

全国水利水电高职教研会 规划推荐教材
中国高职教研会水利行业协作委员会

高职高专土建类专业系列教材

● 桥梁工程概论 ●

主 编 满广生

副主编 张晓战



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

全国水利水电高职教研会
中国高职教研会水利行业协作委员会

规划推荐教材

高职高专土建类专业系列教材

桥梁工程概论

主 编 满广生

副主编 张晓战



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是全国高职高专土建类专业统编教材,是根据全国水利水电高职教研会制定的《桥梁工程概论》教学大纲,并结合高等职业教育的教学特点和专业需要进行设计和编写的。本书共5篇16章,第1篇总论;第2篇钢筋混凝土和预应力混凝土梁式桥;第3篇圬工和钢筋混凝土拱桥;第4篇斜拉桥和悬索桥;第5篇桥梁墩台与涵洞。

本书可作为高职高专公路与桥梁工程技术专业、市政工程专业、工程监理专业、工程造价专业等土木、交通类专业教材,亦可供从事公路与桥梁工程专业设计与施工的有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

桥梁工程概论/满广生主编. —北京:中国水利水电出版社, 2007

(高职高专土建类专业系列教材)

ISBN 978-7-5084-4418-5

I. 桥… II. 满… III. 桥梁工程—高等学校:技术学校—教材 IV. U44

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第023318号

书 名	高职高专土建类专业系列教材 全国水利水电高职教研会 规划推荐教材 中国高职教研会水利行业协作委员会 桥梁工程概论
作 者	主编 满广生 副主编 张晓战
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 19.25印张 456千字
版 次	2007年3月第1版 2007年3月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	32.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

高职高专土建类专业系列教材

编 审 委 员 会

主 任 孙五继

副主任 罗同颖 史康立 刘永庆 张 健 赵文军 陈送财

编 委 (按姓氏笔画排序)

马建锋	王 安	王付全	王庆河	王启亮	王建伟
王培风	邓启述	包永刚	田万涛	刘华平	汤能见
佟 颖	吴伟民	吴韵侠	张 迪	张小林	张建华
张思梅	张春娟	张晓战	张漂清	李 柯	汪文萍
周海滨	林 辉	侯才水	侯根然	南水仙	胡 凯
赵 喆	赵炳峰	钟汉华	凌卫宁	徐凤永	徐启杨
常红星	黄文彬	黄伟军	董 平	董千里	满广生
蓝善勇	靳祥升	颜志敏			

秘书长 张 迪 韩月平

前 言

本教材是根据教育部《关于加强高职高专人才培养工作意见》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》文件精神,以及全国水利水电高职教研会(中国高职教研会水利行业协作委员会)建筑工程、市政工程类专业组 2006 年 4 月长沙会议拟定的教材编写规划的基本要求而编写。

考虑到目前交通路桥专业高职教育的实际情况,在教材编写过程中以交通部最新颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)、《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)和《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004)为依据,按照高职学生培养的总体目标,本着理论上够用为度,注重实践的原则,着重培养学生掌握理论和实际操作的能力。书中对桥梁基本知识力求阐述清楚,对于若干复杂的理论问题则尽可能省略推导过程而强调结果应用,使学生能掌握要领,并能自如地解决各种工程计算问题,同时书中也充分注意吸收国内外桥梁工程领域的新理论、新技术、新材料和新经验,反映了现代桥梁工程学科的发展趋势。此外,考虑到教学课时分配的问题,本书将桥梁施工方面的内容予以淡化,主要对桥梁的类型、结构形式、设计原理、材料及功能等方面进行一定的阐述,而桥梁施工技术内容在另一门课程《公路桥梁施工技术》有专门的介绍。

全书共 5 篇 16 章,第 1 篇主要介绍桥梁的发展概况、桥梁的分类、设计程序和原则、作用分类及其效应组合、桥面的布置与构造;第 2 篇重点介绍梁桥的一般特点和构造、板桥的构造、简支梁桥的计算;第 3 篇主要介绍拱桥的构造及其设计要点;第 4 篇主要介绍斜拉桥与悬索桥的构造特点及设计原理;第 5 篇重点介绍桥梁墩台的构造、桥墩计算、桥台计算原理以及涵洞的类型和构造、涵洞设计计算等。

本书由满广生任主编,张晓战任副主编。其中第 1~4 章由杨凌职业技术学院费秉胜编写,第 5、6 章由黄河水利职业技术学院胡海彦编写,第 7、8 章由黄河水利职业技术学院雷艳丽编写,第 9、10 章由黄河水利职业技术学院高燕红编写,第 11 章由安徽水利水电职业技术学院蒋红编写,第 12、16 章由安徽水利水电职业技术学院满广生编写,第 13~15 章由安徽水利水电职业技术学院张晓战编写。全书由合肥工业大学完海鹰教授主审。

由于编者水平有限,不足之处在所难免,敬请读者予以批评指正,在此表示衷心的感谢。

编 者

2006 年 12 月

前言

第 1 篇 总 论

第 1 章 概述	3
1.1 桥梁在交通建设中的地位和发展概况.....	3
1.2 桥梁的基本组成和分类.....	7
复习思考题.....	12
第 2 章 桥梁设计的程序和原则	13
2.1 桥梁的总体规划设计及其要求.....	13
2.2 桥梁的纵横断面和平面布置.....	14
复习思考题.....	19
第 3 章 公路桥梁上的作用	20
3.1 永久作用.....	21
3.2 可变作用.....	22
3.3 偶然作用.....	33
3.4 作用效应组合.....	35
复习思考题.....	37
第 4 章 桥面布置与构造	38
4.1 桥面组成与布置.....	38
4.2 桥面铺装.....	39
4.3 桥面防水排水设施.....	42
4.4 桥面伸缩装置.....	45
4.5 桥面人行道和栏杆及灯柱.....	47
复习思考题.....	50

第 2 篇 钢筋混凝土和预应力混凝土梁桥

第 5 章 梁桥的一般特点及分类	53
5.1 梁式桥的一般特点.....	53

5.2 梁式桥的主要类型及其适用条件	55
5.3 支座的类型和构造	58
复习思考题	63
第6章 板桥的构造	64
6.1 板桥的类型及特点	64
6.2 简支板桥的构造	66
6.3 斜交板桥的受力特点与构造	69
复习思考题	72
第7章 梁桥的构造	73
7.1 装配式简支梁桥类型	73
7.2 装配式钢筋混凝土简支梁桥	79
7.3 装配式预应力混凝土简支梁桥	92
7.4 组合梁桥	104
7.5 大跨径梁桥的构造特点	108
复习思考题	118
第8章 简支梁桥的计算	119
8.1 行车道板的计算	119
8.2 荷载横向分布系数的计算	129
8.3 主梁内力的计算	141
复习思考题	145

第3篇 圬工和钢筋混凝土拱桥

第9章 拱桥的构造	149
9.1 拱桥的受力特点及适用范围	149
9.2 拱桥的组成和主要类型	150
9.3 主拱圈的构造	154
9.4 其他类型的拱桥构造	166
9.5 拱上建筑的构造	171
复习思考题	181
第10章 拱桥的设计要点	182
10.1 拱桥的总体设计	182
10.2 拱轴线的选择和拱上建筑的布置	184
10.3 拱桥主要尺寸的拟定	185
10.4 拱桥上部构造的体积计算	191
复习思考题	196

第4篇 斜拉桥和悬索桥

第11章 斜拉桥	199
11.1 概述	199
11.2 斜拉桥的总体布置	200
11.3 斜拉桥的结构组成	206
11.4 斜拉桥的施工	213
11.5 斜拉桥实例	220
复习思考题	222
第12章 悬索桥	223
12.1 概述	223
12.2 悬索桥的总体布置	224
12.3 悬索桥的构造细节	227
12.4 悬索桥的施工要点	235
12.5 悬索桥实例	239
复习思考题	245

第5篇 桥梁墩台和涵洞

第13章 桥梁墩台的构造	249
13.1 概述	249
13.2 桥墩的构造	251
13.3 桥台的构造	261
复习思考题	270
第14章 桥墩计算	271
14.1 作用及其作用效应的组合	271
14.2 重力式桥墩的计算与验算	275
14.3 桩柱式桥墩的计算	278
复习思考题	281
第15章 桥台计算	282
15.1 重力式桥台的计算	282
15.2 梁桥轻型桥台的计算特点	284
复习思考题	288
第16章 涵洞及其他过水建筑物	289
16.1 涵洞的构造	289
16.2 涵洞的设计与计算	291

16.3 陡坡涵洞及其他过水建筑物	296
复习思考题	298
参考文献	299

第 1 篇

总 论

第 1 章 概 述

本章学习目标：

通过本章的学习，了解桥梁的重要性及国内外桥梁的发展情况，理解桥梁的基本组成及各部分的作用，掌握桥梁的术语名称和分类方法。

1.1 桥梁在交通建设中的地位和发展概况

1.1.1 桥梁在交通建设中的地位

建立四通八达的现代交通网络不仅对于改善人民的生活环境、改善投资环境和促进经济的腾飞起到了关键性的作用，而且对全面建设小康社会，推进社会主义新农村建设等方面都具有非常重要的意义。在公路、铁路、城市和农村道路交通以及水利工程等建设中，为了跨越各种障碍（如河流、沟谷或其他线路等），必须修建各种类型桥梁与涵洞，因此，桥涵是陆路交通线中的重要组成部分。在经济上，桥涵的造价一般占公路总造价的 10%~20%；在国防上，桥梁是交通运输的咽喉，特别是战时，即便是高技术战争，桥梁工程也具有非常重要的地位。此外，为了保证已有公路的正常运营，桥梁的维护与管理工作也十分重要。

桥梁不仅是一个国家或地区经济实力、科学技术、生产力发展等综合国力的体现，而且是一个国家或地区经济、历史、人文等社会发展的标志性建筑，可以说桥梁是社会历史发展的一座不朽的丰碑。

改革开放以来，我国桥梁工程无论在建设规模上，还是在科学技术水平上，均已跻身世界先进行列。各种造型美观、功能齐全的立交桥、高架桥和城市高架道路，横跨长江、黄河等大江大河的特大跨度桥梁，如雨后春笋频频建成。目前，随着《国家高速公路网规划》的实施，几十公里长的跨海、海峡大桥，新发展的城郊高速铁路桥与轻轨运输高架桥（Transit—Guide—way）等宏伟工程已经逐渐开始建设。

回顾过去，展望未来，我国广大桥梁工程技术与科学工作者将不断面临着设计和建造新颖、复杂桥梁的光荣而艰巨的任务。

1.1.2 我国桥梁建设的发展概况

我国历史悠久，是世界上文明发达最早的国家之一。我国的桥梁建筑在历史上是辉煌的，古代的桥梁不仅数量惊人，而且类型也丰富多彩，几乎包括了所有近代桥梁中的最主要形式。建桥所用的材料大都是木、石、藤、竹之类的天然材料。

根据史料记载，在距今约 3000 年的周文王时期，我国就已在宽阔的渭河上架过大型浮桥。汉唐以后，浮桥的运用日趋普遍。公元 35 年东汉光武帝时，在今宜昌和宜都之间，出现了长江上第一座浮桥。以后，因战时需要，在黄河、长江上曾架设过浮桥不下数十次。在春秋战国时期，以木桩为墩柱，上置木梁、石梁的多孔桩柱式桥梁已遍布黄河流域



图 1.1 四川省泸定县大渡河铁索桥 (1706 年)

等地区。

近代的大跨径吊桥和斜拉桥也是由古代的藤、竹吊桥发展而来的。在唐朝中期,我国已发展到用铁链建造吊桥,而西方在 16 世纪才开始建造铁链吊桥,比我国晚了近千年。我国保留至今的尚有跨长约 100m 的四川泸定县大渡河铁索桥 (1706 年,见图 1.1) 和跨径 61m、全长 340m 之余的举世闻名的安澜竹索桥 (1803 年)。

几千年来,修建较多的古代桥梁要推石梁桥为首。在秦汉时期,我国已广泛修建石梁桥。世界上现在保存着的最长、工程

最艰巨的石梁桥,就是我国于 1053~1059 年在福建泉州建造的万安桥,也称洛阳桥。此桥长达 800m 之余,共 47 孔。1240 年建造并保存至今的福建漳州虎渡桥总长约 335m,某些石梁长达 23.7m,沿宽度用 3 根石梁组成,每根宽 1.7m,高 1.9m,自重达 2000kN。据历史记载,这些巨大石梁是利用潮水涨落浮运架设的,足见我国古代加工和安装桥梁的技术何等高超。

富有民族风格的古代石拱桥技术,以其结构的精巧和造型的丰富多姿,长期以来一直驰名中外的河北省赵县的赵州桥 (又称安济桥,建于 605 年),就是我国古代石拱桥的杰出代表 (见图 1.2)。该桥在隋大业初年 (605 年左右) 由李春创建,是一座空腹式的圆弧形石拱桥,净跨 37.02m,宽 9m,拱矢高度 7.23m。在拱圈两端各设两个跨度不等的腹拱,这样既能减轻桥身的自重,节省材料,又便于排洪,增加美观。赵州桥的设计构思和工艺的精巧,不仅在我国古代桥梁中首屈一指,而且据对世界桥梁的考证,像这样的敞肩拱桥,欧洲到 19 世纪中叶才出现,比我国晚了 1200 年。赵州桥的雕塑艺术,包括拦板、望柱和锁口石等,其上狮像龙兽形态逼真,琢工精致秀丽,不愧为文物宝库中的艺术珍品。

除赵州桥外,还有其他著名的石拱桥,如北京永定河上的卢沟桥,颐和园内的玉带桥和十七孔桥,苏州的枫桥等。我国石拱桥的建造艺术在明朝时曾流传到日本等国,促进了与世界各国人民的文化交流,并增进了友谊。

在我国古代桥梁建筑中,尚值得一提的是建于 1169 年的广东潮安县横跨韩江的湘子桥 (又名广济桥)。此桥全长 517.95m,总共 20 个墩台 19 孔,上部结构有石拱、木梁、石梁等多种型式,还有用 18 条浮船组成的长达 97.30m 的开合式浮桥。设置浮桥的目的,一方面适应大型商船和上游木排

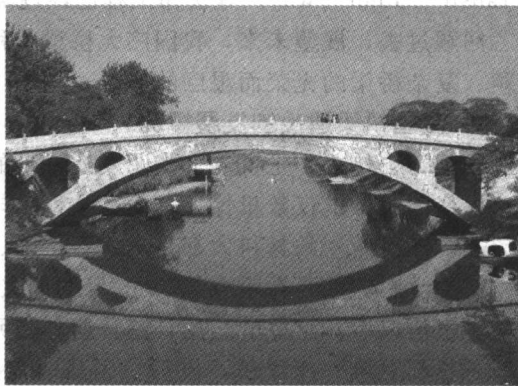


图 1.2 河北省赵县赵州桥 (605 年)



的通过,另一方面也避免了过多的桥墩阻塞河道,以致加剧桥基冲刷而造成水害。这座世界上最早的开合式桥,以其结构类型之多,施工条件之困难,工程历时之久,都是古代建桥史上所罕见的。此桥自隋代修复后,至今一二百年,历经天灾人祸,始终安如磐石,屹立于惊涛骇浪之中。新中国成立后又对其进行了改建和扩建,使历史上屡圮屡修的这座古桥焕发了青春。

然而,封建制度的长期统治严重地阻碍了生产力的发展。1840年鸦片战争后,帝国主义列强的入侵和腐朽的社会制度,更使广大劳动人民处于水深火热之中,人民群众的无穷智慧被压抑和摧残。在桥梁建设方面,大部分是外国投资,洋人设计,外商承包。1949年以前,我国交通事业落后,可供通车的公路里程很少,质量低劣。公路桥梁大多数为木桥,年久失修,破烂不堪。纵然当时我国自己也修过一些公路钢桁架桥、悬索桥和钢筋混凝土拱桥等,但与当时世界上桥梁建筑的技术水平相比,是处于很落后的状态。

1949年新中国成立后,在建国初期修复并加固了大量旧桥,随后在第一、二个五年计划期间,修建了不少重要桥梁,取得了迅速的发展。20世纪50~60年代新修订了桥梁设计规程,编制了桥梁标准设计图纸和设计计算手册,培养并形成了一支强大的桥梁工程设计与施工队伍。特别是1978年党的十一届三中全会,把我国的工作重点转移到社会主义经济建设上来,不断深入贯彻改革、开放政策,使我国经济建设进一步获得突飞猛进的发展。在重点发展能源和交通两大战略目标的推动下,20多年来,我国的公路桥梁建设事业也不断掀起了新的发展高潮。在不断学习,引进西方技术并结合国内具体实践的情况下,取得了空前的、举世瞩目的成就。目前,我国已建成了不少结构新颖、技术复杂、规模宏大的大跨径桥梁,已进入世界桥梁工程的先进行列。

1957年,第一座长江大桥——武汉长江大桥的胜利建成,既结束了我国万里长江无桥的历史状况,又标志着我国建造大跨度钢桥的现代化桥梁技术水平提高到新的起点。大桥正桥为三联 $3 \times 128\text{m}$ 连续钢桁梁,下层双线铁路,上层公路桥面宽 18m ,两侧各设 2.25m 人行道,包括引桥全桥总长 1670.4m 。大型钢桥的制造和架设,深水管柱基础的施工等,对发展我国现代桥梁技术开创了新路。1969年又胜利建成了举世瞩目的南京长江大桥,见图1.3,这是我国自行设计、制造、施工,并使用国产高强钢材的现代化大型桥梁。上层为公路桥,下层为双线铁路,包括引桥在内,铁路桥梁全长 6772m ,公路桥全长 4589m 。桥址处水深流急,河床地质极为复杂,大桥桥墩基础的施工非常困难。南京长江大桥的建成,显示出我国的钢桥建设已接近了世界先进水平,它也是我国桥梁建设史上又一个重要的里程碑。

从拱桥的发展进程来看,在20世纪50年代左右进入了全盛时期。1958~1960年期间,我国因地制宜,就地取材,修建了大量经济美观的石拱桥。目前,已建成的世界跨度最大的石拱桥是于1999年底建成的跨度为 146m 的山西丹河新桥。世界最大跨度的混凝土拱桥,



图 1.3 南京长江大桥



当属 1997 年建成的重庆万县长江大桥，主跨为 420m，其主拱圈是采用劲性骨架法进行施工的。上海的卢浦大桥主跨 550m，为中承式钢箱拱桥，是世界第一钢拱桥。

钢管混凝土拱桥是一种钢—混凝土复合材料的拱桥，该桥型在我国近年来发展迅速。自 20 世纪 90 年代以来，我国建成跨径大于 120m 的钢管混凝土拱桥 40 多座。最大跨径为 2000 年建成的广州丫髻沙珠江大桥，它是主跨 360m 的钢管混凝土拱桥，是世界第一钢管混凝土拱桥。

钢筋混凝土与预应力混凝土的梁式桥，在我国也获得了很大的发展。对于中小跨径的梁桥（跨径在 6~25m），已广泛采用配置低合金钢筋的装配式钢筋混凝土板式或 T 形梁式的定型设计，它不但经济适用，而且施工方便，能加快建桥速度。我国装配式预应力混凝土简支梁桥的标准设计，跨径达 40m。1976 年建成的河南洛阳黄河公路大桥，跨径为 50m，全长达 3.4km。1997 年建成的主跨为 270m 的广东虎门大桥辅航道桥是中国跨度最大的预应力混凝土梁桥，跨度排名世界第三位。

预应力混凝土的斜拉桥以其结构合理、跨越能力大、用材指标低和外形美观而获得迅速发展。目前我国的主跨超过 600m 的钢梁斜拉桥有 4 座：2000 年建成的江苏南京长江二桥，主跨为 628m；武汉白沙洲长江大桥，主跨为 618m；福建青州闽江大桥，主跨为 605m；1993 年建成的上海杨浦大桥，主跨为 602m。目前这四座斜拉桥的跨度在世界上排名为第三、第四、第五和第六位。

悬索桥的跨越能力在各类桥型中是最大的。我国于 1999 年 9 月建成通车的江阴长江大桥，主跨为 1385m，是中国第一座跨度超过千米的钢箱梁悬索桥，世界排名第四。该桥在沉井、地下连续墙、锚碇、拉索工程施工中创造的经验，将会推动我国悬索桥施工技术的进一步发展。我国香港的青马大桥，全长 2.16km，主跨为 1377m，为公铁两用双层悬索桥，是香港 21 世纪标志性建筑。它把传统的造桥技术升华至极高的水平，宏伟的结构令人赞叹，在世界 171 项工程大赛中荣获“建筑业奥斯卡奖”。

由此可见，我国在建筑材料、结构设计理论与软件工程（包括 CAD 技术）、研究分析与科学实验、预应力混凝土技术、钢桥制造拼装技术、深水基础工程、施工技术与方法、施工机具与管理等方面，基本上都已经接近或达到国际先进水平。

跨入 21 世纪后，我国正在规划的大型桥梁工程有：琼州海峡工程（约 29.5km，最大水深 160m）、渤海海峡工程（约 75km，最大水深 60m）、伶仃洋海峡工程（约 49.3km，平均水深 11m）、杭州湾海峡工程（约 20~51km，平均水深 8~12m）和长江口越江工程等。我国的桥梁工程师将面临建设特大跨径桥梁的挑战，同时也要接受国外同行的竞争。中国人将以自己的智慧为 21 世纪桥梁工程再创辉煌贡献自己的创造力。

1.1.3 国外桥梁建设的发展概况

纵观世界桥梁建筑发展的历史，它与社会生产力的发展、工业水平的提高、施工技术的进步、力学理论的进展、计算能力的提高等方面都有关系，其中与建筑材料的革新能力最为密切。

17 世纪中期以前，建筑材料基本上只限于土、石、砖、木等，采用的结构也较简单。

17 世纪 70 年代开始使用生铁，19 世纪开始使用熟铁建造桥梁与房屋，由于这些材料的自身缺陷，使土木工程的发展仍然受到限制。



19世纪中期,钢材的出现开始了土木工程的第一次飞跃。随后又产生了高强度钢材、钢丝,于是钢结构得到蓬勃的发展。结构的跨度也不断扩大,以至能修建几百米直至几千米以上特大跨度的跨海大桥。

20世纪初,钢筋混凝土的广泛应用以及至30年代开始兴起的预应力混凝土技术,大大提高了混凝土结构的抗裂性能、刚度和承载能力,实现了土木工程的第二次飞跃。

世界上各国的桥梁工作者始终在寻求结构构造合理、造价更经济、跨越能力更大的桥梁形式,推动桥梁工程的发展。

1998年4月竣工的日本明石海峡大桥是日本神户和户内海中大岛淡路岛之间的明石海峡上的一座大跨径悬索桥,主跨为1990m,是当前世界同类桥梁之首,其桥塔高度也为世界之冠。两桥塔矗立于海面以上约300m。桥塔下基岩为花岗岩,但埋置很深,均距海平面150m以上。

加拿大的安纳西斯桥是世界上较大的斜拉桥,1986年建成,主跨为465m,桥宽32m。桥塔采用钢筋混凝土结构,塔高154.3m,主梁采用混凝土桥面板与钢梁组合结构。日本多多罗桥于1968年竣工,主跨达890m。

1977年建成的奥地利的阿尔姆桥主跨为76m,是世界上最大的预应力混凝土简支梁桥。加拿大的魁北克桥属于世界著名的跨度最长的悬臂桁架梁桥,桥的主跨为548.6m,全长为853.6m。

世界上最长的拱、梁组合钢桥首推美国的弗莱蒙特桥,这是三跨连续加劲拱桥,主跨382.6m,双层桥面。该桥主跨中央275.2m的结构部分重约600t,采用一次提升架设。

南斯拉夫克罗地亚地区的克拉克1号桥,桥跨390m,是世界上除万县长江大桥外的跨度第二大的钢筋混凝土拱桥,拱肋为单箱三室截面,采用悬臂拼装法施工,中室先行拼装合龙,再拼装两侧边室,1980年建成。

1.2 桥梁的基本组成和分类

道路路线遇到江河湖泊、山谷深沟以及其他线路(铁路或公路)等障碍时,为了保持道路连续性,就需要建造专门的人工构造物——桥梁来跨越障碍。下面先熟悉桥梁的基本组成部分以及桥梁的分类情况。

1.2.1 桥梁的组成部分

桥梁由五个“大部件”与五个“小部件”组成。

1. 五个“大部件”

“五大部件”是指桥梁承受汽车或其他作用的桥跨上部结构与下部结构,它们是桥梁结构安全性的保证。

(1) 桥跨结构(或称桥孔结构、上部结构)。见图1.4,它是路线遇到障碍(如江河、山谷或其他路线等)中断时,跨越这类障碍的结构物。它的作用是承受车辆荷载,并通过支座传递给桥梁墩台。

(2) 支座系统。它的作用是支承上部结构并传递荷载给桥梁墩台,它应保证上部结构在荷载、温度变化或其他因素作用下的位移功能。

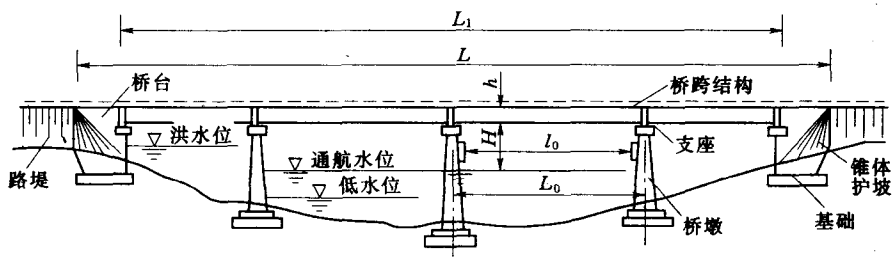


图 1.4 桥梁的基本组成

(3) 桥墩。是在河中或岸上支承两侧桥跨上部结构的建筑物。

(4) 桥台。设在桥的两端：一端与路堤相接，并防止路堤滑塌；另一端则支承桥跨上部结构的端部。为保护桥台和路堤填土，桥台两侧常做一些防护工程。

(5) 墩台基础。是保证桥梁墩台安全并将荷载传至地基的结构物。基础工程在整个桥梁工程施工中是比较困难的部分，而且常常需要在水中施工，因而遇到的问题也很复杂。

前两个部件是桥跨上部结构，后三个部件是桥跨下部结构。

2. 五个“小部件”

五个“小部件”是直接和桥梁服务功能有关的部件，过去总称为桥面构造。在桥梁设计中往往不够重视，因而使得桥梁服务质量低下，外观粗糙。在现代化工业发展水平的基础上，人类的文明水平也极大提高，人们对桥梁行车的舒适性和结构物的观赏水平要求越来越高，因而国际上在桥梁设计中很重视五小部件，这不仅是“外观包装”，而且是服务功能的大问题。目前，国内桥梁设计工程师也愈来愈感受到五小部件的重要性。

(1) 桥面铺装（或称行车道铺装）。桥面铺装的平整、耐磨、不翘曲、不渗水是保证行车舒适的关键，特别在钢箱梁上铺设沥青路面的技术要求甚严。

(2) 排水防水系统。应能迅速排除桥面积水，并使渗水的可能性降至最小限度。此外，城市桥梁排水系统应保证桥下无滴水 and 结构上无漏水现象。

(3) 栏杆（或防撞栏杆）。它既是保证安全的构造措施，又是利于观赏的最佳装饰件。

(4) 伸缩缝。位于桥跨上部结构之间或桥跨上部结构与桥台端墙之间，以保证结构在各种因素作用下的变位。为使桥面上行车顺适、不颠簸，桥面上要设置伸缩缝构造。尤其是大桥或城市桥的伸缩缝，不仅要结构牢固，外觀光洁，而且要经常扫除掉入伸缩缝中的垃圾泥土，以保证它的功能作用。

(5) 灯光照明。在现代城市中，大跨径桥梁通常是一个城市的标志性建筑，大都装置了灯光照明系统，构成了城市夜景的重要组成部分。

1.2.2 桥梁的主要尺寸和术语名称

水位：河流中的水位是随着季节而变化的，枯水季节的最低水位称为低水位；洪峰季节河流中的最高水位称为高水位。桥梁设计中按规定的设计洪水频率计算所得的高水位称为设计洪水水位；在各级航道中，能保持航船正常航行的水位称为通航水位（包括设计最高通航水位和设计最低通航水位）。

净跨径：对于梁式桥是指设计洪水水位线上相邻两个桥墩（或桥台）之间的净距，用 l_0