

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008年工程建设标准规范制订、修订计划〉(第二批)的通知》(建标〔2008〕105号)的要求,由湖南省火电建设公司会同有关单位在《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》GB 50172—92的基础上修订完成的。

本规范在修订过程中,修订组进行了广泛的调查分析,总结了原规范执行以来的经验,广泛征求了全国有关单位的意见,最后经审查定稿。

本规范共分6章和2个附录,主要内容包括:总则,术语和符号,基本规定,阀控式密封铅酸蓄电池组,镉镍碱性蓄电池组,质量验收等。

与原规范相比较,本规范修订的主要内容有:

1. 将本规范的适用范围由电压为24V及以上,容量为 $30\text{A}\cdot\text{h}$ 及以上的固定型铅酸蓄电池组,改为电压为12V及以上,容量为 $25\text{A}\cdot\text{h}$ 及以上的阀控式密封铅酸蓄电池组。

2. 增加了术语和符号、基本规定两个章节。

3. 删除了原规范第二章防酸式铅酸蓄电池的相关内容,增加了阀控式密封铅酸蓄电池的内容。

4. 删除了原规范第四章“端电池切换器”。

5. 删除了原规范附录一“铅酸蓄电池用材质及电解液标准”。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国电力企业联合会负责日常管理,湖南省火电建设公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程

实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见或建议寄送湖南省火电建设公司(地址:湖南省株洲市建设中路356号,邮政编码:412000),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主编单位:湖南省火电建设公司

中国电力企业联合会

参编单位:中国电力科学研究院

广东省输变电工程公司

天津电力建设公司

华能质量监督中心站

主要起草人:雷鸿飞 龙庆芝 荆 津 何冠恒 田 晓

李 涟 刘光武 陈桂英

主要审查人:陈发宇 许建军 郑少鹏 范 辉 汪 毅

鲜 杏 梁汉城 王玉明 王兴军 刘 军

周永利 周卫新 曾跃沫 修 杰 陈志刚

侯建设

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(3)
3	基本规定	(4)
4	阀控式密封铅酸蓄电池组	(6)
4.1	安装	(6)
4.2	充、放电	(7)
5	镉镍碱性蓄电池组	(9)
5.1	安装	(9)
5.2	配液与注液	(10)
5.3	充、放电	(10)
6	质量验收	(12)
	附录 A 氢氧化钾技术条件	(13)
	附录 B 碱性蓄电池用电解液标准	(14)
	本规范用词说明	(15)
	引用标准名录	(16)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(3)
3	Basic requirement	(4)
4	Valve regulated sealed lead-acid batteries	(6)
4.1	Installation	(6)
4.2	Charging and discharging	(7)
5	Nickel-cadmium batteries	(9)
5.1	Installation	(9)
5.2	Preparation electrolyte and infuse the electrolyte	(10)
5.3	Charging and discharging	(10)
6	Quality acceptance	(12)
Appendix A	Technical conditions of KOH	(13)
Appendix B	Electrolyte standard for alkaline batteries	(14)
	Explanation of wording in this code	(15)
	List of quoted standards	(16)

1 总 则

1.0.1 为保证蓄电池组安装工程的施工质量,促进工程施工技术水平的提高,确保蓄电池组的安全运行,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于电压为12V及以上,容量为 $25\text{A}\cdot\text{h}$ 及以上的阀控式密封铅酸蓄电池组和容量为 $10\text{A}\cdot\text{h}$ 及以上的镉镍碱性蓄电池组安装工程的施工与质量验收。

1.0.3 蓄电池组安装工程的施工与质量验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 阀控式密封铅酸蓄电池 valve regulated sealed lead-acid battery

带有安全阀的密封蓄电池,在电池内压超出预定值时允许气体逸出,在使用寿命期间,正常使用情况下无需补加电解液。

2.1.2 镉镍蓄电池 nickel-cadmium battery

含碱性电解质,正极含氧化镍,负极为镉蓄电池。

2.1.3 完全充电 fully charged state

充电的一种状态,即在选定的条件下充电时所有可利用的活性物质不会显著增加容量的状态。

2.1.4 容量 capacity

在规定的条件下,完全充电的蓄电池能够提供的电量,通常用 $A \cdot h$ 表示。

2.1.5 充电率 charge rate

对蓄电池进行恒流充电时所规定的电流值。

2.1.6 放电率 discharge rate

在额定容量下蓄电池按规定时间放电时的连续放电电流值。

2.1.7 终止电压 final voltage, cut-off voltage

规定的放电终止时的蓄电池的电压。

2.1.8 开路电压 open circuit voltage, off-load voltage

放电电流为零时蓄电池的电压。

2.1.9 放电倍率 discharge rate

电池在规定的时间内放出其额定容量时所需要的电流值,它在数值上等于电池额定容量的倍数,通常以字母 C 表示。

2.1.10 补充充电 supplementary charge

蓄电池在存放过程中,由于自放电,容量逐渐减少,甚至于损坏,按产品技术文件的要求定期进行的充电。

2.1.11 初充电 initial charge

新的蓄电池在其使用寿命开始时的第一次充电。

2.1.12 恒流充电 constant current charge

充电电流在充电电压的范围内,维持在恒定值的充电。

2.1.13 恒压充电 constant voltage charge

充电电压在充电电流的范围内,维持在恒定值的充电。

2.2 符 号

C_{10} ——10h 率额定容量(A·h);

C_5 ——5h 率额定容量(A·h);

I_{10} ——10h 率放电电流(A)。

3 基本规定

3.0.1 蓄电池组的安装应按已批准的设计图纸及产品技术文件的要求进行施工。

3.0.2 蓄电池在运输过程中,应轻搬轻放,不得有强烈冲击和振动,不得倒置、重压和日晒雨淋。

3.0.3 蓄电池到达现场后,应进行验收检查,并应符合下列规定:

1 包装及密封应良好。

2 应开箱检查清点,型号、规格应符合设计要求,附件应齐全,元件应无损坏。

3 产品的技术文件应齐全。

4 按本规范要求外观检查应合格。

3.0.4 蓄电池到达现场后,应在产品规定的有效保管期限内进行安装及充电。不立即安装时,其保管应符合下列规定:

1 酸性和碱性蓄电池不得存放在同一室内。

2 蓄电池不得倒置,开箱后不得重叠存放。

3 蓄电池应存放在清洁、干燥、通风良好的室内,应避免阳光直射;存放中,严禁短路、受潮,并应定期清除灰尘。

4 阀控式密封铅酸蓄电池宜在 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 的环境温度,相对湿度低于80%的环境下存放;镉镍碱性蓄电池宜在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 的环境温度,相对湿度低于75%的环境下存放。蓄电池从出厂之日起到安装后的初始充电时间超过六个月时,应采取充电措施。

3.0.5 蓄电池施工应制定安全技术措施。

3.0.6 蓄电池室的建筑工程应符合下列规定:

1 与蓄电池安装有关的建筑物的建筑工程质量应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规

定。当设备及设计有特殊要求时,尚应符合其要求。

2 蓄电池安装前,建筑工程及其辅助设施应按设计要求全部完成,并应验收合格。

3.0.7 蓄电池室应采用防爆型灯具、通风机,室内照明线应采用穿管暗敷,室内不得装设开关和插座。

3.0.8 蓄电池直流电源柜订货技术要求、试验方法、包装及贮运条件,应符合现行行业标准《电力系统直流电源柜订货技术条件》DL/T 459 的有关规定。盘、柜安装应符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB 50171 的有关规定。

住房城乡建设部
浏览专用

4 阀控式密封铅酸蓄电池组

4.1 安 装

4.1.1 蓄电池安装前,应按下列规定进行外观检查:

1 蓄电池外观应无裂纹、无损伤;密封应良好,应无渗漏;安全排气阀应处于关闭状态。

2 蓄电池的正、负端接线柱应极性正确,应无变形、无损伤。

3 透明的蓄电池槽,应检查极板无严重变形;槽内部件应齐全,无损伤。

4 连接条、螺栓及螺母应齐全。

4.1.2 清除蓄电池表面污垢时,对塑料制作的外壳应用清水或弱碱性溶液擦拭,不得用有机溶剂清洗。

4.1.3 蓄电池组的安装应符合下列规定:

1 蓄电池放置的基架及间距应符合设计要求;蓄电池放置在基架后,基架不应有变形;基架宜接地。

2 蓄电池在搬运过程中不应触动极柱和安全排气阀。

3 蓄电池安装应平稳,间距应均匀,单体蓄电池之间的间距不应小于 5mm;同一排、列的蓄电池槽应高低一致,排列应整齐。

4 连接蓄电池连接条时应使用绝缘工具,并应佩戴绝缘手套。

5 连接条的接线应正确,连接部分应涂以电力复合脂。螺栓紧固时,应用力矩扳手,力矩值应符合产品技术文件的要求。

6 有抗震要求时,其抗震设施应符合设计要求,并应牢固可靠。

4.1.4 蓄电池组的引出电缆的敷设应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168 的有关规定。电缆引出线正、负极的极性及标识应正确,且正极应为赭色,负极应为蓝色。蓄电池组电源引出电缆不应直接连接到极柱上,应采

用过渡板连接。电缆接线端子处应有绝缘防护罩。

4.1.5 蓄电池组的每个蓄电池应在外表面用耐酸材料标明编号。

4.2 充、放电

4.2.1 蓄电池组安装完毕后,应按产品技术文件的要求进行充电,并应符合下列规定:

- 1 充电前应检查蓄电池组及其连接条的连接情况。
- 2 充电前应检查并记录单体蓄电池的初始端电压和整组电压。
- 3 充电期间,充电电源应可靠,不得断电。
- 4 充电期间,环境温度应为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$,蓄电池表面温度不应高于 45°C 。
- 5 充电过程中,室内不得有明火;通风应良好。

4.2.2 蓄电池组安装完毕投运前,应进行完全充电,并应进行开路电压测试和容量测试。

4.2.3 达到下列条件之一时,可视为完全充电:

- 1 蓄电池在环境温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 条件下,以 $(2.40\text{V}\pm 0.01\text{V})/\text{单体}$ 的恒定电压、充电电流不大于 $2.5I_{10}(\text{A})$ 充电至电流值5h稳定不变时。
- 2 充电后期充电电流小于 $0.005C_{10}(\text{A})$ 时。
- 3 符合产品技术文件完全充电要求时。

4.2.4 完全充电的蓄电池组开路静置24h后,应分别测量和记录每只蓄电池的开路电压,测量点应在端子处,开路电压最高值和最低值的差值不得超过表4.2.4的规定。

表 4.2.4 开路电压最高值和最低值的差值

标称电压(V)	开路电压最高值和最低值的差值(mV)
2	20
6	50
12	100

4.2.5 蓄电池容量测试应符合下列规定:

1 蓄电池在环境温度 $5^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 的条件下应完全充电,然后应静放 $1\text{h} \sim 24\text{h}$,当蓄电池表面温度与环境温度基本一致时,应进行 10h 率容量放电测试,应以 $0.1C_{10}$ (A) 恒定电流放电到其中一个蓄电池电压为 1.80V 时终止放电,并应记录放电期间蓄电池的表面温度 t 及放电持续时间 T 。

2 放电期间应每隔一个小时测量并记录单体蓄电池的端电压、表面温度及整组蓄电池的端电压。在放电末期应随时测量。

3 在放电过程中,放电电流的波动允许范围为规定值的 $\pm 1\%$ 。

4 实测容量 C_t (A·h) 应用放电电流 I (A) 乘以放电持续时间 T (h) 计算。

5 当放电期间蓄电池的表面温度不为 25°C ,可按下式将实测放电容量折算成 25°C 基准温度时的容量:

$$C_{25} = \frac{C_t}{1 + 0.006(t - 25)} \quad (4.2.5)$$

式中: t ——放电开始时蓄电池的表面温度($^{\circ}\text{C}$);

C_t ——当蓄电池的表面温度为 $t^{\circ}\text{C}$ 时实际测得的容量(A·h);

C_{25} ——换算成基准温度(25°C)时的容量(A·h);

0.006 —— 10h 率放电的容量温度系数。

6 放电结束后,蓄电池应尽快进行完全充电。

7 10h 率容量测试第一次循环不应低于 $0.95C_{10}$,在第三次循环内应达到 $1.0C_{10}$,容量测试循环达到 $1.0C_{10}$ 可停止容量测试。

4.2.6 蓄电池组的开路电压和 10h 率容量测试有一项数据不符合本规范的规定时,此组蓄电池应为不合格。

4.2.7 在整个充、放电期间,应按规定时间记录每个蓄电池的电压、表面温度和环境温度及整组蓄电池的电压、电流,并应绘制整组充、放电特性曲线。

4.2.8 蓄电池充好电后,应按产品技术文件的要求进行使用与维护。

5 镉镍碱性蓄电池组

5.1 安 装

5.1.1 蓄电池安装前应按下列规定进行外观检查：

- 1 蓄电池外壳应无裂纹、损伤、漏液等现象。
- 2 蓄电池正、负端接线柱应极性正确，壳内部件应齐全无损伤；有孔气塞通气性能应良好。
- 3 连接条、螺栓及螺母应齐全，应无锈蚀。
- 4 带电解液的蓄电池，其液面高度应在两液面线之间；防漏运输螺塞应无松动、脱落。

5.1.2 清除蓄电池表面污垢时，对塑料制作的外壳应用清水或弱碱性溶液擦拭，不得用有机溶剂清洗。

5.1.3 蓄电池组的安装应符合下列规定：

- 1 蓄电池放置的平台、基架及间距应符合设计或产品技术文件的要求；蓄电池放置在基架后，基架不应有变形；基架宜接地。
- 2 蓄电池安装应平稳，间距应均匀，单体蓄电池之间的间距不应小于5mm；同一排、列的蓄电池应高低一致，排列应整齐。
- 3 连接蓄电池连接条时应使用绝缘工具，并应佩戴绝缘手套。
- 4 连接条的接线应正确，连接部分应涂以电力复合脂。螺栓紧固时，应用力矩扳手，力矩值应符合产品技术文件的要求。
- 5 有抗震要求时，其抗震设施应符合设计规定，并应牢固可靠。

5.1.4 蓄电池组引线电缆的敷设应符合现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168的有关规定。电缆引出线正、负极的极性 & 标识应正确，且正极应为赭色，负极应

为蓝色。蓄电池组电源引出电缆不应直接连接到极柱上,应采用过渡板连接。电缆接线端子处应有绝缘防护罩。

5.1.5 蓄电池组的每个蓄电池应在外表面用耐碱材料标明编号。

5.2 配液与注液

5.2.1 配制电解液应采用化学纯氢氧化钾,其技术条件应符合本规范附录 A 的规定。配制电解液应用蒸馏水或去离子水。

5.2.2 电解液的密度应符合产品技术文件的要求。

5.2.3 配制和存放电解液应用铁、钢、陶瓷或珐琅制成的耐碱器具,不得使用配制过酸性电解液的容器。

5.2.4 配液时,应将碱慢慢倾入水中,不得将水倒入碱中。配制的电解液应加盖存放并沉淀 6h 以上,应取其澄清液或过滤液使用。对电解液有怀疑时应化验,其标准应符合本规范附录 B 的规定。

5.2.5 注入蓄电池的电解液温度不宜高于 30℃;当室温高于 30℃时,应采取降温措施。其液面高度应在两液面线之间。注入电解液后宜静置 2h~4h 后再初充电。

5.2.6 配液工作应由具有施工经验的技工操作,操作人员应戴专用保护用品,并应设专人监护。

5.2.7 工作场地应备有含量 3%~5%的硼酸溶液。

5.3 充、放电

5.3.1 蓄电池的初充电应按产品技术文件的要求进行,并应符合下列规定:

- 1 初充电期间,其充电电源应可靠,不得断电。
- 2 初充电期间,室内不得有明火;通风应良好。
- 3 装有催化栓的蓄电池应将催化栓旋下,待初充电完成后重新装上。

4 带有电解液并配有专用防漏运输螺塞的蓄电池,初充电前

应取下运输螺塞换上有孔气塞,并检查液面不应低于下液面线。

5 充电期间电解液的温度范围宜为 $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$;当电解液的温度低于 5°C 或高于 35°C 时,不宜进行充电。

5.3.2 蓄电池初充电应达到产品技术文件所规定的时间,同时单体蓄电池的电压应符合产品技术文件的要求。

5.3.3 蓄电池初充电结束后,应按产品技术文件的规定做容量测试,其容量应达到产品使用说明书的要求,高倍率蓄电池还应进行倍率试验,并应符合下列规定:

1 在 3 次充、放电循环内,放电容量在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时不应低于额定容量。

2 用于有冲击负荷的高倍率蓄电池倍率放电,在电解液温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下,应以 $0.5C_5$ 电流值先放电 1h 情况下继以 $6C_5$ 电流值放电 0.5s,其单体蓄电池的平均电压,超高倍率蓄电池不得低于 1.1V;高倍率蓄电池不得低于 1.05V。

3 按 $0.2C_5$ 电流值放电终结时,单体蓄电池的电压应符合产品技术文件的要求,电压不足 1.0V 的电池数不应超过电池总数的 5%,且最低不得低于 0.9V。

5.3.4 充电结束后,应用蒸馏水或去离子水调整液面至上液面线。

5.3.5 在制造厂已完成初充电的密封蓄电池,充电前应检查并记录单体蓄电池的初始端电压和整组总电压,并应进行补充充电和容量测试。补充充电及其充电电压和容量测试的方法应按产品技术文件的要求进行,不得过充、过放。

5.3.6 放电结束后,蓄电池应尽快进行完全充电。

5.3.7 在整个充、放电期间,应按规定时间记录每个蓄电池的电压、电解液温度和环境温度及整组蓄电池的电压、电流,并应绘制整组充、放电特性曲线。

5.3.8 蓄电池充好电后,应按产品技术文件的要求进行使用和维护。

6 质量验收

6.0.1 在验收时,应按下列规定进行检查:

1 蓄电池室的建筑工程及其辅助设施应符合设计要求,照明灯具和开关的形式及装设位置应符合设计要求。

2 蓄电池安装位置应符合设计要求。蓄电池组应排列整齐,间距应均匀,应平稳牢固。

3 蓄电池间连接条应排列整齐,螺栓应紧固、齐全,极性标识应正确、清晰。

4 蓄电池组每个蓄电池的顺序编号应正确,外壳应清洁,液面应正常。

5 蓄电池组的充、放电结果应合格,其端电压、放电容量、放电倍率应符合产品技术文件的要求。

6 蓄电池组的绝缘应良好,绝缘电阻不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

6.0.2 在验收时,应提交下列技术文件:

1 设计变更的证明文件。

2 制造厂提供的产品说明书、装箱单、试验记录、合格证明文件等。

3 充、放电记录及曲线,质量验收资料。

4 材质化验报告。

5 备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

附录 A 氢氧化钾技术条件

表 A 氢氧化钾技术条件

指标名称	化学纯	指标名称	化学纯
氢氧化钾(KOH)(%)	≥80	硅酸盐(SiO ₂)(%)	≤0.1
碳酸盐(以 K ₂ CO ₃ 计)(%)	≤3	钠(Na)(%)	≤2
氯化物(Cl)(%)	≤0.025	钙(Ca)(%)	≤0.02
硫酸盐(SO ₄)(%)	≤0.01	铁(Fe)(%)	≤0.002
总氮量(%)	≤0.005	重金属(以 Pb 计)(%)	≤0.003
磷酸盐(PO ₄)(%)	≤0.01	澄清度试验	合格

附录 B 碱性蓄电池用电解液标准

表 B 碱性蓄电池用电解液标准

项 目	技 术 要 求	
	新配电解液	使用过程极限值
外观	无色透明,无悬浮物	—
密度(15℃,g/cm ³)	1.20±0.01	1.20±0.01
含量(g/L)	KOH:240~270 NaOH:215~240	KOH:240~270 NaOH:215~240
Cl ⁻ (g/L)	<0.1	0.2
K ₂ CO ₃ (g/L)	<20	60
Ca ²⁺ ·Mg ²⁺ (g/L)	<0.19	0.3
Fe/KOH(NaOH)(%)	<0.05	0.05

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》GB 50168
《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》
GB 50171
《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
《电力系统直流电源柜订货技术条件》DL/T 459