

注册土木工程师（水利水电工程）资格考试指定辅导教材配套用书

# 水利水电工程专业案例

## 应试辅导与习题集

（工程规划与工程移民篇）（2009年版）

《水利水电工程专业案例应试辅导与习题集（工程规划与工程移民篇）》编委会 编



黄河水利出版社

注册土木工程师(水利水电工程)资格考试指定辅导教材配套用书

# 水利水电工程专业案例 应试辅导与习题集 (工程规划与工程移民篇) (2009年版)

《水利水电工程专业案例应试辅导与习题集(工程规划与工程移民篇)》编委会 编

黄河水利出版社

· 郑州 ·

### 图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程专业案例应试辅导与习题集:2009年版. 工程规划与工程移民篇/《水利水电工程专业案例应试辅导与习题集. 工程规划与工程移民篇》编委会编. — 郑州:黄河水利出版社,2010.7

注册土木工程师(水利水电工程)资格考试指定辅导教材配套用书

ISBN 978 - 7 - 80734 - 856 - 6

I. ①水… II. ①水… III. ①水利工程 - 工程技术人员 - 资格考核 - 自学参考资料②水力发电工程 - 工程技术人员 - 资格考核 - 自学参考资料 IV. ①TV

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 127646 号

---

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail: hhsclcs@126.com

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:787 mm × 1092 mm 1/16

印张:21.5

字数:523千字

印数:3 001—6 000

版次:2008年7月第1版

印次:2008年7月第1次印刷

2010年7月第2版

2010年7月第2次印刷

---

定价:63.00元

《水利水电工程专业案例应试辅导与习题集  
(工程规划与工程移民篇)》  
编委会

主 编:郭东浦

副主编:丁晓阳 宋爱群 段元胜

编 委:胡太娟 刘翠杰 李 权 徐忠民 张 鸿  
许韶华 秦守田 王奎宪 杨文军 韩建平  
吕向军 徐 平 王道兵 王 伟 赵会林  
李英士 马雪梅 张永胜 国书龙 闫治民

# 前 言

人事部、建设部、水利部已决定实施注册土木工程师(水利水电工程)执业资格制度。这是我国水利水电界的一件大事。实施这项执业资格制度,有利于实现水利水电工程专业设计人员管理制度的创新,为国家培养一支职业化的专业人才队伍,从根本上保证水利水电工程建设质量和经济效益;有利于与国际惯例接轨,使水利水电工程专业设计人员平等地参加国内、国际竞争,并维护自己的权益。

注册土木工程师(水利水电工程)执业资格考试实行全国统一大纲、统一命题的考试制度。为配合全国统一考试和方便报考人员复习,中水东北勘测设计研究有限责任公司(原水利部东北勘测设计研究院)组织有关专家和近年参加过注册土木工程师(水利水电工程)执业资格考试的技术人员,结合单位几十年的水利水电工程勘测、设计实践经验,依据《勘察设计注册土木工程师(水利水电工程)资格考试大纲》(2009年版),对《水利水电工程专业案例应试辅导与习题集(工程规划、水土保持与工程移民篇)》进行了修编,其中水土保持篇另行修编出版。本书内容包括工程规划篇与工程移民篇。每篇包含内容、章节编排都与《水利水电工程专业案例(工程规划与工程移民篇)资格考试大纲》(2009年版)相对应。

《水利水电工程专业案例应试辅导与习题集(工程规划与工程移民篇)》(2009年版)是面向参加注册土木工程师(水利水电工程)执业资格考试的人员而编写的,是为了进一步加深对《水利水电工程专业案例(工程规划与工程移民篇)》的理解,为应试者提供的复习配套专用材料。

本习题集由中水东北勘测设计研究有限责任公司丁晓阳、宋爱群、段元胜负责组稿。其中,工程规划篇修编人员具体分工如下:第1章由刘翠杰、张永胜修编,第2章由李英士、马雪梅修编,第3章、第4章由李权修编,第5章由丁晓阳修编,第6章、第7章由徐忠民、赵会林修编,第8章由许韶华修编,第9章、第10章由胡太娟修编,第11章由张鸿、段元胜修编,第12章由秦守田、国书龙、闫治民修编,第13章由秦守田修编。工程移民篇修编人员:第1章由宋爱群修编,第2章、第3章由徐平、宋爱群修编,第4章由王伟、宋爱群修编,第5章由吕向军修编,第6章由王奎宪、吕向军、王道兵修编,第7章由杨文军修编,第8章由韩建平修编。

习题集的编写力求做到符合考试大纲要求,且便于应试者复习。但由于时间仓促,习题集涉及内容广泛,加之水平所限,不足之处在所难免,敬请广大技术人员给予批评指正。

本书编委会

2010年5月

# 目 录

(79)	.....	.....
(201)	.....	.....
(201)	.....	.....
(201)	.....	.....
(111)	.....	.....
前 言	.....	.....
(711)	.....	.....
(711)	.....	.....
	工程规划篇	.....
第1章 水 文	.....	(3)
1.1 考试大纲	.....	(3)
1.2 复习指导	.....	(3)
1.3 复习题	.....	(12)
第2章 水资源	.....	(21)
2.1 考试大纲	.....	(21)
2.2 复习指导	.....	(21)
2.3 复习题	.....	(27)
第3章 防洪、治涝工程	.....	(32)
3.1 考试大纲	.....	(32)
3.2 复习指导	.....	(32)
3.3 复习题	.....	(38)
第4章 河道整治	.....	(46)
4.1 考试大纲	.....	(46)
4.2 复习指导	.....	(46)
4.3 复习题	.....	(48)
第5章 水资源配置	.....	(50)
5.1 考试大纲	.....	(50)
5.2 复习指导	.....	(50)
5.3 复习题	.....	(56)
第6章 灌溉工程水利计算	.....	(65)
6.1 考试大纲	.....	(65)
6.2 复习指导	.....	(65)
6.3 复习题	.....	(68)
第7章 城镇供水和调水工程	.....	(74)
7.1 考试大纲	.....	(74)
7.2 复习指导	.....	(74)
7.3 复习题	.....	(77)
第8章 水电站开发方式及规模	.....	(84)
8.1 考试大纲	.....	(84)
8.2 复习指导	.....	(84)

8.3	复习题 .....	(97)
<b>第9章</b>	<b>水电站动能设计 .....</b>	<b>(105)</b>
9.1	考试大纲 .....	(105)
9.2	复习指导 .....	(105)
9.3	复习题 .....	(111)
<b>第10章</b>	<b>装机容量及机组机型选择 .....</b>	<b>(117)</b>
10.1	考试大纲 .....	(117)
10.2	复习指导 .....	(117)
10.3	复习题 .....	(120)
<b>第11章</b>	<b>水库工程水利计算 .....</b>	<b>(123)</b>
11.1	考试大纲 .....	(123)
11.2	复习指导 .....	(123)
11.3	复习题 .....	(128)
<b>第12章</b>	<b>经济评价 .....</b>	<b>(135)</b>
12.1	考试大纲 .....	(135)
12.2	复习指导 .....	(135)
12.3	复习题 .....	(142)
<b>第13章</b>	<b>财务评价 .....</b>	<b>(150)</b>
13.1	考试大纲 .....	(150)
13.2	复习指导 .....	(150)
13.3	复习题 .....	(152)

## 工程移民篇

<b>第1章</b>	<b>综合规划设计 .....</b>	<b>(161)</b>
1.1	考试大纲 .....	(161)
1.2	复习指导 .....	(161)
1.3	复习题 .....	(174)
<b>第2章</b>	<b>征地移民范围 .....</b>	<b>(186)</b>
2.1	考试大纲 .....	(186)
2.2	复习指导 .....	(186)
2.3	复习题 .....	(196)
<b>第3章</b>	<b>实物调查 .....</b>	<b>(202)</b>
3.1	考试大纲 .....	(202)
3.2	复习指导 .....	(202)
3.3	复习题 .....	(214)
<b>第4章</b>	<b>农村移民安置规划设计 .....</b>	<b>(221)</b>
4.1	考试大纲 .....	(221)
4.2	复习指导 .....	(221)
4.3	复习题 .....	(238)

第5章	城(集)镇迁建规划	(247)
5.1	考试大纲	(247)
5.2	复习指导	(247)
5.3	复习题	(260)
第6章	专业项目(含工业企业和防护工程)复建或搬迁规划	(265)
6.1	考试大纲	(265)
6.2	复习指导	(265)
6.3	复习题	(291)
第7章	库底清理	(308)
7.1	考试大纲	(308)
7.2	复习指导	(308)
7.3	复习题	(312)
第8章	补偿费用(投资)概(估)算	(317)
8.1	考试大纲	(317)
8.2	复习指导	(317)
8.3	复习题	(326)



# 工程规划篇



# 第1章 水 文

## 1.1 考试大纲

了解主要气象水文要素观测及资料整编方法。

熟练掌握降雨、径流、暴雨、洪水、泥沙等资料复核及资料可靠性、代表性和一致性的主要分析方法。

熟练掌握洪水资料一致性改正和洪水、暴雨资料插补延长的主要方法。

熟练掌握历史洪水和暴雨洪水的调查方法与重现期考证。

熟练掌握设计洪水、分期洪水分析计算方法。

掌握洪水地区组成计算方法。

熟练掌握有资料地区水位流量关系曲线的拟定方法。

了解无资料地区水位流量关系曲线的拟定方法。

掌握水位流量关系高、低水延长的主要方法。

掌握悬移质泥沙分析计算的内容与方法。

了解推移质泥沙量分析计算的主要方法。

## 1.2 复习指导

### 1.2.1 复习要点

#### 1.2.1.1 基本资料

##### 1.2.1.1.1 水文气象要素的观测内容及整编方法

###### 1) 水文气象要素观测

气象要素观测主要包括降水、蒸发、气温、湿度、风向、风速、日照时数、地温、雾、雷电、霜期、冰期、积雪深度、冻土深度等。

水文要素观测主要包括水位、潮水位、流量；悬移质含沙量、输沙率、颗粒级配、矿物组成；推移质输沙量、颗粒级配；床沙组成、级配；水温、冰情及洪、枯水调查考证等。

###### 2) 水文资料整编

水文资料整编包括降水资料整编，水位、潮位资料整编，流量资料整理及泥沙资料整编。降水、水位、流量、泥沙资料整编中，主要了解日平均水位、流量、输沙率、含沙量资料的整编以及各水文要素摘录方法。水文站日平均流量和日平均水位计算是以零时为日分界，而日雨量是指本日8时至次日8时的降水量。

日平均水位计算方法一般有算术平均法、面积包围法。一日内水位变化平缓，或虽变化较大但观测、摘录时距相等时，日平均水位计算可采用算术平均法，否则采用面积包围法。

日平均水位计算,必须内插出零时水位。

#### 1.2.1.1.2 基本资料的复核及可靠性、一致性和代表性评价

##### 1) 基本资料的复核

流域特征和水文测验、整编、调查资料是水文计算的依据,应进行检查。对计算设计洪水所依据的暴雨洪水资料和流域特征资料,应进行重点复核,必要时要进行现场调查和比测试验。对有明显错误或存在系统偏差的资料,应予以改正,必要时需到现场调查,以取得改正依据。

基本资料复核内容包括:降水、蒸发资料,水位资料,流量资料,泥沙资料,其他资料如水库资料、各种建筑物过水能力曲线等。

##### 2) 资料系列可靠性、一致性和代表性评价

水文计算所用到的资料系列一般有降水、径流、洪水、泥沙系列等。资料系列包括年统计量,不同时段年最大、最小统计量,年固定时段统计量等。

资料系列的可靠性、一致性和代表性,是水文计算对基本资料的共同要求,因此资料的“三性”评价也是基本资料部分的重点。

资料系列应在可靠性和一致性分析的基础上,进行代表性分析。

(1) 可靠性。水文计算成果的精度,主要取决于基本资料情况及其可靠程度,故必须予以重视。实测水文资料是水文计算的主要依据,应尽量搜集,尤其是近期资料,反映现状的水文规律,对水文计算更为重要。当设计断面及邻近河段缺乏水文资料时,为使成果合理,应根据工程及水文计算要求,尽早设立水文站(水位站)或增加测验项目,分析或检验水文计算成果。

(2) 一致性。资料系列一致性改正是将资料改正到同一基础上。将受人类活动影响的资料还原到天然状态,一般称还原改正;将早期未受人类活动影响的资料修改到现状条件下,一般称为还现改正。

(3) 代表性。系列代表性分析的重点为近几十年内流域水文丰枯的变化、大暴雨和大洪水出现量级和次数,分析系列中稀遇暴雨的量级和次数是否与长期变化规律相一致。

径流系列代表性分析应通过分析系列中丰、平、枯水年和连续丰、枯水段的组成及径流的变化规律,评价其代表性。一般可采用滑动平均、累积平均、差积曲线等方法分析评价该系列或代表段系列的代表性。

一个代表性较好的洪水系列,应比较均匀地包含各种量级的洪水,这样才能较好地代表总体,避免悬移质泥沙系列根据资料条件进行代表分析、频率分析成果的系统偏差。

#### 1.2.1.1.2 设计洪水

##### 1.2.1.1.2.1 洪水资料一致性改正及洪水、暴雨资料插补延长

###### 1) 洪水资料的一致性改正

用数理统计法计算设计洪水,要求各年的洪水是在同一产流和汇流条件下形成的,即流量系列应具有-致性。当流域内修建蓄水、引水、分洪、滞洪等工程,或发生决口、溃坝等情况,明显影响各年洪水的一致性时,应将受影响后的各年洪水流量系列还原到受影响前的同一基础上。洪水流量的还原计算应根据工程的不同,采用不同的方法。

受上游大、中型水库影响时,应推算上游水库的入库洪水,再将入库洪水按建库前汇流条件演算至上游水库坝址,然后与区间洪水叠加,顺演至设计断面,即为还原成果;当受上游

引水、分洪、溃决、滞洪影响时,应将引水、分洪等流量过程演算至设计断面,与实测流量过程叠加即为还原成果;受水利、水土保持措施影响,流域内产、汇流关系有明显改变,且流域面积不大时,可用改变前的暴雨径流关系及汇流曲线推算相应的洪水过程线。

水库自身的洪水还原通常利用水库的库水位、库容曲线以及出库流量等资料,按水量平衡法进行计算。

### 2) 洪水资料的插补延长

当洪水系列比较短或实测期内有缺测年份时,通常要进行流量资料的插补延长,以增加资料的连续性和代表性。可通过本站水位流量关系或上、下游及邻近站相关等方法进行资料的插补延长,根据资料条件采用不同的方法。

相关图解法:在图上直接点绘相关点据,确定相关线,求出相关方程。

相关计算法:为避免相关图解法在定线上的任意性,常采用相关计算法来确定相关方程,待定常数由观测点与直线拟合最佳,通过最小二乘法进行估算。相关方程如下:

$$y = \bar{y} + r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}) \quad (1-1)$$

式中  $x$ ——自变量;

$\bar{x}$ —— $x$  系列均值;

$y$ ——因变量;

$\bar{y}$ —— $y$  系列均值;

$\sigma_x$ —— $x$  系列均方差;

$\sigma_y$ —— $y$  系列均方差;

$r$ ——相关系数。

### 3) 暴雨资料的插补延长

采用点暴雨或面暴雨计算设计洪水,不足 30 年或缺测暴雨时,应进行插补延长。可用下列方法进行暴雨资料的插补延长:

邻站与本站距离较近,地形差别不大时,可直接移用邻站资料,这种方法只适用于插补点暴雨。

本站邻近地区测站较多时,大水年份可绘制同次暴雨等值线图进行插补,一般年份可采用邻近各站的平均值。这种方法直接从等值线图上查该处点暴雨,也可量算出面暴雨。

本流域暴雨与洪水的相关关系较好时,可利用洪水资料插补延长面平均暴雨资料。这种方法直接求出的是面暴雨,通过点、面暴雨的换算关系,也可求出点暴雨。

## 1.2.1.2.2 历史洪水、暴雨调查与考证

### 1) 历史洪水和暴雨的调查

计算设计洪水时,对搜集的历史洪水、暴雨资料及其汇编成果,应进行复核,必要时应补充调查和考证。设计复核时应对新发生的特大洪水、暴雨进行复核。

### 2) 历史洪水和暴雨重现期考证

历史洪水、暴雨的重现期,应根据调查资料和历史文献、文物等资料,分析调查期或考证期内大洪水、暴雨发生的次数和量级,合理确定。

调查期:自有较详细的调查洪水成果的年份至今的时期,称为调查期。

考证期:自有较详细的文献记载年份至今的长系列,经过文献考证,了解期间发生的大

洪水情况,这个时期常称为考证期。

(1)特大洪水重现期考证。要准确地确定历史洪水的重现期  $N$  是相当困难的,一般根据历史洪水发生的年代大致估算:

①从发生年代至今为最大: $N = \text{工程设计年份} - \text{发生年份} + 1$ 。

②从调查考证期最远年份至今为最大: $N = \text{工程设计年份} - \text{调查考证期最远年份} + 1$ 。

但在具体操作时,在所选定的排位期  $N$  年中,必须确认没有遗漏大于等于  $Q_M$  的洪水。

③如果没有任何文献、文物资料,调查洪水重现期可参考被访者年龄确定,如果还能提供其祖辈流传的有关洪水情况,则重现期还可以相应延长。

④如果通过调查和文献查证,定性上判定有多个量级相当的大洪水,其中可以定量的大洪水序位,一般可以排在同量级洪水的中位,或者根据情况给出序位幅度。

(2)特大暴雨重现期考证。特大暴雨的重现期一般远大于实测系列年数,但估算比较困难,宜从多方面加以估算,综合评定。

### 1.2.1.2.3 设计洪水计算

#### 1) 设计洪水分析计算的基本原则

设计洪水是指水利水电工程规划、设计、施工中指定设计标准的洪水的总称,其内容根据工程设计需要、洪水特性等分别提供洪峰流量、时段洪量及设计洪水过程线。

设计洪水计算要充分利用已有的实测资料,并重视、运用历史洪水、暴雨等基本资料。

大中型水利水电工程应尽可能采用流量资料来计算设计洪水,所依据的水文站的观测系列应大于 30 年,达不到 30 年系列的要求时,可通过相关关系插补延长。同时,采用一定的历史洪水资料,以弥补系列代表性的不足,减小抽样误差。

当坝址处或坝址附近有水文站且与坝址的集水面积相差不大时,可直接使用其资料作为计算设计洪水的依据。

有的设计河段附近没有可以直接引用的流量资料,可采用暴雨资料来推算设计洪水。

有的工程所在河段不仅没有流量资料,且流域内暴雨资料也短缺,可运用地区综合法估算设计洪水。

对设计洪水标准较低的工程,当设计流域缺乏洪水和暴雨资料,但工程地点附近已调查到可靠的历史洪水,其重现期又与工程的设计洪水标准接近时,可直接采用历史洪水或进行适当调整,作为该工程的设计洪水。

对设计洪水计算过程中所依据的基本资料、计算方法及其主要环节、采用的各种参数和计算成果,应进行多方面分析检查,论证其合理性。

对大型工程或重要的中型工程,用频率分析法计算的校核标准设计洪水,应计算抽样误差。经综合分析检查后,如成果有偏小的可能,应加安全修正值,一般不超过计算值的 20%。

#### 2) 设计洪水计算的主要内容

设计洪水计算的内容一般包括设计洪峰流量、不同时段设计洪水总量和设计洪水过程线以及设计洪水的地区组成。

当工程设计需要时,可用水文气象法估算可能最大暴雨,再推算可能最大洪水。

#### 3) 设计洪水计算方法

根据资料条件,设计洪水可采用以下一种或几种方法进行计算。

(1) 根据流量资料计算设计洪水。

设计洪水计算,一般采用年最大值选样。洪峰流量每年只选取最大的一个洪峰流量,洪量采用固定时段独立选取年最大值。洪水系列的选取应满足频率计算中关于样本独立、同分布的要求,洪水的形成条件应具有同一基础。

在  $n$  项连序洪水系列中,按大小顺序排位的第  $m$  项洪水的经验频率  $P_m$ ,可采用下列数学期望公式计算:

$$P_m = \frac{m}{n+1} \quad (m = 1, 2, \dots, n) \quad (1-2)$$

若在调查考证期  $N$  年中有特大洪水  $a$  个,其中有 1 个发生在  $n$  项连序系列内,这类不连序洪水系列中各项洪水的经验频率可采用下列数学期望公式计算:

$a$  个特大洪水的经验频率为

$$P_M = \frac{M}{N+1} \quad (M = 1, 2, \dots, a) \quad (1-3)$$

$n-1$  个连序洪水的经验频率为

$$P_m = \frac{a}{N+1} + \left(1 - \frac{a}{N+1}\right) \frac{m-l}{n-l+1} \quad (m = l+1, \dots, n) \quad (1-4)$$

或

$$P_m = \frac{m}{n+1} \quad (m = 1, 2, \dots, n) \quad (1-5)$$

我国洪水频率曲线的线型一般采用 P—III 型。特殊情况,经分析论证后也可采用其他线型。

频率曲线的统计参数采用均值、变差系数  $C_v$  和偏态系数  $C_s$  表示,它们分别有一定的统计意义。如均值  $\bar{X}$  表示系列的平均数量水平,  $C_v$  代表系列年际变化剧烈程度,  $C_s$  表示年际变化的不对称度。

根据统计参数,确定相应频率的设计洪水值:

$$X_P = (1 + C_v \Phi_P) \bar{X} \quad (1-6)$$

式中  $\Phi_P$ ——离均系数,根据  $C_s$  及  $P$  值查表选用。

统计参数的估计可按下列步骤进行:

① 初步估计参数。一般首先采用参数估计法,如矩法、概率权重矩法等估计统计参数。

对于  $n$  年连序系列,矩法计算各统计参数的公式为:

$$\text{均值} \quad \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1-7)$$

$$\text{变差系数} \quad C_v = \frac{1}{\bar{X}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (1-8)$$

$$\text{偏态系数} \quad C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)\bar{X}^3 C_v^3} \quad (1-9)$$

对于调查考证期  $N$  年中有特大洪水  $a$  个,其中有  $l$  个发生在  $n$  项连序系列内,这类不连序洪水系列,矩法计算各统计参数的公式为:

$$\text{均值} \quad \bar{X} = \frac{1}{N} \left( \sum_{j=1}^a X_j + \frac{N-a}{n-l} \sum_{i=l+1}^n X_i \right) \quad (1-10)$$

$$\text{变差系数} \quad C_v = \frac{1}{\bar{X}} \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[ \sum_{j=1}^a (X_j - \bar{X})^2 + \frac{N-a}{n-l} \sum_{i=l+1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right]} \quad (1-11)$$

$$\text{偏态系数} \quad C_s = \frac{N \left[ \sum_{j=1}^a (X_j - \bar{X})^3 + \frac{N-a}{n-l} \sum_{i=l+1}^n (X_i - \bar{X})^3 \right]}{(N-1)(N-2)\bar{X}^3 C_v^3} \quad (1-12)$$

式中  $X_j$ ——特大洪水变量,  $j=1, 2, \dots, a$ ;

$X_i$ ——实测洪水变量,  $i=l+1, l+2, \dots, n$ 。

②采用适线法来调整初步估计的参数。另外,也可采用双权函数法计算频率曲线的统计参数。

③适线调整后的统计参数应根据本站径流、洪峰、不同时段洪量统计参数和设计值的变化规律,以及上下游、干支流和邻近流域各站的成果进行合理性检查,必要时可作适当调整。

(2)根据暴雨资料推算设计洪水。

暴雨资料推求设计洪水的主要内容:一是推求设计暴雨,二是推求设计洪水(洪峰流量、时段洪量或洪水过程线)。

流域各种历时设计面平均暴雨量,根据流域面积大小和资料条件可直接进行暴雨频率分析计算,或采用点、面关系进行点设计暴雨的转换。

由设计暴雨推算设计洪水,需要应用流域的产、汇流方案。产流和汇流计算应根据设计流域的水文特性、流域特性和资料条件,选用不同的方法。产流计算可采用暴雨径流相关与扣损等方法。汇流计算可采用单位线、河网汇流曲线等方法。

如流域面积较小可用推理公式计算。

当流域面积小于 1 000 km<sup>2</sup>,资料短缺时,可采用经审批的暴雨径流差算图表作为计算设计洪水的依据。

#### 1.2.1.2.4 分期洪水计算

工程设计和施工、运行时要求有不同分期的设计洪水。分期洪水包括汛期分期设计洪水和施工分期设计洪水。

(1)汛期分期应按照明显的洪水成因变化规律进行划分,各分期洪水量级应有明显差别,分期洪水的样本应在分期内选定。分期内有历史洪水时,其重现期考证应不短于其在年最大洪水系列中的重现期,在使用范围内各分期不允许与年最大洪水频率曲线相互交叉,分期洪水设计值不能超过年最大洪水设计值。

(2)施工分期洪水要根据工程施工设计的要求及洪水成因的变化特点进行分期,分期不宜太短,不宜短于一个月。为保证施工安全,施工洪水一般采用跨期选样,跨期时间一般在 5~10 d,当依据实测流量资料较长且施工设计标准较低时,施工分期设计洪水可根据经验频率曲线确定,上游有调蓄作用较大的水库工程时,应考虑水库的调蓄影响。

#### 1.2.1.2.5 洪水地区组成

设计洪水的地区组成可采用典型洪水组合法或同频率洪水组合法拟定。两种洪水组合法的各分区设计洪水过程均应采用同一次洪水过程线为典型。

(1)典型洪水组合法。从实测资料中选择有代表性的大洪水作为典型,按设计断面洪



峰或洪量的倍比,放大各区典型洪水过程线。

(2)同频率洪水组合法。指定某一分区发生与设计断面同频率的洪水,其余分区发生相应洪水。

### 1.2.1.3 水位流量关系

有资料地区要根据工程设计要求,拟定设计断面工程修建前天然河道的水位流量关系,设计断面实测水位、流量资料较充分时,可根据实测资料拟定水位流量关系曲线。设计断面有实测水位资料、上下游有可供移用的流量资料时,可根据实测水位和移用流量拟定水位流量关系曲线。

上下游有可供移用的流量资料,设计断面无实测水位资料时,应设站观测水位。设计断面有实测水位资料、上下游无可供移用的流量资料时,可在设计断面所在河段施测流量。

非单一性的水位流量关系曲线,应分析其成因,提出反映不同影响因素的水位流量关系曲线。

水位流量关系曲线的高水外延,设计中常利用实测大断面、洪水调查等资料,根据断面形态、河段水力特性,采用史蒂文斯法、水位面积与水位流速关系曲线法、水力学法、顺趋势外延等多种方法综合分析拟定。低水延长,应以断流水位控制,低水延长产生的相对误差一般较大,应特别慎重。

### 1.2.1.4 泥沙

(1)悬移质泥沙。主要特征统计包括:多年平均含沙量、多年平均输沙率、多年平均输沙量、多年平均颗粒级配、平均粒径、中值数粒径、最大粒径及矿物组成等。

一般认为设计依据站具有20年以上,且有一定代表性悬移质泥沙资料时,可统计泥沙特征值。

设计依据站实测悬移质泥沙资料系列不足20年,或虽有20年但代表性不足时,可进行插补延长。

(2)推移质泥沙。特征统计与悬移质基本一致,但我国推移质泥沙测验开展较晚、较少,资料系列较短,一般根据经验公式来估算推移质年输沙量。

## 1.2.2 案例分析

【案例1】已知某河下游站年最大流量( $y$ )与上游站年最大流量( $x$ )相关点据具有直线关系,并求得上游站年最大流量的均值 $\bar{x} = 800 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $C_{vx} = 0.52$ ;下游站年最大流量均值 $\bar{y} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $C_{vy} = 0.50$ ,相关系数 $r = 0.90$ 。根据上游站1965年最大流量 $2500 \text{ m}^3/\text{s}$ ,插补下游站1965年最大流量为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3/\text{s}$ 。

A. 2 839

B. 2 680

C. 2 840

D. 2 740

答案:A

考点:洪水资料插补延长。相关方程: $y = \bar{y} + r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x})$ 。

解: $\sigma_y = \bar{y} C_{vy} = 1000 \times 0.50 = 500$ ,  $\sigma_x = \bar{x} C_{vx} = 800 \times 0.52 = 416$ 。

代入相关方程,得插补流量为 $2839 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

【案例2】某水库坝址处有1961~2000年的最大洪峰流量资料,其中最大三年洪峰流量为 $8000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $5000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $4000 \text{ m}^3/\text{s}$ 。由洪水调查知自1856~1959年间,发生过一次特