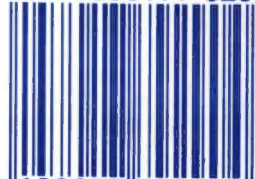


S/N:1580177-929



9 158017 792904 >



统一书号: 1580177-929

定 价: 12.00元

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50172 - 2012

电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范

Code for construction and acceptance of battery
electric equipment installation engineering

2012 - 05 - 28 发布

2012 - 12 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程
蓄电池施工及验收规范

Code for construction and acceptance of battery
electric equipment installation engineering

GB 50172 - 2012

主编部门:中国电力企业联合会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2012年12月1日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程
蓄电池施工及验收规范

GB 50172-2012

☆

中国计划出版社出版

网址:www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层

邮政编码:100038 电话:(010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.375 印张 31 千字

2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

☆

统一书号:1580177·929

定价:12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010) 63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1418 号

关于发布国家标准《电气装置 安装工程 蓄电池施工及验收规范》的公告

现批准《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》为国家标准,编号为GB 50172—2012,自2012年12月1日起实施。其中,第3.0.7条为强制性条文,必须严格执行。原《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》GB 50172—92同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
二〇一二年五月二十八日

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 $30A \cdot h$ 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 $25A \cdot h$ 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)
附:条文说明	(17)

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)
Addition;Explanation of provisions	(17)

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 25A·h 及以上的阀控式密封铅酸蓄电池组和容量为 10A·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($A \cdot h$);

C_5 ——5h 率额定容量($A \cdot h$);

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、通风电机,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。

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 $(2.40\text{V}\pm 0.01\text{V})$ /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 $0.1C_{10}(\text{A})$ 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 $C_t(\text{A}\cdot\text{h})$ 应用放电电流 $I(\text{A})$ 乘以放电持续时间 $T(\text{h})$ 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($\text{A}\cdot\text{h}$);

C_{25} ——换算成基准温度(25°C)时的容量($\text{A}\cdot\text{h}$);

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℃±10℃;当电解液的温度低于 5℃或高于 35℃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℃±5℃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℃±5℃条件下,应以 0.5C₅ 电流值先放电 1h 情况下继以 6C₅ 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 0.2C₅ 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_3)(%)	≤ 0.1
碳酸盐(以 K_2CO_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

中华人民共和国国家标准

电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范

GB 50172 - 2012

条文说明

修 订 说 明

《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》GB 50172—2012,经住房和城乡建设部 2012 年 5 月 28 日以第 1418 号公告批准发布。

本规范是在《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》GB 50172—92 的基础上修订而成,上一版的主编单位是能源部电力建设研究所(现中国电力科学研究院),参加单位是陕西电力建设总公司、山东省电力建设二公司,主要起草人是曾等厚、牟思浦、刘德玉、马长瀛。

本规范修订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,向相关的设计、制造、施工、监理、生产运行等企业征求意见,吸收了近年来出现的新产品、新技术、新工艺的成熟经验。

为了方便广大设计、生产、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则	(23)
2 术语和符号	(24)
3 基本规定	(25)
4 阀控式密封铅酸蓄电池组	(26)
4.1 安装	(26)
4.2 充、放电	(26)
5 镉镍碱性蓄电池组	(29)
5.1 安装	(29)
5.2 配液与注液	(29)
5.3 充、放电	(30)
6 质量验收	(33)

1 总 则

1.0.2 本规范适用范围是根据电气装置对蓄电池最低使用电压及容量要求规定的,是在《电气装置安装工程 蓄电池施工与质量验收规范》GB 50172—92(以下简称原规范)的基础上修订的。原规范的主要内容适用于固定型防酸式、固定型密闭式铅酸蓄电池、镉镍碱性蓄电池。因为固定型防酸式蓄电池存在体积大,运行中产生氢气,伴随着酸雾,对环境带来污染,维护复杂等缺点,阀控式密封铅酸蓄电池以其全密封、少维护、不污染环境、可靠性较高、安装方便等一系列的优点,在 20 世纪 90 年代中期以后得到普遍采用,目前在电力和通信行业中基本取代防酸式铅酸蓄电池,故此次修订时,以阀控式密封铅酸蓄电池组的内容取代了原规范第二章“铅酸蓄电池组”的相关内容;由于现场无需配制铅酸蓄电池电解液,故删除原规范附录一“铅酸蓄电池用材质及电解液标准”。

20 世纪 80 年代中期以后,碱性蓄电池,主要是镉镍碱性蓄电池由于其体积小,放电倍率高,安装方便和使用寿命长等一系列优越特性,在电气装置中作为直流电源得到了运用,但由于价格较高,限制了其应用的范围,目前使用量不大,一般使用的都是额定容量在 $100\text{A}\cdot\text{h}$ 以内。本次修订时,对镉镍碱性蓄电池组部分未作大范围的修改,仅对部分条款进行了修订。

根据现行行业标准《电力工程直流系统设计技术规程》DL/T 5044 等设计标准,蓄电池组一般不设计端电池,故将原规范第四章“端电池切换器”删去。

2 术语和符号

术语和符号章节为本次修订所增加,为了方便现场施工人员对规范中所涉及的术语的理解,列出了相关术语和符号。术语主要引用现行国家标准《电工术语 原电池和蓄电池》GB/T 2900.41 中的术语。

3 基本规定

3.0.4 蓄电池到达现场后,应按产品使用维护说明书的规定进行保管,在产品规定的有效保管期内进行安装及充电。超过其有效保管期,蓄电池因内部的电化学反应造成自放电,电池极板的活化物质将受到损坏而影响蓄电池的容量。在较高的储存温度环境中电池会加速自放电,因此,蓄电池应储存在通风、干燥且温度和湿度适宜的室内。在符合本条第4款规定的保管环境下,蓄电池从出厂之日起到安装后的初充电时间不应超过六个月。

3.0.7 为确保人身安全和设备安全,本条规定为强制性条文。蓄电池充、放电和运行时,会有少量的氢气逸出,开关插座在操作过程中有可能产生电火花而引发氢气爆炸。为了防止氢气发生爆炸对人身安全和设备安全造成危害,规定室内不得装设开关、插座,并应采用防爆型电器。

4 阀控式密封铅酸蓄电池组

4.1 安 装

4.1.2 由于蓄电池的外壳主要采用ABS、PP等塑料,使用有机溶剂会导致其老化,故不得用有机溶剂擦洗外壳。

4.1.3 根据蓄电池使用维护说明书规定了对蓄电池安装的要求。

1 在设计和制造厂考虑了蓄电池基架接地时,宜按设计和制造厂要求接地。

2 蓄电池在搬运过程中,应注意不要触动电池极柱和安全排气阀,以免使电池极柱受到额外应力及蓄电池密封性能受到破坏。

3 蓄电池之间应保持适当距离,以利于蓄电池的散热和维护。

4 蓄电池都是荷电出厂的,因此安装的时候要注意防止电池短路,连接的时候要戴绝缘手套,使用绝缘工具,当使用扳手时,除扳头外其余金属部分要包上绝缘带,杜绝扳手与蓄电池的正、负极同时相碰,形成正、负极短路故障。

5 为减少接触电阻和防止腐蚀,接头连接部分应涂以电力复合脂。螺栓紧固应采用力矩扳手,力矩值应符合产品技术文件的要求,因为螺栓过紧可能损坏接线柱,而过松会因接触不良导致发热。

4.1.4 为了防止连接引出电缆时蓄电池极柱受到太大应力而损坏蓄电池,故要求采用过渡板连接。为了防止人体不小心触及带电部分,故要求接线端子处应有绝缘防护罩。

4.2 充、放电

4.2.1 蓄电池安装后首次充电是为了使蓄电池达到完全充电状

态。阀控式铅酸蓄电池容量等性能与温度有关,且过高的温度容易损坏蓄电池,故对蓄电池充电时的环境温度及蓄电池表面温度予以规定。

4.2.2 阀控式密封铅酸蓄电池在厂家已经进行了充、放电,都是荷电出厂。根据国家现行标准《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》GB/T 19638.2、《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》DL/T 637 等标准和国内目前大部分蓄电池厂家的出厂试验报告,确定蓄电池安装后投运前应进行蓄电池开路电压和容量测试。

4.2.3 完全充电的标准是根据国家现行标准《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》GB/T 19638.2、《通信局(站)电源系统维护技术要求 第10部分:阀控式密封铅酸蓄电池》YD/T 1970.10 确定。

4.2.4 开路电压测试的标准和要求是根据国家现行标准《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》GB/T 19638.2、《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》DL/T 637 等确定的。

4.2.5 本条是关于蓄电池容量测试的要求。

1 容量测试的标准和要求是根据国家现行标准《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》GB/T 19638.2、《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》DL/T 637 等标准确定。

5 阀控式铅酸蓄电池的额定容量是25℃时10h率放电容量,因此新装蓄电池组作容量校验时采用10h率放电制;因为蓄电池容量与温度有关,故蓄电池温度不是25℃时要进行容量换算。

6 蓄电池放电后,没及时充电则会容易出现硫酸盐化,硫酸铅结晶物附在极板上,堵塞电离子通道,造成充电不足,电池容量下降,亏电状态闲置时间越长,电池损坏越严重。所以放电后应尽快进行安全充电。

4.2.6 本条是根据国家现行标准《固定型阀控密封式铅酸蓄电池》GB/T 19638.2、《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》DL/T 637、《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》DL/T 724 等确定的。

4.2.7 在充、放电期间按规定时间记录每个蓄电池的电压及表面温度,以监视蓄电池的性能,发现个别电池的缺陷,若有的蓄电池在电压、温度上相差较大,则表示该电池有问题;测量整组蓄电池的电压及电流,依据这些数据整理绘制充、放电特性曲线,供以后维护时参考。

5 镉镍碱性蓄电池组

5.1 安 装

5.1.1 碱性蓄电池在安装前做外观检查,以发现明显的缺陷及运输中可能造成的损坏,防止不必要的返工。

1 高倍率小容量碱性蓄电池,有的产品带电解液出厂,故应检查渗漏情况。

2 若单体蓄电池的极性标示发生错误,在蓄电池组内将出现单体电池反接现象,因此在外观检查时应检查极性是否正确;有孔气塞的通气性不好,在充、放电及正常运行时,放出的气体无法排出,壳内压力增加会发生爆炸或壳体胀裂跑碱等事故。

4 碱性蓄电池在充、放电期间有放水和吸水现象,如液面过高,在充电过程中由于放水使液面升高,加之产生的少量气体,会使电解液溢出壳外,造成蓄电池绝缘下降。如液面过低,在放电过程中由于吸水使液面下降,当极板露出时会影响蓄电池性能。因此,要求电解液液面保持在两液面线之间。

带液出厂的碱性蓄电池,出厂时用运输螺塞将电池密封,如在运输或保管过程中螺塞松动或脱落,电解液将溢出,且空气中的二氧化碳与电池中碱性电解液发生反应生成碳酸盐,使蓄电池的内阻增加,容量减少,严重影响蓄电池的性能,因此要检查运输螺塞的严密性。

5.1.2 参见本规范第 4.1.2 条的条文说明。

5.1.3 参见本规范第 4.1.3 条的条文说明。

5.1.4 参见本规范第 4.1.4 条的条文说明。

5.2 配液与注液

5.2.1 本条规定碱性蓄电池电解液使用的材质及其标准,氢氧化

钾是根据现行国家标准《化学试剂 氢氧化钾》GB/T 2306 中的第三级化学纯。

5.2.3 配制或灌注电解液的容器,应是耐碱的干净器具。用耐碱容器是防止碱和某些物质起化学反应,生成新的物质影响电解液的纯度。

5.2.4 溶解固体碱或稀释碱溶液时放出的溶解热,虽不如稀释浓硫酸时放出的热量多,但为防止溶解时由于放出的热量使碱溶液溅出而腐蚀人体和衣物,故规定不得将水倒入碱中。

注入蓄电池中的电解液应是除去杂质的清液,故规定应沉清或过滤;配制好的电解液不立即使用时,应注意密封,以防空气中的二氧化碳进入电解液生成碳酸盐影响电解液的纯度。

5.2.5 在充电过程中电解液温度超过 35℃ 时不宜充电,故规定注入的电解液应冷却到 30℃ 以下,防止充电时电解液温度过快升高。某些地区夏季室内温度往往超过 30℃,常规条件下,电解液不可能冷却到 30℃ 以下,故规定应采取降温措施。为了浸润极板,规定电解液应静置一定时间,浸泡时间宜在 2h~4h。

5.2.7 工作场地应备有含量 3%~5% 的硼酸溶液。当电解液不慎溅到皮肤上时,应立即用硼酸溶液冲洗;若不慎将电解液溅到眼睛内时,应立即用大量清水冲洗,必要时到医院请医生诊治。

5.3 充、放电

5.3.1 由于各制造厂规定的碱性蓄电池初充电的技术条件有一定差异,故应按产品的技术文件要求进行。充电的技术条件指各充电制的充电电流、时间和单体蓄电池充电末期的电压等。

3 催化栓的作用是将蓄电池放出的氢和氧生成水再返回电池本体去,以达到少维护的目的,但它处理氢、氧的能力是按浮充方式时设计的,故初充电时要取下,否则要损坏壳体。

4 防漏运输螺塞是无孔的,换上有孔气塞进行初充电是使蓄电池产生的气体能够外泄,不会因内部压力增高而损坏壳体。

5 充电时电解液温度在 20°C 时,按照规定的充电电流值充到规定的时间,蓄电池充入的实际容量是合格电池的额定容量。如果充电时电解液的温度不为 20°C ,随温度升高或降低,蓄电池将不能充至额定容量。但镉镍碱性蓄电池一般都有一定的富余容量,故制造厂规定了镉镍碱性蓄电池宜在 $20^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 范围充电。近年来,鉴于厂家生产技术的提高,其产品充电时电解液温度在 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 范围内充电,其容量均可达到额定容量。

电解液的温度低于 5°C 或高于 35°C 时,蓄电池进行充电,其充电效率较低;同样,蓄电池在此条件下进行放电,其自放电率会较大,容量变小,两者均影响蓄电池的正常使用,故制造厂规定不宜在低于 5°C 或高于 35°C 时充、放电。

5.3.3 本条规定了初充电结束后蓄电池应达到的主要技术指标。

1 碱性蓄电池在初充电时要经过多次充、放电循环才能达到额定容量,产品技术文件一般要求 3 次~5 次内达到要求。一般情况下,新安装蓄电池只需经过 3 次充、放电循环即可达到额定容量。

2 用于有冲击负荷的高倍率蓄电池,如断路器的操作电源的高倍率蓄电池,在给定条件下能否放出所需的电流值,且单体蓄电池的电压能否达到规定值,这是关系到设备特别是电磁操动机构的断路器能否合上,刚合速度能否满足要求的关键,故规定对高倍率蓄电池应进行倍率放电校验。

产品的技术条件一般规定了满容量状态和事故放电后的倍率放电的技术参数。基于电气装置直流电源的运行实际,本条规定只校验事故放电后的倍率放电。以 $0.5C_5$ 电流值放电 1h 是模拟事故放电状态, $6C_5$ 电流值放电 0.5s 是为保证断路器合闸的电流值及合闸时间要求。

为了确保设备正常工作,特别是电磁操动机构的断路器可靠合闸且刚合速度符合规定,需要合闸时直流母线电压值也应满足要求。只要单体蓄电池的端电压能达到规定值,直流母线的电压

就能满足要求。故规定倍率放电时单体蓄电池的端电压应达到的电压值,而不校验直流母线的电压,以避免由于单体蓄电池的电压不满足要求时,增加蓄电池个数来满足直流母线电压的做法。靠增加蓄电池数量来满足直流母线电压的做法会使合闸母线及合闸回路中的设备在正常运行时长期承受过电压的危害。

但实际进行高倍率放电 0.5s 的瞬间要在现场测量每个蓄电池的端电压几乎不可能办到,故规定校验单体蓄电池的平均电压。

3 $0.2C_5$ 放电电流是产品技术文件提供的标准放电制放电电流,终止电压为 1.0V 是该放电制下放电终结参数。在整组蓄电池中,标准放电制终止时,可能有个别不影响使用的落后电池,故允许有 5% 的单体蓄电池终止电压低于 1.0V。但过低会造成这类电池在以后的充、放电循环内难以恢复到正常值,故最低电压以不得低于 0.9V 为宜。

5.3.4 充电结束后,电解液的液面将会发生变化。为保证蓄电池的正常使用,需用蒸馏水或去离子水将液面调整至上液面线。

5.3.7 参见本规范第 4.2.7 条的条文说明。

6 质量验收

6.0.1 在验收时,对有关规定进行检查的说明:

3 连接条与蓄电池接线柱间连接是否可靠,将直接影响蓄电池的安全运行,提出本款的目的就是要求施工单位在施工过程中应重点关注螺栓的紧固程度(如产品技术文件有具体要求时,应按其要求紧固螺栓),确保其接触良好。

4 组成蓄电池组的单体蓄电池是按一定顺序进行编号的,强调其按顺序编号,以方便在充、放电过程对每个蓄电池的正确记录和以后正常运行过程中的正确监控。

当蓄电池外壳为透明材质时,应观察其液面是否正常。液面正常是指蓄电池完成充、放电后,其电解液高度在制造厂要求的范围内。

5 蓄电池组的容量试验根据蓄电池的种类不同,其充电率和放电率是不同的。其容量试验应符合制造厂产品使用说明书及本规范的规定。对于阀控式密封铅酸蓄电池,进行容量计算时应折算成 25℃ 时的标准容量。

6 因现行国家标准《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB 50150 未列入蓄电池部分,故将蓄电池的绝缘电阻测量及其标准列入本条。对于阀控式铅酸密封蓄电池,因为蓄电池本身具有电动势,不能使用兆姆表进行绝缘电阻测量。

测量可用高内阻电压表,测量蓄电池正、负极对地电压和整组开路电压,然后通过计算得出整组蓄电池对地绝缘电阻值。计算式如下:

$$R_g = R_v \left(\frac{V}{V_1 + V_2} - 1 \right) \quad (1)$$

式中: R_g ——整组蓄电池对地绝缘电阻值;

R_v ——电压表内阻值;

V_1 ——蓄电池组正端对地电压;

V_2 ——蓄电池组负端对地电压;

V ——蓄电池正、负端之间电压。