

水 电 厂 生 产 人 员 技 术 问 答 丛 书

水库调度 **技术问答**

湖北清江水电开发有限责任公司 熊华康 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

水电厂运行技术问答
水轮发电机检修技术问答
水轮机检修技术问答
水力机械试验技术问答
水电自动装置检修技术问答
水工建筑物技术问答
水库调度技术问答
水工观测技术问答

责任编辑：姜 萍 郭丽然

ISBN 7-5083-2438-2



9 787508 324388 >

定价：18.00 元

水电厂生产人员技术问答

水库调度技术问答

湖北清江水电开发有限责任公司 熊华康 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《水电厂生产人员技术问答丛书》之一,以问答形式介绍了水电厂水库调度的知识。

本书主要内容包括水资源的基础知识,水资源的规程、法规与标准,水库的防洪调度和兴利调度,水库的优化调度,以及水库调度自动化。本书内容由浅入深,理论联系实际,重点讲述了水库各种调度方面的知识,紧密结合水电厂水库调度工作的实际需要,可以快速提高水库调度人员的业务知识和岗位操作技能。

本书可供水电厂水库调度人员提高业务和技能学习使用,也可作为相关专业技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

水库调度技术问答/熊华康编. —北京:中国电力出版社, 2004

(水电厂生产人员技术问答丛书)

ISBN 7-5083-2438-2

I. 水... II. 熊... III. 水库调度 - 问答 IV. TV697.1 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 063712 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 11 月第一版 2004 年 11 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 9.5 印张 233 千字

印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

788172

目 录

第一章 基础知识	1
第一节 水、水体、水圈	1
1. 水是怎样形成的?	1
2. 水体的含义是什么?	1
3. 什么是水圈?	2
4. 地球上的水循环与水量平衡是怎样形成的?	2
5. 水循环过程的三个最主要环节是什么?	2
6. 什么是水量平衡?	2
7. 全球水的总储藏量是多少?	2
8. 多年平均的水量平衡是怎样表示的?	3
9. 全球总的循环水量是多少?	3
10. 地球各种水体的循环更替期为多少年?	3
第二节 水资源	4
11. 水资源的含义是什么?	4
12. 全球人均水资源量是多少?	4
13. 中国人均水资源量是多少?	4
14. 我国的水土资源是怎样分布的?	5
15. 如何衡量一个国家是否缺水?	5
16. 造成缺水的主要原因有哪些?	5
17. 我国缺水的类型有几种?	5
18. 水资源具备什么样的特性?	6
19. 流域水资源如何划分?	7
20. 什么是流域?	7

21. 怎样确定流域面积？	7
22. 什么是水系？	7
23. 河流是如何分段的，其特点是什么？	8
24. 什么是河流的断面？	8
25. 水尺的作用是什么？	8
26. 什么是水位？	8
27. 什么是基面？	9
28. 流速怎样表示？	9
29. 什么是径流？	10
30. 什么是径流量？	10
31. 径流如何分类？	10
32. 影响径流的主要因素有哪些？	10
33. 径流量的表示方法及其度量单位是什么？	10
34. 什么是径流的形成过程？	11
35. 径流的形成过程有哪两个阶段？	11
36. 什么是潮汐？	11
37. 潮汐怎样分类？	12
38. 什么是潮位？	12
39. 什么是潮差？	12
40. 潮位如何分类？	13
41. 什么是潮汛？	13
42. 什么是感潮河段？	14
43. 感潮河段的水文特性怎样？	14
第三节 水环境	14
44. 21 世纪影响我国经济社会发展最突出的 三个问题是什么？	14
45. 我国水环境恶化主要体现在哪些方面？	15
46. “世界水日”是哪一天？	15
47. “中国水周”是什么时候？	15
48. “水法宣传周”定在什么时候？	15

49. “城市节约用水宣传周”是什么时候？	15
50. 什么是水体的自净和水体污染？	15
第四节 水利	16
51. 水利的含义是什么？	16
52. 水灾主要指什么？	16
53. 什么是洪灾？	16
54. 什么是涝灾？	16
55. 涝灾与洪灾的区别和共同点是什么？	17
56. 我国现有防洪减灾体系包括哪些？	17
57. 汛期指什么？	17
58. 防洪措施有几类？	17
59. 防洪工程措施有哪些？	17
60. 防洪工程措施最主要的作用是什么？	19
61. 防洪非工程措施有哪些？	19
第五节 南水北调	20
62. 什么是南水北调工程？其总体布局是什么？	20
第六节 径流调节	23
63. 径流调节的含义是什么？	23
64. 径流调节有何意义？	23
65. 径流调节是怎么分类的？	23
66. 什么是洪水调节（或称防洪调节）？	23
67. 什么是兴利调节？	23
68. 什么是日调节？	23
69. 什么是年调节？	24
70. 什么是多年调节？	24
71. 什么是完全调节？	24
72. 什么是不完全调节？	24
73. 什么是补偿调节？	24
74. 什么是反调节？	24
75. 什么是固定用水量调节？	24

76. 什么是变动用水量调节?	25
77. 什么是单级调节?	25
78. 什么是多级调节?	25
第七节 水库	25
79. 什么是水库?	25
80. 水库主要有哪些作用?	25
81. 水库的主要特征是什么?	25
82. 水库是如何分类的?	25
83. 中国现有各类水库多少座?	26
84. 水库在哪些历史大洪水中发挥了巨大作用?	26
85. 目前我国水库防洪调度还存在哪些制约因素?	26
86. “云梦泽”是怎么回事?	28
第八节 水库调度	29
87. 什么是水库调度?	29
88. 水库调度主要包括哪两部分?	29
89. 水库调度的意义是什么?	29
90. 水库调度的基本任务是什么?	30
91. 水库调度的基本原则是什么?	30
92. 水库调度的方法有哪些?	30
93. 什么是常规调度?	30
94. 什么是优化调度?	30
95. 什么是防洪调度?	30
96. 什么是兴利调度?	30
97. 水库防洪调度的任务主要有哪些?	30
98. 兴利调度包括什么内容?	31
99. 水库兴利调度的基本资料包括哪些?	31
100. 水库特性资料有哪些?	31
101. 河川径流特性资料有哪些?	31
102. 河川径流特性资料有什么特殊要求?	31
103. 用水特性资料包括哪些?	31

104. 水库的地形特性用什么表示?	31
105. 什么是水库特性曲线?	31
106. 水库面积曲线如何表示?	32
107. 水库容积曲线如何表示?	32
108. 什么是水库的特征水位和特征库容?	32
109. 水库的特征水位和特征库容有哪些?	32
110. 死水位和死库容是如何规定的?	33
111. 什么是正常蓄水位?	33
112. 决定正常蓄水位的一般原则是什么?	33
113. 选择死水位的一般原则是什么?	34
114. 兴利库容指哪一部分?	35
115. 什么叫消落深度?	35
116. 什么是防洪特征水位?	35
117. 什么是防洪限制水位?	35
118. 防洪限制水位的确定原则是什么?	35
119. 如何核定防洪限制水位?	35
120. 什么是防洪高水位?	36
121. 何谓防洪库容?	36
122. 什么是设计洪水位?	36
123. 如何选定设计洪水位?	36
124. 什么是校核洪水位?	36
125. 校核洪水位如何确定?	36
126. 什么是调洪库容?	36
127. 什么是总库容?	36
128. 水库的水量损失包括哪些?	37
129. 什么是水库的蒸发损失?	37
130. 什么是水库的渗漏损失?	37
131. 水库泄洪建筑物的类型有哪些?	37
132. 水库的自然地理和水文气象资料包括什么?	38
133. 人类活动调查包括哪些内容?	38
134. 水文气象特性资料包括哪些内容?	38

135. 什么是水库的设计标准？	38
136. 水库的工程质量指什么？	38
137. 水库汛期调度计划包括哪些内容？	38
138. 如何理解水库的调洪作用？	38

第二章 规程、法规与标准 40

第一节 中华人民共和国《水法》 40

139. 中华人民共和国《水法》是什么时候颁布的， 何日起开始执行？	40
140. 为什么要制定《水法》？	40
141. 《水法》所称的“水资源”指什么？	40
142. 《水法》适用于哪些范围？	40
143. 水资源的所有权是怎么规定的？	40
144. 国家对开发利用水资源和防治水害有什么规定？	40
145. 国家对水资源如何管理？	41
146. 开发利用水资源和防治水害的统一规划怎样进行？	41
147. 开发利用水资源的原则是什么？	41
148. 在水能丰富的河流，应当怎样进行水能资源开发？	41
149. 建设水力发电站应当兼顾哪些方面的需要？	41
150. 修建永久性拦河闸坝，建设单位必须在水运方面 做到什么？	42
151. 水库调蓄径流和分配水量应当兼顾哪些方面？	42
152. 水库泄洪必须遵守什么原则？	42

第二节 《中华人民共和国防洪法》 42

153. 《中华人民共和国防洪法》什么时候开始执行？	42
154. 防洪工作的原则是什么？	42
155. 开发利用和保护水资源与防洪工作的关系怎样？	42
156. 防洪规划包括哪些内容？	43
157. 编制防洪规划应当遵循什么原则？	43
158. 防洪规划中对水库的要求是什么？	43
159. 防治江河洪水主要有哪些手段？	43

160. 河道、湖泊管理实行什么原则？	43
161. 河道、湖泊的管理范围是什么？	43
162. 什么是防洪区？	43
163. 防洪重点是什么？	44
164. 水库在什么情况下进入紧急防汛期？	44
165. 对河道、湖泊范围内阻碍行洪的障碍物实行 什么样的处理原则？	44
166. 汛期水库的防汛调度必须服从什么原则？	44
第三节 《中华人民共和国环境保护法》	45
167. 《中华人民共和国环境保护法》何时通过， 何日起实施？	45
168. 《环境保护法》所称环境指什么？	45
169. 开发利用自然资源必须采取什么措施？	45
170. 城乡建设在环保方面应当注意什么？	45
171. 什么情况下造成环境污染可以免于承担责任？	45
第四节 《中华人民共和国水污染防治法》	45
172. 《水污染防治法》何时通过和实施？	45
173. 《水污染防治法》的适用范围是什么？	45
174. 在开发、利用和调节、调度水资源时，应当在 水污染防治上注意什么？	46
第五节 《中华人民共和国防汛条例》	46
175. 《中华人民共和国防汛条例》何时颁布和实施？	46
176. 哪些部门需要制定汛期调度运用计划？其审批 程序是什么？	46
177. 风暴雨易发地区应当在汛期前注意什么？	46
178. 有防汛任务的地方人民政府应当建设哪些防汛 工程？	46
179. 汛期起止日期由谁规定？	47
180. 汛期由谁主持和执行防汛调度？	47
181. 汛期的防汛调度由谁指挥？	47

182. 以发电为主的水库如何执行防汛调度指挥？	47
第六节 《综合利用水库调度通则》	47
183. 《综合利用水库调度通则》何时颁布和执行？	47
184. 《综合利用水库调度通则》制订的原则和依据 是什么？	47
185. 《综合利用水库调度通则》的适用范围是哪些？	48
186. 水库调度运用的依据是什么？	48
187. 水库调度的原则是什么？	48
188. 水库调度运用工作的主要内容包括哪些？	48
189. 水库管理单位应为水库调度运用提供什么样的 依据？	48
190. 水库管理单位对水库调度运用应做哪些工作？	48
191. 水库管理单位按谁的指令进行水库的调度运用？	49
192. 水库调度运用在技术上要注意什么？	49
193. 水库调度运用的主要技术指标包括哪些？	49
194. 水库调度运用的基本资料及其要求是什么？	49
195. 什么情况下要改变水库设计调度运用规定，其 审批程序是什么？	50
196. 水库防洪调度的任务是什么？	50
197. 水库防洪调度的原则是什么？	50
198. 编制防洪调度计划的工作内容是什么？	50
199. 水库在汛期应采取怎样的防洪调度方式？	51
200. 水库控泄级别按什么原则划分？	51
201. 具有季节变化规律的水库应当怎样进行防洪调度？	51
202. 如何进行分期洪水的划分？	51
203. 大型水库和重要中型水库怎样进行洪水预报调度？	51
204. 遇到超过水库校核标准的洪水时要怎样进行调度？	51
205. 在入库洪峰已过且已出现了最高库水位后的水库 水位消落阶段应如何调度？	52
206. 具有防洪兴利重叠库容的水库应如何调度？	52
207. 多泥沙河流上的水库应采取什么调度方式？	52

208. 有防凌任务的水库应如何调度？	52
209. 北方严寒地区的水库在冬季要怎样制订调度运用 计划？	52
210. 水库兴利调度的任务是什么？	52
211. 水库兴利调度的原则是什么？	52
212. 兴利调度计划的内容是什么？	53
213. 以城市工业及生活供水为主的水库在兴利方面应 如何调度？	53
214. 以灌溉为主，兼有发电、航运等任务的水库在兴 利方面应如何调度？	53
215. 以发电为主，兼有灌溉、航运等任务的水库在兴 利方面应如何调度？	53
216. 有竹木流放和过鱼要求的水库应当注意什么？	53
217. 在实时调度中应当怎样调整调度计划？	53
218. 在水库正常调度运用中，要充分利用哪些技术和 手段？	54
219. 大型及重要中、小型水库，编制本水库调度运用 规程的主要内容包括哪些？	54
220. 重要大型水库应编制并上报什么报表，包括什么 内容？	54
221. 在汛期要建立什么样的调度运行制度，其要求是 什么？	54
222. 对水库调度的各种技术档案有何要求？	55
223. 水库调度年度总结应当包括什么内容？	55
第七节 《水库洪水调度考评规定》	55
224. 《水库洪水调度考评规定》的适用范围是什么？	55
225. 水库洪水调度考评以什么为依据？	55
226. 水库洪水调度考评突出什么重点？	55
227. 水库洪水调度考评采取什么评分方法？	56
228. 什么情况下需要制定新的洪水调度方案？	56
229. 水库洪水调度考评的主要内容包括哪几部分？	56

230. 基础工作部分如何考评？	56
231. 经常性工作部分如何考评？	56
232. 洪水预报部分如何考评？	57
233. 洪水调度部分如何考评？	57
234. 洪水调度考评内容和指标有多少，如何评价？	58
235. 洪水调度考评采用什么样的评分方法？	58
236. 水库洪水调度考评工作的组织和管理由谁负责？	59
237. 基础工作的考评指标和标准具体是什么？	59
238. 经常性工作的考评指标和标准有哪些？	60
239. 洪水预报的考评指标和标准具体是什么？	61
240. 洪水调度的考评指标和标准具体是什么？	63
241. 如何进行直观评价，其评分标准是什么？	64
242. 制定统一的水库洪水调度考评规定的目的是什么？	65
243. 重要中型水库一般指什么水库？	65
244. 洪水调度方案在什么情况下需要进行复核？	65
245. 为什么要加强水库调度工作的技术力量？	66
246. 水情站网包括哪些站？	66
247. 为什么要将通信设施列为考评内容？	66
248. 水库洪水预报方案如何评定？	66
249. 洪水调度方案包括哪些内容？	66
250. 水库洪水调度的基本资料包括哪些？	67
251. 水库洪水调度计划包括哪些内容？	67
252. 水库洪水调度的日常工作包括哪些内容？	68
253. 水库洪水调度值班人员的主要职责是什么？	68
254. 水库洪水调度执行什么样的联系制度？	69
255. 水库洪水调度工作总结的主要内容包括哪些？	69
256. 为什么要考评实际预报洪水场数与应该预报洪水场数的比值？	69
257. 为什么将洪峰预报准确率列为主要考核指标，如何考核？	70
258. 实际洪水总量指什么？	70

259. 预报洪水总量如何推算?	70
260. 预报发布时间指什么?	70
261. 洪水过程预报误差如何考评?	70
262. 为什么要将防洪限制水位作为严格的考评标准?	70
263. 如何进行最高洪水位的考评?	70
264. 最大下泄流量如何考评?	71
265. 为什么要进行预报预泄?	71
266. 水库洪水调度考评周期是多少, 具体如何进行?	71
第八节 其他相关法规	72
267. 《水利产业政策》实施的目标是什么?	72
268. 《水利产业政策实施细则》对水资源开发有什么 要求?	72
269. 2010 年水利发展的主要目标是什么?	72
270. 国家重点支持的水利建设项目是哪些?	73
271. 《特大防汛抗旱补助费使用管理办法》中规定特 大防汛补助费用于哪些方面?	73
272. 特大防汛补助费的开支包括哪些范围?	74
第三章 水库防洪调度	75

第一节 水库调洪作用	75
273. 水库对防洪的重要性主要体现在哪些方面?	75
274. 水库是怎样进行调洪的?	75
275. 如何确定水库的防洪标准?	76
第二节 水库调洪方式	78
276. 水库调洪方式是指什么?	78
277. 水库调洪方式分哪几种?	79
278. 什么是固定泄量调洪方式?	79
279. 什么是防洪补偿调度方式?	80
280. 什么是错峰调洪方式?	82
281. 怎样进行错峰调洪?	83
282. 什么是防洪预报调度方式?	83

283. 什么样的水库宜采用预报调度?	85
284. 什么是保证水库安全的调洪方式?	85
285. 水库防洪特征值主要包括哪些?	86
286. 如何选择水库防洪特征值?	86
第三节 水库调洪规则	91
287. 编制水库防洪调度规则的依据是什么?	91
288. 编制防洪调度规则时如何选择反映洪水量级的 判别条件?	91
289. 防洪调度规则如何编制?	92
290. 编制水库防洪调度规则要注意哪几点?	94
第四节 水库调洪计算	95
291. 什么是水库洪水调节?	95
292. 水库调洪计算的目的是什么?	95
293. 水库调洪计算的任务是什么?	95
294. 水库调洪计算的基本方法是什么?	95
295. 水库调洪计算常用方法有哪些?	97
296. 水库调洪计算试算法的原理是什么?	98
297. 如何用迭代算法进行调洪计算?	98
298. 水库防洪调度图由哪些部分组成?	99
299. 如何核定防洪限制水位?	99
300. 绘制防洪调度线的依据是什么?	100
301. 如何绘制防洪调度线?	100
302. 如何确定水库防洪调度区?	101
第五节 分期洪水调度	102
303. 什么是分期洪水?	102
304. 分期洪水调度会带来什么效益?	102
305. 洪水分期的依据是什么? 试举例说明。	103
306. 如何采用分期设计洪水?	105
307. 分期防洪限制水位怎样确定?	106

第六节 水库防洪预报调度	107
308. 什么是水库防洪预报调度?	107
309. 水库防洪预报调度的主要基础是什么?	107
310. 水库防洪预报调度如何分类?	107
311. 什么是水库预报预泄洪水调度方法?	108
第七节 水库群防洪调度	110
312. 为什么要进行水库群防洪联合调度?	110
313. 水库群有哪几种基本型式?	111
314. 水库群防洪调度的主要内容是什么?	111
315. 怎样进行水库群自身安全的洪水调度?	112
316. 如何分配水库群的防洪库容?	113
317. 怎样拟定水库群联合调洪方式?	115
318. 分蓄洪区有哪些防洪作用?	117
319. 怎样进行分(蓄)洪区的调洪演算?	118
320. 如何进行分蓄洪区联合运用?	119
321. 如何实施水库群与分蓄洪区的联合运用?	119
第八节 多沙河流水库防洪调度	120
322. 多沙河流水库调度有什么特点?	120
323. 多沙河流水库调度有哪些主要方式?	121
324. 多沙河流水库的排沙措施主要有哪些?	121
325. 怎样进行水库的冲淤计算?	122
326. 多沙河流水库的运用方式包括哪些?	122
327. 如何选择多沙河流水库运用方式?	124
328. 多沙河流水库调沙对特征水位选择有什么影响?	125
329. 如何进行多沙河流的水沙联调计算?	126
330. 多沙河流水库水沙联调计算与少沙河流水库 的径流调节计算有什么区别?	127
331. 怎样实施多沙河流水库的蓄清排浑的调度?	128
第九节 入库洪水计算及调度	128