

水保监测甲字  
第 089 号

总编号: ZSSB-845

年编号: 18-SBJ-001

# 杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目 水土保持监测总结报告

建设单位: 杨凌示范区交通运输局

监测单位: 中国科学院水利部水土保持研究所

2018 年 1 月



中国科学院水利部水土保持研究所  
水土保持监测水平评价证书



编码 2018001

生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(正本)

单位名称：中国科学院水利部水土保持研究所

证书等级：甲级

证书编号：水保监测 甲 字 第 089 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

此证用于 杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目  
中国科学院水利部水土保持研究所  
2018 年 1 月 日

发证机构：



2015年04月01日

项目联系人：李永红

联系人电话：13484598011

联系人 E-mail：88154186@qq.com

电话/传真：029-87019626/87019629

网 址：www.iswc.cas.cn

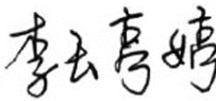
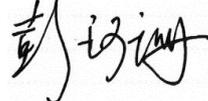
地 址：陕西省杨凌示范区西农路 26 号

邮 编：712100

项目名称：杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目

建设单位：杨凌示范区交通运输局

监测单位：中国科学院水利部水土保持研究所

批	准：	高建恩	
核	定：	高照良	
审	查：	田堪良	
校	核：	张耀增	
编	写：	李玉亭婷	
		齐星圆	
监测人员：		唐 林	
		彭珂珊	
		李永红	

# 目 录

<b>1 建设项目及项目区概况</b> .....	<b>2</b>
1.1 项目概况 .....	2
1.2 前期工作进展情况 .....	2
1.3 项目区概况 .....	3
<b>2 监测实施</b> .....	<b>6</b>
2.1 监测目标与原则 .....	6
2.2 监测工作实施情况 .....	6
<b>3 监测内容和方法</b> .....	<b>8</b>
3.1 监测内容 .....	8
3.2 监测方法和时段 .....	9
3.3 监测点分布 .....	12
<b>4 侵蚀单元划分与侵蚀强度的确定</b> .....	<b>15</b>
4.1 侵蚀单元划分 .....	15
4.2 各侵蚀单元侵蚀模数 .....	15
<b>5 水土流失动态监测结果与分析</b> .....	<b>17</b>
5.1 水土保持防治责任范围 .....	17
5.2 地表扰动面积动态监测结果 .....	17
5.3 土壤流失量动态监测结果 .....	17
<b>6 水土流失防治动态监测结果</b> .....	<b>18</b>
6.1 水土流失防治措施 .....	18
6.2 水土流失防治效果动态监测结果 .....	21
6.3 运行初期水土保持分析 .....	22
<b>7 结论</b> .....	<b>24</b>
7.1 水土保持措施评价 .....	24
7.2 综合结论 .....	24
7.3 存在问题及建议 .....	24
7.4 监测工作中的经验与问题 .....	25
<b>附图 1：项目区地理位置图</b> .....	<b>27</b>
<b>附图 2：项目区水土保持防治责任范围图</b> .....	<b>28</b>
<b>附图 3：监测点地理位置图</b> .....	<b>29</b>
<b>附件：水土保持方案批复</b> .....	<b>30</b>
<b>监测报表汇总</b> .....	<b>31</b>

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称	杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目									
建设规模	路线设计起点（桩号 K0+000）位于新桥路与河堤路交叉口处，设计终点（桩号为 K0+816）位于周至杨哑公路分隔带内（核实路线衔接吻合性），路线全长 865 米。	建设单位全称	杨凌示范区交通运输局（原杨凌示范区交通局）							
		建设地点	陕西省杨凌示范区							
		工程等级	一级公路							
		所在流域	渭河流域							
		工程总投资	5364 万元							
		工程总工期	2015 年 11 月~2017 年 7 月							
		项目建设区	2.57hm <sup>2</sup>							
建设项目水土保持工程主要技术指标										
地貌类型	渭河河漫滩地	“三区”划分		陕西省水土流失重点预防保护区						
水土流失预测总量	55.27t	方案目标值		200t/(km <sup>2</sup> a)						
防治责任范围面积	6.98hm <sup>2</sup>	水土流失容许值		1000t/(km <sup>2</sup> a)						
项目建设区面积	2.57hm <sup>2</sup>	主要防治措施		排水沟、土地整治、绿化						
水土流失背景值	200t/(km <sup>2</sup> a)	水土保持工程估算投资		77.03 万元						
水土保持监测主要技术指标										
监测单位全称			中国科学院水利部水土保持研究所							
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1、地形地貌、植被、降雨量		调查监测、查阅资料		4、坡面土壤流失量		简易小区、侵蚀沟量测等			
	2、水土保持措施数量、质量		巡查监测		5、扰动面积		调查监测、查阅资料			
	3、水土流失危害		调查监测		6、造林成活率、保存率、植被覆盖率		样方监测			
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量 (hm <sup>2</sup> )						
	扰动土地整治率	95%	98%	措施面积	1.22	永久建筑物及硬化面积	1.30	扰动地表面积	2.57	
	水土流失治理度	92%	97%	治理面积		1.58	水土流失面积		1.63	
	土壤流失控制比	0.8	5.0	达到值 t/(km <sup>2</sup> a)		200	项目区容许值 t/(km <sup>2</sup> a)		1000	
	拦渣率	95%	99.9%	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )		1.78	表土回覆 (m <sup>3</sup> )		10400	
	植被恢复率	94%	99%	植被恢复面积 (hm <sup>2</sup> )		0.96	全面整地 (hm <sup>2</sup> )		2.57	
	林草植被覆盖率	27%	32.3%	直接影响区面积(hm <sup>2</sup> )		4.41	建设区面积(hm <sup>2</sup> )		2.57	
	水土保持治理达标评价	均达到水土保持方案防治要求。								
总体结论	截至 2017 年 12 月，各项防治措施运行良好，基本达到了水土保持方案防治目标。									
主要建议	1、应及时完善水土保持措施损坏的地方，以确保其防护作用； 2、部分绿化措施长势稍差，还需补植补种和精心养护，以便长期保持良好的景观绿化效果；									

# 1 建设项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

永寿至翠峰公路在杨凌城区范围内线位为新桥路，是目前杨凌区内唯一跨渭河的南向通道。现有新桥路渭河大桥于 2003 年建成，桥面行车道宽度仅为 13 米，限速 40Km/h，北端通过平交与新桥路相接，南侧通过路基宽度过渡与杨（凌）哑（柏）路相接。新桥路现状路基宽 50 米，行车道宽  $2 \times 12$  米，杨哑路现状路基宽 46 米，行车道宽  $2 \times 12$  米（路基断面如图 1-2 所示）。本次施工图设计除了对现状旧桥改造外，需另新建半幅桥梁，以适应日益增长的交通需求，使之与两端衔接道路的技术等级相匹配。

现状渭河大桥桥梁总长度 816.8 米，大桥路线全长 865m，桥梁上部结构采用  $27 \times 30$  米预制装配式预应力先简支后连续箱形连续梁，全桥共 5 联，除第 1、5 联采用  $6 \times 30$  米一联外，第 2~4 联均为  $5 \times 30$  米一联。桥面布置为 0.25 米（人行栏杆）+1.5 米（人行道）+ $2 \times 6.5$  米（行车道）+1.5 米（人行道）+0.25 米（人行栏杆），桥面总宽度 16.5 米，双向 2% 桥面横坡，人行道上预留有路灯安装位，人行栏杆采用焊接式不锈钢管护栏。已在下游预留了加宽桥位。

## 1.2 前期工作进展情况

杨凌示范区交通局于 2014 年 11 月初接到任务，即开始搜集资料、查看现场，初步制定桥梁扩建方案、绿化形式等，并向业主单位汇报。2014 年 12 月，进行地形图及控制网测量，详细布设路线，确保与南北向道路顺接，以及新旧桥之间绿化设施设置及外业放线测量、专业调查，2015 年 01 月，完成施工图文件编制。

2015 年 5 月杨凌示范区交通局委托杨凌绿城生态技术有限公司编制《杨凌新桥路渭河大桥水土保持方案报告表》。编制单位根据《开发建设项目水土保持方案管理办法》、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB/T50433-2008）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）等有关法律法规的要求，组织技术人员对工程现场进行了踏勘，收集与本项目方案编制的相关资料，调查工程所在地区环境现状，征询地方水行政主管部门及相关单位意见和要求，结合现场调查资料、

工程初步设计报告，于 2015 年 6 月编制完成了《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持方案报告表》。2015 年 6 月 23 日，陕西省水土保持局以陕水保函〔2015〕86 号文批复了《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持方案报告表》。

### 1.3 项目区概况

杨凌渭河大桥北起杨陵区新桥路南渭河北岸，南至周至县哑柏镇裕盛村渭河南岸。桥位区地处渭河中游地段，常年流水，渭河在此处分两岔，主河道靠北岸，南为一岔支流。渭河水流量随季节变化较大，春、冬两季降雨量小，河水流量较小，主降雨量集中在夏、秋两季，常有暴雨，河水流量大。该区地下水资源丰富，埋藏浅，属于潜水类型。

工程建设区属于陕西省人民政府公告的水土流失重点预防保护区，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，项目区土壤侵蚀模数为  $200t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为  $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### 1.3.1 地貌

桥址位于渭河中游地段，河滩较为宽阔，地势平坦，河床呈典型的“U”型，河岸为人工河堤，堤防标准为百年一遇。地貌单元为渭河河漫滩地貌。地层主要为渭河冲、洪积砂卵石为主。其表层以粗、细沙为主，下层为卵砾石，期间充填砂砾及圆砾，在 404.4 米~413.84 米高程之间有一 0~2.8 米的黄土状黄土、淤泥质土，该层为软弱层，建议桩基穿过该软弱层，夹层以下均为卵砾石。工作区内河道水质清澈，良好，根据河水的水质分析报告，按照现按《公路工程地质勘察规范》(JTJ064-98)附录 D 判断路线范围内环境水对混凝土、钢筋的腐蚀性均为弱腐蚀，可以作为混凝土的拌合、养生用水。

#### 1.3.2 地质条件

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，勘察区地震基本烈度为 VII 度，地震动峰值加速度为  $0.15g$ ，反应谱特征周期为  $0.40s$ 。

参照既有桥梁勘察设计时的河床地质：沿桥位断面设有地质钻孔 8 个，根据钻探和取样资料，其表层以粗、细砂为主，下层为卵石土，期间充填砂及圆砾，位于

400.7~414.54m 以下有黄土状粘土夹层，此层为软弱夹层，夹层以下为卵石。

### 1.3.3 气象、水文

项目区属暖温带半湿润季风气候，冬季晴冷干燥，夏季炎热多雨。四季变化明显。年平均气温 12.4℃，极端最高气温 42.7℃，极端最低气温-19.5℃，年平均降水量 592mm，无霜期 209 天。夏多暴雨，间有伏旱，雨量集中在 5-10 月，全面盛行风向为东北风向。

本桥桥下跨越渭河，渭河发源于甘肃省渭源县境内，流经甘肃省陇东地区及陕西省关中平原，至潼关汇入黄河，桥位以上河流长约 550Km，汇水面积 41920Km<sup>2</sup>。桥位处河段顺直，主流在河槽内摆动，具有次稳定河段特征，南北两岸均筑有河堤。中、低洪水位时主流多靠近北岸，洪水主流与河堤基本平行，桥轴线与水流交角为 94 度。推算桥位处洪水流量  $Q_{1/100}=9130m^3/S$ ，相应设计水位  $Q_{1/100}=438.171m$ ，一般冲刷深度为 3.01m，局部冲刷深度 4.02m。在 K0+140 和 K0+620 处已建成河堤，河堤上修建生态观光路，K0+140~K0+620 已成为主河道，下游约 300 米处现建有一道橡胶坝，将河道“拦水造湖”成休闲观光区。桥下测时常水位 434.772m，最大水深 6.8m。当发生较大洪水时，桥梁下游橡胶坝放水度汛，对河道的正常行洪不会产生不利影响。

### 1.3.4 土壤、植被

项目区以壤土为主，兼有黄褐土和褐土。壤土 PH 值为 8.0-8.8，有机含量 5.0-15.0，全 N 含量 0.8-1.0，全 P 含量 1.0-2.0。项目区最大冻土深度 0.40m

项目区自然植被未遭受第四纪冰川直接侵袭。自然植被中野生植物资源丰富，为中国种子植物的重要“基因库”之一。渭河平原主要为大田农作物、蔬菜、果园和城市绿化等栽培植物类型。

### 1.3.5 社会经济概况

杨凌历史悠久，是我国古代农业文明发祥地之一，当今的杨凌是我国唯一的现代化农业科研和教学基地。1997 年 7 月，经国务院批准成立“杨凌农业高新技术产业示范区”，是目前中国唯一的国家级农业高新技术产业示范区，中国向亚太经合组

织开放的十大科技工业园区之一，国家重点支持的五大高新区之一。

杨凌地处渭河流域关中平原腹地、渭河陕西段中上游地区，近几年随着杨凌及周边区域经济的快速发展、杨凌示范区渭河“一河两岸”项目的正式启动，标志着杨凌作为“关中~天水经济区”次核心城市的建设拉开序幕。

哑柏镇随着农业产业结构的逐年调整，哑柏镇已形成猕猴桃、苗木花卉、畜牧养殖三大产业生产基地，全镇发展猕猴桃 13000 亩，苗木花卉 12000 亩，养殖奶牛 150 头，家畜家禽 80000 头（只），粮经比例由原来的 8：2 变成现在的 4：2。

乡镇企业围绕哑柏刺绣这一主导产业，在全镇已形成集纺织、印染、加工、销售一条龙生产线，全镇各类企业已发展到 1900 多家，从事二、三产业达 8000 多人。

小城镇建设从 1998 年开始，通过社会各界共同努力，政府多方筹资、融资，争取资金。几年来总投资 1500 多万元，拓宽街道 7 条，总长 6880 米，扩迁 396 户，拆迁面积 2.8 万平方米，新增建筑面积 3.6 万平方米和商业门店 1200 多个，设立了刺绣、商业、综合、饮食、苗木、花、粮食、畜牧、农贸等八大专业市场，使镇区面积由原来的 1.2 平方公里扩大到 3 平方公里，并形成三横四纵交通网络，并投资 100 多万元在镇区实施了绿化、美化和亮点工程，镇容镇貌，城镇基础设施得到了较大改变，随着创卫工作的不断深入，哑柏小城镇真正形成了商品进门店，农产品进市场，卫生全天候保洁，道路更畅通，环境更整洁的新哑柏形象。2006 年 3 月被西安市发改委批准为市级综合改革十强镇之一。

## 2 监测实施

### 2.1 监测目标与原则

#### 2.1.1 水土保持监测目标

- (1) 为建设单位提供方案实施信息，以便加强管理。
- (2) 验证防治措施布设的合理性，为进一步完善防治措施体系，促进防治措施到位，提高防治效果。
- (3) 为水行政主管部门的监督执法、水土保持设施专项验收提供依据。
- (4) 为同类项目水土流失预测和布设防治措施体系提供借鉴资料。
- (5) 为研究不同类型项目的水土流失规律、防治技术提供基础。
- (6) 及时发现重大水土流失危害隐患，以便采取有效的防治措施。

#### 2.1.2 水土保持监测原则

(1) 全面调查与重点监测相结合的原则。对水土流失及其防治状况进行全面调查，并对本项目水土流失防治责任范围进行核实，在此基础上确定水土流失防治效果监测的重点区域和相应的监测方法。

(2) 定期监测和动态监测相结合。对水土流失防治分区的地貌、地面组成、植被种类、植被盖度进行定期调查。对土壤侵蚀形式、降雨量、泥沙量、径流量、工程实施进展与防治效果等进行调查，根据不同阶段地面变化情况，采取不同的观测方式进行动态观测。

- (3) 调查监测与定位监测相结合。
- (4) 以重点流失点和时段为监测重点，全面落实 6 项防治目标。
- (5) 监测点位具有代表性。
- (6) 服务于施工和生产。

### 2.2 监测工作实施情况

2015 年 8 月，杨凌示范区交通局委托中国科学院水利部水土保持研究所进行该项目的监测工作。我单位接受委托后，立刻成立杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目监测小组，并派遣监测人员会同建设单位代表，根据《杨凌新桥路渭河大桥新建加

宽项目水土保持方案报告表》，进行一次全面调查监测；同时，通过收集有关工程建设技术资料，经分析研究，编制了《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测实施方案》。监测单位在监测时段内共设监测点 5 处，主线工程监测区设 3 个（分别在桩号为 K0+140 北岸河堤布设一监测点位，桩号为 K0+625 南岸河堤内布设一监测点位，桩号为 K0+810 南岸河堤处布设一监测点位）；施工营地监测区设 1 个；中央隔离带监测区设 1 个。

该项目水土保持监测采取简易小区法、插钎法和场地巡查监测相结合的方法，通过设立观测点、观测基准等，定时观测和采样分析，获取监测数据，用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量进行分析比较，验证水土保持工程设计、布局的合理性及实施效果，评价本项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果，并对运行过程中存在的不足作必要的补充和完善。

通过对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的全面监测结果，以及对水保工程措施、植物措施防治效果、植被恢复情况的调查结果，结合查阅相关工程建设技术资料，我单位于 2018 年 1 月，完成了杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的监测总结报告书编写。

## 3 监测内容和方法

### 3.1 监测内容

监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效果等方面，为了方便以后实际的监测工作方便，应结合工程建设特点和水土保持分区，将水土保持监测内容分解细化到各监测对象中，使水土保持监测工作更具针对性。

#### (1) 水土流失因子监测

主要是定期通过监测获得本项目建设过程中产生水土流失的主要影响因子参数的变化情况。主要包括项目建设区域地形、地貌和水系的变化情况，项目建设占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，土石开挖堆放面积，项目区林草覆盖度等的变化情况。

#### (2) 水土流失动态监测

定期获取关于本建设项目水土流失状况的数据。主要监测防治责任范围内因主线工程建设活动造成的水土流失面积、程度及流失量的变化情况，对水土流失量或重点地段水土流失强度等进行动态监测。

#### (3) 水土流失危害监测

主要是监测本建设项目防治责任范围内，因表土剥离、土方开挖、临时堆土等工程施工损坏土地的面积及土地生产力下降情况，河床及桥下土地变化情况，尤其汛期工程建设和运行初期水土流失的变化趋势及其对下游、周边地区、水体、生态敏感地带及河道行洪安全等造成的危害。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、地貌改变情况等。

#### (4) 水土保持措施执行情况监测

主要是监测各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况，以评价分析各项水土保持措施是否按水土保持方案批复的要求，按时保质保量完成。

#### (5) 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测，主要是监测各类水土保持防护措施是否达到了开发建设项目水土流失防治标准要求。监测内容主要包括各类工程措施和植物措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度，拦挡、护坡等防护工程

的稳定性、完好程度、运行情况以及拦渣效果。结合水土流失量的定位监测结果，分析计算出水土保持方案所确定的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治目标达到值，评价水土流失控制情况和水土流失防治效果。

#### （6）重大水土流失事件监测

主要是监测工程施工期和试运行期发生的重大水土流失事件。

## 3.2 监测方法和时段

### 3.2.1 监测方法

根据《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6—2008）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅 2015.7）、《开发建设项目水土保持监测技术规范》（陕西省地 DB 61/ T496—2010），结合杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作性。

该项目水土保持监测采取简易小区法、插钎法和场地巡查监测相结合的方法，通过设立观测点、观测基准等，定时观测和采样分析，获取监测数据，用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量进行分析比较，验证水土保持工程设计、布局的合理性及实施效果，评价本项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果，并对运行过程中存在的不足作必要的补充和完善。

#### （1）水土流失因子监测方法

主要采用调查监测的方法，对项目建设区水土流失防治责任范围内的地形地貌、气候、水系的变化情况，采用实地勘测、线路调查等方法进行监测；对项目占地、扰动地表面积和程度以及林草覆盖度，采用实地调查，结合对设计资料分析的方法进行监测；项目建设过程中的挖填方量采用查阅设计文件和实地量测的方法进行监测。

调查监测采取定期全线路调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪，结合 1:10000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（特别是拦渣工程、护坡工程、土地整治等）实施情况。

## (2) 水土流失动态监测方法

主要采用巡查监测为主，结合侵蚀沟量测法、水质监测、插钎法、简易小区法。本建设项目属线型工程，项目区内类型较单一，临时堆土为主，对于临时的弃土、弃渣等产生水土流失量的监测采用沉积法，结合简易坡面量测法进行地面定点观测。对于水土流失面积的监测采用调查、实地量测的方法进行。

### ① 插钎监测法

在项目建设区分别选择不同类型弃土（渣）堆积坡面和开挖边坡，并在相应坡度的原地貌设置对照，于汛期前将直径 0.5-1cm、长 50-100cm 的钢钎按一定距离分上、中、下及左、右纵横各 3 排（共 9 条）打入地下，钉帽与地面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记注册。每次大暴雨之后和汛期终了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：A—土壤侵蚀量， $m^3$ ；Z—侵蚀深度， $mm$ ；S—水平投影面积  $m^2$ ； $\theta$ —斜坡坡度，度。

观测场要在选定的每个堆积坡面和开挖边坡平行布设三个监测点。新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度为观测值减去沉降高度。

### ② 侵蚀沟量测法

选择相对稳定的不同弃渣坡面，在每一类弃渣坡面从坡顶至坡底全面量测。主要量测坡面形成初期的坡度、坡长等，并要记录造成侵蚀沟的次降雨。每次降雨或多次降雨后，采用侵蚀沟样法量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。

③水质监测法：在主线工程区附近的河道内取适量水样，根据河道内水的流量和水样中泥沙的量换算水土流失量。采用此方法时，以便及时了解工程进展和施工状况，通过实地监测，确定项目的直接影响范围和影响深度，并核实河道施工的水土流失情况。

## (3) 水土流失危害监测方法

采用调查、量测、场地巡查的监测方法，在查阅、分析项目建设有关预测、调

查、设计资料的基础上，对项目防治责任范围内损坏土地的面积及土地生产力下降情况，河床、沟道的淤积、洪涝灾害，及其产生的水土流失灾害对周边地区经济、社会发展的影响进行监测。汛期工程建设期水土流失强度的发展以及水土流失对下游和周边河道、水体、生态敏感地带等的影响监测，主要采用定点调查监测。

#### （4）水土保持措施执行情况监测方法

采用调查、量测法，结合场地巡查的方法进行监测。根据水土保持方案批复及施工进度安排的要求，监测项目建设过程中各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况。

#### （5）水土流失防治效果监测方法

主要采用调查监测法。对主线工程监测区、施工营地监测区内的挡墙、护坡等工程措施的质量、完好性、稳定性，采用普查法进行监测；对两大监测区的土地整治、排水沟、沉沙池、编织袋挡土墙等工程的质量，采用抽查法进行监测；监测区内不同植物措施的成活率、生长状况及临时堆土面种草等，采用样方调查法。根据监测结果，运用一定的模型技术，定量计算扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项衡量水土流失防治效果的指标。

项目实施水土保持措施带来的经济效益监测采用定性评估的方法，社会效益监测通过向社会发放问卷调查的方法进行；保土效益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）的规定进行，拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

样方调查法：选有代表性的地块做为标准地，要求乔木林 20m×20m、灌木林 10m×10m、草地 5m×5m。标准地的数量不得少于 3 块，主要调查标准地内树高、地径、林地郁闭度、灌木（草地）盖度等。

#### （6）重大水土流失事件监测方法

重大水土流失事件监测主要采取现场调查的方法，尽量做到对事件全过程监测。

### 3.2.2 监测时段

本项目监测时段为 2015 年~2017 年。各不同监测项目监测频次如下：

(1) 临时堆土占地及堆土量监测：按照水利部“水保[2009]187号文”规定要求，在堆土期间每隔 10 天现场调查一次，记录堆土场占地面积及堆土量等详细信息；

(2) 水土保持防治措施实施情况监测：在治理措施实施过程中每隔 10 天现场调查一次，记录治理措施面积、质量等详细信息；

(3) 扰动地表面积监测：在主体工程施工过程中，地表扰动面积在不断变化，要准确监测动态变化情况，每隔 1 个月开展一次全面调查，详细记录各防治区扰动地表面积动态变化情况；

(4) 临时堆土拦挡效果监测：临时堆土场拦挡工程完工后，每隔 1 个月开展一次实地监测，对比分析拦挡效果，记录相关数据；

(5) 主体工程进度监测：每 1 个月现场调查一次主体工程施工进度情况，主要包括各防治区内主体工程施工进展情况，占地情况、临时防护情况等，详细记录相关数据信息；

(6) 水土流失动态监测：水土流失动态（包括影响因子）监测根据监测期内气象、气候条件合理确定，具体要满足以下要求：

水蚀监测：水蚀监测安排在 5~10 月进行，坡面侵蚀沟体积法在每次降雨结束后进行。

(7) 水土流失危害监测：水土流失危害事件发生后要及时组织技术力量进行现场调查，1 周内完成调查成果取证。

### 3.3 监测点分布

根据工程建设具体情况及产生水土流失的特点，在不同的防治分区，按照不同流失时段布设监测点，既能保证监测点位的代表性，又能反映工程水土的实际情况。



K0+140 北岸湖堤路与大桥交叉处监测点



K0+625 南岸湖堤路与大桥交叉处监测点



K0+810 南岸河堤路与大桥交叉处监测点



大桥中央绿化带监测点



施工营地监测点

## 4 侵蚀单元划分与侵蚀强度的确定

### 4.1 侵蚀单元划分

本工程属于线型建设类项目，新增水土流失预测主要为项目建设区。根据工程布局情况和施工过程对地貌植被破坏、扰动的分析，扰动地表侵蚀单元按施工区可划分为主线工程区和施工营地区 2 个单元。水土流失单元划分详见表 4-1。

表 4-1 水土流失单元划分 单位：hm<sup>2</sup>

侵蚀单元	分区面积
主线工程区	1.30hm <sup>2</sup>
施工营地区	1.27hm <sup>2</sup>
合计	2.57hm <sup>2</sup>

### 4.2 各侵蚀单元侵蚀模数

#### (1) 项目区容许土壤流失量

项目区地处关中平原地区。根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 1000t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### (2) 原生地貌土壤侵蚀模数

根据《陕西省分区侵蚀模数图》，项目区属于微度侵蚀水土流失区。结合本工程实地调查，同时综合考虑项目区水力侵蚀及地表形态、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，经过现场调查和向当地专家咨询，并结合《陕西省分区侵蚀模数图》中有关土壤侵蚀数据，确定本工程建设区原地貌土壤侵蚀模数 200t/(km<sup>2</sup>·a)

#### (3) 扰动地貌水力侵蚀模数

项目建设势必损坏工程沿线原有地形地貌，破坏原有地表植被，造成大面积的裸露松土，使土壤侵蚀模数大大增加。为获取较接近现场实际情况的扰动后地貌土壤侵蚀模数，本方案参考了西北农林科技大学监测站 2014 年 10 月的水土流失预测研究成果，再结合本工程建设对地表的扰动实际情况，另外咨询当地水土保持专业技术人员，经综合分析，确定本项目不同防治分区扰动后的土壤侵蚀加速系数，进而推算出各工程单元土壤侵蚀模数，不同下垫面加速侵蚀系数详见表 4-2。

表 4-2 不同下垫面加速侵蚀系数表

下垫面类型	天然降雨实验结果	人工降雨实验结果	加速侵蚀系数范围
原生地表	1	1	1
扰动地表	5.46	5.97	4.4-6.0
沙壤土路面	4.64-4.91		4.2-5.0
壤土路面	4.16		≤4.6
弃土弃渣	5.97		≤6.5

## 4) 自然恢复期土壤侵蚀模数

植被恢复期土壤侵蚀模数根据 2 年中植被恢复情况及表土结构稳定性确定，按施工期土壤侵蚀模数在后 2 年中逐渐降低考虑。项目区所在区域地形地貌、气候状况、土壤侵蚀状况等，确定土壤侵蚀模数，各区域侵蚀模数详见表 4-3。

表 4-3 土壤侵蚀模数表 单位: t / ( km<sup>2</sup>·a)

区域	背景值	扰动值	自然恢复期
主线工程区	200	1200	200
施工营地区	200	750	400

## 5 水土流失动态监测结果与分析

### 5.1 水土保持防治责任范围

根据开发建设项目水土保持监测有关技术规范，监测分区原则上按地貌分区，与工程水土流失防治分区相一致。由于项目建设属线性工程，水土流失类型、强度、范围和防治措施不同，水土保持监测必须充分反映各监测区的水土流失和水土保持特点、水土保持措施及其效益，为建设单位和管理部门决策服务。因此，水土保持监测既要反映水土保持分区的特点，也要反映工程建设的特点。

根据主体工程可研报告提供的工程建设规模、征用、占用土地的范围、类型、面积，确定杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的水土流失防治责任面积为  $6.98\text{hm}^2$ ，其中项目建设区面积为  $2.57\text{hm}^2$ ，直接影响区面积为  $4.41\text{hm}^2$ 。通过现场查勘和量测，确定杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目监测范围为工程的水土流失防治责任范围面积  $6.98\text{hm}^2$ 。

### 5.2 地表扰动面积动态监测结果

根据对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目各施工过程的监测，项目建设期扰动土地面积监测为  $2.57\text{hm}^2$ ，与方案批复的防治责任范围相比，减少了  $0.26\text{hm}^2$ ，其中永久占地为  $1.30\text{hm}^2$ ，与方案批复的面积相比减少了  $0.20\text{hm}^2$ ，临时占地为  $1.27\text{hm}^2$ ，与方案批复的面积相比减少了  $0.06\text{hm}^2$ 。截止 2017 年 12 月，中央隔离带施工完毕，表土全部回覆。

### 5.3 土壤流失量动态监测结果

根据杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目沿线地形地貌，对沿线临时监测点进行了现场巡查、观测。根据沿线的降雨情况、地表侵蚀沟、泥浆池等侵蚀特征的数据积累，进行恢复期的土壤侵蚀模数计算，2016 年度（建设期）项目区新增土壤侵蚀量为  $33.68\text{t}$ ，侵蚀模数主线工程区为  $1200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，施工营地区为  $750\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。2017 年度（恢复期）项目区新增土壤侵蚀量为  $21.25\text{t}$ ，截止到 2017 年底，主线工程区的平均侵蚀模数为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀主要发生在中央隔离带区；施工营地区的平均土壤侵蚀模数为  $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀主要发生在复垦区。通过对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的全线监测，该项目共产生水土流失量  $54.93\text{t}$ ，与方案批复的水土流失预测量相比，减少了  $0.34\text{t}$ 。

## 6 水土流失防治动态监测结果

### 6.1 水土流失防治措施

按照水土保持措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”原则，本工程水土保持方案的实施主要根据主体工程施工进度进行安排，水土保持措施设计工期与主体工程进度安排一致。

#### 6.1.1 工程措施及实施进度

截止 2017 年 12 月，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目已完成的水土保持措施工程量为：表土剥离  $1.78\text{hm}^2$ ，表土回覆  $10400\text{m}^3$ ，土地整治  $2.57\text{hm}^2$ 。

#### 6.1.2 临时措施及实施进度

截至 2017 年底，该项目临时措施已基本完成，主要有临时编织袋拦挡、临时排水沟和临时泥浆池等，有效地防止水土流失，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目完成的临时措施量为：临时堆土编织袋拦挡  $325.7\text{m}^3$ ，纤维网苫盖  $1760\text{m}^2$ ，临时排水沟  $646\text{m}$ ，临时泥浆池、沉沙池 22 座，临时堆土编织袋拆除  $325.7\text{m}^3$ ，洒水降尘  $530\text{m}^3$ 。

#### 6.1.3 植物措施及实施进度

截止 2017 年底，施工营地恢复面积  $0.82\text{hm}^2$ 。中央隔离带搭建花箱  $800\text{m}$ ，隔离带宽度为  $1\text{m}$ ，共 165 个花箱。因此，植物措施面积共  $0.96\text{hm}^2$ 。



北端桥下施工前后



大桥南岸坡挡墙



施工营地整治



施工便道整修



河道内清理



中央隔离带花箱



大桥全貌

## 6.2 水土流失防治效果动态监测结果

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目在施工过程中强调了水土保持，在不同施工阶段实施不同的防护措施。主要包括对工程开挖面、堆土及施工场地的防护措施，可分为护坡工程、排水工程、拦挡工程、绿化工程及临时防护措施等，根据施工实施水土保持措施情况进行监测统计，分析动态监测结果。各种设施占地面积统计见表 6-1。

表 6-1 水保设施面积统计表 单位： $\text{hm}^2$

扰动面积	工程措施面积	林草植被面积	可恢复植被面积	建筑物及道路等硬化面积
2.57	0.26	0.96	0.97	1.30

### 6.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的扰动土地面积  $2.57\text{hm}^2$ ，永久性建筑物及硬化面积、微扰动区等的投影面积为  $1.30\text{hm}^2$ 。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积  $1.22\text{hm}^2$ ，其中植物措施投影面积为  $0.96\text{hm}^2$ ；工程措施投影面积为  $0.26\text{hm}^2$ 。项目区平均扰动土地治理率为 98%。

监测结果说明，本项目注重扰动土地的整治，对于主体工程及辅助工程都实施了相应的措施，总体效果良好。

### 6.2.2 水土流失总治理度

根据监测技术规程，水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土流失治理达标面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。建设区水土流失总面积是指项目建设区内，所有扰动面积满足实施水土保持措施需要与在没有措施保护下，水土流失程度超过微度侵蚀的未扰动面积之和，即建设区面积减去永久建筑占地面积、场地道路硬化面、水面面积以及建设区内未扰动的微度侵蚀面积。经查阅资料和现

场监测得到项目区水土流失总面积  $1.63\text{hm}^2$ ，水土流失治理总面积为  $1.58\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度为 97%。

### 6.2.3 拦渣率

拦渣率指项目建设内实际拦挡的弃土（渣、石）量与工程弃土（渣、石）总量的百分比。工程弃渣的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式。依据监测文件，结合设计文件、设计变更文件、竣工资料、监理资料和现场查看，工程建设过程中无永久性弃渣，开挖土石全部回填，因此拦渣率为 99.9%，达到了方案设计目标值。

### 6.2.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。通过各项水土保持防治措施的实施，项目区水土流失基本得到控制，治理后的植被恢复期末，各项水保措施基本已经发挥作用，植物措施的盖度已经达到 85% 左右。项目区原地貌土壤流失量允许值为  $1000\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，通过各项水土保持防治措施治理后，植被恢复期末项目区平均土壤流失强度为  $200\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，土壤流失控制比为 5。

### 6.2.5 林草植被恢复系数与林草覆盖率

林草植被恢复系数指项目建设区内林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。林草覆盖率则是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

经现场监测结果和资料统计，项目建设区内实际可恢复林草植被的面积为  $0.97\text{hm}^2$ ；植被实际恢复面积  $0.96\text{hm}^2$ 。林草植被恢复率达到 99%，达到了方案设计目标 94%。林草覆盖率 32.3%，达到方案设计目标 27%。

## 6.3 运行初期水土保持分析

工程目前已经通车运行，各项水土保持措施基本到位，植物措施已进入植被恢复期，正在发挥着水土保持作用。

工程措施从目前运行情况看，工程措施没有发生重大质量事故，拦挡设施稳定，

基本能满足设计要求，起到保护边坡的作用，阻止了滑坡、泄流、坍塌发生；排水措施保证了水流畅通，有效的抑制了水流冲刷，阻止了水土流失。

植物措施目前正在逐步发挥蓄水保土作用，随着植物盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效的阻止溅蚀发生，减少水力冲刷，减弱了水力对地表的侵蚀，有效调节地表径流，拦截泥沙，改良土壤，维护生态环境。

根据监测结果显示，经过实施各项防治措施，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目运行初期，项目建设区的土壤侵蚀强度明显低于施工期的侵蚀强度，各项水土保持措施发挥良好，促进了当地经济与生态和谐发展。

## 7 结论

### 7.1 水土保持措施评价

水土保持监测除了反映建设项目水土流失状况、水土保持措施的实施情况外，也是对水土保持方案的检验。通过对方案的水土流失预测及防治措施的评价，对进一步完善水土保持方案编制，提高方案编制水平，促进开发建设项目水土保持工作深入发展具有重要意义。

### 7.2 综合结论

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目重视工程建设中的水土保持工作，按照水土保持法律、法规的规定，依法编报了水土保持方案，并报陕西省水土保持局批准，落实了水土保持措施的设计。严格按照批复的防治责任范围施工，并且没有对周边造成较为严重的影响。已完成的措施类型主要有：主线工程区的表土回覆、排水、绿化等；施工营地区的土地整治、排水、绿化等；施工便道的排水、绿化等。目前已完成的防治措施均运行良好，对于防治人为水土流失起到了一定的作用。

在项目建设过程中，施工单位基本能够贯彻防治结合、以防为主的方针，施工时能尽量减少工程开挖弃渣对周边环境的破坏，同时搞好开挖地面的防护措施。建设单位将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理。

项目法人单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，工程的各类开挖面、临时堆土、施工场地等得到了及时整治、拦挡、恢复植被。施工过程中的水土流失得到了有效控制。经过系统整治，项目区的生态环境得到明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

### 7.3 存在问题及建议

- (1) 应及时完善水土保持措施损坏的地方，以确保其防护作用；
- (2) 部分绿化措施长势稍差，还需补植补种和精心养护，以便长期保持良好的景观绿化效果；

## 7.4 监测工作中的经验与问题

### 7.4.1 经验

1、开发建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。必须开展水土保持监测才能及时反映建设项目施工过程中的扰动范围、水土流失程度的动态变化及水土保持措施实施的数量和效果，才能检验水土保持方案及措施是否适宜、是否有效，同时为今后开展水土保持方案编制工作提供有益经验。

2、准确地反映开发建设项目水土流失状况要从复杂的工程建设内容中找出决定水土流失本质的因子。本项目涉及的工程建设内容较少，形成的水土流失形式单一，我们根据水土流失形态、侵蚀组成物质以及基本相似的水土流失强度归纳出 3 种基本地表扰动类型，这些基本类型能够涵盖整个工程的所有建设内容所产生的水土流失种类。

3、利用多种方法监测基本扰动类型侵蚀强度。基本扰动类型侵蚀强度的监测是监测工作的重点和难点，这是统计整个项目水土流失量以及评价工程水土流失程度必不可少的内容。由于工程施工进度快，扰动情况变化大，监测点布设和观测受到很大制约，我们采用及时增补、调整监测点，同时多点多方法（包括简易小区观测法、插钎法、水质监测法、侵蚀沟量测法等）以适应工程快速变化情况，在施工现场巡回勘测，综合分析获得基本类型的侵蚀强度。现有的监测方法均有一定的局限性，相对而言，侵蚀沟量测法对于堆土类型、开挖类型效果较好，但不易得到理想的观测点；插钎法适用范围较广，操作简便，但准确性略差；简易小区法则受施工条件影响不容易找到布设点，但这是传统的水土流失量测量法，特别对流失强度较低的类型（如平台等）效果较好，实施植物措施的类型还没有较适宜的测定方法。

4、采用 GPS 定位仪进行面积监测是准确快速、动态监测各阶段不同扰动类型面积的有效方法。地表扰动面积动态监测包括基本扰动类型划分与面积监测，按照建设项目的扰动实际进行适当的归类，在此基础上按类型进行面积监测。该项工作是面对整个项目防治责任范围，包括项目建设所有扰动地表及水土流失影响面积。监测重点是各种有危害扰动，特别是没有水保措施的堆土和开挖面以及施工场地。

5、完善及时汇报制度。开发建设项目水土保持工作的最终目的是减少水土流失，为建设单位服务。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的水土流失及治理状况、施工中存在的水土流失隐患及应采取的措施及时向业主报告，以便业主采取相应的措施，也应是监测工作的内容之一。

## 7.4.2 建议

1、根据开发建设项目水土保持监测的要求，要全面准确地反映建设项目的水土流失情况，水土流失量的确定是监测工作的难点。由于施工过程中各种工程变化快，各监测点可供监测的时间较短，现有的传统监测方法有较大的局限，但在现阶段的技术条件下又不得不依托传统的监测方法，探索一套适合于开发建设项目特点的水土流失监测方法势所必然。

2、报告中提出的扰动类型概念、划分的基本类型仍需要进一步应用和检验，逐步加以补充完善，使其成为完整的体系。

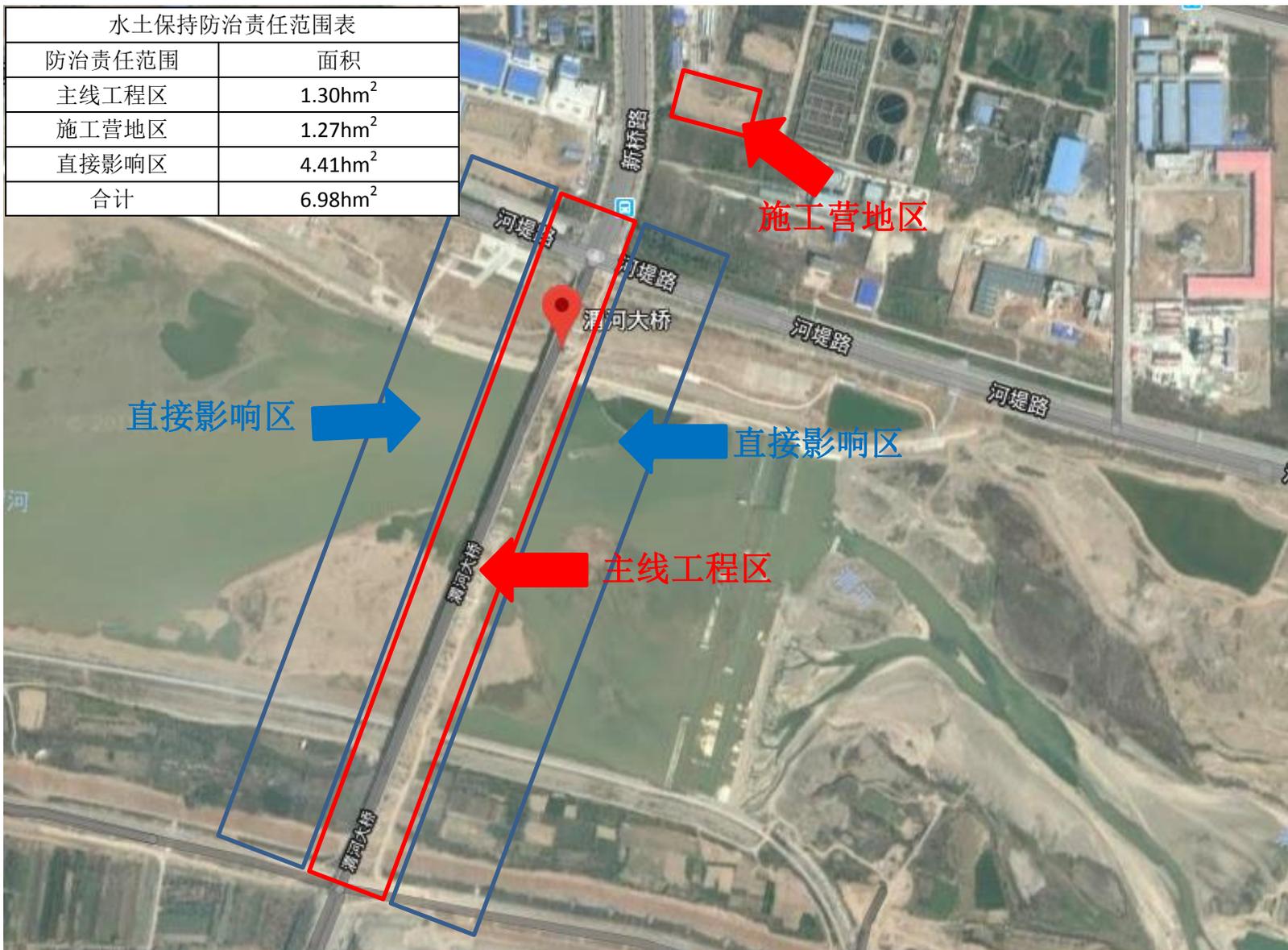
3、植物措施及工程措施的侵蚀强度的监测方法有待进一步研究。

4、监测点的布设很容易受施工进度的影响，往往造成点位布设后，无法长期获取数据，因此，在以后的监测过程中必须加强实验测定和模型计算。

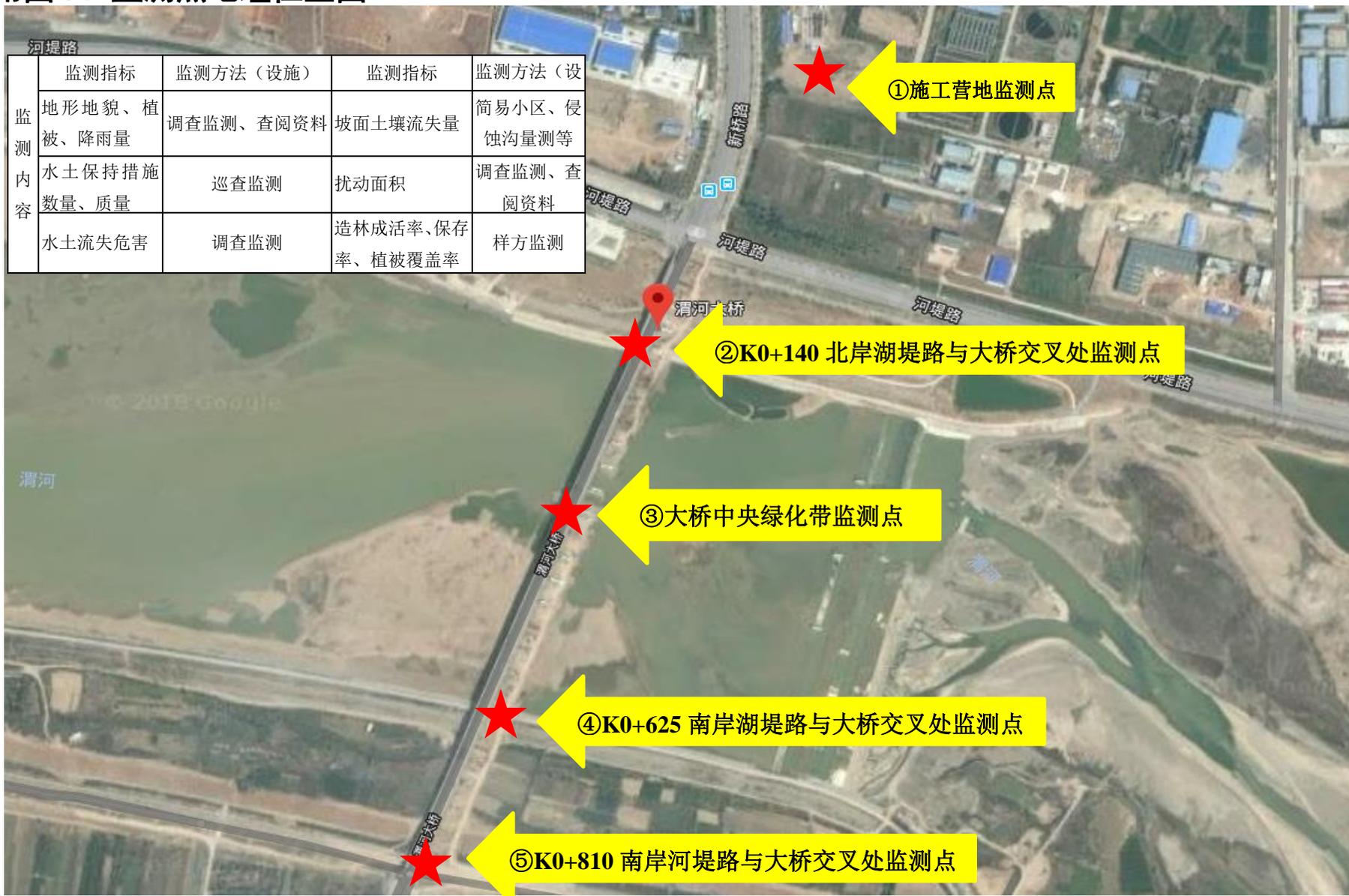
附图 1：项目区地理位置图



附图 2：项目区水土保持防治责任范围图



附图 3：监测点地理位置图



附件：水土保持方案批复

# 陕西省水土保持局

陕水保监函〔2015〕86号

## 关于杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目 水土保持方案报告表的批复

杨凌示范区交通局：

你公司报来《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持方案报告表》中的水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容符合实际。从水土保持角度原则同意该项目建设，在建设过程中请严格按照水土保持“三同时”制度，搞好水土保持工作，确保各项指标达到要求。依法及时足额向我局缴纳水土保持补偿费7.08万元，并对水土保持设施进行验收。

建设单位务必将批复的水土保持方案报告表于15日内分送项目所在市、县水土保持监督部门。



抄送：省发改委、省环保厅、省国土资源厅，西安市、杨陵区水土保持（监督、工作）站。

## 监测报表汇总

# 杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目 水土保持监测报表汇总

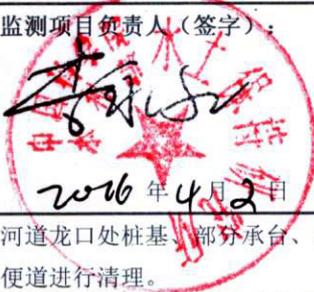
# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2015年10月1日至2015年12月31日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目				
建设单位	冯海翔	监测项目负责人(签字):  2016年1月8日	生产建设单位(盖章):  年 月 日			
联系人及电话	87034319					
填表人及电话	唐林 87019626					
主体工程进度		除河道龙口部位及北岸坡面少部分桩基础未施工外,其余桩基础全部施工完成,部分桥台、柱已施工完成。				
指标		设计总量	本季度	累计		
扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	6.47	6.47	
	永久占地	主线工程区	1.50	1.05	1.05	
	临时占地	施工营地区	1.33	1.27	1.27	
	直接影响区	主线工程区	6.02	4.15	4.15	
	工程措施	表土剥离(hm <sup>2</sup> )	2.83	1.72	1.72	
		表土回覆(m <sup>3</sup> )	11000	0	0	
	植物措施	隔离带刺柏栽植(株)	576	0	0	
	水土保持工程进度	临时措施	全面整地(hm <sup>2</sup> )	1.33	0	0
			临时堆土编织袋拦挡(m <sup>3</sup> )	365.7	325.7	325.7
			纤维网苫盖(m <sup>2</sup> )	1980	1760	1760
临时排水沟(m)			699	646	646	
临时沉砂池(座)			4	2	2	
临时泥浆池(座)			6	20	20	
水土流失影响因子	降雨量(mm)			98.1		
	最大24小时降雨(mm)			48.3		
	最大风速(m/s)			1.8		
水土流失量(t)		55.27	6.28	6.28		
水土流失灾害事件		无				
存在问题与建议		施工单位在工程实施期间,对于临时堆土的防护力度有待加强,要求对临时堆土加强苫盖,对临时道路临水岸加强用编织袋拦挡,以防扬尘和水土流失。				

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2016年1月1日至 2016年3月31日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位	冯海翔	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章)		
联系人及电话	87034319				
填表人及电话	唐林 87019626				
主体工程进度		河道龙口处桩基、部分承台、柱、桥台施工,河道南半幅施工便道进行清理。			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0.43	6.90
	永久占地	主线工程区	1.50	0.17	1.22
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0.26	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0.53	2.25
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	0	0
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0	0
		临时堆土编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	365.7	0	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
		洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	120	220
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			32.8	
	最大 24 小时降雨(mm)			20.1	
	最大风速(m/s)			2.1	
水土流失量 (t)			55.27	6.94	13.22
水土流失灾害事件		无			
存在问题与建议		目前已进入桃花汛期,渭河河道水位时有涨幅,因此要求施工单位对基坑和过水断面做好防护工作,加强围挡和苫盖,以防被冲蚀,造成水土流失。			

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2016年4月1日至2016年6月30日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位	冯海翔	监测项目负责人(签字):  2016年7月4日	生产建设单位(盖章):  2016年7月4日		
联系人及电话	87034319				
填表人及电话	唐林 87019626				
主体工程进度		河道及施工便道的清理,南端桥台及混凝土挡土墙施工,5月15日开始由北向南进行架设桥梁。			
指标			设计总量	本季度	累计
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0.08	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0.08	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0.32	2.57
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	0	0
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0	0
		临时堆土编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	365.7	0	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
		洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	150	370
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			142.8	
	最大24小时降雨(mm)			59.3	
	最大风速(m/s)			2.3	
水土流失量 (t)			55.27	6.94	20.16
水土流失灾害事件		无			
存在问题与建议		目前已进入主汛期,渭河河道水位涨幅较大,因此要求施工单位对人工湖堤岸和渭河河道岸坡一定要做好防护工作,防止岸坡冲毁,而造成水土流失。			

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2016年7月1日至2016年9月30日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位	冯海翔	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章)		
联系人及电话	87034319				
填表人及电话	唐林 87019626				
主体工程进度		南端桥台及混凝土挡土墙施工, 桥梁架设和桥面铺装, 截止8月24日桥梁架设工作全部结束。			
指标			设计总量	本季度	累计
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0	2.57
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	0	0
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0	0
		临时堆土编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	365.7	0	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
		洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	130	500
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			261.4	
	最大24小时降雨(mm)			121.2	
	最大风速(m/s)			2.2	
水土流失量 (t)			55.27	6.94	27.1
水土流失灾害事件	无				
存在问题与建议	渭河河道水位涨幅较大, 因此要求施工单位对人工湖堤岸和渭河河道岸坡一定要做好防护工作, 防止岸坡冲毁, 加强边坡的防护。				

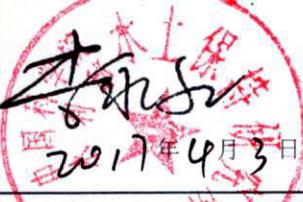
# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2016年10月1日至2016年12月31日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位 联系人及电话	冯海翔 87034319	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章)		
填表人及电话	唐林 87019626				
主体工程进度		截止本季度月末桥面铺装工作已全部结束,正在安装桥面附属设施。2016年12月26日,新桥建成通车。			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0	2.57
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	0	0
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0	0
		临时堆土编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	365.7	130.5	130.5
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
		桥下及河道土地全面整治 (hm <sup>2</sup> )		0.05	0.05
		洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	30	530
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			78.3	
	最大24小时降雨(mm)			37.5	
	最大风速(m/s)			2.0	
水土流失量 (t)			55.27	6.58	33.68
水土流失灾害事件	无				
存在问题与建议	本季度末施工营地中的预制场和加工场已使用完毕,开始进行部分土地恢复,应开始进行土地整治。				

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2017年1月1日至2017年3月31日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位	冯海翔	监测项目负责人(签字):			
联系人及电话	87034319				
填表人及电话	唐林	 2017年4月3日			
主体工程进度		2016年12月26日, 新桥建成通车。本季度主要对原西侧桥面及防护栏进行维修改造, 对中央隔离带进行施工。			
指标			设计总量	本季度	累计
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0	2.57
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	3600	3600
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0.85	0.85
		临时堆土编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	365.7	195.2	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
		桥下及河道土地全面整治 (hm <sup>2</sup> )		0.05	0.1
		洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	0	530
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			40.3	
	最大24小时降雨(mm)			22.6	
	最大风速(m/s)			2.0	
水土流失量 (t)			55.27	6.28	39.96
水土流失灾害事件		无			
存在问题与建议		本季度开始进行表土回覆, 应注意合理配置土石方平衡, 并在运输覆土过程中注意苫盖和洒水降尘, 以免增加不必要的水土流失。			

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2017年4月1日至2017年6月30日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位 联系人及电话	冯海翔 87034319	监测项目负责人(签字):  2017年7月2日	生产建设单位(盖章):  年7月2日		
填表人及电话	唐林 87019626	主体工程进度 对原右幅桥面及防护栏进行维修改造, 对中央隔离带进行施工, 截止2017年7月2日, 右幅大桥改造工程已全部结束, 渭河大桥全面建成双向通车。			
指标		设计总量	本季度	累计	
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0	2.57
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	3200	6800
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
		中央隔离带花箱 (箱)		165	165
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0.43	0.93
		临时堆土编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	365.7	0	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
桥下及河道土地全面整治 (hm <sup>2</sup> )		0.3	0.4		
洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	0	530		
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			152.6	
	最大24小时降雨(mm)			69.8	
	最大风速(m/s)			2.4	
水土流失量 (t)			55.27	5.98	45.94
水土流失灾害事件	无				
存在问题与建议	本阶段开挖土石大半已进行回填, 应注意表土回覆时造成的扬尘及隔离带区的水土流失。				

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2017年7月1日至2017年9月30日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位 联系人及电话	冯海翔 87034319	监测项目负责人(签字): 	生产建设单位(盖章): 		
填表人及电话	唐林 87019626	截止 2017年10月7日			
主体工程进度		截止 2017年7月2日, 右幅大桥改造工程已全部结束, 渭河大桥全面建成双向通车。本季度中央隔离带施工完毕, 回覆表土并进行土地整治。			
指标			设计总量	本季度	累计
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0	2.57
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	3600	10400
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
		中央隔离带花箱 (箱)		0	165
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0.34	1.27
		临时堆土编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	365.7	0	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时泥浆池 (座)	4	0	22
		桥下及河道土地全面整治 (hm <sup>2</sup> )	6	0.9	1.30
洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	0	530		
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			283.7	
	最大 24 小时降雨(mm)			131.2	
	最大风速(m/s)			2.3	
水土流失量 (t)			55.27	5.35	51.29
水土流失灾害事件		无			
存在问题与建议		植被恢复期应注意观察植被的生长状况, 及时浇水			

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段： 2017年10月1日至2017年12月31日

项目名称		杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目			
建设单位 联系人及电话	冯海翔 87034319	监测项目负责人(签字)	生产建设单位(盖章)		
填表人及电话	唐林 87019626				
主体工程进度		表土回填完毕。本季度的主要任务是进行土地整治和植被恢复。			
指标			设计总量	本季度	累计
扰动 土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	合计	8.85	0	6.98
	永久占地	主线工程区	1.50	0	1.30
	临时占地	施工营地区	1.33	0	1.27
	直接影响区	主线工程区	6.02	0	4.41
水土保持 工程进度	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.83	0	1.78
		表土回覆 (m <sup>3</sup> )	11000	0	10400
水土保持 工程进度	植物措施	隔离带刺柏栽植 (株)	576	0	0
		中央隔离带花箱 (箱)		0	165
	临时措施	全面整地 (hm <sup>2</sup> )	1.33	0	1.27
		临时堆土编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	365.7	0	325.7
		纤维网苫盖 (m <sup>2</sup> )	1980	0	1760
		临时排水沟 (m)	699	0	646
		临时沉砂池 (座)	4	0	2
		临时泥浆池 (座)	6	0	20
		桥下及河道土地全面整治 (hm <sup>2</sup> )		0	1.30
洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	267	0	530		
水土流失 影响因子	降雨量(mm)			87.7	
	最大24小时降雨(mm)			31.4	
	最大风速(m/s)			2.1	
水土流失量 (t)			55.27	3.64	54.93
水土流失灾害事件	无				
存在问题与建议	土地整治及植被恢复阶段应注意植被的生长情况, 及时进行补植。中央隔离带应注意植被的养护。				

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目  
水土保持监测年报  
(2016 年度)

中国科学院水利部水土保持研究所

2016 年 12 月





# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

## (正本)

单位名称：中国科学院水利部水土保持研究所

证书等级：甲级

证书编号：水保监测 甲 字 第 089 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：



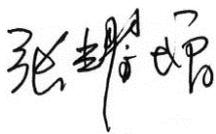
2015年04月01日

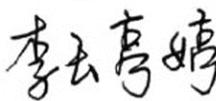
# 杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目 水土保持监测年报

批 准： 高建恩 

核 定： 高照良 

审 查： 田堪良 

校 核： 张耀增 

编 写： 李玉婷婷 

齐星圆 

监测人员： 唐 林 

彭珂珊 

李永红 

# 目录

前 言.....	1
1 水土保持监测目标、原则、内容和方法.....	3
1.1 监测目标和原则.....	3
1.2 监测内容和方法.....	4
2 监测工作实施情况.....	10
2.1 项目组织.....	10
2.2 质量控制.....	10
2.3 监测工作开展情况.....	10
3 监测结果.....	12
3.1 水土保持防治责任范围.....	12
3.2 建设期扰动土地面积.....	12
3.3 建设期土壤侵蚀量.....	12
4 水土流失防治措施监测结果.....	13
4.1 工程措施及实施进度.....	13
4.2 临时措施及实施进度.....	13
5 存在的主要问题与建议.....	14

## 前言

杨凌历史悠久，是我国古代农业文明发祥地之一，当今的杨凌是我国唯一的现代化农业科研和教学基地。1997年7月，经国务院批准成立“杨凌农业高新技术产业示范区”，是目前中国唯一的国家级农业高新技术产业示范区，中国向亚太经合组织开放的十大科技工业园区之一，国家重点支持的五大高新区之一。

杨凌地处渭河流域关中平原腹地、渭河陕西段中上游地区，近几年随着杨凌及周边区域经济的快速发展、杨凌示范区渭河“一河两岸”项目的正式启动，标志着杨凌作为“关中一天水经济区”次核心城市的建设拉开序幕。新增省道永寿至翠峰公路起自咸阳市永寿县，经乾县、礼泉县、武功县、杨陵区，经本项目跨渭河后终于周至县翠峰乡。该路线对促进沿线经济发展和旅游资源的开发具有重要意义。

杨凌新桥路渭河新建加宽大桥是永寿至翠峰公路的重要组成部分，是目前杨陵区唯一跨渭河的南北通道。桥位区地处渭河中游地段，常年流水，渭河在此处分两岔，主河道靠北岸，南为一分岔支流。渭河水流量随季节变化较大，春、冬两季降雨量小，河水流量较小，主降雨量集中在夏、秋两季，常有暴雨，河水流量大。该区地下水资源丰富，埋藏浅，属于潜水类型。工程建设区属于陕西省人民政府公告的水土流失重点预防保护区，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

杨凌新桥路渭河大桥路线设计起点(桩号 K0+000)位于新桥路与河

堤路交叉口处，设计终点（桩号为 K0+865）位于周至杨哑公路分隔带内，原有新桥路渭河大桥于 2003 年建成，桥面行车道宽度仅为 13 米，限速 40km/h，北端通过平交与新桥路相接，南侧通过路基宽度过渡与杨（凌）哑（柏）路相接。新桥路原路基宽 50 米，行车道宽 2×12 米，杨哑路原路基宽 46 米，行车道宽 2×12 米。本项目设计除了对原旧桥改造外，需另新建半幅桥梁，以适应日益增长的交通需求，使之与两端衔接道路的技术等级相匹配。加宽方式为左幅加宽，加宽桥面宽度：0.5m（防护栏）+13.5m(行车道)+2.0m(人行道)，桥梁上部结构采用预应力连续箱梁，下部为柱式墩、柱式台、桩基础，人行道外侧采用不锈钢防护栏，路中设置中央隔离带，隔离带内栽植刺柏，路灯采用玉兰中华灯，设计路线全长 865 米。施工单位于 2015 年 10 月 15 日进场，进行施工营地建设，主体工程于 2015 年 11 月 26 日正式开工。

受建设单位委托，中国科学院水利部水土保持研究所对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目进行了水土保持监测工作，具体情况如下。

# 1 水土保持监测目标、原则、内容和方法

## 1.1 监测目标和原则

### 1.1.1 监测目标

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目监测的基本目标和任务为：

(1) 项目建设区的原有水土流失得到基本治理。进行适时监测和监控施工建设过程中的水土流失，了解项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及其动态变化过程、水土保持方案和水土保持措施的实施情况，掌握建设过程中水土流失发生的时段、强度变化等水土流失情况，最大限度地减少水土流失。

(2) 新增水土流失得到有效控制，为水土流失预测、制定、完善水土流失防治方案提供依据。实地监测可以积累针对项目区水土流失预测的实测资料和数据，确定预测参数、预测模型，并且对水土保持方案中设计的水土流失综合防治措施进行实地检验，及时补充相应的防控措施，及时完善更为有效的防治措施，减少新增水土流失。

(3) 生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。通过监测，分析评价水土保持防治措施的效果，以便对防治效果分析评价。积累项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，为工程运行期水土保持设施的管护提供参数和依据，便于制定行之有效的管护方案，达到生态环境最大限度和长期的保护，以及水土保持设施安全有效。

(4) 为水土保持专项验收提供依据。通过实时实地监测，提出监测数据，以便对项目水土流失治理达标情况进行评价，为水土保持设施及主体工程可否投产使用提供判定依据。具体的量化指标包括水土流失治理度、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。

## 1.1.2 监测原则

(1) 全面调查与重点监测相结合的原则。对水土流失及其防治状况进行全面调查，并对本项目水土流失防治责任范围进行核实，在此基础上确定水土流失防治效果监测的重点区域和相应的监测方法。

(2) 定期监测和动态监测相结合。对水土流失防治分区的地貌、地面组成、植被种类、植被盖度进行定期调查。对土壤侵蚀形式、降雨量、泥沙量、径流量、工程实施进展与防治效果等进行调查，根据不同阶段地面变化情况，采取不同的观测方式进行动态观测。

(3) 调查监测与定位监测相结合。

(4) 以重点流失点和时段为监测重点，全面落实 6 项防治目标。

(5) 监测点位具有代表性。

(6) 服务于施工和生产。

## 1.2 监测内容和方法

### 1.2.1 监测内容

监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效果等方面，为了方便以后实际的监测工作方便，应结合工程建设特点和水土保持分区，将水土保持监测内容分解细化到各监测对象中，使水土保持监测工作更具针对性。

#### (1) 水土流失因子监测

主要是定期通过监测获得本项目建设过程中产生水土流失的主要影响因子参数的变化情况。主要包括项目建设区域地形、地貌和水系的变化情况，项目建设占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，土

石开挖堆放面积，项目区林草覆盖度等的变化情况。

### **(2) 水土流失动态监测**

定期获取关于本建设项目水土流失状况的数据。主要监测防治责任范围内因主线工程建设活动造成的水土流失面积、程度及流失量的变化情况，对水土流失量或重点地段水土流失强度等进行动态监测。

### **(3) 水土流失危害监测**

主要是监测本建设项目防治责任范围内，因表土剥离、土方开挖、临时堆土等工程施工损坏土地的面积及土地生产力下降情况，河床及桥下土地变化情况，尤其汛期工程建设和运行初期水土流失的变化趋势及其对下游、周边地区、水体、生态敏感地带及河道行洪安全等造成的危害。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、地貌改变情况等。

### **(4) 水土保持措施执行情况监测**

主要是监测各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况，以评价分析各项水土保持措施是否按水土保持方案批复的要求，按时保质保量完成。

### **(5) 水土流失防治效果监测**

水土流失防治效果监测，主要是监测各类水土保持防护措施是否达到了开发建设项目水土流失防治标准要求。监测内容主要包括各类工程措施和植物措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度，拦挡、护坡等防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及拦渣效果。结合水土流失量的定位监测结果，分析计算出水

水土保持方案所确定的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治目标达到值，评价水土流失控制情况和水土流失防治效果。

## **(6) 重大水土流失事件监测**

主要是监测工程施工期和试运行期发生的重大水土流失事件。

### **1.2.2 监测方法**

根据《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~16453.6—2008)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部办公厅 2015.7)、《开发建设项目水土保持监测技术规程》(陕西省地 DB 61/T496—2010),结合杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的实际情况确定监测方法,监测方法力求经济、适用和可操作性。

该项目水土保持监测采取简易小区法、插钎法和场地巡查监测相结合的方法,通过设立观测点、观测基准等,定时观测和采样分析,获取监测数据,用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量进行分析比较,验证水土保持工程设计、布局的合理性及实施效果,评价本项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果,并对运行过程中存在的不足作必要的补充和完善。

#### **(1) 水土流失因子监测方法**

主要采用调查监测的方法,对项目建设区水土流失防治责任范围内的地形地貌、气候、水系的变化情况,采用实地勘测、线路调查等方法进行监测;对项目占地、扰动地表面积和程度以及林草覆盖度,采用实地调查,结合对设计资料分析的方法进行监测;项目建设过程中的挖填

方量采用查阅设计文件和实地量测的方法进行监测。

调查监测采取定期全线路调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪,结合 1:10000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(特别是拦渣工程、护坡工程、土地整治等)实施情况。

## (2) 水土流失动态监测方法

主要采用巡查监测为主,结合定位监测样区、水质监测、插钎监测的方法。本建设项目属线型工程,项目区内类型较单一,弃土、弃渣相对以临时堆放为主,对于临时的弃土、弃渣等产生水土流失量的监测采用沉积法,结合简易坡面量测法进行地面定点观测。对于水土流失面积的监测采用调查、实地量测的方法进行。

### ① 插钎监测法

在项目建设区分别选择不同类型弃土(渣)堆积坡面和开挖边坡,并在相应坡度的原地貌设置对照,于汛期前将直径 0.5-1cm、长 50-100cm 的钢钎按一定距离分上、中、下及左、右纵横各 3 排(共 9 条)打入地下,钉帽与地面齐平,并在钉帽上涂上红漆,编号登记注册。每次大暴雨之后和汛期终了,观测钉帽距地面高度,计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下:

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中: A—土壤侵蚀量,  $m^3$ ; Z—侵蚀深度, mm; S—水平投影面积  $m^2$ ;  $\theta$ —斜坡坡度, 度。

观测场要在选定的每个堆积坡面和开挖边坡平行布设三个监测点。新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度为观测值减去沉降高度。

### ②简易小区量测法

选择相对稳定的不同弃渣坡面，在每一类弃渣坡面从坡顶至坡底全面量测。主要量测坡面形成初期的坡度、坡长等，并要记录造成侵蚀沟的次降雨。每次降雨或多次降雨后，采用侵蚀沟样法量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。

③水质监测法：在主线工程区附近的河道内取适量水样，根据河道内水的流量和水样中泥沙的量换算水土流失量。采用此方法时，以便及时了解工程进展和施工状况，通过实地监测，确定项目的直接影响范围和影响深度，并核实河道施工的水土流失情况。

### (3) 水土流失危害监测方法

采用调查、量测、场地巡查的监测方法，在查阅、分析项目建设有关预测、调查、设计资料的基础上，对项目防治责任范围内损坏土地的面积及土地生产力下降情况，河床、沟道的淤积、洪涝灾害，及其产生的水土流失灾害对周边地区经济、社会发展的影响进行监测。汛期工程建设期水土流失强度的发展以及水土流失对下游和周边河道、水体、生态敏感地带等的影响监测，主要采用简易水土流失观测场法，结合简易坡面量测法进行监测。

#### **(4) 水土保持措施执行情况监测方法**

采用调查、量测法，结合场地巡查的方法进行监测。根据水土保持方案批复及施工进度安排的要求，监测项目建设过程中各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况。

#### **(5) 水土流失防治效果监测方法**

主要采用调查监测法。对主线工程监测区、施工营地监测区内的挡墙、护坡等工程措施的质量、完好性、稳定性，采用普查法进行监测；对两大监测区的土地整治、排水沟、沉沙池、编织袋挡土墙等工程的质量，采用抽查法进行监测；监测区内不同植物措施的成活率、生长状况及临时堆土面种草等，采用样方调查法。根据监测结果，运用一定的模型技术，定量计算扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项衡量水土流失防治效果的指标。

项目实施水土保持措施带来的经济效益监测采用定性评估的方法，社会效益监测通过向社会发放问卷调查的方法进行；保土效益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）的规定进行，拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

样方调查法：选有代表性的地块做为标准地，要求乔木林 20m×20m、灌木林 10m×10m、草地 5m×5m。标准地的数量不得少于 3 块，主要调查标准地内树高、地径、林地郁闭度、灌木（草地）盖度等。

#### **(6) 重大水土流失事件监测方法**

重大水土流失事件监测主要采取现场调查的方法，尽量做到对事件全过程监测。

## 2 监测工作实施情况

### 2.1 项目组织

中国科学院水利部水土保持研究所与项目建设管理处签订监测委托合同，负责组织实施监测工作，中国科学院水利部水土保持研究所成立杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测项目组，整个工作在建设单位的协调下，通过与建设单位联系，在监理、施工单位配合下，依据工程进度和监测工作分区，开展水土保持监测工作。

### 2.2 质量控制

中国科学院水利部水土保持研究所成立了杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测项目工作小组，完善了质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由有关领导对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须通过质量负责人审核和查验，监测数据整编后，项目领导还组织对监测成果进行审核和查验，以确保监测成果的质量。

### 2.3 监测工作开展情况

我单位在接到委托任务后，随即成立了由高照良总监测工程师任组长的杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测项目组，监测组共6人组成，其中专业监测人员4人。

2016年1月，我单位监测人员在收集和研究了该工程相关资料的基础上，会同建设单位对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目进行了现场踏勘，收集资料，了解工程特性、征占地等，完成第一次扫线，结合批复的该工程水土保持方案，编制了《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水

水土保持监测实施方案》。同月，根据需求和规范要求，开始进行现场监测，建立临时监测点，调查水土流失、水土保持措施实施、取弃土场基本情况等，从而为编写《监测季报》、《监测年报》掌握了第一手资料，为后期项目的验收评估奠定数据基础。

2016年2月至12月，我单位监测人员又先后10多次对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的水土保持工作进行了全面的现场调查，详细了解了项目区表土剥离、土石开挖的相关情况。2016年度的监测工作主要按照监测方案的要求，按照监测分区，对工程建设中的主线工程区和施工营地区开展了监测，对工程沿线水土流失背景值进行调查，重点对临时堆土防护、施工营地等防护措施以及施工过程中的临时措施进行现场查看与监测，通过监测获得的各项数据来确定建设期工程沿线水土流失情况。根据《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测实施方案》，结合工程现场勘查，调查研究相关情况，初步确定了监测点位的布设位置。该工程共布设监测点位4个。各监测点位设置如下：

① 主线工程监测区设3个

桩号为K0+140北岸河堤布设一监测点位，桩号为K0+625南岸河堤布设一监测点位，桩号为K0+810南岸河堤处布设一监测点位。

② 施工营地监测区设1个

自接受委托任务至今，我单位严格按照监测计划、相关法律法规及技术规范开展杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测工作，取得了大量数据，完成监测季报4期、监测年报1期，并及时与建设单位进行联系沟通，反馈工程建设过程中存在的水土流失问题。

### 3 监测结果

#### 3.1 水土保持防治责任范围

根据开发建设项目水土保持监测有关技术规范，监测分区原则上按地貌分区，与工程水土流失防治分区相一致。由于项目建设属线性工程，水土流失类型、强度、范围和防治措施不同，水土保持监测必须充分反映各监测区的水土流失和水土保持特点、水土保持措施及其效益，为建设单位和管理部门决策服务。因此，水土保持监测既要反映水土保持分区的特点，也要反映工程建设的特点。

根据主体工程可研报告提供的工程建设规模、征用、占用土地的范围、类型、面积，确定杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的水土流失防治责任面积为  $6.98\text{hm}^2$ ，其中项目建设区面积为  $2.57\text{hm}^2$ ，直接影响区面积为  $4.41\text{hm}^2$ 。通过现场查勘和量测，确定杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目监测范围为工程的水土流失防治责任范围面积  $6.98\text{hm}^2$ 。

#### 3.2 建设期扰动土地面积

根据对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目各施工过程的监测，桩基、承台、柱、桥台等均已开工，全线 95% 基本完工，截止 2016 年 12 月，项目建设期扰动土地面积监测为  $6.98\text{hm}^2$ ，其中永久占地为  $1.30\text{hm}^2$ ，临时占地为  $1.27\text{hm}^2$ ，直接影响区  $4.41\text{hm}^2$ 。

#### 3.3 建设期土壤侵蚀量

根据杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目沿线地形地貌，对沿线临时监测点进行了现场查勘、观测。根据沿线的降雨情况、地表侵蚀沟、泥浆池等侵蚀特征的数据积累，进行建设期的土壤侵蚀模数计算，2016 年度（建设期）项目区新增土壤侵蚀量为  $33.68\text{t}$ ，侵蚀模数主线工程区为  $1200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，施工营地区为  $750\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施及实施进度

截至 2016 年 12 月，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目已完成的水土保持措施工程量为：表土剥离  $1.78\text{hm}^2$ 。

### 4.2 临时措施及实施进度

截至 2016 年底，该项目临时措施已完成 90%，主要有临时编织袋拦挡、临时排水沟和临时泥浆池等，有效地防止水土流失，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目完成的临时措施量为：临时堆土编织袋拦挡  $325.7\text{m}^3$ ，临时堆土编织袋拆除  $130.5\text{m}^3$ ，纤维网苫盖  $1760\text{m}^2$ ，临时排水沟  $646\text{m}$ ，临时沉砂池 2 座，临时泥浆池 20 座，全面整地  $0.05\text{hm}^2$ ，洒水降尘  $530\text{m}^3$ 。

## 5 存在的主要问题与建议

(1) 施工单位在工程实施期间,对于临时堆土的防护力度有待加强,要求对临时堆土加强苫盖,对临时道路临水岸加强用编织袋拦挡,以防扬尘和水土流失。

(2) 进入汛期时,渭河河道水位时有涨幅,因此要求施工单位对基坑和过水断面做好防护工作,加强围挡和苫盖,以防被冲蚀,造成水土流失。

(3) 施工单位应明确所购买建筑材料的水土流失防治责任,在购买合同中应有水土流失防治的责任条款。

中国科学院水利部水土保持研究所

2016年12月

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目  
水土保持监测年报  
(2017年度)

中国科学院水利部水土保持研究所

2017年12月





# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

## (正本)

单位名称：中国科学院水利部水土保持研究所

证书等级：甲级

证书编号：水保监测 甲 字 第 089 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

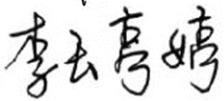
发证机构：



2015年04月01日

# 杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目

## 水土保持监测年报

批 准：	高建恩	
核 定：	高照良	
审 查：	田堪良	
校 核：	张耀增	
编 写：	李玉亭婷	
	齐星圆	
监测人员：	唐 林	
	彭珂珊	
	李永红	

# 目录

前 言.....	1
1 水土保持监测目标、原则、内容和方法.....	3
1.1 监测目标和原则.....	3
1.2 监测内容和方法.....	4
2 监测工作实施情况.....	10
2.1 项目组织.....	10
2.2 质量控制.....	10
2.3 监测工作开展情况.....	10
3 监测结果.....	12
3.1 水土保持防治责任范围.....	12
3.2 建设期扰动土地面积.....	12
3.3 建设期土壤侵蚀量.....	12
4 水土流失防治措施监测结果.....	14
4.1 工程措施及实施进度.....	14
4.2 临时措施及实施进度.....	14
4.3 植物措施及实施进度.....	14
5 存在的主要问题与建议.....	15

## 前言

杨凌历史悠久，是我国古代农业文明发祥地之一，当今的杨凌是我国唯一的现代化农业科研和教学基地。1997年7月，经国务院批准成立“杨凌农业高新技术产业示范区”，是目前中国唯一的国家级农业高新技术产业示范区，中国向亚太经合组织开放的十大科技工业园区之一，国家重点支持的五大高新区之一。

杨凌地处渭河流域关中平原腹地、渭河陕西段中上游地区，近几年随着杨凌及周边区域经济的快速发展、杨凌示范区渭河“一河两岸”项目的正式启动，标志着杨凌作为“关中一天水经济区”次核心城市的建设拉开序幕。新增省道永寿至翠峰公路起自咸阳市永寿县，经乾县、礼泉县、武功县、杨陵区，经本项目跨渭河后终于周至县翠峰乡。该路线对促进沿线经济发展和旅游资源的开发具有重要意义。

杨凌新桥路渭河新建加宽大桥是永寿至翠峰公路的重要组成部分，是目前杨陵区唯一跨渭河的南北通道。桥位区地处渭河中游地段，常年流水，渭河在此处分两岔，主河道靠北岸，南为一分岔支流。渭河水流量随季节变化较大，春、冬两季降雨量小，河水流量较小，主降雨量集中在夏、秋两季，常有暴雨，河水流量大。该区地下水资源丰富，埋藏浅，属于潜水类型。工程建设区属于陕西省人民政府公告的水土流失重点预防保护区，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

杨凌新桥路渭河大桥路线设计起点(桩号K0+000)位于新桥路与河

堤路交叉口处，设计终点（桩号为 K0+865）位于周至杨哑公路分隔带内，原有新桥路渭河大桥于 2003 年建成，桥面行车道宽度仅为 13 米，限速 40km/h，北端通过平交与新桥路相接，南侧通过路基宽度过渡与杨（凌）哑（柏）路相接。新桥路原路基宽 50 米，行车道宽 2×12 米，杨哑路原路基宽 46 米，行车道宽 2×12 米。本项目设计除了对原旧桥改造外，需另新建半幅桥梁，以适应日益增长的交通需求，使之与两端衔接道路的技术等级相匹配。加宽方式为左幅加宽，加宽桥面宽度：0.5m（防护栏）+13.5m(行车道)+2.0m(人行道)，桥梁上部结构采用预应力连续箱梁，下部为柱式墩、柱式台、桩基础，人行道外侧采用不锈钢防护栏，路中设置中央隔离带，隔离带内栽植刺柏，路灯采用玉兰中华灯，设计路线全长 865 米。施工单位于 2015 年 10 月 15 日进场，进行施工营地建设，主体工程于 2015 年 11 月 26 日正式开工。

受建设单位委托，中国科学院水利部水土保持研究所对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目进行了水土保持监测工作，具体情况如下。

# 1 水土保持监测目标、原则、内容和方法

## 1.1 监测目标和原则

### 1.1.1 监测目标

杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目监测的基本目标和任务为：

(1) 项目建设区的原有水土流失得到基本治理。进行适时监测和监控施工建设过程中的水土流失，了解项目建设过程中水土保持防治责任范围内水土流失数量、强度、成因及其动态变化过程、水土保持方案和水土保持措施的实施情况，掌握建设过程中水土流失发生的时段、强度变化等水土流失情况，最大限度地减少水土流失。

(2) 新增水土流失得到有效控制，为水土流失预测、制定、完善水土流失防治方案提供依据。实地监测可以积累针对项目区水土流失预测的实测资料和数据，确定预测参数、预测模型，并且对水土保持方案中设计的水土流失综合防治措施进行实地检验，及时补充相应的防控措施，及时完善更为有效的防治措施，减少新增水土流失。

(3) 生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。通过监测，分析评价水土保持防治措施的效果，以便对防治效果分析评价。积累项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，为工程运行期水土保持设施的管护提供参数和依据，便于制定行之有效的管护方案，达到生态环境最大限度和长期的保护，以及水土保持设施安全有效。

(4) 为水土保持专项验收提供依据。通过实时实地监测，提出监测数据，以便对项目水土流失治理达标情况进行评价，为水土保持设施及主体工程可否投产使用提供判定依据。具体的量化指标包括水土流失治理度、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等。

## 1.1.2 监测原则

(1) 全面调查与重点监测相结合的原则。对水土流失及其防治状况进行全面调查，并对本项目水土流失防治责任范围进行核实，在此基础上确定水土流失防治效果监测的重点区域和相应的监测方法。

(2) 定期监测和动态监测相结合。对水土流失防治分区的地貌、地面组成、植被种类、植被盖度进行定期调查。对土壤侵蚀形式、降雨量、泥沙量、径流量、工程实施进展与防治效果等进行调查，根据不同阶段地面变化情况，采取不同的观测方式进行动态观测。

(3) 调查监测与定位监测相结合。

(4) 以重点流失点和时段为监测重点，全面落实 6 项防治目标。

(5) 监测点位具有代表性。

(6) 服务于施工和生产。

## 1.2 监测内容和方法

### 1.2.1 监测内容

监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效果等方面，为了方便以后实际的监测工作方便，应结合工程建设特点和水土保持分区，将水土保持监测内容分解细化到各监测对象中，使水土保持监测工作更具针对性。

#### (1) 水土流失因子监测

主要是定期通过监测获得本项目建设过程中产生水土流失的主要影响因子参数的变化情况。主要包括项目建设区域地形、地貌和水系的变化情况，项目建设占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，土石开挖堆放面积，项目区林草覆盖度等的变化情况。

## **(2) 水土流失动态监测**

定期获取关于本建设项目水土流失状况的数据。主要监测防治责任范围内因主线工程建设活动造成的水土流失面积、程度及流失量的变化情况，对水土流失量或重点地段水土流失强度等进行动态监测。

## **(3) 水土流失危害监测**

主要是监测本建设项目防治责任范围内，因表土剥离、土方开挖、临时堆土等工程施工损坏土地的面积及土地生产力下降情况，河床及桥下土地变化情况，尤其汛期工程建设和运行初期水土流失的变化趋势及其对下游、周边地区、水体、生态敏感地带及河道行洪安全等造成的危害。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、河道或沟道输沙量、水体填埋和淤塞情况、地貌改变情况等。

## **(4) 水土保持措施执行情况监测**

主要是监测各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况，以评价分析各项水土保持措施是否按水土保持方案批复的要求，按时保质保量完成。

## **(5) 水土流失防治效果监测**

水土流失防治效果监测，主要是监测各类水土保持防护措施是否达到了开发建设项目水土流失防治标准要求。监测内容主要包括各类工程措施和植物措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度，拦挡、护坡等防护工程的稳定性、完好程度、运行情况以及拦渣效果。结合水土流失量的定位监测结果，分析计算出水土保持方案所确定的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失

控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治目标达到值，评价水土流失控制情况和水土流失防治效果。

### **(6) 重大水土流失事件监测**

主要是监测工程施工期和试运行期发生的重大水土流失事件。

## **1.2.2 监测方法**

根据《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~16453.6—2008)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(水利部办公厅 2015.7)、《开发建设项目水土保持监测技术规程》(陕西省地 DB 61/ T496—2010)，结合杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的实际情况确定监测方法，监测方法力求经济、适用和可操作性。

该项目水土保持监测采取简易小区法、插钎法和场地巡查监测相结合的方法，通过设立观测点、观测基准等，定时观测和采样分析，获取监测数据，用观测结果与同类型区平均流失量及允许流失量进行分析比较，验证水土保持工程设计、布局的合理性及实施效果，评价本项目在生产建设和运行初期的水土流失及其防治效果，并对运行过程中存在的不足作必要的补充和完善。

### **(1) 水土流失因子监测方法**

主要采用调查监测的方法，对项目建设区水土流失防治责任范围内的地形地貌、气候、水系的变化情况，采用实地勘测、线路调查等方法进行监测；对项目占地、扰动地表面积和程度以及林草覆盖度，采用实地调查，结合对设计资料分析的方法进行监测；项目建设过程中的挖填方量采用查阅设计文件和实地量测的方法进行监测。

调查监测采取定期全线路调查的方式,通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪,结合 1:10000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征(特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(特别是拦渣工程、护坡工程、土地整治等)实施情况。

## (2) 水土流失动态监测方法

主要采用巡查监测为主,结合定位监测样区、水质监测、插钎监测的方法。本建设项目属线型工程,项目区内类型较单一,临时堆土为主,对于临时的弃土、弃渣等产生水土流失量的监测采用沉积法,结合简易坡面量测法进行地面定点观测。对于水土流失面积的监测采用调查、实地量测的方法进行。

### ① 插钎监测法

在项目建设区分别选择不同类型弃土(渣)堆积坡面和开挖边坡,并在相应坡度的原地貌设置对照,于汛期前将直径 0.5-1cm、长 50-100cm 的钢钎按一定距离分上、中、下及左、右纵横各 3 排(共 9 条)打入地下,钉帽与地面齐平,并在钉帽上涂上红漆,编号登记注册。每次大暴雨之后和汛期終了,观测钉帽距地面高度,计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下:

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中: A—土壤侵蚀量,  $m^3$ ; Z—侵蚀深度, mm; S—水平投影面积  $m^2$ ;  $\theta$ —斜坡坡度, 度。

观测场要在选定的每个堆积坡面和开挖边坡平行布设三个监测点。

新堆放的土堆应考虑沉降产生的影响，在平坦段设置对照观测或应用沉降率计算沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度为观测值减去沉降高度。

## ② 定位监测样区

选择相对稳定的不同弃渣坡面，在每一类弃渣坡面从坡顶至坡底全面量测。主要量测坡面形成初期的坡度、坡长等，并要记录造成侵蚀沟的次降雨。每次降雨或多次降雨后，采用侵蚀沟样法量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例计算出流失量。

③水质监测法：在主线工程区附近的河道内取适量水样，根据河道内水的流量和水样中泥沙的量换算水土流失量。采用此方法时，以便及时了解工程进展和施工状况，通过实地监测，确定项目的直接影响范围和影响深度，并核实河道施工的水土流失情况。

## (3) 水土流失危害监测方法

采用调查、量测、场地巡查的监测方法，在查阅、分析项目建设有关预测、调查、设计资料的基础上，对项目防治责任范围内损坏土地的面积及土地生产力下降情况，河床、沟道的淤积、洪涝灾害，及其产生的水土流失灾害对周边地区经济、社会发展的影响进行监测。汛期工程建设期水土流失强度的发展以及水土流失对下游和周边河道、水体、生态敏感地带等的影响监测，主要采用简易水土流失观测场法，结合简易坡面量测法进行监测。

## (4) 水土保持措施执行情况监测方法

采用调查、量测法，结合场地巡查的方法进行监测。根据水土保持

方案批复及施工进度安排的要求，监测项目建设过程中各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布情况。

### **(5) 水土流失防治效果监测方法**

主要采用调查监测法。对主线工程监测区、施工营地监测区内的挡墙、护坡等工程措施的质量、完好性、稳定性，采用普查法进行监测；对两大监测区的土地整治、排水沟、沉沙池、编织袋挡土墙等工程的质量，采用抽查法进行监测；监测区内不同植物措施的成活率、生长状况及临时堆土面种草等，采用样方调查法。根据监测结果，运用一定的模型技术，定量计算扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项衡量水土流失防治效果的指标。

项目实施水土保持措施带来的经济效益监测采用定性评估的方法，社会效益监测通过向社会发放问卷调查的方法进行；保土效益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）的规定进行，拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

样方调查法：选有代表性的地块做为标准地，要求乔木林 20m×20m、灌木林 10m×10m、草地 5m×5m。标准地的数量不得少于 3 块，主要调查标准地内树高、地径、林地郁闭度、灌木（草地）盖度等。

### **(6) 重大水土流失事件监测方法**

重大水土流失事件监测主要采取现场调查的方法，尽量做到对事件全过程监测。

## 2 监测工作实施情况

### 2.1 项目组织

中国科学院水利部水土保持研究所与项目建设管理处签订监测委托合同，负责组织实施监测工作，中国科学院水利部水土保持研究所成立杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测项目组，整个工作在建设单位的协调下，通过与建设单位联系，在监理、施工单位配合下，依据工程进度和监测工作分区，开展水土保持监测工作。

### 2.2 质量控制

中国科学院水利部水土保持研究所成立了杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测项目工作小组，完善了质量控制体系，对监测工作实行质量负责制，由有关领导对项目质量进行总负责，在各监测地段和各监测点明确具体的工作质量负责人，所有的监测数据必须通过质量负责人审核和查验，监测数据整编后，项目领导还组织对监测成果进行审核和查验，以确保监测成果的质量。

### 2.3 监测工作开展情况

我单位在接到委托任务后，随即成立了由高照良总监测工程师任组长的杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测项目组，监测组共 6 人组成，其中专业监测人员 4 人。

2017 年 1 月，我单位监测人员在 2016 年度监测工作的基础上，会同建设单位对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目进行了现场踏勘，收集资料，了解工程进度、工程占地情况等。同月，根据需求和规范要求，开始进行现场监测，建立临时监测点，调查水土流失、水土保持措施实

施、表土回覆基本情况等，从而为编写《监测季报》、《监测年报》掌握了第一手资料，为后期项目的验收评估奠定数据基础。

2017年2月至12月，我单位监测人员又先后10多次对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的水土保持工作进行了全面的现场调查，详细了解了项目区表土回覆、土地整治的相关情况。2017年度的监测工作主要按照监测方案的要求，按照监测分区，对工程建设中的主线工程区和施工营地区开展了监测，对工程沿线土地整治和水土保持防护措施进行调查，重点对临时堆土防护、施工营地等防护措施以及植被恢复过程中的土地整治进行现场查看与监测，通过监测获得的各项数据来确定恢复期工程沿线水土流失情况。根据《杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测实施方案》，结合工程现场勘查，调查研究相关情况，初步确定了监测点位的布设位置。该工程累计共布设监测点位5个。各监测点位设置如下：

① 主线工程监测区设3个

桩号为K0+140北岸河堤布设一监测点位，桩号为K0+625南岸河堤布设一监测点位，桩号为K0+810南岸河堤处布设一监测点位。

② 施工营地监测区设1个

③ 中央隔离带监测区设1个

自接受委托任务至今，我单位严格按照监测计划、相关法律法规及技术规范开展杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目水土保持监测工作，取得了大量数据，完成本年度监测季报4期、监测年报1期，并及时与建设单位进行联系沟通，反馈工程建设过程中存在的水土流失问题。

### 3 监测结果

#### 3.1 水土保持防治责任范围

根据开发建设项目水土保持监测有关技术规范，监测分区原则上按地貌分区，与工程水土流失防治分区相一致。由于项目建设属线性工程，水土流失类型、强度、范围和防治措施不同，水土保持监测必须充分反映各监测区的水土流失和水土保持特点、水土保持措施及其效益，为建设单位和管理部门决策服务。因此，水土保持监测既要反映水土保持分区的特点，也要反映工程建设的特点。

根据主体工程可研报告提供的工程建设规模、征用、占用土地的范围、类型、面积，确定杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目的水土流失防治责任面积为  $6.98\text{hm}^2$ ，其中项目建设区面积为  $2.57\text{hm}^2$ ，直接影响区面积为  $4.41\text{hm}^2$ 。通过现场查勘和量测，确定杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目监测范围为工程的水土流失防治责任范围面积  $6.98\text{hm}^2$ 。

#### 3.2 建设期扰动土地面积

根据对杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目各施工过程的监测，中央隔离带施工完毕，表土全部回覆。截止 2017 年 12 月，植被恢复期扰动土地面积监测为  $6.98\text{hm}^2$ ，其中永久占地为  $1.30\text{hm}^2$ ，临时占地为  $1.27\text{hm}^2$ ，直接影响区  $4.41\text{hm}^2$ 。

#### 3.3 建设期土壤侵蚀量

根据杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目沿线地形地貌，对沿线临时监测点进行了现场查勘、观测。根据沿线的降雨情况、地表侵蚀沟、泥浆池等侵蚀特征的数据积累，进行恢复期的土壤侵蚀模数计算，2017 年

度（恢复期）项目区新增土壤侵蚀量为 21.25t，截止到 2017 年底，主线工程区的平均侵蚀模数为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀主要发生在中央隔离带区；施工营地区的平均土壤侵蚀模数为  $400\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤侵蚀主要发生在复垦区。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施及实施进度

2016年12月至2017年12月，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目已完成的水土保持措施工程量为：表土回覆 $10400\text{m}^3$ 。

### 4.2 临时措施及实施进度

截至2017年底，该项目临时措施已基本完成，主要有临时编织袋拦挡、临时排水沟和临时泥浆池等，有效地防止水土流失，杨凌新桥路渭河大桥新建加宽项目完成的临时措施量为：临时堆土编织袋拦挡 $325.7\text{m}^3$ ，临时堆土编织袋拆除 $325.7\text{m}^3$ ，纤维网苫盖 $1760\text{m}^2$ ，临时排水沟 $646\text{m}$ ，临时泥浆池20座，土地整治 $2.57\text{hm}^2$ ，洒水降尘 $530\text{m}^3$ 。

### 4.3 植物措施及实施进度

中央隔离带搭建花箱 $600\text{m}$ ，共165个花箱。

## 5 存在的主要问题与建议

- (1) 表土回覆阶段，应注意合理配置土石方平衡，并在运输覆土过程中注意苫盖和洒水降尘，以免增加不必要的水土流失。
- (2) 隔离带施工过程中应注意隔离带区的水土流失。
- (3) 中央隔离带应注意植被的养护，及时浇水。

中国科学院水利部水土保持研究所

2017年12月