

110706

劳动保护专业培训教材

建筑安装工程施工安全技术



吉林省劳动保护教育中心

编 写 说 明

吉林省劳动保护教育中心，认真总结了近年来在教学实践中的经验教训，深入地调查研究并综合分析全国各地劳动保护方面的培训教材，在原编教材的基础上，本着去粗存精、兼收并蓄、简明适用的原则，重新编写了这套《劳动保护专业培训教材》。新编教材共为十分册，约60万字。

新编教材，在内容和程度上，按照劳动保护高级中专水平进行编写，既照顾教材篇幅不要过大，也考虑便于在实际工作中查找资料。尽力做到理论联系实际，侧重在实际工作中解决安全生产问题。

《劳动保护专业培训教材》适用于培训各级劳动部门安全监察干部和厂、矿企业主管安全工作的厂、矿长、安技科长及其他从事安全工作的干部。

教材编写过程中，始终采用集体讨论纲目、个人分工执笔、集体审阅定稿的办法，切实保证教材编写质量。力求教材内容切合实际，知识的深度和广度适合工作需要。

承担本教材编写执笔任务的是葛景亮副主任（工厂噪声与控制技术）；徐世荣工程师（安全人机工程和机械制造安全技术）；李宝祥工程师（安全系统工程）；刘颖工程师（工业通风）；宗德魁工程师（起重搬运安全技术）；徐照庚工程师（工厂防火防爆）；董文良工程师（建筑安装工程施工安全技术）房长春工程师（电气安全技术）；张元忠主治医师（劳动卫生与职业病）。全套教材由

教育科、教学研究室集体修改和审定。

教材编写过程中，还得到省劳动人事厅，省劳动保护研究所、省建筑工程总公司和白求恩医科大学环境医学系劳动卫生教研室张玉梅副教授等有关单位和同志的热情指导和帮助，在此谨表谢意。

由于我们专业水平有限，教材的疏漏和谬误之处恐难避免，诚望从事劳动保护宣传教育工作的同行，安全监察干部和安全生产管理干部在使用过程中，提出宝贵意见，不胜感激。

编 者

一九八七年五月

封面设计：王识未

前 言

改善劳动条件，保护劳动者在生产中的安全和健康，是我国的一项重要政策，也是社会主义企业管理的基本原则之一。为了保护劳动者，党和国家颁布了各项法规，规程标准，为我们作好劳动保护提供了依据，为认真贯彻“建筑安装工程安全技术规程”，提供了依据。

建筑安装工程安全技术是研究在施工过程中可能出现的不安全因素，从中了解掌握不安全因素发生的规律，研究出防范事故发生的具体措施，以保证安全生产。

建筑安装工程与其他行业不同，其特点是：施工战线长，涉及范围广，流动性大，工种繁多，许多工种常年露天作业，处于高空地下，立体交叉作业，小面积多工种作业，施工对象，施工方法多变，这些都给安全工作带来了困难，建筑安装企业是事故出现较多的行业，因此，学习建筑安装施工安全技术知识，对于防止各类工伤事故的发生，有重要意义。

目 录

第一章 施工前的准备	(1)
第二章 土石方工程施工安全技术措施	(8)
第一节 基槽(坑)的土方人工开挖	(8)
第二节 土石方的爆破	(14)
第三节 土石方工程的安全技术	(17)
第三章 桩基础工程安全技术	(22)
第一节 钢筋混凝土预制桩施工安全技术	(22)
第二节 打桩施工的安全措施	(24)
第四章 高处作业的安全技术	(26)
第一节 登高作业概况	(26)
第二节 建筑登高作业有关规定	(28)
第三节 高空作业防护的安全规定	(29)
第四节 脚手架工程安全措施	(32)
第五章 钢筋混凝土工程安全技术措施	(44)
第一节 模板等木制作工程的安全措施	(44)
第二节 钢筋加工工程的安全技术	(46)
第三节 预应力钢筋混凝土工程的施工安全技术	(49)
第六章 建筑结构和设备吊装安全技术	(51)
第一节 结构吊装安全技术	(51)

第二节 工业生产设备吊装安全技术.....	(54)
第七章 大模板建筑施工的安全技术.....	(58)
第八章 屋面与地下工程防水工程施工的安全技术.....	(63)
第九章 装饰工程施工的安全技术.....	(66)
第十章 建筑用电的安全技术.....	(70)
第十一章 几种常用中小型建筑机械的安全管理.....	(73)
第十二章 拆除工程施工的安全技术.....	(77)
第十三章 建筑工程季节性施工的安全技术.....	(79)

第一章 施工前的准备

建筑工程开工之前，都要根据现场的环境和条件，以及协作关系等，统一部署施工活动，合理使用人力、物力，保证顺利施工。要制定全面施工方案，即是编制施工组织设计，用以指导施工。施工组织设计是建筑施工前必要的准备工作。而且也是讲究经济效益，推行科学管理的重要基础。施工组织设计主要任务是：统筹全局科学地安排施工，选用技术先进，经济合理，生产安全的施工方法和技术措施，选定有效的施工机具和严密的劳动组织，正确地计划人力、物力，力求均衡施工，合理地确定工程进度计划和施工顺序，突出重点解决主要矛盾，合理布置施工现场总平面和空间，做到文明施工、安全生产。

一、为什么要管理好施工总平面？

合理的平面设计和管理，是创造和改善安全生产条件的重要环节。这是因为以后的生产活动和施工条件都要受到平面管理的约束和限制。平面管理合理，对于采取安全措施奠定了有利因素，合理使用场地，保证现场交通运输和排水系统的畅通，建立良好的施工秩序。否则，只能根据即定事实采取临时措施，不能解决根本问题。

二、平面管理的原则。

1. 处理好各建筑物的相互关系；
2. 处理好竖向布置；

3. 合理确定交通道路;

4. 合理布置机械设备;

5. 材料要有固定的堆放场地, 流向合理;

6. 不得任意占用场地; 如不得任意挖掘道路, 断绝交通, 不得破坏排水系统。

三、平面管理的具体要求:

1. 布置合理, 现场应符合安全卫生要求, 在现场的辅助单位、机械装置、仓库、道路上下水道, 电力网, 蒸气管道, 压缩空气管道, 乙炔发生器站等的相互位置、规格数量, 都应尽量经过审慎研究, 统一规定。

2. 安全围栏: 施工现场周围如有悬崖、陡坎等危险场地, 应用篱笆或铁丝网围设阻拦。

3. 保持道路畅通: 施工现场交通道路, 应经常保持畅通, 并应尽量采取单行线或减少不必要的交叉点。各种轨道、运输道、人行道的交叉点, 应铺满同轨道顶面取平的木板或方石, 在火车道两侧设立落地栏杆, 设有交通标志, 危险地区应悬挂“危险”或者“禁止通行”的明显标志, 夜间设红绿灯示警。场地狭小, 行人来往和运输频繁的地点应设临时交通指挥。场地道路应符合有关技术标准。如载重汽车的转弯半径一般应不小于15公尺, 特殊情况下也不应小于10公尺, 坡度应尽量减少, 小斗车, 小平车的轨道应平坦, 坡度不大于3%。凡是机动车辆必须有制动闸等安全措施。

4. 架线要求: 施工现场架设电线的悬吊高度和工作地点的水平距离应根据电压高低和当地电业局规定办理。例如: 电压0.22~0.38千伏时高度应不小于2.0公尺, 水平距离不小于1.0公尺。6.6~10.5千伏时高度不小于3公尺, 水平距离不小于1.5公尺。不得任意架

设高压线路。必要时，除符合规定的安全距离外，应适当加大电线安全系数或在下方增设保护网，在电线入口处还应设有带避雷器的油开关装置。

5. 工地防火：

(1) 工地消防：消防用水管线直径不小于100毫米。消火栓的间距不大于120米，地上式为一个 $\phi 100$ 或二个 $\phi 65$ ，地下式的为一个 $\phi 100$ 或一个 $\phi 65$ 。布置应靠近十字路口、道边。距道边不小于2米，距房屋外墙不少于5米，并要畅通。仓库、草类、木材堆场两侧应有6米防火道或端部有 12×12 米的回车场。

2. 临时房屋的防火最小间距见下表：

单位：（米）

序号	项 目	临时宿舍及生活用房			临时生产设施		铁路中心线		正式建筑物			公路(路边)		
		单砖	单钢	成单	砖	钢	厂	厂	一、二	三	四	厂	厂内主要	厂内次要
		栋木	栋木	组内栋	木	木	外	内	级	级	级	外		
1	临时宿舍及生活用房													
	单栋：砖木	8	10	10	14	16			12	14	16			
	全钢木	10	12	12	16	18			14	16	18			
	成组内单栋	10	12	3.5										
2	临时生产设施													
	砖 木	14	16	16	14	16			12	14	16			
	全 钢 木	16	18	18	16	18			14	16	18			
3	易燃品：仓库	30	30		20	25	40	30	15	20	25	20	10	5
	贮 罐	20	25		20	25	35	25	15	20	25	20	15	10
	材 料 堆 场	25	25		20	25	30	20	15	20	25	15	10	5
4	锅炉房变电所	10~15												
	电机房铁工房													
	厨房家属区													

注：(1) 易燃品贮存量均按 200 m^3 以内，木材堆场 1000 m^3 以内。

(2) 贮罐间的防火距离,地上为D,半地下为0.75D,地下为0.5D,(D为罐的直径)。

(3) 当地形限制达不到防火距离时,可设防火墙直到屋顶,出屋面500mm。

3. 安全距离:

(1) 道路与建筑物等的最小间距:

① 道路与建筑,构筑物外墙最小距离:

a. 靠路无出入口为1.5m

b. 靠路有人力车、电瓶车出入口为3m。

c. 靠路有汽车出入口为8m。

② 距标准铁路中心线为3.75m,

③ 距窄轨铁路中心线为3.00m,

各种管道平面布置的最小净距:

单位: 米

序号	名称	建筑物	铁路		公路边缘	围墙	照明电杆(中心)	高压电杆(支座)	管道沟	给水管线		排水管沟	电力电缆	压缩空气	乙炔氧气	管道支架
			路堤	中心线						大于200毫米	小于200毫米					
1	建筑物			6	1.5				2~3	5	5	2.5	1.0	0.6	1.5	3
2	给水管线	距红线	路堤坡脚		1.0	2.5	1.0	3	1.5			5		1.0	1.5	1.5
	大于200毫米	5	路堤坡顶		1.0	1.5	1.0	3	1.5			3		1.0	1.5	1.5
3	管道沟	2~3		3.5	1.0	1.5	1.5	3		1.5	1.5			2.0	1.5	1.5
4	排水管	2.5	5		1.5		1.5		1.5	3	1.5	1.5		1.0	1.5	1.5
	排水沟	1.0		3.5	1.0	1.0	1.5	3								2.0
5	电力电缆线	0.6		3.5	1.0	0.5	0.5	0.5	2.0	0.5	0.5			1.0		1.0
6	压缩空气管	1.5		3.5	1.0											
7	乙炔氧气管	3.0		3.5	1.0											

④ 距围墙：a. 在有汽车出入口附近为6m。

b. 在无汽车出入口附近当有电线杆2m，无电线杆时1.5m。

⑤ 距树木a. 乔木：0.75~1.0m

b. 灌木：0.5m。

(2) 平面布置：

(3) 防爆的安全距离：

临时房屋和爆破点的安全距离：

单位：米

序 号	爆 破 方 法	安 全 距 离
1	裸露药包法：	不 小 于 400
2	炮 眼 法	不 小 于 200
3	药 壶 法	不 小 于 200
4	深眼法（包括深眼药壶法）	按设计定（但任何情况不小于200）
5	峒室药包法：	按设计定（但任何情况不小于200）

炸药库对临近建筑物的安全距离：

序 号	邻 近 对 象	单 位	如下炸药量(公斤)时的安全距离(m)					
			250	500	2000	8000	16000	32000
1	有爆炸危险的工厂—	米	200	250	300	400	500	600
2	一般生产、生活用房	米	200	250	300	400	450	500
3	铁 路	米	50	100	150	200	250	300
4	公 路	米	40	60	80	100	120	150

炸药库和雷管库的安全距离

库内雷管数(个)	到炸药库的安全距离(m)
1000	2
5000	4.5
10000	6
15000	7.5
20000	8.5
30000	10
50000	13.5
75000	16.5
100000	19.0
150000	24.0
200000	27.0
300000	33.0
400000	38.0
500000	43.0

注：①每米传爆线按 5 个雷管折算。

②若一个库房有土围时，安全距离可缩短三分之一，两个库房均有围堤时，可缩短二分之一。

③上述表均摘自《爆破安全规则》。

6. 六大纪律：为保证施工安全，做到文明施工，学习上海施工经验施工现场执行六大纪律：

- ① 不戴安全帽不准进入现场；
- ② 不戴安全带不准上高空作业；
- ③ 作业面下面有人操作不准从高空向下扔东西；
- ④ 不是操作工不准开动机器；
- ⑤ 吊钩下不准站人；
- ⑥ 井架中不准站人上下；

现场入口处，必须挂牌高悬这六大纪律。

下面举例某一中学施工总平面图的布置情况。见下图—1

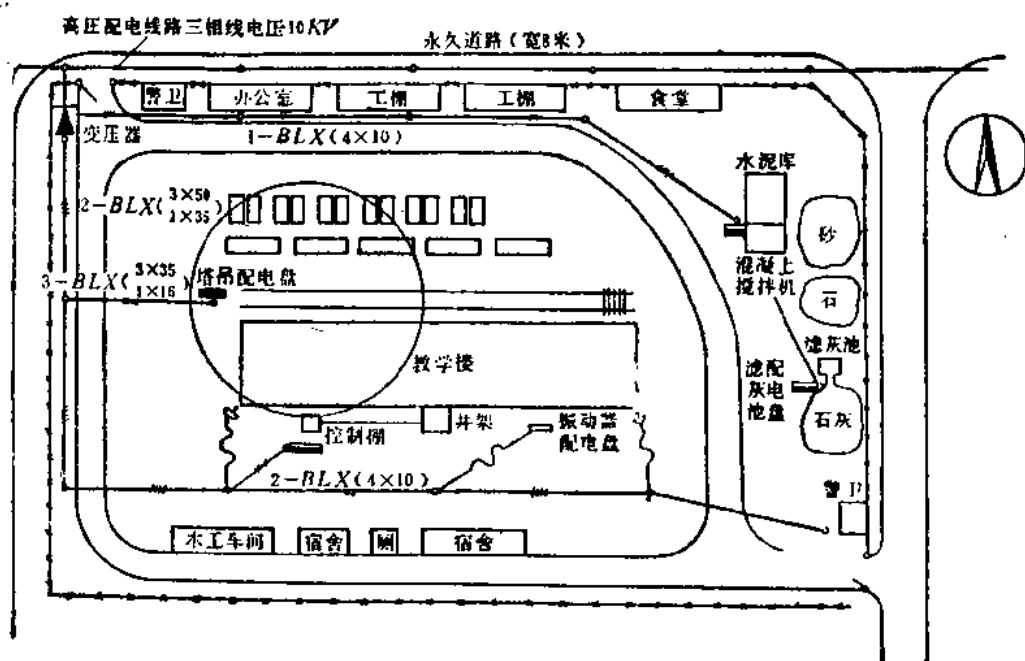


图 3-11 某中学施工平面图

第二章 土石方工程施工

安全技术措施

在工业与民用建筑施工中常见的土石方工程有：场地平整，开挖基槽和沟槽，人防工程与管沟开挖，路基填筑及基坑回填等项目。

土方工程的特点：一是量大，在工业建筑中每立方米的建筑体积平均有 1.5 立方米土。在民用建筑中有 0.5 立方米的土方量。二是施工条件复杂，土方种类繁多，水文地质情况变化大，施工多为露天作业受地区气候影响等因素多。三是工期长、投资多、劳动繁重，伤亡事故多。因此，施工前应做周密调查，尽可能采用机械化施工，尽量避开冬雨季节，采取可靠的安全措施，使土方施工方案趋于合理安全。

第一节 基槽（坑）的土方人工开挖

一、土方施工前的准备工作：

土方工程开工前，应对施工区域内的地质、水文、地下设施做全面的了解，确定合理的施工方案。

二、土方的开挖：

土方开挖的方法，决定于土质的性质，开挖深度，水文情况等。

1. 基坑立壁垂直高度的规定：

根据《土方和爆破工程施工及验收规范》规定：当无地下水时，在天然湿度的土中开挖基坑（槽）和管沟，可做直壁而不加支撑，但其深度不得超过下述规定：

在堆填的砂土和砾石土内：1.00米，

在亚砂土和亚粘土内：1.25米，

在粘土内：1.5米，

在特密实的土方内：2.00米，

如果在天然冻结的速度和深度，能保证挖方中工作安全时，则开挖深度在四米以内的基坑（槽）和管道沟允许采用土的天然冻结法而不加支撑。但在干燥土中不得采用。

2. 基坑（槽）边坡的规定：

当土具有天然湿度，构造均匀，水文地质条件良好无地下水时，深度在5米以内，不加支撑的基坑（槽）和管沟，根据施工及验收规范，其边坡的最大允许坡度如下表：

深度在5米以内的基坑（槽）和管沟边坡的最大坡度（不加支撑）

土 的 名 称	边 坡 坡 度		
	人工挖土 并将土抛 于沟上边	机 械 挖 土	
		在坑槽沟底挖	在坑、槽、沟 上边挖
砂 土	1:1.0	1:0.75	1:1.0
亚 砂 土	1:0.67	1:0.5	1:0.75
亚 粘 土	1:0.5	1:0.33	1:0.75
粘 土	1:0.33	1:0.25	1:0.67
含 砾 石 土 含 卵 石 土	1:0.67	1:0.5	1:0.75
泥 炭 白 垩 土	1:0.33	1:0.25	1:0.67
干 黄 土	1:0.25	1:0.1	1:0.33

注：岩石层层面或主要节理面的倾斜方向与坡度的开挖面的倾斜方向一致，且两者走向的夹角小于 45° 时，边坡的容许坡度值应另行设计。

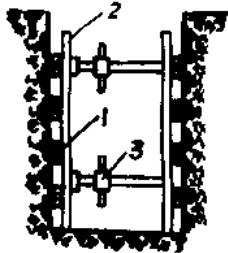
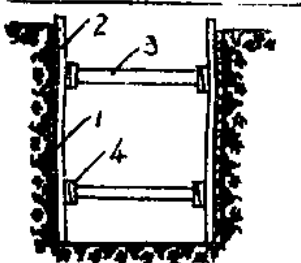
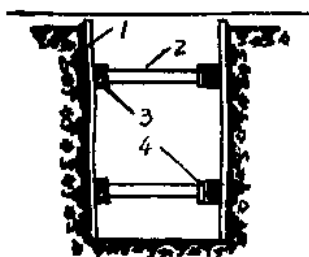
三、土的固壁支撑：

开挖基坑（槽）时，如地质和周围条件允许，应先考虑放坡开挖。但在建筑稠密地区施工，有时不允许按要求放坡的宽度开挖，则需要土壁支撑或板桩支撑土壁，以保证安全和顺利施工。并减少对相邻已有建筑物的不利影响。

1. 基坑（槽）和管沟的几种支撑方法：

基坑和管沟的支撑方法

图—2

支撑名称	适用范围	支撑简图	支撑方法
断续式 水平支撑	粘性小湿土 深度小于3 米		1. 挡土板， 2. 竖枋木， 3. 工具式横撑。
连续式 水平支撑	较湿的或散 粒土，深度 小于5米。		1. 水平挡土板， 2. 竖枋木， 3. 撑木， 4. 木楔。
连续式 垂直支撑	湿度高，松 散土，深度 不限。		1. 垂直挡土板， 2. 撑木， 3. 横枋木， 4. 木楔。