

铁路职业教育铁道部规划教材

建筑工程施工安全

JIANZHUGONGCHENGSHIGONGANQUAN

TIELU ZHIYE JIAOYU TIEDAOBU GUIHUA JIAOCAI

赵东红 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



铁路职业教育铁道部规划教材

建筑工程施工安全

赵东红 主 编

赵久春 主 审

中国铁道出版社

2008年·北京

内 容 简 介

本书共分九章。第一章为概述,主要讲述了安全生产的法律制度、方针和原则,安全生产管理的内容。第二章主要讲述了施工现场安全管理和技术方面的内容。第三章至第七章介绍了施工中各主要施工过程的安全技术。第八章介绍了施工现场用电的安全技术。第九章介绍了冬季夏季和雨季施工的安全技术。

本书结合建筑工程施工现场实际情况,内容新颖实用,侧重于实用性、针对性和可操作性。强调实践操作能力的培养。本书可作为高职与中专建筑工程、工业与民用建筑专业的教材,也可作为土建类有关工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工安全/赵东红主编. —北京:中国铁道出版社,2008. 6
铁路职业教育铁道部规划教材
ISBN 978-7-113-08978-8

I. 建… II. 赵… III. 建筑工程—工程施工—安全管理—职业教育—教材 IV. TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 089553 号

书 名:建筑工程施工安全

作 者:赵东红 主编

责任编辑:李丽娟 电话:(010)51873135

封面设计:陈东山

责任校对:孙 玫

责任印制:金洪泽 陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街 8 号,100054)

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

版 次:2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

开 本:787 mm × 1 092 mm 1/16 印张:10.5 字数:263 千

书 号:ISBN 978-7-113-08978-8/TU · 937

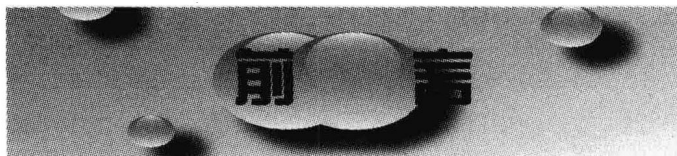
定 价:21.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504 路电(021)73187



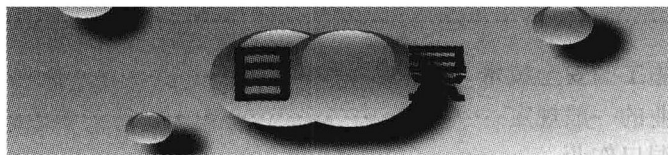
本书由铁道部教材开发小组统一规划,为铁路职业教育规划教材。本书是根据铁路高职教育房屋建筑与维修专业教学计划“建筑工程施工安全”课程教学大纲,并参照国家有关的规定编写,由铁路职业教育房屋建筑与维修专业教学指导委员会组织,并经铁路职业教育房屋建筑与维修专业教材编审组审定。

随着国民经济的发展和人民物质生活水平的提高,建筑业已成为我国发展较快,人才需求量大的行业。在建筑施工中,安全生产是原则和目标,要始终遵守“安全第一”的生产方针。本书采用了国家新规范、新标准,为了使教材具有实用性、针对性和可操作性,作者在编写时力求做到与工程实际相结合,努力使内容通俗易懂,根据工程实际需要,对书中的内容进行合理的整合处理。

本书由齐齐哈尔铁路工程学校赵东红主编,中铁二十三局集团第二工程有限公司赵久春主审。第一、二、三章由齐齐哈尔铁路工程学校黄金革编写,第四、五、六章由齐齐哈尔铁路工程学校张立福编写,第七、八、九章由齐齐哈尔铁路工程学校赵东红编写。

本书在编写过程中得到了齐齐哈尔铁路工程学校领导和老师的支持,在此表示感谢。由于编者水平所限,书中难免存在缺点和疏漏,恳请读者批评指正。

编者
2008年4月



第一章 概 述	1
第一节 安全生产的法律制度、方针和原则	1
第二节 安全生产管理.....	2
复习思考题.....	3
第二章 施工现场的安全技术	4
第一节 施工现场安全管理的主要要求.....	4
第二节 文明施工的基本要求.....	5
第三节 现场消防.....	7
复习思考题.....	8
第三章 基础工程的安全技术	9
第一节 土石方工程施工的安全技术.....	9
第二节 土方回填、换填和压实的安全技术.....	13
第三节 重锤夯实、强夯的安全技术.....	15
第四节 挤密型地基的安全施工技术	16
第五节 土钉支护与土层锚杆	23
第六节 预制桩基础	27
第七节 灌注桩基础	32
第八节 轻型井点降水、管井井点降水.....	40
复习思考题	42
第四章 模板工程的安全技术	43
第一节 模板工程概述	43
第二节 模板安装与拆除安全技术	46
复习思考题	52
第五章 建筑机械使用安全技术	53
第一节 建筑机械安全使用的一般规定	53
第二节 起重吊装机械安全技术	54
第三节 土石方机械安全技术	66
第四节 水平和垂直运输机械安全技术	70
第五节 桩工及水工机械安全技术	73
第六节 混凝土机械安全技术	79
第七节 钢筋加工机械安全技术	84

第八节 钣金和管工机械安全技术	87
第九节 铆焊设备安全技术	88
复习思考题	92
第六章 高处作业施工的安全技术	93
第一节 高处作业的一般规定	93
第二节 临边和洞口作业	93
第三节 攀登与悬空作业	95
复习思考题	96
第七章 分部分项工程施工安全技术	97
第一节 脚手架工程安全技术	97
第二节 砌筑工程安全技术	101
第三节 钢筋混凝土工程安全技术	103
第四节 装饰工程安全技术	107
第五节 隔墙及吊顶工程安全技术	112
第六节 门窗、玻璃及油漆工程安全技术	114
第七节 柔性防水工程安全技术	117
第八节 拆除工程安全技术	119
复习思考题	120
第八章 施工临时用电的安全	121
第一节 施工临时用电的原则	121
第二节 施工临时用电设施检查与验收	123
第三节 施工临时用电安全技术	124
复习思考题	131
第九章 夏冬、雨季施工安全	132
第一节 夏季及雨季施工安全	132
第二节 冬季施工的安全	134
第三节 季节防火防雷要求	135
复习思考题	137
附录一 中华人民共和国安全生产法	138
附录二 建设工程安全生产管理条例	148
附录三 建筑安装工人安全技术操作规程(节选)	157
附录四 液压滑动模板施工安全技术规程(节选)	159
参考文献	162

第一章

概述

第一节 安全生产的法律制度、方针和原则

一、安全生产的法律制度

安全生产的法律制度包括安全生产法律法规、规章制度、技术规范。

安全生产法律法规:是指国家关于改善劳动条件,实现安全生产,为保护劳动者在生产过程中的安全和健康而采取的各种措施的总和,是必须执行的法律法规。例如:《中华人民共和国刑法》、《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国环境保护法》、《建设工程安全生产管理条例》等。

规章制度:是指国家各主管部门及其他地方政府的各种法规性文件,制定的各方面的条例、办法、制度、规程、规则和章程等。企业规章制度有以下两个特点:一是制定时必须服从国家法律法规,不能凌驾于国家法律之上;二是在本企业具有约束力,全体员工必须遵守。例如:建设部颁发的《建筑安全生产监督管理规定》、《建设工程施工现场管理规定》、《建筑业企业资质管理规定》。

技术规范:是指人们关于合理利用自然力、生产工具、交通工具和劳动对象的行为规则。安全技术规范是强制性标准。因为,如果违反规范往往会给个人、企业和社会造成严重危害,为维护和有利于社会秩序、企业生产秩序和工作秩序,把遵守安全技术规范确定为法律义务,使之具有法律规范的性质。例如:《建筑企业安全生产评价标准》、《建筑施工安全检查标准》、《建筑施工高处作业安全技术规范》等。

二、安全生产的方针和原则

1. 安全生产的方针

在建筑施工中也同样遵守“安全第一,预防为主”的安全生产方针,“安全生产”是原则和目标,是把人身安全放在首位,安全为了生产,生产必须保证人身安全,它充分体现了“以人为本”的理念;“预防为主”是实现安全第一的重要手段,在工程建设活动中应根据工程建设的特点,对不同的生产要素采取相应的管理措施,从而减少甚至消除事故隐患,尽量把事故消灭在萌芽状态。

在《中华人民共和国建筑法》中,对施工场地、环境保护、施工作业和指挥等都有明确要求,例如:建筑施工企业应当在施工现场采取维护安全、防范危险、预防火灾等措施,有条件的应当对施工现场实行封闭管理;建筑施工企业应当遵守有关环境保护和安全生产的法律、法规的规定,采取控制和处理施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废物以及噪声、振动对环境的

污染和危害的措施;建筑施工企业和作业人员在施工过程中,应当遵守有关安全生产的法律、法规和建筑行业安全规章、规程,不得违章指挥或违章作业。作业人员有权对影响人身健康的作业程序和作业条件提出改进意见,有权获得安全生产所需的防护用品。作业人员对危及生命安全和人身健康的行为有权提出批评、检举和控告。

2. 安全生产的原则

(1)“管生产必须管安全”的原则。“管生产必须管安全”的原则是指工程项目各级领导和全体员工在生产过程中必须坚持在抓生产的同时抓好安全工作。它体现了安全和生产的统一,生产和安全是一个有机的整体,两者不能分割更不能对立起来,应将安全寓于生产之中。

(2)“安全具有否决权”的原则。“安全具有否决权”的原则是指安全生产工作是衡量工程项目管理的一项基本内容,它要求在对项目各项指标考核、评优创先时,首先必须考虑安全指标的完成情况。安全指标没有实现,即使其他指标顺利完成,仍无法实现项目的最优化,安全具有一票否决的作用。

(3)职业安全卫生“三同时”的原则。职业安全卫生技术措施及设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用,以确保工程项目投产后符合职业安全卫生要求。

(4)事故处理“四不放过”的原则。国家法律法规要求,在处理事故时必须坚持和实施“四不放过”原则,即事故原因分析不清不放过;事故责任者和群众没有受到教育不放过;没有整改预防措施不放过;事故责任者和领导不处理不放过。

第二节 安全生产管理

安全生产是指生产过程处于避免人身伤害、设备损坏及其他不可接受的损害风险的状态。

建筑工程安全生产管理是指建设行政主管部门、建筑安全监督管理机构、建筑施工企业及有关单位对建筑安全生产过程中的安全工作进行的计划、组织、指挥、控制、监督、调节和改进等一系列致力于满足生产安全的管理活动。

建设工程施工安全生产的特点:

1. 产品的固定性导致作业环境局限性

建筑产品都是坐落在一个固定的位置上,导致了必须在有限的场地和空间上集中大量的人力、物资、机具同时进行交叉作业,导致作业环境的局限性,因而容易产生物体打击等人员伤亡事故。

2. 露天作业导致作业条件恶劣性

建筑施工大多在露天空旷的场地上进行的,导致施工的工作环境相当艰苦,容易发生伤亡事故。

3. 体积庞大带来了施工作业的高空性

由于建筑产品的体积十分庞大,操作工人大多在十几米,甚至几百米上进行高空作业,因而容易产生高空坠落的伤亡事故。

4. 流动性大,工人素质低增加了安全管理难度性

由于建筑产品的固定性,当这一产品完成后,施工单位就必须转移到另一新的施工地点,施工人员流动性大,素质较差,要求安全管理举措必须及时、到位,从而带来了施工管理的难度性。

5. 手工操作多,体力消耗大,劳动强度高导致了个体劳动保护艰巨性

在恶劣的作业环境下,施工工人的手工操作多,体能消耗大,劳动时间和劳动强度都要比其他行业大,职业危险严重,带来了个人劳动保护的艰巨性。

6. 产品的多样性

建筑产品的多样性,导致施工生产工艺的多变性,施工工艺的多变性要求安全技术措施和安全管理措施要及时、有效。例如一栋建筑物从基础、主体到竣工验收,各道施工工序均有其不同的特性,其不安全的因素各不相同。同时,随着工程建设的进展。施工现场的不安全因素也在随时变化,因而要求施工单位必须针对工程进度和施工现场实际情况,不断地、及时地采取安全技术措施和安全管理措施予以保证。

7. 施工场地窄小带来了多工种立体交叉性

近年来,随着高层建筑的逐渐增多,建筑由低向高发展,而施工现场却由宽到窄发展,致使施工场地与施工条件要求的矛盾日显突出,多工种交叉作业增加,导致机械伤害、物体打击事故不断增多。

施工安全生产的上述特点,决定了施工生产的安全隐患多存在于高空作业、交叉作业、垂直运输、个体劳动保护以及使用电气工具上,伤亡事故也多发生在高空坠落、物体打击、机械伤害、起重伤害、触电、坍塌等方面。同时,超高层、新、奇、个性化的建筑产品的不断出现给建筑施工带来了新的挑战,也给建设工程安全管理和安全防护技术提出了新的要求。

复习思考题

1. 什么是安全生产法律法规、规章制度和技术规范?
2. 安全生产的原则是什么?
3. 建设工程施工安全生产具有什么特点?

第二章

施工现场的安全技术

第一节 施工现场安全管理的主要要求

施工单位应当建立健全安全生产责任制度和安全生产教育培训制度,制定安全生产规章制度和操作规程,保证本单位安全生产条件所需资金的投入,对所承担的建设工程进行定期和专项安全检查,并做好安全检查记录,做到资料齐全、规范。

一、施工单位安全管理必须具备的基本内容

1. 施工单位安全生产必须坚持“安全第一,预防为主”的方针和群防群治原则,并认真贯彻落实国家、地方和施工单位的有关安全生产的法律、法规、标准、规范、规程和规章制度。

2. 单位法定代表人是企业安全生产的第一责任人,其对企业的安全生产负有全面责任;项目经理是本项目的安全生产第一责任人,对项目施工中贯彻落实安全生产的法规、标准负全面责任。

3. 施工单位需要成立“安全生产委员会”,负责领导和协调企业安全生产工作,公司、项目部必须建立健全安全生产保证体系。

4. 公司应设置安全生产管理机构,并向工程项目派驻安全生产专职管理人员(10 000 m²以下的工地 1 名;10 000 m²以上的工地 2~3 名;50 000 m²以上的大型工地,按专业派驻专职安全员,组成安全管理组,负责管理安全工作)。

5. 各级部门应制定所管辖范围的生产安全事故应急救援预案,建立应急救援组织,配备、配齐应急救援人员及应急救援器材、设备并定期组织演练。各项目根据工程特点、施工条件,对现场重大危险源进行监控,并制定现场生产安全事故应急救援预案,建立应急救援组织,配备应急救援人员及应急救援器材、设备,并定期组织演练。

6. 单位各级领导应当保证公司职业健康安全管理体系持续有效运行所需的各种资源。

7. 公司对列入概算的安全作业环境及安全施工措施所需费用,应当用于施工安全防护用具及设施的采购和更新、安全施工措施的落实、安全生产条件的改善,不得挪作他用。

8. 公司各单位必须为从业人员提供符合国家或行业标准的劳动防护用品。作业人员必须按照使用规则正确佩戴、使用劳动防护用品。

9. 各级管理人员和施工技术人员应熟悉本规程的各项规定,操作人员必须熟悉施工现场安全管理规定及岗位安全操作规程,任何人不得违章指挥和违章作业。

10. 在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案,对下列达到一定规模的危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案,并附加安全验算结果,经施工技术人员、总监理工程师签字后实施,由专职安全生产管理人员进行现场监督。

危险性较大的分部分项工程编制专项施工方案主要有:

- (1) 基坑支护与降水工程;
- (2) 土方开挖工程;
- (3) 模板工程;
- (4) 起重吊装工程;
- (5) 脚手架工程;
- (6) 拆除、爆破工程;
- (7) 国务院建设行政主管部门规定的其他危险性较大的工程。

上述所列工程中涉及深基坑、地下暗挖工程、高大模板工程的专项施工方案,还应当组织专家进行论证、审查。

二、施工现场的安全管理

在施工现场入口处,施工起重机械、临时用电设施、脚手架、出入通道口、楼梯口、电梯井口、孔洞口、桥梁口、隧道口、基坑边沿、爆破物及有害危险气体和液体存放处等危险部位,都应按要设置明显的安全警示标志。安全警示标志必须符合国家标准。

工程施工前,负责项目管理的技术人员应对有关安全施工的技术要求按工程的分部分项向施工作业班组、作业人员进行书面详细交底,交底后由双方签字确认并注明交底日期。

凡是上岗作业人员进入新的岗位或者新的施工现场前应当接受安全生产教育培训,未经教育培训或者教育培训考核不合格的人员不得上岗作业。作业人员在采用新技术、新工艺、新设备、新材料时,也应当对作业人员进行相应的安全生产教育培训。

“三宝”使用情况正常,“四口”等临边部位防护规范。“三宝”是指:安全帽、安全带、安全网。“四口”是指:楼梯口、电梯井口、预留洞口、通道口等各种洞口。

第二节 文明施工的基本要求

一、对施工现场进行封闭管理的要求

1. 城区主要路段的施工现场周围必须连续设置高度不低于 2.5 m 的围挡;一般路段的施工现场周围连续设置高度不低于 1.8 m 的围挡。围挡材料采用硬质材料,应该做到坚固、平稳、整洁、美观。

2. 施工现场进出口应设置大门,门头设置企业标志,并设置灯箱或霓虹灯,夜间要保证亮起来。

3. 施工现场应制定门卫管理制度,进出口设置警卫室,有专职门卫人员进行值班。

4. 施工现场的大门进口处应设置“七牌两图”,适当位置设置宣传栏、读报栏、黑板报和安标志等。

“七牌”包括:(1) 工程概况牌;(2) 安全生产纪律牌;(3) 三清六好牌;(4) 文明施工管理牌;(5) 十项安全技术措施牌;(6) 工地消防管理牌;(7) 进入工地必须佩戴安全帽提示牌。

“两图”包括:(1) 施工现场总平面图;(2) 施工现场安全标志布置平面图。

5. 施工现场应针对作业条件在危险部位规范、整齐地悬挂统一内容和式样的安全标志牌。

二、持证上岗

施工现场管理人员和作业人员上岗时应整齐佩戴企业统一制作的工作卡,并持证上岗。

三、施工现场的道路、作业场地硬化的要求

1. 城区主要路段建筑面积在 $8\,000\text{ m}^2$ 以上或工期一年以上的工程,施工现场的道路、钢筋加工场地、木加工场地、混凝土搅拌场地、砂石料堆放场地,应采用混凝土硬化地面。其他工程的施工现场可采用其他方式进行地面硬化,保证平整坚实,无浮土,不积水。

2. 施工现场宜有循环干道。道路上不得堆放构件、材料,保持经常畅通。施工现场门口处应设运输车辆冲洗设施,保证不带泥上路。

3. 施工现场的道路、作业场地、脚手架和塔吊等基础应设排水设施,形成排水网络,保证排水畅通。并设沉淀池,施工废水及雨水经过沉淀后方可排入城市排水系统。

四、现场材料标牌应具有的内容

1. 施工现场堆放的工具、构件、材料应挂定型化的标牌,标牌上注明其名称、品种、规格、生产厂家、进场日期等。

2. 作业区及建筑物楼层内,每道工序、分项工程、分部工程完成后,应对建筑材料、构件、工具及时清检规整;建筑垃圾及时清扫集中运走,做到工完场清,因故不能及时运走的应分类型集中堆放整齐,并标明名称、品种。

五、施工场地机具、物品堆放的要求

1. 施工现场拆除下来的模板、支撑、脚手架料、垂直提升设备等杆件和施工余料,应及时分类运往规定地点堆放,不能马上运走的应堆放整齐。

2. 易燃易爆及有毒有害的物品必须设专人管理,由专门仓库分类存放,严禁混放和露天存放。

六、导向牌的设置要求

施工现场应设置生产性临时设施、物资贮存设施、办公和生活临时建筑。生活区、办公区应与施工区有明显的分界,并设置坚固美观的导向牌。

七、临时建筑物与在建工程的最小安全距离

在施工场地搭建临时建筑物时,临时建筑物与在建工程的最小安全距离应符合表 2.1 的规定。

表 2.1 临时建筑物与在建工程的最小安全距离

在建工程高度	4 m 以下	5 ~ 15 m	15 ~ 30 m	30 m 以上
最小安全距离	2 m	3 m	4 m	5 m

因场地狭窄,不能达到上述要求的,应采取有效的安全防护措施。

八、施工现场的仓库搭建要求

施工现场的仓库应采用非燃材料搭建,用于存放易燃易爆及有毒有害物品的仓库,应与其

他仓库保持一定距离,并加设安全标志。各类仓库应保持良好通风,符合用电和防火规定。

九、施工现场宿舍的设置要求

1. 室内高度不低于 2.6 m, 墙面应刷白, 室内和门前地面采用水泥砂浆或不低于水泥砂浆标准的其他材料硬化。
2. 应坚固、美观、通风、保温、干燥, 符合防火的有关规定。
3. 每间宿舍居住人数不超过 15 人。应设单人床或上下双层床, 每人床铺面积不少于 2 m², 生活用具放置整齐。
4. 宿舍内应有卫生、防火、治安制度, 防煤气中毒、消暑和防蚊虫叮咬措施。保持宿舍周围环境的卫生和安全。
5. 宿舍用电必须安全。灯具高度不低于 2.4 m, 低于 2.4 m 时应采用安全电压。
6. 施工现场的员工宿舍禁止设置在尚未竣工的建筑物内或地下室。

十、施工现场食堂应符合的要求

1. 食堂必须有卫生许可证, 炊事人员必须持有健康证。
2. 食堂室内高度不低于 2.8 m, 设透气窗, 墙面抹灰刷白, 地面抹水泥砂浆, 灶台镶贴瓷砖。市区内工程大灶必须使用燃气、燃油灶具。设置隔油池及污水排放设施, 并有防尘、防蝇、防鼠措施。
3. 生、熟食必须分开放置; 严禁食用无证、无照商贩的食品; 应坚持每天对餐具进行消毒。
4. 食堂距厕所、垃圾场所和其他有害物质的场所不少于 30 m, 或设置有效隔离措施。
5. 食堂应建立卫生责任制度, 责任到人。

十一、施工现场对厕所的要求

施工现场应设置水冲式厕所, 并要符合以下三方面的要求:

1. 地面应抹水泥砂浆, 便池镶贴瓷砖。
2. 设纱窗、纱门, 门口醒目标明“男厕所”、“女厕所”字样。
3. 高层建筑应隔层设置临时厕所, 并严禁随地大小便。

十二、对其他设施的要求

1. 有人员住宿的施工现场宜设立满足职工洗浴的淋浴室。
2. 施工现场应设饮水处, 保证职工喝到符合卫生要求的开水。
3. 施工现场应设置吸烟室, 严禁随地吸烟。
4. 生活垃圾应分类存放, 垃圾应袋装或盛放在带盖的容器内, 不得与施工垃圾混放, 并及时清运。

第三节 现场消防

一、施工现场消防的主要要求

施工现场应当建立消防安全责任制度, 设立消防领导小组, 确定消防安全责任人, 制定用

火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程,设置消防通道、消防水源,配备消防设施和灭火器材,并在施工现场入口处设置明显标志,在公司各级编制的应急预案中体现有关消防方面的内容。建筑施工高度超过 30 m 时,应设置专用的消防管道、器具和专用水源,并随层设置消防阀门。立管直径不小于 50 mm,设加压泵和泵房。

二、动火作业的管理

施工现场应建立动火审批制度。凡在危险区域进行明火作业,必须经有关部门批准。作业时,应设专人监护;作业完成后,必须确认无火源危险时方可离开。

三、急救管理

1. 大型施工现场应设医务室,由专职医生值班。一般施工现场应配备保健药箱和一般常用药品,并由医生巡回医疗。施工现场均应配备急救器材和经过培训的急救人员。

2. 施工现场应建立职工登记制度,对职工的姓名、性别、年龄、家庭住址、健康状况、联系方式、身份证号等进行登记造册,并每天进行人员清点。

3. 施工现场应经常开展卫生防病宣传教育,增加职工的卫生防病知识。

四、施工过程不扰民

1. 施工现场应建立施工不扰民的措施,有责任人管理和检查。

2. 施工现场应针对施工工艺采取防尘和防止噪声措施,并定期对施工现场的噪声进行监测,如实填写记录;在允许的施工时间之外必须施工时,应由当地市环保部门批准。

3. 施工现场不得焚烧有毒、有害物质和随意抛撒建筑垃圾。

复习思考题

1. 危险性较大的分部分项工程施工方案中应包括哪些内容?
2. “三宝”、“四口”各指什么?
3. 施工现场的大门进口处设置的“七牌两图”包括什么?
4. 临时建筑物与在建工程的最小安全距离是多少?
5. 施工现场消防的主要要求是什么?

第三章

基础工程的安全技术

第一节 土石方工程施工的安全技术

土石方施工事故是建筑工程施工中常见的多发型事故,因土方坍塌造成的事故占每年因工死亡人数的5%左右,土石方工程安全施工已经成为建筑工程安全生产中的一个突出问题。

土石方工程施工安全具体要求如下:

1. 施工前,应对施工区域内存在的各种障碍物,如建筑物、道路、沟渠、管线、防空洞、旧基础、坟墓、树木等,凡影响施工的均应拆除、清理或迁移,并在施工前妥善处理,确保施工安全。

2. 大型土方和开挖较深的基坑工程,施工前要认真研究整个施工区域和施工场地内的工程地质和水文资料、邻近建筑物或构筑物的质量和分布状况、挖土和弃土要求、施工环境及气候条件等,编制专项施工组织设计(方案),制定有针对性的安全技术措施,严禁盲目施工。

3. 山区施工,应事先了解当地地形地貌、地质构造、地层岩性、水文地质等,如因土石方施工可能产生滑坡时,应采取可靠的安全技术措施。在陡峻山坡脚下施工,应事先检查山坡坡面情况,如有危岩、孤石、崩塌体、滑坡体等不稳定迹象时,应妥善处理,才能施工。

4. 对施工机械进入施工场所经过的道路、桥梁和卸车设备等,应事先做好检查和必要的加宽、加固工作。开工前应做好施工场地内机械运行的道路,开辟适当的工作面,以利安全施工。

5. 土方开挖前,应会同有关单位对附近已有建筑物或构筑物、道路、管线等进行检查和鉴定,对可能受开挖和降水影响的邻近建(构)筑物、管线,应制定相应的安全技术措施,并在整个施工期间,加强监测其沉降和位移、开裂等情况,发现问题应与设计或建设单位协商采取防护措施,并及时处理。

相邻基坑深浅不等时,一般应按先深后浅的顺序施工,否则应分析后施工的深坑对先施工的浅坑可能产生的危害,并应采取必要的保护措施。

6. 基坑开挖工程应验算边坡或基坑的稳定性,并注意由于土体内应力的变化和淤泥土的塑性流动而导致周围土体向基坑开挖方向位移,使基坑邻近建筑物等产生相应的位移和下沉。验算时应考虑地面堆载、地表积水和邻近建筑物的影响等不利因素,决定是否需要支护,选择合理的支护形式。在基坑开挖期间应加强监测。

7. 在饱和黏性土、粉土的施工现场不得边打桩边开挖基坑,应待桩全部打完并间歇一段时间后再开挖,以免影响边坡或基坑的稳定性并应防止开挖基坑可能引起的基坑内外的桩产生过大位移、倾斜或断裂。

8. 基坑开挖后应及时修筑基础,不得长期暴露。基础施工完毕,应抓紧完成基坑的回填工作。回填基坑时,必须事先清除基坑中不符合回填要求的杂物。在相对的两侧或四周同时

均匀进行,并且分层夯实。

9. 基坑开挖深度超过 9 m(或地下室超过二层),或深度虽未超过 9 m,但地质条件和周围环境复杂时,在施工过程中要加强监测,施工方案必须由单位总工程师审定,报企业上一级主管部门备查。

10. 基坑深度超过 14 m、地下室为三层或三层以上,地质条件和周围特别复杂及工程影响重大时,有关设计和施工方案,施工单位要协同建设单位组织评审后,报市建设行政主管部门备案。

11. 夜间施工时,应合理安排施工项目,防止挖方超挖或铺填超厚。施工现场应根据需要安设照明设施,在危险地段应设置红灯警示。

12. 土方工程、基坑工程在施工过程中,如发现有文物、古迹遗址或化石等,应立即保护现场和报请有关部门处理。

13. 挖土方前对周围环境要认真检查,不能在危险岩石或建筑物下面进行作业。

14. 人工开挖时,两人操作间距应保持 2~3 m,并应自上而下挖掘,严禁采用掏洞的挖掘操作方法。

15. 上下坑沟应先挖好阶梯或设木梯,不应踩踏土壁及其支撑上下。

16. 用挖土机施工时,挖土机的工作范围内不得有人进行其他工作,多台机械开挖,挖土机间距应大于 10 m,挖土要自上而下,逐层进行,严禁先挖坡脚的危险作业。

17. 基坑开挖应严格按照要求放坡,操作时应随时注意边坡的稳定情况,如发现有裂纹或部分塌落现象,要及时进行支撑或改缓放坡,并注意支撑的稳固和边坡的变化。

18. 机械挖土,多台阶同时开挖土方时,应验算边坡的稳定,根据规定和验算确定挖土机离边坡的安全距离。

19. 深基坑四周设防护栏杆,人员上下要有专用爬梯。

20. 挖土施工安全要求:

(1)使用时间较长的临时性挖方,土坡坡度要根据工程地质和土坡高度,结合当地同类土体的稳定坡度值确定。

(2)土方开挖宜从上到下分层分段进行,并随时作成一定的坡势以利泄水,且不应在影响边坡稳定的范围内积水。

(3)在斜坡上方弃土时,应保证挖方边坡的稳定。弃土堆应连续设置,其顶面应向外倾斜,以防山坡水流入挖方场地。但坡度陡于 1/5 或在软土地区,禁止在挖方上侧弃土。在挖方下侧弃土时,要将弃土堆表面整平,并向外倾斜,弃土表面要低于挖方场地的设计标高;或在弃土堆与挖方场地间设置排水沟,防止地面水流入挖方场地。

(4)在滑坡地段挖方时,应符合下列要求:

① 施工前先了解工程地质勘察资料、地形、地貌及滑坡迹象等情况,并制定相应的施工方法和安全技术措施。

② 不宜雨季施工,同时不应破坏挖方上坡的自然植被,并事先作好地面和地下排水设施。

③ 遵循先整治后开挖的施工顺序,在开挖时,须遵循由上到下的开挖顺序,严禁先切除坡脚。

④ 爆破施工时,严防因爆破震动产生滑坡。

⑤ 抗滑挡土墙要尽量在旱季施工,基槽开挖应分段跳槽进行,并加设支撑;开挖一段就要将挡土墙作好一段。

⑥ 开挖过程中如发现有滑坡迹象(如裂缝、滑动等)时,应暂停施工,必要时,所有人员和机械要撤至安全地点,并采取措施及时处理。

21. 基坑(槽)和管沟施工安全要求:

(1) 基坑(槽)、管沟的开挖或回填应连续进行,尽快完成。施工中应防止地面水流入坑、沟内,以免边坡塌方或基土遭到破坏。

雨季施工或基坑(槽)、管沟挖好后不能及时进行下一工序时,可在基底标高以上留 150 ~ 300 mm 厚的土层暂时不挖,待下一工序开始前再挖除。

采用机械开挖基坑(槽)或管沟时,可在基底标高以上预留一层用人工清理,其厚度应根据施工机械确定。

(2) 基坑(槽)底部的开挖宽度,除基础底部宽度外,应根据施工需要增加工作面、排水设施和支撑结构的宽度。

(3) 管沟底部开挖宽度(有支撑者为撑板间的净宽),除管道结构宽度外,应增加工作面宽度。每侧工作面宽度应符合表 3.1 的要求。

(4) 土质均匀且地下水位低于基坑(槽)或管沟底面标高时,其挖方边坡可作成直立壁不加支撑。挖方深度应根据土质确定,但不宜超过下列要求:

密实、中实的砂土和碎石类土(充填物为砂土)	1 m
硬塑、可塑的轻亚黏土和碎亚黏土	1.25 m
硬塑、可塑的黏土和碎石类土(充填物为黏性土)	1.5 m
坚硬的黏土	2 m

基坑(槽)或管沟挖好后,应及时进行地下结构和安装工程施工。在施工过程中,应经常检查坑壁的稳定情况。

(5) 地质条件良好、土质均匀且地下水位低于基坑(槽)或管沟底面标高时,挖方深度在 5 m 以内开挖后暴露时间不超过 15 d 的,不加支撑的边坡的最陡坡度应符合表 3.2 的要求。

(6) 基坑深度大于 5 m 且无地下水时,如现场条件许可且较为经济、合理时,可将坑壁坡度适当放缓,或可采取台阶式的放坡形式,并在坡顶和台阶处宜加设宽 1 m 以上的平台。

(7) 深基坑或雨季施工的浅基坑的边坡开挖以后,必须随即采取护坡措施,以免边坡坍塌或滑移。护坡方法视土质条件、施工季节、工期长短等情况,可采用塑料布和聚丙烯编织物等不透水薄膜加以覆盖,或砂袋护坡、碎石铺砌、喷抹水泥砂浆、铁丝网水泥浆抹面等,并应防止地表水或渗漏水冲刷边坡。

(8) 基坑(槽)或管沟需设置坑壁支撑时,应根据开挖深度、土质条件、地下水位、施工方法、相邻建筑物和构筑物等情况进行选择和设计。支撑必须牢固可靠,确保安全生产。

(9) 采用钢筋混凝土地下连续墙作坑壁支撑时,混凝土达到设计强度后,方许进行挖土方。

(10) 基坑(槽)、管沟的直立壁和边坡,在开挖过程和敞露期间应防止坍塌,必要时应加以保护。

表 3.1 管沟底部每侧工作面宽度

管道结构宽度(mm)	每侧工作面宽度(mm)	
	非金属管道	金属管道或砖沟
200 ~ 500	400	300
600 ~ 1 000	500	400
1 100 ~ 1 500	600	600
1 600 ~ 2 500	800	800

注:1 管道结构宽度:无管座时按管身外皮计,有管座时按管座外皮计,砖砌或混凝土管沟按管沟外皮计。
2 沟底需增设排水沟时,工作面宽度可适当增加。
3 有外防水的砖沟或混凝土沟时,每侧工作面宽度宜取 800 mm。