

工程施工安全必读系列

市政工程

SHIZHENG GONGCHENG

闫 晨 主编

施工安全 从我开始
学习知识 安全施工

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

工程施工安全必读系列

市 政 工 程

闫 晨 主编



中国铁道出版社

2012年·北京

内 容 提 要

本书以问答的形式介绍了市政道路工程、下水道工程、桥梁工程、市政给水排水工程、市政供热和燃气管道工程的施工安全技术,做到了技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

图书在版编目(CIP)数据

市政工程/闫晨主编. —北京:中国铁道出版社,2012.5
(工程施工安全必读系列)
ISBN 978-7-113-13797-7

I. ①市… II. ①闫… III. ①市政工程—工程施工—安全技术—问题解答 IV. ①TU99-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 223704 号

书 名: 工程施工安全必读系列
市 政 工 程
作 者: 闫 晨

策划编辑:江新锡

责任编辑:曹艳芳 陈小刚 电话:010-51873193

封面设计:郑春鹏

责任校对:孙 政

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京市燕鑫印刷有限公司

版 次:2012年5月第1版 2012年5月第1次印刷

开 本:850mm×1168mm 1/32 印张:4.375 字数:122千

书 号:ISBN 978-7-113-13797-7

定 价:12.00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联系调换。

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

工程施工安全必读系列

编写委员会

- | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| ● 主 任 | 魏文彪 | | | |
| ● 副主任 | 郭丽峰 | 周 胜 | | |
| ● 主 审 | 岳永铭 | | | |
| ● 编 委 | 范首臣 | 侯永利 | 姜 海 | 靳晓勇 |
| | 李 伟 | 李志刚 | 闫 盈 | 孟文璐 |
| | 彭 菲 | 施殿宝 | 吴丽娜 | 吴志斌 |
| | 熊青青 | 袁锐文 | 赵春海 | 张海英 |
| | 赵俊丽 | 张日新 | 张建边 | 张福芳 |
| | 张春霞 | 周 胜 | 闫 晨 | 杜海龙 |

前言

建设工程安全生产工作不仅直接关系到人民群众生命和财产安全,而且关系到经济建设持续、快速、健康发展,更关系到社会的稳定。如何保证建设工程安全生产,避免或减少安全事故,保护从业人员的安全和健康,是工程建设领域急需解决的重要课题。从我国建设工程生产安全事故来看,事故的根源在于广大从业人员缺乏安全技术与安全管理的知识和能力,未进行系统的安全技术与安全管理教育和培训。为此,国家建设主管部门和地方先后颁布了一系列建设工程安全生产管理的法律、法规和规范标准,以加强建设工程参与各方的安全责任,强化建设工程安全生产监督管理,提高我国建设工程安全水平。

为满足建设工程从业人员对专业技术、业务知识的需求,我们组织有关方面的专家,在深入调查的基础上,以建设工程安全员为主要对象,编写了工程施工安全必读系列丛书。

本丛书共包括以下几个分册:

 《建筑工程》

 《安装工程》

 《公路工程》



市政工程



《市政工程》



《园林工程》



《装饰装修工程》



《铁路工程》

本丛书依据国家现行的工程安全生产法律法规和相关规范规程编写,总结了建筑施工企业的安全生产管理经验,此外本书集建筑施工安全管理技术、安全管理资料于一身,通过大量的图示、图表和翔实的文字,使本书图文并茂,具有实用性、科学性和指导性。本书完全按照新标准、新规范的要求编写,以利于施工现场管理人员随时学习及查阅。

本书对提高施工现场安全管理水平、人员素质,突出施工现场安全检查要点,完善安全保障体系,具有较强的指导意义。该书是一本内容实用、针对性强、使用方便的安全生产管理工具书。

编者

2012年3月

目录

第一章 市政道路施工安全

怎样操作才能保障道路测量的安全？	(1)
怎样操作才能保障路基施工排水的安全？	(2)
怎样操作才能保障路基土方开挖施工的安全？	(3)
怎样操作才能保障路基回填土施工的安全？	(6)
怎样操作才能保障路基处理施工的安全？	(7)
怎样操作才能保障基层材料拌和的安全？	(9)
怎样操作才能保障基层摊铺和碾压施工的安全？	(11)
怎样操作才能保障水泥混凝土拌和及运送的安全？	(11)
怎样操作才能保障水泥混凝土摊铺的安全？	(13)
怎样操作才能保障水泥混凝土路面养护的安全？	(14)
怎样操作才能保障热拌沥青混合料面层施工的安全？	(15)
怎样操作才能保障道路附属构筑物施工的安全？	(17)
怎样操作才能保障喷锚支护施工的安全？	(19)
怎样才能保障地下人行通道中土方开挖的安全操作？	(22)
怎样才能保障地下人行通道中模板加工与安装的安全？	(22)
怎样才能保障地下人行通道中钢筋加工与安装的安全？	(23)
怎样才能保障地下人行通道中现浇混凝土施工的安全？	(25)
怎样才能保障地下人行通道中砌体施工的安全？	(26)
怎样才能保障改、扩建工程交通疏导的安全？	(27)

第二章 下水道施工安全

怎样才能保障下水道沟槽开挖与支撑的安全？	(29)
怎样才能保障下水道吊运沟管及排管的安全？	(31)





怎样才能保障下水道打板柱的安全? (31)

怎样才能保障下水道冲拔井管的安全? (32)



第三章 桥梁施工安全

怎样才能保障桥梁模板、支架与拱架安装的安全? (33)

怎样才能保障模板、支架与拱架拆除的安全? (36)

怎样才能保障桥梁钢盘工程中钢筋加工的安全? (39)

怎样才能保障桥梁钢盘工程中钢筋连接的安全? (40)

怎样才能保障桥梁预应力筋施工的安全? (41)

怎样才能保障桥梁混凝土浇筑工程施工的安全? (44)

怎样才能保障桥梁混凝土养护工程施工的安全? (47)

怎样才能保障预制混凝土构件施工的安全? (47)

怎样才能保障桥梁明挖基础中基坑开挖的安全? (48)

怎样才能保障桥梁明挖基础中土方运输的安全? (50)

怎样才能保障桥梁明挖基础中基坑支护的安全? (51)

怎样才能保障桥梁明挖基础中基坑降水的安全? (54)

怎样才能保障桥梁明挖基础中导流施工的安全? (54)

怎样才能保障桥梁明挖基础中地基处理的安全? (56)

怎样才能保障桥梁明挖基础中基础结构施工的安全? (57)

怎样才能保障桥梁明挖基础中基坑回填土的安全? (57)

怎样才能保障桥梁沉入桩基础施工的安全? (58)

怎样才能保障桥梁灌注桩基础施工中机械钻孔的安全? (60)

怎样才能保障桥梁灌注桩基础施工中人工挖孔的安全? (62)

怎样才能保障桥梁灌注桩基础施工中水下混凝土浇筑的安全? (64)

怎样才能保障桥梁沉井基础施工中沉井下沉的安全? (65)

怎样才能保障桥梁沉井基础施工中沉井封底与填充的安全? (67)

怎样才能保障桥梁墩台施工的安全? (69)

怎样才能保障桥梁立柱施工的安全? (71)

怎样才能保障桥梁盖板施工的安全? (73)

怎样才能保障桥梁构件运输和堆放施工的安全? (74)



怎样才能保障桥梁构件吊装施工的安全?	(75)
怎样才能保障桥梁顶进桥涵中顶进施工的安全?	(77)
怎样才能保障桥梁地袱、栏杆和隔离墩施工的安全?	(79)
怎样才能保障桥梁桥面防水施工的安全?	(81)
怎样才能保障桥梁桥面与人行道铺装施工的安全?	(82)
怎样才能保障桥梁桥面伸缩装置施工的安全?	(83)



第四章 市政给水排水施工安全

怎样才能保障管道基坑降水施工的安全?	(84)
怎样才能保障管道沟槽、基坑开挖施工的安全?	(85)
怎样才能保障管道沟槽、基坑支护施工中钢木 支护的安全?	(87)
怎样才能保障管道沟槽、基坑支护施工中土钉墙 支护的安全?	(92)
怎样才能保障管道沟槽、基坑回填施工的安全?	(95)
怎样才能保障管道基坑预制管安装施工的安全?	(96)
怎样才能保障排水管道安装和铺设的安全?	(96)
怎样才能保障管道检查井、闸室施工的安全?	(98)
怎样才能保障管道止推墩、翼墙、出水口施工的安全?	(99)
怎样才能保障排水管道闭水、闭气试验的安全?	(99)
怎样才能保障给水管道水压试验的安全?	(100)
怎样才能保障给水管道冲洗、消毒的安全?	(100)
怎样才能保障现浇混凝土水池和管渠施工中 模板工程的安全?	(101)
怎样才能保障现浇混凝土水池和管渠施工中 钢筋工程的安全?	(102)
怎样才能保障现浇混凝土水池和管渠施工中 混凝土工程的安全?	(104)
怎样才能保障砌体水池和管渠施工的安全?	(106)
怎样才能保障水池满水试验的安全?	(107)
怎样才能保障消化池气密试验的安全?	(107)



第五章 市政供热和燃气管道工程施工

怎样才能保障管子坡口加工的安全?	(109)
怎样才能保障管件与支架制作的安全?	(109)
怎样才能保障供热管道下管和铺管施工的安全?	(110)
怎样才能保障供热管道焊接施工中电弧焊(切割) 的安全?	(111)
怎样才能保障供热管道焊接施工中不锈钢焊接的安全? ...	(115)
怎样才能保障供热管道焊接施工中氧(燃)气焊接(切割) 的安全?	(116)
怎样才能保障供热管路附件安装施工的安全?	(118)
怎样才能保障供热管道保温施工的安全?	(119)
怎样才能保障燃气管道下管与铺管施工的安全?	(120)
怎样才能保障燃气管道焊接施工的安全?	(123)
怎样才能保障燃气管道管路附件安装施工的安全?	(124)
怎样才能保障管道试验的安全?	(125)
怎样才能保障供热管道清洗施工的安全?	(126)
怎样才能保障燃气管道吹扫施工的安全?	(127)
怎样才能保障热网试运行的安全?	(128)
参考文献	(129)

第一章

市政道路施工安全

怎样操作才能保障道路测量的安全?

(1)施工前,应根据工程特点和现场环境状况制订施工测量方案,采取相应的安全技术措施。

(2)现场测量作业应选择安全路线,避开河流、湖泊、沼泽、悬崖等危险区域,保证安全。

(3)现场作业跨越河流时,应设临时便桥。

(4)现场作业攀登高坎、高坡时,应设安全梯或土坡道。

(5)山区作业时,应遵守护林防火规定,严禁烟火,并应采取防止某些动、植物伤人的措施。

(6)测量钉桩前,应确认地下管线在钉桩过程中处于安全状况,方可作业。

(7)测量钉桩时,应疏导周围人员,扶桩人员应站位于锤击方向的侧面。

(8)需进入管道、沟及其检查井(室)内等作业,应遵守下列规定。

1)进入前,必须先打开拟进入和与其相邻检查井(室)的井盖(板)进行通风。

2)进入前,必须先检测井(室)内空气中氧气和有毒、有害气体浓度,确认其内空气质量合格并记录后,方可进入作业;如检测合格后未立即进入,当再进入前,应重新检测,确认合格,并记录。

3)作业过程中,必须对作业环境的空气质量进行动态监测,确认符合要求并记录。

4)作业时,操作人员应轮换作业。井、沟等出入口外必须设人监护,监护人员严禁擅自离开岗位。



(9)现场作业必须避免施工机械。需在施工机械附近作业时,施工机械应暂停运行。

(10)在道路、公路上作业应遵守下列规定。

1)作业前应经交通管理部门同意,并应避开交通高峰时间作业。

2)现场必须划定作业区,周围设安全标志,夜间和阴暗时必须加设警示灯。

3)作业点必须设人疏导交通。

4)作业人员应穿具有反光标志的安全背心。

5)需在道路(含步道)、公路(含路肩)设测量桩时,桩不得高于路面(含步道、路肩)。

6)作业后应立即拆除标志设施,恢复原况。

怎样操作才能保障路基施工排水的安全?

(1)路基土层中需排水时,施工前应根据工程地质、水文地质、附近建(构)筑物、地下现状管线等情况进行综合分析,确定排水方案。排水方案必须满足路基施工安全和路基附近建(构)筑物与现状地下管线的安全要求。

(2)施工范围内有地表水应及时排除,并遵守下列规定。

1)施工区水域周围应设护栏和安全标志。

2)进入水深超过 1.2 m 水域内作业时,必须选派熟悉水性的人员,并采取防止发生溺水事故的措施。

3)泵体、管路应安装牢固。

(3)安装水泵时,电气接线、检查、拆除必须由电工进行。作业中必须保护缆线完好无损,发现缆线损坏、漏电征兆时,必须立即停机,并由电工处理。

(4)潜水泵运行时,其周围 30 m 水域内人、畜不得进入。

(5)施工中遇河流、沟渠、农田、池塘等,需筑围堰时应编制专项施工设计,并应遵守下列规定。

1)围堰顶面应比施工期间可能出现的最高水位高 70 cm。



2) 围堰断面应据水力状况确定,其强度、稳定性应满足最高水位、最大流速时的水力要求。

3) 围堰外形应根据水深、流速和河床断面变化所引起水流对围堰、河床冲刷等因素确定。

4) 围堰必须坚固、防水严密。堰内面积应满足作业安全和设置排水设施的要求。

5) 筑堰应自上游开始至下游合龙。

6) 在水深大于 1.2 m 水域筑围堰时,必须选派熟悉水性的人员,并采取防止发生溺水的措施。

(6) 施工中,应经常检查、维护施工区域内的排水系统,确认畅通。

(7) 采用明沟排水应遵守下列规定。

1) 排水井应设置在低洼处。

2) 设在排水沟侧面的排水井与排水沟的最小距离,应根据排水井深度与土质确定,其净距不得小于 1 m,保持排水井和排水沟的边坡稳定。

3) 排水沟土质透水性较强,且排水有可能回渗时,应对排水沟采取防渗漏措施。

4) 水泵抽水时,排水井水深应符合水泵运行要求。

5) 排除水应引至距离路基较远的地方,不得漫流。

怎样操作才能保障路基土方开挖施工的安全?

(1) 施工前,应根据设计文件、工程地质、水文地质、附近建(构)筑物和地下管线与现场实际情况,在施工组织设计中规定路堑边坡、挖土方法、对附近建(构)筑物与现状管线的加固保护方案,确定施工机具并制订安全技术措施。

(2) 挖土前,主管施工技术人员必须对作业人员进行安全技术交底。

(3) 挖土前,应按施工组织设计规定对建(构)筑物、现状管线、排水设施实施迁移或加固。施工中,应对加固部位经常检查、维护,



保持设施的安全运行。在施工范围内可不迁移的地下管线等设施,应坑探、标识,并采取保护措施。

(4)在天然湿度土质的地区开挖土方,当地下水位低于开挖基面 50 cm 以下,且开挖深度不超过下列规定时,可挖直槽(坡度为 $1:0.05$)。

- 1)砂土和砂砾石:1.0 m。
- 2)粉质砂土和粉质黏土:1.2 m。
- 3)黏土:1.5 m。

(5)路堑边坡开挖应遵守设计文件的规定。当实际地质情况与原设计不符时,应及时向监理工程师、设计单位和建设单位提出变更设计要求,并办理手续。保持边坡稳定,施工安全。

(6)施工中遇路堑边坡为易塌方土壤不能保持稳定时,应及时向监理工程师、设计单位和建设单位提出变更设计要求,并办理手续。

(7)路堑挖掘应自上而下分层进行,严禁掏洞挖土。挖土作业中断和作业后,其开挖面应设稳定的坡度。

(8)机械挖掘时,必须避开建(构)筑物和管线,严禁碰撞。在距现状直埋缆线 2 m 范围内,必须人工开挖,严禁机械开挖,并应约请管理单位派人现场监护。在距各类管道 1 m 范围内,应人工开挖,不得机械开挖,并宜约请管理单位派人现场监护。

(9)用挖掘机械挖土应遵守下列规定。

- 1)挖土作业应设专人指挥。
- 2)机械行驶和作业场地应平整、坚实、无障碍物。
- 3)严禁挖掘机在电力架空线路下方挖土。

(4)遇岩石需爆破时,现场所有人员、机械必须撤至安全地带,并采取安全保护措施,待爆破作业完成,解除警戒,确认安全后,方可继续开挖。

(5)挖掘路堑边缘时,边坡不得留有伞沿和松动的大块石,发现有塌方征兆时,必须立即将挖掘机械撤至安全地带,并采取安全技术措施。

(10)推土机在陡坡或深路堑、沟槽区推土时,应有专人指挥,其垂直边坡高度不得大于 2 m。



(11)人工挖土应遵守下列规定。

1)作业现场附近有管线等构筑物时,应在开挖前掌握其位置,并在开挖中对其采取保护措施,使管线等构筑物处于安全状态。

2)路堑开挖深度大于2.5 m时,应分层开挖,每层的高度不得大于2.0 m,层间应留平台。平台宽度,对不设支护的槽与直槽间不得小于80 cm;设置井点时不得小于1.5 m;其他情况不得小于50 cm。

3)作业人员之间的距离,横向不得小于2 m,纵向不得小于3 m。

4)严禁掏洞和在路堑底部边缘休息。

(12)挖土中,遇文物、爆炸物、不明物和原设计图纸与管理单位未标注的地下管线、构筑物时,必须立即停止施工,保护现场,向上级报告,并和有关管理单位联系,研究处理措施,经妥善处理,确认安全并形成文件,方可恢复施工。

(13)施工中严禁在松动危石、有坍塌危险的边坡下方作业、休息和存放机具材料。

(14)在路堑清方中发现瞎炮、残药、雷管时,必须由爆破操作工及时处理,并确认安全。

(15)在路堑底部边坡附近设临时道路时,临时道路边线与边坡线的距离应依路堑边坡坡度、地质条件、路堑高度而定,且不宜小于2 m。

(16)挖除旧道路结构应遵守下列规定。

1)施工前,应根据旧道路结构和现场环境状况,确定挖除方法和选择适用的机具。

2)现场应划定作业区,设安全标志,非作业人员不得入内。

3)作业人员应避开运转中的机具。

4)使用液压振动锤时,严禁将锤对向人、设备和设施。

5)采用风钻时,空压机操作工应服从风钻操作工的指令。

6)挖除中,应采取措施保持作业区内道路上各现况管线及其检查井的完好。



怎样操作才能保障路基回填土施工的安全？

(1)填土前,应根据工程规模、填土宽度和深度、地下管线等构筑物与现场环境状况制订填土方案,确定现状建(构)筑物、管线的改移和加固方法、填土方法和程序,并选择适宜的土方整平和碾压机械设备,制定相应的安全技术措施。

(2)路基填土应在影响施工的现状建(构)筑物和管线处理完毕、路基范围内新建地下管线沟槽回填完毕后进行。

(3)填方前,应将原地表积水排干,淤泥、腐殖土、树根、杂物等挖除,并整平原地面。清除淤泥前应探明淤泥性质和深度,并采取相应的安全技术措施。

(4)路基下有管线时,管顶以上 50 cm 范围内不得用压路机碾压。

(5)填土路基为土边坡时,每侧填土宽度应大于设计宽度 50 cm。碾压高填土方时,应自路基边缘向中央进行,且与填土外侧距离不得小于 50 cm。

(6)路基外侧为挡土墙时,应先进行挡土墙施工。

(7)使用振动压路机碾压路基前,应对附近地上和地下建(构)筑物、管线可能造成的振动影响进行分析,确认安全。

(8)推土机向铎、槽内送土时,机身、铲刀与铎、槽边缘之间应保持安全距离。

(9)地下人行通道、涵洞和管道填土应遵守下列规定。

1)地下人行通道和涵洞的砌体砂浆强度达到 5 MPa、现浇混凝土强度达到设计规定,预制顶板安装后,方可填土。

2)管座混凝土、管道接口结构、井墙强度达到设计规定,方可填土。

3)通道、涵和管两侧填土应分层对称进行,其高差不得大于 30 cm。

4)通道、涵和管顶 50 cm 范围内不得使用压路机碾压。

(10)轻型桥台背后填土应遵守下列规定。



- 1) 填土前, 盖板和支撑梁必须安装完毕并达设计规定强度。
- 2) 台身砌体砂浆或混凝土强度应达到设计规定, 方可填土。
- 3) 两侧台背填土应按技术规定分层对称进行, 其高差不得大于 30 cm。

(11) 借土填筑路基时, 取土场应符合下列规定。

1) 取土地宜选择在空旷、远离建(构)筑物、地势较高、不积水且不影响原有排水系统功能的地方。

2) 取土场周围应设护栏。

3) 挖土边坡应根据土质和挖土深度情况确定, 边坡应稳定。

4) 场地上有架空线时, 应对线杆和拉线采取预留土台等防护措施。土台半径应依线杆(拉线)结构、埋入深度和土质而定; 电杆不得小于 1 m; 拉线不得小于 1.5 m, 并应根据土质情况设土台边坡。土台周围应设安全标志。

5) 需在建(构)筑物附近取土时, 应对建(构)筑物采取安全技术措施, 确认安全后方可取土。

怎样操作才能保障路基处理施工的安全?

(1) 使用石灰处理路基时应遵守下列规定。

1) 所用石灰宜为袋装磨细生石灰。

2) 需消解的生石灰应堆放于远离居民区、庄稼和易燃物的空旷场地, 周围应设护栏, 不得堆放在道路上。

3) 作业人员应按规定使用劳动保护用品。

4) 装运散状石灰不宜在大风天气进行。

5) 施工中应采取环保、文明施工措施。

(2) 采用砂桩、石灰桩、碎石桩、旋喷桩等处理土路基时, 应根据工程地质、水文地质、桩径、桩长和环境状况编制专项施工方案, 采取相应的安全技术措施。

(3) 强夯处理路基应遵守下列规定。

1) 施工前, 应查明施工范围内地下管线等构筑物的种类、位置和标高。在地下管线等构筑物上及其附近不得进行强夯施工。