附件 8

第一章

1、蓄电池部分：

1） 个别故障蓄电池无法继续修复或达不到规定要求时应予以个别更换；

2） 当故障蓄电池数量达到整组蓄电池的 20%及以上时，应更换整组蓄电池；

3）蓄电池组达不到额定容量的 80%及以上时，应更换整组蓄电池。

2、直流电源系统中的充电、控制、监测等装置绝缘性能老化、精度等技术性能下降，不能满足运行要求，且无法修复时应进行更换。

3、直流屏整体绝缘老化、主要元器件故障频繁、且无法修复、不能满足运行要求时应进行更换。

（四）蓄电池核对性充放电周期：

1、新安装或整组更换电解液的防酸隔爆铅酸蓄电池（以下简称防酸蓄电池），运行的第一年，应每隔六个月进行一次,以后每隔（1～2）年进行一次；

2、镉镍蓄电池每年一次；

3、新安装的阀控式密封铅酸蓄电池（以下简称阀控蓄电池）在验收时应进行核对性充放电。以后每隔（2～3）年进行一次，运行 6 年后应每年进行一次。

（五）直流电源系统设备的检测周期每年至少一次。

第八条 设备评估

（一）检修前评估

应根据设备种类、使用环境、运行年限、检测结果、缺陷和故障程度，以及运行和检修情况综合分析评估设备状况，确定是否检修以及检修内容、项目和范围。

（二）检修后评估

根据检修结果对检修效果进行评估，并对同类设备的运行、检修提出建议。

1、检修是否达到预期目的、效果和存在的问题。

2、设备检修的技术和经济评价。

3、检修质量的评价。

4、设备检修后的状态评价。

第九条 检修人员要求

（一）检修人员应熟悉电力生产的基本过程及直流电源系统设备的工作原理及结构，掌握直流电源系统设备的检修技能，并通过年度《电业安全工作规程》考试。

（二）工作负责人应取得直流设备检修专业高级工及以上资质，工作成员应取得直流设备检修专业初级工及以上资质。

第十条 环境要求

（一）检修现场应无可燃或爆炸性气体、液体，无引燃火种，否则应采取有效的防范措施。

（二）检修现场应具备可靠的施工电源及充足的照明。

（三）蓄电池检修现场严禁烟火，做好消防措施，保持通风良好，并应配置足够数量

的的碳酸氢钠水溶液或其它防护用品。

（四）当蓄电池室必须进行明火作业时，严禁向蓄电池大电流充电。在作业前应首先通风两小时以上，并始终保持通风良好，还应做好消防措施。

第四章 检修前的准备

第十一条 检修方案

（一）检修前应根据设备评估结果确定检修方案，主要包括：

1、检修项目及进度；

2、临时电源倒换的操作方案；

3、检查项目和质量标准；

4、工序控制内容及标准；

5、必要的图纸、资料；

6、组织、安全和技术措施。

（二）检修工作一般应配备以下人员：

1、工作负责人；

2、足够的熟练操作人员；

3、质量检验员（可兼职）；

4、必要时应邀请制造厂技术人员参加。

（三）检修所需设备、工器具及主要材料明细表见附录 A。

第十二条 检修场地

蓄电池的检修场地可以设置在蓄电池的安装地点，也可设置在检修间内进行，具体应视检修项目及现场条件确定。

第五章 检测项目及要求

第十三条 检测项目及要求

直流电源系统设备在正常运行或检修时，应按表 1 规定的项目、方法及要求进行检查、测试，以便准确地掌握设备的运行状况。

表 1 直流电源系统设备检测项目及要求

设备名称	周期	项目	方法	要求
防酸蓄电池	每年至少一次	1、电压	用万用表或直流电压表测量	若端电压偏差超过标准值时应重点检查： 1）充电电压和电流是否符合要求； 2）电解液温度、密度是否符合要求。
		2、密度	用密度计测量	若电解液密度偏差超过标准值时应重点检查： 1) 蓄电池是否有过充电或欠充电情况； 2) 电解液温度是否在允许范围； 3) 电解液液面高度是否在允许范围。
		3、温度	用温度计测量	电解液的温度应保持在（5～35）℃之间，若超过规定范围，应重点检查： 1）室内或柜内通风或加温采暖是否正常； 2）蓄电池是否存在短路或过充电等情况。
		4、内阻或电导	用蓄电池内阻检测仪或其它设备测量	若内阻较高，则着重检查以下各项： 1) 蓄电池的运行方式是否正确； 2) 蓄电池电压和电解液密度、温度是否在规定范围； 3) 蓄电池是否长期存在过充电或欠充电； 4) 蓄电池极板是否有硫化或电解液有杂质等情况； 5) 蓄电池运行年限是否超过制造厂家推荐年限。
		5、外观	1）外观检查 2）借助工器具	重点应检查下列部位： 1）蓄电池极板是否有短路、弯曲、开路、断裂、有效物质严重脱落等现象，若有应及时更换； 2）蓄电池极柱表面是否有生盐现象，若有应及时擦拭干净，并涂凡士林； 3）壳体是否有渗漏现象，若有应进行封堵或更换； 4）极柱螺丝是否松动，若有应紧固； 5）环境温度是否符合要求。
镉镍蓄电池	1 年	1、端电压	用万用表或直流电压表测量	若端电压偏差超过标准值，应重点检查： 1) 充电电压和充电电流是否符合规程要求； 2) 电解液的密度、温度是否符合规程要求。

设备名称	周期	项目	方法	要求
		2、密度	用密度计测量	若密度偏差超过标准值时应重点检查： 1) 蓄电池是否有过充电或欠充电情况； 2) 电解液温度是否在允许范围； 3) 电解液液面是否在允许范围。
		3、温度	用温度计测量	若电解液温度超过 35℃时，应重点检查： 1） 蓄电池通风是否正常； 2） 蓄电池是否存在短路或过充电等情况。
		4、外观	1）外观检查 2）借助工器具	应重点检查下列部位： 1) 蓄电池壳体是否清洁和有无爬碱现象，若有应擦拭干净，并保持通风和干燥； 2) 壳体是否有渗漏，若有应及时更换； 3) 极柱螺丝是否松动，若有应紧固； 4) 环境温度是否正常。
		1、端电压	用万用表或直流电压表测量	若端电压偏差超过标准值时应重点检查： 1） 充电电压和电流是否符合要求； 2） 蓄电池壳体温度是否符合要求。
		2、内阻或电导	用蓄电池内阻检测仪或其它设备测量	若内阻较高，则着重检查以下各项： 1） 蓄电池的运行方式是否正确； 2） 蓄电池电压和温度是否在规定范围；

设备名称	周期	项目	方法	要求
		2、直流输出电压和电流	1） 用万用表测量 2） 外观检查	若输出不正常应重点检查： 1） 直流输出熔断器是否熔断； 2） 直流回路是否开路。
		3、外观	1) 用螺丝刀紧固 2) 检查指示表计	应重点检查的部位： 1） 各类表计应指示正确； 2） 相关部件是否完好； 3） 回路连接是否紧固。
相控型充电装置	每年至少一次	1、交流输入电压	用万用表测量	若交流输入不正常应重点检查： 1） 输入熔断器是否熔断； 2） 上级电源是否正常。
		2、直流输出电压和电流	1） 用万用表测量 2） 外观检查	若输出不正常应重点检查： 1） 直流输出熔断器是否熔断； 2） 直流回路是否开路。
		3、稳压	将充电装置退出系统运行，切换到稳压状态，观察直流输出电压。	若稳压精度不在规定范围应重点检查： 1） 交流电压是否正常； 2） 稳压精度是否需要调整。
		4、稳流	将充电装置切换到稳流状态，检查直流输出电流。	若稳流精度不在规定范围应重点检查： 1） 输出电流是否在规定范围内； 2） 稳流精度是否需要调整。
		5、外观	1) 用螺丝刀紧固 2) 检查指示表计	应重点检查的部位： 1) 各类表计应指示正确； 2) 相关部件是否完好； 3) 回路连接是否紧固。
高频开关电源充电装置	每年至少一次	1、交流输入和直流输出	用万用表测量	若输入或输出不正常应重点检查： 1) 检查模块的交流输入电压； 2) 检查输入和输出插头是否紧固； 3) 检查模块的内部熔断器是否熔断； 4) 模块均流不平衡度是否在 5%范围内。
		2、外观	外观检查	应重点检查的部位： 1）模块的运行、均流指示灯和故障灯应指示正确；若不正确应查明原因并处理； 2） 模块的壳体应完好无损； 3） 散热装置运行正常。

设备名称	周期	项目	方法	要求
监控装置	每年至少一次	1、参数设置	检查监控装置的参数设置。	若参数发生变化应根据实际运行情况修正参数。
		2、检测值	检查监控装置的显示值和实测值是否一致。	若显示值和实测值不一致应重点检查和调整： 1） 回路是否完好； 2） 应调节监控装置内部相应的电位器。
		3、报警信息	检查、试验报警功能	若报警功能异常应重点检查： 1） 检查报警定值是否发生变化； 2） 报警装置是否正常。
		4、充电程序的功能转换	设置监控装置为恒流状态，将均充转浮充的时间设为最小，观察监控装置的自动转换程序的功能是否良好。	若不能自动转换应重点检查： 1） 充电程序转换的设置参数是否正确； 2） 实际转换的时间是否正确； 3） 最终自动强行转换是否能实现。
绝缘在线监测装置	每年至少一次	1、检测值	检查装置的显示值和实测值是否一致。	若显示值和实测值不一致应重点检查和调整： 1） 回路是否完好； 2） 应调节监控装置内部相应的电位器。
		2、接地试验	用规定阻值 % X P 锲 階 P P 地	

设备名称	周期	项目	方法	要求

设备类型	故障特征	原因、处理方法及要求
镉镍蓄电池	1）液面低	主要由充电电流过大、电解液溢出等原因造成，查明原因后应： 1）调整电解液液面高度； 2）合理控制充电电流值。
	2）爬碱严重	主要由充电电流过大、电解液溢出等原因造成，应： 1）及时清理,并保持蓄电池外壳和柜内干燥； 2）调整电解液液面高度。
	3）壳体漏液	主要由充电电流过大、内部短路、温度过高等原因造成，应： 1）若外壳有裂缝应更换蓄电池； 2）若极柱和气塞有损坏，应更换密封零件，并拧紧。
	4）容量下降	主要由长期处于过充电或过放电、使用年限过长、电解液失效等原因造成，应用反复充放电方法恢复容量，若连续三次充放电循环后，其容量仍达不到额定容量的 80%，应更换。
	5）绝缘下降	主要由电解液溢出、室内通风不良、潮湿等原因造成，应： 1）对蓄电池外壳和支架用酒精清擦； 2）改善蓄电池的通风条件，降低湿度。
阀控蓄电池	1） 极板短路或开路	主要由极板的沉淀物、弯曲变形、断裂等造成，当无法修复时应更换蓄电池。
	2）壳体异常	主要由充电电流过大、内部短路、温度过高等原因造成，应： 1）对渗漏电解液的蓄电池应更换或用防酸密封胶进行封堵； 2）外壳严重变形或破裂时应更换蓄电池。
	3）蓄电池反极	主要由极板硫化、容量不一致等原因造成，应将故障蓄电池退出运行，进行反复充电，直至恢复正常极性。
	4）极柱、螺丝、连接条爬酸或腐蚀	主要由安装不当、室内潮湿、电解液溢出等原因造成，应： 1）及时清理，做好防腐处理； 2）严重的更换连接条、螺丝。
	5）容量下降	主要由于充电电流过大、温度过高等原因造成蓄电池内部失水干涸、电解物质变质。用反复充放电方法恢复容量，若连续三次充放电循环后，仍达不到额定容量的 80%，应更换蓄电池。
	6）绝缘下降	主要由电解液溢出、室内通风不良、潮湿等原因造成，应： 1）对蓄电池外壳和支架用酒精清擦； 2）改善蓄电池的通风条件，降低湿度。

第十五条 直流充电装置的故障处理及要求见表 3。

表 3　直流充电装置故障处理及要求

设备类型	故障特征	处理方法及要求
磁放大型充电装置	1、交流故障	1）交流输入电压不正常时应向电源侧逐级检查； 2）检查柜内熔断器，熔断时应查明原因后更换。
	2、直流故障	1）检查直流输出熔断器是否完好，熔断时应查明原因后更换； 2）检查整流元件、控制元件是否完好，损坏时应查明原因后更换； 3）检查整流回路和控制回路是否有短路或开路； 4）检查直流输出调节旋钮是否完好，旋钮坏的应进行更换。
相控型充电装置	1、交流故障	1）交流输入电压不正常时应向电源侧逐级检查； 2）检查缺相保护是否动作，测量三相电压是否正常，查明原因进行处理； 3）检查相序是否正确； 4）检查柜内熔断器，若熔断应查明原因后更换。
	2、直流故障	1）检查直流输出熔断器是否完好，熔断时应查明原因后更换； 2）检查整流、控制元件是否完好，损坏时应查明原因后更换； 3）检查整流回路和控制回路是否有短路或开路； 4）检查直流输出调节旋钮是否完好，损坏时应更换； 5）若过载或过流保护动作时应查明原因，进行处理。

1 1

设备名称	故障特征	处理方法及要求
	2、手动调节异常	1）档位开关故障时应更换开关； 2）若不能手动调节，应更换电压调节装置。
屏内开关	1、开关故障	1）接点接触不良应进行检查处理，无法处理时应更换； 2）空气断路器不能正确脱扣，无法起到保护作用时，应更换； 3）辅助接点动作失灵或接触不良，无法修复时应更换； 4）若开关熔断器熔断，应查明原因后更换。
	2、接线松动或断线	接线松动或断线的应紧固或处理。
屏内灯具	1、灯具故障	1）灯具损坏无法修复时应更换； 2）灯泡损坏时应更换。
	2、接线松动或断线	接线松动或断线的应紧固或处理。

第七章　检修项目及要求

5

第十七条　蓄电池更换

当有两组蓄电池时应将被更换的蓄电池组退出运行后进行更换。如果仅有一组蓄电池时按照表 5 和表 6 的要求进行更换。

（一）防酸蓄电池、镉镍蓄电池更换及要求见表 5。

表 5　防酸蓄电池、镉镍蓄电池更换及要求 9 l l　　评　藎　　隴 { =　&淢　鞥

项目	内容	方法及要求
	2）温度	1）配制电解液时温度不得高于 80℃； 2）注入蓄电池的电解液，其温度不宜高于 30℃，最高不应超过 35℃。
	3）注入电解液	1）防酸蓄电池电解液注入蓄电池后应静置（3～5）小时； 2）镉镍蓄电池注入电解液应静置（1～4）小时； 3）整组蓄电池注液时间不宜超过 4 小时。
3、充放电		1）初充电期间应保证电源可靠，不得中断； 蓄电池的电解液温度不应高于 35℃； 10 电电流不得超过 I 电流值。具体应参照制造厂产品说明书的 4）充电期间应严禁明火； 5）每隔（1～2）小时测量一次电压和电解液密度，并记录； 6）当蓄电池端电压、电解液密度连续 3 小时及以上保持不变时，初充电结束； 7）在电解液密度和高度调整完毕后，应再进行 0.5 小时的充电。
	2）放电	1）1 首次充放电循环内，放电容量不得低于额定容量的 95%； 2）2 防酸蓄电池放电终结电压不得低于 1.8V，密度不得低于 1.17；镉镍蓄电池终结不得低于 1V； 3）每隔（1～2）小时测量一次电压和电解液密度，并记录。
	3）充电	1）充进去的容量不得小于放出容量的 120%；1
	4）检查	1）3 单体蓄电池电压偏差不宜大于整组蓄电池平均电压的 2%； 2）整组蓄电池中电压偏 偏 偏 偏 匹 溃ィ靓 b B 繪

（二）阀控蓄电池更换及要求见表 6。

表 6　阀控蓄电池更换及要求

项目	内容	方法及要求
1、外观	外观检查	1）壳体应无变形、裂纹、损伤，密封良好、外观清洁； 2）蓄电池的正、负极柱必须极性正确，并应无变形； 3）连接条、螺栓及螺母应齐全，无锈蚀； 4）检查蓄电池是否有漏液现象；安全阀是否良好。
2、充放电	充放电	1）检查制造厂家充放电记录应符合国家标准或出厂的技术要求； 2）进行核对性充放电，容量应满足要求。
3、内阻或电导	蓄电池的内阻或电导测试	实际测试应与制造厂提供的阻值一致，允许偏差范围为±10%。
4、安装	1）蓄电池安装	1）蓄电池放置的平台、基架及间距应符合设计要求； 2）蓄电池应安装平稳，间距均匀，排列整齐； 3）连接条及蓄电池抽头的接线应正确，螺栓应紧固。
	2）蓄电池的引出线	1）在断开与蓄电池连接的情况下，用 1000V 摇表测量正、负之间绝缘和正对地、负对地的绝缘应不低于 10 兆欧； 2）电缆的引出线应标明正负极的极性，正极为赭色，负极为蓝色。

第十八条　充电装置更换

当有两套及以上充电装置时，应将被更换的充电装置退出运行后进行更换。如果仅有一套充电装置时按照表 7 的要求进行。

表 7　充电装置更换及要求

项目	内容	方法及要求
1、回路检查	原充电装置接线检查	根据图纸、实际接线、电缆标识，查清接线，作好标记，必要时应绘制与实际相符的接线图。
2、临时充电装置接入	临时充电装置接线	1）选择满足实际运行要求的临时充电装置； 2）临时充电装置接入前应核对正、负极性。
3、拆除	拆除原充电装置	1）检查临时充电装置运行正常； 2）断开原充电装置的电源，并验明确无电压后，拆除有关接线。
4、安装	新充电装置安装	1）装置就位、安装、接线、调试、验收、空载试运行； 2）完善屏内设备标识。
5、恢复系统运行	拆除临时充电装置	1）检查新充电装置运行正常； 2）断开临时充电装置的电源，并验明确无电压后，拆除有关接线。

杭州高电 HZHV TECH http://www.hzhv.com

1－k　　｜l氍脎　　.｝｛z　+　　踮｜　　湱［　-J　L　：；

第十九条　直流屏的更换及要求见表 8。

表 8　直流屏更换及要求

项目	内容	方法及要求
1、回路检查	原直流屏接线检查	根据图纸、实际接线、电缆标识，查清接线，作好标记，必要时应绘制与实际相符的接线图。
2、临时直流电源接入	临时电源接入和调试	1）临时充电装置应能满足直流负荷要求； 2）临时直流屏应同时具有绝缘、电压监察、闪光功能，馈路开关容量、数量应满足现场运行需要； 3）两套直流电源的压差应在 5V 之内。
3、负荷转移	各直流馈路向临时直流屏转接	1）对于环网馈路应停一路，转接一路； 2）允许停电的馈路，应停电转接； 3）不允许停电的馈路，应带电搭接； 4）倒换负荷过程中，严防直流短路、接地和失压，并做好标识。
4、拆除	拆除原的直流屏	1）检查直流负荷已全部转出； 2）

阶评轮绷髌

、拆除

表 9　蓄电池的核对性充放电试验及要求

设备种类	检查内容	方法及要求
1、防酸蓄电池	核对容量	1）用 I_{10} 电流值恒流放出额定容量的 100%； 2）放电后应立即用 I_{10} 电流进行恒流充电； 3）放电过程中单体蓄电池的端电压不得低于 1.8V，电解液密度不得小于 1.17（15℃时）； 4）充电结束前，蓄电池的电压和密度应保持 3 小时不变，并且充入的容量应不小于放出容量的 120%； 5）若经三次充放电蓄电池的容量还达不到额定容量的 80%，则可认为该组蓄电池的寿命终结，应进行更换。
2、镉镍蓄电池	核对容量	1）用 I_5 电流值恒流放出额定容量的 100%； 2）放电后应立即用 I_5 电流进行恒流充电； 3）放电过程中单体蓄电池的端电压不得小于 1V； 4）若三次充放电蓄电池的容量还达不到额定容量的 80%，则可认为该组蓄电池的寿命终结，应进行更换。
3、阀控蓄电池	核对容量	1、用 I_{10} 电流值恒流放出额定容量的 100%； 2、放电后应立即用 I_{10} 电流进行恒流→恒压→浮充电，反复充放（2～3）次； 3、放电过程中单体蓄电池的端电压不得低于 1.8V； 4、充电末期蓄电池的电压应达到 2.30～2.35V，并且充入的容量应不小于放出容量的 120%； 5、若经三次充放电循环蓄电池的容量还达不到额定容量的 80%，则可认为该组蓄电池的寿命终结，应进行更换。

第二十一条　蓄电池更换工序控制及要求

（一）电解液的配制与注液

1、配制电解液所用的器具应用清水洗净，最后用蒸馏水冲洗。

2、配制电解液时应将硫酸徐徐注入蒸馏水中，并不停的搅拌散热，严禁将蒸馏水倒入硫酸中。

3、用于搅拌电解液的工具必须符合规定要求，不得用金属和木制材料。

4、当电解液温度超过 80℃时应停止注入，并应采取散热措施，待温度降低后，方可继续配制。

5

2、在[redacted]



1）安装就位，并可靠接地；

2）直流屏内部连线及交流进线电缆接入；

3）直流屏调试，并空载试运行；

4）将直流出线电缆从临时直流屏接入新直流屏。

（二）直流电源系统不允许停电时的更换

1、

3	电压调整功能试验	√	√	√	√
4	稳流精度试验	√	√	√	√
5	稳压精度试验	√	√	√	√
6	纹波系数试验	√	*	√	*
7	并机均流试验	—	—	√	√
8	限流及限压特性试验	√	√	√	√
9	保护及报警功能试验	√	√	√	√
10	控制程序试验	—	—	√	√
11					

第二十九条 投运的基本条件

（一）检修后必要的试验项目、数据符合要求。

（二）检查蓄电池、充电装置及所有的直流屏内的原器件无缺陷，接线正确、紧固，标识正确清楚，验收合格。

（三）已履行签字手续。

第三十条 设备试运行

（一）蓄电池、充电装置和直流屏内相关部件运行良好，无异常。

（二）直流屏内各装置显示、指示正确。

（三）设备在试运行期间应加强监视，增加巡视次数。

附录 A　使用设备、工器具及材料一览表

1　更换防酸蓄电池使用设备、工器具见表 A.1。

表 A.1　更换防酸蓄电池使用设备、工器具一览表

序号	工具名称	说明	数量
1	临时蓄电池	包括连接线	1 组
2	临时充电装置		1 套
3	智能放电控制器		1 台
4	负载箱		1 套
5	应急灯		1 套
6	电风扇		（1～2）台
7	万用表	数字型（四位半）	2 只
8	充电线	红、绿	2 条
9	电源线		2 条
10	短连线		3 条
11	活动扳手	6″、8″、10″	足量
12	呆扳手		2 把
13	组合套筒工具		1 套
14	尖嘴钳		2 把
15	手钳		2 把
16	榔头		1 把
17	硫酸容器		足量
18	密度计		足量

序号	工具名称	说明	数量
4	负载箱		1 套
5	万用表	数字型（四位半）	2 只
6	电源线		2 条
7	短连线		3 条

4　直流电源系统设备检查使用设备、工器具见表 A.4。

表 A.4　直流电源系统设备检查使用设备、工器具一览表

序号	工具名称	说明	数量
1	内阻（电导）测试仪		1 台
2	万用表	数字型（四位半）	1 只
3	螺丝刀	平口、梅花	各 2 把
4	尖嘴钳		1 把
5	手钳		1 把
6	绝缘胶布		1 卷
7	活动扳手	6″	1 把
8	电阻		2 只
9	密度计		适量
10	温度计		适量
11	砂纸		适量
12	电源板		1 套
13	短连线		3 条

5 故障和异常处理使用设备、工器具见表 A.5。

表 A.5　故障和异常处理使用设备、工器具一览表

序号	工具名称	说明	数量
1	便携式充电装置		1 套
2	万用表	数字型（四位半）	1 只
3	螺丝刀	平口、梅花	各 2 把
4	活动扳手	6″	1 把
5	尖嘴钳		1 把
6	手钳		1 把
备注	故障和异常处理的其它用具视故障现场情况准备。		

6　常用消耗材料见表 A.6。

表 A.6　常用消耗材料

序号	名称	说明
1	破布	适量
2	医用手套	8″双
3	手套	线、帆布
4	塑料布	卷
5	螺丝	φ4～φ10　适量
6	标号笔	适量
7	硫酸	适量
8	氢氧化钠	适量
9	蒸馏水	适量
10	白布带	适量
11	温度计	适量
12	凡士林	适量
13	碳酸氢钠	适量
14	绝缘胶布	适量
15	防水胶布	适量
16	相序带	适量
17	电缆标牌	适量
18	清洁用品	适量
备注	具体数量根据工作需要确定。	

附录 B　充电装置的主要参数

1　充电装置的精度、纹波因数、效率、噪声和均流不平衡度见表 B.1。

表 B.1　充电装置的精度、纹波因数、效率、噪声和均流不平衡度

充电装置名称	稳流精度 %	稳压精度 %	纹波因数 %	效率 %	噪声 dB (A)	均流不平衡度%
磁放大型充电装置	≤±5	≤±2	≤2	≥70	≤60	—
					≤55	—
					≤55	≤±5

[redacted]

（k）
毫米处）
绝缘零件

缘监察装置(kΩ)
1.7

附录 C　蓄电池电解液标准

1

3　碱性蓄电池用电解液标准见表 C.3。

表 C.3　碱性蓄电池用电解液标准

项目	新电解液	使用极限值
外观	无色透明，无悬浮物	
密度（25℃）	1.19～1.25	1.19～1.21
含量	KOH 240～270g / L	KOH 240～270g / L
Cl^-	＜0.1 g / L	＜0.2 g / L
$CO_2^=$	＜8 g / L	＜50g / L
Ca.mg	＜0.1 g / L	＜0.3g / L
氨沉淀物 AI/ KOH	＜0.02 %	＜0.02 %
Fe / KOH	＜0.05%	＜0.05 %

4　氢氧化钾技术标准见表 C.4。

表 C.4　氢氧化钾技术标准

指标名称	化学纯
氢氧化钾（KOH）　%	≥80
碳酸盐（以 K_2CO_3 计）%	≤3
氯化物（CI）　%	≤0.025
硫酸盐（SO_4）　%	≤0.01
氮化合物（N）　%	≤0.0001
磷酸盐（PO_4）　%	≤0.01
硅酸盐（SiO_3）　%	≤0.1
钠（Na）　%	≤2
钙（Ca）　%	≤0.02
铁（Fe）　%	≤0.002
重金属（以 Ag 计）　%	≤0.003
澄清度试验	合格

附录 D　蓄电池的充放电参数

1　蓄电池放电终止电压与充放电电流见表 D.1。

表 D.1　蓄电池放电终止电压与充放电电流

蓄电池类别	标称电压 (V)	放电终止电压 (V)	额定容量 (Ah)	充放电电流 (A)
防酸蓄电池	2	1.8	C_{10}	I_{10}
阀控蓄电池	2	1.8	C_{10}	I_{10}
	6	5.25（1.75×3）	C_{10}	I_{10}
	12	10.5（1.75×6）	C_{10}	I_{10}
镉镍蓄电池	1.2	1.0	C_5	I_5

2　事故放电电流及冲击电流值见表 D.2。

表 D.2　事故放电电流及冲击电流值

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

3　充电电压及浮充电压的调节范围见表 D.3。

表 D.3　充电电压及浮充电压的调节范围

调节范围	充电电压	浮充电压
1.2	（90%～145%）U	（90%～130%）U
	90%～125%）U	（90%～125%）U
6、12	（90%～130%）U	（90%～130%）U

U　　－直流标称电压。

附录 E　检修报告

检　修　报　告

安装地点 _____

检修项目 _____

编　　写 _____

审　　核 _____

批　　准 _____

年　　月　　日

检修项目	
检修内容	
检修时间	
检修方案	
备品、备件、图纸、资料移交清单	
遗留问题	
检修结论	签名： 时间：
验收评价	签名： 时间：

表 E.1.1　电解液配制、注液和静置时间记录表

调液时间				调液地点		
负责人			工作人员			
蒸馏水来源				检验结果		
酸（碱）来源				检验结果		
工作人员安全防护用品	耐酸（碱）鞋、服装、手套，护目镜、口罩					
人员分工	洗调液用具人		加液人		加蒸馏水人	
	搅拌人		舀液人		运液人	
调液步骤及安全措施	1、将调液器皿洗干净，并准备氢氧化钠溶液；					
	2、将蒸馏水倒入调液容器，再将酸（碱）徐徐加入蒸馏水中；					
	3、加液过程中应不停搅拌，温度不应超过 80℃；					
	4、将电解液密度换算至标准温度时的密度，待电解液温度降至规定时方可加液，					
加液地点			加液时间			
蓄电池型号		制造厂		出厂日期		
电解液密度		电解液温度	℃	室温	℃	静置时间
蓄电池外观检查	无裂纹		极性正确		防酸隔爆帽良好	
	无损伤		槽盖密封		蓄电池连接正确、完好	
加液静置步骤及安全措施	1、工作人员按规定穿好耐酸（碱）防护用具。					
	2、调好的电解液加入蓄电池前温度不宜超过 30℃或室温。					
	3、将电解液注入蓄电池，其液面不宜超过上限。					
	4、注液后，应静置（3-5）小时，但不宜超过 8 小时。					

表 E.1.2　充放电记录表

负 责 人		工作人员			充放电地点	
测电压人		接 线 人		测密度人	记 录 人	
充电时间	日　时　分至　日　时　分　共　小时					
放电时间	日　时　分至　日　时　分　共　小时					
充电安时	Ah		充电时电解液温度	℃		
充电步骤						
单体蓄电池与整组蓄电池平均电压的差值	标准不大于（1-1.5）%		实际数值			
不合格的蓄电池数量	标准不超过总数的 5%		实际数值			

表 E.1.3　临时充电装置、蓄电池接线记录表

接线时间		接线地点	

表 E.1.4　蓄电池安装记录表

安装时间		安装地点	
负 责			

表 E.2.1　直流屏检查记录表

<table>
<tr><td>安装地点</td><td colspan="3"></td><td>安装日期</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>设备名称</td><td colspan="3"></td><td>型号</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>制造厂</td><td colspan="3"></td><td>检查日期</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>项目</td><td>交流 Ua(V)</td><td colspan="2">交流 Ub（V）</td><td>交流 Uc（V）</td><td colspan="2">控母（V）</td><td>合母（V）</td></tr>
<tr><td>实测值</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>画面值</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>误差结果</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">实测值与整定值是否相等</td><td colspan="4">通道开关量检查</td></tr>
<tr><td></td><td>实际值</td><td>整定值</td><td>是否报警</td><td>通道 1</td><td></td><td>通道 15</td><td></td></tr>
<tr><td>合母过压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 2</td><td></td><td>通道 16</td><td></td></tr>
<tr><td>合母欠压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 3</td><td></td><td>通道 17</td><td></td></tr>
<tr><td>控母过压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 4</td><td></td><td>通道 18</td><td></td></tr>
<tr><td>控母欠压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 5</td><td></td><td>通道 19</td><td></td></tr>
<tr><td>蓄电池欠压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 6</td><td></td><td>通道 20</td><td></td></tr>
<tr><td>交流过压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 7</td><td></td><td>通道 21</td><td></td></tr>
<tr><td>交流欠压值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 8</td><td></td><td>通道 22</td><td></td></tr>
<tr><td>浮充电压</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 9</td><td></td><td>通道 23</td><td></td></tr>
<tr><td>均充电压</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 10</td><td></td><td>通道 24</td><td></td></tr>
<tr><td>充电限流值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 11</td><td></td><td>通道 25</td><td></td></tr>
<tr><td>接地电阻报警值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 12</td><td></td><td>通道 26</td><td></td></tr>
<tr><td>绝缘压差报警值</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 13</td><td></td><td>通道 27</td><td></td></tr>
<tr><td>维护均充时间</td><td></td><td></td><td></td><td>通道 14</td><td></td><td>通道 28</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">检　测　方　式</td><td colspan="2">结果</td></tr>
<tr><td colspan="6">交流电源切换装置能否自动切换（有两路输入时进行）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">①　通道开通或断开是否与实际相符　②　回路故障开关是否报警</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">充电方式有：①均充　②浮充</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">检查直流屏内螺丝是否紧固（抽检率≥30%）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">模块限流值：　　A　　充电限流值：　　A</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">闪光装置：闪光装置是否完好，动作是否正确</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>通讯逆变电源</td><td>直流输入</td><td>V</td><td>交流输出</td><td>V</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>通讯 48V 电源</td><td>直流输入</td><td>V</td><td>直流输出</td><td>V</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>负责人</td><td colspan="2"></td><td>成员</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

表 E.2.2　　蓄电池检查记录表

型号		制造厂		安装日期		检查日期	
外观检查	1、外壳是否有裂纹、损伤和漏液现象						
	2、正、负极性是否正确						
	3、环境温度：　　℃						
	4、检查连接条、螺丝是否紧固、、锈蚀						
装置画面显示蓄电池电压值：　　V				实测蓄电池电压值：　　V			
实测单体蓄电池端电压（V）							

序号	电压	序号	电压	序号	电压	序号	电压	序号	电压	序号	电压	序号	电压	序号	电压
1		16		31		46		61		76		91		106	
2		17		32		47		62		77		92		107	
3		18		33		48		63		78		93		108	
4		19		34		49		64		79		94		109	
5		20		35		50		65		80		95		110	

表 E.2.3　绝缘在线监测装置检查记录表

型号		制造厂		安装日期		检查日期	

路数	经 R 接地	正接地	负接地	报警	接地 R 显示	误差	恢复	结果
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
路								
负责人				成员				

备注

表 E.2.4　高频开关电源模块检查记录表

直流电源系统设备检修规范编制说明

第一章　总则

第三条　直流电源系统设备的检修以运行维护、检测、故障处理、更新改造等为主要内容。此处所指检测包含检查、测试、试验等内容，通过检测可以适时掌握设备状态，合理确定检修工作项目和方案。根据检修的必要性、可行性和经济性，对设备及其主要部件进行消缺或更换，做到“ 应修必修，修必修好 ”。

第五条　由于各地区所用的直流电源设备种类较多，部分设备的检修本规范并未涉。因此，各地区可按照本规范的基本要求，结合本地区实际情况制定相应的实施细则。

第三章　基本要求

第七条 直流电源系统设备检修的项目。

（五）本条所指的直流电源系统设备的周期性检测是由专业人员进行工作。

第八条 设备评估

（一）检修前评估

各单位应重视检修前评估，根据评估结果，结合设备寿命周期和成本分析，确定设备是否需要检修以及检修内容、项目和范围。检修前应先充分了解直流电源系统设备的结构特点、技术性能参数、运行年限、日常检查、定期检测、历年检修情况等综合信息，确定检修性质。若检修后，不能从根本上提高直流电源系统设备的性能和可靠性，应对检修方案重新进行评估。

第九条　检修人员要求

检修人员的技术素质是直流电源系统设备检修质量的根本保证，本条强调主要检修人员应具备基本的技能水平。

第十条　环境要求

由于充电过程中蓄电池的极板会析出氢气，当空气中的氢含量达到一定浓度的时候，如果遇到明火就会发生爆炸。因此，蓄电池检修现场必须严禁烟火。同时还应做好消防措施，保持通风良好，并应根据蓄电池的不同种类，备足必要的防护用品。防酸蓄电池检修工作现场还应有充足的水源。

由于蓄电池的安装地点不同，其检修场地也不能一概而论。应根据检修项目及现场条件合理确定。

第五章　检测项目及要求

第十三条　检测项目及要求

由于专业人员对直流电源系统设备的构造及各种故障的特征较为熟悉，所以专业人员