

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程

# 水土保持设施验收报告

武汉市水务科学研究院

二〇一九年八月

# 目 录



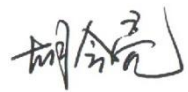
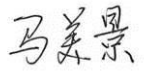
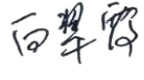
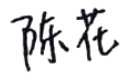
前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>4</b>
1.1 项目概况 .....	4
1.2 项目区概况 .....	9
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>15</b>
2.1 主体工程设计 .....	15
2.2 水土保持方案 .....	15
2.3 水土保持方案变更 .....	16
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>17</b>
3.1 水土流失防治范围 .....	17
3.2 水土保持措施总体布局 .....	18
3.3 水土保持设施完成情况 .....	21
3.4 水土保持投资完成情况 .....	28
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>33</b>
4.1 质量管理体系 .....	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	35
4.3 水土保持工程总体质量评价 .....	37
<b>5 项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>38</b>
5.1 水土保持设施初期运行情况 .....	38
5.2 水土保持效果 .....	38
5.3 公众满意程度 .....	41
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>42</b>
6.1 组织领导 .....	42
6.2 规章制度 .....	43
6.3 建设管理 .....	43

6.4 水土保持监测 .....	44
6.5 水土保持监理 .....	46
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	49
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	49
6.8 水土保持设施管理维护 .....	50
<b>7 结论 .....</b>	<b>51</b>
7.1 结论 .....	51
7.2 建议 .....	51
7.3 遗留问题 .....	51
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>52</b>

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程

水土保持设施验收报告书责任页

（武汉市水务科学研究院）

批	准：	王怀清	正高职高级工程师	
核	定：	万桉平	正高职高级工程师	
审	查：	周耀华	正高职高级工程师	
校	核：	胡会亮	高级工程师	
项目负责人：		胡会亮	高级工程师	
编写人员：		马美景	工程师/第 2~6 章	
		白翠霞	高级工程师/第 1、7 章	
		陈 花	工程师/附图	

## 前言

墨水湖北路是《武汉市城市总体规划(2010~2020年)》确定的主城区“三环十三射”快速路系统的重要组成部分,是汉阳中心区与武昌中心区之间快速联系通道。墨水湖北路的建设和快速化改造将有利于加强汉阳与武昌交通联系,分流现有过江通道尤其是长江大桥的交通压力,改善汉阳中心区交通环境。同时其快速化改造对促进汉阳中心区的开发建设,进一步提升汉阳整体城市功能将发挥重要作用。

墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程西起三环线孟家铺立交以东(桩号 ZXK1+000),与汉阳大道共线至建园路,之后向东与龙阳立交相接(桩号 ZXK4+986.66),全长约 3986m,红线宽 40~70m。除建园路以西采取地面道路方式、跨龙阳湖段采取高架方式建设外,其余路段均采用“主线高架+地面辅道”的方式建设。建设内容主要由高架桥区、道路工程区、景观绿化区、临时堆放场、施工场地和施工便道等组成。

工程总用地面积 20.52hm<sup>2</sup>,其中永久占地 18.35hm<sup>2</sup>,临时占地 2.17hm<sup>2</sup>。本工程开挖土方 59.24 万 m<sup>3</sup>,回填土方 38.54 万 m<sup>3</sup>,外借土方 18.87 万 m<sup>3</sup>,废弃土方 39.61 万 m<sup>3</sup>。工程总投资 19.41 亿元。

工程于 2012 年启动,从论证、选址、立项到各类审批完成,历时 4 年。2012 年 12 月,武汉市城乡建设委员会批复项目建议书;2015 年 7 月,武汉市城乡建设委员会批复可行性研究报告;2015 年 11 月,武汉市城乡建设委员会批复初步设计;2016 年 2 月,该工程正式开工建设,2019 年 4 月,主线高架建成通车,2019 年 6 月,地面道路建成通车,总工期 41 个月。

2013 年 2 月,建设单位武汉市城市建设投资开发集团有限公司委托武汉市城市防洪勘测设计院承担本项目水土保持方案报告书的编制,2013 年 7 月 23 日,武汉市水务局对该方案进行了技术审查,根据专家评审意见,设计单位对报告书进行了修改完善,2013 年 7 月 23 日,武汉市水务局以武水许水保准许[2013]第 26 号文对墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案报告书进行批复。

2019 年 5 月,代建单位武汉天兴洲道桥投资开发有限公司委托武汉市水务科学研究院编制完成《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案变更报告书》,2019 年 6 月 19 日,武汉市水务局对该变更方案进行了技术审查,根据专家评审意见,设计单位对报告书进行了修改完善,2019 年 7 月 29 日,武汉市水务局以武水许水保准许[2019]第 22 号文对墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案变更报告书进行批

复。

2017年6月，代建单位武汉天兴洲道桥投资开发有限公司委托武汉市水土保持监测站开展墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程的水土保持监测工作，于2019年6月完成各项监测任务。2016年1月，武汉天兴洲道桥投资开发有限公司委托武汉市程益工程建设项目管理公司和广东铁路建设监理有限公司承担本项目监理工作，水土保持工程监理内容包含在主体监理任务中。监理单位对该项目水土保持工程进行了项目划分，本项目水土保持措施共划分8个单位工程，11个分部工程，2019年7月，建设单位组织监理单位、施工单位、水土保持监测单位对其进行验收，验收结果为全部合格。

根据《中华人民共和国水土保持法》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》（水保[2017]365号）的规定，武汉天兴洲道桥投资开发有限公司委托武汉市水务科学研究院编制该工程水土保持设施验收报告。接收委托后，我单位结合工程设计、招投标、水土保持管理、水土保持监理、水土保持监测、水土保持工程质量评定、财务结算等档案资料核查了本工程水土保持方案的落实情况。在此基础上，我单位编制完成了《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持设施验收报告》。验收主要结论见《水土保持设施验收特性表》。

在评估期间，我单位得到了武汉市水务局、汉阳区水务局、武汉天兴洲道桥投资开发有限公司、武汉孟龙项目管理有限公司、武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标）、武汉市汉阳市政建设集团公司、武汉大花山生态园林工程有限公司等单位的大力支持和协助，在此谨表谢意！

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程				
验收工程性质	新建	验收工程规模	全长约 3986m，红线宽 40~70m		
所在流域	长江流域	水土流失重点防治区划分	武汉市水土流失重点预防保护区		
验收工程地点	武汉市汉阳区	工程建设工期	2016 年 2 月~2019 年 6 月		
验收的防治责任范围	20.52hm <sup>2</sup>	水土保持变更方案批复的防治责任范围	20.52hm <sup>2</sup>		
水土保持变更方案批复部门、时间及文号	武汉市水务局，2019 年 7 月 29 日，武水许水保准许[2019]第 22 号				
方案拟定的水土流失防治目标	水土流失总治理度（%）	98	实际完成的水土流失防治目标	水土流失总治理度（%）	99.5
	土壤流失控制比	1.1		土壤流失控制比	1.67
	渣土防护率（%）	98		渣土防护率（%）	98.5
	表土保护率（%）	92		表土保护率（%）	99.2
	林草植被恢复率（%）	98		林草植被恢复率（%）	99.7
	林草覆盖率（%）	26		林草覆盖率（%）	30.3
主要工程量	工程措施	土地平整 8.98hm <sup>2</sup> ；表土剥离 11300m <sup>3</sup> ；表土返还 11300m <sup>3</sup> ；硬化层清除 3000m <sup>3</sup> ；浆砌石护坡 330m，道路边沟 330m。			
	植物措施	景观绿化 42078 m <sup>2</sup> ；播撒草籽植被恢复 1.58hm <sup>2</sup> ；			
	临时措施	临时播撒草籽 0.58 hm <sup>2</sup> ；临时绿化 850m <sup>2</sup> ；临时排水沟 10903m，临时沉沙池 2 个，临时苫盖及拆除 129400m <sup>2</sup> ；钢板桩围堰 37.38m，临时挡板面积 11001m <sup>2</sup> 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资（万元）	水保估算投资	2717.32 万元			
	实际完成投资	2717.32 万元			
工程总体评价	本工程完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收				
水土保持方案编制单位	武汉市水务科学研究院		主要施工单位	武汉市汉阳市政建设集团公司、武汉大花山生态园林工程有限公司（绿化）	
水土保持监理单位	武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标）				
水土保持监测单位	武汉市水土保持监测站		主体工程监理单位	武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标）	
水土保持设施验收报告编制单位	武汉市水务科学研究院		建设单位	武汉市城市建设投资开发集团有限公司	
单位地址	武汉市江岸区六合路 28 号水务综合大楼 6 楼		地址	汉阳区晴川街解放一村 8 号	
联系人	胡会亮		联系人	周颖	
电话	15827118853		电话	13871010831	

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程西起三环线孟家铺立交以东（桩号 Z XK1+000），与汉阳大道共线至建园路，之后向东与龙阳立交相接（桩号 Z XK4+986.66），全长约 3986m，红线宽 40~70m。除建园路以西采取地面道路方式、跨龙阳湖段采取高架方式建设外，其余路段均采取“主线高架+地面辅道”的方式建设。



工程地理位置示意图

### 1.1.2 工程规模

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程西起三环线孟家铺立交以东（桩号 Z XK1+000），与汉阳大道共线至建园路，之后向东与龙阳立交相接（桩号 Z XK4+986.66），全长约 3986m，红线宽 40~70m。除建园路以西采取地面道路方式、跨龙阳湖段采取高架方式建设外，其余路段均采取“主线高架+地面辅道”的方式建设。项目主要建设内容包括：道路、桥梁、排水、交通、照明、绿化等工程。

### 1.1.3 项目投资

工程总投资为 192072.42 万元，其中工程直接费 107713.84 万元，工程其它费用 11024.44 万元，基本预备费 5936.91 万元，建设用地费 48209.62 万元，专项费用 7013.50



万元，建设利息 12174.11 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

项目组成主要包括：道路、桥梁、排水、交通、照明、绿化等工程。

#### 一、道路工程区

地面道路范围为 Z XK1+000~Z XK1+860, Z XK2+827.67~ Z XK4+986.66, 道路全长 3018.99m (主线道路段长 184.46m, 桥下地面辅道长 2834.53m), 红线宽 40~70m。

#### 二、桥梁工程

桥梁工程包括主线高架桥工程、立交工程及匝道工程。

##### ①高架桥工程

主线高架桥起于建园路东侧 (桩号 Z XK1+184.46), 在玉龙路西侧由整幅桥变化为双幅桥 (桩号 Z XK4+541=LK021=RK021), 止于龙阳立交 (左幅桥桩号 LK0+470.71, 右幅桥桩号为 RK0+463.12)。整幅段桥梁全长 3356.54 m, 标准桥宽 26 m; 分幅段左幅桥全长 449.71 m, 右幅桥全长 442.12 m, 标准桥宽 12.75 m。

主线高架桥标准段上部结构采用现浇预应力混凝土箱梁, 基本跨径 30m, 跨越道口等特殊节点处采用钢箱梁; 下部结构采用框架墩、柱式墩, 钻孔灌注桩基础。

##### ②仙女山立交

仙女山立交为“子叶式”部分互通立交, 仙女山路高架位于立交第二层, 墨水湖北路高架位于立交第三层, 共设置 3 条匝道。本次工程仅实施第三层墨水湖北路直行高架 (已包含于主线高架内), 预留仙女山立交的匝道接口。

##### ③上、下高架桥匝道

全线在仙女山路路口西侧设一对上、下桥匝道, 沿玉龙路向北设一条下桥匝道, 玉龙路路田东侧设一条上桥匝道, 匝道总长 938.1m, 标准宽 8m。

上、下高架桥匝道桥上部结构主要采用现浇预应力混凝土箱梁, 基本跨径 30m, 跨玉龙路道田处局部采用钢箱梁; 下部结构采用板式花瓶墩, 钻孔灌注桩基础。

#### 三、排水工程

工程同步敷设 d600mm~d800 mm 高密度聚乙烯 (HDPE) 双壁缠绕雨水管约 2177m, d1000mm ~d2000 mm 钢筋混凝土、雨水管约 2941 米, BH=3.6m×2.0m ~5.5m×2.2m 钢筋混凝土雨水箱涵约 382m; d400mm~d600 mm 高密度聚乙烯 (HDPE) 双壁缠绕污水管约 2824 m, d800 mm ~d1000 mm 钢筋混凝土污水管约 1038 m, DN300~DN400 球墨铸

铁污水压力管约 201 m。

#### 四、施工便道区

本工程与汉阳大道共线段（K1+000~K1+460），将现有汉阳大道两侧的人行道，改造成机动车道，改造宽度为 7m，长度约 460m；汉阳大道南侧到龙阳湖段（K1+460~K1+813），沿施工红线在桥梁施工区两侧修筑施工便道，便道宽 7m。本工程跨龙阳湖段，搭设钢栈桥作为施工便道，钢栈桥宽 6m，长 980（K1+813~K2+793）。龙阳湖东岸至金龙路段（K2+793~K4+750），沿施工红线在桥梁施工区两侧修筑施工便道，便道宽 7m。金龙路至龙阳大道（K4+750~K4+986）段借用现有道路。

#### 五、施工场地区

施工单位在沿线设置 2 处施工场地，占地面积 1.00hm<sup>2</sup>；其中 1 处为项目部，包括项目办公区、员工生活区及施工队工人生活区，占地面积 9000m<sup>2</sup>；1 处为机械存放区、料场等，占地面积 1000m<sup>2</sup>。施工场地占地为新增临时占地。

#### 六、临时堆土场区

施工单位设置 4 处临时堆土场，占地面积 3.94hm<sup>2</sup>；堆土高度控制在 2.5m 以内，临时堆土总量为 7.81 万 m<sup>3</sup>。1#、3#临时堆土场为临时占地，2#、4#临时堆土场为永久占地。

### 1.1.5 施工组织及工期

工程项目建设管理单位为武汉市城市建设投资开发集团有限公司，代建单位为武汉天兴洲道桥投资开发有限公司，水土保持方案编制单位为武汉市城市防洪勘测设计院，水土保持变更方案编制单位为武汉市水务科学研究院，监理单位为武汉市程益工程项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标），质量监督单位为武汉市市政工程质量监督站，施工单位为武汉市汉阳市政建设集团公司、武汉大花山生态园林工程有限公司。

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程全长约 3986m，红线宽 40~70m。除建园路以西采取地面道路方式、跨龙阳湖段采取高架方式建设外，其余路段均采取“主线高架+地面辅道”的方式建设。项目主要建设内容包括：道路、桥梁、排水、交通、照明、绿化等工程。

工程于 2016 年 2 月开工，2019 年 6 月完成以上建设内容，并组织主体工程分部验收，总建设工期 41 个月。

### 1.1.6 土石方情况

根据监理、监测资料和现场调查情况：工程土石方开挖总量 59.24 万 m<sup>3</sup>；回填土方 38.54 万 m<sup>3</sup>；外借土方 18.87 万 m<sup>3</sup>；根据土方外购协议，外借土方由武汉兴元建筑工程有限公司供应，废弃土方 39.57 万 m<sup>3</sup>；根据弃渣协议，弃渣全部由武汉市龙邦市政工程有限公司运至蔡甸黄陵闸弃土场，未设置取弃土（渣）场。土石方平衡及流向表见下表 1-1。

表 1-1

工程实际土石方平衡表

工程分区		开挖 (万 m <sup>3</sup> )	回填 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )		调出 (万 m <sup>3</sup> )		外借 (万 m <sup>3</sup> )		废弃 (万 m <sup>3</sup> )	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
高架桥区	剥离表土	0.05				0.05	绿化区				蔡甸黄陵闸弃土 场
	桩基础 (钻渣)	3.59								3.59	
	承台	1.61	0.24			0.12	桥台			1.25	
	桥台	0.04	0.16	0.12	承台						
	清淤	0.59								0.59	
	小计	5.88	0.40	0.12		0.17				5.43	
道路工程区	剥离表土	1.04				1.04	绿化区				
	开挖土方	48.04	37.05					18.87	外购	29.86	
	原有路肩破除	1.73								1.73	
	场地清理 (拆迁建筑垃圾)	1.78								1.78	
	清淤	0.77								0.77	
	小计	53.36	37.05			1.04		18.87		34.14	
景观绿化区	绿化覆土		1.09	1.09							
合计		59.24	38.54	1.21		1.21		18.87		39.57	

### 1.1.7 征占地情况

本项目实际占地面积 20.52hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 18.35hm<sup>2</sup>，临时占地面积 2.17hm<sup>2</sup>。各分区占地面积及占地类型详见表 1-2。

表 1-2 工程占地面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>

工程分区		项目 建设 区	占地类型		土地利用类型						
			永久 占地	临时 占地	街 巷 用 地	批 发 零 售 用 地	湖 泊 水 面	坑 塘 水 面	其 他 草 地	旱 地	农 村 宅 基 地
主体工程 区	高架桥工程区	4.41	4.41		0.79	0.34	2.55	0.33	0.08	0.05	0.27
	道路工程	9.90	9.90		0.93	5.29		0.43	1.11	1.50	0.64
	景观绿化区	4.04	4.04		0.92	3.12					
	小计	18.35	18.35		2.64	8.75	2.55	0.76	1.19	1.55	0.91
临时工程 区	临时堆土场	3.94	3.36	0.58	0.37	3.57					
	施工便道	2.53	1.94	0.59	0.32	1.62	0.59				
	施工场地	1.00		1.00		0.80			0.20		
小计		7.47	5.30	2.17	0.69	5.99	0.59		0.20		
合计		20.52	18.35	2.17	2.79	9.98	3.14	0.76	1.39	1.55	0.91

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据施工单位统计数据，本工程需对征地范围内的建筑物拆除，总拆除建筑面积 10.84 万 m<sup>2</sup>，主要为 1~2 层砖房，拆除建筑物采用货币进行补偿，不涉及拆迁安置区水土流失防治问题。

征地补偿采用货币化补偿的方式，统一交给地方政府负责，按照国家相关补偿政策，在补偿过程中需坚持公平、公开、公正、透明原则，妥善完成。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### (1) 地形地貌

武汉市地貌属残丘性冲积平原，地质结构以新华夏构造体系为主，几乎控制全市地质构造的轮廓。地貌属鄂东南丘陵经汉江平原东缘向大别山南麓低山丘陵过渡地区，中间低平，南北丘陵岗垄环抱，北部低山林立。沿长江、汉水两岸湖泊棋布。

项目区位于城区内，整体地势整体较为平坦，局部地段稍有起伏，现状地面高程大体在 19.7~28.6m 之间（1985 国家高程基准，下同）。场地沿线主要为低层民房、鱼塘、菜地和农田，路网发达，交通便利。

## （2）地质

根据《墨水湖北路（孟家铺立交—龙阳大道）工程（初勘）》报告，对拟建工程场地基土的工程特性评价如下：

1) 1-1 杂填土，松散，该层土具低强度，高压缩性，不能作为拟建桥梁基础持力层。该层土、石工程分级为 I 级，松土。

2) 1-2 素填土，松散，该层土具低强度，高压缩性，不能作为拟建桥梁基础持力层。该层土、石工程分级为 I 级，松土。

3) 2-1 淤泥，流塑，该层土具低强度，高压缩性，欠固结状态，不能作为拟建桥梁基础持力层。该层土、石工程分级为 I 级，松土。

4) 2-2 黏土，呈软塑状态，具低承载力，高压缩性，不能作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土土、石工程分级为 I 级，松土。

5) 3-1 黏土，呈可塑状态，具低承载力、中等偏高压缩性，不能作为拟建桥梁基础持力层，但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土土、石工程分级为 I 级，松土。

6) 3-2 黏土，呈可塑状态，局部硬塑，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

7) 3-3 黏土，呈可塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

8) 3-4 黏土，呈软塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

9) 4-1 黏土，呈可-硬塑状态，具较高承载力、中等偏低压缩性，不能作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 II 级，普通土。

10) 4-2 黏土，呈硬塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 II 级，

普通土。

11) 4-2a 黏土，呈可塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

12) 4-2b 黏土，呈可塑状态，该层土具中等偏低承载力，中偏高压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

13) 5-1 黏土夹碎石，呈硬塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

14) 5-2 碎石土，呈硬塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 II 级，普通土。

15) 6 残积土，呈硬塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 II 级，普通土。

16) 7-1 红黏土，呈硬塑状态，具较高承载力、中等偏低压缩性，不能作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 II 级，普通土。

17) 7-2 红黏土，呈可塑状态，该层土具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级，松土。

18) 8 微风化灰岩，属较硬岩，具高强度，可视为不可压缩体，该岩石属可溶性岩石，岩溶发育，个别钻孔见溶洞，如果以该岩石作桩基持力层，应逐桩进行施工勘察。该层土的土、石工程分级为 VI 级，坚石。

19) 8b-1 强风化泥质砂岩，属极软岩，具较高强度，低压缩性，不可作为拟建桥梁基础持力层，但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 III 级，硬土。

20) 8b-2 中风化泥质砂岩，属软岩，具较高强度，可视为不可压缩体，可作为拟建桥梁基础持力层。该层土的土、石工程分级为 IV 级，软石。

21) 8c 破碎带, 中密, 该层土具中等承载力, 中压缩性, 不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级, 松土。

22) 9-1-1 强风化石英砂岩, 根据勘察结果及武汉市区域地质资料, 均属极软岩, 具较高强度, 低压缩性, 但空间分布不稳定, 厚度小, 一般不宜作为拟建桥梁桩基础持力层, 但可为桩基础提供较高的侧向摩阻力。其土、石工程分级均为 III 级, 硬土。

23) 9-1-2 中风化石英砂岩, 根据钻探情况, 该岩石有抗压强度高, 属较硬岩 (局部为坚硬岩), 属不易软化岩, 具高强度, 不可压缩, 空间分布较稳定, 厚度较大, 可作为拟建桥梁桩基础持力层。该层土的土、石工程分级为 VI 级, 坚石。

24) 9-2 黏土岩, 土工试验结果表明该层土具较高强度, 低压缩性, 根据武汉市区域地质资料, 该层泥质砂岩层属“半成岩”, 结合勘察资料, 不宜作为拟建桥梁基础持力层, 可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 III 级, 硬土。

25) 中风化石英砂岩夹黏土岩, 石英砂岩较坚硬, 黏土岩强度相对较低, 该层为石英砂岩及黏土岩互层, 层理较薄, 可作为拟建桥梁桩基础持力层。该层土的土、石工程分级为 IV 级, 软石。

26) 10a-1 强风化泥岩, 属极软岩, 具较高强度, 低压缩性, 不可作为拟建桥梁基础持力层, 但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 III 级, 硬土。

27) 10a-2 中风化泥岩, 属软岩, 具较高强度, 可视为不可压缩体, 可作为拟建桥梁基础持力层。该层土的土、石工程分级为 IV 级, 软石。

28) 10b-1 强风化泥岩, 属极软岩, 具较高强度, 低压缩性, 不可作为拟建桥梁基础持力层, 但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 III 级, 硬土。

29) 10b-2 中风化泥岩, 属软岩, 具较高强度, 可视为不可压缩体, 可作为拟建桥梁基础持力层。该层土的土、石工程分级为 IV 级, 软石。

30) 10c 破碎带, 中密, 该层土具中等承载力, 中压缩性, 不可作为拟建桥梁基础持力层。但可为桩基础提供一定的侧向摩阻力。该层土的土、石工程分级为 I 级, 松土。

31) 10d 微风化灰岩, 属较硬岩, 具高强度, 可视为不可压缩体, 该岩石属可溶性岩石, 岩溶发育, 个别钻孔见溶洞, 如果以该岩石作桩基持力层, 应逐桩进行施工勘察。该层土的土、石工程分级为 VI 级, 坚石。



### (3) 气象

项目区属北亚热带大陆性季风气候,四季分明,雨量丰沛。多年平均降雨量 1256mm, 历年最大小时降雨量 98.6mm, 一日最大降雨量 332.6mm, 20 年一遇 1 日最大降水量 590.4mm, 20 年一遇 1h 降雨强度 48.3mm。多年平均温度 16.8℃, 极端最高温度 41.3℃, 极端最低温度-18.1℃,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温  $5200^{\circ}\text{C} \sim 5300^{\circ}\text{C}$ 。风向: 夏季主导东南, 冬季主导东北、偏北, 全年主导东北、偏北; 风速全年 1.5~3.3m/s, 最大风速 25m/s (2000 年 6 月 22 日), 全年日照 1928.6h。年总蒸发量 1437~1573mm, 无霜期为 237~271 天。

表 1-3 汉阳区降水量统计资料表

多年平均降水量	最大年降水量	最小年降水量	历年最大小时降水量	一日最大降水量
1256mm	2107.1mm	476.4mm	98.6mm	332.6mm
三日最大降水量	十年一遇一日最大降水量	二十年一遇一日最大降水量	二十年一遇三日最大降水量	20 年一遇 1 小时暴雨强度
458.3mm	203.3mm	590.4mm	339.0mm	48.3mm

### (4) 水文

该地区雨水属于汉阳东湖水系流域范围 (不包括月湖、莲花湖)。汉阳东湖水系总汇水面积 368km<sup>2</sup>; 汉阳六湖中, 龙阳湖与三角湖以汤山渠相连, 龙阳湖与墨水湖以明珠河相连, 墨水湖与南太湖以连通港相连, 三角湖与南太子湖以新民河相连, 墨水湖与北太子湖以芳草溪、新墨竹港相连, 三角湖与后官湖以墨竹港相连。另外, 连通的内部河网水系通过琴断口小河与汉水相连, 通过南太子湖与长江相连。墨水湖、龙阳湖、南太子湖与三角湖相互连通。汛期, 暴雨经各自湖泊调蓄后分别由东湖泵站(100m<sup>3</sup>/s)和什湖泵站(7 m<sup>3</sup>/s)抽排出江。非汛期则由有什湖闸、东风闸和琴断口闸分别自排出江。

### (5) 土壤、植被

项目区域内成土母质多样, 土壤以黄棕壤为主。发育于亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林下的土壤。其主要特征是: 剖面中有棕色或红棕色的 B 层, 即含粘粒量较多的粘化层; 土体内有铁锰结核。此土类立地条件较好, 土层深厚, 粘粒含量高, 质地适中。黄棕壤的颜色为红棕色, 具有透水性差的粘化层、弱酸性的 (pH 5.5~6.7), 植物养分含量中等, 具有弱可蚀性。表土厚度为 20~40cm, 可剥离面积为 2.94hm<sup>2</sup>; 表土剥离量为 1.13 万 m<sup>3</sup>。

汉阳区植物区系属北亚热带常绿阔叶林, 常绿阔叶林和落叶阔叶林组成的混交林是全开发区典型的植被类型。区内主要以人工植被为主, 主要适宜种植的乡土树种包括樟树、龙爪槐、雪松、桂花、水杉、池杉、柳树、枫杨、枫香、女贞、冬青、乌桕、竹类

等。草种主要为白三叶、狗牙根、早熟禾等。项目区林草覆盖率 14.3%。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

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》（中华人民共和国水利部[2013]188号）和《湖北省水土保持规划（2016~2030年）》，工程建设区域不涉及国家级和省级重点预防区和重点治理区；根据《武汉市水土保持规划（2011—2020年）》，工程建设区域涉及武汉市水土流失重点预防区。

根据《2018年武汉市水土保持公报》，汉阳区水土流失总体较轻，水土流失面积为14.11km<sup>2</sup>，占该区国土面积的12.65%，略高于全市水土流失平均水平。水土流失强度以中度为主，面积为10.97km<sup>2</sup>；其次为轻度，面积为2.32km<sup>2</sup>；强烈侵蚀水土流失面积较小，为0.82km<sup>2</sup>；全区无极强烈、剧烈水土流失。

工程所在地属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为500t/km<sup>2</sup>·a，地形以平原、丘陵为主，地形高差较小，土地耕植率较高，植被覆盖率较高，其境内水土流失主要在水力侵蚀作用下产生，水土流失以轻度水力侵蚀为主，项目用地范围内原生平均土壤侵蚀模数为170t/km<sup>2</sup>·a。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

(1) 2012年12月5日,取得武汉市城乡建设委员会关于《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程道路排水修建规划》的批复(武城建立项[2012]58号);

(2) 2015年7月2日,取得武汉市城乡建设委员会关于《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程可行性研究报告》的批复(武城建可研[2015]8号);

(3) 2015年11月12日,取得武汉市城乡建设委员会关于《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程初步设计》的批复(武城建初设[2015]44号);

(4) 2013年7月23日,取得武汉市水务局关于《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案报告书》的批复(武水许水保准许[2013]第26号);

(5) 2019年7月29日,取得武汉市水务局关于《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案变更报告书》的批复(武水许水保准许[2019]第22号)。

### 2.2 水土保持方案

为了全面贯彻《中华人民共和国水土保持法》和相关法律法规,促进水土资源的可持续利用和促进生态环境的可持续发展,正确处理工程建设与水土保持的关系,做到工程建设过程中的水土保持有序进行。

2013年2月,武汉市城市建设投资开发集团有限公司委托武汉市城市防洪勘测设计院承担本项目水土保持方案编制工作。编制单位于2013年6月完成了《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案报告书》(送审稿)。

武汉市水务局于6月21日在武汉主持召开了墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案报告书》技术评审会。会后,编制单位根据专家意见,补充收集了相关资料,修改完成《墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2013年7月23日,武汉市水务局以武水许水保准许[2013]第26号文对项目水土保持方案报告书进行了批复。

## 2.3 水土保持方案变更

由于工程规划阶段路线发生重大变更，从而导致施工场地、施工道路、土石方平衡、占地等均发生变化。根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点，规模发生重大变化的，应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准”的规定，并对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保[2016]65号）第三条，第四和第五条的相关规定和要求，墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程应编制水土保持方案变更报告书。

2019年5月24日，武汉天兴洲道桥投资开发有限公司委托武汉市水务科学研究院编制《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持方案变更报告书》，2019年6月，编制单位完成《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持方案变更报告书》（送审稿），6月19日，通过了武汉市水务局组织的技术评审会。2019年7月29日，武汉市水务局以武水许水保准许[2019]第22号文对项目水土保持方案变更报告书进行了批复。

## 2.4 水土保持后续设计

2015年11月12日，武汉市城乡建设委员会以武城建初设[2015]44号文对项目初步设计进行了批复，水土保持后续设计包含在主体设计中。

本项目水土保持单位工程主要包括斜坡防护工程、拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程和植被建设工程，分部工程主要包括 M10 浆砌石护坡、护坡砂垫层、护坡开挖、挡墙基础开挖、浆砌石挡墙、截排水沟、排水沟顺接工程、PVC 排水管、沉砂池、绿化整地、点片状植被和线状植被。水土保持单位工程和分部工程包含在主体设计中。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治范围

##### 3.1.1 实际水土流失防治责任范围

根据现场勘调查,结合《水土保持监测总结报告》、《方案报告书》和工程相关文件,确定墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土流失防治责任范围,即项目建设区面积为 20.52hm<sup>2</sup>,其中永久用地 18.35hm<sup>2</sup>,临时占地 2.17hm<sup>2</sup>。实际防治责任范围统计情况见表 3-1。

表 3-1 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

工程分区		项目建设区	占地类型		防治责任范围
			永久占地	临时占地	
主体工程区	高架桥工程区	4.41	4.41		4.41
	道路工程	9.90	9.90		9.90
	景观绿化区	4.04	4.04		4.04
	小计	18.35	18.35		18.35
临时工程区	临时堆土场	3.94	(3.36)	0.58	3.94
	施工便道	2.53	(1.94)	0.59	2.53
	施工场地	1.00		1.00	1.00
	小计	7.47	5.30	2.17	7.47
合计		20.52	18.35	2.17	20.52

##### 3.1.2 水土流失防治责任范围变化原因分析

###### (1) 防治责任范围变化情况

实际发生的防治责任范围与水土保持方案变更报告所确定的防治责任范围相同。本工程在施工过程中能严格按照用地批复文件所确定的面积进行施工,无超越用地边界施工现象发生。工程于 2016 年 2 月开工建设,2019 年 6 月试运行,水土保持方案变更报告编写工作于 2019 年 5 月开始,变更报告编写时间段处于原水土保持方案实施过程中,且主体工程施工和土建工程施工接近尾声。变更报告确定的项目建设区面积与施工过程中的占地保持了一致。详见表 3-2。

表 3-2

本工程防治责任范围变化统计表

单位: hm<sup>2</sup>

工程分区		监测值	方案值	监测值-方案值
		防治责任范围	防治责任范围	防治责任范围
主体工程区	高架桥工程区	4.41	4.41	0.00
	道路工程	9.90	9.90	0.00
	景观绿化区	4.04	4.04	0.00
	小计	18.35	18.35	0.00
临时工程区	临时堆土场	3.94	3.94	0.00
	施工便道	2.53	2.53	0.00
	施工场地	1.00	1.00	0.00
	小计	7.47	7.47	0.00
合计		20.52	20.52	0.00

## 3.2 水土保持措施总体布局

### 3.2.1 水土流失防治分区

根据项目水土流失防治责任范围, 结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式, 造成的水土流失特点、水土流失的重点区域和人为活动影响情况等综合分析, 本项目水土流失防治分区如下表。

表 3-3

水土流失防治分区对比表

一级防治分区	二级防治分区	防治面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
主体工程	高架桥工程区	4.41	
	道路工程	9.90	
	景观绿化区	4.04	
	小计	18.35	
临时工程	临时堆土场	3.94 (3.36)	括号内数据为重叠占地, 不重复计算
	施工便道	2.53 (1.94)	括号内数据为重叠占地, 不重复计算
	施工场地	1.00	
	小计	7.47 (5.30)	括号内数据为重叠占地, 不重复计算
合计		20.52	

本次水土流失防治分区与方案阶段一致, 符合工程实际。

### 3.2.2 水土流失防治措施体系

批复的水土保持方案根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况, 确定各防治

区的防治重点和措施配置。措施配置中，以植物措施为主，临时措施为辅，提高水土保持效果、改善生态环境，在保持水土的同时，兼顾美化绿化建设。

根据水土流失预测结果和防治责任范围，结合水土流失防治分区及主体工程已有水土保持功能工程的分析评价，确定不同的防治区采用不同的防治措施及布局，从而形成本项目水土流失防治措施体系和总体布局。在不同类型的防治措施布局中，应结合工程已有的水土保持措施，将临时防护措施、工程措施与植物措施相结合。以临时防护措施为先导，确保施工过程中的水土流失得到有效控制，同时重点保护各防治区的表层耕植土，便于后期植被恢复或复耕；以工程措施为重点，发挥其速效性和保障作用；以植物措施为辅助，起到长期稳定的水土保持作用，同时绿化和美化项目区周边环境。

本项目水土流失防治措施布局以防治水土流失、恢复植被、改善项目沿线的生态环境、保护主体工程正常安全运行为目的，以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点，水土保持措施“点、线、面”结合，工程措施、植物措施、临时防护措施相结合，形成布局合理、功能完善的水土流失防治措施体系。本项目水土流失防治措施体系由高架桥工程区、道路工程区、景观绿化工程、施工场地、临时堆土场、施工便道等6个水土流失防治区构成。

#### （1）高架桥工程防治区

高架桥工程占地面积4.41hm<sup>2</sup>；根据现场调查，施工期间施工单位对高架桥工程占地区域采取了表土剥离、桥面绿化隔离带、裸露区域临时苫盖、跨湖段采用钢板桩围堰等防护措施。

#### （2）道路工程防治区

道路工程占地面积9.90hm<sup>2</sup>；根据现场调查，施工单位对占地四周设置了临时挡板，占地区域采取了表土剥离、裸露区域临时苫盖措施，对K3+820~K4+260段挖方边坡采取了浆砌片石骨架护坡，坡脚设置了排水沟。

#### （3）景观绿化工程防治区

景观绿化工程占地面积4.04hm<sup>2</sup>；根据现场调查，施工单位对绿化区返还了剥离表土，并采取了苫盖措施，分段实施了景观绿化措施。

#### （4）施工场地防治区

施工场地占地面积1.00hm<sup>2</sup>；施工单位在施工前对表土进行剥离，并用于场地内景观绿化覆土，同时在场地四周设置临时挡板和排水沟，施工期间地表被建筑物占用或硬化，水土流失较轻。施工结束后对施工场地硬化层进行清除，并采取播撒草籽措施进行

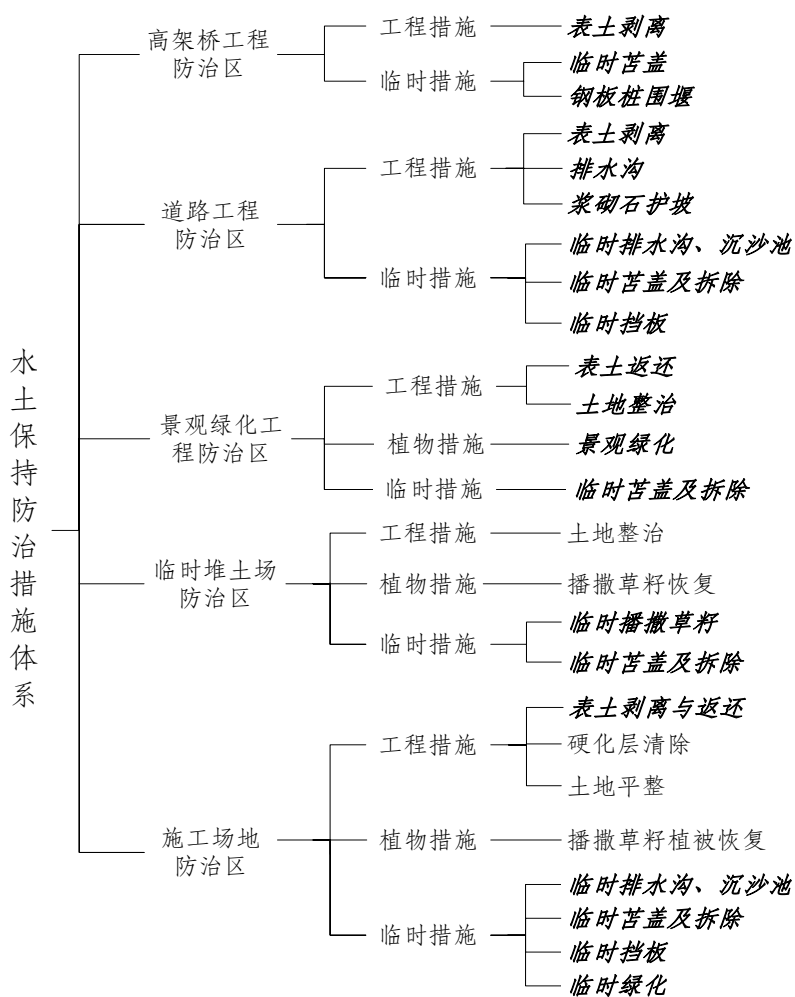
迹地恢复。

### (5) 临时堆土场防治区

临时堆土场占地面积3.94hm<sup>2</sup>，施工过程中，施工单位对临时堆土场采取了临时苫盖和播撒草籽措施，临时堆土利用完毕后，施工单位对临时堆土场临时占地区域采取播撒草籽措施实施迹地恢复。

### (6) 施工便道防治区

施工便道占地面积2.53hm<sup>2</sup>，施工期间施工便道防护措施利用道路工程措施。



注：斜体加粗为主体工程已有具有水保功能措施。

图3-1 水土保持措施总体布局图

## 3.2.3 水土保持措施总体布局

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下：



表 3-4

水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区	措施类型	方案批复防治措施	实际实施防治措施	变化情况
高架桥工程防治区	工程措施	表土剥离	表土剥离	无变化
	植物措施	景观绿化	景观绿化	无变化
	临时措施	防雨布苫盖	防雨布苫盖	无变化
钢板桩围堰		钢板桩围堰	无变化	
道路工程防治区	工程措施	表土剥离	表土剥离	无变化
		排水沟	排水沟	无变化
		浆砌石护坡	浆砌石护坡	无变化
	临时措施	临时截(排)水沟	临时截(排)水沟	无变化
		临时沉沙池	临时沉沙池	无变化
		防雨布苫盖	防雨布苫盖	无变化
	临时挡板	临时挡板	无变化	
景观绿化区	工程措施	表土返还	表土返还	无变化
		土地整治	土地整治	无变化
	植物措施	景观绿化	景观绿化	无变化
	临时措施	防雨布苫盖	防雨布苫盖	无变化
临时堆放场	工程措施	土地平整	土地平整	无变化
	植物措施	播撒草籽	播撒草籽	无变化
		临时撒播草籽	临时撒播草籽	无变化
	临时措施	防雨布苫盖	防雨布苫盖	无变化
施工场地	工程措施	表土剥离	表土剥离	无变化
		表土返还	表土返还	无变化
		土地平整	土地平整	无变化
		硬化层清除	硬化层清除	无变化
	植物措施	播撒草籽	播撒草籽	无变化
	临时措施	临时截(排)水沟	临时截(排)水沟	无变化
		临时绿化	临时绿化	无变化
		防雨布苫盖	防雨布苫盖	无变化
临时挡板		临时挡板	无变化	

本工程水土保持措施基本符合实际情况，高架桥工程区、道路工程区施工进行了表土剥离，设置了截排水沟，临时堆放场施工过程中设置了遮盖、播撒草籽措施，施工场地设置了排水及沉沙等措施，施工结束后进行了土地整治、覆土及植被恢复措施。目前工程区植被恢复良好，水土流失轻微。

综上所述，本工程的工程措施、植物措施、临时措施比较完善，符合当地实际情况，能够达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局较合理。

### 3.3 水土保持设施完成情况

#### 3.3.1 水土保持措施完成情况

本工程水土保持工程主要分为工程措施、植物措施和临时措施。目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表所示。

**表 3-5 水土保持措施完成情况**

措施类型	工程名称	防治措施	单位	实际完成工程量
工程措施	高架桥工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	500
	道路工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	10400
		排水沟	m	330
		土方开挖	m <sup>3</sup>	343.20
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	227.70
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	105.60
		浆砌石护坡	m	330
		碎石	m <sup>3</sup>	230.1
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	772.4
	景观绿化区	表土返还	m <sup>3</sup>	10900
		土地整治	hm <sup>2</sup>	4.04
	施工场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	400
		表土返还	m <sup>3</sup>	400
		土地整治	hm <sup>2</sup>	1.00
		硬化层清除	m <sup>3</sup>	3000
临时堆土场	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.94	
植物措施	高架桥工程防治区	绿化工程	m <sup>2</sup>	1678
	绿化景观区	绿化工程	m <sup>2</sup>	40400
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58
		草籽购置	kg	46.4
	施工场地	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	1.00
		草籽购置	kg	80.00
临时措施	高架桥工程防治区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	6800
		钢板桩围堰	m	37.38
	道路工程防治区	临时排水沟长度	m	10552
		挖方	m <sup>3</sup>	5698.08
		砖砌	m <sup>3</sup>	3165.6
		砖砌沉沙池个数	个	2
		挖方	m <sup>3</sup>	13.68
		砖砌	m <sup>3</sup>	7.58
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	42300
	临时挡板	m	10580	
	景观绿化工程	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	40400
临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	

措施类型	工程名称	防治措施	单位	实际完成工程量
		草籽购置	kg	34.8
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	39400
	施工场地	临时绿化	m <sup>2</sup>	850
		土质排水沟长度	个	351
		挖方	m <sup>3</sup>	189.54
		填方	m <sup>3</sup>	105.3
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500
		临时挡板	m	421

表 3-6 水土保持措施与方案对比情况

措施类型	工程名称	防治措施	单位	设计 工程量	完成 工程量	增减情况 (实际-方案)
工程措施	高架桥工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	500	500	
	道路工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	10400	10400	
		排水沟	m	330	330	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	343.20	343.20	
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	227.70	227.70	
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	105.60	105.60	
		浆砌石护坡	m	330	330	
		碎石	m <sup>3</sup>	230.10	230.1	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	772.40	772.4	
	景观绿化区	表土返还	m <sup>3</sup>	10900	10900	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	4.04	4.04	
	施工场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	400	400	
		表土返还	m <sup>3</sup>	400	400	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	1.00	1.00	
		硬化层清除	m <sup>3</sup>	3000	3000	
临时堆土场	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.94	3.94		
植物措施	高架桥工程防治区	绿化工程	m <sup>2</sup>	1678	1678	
	绿化景观区	绿化工程	m <sup>2</sup>	40400	40400	
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	0.58	
		草籽购置	kg	46.4	46.4	
	施工场地	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	1.00	1.00	
		草籽购置	kg	80.00	80.00	
临时措施	高架桥工程防治区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	6800	6800	
		钢板桩围堰	m	37.38	37.38	
	道路工程防治区	临时排水沟长度	m	10552	10552	
		挖方	m <sup>3</sup>	5698.08	5698.08	
		砖砌	m <sup>3</sup>	3165.60	3165.6	

措施类型	工程名称	防治措施	单位	设计 工程量	完成 工程量	增减情况 (实际-方案)
		砖砌沉沙池个数	个	2	2	
		挖方	m <sup>3</sup>	13.68	13.68	
		砖砌	m <sup>3</sup>	7.58	7.58	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	42300	42300	
		临时挡板	m	10580	10580	
	景观绿化工程	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	40400	40400	
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	0.58	
		草籽购置	kg	34.8	34.8	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	39400	39400	
	施工场地	临时绿化	m <sup>2</sup>	850	850	
		土质排水沟长度	个	351	351	
		挖方	m <sup>3</sup>	189.54	189.54	
		填方	m <sup>3</sup>	105.30	105.3	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500	500	
		临时挡板	m	421	421	

各防治分区措施完成情况如下表所示。

**表 3-7 水土保持措施实施进度情况**

措施 类型	工程名称	防治措施	单位	工程量及进度					
				2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	合计	
工程 措施	高架桥工程 防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	500				500	
	道路工程防 治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	10400					10400
		排水沟	m			330			330
		土方开挖	m <sup>3</sup>			343.20			343.20
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>			227.70			227.70
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>			105.60			105.60
		浆砌石护坡	m			330			330
		碎石	m <sup>3</sup>				230.10		230.10
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>				772.40		772.40
	景观绿化区	表土返还	m <sup>3</sup>				10900		10900
		土地整治	hm <sup>2</sup>				4.04		4.04
	施工场地	表土剥离	m <sup>3</sup>				400.00		400.00
		表土返还	m <sup>3</sup>				400.00		400.00
		土地整治	hm <sup>2</sup>				1.00		1.00
		硬化层清除	m <sup>3</sup>				3000.00		3000.00
	临时堆土场	土地整治	hm <sup>2</sup>				3.94		3.94
	植物	高架桥工程	绿化工程	m <sup>2</sup>			1678		1678

措施类型	工程名称	防治措施	单位	工程量及进度				
				2016年	2017年	2018年	2019年	合计
措施	防治区							
	绿化景观区	绿化工程	m <sup>2</sup>				40400	40400
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>				0.58	0.58
		草籽购置	kg				46.40	46.40
	施工场地	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>				1.00	1.00
		草籽购置	kg				80.00	80.00
临时措施	高架桥工程防治区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	4080	1632	1088		6800
		钢板桩围堰	m	37.38				37.38
	道路工程防治区	临时排水沟长度	m	6331	4221			10552
		挖方	m <sup>3</sup>	3418.85	2279.23			5698.08
		砖砌	m <sup>3</sup>	1899.36	1266.24			3165.60
		砖砌泥沙池个数	个		2			2
		挖方	m <sup>3</sup>		13.68			13.68
		砖砌	m <sup>3</sup>		7.58			7.58
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	21996	13113	2538	4653	42300
	临时挡板	m	10580				10580	
	景观绿化工程	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	16160	9696	6464	8080.00	40400
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58				0.58
		草籽购置	kg	34.8				34.80
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	39400				39400
	施工场地	临时绿化	m <sup>2</sup>	850				850
		土质排水沟长度	个	351				351
		挖方	m <sup>3</sup>	189.54				189.54
		填方	m <sup>3</sup>	105.3				105.30
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500				500
		临时挡板	m	421				421

表 3-8 植物措施实施情况

序号	项目名称	项目特征描述	单位	工程量
1	整理绿化用地	1、整理绿化用地	m <sup>2</sup>	40400
2	种植土回填	1、地面回填种植土	m <sup>3</sup>	10502
3	营养土回填	1、地面回填营养土	m <sup>3</sup>	2100
4	栽植乔木 黄山栎树	1、乔木种类：黄山栎树；2、乔木胸径：17~18cm；3、高度：601cm 以上；4、蓬径：451cm 以上；5、成活养	株	680

序号	项目名称	项目特征描述	单位	工程量
		护：3个月；6、保存养护：9个月；7、草绳绕树干；8、树木支撑；备注：分枝点300以上，三级枝，三年生移植苗。		
5	栽植乔木 香樟	1、乔木种类：香樟；2、乔木胸径：16~18cm；3、高度：601cm以上；4、蓬径：401cm以上；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；7、草绳绕树干；8、树木支撑；备注：分枝点300以上，三级枝，三年生移植苗	株	89
6	栽植乔木 紫叶李	1、乔木种类：紫叶李；2、乔木地径：7.1~8cm 3、高度：221cm以上；4、蓬径：151cm以上；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；7、草绳绕树干；8、树木支撑；备注：三级分枝，分支点0.8m	株	42
7	栽植灌木	1、灌木种类：紫薇；2、灌木地径：7.1~8cm 3、高度：221cm以上；4、蓬径：161cm以上；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：三级分枝，分支点0.8m	株	129
8	栽植灌木	1、灌木种类：花石榴；2、灌木地径：7.1~8cm 3、高度：221cm以上；4、蓬径：161cm以上；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：三级分枝，分支点0.8m	株	39
9	栽植灌木 石楠球	1、种类：石楠球；2、高度：181cm以上；3、蓬径：150~160cm；4、成活养护：3个月；5、保存养护：9个月；备注：单株，修剪成球形，枝叶饱满	株	45
10	栽植灌木 红叶石楠球	1、种类：红叶石楠球；2、高度：181cm以上；3、蓬径：150~160cm；4、成活养护：3个月；5、保存养护：9个月；备注：单株，修剪成球形，枝叶饱满	株	109
11	栽植灌木 大叶黄叶球	1、种类：大叶黄叶球；2、高度：181cm以上；3、蓬径：150~160cm；4、成活养护：3个月；5、保存养护：9个月；备注：单株，修剪成球形，枝叶饱满	株	492
12	栽植色块 八角金盘	1、种类：八角金盘；2、高度：61~80cm；3、蓬径：51cm以上；4、单位面积株数：9株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	6943
13	栽植色块 花叶蔓长春	1、种类：花叶蔓长春；2、高度：L101~150cm；3、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；4、成活养护：3个月；5、保存养护：9个月；备注：每丛十枝	m <sup>2</sup>	452
14	栽植色块 洒金桃叶珊瑚	1、种类：洒金桃叶珊瑚；2、高度：51~60cm；3、蓬径：41cm以上；4、单位面积株数：16株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	5424
15	栽植色块 法国冬青	1、种类：法国冬青；2、高度：41~50cm；3、蓬径：31cm以上；4、单位面积株数：16株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	520
16	栽植色块 金森女贞	1、种类：金森女贞；2、高度：31~35cm；3、蓬径：25cm以上；4、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	1912
17	栽植色块 四季桂（丛生）	1、种类：四季桂（丛生）；2、高度：81~100cm；3、蓬径：61cm以上；4、单位面积株数：9株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，树形饱满	m <sup>2</sup>	40
18	栽植色块 茶梅	1、种类：茶梅；2、高度：35~40cm；3、蓬径：25~30cm；4、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，树形饱满	m <sup>2</sup>	379

序号	项目名称	项目特征描述	单位	工程量
19	栽植色块 海桐	1、种类：海桐；2、高度：41~50cm；3、蓬径：35cm以上；4、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，树形饱满	m <sup>2</sup>	7630
20	栽植色块 爬山虎	1、种类：爬山虎；2、高度：L50cm以上；3、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；4、成活养护：3个月；5、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，多年生，用胶绳引至钢丝网上	m <sup>2</sup>	597
21	铺种草皮	1、草皮种类：细叶麦冬；2、铺种方式：10kg/m <sup>2</sup> 满铺；3、成活养护：3个月；4、保存养护：9个月	m <sup>2</sup>	5376
22	栽植色块 春鹃	1、种类：春鹃；2、高度：31~35cm；3、蓬径：31cm以上；4、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	1288
23	栽植色块 红继木	1、种类：红继木；2、高度：31~35cm；3、蓬径：31cm以上；4、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	1549
24	铺种草皮 阔叶麦冬	1、草皮种类：阔叶麦冬；2、铺种方式：10kg/m <sup>2</sup> 满铺；3、成活养护：3个月；4、保存养护：9个月	m <sup>2</sup>	5752
25	栽植色块 红叶石楠	1、种类：红叶石楠；2、高度：31~35cm；3、蓬径：31cm以上；4、单位面积株数：25株/m <sup>2</sup> ；5、成活养护：3个月；6、保存养护：9个月；备注：枝叶繁茂，造型优美	m <sup>2</sup>	986
26	树池围牙、盖板（算子）	1、树池篦子；备注：高度38mm厚，灰色玻璃钢材质，厂家定制	套	340
27	搭设遮阴(防寒)棚	1、遮阳棚搭设	m <sup>2</sup>	26151

### 3.3.2 合理性分析

从对已实施的水土保持各项措施的数量和原设计的对比来看，大部分的工程内容能够在施工中得以体现，但各分部工程量都有所变化，现就已实施的各措施合理性变化的原因及合理性进行分析和评价：

#### (1) 工程措施

工程措施包括排水工程、土地整治工程等，它们既为保证主体工程安全而存在，同时也较好的防治水土流失，避免降雨对挖填边坡的冲刷，达到较好的水土保持效果。经查阅资料和现场核实，验收阶段与方案阶段的工程量基本一致。

工程区地质条件稳定，高架桥和道路工程施工前进行了表土剥离，设置了截排水沟，并在施工结束后进行了覆土，水土保持效果较好，符合相关要求。施工临时场地区设置了排水、沉沙、苫盖等防治措施，施工结束后进行了覆土及土地整治，符合相关要求。从现场情况看来，工程措施的设置是合理的。

#### (2) 植物措施

实际实施的植物措施、点状植被面积与方案中面积基本一致。根据现场调查的情况，工程区的水热条件较好，被扰动的地表植被能恢复速度较快，郁闭度较高，具有良好水

土保持效益。

### (3) 临时措施

高架桥和道路工程施工中设置了遮盖、排水及沉沙措施；施工场地区域施工中设置了临时排水及沉沙措施；临时堆放场区施工中设置了临时苫盖、播撒草籽等措施。临时防护措施具有较好的水土保持效果，极大的减轻了工程区的水土流失。

综上所述，本工程的工程措施、植物措施、临时措施比较完善，符合当地实际情况，能够达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局较合理。

## 3.4 水土保持投资完成情况

### 3.4.1 水土保持变更方案批复投资

根据已报批水保方案，方案批复的水土保持措施总投资 2717.32 万元，其中工程措施投资 65.28 万元，植物措施投资 2056.94 万元，临时工程投资 481.52 万元，独立费用 78.77 万元（包括水土保持监测费 27.78 万元，工程建设监理费 5.00 万元），水土保持补偿费 30.78 万元。

表 3-9 批复的水土保持投资表

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案设计工程量	方案投资 (万元)
工程措施	高架桥工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	500	0.40
	道路工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	10400	8.34
		排水沟	m	330	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	343.20	1.17
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	227.70	2.43
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	105.60	1.09
		浆砌石护坡	m	330	
		碎石	m <sup>3</sup>	230.10	2.78
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	772.40	13.52
	景观绿化区	表土返还	m <sup>3</sup>	10900	8.16
		土地整治	hm <sup>2</sup>	4.04	5.34
	施工场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	400	0.32
		表土返还	m <sup>3</sup>	400	0.30
		土地整治	hm <sup>2</sup>	1.00	1.32
		硬化层清除	m <sup>3</sup>	3000	14.90
	临时堆土场	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.94	5.21
	小计				
植物措施	高架桥工程防治区	绿化工程	m <sup>2</sup>	1678	20.14
	绿化景观区	绿化工程	m <sup>2</sup>	40400	2036.16
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	0.06
		草籽购置	kg	46.4	0.18



	施工场地	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	1.00	0.10	
		草籽购置	kg	80.00	0.30	
	小计				<b>2056.94</b>	
临时措施	高架桥工程防治区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	6800	4.20	
		钢板桩围堰	m	37.38	19.01	
	道路工程防治区	临时排水沟长度	m	10552		
		挖方	m <sup>3</sup>	5698.08	19.37	
		砖砌	m <sup>3</sup>	3165.60	124.64	
		砖砌沉沙池个数	个	2		
		挖方	m <sup>3</sup>	13.68	0.05	
		砖砌	m <sup>3</sup>	7.58	0.30	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	42300	26.10	
		临时挡板	m	10580	211.60	
	景观绿化工程	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	40400	24.93	
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	0.06	
		草籽购置	kg	34.8	0.13	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	39400	24.31	
	施工场地	临时绿化	m <sup>2</sup>	850	12.75	
		土质排水沟长度	个	351		
		挖方	m <sup>3</sup>	189.54	0.64	
		填方	m <sup>3</sup>	105.30	4.15	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500	0.31	
		临时挡板	m	421	8.42	
其他临时工程				0.55		
	小计				<b>481.52</b>	
	独立费用				<b>78.77</b>	
其中	建设管理费				1.34	
	工程监理费				5.00	
	勘测设计费				32.74	
	水保监测费				27.78	
	水保方案评估费				11.91	
	预备费				<b>4.03</b>	
	水保补偿费				<b>30.78</b>	
	合计				<b>2717.32</b>	

### 3.4.2 水土保持工程实际完成投资

#### (1) 水土保持实际完成投资

工程施工过程中，实际完成水土保持措施总投资 2717.32 万元，其中工程措施投资 65.28 万元，植物措施投资 2056.94 万元，临时工程投资 481.52 万元，独立费用 78.77 万元（包括水土保持监测费 27.78 万元，工程建设监理费 5.00 万元），水土保持补偿费 30.78 万元。本工程水土保持措施投资完成情况详见表 3-10。

表 3-10

水土保持措施投资完成情况表

防治措施		实际投资 (万元)
工程措施		65.28
植物措施		2056.94
临时措施		481.52
小计		2603.74
独立费用	建设管理费	1.34
	科研勘测设计费	32.74
	工程建设监理费	5.00
	水土保持监测费	27.78
	水土保持设施验收费	11.91
小计		78.77
预备费		4.03
水土保持补偿费		30.78
工程总投资		2717.32

## (2) 水土保持投资估算与完成情况对比分析

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持设施实际完成投资与方案报告书估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-11。

表 3-11

方案设计估算与实际完成投资对照表

单位: 万元

防治措施		方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	增减情况 (万元)
工程措施		65.28	65.28	
植物措施		2056.94	2056.94	
临时措施		481.52	481.52	
小计		2603.74	2603.74	
独立费用	建设管理费	1.34	1.34	
	科研勘测设计费	32.74	32.74	
	工程建设监理费	5.00	5.00	
	水土保持监测费	27.78	27.78	
	水土保持设施验收费	11.91	11.91	
小计		78.77	78.77	
预备费		4.03	4.03	
水土保持补偿费		30.78	30.78	
工程总投资		2717.32	2717.32	

表 3-12

方案设计估算与实际完成投资对照表

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	增减情况 (实际-方案)
工程措施	高架桥工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	0.40	0.40	
	道路工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	8.34	8.34	
		排水沟	m			
		土方开挖	m <sup>3</sup>	1.17	1.17	
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	2.43	2.43	
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	1.09	1.09	

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	增减情况 (实际-方案)
		浆砌石护坡	m			
		碎石	m <sup>3</sup>	2.78	2.78	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	13.52	13.52	
	景观绿化区	表土返还	m <sup>3</sup>	8.16	8.16	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	5.34	5.34	
	施工场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	0.32	0.32	
		表土返还	m <sup>3</sup>	0.30	0.30	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	1.32	1.32	
		硬化层清除	m <sup>3</sup>	14.90	14.90	
	临时堆土场	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.21	5.21	
	小计			<b>65.28</b>	<b>65.28</b>	
	植物措施	高架桥工程防治区	绿化工程	m <sup>2</sup>	20.14	20.14
绿化景观区		绿化工程	m <sup>2</sup>	2036.16	2036.16	
临时堆土场		播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.06	0.06	
		草籽购置	kg	0.18	0.18	
施工场地		播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.10	0.10	
		草籽购置	kg	0.30	0.30	
小计				<b>2056.94</b>	<b>2056.94</b>	
临时措施	高架桥工程防治区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	4.20	4.20	
		钢板桩围堰	m	19.01	19.01	
	道路工程防治区	临时排水沟长度	m			
		挖方	m <sup>3</sup>	19.37	19.37	
		砖砌	m <sup>3</sup>	124.64	124.64	
		砖砌沉沙池个数	个			
		挖方	m <sup>3</sup>	0.05	0.05	
		砖砌	m <sup>3</sup>	0.30	0.30	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	26.10	26.10	
		临时挡板	m	211.60	211.60	
	景观绿化工程	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	24.93	24.93	
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.06	0.06	
		草籽购置	kg	0.13	0.13	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	24.31	24.31	
	施工场地	临时绿化	m <sup>2</sup>	12.75	12.75	
		土质排水沟长度	个			
		挖方	m <sup>3</sup>	0.64	0.64	
		填方	m <sup>3</sup>	4.15	4.15	
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	0.31	0.31	
		临时挡板	m	8.42	8.42	

措施类型	工程名称	防治措施	单位	方案投资 (万元)	实际投资 (万元)	增减情况 (实际-方案)
	其他临时工程			0.55	0.55	
	小计			<b>481.52</b>	<b>481.52</b>	
	独立费用			<b>78.77</b>	<b>78.77</b>	
其中	建设管理费			1.34	1.34	
	工程监理费			5.00	5.00	
	勘测设计费			32.74	32.74	
	水保监测费			27.78	27.78	
	水保方案评估费			11.91	11.91	
	预备费			<b>4.03</b>	<b>4.03</b>	
	水保补偿费			<b>30.78</b>	<b>30.78</b>	
	合计			<b>2717.32</b>	<b>2717.32</b>	

实际完成投资与水土保持方案投资相同。主要原因是：工程于 2016 年 2 月开工建设，2019 年 6 月试运行，水土保持方案变更报告编写工作于 2019 年 5 月开始，变更报告编制时，各项工程已基本完工，水土保持方案中计列的投资以实际发生为主，故实际完成投资与水土保持方案投资相同。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 总体质量管理体系

工程自开工以来，通过不断总结、完善，建立了武汉市城市建设投资开发集团有限公司、武汉天兴洲道桥投资开发有限公司、设计、施工、监理等构成的质量管理框架，即“业主负责、施工保证、社会监理、专家把关、政府监督”的行之有效的工程质量管理体系，各参加单位建立了健全的质量保障体系和监督体系，通过各种制度，措施保障体系可有效运行。

参建各方在各自合同责任范围内各负其责，工程质量的控制贯穿于工程设计、工程招标发包、工程施工，直至工程项目竣（交）工验收和质量保证期结束的全过程，对构成或影响工程质量的人员、工程材料设备、施工机械、检测仪器、工程设计、施工方案、施工环境等所有因素进行全面的质量管理。

#### 4.1.2 建设单位质量管理体系

在项目的实施过程中，武汉市城市建设投资开发集团有限公司按照国务院颁发的《建设工程质量管理条例》、《建设工程监理规范》等有关规定，执行总公司《项目质量管理程序》、《特种人员管理规定》、《计量监测设备管理规定》、《原材料质量控制办法》、《特殊过程管理规定》、《工序交接工作程序》、《项目产品防护规定》、《质量验收管理规定》、《质量事故管理办法》、《质量报告规定》等规章制度，将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中，为工程的顺利实施提供了有力的制度保障。

同时，建设单位在《项目管理大纲》中为保证项目各要素相互协调一致和连贯一致所需要的过程，设立了工程部、经营部、设计部、采购部、总经理部、人力资源部、财务部、项目部。其中设计部明确水土保持工作由项目办负责协调管理，对于施工中发生的重大水土保持事件，由项目办负责组织咨询、设计、监理和施工等单位，根据具体情况会同当地水行政主管部门，及时研究解决处理方案，将水土保持工作纳入主体工程的管理体系中，为工程的实施提供了有力的制度保障。

#### 4.1.3 设计单位质量管理体系

本工程设计单位为上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，设计单位建立了包括质量方针、总体质量目标、质量手册、程序文件及过程控制等方面的质量管理体系文件，并通过了质量体系认证。根据设计质量控制程序和要求，设计单位负责设计图纸的交底，配合建设单位工程编写图纸交底纪要，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，参加现场工程质量的验收等工作。

#### **4.1.4 监理单位质量管理体系**

本工程水土保持监理单位为武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标）。工程监理单位组建了机构健全的项目监理部，实行总监理工程师负责制，代表公司全面履行监理合同。在总监理工程师领导下，在对工程建设全过程进行监理的同时，负责对水土保持工程实施全过程监理，按照“小委托方、大监理”和四控制（工期进度、质量、投资、安全）、两管理（信息、合同）、一协调（相关单位的工作关系）原则开展监理工作，并确保文明、安全施工，环保、水土保持达标并符合国家、地方的有关规定及要求。

监理单位按照“四控制”的总目标，实施全面监理、以总监理工程师为中心、监理工程师分工负责、全过程、全方位的质量监控体系。项目工程监理部依据项目水土保持工程特点制定了《水土保持监理规划》、《水土保持监理实施细则》、《施工组织设计审查管理制度》、《设计交底及施工图会审管理制度》、《原材料验收管理制度》、《施工方案审查管理制度》、《分部/分项工程验收管理制度》、《工程竣工验收管理制度》、《计量器具检测管理制度》、《安全文明施工管理制度》、《监理日志填写与跟踪管理制度》、《监理工作报告编写管理制度》、《工程例会管理制度》、《标准规范管理制度》、《文件资料管理制度》和《监理工作管理制度》等监理制度。在监理期间，监理单位对工程施工中存在问题及时形成书面巡查报告，要求设计单位进行设计交底，并协助各承建单位对部分变更重新组织设计；进场后对项目整体生态工程现状进行调研，随即展开现场质量巡查工作，对临时施工区整治防护及主体工程中含水土保持功能的措施进行巡查，对巡查中发现的问题逐一分析，做出了相应的质量巡查通知，并就存在问题及时提出了建议和意见，通过现场指导和跟踪调查等方式完成了问题处理和措施落实；在保证工程质量的同时，与施工单位和业主及时沟通，积极协调组织，促进了工程进度的落实，加强了投资控制，提高了合同管理和信息管理水平。

#### **4.1.5 施工单位质量保证体系**

本工程由武汉市汉阳市政建设集团公司承建。为加强工程质量管理，实现工程总体目标，各施工单位成立了环保、水保领导小组，并指派专人予以负责，制定了《水土保持工作制度》及一系列质量管理制度，明确质量责任。主要制度包括：一是建立健全质量监督管理体系。项目部设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人和监督验收人员。二是实行全面质量管理。施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员等，必须通过资质审查后才能上岗。对于资质不全或不在有效期内的人员和单位，坚决要求退场，并根据有关规定给予施工单位经济处罚。建立质量奖惩制度，充分发挥参建人员的积极性。三是落实质量责任制。明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人负责，有人监督，有人检查，有据可查。四是严格落实“三检”（自检、复检、终检），建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、监理工程师终检”的三级质量管理模式，层层落实质量管理责任制，形成了上下贯通、内外一体的质量保证体系。

#### **4.1.6 质量监督体系和措施**

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制。武汉市汉阳市政建设集团公司按照国家水利水电工程建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

综上所述，工程建设的质量保证体系健全，质量保证措施比较完善，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

## **4.2 各防治分区水土保持工程质量评定**

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评估。

### **4.2.1 项目划分及结果**

根据水利部《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）和《水

土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)要求,结合工程建设实际及防治分区,水土保持监理单位对该项目水土保持工程进行了项目划分,共划分为4个单位工程,6个分部工程,66个单元工程。具体划分情况见表4-1。

**表 4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分**

序号	单位工程		分部工程		单元工程					
	名称	数量	名称	数量	高架桥工程区	道路工程	景观绿化区	施工场地	临时堆土场	数量
1	斜坡防护工程	1	浆砌石护坡	1		4				4
2	防洪排导工程	1	截水沟	1		4				4
3	土地整治工程	1	土地整治	1			5	3	3	11
			硬化层清除	1				2		2
4	植被建设工程	1	点片状植被	1			5	2	2	9
			线网状植被	1	30		6			36
合计		4		6	66					

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

施工单位现场测量浆砌石的砂浆饱满度、排水设施、外观平整度、裂缝等;实测抽查排水沟的外观尺寸等。监理单位采用查阅资料、实地查勘等方式核查墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持措施质量和完成的工程量。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)中规定,现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型,按照不同类型的工程措施抽查,一般工程抽查50%。监理和施工单位重点检查了2个单位工程中的3个分部工程,涉及33个单元工程,特别是对排水沟进行了现场量测,抽查率满足规范规定要求。检查表明:与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高,通过抽查断面尺寸,合格率为100%,发挥了防治水土流失的功能,通过现场观测和量测,95%以上的措施外观质量满足工程设计;工程的结构尺寸符合设计要求,施工工艺和方法满足技术规范和质量要求;浆砌石工程表面平整,石料坚硬,勾缝严实,外观结构与砌筑缝宽符合设计要求,无裂缝、脱浆现象;施工场地和表土临时堆放场已经清理平整,恢复原貌。

根据查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料,墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程水土保持工程措施施工管理要求严格,临时措施到位、及时、合理,施工完成后现场清理彻底。工程原材料符合设计和相关规范标准的要求,样品抽检合乎规范要求,施工工艺和方法合理,资料齐全,质量要求严格,地貌恢复完成较好,农田复耕满足规范要求,工程措施总体质量合格。



墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对防洪排导工程、土地整治工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：单位工程 4 个，分部工程 6 个，单元工程 66 个，单位工程及分部工程合格率 100%。评定表统计详见表 4-2。

**表 4-2 水土保持工程质量评定表**

序号	单位工程			分部工程			单元工程		
	名称	数量	质量评定	名称	数量	质量评定	数量	合格数	合格率
1	斜坡防护工程	1	合格	浆砌石护坡	1	合格	4	4	100%
2	防洪排导工程	1	合格	截水沟	1	合格	4	4	100%
3	土地整治工程	1	合格	土地整治	1	合格	11	11	100%
				硬化层清除	1	合格	2	2	100%
4	植被建设工程	1	合格	点片状植被	1	合格	9	9	100%
				线网状植被	1	合格	36	36	100%

综上所述，墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持工程措施均按设计要求或按设计施工图要求，从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

### 4.3 水土保持工程总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位建立了完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，监理对水土保持设施的质量验收结论为合格。

通过查阅有关竣工资料及现场调查，工程实施的各项水土保持措施涉及的 4 个单位工程，8 个分部工程都进行了现场查勘，查勘结果表明：工程完成的水土保持措施已按设计要求完成，单位工程和分部工程质量合格。工程完成的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 水土保持设施初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成运行后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，各水土保持工程（比如排水沟排水顺畅，无堵塞）、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的区域进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

### 5.2 水土保持效果

本工程水土保持效果六项指标计算方法如下：

表 5-1 六项指标计算方法

六项指标	计算公式
水土流失总治理度	水土保持治理达标面积/造成水土流失总面积×100%
土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度
渣土防护率	采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣、临时堆土总量×100%
表土保护率	保护表土数量/可剥离表土数量×100%
林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%
林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区总面积×100%

#### 5.2.1 水土流失总治理度

在工程施工过程中，对于已完工的区域，施工单位进行了土地平整，并进行地面硬化或植被恢复。施工单位在场地内修建了永久的排水设施、并采取了绿化和硬化措施等。本工程水土流失治理达标面积为 20.42hm<sup>2</sup>，则工程水土流失治理度为 99.5%。各分区防治情况详见表 5-2。

表 5-2

水土流失总治理度

工程区域	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理度 (%)
高架桥工程	4.41	4.41	4.41	100.0
道路工程	4.60	4.60	4.60	100.0
景观绿化区	4.04	4.04	4.02	99.5
临时堆土场	3.94	3.94	3.89	98.7
施工便道	2.53	2.53	2.50	98.8
施工场地	1.00	1.00	1.00	100.0
合计	20.52	20.52	20.42	99.5

### 5.2.2 土壤流失控制比

本项目位于南方红壤平原区,容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。根据监测,截至 2019 年 6 月,本工程治理措施防护到位,工程措施外观完好,植物长势良好,防治责任范围内各监测点的侵蚀模数达 200~500t/km<sup>2</sup>·a,经计算,防治责任范围内平均侵蚀模数为 300t/km<sup>2</sup>·a,水土流失控制比达到 1.67,达到项目区土壤容许侵蚀强度。达到了《防治标准》规定一级防治目标,符合防治目标要求。

### 5.2.3 渣土防护率

在施工过程中,本工程累计产生永久弃渣、临时堆土数量 59.24 万 m<sup>3</sup>,根据调查,弃渣运至蔡甸黄陵闸弃土场,弃方在运输、转运、堆放过程中产生一定的流失量,通过监测测量,有效拦挡弃渣 58.35 万 m<sup>3</sup>,该项工程建设期间拦渣率为 98.50%,达到防治标准。

### 5.2.4 表土保护率

在施工过程中,本工程累计产生表土剥离 1.13 万 m<sup>3</sup>,根据调查,剥离表土集中堆放在临时堆土场,同时采取临时苫盖和播撒草籽等临时防护措施,有效控制水土流失,通过监测测量,有效保护表土数量 1.12 万 m<sup>3</sup>,该工程建设期间表土保护率为 99.2%,达到防治标准。

### 5.2.5 林草植被恢复率

墨水湖北路(孟家铺立交~龙阳大道)工程扰动地面积为 20.52hm<sup>2</sup>,根据各工程区植物措施监测结果,可恢复植被面积为 6.23hm<sup>2</sup>,工程恢复植被面积为 6.21hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率达到 99.7%,达到水土保持方案中林草植被恢复率的防治目标。各工程区林

草植被恢复率数值见下表。

**表 5-3 植被恢复情况统计表**

工程分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
高架桥工程	4.41	0.02	0.01	50.0
道路工程	4.60			
景观绿化区	4.04	4.04	4.03	99.8
临时堆土场	3.94	0.58	0.58	100.0
施工便道	2.53	0.59	0.59	100.0
施工场地	1.00	1.00	1.00	100.0
合计	20.52	6.23	6.21	99.7

### 5.2.6 林草覆盖率

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程在施工过程中扰动各类土地总面积为 20.52hm<sup>2</sup>，已实施林草植被措施面积 6.21hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 30.3%。

**表 5-4 植被恢复情况统计表**

工程分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积(hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)
高架桥工程	4.41	0.01	0.2
道路工程	4.60		
景观绿化区	4.04	4.03	99.8
临时堆土场	3.94	0.58	14.7
施工便道	2.53	0.59	23.3
施工场地	1.00	1.00	100.0
合计	20.52	6.21	30.3

### 5.2.7 水土保持效果与方案目标值对比

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表：

**表 5-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表**

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失总治理度(%)	98	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	20.42	99.5	可以实现
		水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	20.52		
土壤流失控制比	1.1	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> a	500	1.67	可以实现
		治理后平均土壤流失量	t/km <sup>2</sup> a	300		
渣土防护率 (%)	98	采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量	万 m <sup>3</sup>	58.35	98.5	可以实现
		永久弃渣、临时堆土总量	万 m <sup>3</sup>	59.24		
表土保护率 (%)	92	保护表土数量	万 m <sup>3</sup>	1.12	99.2	可以实现
		可剥离表土数量	万 m <sup>3</sup>	1.13		

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
林草植被恢复率(%)	98	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	6.21	99.8	可以实现
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	6.23		
林草覆盖率(%)	26	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	6.21	30.3	可以实现
		总用地面积	hm <sup>2</sup>	20.52		

从上表中可以看出，工程扰动土地整治率、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都达到了防治目标。

### 5.3 公众满意程度

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)要求，我们通过向工程周边公众问卷调查的方式，收集公众对本次拟验收项目水土保持方面的意见和建议。本次调查，对工程周边的居民和团体共发放调查表 50 份，收回 50 份，反馈率 100%。为使调查结果具有代表性，调查对象选择不同职业、不同年龄段的公众。

根据统计，被调查者基本情况见表 5-6。

**表 5-6 调查对象基本情况表**

统计类别	统计					
调查对象	个人	42	单位	8		
性别	男	27	女	23		
年龄	<40 岁	31	≥40	19		
学历	初中及以下	16	高中及以上	22		
职业	农民	/	工人	5	其他	45
住所距离	500m 以内	30	500m 以外	20		

调查结果表明，当地群众对当地经济影响评价好的占 76.0%、一般的占 20.0%，说不清的占 4.0%；对当地环境影响评价好的占 84.0%、一般的占 16.0%；对林草植被建设评价好的占 84.0%、一般的占 16.0%；对土地恢复情况评价好的占 90.0%、一般的占 10.0%；对弃土弃渣管理评价一般的占 82.0%、一般的占 10.0%、说不清的占 8.0%。

**表 5-8 水土保持社会调查结果统计**

调查项目评价	好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响	38	76.0	10	20.0			2	4.0
项目对当地环境影响	42	84.0	8	16.0				
项目林草植被建设	42	84.0	8	16.0				
土地恢复情况	45	90.0	5	10.0				
项目对弃土弃渣影响	41	82.0	5	10.0			4	8.0

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

#### 6.1.1 水土保持工作及具体管理机构

为加强墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，建设单位成立墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程指挥部，下设工程部、计经部、物资部和办公室。项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

在设计过程中，建设单位要求主体设计单位，将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段，保证水土保持工程能够与主体工程同步实施。

在工程招标阶段，将水土保持管护落实纳入设计招标合同中，同时规范工程建设活动，制定了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。要求施工单位严格按照设计开展水土保持设施建设，同时将水土保持监理纳入主体工程一并监理，保证工程建设中水土保持设施的质量和数量，有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作，配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程，将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中：工程建设初前期，建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职，密切配合的合作关系。

整个建设过程中，设计的水土保持措施与主体工程同步实施，基本按设计完成各项水土保持治理措施。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

#### 6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

- (1) 建设单位：武汉市城市建设投资开发集团有限公司
- (2) 代建单位：武汉天兴洲道桥投资开发有限公司
- (3) 施工单位：武汉市汉阳市政建设集团公司、武汉大花山生态园林工程有限公司（绿化）
- (4) 监理单位：武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理

有限公司（二标）

（5）质量监督单位：武汉市市政工程质量监督站

## 6.2 规章制度

在项目建设过程中，指挥部认真贯彻落实了市委、市政府、市水务局等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

## 6.3 建设管理

### 6.3.1 水土保持工程招标投标情况

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为武汉市汉阳市政建设集团公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

## 6.3.2 合同及其执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 监测工作实施

根据武汉市水务局批复的《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持方案报告书》明确的水土保持监测内容和要求，2017年6月，武汉天兴洲道桥投资开发有限公司委托武汉市水土保持监测站负责本工程水土保持监测工作。

监测单位组建了墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程监测组，依照相关法规、技术标准等全面拟定了建设工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法，编制了《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持监测实施方案》，于2017年7月下旬正式开展监测工作，组织项目组人员进行现场踏勘，收集分析相关资料，了解了项目施工区的水土流失状况对现场施工扰动地貌情况及施工中产生的水土流失情况进行详细调查，根据水土保持方案和相关规范、规范性文件中规定的监测内容及工程实际进展情况，布设监测点，开展监测工作，于2019年6月完成监测工作。

### 6.4.2 监测点位

根据监测点布设原则，工程特征及现场踏勘调查，水土保持监测设置3个固定监测



点，具体监测点位布设详见表6-1。

**表 6-1 监测点位布设表**

序号	工程分区	监测点位	监测点数量
1	景观绿化区	路侧绿化带	1
2	施工场地	1#施工场地	1
3	临时堆土场	1#临时堆土场	1
合 计			3

### 6.4.3 监测内容、方法及频次

监测工作内容包括：防治责任范围动态监测、弃土弃渣动态监测、水土流失防治动态监测、施工期土壤流失量动态监测、水土流失危害和水土保持措施效益。

采用定位观测、调查和巡查相结合的方法开展水土保持监测工作。

监测频次：防治责任范围动态监测每季度实地调查 1 次，并进行不定期巡查监测；弃土弃渣动态监测全面调查 1 季度 1 次，雨季进行不定期巡查监测；水土流失防治动态监测全面调查 1 季度 1 次，结合不定期巡查监测；施工期土壤流失量动态监测全面调查 1 季度 1 次，雨季进行不定期巡查监测。

### 6.4.4 监测过程

从2017年8月至2019年6月，监测单位组织相关水土保持监测人员进入施工现场，对各项监测内容进行监测，特别是雨季增加监测频次。在监测过程中，对水土保持工程出现的问题及时提出整改意见，项目建设单位收到意见后，积极整改，并及时反馈整改情况。监测工作结束后，对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，编制完成监测总结报告。

监测单位对墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程建设期进行了全面监测，监测工作规范，并按期提交了监测成果。

2017年6月监测单位进场后对进场前的已建设工程扰动地表面积、弃土弃渣、水土流失情况等进行了调查；2017年7月（进场）至2019年6月进行了现场定位观测和调查、巡查观测，现场监测期覆盖了工程大部分施工期，并对进场前工程建设水土流失等情况进行了补充调查；监测期监测单位及时提交了整改意见和监测成果报告，现场监测结束后提交了《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持监测总结报告》。

### 6.4.5 监测结果

监测单位编写了《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持监测实施方案》、各年监测季度、年度报告。经水土保持监测，项目在建设过程中重视水土保持。施工期及运行初期根据现场调查及监测结果，本工程土石方开挖总量59.24万m<sup>3</sup>，回填土方38.54万m<sup>3</sup>，外借土方18.87万m<sup>3</sup>，弃方39.57万m<sup>3</sup>。水土保持方案实施后，建设区土壤侵蚀模数为400t/km<sup>2</sup>a，项目区容许土壤流失量为500t/km<sup>2</sup>a，即土壤流失控制比为1.25，水土保持措施较好地发挥了防治作用。

根据监测单位提交的水土保持监测总结报告及监测资料，至2019年6月，本工程水土流失治理度达到99.5%，经过治理后，项目区的土壤侵蚀模数将控制在300t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比达到1.67，渣土防护率达到98.5%，表土保护率达到99.2%，林草植被恢复率达到99.8%，林草覆盖率达到30.3%。

## 6.5 水土保持监理

本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，但其水土保持措施施工贯穿整个主体施工过程，并且均由主体施工单位武汉市汉阳市政建设集团公司进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标）进行监理。

2016年2月，武汉市程益工程建设项目管理公司（一标）、广东铁路建设监理有限公司（二标）组建了本工程各分项目监理部，由总监理工程师、监理工程师、监理员组成，监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），实现工程完工投产目标。

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务，审查承建单位的工程质量控制体系，监理人员常驻现场，对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监控，使工程质量达到设计要求，确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会，并书面报业主；按照有关部门的规定进行了归档。

### 6.5.1 监理效果

#### 1、工程质量控制

自监理单位2016年2月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和

验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程，共4个单位工程，6个分部工程，66个单元工程。监理单位对本工程质量评价为：质量体系运作正常；方案及时报审，现场施工严格按方案执行；严格执行三级自检验收制度，各工序质量验收合格。

## 2、工程安全控制

本工程在武汉经开通航卫星产业建设投资有限公司的主持、指导下，各监理部均配置了安全监理工程师1人，督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系，从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员，配置了安全施工的设备设施，使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故，实现了事故为零的目标。

## 3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制订单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的工程进度报告；按合同要求、及时进行工程计量验收（需和质监验收协调进行）；进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以下措施：制定保证总工期不突破的对策措施；技术措施：如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等；组织措施：如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等；经济措施：如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等；其他配套措施：如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等；制定总工期突破后的补救措施；调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等，在新的条件下组织新的协调和平衡。

#### 4、投资情况

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程量审核签证工作，控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查，施工实际进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

### 6.5.2 监理成果统计

监理监督情况详见表 6-2。

**表 6-2 监理监督情况统计表**

措施类型	工程名称	防治措施	单位	实际完成工程量	评价结果
工程措施	高架桥工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	500	合格
	道路工程防治区	表土剥离	m <sup>3</sup>	10400	合格
		排水沟	m	330	合格
		土方开挖	m <sup>3</sup>	343.20	合格
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	227.70	合格
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	105.60	合格
		浆砌石护坡	m	330	合格
		碎石	m <sup>3</sup>	230.1	合格
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	772.4	合格
	景观绿化区	表土返还	m <sup>3</sup>	10900	合格
		土地整治	hm <sup>2</sup>	4.04	合格
	施工场地	表土剥离	m <sup>3</sup>	400	合格
		表土返还	m <sup>3</sup>	400	合格
		土地整治	hm <sup>2</sup>	1.00	合格
		硬化层清除	m <sup>3</sup>	3000	合格
	临时堆土场	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.94	合格
	植物措施	高架桥工程防治区	绿化工程	m <sup>2</sup>	1678
绿化景观区		绿化工程	m <sup>2</sup>	40400	合格
临时堆土场		播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	合格
		草籽购置	kg	46.4	合格
施工场地		播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	1.00	合格
		草籽购置	kg	80.00	合格
临时措施	高架桥工程防治区	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	6800	合格
		钢板桩围堰	m	37.38	合格
	道路工程防治区	临时排水沟长度	m	10552	合格
		挖方	m <sup>3</sup>	5698.08	合格
		砖砌	m <sup>3</sup>	3165.6	合格
		砖砌沉沙池个数	个	2	合格

措施类型	工程名称	防治措施	单位	实际完成工程量	评价结果
		挖方	m <sup>3</sup>	13.68	合格
		砖砌	m <sup>3</sup>	7.58	合格
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	42300	合格
		临时挡板	m	10580	合格
	景观绿化工程	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	40400	合格
	临时堆土场	播撒白三叶草籽	万 m <sup>2</sup>	0.58	合格
		草籽购置	kg	34.8	合格
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	39400	合格
	施工场地	临时绿化	m <sup>2</sup>	850	合格
		土质排水沟长度	个	351	合格
		挖方	m <sup>3</sup>	189.54	合格
		填方	m <sup>3</sup>	105.3	合格
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	500	合格
		临时挡板	m	421	合格

根据本工程的情况和特点，将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有的施工建设模式，监理员及工程师具有较好的水土保持意识，但还应加强水土保持监理方面的学习，对水土保持监理工作进行更细致的检查和监督并在监理报告明确的填写有关的专项内容。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程建设期间，水行政主管部门相关人员多次通过不同途径对本项目进行了监督检查，主要包括对监测单位提交的监测季报、年报进行检查，对工程建设水土保持资料完整度进行检查，并提出口头意见，主要为：水土保持方案变更手续不完善；未依法依规及时缴纳水土保持补偿费。

接收到检查意见后，建设单位及时委托武汉市水务科学研究院编制了水土保持方案变更报告书，并依据变更后的水土保持方案，足额缴纳了水土保持补偿费。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持变更方案报告书的批复》（武水许水保准许[2019]第 22 号）中水土保持补偿费金额为 30.78 万元，2018 年 8 月已向汉阳区财政局足额缴纳 30.78 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程已投入使用，由武汉天兴洲道桥投资开发有限公司负责维护。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由武汉天兴洲道桥投资开发有限公司负责。具体管护由相关职能部门负责，相关工作人员定期对道路沿线进行巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护，植物苗木等不定期抚育，出现死亡情况及时补植、更新，保证水土保持设施正常运行。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局基本合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

## 7 结论

### 7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持设施布局基本合理，设计标准较高，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。此外，各区植被恢复较好，植被覆盖率较高，水土保持生态效益显著。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

### 7.2 建议

针对墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程提出后期管理的意见及建议如下：

- （1）加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收报备。
- （2）做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- （3）加强水土保持设施的管理和维护，特别是排水沟等工程措施要定期巡检，发现如表层裂缝、变形等问题及时处理。

### 7.3 遗留问题

（1）局部因养护不到位造成覆盖度不高的问题，应尽快按要求修复到位，全面补植补种并完善；

（2）建设单位认真做好水土保持设施管护工作，并形成日常维护机制，防止水土流失发生。

## 8 附件及附图

### 附件:

附件 1: 中标通知书

附件 2: 项目代建委托书

附件 3: 《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持方案报告书的批复》  
（武水许水保准许[2013]第 26 号文）

附件 4: 《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程水土保持变更方案报告书的批  
复》（武水许水保准许[2019]第 22 号）

附件 5: 《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程项目建议书的批复》（武城建立  
项[2012]58 号）

附件 6: 《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程可行性研究报告的批复》（武城  
建可研[2015]8 号）

附件 7: 《墨水湖北路（孟家铺立交~龙阳大道）工程初步设计的批复》（武城建初设  
[2015]44 号）

附件 8: 水土保持补偿费缴费凭证

附件 9: 现场照片

### 附图:

附图一: 工程地理位置图

附图二: 卫星影像图

附图三: 主体工程总平面图

附图四: 水土流失防治责任范围图及水土保持措施布设竣工验收图