

关于运营商核心枢纽机房优化疏解方案的研究

王 迪 申清华 张诗杭

中国电信股份有限公司北京分公司 北京市西城区 100032

摘 要: 本文分析了在北京电线进行核心机楼疏解工作中遇到的典型问题以及解决策略。文章以北京电信C机楼为案例,解析了在优化疏解过程中解决空间、电力资源等问题的方法,不仅解决了当前网络扩容的需求,还为未来发展预留了资源储备。可供其他通信机楼实施资源盘活、改造工程时进行参考。

关键词: 机房; 核心枢纽楼; 优化疏解; 电力资源

Research on optimal dissolving scheme of operator's core hub computer room

Wang Di, Shen Qinghua, Zhang Shihang

China Telecom Corporation Limited Beijing Branch, Xicheng District, Beijing 100032

Abstract: This paper analyzes the typical problems encountered in the core machine-building demolition work in Beijing electric wire and the solutions. Taking the Beijing Telecom C building as an example, the article analyzes the methods to solve the problems of space and power resources in the process of optimization and relief, which not only solves the current needs of network expansion but also reserves resources for future development. It can be used as a reference for other communication buildings to implement resource revitalization and renovation projects.

Keywords: computer room, core hub building, optimization and relief, power resources

1. 前言

近年来,互联网、云计算、AI、大数据等技术蓬勃发展,同时5G通信也迅速崛起,成为世界各国争相建设的重点。技术的革新以及剧增的信息数据,对运营商的通信网络也提出了全新的要求。而通信机房作为运营商承载通信网络的基础设施,其资源储备对通信网络的建设与发展起着至关重要的作用。运营商核心枢纽机房中的综合机房往往承担着国际、省际等网络节点的作用,是通信网络的“心脏”。网络扩容、技术演进往往需要在核心枢纽机房中进行设备部署,因此核心机房的可用性是网络发展的先决条件。运营商的核心机房经历了从2G到5G的技术发展以及通信设备的更新换代,其中一部分核心机房已经在物理空间、电力容量等方面出现了短板,难以满足网络发展需求^[1]。

核心机房资源短缺将严重限制运营商通信网络演进,同时影响用户使用感知,已经成为运营商面临的重点问题。本文将以北电信的核心机房为例,从各个机房的实际情况入手,深入分析问题所在,指定个性化解决方案,盘活机房资源,提高核心机房可用性。着眼长远,为网络进化以及企业发展夯实基础。

2. 问题分析

核心枢纽机房疏解是一项针对性较强的工作,需要根据不同机房现场实际情况制定解决方案。因此北京电信对全市范围内15座核心枢纽机房楼进行了实地考察,对电力使用情况、物理空间以及空调系统情况进行了详细的调研。对调研过程中出现的问题进行了总结,核心枢纽机房楼现状亟待解决的问题主要分为以下三类:

2.1 空间“满”

核心枢纽机房在经过十余年使用后,机房空间非常紧张,大部分机房楼不具备新建网络机房的条件,存量机房中可新装设备的机架数量完全不能满足网络发展需要。此外在机房楼建设初期,通信设备功率较低,空

作者简介: 王迪(1993.4.2),性别:男,籍贯:北京市密云区,民族:汉族,职称:中级,学历:硕士研究生,研究方向:机电配套、节能减排。

调系统冷量需求不大, 空调室外机规划预留面积比较保守。新设备集成度更高, 功率更大, 以华为数据设备 NE5000E 为例, 单机功率可以达到 20kW 以上。加之部分老旧机房在设计、建设中, 对空调气流组织问题考虑不够详尽, 使机房使用过程中出现了局部热点问题, 需要追加建设空调。因此核心枢纽机房楼的空调室外机位置也十分紧张, 空调扩容十分困难。机房空间满、空调室外机位置满, 是核心机房楼优化疏解过程中, 在物理空间层面上遇到的问题。表 1 为物理空间统计情况。

表 1 物理空间统计情况

排查项目	核心机房楼数量	问题占比
可用机架数 < 100	11	73%
空调室外机位置 < 0	5	33%

2.2 负载“高”

经过对电力系统的详细摸排, 核心枢纽机房楼的用电负载高主要体现在三个方面: 变压器负载率高、开关电源负载率高、IDC 用电占比高。在排查过程中发现, 变压器负载率超过 85% 的核心机楼有两座, 从电力容量上不具备新加设备的能力。且开关电源系统的余量也不充裕, 需要提高直流系统的用电门限值或扩容系统。此外部分核心机房楼的 IDC 用电量占比较高, 加剧了电力容量的紧缺。表 2 为电力系统统计情况。

表 2 电力系统统计情况

排查项目	核心机房楼数量	问题占比
变压器负载率 > 85%	2	13%
直流电可用容量 < 100kW	11	73%
IDC 用电占比 > 50%	4	26%

2.3 协调“难”

在核心机房优化疏解的前期调研过程中, 出现两个较为突出的协调难题, 需要进行重点突破。一是供电局协同难度较大, 一线城市尤其核心区域内的电力资源十分稀缺, 因此外市电的批复较为困难。同时高压系统割接风险较大, 且部分机房楼受制于空间、承重条件, 难以进行外市电扩容。二是老旧设备腾退难, 在部分机楼中存在退网设备未下电的现象。此部分设备涉及部门多, 割接、下电工作量大存在一定难度。

3. 解决策略

3.1 空间优化

为解决机房空间紧张问题, 特对各核心机房楼的楼层功能用途进行了梳理。具备改造为网络机房的房间主要包含: 仓库、零散 IDC 机房、老旧设备机房。在调研的 15 座核心机房楼中, 两座机房楼中具备可改造为机房的仓库。在核实层高、承重等条件后, 清空仓库中的杂

物, 进行机改装修, 将仓库建设为网络机房。针对上架率不高的 IDC 机房, 协同市场前端部门协调客户, 将零散 IDC 机架进行集中, 从而释放出整间 IDC 机房。对于老旧设备机房, 则需要与运维部门沟通, 加快退网、下电进度, 断电拆除后迅速进行改造交付可用机房。

解决室外机平台位置不足的问题, 首先要对空调设备情况进行梳理, 优先对超期服役的设备进行改造^[2]。部分老旧上排风室外机, 可集中改造为尺寸更小, 集成度更高的外机型号, 如 V 型室外机等, 从而达到节约空间的目的。在对室外机平台进行改造时, 需要注意室外机平台的承重问题; 在施工过程中要注意保护屋面防水层, 如改造过程中需要破坏原防水层, 在完成室外机平台改造后要加做防水层。

3.2 电力优化

电力资源紧张的困境需要从外部、内部两个维度进行突破。对于外部条件, 需要调动资源协调供电局申请电力扩容, 从根本上解决电力容量不足的问题^[3]。从企业内部需要对负载情况进行核实, 对于部分重要性程度不高的负载, 可将变压器的备份方式从 2N 调整为 N+1 从而调高变压器负载率, 从而释放部分电力资源。此外, 针对开关电源系统, 北京电信在详细研究了运维标准后, 提出将 4000A 直流系统带载电流值提升至 2619A, 3000A 系统带载电流值提升至 1746A, 2000A 系统带载电流值提升至 1164A。此举惠及 10 座核心机房楼中的 50 套直流系统, 在不进行投资建设的情况下, 提供了可用直流电。此外, 对于尚未下电退网的老旧设备, 要积极推进关停拆除工作, 释放电力资源。

4. 疏解案例

北京公司 C 机楼是位于北京市核心区域的一栋综合核心枢纽楼, 兼顾了北京电信办公、通信、IDC 等多个功能, 于 20XX 年开始使用。经过现状调研, 该机楼内共有三个通信机房, 可用机架仅 40 个, 远不能满足网络扩容需求; 此外经过 X 年的使用, 空调室外机平台位置已所剩无几, 机楼内空间十分紧张。此外空调室外机平台位置已全部占满, 已无维护空间, 且夏季时常出现高温报警, 空调系统已无扩容能力。C 机楼在建设时共计接入两路市电, 配备四台 2500kVA 变压器, 负载率已超过 70%, 电力资源匮乏。通过现状分析, C 机楼是一个典型的资源紧张, 亟待进行优化疏解的核心枢纽楼。

针对空间紧张问题, 首先对整个机楼的使用情况进行了详细梳理。C 机楼三层原本作为通信机房建设, 现用途为仓库。经过内部协调, 将该仓库腾退改造为机房,

共计新增机房面积1300平方米, 预计新增机架数260架。同时与IDC销售部门协作, 将散租IDC机架进行整合, 将一间IDC机房改造为通信机房, 新增机架70个。为解决空调室外机放置问题, 启动了空调室外机的改造工作, 选用新型VCC室外机替换原老旧空调室外机, 可以节省60%空间。原空调外机平台北侧放置了九台100kw室外机, 经过更新替换原位置可摆放约23台V型室外机, 为空调扩容提供了空间。除室外机平台改造以外, 对机房内的气流组织也进行考虑。由于新建机房不具备加装架空地板的条件, 为保证冷风准确送至设备, 在该机房中建设了风道, 避免了弥漫送风可能产生的气流混乱、局部热点等问题。

由于原有供电容量已经用满, 即使腾出机房和空调位置, 也无法对新增设备进行供电。因此计划进行外市电扩容。经过向供电局进行扩容申请, 在该楼内扩容两台2500kVA变压器, 对原作为仓库的B1层某房间进行加固、装修改造为新的高低压室, 新建高压系统、变压器、低压配电柜。该方案不影响原有的高低压室, 对现有设备运行无安全风险, 既降低了施工难度, 又保障了系统安全。经过电力扩容, 对C机楼3-5内的网络扩容需要的电力资源进行了提前储备, 为通信网络的演进与发展奠定了基础。

针对C机楼存在空间、电力短缺问题, 多效并举, 内外部协同, 对该机楼成功进行了优化疏解, 新增机房面积约1400平方米, 新增机架260个, 储备机架200个。储备电力资源5000kVA, 不仅缓解了现有变压器负载率过高的情况, 还为后续加装新的设备提供了电力保障。

5. 核心枢纽楼的生命周期管理

在对核心枢纽机楼的调研过程中, 造成资源紧张的原因除了建设初期对远景的预估不足外, 在使用以及改扩建中的粗放、随意也是加速几楼资源枯竭的原因之一, 因此对核心枢纽楼进行生命周期管理十分必要的。机楼的使用年限通常要持续数十年, 在此期间网络、设备都会经历优化甚至重大技术变革。所以在建设过程中,

应具有前瞻性, 合理规划机楼资源的使用。规划完成后, 在使用过程中发生的改建、扩建工程都要依据规划进行。如综合机房通常进行分期建设, 原有开关电源容量用满后, 先进行电源扩容再进行设备扩容。某综合机房由于设备专业装机未按照规划图纸进行建设, 占据了开关电源的规划位置, 导致该机房开关电源扩容受阻, 该机房终期的机架数减少。除此之外机房的机架及电力资源的管理, 也非常必要, 对于机房电力用电及占用机架工程项目需要提前进行申请和审批。施工结束后机房现场管理人员现场核实安装位置是否一致, 形成闭环管理。只有提高管理水平, 规范机房建设、使用, 才能使投资效能最大化, 机楼的核心枢纽作用发挥至最高。

6. 结论

当运营商核心枢纽楼资源紧张的趋势, 难以满足需求时, 就应该提前进行优化疏解工作的计划, 避免影响业务发展。运营商核心枢纽楼的优化疏解, 应从现状分析入手, 对机楼的使用情况进行详细多维度的调研, 总结需要解决的问题, 制定针对性的解决办法。本文根据北京电信15座核心机楼的调研结果, 总结出三个典型问题即: 空间满、负载高、协调难等, 针对三个典型问题分别提出了相应的解决方案。并以C机楼为例, 对解决策略进行了实践, 并取得了出色的成效。同时提出核心枢纽楼要引入生命周期管理, 以延长机楼内资源的使用周期。相关的从业人员也应着眼未来, 提高前瞻性, 避免造成重复建设、投资浪费等情况。希望通过此次研究, 对机楼的优化疏解工作进行推广, 打破全网资源紧张的困局, 实现资源最大化利用、降本增效的目的。

参考文献:

- [1]张渊, 林武隽, 曲鹭, 等. 探讨通信运营商核心机楼用电困局和疏解办法[J]. 通信电源技术, 37(S01): 3.
- [2]边茂宣, 郭勇. 老旧通信机房节能方案探究[J]. 山东通信技术, 2019, 039(002): 45-47.
- [3]李俊峰, 刘斌, 刘峰, 等. 核心通信机房电源系统的优化[J]. 数字通信世界(12): 3.