

广东省教育厅推荐教材

中等职业学校教学用书

Jian Zhu Shi Gong
Ji Shu Yu Ce Liang

建筑施工 技术与测量

广东省中等职业学校教材编写委员会 组编



广东高等教育出版社

广东省教育厅推荐教材

中等职业学校教学用书

建筑 施工 技术与测量

广东省中等职业学校教材编写委员会 组编

本书主编 / 尹穗娴
编者 / 尹穗娴 胡大河 彭卫东
梁伟雄 张洪毅
主审 / 叶作楷 刘玉珠

广东 高等 教育 出版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工技术与测量/广东省中等职业学校教材编写委员会组编. —广州:
广东高等教育出版社, 2004. 9

广东省教育厅推荐教材. 中等职业学校教学用书

ISBN 7-5361-3064-3

I. 建… II. 广… III. ① 建筑工程-工程施工-专业学校-教材 ② 建筑
测量-专业学校-教材 IV. ① TU74 ② TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 104173 号

广东高等教育出版社出版发行

地址: 广州市天河区林和西横路

邮政编码: 510500 电话: 87551101 87555530

广东高等教育出版社排版室排版

广东省茂名广发印刷有限公司印刷

787 mm × 1 092 mm 16 开本 21.75 印张 505 千字

2004 年 9 月第 1 版 2006 年 8 月第 2 次印刷

印数: 1 001 ~ 1 300 册

定价: 38.50 元

前 言

科学技术日新月异，以电子信息技术为特征的知识经济已遍及人们生活的每个角落。知识经济呼唤现代技术和大批职业道德高尚，职业能力、创新能力、创业能力较强，能参与市场竞争的现代人才，这给为经济社会发展提供智力和人才支持的职业教育带来了机遇和挑战。职业教育的观念与制度、教学内容、教学方法、教学手段等方面的改革已迫在眉睫。

在 20 世纪的最后一年，广东、北京、广西三省（市、区）的职业教育同行，从课程改革和教材建设入手，编写了一套依托三省（市、区）支柱产业、糅合当今世界科技成果、体系比较完善、内容比较先进的中等职业学校教材。这套教材已试用了几年，在推动三省（市、区）职业教育改革与发展中起到了积极的作用。

进入 21 世纪，广东全力打造世界制造业重要基地，需要大量的现代人才；广东提出要率先实现现代化，也需要大量的现代人才作为支撑。培养现代人才，必须以现代的教育理念、现代的课程体系和教材、现代的教育教学方法，推进职业教育的现代化。根据广东的实际，有必要编写一套符合广东发展需要、具有广东特色的职业教育教材。为此，广东省中等职业学校教材编写委员会根据教育部新颁发的中等职业学校的课程教学大纲，结合全面实施国家九年义务教育和普通高中教育新课程标准，在认真总结三省（市、区）中等职业学校教材编写、使用经验的基础上，组织有关专家、作者广泛调查研究，认真听取职业教育院校师生和有关行业专家的意见，对原三省（市、区）中等职业学校教材进行了全面修改，并

新编了部分文化课和专业课教材，形成了一套完整的广东中等职业学校教材。各文化课和专业课教材经有关大中专院校教材研究专家以及有关行业专家、技术人员审定，具有系统性和权威性；教材保持了传统职业教育的基础性特色，又注意吸纳当今世界先进科技成果，结合广东省产业结构优化升级和职业教育的实际，因此具有实用性、科学性和先进性。

书中仍有不完善之处，敬请专家和广大读者批评指正。

广东省中等职业学校教材编写委员会

2006年5月

编 者 说 明

《建筑施工技术与测量》是广东省职业教育委员会土建类专业指导委员会根据中等职业技术学校工业与民用建筑专业毕业生的培养目标，为适应课程教学改革要求而组织编写的综合课程教材。本书适合土建类各专业中职层次的教学要求，同时也可作为土建工程技术人员参考书。

本书考虑到工民建专业中建筑施工技术、建筑测量与机械课程的特点及其相关性，同时为避免因教学内容讲授的重复和教学安排上的脱节而导致出现理论讲授与实际应用相分离等现象，使测量基本知识和操作技能的应用更好地体现在建筑施工技术的实践活动中，突出了课程教学的综合性和实践性。

全书共分十二章。第一至第五章主要介绍测量的基本知识：水准、角度和距离测量的基本原理和方法；测量仪器的构造、使用、检校以及目前建筑施工中使用较广泛的新仪器。第六至第十二章主要介绍建筑工程施工过程中所涉及的基础理论、基本知识，着重阐明建筑工程基本施工技术与方法、质量安全要求及常用建筑机械的特点；建筑的施工测量定位放线、变形观测方法。

本书由广州市土地房产管理学校高级讲师尹穗娴主编。第一章至第四章、第八、十、十一章和第十二章的四至六节由尹穗娴编写；第五章由茂名建设中专学校讲师胡大河编写；第六、七章由广东省航海专科学校讲师彭卫东编写；第九章由广州市建筑工程学校讲师梁伟雄编写；第十二章的一至三节由广东省航海专科学校讲师张洪毅编写。全书由华南理工大学叶作楷副教授、刘玉珠副教授主审。

限于时间和业务水平，书中难免有错漏之处，诚请各位专家、学者、同行和广大读者批评、指正。

土建专业教材编写组

2004 年 5 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 建筑施工技术与测量课程的主要任务、内容和学习方法	(1)
第二节 地面点的确定	(1)
第三节 测量工作的概述	(3)
第四节 建筑施工标准体系	(4)
第五节 基本建设程序和建筑施工程序	(6)
第二章 水准测量	(9)
第一节 水准测量的原理	(9)
第二节 水准测量的仪器及工具	(10)
第三节 水准测量的方法	(15)
第四节 水准测量的误差和注意事项	(22)
第五节 微倾式水准仪的检验与校正	(24)
第三章 角度测量	(30)
第一节 角度测量的概念	(30)
第二节 经纬仪及其使用	(31)
第三节 水平角的测量	(35)
第四节 竖直角测量	(37)
第五节 经纬仪的检验与校正	(41)
第四章 距离测量与直线定向	(47)
第一节 丈量距离的工具与直线定线	(47)
第二节 钢尺量距的一般方法	(49)
第三节 精密量距的方法	(52)
第四节 直线定向与罗盘仪的使用	(54)
第五节 光电测距仪	(58)
第五章 小地区控制测量及地形图	(64)
第一节 控制测量概述	(64)
第二节 导线测量	(65)
第三节 三、四等水准测量	(78)
第四节 前方交会法	(81)
第五节 全站型电子速测仪的应用	(82)
第六节 三角高程测量	(88)
第七节 地形图的基本知识	(89)
第六章 土方工程	(97)
第一节 概述	(97)
第二节 施工准备与辅助工作	(99)
第三节 土方机械化施工	(113)
第四节 基坑(槽)施工	(118)
第五节 土方填筑与压实	(120)

第六节	土方工程的安全技术	(125)
第七章	桩基础工程	(127)
第一节	桩基础的组成与分类	(127)
第二节	预制桩的施工	(128)
第三节	灌注桩的施工	(138)
第四节	桩基础工程的安全技术	(154)
第八章	砌筑工程	(156)
第一节	脚手架工程	(156)
第二节	砌筑砂浆	(169)
第三节	砖砌体施工	(171)
第四节	中小型砌块施工	(179)
第五节	砌筑过程中的抄平放线	(181)
第六节	砌筑工程的安全技术	(186)
第九章	混凝土结构工程	(189)
第一节	模板工程	(189)
第二节	钢筋工程	(197)
第三节	混凝土工程	(208)
第四节	混凝土工程质量检查及缺陷处理	(222)
第五节	混凝土结构工程施工安全技术	(225)
第六节	预应力混凝土工程简介	(226)
第七节	建筑物的变形观测	(234)
第十章	防水工程	(242)
第一节	卷材防水屋面	(243)
第二节	涂膜防水屋面	(248)
第三节	刚性防水屋面	(251)
第四节	地下防水工程	(252)
第五节	卫生间防水施工	(258)
第六节	防水工程质量标准与安全技术	(260)
第十一章	装饰工程	(263)
第一节	门窗工程	(263)
第二节	抹灰工程	(267)
第三节	饰面工程	(271)
第四节	楼(地)面工程	(276)
第五节	吊顶、隔墙工程	(283)
第六节	涂饰与裱糊工程	(286)
第十二章	高层建筑施工	(296)
第一节	高层建筑简介	(296)
第二节	高层建筑物的轴线投测和高程传递	(301)
第三节	高层建筑垂直运输机械	(307)
第四节	高层建筑基础施工	(317)
第五节	高层建筑混凝土结构工程施工	(329)
第六节	高层建筑施工的安全技术	(334)

第一章 绪 论

第一节 建筑施工技术与测量课程的主要任务、内容和学习方法

一、建筑施工技术与测量课程的主要任务

建筑施工技术与测量是工民建专业的一门主干课程。其主要任务是：介绍建筑工程测量和施工技术的基本知识、基本原理和基本方法；培养学生掌握一般建筑施工测量的方法与解决施工技术问题的初步能力。

二、建筑施工技术与测量课程的主要内容

建筑施工技术部分主要介绍建筑物各分部分项工程的施工技术，包括土方工程、桩基工程、砌筑工程、混凝土工程、防水工程、装饰工程等。

建筑测量部分主要介绍施工中常用的水准仪、经纬仪等测量仪器及工具的使用方法，测量的基本理论和基本方法，建筑工程中抄平放线、检验、校核等基本知识。

三、建筑施工技术与测量课程的学习方法

本课程的实践性、综合性都很强，涉及面广，尤其是因为施工技术发展迅速，所以学习中必须坚持理论与实际相结合的学习方法。在学习测量部分时要先弄懂概念和原理，弄清仪器操作程序及施测方法，加强训练，总结规律和经验，增强解决实际问题的能力。在学习施工技术部分时要深刻领会概念和基本原理的实质，经常到施工现场参观，了解施工全过程，增加感性知识。在学习中做到多动手（做作业、操作）、多观察，加深对理论知识的理解，从而巩固并掌握所学的知识。

第二节 地面点的确定

测量工作的实质是确定地面点的位置。为了确定地面点位，需要有一个与它相对照的基准面，这个基准面就是大地水准面。

一、大地水准面

地球是一个不规则的旋转椭球体，其表面错综复杂，有高山、深谷、平原和海洋。

其中最高的是珠穆朗玛峰，高达 8 848.13 m；最深的是马里亚纳海沟，深达 11 034 m。地球表面海洋面积约占 71%，陆地面积约占 29%。因此，人们可以把海水面所包围的球体看作是地球的总形状。假想将静止的平均海水面延伸，把它穿过陆地和岛屿所形成的闭合曲面称为水准面（图 1-1），则任何自由静止的水面均是水准面（图 1-2）。

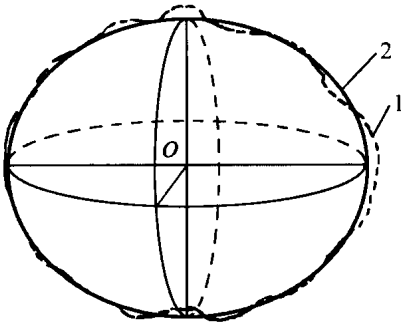


图 1-1 地球表面

1—大地水准面 2—旋转椭球体面

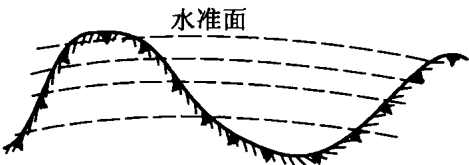


图 1-2 水准面

然而，海洋表面是涨落变化的，水准面有无数个，故人们需要选取一个平均海水面作为高程的基准起算面，这个起算面叫大地水准面（图 1-1）。我国规定，以青岛验潮站于 1985 年所测定的黄海平均水面作为大地水准面，其高程规定为零，是全国高程的统一起算面。

大地水准面的主要特征是大地水准面处与地面点的铅垂线垂直。沿铅垂线方向的距离叫垂直距离，也称铅垂距离。地面上一点到大地水准面的铅垂距离，叫作此点的绝对高程或海拔，也叫绝对标高。图 1-3 中的 H_A 、 H_B 分别为 A 点、B 点的绝对高程。

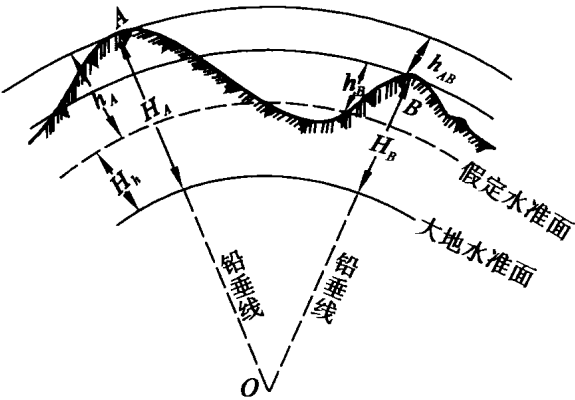


图 1-3 水准面关系

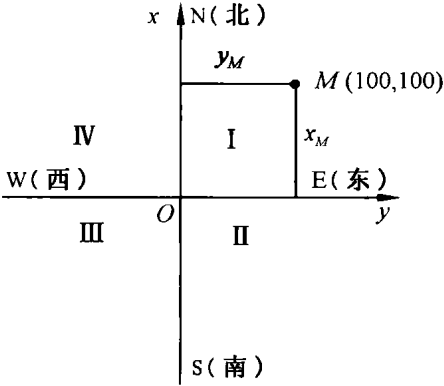


图 1-4 平面直角坐标

二、地面点平面位置的确定

大地水准面和假定水准面都是一个曲面，但当测区范围很小时（半径为 10 km 的范围），可认为水准面与水平面重合，不必考虑地球曲面对长度的影响，即可用平面代替曲面，那么，在地面上的点就可用平面位置来确定。

在平面上确定点的平面位置，常用平面直角坐标法。平面直角坐标系由两条互相垂直的直线构成，定义南北方向的坐标轴为 x 轴，东西方向的坐标轴为 y 轴，并规定： x 轴向北的方向（上）为正， y 轴向东的方向（右）为正；象限按顺时针方向编号（图 1-4）。测量时只要知道地面点的坐标值 x 、 y ，它的平面位置就可以确定了。

例如，若已知 M 点的坐标为： $x_M = 100\text{ m}$ 、 $y_M = 100\text{ m}$ ，那么 M 点的平面位置就确定了，如图 1-4 所示。

三、地面点高程位置的确定

在建筑施工测量中，常假定一个和大地水准面平行的水准面，作为高程起算面，这个起算面叫做假定水准面（图 1-3）。如在建筑施工工程中，一般选择底层室内地坪面为该工程的高程起算面。

地面上一点到假定水准面的垂直距离，叫作此点的相对高程，也叫作相对标高，如 h_A 、 h_B 分别为 A 、 B 两点的相对高程（图 1-3）。若假定水准面到大地水准面的垂直距离为 H_h ，则绝对高程和与相对高程之间的关系为：

$$H_A = h_A + H_h$$

地面两点之间的高程差称为高差，地面点 A 与 B 之间的高差为：

$$h_{AB} = H_B - H_A = h_B - h_A$$

例如，若已知一房屋的室内地坪的相对标高为 ± 0.000 ，相当于绝对高程（绝对标高）为 312.500 m 。房子基础的底部比室内地坪低 2.300 m ，则基底的绝对高程值为：

$$H_B = H_A + h_{AB} = 312.500 + (-2.300) = 310.200\text{ (m)}$$

若房屋二层地面的设计高程（标高）为 $+3.000\text{ m}$ ，则其绝对高程值为：

$$H_C = H_A + h_{AC} = 312.500 + 3.000 = 315.500\text{ (m)}$$

第三节 测量工作的概述

一、工程测量的基本工作

如图 1-5 所示，欲确定地面点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 的平面位置，应先测定以上各点组成的多边形的各边长度及与邻边所夹的水平角，以及 AB 边与正北方向的夹角 α ，同时假定 A 点的坐标为 (x_a, y_a) ，则可用图解法或解析法描绘出各点的平面位置 a 、 b 、 c 、 d 、 e 。如果再测出相邻点间的高差 h ，并推算出各点的高程 H_A 、 H_B 、 H_C 、 H_D 、 H_E ，则地面点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 的空间位置便

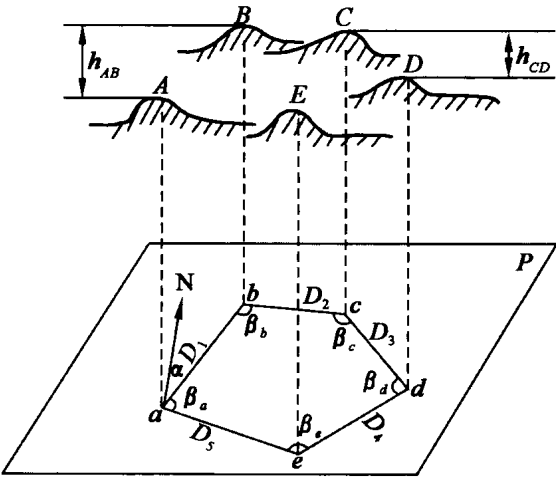


图 1-5 测量的基本工作示意图

完全确定了。因此，水平距离、水平角和高差是确定地面点位的三个基本要素。高程测量、角度测量和距离测量是测量的三项基本工作。

二、测量工作的基本原则

如图 1-6 所示，测绘地形图时，要先测许多地物（如房屋、道路、树木等）、地貌（如地面的大小形状、高低起伏等）、碎部点的平面位置和高程，再按比例尺缩绘在图纸上，获得地形图。由于测量工作会产生一系列的测量误差，所以如果由一地物测定另一地物，逐点测定其间的水平距离、水平角和高差，以计算各点的坐

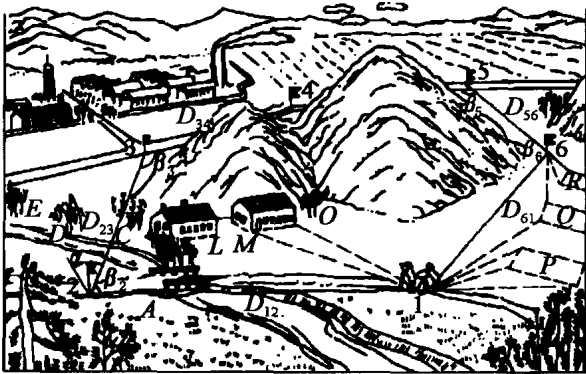


图 1-6 碎部点

标和高程，或用水平角、水平距离按图解法逐点绘成地形图，则测量误差将会逐点传递、逐渐积累，最后导致图形的变形达到不能容许的程度。因此，为了避免测量误差的积累和缩短成图周期，测量工作必须按“从整体到局部”、“先控制后碎部”的顺序进行。这种顺序即为测量工作的程序，也是测量工作的基本原则。

第四节 建筑施工标准体系

一、标准体系

标准体系是指一定范围内标准按其内在联系形成的科学的有机整体。参与建筑工程施工活动的有勘察、设计、施工、监理、材料设备供应单位以及监督、试验检测机构等各有关方面，建筑施工标准体系应以国家、行业标准为主导，建立起相关各方具有内在联系的有机整体。

建立建筑施工标准体系的目的是协调和统一建筑施工活动。各个标准之间应相互协调、相互补充，而不是互不衔接甚至相互矛盾。直接表达一种标准化对象的个性特征的标准为个性标准，体系内各个标准是按照一定的层次排列的，一定范围内的若干标准化对象组成一个系列，具有共性特征的组成共性标准，构成标准体系中的同一个层次。上层次的标准具有通用性和综合性，对下层次的标准具有指导和约束作用，使用时上、下层次的标准应当相互配合。

二、施工标准体系层次的划分

围绕参与施工活动各方需要共同遵守的标准，建立适应社会主义市场经济体制的施工标准化体系，作为标准体系建立的主线，才能使得整个标准化体系形成一个有机的整体。在整个体系中，共性标准对个性标准具有指导制约和贯彻关系，这种关系实质上对体系

中的标准层次划分起到决定作用，因此标准层次划分应当考虑下列几个因素：

- (1) 上层次标准对下层次标准具有指导和制约关系。
- (2) 根据《中华人民共和国标准化法》的规定，标准按照级别分为国家标准、行业标准、地方和企业标准，下级标准可以作为上级标准的补充，但不得与其矛盾，即上级标准对下级标准具有指导和制约关系。
- (3) 根据《中华人民共和国标准化法》的规定，标准按照性质分为强制性标准和推荐性标准，强制性标准对推荐性标准具有指导和制约关系。
- (4) 按照体系确定的标准，是否能够制定出来，特别是一些共性标准，涉及的范围太宽、面太大，就难以制定出来，或者形成不了指导和制约的关系。
- (5) 层次划分的原则应当统一。实际上，对于每一个层次，就既有相对的共性标准，又有个性标准，但是层次之间划分的原则应当一致。

施工标准体系层次划分可见图 1-7，各个层次之间的标准遵守标准体系建立的基本原则，上层次标准对下层次标准具有指导和约束作用，下层次标准遵守上层次标准的规定。

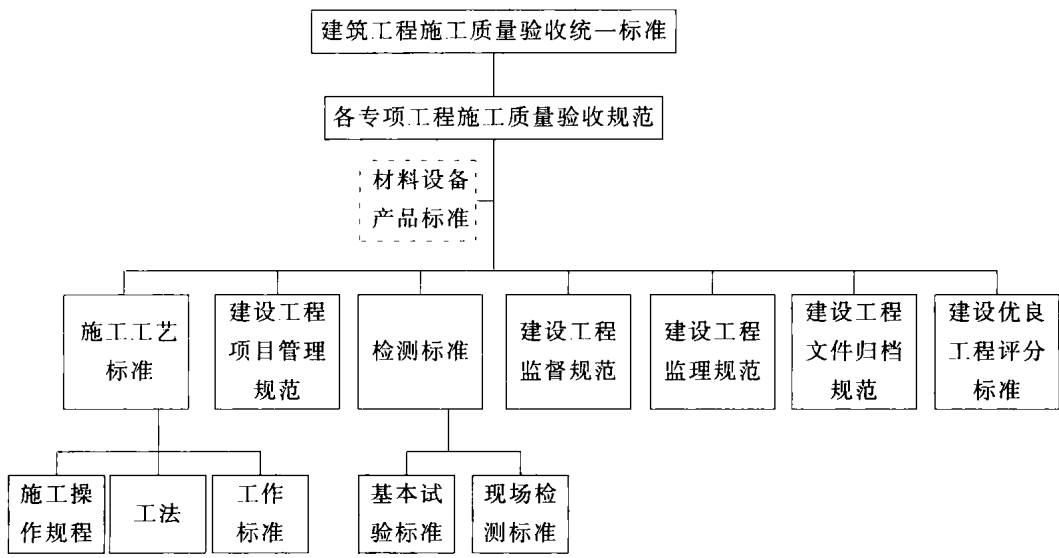


图 1-7 施工标准体系层次划分

1. 施工质量验收规范

“施工质量验收规范”是整个施工标准规范的主干，指导各专项工程施工质量验收规范的是《建筑工程施工质量验收统一标准》，验收这一主线贯穿建筑工程施工活动的始终。我们从事建筑工程管理和施工工作的人员，必须遵循和贯彻执行。

“施工质量验收规范”按工业与民用建筑工程中的各分部工程（如地基与基础工程、砌体工程、钢筋混凝土工程等）分别制订，分册出版。

凡新建、改建、修复等工程，在设计、施工和竣工验收时均应遵守相应的施工质量验收规范。隐蔽工程还应根据相应的施工质量验收规范进行期中或竣工后的技术检查和验收。

现行的规范有：《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202—2002）、《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203—2002）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002）、《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2002）、《木结构工程施工质量验收规范》（GB 50206—2002）、《屋面工程施工质量验收规范》（GB 50207—2002）、《地下防水工程施工质量验收规范》（GB 50208—2002）、《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB 50209—2002）、《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》（GB 50210—2001）等等。

2. 施工工艺标准

施工工艺标准是施工企业进行具体操作的方法，是施工企业的内控标准，是企业统一验收规范的尺度下进行竞争的法宝，它把企业的竞争机制引入到拼实力、拼技术上来，真正体现了市场经济制度下企业的主导地位。施工工艺标准的构成复杂，它既可以是一项专门的技术标准，也可以是施工过程中某专项的标准，这些标准主要体现在行业标准、地方标准的一些技术规程、操作规程中，如：《混凝土泵送施工技术规程》（JGJ/T 10—95）、《钢筋机械连接通用技术规程》（JGJ 107—96）、《带肋钢筋套筒挤压连接技术规程》（JGJ 108—96）、《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》（JGJ/T 114—97）、《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120—99）、《设置钢筋混凝土构造柱多层砖房抗震技术规程》（JGJ/T 13—94）、《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》（JGJ/T 14—95）、《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》（JGJ 95—95）、《钢框胶合板模板技术规程》（JGJ 96—95）等等。

第五节 基本建设程序和建筑施工程序

一、基本建设程序

基本建设程序是拟建项目在整个建设过程中必须遵循的客观规律，它是几十年来我国基本建设工作实践经验的科学总结，反映了整个建设过程中各项工作必须遵循的先后次序。

基本建设程序一般可划分为决策、准备和实施这三个阶段。

（一）基本建设项目及其投资的决策阶段

这个阶段主要是进行建设项目可行性的研究，编制建设项目的计划任务书（又叫设计任务书）。其主要工作包括调查研究，经济论证，选择与确定建设项目的地址、规模和时间要求等。

（二）基本建设项目及其投资的准备阶段

这个阶段主要是根据批准的计划任务书进行勘察设计，做好建设准备，安排建设计划。其主要工作包括工程地质勘察，进行初步设计、技术设计（或扩大初步设计）和

施工图设计，编制设计概算，设备订货，征地拆迁，编制分年度的投资及项目建设计划等。

(三) 基本建设项目及其投资的实施阶段

这个阶段主要是根据设计图纸进行建筑安装施工，做好生产或使用准备，进行竣工验收，交付生产或使用。

基本建设程序可分为八个步骤，图 1-8 反映了基本建设程序的三个阶段及八个步骤的相互关系。

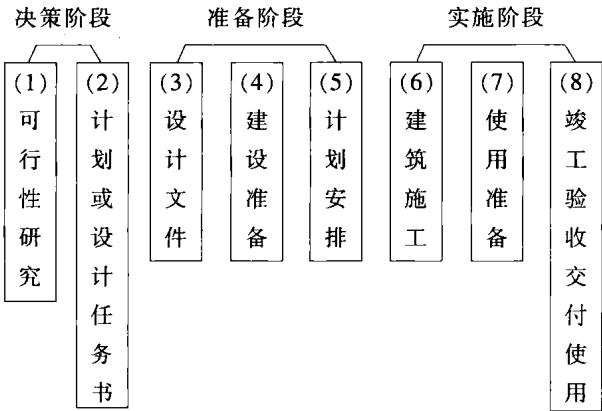


图 1-8 基本建设程序

二、建筑施工程序

建筑施工程序是指房屋建筑工程在施工过程中各项工作必须遵循的先后顺序，它是实践中对房屋施工的科学总结，是客观规律的反映。

房屋建设的施工程序，一般可归纳如下：

- (1) 通过各种方式承接施工任务，签订施工合同；
- (2) 全面统筹安排，做好施工规划设计；
- (3) 认真做好施工准备，提出开工报告；
- (4) 精心组织施工，加强现场管理；
- (5) 做好工程验收，交付生产使用。

思 考 题

- 1. 建筑施工技术与测量课程的主要任务和主要内容各是什么？
- 2. 什么叫大地水准面和假定水准面？
- 3. 什么叫绝对高程和相对高程？其关系是什么？
- 4. 怎样确定地面点的平面位置？
- 5. 测量的基本工作是什么？

6. 测量工作的基本原则和程序是什么?
7. 建筑施工标准体系是什么? 体系的层次如何划分?
8. 什么叫基本建设程序? 它可分为哪三个阶段和八个步骤?
9. 什么叫建筑施工程序?

习 题

1. 已知点 A 、 B 、 C 、 D 的平面坐标分别为 $(50, 80)$ 、 $(100, -120)$ 、 $(-70, -90)$ 、 $(-60, 90)$, 试在平面直角坐标系中表示点 A 、 B 、 C 、 D 的位置。
2. 已知某房屋首层室内地坪 (± 0.000) 的绝对高程为 812.500 m , 该房屋的层高为 3 m , 共 6 层。试问: 该房屋顶层 (顶面) 的设计标高是多少? 绝对标高又是多少?
3. 已知地面上 A 、 B 、 C 三点的相对标高 (单位: m) 分别为: -4.500 、 9.750 、 40.655 , 其中 B 点的绝对标高为 235.850 m , 求 A 、 C 两点的绝对标高。

第二章 水准测量

第一节 水准测量的原理

水准测量是利用水准仪和水准标尺，根据水平视线原理测定两点间高差的测量方法。测定待测点高程的方法有两种：高差法和仪高法。

一、高差法

如图 2-1 所示，已知 A 点的高程为 H_A ，欲测定 B 点的高程 H_B 。施测时在 A、B 两点上分别竖立一根水准标尺（简称水准尺），并在 A、B 两点间安置水准仪，照准 A 点标尺，利用水准仪提供的水平视线读出标尺上的读数为 a ；再照准 B 点的标尺，用水准仪的水平视线读出读数为 b ，则 B 点对于 A 点的高差为：

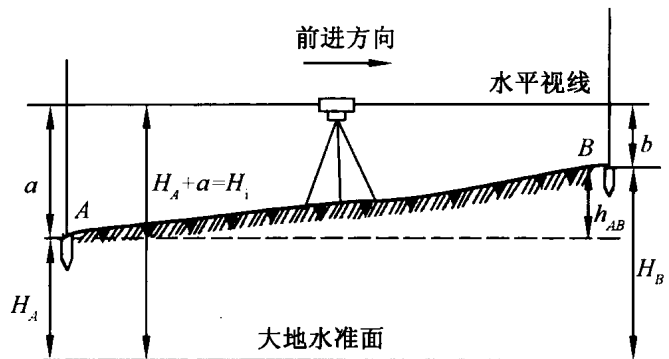


图 2-1 高差法测高程

$$h_{AB} = a - b \quad (2-1)$$

标尺上 B 点的高程为：

$$H_B = H_A + h_{AB} = H_A + (a - b) \quad (2-2)$$

在此施测过程中，A 点为已知高程点，B 点为待测定高程的点，测量以由 A 点向 B 点为前进方向，故称 A 点为后视点，B 点为前视点， a 为后视读数， b 为前视读数。由上述可知：测定待定点与已知点之间的高差，就可以求得待定点的高程。即：两点间高差等于后视读数减去前视读数。

高差有正、负之分。当 h_{AB} 为正值时，表示前视点 B 比后视点 A 高；当 h_{AB} 为负值时，表示 B 点比 A 点低。在计算高程时，高差应连同其符号一并运算。在书写 h_{AB} 时，必须注意 h 的下标， h_{AB} 是表示 B 点相对于 A 点的高差。若高差写作 h_{BA} ，则表示 A 点相对于 B 点的高差。 h_{AB} 与 h_{BA} 两者的绝对值是相等的，但符号相反。上述利用高差计算待测点高程的方法，叫高差法。

二、仪高法

由图 2-1 可以看出， H_i 是仪器水平视线的高程，通常叫视线高程或仪器高程，简