

司法鉴定技术规范

SF/Z JD0103010—2018

法医临床学视觉电生理检查规范

The Guidelines on visual electrophysiological examination for clinical
forensic medicine

2018-11-08 发布

2019-01-01 实施

中华人民共和国司法部公共法律服务管理局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本原则	2
5 技术方法	3
6 结果评价	5
附录 A (资料性附录) 参考正常值	7
附录 B (资料性附录) 电生理结果的分析与报告	9
附录 C (规范性附录) 电极的安放位置	10

前 言

本技术规范运用眼科学、视觉电生理的理论和技術，参考视觉电生理国际标准化委员会ISCEV发布的视觉电生理国际标准化文件制定，并结合法医学鉴定实践，规范视觉功能检查的内容、步骤和方法，为法医临床学鉴定提供依据。

本技术规范由中国政法大学证据科学研究院 法大法庭科学技术鉴定研究所提出。

本技术规范由司法部公共法律服务管理局归口。

本技术规范起草单位：中国政法大学证据科学研究院 法大法庭科学技术鉴定研究所。

本技术规范主要起草人：王旭，朱广友，于丽丽，项剑，常林，喻晓兵，夏文涛，范利华，杨英恺，史肖倩，卢韦华琳，糜忠良，郑拓。

本技术规范的附录A、附录B为资料性附录，附录C为规范性附录。

本技术规范为首次发布。

法医临床学视觉电生理检查规范

1 范围

本技术规范规定了法医临床学视觉功能检测中的传统VEP技术及多焦VEP技术操作和结果评价。
本技术规范适用于法医临床学鉴定中涉及视觉功能客观检查的评定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GA/T 1193-2014 人身损害误工期、护理期、营养期评定规范

GB/T 16180-2014 劳动能力鉴定-职工工伤与职业病致残等级

GB/T 31147-2014 人身损害护理依赖程度评定

人体损伤程度鉴定标准（由最高人民法院、最高人民检察院、公安部、国家安全部、司法部联合发布并于2014年1月1日开始实行）

人体损伤致残程度分级（由最高人民法院、最高人民检察院、公安部、国家安全部、司法部联合发布并于2017年1月1日开始实行）

SF/Z JD0103003-2011 法医临床检验规范

SF/Z JD0103004-2016 视觉功能障碍法医学鉴定规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本技术方法。

3.1

视觉功能 **visual function**

是指人体通过视觉系统的外周感觉器官（眼）接受外界环境刺激，经视觉中枢进行编码加工和分析后获得的主观感觉。人眼的视觉功能一般包括：光觉、形觉、色觉、立体觉和对比觉等。

3.2

视觉电生理学 **visual electrophysiology**

是指以临床神经电生理学的检测方法，对视网膜至枕叶视中枢不同部位的视觉相关神经电反应，进行检查并记录，客观测量人眼视觉功能的方法。一般分为传统视觉电生理学和多焦视觉电生理学。传统电生理学包括：视觉眼电图（Electrooculogram, EOG），视网膜电图（Electroretinogram, ERG），视觉诱发电位（Visual evoked potential, VEP）。多焦电生理学包括：多焦视网膜电图（Multifocal ERG, mf-ERG），多焦视觉诱发电位（Multifocal VEP, mf-VEP）。

本技术规范所规定的视觉电生理检查方法为法医学鉴定中常用的传统VEP技术及多焦VEP技术。

3.3

视觉诱发电位 **visual evoked potential, VEP**

是指用闪光或图形刺激视网膜，在枕叶视皮层诱发出的电位活动。VEP 反映了从视网膜神经节细胞到视皮层的视觉通路的功能状态，是对视路功能的客观的检查方法。主要包括闪光视觉诱发电位（Flash visual evoked potential, FVEP）和图形视觉诱发电位（Pattern visual evoked potential, PVEP）。

3.4

扫描视觉诱发电位视力 Sweep pattern visual evoked responses acuity, SPVERA

是在记录稳态VEP基础上，发展起来的一种客观评定视力的方法。通过记录多种空间频率的正弦光栅刺激反应的信号，经同步滤波和离散傅立叶分析处理，推算出振幅-空间频率曲线的最佳回归线，获得视力的最小分辨阈值，由此推算视敏度的技术与方法。

3.5

多焦视觉电生理学 multifocal visual electrophysiology

是使用CRT刺激器对视网膜进行闪光或图形刺激，以反映视网膜各个微小局部信号特征的电生理检查方法。多焦视觉电生理学可以客观评价视网膜和视觉神经系统的功能状态，主要包括多焦视网膜电图技术（multi-focal electroretinogram, mf-ERG）和多焦视觉诱发电位技术（multifocal visual evoked potential, mf-VEP）。

3.6

多焦视觉诱发电位 multifocal visual evoked potential, mf-VEP

是通过伪随机改变的刺激图形，记录到大脑枕叶皮层多位点电位反应的电生理检查方法。计算机控制使视野各小区的刺激交替（或部分重叠）进行，通过数字信号处理计算刺激信号与反应信号的相关函数，从而把对应于视野各小区的反应提取出来，在一次短时间的记录中得到视野各小区的反应。

4 基本原则

4.1 鉴定原则

- 1) 鉴于视觉电生理检测技术的多样性和复杂性，实际鉴定中可根据视路损伤的部位、性质与实验室具体技术条件，选择适宜的检测方法。
- 2) 鉴于视觉电生理检测技术的局限性，实际鉴定中可采用多种方法、多种指标综合评定以提高结果评价的可靠性。
- 3) 需满足视觉电生理国际标准化委员会（ISCEV）对视觉电生理设备硬件的基本要求；能具体作出 ISCEV 标准所要求的检查项目。
- 4) 在满足本技术规范规定的检测技术的同时，鼓励采用视觉功能客观评定的最新技术和方法。
- 5) 视觉电生理的正常值与实验室环境、设施有关，各实验室应设定本实验室的正常值数据。

4.2 鉴定方法

4.2.1 外部信息收集及审核

收集与视觉功能障碍相关的病历资料、诊疗过程、电生理检查等资料。鉴定人应注意视觉电生理的检测时机是否恰当；对于外部信息的视觉电生理报告，鉴定人应审查判断该检查内容是否齐全（具体见 3.2.2 视觉电生理检查项目的选择）以及检查中各项指标是否与临床表现存在矛盾等。

4.2.2 视觉电生理检验项目选择

1) 疑有视觉功能障碍者, 应进行视觉电生理检查; 常规进行闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 和图形视觉诱发电位 (P-VEP) 两项检测, 检验时应双眼对照。

2) 疑有视神经损伤者, 需行闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 检查, 双眼对照, 必要时加做图形视觉诱发电位 (P-VEP) 检查。

3) 疑有视力降低者, 需行图形视觉诱发电位 (P-VEP) 检查, 双眼对照, P100 波空间频率值等结果可以客观推断视力水平。

4) 对于屈光间质混浊者, 应行闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 检查, 双眼对照, 以判断眼底及视传导功能。

5) 疑有视野缺损者, 可行多焦视觉电生理检查, 如多焦视觉诱发电位 (mf-VEP) 检查及多焦视网膜电图 (mf-ERG) 检查。

5 技术方法

5.1 视觉诱发电位 (VEP)

视觉诱发电位根据给予视网膜刺激方式的不同, 分为闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 和图形视觉诱发电位 (P-VEP) 两大类。闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 根据刺激器的不同, 分为 Ganzfield 刺激闪光 VEP 及 Goggles 眼罩刺激闪光 VEP, 图形视觉诱发电位 (P-VEP) 根据刺激方式的不同, 分为图形翻转 VEP 及图形给/撤 VEP。

5.1.1 基本技术

5.1.1.1 刺激参数

1) 闪光: 刺激野最少大于 20° (可用弥散光刺激器), 最大时程 5ms, 背景光亮度为 (17~34) cd s/m^2 (5~10fL, $3.43\text{cd m}^2=1\text{fL}$), 频率 $<1.5\text{Hz}$ 。

2) 图形翻转: 刺激野最小一边应大于 20° 。图形为正方形、屏幕黑白格数量相等, 变换时屏幕亮度不变。固视点位于刺激野中央。翻转频率为 1~3 次翻转/秒 (0.5Hz~1.5Hz)。白色图形亮度最少应为 80cd m^2 , 刺激野亮度均匀, 尽量缩小刺激野中心与周边区域亮度差, 对比度不低于 75%。最少应记录两种大小方格 (1° 和 $15'$ 或相近空间频率) 反应。

3) 图形给/撤: 除刺激间背景亮度参数外, 其余与图形翻转一致。图形的出现或消失不引起屏幕亮度的变化, 间隔期屏幕背景亮度与最大和最低亮度的平均值接近。推荐图形的呈现时间为 100ms~200ms, 间隔至少 400ms 的弥散背景。

5.1.1.2 电极

1) 推荐 Ag-AgCL 或金盘电极作记录电极。

2) 安放位置: 记录电极: Oz, 也可在其左右旁开 5%、10% 的位置作 O1、O3, O2、O4 位的多电极记录。参考电极: 前额 Fz 位, 地电极: 前额、颅顶或耳垂。

5.1.1.3 记录参数

滤波器通频带低通频率为 $\leq 1\text{Hz}$, 高通频率 $\geq 100\text{Hz}$ 。放大倍数一般为 2~5 万倍, 通道之间误差小于 1%。前置放大器的输入阻抗最低为 $100\text{M}\Omega$, 放大器与受检者完全电隔离。信号的数字采集大于 500 次/秒。平均次数取决于噪音水平, 60 次左右平均较为适合。儿童平均次数可适当减少。瞬态 VEP 的分析时间应在 250ms 以上, 图形给/撤 VEP 需 500ms。

5.1.2 检查规程

5.1.2.1 受检者准备

自然瞳孔，记录大小。矫正视力。

5.1.2.2 检查项目及步骤

1) 闪光视觉诱发电位 (F-VEP)

a. Ganzfeld全野刺激：受检者各位置电极安装后，用眼罩遮住非受检眼（需严密不透光），依次选定2.0Hz、12Hz频率对受检眼进行检测，检测完毕后，对侧同法进行。

b. Goggles眼罩刺激：受检者各位置电极安装后，用Goggles眼罩带于眼睛上，不要过度眨眼，以使肌肉放松；采集数据时依次以1.9/s、3.9/s、5.9/s、10.9/s四个频率分别对双眼进行连续闪光刺激，一般每一频率单眼采纳次数为60-100次，两眼分别测定，测定一眼时，受检眼闪烁红光，另一眼不闪红光。

2) 图形视觉诱发电位 (P-VEP)

图形翻转刺激：受检者坐在棋盘格刺激器前，眼与屏幕的距离限制在2米以内，且应与屏幕中央在同一水平；采集数据时采用1.9/s频率下，按照7'、13'、27'、54'、108'、215'、322'（此为常用视角，可按要求调整）由小到大的视角顺序，有选择地应用此七个视角的方格对双眼分别进行刺激，一般每一视角单眼采纳次数为60-100次。两眼应分别测定，但对小于2岁的儿童或不易合作者，可用双眼同时测定；测定一眼时，另一眼应用眼罩遮住，受检眼注视屏幕中央的圆点，不要偏离中心。

5.1.3 注意事项

- 1) 若受检者存在屈光不正，在进行图形视觉诱发电位 (P-VEP) 检查前，应对受检者进行屈光矫正，配带好矫正镜片后进行检查。
- 2) 检查需有必要的重复。在图形视觉诱发电位 (P-VEP) 进行空间频率阈值的判断时，宜重复一次，并留图。
- 3) 视疲劳对于诱发电位波形有影响，检查时应注意适当休息。
- 4) 若在数据采集过程中波形分化均不好，则需注意皮肤电阻、枕后 (Oz) 电极位置等情况。

5.2 扫描视觉诱发电位视力 (Sweep pattern visual evoked responses acuity, SPVER -A)

5.2.1 基本技术

5.2.1.1 刺激参数

CRT 显示器（图形刺激器）：屏幕亮度 80~120cd/m²，对比度≥96%，分辨率 800×600。专用四通道放大器：输入阻抗≤100MΩ；共模抑制比≥110dB；噪声≤4μV；曲线采集时间 5~4000ms。

5.2.1.2 电极

- 1) 选取金盘状电极。
- 2) 安放位置：作用电极，Oz 点。参考电极，Fz 点；接地电极，Cz 点。

5.2.2 检查规程

5.2.2.1 受检者准备

正常瞳孔，记录大小。矫正视力。

5.2.2.2 检查流程

受检者与图形刺激器的距离设定为 100cm，且与屏幕中央在同一水平，受检眼注视屏幕中心，用眼罩遮住对侧眼（以看不到刺激器为原则）。视觉刺激运用 13 种不同大小的灰白条栅格，条栅格大小依次

为：2cpd、3cpd、4.29cpd、6cpd、7.5cpd、10cpd、12cpd、15cpd、18cpd、20cpd、25cpd、30cpd、37.5cpd（此为常用条栅格范围，可按要求调整），每组条栅格检测时间为30s，然后跳转至下一组，直到全部条栅格检测完毕。经检测后得出13条VEP曲线，每条曲线有相对应的振幅值和相位度数，通过计算机软件处理，自动绘制振幅-空间频率散点图和回归线、以及相应相位散点图，对应的受检眼的Snellen视力可自动得出，即log(MAR)和Visus值，将Visus值记录为客观视力。

5.3 多焦视觉诱发电位 (Multifocal visual evoked potential, mf-VEP)

5.3.1 基本技术

5.3.1.1 刺激参数

1) 刺激器：CRT显示器（图形刺激器）；屏幕亮度80~120cd/m²，对比度≥96%，分辨率800×600。专用四通道放大器：输入阻抗≤100MΩ；共模抑制比≥110dB；噪声≤4μV；曲线采集时间5~4000ms。

2) 刺激图形：刺激图案为含58个扇面的偏鼻侧飞镖盘样图形，每个扇面内又含16个棋盘格样黑白图形。计算机控制伪随机m-序列调控每个棋盘格作黑白变化，频率为60Hz，白色亮度120cd/m²，黑色亮度0cd/m²，对比度>96%。

5.3.1.2 电极

采用mf-VEP专用支架安装电极，支架中心位于枕骨粗隆上约2cm，两个电极沿中线置于枕骨粗隆上5.5cm和下1cm，另两个电极沿水平线置于中心两侧各4cm，组成不同方位的4个双通道。地电极均置于前额。检查时所有电极阻抗均小于10kΩ。

5.3.2 检查规程

5.3.2.1 受检者准备

检查前暗适应15分钟、避免强的前曝光，如有前曝光应将适应时间延长。注意电极接触及稳定。检查时需最好的矫正视力。

5.3.2.2 检查过程

检查在舒适安静保持弱照明的室内进行。受检者端坐于显示器前，下颏置于颏托，受检眼矫正屈光度后自然瞳孔下注视刺激图案中心的固视标，检查范围为中心视野25°。双眼分别进行检查。以眼球摄像监视系统及屏幕上的实时电反应信号窗口观察固视情况。整个记录过程至少应包含4个循环，每个循环持续140s，再进行平均叠加分析。

6 结果评价

6.1 传统视觉诱发电位 (visual evoked potential, VEP)

6.1.1 视觉诱发电位 (VEP) 的波形成份

闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 的图形主要包括5-7个正相波和负相波，个体间差异较大，潜伏期、波幅不稳定，但自身双眼对称性好。

图形视觉诱发电位 (P-VEP) 的图形主要包括负相波N75、N135，正相波P100，其中P100最为稳定。

6.2 视觉诱发电位 (VEP) 的评判标准

视觉诱发电位 (VEP) 的异常主要表现为潜伏期、波幅和波形的异常。

- 1) 完全消失：特别是闪光视觉诱发电位（F-VEP）波形消失，提示视觉通路的生理性切断。
- 2) 潜伏期延长：提示视觉传导功能的障碍。
- 3) 波幅异常：正常个体间波幅的变异很大，临床上常以自身健眼作对照观察。一般情况下，多个频率刺激波幅普遍降低，以及单一频率刺激波幅降低 50% 以上，属异常表现，提示视功能减退。
- 4) 波形异常：主要表现在 VEP 头皮电场分布的变化及形状的改变。视力下降及视野缺损均可以造成 VEP 形状的改变。
- 5) 空间频率阈值异常：图形视觉诱发电位（P-VEP）能够引出 P100 波的最小空间频率，称为空间频率阈值。正常人图形刺激时，随着图形方格的减小，VEP 振幅逐渐升高，一般在 15'（或相近空间频率）方格时可以记录到最大振幅；视功能异常时，P100 空间频率阈值降低。应用 P100 波空间频率阈值，可以推断客观视力。

6.3 视觉诱发电位（VEP）的法医学意义

- 1) 鉴别视路损伤及损伤的严重程度。
- 2) 鉴别伪盲。
- 3) 估算视力值。
- 4) 为视野缺损的确定提供相对客观的证据。

6.4 扫描视觉诱发电位视力，SPVER-A

6.4.1 扫描视觉诱发电位视力（SPVER-A）的评判标准

- 1) 当 Amplitude（振幅）在振幅-空间频率散点图中回归线两侧分布的越多、并且在相位空间频率散点图中分布越均匀时，所得 Log(MAR) 值和 Visus 值的视力数据的可信度越高，越接近主观视力水平。
- 2) 所得 Log(MAR) 值和 Visus 值的视力数据可用于客观判断视力。
- 3) SPVER-A 与国际视力表视力之间存在相关性。在视力中等度损害时，SPVER-A 与国际视力表视力相关性好。

6.4.2 扫描视觉诱发电位视力（SPVER-A）的法医学意义

- 1) 客观评定视敏度。
- 2) 需关注其高估及低估现象。
- 3) 偶有视功能正常者，SPVER-A 引出不良。

6.5 多焦视觉诱发电位，mf-VEP

6.5.1 多焦视觉诱发电位（mf-VEP）的评判标准

多焦视觉诱发电位（mf-VEP）的异常主要表现为波形的消失及波幅密度的异常。

- 1) 正常视野 mf-VEP 的评判原则：原始阵列图中绝大多数位点应能引出明确 mf-VEP 波形；且在圆环组合反应图中各环波形振幅密度从黄斑中心凹向周边逐渐降低，在象限组合反应图中鼻下、颞下波形振幅密度较鼻上、颞上大。
- 2) 原始阵列图中全部或局部 mf-VEP 的完全消失：提示盲或者局部视野绝对缺损。
- 3) 眼间波幅密度比的异常：正常个体间不同视野区域波幅密度的绝对值变异大，因此在临床上常以自身健眼作对照观察。局部 mf-VEP 波幅密度减低，常提示该视野区域的绝对或相对缺损。

6.5.2 多焦视觉诱发电位（mf-VEP）的法医学意义

- 1) 认定或排除非器质性视野缺损（鉴别伪装）。

- 2) 局灶性甚至微小视野异常的定性及方位诊断。
- 3) 与 mf-ERG 联用，用于损伤的定位诊断，视觉系统损伤/病变的定位诊断。
- 4) 认定视神经损伤/病变及其程度。

附 录 A
(资料性附录)
参考正常值

A.1 视觉诱发电位 (VEP) 的正常值

表A.1 闪光视觉诱发电位 (F-VEP) 正常值

波形成分	不同频率					
	1.9/s		3.9/s		5.9/s	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
N ₇₅ (ms)	75.43	5.87	77.74	5.41	81.80	6.58
P ₁₀₀ (ms)	97.48	10.79	99.7	8.11	103.2	10.11
N ₇₅ -P ₁₀₀ (uV)	10.28	3.31	10.54	3.41	10.52	4.16

注：本正常值来源于法大法庭科学技术鉴定研究所，为Goggles眼罩闪光VEP统计结果（仅供参考）

表A.2 图形视觉诱发电位 (P-VEP) 正常值

Wave Component	空间频率						
	322'	215'	108'	54'	27'	13'	7'
	2×2 格	3×4 格	6×8 格	12×16 格	24×32 格	48×64 格	96×128 格
N ₇₅	75.8	77.1	76.2	79	82.7	90.2	107.7
SD	8.42	7.72	5.88	4.39	4.4	7.38	6.82
P ₁₀₀	109.13	107.1	102.9	103	106.2	116	137.8
SD	10.45	6.83	7.63	6.27	6.6	6.6	8.8
N ₇₅ -P ₁₀₀	5.99	6.9	8.6	8.71	9.4	8.51	4.8
SD	2.05	2.91	3.43	2.29	4.4	3.5	2.25

提示	空间频率阈值在 54'以下，说明受检眼视敏度低下。	空间频率阈值为 54'，说明受检眼视敏度下降。	空间频率阈值为 27'，说明受检眼视敏度轻度下降。	空间频率阈值为 13'，说明受检眼视敏度基本正常；若为 7'，说明受检眼视敏度正常。
----	---------------------------	-------------------------	---------------------------	--

注：本正常值来源于法大法庭科学技术鉴定研究所，为图形翻转VEP统计结果（仅供参考）。7'=6×128格、13'=8×64格、27'=24×32格、54'=12×16格、108'=6×8格、215'=3×4格、322'=2×2格。

A.2 mf-VEP 正常值

表A.3 4个象限 mf-VEP 组合反应波正常值

象限	振幅密度/ (nV/deg ²)	振幅/nV	峰时/ms
鼻上	5.55±2.22	194.12±78.03	102.96±5.31
鼻下	8.68±3.67	304.32±128.47	98.96±6.42
颞上	5.08±1.85	177.56±64.91	100.02±4.86
颞下	7.84±3.32	274.96±116.05	99.39±6.96

表A.4 5个环 mf-VEP 组合反应波正常值

环形区	振幅密度/ (nV/deg ²)	振幅/nV	峰时/ms
第1环	240.36±96.60	562.06±220.37	101.27±6.41
第2环	66.96±27.08	500.39±198.21	99.80±6.74
第3环	20.34±7.83	403.53±153.66	97.59±7.32
第4环	5.39±2.11	208.33±82.43	100.61±7.12
第5环	1.83±0.73	171.41±71.07	101.92±7.37

表A.5 20个刺激单元 mf-VEP 组合反应波正常值

刺激单元	位点编号	振幅密度/ (nV/deg ²)	峰时/ms
第1环	鼻上	55~56	240.41±105.25
	鼻下	53~54	287.71±132.84
	颞上	51~52	270.39±133.25
	颞下	19~50	220.42±109.96
第2环	鼻上	46~48	72.70±29.69
	鼻下	43~45	75.74±30.06
	颞上	40~42	71.28±28.95
	颞下	37~39	65.66±25.82
第3环	鼻上	34~36	23.47±9.88
	鼻下	31~33	21.27±11.01
	颞上	28~30	20.24±9.33
	颞下	25~27	22.63±9.99
第4环	鼻上	22~24	7.33±2.91
	鼻下	19~21	5.44±2.18
	颞上	16~18	4.36±1.85
	颞下	13~15	7.08±3.24
第5环	鼻上	10~12	3.26±1.40
	鼻下	7~9	1.83±0.59
	颞上	4~6	1.76±0.73
	颞下	1~3	3.02±1.37

注：本正常值来自法大法庭科学技术鉴定研究所，为正常青年男性统计结果（仅供参考）

附 录 B

（资料性附录）

电生理结果的分析与报告

B.1 传统VEP分析与报告

B.1.1 VEP分析

1) 一般包含 F-VEP 和 P-VEP 两种检查结果的分析，主要分析波幅、潜伏期、波形情况。

2) F-VEP: F-VEP 由一系列正波和负波组成，一般由 30ms 开始，300ms 结束。各波命名由正、负性及顺序组成。90ms 和 120ms 出现的 N2、P2 波是最常观察的波形。闪光 VEP 较图形刺激变异较大，但两眼间反应的差异较小。闪光刺激最常用于屈光间质混浊或合作程度差、无法完成图形刺激记录的患者。

3) P-VEP: 图形翻转 VEP 由 N75、P100、N135 三个波组成，波命名由正、负性和潜伏期组成。P100 潜伏期变异较小，是 P-VEP 主要波形。

4) 对于记录不稳定者应记录数次，选择重复性最好的波形进行分析。

B.1.2 VEP正常值

1) 各实验室应建立所用仪器、人群的正常值。

2) VEP 报告应注明正常值。

3) 建议在所有记录中注明记录 VEP 的时间。

B.1.3 VEP报告

1) F-VEP 及 P-VEP 完全正常，提示：视功能基本正常。

2) F-VEP 正常，而 P-VEP 异常，提示：眼底及视神经传导功能基本正常，但视敏度异常（如屈光间质混浊），亦可为固视不良（如伪装）。

3) P-VEP 具有预估客观视力的能力。

B.2 SPVER-A分析与报告

B.2.1 结果测量

1) 客观视力原始曲线：每条曲线波峰用 P1 表示，波谷用 N1 表示。结果中每条曲线对应的振幅值和相位度数。

2) 振幅-空间频率散点图：其中蓝色圆点为噪音，绿色直线为回归线。

3) 相位空间频率散点图。

B.2.2 分析数值

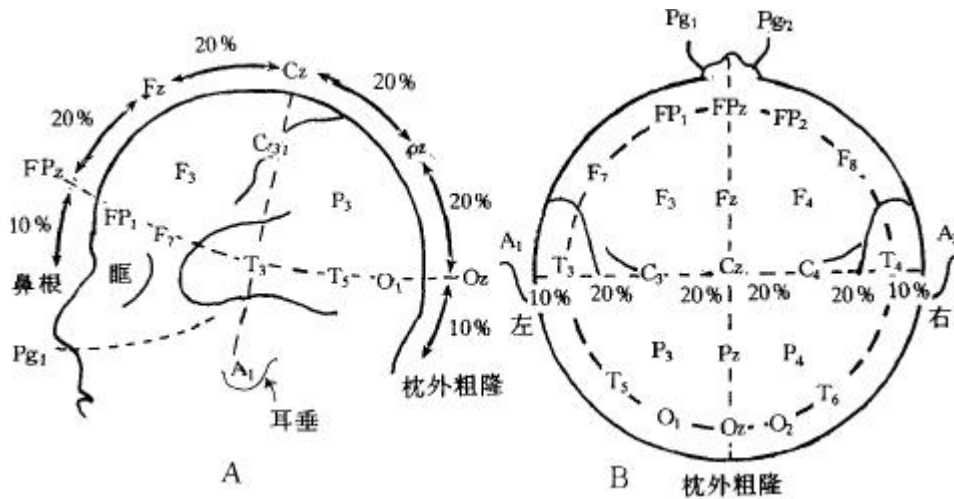
1) 包括：Visual Acuity（即视力阈值）；Visus（即中心视力）；Log(MAR)（视角的 Log 值）；Maximum Ampl（最大波幅）；Average Ampl（平均波幅）；Average Noise（平均噪声）；Std.dev Noise（噪声的标准差）。

2) 当 Amplitude（振幅）在振幅-空间频率散点图中回归线两侧分布的越多、并且在相位空间频率散点图中分布越均匀时，所得 Log(MAR)值和 Visus 值的视力数据的可信度越高，越为接近主观视力水平。

附录 C
(规范性附录)
电极的安放位置

本技术规范所有头部电极安放位置均采用脑电图国际10~20系统电极安放法。由于头颅大小及形状因人而异，因此本规范采用百分位表示距离，即以10%和20%来计算电极安放位置（图A、B），主要有3条线：

图A. 1



1) 前后正中线：鼻根至枕外粗隆，全长为 100%，分成 10 等份。从前往后 FPz 点：鼻根上 10%（额极中点）、Fz 点：其后 20% 处（额正中点）、Cz 点：再后 20% 处（中央中点）、Pz 点：再后 20% 处（顶中点）、Oz 点：枕骨粗隆上 10% 处（枕正中点）。

2) 冠状线：从左右双耳前点（A1 和 A2）通过 Cz 点所连的线，T3 点：A1 上 10%（左颞中点）、T4 点：A2 上 10%（右颞中点），C3 点：T3 上 20%（左中央点）、C4 点：T4 上 20%（右中央点）。

3) 侧连线：从 FPz 经 T3 和 T4 达 Oz 点，左右各一半环形线，全长 100%。FP1 点：FPz 点向左 10%（左额极点）、FP2 点：FPz 点向右 10%（右额极点）、O1 点：从 Oz 向左 10%（左枕点）、O2 点：从 Oz 向右 10%（右枕点）、F7 点：FP1 与 T3 之间（左额前点）、F8 点：FP2 与 T4 之间（右额前点）、T5 点：在 T3 与 O1 之间（左颞后点）、T6 点：在 T4 与 O2 之间（右颞后点）。

4) 其他各点定位：F3 点：在 FP1 与 C3 之间（左额点）、F4 点：在 FP2 与 C4 之间（右额点）、P3 点：在 C3 与 O1 之间（左顶点）、P4 点：在 C4 与 O2 之间（右顶点）。

电极电阻质量控制：电极联接正确时，电极的阻抗值应低于 5K Ω ，相互电极的阻抗之差应低于 3K Ω ，否则必须作调整。