



我国机场能源消费现状及典型航站楼 节能运维

北京首都机场节能技术服务有限公司

2022年8月2日

一、机场的能源消费现状

1、机场能源系统

- ❑ 截至2021年底，我国境内颁证运输机场248个，全行业运输机场共有跑道275条，停机位7133个，航站楼面积1787.9万平米。
- ❑ 2019年底，颁证运输机场238个、跑道261条、停机位6244个，航站楼面积1629万平米。
- ❑ 能源系统复杂。
- ❑ 站点多而散。
- ❑ 运行时间长（整体）
- ❑ 总量大。
- ❑ 强度大。
- ❑ 差异大。

电力

- 建筑用电（航站区、公共区/工作区为主）
- 制冷系统
- 供热系统
- 飞机空调飞机电源
- 充电桩
- 飞行区照明、引导等系统
- 导航、空管等专业系统

燃气/煤

- 建筑采暖
- 生活热水
- 制冷系统
- 飞机空调（冬季）
- 食堂等生活系统

外购热力

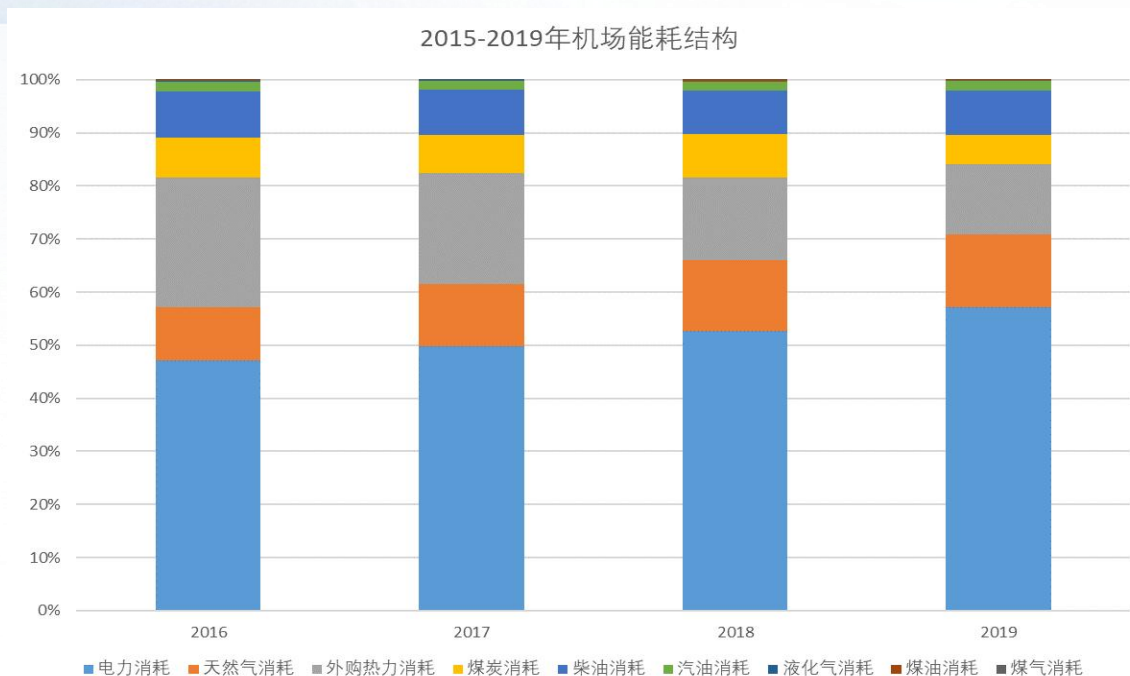
- 建筑采暖
- 生活热水
- 飞机空调（冬季）

燃油

- 场区业务车辆
- 办公用车
- 供暖系统

一、机场的能源消费现状

2、机场能源结构

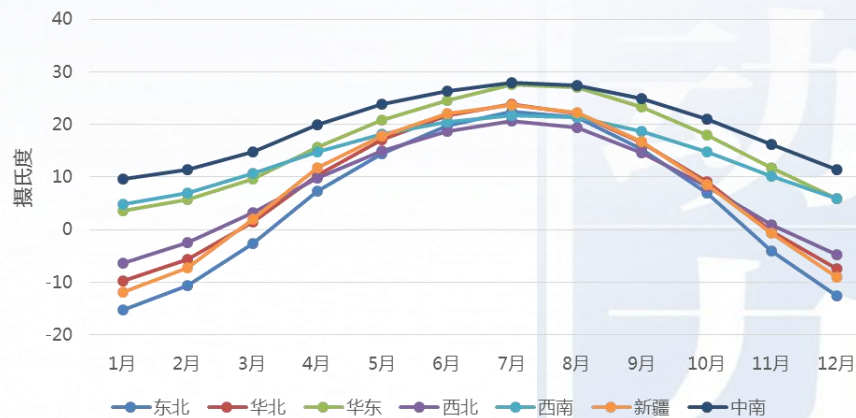


- 机场法人边界，能耗占比最高的是电力，天然气、煤炭、外购热力占比紧随其后；主要能源合计占比九成。

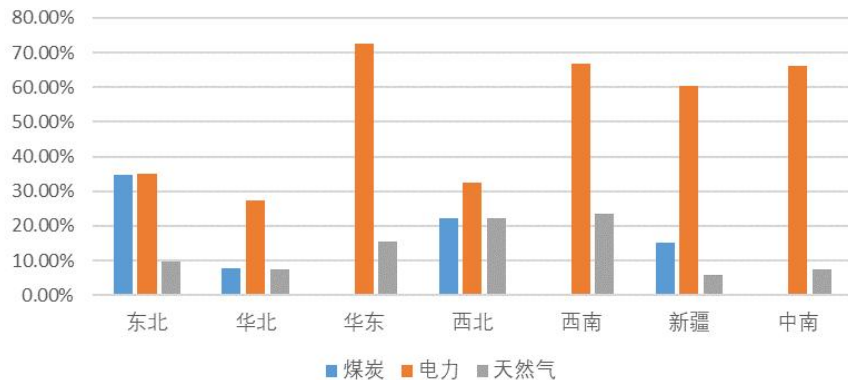
一、机场的能源消费现状

3、各地区机场能源结构

各地区管理局所辖机场月平均气温



各地区管理局所辖机场用能结构

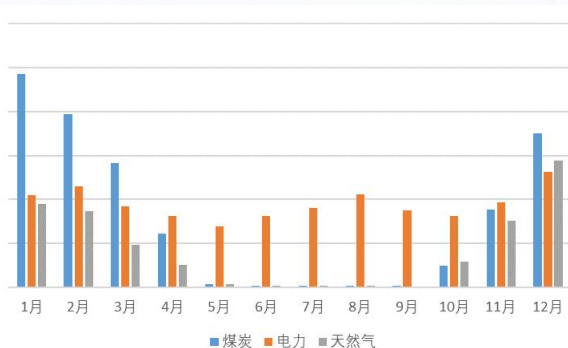


- 机场所在区域气候条件迥异，机场公共基础设施属性叠加旅客舒适出行期望导致机场用能差异。
- 干支线机场企业法人边界不同、运行保障不同，显现能耗结构存在差异。
- 航站楼供暖情况较为普遍，但供暖占比差异较大。除严寒和寒冷地区在冬季需要长期供暖地区，其能源结构以电力和供暖能耗为主。在无需长期供暖的地区，机场的能源结构以电力为主。

一、机场的能源消费现状

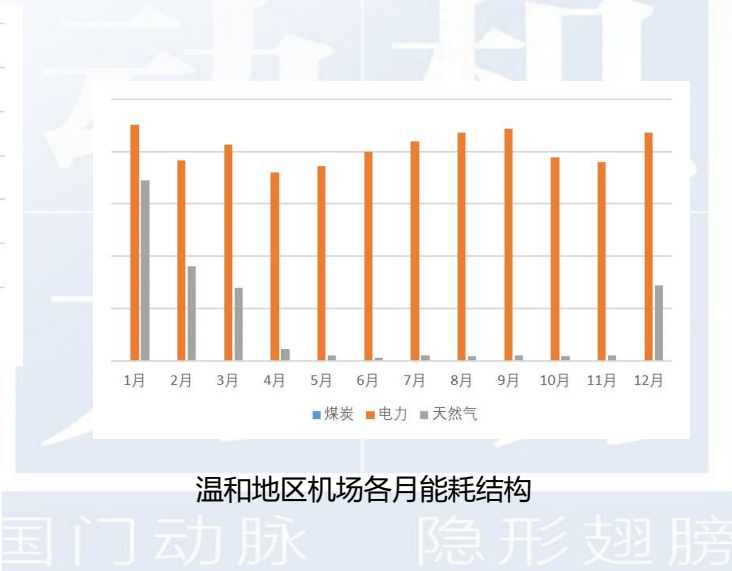
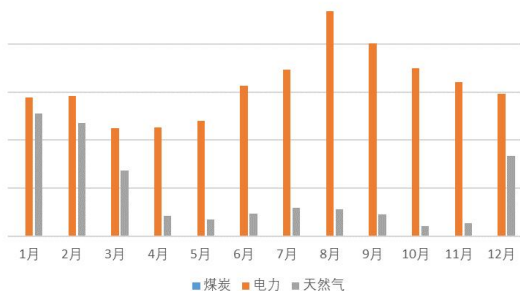
4、机场能源利用季节特性

- 受供暖、制冷用能影响，机场用能随季节波动明显。

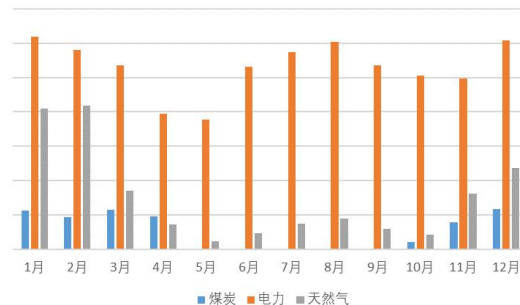


严寒地区机场各月能耗结构

夏热冬冷地区机场各月能耗结构

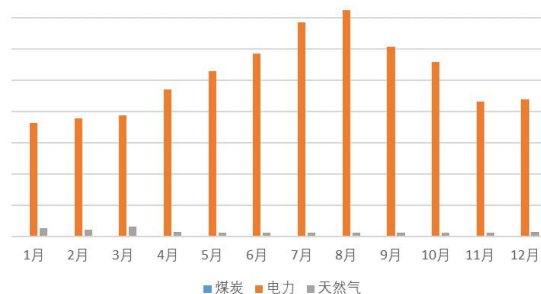


温和地区机场各月能耗结构



寒冷地区机场各月能耗结构

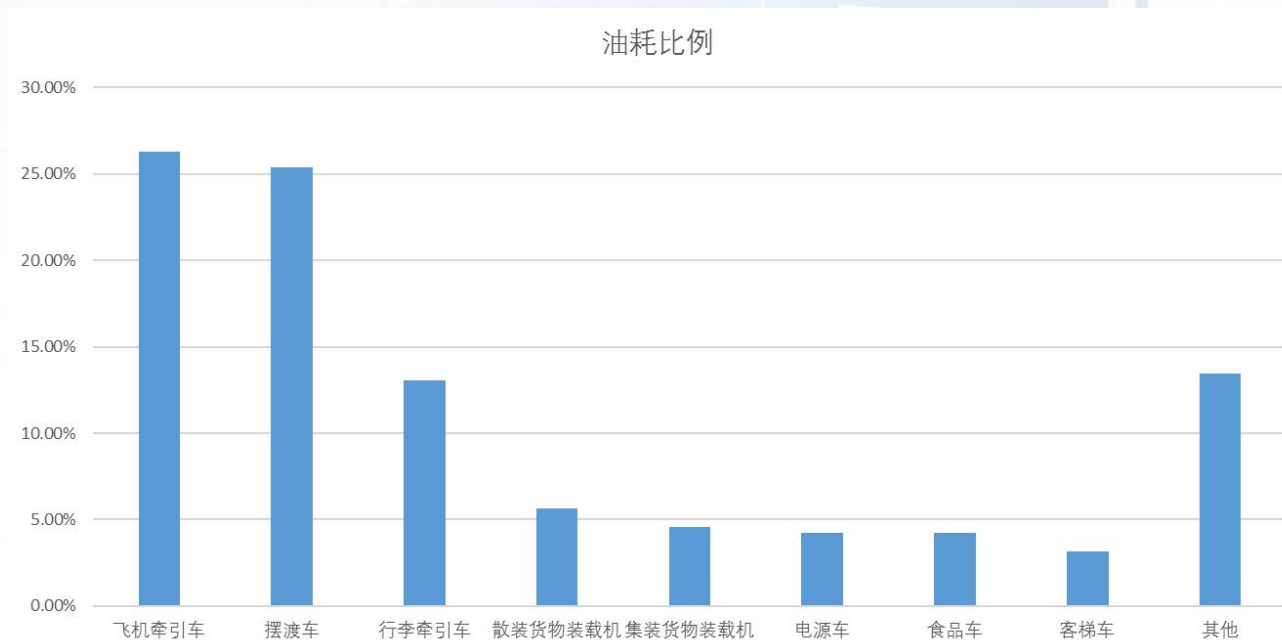
夏热冬暖地区机场各月能耗结构



一、机场的能源消费现状

6、机场移动源能耗

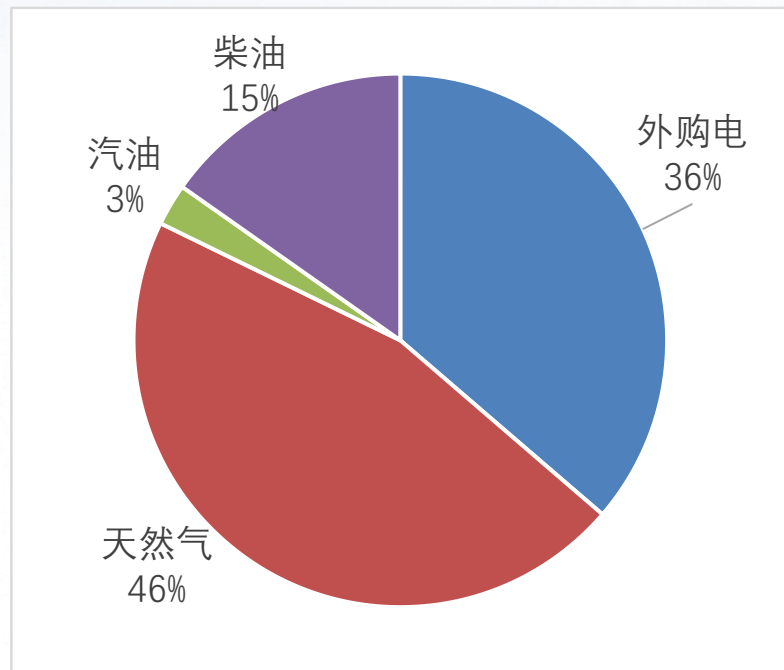
- 不同机场规模间地面汽柴油效率差距有限。



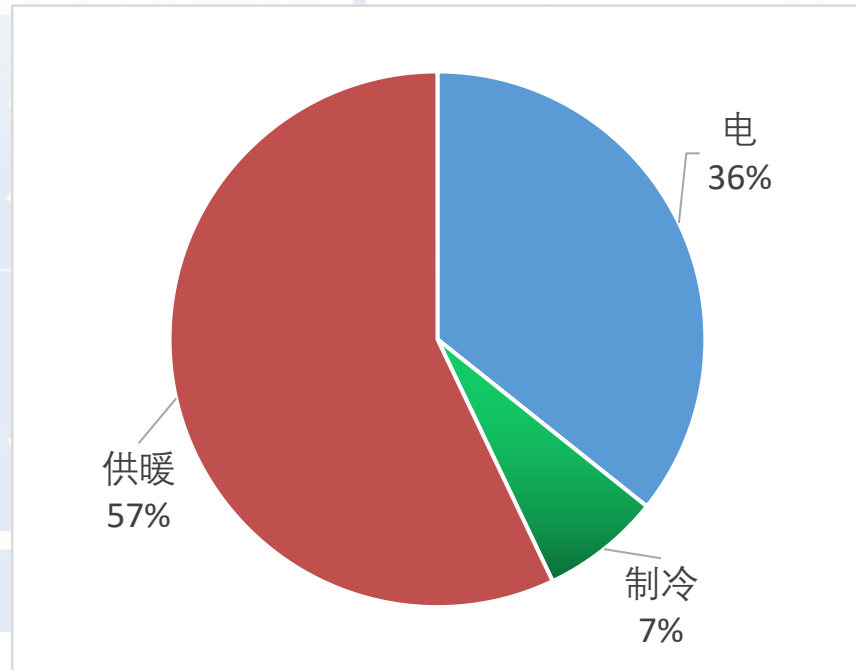
目前场区内车辆/设备数量约为4.8万台套，能耗约为机场能耗总量的10%。场内车辆（特种设备）油耗前三位为飞机牵引车、摆渡车、行李牵引车，三类车型油耗合计超过总油耗的6成。

一、机场的能源消费现状

7、典型机场能源消费结构



A机场全场能源消费占比

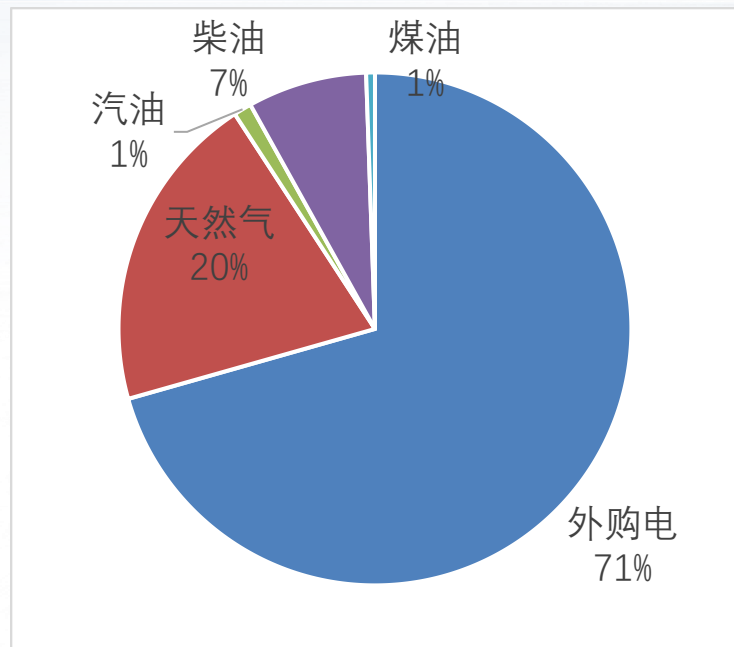


A机场航站楼能源消费占比

*严寒地区

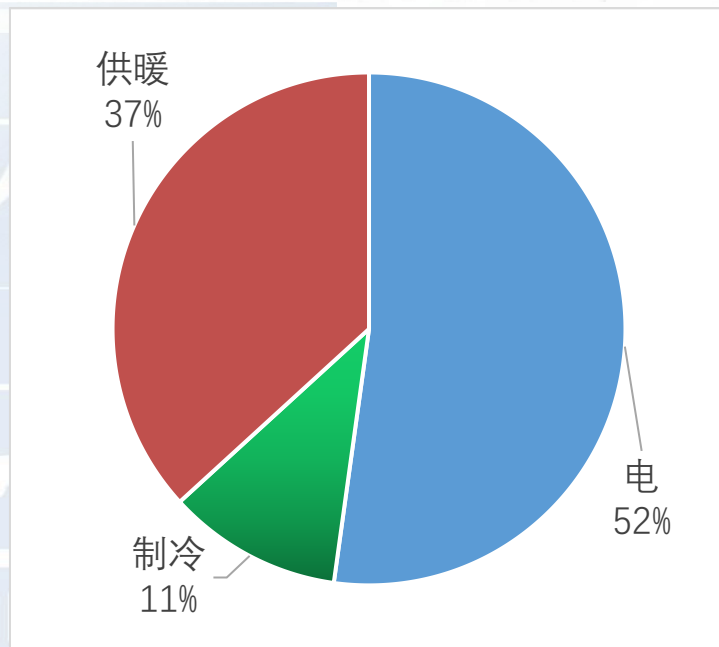
一、机场的能源消费现状

7、典型机场能源消费结构



B机场全场能源消费占比

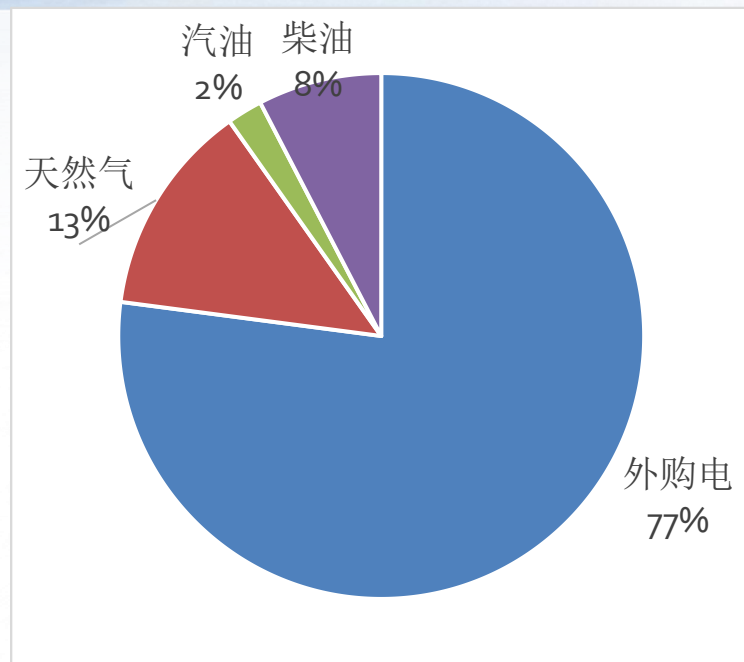
*寒冷地区



B机场航站楼能源消费占比

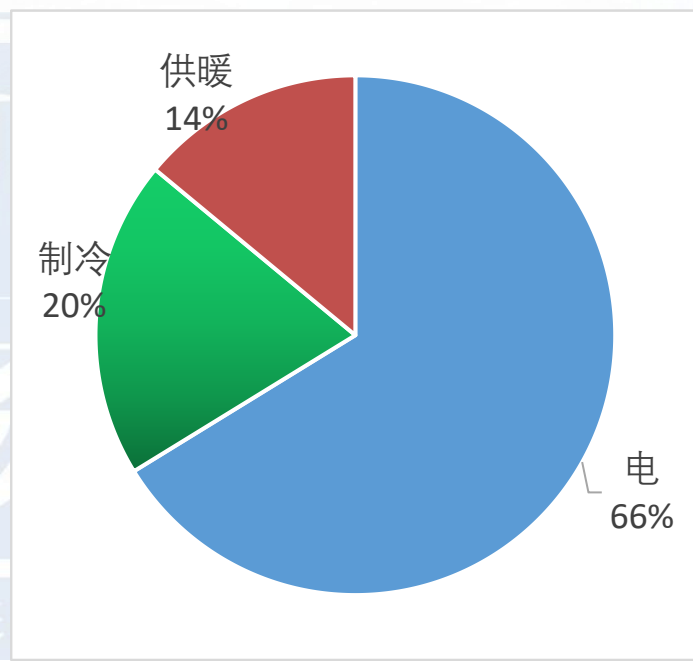
一、机场的能源消费现状

7、典型机场能源消费结构



C机场全场能源消费占比

*夏热冬冷地区



C机场航站楼能源消费占比

一、机场的能源消费现状

8、机场能源消费趋势



- 2035年旅客吞吐量较“十三五”末增加一倍；
- 飞机电源、飞机空调、车辆用能转移至机场；
- 机场服务品质、非航业务发展……
- 低耗高效的能源系统是机场的必然选择，更佳传热系数的外围护结构、更高的气密性设计、更多的自然采光设计……



- ✓ 车辆电动化（氢能源车辆）
- ✓ 供热清洁化
- ✓ 炊事电动化

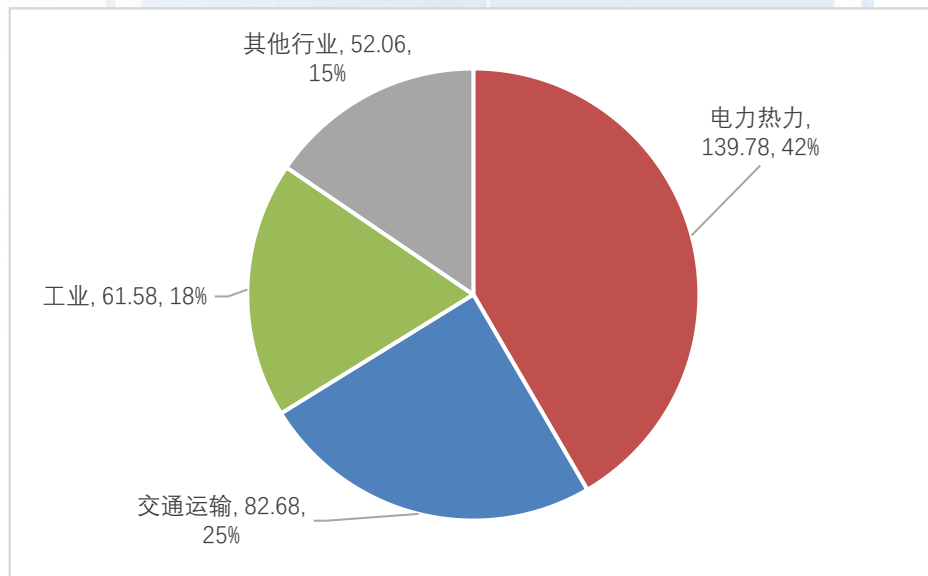


- ✓ 机场大规模利用光伏发电
- ✓ “光储直柔”建筑
- ✓ 充换电站
- ✓ 分布式能源站
- ✓ 机场统一能源管控中枢

二、机场的碳排放特征

1、国际民航业碳排放呈现上升趋势

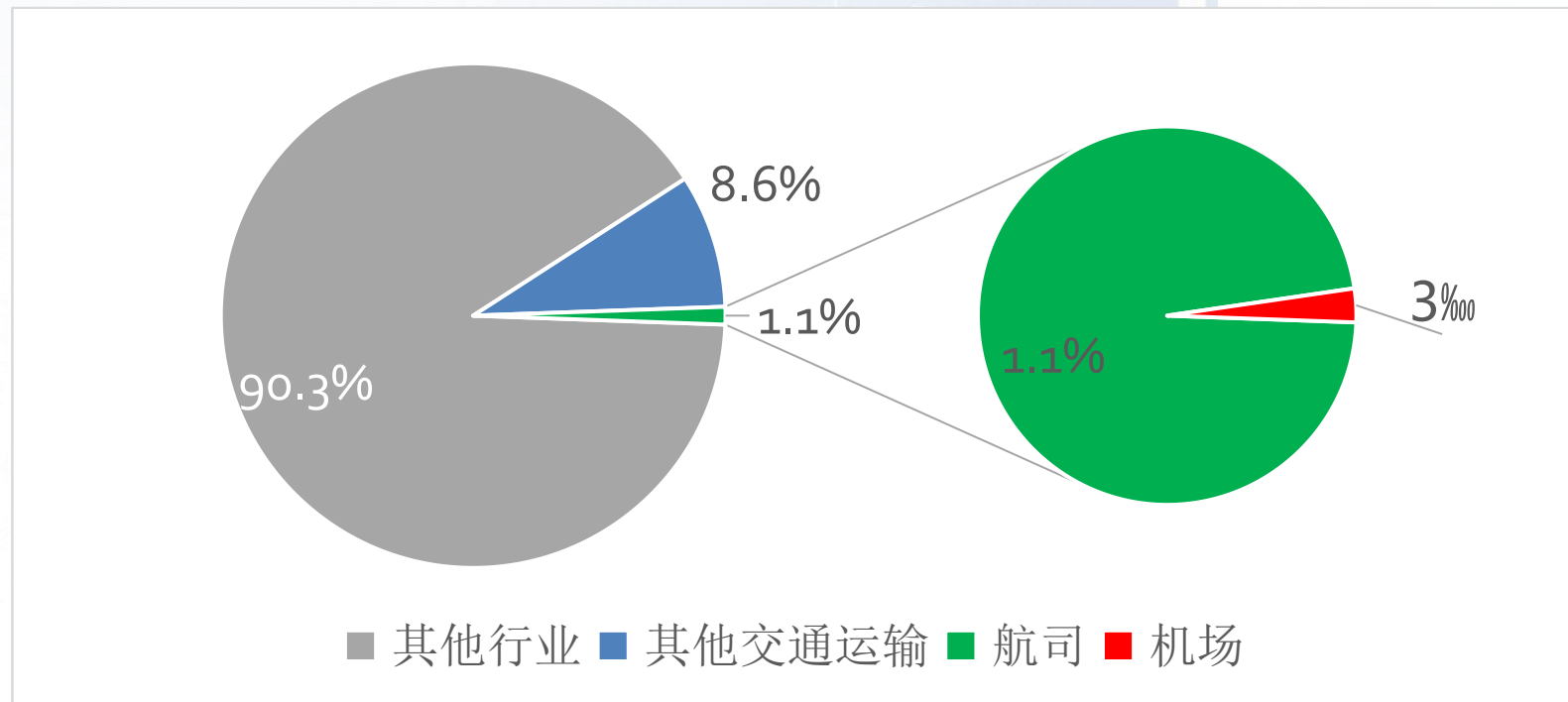
- 根据国际能源协会（IEA）的统计数据，在COVID-19暴发之前的近30年中，全球范围内交通运输业产生的二氧化碳排放量已超过工业碳排放，位列全球第二大碳排放源，仅次于排名第一的电力和热力行业。
- 截至2018年，全球电力/热力、交通运输业和工业的二氧化碳贡献分别为42%、24.6%和18.4%，总排放量分别为139.78亿吨、82.68亿吨、61.58亿吨。其中，航空运输业碳排放量约占交通运输行业碳排放量的10%，占全球碳排放总量的约2%。从2013年到2019年，民航业碳排放量已经超过国际民航组织预测数值的70%。如果不加控制，**到2050年全世界将可能有25%的碳排放量来自于航空业。**



二、机场的碳排放特征

2、国内机场碳排放现总量

□ 2019年机场碳排放总量约330万吨。



注：1、2019年统计数据。2、机场法人统计边界。

二、机场的碳排放特征

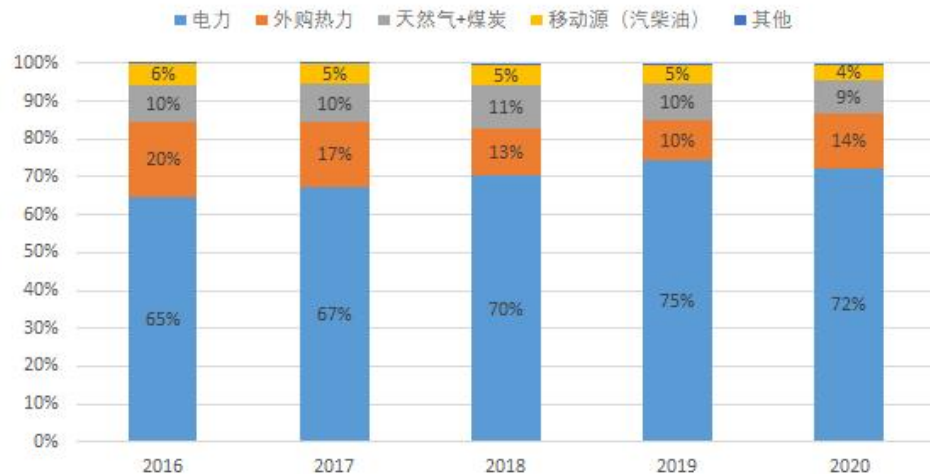
3、行业碳排放强度、结构

- 过去五年，新建机场投运导致碳排放总量呈现持续增加态势。2020年受疫情、新机场投运双重影响，碳排放总量基本持平。
- “十三五”末，民航机场单位旅客碳排放量为2.5千克。从过去五年数据来看，2016-2019年相对平稳，2020年受疫情影响，单位旅客碳排放有了大幅攀升。
- 从机场碳排放来源结构看：外购电力占比最高。严寒和寒冷地区机场采暖（自供暖或外购热力）碳排放占比较大；其他气候区机场不存在供暖需求或供暖需求较低，电力排放占比更高。移动源排放也是机场排放的重要组成部分，北方机场存在除冰除雪需求，占比更高。（机场企业移动源碳排放≠机场总移动源碳排放）

2016-2020年机场碳排放总量及强度



2016-2020年行业机场碳排放来源结构



二、机场的碳排放特征

4、某机场集团碳排放现状

- 某机场集团2016-2019年整体上伴随旅客吞吐量的增长，单位旅客碳排放呈现下降趋势。2020年疫情对民航业影响剧烈，旅客出行大幅下降，为保障运输作用，机场正常运行，单位旅客碳排放随之攀升。
- 随着油改电的推进，电力与外购热力能源消费产生排放占比逐年攀升，从2016年74%到2020年超过80%。
- 从整体碳排放结构而言，提高电力、热力的使用效率，提升清洁电力、清洁热力比例，明确低碳清洁电力、清洁热需求，进一步取代煤炭的使用量，持续开展机场内车辆油改电是机场碳中和方向。

2016-2020年机场碳排放总量及效率



2016-2020机场碳排放来源结构



三、机场航站楼节能运维

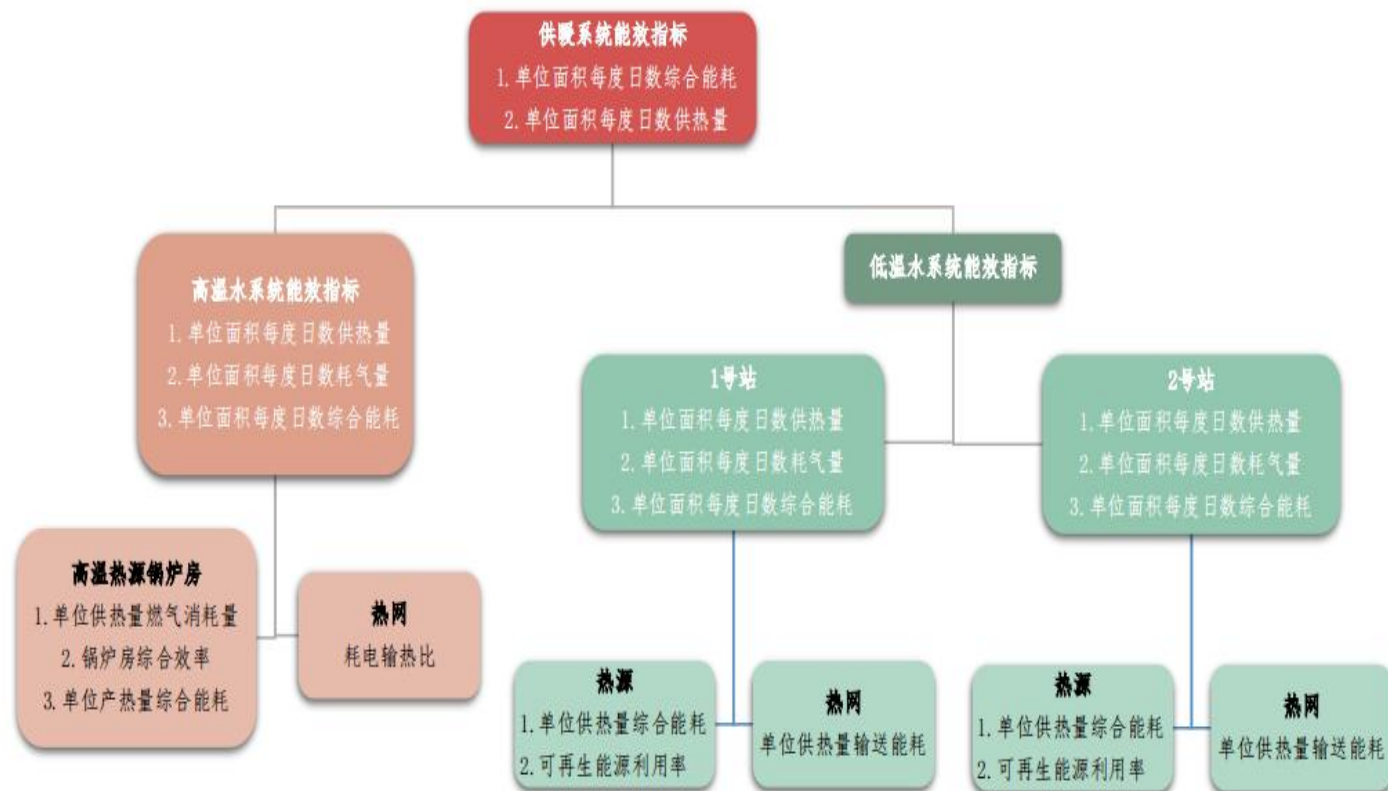
1、建筑能耗具备强锁定效应



节能优先，强化运行调节

三、机场航站楼节能运维

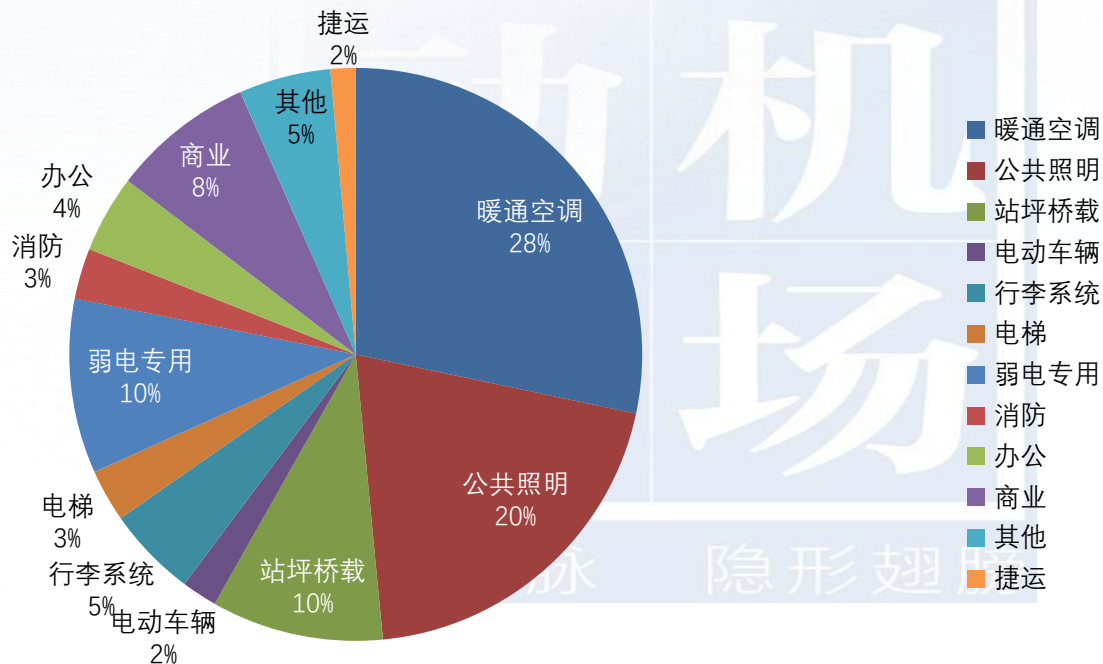
2、建立能耗指标与限额管理 严格分解落实“双控”



- 建设覆盖“公司--站队--班组”三级管理的指标体系
- 总量控制
- 强度控制/效率控制
- 指标要有约束性、引导性
- “使劲够、摸得着”
- 挂钩绩效，真奖

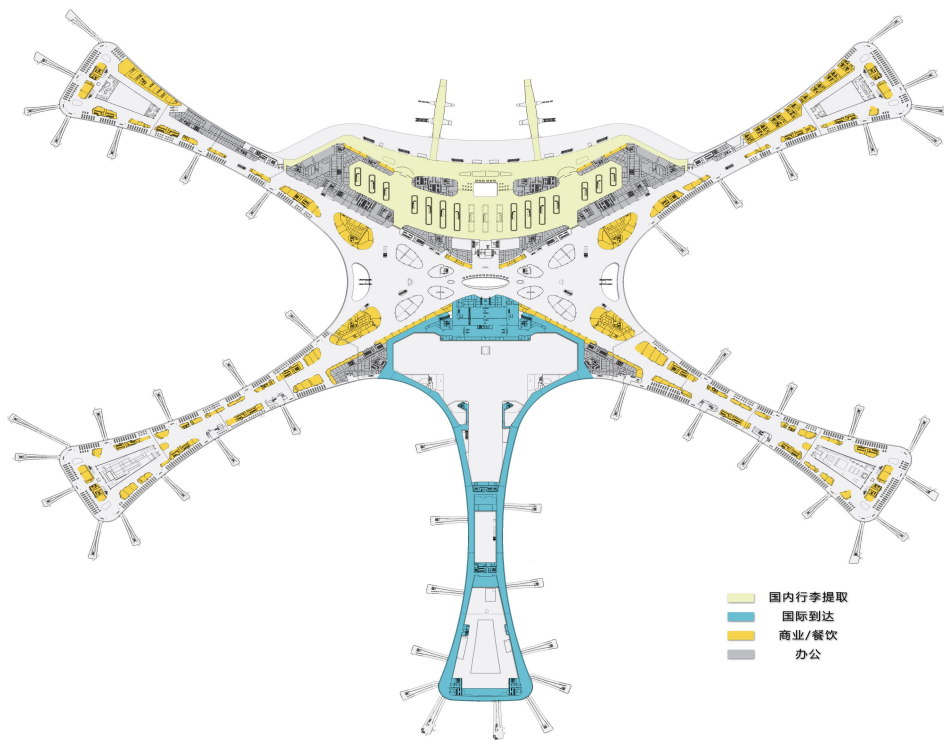
三、机场航站楼节能运维

3、强化数据运用



三、机场航站楼节能运维

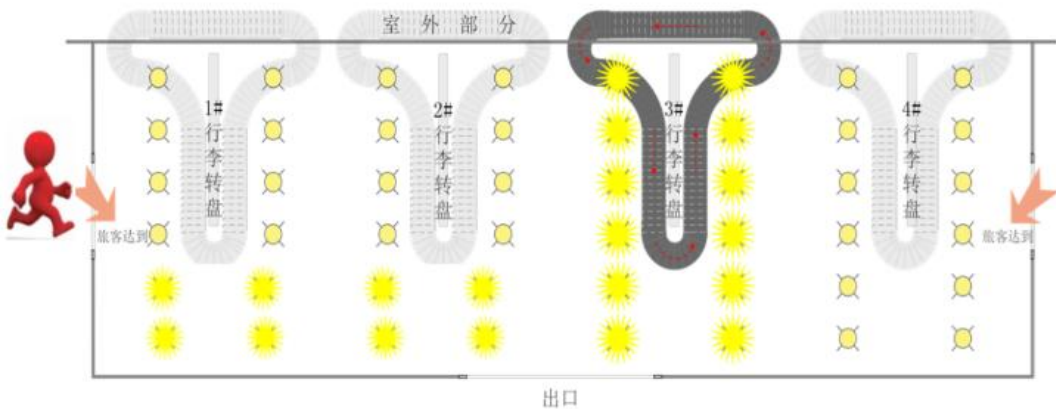
4、暖通空调精细化管理



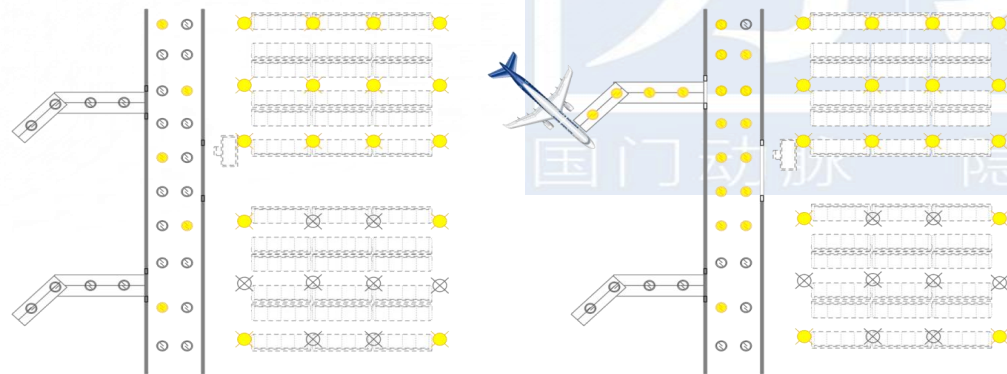
- ❑ 严格控制温度保障标准，避免过度供冷供热
- ❑ 现场温度控制和机组回风温度反馈控制
- ❑ 细化控制分区
- ❑ 航班联动
- ❑ 尽量减少无组织新风侵入量，门斗、风幕等
- ❑ 非疫情条件下，有组织新风量可以适当降低
- ❑ 严查楼内跑冒滴漏，减少热量损失
- ❑ 过滤网、水过滤器和冷热盘管定期清理，提高换热效率

三、机场航站楼节能运维

5、照明精细化管理

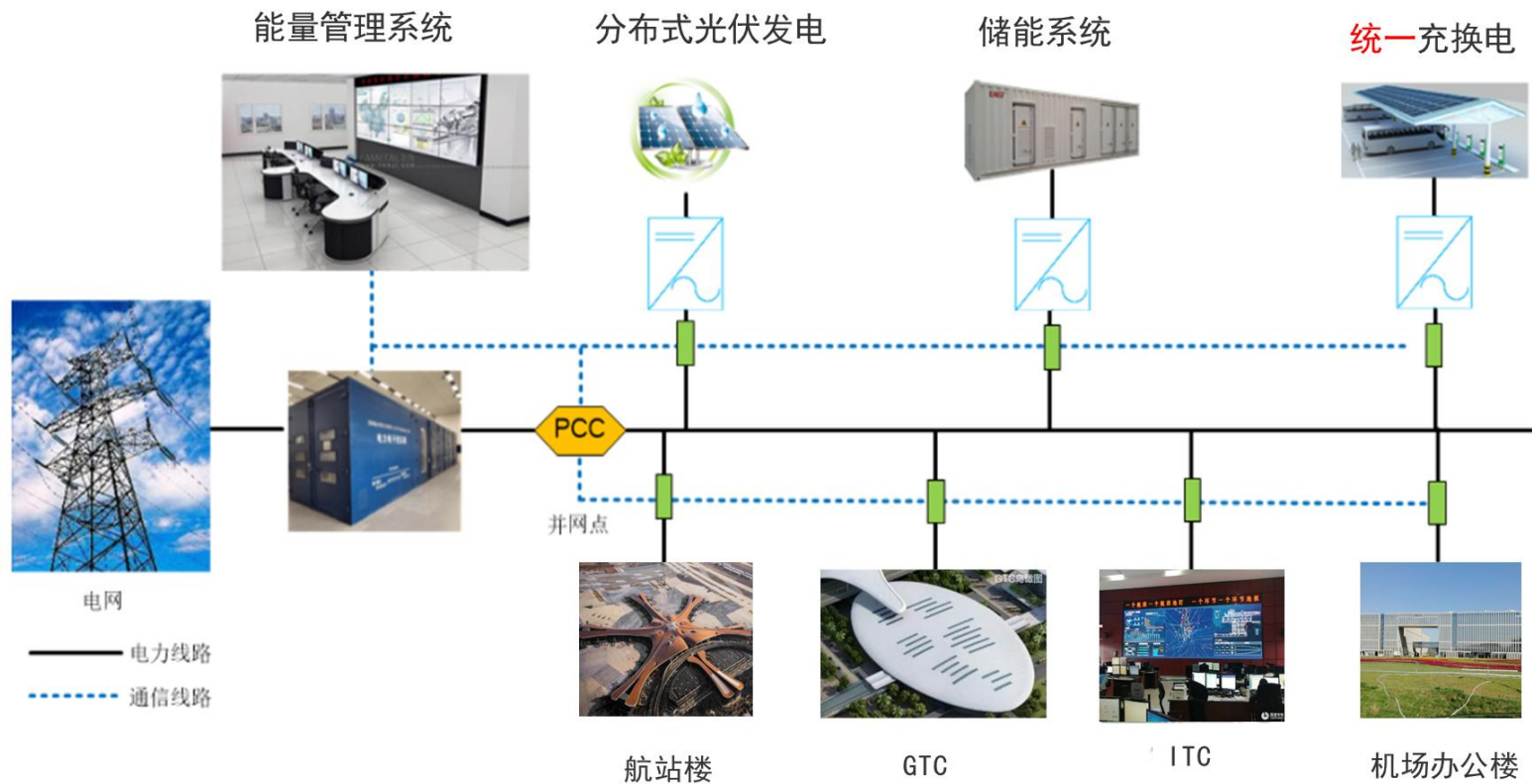


- 尽量采用自然采光
- 高效照明灯具
- 细化管控分析
- 经纬仪/时间表控制、照度控制
- 具备单灯控制能力，进行场景化优化
- 航班联动控制、设备联动控制、人体感应控制、视频控制



三、机场航站楼节能运维

6、全场能源统一调控



THANKS

谢 谢 您 宝 贵 的 时 间 ！

北京首都机场节能技术服务有限公司

高晓辉13810877832