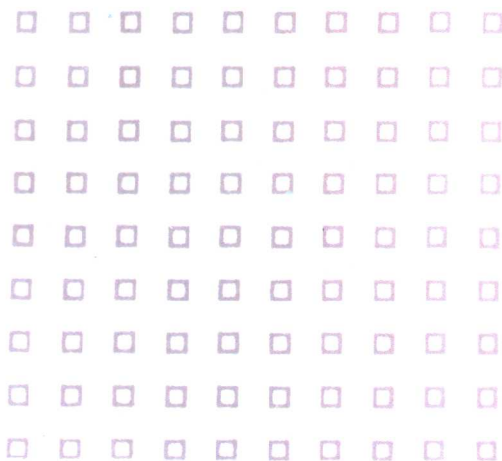


水电工人技术问答丛书

水文观测技术问答

华东电业管理局 编



中国电力出版社

P332-44

4432

178181

技术问答丛书



水文观测技术问答

华东电业管理局 安徽省电力工业局
佛子岭水电厂 樊达生 主编

内 容 提 要

本书以问答的形式介绍了水文测站的布置；水位、流量、含沙量、降水量的观测测验；暴雨洪水调查；水库水文测验；水文测量（水准测量和简易地形测量）；陆地水文学基础以及水文预报和水文水利计算初步等水文观测技术。各章内容根据工人技术等级标准要求分初、中、高等级编写，内容较全面、系统，具有一定的可读性和可操作性。

本书的读者对象是水电厂从事水文观测和水务工作的各级工人，也是广大水文工作者和有关院校师生学习、工作的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

水文观测技术问答/华东电业管理局编. -北京: 中国电力出版社, 1996

(水电工人技术问答丛书)

ISBN 7-80125-172-5

I. 水… II. 华… III. 水文观测-技术-问答 IV. P332-44

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第10804号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 邮政编码100044)

北京市地矿局印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1996年10月第一版 1996年10月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 32开本 10.25印张 208千字
印数0001—1250册 定价11.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

为了提高电力生产运行、检修人员和技术管理人员的技术素质和管理水平，适应工人岗位培训的需要，华东电业管理局组织直属单位水电厂和浙江省、安徽省内的水电厂（站）编写了水电工人技术问答丛书。丛书共十一册，分别为：水轮发电机运行技术问答、水轮发电机机械检修技术问答、水轮机检修技术问答、水轮机调速器机械检修技术问答、水力机械试验技术问答、水电自动装置检修技术问答、水库调度技术问答、水工闸门运行技术问答、水工机械检修技术问答、水工建筑物维护技术问答、水文观测技术问答。

丛书遵循紧密联系生产实际的原则，内容以操作技能为主，采用问答形式，并配以必要的图解。以基本训练为重点，强调了基本操作技能的通用性和规范化。丛书技术问答选题多，内容丰富，覆盖面广，文字通俗易懂，是一套实用性、针对性较强的水电职工技术培训读物，适合于广大水电职工自学、岗位培训、等级培训以及考核之用，亦可作为工程技术人员和水电技工学校技能教学和考核的参考书。

《水文观测技术问答》由安徽省佛子岭水电厂樊达生主编。安徽省电力工业局教育处、响洪甸水电站、新安江水电厂、华东电业管理局生技处、人教处有关同志进行初审后定稿。在编写本书过程中得到了安徽省电力工业局教育处有关

同志的支持和帮助，在此书出版之际，谨向以上单位和个人及本丛书引用资料的作者，致以衷心的感谢。

本丛书在编写过程中，在编写的体系和内容组织方面作了一些新的尝试，加之时间仓促和编者水平有限，不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

水电工人技术问答丛书编委会

1996.4

目 录

前言

第一章 水文测站的布设和水文测验设施的建立

一、初级工	1
1. 水文测站的性质和任务是什么?	1
2. 水文测验的工作方法有哪些?	1
3. 什么是水文站网?	1
4. 水文站网分哪几类?	1
5. 什么是站网规划?	2
6. 什么是测站控制?	2
7. 水位流量关系的稳定与否取决于什么?	2
8. 什么是测站控制的灵敏度?	3
9. 哪些情况下测站控制有较高的灵敏度?	3
10. 什么是控制断面的地形条件?	3
11. 河槽控制的条件是什么?	3
12. 选择测验河段有哪些基本要求?	4
13. 什么叫基面?	4
14. 基面分为哪几类?	4
15. 什么是基面较差值?	4
16. 为什么要使用测站基面或冻结基面?	5
17. 目前水库水文站使用的基面有哪两种?	5
18. 水文测站常用的水准点有哪几种?	5
19. 埋设基本水准点的原则要求是什么?	5
20. 埋设校核水准点、参证点的原则要求是什么?	6
21. 测站断面分哪几种类型?	6

22. 测站各类断面分别有哪些作用?	7
23. 什么叫横断面? 什么叫纵断面?	7
24. 什么叫大断面? 什么叫水道断面 (过水断面)?	7
25. 断面测量资料有哪些用途?	8
26. 测站的测验标志有几种类型?	8
27. 断面桩有何作用? 如何布置?	8
28. 基线桩有何作用? 如何布置?	9
29. 断面标志桩有何作用? 如何布置?	9
二、中级工	9
30. 基本水位站网的布设原则是什么?	9
31. 基本流量站网的布设原则是什么?	10
32. 基本泥沙站网的布设原则是什么?	10
33. 基本雨量站网的布设原则是什么?	10
34. 基本水面蒸发站网的布设原则是什么?	10
35. 水库站网的布设原则是什么?	10
36. 设立测站有哪些主要工作内容?	11
37. 接测水准点有什么要求?	11
38. 如何布置测站基线?	11
39. 如何布置高程基点?	12
40. 河道站基本水尺断面的布设有什么要求?	12
41. 水库站基本水尺断面的布设有什么要求?	13
42. 河道站测流断面的布设有什么要求?	14
43. 水库站测流断面的布设有什么要求?	14
44. 浮标测流断面的布设有什么要求?	14
45. 比降断面的布设有什么要求?	14
46. 确定断面方向有哪几种方法?	15
三、高级工	15
47. 如何确定浮标上下断面的间距?	15
48. 如何确定比降断面间距?	15

49. 确定断面方向三种方法的基本原理是什么?	16
50. 如何用断面控制法确定测流断面方向?	16

第二章 水位、水温观测

一、初级工	18
1. 什么叫水位?	18
2. 影响水位变化的主要因素有哪些?	19
3. 水体自身变化主要表现在哪些方面?	19
4. 约束水体条件的变化主要表现在哪些方面?	19
5. 外界对水体的干扰主要表现在哪些方面?	19
6. 为什么要进行水位观测?	19
7. 水位观测的一般要求是什么?	20
8. 水位观测设备分哪两大类?	20
9. 什么是水位的直接观测设备?	20
10. 水尺有哪几种类型?	20
11. 如何设立直立式水尺?	21
12. 如何设立倾斜式水尺?	21
13. 如何分划倾斜式水尺的刻度?	22
14. 如何设立矮桩式水尺?	23
15. 如何设立悬锤式水尺?	23
16. 布设水尺有哪些基本要求?	23
17. 如何绘制水尺位置图?	24
18. 水尺编号包括哪些内容?	24
19. 水尺组号有什么作用?	25
20. 水尺副组号有什么作用?	25
21. 水尺支号有什么作用?	25
22. 水尺支号辅助号有什么作用?	25
23. 水尺零点高程接测的一般要求是什么?	25
24. 如何取用接(校)测后的水尺零点高程?	26

25. 水尺零点高程测量允许高差不符值和视线长度各 为多少?	26
26. 水尺水位基本定时观测时间是何时?	27
27. 如何准确观测水尺水位?	27
28. 如何准确填记水位观测记载簿?	27
29. 河道站基本水位一日应观测几次?	27
30. 河道站比降水位的观测次数应为多少?	28
31. 水库站基本水位的观测次数应为多少?	28
32. 水位观测的附属项目有哪些?	28
33. 风向是如何表示的?	28
34. 如何测记风向、风力、水面起伏度?	29
35. 为什么要进行换尺时的水位比测?	29
36. 什么是水位的间接观测设备?	30
37. 自记水位计由哪些主要部分组成?	30
38. 自记水位计感应部分的主要功能是什么?	30
39. 自记水位计传感部分的主要功能是什么?	30
40. 自记水位计记录部分的主要功能是什么?	30
41. 自记水位计有哪儿种类型?	31
42. 浮筒式水位计的基本构件及其功能是什么?	31
43. 浮筒式水位计有哪儿种类型?	31
44. 卧式浮筒水位计是如何测记水位的?	31
45. 立式浮筒水位计是如何测记水位的? 与卧式浮筒 水位计有何区别?	32
46. 往复式浮筒水位计是如何测记水位的?	32
47. 安装浮筒式水位计应注意哪些事项?	33
48. 如何检验自记钟的走时准确与否?	33
49. 如何检验自记笔导杆与转筒轴线是否平行?	33
50. 如何检验水位计转筒的水平或垂直?	33
51. 如何检验转筒表面是否规格光滑?	34
52. 浮筒式自记水位计井台有几种类型?	34

53. 浮筒式远传、遥测水位计有几种类型？	34
54. 水尺水位定时校测自记水位有什么意义？	35
55. 如何订正自记水位计的时间误差？	35
56. 如何订正自记水位的水位误差？	36
57. 如何处理受风浪影响呈锯齿形的水位？	36
58. 更换自记纸时应注意哪些问题？	36
59. 如何在自记纸上摘录水位？	37
60. 摘录电传水位应注意什么问题？	38
61. 水位过程变化可分为哪几类？	38
62. 什么是瞬时水位？	38
63. 什么是时段平均水位？什么是日平均水位？	38
64. 什么是洪峰水位？	38
65. 什么是最高、最低水位？	39
66. 水位特征值包括哪些内容？	39
67. 什么是水位过程？如何点绘水位过程线？	40
68. 自记水位过程线和时段平均水位过程线有哪些区别？	40
69. 什么是算术平均法日平均水位计算？	40
70. 什么情况下可用算术平均法计算 $\bar{G}$ ？	40
71. 什么是面积包围法？	41
72. 为什么要进行水温观测？	42
73. 水温观测通常分哪三种类型？	42
74. 水温的基本观测时间为何时？	42
75. 河道站如何选择水温观测地点？	42
76. 水库站如何选择水温观测地点？	43
77. 水温计有哪几种类型？	43
78. 水温观测有哪些基本要求？	43
二、中级工	43
79. 如何进行水尺水位记录值的订正？	43
80. 自记测井有哪些基本要求？	44

81. 设计测井进水口有哪些要求?	45
82. SY-2 型电传水位计的结构和功能是什么?	45
83. 超短波无线远传水位计的构造和工作原理是什么?	46
84. 有线远传和无线远传有哪些主要区别?	47
85. 水位遥测设备的一般工作原理是什么?	47
86. 超声波水位计的基本工作原理是什么?	48
87. 压力式水位计的基本工作原理是什么?	48
88. 压力式水位计有哪些测量水压的方法?	48
89. 为什么要进行水位计的比测?	49
90. 如何进行水位计的比测工作?	49
91. 平均水位计算的数学根据是什么?	49

第三章 流 量 测 验

一、初级工	51
1. 为什么要进行流量测验?	51
2. 流量资料有什么用途?	51
3. 什么是流量?	51
4. 什么是部分流量?	51
5. 什么是断面流量?	52
6. 什么是洪峰流量?	52
7. 什么是洪水总量?	52
8. 什么是径流量或径流总量?	52
9. 什么是径流模数?	53
10. 什么是径流深度?	53
11. 什么是径流系数?	54
12. 流量测验有哪儿类方法?	54
13. 面积~流速法有哪些测速方法?	54
14. 什么是积点法测速?	54
15. 什么是积分法测速?	54

16. 什么是浮标测速法？	55
17. 水力学法测流有哪几种方法？	55
18. 化学法测流有哪些类型和方法？	55
19. 物理法测流有哪些类型和方法？	55
20. 流量测验的基本要求是什么？	55
21. 常用流速仪有哪些种类？	56
22. 流速仪是怎样测量流速的？	56
23. 如何正确使用流速仪的检定公式？	56
24. 为什么要定期检定流速仪？	57
25. 在使用流速仪测速时为什么要注意检定公式和测速 范围？	57
26. 什么是精测法？	58
27. 什么是常测法？	58
28. 什么是简测法？	58
29. 简测法测流和流量间测有什么区别？	59
30. 流速仪测流的误差主要来自哪些方面？	59
31. 一次测流其允许的水位落差是多少？	59
32. 测速垂线布置的原则要求是什么？	59
33. 测速垂线数是不是越多越好？	60
34. 如何确定测速垂线位置？	60
35. 布置测深垂线的一般要求是什么？	61
36. 测速垂线和测深垂线的本质区别是什么？	61
37. 垂线上布设流速测点的一般要求是什么？	62
38. 什么是测点的相对水深位置？	62
39. 各种类型测点分布的相对水深位置分别是多少？	62
40. 什么情况下可用水面一点法测速？	63
41. 测速历时应该多长为宜？	63
42. 为什么要规定一定的测速历时？	63
43. 什么是流速脉动？	64
44. 如何测定死水边界？	64

45. 流速仪实测流量计算有哪些主要内容?	64
46. 有哪儿种浮标测流方法?	65
47. 水面浮标测流有哪些工作内容?	65
48. 如何制作水面浮标? 制作时有什么要求?	65
49. 如何制作夜明浮标?	65
50. 浮标投放有哪儿种方法?	66
51. 投放浮标有什么要求?	66
52. 均匀投放浮标的一般要求是什么?	66
53. 分组投放浮标的一般要求是什么?	67
54. 投放中泓浮标的一般要求是什么?	67
55. 什么情况下可使用漂浮物浮标?	67
56. 水面浮标测流应观测哪些附属项目?	67
二、中级工	68
57. 什么是单位流量?	68
58. 什么是单宽流量?	68
59. 什么是单深流量?	69
60. 为什么要讨论单位流量、单宽流量、单深流量?	70
61. 断面流量有哪儿种组成方式?	70
62. 如何计算洪水总量?	71
63. 面积~流速法测流的工作原理是怎样的?	72
64. 水力学法测流的工作原理是什么?	72
65. 什么是量水建筑物法测流?	72
66. 什么是水工建筑物测流法?	73
67. 如何进行堰闸测流?	73
68. 如何进行水电站或电力抽水站测流?	74
69. 什么是系数率定?	74
70. 比降~面积法的工作原理是什么?	75
71. 化学法测流的工作原理是什么?	75
72. 什么是等速注入法?	75

73. 什么是瞬时注入法?	76
74. 什么是连续取样法?	76
75. 什么是平均取样法?	76
76. 什么是连续记录法?	77
77. 物理法测流的一般原理是什么?	77
78. 什么是超声波测流?	77
79. 什么是电磁法测流?	77
80. 什么是光学法测流?	78
81. 流量测验工作包括哪些主要内容?	78
82. 选择测流方法的一般原则是什么?	78
83. 确定测流次数的基本原则是什么?	79
84. 如何布置河道站的流量测次?	79
85. 如何布置堰闸、水库站的流量测次?	79
86. $K_v \sim \delta_Q$ 关系图说明了什么?	80
87. 精测法测速垂线布置的一般要求是什么?	81
88. 常测法测速垂线布置的一般要求是什么?	81
89. 简测法测速垂线布置的一般要求是什么?	82
90. 什么是测速垂线的转移、补充?	82
91. 如何进行测速垂线的转移?	83
92. 如何进行测速垂线的补充?	84
93. 精测法流速测点分布的具体要求是什么?	84
94. 常测法流速测点分布的具体要求是什么?	84
95. 简测法流速测点分布的具体要求是什么?	85
96. 如何计算垂线起点距?	85
97. 如何计算水深和应用水深?	86
98. 如何计算测点流速?	86
99. 如何计算垂线平均流速?	87
100. 如何计算部分面积?	87
101. 如何计算部分平均流速?	88
102. 如何计算部分流量和断面流量?	89

103. 如何计算简测法流量?	89
104. 如何计算流量测验表中其他有关项目?	90
105. 什么是相应水位? 为什么要计算相应水位?	90
106. 如何用算术平均法计算相应水位?	91
107. 如何用 $b'v_m$ 加权法计算相应水位?	92
108. 如何用部分流量加权法计算相应水位?	93
三、高级工	93
109. 如何进行水面浮标测速?	93
110. 什么是水面浮标、流速仪联合测流?	93
111. 什么是浮标位置测定?	94
112. 如何用经纬仪交会浮标位置?	95
113. 如何用平板仪测定浮标位置?	95
114. 测定浮标位置应注意哪些问题?	96
115. 水面浮标测流时如何选用水道断面?	97
116. 如何进行均匀投放浮标实测流量的计算?	97
117. 绘制虚流速分布曲线时应注意哪些问题?	99
118. 当各浮标采用不同的系数时, 如何点绘其流速横向 分布曲线?	99
119. 如何进行分组投放浮标实测流量的计算?	99
120. 如何进行中泓浮标实测流量的计算?	100
121. 如何进行水面浮标、流速仪联合测流的实测流量 计算?	101
122. 确定浮标系数有哪几种方法?	101
123. 什么是实验法(比测法)?	101
124. 什么是经验系数法?	101
125. 什么是水力学法?	102
126. 什么是半经验法?	102
127. 实测流量成果有哪些检查内容?	103
128. 实测流量成果有哪些检查图表?	103

129. 固定测速垂线垂直流速分布图有什么作用？	103
130. 垂线平均流速横向分布图和水位~垂线平均流速图 有什么作用？	103
131. 水位~流量、面积、流速关系图有什么作用？	105
132. 水位~水面宽、平均水深、最大水深、最大流速、 水面比降关系图有什么作用？	105
133. 流量系数~相关因素关系图有什么作用？	106

第四章 悬移质泥沙测验

一、初级工	107
1. 为什么要进行泥沙测验？	107
2. 泥沙主要来源于哪几个方面？	107
3. 影响河流泥沙的主要因素有哪些？	107
4. 什么是泥沙特性？	107
5. 泥沙是如何分类的？	108
6. 什么是悬移质泥沙？	108
7. 什么是推移质泥沙？	108
8. 什么是含沙量？	108
9. 什么是单位含沙量？	109
10. 什么是垂线平均含沙量？	109
11. 什么是断面平均含沙量？	109
12. 什么是输沙率？	109
13. 什么是断面输沙率？	109
14. 什么是输沙量？	110
15. 什么是侵蚀模数？	110
16. 悬移质泥沙测验有哪些主要工作内容？	110
17. 泥沙测验布置的一般要求是什么？	111
18. 单位含沙量测验的目的是什么？	111
19. 输沙率测验的目的是什么？	111

20. 布置单位含沙量测次的一般要求是什么？	111
21. 单沙测验应注意哪些问题？	111
22. 布置输沙率测次的原则要求是什么？	112
23. 布置测沙垂线有几种方法？	112
24. 什么是积深法取样？	112
25. 什么是近似法取样？	112
26. 悬移质水样处理的任务是什么？	112
27. 悬移质水样处理有哪几个主要阶段？	113
28. 干沙处理有几种方法？	113
29. 过滤烘干法适用哪些范围？	113
30. 过滤烘干法有哪些工作内容？	113
31. 焙干法适用哪些范围？	113
32. 焙干法有哪些工作内容？	113
33. 置换法适用于哪些范围？	114
34. 置换法的工作内容有哪些？	114
35. 实测悬移质泥沙的计算工作包括哪些内容？	114
36. 悬移质采样器有哪些类型？	114
37. 横式采样器适用于哪些场合？	114
38. 瓶式采样器适用于哪些场合？	114
39. 抽气式采样器适用于哪些场合？	115
二、中级工	115
40. 什么是水流的挟沙能力？	115
41. 含沙量和输沙率的本质区别是什么？	115
42. 悬移质含沙量的垂直分布有什么特征？	115
43. 悬移质含沙量沿河宽分布有什么特征？	116
44. 悬移质含沙量沿河长分布有什么特征？	116
45. 悬移质含沙量年内分布有什么特征？	117
46. 什么是单位含沙量测验？	117
47. 什么是相应单位含沙量测验？	117