

中华人民共和国国家标准

信息技术设备用不间断电源 通用技术条件

GB/T 14715—93

Generic specification of uninterruptible
power supply for information technical equipment

1 主题内容与适应范围

本标准规定了信息技术设备用不间断电源通用技术条件,主要包括术语、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于信息技术设备用不间断电源,其他场合使用的不间断电源可参照本标准,本标准是制定型号产品标准的依据。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB 2421 电工电子产品基本环境试验规程 总则
- GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法
- GB 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法
- GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca:恒定湿热试验方法
- GB 2423.5 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ea:冲击试验方法
- GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc:振动(正弦)试验方法
- GB 4857.5 运输包装件基本试验 垂直冲击跌落试验方法
- GB 4943 信息技术设备(包括电气事务设备)的安全
- GB 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB 9254 信息技术设备的无线电干扰极限值和测量方法

3 术语

3.1 在线式不间断电源

由整流器、逆变器、蓄电池组成的一种电源设备。这种电源无论交流输入电源中断与否,电压、波形符合供电要求与否都能保证向信息技术设备提供符合要求的电源。这种电源设备输出的电压波形是连续的正弦波。

3.2 非在线式不间断电源

由逆变器、蓄电池组成的一种电源设备。这种电源能够在交流输入电源中断或电压低于预定值时自动取代交流输入电源向信息技术设备供电。

3.3 电源效率

在额定负载情况下,电池已充满电荷时的输出功率与输入功率之比。

3.4 负载功率因数

国家技术监督局 1993-11-29 批准

1994-06-01 实施

在理想正弦波电压情况下,有功功率与视在功率之比。

3.5 动态电压瞬变范围

交流输入电压不变,负载从轻载到满载,从满载到轻载突变和输出为额定负载不变,交流输入中断或恢复供电时的输出电压变化量。

3.6 瞬变响应恢复时间

从输出电压发生阶跃变化时起到恢复到稳态值时止所需要的时间。

3.7 切换时间

由电网供电切换到电池供电或由电池供电切换到电网供电所需要的时间。

3.8 备用时间

从交流输入电源中断切换到电池供电时起,在额定输出负载情况下,不间断电源保持向信息技术设备连续供电的时间。

3.9 旁路开关切换时间

从逆变器停止工作时起到电网直接供电时止或从电网直接供电起到恢复逆变器工作时止所需要的时间。

4 分类

4.1 微型在线式不间断电源:额定输出容量 3 kVA 以下。

4.2 微型非在线式不间断电源:额定输出容量 3 kVA 以下。

4.3 小型在线式不间断电源:额定输出容量 3~10 kVA,不含 10 kVA。

4.4 中型在线式不间断电源:额定输出容量 10~100 kVA,不含 100 kVA。

4.5 大型在线式不间断电源:额定输出容量 100 kVA 以上。

5 技术要求

5.1 主要性能

产品的主要性能见表 1,如有特殊要求,可在订货时提出,由供需双方协商,另行规定。

表 1

技术参数 项目	分类				
	微型 非在线式	微型 在线式	小型 在线式	中型 在线式	大型 在线式
额定输出功率,W	额定输出容量×0.8				
输入电压,V	220±10%	220±10%	220/380 ±10%	380±10%	380±10%
输入频率,Hz	50±2.5	50±2.5	50±2.5	50±2.5	50±2.5
输出电压,V	220±10%	220±5%	220/380 ±2%	380±2%	380±2%
输出频率,Hz	50±0.5	50±0.5	50±0.5	50±0.5	50±0.5
输出波形	—	正弦波	正弦波	正弦波	正弦波
波形失真	—	≤10	≤5	≤5	≤5

续表 1

技术参数 项目	分类				
	微型 非在线式	微型 在线式	小型 在线式	中型 在线式	大型 在线式
负载功率因数	正弦波 0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
噪声, dB	<55	<60	<60	<70	<80
动态电压瞬变范围 V	—	±10%	±10%	±10%	±10%
瞬变响应恢复时间 ms	—	≤100	≤100	≤100	≤100
电源效率, %	>80	>60	>65	>75	>80
120%过载能力, min	1	1	1	10	10
备用时间, min	5	5	5	7	10
切换时间, ms	<10	无	无	无	无
旁路开关切换时间 ms	—	—	<5	<5	<5
电池再充电时间, h	<16	<16	<24	<24	<24

注:① 微型在线式不间断电源输出容量若不大于 500 VA, 电源效率也可以由型号产品标准规定。

② 非在线式产品供电输出频率也可以与电网同步。

③ 产品在使用条件下限工作时, 备用时间允许暂时缩短。

5.2 外观、结构要求

产品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形等现象, 表面涂覆层不应起泡、龟裂和脱落, 金属零件不应有锈蚀及其他机械损伤。

开关操作应方便, 灵活可靠。零部件紧固无松动。

说明功能的文字符号及功能显示应清晰端正, 并应符合有关标准的规定。

5.3 环境温度

5.3.1 气候环境条件

产品的气候环境条件见表 2。

表 2

要 求 条 件	项目		
	温度, C	相对湿度, %	大气压力, kPa
使用条件	0~40	30~90	86~106
贮存、运输条件	-10~45	30~90	

5.3.2 机械环境条件

产品应能承受表 3 所规定的振动要求和表 4 所规定的冲击要求和表 5 所规定的包装跌落要求,试验后产品的外观、结构不应有损伤,工作应正常。

表 3

项 目		数 值
共振搜索	频率范围,Hz	5~55
	扫描速率,oct/min	≤1
	位移幅值,mm	0.15
共振保持	位移幅值,mm	0.15
	时间,min	10
振动循环	频率范围,Hz	5~55~5
	位移幅值,mm	0.15
	扫描速率,oct/min	≤1
	次数	2

表 4

加速度,m/s ²	保持时间,ms	冲击次数	波 形
100	11±1	x、y、z 三个轴向面每面各 3 次	半正弦波形

表 5

包装质量,kg	跌落高度,mm
≤15	1 000
>15~30	800
>30~40	600
>40~45	500
>45~50	400
>50	300

5.4 无线电干扰电压的极限值

5.4.1 电源端子干扰电压的极限值

产品在正常工作时电源端子干扰电压的极限值应符合 GB 9254 的规定。在型号产品标准中应明确规定选用 A 级或 B 级的要求。

5.4.2 辐射干扰场强的极限值

产品在正常工作时辐射干扰场强的极限值应符合 GB 9254 的规定。在型号产品标准中应明确规定选用 A 级或 B 级的要求。

5.5 安全要求

5.5.1 一般要求

产品的一般安全要求应符合 GB 4943 的有关规定。

5.5.2 对地泄漏电流

产品对地泄漏电流应符合 GB 4943 第 5.2 条的规定。具体数值在型号产品标准中规定。

5.5.3 耐电强度

产品的耐电强度应符合 GB 4943 第 5.3 条的规定。具体数值在型号产品标准中规定。

5.5.4 保护功能

产品应具有过载保护功能、电池过放电保护功能和浪涌吸收保护功能,并应有声光报警装置。对输出电压升高,可能导致信息技术设备损坏的产品还应具有输出过压保护功能。

5.6 可靠性

用平均无故障工作时间(MTBF)的不可接收值 m_1 作为衡量产品可靠性水平的指标,其数值应不低于 3 000 h。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

在本标准中,除气候环境试验和可靠性试验外,其他试验均在下述正常大气条件下进行。

温度:15~35℃;

相对湿度:45%~75%;

大气压力:86~106 kPa。

6.2 外观、结构检查

用目测法检查,产品应符合 5.2 条的要求。

6.3 主要性能试验

6.3.1 额定输出功率试验

输入电压和频率按 5.1 条的规定输入,输出端接线性负载,负载的大小应满足额定输出功率。

6.3.2 输出电压和输出频率试验

输出端接线性负载,负载大小应满足额定输出功率。分别测试电网供电和电池供电时的输出电压和频率。

6.3.3 波形失真试验

输出端接线性负载,负载的大小应满足额定输出功率。用失真度仪分别测试电网供电和电池供电时的波形失真。

6.3.4 动态电压瞬变范围和瞬变响应恢复时间试验

用记忆示波器分别测试以下两种情况的动态电压瞬变范围和瞬变响应恢复时间。

a. 负载从 50%突然增加到 100%或从 100%突然减少到 50%;

b. 输出接额定输出功率,由电网供电切换到电池供电或由电池供电切换到电网供电。

对大中型产品,也可以由供需双方协商,另行规定。

6.3.5 电源效率试验

将功率表分别接在输入端和输出端上,然后测量(电池已充满电荷)额定输出功率时的输入功率,输出功率与输入功率之比应符合 5.1 条的规定。对大中型产品,也可以由供需双方协商,另行规定。

6.3.6 过载能力试验

将输出功率增加到产品额定输出功率的 120%,能正常运行的最短时间应符合 5.1 条的规定。

6.3.7 备用时间试验

备用时间试验在下述条件下进行:

a. 电池已充满电荷;

b. 输出接线性负载;

c. 负载大小应满足额定输出功率。

切断交流输出电源,电池连续正常供电的最短时间应符合 5.1 条的规定。对用户有特殊要求的产品和大中型产品,也可以由型号产品标准规定。

6.3.8 切换时间试验

切换时间试验可以在半载情况下进行。用记忆示波器测试由电网供电切换到电池供电、由电池供电切换到电网供电的输出电压波形,根据波形计算出切换时间。

6.3.9 旁路开关切换时间试验

试验前,先用频率表检查电网频率,应为 $50\text{ Hz}\pm 1\%$,然后,增加负载或关逆变器使旁路开关工作;减少负载或启动逆变器使旁路开关恢复关断状态。用记忆示波器测出旁路开关通断切换过程的输出电压波形,依据波形计算出切换时间。

6.3.10 噪声试验

在声学实验室中,使产品处于工作状态,用声级计放在 A 计权,对微型产品在前方 1 m 处测试。对其他类型产品在前方 2 m 处测试,应符合 5.1 条规定。一般测量时,也可在背景噪声不高于 10 dB 的环境下进行,但用此方法测出的噪声值不作仲裁用。

6.3.11 电池再充电时间试验

切断交流输入电源,让电池连续供电到自动保护时为止,然后恢复交流输入电源供电,产品应能对电池自动充电,电池再充电时间应符合 5.1 条的规定。对用户有特殊要求的产品也可以由型号产品标准规定。

6.4 无线电干扰极限值试验

6.4.1 电源端子干扰电压的极限值试验

按 GB 9254 第 7 章进行。

6.4.2 辐射干扰场强度的极限值试验

按 GB 9254 第 8 章进行。

6.5 安全试验

6.5.1 一般安全试验

按 GB 4943 的有关章条进行。

6.5.2 对地泄漏电流试验

按 GB 4943 第 5.2 条进行。

6.5.3 耐电强度试验

按 GB 4943 第 5.3 条的规定进行。

6.5.4 保护功能试验

6.5.4.1 过载保护功能试验

产品在正常工作时,调节输出电流使之产生过流,此时产品应自动关机或者旁路开关工作或者熔断熔断丝。过流情况解除后,或换上新熔断丝重新开机,产品工作应正常。

6.5.4.2 输出过压保护功能试验

产品在正常工作时,调节输出电压使之产生过压,过压点电压应小于标称输出电压的 120%,此时产品应自动关机或切换到电池供电。若在电池供电时产生过压,产品应自动关机。如按以上方法试验有困难,也可改变对产品电路分析,确认具有输出过压保护功能亦可。

6.6 环境试验

除下列试验外,其他有关试验按 GB 2423.1、GB 2423.2、GB 2423.3、GB 2423.5、GB 2423.10 进行。

6.6.1 低温试验

6.6.1.1 工作温度下限试验

将受试产品电源置于断开状态放入试验箱内,使箱内温度降至 $0\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度变化平均速率为 $0.7\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。达到温度稳定后,接通电源满载工作 2h ,在此时间内,受试产品工作应正常。切断交流输入电源,使受试产品切换到电池供电,工作也应正常。

6.6.1.2 贮存、运输温度下限试验

将受试产品电源置于断开状态放入试验箱内,使箱内温度降至 $-10\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度变化平均速率为 $0.7\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。达到温度稳定后存放 12h 。

在试验时,为防止产品结冰或凝水,允许将受试产品用防潮薄膜密封后进行试验,必要时可以在密封套内装吸潮剂。

试验期满后,使试验箱内温度上升至6.1条规定的条件,并在此条件恢复 2h 。试验箱内升温时间不计入恢复时间。

检查外观应符合5.2条的要求,然后加电,工作应正常。

6.6.2 高温试验

6.6.2.1 工作温度上限试验

将受试产品电源置于断开状态放入试验箱内,使箱内温度升至 $40\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度变化平均速率为 $0.7\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。达到温度稳定后,存放 2h ,然后通电,受试产品工作应正常。切断交流输入电源,使受试产品切换到电池供电,工作也应正常。

6.6.2.2 贮存运输温度上限试验

将受试产品电源置于断开状态放入试验箱内,使箱内温度升至 $45\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度变化平均速率为 $0.7\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。达到温度稳定后,存放 12h 。试验期满后,使试验箱内温度降至6.1条规定的温度条件,并在此条件下恢复 2h 。

检查外观应符合5.2条的要求。然后加电,工作应正常。

6.6.3 湿度试验

6.6.3.1 工作湿度上限试验

将受试产品电源置于断开状态放入试验箱内,使箱内温度升至 $40\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度变化平均速率为 $0.7\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。达到温度稳定后,开始输入水汽,并在 1h 内使湿度升至 $(90\pm 3)\%$,当湿度达到表2规定的上限值后,接通产品电源满载工作 2h ,在此时间内,受试产品工作应正常,试验期满后,恢复 2h ,检查外观应符合5.2要求。

6.6.3.2 贮存、运输湿度上限试验

将受试产品电源置于断开状态放入试验箱内,使箱内温度升至 $40\pm 3^{\circ}\text{C}$,温度变化平均速率为 $0.7\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。达到温度稳定后,开始输入水汽,并在 1h 内使湿度升至 $(90\pm 3)\%$,当湿度达到表2规定的上限值后,开始计算存放时间,存放时间为 48h 。存放期满后,先停止水汽输入,然后断开热源,在6.1条规定的条件下恢复 2h 。如在箱内恢复,应首先在 30min 内将温度调到6.1条规定的温度。此两项时间不计入恢复时间。

恢复期满检查外观应符合5.2条的要求,然后加电,工作应正常。

6.6.4 振动试验

受试产品按表3要求进行振动试验,在试验过程中受试产品不应有机械上的损坏和机内调整,紧固部件不应有松动现象,振动试验后,加电工作应正常。

如无合适的试验设备,本标准建议做运输试验,即用载重汽车做实际行车试验。将受试产品固定在汽车后部,汽车负荷应为额定负荷的 $1/3$,行车路面为三级公路,行车距离为 200km ,时速为 $20\sim 40\text{km}/\text{h}$ 。试验后检查外观应符合5.2条的要求,加电工作应正常。

6.6.4.1 试验顺序

- a. 共振搜索;
- b. 共振保持;

- c. 振动循环;
- d. 重复共振搜索。

6.6.4.2 共振搜索

在 x 、 y 、 z 三个轴向上,按表 3 的规定,对受试产品进行扫描振动,并记录每个轴向上的共振点。当共振点较多时,每个轴向取 4 个较大的共振点。

6.6.4.3 共振保持

对受试产品 x 、 y 、 z 三个轴向上的共振点做共振保持试验。如无明显的共振,则在 55 Hz 的频率上,以 0.15 mm 的振幅,保持 10 min 的振动。

6.6.4.4 振动循环

按表 3 的规定,对受试产品进行振动循环。

6.6.4.5 重复共振搜索

重复 6.6.4.2 条的试验,并记录共振点的频率和共振部位,与首次共振搜索时的记录对比,共振部位和共振点不应有较大的变化。

6.6.5 冲击试验

受试产品按表 4 要求进行冲击试验,试验后检查外观,应符合 5.2 条要求,加电工作应正常。如无合适的试验设备,允许在型号产品标准中作特殊规定。

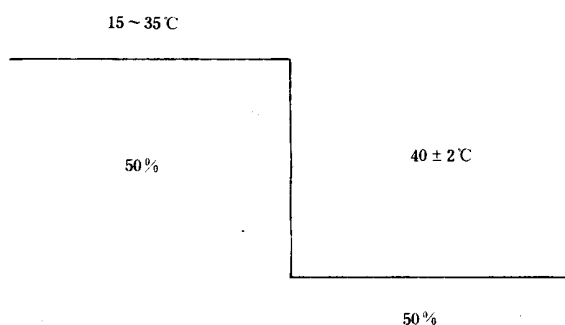
6.6.6 包装跌落试验

将受试产品处于准备运输状态,在表 5 规定的高度上进行跌落试验(前、后、左、右、底面各一次),试验后检查包装的损坏。并开箱检查外观应符合 5.2 条要求,然后加电工作应正常。

6.7 可靠性试验

6.7.1 试验条件

本标准规定可靠性试验的目的是确定受试产品在正常使用条件下的可靠性水平,试验周期内温度应力规定如下图所示,其他应力由型号产品标准规定。



每一个周期为一次循环,在试验期间循环次数不得少于 3 次。

6.7.2 试验方案

试验方案按 GB 5080.7 进行,具体方案可由生产单位质量检验部门和有关双方协商确定,在不易确定或双方有争议时本标准推荐可靠性鉴定试验用 4:5 进行,可靠性验收用 4:6 进行。

在整个试验过程中应加电满载工作,而且每隔 8 h 要切换到电池供电 1 min。失效分类及判据见附录 A(补充件),只统计关联失效。

6.7.3 试验时间

试验时间应持续到总试验时间及总故障数均能按选定的方案作出接收和拒收判决时截止。接收或拒收按所选择的方案判断准则进行判决。失效分类及判据见附录 A。可靠性试验样品数量按表 6 的规定随机抽取。

表 6

批量或连续生产数量	样 品 数
1~3	全部
4~16	3
17~52	5
53~96	8
97~200	13
200 以上	20

7 检验规则

产品在定型时和生产过程中应通过规定的检验,以确定产品是否达到标准规定的要求。

7.1 检验分类

产品应通过下列检验:

- a. 定型检验;
- b. 交收检验;
- c. 例行检验。

7.2 定型检验

7.2.1 产品在设计定型和生产定型时应通过定型检验。

7.2.2 定型检验的项目包括表 7 中为定型检验规定的全部项目和型号产品标准中规定的其他项目。

7.2.3 进行定型检验的样品数量不少于 2 台。

7.2.4 检验中出现故障,或某些项目通不过,应停止检验。查出故障原因,排除故障,写出故障分析报告后,再进行该项目的试验。若在以后的试验中再次出现故障,则查明故障的原因,排除故障,写出故障分析报告,重新进行定型检验。在重新检验中再次出现故障,再判该产品通不过定型检验。

7.2.5 可靠性定型试验的接收或拒收按所选择的方案判断准则进行判决。失效分类及判据见附录 A。可靠性试验的样品数量按表 6 的规定随机抽取。

7.2.6 检验后要提交定型检验报告。

7.3 交收检验

7.3.1 交收检验由制造单位质量检验部门或国家认可的其他质量检验部门负责进行。

表 7

试验项目	要求	试验方法	定型检验	交收检验	例行检验
外观结构	5.2	6.2	0	0	0
额定输出功率	5.1	6.3.1	0	0	0
输出电压	5.1	6.3.2	0	0	0
输出频率	5.1	6.3.2	0	0	0

续表 7

试验项目	要求	试验方法	定型检验	交收检验	例行检验
波形失真	5.1	6.3.3	0	0	0
动态电压瞬变范围	5.1	6.3.4	0	0	0
瞬态响应恢复时间	5.1	6.3.4	0	—	0
电源效率	5.1	6.3.5	0	—	0
过载能力	5.1	6.3.6	0	—	0
备用时间	5.1	6.3.7	0	0	0
切换时间	5.1	6.3.8	0	0	0
旁路开关切换时间	5.1	6.3.9	0	—	0
噪声	5.1	6.3.10	0	—	0
电池再充电时间	5.1	6.3.11	0	—	0
无线电干扰极限值	5.4	6.4	0	—	0
安全	5.5	6.5	0	0	—
环境条件	5.3	6.6	0	—	0
可靠性	5.6	6.7	0	—	0

注：①“0”表示在该类检验中应进行的试验项目。

② 交收检验中的安全试验只作 6.5.2 对地泄漏电流和 6.5.3 耐电强度试验。

③ 例行检验中可靠性试验，根据情况可在产品更改设计或主要工艺或更换主要元件、材料时进行。但制造单位必须对产品的可靠性数据进行现场统计。

7.3.2 交收检验必须逐台进行。

7.3.3 交收检验的项目和顺序按表 7 中对交收检验的规定进行。

7.3.4 检验中出现任一故障，则应停止检验，查出故障原因，排除故障后，并标出标记，重新进行交收检验。若仍出现故障，则判该产品为不合格。

7.4 例行检验

7.4.1 批量生产的产品，每批均应进行检验，连续生产的产品，至少每年进行一次例行检验。

当更改设计和主要工艺或更换主要元件或材料时，应进行例行检验。

7.4.2 例行检验由制造单位质量检验部门或国家认可的其他质量检验部门负责进行，也可由上级主管部门指定的单位进行。

7.4.3 例行检验的样品应在交收检验合格的产品中随机抽取，其数量不少于 2 台。

7.4.4 例行检验的项目顺序按表 7 中对例行检验的规定进行。

7.4.5 检验中出现故障或任一项目通不过时，应查明故障原因，排除故障，标出标记，然后继续进行或从该项目开始重新进行检验。若再次出现故障或某项目通不过时，应查明故障原因，排除故障，提出故障分析报告后，重新进行例行检验。在重新进行检验中又出现某项目通不过的情况时，则判该产品通不过例行检验。

7.4.6 做过例行检验的样品，必须打上“例行检验”标记。可靠性试验样品不打“例行检验”标记。

7.4.7 检验后要提交例行检验报告。根据用户的要求,制造单位应提交该年度或本批产品的例行检验报告。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 包装箱应标有制造厂名称,产品型号,制造年、月、日。

包装箱外印刷或贴有“小心轻放”、“怕湿”、“向上”等运输标志。运输标志应符合 GB 191 的规定。

包装箱外印刷或贴的标志不应因运输条件和自然条件而退色脱落。

8.2 包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求。包装箱内应有装箱清单、产品合格证、附件及有关随机文件。

8.3 包装后的产品应能以任何交通工具,运往任何地点。在长途运输时不得装在敞篷的车箱、船舱中,中途转运时不得存放在露天仓库中,在运输过程中不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车(或其他运输工具)装运,并且产品不允许经受雨雪或液体物质的淋袭与机械损伤。

8.4 产品使用前应存放在原包装箱内,存放产品的仓库环境温度为 0~40℃,相对湿度为 20%~80%,仓库内不允许有各种有害气体,易燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品,并且应无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少 20 cm,距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少 50 cm。在本条规定条件下的贮存期,若无其他规定时,一般应为六个月。超过六个月时,应重新进行交收检验。在长期贮存时应每隔三个月对蓄电池进行一次充电。

附录 A
关联失效和非关联失效
(补充件)

A1 关联失效

- A1.1 功率三极管损坏(当不影响输出性能时为非关联失效)。
- A1.2 可控硅损坏。
- A1.3 控制板失效。
- A1.4 面板开关或其他元器件失效。

A2 非关联失效

- A2.1 熔断丝熔断(熔断超过三次为关联失效)。
- A2.2 蓄电池因长时间不充电(超过三个月)而失效。
- A2.3 负载过重,造成机内过热或过流而自动关机。
- A2.4 备用时间结束后的自动关机。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由深圳中亚电源设备有限公司、机械电子工业部电子标准化研究所起草。

本标准主要起草人梁矩、王利剑、钱康越、蔡云霞。