

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1051—2000

代替 XT 005—95

通信局(站)电源系统总技术要求

**General Requirements of Power Supply System
for Telecommunication Stations/Sites**

2000-03-31 发布

2000-03-31 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 总则	1
4 通信局（站）电源系统	2
5 基础电源	4
6 直流供电方式	5
7 电源系统可靠性和设备参考配置	6
8 接地与防雷	9
9 监控	11
10 进网电源设备系列和主要技术性能指标	16
11 环境要求	24

前 言

本标准是对原邮电部 1995 年发布的 XT 005-95《通信局（站）电源系统总技术要求（暂行规定）》的修订，主要修订和补充了一体化供电方式、电源系统可靠性、监控系统技术要求、进网主要电源设备性能等内容。

本标准自实施之日起代替 XT 005-95，由中华人民共和国信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准由信息产业部邮电设计院负责起草。

本标准主要起草人：刘宝庆 王殿魁 朱清峰 王改娥 张清泉 刘希禹 唐建平

本标准于 1995 年首次发布，于 2000 年第一次修订。

中华人民共和国通信行业标准

通信局（站）电源系统 总技术要求

General Requirements of Power Supply System
for Telecommunication Stations/Sites

YD/T 1051—2000
代替 XT 005—95

1 范围

本标准规定了各种通信局（站）电源系统的最主要、最基本的技术要求。

本标准适用于作为通信电源工程设计，设备引进、研制、生产、安装和维护的技术依据。进入通信局（站）的各种通信设备对交流和直流电源的要求也应符合本标准的有关规定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效，所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2819-1995	移动通信通用技术条件
GB/T 2820.6-1997	往复式内燃机驱动的交流发电机组 第六部分：试验方法
GB 12348-90	工业企业厂界噪声标准
GB 12349-90	工业企业厂界噪声测量方法
GB 50045-95	高层民用建筑设计防火规范
GB J16-87	建筑设计防火规范
YD/T 501-1999	通信专用柴油发电机组技术要求
YD/T 983-1998	通信电源设备电磁兼容性限值及测量方法
ITU-T 建议 O.41(10/94)	电话型电路使用的噪声计

3 总则

3.1 制定通信局（站）电源系统总技术要求（以下简称“总技术要求”）的原则是重视科学性、经济性和实用性。

3.2 “总技术要求”内容包括通信局（站）交流供电、直流供电、接地、主要电源设备进网技术性能指标和通信局（站）电源系统的监控、环境条件。

其中交流供电部分应符合电力部门有关技术标准。

通信局（站）电源系统应保证稳定、可靠和安全供电。

3.3 通信综合枢纽、程控市话局以及光缆、微波干线中继站、卫星通信地球站应率先采用高效、先进、节能的新型供电方式和电源设备。

3.4 应加快建立通信局（站）电源系统及设备的监控和集中维护管理系统，逐步实现少人或无人值守。

3.5 各通信局（站）应有可靠的过压和雷击防护功能。新建的各级通信局（站）应根据“总技术要求”实施联合接地方式。改建和扩建的通信局（站）应根据本规定的原则，对其接地与防雷设施加以完善，以确保通信安全。

3.6 话路多、交换容量大的通信局（站）应充分保证交流供电的可靠性，宜采用直流分散供电方式。

4 通信局（站）电源系统

4.1 通信局（站）电源系统是对局（站）内各种通信设备及建筑负荷等提供用电的设备和系统的总称。电源系统由交流供电系统、直流供电系统和相应的接地系统组成。

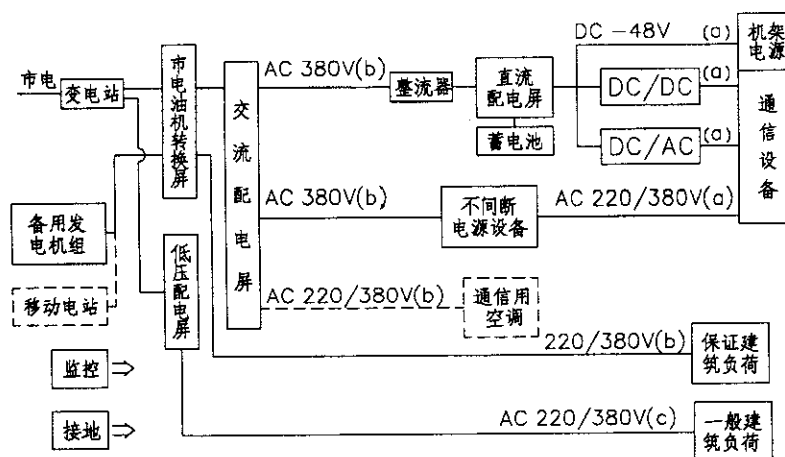
通信局（站）电源系统必须保证稳定、可靠、安全地供电。不同局（站）由不同的电源系统组成。集中供电、分散供电、混合供电为 3 种比较典型的系统组成方式。

由变电站和备用发电机组组成的交流供电系统一般应采用集中供电。

4.2 集中供电方式电源系统组成

集中供电方式电源系统组成方框示意如图 1 所示。

交流供电系统由专用变电站、市电油机转换屏、低压配电屏、交流配电屏以及备用发电机组组成。移动电站可提供应急用电。



(a) 不间断 (b) 可短时间中断 (c) 允许中断

图 1 集中供电方式电源系统组成方框示意

直流供电系统由整流设备、蓄电池组和直流配电设备组成。直流供电系统向各种通信设备提供直流电源。

不间断电源设备（UPS）对通信设备及其附属设备提供不间断交流电源。

交流电源系统还应对通信局（站）提供一般用和保证用的建筑负荷用电。保证建筑负荷是指通信用空调设备、保证照明、消防电梯、消防水泵等，建筑一般负荷是指一般空调、一般照明及其他备用发电机组不保证的负荷。

通信用空调、保证照明也可由电力室交流配电屏供电。

通信局（站）应设事故照明，事故照明灯具可采用直流照明灯或交流应急灯。

通信局（站）宜用 10kV 高压市电引入，并采用专用降压变压器供电。

4.3 分散供电方式电源系统组成

分散供电方式电源系统组成方框示意如图 2 所示。

同一通信局（站）原则上应设置一个总的交流供电系统，并由此分别向各直流供电系统提供低压交流电。

交流供电系统的组成和要求同 4.2 所述。各直流供电系统可分层设置，也可按通信设备系统设置。设置地点可为单独的电力电池室，也可与通信设备同一机房。

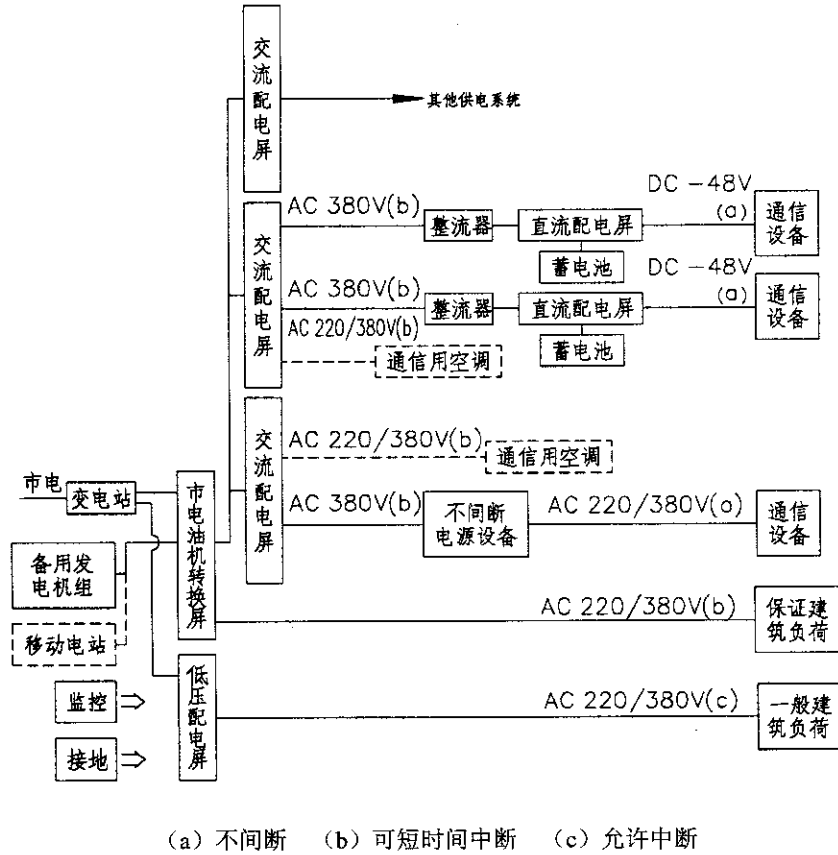


图 2 分散供电方式电源系统方框示意

4.4 混合供电方式电源系统组成

混合供电方式电源系统的组成如图 3 所示。

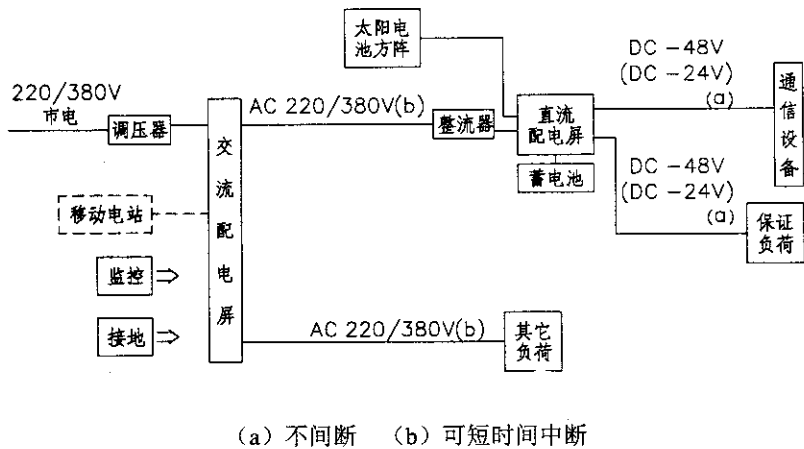


图 3 混合供电方式电源系统的组成示意

光缆中继站和微波无人值守中继站，可采用交流电源和太阳电池方阵（或其他能源）相结合的混合供电方式电源系统。该系统由太阳电池方阵、低压市电、蓄电池组、整流及配电设备以及移动电站组成。对微波无人值守中继站，若通信容量较大，不宜采用太阳能供电时，则采用市电与无人值守自动化性能及可靠性高的成套电源设备组成的交流电源系统。

4.5 一体化供电方式电源系统组成

一体化供电方式，即通信设备和电源设备组合在同一个机架内，由交流电源供电。电源系统一般由整流、配电、蓄电池组和监控单元组成。

5 基础电源

通信局（站）的基础电源分交流基础电源和直流基础电源两大类。

5.1 交流基础电源

经由市电或备用发电机组（含移动电站）提供的低压交流电为通信局（站）用的交流基础电源。

5.1.1 低压交流电的标称电压、频率如表1所示。

表1 低压交流电的标称电压、频率

标称电压 (V)	220/380, 三相五线
额定频率 (Hz)	50

5.1.2 使用交流电的通信设备和电源设备供电电压规定如下。

(1) 通信设备用交流电供电时，在通信设备的电源输入端子处测量的电压允许变动范围为：额定电压值的+5%~-10%。

(2) 通信电源设备及重要建筑用电设备用交流电供电时，在设备的电源输入端子处测量的电压允许变动范围为：额定电压值的+10%~-15%。

5.1.3 当市电供电电压不能满足5.1.2(1)、(2)的规定或通信设备有更高要求时，应采用调压或稳压设备满足电压允许变动范围的要求。

5.1.4 交流电的频率允许变动范围为额定值的±4%，电压波形正弦畸变率应≤5%。

5.1.5 通信局（站）应根据要求安装无功功率补偿装置。

5.2 直流基础电源

向各种通信设备和二次变换电源设备或装置提供直流电压的电源为直流基础电源。

5.2.1 通信局（站）用直流基础电源的电压种类如表2所示。

表2 通信局（站）用直流基础电源的电压种类

首选的电源电压 (V)	-48
过渡时期暂留的电源电压 (V)	-24

5.2.2 通信机房内每一个机架的直流输入端子处-48V电压允许变动范围如表3所示。

表3 每一个机架的直流输入端子处-48V电压允许变动范围

额定电压 (V)	-48
电压允许变动范围 (V)	-40 ~ -57

-48V 直流电源（第一级）输出端子处测量的杂音电压指标：

(1) 电话衡重杂音电压：≤2mV（符合 ITU-T 建议 O.41 条件）

(2) 峰-峰值杂音电压：0~300Hz，≤400mV

(3) 宽频杂音电压：3.4~150kHz，≤100mV 有效值

150 kHz~30 MHz，≤30mV 有效值

(4) 离散频率杂音电压：3.4~150 kHz，≤5mV 有效值

150~200kHz，≤3mV 有效值

200~500 kHz, $\leq 2\text{mV}$ 有效值

500 kHz~30 MHz, $\leq 1\text{mV}$ 有效值

5.2.3 原有通信设备使用的-24V电源电压变动范围、指标

通信机房内每一个机架的直流输入端子处-24V 电压允许变动范围如表 4 所示。

表 4 每一个机架的直流输入端子处-24V 电压允许变动范围

额定电压 (V)	-24
变动范围 (V)	-21.6~-26.4

-24V 直流电源 (第一级) 输出端子处测量的杂音电压指标:

(1) 电话衡重杂音电压: $\leq 2\text{mV}$ (符合 ITU-T 建议 O.41 条件)

(2) 峰—峰值杂音电压: 0~300Hz, $\leq 400\text{mV}$

5.3 直流基础电源的过渡和统一

新建局 (站) 应采用 -48V 直流基础电源, 原有局 (站) 通信设备使用的 -24V、-60V 直流基础电源仍可继续使用, 不再扩容, 直到这些通信设备停用为止。

6 直流供电方式

6.1 随着通信局 (站) 中通信设备安装容量的不断增长、新设备的采用, 直流基础电源的供电电流出现大幅度增长的趋势, 为了使通信系统具有较高的运行可靠性, 避免全局性通信故障和瘫痪, 原有一个局 (站) 设置一套供电系统、一个电力室和电池室的供电方式难以适应新的情况, 应相应改变方式, 选用多个直流供电系统和多处设置电源设备的方式, 即采用分散供电方式。

新设计的大型通信局 (站) 原则上采用分散供电方式。

6.2 直流供电方式的基本要求

6.2.1 直流供电方式应采用全浮充方式, 在有交流电源时经常由整流器与蓄电池组并联浮充工作, 对通信设备供电。当交流电源停电时, 由蓄电池组放电供电, 在交流电恢复后, 应实行带负荷恒压限流充电的供电方式。

6.2.2 通信局 (站) 直流供电方式应保证稳定可靠供电, 电源设备应靠近通信设备布置, 使直流馈电线长度尽量缩短, 以降低电能消耗、减少安装费用。

供电系统的组成和电源设备的布置应当在通信局 (站) 增容时, 电源设备能相应和灵活地扩充容量, 并有利于设备的安装和维护。

6.2.3 电话交换机的直流基础电源供电可按交换机的一个交换系统容量为单元, 设置一个或多个独立的直流供电系统。

大型或重要的通信局 (站), 含国际出入口的长途电话局, 应分散设置多个独立的直流供电系统。

6.3 几种直流供电方式

6.3.1 交换局容量较大, 或有两个以上交换系统时, 应采用两个或多个独立的直流供电系统。

电源设备可以和通信机房同层安装或直接装在通信机房内, 电源设备安装于通信机房内时必须采用高频开关型整流器、阀控式密封铅酸蓄电池组等小型、轻的设备, 实现电源集中监控和管理, 并应考虑空调容量和核算机房地面的承重能力。

6.3.2 大型通信枢纽等局 (站) 可按不同楼层分层设置多个独立的供电系统, 分别向各种通信机房供电。

6.3.3 一般通信局 (站) 可采用设立一个集中的电力室和电池室的供电方式, 也可以采用分散的供电方式。

6.3.4 小容量的通信局 (站) 可采用一体化供电方式。

7 电源系统可靠性和设备参考配置

7.1 可靠性是衡量系统和设备的一项重要的综合性质量指标。电源系统可靠性是衡量通信局（站）电源系统和组成系统各设备的一项综合性质量指标。

通信网是由不同等级的通信局（站）和通信局（站）之间的传输系统组成。所以，通信局（站）电源系统可靠性是通信局（站）可靠性的一个组成部分，也是通信网总体可靠性的一个组成部分。

7.2 根据通信局（站）电源系统可靠性指标，可科学地确定组成电源系统各设备的相应配置。

7.3 市电供电方式的分类和可靠性指标

7.3.1 市电的可靠性指标以市电的不可用度作表征。

市电的不可用度是指市电的不可用时间与可用时间和不可用时间之和的比，即

$$\text{市电不可用度} = \frac{\text{不可用时间}}{\text{不可用时间} + \text{可用时间}}$$

市电的电压、频率不符合通信局（站）电源系统要求的时间为不可用时间。

7.3.2 市电供电方式的分类和不可用度指标

(1) 一类市电供电方式

一类市电供电方式为从两个稳定可靠的独立电源引入两路供电线，两路供电线不应有同时检修停电的供电方式。

两路供电线宜配置备用电源自动投入装置。

一类市电供电方式的不可用度指标：平均月市电故障次数应 ≤ 1 次，平均每次故障持续时间 $\leq 0.5\text{h}$ 。市电的年不可用度应 $< 6.8 \times 10^{-4}$ 。

(2) 二类市电供电方式

二类市电供电方式为满足以下两个条件之一者：

- a. 从两个以上独立电源构成的稳定可靠的环形网上引入一路供电线的供电方式；
- b. 从一个稳定可靠的电源或从稳定可靠的输电线路引入一路供电线的供电方式。

二类市电供电方式的不可用度指标：平均月市电故障 ≤ 3.5 次，平均每次市电故障持续时间应 $\leq 6\text{h}$ 。市电的年不可用度应 $< 3 \times 10^{-2}$ 。

(3) 三类市电供电方式

三类市电供电方式为从一个电源引入一路供电线的供电方式。

三类市电供电方式的不可用度指标：平均月市电故障 ≤ 4.5 次，平均每次市电故障持续时间应 $\leq 8\text{h}$ 。市电的年不可用度应 $< 5 \times 10^{-2}$ 。

(4) 四类市电供电方式

四类市电供电应符合下列条件之一的要求：

- a. 由一个电源引入一路供电线，经常昼夜停电，供电无保证，达不到第三类市电供电要求，市电的年不可用度 $> 5 \times 10^{-2}$ ；
- b. 有季节性长时间停电或无市电可用。

7.4 通信局（站）电源系统的不可用度指标

电源系统的可靠性指标用不可用度表征。

电源系统的不可用度是指电源系统故障时间与故障时间和正常供电时间之和的比，即

$$\text{电源系统不可用度} = \frac{\text{故障时间}}{\text{故障时间} + \text{正常供电时间}}$$

7.4.1 省会城市和大区中心通信综合枢纽（含国际局）、市话汇接局、电报（数据）局、无线局、长途传输一级干线站、市话端局以及特别规定的其他通信局（站），电源系统的不可用度应 $\leq 5 \times 10^{-7}$ ，即平

均20年时间内，每个电源系统故障的累计时间应 $\leq 5\text{min}$ 。

7.4.2 地市级城市综合局、1~5万门市话局、长途传输二级干线站或相当的通信局（站）等，电源系统的不可用度应 $\leq 1 \times 10^{-6}$ ，即平均20年时间内，每个电源系统故障的累计时间应 $\leq 10\text{min}$ 。

7.4.3 县（含县级市）综合局、万门以下市话局，电源系统的不可用度应 $\leq 5 \times 10^{-6}$ ，即平均20年时间内，每个电源系统故障的累计时间应 $\leq 50\text{min}$ 。

7.5 电源系统主要设备的可靠性指标

7.5.1 高压变、配电设备的可靠性指标

(1) 高压配电设备的可靠性指标

高压配电设备，在15年使用时间内，主开关平均年动作次数 ≤ 12 次时，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 1.4 \times 10^5\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 6.9 \times 10^{-6}$ ；平均年动作次数 > 12 次时，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 4.18 \times 10^4\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 2.4 \times 10^{-5}$ 。

(2) 变压器的可靠性指标

变压器在20年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 1.75 \times 10^5\text{h}$ ，不可用度：

无载调压变压器：不可用度应 $\leq 9.14 \times 10^{-4}$ ；

有载调压变压器：不可用度应 $\leq 1.22 \times 10^{-3}$ 。

7.5.2 低压配电设备的可靠性指标

(1) 交流低压配电设备，在15年使用时间内，关键部件平均年动作次数 ≤ 12 次时，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 5 \times 10^5\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 2.0 \times 10^{-6}$ ；平均年动作次数 > 12 次时，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 10^5\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 1.0 \times 10^{-5}$ 。

(2) 直流配电设备，在15年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 10^6\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 1.0 \times 10^{-6}$ 。

7.5.3 整流设备

(1) 相控整流设备，在10年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 8 \times 10^3\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 3.75 \times 10^{-4}$ 。

(2) 高频开关整流设备，在15年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 5 \times 10^4\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 6.6 \times 10^{-6}$ 。

7.5.4 直流一直流变换器设备

在15年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 5 \times 10^4\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 6.6 \times 10^{-6}$ 。

7.5.5 蓄电池组

(1) 防酸式蓄电池组，全浮充工作方式在12年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 7 \times 10^5\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 1.72 \times 10^{-5}$ 。

(2) 阀控式密封铅酸蓄电池组，全浮充工作方式在10年使用时间内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 3.5 \times 10^5\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 3.43 \times 10^{-5}$ 。

7.5.6 交流不间断电源设备

(1) 在使用寿命期间内，通信用交流不间断电源设备的平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 2 \times 10^4\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 2.5 \times 10^{-5}$ 。

(2) 在使用寿命期间内，通信用交流不间断电源系统的平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 1 \times 10^5\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 5 \times 10^{-6}$ 。

7.5.7 发电机组

(1) 柴油机发电机组，在10年使用时间或累计运行时间不超过大修期内，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 800\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 3.75 \times 10^{-3}$ 。在常温（5~35℃）下，启动失败率应 $\leq 1\%$ 。

(2) 燃气轮机发电机组，在规定使用寿命期间内，在规定使用条件下，平均失效间隔时间（MTBF）应 $\geq 2500\text{h}$ ，不可用度应 $\leq 5 \times 10^{-4}$ 。启动失败率应 $\leq 0.6\%$ 。

(3) 太阳能电池方阵的平均寿命应 $\geq 1.31 \times 10^5$ h。

(4) 太阳能电池控制器在 15 年使用时间内, 平均失效间隔时间 (MTBF) 应 $\geq 5 \times 10^4$ h (暂定), 不可用度应 $\leq 2.4 \times 10^{-4}$ 。

7.6 故障判断依据

7.6.1 电源设备的主要故障判断依据

当设备出现主要技术性能不符合要求, 不检修将影响设备和系统正常工作的障碍, 则判定为设备故障。主要电源设备发生如下障碍时判定为故障:

(1) 整流设备: 不能输出额定电流、电压超出允许范围、杂音电压高、稳压精度低于规定值、影响设备和系统工作或安全的告警、保护性能异常等。

(2) 配电设备: 不能输出额定电流、电压变化超出规定范围、动作失灵、影响设备和系统工作或安全的告警、保护性能异常等。

(3) 油机发电机组: 3 次启动不成功、运行中的机组不能输出额定电压和电流、频率波动超出规定范围、出现 4 漏 (水、油、气、电)、自动化机组的自动功能异常等。

(4) 蓄电池组: 蓄电池组出现落后电池或电池出现渗漏现象。

7.6.2 电源系统的故障判断依据

(1) 直流供电系统

不能输出规定电流; 电压超出允许范围; 杂音电压高于允许值。3 项中出现任何一项则判定为系统故障。

(2) 交流供电系统

电压或频率超出允许变动范围, 则判定为系统故障。

7.7 电源系统各设备的参考配置

7.7.1 设备配置的基本原则

(1) 电源系统的设备数量和容量应根据通信局 (站) 电源系统的不可用度指标进行配置, 同时还应进行技术和经济比较, 合理选配。

(2) 供电系统分交流供电系统和直流供电系统, 应提高交流供电系统的可靠性, 合理减小蓄电池的容量。但在小型通信局 (站) 中如提高交流供电系统可靠性有困难时, 可以适当加大蓄电池组的容量。

7.7.2 发电机组的参考配置

(1) 发电机组的容量配置

一类或二类市电供电方式下, 发电机组的容量应能同时满足通信负荷功率、蓄电池组的充电功率、机房保证空调功率以及其他保证负荷功率; 三类市电供电方式应包括部分生活用电; 四类市电供电方式应包括全部生活用电。

(2) 发电机组的台数配置

一类市电供电方式下, 仅考虑主用机组, 台数根据总容量大小和其他条件配置一台或多台; 二到四类市电供电方式下, 两台机组互为备用。

(3) 移动电站的台数配置

电源维护中心应根据集中监控维护管理区的实际情况, 配置数台移动电站, 提供应急电源。

7.7.3 直流设备参考配置

(1) 整流设备参考配置

高频开关整流器的总容量应满足通信负荷功率和蓄电池组的充电用功率。整流模块的数量应采用冗余配置方式, 当主用模块数 ≤ 10 时, 备用一台; 当主用模块数 > 10 时, 每 10 台备用一台。

(2) 蓄电池组参考配置

蓄电池宜分两组或多组安装, 其总容量由蓄电池组独立向负载供电的时间确定。

在多数通信局 (站), 蓄电池组独立向负载供电的时间宜按如下规定并结合空调的允许停电时间综

合考虑。

一类市电供电方式为 0.5~1h;

二类市电供电方式为 1~2h;

三类市电供电方式为 2~3h。

四类市电供电方式下的蓄电池组供电时间应区分以下两种情况而定:

a. 由一个电源引入一路供电线,经常昼夜停电,供电无保证,达不到第三类市电供电要求的为 8~10h;

b. 有季节性长时间停电或无市电可用的为 20~24h。

在光缆、微波等小容量无人值守局(站)中,空调断电对通信设备的正常运行影响较小,蓄电池组的总容量应按如下因素综合考虑:

①接到故障信号后应有一定的准备时间;

②从维护点到无人站的行程时间(按正常汽车行驶时间计算);

③故障排除时间;

④对位于山上和郊外的无人站,一般夜间不派技术人员检修;

⑤对具有延时启动油机发电机组的局(站),延长时间应保证电池放出容量 $\leq 20\%$ 的储备容量;

⑥对太阳能供电无人值守站的蓄电池组的容量应考虑连续阴雨天的时间。

(3) 直流—直流变换器设备的参考配置

同型号、同容量的变换器可多台并联使用,主用变换器的总容量应按最大负荷电流确定。变换器的数量应采用 $N+1$ 热备用的冗余配置方式。

8 接地与防雷

8.1 联合接地方式

通信局(站)各类设备均应有效接地。通信设备的工作接地、保护接地以及建筑防雷接地共同合用一组接地体的接地方式称为联合接地方式。

联合接地方式由接地体、接地引入线、接地汇集线以及接地线 4 部分组成。接地汇集线、接地线以逐层辐射方式相连。联合接地方式如图 4 所示。

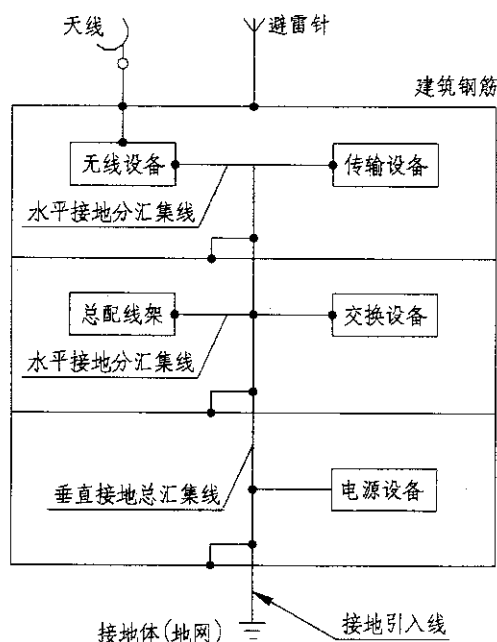


图 4 联合接地方式

8.1.1 接地体（又称接地电极或地网）

接地体是使通信局（站）各地线电流汇入大地扩散和均衡电位而设置的与土壤物理结合形成电气接触的金属部件。

联合接地方式的接地体由两部分组成，即利用建筑体基础部分混凝土内的钢筋和围绕建筑体四周敷设的环形接地电极（由垂直和水平电极组成）相互焊接组成的一个整体。

8.1.2 接地引入线

接地体与接地总汇集线之间相连的连接线称为接地引入线。接地引入线应作防腐蚀处理，以提高使用寿命。

8.1.3 接地汇集线

接地汇集线是指通信局（站）建筑体内分布设置可与各通信机房接地线相连的一组接地干线的总称。

根据等电位原则，提高接地有效性和减少地线上杂散电流回窜，接地汇集线分为垂直接地总汇集线和水平接地分汇集线两部分。

（1）垂直接地总汇集线：垂直贯穿于通信局（站）建筑体各层楼的接地用主干线。其一端与接地引入线连通，另一端与建筑体各层钢筋和各层水平接地分汇集线分层相连，形成辐射状结构。

垂直接地总汇集线宜安装在建筑体中央部位，也可在建筑体底层安装环形汇集线，并垂直引到各机房的水平接地分汇集线上。

（2）水平接地分汇集线：分层设置，各通信设备的接地线就近从水平接地分汇集线上引入。

8.1.4 接地线

通信局（站）内各类需要接地的设备与水平接地分汇集线之间的连线。其截面积应根据可能通过的最大电流的负荷电流确定，并不准使用裸导线布放。

8.2 接地的各项规定与防雷

8.2.1 出、入局（站）交流电力线的接地与防雷

出、入局（站）交流电力线路应选用具有金属铠装层的电力电缆，且埋设于地下入局，其金属护套两端应就近接地，缆内两端的芯线，应加装避雷器。当高压（10kV）电力电缆直接入局（站）时，其长度宜 $\geq 200\text{m}$ ；低压（380V）入局（站）时，电力电缆长度宜 $\geq 50\text{m}$ 。

8.2.2 出、入局（站）通信缆线的接地与防雷

出、入局（站）通信缆线应采用电缆，其金属护层（铅包电缆除外）应在进线室作保护接地，其缆内芯线线对（含空线对）应在引入设备前分别对地加装保安装置。由楼顶引入机房的电缆应选用具有金属护套的电缆，并应同样采取相应的防雷措施后方可进入机房。

出、入局（站）缆线应采取地下进、出局（站）的方式。

8.2.3 局内设备的接地与防雷

（1）电力变压器的高、低压侧的相线应分别对地加装避雷器，其接地端与变压器机壳地以及低压侧中性点地汇集后就近接地。

（2）直流电源工作地应从接地汇集线上引入。

（3）交、直流配电设备的机壳应从接地汇集线上引入保护接地。交、直流配电设备内应有相应的分级防雷及浪涌吸收装置。交流配电屏的中性线汇集排应与机架绝缘。

（4）配线架应从接地汇集线上引入保护接地，同时配线架与机房通信机架间不应通过走线架形成电气连通。当配线架的保安接地排与机架绝缘时，应引入两根接地线分别与保安接地排和机架相连。

（5）通信设备除接到工作接地（即直流电源地）外，其机壳应接到保护接地。

（6）机房内所设活动地板下方应设 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 左右的金属网格，供活动地板支架作接地使用，该电网至少有两根从接地汇集线引接的地线。

（7）机房内的空调等金属设施应从接地汇集线上引接保护地线。

通信机房内地线的布置方式，可采取辐射式或平面型，这就要求机房内所有通信设备除从分汇集线上就近引接地线外，不得通过安装加固螺栓与建筑钢筋相碰而形成电气连通。

8.2.4 为便于接地电阻值的测量，可设置辅助接地电极。

8.2.5 对原有通信局（站），应根据本规定的原则，对其接地与防雷设施加以完善，以确保通信安全。

8.3 接地电阻值

各类通信局（站）联合接地装置的接地电阻值（暂定）列于表 5。

表 5 各类通信局（站）联合接地装置的接地电阻值（暂定）

接地电阻(Ω)	适用范围
<1	综合楼、国际电信局、汇接局、万门以上程控交换局、2000 路以上长话局。
<3	2000 门以上 1 万门以下的程控交换局、2000 路以下长话局
<5	2000 门以下程控交换局、光缆端站、载波增音站、地球站、微波枢纽站、移动通信基站。
<10	微波中继站、光缆中继站、小型地球站。
<20(注)	微波无源中继站。
<10	适用于大地电阻率<100 $\Omega \cdot m$ ，电力电缆与架空电力线接口处防雷接地。
<15	适用于大地电阻率为 101~500 $\Omega \cdot m$ ，电力电缆与架空电力线接口处防雷接地。
<20	适用于大地电阻率为 501~1000 $\Omega \cdot m$ ，电力电缆与架空电力线接口处防雷接地。

注：当土壤电阻率太高，难以达到 20 Ω 时，可放宽到 30 Ω 。

9 监控

9.1 通信局（站）电源、空调和环境集中监控管理系统（以下简称监控系统）是提高通信局（站）电源系统稳定、可靠、安全供电和集中维护管理的一个重要环节。监控系统的目标是对监控范围内的电源系统、空调系统和系统内的各个设备及机房环境进行遥信、遥测、遥控，实时监视系统和设备运行状态，记录和处理监控数据，及时检测故障并通知维护人员处理，实现电源、空调的集中维护和优化管理，提高供电系统的可靠性和通信设备的安全性，达到通信局（站）少人或无人值守。

9.2 监控系统结构

根据电信发展形势和维护改革要求，监控系统宜采用逐级汇接的三级网络结构，在此基础上可根据维护管理要求灵活配置网络结构形式。典型的三级网络结构为：端局（站）设置监控单元 SU(Supervision Unit)，区或若干个端局（站）设置监控站 SS (Supervision Station)，本地网设置监控中心 SC (Supervision Center)，如图 5 所示。

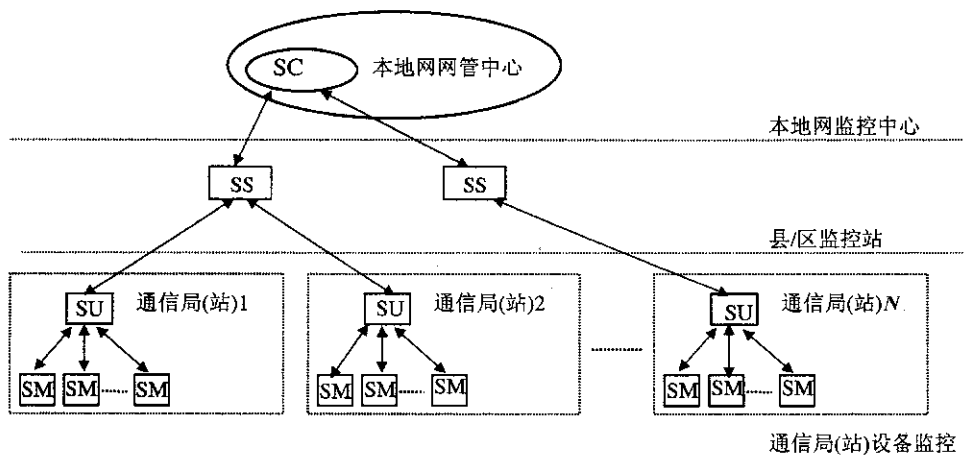


图 5 通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统三级结构

9.3 监控系统组网原则

本地网管中心设置一个监控中心 SC，属于本地网管的一个组成部分；根据本地网具体情况，监控中心 SC 可下设一个或数个监控站 SS；根据各监控站具体情况，监控站 SS 可下设数个通信局（站）SU；各通信局（站）可根据监控设备和参数具体情况设置一个或数个监控模块 SM（Supervision Module）。根据监控对象和内容，监控模块 SM 分为自备式监控模块（智能电源、空调设备等自带的具有监控性能和通信接口的监控模块）和通用型监控模块（监控非智能型电源、空调设备和机房环境参数等所附加的监控模块）两种。通用型监控模块应有数字输入、数字输出、模拟输入、脉冲输入等接口，分别与非智能设备的相应信号连接。

9.4 传输

监控模块（SM）与监控单元（SU）之间，宜采用总线和点到点通信方式。物理接口采用 RS485/RS422、RS-232C。

监控单元（SU）、监控站（SS）、监控中心（SC）之间的通信应充分利用已建成的电信管理网。监控站（SS）与监控中心（SC）间的主用传输路由不宜采用拨号线方式。

9.5 监控对象和内容

通信局（站）电源系统监控的主要对象为：高压配电设备、低压配电设备、变压器、备用发电机组、UPS、逆变器、整流配电设备、蓄电池组、直流一直流变换器、太阳能控制设备、风能设备、空调设备，以及安装这些设备的各机房的防火、防盗、温湿度等环境参数。监控内容主要有：电压、电流、电度、频率、设备运行状态、温湿度等。

9.5.1 高压配电设备

（1）进线柜

遥测：三相电压，三相电流

遥信：开关状态，过流跳闸告警，速断跳闸告警，失压跳闸告警，接地跳闸告警（可选）

（2）出线柜

遥信：开关状态，过流跳闸告警，速断跳闸告警，接地跳闸告警（可选），失压跳闸告警（可选），变压器过温告警，瓦斯告警（可选）

（3）母联柜

遥信：开关状态，过流跳闸告警，速断跳闸告警

（4）直流操作电源柜

遥测：贮能电压，控制电压

遥信：开关状态，贮能电压高/低，控制电压高/低，操作柜充电机故障告警

9.5.2 变压器

遥信：过温告警

9.5.3 低压配电设备

（1）进线柜

遥测：三相输入电压，三相输入电流，功率因数，频率

遥信：开关状态，缺相、过压、欠压告警

遥控：开关分合闸（可选）

（2）主要配电柜

遥信：开关状态

遥控：开关分合闸（可选）

（3）稳压器

遥测：三相输入电压，三相输入电流，三相输出电压，三相输出电流

遥信：稳压器工作状态（正常/故障，工作/旁路），输入过压，输入欠压，输入缺相，输入过流

9.5.4 柴油发电机组

遥测：三相输出电压，三相输出电流，输出频率/转速，水温（水冷），润滑油油压，润滑油油温，启动电池电压，输出功率

遥信：工作状态（运行/停机），工作方式（自动/手动），主备用机组，自动转换开关（ATS）状态，过压，欠压，过流，频率/转速高，水温高（水冷），皮带断裂（风冷），润滑油油温高，润滑油油压低，启动失败，过载，启动电池电压高/低，紧急停车，市电故障，充电器故障（可选）

遥控：开/关机，紧急停车，选择主备用机组

9.5.5 燃气轮机发电机组

遥测：三相输出电压，三相输出电流，输出频率/转速，排气温度，进气温度，润滑油油温，润滑油油压，启动电池电压，控制电池电压，输出功率

遥信：工作状态（运行/停机），工作方式（自动/手动），主备用机组，自动转换开关（ATS）状态，过压，欠压，过流，频率/转速高，排气温度高，润滑油温度高，润滑油油压低，燃油油位低，启动失败，过载，启动电池电压高/低，控制电池电压高/低，紧急停车，市电故障，充电器故障

遥控：开/关机，紧急停车，选择主备用机组

9.5.6 交流不间断电源设备（UPS）

遥测：三相输入电压，直流输入电压，三相输出电压，三相输出电流，输出频率，标示蓄电池电压（可选），标示蓄电池温度（可选）

遥信：同步/不同步状态，UPS/旁路供电，蓄电池放电电压低，市电故障，整流器故障，逆变器故障，旁路故障

9.5.7 逆变器

遥测：交流输出电压，交流输出电流，输出频率，输入电压（可选）

遥信：输出电压过压/欠压，输出过流，输出频率过高/过低

9.5.8 整流配电设备

（1）交流屏（或交流配电单元）

遥测：三相输入电压，三相输出电流，输入频率（可选）

遥信：三相输入过压/欠压，缺相，三相输出过流，频率过高/过低，熔丝故障，开关状态

（2）整流器

遥测：整流器输出电压，每个整流模块输出电流

遥信：每个整流模块工作状态（开/关机，均/浮充/测试，限流/不限流），故障/正常

遥控：开/关机，均/浮充，测试

（3）直流屏（或直流配电单元）

遥测：直流输出电压，总负载电流，主要分路电流，蓄电池充、放电电流

遥信：直流输出电压过压/欠压，蓄电池熔丝状态，主要分路熔丝/开关故障

9.5.9 太阳能供电设备

遥测：方阵输出电压，电流

遥信：方阵工作状态（投入/撤出），输出过压，过流

9.5.10 直流—直流变换器

遥测：输出电压，输出电流，输入电压（可选）

遥信：输出过压/欠压，输出过流

9.5.11 风力发电设备

遥测：三相输出电压，三相输出电流

遥信：风机开/关

9.5.12 蓄电池监测装置

遥测：蓄电池组总电压，每只蓄电池电压，标示电池温度，每组充、放电电流，每组电池安时量（可选）

遥信：蓄电池组总电压高/低，每只蓄电池电压高/低，标示电池温度高，充电电流高

9.5.13 分散空调设备

遥测：空调主机工作电压，工作电流，送风温度，回风温度，送风湿度，回风湿度，压缩机吸气压力，压缩机排气压力

遥信：开/关机，电压、电流过高/低，回风温度过高/低，回风湿度过高/低，过滤器正常/堵塞，风机正常/故障，压缩机正常/故障

遥控：空调开/关机

9.5.14 集中空调设备

(1) 冷冻系统

遥测：冷冻水进、出温度，冷却水进、出温度，冷冻机工作电流，冷冻水泵工作电流，冷却水泵工作电流

遥信：冷冻机、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机工作状态和故障告警，冷却水塔（水池）液位低告警

遥控：开/关冷冻机，开/关冷冻水泵，开/关冷却水泵，开/关冷却塔风机

(2) 空调系统

遥测：回风温度，回风湿度，送风温度，送风湿度

遥信：风机工作状态，故障告警，过滤器堵塞告警

遥控：开/关风机

(3) 配电柜

遥测：电源电压、电流

遥信：电源电压高/低告警，工作电流过高

9.5.15 环境

遥测：温度，湿度

遥信：烟感，温感，湿度，水浸，红外（可选），玻璃破碎（可选），门窗告警

9.6 监控系统功能指标

9.6.1 可靠性：监控系统采用不应影响被监控设备的正常工作；系统局部故障时不应影响整个监控系统的正常工作；监控系统应具有自诊断功能，对数据紊乱、通信干扰等可自动恢复，对通信中断、软硬件故障等应能诊断出故障并及时告警；监控系统应具有较强的容错能力，不能因用户误操作等引起程序运行出错；监控系统应具有处理多事件多点同时告警的能力；监控系统硬件的平均失效间隔时间（MTBF）应 $>100000\text{h}$ ，平均故障修复时间（MTTR）应 $<0.5\text{h}$ ；整个监控系统的平均失效间隔时间（MTBF）应 $>20000\text{h}$ 。

9.6.2 可扩充性：监控系统的软、硬件应采用模块化结构，便于监控系统的扩充、升级。

9.6.3 实时性：从告警发生到有人值守监控中心接受到告警信息的时间间隔 $\leq 10\text{s}$ （拨号通信方式除外）。

9.6.4 安全保障：监控系统应具有在前端监控微机上设置禁止远端遥控的功能。

9.6.5 测量精度：直流电压应优于 0.5% ；蓄电池单体电压测量误差应 $\leq \pm 5\text{mV}$ ；其他电量应优于 2% ；非电量一般应优于 5% 。

9.6.6 电源：监控系统应采用不间断电源供电。

9.6.7 接地：监控系统应采用局（站）内的接地系统。

9.6.8 硬件：监控系统硬件设备应采用国际上通用的高可靠性的计算机及配套设备；系统硬件应能适应安装现场温度、湿度、海拔、干扰等要求，应有可靠的抗雷击和过电压保护装置；监测机房环境等使用的烟雾、防盗传感器等应经过公安消防部门认可。

9.6.9 软件：计算机系统所采用的操作系统、数据库管理系统、网络通信协议和程序设计语言等必须采用国际上通用的系统，且便于纳入本地网管系统，系统软件应有合法使用证明；监控软件应包含以下功能模块：安全管理；配置管理（设备管理、人员管理、监控点管理）；通信管理；设备监控；告警管理；性能管理；数据管理；打印；帮助等。

9.6.10 监控模块SM

实时采集被监控设备及机房环境的运行参数和工作状态，收集故障告警信息并送往监控单元 SU；实时接收和执行来自监控单元 SU 的监测和控制命令。

9.6.11 监控单元SU

随时接收并快速响应来自监控站 SS 的监控命令；负责对下层各种监控模块 SM 进行监控管理；在本级具有保存告警信息及监测数据的统计值至少 1 天的能力；与上级通信中断时应能连续保存数据，当通信恢复后，应能主动发送保存的数据；具有对采集数据进行智能分析功能，避免系统堵塞，缩短系统反应时间；能够接入以 RS-232C，RS485/422 作为物理接口的多个监控模块 SM（自备型和通用型）。

9.6.12 监控站SS

监控站 SS 主要由监控计算机系统和网络设备组成。网络接口应考虑一定的预留数量，便于扩展端局（站）和接入上一级监控中心 SC。

监控站 SS 应具备安全及配置管理、设备监控、显示打印、数据管理、智能分析等功能。具体要求为以下几点。

(1) 能同时监视辖区内多个监控单元 SU 的工作状态并与监控中心 SC 保持通信，动态实时图形及数据显示监控对象的参量变化。

(2) 实时向监控中心 SC 转发紧急告警信息，必要时（如监控站夜间无人值守）可设置成将所收到的全部告警信息转送到监控中心 SC。

(3) 通过监控单元 SU 对监控模块 SM 下达监测和控制命令。

(4) 查询监控单元 SU 采集的各种监测数据和告警信息，并在屏幕上显示或打印输出；接到监控单元 SU 送来告警信息时，立即发出告警，告警时应有明显提示动作如声、光、文字显示及打印输出，紧急告警时能自动呼叫维护人员电话或 BP 机。

(5) 生成要求的统计报表及曲线，一般情况下应有日、月报表和曲线。

(6) 保存告警数据、操作数据和监测数据不少于 6 个月。

(7) 对监测数据进行智能分析、处理，为维护人员提供参考信息和建议，尽可能使系统和设备处于最佳运行状态，有效地提高系统稳定性，并使能源利用更加合理。

9.6.13 监控中心SC

监控中心 SC 由计算机系统和网络设备组成。监控中心 SC 的重要设备（如网络服务器）应采用主备用方式。网络接口应考虑一定的预留数量，便于扩展监控单元 SS 和接入本地网网管中心。

监控中心 SC 功能要求：具备监控站 SS 所有的配置、监控和管理功能；能保存告警数据、操作数据和监测数据至少一年；应有日、月、年报表和曲线。对监控站 SS 进行管理；具有向本地网网管中心提供数据的能力，以满足本地网发展需要。定时下发的时钟校准命令。

9.6.14 报表及曲线

日（月）告警记录报表

月（年）告警统计报表

日（月）监测数据统计报表（电力设备）

日（月）监测数据统计报表（空调设备）

日（月）监测数据统计报表（机房环境）

直流设备负载/交流总用电量日报表

直流设备负载/交流总用电量月报表

直流设备负载/交流总用电量年报表
 蓄电池组监测日记录表
 柴油发电机组开机运行记录表
 电力设备运行交接班记录表
 设备财产统计报表
 设备维护记录表
 日(月)门禁刷卡记录表
 月(年)门禁刷卡统计报表
 操作人员登录记录表
 日(月)操作记录报表
 日、月直流设备负载曲线
 日、月交流总用电量曲线
 日、月空调用电量曲线
 蓄电池组及单体电池电压曲线
 任何一天的设备运行参数曲线

10 进网电源设备系列和主要技术性能指标

10.1 通信电源系统一般由高低压变配电设备、整流设备、直流配电设备、蓄电池、自备发电机组等设备组成。近年来整流器由传统的相控型整流器发展为重量轻、体积小的高频开关型整流器，并结合计算机技术出现了功能完善的监控装置，组成智能化电源设备。蓄电池方面也由传统的防酸式蓄电池发展为阀控式密封蓄电池。作为备用电源的燃气轮机发电机组也开始在通信系统中试用。以下将各类电源设备从系统和发展的角度提出相关技术要求。设备研制、生产和出厂验收的指标还应高于以下规定的性能指标。

10.2 整流设备系列及主要技术性能指标

10.2.1 开关型整流器系列

(1) 整流器模块电流系列(A): 10, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 200。

(2) 架电源(RPS)电流系列*(A): 50, 100, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200。

*上列架电源规格为优选等级值，但不排除符合国标电流等级的其他值。

10.2.2 开关型整流器主要技术要求

(1) 电压设定：可以根据电池特性、只数及系统电压要求设定浮充电压、均充电压和电池放电试验电压。

(2) 限流值设定：在 30%~110%额定输出电流的范围内，连续调整限流值。

(3) 能自动稳压并具有浮充/均充方式的自动转换功能。

(4) 同型号整流模块应能多模块并联工作，并具有按比例均分负载性能，其不平衡度应 $\leq \pm 5\%$ 输出额定电流值。

(5) 功率因数：整流器模块的功率因数应 ≥ 0.90 。

(6) 效率：整流器模块的效率在 50%~100%负载下测量。当模块的输出最大功率 $\geq 1500\text{W}$ 时应 $\geq 90\%$ ；当 $< 1500\text{W}$ 时应 $\geq 85\%$ 。

(7) 具有系统监控单元，能提供满足三遥要求的本地和远端用户通信接口。

(8) 有电压或电流软启动性能。

(9) 稳压精度： $\leq \pm 0.6\%$ 。

(10) 衡重杂音： $\leq 2\text{mV}$ (符合 ITU-T 建议 O.41 条件)。

(11) 宽频杂音(有效值)： $\leq 50\text{mV}$ (3.4~150 kHz)；

$\leq 20 \text{ mV}$ (0.15~30 MHz)。

- (12) 离散杂音 (有效值): $\leq 5 \text{ mV}$ (3.4~150 kHz);
 $\leq 3 \text{ mV}$ (150~200 kHz);
 $\leq 2 \text{ mV}$ (200~500 kHz);
 $\leq 1 \text{ mV}$ (0.5~30 MHz)。

(13) 峰值杂音 (峰—峰值): $\leq 200 \text{ mV}$ 。

- (14) 可闻噪声: $< 50 \text{ dB (A)}$ (自冷);
 $< 60 \text{ dB (A)}$ (风冷)。

(15) 有过压、过流、欠压、欠流、防雷等保护及本地和远端告警。

(16) 有适合阀控电池温度补偿要求的自动调压功能。

(17) 整流器启动时输入电流的超调不应超过额定电流的 10%，对于超调电流大的设备应有逐台启动的控制。

(18) 工作稳定性: 不论市电或油机发电机组供电并带有电池工作时应能稳定工作、不振荡。

10.3 直流配电设备系列及主要技术要求

10.3.1 电流系列*(单位: A)

50, 100, 200, 400, 800, 1600, 2000, 2500。

*系列主要是对单独列架的配电屏而言。对于组合电源中的直流配电单元, 其系列和技术要求可参照执行。

10.3.2 主要技术要求

- (1) 同一种电压同型号的直流配电屏应能并联使用。
- (2) 可接入二组蓄电池。
- (3) 负荷分路及容量根据系统要求确定。
- (4) 在低阻配电系统中, 直流屏带额定负荷时, 屏内放电回路电压降 $\leq 500 \text{ mV}$ 。
- (5) 应有过压保护、过流保护、低压告警、欠压告警和输出端浪涌吸收装置。
- (6) 400A 以下直流屏应具有低电压电池切断保护功能。干线及重要局(站)不应采用该功能。

10.4 交流配电设备系列及主要技术要求

10.4.1 电流系列(单位: A)

50, 100, 200, 400, 630, 800, 1000, 1600。

10.4.2 主要技术要求

- (1) 用作交流电源的转换和配电用。输入交流为单相三线 220V, 50Hz/三相五线 380V, 50Hz。
- (2) 对交流电源有自动转换要求的电路必须有可靠的电气联锁和机械联锁。
- (3) 对有照明分路的配电屏应有保证交流照明分路和直流事故照明自动转换装置和分路。
- (4) 应有高压、低压、缺相告警功能和过流、防雷保护装置。

10.5 逆变设备系列及技术要求

10.5.1 单机或模块容量系列(单位: kVA)

0.5, 1, 2, 3, 5, 10。

10.5.2 主要技术要求

- (1) 输入电压: $-40 \sim -57 \text{ V}$ 直流
- (2) 输出电压: 220V 交流单相, 频率 50Hz
- (3) 稳压精度: $\leq \pm 5\%$
- (4) 谐波含量: $\leq 6\%$
- (5) 频率精度: $\leq \pm 2\%$
- (6) 输入端反灌相对电话衡重杂音电流: $\leq 0.2\%$
- (7) 输入端反灌相对宽频杂音电流: $\leq 10\%$ (0~2MHz)

(8) 市电与逆变器输出的转换, 根据需要可分为不间断转换和间断转换两种。间断转换的中断时间 $<10\text{ms}$ 。

(9) 整机效率: 输出功率 $<1\text{kVA}$ 的, 效率 $\geq 75\%$; 输出功率 $\geq 1\text{kVA}$ 的, 效率应 $>80\%$ 。

(10) 过载能力: 负载电流为额定值的 150% 时, 允许持续时间 $\geq 10\text{s}$ 。

10.6 交流不间断电源设备(UPS)系列及主要技术要求

10.6.1 容量系列

(1) 单相输入单相输出设备容量系列(kVA): 0.5, 1, 2, 3, 5, 8, 10;

(2) 三相输入单相输出设备容量系列(kVA): 5, 8, 10, 15, 20, 25, 30;

(3) 三相输入三相输出设备容量系列(kVA): 10, 20, 30, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600。

10.6.2 主要技术要求

(1) 输入指标

a. 电压额定值: $220\text{V}/380\text{VAC}$ (主输入电源为三相三线, 旁路输入电源为三相四线)

b. 频率额定值: 50Hz

c. 电压允许变动范围: $-15\% \sim +10\%$

d. 频率允许变动范围: $\pm 4\%$

e. 功率因数: >0.8 (在额定线性负载时)

f. 电压谐波失真度: $\leq 5\%$

g. 功率软启动: $10 \sim 15\text{s}$ 内爬升到额定功率。

(2) 输出指标

a. 电压额定值: $220\text{V}/380\text{VAC}$ (三相四线)

b. 电压可调范围: $\pm 5\%$

c. 频率额定值: 50Hz

d. 电压精度: 稳态: $\pm 1\%$

瞬态: $\pm 5\%$

e. 瞬态电压恢复时间: $\leq 50\text{ms}$

f. 频率精度: $\pm 0.1\%$ (内同步)

g. 频率同步范围: $\pm 0.5, \pm 1, \pm 1.5, \pm 2\text{Hz}$ 可调

h. 频率调节速率: $0.1 \sim 1\text{Hz/s}$

i. 电压波形失真度: $\leq 3\%$ (线性负载)

$\leq 5\%$ (非线性负载)

j. 三相输出电压不平衡度: $< \pm 1\%$ (平衡负载)

$< \pm 3\%$ (50% 不平衡负载)

$< \pm 5\%$ (100% 不平衡负载)

k. 三相输出电压相位偏移: $\pm 1^\circ$ (平衡负载)

$\pm 3^\circ$ (不平衡负载)

l. 过载能力: 10min (125% 额定电流)

10s (150% 额定电流)

m. 限流: $100\% \sim 110\%$ 额定电流可调

n. 负载功率因数: 0.8 (滞后)

o. 负载波峰因数: $3:1$

(3) 可闻噪声 (距离设备 1m 处): $< 60\text{dB (A)}$ ($< 100\text{kVA}$ 设备)

$< 70\text{dB (A)}$ ($\geq 100\text{kVA}$ 设备)

- (4) 效率: $\geq 90\%$ ($\geq 100\text{kVA}$ 设备)
 $\geq 85\%$ ($10\sim 100\text{kVA}$ 设备)
 $\geq 80\%$ ($\leq 10\text{kVA}$ 设备)

(5) 静态开关指标

- a. 过载能力: 100ms (10 倍额定电流)
b. 转换时间: $\leq 1\text{ms}$

(6) 不间断电源供电系统可选用以下在线式系统结构形式

- a. 有旁路的单一式不间断电源供电系统;
b. 有旁路并联冗余式不间断电源供电系统;
c. 有旁路并联热备份不间断电源供电系统。

10.7 直流—直流变换器设备系列及主要技术要求

10.7.1 设备系列

- (1) 输出直流电压额定值系列: 24, 48V
(2) 输入直流电压额定值系列: 48V

10.7.2 主要技术要求

- (1) 输入电压允许变动范围: 40~57V
(2) 输出电压稳定精度: $\leq \pm 1\%$
(3) 应有限流性能, 限流整定值可在 105%~110% 输出电流额定值之间调整。
(4) 同型号设备应能多台并联工作, 并具有均分性能, 其不平衡度应 $\leq \pm 5\%$ 输出额定电流值。
(5) 输出杂音电压

衡重杂音: $\leq 2\text{mV}$ (符合 ITU-T 建议 O.41 条件)

宽频杂音: $\leq 20\text{mV}$ (3.4 kHz~30 MHz)

峰值杂音: $\leq 200\text{mV}$

(6) 反灌杂音: 变换设备在额定值工作时, 直流电流中宽频杂音分量 (方均根值) 应 $<$ 直流电流的 1%。

- (7) 效率: $< 200\text{W}$, $\geq 75\%$
 $\geq 200\text{W}$, $\geq 70\%$

10.8 蓄电池容量系列及主要技术要求

10.8.1 固定型防酸铅蓄电池

(1) 容量系列 (10 小时率) (单位: Ah)

100, 150, 200, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000, 2400, 2600, 3000。

(2) 蓄电池容量是以 10 小时率放电容量 C_{10} 为 100% 作为额定容量。放电电流是以 10 小时率放电电流为 1 的倍数计算, 电池容量应达到表 6 中的数值 (额定容量的%)。

括弧中的终止电压值为第六次循环之后至电池保证寿命中期测量电池容量时, 应达到的终止电压值。

表 6 电池容量应达到的数值

放电率(h)	电池容量的百分数 (Ah%)	放电电流倍数	终止电压 (V)
0.5	35	7	1.70
1	50	5	1.75
3	75	2.5	1.80
8	94	1.18	1.80 (1.84)
10	100	1.0	1.80 (1.85)
20	110	0.55	1.80 (1.86)

(3) 蓄电池的初充电、均衡充电均应适应恒压充电。

初充电电压：2.35~2.4V / 只；

再充电、均衡充电电压：2.25~2.35V / 只。

浮充电压：2.16~2.20V / 只，电解液密度为 1.215 (25℃) 时；

2.20~2.25V / 只，电解液密度为 1.24 (20℃) 时。

(4) 对新电池要求第一次循环放出容量 $\geq 95\%C_{10}$ ；第三次循环放出容量 $\geq 100\%C_{10}$ 。

(5) 均匀性

电池按上述电压充电、浮充，3 个月后测量，每组蓄电池各单体之间的电解液密度和端电压不应超出以下范围：

电解液密度：平均值 $\pm 0.005\text{g/cm}^3$ ；

电 压：平均值 $\pm 0.05\text{V}$ 。

(6) 电池间连接电压降

蓄电池按 1 小时率电流 I_1 放电时，两只电池之间的连接电压降，在电池盖上面的极柱根部测量 $\Delta U \leq 0.01\text{V}$ 。

(7) 电池寿命

固定型蓄电池在浮充运行情况下其寿命不低于 12 年。

10.8.2 阀控式密封铅酸蓄电池

(1) 容量系列 (10 小时率) (单位：Ah)

30,50,60,80,100,150,200,300,400,500,600,800,1000,1200,1500,2000,2500,3000。

(2) 蓄电池容量是以 10 小时率放电容量 C_{10} 为 100% 作为额定容量。10 小时率容量第一次循环放出容量 $\geq 95\%C_{10}$ ；第三次循环放出容量 $\geq 100\%C_{10}$ 。3h 和 1h 率的容量应分别在第四次和第五次以前达到,放电终止电压符合表 7 规定。

表 7 放电终止电压应符合的规定

放电率(h)	电池容量的百分数 (Ah%)	放电电流倍数	终止电压 (V)
10	100	1.0	1.80
3	75	2.5	1.80
1	55	5.5	1.75

(3) 气密性:蓄电池应能承受 50kPa 的正压或负压而不破裂、不开胶,压力释放后壳体无残余变形。

(4) 大电流放电: 电池以 $30I_{10}\text{A}$ 放电 1min, 极柱不应熔断, 其外观不得出现异常。

(5) 密封反应效率

蓄电池密封反应效率应 $\geq 95\%$ 。

(6) 防酸雾性能

电池在正常工作过程中应无酸雾溢出。

(7) 安全阀要求

安全阀应有自动开启和自动关闭的功能, 其开阀压应是 10~49kPa, 闭阀压应是 1~10kPa。

(8) 蓄电池充电性能

蓄电池在使用前一般应进行补充充电, 在 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 时单体蓄电池以 2.35V 进行充电。

蓄电池浮充电单体电压为 2.23~2.27V。

蓄电池均衡充电单体电压为 2.30~2.35V。

蓄电池最大充电电流 $\leq 2.5I_{10}\text{A}$, 各项指标应正常。

(9) 蓄电池端电压的均衡性

由若干个单体组成一体的蓄电池，其各单体间的开路电压最高与最低差值 $\leq 20\text{mV}$ 。

(10) 防爆性能

蓄电池在充电过程中遇有明火内部不应引爆。

(11) 电池间连接电压降

蓄电池按 1 小时率电流 I_1 放电时，两只电池之间的连接电压降，在电池极柱根部测量 $\Delta U \leq 0.01\text{V}$ 。

(12) 蓄电池在环境温度 $-15^\circ\text{C} \sim +45^\circ\text{C}$ 条件下应能正常使用。

(13) 寿命：在环境温度不超过 30°C 的情况下，浮充运行寿命 ≥ 10 年。

(14) 容量保存率

蓄电池静置 90 天后其容量保存率 $\geq 80\%$ 。

10.9 备用发电机组系列及主要要求

10.9.1 固定式柴油发电机组

(1) 系列：由工程设计选定柴油发电机组容量。

(2) 额定电压：230 / 400V 三相交流；

额定频率：50 Hz；

功率因数：0.8（滞后）。

(3) 机组在空载额定电压时的线电压波形正弦畸变率 $\leq 5\%$ 。

(4) 机组在 95%~100%额定电压时电压和频率的性能应满足表 8 规定。

表 8 机组在 95%~100%额定电压时电压和频率的性能应满足的规定

性能参数		单位	运行极限值
电 压 ^④	稳态电压偏差		% $\leq \pm 1$
	瞬态电压偏差	100%突减功率	% $\leq +20$
		突加功率 ^①	% ≤ -15 ^①
	电压恢复时间 ^②		s ≤ 4
	电压不平衡度	%	1 ^③
频 率 ^④	频率降	%	≤ 3
	稳态频率带	%	≤ 0.5
	(对额定频率的) 瞬态频率偏差	100%突减功率	% $\leq +10$
		突加功率 ^①	% ≤ -7 ^①
	频率恢复时间		s ≤ 3
相对的频率容差带		%	2

①对于涡轮增压发动机的发电机组，按厂家技术规定。
②除非另有规定，用于计算电压恢复时间的容差带应等于 $2 \times \text{稳态电压偏差} \times \text{额定电压}/100$ 。
③机组并联运行时，该值应减为 0.5。
④试验方法参照 GB/T 2820.6-1997。

(5) 机组带整流器和电池负载时应不产生低频振荡。

(6) 自动化机组应能自动启动，自动加载与自动停机。

(7) 机组启动成功率：启动成功率应 $> 99\%$ 。

(8) 自动化机组应能自动调整输出电压和频率，具有各种保护性能及故障指示。

(9) 微波和光缆中继站等用的无人值守自动化机组，燃油、机油、冷却水的自动补给应能满足连续（或累计）运行 240h。

10.9.2 移动式柴油发电机组系列及主要技术要求

(1) 系列

本要求适用于原动机为柴油机的移动电站。汽车电站、挂车电站均称为移动电站，以下简称为电

站。推荐的额定功率如下：

额定功率 (kW)：12、24、50、75、120、250、315、400、500、800。

(2) 主要技术要求

- a. 电站应符合 GB / T 2819 《移动电站通用技术条件》的规定。
- b. 电站应符合 YD / T 501 《通信专用柴油发电机组技术要求》的规定。
- c. 电站的输出：额定频率为 50Hz、三相四线。
- d. 电站应有低温启动措施，在环境温度 -25°C 时，对功率 $\leq 250\text{kW}$ 的电站应能在 30min 内顺利启动。对额定功率 $> 250\text{kW}$ 的电站，按产品技术条件规定。
- e. 电站的噪声允许值应符合表 9 的规定， $> 250\text{kW}$ 的电站、增压柴油机和低噪声电站的噪声允许值按产品技术条件的规定。

表 9 电站的噪声允许值

电站型式		噪声声压级平均值 dB (A) \leq	测 点	
			距离 (m)	高度 (m)
汽车电 站和厢 式挂车 电站	隔室操作	90	距控制屏正面中心 0.5	距地板 1.0
	非隔室操作	93	对控制屏在机组上者,距控制屏正面中心可能的最远距离;对控制屏为落地式者,距发电机端可能的最远距离	
罩式挂车电站		90	距电站两侧和发电机后端 1.0	距地面 1.65

- f. 电站应无漏油、漏水、漏气、漏电现象，厢体（外罩）密封应能防雨、防尘。
- g. 汽车电站和挂车电站应有可靠的制动装置，挂车电站的制动装置应保证在 (15°) 斜坡的上下方向可靠制动。
- h. 单轴挂车电站的质心应在车轴的稍前方。
- i. 电站的纵向（前后）水平倾斜度 $\leq 15^{\circ}$ 时应能正常工作。
- j. 机组应有减振装置，机组运行时振动的单振幅值应 $\leq 0.3\text{mm}$ 。使用增压柴油机、两缸柴油机的电站，其振幅应符合产品技术条件的规定。
- k. 三相电站采用中性点绝缘系统；应有绝缘监视装置；应有接地装置，其接地电阻应 $\leq 30\Omega$ 。
- l. 电站消声器的结构应避免聚火；电站应装备必要的消防工具。
- m. 电站应有可靠的过载、短路等保护措施。
- n. 在边陲地区，天气条件恶劣，宜采用汽车电站，并应考虑人员野外生活、防寒等措施。
- o. 电缆的长度和自备油箱的容量根据需要而定。

10.9.3 燃气轮机发电机组主要技术要求

(1) 机组系列

推荐的机组容量系列为：600，800，1000，1600，2000，2500，3000，3600 (kW)

(2) 工作条件

机组在下述条件下应能输出规定功率并能可靠地工作。

环境温度： $-15\sim+40^{\circ}\text{C}$

相对湿度： $\leq 90\%$ (25°C 无凝结)

海拔高度： $0\sim 1000\text{m}$

(3) 额定电压：低压 AC 400V 三相四线制

高压 AC10.5kV (或 6.3kV) 三相三线制

额定频率：50Hz

功率因数：0.8（滞后）

（4）机组在 95%~100%额定电压时的电压和频率的调整率、稳定时间、波动率应不超过表 10 的规定。

表 10 机组在 95%~100%额定电压时的电压和频率的调整率、稳定时间、波动率应符合的规定

名称	稳态调整率 (%)	瞬态调整率 (%)	稳定时间 (s)	波动率 (%)
电压	±1.5	+20~-15	1.5	1
频率	±1	±4	2	0.5

（5）机组在空载额定电压时的线电压波形正弦畸变率≤3%。

（6）机组噪声：机组箱体周围 1m 处≤85dB(A)。

（7）机组启动电压：DC 48V 或 DC 24V。

机组控制电压：DC 48V 或 DC 24V。

（8）机组接到启动指令后应能自动启动，一个启动循环包括两次启动，启动成功率≥99.4%。达到额定转速后即能带额定负载运行。并具备手动与自动两种操作机构。

（9）自动化机组应能自动启动、自动加载、自动停机。

（10）自动化机组应能自动调整输出电压和频率，具有各种自动保护功能和故障指示。自动保护功能包括：发电机电压异常（过高、过低）、发电机过载、燃机超速、排气超温、润滑油油压低、回油温度高、两次启动失败。

10.10 太阳能电池主要技术要求

10.10.1 组件系列

容量系列：36、38、50 (W)；

10.10.2 主要技术要求

（1）组件电参数

电压：16.4、16.9、17、17.1 (V)；

效率：≥10%；

组件的面积比功率、质量比功率、填充因子 (FF)，不得低于表 11 的规定。

表 11 组件的面积比功率、质量比功率、填充因子应符合的规定

品种 \ 项目	面积比功率 (W/m ²)	质量比功率 (W/kg)	填充因子
圆形单体电池组件	≥55	≥4.0	≥0.65
矩形单体电池组件	≥65	≥4.5	

（2）组件使用 10 年后，功率下降不得超过使用前的 10%。

10.11 太阳能电池控制器主要技术要求

10.11.1 输入交流电压：220V/380V，±25%。

输入直流电压：48V，44~80V。

24V，22~40V。

10.11.2 输出直流电压：48V，43.2~57.6V。

24V，21.6~28.8V。

10.11.3 太阳能电池控制器应能按要求适应逐级投入或变换稳压等控制方式。

10.11.4 除控制太阳能电源外，还应能控制市电等其他备用能源。

10.11.5 具有输入过电压保护和输出欠电压保护。

10.11.6 应能接入两组蓄电池。

10.12 电磁骚扰 (EMI)

整流设备、逆变设备、交流不间断电源设备、直流—直流变换器设备和太阳电池控制器设备的传导骚扰限值符合 YD/T 983-1998 第 5.1 条 A 级 TPE 的规定；辐射骚扰限值符合 YD/T 983-1998 第 5.2 条 A 级 TPE 的规定。

10.13 电源设备的集中监控功能

本章规定的各种设备均应符合本标准第 9 章规定的集中监控功能，并具有两个独立的 RS484/422 和 RS232 通信接口。

11 环境要求

11.1 机房温、湿度要求

保证设备正常工作的机房温、湿度要求见表 12。

表 12 保证设备正常工作的机房温、湿度要求

机 房	电力室	蓄电池室	发电机组机房
温度 (°C)	10~30	5~35 (注)	5~40
相对湿度 (%) (温度≤30°C)	30~85	≤85	≤85
注：安装阀控式密封铅酸蓄电池的机房温度不宜超过 30°C。			

11.2 机房防尘要求

机房内应无爆炸、导电、电磁的尘埃，无腐蚀金属、破坏绝缘的气体。

11.3 噪声要求

发电机组产生的噪声在城市区域内的最大影响，应不超过 GB 12348《工业企业厂界噪声标准》1.1 和 1.3 条的规定值，噪声的测量方法符合 GB 12349《工业企业厂界噪声测量方法》的规定。

11.4 防灾害要求

11.4.1 防火要求

电源系统机房防火要求，应符合 GBJ 16—87《建筑设计防火规范》和 GB 50045-95《高层民用建筑设计防火规范》中规定的“一类民用建筑设计防火规定”。

重要通信局（站）和无人值守的电源机房，应安装火灾自动检测和告警装置，并配备与通信机房相适应的灭火装置。

11.4.2 防水要求

在洪水易发地区的通信局（站），电源机房应采取防水灾措施。

11.4.3 抗震要求

在地震区的通信局（站），电源设备的安装应采取抗震加固措施。

11.5 其他要求

对变电站和其他电源机房，应采取防止小动物进入机房内的措施。