

踏启

TREADSPARK

脚踏有力，续航有机。

桌下紧凑型

人体动力应急供电系统



电脑没电了。但我还有力气。

把脚下的动作，变成可用电能的一部分。

01 继续思考

在外部电源不可用时，为手头的工作争取一点能量余地。

02 自己决定节奏

连续旋转，轻踩或停下。输出的瞬时需求交给储能缓冲。

03 看见真实贡献

机械输入、USB输出和储备能量分别计量，知道力气去了哪里。



克制的外观，清楚的结构。

石墨黑、冷钛银，一条蓝色状态线。



多角度形态意向；各视角分别展示踏板姿态，图像不按比例测量。尺寸目标见配套研究。

A 低重心底座

宽底座承接转矩、配重和电池舱，外部保持完整。

B 封闭传动

曲柄在外，增速与发电在内，部件边界明确。

C 尺寸目标

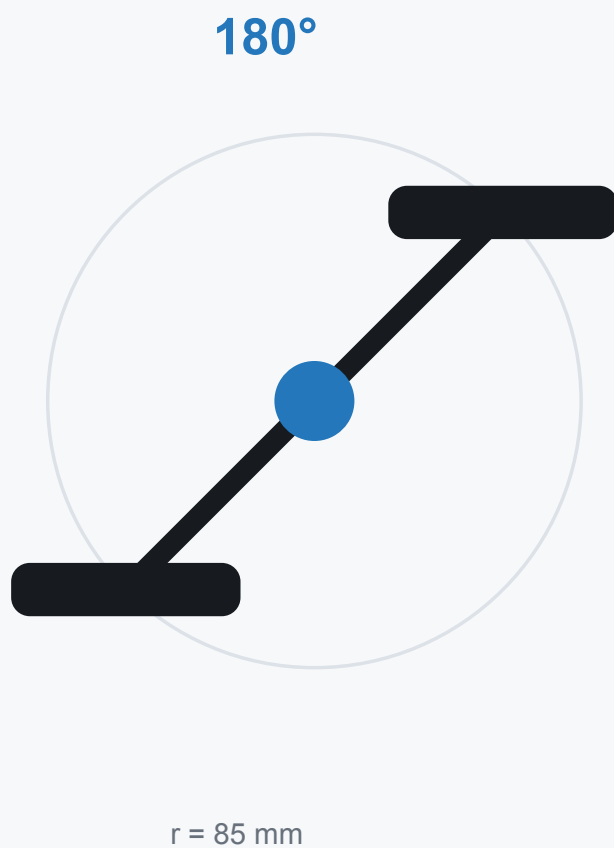
500 × 400 × 240 mm

长度 × 宽度 × 高度

质量目标约9 kg

每一圈，都有来处。

同一根轴，两侧曲柄，相差180°。



01 脚踏不是按压开关

双脚驱动连续转动，机械输入由转矩与转速共同决定。

02 短曲柄，低轨迹

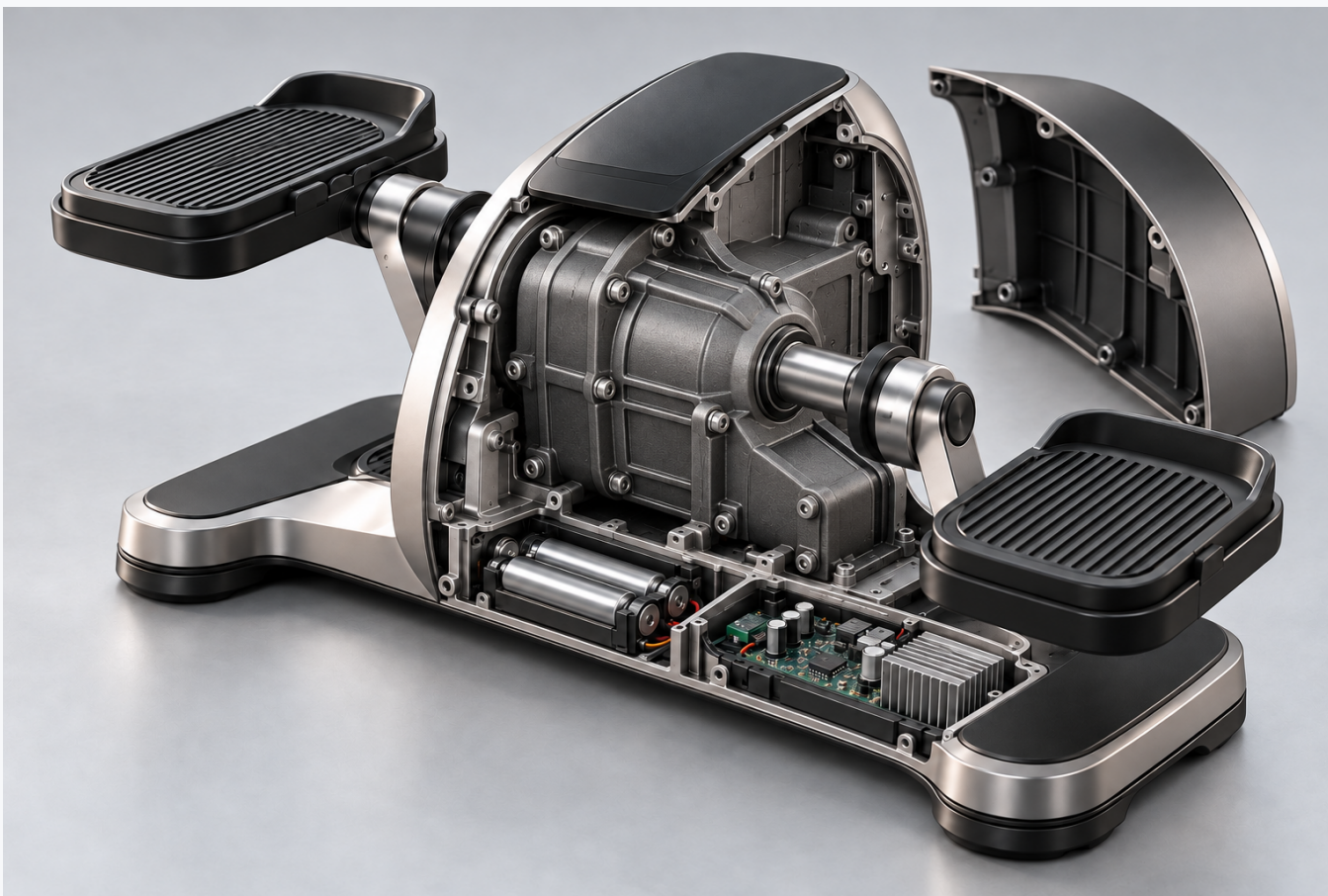
85 mm半径降低垂直行程；同功率同踏频时所需脚力增加，桌椅适配与负担须实测。

03 踏板自由调平

足底接触面与曲柄分开转动，抬脚与停踩保留自然退出。

复杂，留在壳体里面。

两级增速、永磁发电、储能与功率管理，各司其职。



A 封闭传动盒

两级增速和发电置于独立盒体内；传动连接见第14页。

B 电池区

储存盈余，补足瞬时差额；和旋转机构保持隔离。

C 电源区

输入调理、升降压、协议与保护，共同管理电能出口。

模块拆解展示分区与维护边界；两级皮带的精确连接和齿数由工程示意定义。



05 / MATERIAL LANGUAGE

有力量，也有分寸。

细腻的金属肩部、低反光上盖、明确的足底纹理。
结构缝隙顺着受力与维护边界展开。

从脚下，到电脑。

每一段转换都有损耗，每一份贡献都有清楚的边界。



旋转 → 增速 → 发电 → 缓冲 → USB-C

电池让脚踏节奏与电脑需求可以不同步。
它负责储备，脚踏负责持续带来新的能量。

把“发了多少电”，说清楚。

同一组理论参数，分开表达输入、输出和储能。

25 W

脚踏机械输入

50 rpm情景下，平均转矩约4.77 N·m。

14.5 W

源端口持续功率

扣除转换及辅机；外部线缆损耗另计。

7.41 Wh

半小时新增储能

25 W输入、无USB负载、窗口有余量。

功率是速度，电量是积累。

25 W不是电脑收到的25 W；7.41 Wh也不是最终全部交付的电量。

相同参数下，新增储能稍后以15 W USB输出，源端口约可交付6.17 Wh。

本页为条件计算。传动/发电/输入效率0.90/0.80/0.92，输出0.92，充放电0.94/0.95。完整边界见论文。

45 W，来自两股力量。

一股来自此刻的脚踏，一股来自此前的储备。

19.2 Wh

标称电池能量

12.8 V × 1.5 Ah，4S磷酸铁锂。

13.44 Wh

分析可用窗口

20%至90%标称能量之间的储备。

23.11 min

45 W输出代数边界

满分析窗口 + 持续25 W机械输入。

需要更高输出时，让储备补上差额。

相同窗口、停止脚踏时，45 W输出的计算边界约15.41 min。

实际输出先满足电池、温度和协议条件，并在下限之前受控退出。

本页为基准模型结果；45 W均指USB源端，电脑收到的功率还须扣线缆损耗。

你的节奏，和电能的节奏。

选择动作强度，查看剩余储备，再决定输出。

01

缓充

先把力气存起来

不连接USB负载，将盈余能量充入电池。达到上限后平顺卸载。

02

应急输出

把储备交给当下

在预算允许时协商输出；电池填补脚踏与电脑需求的差额。

03

受控降额

留一点余量，退出

储备不足时提前重协商；仍然优先保证踏板可停、状态可读。

力气、电能、储备。分开看。

界面示例采用论文的基准情景。



输入来自转矩和转速估计，输出来自电压电流计量。
累计交付用Wh记录，不用踏频或动作次数替代。

把它放进工作里。

安置设备，也安置好双脚、椅子和线缆。



为膝部留空间

座高、桌下净高与前后距离共同调整。

为停下留选择

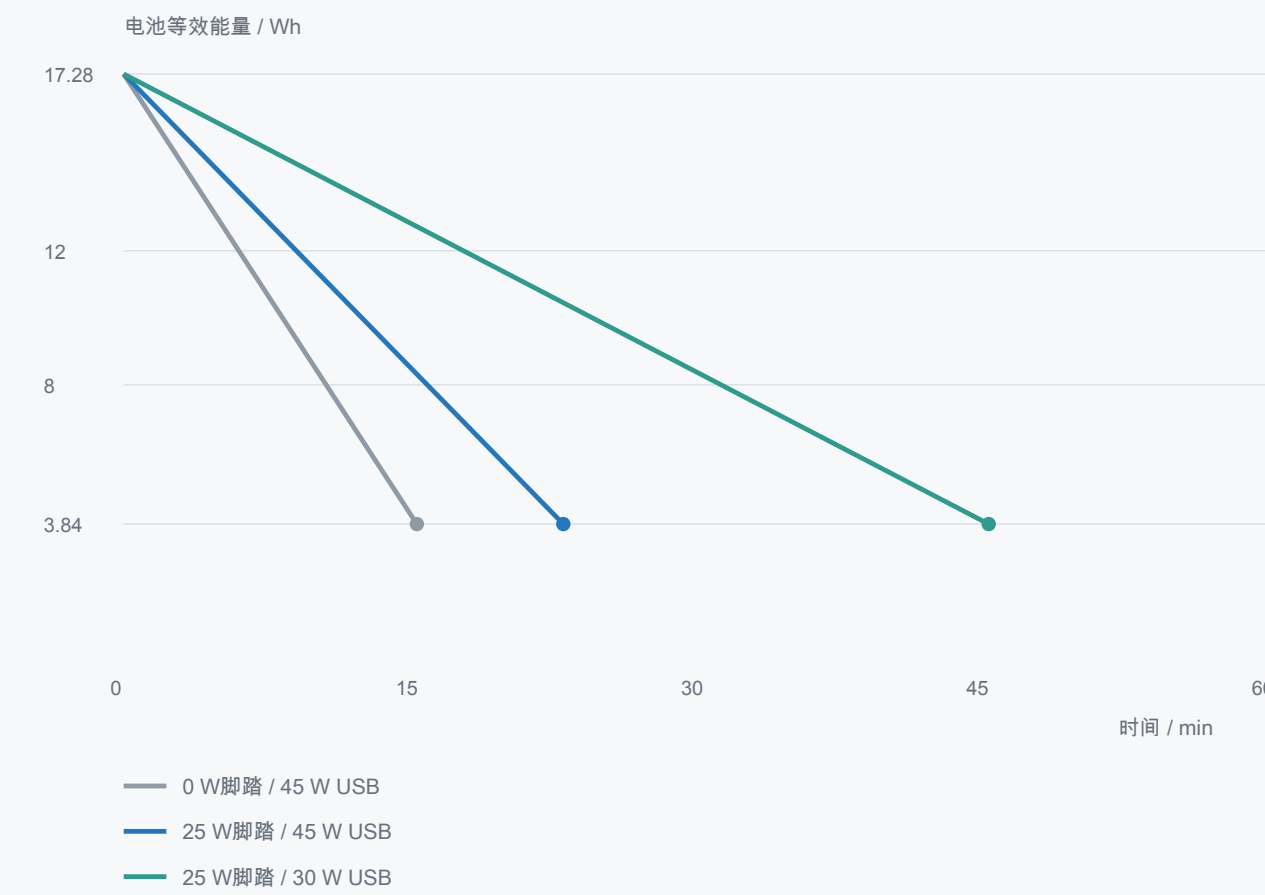
脚踏可自由退出，必要时使用椅轮止退附件。

为电能留路径

线缆从后方走线，避开脚踏与椅轮轨迹。

让“还能工作多久”，有条件可查。

负载越大，储备消耗越快；输入越多，差额越小。



01 从相同储备开始

三条曲线均从17.28 Wh起算；下限为3.84 Wh。

02 脚踏减缓消耗

45 W USB输出时，25 W机械输入把代数边界从15.41延至23.11 min。

03 低负载更从容

30 W USB输出、25 W机械输入时，同一窗口约45.47 min。

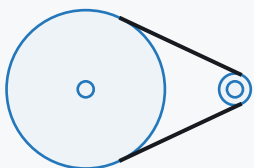
定常理论轨迹，功率均指源端口；圆点是分析下限。实际控制提前退出，不把数学边界当作保证时长。

好看的结构，要经得起追问。

从外观，到公式，再到可以被否定的实验。

100T : 20T

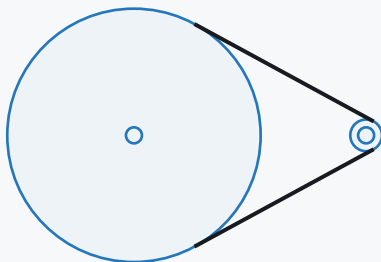
主轴 A → 中间轴 B



C = 90 mm

160T : 20T

中间轴 B → 发电机 C



C = 140 mm

50 rpm → 250 rpm → 2000 rpm

主轴 → 共享中间轴 → 发电机

两个轴向平面分别示意，总增速比 $5 \times 8 = 40$ 。

01 能量闭合

输入、输出、储能变化与损耗在同一边界核对。

02 输出不靠猜

停踩、负载跃迁和低储能时，记录端口波形及协商过程。

03 体验要测量

桌椅适配、噪声、温升与疲劳，交给样机与真实任务验证。

从手上的力量，到脚下的能量。

hahafake / 有点离谱，但我想要。

CHAPTER 01 / 序

掌序 PALMFORM

让手上的力量，成为设备的能量。

双通道机械采能与人体交互

CHAPTER 02 / 启

踏启 TREADSPARK

脚踏有力，续航有机。

桌下紧凑型人体动力应急供电系统

TREADSPARK / 踏启

脚踏有力， 续航有机。

想法还没写完。

电量，可以再想办法。

hahafake.com

配套研究含能量模型、10项来源、工程示意与实验命题。
产品图由内置imagegen生成；参数与计算条件见配套论文。

