

建筑工程管理人员**左手知识、右手技能**丛书

建筑工程**施工员**

一半知识学习
灵活运用

+

一半技能训练
轻松上岗

陈高峰 主编

全面打造一套内容最全、版式最靓的图书！

理论学习

+

技能实践

成就建筑工程管理人员的职场成功之路



左手理论
右手实践

卓有成效的知识储备
事半功倍的行动指南



知识全面
实操性强

使你工作得心应手
让你不再纸上谈兵

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工员/陈高峰主编. —南京:江苏科学技术出版社,2012.9
(建筑工程管理人员左手知识、右手技能丛书)
ISBN 978-7-5537-0024-3
I. ①建… II. ①陈… III. ①建筑工程—工程施工
IV. ①TU7
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 198097 号

建筑工程管理人员左手知识、右手技能丛书
建筑工程施工员

主 编 陈高峰
责任编辑 刘屹立
特约编辑 华 娜
责任校对 郝慧华
责任监制 刘 军

出版发行 凤凰出版传媒集团
凤凰出版传媒股份有限公司
江苏科学技术出版社
集团地址 南京市湖南路 1 号 A 楼,邮编:210009
集团网址 <http://www.ppm.cn>
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼,邮编:210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
印 刷 昌黎县思锐印刷有限责任公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 21.75
字 数 468 000
版 次 2012 年 9 月第 1 版
印 次 2012 年 9 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-0024-3
定 价 54.00 元

(图书如有印装质量问题,可向发行公司调换)

编写委员会

主 编 陈高峰

编委会	马 悦	王宝俊	王金鹏	刘诗瑶	刘颖慧
	孙 翔	曲永芳	朱思怡	许 蒙	吴雅楠
	张晓静	李文文	李萌萌	杜思宇	杨春艳
	杨 琼	庞 博	郑达飞	侯昕彤	姜万凤
	姜思奇	袁雪莹	崔 敏	蒋韶飞	白雅君

内容提要

本书结合当前建筑施工管理人员的实际工作需要编写，主要包括：土方工程施工、地基与基础工程施工、砌筑工程施工、混凝土结构工程施工、钢结构工程施工、屋面及防水工程施工、装饰装修工程施工。本书内容力求做到理论联系实际，既注重建筑基础知识、施工工艺的阐述，又全面系统地介绍了建筑施工的技术要领，内容精练实用，针对性、可操作性强。

本书可供建筑工程现场施工员及其他技术管理人员参考使用，也可作为大中专院校相关专业师生的学习参考用书。

前 言

工程建设是发展国民经济、满足人民物质文化需要的重要保证。随着国民经济的快速发展和工程技术的进步，我国的工程建设正朝着大规模、高技术水平的方向发展。立项投资一个工程项目往往要投入大量的人力、物力，耗资几十万、几百万甚至几千万元；一旦工程项目投资决策失误或组织管理不善，势必导致工程项目不能如期交付使用，给业主造成不应有的损失。因此，搞好工程项目管理，对优质、低耗、高效地完成工程项目建设具有极其重要的意义。

近年来，为了适应建筑业的发展需要，国家对建筑设计、建筑结构、施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订。同时，各种建筑施工新技术、新材料、新设备、新工艺已得到广泛的应用。在这种形势下，如何尽快培养造就一大批工程建设管理人才，以保证建筑施工企业持续、长久、稳定地向前发展，已成为当前迫切需要解决的问题。

为此，我们编写了本书，以满足战斗在工程建设第一线的基层管理人员的需要，以便他们在现场进行巡视、督促检查、管理的同时，能及时地发现问题、解决问题，做到防患于未然；帮助他们快速解决现场临时性突发问题，最终达到使工程项目按原定计划顺利实施、圆满交付使用这一总体目标。

施工员是基层的技术组织管理人员，其主要工作是在项目经理的领导下，深入施工现场，协助搞好施工监理，与施工队一起复核工程量，提供施工现场所需材料规格、型号和到场日期，做好现场材料的验收签证和管理，及时对隐蔽工程进行验收和工程量签证，协助项目经理做好工程资料的收集、保管和归档，对现场施工的进度和成本负有重要责任。总体上说，施工员是建筑行业的基础岗位，其重要性毋庸置疑。预计未来的几十年，施工员将在工程建设中发挥着愈加重要的作用。

本书主要依据国家有关工程建设方面的法律、法规、标准、规范及强制性条文编写，涉及施工管理方面的多种知识，语言通俗易懂、简明扼要，左手知识、右手技能，读者可以在方便、快捷地掌握理论知识的同时，熟练掌握操作技能，真正为上岗就业做好充足的准备。

由于编者水平有限，书中不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 8 月

目 录

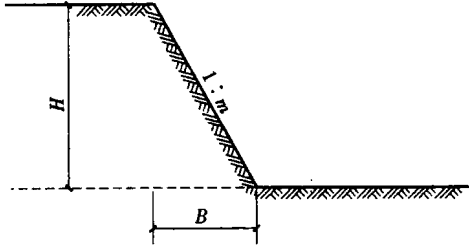
第一章 土方工程施工	1
一、边坡坡度与稳定	1
二、土方开挖施工	3
三、基坑（槽）支护	8
四、井点降水施工	17
五、土方回填施工	24
六、土方工程季节施工	28
七、土方工程施工案例	32
第二章 地基与基础工程施工	33
一、灰土地基施工	33
二、级配砂石地基施工	35
三、土工合成材料地基施工	37
四、高压喷射注浆施工	40
五、强夯地基施工	42
六、振冲地基施工	44
七、混凝土预制桩施工	48
八、混凝土灌注桩施工	52
九、地基与基础工程施工案例	71
第三章 砌筑工程施工	73
一、砖基础砌筑施工	73
二、一般砖砌体砌筑施工	78

三、多孔砖砌体砌筑施工	83
四、混凝土小型空心砌块砌体施工	87
五、石砌体砌筑施工	95
六、填充墙砌体砌筑施工	98
七、砌筑工程季节施工	104
八、砌筑工程施工案例	107
第四章 混凝土结构工程施工	110
一、模板工程施工	110
二、钢筋工程施工	125
三、混凝土工程施工	142
四、混凝土结构季节施工	161
五、预应力混凝土工程施工	166
六、钢筋混凝土工程施工案例	187
第五章 钢结构工程施工	189
一、钢零件及钢部件制作工艺	189
二、H型钢构件制作工艺	195
三、钢结构焊接施工	201
四、高强度螺栓连接施工	203
五、单层钢结构安装	209
六、多层及高层钢结构安装	225
七、钢结构防腐涂料涂装施工	231
八、钢结构防火涂料涂装施工	235
九、钢结构工程施工案例	239

第六章 屋面及防水工程施工	241
一、卷材防水屋面工程施工	241
二、涂膜防水屋面工程施工	247
三、刚性防水屋面工程施工	250
四、地下防水工程施工	254
五、防水工程施工案例	259
第七章 装饰装修工程施工	262
一、抹灰工程施工	262
二、门窗工程施工	277
三、吊顶工程施工	288
四、隔墙工程施工	301
五、饰面工程施工	310
六、涂饰工程施工	322
七、幕墙工程施工	325
八、装饰装修工程施工案例	334
参考文献	336

第一章 土方工程施工

一、边坡坡度与稳定

左手知识	右手技能
土方边坡用互为倒数的边坡坡度和边坡系数表示，工程中常以 $1:m$ 表示放坡。边坡坡度用土方挖土深度 H 与边坡底宽 B 之比表示（见左手图 1-1），计算公式如下： $\text{土方边坡坡度} = \frac{H}{B} = \frac{1}{m} \quad (1-1)$ 式中 $m = \frac{B}{H}$，称为边坡系数。  左手图 1-1 边坡坡度示意图 当土的湿度、土质以及其他地质条件较好并且地下水位低于	1. 土方边坡坡度 施工中，土方边坡坡度的留设主要与土质、开挖深度、开挖方法、边坡留置时间的长短、坡顶荷载状况、降排水情况及气候条件等因素有关。 根据各层土质及土体所受到的压力，边坡可做成直线形、折线形或阶梯形，以减少土方量。当土质均匀、湿度正常，地下水位低于基坑（槽）或管沟底面标高，并且敞露时间不长时，挖方边坡可做成直立壁不加支撑，但是深度不宜超过下列规定。 1) 密实、中密的砂土和碎石类土（充填物为砂土）：1.0 m。 2) 硬塑、可塑的粉土及粉质黏土：1.25 m。 3) 硬塑、可塑的黏土和碎石类土（充填物为黏性土）：1.5 m。 4) 坚硬的黏土：2 m。 挖方深度超过上述规定应考虑放坡或做成直立壁加支撑。 2. 边坡稳定 当开挖基坑时，如果条件允许可放坡开挖，与用支护结构支撑后垂直开挖比较，在许多情况下放坡开挖比较经济。

左 手 知 识		右 手 技 能	
基坑（槽）或管沟底面标高时，挖方深度在 5 m 以内放坡开挖不加支撑的，其边坡的最陡坡度经验值应符合左手表 1-1 的规定。		放坡开挖要正确确定土方边坡，具体边坡数值可查阅相应规范资料，对深基坑的土方边坡，有时则需要通过边坡稳定验算来确定，否则处理不当就会发生事故。我国在深基坑边坡开挖方面发生过一些滑坡事故，有的虽然未滑坡，但是产生了过大的变形，影响施工正常进行。	
左手表 1-1 挖方深度在 5 m 以内不加支撑的边坡的最陡坡度			
土的类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1：1.00	1：1.25	1：1.50
中密的碎石类土 （充填物为砂土）	1：0.75	1：1.00	1：1.25
硬塑的粉土	1：0.67	1：0.75	1：1.00
中密的碎石类土 （充填物为黏土）	1：0.50	1：0.67	1：0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1：0.33	1：0.50	1：0.67
老黄土	1：0.10	1：0.25	1：0.33
软土（经井点降水后）	1：1.00	—	—
注：静载是指堆土或材料等，动载是指机械挖土或汽车运输作业等。静载或动载距挖方边缘的距离应保证边坡和直立壁的稳定；堆土或材料应距挖方边缘 0.8 m 以外，高度不超过 1.5 m。			
永久性挖方边坡应按设计要求放坡。对使用时间较长的临时性挖方边坡坡度，根据现行规范，其边坡的挖方深度以及边坡的最		基坑开挖后，如果边坡土体中的剪应力大于土的抗剪强度，则边坡就会滑动失稳。边坡的滑动通常是指土方边坡在一定范围内整体沿某一滑动面向下和向外移动而丧失其稳定性。边坡失稳往往是在外界不利因素影响下触发和加剧的。	
		这些外界不利因素往往会导致土体剪应力的增加或抗剪强度的降低，使土体剪应力大于土的抗剪强度，从而造成滑动失稳。例如，因风化等气候影响使土质变得疏松；黏土中的夹层因为浸水而产生润滑作用；细砂、粉砂土等因受到震动而液化等，这些因素都会使土体的抗剪强度降低。	
		由于影响基坑边坡稳定的因素很多，在一般情况下，开挖深度较大的基坑，应对土方边坡做稳定分析，即在给定的荷载作用下，土体抗剪切破坏应有一个足够的安全系数，而且其变形不应超过某一容许值。	
		施工中除了应该正确确定边坡外，还要进行护坡，以防边坡发生滑动。土体的下滑力在土体中产生剪应力。引起下滑力增加的	

左手知识			右手技能
陡坡度应符合左手表 1-2 的规定。			因素主要包括：坡顶上堆物、行车等产生的荷载；雨水或地面水渗入土中，土的含水量提高，从而使土的自重应力增加；地下水渗流产生一定的水压力，土体竖向裂缝中的积水产生侧向静水压力等。
左手表 1-2 临时性挖方边坡的最陡坡度			
土的类别		边坡坡度（高：宽）	所以，在土方施工中，要预估各种可能出现的情况，采取必要的措施护坡防坍塌，特别要注意及时排除雨水、地面水，防止坡顶集中堆载及振动。必要时可采用钢丝网细石混凝土（或砂浆）护坡面层加固。若是永久性土方边坡，则采取永久性加固措施。
砂土（不包括细砂、粉砂）		1：1.25~1：1.50	
一般性黏土	硬	1：0.75~1：1.00	
	硬、塑	1：1.00~1：1.25	
	软	1：1.50 或更缓	
碎石类土	充填坚硬、硬塑黏性土	1：0.50~1：1.00	
	充填砂土	1：1.00~1：1.50	
注：①设计有要求时，应符合设计标准。			
②如采用降水或其他加固措施，可不受本表限制，但是应计算并复核。			
③开挖深度，软土不应超过 4 m，硬土不应超过 8 m。			

二、土方开挖施工

左手知识	右手技能
1. 人工挖方施工 (1) 主要机具 测量仪器、铁锹（尖、平头）、手锤、手推车、梯子、铁镐、	1. 人工挖方施工的工艺流程 (1) 确定开挖顺序和坡度 人工挖方施工时，应预先确定好开挖顺序和坡度。

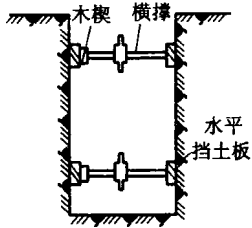
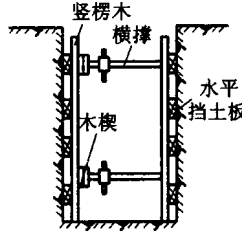
左手知识	右手技能
撬棍、龙门板、土方密度检查仪等。 (2) 作业条件 1) 土方开挖前, 应摸清地下管线等障碍物, 并应根据施工方案的要求, 将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。 2) 建(构)筑物的位置或场地的定位控制线(桩)、标准水平桩及按方案确定的基槽的灰线尺寸, 必须经过检验合格, 并办完预检手续。 3) 场地表面要按施工方案确定的排水坡度清理平整, 在施工区域内, 要挖临时性排水沟。 4) 当夜间施工时, 施工场地应根据需要安装照明设施, 在危险地段应设置明显标志。 5) 开挖基底标高低于地下水位的基坑(槽)、管沟时, 应根据工程地质资料, 在开挖前采取措施降低地下水位, 一般要降至低于开挖底面 500 mm, 然后再开挖。 6) 熟悉图纸, 做好技术交底。 (3) 基础准备工作 1) 场地平整。 场地平整是指将建筑施工范围内的自然地面改造成施工所要求的设计平面, 通常是挖高填低。由于建筑施工的性质、规模、施	(2) 沿灰线切出基槽轮廓线 开挖各种浅基础, 若不放坡, 应沿灰线切出基槽的轮廓线。 (3) 分层开挖 1) 根据基础形式、土质状况及现场出土等条件, 合理确定开挖顺序, 然后再分段、分层平均下挖。 2) 当开挖各种浅基础时, 若不放坡应先按放好的灰线切出基槽的轮廓线。 3) 开挖各种基槽、管沟。 ① 浅条形基础: 一般黏性土可自上而下分层开挖, 每层深度以 600 mm 为宜, 从开挖端部逆向倒退按踏步形挖掘; 碎石类土先用镐翻松, 正向挖掘出土, 每层深度视翻土厚度而定。 ② 浅管沟: 与浅条形的基础开挖基本相同, 只是沟帮不需切直修平。标高按龙门板上平往下返出沟底尺寸, 接近设计标高后, 再从两端龙门板下面的沟底标高上返 500 mm 为基准点, 拉小线用尺检查沟底标高, 最后修整沟底。 ③ 当开挖放坡的基槽或管沟时, 应先按施工方案规定的坡度粗略开挖, 再分层按放坡坡度要求做出坡度线, 每隔 3 m 左右做出一条, 以此线为准进行铲坡。当深管沟挖土时, 应在沟帮中间留出宽 800 mm 左右的倒土台。 ④ 开挖大面积浅基坑时, 沿坑三面开挖, 留出一面挖成坡道。挖出的土方装入手推车或翻斗车, 从坡道运至地面弃土(存土)地

左手知识	右手技能
工期限及技术力量等条件的不同,并考虑到基坑(槽)开挖的要求,场地平整施工有以下三种方案: ① 先平整整个场地,后开挖建筑物基坑(槽); ② 先开挖建筑物基坑(槽),后平整场地; ③ 边进行场地平整,边开挖基坑(槽)。 2) 测量放线。 ① 测量控制网布设。 标高误差和平整度标准均应严格按规范标准执行。人工挖土接近坑底时,由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至基槽侧壁。然后随着人工挖土逐步向前推进,将水平仪置于坑底,每隔4~6m设置一标高控制点,纵横向组成标高控制网,以准确控制基坑标高。 ② 测量精度的控制及误差范围如下述。 测角:采用三测回,测角过程中误差控制在2"以内,总误差在±5mm以内。 测弧:采用偏角法,测弧度误差控制在2"以内。 测距:采用往返测法,取平均值。 量距:用鉴定过的钢尺进行量测并进行温度修正。 范围:轴线之间的偏差控制在2mm以内。	点。 (4) 修整边坡、清底 1) 土方开挖挖到距槽底500mm以内时,测量放线人员应及时配合测出距槽底500mm水平高点;自每条槽端部200mm处,每隔2~3m在槽帮上钉水平标高小木橛。在挖至接近槽底标高时,用尺或事先量好的500mm标准尺杆,随时以小木橛上平校核槽底标高。最后由两端轴线(中心线)引桩拉通线,检查沟槽底部尺寸,确定槽宽标界,据此修整槽帮,最后清除槽底土方,修底铲平。 2) 人工修整边坡,确保边坡坡面的平整度。当上层滞水对工程有影响时,要在坡面上每隔1m插放一根泄水管,以便把滞水有效地疏导出来,减少对坡面的压力。 3) 基槽、管沟的直立帮和坡度,在开挖过程和敞露期间应采取措施防止塌方,必要时应加以保护。 在开挖槽边土方时,应保证边坡和直立帮的稳定。当土质良好时,抛于槽边的土方(或材料),应距槽(沟)边缘1m以外,高度不宜超过1.5m。 2. 机械挖方施工的工艺流程 (1) 开挖坡度的确定 1) 若开挖深度在5m以内,其开挖坡度同人工挖土施工。 2) 对地质条件好、土(岩)质较均匀、挖土高度在5~8m以内的临时性挖方的边坡,其边坡坡度可按左手表1-2取值,但应

左手知识	右手技能
2. 机械挖方施工 (1) 主要机具 1) 挖运土机械: 挖土机、推土机、铲运机、自卸汽车等。 2) 一般工具: 测量仪器、铁锹(尖头与平头两种)、手推车等。 选择土方机械时, 应根据施工区域的地形与作业条件、土壤类别与厚度、总工程量和工期综合考虑, 发挥施工机械效率, 编制好施工方案。 (2) 作业条件 1) 做好设备调整, 对进场挖土、运输车辆及各种辅助设备进行维修检查、试运转, 并运至使用地点就位; 准备好施工用料及工程用料, 按施工平面图要求堆放。 2) 组织并配备土方工程施工所需要的各类专业技术人员、管理人员和技术工人, 组织安排好作业班次, 制定责任制和建立技术、质量、安全、管理网络和管理保证体系。 3) 土方开挖前, 应根据施工方案的要求, 将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕, 做好地面排水工作。 4) 建筑物或构筑物的位置或场地的定位控制线(桩)、水准基点及开槽的灰线尺寸, 必须经过检验合格, 并办完预检手续。	验算其整体稳定性并对坡面进行保护。 (2) 分段、分层均匀开挖 1) 当基坑(槽)或管沟受周边环境条件和土质情况限制无法进行放坡开挖时, 应采取有效的边坡支护方案。开挖时应综合考虑支护结构是否形成, 做到先支护后开挖, 一般支护结构强度达到设计强度的 70% 以上时, 才可继续开挖。 2) 开挖基坑(槽)或管沟时, 应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度, 然后分段、分层均匀下挖。 3) 采用挖土机开挖大型基坑(槽)时, 应从上而下分层、分段, 按坡度线向下开挖, 严禁在高度超过 3 m 或在不稳定土体之下作业, 但每层的中心地段应比两边稍高一些, 以防积水。 4) 若在挖方边坡上发现有软弱土、流砂土层时, 或地表面出现裂缝时, 应停止开挖, 并及时采取相应的补救措施, 以防止土体崩塌与下滑。 5) 采用反铲、拉铲挖土机开挖基坑(槽)或管沟时, 其施工方法有下列两种。 ① 端头挖土法: 挖土机从坑(槽)或管沟的端头, 以倒退行驶的方法进行开挖, 自卸汽车在挖土机两侧装运土。 ② 侧向挖土法: 挖土机沿着坑(槽)边或管沟的一侧移动, 自卸汽车在另一侧装土。 6) 土方开挖宜从上到下分层、分段依次进行, 随时做成一定

左手知识	右手技能
5) 施工机械进入现场所经过的道路、桥梁和卸车设施等, 应事先经过检查, 必要时要做好加固、加宽等准备工作。 6) 在施工现场内修筑供汽车行走的坡道, 坡度应大于 1:6。当坡道路面强度偏低时, 路面土层应填筑适当厚度的碎石或渣土; 当挖土机械所处土层处于饱和状态时, 应当填筑适当厚度的碎石或渣土, 以免施工机械出现塌陷。 7) 施工区域内运行路线的布置, 应根据作业区域工作面的大小、机械性能、运距和地形起伏等情况加以确定。 8) 熟悉图纸, 做好技术交底。 (3) 基础准备工作 基础准备中应做好测量放线工作, 具体工作如下述。 1) 测量控制网布设: 标高误差和平整度标准均应严格按照规范标准执行。机械挖土接近坑底时, 由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至基槽侧壁; 然后随着挖土机逐步向前推进, 将水平仪置于坑底, 每隔 4~6 m 设置一标高控制点, 纵横向组成标高控制网, 以准确控制基坑标高; 最后土方挖至距基底 150~300 mm 位置, 所余土方采用人工清土, 以免扰动基底的老土。 2) 测量精度的控制及误差范围, 详见人工挖方施工中测量精度的控制及误差范围。	坡势, 以利泄水。 ① 在开挖过程中, 应随时检查槽壁和边坡的状态。深度大于 1.5 m 时, 根据土质变化情况, 应做好基坑(槽)或管沟的支撑准备, 以防塌陷。 ② 开挖基坑(槽)和管沟, 不得挖至设计标高以下, 如不能准确地挖至基底设计标高时, 可在设计标高以上暂留一层土不挖, 以便在抄平后, 由人工挖出。 ③ 暂留土层: 一般铲运机、推土机挖土时, 应大于 200 mm; 挖土机用反铲、正铲和拉铲挖土时, 应以大于 300 mm 为宜。 ④ 对机械施工挖不到的土方, 应配合人工随时进行挖掘, 并用手推车把土运到机械能挖到的地方, 以使用机械挖走。 (3) 修边、清底 1) 放坡施工时, 应人工配合机械修整边坡, 并用坡度尺检查坡度。 2) 在距槽底设计标高 200~300 mm 槽帮处, 抄出水平线, 钉上小木橛, 然后用人工将暂留土层挖走。同时由两端轴线(中心线)引桩拉通线(用小线或铁丝), 检查距槽边尺寸, 确定槽宽标准。以此修整槽边, 最后清理槽底土方。 3) 槽底经修理铲平后, 进行质量检查验收。 4) 开挖基坑(槽)的土方, 若场地有条件堆放, 一定留足回填需用的好土; 多余的土方, 应一次运走, 避免二次搬运。

三、基坑（槽）支护

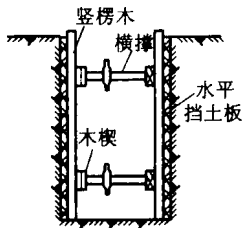
左手知识	右手技能
1. 沟、槽支撑方法 (1) 间断式水平支撑（见左手图 1-2） 两侧挡土板水平放置，用工具或木横撑借木楔顶紧，挖一层土，支顶一层。适用于能保持直立壁的干土或天然湿度的黏土类土，以及地下水很少、深度在 2 m 以内的支撑。 (2) 断续式水平支撑（见左手图 1-3） 挡土板水平放置，中间留出间隔，并在两侧同时对称立竖楞木，再用工具或木横撑上下顶紧。适用于能保持直立壁的干土或天然湿度的黏土类土，以及地下水很少、深度在 3 m 以内的支撑。  左手图 1-2 间断式水平支撑  左手图 1-3 断续式水平支撑 (3) 连续式水平支撑（见左手图 1-4） 挡土板水平连续放置，不留间隙，然后两侧同时对称立竖楞木，	地下连续墙的支护是重要工程，其工艺流程如下述。 1. 导墙设置 1) 在槽段开挖前，沿连续墙纵向轴线位置构筑导墙，导墙可采用现浇或预制工具式钢筋混凝土导墙，也可采用钢质导墙。 2) 导墙深度一般为 1~2 m，其顶面略高于地面 100~200 mm，以防止地表水流入导沟。导墙的厚度一般为 100~200 mm，内墙面应垂直，内壁净距应为连续墙设计厚度加施工余量（一般为 40~60 mm）。墙面与纵轴线距离允许偏差为 ± 10 mm，内外导墙间距允许偏差为 ± 5 mm，导墙顶面应保持水平。 3) 导墙宜筑于密实的地层上，背侧应用黏性土回填并分层夯实，不得漏浆。每个槽段内的导墙应设一个溢浆孔。 4) 导墙顶面应高出地下水位 1 m 以上，以保证槽内泥浆液面高于地下水位 0.5 m 以上，且不低于导墙顶面 0.3 m。 5) 导墙混凝土强度应达 70% 以上方可拆模。拆模后，应立即在两片导墙间加支撑，其水平间距为 2.0~2.5 m，在导墙混凝土养护期间，严禁重型机械通过、停置或作业，以防导墙开裂或变形。 6) 采用预制导墙时，必须保证接头的连接质量。 2. 槽段开挖 1) 挖槽施工前，一般将地下连续墙划分为若干个单元槽段。

左手知识

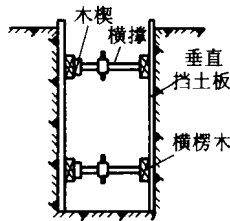
上下各项一根撑木，端头加木楔顶紧。适用于较松散的干土或天然湿度的黏土类土，以及地下水很少、深度为 3~5 m 的支撑。

(4) 连续或间断式垂直支撑（见左手图 1-5）

挡土板垂直放置，连续或留适当间隙，然后每侧上下各水平顶一根枋木，再用横撑顶紧。适用于土质较松散或湿度很高的土，以及地下水较少、深度不限的支撑。



左手图 1-4 连续式水平支撑



左手图 1-5 连续或间断式垂直支撑

(5) 水平垂直混合支撑（见左手图 1-6）

沟槽上部设连续或水平支撑，下部设连续或垂直支撑。适用于沟槽深度较大、下部有含水土层的情况。

2. 基坑支撑方法

(1) 一般基坑的支撑方法

1) 斜柱支撑（见左手图 1-7）：水平挡土板钉在柱桩内侧，柱桩外侧用斜撑支顶，斜撑底端支在木桩上，在挡土板内侧回填土。

右手技能

每个单元槽段有若干个挖掘单元。在导墙顶面画好槽段的控制标记，如有封闭槽段时，必须采用两段式成槽，以免导致最后一个槽段无法钻进。一般普通钢筋混凝土地下连续墙工程的挖掘单元长为 6~8 m，素混凝土止水帷幕工程的挖掘单元长为 3~4 m。

2) 成槽前对成槽设备进行一次全面检查，各部件必须连接可靠，特别是钻头连接螺栓不得有松脱现象。

3) 为保证机械运行和工作平稳，轨道铺设应牢固可靠，道砟应铺填密实。轨道宽度允许偏差为 ± 5 mm，轨道标高允许偏差为 ± 10 mm。连续墙钻机就位后应使机架平稳，并使悬挂中心点和槽段中心成一条线。钻机调好后，应用夹轨器固定牢靠。

4) 挖槽过程中，应保持槽内始终充满泥浆，使槽壁稳定。成槽时，依排渣和泥浆循环方式分为正循环和反循环。当采用砂泵排渣时，依砂泵是否潜入泥浆中，又分为泵举式和泵吸式。一般采用泵举式反循环方式排渣，该方式操作简便，排泥效率高。但开始钻进须先用正循环方式，待潜水泵电机潜入泥浆中后，再改用反循环排泥。

5) 当遇到坚硬地层或遇到局部岩层无法钻进时，可辅以采用冲击钻将其破碎，然后用空气吸泥机或砂泵将土渣吸出地面。

6) 成槽时要随时掌握槽孔的垂直精度，应利用钻机的测斜装置经常观测偏斜情况，不断调整钻机操作，并利用纠偏装置来调整钻头偏斜。