

通信电源设计、运行管理等有关问题的探讨

重庆电力调度通信中心 400014 吴维农

[摘要] 本文介绍目前重庆电力通信电源在设计、运行管理中存在的问题,通过分析计算,较客观和科学地解决上述存在的问题,并提出加强通信电源安全运行的措施。

[关键词] 通信电源 存在问题 分计计算 安全防护 双电源运行 培训

在电力系统中,通信电源是提供程控交换机、微波通信、光纤通信、电力载波通信及其它通信设备的电源设备。特别是近年来光纤通信在电力调度、继电保护、生产行政、MIS、OA 等信息传输方面起到十分重要的作用。为此,保证通信电源安全可靠的运行,保证各种信息的畅通,已是迫不急待应解决的课题。

我们对目前重庆电力系统运行的通信电源设备作了较全面的调研和分析,对通信电源设计、运行管理等有关问题进行探讨,供有关部门参考。

一、 目前重庆电力系统中通信电源存在的问题

1. 在通信电源元器件选型的规范化、标准化应进一步提高

目前在通信电源元器件存在选型不合理的方面,这将造成通信电源运行中的安全隐患:

- (1) 30KVA 防雷柜 4 路交流输出空气断路器选用 C65N-3P-63A(C 型),然而 30KVA 防雷隔离变压器每相额定电流才 54A,显然交流输出空气断路器额定电流选择过大。
- (2) 在防雷柜交流输入、输出空气断路器和充电柜交流输入空气断路器或高频开关模块的交流输入空气断路器时,未严格按空气断路器的级间配合选择,这将造成一台模块故障时,空气断路器越级跳闸,严重时使整套通信电源断电停止运行,造成事故(因通信电源模块设计时按 N+1 备份设计,一台模块故障时整套装置仍可正常运行)。
- (3) 直流输出空气断路器的额定电流的选择未能与高频开关输出电流相匹配,有的直流馈电空气断路器额定选得过大。在直流馈电回路故障时,该回路的空气断路器无法自动脱扣,造成事故扩大。

综上所述,建议有关部门组织相关人员对元器件存在选型不合理的方面进行必要的整改。参见附录《关于通信电源空气断路器、导线截面、熔断器选择的分析、计算》。

2. 应加强通信电源的交流 and 直流过电压防护技术

目前通信电源采用交流防雷柜对交流进行防雷保护。如采用防雷隔离变压器并分别在初、次级安装防雷组件,对交流侧大气过电压有效地防护,但有些机站采用双路交流中的一路交流电源通过防雷柜,另一路交流电源直接取自市电。显然,降低了通信电源对大气过电压的防护。目前运行中的通信电源多数无直流输出过电压保护装置。

建议对通信电源设备的双路交流应全部由防雷柜提供，并在直流输出负极母线上加装过电压敏保护元件。

3. 为保证通信电源无人值守的安全运行，应加装遥测、遥信装置

目前各供电局的通信电源均无遥测、遥信装置，当交流失电或直流输出电压过高、过低时无法监控，如 500 KV 万县变电站为例，因两路交流切换故障，一路交流失电后造成通信电源设备交流失电，蓄电池过放电，运行人员尚未发现，上级部门发现问题后通知该站才知晓，造成调度中断。

建议对所有通信电源加装遥测、遥信装置。

4. 有些通信站通信电源的充电装置高频开关模块型号规格混用，这将造成模块均流不好，负载电流大的模块发热过大，影响通信电源设备的安全运行。如 500 KV 万县变电站为例：充电柜上的高频开关模块 50A 和 25A 混用。

建议检查所有的通信电源装置，更换同一规格的高频开关模块。

5. 应加强对通信电源运行和管理人员的技术培训工作

根据目前电力公司多数供电局将直流电源和通信电源运行和管理人员合并在一起，但多数人员对通信电源设备的原理、运行、故障处理能力比较欠缺。

建议参照直流电源培训方式，每 1~2 年召开通信电源工作会议，对通信电源运行和管理人员进行培训、对通信工作进行总结及提出要求。

二、 通信电源双电源运行

随着继电保护复用通信设备情况的增多，为了保证复用保护通信设备的稳定运行，根据国家电网公司安全性评价的要求，越来越多的变电站配置了双通信电源系统。

通信电源双电源运行可确保通信电源的安全、可靠运行。为此，提出双电源运行的方案如下：

1. 两套通信电源系统，自动切换

由两套交流防雷柜、两套充电柜、两套蓄电池和两套交、直流分配柜组成。正常运行时，每套通信电源各自独立运行并对各自的蓄电池充电，负载接 I 组通信电源。当 I 组通信电源或交流失电后蓄电池电压低于下限值时，通过自动切换装置将负载自动切换到 II 组通信电源，确保通信电源正常运行。

2. 两套防雷柜、两套充电柜、两套蓄电池、一套交、直流分配柜，自动切换

由两套交流防雷柜、两套充电柜、两套蓄电池和一套交、直流分配柜组成。正常运行时，每套通信电源各自独立运行并对各自的蓄电池充电，交直流负载接分配柜上。当 I 组通信电源或交流失电后蓄电池电压低于下限值时，通过自动切换装置将 I 组通信电源的充电柜或蓄电池自动切除并自动投入 II 组通信电的充电柜和蓄电池，确保通信电源正常运行。

3. 一套通信电源设备、用 DC/DC 变换装置将站用直流屏控制输出变换为 48V 作备用电源

正常运行时由通信电源提供设备电源，当通信电源或蓄电池电压低于下限值时，通过自动切换装置利用 DC/DC 变换装置将站用直流屏控制输出变换为 48V 提供通信设备电源。

三、 建立动力及机房环境监控管理系统

根据目前重庆电力系统通信电源电站所在地区较分散，不便于集中管理。为此，提出建立动力及机房环境监控管理系统，可使通信电源的管理更科学化，集中管理，使管理水平极大提高，确保通信电源安全可靠运行。事实上在 2005 年的生产工程中公司已经下拨了专项资金建立覆盖有九个主要通信站的动力及机房环境监控管理系统，目前该项目正在实施中。

附录：

通信电源交、直流空开、导线截面及熔断器的选择的分析、计算

一、 防雷隔离变压器额定电流的计算

1. 计算方法

$$\text{三相功率为: } P = \sqrt{3} UI \cos \phi \quad \text{其相电流为: } I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \phi}$$

$$\text{单相功率为: } P = UI \cos \phi \quad \text{其相电流为: } I = \frac{P}{U \cos \phi}$$

2. 常用防雷隔离变压器每相电流值为：

- (1) 三相 30KVA 380V/380V 防雷隔离变压器每相额定电流 $I_e=54A$ ；
- (2) 三相 20KVA 380V/380V 防雷隔离变压器每相额定电流 $I_e=36A$ ；
- (3) 三相 15KVA 380V/380V 防雷隔离变压器每相额定电流 $I_e=27A$ ；
- (4) 三相 10KVA 380V/380V 防雷隔离变压器每相额定电流 $I_e=18A$ ；
- (5) 单相 6KVA 220V/220V 防雷隔离变压器每相额定电流 $I_e=32A$ 。

二、 防雷柜交流输入空开及导线截面选择

1. 选择原则：

根据防雷隔离变压器额定电流及防雷隔离变压器在合闸时的励磁涌流的影响和空开脱扣保护特性来选择空开。导线截面按空开额定电流和铜导线的电流密度 $5A/mm^2$ 进行选择。

2. 交流输入空开及导线截面的选择

- (1)三相 30KVA 防雷柜输入空开： NC100H-3P-100A，导线截面 $16 mm^2$ ；
- (2)三相 20KVA 防雷柜输入空开： C65N-3P-63A(D 型)，导线截面 $10 mm^2$ ；
- (3)三相 15KVA 防雷柜输入空开： C65N-3P-63A(C 型)，导线截面 $6 mm^2$ ；
- (4)三相 10KVA 防雷柜输入空开： C65N-3P-32A(C 型)，导线截面 $6 mm^2$ ；
- (5)单相 6KVA 一体柜输入空开： C65N-2P-32A(C 型)，导线截面 $10 mm^2$ 。

三、 防雷柜交流输出空开及导线截面选择

1.选择原则：

根据防雷隔离变压器额定电流、充电模块交流输入总电流、输出空开路数及空开脱扣保护特性来选择。导线截面按空开额定电流和铜导线的电流密度 $5\text{A}/\text{mm}^2$ 进行选择。

2. 交流输出空开额定电流及导线截面选择

(1) 充电模块交流输入总电流计算:

- A. 三相 30KVA 防雷柜配置的蓄电池容量 500Ah、模块直流输出总电流 200A，交流输入总电流 49A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 26A；
- B. 三相 20KVA 防雷柜配置的蓄电池容量 300Ah、模块直流输出总电流 100A，交流输入总电流 24A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 12A；
- C. 三相 15KVA 防雷柜配置的蓄电池容量 200Ah、模块直流输出总电流 75A，交流输入总电流 18A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 6A；
- D. 三相 10KVA 防雷柜配置的蓄电池容量 100Ah~200 Ah、模块直流输出总电流 30A~75A，交流输入总电流 18A(按 200Ah 计算)，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 6A；
- E. 单相 6KVA 一体柜配置的蓄电池容量 100Ah、模块直流输出总电流 30A，交流输入总电流 8A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 4A。

(2) 交流输出空开及导线截面选择

- A. 三相 30KVA 防雷柜交流输出空开选：C65N-3P-32A(C 型)，导线截面 10mm^2 ；
- B. 三相 20KVA 防雷柜交流输出空开选：C65N-3P-32A(C 型)，导线截面 6mm^2 ；
- C. 三相 15KVA 防雷柜交流输出空开选：C65N-3P-25A(C 型)，导线截面 6mm^2 ；
- D. 三相 10KVA 防雷柜交流输出空开选：C65N-3P-25A(C 型)，导线截面 4mm^2 ；
- E. 单相 6 KVA 一体柜交流输出空开选：C65N-2P-20A(C 型)，导线截面 4mm^2 。

注：防雷柜多路交流输出时，输出空开可按上述标准选择。

四、充电柜模块空开、熔断器及导线截面选择

1. 充电模块交流输入空开及导线截面选择:

- (1) 蓄电池容量 500Ah、模块直流输出总电流 200A，交流输入总电流 49A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 26A(接 2 个模块)，其充电模块交流电源空开选：最大电流相 C65N-2P-32A(C 型)，其余两相为 C65N-2P-16A(C 型)。导线截面 6mm^2 ；
- (2) 蓄电池容量 200Ah、模块直流输出总电流 100A，交流输入总电流 24A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 12A(接 2 个模块)，其充电模块交流电源空开选：最大电流相 C65N-2P-16A(C 型)，其余两相为 C65N-2P-10A(C 型)。导线截面 4mm^2 ；
- (3) 蓄电池容量 200Ah、模块直流输出总电流 75A，交流输入总电流 18A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 8A，其充电模块交流电源空开选：最大电流相 C65N-2P-10A(C 型)，其余两相为 C65N-2P-6A(C 型)。导线截面 4mm^2 ；

(4) 蓄电池容量 100Ah~200Ah、模块直流输出总电流 30A~75A，交流输入最大总电流 18A，模块应均分接在三相上，其最大相电流为 8A，其充电模块交流电源空开选：最大电流相 C65N-2P-10A(C 型)，其余两相为 C65N-2P-6A(C 型)。导线截面 4 mm²；

(5) 单相 6KVA 一体柜配置的蓄电池容量 100Ah、模块直流输出总电流 30A，交流输入总电流 8A，模块应均分接在三相上，其每个模块电流为 4A，其充电模块交流电源空开选： C65N-2P-6A(C 型)。导线截面 4 mm²。

2. 熔断器选择

(1) 蓄电池容量 500Ah、模块直流输出总电流 200A，电池熔断器额定电流选 160A，负载熔断器额定电流选 160A；

(2) 蓄电池容量 300Ah、模块直流输出总电流 100A，电池熔断器额定电流选 100A，负载熔断器额定电流选 100A；

(3) 蓄电池容量 200Ah、模块直流输出总电流 75A，电池熔断器额定电流选 80A，负载熔断器额定电流选 80A；

(4) 蓄电池容量 100Ah、模块直流输出总电流 30A，电池熔断器额定电流选 32A，负载熔断器额定电流选 32A。

吴维农（1965年-），男，四川成都人，高级工程师，从事电力通信工程工作。

The Discussion About Communication Power Supply Design, Operation and Maintenance

WU Weinong

(Chongqing Power Dispatching And Communication Centre)

Abstract:In this paper we introduced the problem about design, Operation and maintenance in CQEP communication power supply. By analysis and calculation, objective and scientifically to solve the above problem, and provided the measure about for tight communication power supply safe operation.

Key Word: Communication power supply; Problem; Analysis and calculation; Safety protection; Double power operation; Train.