



公路桥涵工人丛书

梁桥墩台

浙江省交通局
三结合编写组

人民交通出版社

公路桥涵工人丛书

梁桥墩台

浙江省交通局
三结合编写组

人民交通出版社

1978·北京

内 容 提 要

本书主要介绍梁桥墩台的施工工艺。对墩台的作用、类型、构造,以及墩台变位的观测方法等也作了简要地介绍。

本书可供具有初中或小学文化程度的建桥工人自学之用,也可作为公路部门培训桥涵工人的参考教材。

公路桥涵工人丛书

梁 桥 墩 台

浙江省交通局

三结合编写组

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 3.625 字数: 80 千

1978年9月 第1版

1978年9月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—14,500册 定价(科二): 0.27元

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国公路战线上的广大革命职工，在各级党组织的领导下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，自力更生迅速发展公路桥梁建设，为社会主义建设作出了积极的贡献。

为了适应公路桥梁建设事业飞速发展的形势和公路战线上广大建桥工人（主要是具有小学及初中文化水平的青年工人）及有关干部学习建桥技术知识的需要，我们特约请有关单位组织三结合编写组编写一套《公路桥涵工人丛书》。

这套丛书分《怎样看桥涵工程图》、《石拱桥》、《双曲拱桥》、《装配式钢筋混凝土梁桥》、《梁桥墩台》等若干分册陆续出版。

这本《梁桥墩台》是浙江省交通局三结合编写组编写的，在编写过程中得到福建、江西、江苏等省交通局的帮助。

对这套丛书的内容，欢迎广大工农兵读者提出宝贵意见，径寄北京安定门外和平里人民交通出版社，以便重印时修改。

目 录

第一章 概 述	1
第一节 墩台在桥梁中的作用	1
第二节 下部结构和上部结构的合理组合	2
第二章 桥 台	5
第一节 桥台的作用	5
第二节 桥台的组成	6
第三节 桥台的类型	9
第三章 桥 墩	26
第一节 桥墩的作用	26
第二节 桥墩的组成	27
第三节 桥墩的类型	32
第四章 墩台施工	45
第一节 墩台的定位和放样	45
第二节 石砌墩台	49
第三节 现浇混凝土墩台	55
第四节 装配式混凝土墩台	84
第五节 墩、台帽和支座	91
第六节 桥台锥体护坡	100
第五章 墩台沉降和变位观测	105
第一节 观测目的	105
第二节 观测内容和方法	105
第三节 观测记录	108
第四节 预防墩台变位影响的措施	109

第一章 概 述

第一节 墩台在桥梁中的作用

在桥梁工程中，通常把建在桥台和桥墩上面的那一部分建筑物，包括梁、桥面、人行道和栏杆等称作上部结构，把桥台和桥墩包括基础在内的一部分建筑物称作下部结构，下部结构是为上部结构服务的，它的作用就在安全可靠地支承上部结构，使上部结构一孔接一孔地跨过河流、深谷直达对岸。“一桥飞架南北”的长江大桥就是在一些象盘石一样屹立在江中的桥墩和高大的桥台上面所架起来的。没有桥墩和桥台，桥梁也就无处落脚生根了。所以，可以说下部结构是桥梁的基础建筑。

桥梁的种类很多，结构的受力体系各不相同。如梁式桥、拱桥、悬索吊桥、斜拉桥等，不同的上部结构需要与之相对应的下部结构来配合。在所有各种体系的桥梁中，梁式桥是用得最普遍的一种。在梁式桥中，也还有简支梁、连续梁、悬臂梁等区别，不过对墩台来说，各种梁式桥的差别都不大。

既然墩、台的作用在安全可靠地支承上部结构，那末，如何才能做到安全可靠呢？这要从勘测设计起直到施工几方面来回答。

首先，墩台的位置选择得要适当。应通过对地质的调查，将墩、台建筑在牢固可靠的地基之上，不得在地质不稳定如泥石流、滑坡、挤压破碎带和大孤石上建造墩台；也要避免在

不良地质如断层、溶洞、陷穴及软硬不匀的地基上建筑墩台。应通过对水文的调查和计算，将墩台基础设置在不受冲刷影响的深度之下，并尽可能避开在深水、急流、漩流等不利位置建造墩、台。

其次，墩、台的型式选定得要恰当，既要切合地形、地质、水文等自然条件，又要与上部结构无论在受力方面、外形方面、使用方面取得协调一致。这既是一个结构合理定型问题，又是一个技术、经济和安全的问题，选定得好，就能做到“适用、经济、安全、美观”，选定得不恰当，就会造成这一方面或那一方面的缺陷和损失，而任何一方面的缺陷都不符合多快好省的原则，都是应该力求避免的。

再次，墩、台的强度和稳定性必须有足够的保证，在设计上通过计算定出结构各部的需要尺寸和要求是一个方面，把这些图纸上的东西贯彻到实地上去，变成实际的符合设计意图的东西，是更为重要的一个方面。特别是像下部结构这样的工程，地下的变化大，水下和隐蔽工程多而又不易精确控制，随时都得依靠在施工实践中采取各种适当的措施去解决，因此，施工就成为保证工程质量的最后一个关键，这道关把得好，墩、台的安全可靠性才会有切实的保证。

本书目的就在于介绍梁式桥各种墩台的类型、特点、适用的条件和范围，并着重介绍墩、台施工方面的一般基本知识，使在具体进行施工时有所参考。

第二节 下部结构和上部结构 的合理组合

在公路桥梁中，习惯上根据桥梁的耐用程度分为永久性、半永久性和临时性三类。所称永久性桥，就是桥的上部结构

和下部结构都是由石料、混凝土、钢材等经久耐用的材料建造的。所称临时性桥，就是桥的上部结构和下部结构有一方是用耐久材料建造，而另一方是由非耐久材料建造的。例如：下部是永久性的石砌桥台，上部是临时性的木桥面，或者下部是临时性的木排架墩、台，上部是军用钢梁桥面等都属这一类。在这里，不同建筑材料的上部结构和下部结构的组合决定了桥梁的性质，这是组合的一个方面。

另一方面，也是在修建一座桥梁之前需要考虑和解决的问题，即上部结构和下部结构的合理组合问题。以下是决定和衡量这种组合是否合理的三个主要因素。

一、建造费用的经济性

建造一座桥梁，通常要作多种方案进行比较，当各项标准和使用要求都得到满足之后，桥梁建造费用的高低就常常成为具有决定意义的对比指标。在这里，不同跨径、不同型式的组合反应在建造费用上的差别常很大。因此，组合得好，就能产生最经济的方案。

二、修建的原则性

桥梁工程是交通建设的一个组成部分，随着工农业生产的发展，对交通建设的要求必然愈来愈高，需要在全国城乡造更多更好的公路，更多和载重更大的桥梁。但是，社会主义经济建设是有计划按比例发展的，对某些工程要采取分期修建的方针，随着运输的发展再改善提高。分期修建的原则主要体现在两方面：（1）近期需要和远景发展相结合；（2）前期工程为后期工程所利用。就是要做到当前的建设要为长远的建设打基础，避免在日后扩建时被废弃而造成浪费。

因此修建一座桥梁必须从当前实际需要和条件出发，并结合发展的远景来考虑。如果脱离当前实际，一下子将桥的标准提得很高，就会增加国家计划内的材料资金，影响计划

的全面安排。同样，如果单纯要求满足当前的需要，不考虑远景发展，不考虑日后的扩建，不考虑既有工程在扩建时的充分利用，也是不恰当的。

三、建筑物的整体性

一座桥在结构上虽有上部和下部之分，但合起来就是一个整体。它的上部和下部必须做到型式相称，上下协调，等级相当，强度一致。

如果我们在计划修建一座梁式桥时，比较了它的经济性，考虑了修建的原则性，注意了它的整体性，那末，所得出的上部结构和下部结构的组合就会是合理的。

第二章 桥 台

第一节 桥台的作用

桥台是直接支承桥梁上部结构的承重构造物，又是把桥梁和路堤紧密衔接起来的结合体。因此，它除了承受来自上面的静载（上部结构的自重）和活载（桥上汽车和人群的重量）以外，还要承受来自台后路堤的土压力。此外当汽车在桥上使用刹车时，还会产生一种水平方向的制动力，通过桥面的传递而作用到桥台上来；当气温变化时，上部结构随气温的升降发生一定的膨胀或收缩，也产生一种水平方向的力作用到桥台上来（图2-1）；在有弯道的桥上，汽车转弯时要产生离心力；在地震区，桥台不可避免地也要受地震力的影响……桥台就是把以上这些外力在可能同时发生时，也即是在最不利的情况下作用时组合起来，以核验和计算自身所需要的强度和稳定性，并把它连同自重一起最后传递给地基，由天然地基或经过人工处理的地基安全地来承担。

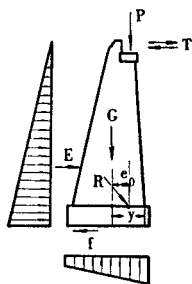


图2-1 桥台受力示意图

P-总荷载，G-自重，E-土压力，R-合力作用线，T-制动及温度产生的水平力

第二节 桥台的组成

桥台主要由基础、台身和台帽三部分所组成。图2-2是公路桥梁中常见的 U 形桥台立体图。

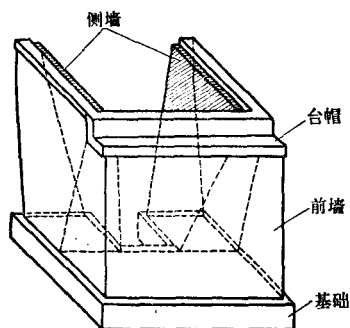


图2-2 U形桥台示意图

一、基础

基础是建筑在天然地基或经过人工处理的地基上的圬工体，承托着全部台身。基础的尺寸一般都比台身宽大一些，这样由台身传来的重量能够扩散到较大的地基面积上，使单位地基上所承受的压应力有所减轻，不致超过地基自身强度所能容许的限度。为了节省圬工数量，基础通常做成台阶形的，每一级台阶的高度不宜小于0.5米。

基础必须建在稳固可靠的地基上，并应埋入地面一定的深度。基础的埋置深度根据地质情况、水流冲刷影响和当地气候条件而定。以基础底面为准，其埋置深度应符合下列要求：

1. 在无冲刷处，应在天然地面或河底以下至少 1.0 米。
2. 在有冲刷处，应在最大冲刷线以下，大中型桥不少于

2.0米，小桥不少于1.0米。

3.在冰冻地区，除岩石、砾石及粗砂基外，应在冻结线
下至少0.25米。

4.在坚固的岩层上时，应将岩石的风化层全部凿去，再
下挖0.15~0.25米，然后砌筑。如风化层很厚时，应当作碎
石地层来对待。

二、台身

台身是桥台的主体。台身的型式较多，常见的有U形、
T形、山形、一字形和八字形等（图2-3）。但都不外乎由
前墙、侧墙或后墙等所组成，前墙为主要受力砌体；为了避
免多占桥下净空，前墙的正面都采用10:1或20:1的斜坡。
侧墙兼有挡土墙和支撑墙的作用，它与前墙结合一体，更加
有利于台身的稳定。侧墙的正面一般都为直立的，只有八字
形侧墙采用与前墙一致的坡度。侧墙的长度视台高和溜坡坡
度而定，桥台越高、溜坡越坦，需要的侧墙也越长，反之，
侧墙就可短一些。当台侧附建有锥形溜坡时，侧墙应有一部
分伸入路堤之内，其长度不得小于0.75米，以保证构造物与
路堤有较好的结合（图2-4）。

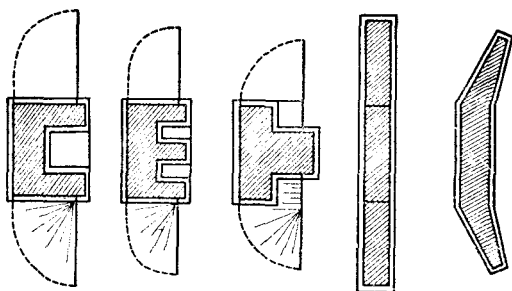


图2-3 各型台身底部截面

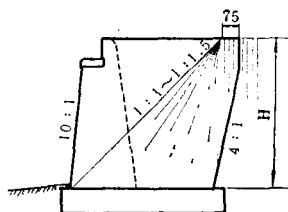


图2-4 U型桥台与路堤的衔接

台身的宽度通常与路基的宽度相同。

三、台帽

台帽是桥台顶面上的承力构造，由上部结构传来的总荷载通过台帽而均布于台身。由于上部结构的荷载往往是集中在几根梁上传到桥台的（图2-5），梁的搁支面积小，单位面积上受到的荷载就显著增大，因而对台帽的强度要求也就较高。通常台帽都是用混凝土或钢筋混凝土浇筑的，在梁搁支的范围内，根据需耍有时还要设置小钢筋网，进行局部加强，

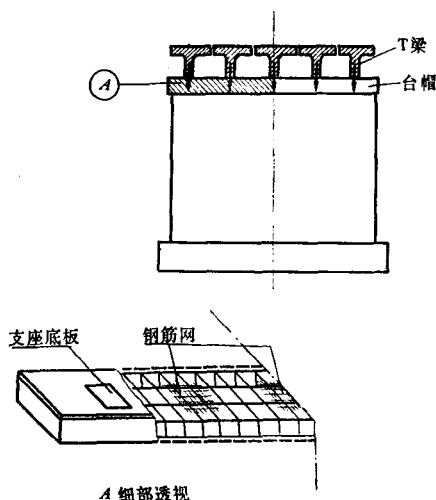


图2-5 台帽支搁处结构

以便承垫支座。台帽的宽度主要根据上部结构的需要而定，其最小宽度必须满足支座设置、桥面热胀和一般施工误差的需要。

台帽的厚度对于大跨径桥梁不应小于40厘米，对于中、小跨径桥梁不应小于30厘米。

第三节 桥台的类型

桥台的种类很多，按受力性质来分，可分为刚性桥台和柔性桥台两大类。前者结构的刚度大，受力后不变形；后者刚度小，受力后允许在一定范围内发生弹性变形。按照结构外形来分，可分为重力式桥台、轻型桥台、埋置式桥台和空腹式桥台等几类，每一类又包括有多种不同的型式。按照建筑材料来分，又有石砌桥台、混凝土桥台、钢筋混凝土桥台、钢木桥台等区别，每一类型桥台都具有它自己的特点和适用条件，也都存在着一定的通用性和局限性，因此，采用时必须深入调查研究，按照“因地制宜、就地取材”的原则，合理地选定型式，而不能生搬硬套。现就梁式桥常用的几种桥台型式分别介绍如下。

一、重力式桥台

重力式桥台是应用得最普遍的一种刚性桥台，它的特点是依靠结构自重来保持在外力作用下的稳定。因而圬工体积较大，对地基强度的要求也就较高。但由于它能够采用各种石料砌筑，不用钢筋，不需模板，施工工艺和设备简单，各地群众都易于掌握，故适用的范围广泛。凡是桥址地质良好，如石质、坚硬土质和卵砾石地基，附近又有石料供应的工地，就有条件优先采用。图 2-6 是一座双车道石砌重力式桥台的标准设计图例，该台高 3~8 米，上部结构跨径 20 米以内，

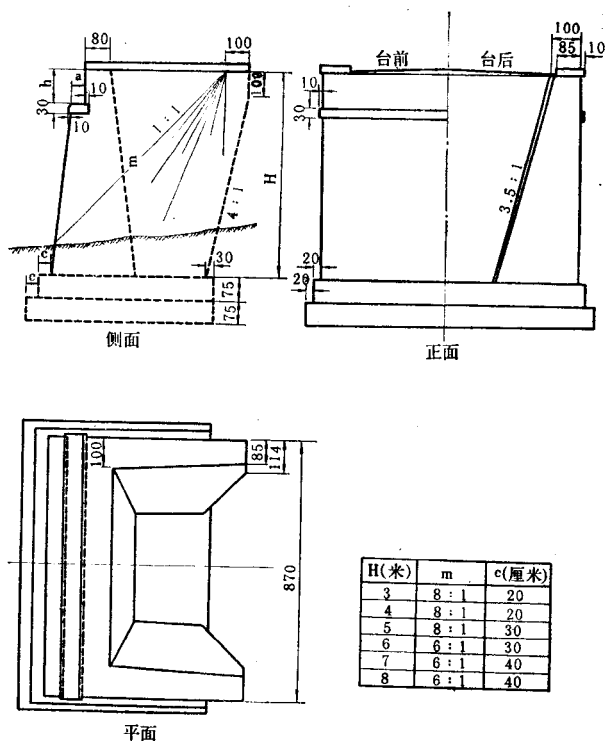


图2-6 石砌重力式桥台构造尺寸

基础土壤的承压应力不小于每平方米 2 公斤的条件范围内采用。图中台口高度 h 和宽度 a 根据上部结构的需要而定。

重力式桥台中使用得最普遍的是 U 形桥台，这主要是因为这种桥台结构的整体性较好，施工又较方便。但型式本身也带来容易积水的缺点，如墙后填土处理不好，积水冻胀时，就有可能使侧墙局部开裂，影响桥台的使用寿命。为了克服这个缺点 U 型桥台中间部分的填土最好选用砂砾一类渗透性土壤填筑，并在台背设置盲沟，以便将水排出到路堤

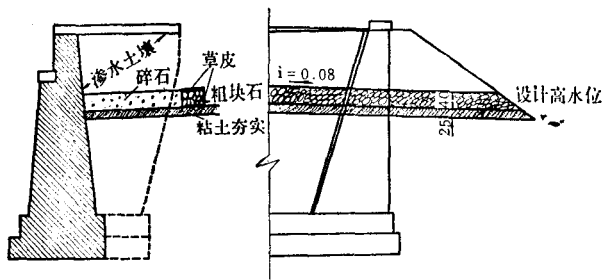


图2-7 台后排水设施

之外(图2-7)。

二、轻型桥台

与重力式桥台相反,轻型桥台力求型体轻巧,减少自重。它借助于结构物的整体刚度和材料强度承受外力,以取得减少圬工数量、节省材料和降低造价的经济效果。此外,正由于桥台自重大为减轻,因而对地基强度的要求就相应降低,这就扩大了应用的范围,为在软土地基上修建桥台开辟了一条经济可行的途径。

轻型桥台有以下几种不同的型式:

1.一字式轻型桥台

一字式轻型桥台的特点是:桥台为直立的薄壁墙,台身与翼墙连成一条形整体,在两桥台下部设置钢筋混凝土支撑梁。它利用上部结构在桥台上的锚固,使与桥台和支撑梁共同组成为四铰刚结构系统,并借助两端台后的被动土压力来保持稳定。它的基础是作为作用于弹性地基上的梁来看待和计算的,一般用150号混凝土,当基础长度大于12米时须配置钢筋。支撑梁的截面尺寸为20×30厘米,用200号钢筋混凝土浇筑,搁置在基础之上,垂直于桥台,以桥中线为轴对称地布置。当桥为斜交桥时,支撑梁应在桥台交叉范围内,垂

直于桥台布置（图2-8、图2-9）。为节省钢筋，支撑梁可用混凝土或块石砌筑，但截面尺寸不应小于 40×40 厘米。

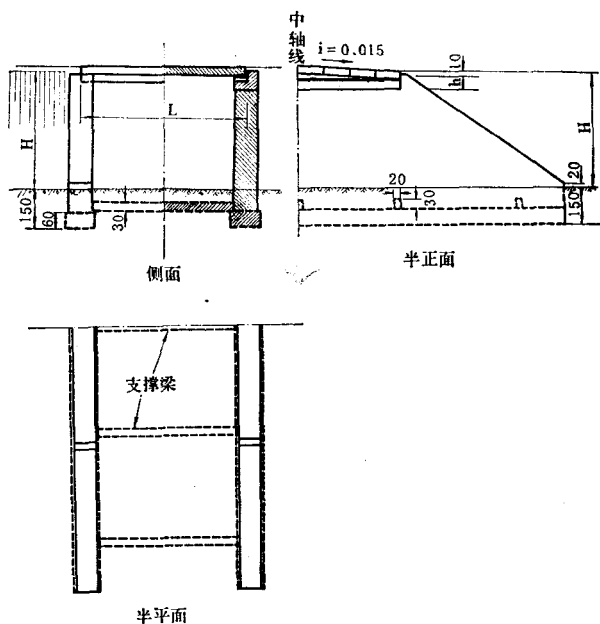


图2-8 一字式轻型桥台

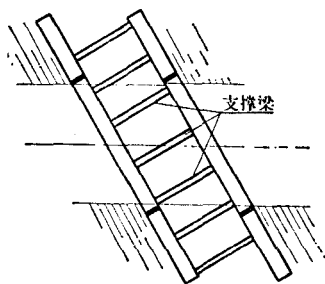


图2-9 斜交桥的支撑梁设置