1 型号

型号按 DL/T 459-2000 规定含义。

4.2 基本参数

4.2.1 额定输入电压

单相：AC 220V

三相：AC 380V

4.2.2 额定输入频率：50Hz。6

4.2.3 直流额定电压：50V、115V、230V。

4.2.4 直流标称电压：48V、110V、220V。

4.2.5 充电装置输出直流额定电流：5A、10A、15A、20A、30A、40A、50A、80A、100A、160A、200A、250A、315A、400A。

4.2.6 蓄电池的额定容量：（10~3000）Ah。

4.2.7 设备负载等级

负载等级为一级，即连续输出额定电流。

4.2.8 稳流精度

磁放大型充电装置：≤±5%；相控型充电装置：≤±2%；高频开关电源型充电装置：≤±1%。

4.2.9 稳压精度

磁放大型充电装置：≤±2%；相控型充电装置：≤±1%；高频开关电源型充电装置：≤±0.5%。

4.2.10 纹波系数

磁放大型充电装置： $\leq \pm 2\%$ ；相控型充电装置： $\leq \pm 1\%$ ；高频开关电源型充电装置： $\leq \pm 0.5\%$ 。

5 通用技术要求

5.1 系统组成

系统包括交流输入、微机监控、充电、馈电、蓄电池组、绝缘监察（接地选线可选）、放电（可选）、母线调压装置（可选）、电压监测（可选）、电池巡检（可选）等单元组成。

5.2 各部件要求

5.2.1 交流输入

5.2.1.1 每个成套充电装置应有两路交流输入，互为备用，当运行的交流输入失去时能自动切换到备用交流输入供电。

5.2.1.2 对于额定交流输入为 220V 的充电装置，应检测相电压；对于额定交流输入为 380V 的充电装置，则应监视各线电压。其表计的精度应不低于 1.5 级。

5.2.1.3 直流电源系统应装设有防止过电压的保护装置。

5.2.2 母线调压装置

5.2.2.1 在动力母线（或蓄电池输出）与控制母线间设有母线调压装置的系统，应采用防止母线调压装置开路造成控制母线失压的有效措施。

5.2.2.2 母线调压装置的标称电压不小于系统标称电压的 15%。

5.2.3 直流系统的电压、电流监测

5.2.3.1 应能对直流母线电压、充电电压、蓄电池组电压、充电装置输出电流、蓄电池的充电和放电电流等参数进行监测。

5.2.3.2 蓄电池输出电流表要考虑蓄电池放电回路工作时能指示放电电流，否则应装设专用的放电电流表。

5.2.3.3 直流电压表、电流表应采用精度不低于 1.5 级的表计，如采用数字显示表，应采用精度不低于 0.1 级的表计。

5.2.3.4 电池监测仪应实现对每个单体电池电压的监控，其测量误差应 $\leq 2\%$ 。

5.2.4 电池组（柜）

5.2.4.1 防酸蓄电池和大容量的阀控蓄电池宜安装在专用蓄电池室内。容量在 40Ah 及以下的镉镍电池和 300Ah 及以下的阀控蓄电池，可安装在电池柜内。

5.2.4.2 电池柜内应装设温度计。

5.2.4.3 电池柜体结构应有良好的通风、散热。电池柜内的蓄电池应摆放整齐并保证足够的空间：蓄电池间不小于 15mm，蓄电池与上层隔板间不小于 150mm。

5.2.4.4 系统应设有专用的蓄电池放电回路，其直流空气断路器容量应满足蓄电池容量要求。

5.2.5 如采用高频开关电源模块应满足下列要求

5.2.5.1 N+1 配置，并联运行方式，模块总数宜不小于 3 块。

5.2.5.2 监控单元发出指令时，按指令输出电压、电流，脱离监控单元，可输出恒定电压给电池浮充。

5.2.5.3 可带电拔插更换。

5.2.5.4 软起动、软停止，防止电压冲击。

5.3 结构与元器件的要求

5.3.1 结构要求

5.3.1.1 柜体外形尺寸(柜体外形尺寸是指柜体框架尺寸)应采用以下两种之一，根据需要，柜的宽度和深度可取括号中的调整值。

2200mm×800(1000、1200)mm×600(800)mm(优选值)(高×宽×深)；

2300mm×800(1000、1200)mm×550(800)mm；

高度公差为±2.5mm，宽度公差为 0～-2mm，深度公差为±1.5mm。

5.3.1.2 柜体应设有保护接地，接地处应有防锈措施和明显标志。门应开闭灵活，开启角不小于 90°，门锁可靠。门与柜体之间应采用截面不小于 6 mm²的多股软铜线可靠连接。

5.3.1.3 紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均具有防腐镀层或涂层，紧固连接应有防松措施。

5.3.1.4 元件和端子应排列整齐、层次分明、不重叠，便于维护拆装。长期带电发热元件的安装位置应在柜内上方。

5.3.2 元器件的要求

5.3.2.1 柜内安装的元器件均应有产品合格证或证明质量合格的文件。不得选用淘汰的、落后的元器件。

5.3.2.2 直流回路中严禁使用交流空气断路器；当使用交直流两用空气断路器时，其性能必须满足开断直流回路短路电流和动作选择性的要求。

5.3.2.3 导线、导线颜色、指示灯、按钮、行线槽、涂漆等均应符合国家或行业现行有关标准的规定。

5.3.2.4 直流电源系统设备使用的指针式测量表计，其量程应满足测量要求。

5.3.2.5 直流空气断路器、熔断器应具有安一秒特性曲线，上下级应大于 2 级的配合级差，并应满足动作选择性的要求。

5.3.2.6 直流电源系统中应防止同一条支路中熔断器与空气断路器混用，尤其不应在空气断路器的下级使用熔断器。防止在回路故障时失去动作选择性。

5.3.2.7 蓄电池组、交流进线、整流装置直流输出等重要位置的熔断器、断路器应装有辅助

报警触点。无人值班变电站的各直流馈路熔断器或断路器宜装有辅助报警触点。

5.3.2.8 馈线开关应并接在直流汇流母线上，以便于维护、更换。

5.3.2.9 同类元器件的接插件应具有通用性和互换性，应接触可靠、插拔方便。插接件的接触电阻、插拔力，允许电流及寿命，均应符合有关国家及行业现行标准要求。

5.3.2.10 柜内母线、引线应采取硅橡胶热缩或其他防止短路的绝缘防护措施。

5.4 电气间隙和爬电距离

柜内两带电导体之间、带电导体与裸露的不带电导体之间的最小距离，应符合表 1 规定的最小电气间隙和爬电距离的要求。

表 1 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压Ui 额定工作电压交流均方根值或直流（V）	额定电流≤63 （A）		额定电流≥63 （A）	
	电气间隙（mm）	爬电距离（mm）	电气间隙（mm）	爬电距离（mm）
≤60	3.0	5.0	3.0	5.0
60<Ui≤300	5.0	6.0	6.0	8.0
300<Ui≤600	8.0	12.0	10.0	12.0

注：小母线汇流排或不同极的裸露带电的导体之间，以及裸露带电导体与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于 12mm 爬电距离不小于 20mm。

5.5 电气绝缘性能

5.5.1 绝缘电阻

5.5.1.1 柜内直流汇流排和电压小母线，在断开所有其他连接支路时，对地的绝缘电阻应不小于 10MΩ。

5.5.1.2 蓄电池组的绝缘电阻：

- (1) 电压为 220V 的蓄电池组不小于 200kΩ。
- (2) 电压为 110V 的蓄电池组不小于 100kΩ。
- (3) 电压为 48V 的蓄电池组不小于 50kΩ。

5.5.2 工频耐压

柜内各带电回路，按其工作电压应能承受表 2 所规定历时 1min 的工频耐压的试验，试验过程中应无绝缘击穿和闪络现象。

5.5.3 试验部位

5.5.3.1 非电连接的各带电电路之间。

5.5.3.2 各独立带电电路与地(金属框架)之间。

5.5.3.3 柜内直流汇流排和电压小母线，在断开所有其他连接支路时对地之间。

5.5.4 冲击耐压

柜内各带电电路对地(金属框架)之间，按其工作电压应能承受表 2 所规定标准雷电波的短时冲击电压的试验。试验过程中应无击穿放电。

表 2 绝缘试验的试验等级

额定绝缘电压 U_i 额定工作电压交流均方根值或直流(V)	工频电压(kV)	冲击电压(kV)	额定绝缘电压 U_i 额定工作电压交流均方根值或直流(V)	工频电压(kV)	冲击电压(kV)
≤ 60	1.0	1	$300 < U \leq 500$	2.5	12
$60 < U \leq 300$	2.0	5			

5.6 防护等级

柜体外壳防护等级应不低于 IP20。

5.7 噪声

在正常运行时，采用高频开关充电装置的系统自冷式设备的噪声应不大于 50dB，风冷式设备的噪声平均值应不大于 55dB；采用相控充电装置的系统的设备噪声平均值不大 60 dB。

5.8 温升

充电装置及各发热元器件，在额定负载下长期运行时，其各部位的温升均不应超过表 3 的规定。

表 3 设备各部件的极限温升

部件或器件	极限温升(K)	部件或器件	极限温升(K)
整流管外壳	70	整流变压器、电抗器 B 级 绝缘绕组	80
晶闸管外壳	55	铁芯表面	不损伤相接触的绝缘零件
降压硅堆外壳	85		
电阻发热元件	25(距外表 30mm处)	母线连接处 铜与铜 铜搪锡—铜搪锡	50
与半导体器件的连接处	55		
与半导体器件连接的塑料绝缘线	25		60

5.9 蓄电池组容量

蓄电池组应按表 4 规定的放电电流和放电终止电压规定值进行容量试验。蓄电池组应进行三次充放电循环，第三次循环应达到额定容量。

表 4 电池放电终止电压与充放电电流

电池类别	标称电压(V)	放电终止电压(V)	额定容量(Ah)	充放电电流(A)
固定型防酸式铅酸蓄电池	2	1.8	C10	I10
阀控式密封铅酸蓄电池	2	1.8	C10	I10
	6	5.25(1.75×3)	C10	I10
	12	10.5(1.75×6)	C10	I10
镉镍碱性蓄电池	1.2	1.0	C5	I5
注：1、C5—5h（小时）率额定容量。Ah（安时）；I5—5h（小时）率放电电流，数值 C5/5，A。 2、C10—10h（小时）率额定容量。Ah（安时）；I10—10h（小时）率放电电流，数值 C10/10，A。				

5.10 事故放电能力

蓄电池组按规定的事事故放电电流放电 1h 后，叠加规定的冲击电流，进行 10 次冲击放电。冲击放电时间为 500ms，两次之间间隔时间为 2s，在 10 次冲击放电的时间内，直流(动力)母线上的电压不得低于直流标称电压的 90%。

5.11 负荷能力

设备在正常浮充电状态下运行，当提供冲击负荷时，要求其直流母线上电压不得低于直流标称电压的 90%。

5.12 连续供电

设备在正常运行时，交流电源突然中断，直流母线应连续供电，其直流(控制)母线电压波动瞬间的电压不得低于直流标称电压的 90%。

5.13 电压调整功能

设备内的调压装置应具有手动调压功能和自动调压功能。采用无级自动调压装置的设备，应有备用调压装置。当备用调压装置投入运行时，直流(控制)母线应连续供电。

5.14 充电装置的技术性能

5.14.1 设备应有充电(恒流、限流恒压充电)，浮充电及自动转换的功能，并具有软启动特性。

5.14.2 充电装置主要技术参数应达到表 5 中的规定。

表 5 充电装置的精度及纹波系统允许值

项目名称	充电装置类别			
	磁放大型	相控型		高频开关电源型
		I	II	
稳压精度	≤±2%	≤±0.5%	≤±1%	≤±0.5%

稳流精度	$\leq \pm 5\%$	$\leq \pm 1\%$	$\leq \pm 2\%$	$\leq \pm 1\%$
纹波系数	$\leq 2\%$	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	$\leq 0.5\%$
注： I 、 II 表示充电装置的精度分类。				

5.14.3 高频开关电源模块并机均流要求

多台高频开关电源模块并机工作时，其均流不平衡度应不大于±5%。

5.14.4 限压及限流特性

充电装置以稳流充电方式运行，当充电电压达到限压整定值时，设备应能自动限制电压，自动转换为恒压充电运行。充电装置以稳压充电方式运行，若输出电流超过限流的整定值，设备能自动限制电流，并自动降低输出电压，输出电流将会立即降至整定值以下。

5.14.5 恒流充电时，充电电流的调整范围为 20% In ~130%In (In —额定电流，A,下同)。

5.14.6 恒压运行时，充电电流的调整范围为 0~100%In。

5.14.7 蓄电池组充电电压调整范围

电压调整范围为 90%~125%(2V 铅酸式蓄电池); 90%~130%(6V、12V 阀控式蓄电池) 90%~145% (镉镍蓄电池) 直流标称电压。

5.15 效率

磁放大型充电装置的效率应不小于 70%，相控型充电装置的效率应不小于 80%，高频开关电源型充电装置的效率应不小于 90%。

5.16 保护及报警功能要求

5.16.1 绝缘监察要求

5.16.1.1 设备的绝缘监察装置绝缘监察水平应满足表 6 的规定。

表 6 绝缘水平整定值

标称电压(V)	普通绝缘监察装置(k Ω)	标称电压(V)	普通绝缘监察装置(k Ω)
220	25	48	1.7
110	7		

5.16.1.2 当设备直流系统发生接地故障(正接地、负接地或正负同时接地)其绝缘水平下降到低于表 6 规定值时，应满足以下要求：

- (1) 设备的绝缘监察应可靠动作；
- (2) 能直读接地的极性；
- (3) 设备应发出灯光信号并具有远方信号触点以便引接屏(柜)的端子。

5.16.2 电压监察要求

设备内的过压继电器电压返回系数应不小于 0.95，欠压继电器电压返回系数应不大于

- a) 设备的电压监察应可靠动作。
- b) 设备应发出灯光信号，并具有远方信号触点以便引接屏(柜)的端子。
- c) 设备的电压监察装置应配有仪表并具有直读功能。

5.16.3 闪光报警要求

当用户需要时，设备可设置完善的闪光信号装置和相应的试验按钮。

5.16.4 故障报警要求

当交流电源失压(包括断相)、充电装置故障、绝缘监察装置故障或蓄电池组等熔断器熔断时，设备应能可靠发出报警信号。

5.17 微机监控装置的要求

5.17.1 控制程序

- 5.17.1.1 监控装置应具有充电、长期运行、交流中断的控制程序。
- 5.17.1.2 微机监控装置能自动进行恒流限压充电—恒压充电—浮充电—进入正常充电运行状态。
- 5.17.1.3 根据整定时间，微机监控装置将自动地对蓄电池组进行均衡充电。

5.17.2 显示及报警功能

- 5.17.2.1 监控装置应能显示交流输入电压、直流控制母线电压、直流动力母线电压、充电电压、蓄电池组电压、充电装置输出电流、蓄电池的充电、放电电流等参数。
- 5.17.2.2 监控装置应能对其参数进行设定、修改。若发现下列状态：交流电压异常、充电装置故障、母线电压异常、蓄电池电压异常、母线接地等，应能发出相应信号及声光报警。其保护及报警功能应符合 5.16 的规定。
- 5.17.2.3 监控装置能自我诊断内部的电路故障和不正常的运行状态，并能发出声光报警。

5.17.3 三遥功能

监控装置内应设有通信接口，实现对设备的遥信、遥测及遥控，其主要功能要求见表 7。

遥信、遥测及遥控功能

遥测	交流输入电压、直流母线电压、负载总电流、蓄电池电压、电池充放电电流等参数
遥信	充电装置故障、交流电压异常、控制母线过/欠压、直流接地、直流空气断路器脱扣、电池组熔断器熔断、绝缘监察和其他装置故障等信号
遥控	直流电源装置的开启、关停控制。
	充电装置的均、浮充转换控制。

5.18 电磁兼容性

5.18.1 振荡波抗扰度要求

微机监控装置和高频开关电源型充电装置应能承受 GB/T 17626.12 中规定的试验严酷等级为三级振荡波抗扰度试验的能力。

5.18.2 静电放电抗扰度

微机监控装置和高频开关电源充电装置应能承受 GB/T1762602 中规定的试验严酷等级为三级静电放电抗扰度试验的能力。

5.19 谐波电流

装有高频开关电源的设备，交流输入端谐波电流含有率应不大于基波电流的 30%。

6 检验与试验

设备检验分出厂试验和型式试验。

6.1 出厂试验

出厂设备应逐台进行出厂试验、试验合格后方可给予出厂试验合格证。

6.2 型式试验

设备属于下列情况者应进行型式试验：

- （1）新研制或转产的直流电源柜；
- （2）当设计、工艺、材料、主要元器件改变而影响到直流电源设备的性能时；
- （3）停产二年以上再次生产时；
- （4）在正常生产情况下，每三年进行一次型式试验。

6.3 试验项目

型式试验与出厂试验项目见表 8。

表 8 型式试验与出厂试验项目表

	试验项目	通用型直流电源柜		微机型直流电源柜	
1	一般检查	型式试验	出厂试验	型式试验	出厂试验
2	电气绝缘性能试验	√	√	√	√
	绝缘电阻测量				
	工频耐压试验	√	√	√	√
	冲击耐压试验	√	√	√	√
3	防护等级试验	√	—	√	—
4	噪声试验	√	—	√	—
5	温升试验	√	—	√	—
6	蓄电池组容量试验	√	√	√	√
7	事故放电能力试验	√	—	√	—
8	负荷能力试验	√	—	√	—
9	连续供电试验	√	—	√	—
10	电压调整功能试验	√	√	√	√
11	稳流精度试验	√	√	√	√
12	稳压精度试验	√	√	√	√
13	纹波系数试验	√	√	√	√
14	并机均流试验	—	—	√	√
15	限流及限压特性试验	√	√	√	√
16	效率试验	√	—	√	—
17	保护及报警特性试验	√	√	√	√
18	控制程序试验*	—	—	√	√
19	显示及检测功能试验	—	—	√	√
20	三遥功能试验	—	—	√	√
21	电磁兼容性试验	—	—	√	—
	振荡波抗扰度试验	—	—	√	—
	静电放电抗扰度试验	—	—	√	—
22	谐波电流测量	—	—	√	—
注： * 有此功能时进行。					

6.4 试验方法

6.4.1 一般检查

6.4.1.1 柜体结构及安装、外形尺寸、保护接地的检查结果应符合 5.3.1 的规定。

6.4.1.2 元器件应符合 5.3.2 的规定。

6.4.1.3 导线、导线颜色、指示灯、按钮、行线槽、涂漆等应符合 5.3.2.3 的规定。

5.4 的规定。

6.4.2 电气绝缘性能试验

6.4.2.1 绝缘电阻测量

用 1000V兆欧表测量被测部位，绝缘电阻测试结果应符 5.5.1 的规定。

6.4.2.2 工频耐压试验

用工频耐压试验装置，对 5.5.2 所列的试验部位，按表 2 规定的试验电压，施加试验电压 1min，应无闪络和击穿。

6.4.2.3 冲击耐压试验

将冲击电压加在 5.5.3 所列的试验部位，其他电路和外露的导电部分连在一起接地。按表 2 规定的试验电压，加 3 次正极性和 3 次负极性雷电波的短时冲击电压，每次间隙时间不小于 5s。

试验后设备应符合 5.5.3 的规定。

6.4.3 防护等级试验

试验方法按 GB4208-93 中 12.1 规定进行。

6.4.4 噪声试验

将设备在额定负载和周围环境噪声不大于 40dB的条件下运行时，距柜外围前、后、左、右各 1m处，离地面高度(1~1.5)m 处，测得噪声值应符合 5.7 的规定。

6.4.5 温升试验

设备在额定输入电压、额定负载、浮充电工作状态下连续运行时，调压装置中硅元件全部投入，调压装置通过的电流为其额定电流，关好柜门，使各发热元件的温度逐渐上升，当温度趋于稳定时，测得各发热元件的温升不得超过表 3 的规定。发热元件不得因其温度升高影响周围元器件的正常工作。

6.4.6 蓄电池组容量试验

6.4.6.1 为简化试验工作量，统一考虑严酷度，对进行型式试验蓄电池组的蓄电池数量规定见表 9。

表 9 蓄电池组的蓄电池数量（只）

单只蓄电池标称电压(V)		蓄电池组的蓄电池数量*
阀控式密封铅酸蓄电池	1.2	184
	2	104
	6	36
	12	18
*指直流标称电压 220V 的蓄电池组		

6.4.6.2 将设备中蓄电池充至满容量后，充电装置停止工作：

）镉镍蓄电池按 GB/T 9368 规定的试验方法进行容量试验；

（2）阀控式密封铅酸蓄电池按 DL/T 637 标准规定的试验方法进行容量试验。

6.4.6.3 以蓄电池组中首只放电到终止电压的蓄电池的放电时间来计算蓄电池组容量，其值折算到 25℃时，应符合 5.9 的规定。

6.4.7 事故放电能力试验

6.4.7.1 为简化试验工作量，统一考核严酷度，对 220V 电压等级设备的事故放电电流、冲击电流的规定见表 10。

表 10 事故放电电流及冲击电流值

电池类别	标称电压 (V)	电池容量 (Ah)	事故放电时间 (h)	事故放电电流 (A)	冲击电流 (A)
镉镍碱性蓄电池	1.2	20	1	$2.5 I_5$	$22.5 I_5$
		40			
		100~500	1	$2.5 I_5$	$7.5 I_5$
阀控式密封铅酸蓄 电池	2	≥ 200	1	$1 I_{10}$	$8 I_{10}$
	6	≤ 100	1	$2 I_{10}$	$16 I_{10}$
	12	≤ 100	1	$2 I_{10}$	$16 I_{10}$

6.4.7.2 将设备中蓄电池组充至满容量，按表 10 规定的事故电流放电 1h，在此电流不停止的情况下，叠加表 10 规定中的冲击电流，进行 10 次冲击放电。冲击放电时间为 500ms，每二次时间间隔为 2s，录出事故放电波形，测得直流(动力)母线在冲击放电时的电压值应符合 5.10 的规定。

6.4.8 负荷能力试验

将设备中蓄电池组充至满容量，投入到浮充电状态下运行，控制母线带经常性负荷电流，按表 10 规定的冲击电流，冲击时间为 500ms，进行一次冲击放电，录出各直流母线电压、冲击电流的示波图，要求在冲击放电时，直流(控制)母线电压值应符合 5.11 的规定。

6.4.9 连续供电试验

设备在浮充电状态下运行时，人为中断交流电源，在 (500~1000)ms 以内交流电源恢复供电，录出交流电源中断和恢复供电全过程的示波图。要求交流电源中断后，直流母线连续供电，直流母线电压波动值应符合 5.12 的规定。

6.4.10 电压调整功能试验

在装有硅链调压或其他调压装置的直流电源柜中，均应作手动调压和自动调压试验。

6.4.10.1 手动调压试验。动力母线电压值不变，每次手动调压一档，控制母线电压变化一次，直至调整到控制母线电压与动力母线电压相等为止，也可反向进行试验，其测试结果应符合 5.13 条的规定。

6.4.10.2 自动调压试验。控制母线电压为整定值，将动力母线电压从最大值连续下降时，

大值时，自动调压装置也能使控制母线上的电压保持在整定值。其测试结果应符合 条的规定。

6.4.10.3 无级调压装置。设备在浮充电状态下运行，人为模拟无级调压装置故障，使备用调压装置自动投入、录出直流(控制)母线电压、电流波形，其测试结果应符合 5.13 的规定。

6.4.11 稳流精度试验

6.4.11.1 充电(稳流)电压的调节范围充电装置的充电电压调节范围应符合表 11 的规定。

表 11 充电电压及浮充电电压的调节范围

蓄 电 池 种 类		调 节 范 围	
		充 电 电 压	浮 充 电 电 压
镉镍碱性蓄电池	1. 2	(90% -145%)U	(90%-130%)U
阀控式密封铅酸蓄电池	2	(90% -125%)U	(90%-125%)U
	6、12	(90% -130%)U	(90%-130%)U
注：U-- 直流标称电压			

6. 4. 11. 2 稳流精度试验

充电装置在充电(稳流)状态下，交流输入电压在其额定值的+15%，-10%的范围内变化，输出电压在充电电压调节范围内变化，输出电流在其额定值 20%~100%范围内的任一数值上保持稳定，其稳流精度，均应符合 5. 14. 2 中表 5 的规定。稳流精度用以下公式计算。

$$\delta I=(I_m-I_z)/I_z \quad \times 100\% \quad (1)$$

式中：

- δ I-- 稳流精度；
- I_m -- 输出电流波动极限值；
- I_z -- 输出电流整定值。

6. 4. 12 稳压精度试验

6. 4. 12. 1 浮充电电压调节范围

充电装置的浮充电电压调节范围应符合表 11 的规定。

6. 4. 12. 2 稳压精度试验

充电装置在浮充电(稳压)状态下，交流输入电压在超过其额定值的+15%、-10%的范围内变化，输出电流在其额定值的 0%~100%范围内变化，输出电压在其浮充电电压调节范围内的任一数值上保持稳定，其稳压精度均应符合表 5 的规定。稳压精度用以下公式计算。

$$\delta u=(U_m-U_z)/U_z \times 100\% \quad (2)$$

式中：

- δ u-- 稳压精度；
- U_m--输出电压波动极限值；
- U_z-- 输出电压整定值。

6. 4. 13 纹波系数试验

充电装置在浮充电(稳压)状态下，交流输入电压在超过其额定值的+15%、-10%的范围内变化，输出电流在其额定值的 0%~100%范围内变化，输出电压在浮充电电压调节范围内任一数值上，测得电阻性负载两端的纹波系数均应符合表 5 的规定。纹波系数用以下公式计算：

$$\delta =(U_f-U_q)/2U_p \times 100\% \quad (3)$$

式中：

δ --纹波系数；

U_f -- 直流电压脉动峰值；

U_q -- 直流电压脉动谷值；

U_p -- 直流电压平均值。

6.4.14 高频开关电源模块并机均流试验

6.4.14.1 将设备所有模块的输出电压均整定在浮充电电压调节范围内同一数值上，所有模块全部投入，在浮充电(稳压)状态下运行。设模块总数为 $n+1$ ，模块输出额定电流 I_e 。

6.4.14.2 调整负载，使设备输出电流为 50%额定值 $[50\% \times I_e(n+1)]$ 。测量各模块输出电流，并计算其均流不平衡度。调整负载，使设备输出电流为额定值 $I_e(n+1)$ ，测量各模块输出电流，并计算其均流不平衡度，其值应符合 5.14.3 的规定。用以下计算公式计算：

均流不平衡度=(模块输出电流极限值-模块输出电流平均值)/模块的额定电流值 $\times 100\%$
(4)

6.4.14.3 当设备输出电流为 nI_e 时，将一模块退出运行，测量其余各模块的输出电流。并计算其均流不平衡度。其值应符合 5.14.3 的要求。

6.4.15 限流及限压特性试验

充电装置在浮充电(稳压)状态下运行，改变负载，使输出电流逐渐上升而超过限流整定值，充电装置将自动地降低直流输出电压值，从而使充电电流下降至整定值以下，达到限流和保护设备的目的，限流的调整范围为额定输出电流 50%~110%中任一数值。

充电装置在(恒流)充电状态下运行，当直流输出电压超过限压整定值时，应能自动转换恒压充电方式运行，达到限压保护的的目的。限压的调整范围为额定电压 105%至充电电压上限值(见表 11)中任一数值。

6.4.16 效率试验

设备在输入为额定输入电压，输出为直流额定电流(电阻性负载)、直流输出电压为浮充电电压调节范围上限值运行时，记下交流输入功率表的读数、直流输出的电流值和电压值，并算出直流输出功率。其值应符合 5.15 的规定。效率按下公式计算：

$$\eta = W_z / W_j \times 100\% \quad (5)$$

式中：

η --效率；

W_z --直流输出功率；

W_j -- 交流输入功率。

高频开关电源效率可按单模块进行。

6.4.17 保护及报警功能试验

6.4.17.1 按产品技术条件设定设备的保护及报警动作值。

6.4.17.2 调整所需参数值，人为模拟各种故障，设备的保护和报警动作值及保护和报警动作方式，应符合 5.16 的规定。

6.4.18 监控装置控制程序试验

按 DL/T459-2000 规定设定监控装置的充电电流、充电电流最小值、充电电压、浮充电压、浮充倒计时时间(为缩短试验时间，可用(3~5)min 模拟代替)、浮充倒计时起点电流。

6.4.18.1 充电程序

通过人为调整负荷，模拟充电装置由恒流充电状态自动转换至恒压充电状态(限流恒压充电)，充电电流下降到最小值时(0.1I₁₀)，再自动转换浮充电状态。

6.4.18.2 长期运行程序试验

装置在正常浮充电状态时，浮充倒计时时间达到整定值时，装置自动转换为恒流充电状态，重复 6.4.18.1 中的过程。

6.4.18.3 交流中断程序试验

(1) 按 6.4.9 方法试验。

(2) 交流电源恢复后充电装置进入充电程序。

6.4.19 监控装置显示及检测功能试验

6.4.19.1 根据 5.17.2 的要求，对设备运行参数进行显示。实际值应与设定值、测量值符合产品技术条件规定。

6.4.19.2 人为模拟故障，装置应发信号报警，动作值与设定值应符合产品技术条件规定。

6.4.20 三遥功能试验

6.4.20.1 遥信试验

人为模拟各种故障，应能通过监控装置通信接口连接的上位计算机收到各种报警信号及设备运行状态指示信号。

6.4.20.2 遥测试验

改变设备运行状态，应能通过监控装置通信接口连接的上位计算机收到装置发出当前运行状态下的数据。

6.4.20.3 遥控试验

应能通过监控装置通信接口连接的上位计算机对设备进行开机、关机、充电、浮充电状态的转换。

6.4.21 电磁兼容性(抗扰度)试验

6.4.21.1 振荡波抗扰度试验

设备在正常状态下运行，分别输入频率为 1MHz 和 100kHz 的衰减振荡波，第一个半波电压幅值为 2500V 进行历时 2s 的共模试验及 1000V 历时 2s 的差模试验。在共模和差模试验中，设备能正常运行或试验结束后，设备能恢复正常运行。

试验部位：

(1) 各独立的电路与地之间——共模试验；

(2) 同一电路的端子之间——差模试验。

6.4.21.2 静电放电抗扰度试验

设备在正常状态下运行，对设备的面板上，正常工作易于接触的按钮、旋扭，开关手柄等采用接触放电法施加 **6kV** 试验电压，试验以单次放电进行，每一试验点，应以试验电压的正极和负极分别重复进行 10 次，时间间隔应为 **1s**。试验中设备能正常运行，或试验结束后设备能恢复正常运行。

6.4.22 谐波电流测量

设备在正常状态下运行，使输出电流为设备的额定电流，用谐波分析仪测量交流输入侧充电装置在运行中返回交流电网中的各次谐波电流，要求第 2 次至第 19 次的谐波电流含有率 (%) 符合 5.19 中的规定。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 每套直流电源柜必须有铭牌，应装设在柜的明显位置，铭牌上应标明以下内容：

- (1) 设备名称；
- (2) 型号；
- (3) 技术参数：

蓄电池组额定容量，**Ah**；

额定输入电压，**V**；

直流额定电流，**A**；

直流标称电压，**V**。

- (4) 质量 **kg**；
- (5) 出厂编号；
- (6) 制造年月；
- (7) 制造厂名。

7.1.2 直流电源柜里的各种开关、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一致，要求字迹清晰易辨、不褪色、不脱落、布置均匀、便于观察。

7.2 包装

7.2.1 直流电源柜的包装应符合 **GB/T 13384** 的规定，并有以下标识：

- (1) 设备名称；
- (2) 小心轻放；
- (3) 防雨；
- (4) 重量；

(5) 起吊位置。

7.2.2 直流电源设备的装箱资料应有：

- (1) 装箱清单；
- (2) 出厂试验报告；
- (3) 合格证；
- (4) 电气原理图和接线图；
- (5) 安装使用说明书；
- (6) 随机附件及备件清单。

7.3 运输

设备在运输过程中，不应有剧烈振动冲击和倾倒放置等。

7.4 贮存

设备在贮存期间，应放在空气流通、温度在 $(-25\sim 55)$ ℃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、曝晒、凝露和霜冻。与设备成套的蓄电池贮存应符合其产品技术条件规定。

直流电源系统技术标准编制说明

1 总则

本章主要说明制订本标准的目的、依据以及本标准的主要内容和适用范围。

2 引用标准

本章列出本标准所引用的部分国家标准、电力行业标准和国家电网公司有关管理标准，但并不仅限于此，涉及直流专业的标准较多，在本标准的编制过程中，对具体规定来自多个标准或篇幅较大的条文，并未引入原文，在执行中还应查阅相关标准。

3 使用条件

本章只提出了正常使用环境下的基本要求，对于高海拔、高湿热以及特殊使用环境下使用的直流电源设备，用户在设备订货时，还应根据具体情况，补充提出其特殊要求。

4 型号与基本参数

4.2.8~4.2.10 虽然磁放大型充电装置的使用正在逐步减少，但考虑到电力系统中仍有该类设备在运行，因此，此处，仍然引入了对磁放大型充电装置有关稳流精度、稳压精度、纹波系数的要求。

5 通用技术要求

5.1 系统组成

目前微机型绝缘监察装置已具有监测功能，并不等同于传统的绝缘监察装置，但考虑到管理和称谓习惯，以及便于与相关标准的衔接，本标准仍称其为“绝缘监察装置”。

根据调查，不同地区的直流系统组成存在一定的差异。因此，本标准将组成直流电源系统基本功能单元以外的其他辅助功能单元，列入根据用户需要的可选择使用单元。

5.2 各部件要求

5.2.1.1 充电装置的交流输入回路故障，往往对直流电源系统运行带来较大的影响。据调查，有些地区较早已有本条内容的规定，部分制造厂的产品也已达到了该项要求。按照本标准初审专家讨论意见，将该条规定写入了本标准。每个充电装置的两路交流输入可来自不同电源，也可来自同一电源，但应具备在装置交流输入单元自动切换，互为备用功能。凡新安装的直流电源设备应满足该项要求。

5.2.1.3 根据调查，由于过电压造成电子设备损坏在直流电源系统故障中占有一定比例，部分制造厂已经采取了预防过电压的保护措施，有效防止了高频开关电源模块等设备的频繁损坏，提高了直流电源系统运行的可靠性。因此，将该项规定纳入本标准。

5.2.2.1 直流母线调压装置开路，将会造成控制母线失压。部分用户或制造厂已经采取了防止此类故障的有效技术措施。但仍有部分运行设备或新出厂的设备仍未采取相应措施。因此本标准规定，在动力母线（或蓄电池输出）与控制母线间设有母线调压装置的系统，应采用防止母线调压装置开路造成控制母线失压的有效措施。

5.2.4.1 运行经验证明，将蓄电池安装在专用蓄电池室较安装在柜体之内的工作环境优越，有利于蓄电池的运行和维护。根据调查结果，各地普遍主张，凡已有蓄电池室的应将蓄电池安装在蓄电池室。防酸隔爆铅酸蓄电池由于有酸雾溢出，会影响其他设备运行，必须安装在蓄电池室内。大容量的蓄电池放置于柜体内，不仅使设备屏柜数量和建筑荷载增加，更主要是不利于散热，影响蓄电池寿命。因此，容量较大的阀控蓄电池也应安装在专门的蓄电池室内。由于各地环境温度存在较大差异，允许安装在柜内的蓄电池容量也会有所差别。可将蓄电池安装在柜内条件是：在运行中，任何一个单体蓄电池的温度不超过 35℃。

5.2.4.2 运行温度对阀控蓄电池的寿命有着重要影响，由于阀控蓄电池内的液体有限，温度过高会使液体汽化，蓄电池内部压力增高，引起安全阀体频繁动作排放雾气，损失水分。过高的压力甚至会造成蓄电池壳体变形、开裂，液体外渗，使蓄电池容量下降，甚至报废。因此要求在电池柜内应装设温度计，以便监视蓄电池的运行温度。

5.2.4.3 目前，蓄电池柜结构存在的主要问题，一是部分产品没有合理的通风散热设计，二是缺少温度监视，三是蓄电池摆放密集，不便于维护，尤其不利于散热，造成了阀控蓄电池的使用寿命普遍较设计寿命缩短。因此，不能为了压缩直流电源设备的屏柜数量，而牺牲蓄电池的使用寿命。蓄电池柜体结构必须要有良好的通风、散热设计，而且优先采用自然通风。蓄电池摆放要留有适当的间距，根据一些用户的经验和本标准初审时专家意见，确定蓄电池间不小于 15mm，蓄电池与上层隔板间不小于 150mm 的间距规定。

5.2.4.4 为便于连接便携式放电装置或其他放电设备，蓄电池柜应设有专用的蓄电池放电回路，其直流空气断路器容量应满足蓄电池放电容量要求。

5.2.5.1 为了提高高频开关电源型充电装置的运行可靠性，其模块采用 N+1 配置。并采纳了本标准初审时专家的意见，规定了模块总数不宜小于 3 块。

5.3 结构与元器件的要求

5.3.1.2 本条较 DL/T 459 的规定增加了直流电源系统屏柜门与柜体之间应可靠连接的要求。

5.3.2.2 本条为新增加内容。据调查，部分制造厂和用户还存在直流回路使用交流空气断路器问题，给运行带来了较大的安全隐患。由于交流电弧与直流电弧具有不同的灭弧机理，决定了交流和直流真空断路器的灭弧室具有根本的差异，交流空气断路器不具备熄灭直流短路电弧的能力。因此，直流回路中严禁使用交流空气断路器。

目前市场上的交直流两用断路器质量差异较大，应慎重选用。当使用交直流两用断路器时，其性能既应满足开断直流回路短路电流的要求，还应满足动作选择性的要求。

5.3.2.5 本条在 DL/T 459 规定的基础上，增加了“并应满足动作选择性的要求”。强调了直流空气断路器、熔断器的上下级之间应大于 2 级的配合级差，具体级数应按满足动作选择性的要求确定。

5.3.2.6 本条为新增加内容。空气断路器与熔断器混合保护的级差配合比较困难，由于无时限的空气断路器的脱扣速度基本不变，而熔断器的动作具有反时限特性。无论空气断路器安装在熔断器之前或之后，总在某些短路电流值范围内会出现失去动作选择性。因此，应尽量避免这种组合保护方式。

5.3.2.7 本条在 DL/T459 规定的基础上，增加了无人值班变电站直流电源系统中，各直流馈路熔断器或断路器宜装有辅助报警触点的要求。

5.3.2.10 本条为新增加内容。直流屏柜内母线、引线间距很小，既不利于工作，运行中还容易短路。因此，凡有条件加装绝缘的裸露导体，应采取硅橡胶热缩或其他防止短路的绝缘防护措施。

5.4 引用了 DL/T 459 的原条文规定。

5.7 噪声

5.7 本条根据当前设备制造水平、环保要求以及专家意见，对原标准的噪声要求有所改动。DL/T 459 规定在正常运行时，自冷式设备的噪声应不大于 55dB，风冷式设备的噪声平均值应不大于 60dB。本标准修改为：在正常运行时，采用高频开关充电装置的系统自冷式设备的噪声应不大于 50dB，风冷式设备的噪声平均值应不大于 55dB；采用相控充电装置的系统的设备噪声平均值不大 60 dB。

5.14 充电装置的技术性能

5.14.2 在 DL/T 459 条文基础上，在表 5 中增加了对磁放大型充电装置的要求。

5.15 效率

5.15 引用 DL/T 724 的条文规定。

5.17 微机监控装置的要求

5.17.2.1 本条较 DL/T 459 规定增加了交流输入电压、蓄电池的充电、放电电流参数显示要求。

5.17.2.2 根据专家意见和运行需要，增加了对监控装置自诊断功能的要求。

5.17.3 本条增加了“表 7 遥信、遥测及遥控功能”内容。

5.18 电磁兼容性

5.18.1~5.18.2 引用了 DL/T 459 的规定。

6 检验与试验

6.4 试验方法

6.4.3 引用了 DL/T 459 的原条文规定。

6.4.6~6.4.7 引用了 DL/T 459 的规定。

7 标志、包装、运输、贮存

7.2 包装

7.2.2 本标准虽未提出制造厂应提交电子文档资料的要求,但用户可根据自身管理的需要,在签订订货技术协议时,明确是否要求制造厂提供电子文档。

直流电源系统技术监督规定

第一章 总 则

- 第一条 为了加强直流电源系统的技术监督工作，进一步拓宽技术监督工作的范围，延伸技术监督工作的内涵，保证设备安全、可靠、经济运行，特制定本技术监督规定。
- 第二条 本规定是依据国家、行业的有关标准、规程和规范并结合近年来国家电网公司输变电设备评估分析、生产运行情况分析及设备运行经验而制定的。
- 第三条 本规定明确了直流电源系统设备选型、订货、监造、出厂验收、现场安装和验收、运行、检修、技改和资料管理等全过程技术监督内容。对设备的缺陷管理、状态检测和评估以及分析、告警和整改等过程监督工作提出了具体要求
- 第四条 本规定适用于国家电网公司系统所属发电厂、变电站、开关站、换流站、串补站的直流电源系统技术监督工作。通信、自动化等专业所使用的专用直流电源设备的技术监督可参照本规定执行。
- 第五条 各网、省公司可根据本规定，结合本地区实际情况制定相应的实施细则。

第二章 引用标准

- 第六条 以下为本规定引用的标准、规程和导则，但不限于此。
- | | | |
|--------|--------------------------------|------------------------|
| GB/T | 13337.1-1991 | 固定型防酸隔爆式铅酸蓄电池订货技术条件 |
| DL/T | 5044—1995 | 火力发电厂、变电所直流系统设计技术规定 |
| DL/T | 637—1997 | 阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件 |
| DL/T | 459—2000 | 电力系统直流电源柜订货技术条件 |
| DL/T | 724—2000 | 电力系统蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程 |
| DL/T | 5120—2000 | 小型电力工程直流系统设计规程 |
| DL/T | 781—2001 | 电力用高频开关整流模块 |
| 国家电网公司 | 《变电站管理规范（试行）》（国家电网生[2003]387号） | |
| 国家电网公司 | 输变电设备技术标准 | |
| 国家电网公司 | 预防输变电设备事故措施 | |
| 国家电网公司 | 输变电设备运行规范 | |
| 国家电网公司 | 输变电设备检修规范 | |

设计选型

第七条 直流电源系统设备的选型应进行技术方案论证和设计审查等工作。

第八条 直流电源系统方案设计应符合《直流电源系统的技术标准》及《预防直流电源系统事故措施》规定。并满足接线合理、运行可靠、方式灵活、维护方便以及符合环保和节能的要求。

第九条 直流电源系统设备选型要选择技术先进、性能稳定、可靠性高、符合环保和节能要求、型式试验合格且报告在有效期内的定型产品。

第十条 直流电源系统新产品入网试运行必须履行审批手续；除已办理入网试运行手续的新产品外，未经鉴定或技术评审的产品不得入网运行；虽经鉴定、技术评审或型式试验合格，但性能不 稳定、可靠性差、无法满足运行要求的产品不得选用。

第十一条 直流电源系统的设备配置及元器件选用，应符合《直流电源系统技术标准》和《预防直流电源系统事故措施》要求。

第四章 设备监造

第十二条 直流电源设备的制造是否需要监造应根据所订购设备的特点、重要性以及制造厂的业绩和信誉程度等因素确定。对于技术和工艺比较成熟，并具有一定使用经验的定型产品可只进行现场到货验收，不参加设备监造。

第十三条 发电厂和 220kV 及以上变电站的重要直流电源设备在出厂前，宜进行监造或验收，重点对主要的生产工艺环节进行现场监督和抽查，参加充电装置、监控单元、接地选线等功能和控制程序的出厂前检测调试见证等工作。具体的监造项目、内容和方式，应在订货合同中明确。

第十四条 直流电源系统设备内的装置和元器件在安装前，生产厂家应进行严格筛选和试验，并对产品的整体质量承担责任。

第十五条 运行单位首次采用的蓄电池、充电装置、监控装置等设备，应向生产厂家索取产品的技术鉴定或技术评审报告或有效的型式试验报告。对蓄电池还应索取充放电曲线和内阻值。

第十六条 生产厂家对直流电源设备内所选的自动空气断路器和熔断器，在安装前应进行安秒特性和动作电流级差配合校验。

第十七条 监造和验收人员应有一定的实际工作经验和专业知识，熟悉直流电源设备的原理、结构、工艺、试验和相关标准，熟悉合同要求及相应的技术文件，具有较强的工作责任心。

第十八条 出厂试验按相关标准进行，订货合同或协议中明确增加的试验项目应进

订货合同规定的见证项目，应有验收人员参加。

第十九条 监造工作结束后，监造人员应及时出具监造报告。监造报告应包括设备监造项目、内容、方式、要求和结果，并如实反映设备制造过程中出现的问题及处理的方法和结果等。

第五章 设备安装及投产验收

第二十条 运行单位应派员参加新设备现场开箱检查、安装调试、竣工验收、投运等过程的质量检查和技术监督工作。

第二十一条 对竣工后质量无法验证的项目和重要的工艺环节应进行现场监督和抽查，应对充电装置、监控单元、接地选线等单元的功能和控制程序作全面测试。

第二十二条 在工程验收投产前，应对蓄电池进行核对性充放电试验，检验其容量是否满足要求，并应与厂家提供的放电曲线、内阻值相吻合。必要时应由蓄电池生产厂家指派技术人员现场指导安装调试、初充电或进行核对性充放电试验等工作

第二十三条 工程交接验收时，应提交相关的资料 and 文件，主要包括：产品安装使用说明书等出厂技术文件资料；设计变更的证明文件；现场安装调试报告及蓄电池充放电记录、曲线、图纸、备品备件移交清单等竣工文件和资料

第六章 运行监督项目、手段及要求

第二十四条 发电厂、变电站的直流电源系统运行方式、日常维护、定期检测、故障处理等内容应纳入现场运行规程，并严格执行。

第二十五条 运行单位应加强直流电源系统的运行监督管理，定期开展运行分析、事故预想、反事故演习、设备评估等活动，制订预防事故措施，防止直流电源系统原因造成或扩大事故。

第二十六 应加强对直流电源系统缺陷的分析和 管理，运行中发现的缺陷要按规定及时上报，并应及时安排消缺。

第二十七条 应加强直流系统熔断器的管理，熔断器应按有关规定分级配置。一个厂、站的直流熔断器或自动空气断路器，原则上应选用同一厂家系列产品。自动空气断路器使用前应进行特性和动作电流抽查。同一条支路上直流熔断器或自动空气断路器不应混合使用，尤其不能在自动空气断路器之前再使用熔断器。

第二十八条 长期处于浮充电运行方式的蓄电池，应按照有关规程规定进行均衡充电

第二十九条 为防止蓄电池极板开路，应加强蓄电池巡检、单体电池电压的定期测量或采取其它技术手段进行监测。阀控式蓄电池除不测量密度，不添加蒸馏水之外，其它维护工作和一般蓄电池同等对待。

第三十条 运行单位应按照国家电网公司《变电站管理规范(试行)》规定对所辖范围内的直流电源设备进行定级，其完好率应达到 100%，一级率设备应在 80%以上。对于三级设备，应立即制定升级措施并积极落实；对于二级设备也应安排计划，有步骤的使其升级。

第七章 检修监督项目、手段及要求

第三十一条 应贯彻 预防为主，安全第一 的方针，加强对直流电源系统的检修监督管理工作，在认真做好设备缺陷检查和诊断工作的基础上，做到应修必修，修必修好。

第三十二条 按有关规章制度要求定期开展直流电源系统的技术分析和设备状态评估。对频发性故障和缺陷要制定预防措施和检修方案，尚未消除的直流电源系统缺陷，应纳入月度或季度检修计划，落实责任限期消缺。

第三十三条 直流电源设备的检修工作应按照《直流电源系统设备检修规范》制订检修安全技术措施，加强检修前的设备和回路检查以及检修过程中工艺、质量的控制。特别防止

检修工作造成运行设备的直流电源消失，直流电压值等指标超出允许范围，直流回路短路、接地等故障发生而影响安全运行。第三十四条 对运行中的蓄电池组应根据巡检、测量所获得的状态信息和运行状况，定期进行均衡充电或核对性放电，使其保持在满容量的完好状态。

第三十五条 当运行中的蓄电池出现下列情况之一者应及时进行均衡充电：

- (一) 被确定为欠充的蓄电池组；
- (二) 蓄电池放电后未能及时充电的蓄电池组；
- (三) 交流电源中断或充电装置发生故障使蓄电池组放出近一半容量，未及时充电的蓄电池组；
- (四) 运行中因故停运时间长达两个月及以上的蓄电池组；
- (五) 单体电池端电压偏差超过允许值的电池数量达总电池数量的 3%~5% 的蓄电池组。

第三十六条 蓄电池组的核对性充放电周期应执行规程的规定，各类蓄电池的核对性充放电周期如下：

固定防酸隔爆式蓄电池：

新安装或大修中更换电解液的防酸蓄电池组，运行第一年，宜每 6 个月进行一次核对性放电；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/347151031103010023>