(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112382899 A
(43)申请公布日 2021.02.19

(21)申请号 202011263126.X

(22)申请日 2020.11.12

(71)申请人 云南电网有限责任公司昆明供电局
地址 650011 云南省昆明市自由贸易试验区昆明片区官渡区太和街道办事处吴井路98号

(72)发明人 杨柳 李辉 张永明 宋庆 侯斌 陈德凯 高凯旻 李颖卓 冯耀宇 张宇 孙西 李青璇

(74)专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限公司 53100
代理人 金耀生 于洪

(51)Int.Cl.
H01R 27/00(2006.01)
H01R 13/66(2006.01)
H01R 13/72(2006.01)
H01R 24/00(2011.01)
H01R 31/06(2006.01)

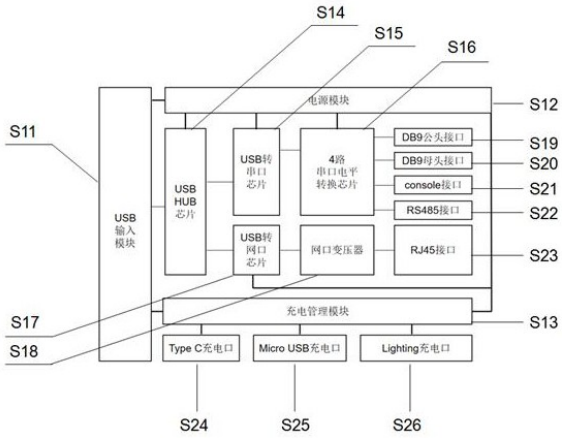
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种基于USB转换的一体化多接口调试器

(57)摘要

本发明涉及一种基于USB转换的一体化多接口调试器，属于调试器技术领域。该调试器包括硬件电路单元；所述的硬件电路单元包括USB输入模块、电源模块、充电管理模块、USB HUB芯片、USB转串口芯片、四路串口转电平芯片、USB转网口芯片、网口变压器、DB9公头接口、DB9母头接口、console接口、RS485接口、RJ45接口、Type-C充电口、Micro USB充电口和Lighting充电口。本调试器满足了绝大部分硬件的设备调试需求，在只要有USB口的电脑上都能实施调试。还集成了一体化的线缆，不需要自带连接线缆，大大减小了调试器的体积，同时也增加了便利性，提高了工作效率和用户体验。



CN 112382899 A

1.一种基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,包括硬件电路单元;

所述的硬件电路单元包括USB输入模块(S11)、电源模块(S12)、充电管理模块(S13)、USB HUB芯片(S14)、USB转串口芯片(S15)、四路串口转电平芯片(S16)、USB转网口芯片(S17)、网口变压器(S18)、DB9公头接口(S19)、DB9母头接口(S20)、console接口(S21)、RS485接口(S22)、RJ45接口(S23)、Type-C充电口(S24)、Micro USB充电口(S25)和Lighting充电口(S26);

USB输入模块(S11)与电脑的USB口相连接;

USB输入模块(S11)还分别与电源模块(S12)、充电管理模块(S13)、USB HUB芯片(S14)相连;

电源模块(S12)还分别与充电管理模块(S13)、USB转串口芯片(S15)、四路串口转电平芯片(S16)、USB转网口芯片(S17)、USB HUB芯片(S14)相连;

充电管理模块(S13)还分别与Type-C充电口(S24)、Micro USB充电口(S25)、Lighting充电口(S26)相连;

USB HUB芯片(S14)通过USB转串口芯片(S15)与四路串口转电平芯片(S16)相连;

四路串口转电平芯片(S16)还分别与DB9公头接口(S19)、DB9母头接口(S20)、console接口(S21)、RS485接口(S22)相连;

USB HUB芯片(S14)还通过USB转网口芯片(S17)与网口变压器(S18)相连;

网口变压器(S18)还与RJ45接口(S23)相连;

USB输入模块(S11)从电脑的USB口获取5V电源和USB数据信号,经过USB HUB芯片(S14)后将信号分为两路USB信号,一路USB信号接入USB转串口芯片(S15),将USB信号转换成串口信号,通过四路串口转电平芯片(S16),再将TTL电平转换成RS232电平和RS485电平,接着通过物理接口DB9公头接口(S19)、DB9母头接口(S20)、console接口(S21)、RS485接口(S22)输出;另一路USB信号接入USB转网口芯片(S17),将USB信号转换成网络信号,通过网口变压器(S18)实现电平转换后,通过物理接口RJ45接口(S23)输出;

充电管理模块(S13)从USB输入模块(S11)获取5V电源,经过防护处理和充电识别处理后,通过Type-C充电口(S24)、Micro USB充电口(S25)和Lighting充电口(S26)引出,实现手机充电功能;

电源模块(S12)用于为USB HUB芯片(S14)、USB转串口芯片(S15)、四路串口转电平芯片(S16)、USB转网口芯片(S17)、DB9公头接口(S19)、充电管理模块(S13)提供电源。

2.根据权利要求1所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,USB输入模块S1为USB Type-A的公头。

3.根据权利要求1所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,电源模块(S12)从USB输入模块(S11)取5V电源,通过LDO后将5V电源转换成3.3V并做滤波和稳压处理,为USB HUB芯片(S14)、USB转串口芯片(S15)、四路串口转电平芯片(S16)、USB转网口芯片(S17)提供3.3V电源。

4.根据权利要求1所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,充电管理模块(S13)从USB输入模块(S11)获取5V电源,经过PPTC(限流后输出,Lighting充电接入做充电电流识别,分别在数据线D+和D-上加识别电阻分压,设置充电电流为0.5A。

5.根据权利要求1所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,USB HUB芯

片(S14)为GL850G芯片。

6.根据权利要求1所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,网口变压器(S18)使用通用的非屏蔽变压器。

7.根据权利要求1所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,还包括外壳,所述的外壳包括上盖(S31)和下部壳体(S32);下部壳体(S32)分为上下两层,上下两层用隔板隔开;下层安装固定有PCB板(S33),PCB板(S33)上集成了电源模块(S12)、USB HUB芯片(S14)、USB转串口芯片(S15)、四路串口转电平芯片(S16)和USB转网口芯片(S17);

上层的前壁设有多个出线孔(S29),后壁上设有多个接入孔(S27);上层中部设有多个隔间,每个隔间固定一个单向拉伸的理线器(S36);调试线安装在理线器(S36)上,其一端与一个接入孔(S27)相连,另一端从一个出线孔(S29)穿出;

壳体(S32)外右侧面通过线缆连接USB Type-A型公头(S35),USB Type-A型公头(S35)与USB输入模块(S11)相连;壳体(S32)外右侧面还安装有USB Type-B母头(S34),USB Type-B母头(S34)与电源模块(S12)相连。

8.根据权利要求7所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,上层中部设有八个隔间;出线孔(S29)有八个,对应在每个隔间前设置一个;接入孔(S27)也有八个,对应在每个隔间后设置一个。

9.根据权利要求8所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,八个接入孔(S27)的物理接口分别是:RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、USB2.0 Type-A母头、USB2.0 Type-A母头、USB2.0 Type-A母头;对应连接硬件电路单元中的DB9公头接口(S19)、DB9母头接口(S20)、console接口(S21)、RS485接口(S22)、RJ45接口(S23)、Type-C充电口(S24)、Micro USB充电口(S25)和Lighting充电口(S26)。

10.根据权利要求7所述的基于USB转换的一体化多接口调试器,其特征在于,外壳为长方体形。

一种基于USB转换的一体化多接口调试器

技术领域

[0001] 本发明属于调试器技术领域,具体涉及一种基于USB转换的一体化多接口调试器。

背景技术

[0002] 随着物联网与信息化技术的发展,IT开发人员和现场运维人员在日常工作中接触硬件设备的频率越来越高,不同的设备、人机交互接口各式各样。为了满足开发和现场运维调试的工作,工作人员需要为不同的设备接口准备不同的调试器,用于工作PC与目标硬件设备之间的连接,主要是完成物理接口上的对接以及通讯电平信号的转换。

[0003] 市场上现有的调试器,主要有三种,第一种是连接线,只提供个人PC与目标设备之间的物理接口,可以直接连接,不做电平转换,比如串口线、网线等;第二种是基于USB转换的连接线,做了物理接口和通信电平的转换,可以直接连接,但是接口比较单一,比如USB转串口线、USB转RS485线;第三种是基于USB的转换器,做了物理接口和通讯电平的转换,但是没有集成对接线缆,不能直接连接。

[0004] 但是,目前的这三种调试器,都有一些问题和不足,第一种,随着现在PC的小型化发展,以前的一些通讯接口已经慢慢被取代,比如DB9的串口和RJ45的网口,导致连接线的一端物理接口不再适配;第二种,虽然基于目前还比较流行的USB口做转换,但是功能比较单一,不同的设备接口需要配不同的调试器;第三种,基于USB转换,集成了多种转接器,但是没有一体化的集成线缆,不能直接连接使用。总之,三种调试器,都没有做到多接口和一体化通用。因此如何克服现有技术的不足是目前调试器技术领域亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术的不足,提供一种基于USB转换的一体化多接口调试器,该调试器集成了一体化的线缆,满足了绝大部分硬件的设备调试需求,提高了工作效率和用户体验,易于推广应用。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

一种基于USB转换的一体化多接口调试器,包括硬件电路单元;

所述的硬件电路单元包括USB输入模块、电源模块、充电管理模块、USB HUB芯片、USB转串口芯片、四路串口转电平芯片、USB转网口芯片、网口变压器、DB9公头接口、DB9母头接口、console接口、RS485接口、RJ45接口、Type-C充电口、Micro USB充电口和Lighting充电口;

USB输入模块与电脑的USB口相连接;

USB输入模块还分别与电源模块、充电管理模块、USB HUB芯片相连;

电源模块还分别与充电管理模块、USB转串口芯片、四路串口转电平芯片、USB转网口芯片、USB HUB芯片相连;

充电管理模块还分别与Type-C充电口、Micro USB充电口、Lighting充电口相连;

USB HUB芯片通过USB转串口芯片与四路串口转电平芯片相连;

四路串口转电平芯片还分别与DB9公头接口、DB9母头接口、console接口、RS485接口相

连；

USB HUB芯片还通过USB转网口芯片与网口变压器相连；

网口变压器还与RJ45接口相连；

USB输入模块从电脑的USB口获取5V电源和USB数据信号，经过USB HUB芯片后将信号分为两路USB信号，一路USB信号接入USB转串口芯片，将USB信号转换成串口信号，通过四路串口转电平芯片，再将TTL电平转换成RS232电平和RS485电平，接着通过物理接口DB9公头接口、DB9母头接口、console接口、RS485接口输出；另一路USB信号接入USB转网口芯片，将USB信号转换成网络信号，通过网口变压器实现电平转换后，通过物理接口RJ45接口输出；

充电管理模块从USB输入模块获取5V电源，经过防护处理和充电识别处理后，通过Type-C充电口、Micro USB充电口和Lighting充电口引出，实现手机充电功能；

电源模块用于为USB HUB芯片、USB转串口芯片、四路串口转电平芯片、USB转网口芯片、DB9公头接口、充电管理模块提供电源。

[0007] 优选，USB输入模块为USB Type-A的公头。

[0008] 优选，电源模块从USB输入模块取5V电源，通过LDO后将5V电源转换成3.3V并做滤波和稳压处理，为USB HUB芯片、USB转串口芯片、四路串口转电平芯片、USB转网口芯片提供3.3V电源。

[0009] 优选，充电管理模块从USB输入模块获取5V电源，经过PPTC限流后输出，Lighting充电接入做充电电流识别，分别在数据线D+和D-上加识别电阻分压，设置充电电流为0.5A。

[0010] 优选，USB HUB芯片为GL850G芯片。

[0011] 优选，网口变压器使用通用的非屏蔽变压器。

[0012] 优选，还包括外壳，所述的外壳包括上盖和下部壳体；下部壳体分为上下两层，上下两层用隔板隔开；下层安装固定有PCB板，PCB板上集成了电源模块、USB HUB芯片、USB转串口芯片、四路串口转电平芯片和USB转网口芯片；

上层的前壁设有多个出线孔，后壁上设有多个接入孔；上层中部设有多个隔间，每个隔间固定一个单向拉伸的理线器；调试线安装在理线器上，其一端与一个接入孔相连，另一端从一个出线孔穿出；

壳体外右侧面通过线缆连接USB Type-A型公头，USB Type-A型公头与USB输入模块相连；壳体外右侧面还安装有USB Type-B母头，USB Type-B母头与电源模块相连。

[0013] 优选，上层中部设有八个隔间；出线孔有八个，对应在每个隔间前设置一个；接入孔也有八个，对应在每个隔间后设置一个。

[0014] 优选，八个接入孔的物理接口分别是：RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、USB2.0 Type-A母头、USB2.0 Type-A母头、USB2.0 Type-A母头；对应连接硬件电路单元中的DB9公头接口、DB9母头接口、console接口、RS485接口、RJ45接口、Type-C充电口、Micro USB充电口和Lighting充电口。

[0015] 优选，外壳为长方体形。

[0016] 本发明与现有技术相比，其有益效果为：

本发明通过使用USB转换原理，集成了网口、console口、DB9公头、DB9母头、RS485接口、USB Type-C充电、Micro USB充电、Lighting充电接口，满足了绝大部分硬件的设备调试需求，在只要有USB口的电脑上都能实施调试。另外，还集成了一体化的线缆，不需要自带连接

线缆，使用伸缩式的理线器结构，大大减小了调试器的体积，同时也增加了便利性，提高了工作效率和用户体验。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为基于USB转换的一体化多接口调试器的硬件电路单元结构示意图；

图2为基于USB转换的一体化多接口调试器的外部结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细描述。

[0020] 本领域技术人员将会理解，下列实施例仅用于说明本发明，而不应视为限定本发明的范围。实施例中未注明具体技术或条件者，按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用材料或设备未注明生产厂商者，均为可以通过购买获得的常规产品。

[0021] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解，当我们称元件被“连接”到另一元件时，它可以直接连接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”可以包括无线连接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或更多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0022] 在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。术语“内”、“上”、“下”等指示的方位或状态关系为基于附图所示的方位或状态关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“连接”、“设有”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样定义，不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0025] 如图1~2所示，一种基于USB转换的一体化多接口调试器，包括硬件电路单元；

所述的硬件电路单元包括USB输入模块S11、电源模块S12、充电管理模块S13、USB HUB芯片S14、USB转串口芯片S15、四路串口转电平芯片S16、USB转网口芯片S17、网口变压器

S18、DB9公头接口S19、DB9母头接口S20、console接口S21、RS485接口S22、RJ45接口S23、Type-C充电口S24、Micro USB充电口S25和Lighting充电口S26；

USB输入模块S11与电脑的USB口相连接；

USB输入模块S11还分别与电源模块S12、充电管理模块S13、USB HUB芯片S14相连；

电源模块S12还分别与充电管理模块S13、USB转串口芯片S15、四路串口转电平芯片S16、USB转网口芯片S17、USB HUB芯片S14相连；

充电管理模块S13还分别与Type-C充电口S24、Micro USB充电口S25、Lighting充电口S26相连；

USB HUB芯片S14通过USB转串口芯片S15与四路串口转电平芯片S16相连；

四路串口转电平芯片S16还分别与DB9公头接口S19、DB9母头接口S20、console接口S21、RS485接口S22相连；

USB HUB芯片S14还通过USB转网口芯片S17与网口变压器S18相连；

网口变压器S18还与RJ45接口S23相连；

USB输入模块S11从电脑的USB口获取5V电源和USB数据信号，经过USB HUB芯片S14后将信号分为两路USB信号，一路USB信号接入USB转串口芯片S15，将USB信号转换成串口信号，通过四路串口转电平芯片S16，再将TTL电平转换成RS232电平和RS485电平，接着通过物理接口DB9公头接口S19、DB9母头接口S20、console接口S21、RS485接口S22输出；另一路USB信号接入USB转网口芯片S17，将USB信号转换成网络信号，通过网口变压器S18实现电平转换后，通过物理接口RJ45接口S23输出；

充电管理模块S13从USB输入模块S11获取5V电源，经过防护处理和充电识别处理后，通过Type-C充电口S24、Micro USB充电口S25和Lighting充电口S26引出，实现手机充电功能；

电源模块S12用于为USB HUB芯片S14、USB转串口芯片S15、四路串口转电平芯片S16、USB转网口芯片S17、DB9公头接口S19、充电管理模块S13提供电源。

[0026] 优选，USB输入模块S1为USB Type-A的公头。

[0027] 优选，电源模块S12从USB输入模块S11取5V电源，通过LDO后将5V电源转换成3.3V并做滤波和稳压处理，为USB HUB芯片S14、USB转串口芯片S15、四路串口转电平芯片S16、USB转网口芯片S17提供3.3V电源。

[0028] 优选，充电管理模块S13从USB输入模块S11获取5V电源，经过PPTC限流后输出，Lighting充电接入做充电电流识别，分别在数据线D+和D-上加识别电阻分压，设置充电电流为0.5A。

[0029] 优选，USB HUB芯片S14为GL850G芯片。

[0030] 优选，网口变压器S18使用通用的非屏蔽变压器。

[0031] 优选，还包括外壳，所述的外壳包括上盖S31和下部壳体S32；下部壳体S32分为上下两层，上下两层用隔板隔开；上盖S31和下部壳体S32为活动式结构，通过上盖的自动式卡口公头S28和下部壳体的自动式卡口母座S30实现上盖的合上固定和弹开。下层安装固定有PCB板S33，PCB板S33上集成了电源模块S12、USB HUB芯片S14、USB转串口芯片S15、四路串口转电平芯片S16和USB转网口芯片S17；

上层的前壁设有多个出线孔S29，后壁上设有多个接入孔S27；上层中部设有多个隔间，每个隔间固定一个单向拉伸的理线器S36；调试线安装在理线器S36上，其一端与一个接入

孔S27相连，另一端从一个出线孔S29穿出；

壳体S32外右侧面通过线缆连接USB Type-A型公头S35，USB Type-A型公头S35与USB输入模块S11相连；壳体S32外右侧面还安装有USB Type-B母头S34，USB Type-B母头S34与电源模块S12相连。

[0032] 优选，上层中部设有八个隔间；出线孔S29有八个，对应在每个隔间前设置一个；接入孔S27也有八个，对应在每个隔间后设置一个。

[0033] 优选，八个接入孔S27的物理接口分别是：RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、RJ45接口、USB2.0 Type-A母头、USB2.0 Type-A母头、USB2.0 Type-A母头；对应连接硬件电路单元中的DB9公头接口S19、DB9母头接口S20、console接口S21、RS485接口S22、RJ45接口S23、Type-C充电口S24、Micro USB充电口S25和Lighting充电口S26。

[0034] 优选，外壳为长方体形。

[0035] USB输入模块S11与电脑的USB口相连接，提供5V电源和USB数据信号，经过USB HUB芯片S14后将信号分为两路USB，一路USB信号接入USB转串口芯片S15，将USB信号转换成串口信号，通过四路串口转电平芯片S16，再将TTL电平转换成RS232电平和RS485电平，接着通过物理接口DB9公头接口S19、DB9母头接口S20、console接口S21、RS485接口S22输出；一路USB信号接入USB转网口芯片S17，将USB信号转换成网络信号，通过网口变压器S18实现电平转换后通过物理接口RJ45接口S23输出；充电管理模块S13从USB输入模块S11取5V电源，经过防护处理和充电识别处理后，通过Type-C充电口S24、Micro USB充电口S25、Lighting充电口S26引出，实现手机充电功能。

[0036] USB输入模块S11是USB Type-A的公头，功能为与电脑USB连接，实现获取5V电源以及接入USB总线；

电源模块S12从USB输入模块S11取5V电源，通过LDO(低压差稳压芯片)后将5V电源转换成3.3V并做下接Type-C充电口S24、Micro USB充电口S25、L滤波和稳压处理，为后面的USB HUB芯片S14、USB转串口芯片S15、四路串口转电平芯片S16、USB转网口芯片S17提供3.3V电源，为充电管理模块13提供5V电源；电源模块S12优选采用TC1265-3.3VOA。

[0037] 充电管理模块S13从USB输入模块S11取5V电源，经过PPTC(自恢复保险丝)限流后输出，Lighting充电接入做充电电流识别，分别在数据线D+和D-上加识别电阻分压，设置充电电流为0.5A；ighting充电口S26。

[0038] USB HUB芯片S14使用GL850G芯片，支援4个下游连接埠，可完全支援USB2.0/1.1规格，因此无论是与主机端或是与其他USB设备介面的传输连接(高速/全速/低速设备传输)皆能完全相容。GL850G同时拥有过载保护功能，提供良好的EMI/ESD处理，亦提供self-power及bus-power自动侦测模式，使用者将无需作重新插拔的动作。

[0039] USB转串口芯片S15采用FT4232HL，是一款用于USB到RS232/RS485/RS422之间的电平转换芯片，数据收发和协议转换工作全由芯片独立完成，无需人工干预，不用编写芯片的固件，给设计者带来了极大的便利。

[0040] 4路串口电平转换芯片S16，主要实现3路TTL电平转RS232和一路TTL转RS485，其中3路TTL转换RS232使用2片SP3232EEN芯片(一片转换2路)，转换后通过S19、S20、S21输出；一路TTL转换成RS485使用1片MAX13488芯片，转换后通过S22输出；

USB转网口芯片S17使用DM9621ANP，支持4路的100M网口转发，兼容10M。

[0041] 网口变压器S18使用通用的非屏蔽变压器，实现电平转换后通过RJ45接口输出。

[0042] 通过理线器S36，使用时，将调试线从出线孔S29中拉出，用完后自动收回。盒子的右侧面是有两个部件，一个是使用线缆引出的USB Type-A型公头S35，用于插在电脑上完成数据输入和取电，另一个是USB Type-B母头S34，用于外接电源的输入，增加带载能力。

[0043] 下部壳体中的理线器S36背部接入孔S27，总共有8个，从左到右分别是：前5个是百兆网口的RJ45接口，后三个是USB2.0 Type-A母头接口。

[0044] 理线器S26若是网线理线器优选采用REXLIS的CAT6-3理线器，传输速率理论值可达1Gbps；若是USB理线器优选采用MCDODO的CA-725理线器，充电电流3A。

[0045] 使用方法：

①将带线缆的USB Type-A型公头插入电脑USB；

②安装成功后，电脑设备管理器新增4个com口和一个网络适配器，4个com口对应console接口、DB9公头接口、DB9母头接口、RS485接口；网络适配器对应RJ45接口；

③调试时，按下盖子上的自动式卡口公头，上盖弹开，针对不同的设备接口，选择隔间里不同的理线器，调试线一头插入背后接入孔，拉出理线器和调试线缆，调试线另一头从出线孔穿出插入设备接口即可；调试过程中，拉出理线器后可合上盖子，线缆从出线孔中拉出，不影响调试；

④调试器中，不仅有5个数据调试接口，还提供3个USB充电接口，对应的方格中分别配备USB转Type-C公头(Type-C充电口)、USB转Micro USB公头(Micro USB充电口)、USB转Lighting公头(Lighting充电口)，用于不同接口手机的充电；

⑤调试结束后，正向拉动理线器再松手，理线器收缩回线缆，将理线器返回原来的隔间中，盖上盖子即可。

[0046] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

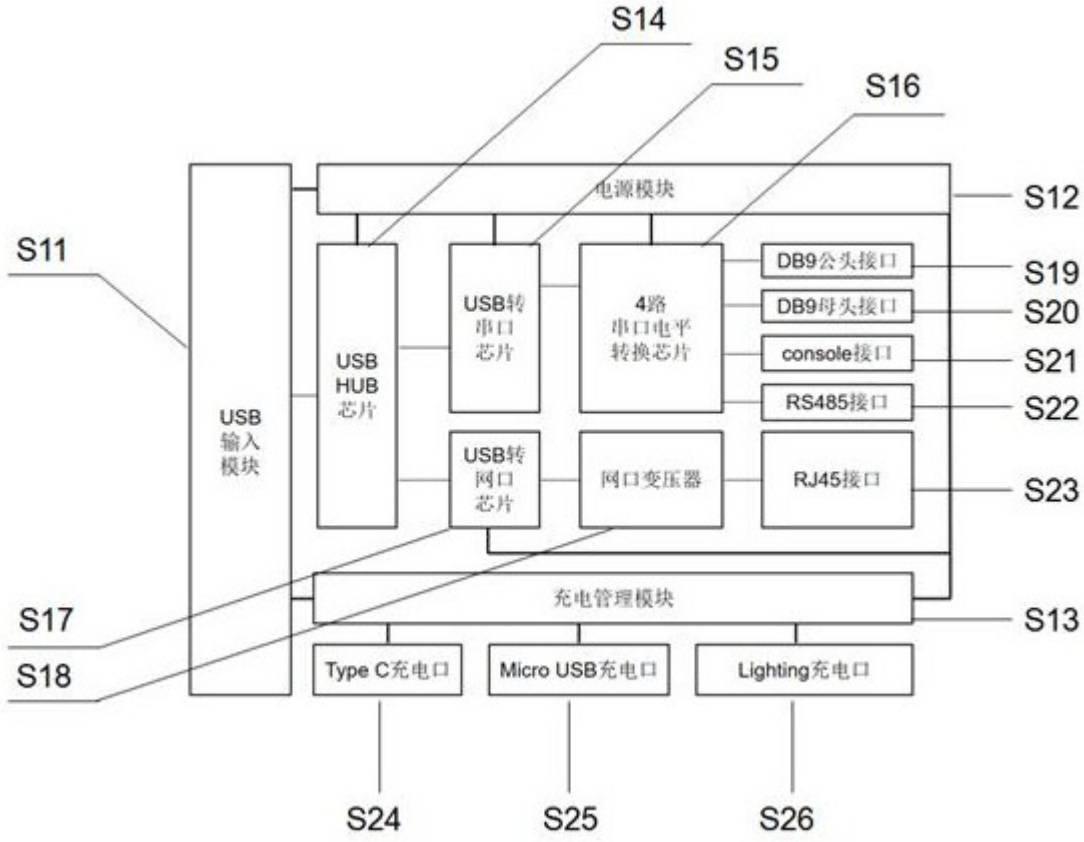

S14
S15
S16
电源模块
S12
S11
USB
输入
模块
USB
HUB
芯片
USB转
串口
芯片
4路
串口电平
转换芯片
DB9公头接口
DB9母头接口
console接口
RS485接口
S19
S20
S21
S22
USB转
网口
芯片
网口变压器
RJ45接口
S23
充电管理模块
S13
S17
S18
Type C充电口
Micro USB充电口
Lighting充电口
S24
S25
S26

图1

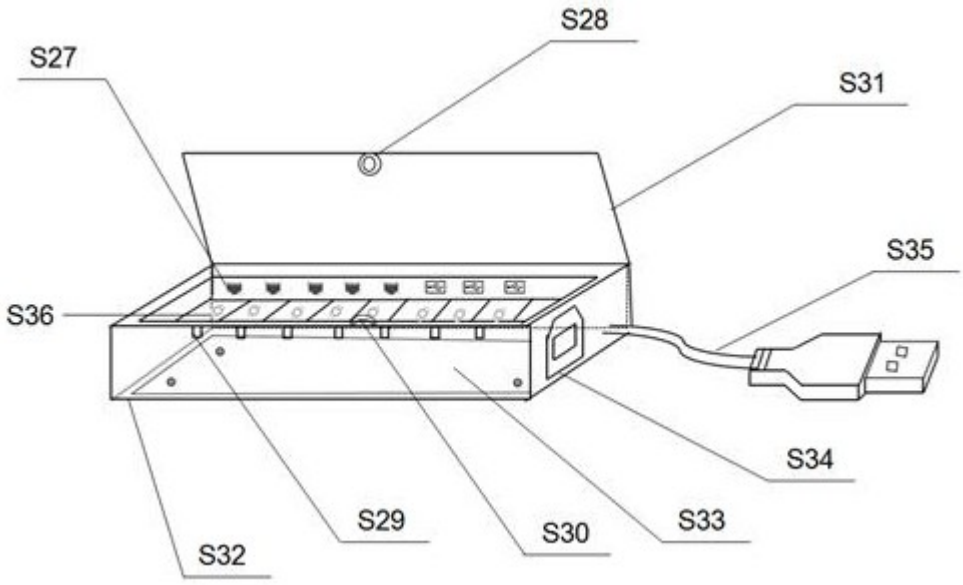

S28
S27
S31
S35
S36
S34
S29
S30
S33
S32

图2