

杨凌大剧院（文化综合体）建设项目
水土保持监测总结报告

建设单位：杨凌城乡投资建设开发有限公司

编制单位：陕西大江水利水电勘察设计有限公司

2022年3月

杨凌大剧院（文化综合体）建设项目

水土保持监测总结报告

责任页

编制单位：陕西大江水利水电勘察设计有限公司

批准：成 辉（总经理）

核定：王 娜（工程师）

审查：席海仓（工程师）

校核：马鲸涓（工程师）

项目负责人：蕾 蕾

编写：蕾 蕾（工程师）（参编第一、二、三、四章）

冯美丽（工程师）（参编第五、六、七、八章）

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土流失防治工作情况.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	8
2 监测内容与方法	9
2.1 监测内容.....	9
2.2 监测方法和频次.....	9
2.3 监测时段.....	10
2.4 监测点布设.....	11
3 重点部位水土流失动态监测	12
3.1 防治责任范围监测.....	12
3.2 取土（石、料）监测结果.....	13
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	13
3.4 土石方流向情况监测结果.....	13
4 水土流失防治动态监测结果	14
4.1 工程措施监测结果.....	14
4.2 植物措施监测结果.....	15
4.3 临时防治措施监测结果.....	16
4.4 水土保持措施防治效果.....	16
5 土壤流失情况监测	18
5.1 水土流失面积.....	18

5.2 土壤流失量.....	19
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	19
5.3 水土流失危害.....	19
6 水土流失防治效果监测结果.....	20
6.1 扰动土地整治率.....	20
6.2 水土流失总治理度.....	20
6.3 土壤流失控制比.....	20
6.4 拦渣率.....	21
6.5 林草植被恢复率.....	21
6.6 林草覆盖率.....	21
7 结论.....	22
7.1 水土流失动态变化.....	22
7.2 水土保持措施评价.....	22
7.3 存在问题及建议.....	23
7.4 综合结论.....	23
8 附件及附图.....	25
8.1 附件.....	25
8.2 附图.....	25

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标						
项目名称		杨凌大剧院（文化综合体）建设项目				
建设规模	地上建筑面积 34975.7m ² ，地下建筑面积 11721.45m ² ，容积率 0.886	建设单位	杨凌城乡投资建设开发有限公司			
		联系人及电话	谭宗宝/15109218239			
		建设地点	杨凌示范区			
		所属流域	黄河流域			
		工程总投资	3.51 亿元			
		工程总工期	总工期为 25 个月，即 2017 年 3 月至 2019 年 3 月			
水土保持监测指标						
监测单位		陕西大江水利水电勘察设计有限公司	联系人及电话		刘亚娥 15129310856	
自然地理类型		渭河地塬	防治标准		西北黄土高原区一级标准	
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.水土流失状况监测	调查法、巡查法		2.防治责任范围监测	采用手持式 GPS 定位仪结合适当比例尺的地形图、数码照相机、测距仪、标杆、尺子等工具	
	3.水土保持措施情况监测	通过现场调查对实施的水土保持工程措施的数量、质量、面积及植物措施的成活、保存和生长情况进行监测		4.防治措施效果监测	通过监测数据和现场调查，了解各监测分区的拦渣保土效益、植被建设效益、土地整治和恢复利用效益、经济、环境和社会效益，计算 6 个水土流失防治目标值	
	5.水土流失危害监测	定期或不定期巡查施工扰动区域，监测水土流失对植被的占压情况和新增水土流失量对周边排水系统的影响情况		水土流失背景值	800t/（km ² ·a）	
	方案设计防治责任范围		4.26m ²	土壤容许流失量		1000t/（km ² ·a）
水土保持投资		1044.07 万元		水土流失目标值		1000t/（km ² ·a）
防治措施		（1）构筑物区 工程措施：表土剥离 0.90hm ² ；临时措施：临时排水沟 922m，临时沉沙池 2 个，集水坑 2 座； （2）道路广场区 工程措施：植草砖 0.21hm ² ，道路排水沟 410m；临时措施：洗车槽 1 座，密目网苫盖 4000m ² ，洒水降尘 180 台时； （3）绿化区 工程措施：土地整治 1.40hm ² ，表土回填 0.27 万 m ³ ；植物措施：景观绿化 1.40hm ² ；临时措施：临时绿化 1.4hm ² ，密目网苫盖 5000m ² ； （4）临时堆土区 工程措施：土地整治 0.8hm ² ；临时措施：临时拦挡 530m，密目网苫盖 5000m ² ，临时排水沟 460m，临时沉沙池 2 座，临时绿化 0.8hm ² ； （5）施工营地区 工程措施：土地整治 0.08hm ²				
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量	

杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持监测总结报告

	扰动土地整治率	95	99	实施水土保持措施面积及硬化面积	3.94hm ²	扰动地表面积	3.94hm ²
	水土流失总治理度	97	99	水土流失总治理面积	3.94hm ²	水土流失总面积	3.94hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.25	监测土壤流失情况	800t/(km ² ·a)	容许土壤流失量	1000t/(km ² ·a)
	拦渣率	95	100	实际拦挡弃渣量	0万 m ³	总弃渣量	0万 m ³
	林草植被恢复率	99	99	可恢复林草植被面积	1.55hm ²	林草类植被面积	1.55hm ²
	林草覆盖率	27	39.34	植物措施面积	1.55hm ²	项目建设区面积	3.94hm ²
	水土保持治理达标评价	本区工程水土保持设施已完成，工程质量达到了设计和规范要求，整体上合格。					
	总体结论	本区工程建设过程中，建设单位落实水土保持责任基本到位，水土流失防治指标已达标。					
主要建议	(1) 认真做好水土保持设施的管理与维护工作。 (2) 定期清理排水系统。						

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

杨凌大剧院（文化综合体）建设项目位于陕西省杨凌示范区西片区文化产业园内，项目由建构筑物、绿化工程和道路广场等组成。项目区南临高干渠路，北临佑仁路，西临规划路，东靠政府东路，临近政府办公楼和人民广场，属于杨凌示范区西片区的核心区域。

1.1.2 项目特性及组成

1.1.2.1 项目特性

项目名称：杨凌大剧院（文化综合体）建设项目

建设单位：杨凌城乡投资建设开发有限公司

项目性质：新建建设类项目

建设内容：本项目由建构筑物、绿化工程和道路广场及其附属设施组成。建构筑物基底占地面积 0.9hm^2 ，地上建筑面积 34975.7m^2 ，地下建筑面积 11721.45m^2 ，容积率 0.886 ；绿化工程占地面积 1.40hm^2 ，道路广场占地面积 1.64hm^2 ，其中高干渠占地面积 0.07hm^2 ，唐相国墓占地面积 0.09hm^2 ，规划地上停车位 158 辆，地下停车位 96 辆，自行车位 62 辆

工程投资：项目总投资 3.51 亿元，其中包括土建投资 1.5 亿元

建设工期：本项目总工期为 25 个月，即 2017 年 3 月至 2019 年 3 月

1.1.2.2 项目组成

（一）本项目由建构筑物、绿化工程和道路广场组成。

1、建构筑物

本项目建构筑物占地面积 0.9hm^2 ，地上建筑面积 34975.7m^2 ，地下建筑面积 11721.45m^2 ，占地类型为耕地，容积率 0.886 。由文化综合楼北、文化综合楼中和剧院三栋建筑物组成，分别是 5 层、6 层和 4 层和地下 1 层，三栋建筑物彼此相连。

文化综合楼北包括档案馆 4650.7m^2 、出屋面 1039.0m^2 和会议中心 19276m^2 ；文化综合楼北由规划馆 3284.6m^2 、图书馆 7197.1m^2 、工人文化宫 4525.9m^2 组成。剧院

分布于建筑南侧 1 层至 4 层，地上建筑面积 12332.8m²，为 A 类标准剧院，1199 座，分池座与楼座共两层观众席，具备后台服务及办公，六个排练大厅及一个开放式排练空间，一层二层设有局部 244m²的商用区域，舞台台口宽度 16m，高 11m，舞台井深 20m，宽度 54m。设升降舞台，三层天桥，音桥，马道，三层耳光室，均以高标准的剧院要求进行设计。

2、绿化工程

本项目设计在硬化地面和建构筑物以外的区域均进行绿化，绿化工程占地面积 1.40hm²，由主体进行设计。由于本项目出入口和广场较多，为避免遮挡视线，植被以灌木和草本为主，小乔木为辅，创造一个生态绿地与人工建设系统有机融合的文化综合体，做到“四季有绿、三季有花”，有层次，有色差，有图案，使喜阴、喜湿的植物各得其所。以植物不同的生态习性，外观状态，形成多姿多彩，四时有景的绿化景观系统。

3、道路广场

道路广场由项目区内道路，沿路管线、硬化广场、地上停车位、自行车位组成，占地类型为耕地，占地面积 1.48hm²。

项目区内道路由车行道和人行道组成，车行道宽度 7.0m，采用沥青混凝土路面，道路旁设置排水沟，排水沟长 410m，规格为 40×60cm，混凝土结构；人行道宽度 1.5m~2m，以鹅卵石、青石板碎拼，彩色压膜艺术地坪为主。

沿路管线包括给水、排水、雨水和污水管线，管线沿路布设。从市政管网上分别接两根 DN200 衬塑钢管作为项目区的给水管线，长 950m；雨水管道接入市政管网，采用 HDPE 雨水管沿道路铺设，长 688m；排水管道采用 UPVC 排水管，重力自流排入室外引水管，长 895m；本项目的污水主要来自项目区举办大型演出或者大型活动产生的污水，污水量较少，污染物浓度不高，符合排入城市下水道要求。污水管采用 DN110PVC 管道，长 920m，最终接入城市下水道。

本项目广场占地面积 0.98hm²，主体设计对广场进行透水砖的铺设。

项目区规划停车位 254 辆，包括地上停车位 158 辆，地下停车位 96 辆，地上停车位占地面积 0.21hm²，采用植草砖进行铺设。

4、唐相国墓

项目区内包含唐相国墓古迹 1 处，唐相国墓高约 4m，周长约 90m，占地面积 0.09hm²，本项目于 2016 年 10 月取得《关于同意唐相国墓遗址公园保护规划方案的

批复》（杨管文发〔2016〕1号），根据批复要求在施工过程中对唐相国墓进行避让，并根据杨凌示范区文物保护局的要求，在唐相国墓周围15m外设置围墙以保证安全距离，保护遗址不受施工扰动。项目建成后对其周边15m范围外进行绿化，绿化充分考虑与遗址内涵环境风貌相协调。

5、高干渠

高干渠位于项目区南侧，由东南侧向西北侧穿越项目区，占地面积0.07hm²，长140m，主体设计对其中东南侧长90m段渠道上覆盖板并覆土用作绿化工程域和广场，西北侧长50m一段保留并作为水面景观。

6、唐相国墓

本项目共设置唐相国墓1处，位于项目区西侧，在施工期间临时占用绿化工程和道路广场面积，本方案不再重复计算。唐相国墓占地面积0.8hm²，最大堆土高度不超过4.5m。

7、高干渠

本项目共设置高干渠1处，高干渠位于项目区东北角，作为本项目施工期间的项目部，在施工期间临时占用绿化工程面积，本方案不再重复计算。高干渠占地面积0.08hm²，在施工后予以拆除并清理。

（二）竖向布局

本项目现状地面高程介于477m~480m，项目区整体地势南北低中间高，项目区四至高程西北角高程478.97m，东北角高程479.00m，西南角高程477.61m，东南角高程478.16m。

文化综合楼北为地上5层地下1层，现状高程479.67m，地下室高度3.3m，楼高26.4m；文化综合楼中为地上6层地下1层，现状高程479.67m，地下室高度3.3m，楼高31.5m；剧院为地上4层地下1层，现状高程479.67m，地下室高度3.3m，楼高22.0m。项目区道路依地形布设，道路高程介于478.82m~479.33m。

由于项目区场地南北高中间低，主体设计在施工前需进行全面场地平整，调整地表标高，合理利用土方。

（三）建筑结构形式

建构筑物设计采用地上5层、地下1层，地上6层、地下1层和地上4层、地下1层的结构形式，主体为钢筋混凝土框架结构，地基采用钻孔灌注桩，建构筑物外部采用干挂石材，屋面为球节点网架屋盖，复合金属屋面保温板。本项目工程结

构设计使用年限为 50 年，结构安全等级为二级。

(四) 项目给、雨、污水

项目区给水管线由市政管线接引，雨水管线沿道路铺设，由于项目区污水量较少，污染物浓度不高，可直接接入城市下水管道。

1.1.3 工程占地

本项目总占地面积 3.94hm²，其中建构筑物基底占地面积 0.9hm²，绿化工程占地面积 1.40hm²，道路广场占地面积 1.48hm²，高干渠占地面积 0.07hm²，唐相国墓占地面积 0.09hm²，全部属于永久占地面积，占地类型为耕地。项目区占地类型及面积见表 1-3。

表 1-3 工程占地情况一览表单位：hm²

项目组成	占地类型及面积 (hm ²)		占地性质
	耕地		
建构筑物	0.9		永久占地
绿化工程	1.4		永久占地
道路广场	1.48		永久占地
高干渠	0.07		永久占地
唐相国墓	0.09		永久占地
合计	3.94		永久占地

1.1.4 土石方量

本项目挖填土方总量为 9.12 万 m³，其中挖方总量为 4.09 万 m³（表土 0.27 万 m³），填方总量为 5.03 万 m³（表土 0.27 万 m³），由于项目区内部存在地表高差，施工时根据设计要求，需回填土方对标高进行调整，因此填方量大于挖方量，多余的土方由相邻的《北干渠路地下综合管廊》项目进行土方调用，借方总量 0.94 万 m³，无弃方。

主体工程施工前对可剥离的熟土层进行表土剥离，根据按需剥离原则，剥离的厚度为 30cm，剥离的面积为 0.9hm²，剥离表土量为 0.27 万 m³。剥离的表土堆与其他回填土方分开堆放，后期用于绿化回填覆土。表土资源得到了有效利用，符合水土保持的规定和要求。

(一) 挖方

(1) 表土开挖

项目区位于陕西省杨凌示范区西片区文化产业园内，占地类型为耕地，土壤肥沃，为保护地表熟土的资源不流失，不浪费，主体设计施工前对可剥离的熟土层进

行表土剥离，根据按需剥离原则，平均剥离厚度 30cm。

本项目共剥离表土 0.9hm²，剥离厚度 30cm，共剥离 0.27 万 m³，剥离的表土堆放在唐相国墓与基坑开挖土方分开堆放，在施工期间做好临时防护措施，下部用编织袋进行拦挡，上部用密目网进行苫盖，施工后期全部回填至绿化工程域以便后期植被栽植。

(2) 地下室建构筑物基底开挖

建构筑物分别为地上 5 层、地下 1 层，地上 6 层、地下 1 层和地上 4 层、地下 1 层，地基采用钻孔灌注桩，项目区地势较为平坦，结合现场地表高程，基坑平均挖深 4.0m，考虑到基坑开挖工作面宽度及放坡，本项目地下室建构筑物基底共开挖土方 3.42 万 m³。由于建构筑物采用钻孔灌注桩，施工期间共产生泥浆 0.02 万 m³。基坑开挖的土方堆放在唐相国墓，采用梯形堆砌，堆土高度最高不超过 4.5m，施工期间做好临时防护措施，以便后期回填，泥浆用泥浆沉淀池进行收集。因此由建构筑物基底开挖产生的土方为 3.44 万 m³。

(3) 道路广场区管线开挖

本项目管线基本沿道路铺设，管沟深 2.0~2.5m，平均挖深 1.5m，开挖边坡 1:1，管沟底宽 1.2m，上口宽度约 4.2m。管线长计 950m，本区域开挖土方 0.38 万 m³。管线开挖土方就近堆放，随挖随填。综上，本项目共产生挖方量 4.09 万 m³，其中包括表土 0.27 万 m³。

(二) 填方

(1) 表土回填

施工后期将施工前剥离的表土全部回填至绿化工程域，表土回填 0.27 万 m³。杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书

(2) 地下室基坑回填及地表标高调整

项目区南北高中间低，高度相差约 3.0m，基坑开挖形式采用半挖半填，基坑回填平均深度 3.2m，回填土方 3.10 万 m³。由于项目区有地表有高差，需回填土方进行标高调整，该部分回填土方量 1.28 万 m³。

(3) 道路广场区管线填方

本区的填方主要来自管线沟槽的回填以及道路和其他硬化区域场地的垫高，项目区地势整体呈现南北高中间低，道路及其他硬化区域需要进行垫高，换算成自然

方需回填土方 0.05 万 m³。管槽平均回填深度为 1.5m，经计算，换算成自然方管沟开挖需回填土方 0.33 万 m³。

综上所述，本项目回填土方 5.03 万 m³，其中包括表土回填 0.27 万 m³。

(三) 弃方

本项目无弃方。

(四) 借方

由于项目区内部存在地表高差，施工时根据设计要求，需回填土方对标高进行调整，因此填方量大于挖方量，多余的土方由相邻的《北干渠路地下综合管廊》项目进行土方调用。项目土石方平衡表详见表 1-4。

表 1-4 土石方平衡表单位：万 m³

项目分区	挖方		填方		调运							借方		弃方		
	表土	土方	表土	土方	调入			调出				数量	来源	数量	去向	
					表土	来源	土方	来源	表土	去向	土方					去向
①构筑物区	0.27	3.44		4.38					0.27	②			0.94	《北干渠路地下综合管廊》项目		
②绿化区			0.27		0.27	①										
③道路区		0.38		0.38												
合计	0.27	3.82	0.27	4.76	0.27				0.27				0.94	《北干渠路地下综合管廊》项目		

注：1) 挖方+调入+外借=填方+调出+弃方；2) 以上土方均按自然方计。

1.1.5 项目区概况

1.1.5.1 地形地貌

本项目位于杨凌示范区，地处鄂尔多斯地台南缘的渭河地堑，系属渭河谷地新生代断陷地带。项目区内地表标高介于 477m~480m，地势平坦，项目区内含有唐相国墓，本项目为满足绿化需求，将唐相国墓纳入项目区范围内，建设单位于 2016 年 10 月 8 日取得《关于同意唐相国墓遗址公园保护规划方案的批复》（杨管文发 1 号），唐相国墓现状墓冢上树木丛生，历经风雨沧桑。本项目在施工过程中在其周围 15m 外建设围墙予以保护，施工结束后在规划局要求的保护距离 15m 外进行绿化，恢复生态建设，提高环境景观，满足水土保持要求。

1.1.5.2 水文

杨凌境内的主要河流有渭河、漆水河、漳水河等。渭河从李台乡的永安村流入区内，从东桥村出境，境内流程 5.6km，多年平均流量 136.5m³/s，年径流总量 46.03 亿 m³。最大洪峰流量 5780m³/s，最小流量 5m³/s。漆水河系渭河北岸一级支流，由武功县武功镇马家尧村入境，于大庄乡圪崂村注入渭河，境内流程 8.45km，多年平

均流量 $4.15\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量 $2260\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量 1.31 亿 m^3/s 。漳水河系渭河的二级支流、漆水河的一级支流。漳水河发源于凤翔县雍义村鲁班沟，由五泉乡曹家村入境，在杨村乡北杨村汇入漆水河。境内流程 24.6 公里，多年平均流量 $0.46\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量 1448 万 m^3 。除上述三条天然河流以外，宝鸡峡主干渠、二支渠、渭惠渠等人工灌溉渠系流经境域。另外，该区水质也相对较好，地表水适合于渔业和农田灌溉，地下水除大肠杆菌数超标外，其余各项指标均符合饮用水水质要求，属良好型水质。

1.1.5.4 气象

项目区所在地属暖温带半湿润大陆性季风气候，多年平均气温为 13°C ，平均日照时数为 2163.8h，极端高温 42.0°C ，极端低温 -19.4°C ，年均降雨量 635.1mm，年均植被蒸发量 993.2mm；最大积雪厚度 23cm，全年无霜期为 213 天。项目区 50 年一遇最大 1h 降雨量 64.50mm，50 年一遇最大 6h 降雨量 116.10mm，50 年一遇最大 24h 降雨量 121.00mm。

1.1.5.5 水土流失现状

项目区水土流失以水力侵蚀为主。根据陕西省土壤侵蚀模数图以及实地勘察得出项目区的土壤侵蚀模数为 $800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度是微度，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目区属于西北黄土高原区，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

国家及地方都比较重视水土流失治理工作。杨凌示范区始终把做好水土保持工作作为改善农业生产条件的重要措施来抓，通过采取治水、造林种草等工程措施和植物措施，开展大规模的流域综合治理工程，加快本地区水土流失的治理步伐。

1.1.5.6 水土流失重点防治区划分情况

项目区属于西北黄土高原区中的汾渭及晋城丘陵阶地区—秦岭北麓—渭河中低山阶地保土蓄水区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知》（办水保〔2013〕188号），项目区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区；

根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》中附图7—陕西省水土流失重点防治区划分成果图，本项目所在地属于陕西省水土流失重点预防区（II-2 关中阶地、台塬基本农田重点预防区）。

1.2 水土流失防治工作情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规有关规定要求，杨凌城乡投资建设开发有限公司于2017年7月委托杨凌绿诚生态技术咨询有限公司编制《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书》；2017年11月22日，杨凌示范区水务局以“杨管水发〔2017〕85号”文件进行了批复。

为切实做好项目水土保持工作，建设单位在得到水保方案批复后，根据批复意见，结合工程实际布局情况，采取了一系列工程措施、植物措施、临时措施，水土保持工作思路清晰明确，有效地减少了水土流失，基本满足水土保持设计要求。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善，有关施工单位通过招标、投标承担工程的施工，施工单位都是具有施工资源，具备一定技术、人才、经济实力的较大型企业，自由的质量保证体系完整。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

1.3 监测工作实施情况

工程实际于2017年3月开工建设，已于2019年3月完工。2021年6月杨凌城乡投资建设开发有限公司委托我公司开展本工程水土保持监测任务，监测人员先后走访了建设单位、施工单位、建设监理单位、当地水行政主管部门，同时对项目现场进行水土保持回顾性调查监测。

根据水土保持监测合同要求，依据《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》及杨管水发〔2017〕85号要求，我公司于2021年8月编制完成《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 防治责任范围动态监测

根据批复的水土保持方案，结合现场监测调查而来；扰动范围、面积采用实地测量结合资料分析而来，主要结合工程征地资料、施工、竣工资料、Google 卫星影像和现场拍照等分析情况，实地测量复核扰动范围，界定防治责任范围，并与批复的水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。

2.1.2 弃土弃渣动态监测

主要通过调查监测，查阅主体工程监理资料，确定工程弃渣量、弃渣组成特点、弃土弃渣堆放情况、占地面积、防治措施和拦渣情况等。

2.1.3 水土流失防治动态监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时工程。调查内容包括水土保持工程措施和临时工程的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况、后期养护情况等。

2.1.4 施工期土壤流失量动态监测

施工期土壤流失量动态，监测工作主要是针对防治责任范围内不同扰动地表类型的特点开展的按季度监测记录的动态数据，经综合分析得出不同扰动类型不同时间段的土壤侵蚀强度及土壤流失量。同时结合《生产建设项目水土流失防治标准》以及批复的水土保持方案报告书，综合分析本工程水土保持防治措施实施后，土壤流失量的变化情况，工程是否达到了方案设计的防治目标要求。

2.2 监测方法和频次

监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为 1 次/季，调查监测以不定期调查巡查为主。

2.2.1 调查监测

工程建设对项目区及周边地区可能造成水土流失危害的评价以及措施，对防

治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况等各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

①样方法调查：采用测定典型样方的方法进行监测。样方面积根据实际情况确定，样方为 1.0m×1.0m。记录林草生长情况、成活率、植被恢复情况及植被覆盖率。

②回顾性调查：由于项目属于已经开工建设，对地形、地貌、植被的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量，弃渣数量及堆放占地面积等项目的监测，需在监测人员开展实地调查之前进行回顾性调查监测，通过收集项目相关历史影像，设计资料，卫星图像资料等，并通过走访调查，询问项目相关情况，尽可能收集项目建设期间监理资料。

2.2.2 遥感监测

在施工建设及运行期水土流失主要采用 GIS 技术，通过遥感影像分析进行估算。

本工程以 CSLE 模型为基础，收集项目所在区基础地理、气象、土壤、地形地貌、土地利用及其卫星遥感影像等资料，统一数据格式和投影；以降雨侵蚀力、土壤可蚀性、水土保持生物措施、工程措施等因子为基础，确定适合施工区的因子计算方法，并在此基础上完成土壤定量评价和分析土壤侵蚀强度。

以 ArcGIS10.5 软件为数据处理平台，对研究数据进行预处理并投影转换到相同坐标体系下，利用 GIS 强大的空间分析功能，对降雨、土壤、地形地貌和水土保持措施等数据进行处理、转换、计算、统计和分析，估算得出施工期土壤侵蚀模数值。

2.2.3 现场巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行定期巡查，1 次/季，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

2.3 监测时段

工程水土保持监测时段应为施工准备期至项目完工。

由于本项目的水土保持措施已完工，水土保持监测采取询问调查、实地测量、遥感监测和资料分析相结合的方法。主要是调查各分区已实施的水保措施是否满足水土流失防治需求，各项水土保持措施运行情况是否良好。根据实际情况，我公司

开展的水土保持监测时间为 2021 年 6 月至 2021 年 8 月。

2.4 监测点布设

依据本项目生产建设特点，结合原地面水土流失类型及水土流失重点监测区。考虑到本项目接受委托开展监测时，项目已完工，结合工程实际，共设置了 3 处监测点。监测方法主要包括调查监测和巡查法相结合。

- 1) 建构筑物区：设置 1 个监测点；
- 2) 绿化区：设置 1 个监测点；
- 3) 道路广场区：设置 1 处监测点；

工程水土保持监测点布设及监测频次详见表 2-1。

表 2-1 水土保持监测点布设及监测频次汇总表

监测区域	监测点位置	监测内容	监测点数	监测方法
建构筑物区	剧院	水土流失量	1	现场巡查法、 回顾性监测法
绿化区	唐相国墓	水土流失量、 植物成活率	1	
道路广场区	高干渠	水土流失量	1	

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

结合工程建设和工程水土流失特点，对水土流失影响因子及主要流失部位的水土流失状况、水土保持措施及防治效果进行监测，分析主要因子对水土流失的影响，分析监测部位水土流失量随时间的变化情况。

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的水保方案及现场调查情况，确定本项目水土流失防治责任范围为 4.26hm²，水土流失防治分区划分为建构筑物区、道路广场区、绿化区、临时堆土区、施工营地区 5 个防治分区。

实际监测过程中，主体工程在施工期严格规范在施工范围内作业，基本未对周边环境产生影响，未产生直接影响区，因此，确定工程建设期水土保持防治责任面积共计 3.94hm²。

防治责任范围监测结果见表 3-1。

表 3-1 防治责任范围监测表

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		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	项目建 设区	直接影 响区
1	建构筑物区	1.22	0.90	0.32	0.90	0.90	0	-0.32	0	-0.32
2	道路广场区	1.64	1.64	0	1.64	1.64	0	0	0	0
3	绿化区	1.40	1.40	0	1.40	1.40	0	0	0	0
4	临时堆土区	(0.80)	(0.80)	0	(0.80)	(0.80)	0	0	0	0
5	施工营地区	(0.08)	(0.08)	0	(0.08)	(0.08)	0	0	0	0
合计		4.26	3.94	0.32	3.94	3.94	0	-0.32	0	-0.32

3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目施工造成扰动的面积为 3.94hm²。

工程建设期各季度扰动土地面积见表 3-2。

表 3-2 工程建设期各季度扰动土地面积统计表

序号	分区	防治责任范围监测结果 (hm ²)									合计
		2017 年				2018 年				2019 年	
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	
1	建构筑物区	0.05	0.07	0.11	0.14	0.10	0.12	0.13	0.12	0.08	0.90
2	道路广场区	0.08	0.13	0.20	0.25	0.18	0.21	0.23	0.21	0.15	1.64
3	绿化区	0.07	0.11	0.17	0.21	0.15	0.18	0.20	0.18	0.13	1.40
4	临时堆土区	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	(0.8)
5	施工营地区	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0.08)
	合计	0.20	0.40	0.97	0.59	0.43	0.81	0.55	0.51	0.35	3.94

3.2 取土（石、料）监测结果

根据批复的水土保持方案和现场调查，本项目不涉及取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

根据批复的水土保持方案和现场调查，本项目不涉及弃土场。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据批复的水土保持方案结合现场调查，本项目挖填土方总量为 9.12 万 m³，其中挖方总量为 4.09 万 m³（表土 0.27 万 m³），填方总量为 5.03 万 m³（表土 0.27 万 m³），由于项目区内部存在地表高差，施工时根据设计要求，需回填土方对标高进行调整，因此填方量大于挖方量，多余的土方由相邻的《北干渠路地下综合管廊》项目进行土方调用，借方总量 0.94 万 m³，无弃方。实际土石方情况表见表 3-3。

表 3-3 实际土石方平衡表 单位：m³

项目分区	挖方		填方		调运						借方		弃方			
					调入			调出								
	表土	土方	表土	土方	表土	来源	土方	来源	表土	去向	土方	去向	数量	来源	数量	去向
①建构筑物区	0.27	3.44		4.38					0.27	②			0.94	《北干渠路地下综合管廊》项目		
②绿化区			0.27		0.27	①										
③道路区		0.38		0.38												
合计	0.27	3.82	0.27	4.76	0.27				0.27				0.94	《北干渠路地下综合管廊》项目		

注：1) 挖方+调入+外借=填方+调出+弃方；2) 以上土方均按自然方计。

4 水土流失防治动态监测结果

4.1 工程措施监测结果

杨凌大剧院（文化综合体）建设项目按照批复的水土保持方案报告书要求开展了水土保持设施建设，通过查阅竣工资料、踏勘现场、复核工程量，完成了表土剥离及覆土、土地整治等工程防护措施。

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案在本区工程范围内计列的工程措施为表土剥离及回覆、植草砖、道路排水沟、土地整治等，其发挥了较好的水土保持作用。

4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

根据现场监测及主体工程管理总结报告、工程监理资料，本区工程水土保持工程措施实施较到位。

实际完成的工程措施为：

- (1) 建构筑物区：表土剥离 0.90hm^2 ，其实施时间为 2017 年 9 月。
- (2) 道路广场区：植草砖 0.21hm^2 ，其实施时间为 2018 年 7 月；道路排水沟 410m，其实施时间为 2018 年 8 月。
- (3) 绿化区：土地整治 1.40hm^2 ，其实施时间为 2018 年 10 月；表土回填 0.27万 m^3 ，其实施时间为 2018 年 10 月。
- (4) 临时堆土区：土地整治 0.8hm^2 ，其实施时间为 2018 年 7 月；
- (5) 施工营地区：土地整治 0.08hm^2 ，其实施时间为 2019 年 1 月。

根据资料和现场调查，实际完成的水土保持工程措施量与已批复的水土保持方案设计量对比情况见表 4-1。

表 4-1 实际完成的水土保持工程措施量与批复设计量对比表

防治分区	措施	单位	设计工程量	完成工程量	增量	实施时间
建构筑物区	表土剥离	hm ²	0.90	0.90	0	2017.9
道路广场区	植草砖	m ²	2100	2100	0	2018.7
	道路排水沟	m	410	410	0	2018.8
绿化区	表土回填	m ³	2714.1	2714.1	0	2018.10
	土地整治	hm ²	1.4	1.4	0	2018.10
临时堆土区	土地整治	hm ²	0.8	0.8	0	2018.7
施工营地区	土地整治	hm ²	0.08	0.08	0	2019.1

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案在本区工程范围内计列的植物措施为绿化区景观绿化等措施。

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

经实地调查监测，植物措施主要为绿化区景观绿化等措施。

植物措施实施时充分考虑了乔、灌、草有机结合，提高植物的保土蓄水能力。在植物品种的选择上，根据植物生物属性的差异性，挑选涵盖乔木、灌木、草的植物品种，尽量做到品种丰富，能共辅共存。同时以乡土树种为主，注重景观和绿化美化功能，形成新的生物系统。树种以灌木和草本为主，乔木为辅，乔木应以不遮挡视线为主。植物种类主要选择紫薇、海棠、冬青、三角枫、小叶女贞球、大叶黄杨球、迎春、连翘、红叶石楠、榆叶梅、鸢尾、麦冬等多种植物，根据现场调查乔木林整地方式为穴状整地尺寸为 60*60cm，灌木林整地方式为穴状整地尺寸为 30*30cm，乔木林株行距为 3*4m，灌木为 1*1.5m，草籽撒播密度为 30kg/hm²。

实际完成的植物措施有：

- (1) 绿化区：景观绿化 1.40hm²。

经调查，绿化工程实施时间为 2019 年 1 月。

根据资料和现场调查，实际完成的水土保持植物措施量与已批复的水土保持方案设计量对比情况见表 4-2。

表 4-2 实际完成的水土保持植物措施量与批复设计量对比表

防治分区	工程名称	单位	方案设计	实际完成	增减	实施时间
绿化区	景观绿化	hm ²	1.4	1.4	0	2019.1

4.3 临时防治措施监测结果

经实地勘察监测，本区工程建设过程中采取了相应的临时防护措施，在施工期有效地控制了水土流失的产生，防止了水土流失危害的发生，主要体现在：施工期场内布设编织袋拦挡、密目网苫盖、临时排水沟等。

实际完成的临时措施为：

(1) 建构筑物区：临时排水沟 922m，其实施的时间为 2017 年 9 月；临时沉沙池 2 个，其实施的时间为 2017 年 10 月；集水坑 2 座，其实施的时间为 2017 年 10 月。

(2) 道路广场区：洗车槽 1 座，其实施的时间为 2017 年 4 月；密目网苫盖 4000m²，其实施的时间为 2017 年 3 月；洒水降尘 180 台时，其实施的时间为 2018 年 10 月。

(3) 绿化区：临时绿化 1.4hm²，其实施的时间为 2017 年 6 月；密目网苫盖 5000m²，其实施的时间为 2017 年 3 月。

(4) 临时堆土区：临时拦挡 530m，其实施的时间为 2017 年 9 月；密目网苫盖 5000m²，其实施的时间为 2017 年 3 月；临时排水沟 460m，其实施的时间为 2017 年 4 月；临时沉沙池 2 座，其实施的时间为 2017 年 4 月；临时绿化 0.8hm²，其实施的时间为 2017 年 3 月。

根据资料和现场调查，在本区工程范围内实际完成的水土保持临时措施量与已批复的水土保持方案设计量对比情况见表 4-3。

表 4-3 实际完成的水土保持临时措施量与批复设计量对比表

防治分区	工程名称	单位	方案设计	实际完成	增减	实施时间
建构筑物区	临时排水沟	m	922	922	0	2017.9
	临时沉沙池	个	2	2	0	2017.10
	集水坑	个	2	2	0	2017.10
道路广场区	洗车槽	座	1	1	0	2017.4
	密目网苫盖	m ²	4000	4000	0	2017.3
	洒水降尘	台时	180	180	0	2018.10
绿化区	临时绿化	hm ²	1.4	1.4	0	2017.6
	密目网苫盖	m ²	5000	5000	0	2017.3
临时堆土区	临时拦挡	m ³	480	530	+50	2017.9
	密目网苫盖	m ²	5000	5000	0	2017.3
	临时排水沟	m	460	460	0	2017.4
	临时沉沙池	座	2	2	0	2017.4
	临时绿化	hm ²	0.8	0.8	0	2017.3

4.4 水土保持措施防治效果

监测结果表明，工程基本按照水土保持方案设计的防治措施对建设区进行了水

土流失防治。项目建设过程中，尽量控制了工程对其周边环境的影响。

针对施工期间产生的临时堆土，对其进行了苫盖以及编织袋拦挡，有效减少了雨水的冲刷，控制了水土流失。施工便道布设有临时排水沟等排水措施，最终将雨水排到周边水渠。

主体完工后，整个场地根据总体布局进行了平整硬化或采取植物措施进行绿化。整个项目区水土保持措施基本完成，排水措施、植物措施等水土保持体系基本完善，开始发挥水土保持功效，项目区水土流失得到显著控制。

各防治分区所采取的水土保持措施与水土保持方案设计的水土保持措施对比统计情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持措施监测结果与水土保持方案设计对比统计表

措施类别	防治分区	措施	单位	设计工程量	完成工程量	增量	实施时间
工程措施	建构筑物区	表土剥离	hm ²	0.90	0.90	0	2017.9
	道路广场区	植草砖	m ²	2100	2100	0	2018.7
		道路排水沟	m	410	410	0	2018.8
	绿化区	表土回填	m ³	2714.1	2714.1	0	2018.10
		土地整治	hm ²	1.4	1.4	0	2018.10
	临时堆土区	土地整治	hm ²	0.8	0.8	0	2018.7
施工营地区	土地整治	hm ²	0.08	0.08	0	2019.1	
植物措施	绿化区	景观绿化	hm ²	1.4	1.4	0	2019.1
临时措施	建构筑物区	临时排水沟	m	922	922	0	2017.9
		临时沉沙池	个	2	2	0	2017.10
		集水坑	个	2	2	0	2017.10
	道路广场区	洗车槽	座	1	1	0	2017.4
		密目网苫盖	m ²	4000	4000	0	2017.3
		洒水降尘	台时	180	180	0	2018.10
	绿化区	临时绿化	hm ²	1.4	1.4	0	2017.6
		密目网苫盖	m ²	5000	5000	0	2017.3
	临时堆土区	临时拦挡	m ³	480	530	+50	2017.9
		密目网苫盖	m ²	5000	5000	0	2017.3
		临时排水沟	m	460	460	0	2017.4
		临时沉沙池	座	2	2	0	2017.4
		临时绿化	hm ²	0.8	0.8	0	2017.3

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

水土流失面积为工程建设过程中造成水土流失的区域，是项目施工开挖、填筑及临时占地和影响的面积总和。水土流失面积随着工程施工进度而变化，施工初期原地貌所占比例较高，随着工程进展，水土流失面积逐渐增大，至工程全部开挖、回填和占压，水土流失面积达到最大；但随着主体工程逐步完工及水保措施的实施，具有水土保持功能措施的效益发挥，水土流失面积逐步减少，原地貌经建设活动及防护措施，最终变成另一种形式的稳定地貌，至试运行期末项目水土流失基本得到控制。

根据批复的水土保持方案，确定的水土保持防治责任范围为 4.26hm²，通过现场调查，实际水土保持防治责任面积共计 3.94hm²。

施工期，随着基础开挖、主体工程结构施工、绿化施工等施工活动的开展，工程扰动土地面积逐渐扩大，工程区域内全部扰动共计 3.94hm²，随着主体建设完成、道路等硬化完毕，各项水土保持措施的实施，水土流失面积逐渐减小。工程建设期各季度水土流失面积见表 5-1。

表 5-1 工程建设期各年度水土流失面积统计表

序号	分区	防治责任范围监测结果 (hm ²)									合计
		2017 年				2018 年				2019 年	
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	
1	建构筑物区	0.05	0.07	0.11	0.14	0.10	0.12	0.13	0.12	0.08	0.90
2	道路广场区	0.08	0.13	0.20	0.25	0.18	0.21	0.23	0.21	0.15	1.64
3	绿化区	0.07	0.11	0.17	0.21	0.15	0.18	0.20	0.18	0.13	1.40
4	临时堆土区	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	(0.8)
5	施工营地区	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0.08)
	合计	0.20	0.40	0.97	0.59	0.43	0.81	0.55	0.51	0.35	3.94

主体工程建设和完成，随着各项水土保持措施的水土保持效益逐步发挥，水土流失得到有效遏制。

5.2 土壤流失量

结合调查施工监理数据资料，本区工程的土壤流失量如下表，不在本监测期内时段的水土流失量采用类比法推算得出。

表 5-2 施工期土壤流失量统计表 单位：t

时段	项目建设区
2017 年第一季度	9.12
2017 年第二季度	14.60
2017 年第三季度	23.72
2017 年第四季度	27.37
2018 年第一季度	32.84
2018 年第二季度	29.19
2018 年第三季度	20.07
2018 年第四季度	14.60
2019 年第一季度	10.95
小计	182.46

土壤流失量主要发生在施工期，土壤流失最大阶段是在基础施工期间。根据调查和咨询相关参建人员，本区工程施工期间没有水土流失危害事件。

通过对项目建设过程中施工期土壤流失量监测分析，本区工程施工期至设计水平年结束的土壤流失总量为 182.46t。工程完工后，项目场内均被道路路面和绿化覆盖，无明显裸露区域和严重水土流失现象，水土流失得到明显治理。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程不涉及取土（石、料）弃土（石、渣）场。

5.3 水土流失危害

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员，本区工程建设过程中没有发生水土流失危害事件。

目前工程已经完工，施工期间的水土流失现象随工程各项水土保持措施的落实得以控制，水土流失强度基本降至容许范围以内。

6 水土流失防治效果监测结果

经查阅资料及现场抽样调查，对本区工程的水土保持效果六项目指标进行了分析计算。

由于本项目的临时堆土区和施工营地区在施工期间临时占用建构筑物区、绿化区及道路广场区的面积，本次不再重复计算。

6.1 扰动土地整治率

项目区扰动土地总面积为 3.94hm²，截至完工，各防治分区内扰动土地得到有效整治，扰动土地整治总面积为 3.94hm²，扰动土地整治率达到 99%。扰动土地整治率结果见下表。

表 6-1 扰动土地整治率分析结果

项目区	项目建设区 总面积 (hm ²)	水土流失防治面积 (hm ²)		扰动土地整治率 (%)
		水保措施防治面 积	永久建筑面 积	
建构筑物区	0.9	0	0.9	99
绿化区	1.4	1.4	0	99
道路广场区	1.64	1.35	0.29	99
合计	3.94	2.72	1.19	99

6.2 水土流失总治理度

本项目区内水土流失总面积为 3.94hm²，截至完工，根据造成水土流失的不同部位设计水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，项目区水土保持措施面积为 2.75m²，除硬化和建筑面积外均已采取水土保持措施，因此本项目水土流失总治理度达到 99%。具体分析见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度分析结果

项目区	项目建设区 总面积 (hm ²)	水土流失防治面积 (hm ²)		水土流失总治理度 (%)
		水保措施防治面 积	永久建筑面 积	
建构筑物区	0.9	0	0.9	99
绿化区	1.4	1.4	0	99
道路广场区	1.64	1.35	0.29	99
合计	3.94	2.72	1.19	99

6.3 土壤流失控制比

通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为

800t/km²·a，项目区容许土壤流失量 1000t/km²·a，本方案实施后将土壤侵蚀模数控制在 800t/km²·a 以下，土壤流失控制比为 1.25。

6.4 拦渣率

拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。本项目无弃土，因此本报告认为该项目拦渣率可达 100%。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，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，项目区可恢复林草植被面积 1.55hm²，林草植被面积为 1.55hm²，林草植被恢复率达 99%。具体见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率计算结果

项目区	项目建设区总面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)
建构筑物区	0.9	0	0	/	0
绿化区	1.4	1.4	1.4	99	98
道路广场区	1.64	0.15	0.15	99	99
合计	3.94	1.55	1.55	99	39.34

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草面积占项目建设区面积的百分比。项目区建设面积为 3.94hm²，结合本项目实际情况本方案实施后林草植被面积为 1.55hm²，林草覆盖率为 39.34%。具体分析结果见表 6-3。

表 6-1 水土流失防治效果一览表

防治目标	目标值	实现值	评价
扰动土地整治率 (%)	95	99	达到防治目标
水土流失总治理度 (%)	97	99	达到防治目标
土壤流失控制比	1.0	1.25	达到防治目标
拦渣率 (%)	95	100	达到防治目标
林草植被恢复率 (%)	99	99	达到防治目标
林草覆盖率 (%)	27	39.34	达到防治目标

从上表的分析计算可见各项水保措施的落实已超过了预期的治理目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 方案设计的水土流失防治目标

根据批复的水土保持方案和批文，本区工程各项指标目标值：扰动土地整治率 97%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 97%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 $\geq 25\%$ 。

(2) 水土流失防治目标实现值

本区工程在施工过程中，对易产生水土流失的区域采取了相应的水土保持措施，各项措施实施后，开挖裸露面得到了有效防护，能有效地控制工程建设带来的新增水土流失，防治土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，治理效果明显。各项水土保持措施发挥综合效益后，扰动土地整治率 99%，水土流失总治理度 99%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 100%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 39.34%。

本区工程建设完成后，基本完成了水土保持方案报告书确定的水土流失防治任务，各项指标均达到了批复方案确定的水土流失防治目标值。

综上所述，本项目的工程措施、植物措施、临时措施运行较好，使得项目建设区内人为水土流失基本得到控制，特别是随着植物措施功能的逐步发挥，不仅能起到较好的水土保持效果，还能起到美化环境，改善项目区生态环境的作用。

通过对项目区周边村民、施工单位及业主的调查访问，证实本项目在施工建设期间没有发生水土流失事故，做到水土流失零投诉，总体危害较小，达到了防治水土流失的效果。

7.2 水土保持措施评价

本区工程在施工过程中，结合项目区自然环境、工程施工建设特点以及各个水土流失防治区的特点和水土流失状况，通过拦挡、苫盖、排水沟等措施的布设，有效拦蓄了施工期间项目建设区内的土壤流失量，通过对扰动地表的硬化，使土壤侵蚀模数降至容许土壤侵蚀模数以下，从根本上控制了项目建设区内水土流失。

7.3 水土保持监测三色评价

本项目在建设过程中，建设单位对水土保持工作比较重视，能够按照批“绿黄红”

三色评价结论复的水土保持方案报告书落实各项水土保持措施，有效地减少了施工期间的水土流失。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），经综合评定，本项目水土保持监测三色评价得分为85分。故本项目三色评价结论界定为绿色。

表 7-1 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		杨凌大剧院（文化综合体）建设项目		
监测时段和防治责任范围		2021年6月至8月，3.94公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围	15	15	本项目施工过程中，施工单位严格按照水土保持方案施工，未增加施工扰动面积；
	表土剥离保护	5	5	本项目施工过程中，可剥离表土区域均已按水土保持方案设计要求进行表土剥离；
	弃土（石、渣）堆放	15	15	批复的水土保持方案不设置弃土场，施工无弃渣产生；
水土流失情况		15	12	经水土保持监测单位实地监测，本项目水土流失量为182.46t；
水土流失防治成效	工程措施	20	18	经水土保持监测单位实地监测，施工过程中各项工程措施较好的按照水土保持方案设计要求实施。
	植物措施	15	6	经水土保持监测单位实地监测，施工过程中各项植物措施较好的按照水土保持方案设计要求实施，部分未成活植被需及时补植。
	临时措施	10	9	经水土保持监测单位实地监测，施工过程中各项临时措施较好的按照水土保持方案设计要求实施。
水土流失危害		5	5	无水土流失灾害事件发生
合计		100	85	经综合评定，本项目水土保持监测三色评价为绿色。

7.4 存在问题及建议

运行期应加强水土保持设施的管理和维护，及时整修损坏工程，确保水土保持设施功能完善。

7.5 综合结论

通过现场监测，结合工程监理月报和工程建设管理总结等资料分析得出，本区工程建设区域基本没有严重的、破坏性的水土流失产生，场内排水、绿化等措施都已基本落实，有效地控制了水土流失，仅少部分区域由于植被恢复不完善造成了局部水土流失现象，针对该状况已在上述章节提出了完善建议。

具体监测结论如下：

(1) 本区工程各项水土流失防治指标基本达到批复文件中要求的防治标准：扰动土地整治率 99%，水土流失总治理度 99%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 100%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 39.34%。

(2) 本区工程的水土流失主要发生在施工期，建设过程中防护措施及时到位，未见重大水土流失现象。

(3) 项目建设区现状土壤侵蚀强度均已降至区域土壤流失容许值范围内。

(4) 项目建设区采用工程措施与植物措施相结合的综合防治体系，不仅具有良好的水土保持作用，而且具有良好的景观效果及生态效益，有效控制了因工程建设造成的水土流失。

(5) 建设单位认真履行了水土流失的防治责任，现有的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护责任基本落实到位，基本符合交付使用的要求。

综上所述，通过对本区工程的水土保持监测，项目建设区内各时期水土流失量均控制在容许范围内，水土保持措施已实施且运行稳定，效果显著，六大指标均已达到批复文件的目标值要求，水土保持方案得到切实、有效地落实。监测结果表明该工程已达到水土保持验收标准，建设单位应继续做好植被管护工作，使本区工程水土保持达到尽善尽美。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 01：杨凌农业高新技术产业示范区发展和改革局关于杨凌大剧院（文化综合体）建设项目可行性研究报告的批复，杨管发改发〔2017〕96 号

附件 02：杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书批复，杨管水发〔2017〕85 号

附件 03：杨凌示范区水务局关于生产建设项目《水土保持初步设计方案》备案的复函，杨管水函〔2021〕52 号

附件 04：水土保持补偿费缴纳凭证

8.2 附图

附图 01 监测点布设图

附图 02 水土保持措施照片

附件 1、杨凌农业高新技术产业示范区发展和改革局关于杨凌大剧院（文化综合体）建设项目可行性研究报告的批复，杨管发改发〔2017〕96 号；

杨凌农业高新技术产业示范区发展和改革局 文件

杨管发改发〔2017〕96 号

杨凌示范区发展和改革局 关于杨凌大剧院（文化综合体）项目 可行性研究报告的批复

示范区住房和城乡建设局：

你局《关于杨凌大剧院（文化综合体）项目可行性研究报告的函》（杨管建函〔2017〕142 号）收悉。经审查，现就项目可行性研究报告批复如下：

一、项目建设地址：项目选址位于规划路以东，政府东路以西，佑仁路以南，高干渠路以北区域。

二、项目建设内容及规模：项目总建筑面积约 4.67 万 m²，地

上建筑面积约 3.50 万 m²，地下建筑面积约 1.17 万 m²。主要建设大剧院 12333 m²，档案馆 4651 m²，图书馆 7197 m²，规划馆 3285 m²，工人文化宫 4526 m²，会议中心 1928 m²，配套建设附属设施及地下停车场。

三、项目估算投资及资金来源：项目估算总投资约 3.5 亿元，其中建安工程 31695 万元，其他工程费 1965 万元，预备费用 1683 万元。资金来源由政府及社会资本（PPP 模式）、争取中省补助资金解决。

四、项目建设期限：2017 年——2019 年。

五、招标方案：招标组织形式为委托公开招标；招标内容为包括勘察、设计、建筑工程、监理、主要设备等工程建设的全部内容。

请据此开展项目设计及概算工作，并依程序报我局审批。

项目编号：2017-611102-93-01-012122



杨凌示范区发展和改革局

2017 年 6 月 19 日印发

共印 5 份

附件 2、杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书批复，杨管水发〔2017〕85 号；

杨凌示范区水务局文件

杨管水发〔2017〕85 号

杨凌示范区水务局 关于杨凌大剧院（文化综合体）建设项目 水土保持方案报告书的批复

杨凌城乡投资建设开发有限公司：

你公司报来《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》收悉。

本项目位于杨凌示范区西片区文化产业园内，东临政府东路、西临规划路、南临高干渠路、北临佑任路，项目总占地面积 3.94hm^2 ，其中建构筑物占地 0.9hm^2 ，绿化区占地 1.4hm^2 ，道路广场及文物遗址、高干渠占地 1.64hm^2 。项目挖填土方总量 9.12

—1—

万 m³，其中挖方总量 4.09 万 m³，填方总量 5.03 万 m³，无弃方。项目总工期 25 个月，总投资 3.51 亿元，其中土建投资 1.5 亿元。

我局组织对《杨凌大剧院（文化综合体）建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称报告书）进行了技术审查，依据有关水土保持法律法规、技术规范和专家意见，经研究，基本同意该水土保持方案。现就水土流失的预防和治理情况批复如下：

一、水土保持方案总体要求

（一）基本同意主体工程水土保持评价。

（二）同意项目水土流失防治目标执行建设生产类一级标准。

（三）同意本项目确定的水土流失防治责任范围为 4.26hm²。

（四）基本同意本项目的水土流失防治目标为：扰动土地整治率 97%，水土流失总治理度 97%，水土流失控制比 1.0，拦渣率 97%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 ≥ 25%，绿地、水面覆盖率 ≥ 40%，原地貌恢复率 ≥ 70%，下沉式绿地率 ≥ 60%，硬化地面透水铺装率 ≥ 75%，土石方控制率 ≥ 99%，滞蓄雨水连通率 ≥ 70%。

（五）基本同意项目水土流失防治分区、防治措施及施工进度安排。

（六）同意项目水土保持估算总投资 1117.84 万元，其中主

体工程已安排 885.46 万元，本方案新增 232.38 万元，需缴纳水土保持补偿费 6.698 万元。

二、建设单位在项目建设中应全面落实水土保持法律法规的各项要求，并重点做好以下工作：

（一）据此批复落实好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，及时委托开展施工期水土保持监测、监理工作，切实落实好水土保持“三同时”制度。

（二）严格按照方案要求落实各项水土保持措施，各类施工活动要严格限制在用地范围内，加强临渠、临坡防护措施，严禁挤占、扰动和破坏地表植被及水土流失情况的发生。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

（三）主动配合水行政主管部门的执法监督检查，确保水土保持方案各项措施的落实。施工期间应加强水土流失动态监测，项目竣工后应及时组织水土保持设施验收，并报我局备案。

（四）你公司应于方案批复后 30 个工作日内一次性缴纳水土保持补偿费 6.698 万元。

三、本项目的地点、规模如发生重大变化或在实施过程中水土保持措施作出重大变更时，应及时编制水土保持方案变更报告书并报我局批准。

四、本批复决定两年内有效。若两年内仍未完成建设任务，

应于两年期限届满的 30 个工作日内，向我局申请延期。

五、杨陵区水土保持监督站要依据法规条例，积极配合做好项目施工过程中的水土保持各项工作措施落实情况的监督检查，发现问题依法及时处理，确保项目水土保持措施落实到位。

杨凌示范区水务局

2017 年 11 月 22 日



抄送：示范区发改局、环保局；杨陵区水务局。

杨凌示范区水务局

2017 年 11 月 22 日印发

附件3、杨凌示范区水务局关于生产建设项目《水土保持初步设计方案》备案的复函，杨管水函〔2021〕52号

杨凌示范区水务局

杨管水函〔2021〕52号

杨凌示范区水务局 关于生产建设项目《水土保持初步设计方案》 备案的复函

杨凌城乡投资建设开发有限公司：

你单位现报来《杨凌大剧院水土保持初步设计方案》已收悉，因项目已经完工，该设计方案为补报，故本次不做设计审核。请你单位按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）及《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》（办水保〔2017〕365号）等相关规定，尽快组织完成项目水土保持措施实施监测及自主验收工作。

请你单位确定一名联络员与我单位联合做好此项工作。

（联系人：张超 13092954207 李兆元：17691193091）



附件 4、水土保持补偿费缴纳凭证

第四联 收款单位给付款人的收据

陕西省政府非税收入—缴款书（收据）4

陕财 110186 7843311475 甲种 No: 7843311475

填制日期: 2019 年 月 日 执收单位名称: 陕西省水利厅 执收单位编码: 7001

收款人: 陕西省水利厅 组织机构代码: 710410001000000000

付款人	收款人	全 称	全 账 号	开 户 银 行
陕西省水利厅	陕西省水利厅	陕西省水利厅	710410001000000000	陕西省水利厅
币种:	金额(大写):	收 入 项 目 名 称	单 位	数 量
人民币	壹仟捌佰元	水土保持补偿费	元	1800.00
项目编码	收 缴 标 准	金 额		
7852 水土保持补偿费		1800.00		
执收单位(盖章)	经办人(签章)	备 注:		
	博一琦			
校验码: 3085				

附图 02：水土保持监测工作影像资料



项目竣工现状 (2021.6)



项目竣工现状 (2021.6)



下沉式绿地 (2021.6)



景观绿化 (2021.6)



植草砖 (2021.6)



植草砖 (2021.6)