



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111345818 A

(43)申请公布日 2020.06.30

(21)申请号 201811560918.6

(22)申请日 2018.12.20

(71)申请人 香港城市大学深圳研究院
地址 518057 广东省深圳市南山区高新区
南区粤兴一道8号

(72)发明人 陈嘉宇

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 乔媛 王天尧

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A42B 1/24(2006.01)

A42B 1/08(2006.01)

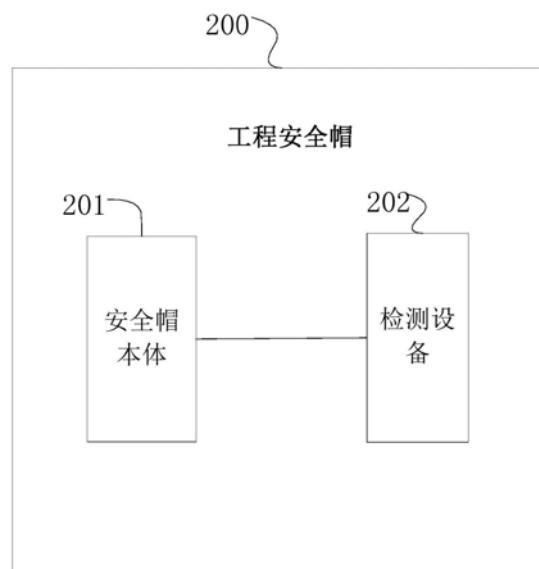
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种脑电信号的处理系统、工程安全帽以及方法

(57)摘要

本发明提供了一种脑电信号的处理方法、脑电信号的处理系统以及工程安全帽。该系统包括数据处理模块以及设置于一工程安全帽内的检测设备,其中,所述检测设备,用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出;所述数据处理模块,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。本发明实现了对工程安全帽佩戴者的脑电信号的检测,由数据处理模块对脑电信号进行分析确定出佩戴者对应的工程应用指标,从而为后续在不同应用场景下实现更有效更合理的过程管理与系统优化提供了数据支持。



1. 一种脑电信号的处理系统,其特征在于,包括数据处理模块以及设置于一工程安全帽内的检测设备,

其中,所述检测设备,用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出;

所述数据处理模块,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述检测设备包括生理电检测模块以及数据传输模块,

其中,所述生理电检测模块,用于检测所述佩戴者头部的脑电信号;

所述数据传输模块,用于将所述脑电信号输出。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述检测设备还包括数据存储模块以及电池模块,

所述生理电检测模块,还用于将所述脑电信号放大后存储至所述数据存储模块;

所述电池模块,用于向所述生理电检测模块、所述数据存储模块以及所述数据传输模块供电。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括云服务器,用于存储与所述佩戴者对应的工程应用指标。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述系统还包括无线传输中继设备,用于实现所述检测设备与所述云服务器之间的通信。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述数据处理模块设置于所述检测设备中或所述云服务器中。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述数据处理模块的设置取决于实际的工程需求以及所述检测设备的数据处理能力。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述工程应用指标包括以下之一或组合:注意力指数、警惕性指数、疲劳指数、紧张感指数以及心理状态指数。

9. 一种工程安全帽,其特征在于,包括安全帽本体以及设置于所述安全帽本体上的检测设备。

10. 根据权利要求9所述的工程安全帽,其特征在于,所述检测设备用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出。

11. 根据权利要求10所述的工程安全帽,其特征在于,所述检测设备还包括数据处理模块,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

12. 根据权利要求11所述的工程安全帽,其特征在于,所述工程应用指标包括以下之一或组合:注意力指数、警惕性指数、疲劳指数、紧张感指数以及心理状态指数。

13. 一种脑电信号的处理方法,其特征在于,包括:

设置于一工程安全帽内的检测设备检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出;

一数据处理模块对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述工程应用指标包括以下之一或组合:注意力指数、警惕性指数、疲劳指数、紧张感指数以及心理状态指数。

一种脑电信号的处理系统、工程安全帽以及方法

技术领域

[0001] 本发明关于信号处理技术领域,特别是关于脑电信号的处理技术,具体的讲是一种脑电信号的处理系统、工程安全帽以及一种脑电信号的处理方法。

背景技术

[0002] 本部分旨在为权利要求书中陈述的本发明的实施方式提供背景或上下文。此处的描述不因为包括在本部分中就承认是现有技术。

[0003] 在各类有人员参与的工程中,客观的量化的人员监测是一项复杂且困难的工作。而对人员的高分辨率、高精度的监测为提高工程安全与工程效率提供了必要的数据支持与管理依据。

[0004] 脑电扫描技术EEG作为一种全新的检测手段能够获得更加丰富的人员生理及心理活动信息。通过数据采集、信号处理、数据分析的方式,脑电信号可以反映出复杂的人员活动信息,例如注意力、警惕性、疲劳、各类心理状态等。通过获取这些信息,管理人员可以获取人员的工作状态、提出更灵活的管理措施、优化工程的操作流程。但是传统的EEG检测方案由于无法脱离实验室,因为无法应用于实际的工程实践。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种脑电信号的处理系统、可穿戴的EEG检测工程安全帽以及一种脑电信号的处理方法,通过在工程安全帽内设置检测设备,实现了对工程安全帽佩戴者的脑电信号的检测,由数据处理模块对脑电信号进行分析确定出佩戴者对应的工程应用指标,从而为后续在不同应用场景下(比如工程施工)实现更有效更合理的过程管理与系统优化提供了数据支持。

[0006] 本发明的目的之一是,提供一种脑电信号的处理系统,包括数据处理模块以及设置于一工程安全帽内的检测设备;

[0007] 其中,所述检测设备,用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出;

[0008] 所述数据处理模块,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

[0009] 在本发明的优选实施方式中,所述检测设备包括生理电检测模块以及数据传输模块,其中,所述生理电检测模块,用于检测所述佩戴者头部的脑电信号;

[0010] 所述数据传输模块,用于将所述脑电信号输出。

[0011] 在本发明的优选实施方式中,所述检测设备还包括数据存储模块以及电池模块,

[0012] 所述生理电检测模块,还用于将所述脑电信号放大后存储至所述数据存储模块;

[0013] 所述电池模块,用于向所述生理电检测模块、所述数据存储模块以及所述数据传输模块供电。

[0014] 在本发明的优选实施方式中,所述系统还包括云服务器,用于存储与所述佩戴者

对应的工程应用指标。

[0015] 在本发明的优选实施方式中,所述系统还包括无线传输中继设备,用于实现所述检测设备与所述云服务器之间的通信。

[0016] 在本发明的优选实施方式中,所述数据处理模块设置于所述检测设备中或所述云服务器中。

[0017] 在本发明的优选实施方式中,所述数据处理模块的设置取决于实际的工程需求以及所述检测设备的数据处理能力。

[0018] 在本发明的优选实施方式中,所述工程应用指标包括以下之一或组合:注意力指数、警惕性指数、疲劳指数、紧张感指数以及心理状态指数。

[0019] 本发明的目的之一是,提供一种工程安全帽,包括安全帽本体以及设置于所述安全帽本体上的检测设备。

[0020] 在本发明的优选实施方式中,所述检测设备,用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出。

[0021] 在本发明的优选实施方式中,所述检测设备还包括数据处理模块,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

[0022] 本发明的目的之一是,提供脑电信号的处理方法,包括设置于一工程安全帽内的检测设备检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出;

[0023] 一数据处理模块对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

[0024] 本发明的有益效果在于,提供了一种脑电信号的处理方法、脑电信号的处理系统以及工程安全帽,通过在工程安全帽内设置检测设备,实现了对工程安全帽佩戴者的脑电信号的检测,由数据处理模块对脑电信号进行分析确定出佩戴者对应的工程应用指标,从而为后续在不同应用场景下(比如工程施工)实现更有效更合理的过程管理与系统优化提供了数据支持。

[0025] 为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

附图说明

[0026] 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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明实施例提供一种脑电信号的处理系统的实施方式一的结构示意图;

[0028] 图2为本发明实施例提供一种脑电信号的处理系统中检测设备的实施方式一的结构示意图;

[0029] 图3为本发明实施例提供一种脑电信号的处理系统中检测设备的实施方式二的

结构示意图；

[0030] 图4为本发明实施例提供一种脑电信号的处理系统的实施方式二的结构示意图；

[0031] 图5为本发明实施例提供一种脑电信号的处理系统的实施方式三的结构示意图；

[0032] 图6为本发明实施例提供一种工程安全帽的结构示意图；

[0033] 图7为本发明实施例提供一种脑电信号的处理方法的流程图；

[0034] 图8为本发明提供的具体实施例中工程安全帽的硬件设计示意图；

[0035] 图9为现有技术中国标10-20的标准示意图；

[0036] 图10为本发明提供的具体实施例中脑电信号的处理系统的分布式部署模式示意图；

[0037] 图11为本发明提供的具体实施例中脑电信号的处理系统的集中式部署模式示意图；

[0038] 图12为本发明提供的具体实施例中EEG各频段的能量谱分布示意图；

[0039] 图13为本发明提供的具体实施例中注意力指数的示意图。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0041] 本领域技术人员知道，本发明的实施方式可以实现为一种系统、装置、方法或计算机程序产品。因此，本发明公开可以具体实现为以下形式，即：完全的硬件、完全的软件（包括固件、驻留软件、微代码等），或者硬件和软件结合的形式。

[0042] 下面参考本发明的若干代表性实施方式，详细阐释本发明的原理和精神。

[0043] 本发明的设计思路是利用脑电扫描技术 (Electroencephalography, EEG) 以工程安全帽 (hardhat) 为设备平台，对佩戴者的脑电信号进行检测与处理，是一种包括硬件设计、信号网络部署、数据分析处理在内的整体工程应用方案。通过对面向工程的EEG安全帽设计，对佩戴人员的脑电信息进行采集。利用传感网络进行数据的整合与无线传输，利用信号处理算法推断与人员相关的各类工程指标，最后利用这些指标实现对工程流程的优化以及人员安全与效率的管理。

[0044] 图1为本发明实施例提供一种脑电信号的处理系统的结构示意图，请参见图1，所述脑电信号的处理系统包括数据处理模块100以及设置于一工程安全帽200内的检测设备202。

[0045] 不同于其他EEG头盔的设计，在本发明中利用工程人员佩戴的工程安全帽200作为检测设备202的物理平台。工程安全帽平台不仅为工人的佩戴EEG提供了便利，同时作为安全设备为工人提供安全保护。检测设备202在工程安全帽200内的设置方式有多种。在本发明的一种实施方式中，如图8所示，工程安全帽200的内衬作为固定检测设备202的框架，通过改变框架的设计改变检测设备的位置。具体的检测位置在具体的实施例中可以国际10-

20系统作为参照。国际10-20系统的示意图如图9所示。

[0046] 在本发明的一种实施方式中,检测设备202在工程安全帽200内的设置方式可以为其他形式,本发明对此不做出限定。

[0047] 其中,所述检测设备202,用于检测佩戴所述工程安全帽200的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出;

[0048] 所述数据处理模块100,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

[0049] 在具体的实施方式中,由于对应佩戴者头部各个区域的脑电信号属于复杂的复合型数据,通常的做法是通过滤波器以及傅里叶变换对原始数据进行分解,从而获得各个频段的能量密度信息。研究表明:依据不同的频率EEG原始信号可以分为Delta波(1-3Hz,与无意识、睡眠活动相关)、Theta波(4-7Hz,与创造力、注意力发散、白日梦等活动相关)、Alpha波(8-12Hz,与生理及心理放松有关)、Beta波(13-30Hz,与集中,分析,警惕等活动有关)、Gamma波(31-50Hz,与解决问题,高强度认知活动有关)等。因此数据处理模块通过计算各个频段的能量密度可以发现佩戴者现在从事的主要活动类型以及认知活动。各频段的能量密度分布可以通过计算各个频段的能量密度(Power Spectral Densities,PSD)获取。最后利用能量密度可以对各个工程指数进行计算。

[0050] 在本发明的一种实施方式中,所述工程应用指标包括以下之一或组合:注意力指数、警惕性指数、疲劳指数、紧张感指数以及心理状态指数。

[0051] 为了拓展应用场景,提高信息的处理能力,本发明提出了两种部署方案及其相应的硬件配置。图4为本发明实施例提供的一种脑电信号的处理系统的实施方式二的结构示意图,请参阅图4,处理系统在实施方式二中还包括云服务器400以及无线传输中继设备300。

[0052] 其中,无线传输中继设备300,用于实现所述检测设备202与所述云服务器400之间的通信。本发明的数据通过无线网络进行传输,从而避免由于设备的有线连接对实际工程操作的影响。

[0053] 云服务器400,用于存储与所述佩戴者对应的工程应用指标。

[0054] 在本发明的一种实施方式中,为保证工程安全帽不会干扰正常的工程操作,检测设备通过无线传感网络实现与云服务器之间数据传输(在特定环境下,如驾驶环境,有线设备不会干扰操作)。传输的网络可以根据具体的工程需求(例如,成本、部署范围、电池寿命等)进行选择,可以使用各类网络技术,例如无线电频率信号网络(RFID,Wi-Fi)、低功耗频率信号网络(BLE)。网络在具体的使用过程中可以部署数据接收终端以及基站。检测设备传输的数据通过网络最终传输到云服务器以保证数据的统一管理。

[0055] 在图4所示的实施方式中,数据处理模块100设置于检测设备202中,该种设置方式称为分布式部署。在具体的实施过程中,每个工程安全帽内均设置有数据处理模块,多个工程安全帽通过统一的无线传输中继设备将处理得到的工程应用指标传输至云服务器存储。由于在工程安全帽上搭载了数据处理模块(包括多核处理器、数据处理软件以及控制器),因此对脑电信号的分解、确定佩戴者对应的工程应用指标的过程均在工程安全帽本地处理。由于脑电信号具有频率高、通道多的特点,因此分布式部署的方式可以在本地处理后提取关键信息达到数据压缩的目的。后续云服务器采集到的数据可以不进行进一步处理,直

接使用。

[0056] 图5为本发明实施例提供的一种脑电信号的处理系统的实施方式三的结构示意图,请参阅图5,在图5所示的实施方式中,数据处理模块100设置于云服务器400中,该种设置方式称为集中式部署。在具体的实施过程中,每个工程安全帽内均无需设置数据处理模块,多个工程安全帽通过统一的无线传输中继设备将采集得到的脑电信号传输至云服务器。由于集中式部署不需要在工程安全帽上搭载数据处理模块,从而降低了单个工程安全帽的成本。不同于分布式部署的云服务器,集中式部署的云服务器在收到各个工程安全帽发送的脑电信号之后,需要进行统一处理,即对脑电信号的分解、确定佩戴者对应的工程应用指标的过程。由于集中式部署的服务器需要处理大量数据,因此对服务器的处理器的要求较高。

[0057] 本发明提供了上述两种不同的部署方式,分布式部署与集中式部署最大的区别在于是否在本地进行数据处理从而降低传输的数据量。大量的数据传输需要高频的无线网络及较高耗电量,从而提高数据传输的成本降低了传输网络的有效范围。低频数据传输可以延长电池的消耗,同时增加数据传输的范围。

[0058] 图6为本发明实施例提供的一种工程安全帽的结构示意图,请参阅图6,工程安全帽200包括安全帽本体201以及设置于所述安全帽本体上的检测设备202。

[0059] 所述检测设备202,用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号,并将所述脑电信号放大后输出。

[0060] 图2为本发明实施例提供的检测设备的实施方式一的结构示意图,请参阅图2,在实施方式一中,所述检测设备202包括生理电检测模块2021以及数据传输模块2022。

[0061] 其中,所述生理电检测模块2021,用于检测所述佩戴者头部的脑电信号;

[0062] 所述数据传输模块2022,用于将所述脑电信号输出。

[0063] 在本发明的一种实施方式中,可通过金属探头检测佩戴者头皮微弱的电压并通过放大器收集脑电信号,其芯片可以使用但不限于德州仪器的TI ADS1299-X系列或NeuroSky。

[0064] 图3为本发明实施例提供的检测设备的实施方式二的结构示意图,请参阅图3,在实施方式二中,所述检测设备202还包括数据存储模块2023以及电池模块2024。

[0065] 所述生理电检测模块2021,还用于将所述脑电信号放大后存储至所述数据存储模块2023;

[0066] 所述电池模块2024,用于向所述生理电检测模块2021、所述数据存储模块2023以及所述数据传输模块2022供电。

[0067] 在本发明的一种实施方式中,数据存储模块2023还用于为后续数据处理及传输缓存数据。

[0068] 在本发明的一种实施方式中,所述检测设备还包括数据处理模块100,用于对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息,根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。该实施方式即为上文提及的分布式部署模式,此处不再赘述。

[0069] 图8为本发明提供的具体实施例中工程安全帽的硬件设计示意图,在该实施例中,工程安全帽200的内衬作为固定检测设备202的框架,通过改变框架的设计改变检测设备的位置。本发明提供的工程安全帽不仅可以为佩戴者提供保护同时还能收纳检测设备的线

材。同时,检测设备的芯片、电池及处理区在图8所示的实施方式中设置在安全帽的后部,以防坠物对检测系统及佩戴者造成的损伤。在本发明的一种实施方式中,检测设备在工程安全帽200内的设置方式可以为其他形式,本发明对此不做出限定。

[0070] 如上即为本发明提供了一种脑电信号的处理系统以及工程安全帽,通过在工程安全帽内设置检测设备,实现了对工程安全帽佩戴者的脑电信号的检测,由数据处理模块对脑电信号进行分析确定出佩戴者对应的工程应用指标,从而为后续在不同应用场景下(比如工程施工)实现更有效更合理的过程管理与系统优化提供了数据支持。

[0071] 此外,尽管在上文详细描述中提及了系统的若干单元模块,但是这种划分仅仅并非强制性的。实际上,根据本发明的实施方式,上文描述的两个或更多单元的特征和功能可以在一个单元中具体化。同样,上文描述的一个单元的特征和功能也可以进一步划分为由多个单元来具体化。以上所使用的术语“模块”和“单元”,可以是实现预定功能的软件和/或硬件。尽管以下实施例所描述的模块较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0072] 在介绍了本发明示例性实施方式的脑电信号的处理系统、工程安全帽之后,接下来参考附图对本发明示例性实施方式的方法进行介绍。该方法的实施可以参见上述整体的实施,重复之处不再赘述。

[0073] 图7为本发明实施例提供一种脑电信号的处理方法的流程图,请参见图7,所述方法包括:

[0074] S101:设置于一工程安全帽内的检测设备检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号;

[0075] S102:将所述脑电信号放大后输出;

[0076] S103:数据处理模块对所述脑电信号进行分解,得到多个频段的能量密度信息;

[0077] S104:根据所述能量密度信息及分布确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。

[0078] 如上即为本发明提供了一种脑电信号的处理方法,通过在工程安全帽内设置检测设备,实现了对工程安全帽佩戴者的脑电信号的检测,由数据处理模块对脑电信号进行分析确定出佩戴者对应的工程应用指标,从而为后续在不同应用场景下(比如工程施工)实现更有效更合理的过程管理与系统优化提供了数据支持。

[0079] 下面结合具体的实施例,详细介绍本发明的技术方案。图10为本发明提供的具体实施例中脑电信号的处理系统的分布式部署模式示意图,由图10可知,分布式部署方案通过本地处理EEG原始数据并直接提取工程指标,将处理后的结果传输到数据节点或网络服务器。分布式的处理方案可以有效的降低服务器处理数据的难度,降低传输数据的体积,但是需要在安全帽上搭载本地处理单元。

[0080] 图11为本发明提供的具体实施例中脑电信号的处理系统的集中式部署模式示意图,由图11可知,集中式部署方案将原始数据直接(或经过简单预处理)发送到传输到数据节点或网络服务器,最终利用云服务器的计算能力进行工程指标分析。集中式的处理方案能够简化EEG安全帽的硬件设备,降低其成本,但是需要更大量的信号传输以及更强大的服务器处理能力。同时,根据不同需求信号传输网络可以选取各类信号类型,例如各类无线电频率信号(RFID,Wi-Fi)或低功耗频率信号(BLE)等。

[0081] 图12为本发明提供的具体实施例中EEG各频段的能量谱分布示意图,图13为本发

明提供的具体实施例中注意力指数的示意图。在图12、图13所示的具体实施例中,以注意力指数为例,通过计算Alpha波段、Beta波段、Theta波段的能量密度,可以计算佩戴人员的注意力指数。注意力指数可以用于量化佩戴者的工作效率及安全性,因此可以以此为依据对各个工程人员及各项工程活动进行量测。通过匹配人员的脑力负荷与各类活动的脑力需求,已达到优化工作流程管理的目的。类似的工程指标还包括警惕性、疲劳、紧张感、及各类心理状态等。最终的指标通过服务器进行汇总,为各类工程决策提供数据参考。

[0082] 综上所述,本发明提供了一种脑电信号的处理方法、系统以及工程安全帽,具有如下有益效果:

[0083] 1、利用工程安全帽作为硬件平台并通过无线传感网络,使传统的EEG检测头盔能够脱离实验室,应用于实际的工程实践;

[0084] 2、通过分布式、集中式两种部署方案,实现EEG信号的本地处理与服务器云处理;

[0085] 3、通过信号分析手段建立数据界面,将EEG信号转译为各类人员的工程指标,从而将EEG检测技术拓展到工程实践。

[0086] 虽然通过实施例描绘了本申请,本领域普通技术人员知道,本申请有许多变形和变化而不脱离本申请的精神,希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本申请的精神。

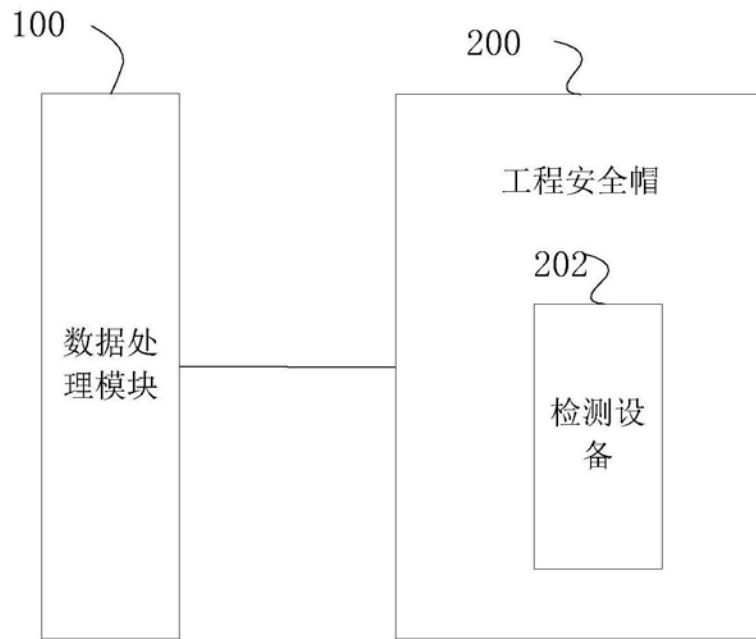


图1

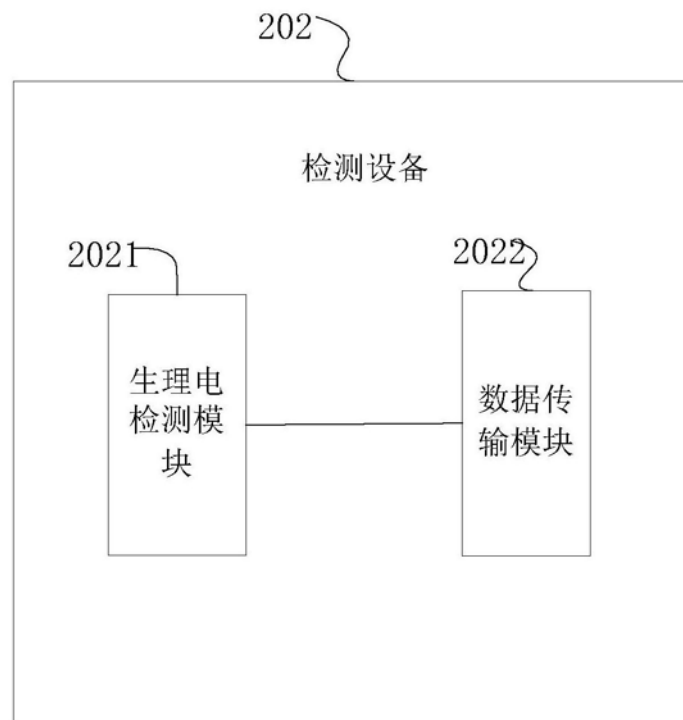


图2

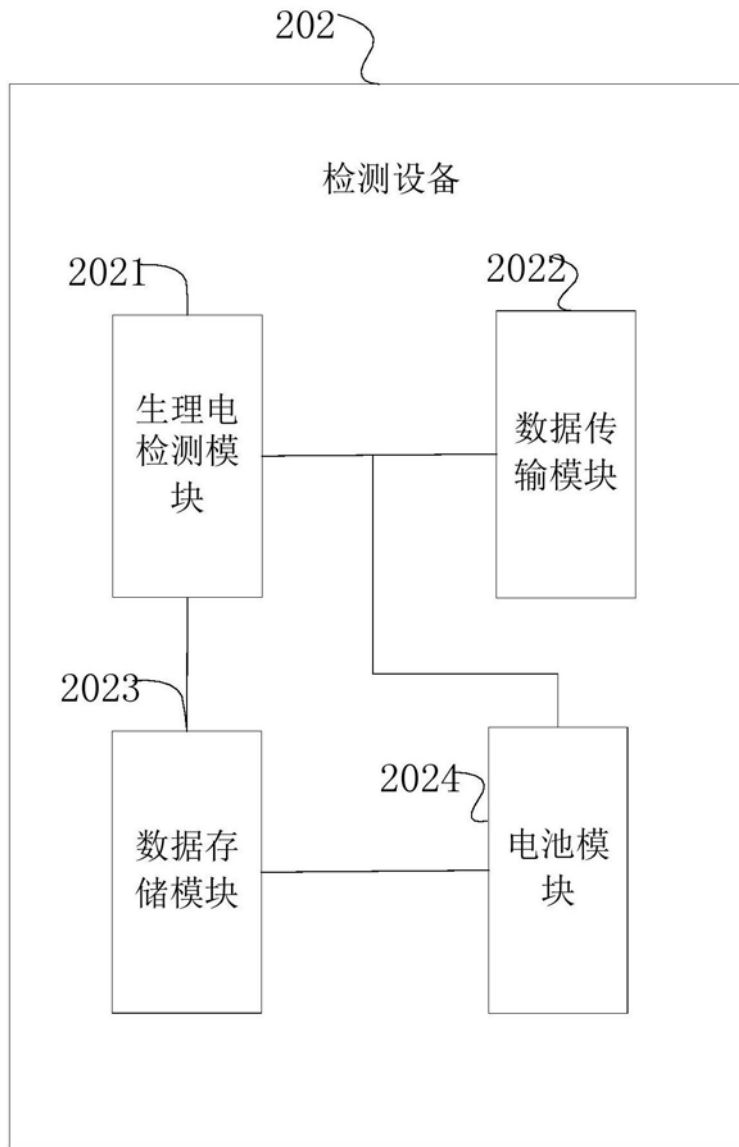


图3

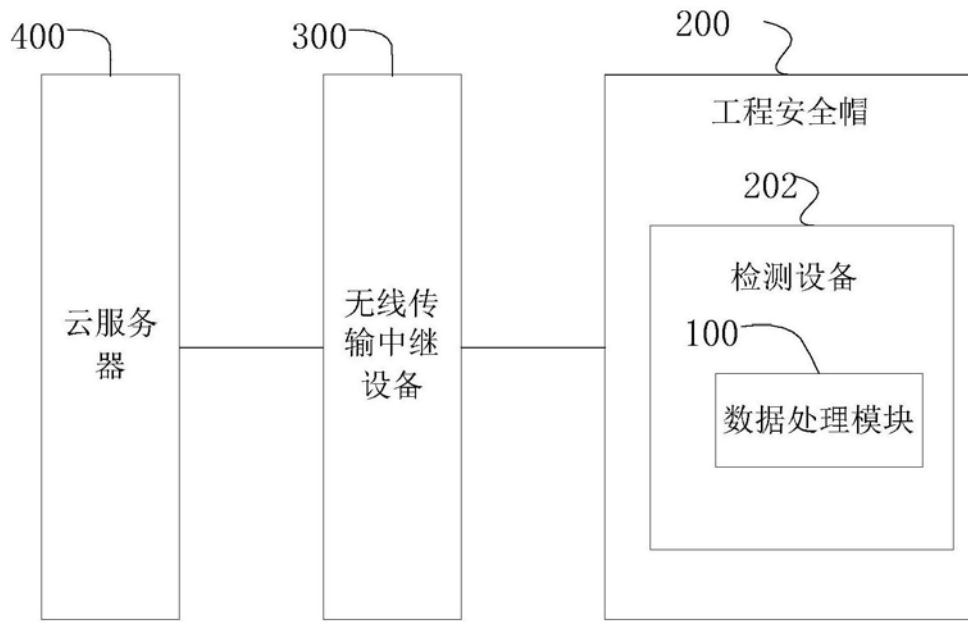


图4

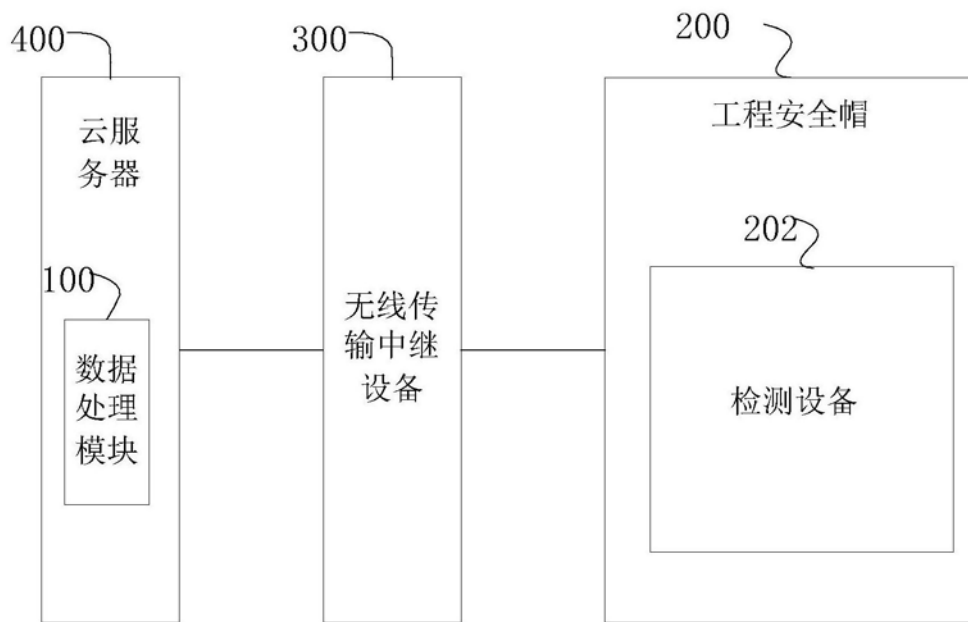


图5

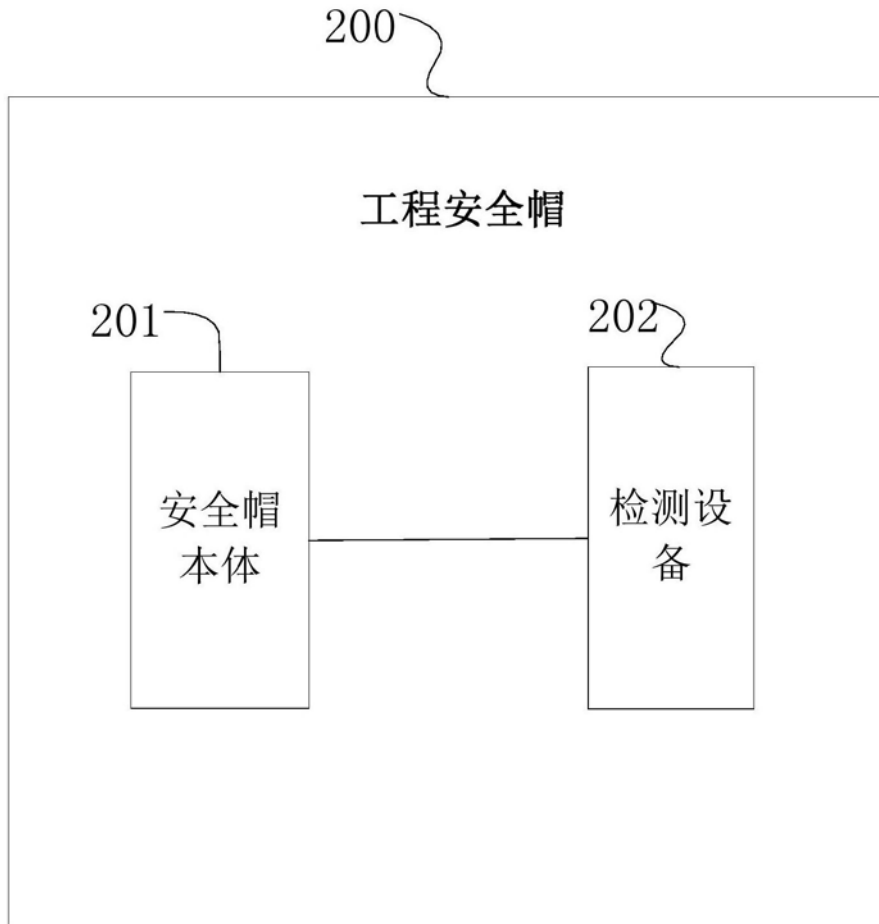


图6

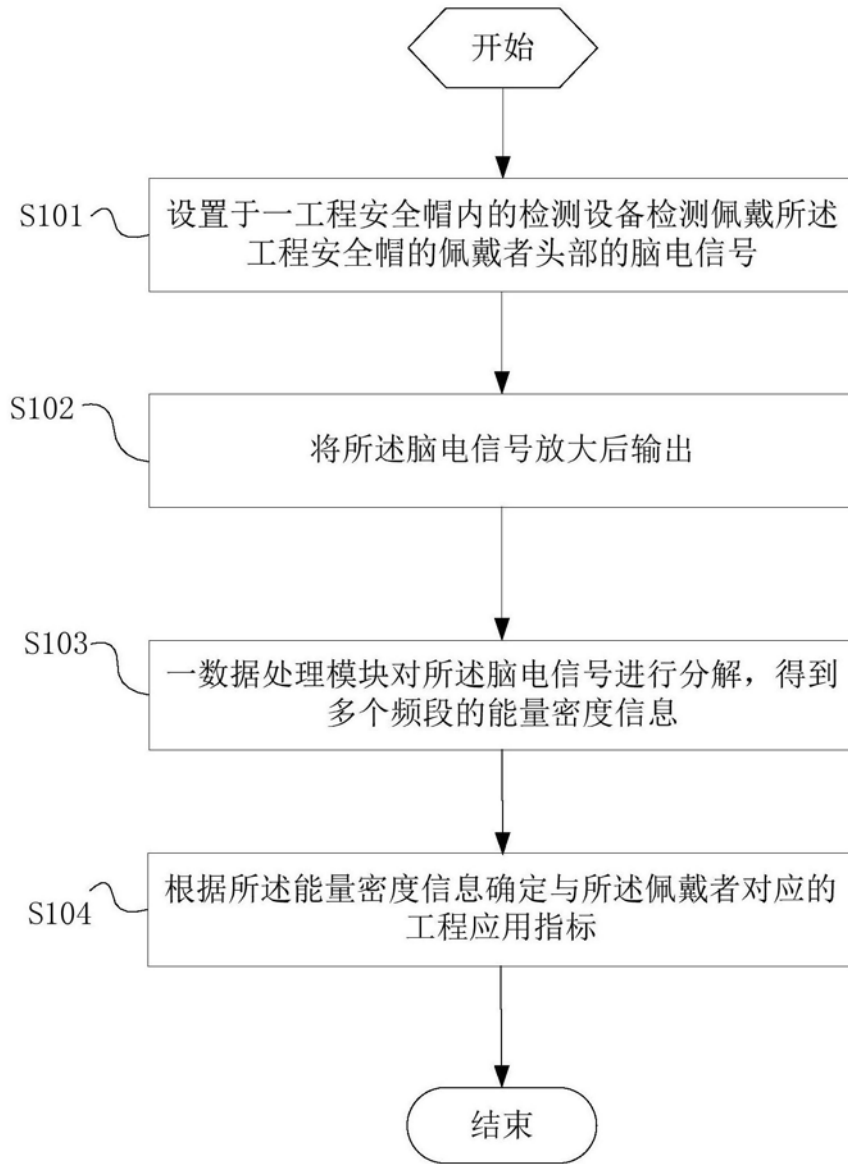


图7

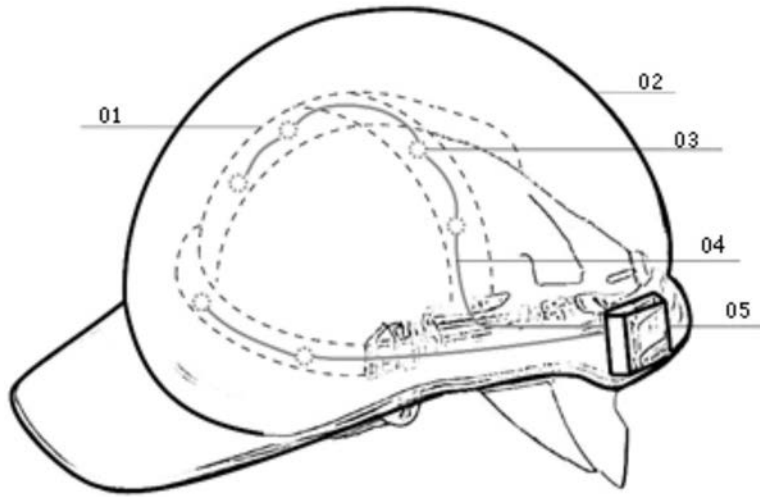


图8

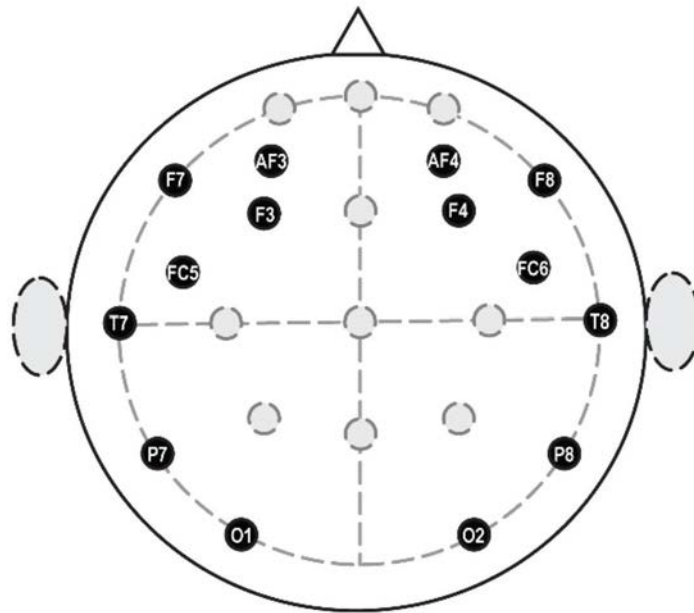


图9

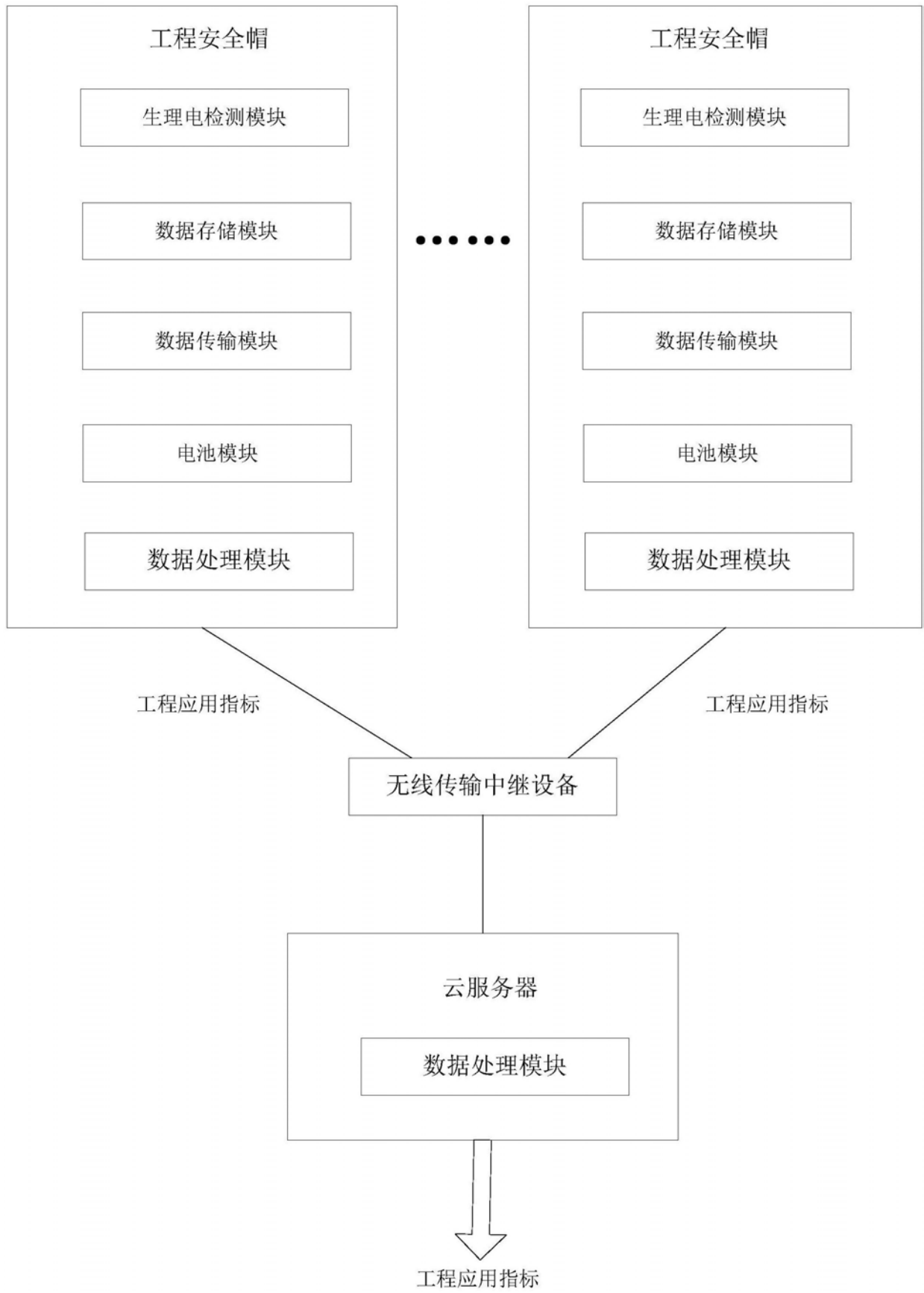


图10

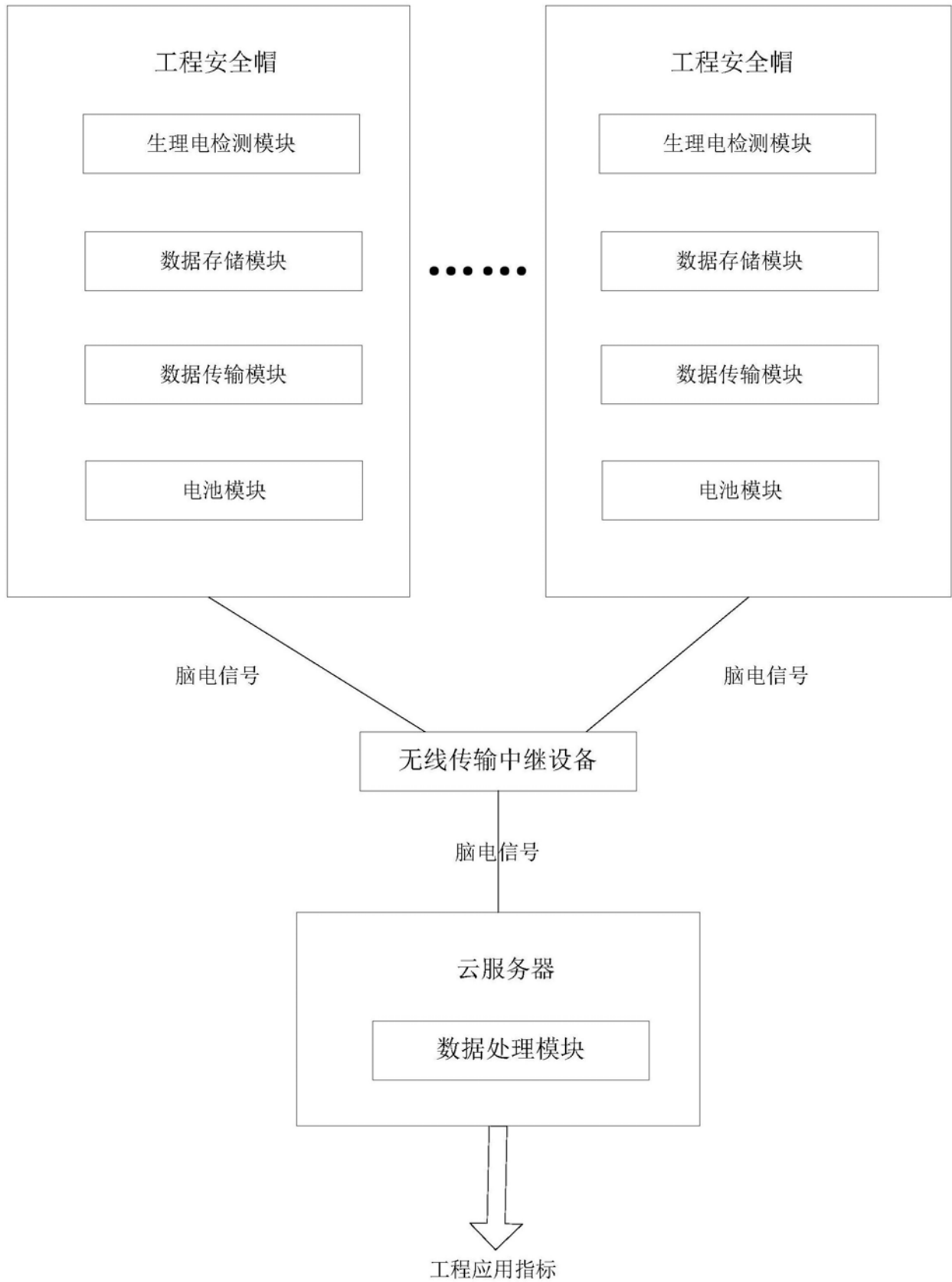


图11

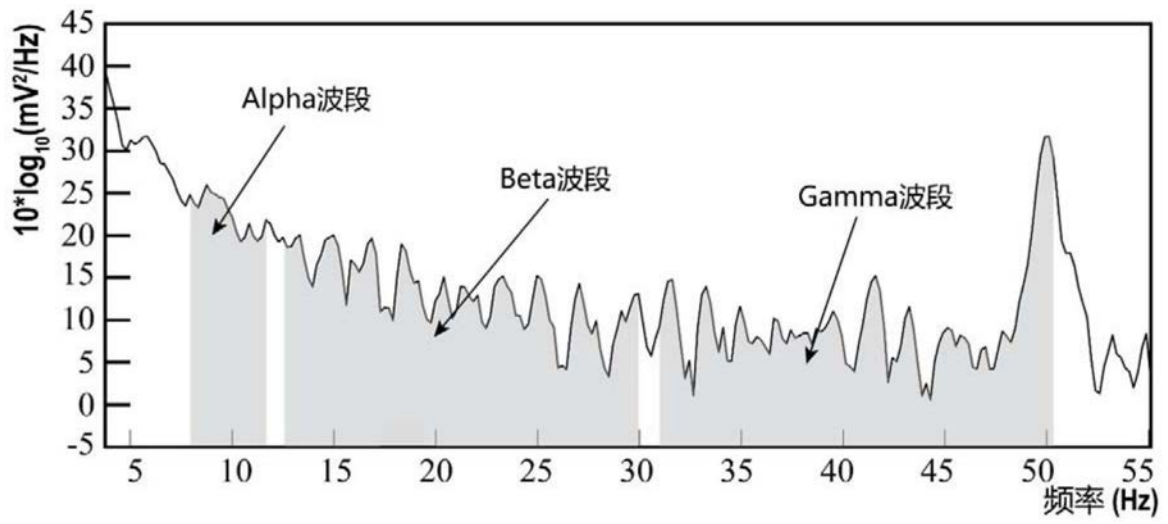


图12

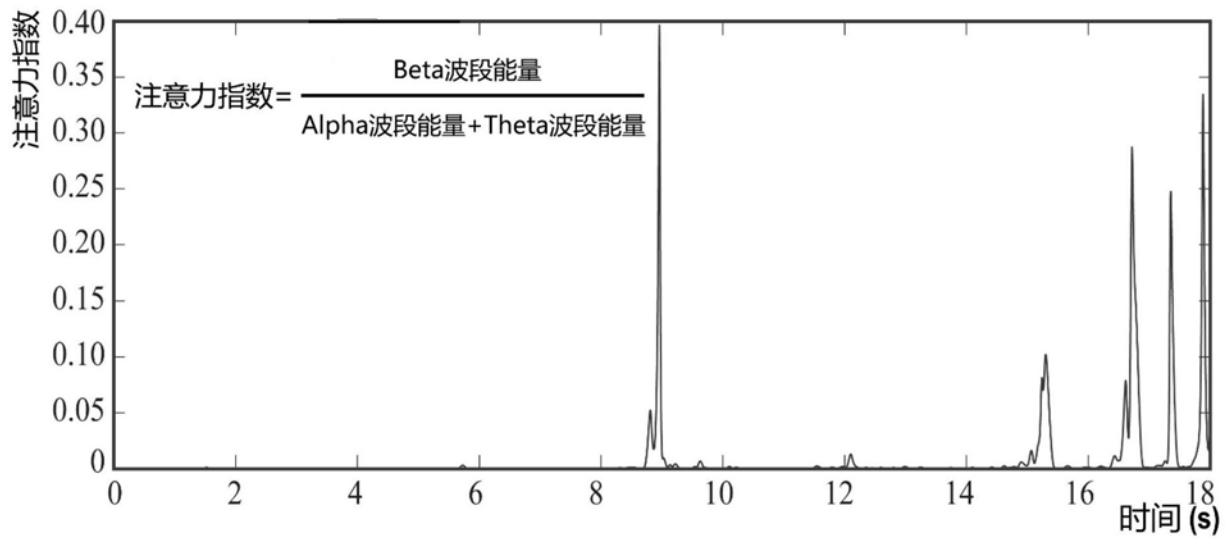


图13

专利名称(译)	一种脑电信号的处理系统、工程安全帽以及方法		
公开(公告)号	CN111345818A	公开(公告)日	2020-06-30
申请号	CN201811560918.6	申请日	2018-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	香港城市大学深圳研究院		
申请(专利权)人(译)	香港城市大学深圳研究院		
当前申请(专利权)人(译)	香港城市大学深圳研究院		
[标]发明人	陈嘉宇		
发明人	陈嘉宇		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/16 A61B5/00 A42B1/24 A42B1/08		
代理人(译)	乔媛 王天尧		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种脑电信号的处理方法、脑电信号的处理系统以及工程安全帽。该系统包括数据处理模块以及设置于一工程安全帽内的检测设备，其中，所述检测设备，用于检测佩戴所述工程安全帽的佩戴者头部的脑电信号，并将所述脑电信号放大后输出；所述数据处理模块，用于对所述脑电信号进行分解，得到多个频段的能量密度信息，根据所述能量密度信息确定与所述佩戴者对应的工程应用指标。本发明实现了对工程安全帽佩戴者的脑电信号的检测，由数据处理模块对脑电信号进行分析确定出佩戴者对应的工程应用指标，从而为后续在不同应用场景下实现更有效更合理的过程管理与系统优化提供了数据支持。

