



上海市市政公路工程行业协会 © 编著



市政公路工程安全 作业技术和案例分析

SHIZHENG GONGLUGONGCHENG ANQUAN
ZUOYE JISHU HE ANLI FENXI



中国建筑工业出版社

市政公路工程安全作业技术和案例分析

上海市市政公路工程行业协会 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政公路工程安全作业技术和案例分析/上海市市政公路工程
行业协会编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010.9

ISBN 978-7-112-12302-5

I. ①市… II. ①上… III. ①市政工程: 道路工程—工程
施工—安全管理 IV. ①U415.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 143420 号

责任编辑: 王 磊 田启铭

责任设计: 陈 旭

责任校对: 王 颖 王雪竹

市政公路工程安全作业技术和案例分析
上海市市政公路工程行业协会 编著

*

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

北京天成排版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9½ 字数: 232 千字

2010 年 10 月第一版 2010 年 10 月第一次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978-7-112-12302-5

(19568)

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)

本书编委会

主 编：陈明德

副 主 编：杨志鸣 管 伟

编委成员(兼主要编写成员)：

胡夏生	王 辉	苏耀军	俞 涛	王宝生	韦 敏
王俊生	徐振辉	谭 刚	孟庆山	钱 骏	史百祥
林明威	杜国生	顾协华	徐志洋	毛志宏	郑永庆

统 稿：陈明德

核 对：胡夏生 俞 涛

前 言

近年来,随着我国城市化进程的不断推进,市政工程建设取得了突飞猛进的发展,建设工程的规模和数量都是空前的。随之而来的工程建设的安全任务也是极为艰巨的。施工安全是市政工程建设重中之重,本书的编写正是为了适应市政工程施工的客观需要。

本书定位于管理和施工操作层面,着重强调施工技术,在参阅、引用新规范性文件有关内容的基础上,总结和吸收近年来工程安全事故的教训和防患经验,旨在确保施工安全的技术实施。

全书共分两个大的部分,第一部分介绍了市政公路工程安全技术要求,其内容包括:基本安全规定,道路工程,管道工程,桥梁工程,江、海桥梁工程,基坑开挖及支护工程,沉井工程,顶管工程,盾构工程,管幕法工程,模板工程,钢筋工程,堵漏及防腐工程,燃气带气工程,养护工程等;第二部分介绍并分析了2008年和2009年的市政公路工程安全生产事故案例。

本书可供市政公路工程管理、施工及养护单位中的管理和操作人员使用,亦可供现场监理人员监督时参考。由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者指正。

2010年7月

目 录

第一篇 市政公路工程安全技术要求

第一章 基本安全规定	3
第一节 施工准备	3
一、管理准备	3
二、技术准备	3
三、交通保证	3
四、环境保护	4
第二节 现场安全管理	4
一、文明施工	4
二、人员管理	4
三、安全防护	5
四、场内交通	5
第三节 施工用电及照明	5
一、外电线路	5
二、接地与防雷	6
三、架空线路	6
四、电缆线路	7
五、配电箱及开关箱	8
六、电气作业	9
七、作业场所的照明	9
八、照明供电	9
九、照明设施	9
第四节 高处作业	10
一、基本要求	10
二、临边作业	10
三、洞口作业	11
四、攀登作业	11
五、交叉防护	13
第五节 起重吊装	13
一、管理要求	13
二、吊装作业	14
第六节 脚手架工程	14

一、管理要求	14
二、材料验收	15
三、脚手架搭设	15
四、附属设施	17
五、脚手架的检查与验收	17
六、脚手架拆除	18
第七节 拆除作业	18
一、管理要求	18
二、文明施工	19
三、现场准备	19
四、安全技术规定	19
五、水下作业	20
第二章 道路工程	24
第一节 管理要求	24
第二节 施工作业	24
一、翻挖路面	24
二、内燃打夯	25
三、混凝土路面	25
四、沥青路面施工	25
第三章 管道工程	26
第一节 施工作业	26
一、沟槽开挖	26
二、支撑装卸	26
三、埋管	26
第二节 其他施工作业	27
一、基础工程	27
二、吊运沟管及排管	28
三、打板柱	28
四、冲拔井管	28
第四章 桥梁工程	29
第一节 下部结构	29
一、水上打桩作业	29
二、陆上打桩作业	31
三、钻孔灌注桩施工	32
四、静力压桩施工	33
五、强夯机械施工	34
六、振动锤打桩与拔桩	34
七、大直径挖孔桩施工	35
八、套箱施工	37

九、围堰施工	37
十、基坑开挖	37
十一、基础及墩、台施工	39
十二、基坑回填土	39
十三、脚手架搭设和拆除的安全管理要求	39
十四、立柱施工	40
第二节 上部结构	42
一、盖梁施工	42
二、箱形梁施工	44
三、板梁架设(含钢结构)	45
四、T型梁架设	46
五、架桥机节段梁施工	47
六、防撞墙施工	51
第三节 架桥机架梁施工	52
一、施工准备	52
二、架桥机的拼装	52
三、架桥机的调试	53
四、架桥机的试运行	53
五、架桥机的空载纵向前移	54
六、混凝土梁的架设作业	54
七、架桥机的前移过孔	55
第四节 挂篮法桥梁施工	55
一、施工准备	55
二、挂篮的制作	56
三、0号块承重支架	56
四、挂篮的安装和使用	56
五、临时用电	58
六、箱梁施工	58
七、合拢段的箱梁施工	58
第五节 T型梁的水平运输	58
一、施工准备	58
二、现场T型梁的水平移位	59
三、T型梁现场起吊装车	59
第六节 单跨系杆拱桥拱肋的吊装施工	60
一、施工准备	60
二、拱肋运输	60
三、单樛拱肋的起吊翻身和定位	61
第五章 江、海桥梁工程	62
第一节 船舶作业安全规程	62

一、船舶安全技术要求	62
二、靠离桥墩	62
三、施工作业	62
四、船舶锚泊	63
五、船舶航行	63
六、应急措施	63
第二节 水下焊接作业	63
一、注意事项	63
二、防止水下触电措施	63
第三节 水上起重作业	64
一、起重人员资格要求	64
二、起重作业前检查	64
三、起重机械的使用	64
四、起重索具的要求	64
五、阳极吊装	64
六、注意事项	65
第四节 水下电气作业	65
第五节 空气压缩机作业	65
一、开机前检查	65
二、试验运行	65
三、运行	66
第六节 高压空气压缩机	66
一、启动前的准备	66
二、工作与运转	66
三、运行中的注意事项	66
第六章 基坑开挖及支护工程	67
第一节 基本要求	67
第二节 围护结构	68
一、安全要求	68
二、SMW 工法施工安全技术	69
三、地下连续墙	69
第三节 基坑开挖支撑施工	71
一、基坑开挖申请及审批制度	71
二、施工准备	72
三、基坑开挖施工	73
四、钢支撑施工	73
五、支护结构拆除施工	74
第七章 沉井工程	75
第一节 基本要求	75

第二节 沉井制作	75
第三节 沉井下沉	75
第八章 顶管工程	77
第一节 基本要求	77
一、现场勘察	77
二、人员配置	77
三、安全管理	77
四、现场平面布置	77
第二节 设备、设施的布置、安装	78
一、起重机械布置	78
二、承压壁的设置	78
三、主顶设备安装	78
四、前墙止水圈	78
五、顶管机头	79
六、管内运输	79
第三节 顶进	79
一、手掘式顶管	79
二、挤压式顶管工具管	80
三、网格(水冲)式顶管	80
四、土压平衡顶管掘进机	80
五、泥水土压平衡遥控顶管掘进机	81
第四节 出坑	81
一、出洞前准备工作	81
二、拆除封门	82
第五节 检测与通风	82
第六节 安全记录	82
第九章 盾构工程	83
第一节 盾构进出洞	83
第二节 行车运行	83
第三节 电机车运行	84
第四节 管片拼装	84
第五节 管片堆放	84
第六节 高处作业	85
第七节 井下安全施工纪律	85
第八节 拌浆间	85
第九节 旁通道、泵站冷冻法施工	86
一、基本要求	86
二、冻结孔打设	87
三、地层冻结	88

四、联络通道开挖	89
五、填充与注浆	89
第十章 管幕法工程	90
第一节 基本要求	90
第二节 箱涵顶进风险控制	90
一、箱涵出洞风险	90
二、开挖面的稳定	91
三、地表变形对环境的影响	91
四、顶力超限的风险	91
五、箱涵的姿态控制	91
第十一章 模板工程	92
第一节 基本要求	92
第二节 滑升模板工程	93
第三节 大模板堆放、安装、拆除作业	93
第四节 大模外墙板存放、安装作业	94
第十二章 钢筋工程	95
第一节 基本要求	95
第二节 冷拉焊接作业	95
一、钢筋冷拉	95
二、钢筋焊接作业	95
第三节 预应力张拉作业	96
第十三章 堵漏及防腐工程	97
第一节 基本要求	97
第二节 灌浆堵漏作业	97
第三节 油漆作业	97
第四节 防腐处理作业	98
第十四章 燃气带气工程	99
第一节 基本要求	99
一、安全措施	99
二、防毒面具及消防器材	99
第二节 带气作业	99
一、作业人员组织与防护	99
二、带气动火作业	100
三、带气切割	100
四、放散	100
五、通气	101
六、检查与清扫	101
第十五章 养护工程	102
第一节 基本要求	102

第二节 道路养护(一般道路、高速公路)	102
一、柏油(沥青)	102
二、整肩开沟	103
三、烘油	103
四、倒油	103
五、浇油	103
六、撒炉	104
第三节 下水道养护(下井、下池、封拆头子)	104
一、清捞	104
二、摇车通沟	104
三、机动吸泥机	104
四、水力通沟	104
五、捞浜	105
六、下窰井、封拆头子	105
第四节 桥梁养护	105
第五节 高架道路	105
一、基本要求	105
二、封封闭交通	106
三、车辆与人员流动作业	107
四、养护安全管理	107
第六节 养护维修作业控制区安全布置要求	108
一、高速公路及一级公路	108
二、二/三级公路养护	108

第二篇 安全生产事故案例

第十六章 2008 年××市市政公路安全生产事故	113
第一节 概述	113
第二节 案例分析	113
案例一 某桥梁工程辅助吊装机构起重伤害事故	113
案例二 某污水处理厂改造工程污水管道清淤作业中毒事故	114
案例三 某轨道交通隧道区间工程电机车车辆伤害事故	115
案例四 某污水治理顶管防腐涂装工程有毒气体中毒事故	115
案例五 某桥梁工程主塔内支架坍塌事故	116
案例六 某工程预制梁场弯曲机机械伤害事故	117
案例七 某轨道交通车站工程高处坠落死亡事故	118
案例八 某工程桩机拆除吊装作业高压电伤害事故	118
案例九 某越江隧道工程人员坠江溺水死亡事故	119
案例十 某轨道交通车站工程拌浆机机械伤害事故	120
案例十一 某轨道交通车站工程高处坠落死亡事故	120

案例十二	某污水处理厂改造工程封堵墙拆除人员窒息死亡事故	121
案例十三	某工程高架立柱钢模板拆模起重伤害事故	122
案例十四	某通道基坑工程起重伤害事故	123
案例十五	某轨道交通车站工程基坑物体打击事故	123
案例十六	某工程盖梁模板支撑系统坍塌事故	124
案例十七	某电力隧道工程物体打击死亡事故	125
案例十八	某轨道交通隧道区间工程电机车车辆伤害事故	126
第十七章 2009 年××市市政公路安全事故案例		127
第一节 概述		127
第二节 案例分析		127
案例一	某 SMW 工法围护桩施工三轴搅拌桩机机械伤害死亡事故	127
案例二	某旁通道工程机械伤害死亡事故	128
案例三	某盾构区间工程管片拼装机械伤害死亡事故	129
案例四	某大桥主桥工程物体打击死亡事故	129
案例五	某桩基工程导管起吊物体打击死亡事故	130
案例六	某大桥主桥工程起重伤害死亡事故	130
案例七	某轨道交通车站基坑工程物体打击死亡事故	131
案例八	某高架工程模板坍塌死亡事故	131
案例九	某污水处理厂升级改造工程高空坠落死亡事故	132
案例十	某隧桥工程触电死亡事故	132
案例十一	某公路工程起重伤害死亡事故	133
案例十二	某公路工程触电死亡事故	134
案例十三	某公路工程起重伤害死亡事故	134
案例十四	某轨道交通车站工程基坑坍塌死亡事故	135
案例十五	某地下空间开发工程高空坠落死亡事故	135
案例十六	某高架工程高空坠落死亡事故	136
案例十七	某高架工程高空坠落死亡事故	136
案例十八	某高架工程高空坠落死亡事故	137
案例十九	某隧道新建工程坍塌死亡事故	137

第一篇

市政公路工程安全技术要求

第一章 基本安全规定

第一节 施工准备

一、管理准备

工程开工前,施工单位项目经理部应成立安全生产领导小组,依法配置现场专职安全管理人员,建立安全管理网络。项目经理部必须建立施工现场安全生产保证体系,制定安保体系管理文件,对项目经理部管理人员进行安保体系要素职责的分解,完善考核制度并定期进行考核。施工前,项目经理部应对项目进行安全策划,对存在危险源和不利环境因素的分析辨识,制订有针对性的预防控制措施。建立工程合格分包商和合格供应商名录,根据合格名录选择施工队伍和安全物资材料的提供商。施工前,施工单位项目的技术人员应将与安全施工有关的技术要求向作业班组(含分包单位)、作业人员进行交底,并组织对一线操作人员进行安全生产知识的教育培训。未经培训或培训不合格的一线操作人员,不得上岗。按文明工地创建标准,根据工程规模及满足高峰施工人数的需要建立现场临时办公和职工生活设施。同时,开工前须办理安全质量报监、工程保险、外来人员综合保险、施工许可证、道路施工许可证、市政设施养护临时交接协议、掘路执照、临时占路执照、管线交底和监护申请卡、管线监护交底卡、保护管线配合协议单、管线保护承诺书等必须手续,并提交开工报告。

二、技术准备

施工前应编制施工组织设计和重要作业项目的专项施工方案。施工组织设计中有关安全技术措施、文明施工、管线保护和道路交通安全措施等内容应具有针对性和可操作性。对涉及基坑支护与降水、土方开挖、模板、起重吊装、脚手架、拆除爆破、施工用电等危险性较大的分部分项工程施工应编制专项施工方案,专项施工方案应经施工单位技术负责人审核、总监理工程师批准。对开挖深度超过 5m 的或深度未超过 5m 但地质情况和周围环境较复杂的基坑(槽)、地下暗挖、高度超过 8m,或者跨度超过 18m 或者施工总荷载大于 10kN/m^2 或者集中线荷载大于 15kN/m^2 的模板支撑系统、桥梁单跨跨度大于等于 50m 且吊重大于等于 50t 吊装等作业的专项方案应组织专家评审。

三、交通保证

在不封交通或半封交通的施工地段,要有保证车辆通行宽度的车行道和人行通道,并办理市政养护交接手续,落实养护管路措施。封锁交通的路段,必须有特种车辆和沿线单位、居民出入的车行通道和人行通道。在工程范围内应采取有效的临时排水措施,排水流

向和出路应正确,因施工对沿途单位和居民区的雨、污水管的出水造成影响,应采取有效的补救措施。下水道工程的施工沟槽,每隔一定的间距(特别是街坊、单位的出入口),均应设置有安全措施的跨槽便桥;遇暴雨等特殊情况引起沟槽淹没,施工单位应及时设置警示标志,并派专人值班看护,及时采取排水措施,确保行人、行车的安全。施工单位的大型机械、重型车辆在通过桥梁、道路前,必须到所经路线的交通管理部门办理审批手续,并按审批意见落实相应安全措施。

四、环境保护

施工前,应勘察施工区域内各种公用管线的分布情况,核准部位,向管线单位办妥“地下管线监护交底卡”。“管线交底卡”,应由施工负责人填写并向操作班组和操作人员详细交底。在重要管线或管线复杂地段施工,应派专职人员负责管线监护工作,并通知管线相关单位派专人到场监护,若遇特殊情况应及时向有关部门报告,不得擅自处理。原排水管道头子封堵前,应向管道养护管理单位办理封堵手续,采取过渡地区排水措施,组织具有安全资质的专业队伍进行封堵。施工单位在土方开挖时必须对相邻建(构)筑物、道路、管线的沉降和位移情况进行监测,并编制应急预案,配备应急预案所需的资源。根据现场文明施工的要求,市政工程钻孔灌注桩、地下连续墙、槽壁施工,必须采取硬地坪施工法。项目经理部应设专人负责施工隔离围挡进行维修保洁;施工现场周边的道路及沿线单位和居民出入通道应保持平整畅通无积水。在市区或居民居住区,对噪声较大的夜间施工作业,应及时到所在地环保部门办理夜间施工审批手续,未经批准,不得进行夜间施工。夜间施工前,应在所涉及范围张贴告示进行告知。

第二节 现场安全管理

一、文明施工

工程施工现场必须遵守文明施工“两通三无五必须”规定,实行挂牌施工,在施工现场的出入口规范设置施工铭牌、文明施工告示牌和文明施工承诺牌。施工区域与非施工区域必须设置明显有效的分隔设施;在市区的道路施工现场应使用统一、整齐连续的安全围护设施(LL—98型路栏)和交通标志。对因道路管线施工造成的破坏路面,因采取覆平法施工。施工现场应按文明工地创建标准的要求,规范设置职工生活区的“五有”设施,并制定生活区卫生管理办法,专人负责卫生保洁。

二、人员管理

参加施工的人员(包括学徒工、实习生、带培训人员和民工),必须熟知本工种的安全技术操作规程。在操作中,应坚守工作岗位,严格遵守安全纪律,严禁酒后操作。电工、焊工、架子工、司炉工、爆破工、起重机司机、打桩机司机、起重司索指挥等特种作业人员和各种机动车辆司机,必须经过专门的培训,合格后持证上岗。做好女工在经期、孕期和哺乳期间的保护工作。女工在怀孕期间不能胜任原岗位工作时,根据医生的证明,应给予调换轻便的工作。新工人未经三级安全教育、复岗人员未经安全岗位教育,不得盲目操