机场行业能源管理体系

经验介绍

Energy management system

Experience Introduction of Airport industry

北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

演讲人简介

姓名Name: 傅博 FU BO

单位Company:

北京首都机场节能技术服务有限公司

Beijing Capital Airport Energy Saving Technology Service Co., Ltd

个人简介Personal profile :

技术方案部经理Manager of Technology Department

北京市发改委能源管理师

注册高级能源管理师ICSEM

注册高级节能评估师CSESE

注册高级专项审计师ICSEA

北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power Energy Co., Ltd

目 录

一 机场行业能源管理情况简介

二 首都机场能源管理体系建设情况

三 首都机场能源管理体系运行介绍

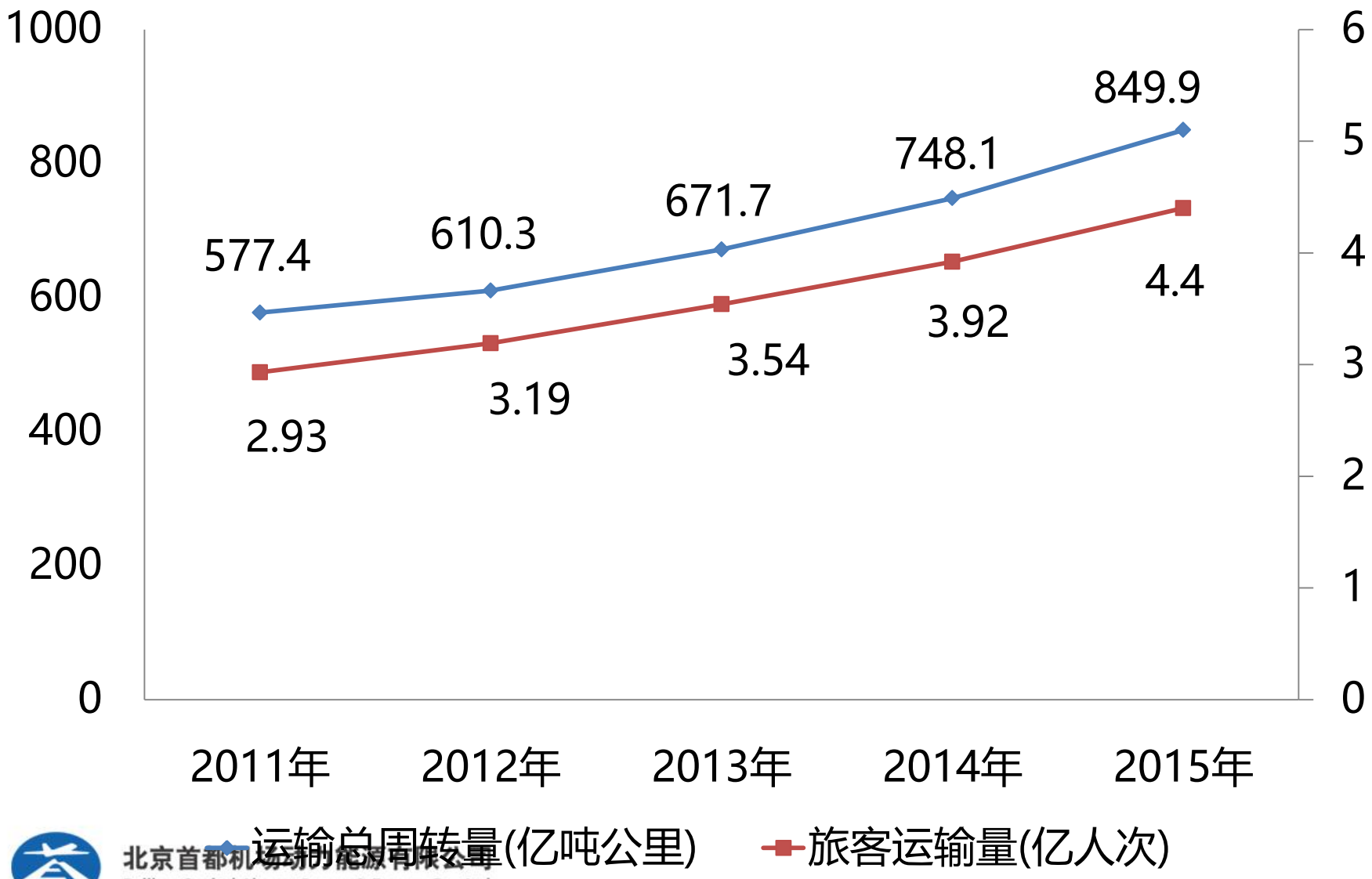
四 首都机场能源管理体系经验介绍

一、机场行业能源管理情况简介

Brief Introduction of Energy Management in Airport

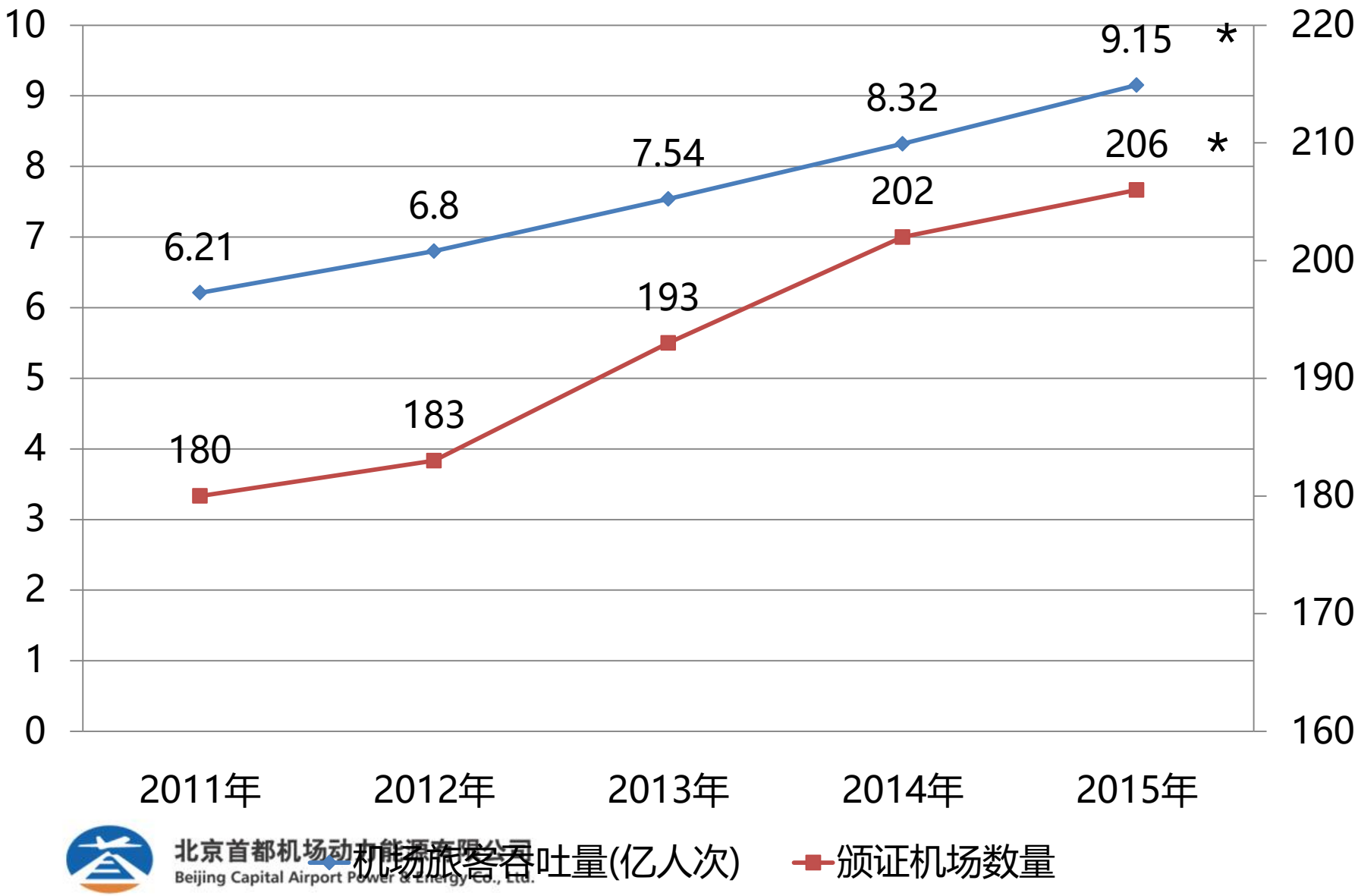
“十二五”民航主要运输指标

The Main Transportation Indexes of Civil Aviation in the Twelfth Five - Year



“十二五”机场旅客吞吐量

Airport Passenger Throughput in the Twelfth Five - Year

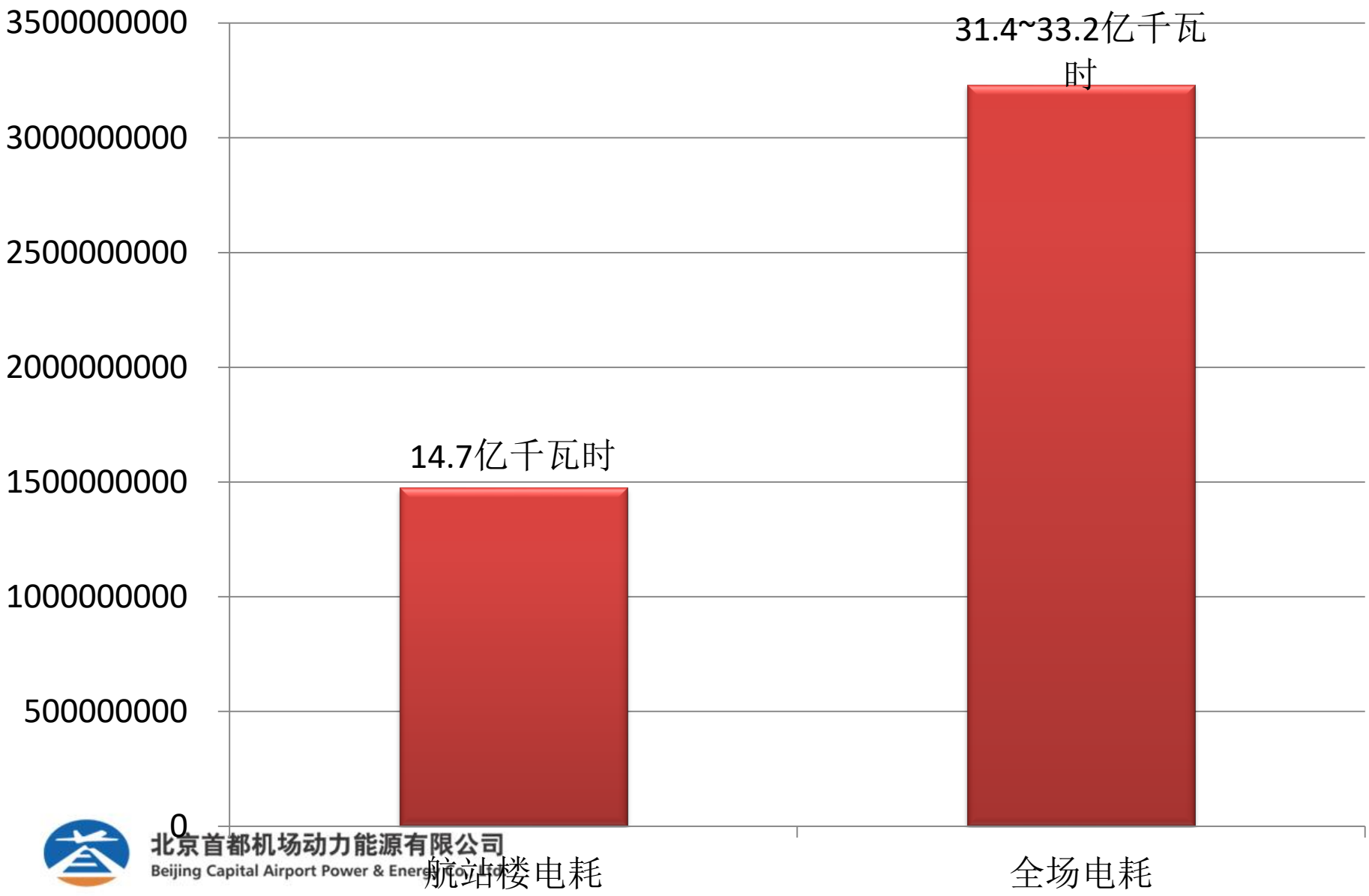


北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

*数据最终以民航局发布数据为准

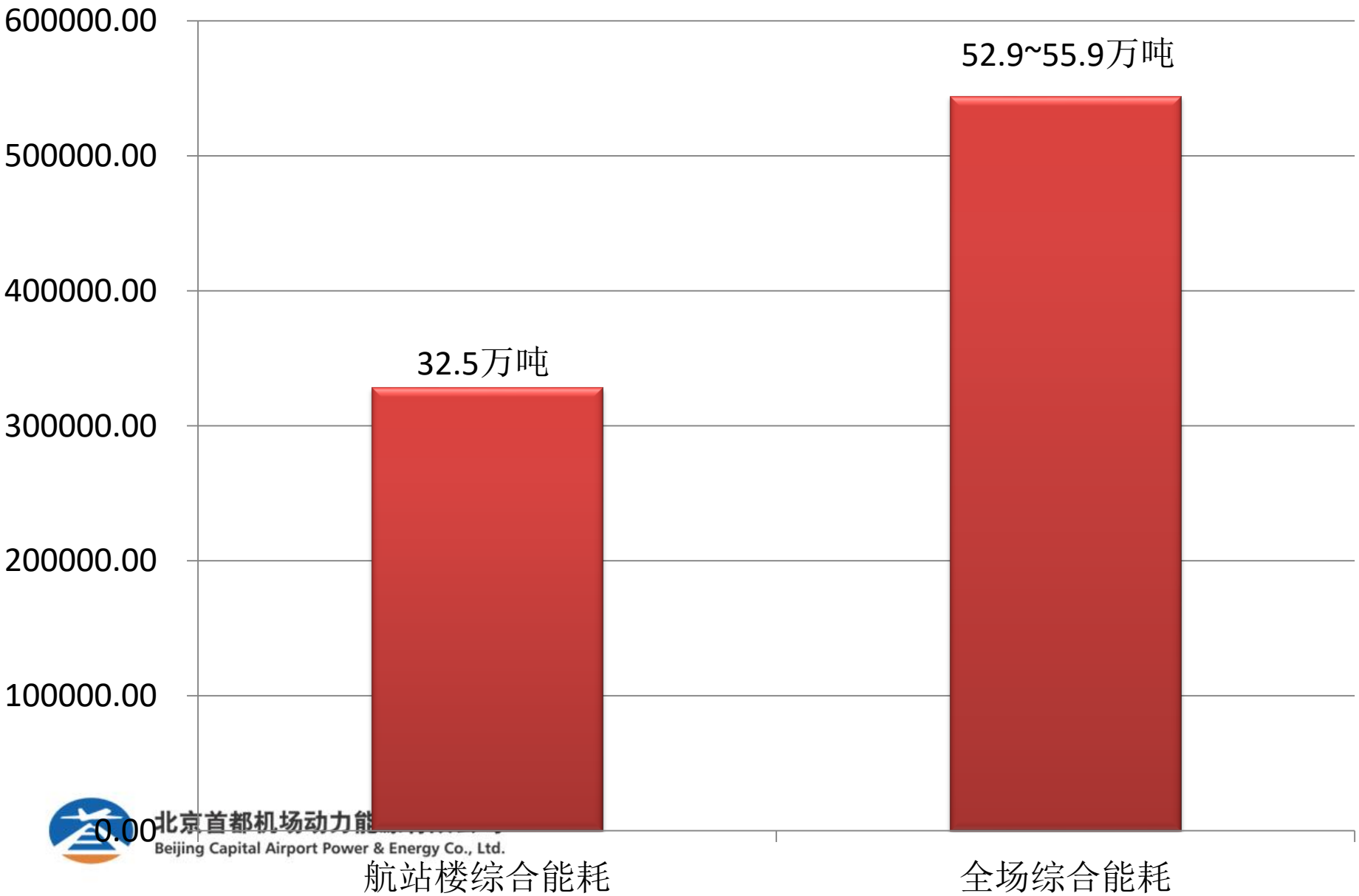
2014年国内民航机场能耗量（电耗量）

civil aviation airport energy consumption in 2014(kwh)



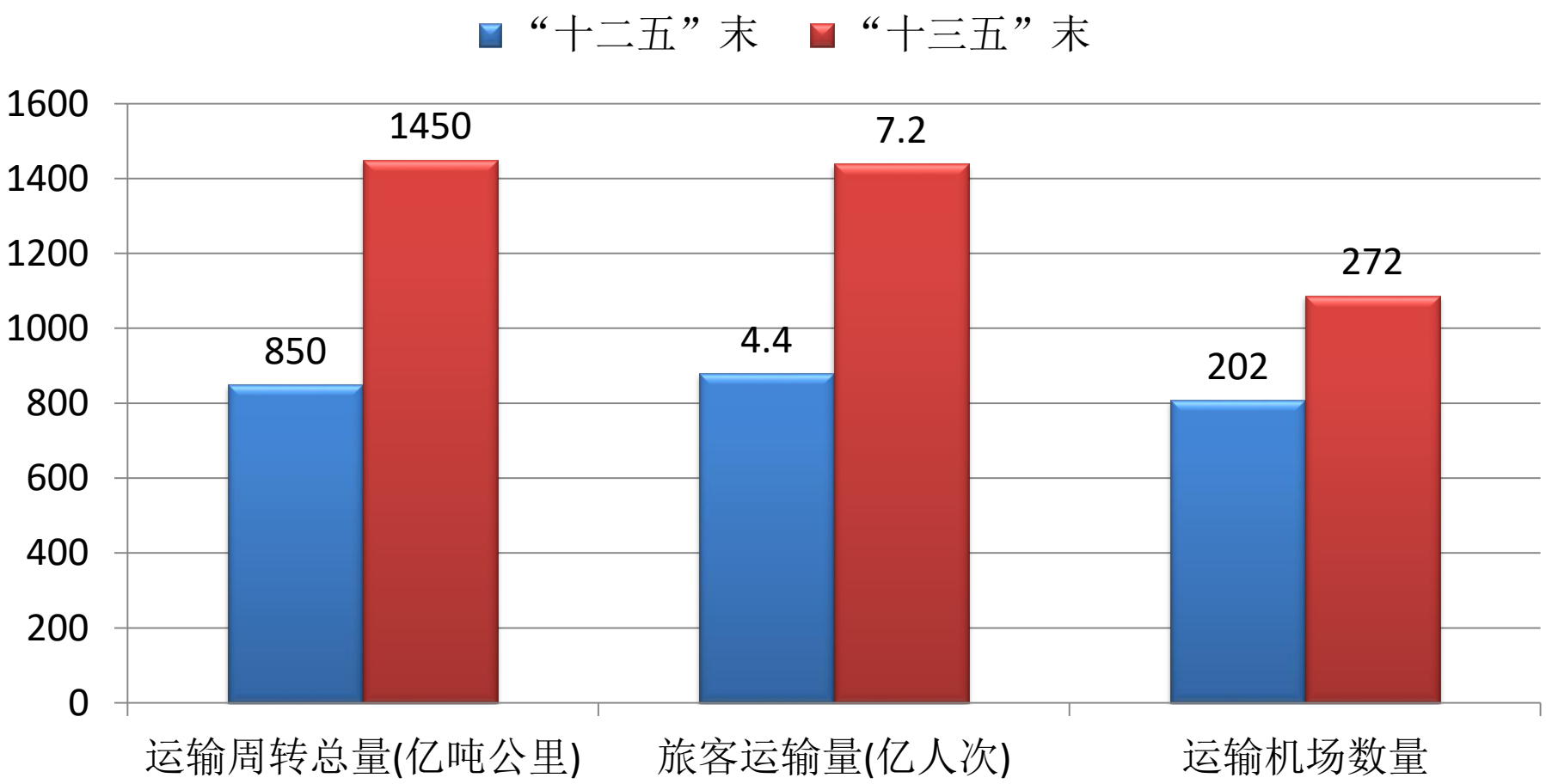
北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

2014年国内民航机场能耗量（综合能耗量）
Domestic civil aviation airport energy consumption in 2014 (ce)



北京首都机场动力能
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

“十三五”民航预测
Civil Aviation Forecast in the Thirteenty Five-Years



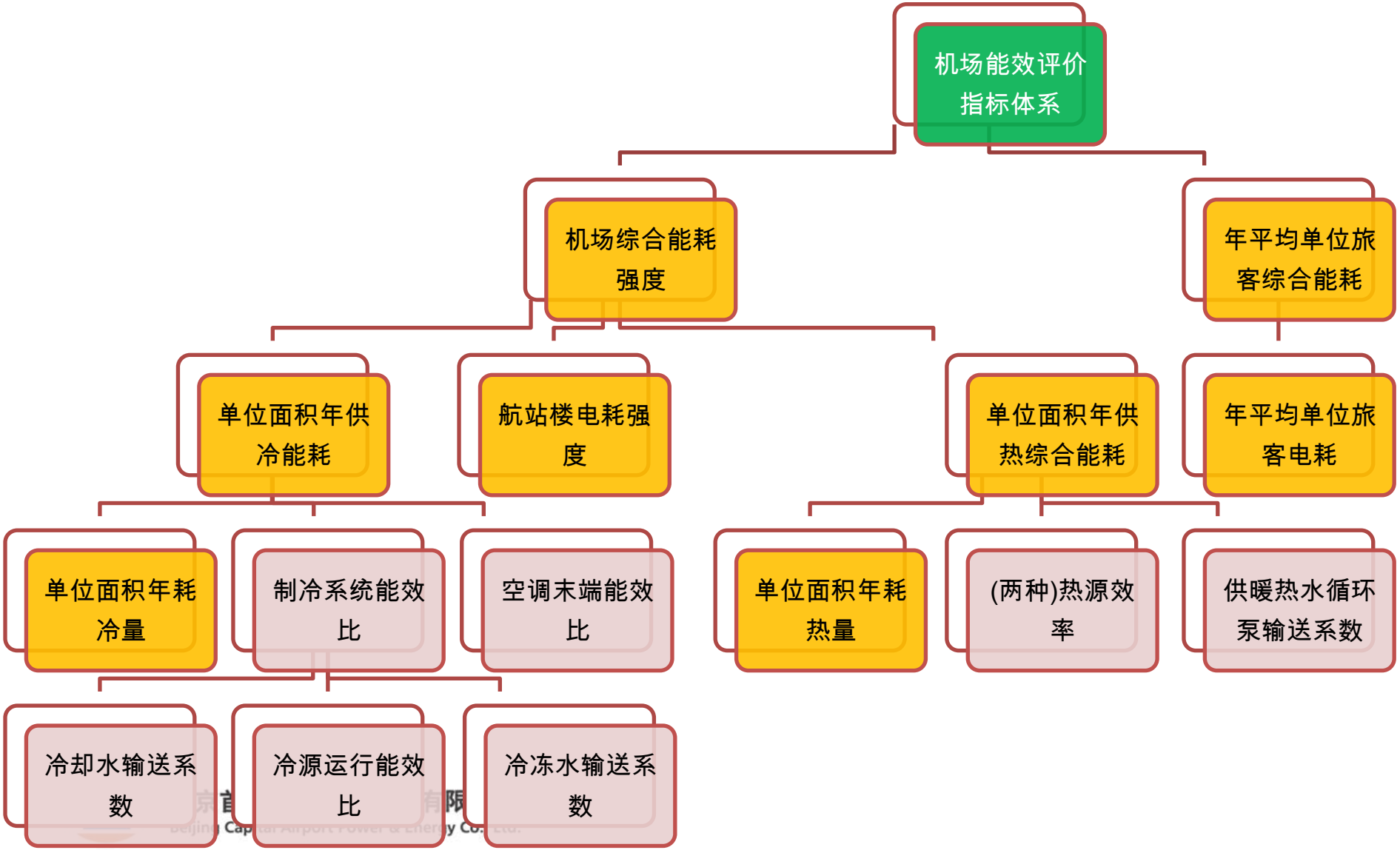
北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

东北亚主要机场能耗对比

Comparison of energy consumption of major airports in Northeast Asia

类别	仁川	北京
单位旅客电耗(kwh/人)	0.41	0.289
单位面积电耗(kwh/㎡)	253.8	171.8

项目	空调	采暖	热水	炊事	电气	照明	合计
单位	kgce/（m^2.a）						
日本（Japan）	5.1	11	6.8	3.5	18.7	20.4	65.5
韩国（Korea）	14.5	15.5	2.8	4	13.2	23.3	73.3
中国大型公建	18.3	8.5	4.5		8	13.3	52.6
成员机场平均							56.83


机场能效评价指标体系
机场综合能耗强度
年平均单位旅客综合能耗
单位面积年供冷能耗
航站楼电耗强度
单位面积年供热综合能耗
年平均单位旅客电耗
单位面积年耗冷量
制冷系统能效比
空调末端能效比
单位面积年耗热量
(两种)热源效率
供暖热水循环泵输送系数
冷却水输送系数
冷源运行能效比
冷冻水输送系数

1、机场航站楼综合能耗强度指标约束值和引导值(单位:kgce/㎡)

按照旅客吞吐量划分的机场航站楼	按照气候区划分的机场航站楼			
	I类机场航站楼		II类机场航站楼	
	约束值	引导值	约束值	引导值
甲类机场航站楼	40	30	30	20
乙类机场航站楼	35	25	25	18
能源消耗折算成标准煤。				

2、机场航站楼电耗强度指标约束值和引导值(单位：kwh/㎡)

按照旅客吞吐量划分的机场航站楼	按照气候区划分的机场航站楼			
	I类机场航站楼		II类机场航站楼	
	约束值	引导值	约束值	引导值
甲类机场航站楼	150	120	180	145
乙类机场航站楼	120	95	140	110

3、机场航站楼年平均单位旅客综合能耗指标约束值和引导值(单位:kgce)

按照旅客吞吐量划分的机场航站楼	按照气候区划分的机场航站楼			
	I类机场航站楼		II类机场航站楼	
	约束值	引导值	约束值	引导值
甲类机场航站楼	0.50	0.35	0.40	0.30
乙类机场航站楼	0.45	0.30	0.35	0.25
能源消耗折算成标准煤。				

4、机场航站楼年平均单位旅客电耗指标约束值和引导值(单位:kwh)

按照旅客吞吐量划分的机场航站楼	按照气候区划分的机场航站楼			
	I类机场航站楼		II类机场航站楼	
	约束值	引导值	约束值	引导值
甲类机场航站楼	1.75	1.35	2.00	1.60
乙类机场航站楼	1.30	1.00	1.60	1.30

二、首都机场能源管理体系建设情况

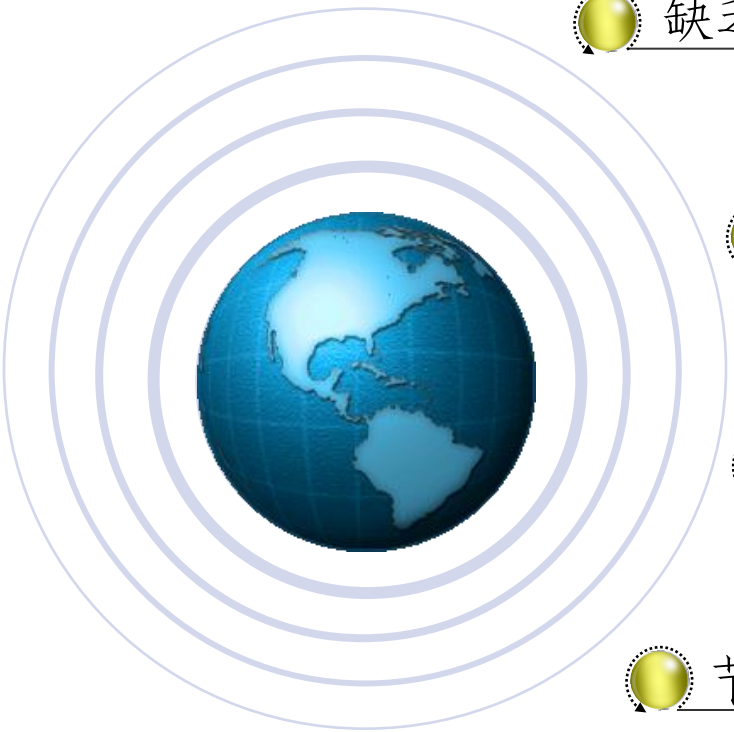
Capital Airport Energy Management System Construction

主营业务
Main business

- 供水 Water supply
- 供热 District heating
- 供电 electricity supply
- 供冷 District cooling
- 供气 Gas supply
- 运维业务 Terminal operation

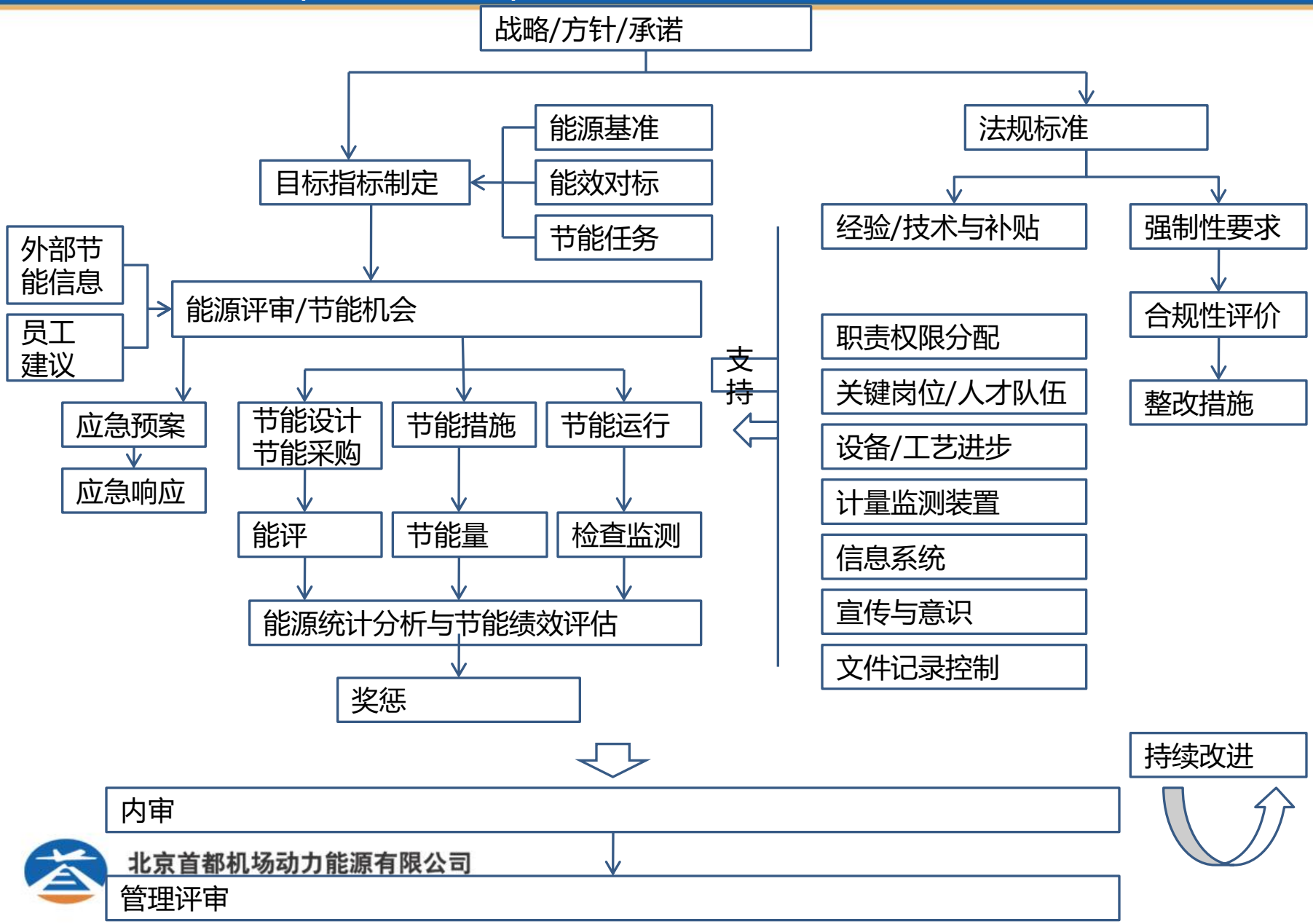
北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

建设背景



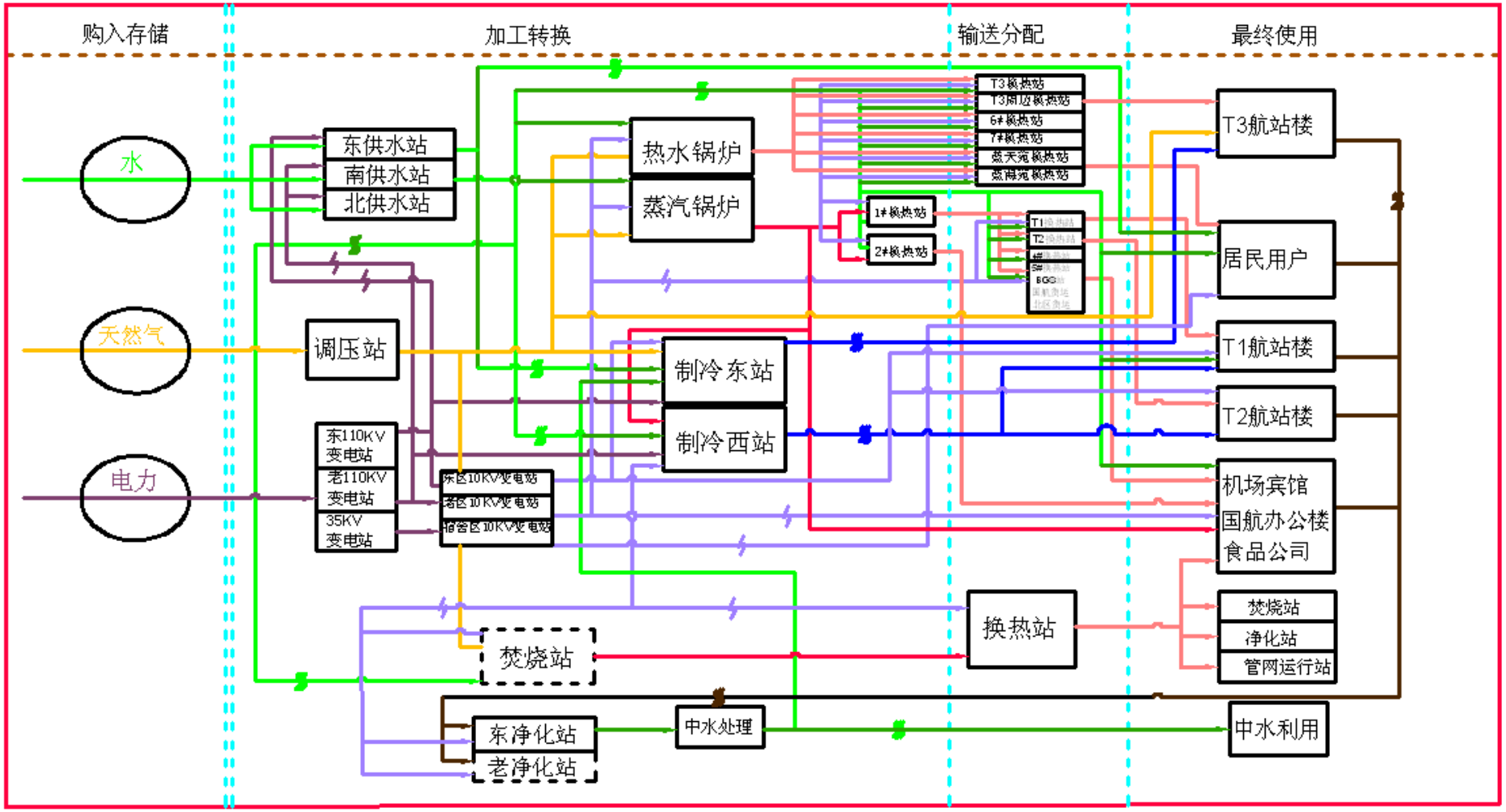
- 缺乏先进的管理理念和科学的管理手段
- 关系不顺、权责不清、效率不高
- 过分倚赖机场垄断资源
- 节能工作的管理缺乏科学有效的手段

能源管理体系
GB/T23331-2012（ISO50001）



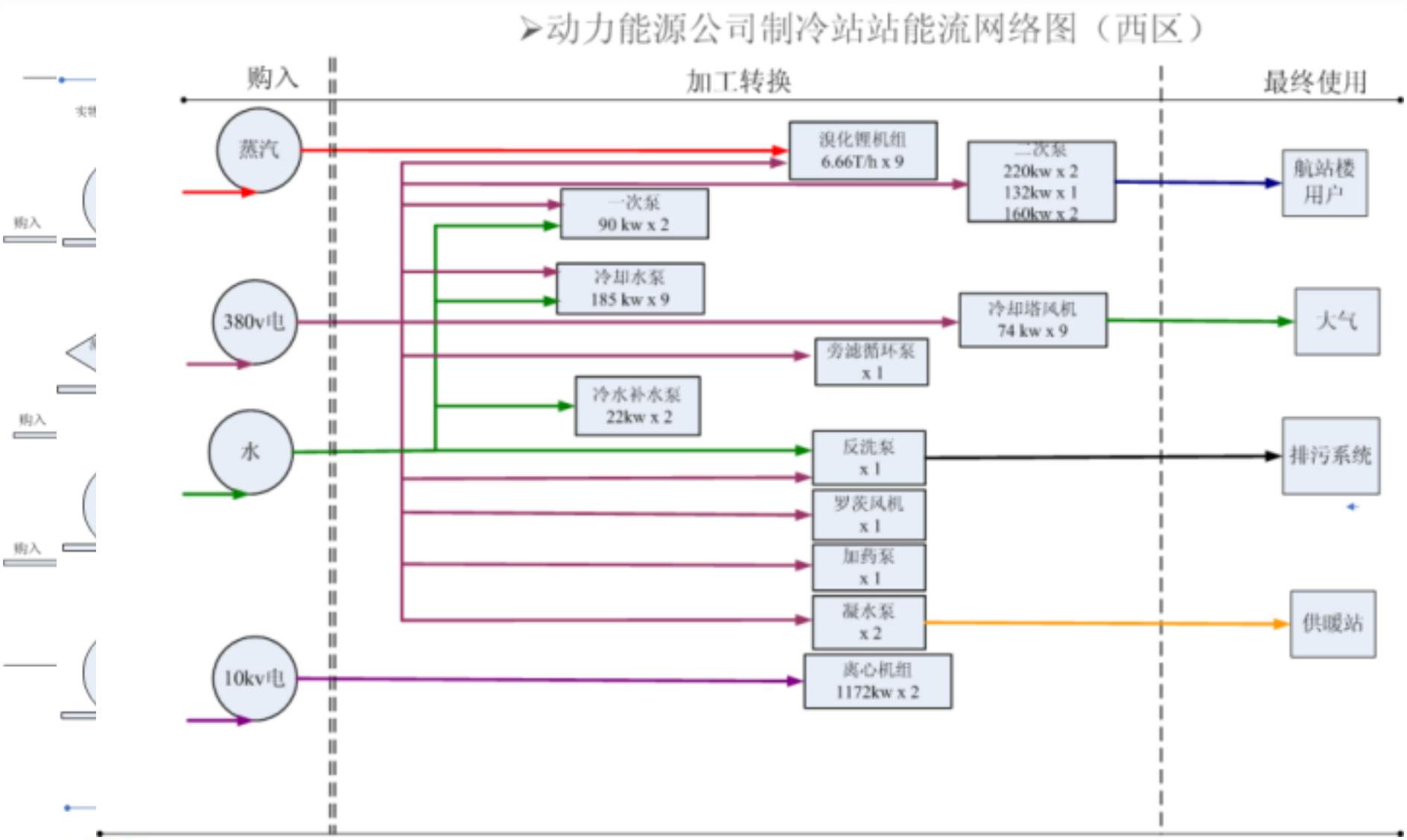
北京首都机场动力能源有限公司

动力能源系统能流图
Capital Airport Energy Flow Chart

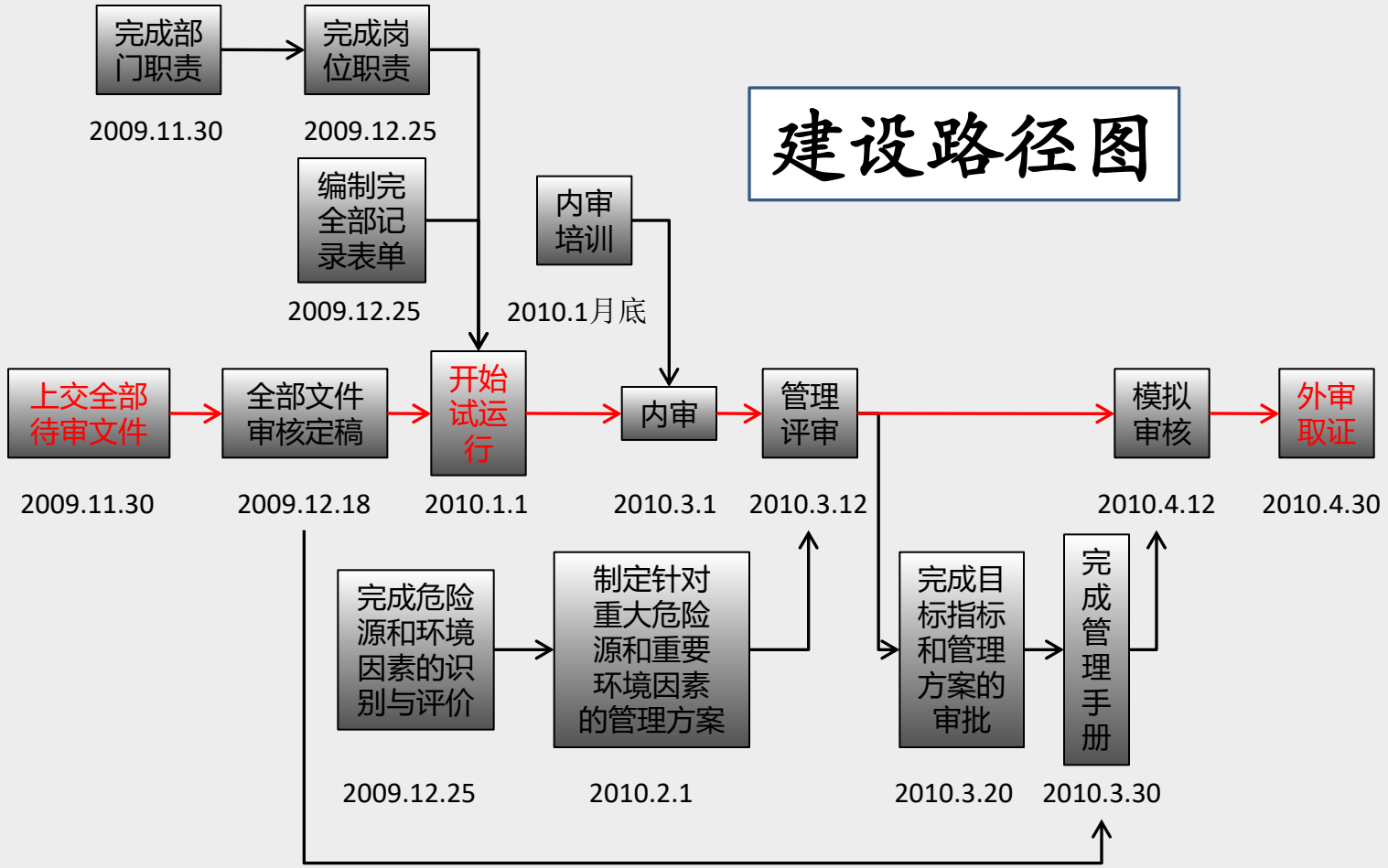


北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

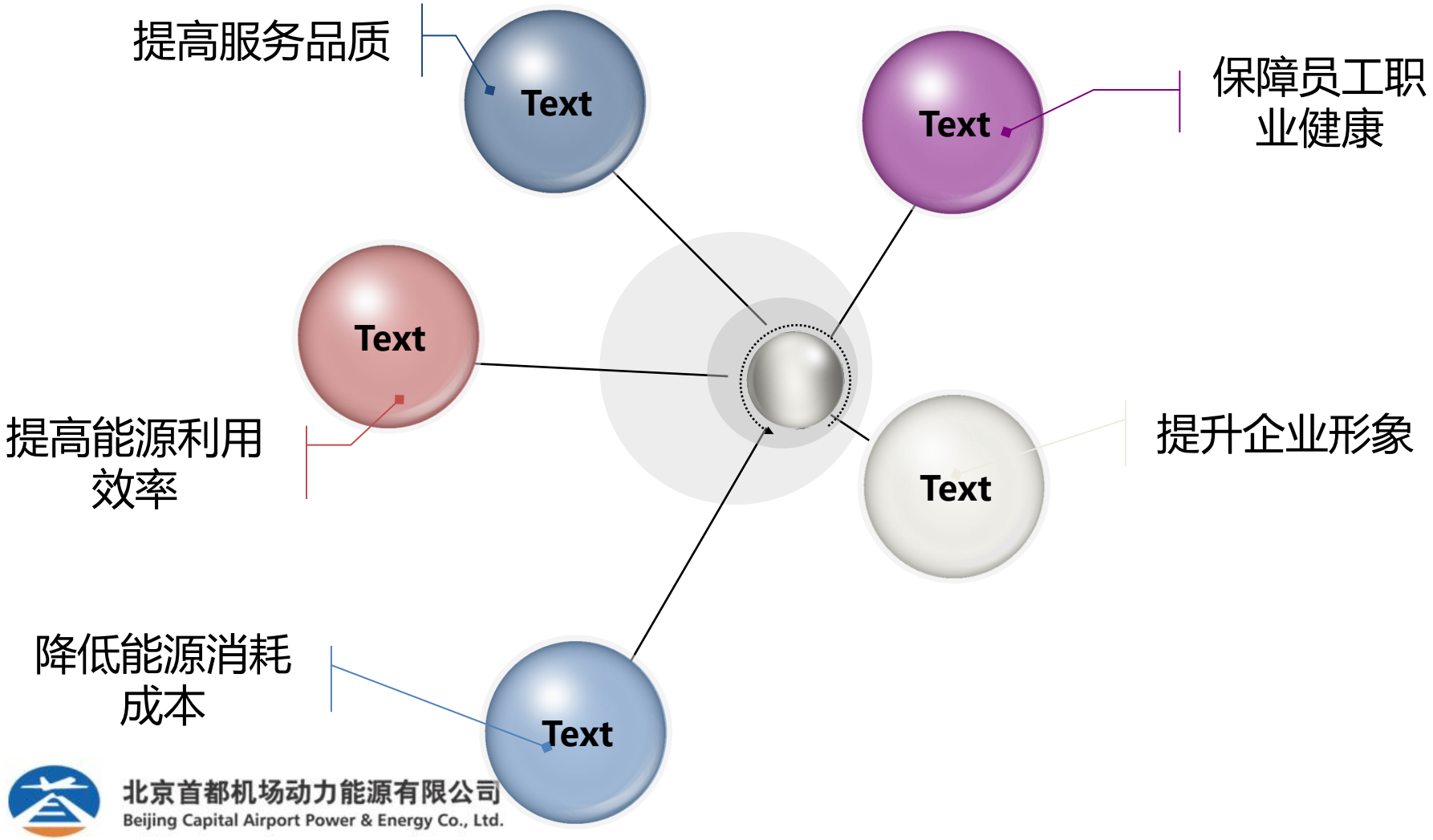
动力能源系统能流图
Capital Airport Energy Flow Chart



建设路径图


完成部门职责
2009.11.30
完成岗位职责
2009.12.25
编制完全部记录表单
2009.12.25
内审培训
2010.1月底
上交全部待审文件
2009.11.30
全部文件审核定稿
2009.12.18
开始试运行
2010.1.1
内审
2010.3.1
管理评审
2010.3.12
模拟审核
2010.4.12
外审取证
2010.4.30
完成危险源和环境因素的识别与评价
2009.12.25
制定针对重大危险源和重要环境因素的管理方案
2010.2.1
完成目标指标和管理方案的审批
2010.3.20
完成管理手册
2010.3.30

认证目的


提高服务品质
Text
Text
保障员工职业健康
Text
提高能源利用效率
Text
提升企业形象
降低能源消耗成本
Text

日常管理

八项原则和PDCA闭环管理方式贯穿始终

推进方法

- 领导作用
- 全员参与
- 进度控制
- 沟通交流
- 宣贯培训
- 总结反思

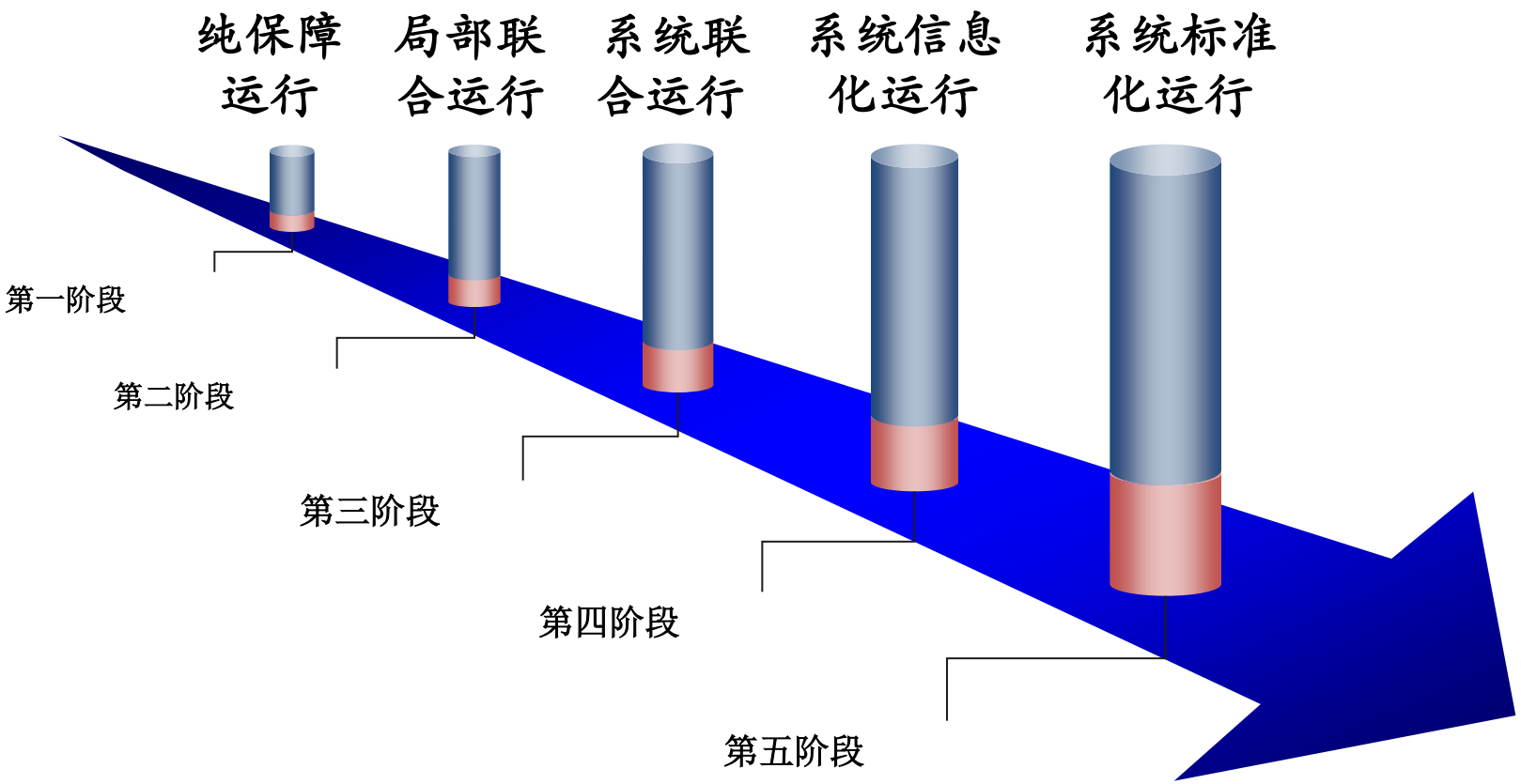
取得的成果

- 符合标准
- 解决问题
- 发现短板

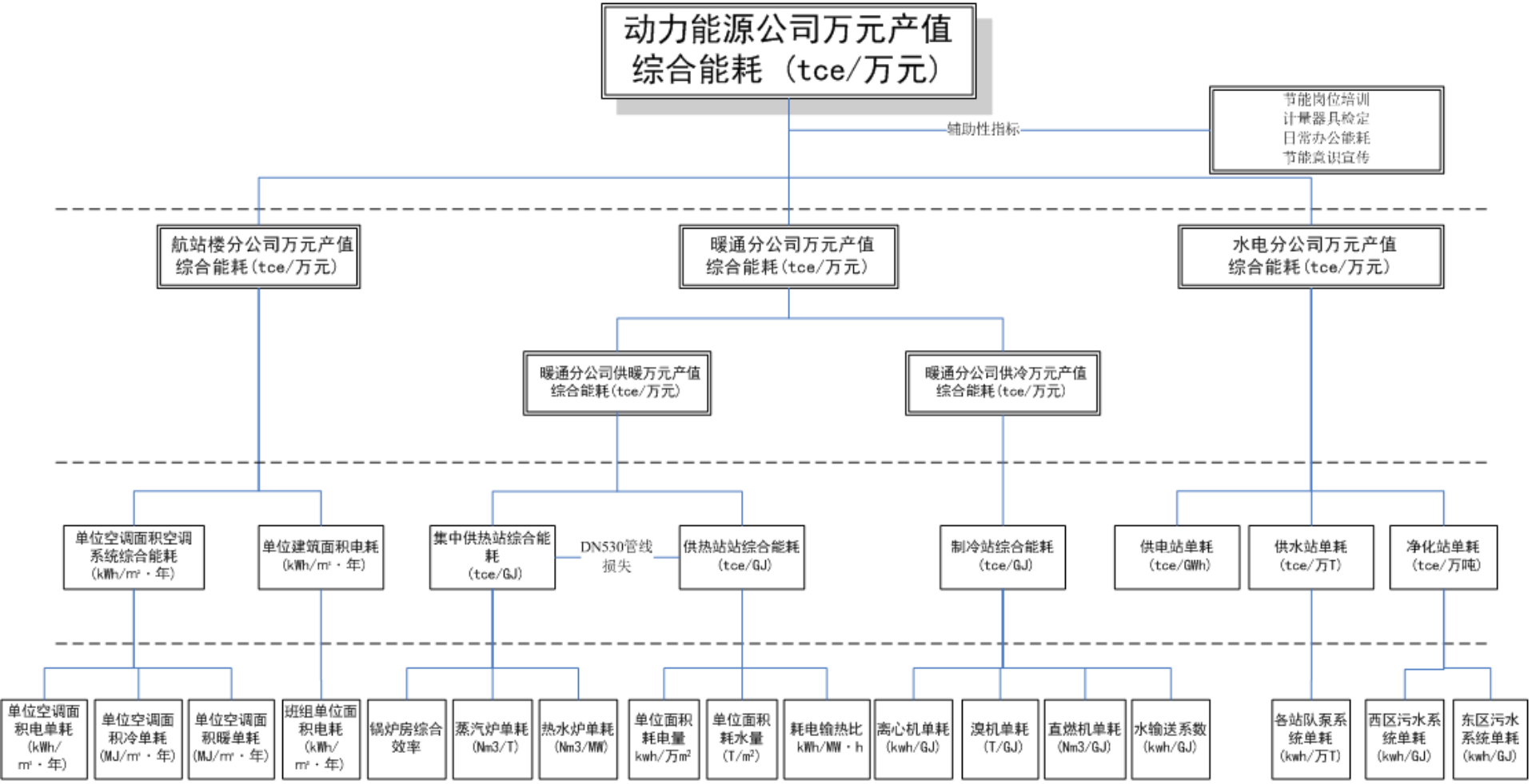
三、首都机场能源管理体系运行情况

Capital Airport Energy Management System Operation

能源管理体系运行情况
Management System Operation



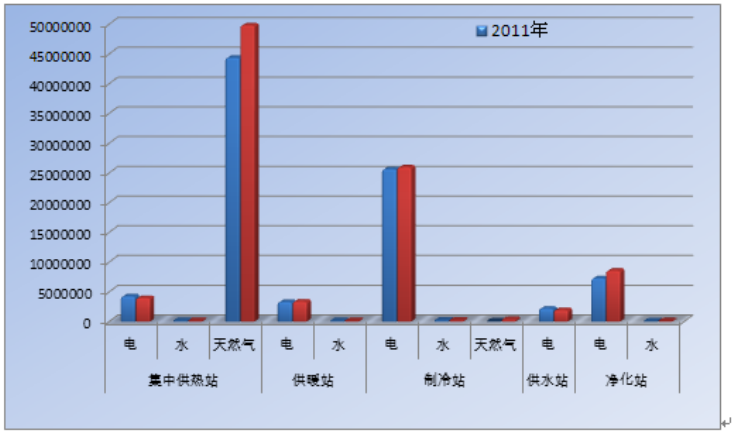
北京首都机场动力能源有限公司能耗指标体系



能源管理体系运行情况
Management System Operation

Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

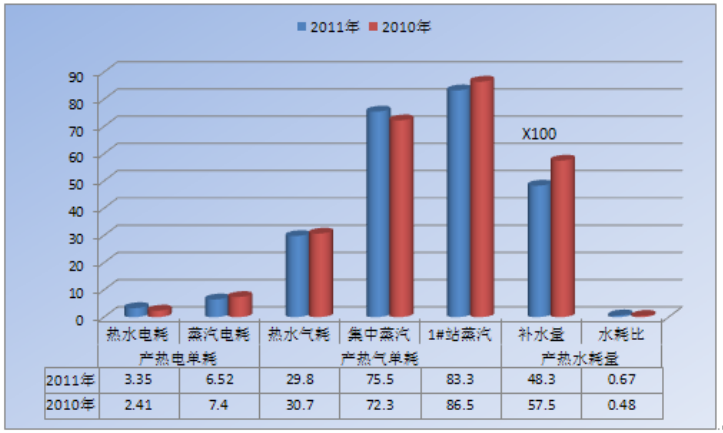
·（二）公司重点用能单元能耗对比



站队	能耗种类	2011年	2010年	增幅
集中供热站	电(kWh)	4268906	4168894	2.4%
	水(T)	174926	166628	5.0%
	天然气(Nm³)	44380591	49886497	-11.0%
	综合能耗(tce)	5443 0.99	6110 3.8	-10.80%
供暖站	电(kWh)	3319267	3403914	-2.5%
	水(T)	156884	153363	2.3%
	综合能耗(tce)	421.38	431.48	-2.34%
制冷站	电(kWh)	25680691	24529591	4.7%
	水(T)	257217	259421	-0.8%
	天然气(Nm³)	25200	384526	-90.0%

·二、重点用能单元供能单耗

.（一）集中供热站



类别		2011年	2010年	同比
产热电单耗	热水电耗(KWh/GJ)	3.35	2.41	+39%
	耗电输热比	8.44	7.75	8.9%
	蒸汽电耗(KWh/T)	7.1	7.3	-2.7%
产热天然气单耗	热水气耗(m³/GJ)	29.8	30.7	-2.9%
	集中供热站蒸汽锅炉气耗(Nm³/T)	75.5	72.3	+4.4%
	1#站 10T 蒸汽锅炉气耗(Nm³/T)	83.3	86.5	-3.7%
产热水耗量	一次水系统补水量（T）	4834	5753	-16%
	蒸汽水耗比（T/T）	0.67	0.48	异动

注：数据来自2011年能耗年报

技术采购部2011年KPI指标

序号	指标类型			目标值	期望值	考核数据来源/
1	定量	效率指标				
2						
3						
4	定性					
5						
6						
7						
8						

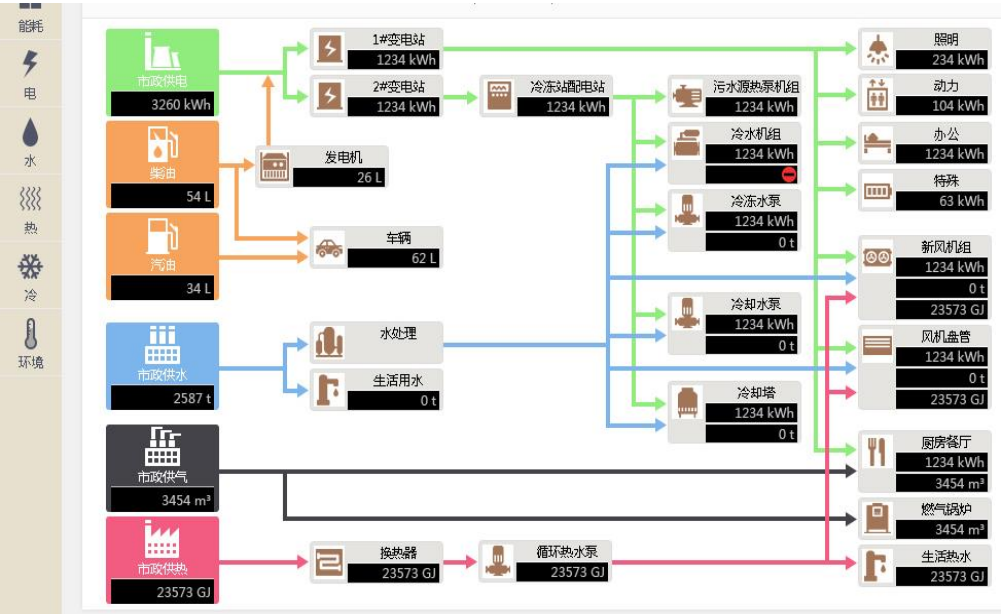
暖通分公司2011年KPI指标

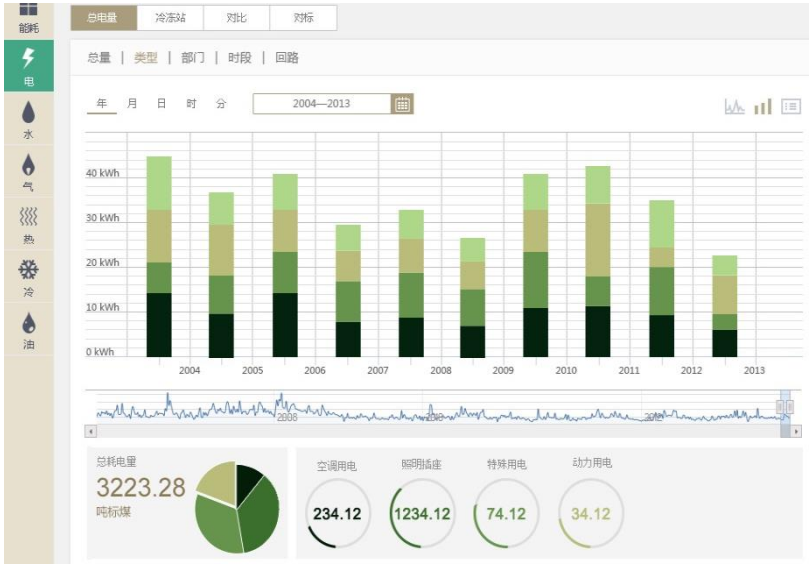
序号	指标类型			KPI指标	权重	指标说明	目标值（3分）	期望值（5分）	考核数据来源/审核检查方式
1	定量	效益指标	节能指标	单位冷量能耗	25%	单位冷量能耗（kgce/GJ）=电耗+水耗+天燃气耗量+蒸汽耗量/制冷量 包括东、西两个制冷站，能源消耗量以站内表具为准 半年考核，年底考核本年度制冷季，季度考核时剔除权重	13	12.84	1.收费系统 2.公司综合月报 3.统计报表/经营分析 4.气象资料
				单位面积能耗降低率		单位面积能耗（kgce/㎡.℃.d）=电耗+水耗+天燃气耗量/（供暖面积×度日数） 度日数=（时间周期室外平均温度-18℃）×时间周期天数 半年考核，年中考核上一个供暖季，季度考核时剔除权重	2%	3%（含）以上	
2		效率指标		供暖室温合格率	15%	供暖室温合格率=合格样本数/检测总样本数×100% 半年考核，季度考核中剔除所占权重	98%	99%	在采暖季进行两次入户测温。以两次测温合格率的平均值为考核指标
3				经营计划完成率	10%	完成率=实际按计划完成进度项目数/计划应完成进度项目数×100%。（详见指标说明）	90%	95%	1.公司综合月报 2.经营规划部报表
4				合同履约无差错率	5%	合同履约无差错率=（签订无差错率 +结束无差错率）/2 （详见指标说明）	90%	95%	1.综合月报 2.合同管理系统电子台账 3.统计范围：本单位经办的合同
5				证件计分	5%	依照集团公司证件计分和考核管理办法进行考核，考核扣分分值	2分（含）以下	0	1.集团公司证件计分认定
6		安全服务指标		用户满意度（上半年）	10%	半年考核，季度考核时剔除所占权重	4.51	4.54	客户满意度调查
7				ACI得分	10%	根据股份公司ACI测评，组织公司各相关部门完成与公司相关指标。达到股份公司要求	达到季度目标值	达到季度期望值	1.股份公司ACI目标 2.ACI测评结果
8				安全、服务改进计划完成率	10%	根据改进计划完成整改工作 完成率=当期实际完成整改项目数/计划应完成整改项目数	80%	90%（含）以上	1.不符合项报告 2.不合格/不符合通知单 3.隐患整改通知单 4.服务改进计划 5.不正常事件调查与整改报告单 6.不正常事件整改完成情况月度统计表

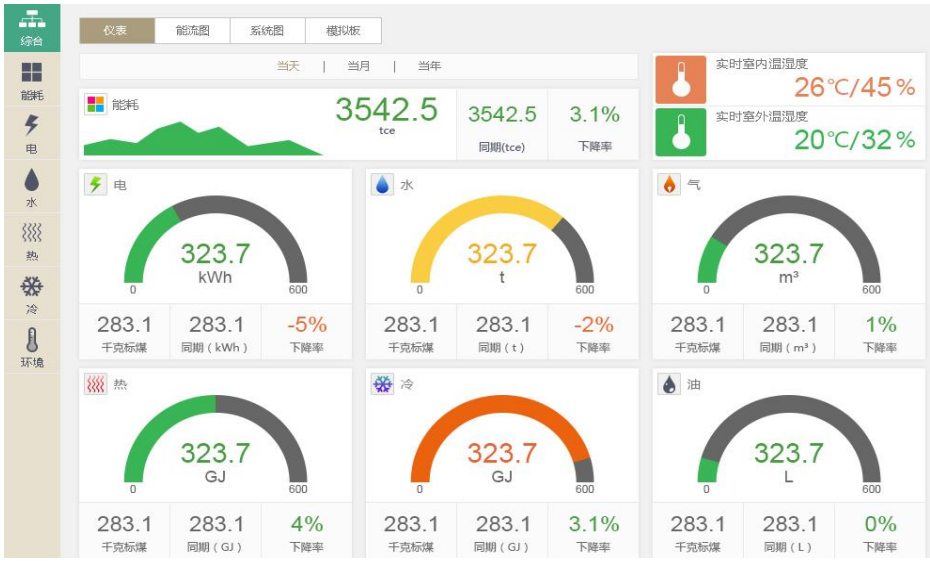
机场能源大数据
Airport Energy Data

机场能源大数据——

AEMS建立机场能源数据中心，对机场的能源数据和现有楼控系统、电力系统等监控系统进行整合、处理、统计和分析，进而全面实现对机场各能源使用情况的掌握







航班联动
Flight linkage control

航空
作业
系统
航空局

航班
信息

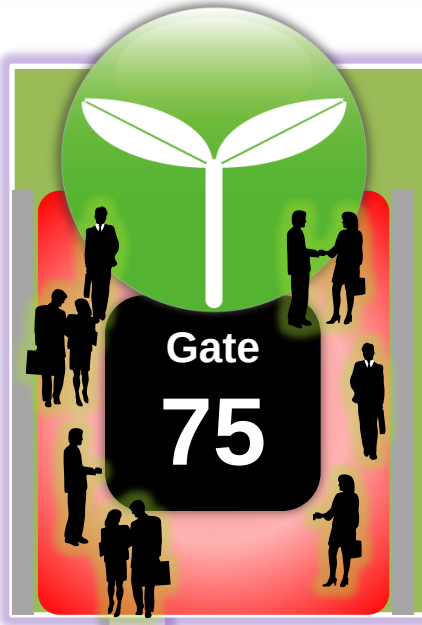
航班
信息
系统
机场

航班
时间表

楼宇
管理
系统
AEMS

暖通/照明系统
时间表

北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.



Gate 76

Gate

Gate

Gate 79

飞机在75登机口（Gate 75）

乘客正在等待（Waiting for boarding）

75登机口的AHU打开（Open AHU）

起飞以后（ take off ）

所有乘客离开（ passenger leaves ）

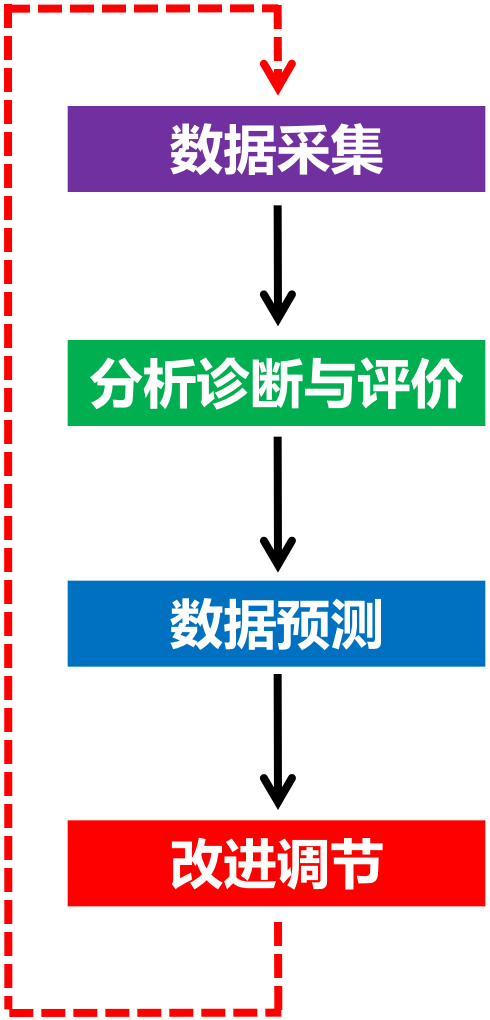
75登机口的AHU关闭（Close AHU）

节能！(Energy saving)

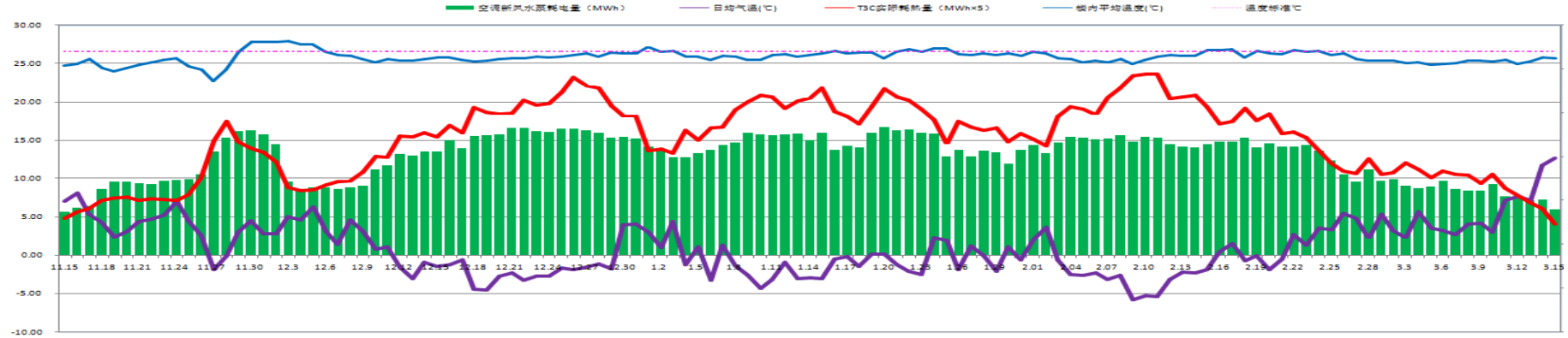
北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd

AEMS系统的应用
Application of AEMS System

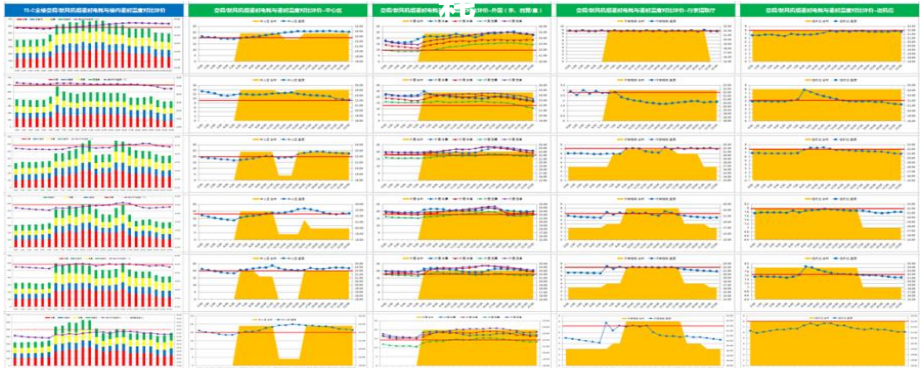
- 依托***BEMS系统***、***BA系统*** 和***热网监控系统***，按照“***P-D-C-A***”的持续改进方法，建立闭环管理流程
- 建立基于数据采集后的航站楼“***能效诊断、分析、评价、改进调节方法***”
- 建立***“日采集、日诊断、日调节”***的工作机制，将运行经验固化为标准化操作

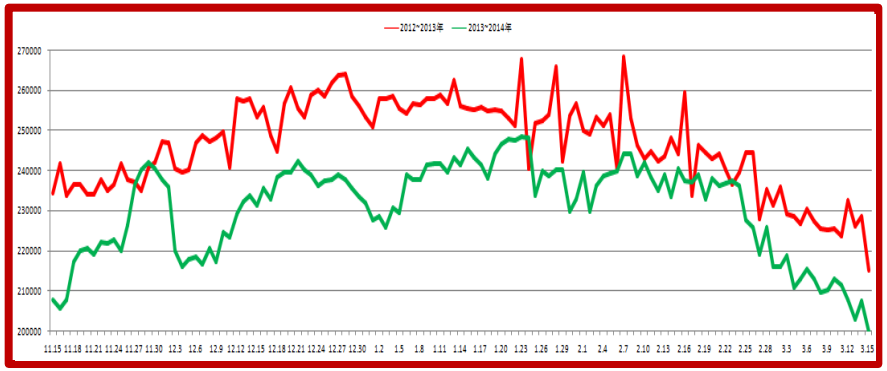


应用效果1：T3-C航站楼内温度变化趋于平稳，全网用热量与室外温度相关性加强

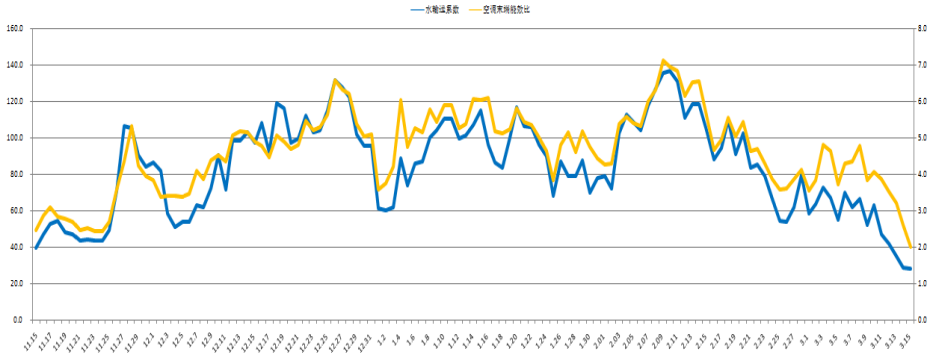


应用效果2：机组间歇运行，保证温度前提下降低电耗





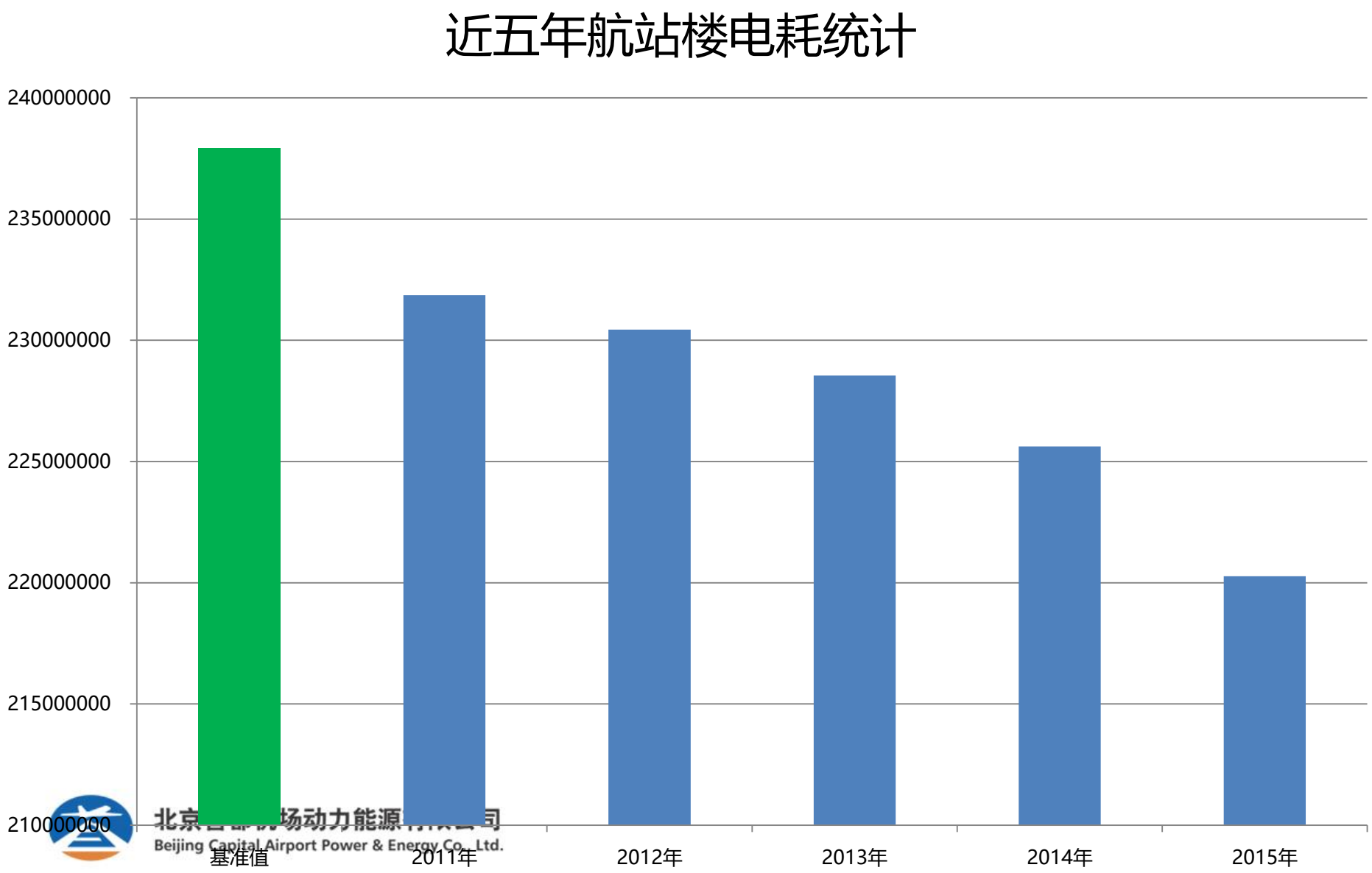
应用效果3：提升水输送效率及空调末端能效比



2013-2014年供暖季与2012-2013年供暖季相比：

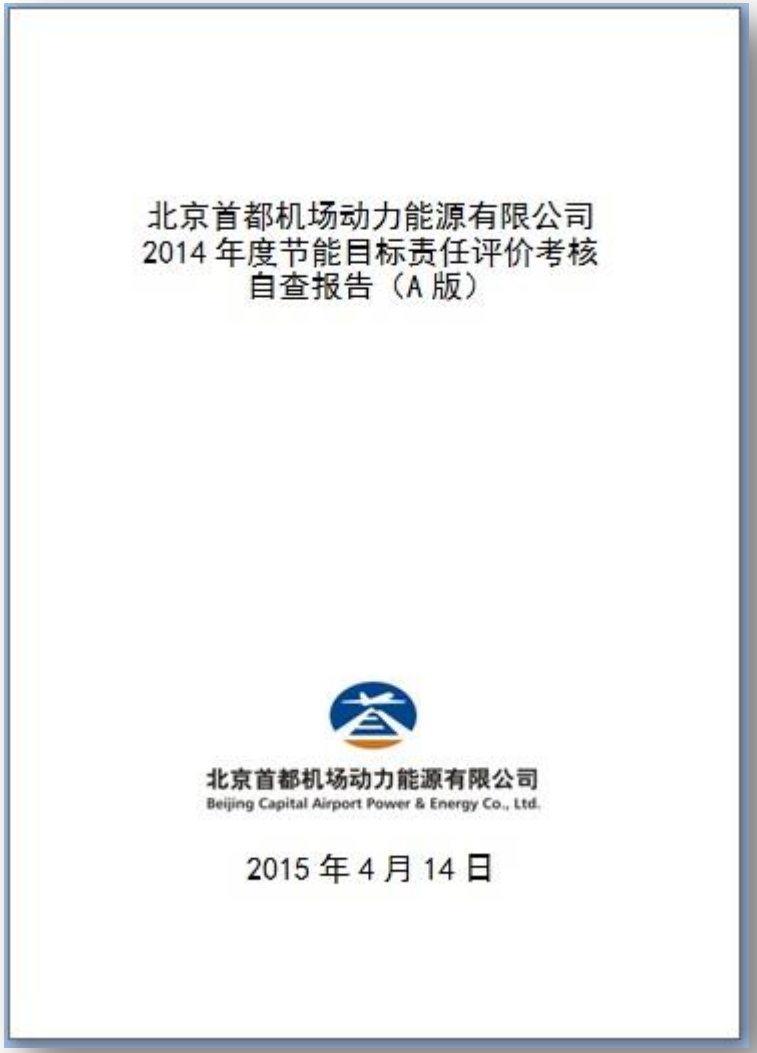
- 用电量同比降低：**192.32万KWH**
- 节电率：**6.44%**
- 实际耗热量同比降低：**52606.126GJ**
- 耗热量降低率：**28.87%**
- **航站楼和集中供热站节省能源成本：700余万元**

AEMS系统的应用
Application of AEMS System



北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

管理节能效果凸显
Energy-saving effect is obvious


北京首都机场动力能源有限公司
2014 年度节能目标责任评价考核
自查报告（A 版）

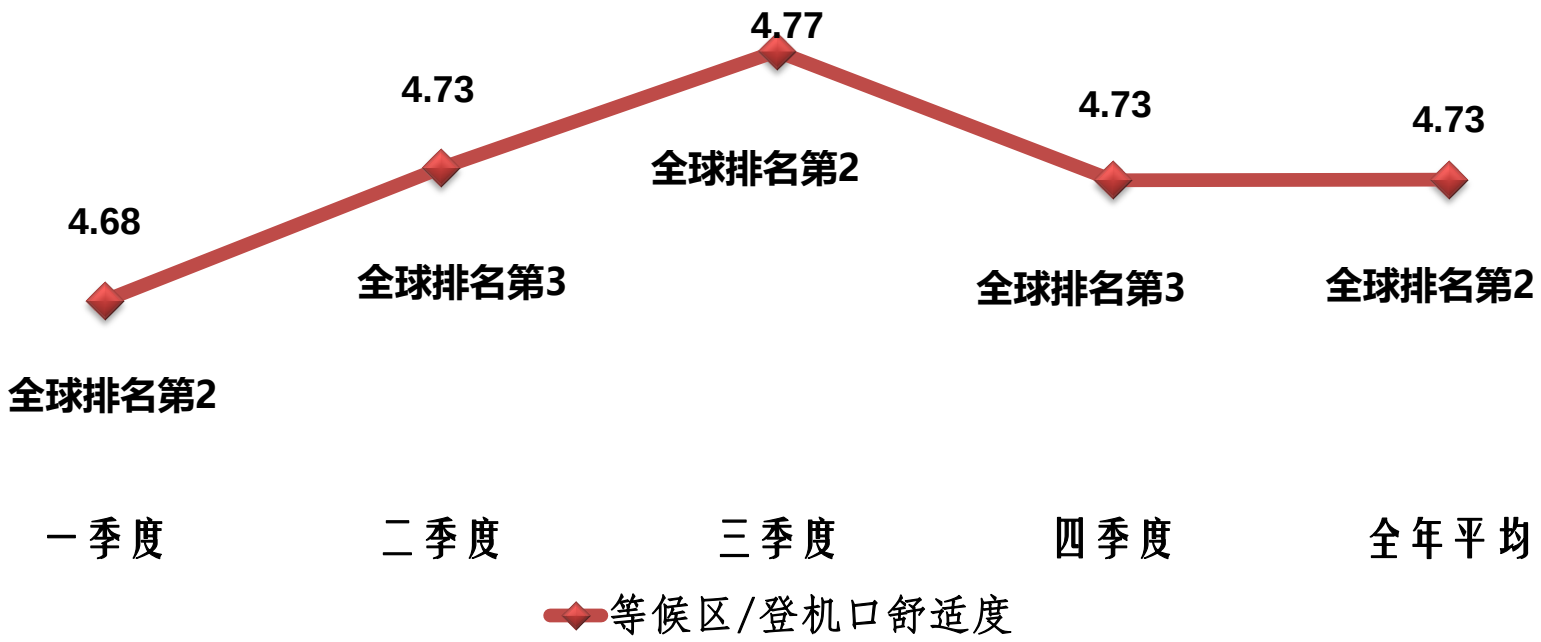
北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

2015 年 4 月 14 日

年度	万元产值能耗	同比降低	目标值
2011年	0.134	--	0.165
2012年	0.134	0%	0.165
2013年	0.139	0.04%	0.165
2014年	0.107	23.02%	0.165

北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

管理节能效果凸显
Energy-saving effect is obvious



➢ **SKYTRAX星级评定**

✓ **空气调节装置/温度”全部达到5星标准**

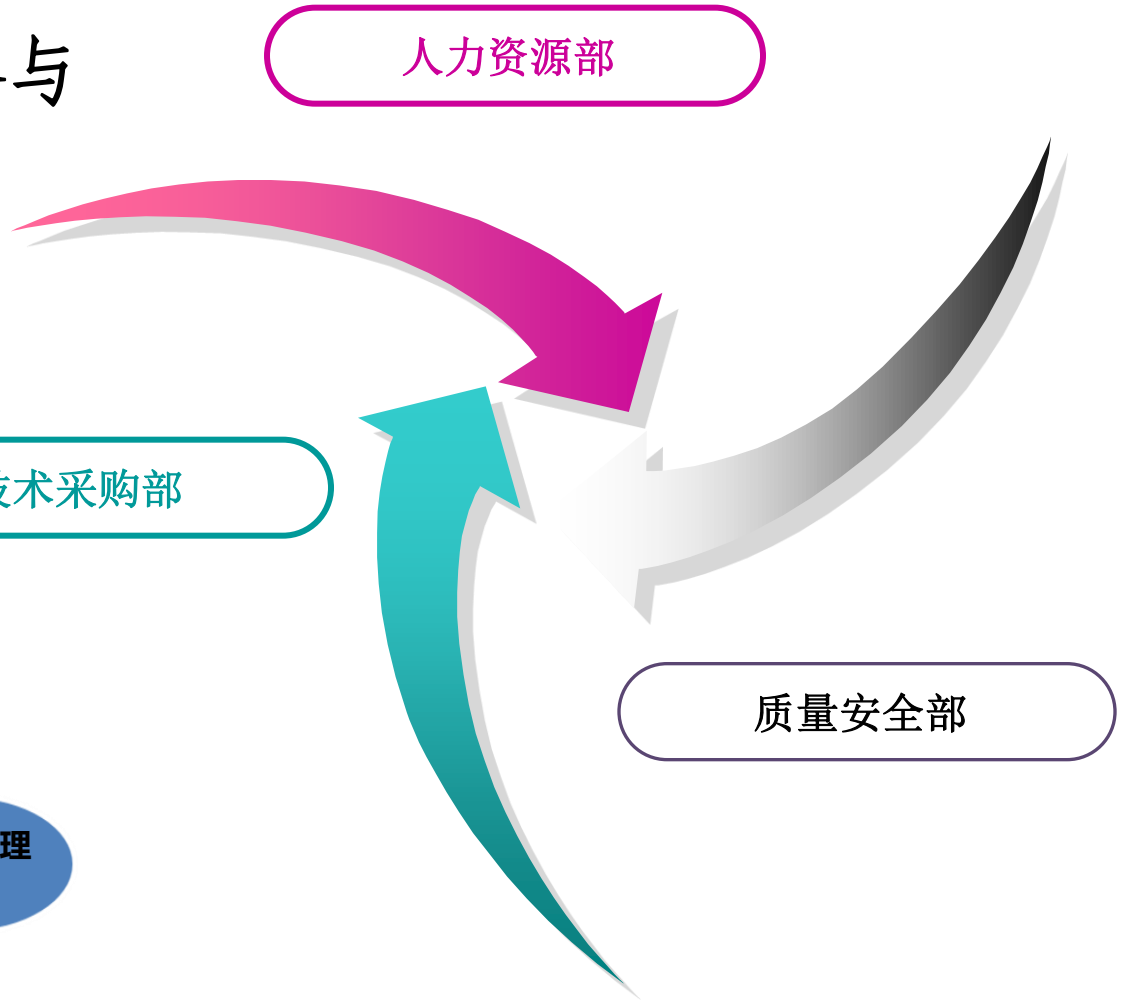
集团公司内部推广
Group internal promotion

北京首都机场动力能源有限公司
Beijing Capital Airport Power & Energy Co., Ltd.

三、首都机场能源管理体系建设经验

Capital Airport Energy Management System Construction Experience

领导重视　全员参与



重点打造内审员队伍

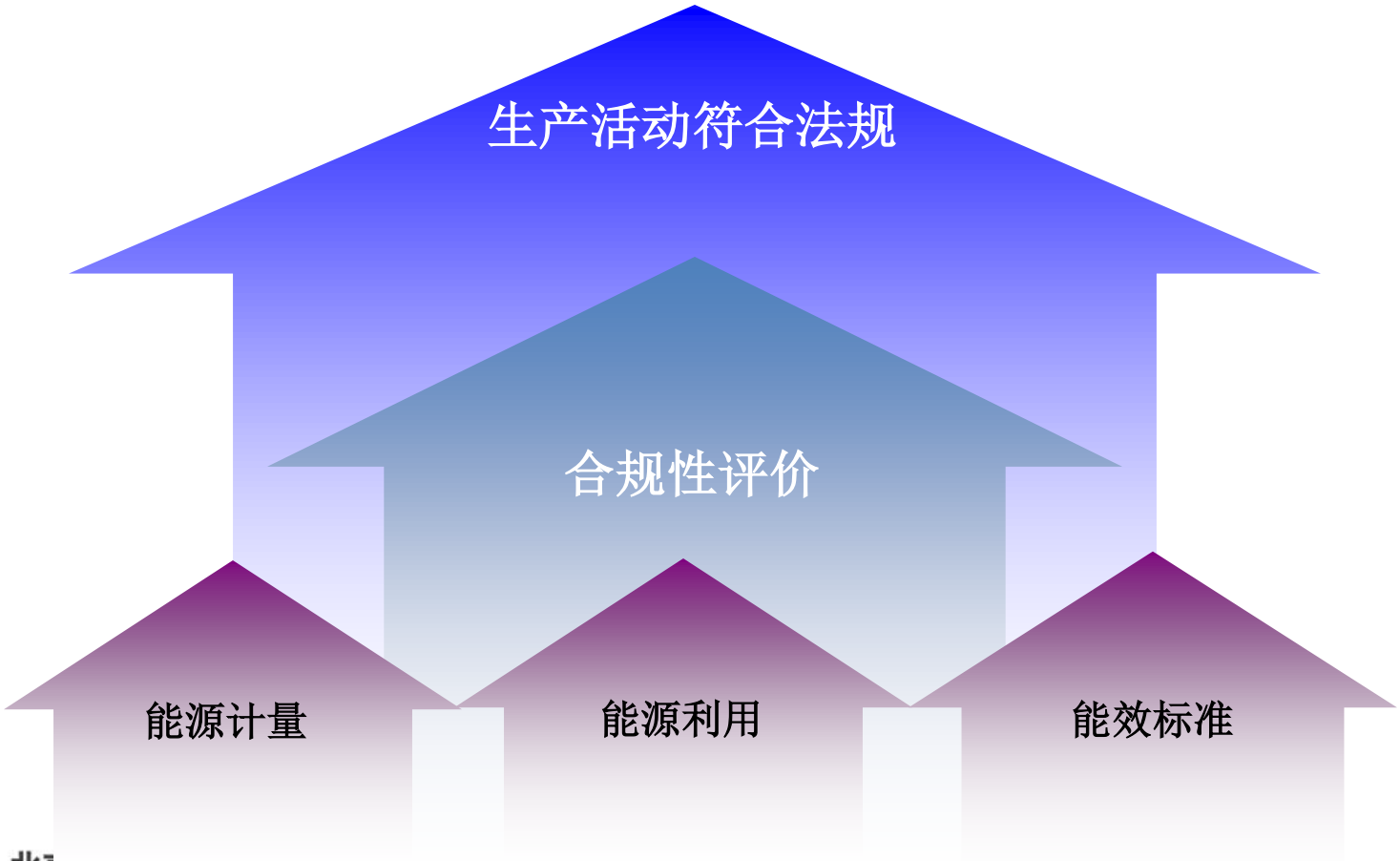
1. 内审员准入
2. 聘任任期
3. 内审员培训
4. 年度考核
5. 激励机制

现有28名内审员

学历高、年轻化、工作能力强

多种内审方式并行

能效水平维持在较高水平



序号	项目名称	专项资助（万元）	实施情况及效果
1	制冷站西区冷却塔节能改造	317	已运行，节能效果明显，每年可减少能源损失约183万元。
2	制冷站西区改造项目	1000	电制冷机组已投入运行，每个制冷季可节约直接能耗费用约327万元。
3	首都机场供热能耗监测管理系统	94	已完成并运行，实现了监控、调度供热管网系统的实际运行工况， 为经济运行策略提供依据。
4	蒸汽管网节能降耗改造项目	169	已运行，节能效果明显，每年可减少能源损失约80万元。
5	东供水站余压供水改造项目	33	已运行并收效，节约电能约0.16度/吨水，一年可实现节能约43万度电。
6	中水经济运行项目改造	183	项目已完成验收并投运，大大降低了自来水的使用，取得了较好的社会效益。
7	东污水处理厂进出水在线自动检测系统建设和中控系统改造项目	58	已投入运行，达到市环保局相关文件要求，顺利通过重点污染源自动监控能力建设项目验收，实现准确核定污染物减排情况，确保出水达标排放。

热网智能化改造

项目效果：该项目2011年实施，当年采暖季投入运行，2014年3月，通过了民航总局节能减排项目后评估。采暖季每度日数标煤单耗由5.15下降到4.86，降幅达到5%，折合天然气近200万立方米。

中水经济运行

项目效果：该项目可解决中水不足的问题，提高首都机场地区中水利用率。在非制冷季中水需求量2411 m^3/d ，制冷季中水需求量5162 m^3/d 。超滤水可供量约5950 m^3/d ，反渗透水可供量约3850 m^3/d 。

加强交流，建立沟通机制
Strengthen communication, establish communication mechanism

2014年6月，民航机场能源联合会成立大会在京召开

2014年12月，民航机场能源联合会一届二次会议在哈尔滨召开

打造各机场经验交流、分享合作的平台，共同提高节能减排工作水平，携手推动绿色机场建设。

加强交流，建立沟通机制
Strengthen communication, establish communication mechanism

供热对标小组考察沈
力公司

小组考察微软亚太研
发集团

供电对标小组考察未来科技城
220KV智能变电站

污水处理对标小组考察成都市排
水有限公司

燃气对标小组考察重庆江北国
际机场

加强交流，建立沟通机制

Strengthen communication, establish communication mechanism

AEMS

谢谢聆听
Thanks

机场节能
BCAE