

# Application Analysis of Contract Energy Management in a Certain Airport

Lei lv

Sunan Shuofang International Airport Limited, Wuxi, Jiangsu, 214000, China

## Abstract

As global energy prices continue to rise, improving energy management has become a top priority. In order to achieve the goal of energy saving, emission reduction and energy cost reduction, an airport has carried out the transformation of the contract energy management mode of the existing central air conditioning system. The project includes the replacement of inefficient lithium bromide units with high-efficiency maglev centrifuges, the replacement of steam heat exchangers with air-cooled heat pumps, and the addition of an energy management center. After the renovation is completed, energy consumption is significantly reduced and equipment maintenance quality is guaranteed. According to the analysis of energy saving data in the past three years, the cumulative power saving exceeds 9.7 million degrees, achieving good economic benefits and energy saving benefits, which provides a reference for the overall energy transformation in the later period.

## Keywords

contract energy management; refrigeration; heat supply; information management platform; energy-saving transformation

## 合同能源管理在某机场的应用分析

吕雷

苏南硕放国际机场有限公司, 中国·江苏 无锡 214000

## 摘要

鉴于全球能源价格持续攀升,提升能源管理水平已成为当务之急。为实现节能减排及降低能源成本的目标,某机场对现有中央空调系统进行了合同能源管理模式的改造。该项目包括高效能磁悬浮离心机替代低效溴化锂机组、风冷热泵替换蒸汽换热器,以及新增能源管理中心。改造完成后,能源消耗显著减少,设备维护质量得到保障。据近三年节能数据分析,累计节电量超过970多万度,实现了良好的经济效益、节能效益,为后期整体能源改造提供了借鉴。

## 关键词

合同能源管理; 制冷; 供热; 信息化管理平台; 节能改造

## 1 引言

鉴于全球能源价格的持续攀升,各行业纷纷将能源管理提上议程。合同能源管理作为一种切实可行的能源管理策略,已逐步得到广泛运用。论文以某机场为研究对象,深入剖析了合同能源管理在该机场的具体应用,旨在为其他行业提供能源管理的参考范例。

## 2 合同能源管理的概念和优势

合同能源管理是一种基于市场的节能服务方式,通过与用能单位签订节能服务合同,为用能单位提供能源审计、节能改造、能源管理等方面的服务。与传统的能源管理方式相比,合同能源管理具有以下优势:

①降低能源成本:通过节能改造和技术升级,可以显

著降低用能单位的能源成本。

②提高能源利用效率:通过对能源系统的优化和管理,可以提高能源的利用效率。

③减少环境污染:通过减少能源消耗,可以减少对环境的污染。

## 3 某机场改造前状况

某机场作为大型交通枢纽,能源消耗量巨大。目前,该机场的能源管理主要存在以下问题。

### 3.1 制冷系统部分设备制冷效率低

部分设施与设备出现老化及低效现象,从而导致能源利用率不高。夏季中央空调系统由三台离心机组与三台溴化锂机组分别为国内与国际候机楼提供冷源,其原始设计运行模式为两用一备。

其中,三台溴化锂机组从2007年使用至2018年,因设备老化、效率下降、损耗增加等原因,制冷效率仅为原来

【作者简介】吕雷(1984-),男,中国河北安国人,本科,工程师,从事暖通研究。

的60%左右,夏季环境温度在33℃时,即使三台机组全功率运行,国际候机楼温度仍然在28℃以上,无法满足国际候机楼制冷需求。为此2018年该公司对中央空调系统进行了改造,将一期二期空调总管连通,单独使用3台离心机组为国内、国际候机楼提供冷源,以满足制冷需求,改造完成后溴化锂机组彻底停用。

通过两年的运行观察,当环境温度高于33℃时,需要开启全部三台离心机组方可满足候机楼制冷需求;当遇到环境温度在35℃以上天气时需要全天24小时运行才能保证候机楼温度。但机组长时间运行增加了机组发生故障的概率,一旦离心机组出现故障,在极端天气将不能满足候机楼服务要求。

根据近三年极端天气统计,每年的33℃以上的高温天气长达40天以上,在此期间该公司在制冷保障中面临着极大的压力。为了能保证候机楼服务水平,减缓保障压力,急需高效制冷机组替代原有溴化锂机组,与现有离心机组共同为候机楼提供保障。

### 3.2 采暖系统换热效率低

在冬季,该机场使用XX电厂提供的蒸汽通过2台管式换热器和3台板式换热器进行换热后为候机楼提供热源,近年来采暖费用越来越高,2016—2019年度蒸汽单价从171元/吨上涨至目前225元/吨,造成采暖费用由207万元左右上升至301万元左右,随着后期蒸汽供应方式将会面临调整,蒸汽价格大概率会进一步提高(目前单价为275元/吨),故对采暖系统能源种类进行调整应对未来蒸汽供应调整的风险也是有必要的。

### 3.3 缺乏能源管理平台

该机场各系统控制室分布在不同区域,造成值班人员分散,设备控制系统孤立,能耗统计、巡检维护等报表主要依靠人工填报,人工分析,浪费人力资源且工作效率低下。进行智慧化改造将该机场各能源系统进行整合,实现统一值班、数据分析、协同合作、远程操控等功能,可以实现节省人力成本、提高工作效率的目的(预计可节约值班人员3~6人)。

## 4 合同能源管理在该机场的应用方案

针对该机场的能源管理现状,我们提出以下合同能源管理改造方案。

### 4.1 改造方案

#### 4.1.1 制冷系统改造

在一期机房(溴化锂机组机房)新增2台1000冷吨高效能磁悬浮冷水机组替换原有的3台溴化锂机组,并重新优化管路系统与三台定频离心机组进行并联供冷,可解决候机楼供冷不足现象并实现功能备份。

同时在相同工况下优先使用更高效率的磁悬浮机组,

每个制冷期运行费用预计将节约25万元左右能源费用。

#### 4.1.2 采暖系统改造

根据动力小区现场适用情况目前市场上可用的高效采暖设备,主要有风冷热泵机组、燃气真空锅炉以及通过蒸汽换热器进行采暖。下表为热泵机组与蒸汽换热器效能与产生热量单价对比如表1所示。

表1 热泵机组与蒸汽换热器对比表

采暖方式	风冷热泵机组	蒸汽换热器
COP	3.2	0.8
热量单价	0.2元/kW·h	0.45元/kW·h

由上表可知,风冷热泵机组效能更高可利用制冷站现有场地,增加六台制热量为764kW的高效风冷热泵机组,此机组的运行效率是蒸汽换热器的4倍左右,其效率随着温度的降低会有所下降,所以正常情况可满足候机楼全年80%的热量供应,其余20%为极端天气状况(-5℃以下),可通过管路优化与现有换热器进行并联,达到以热泵机组采暖为主蒸汽为辅助的供热模式,避免极端天气效能下降带来的供热风险;因为热泵机组采用电作为能源,所以缓解了蒸汽源不稳定或取消的风险;同时采用此种方式每年将节约121.6万元左右,采暖费用如表2所示。

表2 采暖费用节能表

采暖方式	风冷热泵	蒸汽采暖	节约费用
能源耗量	179.05万千瓦·时	10500吨	
能源单价	0.64元/千瓦·时	225元/吨	
能源费用	114.6万元	236.25万元	121.6万元

### 4.2 控制系统改造

为了打造智慧化机场、提高工作效率、降低人力成本,建设一套能源管理系统,将蒸汽、电力、燃气、水等能源系统以及各保障设备(包括中央空调、给排水、电力、行李系统等)的监控系统进行整合,建设一个能源管理中心。达到对设备运行以及能耗进行综合统计分析,实现远程传输数据的目的。通过手机APP就可以随时随地了解机场各项能耗、设备运行等信息,将大大减少应急响应时间提高工作效率;通过数据分析可以为以后维护、节能等工作做出数据支持;同时此管理平台可将暖通、供电值班人员集中,可将值班人员由每天5人减至2~3人,每天至少可减少2名值班人员,投入到维修维护工作中,优化人员结构,为后续设备(桥载设备等)的增加做好人员储备。

如图1所示为能源管理平台系统图。

### 4.3 新增设备清单

2台1000RT磁悬浮主机;6组高效风冷热泵机组;3台空调水泵;1套能源管理平台。

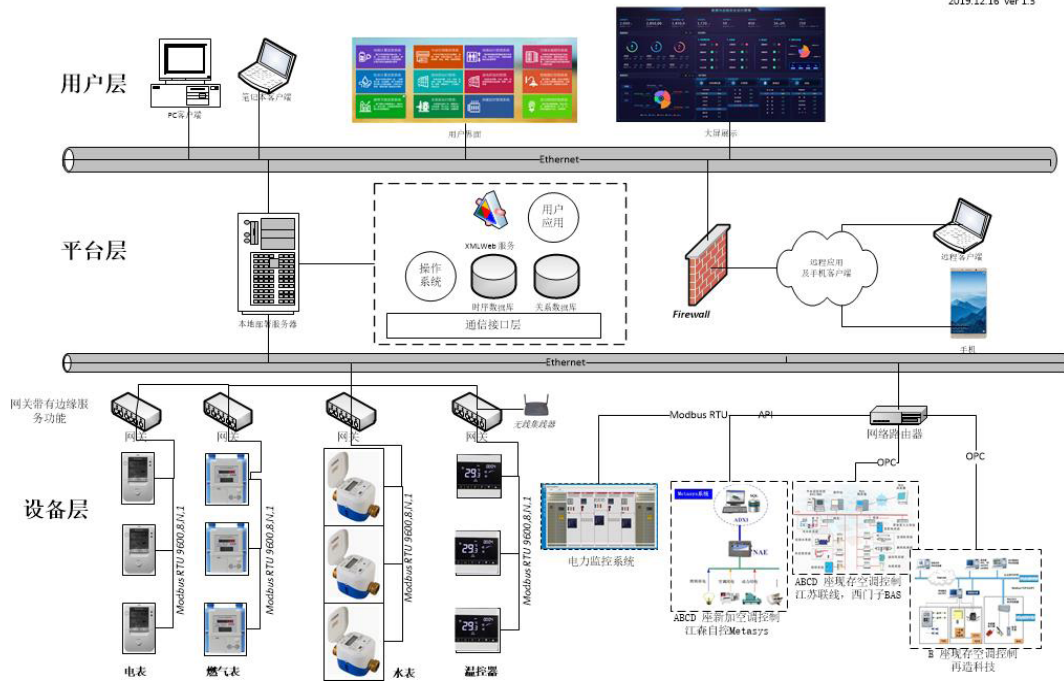


图 1 能源管理平台系统

#### 4.4 节能效益预估

通过上述节能改造每年能源费用预计将节约 147.2 万元左右能源费用（在相同工况、相同能源费用下），节约相当于 230 万度电的能量，同时优化了人员结构、节约了人力成本。

#### 4.5 改造完成后效果

在实际应用过程中，三年内共计节省电能 971 万度。特别是在疫情结束后，2023 年的实际耗电量为 408 度，较改造前降低了 49%。在人力资源方面，减少了 5 名员工，相较于改造前降低了 13.5%。

### 5 结语

在过去的三年里，合同能源管理模式显著提升了中央

空调制冷与采暖的效能，同时减少了人力成本，达到了预期效果。展望未来，我们认为合同能源管理在机场领域具有广阔的发展前景。

#### 参考文献

- [1] 王一鸣.如何运用合同能源管理提高机场节能减排效果[J].资源节约与环保,2019(9):30.
- [2] 傅博,邹文波.合同能源管理模式在某机场航站楼制冷空调系统能效提升项目中的应用研究[J].工程建设和设计,2018(18):245-246+273.
- [3] 杜滨.首都机场某合同能源管理项目节能效果研究[D].北京:北京建筑大学,2017.
- [4] 张积洪,刘天浩.运用合同能源管理提高机场节能减排效果[J].中国民用航空,2014(1):16-17.