



公路工程标准规范理解与应用丛书

JTG C30—2015

《公路工程水文勘测设计规范》 宣贯读本

Textbook of Hydrological Specifications for Survey and
Design of Highway Engineering

刘新生 华鹏年 等 编著



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

公路工程标准规范理解与应用丛书

《公路工程水文勘测设计规范》 宣贯读本

刘新生 华鹏年 等 编著

人民交通出版社股份有限公司

内 容 提 要

本书由规范的主要起草人编写,介绍了规范条款编写的背景资料和使用规范时应注意的事项及为方便勘测设计所补充的技术资料等内容,以方便读者更好地学习、理解、应用规范。

本书可作为《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30—2015)培训、学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

《公路工程水文勘测设计规范》宣贯读本 / 刘新生
等编著. — 北京:人民交通出版社股份有限公司,
2015.3

ISBN 978-7-114-12115-9

I. ①公… II. ①刘… III. ①道路工程—水文观测—
技术规范—学习参考资料 IV. ①U412.23-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 048746 号

公路工程标准规范理解与应用丛书

书 名:《公路工程水文勘测设计规范》宣贯读本

著 作 者:刘新生 华鹏年 等

责任编辑:潘艳霞 李 农

出版发行:人民交通出版社股份有限公司

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010) 59757973

总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京市密东印刷有限公司

开 本:720×960 1/16

印 张:11.5

字 数:186 千

版 次:2015 年 3 月 第 1 版

印 次:2015 年 3 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-12115-9

定 价:60.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

前 言 QIANYAN

《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30—2015)已经交通运输部批准颁布,自2015年3月1日起实施。本次规范修订,根据调研问卷汇总情况和实际生产需要,进行了多项专题研究,吸取了国内有关科研、院校、设计等单位的研究成果和实践经验;借鉴了国外先进的标准规范,与国内相关规范作了比较和协调。在此基础上增加部分章节和诸多新的内容。

修订后,《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30—2015)由12章、5个附录构成,主要内容包括:各勘测设计阶段的工作内容和要求、桥位选择、水文调查与勘测、设计洪水分析与计算、桥孔设计、墩台冲刷计算及基础埋深、小桥涵水文勘测设计、路基水文勘测设计、特殊地区桥梁水文勘测设计、调治工程等的水文勘测设计要求。较原规范的主要变化有:

1. 根据现行有关标准、规范,结合工程实际,增加“桥位选择”一章内容,从水文勘测设计角度提出关于桥位选择的规定。
2. 由于低等级公路的升级改造,近年来改扩建工程很多,补充和修订了“改扩建工程”水文勘测设计的内容。
3. 在北方严寒地区,冰凌情况十分特殊和复杂,由于冰凌河段的灾害情况时有发生,补充了“冰凌河段”水文勘测设计的内容。
4. 墩台冲刷计算公式,是20世纪60年代制定的,经过几十年的使用和修订,是否适用当前实际情况?为此,对现行墩台冲刷计算公式进行了适应性分析与评估,补充和完善了各公式的适用条件。

5. 由于近年来数值计算方法广泛用于水文、水力计算,为此,引进一维河床冲淤数学模型,通过数值计算方法估算河床自然演变冲刷和桥下一般冲刷。

6. 由于桥台局部冲刷计算公式不够完善,原规范未列计算公式,只做了原则性的规定。为此,增加“非黏性土河床桥台局部冲刷计算公式”的内容。

7. 对于近海的海湾地区跨海桥,原规范未见这方面的水文计算规定。为此,通过在诸多已建或在建的跨海大桥所进行的水文分析研究资料中提炼总结,得出设计施工中所必需的符合当前实际情况的一些规定。期待在使用过程中进一步总结验证,完善或深入研究后再进行补充或修订。

8. 为使用方便,增加丁坝防护长度计算以及导流堤布设图示等内容。

为配合规范的实施,同时也给使用者补充提供更多的条文释义信息,由河北省交通规划设计院编写了本宣贯读本,以期能对行业内外众多使用者更加准确地理解和执行规范条文的各项规定有所帮助。

本宣贯读本完全按规范的章、节、条、款、项顺序编写。规范的条文序号不变,用楷体字示出;宣贯读本的内容列于规范条文之后,用宋体字示出。第1、3、7、9章由河北省交通规划设计院焦永顺、刘新生、朱冀军、华鹏年、苏广和编写,并负责全书统稿、文档收集、整理、打印等工作;第2、8、12章由北京交通大学齐梅兰编写;第4、10章由中交第一公路勘察设计研究院有限公司张春宁、张留俊、沈鹏编写;第5、6章及第11章第2、4、5节由四川省交通运输厅公路规划勘察设计研究院宋国平编写;第11章第1、3、6、7节由广东省公路勘察规划设计院股份有限公司梁立农、文方针编写。

本宣贯读本主要包括规范修订编制的背景情况、条文规定的原因或理由、执行条文时应注意的事项以及为方便使用规范而补充的有关技术资料。

如本宣贯读本内容存在与《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30—2015)不一致之处,以后者规定为准。

由于本宣贯读本编写时间紧,且限于编者技术和学识水平,如有不当或错误之处,恳请广大读者批评指正。

作 者

2015 年 1 月 26 日

目 录 MULU

1 总则	1
2 术语	4
3 各勘测设计阶段的工作内容和要求	7
3.1 可行性研究阶段	7
3.2 初步设计阶段	9
3.3 施工图设计阶段	11
4 桥位选择	13
4.1 一般规定	13
4.2 各类河段上的桥位选择	16
4.3 特殊地区的桥位选择	17
5 水文调查与勘测	21
5.1 一般规定	21
5.2 水文调查	21
5.3 水文勘测	23
5.4 洪水观测	25
6 设计洪水分析与计算	27
6.1 一般规定	27
6.2 利用实测流量系列推算设计流量	27
6.3 利用历史洪水位推算设计流量	30
6.4 设计流量计算的其他方法	32
6.5 设计水位	33
6.6 设计洪水过程线	33
7 桥孔设计	35

7.1 一般规定	35
7.2 桥孔长度	36
7.3 桥孔布置	38
7.4 桥面设计高程	40
8 墩台冲刷计算及基础埋深	46
8.1 一般规定	46
8.2 河床自然演变冲刷	47
8.3 桥下一般冲刷计算	48
8.4 墩台局部冲刷计算	53
8.5 特殊情况的冲刷计算	59
8.6 墩台基底最小埋置深度	60
9 小桥涵水文勘测设计	62
9.1 布置原则	62
9.2 水文调查与勘测	63
9.3 水文计算	64
9.4 孔径设计	65
9.5 冲刷防护	69
10 路基水文勘测设计	70
10.1 一般规定	70
10.2 水文调查与勘测	70
10.3 水文分析与计算	71
10.4 浸水路基高度	75
10.5 冲刷防护	76
11 特殊地区桥梁水文勘测设计	78
11.1 水库地区	78
11.2 泥石流地区	84
11.3 平原低洼(河网)地区	92
11.4 岩溶地区	103

11.5	倒灌河段	106
11.6	潮汐河段	108
11.7	海湾地区	116
12	调治工程	119
12.1	一般规定	119
12.2	导流堤布设及冲刷计算	120
12.3	丁坝布设及冲刷计算	125
附录 A	河段分类表	129
附录 B	一维河床冲淤数学模型	132
附录 C	墩形系数及墩宽计算	134
附录 D	岩石地基桥墩冲刷及基底埋深	138
附录 E	丁坝防护长度计算	140
附件 1	糙率表	143
附件 2	全国各水文分区流量计算参数	148
附件 3	磴口黄河大桥 0 号桥台局部冲刷算例	166
附件 4	各类土质允许（不冲刷）平均流速	168

1 总则

本章原规范条文为 8 条，现调整为 9 条，内容主要包括：目的、适用范围、基本要求、执行相关标准的要求等。

1.0.1 为规范公路工程水文勘测设计工作，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和改扩建公路工程水文勘测设计。

新颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)增加了改扩建公路的适用范围，本规范的适用范围相应进行了修改和调整。

1.0.3 公路工程水文勘测设计内容包括路基和桥涵的水文调查和勘测，水文、水力分析和计算，以及桥涵布设、调治工程设置等。

本规范是在原《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30—2002)（以下简称“原规范”）基础上修订，包括公路工程水文勘测设计中路界外部分的水文、水力方面的全部内容。

1.0.4 水文调查和勘测应根据工程设计要求和所在区域条件，采用相应的方法，收集和调查的资料应鉴别其可靠性，勘测精度应符合相关规定。

水文调查和勘测是为水文水力分析和计算、为工程设计提供基础资料，水文调查所要了解和收集的资料，往往是发生年代久远的水文现象，调查的资料又直接影响水文分析和计算成果，影响工程设计质量，故要对调查资料做出可靠性鉴别。

1.0.5 水文、水力分析和计算成果，应作合理性论证。对水文条件复杂、通航等级较高及跨海的桥梁，可进行水文测验和专题论证。

由于水文现象和河床演变都是相当复杂的自然现象，对它的认识是有限的，为了满足勘测设计的需要，本规范规定了一些计算公式和方法。这些计算公式是

在有限认识和经验的基础上建立起来的,不可能把所有的影响因素都考虑进去,只能考虑一些主要的影响因素,加之本规范在内容和地域上覆盖面相当广,因此计算成果应作合理性论证。

1.0.6 桥涵布设必须满足排水、输沙及通航要求,应与路线排水系统、水利规划相配合,并适应农田排灌。

1.0.7 调治工程的设置,不应影响河道的原有功能及两岸河堤(岸)、村镇和农田的安全。

1.0.8 公路工程设计洪水频率应符合表 1.0.8 的规定。

表 1.0.8 设计洪水频率

构造物名称	公路等级				
	高速	一级	二级	三级	四级
特大桥	1/300	1/300	1/100	1/100	1/100
大、中桥	1/100	1/100	1/100	1/50	1/50
小桥	1/100	1/100	1/50	1/25	1/25
涵洞及小型排水构造物	1/100	1/100	1/50	1/25	不作规定
路基	1/100	1/100	1/50	1/25	按具体情况确定

注:1. 二级公路的特大桥以及三、四级公路的大桥,在河床比降大、易于冲刷的情况下,宜提高一级设计洪水频率验算基础冲刷深度。

2. 沿河纵向高架桥和桥头引道的设计洪水频率应符合本表路基设计洪水频率的规定。

3. 多孔中小跨径的特大桥可采用大桥的设计洪水频率。

4. 城市周边地区的公路路基设计洪水频率应结合城市防洪标准,考虑救灾通道、排洪和泄洪需求综合确定。

本规范修订工作在编制大纲阶段,交通部运输公路局以编制大纲审查会会议纪要的方式,要求编写组进行《公路工程防洪减灾标准及水平》与《各级公路设计洪水频率》的专题研究。

通过问卷调查、调研以及现场调查并结合《公路工程技术标准》修订组的调研问卷,经多种方法以及工程实例的分析,得出各级公路设计洪水频率标准的修改建议:

(1) 现行标准总体上可行、合理,但可在充分研究的基础上进行微调。

(2) 四级公路的路基、涵洞,设计洪水可按 $p=1/10$ 或按具体情况确定,目的是加强洪水破坏的关注度。

(3) 可提高三、四级公路的小桥设计洪水频率至 $p=1/50$ 。这是因为,与国外公路和国内铁路比较,我国公路的小桥设计洪水频率明显偏低。

最后依据《公路工程技术标准》(JTG B01—2014),确定公路工程防洪标准,见本规范表 1.0.8 设计洪水频率的规定。

1.0.9 公路工程水文勘测设计除应符合本规范的规定外,尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

本规范主要涉及江、河、湖、海与水文、水力有关的技术问题。

2 术语

本次修订将原规范的 13 条术语作了较大调整,与本规范有关的术语予以保留,无关的术语取消,并新增部分术语,修订后的术语为 25 条。

2.0.1 设计洪水 design flood

工程正常使用条件下符合指定防洪设计标准的洪水。

2.0.2 设计洪水频率 design flood frequency

按有关技术标准规定作为设计依据的洪水统计意义上出现的频率。

2.0.3 设计流量 design flood discharge

与设计洪水相应的桥位断面洪峰流量。

2.0.4 设计水位 design flood surface elevation

与设计洪水相应的洪水水面高程。

2.0.5 涉河工程 structures in river affecting the bridge engineering

河流上对工程有影响的所有构造物。

2.0.6 壅水 backwater

水流受到压缩或潮水、干流水位顶托而导致的上游水位抬高现象。

2.0.7 水文断面 hydrologic cross-section

为进行水文观测和水文分析计算而选定的河流横断面。

2.0.8 基本河槽宽度 basic width of river channel

多年洪水过程作用下形成的河槽平均宽度,由河相关系确定。

2.0.9 造床流量 dominant discharge

对河流形成与变化起控制作用的流量。

2.0.10 水拱 the rising of local water surface in spate

洪水涨水时,横断面上主流水面的局部壅高。

2.0.11 糙率系数 roughness coefficient

反映河床对水流阻力作用大小的系数。

2.0.12 中泓线 midstream of channel

河流各横断面表面最大流速点的连线。

2.0.13 深泓线 thalweg

河流各横断面最大水深点的连线。

2.0.14 行近流速 approach flow velocity

邻近建筑物上游某一距离处的流速。

2.0.15 起动流速 threshold velocity

河床泥沙从静止开始运动的水流临界流速。

2.0.16 起冲流速 the approach velocity during initial scour of pier

桥墩迎水面两侧的泥沙,在绕流切应力作用下开始移动时,所对应的墩前行近流速。

2.0.17 一般冲刷 general scour

因桥孔压缩水流,导致桥下流速增大而引起的桥下河床冲刷。

2.0.18 局部冲刷 local scour

桥墩或桥台阻碍水流,导致其周围河床的冲刷。

2.0.19 桥下净空安全值 safe value of headroom under bridge superstructure

设计水位加各种可能发生的水位增高值后,或最高流冰水位以上预留的安全值。

2.0.20 波浪高度 wave height

水面波浪的波峰至波谷的垂直高度。

2.0.21 波浪爬高 wave run-up

波浪沿斜坡爬升的以静水面算起的垂直高度。

2.0.22 波浪壅高 wave set-up

波浪遇桥墩后发生变形，在墩柱迎水面产生的水面壅高。

2.0.23 河相关系 river hydraulic geometry

处于动力平衡状态的河流，河床形态特征与流域来水来沙条件和河床组成之间的定量因果关系。

2.0.24 流冰 drift-ice

浮于水面冰块或兼有少量冰花等随水流流动的现象。

2.0.25 潮流涨落最大流速 maximum velocity of flood and ebb

包括涨急流速和落急流速，分别对应涨潮过程和落潮过程中所出现的水流速度最大值。

3 各勘测设计阶段的工作内容和要求

3.1 可行性研究阶段

3.1.1 可行性研究阶段的水文勘测设计, 应为选择路线方案提供水文依据, 初拟大、中桥桥梁长度, 估算小桥涵及浸水路基防护工程数量。

水文勘测设计是可行性研究阶段不可少的工作内容, 它直接影响路线的走向和控制点, 为全线的排水系统设计提供必要的依据。根据水文调查资料和桥位河段的外业勘测进行分析和必要的水文计算, 初拟大、中桥桥梁长度, 估算小桥涵及浸水路基防护工程数量, 确保投资估算的准确性。

3.1.2 基本资料的收集应包括下列内容:

- 1 沿线各主要河流的分布、汇水区概况及河堤的设计标准等。
- 2 通航河道的等级、航道图、最高通航水位、最低通航水位、最小通航净高及最小通航跨径。
- 3 沿线低洼内涝区、分洪区、滞(蓄)洪区的分布及分洪、滞洪的运用情况。
- 4 沿线水利工程分布、规模、标准、运用情况。
- 5 水利及河道整治规划资料。
- 6 沿线各地区水文、气象资料及洪水计算方法。
- 7 1:10 000、1:50 000 比例尺地形图。

3.1.3 勘测与分析应包括下列内容和要求:

- 1 各主要河流桥位河段处的历史最高洪水位、常水位、汛期、一般洪峰持续时间、漂流物大小、河流封冻时间及流冰、冰厚、涎流冰等情况。
- 2 各主要河流历次分洪、决口情况, 沿线分洪区、滞(蓄)洪区、沿线低

洼内涝区等的历史最高积水位、淹没时间、积水时间。

3 各主要河流桥位河段处的河道演变概况，目测河床质组成及量测河道断面宽度。

4 沿线历史最高潮位、波浪高度。

5 航道的航运密度、历年平均最高通航水位、最低通航水位、船舶最大吨位、船队尺度。

6 沿线原有桥涵及各种水利工程的泄水宽度、高度及使用情况。

7 在 1:10 000 地形图上量取河道比降及与路线夹角。

8 大、中桥的设计流量可利用已有成果或地区经验公式计算。

9 人工河道上的大、中桥桥梁长度，可按其设计水面宽度拟定；其他河流上的大、中桥桥梁长度，参照历史最高洪水位时的有效过水宽度或上、下游已有桥梁长度拟定。

10 小桥涵的孔径可按河渠断面宽度或已有桥涵孔径拟定。

11 拟定浸水路基防护范围。

第 3.1.2~3.1.3 条内容是新增的。本次修订依据调研意见和实际生产情况，对可行性研究阶段基本资料的收集、勘测与分析的内容和要求做出了相关规定。

3.1.4 水文勘测设计的资料整编应包括下列内容：

1 说明可包括下列内容：

1) 调查和勘测日期；

2) 沿线地形类别；

3) 多年平均年降雨量、气象情况及洪水期；

4) 沿线主要大、中河流及低洼内涝区、分洪区、滞（蓄）洪区的分布；

5) 历年地区洪涝灾害（淹没水位和时间）；

6) 航道等级及堤防工程的防洪标准；

7) 冰凌河段的灾害情况、上下游既有构造物的防撞设施及使用情况；

8) 滨海路基所处海岸形势及水文地质情况；

9) 水利规划、河道整治规划以及对路线布设的建议等。

2 水文调查与勘测的各项成果图表。