移动充电机器人

RELAY 续程

给园区普通车位送电

在园区停好车后，用手机提交车位号呼叫机器人。
机器人停稳并打开侧舱，车主手动取枪插入汽车充电口。



SCENARIO
园区地下车库

PARKING BAY
B2 · A-18

UNIT
07 号机

PROJECT
服务与交互概念设计

MARKET RESEARCH

充电位紧张的办公园区，用得上移动送电吗?

这四个公开案例来自四地的现有服务，涉及找桩耗时、等候问题与轮式设备规模。

车主的找桩与等候问题

武汉 · 越秀财富中心

约 **15** 分钟

一名在此上班的车主回忆，以前每天会预留这段时间找充电桩。

长江日报 · 2025.11.04　查看原文

杭州 · 翠苑一区社区

3–4 辆 / 日

两台设备轮值半年，合计日均服务 3–4 辆车。一位受访居民说看不到排队人数和预计到达时间，下单后仍要问物业。

杭州网 · 2026.10.22　查看原文

已落地的轮式设备

天津 · 两处停车场试运营

500 余次

泰达 MSD-B 区与滨海文化中心 1 号停车场试运营期间，累计完成充电服务 500 余次，合计充电 1.2 万千瓦时。

天津经开区 · 2026.04.24　查看原文

北京 · 商场与写字楼

30 台

朝阳合生汇、环球贸易中心等十余家商场和写字楼，已投用 30 台轮式充电机器人。

北京日报 · 2025.06.09　查看原文

续程的试点设想

先从一层办公地库试起

优先选固定充电位紧张、停放时间较长、物业有回充区的地库。车留在原车位，人下单后可先离开，手机查看进度和受阻位置，到场插枪、供电停止后再归枪。

试点阶段要测的数据

车主总耗时	对比固定桩和移动送电下，车主找位、挪车与往返插拔枪的总耗时。
追问进度的比例	记录下单后仍追问进度的订单数，占全部有效预约的比例。
单台日均服务量	按设备实际在线天数统计每台日均完成订单数，同时记录每单人工耗时。

SIMULATED SURVEY

不用下楼挪车，回来两次值得吗?

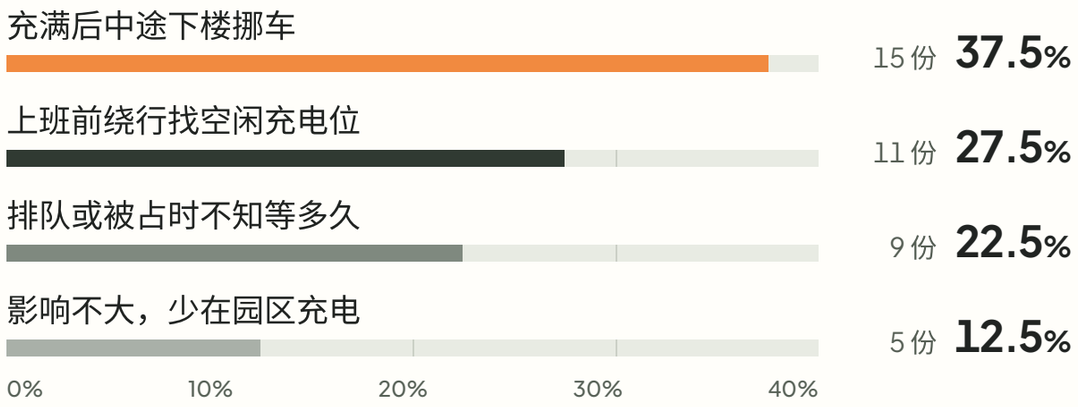
模拟问卷

40 份答卷

以办公园区通勤车主为假定对象，通过两道单选模拟题推演补能痛点与两次到场的接受条件。

Q1 | 单选

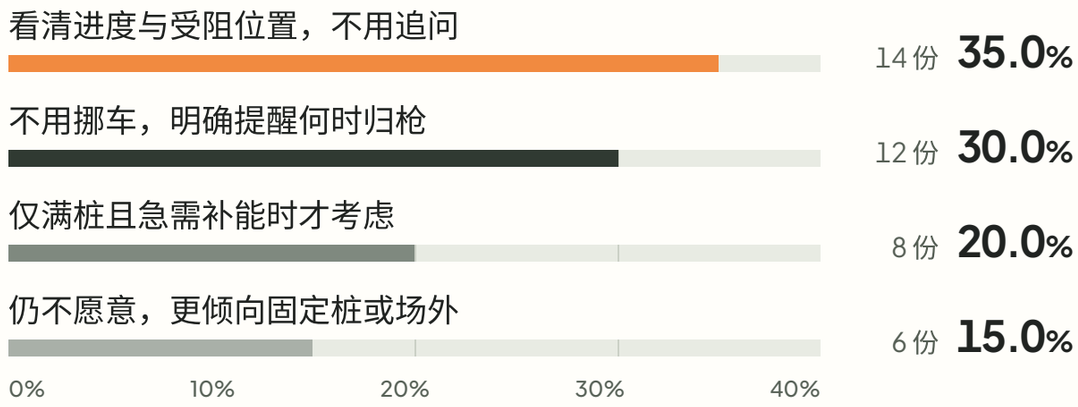
在园区用固定桩充电，哪一步最打断手头工作?



合计 40 份 · 100%

Q2 | 单选

手动插枪和归枪要回来两次，什么情况下愿在原车位预约?



合计 40 份 · 100%

设计取舍与待验证问题

下单前写明两次回场

预约页选定车位时，先写明插枪和归枪要回场，到场先看 07 号再取枪。

进度和归枪直接看手机

通道受阻时手机标出位置，点结束供电先等确认，看到「供电已停止」再回来拔枪。

试点要测常用还是备用

模拟结果里有 8 份只作满桩备用、6 份不愿使用，真实试点需测日常复购与应急占比。

40 份为 Gemini 生成的答卷，未实际招募车主，仅用于设计推演。两题分别统计。

SERVICE CONTEXT

只需两次返回车旁

汽车一直停在原车位。下单后林明可以先去办公，插枪和归枪这两步再到车旁处理。



情境假设 / 林明

上班前，车停在 B2 · A–18。

地库场景为概念生成图

01 预约前 · 手机

预约时核对车位

楼层与车位号一并提交，之后可以先离开，等收到到达提醒再下楼。

02 会合时 · 车头与侧舱

到场核对 07 号

核对手机和车头的 07 号。机器人停稳开舱后取枪插好，确认连接并点「开始充电」再离开。

03 结束时 · 手机与枪座

确认停止供电再归枪

点「结束供电」后先保持连接，等手机显示「供电已停止」，再到车旁拔枪并挂回侧舱。

VISUAL SYSTEM

从手机车位卡到地库导视

开口框来自车位轮廓，折线代表驶入路线，橙色末端标出机器人停靠的位置。



	缎面银灰	机身外壳	**#B9BEBB**
	石墨黑	前屏与字标	**#202321**
	琥珀橙	靠停点与线缆	**#F18A40**



MOBILE

手机车位卡

楼层、车位和设备编号放在一起。



DISPLAY

车头状态屏

到场后，看前屏编号是否和手机一致。



HARDWARE

侧舱枪座

橙色线缆标出取枪和挂回的位置。



WAYFINDING

地库导视

导视牌同时标出楼层和车位号。

USER JOURNEY

通勤车主的一次送电过程

以在园区上班的林明为例，车停在 B2 · A-18 并呼叫 07 号机，全程两次返回车旁。

情境假设 林明 · 园区通勤车主 — **B2 · A-18 — 07 号机**

车主阶段 对应服务步骤	停车 预约前	预约 01 预约 · 02 前往	会合 03 到场插枪	充电 04 供电	归枪 05 停供归枪
车主在做什么	停进普通车位， 记下楼层和车位号。	核对 B2 · A-18， 在手机上提交预约。	收到到达提醒后， 核对 07 号再取枪插好。	确认连上并开始充电， 随后离开车位去办公。	看到「供电已停止」， 回到车旁拔枪并挂回。
情绪起伏 情境推演	略有顾虑	期待	谨慎	安心	急于确认
车主的疑问	还要换去有桩车位吗？	下单后能先离开吗？	哪一台是我叫的？	点完结束就能拔枪吗？	枪挂回去就能走吗？
具体做法	车留在原车位， 下单前先核对 B2 · A-18。	预约页提前说明， 插枪和归枪都要 回到车旁。	手机和前屏都显示 07， 机器人停稳开舱后 再取枪。	点「结束供电」先 发请求， 等设备确认停止后再 引导拔枪。	枪挂回侧舱枪座后， 机器人收舱，手机提示 服务结束。 06 机器人返航

SERVICE ROUTE

从候命区到 B2 · A–18

07 号机开到车旁送电。车主两次回到同一个车位，第一次插枪，第二次归枪。

01 预约
提交楼层和车位号

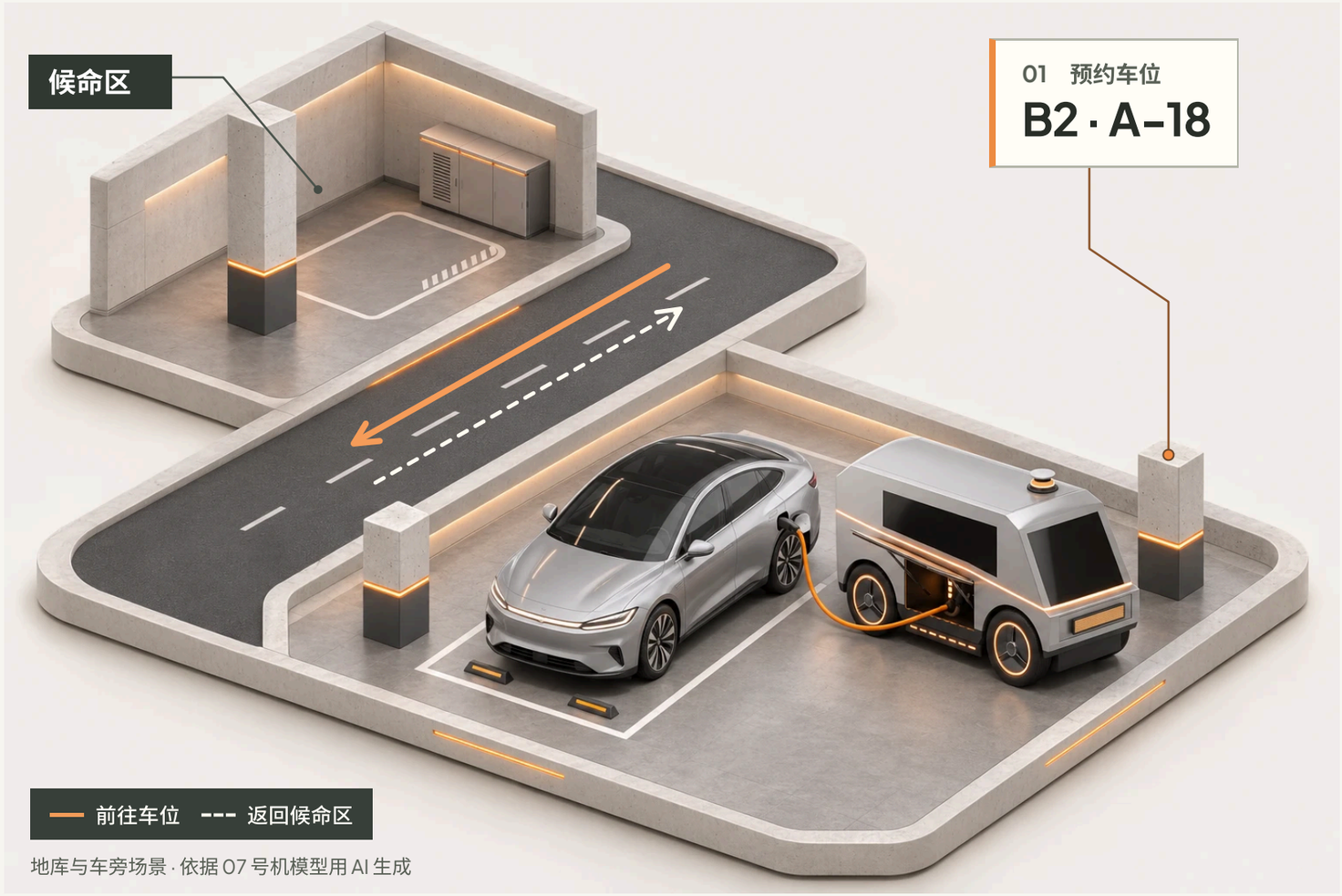
02 前往
07 号机驶向车位

03 到场插枪
对照机号，手动插枪

04 供电
确认连接后开始充电

05 停供归枪
设备确认停供后归枪

06 返航
收好侧舱，返回候命区



地库与车旁场景 · 依据 07 号机模型用 AI 生成

车旁的三个时刻

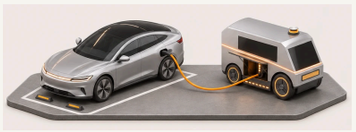
B2 · A–18



03 第一次回到车旁

核对 07 READY

07 号机停稳开舱，车主取枪，插入汽车充电口。



04 充电期间

正在供电

确认连接后点「开始充电」。车主可以离开车位。



05 第二次回到车旁

供电已停止

正在停止时请勿拔枪。收到停供确认，再拔枪挂回枪座。

途中受阻

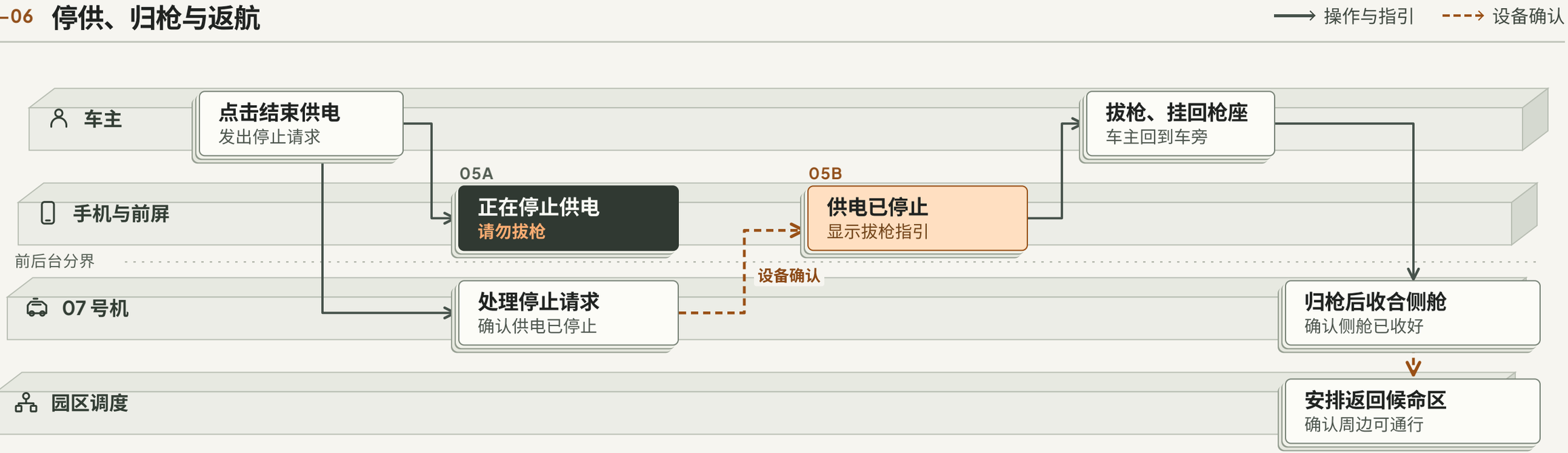
07 号机原地暂停，手机标出位置。园区调度确认通道恢复后，按原预约继续前往。

SERVICE BLUEPRINT

什么时候可以拔枪?

从车主点击「结束供电」读起，看手机、07 号机和园区调度如何接手。

05–06 停供、归枪与返航



尚未确认停供 手机保留「请勿拔枪」。

尚未具备返航条件 枪未归位、舱未收好或周边受阻时，07 号机留在原地。

从预约到开始供电

01 预约派单

车主核对楼层、车位号，填错可重选。预约提交后，调度指派 07 号机。

02 前往车位

途中遇阻时，07 号机原地暂停，手机标出位置。调度确认通道恢复后，按原预约继续前往。

03 到场核对

停稳开舱，前屏显示 07 READY。车主对照手机，确认编号后取枪插好。

04 开始供电

插枪后，手机等待设备确认连接。显示已连接，才可以点击「开始充电」。

手机端功能与流程

派单后页面会持续显示车位和设备编号。可以操作时提供按钮，等待停止供电时只提示当前进度。

01 手机端功能架构



02 六步主流程与两处等待



02 · 受阻暂停

机器人原地停住，手机标出受阻位置。确认通道恢复后，调度再安排靠近。

05A 到 05B · 等设备确认停止

05A 先提醒「请勿拔枪」，等机器人确认供电已停止，再进入 05B 引导拔枪挂回。

预约与到场认车

下单前先核对楼层和车位号。收到到达通知再回到车旁，对照手机和前屏上的编号确认设备。

01 选定普通车位



提交后由园区调度指派机器人。

03 到场核对编号



插枪并确认连接后，再点击「开始充电」。

HMI 车头前屏



车身前屏 · 三维渲染

07 READY

手机和前屏显示同一个编号。看到前屏上的 07 后，再走到车身侧面取枪。

MOBILE INTERFACE / CHARGING & RETURN

点下「结束供电」后，先等确认

点下「结束供电」后，设备需要时间停止供电。看到「供电已停止」前，请保持连接。

04 正在供电



点击「结束供电」先发出请求，此时不要拔枪。

05A 等待停止确认



等待期间页面不可操作，只提示保持连接。

05B 确认停供后归枪



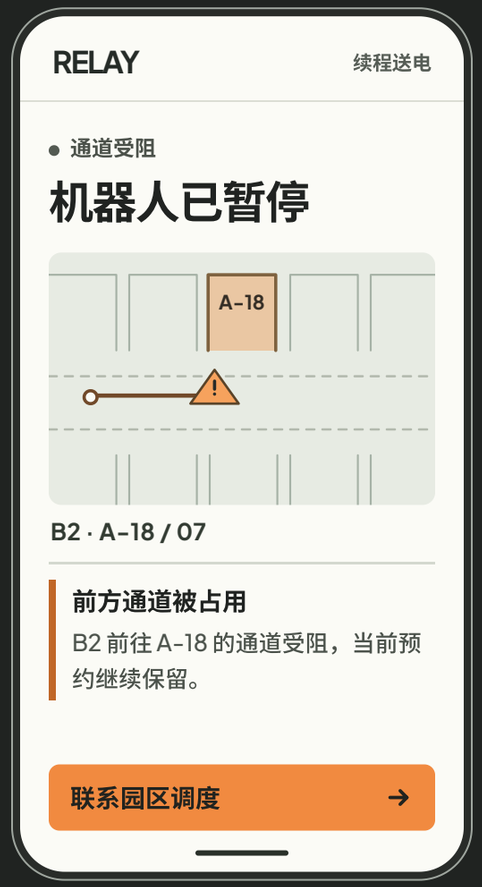
确认归枪后，机器人收舱并返回候命区。

EXCEPTION / RECOVERY

通道受阻，保留同一订单

页面保留车位和设备编号。机器人先原地暂停，等园区确认通道恢复后，再安排 07 号机靠近。

02 受阻时保留定位



02 恢复后继续靠近



其他需要暂停的情况

03 插枪后仍未连接

手机留在「等待车辆连接」，先检查连接状态，确认连上后再显示「开始充电」。

05A 尚未收到停止供电确认

页面停在「请勿拔枪」，暂不显示归枪步骤。

06 返程时有行人经过

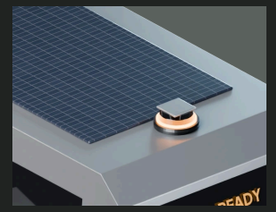
07 号机先在原地等待，确认通道可以通行后，再由调度安排返回候命区。

先看车头编号，再到侧面取枪

车主走近时先看到车头前屏的 07，确认编号后再到机身侧面取枪和挂回。



07 RELAY
开舱状态 · 三维渲染



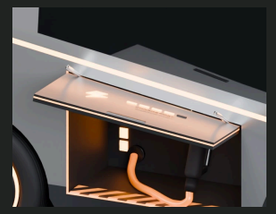
A 车顶感知件

装在顶板前缘。靠柱边停放时，车身和通道要留出多少空间，还需现场测量。



B 黑玻璃前屏

机器人停稳后亮出 07 READY，车主对照手机确认眼前这台设备的编号。



C 向上外掀的侧舱

机器人停稳后向上打开舱盖，车主从侧面取枪。柱边能否站下一个人，还要用模型试摆。



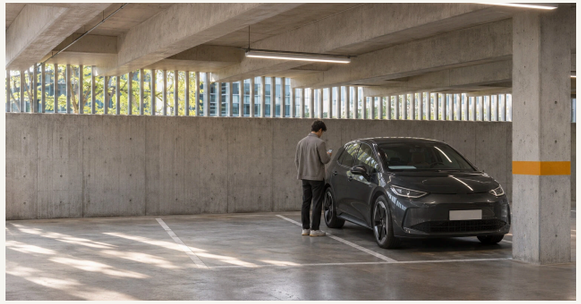
D 枪座与橙色线缆

橙色线缆标出枪柄位置。看到「供电已停止」后拔枪挂回枪座，再由机器人收舱。

FIELD SCENARIO / VALIDATION

地库分镜与现场验证计划

四幅地库分镜展示送电过程。柱边净空、通道让行和挂枪后的离场时机需要到现场验证。



01 停车下单

停在 B2 · A-18，在手机上预约送电。



02 到场认车

回到车旁，核对 07 号机的前屏编号。



03 手动插枪

从已打开的侧舱取枪，插入汽车充电口。



04 归枪离位

停止供电后拔枪挂回，机器人收舱回候命区。

PROTOTYPE TEST

现场验证

待验证

柱边能否取枪

用等比例舱门和枪柄在柱边车位试摆，轮换车辆充电口位置。

观察 记录舱盖与立柱的间距，以及人侧身取枪和转身所需空间。

遇到人车怎么让行

在受控窄通道用遥控模型模拟会车，展示前屏的暂停与恢复提示。

观察 记录路人停步和先行的时机，以及他们如何理解前屏提示。

归枪后何时离开

用手机原型和模拟枪柄演练停止供电、挂回与离场，由受试者自行决定离开时机。

观察 记录受试者看到哪条提示后离开，以及离开前是否回头查看设备。

作品素材 车体为三维模型渲染，地库分镜为生成图，手机界面与园区调度均为概念设计。