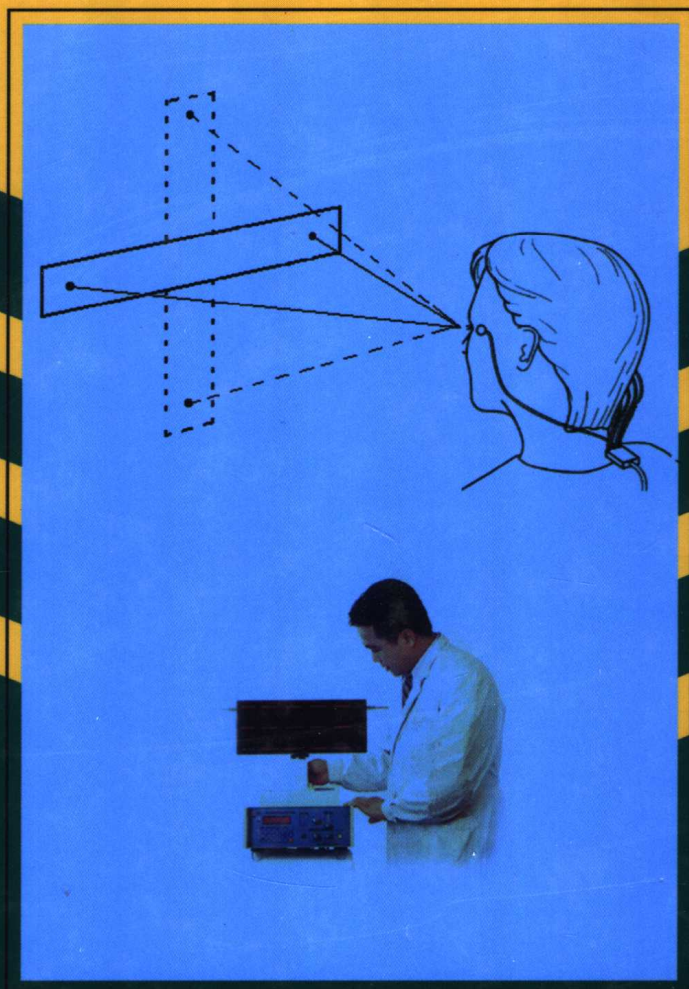


临床眼震电图学

单希征 著



科学出版社
www.sciencep.com

临床眼震图学

单希征 著

秘 书

龙顺波 王国辉 孟秋霞 王辉兵

绘 图

单希征

电脑编辑

王国辉

设备秘书

张 晶

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

眼震图学为眼震电图学和视频眼震图学的统称,是一门新颖的与耳鼻喉科、神经内科、神经外科及眼科密切相关的学科,是诊断疾病重要的辅助措施,特别对眩晕性疾病,是诊断、研究的最客观的手段之一,具有重要的诊断和鉴别诊断意义。

本书从基础到临床,系统阐述了眼震图学的基本原理、试验方法及其临床意义,并详细论述了与眼震图有关的解剖生理学基础,最后对眼震图临床应用的经验进行了总结,其内容新颖,条理清晰,有较高使用价值,是目前临床眼震图方面内容全面的一本参考书。

本书可供耳鼻喉科、神经内科、神经外科及眼科医师及相关医务工作者参考,也可作为普及眼震图知识的教科书。

图书在版编目(CIP)数据

临床眼震图学/单希征著. —北京:科学出版社,2004.4

ISBN 7-03-013066-9

I. 临… II. 单… III. 眼球震颤电图 IV. R777.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 022375 号

责任编辑:李国红 / 责任校对:刘小梅

责任印制:刘士平 / 封面设计:卢秋红

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用。

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 4 月第一次印刷 印张:11

印数:1—2 000 字数:237 000

定价:48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

賀卓希征教授《臨床眼震固著》出版

精益求精
不斷創新

韓啓德

二〇〇三年
十二月二十六日



勤奋实践与潜心研究的
结晶、观察人性和静守衡
规律的余钥匙。

杨伟夫书
二〇〇四年
首夏

作者简介

单希征,男,汉族,1957年4月生,1983年毕业于第四军医大学,毕业后一直师从全国著名的耳鼻咽喉科专家汪磊教授,并曾在德国维尔茨堡大学和波鸿大学耳鼻咽喉头颈外科学习。曾任全军耳鼻咽喉科中心副主任,现任武警总医院耳鼻咽喉头颈外科主任,主任医师,教授,硕士研究生导师,武警部队耳鼻咽喉头颈外科专业学术委员会主任委员。享受全军优秀科技人才特殊津贴。



多年来以临床为本,精心钻研耳鼻咽喉各部手术,技术全面,尤其擅长头颈部重大手术。开展的晚期喉癌切除黏膜管成形发音功能重建术在国内外具有自己的特色,对晚期喉癌切除后发音功能重建手术起到了推动作用。对鼾症的研究有独到之处,开展的腭咽成形加咽腔扩展术治疗阻塞性睡眠呼吸暂停综合征取得显著疗效,已主刀进行300余例。自行设计的鼻内神经选择性切断术治疗常年性变应性鼻炎也取得良好的效果。

始终坚持结合临床搞科研的科研道路,尤其对眩晕性疾病诊断学的研究颇具建树:首先开展眼震图的扫视正弦跟踪试验并在国际上首次进行曲线分型,具有重要的临床意义,被称为“单氏分型法”,首次提出和命名具有重要临床意义的“丛棘波”。发明了便携式微机眼震电图仪并进行了技术转让,在国内最早进行了视频眼震图的临床研究工作。1992年以来又在国内率先进行了支撑喉内镜显示系统下的喉部手术,取得了良好效果。

以第一作者曾获得全国首届耳鼻咽喉科中青年优秀论文一等奖、全国第七届发明银牌奖、全军医疗成果二等奖、六次获得全军科技进步奖和医疗成果奖。发表论文40余篇,获得两项国家专利,三次科研立功。

序

眼震图学是耳鼻咽喉科与神经内科、神经外科及眼科密切相关的学科,是诊断各种疾病引起眩晕的重要手段之一。

本书著者自 20 世纪 80 年代开始即从事眼震图的研究工作,测定了国人眼震图系列检查的正常值,并发现命名了眼震图中的“丛棘波”,对扫视正弦跟踪试验首先进行了曲线分型,研制设计了便携式微机眼震电图仪,对飞行员的眼震图进行了系列研究,在国内率先进行视频眼震图的研究工作。

作者在眼震图方面有较深的造诣,曾获全军医疗成果二等奖、全国第七届发明银牌奖及全军科技进步三等奖多项。先后在中华耳鼻咽喉科杂志等发表论文多篇。结合临床工作积累了大量资料,花费了大量心血,从眼震图的基本原理、检测方法、眼动神经系统的解剖与生理学以及较新颖的视频眼震图等进行了深入的阐述并撰写成册。此书是目前有关临床眼震图方面较全面而完整的第一部书籍。

本书内容新颖,理论性强,条理清楚,具有较高的实用价值,是一本较高水平的参考书,对眼震图的发展将起到积极的推动作用。

江森

2003 年 12 月 18 日

前 言

岁月匆匆,难忘二零零三,一场 SARS 袭击了北京,我耳鼻咽喉头颈外科全体同志与我院全体官兵一起有力地抗击了非典,实现了全院五个零感染的佳绩。但是,在 SARS 袭击的两个多月里,就诊的患者寥寥无几。病房无人居住。习惯于忙忙碌碌的我实在不甘心时间就这样从我的身边流逝,于是,我将自己隔离在耳鼻咽喉头颈外科的病区,昼夜奋战 50 余天,终于完成了我多年以来想完成而没能抽出时间完成的这本书《临床眼震图学》。

眼震图学原本称为眼震电图学,它是将眼球周围的生物电信号引出并放大两万倍后以图形的形式出现。但是由于视频眼震图的问世和发展,从根本上改变了眼震电图学的生物电原理,它是用红外线摄像原理直接摄录眼球运动影像。因此,我觉得眼震电图学这一称法已不能把视频眼震图学包括在其中,而本书把眼震电图学和视频眼震图学统称为眼震图学。

眼震图学是一门新颖的交界于多个学科的诊断学,是研究、诊断眩晕性疾病的最客观的手段之一。它关系到耳科、神经内科、神经外科和眼科等多个学科,它对眩晕性疾病有重要的诊断和鉴别诊断意义。由于仪器的大型化和价格昂贵并依赖于进口,在我国仅限于少数大医院使用,远远不能普及应用,可喜的是视频眼震仪的国产化和小型化,使这一技术有了广泛的良好的临床应用前景。

眼球运动系统是由五个特殊的核上运动神经系统组成,广泛分布于大脑皮质、大脑深部和后颅凹,对前庭功能和中枢性病变有很好的敏感性。但是,由于涉及广泛而影响诊断的精确性。因此,需要大量深入的研究。

本书的出版给眩晕性疾病的研究者和广大的临床医师提供了一本临床诊断学的参考书,但由于作者的水平有限,难免有不妥之处,恳切希望广大读者给予批评和指正。

值得高兴的是,全国人大常委会副委员长、中国工程院院士、我国著名医学家韩启德教授为本书欣然题词;中华耳鼻咽喉学会主任委员、全军耳鼻咽喉科学会主任委员、全军耳鼻咽喉科研究所所长杨伟炎教授欣然题词;全国著名的耳鼻咽喉科专家原中华耳鼻咽喉科学会前主任委员、海军总医院副院长兼全军耳鼻咽喉科研究中心主任汪磊教授亲笔作序。诸位前辈对晚辈的点滴工作给予极大的支持和勉励,在此表示衷心的感谢。

单希征

2003 年 10 月

目 录

第一章 眼震图学基本原理

第一节 眼震图学发展史概述	(2)
一、国外眼震图学的发展	(2)
二、国内眼震图学的发展	(2)
第二节 眼震图学原理和记录技术	(3)
一、眼震电图原理	(3)
二、眼震电图记录技术	(4)
三、眼震电图参数	(7)
第三节 视频眼震图原理和记录技术	(10)
一、视频眼震图原理	(10)
二、视频眼震图记录技术	(12)
三、视频眼震图参数	(16)
四、旋转性眼震的测试	(18)

第二章 眼震图系列试验方法

第一节 眼震图系列试验设备	(22)
一、眼震电图大型设备	(22)
二、便携式眼震电图仪	(23)
三、视频眼震图仪	(24)
第二节 眼震图系列试验方法	(25)
一、自发性眼震试验	(26)
二、凝视试验	(26)
三、扫视试验	(27)
四、平稳跟踪试验	(27)
五、扫视正弦跟踪试验	(28)
六、视动性试验	(29)
七、位置性试验	(30)

八、变位试验	(31)
九、旋转试验	(32)
十、正弦摆动旋转试验	(33)
十一、温度试验	(34)

第三章 眼震图的临床意义

第一节 眼震图系列试验的临床意义	(38)
一、自发性眼震的临床意义	(38)
二、凝视性眼震的临床意义	(41)
三、扫视试验的临床意义	(43)
四、平稳跟踪试验的临床意义	(45)
五、扫视正弦跟踪试验的临床意义	(45)
六、视动性试验的临床意义	(48)
七、旋转性试验的临床意义	(50)
八、正弦摆动试验的临床意义	(51)
九、位置性眼震的临床意义	(54)
十、变位性眼震的临床意义	(56)
十一、温度试验的临床意义	(56)
第二节 眼震图的综合分析	(60)
一、眼震图系列试验分类	(60)
二、眼震图的定位价值	(61)
第三节 各种疾病的眼震图特点	(62)
一、前庭周围性疾病	(62)
二、桥脑-小脑角占位性病变	(62)
三、脑梗死	(65)
四、脑瘤(不包括听神经瘤)	(67)
五、椎-基底动脉供血不足	(69)

第四章 眼动神经系统的解剖与生理

第一节 前庭解剖学	(72)
一、椭圆囊	(74)
二、球囊	(74)
三、半规管	(74)
第二节 前庭生理学	(76)
一、椭圆囊、球囊的生理	(77)

二、半规管的生理	(77)
第三节 前庭-眼动神经系统的解剖	(79)
一、前庭神经纤维	(79)
二、前庭神经核	(80)
三、前庭与脊髓的通路	(80)
四、前庭与小脑的通路	(81)
五、前庭与大脑皮质的通路	(81)
六、前庭与自主神经的通路	(83)
七、前庭神经的反馈通路	(83)
八、前庭与网状结构的通路	(84)
九、前庭与眼动神经的通路	(85)
第四节 前庭-眼动神经系统的生理	(85)
一、眩晕的发生	(85)
二、眼震的发生	(85)
三、平衡的维持	(86)
四、前庭-自主神经反应	(87)
五、前庭习服	(88)
六、失重下的前庭状态	(88)
七、旋转试验的原理	(88)
八、温度试验的原理	(89)
第五节 网膜-眼反射试验及其神经生理	(90)
一、扫视试验及其神经生理	(90)
二、平稳跟踪试验及其神经生理	(92)
三、凝视试验及其神经生理	(92)
四、视动性试验及其神经生理	(93)

第五章 眼震图临床应用经验总结

第一节 眼震电图系列检查的正常值	(96)
一、材料与方法	(96)
二、结果与分析	(97)
三、讨论	(98)
第二节 眼震电图临床诊断 1500 例总结	(98)
一、临床资料及 ENG 特点	(99)
二、讨论	(101)
第三节 眼震图中的丛棘波	(102)

一、材料与结果	(103)
二、讨论	(104)
第四节 扫视正弦跟踪试验的临床意义	(105)
一、临床资料	(105)
二、讨论	(106)
第五节 眼震图与脑电图对颅内病变诊断价值的比较	(107)
一、资料与方法	(107)
二、结果	(108)
三、讨论	(108)
第六节 眼震图对桥脑-小脑角占位病变的诊断	(109)
一、临床资料	(109)
二、讨论	(111)
第七节 便携式微机眼震电图仪的研制和临床应用	(112)
一、系统构成和硬件配置	(112)
二、工作程序	(113)
三、眼震信号的分析处理	(114)
四、软件设置	(114)
五、仪器的主要性能特点	(115)
第八节 视频眼震图的临床应用	(115)
一、临床资料	(115)
二、讨论	(117)
参考文献	(119)
附录 汉英耳鼻咽喉科学词汇对照	(121)

第一章

眼震图学基本原理

第一节 眼震图学发展史概述

一、国外眼震图学的发展

1922年, Schott用弦线电流计在人的眼球周围测出当眼球运动时有电位变化, 但当时对这一电位变化的来源并不清楚。1936年, Mowrer等人证明这一电位变化来源于在眼球运动时角膜与网膜间的电位空间变化。1955年, Henriksson设计出了第一台眼震电图仪并应用于临床。其后的十年间, 相继有多位学者发表了眼震电图在临床应用的有重要价值的文章, 以此在耳鼻咽喉科等多个学科确立了它的地位, 形成了对眩晕性疾病进行临床辅助诊断和研究的一种重要的手段。

20世纪70年代中期开始, 由于科学技术的进步, 计算机技术逐步应用于眼震电图。用计算机分析处理眼动信号, 逐步废除了机械性描笔绘图和手工测量法分析图形, 从而走向数模控制的年代, 这是眼震电图实现的第一次革命。

自20世纪80年代开始, 由于红外线技术的发展, 有人开始尝试用红外摄像技术直接摄取眼球运动的图像。90年代初开始发表视频眼震图临床应用和对眼动信号进行三维分析的有价值的文章, 如Clarke AH、Sherer H等。90年代中期至今有较多的文献发表, 如八木聪明等对视频眼震图的临床研究做了大量的工作。视频眼震图去除了繁琐的电极, 不存在电信号的干扰, 可记录旋转性眼震, 由于没有电信号, 从根本上改变了眼震电图的基本原理, 使临床应用简便化, 又一次推动了眼震电图的发展, 因此实现了眼震电图的第二次革命。90年代末期视频眼震图在发达国家逐步替代眼震电图而被推广。由于视频眼震图的出现, 眼震电图这个名词已经不合适, 作者认为, 应通称为眼震图, 它可以包涵眼震电图和视频眼震图。

二、国内眼震图学的发展

在眼震图学的发展过程中, 我国的学者同样做了大量的工作, 早在20世纪60年代, 田振明等首先用脑电图记录临床眼震电图。于立身等20世纪70年代开始设计眼震电图前置放大器与心电图联合记录眼震图, 后又研制了三笔眼震电图仪, 80年代以来又推出微机处理眼震电图系统, 推动了眼震电图的发展。薛善益、张连山等则在80年代初对眼震电图的临床应用研究做了大量的工作。张素珍在眼震电图的前庭部分的基础和临床研究做了较深入的工作。作者在眼震电图中枢部分的临床研究做了大量工作, 首先进行了扫视正弦跟踪试验的研究并首次进行曲线分型, 对中枢性眩晕的鉴别诊断有重要意义。首次提出眼震电图凝视试验中的有重要价值的丛棘

波,研制成功便携式微机眼震电图仪并应用于临床和进行了技术转让。在国内最早对视频眼震图进行了临床研究。

我国从 20 世纪 70 年代末最早引进了法国大型眼震电图设备,后陆续从美国、日本等引进设备,近三年来又引进了美国等大型的视眼震图仪。但是,由于仪器的价格昂贵,目前仅限于较大的医院使用。可喜的是,我国张晶等研制的大型视频眼震仪检查系统于 2002 年开始进行临床应用,其性能和眼震信号的处理可与国外同类产品相比,这对在我国广泛开展眼震图技术起到了推动作用。

第二节 眼震图学原理和记录技术

一、眼震电图原理

1. 眼震电图基本原理

人的眼球类似于一节电池,角膜相对于视网膜带有正电,视网膜相对于角膜带有负电,这就是在角膜和视网膜之间形成了一个电位差,电轴相当于视轴(图 1)。当眼球在正视位时,角膜与视网膜间电位大约为 $1\mu\text{V}$,在眼球周围形成一个微弱的电场。当眼球运动时,该电场发生规律性变化,这种电场的变化就是眼球周围的生物电信号。这种生物电信号被采集下来大约放大 2 万倍,再以图形的方式表示出来,这就是眼震电图。

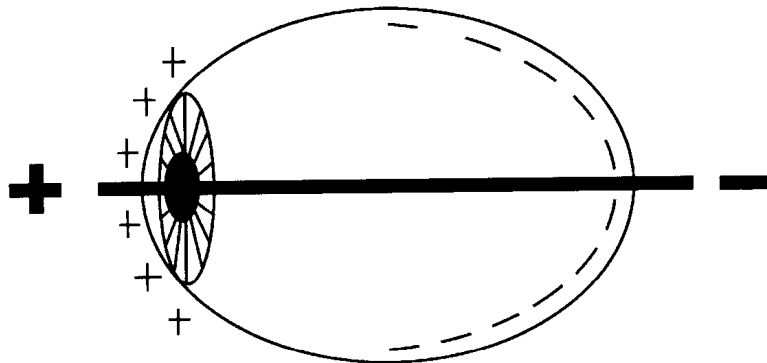


图 1 角膜-视网膜间电位

2. 眼震电图仪的结构原理

使用皮肤电极,采集眼球周围的运动生物电信号,先经过前置放大器将信

号放大,再经过功率放大器二次放大,然后经过信号转换器(A/D卡)将生物电信号转换成数字信号输入计算机。经计算机处理的数字信号可在屏幕上适时显示出眼动波形的曲线,也可同时输入打印机画出图形和随后打印出计算结果。其间,计算机可指挥眼动刺激屏发出各种眼动刺激信号完成对眼球的刺激,也可指挥电动转椅进行各种旋转运动(图2)。

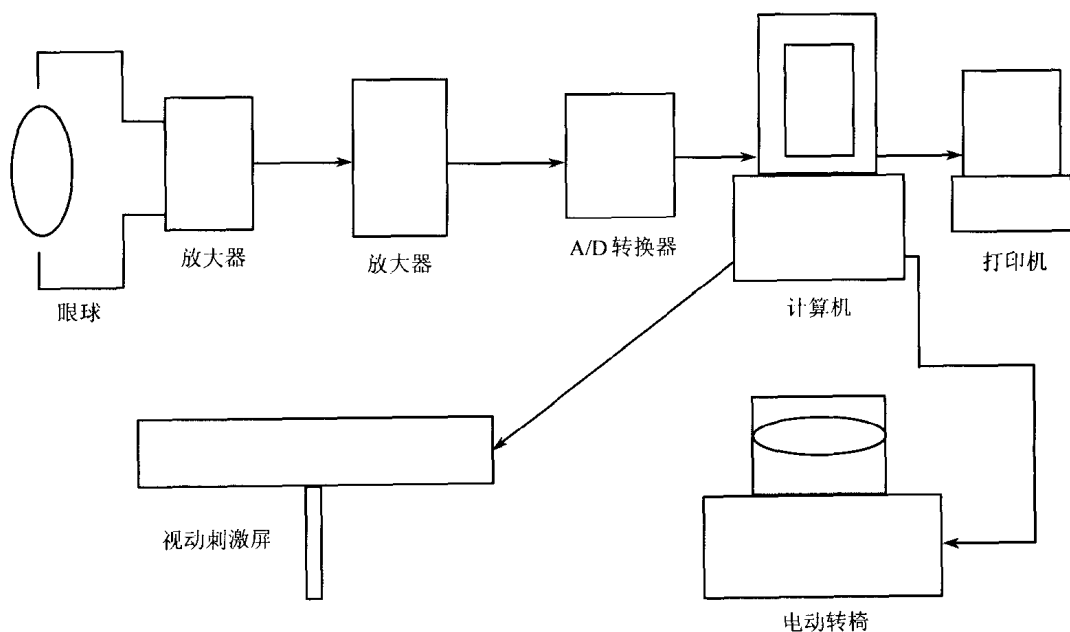


图2 眼震电图仪结构原理

二、眼震电图记录技术

1. 眼动信号的采集

眼球周围微弱的生物电信号首先用电极来采集,在双侧眼球的外眦外侧各放一个电极,用来采集眼球水平运动的信号,在一侧眼球(通常是右侧)的中央,上下各放一个电极(眉弓的上缘和下睑的下缘),用以采集眼球垂直运动的信号,额中央放一参考电极(图3)。

2. 眼动信号的图形显示

眼动信号被采集后,经过不失真的放大,最后以图形的方式显示出来。规定当眼球正视位时描笔为一条平线,当眼球向右运动时描笔向上,当眼球向左运动时描笔向

下,这就形成了眼球水平运动的图形。这是通过放在双眼外眦两侧的电极来实现的称为水平导程(图4)。当眼球向上运动时描笔向上,当眼球向下运动时,描笔向下,这就形成了眼球垂直运动的图形。这是通过放在一侧眼球上下方的两个电极来完成的,称为垂直导程(图5)。

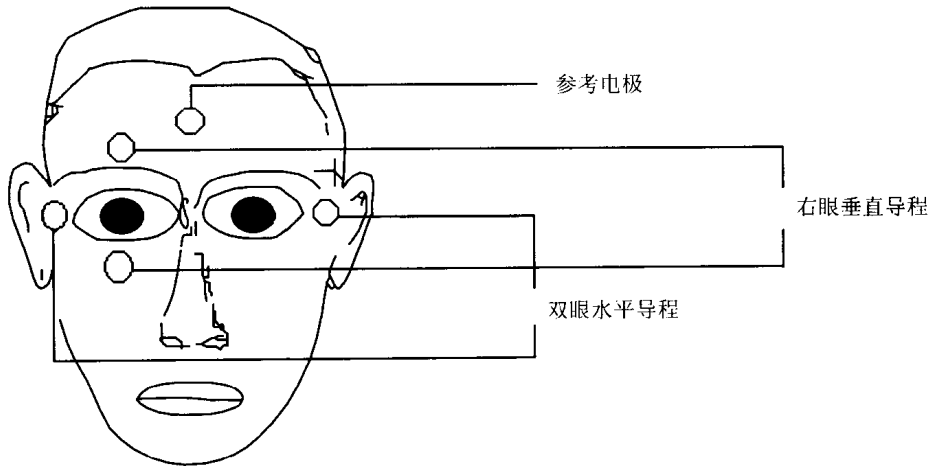


图3 眼震电图电极的标准位置和导程

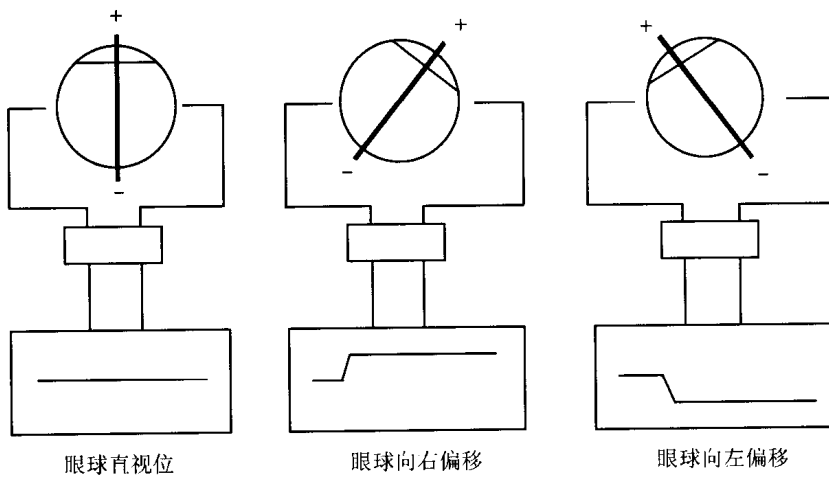


图4 眼球水平运动的空间相位变化

垂直导程和水平导程必须由两个通道来完成,因此具有两个通道的眼震电图才能同时记录水平性眼震和垂直性眼震。由于水平导程只能记录水平性眼球运动,而垂直导程记录的是垂直性眼球运动。这两个导程不能记录旋转性眼震,这就是眼震电图的缺点之一。