



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105147283 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

---

(21) 申请号 201510617863. 8

(22) 申请日 2015. 09. 25

(71) 申请人 南京通孚轻纺有限公司

地址 210002 江苏省南京市雨花区铁心桥镇  
大周路 39 号

(72) 发明人 惠新标 张文

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司

32206

代理人 张慧清

(51) Int. Cl.

A61B 5/0478(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

---

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察  
反应的方法

(57) 摘要

本发明为一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,具体步骤包括:模块整合、植入式信号捡取、信号预处理、数据的读取与控制以及脑电信号处理与参数化。本发明通过对警犬脑电信号进行有效拾取以及精确地处理与参数化,获得准确的侦察反应参数,显著提高侦察的安全性、可靠性以及准确性。

1. 一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,其特征在于:具体步骤包括:

(1) 模块整合:

将信号拾取模块、预处理模块以及无线供电模块整合入待植入的植入模块中;将控制器与处理模块整合入背负模块,穿戴于警犬的背部;并且在警犬的颈部穿戴颈部线圈;所述颈部线圈中安装有颈项天线;所述颈项天线与背负模块相连;

(2) 植入式信号拾取:

在警犬的体表植入植入模块,并对警犬的脑电信号进行拾取;

(3) 信号预处理:

通过信号预处理模块对步骤(2)中拾取的警犬的脑电信号依次进行前置放大、滤波、噪声抑制、高精度采样以及有效信号提取;

(4) 数据的读取与控制:

控制器对步骤(3)中处理后的警犬的脑电信号进行读取,并发送至处理模块;

(5) 脑电信号处理与参数化:

通过处理模块对其获得的警犬的脑电信号进行分析与特征提取,并与侦察反应数据库进行模式识别对比,得出相应的侦察反应参数和结果显示。

2. 根据权利要求1所述的一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,其特征在于:所述步骤(1)中的颈项天线采用数字脉冲调制方式进行传输。

3. 根据权利要求1所述的一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,其特征在于:所述步骤(2)中的植入模块为拾取电极与参考电极;所述拾取电极植于警犬的头皮内,并且参考国际10-20系统电极放置方式进行设置;所述参考电极以差分方式植于警犬的皮下,拾取电极与参考电极之间保持3-6cm的间距。

4. 根据权利要求1所述的一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,其特征在于:所述步骤(5)中处理模块对其获得的警犬的脑电信号进行分析与特征提取包括对警犬的脑电信号的整形、合并、差分以及比较。

5. 根据权利要求1所述的一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,其特征在于:所述步骤(5)中的侦察反应数据库通过在日常训练中不断采集警犬在各种侦察和非侦察状态下的各种脑电波,并进行特征分析、比较和记录形成。

6. 根据权利要求1所述的一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,其特征在于:所述步骤(5)中还包括对其他侦察要素的同步记录;所述其他侦察要素包括GPS参数、日期时间参数、以及周边视音频信息等,并以日期时间参数为轴线进行同步记录。

## 一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于侦察技术领域,具体涉及一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法。

### 背景技术

[0002] 警犬在执行侦察任务时,通过嗅觉识别能对某些特殊气味作出反应,这种反应一般由警犬训练人员跟随警犬随时观察判断,从而帮助侦察员实现侦察目的。这种工作方式下,存在一些局限问题:一是警犬训练人员必须随时随地与警犬共同执行任务,在某些对空间、速度、安全性等要求比较苛刻的环境下难以开展;二是警犬的侦察反应必须靠警犬训练人员进行主观判断,难以数据化。并且警犬在现场第一反应的数据、状态以及环境情况无法记录,从而很难作为有效的法庭证据。

[0003] 因此,研发出一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法是本领域技术人员所急需解决的难题。

### 发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明公开了一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,具体步骤包括:

(1) 模块整合:

将信号捡取模块、预处理模块以及无线供电模块整合入待植入的植入模块中;将控制器与处理模块整合入背负模块,穿戴于警犬的背部;并且在警犬的颈部穿戴颈部线圈;颈部线圈中安装有颈项天线;颈项天线与背负模块相连;

(2) 植入式信号捡取:

在警犬的体表植入植入模块,并对警犬的脑电信号进行捡取;

(3) 信号预处理:

通过信号预处理模块对步骤(2)中捡取的警犬的脑电信号依次进行前置放大、滤波、噪声抑制、高精度采样以及有效信号提取;

(4) 数据的读取与控制:

控制器对步骤(3)中处理后的警犬的脑电信号进行读取,并发送至处理模块;

(5) 脑电信号处理与参数化:

通过处理模块对其获得的警犬的脑电信号进行分析与特征提取,并与侦察反应数据库进行模式识别对比,得出相应的侦察反应参数和结果显示。

[0006] 本发明提供了一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法,包括模块整合、植入式信号捡取、信号预处理、数据的读取与控制以及脑电信号处理与参数化。

[0007] 首先将信号捡取模块、预处理模块以及无线供电模块整合入待植入的植入模块

中；将控制器与处理模块整合入背负模块，穿戴于警犬的背部；并且在警犬的颈部穿戴颈部线圈；颈部线圈中安装有颈项天线；颈项天线与背负模块相连；其中颈项天线既用于向植入模块供电，同时也作为交换信息的拾取发射天线。由于捡取到的警犬脑电信号比较弱，而且与很多噪声混杂，需要依次经过前置放大、滤波、噪声抑制、高精度采样以及有效信号提取；警犬的脑电信号幅度很小，只有  $5\text{--}150 \mu\text{V}$ ，并且头皮与颅骨之间通常存在几千欧的电阻，因此前置部分需要有大于  $10\text{M}\Omega$  的输入阻抗，以提高脑电信号的索取能力，因此需采用高增益、高输入阻抗的放大器进行放大。由于脑电波的频率变动范围在  $0.5\text{--}35\text{Hz}$  之间，属于低频振荡，容易受到干扰，特别容易受到接近  $50\text{Hz}$  的交流电源频率的干扰，因此需要使用高性能的低通滤波器进行滤波。同样地，由于脑电信号较为微弱，极其容易被外界干扰信号淹没，而有些干扰信号的幅值已大于或接近脑电信号的幅值，因此需要使用拥有足够高信噪比以及共模抑制比的放大器进行噪声抑制。

[0008] 在经过上述的前置放大、滤波、噪声抑制的处理后还需要经过有效的信号放大与模数转换，以便进行高精度采样以及有效信号提取，获得经过处理后的脑电信号，并由控制器控制通过颈项天线发送至处理模块，由处理模块进行分析与特征提取，获得用于分析侦查反应参数，并与侦察反应数据库进行模式识别对比，显示结果。

[0009] 作为优选，步骤(1)中的颈项天线采用数字脉冲调制方式进行传输。

[0010] 由于警犬的脑电信号的频率不是很高，传输速率不需要很快；同时要能够满足对植入模块的供电需求、能够有效传输足够速度的脑电信号以及控制信号；同时要对警犬机体和机能无伤害，因此本发明中的颈项天线采用数字脉冲调制方式进行传输。

[0011] 作为优选，步骤(2)中的植入模块为拾取电极与参考电极；拾取电极植于警犬的头皮内，并且参考国际  $10\text{-}20$  系统电极放置方式进行设置；参考电极以差分方式植于警犬的皮下，拾取电极与参考电极之间保持  $3\text{--}6\text{cm}$  的间距。

[0012] 本发明中的植入模块由拾取电极与参考电极组成，将拾取电极与参考电极的差分电信号作为脑电原始采样信号。其中拾取电极植于警犬的头皮上，参考国际  $10\text{-}20$  系统电极放置方式，用于拾取脑电信号；并且由于系统大小的限制，拾取电极与参考电极不能距离太远，距离过近又会导致两电极信号相似性较大，不能获得有效信号差，因此本发明中参考电极与差分电极采用差分模式，拾取电极与参考电极之间保持  $3\text{--}6\text{cm}$  的间距即可。

[0013] 作为优选，步骤(5)中处理模块对其获得的警犬的脑电信号进行分析与特征提取包括对警犬的脑电信号的整形、合并、差分以及比较。

[0014] 作为优选，步骤(5)中的侦察反应数据库通过在日常训练中不断采集警犬在各种侦察和非侦察状态下的各种脑电波，并进行特征分析、比较和记录形成。

[0015] 本发明中的处理模块通过对警犬脑电信号的整形、合并、差分以及比较来进行分析与特征提取。主要是从一些无关的信号中对有效信号进行提取，得到基本能够看出特征的脑电波，并且与侦察反应数据库中的脑电波进行比较。本发明中的侦察反应数据库通过在日常训练中不断采集警犬在各种侦察和非侦察状态下的各种脑电波，并进行特征分析、比较和记录形成。

[0016] 作为优选，步骤(5)中还包括对其他侦察要素的同步记录；其他侦察要素包括 GPS 参数、日期时间参数、以及周边视音频信息等，并以日期时间参数为轴线进行同步记录。

[0017] 本发明中还需要对其他侦查要素，如 GPS 参数、日期时间参数、以及周边视音频信

息等进行同步记录，并且以日期时间参数作为轴线，以提供足够的辅助证据素材，提高侦察取证可信度。

[0018] 本发明与现有技术相比，采用一种全新的侦察方法，通过对警犬脑电信号进行有效拾取以及精确地处理与参数化，获得准确的侦察反应参数，显著提高侦察的安全性、可靠性以及准确性。

## 具体实施方式

[0019] 以下将结合具体实施例对本发明提供的技术方案进行详细说明，应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不同于限制本发明的范围。

[0020] 本发明为一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法，其特征在于：具体步骤包括：

### (1) 模块整合：

将信号拾取模块、预处理模块以及无线供电模块整合入待植入的植入模块中；将控制器与处理模块整合入背负模块，穿戴于警犬的背部；并且在警犬的颈部穿戴颈部线圈；颈部线圈中安装有颈项天线；颈项天线与背负模块相连；其中颈项天线采用数字脉冲调制方式进行传输。

### [0021] (2) 植入式信号拾取：

在警犬的体表植入拾取电极与参考电极作为植入模块，其中拾取电极参考国际 10-20 系统电极放置方式植入于警犬的头皮内，参考电极与拾取电极采用差分方式，保持 5cm 的间距，植入于警犬的皮下，对拾取电极与参考电极间的差分电信号进行拾取。

### [0022] (3) 信号预处理：

通过信号预处理模块对步骤(2)中拾取的警犬的脑电信号依次进行前置放大、滤波、噪声抑制、高精度采样以及有效信号提取；

### (4) 数据的读取与控制：

控制器对步骤(3)中处理后的警犬的脑电信号进行读取，并发送至处理模块；

### (5) 脑电信号处理与参数化：

通过处理模块对其获得的警犬的脑电信号进行整形、合并、差分以及比较，并与侦察反应数据库进行模式识别对比，得出相应的侦察反应参数；并且以日期时间参数为轴线同步记录 GPS 参数以及周边视音频信息等；进行最终结果显示。其中的侦察反应数据库通过在日常训练中不断采集警犬在各种侦察和非侦察状态下的各种脑电波，并进行特征分析、比较和记录形成。

[0023] 最后需要说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制性技术方案，本领域的普通技术人员应当理解，那些对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本技术方案的宗旨和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

专利名称(译)	一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105147283A</a>	公开(公告)日	2015-12-16
申请号	CN201510617863.8	申请日	2015-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	南京通孚轻纺有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京通孚轻纺有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京通孚轻纺有限公司		
[标]发明人	惠新标 张文		
发明人	惠新标 张文		
IPC分类号	A61B5/0478 A61B5/00		
代理人(译)	张慧清		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

本发明为一种通过植入式脑电波传感器分析警犬侦察反应的方法，具体步骤包括：模块整合、植入式信号拾取、信号预处理、数据的读取与控制以及脑电信号处理与参数化。本发明通过对警犬脑电信号进行有效拾取以及精确地处理与参数化，获得准确的侦察反应参数，显著提高侦察的安全性、可靠性以及准确性。