

大功率发射机房通风冷却系统的设计

闫云昊

国家广播电视总局二〇二二台, 新疆 喀什 844000

[摘要]通过实际的工作经验和科学依据相结合, 为了改善发射机房的环境温度、空气质量、提高发射机冷却系统的热交换效率, 使发射机稳定可靠的运行。在发射机房冷凝器室的进风、冷凝器的降温、尘降室的密闭性、发射机房新风送风系统的进行科学合理的设计, 确保了发射机安全可靠的运行。

[关键词]发射机房; 通风冷却系统; 安全播出

Design of Ventilation and Cooling System for High Power Transmitter Room

YAN Yunhao

2022 Radio and Television Stations of the State Administration, Xinjiang Kashi, China 844000

Abstract:Through the combination of practical working experience and scientific basis, in order to improve the ambient temperature, air quality and heat exchange efficiency of the transmitter cooling system, the transmitter can operate stably and reliably in order to improve the ambient temperature, air quality and heat exchange efficiency of the transmitter cooling system. The inlet air in the condenser room of the launching room, the cooling of the condenser, the closeness of the dust drop chamber and the scientific and reasonable design of the fresh air supply system in the launching room ensure the safe and reliable operation of the transmitter.

Keywords:Launch room; Ventilation and cooling system; Safe broadcast

引言

冷却系统是发射机系统的重要组成部分, 其目的是将发射机元器件(如: 射频放大器中的功放电子管、调谐电容、Π网络线圈、短路棒、隔直电容等)在工作时释放的热量进行驱离, 以保持元器件的热平衡。DF100A 短波发射机根据其结构特点采用的冷却方式是强制风冷和水蒸发冷却。

发射机房的通风冷却系统是发射机稳定运行的基础。一个好的通风冷却系统, 能够保障发射机房内的环境保持洁净, 为发射机的冷却系统提供良好的外部环境。恶劣的天气状况、发射机房环境温度和空气洁净度将直接影响发射机冷却系统的冷却效果。传统发射机室内送风压力不均衡、局部温度过高、机房技术区域环境冷却效率低下和发射机冷凝器冷却不足等问题, 直接影响发射机安全、稳定运行。提高了发射机房及冷凝器室的冷却效果, 有效的保护了冷凝器, 提升了极端天气下发射机房的安全性, 为确保发射机冷却系统能够高效运行, 降低发射机元器件的工作温度、提高发射机工作效率, 确保安全播出任务的圆满完成, 通过实践我们对发射机房的冷却通风系统进行了一系列的科技创新和技术革新工作。

1 系统设计

1.1 冷凝器室进风

冷凝器室的进风由一台水洗风设备强制送风。水洗风设备(见图1水洗风设备结构图)使用一台变频的功率为轴流风机, 强迫空气进入设备箱体, 风经过两道冷凝隔墙、一道喷雾层和一道喷淋层后, 通过一层滤尘网进入冷凝器室。喷雾、喷淋水由水泵将集水池中的水到喷雾、喷淋管中, 经喷嘴喷淋到冷凝隔墙表面, 形成很薄的水膜, 水膜中部分水吸热后蒸发为水蒸气, 其余落入集水池供水泵循环使用。风经过水处理后, 达到了除尘、降温的效果, 经过送风口将干净低温的冷却风送入到冷凝器室, 冷凝器室内的冷凝器的总风量约为 $6\text{m}^3/\text{s}$, 三台顶风机的排风量为 $12\text{m}^3/\text{s}$, 而水洗风最大输出风量为 $30\text{m}^3/\text{s}$, 远远的大于冷凝器室所需风量。当水洗风开启时, 冷凝器室始终保持正压, 除了能够很好的降温冷却外, 在每年的大风沙尘天气出现时, 使风沙、尘土无法进入机房, 始终保持环境的洁净, 大大的延长了各种设备的使用寿命。

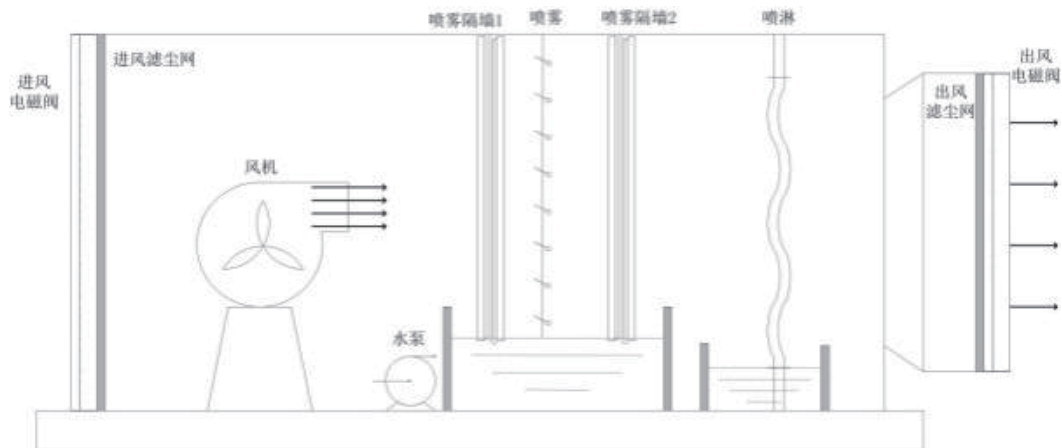


图1 水洗风设备结构图

1.2 冷凝器室的降温

要解决发射机水温过高，就必须增强冷凝器的冷却效果，也就必须保证冷凝器室进风的温度较低

冷凝器室内有两种风，一是室外的冷风，保证了冷凝器冷却的需要；二是冷凝器室排出的热风，保证带走更多的热量来降低水温，确保发射机的运行。但是冷凝器排出的热风一般不能立即排出室外，而滞留在室内与冷凝器室的室外进风混在一起，严重影响了冷凝器的冷却效果，从而导致了夏季发射机水温过高，威胁着安全播音。

为此在发射机房冷凝器的上方加装了隔热层和连接口，见图2冷凝器室内部、图3冷凝器室结构图，具体结构如下：

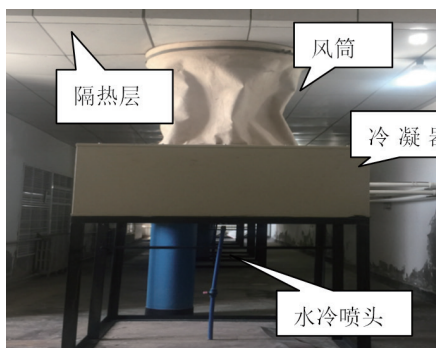


图2 冷凝器室内部

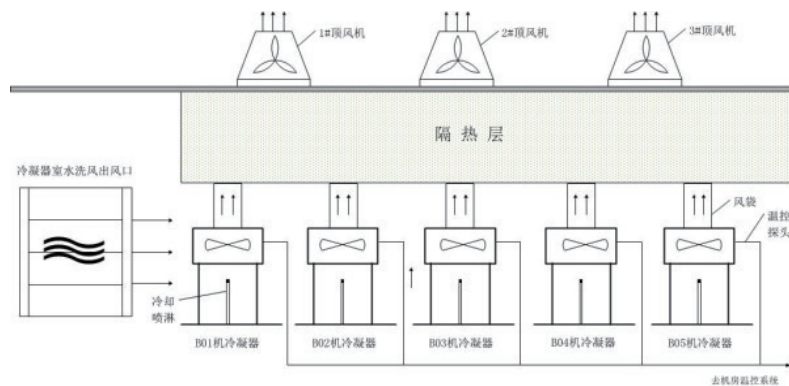


图3 冷凝器室结构图

(1) 加装隔热层：根据冷凝器室冷凝器的布局，冷凝器室的进风在侧面，采取在冷凝器的上方加装了隔热层，使冷凝器产生的热量排到隔离层之上，避免了两种风的混合，保证了进风的温度。

(2) 加装连接布袋：根据冷凝器的高度，不能直接在冷凝器上加装隔热层，那样隔离层太低，不适合冷凝器室的巡视、检查和处理故障，所以将隔热层设置在较高的位置，再用帆布将其与冷凝器连接。（见图4 冷凝器普通运行模式示意图）

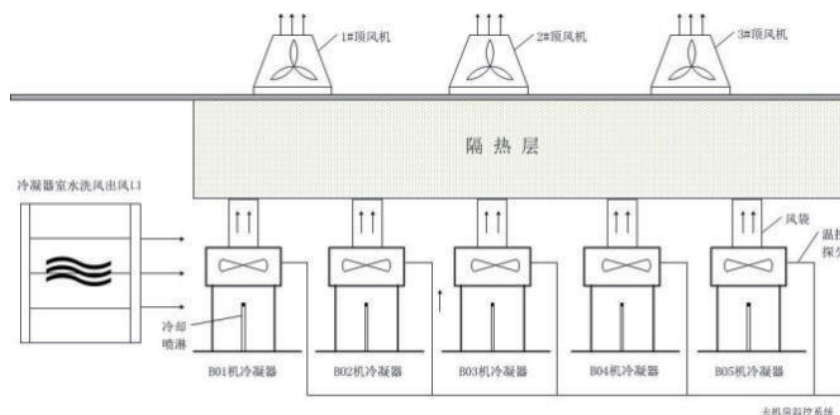


图4 冷凝器普通运行模式示意图

(3) 冷凝器与隔热层预留一定的高度，在冬天的时候，天气较冷，去掉布袋可使滞留在室内的热风与冷凝器

室的室外进风混在一起，保证冷凝器室内的温度，保护冷凝器不会冻坏。（见图5 冷凝器防冻运行模式示意图）

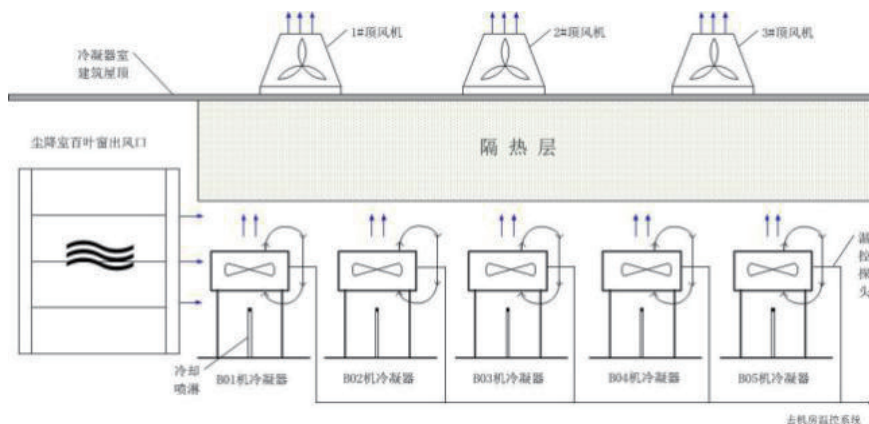


图5 冷凝器防冻运行模式示意图

（4）冷凝器下部加装喷水装置，在极端温度条件下，起到强制水冷，迅速降温的效果。

1.3 发射机房新风送风系统的设计

合理利用水洗风送风设备的冷却性能，为机房环境及发射机设备的冷却提供有效保障。在水洗风的出风口直接加装风道，出风口分别安装在每部发射机的四单元围网上方，直接对设备进行冷却，同时在每部发射机的出风口安装电磁阀，在不使用水洗风设备时关闭电磁阀，以免时灰尘进入机房内部。

在机房顶部的排风通道，安装一台大功率排风机，在每部发射机的功率模块上方设置排风口，通过电磁阀控制排风口的开通与关闭，达到在机房保持正压，使新风能够顺利进入发射机房。（见图6 通风示意图）

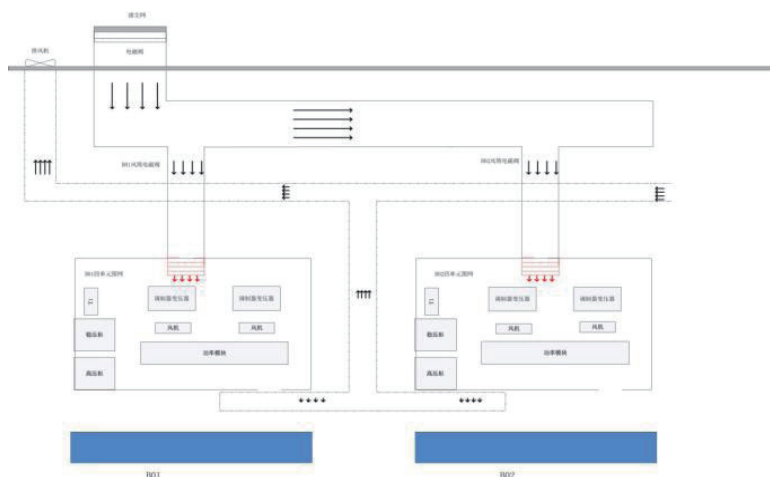


图6 通风示意图

结束语

该系统成功的解决了新疆喀什地区风沙大、尘土多的问题，使发射机能够在极端天气情况下稳定运行。能够显著的改善室内负压及室内卫生环境，发射机内部洁净，减轻了维护人员的劳动强度，提高了维护效率。大幅度提升了水洗风设备及冷凝器的冷却效率，确保发射机稳定运行。在极端天气下有效的保护了冷凝器，避免了因冷凝器故障出现的停播事件。

[参考文献]

- [1] 郭宝玺. 大功率新型短波发射机射放技术[M]. 北京: 无线电台管理局岗位培训教材, 1997: 32.
- [2] 张学田. 广播电视技术手册第6分册发射技术[M]. 北京: 国防工业出版社2003: 67.
- [3] 张军, 张浩, 等. 广播电视技术基础[M]. 北京: 国防工业出版社2008: 19.
- [4] DF100A图纸、说明书[S]. 广播电影电视部设备制造厂.
- [5] CSIC-GY. 广播电视发射台运行维护规程: GY/T179-2001[S]. 2001.
- [6] DF100A 100KW[S]. 短波发射机运行维护规程.

作者简介: 闫云昊(1980-), 男(汉族), 河北馆陶人, 国家广播电视总局2022台