

中国移动通信企业标准

QB-W-018-2008

通信用不间断电源 — UPS

Uninterruptible Power system for
communication

版本号：1.0.0

2008-5-12 发布

2008-5-12 实施

中国移动通信有限公司 发布

目 录

1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 术语、定义和缩略语.....	1
3.1. 输出动态响应恢复时间.....	1
3.2. 输出电流峰值系数.....	1
3.3. 频率跟踪范围.....	2
3.4. 频率跟踪速率.....	2
3.5. 并机输出电流不均衡度.....	2
3.6. 正常工作方式.....	2
3.7. 电池逆变工作方式.....	2
3.8. 旁路工作方式(在线式 UPS).....	2
4. UPS 系统运行模式介绍	3
4.1. UPS 单机系统运行模式	3
4.1.1. UPS 单机系统运行模式框图	3
4.1.2. UPS 单机系统运行模式组成	3
4.2. UPS 串机系统运行模式（新建系统不建议采用）	4
4.2.1. UPS 串机系统运行模式框图	4
4.2.2. UPS 串机系统运行模式组成	4
4.3. UPS 并机运行模式	5
4.3.1. UPS 分立旁路并机运行模式框图	5
4.3.2. UPS 分立旁路并机运行模式	5
4.3.3. UPS 公共旁路并机运行模式框图	6
4.3.4. UPS 公共旁路并机运行模式	6
4.3.5. UPS 分立旁路与公共旁路并机运行模式适用场合	6
5. UPS 系统供电模式标准	7
5.1. 双总线分布冗余供电模式.....	7
5.1.1. 系统框图	7
5.1.2. 供电系统配置	7
5.1.3. UPS 容量配置和负载率	8
5.1.4. 供电系统适用范围	8
5.2. 冗余并机供电模式.....	8
5.2.1. 系统框图	8
5.2.2. 系统配置	8
5.2.3. UPS 容量配置和负载率	9
5.2.4. 供电系统适用范围	9
5.3. 单机供电模式.....	10
5.3.1. 系统框图	10
5.3.2. 系统配置	10
5.3.3. UPS 容量配置和负载率	10
5.3.4. 供电系统适用范围	10
5.4. UPS 供电系统的接地型式	10
5.5. UPS 系统输出 N-G 电压.....	11

6.	UPS 电气和性能指标	11
6.1.	环境要求	11
6.1.1.	正常工作条件	11
6.1.2.	贮存运输环境及机械条件	11
6.2.	外观和结构要求.....	11
6.3.	电磁兼容性	11
6.4.	安全要求	11
6.5.	UPS 电气和性能指标	12
6.5.1.	20KVA(含)以下 UPS 电气和性能指标	12
6.5.2.	20KVA —120KVA （含）UPS 输入电气和性能指标	13
6.5.3.	120KVA(含)以上 UPS 电气和性能指标	15
7.	UPS 断路器的整定及使用方法	17
7.1.	交流断路器	17
7.2.	直流断路器	17
8.	UPS 检测	18
8.1.	UPS 电气指标检测	18
8.1.1.	电气指标检测方法说明图	18
8.1.2.	负载要求	18
8.1.3.	输入电压、谐波电压、电流、谐波电流检测.....	18
8.1.4.	输入功率检测	19
8.1.5.	输入功率因数检测	19
8.1.6.	输出电压、电流检测、视在功率、有功功率检测.....	19
8.1.7.	输出电压精度检测	19
8.1.8.	输出功率因数检测	20
8.1.9.	整机效率=输出 KW/输入 KW	20
8.1.10.	输出电压不平衡检测	20
8.1.11.	输出电压相位差检测	20
8.1.12.	并机负载均分测试说明图	21
8.1.13.	并机电流、功率均分检测	21
8.1.14.	并机环流检测	22
8.2.	检测设备、仪表和数据记录.....	22
8.3.	关于 UPS 及部分器件使用寿命与更换周期的规定.....	22
9.	编制历史.....	22

前 言

本标准是总结近年来对UPS供电系统使用经验，并结合对未来交流不间断电源建设发展的基本需求分析之后制定的。主要用于指导不间断电源UPS设备选型、新建UPS供电系统的设计、UPS设备配置，工程验收、评估系统运行状态、定性评估产品质量以及作为原有设备更新和系统整改的标准。因篇幅所限，本标准中对UPS的运行方式、系统配置方式、测试内容都未作全面和完整的理论阐述，只是在总结现有使用经验的基础上制定本规范，内容力求简捷、明确、实用、可操作性强。因设计范围较大，各地情况较大，实际执行中允许结合现场情况，有小范围偏差。

根据不间断电源用电的实际需求和特点，UPS供电系统的设计应遵循以下几方面的基本原则：采用相对集中的供电方式，以便兼顾系统的可靠性、故障影响范围、运行的经济性等各方面；为减少故障影响范围，提高整个UPS系统供电的可靠性，无特殊情况下，组成UPS供电系统的单系统容量最大不超过400KVA；无特殊情况，一个UPS并机系统的UPS台数应 ≤ 3 台。

本标准规定的UPS供电系统模式包括单机、冗余并机(N+1系统)、单机或并机方式的双总线系统三种模式。

本标准主要包括以下几方面内容UPS系统运行模式介绍、UPS系统供电模式标准、UPS电气和性能指标、UPS断路器的整定及使用方法、UPS检测等。

本标准由中移有限技〔2008〕65号印发。

本标准由中国移动通信有限公司技术部提出并归口。

本标准由标准归口部门负责解释，具体细节由网络部负责解释。

本标准起草单位：中国移动通信有限公司网络部、中国移动通信集团北京有限公司、中国移动通信集团浙江有限公司、中国移动通信集团设计院有限公司

本标准主要起草人：方力、吴铁刚、俞龙云、郭武、高健

1. 范围

本标准规定了通信用不间断电源设备UPS及其供电系统的技术要求、试验方法，不同安全等级应用模式。用于指导中国移动不间断电源UPS设备选型、系统设计、工程验收、评估系统运行状态、产品质量评估、原有设备更新和系统整改依据，供中国移动内部和厂商共同使用。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是标注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究可使用这些文件的最新版本。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

表2-1 规范性引用文件

[1]	YD/T 1095—2000	通信用不间断电源—UPS	中华人民共和国信息产业部
[2]	GB/T 2829-1987	周期检查技术抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）	国家质量监督检验检疫总局
[3]	GB/T7260. 3-2003	不间断电源设备（UPS）第3部分确定性能的方法和试验要求	国家质量监督检验检疫总局
[4]	GB/T14715-93	信息技术设备用不间断电源通用技术条件	国家质量监督检验检疫总局

3. 术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本标准：

3.1. 输出动态响应恢复时间

在输入电压为额定值，输出为线性负载，输出电流由零至额定电流或由额定电流至零突变时，输出电压恢复到输出稳压精度范围内所需要的时间。

3.2. 输出电流峰值系数

当UPS输出电流中存在着周期性非正弦波电流峰值时，UPS所允许的最大非正弦波电流峰值与输出电流有效值之比）。

3.3. 频率跟踪范围

UPS逆变器输出频率允许跟踪旁路输入交流频率的范围。

3.4. 频率跟踪速率

UPS输出频率与输入交流频率存在偏差时,输出频率跟踪输入频率变化的速度用Hz/s表示。

3.5. 并机输出电流不均衡度

当两台以上(含两台)具有并机功能的UPS输出端并联供电时,所并各台中电流值与平均电流偏差最大的偏差电流值与平均电流值之比。

3.6. 正常工作方式

在线式UPS: 输入电压、输出容量在允许范围内时, UPS的输出电压值、旁路功能、频率与相位跟踪功能、电池充电功能均正常的工作方式。

3.7. 电池逆变工作方式

输入交流异常,逆变器工作在蓄电池供电的状态。

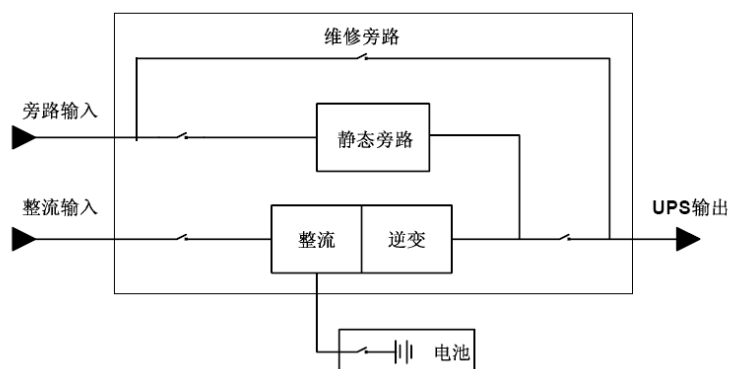
3.8. 旁路工作方式(在线式 UPS)

UPS通过旁路为负载供电

4. UPS 系统运行模式介绍

4.1. UPS 单机系统运行模式

4.1.1. UPS 单机系统运行模式框图



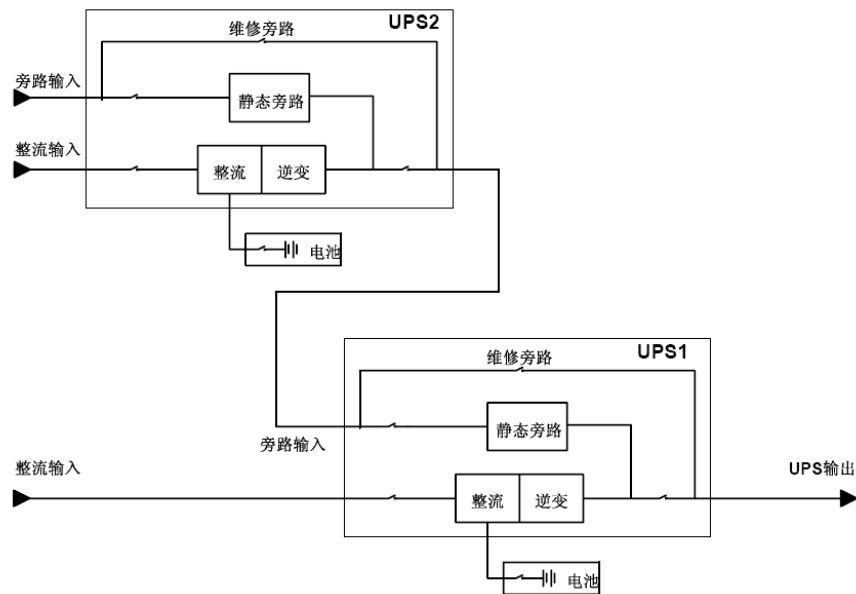
4.1.2. UPS 单机系统运行模式组成

10KVA 以上 UPS 单机应包括整流（充电）器、逆变器、静态旁路、电池系统、维修旁路 5 个部分。其中整流（充电）器、逆变器、静态旁路、电池系统部分应可以在不中断供电（通过维修旁路供电）的情况下与系统带电部分相隔离，以便于这些部分的维修。UPS 内部旁路输入和整流输入有独立的供电接线端子。

10KVA（含）以下 UPS 单机应包括整流（充电）器、逆变器、静态旁路、电池系统、4 个部分。可选购维修旁路，允许整流输入和旁路输入共用一个接线端子。

4.2. UPS 串机系统运行模式（新建系统不建议采用）

4.2.1. UPS 串机系统运行模式框图



4.2.2. UPS 串机系统运行模式组成

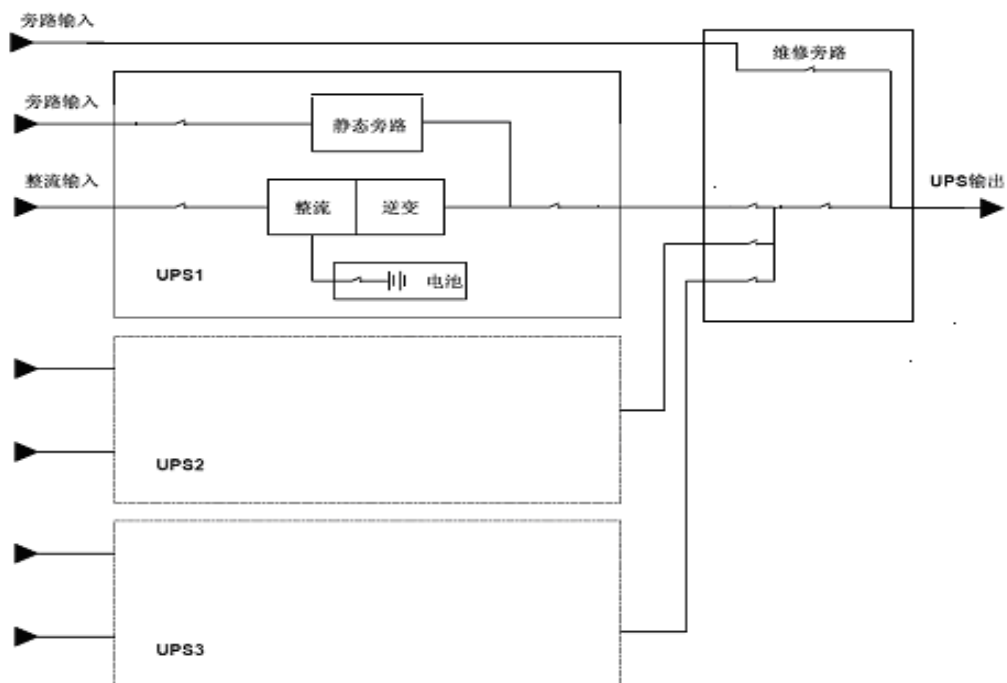
UPS串机系统运行模式由2台UPS组成，2台UPS可以是不同容量、不同型号。其中UPS1是主机，UPS2是备机，2台UPS连接方式如上图所示。正常工作时2台UPS都应处于正常开机运行状态，负载由主机供电。当主机因故需要退出时可自动或人工转到备机供电，转换过程中无供电中断。

当2台UPS容量不同时，小容量UPS应作为主机，大容量UPS作为备机。其中备机输出连接到主机的旁路输入。

每台UPS的整流（充电）器、逆变器、静态旁路、电池系统部分应可以在不中断供电（通过维修旁路供电）的情况下与系统带电部分隔离，以便于这些部分的维修。

4.3. UPS 并机运行模式

4.3.1. UPS 分立旁路并机运行模式框图

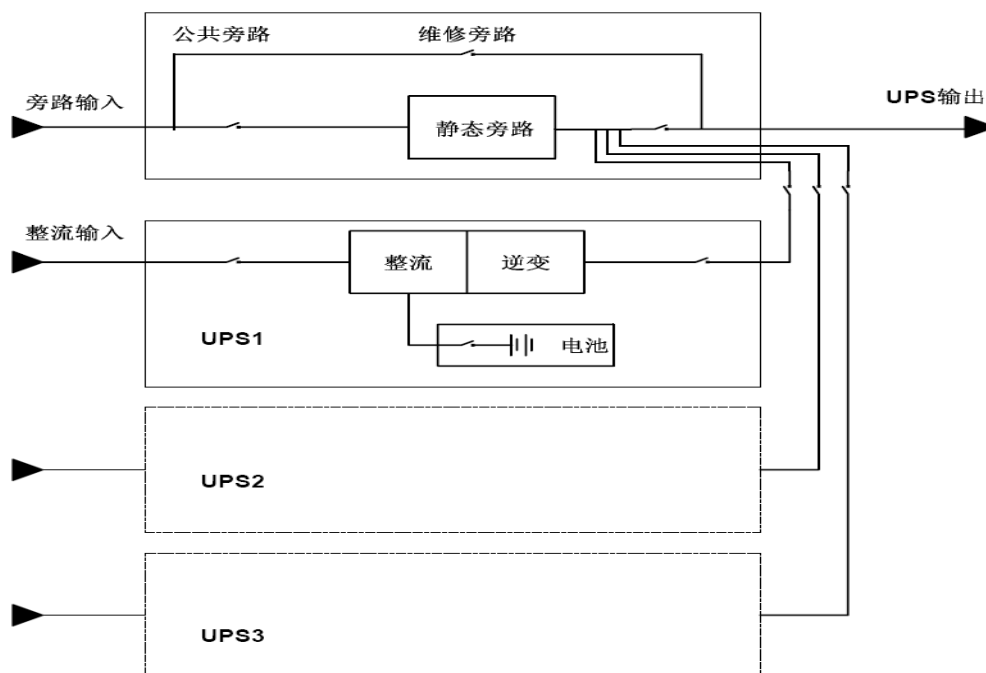


4.3.2. UPS 分立旁路并机运行模式

参与并机的各台UPS都是完整的单机，且型号、容量相同。参与并机的各台UPS的旁路输入必须是频率和相位随时保持一致的同一交流馈电。他们的输出通过并机开关或直接并联到一起。正常运行时，各UPS平均承担负载。当其中一台发生故障不能继续工作时，应自动退出并机系统而不影响其他UPS的正常运行供电。

在需要对一台UPS进行维修时，这台UPS可以在不中断系统供电的情况下与系统带电部分完全隔离，以便于安全维修。

4.3.3. UPS 公共旁路并机运行模式框图



4.3.4. UPS 公共旁路并机运行模式

公共旁路并机系统由一个独立的旁路系统和若干台UPS组成。组成系统的各台UPS型号和容量相同，其中旁路系统包括静态开关和维修旁路开关以及相应的控制电路。而各UPS不再需要配置各自的静态开关和维修旁路开关，只保留单机配置中的其他部分。各UPS的输出通过并机开关或直接并到一起，系统旁路和逆变之间的切换由系统统一控制。

当负载通过逆变器供电时，各台UPS平均承担负载。当其中一台UPS故障时，这台UPS应自动退出系统而不影响其他UPS的正常供电。

各台UPS和静态旁路应允许在不中断系统供电的情况下退出系统，并与系统带电部分隔离，以便于安全地进行维修。

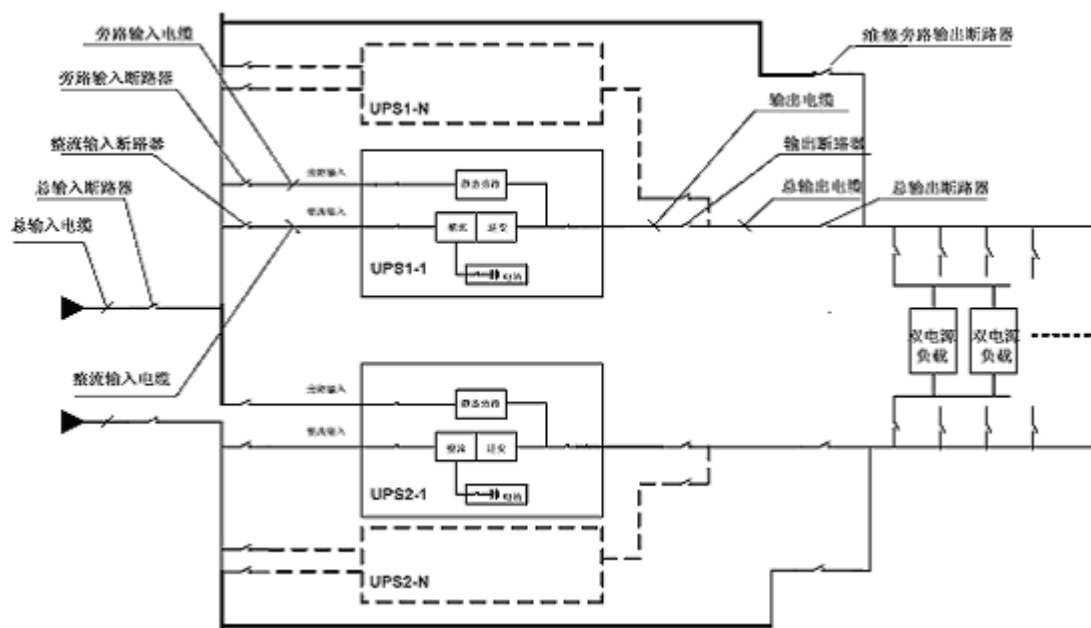
4.3.5. UPS 分立旁路与公共旁路并机运行模式适用场合

分立旁路并机运行模式一般用于(1+1)双机并联系统，而公共旁路并机运行模式主要适用于(2+1)的多机并联系统，以提高旁路切换时的系统安全性和可靠性。

5. UPS 系统供电模式标准

5.1. 双总线分布冗余供电模式

5.1.1. 系统框图



5.1.2. 供电系统配置

UPS部分由2个相互独立的A、B系统组成，每个系统可以是UPS单机或多机并机配置，也可以一个系统为单机、另一系统为多机并机，但应满足2个系统容量基本相同的要求。

中国移动不允许采用超过3台的并机系统。

UPS输入开关的上级总输入电缆和总输入断路器的配置需要满足单个系统满载容量或在规定的负载率情况下2个系统同时充电时的用电需求，以大的为准。

当UPS系统采用并机配置时，他们的旁路输入必须是频率、相位完全相同的同一路交流馈电；各单台UPS的输出必须通过并联开关并联到一起；

A、B2个UPS系统应各自设置外部维修旁路，使得在不中断系统供电的情况下单台UPS可以退出系统，并与系统带电部分隔离进行维修。维修完成后，能不影响负载工作的情况下，完成并机系统的切换试验。最后不间断地切换到正常工作状态，使并机投入运行。

各台UPS所有输入、输出电缆、断路器按各UPS单机额定容量的配置要求，以满足冗余备份的安全要求。

各UPS系统单个静态开关、总开关、外部维修旁路开关及输出总电缆（或母排）应满足单个系统的最大供电容量。

如用电负载存在单电源模块的使用需求，应根据其供电的等级，确定是否加装静态转换开关STS，从2个UPS系统分别取电后输出，作为单电源设备的电源，并考虑配置安装作用

于两个UPS系统之间的同步控制器；也可直接仅从一套并机系统取电。三电源模块设备的供电，可采用从2个UPS系统分别取电，其中1个UPS系统取电2路，另1个UPS系统取电1路的供电模式。

为了减少和消除双总线系统的关联点，提高系统可靠性，系统中应尽可能少用或不用静态转换开关STS和同步控制器。

5.1.3. UPS 容量配置和负载率

当A、B系统为单机时，每台UPS设计容量为总负载容量的1.25倍。2个UPS系统正常运行时，每台UPS的负载率不超过40%。任意1台UPS系统退出时，另外一台UPS负载率为80%。

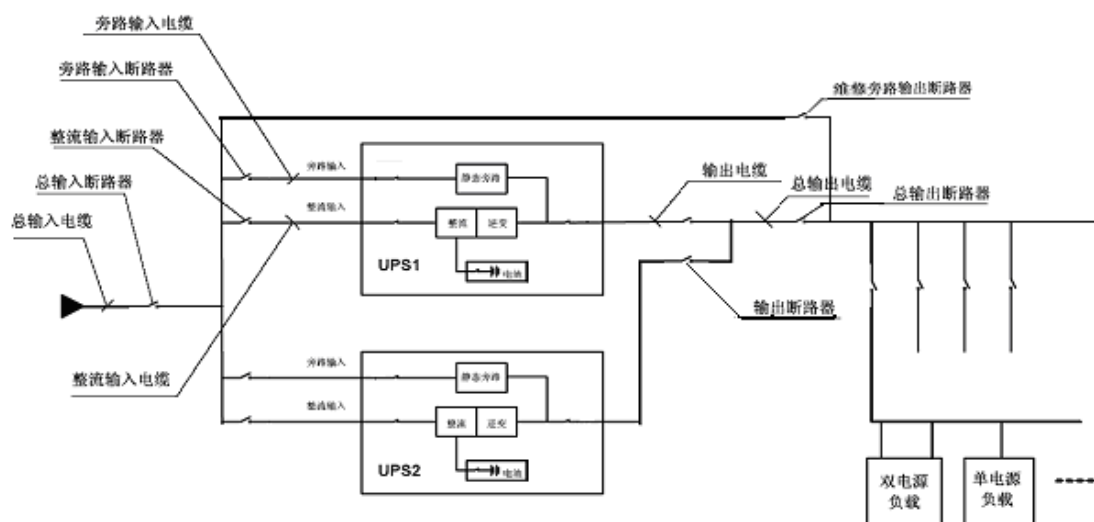
当A、B系统为并机时，A或B系统UPS容量之和为A与B系统总负载容量的1.25倍。正常运行时，每系统UPS的负载率为40%。一个系统因故退出时，另一个UPS系统的负载率为80%。

5.1.4. 供电系统适用范围

用于核心网、数据业务中心，计费中心，重点IDC数据机房等。

5.2. 冗余并机供电模式

5.2.1. 系统框图



5.2.2. 系统配置

UPS系统由2台或3台UPS单机并联组成。

所有并联的UPS单机型号和容量相同。

各UPS的输出必须通过并联开关并联到一起；UPS并机系统应设置外部维修旁路，各台UPS应容许在不中断系统供电的情况下退出系统，并与系统带电部分隔离，以便于维修；维

修完成后，能在不影响负载工作的情况下，完成新并机系统的切换试验。最后不间断地切换到正常工作状态，使并机投入运行。

各台UPS的输入、输出电缆和开关应满足单机额定容量的配置要求，以满足冗余备份的安全要求。

2台并联：总输入电缆和总输入断路器的配置应满足1台UPS满载和2台UPS充电的容量需求。如可能扩容到三台，按三台并联的模式预留输入开关、输入电缆及输出开关等。

3台并联：总输入电缆和总输入断路器的配置应满足2台UPS满载和3台UPS充电的容量需求。

所有UPS的旁路输入必须是频率、相位完全相同的同一路交流馈电。

各台UPS所有输入、输出电缆、断路器按单机标准配置。

各台UPS静态开关、系统输入总开关、系统外部维修旁路开关及输出总电缆（或母排）应满足单个系统的最大供电容量。

中国移动不允许采用超过3台的并机系统。

5.2.3. UPS 容量配置和负载率

2台UPS并机：每台UPS设计容量为总负载容量的1.25倍。2台UPS正常运行时，每台UPS的负载率不超过40%。1台UPS退出时，剩余1台UPS的负载率不超过80%。

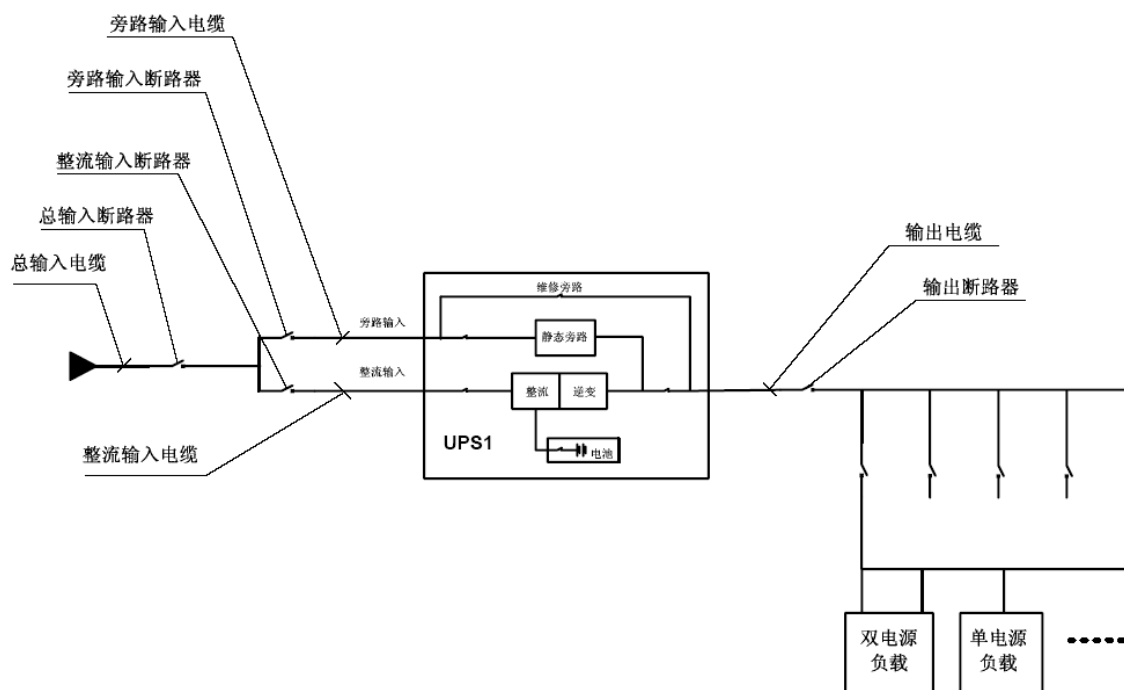
3台UPS并机：每台UPS设计容量为总负载容量的0.625倍。3台UPS正常运行时，每台UPS的负载率不超过53%。1台UPS系统退出时，另外二台UPS的负载率不超过80%。

5.2.4. 供电系统适用范围

地市级数据中心、重要的办公负荷。

5.3. 单机供电模式

5.3.1. 系统框图



5.3.2. 系统配置

在UPS具备独立的整流输入和旁路输入接线端子时，整流和旁路应通过各自的输入开关供电。

10KVA（含）以下允许整流输入和旁路输入共用一个接线端子。

所有断路器和电缆应满足单机的满负荷供电需求。

5.3.3. UPS 容量配置和负载率

每台UPS设计容量为总负载容量的1.25倍。

5.3.4. 供电系统适用范围

基站，营业厅、不可中断的办公负荷。

5.4. UPS 供电系统的接地型式

采用TN-S系统

5.5. UPS 系统输出 N—G 电压

UPS系统输出侧N-G电压比输入侧N-G电压，不得高于1V。

6. UPS 电气和性能指标

6.1. 环境要求

6.1.1. 正常工作条件

设备应在下述条件下连续工作：

环境温度: 0℃~+40℃

相对湿度: ≤95% （无凝露）

海拔高度: 0~1000米（若超过1000米可按GB/T3859.2规定降容使用）

6.1.2. 贮存运输环境及机械条件

温度: -25℃~+55℃（不含电池）

可承受振动冲击条件:符合GB/T 14715-93中5.3.2规定

6.2. 外观和结构要求

外观: 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。

结构: 开关操作方便、灵活可靠。零部件紧固无松动。

标识: 所有标牌、标记、说明的文字符号清晰端正，并符合有关标准的规定。

6.3. 电磁兼容性

1 传导干扰: 传导干扰符合YD/T 983-1998中5.1表2 “A级TPE电源端口传导骚扰限值”规定，或符合相应国际标准。

2 电磁辐射干扰: 电磁辐射干扰符合YD/T 983-1998中5.2表4 “A级TPE在10m测试距离的辐射骚扰限值”规定，或符合相应国际标准。

3 抗干扰性能: 抗干扰性能应符合YD/T 983-1998 中7.3表9 “抗干扰性能最低测试等级和判定准则”的规定，或符合相应国际标准。

6.4. 安全要求

1 绝缘电阻: UPS的输入端、输出端对地施加500V直流电压时，绝缘电阻>2MΩ。

2 绝缘强度：UPS的输入端、输出端对地能承受50Hz、2000V的交流电压1min，漏电流 $<10\text{mA}$ ；或2800V直流电压1min，漏电流 $<1\text{mA}$ ，无击穿，无飞弧。

3 对地泄漏电流：UPS机壳对地的泄漏电流 $\leq 3.5\text{mA}$ 。

4 外壳保护要求：UPS保护接地装置与金属外壳的接地螺栓间应有可靠的电气连接，其连接电阻 $\leq 0.1\Omega$ 。

6.5. UPS 电气和性能指标

6.5.1. 20KVA(含)以下 UPS 电气和性能指标

1.设备电气性能

1.1 拓扑结构与工作方式：双变换在线式。

1.2 UPS整流技术：UPS采用具有输入功率因数校正的整流器技术。

1.3 UPS逆变器技术：采用IGBT功率器件及PWM控制技术

1.4整流器输入电压及输入频率：电压：380V/220V $-25\% \sim +25\%$ ，频率：50Hz $\pm 10\%$

1.5输入功率因数：30%负载率：输入功率因数： ≥ 0.8

50%负载率：输入功率因数： ≥ 0.85

100%负载率：UPS输入功率因数： ≥ 0.9

1.6输入电流谐波成分：30%负载率：输入电流THDI $\leq 15\%$

50%负载率：输入电流THDI $\leq 12\%$

100%负载率：输入电流THDI $\leq 10\%$

1.7逆变器频率跟踪范围：50Hz $\pm 4\%$ 可调

1.8频率跟踪速率：0.5-1Hz/s

1.9输出电压稳压精度： $< \pm 1\%$ 线性稳定负载

1.10逆变器输出频率：50Hz $\pm 0.5\text{Hz}$ (电池逆变工作方式)

1.11输出波形失真度(L-N)： $\leq 3\%$ （线性负载）， $\leq 5\%$ （非线性负载）

1.12输出电压不平衡度：100%负载不平衡时， $\leq 5\%$ （三相输出UPS）

1.13输出电压瞬变范围：交流输入电压额定，负载从0—100%—0变化时，输出电压变化量小于额定输出电压的 $\pm 5\%$

1.14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压精度范围内时止所需要的时间小于40ms

1.15输出电压相位偏差：平衡线性负载时，三相输出电压相位差 $\leq 120^\circ \pm 3^\circ$ （三相输出UPS）

1.16市电电池切换时间：UPS在市电和电池两种供电状态转换时，UPS输出中断时间 $\leq 4\text{ms}$

1.17旁路逆变转换时间：由逆变器工作方式转到旁路工作方式或从旁路工作方式转到逆变器工作方式，UPS输出的切换中断时间 $\leq 4\text{ms}$

1.18 UPS整机效率：30%负载率： $\geq 75\%$

50%负载率： $\geq 80\%$

100%负载率： $\geq 85\%$

1.19输出额定有功功率（KW）：不低于额定容量值（KVA） $\times 0.7$ 。

1.20输出电流峰值系数： $\geq 3:1$

1.21过载能力：

≤10KVA

负载110%In, 5min

负载125%In, 1min

负载150%In, 1秒

>10KVA, ≤20KVA

负载110%In, 10min

负载125%In, 5min

负载150%In, 1秒

1.22噪音: <55dB(A) (距离设备1米处)

1.23串、并机能力: UPS允许串机工作(具有独立的旁路和整流输入接线端子);

UPS具有并机工作能力, 并机工作时, 各UPS负载电流不平衡度≤5%(额定输出电流时)
(5KVA以上)

1.24 UPS无电池组正常开机、运行能力: UPS在未接入电池组时, 能正常开机, 并正常运行

1.25 电池开关自动断开能力: 10KVA以上UPS电池开关受UPS控制, 可在电池放电终止及紧急情况下自动断开

2.保护功能

2.1输出短路保护: 输出负载短路时, UPS在提供足够的短路故障清除电流的同时, 具有完善的自我保护能力。并且同时发出声光告警。

2.2输出过载保护: 输出负载超过UPS额定负载时, 发出声光告警。达到或超过过载设定阈值时, 正确执行转旁路供电或停止供电的动作。

2.3过温度保护: 温度超过规定阈值时, UPS正确执行报警、转旁路方式供电等动作。

2.4电池电压低报警及保护: UPS具有确切的电池电压低报警点和电池电压低关机点, 当电池电压达到该点时, 能正确发出声光告警或做出充电器、逆变器关机动作。

2.5直流电压高、低报警及保护: UPS具有确切的直流电压高、低报警点和关机点, 当直流电压达到该点时, 能正确发出声光告警或做出整流器、逆变器关机动作。

2.6输出过、欠压报警及保护: UPS具有逆变器输出电压超限报警设定值, 当逆变输出达到该值时, 发出声光告警并转为旁路方式供电。

3.遥测、遥信性能

3.1 RS232或RS485/422标准通信接口: UPS具备RS232或RS485/422标准通信接口, 实现对UPS的监控。

3.2 干接点接口: UPS具有干接点接口, 至少提供UPS正常、不正常2种状态。

3.3遥测: 信号至少包括:

输入电压、电流、直流电压、充电电流、输出电压、电流、频率、功率

3.4遥信: 信号至少包括: UPS运行状态、电池放电、蓄电池电压低、市电故障、UPS故障

4.电池组管理功能

4.1电池充电电压: UPS充电电压可调整, 充电电压与电池的有关技术要求相符。

4.2充电电流: 具有充电限流功能

4.3充电能力: 充电电路满足后备10小时电池的充电需求(6K以下允许另加充电器)

6.5.2. 20KVA —120KVA (含) UPS 输入电气和性能指标

1.设备电气性能

1.1 拓扑结构与工作方式：双变换在线式

1.2 UPS整流技术：UPS采用具有输入功率因数校正的IGBT整流技术或可控硅相控整流技术。

1.3 UPS逆变器技术：采用IGBT功率器件及PWM控制技术，允许无变压器逆变技术。

1.4整流器输入电压及输入频率：电压：380V/220V -20%~+20%，频率：50Hz±10%。

1.5输入功率因数：30%负载率：输入功率因数：≥0.85

50%负载率：输入功率因数：≥0.90

100%负载率：UPS输入功率因数：≥0.95。

1.6输入电流谐波成分：30%负载率：输入电流THDI≤10%

50%负载率：输入电流THDI≤7%

100%负载率：输入电流THDI≤5%。

1.7逆变器频率跟踪范围：50Hz±4%可调。

1.8频率跟踪速率：0.5-2Hz/s，可调。

1.9输出电压稳压精度：<±1% 线性稳定负载。

1.10逆变器输出频率：50Hz±0.1HZ(电池逆变工作方式)。

1.11输出波形失真度(L-N)：≤3%（线性负载），≤5%（非线性负载）。

1.12输出电压不平衡度：100%负载不平衡时,≤3%。

1.13输出电压瞬变范围：交流输入电压额定，负载从0—100%—0变化时，输出电压变化量小于额定输出电压的±5%。

1.14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压精度范围内时止所需要的时间小于20ms。

1.15输出电压相位偏差：平衡线性负载时，三相输出电压相位差≤120° +/ -3°（三相输出时）。

1.16市电电池切换时间：UPS在市电和电池两种供电状态转换时，UPS输出中断时间0ms

1.17旁路逆变转换时间：由逆变器工作方式转到旁路工作方式或从旁路工作方式转到逆变器工作方式，UPS输出的切换中断时间≤2ms。

1.18 UPS整机效率（含输入滤波器功耗）：

30%负载率： ≥80%

50%负载率： ≥85%

100%负载率： ≥90%。

1.19输出额定有功功率（KW）：不低于额定容量值（KVA）×0.8。

1.20输出电流峰值系数：≥3：1。

1.21过载能力：负载110%In，60min

负载125%In，10min

负载150%In，60秒。

1.22噪音：<65dB(A)（距离设备1米处）。

1.23串、并机能力：UPS允许串机工作（具有独立的旁路和整流输入接线端子）；UPS具有并机工作能力，并机工作时，各UPS负载电流不平衡度≤5%（额定输出电流）。

1.24 UPS无电池组正常开机、运行能力：UPS在未接入电池组时，能正常开机，并正常运行。

1.25 电池开关自动断开能力：电池开关受UPS控制，可在电池放电终止及紧急情况下自动断开。

2.保护功能

2.1输出短路保护：输出负载短路时，UPS应在提供足够的短路故障清除电流的同时，具有完善的自我保护能力。并且立即自动关闭逆变器，同时发出声光告警。

2.2输出过载保护：输出负载超过UPS额定负载时，发出声光告警；达到或超过过载设定阈值时，正确执行转旁路供电或停止供电的动作。

2.3过温度保护：温度超过规定阈值时，UPS正确执行报警、转旁路供电等动作。

2.4电池电压低报警及保护：UPS具有确切的电池电压低报警点和电池电压低关机点，当电池电压达到该点时，能正确发出声光告警或做出整流（充电）器、逆变器关机动作。

2.5直流电压高、低报警及保护：UPS具有确切的直流电压高、低报警点和关机点，当直流电压达到该点时，能正确发出声光告警或做出整流器、逆变器关机动作。

2.6输出过、欠压报警及保护：UPS具有逆变器输出电压超限报警设定值，当逆变输出达到该值时，发出声光告警并转为旁路方式供电。

2.7风机故障检测：有风机检测功能，当有风机故障时发出报警

3.遥测、遥信性能

3.1 RS232或RS485/422标准通信接口：UPS具备RS232或RS485/422标准通信接口，实现对UPS的监控。

3.2 干接点接口：UPS具有干接点接口，至少提供UPS正常、不正常2种状态。

3.3遥测：信号至少包括：输入电压、电流、直流电压、充电电流、输出电压、电流、频率、功率。

3.4遥信：信号至少包括：UPS运行状态、电池放电、蓄电池电压低、市电故障、UPS故障。

3.5运行事件记录：UPS具有时间标志的运行事件记录，记录条数不少于500条，事件记录在关机后不被自动清除。

4.电池组管理功能

4.1电池充电电压：UPS充电电压可调整，充电电压满足电池的相关技术要求。

4.2充电电流：具有充电限流功能。

4.3充电能力：UPS标准配置可满足后备4小时电池的充电需求，UPS满载时可用充电功率不低于额定输出容量15%。

4.4电池后备时间预测：可根据实际负载量预测并显示电池后备时间，误差小于30分钟（4小时内）；或具备对电池电压及剩余容量百分比的显示。）

6.5.3. 120KVA(含)以上 UPS 电气和性能指标

1.设备电气性能

2.1 拓扑结构与工作方式：双变换在线式。

2.2 UPS整流技术：UPS采用具有输入功率因数校正的可控硅相控整流技术或IGBT整流技术。

2.3 UPS逆变器技术：采用IGBT功率器件及PWM控制技术。

2.4整流器输入电压及输入频率：电压：380V -15%~+15%，频率：50Hz±10%。

2.5输入功率因数：30%负载率：输入功率因数：≥0.85

50%负载率：输入功率因数：≥0.90

100%负载率：UPS输入功率因数：≥0.93。

2.6输入电流谐波成分：30%负载率：输入电流THDI≤12%

50%负载率：输入电流THDI≤7%

100%负载率：输入电流THDI≤5%。

2.7逆变器频率跟踪范围: $50\text{Hz} \pm 4\%$ 可调。

2.8频率跟踪速率: $0.5\text{-}2\text{Hz/s}$ ，可调。

2.9输出电压稳压精度: $< \pm 1\%$ 线性稳定负载。

2.10逆变器输出频率: $50\text{Hz} \pm 0.1\text{Hz}$ (电池逆变工作方式)。

2.11输出波形失真度(L-N): $\leq 3\%$ (线性负载), $\leq 5\%$ (非线性负载)。

2.12输出电压不平衡度: 100% 负载不平衡时, $\leq 3\%$ 。

2.13输出电压瞬变范围: 交流输入电压额定, 负载从0—100%—0变化时, 输出电压变化量小于额定输出电压的 $\pm 5\%$ 。

2.14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压精度范围内时止所需要的时间小于20ms。

2.15输出电压相位偏差: 平衡线性负载时, 三相输出电压相位差 $\leq 120^\circ \pm 3^\circ$ 。

2.16市电电池切换时间: UPS在市电和电池两种供电状态转换时, UPS输出中断时间0ms。

2.17旁路逆变转换时间: 由逆变器工作方式转到旁路工作方式或从旁路工作方式转到逆变器工作方式, UPS输出的切换中断时间 $\leq 2\text{ms}$ 。

2.18 UPS整机效率(含滤波器功耗): 30% 负载率: $\geq 80\%$

50% 负载率: $\geq 88\%$

100% 负载率: $\geq 92\%$ 。

2.19输出额定有功功率(KW): 不低于额定容量值(KVA) $\times 0.8$ 。

2.20输出电流峰值系数: $\geq 3: 1$ 。

2.21过载能力: $110\%I_n$, 60min

$125\%I_n$, 10min

$150\%I_n$, 60秒。

2.22噪音: $< 72\text{dB(A)}$ (距离设备1米处)。

2.23串、并机能力: UPS允许串机工作(具有独立的旁路和整流输入接线端子); UPS具

有并机工作能力, 并机工作时, 各UPS负载电流不平衡度 $\leq 5\%$ (额定输出电流)。

2.24 UPS无电池组正常开机、运行能力: UPS在未接入电池组时, 能正常开机, 并正常运行。

2.25 电池开关自动断开能力: 电池开关受UPS控制, 可在电池放电终止及紧急情况下自动分断。

3.保护功能

3.1输出短路保护: 输出负载短路时, UPS应在提供足够的短路故障清除电流的同时, 具有完善的自我保护能力。并且立即自动关闭逆变器, 同时发出声光告警。

3.2输出过载保护: 输出负载超过UPS额定负载时, 发出声光告警; 达到或超过过载设定阈值时, 正确执行转旁路供电或停止供电的动作。

3.3过温度保护: 温度超过规定阈值时, UPS正确执行报警、转旁路供电等动作。

3.4风机故障检测: 有风机检测功能, 当有风机故障时发出报警。

3.5电池电压高、低报警及保护: UPS具有确切的电池电压高、低报警点和电池电压高、低关机点, 当电池电压达到该点时, 能正确发出声光告警或做出整流(充电)器、逆变器关机动作。

3.6直流电压高、低报警及保护: UPS具有确切的直流电压高、低报警点和关机点, 当直流电压达到该点时, 能正确发出声光告警或做出整流器、逆变器关机动作。

3.7输出过、欠压报警及保护：UPS具有逆变器输出电压超限报警设定值，当逆变输出达到该值时，发出声光告警并转为旁路方式供电。

3.8 UPS开关状态检测：UPS对UPS内部各开关的状态有检测和提示。

3.9输入电压相序检测、提示、保护：具有UPS输入相序错误检测，出现输入相序错误时可做出提示，并有相应保护措施。

4.遥测、遥信性能

4.1 RS232或RS485/422标准通信接口：UPS具备RS232或RS485/422标准通信接口，实现对UPS的监控。

4.2 干接点接口：UPS具有干接点接口，至少提供UPS正常、不正常2种状态。

4.3遥测：信号至少包括：输入电压、电流、直流电压、充电电流、输出电压、电流、频率、功率。

4.4遥信：信号至少包括：UPS运行状态、电池放电、蓄电池电压低、市电故障、UPS故障。

4.5运行事件记录：UPS具有时间标志的运行事件记录，记录条数不少于500条，事件记录在关机后不被自动清除。

5.电池组管理功能

5.1电池充电电压：UPS充电电压可调整，充电电压满足与电池的相关技术要求。

5.2充电电流：具有充电限流功能，限流值可调。

5.3充电能力：UPS标准配置可满足后备4小时电池的充电需求，UPS满载时可用充电功率不低于额定容量15%。

5.4电池后备时间预测：可根据实际负载量预测并显示电池后备时间，误差小于30分钟（4小时内）；或具备对电池电压及剩余容量百分比的显示。）

5.5电池开关误操作控制：在禁止闭合电池开关时，UPS可控制电池开关，使之不能错误地被闭合。

7. UPS 断路器的整定及使用方法

7.1. 交流断路器

交流断路器可以采用热磁式、电子式。

断路器分断能力要求大于等于35KA。

输入断路器过负荷保护电流值按照UPS最大额定输入电流值(含充电电流)设定。

输入断路器短路保护值整定线路最大短路电流承载能力。

输出断路器的过负荷保护电流值按照UPS额定输出电流设定。

输出断路器短路保护值整定线路最大短路(近端短路)电流承载能力。

7.2. 直流断路器

直流断路器耐压值必须高于UPS内可能出现的直流最高电压。

直流断路器的过流值整定倍数为1。

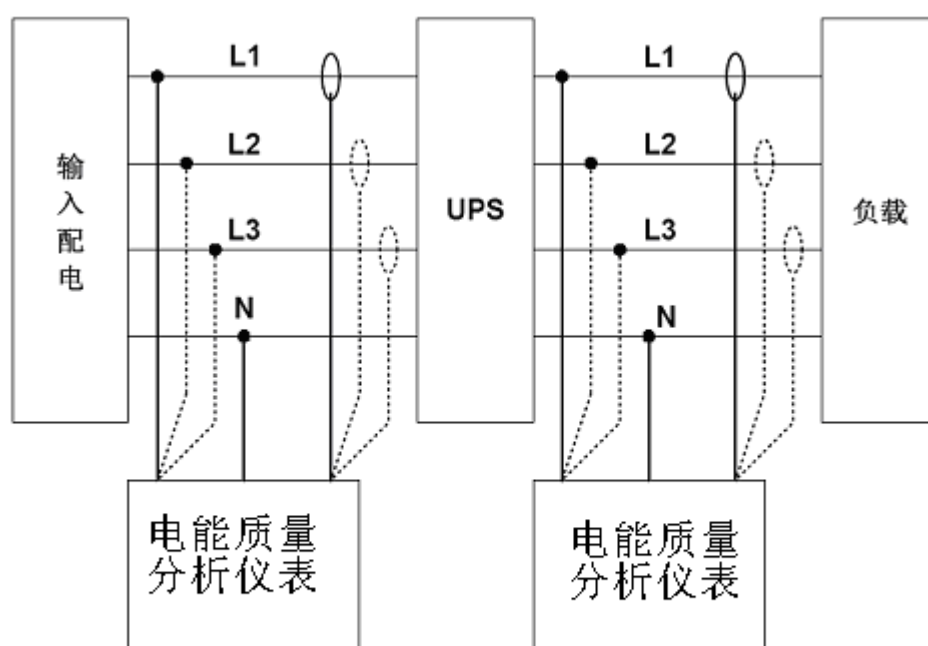
交流断路器在作为直流断路器使用时，要求负极电缆2次穿过断路器分断点，即将3极断路器的一极分断点与另一极串接后，作为断路器的一极使用，以增强分断能力。

8. UPS 检测

中国移动公司根据实际场地条件，UPS实际负载状态，实际测试设备条件以及其他相关条件制定以下UPS测试内容和测试方法。目的在于对已经投入运行和准备投入运行的UPS设备做最基本的分析，发现明显问题，并作为系统整改和再次进行选型的参考依据。

8.1. UPS 电气指标检测

8.1.1. 电气指标检测方法说明图



8.1.2. 负载要求

UPS三相负载性质、大小基本相同，误差不大于5%。

8.1.3. 输入电压、谐波电压、电流、谐波电流检测

测量位置：如图7.1.1所示

检测方法：直接从测量仪表中读取

参考数值：

项目	参考值
电压（有效值 V）	380（220）±10%

谐波电压(THDU)	≤4% (L-N)
电流 (有效值)	无 (据实记录)
谐波电流 (THDI)	见不同容量、不同负载率时UPS技术参数要求

8.1.4. 输入功率检测

测量位置: 如图8.1.1所示

检测方法: 单相功率直接从测量仪表中读取, 三相功率取3相功率的代数和

参考数值:

项目	参考值
视在功率	无 (据实记录)
有功功率	无 (据实记录)

8.1.5. 输入功率因数检测

测量位置: 如图8.1.1所示

检测方法: 根据8.1.4记录

计算输入功率因数 $PF = (KWA + KWB + KWC) / (KVAA + KVAB + KVAC)$

或 $Min(RFA, PFB, PFC)$

$PF = KWA / KVAA$

参考数值: 见不同容量、不同负载率时UPS技术参数要求

8.1.6. 输出电压、电流检测、视在功率、有功功率检测

测量位置: 如图8.1.1所示

检测方法: 直接从表中读取, 单相功率直接从表中读取, 三相功率取3相功率代数和

参考数值:

项目	参考值
电压 (有效值 V)	见不同容量、不同负载率时UPS技术参数要求
谐波电压(THDU)	见不同容量、不同负载率时UPS技术参数要求
电流 (有效值 A)	无 (据实记录)
视在功率	无 (据实记录)
有功功率	无 (据实记录)

8.1.7. 输出电压精度检测

测量位置: 如图8.1.1所示

检测方法: 根据8.1.6记录, 找出与额定输出电压差值最大的1相电压并求出其与额定电压的差值 $U\Delta$ 。

计算电压精度 $= U\Delta / U_e \times 100\%$

U_e —额定输出电压

参考数值: 见不同容量UPS技术参数要求

8.1.8. 输出功率因数检测

测量位置：如图8.1.1所示

检测方法：根据8.1.6记录

计算输出功率因数 $PF = (KWA + KWB + KWC) / (KVAA + KVAB + KVAC)$

或 $\text{Min}(RFA, PFB, PFC)$

$PF = KWA / KVAA$

参考数值：无（据实记录）

8.1.9. 整机效率=输出 KW/输入 KW

测量位置：如图8.1.1所示

检测方法：根据8.1.4、8.1.6记录

计算整机效率=输出KW(单相或3相)/ 输入KW（单相或3相）

参考数值：见不同容量、不同负载率时UPS技术参数要求

提示：注意扣除蓄电池充电功率对UPS输入功率的影响

8.1.10. 输出电压不平衡检测

参考YD/T 1095—2000标准作图计算或电能质量测量仪直接读取。

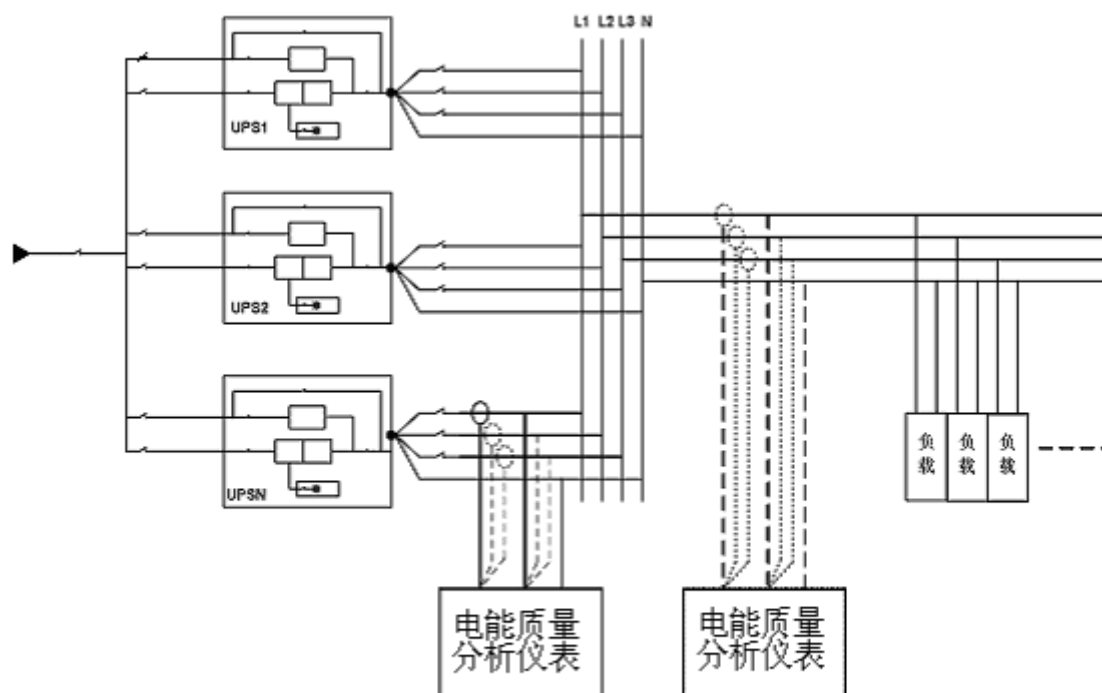
参考数值：见不同容量UPS技术参数要求

8.1.11. 输出电压相位差检测

参考YD/T 1095—2000标准，采用双踪示波器测量读取。

参考数值：见不同容量UPS技术参数要求

8.1.12. 并机负载均分测试说明图



8.1.13. 并机电流、功率均分检测

测量位置：如图8.1.12所示

检测方法：据实记录各UPS输出电流、视在功率、有功功率以及负载电流、视在功率、有功功率

电流不平衡度计算：

找出各UPS 3相电流中与该相平均负载电流差值最大的1相电流，并求出其与平均负载电流 I_o 的差值 $I\Delta = |I_{\max(\min)} - I_o|$

计算电流不均分度 $= I\Delta / I_o \times 100\%$

负载不平衡度计算：

分别求出各台UPS 3相输出功率之和 $KW1$ 、 $KVA1$

$KW1 = KWA + KWB + KWC$

$KVA1 = KVAA + KVAB + KVAC$

求出3相负载功率之和 KW_o 、 KVA_o

$KW_o = KWA_o + KWBO + KWCO$

$KVA_o = KVAA_o + KVAB_o + KVAC_o$

分别找出各台UPS 3相输出功率中与负载平均功率的最大差值 $\Delta KW1$ 和 $\Delta KVA1$

有功功率不均分度 $= \Delta KW1 / (KW_o / N) \times 100\%$ N —UPS并机台数

视在功率不均衡度 = $\Delta KVA1 / (KVAO/N) \times 100\%$ N—UPS并机台数

参考数值：见UPS技术参数要求

8.1.14. 并机环流检测

测量位置：如图8.1.12所示

测量方法：使并机输出为空载，记录各UPS输出各相电流，其中最大电流确定为环流值

参考数值：小于5A。

8.2. 检测设备、仪表和数据记录

设备仪表：负载箱或者实际负载、电能质量分析仪、谐波分析仪、数字表、交直流钳表、示波器等。

输入电压不稳定、测量数据采集时间的不一致等原因会导致各项测量数据有一定偏差，但也要求据实记录各测量数据。

8.3. 关于 UPS 及部分器件使用寿命与更换周期的规定

UPS厂家对直流滤波电解电容必须保障6年的使用可靠使用，6年后进行更换，要求日常维护目测，如电容防爆阀开裂，外表鼓胀或漏液，应立即更换。日常维护应定期用点温计测试电容温度，与历史记录进行对比，用示波器测试纹波电压。如参数波动较大，应与供应商联系决定是否更换。

输出交流滤波电容保障6年的可靠使用，6年后强制更换，每3年对电容量和耐压值进行1次检测。要求日常维护目测，如电容防爆阀开裂，外表鼓胀或漏液，应立即更换。日常维护应定期用点温计测试电容温度，与历史记录进行对比。如参数波动较大，应与供应商联系决定是否更换。

如供应商无特殊说明，风扇应保证工作5年，日常维护应检查风扇转速和噪音，异常时应立即更换，5年后建议更换。

单台UPS的电池要求是同一批次的，不允许新旧混和使用。

UPS整机报废标准：集团公司设备管理办法规定折旧年限为7年，超过7年运转良好的可以继续使用，使用时间满10年的且带有通信业务的UPS要求必须进行报废。

特殊情况下，对未到使用年限，但不满足使用要求的UPS，也可经省级主管批准提前报废。

9. 编制历史

版本号	更新时间	主要内容或重大修改
1.0.0	2008-4-28	1.0.0 版本