

# 市政道路 工程施工技术与实务

李 兵等/著



运用归纳、比较、分析、总结的方法，阐述市政道路项目的施工程序和施工方法、施工方案及技术措施，以提高企业投资效益。

# 市政道路 工程施工技术与实务

李 兵 王海妮 胡安春 陈绪功/著  
李永福 纪凡荣/主审



运用归纳、比较、分析、总结的方法，阐述市政道路项目的施工程序和施工方法、施工方案及技术措施，以提高企业投资效益。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

市政道路工程施工技术与实务 / 李兵等著. -- 北京:  
光明日报出版社, 2018. 9

ISBN 978 - 7 - 5194 - 4682 - 6

I. ①市… II. ①李… III. ①市政工程—道路施工  
IV. ①U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 225289 号

## 市政道路工程施工技术与实务

SHIZHENG DAOLU GONGCHENG SHIGONG JISHU YU SHIWU

---

著 者: 李兵等

---

责任编辑: 史 宁

特约编辑 田 军

责任校对: 赵鸣鸣

封面设计: 中联学林

---

责任印制: 曹 净

---

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市西城区永安路 106 号, 100050

电 话: 010 - 63131930 (邮购)

传 真: 010 - 67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E - mail: [shining@gmw.cn](mailto:shining@gmw.cn)

---

法律顾问: 北京德恒律师事务所龚柳方律师

---

印 刷: 三河市华东印刷有限公司

装 订: 三河市华东印刷有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换, 电话: 010 - 67019571

---

开 本: 170mm × 240mm

字 数: 339 千字

印 张: 19.5

版 次: 2019 年 1 月第 1 版

印 次: 2019 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5194 - 4682 - 6

---

定 价: 65.00 元

版权所有 翻印必究

# 目 录

## CONTENTS

第一章	基本概念	1
第二章	编制说明与工程概况	8
第三章	施工方案及技术措施	18
第四章	质量保证措施和创优计划	32
第五章	施工总进度计划及保证措施	105
第六章	施工安全措施计划	128
第七章	文明施工措施计划	163
第八章	施工环保措施计划	186
第九章	冬、雨季施工方案	207
第十章	施工期间交通组织方案	228
第十一章	减少噪音、降低环境污染、地下管线及其他地上地下 设施的保护加固措施	234
第十二章	施工现场总平面布置	252
第十三章	成品保护和工程保修工作的管理措施和承诺	266

第十四章	紧急情况的处理措施、预案以及抵抗风险	
	措施 .....	272
第十五章	对周边关系协调 .....	289
第十六章	与发包人、监理及设计人的配合 .....	298

# 第一章 基本概念

## 一、道路工程

道路工程是指以道路为对象而进行的规划、设计、施工、养护与管理工作的全过程及其所从事的工程实体。同其他任何门类的土木工程一样,道路工程具有明显的技术、经济和管理方面的特性。

### 1. 道路网规划和路线勘测设计

道路网规划应考虑各种交通运输综合功能的协调发展,路网布局的完善。路线勘测设计则应根据国家制定的分级管理和技术指标,

选定技术经济最优化的路线,对平、纵、横三个面进行综合设计,力争平面短捷舒顺、纵坡平缓均匀、横断面稳定经济,以求保证设计车速、缩短行车时间、提高汽车周转率。对路基、路面、桥梁、隧道、排水等构造物进行精心设计,在保证质量的条件下降低施工、养护、运营和交通管理等费用。

### 2. 路基工程

路基既是路线的主体,又是路面的基础并与路面共同承受车辆荷载。路基按其断面的填挖情况分为路堤式、路堑式、半填半挖式三类。路肩是路面两侧路基边缘以内地带,用以支护路面、供临时停靠车辆或行人步行之用。路基土石方工程按开挖的难易分为土方工程(松土、普通土、硬土三级)与石方工程(软石、次坚石、坚石三级)。

路基工程在道路建设中,工程量大、占地广,常为控制施工进度的关键,所以要求:

- ①尽可能与沿线农田水利建设相结合并力争节约用地;
- ②按照标准设计,严格控制施工质量,保证路基具有足够的强度和稳定性;
- ③搞好排水和防护加固工程,沿河路基应注意不被洪水淹没冲毁;

④填方工程应慎选土质并分层夯实,对其密实度和含水量进行现场控制;

⑤冰冻地区还应设置防冻层或设置隔水层和隔温层,切断毛细水,减少负温差的不利影响;

⑥当路线通过悬岩峭壁需修建悬出路台或半山桥,陡峻山坡则需修筑挡墙、石砌护坡或护脚等;

⑦工程以保证路基和山体的稳定;

⑧当路线不能避让必须通过特殊或不良地质、水文的地区或路段时,路基工程应针对其具体情况和特征,采取防治措施。

为保证路基、路面和其他构筑物的稳固及交通安全。沿路基可修筑做法:

①路基坡面防护。铺种草皮、植树、抹面、灌浆勾缝、砌石护坡和护面墙等;

②冲刷防护。有直接防护的构筑物,如抛石防护、石笼防护、梢料防护、驳岸、浸水挡墙等;有间接防护的调治构筑物,如丁坝、顺水坝、格坝等;

③支挡构筑物。主要是挡土墙等构筑物。

### 3. 路面工程

为适应行车作用和自然因素的影响,在路基上行车道范围内,用各种筑路材料修筑多层次的坚固、稳定、平整和一定粗糙度的路面。其构造一般由面层、基层(承重层)、垫层组成,表面应做成路拱以利排水。

路面按其使用特性分为四级:

①高级路面;

②次高级路面;

③中级路面;

④低级路面。

按其在荷载作用下的力学特性,路面可分为刚性路面和柔性路面。

### 4. 道路排水工程

排水工程要与水利灌溉相配合,地面排水和地下排水兼顾,路基路面排水与桥涵工程相结合。总的要求是:查明情况,全面考虑,因地制宜,就地取材,防重于治,经济适用,多种措施,综合治理,构成一个统一的排水系统。

地面排水设施一般有:边沟、截水沟、排水沟、跌水、急流槽、倒虹吸管和渡槽等。地下水排除一般以导流为主,不宜堵塞,主要设施有暗沟、渗井、渗沟。

### 5. 桥涵工程

道路跨越河流沟谷时,需建涵洞、桥梁或渡口等构筑物;与铁路或其它道路交叉,也常建桥跨越。过水构筑物有漫水桥、过水路面、渗水路堤等。

桥涵要根据当地的地形、地质、水文等条件,行车及外力等荷载,建桥涵目的要求等,因地制宜,就地取材,合理选用桥涵形式,做到坚固、适用、安全、经济、美观。

## 6. 隧道工程

在地面以下开挖供汽车通行的构筑物称道路隧道。

按所经地区情况分为:

- ①避免地面干扰建在城市地下的城市隧道;
- ②有利于航运和国防在河流或海峡底下的水底隧道;
- ③降低越岭高程,或避绕山嘴,取消急弯陡坡,改善线形以缩短行程节约行车时间和油耗的;或避让表面不稳定山坡和水文地质不良地段,改由稳定岩石较深部位通过的山岭隧道。

修建隧道要根据工程造价、施工条件及竣工后运营和养护条件,与其他路线方案进行详细的技术经济比较,决定取舍。

隧道内部必须设置通风和照明设备。隧道周边一般均需修筑衬砌加以支撑,在坚石又不易风化的整体岩层中也可不做衬砌。为防止表面岩石风化,可喷水泥砂浆。近年来,采用喷锚支护,施工简便造价低,正日益推广。

## 二、市政工程

### 1. 市政工程是指市政设施建设工程

市政设施是指在城市区、镇(乡)规划建设范围内设置、基于政府责任和义务为居民提供有偿或无偿公共产品和服务的各种建筑物、构筑物、设备等。城市生活配套的各种公共基础设施建设都属于市政工程范畴,比如常见的城市道路,桥梁,地铁,比如与生活紧密相关的各种管线:雨水,污水,上水,中水,电力(红线以外部分),电信,热力,燃气等,还有广场,城市绿化等的建设,都属于市政工程范畴。

市政工程一般是属于国家的基础建设,是指城市建设中的各种公共交通设施、给水、排水、燃气、城市防洪、环境卫生及照明等基础设施建设,是城市生存和发展必不可少的物质基础,是提高人民生活水平和对外开放的基本条件。

### 2. 市政工程的几个基本概念

①桥梁全长或总长度——桥梁全长或总长度为沿桥梁中心线,两岸桥台侧墙尾端之间的水平距离。

②桥梁横向总长——一般指栏杆两内侧之间的水平距离。由快、慢车道和人行

道宽度决定。如在高速公路和一级公路中,还应考虑设置中间带的宽度。

③路幅—路幅是行车道、路肩、分隔带等与行车道直接有关部分的总称。

④路面板—用水泥混凝土做成的铺设路面用的板块。路面板是按各种接缝要求划分成一定尺寸的板块。其厚度视车辆荷载和交通量而定,断面可做成等厚式或厚边式。

⑤路堑—路堑指从原地面向下开挖而形成的路基形式。作用:缓和道路纵坡或越岭线穿越岭口控制标高。危害:破坏了厚地层的天然平衡状态,不利于排水、通风。注意点:边坡稳定性要好须设置边坡,必要时还需设置截水沟和激流槽以利排水。

⑥路槽—路槽为铺筑路面而在路基按要求构筑的浅槽。作用:便于把路面材料铺到槽里,经碾压使路面成形。形成:挖槽式、培槽式、半控半培式。注意点:对已构成的路槽要注意排水,以免影响路基稳定性。

### 三、工程管理

工程管理是指工程活动不仅受到工程理念、决策设计、构建、组织运行等过程的支配,也关联到资源、材料、资金、人力、土地、环境和信息等要素的合理配置。同时,一个工程往往有多种技术、多个方案、多种路径可被选择,如何有效地利用各类资源,用最小的投入获得最大的回报,实现在一定边界条件下的综合集成和多目标优化。必须在正确的理念的指导下,对工程活动进行决策计划、组织、指挥协调和控制,亦即工程管理。

### 四、市政道路工程管理问题

1. 工程现场管理项目部门口应公示哪些标牌?

答:项目部应在门口公示以下标牌:(五牌一图)

①工程概况牌:工程规模、性质、用途、发包人、设计人、承包人、监理单位的名称和施工起止日期等。

②安全纪律牌;

③防火须知牌;

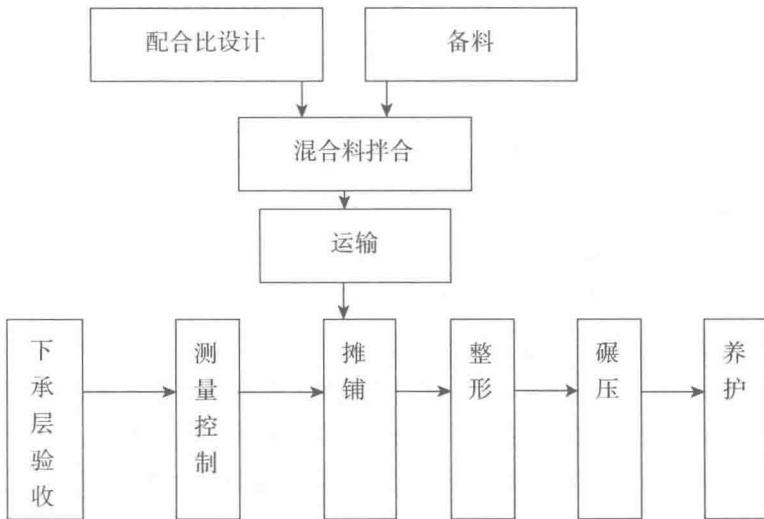
④安全无重大事故计时牌;

⑤安全生产、文明施工牌;

⑥施工总平面图。

2. 道路二灰碎石基层施工工艺流程和对二灰碎石混合料的基本要求。

答:二灰碎石施工工艺流程如下:



对二灰碎石混合料的基本要求是:混合料应集中厂拌。

在拌和中控制好三个关键点:

一是要控制好石灰、粉煤灰含量,石灰、粉煤灰剂量的大小对基层质量有着较大的影响;

二是要控制好含水量,含水量过小在碾压振动时容易将石子弹出,使表面粗糙,含水量过大容易造成碾压翻浆,同时也容易造成日后的基层裂缝;

三是要控制好集料级配,集料的级配对混合料的强度及压实度有显著的影响,当级配不合理时,二灰碎石强度偏低、偏差系数大、导致强度不合格。且集料的粒径越大越容易产生离析现象,故要控制最大粒径不得超标。

3. 市政道路施工项目成本管理程序是什么?

答:市政道路施工项目成本管理程序是:

- ①企业进行成本预测;
- ②项目经理部编制成本计划;
- ③项目经理部实施成本计划;
- ④项目经理部进行成本核算;
- ⑤项目经理部进行成本分析并编制月度及项目的成本报告;
- ⑥编制成本资料并规定存档。

4. 市政道路施工组织设计编制的原则及主要内容是?

答:市政道路工程施工组织设计的编制原则及主要内容有:

1)市政道路工程项目的施工组织设计是市政道路工程施工项目管理的重要内容。施工组织设计必须在施工前编制。大中型项目还应根据施工组织设计编制分部位、分阶段的施工组织设计。

2)市政道路工程施工组织设计编制必须经上一级批准,有变更时要办变更审批。

3)市政道路工程施工组织设计应包括下列主要内容:

①工程概况、工程规模、工程特点。市政道路工程常常具有多专业工程交错、综合施工的特点;有旧工程拆迁、新工程同时建设的特点;有与城市交通、市民生活相互干扰的特点;有工期短以减少扰民、减少对社会干扰的特点;有施工用地紧张、用地狭小的特点;有施工流动性大的特点等。这些特点决定了市政道路工程的施工组织设计必须在对工程特点、施工环境、工程建设条件等方面进行全面细致的调查、分析,以便在施工组织设计的每一个环节上,做出有针对性的、科学合理的设计安排,从而为工程项目的保证质量、安全、降耗和如期竣工方面奠定基础;工程概况应明确工期要求和参见单位。

②施工平面布置图。在有新旧工程交错以及维持社会交通的条件下,市政道路工程的施工平面布置图有明显的动态特性,即每一个较短的施工阶段之间,施工平面布置都是变化的。要能科学合理地组织好市政道路工程的这一类施工,施工平面布置图必须是动态的,即必须详细考虑好每一步的平面布置及其合理衔接。

③施工部署和管理体系。施工阶段,区划安排,进度计划,工、料、机、运计划和组织机构设置,项目经理、技术负责人、施工管理负责人及各部门主要负责人等,都要严密考虑市政公用工程具体每个项目的工程特点,进行部署和组织。

④质量目标设计。市政公用工程在多个专业工程综合进行时,工程质量常常会相互干扰、互为质量优劣的因果,因而设计质量总目标和分项目标时,必须严密考虑工程的顺序和相应的技术措施。

⑤施工方法及技术措施。包括季节性措施、四新技术措施以及结合市政公用工程特点和由施工组织设计安排的、工程需要所应采取的相应方法与技术措施。

⑥安全措施、文明施工措施、环保措施、节能降耗措施以及辅助、配套的施工措施。尤其要注意市政道路工程常常与市民近距离相处的特殊性,因而必须在施工组织设计中详细安排好文明、安全和环保措施。

5. 市政道路工程施工预算编制的依据是什么?

答:市政道路工程施工预算编制的依据是:

- ①获得批准和会审通过的施工图文件;
- ②施工组织设计;
- ③工程预算定额;
- ④经批准的设计概算文件;
- ⑤地区单位计价表;
- ⑥工程费用定额;
- ⑦材料预算价格;
- ⑧工程承包合同或协议书。

6. 叙述桥梁工程水泥混凝土桥面板浇筑的程序是?

答:桥梁工程水泥混凝土桥面板浇筑时应执行以下程序:

①砼浇筑前对所有的操作人员进行详细的技术交底,并对模板和钢筋的稳固性及砼的拌和、运输、浇筑系统所需的机具设备是否齐全完好进行一次全面检查,符合要求后开始施工。

②浇筑时,分层按顺序浇筑,每层层厚不宜超过 30cm,浇筑混凝土时使用插入式振捣器进行振捣,振捣时应避免碰撞模板及钢筋。下料要均匀、连续,不要集中猛投而产生砼的阻塞。

③施工中随时注意检查模板、钢筋及各种预埋件的位置和稳固情况,发现问题及时解决。

④浇筑过程中要随时检查砼的坍落度和和易性,严格控制水灰比,不得随意增加用水量,前后密切配合,以保证砼的质量。

⑤每片梁除留足标准养护试件外,制作随梁同条件养护的试件 3 组,作为拆模、移梁等工序的强度控制依据。

⑥梁片顶面进行拉毛,以利与桥面铺装良好结合。

⑦认真填写砼浇筑施工原始记录。

## 第二章 编制说明与工程概况

### 一、编制说明

#### 1. 编制依据

- (1) 某市政道路工程施工图纸、工程施工的招标文件及答疑文件。
- (2) 建设部及交通部颁布的设计规范、市政施工技术规范、质量验收评定标准, 国家及有关部委颁发的标准、规范、规程、法规及政策。
- (3) 现场踏勘调查所获得的有关资料。
- (4) 我公司在城区施工类似工程施工经验。
- (5) 适用的标准:

序号	类别	标准、规范名称
1	国家	《桥梁用结构钢》
2	国家	《钢筋混凝土用钢筋焊接网》
3	国家	《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》
4	国家	《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》
5	国家	《预应力混凝土钢绞线》
6	国家	《道路工程术语标准》
7	国家	《建设工程工程量清单计价规范》
8	国家	《给水排水管道工程施工及验收规范》
9	国家	《公路桥梁板式橡胶支座》
10	行业	《城市桥梁工程施工与质量验收规范》
11	行业	《城市桥梁桥面防水工程技术规程》

续表

序号	类别	标准、规范名称
12	行业	《城市桥梁养护技术规范》
13	行业	《公路桥涵施工技术规范》
14	行业	《钢筋焊接及验收规程》
15	行业	《钢筋机械连接通用技术规程》
16	行业	《公路桥梁伸缩装置》
17	行业	《公路工程技术标准》
18	行业	《公路工程水泥混凝土外加剂掺合料应用技术指南》
19	行业	《公路工程质量检验评定标准》
20	行业	《公路沥青路面施工技术规范实施手册》
21	行业	《公路路基施工技术规范》
22	行业	《公路路面基层施工技术规范》
23	行业	《城镇道路工程施工与质量验收规范》
24	行业	《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》
25	行业	《工程网络计划技术规范》

## 2. 编制原则

### (1) 严格遵守招标文件要求的原则

本工程施工组织设计的编制严格遵守某市政道路工程施工图纸、施工招标文件的各项要求。

### (2) 力求施工方案的先进性、合理性、适用性和经济性原则

本施工组织设计将结合本工程特点,运用平行流水作业,做好劳力、材料、机械设备的综合调配,在保证质量、技术安全的前提下,积极采用新工艺、新技术、新材料及新的检验试验方法。

### (3) 确保工期的原则

本工程计划工期 600 日历天,开工日期:2016 年 8 月 30 日,开工日期以甲方通知为准。本工程涉及道路、桥梁、雨水管线、电力沟、综合管线施工等工程内容,工程量较大,施工难度较高且施工时间经历雨季和冬季,需合理安排施工工序,优化资源并充分考虑气候、节假日等对工期的影响,采用平行流水作业及均衡施工方法,运用网络计划技术控制施工进度,保证施工工期。

#### (4) 确保质量的原则

确定本工程的质量目标,制定创优计划,建立健全质量保证体系,制定每道工序的施工技术措施,确保每道工序、每个分部工程质量均达到合格的要求。

#### (5) 安全第一、预防为主、综合治理的原则

确立本工程安全目标,建立健全安全保证体系,完善各类安全管理制度,强化现场各项管理制度、措施的落实,确保安全目标的实现。

#### (6) 确保环保、文明施工的原则

因地制宜,以人为本。交通、水电、材料、施工场地规划,本着节约用地、防止水土流失的原则,减少污染。精心布置施工现场,合理安排施工便道,充分利用本地资源,降低工程费用。保护周围环境,做好水土保持,创建文明施工工地。

#### (7) 遵纪守法和尊重风俗的原则

施工中严格遵守国家的法律、法规,兼顾群众利益,尊重风俗习惯,做到不扰民、少扰民。

### 3. 指导思想

为确保优质、安全、按期完成本段的工程施工,编制施工组织设计的指导思想如下:

(1) 施工现场组织采用三级管理:施工管理层、劳务管理层、劳务作业层。

(2) 人员与施工队伍:项目经理部由具有丰富工程施工经验的人员组成,工程施工管理由年富力强的人员组成,形成坚强有力的领导班子。项目经理部调集具有类似工程施工经验的专业队伍,根据工程施工的要求组织专业化施工。

(3) 施工组织:采用先进的组织管理技术,统筹计划,合理安排,组织分段、分工序平行施工流水作业,均衡生产,保证招标文件要求的工期。

(4) 机械设备:合理配置充足的先进机械设备,建立功能匹配、良性循环的施工程序,充分发挥机械设备的生产能力。

(5) 施工工艺:根据工程特点,采用先进的、成熟的施工工艺,实行样板引路、试验先行、全过程监控信息化施工。

(6) 质量控制:进一步推进全面质量管理,严格按照 GB/T19001 标准质量体系进行质量程序控制,对施工现场实施动态管理和严密监控,上道工序必须为下道工序服务,质量具有优先否决权。

(7) 环境及职业健康安全控制:严格按照 GB/T24001 - 2004 环境体系及 GB/T28001 - 2001 安全体系进行控制,确保实现环境及安全目标。

#### 4. 质量、工期、安全文明施工目标

(1)质量标准:合格。

(2)工期目标:根据招标文件要求及答疑文件要求,本工程计划工期 600 日历天,开工日期:2016 年 8 月 30 日,开工日期以甲方通知为准。

(3)安全施工目标:严格按照施工组织设计组织施工,确保不出现任何重大安全事故,杜绝责任事故,争创省级安全文明示范工地。

(4)环境保护和文明施工目标:做到业主满意,市民认同,达到文明施工要求,争创省级安全文明示范工地。

## 二、工程简介

某市政道路工程,起点 K7 + 800,南至南绕城高速,全长 2400m(另含某路 318m)共划分为 2 个标段。第一段北起 K7 + 800,南至 K9 + 119,全长 1319m。第二段北起 K9 + 119,南至南绕城高速北侧,全长 883m,另外含某路段 318m。

### 1. 第一段工程简介

本工程第一段北起 K7 + 800,南至 K9 + 119,全长 1319m,红线宽 25m。主要施工内容包括道路工程、雨水工程、专业管线工程施工等。

#### 1.1 道路工程

##### 1.1.1 道路断面形式

外环路道路断面形式为:硬路肩(1m) + 快车道(8m) + 绿化带(7m) + 快车道(8m) + 硬路肩(1m) = 25m。

##### 1.1.2 外环路道路结构层总厚度 58cm,由上到下依次为:

序号	项目名称	厚度(cm)
1	沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA-13)	4
2	中粒式沥青砼(AC-16)	5
3	细粒式沥青砼(AC-20)	7
4	水泥稳定碎石	17
5	水泥稳定碎石	17
6	二灰碎石	18

##### 1.1.3 边坡防护

(1)凤凰山挖方路段、现状大坑路段等高填方路段边坡防护采用三维植被网

护坡。三维植被网横向宽 1.5m, 搭接 10cm, 采用 U 形钉固定, U 形钉间距 1m; 植被网坡度为 1:1.5, 纵向搭接 15cm; 植被网中间采用钢钉固定; 边坡中部设 30cm 厚 2m 宽浆砌片石平台。

(2) 外环路 K7 + 850 - K8 + 155 道路西侧边坡支护采用重力式挡土墙。挡土墙基础采用 C25 水泥混凝土基础, 墙身采用 C25 水泥混凝土墙身, 墙身外露面采用花岗岩板贴面, 压顶采用 C25 砼台帽, 墙身预埋  $\Phi 60$ PVC 管(间距 3m)。

道路工程主要工程量

序号	项目名称	单位	工程数量
1	石灰、粉煤灰、碎(砾)石	m <sup>3</sup>	4690
2	水泥稳定碎(砾)石	m <sup>3</sup>	8673
3	粗粒式(AC-25)沥青混凝土	m <sup>3</sup>	1528
4	中粒式(AC-16)沥青混凝土	m <sup>3</sup>	1092
5	沥青玛蹄酯碎石混合料(SMA-13)	m <sup>3</sup>	873
6	安砌侧(平、缘)石	m	2678
7	三维植被网	m <sup>2</sup>	8950
8	MU30 片石	m <sup>3</sup>	213
9	护栏	m	37
10	挡墙基础 C25 砼	m <sup>3</sup>	277
11	现浇混凝土挡墙墙身 C25 砼	m <sup>3</sup>	792
12	现浇混凝土挡墙压顶 C25 砼	m <sup>3</sup>	46
13	边沟	m	1773
14	土工布	m <sup>2</sup>	6471

## 1.2 雨水工程

1.2.1 雨水管线位于外环路 K8 + 890 - K9 + 072 段西半幅快车道下, 管道北端连接现状邵而庄雨水管线, 南端设八字式 C30 砼现浇出水口。雨水管道采用 D1500 钢筋砼管, 管道基础采用 180°砂石基础。

1.2.2 高架桥雨水通过高架落水管连接收水沟解决。收水沟基础采用 C25 砼浇筑, 渠道采用块砖砌筑, 压顶采用 C25 砼浇筑, 盖板采用 C30 砼预制混凝土盖板。