

# 驻马店市第二水厂扩建工程 水土保持监测总结报告

建设单位：驻马店市中业自来水有限公司

编制单位：驻马店市瑞东节水技术服务有限公司

2019 年 4 月

# 驻马店市第二水厂扩建工程 水土保持监测总结报告

建设单位：驻马店市中原自来水有限公司

编制单位：驻马店市瑞东节水技术服务有限公司

2019年4月

# 驻马店市第二水厂扩建工程水土保持监测总结报告

驻马店市瑞东节水技术服务有限公司

责 任 页



批 准： 田 俊

核 定： 李迎春

审 查： 张传波

校 核： 樊春阳

项目负责： 田 俊

编 写：

李迎春                   （参编第一、五章节）

张传波                   （参编第二、六章节）

樊春阳                   （参编第三、四章节）

陈勇奇                   （参编第七、八章节）



# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91411702084801680F  
(1-1)

名称 驻马店市瑞东节水技术服务有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
住所 驻马店市雪松大道东段(雪松宾馆)  
法定代表人 田俊  
注册资本 壹佰万圆整  
成立日期 2013年11月27日  
营业期限 2013年11月27日至2023年11月26日  
经营范围 水管网检漏、水平衡测试、节水技术服务;节水器具应用推广服务;水文地质调查与勘查;其他水资源管理\*\*\*  
(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



2018年10月08日



# 委 托 书

驻马店市瑞东节水技术服务有限公司：

为认真贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》，切实做好开发建设项目水土保持工作，兹委托你公司编制《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持监测总结报告》，望你公司接受委托后，尽快开展工作。

驻马店市~~市~~业自来水有限公司

2017年4月9日



## 目 录

前言.....	1
<b>1.建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>4</b>
1.1 建设项目概况 .....	4
1.2 水土保持工作情况 .....	8
1.3 监测工作实施情况 .....	10
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>18</b>
2.1 扰动土地情况 .....	18
2.2 取料、弃渣.....	18
2.3 水土保持措施 .....	18
2.4 水土流失情况 .....	19
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>20</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	20
3.2 工程取、弃土（渣）监测结果 .....	22
3.3 土石方流向情况监测结果 .....	22
3.4 其他重点部位监测结果 .....	24
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>25</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	25
4.2 植物措施监测结果 .....	28
4.3 临时措施监测结果 .....	30
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>33</b>
5.1 水土流失面积 .....	33
5.2 土壤流失量.....	33
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	36

5.4 水土流失危害 .....	37
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>38</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	38
6.2 水土流失总治理度 .....	38
6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....	39
6.4 林草覆盖率.....	39
6.5 林草植被恢复率 .....	40
6.6 土壤流失控制比 .....	40
<b>7 结论.....</b>	<b>41</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	41
7.2 水土保持措施评价 .....	42
7.3 存在问题及建议 .....	43
7.4 综合结论.....	44
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>46</b>
8.1 附图.....	46
8.2 有关资料.....	46

# 前 言

## 一 项目情况

本项目位于河南省驻马店市，本次供水通过新建 2 根 DN1400 的球墨铸铁管输水管线，将板桥水库原水经取水泵房水泵提升至高位水池后直接供至二水厂。输水管线走向基本上与驻泌公路平行，其中取水口至和崔庄处，管线设于驻泌公路的南侧，在和崔庄处管线穿越驻泌公路后，设于驻泌公路的北侧，向东延伸至第二水厂。沿线需穿板桥西沟、板桥东沟、沙河、沙河店西沟、沙河店东沟、黄西河、藏集西沟、李尧西沟、岳洼西沟等河流，穿越河流采用倒虹方式，倒虹管采用钢管。单根管线总长度约 35km，管线中心间距 5.5m。

二水厂总设计规模为 35.2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，则取水工程及输水工程设计规模为 35.2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，净水厂扩建工程设计规模 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，配水管道工程设计规模 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

工程总用地面积 142.0621 $\text{hm}^2$ ，其中：取水口工程占地 0.2788  $\text{hm}^2$ ，输水管道工程占地 128.7550 $\text{hm}^2$ ，净水厂扩建工程占地 3.3283 $\text{hm}^2$ ，配水管道工程占地 9.7000 $\text{hm}^2$ 。

项目施工期 2017 年 4 月开始至 2019 年 3 月底结束，建设总工期为 23 个月。项目土石方总挖方量为 177.02 万  $\text{m}^3$ ，填方量 174.83 万  $\text{m}^3$ ，总弃方 2.19 万  $\text{m}^3$ 。项目总投资 9.96 亿元，其中土建投资 9.41 万元，由项目建设单位自筹解决。

本项目永久用地是建设方储备用地和河滩地，不涉及拆迁及移民安置补偿等问题。

## 二 水土保持监测过程及成果

我公司结合项目实际，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）的要求，编制了监测实施方案大纲，并制定了本项目水土保持监测技术路线。依据技术路线与“办水保〔2015〕139号”文的要求，最终形成监测总结报告，在报告完成后及时报告水行政主管部门。

水土流失监测结果表明，工程各施工区域采取表土剥离、表土回填、排水沟、沉砂池等工程措施，通过临时堆土拦挡、临时覆盖等临时措施，将开挖产生的松散土壤基本拦住，防止其再次流失，排水沟淤积物及时得到了清理，各项工作保证了水保工程措施更好的发挥作用。种植灌木、乔木、草皮等植物措施的实施，有效控制了松散土方的流失，专业技术人员对绿化区域定期进行养护管理，对长势较差或死亡树草种及时进行了补植补种，大大提高了植物的成活率，使其景观绿化效果更加显著，同时，随着植被发育及覆盖度的提高，施工扰动地表将得到有效的保护。项目在运行期间，各防治分区采取的工程措施和植物措施开始发挥作用，到本监测时段结束，建设区域生态环境发生明显改善，土壤侵蚀模数也显著降低，部分区域优于原地貌水平。

通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，新增的水土流失得到有效控制，各项指标均达到目标值。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。

驻马店市第二水厂扩建工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	驻马店市第二水厂扩建工程									
建设规模	总设计规模为 35.2 万 m <sup>3</sup> /d									
所属流域	淮河流域	建设地点	驻马店市驿城区							
工程总投资	9.96 亿元	工程总工期	2017 年 4 月至 2019 年 3 月							
水土保持监测指标										
监测单位	驻马店市瑞东节水技术服务有限公司			联系人及电话			18037831905			
自然地理类型	丘陵、平原地带			防治标准			建设类二级防治标准			
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	侵蚀沟法、实地量测、资料分析			2.防治责任范围监测			实地量测		
	3.水土保持措施情况监测	全面调查、实地量测			4.防治措施效果监测			实地量测、调查、巡查		
	5.水土流失危害监测	调查、巡查			水土流失背景值			300 t/km <sup>2</sup> ·a		
方案设计防治责任范围	149.8421hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量			200 t/km <sup>2</sup> ·a			
水土保持投资	717.75 万元			水土流失目标值			200 t/km <sup>2</sup> ·a			
监测结论	防治效果	分类指标	目标值(%)	达到(%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	97	98.6	防治措施面积	158.3800hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.6737hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	158.3800hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	90	92.3	防治责任范围面积	158.3800hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	138.3334hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	1.0	1.05	工程措施面积	136.5994hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	200t/km <sup>2</sup> ·a		
		林草覆盖率	25	26.7	植物措施面积	1.7340hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	190t/km <sup>2</sup> ·a		
		林草植被恢复率	98	100	可恢复林草植被面积	1.7340hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	1.7340hm <sup>2</sup>		
		拦渣率	98	1.00	实际拦渣量	117.02 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	177.02 万 m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	项目采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，防治效果明显，改善了项目区的生态环境。人为水土流失得到控制，低于原地貌的水土流失量。防治目标达到了水土保持方案设计要求 and 生产建设项目水土流失防治标准。								
总体结论	驻马店市第二水厂扩建工程在建设过程中，建设单位基本做到了“三同时”，完成了截排水工程等具有水土保持功能的设施，开展了场地平整和植被恢复措施。各项措施运行状况良好，建设的水土保持设施有效地控制了工程建设过程中的水土流失。									
主要建议	(1) 及时补充完善裸露地表植被恢复，较少水土流失。 (2) 加强后续实施的组织管理。									

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1 地理位置

驻马店市位于河南省南部，地处北纬  $32^{\circ}18'$ ~ $33^{\circ}35'$ 、东经  $113^{\circ}10'$ ~ $115^{\circ}12'$ 。东西长 191.5km，南北宽 137.5km，总面积  $15083\text{km}^2$ ，占全省总面积 8.9%。东与安徽省阜阳市接壤，西与南阳市相连，北与周口、平顶山和漯河为界，南与信阳市毗邻。全市辖 9 县 1 区。

#### 2 建设性质

建设性质为新建。

#### 3 工程规模

二水厂一期和二期的总设计规模为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，漏损量和自用量取水厂设计规模的 10%，则取水工程的规模为 22 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。现有输水管线为 2 根钢筋混凝土管，本次供水为水库原水经取水泵房水泵提升至高位水池后直接供至二水厂，不再经过河里王泵站提升，所以新建管道工作压力与现有管道工作压力不同，本工程重新考虑设置 2 根输水管线，相互备用。

#### 4 项目组成

根据工程建设的实际情况，本项目分为取水口工程、输水管道工程、净水厂扩建工程、配水管线工程等四部分。

#### 5 项目投资

本工程总投资 9.96 亿元（其中土建投资 9.41 亿元），全部为企业自筹。

#### 6 建设工期

本水保工程实际于 2017 年 4 月开始施工，2019 年 3 月完工，总工期为

24 个月。

#### 7 占地面积

工程总用地面积 142.0621hm<sup>2</sup>，其中：取水口工程占地 0.2788hm<sup>2</sup>，输水管道工程占地 128.7550hm<sup>2</sup>，净水厂扩建工程占地 3.3283hm<sup>2</sup>，配水管道工程占地 9.7000hm<sup>2</sup>。

#### 8 土石方量

项目土石方总挖方量为 177.02 万 m<sup>3</sup>，填方量 174.83 万 m<sup>3</sup>，总弃方 2.19 万 m<sup>3</sup>。

#### 9 拆迁安置

本项目永久用地是建设方储备用地和河滩地，不涉及拆迁及移民安置补偿等问题。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1 地形地貌

驿城区地处淮北平原，全市均为平原地带，无高山丘陵。地势平坦，属“山前倾斜平原”地貌单元。市区西北略高，东南稍低，由西北向东南微呈倾斜，兼具“垄岗”地貌特征。东为汝河冲积平原，西部和南部有香山、烧山，属伏牛山余脉。市区最低点为海拔 58m（大陈庄），最高点为海拔 159.1m（葡萄架村），其余均在海拔 76.4m 至 86.4m 之间。

#### 2 气象

驻马店市地处亚热带与暖温带的过渡地带，是典型的大陆性季风气候，阳光充足，热量丰富，雨量较充沛，四季分明。冬、夏季的时间较长，春、秋季为过渡季节，时间较短。

全市多年平均气温 14.7~15.0℃，极端最低气温均在-15℃以下，极端最高气温均在 40℃以上，无霜期天数为 220~231 天。多年平均降水量为

920mm，雨量适中，雨量最多的是 6~9 月，集中全年降水量的 60%以上。累年太阳辐射总量 112~120 千卡 / 平方厘米，年平均日照时数 1900~2100 小时。

### 3 水文

驻马店市境内河流众多，水系发达，跨淮河和长江两大流域，主要有洪河和汝河两条干流，流域面积 12380km<sup>2</sup>，占全市总面积的 82%，两条河流多年平均径流量达 26.48 亿 m<sup>3</sup>，其中洪河 9.59 亿 m<sup>3</sup>，汝河 16.89 亿 m<sup>3</sup>。

境内有多座大、中型水库，其中有板桥、薄山、宿鸭湖三座大型水库。板桥水库距市区西部 36km，控制流域面积 768km<sup>2</sup>，总库容 6.75 亿 m<sup>3</sup>，兴利库容 2.56 亿 m<sup>3</sup>；薄山水库距市区南部 43km，控制流域面积 580km<sup>2</sup>，总库容 6.2 亿 m<sup>3</sup>；宿鸭湖水库距市区东部 28km，控制流域面积 4498km<sup>2</sup>，总库容 16.56 亿 m<sup>3</sup>。

驻马店市中心城区河流有三条，分别为练江河、开源河及小青河。练江河发源于市区西部桃木山北侧，在水屯东流入宿鸭湖，全长 42.7km，流域面积 204km<sup>2</sup>，河床较深，流量变化较大；根据驻马店水文站长期观测资料，最大流量达 716m<sup>3</sup>/s。开源河发源于市区北郊范楼，东入宿鸭湖，全长 18.8km，比降 1/1000；该河原为自然水沟，后经人工疏浚成河，一般宽度 20~30m，水量随降雨量变化而变化。小清河流域位于驻马店市西北部，上游地处伏牛山脉东缘，下游为汝河冲积平原，流经驻马店市开发区关王庙乡和遂平车站乡、石寨铺乡，在遂平县境内入汝河分洪道，河道全长 18km，流域面积 80.14km<sup>2</sup>。小清河共有九条支流汇入小清河，现有水系中，水源主要为雨水，补给严重不足，在枯水期部分段河水干枯。

### 4 土壤

项目区域内土壤以黄棕壤土为主，砂姜黑土、黄砂土次之。此区土地

条件较好，土层深厚，质地适中，以地耕为主，基本为旱地。

## 5 植被

工程所在区域为主要为农村地区，植被覆盖情况良好，主要为农业植被，包括小麦、玉米、大豆、蔬菜等；沿线林业植被较少，主要为房前屋后、河流、道路旁的人工种植林木，主要树种为杨树和少量果树，本工程新建线路沿线避开了大范围成片的林区，项目区林草植被覆盖率达到15.0%。

## 6 水土流失现状

驻马店市土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，以大气降水产生的地表径流，对土壤及其母质进行剥蚀、搬运和沉积为主。土壤颗粒被水流冲刷的同时，土壤中的有机质和矿物质营养元素也随之流失。普遍存在的水土流失形式主要是面蚀，局部有重力侵蚀发生。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）以及《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目区位于水力侵蚀类型区（在全国水土保持区划中一级区属于北方土石山区，二级区属于豫西南山地丘陵区，三级区属于伏牛山山地丘陵保土水源涵养区）。根据《河南省水土保持规划》（2016~2030年）及《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）的规定，结合实际调查分析，容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《全国第一次水利普查》和当地水土保持有关资料，并查阅了项目区其他邻近开发建设项目（京港澳高速公路驻马店至信阳段工程）水保设施验收资料得知，该区属轻度侵蚀区，确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据沿线水土保持部门提供的资料，驿城区现有水土流失总面积 $103.0\text{km}^2$ ，占全区总面积的8.5%。其中轻度侵蚀面积 $85.0\text{km}^2$ ，占流失面积

的 82.5%，中度侵蚀面积 18.00km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 17.5%。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1 水土保持方案批复情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》、《河南省水土保持条例》等法律、规章的要求，2016年9月受驻马店市中业自来水有限公司的委托，驻马店市瑞东节水技术服务有限公司承担了《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书》的编制任务。自接到建设方委托后，我公司的设计人员对该工程周围的自然环境、社会环境、生态环境、水土流失现状及水土保持现状进行了专项调查，收集了工程区域有关资料，在进行分析研究的基础上，依据《开发建设项目水土保持技术规范》要求，2016年11月编制完成了《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2017年3月23日，驻马店市水利局以《驻水行许字（2017）4号》对本项目水土保持方案进行了批复。

### 2 建设单位水土保持管理

#### 1) 成立水土保持机构

项目建设单位驻马店市中业自来水有限公司非常重视水土保持生态环境建设，成立了水土保持机构，设立了水土保持专项工作组。把贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》等有关水土保持的法律法规作为项目开发建设全面履行国家水土保持生态建设法律职责的重点工作，积极开展建设项目区的水土保持工作。按照“三同时”制度，负责检查施工单位水保措施的落实；负责水保工程质量监督、检查和有关事故处理；负责水保法律、法规的宣传和对国家及地方行政主管部门的联络协调工作。制订了水保工作制度，并指定专人专

职负责项目水土保持工作的管理与协调，承担项目水土保持方案的落实、设计变更、工程质量以及与地方关系的协调等工作。相应的各施工单位也成立了水土保持工作组，指定专人具体负责落实水土保持工作。

### 2) 水土保持监测技术交底

2017年4月，建设单位组织召开了项目水土保持技术交底会议，对工程建设水土保持等工作进行了总体部署，水土保持监理和方案编制等单位参加了技术交底会，监测负责人对监测工作进行了总体部署。

### 3) 参建单位

建设单位：驻马店市中业自来水有限公司

水土保持方案编制单位：驻马店市瑞东节水技术服务有限公司

水土保持监理单位：河南方大建设工程管理股份有限公司

水土保持监测单位：驻马店市瑞东节水技术服务有限公司

工程施工单位：中铁建工集团有限公司、中国建筑第七工程局有限公司

## 3 水土流失防治工作

### 水土保持工作及会议

驻马店市中业自来水有限公司重视水土保持工作，经常召开项目水土保持工作会议，进行水土保持工作部署和检查，并向各施工单位通报检查情况，要求各施工单位及时落实水土保持工作。开展检查工作如下：

①2017年6月，驻马店市中业自来水有限公司工程部有关领导专门听取了监测组场区巡测情况的汇报，并就有关问题进行了讨论，现场对工程建设的水土保持工作进行了部署。

②2017年10月，驻马店市中业自来水有限公司组织召开“驻马店市第二水厂扩建工程水土保持工作会议”，驻马店市瑞东节水技术服务有限公司

司、河南方大建设工程管理股份有限公司、水土保持监测单位等主要负责人参加会议。

③2018年1月，驻马店市中业自来水有限公司工作组带队，水保监测、监理及施工单位有关负责人参加，对各防治区水土保持工程进行了全面排查，指出了存在的问题，要求加快场内道路施工进度。根据设计，落实道路排水沟及植物措施，做好防护工作，建议对边坡进行覆土，撒播种草，就部分地表存在裸露问题，落实地表裸露部分的种草措施。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2017年4月，我公司承担了驻马店市第二水厂扩建工程水土保持监测任务。确定监测任务后，我公司及时组织关技术人员成立了驻马店市第二水厂扩建工程水土保持监测部，并结合项目实际情况，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）的要求，编制了监测实施方案大纲，并制定了本项目水土保持监测技术路线，见图1-1。

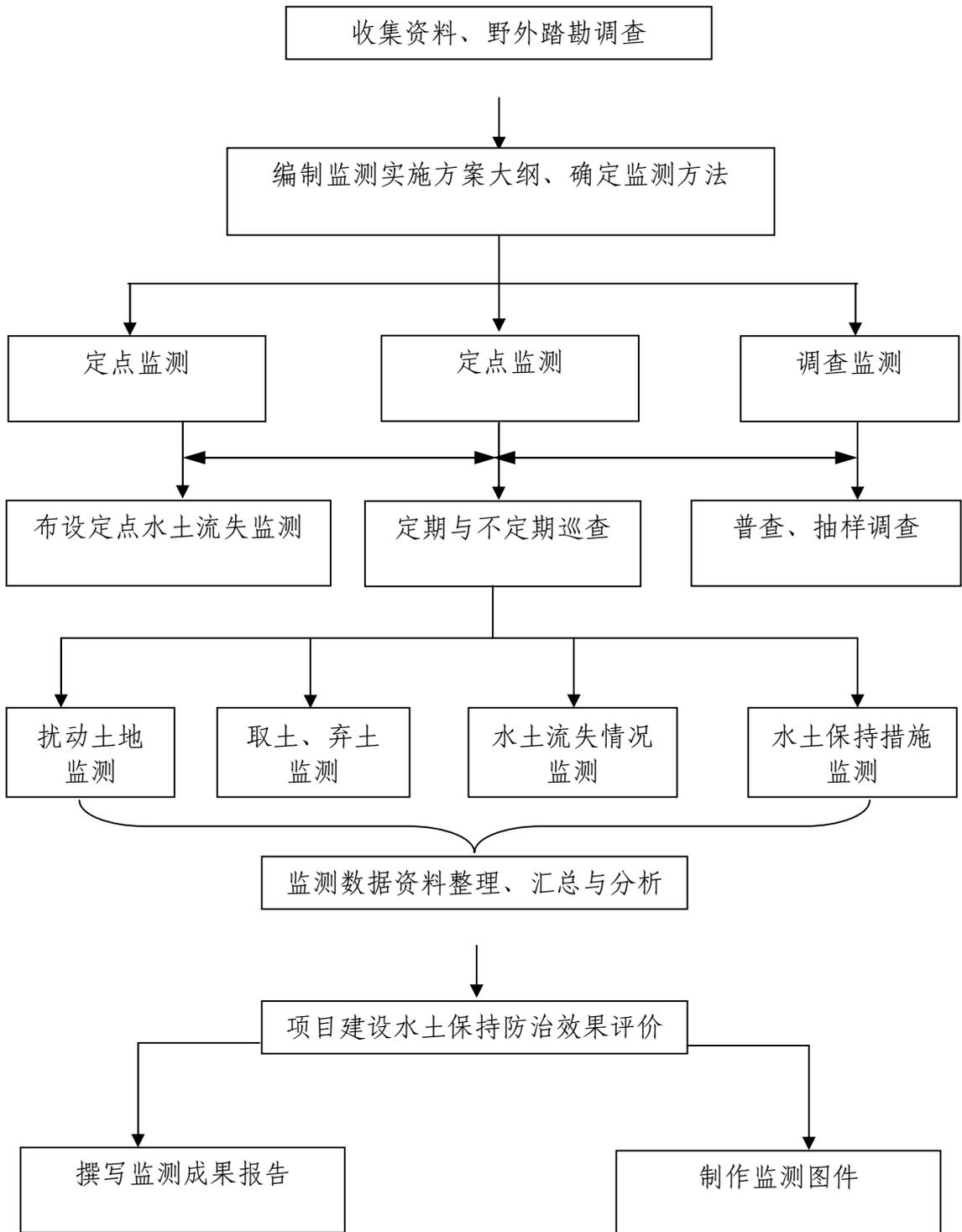


图 1-1 驻马店市第二水厂扩建工程水土保持监测技术路线图

本项目水土保持监测，严格执行监测项目部制定的监测技术路线，采

用实地量测、调查与巡查、资料分析、地面观测等方法对本项目建设扰动土地情况、取土与弃土、水土流失情况以及水土保持措施落实情况逐项进行了监测。

### 1.3.2 监测项目部设置

监测项目部设在本项目现场，由 3 人组成，总监测工程师、监测工程师、监测员各 1 名。

### 1.3.3 监测点布设

#### 1 监测分区

在不同的工程建设活动扰动强度、占地类型及工程类型下，光伏电站建设项目的水土流失特征也不尽相同。对监测范围内的水土保持进行分区监测，才能全面掌握项目的水土流失特征和水土保持措施落实成效。根据生产建设项目监测有关技术规范，水土保持监测分区原则上应与工程项目水土流失防治分区相一致。

按照工程建设水土流失防治责任范围划分，将监测分区划分为取水口工程、输水管道工程、净水厂扩建工程、配水管线工程共 4 个分区。

#### 2 监测点布局

根据工程建设具体情况及产生水土流失的特点，并考虑观测与管理的便利性，本项目共布设临时监测点和固定监测点 14 处，以观测记录工程建设过程中的水土流失情况、水土流失危害情况、扰动土地面积、水土保持措施及水土流失防治效果等。

其中布设临时监测点 6 处，不同监测分区分别布设，取水口工程区布设临时监测点 1 处、输水管道工程区布设 2 处、净水厂扩建工程区布设 2 处、配水管线工程区布设 1 处。临时监测点主要采用调查和巡查的方法进行监测。

根据项目周边自然环境、水土流失预测结果以及工程施工时序等特点，本方案拟在用地范围内布设 8 个固定监测点，分别位于取水口工程区 1 个、净水厂工程区 1 个、输水管道工程区 5 个，配水管道工程区 1 个。

布设 8 个水土流失固定监测点，其中取水口工程区 1 个、净水厂工程区 1 个、输水管道工程区 5 个，配水管道工程区 1 个，主要采用侵蚀沟量测法。固定监测点位布设情况见表 1-1。

**表 1-1 固定监测点位布设表**

序号	防治分区	监测点位置	监测方法
1	取水口工程区	取水口周边	侵蚀沟量测法
2	净水厂工程区	净水厂内	侵蚀沟量测法
3	输水管道工程区	输水管道沿途	侵蚀沟量测法
4	配水管道工程区	配水管道周边	侵蚀沟量测法

### 1.3.4 监测设施设备

根据监测内容、方法和点位布设，投入使用的监测设施设备，详见表 1-2。

表 1-2 水土保持监测设施设备投入使用情况

分类	监测设施、设备	单位	数量
一	简易观测设备		
1	皮尺	把	3
2	钢卷尺	把	3
二	植被调查设备		
1	卡尺	个	3
2	测绳	条	3
3	坡度仪	个	3
三	其他设备		
1	摄像机	台	3
2	笔记本电脑	台	3
3	照相机	台	3
4	GPS	台	1

### 1.3.5 监测技术方法

#### 1 扰动土地情况监测方法

采用实地量测、资料分析的方法。

面积监测采用手持 GPS 定位仪进行。首先对调查区按水土流失防治类型进行分区，同时记录调查点名称、工程名称和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 记忆屏上就可记录所测区域的形状，然后将监测结果输入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积。

#### 2 取土、弃土监测方法

采取实地量测、资料分析的方法。

对弃渣测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积体积，也可以对各项水保措施分措施进行面积监测。

### 3 水土流失情况监测方法

采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

地面观测主要是测定土壤侵蚀强度，计算水土流失量。主要为水蚀监测，地面水蚀监测采用侵蚀沟量测法：

暴雨过后开挖或填筑边坡上往往会留下许多侵蚀沟槽（细沟、冲沟等），应及时进行沟蚀量的调查。在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，量测出沟的平均横断面面积（ $m^2$ ），然后乘以沟长（m）和土壤容重（ $t/m^3$ ），即为某条沟的沟蚀量（t）。各条沟的沟蚀量之和即为调查区的总沟蚀量。）

侵蚀沟量测法土壤流失量计算公式如下：

$$\text{侵蚀量} = (\text{细沟侵蚀量} + \text{浅沟侵蚀量}) \times (1 + 30\%)$$

$$\text{细沟侵蚀量} = a \times h \times L \times n \times r$$

$$\text{浅沟侵蚀量} = (a + b) \times h \times L \times n \times r / 2$$

$$\text{侵蚀模数} = \text{侵蚀量} \times 10^6 / (\text{侵蚀年限} \times \text{投影面积})$$

式中：a、b—侵蚀沟上、下底宽度（cm）；

h—侵蚀沟深度（cm）；

L—侵蚀沟长度（cm）；

n—侵蚀沟条数；

r—土壤容重， $t/m^3$ 。

侵蚀沟量测法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度，重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

### 4 水土保持措施监测方法

采用实地量测和资料分析的方法。

### 1) 工程措施调查

对截排水沟、场地平整等具有水土保持功能的工程，依据设计文件，参考监理报告，进行工程质量、数量、完好程度、运行状况调查监测。

工程质量与数量调查的时间根据各项工程的工期安排确定，工程完好程度和运行状况在单项工程完工后进行。

### 2) 植被成活率监测

对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：灌木林 5m×5m，人工草地 2m×2m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。植被监测按防治责任范围分区进行调查统计。成活率调查在春季、雨季、秋季造林种草后进行，生长状况、保存率在秋季进行，植被面积逐季统计。

造林成活率测定：视造林地地块大小确定样地规格。在样地内用钢尺量株行距，同时清点样地内的造林株数和成活株数，进而计算造林成活率。

种草有苗面积率测定：根据种草地面积情况抽取一定数量的样方，样方面积为 2m×2m，测定出苗情况，统计出苗数量，草密度达到 30 株/m<sup>2</sup> 以上的为合格。以达到草密度规定标准的面积与播种面积的百分比即为有苗面积率，有苗面积率大于 75% 为合格。

草地盖度调查样方面积 1m×1m，用方格法测定。测定前准备一个方格网，规格为 1m×1m，方格内纵横各拉 10 根线，间距 10cm，形成 100 个交点，将方格网置于样方之上，用粗约 2mm 的细针顺序沿交点垂直插下，针与草相接触即算 1 次“有”，如不接触算“无”，并作记录。用下式计算出草盖度：

$$R_2 = n/N \times 100$$

式中： $R_2$ —草的盖度（%）；

$N$ —测针的总次数；

$n$ —针与草接触的次数。

### 1.3.6 监测成果提交情况

我公司结合项目实际，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）的要求，编制了监测实施方案大纲，并制定了本项目水土保持监测技术路线。依据技术路线与“办水保〔2015〕139号”文的要求，最终形成监测总结报告，在本报告完成后及时报告水行政主管部门。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

扰动土地情况的监测内容、频次与方法见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、频次与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	扰动范围	不少于每季度 1 次	实地量测	采用手持 GPS 定位仪进行
2	扰动面积			
3	土地利用类型及其变化情况			

### 2.2 取料、弃渣

本项目取料、弃渣监测主要为临时堆放的表土，临时堆土监测内容、频次与方法见表 2-2。

表 2-2 临时堆土监测内容、频次与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	临时堆放场数量、堆放位置、方量	根据项目实际情况，不少于每月监测记录 1 次	实地量测、巡查监测	
2	防治措施落实情况	不少于每月监测记录 1 次	实地量测、巡查监测	

### 2.3 水土保持措施

工程措施、植物措施、临时防护工程等水土保持措施的监测内容、频次与方法见表 2-3。

**表 2-3 水土保持措施监测内容、频次与方法**

序号	监测内容		监测频次	监测方法
1	工程措施	措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况	不少于每月监测记录 1 次	实地量测和资料分析
2	植物措施	措施类型、开工与完工日期、位置、面积及数量、覆盖度、成活率	不少于每季度监测记录 1 次	实地量测和资料分析
3	临时防护工程	措施类型、开工与完工日期、位置、数量、防治效果、运行状况	不少于每月监测记录 1 次	实地量测和资料分析

## 2.4 水土流失情况

水土流失情况（包括水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害等）的监测频次与方法见表 2-4。

**表 2-4 水土流失情况监测内容、频次与方法**

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	水土流失面积	不少于每季度 1 次	实地量测	采用手持 GPS 定位仪进行
2	土壤流失量	不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测	地面观测	侵蚀沟量测法
3	水土流失危害	不定期巡查	巡查监测	

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）和驻马店市水利局以《驻水行许字〔2017〕4号》对本项目水土保持方案进行的批复，确定驻马店市第二水厂扩建工程水土流失防治责任范围149.8421hm<sup>2</sup>，其中项目建设区142.0621hm<sup>2</sup>，直接影响区7.7800hm<sup>2</sup>，详见表3-1。

表 3-1 水土保持方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	项目建设区占地面积 (hm <sup>2</sup> )			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
取水口工程	0.2788		0.2788	0.0800	0.3588
输水管道工程	58.3280	70.4270	128.7550	7.1400	135.8950
净水厂工程	3.3283		3.3283		3.3283
配水管道工程	2.6320	7.0680	9.7000	0.5600	10.2600
<b>合 计</b>	<b>64.5671</b>	<b>77.4950</b>	<b>142.0621</b>	<b>7.7800</b>	<b>149.8421</b>

##### 3.1.2 项目建设期防治责任范围监测结果

根据对主体工程征占地资料及竣工资料查阅，结合本项目的水土保持现场勘查确定驻马店市第二水厂扩建工程实际发生的水土流失防治责任范围总面积为158.3800hm<sup>2</sup>，其中项目建设区增加8.5379hm<sup>2</sup>，直接影响区不变。水土流失防治责任范围面积详见表3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围监测结果表 单位:  $\text{hm}^2$ 

防治分区	项目建设区占地面积 ( $\text{hm}^2$ )			直接影响区	防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计		
取水口工程	0.2788		0.2788	0.0800	0.3588
输水管道工程	58.3280	78.9649	137.2929	7.1400	144.4329
净水厂工程	3.3283		3.3283		3.3283
配水管道工程	2.6320	7.0680	9.7000	0.5600	10.2600
<b>合计</b>	<b>64.5671</b>	<b>86.0329</b>	<b>150.6000</b>	<b>7.7800</b>	<b>158.3800</b>

经监测人员查阅主体工程相关资料、征（占）地资料、设计及监理等资料，结合现场查看，核定工程建设实际发生的水土流失防治责任范围为  $158.3800\text{hm}^2$ ，与水土保持方案设计的水土流失防治责任范围相比，共增加了  $8.5379\text{hm}^2$ ，增加了 5.70%，其中项目建设区增加了  $8.5379\text{hm}^2$ ，增加了 6.01%，直接影响区不变。

防治责任范围主要变化及原因如下：

通过实地量测和调查，本工程施工过程中通过优化施工组织设计实施方案，严格施工管理，将施工扰动所产生的影响尽量控制在征占地范围内，最大限度的避免或减少因施工扰动对征占地范围以外所产生的影响，对周边没有造成直接危害。但输水管道区增加临时占地  $8.5379\text{hm}^2$ 。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据项目实际，经调查、统计，驻马店市第二水厂扩建工程建设期扰动土地面积  $150.6000\text{hm}^2$ ，主要包括取水口工程区  $0.2788\text{hm}^2$ 、输水管道工程区  $137.2929\text{hm}^2$ 、净水厂工程区  $3.3283\text{hm}^2$ 、配水管道工程区  $9.7000\text{hm}^2$ 。具体扰动情况见表 3-3。

表 3-3 扰动土地面积监测统计表

监测分区	扰动情况				整治情况		
	扰动形式	扰动范围	扰动面积	扰动前土地利用类型	整治方式	整治面积	整治后土地利用类型
取水口工程区	压占	整个防治区	0.2788	河滩地	硬化、土地整治、绿化	0.2788	工业用地
输水管道工程区	填挖、压占	整个防治区	137.2929	耕地、河滩地	硬化、土地整治、绿化	137.2929	耕地、河滩地
净水厂工程区	填挖、压占	整个防治区	3.3283	工业用地	硬化、土地整治、绿化	3.3283	工业用地
配水管道工程区	填挖	整个防治区	9.7000	耕地、河滩地	硬化、土地整治、绿化	9.7000	耕地、河滩地

### 3.2 工程取、弃土（渣）监测结果

项目建设所需主要原材料：混凝土、水泥、砂、石子等，均由当地相应生产厂家或专业批发市场供应，相关材料在来源地产生的水土流失防治责任由供货商负责，不设取料场；本项目在建设期末产生永久弃方，本项目不设专门的弃土场。

通过实地量测和调查，建设期挖填土石方，通过合理调配、土地整治得到综合利用，项目建设过程中未产生废弃土、石方。

### 3.3 土石方流向情况监测结果

#### 1 水土保持方案设计土石方平衡

项目土石方总挖方量为 177.02 万 m<sup>3</sup>，填方量 174.83 万 m<sup>3</sup>，总弃方 2.19 万 m<sup>3</sup>。工程挖填方主要来自表土剥离、建筑物基础开挖、管道输设开挖，以及后期绿化覆盖等。

**表 3-4 水土保持方案设计土石方平衡表** 单位：万 m<sup>3</sup>

工程名称	熟土剥离	挖方	填方	弃方
取水口工程	0.0342	0.1605	0.172	0.0225
输水管道工程	16.482	147.00	162.012	1.470
净水厂工程	0.4787	2.0336	1.9135	0.5988
配水管道工程	0.7896	10.0380	10.7272	0.1004
合计	17.7845	159.2321	174.8247	2.1917

## 2 土石方监测结果

通过现场调查和监测及查阅有关资料，本项目建设期土石方总挖方 172.29 万 m<sup>3</sup>，填方量 172.29 万 m<sup>3</sup>。其中表土剥离 17.81 万 m<sup>3</sup>，全部用于各分区植被恢复覆土，挖填平衡。项目建设过程中不存在土石方调出、调入问题，通过合理调配，无外购及外弃土石方。土石方流向监测结果见表 3-5。

**表 3-5 土石方监测结果** 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	挖方	填方	利用方量		借方量		弃方		备注
			数量	来源	数量	来源	数量	去向	
取水口工程	0.21	0.21	0.21						表土剥离用于覆土复耕恢复植被
输水管道工程	158.5	158.5	158.5						
净水厂工程	2.58	2.58	2.58						
配水管道工程	11.00	11.00	11.00						
合计	172.29	172.29	172.29						

土石方监测结果与水土保持方案设计进行对比分析可看出，土石方挖方量减少 4.73 万 m<sup>3</sup>、填方量减少 2.54 万 m<sup>3</sup>，弃方未发生，调入、调出方量未发生，原因在于：项目施工标准高，通过优化施工工艺，能本区域利

用的不外调，减少了土石方的运移。

### 3.4 其他重点部位监测结果

根据本项目的实际情况及同类建设项目经验，本项目不存在大型开挖填筑区；至确定监测任务，主体工程已完工，临时堆放的表土已回填绿化区域并整平，场区内已无临时堆土场；场内道路大部分已完工，且为水泥路面，无发生较大水土流失的可能。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 水土保持工程措施设计情况

根据已经批复的《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知本项目的水土保持工程措施设计情况如下：

##### 1 取水口工程区

①表土剥离：建筑基础开挖前、道路及地面平整前，表土剥离面积  $1158\text{m}^2$ ，剥离深度  $0.3\text{m}$ ，表土剥离量  $340\text{m}^3$ 。

②表土回填：施工结束后，工程区表土剥离量全部用于本区绿化覆土。

③排水沟：采用规底宽  $20\text{cm}$ 、水深  $20\text{cm}$  的矩形排水沟，比降为  $1/500$ 。  
设计工程量：土方开挖  $20\text{m}^3$ ，混凝土  $2\text{m}^3$ ，砌砖  $48\text{m}^3$ 。

④临时沉砂池：采用砖砌沉沙池，底部规格为  $2.0\times 1.0$ ，高  $1.5\text{m}$ ，设 1 个；并与排水沟配套使用。设计工程量：混凝土  $1\text{m}^3$ ，砌砖  $10\text{m}^3$ 。

##### 2 输水管道工程区

①表土剥离：为便于复耕，管道铺设开挖前应先进进行表土剥离，表土剥离面积  $58.3280\text{hm}^2$ ，离深度  $0.3\text{m}$ ，表土剥离量  $17.4984\text{万 m}^3$ 。

②表土回填：施工结束后，工程区表土剥离量全部用于本区绿化覆土。

##### 3 净水厂工程区

①表土剥离：建筑基础开挖前、道路及地面平整前，表土剥离面积  $15958\text{m}^2$ ，剥离深度  $0.3\text{m}$ ，表土剥离量  $4787\text{m}^3$ 。

②表土回填：施工结束后，工程区表土剥离量全部用于本区绿化覆土。

③排水沟：采用规底宽  $30\text{cm}$ 、水深  $30\text{cm}$  的矩形排水沟，比降为  $1/1000$ 。  
设计工程量：土方开挖  $60\text{m}^3$ ，混凝土  $4\text{m}^3$ ，砌砖  $216\text{m}^3$ 。

④临时沉砂池：采用砖砌沉沙池，底部规格为 2.0×1.5，高 1.5m，设 2 个；并与排水沟配套使用。设计工程量：混凝土 2m<sup>3</sup>，砌砖 27m<sup>3</sup>。

#### 4 配水管道工程区

①表土剥离：为便于复耕，管道铺设开挖前应先进行表土剥离，表土剥离面积 2.6320hm<sup>2</sup>，离深度 0.3m，表土剥离量 0.79 万 m<sup>3</sup>。

②表土回填：施工结束后，工程区表土剥离量全部用于本区绿化覆土。

#### 5 土地平整

土地全面整治54.2亩，施工道路平整455亩。

### 4.1.2 监测完成水保工程措施及实施进度

驻马店市第二水厂扩建工程按照批复的《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）的要求开展了水土保持设施建设，水土保持工程措施随主体工程同时实施，通过竣工资料查阅、现场查勘、复核，本工程完成了表土剥离、场地平整、覆土、排水沟等防护措施。基本达到防治水土流失的要求。

各监测分区实际完成情况如下。

#### 1 取水口工程区

①表土剥离及回填：表土剥离面积 1160m<sup>2</sup>，表土回填量 360m<sup>3</sup>。

②排水沟：土方开挖25m<sup>3</sup>，混凝土2m<sup>3</sup>，砌砖50m<sup>3</sup>。

③临时沉砂池：混凝土 1m<sup>3</sup>，砌砖 12m<sup>3</sup>。

#### 2 输水管道工程区

表土剥离及回填：表土剥离面积 5850m<sup>2</sup>，表土回填量 1800m<sup>3</sup>。

#### 3 净水厂工程区

①表土剥离及回填：表土剥离面积 1600m<sup>2</sup>，表土回填量 4800m<sup>3</sup>。

②排水沟：土方开挖65m<sup>3</sup>，混凝土4m<sup>3</sup>，砌砖220m<sup>3</sup>。

③临时沉砂池：混凝土 2m<sup>3</sup>，砌砖 30m<sup>3</sup>。

#### 4 配水管道工程区

表土剥离及回填：表土剥离面积 26500m<sup>2</sup>，表土回填量 8000m<sup>3</sup>。

#### 5 土地平整

土地全面整治55亩，施工道路平整480亩。

表 4-1 实际完成水土保持工程措施情况表

防治分区	措施名称		单位	工程量
取水口工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	11.60
		表土回填	100m <sup>3</sup>	3.60
	排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	25.00
		混凝土	m <sup>3</sup>	2.00
		砌砖	m <sup>3</sup>	50.00
	沉砂池	混凝土	m <sup>3</sup>	1.00
		砌砖	m <sup>3</sup>	12.00
输水管道工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	5850.00
		表土回填	100m <sup>3</sup>	18.00
净水厂工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	160.00
		表土回填	100m <sup>3</sup>	48.00
	排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	65.00
		混凝土	m <sup>3</sup>	4.00
		砌砖	m <sup>3</sup>	220.00
	沉砂池	混凝土	m <sup>3</sup>	2.00
砌砖		m <sup>3</sup>	30.00	
配水管道工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	265.00
		表土回填	100m <sup>3</sup>	80.00
土地整平	土地全面整治		亩	55.00
	施工道路平整		亩	480.00

本项目水土保持工程措施实施时间为2017年4月至2019年3月。

### 4.1.3 方案设计水保工程措施与实施情况对比分析

水土保持工程措施设计量与实际完成工程量对比分析见表4-2。

表 4-2 水土保持工程措施实施情况对比表

防治分区	措施名称		单位	方案设计	实际完成	增减
取水口工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	11.34	11.60	0.26
		表土回填	100m <sup>3</sup>	3.40	3.60	0.20
	排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	20.00	25.00	5.00
		混凝土	m <sup>3</sup>	2.00	2.00	0.00
		砌砖	m <sup>3</sup>	48.00	50.00	2.00
	沉砂池	混凝土	m <sup>3</sup>	1.00	1.00	0.00
砌砖		m <sup>3</sup>	10.00	12.00	2.00	
输水管道工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	5832.80	5850.00	17.20
		表土回填	100m <sup>3</sup>	1750.00	1800.00	50.00
净水厂工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	159.58	160.00	0.42
		表土回填	100m <sup>3</sup>	47.87	48.00	0.13
	排水沟	土方开挖	m <sup>3</sup>	60.00	65.00	5.00
		混凝土	m <sup>3</sup>	4.00	4.00	0.00
		砌砖	m <sup>3</sup>	216.00	220.00	4.00
	沉砂池	混凝土	m <sup>3</sup>	2.00	2.00	0.00
砌砖		m <sup>3</sup>	27.00	30.00	3.00	
配水管道工程区	表土剥离	表土剥离	100m <sup>2</sup>	263.20	265.00	1.80
		表土回填	100m <sup>3</sup>	78.96	80.00	1.04
土地整平	土地全面整治		亩	54.20	55.00	0.80
	施工道路平整		亩	455.00	480.00	25.00

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 水土保持植物措施设计情况

已经批复的《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）中对植物措施设计情况如下：

- 1 取水口工程区：乔木、灌木面积为 900m<sup>2</sup>，草皮面积 730m<sup>2</sup>。
- 2 净水厂工程区：乔木、灌木面积为 8662m<sup>2</sup>，草皮面积 8662.95m<sup>2</sup>。

#### 4.2.2 监测完成水保植物措施及实施进度

植物措施进度是根据工程实施进度安排，由施工单位适时适地实施，既要保证植物的成活率，又不能影响措施的防治效果。在施工过程中，根据主体工程施工进度，分区域、时段施工，达到实施植物措施的要求，施工单位必须抢抓时机实施。驻马店市第二水厂扩建工程在植物措施的实施上基本上体现了“适时适地，美化环境，蓄水保土”的原则。

各防治分区水土保持植物措施实施时间为 2017 年 5 月至 2019 年 3 月。

根据水土保持设施现场监测和查阅施工、监理单位等有关水土保持的技术资料，本工程共完成的植物措施有：

- 1 取水口工程区：乔木、灌木面积为 1000m<sup>2</sup>，草皮面积 800m<sup>2</sup>。
- 2 净水厂工程区：乔木、灌木面积为 8700m<sup>2</sup>，草皮面积 9000m<sup>2</sup>。

各分区水土保持植物措施量实际完成情况见表 4-3。

表 4-3 实际完成水土保持植物措施情况表

防治分区	名称及规格		单位	工程量
取水口工程区	乔木、灌木	香樟、金叶女贞、紫薇等	m <sup>2</sup>	1000
	草皮	麦冬、葱蓝、白山叶、高洋茅等	m <sup>2</sup>	800
净水厂工程区	乔木、灌木	香樟、金叶女贞、紫薇等	m <sup>2</sup>	8700
	草皮	麦冬、葱蓝、白山叶、高洋茅等	m <sup>2</sup>	9000

#### 4.2.3 方案设计水保植物措施与实施情况对比分析

水土保持植物措施设计量与实际完成工程量对比分析见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施实施情况对比表

防治分区	名称及规格	单位	方案设计	实际完成	增减
取水口工程区	乔木、灌木	m <sup>2</sup>	900	1000	100
	草皮	m <sup>2</sup>	730	800	70
净水厂工程区	乔木、灌木	m <sup>2</sup>	8662	8700	38
	草皮	m <sup>2</sup>	8663	9000	337

实施植物措施发生变化主要原因：根据要求，为提升景观绿化效果，选择了项目区适宜的较为丰富的乔灌木绿化植物种类，从工程量和投资上均有所增加。

## 4.3 临时措施监测结果

### 4.3.1 水土保持临时措施设计情况

已经批复的《驻马店市第二水厂扩建工程水土保持方案报告书》（报批稿）中对临时措施设计情况如下：

#### 1 取水口工程区

草袋装土临时拦挡及拆除  $1100\text{m}^3$ ，防尘网覆盖  $750\text{m}^2$ ；弃土区苫盖面积  $160\text{m}^2$ 。

#### 2 输水管道工程区

草袋装土临时拦挡及拆除  $17930\text{m}^3$ ，防尘网覆盖  $396270\text{m}^2$ 。

#### 3 净水厂工程区

草袋装土临时拦挡及拆除  $275\text{m}^3$ ，防尘网覆盖  $12000\text{m}^2$ ；弃土区苫盖面积  $2000\text{m}^2$ 。

#### 4 配水管道工程区

草袋装土临时拦挡及拆除  $1416\text{m}^3$ ，防尘网覆盖  $45080\text{m}^2$ 。

### 4.3.2 监测完成水保临时措施及实施进度

根据水土保持设施现场监测和查阅施工、监理单位等有关水土保持的技术资料，本工程共完成的临时措施有：

#### 1 取水口工程区

草袋装土临时拦挡及拆除  $1200\text{m}^3$ ，防尘网覆盖  $900\text{m}^2$ ；弃土区苫盖面积  $200\text{m}^2$ 。

#### 2 输水管道工程区

草袋装土临时拦挡及拆除 18000m<sup>3</sup>，防尘网覆盖 400000m<sup>2</sup>。

### 3 净水厂工程区

草袋装土临时拦挡及拆除 300m<sup>3</sup>，防尘网覆盖 15000m<sup>2</sup>；弃土区苫盖面积 2500m<sup>2</sup>。

### 4 配水管道工程区

草袋装土临时拦挡及拆除 1500m<sup>3</sup>，防尘网覆盖 46000m<sup>2</sup>。

各分区水土保持临时措施量实际完成情况见表 4-5。

表 4-5 实际完成水土保持临时措施情况表

防治分区	名称及规格		单位	工程量
取水口工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	1.2
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	1.2
		密目防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	9.0
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	2.0
输水管道工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	180
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	180
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	4000
净水厂工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	3.0
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	3.0
		密目防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	150
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	25
配水管道工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	15.0
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	15.0
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	460

施工临建设施区水土保持临时措施实施时间为 2017 年 4 月至 2019 年 5 月。

根据施工记录、监理等有关技术资料以及现场核实，临时措施的实施基本做到与工程实施进度相同，在工程建设的整个过程中均采用临时防护

措施。

### 4.3.3 方案设计水保临时措施与实施情况对比分析

水土保持临时措施设计量与实施情况对比分析详见表 4-6。

表 4-6 水土保持临时措施实施情况对比表

防治分区	名称及规格		单位	方案设计	实际完成	增减
取水口工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	1.1	1.2	0.1
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	1.1	1.2	0.1
		密目防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	7.5	9	1.5
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	1.6	2	0.4
输水管道工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	179.3	180	0.7
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	179.3	180	0.7
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	3962.7	4000	37.3
净水厂工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	2.75	3	0.25
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	2.75	3	0.25
		密目防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	120	150	30
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	20	25	5
配水管道工程区	临时堆土防护	草袋装土填筑	100m <sup>3</sup>	14.16	1500	1485.84
		草袋装土拆除	100m <sup>3</sup>	14.16	1500	1485.84
	弃土覆盖	防尘网覆盖	100m <sup>2</sup>	450.8	460	9.2

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据批复的水土保持方案，在工程施工过程中及施工结束后进行水土流失面积监测，通过对工程建设水土流失影响因素分析，工程在建设过程中建设区面积全部扰动，引发水土流失面积为 $151.1781\text{hm}^2$ ；工程施工结束后，各区域已采取硬化或修建构筑物，部分区域在未采取水土保持措施条件下逐步趋于稳定或植被自然恢复的过程中会产生一定水土流失，自然恢复期水土流失面积为 $142.0261\text{hm}^2$ 。

表 5-1 水土流失面积监测表

防治分区	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )	建设期 ( $\text{hm}^2$ )	自然恢复期 ( $\text{hm}^2$ )	备注
取水口工程	0.3588	0.3588	0.2788	轻微扰动
输水管道工程	144.4329	144.4329	137.2929	
净水厂工程	3.3283	3.3283	3.3283	
配水管道工程	10.2600	10.2600	9.7000	
合计	<b>158.3800</b>	<b>158.3800</b>	<b>150.6000</b>	

### 5.2 土壤流失量

#### 1 原地貌侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，参照《全国第二次土壤侵蚀遥感调查图》和当地水土保持有关资料，结合外业实地调查。项目区以水力侵蚀为主，经综合分析确定取水口及输水管道工程区土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，净水厂及配水管道工程区土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 2 扰动地貌侵蚀模数

本项目施工期是造成水土流失加剧的主要时段，由于开挖中加大了地面坡度，改变了小地形条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高。

因此各施工场所在不采取任何防治措施的情况下，土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

输水管道工程区扰动地貌土壤侵蚀模数，通过同类项目经验借鉴并结合当地建设经验以及现场勘察资料确定。根据本项目施工工艺，扰动形式以碾压、压占为主，对施工场地内的植被有一定的损坏，确定本区施工期扰动地貌土壤侵蚀模数为  $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据本项目特点，结合监测时段，建筑物区扰动地貌土壤侵蚀模数采用侵蚀沟量测法，观测时段为 2017 年 4 月至 2019 年 3 月。

侵蚀沟量测法土壤流失量计算公式如下：

$$\text{侵蚀量} = (\text{细沟侵蚀量} + \text{浅沟侵蚀量}) \times (1 + 30\%)$$

$$\text{细沟侵蚀量} = a \times h \times L \times n \times r \quad \text{浅沟侵蚀量} = (a + b) \times h \times L \times n \times r / 2$$

$$\text{侵蚀模数} = \text{侵蚀量} \times 10^6 / (\text{侵蚀年限} \times \text{投影面积})$$

式中：a、b—侵蚀沟上、下底宽度（cm）；

h—侵蚀沟深度（cm）；

L—侵蚀沟长度（cm）；

n—侵蚀沟条数；

r—土壤容重， $\text{t}/\text{m}^3$ 。

根据计算公式和观测数据，计算获得施工期扰动地貌各监测单元土壤侵蚀模数，并统计各监测单元施工时段，见表 5-2。

表 5-2 施工期扰动地貌土壤侵蚀模数

监测分区	侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	施工时段 (a)	施工时段
取水口工程区	2500	1	2017.04~2019.03
输水管道工程区	3000	1.5	2017.05~2018.11
净水厂工程区	2500	1	2017.05~2018.05
配水管道区	3000	0.5	2017.07~2017.12

### 3 自然恢复期土壤侵蚀模数

防治措施实施后，项目区空地恢复自然植被和土体结构形成相对稳定前，仍将产生一定量的水土流失。防治措施实施后土壤强度采用调查的方法，观测时段主要为 2019 年 5 月~7 月。根据侵蚀沟量测法的观测数据和计算公式，推算获得植被恢复期防治措施实施后各监测单元土壤侵蚀模数，并统计各监测单元植被恢复时段。

表 5-3 自然恢复期防治措施实施后土壤侵蚀模数

监测分区	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期 (t/km <sup>2</sup> ·a)
取水口工程区	2500	350
输水管道工程区	3000	350
净水厂工程区	2500	300
配水管道区	3000	300

### 4 土壤流失量监测结果

土壤流失量的计算公式为：

施工准备期土壤流失量=项目建设区的面积×原地貌侵蚀模数×时段；

施工期土壤流失量=（ $\sum$ 扰动面积×扰动后侵蚀模数+ $\sum$ 未扰动面积×原地貌侵蚀模数）×施工时段；

自然恢复期土壤流失量=项目建设区水土流失面积×实施防治措施后侵蚀模数×恢复时段。

参照水土保持方案，本工程均为水力侵蚀。项目防治责任区面积 158.3800hm<sup>2</sup>，施工期项目建设区全部扰动，自然恢复期项目水土流失面积为 150.6000hm<sup>2</sup>。

根据水土流失面积监测结果，施工期原地貌土壤流失量为 234.64t，建设扰动产生土壤流失量（含施工准备期）为 2421.57t，新增土壤流失量为

2177.93t；自然恢复期原地貌土壤流失量为 219.38t，植被恢复产生水土流失量为 260.29t，新增土壤流失量 40.91t。详见表 5-4 至 5-6。

表 5-4 施工期土壤流失量分析表

监测分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)		侵蚀时间 (a)	流失量(t)		新增流失量(t)
		原地貌	施工期		原地貌	施工期	
光伏阵列区	0.3588	300	2500	1.00	1.08	8.97	7.89
就地逆变升压区	144.4329	300	3000	0.50	216.65	2166.49	1949.84
110kV 升压站区	3.3283	200	2500	1.00	6.66	83.21	76.55
场内道路区	10.2600	200	3000	0.50	10.26	153.90	143.64
合计	<b>158.3800</b>				<b>234.64</b>	<b>2412.57</b>	<b>2177.93</b>

表 5-5 自然恢复期土壤流失量分析表

监测分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)		流失量(t)		新增流失量(t)
		原地貌	恢复期	原地貌	恢复期	
光伏阵列区	0.2788	300	350	0.42	0.49	0.07
就地逆变升压区	137.2929	300	350	205.94	240.26	34.32
110kV 升压站区	3.3283	200	300	3.33	4.99	1.66
场内道路区	9.7000	200	300	9.70	14.55	4.85
合计	<b>150.6000</b>			<b>219.39</b>	<b>260.29</b>	<b>40.91</b>

表 5-6 各阶段土壤流失量

施工期水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期面积 (hm <sup>2</sup> )	原地貌土壤流失量 (t)	土壤流失量 (t)			新增流失量 (t)
			施工期	自然恢复期	小计	
158.3800	150.6000	234.64	2412.57	260.29	2672.86	2218.84

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据施工记录、监理、监测等有关技术资料以及现场核实，在工程建设的整个过程中临时堆土均采用了临时防护措施。通过对项目区周边调查，未发现水土流失对周边生态环境的影响。

## 5.4 水土流失危害

根据施工记录、监理、监测等有关技术资料以及调查、巡查，项目建设过程中不存在水土流失对项目周边造成的影响，无水土流失危害发生。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 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。驻马店市第二水厂扩建工程的扰动土地面积为158.3800hm<sup>2</sup>，经调查统计，共完成治理面积138.8731hm<sup>2</sup>，其中永久性建筑物及场地硬化等面积17.4870hm<sup>2</sup>，工程措施面积32.5500hm<sup>2</sup>，植物措施面积88.2699hm<sup>2</sup>。

项目区平均扰动土地治理率=（治理措施面积+永久建筑物面积+固化硬化面积）/扰动地表面积=98.60%，达到治理目标，治理效果显著。各防治分区的扰动土地整治率见表6-1。

表 6-1 扰动土地整治率

防治分区	占地面积	扰动土地面积	扰动土地整治面积				扰动土地整治率（%）
			工程措施	植物措施	场地硬化、建筑物	小计	
取水口工程区	0.2788	0.2788	0.0482	0.1640	0.0666	0.2788	100.00%
输水管道工程区	137.2929	137.2929	135.1900			135.1900	98.47%
净水厂工程区	3.3283	3.3283	1.1512	1.5700	0.6071	3.3283	100.00%
配水管道区	9.7000	9.7000	9.7000			9.7000	100.00%
合计	<b>150.6000</b>	<b>150.6000</b>	<b>146.0894</b>	<b>1.7340</b>	<b>0.6737</b>	<b>148.4971</b>	<b>98.60%</b>

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（含未扰动的水土流失面积）的百分比。建设区水土流失面积等于项目建设区面积—永久建筑物占地面积—场地道路硬化面积—建设区内未扰动的微度侵蚀面积。

根据业主提供的工程施工资料及动态扰动监测结果，项目扰动土地面积150.6000hm<sup>2</sup>，除去路基路面硬化、场地硬化及建筑物占地面积外，造成水土流失面积为149.9263hm<sup>2</sup>。项目建设期，实施了水土保持工程措施和植物绿化措施，共计治理水土流失面积138.3334hm<sup>2</sup>，由此计算水土流失总治理度为92.27%。详见下表6-2。

表 6-2 水土流失总治理度 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	扰动土地面积	路面硬化、场地硬化、建筑物	造成水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
取水口工程区	0.2788	0.0666	0.2122	0.0482	0.1640	0.2122	100.00%
输水管道工程区	137.2929	0.0000	137.2929	125.7000	0.0000	125.7000	91.56%
净水厂工程区	3.3283	0.6071	2.7212	1.1512	1.5700	2.7212	100.00%
配水管道区	9.7000	0.0000	9.7000	9.7000	0.0000	9.7000	100.00%
合计	<b>150.6000</b>	<b>0.6737</b>	<b>149.9263</b>	<b>136.5994</b>	<b>1.7340</b>	<b>138.3334</b>	<b>92.27%</b>

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率，是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃渣（土）量与工程弃渣（土）总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土、弃渣量，也包括临时弃土弃渣，拦挡指的是有效集中拦挡。

根据施工单位提供的资料以及现场调查经综合分析，本项目拦渣率超过95%。

### 6.4 林草覆盖率

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目防治责任范围内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。其中森林的郁闭度应达到 0.2 以上（不含 0.2）；灌木林和草地的覆盖

度应达到 0.4 以上（不含 0.4）。零星植树可根据不同树种的造林密度折合为面积。

根据监测和资料统计，本监测项目建设区面积为  $142.0261\text{hm}^2$ ，工程建设后期采取了各项植物措施，林草植被占地面积为  $37.95\text{hm}^2$ ，项目区林草覆盖率达到 26.71%。

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率，指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草类植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复植被）面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

经调查监测，项目建设区内林草植被恢复率为 100.00%。

## 6.6 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，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）和《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008），项目区土壤容许流失量为  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，根据调查监测，项目区内各项措施基本完工，项目区防治责任范围内平均土壤流失强度已经达到轻度，目前项目区平均土壤侵蚀模数为  $190\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，平均水土流失控制比为 1.05，大于竣工验收水土流失防治目标值（1.0），达到竣工验收水土流失防治标准。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 1 水土流失防治责任范围变化情况

通过监测结果显示，驻马店市第二水厂扩建工程实际发生防治责任范围面积与水土保持方案设计有所增加，实际发生的防治责任范围为  $158.3800\text{hm}^2$ ，较方案及变更设计  $149.8421\text{hm}^2$  增加了  $8.5379\text{hm}^2$ 。

#### 2 水土流失量动态变化

根据水土流失面积监测结果，施工期原地貌土壤流失量为  $234.64\text{t}$ ，建设扰动产生土壤流失量（含施工准备期）为  $2421.57\text{t}$ ，新增土壤流失量为  $2177.93\text{t}$ ；自然恢复期原地貌土壤流失量为  $219.38\text{t}$ ，植被恢复产生水土流失量为  $260.29\text{t}$ ，新增土壤流失量  $40.91\text{t}$ 。

#### 3 防治达标情况

通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，使新增的水土流失得到有效控制，根据统计资料分析，水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段不采取防治措施下的水土流失量明显减少，扰动土地整治率达到  $98.60\%$ ，水土流失总治理程度达到  $92.27\%$ ，建设各区域土壤侵蚀模数减小，现阶段土壤流失控制比达  $1.05$ ，拦渣率为  $100\%$ ，林草植被恢复率达到  $100\%$ ，林草覆盖率为  $26.71\%$ ，各项指标均达到或超过目标值。

表 7-1 水土保持方案设计值与实际达到值

防治目标	方案目标值	实际达到值	达标情况
扰动土地整治率	97	98.60	达标
水土流失总治理度	90	92.27	达标
土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
林草覆盖率	25	26.71	达标
林草植被恢复率	98	100	达标
拦渣率	98	95	达标

## 7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中采取了水土保持工程措施、植物措施和临时措施，对于有效控制工程建设所造成的水土流失，达到预期效果。防止了土壤被雨水、径流冲刷，保护了水土资源，使防治范围内因工程建设发生的水土流失总量得到有效地控制。

### 7.2.1 工程措施

该项目取水口工程区完成表土剥离面积 1160m<sup>2</sup>、表土回填量 360m<sup>3</sup>，排水沟土方开挖 25m<sup>3</sup>、混凝土 2m<sup>3</sup>、砌砖 50m<sup>3</sup>，临时沉砂池混凝土 1m<sup>3</sup>、砌砖 12m<sup>3</sup>；输水管道工程区完成表土剥离面积 5850m<sup>2</sup>、表土回填量 1800m<sup>3</sup>；净水厂工程区完成表土剥离面积 1600m<sup>2</sup>、表土回填量 4800m<sup>3</sup>，排水沟土方开挖 65m<sup>3</sup>、混凝土 4m<sup>3</sup>、砌砖 220m<sup>3</sup>，临时沉砂池混凝土 2m<sup>3</sup>、砌砖 30m<sup>3</sup>；配水管道工程区完成表土剥离面积 26500m<sup>2</sup>、表土回填量 8000m<sup>3</sup>；土地平整完成土地全面整治 55 亩、施工道路平整 480 亩。

完成的水土保持工程措施根据项目所在地区的实际情况，因地制宜地变更了防护措施，使所实施的措施更加合理化，更适合于当地的自然环境，与周围环境相协调，符合修复和重建生态环境的水土保持要求，到达控制

和减少水土流失的目的。

驻马店市第二水厂扩建工程水土保持工程措施从原材料至成品质量好，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。

### 7.2.2 植物措施

该项目根据项目区实际情况，取水口工程区乔木、灌木面积为  $1000\text{m}^2$ ，草皮面积  $800\text{m}^2$ ；净水厂工程区乔木、灌木面积为  $8700\text{m}^2$ ，草皮面积  $9000\text{m}^2$ 。

植物措施组认为，驻马店市第二水厂扩建工程实施的水土保持植物措施因地制宜，布局合理，树（草）种选择得当，管理措施基本到位，草、灌成活率、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。

### 7.2.3 临时措施

施工过程中完成的临时措施有：取水口工程区草袋装土临时拦挡及拆除  $1200\text{m}^3$ 、防尘网覆盖  $900\text{m}^2$ 、弃土区苫盖面积  $200\text{m}^2$ ；输水管道工程区草袋装土临时拦挡及拆除  $18000\text{m}^3$ 、防尘网覆盖  $400000\text{m}^2$ ；净水厂工程区草袋装土临时拦挡及拆除  $300\text{m}^3$ 、防尘网覆盖  $15000\text{m}^2$ ，弃土区苫盖面积  $2500\text{m}^2$ ；配水管道工程区草袋装土临时拦挡及拆除  $1500\text{m}^3$ 、防尘网覆盖  $46000\text{m}^2$ 。

## 7.3 存在问题及建议

### 1 存在的问题

- 1) 部分场地未硬化，存在水土流失的可能。
- 2) 部分地表存在裸露问题，应及时补植完善植物措施防护。

### 2 建议

针对以上存在问题及本项目实际情况，本报告提出以下建议：

1) 为保障水土保持措施的实施得到落实，应加强其后续实施的组织管理和监理，进一步落实管护责任，保证各项措施永久发挥作用。

2) 对裸露地表补充完善植物措施，使项目区水土流失可能降到最低。

3) 继续做好植物措施的后期管护工作，对于死亡的植物措施要补植完善，提高植物措施成活率，以进一步提高植被覆盖度。

## 7.4 综合结论

驻马店市第二水厂扩建工程在建设过程中，公司各级管理部门对水土保持工作极为重视，积极按照相关要求开展水土保持工作，落实管理责任。相继开展《水土保持方案》编制，工程监理、水土保持监测工作，在参与项目建设的各级部门的积极配合下，防治责任范围内的各项水土保持工作进展顺利。

项目防治责任范围各分区采取了适宜的水土保持工程措施和植物措施，水土保持工程的总体布局较为合理，效果比较明显，有效地减小了建设过程中和运行初期造成的水土流失，达到了水土保持方案的设计要求。

水土流失监测结果表明，工程各施工区域采取表土剥离、表土回填、排水沟、沉砂池等工程措施，通过临时堆土拦挡、临时覆盖等临时措施，将开挖产生的松散土壤基本拦住，防止其再次流失，排水沟淤积物及时得到了清理，各项工作保证了水保工程措施更好的发挥作用。种植灌木、乔木、草皮等植物措施的实施，有效控制了松散土方的流失，专业技术人员对绿化区域定期进行养护管理，对长势较差或死亡树草种及时进行了补植补种，大大提高了植物的成活率，使其景观绿化效果更加显著，同时，随着植被发育及覆盖度的提高，施工扰动地表将得到有效的保护。项目在运行期间，各防治分区采取的工程措施和植物措施开始发挥作用，到本监测时段结束，建设区域生态环境发生明显改善，土壤侵蚀模数也显著降低，

部分区域优于原地貌水平。

通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，新增的水土流失得到有效控制，各项指标均达到目标值。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。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

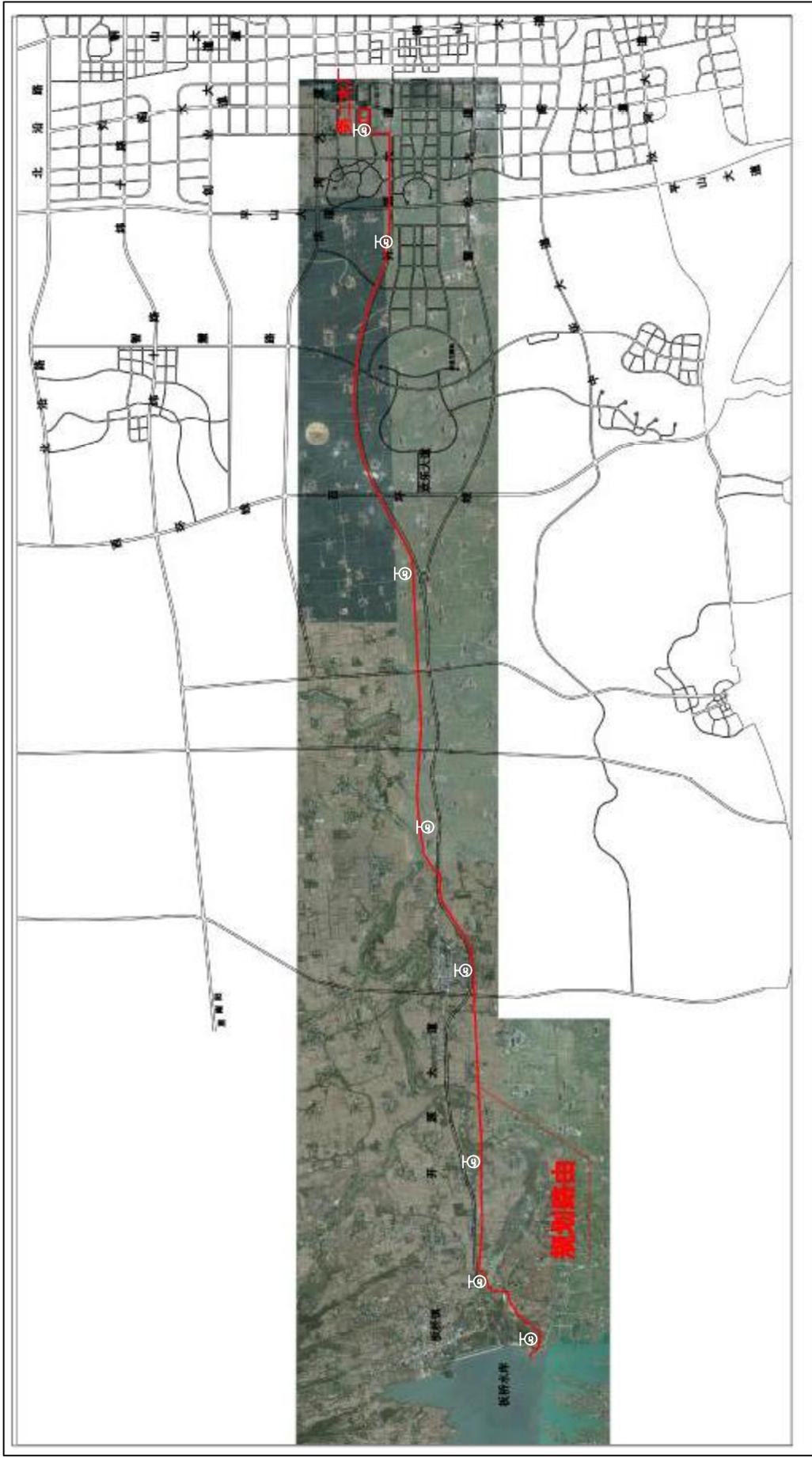
- 1 项目区地理位置图
- 2 监测分区及监测点布设图
- 3 防治责任范围图

### 8.2 有关资料

监测影像资料



项目位置图



JC

监测点

# 监测点布设图