

精密机房空调机组在施工中的问题分析及防治措施

苏 钢

精密机房空调机组是指对温度、湿度和洁净度都有严格要求的专用空调机，具有高效节能、低噪声和环境保护等功能，简称机房空调机组、精密空调机组或恒温恒湿专用空调机组。本文根据对南宁市轨道交通运营控制中心综合调度指挥大楼工程的施工经验对精密机房空调机组施工中出现的问题进行了详细的原因分析和总结，并给出了具体的防治措施。

南宁市轨道交通运营控制中心综合调度指挥大楼建筑类别及等级为高层民用公共建筑，为一类高层建筑。总建筑面积约为 12.3 万 m^2 ，其中上建筑总面积：86141.36 m^2 ，地下建筑总面积为 36847.81 m^2 。建筑层数为 A1、A2 楼 10 层，B 楼 22 层。地下部分 3 层，包括专用库房、汽车库及设备用房等。地上部分 A1 为工艺楼，A2 为办公楼、B 楼为办公楼。地下 3 层为人防地下室，共两个人防防护单元和一个物质库；建筑高度约为 94.8m。

设备分析

OCC 设备室、PIS 设备室、MLC 设备室、信息中心综合机房、AFC 检测中心试验室机房等为 B 级机房，设备发热量大，需常年制冷且 24h 运行，依据《电子信息系统机房规范》中 B 级机房环境标准，空调系统采用循环风加新风系统，循环风系统采用恒温恒湿专用空调机组即精密机房空调机组，并按 1+1 方式设置冗余，采用地板下

送风。地板架空层高度不小于 500mm。设备机房用新风处理机采用卧室机组（配过滤段），过滤段采用粗、中效过滤器，其中板式粗效过滤器（带滤网）的过滤效率为 G4 级（设在进风段），中效过滤器过滤效率为 F8 级（设在出风段），以保证机房内正压及洁净度，精密机房空调机组室内机设置在设备机房内，对加湿水管及冷凝水管做防水物理隔离处理，精密机房空调机组室内机下方设地漏就地排出冷凝水，并设地湿报警线。

本工程精密机房空调机组室内机采用下送上回机型，精密机房空调机组室外机设在 A1 楼屋面上或各楼层设备平台处，通过冷媒管竖井与室内机相连，精密机房专用空调机组加湿用水采用电子除垢仪进行处理。精密机房空调机组下方设置土建挡水围堰，机房内防静电地板下方地面安装保温层。

本工程精密空调机组由制冷系统、电加热或翅片式换热器系统、加湿系统和除湿系统等功能部件组成，整机运行由微处理器集中控制，使用环保型冷媒 R410A 作为制冷剂。

防治措施

南宁市轨道交通运营控制中心综合调度指挥大楼精密机房空调机组施工中出现的问题，影响了空调系统的正常使用以及机房内设备的安全运行，现将出现的问题进行原因分析并给出防治措施，具体内容归纳如下。

一、楼层内精密机房空调机组室外机吸不到新风

1. 原因分析

A1 工艺楼 2~6 层、8 层精密机房空调

机组室外机布置在室内设备平台上，室内设备平台仅有一面与室外相通，该面外墙还有 1.2m 高的防护墙，通风面积受限，导致散热不好。

2. 防治措施

在精密机房空调机组进风口处增加引风机（轴流风机即可），安装在外墙百叶窗的内侧，引风机的总风量不小于所有精密机房空调机组室外机总风量的 80%。

二、精密机房空调机组冷量衰减较大且室外机缺少润滑油

1. 原因分析

精密机房空调机组室、内外机垂直落差（正落差）不宜超过 30m，总管路长不宜超过 60m。但本工程精密机房空调机组室内机和室外机垂直落差达到 50m，冷媒管总管路长度达到 120m 左右，即冷媒管管路超长问题（包括室内外机垂直落差大、总管路超长）造成冷量衰减较大及回油困难的问题。

2. 防治措施

（1）精密机房空调机组气管的管径至少放大两个规格以减少气管的阻力，对于室外机放在屋面的空调机组（高落差）液管要缩小一个规格以增加液管阻力，抵消制冷剂



因高度差造成重力因素的影响，平衡整个制冷系统的压力，对于只有水平管路超长的机组，气管和液管的管径均需放大。

(2) 在精密机房空调机组冷媒管的气管上每升高 4~5m 制作一个存油弯。

(3) 在精密机房空调机组排气管增设油分离器，油分离器建议购买进口产品。

(4) 对于 13kW 的精密机房空调机组要增加储液罐。

(5) 在精密机房空调机组冷凝器的进气汇集管处安装一个“反 U 弯”或者加装一个单向阀，其目的是防止精密机房空调机组压缩机停机时冷凝器中的制冷剂液体反向回流到排气管管中，影响压缩机下一次开机。

(6) 在精密机房空调机组制冷系统液管上在进入室内机之前需安装一个电磁阀，电磁阀的作用是解决机组冬季启动问题。

(7) 精密机房空调机组超长管路的系统均需另外补充冷冻油。

(8) 精密机房空调机组制冷剂选用优质产品。

超限管路的空调系统经过以上措施弥补后，冷量衰减可控制在 10% 以内。

三、屋面精密机房空调机组室外机散热不畅问题

1. 原因分析

(1) 屋面精密机房空调机组室外机安装区域四周均是混凝土浇筑围墙，围墙高度超过 4m，导致热量不易排走。

(2) 屋面精密机房空调机组室外机摆放密度过大，相邻两台室外机的间距应不小于 1m，受屋面面积较小、安装条件所限，现场相邻两台室外机的间距只有 0.8m 现场很难满足间距不小于 1m 的要求。

2. 防治措施

(1) 现场先浇筑混凝土支墩，在混凝土

支墩上再焊接型钢支架作为精密机房空调机组室外机的基础，混凝土支墩加型钢支架高度不低于 1m。

(2) 另外可考虑加设自动水喷淋装置。

四、精密机房空调机组室内机地板下送风循环不畅

1. 原因分析

空调风从精密机房空调机组室内机下方出风，经过防静电地板下送风至通信、信号等设备下口，气流通过后机柜后，再从通信、信号等设备上口出来回到精密机房空调机组室内机上回风口。通信、信号等设备机柜过风口面积较小且通信、信号等设备安装后，机柜和防静电地板缝隙也较小，导致空调风循环不畅。

2. 防治措施

通常做法是采用冷热通道分离、封闭式冷通道，对于小型机房，可不做封闭式冷通道，通信、信号等设备机柜面对面布置，机柜之间间距 1200mm（两块防静电地板宽度），机柜前正下方布置带有可调节装置的通风地板，即在通信、信号等设备机柜前正下方设置带有网孔的防静电地板。

(苏钢：中铁一局集团)

