

建筑施工安全技术

李英姬 齐良锋 | 主编

中国建筑工业出版社

建筑施工安全技术

李英姬 齐良锋 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工安全技术/李英姬, 齐良锋主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-112-13766-4

I. ①建… II. ①李…②齐… III. ①建筑工程-
工程施工-安全技术 IV. ①TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 231247 号

全书共分 10 章, 即绪论、临时工程、土方工程、基坑工程、桩基工程、砌筑工程、混凝土结构工程、钢结构工程、高处作业、脚手架工程等方面的内容。内容基本按照建筑施工各分部工程建设的基本内容编写, 突出介绍建筑施工安全技术及措施, 讲解各个主要施工工序中的事故及安全隐患预防要领, 并列举典型的工程事故实例进行分析。

* * *

责任编辑: 石枫华
责任设计: 张虹
责任校对: 刘梦然 刘钰

建筑施工安全技术

李英姬 齐良锋 主编

*

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

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9 字数: 222 千字

2012 年 2 月第一版 2012 年 2 月第一次印刷

定价: 30.00 元

ISBN 978-7-112-13766-4

(21493)

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)

前 言

我国的建筑行业随着国民经济建设的不断发展和城市化进程的加快有了迅猛的发展，成为重要的支柱产业。但由于建设管理水平、施工水平及技术水平参差不齐，使得建筑业的伤亡事故一直高居各行业的前列，仅次于交通和采矿业，是高危行业之一。

为适应高素质、强能力的工程应用型人才培养的需要，为促进建筑企业的项目经理、安全员及有关人员学习、执行现行标准，提高施工现场的安全管理水平，减少施工现场安全事故的发生，编者以现行标准为基础，依据安全方面的法律、法规的相关要求，组织编写了本书。

本书在编写过程中力求把安全技术及防范措施贯穿于整个建筑施工过程，突出安全技术的同时，对相应的施工程序进行说明，便于在实际工程中应用。力求适应当前建筑行业安全形势及任务的要求，并帮助读者解决安全施工生产中出现的问题，有较强的指导性和实用性。本书可作为教材或参考资料，也可用于现场施工人员进行安全教育和职业培训。

本书由李英姬、齐良锋主编，参加编写的人员还有王生明等。

本书在编写过程中得到了中国建筑工业出版社的有关领导和编辑同志们的热心指导，并得到了上海市教委“土木工程本科教育高地建设项目”的大力支持。本书在编写过程中参考了大量文献，引用了有关专家、同行的研究成果，在此一并表示衷心感谢。

限于编者水平和经验，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2012年1月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 建筑施工安全管理实施	2
第 2 章 临时工程	8
2.1 概要	8
2.2 施工现场临时用电	10
2.3 给水排水系统	13
2.4 危险防止设施	13
第 3 章 土方工程	16
3.1 概述	16
3.2 建筑地基土的分类及工程性质	16
3.3 土方开挖	20
第 4 章 基坑工程	24
4.1 概述	24
4.2 基坑围护结构型式及选型原则	24
4.3 基坑的降排水及常见事故	31
4.4 基坑开挖的监测与控制	38
4.5 基坑工程事故及对策	42
第 5 章 桩基工程	49
5.1 概述	49
5.2 桩基基本概念	49
5.3 预制钢筋混凝土桩	51
5.4 钢桩	60
5.5 混凝土灌注桩	62
第 6 章 砌筑工程	67
6.1 概述	67
6.2 材料及设备的进场	67
6.3 基本规定	69
6.4 砖砌体施工	70
6.5 砌块施工	72
6.6 安全隐患的防治措施	73
第 7 章 混凝土结构工程	76
7.1 概要	76

7.2	钢筋工程	77
7.3	模板工程	83
7.4	混凝土工程	88
第8章	钢结构工程	94
8.1	钢结构安全施工概述	94
8.2	钢结构施工前准备工作	95
8.3	工厂加工制作	97
8.4	钢结构的连接	100
8.5	钢结构的安装	104
第9章	高处作业	108
9.1	概述	108
9.2	建筑施工高处作业的类型	109
9.3	高处坠落事故的原因	116
9.4	坠落事故预防措施	117
9.5	建筑施工安全“三宝”的防护	118
第10章	脚手架工程	120
10.1	脚手架概述	120
10.2	木、竹脚手架搭设	122
10.3	扣件式钢管脚手架搭设	124
10.4	悬挑式钢管扣件式脚手架	128
10.5	门式脚手架	131
10.6	挂脚手架	133
10.7	吊篮脚手架	134
10.8	脚手架的安装和拆除施工事故分析	135
参考文献	137

第1章 绪 论

1.1 概 述

建筑业是高危险和事故多发行业。施工生产的流动性，建筑产品的一次性和产品多样性，施工生产过程的复杂性等建筑施工特点都决定了施工过程中的不确定性，施工过程、工作环境必然呈多变状态，因而容易发生安全事故。其中，高处坠落、触电事故、物体打击、机械伤害、坍塌事故为建筑业最常发生的事故，占事故总数的85%以上，称为“五大伤害”。

1.1.1 建筑施工安全生产的基本概念

对于建筑行业来讲，安全生产是指在建筑生产过程中，为了避免造成人员的伤亡和经济损失，确保人身安全、生产设备和设施安全可靠、防止环境污染等事故发生采取相应的技术防范措施和活动。建筑施工安全必须贯彻执行“安全第一、预防为主、综合治理”的原则。

建筑安全生产涉及面广、影响因素多、技术要求高，是专业性较强的技术工作。建筑施工安全生产包括安全生产管理、建筑安全技术、劳动卫生和安全教育培训。

为避免或减少建筑重大安全事故的发生，应加强安全教育，提高安全意识。强化安全生产的管理，落实好安全生产责任制。建立健全安全生产保证体系，将目标管理的内容进行分解，落实到具体责任人，把安全生产和文明施工深入到每个职工的行动中。

1.1.2 建筑施工安全生产的特点

建筑施工安全生产特点如下：

(1) 建筑产品是一次性的、单一的产品。由于工程项目的规模、结构形式及建筑施工环境的差异，导致建筑产品没有完全相同的。建筑产品的单一性使得它不同于其他制造业能够重复生产。

(2) 具有流动性。由于建筑产品的固定性，生产固定产品的施工队伍在完成任务后就必须转移到另一个新的生产场境，其特点是生产周期长，施工流动性大，作业环境复杂，可变因素多。建筑工程的施工又是流水作业，工作场所和工作内容是不断变化的，其施工过程的安全问题也是不断变化的，故危险源存在不确定性。

(3) 产品的多样性。每一个建筑都具有特定的使用功能要求。因此决定了它的结构形式、建筑物的大小、建筑表现手法都各不相同，形成建筑产品的多样性。而建筑产品的多样性，导致了施工工艺的多样性，而每一种工艺存在着不同的危险源。且随着施工进度，施工现场的不安全因素也随之变化，必须采取相适应的安全防范措施。

(4) 建筑工程的协作性。建筑工程项目是由多个安全责任主体共同协作完成的。其参与主体有建设、勘察、设计、监理、施工及材料设备供应等多个单位，它们之间存在着较为复杂的关系，需要通过法律法规、合同来协调工作。

(5) 施工周期长和露天作业多。由于建筑产品的体积特别庞大,施工周期一般都在一年以上,且基础、主体、屋面及室外装修等工程大多是露天作业,以重体力劳动的手工作业为主。建筑作业的高强度、施工现场的噪声、有害气体和尘土等,使得作业人员体力和注意力下降,气候环境恶劣,工作条件极差,很容易引发各类事故。

(6) 新技术、新材料、新工艺的大量采用,以及土地资源的日益稀少,使建筑物向大体积、大高度方向发展,使单项项目一次投入的资源有越来越大的趋势,对设备、人员的安全管理压力日益增加。

1.1.3 建设工程的参与者

建设工程是一个涉及面广,程序复杂、生产周期较长的系统性工程。从事建设活动的单位主要有建设单位、工程项目管理企业、工程勘察设计企业、工程监理企业、施工单位等。

1. 建设单位

在工程项目中,建设单位可以是业主或房地产开发商。

业主是工程项目建设全过程的总负责方,拥有相应的建设资金,它可能是政府、企业、其他投资者,或几个企业的组合。业主根据需要,确定工程的建设规模、功能、外观、材料设备等。

房地产开发商是以土地、房屋或基础配套设施开发经营为主体的经济实体,在工程建设中,角色与业主相似。

2. 工程项目管理企业

工程项目管理企业是以工程项目管理技术为基础,以工程项目管理服务为主业,具有工程勘察、设计、施工、监理、造价咨询等一项或多项资质。工程项目管理企业代表业主对工程项目进行多方面的管理。

3. 工程勘察设计企业

工程勘察设计企业是指依法取得资格,从事工程勘察、工程设计活动的单位。勘察单位最终提出施工现场的地理位置、地形、地貌、地质水文等勘察报告。

设计单位是指根据建设工程的要求,对建设工程所需的技术、经济、资源、环境等条件进行分析论证、工程设计的单位。设计单位最终提供设计图纸和成本预算成果。

4. 工程监理企业

工程监理企业是指经政府有关部门批准,具有法人资格,代表业主对项目的实施进行监督管理的单位。工程建设中,监理单位对工程建设项目施工阶段的工程质量、建设工期、施工安全、建设投资和环境保护等代表建设单位实施专业化监督管理。监理指导建设方和施工单位签订公平、公正的合同。

5. 施工单位

施工单位是指从事建筑工程,线路管道设备安装工程,装修工程的新建、扩建、改建等活动的企业。施工单位负责施工现场的生产及安全管理。严格执行合同并保质保量地完成任任务,不能偷工减料。

1.2 建筑施工安全管理实施

1.2.1 施工安全生产原则

安全生产必须坚持“安全第一,预防为主”的原则。在施工前,首先进行调查研究,

根据其调查结果编制施工组织设计、施工方案设计及重要工程安全技术措施方案，并由相关负责人审核并备案。施工时必须设置专职安全员管理施工，定期检查执行情况，检查违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的情况，检查与施工计划是否相符，或预知危险时，必须及时采取相应措施。

职业安全卫生设施必须符合国家规定的标准，对一切新建、改建及扩建的基本建设项目，技术改造项目，改进的建设项目，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

对事故处理必须坚持和实行“四不放过”的原则，即：

- (1) 事故原因没有查清不放过；
- (2) 事故责任者和群众没有受到教育不放过；
- (3) 安全隐患没有采取切实可行的防范措施不放过；
- (4) 事故责任者没有受到严肃处理不放过。

1.2.2 施工现场安全管理

1. 施工前协调会议

施工单位在开工前，与业主、监理和项目经理、各专业施工单位负责人等举行协调会议，以施工安全生产为中心，针对施工全过程中出现的问题进行协调，并把建筑施工过程所要遇到的困难等事前告知相关单位。

2. 制定安全生产责任制

安全生产责任制是保证安全生产的基本制度，包括项目经理部各级领导、技术、管理等与施工生产有关的各类人员的安全生产责任制。具体内容包括安全管理的组织及实施，强化对施工机具和设备、防护用具的定期检查，检查重点为强风、暴雨、暴雪等恶劣天气下装备储备情况等。

3. 施工现场安全生产目标管理

安全目标管理是建设工程的重要举措之一。企业或项目要实施安全目标管理，制定死亡事故控制目标、安全达标、文明施工目标等。施工现场还要明确施工期内的总目标和分阶段安全目标，即基础、主体、屋面、装修等安全目标，并将责任分解，以便于不同阶段对不同人和不同的安全目标进行考核。

4. 施工组织设计

施工组织设计是指导施工的纲领性文件，要经生产、技术、机械、材料、安全等部门审查通过并由具有法人资格的企业总工程师审批生效。施工组织设计编制包括全场性施工准备计划、施工部署及主要建筑物的施工方案、施工进度计划、施工现场布置等。对于专业性较强的项目需要单独编制专项施工方案，如脚手架工程、深基坑围护、模板工程、塔吊工程等等。在组织工程项目施工过程中，要从实际出发，合理安排施工工期，确保安全管理费用的合理使用，保证所采用的工法、所使用的机械设备的安全可靠。

5. 分部（分项）工程安全技术交底

安全技术交底是指导操作人员安全施工的技术措施，是工程项目安全技术方案的具体落实。在图纸会审的基础上，工程开工前，项目经理部技术负责人必须向承担施工的责任工长、专业队长、班组长和相关人员进行技术交底。技术交底要有针对性和可操作性，并形成书面材料，交底人和被交底人双方要履行签字手续并保存安全交底记录。技术交底的

主要内容包括本工程项目的施工作业特点和危险点、针对危险点的具体预防措施、应遵守的安全操作规程和标准等。

6. 安全生产检查

安全生产检查是安全生产管理的重要环节。企业及项目安全机构要进行定期和不定期的安全生产检查（公司实行月检、项目经理部实行旬检、工地实行日检），项目及班组安全员要进行日检，做好日检记录，并逐步养成习惯。检查方法归纳为“看”、“量”、“测”、“动作试验”。对检查出的隐患要做到定人、定时间、定措施，限期整改完成。

7. 安全教育

安全教育包括法制教育、劳动纪律教育、安全生产知识和安全生产技能等四个方面的内容。对新进场的工人必须进行上岗前的三级安全教育（公司、项目部、班组），变换工种时也要进行安全教育。要使工人掌握“不伤害自己、不伤害别人、不被别人伤害”的能力，提高操作人员的安全意识。工地通过开展“安全生产年”、“百日安全无事故”等活动进行安全教育，与此同时建立安全评价体系。

对特种作业人员必须通过培训考核合格，并取得岗位证书方可上岗作业。特种作业包括电工、架子工、电（气）焊工、起重工、锅炉工、塔式起重机司机、爆破工、机械操作、信号指挥、厂内车辆驾驶等。特种作业人员应登记造册，并定期参加年检，由专人管理。

8. 工伤事故处理

企业按规定上报事故月报。发生事故后项目总监理签发工程暂停令，并在第一时间上报相应安全主管部门，同时要求施工单位立即停止施工。施工单位立即有组织地进行抢救伤员，保护现场，排除险情，并采取措施防止事故扩大。对事故要按事故调查分析规定进行处理，并建立工伤事故档案。

9. 施工现场的布置

施工现场平面布置时要满足施工要求，厂内道路畅通，运输方便，平面布置符合安全、消防、环境保护的要求。施工现场按照功能划分为施工作业区、辅助作业区、材料堆放区和办公生活区。施工现场场地应当平整，清除障碍物，雨期不积水。在施工现场内，每一个危险部位都要悬挂相应的标志牌，以便提示职工预防危险的发生。

1.2.3 日常安全管理流程图

工程项目施工现场具有工种的多样化、立体作业、人员密集等特点，存在着诸多危险源。通过监督管理人员和施工人员共同配合进行的安全管理，可以减少或消除生产环境中的不安全因素，达到项目施工预期的生产目标。日常安全管理流程图见图 1-1。

1.2.4 施工现场事故预防措施

任何事故的发生总是有原因的，归结起来可分直接原因和间接原因。预防就是根据事故原因的分析，对危险点、危险源、危险场所实行安全防护措施，制定科学的防护措施和管理手段，确保与安全生产相适应的投入，提高安全防护用品和设施的装备程度。事故预防措施包括安全防护技术措施、安全教育及管理措施。

进行事故预防工作中要重点管理那些死亡多发的施工作业，下面是建筑工地施工作业中常见的事故及相对应的事故改善措施。

(1) 洞口处及临边作业安全隐患的防治（表 1-1）

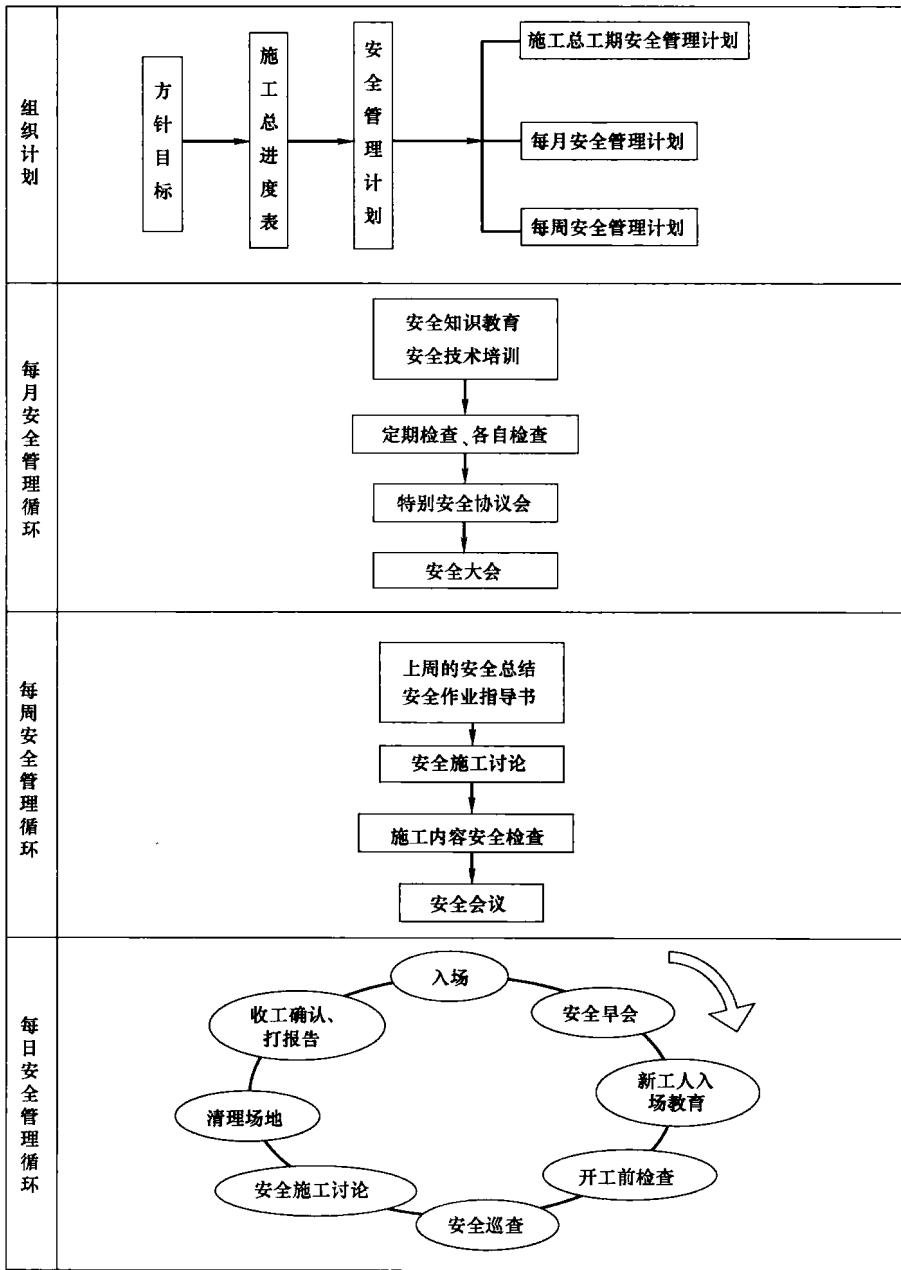


图 1-1 日常安全管理流程图

洞口处及临边作业安全隐患的防治

表 1-1

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
坠落或跌落事故	未设置防护栏杆	须设置防护栏杆	施工前对新工人进行安全教育
	洞口遮盖板强度不够	洞口处设置有足够强度的盖板、洞口处设置警示标识	学习有关坠落危险的区域、部位的安全知识

续表

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
坠落或跌落事故	未设置安全防护网	设置防坠落安全防护网	施工前对危险部位进行安全检查
	未佩戴保护用具	设置危险区域或严禁入内的区域	会使用安全带等保护用具

(2) 活梯、支架和移动式操作平台施工安全隐患的防治 (表 1-2)

活梯、支架和移动式操作平台施工安全隐患的防治

表 1-2

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
坠落或跌落事故	未固定或未设置脚手架的踏板	固定或设置脚手架踏板	检查踏板缺损情况； 确认作业平台的连接部件；
	使用次品脚手架踏板	禁止使用不合格的脚手架踏板； 限制踏板的最大荷载； 使用符合标准的移动式脚手架；	要遵守操作规定（不强行 按压或张拉）； 确认活梯脚部的防滑 装置；
	未设置保护网	必须设置安全保护网	必须携带防坠落的防护 用具

(3) 脚手架施工安全隐患的防治 (表 1-3)

脚手架施工安全隐患的防治

表 1-3

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
坠落或跌落事故	脚手架踏板未固定或不稳定	脚手架踏板须捆扎牢固； 升降设备采取防坠落措施；	不站在脚手架板的挑出 部位
	未系安全带、未设置保护网	设置安全保护网及扶手等	必须系安全带并跨接在主绳上； 必须携带防坠落的防护 用具；
	施工方法、施工程序不佳	指定人员指挥下进行； 采用专业吊钩操作人员； 制定完整可行的施工方案；	不从脚手架上强行装卸 物件；

(4) 模板支架施工安全隐患的防治 (表 1-4)

模板支架施工安全隐患的防治

表 1-4

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
倒塌或 塌方事故	未按照施工图完成	必须按照施工图完成模板支架	严格执行施工计划； 施工做法相对设计有较大 改动时，应采取相应措施；
	未制定施工技术人员	配置施工技术主管； 绘制安装图；	须在技术人员指挥下进行 施工
	模板支架完工前临时放置重物	大荷载部位扣件满足要求	在梁板上不堆放重物
	混凝土浇筑方案不当引起	制定完整可行的施工方案	模板和钢筋工之间联络要充分

(5) 挖掘、挡土墙施工安全隐患的防治 (表 1-5)

挖掘、挡土墙施工安全隐患的防治

表 1-5

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
倒塌或 塌方事故	未按照规定放坡或设置支撑	必须按照规定放坡或设置支撑； 配置施工技术主管及检查人员；	须在指定人员指挥下进行 施工； 沟槽内人员不能过多；
	未对土体进行充分调查； 地下管线和设施情况不明；	对土体状况及地下埋设情况要 进行充分调查	特殊工种要有资格证
	堆土过高、离坑(槽)边过近	设置挡土墙支架及防护网； 将挖掘的砂土放在不影响坑道 的安全距离外	对现有建筑物的沉降进行 定期检查
	离现有的建筑物太近、其间土体 不稳定	有塌方危险地方采取严格进入 内措施	

(6) 起重机施工安全隐患的防治 (表 1-6)

起重机施工安全隐患的防治

表 1-6

事故类型	事故发生原因	事故改善措施	
		施工企业遵守事项	操作人员遵守事项
建筑机械 引起事故	地基和基础施工不符合设计 要求	地基要有足够的强度	
	吊挂钢丝绳强度不够	检查钢丝绳有无损伤； 吊挂有足够的力量	严格遵守额定荷载； 需在规定手势指挥下进行 施工
	超载吊车等违章作业和违章 操作	施工前确定施工方案并告知相 关人员； 制定的施工计划要周到	严格按照起重机施工规章 要求进行操作
	未启动安全设备	启动起重机安全设备； 采取严禁人内的措施	
	机械操作错误； 无资格证		特殊工种必须有资格证

为避免重大事故的发生，全面检查、经常检查、深入检查是发现事故隐患的“三查”，消除隐患需做到“四定”要求，即定整改负责人、定整改措施、定整改完成时间、定整改验收人。

思 考 题

1. 建筑安全生产责任制的含义是什么？建筑安全责任制的内容包括哪些方面？
2. 安全教育的意义是什么？
3. 建筑生产的安全特点包括哪些？
4. 施工工地日常安全管理内容包括哪些？

第2章 临时工程

2.1 概 要

2.1.1 临时工程的内容

临时工程是指在建设工程实施期间所必需的生产、办公、生活、仓库等临时用房和其他临时设施，它的特点是工程建成后，应全部拆除并进行整理保管。

临时工程根据建设工程所处的地理位置、工程规模、施工工期等不同，其工程内容及方法也不同，一般按照施工总平面图的布置建造。

临时工程是建筑施工工序的首要任务。从事施工和管理的工程技术人员首先应审查、熟悉施工图，充分了解和掌握设计意图、构造特点和技术要求。在图纸会审的基础上，制定临时工程的施工计划及施工方案，并按施工技术程序，逐级进行技术交底。

临时工程主要包括以下几个内容：

- (1) 工地围挡及出入口；
- (2) 临时建筑物或构筑物；
- (3) 临时道路；
- (4) 临时用电器设备及给水排水设备；
- (5) 脚手架设置；
- (6) 危险防护设施。

2.1.2 工地围挡及出入口

项目开工前应对现场进行封闭管理。为便于施工现场的封闭管理，防止盗窃及危险发生，且便于把工地和外界分开，建设工地四周应砌筑连续、密闭的围墙，围墙材料有砌体、彩钢板等。在市区主要路段、机场、码头、车站广场设置的围栏，其高度不得低于2.5m，在其他路段设置的围栏，其高度不得低于1.8m。使用的材料应保证围栏结构稳固、整洁、美观。

同一项目若分标段同时施工，各标段施工前应在周边采用临时围挡分隔封闭管理。临时围挡高度为1.8m，采用装配式彩钢夹芯板，支架采用蓝色油漆涂刷（图2-1）。市政工程项目工地，可按工程进度分段设置围栏，或按规定使用统一的连续性护栏设施。临街或在人口稠密区，可以结合小区正式围墙进行围挡，但必须连续、密闭。围墙高度为2.0m，围墙外侧统一包装，内侧宜采用抹灰处理。围挡应有相应的防火措施，临时性的围挡便于移动或拆除。

施工现场的进出口处应设置不超过两个以上（包括两个）大门，以便管理人员的进出、材料的进出。门头按规定设置企业标志，门口要设洗车槽门、门卫室，设门卫人员，制定并张挂门卫管理制度和岗位责任制。门卫房处需设立整洁的安全帽存放区，安全帽必

须为合格、整洁产品，并标注“访客”字样。门卫人员必须确保每个进入现场的人员（包括访客）都戴上安全帽。

施工现场入口处须设置施工安全警示镜及标准仪容说明（图 2-2）。

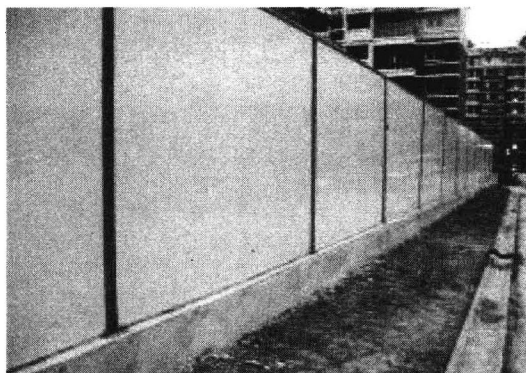


图 2-1 临时围挡



图 2-2 安全警示镜

2.1.3 修建临时建筑物

为便于建设工程实施期间生产、办公、储存，要进行临时建筑物的搭设作业。

现场办公区（或生活区）必须与施工作业区（或材料堆放区）严格分开，设置围挡。隔离措施应采用木模板加工钢管支撑，表面主色调为浅灰色（1.4m 高）加两条蓝色块（各 20cm 高），高度不低于 1.8m（图 2-3）。各区应有明显的标志牌，并采取安全防护措施。由生活区进入施工作业区的出入口须悬挂安全警示标志。

临时办公室尽量建在可以观望整个施工现场的位置上，人均面积不少于 3.3m²。建设工地的宿舍要符合文明施工的要求，人均面积不少于 2m²，室内要保持通风、明亮、清洁。生活区内要为工人设置学习、娱乐场所。建立健全治安保卫制度和治安防范措施，并将责任分解到人，杜绝失窃、斗殴等违法乱纪现象。

工地现场设立保洁队，划分卫生包干区，安排专人对现场道路、厕所、办公等区进行清扫，随时保持干净。

木工及门窗作业、钢筋加工、混凝土搅拌等作业场所可建遮雨或避暑的简易棚，它也可以作为不易露天放置的材料的临时仓库。

为保管施工现场使用的材料、机械、机具等，需设置各种仓库，对油类、涂料、火药等易燃品的仓库需要用耐火材料建成，且配置消防器材，并保证仓库通风良好。物品应当分类、分组和分垛存放；易燃仓库的四周，应有不小于 6m 的平坦空地作为消防通道。这类仓库由专人管理，外面要挂危险品标识。

2.1.4 施工现场道路

为方便土方工程的土砂、机械的搬入、搬出，开工后两个月内，施工现场所有通往各栋建筑的施工通道必须硬化处理，必须保证施工现场通道平坦、通畅、无积水，施工通道两边须设置相应的安全防护设施和安全标志，道路上不得堆放建筑材料或其他杂物。道路宽度须满足车行的要求（图 2-4）。有时大货车或重型装备重达 15t 以上，故应充分考虑建筑工程性质并设置排水措施，道路雨季不存水，不得任意挖掘截断，因需要暂时挖断时，应在沟面架设安全桥板。

施工通道应铺设 150mm 厚以上的 C20 混凝土路面或采用混凝土预制块铺设，无地下室大车库的项目应优先考虑提前进行小区管网施工并将正式道路基础完成。

施工行车道路两侧应设置良好的排水沟，路面上须设宽约 20mm 黄线，明确车辆与行人分流。在显眼地方张贴车速告示，并限制时速不应超过 15km。

施工现场主要道路应尽可能利用永久性道路，或先期建好永久性道路的路基。

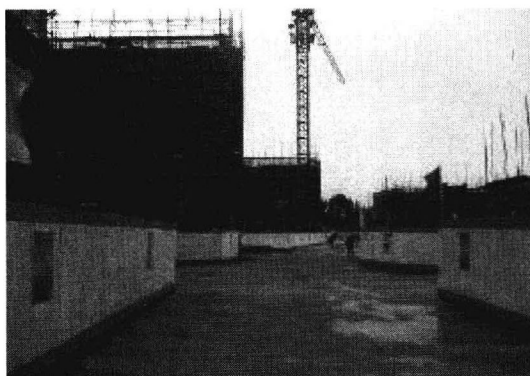


图 2-3 隔离围栏

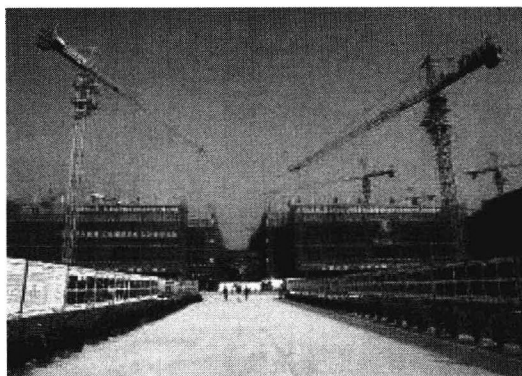


图 2-4 施工现场道路

2.2 施工现场临时用电

2.2.1 施工用电基本要求

建筑施工现场临时用电必须符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005) 规定，施工用电控制事项有：1) 外电线路小于安全距离又无防护；2) 接地和接零保护系统不符合要求；3) 配电箱和开关箱的设置、配线和保护等不符合要求；4) 现场照明未按规定布线、设置保护和使用 36V 安全电压等。

1. 外电防护操作安全距离

在建工程（含脚手架具）施工与外电架空线路边线之间的距离不得小于表 2-1 的规定。

外电防护操作安全距离

表 2-1

外电线路(kV)	<1	1~10	35~110	154~220	330~500
安全距离(m)	4	6	8	10	15

注：上、下脚手架的斜道严禁搭设在有外电线路的一侧。

起重机通过架空电力线路时，应将起重臂落下，起重机任何部分与电力线的最小距离不得小于 2m，起重机的任何部位及被吊物边缘与电力线间的最小水平距离不得小于表 2-2 的规定。

起重机外电防护操作安全距离

表 2-2

输电线路电压(kV)	≤10	11~20	35~154	220
最小水平距离(m)	2	4	8	10

当边线距离小于安全操作距离时，在建工程应采取增设绝缘屏障、遮拦等防护措施，并悬挂醒目的警告标志。不得在架空电力线路正下方施工、搭设作业棚、建造临时设施或堆放物料器材。

施工现场临时施工电线应有优先架空，并挂限高牌，不架空时应埋入地下并采取相应的保护措施，尽量避免横过通道或泡在水中；当电线需安装在金属材料上时，应装设PVC管或其他绝缘设施加以保护，以防漏电（图2-5）。

施工用电线路应严格按照施工组织设计进行架设。施工现场外电防护的技术措施主要应做到绝缘、屏护、距离安全。

2. 接地与接零保护系统

建筑施工现场接地主要有工作接地、保护接地、重复接地、防雷接地等四种。采用电源中性点直接接地、工作零线与保护零线分开，不得混接，《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46—2005）规定，施工现场必须采用TN-S三相五线接零保护系统。保护零线从总漏电保护器电源引出，在TN-S接零保护系统中，总漏电保护器负荷侧的工作零线N不得重复接地，不得一部分设备作保护接零，另一部分设备作保护接地，不得采用TN-C接零保护系统。危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具，必须采用符合安全要求的电压。

3. 配电箱与开关箱

临时用电实行三级配电，即设置总配电箱（间）、分配电箱（工地大的可分几级分配）、开关箱配电；两级保护，即总配电箱和开关箱中设漏电保护器。配电箱外应标明负责人（电工）姓名和联络电话。一、二级配电箱应封闭管理（图2-6）。箱内布线整齐、电器元件无损，设置固定支架底座，箱门不得破损，需常闭，并具备防雨措施，符合“一箱、一机、一漏、一闸”要求。所有临时线路不得裸露，包括进入配电箱的终端。所有中、小型电动工具均必须配置末端配电箱，严禁采用接线板接电。

电箱安置要适当，周围不得有杂物。开关箱内漏电保护器的额定漏电动作电流应不大于30mA，额定漏电动作时间不应大于0.1s，潮湿、腐蚀环境下漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于15mA。总配电箱内漏电保护器的额定漏电动作电流应大于30mA，额定漏电动作时间应大于0.1s，但其乘积不得大于30mA·s（36V及36V以下的用电设备如工作环境干燥可免装漏电保护器）。

配电间一般不小于9m²，开关柜后维修通道不小于0.8m。配电箱要做到“五防一通”，即防火、防水、防雨、防雷、防小动物，通风良好。

4. 现场照明

手持照明灯应使用36V以下安全电压。潮湿作业场所照明应使用24V安全电压，金属容器内照明应使用12V安全电压，导线接头处用绝缘胶带包好。金属外壳的灯具外壳不许作保护接零，所用配件均应使用镀锌件。

在潮湿或特别潮湿的场所，选用密闭型防水、防尘照明器或配有防水灯头的开启式照明器。对有爆炸和火灾危险的场所，必须按危险场所等级选择相应的照明器。特殊场合的照明器应使用安全电压。

2.2.2 施工现场常见触电事故

(1) 起重机及施工机械过于接近或压、碰高压线路；