



咨询通告

中国民用航空局机场司

编号：AC-158-CA-2024-02

下发日期：2024年3月11日

航站楼旅客便携式电子设备 充电设施建设指南

前 言

为更好满足人民群众对美好航空出行的新需要，增强人民群众对我国民用机场高质量发展的获得感、幸福感、安全感，民航局启动机场服务设施提升专项行动，通过建立健全有关标准文件体系，深入推进设计建设运营一体化与机场服务设施全生命周期管理。作为机场服务设施的重要组成部分，航站楼旅客便携式电子设备充电设施受到广泛关注，其建设和服务指南是机场服务设施标准文件体系的重要内容。

当前，手机、平板电脑等电子设备的充电设施逐渐成为人民群众航空出行关注度和使用率最高的机场服务设施之一。编制组以满足旅客使用需求、提升旅客出行体验为导向，通过开展大量的实地调研分析，结合不同规模机场的实际情况，提出了切实可行的配置原则、设计要点和优化提升措施，希望对机场规划设计人员、机场建设和运行管理人员、机场服务保障人员以及其他关心民航出行服务的各界人士有所帮助。

本指南共包括七个章节，分别为总则、术语、通用原则、配置建议、设计要求、实施与运营维护、评估与提升等，附录中提供了若干应用案例和调研分析报告，供相关人员参考借鉴。日常管理组设在主编单位，负责本指南的日常维护管理工作。由于充电设施建设尚在探索阶段，指南难免存在一些不足之处，使用过程中若有意见建议，可反馈至日常管理组（联系人：杨

明轲；地址：北京市西城区南礼士路 62 号；邮编：100045；电话：010-88043111；邮箱：yangmingke@biad.com.cn），以供修订时参考。

主编单位：北京市建筑设计研究院有限公司

上海虹桥国际机场有限责任公司

主 编：李树栋 杨明轲 李 萌

参编人员：王亦知 徐 文 何一达 王 前 苏 尧

朱勇刚 王邦荣 李 超 颜 斌 闫法威

主 审：杨国庆 张光辉 朱文欣

参审人员：彭爱兰 刘亚伟 周 鑫 李小梅 高利佳

李洪涛 林 晨 程 峰 杨 鑫 郭 凯

段 敏 徐卫理 刘 琮 冯 霞 池荷花

冯雨顺 吉如峰 万 昊 侯 剑 张 琪

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 通用原则	3
4 配置建议	4
4.1 配置建议	4
4.2 设施选型	5
4.3 安装样式	9
5 设计要求	15
5.1 平面布局	15
5.2 设计要点	18
5.3 电气安全	22
5.4 其他要求	24
6 实施与运营维护	26
6.1 实施	26
6.2 运营维护	27
7 评估与提升	28
7.1 评估指标	28
7.2 优化提升	29
用词说明	31
引用标准名录	32

附录 A	航站楼内各类充电设施应用案例	35
附录 B	旅客对航站楼充电设施需求调研及分析	61
附录 C	机场对充电设施运营维护问题的反馈	73
附录 D	航站楼充电设施运营维护管理案例—虹桥机场	84

1 总 则

1.0.1 本指南旨在贯彻人文机场建设要求，通过加强航站楼旅客便携式电子设备充电设施设计、建设、运营、维护的全生命周期管理，保障旅客服务，切实增强旅客出行的获得感、幸福感、安全感。

1.0.2 本指南适用于新建（迁建）、扩建、改建的民用运输机场航站楼项目，以及既有机场航站楼专项提升旅客服务质量的项目。

1.0.3 各机场可在参考本指南的基础上，结合机场发展定位和旅客使用需求，合理配置充电设施，做到因地制宜、切合实际，实现可持续发展。

1.0.4 航站楼旅客便携式电子设备充电设施的建设应符合国家和行业现行有关法律法规和标准规范的要求。

2 术 语

2.0.1 便携式电子设备 portable electronic devices (PED)

旅客可随身携带登机，以电力为能源的电子设备。

2.0.2 充电设施 charging facilities

为旅客便携式电子设备提供充电服务的装置，分为固定式充电设施和移动式充电设施两类。

2.0.3 充电点位 location of charging facilities

航站楼内为旅客便携式电子设备提供充电服务的位置，单处充电点位通常包含多个充电接口。

2.0.4 充电接口 charge socket

可为旅客便携式电子设备提供充电外接服务的插座及插口。

3 通用原则

3.0.1 安全可靠原则

航站楼内充电点位的布局不应对旅客的安全通行产生不利影响；充电设施的电气设备、线路安全合规，安装可靠，保证旅客和维护工作人员的用电安全。

3.0.2 需求导向原则

应以满足旅客使用需求、符合旅客行为习惯、提升旅客体验为导向，统筹考虑充电设施点位布局、设施选型、安装样式以及充电接口数量等因素，并满足无障碍旅客使用需求。

3.0.3 系统性原则

充电设施的设计、实施、运营维护等各个阶段紧密关联，需要以系统化思维指导充电设施全生命周期的服务。

3.0.4 经济合理原则

充电设施的建设应在满足旅客功能性和实用性的前提下，统筹考虑美观、舒适、运营维护等因素，尽量节约投资，避免浪费。

3.0.5 可持续发展原则

充电设施的平面布局和设备选型，宜优先选用通用产品，并考虑未来技术进步和产品升级带来的影响，结合实际情况，适当预留一定的改造和升级条件。

4 配置建议

4.1 配置建议

4.1.1 机场应结合自身发展定位和实际发展需求合理配置充电设施。充电设施的建设宜坚持公益优先,为旅客提供充电服务。

4.1.2 充电设施设计前宜做好旅客需求分析调研。航站楼内局部进行充电设施改造的项目,还应进行详细的现场勘查,收集平面布局、流线组织、电气路由等现状资料。

4.1.3 航站楼充电设施配置标准宜与旅客吞吐量相适应,与流线组织、旅客行为特点紧密结合。

4.1.4 航站楼充电设施的配置建议如下:

1 航站楼候机区应配置充电设施。年旅客吞吐量小于 1000 万人次的航站楼,候机区各类型充电设施所提供的充电接口数量宜不小于候机区座位数量的 5%;年旅客吞吐量大于等于 1000 万人次的航站楼,候机区各类型充电设施所提供的充电接口数量宜不小于候机区座位数量的 10%。

【条文说明】充电接口的数量指区域内各类充电设施形式所提供的充电插座的数量总和。经调研,充电设施的需求和旅客停留等候时间关系紧密,规模较大的机场航站楼一般旅客在候机区等候时间较长,充电设施比例可适当加大。

2 航站楼内的值机区、迎客区、贵宾区、两舱旅客休息区等区域,宜结合机场自身项目特点建设充电设施。

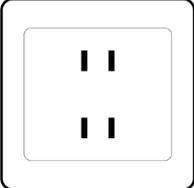
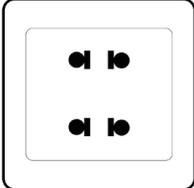
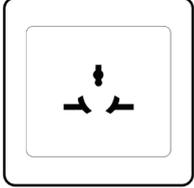
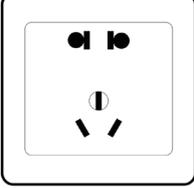
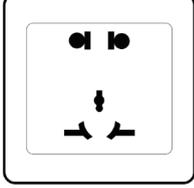
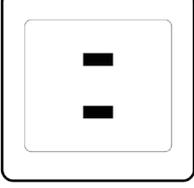
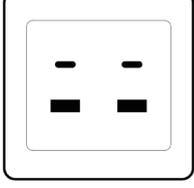
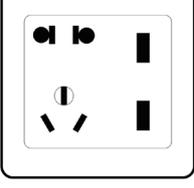
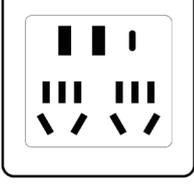
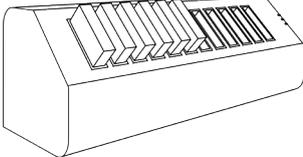
3 航站楼内配置的充电设施种类宜多样化。

4.2 设施选型

4.2.1 航站楼内配置的充电设施宜满足旅客常用的便携式电子设备的充电需求。

【条文说明】旅客出行随身携带的电子设备较为常见的是手机、平板电脑、笔记本电脑；此外，部分旅客会携带电子书、视频播放器、电子游戏机、无线耳机、电动吸奶器、电动行李箱等。机场航站楼提供的充电接口包括：常规插座（两孔插座、三孔插座及五孔插座）、USB 插座（USB_A/USB_C）、无线充电插座、组合类插座以及移动式共享充电宝。充电接口的示例可参见表 4.2.1。

表 4.2.1 典型充电接口示例表

充电插座类型	示例图	
两孔插座		
三孔插座		
五孔插座		
USB 插座 (USB_A/ USB_C)		
组合类插座		
无线充电插座		
移动式共享 充电宝		

4.2.2 充电接口选型宜综合考虑不同类型设备的适用性、可靠性、初期投资和运营维护成本等因素。宜优先选用支持多种充电协议的 USB 插座或组合类插座。有条件的机场，可选择配置带外接线缆的充电接口。不同类型充电接口特点见表 4.2.2。

表 4.2.2 各类充电插座特点分析表

充电接口类型	优势	劣势
常规插座 (两孔插座、三孔插座、 五孔插座)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初期投资成本较低 2. 不易损坏 3. 同规格产品可选择范围广 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 国内外插口标准不统一而带来使用不便
USB 插座 (USB_A/ USB_C)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通用性高 2. 充电安全性高 3. 可同时为多个电子设备提供充电服务 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初期投资成本较高 2. 接口易损坏
组合类插座	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有较高的兼容性，可满足多样的充电需求 2. 可同时为多个电子设备提供充电服务 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 初期投资成本较高 2. 组合类插座中的 USB 接口易损坏
无线充电插座	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用方便，无需线缆等配件 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可支持的电子设备类型较少 2. 无线充电插座产品选型范围较少 3. 充电速度慢
移动式共享充电宝	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用方便，无需线缆等配件 2. 方便旅客移动充电 3. 机场可引入相关服务商，增加收益 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 旅客需要付费 2. 移动式共享充电宝存取位置较固定

【条文说明】国家及行业正逐渐建立机制统一各类电子产品的充电接口规格。虽然目前 USB_A/USB_C 型的充电插口和传统的两孔、三孔或五孔插座相比价格略高，但考虑到未来发展趋势，建议充电设施优先采用统一规格的带有 USB 插座的充电接口，尤其是选配带 USB_C 快充协议的充电插口。

4.2.3 选用的充电接口的插座和插口类型，应满足国家现行制造的相关标准。

1 航站楼内为旅客提供的充电插座均应为安全型插座，建议选用带通电指示灯面板的产品。

2 USB 插座的输出电压应不低于 5 V、输出电流宜不低于 2.4 A，宜选择自动通断型产品。

3 安装于航站楼内的两孔、三孔、五孔插座的规格宜为额定电压 250 V、额定电流 10 A。

4 宜选用耐久性好，并便于更换的插座产品。对于安装于地面的插座，产品选型时，宜选择表面防护层具有较强耐腐蚀性、耐磨性与抗氧化性的产品。

【条文说明】根据《家用和类似用途插头插座 第 1 部分：通用要求》（GB2099.1—2021）、《家用和类似用途单相插头插座型式、基本参数和尺寸》（GB1002—2021）、《音视频、信息技术和通信技术设备 第 1 部分：安全要求》（GB4943.1—2022）等产品制造规范，并考虑到充电设施与旅客携带设备的匹配性、后期使用的耐久性、易维护等要求确定以上内容。

4.2.4 当航站楼有国际功能时，建议优先采用带有 USB 接

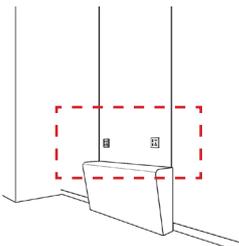
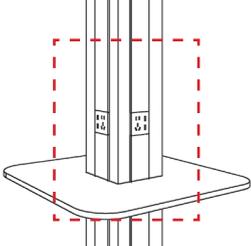
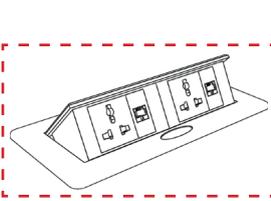
口的充电插座，或为国际旅客提供可适应多种国际通用标准的充电插座，并在充电插座上增加清晰明确的适用电压提示，有条件的机场贵宾区及国际两舱旅客休息区建议配置转换插头。

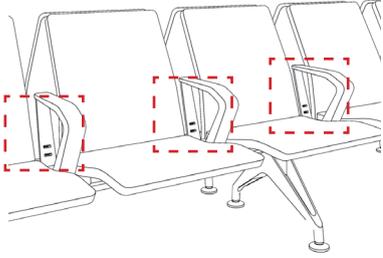
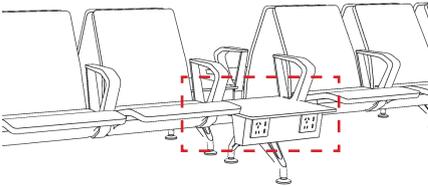
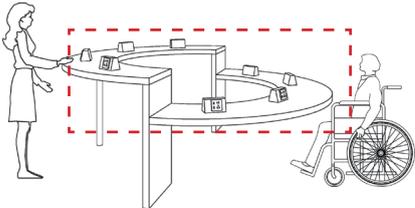
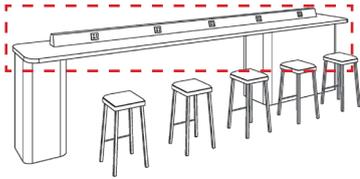
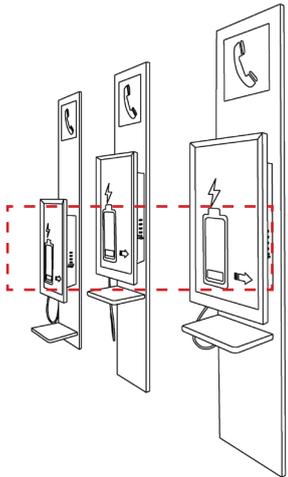
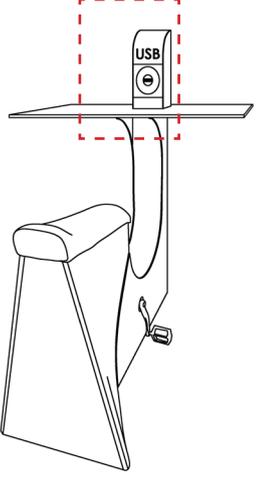
4.2.5 电动轮椅的充电不在本指南的研究范围内，可由机场提供专项服务。

4.3 安装样式

4.3.1 充电设施分为固定式充电设施和移动式充电设施两类。固定式充电设施按照安装样式不同可分为：独立式充电设施、与旅客座椅结合的充电设施、与固定家具结合的充电设施和其他类型充电设施；移动式充电设施包括：移动式共享充电宝、与手推车结合的充电设施等。固定式充电设施安装样式示意参见表 4.3.1。

表 4.3.1 固定式充电设施安装样式示意

类型	示例		
独立式充电设施			
	安装于墙面	安装于独立的柱状装置	安装于地面

类型	示例	
与旅客座椅结合的充电设施		
	安装在座椅间扶手处	安装在座椅间桌面上
与固定家具结合的充电设施		
	安装在固定工作台上	
其他类型充电设施		
	与电话结合安装	与运动设施结合安装

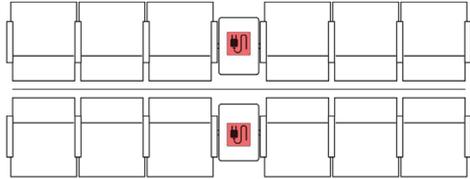
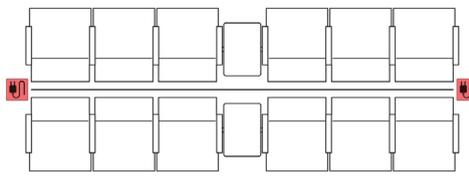
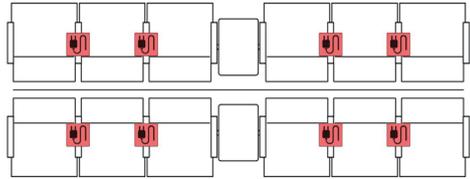
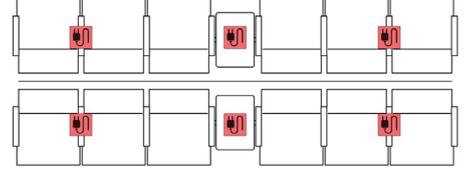
4.3.2 充电设施安装样式及产品外观宜与室内装修整体风格协调一致。

4.3.3 旅客通行区域不应选用翻盖式地面插座。

4.3.4 单一充电点位内的充电接口，当与旅客座椅结合安装

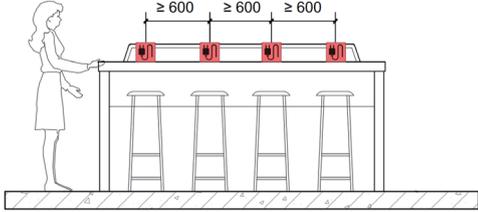
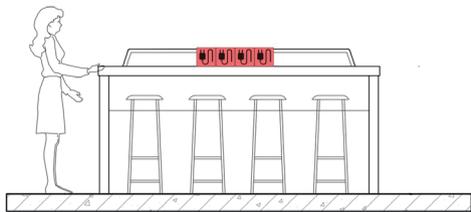
时，宜选用可同时服务相邻座位旅客的位置。充电设施与旅客座椅结合安装样式参见表 4.3.4。

表 4.3.4 充电设施与旅客座椅结合安装样式示意图

序号	推荐	不推荐
01		
	<p>原因：设置在桌板处，充电接口可就近服务两侧旅客</p>	<p>原因：设置在旅客座椅端部，充电接口只能服务单侧旅客</p>
02		
	<p>原因：设置在旅客座椅之间，可同时服务两侧旅客，服务范围可覆盖全部座椅位置</p>	
03		
	<p>原因：设置在桌板处及座椅之间，可服务两侧旅客，服务范围可覆盖全部座椅位置</p>	

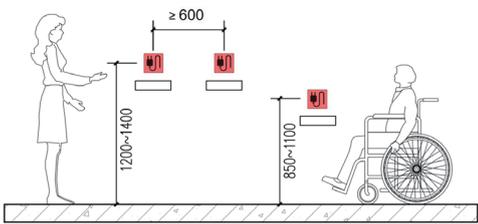
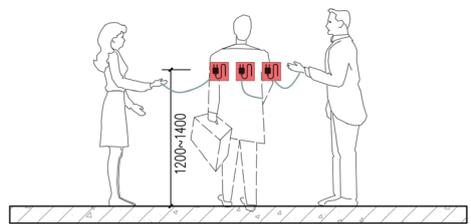
4.3.5 充电设施与固定家具结合安装时，充电接口宜分散设置，相邻充电接口间距宜不小于 600 mm。充电设施与固定家具结合安装样式参见表 4.3.5。

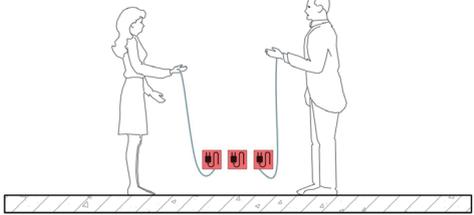
表 4.3.5 充电设施与固定家具结合安装样式示意图

序号	推荐	不推荐
01		
	<p>原因：充电接口分散设置，使用方便</p>	<p>原因：充电接口过于集中，使用不便</p>

4.3.6 充电设施在墙面或柱面独立安装时，宜相对分散、高度适宜，并设置便于存放旅客便携式电子设备的平台。充电设施独立式安装样式参见表 4.3.6。

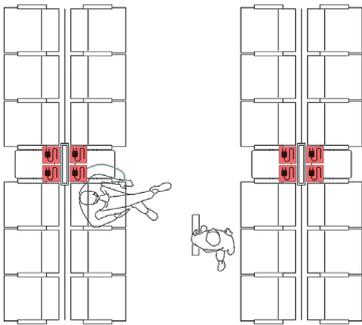
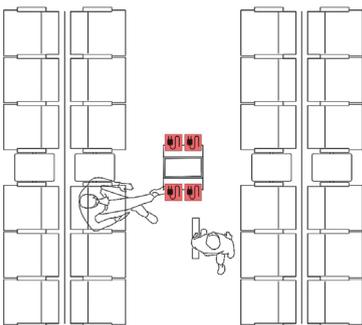
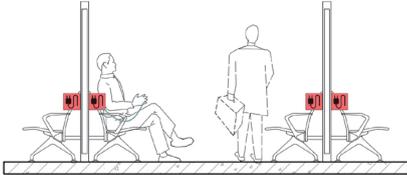
表 4.3.6 独立式充电设施在墙面或柱面安装样式示意图

序号	推荐	不推荐
01		
	<p>原因：分散布置，高度适宜，设置托板</p>	<p>原因：集中布置，无托板</p>

序号	推荐	不推荐
02		 <p>原因：插座位置过低</p>

4.3.7 独立式的充电柱，其位置不应影响旅客的通行。参见表 4.3.7。

表 4.3.7 独立式充电设施与旅客通道关系示意表

序号	推荐	不推荐
平面		
立面		
	原因：不占用通道空间，不影响旅客通行	原因：占用通道空间，影响旅客通行

4.3.8 充电接口的安装应考虑轮椅使用者的需求，并符合低位服务设施相关要求。参见图 4.3.8-1、4.3.8-2。

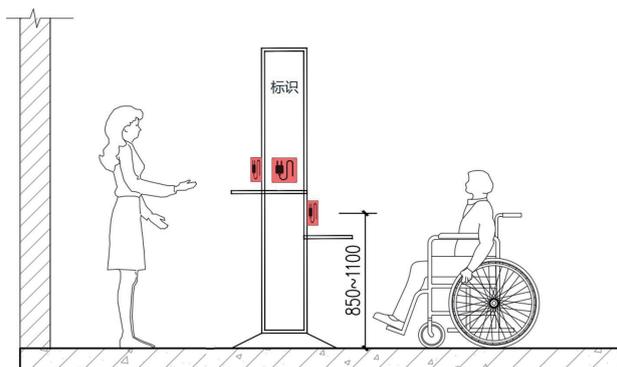


图 4.3.8-1 低位充电接口安装示意图 1

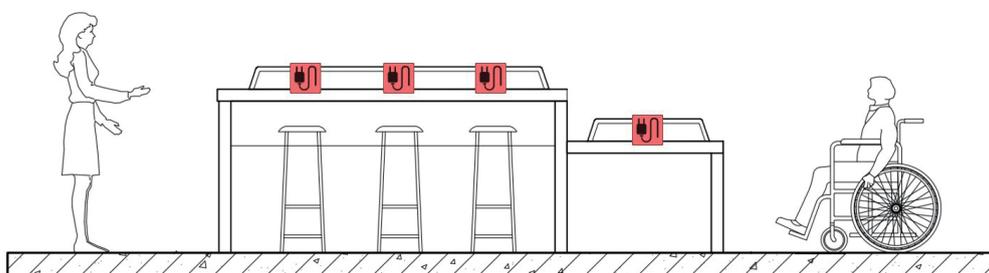


图 4.3.8-2 低位充电接口安装示意图 2

5 设计要求

5.1 平面布局

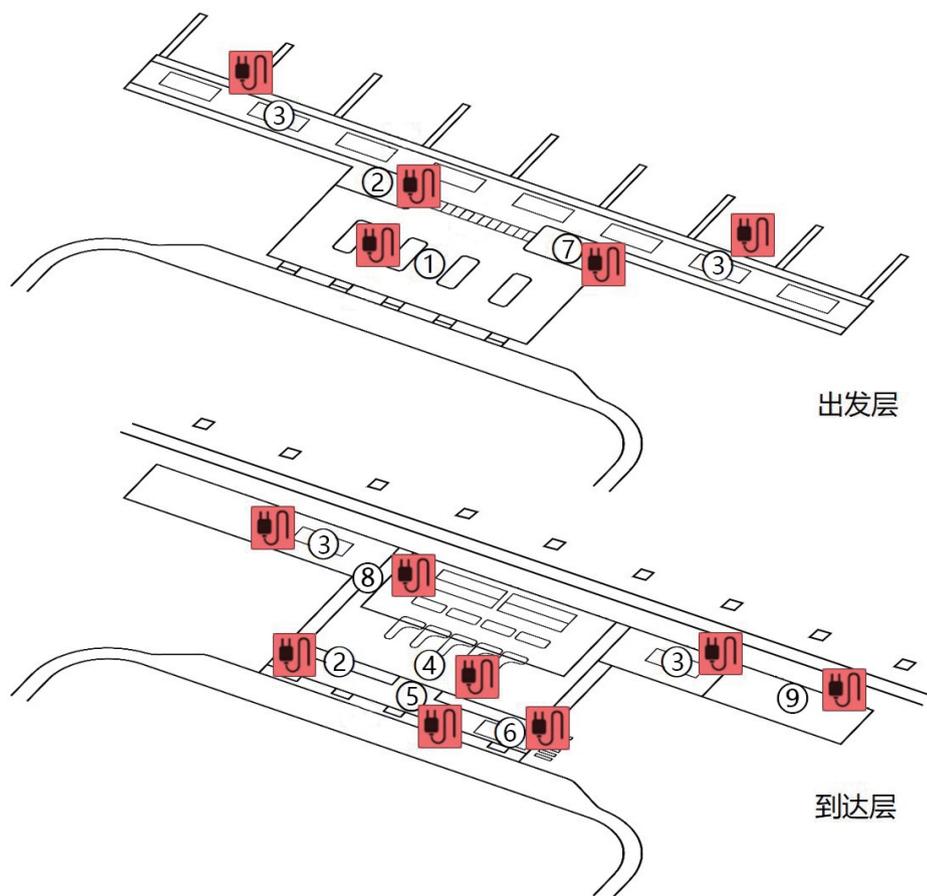
5.1.1 航站楼设计阶段宜对旅客便携式电子设备充电设施进行整体布局，结合航站楼设计规模、旅客流程、旅客功能分区、装修风格、建设和运营成本等因素，综合考虑充电设施和旅客需求的调研情况，确定充电设施的类型、点位布局、数量和基本形式。

5.1.2 充电设施的平面布局宜和航站楼主要的旅客流程相对应，包括旅客的出港流程、进港流程、中转流程以及在陆侧与其他交通方式换乘的流程等。

5.1.3 充电设施的平面布局宜具备一定的扩展性和灵活性，可适应航站楼近、远期功能的衔接以及运营过程中适当的功能调整。

5.1.4 航站楼各公共区域充电设施的平面布局宜结合旅客充电需求设置，并充分考虑不同区域旅客行为特点和停留时间等因素。

1 航站楼内可设置充电设施的公共区域主要包括：值机区、候机区、商业餐饮区、贵宾区、两舱旅客休息区、行李提取区、迎客区、中转区，候车区等，参见图 5.1.4。



- ① 值机区； ② 商业餐饮区； ③ 候机区； ④ 行李提取区； ⑤ 迎客区； ⑥ 候车区；
⑦ 两舱旅客休息区； ⑧ 中转区； ⑨ 贵宾区

图 5.1.4 航站楼内充电设施设置主要区域示意

2 旅客较长时间停留的区域宜设置充电设施；旅客快速通过区域和检查排队区可不设置充电设施。

3 宜适当提高餐饮区、贵宾区和两舱旅客休息区内充电设施的密度。

4 航站楼各区域设置充电设施的样式选择可参考表 5.1.4。

表 5.1.4 旅客公共区充电设施样式选用表

类型		值机区、迎客区	候机区、	商业餐饮区	贵宾区、两舱旅客休息区	行李提取区
固定式	独立式	●	○	○	○	○
	与旅客座椅结合	○	●	—	●	○
	与固定家具结合	○	●	○	●	—
	其他类型	○	○	—	—	—
移动式	共享充电宝	●	○	○	○	○
	与手推车结合式	—	○	—	—	—

注：● 为推荐选用；○ 为可选用；— 为不推荐选用

5.1.5 航站楼内充电设施布局原则：

1 充电设施的位置不应影响人员疏散产生不利影响。

【条文说明】在使用充电设施过程中，存在线缆和便携式电子设备存放不规范的问题，易影响人员通行及紧急疏散，对充电设施的位置提出上述要求。

2 充电点位的选择宜结合航站楼平面布局和整体装修方案统筹考虑，注重人性化使用需求。

3 当充电接口安装于墙面或柱面时，具体安装高度和位置宜结合装饰装修工程确定。普通旅客使用的充电接口高度宜为 1.2-1.4 m，无障碍旅客使用的充电接口高度宜为 0.85-1.1 m。

4 与旅客座椅结合的充电接口宜优先采用 USB 插座，或采

用安全特低压电源供电。

5.2 设计要点

5.2.1 值机区、迎客区

1 值机区、迎客区的充电设施可结合功能布局设置在旅客会合处或休息等候区，参见图 5.2.1。

【条文说明】值机区、迎客区人员较为密集，主要为进出港旅客和迎送人员，因此建议在旅客会合处或休息等候区设置充电点位，并且注意避免造成拥堵。

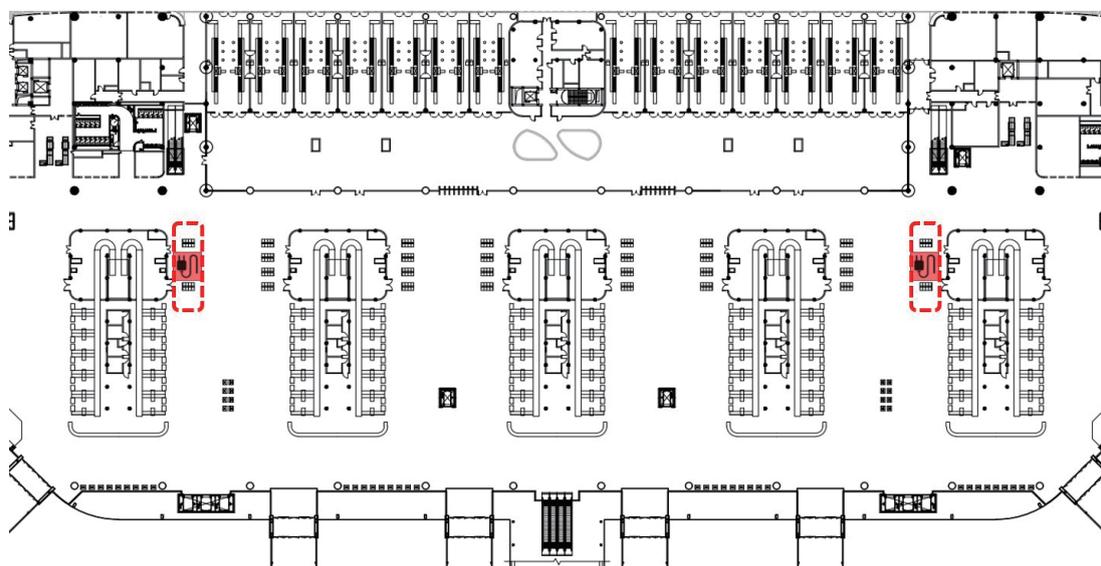


图 5.2.1 值机区配置充电点位示例

2 值机区、迎客区充电设施宜采用独立式充电设施或移动式共享充电宝。

3 独立式充电设施在常规插座基础上宜配置 USB 插座，鼓励为旅客配置充电线缆。

【条文说明】根据旅客需求调查统计分析，值机区、迎客区的旅客对手机充电需求较高。引入 USB 插座并鼓励配置充电线缆将提升旅客使用充电设施的便捷性，从而提升服务质量。

4 移动式共享充电宝的设置宜结合问询处或商业设施，并考虑旅客租借、归还的便利性。

【条文说明】在值机区、迎客区适当位置提供共享充电宝租借设施，可为用户提供移动充电服务，提高人员流动性和便利性，旅客在办理值机、休息等候或商业消费中可持续充电。

5.2.2 候机区

1 宜在候机区旅客休息座椅附近设置充电设施。

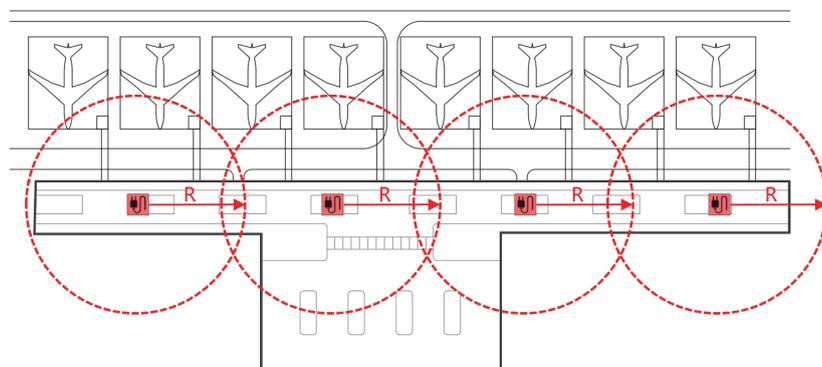
【条文说明】旅客登机前在候机区平均停留时间较长，而且国内中、短途航线飞机上一般不提供机上充电服务，因此旅客在候机区内有较高的充电需求。

2 宜优先采用充电接口与旅客座椅结合的充电设施。

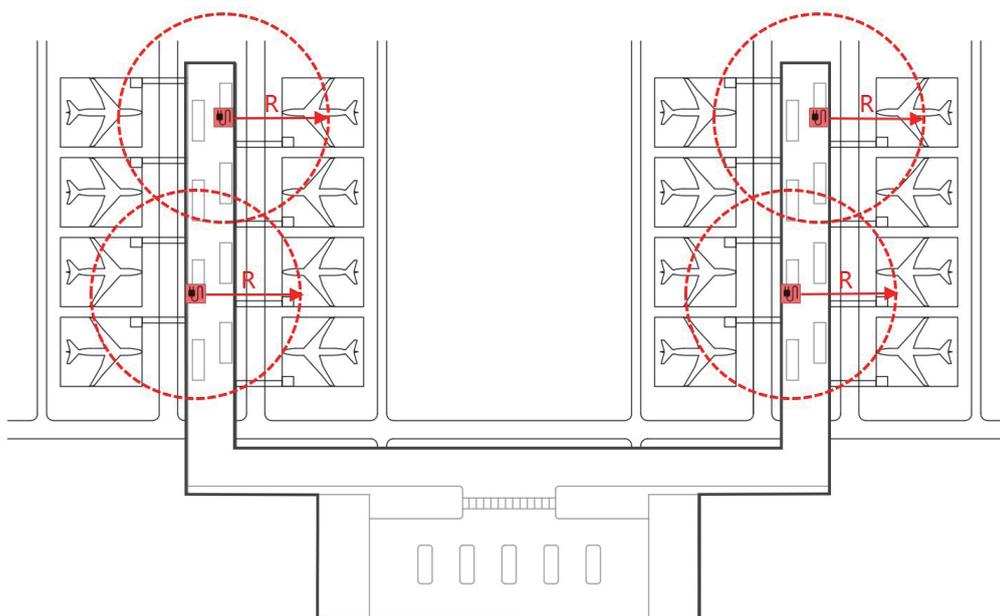
【条文说明】候机区内充电设施的形式选择较为多样，在条件允许的情况下，建议采用充电接口与旅客座椅相结合的形式，提高旅客充电过程的便利性和舒适性。

3 独立式充电接口、与固定家具结合的充电接口在常规插座基础上宜配置 USB 插座，鼓励为旅客配置充电线缆。

4 充电区服务半径宜不大于 75 m，布置位置宜满足服务相邻登机口旅客的需求，参见图 5.2.2。指廊尽端候机区和远机位候机区充电设施可适当加密。



(a) 前列式构型



(b) 指廊式构型

图 5.2.2 充电区布置示意图

5.2.3 商业餐饮区

1 机场宜引导商户为旅客提供充电服务，提高商业餐饮区充电设施覆盖率。

2 餐饮区域可通过与餐桌结合的方式或在墙面、柱面设置插座的形式提供充电接口，方便旅客就餐时使用。商户也可设置移动式共享充电宝为旅客提供充电服务。

5.2.4 其他区域

1 中转区内宜结合旅客座椅设置充电设施。

2 航站楼内贵宾区、两舱旅客休息区及其他付费休息区内，应为旅客提供便捷、舒适的充电设施，优先采用与固定家具或设施结合的充电接口。

3 航站楼内为旅客提供的大巴车候车区或长途车候车区，其充电设施配置标准，可参考候机区的相关要求。

4 航站楼可在到港车道边的出租车、大巴车候车区、室外会合区等位置，设置充电设施。在室外设置充电设施时应优先设置在雨棚或高架桥下，避免雨水直接冲刷或浸泡带来的漏电风险，或采取必要的防水措施。

5 交通换乘中心及停车楼内可采用移动式共享充电宝等方式为旅客提供充电服务。

6 航站楼计时休息室、母婴室、无障碍卫生间、儿童活动区等相对独立的服务场所内的充电设施，应根据服务对象使用需求和行为特点确定，并符合国家和行业现行有关法律法规和标准规范的要求。

5.2.5 集中布置的充电设施处宜设置相应的位置标识，位置标识应符合《民用机场公共信息标识系统设置规范》（MH/T 5059—2022）中的相关要求。

5.3 电气安全

5.3.1 配电设计要点

1 为充电设施供电的配电系统应满足安全、稳定、长期运营维护的要求。

2 应选用符合相关规范要求的充电设施产品。

3 为旅客充电设施设备供电的回路应装设短路保护、过负荷保护。

4 为旅客充电设施设备供电的 AC220 V 电源回路应设置剩余电流保护器，并符合相应规范标准要求。当采用安全特低电压供电时，可不设置剩余电流保护器。

【条文说明】为对旅客进行防止电击的附加保护，为旅客充电设施设备供电的 AC220 V 电源回路的保护电器应配置 30 mA，0.1 S 的剩余电流保护器。

5 当采用 AC220 V 电源为与座椅结合的充电接口供电时，在座椅范围内敷设的相关线路以及在座椅上固定安装的充电接口，均应采取加强绝缘措施。

5.3.2 电能变换器设计要点

1 当采用由电能变换器为与座椅结合的安全特低电压的充电接口供电时，安装在地面上的电能变换器外壳防护等级应不低于 IP44，安装在其他位置时外壳防护等级应不低于 IP40。

2 应加大电能变换器的有效散热面积，控制其内部温度，延长其使用寿命。

3 电能变换器宜分区域设置，在额定电压和功率的条件下，电能变换器至末端充电接口的线路压降宜不大于 5%。

4 电能变换器最高效率宜不低于 96%，输出电压宜为 DC48V。

5 电能变换器单独采购时，可参照《民用建筑直流配电设计标准》（T/CABEE 030—2022）的相关规定执行。

【条文说明】按照《民用建筑直流配电设计标准》中的有关规定，电能变换器宜分区域设置，供电半径不宜超过 20m。

5.3.3 移动式共享充电设施设置要求

1 在航站楼隔离区内采用移动式共享充电宝为旅客提供充电服务时，应符合《中国民用航空危险品民航旅客禁止随身携带和托运物品目录》和《民航旅客限制随身携带或托运物品目录》的有关规定。

【条文说明】根据中国民用航空局公布的《中国民用航空危险品民航旅客禁止随身携带和托运物品目录》和《民航旅客限制随身携带或托运物品目录》，充电宝、锂电池禁止作为行李托运，随身携带时有以下限定条件：（1）标识全面清晰，额定能量小于或等于 100 Wh；（2）当额定能量大于 100 Wh、小于或等于 160 Wh 时必须经航空公司批准且每人限带两块。额定能量超过 160 Wh 的充电宝、锂电池属于民航旅客禁止随身携带和托运的物品。

航站楼隔离区内的旅客已经经过了人身安全检查，出发旅客仅

凭登机牌检查后即可登机，为消除影响飞行安全的隐患，单一共享充电宝的额定容量应小于或等于 100 Wh。

2 航站楼内提供移动式共享充电宝租借服务不应影响消防安全，其设置位置应在消防设施的监控与保护范围内。

【条文说明】考虑到作为储能设备的充电宝存在能量密度大、内部电路复杂、充放电电流大等特征，在同一位置共享充电宝电池数量不宜过多，确保单一位置由于充电电池自燃引发的火势可控，避免次生伤害。在航站楼设置共享充电宝租借服务时建议优先设置在有人值守区域，当需设置在无人值守的公共区域时，可设置在摄像头监管覆盖区域内。移动式共享充电宝租借处应具备完善的消防报警、自动灭火等消防设施。

3 在航站楼内选用的移动充电设施产品，应按照《市场监管总局关于对锂离子电池等产品实施强制性产品认证管理的公告》的要求取得 CCC 认证，并满足《信息技术 便携式数字设备用移动电源通用规范》（GB/T 35590—2017）和《便携式电子产品锂离子电池和电池组 安全技术规范》（GB/T 31241—2022）中的有关规定。

5.3.4 充电设施附近宜设置设施使用说明或安全用电要求。

5.4 其他要求

5.4.1 对充电设施的供电回路可加装计量装置，实现对能耗数据的监测与分析管理。

5.4.2 当机场充电设施引入第三方付费充电服务时，应注重

保护旅客隐私。

【条文说明】目前部分机场引入按摩座椅、共享充电宝等第三方设备，需要旅客通过扫码付费后使用，易出现植入木马程序、盗取旅客个人信息的情况。机场应对类似情况予以监管，保护旅客隐私。

5.4.3 可按照航站楼发展规划，适当预留充电设施产品更新的实施条件。

【条文说明】目前旅客便携式电子设备更新很快，包括直流配电在内的新技术已开始应用，可以适当为技术发展预留条件。

6 实施与运营维护

6.1 实施

6.1.1 新建机场航站楼内建设的充电设施项目，应贯彻设计、建设、运营维护全过程管理，相关专业、部门应协同合作、紧密配合。

【条文说明】充电设施的安装与运营维护需要团队成员不断提升自身的专业水平，定期总结旅客服务、维护和运营中出现的问题，了解其他机场的相关优势举措和新技术的发展态势。

6.1.2 航站楼内进行局部充电设施的项目改造时，应制定相应的实施方案，避免对航站楼的整体运营产生较大影响。

【条文说明】充电设施改造涉及墙面、地面、吊顶、配电装置、管线拆除与安装等工程，会对机场运营产生一定干扰。项目实施前应充分评估改造的既有条件，做好施工预案，将改造对航站楼运营的影响降至最低。

6.1.3 充电设施交付使用时，应符合设计要求，满足施工验收标准。

6.2 运营维护

6.2.1 充电设施的运营维护应明确责任主体，建立健全日常管理机制，制定应急保障预案。

6.2.2 充电设施日常运营维护主要包括配电装置、相关线路、末端设施等方面的检查和维修。应进行定期检查，出现故障时及时修复或更换，确保充电设施的完好率。

6.2.3 充电设施故障排除期间宜设置故障警示牌，可在受影响区域提供临时充电设施或指引旅客到邻近的充电设施处。

6.2.4 各机场在制定应急保障预案时，宜考虑为旅客配备一定的临时充电设施。

7 评估与提升

7.1 评估指标

7.1.1 对充电设施评估可按照设置区域、候机区配置比例、样式种类及预留条件划分为以下三级，评估指标参见表 7.1.1:

A 级，充分满足航站楼旅客充电需求。设置覆盖范围广，充电设施配置充足，设计合理、使用便捷，并兼具一定的灵活性。

B 级，较好的满足航站楼旅客充电需求。设置范围可覆盖大部分旅客充电需求区域，使用较为便捷。

C 级，基本满足航站楼旅客充电需求。

表 7.1.1 充电设施评估指标表

内容	A 级	B 级	C 级
设置区域	值机区、候机区、迎客区、贵宾区、两舱旅客休息区、中转区、商业餐饮区、行李提取区、候车区	值机区、候机区、迎客区、贵宾区、两舱旅客休息区、中转区、商业餐饮区	值机区、候机区、迎客区、贵宾区、两舱旅客休息区
候机区配置比例	$S \geq 10\% M$	$10\% M > S \geq 5\% M$	$S < 5\% M$
样式种类	至少 3 种样式	至少 2 种不同样式	—
预留条件	电量及充电点位预留	电量预留	—

注：1 S：候机区各类充电接口数量。

2 M：候机区提供的旅客座椅数量。

7.1.2 新建（迁建）、扩建、改建航站楼内的充电设施，宜适时进行评估。

【条文说明】建议新建设航站楼项目在投运 1 周年左右进行评估，运营中的航站楼每 3~5 年进行一次评估。结合评估意见、技术发展，不断优化提升航站楼充电设施。

7.2 优化提升

7.2.1 宜定期开展旅客需求调查，结合调查结果对充电设施的进行有针对性的优化提升。

7.2.2 充电设施的优化提升包括充电设施设备更新、点位调整、数量补充、标识优化、运维效率提升等方面。

7.2.3 可通过提高充电设施的输出功率，改善设施的使用周转率，缩短旅客充电时间。

【条文说明】USB_C 接口作为新一代的产品已可以提供最高 100 W 的电力传输能力，根据 USB-IF 组织发布的最新 USB_C 接口和线缆 V2.1 版本标准协议，可以将供电能力提升到 240 W。采用该协议的具体产品不仅可以大幅度缩短旅客充电所需要的时间，也可以实现未来的笔记本电脑不需要单独的电源适配器。

7.2.4 可设置无线充电设施为旅客提供充电服务，所选产品应符合工信部发布的《关于印发无线充电（电力传输）设备无线电管理暂行规定》中的有关规定。

【条文说明】目前有部分航站楼为旅客提供无线充电服务，具体实施时需要设置无线充电底座，供旅客放置电子设备具贴邻使用，采

用这一方式可以解决旅客没有携带充电线缆的问题，旅客不用进行线缆插拔，使用方便。无线充电可作为充电接口的数量补充及特色亮点应用。

在楼内使用的无线充电产品，应符合工信部《关于印发无线充电（电力传输）设备无线电管理暂行规定》（工信部无〔2023〕62号）中有关条款对工作及传输功率、无线电干扰、电磁辐射等的有关要求。

7.2.5 为提升旅客体验，充电设施可考虑如下优化措施：

1 可以通过为 USB 充电口直接配置充电线缆的方式，方便未携带充电线缆的旅客使用。

2 可为带有充电接口的工作台配备座椅，提升旅客舒适度。

3 在国际候机区域除提供两孔 / 三孔插座以及 USB 插座等常规充电接口外，还可以通过设置不同制式的插座，或提供不同制式的转换插头，方便国际旅客使用。

4 通过手机 APP、社交平台公众号、小程序等旅客服务手段方便旅客查询充电设施服务的信息。

5 为残障人士、老年人等特殊旅客提供更加舒适的充电环境。

用词说明

1 为便于在执行本指南条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”。

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

4) 表示提供参考意见，采用“建议”。

2 本指南中指定按其他有关标准、规范或规定执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……的规定执行”。非必须按所指定的标准、规范和规定执行时，写法为“可参照……”。

引用标准名录

下列文件对于本指南的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本指南，凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

- [1] 《民用机场航站楼设计防火规范》（GB 51236—2017）
- [2] 《四型机场建设导则》（MH/T 5049—2020）
- [3] 《人文机场建设指南》（MH/T 5048—2020）
- [4] 《旅客和机组携带危险品的航空运输规范》（MH/T 1030—2018）
- [5] 《锂电池航空运输规范》（MH/T 1020—2018）
- [6] 《便携式电子产品锂离子电池和电池组安全技术规范》（GB 31241—2022）
- [7] 《音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求》（GB 4943.1—2022）
- [8] 《信息技术 便携式数字设备用移动电源通用规范》（GB/T 35590—2017）
- [9] 《民用建筑直流配电设计标准》（TICABEE 030—2022）

- [10] 《测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求》
(GB/T 18268—2000)
- [11] 《测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求 第
1 部分：通用》 (GB/T 18268.1—2010)
- [12] 工信部发布《关于印发无线充电（电力传输）设备无线
充电管理暂行规定》（工信部无〔2023〕62号）
- [13] 《民用机场公共信息标识系统设置规范》 (MH/T
5059—2022)
- [14] 《民用机场旅客航站区无障碍设施设备配置技术标准》
(MH/T 5047—2020)
- [15] 《民航工程建设行业标准编写规范》 (MH/T 5045—
2020)
- [16] 《民用机场旅客服务质量》 (T/CCAATB-0007—
2020)
- [17] 《家用和类似用途插头插座》 (GB/T 2099.1—2021)
- [18] 《家用和类似用途带 USB 充电接口的插座》 (JB/T
12148—2015)
- [19] 《家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺
寸》 (GB 1002—2021)
- [20] 《剩余电流动作保护装置安装和运营维护》 (GB
13955—2017)

- [21] 《交通建筑电气设计规范》（JGJ 243—2011）
- [22] 《低压配电设计规范》（GB 50054—2011）
- [23] 《民用建筑电气设计标准》（GB 51348—2019）
- [24] 《危险物品安全航空运输技术细则》（Doc 9284—AN/905）
- [25] 《中国民用航空危险品运输管理规定》（CCAR—276）
- [26] 《民用旅客限制随身携带或托运物品目录》

附录 A 航站楼内各类充电设施应用案例

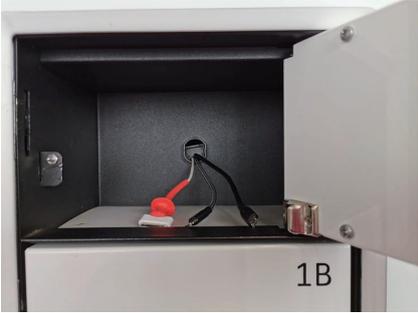
A.1 独立式充电设施应用案例

机场	北京首都国际机场
01	
特点	候机区内设置立地的独立充电设施，并且配备置物台，充电设施可满足三面充电

机场	北京首都国际机场
02	
特点	结合墙面设置独立式的充电设施并配备置物台，充电设施可满足双侧同时充电时旅客互不干扰

机场	广州白云国际机场
01	
特点	<p>结合柱面设置充电设施，配备五孔充电插座、USB 充电口，另设置低位充电设施方便轮椅旅客使用</p>

机场	厦门高崎国际机场
01	
特点	<p>结合墙面设置充电设施及置物台</p>

机场	巴黎戴高乐国际机场	
01		
特点	设置独立的充电设施，旅客可将需要充电的便携式电子设备储存在充电柜中充电	

A.2 与旅客座椅结合的充电设施应用案例

机场	北京首都国际机场	
01		
特点	在原有座椅基础上设置充电设施，座椅之间配备 USB_A 及 USB_C 两种类型的 USB 插座	
02		
特点	结合置物台设置充电设施，配备 USB 充电接口	

机场	上海浦东国际机场
01	
特点	结合置物台设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

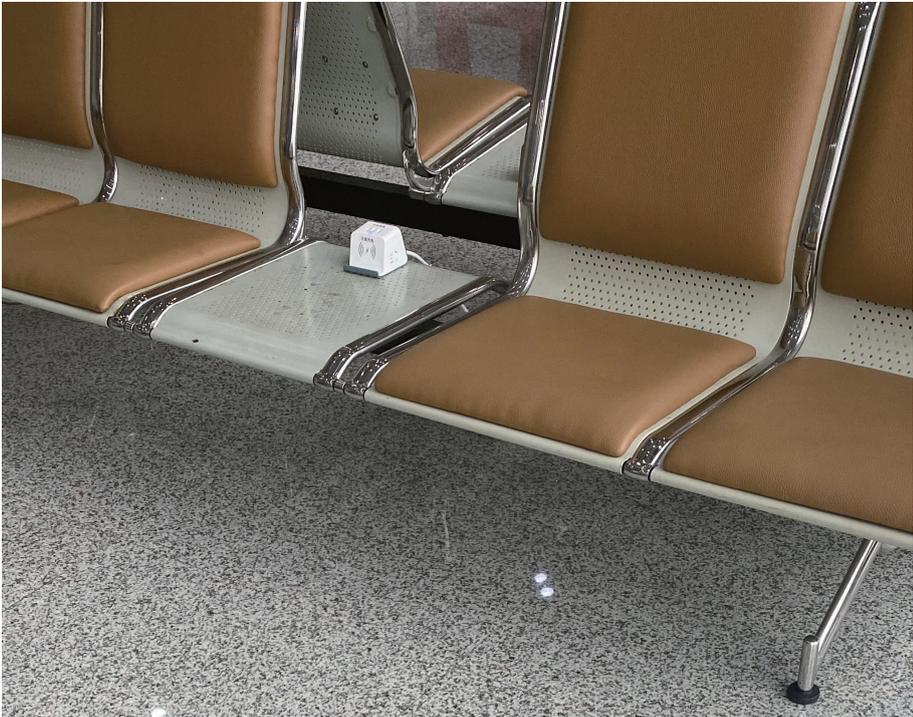
机场	上海虹桥国际机场
01	
特点	结合置物台设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

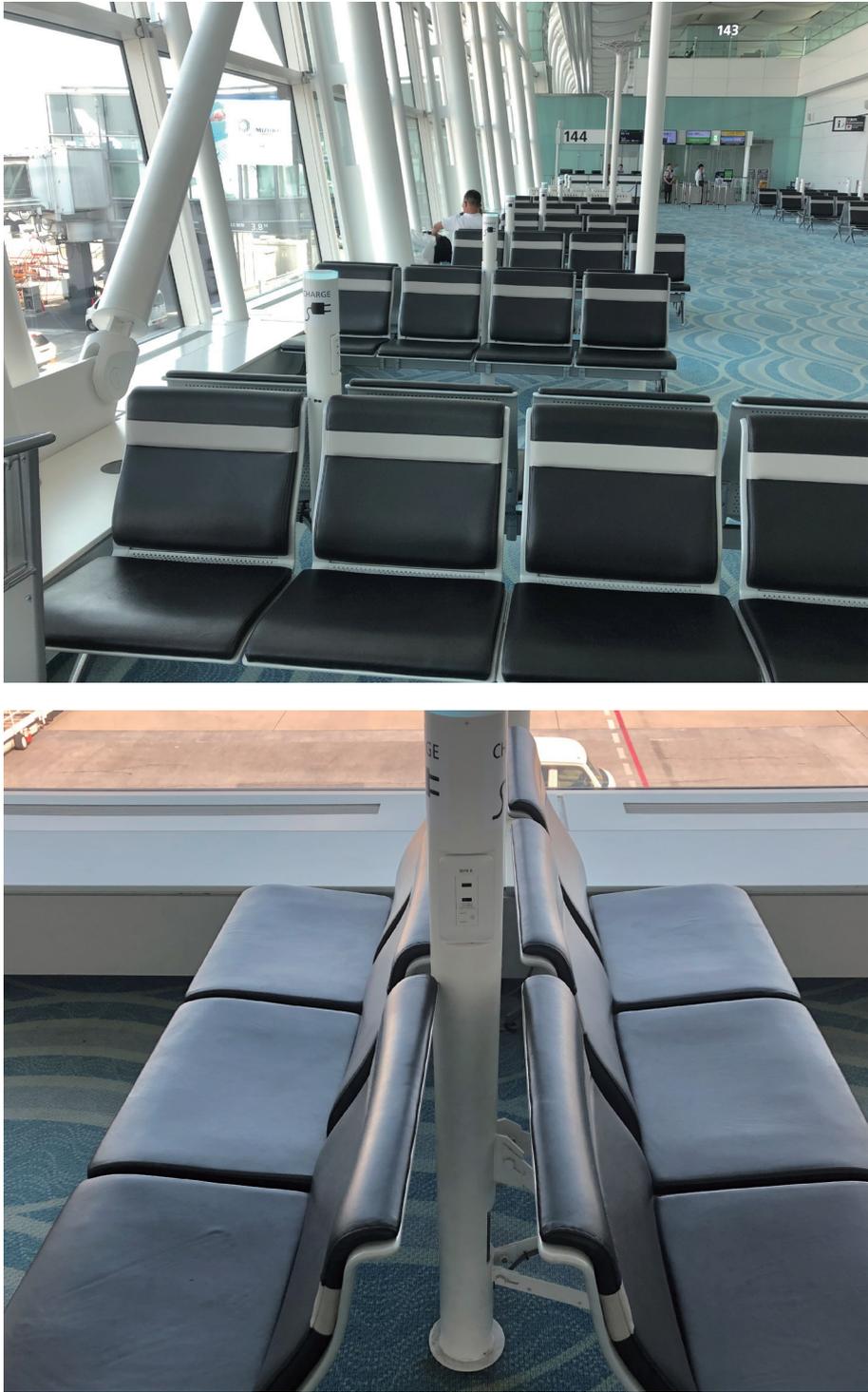
机场	海口美兰国际机场
01	
特点	座椅之间结合扶手设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

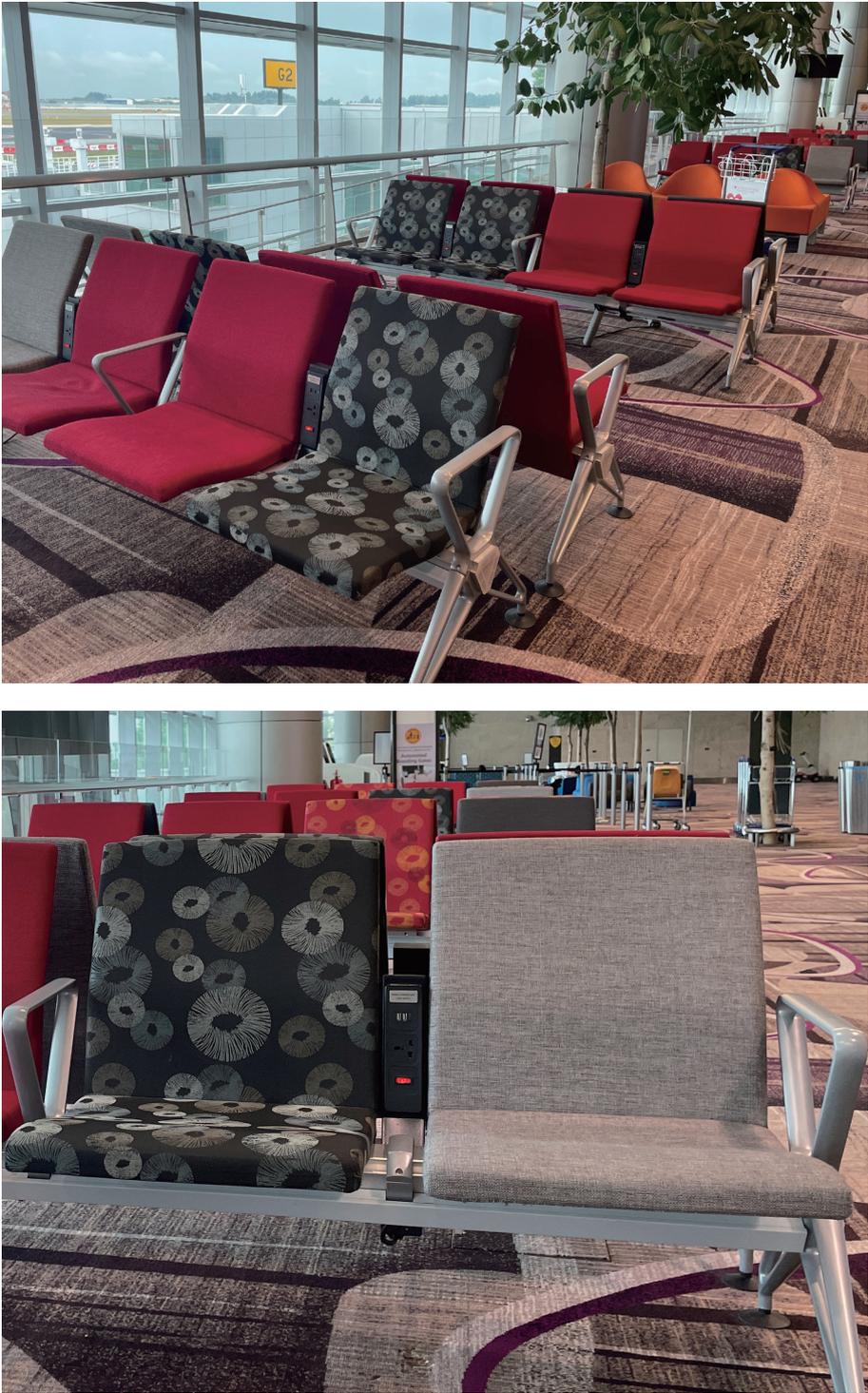
机场	成都天府国际机场
01	 
特点	座椅之间结合扶手设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

机场	杭州萧山国际机场
01	
特点	结合置物台及座椅之间扶手设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

机场	厦门高崎国际机场
01	 
特点	结合置物台设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

机场	南平武夷山机场
01	 
特点	在原有座椅基础上设置充电设施，结合置物台配备带无线充电口的 USB 插座；改造项目选择电线明铺方式

机场	东京羽田国际机场
01	
特点	在座椅椅背之间设置充电设施，配备 USB 充电接口

机场	新加坡樟宜国际机场
01	
特点	在座椅之间设置充电设施，配备五孔插座与 USB 插座

机场	新加坡樟宜国际机场
02	
特点	结合置物台及座椅之间设置充电设施，配备三孔插座、USB 插座

机场	新加坡樟宜国际机场
03	
特点	与休闲座椅相结合设置充电设施，配备三孔插座、USB 插座

机场	香港赤鱗角国际机场
01	
特点	座椅之间结合扶手设置充电设施，配备五孔插座

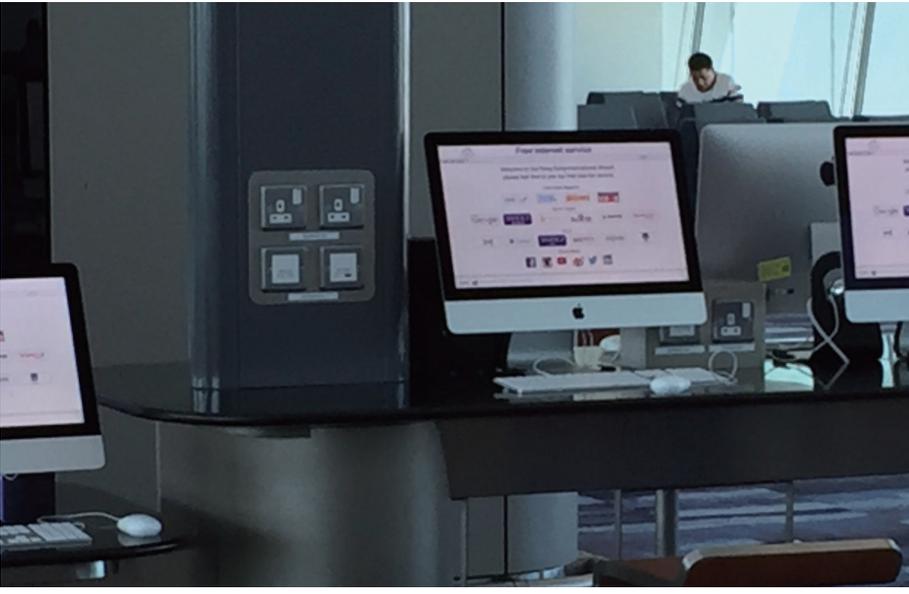
机场	北京大兴国际机场
01	
特点	结合休闲座椅设置充电设施
02	
特点	两舱旅客休息区结合休闲座椅设置充电设施

A.3 与固定家具结合的充电设施应用案例

<p>机场</p>	<p>北京大兴国际机场</p>
<p>01</p>	
<p>特点</p>	<p>候机区设置集中的充电吧台</p>
<p>02</p>	
<p>特点</p>	<p>候机区结合侧墙设置充电吧台，并设置低位充电设施</p>

机场	新加坡樟宜国际机场
01	
特点	候机区设置集中的充电吧台

机场	海口美兰国际机场
01	 The image shows a long white charging bar with several white stools. Each stool has a yellow seat. The bar has multiple charging ports. A close-up of the bar shows a green sign with the text '充电区' (Charging Station) and '充电区' (Charging Station) in English. Below the sign, there is a warning: '座椅扶手有插座，请勿在座椅充电' (The seat armrest has a socket, please do not charge on the seat). The bar also has a power outlet.
特点	候机区设置集中的充电吧台

机场	香港赤鱗角国际机场
01	 
特点	候机区设置集中的充电吧台，并配备可联网的台式电脑

机场	上海虹桥国际机场
01	
特点	值机区设置集中的充电吧台

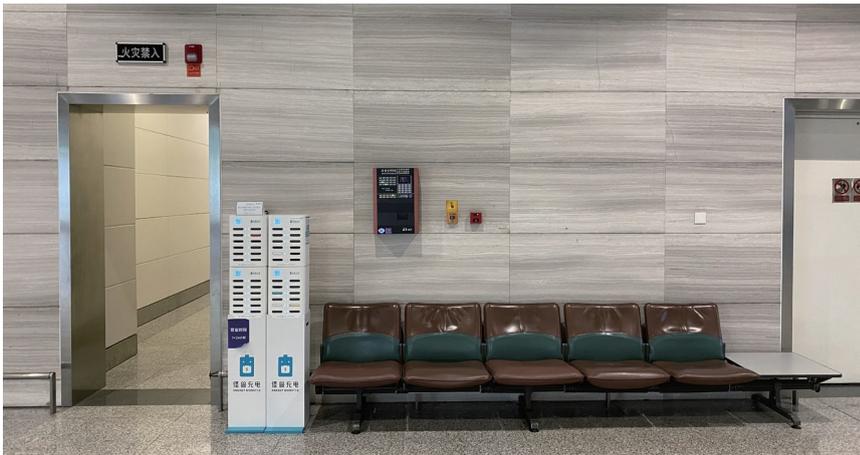
A.4 其他类型充电设施应用案例

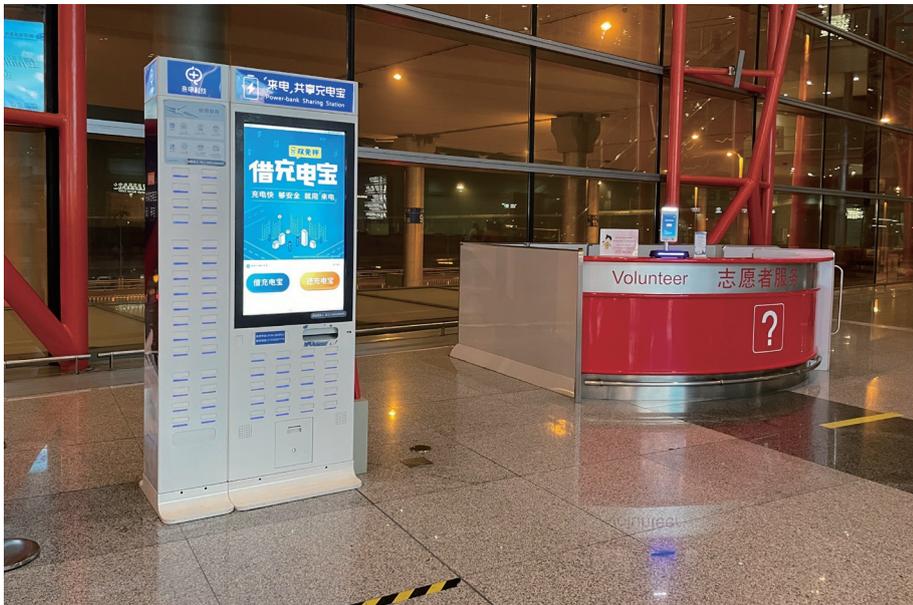
机场	厦门高崎国际机场
01	
特点	与电话设施相结合配备 USB 充电插座

机场	重庆江北国际机场	
01		
特点	与电话设施相结合配备五孔插座及 USB 充电插座	

机场	新加坡樟宜国际机场	
01		
特点	与运动设施相结合配备 USB 充电插座	

A.5 移动式共享充电宝应用案例

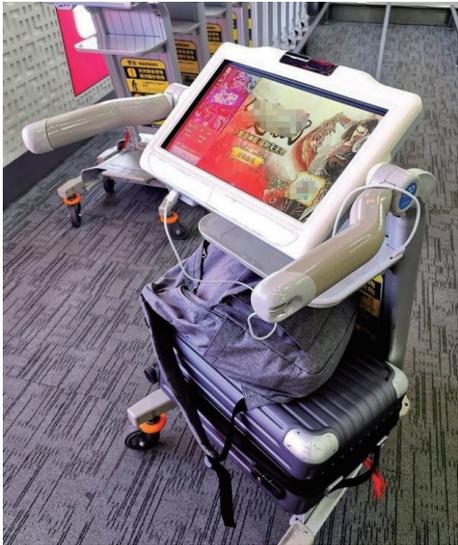
机场	厦门高崎国际机场
01	
特点	行李提取大厅临近座椅区设置移动式共享充电宝

机场	北京首都国际机场
01	
特点	迎客大厅临近服务柜台，设置移动式共享充电宝

<p>机场</p>	<p>北京大兴国际机场</p>
<p>01</p>	
<p>特点</p>	<p>国内旅客进出港混流区结合问询台、公共服务设施设置移动式共享充电宝</p>
<p>02</p>	
<p>特点</p>	<p>停车楼靠近自助缴费终端设置移动式共享充电宝</p>

机场	广州白云国际机场
01	
特点	值机区结合充电吧台设置移动式共享充电宝

A.6 与手推车结合充电设施应用案例

机场	海口美兰国际机场
01	
特点	结合手推车配备 USB 充电接口

附录 B 旅客对航站楼充电设施需求调研及分析

B.1 面向旅客的需求调研

B.1.1 调研背景

为更好满足人民群众对美好航空出行的新需要，增强人民群众对我国民用机场高质量发展的获得感、幸福感、安全感，民航局启动机场服务设施提升专项行动，以提升旅客服务为目标，以设计建设运营一体化理念为遵循，通过建立健全有关标准文件体系，深入推进设计建设运营一体化与机场服务设施全生命周期管理，为旅客创造更加安全、便捷、舒适、温馨的机场服务空间环境，体现有人文关怀的工作休息条件。

作为机场服务设施提升专项行动的重要内容，《航站楼旅客便携式电子设备充电设施建设指南》的编制，统筹考虑了使用者和管理者等多方面诉求，以安全性为首要原则，兼顾充电设施建设的可靠性、实用性、经济性，为航站楼便携式电子设备充电设施设计建设提供参考。

重视调查研究，是我们做好工作的重要传家宝。把大量和零碎的材料经过去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的思考、分析、综合，加以系统化、条理化，透过现象抓住事物的本质，找出它的内在规律，由感性认识上升为理性认识，在此基础上才能得到正确的结论。基于这一出发点，更加充分地了解旅客对于航站楼内充电设施的实际需求，以便在航站楼设

置充电设施时，能够做到有的放矢，更好地为旅客提供充电服务。

B.1.2 调研概况

本次调研内容主要涉及旅客在出行过程中对充电设施的使用需求。课题组通过微信小程序调查平台发出调研问卷，总计发放问卷 2087 份，收到有效回复 2086 份，调研对象基本涵盖全国各省市及自治区。

为了降低对被调查人的干扰，课题组对问卷中的问题进行了优化与精简，共设计了 11 道问题，问题集中在旅客出行过程中对充电设施的需求度、充电设备类型、使用环境等方面。

B.1.3 调研问卷

1 在出行过程中，您是否使用过机场内的充电设施？（单选）

A. 没有使用过

B. 偶尔使用

C. 经常使用

D. 每次都使用

2 在出行过程中，您一般会给什么电子设备进行充电？（可多选）

A. 手机

B. 笔记本电脑

C. 平板电脑

D. 游戏机、耳机、手表等

3 在出行过程中，您一般在哪些区域给设备充电？（可多选）

A. 出发大厅

B. 商业餐饮区域

C. 候机区域

D. 迎客大厅

4 在出行过程中，您每次为设备充电的时间长度大约是多少？（单选）

A. 30 分钟以内

B. 30~60 分钟

C. 超过 60 分钟

D. 根据需要充电

5 在出行过程中，您希望在机场内使用哪种类型的充电插口？（可多选）

A. USB 插座

B. 快充 USB 插座

C. 两孔 / 三孔插座

D. 无线充电

6 在出行过程中，您在机场内使用笔记本电脑的频率大约是多高？（单选）

A. 没有使用过

B. 偶尔使用

C. 经常使用

D. 每次都使用

7 在出行过程中如果需要充电，您倾向采用哪种方式充电？（可多选）

A. 在充电设施附近站立充电

B. 结合旅客座椅充电

C. 结合休闲设施充电

D. 结合服务设施充电

8 您是否需要机场提供充电线？（单选）

A. 需要

B. 无所谓

C. 不需要

9 您是否需要机场提供带锁的充电储存柜，以便您在将电子设备放在储存柜内充电时可自由活动？（单选）

A. 需要

B. 无所谓

C. 不需要

10 您是否愿意使用付费充电设备（按摩座椅、共享充电宝等）？（单选）

A. 愿意

B. 无所谓

C. 不愿意

11 您认为目前机场中的充电设施在哪些方面可以改进？（可多选）

A. 增加快充 USB 插座的数量

B. 加大充电设施之间的距离

C. 增加与座椅结合安装的充电设施数量

D. 增加结合娱乐互动功能的充电设施

B.2 调研结果分析报告

1 机场旅客的充电需求较高

根据调研数据,大约六成的旅客在出行过程中有充电需求。在被调查旅客中有约 63.1% 的旅客使用过机场内提供的充电设施,其中:偶尔使用者占比 43.6%,经常使用者占比 16.0%,每次都使用者占比 3.5%;而未使用过充电设施的旅客占比为 36.9%。调查数据占比情况参见图 B.2-1。

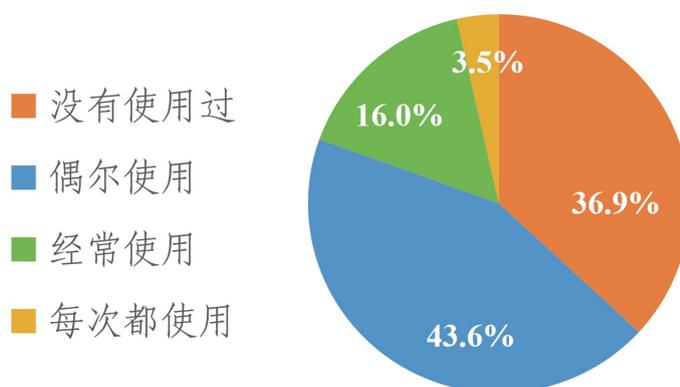


图 B.2-1 充电设施使用情况

2 机场旅客经常充电的便携电子设备类型

根据调研数据,在机场内旅客有充电需求的便携式电子设备中比重最大的是手机,其次是笔记本电脑和平板电脑,其他类别便携式电子设备的占比较小。

考虑到这三类便携式电子设备的产品设计特征,除笔记本电脑类产品需要使用 AC250V、10A 的三孔插座,其余便携式

电子设备均可以使用两孔插座或 USB 插座进行充电。因此机场为旅客提供的充电设施，可提高两孔插座或 USB 插座的配建比例。见图 B.2-2。

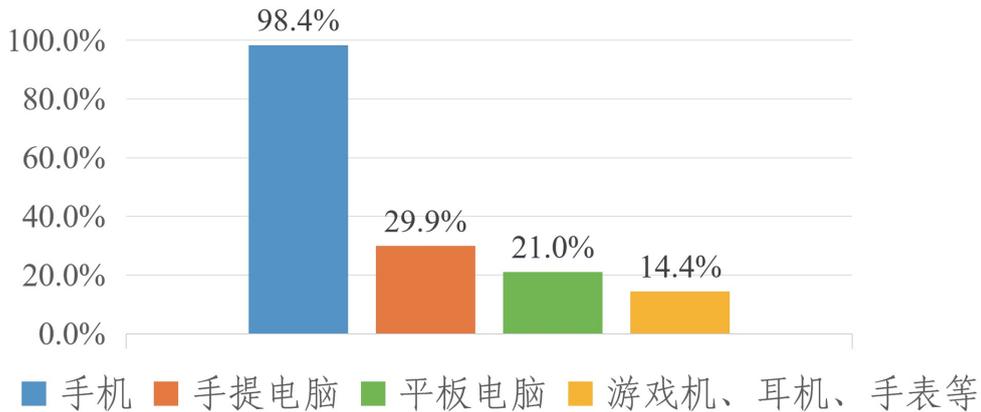


图 B.2-2 旅客便携式电子设备充电需求

3 机场内旅客有充电需求的位置优先级

根据调研数据，旅客在航站楼内不同区域对充电设施的需求度由高到低的次序是：候机区域 > 商业餐饮区域 > 出发大厅 > 迎客大厅。从调研结果可看出，旅客在出发流程中对充电设施的需求高于到达流程。对有集中座椅区的候机区充电需求最高。见图 B.2-3。

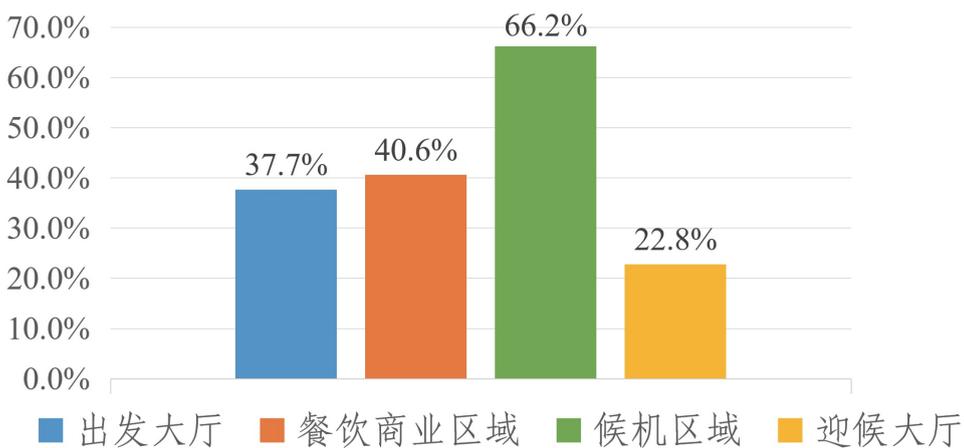


图 B.2-3 机场内旅客充电需求位置

4 旅客使用充电设施的时长

根据调研数据，通常情况下旅客使用充电设施的时间一般不超过 60 min。大多数旅客使用充电设施时间在 30 min 以内。根据便携式电子设备的使用占比情况，可推断如果能够为旅客提供较多的 USB 类快速充电插座，可进一步提高充电效率、有效缩短旅客使用充电设施的时间。见图 B.2-4。

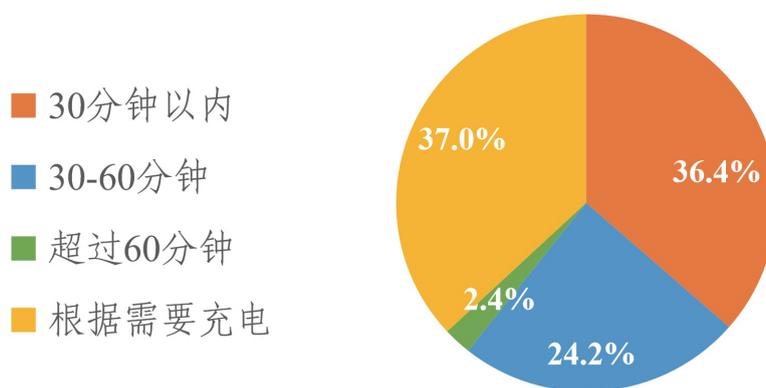


图 B.2-4 机场内旅客充电时长

5 充电插口类型需求

根据调研数据，旅客对于 USB 类充电插口的需求度高于传统两孔 / 三孔插座，尤其对于 USB 快充充电接口需求最高，达 72.7%，这充分反映了旅客现阶段主要需求的充电插口类型。此外，调查中有 30.1% 的旅客选择了无线充电方式，可看出旅客对于充电设施的需求期望是既快捷又便利。因此各机场在选择配置的充电设施产品类型时，应着重考虑提高 USB 充电插座的占比，有条件的可考虑为旅客提供无线充电类的便捷充电方式。见图 B.2-5。

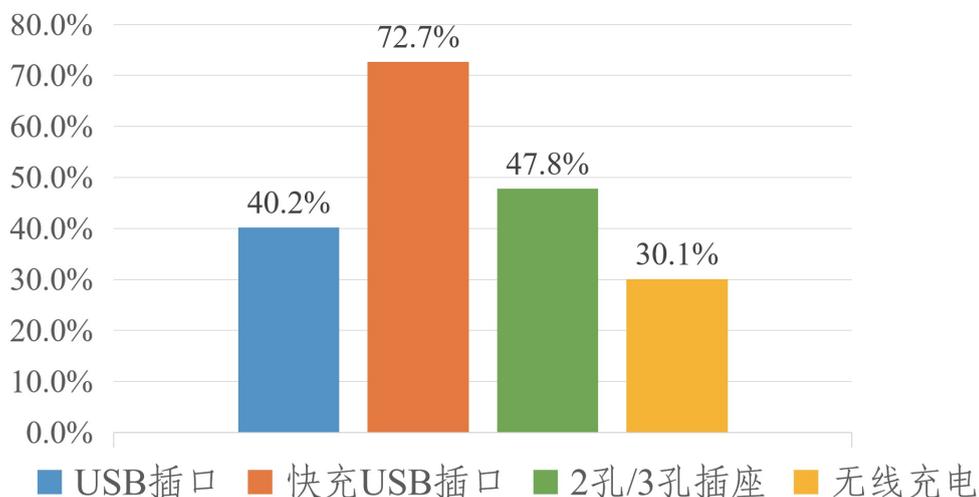


图 B.2-5 旅客对不同充电设施插口的需求

6 对笔记本电脑的充电插口需求

根据调研数据，旅客经常在机场内使用笔记本电脑并进行充电的占比仅有 12.1%，大部分旅客都是偶尔或者从未为笔记本电脑进行过充电。从旅客对笔记本电脑充电的需求，以及结合调研问卷中问题 2 的调研结果分析可见，在机场配建充电设施时，可对两孔/三孔插座的占比下调，满足基本旅客需求即可。见图 B.2-6。

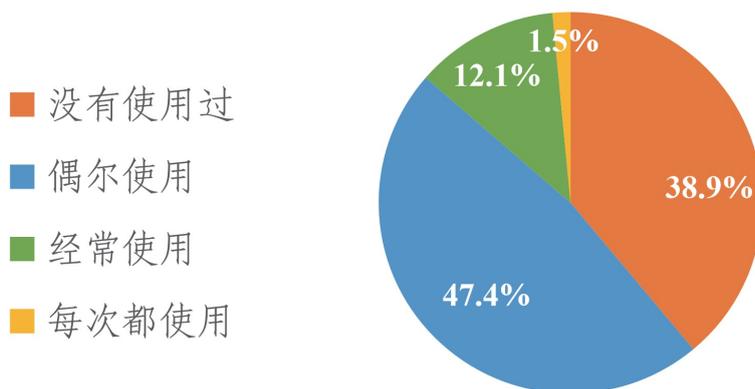


图 B.2-6 旅客对笔记本电脑充电插口需求情况

7 旅客充电方式喜好需求

根据调研数据，绝大多数旅客更喜欢充电设施结合可休息座椅、家具及休闲设施一起设置。这反映出旅客更倾向于充电过程的舒适性，利用座椅一边休息一边充电，或者结合休闲家具一边工作一边充电。因此鼓励机场在规划充电设施时，优先考虑结合集中座椅区或者休闲家具进行设置。当然也需要关注，与座椅结合的充电设施有可能会增加旅客的充电时长，对于旅客流动性较高的场所不建议设置此类形式。见图 B.2-7。

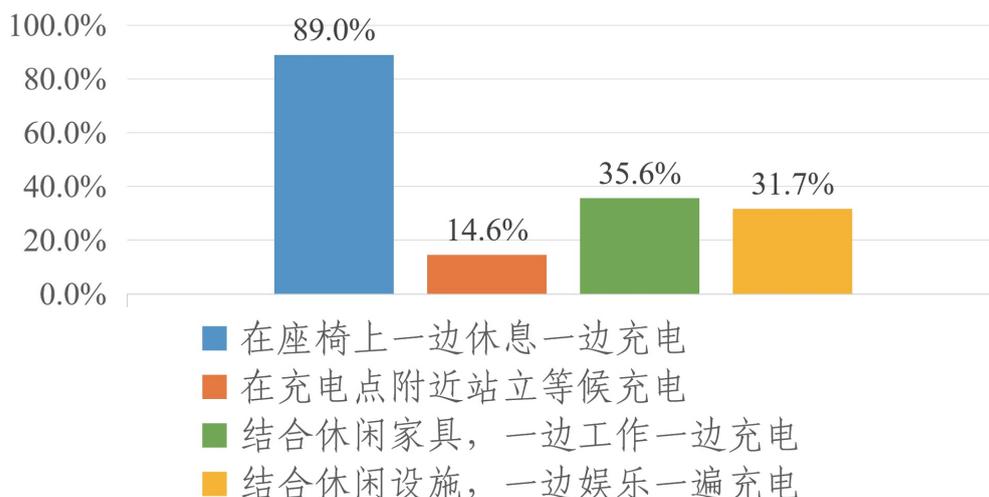


图 B.2-7 旅客充电方式喜好情况

8 旅客对充电设施齐备性需求

根据调研数据，旅客不仅仅满足于基本充电需求，还对充电设施齐备性以及其它充电服务形式提出了一定的要求。调研结果显示，有四成左右的旅客希望机场提供相应的充电线。见图 B.2-8。

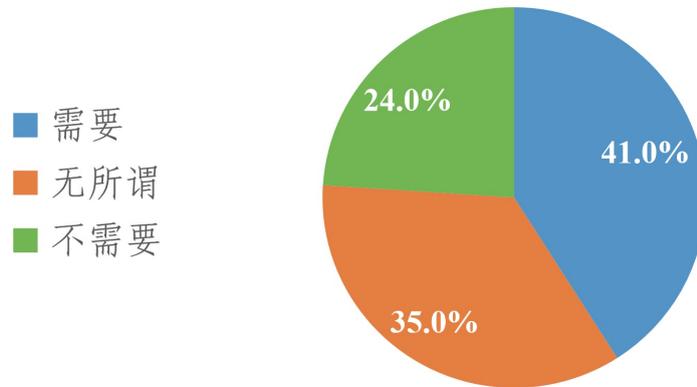


图 B.2-8 旅客对充电配件的需求分布

9 旅客对充电隔间的需求

根据调研数据，有 1/3 左右的旅客对于机场提供带锁充电隔间的需求较积极，这与充电方式、便携式电子设备类型和旅客个人需求相关，旅客对于将待充电设备放置在隔间内进行充电、自身可以自由活动的方式有一定的认可度。见图 B.2-9。

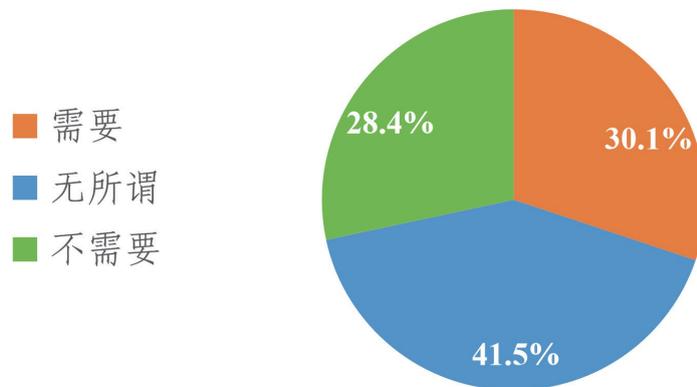


图 B.2-9 旅客对充电隔间的需求分布

10 旅客对充电付费的意愿

根据调研数据，对于付费方式的充电设施，有三成旅客不愿意使用，机场采用第三方收费的充电服务时，还需要进一步

了解旅客接受度和满意度，并且提高对第三方服务商的监管，保护旅客隐私及权益。见图 B.2-10。

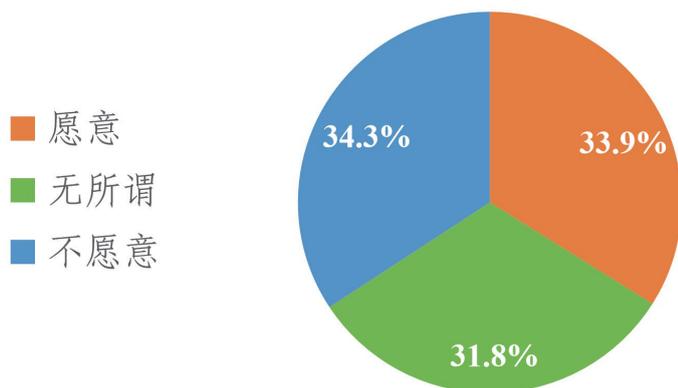


图 B.2-10 旅客对充电付费的意愿分布

11 旅客对充电设施改进的意愿

根据调研数据，旅客对于增加快充 USB 插口数量的意愿最高，为 73.1%；对充电设施与座椅结合的意愿也很高，为 72.4%。由此可见，旅客希望增加更便利、更舒适的充电设施。见图 B.2-11。

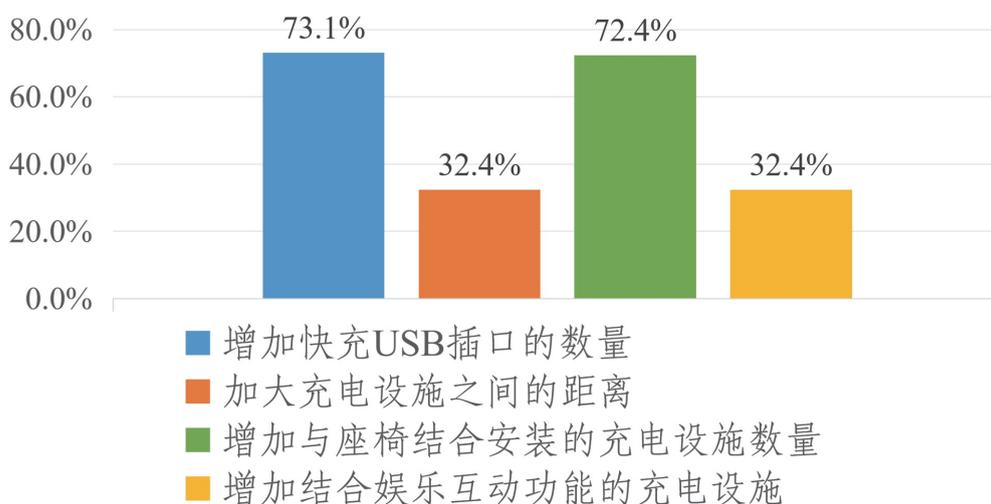


图 B.2-11 旅客对充电设施改进的意愿

B.3 结论

通过面向旅客展开的需求调研，对收集到的 2086 份问卷结果的分析中，研究旅客对航站楼充电设施的相关需求可看出，旅客对航站楼提供充电设施有较高的需求，尤其是出发流程的旅客，使用的需求更为明显。旅客对航站楼所提供的充电设施的高效性、舒适性以及便捷性都有一定的倾向性，尤其是对快速 USB 充电接口的需求意愿较高。在充电接口的类型选择上，也反映出 USB 类充电接口较两孔 / 三孔插座的需求高近 1 倍。对像无线充电的方式，近三成旅客也表现出较高的兴趣，有条件的机场可结合自身建设和服务特点优选配置。

附录 C 机场对充电设施运营维护问题的反馈

C.1 调研背景

为摸清国内机场在运营中旅客充电设施的服务现状，2022年编写组对国内不同区位、不同规模的10个机场开展了调研，并结合调研问卷，组织了线上的交流座谈。本附录归纳整理了调研的问卷和相关反馈结果，以及座谈会的相关纪要内容。调研机场名单详表 C.1-1。

表 C.1-1 调研机场名单

序号	机场名称	2019 年旅客吞吐量	备注
1	北京首都国际机场	100,013,642	
2	北京大兴国际机场	25,051,012	2021 年数据
3	昆明长水国际机场	48,075,978	
4	广州白云国际机场	73,378,475	
5	成都天府国际机场	13,275,946	2022 年数据
6	海口美兰国际机场	24,216,552	
7	福州长乐国际机场	14,760,226	
8	桂林两江国际机场	8,552,654	
9	丽江三义国际机场	7,173,986	
10	榆林榆阳机场	2,531,468	

C.2 调研问卷及反馈情况

课题组统一向各机场发放了调研问卷，问卷包含 9 个主要问题，调研内容涉及充电设施的设置位置、设置类型，旅客对充电设施服务的反馈意见，以及机场日常对充电设施的维护与管理等方面。具体调研问卷内容及反馈结果如下（均为 2022 年调研结果）。

1 航站楼内各区域为旅客提供充电设施的基本情况，见表 C.2-1。

表 C.2-1 充电设施分布情况表

	首都机场	大兴机场	广州机场	昆明机场	天府机场	海口机场	桂林机场	丽江机场	榆林机场	福州机场
航站楼出入口				✓					✓	✓
值机区	✓	✓	✓	✓		✓				
候机区	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
商业餐饮区			✓	✓		✓	✓		✓	✓
两舱旅客休息区	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
母婴室	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
到达通道				✓	✓					✓
行李提取区		✓	✓	✓					✓	✓
迎客区	✓			✓		✓			✓	✓

2 航站楼内设置的充电设施的主要类型包括哪些？见表 C.2-2。

表 C.2-2 充电设施类型选用表

类别	样例	首都机场	大兴机场	广州机场	昆明机场	天府机场	海口机场	桂林机场	丽江机场	榆林机场	福州机场
独立式固定充电设施		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
与旅客座椅、固定家具结合的充电设施		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
移动式共享充电宝		✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
无线充电设施						✓					✓
与付费休闲设施结合的设施		✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓

3 旅客对于航站楼内充电设施的使用反馈意见主要有哪些？见表 C.2-3。

表 C.2-3 旅客对充电设施主要反馈意见

类别	首都机场	大兴机场	广州机场	昆明机场	天府机场	海口机场	桂林机场	丽江机场	榆林机场	福州机场
充电设施（插座）数量少	✓			✓	✓			✓	✓	✓
充电设施附近人员密集				✓					✓	✓
充电过程不舒适	✓		✓	✓			✓		✓	✓
没有放置被充电器具的条件			✓							
充电设施（插座）不易发现	✓				✓				✓	
不能移动充电			✓							✓
充电宝不易归还					✓	✓		✓		
没有提供充电线等配件	✓	✓			✓	✓				
充电设施（插座）损坏		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
需要付费充电				✓	✓					✓

4 当发生大面积旅客滞留时，是否有为旅客提供充电设施的应急预案？见表 C.2-4。

表 C.2-4 大规模旅客延误时充电设施相关预案措施

调研机场	反馈
首都机场	大面积旅客延误时易滞留区域（如远机位登机口休息区等）设置 2 倍数量的充电设施，并增加巡视频次，及时恢复故障设备
大兴机场	目前暂无
广州机场	目前暂无
昆明机场	目前暂无
天府机场	目前暂无
海口机场	目前暂无
桂林机场	目前暂无
丽江机场	目前暂无
榆林机场	目前暂无
福州机场	目前暂无

5 对充电设施日常巡检包括哪些内容？充电设施的更换维修频次是多少？维护较多的是哪种配件？见表 C.2-5。

表 C.2-5 日常巡检充电设施内容

调研机场	反馈
首都机场	日常巡检包括：对充电设备插座、漏电保护开关、专用线路、设备提示灯箱及充电设备箱体检查。巡检频次为每日 2 次，维修最为频繁的是充电插座
大兴机场	日常巡检包括：对充电吧台插座完好性、充电吧台台面整洁度、充电吧台座椅完好性等进行检查。更换较多为充电插座模块，每月损坏插座约占总插座的 2.3%
广州机场	有日常巡检，主要更换 USB 插座
昆明机场	日常巡检每日 1 次，巡检和报修故障及时处理，对于需要一定时间修复的设施，临时性切断电源、粘贴维修标识。目前航站楼手机充电桩总体完好，地面插座破损率较高
天府机场	日常巡检包括：充电设施稳固、插座面板无脱落，充电插孔无堵塞，充电设施无异味。每月相关报修次数大约在 6-7 次，故障率多为稳固性问题，有出现插座面板脱落的情况，插座面板为主要更换配件
海口机场	日常巡检包括：充电设施是否损坏，是否正常充电，是否存在安全风险，配套标识标牌是否工作正常。更换频率不一，独立式固定插座容易损坏，更换频率较高。巡检发现的问题一般会在 2 小时内修复
桂林机场	对于充电设施的日常巡检包括设施外观、功能，发现故障及报修。检修更换较多的主要为座椅的 USB 充电插口
丽江机场	日常巡检每日 1 次，充电设施更换维修频次约每月 3 次。检修更换较多的是候机厅智能座椅充电扶手充电线
榆林机场	日常巡检包括：线路和设施电源是否正常、移动式共享充电宝是否完好、充电口和充电线等部位是否损坏。约半年更换 1 次，检修更换较多的是多头的 USB 接口充电线

调研机场	反馈
福州机场	日常巡检内容包括：充电口损毁情况，包括 USB 充电口和插座等。检修更换较多的主要为 USB 充电口

6 在商业付费休息室、两舱旅客休息室、贵宾休息室内，充电设施的设置比例是多少（指：充电接口数量与服务人数之间的配比）？设置的充电设施的主要类型有哪些？见表 C.2-6。

表 C.2-6 两舱旅客休息室等区域充电设施配置情况

调研机场	反馈
首都机场	充电设施配置比例约为 10%，采用与家具（座椅、桌、柜台）结合的充电插座、或与付费休闲设施集合的充电口形式
大兴机场	暂无统计
广州机场	暂无统计，采用主要是 USB 充电口和两孔 / 三孔 / 五孔充电插座
昆明机场	充电设施配置比例约为 100%，采用独立固定插座和与家具（座椅、桌、柜台）结合的充电插座
天府机场	两舱旅客休息室：充电设施配置比例约为 75%，采用独立固定插座、与家具（座椅、桌、柜台）结合的充电插座； 贵宾休息室：充电设施配置比例约为 60%，采用独立固定插座、移动式共享充电宝
海口机场	充电设施配置设置比例约为 100%，采用移动式共享充电宝和固定插座
桂林机场	暂无统计
丽江机场	充电设施的配置比例约为 30%，采用独立固定插座

调研机场	反馈
榆林机场	两舱旅客休息室：充电设施配置比例约为 33%，采用独立固定插座、与家具（座椅、桌、柜台）结合的充电插座以及移动式共享充电宝；VIP 休息室：充电设施的配置比例约为 51%，采用独立固定插座和移动式共享充电宝
福州机场	充电设施比例约为 100%，采用常规充电插座、USB 充电口、无线充电板、移动式共享充电宝等

7 近期对航站楼内的充电设施是否有改扩建计划？改扩建中遇到的主要问题有哪些？见表 C.2-7。

表 C.2-7 机场充电设施改扩建计划及问题

调研机场	反馈
首都机场	有改扩建计划，计划对 T3C 登机口区域旅客座椅进行 USB 充电设施改造。目前主要问题有：充电设施的形式、功率以及安装位置未确定；充分研究充电安全的保障措施，例如：防水、防尘、散热、充电电压、短路、过热保护及充电设施使用寿命等多方面的考虑；如何在不大规模拆改下加装充电设施；充分考虑充电设施后期维护保养方便
大兴机场	有改扩建计划。主要问题：充电点位确定问题，是否易引起流程堵塞，是否具有安全风险，是否妨碍商业资源；设施选型问题，是否配备充电线，配备充电线是否会带来安全隐患；是否配备 USB_C 接口等选型问题
广州机场	目前暂无
昆明机场	有改扩建计划：近期拟对控制区外移动式共享充电宝的点位进行增设；拟对旅客候机区原设有的按摩椅设备（带充电功能）进行拆除，同步研究更换为座椅上充电设施的增设事宜
天府机场	有改扩建计划：准备将航站楼候机区和到达通道的充电设施设置比例达到 30% 以上，并计划在出发大厅和迎客厅区域增设移动式共享充电宝。主要问题：前期未预留强电线路，新增充电设施需考虑利用现有强电接口设置

调研机场	反馈
海口机场	目前暂无
桂林机场	目前暂无
丽江机场	有改扩建计划：计划将现有候机楼智能座椅充电扶手的一拖三充电线更换为 USB 充电口。主要问题：候机厅场地及设施现状无法新增独立固定充电插座；计划更换的 USB 充电接口单一，无法满足当前市面上部分手机充电需求
榆林机场	有改扩建计划，但因建设时预留不足、负荷有限而受限
福州机场	有改扩建计划，拟增加 USB 充电口（USB_C）和无线充电板等

8 目前提供给旅客的充电设施服务是否收费？未来是否考虑由第三方提供收费充电服务，作为需求扩容的补充？见表 C.2-8。

表 C.2-8 机场充电设施收费情况

调研机场	反馈
首都机场	目前大部分旅客区域设置的充电设施为免费使用，迎宾大厅设置第三方收费的移动式共享充电宝
大兴机场	目前旅客区域设置的充电设施主要为免费使用，拟考虑增加第三方收费的移动式共享充电宝
广州机场	目前旅客区域设置的充电设施为免费使用
昆明机场	目前大部分旅客区域设置的充电设施为免费使用，控制区外设置第三方收费的移动式共享充电宝；正在研究控制区内增加第三方收费的移动式共享充电宝
天府机场	目前旅客区域设置的充电设施为免费使用，拟考虑增加第三方收费的移动式共享充电宝

调研机场	反馈
海口机场	目前 T1 航站楼旅客区域设置有移动式共享充电宝，由第三方运营维护和收费，T2 航站楼旅客区域设置的充电设施为免费使用
桂林机场	目前大部分旅客区域设置的充电设施为免费使用，少量区域设置第三方收费的移动式共享充电宝
丽江机场	目前旅客区域设置的充电设施为免费使用，拟考虑增加第三方收费的移动式共享充电宝
榆林机场	目前旅客区域既有免费的充电设施也有第三方收费的移动式共享充电宝
福州机场	目前旅客区域既有免费的充电设施也有第三方收费的移动式共享充电宝

9 对于航站楼内充电设施的规划建设和日常维保有哪些建议？见表 C.2-9。

表 C.2-9 对机场充电设施的建议

调研机场	反馈
首都机场	<p>1 数量上和规格上应考虑动态调整的条件。旅客对充电设施的使用率已提升至使用服务设施的前 3，占比达 34.4%，中转旅客的使用需求更高达 47.1%。充电接口类型，着重考虑提升 USB 充电接口和三孔充电接口的比例，可满足手机和笔记本电脑的充电需求；</p> <p>2 形式上应考虑多样化和移动化。机场内旅客的充电需求最主要为智能手机充电，平均充电时长达 40 分钟。常规固定的充电方式，将不利于机场内商业发展，建议充电设施与商业、零售、餐饮、休闲服务等结合设置，让旅客可以“沉浸”在服务中同时充电。</p>
大兴机场	<p>1 规划建设方面：确定高频使用区域进行补充，打造“充电+配套功能区”，提供快充服务，创造规模效应，提高商业价值，加强充电区域标识设置；</p> <p>2 日常维保方面：对充电设施每天巡视不少于 2 次，及时发现问题并维修。每季度进行深度安全性检查，如打开插座加固接线端子等。</p>

调研机场	反馈
广州机场	设施和产品选型时考虑维修更换频次问题，尤其是 USB 充电口的使用寿命问题。
昆明机场	<p>1 规划建设方面：建议出台控制区内设置移动式共享充电设施的安全管控标准，满足候机区旅客的多样化充电需求；</p> <p>2 服务方面：要求使用简单、方便；</p> <p>3 日常维保方面：要求每日保证全覆盖巡视检查，发现故障限时修复；移动设备在常规覆盖检查基础上增加巡视检查与消毒杀菌频次，及时补充。</p>
天府机场	建议日常维保过程中加强对充电设施牢固性的检查，同时采取相关措施加固充电插座面板，从而降低维修率。
海口机场	无
桂林机场	无
丽江机场	<p>1 规划建设方面：充电设施的位置应选择合理，并尽量提供座椅方便旅客充电；充电插座的数量应与候机厅旅客流量成正比；充电方式可多样化，固定充电与移动充电宜相结合；</p> <p>2 充电设备方面：建议选用快充口，可考虑设置部分无线充电口；</p> <p>3 日常维保方面：根据航班量及旅客吞吐量，确定巡检维护力度，灵活调整。</p>
榆林机场	明确充电设施必须设置的区域和建议设置的区域，以及各区域配置的参考比例；建议明确免费充电设施在整体配置中的占比。
福州机场	目前多数航站楼 USB 充电接口故障率较高，应加强日常巡检；此外，应关注充电设施产品的更新迭代情况。

附录 D 航站楼充电设施运营维护管理案例—虹桥机场

从航站楼运营维护管理角度对充电设施的日常管理进行测评和考察，以虹桥机场为调研对象，从调研策划、调研问题分析、日常巡检方案以及应急预案 4 个方面进行了梳理。本附录包含以下 4 项内容：

- 1 旅客充电设施体验调查问卷；
- 2 机场旅客充电设施体验分析；
- 3 充电设施巡检方案；
- 4 大面积航班延误充电设施应急保障预案。

D.1 旅客充电设施体验调查问卷

为了解旅客对机场充电设施的使用情况及使用感受，机场可开展运营维护期间的阶段调查。调查问卷的问题设计宜包含不少于以下所列 3 部分的主旨内容：旅客特征、对充电设施的使用情况、旅客对设施使用的体验反馈。

D.1.1 旅客特征调研

1 您本次出行的目的是？（单选）

- A. 公务 / 商务出差
- B. 探亲访友
- C. 旅游
- D. 求学

E. 其他 _____ (填空)

2 您本次航班的飞行时长大约是? (单选)

A. 2 个小时以内

B. 2~3 个小时

C. 3~4 个小时

D. 4 个小时以上

3 包括本次出行, 您最近 1 年乘坐飞机出行的次数 (往返算 1 次) 是? (单选)

A. 1 次

B. 2~4 次

C. 5~10 次

D. 10 次以上

4 您一般会在登机前多久抵达机场? (单选)

A. 1 个小时以内

B. 1~2 个小时

C. 2~3 个小时

D. 3 个小时以上

D.1.2 充电设施使用情况甄别

1 本次出行中, 您是否有使用机场内充电设施进行设备充电的需求 (如手机、电脑、相机等)? (单选)

A. 有

B. 没有

2 最近 1 年内, 您是否使用过本机场内的充电设施为移动

设备充过电？（单选）

- A. 有过 1 次或多次充电经历
- B. 没有充电经历 →（结束问卷）
- D.1.3 旅客使用体验反馈调查

1 您通常会在机场内为哪些电子设备充电？（多选）

- A. 手机
- B. 笔记本电脑
- C. 平板电脑
- D. 相机
- E. 充电宝
- F. 其他 ____（填空）

2 机场内，您一般在什么情况下会想要给电子设备充电？

（单选）

- A. 只要有条件，随时充电确保电量充足
- B. 电量有一定损耗时
- C. 电量低于一半时
- D. 电量严重不足时

3 您一般在机场内使用哪种类型的充电插口？（多选）

- A. USB 直插
- B. 两孔插座式
- C. 三孔插座式
- D. 无线充电

4 您认为本机场内现有的充电设施数量是否充足？（多选）

- A. USB 直插数量不足
- B. 两孔插座数量不足
- C. 三孔插座数量不足
- D. 无线充电设施数量不足
- E. 快充充电设施数量不足
- F. 没有数量不足的情况

5 您希望能够在本机场内的哪些区域给电子设备充电？（多选）

- A. 值机区附近
- B. 安检区附近
- C. 安检前商业区域附近
- D. 登机口附近
- E. 安检后商业区域附近
- F. 两舱旅客休息区

6 您认为本机场现有的充电区域内，以下哪个区域的充电设施数量不足？（多选）

- A. 值机区附近
- B. 安检区附近
- C. 安检前商业区域附近
- D. 登机口附近
- E. 安检后商业区域附近
- F. 两舱旅客休息区
- G. 没有数量不足的情况

7 您是否需要机场提供快速充电服务？

- A. 非常需要
- B. 无所谓，有快速充电服务更好
- C. 不需要

8 如收费模式合理，你是否接受机场提供付费的快速充电服务？（单选）

- A. 接受付费模式
- B. 说不清楚
- C. 不太能接受
- D. 完全不接受

9 您还希望在机场内充电时体验到什么样的充电服务？（多选）

- A. 机场柜台提供常见的充电连接线 / 充电插口配备充电连接线
- B. 提供配有电源插座或 USB 插座的办公桌
- C. 提供集中式的充电厅
- D. 设置“无障碍”低位充电区
- E. 提供快速充电服务（超过 15 分钟收费）
- F. 其他 ____（填空）

10 您在本机场使用充电设施充电的过程中，是否遇到过以下的问题？（多选）

- A. 没有遇到过问题
- B. 不知道在哪里能充电

C. 充电插座设计不合理（如部分两孔插头插上后，三孔插头无法再插上）

D. 充电时周围旅客较多，感觉较为拥挤

E. 充电点位不提供座椅 / 座椅少，站着充电舒适性低

F. 充电插口故障，无法进行充电

G. 充电点位距离太远

H. 其他 ____（填空）

11 您对本机场充电服务的整体满意度？（单选）

A. 满意

B. 较满意

C. 一般

D. 较不满意

E. 不满意

F. 不清楚

D.2 机场旅客充电设施体验分析

D.2.1 概况

为了了解千万级别机场航站楼充电设施的旅客满意度，以虹桥机场 T2 航站楼为例，对现有充电设施是否满足旅客的实际需求进行测评，了解旅客偏好的区域以及充电口类型。同时基于调查结果，为同级别机场未来在新增充电设施时提供参考依据。

1 项目开展内容

虹桥机场 T2 航站楼充电设施的测评内容主要涉及两个方面，分别为旅客需求调查以及现场数据采集。

旅客需求调查：以现场访问的方式展开，派遣专业的访问员前往虹桥机场 T2 航站楼，邀请现场旅客填写旅客充电需求调查问卷，本次测评总计访问旅客 4000 人。

现场数据采集：通过神秘旅客观察暗访的方式展开，派遣专业的访问员前往现场充电点位，根据不同数据类型需要，记录现场实时数据。总计采集了 1986 名旅客的充电数据。

2 数据采集范围

虹桥机场 T2 航站楼旅客需求调查地点集中在登机口附近。现场数据采集位置分布在 T2 航站楼控制区内外，包括：公共区域 3 号门、6 号门、E 区、F 区；廊桥登机口 21~25、46-50（品牌大道）、26~40（北指廊）及 56~70（南指廊）；远机位登机口区域 41~45（北区）、51~55（南区）。

数据采集时段为高峰时段，公共区域为 6:00~8:00、9:00~11:00、13:00~15:00（参考值机高峰时段），控制区内 6:30~8:30、10:00~11:00、13:00~15:00、17:00~19:00（参考安检高峰时段）。

D.2.2 调查情况综述

通过旅客需求调查和现场数据采集对虹桥机场 T2 航站楼内充电设施的使用情况进行调查，重点对充电设施的实际使用情况、旅客充电需求和使用感知进行分析。

1 旅客的充电需求较高，充电服务的旅客满意度较高

受访旅客中，59.9%旅客在本次出行中有充电需求，51.1%的旅客在虹桥机场有过为电子设备充电的经历。有过充电经历的旅客对虹桥机场 T2 航站楼内充电服务基本感到满意，占比达到 72.4%。参见图 D-1、图 D-2。

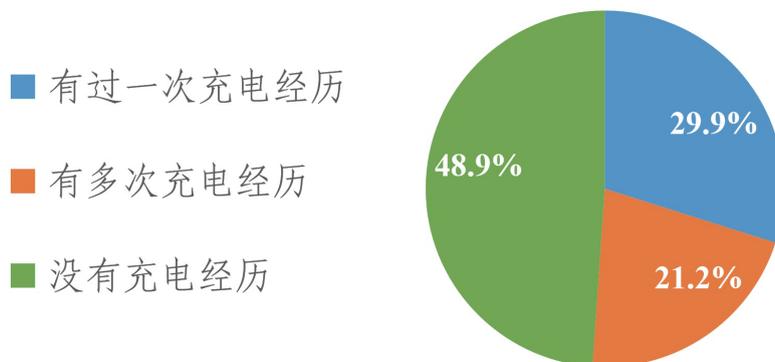


图 D-1 虹桥机场 T2 航站楼内有过充电经历的旅客比例

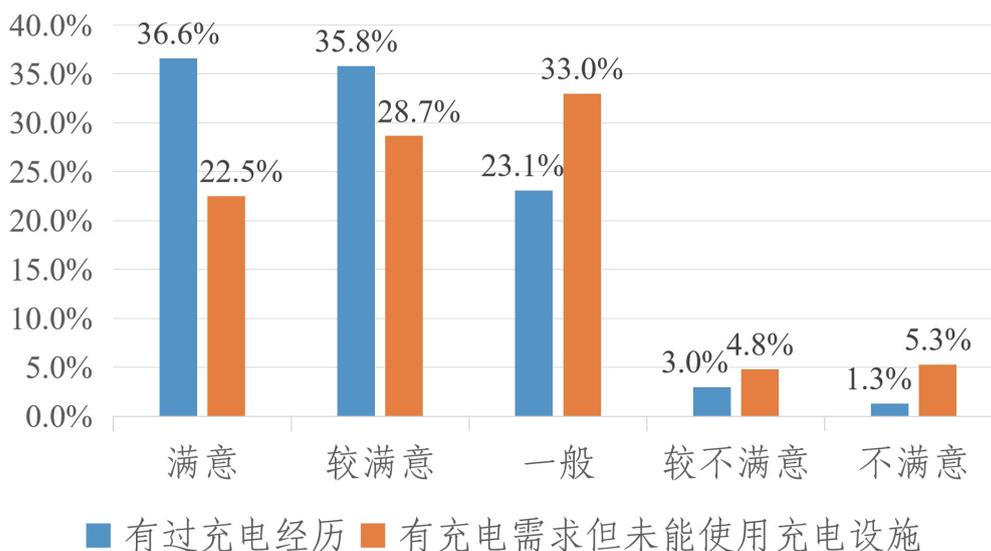


图 D-2 旅客对虹桥机场 T2 航站楼内充电服务的满意情况

1) 充电需求类型影响旅客对充电服务的感知

旅客的充电需求可以分为两类，一类出于旅客的“应急”

需要，另一类出于旅客的“安全”需要。“应急”需要的充电状态下，旅客更关注充电设施数量是否充足、能否及时充电；而“安全”需要的充电状态下，旅客还关注充电时的体验，如充电时是否舒适、充电设施是否便利等。参见图 D-3、图 D-4、图 D-5。

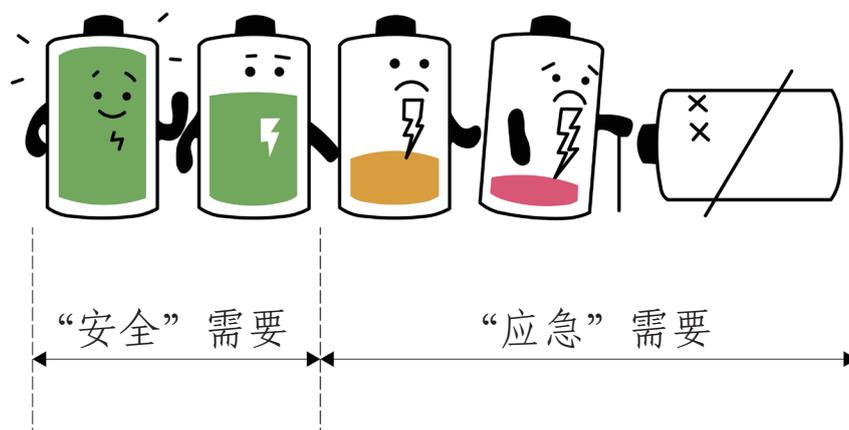


图 D-3 旅客的充电需求类型

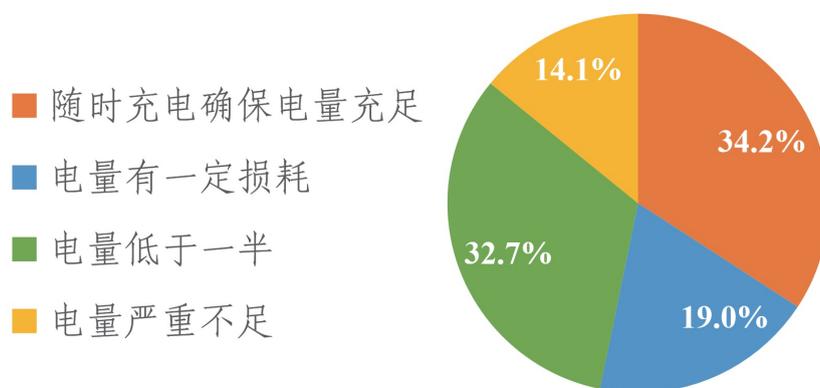


图 D-4 不同充电习惯的旅客比例

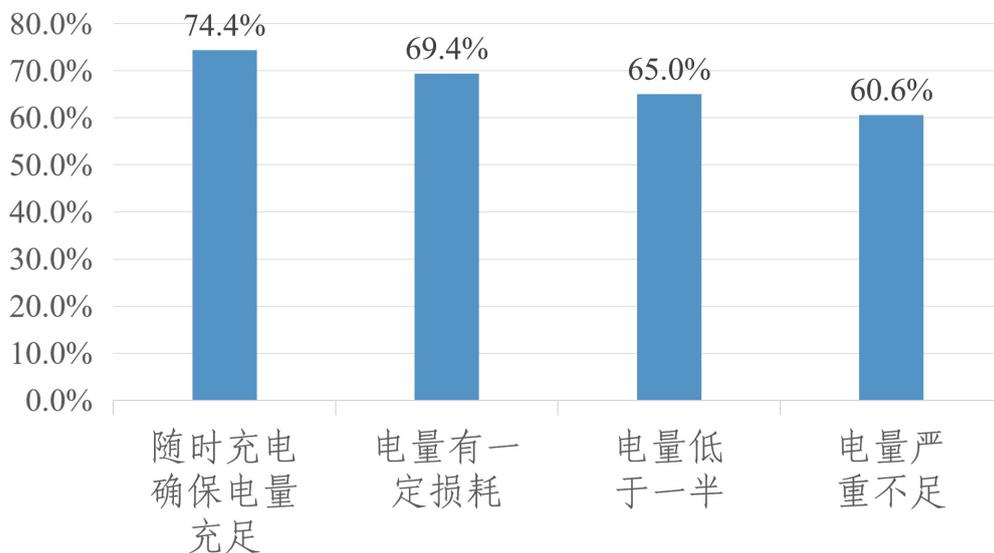


图 D-5 不同充电习惯的旅客对充电服务的满意情况

2) 需关注公务 / 商务出行旅客的充电体验

公务 / 商务出差的旅客是虹桥机场旅客的主要群体，其有充电需求和充电经历的比例较高，对充电服务的要求也更高，需要结合该类人群的充电设施使用特点对充电服务进行改进。参见图 D-6、图 D-7、图 D-8、图 D-9。

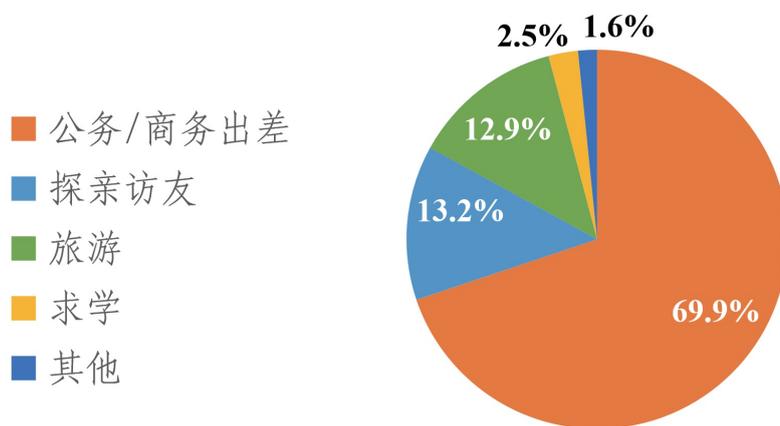


图 D-6 不同出行目的的旅客占比

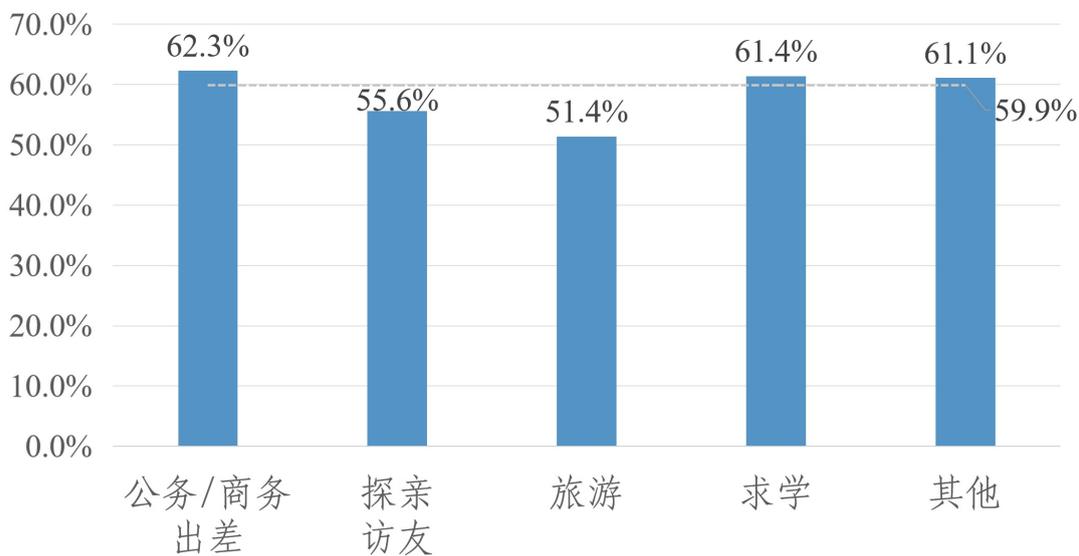


图 D-7 不同出行目的的旅客的充电需求

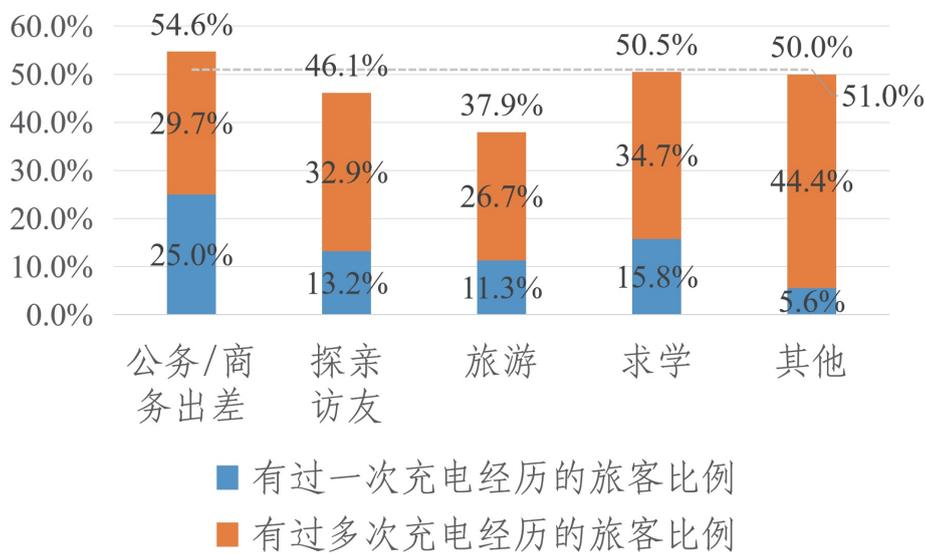


图 D-8 不同出行目的的旅客的充电经历的比例

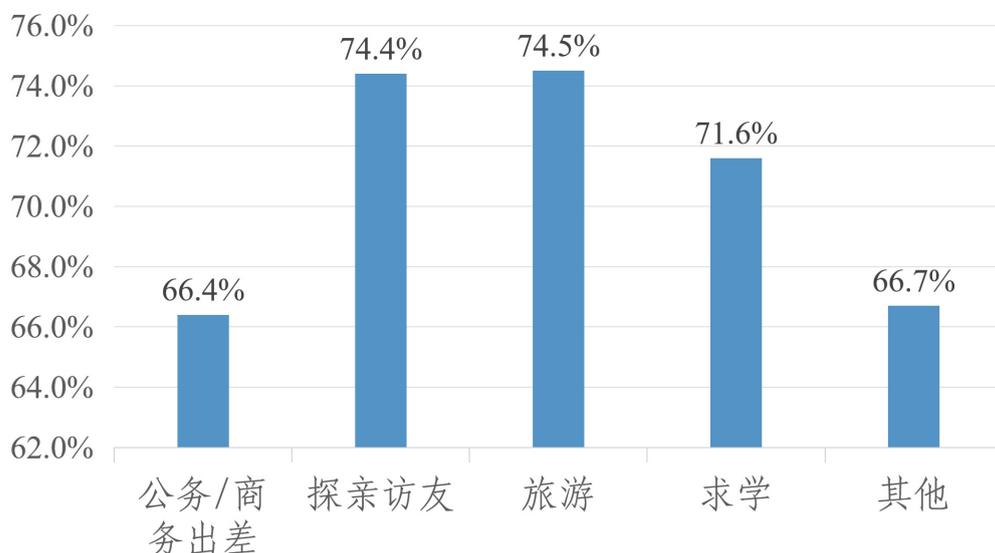


图 D-9 不同出行目的的旅客对充电服务的满意情况

3) 不同出行频率旅客的充电体验不同

受访旅客中，占比 83.8% 的旅客在一年内多次乘坐飞机出行，出行频率高的旅客有充电需求和充电经历的比例更高，对机场充电服务的满意度评价相对低于出行频率较低的旅客，说明这部分旅客对充电设施服务提出了更高的要求。参见图 D-10、图 D-11、图 D-12、图 D-13。

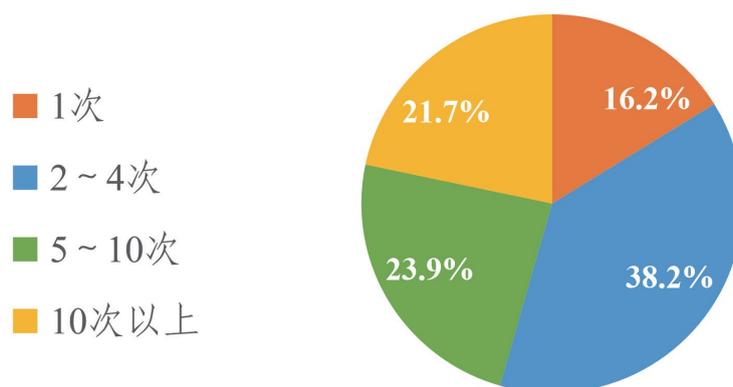


图 D-10 不同出行频率的旅客占比

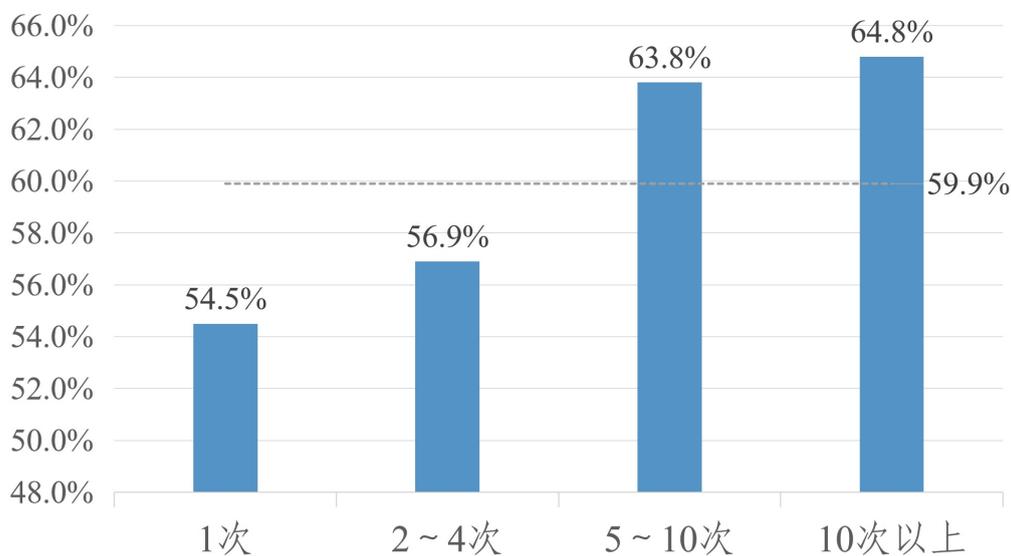


图 D-11 不同出行频率旅客的充电需求

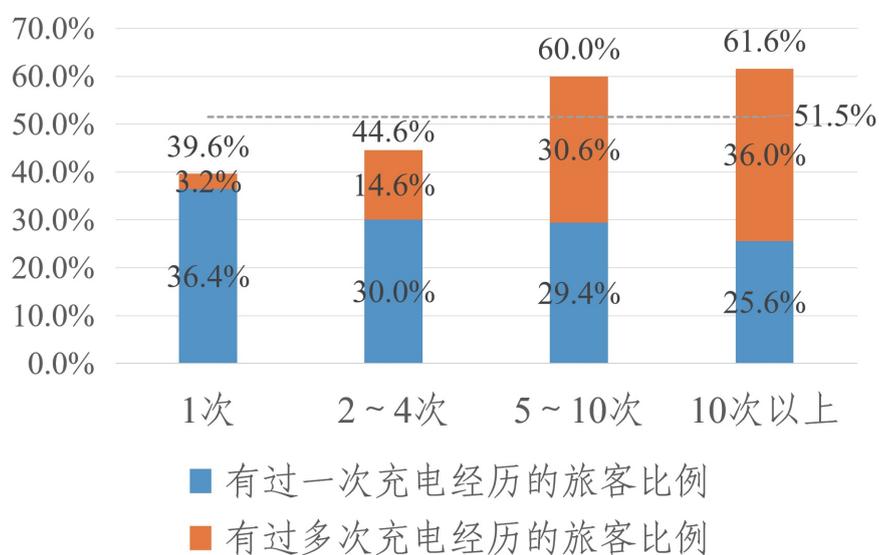


图 D-12 不同出行频率旅客的充电经历的比例

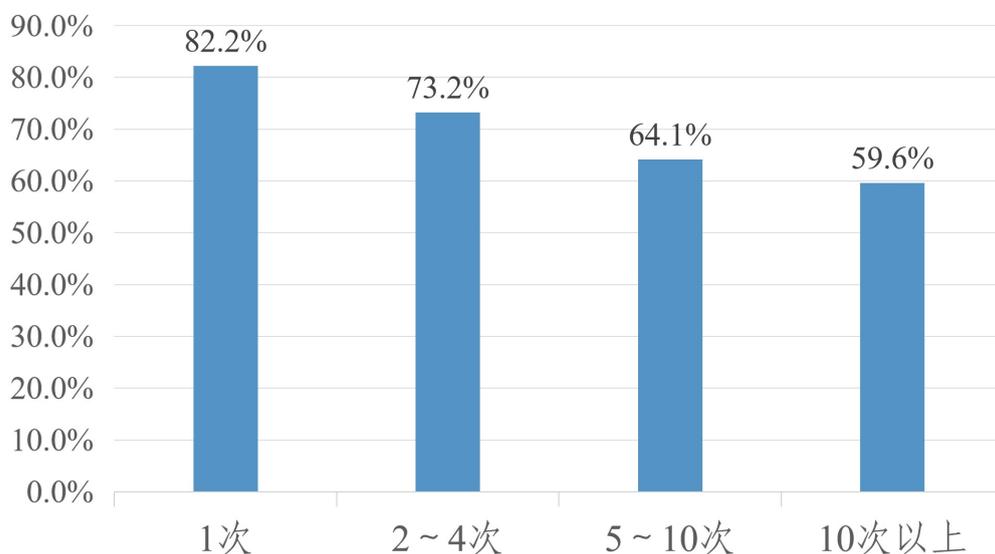


图 D-13 不同出行目的的旅客对充电服务的满意情况

2 两孔插座使用率最高

从现场采集数据显示,两孔插座设备使用率整体相对较高,达到了三成以上,其次为 USB 插座,而三孔插座的使用率整体相对较低。

1) 两孔插座存在使用率饱和的情况

两孔插座使用率较高,在部分区域的高峰时间,设备的使用率更是达到了 100.0%,USB 插座以及三孔插座在本次测评中未发生此类情况。参见表 D-1、图 D-14。

表 D-1 不同类型充电桩各插口使用率情况

充电桩类型	USB 插座使用率	两孔插座使用率	三孔插座使用率
控制区外黑色岗亭充电插座	11.0%	19.7%	0.0%
控制区外免费充电站	0.0%	50.6%	6.2%
廊桥登机口红色固定充电插座	8.2%	45.6%	2.6%
廊桥登机口一线品牌大道的固定充电插座	5.5%	23.4%	3.0%
远机位登机口移动充电桌	3.6%	25.5%	0.8%

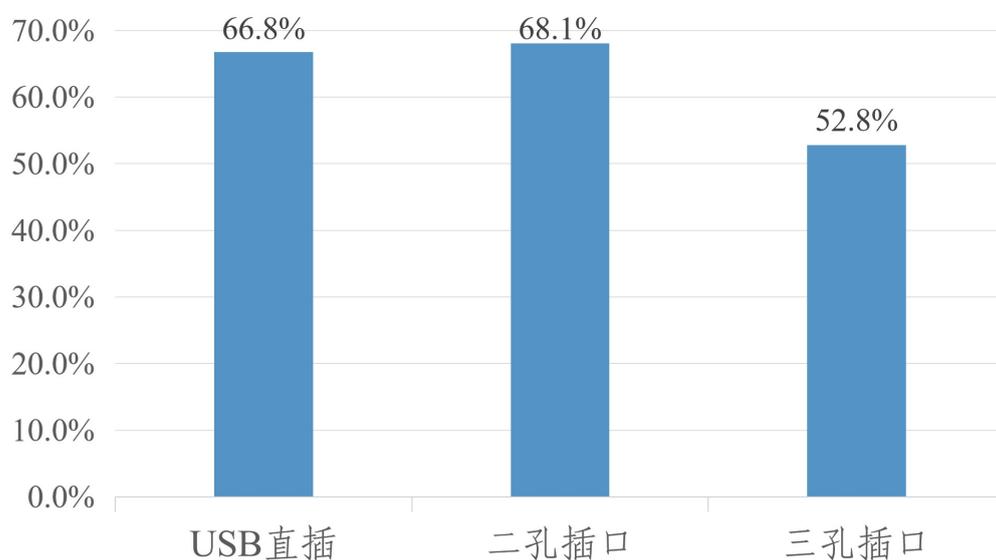


图 D-14 旅客认为各类型充电插座数量不足的比例

2) 控制区外免费充电站人均充电时间最长，远机位登机口移动充电桌每小时平均使用人次最高

从各类型充电设施人均充电时长来看，控制区外免费充电站的旅客人均充电时间最长，为 46 分钟，其中三孔插座的人均

充电时间更是达到了 1 小时 01 分钟，而移动充电桌则最短，人均充电时间为 19 分钟；在每小时平均使用人次方面，远机位登机口移动充电桌的使用人次是最高，控制区外免费充电站最低。这些数据可以从侧面反映旅客更偏向于在有座位的地方为其设备充电，人均充电时长更久；在无法舒适充电的情况下，充电设施的使用者则更具有流动性，每小时平均使用人次相对较高。参见表 D-2。

表 D-2 不同类型充电接口人均充电时间情况

充电桩类型	USB 插座 人均充电时间	两孔插座 人均充电时间	三孔插座 人均充电时间
控制区外黑色岗亭充电插座	58 分钟	36 分钟	——
控制区外免费充电站	——	44 分钟	1 小时 01 分钟
廊桥登机口红色固定充电插座	42 分钟	31 分钟	40 分钟
廊桥登机口一线品牌大道的固定充电插座	37 分钟	33 分钟	36 分钟
远机位登机口移动充电桌	19 分钟	19 分钟	21 分钟

3 完备的充电设施、舒适的充电感受影响旅客满意度

被访旅客不仅仅满足于基本充电需求，还对充电设施设置区域、充电过程的舒适度、充电配套设施的完备程度以及多样化充电服务形式提出了一定的要求。

1) 登机口附近充电设施需求比例高

当前虹桥机场 T2 航站楼在旅客值机等候区域和登机口附

近提供充电设施，从旅客对充电区域的感知看，77.2%的旅客希望能够在登机口附近充电，远远高于其他区域，机场应当重点关注登机口附近的充电服务。此外，33.8%的旅客希望在值机区附近有充电设施，21.0%旅客希望安检后的商业区域也提供充电设施。参见图 D-15。

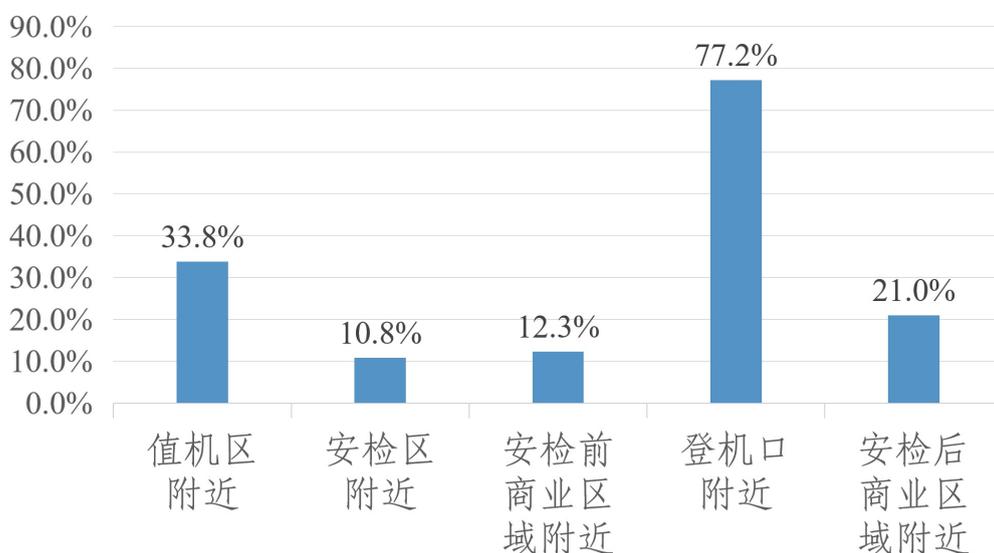


图 D-15 旅客希望能够充电的区域

2) 提高充电设施舒适性

目前的充电设施类型舒适性不高，旅客希望增加更便利、更舒适的充电设施。建议从旅客的使用需求切入，打造适合旅客的充电服务，如充电设施的插口数量与座椅数量相匹配、为有笔记本电脑的旅客提供配有电源插座的办公桌、为有旅客提供无线充电服务等。参见图 D-16、图 D-17。

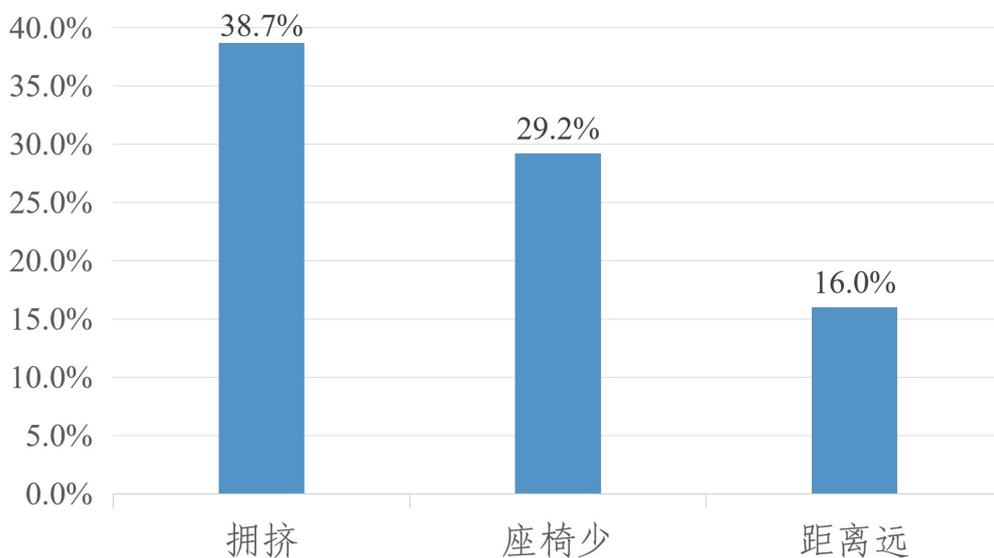


图 D-16 旅客认为充电点位存在的主要问题

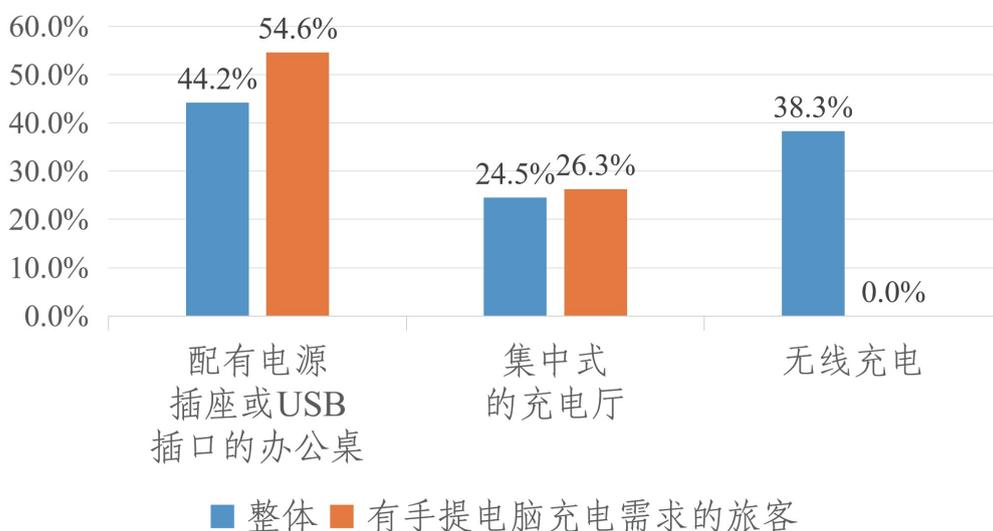


图 D-17 旅客希望体验的充电设施类型比例

3) 提供附加充电服务，满足部分旅客需求

超过 60% 的受访旅客希望机场提供快充服务，但为其付费的意愿不高。超过 56% 的旅客希望机场内提供充电连接线，以

应不时之需。机场可结合调研情况，结合自身情况确定充电设施改善的方向和步骤。参见图 D-18、D-19。

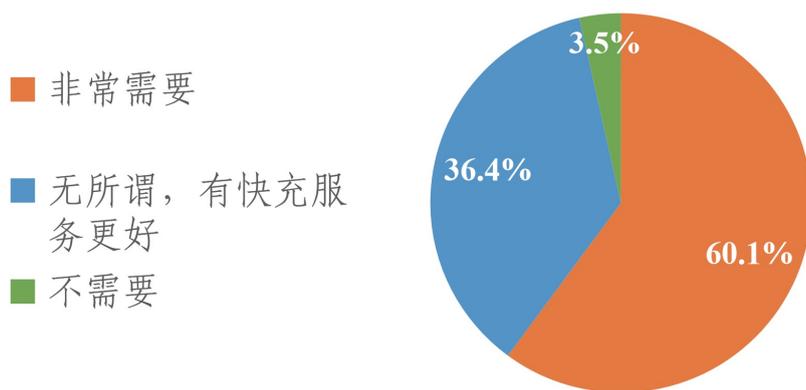


图 D-18 旅客对快速充电服务的需求

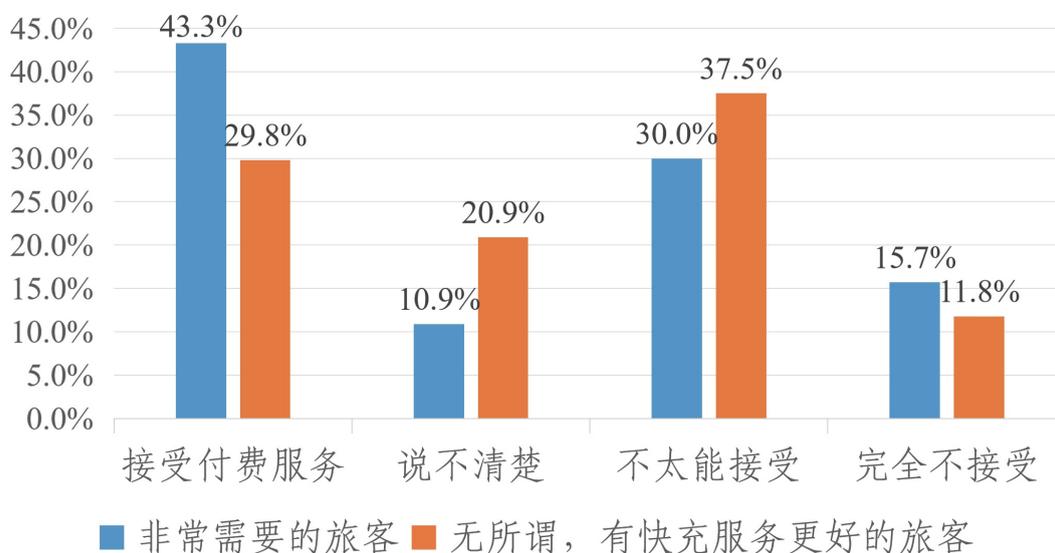


图 D-19 旅客对快速充电服务的付费意愿

D.3 机场充电设施巡检方案

充电设施维护主要包括配电装置、相关线路、末端设施等方面的检查和修理，各机场宜建立健全充电设施巡检机制，编制维护管理手册，进行定期检查，确保设备的状态完好与安全，出现损坏时及时修复以便持续为旅客提供充电服务。

本方案为针对虹桥机场 T2 航站楼的日常运营维护管理特点的巡检策略。在具体实施过程中各机场需根据自身的客流量、运营维护特点制定因地制宜的方案，以便提升服务质量，提高旅客满意度。

D.3.1 巡检区域

出发区域、候机区域（也可包括两舱旅客休息室）、到达及行李提取区域、迎客区域、母婴室等涉及安装充电设施的区域。

D.3.2 巡检项目

1 各类充电设施（除了常见的固定安装于墙面、柱面、结合座椅或家具安装的两孔、三孔插座以及 USB 插座外，也可包括无线充电等其他设备）的外观是否符合正常使用要求。对于共享充电宝、带充电插座的座椅、推车等可由设备供应商进行定期巡检。

2 各类充电设施是否符合供用电安全管理相关规定。

D.3.3 巡检要求

1 巡检频次

检修工作人员必须按巡检区域对在用充电设施进行抽查，

抽查比例不低于该区域安装数量 10% 并不少于 1 个，抽查设施应尽量做到每次轮换，保持做好台账记录。

检修工作人员必须对在用充电设施每周开展不少于 3 次巡检区域抽查，其中至少包括 1 次全覆盖检查，做好台账记录。

检修工作人员必须每半月对停用充电设施开展不少于 1 次全覆盖检查（包括计划中的长期停用设施与短期内无法正常使用的设施），做好台账记录。

2 巡检要求（包括检修人员携带的工具要求）

检修工作人员携带的工具（如电笔、螺丝刀等）应按照规定提前进行上报备案；若需进入航站楼内隔离区进行检修，还应按照相关管理规定进行提前申报，完成相关工作申报清单填报。

各类充电设施必须严格执行“电笔感触”检修原则，确保该设施设备能够正常使用。

检查各类充电设施供电回路容量、耗电量是否符合安全管理规定，做好台账记录。

通过加强巡视、张贴警示标志等措施，避免出现旅客私自利用为机场设备进行供电的电源插座的情况。

对检测中发现的其他问题（如潜在安全隐患等）及时上报，并按照管理规定进行问题消除处理。

检查停用充电设置是否符合安全管理相关规定，且实施了相关管控措施。

对检测中发现的其他问题（如潜在安全隐患等）及时上报，

并按照管理规定进行问题消除处理。

D.3.4 快修机制

1 对于在巡检过程中发现的无法正常使用的充电设施，及时上报相关管理部门。

2 相关管理部门接到报修后，应立刻联系安排检修人员进行问题排除。问题排除期间宜在旅客视线范围内设置故障停用警示牌，可对受影响区域提供移动充电设施。

3 运营维护部门应根据故障问题统计数据，适当存储备品备件，以便将常见故障在 24 小时内排除完毕。当设备故障无法当日排除，需临时制定维修与保障计划，减少对旅客的影响程度。

D.4 大面积航班延误充电设施应急保障预案

为加强机场航站楼因灾害性天气、突发事件等因素造成的大面积不正常航班，最大限度满足旅客使用充电设施的硬性需求，各机场宜根据自身运营维护管理特点来制定相应的应急预案。以下为梳理的虹桥机场 T2 航站楼的应急预案，可供各机场参考。

D.4.1 应急处置适用范围

预案适用于机场航站楼内航班大面积不正常时，充电设施的应急使用。本预案所指的不正常航班包括：受恶劣天气、军事活动等因素造成机场航班发生大面积延误或取消，导致机场正常运营维护秩序受到重大影响。

D.4.2 应急处置等级

可根据现场实际情况将航班延误情况由轻至重分为黄、橙、红三个等级：

黄色等级：单个登机口出现 2 小时航班延误

橙色等级：单个登机口出现 4 小时航班延误

红色等级：出现大面积航班延误

D.4.3 组织机构及通报

1 预案启动

现场巡视工作人员将现场情况通报上级管理部门。

上级管理部门根据现场实际情况启动相应预案。

预案启动后，上级管理部门应通知现场运营维护团队，做好维保工作。

2 现场处置

上级管理部门应及时掌握现场实际情况，现场运营维护团队应及时将现场处置情况准确上报。

D.4.4 现场应急处置

1 应急处置

黄色预警：当单个登机口出现航班延误 2 小时，现场充电设施已全部被使用且现场滞留人数超出设计候机人数 20% 时，现场运营维护团队需临时提供不少于 1 个移动充电设施（单个移动充电设施应提供不少于总共 6 个两孔插座与 USB 插座，保障时长不少于 2 小时）供滞留旅客应急使用。

橙色预警：当单个登机口出现航班延误 4 小时及以上，现场充电设施已全部被使用且现场滞留人数超出设计候机人数

50% 时，现场运营维护团队需临时一次性提供不少于 2 个移动充电设施（单个移动充电设施应提供不少于总共 6 个两孔插座与 USB 插座，保障时长不少于 2 小时）供滞留旅客应急使用。

红色预警：当出现大面积航班延误时，管理部门可通过 CCTV 实时监控楼内人流情况（尤其对重点区域如远机位、值机区域），根据楼内人流分布情况，在隔离区内、外增加相应数量的移动充电设施（单个区域内聚集人数达 50 人时增加 2 个移动充电设施，以此类推）。

2 现场维保

当启动红色预警时，隔离区内、外各增配 2 名维护人员，根据航班运营维护情况延长工作时间参与现场设施保障工作，并重点关注旅客集中区域，确保各类充电设施安全使用。

现场运营维护团队加强现场巡视，巡视频次增加 20%，维持现场秩序，每半小时根据楼内人员实际滞留情况动态调整或增减移动充电桩，并做好充电设施应急使用的解释工作。

3 现场恢复

管理部门通过 CCTV 的实时监控了解到楼内实际人流情况下降到正常水平后，可解除应急警报信息，根据相应等级及时通知现场工作人员，解除预警后尽快恢复现场。

D.4.5 日常设备维护

为提高设备完好率，保障移动充电设施在紧急情况均可安全使用，维保人员需对移动充电设施每周一次进行日常维护和巡检，并做好相关维护和巡检记录台账。

抄送：民航各地区管理局、各监管局，各运输（通用）航空公司，局
机关各部门，各民航咨询、设计单位。

民航局综合司

2024年3月12日印发
