

《海洋小百科全书》荣获“第五届全国优秀科普作品奖”

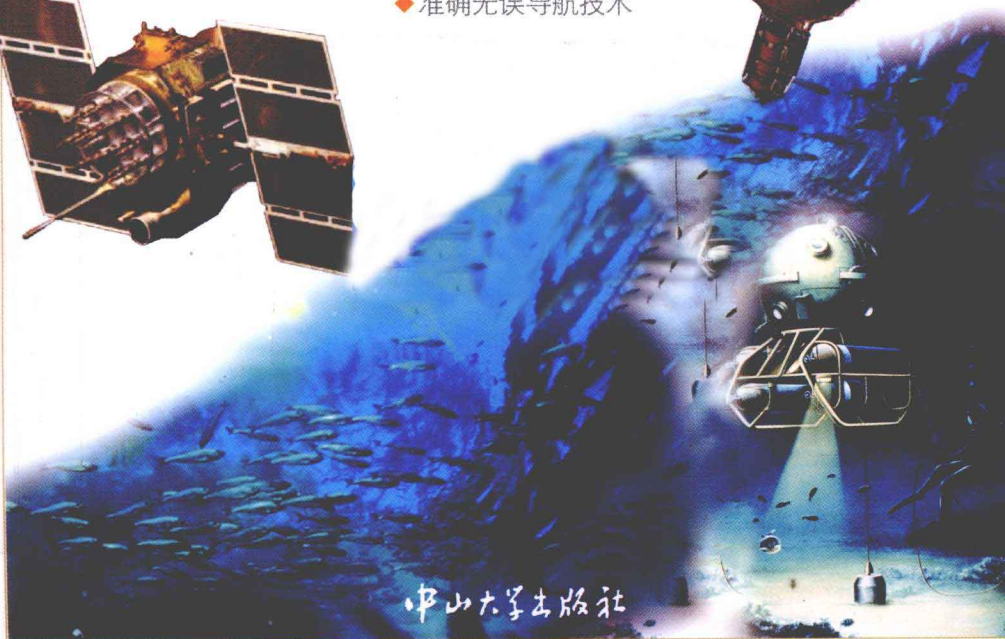
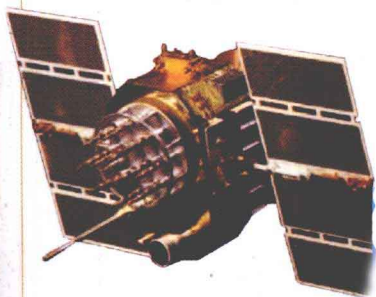
海洋小百科全书

关庆利 主编

海洋物理

熊建设 徐洪梅 王维理 编著

- ◆ 妙趣横生海洋物理
- ◆ 威力无比海洋声学
- ◆ 奇光异彩海洋光学
- ◆ 探索海洋高新技术
- ◆ 四通八达海底电缆
- ◆ 准确无误导航技术



中山大学出版社

《海洋小百科全书》荣获“第五届全国优秀科普作品奖”

海洋·小百科全书

主 编 关庆利

副主编 丁玉柱 彭 垣

海洋物理

熊建设 徐洪梅 王维理 编著

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

海洋物理/熊建设,徐洪梅,王维理编著. —广州:中山大学出版社,
2012.1

(海洋小百科全书/关庆利主编)

ISBN 978-7-306-03563-9

I. ①海… II. ①熊… ②徐… ③王… III. ①海洋物理学—普及读物
IV. ①P733-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 221836 号

出 版 人: 祁 军

策划编辑: 蔡浩然

责任编辑: 蔡浩然

装帧设计: 杨桂荣 贾 萌

责任校对: 李海东

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020-84111996, 84113349

发行部 020-84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275

传 真: 020-84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州市怡升印刷有限公司

规 格: 880mm×1230mm 1/32 10 印张 208 千字 4 插页

版次印次: 2012 年 1 月第 1 版

2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000 册

定 价: 25.00 元

如发现本书因印装质量影响阅读,请与出版社发行部联系调换



序 言

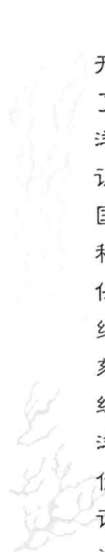
海洋是人类的母亲,也是人类千万年来取之不尽、用之不竭的巨大资源宝库。在人类赖以生存的蓝色星球——地球上,蔚蓝色的海洋占有约71%的总面积。

雄踞在这颗蓝色星球的东方、浩瀚无垠的太平洋西岸上的中华人民共和国,不仅拥有960万平方千米的陆地国土,而且还拥有300万平方千米的海洋国土,有着1.8万千米绵延曲折的海岸线。在这浩瀚的蓝色国土上,珍珠般地镶嵌着大大小小的6500多个美丽而富饶的岛屿。

勤劳勇敢的中华民族,在古代就凭着自己卓越智慧和创造力,伐木成舟,劈波斩浪,牵星观月,远渡重洋,以举世瞩目的海洋文明跻身于世界航海强国的民族之林。

21世纪是海洋的世纪,21世纪的主人翁就是今天的青少年朋友。他们不仅是我国的未来和希望,而且必定是21世纪振兴经济和提升海洋科技的主力军。海洋将是青少年朋友报效祖国、振兴中华民族大显身手的辉煌舞台。只有帮助青少年及早地以科学的眼光认识世界的发展,科学地把握未来,早日加入到海洋开发建设的队伍中来,才能更好地发展我国的海洋经济,捍卫我国的海洋权益。未来是海洋的时代,只有让广大的青少年了解海洋、接近海洋、认识海洋,才能把握海洋、开发海洋、利用海洋和捍卫海洋权益,为祖国的海洋





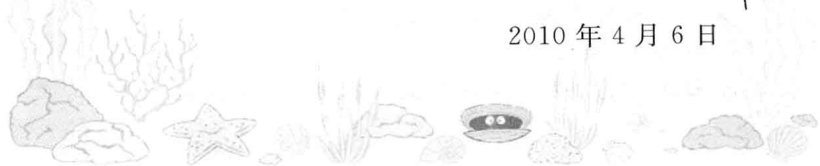
开发建设作贡献,为中华民族的子孙后代造福。为了提高中华民族的海洋文化素质,再铸中华民族海洋文明的辉煌,使我国成为 21 世纪的海洋强国,有识之士必须从现在做起,从青少年抓起,全面培养我国青少年的海洋意识,普及海洋科学知识,提高海洋科技技能,增强蓝色国土观念和捍卫海洋权益的责任感、使命感。从这个意义上说,在人类进入 21 世纪的伟大时代,在全球开始创造海洋经济的伟大时刻,在世界日益关注海洋权益的今天,出版这套经过缜密修订的全面、系统、科学地介绍海洋知识的《海洋小百科全书》,无疑是奉献给我国青少年朋友的一份珍贵礼物,是激发青少年的海洋兴趣、增长海洋知识、普及海洋文化、宣传海洋文明、提高海洋素质、促进海洋教育所做的一件功在当代、利在千秋的非常具有实践成就和指导意义的工作。

绚丽多姿的海洋召唤着青少年朋友们去探索和揭秘,无穷无尽的海洋宝藏等待着有志于海洋事业的青少年朋友们去开发和利用。这套图文并茂、深入浅出的《海洋小百科全书》,必将以丰富的知识性、深刻的思想性和高雅的趣味性,成为青少年朋友在蓝色海洋里成长、成才的良师益友。

祝愿青少年朋友读完这套书后能够早日成为大海的骄子,为把祖国建设成伟大的海洋经济强国和海洋科技强国贡献自己宝贵的青春和智慧。

国家海洋局局长:孙志辉

2010 年 4 月 6 日





目 录

一、妙趣横生的海洋物理

1. 什么是海洋物理学? (2)
2. 海洋物理学研究的主要内容是什么? (2)
3. 为什么要研究海水的温度及其分布规律? (3)
4. 你知道海水的平均温度是多少吗? (4)
5. 影响海水温度的因素有哪些? (5)
6. 一天中表层海水的温度是如何变化的? (6)
7. 海洋水温的水平分布有什么特点? (7)
8. 海洋水温的垂直分布有什么特点? (8)
9. 海洋表面的年平均温度是在升高还是在降低? (10)
10. 为什么 20 世纪气候会变暖? (10)
11. 海水和淡水的比热一样吗? (12)
12. 海洋为什么能调节气温? (12)
13. 盐度对海水的物理性质有哪些影响? (13)
14. 世界海洋中盐度的分布有什么特征? (13)
15. 海水的密度有多大? (14)
16. 为什么要精确测定海水的密度? (15)
17. 如何准确地测定海水的密度? (15)
18. 哪里的海水密度最大? (16)
19. 海冰也是冰吗? (16)
20. 海水的冰点与盐度有关吗? (17)
21. 海水结冰与淡水结冰的过程一样吗? (18)



22. 海水中的压力是如何计算的? (19)
23. 海底的压力有多大? (20)
24. 海水可以压缩吗? (21)
25. 为什么要研究海水的电导率? (22)
26. 为什么人们不能生活在海洋中? (23)
27. 开发海洋的主要困难在哪里? (24)

二、威力无比的海洋声学

28. 什么是声? (27)
29. 有没有听不见的声波? (27)
30. 描述声的物理参数有哪些? (28)
31. 什么是海洋声学? (29)
32. 海水中的声速是多少? (30)
33. 大洋中声速的变化范围有多大? (31)
34. 海洋中声速的垂直分布有何特点? (31)
35. 是谁第一个测出了水中的声速? (33)
36. 怎样测量海水中的声速? (34)
37. 声音在海洋中是怎样衰减的? (35)
38. 在海洋中声音究竟能传多远? (35)
39. 你知道什么是海洋声道吗? (36)
40. 什么是浅水声道? (37)
41. 什么是深水声道? (38)
42. 在海洋中声波是沿直线传播的吗? (40)
43. 声波在海洋中怎样传播? (40)
44. 有没有声波无法到达的死角? (41)
45. 海底的声学特性有哪些? (42)



46. 海洋里有哪些噪声? (43)
47. 为什么要用声波而不用电磁波进行水下观测? (44)
48. 你知道什么是声呐吗? (45)
49. 声呐有什么用途? (46)
50. 声呐是怎么发明的? (47)
51. 促使声呐技术迅速发展的原因是什么? (48)
52. 什么是奇妙的“下午效应”? (49)
53. 什么是混响? (51)
54. 海洋混响对声呐有什么影响? (52)
55. 为什么说混响比噪声更难对付? (53)
56. 海豚是怎样识别目标的? (53)
57. 海豚的声呐与人造声呐相比有哪些优点? (55)
58. 水声技术的功劳有多大? (55)
59. 常用的回声探测设备有哪些? (57)
60. 回声测深仪是怎样测量海深的? (57)
61. 回声测深仪的主要用途是什么? (58)
62. 回声测深仪的种类有哪些? (59)
63. 为什么会有两种不同的海深? (59)
64. 回声测深仪为什么能将海底地形“抹平”? (61)
65. 什么是多波束测深仪? (61)
66. 为什么把侧扫声呐称为海底地貌仪? (63)
67. 侧扫声呐的本领有多大? (64)
68. 什么是多普勒效应? (65)
69. 什么是声学多普勒海流计? (66)
70. 水下传递信息的主要方式是什么? (67)
71. 水下也能打电话吗? (68)
72. 什么是海洋声学层析术? (69)
73. 声呐由哪几部分构成? (70)
74. 探照灯式声呐是怎样发现目标的? (71)



75. 声呐发射机的作用是什么? (72)
76. 声呐发射信号的间隔时间是如何确定的? (73)
77. 声呐发射信号的持续时间为多少比较合适? (74)
78. 声呐换能器是怎样发声的? (74)
79. 磁致伸缩型换能器是如何发声的? (75)
80. 声呐是怎样搜索目标方位的? (76)
81. 声呐接收机的任务是什么? (78)
82. 声呐接收为什么要进行频率变换? (78)
83. 声呐指示器的作用是什么? (79)
84. 声呐显示器有哪几种类型? (80)
85. 被动声呐是如何测量目标方向的? (81)
86. 声呐是如何测量目标距离的? (82)
87. 什么是调频测距法? (82)
88. 调频测距法是怎样测量距离的? (83)
89. 连续声呐的优点是什么? (84)
90. 声呐是怎样测量目标的航速和航向的? (84)
91. 利用多普勒效应测量航速和航向有什么好处? (85)
92. 声呐是怎样识别目标潜艇是敌是友的? (86)
93. 为什么声呐会错把鱼群当潜艇? (87)
94. 声呐是怎样识别目标类型的? (88)
95. 怎样才能让声呐“看”得更远? (89)
96. 怎样才能让声呐“看”得更快? (91)
97. 计算机在声呐系统中有哪些应用? (92)
98. 为什么要设置岸用声呐站? (94)
99. 声呐是怎样发现海底石油的? (95)
100. 深海石油开发中是如何保证钻井平台稳定的?
..... (96)
101. 是谁帮助钻杆重新插入海底井口的? (97)
102. 为什么潜艇能在冰下航行? (99)





103. 鲸鱼真的会集体自杀吗? (100)
104. 尾流是怎样产生的? (101)
105. 利用尾流能否发现潜艇的踪迹? (102)
106. 为什么会将自己的尾流当成敌方的潜艇? (103)
107. 潜艇声呐有什么特点? (104)
108. 潜艇是怎样对付声呐探测的? (106)
109. 水下航行器是怎样确定自己位置的? (107)
110. 水下导航定位系统的种类有哪些? (109)
111. 什么是水声遥感遥测系统? (110)
112. 鱼探仪是怎样发明的? (111)
113. 为什么鱼探仪会知道水下有没有鱼群? (112)
114. 垂直鱼探仪有什么特点? (113)
115. 水平鱼探仪的优势是什么? (114)
116. 你知道什么是接力探鱼法吗? (115)
117. “声发”的特殊用途是什么? (116)
118. 声呐会干扰海洋动物的正常生活吗? (117)



三、奇光异彩的海洋光学

119. 你知道光是什么吗? (119)
120. 光学到底研究哪些问题? (119)
121. 是谁第一个证明了光速是有限的? (120)
122. 光在水中能跑多快? (121)
123. 光波和无线电波有什么共同之处? (122)
124. 为什么会有五颜六色的光? (123)
125. 海洋光学是怎样发展起来的? (124)
126. 海洋光学的研究内容是什么? (125)

127. 太阳光对海洋有哪些影响? (126)
128. 海洋可以吸收多少太阳能? (127)
129. 太阳辐射能到达海洋底部吗? (128)
130. 阳光穿透海洋的最大深度是多少? (129)
131. 阳光穿透海水的深度由哪些因素决定? (130)
132. 潜水员看到的太阳光是什么颜色? (131)
133. 为什么物体在水上和下水的颜色不同? (132)
134. 什么颜色在水中最容易被辨认? (132)
135. 光在水中传播为什么会发散开? (133)
136. 什么是海洋的“蓝绿窗口”? (134)
137. 浅海的水底为什么会有闪动的光斑? (135)
138. 海水的折射率与哪些因素有关? (136)
139. 为什么海水的实际深度比看到的要深? (136)
140. 从水中看天空会是什么样子呢? (137)
141. 为什么水下物体看起来比实际的大? (138)
142. 海水的透明度是怎样测量的? (139)
143. 精确测定海水透明度的方法是什么? (140)
144. 离水面越近的地方就能看得越远吗? (141)
145. 我国沿海的海水透明度有多高? (142)
146. 世界上什么地方海水透明度最高? (142)
147. 海色和水色是一回事吗? (143)
148. 大海都是蓝色的吗? (144)
149. 影响水色的原因有哪些? (144)
150. 什么是水下摄影技术? (145)
151. 水下照相机是怎样工作的? (146)
152. 水下摄影对胶片有什么特殊要求? (147)
153. 为什么水下照明设备的功率不宜太大? (148)
154. 哪些照明光源可用于水下摄影? (149)
155. 为什么水下照片总是灰蒙蒙的? (149)



156. 是谁拍摄了第一张水下照片? (150)
157. 是谁拍摄了第一张水下彩色照片? (151)
158. 第一部水下电影是谁拍摄的? (152)
159. 海中寻物的困难在哪里? (152)
160. 水下电视有什么用处? (154)
161. 激光在水下电视中有什么作用? (155)
162. 水下激光电视由哪几个部分组成? (155)
163. 哪些激光器可以发射蓝绿光? (156)
164. 如何改善水下激光电视的显像效果? (157)
165. 视场扫描式水下激光电视的优点在哪里? (159)
166. 水下电视的发展还存在哪些问题? (159)
167. 海洋激光雷达有什么用途? (160)
168. 海洋激光雷达是怎样工作的? (161)
169. 坐在飞机上也能测量海水的深度吗? (162)
170. 激光雷达是怎样测出叶绿素浓度的? (163)
171. 什么是海市蜃楼? (164)
172. 海市蜃楼是如何产生的? (165)
173. 国外也出现过海市蜃楼吗? (165)
174. 沙漠中也会有海市蜃楼吗? (166)
175. 海边的海市蜃楼与沙漠中的海市蜃楼有何不同?
..... (167)
176. 海发光有哪几种不同的类型? (168)
177. 海洋动物为什么要发光? (169)
178. 怎样用光学的方法捕鱼? (170)
179. 利用激光也能探测鱼群吗? (171)
180. 天空为什么也是蓝色的? (172)
181. 在什么条件下能看见传播的光束? (173)
182. 利用电磁波能否探明海底的矿床? (173)
183. 什么样的电磁波能在海洋中传播? (174)



184. 利用电磁波能否与水下的潜艇通讯? (175)

四、探索海洋的高新技术

185. 什么是海洋遥感? (177)
186. 海洋遥感是从什么时候开始的? (178)
187. 为什么要用海洋遥感技术研究海洋? (179)
188. 海洋卫星遥感技术的优势在哪里? (180)
189. 海洋遥感技术可分为哪两大类? (180)
190. 我国的海洋遥感技术现状如何? (182)
191. 揭开海洋卫星遥感新纪元的标志是什么? (183)
192. 遥感卫星的种类有哪些? (185)
193. 什么是卫星海洋遥感系统? (186)
194. 谁是海洋卫星的“火眼金睛”? (187)
195. 用于遥感观测的传感器有哪些? (188)
196. 海洋遥感卫星是怎样测量海面风场的? (188)
197. 海洋遥感卫星是怎样测量海面高度的? (189)
198. 为什么合成孔径雷达具有较高的图像分辨率?
..... (191)
199. 海洋遥感卫星是怎样测量海面温度的? (191)
200. 多光谱扫描仪在海洋观测中的作用是什么? (192)
201. 海洋遥感取得了哪些新成就? (193)
202. 什么是海洋卫星? (195)
203. 海洋水色卫星的主要作用是什么? (196)
204. 海洋水色卫星的主要特点是什么? (197)
205. 海洋水色卫星与气象卫星的主要差别在哪里?
..... (198)





206. 海洋卫星的主要用途有哪些? (199)
207. 什么是渔业遥感技术? (201)
208. 我国海洋卫星的应用发展目标是什么? (202)
209. 人造卫星为什么能在太空中遨游? (203)
210. 什么是太阳同步卫星轨道? (205)
211. 什么是地球同步卫星轨道? (206)
212. 第一颗气象卫星是哪一颗? (206)
213. 第一颗陆地资源卫星是哪一颗? (207)
214. 第一颗海洋卫星是哪一颗? (209)
215. 我国的“风云一号”卫星性能如何? (209)
216. “风云二号”与“风云一号”的区别在哪里? (211)
217. 是谁开辟了“数字中国”的新纪元? (212)
218. 中国第一个遥感卫星地面站是什么时候
建成的? (213)
219. 我国遥感卫星地面站的现状如何? (214)
220. 现代海洋观测的手段有哪些? (215)
221. 常用的海洋观测仪器有哪些? (216)
222. 什么是海洋浮标观测技术? (216)
223. 有了遥感技术为什么还要发展浮标观测技术? (218)
224. 什么是锚泊浮标? (219)
225. 什么是漂流浮标? (220)
226. 你知道什么是潜标吗? (221)
227. 我国第一个全自动海洋浮标是什么时候
制成的? (222)
228. 海洋浮标技术的发展趋势如何? (222)
229. 什么是潜水器? (223)
230. 什么是载人潜水器? (224)
231. 无人遥控潜水器是怎样工作的? (225)



232. 我国第一艘载人潜水器是什么时候研制成功的? (226)
233. 我国第一台载人水下机器人是什么时候出现的? (227)
234. 我国第一台有缆水下机器人是什么时候研制成功的? (228)
235. 我国第一台近海石油钻井勘探水下机器人是什么时候问世的? (228)
236. 我国第一台无缆水下机器人是何时诞生的? (229)
237. 我国第一台 6000 米海底作业机器人是什么时候研制成功的? (230)
238. 我国第一台 6000 米海底作业机器人具有什么样的本领? (231)
239. 谁被誉为“中国水下机器人之父”? (232)
240. 水下实验室有什么奥秘? (233)

五、四通八达的海底电缆

241. 什么是数字海洋? (236)
242. 什么是海底通信电缆? (237)
243. 为什么要铺设海底电缆? (237)
244. 海底光缆通信与卫星通信相比具有什么优点? (238)
245. 光纤是如何传输信息的? (239)
246. 光纤通信系统由哪几部分组成? (240)
247. 海底光缆会取代海底电缆吗? (241)
248. 海底光缆传输系统包括哪些设备? (242)



249. 为什么海底光缆必须穿上厚厚的“潜水服”? (243)
250. 什么时候使用无中继海底电缆? (243)
251. “深海光缆”和“浅海光缆”的区别是什么? (244)
252. 海底光缆是怎样铺设的? (244)
253. 水下中继器是如何进行光信号放大的? (246)
254. 水下中继器的能量从哪里来? (247)
255. 第一条海底电报电缆是什么时候铺设的? (247)
256. 大西洋的海底电缆是什么时候接通的? (248)
257. 铺设大西洋海底电缆时遇到了什么样的困难? (249)
258. 第一条海底电话电缆是什么时候铺设的? (250)
259. 第一条环球电话电缆经由哪些路线? (250)
260. 最长的海底电缆线路在哪里? (251)
261. 我国第一条水下电报电缆是什么时候开通的? (251)
262. 我国自主建成的第一条海底电缆是哪一条? (252)
263. 世界第一条海底光缆是什么时候铺设的? (252)
264. 第一条横越大西洋的海底光缆是什么时候投入使用的? (253)
265. 世界上最长的海底光缆在哪里? (253)
266. 我国最长的海底通信光缆在哪里? (254)
267. 连接我国的国际海底光缆有哪些? (254)
268. 我国参加建设的第一条国际海底光缆是哪条? (256)
269. 中韩海底光缆是什么时候建成开通的? (256)
270. 第一条洲际光缆是什么时候在我国登陆的? (256)
271. 中美海底光缆是什么时候投入使用的? (256)
272. 亚欧海底光缆是什么时候建成开通的? (257)
273. “亚太 2 号”光缆是什么时候建成的? (257)
274. 亚美海底光缆最突出的特点是什么? (258)
275. 引起海底电缆断裂的原因是什么? (259)
276. 破坏海底电缆的主要“肇事者”有哪些? (260)



277. 怎样进行海底管线的监测？	(261)
-------------------------	-------

六、准确无误的导航技术

278. 什么是地文导航？	(264)
279. 什么是天文导航？	(265)
280. 最早的助航仪器是什么？	(266)
281. 天文钟是谁发明的？	(267)
282. 海洋导航技术有什么重要的作用？	(267)
283. 什么是海洋导航技术？	(269)
284. 谁开辟了卫星导航的新纪元？	(270)
285. 无线电导航定位的种类有哪些？	(270)
286. 无线电导航技术发展的历史是怎样的？	(271)
287. 测向仪是怎样知道船舶所在位置的？	(272)
288. 船用雷达是如何测得目标的距离和方位的？	(273)
289. 双曲线导航系统是怎样实现导航定位的？	(274)
290. 什么是“劳兰”导航系统？	(275)
291. “劳兰 C”为什么会取代“劳兰 A”？	(276)
292. “台卡”是什么样的导航系统？	(276)
293. “台卡”是怎样实现导航定位的？	(277)
294. “奥米加”的突出优势是什么？	(278)
295. “奥米加”与其他双曲线导航系统相比有什么 优点？	(279)
296. 什么是卫星导航定位系统？	(280)
297. “子午仪”卫星导航系统是怎样发明的？	(282)
298. “子午仪”卫星导航系统是由哪几部分构成的？	(283)
299. “子午仪”卫星导航系统的定位精度是多少？	(284)

