

公路桥位勘测设计规程 条文编写说明

交通部公路规划设计院 主编

人 民 交 通 出 版 社

公路桥位勘测设计规程 条文编写说明

交通部公路规划设计院 主编

人 民 交 通 出 版 社

公路桥位勘测设计规程

条文编写说明

交通部公路规划设计院 主编

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

北京大兴县印刷厂印

开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张: 3.25 字数: 80 千

1982 年 11 月 第 1 版

1982 年 11 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—3,600 册 定价: 0.73 元

限国内发行

内 容 提 要

这是交通部部标准《公路桥位勘测设计规程》的一本说明书。它对本规程中的一些条文作了解释和说明，特别是对编制某些条文的依据和理由有所介绍和阐述，可以帮助广大公路桥梁勘测设计人员更好地理解和使用本规程。

EQ75/03

公路桥位勘测设计规程
条文编写说明

前 言

《公路桥位勘测设计规程》已由交通部批准作为部标准出版发行，为便于更好地了解和使用该规程，特编写此说明供广大公路桥位勘测设计工作者参考。

由于我们实践经验不多，资料收集不全，说明中难免有不尽之处，请广大公路桥位勘测设计工作者在实践过程中提出宝贵意见，以便今后修正。

在编写过程中，曾得到有关部门的大力支持，除交通系统外，尚有水利和铁路部门、大专院校和科研等单位，为本说明的编写提供了大量资料，在此致以衷心的感谢。

参加本说明编写的单位主要有：黑龙江省公路勘察设计院、湖南省交通规划勘察设计院、陕西省公路勘察设计院、青海省公路设计院、四川省交通厅公路规划勘察设计院、交通部第一公路勘察设计院、交通部第二公路勘察设计院等。

编 者 1982年3月

目 录

第一章 总则	1
第二章 勘测设计的任务和内外业工作	2
第三节 勘测前的调查	2
第四节 勘测设计内外业工作	2
第三章 桥位选择	3
第一节 河段分类与滩槽划分	3
第二节 桥位选择	4
第三节 桥位方案比较	5
第四章 桥位测量	5
第一节 一般规定	5
第二节 平面控制测量	6
第三节 高程控制测量	18
第四节 桥位地形图测绘	20
第五章 工程地质勘察	21
第一节 一般规定	21
第二节 初步设计勘察	24
第三节 施工图阶段勘察	42
第四节 不良地质和特殊土的勘察	44
第六章 水文调查与勘测	57
第一节 水文调查与勘测的目的和内容	57
第二节 形态调查	58
第四节 水文观测	63
第五节 水文调查与勘测成果整理	68
第七章 水文计算	68
第二节 根据流量资料推算设计洪水流量	68

第四节	特殊情况下的水文计算·····	72
第八章	桥孔设计·····	75
第一节	一般规定·····	75
第二节	桥孔长度的确定·····	77
第三节	桥面标高的确定·····	80
第四节	桥梁墩台冲刷计算·····	81
第五节	特殊情况下的桥孔设计·····	86
第九章	桥头引道与河滩路堤·····	87
第一节	桥头引道的设计·····	87
第二节	河滩路堤的水流流速和波浪计算·····	88
第三节	河滩路堤标高的确定·····	89
第十章	调治构造物的设计·····	90
第一节	一般规定·····	90
第二节	导流堤的布设·····	91
第三节	坝的布设·····	92
第四节	调治构造物的建筑材料和防护·····	95

第一章 总 则

第1.0.1条 交通部颁发的标准、规范中有关桥位设计的规定是编制本规程的依据，但由于标准、规范不断修改更新，故未注明出版年限，而以现行本为准；标准、规范中的有关条文一般不引入本规程。

第1.0.4条 公路勘察设计工作一般分为两阶段或一阶段进行。两阶段设计须编制初步设计和施工图。首先根据批准的计划任务书的要求，一般应通过踏勘测量，编制初步设计（包括工程概算）；然后根据批准的初步设计，通过详细测量，编制施工图。当技术方案少或采取适当措施易于解决的桥位，也可通过详细测量编制初步设计，在初步设计批准以后，通过补充测量，编制施工图。

对于大型的、复杂的桥位，可通过踏勘测量，先提出设计方案，经主管部门审查后，再编制初步设计。

一阶段设计，是根据批准的计划任务书的要求，进行一次详细测量，据以编制施工图。

第1.0.6条 我国幅员辽阔，气候、地理自然等条件极其复杂，很难用一个公式或一种方法，将所有地区的情况都考虑进去；同时，对某些特殊地区和河段，目前还没有成熟的设计方法和公式。所以，在使用本规程时，如当地有成熟的设计经验或经过鉴定的科研成果，可以进行研究比较，阐明理由和根据，报经上级主管部门（下达计划任务书的单位）批准后，参照使用。

第二章 勘测设计的任务和 内外业工作

第三节 勘测前的调查

第2.3.1条 调查是勘测前的一个重要步骤。每个设计项目的调查，一般只进行一次，并编制调查报告，主要为下达计划任务书或编制计划任务书提供资料。当经过调查随即下达计划任务书并由原单位进行测设的项目，在接受任务后，即可进行勘测，不再经过调查步骤。当任务紧急，在下达计划任务书前又未进行调查，为了解决方案问题，减少勘测工作量，加快测设进度，提高设计质量，应在勘测前补做调查工作，并提出报告。对以往调查过的桥位，如有较大变动或有较大方案问题以及其它原因，可根据需要在勘测前再次进行调查。对一阶段设计必要时亦应提出报告。报告内容应包括河流概况、工程地质、水文、气象等情况，地震烈度，对桥位选择、桥型方案的意见（附桥位平面草图及桥型方案示意图）以及尚需进一步研究确定的若干问题。

第四节 勘测设计内外业工作

第2.4.4条 野外勘测说明书是桥梁设计的重要依据，是编制设计文件的基本资料。如勘测与设计为同一单位或同一队，则可不编野外勘测说明书（各分项说明书仍需编制）。如勘测与设计不是同一单位或同一队，则勘测结束后，必须编制野外勘测说明书。

第三章 桥位选择

第一节 河段分类与滩槽划分

第3.1.1条 河段分类

桥位布设，必须对桥位所在河段的形态特征与变形程度有充分的认识，才能够正确地选择桥位，合理地布设桥孔与墩台位置，从技术上确定正确的建桥方案。

由于河段分类的目的性和出发点的不同，国内外关于河段分类的方法很多。目前公路部门采用的是全国大中桥设计研究报告上的分类法，主要是从桥位设计的特点考虑。在桥位上、下游一定的范围内，从河段稳定性和变形特征，平面外形，断面及地质、水文特点方面进行考虑，并侧重于河段的稳定性和变形特征将其分为七种类型（如条文表3.1.1）。由于我国幅员辽阔，自然地理复杂，江河众多，其他如冰川、泥石流、草原沼泽河流等，可以作为地区性特殊河段处理。

每种河段的形态、地质和水文条件等，一般具有一定的共同特征，故在同一类河段上，选定桥位和桥孔，布设调治构造物以及在水文计算等方面，均有其共同的客观规律。研究河段分类，是为认识和掌握这些规律性，以便在不同的河段上建桥时，采取合理的措施。为了更好地判别河段类型，河段长度范围应有一定量的概念，如峡谷性、稳定性和次稳定性的河段，在桥址上游应有不小于3~4倍河床宽度的长度，下游则不小于2倍河床宽度；变迁性和游荡性的河段，除满足上述要求外，其上游长度内应尽量包括一个河湾；冲积漫流性和宽滩性的河段，可参照上述原则并结合实际情况确定其应考虑的长度。

判别河段的稳定性及变形程度，通常以五十年左右的演变作为衡量标准。

第3.1.2条 滩、槽划分

河床滩、槽的划分准确与否，对桥长计算影响极大。勘测人员必须结合河段平面地形和植被分布在桥位现场认真调查、研究划定。河床滩、槽一般按下列情况划分：

1.按河床上有无推移质运动来划分滩、槽。河槽内一般不长草，河滩上长有杂草、灌木丛或农作物等。但不能仅以河床上的植被来划分，而应以调查在洪水期有无推移质运动为主，有推移质运动的部分应划为河槽，否则应划为河滩。

2.按河床横断面形态并结合河段平面情况来划分滩、槽。当桥位布设在葫芦型状的宽阔段上时，可参照桥位附近上下游河槽宽度来划分。当桥位布设在岸坡上有小丛树或茅草的河段上，其岸坡部分应划分为河滩。

3.有分叉的河床，如汊间的沙洲稳定不变，则可划为河滩；如沙洲不稳定，洪水期推移变位，则不能定为河滩。

第二节 桥位选择

第3.2.10条

一、在现有桥梁的附近选择桥位，应对下列情况进行调查研究：如桥址两岸地形、上下游河床及桥头引道地质、上下游水流方向及流速、主河槽位置和宽度、通航条件和所在区间的路线位置、现有桥梁基础的埋置深度及其上下游有无防护工程、河床有无施工障碍物等。在一般情况下，为利用现有桥的导流建筑物、引道路基防护、墩台破冰棱等设施，新桥位宜选在现有桥位下游，当现有桥下抛有片石或有落梁等情况时，为避免施工困难，新桥位宜选在现有桥位上游。

第3.2.12条 桥位与管线的关系

一、桥位与油气管道位置的规定，系从交通部(78)交公路字第698号和石油工业部(78)油化管道字第452号联合通知《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定(试行)》中

摘录。

二、桥位与高压线塔架轴线间的距离的规定，系从交通安全角度出发，并参照部分省区实施情况拟定的。如距离不能满足时，可向供电部门了解塔架的安全程度，若塔架安全程度不可靠，可与供电部门协商采取加固塔架的措施，以确保交通安全。

第三节 桥位方案比较

第3.3.1条 第六点原则上应当取工程费、维修养护费、营运费（营运期暂按10年计算）的总和为最小的方案。但鉴于目前公路部门的设计交通量不够准确可靠，同时维修费用更难预料，故作经济比较时，主要是考虑工程费，在工程费相差不大时，可参照其它两项费用来决定取舍。

第四章 桥位测量

本章是在《公路桥位勘测设计规程》（草案初稿）第三章的基础上进行修改的。修订时，根据桥位测量中各项工作的重要性和难易程度，对原规程第三章作了适当的增删和调整。

《桥位测量》一章包含的范围较为广泛，内容也较多，限于篇幅，本章仅摘其主要部分列入本规程，对于操作细则、仪器检验校正、平差计算及其他细节部分，未予列入。使用时可参考其他部门有关规定或有关技术书籍及各单位自行制订的补充规定或操作须知。

第一节 一般规定

第4.1.1条 本章规定是针对施工图阶段的设计需要编写的。踏勘测量及测量前的调查工作，因方法简单、精度较低，本

章未作具体规定。至于施工时对控制网的要求，随桥长、结构型式、材料、孔径大小、施工方法等因素而变，详测时难于考虑周全，故本章仅以桥轴线桩间距离为主要因素编写。对要满足桥梁施工放样要求的桥梁，特别是精度要求较高的桥梁，不能引用本规程时，三角网可参照1976年铁道部《铁路测量技术规则》第四篇桥涵测量第4—109条规定，先估算出需要达到的桥轴线长度中误差，再计算桥轴线长度相对中误差，据此按条文的表4.2.2确定三角网等级。如施工放样基线是三角网任意边时，还应将三角网的等级提高一级。如在施工中采取措施（如现浇湿接缝等）以弥补测量和施工误差时，亦可降低三角网的等级。当桥型为大跨径T型刚构、连续梁、斜张桥等体系时，其施工跨河水准测量可按《国家水准测量规范》中三等跨河水准测量的规定进行。

第4.1.2条 桥位平面控制网和路线平面控制桩联测，桥位水准点与路线水准点联测，主要是便于把桥位轴线位置及其高程与路线平面、纵断面按设计要求衔接起来。

第4.1.3条 根据概率（或然率）的理论证明：偶然误差大于中误差二倍者出现的机会约占46%；偶然误差大于中误差三倍者出现的机会约占3%。最大误差（极限误差或容许误差）是用来作为偶然误差的最大限值，本规程采用二倍中误差为最大误差。

第二节 平面控制测量

本节规定主要用以确定桥轴线桩间距离、位置、方向。此外，桥位平面控制网还是测绘桥位地形图的首级控制。为此，桥位平面控制网应有足够的精度。

第4.2.1条 对于桥轴线桩间距离，当施测时河流干涸或水较浅，同时两岸地形平坦便于准确丈量时，可用检定过的钢尺直接测定。当采用电磁波测距仪直接测定时，则不会受水深和地形条件的限制。直接测定时的精度要求，可按规程的表4.2.2中桥

轴线相对中误差栏内的规定办理。不能直接丈量或丈量达不到上表要求时，则应布设桥位三角网间接测定。

第4.2.2条 根据施工图阶段的设计需要、桥位三角网的用途和特点、测量上的方便，将桥位三角网依桥长分成若干等级。因此，制定条文的表 4.2.2 时，首先划分桥长区段，再对各个不同桥长区段提出桥轴线边长中误差和计算距离（见说明表 4.2.2），计算出各桥长区段的桥轴线相对中误差。按照 i 等三角网桥轴线相对中误差等于 2 倍第 $(i+1)$ 等三角网桥轴线相对中误差的原则，确定桥轴线相对中误差系列。

参照《工程测量规范 (JJ26-78)》(试行) 表 1，确定了桥位三角网的等级和二、三、四、五、六、七等桥位三角网的测角中误差系列依次为 $\pm 1''$ 、 $\pm 1.8''$ 、 $\pm 2.5''$ 、 $\pm 5''$ 、 $\pm 10''$ 、 $\pm 20''$ ，同时按 $W = 2\sqrt{3}m''$ (m'' 为测角中误差) 计算三角形最大闭合差，其值经取舍后分别采用 $3.5''$ 、 $7''$ 、 $9''$ 、 $15''$ 、 $30''$ 、 $60''$ 。

说明表 4.2.2

等级	桥轴线桩间距离(米)	桥轴线边长中误差(厘米)	$\left(\frac{1}{P_{I_{kl}}}\right)_I$	$\left(\frac{1}{P_{I_{kl}}}\right)_{II}$	计算距离(米)	三角形最大闭合差(秒)
二	>5000	7	8.37	11.15	9000	3.46
三	2000~5000	7	8.90	11.87	5000	6.24
四	1000~2000	5	14.13	18.85	2000	8.66
五	500~1000	5	14.13	18.85	1000	17.32
六	200~500	5	14.43	19.26	500	34.6
七	<200	4	14.12	18.83	200	69.3

桥位三角网中，桥轴线相对中误差是基线相对中误差、测角中误差和图形权倒数的函数值。当不考虑测角误差的影响，单独考虑基线相对中误差对桥轴线的影晌时，基线相对中误差将以同样比例影响桥轴线。因此有必要对基线中误差加以限制，并希望基线相对中误差尽可能小些。另一方面，桥位三角网基线是由钢

尺或电磁波测距仪直接测定，在确定基线中误差系列时，还要从测量工具本身所能达到的精度来考虑。参照《工程测量规程（JJ26-78）》中表一，将同一等级桥位三角网的桥轴线相对中误差的比值定为2。

在制定说明表4.2.2时，亦考虑了实践的可能性。对于距离丈量，根据一般测量单位的经验，用普通钢尺丈量时的相对中误差可达1/20000，当选择有利观测条件（如无风的阴天）、采取措施、严格操作、悬空丈量时，可达到1/40000左右的精度。用电磁波测距时，边长误差一般为 $\pm 1 \text{ 厘米} \pm S \cdot 10^{-6}$ （式中 S 为所测距离），能够满足精度要求较高的距离测量。同时，用24米因瓦基线尺量距，目前在精密量距中使用仍较普遍。因此，桥轴线桩间距离在1000米以上时，使用电磁波测距仪或因瓦基线尺量距，是能满足表列精度要求的。用电磁波测距仪测距，不单是简便迅速，精度亦能符合要求，有条件时应尽量采用。对于角度测量，目前精密光学经纬仪国内已定型批量生产，只要选择适当的仪器、适当的测回数，认真检验校正仪器，严格操作，选择有利观测时间，对表列的精度要求是能够达到的。

第4.2.3条 由第4.2.2条说明可知，桥轴线相对中误差是基线中误差、测角中误差和图形权倒数的函数值，即

$$\frac{m_l}{l} = \pm \sqrt{\left(\frac{m_D}{D}\right)^2 + \left(\frac{m''}{0.4343 \times 10^6}\right)^2} \cdot \frac{1}{P_{lgl}} \quad (4.2.3-1)$$

式中： $\frac{m_l}{l}$ —— 桥轴线相对中误差；

$\frac{m_D}{D}$ —— 基线相对中误差；

m'' —— 测角中误差；

$\frac{1}{P_{lgl}}$ —— 桥轴线的图形权倒数。

在条文表 4.2.2 中，已按不同等级（桥长区段）对桥轴线相

对中误差、基线相对中误差、测角中误差作了规定。因此，不同等级桥位三角网的图形权倒数亦可按公式(4.2.3-2)或公式(4.2.3-3)求得，其值列于表 4.2.2，并据此在《规程》第 4.2.3 条中对桥轴线三角锁、网图形权倒数作了规定。

考虑基线误差时

$$\left(\frac{1}{P_{lgl}}\right)_I = \frac{\left(\frac{m_l}{l}\right)^2 - \left(\frac{m_D}{D}\right)^2}{\left(\frac{m''}{0.4343 \times 10^6}\right)^2} \quad (4.2.3-2)$$

不考虑基线误差时

$$\left(\frac{1}{P_{lgl}}\right)_{II} = \frac{\left(\frac{m_l}{l}\right)^2}{\left(\frac{m''}{0.4343 \times 10^6}\right)^2} \quad (4.2.3-3)$$

关于桥轴线图形权倒数，一方面它与桥轴线在控制网中位置有关；另一方面它与控制网中多余观测值的个数以及多余观测值构成的条件形式有关，即与控制网的图形结构（形状和构成）有关。

增加多余观测，可以提高桥轴线的精度，但在有多余观测值的控制网中，不同的观测值对同一个函数的影响是不同的，同一个观测值对不同函数的影响也是不同的。因此，在布置控制网时，应选择对提高待定元素（桥轴线）精度作用大的多余观测值，使所设计的网既足够精确又经济合理。在一般情况下，桥位平面控制网的图形结构采用增加对角线和增加起算边的办法（即增加多余观测），使平面控制网的图形结构成为由较复杂的坚强的图形所组成，用以提高网的精度。但当大地四边形两对角线长短悬殊时，测或不测长对角线对桥轴线精度影响不大。

由以上分析可知，桥轴线的精度在一定程度上取决于图形结构的好坏。图形结构愈强，也就是图形权倒数愈小，则桥轴线相对中误差愈小。因此，在测量前应进行精度估算，以便检查三角网推算边（桥轴线）能否达到预期的精度。

从公式(4.2.3-1)可知,只要知道了 $\frac{m_D}{D}$ 、 m'' 、 $\frac{1}{P_{lgl}}$,就

可以计算出 $\frac{m_l}{l}$ 。但桥轴线相对中误差的准确评定,要在桥位三角网平差以后才能知道。

对于控制范围较大、或图形较复杂、或精度要求较高的桥位三角网,为了保证三角测量平差计算后三角网推算边(桥轴线)能达到预期的精度,避免测量中可能造成的浪费(不必要的提高精度)或返工,可在测量前预先进行一次桥轴线相对中误差的估算。

三角网推算边(桥轴线)测量精度的估算,一般是在实地选点布网,初步确定三角网图形后进行。此时由于 $\frac{m_D}{D}$ 、 m'' 、 $\frac{1}{P_{lgl}}$ 还未知,不能准确评定桥轴线相对中误差。估算时可套用条文表4.2.2中相应等级的有关数据作为实测时的 $\frac{m_D}{D}$ 、 m'' 。这样,三角网推算边精度估算的重点就在于估算由起始边起到推算边的图形权倒数。通过推算边图形权倒数的估算,分析控制网的图形结构是否符合条文第4.2.3条要求。如不符合要求,可在实地改变点位,或加测对角线,更改图形结构,使之符合要求。必要时,亦可提高基线相对中误差或测角中误差,以保证推算边(桥轴线)相对中误差符合要求。这样拟定的桥位三角网,既足够精确,又经济合理,相应的作业方法和要求也切合实际,使行将开始的桥位三角网测量工作成为有一定理论指导的、有科学预见性的生产实践。

推算边的图形权倒数估算,一般利用近似公式和近似方法进行。其具体作法是:根据选点布网初步确定的图形,量取概略角度,利用说明表4.2.3图形强度因数,按近似公式估算出桥轴线图形权倒数。下面按不同图形,分别说明按角度平差时桥轴线图形权倒数和桥轴线相对中误差的估算方法。