从ssvep展开的脑机接口技术畅想。

特点：单试次信噪比最高，几乎每个人都可以诱发，不需要进行训练，时间够短，目标数使用调制方法也可达到足够。一直都是BCI硬件对外秀参数的最佳选择。但，就这个被BCI圈内一直被寄予厚望的范式，还未找到经典的使用场景。（目前除了nextmind提过ssvep商业化的体验外，其他跟风的都是研究机构，nextmind提出后的半年又沉寂了，目前没有ssvep的商业化应用，值得一探。）

当前 ssvep的最好指标是 160目标数，600ms，300bit。识别一个指令的用时为 0.8s （含休息时间）。 频率分辨能力在0.1hz。

我曾经玩出花。各种视觉刺激方式，各种视觉客观现象。

双眼、单眼、时分、空分。刺激块、刺激调制方式、速度。前景、背景。强注意力、弱注意力。我曾搭建的基于SSVEP的双眼竞争刺激系统，也是一个功能强大的SSVEP视觉刺激与研究系统，可用于客观研究各种视觉现象。

基本用途：标记被注意对象。SSVEP是一种注意力抢占效应。

核心玩家：清华大学神经工程实验室（高小榕教授负责），陈小刚（现在在天津，中国医学科学院生物医学工程研究所，搭档陈志凯）。另有人在弱刺激上做文章，在视觉生理效应上做文章。大家的指标都足以进行应用。

娱乐化尝试企业：NEXTMIND，讨了个巧，只做视觉诱发的枕区脑电。

我们的经典输出是 字符输入系统，现状：上过央视《挑战不可能》。世界机器人大赛中的经典体验范式。

本领域：色盲、视野。色弱、青光眼 等眼科检测。（有人还做了视敏度。）

这回，要有应用价值。从娱乐化开始尝试。

相比于眼动仪，ssvep特点：空间范围更广可移动，可标注注意力，具有脑功能生理意义。出发点：动态刺激。（之前的研究大多是静态刺激。）

1）标注目标。打地鼠。

2）作为模块与对象形成整体。赛车方向思考。

3）刺激块逆向分散。智能家居方向。

挑战点：编写移动化的ssvep刺激。（done）

目标是希望实现“无感”、10个目标、鲁棒。灵活&意图&可靠。

效果预想：这会是有别于研究和NEXTMIND的体验。

曾经，ssvep和眼动仪 都是拿 渐冻人 作为标准对象。

设备：

我们计划采购neuroscan

我们已有gtec 可以搭建。Openbci需要再买部分硬件搭电路，放下。

2导睡眠使用的设备枕区固定不住，由此可见，枕区的固定装置和电极还是需要一定设计的。

1导头箍，金属电极以及头环结构，使得枕区的EEG无法采集。（因而才会提及，我们需要一个方便采集单导脑电的设备。电极得有些讲究。）

简化Ssvep，使用3导（数据还成，1导的识别率不够好）。加上地，加上参考，一共5导。既然是与注意力相关，可考虑与前额脑电一块采集。

在湿电极（洗头发）和干电极（疼，挑头型）之间，可选凝胶电极。

软件环境：

Window10 64位 WinRAR

Matlab ， python c/c++

Phychtoolbox

Eeglab

Gtec 驱动 采集软件 服务端 matlab采集示例

Ssvep刺激程序、matlab离线分析系统、matlab在线实时反馈系统。

Neuroscan（待）

Bluebci 搞定。

人员支持：郑辉、永乐、Adis

从我出发，我需要 信号采集模块 和 写嵌入式算法/也可写在应用程序里。

目标：两个月，实验室环境搭建，ssvep在线游戏体验系统

（从bluebci设备到至搭建，三周。）

NEXTMIND及其他SSVEP常规应用参考：

1）控制电视2）玩游戏3）输入密码4）控制台灯颜色5）VR/AR

另外，SSVEP工作介绍资料。（一，二，三）

EYEWISH意瞳 （talk+move+grasp）

外延（vep，assr，视听觉）

畅想了一个事情：

SSVEP结合计算机视觉AR眼镜。机器先扫描了范围，识别出各个主体和背景，分块，分别用不同的频率对各个对象进行标记，这样，就能实现任意注意对象的拾取了。好吧，眼动仪应该也可以干。

又思考了一个事情：

黑客。使用反向刺激控制。（在同一目标下。）

Stage1

系统=电极+采集器+刺激代码+分析算法+在线反馈。

电极选用凝胶电极。

采集器：gtec和bluebci。美国团队使用enobio。neuroscan、博睿康、集萃。消费级开源openbci。

刺激代码+在线反馈：0字符输入1打地鼠2找不同3连连看4记忆答题5顺滑移动6异步棋盘7第一视角+CV 8智能家居，升级一下刺激材料。

分析算法：tr-cca

视觉BCI+视觉能力训练结合成产品！

Stage 2

SSVEP价值库。（研究中、有价值的应用和探索中的应用。）

如果让目标频率隐藏在大频率中呢？是否会被覆盖？假如不的话，岂不是可以实现传输？

刺激弱就需要强注意力？

想象了一个场景，比如走进一家博物馆，要先使用手机扫码，之后头戴我们的枕区脑电设备，到每个展览位点的边上有一个闪烁块，用户想要获取这个展览位点的信息的时候就用眼镜看下闪烁块，我们的设备监测到有了ssvep信号，就让系统给这个人的手机上发送一条信息。如果你想要，就用视觉获取一下的意思。设备和手机相连，手机实现身份确认。

连续频率试过没有成功。

Stage3

是否存在阈下刺激？

有没有这样的刺激量， 没有感受 却诱发了 ssvep。