

電磁波對腦波之影響

謝漢杰、高富建

E-mail: 381811@mail.dyu.edu.tw

摘要

通訊科技的日新月異，雖能提供人們的生活更加舒適便利，但系統所發射的無線電磁波(EM)強度對人體所造成的生理影響不但成為醫學的研究主題，亦造成無數民眾因緊鄰生活在眾多高頻或低頻電磁波環境下所產生的心理憂慮與恐慌。現今電磁波大多是來自於廣播電塔、無線電通訊系統、GPS、電視台和國防衛星，電磁波所覆蓋的範圍幾乎遍及地球上的每一個角落。現今人們在享受通訊科技所帶來的便利之餘，亦同時憂慮是否這些電磁波會影響人體的生理健康。由於產生電磁波的來源很多，本研究論文主要是探討使用無線網絡技術WIFI所產生的電磁波對人體在不同生理狀態下(包含睡眠、休息及邏輯推理等生理狀態)的影響；實驗藉由觀察人體曝露在不同電磁波強度下的腦波能量分佈差異變化，分析電磁波對人體在不同生理狀態下的影響。

關鍵詞：無線通訊、電磁波、腦波、生理狀態

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 中文摘要 iii ABSTRACT iv 誌謝 v 目錄 vi 圖目錄 viii 表目錄 x 第一章 緒論 1 1.1 前言 1 1.2 研究動機 3 1.3 研究目的 4 第二章 電磁波的應用與規範 5 2.1 電磁波簡介 5 2.2 電磁波的規範 9 第三章 EEG量測模組設計 18 3.1 腦波量測 18 3.2 腦波測量系統方塊圖 19 3.2.1 腦波擷取電路 21 3.2.2 USB-6009資料擷取卡 25 3.3 LabVIEW腦波擷取界面 27 3.4 電磁波量測器 28 第四章 電磁波對腦波之影響分析 30 4.1 腦波分析 30 4.2 腦波量測分析 33 4.3 系統實作架構及結果分析 36 4.3.1 WIFI在人體閉眼休息時對腦波的影響分析 38 4.3.2 WIFI在人體睡覺時對腦波的影響分析 47 4.3.3 WIFI在人體進行邏輯推理時對腦波的影響分析 55 第五章 結論 63 參考文獻 64 附錄 67

參考文獻

- [1] World Health Organization(WHO), What are electromagnetic fields? <http://www.who.int/pehemf/about/WhatisEMF/en>.
- [2] EEE TECHNOLOG NAVIGATOR, Radio frequency, <http://technav.ieee.org/tag/8359/radio-frequency>.
- [3] 培姬 班森著, 楊素惠譯, “認識電腦傷害”, 武陵出版社, 106-107頁, 1997年。
- [4] 科技圖書出版, 環境科學基本叢書, 環境物理, 環境醫學。
- [5] Trends in Neurosciences, Vol.32, Issue.2, February.2009, pp.118-126.
- [6] <http://www.who.int/peh-emf/meetings/archive/en/paper15morrissey.pdf>.
- [7] 國立臺灣師範大學, 科學教育研究所, 科學教育月?, 第271期, 93年。
- [8] 成功大學物理系, http://www.phys.ncku.edu.tw/~astrolab/e_book/telescopes/captions/em_wave.html.
- [9] 林一平, 交通大學資訊工程學系教授, “趣談電磁波”, 台灣電信產業發展協會(TTIDA)發表, http://www.ttida.org.tw/forum_detial.php?b_id=188.
- [10] 陳惠貞, “第8章無線網路與行動通訊”, 新世代計算機概論第五版, 學貫出版社。
- [11] MONASH University, Electromagnetic spectrum, <http://www.monash.edu.au/ohs/topics/em-spectrum.html>.
- [12] World Health Organization (WHO), http://www.who.int/peh-emf/project/EMF_Project/en/index2.html.
- [13] http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/electrical/files/lv/rec519_en.pdf.
- [14] 本國非游離輻射管制說明, 國民健康局。
- [15] 日本, 環境省, 保健 化學物質對策, 放射線健康管理對策, <http://www.env.go.jp/chemi/electric/material/minomawari.pdf>.
- [16] 國際非電離輻射防護委員會(ICNIRP), <http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>.
- [17] 英國健康和執行局, Health and Safety Executive(SHE), <http://www.hse.gov.uk/radiation/nonionising/l184emf.pdf>.
- [18] http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/North_America/USA_files/table_us.htm.
- [19] http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Asia/China_files/table_ch.htm.
- [20] 王智弘, “The Program Design of EEG Analysis for e-Learning”, 中華民國100年1月。
- [21] 益重科技, <http://www.icci.com.tw/ch/CH2/2307/MD/MD000002307001903.html>.
- [22] 湯雅雯, 『Design and Implementation of an EEG Measurement System and the Nonlinear Analysis of EEG Signal』, 國立成功大學論文, 民國94年。

[23] SCIENTIFIC AMERICAN科學人雜誌，『何謂腦波?』，科學Easy Learn，醫學2011年。

[24] 王智弘，“The Program Design of EEG Analysis for e-Learning”，中華民國100年1月。