

文章编号:1673-2049(2013)02-0121-06

# 工程项目施工组织环境保护方案设计研究

董小林<sup>1,2</sup>, 白云峰<sup>1,2</sup>, 潘望<sup>1,2</sup>, 曹广华<sup>2</sup>

(1. 长安大学 建筑工程学院, 陕西 西安 710061; 2. 长安大学 环境经济与管理研究所, 陕西 西安 710064)

**摘要:**针对以往在编制工程项目施工组织设计中环境保护部分相对薄弱的状况,按照国家的相关法规和编制施工组织设计的原则及要求,阐述了施工组织环境保护设计概念,提出了施工组织设计环境保护部分的编制分为融入式和独立式2种形式,研究了编制施工组织环境保护设计工作程序和施工组织环境保护设计技术方法。结合公路建设项目提出了施工方法和施工机械的选择、施工进度安排、施工平面图布置以及评价指标体系的环境保护内容和环境保护要求等。研究结果表明:将环境保护方案设计纳入施工组织设计,对于完善组织设计、科学组织项目施工、加强环境保护具有指导作用。

**关键词:**施工组织设计;工程项目;环境保护;方案设计;指标

**中图分类号:**TU721 **文献标志码:**A

## Research on Environmental Protection Design Scheme in Engineering Project Construction Organization

DONG Xiao-lin<sup>1,2</sup>, BAI Yun-feng<sup>1,2</sup>, PAN Wang<sup>1,2</sup>, CAO Guang-hua<sup>2</sup>

(1. School of Civil Engineering, Chang'an University, Xi'an 710061, Shaanxi, China; 2. Institute of Environmental Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

**Abstract:** In view of the relatively weak position of environmental protection part in project construction organization design, authors discussed the concept of environmental protection design in construction organization in obedience to the national related regulations and the principles and requirements of construction organization design. The establishment of environmental protection part in construction organization design was put forward, which was divided into two forms including the immersive form and the detached form. The working procedures of environmental protection design and the methods of environmental protection technology in construction organization were studied. Combining with highway construction projects, the construction methods and choice of construction machinery, the construction schedule, the layout of construction plane schematics, and the system of evaluation index were proposed in environmental protection contents and requirements. The research results show that environmental protection design scheme should be brought into construction organization, which has a guiding role to improve construction organization design and scientific organization project construction and strengthen environmental protection.

**Key words:** construction organization design; engineering project; environmental protection; project design; index

收稿日期:2013-03-08

基金项目:陕西省自然科学基金计划项目(2012JM9008)

作者简介:董小林(1956-),男,陕西耀县人,教授,E-mail:dxlin@chd.edu.cn。

## 0 引言

国家根据建设项目对环境的影响程度,将建设项目的环评实行分类管理<sup>[1]</sup>。在项目建设期的环境管理中,主要包括施工准备、建设施工和竣工验收 3 个阶段的工作,每个阶段的环境管理内容是由该阶段的工作重点所决定的,其环境管理技术方法主要体现在施工组织设计、环境监理和环境保护验收工作中<sup>[2]</sup>。在项目建设期的施工准备阶段,编制施工组织设计是一项重要的工作。施工组织设计是建设项目各项工程建设施工的科学指导,是工程施工管理的纲领性文件。但以往在编制工程施工组织设计时,环境保护工作在施工中的体现相对薄弱<sup>[3-13]</sup>。为了有效地控制工程施工准备阶段和施工阶段的环境影响和环境污染,在工程项目施工组织设计的编制中要强化环境保护理念,将环境保护的要求和设计内容融入到施工组织设计中,加强项目建设期的环境保护工作。

## 1 施工组织设计环境保护部分概述

### 1.1 环境保护设计的重要性

施工组织设计是从工程的全局出发,按照客观的施工规律和当时所在地的具体条件,统筹考虑施工建设中的人力、资金、材料、机械和施工方法这 5 个主要因素,对整个工程的施工方案和技术确定、施工进度和资源消耗、现场布置和质量要求等做出科学合理的安排。不论是建设项目施工组织总体设计还是单位工程施工组织设计,都要解决好整个施工的全面问题,安排好各方面工作的相互衔接和配套,为指导项目施工服务<sup>[14]</sup>。

施工组织设计的环境保护部分,是施工组织设计的重要组成部分,是编制施工组织设计的第 6 个主要因素,它是准备、组织、指导施工和编制施工作业进行环境保护计划的基本依据,是建设项目环境管理的必要环节之一。在对施工阶段进行统筹安排时,不仅要满足工程质量、进度等方面的要求,而且要对施工的各个环节提出明确的环境保护要求。在各个具体项目工程中,有针对性地提出环境保护措施,从而体现出施工组织设计的环境保护指导思想。在编制施工组织设计的环境保护部分时要遵循预防为主、保护优先、防治结合、综合治理的原则,将环境保护的技术方法有机地体现在施工过程中,实现环保施工<sup>[15]</sup>。

编制施工组织设计环境保护部分的目的是使工

程施工在一定的时间和空间内实现有组织、有计划、有秩序的环境保护活动,达到合理施工和环境影响最小的效果。施工组织设计环境保护部分既是对建设项目的环境保护起到控制作用的总体战略部署,也是对某一具体工程中施工作业的环境保护起到指导作用的战术安排。

施工组织设计环境保护部分是施工单位领导、职能部门在指导施工准备工作、全面布置施工活动、指挥开展生产工作、进行项目管理、控制施工进度的过程中实现环境保护的依据,是施工现场全体工程人员在施工生产活动过程中进行环境保护的行动纲领,对提高施工部分的整体质量、最大限度地减小环境影响、科学有效地完成施工任务具有重要的作用。

### 1.2 基础工作

在编制施工组织设计时,针对施工涉及面广、专业多、材料及机械种类繁多、需要协调的问题复杂等情况,应有计划、有步骤地做好原始资料的调查、搜集和分析等基础工作。施工组织设计环境保护部分的基础工作是按照编制施工组织设计工作的安排进行的,需要进行资料的调查和搜集,通过实地勘察、座谈访问、查阅历史资料、采取必要的监测手段获得所需的环境数据和资料。一般要搜集的资料有地形地貌、工程地质、水文地质、气象和其他自然条件等,同时也要了解项目所在区域的社会环境状况等。

### 1.3 技术方案

编制施工组织设计环境保护部分要搜集所需的环境资料,了解工程环境概况;分析设计资料,进行施工组织与环境保护研究;选择施工方案,确定环境保护的施工方法,提出施工整体环境保护措施;编制施工进度表,设置所需的环境保护机动时间;编制人工、主要材料和机械使用计划,需要考虑到环境保护的要求;综合考虑环境保护要求,进行施工平面图的布置等。

### 1.4 工作程序

施工组织设计的内容一般包括:工程概况、施工方案、施工进度计划、各项资源需用计划、施工平面图及技术经济指标等。施工组织设计环境保护部分内容根据工程施工组织设计内容,合理安排环境保护组织设计内容。施工组织环境保护设计框架如图 1 所示。

根据施工组织设计的内容,将对应的工作程序分为 3 个阶段:第 1 阶段是选择施工方案,审查设计图纸及进行现场调查,包括自然环境和社会环境现状调查,综合考虑环境保护要求,选择施工方案和施

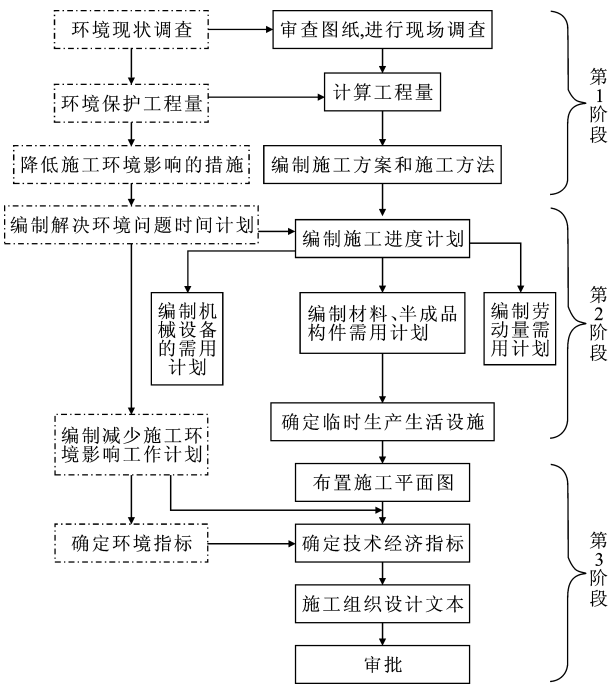


图 1 施工组织环境保护设计框架

Fig. 1 Frame of Environmental Protection in Construction Organization Design

工方法;第 2 阶段是编制施工进度表,根据施工方案和施工方法,编制机械设备需用计划和材料、半成品构件需用计划,编制劳动量需用计划,在编制施工进度计划时应合理考虑环境保护工作的时间要求,编制运输计划和施工准备工作计划;第 3 阶段是布置施工平面图,根据施工进度表和施工进度计划,结合施工组织调查资料和施工图纸,考虑场地环境现状和环境保护要求,布置施工平面图,确定技术经济指标与环境指标后,进行施工组织设计审批。

## 2 施工组织设计环境保护技术方法

### 2.1 环境概况

工程中的环境概况主要包括:

- (1)自然地理概况:包括项目所在地的地貌归属、地形描述等。
- (2)工程地质条件:包括项目所在地的地层构成、地质构造、地震烈度等。
- (3)气象水文情况:包括项目所在地的流域归属、地下水现状、气候区归属、气象现状描述和降雨量等。
- (4)社会环境状况:通过收集和分析项目所在地的社会经济统计资料,对社会与经济环境进行分析。
- (5)环境污染状况:包括项目所在地的空气、水、声、土壤等环境污染状况<sup>[16]</sup>。

### 2.2 环境保护要求

施工方案选择的环境保护要求是根据项目的工程要求、施工能力、环境现状等情况,进行施工方法的确定和施工机械的选择。下面结合公路建设项目提出施工组织环境保护设计的要求<sup>[17-18]</sup>。

#### 2.2.1 施工方法的选择

确定施工方法时,应根据工程特点及环境等因素,在确定单项工程施工方法时就要认真考虑环境影响问题,做好环境保护工作。

(1)石方开挖。石方开挖有多种方法,通常采用爆破、机械挖掘等方法。针对石方开挖产生的环境影响,应采取措施降低噪声和振动,减少爆破飞渣对周围构造物的破坏,如可采用凿岩机湿法作业进行松动爆破方法及严格控制炸药用量。

(2)土方开挖。土方开挖通常采用大型挖掘机开挖、人工开挖和爆破等多种方法。为达到环境保护要求,降低开挖带来的环境影响,开挖过程应确定开挖范围,施工机械在开挖范围内作业,并定时洒水,避让文物古迹,定点存放土方,土方坡面应及时防护,并做好弃土弃渣场的防护。

(3)路基填筑。路基填筑一般采用机械从取土场挖取土石方,经过施工便道运送到路段。施工过程中取土场选址应合理;施工场地和施工便道定时洒水;路基边坡防护工程,设置排水沟、沉沙池或临时沉淀池,出口处设土工布围栏。

(4)路面工程。路面施工采用路拌法和集中厂拌法加工路面基层材料,经过摊铺机配合平地机摊平,用振动机压实。面层施工是在基层上喷洒投油层,将热拌混合料运到摊铺路段,采用摊铺机整幅摊铺,使用压路机压实。施工过程中拌和站选址应合理,控制拌和站对环境的影响。减少摊铺过程的沥青烟,加强施工人员的身体防护,合理选择施工机械,降低噪声和振动。

(5)桥涵工程。桥梁施工需要开挖基坑,灌注混凝土。基坑开挖时应采取环境保护措施,降低河道水质污染,做好通道防渗。

(6)隧道工程。隧道施工需要进行钻爆作业、支护、注浆、清理施工残渣以及衬砌和防水层的施工。整个施工过程中应采取保护山坡的方式进行洞口施工,同时安装水幕降尘器,施工人员佩戴防尘口罩等安全防护用品,在隧道外设置沉淀池。

#### 2.2.2 施工机械的选择

确定施工机械时,根据工程数量和特点、环境现状及机械性能等因素,以对环境影响最小为原则,进

行施工机械的选择。

(1)土方开挖。公路土方开挖工程量一般较大,通常采用挖掘机配合自卸汽车、推土机、装载机配合自卸汽车,并采用大型运土机、平地机、凿岩机等。选择机械时要考虑其对环境的影响最小,将机械产生的噪声、振动和尾气作为选择机械的因素之一。

(2)路基填筑。路基填筑时需要大量土石方,一般采用推土机、挖掘机、自卸汽车、压路机(静力式、轮胎式、振动式)和夯实机等。将机械产生的噪声、振动和尾气对周围环境的影响最小作为选择机械的因素之一。

(3)路面工程。根据路面工程所需材料和施工需要,通常采用自卸汽车、摊铺机、沥青混凝土搅拌设备、水泥混凝土搅拌设备、稳定土拌和机、压路机等。在满足工程需要的情况下,根据路域环境现状,以对环境的影响最小为原则选择施工机械。

(4)桥涵工程。根据桥涵施工特点,一般采用打桩机、起重机、挖掘机、施工船、钻机、架桥设备等。在满足工程需要的情况下,以对周围环境影响最小为原则选择施工机械,特别要避免机械漏油,以防止对水体造成污染。

(5)隧道工程。根据隧道施工特点,一般采用盾构机、隧道掘进机、钻机等。在满足工程需要的情况下,以对周围环境影响最小为原则选择施工机械,特别要使扬尘和噪声影响最小。

#### 2.2.3 施工进度安排中的环境保护考虑

施工进度包括施工时间进度安排和资源需用量进度安排2个内容,施工进度安排的环境保护应从这2个方面考虑。

(1)施工时间进度安排是根据确定的施工方法,计算工程量和劳动力需求量、计算各施工项目的持续作业时间,从而拟定施工进度的计划。选择施工组织方法时要注意考虑施工产生的环境影响的累计效应,并以环境保护最合理的方式确定工程的施工组织方法。划分施工段的环境保护原则是使施工产生的环境影响持续时间最短,并且避免不同工程施工产生的相同的环境影响反复出现。在满足工程需要的情况下,应把环境影响的持续情况考虑到施工段划分中,尽量减少环境影响的持续时间。计算工程量和劳动力需求量时也要估算当地环境容量和承载力,以满足环境保护的要求。计算各施工项目持续作业时间中的组织间歇时间时,要充分减少施工对环境产生影响的时间,以满足环境保护的要求。最后根据解决施工产生的环境影响所需的时间来检

查和调整施工进度计划。

(2)资源需用量进度安排包括劳动力、主要材料、主要施工机械和设备、临时设施、工地运输的需求量安排等。劳动力需求量决定临时施工营地范围的大小,应考虑其对当地产生的环境影响程度,以此作为劳动力需求量的考虑因素之一。主要材料是运输组织和布置仓库的依据,还应把仓库选址对环境的影响作为考虑主要材料的因素。主要施工机械和设备在满足工程需要的情况下,还应把机械和设备产生的噪声及振动对当地的环境影响作为选择主要施工机械和设备的参考因素。在选择工地运输的方式时,以运输方式对环境产生的影响最小作为参考因素之一。临时设施的设计,首先要考虑环境保护要求,然后再满足工程需要,如工地加工场要远离当地饮用水源并处在主导风向的下风向,废水应集中处理,施工人员驻地远离野生动物栖息地,避免破坏当地植被等。

#### 2.2.4 施工平面图布置中的环境保护设计

施工平面图是施工过程中空间组织的具体体现,它表达了施工对象、施工条件、临时设施、管理机构等的空间关系。施工平面图内容包括施工作业现场、辅助生产设施、办公和生活等区域。

在施工平面图布置中,合理布置各区域,使环境互相不干扰。充分利用原有地形地貌,避免破坏植被,远离动物栖息地,防止水土流失,少占农田。充分考虑水文条件,避免产生废水污染当地饮用水源和养殖水体。参考地质情况,避免泥石流、山洪造成财产损失;参考气象条件,将产生大气污染的施工项目布置在主导风向的下风向,同时采取必要的措施减少大气污染。在施工平面图布置中还要参考环境影响报告提出的意见和建议。

#### 2.2.5 综合评价中的环境保护指标

目前对施工组织设计的评价主要是从经济角度进行的,其评价指标主要是技术经济指标。技术经济指标分析是施工组织设计的重要组成部分,是选择最优施工方案的重要依据。对技术经济指标进行分析的目的,主要是论证施工组织设计在技术上的可行性和经济上的合理性。通过科学的计算和分析比较,选择技术经济最佳的方案。对技术经济指标进行分析一般是以施工方案、施工进度计划和施工组织平面图为重点,建立技术经济指标分析体系,如施工工期指标、质量指标、生产率指标、机械化程度指标等,然后进行定量和定性的分析。

施工组织设计的评价指标体系中,除了技术经

济指标外,还应增加必要的环境评价指标,以体现环境保护的要求,使分析论证施工组织设计的指标体系逐步形成技术、经济、环境相互关联且相互统一的综合指标体系。根据施工组织设计对象和条件的不同,可设立各类污染物排放、生态影响以及环境保护投入等指标。

### 3 施工组织设计环境保护部分的编制

#### 3.1 编制要求

(1)施工组织设计环境保护部分的编制应主次分明、言简意赅、图文并茂。施工组织设计编制应满足指导施工工作要求,符合施工组织原理和环境保护原则的要求。

(2)施工组织设计环境保护部分的编制可以分为2种形式:①融入式,即将环境保护的内容和要求等融入施工组织设计各部分中,从而体现环境保护的要求;②独立式,即编制环境保护组织设计的独立篇章,提出整个项目施工的环境保护的内容和要求。

#### 3.2 设计内容

在编制施工组织设计环境保护部分内容时,无论采取融入式还是独立式的形式,都应在施工组织设计中体现出环境保护的内容和要求。

(1)工程概况。在工程概况中,应加强了解自然地理概况、工程地质条件和气象水文情况以及社会环境现状等。

(2)施工方案。在施工方法和施工机械的选择中,应体现环境保护的原则和要求。

(3)施工进度。施工时间进度安排和资源需用量进度安排,应考虑环境保护工作时间和环境影响最小的要求。

(4)施工总平面图。包括结合环境保护的要求布置重点工程施工场地平面图以及其他施工场地平面图等。

(5)主要材料、机械、设备使用计划。在安排主要材料、主要施工机械和设备、技术组织措施的计划时,应考虑环境保护和环境影响最小的要求。

(6)工程质量控制与施工组织保证措施。提出环境保护改进措施等。

(7)施工组织设计评价指标。除体现技术经济指标外,还应有必要的环境评价指标体系。

(8)施工组织设计优化方面。除施工方案优化、施工进度计划优化、施工平面图优化外,还应考虑环境保护方案的优化<sup>[19]</sup>。

## 4 结 语

目前工程项目对施工组织设计的要求越来越高,施工组织中环境保护内容应成为工程施工组织设计的主要组成部分之一。施工组织设计不仅要统筹安排施工企业生产的投入、产出过程,更要承担环境保护的社会责任。本研究依据国家的相关法规和编制施工组织设计的原则和要求,论述了施工组织环境保护设计概念;建立了施工组织环境保护设计方案的基本框架;提出了施工组织设计环境保护部分的编制分为融入式和独立式2种形式;研究了编制施工组织设计环境保护工作程序和施工组织设计环境保护技术方法;结合公路建设项目提出了施工方法和施工机械的选择、施工进度安排、施工平面图布置、评价指标体系的环境保护内容和环境保护要求等。施工组织设计是各项工程建设施工的科学指导,是工程施工管理的纲领性文件,进一步完善施工组织设计的内容和要求,不仅是环境保护的要求,也是施工企业现代化管理的需要。

#### 参考文献:

#### References:

- [1] 郇风涛,曹康泰,王玉庆. 建设项目环境保护管理条例释义[M]. 北京:中国法制出版社,2001.  
GAO Feng-tao, CAO Kang-tai, WANG Yu-qing. Definition of Ordinance on Administration for Environmental Protection of Construction Projects[M]. Beijing: China Legal Publishing House, 2001.
- [2] 董小林. 公路建设项目全程环境管理[M]. 北京:人民交通出版社,2008.  
DONG Xiao-lin. The Entire Environmental Management of Highway Construction Project[M]. Beijing: China Communications Press, 2008.
- [3] 袁玉卿,董小林. 公路建设项目施工期全程环境管理[J]. 长安大学学报:社会科学版,2006,8(1):5-9.  
YUAN Yu-qing, DONG Xiao-lin. Overall Process Environmental Management During Highway Construction[J]. Journal of Chang'an University: Social Science Edition, 2006, 8(1): 5-9.
- [4] 王建军,严宝杰,陈宽民. 高速公路建设项目后评价若干问题探讨[J]. 长安大学学报:社会科学版,2005,7(2):4-8.  
WANG Jian-jun, YAN Bao-jie, CHEN Kuan-min. Some Problems on Expressway Post-evaluation[J]. Journal of Chang'an University: Social Science Edition, 2005, 7(2): 4-8.

- [5] 刘 珊,姚 刚,张 雯,等.公路建设项目环境影响的多级模糊综合评价[J].长安大学学报:自然科学版,2007,27(1):80-83.  
LIU Shan, YAO Gang, ZHANG Wen, et al. Fuzzy Comprehensive Assessment of Highway Construction Project Impacts on Environment [J]. Journal of Chang'an University: Natural Science Edition, 2007, 27(1):80-83.
- [6] 杨云峰,赵剑强.公路建设项目水环境风险评价方法[J].长安大学学报:自然科学版,2006,26(3):84-86, 90.  
YANG Yun-feng, ZHAO Jian-qiang. Method of Water Environmental Risk Assessment on Highway Construction Project[J]. Journal of Chang'an University: Natural Science Edition, 2006, 26(3):84-86, 90.
- [7] 冯基学,张玉芬.公路建设项目声环境影响评价指标[J].长安大学学报:自然科学版,2002,22(1):24-27.  
FENG Ji-xue, ZHANG Yu-fen. Assessment Index of Noise Environment of Highway Projects[J]. Journal of Chang'an University: Natural Science Edition, 2002, 22(1):24-27.
- [8] 宋 赓,董小林,商 连.公路建设项目环境影响后评价公众参与研究[J].长安大学学报:建筑与环境科学版,2004,21(1):64-69.  
SONG Cheng, DONG Xiao-lin, SHANG Lian. Study of Public Participation in Environmental Impact Post Assessment of Highway Construction Project [J]. Journal of Chang'an University: Architecture and Environment Science Edition, 2004, 21(1):64-69.
- [9] 袁玉卿,刘 珊,董小林,等.公路施工期环境监理研究[J].长安大学学报:社会科学版,2007,9(2):28-31.  
YUAN Yu-qing, LIU Shan, DONG Xiao-lin, et al. Environmental Supervision During Highway Construction[J]. Journal of Chang'an University: Social Science Edition, 2007, 9(2):28-31.
- [10] 董小林,严鹏程.建立中国环境社会学体系的研究[J].长安大学学报:社会科学版,2005,7(2):46-53.  
DONG Xiao-lin, YAN Peng-cheng. Studies on the Framework System of Environmental Sociology in China[J]. Journal of Chang'an University: Social Science Edition, 2005, 7(2):46-53.
- [11] 董小林,宋 赓,周 晶,等.区域环境经济指标体系的构建[J].长安大学学报:自然科学版,2008,28(1):87-91.  
DONG Xiao-lin, SONG Cheng, ZHOU Jing, et al. Development of District Environment Economics Indicator System[J]. Journal of Chang'an University: Natural Science Edition, 2008, 28(1):87-91.
- [12] 杨梦瑶,董小林.环境文化建设的体系建构与重要作用分析[J].长安大学学报:社会科学版,2013,15(1):38-41,46.  
YANG Meng-yao, DONG Xiao-lin. Analysis of Environmental Culture System Construction and Its Important Role[J]. Journal of Chang'an University: Social Science Edition, 2013, 15(1):38-41, 46.
- [13] 曹广华.公路建设项目全程环境管理技术方法体系研究[D].西安:长安大学,2006.  
CAO Guang-hua. Research on the System of Techniques and Methods in the Whole-course Environmental Management of Highway Construction Projects [D]. Xi'an: Chang'an University, 2006.
- [14] 冯锦华.施工组织设计编制的方法与要点[J].施工技术,2009,38(9):113-115.  
FENG Jin-hua. Compilation Method and Main Points of Construction Management Design[J]. Construction Technology, 2009, 38(9):113-115.
- [15] JTG B04—2010,公路环境保护设计规范[S].  
JTG B04—2010, Design Specification of Highway Environmental Protection[S].
- [16] 田 婧.建筑施工环境保护调查研究[J].环境工程,2008,26(5):31-34.  
TIAN Jing. Investigation on Environmental Protection of Building Construction[J]. Environmental Engineering, 2008, 26(5):31-34.
- [17] 李树华,戴明新.中国公路建设项目环境保护管理综述[J].交通环保,2004,25(3):39-44.  
LI Shu-hua, DAI Ming-xin. Environmental Protection Management of Road Construction Projects[J]. Environmental Protection in Transportation, 2004, 25(3):39-44.
- [18] JTG B03—2006,公路建设项目环境影响评价规范[S].  
JTG B03—2006, Regulations of Highway Construction Project on Environmental Impact Assessment [S].
- [19] 成 立,王小萍,黄志青,等.施工组织设计优化[J].建筑技术,2007,38(4):311-312.  
CHENG Li, WANG Xiao-ping, HUANG Zhi-qing, et al. Optimizing of Construction Organization Design [J]. Architecture Technology, 2007, 38(4):311-312.