**安康市城东汉江大桥工程**

**水土保持设施验收报告**

**建设单位: 安康市住房和城乡建设局**

**（市人民防空办公室）**

**编制单位: 陕西杰源环保科技有限公司**

**编制日期：2019年9月**

**安康市城东汉江大桥工程水土保持设施验收报告**

**责任页**

**（陕西杰源环保科技有限公司）**

**批 准：惠欢欢 （总 经 理）**

**核 定：高 洁**

**审 查：赵 东**

**校 核：路艳艳**

**项目负责人：李 惠**

**编 写： 严世荣**

# **前 言**

安康市地处秦巴山区，位处川、陕、鄂、渝四省市的结合部，西邻西安经济区，东南接三峡经济区，西南直通重庆经济区，具有承东启西、沟通南北的战略区位优势，以发展旅游休闲、新型工业（清洁能源、新型材料、富硒食品、生物医药、安康丝绸）、现代物流等产业为主，是具有优良生态环境、丰富人文景观、秀美自然风光的山水园林城市。国道316穿城而过，随着西汉、西康、十天高速公路相继建成通车，极大畅通安康东进西出、北上南下主通道，拉近与武汉、西安、重庆和成都四大城市的时空距离，承接大中城市辐射，使安康快速融入关中经济圈，成渝经济圈和汉江经济圈，必将为安康乃至陕西全面构筑区域性大交通体系，为确立陕南交通枢纽地位奠定了强力基础。

随着安康市区城市功能的逐步完善，城市经济实力逐渐增强，城市面貌也发生了较大的改观。市域九条高速、五条铁路及一个中型机场的建设将彻底打破制约安康发展的瓶颈，安康面临前所未有的发展机遇。

根据《安康市城市总体规划》的要求，安康周边将形成包茂高速及十天高速为“十字”型主骨架，以“三横七纵”公路网络为次骨架的立体公路网络，力争规划期末实现“出境、通县高速化、国省干线二级化、县乡公路三级化、通村公路水泥化、区域公路网络化”。

目前，安康市共有三座连接江南与江北横跨汉江的城市桥梁（汉江一桥、二桥、三桥），汉江一桥地处由大桥路、江北大道组成的城市主轴线和中心区，汉江二桥则位于相对远离城市中心区的东部，三桥位于安康市城区西南部，南接安康市环城快速干道，北接安康大道，建成通车后更多的缓解了过境交通压力，而一、二号桥之间相距约6公里，因此，一桥及市区中心的交通压力很大。

拟建的安康市城东汉江大桥的桥位是安康市城市的第二条南北主轴线，连南贯北，交通便捷，因此，在一、二号桥之间修建跨越汉江的大桥是十分必要的，将会有效缓解汉江一桥和城市中心区的交通压力，对城市格局的调整及功能定位起着非常关键的作用。

工程的建设促进安康市经济的发展，完善城市道路网布局，有效缓解了汉江一桥和城市中心区交通压力。

安康市城东汉江大桥工程位于陕西省安康市城区东堤头下游1.2km处，地理坐标为东经109º04'83，北纬32º70'40"，桥轴线呈南北走向，工程南接高井路，北与滨江大道、316国道平交，上跨巴山东路、城东防洪堤及汉江主河槽，桥梁总长1907.21米，其中主桥810米，跨径组合为75+125×2+160+125×2+75米；引桥为梁桥，全长1097.21米，桥梁宽度33.5～35.5米，双向六车道，机非分离，防洪标准百年一遇，桥梁设计标高266.22米，四级通航标准，地震设防烈度七度。

工程主要建设内容包括：桥梁主体工程、江南引桥工程、巴山东路拓宽改造、G316拓宽、江南江北交叉工程南引桥下道路和市政管线工程（主要包括给水、雨水、污水、电力，燃气、电信等管线）、桥梁附属工程（道路照明、交通安全设施、绿化环保等）等。

2009年7月，安康市城东汉江大桥工程建设指挥部委托长安大学工程设计研究院承担该项目的可行性研究报告编制工作。长安大学工程设计研究院于2010年7月编制完成了该项目的可行性研究报告。

2010年7月，安康市发展和改革委员会以“安发改投资[2010]798号”文件，对安康市城东汉江大桥工程进行立项批复。

2011年8月，安康市国土资源局以“安国土资发[2011]94号”文，对安康市城东汉江大桥工程进行用地预审。

2012年11月，安康市人民政府办公室以“安政办发[2012]142号”文，对安康市城东汉江大桥建设工程实施方案下发通知。

2013年至2017年12月，项目建设完成并于2018年投入试运行阶段，目前安康市城东汉江大桥处于运行阶段。

2018年12月，安康市城东汉江大桥工程建设指挥部依据《中华人民共和国水土保持法》及水利部5号令的具体要求，委托北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司陕西分公司承担补报《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》的编制任务。接受委托后，该组织技术人员，按照国家有关法律、法规和有关技术标准、规范要求，于2019年2月编制完成《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2019年3月13日，安康市水利局组织专家在现场勘察的基础上召开了《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》审查会议，专家经过会议讨论质疑形成审查意见。

2019年5月20日，北京万澈环境科学与工程技术有限公司陕西分公司根据审查意见修改完成《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》，并报批。

2019年6月4日，安康市水利局以“安水保发2019【14】号”文对《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》进行批复。

安康市汉江大桥工程共设有大桥1座，高井立交1座、总桥长1907.21米（主桥长810米、引桥长1097.21米），桥梁两侧引道共三条，总长691.60米，其中江南车行坡道桥引道长587.95米，高架桥引道长56.3米，江北车行坡道长47.35米。拓宽316国道、巴山东路以及高井路共计1500m，同时配备完善的市政工程设施。

安康市城东汉江大桥工程主要由桥梁工程区（主桥工程、引桥工程）、道路工程区（江南、江北引道）等两部分组成。

本工程桥梁全长1907.21m，其中主桥长810m，引桥长1097.21米。桥轴线与汉江基本正交，与江南巴山东路设分离式立交桥1座，与江北国道316设环形平交。

2013年1月进场施工，于2017年12月完工，2018年投入运行，目前大桥处于通车阶段。

安康市城东汉江大桥工程位于陕西省安康市汉滨区，行政区划隶属安康市汉滨区管辖，项目地处秦巴山区，南依大巴山北坡，北靠秦岭主脊，汉江由西向东横贯中部，南北两山夹峙，河谷盆地居中，南北高，中间低，西部高，东部低，构成“两山夹一川”的自然地貌，境内主要山脉有秦岭的东梁、千河梁、月河梁、南羊山和大巴山的化龙山，凤凰山、笔架山。境内最高峰秦岭东梁海拔2965米，城区海拔248米。按地形分，山地占92.5%、山坡占5.7%、川道平坝占1.8%。

项目区处于地震设防烈度Ⅵ度区，地震加速度值为 0.05g，属稳定区域。属北亚热带大陆性季风气候，四季分明，雨量充沛，无霜期时间长，年均气温14.9℃，年均降水量880毫米，无霜期243天，相对湿度74%，自然景观和农业生产具有显著的南北方过渡色彩，农业自然条件的多样性形成了林副业土特产及野生动植物资源的丰富性，不仅在省内占有突出地位，而且有不少产品是全国的主要产地之一。

项目区土壤主要为胶泥土、沙土、水稻土等土类，项目区所在区域植被类型为暖温带落叶阔叶林，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为500t/km2•a。

项目区属亚热带半湿润大陆性季风气候，垂直地域性气候明显，地理分布差异大，汉江、月河川道和海拔600米以下地区年平均气温在14℃以上，海拔600米以上地区年平均气温在14℃以下，年极端最高气温40℃，年极端最低气温-11℃。年平均降水量880毫米，无霜期243天，相对湿度74%。区内植被发育，林草覆羔率约90%、水土流失以轻度水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，属汉江周边低山丘陵重点治理区。

该项目由桥梁工程区、道路工程区组成，总占地8.25hm2，其中均为永久占地，无临时占地。

项目于2013年1月开工建设，2017年12月竣工，总工期60个月。工程建设概算总投资69308.37万元。

依据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》、《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）受安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）委托，陕西杰源环保科技有限公司承担安康市城东汉江大桥工程水土保持设施专项验收工作。

接受委托后，我公司立即成立了验收小组，分别由水土保持、植物学、生态环境及经济财务等专业的专家组成，于2019年6月多次到工程现场进行实地查勘，详查了水土保持方案落实情况、水土保持工程措施和植物措施的实施情况，水土流失防治效果及水土保持设施运行管护责任落实情况，收集了相关资料，并分别与建设单位、水土保持方案编制单位、施工单位、水土保持工程监理单位、水土保持工程监测单位的相关技术人员等进行了座谈，全面、系统地开展了此项水土保持设施竣工验收工作。

验收组听取了相关单位对工程建设情况、水土保持方案实施工作情况的介绍，在现场调查的基础上，分综合、工程、植物和经济财务四个专业评估组，收集审阅了批复的水土保持方案、水土保持监测总结报告，以及有关工程设计、施工、质量验收、工程结算等资料，在认真核实水土保持设施完成数量和质量的基础上，重点核查了水土保持设施验收前需要解决和落实的主要问题，以书面形式向建设单位提交了《关于安康市城东汉江大桥工程水土保持设施技术验收的完善意见》，并到工程现场与建设单位直接沟通、督促落实。在建设单位解决和落实水土保持设施验收前存在的主要问题和措施后，验收组现场核查了已落实情况及水土保持公众满意度调查工作。对水土保持设施完成的数量和质量、水土保持投资及资金管理、水土保持监测与监理、水土保持效果和管理维护等方面进行了分析评价，结合建设单位完成的水土保持方案实施工作总结报告和水土保持设施竣工验收报告，对该工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了评估。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）的要求，2019年6月，我公司编制完成了《安康市城东汉江大桥工程水土保持设施验收报告》，并向各级水行政主管部门进行汇报和征求意见。

在验收工作过程中，安康市住房和城乡规划局提供了良好的工作条件和技术配合，安康市水土保持监督站、汉滨区水土保持工作站以及及监测、监理、施工等单位都给予了大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

**安康市城东汉江大桥工程水土保持设施验收特性表**

 填表时间：2019年6月

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 安康市城东汉江大桥工程 | 工程地点 | 陕西省安康市汉滨区 |
| 工程性质 | 新建 | 工程规模 | 城市主干道 |
| 所在流域 | 长江流域 | 所属水土流失重点防护区 | 省级重点治理区 |
| **水土保持方案审批部门、文号及时间** | **安康市水利局“安水保发[2019]14号”、 2019年6月** |
| 工期 | 2013年1月-2017年12月 |
| 水土流失防治责任范围 | 批复的水土流失防治责任范围 | 11.19hm2 |
| 本次验收的水土流失防治责任范围 | 8.25 hm2 |
| 实际扰动范围 | 8.25 hm2 |
| 验收范围 | 8.25 hm2 |
| 运行期水土流失防治责任范围 | 8.25 hm2 |
| 水土流失防治目标 | 扰动土地整治率 | 95 | 水土流失目标实现值 | 扰动土地整治率 | 95.55 |
| 水土流失治理度 | 95 | 水土流失治理度 | 99.99 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 土壤流失控制比 | 1.0 |
| 拦渣率 | 95 | 拦渣率 | 99.99 |
| 植被恢复率 | 98 | 植被恢复率 | 98.00 |
| 林草覆盖率 | 26 | 林草覆盖率 | 47.39 |
| 主要工程量 | 工程措施 | 桥梁浆砌石砌护、道路排水沟、拦水带、急流槽、边坡截水沟 |
| 植物措施 | 道路两侧防护林、桥墩空闲地绿化 |
| 工程质量评定 | 评定项目 | 总体质量评定 | 外观质量评定 |
| 工程措施 | 合格 | 合格 |
| 植物措施 | 合格 | 合格 |
| 投资 | 批复投资 | 296.98万元 |
|  | 验收范围投资 | 296.98万元 |
|  | 实际投资 | 315.59万元 |
|  | 变化原因 | 方案设计的桥梁工程区浆砌石护坡根据实际需要稍有减少，道路区矩形盖板排水沟有所增加，道路两侧防护林树种全部为油松，同时桥墩空闲地尽可能绿化美化，加大绿化投入 |
| 工程总体评价 | 水土保持工程的建设符合国家水土保持法律、法规以及规范要求，各项工程质量总体合格，防治目标达标，达到了水土保持验收标准，可以组织水土保持专项验收。 |
| 水土保持方案编制单位 | 北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司陕西分公司 | 主体施工单位 | 中铁五局（集团）有限公司广东省基础工程（集团）有限公司 |
| 水土保持监测单位 | 陕西水工环工程咨询有限公司 | 监理单位 | 陕西公路交通工程监理咨询有限公司 |
| 水土保持设施验收技术服务单位 | 陕西杰源环保科技有限公司 | 建设单位 | 安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室） |
| 地址 | 西安市雁塔区电子正街 | 地址 | 安康市滨江大道1号建设大厦 |
| 联系人 | 王亚楠 | 联系人 | 陈尚  |
| 电话 | 18291913356 | 电话 | 0915-3230552 |
| 传真 | - | 传真 |  |
| 电子邮箱 | - | 电子邮箱 |  |

目 录

[前 言 1](#_Toc13772700)

[1项目及项目区概况 1](#_Toc13772701)

[**1.1项目概况 1**](#_Toc13772702)

[**1.1.1地理位置 1**](#_Toc13772703)

[**1.1.3 项目投资 2**](#_Toc13772704)

[**1.1.4 项目组成及布置 2**](#_Toc13772705)

[**1.1.5施工组织及工期 5**](#_Toc13772706)

[**1.1.6 土石方情况 6**](#_Toc13772707)

[**1.1.7 征占地情况 6**](#_Toc13772708)

[**1.1.8 移民安置情况 7**](#_Toc13772709)

[**1.2 项目区概况 7**](#_Toc13772710)

[**1.2.1 自然条件 7**](#_Toc13772711)

[**1.2.2水土流失及防治情况 11**](#_Toc13772712)

[2水土保持方案和设计情况 12](#_Toc13772713)

[**2.1主体工程设计 12**](#_Toc13772714)

[**2.2 水土保持方案设计 12**](#_Toc13772715)

[**2.3 水土保持方案变更 12**](#_Toc13772716)

[**2.4 水土保持方案后续设计 12**](#_Toc13772717)

[**2.5 水土流失防治责任范围 12**](#_Toc13772718)

[**2.6 水土保持防治目标 13**](#_Toc13772719)

[**2.7 水土保持措施和工程量 13**](#_Toc13772720)

[**2.7.1 水土流失防治分区划分 13**](#_Toc13772721)

[**2.7.2 水土流失防治措施体系 13**](#_Toc13772722)

[**2.7.3 水土保持措施布局及工程量 13**](#_Toc13772723)

[**2.8 水土保持投资 15**](#_Toc13772724)

[3水土保持方案实施情况 17](#_Toc13772725)

[**3.1 水土流失防治责任范围 17**](#_Toc13772726)

[**3.1.1方案批复的防治责任范围 17**](#_Toc13772727)

[**3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围 17**](#_Toc13772728)

[**3.1.3 水土流失防治责任范围对比分析 17**](#_Toc13772729)

[**3.2水土保持措施总体布局 18**](#_Toc13772730)

[**3.3水保方案设计情况 18**](#_Toc13772731)

[**3.4水土保持设施完成情况 22**](#_Toc13772732)

[**3.4.1工程措施实施情况 22**](#_Toc13772733)

[**3.4.2工程措施实施情况对比分析 23**](#_Toc13772734)

[**3.4.3植物措施实施情况 25**](#_Toc13772735)

[**3.4.4植物措施实施情况对比分析 26**](#_Toc13772736)

[**3.5水土保持投资完成情况 27**](#_Toc13772737)

[**3.5.1水土保持方案批复投资 27**](#_Toc13772738)

[**3.5.2水土保持工程实际完成投资 28**](#_Toc13772739)

[**3.6 投资变化原因 29**](#_Toc13772740)

[4 水土保持工程质量 32](#_Toc13772741)

[**4.1 质量管理体系 32**](#_Toc13772742)

[**4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 33**](#_Toc13772743)

[**4.2.1 工程项目划分及结果 33**](#_Toc13772744)

[**4.2.2 各防治分区工程质量评定 38**](#_Toc13772745)

[**4.3 总体质量评价 41**](#_Toc13772746)

[5 项目初期运行及水土保持效果 43](#_Toc13772747)

[**5.1 初期运行情况 43**](#_Toc13772748)

[**5.2 水土保持效果 43**](#_Toc13772749)

[**5.3 生态环境和土地生产力恢复 44**](#_Toc13772750)

[**5.4 公众满意度调查 45**](#_Toc13772751)

[6 水土保持管理 46](#_Toc13772752)

[**6.1 组织领导 46**](#_Toc13772753)

[**6.2 规章制度 46**](#_Toc13772754)

[**6.3 建设管理 46**](#_Toc13772755)

[**6.4 水土保持监测 46**](#_Toc13772756)

[**6.4.1 水土保持监测概况 46**](#_Toc13772757)

[**6.4.2监测设施 47**](#_Toc13772758)

[**6.4.3 监测过程 47**](#_Toc13772759)

[**6.4.4 监测结果 47**](#_Toc13772760)

[**6.4.5 监测总体评价 48**](#_Toc13772761)

[**6.5 水土保持监理 48**](#_Toc13772762)

[**6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 48**](#_Toc13772763)

[**6.7 水土保持补偿费缴纳情况 49**](#_Toc13772764)

[**6.8水土保持设施管理维护 49**](#_Toc13772765)

[7 结论 51](#_Toc13772766)

[**7.1 结论 51**](#_Toc13772767)

[**7.2 遗留问题安排 52**](#_Toc13772768)

[8、附件以及附图 53](#_Toc13772769)

[**8.1 附件 53**](#_Toc13772770)

[**8.2 附图 53**](#_Toc13772771)

**附件：**

**附件1：支撑性文件**

**委托书**

**立项文件**

**用地预审**

**水土保持方案批复文件**

**附件2：验收鉴定书**

**附图：**

**1、地理位置图**

**2、卫星影像图**

**3、总平图**

**4、水土保持设施竣工验收图**

# **1项目及项目区概况**

## 1.1项目概况

**1.1.1地理位置**

安康市城东汉江大桥工程位于陕西省安康市城区东堤头下游1.2km处，行政区划隶属安康市汉滨区管辖，地理坐标为东经109º04'83，北纬32º70'40"，桥轴线呈南北走向，工程南接高井路，北与滨江大道、316国道平交。项目区交通位置见附图1

**1.1.2主要技术指标**

建设性质：新建项目

设计车速：60km/h

道路等级：城市主干道

工程规模：桥梁全长1907.21m（主桥长810m）

工程投资：69308.37万元

建设工期：60个月

工程主要技术指标表见表1-1

**表1-1 项目组成与主要技术指标表**

|  |
| --- |
| **一、项目基本情况** |
| 1 | 项目名称 | 安康市城东汉江大桥工程 |
| 2 | 建设地点 | 陕西省安康市 | 所在流域 | 长江流域 |
| 3 | 工程等级 | 城市主干道 | 工程性质 | 新建 |
| 4 | 建设单位 | 安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室） |
| 5 | 资金来源 | 财政自筹 |
| 6 | 建设规模 | 长度 | 1907.21m | 行车速度 | 60km/h |
| 主桥行车道宽度 | 16m | 路面结构 | 沥青混凝土路面 |
| 桥梁 | 1座 | 涵洞 |  |
| 连接线 | - |
| 7 | 总投资 | 69308.37万元 | 土建投资 | 35049.95万元 |
| 8 | 建设期 | 60个月，计划2013年1月开工建设，2017年12月建设完成。 |
| **二、项目组成** | **三、主要工程规模** |
| 项目组成 | 占地面积(hm2) | 主要项目名称 | 工程规模 |
| 合计 | 永久占地 | 临时占地 | 大桥、中桥(m/座) | 810/1 |
| 桥梁工程区 | 主线 | 5.02 | 5.02 |  | 小桥 (m/座) | / |
| 涵洞（道） | 0 |
| 临时堆土场 |  |  |  | 人行天桥（处） | 0 |
| 道路工程区 | 3.23 | 3.23 |  | 引道（处） | 2 |
| 弃渣场(处) | 0 |
| 合计 | 8.25 | 8.25 |  | 施工生产生活区 | 0 |
| 施工便道（km） | 利用原有道路 |
| **四、项目土石方挖填工程量 (万m3)** |
| 项目组成 | 挖方 | 填方 | 外借方 | 弃方 | 说 明 |
| 大桥工程 | 7.56 | 7.56 | 0 | 0 | 土石方全部为自然方。 |

本项目由桥梁工程、道路工程两部分组成，总占地面积8.25hm2，其中均为永久占地。

**1.1.3 项目投资**

 安康市城东汉江大桥工程总投资69308.37万元，国内贷款 70％，由国家开发银行陕西省分行提供，地方自筹30％。

**1.1.4 项目组成及布置**

安康市城东汉江大桥工程位于陕西省安康市城区东堤头下游1.2km处，地理坐标为东经109º04'83，北纬32º70'40"，桥轴线呈南北走向，桥梁总长1907.21米，其中主桥810米，跨径组合为75+125×2+160+125×2+75米；引桥为梁桥，全长1097.21米，桥梁宽度33.5～35.5米，双向六车道，机非分离，防洪标准百年一遇，桥梁设计标高266.22米，四级通航标准，地震设防烈度七度。

安康市城东汉江大桥工程主要内容包括：桥梁主体工程、江南引桥工程、巴山东路拓宽改造、G316拓宽、江南江北交叉工程、南引桥下道路和市政管线工程（主要包括给水、雨水、污水、电力，燃气、电信等管线）、桥梁附属工程（道路照明、交通安全设施、绿化环保）等。

主体工程建设工期为60个月，于2013年1月开始动工，2017年12月完工，目前已通车。项目占地面积8.25hm2，包括桥梁工程、道路工程占地。

1、桥梁工程区

桥梁工程为七孔(75+2×125+160+2×125+75）米不等跨系杆拱桥，位于双向纵坡上的变截面预应力混凝土连续梁中间五孔设置钢管混凝土肋式拱(五孔拱肋失高分三级，矢跨比各异）以梁法向设置的吊杆将梁、拱结合成整体。其结构形式、规模宏大为首次出现。

（1）行车道宽度16.0米，两侧分隔带宽2.0米，机、非混行车道及人行道宽2×6.5米，护栏宽度0.25米，总宽33.5米。

（2）引桥中间高架：行车道宽14.0米，两侧设2×0.5防撞护栏，总宽15.0米；

两侧坡桥：宽为2×10.25米：行车道7.0米，人行道2.5米，护栏0.5米，栏杆0.25米，总宽10.25米。

其横断面型式见图1-1



图1-1 横断面型式

桥梁工程总长度1907.21m，总占地面积2.40hm2，（主桥占地0.64hm2）占地性质为永久占地，占地类型为建设用地以及河滩。

2、道路工程区

根据项目初步设计报告以及结合现场勘察需要，共需布设引道3条。其中江南2条引道，江北1条。需拓宽巴山东路，316国道以及高井路，其中316国道宽度从8米拓宽至10米，拓宽2米，巴山东路以及高井路均拓宽4米。拓宽道路长度共计1500m，其中316国道拓宽长度500m，巴山东路以及高井路拓宽长度1000m，共计拓宽道路面积为0.5hm2。

江北引道机动车道为双向4车道，机动车行车道宽度2×8.5m，两侧设3米非机动车道，两侧分隔带宽2.5米（景观绿化带），非机动车道外各设2.25米人行道（景观绿化带宽1m），三幅路断面型式，规划红线宽度32.5米，其横断面型式见图1-2

图1-2 江北引道横断面

江南车行坡道桥引道机动车道为双向4车道，中央分隔带10米（景观绿化带），行车道2×9.0m米，两侧各设1.5米分隔带（景观绿化带）。非机动车道2.5米，人行道2.0米，四幅路断面型式，规划红线宽度40.0米，其横断面型式如下图1-3：

 图1-3 江南引道横断面

江南高井路为双向6车道，中央分隔带4.0米（景观绿化带），行车道2×12米，两侧各设1.5米分隔侧带（景观绿化带）。非机动车道2×2.5米，人行道2×2.0米，四幅路断面型式，规划红线宽度40.0米，其横断面型式见图1-4

图1-4 江南引道横断面

道路工程区共计占地面积为3.23 hm2，其中江北引道长47.35m，宽32m，江南2条引道长644.25m，宽40m，3条引道占地面积为2.73 hm2，占地类型为荒草地。316国道、巴山东路以及高井路拓宽道路区占地面积为0.5 hm2。占地性质为永久占地，占地类型为荒地。

道路工程占地情况见表1-2。

**表1-2 桥梁工程占地情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 长度（m) | 宽度（m) | 占地面积（hm2) | 占地类型 | 占地性质 |
| 荒地 | 河流水面 |
| 316国道拓宽 | 500 | 拓宽2m | 0.10 | 0.10 |  | 永久占地 |
| 巴山东路、高井路 | 1000 | 拓宽4m | 0.40 | 0.40 |  | 永久占地 |
| 江北引道 | 47.35 | 32.5 | 0.15 | 0.15 |  | 永久占地 |
| 江南引道 | 644.25 | 40 | 2.58 | 2.58 |  | 永久占地 |
| 合计 | 2191.60 | 　 | 3.23 | 3.23 |  |  |

**1.1.5施工组织及工期**

安康市城东汉江大桥工程建设单位为安康市住房和城乡规划局，主体设计单位为长安大学工程设计研究院，水土保持编制单位为北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司陕西分公司，主体监理单位为陕西公路交通工程监理咨询有限公司，水土保持监测单位为，工程质量监督单位为，主要施工单位为，

安康市城东汉江大桥水土保持工程参建单位情况表1-3

**表1-3 安康市城东汉江大桥水土保持工程参建单位情况表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参建单位 | 单位名称 | 工作内容 |
| 1 | 建设单位 | 安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室） | 项目建设管理 |
| 2 | 主体工程设计单位 | 长安大学工程设计研究院 | 勘察、设计单位 |
| 3 | 水土保持方案编制单位 | 北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司陕西分公司 | 水土保持方案编制 |
| 4 | 水土保持监理单位 | 陕西公路交通工程监理咨询有限公司 | 水土保持监理 |
| 5 | 主体工程监理单位 | 陕西公路交通工程监理咨询有限公司 | 主体工程施工监理 |
| 6 | 水土保持监测单位 | 陕西水工环工程咨询有限公司 | 水土保持监测 |
| 7 | 施工单位 | 中铁五局（集团）有限公司、广东省基础工程（集团）有限公司 | 主体工程和水土保持工程施工 |
| 8 | 质量监督单位 | 陕西高速公路工程试验检测有限公司 | 质量监督 |
| 9 | 运行管理单位 | 安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室） | 运行管理 |

项目于2013年1月开工建设，2017年12月竣工，总工期60个月。实际工期与原计划工期相符合。

**1.1.6 土石方情况**

该项目属于线型工程，位于陕西省安康市汉滨区，西南土石山区。主体工程建设期总挖方量14.5万m3，回填14.5万m3，无弃土石渣。

**1.1.7 征占地情况**

工程实际征占地面积8.25hm2，包括桥梁工程、道路工程。均为永久占地，所占地类为河滩地、建设用地。详见表1-5。

**表1-5 主体工程占地表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 面积 | 占地性质 | 占地类型 |
| 桥梁工程 | hm2 | 5.02 | 永久占地 | 建设用地、河滩地 |
| 道路工程 | hm2 | 3.23 | 永久占地 | 建设用地 |
| 合计 | hm2 | 8.25 |  |  |

**1.1.8 移民安置情况**

本工程不涉及移民搬迁安置。

## 1.2 项目区概况

**1.2.1 自然条件**

（1）地形地貌

安康市城东汉江大桥地地处汉江周边低山丘陵区，地质基础属于两个较大的构造单元。早在加里东运动时期就奠定了项目沿线的地貌基础，经过中生代燕山运动才结束复杂的构造运动和剧烈的岩浆活动。燕山运动和喜马拉雅第二幕强烈的块断与抬升地质运动，奠定和形成了如今峰峦叠障、沟壑纵横、沟峡谷深、山险水宽的地貌特征。项目跨越480米长汉江漫滩，地面海拔高程为257米左右，河谷深切20以上，海拔高为236.30米。项目沿线地处亚热带温润地区，外营力以水力作用为主，风化、重力作用较强烈，岩石崩裂形成的岩屑、坡残积物较发育，化学及物理风化作用较强烈，形成厚层的松散积物，特别在河谷盆地易形成棕黄色、桔红色粘土堆积，在降水和重力作用下易产生滑塌和泥石流。总体讲项目沿线属山岭重丘区地貌。

 (2)气象

安康市属亚热带半湿润大陆性季风气候，垂直地域性气候明显，地理分布差异大，汉江、月河川道和海拔600米以下地区年平均气温在14℃以上，海拔600米以上地区年平均气温在14℃以下，年极端最高气温40℃，年极端最低气温-11℃。年平均降水量880毫米，无霜期243天，相对湿度74%。年平均日照时数为1667.12小时，最大冻土深度7厘米，常年主导风向为西南西风，自然景观和农业生产具有显著的南北方过渡色彩。从气候特征可见，只有在项目区出现极端最低气温和雨季来临时，才可能影响施工

（3）、河流、水文

汉江，又称汉水，汉江河，为[长江](https://baike.baidu.com/item/%E9%95%BF%E6%B1%9F/388)最大的支流，现代水文认为有三源：中源漾水、北源沮水、南源玉带河，均在[秦岭](https://baike.baidu.com/item/%E7%A7%A6%E5%B2%AD/1396)南麓陕西[宁强县](https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%81%E5%BC%BA%E5%8E%BF/63727)境内，流经沔县（现勉县）称沔水，东流至汉中始称汉水；自安康至丹江口段古称沧浪水，襄阳以下别名襄江、襄水。

汉江是长江最长的支流，在历史上占居重要地位，常与长江、淮河、黄河并列，合称“江淮河汉”。汉江流经[陕西](https://baike.baidu.com/item/%E9%99%95%E8%A5%BF/193811)、[湖北](https://baike.baidu.com/item/%E6%B9%96%E5%8C%97/173862)两省，在[武汉市](https://baike.baidu.com/item/%E6%AD%A6%E6%B1%89%E5%B8%82/195165)汉口龙王庙汇入[长江](https://baike.baidu.com/item/%E9%95%BF%E6%B1%9F/388)。河长1577千米，流域面积1959年前为17.43万平方千米，位居长江水系各流域之首；1959年后，减少至15.9万平方千米。

陕西境内汉江流域面积只占全省的26.7%，而多年平均径流量却有247亿立方米，占全省多年平均径流量（437亿立方米）的56.6%，是陕西径流量最丰富的河流。径流量的地区分布不均匀，从径流深来看，总的趋势是南岸多于北岸，即大巴山多，秦岭少。汉江南岸的径流模数为14～36公升/秒·平方千米，而北岸只有9～16公升/秒·平方千米。这与降水的分布是一致的。流域的最大降水中心在喜神坎河、冷水河上游，多年平均降水量可达880毫米，因而形成径流高区，径流深大于1000毫米，喜神坝达1124毫米。此外，由于地形的影响，山地径流高于河谷盆地，如汉中、安康盆地，多年平均径流深低于400毫米，而两侧山地的径流，随海拔增加而增加，但径流随海拔增加的梯度是不同的。秦岭南坡增加的梯度小，大巴山北坡增加的梯度较大，特别是冷水河、喜神坝河的梯度最大。

项目区水系图见附图2

（4）土壤、植被

大桥沿线工程汉江内表层为深灰色圆砾，局部深处夹小漂石及卵石，其下为浅褐色砾砂夹风化粘土，桥梁以桩基形式通过，不良工程地质对条件本工程无太大影响。

项目区地形、土壤、气候的复杂多样决定了植物复杂多样，由于地处[北亚热带](http://www.hudong.com/wiki/%E5%8C%97%E4%BA%9A%E7%83%AD%E5%B8%A6)向[暖温带](http://www.hudong.com/wiki/%E6%9A%96%E6%B8%A9%E5%B8%A6)过渡地带，北有秦岭阻挡，南有汉江流域的暖湿气流，气候温暖湿润，这些都为亚热带及暖温带植物生长提供了条件，适宜多种植物生长繁衍。项目区是陕西省5大林区之一，境内种子植物达1300多种，截止2004年覆盖率达64%，境内主要树种188种，北亚热带的油桐、柑橘、棕榈、枫香，暖温带的油松、云杉、[漆树](http://www.hudong.com/wiki/%E6%BC%86%E6%A0%91)、[板栗](http://www.hudong.com/wiki/%E6%9D%BF%E6%A0%97)、核桃均生长良好，其中银杏、樟树、木兰、桂花等为名贵树种，红豆杉、银杏等国家一级保护植物。[小麦树](http://www.hudong.com/wiki/%E5%B0%8F%E9%BA%A6%E6%A0%91)、杜仲、[连香树](http://www.hudong.com/wiki/%E8%BF%9E%E9%A6%99%E6%A0%91)、秦岭冷杉、山柏树、香果树、狭叶瓶尔小草屋国家级保护对象，项目区是名副其实的中药材宝库，据考察全县共有野生中草药480余种，储量达250多万公斤，其中天麻、二花、黄姜、[五味子](http://www.hudong.com/wiki/%E4%BA%94%E5%91%B3%E5%AD%90)、[杜仲](http://www.hudong.com/wiki/%E6%9D%9C%E4%BB%B2)、[猪苓](http://www.hudong.com/wiki/%E7%8C%AA%E8%8B%93)、[刷五加](http://www.hudong.com/wiki/%E5%88%B7%E4%BA%94%E5%8A%A0)、产量较大，镇巴山高林密，野生动物资源也十分丰富，主要生野生动物有300多种，其中有国家和省级保护的动物27种：羚牛、青羊、苏门羚、[林麓](http://www.hudong.com/wiki/%E6%9E%97%E9%BA%93)、[金钱豹](http://www.hudong.com/wiki/%E9%87%91%E9%92%B1%E8%B1%B9)、云豹、[黑熊](http://www.hudong.com/wiki/%E9%BB%91%E7%86%8A)、大灵猫、[毛冠鹿](http://www.hudong.com/wiki/%E6%AF%9B%E5%86%A0%E9%B9%BF)、宏羊、[大鲵](http://www.hudong.com/wiki/%E5%A4%A7%E9%B2%B5)、镍鸡、[金猫](http://www.hudong.com/wiki/%E9%87%91%E7%8C%AB)、[锦鸡](http://www.hudong.com/wiki/%E9%94%A6%E9%B8%A1)、[红腰角](http://www.hudong.com/wiki/%E7%BA%A2%E8%85%B0%E8%A7%92)  、红角号鸟、老鹰、雀鹰、[灰鹤](http://www.hudong.com/wiki/%E7%81%B0%E9%B9%A4)等。

项目区乡土树种：侧柏、油松、刺槐、百日红、红叶李、洒金柏、连翘、紫穗槐、榆叶梅、黑麦草、紫花苜蓿等。

（5）社会经济情况

安康市位于陕西东南部，介于北纬3142～3349，东经10801～11012之间，东西宽约200公里，南北长约240公里，国土总面积23529平方公里，占全省的11.4%，居全省10个省辖市第四位。安康地缘和区位优势独特，位处川、陕、鄂、渝四省市的结合部，北与西安及商洛市毗邻，西与汉中市接壤，南与重庆市、四川省为邻，东与湖北省相接，处于西安、武汉、重庆三大经济区的几何中心，市政府驻地汉滨区，原距省会西安市371公里，西康铁路建成后与西安的距离仅为267公里，空中航程仅45分钟。

安康市1区9县，有3个办事处、197个乡镇，2009年总人口303.57万人。安康南依大巴山北坡，北靠秦岭主脊，汉江由西向东横贯中部，南北两山夹峙，河谷盆地居中，南北高，中间低，西部高，东部低，构成“两山夹一川”的自然地貌，境内主要山脉有秦岭的东梁、千河梁、月河梁、南羊山和大巴山的化龙山，凤凰山、笔架山。境内最高峰秦岭东梁海拔2965米，城区海拔248米。按地形分，山地占92.5%、山坡占5.7%、川道平坝占1.8%。

安康南北过渡带的地理环境，使该市资源丰富并呈现南北兼具的特色，尤其是生物、水力、矿产三大资源独具优势，同时旅游资源也具有有别于全省其它区域的特点，开发前景十分广阔。

生物资源：秦巴山区是我国重要的生物资源基因库，全市拥有各类生物物种3300多种，栽培作物60多种，各类动物430种，其中有34种列为国家保护珍稀动物，居全省之首；安康中药材品种达1290多种；以“富硒茶”为品牌的茶叶开发已逐渐形成产业；安康还是西北地区最大的蚕丝绸基地，蚕茧产量占全省的80%以上，以绞股蓝、皂素、葛根素为主的药用资源开发已形成一定的规模；全市也是发展林特畜牧业的重要基地，有森林面积1761万亩，森林覆盖率50.2%，森林后备资源丰富。

水力资源：全市境内河流密布，水力资源极为丰富，集水面积在1000平方公里以上的河流有11条，集水面积在100平方公里以上的河流有76条，汉江为长江的最大支流，境内流长709公里，流域面积5900平方公里；全市平均年径流量106.55亿立方米，过境客水145.7亿立方米，人均3700立方米，高于全国及全省的平均水平；水能理论蕴藏量469万千瓦，占全省的46.8%，可开发量达240万千瓦，年发电总量超过30亿千瓦时。巨大的水能开发潜力和开发前景，将使安康成为陕西省和西北地区重要的水电能源工业基地。

矿产资源：境内已发现各类矿产55种，产地536处，已探明储量的矿产22种，产地74处，其中能源矿产9处、金属矿产32处、非金属矿产33处，潜在价值50.29亿元。在全国和全省位居前列的有汞、锑、毒重石、重晶石、砂金、锰、瓦板岩、绿松石等。目前，矿产资源开发尚处于起步阶段，地勘程度低，开发强度小，但开发前景诱人。

旅游资源：安康旅游区位优势十分明显，是连接国家规划的“西安—三峡、西安—张家界绿色生态旅游长廊”中的重要驿站，是以人文资源为主要特色的陕西旅游资源的重要补充，同时也是西北地区唯一的亚热带资源区，是我国南北分界线和过渡地带，独特的地域特征造就了巧夺天工的自然风光旅游资源，目前已查明景区32处，景点87处，其中开发价值较高的28处，除奇异独特的自然风光外，还有以旬阳文庙、孟达墓、天柱山、擂鼓台、千佛洞为代表的39处人文景观。西康铁路通车后，旅游业发展十分迅速，已成为全省旅游业增长最快的地区。2009年全市旅游入境人数1.31万人次，比上年增长18.1%；国内旅游人数达599.69万人次，增长92.2%。

丰富的生物及矿产资源、充沛的水力资源和独特的旅游资源，是安康开发建设的基石和区域特色经济的主攻方向，也是该市电力、冶金、建材、医药、化工等行业保持持续稳定发展的基础。“十五”以来，在国家西部大开发战略和积极财政政策的有力驱动下，全市坚持实施“经营绿色、建设绿色安康”战略，突出培育以“药、水、游”为主的绿色产业群体，建立在优势资源开发基础上的安康经济得到发展，基础设施和生态环境明显改善，经济实力显著增强，经济社会快速发展的基础条件已经初步具备。2009年完成国内生产总值274.95亿元，比上年增长15.0%，增速首次高于全省水平1.4个百分点。其中：第一产业增长6.2%，第二产业增长17.8%，第三产业17.2%。第一、二、三产业比例由上年的27.3：32.5：40.2调整为23.9：34.6：41.5，一产比重明显下降，二、三产比重有所提升，经济结构进一步优化。

**1.2.2水土流失及防治情况**

项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km2·a，以水力侵蚀为主。根据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》项目区属于陕西省省级重点治理区～汉江周边低山丘陵重点治理区。

工程于2013年1月开工，2017年12月主体正式投入运行，工程建设过程中具有扰动地表范围较大和损坏水保设施面积较广等特点。其水土流失主要集中在桥梁工程区桥墩开挖扰动以及道路区开挖扰动，项目挖填平衡，不产生弃土石渣。

经查阅安康市城东汉江大桥监理、监测资料，工程建设期间现场存在的主要的水土流失问题在以下几方面：

1、主桥跨河道布设，其筑导填筑以及围堰拆除施工时，土方极易产生水土流失。

2、道路工程区沿线一处边坡植被较差，造成较长时间裸露地表，极易产生水土流失。

3、加强施工区管理，最大程度减少扰动，避免产生新的水土流失。

批复的水土保持方案要求建设单位在工程建设过程中，开展水土保持监测，工程水土保持工作开展情况见表1-6。

  **表1-6 工程后续水土保持工作开展情况表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **水土保持工作要求** | **实际开展情况** |
| 1 | 尽快开展水土保持监测工作 | 建设单位立即委托监测单位对项目建设施工过程进行水土流失监测工作 |
| 2 | 定期向水土保持部门报告水土保持工程实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查 | 已落实 |
| 3 | 按规定将批复的水土保持报告书30个工作日内送至项目所在地流域机构和地方各级水行政主管部门。 | 已落实 |

# **2水土保持方案和设计情况**

## 2.1主体工程设计

主体工程设计工作由长安大学工程设计研究院承担。

2010年7月长安大学工程设计研究院编制完成了《安康市城东汉江大桥可行性研究报告》。

2010年7月安康市发展改革委员会以“安发改投资2010【798】号”文件对本项目进行了立项批复。

## 2.2 水土保持方案设计

2019年2月，安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）委托北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司陕西分公司编制“安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书”；

北京万澈环境科学与工程技术有限责任公司陕西分公司于2019年3月编制完成了《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》（送审稿）；

安康市水利局于2019年3月13日组织专家进行评审，并于2019年6月4日以“安水保发【2019】14号”文件对《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》进行批复。

## 2.3 水土保持方案变更

本工程主体工程建设无重大变更。水保工程亦无重大变更，仅是施工中工程量及防护标准的变化，因此无变更设计。

## 2.4 水土保持方案后续设计

本工程水土保持方案设计满足施工要求，未对其进行后续设计。

## 2.5 水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案，安康市城东汉江大桥工程水土流失防治责任范围为11.19hm2，其中其中项目建设区8.25hm2，直接影响区2.94hm2。建设区主要是桥梁工程区与道路工程区，影响区主要是桥梁施工直接影响区。批复方案与本次验收防治责任范围见表2-1。

**表2-1 批复方案与本次验收防治责任范围表 单位：hm2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **批复方案的防治责任范围** | **批复面积** | **是否纳入本次验收范围** |
| 项目建设区 | 桥梁工程区 | 主桥工程 | 0.64 | 是 |
| 引桥工程 | 4.38 | 是 |
| 小计 | 5.02 | 是 |
| 道路工程区 | 江北引道 | 0.15 | 是 |
| 江南引道 | 2.58 | 是 |
| 拓宽道路 | 0.5 | 是 |
| 小计 | 3.23 | 是 |
| 直接影响区 | 桥梁工程区 | 2.12 | 是 |
| 道路工程区 | 0.82 | 是 |

## 2.6 水土保持防治目标

根据批复的水土保持方案，工程水土流失防治目标为：扰动土地治理率达到95.00%，造成水土流失面积的治理度达到95%，拦渣率为95%，土壤流失控制比1.0，林草植被覆盖度为98%，林草覆盖率26%。

## 2.7 水土保持措施和工程量

**2.7.1 水土流失防治分区划分**

本次验收范围内批复的水土保持方案将水土流失防治分区划分为2个防治分区，桥梁工程区与道路工程区。

**2.7.2 水土流失防治措施体系**

 批复的水土保持方案根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各防治区的特点和措施布置，措施布设中，以工程措施控制集中并配套植物措施，提高水土保持防护效果，保护生态环境，在保持水土的同时兼顾绿化美化建设。

**2.7.3 水土保持措施布局及工程量**

**1、桥梁工程区**

（1）工程措施

**1）桥梁工程区浆砌石护坡**

主体设计在主桥下对桥墩采用浆砌片石砌护和浆砌片石隔水墙，采用M7.5浆砌石，砌厚30cm，砌筑量1017.9m3，在有效保护桥梁墩台的同时也减少了河道水流对岸坡的冲刷，起到了水土保持的作用。

（2）植物措施

对引桥桥墩空闲地进行绿化美化，植物措施防治面积为2.62hm2，绿化形式主要是桥墩空闲地的美化的绿化。

**表2-2 空闲地绿化技术指标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 草树种 | 种植方式 | 面积(hm2) | 株距（m） | 苗木（籽种）规格 | 需苗量(株/穴) | 总需苗量(株、kg) |
| 空闲地 | 孤植、丛植树种 | 栾树 | 单植 | 2.62 | 8 | 1.5-2.0m高 | 1 | 209 |
| 垂柳 | 单植 | 8 | 胸径8—10cm | 1 | 209 |
| 龙抓槐 | 单植 | 8 | 胸径8—10cm | 1 | 209 |
| 丁香 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 黄刺梅 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 榆叶梅 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 连翘 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 草坪 | 紫花苜蓿 | 撒播 |  | 一级种子 | 15kg/hm2 | 39.3 |

**2、道路工程区**

（1）工程措施

本项目道路沿线水土保持工程设施为排水沟、急流槽、拦水带以及道路沿线一处高边坡截水沟。

1）排水沟

本项目在道路沿线布设矩形排水沟，断面为矩形，尺寸 0.5m×0.5m，砌厚 0.12m，采用 C20 混凝土浇筑，盖板采用预制 C25 钢筋混凝土板，共需布设1200m。

2）急流槽

本项目设置排水沟急流槽和拦水带急流槽，急流槽采用 C20 混凝土浇筑，急流槽用于连接路基排水沟及拦水带将水排至自然沟渠的路段。

3）拦水带

为避免高填方边坡被路面水冲刷，将路面表面水汇集在拦水带内，通过间隔一定距离设置的泄水口和急流槽集中排放到路堤坡脚外，以免水流集中后造成冲刷。拦水带材料采用沥青混凝土铺筑。

 4）道路沿线高边坡截水沟

在高边坡坡顶及坡脚设置截水沟，长150m，宽0.6m，深0.6m，采用浆砌石砌护，底部采用混凝土垫层，采用砂浆抹面勾缝，每隔15m设置一道勾齿槽，用于防止不均匀沉降。

5）骨架护坡

道路沿线一处高边坡，坡顶坡脚已有截水沟，坡面高100m，长50m，边坡比为1.5:1，方案设计采用浆砌片石菱形骨架护坡。浆砌片石菱形骨架护坡面积为5000m2，铺草皮面积4100m2。浆砌石在坡面做成网格状。网格尺寸为 2.0m×2.0m，上下两层网格呈“品”字形排列。浆砌石部分宽 0.5m 左右，石块埋深 0.3m，坡顶及坡脚进行加固。在网格内铺草皮。骨架内根据施工现场条件，可适当加填种植土层。铺草时从坡脚向上错接铺置，并用木锤将草皮的斜边拍紧拍平，使接缝密帖，每块草皮四角加木桩固定，木桩长为 25cm，木桩与边坡面垂直，露出草皮表面不超过 2cm。

（2）植物措施

**1）道路两侧行道树乔灌草设计**

立地条件：以黄土为主，具有湿陷性，孔隙度大；

种植位置：路基两侧防护林带长2191.6km，面积0.88hm2。

造林设计：造林设计技术指标见表2 -3

**表2-3 道路两侧造林技术指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 草树种 | 种植方式 | 面积、长度(hm2/m) | 株行距（m） | 苗木（籽种）规格 | 需苗量(株、kg/hm2、100m) | 总需苗量(株.丛、kg) |
| 树种 | 油松 | 单植 | 0.88 | 2\*4 | 0.8-1.0m高 | 1250 | 1100 |
| 紫穗槐 | 单植 | 2\*4 | 3-5株/穴 | 4445 | 3912 |
| 人工种草 | 紫花苜蓿 | 撒播 | 撒播 | 一级种子 | 20 | 17.6 |
| 合计 |  | 紫穗槐3912株、紫花苜蓿17.6kg、油松1100株 |

2）草皮护坡

在菱形骨架护坡中铺草皮铺草时从坡脚向上错接铺置，并用木锤将草皮的斜边拍紧拍平，使接缝密贴，每块草皮四角加木桩固定，木桩长度为 25cm，木桩须与边坡面垂直，露出草皮表面不得超过 2cm，铺草皮4100m2，采用野牛草草皮。

## 2.8 水土保持投资

根据水土保持方案批文“安水保发【2019】14号”，批复的水土保持工程概算总投资296.98万元，其中主体工程已列投资139.97万元，方案新增投资149.20万元。

方案新增投资中，工程措施投资30.05万元，植物措施投资54.16万元，临时工程投资3.36万元，独立费用52.63万元（其中：水土保持监理费18.00万元，水土流失监测费10.08万元），基本预备费16.81万元。

批复工程的水土保持投资详见表2-4

**表2-4 批复工程水土保持投资表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **措施或费用名称** | **单位** | **批复的工程量** | **是否纳入本次验收范围** | **备注** |
| **工程量** | **投资** |
| 第一部分 | 工程措施 |  |  |  | 是 |  |
| 一 | 主体已有 |  |  |  | 是 |  |
| 1 | 桥下浆砌石砌筑 | m3 | 1017.9 | 85.57 | 是 |  |
| 2 | 道路排水沟 | m | 1200 | 31.51 | 是 |  |
| 3 | 急流槽 | m | 30 | 15.25 | 是 |  |
| 4 | 拦水带 | m | 40 | 3.58 | 是 |  |
| 5 | 坡面截水沟 | m | 150 | 4.06 |  |  |
| 二 | 批复方案新增 |  |  |  | 是 |  |
| （1） | 骨架护坡 | m2 | 5000 | 60.09 | 是 |  |
| 第二部分 | 植物措施 |  |  |  | 是 |  |
| 一 | 批复方案新增 |  |  |  |  |  |
| 1 | 穴状整地（φ40\*40cm） | 穴 | 3572 | 0.11 | 是 |  |
| 2 | 穴状整地（φ60\*60cm） | 穴 | 627 | 0.06 | 是 |  |
| 3 | 全面整地 | hm2 | 2.62 | 0.32 | 是 |  |
| 4 | 栾树 | 株 | 209 | 0.05 | 是 |  |
| 5 | 垂柳 | 株 | 209 | 0.05 | 是 |  |
| 6 | 龙抓槐 | 株 | 209 | 0.05 | 是 |  |
| 7 | 丁香 | 株 | 893 | 0.12 | 是 |  |
| 8 | 黄刺梅 | 株 | 893 | 0.26 | 是 |  |
| 9 | 榆叶梅 | 株 | 893 | 0.26 | 是 |  |
| 10 | 连翘 | 株 | 893 | 0.26 | 是 |  |
| 11 | 紫花苜蓿 | hm2 | 2.62 | 0.08 | 是 |  |
| 12 | 幼林抚育 | hm2 | 2.62 | 0.43 | 是 |  |
| 13 | 穴状整地（φ40\*40cm） | 穴 | 3912 | 0.12 | 是 |  |
| 14 | 穴状整地（φ60\*60cm） | 穴 | 1100 | 0.11 | 是 |  |
| 15 | 全面整地 | hm2 | 0.41 | 0.04 | 是 |  |
| 16 | 栽植紫穗槐 | 株 | 3912 | 0.13 | 是 |  |
| 17 | 栽植油松 | 株 | 1100 | 0.25 | 是 |  |
| 18 | 撒播紫花苜蓿 | hm2 | 0.88 | 0.02 | 是 |  |
| 19 | 草皮护坡 | m2 | 4100 | 1.64 | 是 |  |
| 20 | 幼林抚育 | hm2 | 1.29 | 0.18 | 是 |  |

# **3水土保持方案实施情况**

## 3.1 水土流失防治责任范围

**3.1.1方案批复的防治责任范围**

根据批复的水土保持方案报告书，该项目水土流失防治责任范围为11.19hm2，其中项目建设区为8.25hm2，直接影响区2.94 hm2，详见表3-1。

**表3-1 方案批复的防治责任范围表 单位：hm2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目区** | **项目建设区** | **直接影响区** | **防治责任范围** |
| 桥梁工程区 | 5.02 | 2.12 | 7.14 |
| 道路工程区 | 3.23 | 0.82 | 4.05 |
| 合计 | 8.25 | 2.94 | 11.19 |

**3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围**

通过查阅主体工程征占地资料及竣工资料，结合监测单位实测资料，安康市城东汉江大桥工程实际发生的防治责任范围面积8.25hm2，其中项目建设区8.25hm2，无直接影响区，详见表3-2。

**表3-2 本工程实际发生的水土流失防治责任范围 单位：hm2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目区** | **项目建设区** | **直接影响区** | **实际发生的防治责任范围** |
| 桥梁工程区 | 5.02 |  | 5.02 |
| 道路工程区 | 3.23 |  | 3.23 |
| 合计 | 8.25 |  | 8.25 |

**3.1.3 水土流失防治责任范围对比分析**

项目建设实际发生的水土流失防治责任范围和水保方案确定的防治责任范围对比情况详见表3-3。

**表3-3 工程建设水土流失防治责任范围对比表 单位：hm2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 方案确定的防治责任范围 | 实际发生防治责任范围 | 增减情况（实际-方案） |
| 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 | 项目建设区 | 直接影响区 | 小计 |
| 桥梁工程 | 5.02 | 2.12 | 7.14 | 5.02 |  | 5.02 | 0 | -2.12 | -2.12 |
| 道路工程 | 3.23 | 0.82 | 4.05 | 3.23 |  | 3.23 | 0 | -0.82 | -0.82 |
| 合计 | 8.25 | 2.94 | 11.19 | 8.25 |  | 8.25 | 0 | -2.94 | -2.94 |

水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为11.19hm2，其中项目建设区为8.25hm2，直接影响区2.94hm2；项目建设实际发生的水土流失防治责任范围核定为8.25hm2，其中项目建设区8.25hm2，无直接影响区。实际发生水土流失防治责任范围比水土保持方案确定防治责任范围减小了2.94hm2，其中项目建设区减小了0.00hm2，直接影响区减小了2.94hm2，主要原因是：

（1）桥梁工程区防治责任范围比方案减少了2.12hm2，主要是桥梁在施工中加强预防监督和科学设计施工，最大程度减少开挖扰动和占压面积，临时施工设置了场地临时围栏，将建设范围限定在特定范围内，对桥梁周边基本不产生影响。因此工程建设均在征地范围内进行，不涉及直接影响区，因此桥梁工程区防治责任范围共计减少2.12 hm2。

（2）道路工程区防治责任范围比原方案减少了0.82hm2，主要原因：道路的拓宽在施工中不断进行优化施工工艺，并在施工区红线范围内布设围挡，尽量减少开挖和占压面积，机械碾压和施工人员的踩踏等都在围挡范围内，不会对周边产生影响，因此工程建设均在征地范围内，不涉及直接影响区，因此道路工程区防治责任范围共计减少0.82hm2。

## 3.2水土保持措施总体布局

根据本工程施工活动引发水土流失的特点和造成的危害程度，以及项目区扰动后恢复生态的实际需要，本项目水土流失防治分为2个分区，即：桥梁工程防治区、道路工程防治区。

通过对项目各防治分区实施防治措施进行现场量测与复核，项目各分区实施的水土保持措施总体布局是以工程措施和植物措施相辅相成，工程措施和植物措施有机结合的水土流失防治措施方案，重点突出了桥梁工程防治区、道路工程防治区的工程措施和植物措施，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，形成了一个与主体工程相衔接、完整的、科学合理的水土保持综合防治体系，在防治水土流失的同时，达到绿化美化区域环境的目的，有效防治了项目建设期的新增水土流失，为工程建设、生产运营和当地经济发展创造了良好的生态环境条件。

## 3.3水保方案设计情况

**1、方案提出的防治目标**

根据批复的水土保持方案，全面预防工程建设过程中而增加的水土流失。根据生产类开发建设项目水土保持方案的各项分级指标，确定本项目按建设类一级标准设计，批复的水土流失防治目标为：扰动土地整治率为95％，水土流失总治理度为95％，土壤流失控制比1.0，拦渣率95％，林草植被恢复率98％，林草覆盖率26％。水保方案中提出的各防治分区水土流失防治目标值详见表3-5。

**表3-5 水保方案中提出的各防治分区水土流失防治目标值**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治指标 | 一级标准 | 按降水量修正 | 按侵蚀强度修正 | 按地形修正 | 采用标准 |
| 扰动土地整治率(%) | 施工期 | - | 0 | 0 | 0 | - |
| 试运行期 | 95 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| 水土流失总治理度（%） | 施工期 | - | 0 | 0 | 0 | - |
| 试运行期 | 95 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| 土壤流失控制比 | 施工期 | 0.8 | 0 | 0.2 | 0 | 1 |
| 试运行期 | 0.8 | 0 | 0.2 | 0 | 1 |
| 拦渣率(%) | 施工期 | 95 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| 试运行期 | 95 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| 林草植被恢复率(%) | 施工期 | - | 0 | 0 | 0 | - |
| 试运行期 | 97 | 1 | 0 | 0 | 98 |
| 林草覆盖率(%) | 施工期 | - | 0 | 0 | 0 | - |
| 试运行期 | 25 | 1 | 0 | 0 | 26 |

**2、水土保持措施设计情况**

**（1）主体工程中具有水土保持功能的措施**

1）桥梁工程区浆砌石砌筑

主体设计在主桥桥墩采用浆砌片石砌筑和浆砌片石隔水墙，采用M7.5浆砌石，砌厚30cm，砌筑量1071.9m3，在有效保护桥梁墩台的同时也减少了河道水流对岸坡的冲刷，起到了水土保持的作用。

2）道路排水沟

本项目在道路沿线布设矩形排水沟，断面为矩形，尺寸 0.5m×0.5m，砌厚 0.12m，采用 C20 混凝土浇筑，盖板采用预制 C25 钢筋混凝土板，共计排水沟1200m。

3）急流槽

本项目设置边沟急流槽及拦水带急流槽，急流槽采用 C20 混凝土浇筑，急流槽用于连接路基边沟及拦水带将水排至自然沟渠的路段。

4）拦水带

为避免高填方边坡被路面水冲刷，将路面表面水汇集在拦水带内，通过间隔一定距离设置的泄水口和急流槽集中排放到路堤坡脚外，以免水流集中后造成冲刷。拦水带材料采用沥青混凝土铺筑。

5）道路沿线高边坡截水沟

在道路沿线高边坡坡顶及坡脚设置截水沟，长150m，宽0.6m，深0.6m，采用浆砌石砌护，底部采用混凝土垫层，采用砂浆抹面勾缝，每隔15m设置一道勾齿槽，用于防止不均匀沉降。

**（2）批复方案新增的水土保持措施**

 1）工程措施

I 道路骨架护坡

道路区沿线一处高边坡，坡顶坡脚主体已设计有截水沟，且满足水土保持的要求，高边坡坡面高100m，长50m，边坡比为1.5:1，采用浆砌片石菱形骨架护坡。浆砌片石菱形骨架护坡面积为5000m2，铺草皮面积4100m2。浆砌石在坡面做成网格状。网格尺寸为 2.0m×2.0m，上下两层网格呈“品”字形排列。浆砌石部分宽 0.5m 左右，石块埋深 0.3m，坡顶及坡脚进行加固。在网格内铺草皮。骨架内根据施工现场条件，可适当加填种植土层。铺草时从坡脚向上错接铺置，并用木锤将草皮的斜边拍紧拍平，使接缝密帖，每块草皮四角加木桩固定，木桩长为 25cm，木桩与边坡面垂直，露出草皮表面不超过 2cm。

方案新增工程措施工程量详见表3-6。

**表3-6 方案新增工程措施工程量表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 项目 | 单位 | 工程量 |
| 道路工程区 | 菱形骨架护坡 | 人工削坡土方 | m3 | 2274 |
| 土方外运 | m3 | 2957 |
| 砌正六边形砼预制块 | m3 | 116.6 |

2）植物措施

I 桥梁工程防治区

对引桥桥墩空闲地进行绿化美化，植物措施防治面积为2.62hm2，绿化形式主要是桥墩空闲地的美化的绿化。

**表3-7 空闲地绿化技术指标表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 草树种 | 种植方式 | 面积(hm2) | 株距（m） | 苗木（籽种）规格 | 需苗量(株/穴) | 总需苗量(株、kg) |
| 空闲地 | 孤植、丛植树种 | 栾树 | 单植 | 2.62 | 8 | 1.5-2.0m高 | 1 | 209 |
| 垂柳 | 单植 | 8 | 胸径8—10cm | 1 | 209 |
| 龙抓槐 | 单植 | 8 | 胸径8—10cm | 1 | 209 |
| 丁香 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 黄刺梅 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 榆叶梅 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 连翘 | 丛植 | 6 | 5枝以上/株 | 3—5 | 893 |
| 草坪 | 紫花苜蓿 | 撒播 |  | 一级种子 | 15kg/hm2 | 39.3 |

II 道路工程区

1、道路两侧行道树乔灌草设计

立地条件：以黄土为主，具有湿陷性，孔隙度大；

种植位置：路基两侧防护林带长2191.6km，面积0.88hm2。

造林设计：造林设计技术指标见表3 -8，造林图示见附图；

**表3-8 道路两侧造林技术指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 草树种 | 种植方式 | 面积、长度(hm2/m) | 株行距（m） | 苗木（籽种）规格 | 需苗量(株、kg/hm2、100m) | 总需苗量(株.丛、kg) |
| 树种 | 油松 | 单植 | 0.88 | 2\*4 | 0.8-1.0m高 | 1250 | 1100 |
| 紫穗槐 | 单植 | 2\*4 | 3-5株/穴 | 4445 | 3912 |
| 人工种草 | 紫花苜蓿 | 撒播 | 撒播 | 一级种子 | 20 | 17.6 |
| 合计 |  | 紫穗槐3912株、紫花苜蓿17.6kg、油松1100株 |

2、草皮护坡

在菱形骨架护坡中铺草皮铺草时从坡脚向上错接铺置，并用木锤将草皮的斜边拍紧拍平，使接缝密贴，每块草皮四角加木桩固定，木桩长度为 25cm，木桩须与边坡面垂直，露出草皮表面不得超过 2cm，铺草皮4100m2，采用野牛草草皮。

方案新增植物措施工程量详见表3-9。

**表3-9 方案新增植物措施工程量表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 项目 | 单位 | 工程量 |
| 道路工程区 | 道路两侧造林 | 穴状整地（60\*60） | 100个 | 11 |
| 穴状整地（40\*40） | 100个 | 39.12 |
| 带土球油松栽植 | 100株 | 11 |
| 带土球栽植紫穗槐 | 100株 | 39.12 |
| 幼林抚育 | hm2 | 1.29 |
| 桥梁工程区 | 空闲地绿化 | 穴状整地（60\*60） | 个 | 627 |
| 穴状整地（40\*40） | 100个 | 35.72 |
| 乔木栽植 | 株 | 627 |
| 灌木栽植 | 株 | 3572 |
| 幼林抚育 | hm2 | 2.82 |

## 3.4水土保持设施完成情况

**3.4.1工程措施实施情况**

安康市城东汉江大桥工程水土保持工程措施随主体工程同时实施，按照批复的水土保持方案报告书的要求开展了水土保持设施的建设。通过查阅竣工资料、现场查勘和复核，桥梁工程区完成了浆砌石砌筑；道路工程区完成了道路排水沟、急流槽、拦水带以及高边坡骨架护坡。

**（1）桥梁工程防治区**

①浆砌石护坡

在主桥桥墩采用浆砌片石砌筑及浆砌石隔水墙、防止河流冲刷，采用M7.5浆砌石，长度3200m，砌护高度1.0m， 砌厚30cm，砌筑量960 m3。

**（2）道路工程防治区**

①道路排水沟

排水边沟主要用于道路沿线排水，总长2191.6m，全部为盖板排水沟。排水边沟采用 0.5m×0.5m 矩形边沟，砌厚15cm，总挖方1402 m3，采用 C20混凝土浇筑，C20混凝土855 m3，盖板采用预制 C25 钢筋混凝土板，C25钢筋混凝土263 m3，钢筋15t。

②急流槽

急流槽用于连接路基排水边沟及拦水带将水排至自然沟渠的路段，共布设急流槽8处，采用 C20 混凝土浇筑，矩形断面，长1.5m，宽0.3m，深0.1m，厚0.1m，顺自然坡度而修，挖方0.90m3，砌筑量0.54m3。

③道路拦水带

为避免高填方边坡被路面水冲刷，将路面表面水汇集在拦水带内，以免水流集中后造成冲刷。拦水带材料采用沥青混凝土铺筑，拦水带高12cm，宽23cm，长2191.6m，中粒式沥青混凝土60.50 m3。

④道路沿线高边坡截水沟

在道路沿线一处高边坡坡顶及坡脚完成修建截水沟，将坡面雨水顺利引出，截水沟长150m，矩形断面，宽0.6m，深0.6m，砌护0.2m，采用浆砌石砌护，底部铺0.1m混凝土垫层，采用砂浆抹面勾缝，每隔15m设置一道勾齿槽，用于防止不均匀沉降，总挖方135 m3，浆砌石砌护72 m3，混凝土垫层9 m3。

⑤浆砌石菱形骨架护坡

道路沿线一处高边坡，坡面高100m，长50m，边坡比为1.5:1，采用浆砌片石菱形骨架护坡。浆砌片石菱形骨架护坡面积为5000m2。浆砌石在坡面做成网格状，网格尺寸为 2.0m×2.0m，上下两层网格呈“品”字形排列。浆砌石宽 0.5m 左右，石块埋深 0.3m，坡顶及坡脚进行加固，共需浆砌石844m3。

**3.4.2工程措施实施情况对比分析**

本项目实际完成的水土保持工程措施工程量见表3-10，实际完成水土保持工程措施与水保方案对比详见表3-11。

**表3-10 实际完成的水保工程措施工程量表**

| **措施类型** | **措施方式** | **单位** | **数量** |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程措施 | 桥梁工程区 | 浆砌石护坡 | M7.5浆砌石 | m3 | 960 |
| 道路工程区 | 排水边沟 | 挖方 | m3 | 1402 |
| C20混凝土 | m3 | 855 |
| C25钢筋混凝土 | m3 | 263 |
| 钢筋 | T | 15 |
| 急流槽 | 挖方 | m3 | 0.9 |
| C20混凝土 | m3 | 0.54 |
| 拦水带 | 沥青混凝土 | m3 | 60.5 |
| 边坡截水沟 | 挖方 | m3 | 135 |
| 浆砌石 | m3 | 72 |
| C20混凝土 | m3 | 9 |
| 骨架护坡 | M7.5浆砌石 | m3 | 844 |

**表3-11 实际完成工程措施与水保方案设计工程量对照表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **防治分区** | **项目** | **单位** | **方案设计** | **实际完成** | **增减情况****（实际-方案）** |
| 桥梁工程 | 浆砌石砌筑 | 砌筑量 | m3 | 1017.9 | 960 | -57.6 |
| 道路工程区 | 道路排水沟 | 矩形盖板排水沟 | m | 1200 | 2191.6 | +991.60 |
| 急流槽 | 急流槽8处 | m | 12 | 12 | 0 |
| 拦水带 | 沥青拦水带 | m | 2191.6 | 2191.6 | 0 |
| 骨架护坡 | 浆砌石 | m3 | 844 | 844 | 0 |
| 边坡截水沟 | 截水沟长度 | m | 150 | 150 | 0 |

由表3-11对比分析可知，批复的水土保持方案工程措施设计工程量与实际完成工程量有以下变化：

（1）桥梁工程区

1）浆砌石砌筑：

在主桥桥墩采用浆砌片石砌筑和浆砌石隔水墙、防止河流冲刷，采用M7.5浆砌石，原方案设计砌筑量1071.9 m3，实际砌筑量960 m3，由于实际施工优化，浆砌石砌筑量较原方案减少了111.90m3。

（2）道路工程区

1）道路排水沟：根据工程实际情况以及工程需要，道路沿线全部布设矩形盖板排水沟，因此矩形盖板排水沟较原方案增加了991.6m；

 2）拦水带：根据工程实际需要，布设拦水带2191.6m，与原方案设计一致。

3）急流槽：根据实际施工情况，共需布设8处急流槽，与原方案设计一致。

4）边坡截水沟：高陡边坡实际修建截水沟150m，与原方案设计一致。

5）骨架护坡：高陡边坡实际护坡采用M7.5浆砌石砌护，与原方案设计一致。

**3.4.3植物措施实施情况**

据现场调查和查阅竣工资料，各防治区共完成植物措施面积3.91hm2，实际完成植物措施工程量详见表3-12。

**（1）桥梁工程区**

①引桥桥墩空闲地绿化

根据工程实际情况，对引桥桥墩空闲地最大限度进行绿化美化，绿化面积为2.62hm2，绿化形式包括栽植树种，撒播草籽。栽植栾树209株，垂柳209株，龙抓槐209株，丁香893株，黄刺玫893株，榆叶梅893株，连翘893株，撒播紫花苜蓿78.6kg。

**（2）道路工程区**

①道路两侧防护林

工程实际建设道路防护林2191.6km，防护林面积0.88hm2，栽植油松2192株，撒播紫花苜蓿18kg。

②草皮护坡

工程在道路沿线高边坡菱形骨架护坡中铺设草皮，铺草皮4100m2，采用野牛草草皮。

**表3-12 实际完成植物措施工程量表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **防治分区** | **项目** | **单位** | **工程量** |
| 桥梁工程区 | 空闲地绿化 | 栾树 | 株 | 209 |
| 垂柳 | 株 | 209 |
| 龙抓槐 | 株 | 209 |
| 丁香 | 株 | 893 |
| 黄刺玫 | 株 | 893 |
| 榆叶梅 | 株 | 893 |
| 连翘 | 株 | 893 |
| 撒播紫花苜宿 | hm2 | 78.6 |
| 绿化总面积 | hm2 | 2.62 |
| 道路工程区 | 道路防护林 | 油松 | m2 | 2192 |
| 撒播紫花苜蓿 | Kg | 26.4 |
| 绿化总面积 | hm2 | 1.29 |
| 铺草皮 | 野牛草皮 | m2 | 4100 |
| 绿化总面积 | hm2 | 0.41 |
| 小计 | hm2 | 3.91 |

**3.4.4植物措施实施情况对比分析**

实际完成植物措施工程量与水保方案设计工程量对比见表3-13。

**表3-13 实际完成植物措施与水保方案设计工程量对照表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **防治分区** | **措施名称** | **单位** | **方案设计** | **实际完成** | **增减** |
| 桥梁工程区 | 绿化 | hm2 | 2.62 | 2.62 | 0 |
| 栽植栾树 | 株 | 209 | 209 | 0 |
| 栽植垂柳 | 株 | 209 | 209 | 0 |
| 栽植龙抓槐 | 株 | 209 | 209 | 0 |
| 栽植丁香 | 株 | 893 | 893 | 0 |
| 栽植黄刺玫 | 株 | 893 | 893 | 0 |
| 栽植榆叶梅 | 株 | 893 | 893 | 0 |
| 栽植连翘 | 株 | 893 | 893 | 0 |
| 撒播紫花苜蓿 | Kg | 39.3 | 78.6 | +39.3 |
| 道路工程区 | 绿化 | hm2 | 1.29 | 1.29 | +0 |
| 栽植油松 | 株 | 1100 | 2192 | +1091 |
| 栽植紫穗槐 | 株 | 3912 | 0 | -3912 |
| 撒播紫花苜蓿 | Kg | 17.6 | 26.4 | +8.8 |
| 合计 | hm2 | 3.91 | 3.91 | 0 |

由表3-13对比分析可知，批复的水土保持方案植物措施设计工程量与实际完成工程量有以下变化：

（1）桥梁工程区

桥梁工程区实际完成植物措施2.62hm2，与原方案设计一致，撒播草籽量较原方案增加39.3kg。

建设单位对引桥桥墩空闲地尽可能最大程度恢复植被，将撒播草籽的标准提高至30kg/hm2，撒播草籽量增加39.3kg。

（2）道路工程区

道路实际完成植物措施面积1.29hm2，与原方案设计一致，栽植油松树种增加1091株，紫穗槐减少3912株，撒播紫花苜蓿增加8.8kg。

根据实际情况，道路沿线防护林带选择栽植油松即可满足要求，因此油松树种增加1091株，原设计紫穗槐树种未种植，建设单位对道路两侧防护林尽可能最大程度撒播草籽，将撒播草籽的标准提高至30kg/hm2，撒播草籽量增加8.8kg。。

## 3.5水土保持投资完成情况

**3.5.1水土保持方案批复投资**

根据批复的《安康市城东汉江大桥工程水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土保持方案概算总投资296.98万元，其中主体工程已列投资139.97万元，方案新增投资149.20万元。

方案新增投资中，工程措施投资30.05万元，植物措施投资54.16万元，临时工程投资3.36万元，独立费用52.63万元（其中：水土保持监理费18.00万元，水土流失监测费10.08万元），基本预备费16.81万元。

水土保持方案估算总投资详见表3-14。

**表3-14 水土保持工程投资总概算表单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程或费用名称** | **建安工程费** | **植物措施费** | **独立费用** | **工程费用** |
| **一** | **第一部分工程措施** | **170.02** |  |  | **170.02** |
| 1 | 桥梁工程区 | 85.57 |  |  | 85.57 |
| 2 | 道路工程区 | 84.45 |  |  | 84.45 |
| **二** | **第二部分植物措施** |  | **54.16** |  | **54.16** |
| 1 | 桥梁工程区 |  | 26.57 |  | 26.57 |
| 2 | 道路工程区 |  | 27.59 |  | 27.59 |
| **三** | **第三部分临时措施** |  | **1.26** |  | **1.26** |
| 1 | 临时防护工程 |  | 1.26 |  | 1.26 |
| **四** | **第四部分独立费用** |  |  | **50.40** | **50.40** |
|  | 建设管理费 |  |  | 2.32 | 2.32 |
|  | 工程建设监理费 |  |  | 10.00  | 10.00  |
|  | 勘测费 |  |  | 5.00  | 10.00  |
|  | 水土保持监测费 |  |  | 10.08  | 10.08  |
|  | 工程质量监督费 |  |  | 2.00 | 2.00 |
|  | 水土保持方案编制费 |  |  | 5.00 | 5.00 |
|  | 水土保持设施验收技术评估编制费 |  |  | 3.60 | 3.60 |
|  | 水土保持技术文件技术咨询服务费 |  |  | 2.40 | 2.40 |
| 一至四部分之和 |  |  |  | **280.17** |
| **五** | **基本预备费** |  |  |  | **16.81** |
| **六** | **水土保持补偿费** |  |  |  |  |
|  | **静态总投资** |  |  |  | **296.98** |

**3.5.2水土保持工程实际完成投资**

验收组经济财务负责人根据结算资料、工程组和植物组负责人分别对工程量进行了全面的核实查对后，得出安康市城东汉江大桥工程水土保持设施主要工程量及投资完成情况，该项目水土保持实际完成投资315.59万元，其中工程措施180.36万元，植物措施60.77万元，独立费用52.98万元，预备费用17.86万元，实际完成总投资详见表3-15。

**表3-15 实际完成水土保持总投资表 单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程或费用名称** | **建安工程费** | **植物措施费** | **独立费用** | **工程费用** |
| **一** | **第一部分工程措施** | **180.36** |  |  | **180.36** |
| 1 | 桥梁工程区 | 80.70 |  |  | 80.70 |
| 2 | 道路工程区 | 99.66 |  |  | 99.66 |
| **二** | **第二部分植物措施** |  | **60.77** |  | **60.77** |
| 1 | 桥梁工程区 |  | 26.71 |  | 26.71 |
| 2 | 道路工程区 |  | 34.06 |  | 34.06 |
| **三** | **第三部分临时措施** |  | **3.62** |  | **3.62** |
| 1 | 临时防护工程 |  | 3.62 |  | 3.62 |
| **四** | **第四部分独立费用** |  |  | **52.98** | **52.98** |
|  | 建设管理费 |  |  | 4.90 | 4.90 |
|  | 工程建设监理费 |  |  | 10.00  | 10.00  |
|  | 科研勘测设计费 |  |  | 5.00  | 5 |
|  | 水土保持监测费 |  |  | 10.08  | 10.08  |
|  | 工程质量监督费 |  |  | 2.00 | 2.00 |
|  | 水土保持方案编制费 |  |  | 5.00 | 5.00 |
|  | 水土保持设施验收技术评估编制费 |  |  | 3.60 | 3.60 |
|  | 水土保持技术文件技术咨询服务费 |  |  | 2.40 | 2.40 |
| 一至四部分之和 |  |  |  | 297.73 |
| **五** | **基本预备费** |  |  |  | **17.86** |
| **六** | **水土保持补偿费** |  |  |  |  |
|  | **静态总投资** |  |  |  | **315.59** |

## 3.6 投资变化原因

水土保持设施实际完成投资315.59万元，其中工程措施180.36万元，占总投资57.34%，植物措施60.77万元，占总投资19.26%，独立费用52.98万元，占总投资16.60%，预备费17.86万元，占总投资6.80%，实际完成总投资比方案估算投资增加18.61万元，投资变化的主要原因是：

（1）工程措施投资实际完成180.36万元，比方案概算170.02万元增加了10.34万元，主要原因是：

1）桥梁工程区桥下浆砌石砌筑实际完成960m3，较原方案设计减少111.9m3，因此投资减少了4.87万元。

2）道路工程区原设计的矩形盖板排水沟1200m，根据实际需要，道路一侧排水沟全部为矩形盖板排水沟，因此矩形盖板排水沟增加了991.6m，盖板排水沟较原方案增加15.21万元；道路工程区拦水带与原方案一致；急流槽与原方案一致；道路沿线高边坡截水沟、骨架护坡均与原方案一致；因此道路工程区较原方案增加了15.21万元。

综上所述，工程措施投资较原方案增加10.34万元。

（2）植物措施投资实际完成60.77万元，比方案设计增加了6.61万元，主要原因是：

1）桥梁工程区：最大程度对桥墩空闲地进行绿化美化，加大草籽撒播量，提高了撒播草籽标准，紫花苜蓿相应增加了39.3kg，因此桥梁工程区植物措施投资增加了0.14万元。

2）道路工程区：道路两侧防护林全部选用油松（带土球），原方案设计的油松紫穗槐混交，其中紫穗槐实际绿化中未实施，紫穗槐投资减少2.37万元，油松树种增加了1092株，加大草籽撒播量，紫花苜蓿相应增加8.8kg，油松与紫花苜蓿投资增加了8.84万元，综合得之，道路工程区绿化投资增加了6.47万元。

3）独立费用实际发生52.98万元，较原方案设计增加2.58万元。

4）预备费实际发生17.86万元，较原方案设计增加了1.05万元。

5）本项目属于市政公用设施项目，依据《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》中第十一条，属于市政基础项目予以免征。因此，本项目水土保持补偿费免征。

方案估算和实际完成投资对比及主要原因详见表3-16。

**表3-16 水土保持设施投资对比分析表 单位：万元**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **工程或费用名称** | **完成投资** | **方案批复投资** | **差额** | **备注** |
| 一 | 第一部分 工程措施 | 180.36 | 170.02 | +10.34 |  |
| 1 | 桥梁工程区 | 80.7 | 85.57 | -4.87 |  |
| 2 | 道路工程区 | 99.66 | 84.45 | +15.21 | 工程量增加导致投资增加 |
| 二 | 第二部分 植物措施 | 60.77 | 54.16 | +6.61 | **-** |
| 1 | 桥梁工程区 | 26.71 | 26.57 | +0.14 | 工程量增加导致投资增加 |
| 2 | 道路工程区 | 34.06 | 27.59 | +6.47 | 工程量增加导致投资增加 |
| 三 | 第三部分 临时措施 | 3.62 | 1.26 | +2.36 | 工程量增加导致投资增加 |
| 1 | 其他临时工程 | 3.62 | 1.26 | +2.36 | 工程量增加导致投资增加 |
| 四 | 第四部分 独立费用 | 52.98 | 50.4 | +2.58 | 与原方案一致 |
|  | 建设管理费 | 4.9 | 2.32 | +2.58 | 与原方案一致 |
|  | 工程建设监理费 | 10 | 10 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 科研勘测设计费 | 10 | 5 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 水土保持监测费 | 10.08 | 10.08 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 工程质量监督费 | 2 | 2 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 水土保持方案编制费 | 5 | 5 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 水土保持设施验收技术评估编制费 | 3.6 | 3.6 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 水土保持技术文件技术咨询服务费 | 2.4 | 2.4 | 0 | 与原方案一致 |
|  | 一至四部分之和 | 297.73 | 280.17 | 17.56 |  |
| 五 | 基本预备费 | 17.86 | 16.81 | 1.05 |  |
| 六 | 水土保持补偿费 | 0 | 0 |  | 与原方案一致 |
|  | **静态总投资** | **315.59** | **296.98** | 18.61 |  |

# **4 水土保持工程质量**

## 4.1 质量管理体系

工程自开工以来，通过不断的总结完善，建立了以安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）、设计、施工、监理等构成的质量框架，即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”等行之有效的质量管理体系。各参加单位建立健全了质量保障体系和监督体系，通过各种制度，措施保障体系的有效运行。

（1）安康市城东汉江大桥工程建设期间，建设单位根据自身管理体系要求，并结合工程施工特点，组建了安康市城东汉江大桥工程质量管理体系，建设单位履行工程管理职责，并承担水土保持措施实施的领导责任，建设单位充分发挥业主的主导作用，以制度、办法进行规范化管理，狠抓质量管理制度建设工作。建设单位制定《设计管理办法》《环境保护与水土保持管理办法》《环境保护与水土保持现场检查管理办法》等，这些管理办法涵盖了对水土保持工程违规处罚、验收质量评定、档案管理以及质量事故处理等各个方面。各参建单位根据工程特点，完善了相关制度，并加强制度的落实巡查检查监督，以制度办法促进工程质量规范化管理，使参建各方在工程质量管理有章可循，有据可依，不断改进提高，从而保证工程质量进一步提高。

（2）长安大学工程设计研究院在设计总工程师的领导下直接开展设计工作，常驻工地，专业配备齐全，有较完善的质量管理体系，设计管理实行标准化、体系管理机制。项目部负责工程勘测、设计、试验工作，对项目的设计进度、质量进行控制，负责各专业的统一管理，并协调院内各专业组织和技术接口关系。长安大学工程设计研究院在项目设计工作中，不断的强化服务意识，提高服务质量，确保图纸质量和工程设计进度满足业主要求，对发现问题及时研讨解决，积极参加关键性工程和隐蔽工程验收工作，积极参加各种质量会议。

（3）主体工程施工由中铁五局（集团）有限公司和广东省基础工程（集团）有限公司承担，监理单位由陕西公路交通监理咨询有限公司承担，监理单位实行总监负责制，按照合同管理、制度管理、信息管理和现场管理设置了相应的管理部门，配备了各专业的监理工程师，制定了完善的制度，实行统一规范化监理。

工程监理单位设置了水保岗位，配备了水土保持专业监理人员，直接监理土建过程中相关水土保持措施的落实，对其施工进度、质量和投资进行控制，按照规定完善过程资料，监督施工单位严格执行合同中规定的水土保持条款，保证水土保持设施与承包项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。工程监理机构负责监理工程范围内专项水土保持工程建设，运行监理和水土保持监测监理工作。配合相关部门开展水土保持设施自查初验工作，对发现问题及时提出改进。

监理部门建立看较完善的质量管理体系，制定了监理规划，监理实施细则。监理部门重视对施工方法和施工工艺的审查，实行事前控制，对隐蔽工程和重要工程实行旁站监理，督促检查施工单位实行“三检制”，加强施工全过程质量监督，做好事中控制，对已完工工程做好质量验收和评定等，如发现问题，限期整改，使工程质量得到保证。

（4）施工单位在施工过程中，施工单位与现场监测密切配合，服从业主、监测、监理单位和质量监督单位的监督、检查和指导。施工单位设有专职质量检测机构和质检人员，坚持对工程原材料、中间产品及成品质量进行抽样检验和测试，发现不合格品及时处理。为加强施工过程的质量控制，严格实行了“自检、互检、专检”的“三检制”，并保存了较完整的质量保证资料。

（5）陕西杰源环保科技有限公司受建设单位委托担任安康市城东汉江大桥工程水土保持设施竣工验收工作，接受委托后立即成立以公司总经理为组长的验收工作室，由工程组、植物组、经济组、综合组四个小组成，各个小组配备1-2名经验丰富的技术人员以及助理人员，各小组成员均具有水土保持方案编制岗位证书、技术负责人具有职称证，验收工作室共13人，其中具有高级专业技术职称的2人，中级专业职称8人，投入时间均为90天。我公司具有相当丰富的水土保持设施竣工验收经验，本项目验收工作室人员由公司骨干人员组成，中心技术力量雄厚，水土保持技术人员多数具有高级职称，具有研究生学位人员占40%，本科生占80%；我公司在水土保持工程设计、水土保持设施验收、生态植被恢复等方面取得了较好成绩。

公司规章制度健全，实行水土保持设施竣工验收报告书层层把关制度，质量控制体系完善，所完成水土保持设施竣工验收均顺利通过省、市级组织的评审。以上条件均为本次水土保持设施竣工验收工作提供了强有力的保证。

综上所述，建设单位以及各参见单位建立健全了质量管理机构，质量目标和管理职能明确，配置了质量管理机构及专职人员，制定了相应的质量管理规章制度，对重要工程制和重要工序定了专门的质量保证措施，质量管理运行有效。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

**4.2.1 工程项目划分及结果**

1、工程措施划分

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），结合项目实际情况，本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则，对个防治分区各类水土保持措施进行分区、分类、分项检查，抽查内容主要包括桥梁工程区浆砌石护坡、道路沿线排水沟、高陡边坡截水沟、骨架护坡等工程，水土保持工程措施验收前，在参考工程施工监理质量检查评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》执行，根据水土流失防治责任范围，水土保持工程措施划分为2个单位工程，6个分部工程，42个单元工程。水土保持工程措施项目划分及现场勘查要求见表4-1，水土保持工程措施项目划分结果见表4-2。

**表4-1 水土保持工程措施项目划分及现场勘查要求表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 实施区域 | 单位工程 | 分部工程 | 重要性 | 规范要求的查勘、核查要求 |
| 类型 | 划分标准 | 数量 | 类型 | 划分标准 | 数量 |
| 桥梁工程 | 桥梁工程区 | 护坡工程 | 浆砌石护坡作为1个单位工程 | 1 | 护坡工程 | 每个护坡工程为1个分部工程 | 1 | 重要 | 单位工程勘察比例按100%控制，分部工程核查比例按照不小于50%控制，抽查核实浆砌石护坡外观及防护效果 |
| 道路工程 | 道路工程区 | （截）排水工程 | 道路沿线排水沟作为1个单位工程 | 1 | 排水工程 | 每个排水工程为1个分部工程 | 1 | 重要 | 单位工程勘察比例按100%控制，分部工程核查比例按照不小于50%控制，抽查核实浆砌石排水沟外观及防护效果 |
| （截）排水工程 | 急流槽作为1个单位工程 | 1 | 排水工程 | 急流槽工程为1个分布工程 | 1 | 重要 | 单位工程勘察比例按100%控制，分部工程核查比例按照不小于50%控制，抽查核实浆砌石排水沟外观及防护效果 |
| （截）排水工程 | 拦水带作为1个单位工程 | 1 | 拦水工程 | 拦水带为1个分布工程 | 1 | 重要 | 单位工程勘察比例按100%控制，分部工程核查比例按照不小于50%控制，抽查核实浆砌石排水沟外观及防护效果 |

**续表4-1 水土保持工程措施项目划分及现场勘查要求表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 实施区域 | 单位工程 | 分部工程 | 重要性 | 规范要求的查勘、核查要求 |
| 类型 | 划分标准 | 数量 | 类型 | 划分标准 | 数量 |
| 道路工程 | 道路工程区 | （截）排水工程 | 边坡截水沟作为1个单位工程 | 1 | 截水工程 | 每个截水工程为1个分部工程 | 1 | 重要 | 单位工程勘察比例按100%控制，分部工程核查比例按照不小于50%控制，抽查核实浆砌石排水沟外观及防护效果 |
| 边坡防护 | 骨架护坡作为1个单位工程 | 1 | 防护工程 | 每个防护工程为1个分布工程 | 1 | 重要 | 单位工程勘察比例按100%控制，分部工程核查比例按照不小于50%控制，抽查核实浆砌石排水沟外观及防护效果 |

**表4-2 水土保持工程措施项目划分结果表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位工程 | 分部工程 | 单元工程 | 备注 |
| 护坡工程 | 桥梁工程区浆砌石砌筑 | 80 |  |
| 道路高边坡防护 | 125 |  |
| （截）排水工程 | 道路盖板排水沟 | 220 |  |
| 急流槽 | 8 |  |
|  拦水带 | 11 |  |
| 边坡截水沟 | 15 |  |
| 合计 | 6 | 459 |  |

2、植物措施项目划分

水土保持工程措施验收前，在参考工程施工监理质量检查评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》执行，根据水土流失防治责任范围，水土保持植物措施划分为2个单位工程，3个分部工程，8个单元工程。水土保持工程措施项目划分及现场勘查要求见表4-3，水土保持植物措施项目划分结果见表4-4。

**表4-3 水土保持植物措施项目划分及现场勘查要求表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 实施区域 | 单位工程 | 分部工程 | 重要性 | 规范要求的查勘、核查要求 |
| 类型 | 划分标准 | 数量 | 类型 | 划分标准 | 数量 |
| 桥梁工程 | 引桥桥墩空闲地绿化 | 植被建设 | 桥墩空闲地植被建设工程作为1个单位工程 | 1 | 植被建设 | 每处的植被恢复工程作为1个分部工程 | 1 | 重要 | 单位工程全部勘察，分部工程抽查核实比例打50%，抽查核实植被成活率、种类、覆盖度等 |
| 道路 | 防护林、边坡植草皮 | 植被建设工程 | 道路植被建设工程作为1个单位工程 | 1 | 植被建设 | 每处的植被恢复工程作为1个分部工程 | 1 | 重要 | 单位工程全部勘察，分部工程抽查核实比例打50%，抽查核实植被成活率、种类、覆盖度等 |
| 铺植草皮 | 边坡铺植草皮作为1个单位工程 | 1 | 植被建设 | 每处的植草皮工程作为1个分部工程 | 1 | 重要 | 单位工程全部勘察，分部工程抽查核实比例打50%，抽查核实植被成活率、种类、覆盖度等 |

**表4-4 水土保持植物措施项目划分结果表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位工程 | 分部工程 | 单元工程 | 备注 |
| 桥梁工程区植被建设 | 空闲地绿化 | 3 |  |
| 道路两侧植被建设 | 道路两侧防护林 | 1 |  |
| 铺草皮 | 4 |  |
| 合计 | 3 | 8 |  |

**4.2.2 各防治分区工程质量评定**

1、工程措施质量评定

本次水土保持工程措施的质量评价采用查阅竣工资料和现场抽查的方法，对工程质量进行评定。

根据《水土保持工程措施质量评定规程》（SL336—2006），工程质量评定主要是以单元工程评定为基础的，其评定等级分为优良、合格和不合格三级。分部工程质量评定，合格标准为：①单元工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格。单位工程质量评定，合格标准为：①分部工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格；③外观得分率达到70%以上；④施工质量检验资料齐全。

验收组主要从工程措施施工工艺先进性、布局合理性，施工原材料、隐蔽、单元、分部、单位工程质量的合格率，外观质量的完整性，以及水土流失防治功能等方面内容进行质量评价，最后对单位工程质量进行综合评价。

评价方法采用内业和外业、抽查和详查相结合的方法进行。内业通过查阅工程施工记录、原材料试验报告、监理验收评定记录等资料进行。外业在普查的基础上，全面详查重要单位工程的外观质量、关键部位的几何尺寸。对其它单位工程抽查主要分部工程的外观质量和关键部位的几何尺寸。

**（1）竣工资料检查情况**

验收组查阅了安康市城东汉江大桥工程各个单位工程的全部竣工资料，检查率达90％以上，同时重点查阅了桥梁工程浆砌石护坡、道路高陡边坡防护等水土保持工程设施的主材及中间产品的试验报告资料，从中抽取砂浆配合比通知单15份；砖抗压强度试验报告15份。所有试验报告、质量评定表均签字齐全，显示质量状况满足设计要求。总之，本项目水土保持工程质量检验、评定资料比较完整全面。资料显示工程质量均为合格。

**（2）现场抽查情况**

验收组实地检查了桥梁工程区浆砌石护坡、道路工程区盖板排水沟、高陡边坡骨架护坡等防治措施，检查了工程措施的外观质量、轮廓尺寸及工程缺陷等。检查结果表明：桥下浆砌石砌筑960m3、道路盖板排水沟、高边坡骨架护坡等轮廓尺寸符合设计要求，砌护平整、勾缝整齐，外观质量合格，各项工程均无明显缺陷，满足设计标准和规范要求。现场抽查情况详见表4-5。

**表4-5 工程措施现场抽查情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区名称** | **工程名称** | **工程位置** | **工程质量描述** | **质量状况** |
| 桥梁工程区 | 桥梁工程区浆砌石砌筑 | 桥下河流水面两侧坡面 | 浆砌石护坡960m3，高1m，M7.5浆砌石砌筑。外观平整，无明显缺陷。 | 合格 |
| 道路工程区 | 盖板排水沟 | 道路沿线一侧 | 长2191.6m，矩形断面，0.5×0.5m，C20混凝土砌筑，盖板宽0.8m，厚0.15m，C25钢筋混凝土砌筑，外观平整，无明显缺陷。 | 合格 |
| 边坡防护 | 高边坡骨架护坡 | 高陡边坡长100m，高50m，浆砌石菱形骨架，2m×2m，骨架护坡外观平整，无明显缺陷。 | 合格 |

根据评估结果，本项目工程措施共分为2个单位工程，6个分部工程，459个单元工程。经评定，工程措施实施的459个单元工程全部合格。该项目已实施的水土保持工程措施质量评定全部合格。详见表4-6

 **表4-6 水土保持工程措施质量评定表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **单位工程** | **分部工程** | **单元工程** | **质量评定** |
| 护坡工程 | 桥梁工程区浆砌石护坡 | 80 | 合格 |
| 道路高陡边坡防护 | 125 | 合格 |
| （截）排水工程 | 道路盖板排水沟 | 220 | 合格 |
| 急流槽 | 8 | 合格 |
|  拦水带 | 11 | 合格 |
| 边坡截水沟 | 15 | 合格 |
| 合计 | 6 | 459 |  |

验收组认为，安康市城东汉江大桥工程水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量良好，建筑物结构尺寸规则、外表美观，质量符合设计和规范要求，工程质量总体合格。

1、植物措施质量评定

**（1）评价方法**

植物措施评价方法是利用绿化施工设计图纸，经现场检查，从图上核实绿化范围，并量算绿化面积。对个别无图纸资料的绿化地块采用测距仪、皮尺等量测。

绿化质量评价的方法主要采用现场调查，利用样方实测林草植被覆盖度，在每个抽样地块随机设立“数行”或“数地块”作为调查样地，以加权平均数作为该区的成活率（保存率）或覆盖度，并以成活率（保存率）或覆盖度作为主要依据，结合造林合理密度进行评定。

植物组查阅了绿化工程设计资料、施工合同、质量评定资料、施工单位竣工报告、监理单位监理报告、建设单位的竣工验收资料等。

**（2）评价标准**

根据有关规定，植物措施质量分为：合格、补植、重造三个级别。

1）造林成活率标准如下：

合格：年均降水量在800mm 以上地区，成活率在90％以上（含90％）。

补植：年均降水量在800mm 以上地区，成活率在70％～90％（不含70％）。

重造：成活率在 70％以上（不含70％）。

2）种草（包括草坪）成活率：自然条件、水分条件较好的状况下，大于90%确认为合格，70%～90%为补植，小于70%为不合格。

**（3）竣工资料检查情况**

评估组检查了植物绿化设计相关资料，施工招标合同、工程现场签证单、绿化质量责任书、工程量验收签证单、工程绿化造价审核通知单，以及植物措施工程竣工验收图、竣工报告、竣工验收资料等。资料整理基本规范，符合相关要求。

**（4）现场检查情况**

验收组按照评估技术规范的要求，检查了各分区的植物措施建设情况。在工业场地防治区检查了桥墩空闲地绿化以及道路防护林；在道路防治区检查了道路两侧植被恢复；抽查了植物措施数量、植物措施成活率、保存率等。植物措施现场抽查情况详见表4-7。

**表4-7 植物措施抽查情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **分区名称** | **工程名称** | **工程位置** | **工程质量描述** | **抽查数量** | **质量状况** |
| 桥梁工程区 | 桥墩空闲地植被恢复 | 绿化 | 栽植栾树、垂柳、龙抓槐、丁香、榆叶梅、连翘、黄刺玫等乡土树种，种植紫花苜宿草坪。树种成活率98%，草籽成活率100%。苗木栽植规范，总体成活率较高，符合设计要求。 | 栾树100株（合格100）、紫穗槐100株（合格100）、丁香50（合格50）、连翘50（合格50）种草1hm2（合格1 hm2） | 合格 |
| 道路工程区 | 道路植被恢复 | 道路两侧防护林带 | 道路两侧栽植油松恢复植被，苗木栽植规范，总体成活率较高，符合设计要求。 | 抽查面积0.15hm2（合格0.15hm2） | 合格 |

根据实际勘察，核实资料，验收组评定结果，本项目植物措施共分为2个单位工程，3个分部工程，8个单元工程。经评定，植物措施已实施的8个单元工程全部合格，分部工程3个全部合格，单位工程2个全部合格。该项目已实施的水土保持植物措施质量评定全部合格。详见表4-8。

验收组认为，安康市城东汉江大桥工程实施的水土保持植物措施得当，树（草）种选择合理，管理措施基本到位，草、灌、林成活率、覆盖率较高，对保护和美化各防治区的生态环境起到了积极的作用，植物措施质量总体合格。

**表4-8 水土保持植物措施质量评定表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位工程 | 分部工程 | 单元工程 | 评定结果 |
| 桥梁工程区植被建设 | 空闲地绿化 | 3 | 合格 |
| 道路两侧植被建设 | 道路两侧防护林 | 1 | 合格 |
| 铺草皮 | 4 | 合格 |
| 合计 | 3 | 8 |  |

## 4.3 总体质量评价

1、工程措施质量综合评价

在项目建设生产过程中，建设单位十分重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体措施之中，建立了项目法人制、监理单位负责制、施工单位保证、政府部门监督管理的质量管理体系，监理单位做到了全程监理，保证了工程质量。

验收组检查了施工管理制度、工程质量检查和工程质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施，认为水土保持工程措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有各部分盖章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量评定资料以及结合现场查勘单位工程、分部工程后，认为：工程完成的水土保持工程已按照主体工程和水土保持要求建成，质量检查和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

2、植物措施质量综合评价

验收组检查了施工管理制度、工程质量检查和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施水土保持植物措施以后，认为水土保持植物措施施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有各部分盖章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量评定资料以及结合现场查勘单位工程、分部工程后，认为：工程完成的水土保持植物已按照主体工程和水土保持要求建成，质量检查和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

# **5 项目初期运行及水土保持效果**

## 5.1 初期运行情况

水土保持设施在试运行期间由安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）管理负责，该单位制定有相应的规章制度、林草灌溉植被养护和养护设施要求，并安排管护人员现场巡视，如发现运行问题及时反馈有关部门予以解决。建设单位应按照运行管理规定，加强对防治责任范围内各项水土保持设施的管理维护，设置专人负责对绿化树种进行植树施肥、洒水等工作。不定期的清理排水沟内的泥沙。

综上所述，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

## 5.2 水土保持效果

（1）扰动土地整治率

根据监测成果，项目区扰动土地面积8.25hm2，扰动土地整治面积7.87 hm2，扰动土地整治率为95.55%，达到95%的防治目标。各分区扰动土地整治率详见表5-1。

**表5-1 各防治分区扰动土地治理情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 占地面积(hm2) | 扰动面积(hm2) | 扰动土地整治面积(hm2) | 扰动土地整治率(%) |
| 植物措施 | 工程措施 | 建筑物、硬化场地面积  | 小计 |
| 桥梁工程 | 5.02 | 5.02 | 2.62 | 0.77 | 1.11 | 4.76 | 94.82 |
| 道路工程 | 3.23 | 3.23 | 1.29 | 0.32 | 1.56 | 3.11 | 96.28 |
| 合计 | 8.25 | 8.25 | 3.91 | 1.09 | 2.67 | 7.87 | 95.55 |

（2）水土流失总治理度

根据监测成果，安康市城东汉江大桥工程实际造成的水土流失面积为5.07hm2，各项水土保持治理达标面积（含工程措施和植物措施）面积为4.99hm2，由此计算项目建设区平均水土流失总治理度98.08%，达到97%的防治目标。各防治分区水土流失治理度见表5-2。

**表5-2 各防治分区水土流失总治理度情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 扰动面积（hm2） | 建筑物及场地道路硬化(hm2) | 水土流失面积(hm2) | 水土流失治理面积(hm2) | 水土流失总治理度(%) |
| 植物措施 | 工程措施 | 小计 |
| 桥梁工程 | 5.02 | 1.11 | 3.40 | 2.62 | 0.56 | 3.37 | 99.11 |
| 道路工程 | 3.23 | 1.56 | 1.67 | 1.29 | 0.32 | 1.62 | 97.05 |
| 合计 | 8.25 | 2.67 | 5.07 | 3.91 | 0.88 | 4.99 | 98.08 |

（3）土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为500t/km2·a，依据施工期水土流失动态监测结果以及林草恢复期土壤流失状况调查监测结果，目前项目区平均土壤侵蚀模数为500t/km2.a，计算得土壤流失控制比为1.0。

（4）拦渣率

本项目挖填平衡。项目不产生弃土石渣，拦渣率达到99.99%，达到了防治目标要求。

## 5.3 生态环境和土地生产力恢复

建设单位根据当地的具体情况及气候特点，为了提高植物成活率和保存率，结合观赏、美化的要求，选择当地已经使用以及适合于当地生长的树（草）种。就实现的林草植被恢复率和林草覆盖率指标以及现场调查发现，工程整体绿化效果较好，标准较高，对恢复和改善项目建设区的生态环境起到了积极的作用。

（1）林草植被恢复率

项目区可恢复林草植被面积3.91 hm2，已恢复植被面积为3.91hm2，由此计算项目建设区林草植被恢复率为99.99%，达到了99%的目标值。

（2）林草覆盖率

项目区占地面积8.25 hm2，林草覆盖面积3.91hm2，经计算，林草覆盖率为47.39%，达到了26%的目标值。详见表5-3。

**表5-3 各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率计算表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 防治分区 | 项目建设区面积（hm2） | 可绿化面积（hm2） | 植物措施面积（hm2） | 林草植被恢复率(%) | 林草覆盖率(%) |
| 桥梁工程 | 5.02 | 262 | 262 | 99.30 | 56.18 |
| 道路工程 | 3.23 | 1.29 | 1.29 | 98.50 | 39.94 |
| 合计 | 8.25 | 3.91 | 3.91 | 99.04 | 47.39 |

（3）土地生产力恢复情况

工程的空闲地及道路周边尽可能实施了绿化措施，在工程安全运行的情况下，尽可能采取植物措施绿化，恢复原地貌。

## 5.4 公众满意度调查

根据验收工作的有关规定和要求，综合验收组累计发放并回收公众满意问卷调查表40份，调查内容包括项目对当地经济影响、对当地环境影响、林草植被建设和土地恢复情况等五个方面，调查对象包括农民、工人、学生、经商者、市民等。经统计，被访者在项目建设对当地经济影响、对当地环境影响、对弃土弃渣管理、林草植被建设和土地恢复情况评价为“好”的，分别占总调查人数的83.50%、86.50%、82.00%、85.00%和75.00%。

调查结果显示，安康市城东汉江大桥工程水土保持工作基本得到了项目周边群众的认可和满意。

# **6 水土保持管理**

## 6.1 组织领导

安康市城东汉江大桥工程在建设单位直接领导和地方行政主管部门指导下进行，建设单位对安康市城东汉江大桥工程水土保持工程负管理责任，负责建设过程中的施工安全和管理工作。

安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）安全环保部门下设水保管理中心，主要管理工程对内对外水土保持事务，并接受政府行政主管部门监督检查。

安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）委托开展环境监理工作，环境监理工程师对工程施工的环保水保工作依据国家法律法规、水保环保专项合同文件、监理合同文件实施监理工作，并向相应管理中心提交相应季报、月报以及工作总结报告。

## 6.2 规章制度

建设单位充分发挥业主主导作用，以制度、办法进行规范化管理、狠抓质量管理制度建设工作，建设单位制定了《工程质量管理办法》、《水土保持工程管理办法》、《水土保持现场检查管理办法》等，这些办法涵盖了对水土保持工作违规处罚、质量验收评定规定、档案管理以及事故处理管理等各个方面，各参建单位根据工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度落实的巡视检查和监督。以制度办法促进工程质量的规范化管理，使参建各方在工程管理有章可循有据可依，不断改建提高，从而保证工程质量进一步提高。

## 6.3 建设管理

工程于2013年1月开工建设，2017年12月竣工，期间水土保持工程与主体工程同时施工、同时运行试用。

## 6.4 水土保持监测

**6.4.1 水土保持监测概况**

安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）委托陕西水工环工程咨询有限公司承担安康市城东汉江大桥工程水土保持监测工作。接受任务后，监测单位成立了项目组，按照水土保持监测有关技术规范和合同要求，开展了本项目水土保持监测工作。监测单位工作即将结束时，监测单位编制完成了《安康市城东汉江大桥工程水土保持监测总结报告》。

**6.4.2监测设施**

监测单位针对不同的监测对象和内容，采用手持GPS、照相机、皮尺、钢卷尺、胸径尺、激光测距仪、坡度尺、测钎等工具开展定位和面积监测。

**6.4.3 监测过程**

监测单位接受委托后，听取了建设单位关于工程的详细介绍，及时组织监测人员多次到施工现场全面调查了解工程的实施情况，根据《水土保持监测技术规程》和《水土保持试验规范》以及批复的水土保持方案报告书，制订了该项目水土保持监测实施方案；依据监测实施方案，进行现场巡查、实地测量和走访座谈；对建设方提供的技术资料进行分析对比；选择重点监测区域、设立样方进行详细

测量调查，经过核查和取证，获取了项目建设过程中有关工程建设的报告、图件、

照片和影像等资料。

监测外业工作结束后，监测单位通过资料分析和数据整理，根据水利部水保[2009]187号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》和国家标准《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008），编制完成了《安康市城东汉江大桥工程水土保持监测总结报告》。

**6.4.4 监测结果**

根据监测报告，本项目建设扰动土地面积8.25hm2。各类建（构）筑物占地及硬化面积为3.18hm2，水土保持工程措施占地面积1.06hm2，植物措施面积3.91hm2；扰动土地整治面积7.87hm2，扰动土地整治率为95.55%；水土流失面积5.07hm2，水土流失总治理面积4.97hm2，水土流失总治理度为98.08％。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量500t/km2·a，建设期治理后的平均土壤流失量500t/km2·a，土壤流失控制比1.0，达到方案设计的防治目标值和开发建设项目水土流失防治标准的规定。

监测结果显示，本项目实际挖方7.56万方，回填7.56万方，弃方0万方。工程建设堆渣总量0万m3，项目拦渣率为99.99%。达到方案设计的防治目标和开发建设项目水土流失防治标准的规定。

根据监测结果，本项目可恢复植被面积3.91hm2，完成植被恢复面积3.91hm2，林草植被恢复率为99.04%，林草覆盖率达到47.39％。

**6.4.5 监测总体评价**

验收组认为：建设单位基本按照水利部批复要求，在工程建设前及时委托陕西水工环工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作，监测单位自开展监测工作以来，依据《水土保持监测技术规程》，根据工程实际确定重点监测部位，采用场地巡查和调查监测相结合方法，正常、有序地开展监测任务，监测报告编制规范，符合水土保持监测的要求。

## 6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理采取以水土保持监理与主体工程建设监理相结合的工作方式。陕西公路交通工程监理咨询有限公司承担本工程建设工程监理任务（含水土保持工程）。

针对该工程的措施特点，监理单位开展了施工组织设计审查、定线与放样、标准类试验的验证、分部及分项工程开工前的审查、工序检验、工程报验、计量支付、合同工程交工，以及工程缺陷责任报验等方面的工作。

监理人员进驻工地后，制定了严格的监理制度和监理工作程序，完善了监理机构质量控制体系。对工程进度、工程质量、工程投资进行控制， 通过监理资料确定了单元工程、分部工程和单位工程（安康市城东汉江大桥工程共分为2个单位工程，6个分部工程，459个单元工程）的质量评定结果：实施监理的工程共划分为459个单元工程，单元工程质量合格率为100%；6个分部工程质量全部合格，合格率为100%；2个单位工程质量全部合格，合格率为100%。根据水利水电工程验收的相关规定，该工程项目质量评定为合格工程。

陕西公路交通工程监理咨询有限公司依据有关法律法规、技术文件等，组织相关技术人员，通过对主体工程（含水土保持）监理工作数据的收集、整理、计算与分析的基础上，编制完成了《安康市城东汉江大桥工程水土保持工程监理工作总结报告》，为水土保持设施专项验收提供了依据。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

 安康市水土保持监督站以及汉滨区水土保持工作站，多次组织领导小组，对安康市城东汉江大桥工程进行了水土保持执法检查，检查组肯定了水土保持方案的编制、水土保持组织机构建设、内部管理机构、等方面取得的成就。同时也提出了工程建设存在在水土保持问题：

1、尽快完善高度边坡的草皮铺设工作

2、开展水土保持监测工作

3、定期向水行政主管部门上报水土保持方案落实情况。

安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）对每条意见进行了逐一回复，并整改。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）水土保持补偿费已按水土保持批复方案的要求，按规定执行。

## 6.8水土保持设施管理维护

**（1）管理情况**

在该项目试运行过程中，安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）建立了一系列的规章制度和管护措施，设立了水土保持专项工作组负责项目的水土保持工作，建立了完善的水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到位，奖罚分明，从而为水土保持工程长期发挥功能奠定了基础。

**（2）运行情况**

该项目的水土保持防治措施已全部完工，到目前为止，已经进入试运行期，据现场调查，建设单位对防治责任范围内水土保持设施的管理维护高度重视，设置专人负责对绿化植被进行洒水、施肥、除草、喷药等管护。水土保持工程措施质量很好，运行正常，未出现安全问题，工程维护及时到位，效果显著。工程措施由于将价款支付与竣工验收结合起来，调动了施工单位的积极性，收到了良好的效果，从已验收的分部工程来看，工程措施质量合格，满足有关技术规范的要求。植被保存率和覆盖率都达到了预期目标值，长势较好。

从运行和管理情况来看，水土保持措施运行正常，项目区的生态环境已基本恢复到初始状态，已经显示了防护效果。因此，评估组认为，安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）对该项目水土保持措施管护责任明确，规章制度健全，水土保持设施运行正常，能够保证水土保持设施持续稳定发展。

# **7 结论**

## 7.1 结论

安康市住房和城乡建设局（市人民防空办公室）在项目建设过程中对水土保持工作比较重视，按照水土保持方案的要求对矿区、运矿道路等区采取了相应的工程防护和植被恢复措施，项目建设区的水土保持工程标准较高，质量合格，防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理，项目建设区的生态环境较工程施工期有所改善，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。因此，评估组对水土保持设施建设情况得出以下综合结论：

（1）安康市城东汉江大桥工程水土保持措施布局比较合理，设计标准高，完成的质量和数量符合设计标准，达到了开发建设项目水土保持方案技术规范的要求。

（2）安康市城东汉江大桥工程在施工过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，加大了工程建设的监督检查力度。通过工程组、植物组对本工程实施的相应水土保持措施的质量评定结果表明，安康市城东汉江大桥工程水土保持设施工程质量总体合格，这些措施的实施有效地防治了本项目建设引起的水土流失。

（3）水土保持专项工作组提供的资料、设计图纸、有关表格基本齐全，实施的水土保持植物措施主要选择了适合当地生长的林草种、符合适地适树的要求。加之管护措施的落实，使林草成活率、覆盖率高，林草植被恢复率和林草覆盖率符合评估标准和要求。

（4）工程通过实施水土保持措施后，水土流失防治效果明显：扰动土地治理率95.55%，水土流失总治理度98.08%，土壤流失控制比1.0，拦渣率99.99%以上，林草植被恢复率99.99%，林草覆盖率47.39%，各项指标达到了批复水土保持方案设计的目标要求。

综上所述，验收组认为，安康市城东汉江大桥工程水土保持设施建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的目标值，运行期间的管理维护责任落实到位，具备水土保持设施竣工验收的条件，可以开展水土保持设施行政验收工作。

## 7.2 遗留问题安排

1、遗留问题

安康市城东汉江大桥工程设计、施工和运行过程中重视水土保持工作，做了大量工作，成绩显著，但在局部还存在一些问题：

（1）道路沿线盖板排水沟已施工完成，但仍有部分施工遗迹未清理。

2、建议

（1）对道路沿线施工遗迹进行清理；

（2）运营期间要进一步落实管护责任，重点加强桥梁工程区的工程措施和植被恢复措施，加大人工管护力度和定期补植补种等措施，提高植被覆盖率，保证所有水土保持措施永久发挥作用。

# **8、附件以及附图**

**8.1 附件**

附件1 支撑性文件

委托书

立项文件

用地预审

水土保持方案批复文件

重要水土保持单位工程验收照片

附件2 验收鉴定书

**8.2 附图**

地理位置图

卫星影像图

总平面图

水土保持措施布设竣工验收图