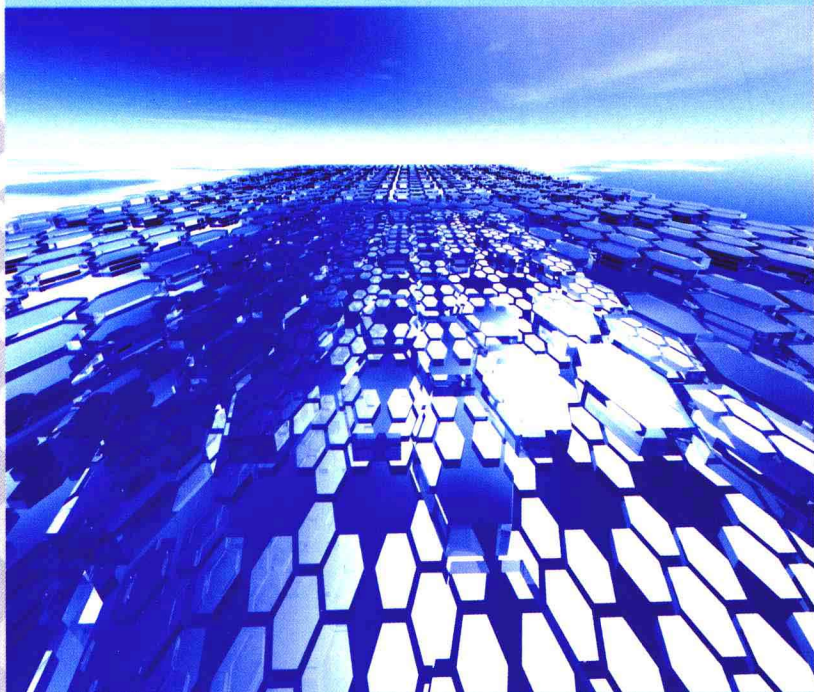


“国家示范性高等职业院校建设计划项目”中央财政支持重点建设专业
杨凌职业技术学院水利水电建筑工程专业课程改革系列教材

水利水电工程施工 安全监控技术

《水利水电工程施工安全监控技术》
课程建设团队

主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

“国家示范性高等职业院校建设计划项目”中央财政支持重点建设专业
杨凌职业技术学院水利水电建筑工程专业课程改革系列教材

水利水电工程施工 安全监控技术

《水利水电工程施工安全监控技术》课程建设团队 主编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书依据水利水电工程建筑专业及其岗位群的培养目标为指导,以水利水电工程施工相关现行安全技术规范规程为依据进行编写,在内容安排上按照工程施工活动相近性与完整性构建成为7个项目,在每个项目中根据工程施工安全特点又分为相关单元。

本书共分为7个项目,即:项目1.施工现场安全控制;项目2.起重与运输工程安全技术;项目3.土石方工程施工安全技术;项目4.地基与基础工程施工安全技术;项目5.混凝土工程施工安全技术;项目6.河(渠)道及建筑物工程施工安全技术;项目7.水利水电工程与机电设备安装安全技术。

本书可作为水利水电工程建筑专业及其岗位群的教材,也可供施工一线工程施工安全技术人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

水利水电工程施工安全监控技术 / 《水利水电工程施工安全监控技术》课程建设团队主编. — 北京:中国水利水电出版社, 2011.2

“国家示范性高等职业院校建设计划项目”中央财政支持重点建设专业、杨凌职业技术学院水利水电建筑工程专业课程改革系列教材

ISBN 978-7-5084-8340-5

I. ①水… II. ①水… III. ①水利工程—工程施工—安全技术—高等学校:技术学校—教材②水力发电工程—工程施工—安全技术—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TV513

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第010713号

书 名	“国家示范性高等职业院校建设计划项目”中央财政支持重点建设专业 杨凌职业技术学院水利水电建筑工程专业课程改革系列教材 水利水电工程施工安全监控技术
作 者	《水利水电工程施工安全监控技术》课程建设团队 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (营销中心) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 22.5印张 534千字
版 次	2011年2月第1版 2011年2月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	42.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

2006年11月,教育部、财政部联合启动了“国家示范性高等职业院校建设计划项目”,杨凌职业技术学院是国家首批批准立项建设的28所国家示范性高等职业院校之一。在示范院校建设过程中,学院坚持以人为本,以服务为宗旨,以就业为导向,紧密围绕行业和地方经济发展的实际需求,致力于积极探索和构建行业、企业和学院共同参与的高职教育运行机制;在此基础上,以“工学结合”的人才培养模式创新为改革的切入点,推动专业建设,引导课程改革。

课程改革是专业教学改革的主要落脚点,课程体系和教学内容的改革是教学改革的重点和难点,教材是实施人才培养方案的有效载体,也是专业建设和课程改革成果的具体体现。在课程建设与改革中,我们坚持以职业岗位(群)核心能力(典型工作任务)为基础,以课程教学内容和教学方法改革为切入点,坚持将行业标准和职业岗位要求融入到课程教学之中,使课程教学内容与职业岗位能力融通、与生产实际融通、与行业标准融通、与职业资格证书融通;同时,强化课程教学内容的系统化设计,协调基础知识培养与实践动手能力培养的关系,增强学生的可持续发展能力。

通过示范院校建设与实践,我院重点建设专业初步形成了“工学结合”特色较为明显的人才培养模式和较为科学合理的课程体系,制订了课程标准,进行了课程总体教学设计和单元教学设计,并在教学中予以实施,收到了良好的效果。为了进一步巩固扩大教学改革成果,发挥示范、辐射、带动作用,我们在课程实施的基础上,组织由专业课教师及合作企业的专业技术人员组成的课程改革团队编写了这套工学结合特色教材。本套教材突出体现了以下几个特点:一是在整体内容构架上,以实际工作任务为引领,以项目为基础,以实际工作流程为依据,打破了传统的学科知识体系,形成了特色鲜明的项目化教材内容体系;二是按照有关行业标准、国家职业资格证书要求以及毕业生面向职业岗位的具体要求编排教学内容,充分体现教材内容与生产实际相融通,与岗位技术标准相对接,增强了实用性;三是以技术应用能力(操作技能)为核心,以基本理论知识为支撑,以拓展性知识为延伸,将理论知识学习与能力培养置于实际情景之中,突出工作过程技术能力的培养和经验性知识的积累。

本套特色教材的出版,既是我院国家示范性高等职业院校建设成果的集中反映,也是带动高等职业院校课程改革、发挥示范辐射带动作用的有效途径。我们希望本套教材能对我院人才培养质量的提高发挥积极作用,同时,为相关兄弟院校提供良好借鉴。

杨凌职业技术学院院长



2010年2月5日于杨凌

前言

水利水电建筑工程专业，是杨凌职业技术学院“国家示范性高等职业院校建设计划项目”由中央财政重点支持的4个专业之一，项目编号为062302。按照子项目建设方案，在广泛调研的基础上，与行业企业专家共同研讨，在原国家教改试点成果的基础上不断创新“合格+特长”的人才培养模式，以水利水电工程建设一线的主要技术岗位核心能力为主线，兼顾学生职业迁移和可持续发展的需要，构建工学结合的课程体系，优化课程内容，进行专业平台课与优质专业核心课的建设。经过3年的探索实践取得了一系列的成果，2009年9月23日顺利通过省级验收。为了固化示范建设成果，进一步将其应用到教学之中，实现最终让学生受益，在同类院校中形成示范与辐射，经学院专门会议审核，决定正式出版系列课程教材，包括优质专业核心课程、工学结合一般课程等，共计16部。

《水利水电工程施工安全监控技术》是水利水电工程建筑专业的一门核心主干教材，也是水利类专业岗位群的一门专业课教材。

长期以来安全生产一直是我国的一项基本国策，是保护劳动者安全、健康和发展生产力的重要工作，必须认真贯彻执行；同时也是维护社会安定团结，促进国民经济稳定、持续、健康发展的基本条件，是社会文明程度的重要标志。工程的施工安全是关系到工程质量安全和施工人员生命安全的关键问题，施工安全管理须贯穿整个施工过程，是项目管理工作的重中之重。施工中以“安全第一，预防为主”为指导方针，需要领导重视、全员参与，采取有效措施，确保安全管理目标的顺利实现。

目前我国水利工程的规模越来越大，安全施工和安全保护更显重要。安全员的技术素质、业务水平、敬业精神和对所承担工作的胜任能力，对工程能否高质量、高速度地完成起着不可忽视的作用。

在企业内部实行全员参与，专职负责，都建立有安全总监、安全专职管理员和现场作业安全员三级管理体系。水利水电工程施工安全监控技术是各级管理人员必备的基本知识，是在现场进行安全检查、指导和控制的基本技能，尤其是现场安全员应该熟知的基本内容。本书《水利水电工程施工安全监控技术》主要针对现场安全技术问题分为7个项目进行了阐述，内容紧贴实际。

本教材由课程建设团队成员共同教研组织编写，其中课程项目1由杨凌职业技术学院邹鹏编写；项目2由陕西咸阳市政府马力编写；项目3由陕西宝鸡市计划局李雪源编写；项目4由杨凌职业技术学院赵旭升编写；项目5由贵州省乌江水电开发公司吴元东编写；项目6由西北农林科技大学程冬玲编写；项目7由杨凌职业技术学院冯旭编写。全书杨凌职业技术学院冯旭任主编，由杨凌职业技术学院卜贵贤任副主编。

在本教材的编写过程中得到了有关企业工程技术人员的鼎力协助，同时杨凌职业技术学院水利学院副院长拜存有教授也给予了大力支持，并提出了建设性意见。在此，对本书

编写给予支持和所引用到文献资料的作者一并表示感谢。

由于作者水平有限，难免存在不足，恳请读者和同行专家提出批评指导。

编者

2009 年 12 月

**“国家示范性高等职业院校建设计划
项目”教材编写委员会**

主 任 张朝晖

副主任 陈登文

委 员 刘永亮 祝战斌 拜存有 张 迪 史康立
解建军 段智毅 张宗民 邹 剑 张宏辉
赵建民 刘玉凤 张 周

**《水利水电工程施工安全监控技术》
教材编写团队**

主 编 冯 旭 杨凌职业技术学院

副 主 编 卜贵贤 杨凌职业技术学院

参编人员 赵旭升 杨凌职业技术学院

邹 鹏 杨凌职业技术学院

李雪源 陕西省宝鸡市计划局

程冬玲 西北农林科技大学

吴元东 贵州省乌江水电开发公司

马 力 陕西省咸阳市政府

目 录

序

前言

项目 1 施工现场安全控制	1
单元 1.1 施工现场布置安全技术	1
1.1.1 现场安全布置	1
1.1.2 施工道路安全技术	3
1.1.3 施工排水安全技术	5
1.1.4 现场安全保卫	7
单元 1.2 水利水电工程文明施工与环境保护控制	9
1.2.1 文明施工的条件与内容	9
1.2.2 环境管理的程序与内容	10
1.2.3 职业健康	11
1.2.4 文明施工与环境保护控制操作	17
1.2.5 危险物品管理	27
单元 1.3 施工现场用电安全	41
1.3.1 施工用电的基本规定	41
1.3.2 施工用电电工安全	42
1.3.3 接地（接零）与防雷安全	47
1.3.4 变压器与配电室安全	48
1.3.5 线路敷设	50
1.3.6 配电箱、开关箱与照明安全	52
1.3.7 电动机械与手持电动工具使用安全	54
单元 1.4 施工供水安全	55
1.4.1 供水标准	55
1.4.2 施工供水安全控制	56
单元 1.5 供风及压力设备运行安全	57
1.5.1 空压机工的安全	57
1.5.2 司炉工的安全	59
1.5.3 冷冻（氨压）机工的安全	63
1.5.4 施工供风的安全	63

单元 1.6 施工通信安全	64
1.6.1 通信站址选择与机房设置要求	64
1.6.2 通信线路设置要求	65
项目 2 起重与运输工程安全技术	67
单元 2.1 起重工程安全技术	67
2.1.1 门座式起重机施工安全技术	67
2.1.2 塔式起重机施工安全技术	68
2.1.3 桥（龙门）式起重机施工安全技术	70
2.1.4 缆索起重机施工安全技术	71
2.1.5 轮胎式起重机施工安全技术	72
2.1.6 履带式起重机施工安全技术	74
单元 2.2 运输工程安全技术	74
2.2.1 道路运输安全技术	74
2.2.2 索道运输安全技术	75
2.2.3 皮带运输安全技术	77
2.2.4 船舶运输安全技术	77
项目 3 土石方工程施工安全技术	79
单元 3.1 土石方开挖施工安全技术	79
3.1.1 一般规定	79
3.1.2 土方开挖	79
3.1.3 石方开挖	82
3.1.4 土石方施工机械安全技术	91
3.1.5 土石方施工机械作业人员安全技术	98
单元 3.2 石方爆破作业安全技术	103
3.2.1 基本规定	103
3.2.2 爆破器材库安全	103
3.2.3 爆破器材管理	106
3.2.4 爆破程序	110
3.2.5 爆破作业安全技术	115
3.2.6 爆破安全距离控制	123
3.2.7 拆除爆破安全技术	127
3.2.8 爆破作业人员安全技术	127
单元 3.3 施工支护安全技术	134
3.3.1 一般要求	134
3.3.2 喷锚支护安全技术	135
3.3.3 构架支护安全技术	136

单元 3.4 土方填筑安全技术	136
3.4.1 一般要求	136
3.4.2 陆上填筑	136
3.4.3 水下填筑安全技术	137
3.4.4 压实机械操作人员安全	138
项目 4 地基与基础工程施工安全技术	141
单元 4.1 混凝土防渗墙工程施工安全技术	141
4.1.1 操作规定	141
4.1.2 地下连续墙工安全	144
单元 4.2 岩基钻孔灌浆工程安全技术	145
4.2.1 水泥灌浆操作技术	145
4.2.2 化学灌浆安全操作技术	147
4.2.3 钻探灌浆工安全	149
单元 4.3 灌注桩工程施工安全技术	150
4.3.1 钻孔作业安全	150
4.3.2 钢筋笼加工与安装作业安全	151
单元 4.4 振冲法施工、沉井法施工、深层搅拌法施工安全技术	161
4.4.1 振冲施工安全	161
4.4.2 沉井法施工安全技术	162
4.4.3 深层搅拌法施工安全技术	163
4.4.4 高喷灌浆施工安全技术	163
单元 4.5 预应力锚固工程施工安全技术	165
4.5.1 一般要求	165
4.5.2 锚固作业安全要求	165
项目 5 混凝土工程施工安全技术	166
单元 5.1 安全防护设施	166
5.1.1 高处作业安全技术	166
5.1.2 施工脚手架安全技术	167
5.1.3 架子工安全	169
单元 5.2 砂石料开采与加工安全技术	173
5.2.1 基本规定	173
5.2.2 天然砂石料开采安全技术	174
5.2.3 人工砂石料开采安全技术	176
5.2.4 破碎机工安全	176
5.2.5 筛分机工安全	179
单元 5.3 水泥混凝土施工安全技术	182
5.3.1 基本规定	182

5.3.2	模板施工安全技术	182
5.3.3	支模工安全	184
5.3.4	钢筋工程施工安全技术	185
5.3.5	预埋件、打毛和冲洗施工安全技术	187
5.3.6	钢筋工安全	188
5.3.7	混凝土生产与浇筑安全技术	192
5.3.8	水下混凝土施工安全技术	201
5.3.9	碾压混凝土施工安全技术	202
5.3.10	混凝土工(含清基工)安全	203
5.3.11	拌和楼运转工安全	205
5.3.12	塔(顶)带机运转工安全	206
5.3.13	混凝土喷射工安全	208
5.3.14	沥青混凝土施工安全	209
5.3.15	沥青工安全	215
5.3.16	季节性施工安全技术	216
单元 5.4	混凝土施工机械操作安全技术	217
5.4.1	混凝土搅拌设备操作安全技术	217
5.4.2	混凝土搅拌输送设备操作安全技术	219
5.4.3	混凝土泵操作安全技术	220
5.4.4	混凝土振动器操作安全技术	221
5.4.5	钢筋加工机械操作安全技术	222
5.4.6	砂石料加工与运输机械操作安全技术	225
项目 6	河(渠)道及建筑物工程施工安全技术	232
单元 6.1	堤防工程	232
6.1.1	一般规定	232
6.1.2	堤防施工安全技术	232
6.1.3	防汛抢险施工安全技术	233
单元 6.2	疏浚工程施工安全技术	234
6.2.1	一般规定	234
6.2.2	施工船舶设备转移安全技术	236
6.2.3	疏浚施工安全技术	238
6.2.4	水下爆破作业安全技术	240
6.2.5	吹填施工安全技术	242
6.2.6	排泥管线架设与抛启锚作业安全技术	242
6.2.7	设备维修作业安全技术	243
单元 6.3	渠道、水闸及泵站施工安全技术	244
6.3.1	渠道工程施工安全技术	244

6.3.2	水闸施工安全技术	244
6.3.3	泵站施工安全技术	247
项目 7	水利水电工程与机电设备安装安全技术	250
单元 7.1	安装现场安全技术	250
7.1.1	施工现场安全防护	250
7.1.2	施工现场临时用电与照明安全技术	252
7.1.3	施工现场消防安全技术	253
7.1.4	廊道及洞室作业安全技术	254
7.1.5	底层作业安全技术	254
7.1.6	焊接与切割作业安全技术	254
7.1.7	作业人员安全要求	260
单元 7.2	金属结构制作与安装安全技术	261
7.2.1	金属结构制作安全技术	261
7.2.2	闸门安装安全技术	270
7.2.3	启闭机安装安全技术	277
7.2.4	升船机安装安全技术	283
7.2.5	引水钢管安装安全技术	285
7.2.6	钢网架安装安全技术	289
7.2.7	供料线系统钢结构安装安全技术	290
7.2.8	钢栈桥安装安全技术	290
7.2.9	安装作业工安全	291
单元 7.3	安装施工脚手架及平台施工安全技术	295
7.3.1	施工脚手架搭设安全技术	295
7.3.2	临时施工平台搭设（移动式操作平台和悬挑式平台搭设）安全技术	296
7.3.3	施工脚手架与平台的使用及维护安全技术	297
7.3.4	施工脚手架的拆除安全技术	297
单元 7.4	机电设备安装施工安全技术	298
7.4.1	水轮机安装安全技术	298
7.4.2	发电机安装安全技术	305
7.4.3	辅助设备安装安全技术	314
7.4.4	电气设备安装安全技术	319
7.4.5	水轮发电机组启动试运行安全技术	329
7.4.6	桥式起重机安装安全技术	331
7.4.7	机电设备安装工安全技术	334
7.4.8	管路安装工安全技术	339
单元 7.5	施工用具及专用工具使用安全技术	340
7.5.1	电动工具使用安全技术	340

7.5.2	风动工具使用安全技术	341
7.5.3	螺栓拉伸器使用安全技术	341
7.5.4	起吊工具使用安全技术	342
7.5.5	压线钳使用安全技术	343
7.5.6	千斤顶	343
7.5.7	水轮发电机组安装专用工具使用安全技术	344
7.5.8	机组吊装专用工具使用安全技术	345
参考文献		347

项目 1 施工现场安全控制

单元 1.1 施工现场布置安全技术

学习目标

知识目标：能说出施工现场布置、道路、排水及保卫等安全工作范围与一般操作技术。

能力目标：能根据现场实际状况正确运用现场布置、施工道路、施工排水、工程建设保卫等安全管理规定，有效地进行现场安全控制。

1.1.1 现场安全布置

1. 一般要求

(1) 施工设施、临时建筑、管道线路等设施的设置，均应符合防汛、防火、防砸、防风，以及职业卫生等安全要求。

(2) 现场存放的设备、材料、半成品、成品应分类存放、标识清晰、稳固整齐、通道畅通，不准乱堆乱放。

(3) 场地应保持平整整洁，无积水；排水管、沟及时清理维修，保持畅通；废渣弃物及时清理，施工作业面应做到工完场清。

(4) 施工现场的井、洞、坑、沟、升降口、漏斗口等危险处应加盖板或设置围栏，必要时设有明显警示标志，夜间应有灯光警示标志。

(5) 高处作业面（坝顶、坡顶、排架、平台、屋顶等）和通道（栈桥、栈道）等临水、临空边缘等应设置高度不低于 1.2m 的安全防护栏杆，栏杆下部设置高度不低于 0.2m 的挡脚板。

(6) 施工生产现场临时的机动车道路，宽度不小于 3.0m，人行通道宽度不小于 0.8m，做好道路日常清扫、保养和维修工作。

(7) 交通频繁的施工道路、交叉路口、开挖、倒渣场地应设专人指挥，并有警示标志或信号指示灯。

(8) 施工单位在特种设备安装前应告知当地质量技术监督部门；特种设备安装工作结束后，应按设计要求和技术规范要求组织验收，并经地方质量技术监督部门检验合格后方准投入使用。

(9) 爆破作业必须统一指挥，统一信号，划定安全警戒区，并实施专人警戒。爆破后，须经爆破人员检查，确认安全后，其他人员方能进入现场。

洞挖、通风不良的狭窄作业场所爆破作业必须经过通风、恢复照明及安全处理后，方可进行其他作业。

(10) 脚手架、排架平台等施工设施的搭设应符合设计要求，满足施工负荷，操作平台应满铺牢固，临空边缘应设置挡脚板，并经验收合格后，方可投入使用。

(11) 上、下层垂直立体作业的中间应设有隔离防护棚，或者将作业时间错开，并有



专人监护。

(12) 高边坡作业前应处理边坡危石和不稳定体，并在作业面上方设置防护设施。

(13) 施工生产区应按消防的有关规定，设置相应消防池、消防栓、水管等消防器材，并保持消防通道畅通。

(14) 施工生产中使用明火和使用易燃物品时应做好相应防火工作。

(15) 存放和使用易燃易爆物品的场所禁止明火和吸烟。

(16) 大型拆除工作应符合下列要求：

1) 拆除项目开工前，应制定专项安全技术措施，确定施工范围，进行封闭管理，并有专人指挥和专人安全监护。

2) 拆除作业开始前，应对风、水、电等动力管线妥善移设、防护或切断。

3) 拆除作业一般应自上而下进行，严禁多层或内外同时进行拆除。

4) 拆除作业范围，应划定警戒区。通往拆除作业区的交通道路或作业警戒范围，应设专人警戒。

5) 模板和架子的拆除应遵守高处作业相关规定，并及时清理现场。

2. 技术要求

(1) 现场施工总体规划布置，应遵循的基本原则：合理使用场地，有利于施工，便于管理；分区布置，满足防洪、防火等有关安全要求。

(2) 生产、生活、办公区和危险化学品仓库的布置应符合以下要求：

1) 布置必须与工程施工顺序和施工方法相适应。

2) 选址地质稳定，不受洪水、滑坡、泥石流、塌方及危石等威胁。

3) 交通道路畅通，区域道路尽量避免与施工主干线交叉。

4) 生产车间，生活、办公房屋，仓库的间距必须符合防火安全要求。

5) 危险化学品仓库应远离其他区布置，严格申报审批制度。

(3) 施工区内起重设施、施工机械、移动式电焊机及工具房、水泵房、空压机房、电值班房等布置应符合安全、卫生、环保要求。

(4) 混凝土、砂石料等辅助生产系统和制作加工维修厂、车间的布置应符合以下要求：

1) 单独布置，基础稳固，交通方便、畅通。

2) 应设置处理废水、粉尘等污染的设施。

3) 尽量避免因施工生产产生的噪声对生活区、办公区的干扰，施工生产期间产生的噪声限值应符合表 1.1 的规定。

表 1.1 噪声限值符合表

类 别	等效声级 [dB (A)]	
	昼间	夜间
以居住、文教机关为主的区域	55	45
居住、商业、工业混杂区及商业中心区	60	50
工业区	65	55
交通干线道路两侧	70	55



(5) 生产区仓库、堆料场布置应符合以下要求:

1) 单独设置并紧靠所服务的对象区域, 进出交通畅通。

2) 存放易燃、易爆、有毒等危险物品的仓储场所与办公、生活区应有 300m 以上的距离。

3) 应设置隔离带。

4) 有消防通道和消防设施。

(6) 生产区大型施工机械与车辆停放场的布置应与施工生产相适应, 要求场地硬化平坦、排水畅通、基础稳固, 并满足消防安全要求。

(7) 弃渣场布置应满足环境保护和卫生防护的要求。

(8) 生活区生活设施的布置应符合以下规定:

1) 应远离施工粉尘、噪声污染区域。

2) 大气环境质量应不低于《环境空气质量标准》(GB 3095—1996) 3 级标准。

3) 设有供施工人员就餐的食堂, 卫生条件应符合国家标准。

4) 生活垃圾处理及污水排放应符合国家有关规定。

(9) 各区域应根据人群分布状况修建公共厕所或设置移动式公共厕所。

(10) 各区域应有合理排水系统, 沟、管、网排水畅通。

(11) 工程项目建设单位应设立供施工生产人员医疗救治的医疗急救中心(站), 其规模应满足施工生产人员医疗救治要求。医疗急救中心(站)宜布置在生活区内。

(12) 施工现场设立现场救护站, 并配备医疗人员、急救药品、医疗器具及急救车辆等。

1.1.2 施工道路安全技术

(1) 永久性机动车辆道路、桥梁、隧道, 应按照《公路工程技术标准》(JTGB 01—2003), 并考虑施工运输的安全要求进行设计修建。

(2) 永久性铁路或标准铁路, 应按国家有关现行规定进行设计、布置、建设。

(3) 施工生产区内机动车辆临时道路应符合以下规定:

1) 道路纵坡不宜大于 8%, 个别短距离地段最大不得超过 12%; 道路最小转弯半径不得小于 15m; 路面宽度不得小于施工车辆宽度的 1.5 倍, 单车道在可视范围内应设有会车位置。且双车道一般不得窄于 7.0m; 单车道不得窄于 4.0m。

2) 路基基础稳定坚实、边坡稳定。

3) 在急弯、陡坡等危险路段应设有相应警示标志, 岔路、涵洞口以及施工生产场所应设有警示标志。

4) 悬崖陡坡、路边临空边缘应设有安全墩、挡墙及其他警示标志。

5) 应保持路面完好、平坦、整洁、无积水, 并经常清扫、维护和保养。

6) 路面上不准随意堆放器材、弃渣, 占用有效路面。

7) 必须做好排水设施。

(4) 交通繁忙的路口、危险地段应设专人指挥、监护。

(5) 施工现场非机动车道路应符合以下要求:

1) 宽度不小于 1.5m。



- 2) 纵坡不大于5%。
- 3) 路面平坦、整洁、畅通。
- (6) 施工现场的轨道机车道路应符合以下规定：
 - 1) 基础稳固。
 - 2) 纵坡应小于3%。
 - 3) 机车轨道的端部应设有钢轨车挡，其高度不低于机车轮的半径，并设有红色警示灯。
 - 4) 机车轨道的外侧应设有宽度不小于0.6m的人行通道，人行通道临空高度大于2.0m时，边缘应设置防护栏杆。
 - 5) 机车轨道、现场公路、人行通道等的交叉路口应设置明显的警示标志或设专人值班监护。
 - 6) 设有专用的机车检修轨道。
 - 7) 通信联系信号齐全、可靠。
- (7) 施工现场临时性桥梁，应根据桥梁的用途、承重载荷和相应技术规范进行设计修建，并符合以下要求：
 - 1) 宽度不小于施工车辆最大宽度的1.5倍。
 - 2) 两侧有宽度不小于1.0m的人行通道和防护栏杆。
 - 3) 桥面平整，不积水。
- (8) 施工现场架设临时性跨越沟槽的便桥和边坡栈桥应符合以下要求：
 - 1) 基础稳固、平坦畅通。
 - 2) 人行便桥宽度不得小于1.2m。
 - 3) 手推车便桥宽度不得小于1.5m。
 - 4) 机动翻斗车便桥，应根据荷载进行设计施工，其最小宽度不得小于2.5m。
 - 5) 设有防护栏杆。
- (9) 施工现场的各种桥梁、便桥、栈桥应进行定期检查，及时维护、保养，确保牢固可靠，不得将设备、材料及弃料堆放在桥面上。
- (10) 施工交通隧道应符合以下要求：
 - 1) 隧道在平面上宜布置为直线。
 - 2) 机车交通隧洞的高度应满足机车以及装运货物设施总高度的要求，宽度不小于车体宽度与人行通道宽度之和的1.2倍。
 - 3) 汽车交通隧洞洞内单线路基宽度应不小于3.0m，双线路基宽度应不小于5.0m。
 - 4) 洞口有防护设施，洞内不良地质条件洞段必须进行支护。
 - 5) 长度100m以上的隧洞内应设有照明设施。
 - 6) 路面平整、不积水，设有排水沟，排水畅通。
 - 7) 隧洞内斗车路基的纵坡不宜超过1.0%。
- (11) 施工现场工作面、固定生产设备及设施处所等应设置人行通道，并符合以下要求：
 - 1) 基础牢固、平坦整洁、无障碍、无积水。