

充电式智能模块拼装桌的研究

林佳慧 刘雨成 方俊豪 江 薇

(沈阳城市建设学院, 辽宁 沈阳 110167)

摘要: 由于宿舍条件等因素, 利用折叠床上桌学习已经成为当代大学生的常态, 但是存在学习空间有限、桌面杂乱、用电需求高等问题。为解决这些问题, 我们设计了本款充电式智能模块拼装桌, 利用智能模块的形式节约空间, 提高学习效率。

关键词: 充电式; 智能模块; 拼装桌; 研究

一、研究背景及市场需求

由于受到环境限制, 我国多数学生宿舍学习配套设施不完善, 在床铺上利用简易折叠桌学习逐渐趋于常态化。而现代化的学习方式使得对电子设备的需求增加, 各类不同的数据线也会导致桌面杂乱, 并且用电困难、用电需求高的问题也格外凸显。便携式充电设备至多两个插口的情况, 已不能满足网络学习的用电需求, 这些问题已成为学生高效学习的拦路虎。

目前, 市场上流通的便携式学习桌大部分都是在机械结构上可折叠以达到便携的需求, 但是都很少涉及电气方面, 也就无法解决学生用电设备多、用电需求高的问题, 而另外增加便携式充电设备则又需要额外的充电线。

我们的设计正是将上述理念上加以改进, 同时利用模块化接口以实现更多的可能性使产品功能不单一, 让消费者根据自己的需求进行选配。

二、智能模块拼装桌的结构及工作原理

(一) 基本结构

智能模块拼装桌主要由三部分组成: 整体构架、电路设备、拼装模块。

整体构架就是一个便携可折叠的桌子框架, 能够内含必要的充电、蓄电装置, 且支持拼装模块在其桌子主体上进行拼装或拆卸的功能。

而电路设备就是包括中央控制电流芯片, 连接各模块的线路, 电流能够通入每个模块以保证每个模块的正常工作。同时电路设备全都合理的布置在桌子的各个部位内, 在保证安全的情况下, 让整个桌面看上去整洁, 没有多余电线外露, 且在出现电路问题时方便维修, 只需检查并修理电路设备所在区域即可。

拼装模块是本产品的最主要的特色。每个模块与主体间磁力连接, 拆装方便、安全、简单, 连接无缝, 同时磁力并不影响电的传输, 能保证用电器的稳定使用。

(二) 工作原理

本产品的工作原理如图 1, 将所需要的电器的充电接口预先设置在每个模块之中, 然后以拼装的形式进行组装, 最终形成一个完整的拼装桌。且模块的形式多种多样, 每个模块都与底下的电路设备模块相连接, 确保电路的通路, 电路设备连接电源对整个拼装桌进行供电。

每个模块都有不同的功能, 可以适用于不同电器的充电, 也可按自己的喜好添加一些附加模块, 例如台灯、嵌入式音箱、电视等, 在模块拼装完成之后即可正常使用。桌子与核心电路融为一体作为本产品核心供能装置, 而多种模块可依据需求自由选择。

三、智能模块拼装桌的基本电路

(一) 整体电路 (如图 1)

选用 IP5328P 芯片做为主控芯片, 内置 14bit ADC 和电量计可以支持 LED 电量显示, 可调整电池电量曲线, 使显示灯更均匀。电池端充电电流最高可达 5.0A, 且具有自适应充电电流调节功能, 可支持 20V、35V、40V、50V 电池, 其输出电流能力 5V: 3.1A; 9V: 2.0A; 12V: 1.5A。

除基本充电放电功能外, 还设置了额外功能, 例如自动检测输出电路接口的接入和拔出; 智能识别负载; 轻负载自动进入待机状态以保护电池节约电量; 内置照明灯驱动可以直连照明灯等。

此外还设置了对电池的多重保护: 1. 输入过压、欠压保护; 2. 输出过流、过压、短路保护; 3. 电池过充、过放、过流保护; 4. 过温保护; 5. 冲放电电池温度 NTC 保护; 6. ESD 4KV, 输入 (含 cc 引脚) 耐压 25V。

(二) 电路分析

1. 控制电路

控制电路为各种接口输入部分, 能够满足现在市面上各种主流接口对蓄电池进行充电。这样能够避免需要充电时因为没有对应接口的充电线而无法为电池冲上电。

2. 电源电量显示

四个 LED 的二极管可以大致反应出电池电量。这样使用者就可以提早进行电池的充电。避免了当桌子远离电源时蓄电池没有电的尴尬情况, 同时也能大致预估当前电量还可使用时间。来安排电池的充电与否。可以有效的提高本产品的使用效率。

3. 内置照明灯驱动系统接口

拼装桌内置照明灯驱动系统接口, 只需直接将照明灯接上便可实现照明灯的电亮。这个接口设计为磁吸接口这样可以满足我们的模块化需求, 只有在需要小时时再进行连接。

(三) 智能模块拼装桌

PCB 电路板预留口, 设计出卡槽, 用于书本、IPAD 在桌面上的放置, 蓄电池预留口用于将电池盒嵌入座板内, 同时也保证了, 电池可以拆卸充电, 免于将整个小桌子接线充电的行为。

三个预留口从左到右分别为外接电源口、USB 输出接口、TYP-C 输入接口。

四、模块化原理

所谓的模块化设计, 简单地说就是将产品的某些要素组合在一起, 构成一个具有特定功能的子系统, 将这个子系统作为通用性的模块与其他产品要素进行多种组合, 构成新的系统, 产生多种不同功能或相同功能、不同性能的系列产品。

模块化设计是绿色设计方法之一, 它已经从理念转变为较成熟的设计方法。将绿色设计思想与模块化设计方法结合起来, 可以同时满足产品的功能属性和环境属性, 一方面可以缩短产品研发与制造周期, 增加产品系列, 提高产品质量, 快速应对市场变化; 另一方面, 可以减少或消除对环境的不利影响, 方便重用、升级、维修和产品废弃后的拆卸、回收和处理。

根据现有的磁吸充电头设计获取灵感, 将模块与主体之间使

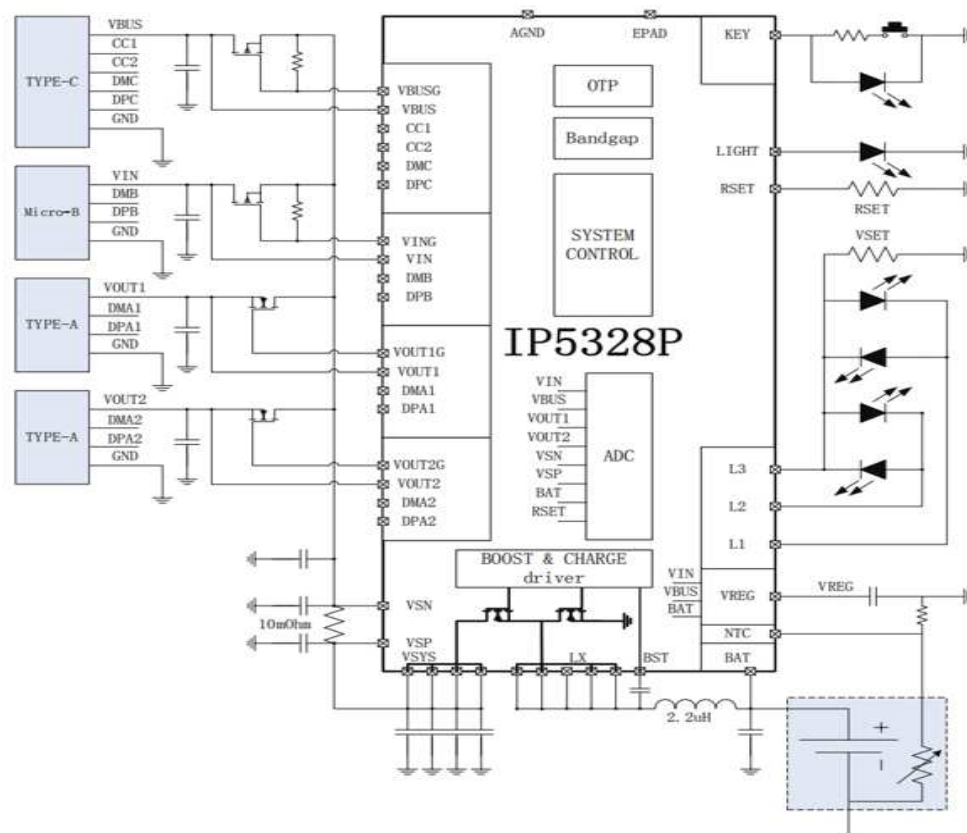


图 1 电源控制电路

用磁力与卡槽配合连接，以达到快速拆装的目的。可以在桌子主体部分预设凹陷，同时在模块部分设置突出，并且在双方嵌入磁性相反的磁极在双方的接触面上。在连接时我们以磁力作为主要的接合方式，而卡槽只是配合磁力使模块可以精准定位，让其位于我们需求的一个位置上。来满足我们在桌子的不同位置使用不同功能的一种需求。

同时两个部件之间除了物理连接之外，还需要电力的传输，所以我们还需要设计出电力的内部传输结构。首先我们选择有线传输，因为两个物体之间具有接触面，所以我们完全可以将传输线路预入两个接触面中。当两个面接触时其电力传输系统也随之接通。关于其结合处设计，我们的思路为模块具有一个弹性凸起而主题设计一个对应尺寸的凹槽。这样的设计可以保证在物理连接稳定的情况下电路连接也能稳定。因为稳定的电路连接是稳定使用用电器和保护用电器安全的前提。

关于各个模块的设计，在模块中我们可以削减去原本用电器的电源部分，我们只需在模块中设计好对本用电器的电源控制部分便可以完成电力的供应。模块的设计我们遵从了用户对便携式桌子的一些拓展需求，例如在桌子一独立个体存在时大部分时间被用于办公或娱乐，而办公最大的一个需求之一便是手机充电。充电器接口模块便是一个有需求的模块，此外还有照明模块、风扇模块、音响模块等等。我们的模块设计可以是上述一类但不限于此，模块化的设计让个产品的适用性更广。

五、模块拼装桌功能及使用方法

（一）产品功能

本产品能够实现桌子的办公充电一体化，让平常只是用于放

置物品的办公桌拥有充电功能,可以将各类电子设备的充电线进行镶嵌设计,避免了桌面上各种充电线缠绕交错的情况,充电也更加方便快捷。

（二）操作方案

采用磁力模块贴合拼装，拆装方便、安全、简单，产品无缝、坚固，同时磁力并不影响电的传输，能保证产品的质量及性能。

六、结语

充电式智能模块拼装桌使产品功能通过模块拼装的形式无限叠加，在最基本的手机数据线和电脑充电线模块的基础上添加其他多样化模块，如无线充电器、台灯、嵌入式音箱、相框、电视等。可以建立独立模块，根据客户需求进行定制，再进行拼装，整合成满足用户个性化需求的“专属”学习桌。

充电式智能模块拼装桌将桌子从“木器”的思想束缚中脱离出来, 让其成为一个既保留有桌子原有功能又满足了现代化需求的智能拼装桌。只需自身连接电源, 避免了众多电器同时接电, 更加安全高效, 也实现了“数据线自由”使得学习工作环境更加的简洁, 因此更加适合现代年轻人特别是学生用户使用。

参考文献:

- [1] 张朋朋. 基于用户体验的智能化办公家具设计研究[D]. 沈阳航空航天大学, 2015.
- [2] 陶来华, 段永刚, 何理瑞. 一种多功能课桌的设计[J]. 科技视界, 2016 (08): 242-228.

本文系：2020 年省级大学生创新创业训练计划项目。编号：202013208025。项目成员：林佳慧，刘雨成，方俊豪，江薇。指导教师：李俊玲，赵丽。