



信息通告

中国民用航空局空管行业管理办公室

中国民用航空局空中交通管理局

编 号：IB-TM-2015-005

下发日期：2015 年 12 月 25 日

民航空管通信导航监视设施设备 供配电配置指导材料

民航空管通信导航监视设施设备供配电配置指导材料

1 总则

1.1 目的

为规范民航空管通信导航监视设备供配电系统和设备电源接入的相关技术工作，制定本指导材料。

1.2 适用范围

本指导材料适用于空管系统和地方机场运行保障单位的管制中心（包括区域管制中心、终端管制中心、进近管制中心等）、航管楼、塔台、雷达站、VHF 遥控台、导航台等设施相关供配电和电源接入的工程建设与运行保障。

1.3 编写依据

《供电系统设计规范》（GB50052/2009）

《民用建筑电气设计规范》（JGJ16-2008）

《中国民用航空通信导航雷达工作规则》（CCAR-115TM-R1）

《中国民用航空空中交通管理规则》（CCAR-93TM-R2）

《民用航空机场塔台空中交通管制设备配置规范》（MH/T4005-1997）

《民用航空导航台站建设指导材料》（IB-TM-2010-0004）

2 定义及要求

2.1 供电系统

供电系统通常包括高压、低压供电系统。高压供电系统一般包括高压配电和降压变压器等设备。低压供电系统一般包括低压开关柜、配电柜，以及与之相连接的交流不间断电源系统（UPS）、直流供电系统、柴油发电机组等设备。

2.2 供电负荷保障等级

2.2.1 空管通信导航监视设施设备负荷保障等级分为空管一级供电保障和空管二级供电保障。

2.2.2 空管一级供电保障是指从两个稳定可靠的独立电源分别引入一路供电专线（该市电进线在前一级变电站为不同的线路），每一路供电容量均需满足台站所有负荷需求，且留有冗余。处于机场地区的设备台站一般采用空管一级供电，并由机场地区的变电站供电。

2.2.3 空管二级供电保障是指从一个稳定可靠的独立电源引入一路供电线路，该稳定可靠的电源可从两个以上独立电源构成的稳定可靠的供电环网引接，该路供电容量均需满足台站所有负荷需求，且留有冗余。

2.3 柴油发电机组

2.3.1 柴油发电机组是一种机电一体化设备，主要由柴油发动机、交流发电机和机组智能控制系统三大部分组成。

2.3.2 在市电中断的情况下，一般采用柴油发电机组作为应急电源为用电负荷供电。柴油发电机组最大输出功率须满足台站重要负荷需求总量，且留有冗余。柴油储油量应满足连续运行时间要求。

2.3.3 当市电中断时，柴油发电机组应及时启动，并在电源输出稳定后通过自动切换开关 ATS 与市电路由进行自动切换，切换时间一般不大于 15s。

2.3.4 柴油发电机组配置应适应当地气候条件，温度过低的地区应具备发动机的电加热待机功能，并由选择开关可控。其启动电机的蓄电池宜采用免维护电池，容量应满足启动电机对电流和时间的要求。

2.3.5 不适宜安装柴油发电机组的台站可考虑采用汽油发电机组作为应急电源。

2.4 交流不间断电源系统（UPS）

2.4.1 交流不间断电源系统（UPS）一般由整流器、逆变器、蓄电池组等部分组成，为需要交流供电的通信导航监视设备提供不间断供电保障。

2.4.2 UPS 供电系统主要包括输入、输出配电设备、主机、蓄电池组等。

2.4.3 UPS 的并联冗余（以下简称“并机 UPS”）：指两台及以上 UPS 单机或模块并联同步输出供电。当采用“1+1”并机模式时，任何一部 UPS 的单机或模块均应具备承担 100% 负载的能力。当采用“m+n”并机模式时，应考虑总负荷与 UPS 单机或模块容量的正确匹配。

2.4.4 UPS 供电系统可分为双总线 UPS 供电系统、单总线 UPS 供电系统和 UPS 单机供电系统。

2.4.5 双总线 UPS 供电系统：2 套同步运行的并机 UPS 的两路输出，形成 A、B 路双总线供电，并分别连接至两套相互独立的负载侧配电柜。在任何供电输入状况下，系统中各 UPS 单机或模块的旁路输入电源应采用相同相位的电源输入，实现各 UPS 输出电源的同步。

在双总线之间连接 STS 装置前应评估 STS 性能与两路电源主要参数的适配性。

2.4.6 单总线 UPS 供电系统：单套并机 UPS，其单路总线供电输出连接至负载侧配电柜。

2.4.7 UPS 蓄电池组的容量应满足单台 UPS 满负载至少十五分钟供电需求。

2.5 直流供电系统

2.5.1 直流供电系统一般由交流输入配电、整流模块、监控模块、蓄电池组和直流输出配电等部分组成，将交流电源转换成直流电源，对需要直流供电的空管设备提供不间断供电保障。

2.5.2 当交流电源正常时，交流电源经直流供电系统整流后，给需要直流供电的空管设备供电并对蓄电池组充电。当交流电源中断时，由蓄电池给设备供电，以保证设备供电的不间断性。

2.6 蓄电池组

2.6.1 蓄电池组是具有可逆的电化学能量转换功能，并能进行充电、放电多次循环使用的装置。

2.6.2 宜采用长效性免维护电池，安装于开放式电池架，放置于通风良好、温度适宜的环境中。

2.6.3 运行维护单位应根据蓄电池组性能状况和设计寿命，及时对其进行维护或更新。

2.7 自动切换开关（ATS）

2.7.1 自动切换开关（以下简称为 **ATS**）是一种可以实现在两路交流电源之间进行自动切换的开关装置。当在用的一路输入电源中断时，**ATS** 开关自动切换至另一路输入电源，以提高系统供电的连续性、可靠性，其切换时间一般大于 0.1 秒，切换过程会造成负载断电。

2.7.2 **ATS** 宜具有人工设置切换延时的功能，各路供电输入的切换延时设置应相互协调、匹配，确保具有正确的开关动作时序。

2.7.3 **ATS** 宜具备人工旁路功能，以便于维护操作。

2.8 静态切换开关（STS）

静态转换开关（以下简称为 **STS**）主要由智能控制板、高速可控硅、断路器构成，是一种可实现在两路交流电源之间进行快速自动切换的开关装置，切换时间一般不大于 8ms，不会造成 IT 类负载断电。对于符合上述切换时间要求的 **STS**，适用于同步电源之间的不间断切

换。

2.9 电源监控系统

电源监控系统是对重要空管设施的动力设备、配电设备、蓄电池组和工作环境等的运行状态和重要运行参数数据进行实时监视和远程显示，并在异常情况下实现自动报警功能。

3 管制中心/航管楼/塔台电源配置及要求

3.1 电源设施的配置

本指导材料按照管制单位的等级对电源设施进行分类配置，管制单位的等级划分参见《中国民用航空空中交通管理规则》（CCAR-93TM-R2）中有关内容。

3.1.1 市电电源和柴油发电机组

3.1.1.1 管制中心、一、二级管制单位对应的航管楼、塔台应满足空管一级供电保障要求。应急电源应至少由一套柴油发电机组提供保障，可根据需求增加一套冗余配置。

3.1.1.2 三级及以下管制单位对应的航管楼和塔台应至少满足空管二级供电保障要求，应急电源应由两套柴油发电机组提供保障。条件允许时，可按照一、二级管制单位的供电保障要求进行配置。

3.1.1.3 如机场供电站已配备为航管楼和塔台提供应急电源保障的发电机组，在航管楼和塔台可不再重复配置柴油发电机组。

3.1.1.4 UPS 系统的输入、应急照明、消防设备、机房空调、直流供电

系统等重要设备的输入配电柜应具备 **ATS** 功能，达到两路市电输入之间、市电输入和柴油发电机组输出之间，以及两部发电机组输出之间的切换要求。

3.1.1.5 柴油发电机组在实际带载时，其输出频率和频率变化率应在 **UPS** 可接受的范围之内。柴油发电机组的额定输出功率与所带 **UPS** 的最大输入功率总和之比应满足所带 **UPS** 的性能要求，同时应满足设备、应急照明、消防系统、机房空调和采暖系统、直流供电系统等负荷的供电需求。

3.1.1.6 机房空调用电一般与设备用电采取分段运行保障，当市电中断并启动柴油发电机组向设备供电时，应确保机房空调和应急照明负载得到有效保障。

3.1.2 UPS 供电系统

3.1.2.1 管制中心应采用双总线 **UPS** 供电系统。管制中心的设备机房宜配置 **STS**，提高 **UPS** 供电的可靠性。

3.1.2.2 一级、二级管制单位对应的航管楼和塔台应采用双总线 **UPS** 供电系统。

3.1.2.3 三级及以下管制单位对应的航管楼和塔台应至少采用单总线 **UPS** 供电系统。

3.1.2.4 **UPS** 供电系统输入配电柜 **ATS** 的控制逻辑应符合 **UPS** 主通道、旁路通道对电源输入选择和切换的功能要求。**UPS** 输入及输出配电柜宜设置智能计量表，输出配电回路应合理配置空气开关容量和数量，并留有冗余。

3.1.2.5 前端无 STS 切换的 UPS 双总线系统供电的管制席位，宜配置一个小容量 STS，向本席位单电源输入设备供电。

3.1.3 直流供电系统

3.1.3.1 在有直流电源输入要求的设备机房内，应配置可集中供电的直流供电系统。直流供电系统的蓄电池组一般与该系统的直流输出连接，并处于浮充工作状态。直流供电系统应配置冗余整流模块。

3.1.3.2 直流供电系统输入宜直接接入市电路由，一般不接入 UPS 输出端。直流供电系统应设置独立的直流配电屏（柜）。

3.1.3.3 VHF 设备及其配套传输设备配置的蓄电池组的容量应确保该设备在正常工作模式下运行至少 4 小时。

3.1.4 电源监控系统

3.1.4.1 电源监控系统应具备对市电输入电源、柴油发电机组、ATS 输出、UPS 供电系统、机房 STS、直流供电系统等的实时远程状态监视和告警功能；应具备对 UPS 蓄电池组单体电压、内阻等电池性能的监视功能；应具备机房环境监视告警功能；其终端应设置在相关技术人员值班席位。

3.1.4.2 三级及以下管制单位对应的航管楼和塔台，可根据需要决定是否配备相应电源监控系统。

3.2 空管设备负载电源接入的要求

3.2.1 双路交流电源输入的设备

两路电源输入应分别引自不同的 UPS 输出总线。在具有 UPS 单

总线的情况下，应接入不同的输出回路。

3.2.2 单一交流电源输入的设备

3.2.2.1 在具备 STS 输出电源的情况下，应接入设备机房配电系统 STS 输出连接的配电线路，但是同一 STS 输出端所接入的设备负载数量应适当，避免增大单点故障运行风险。

3.2.2.2 在不具备 STS 输出电源的情况下，根据该设备的主用、备用或应急作用以及设备承载信息的相互替代关系进行选择，实现不同 UPS 输出总线接入的交错冗余配置；应考虑与临近席位或具有相互接管及备份作用的席位之间，分别接入不同的电源总线。

3.2.2.3 对于设备系统内部存在相互独立的具有冗余作用的子系统网络架构情况，不同子系统的单一电源设备应分别接入不同的电源总线，应避免交叉混合导致各子系统设备同时失效的风险。

3.2.2.4 在同一业务保障具有串联关系的各系统之间，包括航班信息处理系统、电报前置处理系统、自动转报系统、数据传输系统等，单一电源输入设备在接入某一电源总线时，应避免出现因该路总线断电导致上述业务保障的各系统中主用和备用逻辑通路同时中断的风险。

3.2.3 具有直流电源输入的设备

对于具有直流电源输入的设备，应优先考虑接入直流供电系统。

4 雷达站电源配置及要求

4.1 电源设施的配置

4.1.1 市电电源和柴油发电机组

可根据实际情况选择以下配置：

4.1.1.1 在满足空管一级供电保障的情况下，应急电源应至少由一套柴油发电机组提供保障。

4.1.1.2 在满足空管二级供电保障的情况下，应急电源应由两套柴油发电机组提供保障。

4.1.1.3 UPS 系统的输入、应急照明、消防设备、机房空调、直流供电系统等重要设备的输入配电要求参照 3.1.1.4 执行。

4.1.1.4 柴油发电机组性能要求参照 3.1.1.5 执行。

4.1.2 UPS 供电系统

4.1.2.1 UPS 供电系统应至少采用单总线 UPS 供电系统。

4.1.2.2 UPS 供电系统输入输出配电要求参照 3.1.2.4 执行。

4.1.3 电源监控系统

电源监控系统应具备对市电输入电源、柴油发电机组、ATS 输出、UPS 供电系统、直流供电系统的实时远程状态监视和告警功能；应具备对 UPS 蓄电池组单体电压、内阻等电池性能的监视功能；应具备机房环境监视告警功能；其终端应设置在相关技术人员值班席位。

4.2 雷达站设备负载电源接入的要求

参照 3.2 执行。

5 VHF 遥控台电源配置及要求

5.1 电源设施的配置

5.1.1 市电电源和柴油发电机组

5.1.1.1 在满足空管一级供电保障的情况下，应急电源宜至少由一套柴油发电机组提供保障。

5.1.1.2 在满足空管二级供电保障的情况下，应急电源宜由两套柴油发电机组提供保障。

5.1.1.3 不能满足空管一级和二级供电保障要求时，应对运行风险进行安全评估后确定适当的供电配置方案。应至少满足一路市电供电保障，应急电源宜由一套柴油发电机组提供保障，对没有条件安装柴油发电机组的台站，应急电源应由 UPS 供电系统和直流供电系统提供保障，且应视情提高相关蓄电池组容量，延长应急供电保障时间。

5.1.1.4 UPS 系统的输入、应急照明、消防设备、机房空调、直流供电系统等重要设备的输入配电要求参照 3.1.1.4 执行。

5.1.1.5 柴油发电机组性能要求参照 3.1.1.5 执行。

5.1.2 UPS 供电系统

参照 4.1.2 执行。

5.1.3 直流供电系统

5.1.3.1 应配置可集中供电的直流供电系统。

5.1.3.2 直流供电系统的蓄电池组一般与该系统的直流输出连接，并处于浮充工作状态；蓄电池组的容量应确保通信设备在正常工作模式

下运行至少 4 小时；直流供电系统应配置冗余的整流模块。

5.1.3.3 直流供电系统输入宜直接接入市电路由，一般不接入 UPS 输出端；直流供电系统应设置独立的直流配电屏。

5.1.4 电源监控系统

电源监控系统应具备对市电输入电源、柴油发电机组、ATS 输出、UPS 供电系统、直流供电系统的实时远程状态监视和告警功能；应具备机房环境监视告警功能；其终端应设置在相关技术人员值班席位。

5.2 VHF 遥控台设备负载电源接入的要求

VHF 设备及其配套传输设备应配置直流供电。其余参照 3.2 执行。

6 导航台站电源配置及要求

6.1 电源设施的配置

6.1.1 市电电源和柴油发电机组

导航台站分为精密进近导航设施台站和其他导航设施台站。

6.1.1.1 精密进近导航设施台站

6.1.1.1.1 精密进近导航设施台站应满足空管一级供电保障要求，应急电源应至少由一套柴油发电机组提供保障。

6.1.1.1.2 如机场供电站已配备为精密进近导航设施台站提供应急电源保障的柴油发电机组，在台站可不再单独配置柴油发电机组。

6.1.1.2 其他导航设施台站

6.1.1.2.1 在满足空管一级供电保障的情况下，应急电源应至少由一

套柴油发电机组提供保障。

6.1.1.2.2 在满足空管二级供电保障的情况下，应急电源应由两套柴油发电机组提供保障。

6.1.1.3 UPS 系统的输入、应急照明、消防设备、机房空调、直流供电系统等重要设备的输入配电要求参照 3.1.1.4 执行。

6.1.1.4 柴油发电机组性能要求参照 3.1.1.5 执行。

6.1.2 UPS 设备及稳压设备

6.1.2.1 导航设备一般由直流电源系统提供不间断供电保障，在条件具备的情况下，可以增配专用的 UPS 设备，对市电电源和导航设备进行隔离，并实现市电净化和稳压保护，该 UPS 的后备电池容量没有特定要求。也可配置交流稳压设备替代 UPS 设备，以避免市电波动对导航设备造成影响。

6.1.2.2 台站其他辅助设备的供电应另行配置 UPS 设备，提供交流不间断供电保障，一般采用单台 UPS 供电，不宜承担导航设备负荷，其容量应满足运行要求。

6.1.3 直流供电系统

导航设备的直流供电系统主要是指蓄电池组，蓄电池组的容量应确保设备在正常工作模式下运行至少 4 小时；导航设备的交直流转换电源与蓄电池组并联，并对蓄电池组进行浮充。

6.1.4 电源监控系统

6.1.4.1 电源监控系统应具备对市电输入电源、柴油发电机组、UPS 供电系统的实时远程状态监视和告警功能，宜具备机房环境监视告警

功能，其终端应设置在相关技术人员值班席位。

6.1.4.2 三级及以下管制单位对应的机场导航设施台站，以及有人值守或看守的航路导航台站，可根据需要选择是否配备相应电源监控系统。

7 其他

7.1 空管通信导航监视设备合装台站的供电配置应满足所装设备对应类型台站的供电配置和电源接入要求。

7.2 本指导材料中未涉及的空管设施设备的供电配置和电源接入可参考本指导材料的相关要求执行。

附录 编制说明

为进一步规范民航通信导航监视设备供配电系统的建设和运行工作,提高设备运行保障能力,民航局空管局组织编写了本指导材料。指导材料参考国家和相关行业的标准与规范,结合民航通信导航监视设施设备供配电的实际需求,对管制中心(包括区域管制中心、终端管制中心、进近管制中心等)、航管楼、塔台、雷达站、VHF 遥控台、导航台站的供配电系统和设备电源接入提出了统一的配置要求。

本指导材料中“须”、“应”等用词为强制性要求,必须按照指导材料要求实施;其反面词为“严禁”、“不应”或“不得”。“宜”表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做;反面词为“不宜”。“可”表示有选择,在一定条件下可以这样做。

本指导材料经过多次修改和完善,于 2015 年 8 月形成征求意见稿,并在民航行业范围内征求意见。根据反馈意见,空管局组织进行了修订,并于 11 月召开专家评审会,会议通过后形成了最终稿。

参与本指导材料编写的主要人员包括:

民航局空管局:王巍、蔡晶;

民航华东空管局:贡正、陈会梓、沈军华、孙翔;

民航西南空管局:周航、顾振洋。