方 方[1] 王佐仁[2] 王立平[3] 张洪亮[4]
罗文波[4] 孟庆峰[5] 殷文璇[4**] 杜生明[4]

(1. 100871;
2. 200031;
3. 518055;
4. 100085;
5. 100085)

:2017-03-30; :2017-04-10

ܙ , Ï Ë e , ˜ Ж
ς ݓ Ẹ ë ܙ , 、e 、
┘ X T Ë ΰ 。 30 , ã Љ e
♦ ˛ ‫ﬣ‬ ,
ߘ , ς ݓ
, ٦ Ὀh —— 。
h Ꮚ ′
ܟ δ ῴ , Ὢ e
ߘ ,
ߘ , e 、 Ό ̋ Ὢ ã
, ȁ ᾷh T ݓ ў ܟ є 。
ܣ , Љ e Ꞵ
σ : ݓ Ꞵ ٦ , ߘ ㅂ
δ ̤ Ό ٦ ߘ W ̂ ,
Љ ╥ Ẫ Ὢ Ό 。 ̋
、 、ם 、 、 ߘ
. , Љ ỵ ⅞ e ́ 。
ݓ ᵁ ݜ , ٦
ߘ Ặ T Γ ˍ ĕ , e Ꞵ ȁ
⅞ ў 。ݓ e ́ ꝑ , 、X
e ߘ Ṿ Ό ٦ ′
, Ꞵ 。 Ж ′
Ᾱ , Љ ٦ ã
ߘ 。ݓ ̤ ߘ ם Ẫ є , ם ⅞ ߘ
⅞ ᾴ , ܓ ` л
。
ߘ , ã ψ e ꝑ
ߘ , ܚ ┘ 、 Γ 、ờ I 、 Γ Γ
, ╥ ̤ Є Ό 。 ῴ Ώ ˜
̤ Є ῴ , щ 20 Ώ 90 ў . “
= ” ῷ , 、 ̤ Ë
, Ὀ Ë ݜ ῷ , , 2013
̤ ߘ ῎Η ψ ˜ Ὀ Ë
ῷ , ݓ 2014 ٦ ῷ (Brain/MIND), 2016
60 Ǣ Ώ T ̤ ݓ ̤
Ẫ . ĕ , “ ̤
” , ỏ 。 ̤
♦ ٦ , щ є Ώ 80 ў ά
X ̤ є , T ̋ ′ ߘ
ã ẇ ῍Ω ȁ ̤ ܟ ῷ
;《 ݓ ̤ X ߘ ٦ ῷ
(2006—2020)》 “ ̋ ” ȁ ̤
ậ ῴ ܙ , “ ̋
” ݓ “ = ɔ Ц ” ῷ X δ ӎ ̤

: Ὢ ߘ υh 。 ς ܐ
ݓ 2016 Ẫ ̤ Ὢ Ꞵ ג N Ꞵ є
Ὀ , “ : ′
ῴ , ′ p
σ , Ό , ٦ ς ẹ ĕ
。” ῴ , X ̤ ݓ 2012 \ Ë “ ′
: ” ẇ Ί , ݓ 2014 Ë
“ ╢ Ὢ X ”, 2015 ɔ Ч \ “
” Ί , є \ Ë “ ̋ e ”
Ί , “ X ̤ ῷ ” ݓ ◖ 。
ῴ ȁ “ ܟ ܡ — ΰ
— — — δ ” 、 ў , щ
ΰ 、 ᾷ ߘ ӎ ′
ĕ ㅂ , ′ ݘ ȁ ߘ , :
└ ′ ݜ , щ ᾷ
ݘ ג Ẹ Ᾱ 。
. , Ꮚ Ᾱ δ ε ӎ ,
˜ ٦ ߘ
, Ꮚ ݓ 、 ̋ 、
ܝ ψ ɔ T ῴ ܙ ܣ , X ̤ ߘ
. ῴ ٦ 。
ܣ , ˍ h
̋ T Γ ߘ , ˍ Ꞙ e ́ ꝑ ߘ
Ꞵ ٦ 。 ה ῎Η = Ό , ̤
ĕ ݓ ܣ
, Ӂ ݓ ܙ ᾷ ̤ ẇ 。
ܡ , ̤ ӊ , ʿ ȁ , ῷ ߘ
̤ ɔh ٦ 。
ق ̤
′ ₵ 、 、 、 、
、ỵ ߘ , e Ώ Ώ ܟ
, ܡ δ “ e .
ῴ ”。 ݓ Ώ ݶ ệ Ặ , Ӂ
Ж ῷ ˜ ̧ , ̤ “ ῷ ”̧ Љ
٦ ݜ , ݓ Љ h “ ”;
“ e ῷ ” ã ܟ Љ :
“ ”。 ̤ ˜ Ό
ς ݓ ߘ “ X ̤ ῷ ”。 Ж ῷ
ệ Ë щ ′ ˜ , ′ ˜
′ Ᾱ 。 ῎Η = , ̤
ג ̤ ệ ݓ ′
Ᾱ ܣ Ëh Ж , Ж
ɔ , Ꮚ ц ̤ ệ , δ Ᾱ ̤ ɔ

h ק ὦ̃ Ẃ̬ 。
ﻘﻔﻴﻘﻴ ′ ﻜﻼ
Ẃ ᖷ ; ⩓
′ ﻜﻼ 。 Ẃ ᖷ ′ p
, Ό 。ﺘﺦ Ẃ ⁊
⁊ ′ ἁ̣ ӗ ᴕ 。ᏇΏ ὦ̣̈
Ẃ ὒ̃ , ε ̬ Љ 。
,〒 RNA ק , h
Ϛ ′ ằ ᾆ̃ Ẃ ﺸﻰ X , X ﮱ
ӗ ᛦ ﻦ
RNA Ë ӎ Ẃ ὒ̃ [1]。
ὦ̣̈ ﺖ ﻧﻢ ﻫﻢ ɔ〒Ό。 ằ Ò ک ẳ ′ ȯ X ﮱ ﮐ̈ ẳ υ ᴕ ᾆ̃ ε ĕ ` ﺖ

Hubel Wiesel

(72—74 ms)

[4,5]

[6]

[7]

[8]

2.2.2 注意与意识

2.2.3 知觉信息的基本表达

(attention) -CA1 [11,12] (1) (2)

Marr [9]

2.2.4 学习与记忆

(ECIIPN) CA1 (CA1PV) (ECIIPN-CA1PV) [10] vDB (vChATs) (dorsal) (dNGIs) (vChATs-dNGIs), dNGIs, CA1 (vCAPN) *Htr2c* *Htr2c* *Htr2c* vCAPN (ALDH1a1), ALDH1a1 ALDH1a1 vCA1PN

2.2.5 语言加工与空间认知

100 [13] [14] (STEM)

˥ 。 ̤ ˥
Ό ̏ S100B ﻙ ـﻣ Ꞡ ɡ S100B ã ,
Ό 20 ˛ e Ό Ꞡ ɡ ` ﺠﻤ Ë
δ [15]。 ῴ ε . ₵ :
ﻙ ; ˥ ̏
; Ό ķ ̏ 。
ﻗﻠﻴﻘﻲ ⩘ Ἀ
、 ⩘ δ . T
⩘ 。 ̏ 、 、 、
ـﻣ Π ﺗﺦ h , e T ΰ 。
ﻙ " м — ệ ῴ ˜ "Ꞡ ɡ м
′ ᾲ ⩘ ẩ , Ӝ ′ ˜
h 。 Ʀ , ﻙ Љ 、Ч 、
ﺱ δ Ἢ
, Љ ѧ ⩘
。
δ ⩘ ˥ ŀ ـﻣ , Ʀ , 、
、Ὤ ƙ. (PTSD) 。˜ ,
⩘ Ϛ ɣ ˥ ˥ 。 ῴ
" . ′ Ḏ 、ﻙ ـﻣ ⩘
, ﺗﺦ ـﻡ 、 、Ẫ δ
T ϵ , Ἀ Ꞡ ɡ ̏ Ẹ ë ′
Ѝ ĕ 。
h Ж ̏ ΰ ã 。
Ƭ ɡ ם˜ N T , Ʀ :
X Ц ɡ ﺗﺦ ם˜ X
′ ˜ ĕ 。 N T Ẃ ﺗﺦ ῴ X
, ĕ ﺗﺦ ٦ ɱ ϵ , ΰ δ ɡ
。 ῒ ΰ N
ם˜ 。 ـﻣ δ Ẹ , ﺗﺦ ה Ἢ = h
′ Ό Ὀ , N
′ ˜ ′ 。 ɔ Ч ⩘ ن Ὀ
X X Ц Ẃ ε ﻤﺤﻲ
, Ж ם˜ ﺗﺦ Ẫ X ķ , ΰ 、
、y 、 Ҕ ⩘ δ [16]。 ٳ ,
, ц Ë 。
Ж ɔ Ë Ỵ , ˜
β Ὀ Ë ` Ꞡ , Ὀ Ë ﺗﺦ Ẫ
ώ ⅞ ã
⩘ ` 。
h 。 ╤
Љ Ẃ ﺷﻰ , ϵ ⩘
ɔ Ẃ ﺷﻰ ᾲ Ë h 。
ɔ Ч e \ ˥ Cdk5 ῴ ˜

Ẃ Ặ ĕ , . Ẉ
ķ 、⅞ ķ ̏ ã
Ἀ[17]。 ή ┘ ή υ h , Ϛ h
。 ﺗﺦ ɔ , ̏
ﺗﺦ Π Ѝ ΰ , ◐ : 、
, Ж ٳ ʻ 。
e ɱ ệ ם ϵ ķ (₵
⊣ ƙ ٦ ـ 、 ķ ̏ A 、 ɱ
└ ệ T └) 、 ̏
[ῴ ˜ (PFC)、ῴ ـﻡ (ACC)、
(HP)、 м (AMY)]、 ɔ Ἀ [
X ⊣ ﻷ (PAG)、 ệ
(RVM)] 。 , PFC └ ĕ δ ˜
ם ķ Π , ˜ ש ̏ Ë 、
T ̏ ɔ Ἀ ; ﺗﺦ X PFC
′ Ὀ 。PFC Ẃ Ặ
̏ ŀ ـﻣ υ h 。 ῴ PFC
Ẃ Ặ פ Ἀ ̏ Ἀ ,
̏ υ Ѝ ĕ ã , W
ή 。
ς X Ẻ ,
h ﺷﻰ ,
˥ Ϛ ` ς δ 。 ﺗﺦ
Ἀ 、ٳ Ł ῃ ɔ , Ὀ
Ḩ , ٳ פ ≡ ω 。 ς
ﺷﻰ ` δ h 、
ΰ ﻙ ⩘ W 。 "
ѧ ʼ 、 、 ⩘ "。
ķ δ h T Ҕ
ـ e , ﺗﺦ Ẹ X щ ẩ ᾲ δ Ὀ .
ã 。Ӝ , ′ Ḏ
, ٳ Ḏ e , ′ p , Ό ẹ
ΰ Ẹ δ ˜ (₵)。 Ẫ
" ὢ " , ώ ⩘ e , ` щ
⅞ Ό ⩘ 。
ẳ (empathy), ˜ h ˜ ٦
Ό , ˜ ` Ọ δ ﻙ 。ẳ Ҕ
X ΰ , ` Ҕ ã
ﻙ 。 ẳ א ` Ꞡ ΰ δ " ẳ " ⩘ " ẳ
"。 , Ḏ ẳ (Ẹ
ẳ) Ἀ Ë , ˥ ῴ (AI)
⩘ ῴ ـﻡ (ACC) ̏ ẳ ΰ ã , ῴ ˜
(PFC)、 ϵ (STS)、 Π (TPJ)、
(TP) └ ̏ ẳ ` ã 。h T

， ǻ ῎Ą ĕ ʘ Ë
， Ë mPFC、AI ╚ Ẃ تخ ǻ
X 。1996 ， ώ
Rizzolatti ڽ تخ
ῼ F5 ╚ ˥ Ë Ḏ Ẃ， Ẃ
تخ ʰ T ˉ ĕ 、
Ẹ T ɱ ˜ ĕ ڄ
。Ϛ ， Ẃ Ḏʰ ʰ ，ˋ Ꞓ
" "Ẹ T ɱ ч ˜ ʰ ĕ ᾆ ệ。
Ḏ Ẃ ͻ δ ǻ ﻙ ʋʰ ； ǻ ﭏ
δ Э ҕ δ ﻙ ʋʰ 。 ה ǻ ﺪ Э
ҕ δ ， تخ 。
˥ Ꞓ ﺪ δ ，ǻ ﺪ Э ҕ
δ . 。

ﻜﻬﻲﻗﻲ ῎Ą
(Alzheimer's disease, AD) Ꞓ
ˊ Ẫ ， Ὸ Π
， ɣ ˥ δ δ ή
，[redacted] ٦ 60%—80%。2007 IWG
Ὸ Ë +5 Ꞓ AD
，₵ ˜ ệ¸ 、 X Aβ/tau
、FDG-PET ў Ἐ Ḩ ⩘ PIB-PET
Aβ 。Ӂ ，تخ X ̤ Ꞓ ，
ﯾ ，ΰ PET ܡ ω ɱ Ὸ Ө
。تخ ה 10 ， Ὼ ˥
"，X ̤ ε ώ MRI AD
，Ϛ ᾆ Ëʰ Ж δʰ ˥ ，Ʀ MCI
⩘ AD ˊ ﺪ Ẹ Ἐ ，Ꞓ ﺪ. ﻢ
ˊ Ἐ ， ˥ ⩘ ˓ 。
， ᾆ є ᴥ ớ
╦，2014 IWG-2 ﭏ Ὸ Ë Ἇ，
Ẻ ﺶ ⩘ Ẻ ﺶ AD， Ë ，p p
β ⩘ Ẃ ƙ(tau) ẫ N ĕ
δ ש 。ܡ ， Ẹ تخ X ̤， ῼ ỵ Ă
ʰ ώ MRI Ꞓ
AD， Ă є N ή
，ﭏ Ă ή ˋ
。
تخ ῎Ą ， AD ﺶ
˥ ῎Ą ⩘ ˥ ڄ ⁼ ˊ
ẹ。AD ε Ẃ
β (Aβ) 、 ệ
tau ⅞ ⱶ
(NFTs)、 Ẃ ἓ M 、 。AD
ﺶ ﻓ ꞗ ⩘ ﻙ ܡ δ ̤

˥ ⩘ ， ῼ ̤ ệ تخ 。
̤ AD e´ ，ﻙ Љ ̤ AD e AD
ﻙ ܡ ꞗ ﻓ ﺶ ẹ ⩘
ῼ 。 ┘ ┘ ⩘ E ╦ X
┘ ڽ ̤ AD e ˥ ⩘ AD
ﻙ ܡ ꞗ Ë ȃ ⩘ 。˜ ，
ﻙ Љ AD ῎Ą ﺶ ⩘ AD ˥
῎Ą ，Ꞓ ﺪ ﻙ Љ AD ﺶ AD
[18-20]。

ﻜﻬﻲﻗﻲ ˥
˥ ， ˊ
˥ ˶ 。 ，تخ 、ц ﺪ ，
⩘ ˊ ˊ ， تخ
X ᾆ 。
تخ ⩘ ц ， ῎Ą ː ῼ ̤ є
ὣ ệ ﻙ 。 ẇ，
Ḏ Љ ˶ ˊ
。 / ˊ ﺪ Ẹ ﻓ ﻙ
Ẹ ˋ ⅞。 ῼ ώ ΰ ⩘ 、 ķ 、
、 / / Ḏ ﻙ ⱶ
⩘ ，˥ ⩘ Ë Ꞓ گ δ
ˋ Љ ˶ ˊ ⩘
ẹ， Ë ẫ ά ；. Ẉ 、ﻙ ܡ
ĕ ⩘ Ẉ ķ δ
ˊ ， ˊ ；
Ẉ Ḏ ˊ ː
、Ẉ ẫ Ḏ Ꞓ ﺪ Ẃ
Љ ˊ ῎Ą [。

参加此次论坛的单位有(排名不分先后):中科院上海生科院神经研究所、中科院生物物理研究所、中科院昆明动物研究所、中科院武汉物理与数学研究所、中科院深圳先进技术研究院、中科院心理所、中科院软件研究所、中科院自动化研究所、北京大学、北京师范大学、清华大学、北京生命科学研究所、军事医学科学院、首都医科大学、华东师范大学、华东理工大学、浙江大学、中国科学技术大学、东南大学、电子科技大学、华中科技大学、深圳大学、南方医科大学等。

[1] Hu XY, Hou R, Zhou BB, et al. Somatosensory neuron types identified by high-coverage single-cell RNA-sequencing and functional heterogeneity. Cell Res, 2015, 26: 83—102.

[2] Cao X, Li LP, Wang Q, et al. Astrocyte-derived ATP modulates depressive-like behaviors. Nat Med, 2013, 19: 773—777.

[3] Chen M, Yan Y, Gong X, et al. Incremental integration of global contours through interplay between visual cortical areas. Neuron, 2014, 82: 682—694.

[4] Wang R, Wang J, Zhang JY, et al. Perceptual learning at a conceptual level. J Neurosci, 2016, 36: 2238—2246.

[5] Xiong YZ, Zhang JY, Yu C. Bottom-up and top-down influences at untrained conditions determine perceptual learning specificity and transfer. eLife, 2016, 5: e14614.

[6] Chen N, Cai P, Zhou T, et al. Perceptual learning modifies the functional specializations of visual cortical areas. Proc Natl Acad Sci USA, 2016, 113: 5724—5729.

[7] Zhang P, Jamison K, Engel S, et al. Binocular rivalry requires visual attention. Neuron, 2011, 71: 362—369.

[8] Zou J, He S, Zhang P. Binocular rivalry from invisible patterns. Proc Natl Acad Sci USA, 2016, 113: 8408—8413.

[9] He LX, Zhou K, Zhou T, et al. Topology-defined units in numerosity perception. Proc Natl Acad Sci USA, 2015, 112: e5647—5655.

[10] Yang X, Yao C, Tian T, et al. A novel mec o i l e si

i/u t

) 5o5) e, m m t N

k

r l Ca e t o n e o n T t 5, Y e, ie t oi Z i5 e l i i