

ZhiLiangYuan

ZhuanYeGuanLiShiWu

质量员 专业管理实务

中国建设教育协会组织编写

中国建筑工业出版社

建设行业专业技术管理人员职业资格培训教材

质量员专业管理实务

中国建设教育协会组织编写

危道军 主编

吴月华 主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

质量员专业管理实务/中国建设教育协会组织编写.
北京: 中国建筑工业出版社, 2007
建设行业专业技术管理人员职业资格培训教材
ISBN 978-7-112-09380-9
I. 质… II. 中… III. 建筑工程-工程质量-质量管理-工程技术人员-资格考核-教材 IV. TU712
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 086129 号

建设行业专业技术管理人员职业资格培训教材

质量员专业管理实务

中国建设教育协会组织编写

危道军 主编

吴月华 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16½ 字数: 399 千字

2007 年 8 月第一版 2007 年 8 月第一次印刷

印数: 1—4000 册 定价: **28.00** 元

ISBN 978-7-112-09380-9

(16044)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书根据《建设行业专业技术人员职业资格考試标准及考試大纲》编写，与《质量员专业基础知识》一书配套使用。

本书主要包括：质量检查员岗位职责及职业道德、建筑施工技术、建筑工程施工质量控制、建筑工程施工质量检查和验收、建筑工程施工相关法律法规。重点介绍施工质量控制和工程质量验收方法。文字通顺、深入浅出、通俗易懂、便于自学。

本书可作为质量员职业资格考試培训教材，也可供相关行业工人自学参考。

* * *

责任编辑：朱首明 李 明 吉万旺

责任设计：董建平

责任校对：安 东 王金珠

建设行业专业技术管理人员职业资格培训教材 编审委员会

主任委员：许溶烈

副主任委员：李竹成 吴月华 高小旺 高本礼 沈元勤

委 员：（按姓氏笔画排序）

邓明胜	艾永祥	危道军	汤振华	许溶烈	孙沛平
杜国城	李 志	李竹成	时 炜	吴之昕	吴培庆
吴月华	沈元勤	张义琢	张友昌	张瑞生	陈永堂
范文昭	周和荣	胡兴福	郭泽林	耿品惠	聂鹤松
高小旺	高本礼	黄家益	章凌云	韩立群	颜晓荣

出版说明

由中国建设教育协会牵头、各省市建设教育协会共同参与的建设行业专业技术管理人员职业资格培训工作，经全国地方建设教育协会第六次联席会议商定，从今年下半年起，在条件成熟的省市陆续展开，为此，我们组织编写了《建设行业专业技术管理人员职业资格培训教材》。

开展建设行业专业技术管理人员职业资格培训工作，一方面是为了满足建设行业企事业单位的需要，另一方面也是为建立行业新的职业资格培训考核制度积累经验。

该套教材根据新制订的职业资格培训考试标准和考试大纲的要求，一改过去以理论知识为主的编写模式，以岗位所需的知识和能力为主线，精编成《专业基础知识》和《专业管理实务》两本，以供培训配套使用。该套教材既保证教材内容的系统性和完整性，又注重理论联系实际、解决实际问题能力的培养；既注重内容的先进性、实用性和适度的超前性，又便于实施案例教学和实践教学，具有可操作性。学员通过培训可以掌握从事专业岗位工作所必需的专业基础知识和专业实务能力。

由于时间紧，教材编写模式的创新又缺少可以借鉴的经验，难度较大，不足之处在所难免。请各省市有关培训单位在使用中将发现的问题及时反馈给我们，以作进一步的修订，使其日臻完善。

中国建设教育协会
2007年7月

序

由中国建设教育协会组织编写的《建设行业专业技术管理人员职业资格培训教材》与读者见面了。这套教材对于满足广大建设职工学习和培训的需求，全面提高基层专业技术管理人员的素质，对于统一全国建设行业专业技术管理人员的职业资格培训和考试标准，推进行业职业资格制度建设的步伐，是一件很有意义的事情。

建设行业原有的企事业单位关键岗位持证上岗制度作为行政审批项目被取消后，对基层专业技术管理人员的教育培训尚缺乏有效的制度措施，而当前，科学技术迅猛发展，信息技术日益渗透到工程建设的各个环节，现在结构复杂、难度高、体量大的工程越来越多，新技术、新材料、新工艺、新规范的更新换代越来越快，迫切要求提高从业人员的素质。只有先进的技术和设备，没有高素质的操作人员，再先进的技术和设备也发挥不了应有的作用，很难转化为现实生产力。我们现在的施工技术、施工设备对生产一线的专业技术人员、管理人员、操作人员都提出了很高的要求。另一方面，随着市场经济体制的不断完善，我国加入 WTO 过渡期的结束，我国建筑市场的竞争将更加激烈，按照我国加入 WTO 时的承诺，我国的建筑工程市场将对外开放，其竞争规则、技术标准、经营方式、服务模式将进一步与国际接轨，建筑企业将在更大范围、更广领域和更高层次上参与国际竞争。国外知名企业凭借技术力量雄厚、管理水平高、融资能力强等优势进入我国市场。目前已有 39 个国家和地区的投资者在中国内地设立建筑设计和建筑施工企业 1400 多家，全球最大的 225 家国际承包商中，很多企业已经在中国开展了业务。这将使我国企业面临与国际跨国公司在国际、国内两个市场上同台竞争的严峻挑战。同国际上大型工程公司相比，我国的建筑业企业在组织机构、人力资源、经营管理、程序与标准、服务功能、科技创新能力、资本运营能力、信息化管理等多方面存在较大差距，所有这些差距都集中地反映在企业员工的全面素质上。最近，温家宝总理对建筑企业作了四点重要指示，其中强调要“加强领导班子建设和干部职工培训，提高建筑队伍整体素质。”贯彻落实总理指示，加强企业领导班子建设是关键，提高建筑企业职工队伍素质是基础。由此，我非常支持中国建设教育协会牵头把建设行业基层专业技术管理人员职业资格培训工作开展起来。这也是贯彻落实温总理指示的重要举措。

我希望中国建设教育协会和各地方的同行们齐心协力，规范有序地把这项工作做好，确保工作的质量，满足建设行业企事业单位对专业技术管理人员培训的需要，为行业新的职业资格培训考核制度的建立积累经验，为造就全球范围内的高素质建筑大军做出更大贡献。

姚兵
24/7/07.

前 言

施工项目的质量是工程建设的核心，是决定工程建设成败的关键。抓住质量工程施工就能顺利进行，就能获得良好的社会效益、经济效益和环境效益；丢掉质量，将陷于失控状态，必然对工程建设造成损失。

本书是按照中国建设教育协会组织论证的“建设行业专业技术管理人员《质量员专业管理实务》职业资格培训考试大纲”的要求编写的。在编写过程中，取材上力图反映我国工程建设施工的实际，内容上尽量符合实践需要，以达到学以致用、学有创造的目的。本书参照了我国最新颁布的新标准、新规范，文字上深入浅出、通俗易懂、便于自学，以适应建筑施工企业管理的特点。

本书力求源于实践、高于实践，重点介绍了施工质量的控制与工程质量验收方法，坚持质量第一、预防为主方针，阐明施工工艺原理、技术标准和保证质量措施，利用数理统计分析方法分析质量问题，坚持质量标准、操作规范，严格检查、验收，一切用数据说话。

本书为质量员职业岗位资格考试培训教材，与《质量员专业基础知识》一书配套使用。

本书在湖北省建设教育协会、湖北城市技术职业技术学院具体组织、指导下由危道军教授主编。具体编写分工为：一由危道军、赵丽娟编写，二由危道军、程红艳、王延该编写，三由盛一芳编写，四由危道军、詹亚明编写，五由危道军、华均编写。全书由危道军统稿，由吴月华审稿。

本书编写过程中得到了中国建设第三工程局、武汉建工集团等的大力支持，在此表示衷心感谢！

本书在编写过程中，参考了大量杂志和书籍，在此，特表示衷心的感谢！并对为本书付出辛勤劳动的编辑同志表示衷心感谢！

由于我们水平有限，加之时间仓促，错误之处在所难免，我们恳切希望广大读者批评指正。

目 录

一、质量检查员岗位职责及职业道德	1
二、建筑施工技术	6
(一) 土方工程	6
(二) 基础工程	21
(三) 砌筑工程	32
(四) 钢筋混凝土工程	42
(五) 预应力混凝土工程	59
(六) 结构安装工程	69
(七) 防水工程	80
(八) 装饰工程	93
(九) 钢结构工程	112
(十) 季节性施工	119
三、工程施工质量控制	129
(一) 工程建设程序	129
(二) 施工质量控制的概念和原理	138
(三) 工程施工质量控制	147
(四) 工程施工质量控制的统计分析	167
(五) 质量管理体系标准	176
四、建筑工程施工质量检查与验收	186
(一) 建筑工程施工质量验收标准与体系	186
(二) 建筑工程施工质量验收的层次划分、程序和组织	188
(三) 建筑工程施工质量验收规定与记录	197
(四) 工程质量缺陷和质量事故处理	217
五、工程建设施工相关法律法规	233
(一) 《建设工程质量管理条例》的主要内容	233
(二) 工程建设技术标准	236
(三) 《建筑法》的主要内容	239
(四) 建设工程安全生产的相关内容	248
参考文献	254

一、质量检查员岗位职责及职业道德

1. 质量检查员岗位职责

(1) 认真学习和贯彻执行国家及建设行政管理部门颁布的有关工程质量控制和保证的各种规范、规程条例。

(2) 参与施工组织设计(或施工方案)的制定,了解与掌握施工顺序、施工方法和保证工程质量的技术措施;同时,做好开工前的各种质量保证工作。

(3) 参与图纸会审,督促并检查是否严格按图施工,对任意改变图纸设计的行为应立即制止。

(4) 对原材料是否按质量要求进行订货、采购、运输、保管等进行监督和检查,对质量低劣或不符合标准者应及时指出。

(5) 严格执行技术规程和操作规程,坚持对每一道施工工序都按规范、规程施工和验收,发现质量有问题的应提出,不留隐患。

(6) 分析质量问题产生的各种因素,找出影响质量的主要原因,提出针对性的预防(或控制)措施。

(7) 坚持“预防为主”的方针,经常组织定期的质量检验活动,将“事先预防”、“事中检查”和“事后把关”结合起来,参与工程竣工的质量检验,并主动提供各种资料。

(8) 认真积累和整理各种质量控制、质量保证、质量事故等的资料与报表。

(9) 协助施工队长(项目经理)帮助班组兼职质检员加强质量管理,提高操作质量。

(10) 协助公司其他部门做好工程交工后的回访和保修工作。

2. 质量检查员职业道德

质量检查员是施工现场重要的技术人员,其自身素质对工程项目的质量、成本、进度有很大影响。因此,要求质量检查员应具有良好的职业道德:

(1) 热爱质量检查员本职工作,爱岗敬业,工作认真,一丝不苟,团结合作。

(2) 遵纪守法,模范地遵守建设职业道德规范。

(3) 维护国家的荣誉和利益。

(4) 执行有关工程建设的法律、法规、标准、规程和制度。

(5) 努力学习专业技术知识,不断提高业务能力和水平。

(6) 认真负责地履行自己的义务和职责,保证工程质量。

3. 质量检查员工作内容及工作程序

(1) 参加图纸会审

1) 对图纸的质量问题提出意见;

2) 对施工中可能出现的技术质量难点提出保证质量的技术措施;

3) 对质量“通病”提出预防措施。

(2) 提出质量控制计划

1) 将质量控制计划向班组进行交底;

2) 组织实施控制计划。

(3) 对材料进行检验

建筑材料质量的优劣，在很大程度上影响建筑产品质量的好坏。正确合理地使用材料，也是确保建筑安装工程质量的关键。

为了做好这项工作，施工企业要根据实际需要建立和健全材料试验机构，配备人员和仪器。试验机构在企业总工程师及技术部门的领导下，严格遵守国家有关的技术标准、规范和设计要求，并按照有关的试验操作规程进行操作，提出准确可靠的数据，确保试验工作质量。

凡用于施工的建筑材料，必须由供应部门提出合格证明，对那些没有合格证明的或虽有证明，但技术领导或质量管理部门认为有必要复验的材料，在使用前必须进行抽查、复验，证明合格后才能使用。为杜绝假冒伪劣产品用于工程中，防止建筑施工中出现质量事故，施工中所用的钢材、水泥必须在使用前作两次检验。

凡在现场配制的各种材料，如混凝土、砂浆等，均需按照有资质的试验机构确定的配合比和操作方法进行配制和施工，施工班组不得擅自改变。初次采用的新材料或特殊材料、代用材料必须经过试验、试制和鉴定，制定出质量标准 and 操作规程后，才能在工程上使用。

(4) 对构件与配件进行检验

由生产提供的构件与配件不参加分部工程质量评定，但构件与配件必须符合合格标准，检查出厂合格证。

构件与配件检验一般分为门窗制作质量和钢筋混凝土预制构件质量检验。门窗制作质量检查数量，按不同规格的框、扇件数各抽查 5%，但均不少于 3 件。

(5) 技术复核

在施工过程中，对重要的或影响全工程的技术工作，必须在分项工程正式施工前进行复核，以免发生重大差错，影响工程的质量和使用。

技术复核的项目及内容：

1) 建筑物的项目及高程：包括四角定位轴线桩的坐标位置，各轴线桩的位置及其间距，龙门板上轴线钉的位置，轴线引桩的位置，水平桩上所示室内地面的绝对标高。

2) 地基与基础工程：包括基坑（槽）底的土质，基础中心线的位置，基础的底标高，基础各部分尺寸。

3) 钢筋混凝土工程：包括模板的位置、标高及各部分尺寸，预埋件及预留孔的位置和牢固程度，模板内部的清理及湿润情况，混凝土组成材料的质量情况，现浇混凝土的配合比，预制构件的安装位置及标高、接头情况、起吊时预测强度以及预埋件的情况。

4) 砖石工程：包括墙身中心线位置，皮数杆上砖皮划分及其竖立的标高，砂浆配合比。

5) 屋面工程：指沥青玛蹄脂的配合比。

6) 管道工程：包括暖气、热力、给水、排水、燃气管道的标高及坡度，化粪池检查井的底标高及各部分的尺寸。

7) 电气工程：包括变电、配电的位置，高低压进出口方向，电缆沟的位置及标高，送电方向。

8) 其他: 包括工业设备、仪器仪表的完好程度、数量和规格, 以及根据工程需要指定的复核项目。

(6) 隐蔽工程验收

隐蔽工程是指那些在施工过程中, 上一道工序的工作结果将被下一道工序所掩盖, 是否符合质量要求已无法再进行复查的工程部位。例如: 钢筋混凝土工程的钢筋, 地基与基础工程中的地基土质、基础尺寸及标高, 打桩的数量和位置等。为此, 这些工程在下一工序施工以前, 应由项目质量总监邀请建设单位、监理单位、设计单位共同进行隐蔽工程检查和验收, 并认真办好隐蔽工程验收签证手续。隐蔽工程验收资料是今后各项建筑安装工程的合理使用、维护、改造、扩建的一项重要技术资料, 必须归入工程技术档案。

注意, 隐蔽工程验收应结合技术复核、质量检查工作进行, 重要部位改变时还应摄影, 以备查考。

隐蔽工程验收项目与检查内容如下:

1) 土方工程: 包括基坑(槽)或管沟开挖竣工图, 排水盲沟设置情况, 填方土料、冻土块含量及填土压实试验记录。

2) 地基与基础工程: 包括基坑(槽)底土质情况, 基底标高及宽度, 对不良基土采取的处理情况, 地基夯实施工记录、打桩施工记录及桩位竣工图。

3) 砖石工程: 包括基础砌体, 沉降缝、伸缩缝和防震缝, 砌体中配筋情况。

4) 钢筋混凝土工程: 包括钢筋的品种、规格、形状、尺寸、数量及位置, 钢筋接头情况, 钢筋除锈情况, 预埋件数量及其位置, 材料代用情况。

5) 屋面工程: 包括保温隔热层、找平层、防水层的施工记录。

6) 地下防水工程: 包括卷材防水层及沥青胶结材料防水层的基层; 防水层被地面、砌体等掩盖的部位, 管道设备穿过防水层的固封处等。

7) 地面工程: 包括地面下的地基土、各种防护层及经过防腐处理的结构或连接件。

8) 装饰工程: 指各类装饰工程的基础情况。

9) 管道工程: 包括各种给水、排水、暖、卫、暗管道的位置、标高、坡度、试压、通风试验、焊接、防腐与防锈保温, 以及预埋件等情况。

10) 电气工程: 包括各种暗配电气线路的位置、规格、标高、弯度、防腐、接头等情况, 电缆耐压绝缘试验记录, 避雷针接地电阻试验。

11) 包括完工后无法进行检查的工程、重要结构部位和有特殊要求的隐蔽工程。

(7) 竣工验收

工程竣工验收是对建筑企业生产、技术活动成果进行的一次综合性检查验收。因此, 在工程正式交工验收前, 应由施工安装单位进行自检与自验, 发现问题及时解决。

建设单位收到工程验收报告后, 应由建设单位(项目)负责人组织施工(含分包单位)设计、监理等单位(项目)负责人进行单位(子单位)工程验收。所有工程项目都要严格按照建筑工程施工质量检验统一标准和验收规范办理验收手续, 填写竣工验收记录。竣工验收文件要归入工程技术档案。在竣工验收时, 施工单位应提供竣工资料。

(8) 质量检查评定

建筑安装工程质量检验评定应按分项工程、分部工程及单位工程三个阶段进行。

1) 分项工程质量检查评定程序

① 确定分项工程名称：根据实际情况参照建筑工程分部分项工程名称表、建筑设备安装工程分部分项工程名称表确定该工程的分项工程名称。

② 主控项目检查：按照规定的检查数量，对主控项目各项进行质量情况检查。

③ 一般项目检查：按照规定的检查数量，对一般项目各项逐点进行质量情况检查。对允许偏差各测点逐点进行实测。

④ 填写分项工程质量检验评定表：将主控项目的质量情况、一般项目的质量情况及允许偏差的实测值逐项填入分项工程质量检验评定表内，并评出主控项目各项的质量。统计允许偏差项目的合格点数，计算其合格率；综合质量结果，对应分项工程质量标准来评定该分项工程的质量。工程负责人、工长（施工员）及班组长签名，专职质量检查员签署核定意见。

2) 分部工程质量检验评定程序

① 汇总分项工程：将该分部工程所属的分项工程汇总在一起。

② 填写分部工程质量评定表：把各分项工程名称、项数、合格项数逐项填入表内，并统计合格率，对应分部工程质量标准评定其质量。最后，由有关技术人员签名。

3) 单位工程质量检验评定程序

① 观感质量评分：按照单位工程观感质量评分表上所列项目，对应质量检验评定标准进行观感检查。

各项评定等级填入表内，统计应得分及实得分，计算其得分率。检查人员签名。

② 填写单位工程质量综合评定表：将分部工程评定汇总、质量保证资料及质量观感评定情况一起填入单位工程质量综合评定表内，根据这3项评定情况对照单位工程质量检验评定标准，评定单位工程质量。单位工程质量综合评定表填好后，在表下盖企业公章，并由企业经理或企业技术负责人签名。业主代表、监理单位、设计单位在该单位工程的负责人或技术负责人栏签名，盖上公章，报政府质监部门备案。

(9) 工程技术档案

1) 工程技术档案的内容

工程技术档案一般由两部分组成。

① 第一部分是有关建筑物合理使用、维护、改建、扩建的参考文件。在工程交工时，随同其他交工资料一并提交建设单位保存。其主要内容包括：施工执照复印件，地质勘探资料，永久水准点的坐标位置，建筑物测量记录，工程技术复核记录，材料试验记录（含出厂证明），构件、配件出厂证明及检验记录，设备的调整和试运转记录，图纸会审记录及技术核定单，竣工工程项目一览表及其预决算书，隐蔽工程验收记录，工程质量事故的发生和处理记录，建筑物的沉降和变形观测记录，由施工和设计单位提出的建筑物及其设备使用注意事项文件，分项分部及单位工程质量检验评定表，其他有关该工程的技术决定。

② 第二部分是系统积累的施工经济技术资料。其主要内容包括：施工组织设计、施工方案和施工经验；新结构、新技术、新材料的试验研究资料，以及施工方法、施工操作专题经验；重大质量和安全事故情况、原因分析及其补救措施的记录；技术革新建议、试验、采用、改进记录，有关技术管理的经验及重大技术决定；施工日记。

2) 工程技术档案管理

工程技术档案的建立、汇集和整理工作应当从施工准备开始，直到工程交工为止，贯穿于施工的全过程。

凡是列入工程技术的文件和资料，都必须经各级技术负责人正式审定。所有的文件和资料都必须如实反映情况，不得擅改、伪造或事后补做。

工程技术档案必须严加管理，不得遗失或损坏。人员调动必须办理交接手续。由施工单位保存的工程技术档案，根据工程的性质，确定其保存期限。由建设单位保存的工程技术档案应永久保存，直到该工程拆毁。

二、建筑施工技术

(一) 土方工程

土方工程包括土（或石）的开挖、运输、填筑、平整和压实等主要施工过程，以及排水、降水和土壁支撑等准备工作和辅助工作。

1. 土的工程分类与鉴别

(1) 土的工程分类

在土方工程施工中，根据土开挖的难易程度（坚硬程度），将土分为松软土、普通土、坚土、砂砾坚土、软石、次坚石、坚石、特坚石共八类土。前四类属一般土，后四类属岩石，其分类方法如表 2-1。

土的工程分类

表 2-1

土的分类	土的名称	坚实系数 f	密度 (t/m^3)	开挖方法及工具
一类土 (松软土)	砂土、粉土、冲积砂土层、疏松的种植土、淤泥(泥炭)	0.5~0.6	0.6~1.5	用锹、锄头挖掘,少许用脚蹬
二类土 (普通土)	粉质黏土;潮湿的黄土;夹有碎石、卵石的砂;粉土混卵(碎)石;种植土、填土	0.6~0.8	1.1~1.6	用锹、锄头挖掘,少许用镐翻松
三类土 (坚土)	软及中等密实黏土;重粉质黏土、砾石土;干黄土、含有碎石卵石的黄土、粉质黏土;压实的填土	0.8~1.0	1.75~1.9	主要用镐,少许用锹、锄头挖掘,部分用撬棍
四类土 (砂砾坚土)	坚硬密实的黏性土或黄土;含碎石卵石的中等密实的黏性土或黄土;粗卵石;天然级配砂石;软泥灰岩	1.0~1.5	1.9	整个先用镐、撬棍,后用锹挖掘,部分用楔子及大锤
五类土 (软石)	硬质黏土;中密的页岩、泥灰岩、自黄土;胶结不紧的砾岩;软石灰及贝壳石灰石	1.5~4.0	1.1~2.7	用镐或撬棍、大锤挖掘,部分使用爆破方法
六类土 (次坚石)	泥岩、砂岩、砾岩;坚实的页岩、泥灰岩,密实的石灰岩;风化花岗岩、片麻岩及正长岩	4.0~10.0	2.2~2.9	用爆破方法开挖,部分用风镐
七类土 (坚石)	大理石;辉绿岩;玢岩;粗、中粒花岗岩;坚实的白云岩、砂岩、砾岩、片麻岩、石灰岩;微风化安山岩;玄武岩	10.0~18.0	2.5~3.1	用爆破方法开挖
八类土 (特坚石)	安山岩;玄武岩;花岗片麻岩;坚实的细粒花岗岩、闪长岩、石英岩、辉长岩、辉绿岩、玢岩、角闪岩	18.0~25.0 以上	2.7~3.3	用爆破方法开挖

注：坚实系数 f 为相当于普氏岩石强度系数。

(2) 土的现场鉴别

1) 碎石土现场鉴别方法

① 卵(碎)石：一半以上的颗粒超过 20mm，干燥时颗粒完全分散，湿润时用手拍击表面无变化，无粘着感觉。

② 圆(角)砾：一半以上的颗粒超过 2mm (小高粱粒大小)，干燥时颗粒完全分散，湿润时用手拍击表面无变化，无粘着感觉。

2) 砂土现场鉴别方法

① 砾砂：约有 1/4 以上的颗粒超过 2mm（小高粱粒大小），干燥时颗粒完全分散，湿润时用手拍击表面无变化，无粘着感觉。

② 粗砂：约有一半的颗粒超过 0.5mm（细小米粒大小），干燥时颗粒完全分散，但有个别胶结在一起，湿润时用手拍击表面无变化，无粘着感觉。

③ 中砂：约有一半的颗粒超过 0.25mm，干燥时颗粒基本分散，局部胶结但一碰就散，湿润时用手拍击表面偶有水印，无粘着感觉。

④ 细砂：大部分颗粒与粗粒米粉近似，干燥时颗粒大部分分散，少量胶结，部分稍加碰撞即散，湿润时用手拍击表面有水印，偶有轻微粘着感觉。

⑤ 粉砂：大部分颗粒与细米粉近似，干燥时颗粒大部分分散，大部分胶结，稍有压力可分散，湿润时用手拍击表面有显著翻浆现象，有轻微粘着感觉。

在观察颗粒粗细进行分类时，应将鉴别的土样从表中颗粒最粗类别逐级查对，当首先符合某一类的条件时，即按该类土定名。

3) 黏性土的现场鉴别

① 黏土：湿润时用刀切切面光滑，有粘刀阻力。湿土用手捻摸时有滑腻感，感觉不到有砂粒，水分较大，很粘手。干土土块坚硬，用锤才能打碎；湿土易粘着物体，干燥后不易剥去。湿土捻条塑性大，能搓成直径小于 0.5mm 的长条（长度不短于手掌），手持一端不易断裂。

② 粉质黏土：湿润时用刀切切面平整、稍有光滑。湿土用手捻摸时稍有滑腻感，感觉到有少量砂粒，有粘滞感。干土土块用力可压碎；湿土易粘着物体，干燥后易剥去。湿土捻条有塑性，能搓成直径为 2~3mm 的土条。

4) 粉土的现场鉴别

湿润时用刀切切面稍粗糙、不光滑。湿土用手捻摸时有轻微粘滞感，感觉到砂粒较多。干土土块用手捏或抛扔时易碎；湿土不易粘着物体，干燥后一碰即掉。湿土捻条塑性小，能搓成直径为 2~3mm 的短条。

5) 人工填土的现场鉴别

无固定颜色，夹杂有砖瓦碎块、垃圾、炉灰等，夹杂物显露于外，构造无规律；浸入水中大部变为稀软淤泥，其余部分为砖瓦、炉灰，在水中单独出现；湿土搓条一般能搓成 3mm 土条，但易断，遇有杂质甚多时，就不能搓条，干燥后部分杂质脱落，故无定形，稍微施加压力即行破碎。

6) 淤泥的现场鉴别

灰黑色有臭味，夹杂有草根等动植物遗体，夹杂物经仔细观察可以发觉，构造常呈层状；浸入水中外观无显著变化，在水中出现气泡；湿土搓条一般能搓成 3mm 土条（至少长 30mm），容易断裂，干燥后体积显著收缩，强度不大，锤击时呈粉末状，用手指能捻碎。

7) 黄土的现场鉴别

黄褐两色的混合色，有白色粉末出现在纹理之中，夹杂物常清晰可见，构造有肉眼可见的垂直大孔；浸入水中即行崩散而分成散的颗粒，在水面上出现很多白色液体；湿土搓条与正常粉质黏土类似，干燥后强度很高，用手指不易捻碎。

8) 泥炭的现场鉴别

深灰或黑色，夹杂有半腐朽的动植物遗体，其含量超过 60%，夹杂物有时可见，构造无规律；浸入水中极易崩碎变为稀软淤泥，其余部分为植物根、动物残体渣滓悬浮于水中；湿土搓条一般能搓成 1~3mm 土条，干燥后大量收缩，部分杂质脱落，故有时无定形。

2. 常见土方边坡与深基坑支护方法

开挖土方时，边坡土体的下滑力产生剪应力，此剪应力主要由土体的内摩阻力和内聚力平衡，一旦土体失去平衡，边坡就会塌方。为了防止塌方，保证施工安全，在基坑（槽）开挖深度超过一定限度时，土壁应放坡开挖，或者加以临时支撑或支护以保证土壁的稳定。

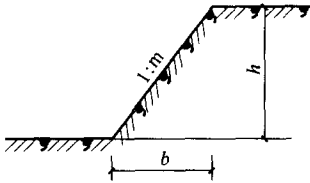


图 2-1 土方边坡

(1) 土方边坡及其稳定

1) 边坡坡度

土方边坡用边坡坡度和边坡系数表示，两者互为倒数，工程中常以 1:m 表示放坡。边坡坡度是以土方挖土深度 h 与边坡底宽 b 之比表示（如图 2-1），即：

$$\text{土方边坡坡度} = \frac{h}{b} = 1:m \quad (2-1)$$

边坡系数是以土方边坡底宽 b 与挖土深度 h 之比表示，用 m 表示，即：

$$\text{土方边坡系数} m = \frac{b}{h} \quad (2-2)$$

土方边坡的大小应根据土质条件、开挖深度、地下水位、施工方法、附近堆土、机械荷载、相邻建筑物的情况等因素确定。

开挖基坑（槽）时，当土质为天然湿度、构造均匀、水文地质条件良好（即不会发生坍塌、移动、松散或不均匀下沉），且无地下水时，开挖基坑也可不必放坡，采取直立开挖不加支护，但挖方深度应按表 2-2 的规定。

基坑（槽）和管沟不放坡也不加支撑时的容许深度

表 2-2

项次	土的种类	容许深度(m)
1	密实、中密的砂子和碎石类土(充填物为砂土)	1.0
2	硬塑、可塑的粉质黏土及粉土	1.25
3	硬塑、可塑的黏土和碎石类土(充填物为黏性土)	1.5
4	坚硬的黏土	2.0

对使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，应根据工程地质和边坡高度，结合当地实践经验确定。在山坡整体稳定的情况下，如地质条件良好，土质较均匀，高度在 5m 内不加支撑的边坡最陡坡度可按表 2-3 确定。

2) 浅基坑（槽）支撑

对宽度不大，深 5m 以内的浅沟、槽（坑），一般宜设置简单的横撑式支撑，其形式根据开挖深度、土质条件、地下水位、施工时间长短、施工季节和当地气象条件、施工方法与相邻建（构）筑物情况进行选择。

横撑式支撑根据挡土板的不同，分为水平挡土板和垂直挡土板两类，水平挡土板的布置又分间断式、断续式和连续式三种；垂直挡土板的布置分断续式和连续式两种（图 2-2）。