

中国民用运输机场

2022年度“双碳机场”评价报告



中国民用机场协会

2023年12月

目录 CONTENT

序言.....	1
第一章 评价工作整体情况.....	2
第一节 评价星级情况.....	2
第二节 参评机场代表性.....	3
第二章 碳排放管理能力总体情况.....	6
第一节 一星级指标评价情况.....	7
第二节 二星级指标评价情况.....	12
第三节 三星级指标评价情况.....	15
第四节 能耗和碳排放情况分析.....	18
第三章 工作建议.....	22
结 语.....	26

序言

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央将碳达峰碳中和纳入生态文明建设整体布局 and 经济社会发展全局，对“双碳”工作作出总体部署。中国民航深入学习贯彻落实党中央要求，在《“十四五”民航绿色发展专项规划》中充分阐述了“双碳”目标对民航高质量发展的重要意义，同时明确指出“支持行业协会组织开展民航双碳企业评价”。2022 年 3 月，经民航局批准，中国民用机场协会（以下简称机场协会）正式组织实施“双碳机场”评价工作。经评价，最终 19 家机场分别获得“双碳机场”评价一星级至三星级称号。

对于 2022 年度首次“双碳机场”评价工作落地实施，行业内均给予了高度关注和充分肯定。各方普遍认为在落实国家“双碳”战略背景下，中国民航积极行动、主动作为，率先提出碳排放管理评价项目，既体现了中国民航的政治站位和责任担当，又体现了中国民航的国际视野和超前意识。

本报告基于评价指标体系和现场审核相关材料，对 2022 年度参评机场碳排放管理能力、能耗数据和碳排放数据进行分析，得出参评机场碳排放管理能力的总体情况，提出相关改进建议。



PART 1

第一章

评价工作整体情况

01 评价星级情况

2022年，全国共有**26**家运输机场提出“双碳机场”评价申请，最终**19**家机场顺利完成现场审核工作，获得“双碳机场”星级称号。其中，三星机场**8**家，二星机场**8**家，一星机场**3**家。根据2021年全国民用运输机场统计数据，旅客吞吐量千万级以上的获星机场**11**家，占千万级以上机场总数的**37.93%**，千万级以下机场**8**家，占千万级以下机场总数的**3.65%**，具体情况如表1。

表1 2022年度“双碳机场”获评整体情况表

星级	能力要求	获得星级情况	占比
一星级	基础级，授星机场具备碳排放管理基本能力	银川河东国际机场、西宁曹家堡国际机场、榆林榆阳机场	15.8%
二星级	提升级，授星机场在具备一星能力基础上，建立碳排放管理机制，完成碳排放核查工作	哈尔滨太平国际机场、海口美兰国际机场、吉安井冈山机场、长春龙嘉国际机场、郑州新郑国际机场、西双版纳嘎洒机场、腾冲驼峰机场、临沧博尚机场	42.1%
三星级	优化级，授星机场在具备二星能力基础上，建立健全完备的碳排放管理制度，具备采取有效管理和技术手段以实现碳减排的能力，并取得减排效果	深圳宝安国际机场、石家庄正定国际机场、昆明长水国际机场、成都双流国际机场、上海浦东国际机场、上海虹桥国际机场、北京首都国际机场、西安咸阳国际机场	42.1%



02 参评机场代表性

本年度参评机场从所处气候区域看，覆盖了全国所有气候区域^①；从吞吐量规模看，覆盖了不同等级的机场，如图 1 和图 2 所示所示。

图 1. 不同气候区参评机场分布情况

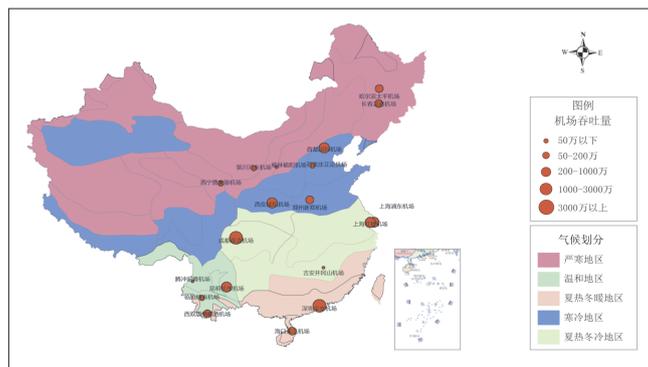
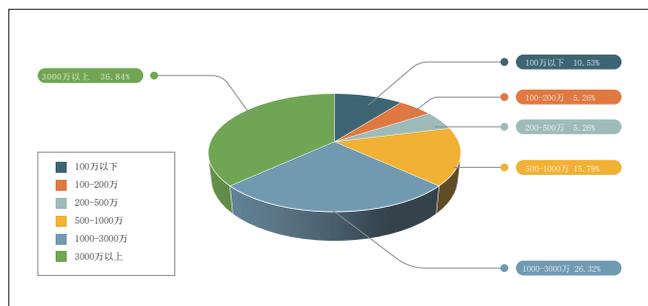


图 2. 不同规模参评机场分布情况

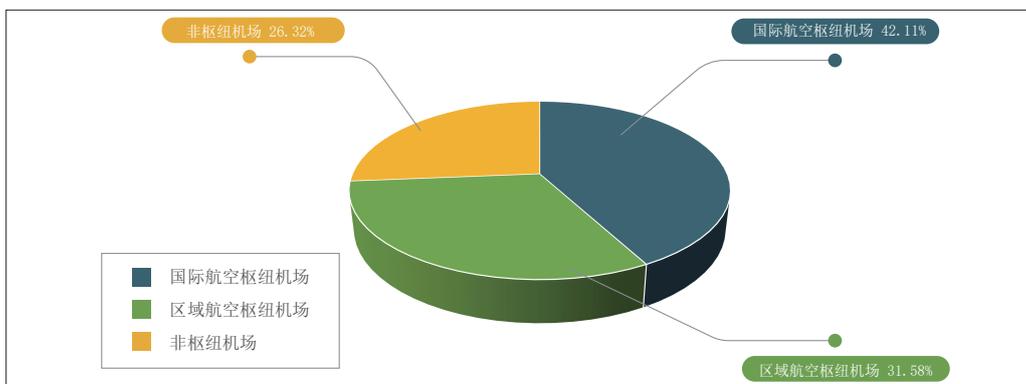


^①参照国家标准《建筑气候区划标准》GB 50178 和《民用建筑热工设计规范》GB 50176



从机场定位和功能看，本年度参评机场涵盖了国际航空枢纽机场、区域航空枢纽机场及非枢纽机场，如图 3 所示。

图 3. 不同定位和功能的参评机场分布情况





本年度参评机场覆盖国内全部气候区、不同年旅客吞吐量典型量级及不同定位和功能的机场，其碳排放管理特征在行业内具有一定代表性，有助于掌握行业不同机场的节能降碳亮点和制约行业“双碳”发展的痛点、难点，为行业政策及规划制定提供有力支撑。



PART 2

第二章

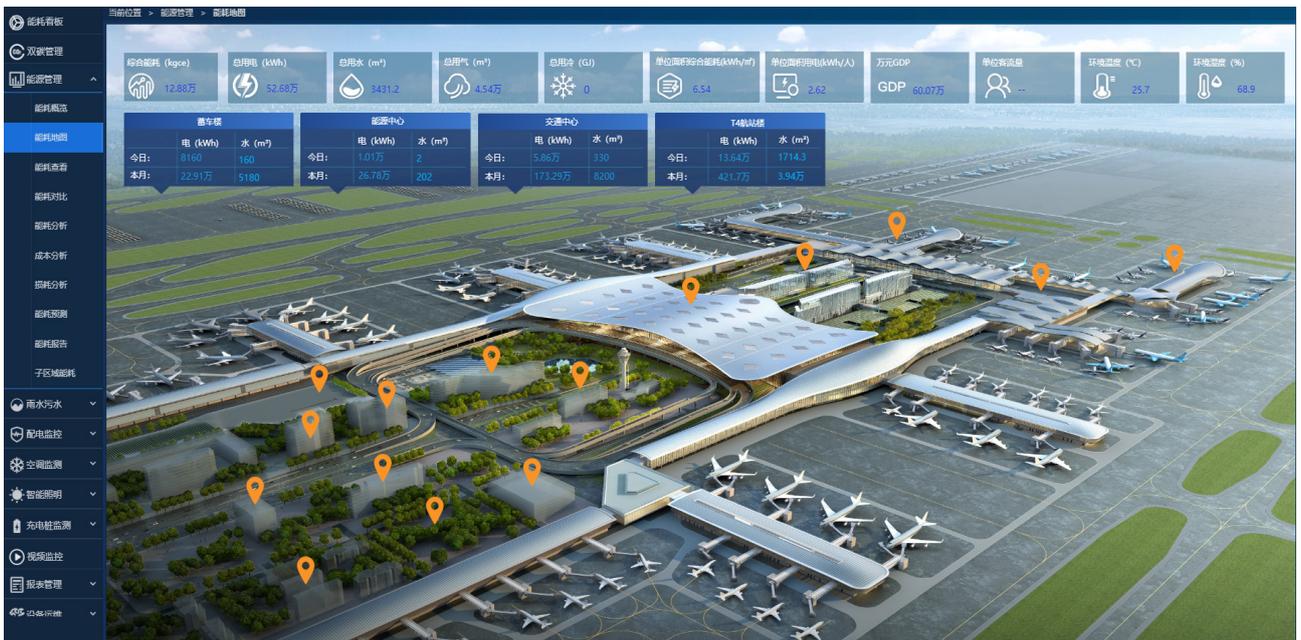
碳排放管理能力总体情况



基于评价指标体系和现场审核相关材料，对本年度参评机场碳排放管理能力、能耗数据和碳排放数据进行分析，得出参评机场碳排放管理能力的总体情况。

01 一星级指标评价情况

一星级为基础级，其指标是参评机场均须满足的基本指标，从制度、行动和绩效三个维度评价参评机场碳排放管理基本能力具备情况。





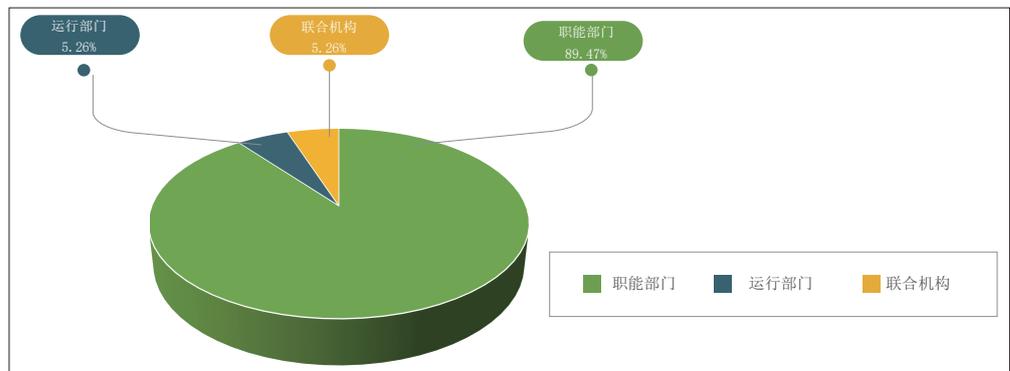
制度维度

该维度主要围绕机场建立组织机构、制定工作计划及建立碳排放监测制度等方面进行评价。

1) 建立组织机构、明确工作职责

参评机场全部建立了碳排放管理机构，明确了工作职责。机场碳排放管理的归口部门分别为职能部门、联合机构或运行部门，近九成机场碳排放管理归口部门设在职能部门，具体情况如图 4 所示。从评价情况看，这更有利于碳排放管理工作的组织实施和统筹协调。

图 4. 19 个参评机场碳排放管理工作归口部门的情况





制度维度

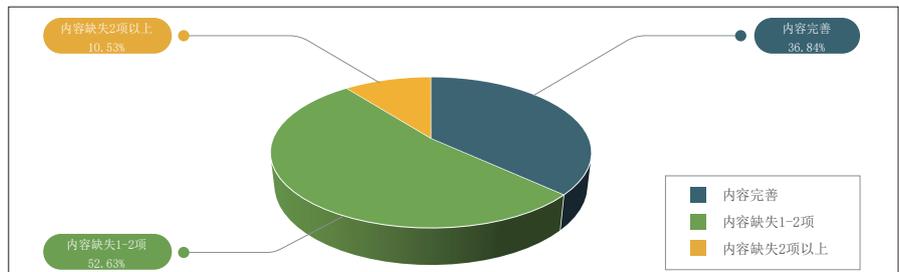
2) 制定工作计划

参评机场全部制定了包含节能降碳工作内容的能源管理工作计划并能较好落实。

3) 建立碳排放监测制度

参评机场全部建立了碳排放监测制度，并有专人负责计量管理工作，工作职责明确。但从有效监测制度涵盖的五个方面（碳排放量监测制度、核算制度、报告制度、计量管理、计量表具管理）看，仅约三分之一的机场碳排放监测制度内容完善，大部分机场存在不同程度缺项，参评机场碳排放监测制度的完善性仍有较大的提升空间，如图5所示。

图 5. 19 个参评机场计量监测制度内容完善性情况



行动维度

该维度主要围绕机场配备监测计量设备、采取低碳减排措施及开展绿色低碳培训等方面进行评价。

1) 配备相关监测计量设备

参评机场均配备了基本的计量器具并建立了管理台账。根据《用能单位能源计量器具配备与管理通则（GB 17167）》，参评机场均配备了完整一级计量器具；大部分机场配备了完整的二级计量器具，但部分机场缺失建筑物热力计量器具；极少部分机场配备了完整的三级计量器具，大部分机场欠缺航站楼内分系统计量器具及能源系统内重点设备计量器具，如图 6 所示。计量器具配备作为碳排放管理的重要基础性工作，机场应加大投入按照相关标准进行完善提升。

在计量器具检定方面，仅约两成的参评机场定期对应检计量器具进行检定，如图 7 所示。从评价情况看，参评机场计量表具检定情况欠佳。

图 6. 19 个参评机场各级计量表具配备情况

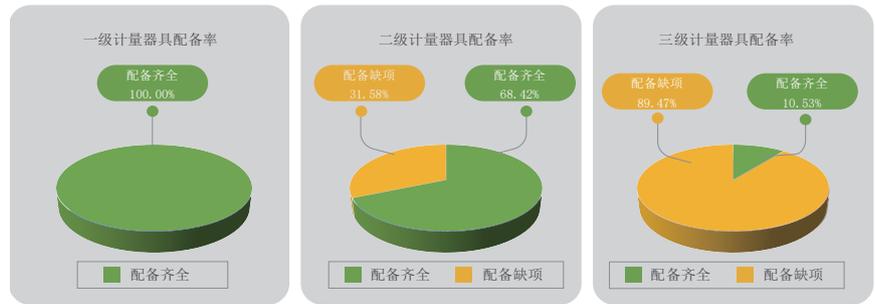
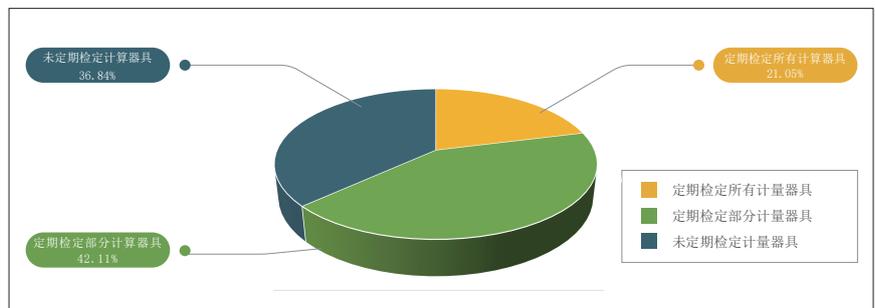


图 7. 19 个参评机场计量器具定期检定情况



行动维度

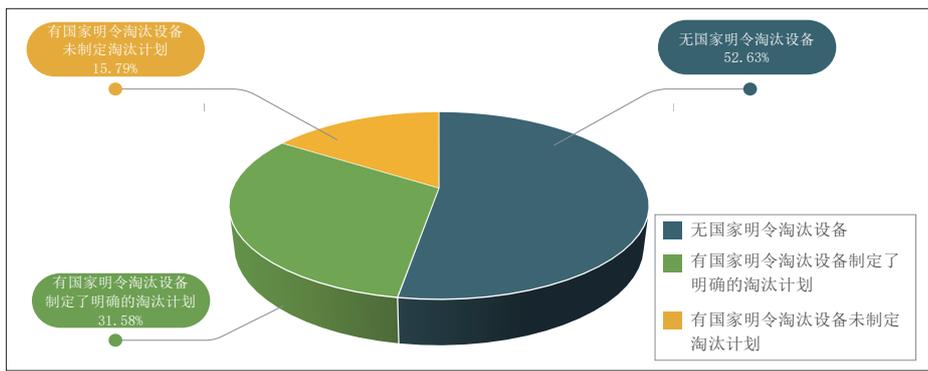
2) 采取低碳减排措施

在淘汰落后产能方面，参评机场全部开展了国家明令淘汰设备和高耗能设备排查工作，但仍有近一半的机场存在未完全淘汰国家明令淘汰设备和高耗能设备的情况，如图 8 所示。在建立碳排放数据库方面，参评机场均建立了符合自身管理要求的碳排放数据库。

3) 组织、参与绿色发展类培训

参评机场全部组织、参与了绿色发展类培训，相关人员取得了培训资质证书。从评价情况看，仅约两成的机场其持证人员数量超过 3 名，参评机场碳排放管理团队获训率较低。

图 8. 19 个参评机场国家明令淘汰设备排查情况



绩效维度

该维度主要围绕机场通过上述制度和行动所取得的工作成效，从能源分析和碳排放量化等方面进行评价。

1) 开展能源分析

参评机场全部开展了年度的能源分析工作，形成了能源分析报告。从评价情况看，有近一半的机场以月度或季度为周期开展能源分析工作，如图 9 所示，开展能源分析工作情况较好。

2) 编制碳排放报告

参评机场全部编制了排放源清单和碳排放报告，但碳排放报告编制依据^②不统一。从评价情况看，近三分之二的机场依据机场协会“双碳机场”评价要求编制碳排放报告，其余机场分别依据国家发改委或地方政府制定的相关标准编制碳排放报告，如图 10 所示。

^②机场协会制定的标准为《中国民用航空企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，国家发改委制定的标准为《中国民航企业温室气体排放核算方法与报告格式指南（试行）》，地方政府制定的标准主要为北京市和上海市因碳交易市场制定的相关地方标准。机场协会、国家发改委和地方政府三类标准的共同点为对于碳排放报告的排放边界要求是一致的，均为法人边界的碳排放量；其差异性为对单独报告和核算的内容不一致，机场协会要求的数据内容更详细更全面，除了要求单独报告航站楼的排放数据外，还要求机场核算和报告 APU 替代设施、充电桩等系统的排放量。



图 9. 19 个参评机场能源分析报告的周期

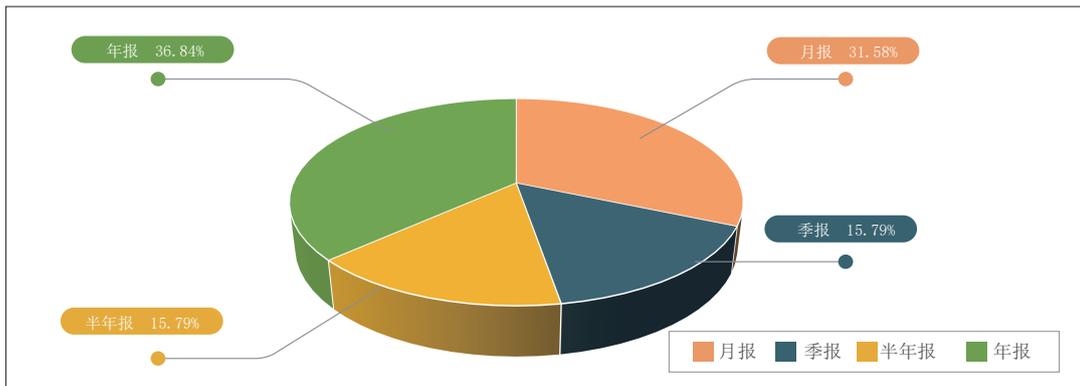
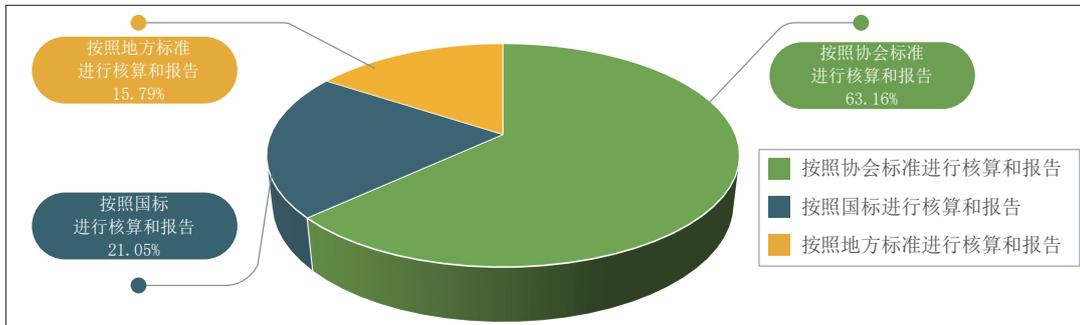


图 10. 19 个参评机场核算和报告碳排放量编制依据的情况



一星级指标总结

从一星机场评价结果看，参评机场均明确碳排放管理部门和职责，基本形成了“计划—实施—总结—优化（PDCA 循环）”的工作机制；开展了淘汰落后设备排查工作及计量器具的基础管理工作，建立了碳排放数据库等工作，具备自主开展基础节能降碳措施的能力；开展了能源分析和碳排放报告编制工作，实现了碳排放的量化。

同时，参评机场碳排放管理工作仍存在问题 and 不足：计量器具配备率不足、计量器具日常管理仍显粗放、落后能源设备淘汰管理不到位、碳排放管理人员数量和专业能力不足、能源分析工作质量不高、碳排放报告标准不统一。



02 二星级指标评价情况

二星级为提升级，其指标是获得二星级及以上参评机场均须满足的基本指标，从制度、行动和绩效三个维度进行评价，考察参评机场在具备碳排放管理基本能力的基础上，其能力提升情况。本章节内容涉及本年度获得二星级及以上评价的 16 个参评机场。

制度维度

该维度主要围绕机场建立碳排放报告制度、制定碳排放专项规划及安排专项投入和落实情况等方面进行评价。

1) 建立碳排放报告制度

16 个机场均建立和正式发布了碳排放报告相关的制度并开展宣贯培训，落实情况良好。

2) 制定碳排放专项规划

16 个机场均以正式文件发布了碳排放相关的专项规划，规划周期一般为三至五年，少数机场涉及了远期规划。从评价情况看，规划落地实施情况欠佳。

3) 安排专项投入

16 个机场均安排了绿色低碳专项投入，且资金使用情况较好。从评价情况看，专项资金多应用于机场照明 LED 改造、APU 替代设施改造、光伏建设等更新改造类项目。



行动维度

该维度主要围绕机场建立能源和碳排放管理台账、采取低碳减排措施、开展绿色发展类培训和节能降碳宣传等方面进行评价。

1) 建立碳排放管理台账

16个机场均建立了能源、碳排放和重点用能设备台账，但超过六成的机场能源和碳排放管理台账精细化水平不高，未能全部实现分项、分户、分类管理，或未针对重点用能系统建立经济运行方案，有较大提升空间。

2) 采取低碳减排措施

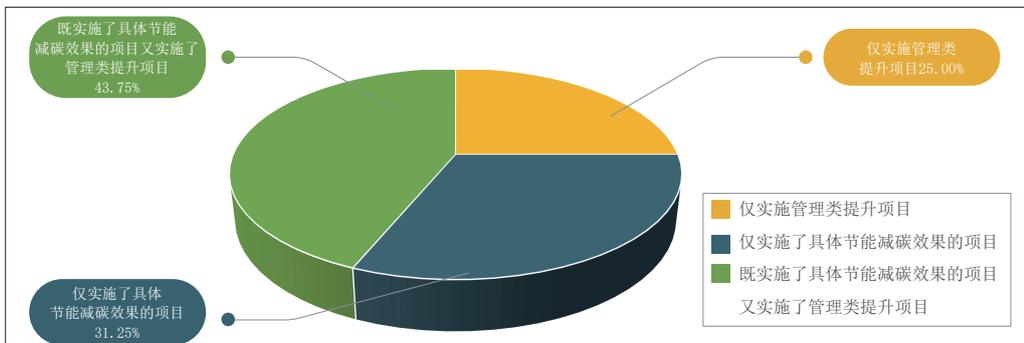
在采取低碳减排措施方面，16个机场近年来实施低碳减排措施情况较好，超过四成的机场既实施了如LED改造、光伏建设等节能减碳工程项目，又实施了能源审计、碳达峰碳中和研究等管理类项目，如表2和图11所示。

在建设碳排放管理系统方面，16个机场中超过八成的机场建立了碳排放管理系统，建设情况较好。从评价情况看，仍有部分机场碳排放管理系统管理功能单一，仅限于数据展示，缺少数据自动采集、分析、碳资产管理等功能，系统的智慧性有提升空间。

表 2 16 个机场节能降碳项目实施情况

项目类别	项目类型	已开展的机场数量
能效提升类项目	机场地面电源设备替代APU	10
	充电设施建设及维护	8
	新能源车辆购置及改造项目	12
	照明、助航、高杆灯等节能改造	8
	供热/制冷及航站楼空调系统改造	4
可再生能源利用类项目	太阳能利用项目	5
智慧能源管控类项目	能源管理系统、电力监控系统、楼宇监控系统等智慧化改造项目	3
管理类项目	能源审计、能源管理体系认证等项目	4
	碳达峰碳中和路径研究、可再生能源规划等项目	6

图 11. 16 个机场节能降碳项目实施情况



行动维度

3) 开展绿色专项培训

16 个机场均开展了至少一次的专项培训，但部分机场未制定专项培训计划。从评价情况看，参评机场培训内容多为理论知识宣贯，少有技术层面培训。

4) 开展节能降碳宣传

16 个机场全部开展了节能降碳宣传工作。从评价情况看，参评机场主要是借助国家“节能宣传周”等时机，利用线下展板、宣传屏等途径开展宣传活动，主动开展节能降碳宣传情况较少。

绩效维度

该维度主要围绕机场通过上述制度和行动所取得工作成效，从开展碳排放核查和能源审计工作等方面进行评价。

1) 开展碳排放核查

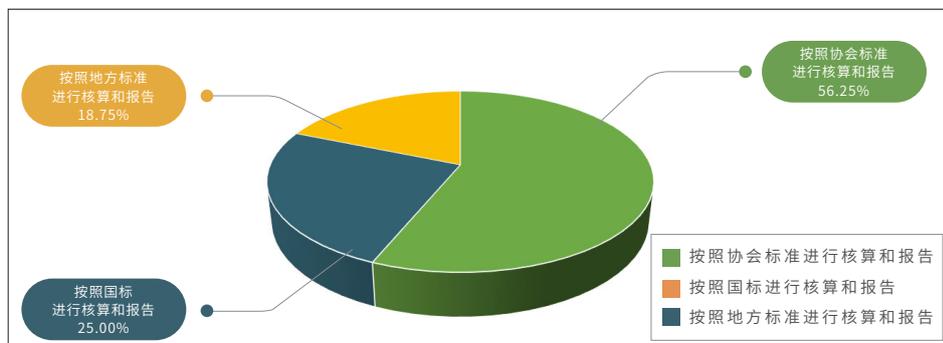
16 个机场全部委托了具备资质的第三方机构开展碳排放核查工作，出具碳排放核查报告。从评价情况看，碳核查工作依据标准[®]不统一，其中超过一半的机场，依据机场协会“双碳机场”评价要求开展碳排放核查工作，其余机场分别依据国家或地方政府的核查标准开展碳排放核查工作，如图 12 所示。

2) 完成第三方能源审计

16 个机场全部委托第三方开展了能源审计工作，出具的能源审计报告内容较为完善，且均处于三年的有效期内，完成情况较好。

[®]机场协会制定的标准为《中国民用航空企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，国家发改委制定的标准为《中国民航企业温室气体排放核算方法与报告格式指南（试行）》，地方政府制定的标准主要为北京市和上海市因碳交易市场制定的相关地方标准。

图 12. 16 个机场碳排放报告核查的依据



二星级指标总结

从二星机场评价结果看，16个机场均实现了碳排放管理能力的有效提升。通过碳排放管理制度完善、专项规划和投入的支撑，基本形成了绿色低碳持续发展机制；通过节能减排措施落地及内部培训等，有效提升了管理的成效；通过能源审计和碳排放核查工作的实施，促进了管理精细化水平的提高。

同时，参评机场碳排放管理工作仍存在问题 and 不足：专项规划的指导性和可实施性不高、节能降碳持续性投入仍显不足、能源和碳排放合账管理精细化水平不高、人员培训专业性和技术性仍需加强、节能降碳宣传的主动性不够、碳排放核查标准不统一、能源和碳排放管理系统的智慧化程度仍需提升。



03 三星级指标评价情况

三星级为优化级，其指标是三星级及以上的参评机场均须满足的基本指标，从制度、行动和绩效三个维度进行评价，考察参评机场在具备碳排放管理能力提升的基础上，其进一步优化的情况。本章节内容涉及本年度获得三星级评价的 8 个机场。

制度维度

该维度主要围绕机场建立能源管理体系及其运行情况等方面进行评价。

1) 建立能源管理体系

8 个机场全部按照相关标准^④的要求建立了能源管理体系，同时获得二星级评价的 8 个机场中有 4 个机场建立了能源管理体系，以上机场均开展了内审和管理评审，能源管理体系处于有效运行状态。从评价情况看，参评机场能源管理体系建设情况良好，但部分机场存在能源管理体系与实际工作结合不紧密，对工作应用性和指导性不强的情况。

^④国际标准为 ISO 50001:2018 Energy management systems Requirements with guidance for use，国家标准为 GB/T 23331-2020《能源管理体系 要求及使用指南》



行动维度

该维度主要围绕机场实施节能降碳项目、开展绿色低碳宣传等方面进行评价。

1) 实施能效提升项目

8 个机场近年来全部实施了能效提升项目，但近四成的机场未在项目实施过程中对项目节能量等关键效果指标进行统计分析，缺乏对能效提升项目的效果评估。

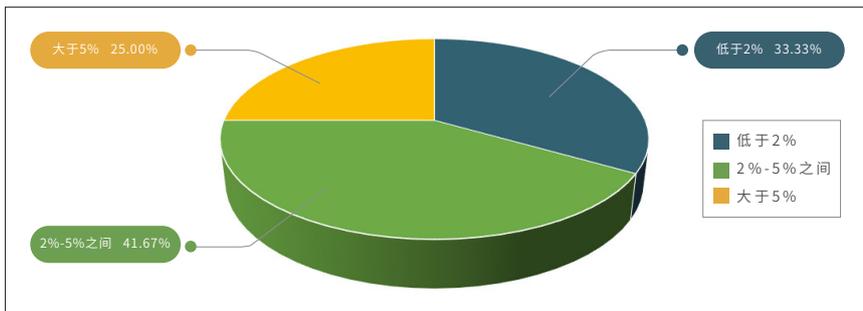
2) 实施可再生能源利用项目

8 个机场全部实施了可再生能源利用项目，同时获得二星级评价的 8 个机场中有 4 个机场实施了可再生能源利用项目。从评价情况看，参评机场可再生能源实施情况较好，但可再生能源采用种类单一，超过九成的机场只采用了一种可再生能源，以光伏为主，光伏布设地点主要为停车楼、货库等建筑物屋顶，布设在飞行区和航站楼的案例仅有 2 例。

在可再生能源占比方面，在已有可再生能源利用的 12 个参评机场中，四分之三的机场可再生能源利用比例低于 5%，如图 13 所示。从评价情况看，参评机场可再生能源占比距离民航绿色“十四五”规划可再生能源比例 5% 的目标仍有差距。



图 13. 12 个参评机场可再生能源利用占比情况



行动维度

3) 保障节能降碳项目有效运行

8 个机场近年建设投运的 APU 替代设施、充电桩等节能降碳项目均处于有效的运行状态，持续产生节能降碳效果。

4) 开展节能降碳项目效果评估

8 个机场全部都开展了节能降碳项目评估工作，提供了第三方的节能量认证报告。从评价情况看，四分之三的机场仅提供一份节能量认证报告，重点项目第三方效果评估的覆盖率不高。

5) 开展绿色低碳宣传

8 个机场均能利用机场窗口宣传国家、行业绿色发展理念，并能向公众展示参评机场碳排放管理工作的成效和部分相关数据。



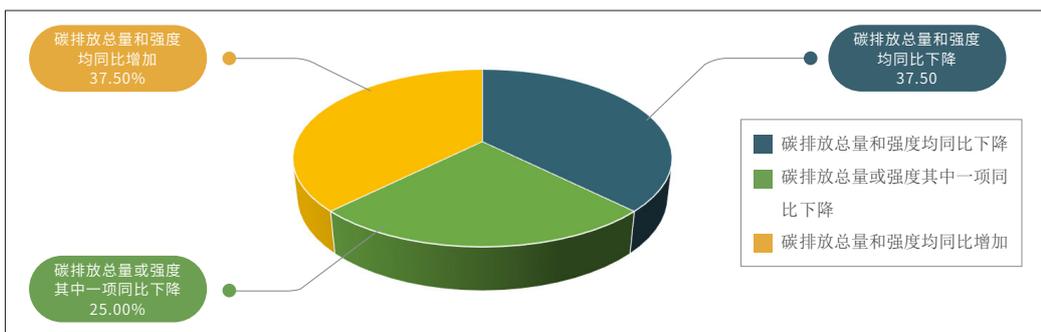
绩效维度

该维度主要围绕机场通过上述制度和行动所取得工作成效，从碳排放量、碳排放强度和能源管理体系认证等方面进行评价。

1) 控制碳排放量或碳排放强度

8 个机场均能提供连续两年经核查的碳排放数据，超过六成的机场碳排放总量或强度同比下降，但由于疫情影响，有近四成机场碳排放量和碳排放强度均同比增加，如图 14 所示。

图 14. 8 个参评机场碳排放总量或强度纵向对标情况



绩效维度

2) 通过能源管理体系认证

8 个机场全部获得了能源管理体系认证，同时获得二星级评价的 8 个机场中有 4 个机场获得了能源管理体系认证，体系认证情况较好。

三星级指标总结

从三星机场评价结果看，8个机场碳排放管理能力均实现了有效优化。通过能源管理体系建设、运行和认证，形成了科学和健全的能源管控机制；通过持续推进节能降碳项目和开展绿色低碳宣传等，调整了机场的能源结构，有效地降低了机场的碳排放量，形成了良好的绿色低碳发展氛围；通过积极行动，大部分机场实现了碳排放总量或强度的降低。

同时，本年度参评机场碳排放管理工作仍存在问题 and 不足：节能减排潜力挖掘仍需加强、节能降碳项目效果评估覆盖率不高、能源管理体系运行与实际工作结合不紧密、可再生能源占比较低且利用形式单一。



04 能耗和碳排放情况分析

本章数据分析是基于本年度 19 个参评机场 2020 年和 2021 年能耗和碳排放数据，数据颗粒度为年度数据，数据统计口径是机场法人边界下全能源统计口径，包含煤炭、天然气、汽油、柴油等一次能源和电力、热力等二次能源。由于 2020 年和 2021 年为疫情影响年，参评机场的运行受到疫情影响较大，处于非正常的运行状态，相关数据失真度较高。

能源消耗特征分析

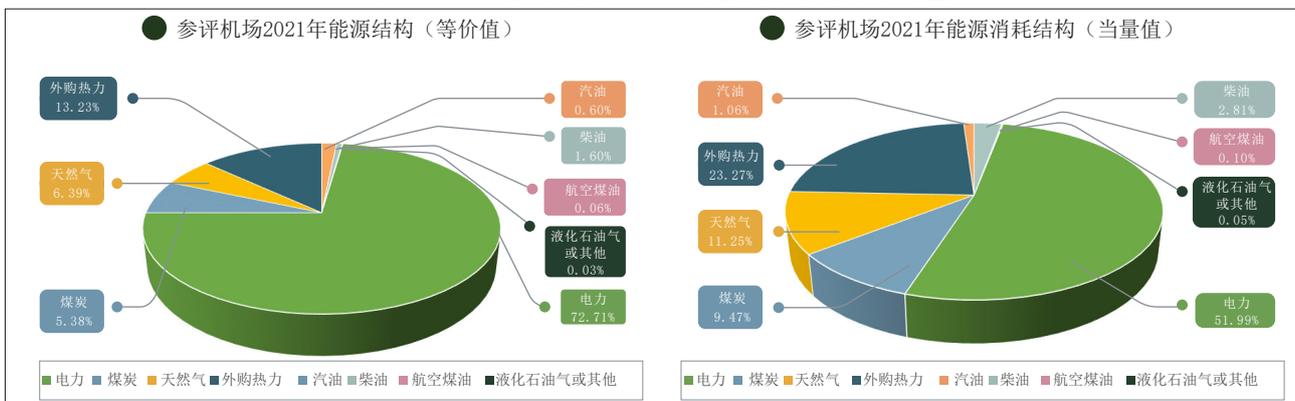
1) 能耗总量

参评机场 2021 年综合能耗总量同比 2020 年下降约 2.7%，其综合能耗总体趋势较为平稳。从气候区域看，温和地区机场综合能耗总量最低，寒冷和夏热冬冷地区机场综合能耗总量较高。

2) 能源结构

参评机场能源品种主要为电力、天然气、煤炭、热力、汽油、柴油、煤油和部分其他能源，其中电力主要用于机场各类建筑和能源系统，天然气、煤炭和热力主要用于机场集中供暖系统，汽油、柴油和煤油主要用于机场各类车辆。以当量值和等价值^⑤计算，各类能源占比如图 15 所示，参评机场的主要能源品类为电力及用于供暖的能耗，两者之和占比约为 97%。

图 15. 19 个参评机场 2021 年能源消耗结构平均值



^⑤根据《综合能耗计算通则》GB / T 2589-2008，1 kWh 电力当量值折标系数为 0.1229kgce/kWh，等价值按“当年火电发电煤耗计算”。



能源消耗特征分析

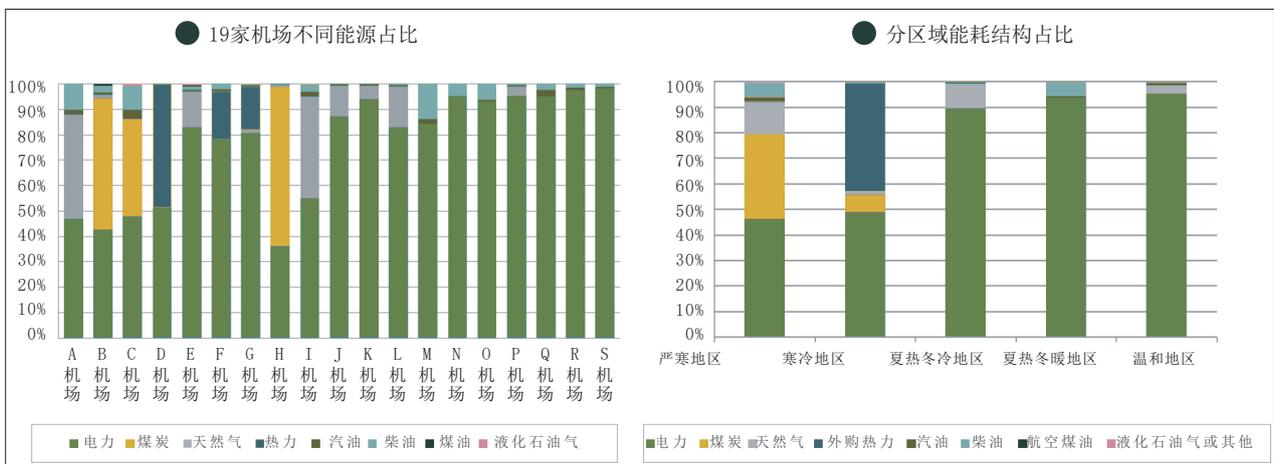
2) 能源结构

分气候区域看，不同气候区域参评机场的能源结构差异较大。严寒地区和寒冷地区机场电力占比相对较低，其煤炭、天然气及热力等供暖用能源消耗占比较高；气候温和地区、夏热冬冷地区和夏热冬暖地区机场电力消耗占比较高，均超过 80%，如图 16 所示。

3) 能耗强度

参评机场 2021 年单位旅客碳排放强度同比 2020 年下降约为 4%，其整体趋势较为平稳，从评价情况看，严寒地区单位旅客碳排放强度最高，温和地区最低，呈明显的气候区域特征。

图 16. 19 个参评机场 2021 年分机场和分气候区域能源结构占比



碳排放特征分析

1) 碳排放总量

参评机场碳排放总量与综合能耗总量变化趋势类似，同比上一年下降约为 2.3%，总体趋势平稳。从气候区域看，温和地区机场碳排放总量低，寒冷和夏热冬冷地区机场碳排放总量高。

2) 碳排放结构

参评机场碳排放结构与能耗结构一致，电力消耗占比最高，近两年占比均超过 65%，且 2021 年同比 2020 年上升约 1.4%，其他能源排放占比如图 17 所示，机场的主要排放为电力及供暖排放，两者之和占比约为 98%。

从气候区域来看，不同气候区域参评机场的碳排放结构差异较大。严寒地区和寒冷地区参评机场的排放源主要为电力和供暖用能源，其约 50% 的碳排放由电力消耗产生，其约 40% 的碳排放由供暖用能源消耗产生；夏热冬冷地区、夏热冬热地区和气候温和地区参评机场主要排放源为电力，其 80% 以上的二氧化碳排放由电力消耗产生，如图 18 所示。

3) 碳排放强度

参评机场 2021 年单位旅客碳排放强度同比 2020 年下降约为 4%，其整体趋势较为平稳，从评价情况看，严寒地区单位旅客碳排放强度最高，温和地区最低，呈明显的气候区域特征。

图 17. 19 个参评机场 2021 年碳排放结构占比

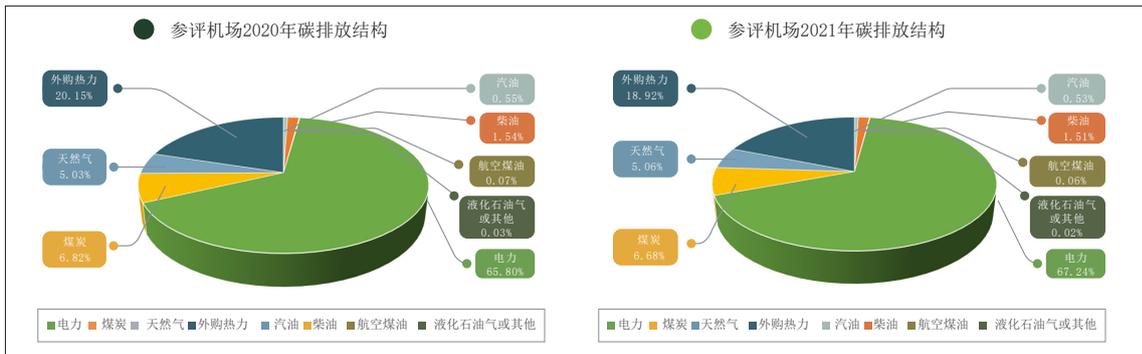
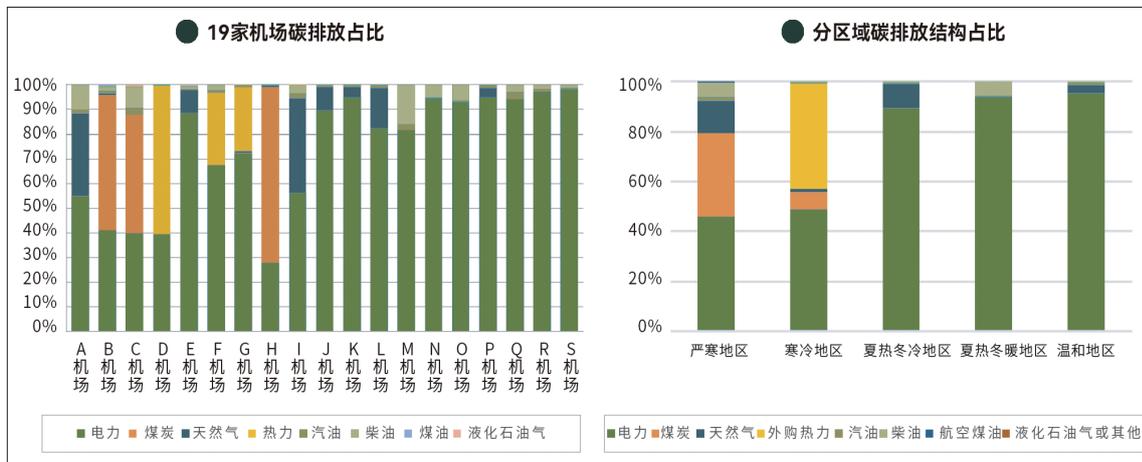


图 18. 19 个参评机场 2021 年分机场和分气候区域二氧化碳结构占比





航站楼能耗及碳排放特征

1) 航站楼能耗及碳排放占比

参评机场航站楼能耗占比差异性较大，受气候区域、管理界限和航站楼规模等因素影响。整体来看，大型机场航站楼能耗占比相对较高；夏热冬热地区和气候温和地区航站楼的能耗占比较高，其航站楼综合能耗占比约为 80%；气候寒冷地区和严寒地区的机场航站楼能耗占比普遍较低，其航站楼综合能耗占比约为 50%。参评机场航站楼碳排放特征与能耗特征类似。从机场法人边界看，航站楼是机场主要能耗和碳排放主体。

2) 航站楼能耗及碳排放强度

不同气候区域的参评机场航站楼单位面积能耗强度和碳排放强度差异性较大，呈明显的气候区域特征，温和地区航站楼单位面积能耗强度和碳排放强度要远低于严寒地区和寒冷地区航站楼。同气候区域内，采用热泵技术采暖的机场，其航站楼单位面积能耗和碳排放强度远低于采用天然气和煤炭供暖的机场。

能耗和碳排放特征总结

从分析结果看，参评机场能源和碳排放存在以下特征：

- 1、能源、碳排放总量和强度 2021 年同比 2020 年稳中有降；
- 2、碳排放结构与用能结构高度一致，均以电力、天然气、煤炭和热力为主，其占比超过 90%；
- 3、能源和碳排放结构、总量和强度均呈明显的气候区域特征，有无集中供暖设施机场差异明显；
- 4、在机场法人边界内，航站楼是机场主要能耗和碳排放主体。

为有效控制机场能源和碳排放总量、强度，结合机场的能源和碳排放特征，机场应重点关注四个方面工作：调整机场供暖系统能源结构、提升能源系统运行效率、扩大可再生能源利用规模、推动机场电动化进程。



PART 3

第三章 工作建议



机场是落实国家“双碳”战略的主体，是开展节能降碳具体工作的实体，结合本年度“双碳机场”评价工作的总体情况，建议机场行业从以下几个方面持续开展工作，提升自身的碳排放管理能力。

01 完善基础工作

健全碳排放管理组织机构，完善工作机制

一是建立以职能部门为主导的碳排放管理组织机构，大型机场设立能源和碳排放管理岗，中小型机场安排专职人员，统筹协调碳排放管理工作；二是通过碳排放管理闭环程序做到工作有计划、实施、总结和优化，持续提升机场碳排放管理能力。

推动业务培训常态化，实现人员能力水平提升

一是推动绿色发展类培训常态化，提升碳排放管理人员的专业能力；二是扩大绿色发展类培训的受众面，支持碳排放管理相关人员参加外部取证培训，取得相应的资质证书，实现重点岗位人员持证上岗。



完善基础数据的监测与统计，保障数据完整准确

一是按照国家标准要求配备足够的计量器具，做到数据采集全面；二是建立计量器具管理制度并定期检定计量器具，保障数据准确；三是建立完善的能源和碳排放计量、核算制度，大型机场和中小型机场分别以月度和季度开展能源分析工作，提升能源分析工作质量。

推动高耗能设备更新改造，提升设备能效

一是及时开展现有设备设施排查工作，加速更换国家明令淘汰的设备设施，提升机场设备能效；二是聚焦锅炉、照明、电机、变压器及制冷空调等高能耗设备更新改造，推动机场能源设备提质增效。

推动建立统一规范的碳排放核算体系，提升碳排放报告质量

一是加快建立行业碳排放报告标准体系，明确碳排放数据的统计边界、数据种类和质量要求，形成统一规范的碳排放核算体系；二是建立行业碳排放数据库，为行业对标、参加国家碳交易市场提供支撑；三是采用机场协会《中国民用航空企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》为依据，对碳排放数据进行量化，形成机场碳排放数据库。



02 强化提升工作

强化业务培训针对性，提升碳排放管理团队专业素养

一是组织或参加高水平培训，培训内容应包含政策宣贯、制度建设、机场“双碳”技术路径等针对性知识，提升绿色发展类培训的质量；二是进一步扩大绿色低碳类培训的受众面，将碳排放管理决策层、管理层纳入到重点岗位实现培训覆盖，提升碳排放管理团队的专业素养。

开展绿色低碳规划研究，提升规划引领作用

一是开展“碳达峰碳中和”行动方案、可再生能源利用规划等绿色低碳类规划研究，制定符合自身发展需求的规划，提升其科学性、引导性和可实施性；二是要坚持“一张蓝图绘到底”，注重规划的落实和执行。

形成绿色发展持续性投入，推动机场绿色低碳发展

一是围绕“双碳”规划目标和重点任务，形成绿色发展持续性专项投入，促进机场“双碳”工作持续稳重向好、高质量发展；二是关注绿色专项投入的使用效能，聚焦能源结构调整、可再生能源利用、系统能效提升和智慧能源等方面，推动机场绿色低碳工作取得实际成效。



推动管理精细化，提升机场绿色发展管理效能

一是细化能源和碳排放管理台账的分项、分户、分类管理，并对主要能源系统制定经济运行方案，提升管理的精细化水平；二是建立能碳指标体系和奖惩结合的考核机制，充分发挥指标和考核的引导作用。

建设能碳管控平台，筑牢智慧化管理基础

一是优先使用具有远程数据传输能力的计量器具，完善计量系统，为建设能源和碳排放平台奠定基础；二是基于楼宇监控系统、各类能源系统管控平台和计量表具，建设功能完善的能源管理系统。



03 推进优化工作

建设能源管理体系，形成科学的完善的管理制度体系

一是建立能源管理体系，以科学的管理制度体系支撑能源和碳排放管理工作持续开展；二是能源管理体系运行中应避免“两张皮”的现象，要做到实际工作和管理体系的有机融合。

持续实施节能降碳项目，落实能碳双控要求

一是积极推动能源结构调整工作，关注清洁能源利用技术及项目落地，减少化石能源消耗，优化机场能源机构；二是应重点关注用能系统的运行能效，持续推进能源系统能效提升项目，降低能源消耗；三是加快推动光伏、地源热泵等可再生能源利用项目的实施，扩大可再生能源利用规模。

完善能碳管控平台功能，提升管理智慧化水平

一是进一步完善能碳管控平台运行指导功能，丰富全场能源相关数据集成、能效分析与节能管控、智慧运维、节能减排策略等功能，提升平台对能源系统运行的指导；二是增加碳资产、碳交易等管理功能，提升能碳管控平台对碳管理工作的指导，提升管理的智慧化水平。



广泛开展绿色低碳宣传，营造良好的双碳氛围和理念

一是积极主动向旅客、员工宣传国家、行业“双碳”政策和理念，提升公众对“双碳”的认识；二是主动宣传机场自身碳排放管理的举措、理念和成效，营造良好的低碳发展氛围和理念。

积极践行企业社会责任，推动行业整体进步

一是积极参加行业绿色低碳交流活动，介绍工作经验和教训，推动行业绿色发展工作持续进步；二是积极参与行业碳排放管理政策、法规标准、规章制度的编修工作，为行业发展提供助力。



机场“双碳”工作任重而道远，持续稳定地落实和开展能源和碳排放管理工作，注重推进节能降碳和绿色项目的有效实施和运行，机场未来实现“双碳”发展目标可期。

Conclusion

结 语

“十四五”时期是中国民航落实国家“碳达峰碳中和”战略，推进新时代民航高质量发展的关键时期。机场协会将在民航局的指导及行业单位的大力支持下，发挥行业协会社会治理独特作用，主动作为助力中国机场行业绿色低碳转型发展，以“双碳机场”评价为抓手，加大相关团体标准、咨询服务、平台建设等相关工作开发和供给力度，不断满足民用机场绿色低碳发展需求，为推动新时代民航强国建设，促进全球航空业可持续发展做出应有贡献。

2022年度“双碳机场”

一星级机场	 宁夏机场有限公司 NINGXIA AIRPORT CO., LTD.	 青海机场有限公司 QINGHAI AIRPORT CO., LTD.	 榆林机场有限公司 YULIN AIRPORT CO., LTD.	
	银川河东国际机场	西宁曹家堡国际机场	榆林榆阳机场	
二星级机场	 HLJA	 海口美兰国际机场	 江西省机场集团有限公司 Jiangxi Airport Group Company Limited	 吉林省民航机场集团有限公司 JILIN PROVINCE CIVIL AVIATION AIRPORT GROUP CO., LTD.
	哈尔滨太平国际机场	海口美兰国际机场	吉安井冈山机场	长春龙嘉国际机场
	 河南机场集团 Henan Airport Group	 YAG	 YAG	 YAG
	郑州新郑国际机场	西双版纳嘎洒机场	腾冲驼峰机场	临沧博尚机场
三星级机场	 深圳宝安国际机场 SHENZHEN BAOAN INTERNATIONAL AIRPORT	 河北机场管理集团有限公司 Hebei Airport Management Holding Co., Ltd.	 YAG	 成都双流国际机场 CHENGDE SHUANGLIU INTERNATIONAL AIRPORT
	深圳宝安国际机场	石家庄正定国际机场	昆明长水国际机场	成都双流国际机场
	 上海机场 浦东机场 AVINEX PVG	 上海机场 虹桥机场 AVINEX SHA	 北京首都国际机场股份有限公司 Beijing Capital International Airport Co., Ltd.	 西安咸阳国际机场股份有限公司 XI'AN XIANYANG INTERNATIONAL AIRPORT CO., LTD.
	上海浦东国际机场	上海虹桥国际机场	北京首都国际机场	西安咸阳国际机场

审核机构

 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.	 CCS 认证公司 CERTIFICATION	 CTC 国检集团	 中国建筑科学研究院有限公司 China Academy of Building Research
北京首都机场节能技术服务有限公司	中国船级社质量认证有限公司	中国国检测试控股集团股份有限公司	中国建筑科学研究院有限公司



双碳机场

AIRPORTS CARBON EVALUATION

