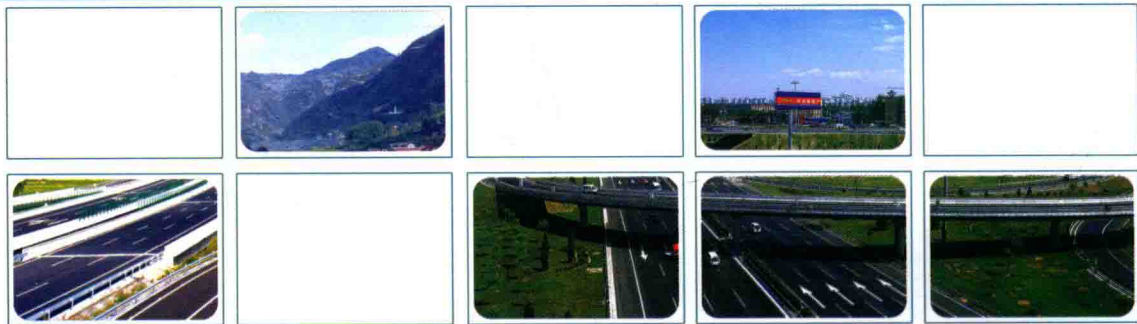




国家骨干院校重点建设专业校企合作教材

桥涵施工技术

李海岩 主 编
陈 丽 王占银 主 审



人民交通出版社
China Communications Press

国家骨干院校重点建设专业校企合作教材

Qiaohan Shigong Jishu
桥涵施工技术

李海岩 主 编
陈 丽 王占银 主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为国家骨干院校重点建设专业校企合作教材。全书共分为十个情境,包括桥涵施工准备和桥位施工测量、桥梁墩台和锥坡施工、钢筋混凝土桥施工构成要件、预应力混凝土简支梁桥施工、预应力混凝土连续梁桥施工、悬臂施工法、圬工和钢筋混凝土拱桥施工、涵洞施工技术、桥梁基础施工、桥面系及附属工程施工。本书系统地阐述了各种体系桥梁上、下部结构的施工架设方法和涵洞施工技术,并介绍了桥涵施工常用的配套机具和其他主要桥型施工技术。

本书可作为高职道路桥梁工程技术专业、工程造价专业及工程监理专业教材,亦可作为中职路桥专业教材,可供从事桥梁施工、工程监理工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

桥涵施工技术 / 李海岩主编. —北京:人民交通出版社, 2014. 5

国家骨干院校重点建设专业校企合作教材

ISBN 978-7-114-11316-1

I. ①桥… II. ①李… III. ①桥涵工程—高等职业教育—教材 IV. ①U44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 057177 号

国家骨干院校重点建设专业校企合作教材

书 名: 桥涵施工技术

著 者: 李海岩

责任编辑: 刘顺华

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 15.25

字 数: 371 千

版 次: 2014 年 5 月 第 1 版

印 次: 2014 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11316-1

定 价: 46.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

青海交通职业技术学院

国家骨干高职院校重点建设专业校企合作教材编审委员会
道路桥梁工程技术专业建设委员会

主任委员 李文时

副主任委员 刘建明 王海春 李元庆 张建明
陈湘青 许云

委员 段国胜 严莉华 商可 李海岩
莫延英 李令喜 尹萍 姚青梅

企业委员 史国良 王文祖 王毅 夏长青
刘宁 杨洪福 徐昌辉 吴海涛
王伦兵 张发军

序

2010年青海交通职业技术学院跻身于全国百所骨干高职院校行列,成为青藏高原和西北地区唯一一所交通运输类国家骨干高职院校,道路桥梁工程技术专业及专业群是中央财政重点支持建设的项目之一。

道路桥梁工程技术专业是青海省唯一培养公路桥梁大、中专学历层次的专业。经过了35年的发展,形成了高原特色鲜明的专业底蕴。近年来在“以就业为导向,以服务为宗旨,走产学研结合的发展道路”的办学方针指导下,结合行业和区域需求,突出职业教育的特点,积极探索校企合作培养模式,深化“校企合作、工学结合”的人才培养模式,形成符合“自然条件恶劣、地理条件复杂、工程建设艰难”特点的“知行合一、项目贯通、三合三段”的工学结合人才培养模式。

本套教材基于道路桥梁工程技术专业“知行合一、项目贯通、三合三段”的工学结合人才培养模式,在企业调研的基础上,吸收高职高专专业建设与课程体系开发的先进理念,结合现代教育技术,以“勘察设计与招标与投标、材料试验与应用、施工与组织、验收与评定”5个专业核心能力为目标,按照“专业与产业和职业岗位对接、专业课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接、学历证书与职业资格证书对接、职业教育与终身学习对接”的五对接原则,组织企业技术人员和学院教师共同编写,体现了学校教学和企业实践的有机统一,并严格贯彻最新的技术标准和行业规范,突出高原特色。编写过程中注重教学对象的认识能力和认知规律,采用图文结合的形式,力求直观明了,提高学生职业素养和职业能力,做到理论够用、重在实践。

本教材的主要特点如下:

1. 从企业需求出发,重塑教学目标

本教材是从企业的需要及学生职业发展出发,让学生通过对专业的学习,能够切实找到自己的职业发展方向或能更好地适应未来企业的用人需要。

2. 从人才培养的目标出发,重整教学内容

根据道路桥梁工程技术专业人才培养目标,与企业合作进行职业岗位分析,确定道路桥梁工程技术专业岗位和岗位群,根据行动体系重新构建学习领域,以工作过程为导向培养学生的知识和能力。

本教材在编写过程中参考了近5年来不同版本的相关教材和规范规程,在此谨向各位参考文献编写的专家致以诚挚的谢意!

青海交通职业技术学院
国家骨干院校重点建设专业校企合作教材编审委员会
道路桥梁工程技术专业建设委员会
2012年12月

前 言

为了突出职业教育的特点,该教材编写以青海交通教育集团为平台,以道路桥梁工程技术专业委员会为纽带,依托行业办学优势,发挥自身特色,形成“产、校、企”三方联动的工学结合平台,促进工学结合人才培养模式的有效实施。瞄准专业定位,以五个核心能力为培养目标,全面落实“德育渗透、项目贯通、三合三段”的工学结合人才培养模式,提高人才培养质量,与企业合作,按“基于施工过程的系统化设计”的原则,进行以施工项目为导向、以施工任务为驱动的课程系统化设计。通过市场调研、企业参与、专业建设指导委员会论证,围绕公路工程的项目,深入企业现场,企业与学院共同参与制订课程内容,设计教学情境,确定具有鲜明应用性和实践性的教学内容。建立教学内容动态性修订机制,使学生获得的知识、技能,真正满足职业岗位的要求。

全书共分为十个情境,包括桥涵施工准备和桥位施工测量、桥梁墩台和锥坡施工、钢筋混凝土桥施工构成要件、预应力混凝土简支梁桥施工、预应力混凝土连续梁桥施工、悬臂施工法、圬工和钢筋混凝土拱桥施工、涵洞施工技术、桥梁基础施工、桥面系及附属工程施工。

本书主要供高等职业教育道路桥梁工程技术专业教学使用,也可作为路桥类工程技术人员及公路监理人员的培训教材或自学用书。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正,以便修改提高。

编 者

2012年12月

目 录

| | |
|---------------------------|-----|
| 情境1 桥涵施工准备和桥位施工测量 | 1 |
| 任务 施工准备工作及施工测量 | 1 |
| 情境2 桥梁墩台和锥坡施工 | 6 |
| 任务1 石砌墩台施工 | 6 |
| 任务2 锥坡施工 | 9 |
| 情境3 钢筋混凝土桥施工构成要件 | 12 |
| 任务1 模板构造与使用 | 12 |
| 任务2 钢筋加工方法 | 18 |
| 任务3 混凝土的组成 | 22 |
| 情境4 预应力混凝土简支梁桥施工 | 34 |
| 任务1 预应力混凝土结构材料 | 34 |
| 任务2 预加应力的方法及基本工艺流程 | 37 |
| 情境5 预应力混凝土连续梁桥施工 | 52 |
| 任务1 施工综述及有支架的就地浇筑施工 | 52 |
| 任务2 逐孔架设法 | 57 |
| 任务3 移动模架法 | 61 |
| 任务4 顶推法 | 66 |
| 情境6 悬臂施工法 | 76 |
| 任务1 悬臂浇筑法施工 | 76 |
| 任务2 悬臂拼装法施工 | 97 |
| 情境7 圬工和钢筋混凝土拱桥施工 | 115 |
| 任务1 石拱桥的施工材料 | 115 |
| 任务2 拱圈的砌筑方法和工艺 | 117 |
| 任务3 拱桥的悬臂浇筑施工 | 126 |
| 任务4 拱桥的装配式施工 | 128 |
| 任务5 钢管混凝土拱桥施工 | 147 |
| 情境8 涵洞施工技术 | 168 |
| 任务1 各类型涵洞施工方法 | 168 |
| 任务2 涵洞附属工程施工 | 181 |
| 情境9 桥梁基础施工 | 185 |
| 任务1 桥梁基础施工综述 | 185 |
| 任务2 明挖扩大基础施工 | 186 |
| 任务3 桩基础施工 | 195 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 任务4 组合式基础施工简介 | 207 |
| 情境10 桥面系及附属工程施工 | 213 |
| 任务1 伸缩缝装置及其安装 | 213 |
| 任务2 梁间铰接缝施工 | 223 |
| 任务3 桥面铺装层施工及其他附属工程施工 | 228 |
| 参考文献 | 232 |

情境1 桥涵施工准备和桥位施工测量

任务 施工准备工作及施工测量



学习目标

1. 施工准备工作的基本要求；
2. 施工测量的方法；
3. 中小桥涵施工组织设计的编写；
4. 施工准备阶段测量工作的内容及要求。



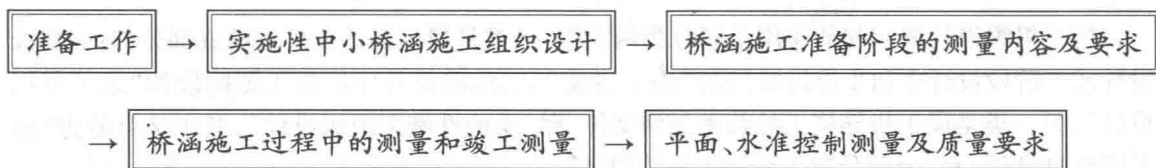
任务描述

桥涵施工中,施工前的各项准备工作是保证正确施工的基本前提,主要应做好技术准备、施工现场准备、施工组织设计等工作。



学习引导

本任务按以下进程学习:



1 准备工作的内容

1.1 技术准备

(1) 熟悉研究、核对设计文件、图纸及有关资料。施工人员要明确设计者的设计意图,熟悉施工图的内容和结构物的细部构造,对设计文件和图纸必须在现场进行下列内容的核对:

- ① 计划安排、设计图纸和资料是否符合国家的相关政策和规定,图纸是否齐全正确;
- ② 弄清工程规模、结构特点和形式;
- ③ 设计文件所依据的水文、地质、气象、岩土等资料是否准确、可靠、齐全;
- ④ 核对路线中线、主要控制点、转角点、三角点、基线等是否准确无误;重要构造物的位置、尺寸大小、孔径等是否恰当,能否采用先进的技术或使用新型材料;
- ⑤ 路线或构造物与农田、水利、铁路、电讯、管道、公路、航道及其他建筑物的互相干扰情况和解决办法是否恰当,干扰可否避免;

- ⑥对地质不良地段采取的处理措施,对水土流失、环境影响的处理措施;
- ⑦施工方法、料场分布、运输方式、道路条件等是否符合实际情况;
- ⑧临时房屋、便道、便桥、电力、电讯设备、临时供水、供电等场地布置是否恰当;
- ⑨各项协议书等文件是否完善、齐备;
- ⑩明确建设期限,包括分期、分批工程期限的要求。

现场核对发现设计不合理或错误之处,应提出修改意见报上级部门审批,然后根据批复的修改设计意见进行施工测量、补充图纸等工作。

- (2)补充调查材料。
- (3)编制实施性施工组织设计。
- (4)组织先遣人员进场,做好后勤准备工作。

1.2 施工现场准备

依据设计文件及已编制的实施性施工组织设计做好现场准备工作:

- (1)测出占地和征用土地范围,拆迁房屋、电讯设备等各种障碍物;
- (2)平整场地、做好施工放样;
- (3)修建便桥、便道,搭建生活用房和大型临时设施(预制场、混凝土搅拌站、沥青加工场)的修建;
- (4)安装供水、供电设备等;
- (5)各种施工物资资源的调查与准备,包括建筑材料、构件、施工机械及机具设备、工具的货源安排,进场的堆放、入库、保管及安全工作;
- (6)建立工地实验室,进行各种建筑材料和土质的试验,为施工提供可靠依据;
- (7)机构设置、施工队伍集结、进场及开工上岗前的思想工作及安全技术教育。

2 实施性中、小桥涵施工组织设计

施工组织设计按所起的作用不同分为两大类:一类是属于设计文件的组成部分如:一阶段设计或二阶段设计中初步设计阶段的“施工方案”、二阶段设计中的施工图阶段的“施工组织设计”;另一类是属于指导施工的技术经济文件,即“实施性施工组织设计”,其中又可分为“施工组织总设计”和“分部分项工程施工组织设计”。

3 桥涵施工准备阶段的测量内容及要求

3.1 测量内容

- (1)对设计单位所交付的有关桥涵的中线桩、三角网基点桩、水准基点桩等及其测量资料进行检查、核对,若发现桩志不足、不稳妥、被移动过或测量精度不符合要求时,应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)规定,补测加固、移设或重新测校,并通知设计单位;
- (2)施工需要的桥涵中线桩;
- (3)补充施工需要的水准点;
- (4)测定墩、台纵向和横向及基础桩的位置,并与施工设计图比较,判断位置是否准确,如与图纸有出入,应与设计部门联系予以更正;
- (5)锥坡、翼墙的位置,并与施工设计图比较,判断位置是否准确,如与图纸有出入,应与设计部门联系予以更正。

3.2 测量要求

(1) 当有良好的丈量条件时,采用直接丈量法进行墩台施工定位。直接丈量应对尺长、温度、拉力、垂度和倾斜度进行改正计算。

(2) 大中桥的水中墩台和基础的位置,宜用校验过的电磁波测距仪测量。

(3) 曲线上的桥梁施工测量,应按照设计文件参照公路曲线测定方法处理。

(4) 涵洞测量放样时,应注意核对涵洞纵横轴线的地形剖面图是否与设计图相符,应注意涵洞长度、涵底高程的正确性。对斜交涵洞、曲线上和陡坡上的涵洞,应考虑交角、加宽、超高。

4 桥涵施工过程中的测量和竣工测量

4.1 施工过程中的测量

施工过程中,应测定并经常检查桥涵结构浇砌和安装部分的位置和高程,并作出测量记录和结论,如超过允许偏差时,应分析原因,并予以补救和改正。

特大桥梁和结构复杂的桥梁施工过程,应进行主要墩、台(或塔、锚)的沉降变形监测,桥梁控制网应每年复测一次,以确保施工安全。

桥梁墩台位置的测定一般采用以下方法:

4.1.1 直接丈量法

当河流无水、浅水或河岸与河底高差较小时,可采用直接丈量法测定桥轴线长度。图 1-1-1 中, A 、 B 为桥梁中线之定位桩。精确地测定 AB 长度后,即可分别由 A 点和 B 点标出桥台和桥墩的位置。

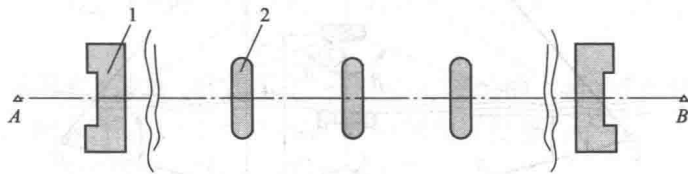


图 1-1-1 中线桩平面布置图

1-桥台;2-桥墩

桥轴线丈量的精度要求应不低于规范规定值。

4.1.2 间接丈量法

当河道宽阔、水深流急,桥位桩之间的距离不能用钢尺直接丈量时,可采用小三角形网间接丈量出桥轴线长度,而水中桥墩位置用交会法测定。

(1) 小三角网测量

图 1-1-2 中, AB 是桥位中心线,为了丈量 A 、 B 间距离并测出墩台位置,可布设三角形 ABC 和 ABD 组成的三角网。

用钢尺精确丈量基线 AC 和 AD 的长度,并用经纬仪精确测出两三角形的内角,算出 AB 间的距离。

三角网测量的精度要求,应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)的规定。

(2) 方向交会法测定桥墩台位置

桥位控制桩 AB 间距离算出后,分别自 A 、 B 点量出桥台中心至 A 、 B 桩的距离,即可定出桥台①和④的位置,如图 1-1-3 所示。

4.2 桥梁水准测量

大、中桥施工时,需在两岸设临时水准点,高程从设计单位测定的水准点引出,其容许误差不得超过规范规定值。

作为高程控制的水准基点,桥长在 200m 以上时,每岸至少设两个;桥长在 200m 以下时,每岸至少设一个;小桥可只设一个。

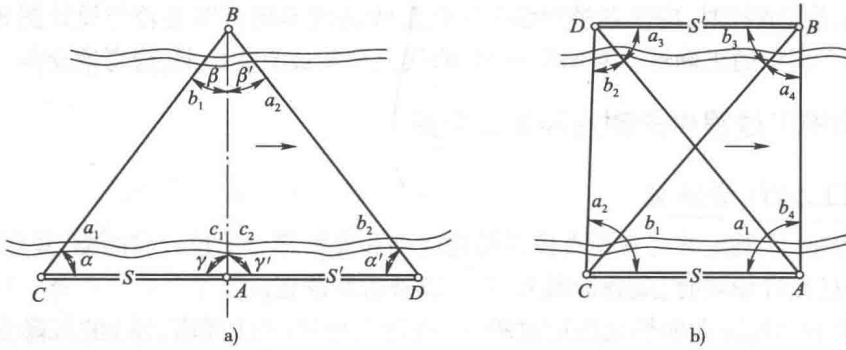


图 1-1-2 桥位小三角网布置图

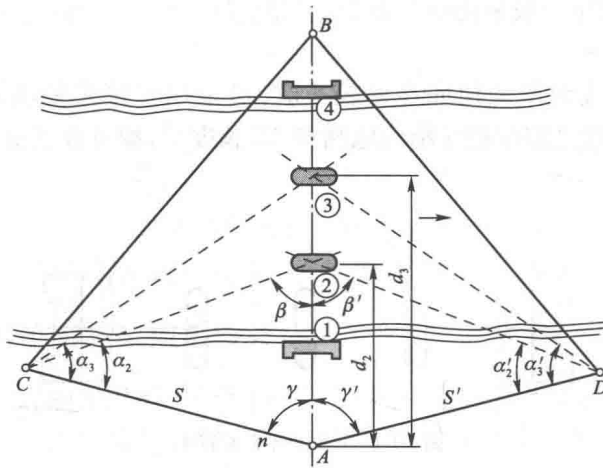


图 1-1-3 方向交会法测定桥墩位置

4.3 桥梁施工竣工测量

- (1) 测定桥梁中线,丈量跨径;
- (2) 丈量墩、台(或塔、锚)各部分尺寸;
- (3) 检查桥面高程。

5 平面、水准控制测量及质量要求

5.1 平面控制测量

(1) 三角点与基线的布置

设置构成三角网的各三角点,应便于采用前方交会法进行墩台放样,并使各点间互相通视。

桥位中线作为三角网之一边。两岸中线上应各设一个三角点,使其与桥台相距不远,利于墩台放样。

三角点不可设在:能被水淹没处,存储材料区,地下水位升降易使三角点位移处,车辆来往频繁易使三角点位移处,及地势过低须建高架方能通视处。

(2) 三角测量的质量要求

三角测量等级的确定、三角测量的技术要求、三角网平差计算及桥位测量的精度,均应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)的相关规定。

5.2 平面 GPS 测量控制网

GPS 测量控制网的设置精度和作业方法,应符合《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T 18314—2009)。

5.3 高程控制测量

5.3.1 水准点的布设原则和方法

1) 布设原则

(1) 大桥、特大桥施工水准点测设精度,应不低于四等水准测量要求,桥头两岸应设置不少于 2 个水准点,每岸至少设 1 个稳固基准点;

(2) 中、小桥和涵洞水准测量按五等水准要求设置水准点;

(3) 根据施工需要以及地质不良或易受破坏的地段,应适当增设辅助水准点,其精度应符合五等水准要求,辅助水准点应符合以下要求:转镜不超过 2 次,高差不超过 2m 和不在同一岩石或结构物基础上。

2) 布设方法

(1) 水准点应设在桥址附近安全稳固处,并便于施工观测;

(2) 基准点可埋设混凝土标石、钢管标石、岩标石、管桩标石、钻孔桩标石或基岩标石制成;

(3) 中、小桥及涵洞和工期短、桥式简单、精度要求较低的大桥,可在建筑物设立标点,或埋设大木桩设立铁钉标志,作为施工辅助水准点,但须加强复核;

(4) 小桥涵洞也可利用路线测量的水准点。

5.3.2 水准测量的质量要求

(1) 2 000m 以上的特大桥一般为三等,1 000 ~ 2 000m 的特大桥为四等,1 000m 以下的桥梁为五等。

(2) 水准测量的等级划分及主要技术要求,应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)的规定。

(3) 水准测量精度应按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)中计算,计算结果应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)的规定。

(4) 当水准路线跨越江河(或湖塘、宽沟、洼地、山谷等)时,应采用跨河水准测量方法校测。跨河水准测量方法可按照《公路勘测规范》(JTG C10—2007)执行。

情境2 桥梁墩台和锥坡施工

任务1 石砌墩台施工



学习目标

1. 墩台砌筑定位放样的方法；
2. 墩台砌筑方法。



任务描述

墩台砌筑定位放样是保证墩台使用品质的前提,在学习中要认真掌握垂线法、瞄准法等放样的基本方法,保证砌筑的准确性。



学习引导

本任务按以下进程学习:

墩台砌筑定位放样的方法



墩台砌筑方法

1 墩台砌筑的定位放样

1.1 垂线法

当墩台身和基础较低时,可按平面轮廓线砌筑圬工。

对于直坡墩台可用吊垂球的方法来控制定位石的位置,如图 2-1-1a) 所示。对于斜坡墩台可用规板控制定位石的位置,如图 2-1-1b) 所示。

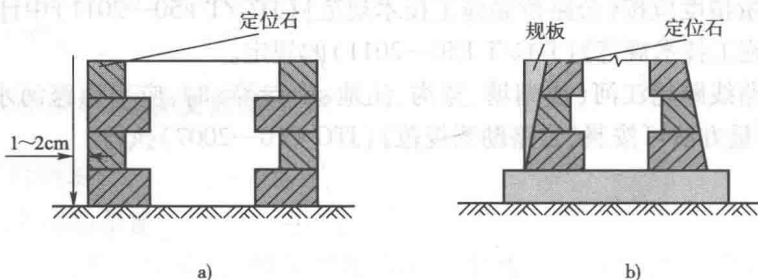


图 2-1-1 垂线定位法

规板构造见图 2-1-2,使用时以斜边靠近墩台面,悬垂线若与所画墨线重合,则表示所砌墩台斜度符合要求。

1.2 瞄准法

当墩台身较高时,可采用瞄准法控制定位石的位置,如图 2-1-3 所示。砌筑时,拉直铅丝,使其与下段铅丝瞄成一直线,即可依此安砌定位石于正确位置。

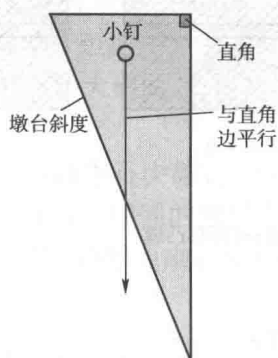


图 2-1-2 规板

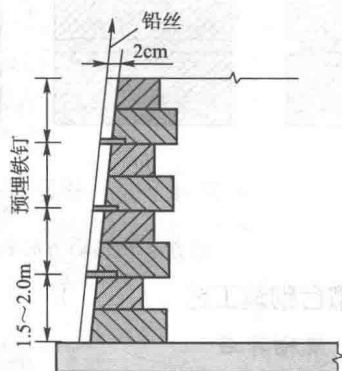


图 2-1-3 瞄准法

2 墩台砌筑

2.1 相关规范要求

(1) 砌块在使用前必须浇水湿润,表面如有泥土、水锈,应清洗干净。

(2) 砌筑基础的第一层砌块时,如基底为岩层或混凝土基础,应先将基底表面清洗、湿润,再坐浆砌筑;如基底为土质,可直接砌筑。

(3) 砌体应分层砌筑,两相邻工作段砌筑差一般不宜超过 1.2m;分段位置宜尽量设在沉降缝或伸缩缝处,各段水平砌缝应一致。

(4) 各砌层应先砌外圈定位行列,然后砌筑里层,外圈砌块应与里层砌块交错连成一体。砌体外露面镶面种类应符合设计规定,砌体外露面应进行勾缝,砌体隐蔽面砌缝可随砌随刮平,不另勾缝。

(5) 各砌层的砌块应安放稳固,砌块间应砂浆饱满,黏结牢固,不得直接贴靠或脱空。

(6) 砌筑上层块时,应避免振动下层块。砌筑工作中断后恢复砌筑时,已砌筑的砌层表面应加以清扫和湿润。

2.2 墩台砌筑程序和方法

2.2.1 基础砌筑

当基础开挖完毕并处理后,即可砌筑基础。砌筑时,应自最外边缘开始(定位行列),砌好外圈后填砌腹部,如图 2-1-4 所示。

基础一般采用片石砌筑。当基底为土质时,基础底层石块直接干铺于基土上;当基底为岩石时,则应铺坐浆再砌石块。

2.2.2 墩台身砌筑

当基础砌筑完毕,并检查平面位置和高程均符合设计要求后,将基础顶面洗刷干净,开始砌筑墩台身。桥墩先砌上下游圆头石或分水尖;桥台先砌四角转角石,然后在已砌石料上

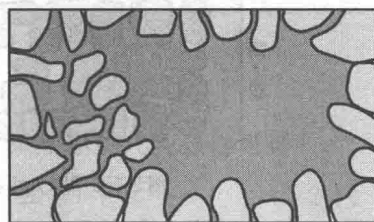


图 2-1-4 片石砌体定位行列和填腹

挂线,砌筑边部外露部分,最后填砌腹部。

勾缝的形式一般采用凸缝或平缝,浆砌规则块材也可采用凹缝,如图 2-1-5 所示。勾缝最好在整体墩台砌筑后,自上而下进行,以保证勾缝整齐干净。

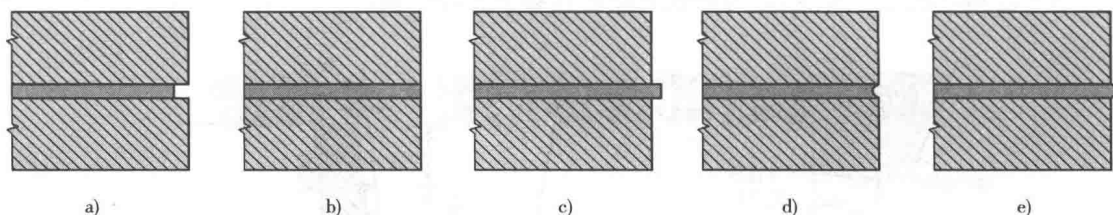


图 2-1-5 勾缝的形式

a) 方形凹缝; b) 方形平缝; c) 方形凸缝; d) 圆形凹缝; e) 圆形凸缝

2.3 墩台砌筑工艺

2.3.1 浆砌片石

一般采用铺浆和灌浆相结合的方法。砌筑时先铺一层砂浆,把片石铺上,每层高度不超过 40cm,空隙处先灌满较稠的砂浆,再用合适的小石块卡紧填实。然后再铺上砂浆,以同样方法继续砌筑上层石块。

2.3.2 浆砌块石

一般采用铺浆和挤浆相结合的方法。砌筑时先铺一层砂浆,再把块石铺上,经左右轻轻揉动几下,再用手锤轻击石块,将灰缝砂浆挤压密实。在已砌好的石块侧面继续安砌时,应在相邻侧面先抹砂浆,再砌块石,并向下面和抹浆的侧面用手压,用锤轻击,使下面和侧面砂浆密实。砌体应分层平砌,石块丁顺相间,分层厚度一般不小于 20cm。

对于厚大砌体,如不易按石料厚度砌成水平层时,可设法搭配,使每隔 70 ~ 120cm 能够砌成一个比较平整的水平层,如图 2-1-6 所示。

2.3.3 浆砌粗料石

一般采用铺浆和挤浆相结合的方法。砌筑前应按石料尺寸和灰缝厚度,预先计算层数,使其符合砌体竖向尺寸。

砌筑时,宜先用已修凿的石块试摆,力求水平缝一样。可先将料石干放于木条或铁棍上,然后将石块沿边棱(A-A)翻开如图 2-1-7 所示,在石块砌筑地点的砌石上及侧缝处铺抹砂浆一层并将其摊平,再将石块翻回原位,以木槌轻击,使石块结合紧密。垂直缝中砂浆若有不满,应补填捣至溢出为止。石块下垫放的木条或铁棍,在砂浆捣实后即行取出,空隙处再以砂浆填补压实。

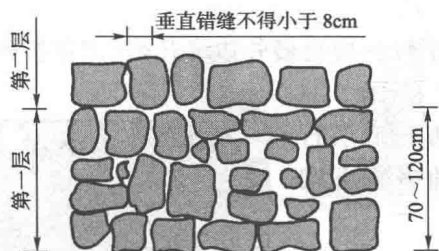


图 2-1-6 厚大块石砌体

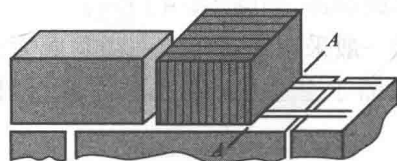


图 2-1-7 粗料石砌筑

2.4 砌筑注意事项

为了使各个石块结合而成的砌体紧密,能够抵抗作用在其上的外力,砌筑时必须做到下列

几点:

(1)料石在砌筑前应清除污泥和其他杂质,以免妨碍石块与砂浆的结合;并将石块充分润湿,以免石块吸收砂浆中的水分。

(2)浆砌片石的砌缝宽度不得大于4cm;浆砌块石不得大于3cm;浆砌料石不得大于2cm。上下层砌石应相互压叠,竖缝应尽量错开。浆砌粗料石时,竖缝错开距离不得小于10cm;浆砌块石时,竖缝错开距离不得小于8cm,这样集中力能分布到砌体整体上。

(3)应将石块大面向下,使其能有稳定的位置,不得在石块下面用高于砂浆层厚度的石块支垫。

(4)浆砌砌体中石块都应以砂浆隔开,砌体中的空隙应用石块和砂浆填满。

(5)在砂浆尚未凝固的砌层上,应避免受外力碰撞。砌筑中断时,应洒水润湿进行养护。重新开始砌筑时,应将原砌筑表面清扫干净,洒水润湿后再铺浆砌筑。

任务2 锥坡施工



学习目标

1. 锥坡施工放样方法;
2. 锥坡填土和坡面砌筑。



任务描述

锥坡是桥涵工程中不可缺少的附属工程,是保证桥涵台基础不受河流冲刷的基本前提,因此,必须掌握锥坡放样的基本方法和砌筑方法。



学习引导

本任务按以下进程学习:

锥坡施工放样方法



锥坡填土和坡面砌筑

1 锥坡施工放样

1.1 图解法(双圆垂直投影)

先根据锥体的高度 H 以及坡率 m 和 n ,计算出锥坡底面椭圆的长轴 A 和短轴 B ,用 A 和 B 作半径,画出 $1/4$ 同心圆。将圆分成若干等分,由等分点1、2、3、4等分别和圆心相连,得到若干条径向直线。从各条径向线与两个圆周的交点互作垂线交于I、II、III等点,连接这些点成椭圆曲线。如图2-2-1所示。

1.2 直角坐标法

设 P 点的坐标为 (x,y) ,长半轴为 A ,短半轴为 B ,根据图2-2-2所示的几何条件可得

$$SQ = \sqrt{(OS)^2 - (OQ)^2} = \sqrt{(A)^2 - (nA)^2} = A \sqrt{1 - n^2} \quad (2-2-1)$$

因

$$\triangle OSQ \sim \triangle ORT$$