

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目建设的必要性和意义.....	1
1.2 项目概况.....	1
1.3 防治标准及目标值.....	2
1.4 主体工程水土保持分析评价结论.....	2
1.5 弃渣场布置.....	3
1.6 表土资源保护与利用.....	3
1.7 水土流失防治责任范围与分区.....	3
1.8 水土流失预测结果.....	3
1.9 分区防治措施总体布局.....	3
1.10 水土保持监测.....	4
1.11 水土保持投资及效益分析.....	4
1.12 结论与建议.....	5
1.13 水土保持方案特性表.....	6
2 编制总则	8
2.1 编制依据.....	8
2.2 水土流失防治的执行标准.....	11
2.3 设计水平年.....	11
3 项目概况	12
3.1 项目基本情况.....	12
3.2 二期工程项目组成及布置.....	15
3.3 土石方.....	18
3.4 施工组织.....	18
3.5 工程占地.....	20
3.6 其他.....	20

4 项目区概况	21
4.1 自然生态条件	21
4.2 水土流失情况.....	23
5 主体工程水土保持分析与评价	24
5.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价	24
5.2 项目组成及施工布置分析评价	24
5.3 征占地分析	25
5.4 土石方挖填平衡分析	26
5.5 结论性意见.....	27
6 弃渣场布置	28
7 表土资源保护与利用	29
7.1 表土资源分析	29
7.2 表土资源剥离与保存	29
7.3 剥离资源利用	29
8 防治责任范围及防治分区	30
8.1 防治责任范围	30
8.2 防治分区	30
9 水土流失预测	32
9.1 预测范围和预测时段	32
9.2 土壤侵蚀模数.....	32
9.3 水土流失预测成果	33
9.4 水土流失危害分析	35
9.5 预测结论及指导意见.....	35
10 水土流失防治目标及防治措施布设	37
10.1 水土流失防治目标	37
10.2 防治措施总体布局	38

10.3 分区防治措施布设	39
10.4 新增水土保持措施典型设计	42
10.5 防治措施工程量	43
10.6 水土保持施工组织设计	44
11 水土保持监测	47
12 水土保持投资及效益分析	48
12.1 水土保持投资	48
12.2 效益分析	55
13 方案实施的保障措施	59
13.1 组织机构与管理	59
13.2 后续设计	59
13.3 方案变更	59
13.4 水土保持工程监理	59
13.5 水土保持监测	60
13.6 工程管理	60
13.7 检查与验收	60
14 附件与附图	62
14.1 附件	62
14.2 附图	62

1 综合说明

1.1 项目建设的必要性和意义

重庆江北国际机场保税港区航空货运站位于重庆空港保税港区内，是港区内的航空运输口岸，承接重庆保税港区空运进出港货物、国际中转、保税仓储和国际进出口贸易货物的空运任务，工程的建设可缓解日益紧张的空运货物堆存问题。

重庆两路寸滩保税港区将其定位为“航空口岸作业区”，重庆江北国际机场规划将其定位为“国际货运区”，工程的建设符合《重庆两路寸滩保税港区规划（2009-2020年）和控制性详细规划》和《重庆江北国际机场总体规划》。

1.2 项目概况

1.2.1 项目基本情况

重庆江北国际机场保税港区航空货运站位于重庆市渝北区王家街道，一期工程于2010年6月开工，2012年5月投入使用。一期工程占地面积 14.64hm^2 ，建筑面积 31271.5m^2 ，绿化面积 4.41万m^2 。由于一期工程前期工作启动较早、地块由重庆保税港管理公司统一场平等多种原因，一期工程未编制水土保持方案，未缴纳水土保持补偿费，未对水土保持设施进行验收。经现场踏勘和资料收集，一期工程未产生弃渣，现状水土保持效果良好，土壤侵蚀强度以微度为主，已建的水土保持设施主要包括雨水管网、行道树、景观绿化、框格护坡等，各项水土保持措施保存完整，一期工程运行至今未发生水土流失危害现象。

二期工程建设内容包括新建国际货运站、国际快件中心、特运库房、生产保障用房、充电棚、消防水池及泵房等，二期工程占地面积 10.97hm^2 ，建筑面积 72961.25m^2 ，绿化面积 0.31万m^2 。施工临时设施包括施工场地2处和表土堆场1处，均位于二期工程占地范围内，不新增临时占地。项目周边交通便利，无施工便道。二期工程占地 10.97hm^2 ，全部为永久占地。二期工程挖方 5.04万m^3 ，填方 5.04万m^3 ，就地平衡，无借方和弃方。二期工程计划2019年9月开工，2020年8月完工，工期为12个月。二期工程总投资55048万元，其中土建投资46306万元。

本方案编制范围包括一期工程已建范围和二期工程拟建范围，面积共计 25.61hm^2 ，

其中一期工程面积为 14.64hm²，二期工程面积为 10.97hm²。

1.2.2 项目前期工作及方案编制情况

一期工程于 2010 年 6 月开工，2012 年 5 月投入使用。2018 年 1 月 16 日，建设单位在重庆市发展和改革委员会对二期工程进行了备案，取得了重庆市企业投资项目备案证（详见附件 2）。2018 年 10 月，中国联合工程有限公司编制完成《重庆江北国际机场保税港区航空货运站二期工程初步设计》。2019 年 4 月 3 日，重庆市交通局以“渝交航许[2019]3 号”文对二期工程初步设计进行了批复（详见附件 3）。

2018 年 10 月，重庆机场集团有限公司委托我司编制《重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程水土保持方案报告书》。我司接受委托后，立即开展本工程的水土保持方案编制，于 2019 年 3 月初编制完成了《重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2019 年 3 月 28 日，重庆市水利局组织召开了《重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程水土保持方案报告书》（送审稿）专家评审会，会后形成了专家评审修改意见。2019 年 4 月初，根据专家评审修改意见，我司修编完成《重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.3 防治标准及目标值

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)，确定本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。并根据降水量、土壤侵蚀强度、地形指标和行业特殊要求对防治标准规定值进行修正，最终防治目标值为在试运行期扰动土地整治率达 95%、水土流失总治理度达 97%、土壤流失控制比为 1.0、拦渣率达 95%、林草植被恢复率达 99%、林草覆盖率达 18%。

1.4 主体工程水土保持分析评价结论

1、本工程选址除位于三峡库区国家级水土流失重点治理区外，选址不存在水土保持制约性因素，通过执行最高防治标准来达到限制性要求。

2、主体设计报告未考虑施工临时设施布置，根据同类工程建设经验，并征求建设单位和主体设计单位意见，本方案在场内布设 2 处施工场地和 1 处表土堆场。

3、本工程总占地面积 25.61hm²，占地性质均为永久占地，其中一期工程占地

14.64hm²，二期工程占地 10.97hm²，占地已取得土地使用权，占地可行，不涉及漏项。本工程新增施工临建设施均布置在永久占地范围内，未新增临时占地。

4、一期工程已建成并运行多年，挖填土石方量不纳入土石方平衡。二期工程挖方量为 5.04 万 m³，填方量为 5.04 万 m³，无弃方；土石方平衡方案基本可行。

1.5 弃渣场布置

根据土石方挖填平衡分析，本工程无永久弃渣产生，不涉及弃渣场。

1.6 表土资源保护与利用

方案设计对东侧和西侧表土厚度大于 0.2m 的区域进行表土剥离，剥离面积 4.01hm²，表土剥离厚度取 0.2-0.3m，共剥离表土 940m³，剥离表土全部运至规划的表土堆场集中堆存。剥离表土全部用于后期景观绿化，共覆表土 940m³，无表土剩余。

1.7 水土流失防治责任范围与分区

本工程水土流失防治责任范围为 25.61hm²。根据项目建设时序，本工程水土流失划分为一期工程防治区和二期工程防治区 2 个区。

1.8 水土流失预测结果

1、本工程扰动地表范围为二期工程建设范围，即 10.97hm²。

2、由于一期工程已建成并运行多年，水土保持效果良好，不存在水土流失。二期工程建设期可能造成水土流失总量为 659t，新增水土流失量 638t。

3、本工程建设造成的水土流失危害一方面是影响工程建设，另一方面是对周边生产生活造成影响。

1.9 分区防治措施总体布局

1、一期工程防治区

一期工程已于 2010 年 6 月开工，2012 年 5 月投入使用，已实施的水土保持措施包括雨水管网、行道树、景观绿化、框格植草护坡等。

防治措施数量：已实施的工程措施为雨水管网 2290m；已实施的植物措施为行道树 197 株、景观绿化 37430m²、框格植草护坡 6690m²。

2、二期工程防治区

施工前进行表土剥离，剥离表土集中堆放于规划的表土堆放场，在占地线内侧及施工场地周边修建临时排水沟，临时排水沟经沉沙池后排入一期已建雨水管网；施工中对场内裸露边坡及基坑开挖临时堆存的土石方采取临时苫盖，修建场内永久排水管网，同时做好表土堆场的临时防护；施工后期，对场内绿化区域进行土地整治及覆土后采取景观绿化。方案新增措施为临时排水、临时拦挡和临时苫盖。

防治措施数量：主体已列工程措施为雨水管网 1910m、土地整治 3136m²、覆土 940m³，方案新增工程措施为表土剥离 940m³；主体已列植物措施为景观绿化 3136m²；方案新增临时措施为临时排水沟 1961m、临时沉沙池 8 座、临时拦挡 93m、临时苫盖 20000m²。

1.10 水土保持监测

一期工程于 2010 年 6 月开工，2012 年 5 月投入使用，一期工程运行至今未发生水土流失危害现象，水土保持效果良好。本次建设的二期工程占地面积不满 20 公顷且无弃渣产生，根据《重庆市水利局关于转发〈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〉的通知》（渝水[2017]255 号），建设单位可不专项开展水土保持监测工作。工程建设过程中应注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料。

1.11 水土保持投资及效益分析

本工程水土保持总投资 802.98 万元，其中主体已列投资 695.76 万元，方案新增投资 107.22 万元。在方案新增投资中，工程措施费 1.15 万元，临时措施费 32.15 万元，独立费用 35.99 万元，基本预备费 2.08 万元，水土保持补偿费 35.85 万元。

一期工程已产生的水土保持总投资 541.40 万元，其中工程措施费 164.55 万元，植物措施费 376.85 万元。

二期工程水土保持总投资 261.58 万元，其中主体已列投资 154.36 万元，方案新增投资 107.22 万元。在方案新增投资中，工程措施费 1.15 万元，临时措施费 32.15 万元，独立费用 35.99 万元，基本预备费 2.08 万元，水土保持补偿费 35.85 万元。

本方案实施后可治理水土流失面积 4.72hm^2 ，整治扰动土地面积 25.61hm^2 ，建设植被面积 4.72hm^2 ，减少水土流失量 659t ，扰动土地整治率达 100% ，水土流失总治理度达 100% ，土壤流失控制比为 1.0 ，拦渣率达 100% ，林草植被恢复率达 100% ，林草覆盖率达 18% ，6项水土流失防治指标均达到防治目标值的要求。同时，工程的建设也使得周边生态环境得到改善，带来一定的社会效益。

1.12 结论与建议

1.12.1 结论

本工程选址除位于三峡库区国家级水土流失重点治理区外，选址不存在水土保持制约性因素，通过执行最高防治标准来达到限制性要求。本方案在分析评价主体已有水土保持措施的基础上，针对各分区的特点和工程实际情况，提出了相应的补充措施或优化建议，并提出了相应的水土保持要求，完善了水土流失防治措施体系。在采取方案设计的各项水土保持措施以后，可治理水土流失面积 4.72hm^2 ，整治扰动土地面积 25.61hm^2 ，建设植被面积 4.72hm^2 ，减少水土流失量 659t ，水土流失6项防治指标均能达到防治目标要求，从水土保持角度分析项目建设可行。

1.12.2 建议

1、对建设单位的建议

建议建设单位应严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作，切实有效的控制项目建设诱发的水土流失。建设单位招标时，要按水土保持技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。工程外购建筑材料，在购买合同中应明确料场的水土流失防治责任。

2、对后续设计单位的建议

本工程目前处于初步设计阶段，主体设计单位在下一阶段，应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织，同时将水保方案新增水土保持措施纳入主体设计，以减少项目建设对生态环境的破坏。

3、对施工单位的建议

施工单位要严格按照招标合同和水土保持方案的要求，在文明施工的同时，做好水

土保持工作。认真贯彻“三同时”和“先拦后弃”的原则，按照方案的要求做好各项临时防护措施，尽量避开雨季施工，不能避开的应采取有效措施防止造成的水土流失。

4、对监理单位的建议

监理单位应对批复的水土保持方案实施过程进行监理，确保水土保持方案各项措施落到实处；监理人员或单位定期向建设管理单位提交水土保持施工进度、质量报告。监理单位应在水土保持措施竣工验收时提交监理专项报告，监理报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。

1.13 水土保持方案特性表

重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程水土保持方案特性表见表 1-1。

表 1-1 重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程水土保持方案特性表

项目名称	重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程			流域管理机构		长江水利委员会
涉及省市	重庆市			涉及区县		渝北区
项目规模	总建筑面积 104232.8m ²	总投资(万元)	55048.54	土建投资(万元)	46306.94	
开工时间	2010年6月	完工时间	2020年8月	设计水平年	2021年	
项目组成	长度/面积(m/hm ²)	挖方量(万 m ³)	填方量(万 m ³)	借方量(万 m ³)	弃方(万 m ³)	
一期工程	14.64					
二期工程	10.97	5.04	5.04			
合计	25.61	5.04	5.04			
国家或省级重点防治区类型	三峡库区国家级水土流失重点治理区					
地貌类型	丘陵地貌		气候类型		亚热带湿润季风气候	
植被类型	亚热带常绿阔叶林区		现状林草覆盖率(%)		57	
土壤类型	紫色土		原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² a]		100	
防治责任范围面积(hm ²)	25.61		容许土壤流失量[t/km ² a]		500	
项目建设区(hm ²)	25.61		扰动地表面积(hm ²)		10.97	
直接影响区(hm ²)	0		水土保持补偿费计征数量(m ²)		256098	
建设期水土流失预测总量(t)	659		新增水土流失量(t)		638	
新增水土流失主要区域	二期工程					
防治目标	扰动土地整治率(%)	95	水土流失总治理度(%)		97	
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率(%)		95	
	林草植被恢复率(%)	99	林草覆盖率(%)		18	
防治措施	分区	工程措施		植物措施		临时措施
	一期工程防治区	主体设计:雨水管网 2290m		主体设计:行道树 197株、景观绿化 37430m ² 、框格植草护坡 6690m ² 。		
	二期工程防治区	主体设计:雨水管网 1910m、土地整治 3136m ² 、覆土 940m ³ ; 方案新增:表土剥离 940m ³ 。		主体设计:景观绿化 3136m ² ;		方案新增:临时排水沟 1961m、临时沉沙池 8座、临时拦挡 93m、临时苫盖 20000m ² 。
投资(万元)	主体设计: 303.23 方案新增: 1.15		主体设计: 392.53		方案新增: 32.15	
水土保持总投资(万元)	802.98(方案新增 107.22)			独立费(万元)		35.99
监理费(万元)	0.89	监测费(万元)		0.00	水土保持补偿费(万元)	
					35.85	
建设单位	重庆机场集团有限公司		方案编制单位		重庆信博水利工程设计有限公司	
法定代表人及电话	谭平川		法定代表人及电话		陈玉林	
地址	重庆市渝北区机场西路		地址		渝北区龙溪街道红锦大道 518 号	
邮编	401120		邮编		400020	
联系人及电话	刘杰 18696760196		联系人及电话		杨春林 15023622216	
传真			传真		67504728	
电子信箱	396467817@qq.com		电子信箱		464326246@qq.com	

2 编制总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》(全国人大常委会,1991年6月29日通过,2010年12月25日修订,2011年3月1日起施行);

2、《重庆市实施《中华人民共和国水土保持法》办法》(重庆市人大常委会,2012年9月27日通过,2013年1月1日施行)。

2.1.2 部委规章

1、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(1995年5月30日水利部令第5号发布,根据2005年7月8日水利部令第24号第一次修正,根据2017年12月22日水利部令第49号第二次修正)。

2.1.3 规范性文件

1、《水利部办公厅关于印发<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);

2、《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监[2014]58号);

3、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保[2015]139号);

4、《水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》(水利部办水保[2015]247号);

5、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》(办水保[2016]227号);

6、《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);

7、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通

知》（办水保[2018]133号）；

8、《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）；

9、《重庆市水利局、重庆市发展和改革委员会关于发布〈重庆市水土保持工程概算定额〉和〈重庆市水土保持工程概（估）算编制规定〉的通知》（渝水[2014]23号）；

10、《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015]197号）；

11、《市财政局、物价局、水利局、人民银行重庆营管部〈关于印发重庆市水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（渝财综[2015]101号）；

12、《重庆市水利局转发水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知、水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点（试行）的通知的通知》（渝水[2016]46号）；

13、《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会关于水土保持工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》（渝水[2017]148号）；

14、《重庆市物价局、重庆市财政局、重庆市水利局关于水土保持补偿费收费标准的通知》（渝价[2017]81号）；

15、《重庆市水利局关于转发〈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〉的通知》（渝水[2017]255号）；

16、《重庆市水利局关于适用增值税新税率调整水土保持工程计价依据的通知》（渝水[2018]101号）；

17、《重庆市水利局关于进一步加强和规范生产建设项目水土保持方案审批的通知》（渝水[2018]267号）；

18、《重庆市水利局关于重新调整水利工程和水土保持工程计价依据中增值税税率的通知》（渝水[2019]55号）。

2.1.4 技术标准

- 1、国家标准：《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）
- 2、国家标准：《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）
- 3、国家标准：《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）
- 4、国家标准：《防洪标准》（GB50201-2014）
- 5、国家标准：《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）
- 6、国家标准：《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）
- 7、国家标准：《主要造林树种苗木质量分级标准》（GB6000-1999）
- 8、行业标准：《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- 9、行业标准：《水利水电工程制图标准 水土保持制图》（SL73.6-2015）
- 10、行业标准：《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005）
- 11、行业标准：《水土保持工程施工监理规范》（SL523—2011）
- 12、行业标准：《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）
- 13、其他：《重庆市水土保持概（估）算编制规定》（2014年版）
- 14、其他：《重庆市水土保持概算定额》（2014年版）

2.1.5 其他资料

- 1、《重庆市水土保持公报（2016年）》
- 2、《重庆市水土保持规划（2016-2030年）》
- 3、《重庆江北国际机场保税港区航空货运站二期工程初步设计》（2018年10月）
- 4、《重庆江北国际机场保税港区航空货运站二期工程地质勘察报告（初步勘察）》（2018年8月）
- 5、《重庆市交通局关于重庆江北国际机场保税港区航空货运站二期工程初步设计的批复》（渝交航许[2019]3号）
- 6、水土保持方案编制委托书

2.2 水土流失防治的执行标准

本工程为建设类项目，项目位于渝北区王家街道，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号）和《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015]197号），渝北区属于三峡库区国家级水土流失重点治理区，渝北区王家街道不属于重庆市水土流失重点预防区和重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），确定本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

2.3 设计水平年

一期工程于2010年6月开工，2012年5月投入使用。二期工程计划2019年9月开工，2020年8月完工，设计水平年定为二期工程完工后的第一年，因此本方案设计水平年定为2021年。

3 项目概况

3.1 项目基本情况

3.1.1 地理位置

重庆江北国际机场保税港区航空货运站位于重庆空港保税港区内，行政区划位于重庆市渝北区王家街道。项目地理位置详见附图 1。

3.1.2 一期工程情况

重庆江北国际机场保税港区航空货运站一期工程于 2010 年 6 月开工，2012 年 5 月投入使用。一期工程占地面积 14.64hm²，建筑面积 31271.5m²，绿化面积 4.41 万 m²。一期工程主要建设内容包括航空货运站、场内道路、场内边坡防护、管网以及绿化。

由于一期工程前期工作启动较早、地块由重庆保税港管理公司统一场平等多种原因，一期工程未编制水土保持方案，未缴纳水土保持补偿费，未对水土保持设施进行验收。经现场踏勘和资料收集，一期工程未产生弃渣，现状水土保持效果良好，土壤侵蚀强度以微度为主，已建的水土保持设施主要包括雨水管网、行道树、景观绿化、框格护坡等，各项水土保持措施保存完整，一期工程运行至今未发生水土流失危害现象，一期工程现场影像详见下图。

3.1.3 二期工程主要技术指标

项目名称：重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程

建设单位：重庆机场集团有限公司

项目类型：建设类项目

建设性质：扩建项目

建设规模：国际总货运量 40.4 万吨，总建筑面积 72961.25m²。

建设投资：二期工程总投资 55048.54 万元，其中土建投资 46306.94 万元。

建设工期：二期工程计划 2019 年 9 月开工，2020 年 8 月完工，总工期 12 个月。

3.1.4 二期工程投资

二期工程概算总投资为 55048.54 万元，其中工程费用为 46306.94 万元，工程建设

其他费用为 6237.12 万元，基本预备费为 1576.32 万元，建设期利息 928.16 万元。工程总投资中自筹资金约占 20%，其余 80% 申请银行贷款。

工程影像资料（一）



项目全景



已建框格护坡



已建雨水管网



已建航空货运站



已建景观绿化

工程影像资料（二）



已建场内道路



已建机场连接通道



已建场内绿化



二期生产保障用房用地范围



二期国际货运站用地范围



二期国际快件中心用地范围

表 3-1 主要经济技术指标表

项 目	单 位	规划条件	设计数值			备注	
			一期	二期	合计		
规划用地面积	m ²	256097.89	146438.89	109659	256097.89		
建设用地面积	m ²				153216.3		
总建筑面积	m ²		31271.5	72961.25	104232.8		
其中	地上建筑面积	m ²	31271.5	72789.09	104060.6		
	地下建筑面积	m ²		172.16	172.16		
其中	1、工业建筑	m ²	31271.5	55384.61	86656.11		
	2、配套设施	m ²		15849.51	15849.51		
	其中	1) 综合楼	m ²		15849.51	15849.51	
		2) 门卫	m ²				
	3、车库	m ²					
	4、设备用房	m ²		1727.13	1727.13		
	5、其他	m ²					
总计容建筑面积	m ²				166578.8		
容积率					1.09		
建筑密度	%				54.61		
配套用房比例	%				14.59		
绿地面积	m ²		44120	3136	47256		
绿地率					18		
停车位					186		
其中	1、室外				186		
	2、室内						
建筑高度					17.65		

3.2 二期工程项目组成及布置

二期工程总用地面积 109659m², 总建筑面积 72961.25m², 建设内容包括国际货运站、国际快件中心、特运库房、生产保障用房、充电棚、消防水池及泵房等。

3.2.1 平面布置

1、平面布置

二期工程建设内容包括国际货运站、国际快件中心、特运库房、生产保障用房、充电棚、消防水池及泵房等。结合一期已建的航空货运站和机场连接通道, 新建国际货运站、国际快件中心与一期已建航空货运站三个主要建筑呈品字型布置, 并通过围网连接,

在厂房区内侧形成运转场地，沿厂房外侧形成环绕的陆侧运转场地。并根据功能需求将特运库房、生产保障用房、充电棚等分别设置在空侧和陆侧。



项目平面布置效果图

3.2.2 建筑物设计

国际货运站主体为单层门式轻刚结构双坡四连跨，平面形式为矩形，建筑面积为 33248.57m²，厂房横跨度为 23m×4，柱距 8.0m。室外陆侧设置 12.0m 宽卸货平台，13.5m 宽卸货雨棚，卸货平台处室外高差 1.3m；室外空侧设置 37.0m 宽卸货雨棚，室内外高差 0.2m。

国际快件中心主体为单层门式轻刚结构双坡四连跨，平面形式为矩形，建筑面积为 21407.57m²，厂房横跨度为 20m×4，柱距 8.0m。室外陆侧设置 8.0m 宽卸货平台，6.0m 宽卸货雨棚，卸货平台处室外高差 1.3m；室外空侧设置 23.5m 宽卸货雨棚，室内外高差 0.2m。

特运库房为单层仓库，平面形式为矩形，建筑面积为 728.47m²，平面尺寸为 86.6m×8.6m，建筑高度为 4.5m。

生产保障用房为多层公共建筑，平面形式为“回”字型，建筑面积为 15849.51m²，平面尺寸为 96.8m×96.00m。

充电棚为 L 型平面，建筑面积为 1335.21m²，平面尺寸为 55.00m×69.00m。

消防水池及水泵房建筑面积为 391.92m²，平面尺寸为 31.20m×26.2m。

3.2.3 交通组织

项目场内交通均在一期工程建成，主要道路宽 17m，次要道路宽 12m。场内道路主要沿地块环形布置，在北边分别设 2 个出入口。此外，在国际货运站和国际快件中心之间已建成一条航空货运站和机场之间的连接通道，道路宽 24m。

3.2.4 竖向布置

二期工程用地范围在一期工程建设期间已进行了初步场平，现状标高 378~382m。

本工程国际货运站区域室外场地标高为 381.30m，室内标高为 381.50m；国际快件中心区域室外场地标高为 381.30m，室内标高为 381.50m；生产保障用房区域室外场地标高为 380.20m，室内标高为 380.50m。室外场地标高不一致的区域通过缓坡过渡，不分台阶布置。

项目场内排水方式以路面排水为主，雨水分别向北面和西面排出。设计中将场地进行平整，使建筑物略高于场内道路，为场地内雨水、污水排放提供便利条件。场内道路最大纵坡 4.01%，最小纵坡为 0.2%，室外场地的连接方式采用平坡式。

3.2.5 景观绿化

一期工程已建景观绿化面积为 44120m²（含框格植草护坡面积 6690m²），主要位于场地周边，以草皮为主，其次在道路一侧栽植有低矮灌木和行道树。二期工程新增景观绿化面积为 3136m²，位于国际货运站西南侧，绿化以栽植低矮灌木和草皮为主，二期工程用地范围内绿地率为 2.86%。结合一期工程绿化面积，一期和二期绿化面积共计 47256m²，绿地率 18%。

3.2.6 排水设计

室、内外排水均采用生活污水、雨水分流制，无生产废水。

生活污水直接排入室外污水管道，经场内化粪池处理后接入北面和西南面已有市政污水管。

库房天沟雨水采用重力流接管排至装卸平台外侧的雨水口内，排入场内雨水管网；生产保障用房、充电棚、泵房等屋面雨水采用雨水管接至场内雨水管网；路面雨水经过雨水口收集后排入园区雨水管网；地面雨水通过雨水篦井收集，通过暗管排至市政雨水管网；

一期已建雨水管长 2290m，管径为 D600。二期新建雨水管网就近接入一期已建雨水管网，最终接入北面 and 西南面已有市政雨水管。二期工程雨水排水管采用 HDPE 高密度聚乙烯管，承插连接，二期新建雨水管长 1910m，管径为 D500 和 D600，其中 D500m 长 75m、D600 长 1835m。

3.3 土石方

二期工程用地范围在一期工程建设期间已进行了初步场平，现状标高 378~382m，设计室外场地标高 380.20~381.30m。后续还需对场地进行进一步平整，同时管网工程及建筑物基坑开挖及回填也将产生挖填方量。二期工程挖方量为 5.04 万 m³，填方量为 5.04 万 m³，无弃方。

3.4 施工组织

3.4.1 施工条件

1、对外交通

重庆江北国际机场保税港区航空货运站工程位于重庆空港保税港区内，内、外交通便利。工程建设所需外购材料、施工设备可利用机场高速、沪渝高速、319 国道、保税港区内道路以及一期工程已建的场内道路运至现场，交通条件十分便利。本工程建设不涉及大型设备，现有道路基本满足工程建设的需求。

2、建筑材料、水、电等技术供应条件

工程所用水泥、钢材、砂石料等建筑材料在当地相关厂家购买，通过汽车运至现场。工程用水和电利用一期工程已接入的市政供水管网和电网。

3.4.2 施工布置

本工程主体设计报告未考虑施工临时设施布置，根据同类工程建设经验，并征求建设单位和主体设计单位意见，在场内布设 2 处施工场地和 1 处表土堆场，临时设施建筑面积共计 1200m²，占地面积共计 3700m²，全部位于永久占地范围内。具体情况详见表 3-2。

表 3-2 临时设施设置一览表

序号	工程项目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	位置
1	1#施工场地	600	1500	新建国际货运站西侧
2	2#施工场地	600	1500	国际快件中心南侧
3	表土堆场		700	新建国际货运站西侧
4	合计	1200	3700	

3.4.3 施工进度

一期工程于 2010 年 6 月开工, 2012 年 5 月投入使用。二期工程计划 2019 年 9 月开工, 2020 年 8 月完工, 总工期 12 个月。

表 3-3 二期工程建设进度表

工程名称	2019 年				2020 年							
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
土建工程												
装修及设备安装												
绿化工程												

3.4.4 施工方法

1、开挖工艺

施工工序为场地开挖→清表层土→管沟放样→开挖管沟→填筑。场地开挖前要做好周边排水措施, 在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施, 水流不得引起淤积或冲刷。

2、场地平整

采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。对填筑区基底范围内的建渣、淤泥、垃圾、障碍物予以清除, 并在填筑前进行地基原地面压实, 压实标准和正式填筑相同, 分层填筑。填料主要来源在各区域内按设计调配, 不得选用淤泥及淤泥质土。碎石类石渣用作填料时, 其最大粒径不得超过每层铺填厚度的三分之二且不大于 200mm, 铺填时, 大块料不应集中, 且不得填在分段接头处。施工采用推土机摊铺, 平地机整平, 振动压路机碾压; 填石地段采用大功率推土机整平, 重型振动压路机碾压。

3、土石方工程

建筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑安全的前提下，先用机械开挖到基底标 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。基坑回填须待各构筑结构施工完且结构验收合格后方可进行。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过实验确定。

4、混凝土工程

混凝土工程包括配料、搅拌、运输、浇筑和养护等过程。

为了保证混凝土质量，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。同时根据原材料供应情况进行混凝土试配，根据不同的需要按设计要求提前做好实际施工配合比模拟实验，以便施工中使用符合设计强度要求，具有良好施工性能的高强、高性能混凝土。

3.5 工程占地

本工程总占地面积 25.61hm²，占地性质均为永久占地，其中一期工程占地 14.64hm²，二期工程占地 10.97hm²。占地情况详见表 3-4。

表 3-4 工程占地面积及类型统计表

单位：hm²

项目区	总计	占地性质		占地类型		
		永久	临时	草地	交通运输用地	工矿仓储用地
一期工程	14.64	14.64		4.41	6.09	4.14
二期工程	10.97	10.97		10.16	0.81	
合计	25.61	25.61		14.57	6.90	4.14

3.6 其他

本工程建设用地由建设单位拍卖而得，工程涉及的拆迁安置与专项设施改（迁）建已在一期工程建前由地方政府负责实施完成。

4 项目区概况

4.1 自然生态条件

4.1.1 地质

根据本工程地质勘察报告，本工程区域地质构造属龙王洞背斜东翼，岩层呈单斜状产出，岩层产状 $98 \sim 124^\circ \angle 3 \sim 5^\circ$ ，优势产状为 $110^\circ \angle 5^\circ$ ，层间结合差，属硬性结构面；地表地层层序正常，无地层缺失和重复现象，未见断层破碎带出露。经工程地质测绘及钻探揭露，拟建场地地层自上而下为：第四系全新统素填土（ Q_4^{ml} ），残坡积层粉质粘土（ Q_4^{cl+dl} ），下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）砂岩、泥岩。基岩按风化程度可划分为强风化带及中等风化带。工程区内地下水类型主要为第四系松散层孔隙水和侏罗系中统沙溪庙组基岩裂隙水。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《中国地震动峰值加速度区划图》，场区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，动反应谱特征周期为 $0.35s$ ，地震基本烈度为 VI 度。

根据本工程地质勘察报告，项目占地范围内未发现滑坡、崩塌、泥石流、采空区、地面变形、断裂构造和明显的构造破碎带等不良地质作用；未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

4.1.2 地貌

项目区总体上属于丘陵地貌，场地已进行平场施工，地势较为平坦，坡度约为 $1 \sim 7^\circ$ ，西北侧存在土坡，坡度约为 $20 \sim 34^\circ$ 。二期用地范围内现状标高 $378 \sim 382m$ ，相对高差 $4m$ 。

4.1.3 气象

项目区位于亚热带湿润季风气候区，据渝北气象站多年资料统计，项目区多年平均气温为 $18.2^\circ C$ ，极端最高气温达 $43^\circ C$ （1951年8月15日），冬季极端最低气温为 $-3.1^\circ C$ （1975年12月15日），多年平均蒸发量 $1137.5mm$ ，多年平均风速 $1.6m/s$ ，主导风向 N，多年平均降雨量为 $1136mm$ ，降雨的季节性特征明显，冬半年（11月~4月）降雨

偏少,为 233.8mm,占多年平均降雨量的 20.8%,夏半年(5月~10月)降雨量为 892.2mm,占多年平均降雨量的 79.2%,且多以大暴雨的形式在 6月~8月降落。由于降雨在时空分布上极不均匀,造成较频繁的干旱和洪涝灾害,干旱类型有春旱、夏(伏)旱、秋旱,尤以夏旱为最多。

4.1.4 水文

项目区属长江水系,项目位于东方红水库库尾左岸一小支沟上游,与小支沟直线距离约 3km。东方红水库位于嘉陵江一级支流后河下游,为小(一)型水库。本工程区范围内无明显地表水系,地表径流主要通过雨水管网最终汇入东方红水库。

项目区洪水主要由暴雨形成,根据《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》的暴雨均值及变差系数等值线图的查值成果,项目区设计暴雨具体情况详见表 4-1。

表 4-1 设计暴雨参数及成果表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Xp(mm)		
				P=5.0%	P=10%	P=20%
1	40	0.40	3.5	71.20	61.20	51.20

4.1.5 土壤

项目所在的渝北区土壤主要由水稻土、紫色土、黄壤和潮土四类组成。土壤分为 4 个土类,5 个亚类,9 个土属,35 个土种,91 个变种。土壤的 PH 值为 4.1~8.1 之间。紫色土主要分布在丘陵平坝,区内分布最广;黄壤主要分布在三、四级地上,其中山地黄壤主要分布在铁山坪一带;潮土主要分布在长江、嘉陵江及其一级支流;水稻土主要分布在丘陵和箱状低山区。

根据现场调查分析,项目占地范围内土壤类型以紫色土为主,土壤质地主要为壤土,土壤可蚀性 K 值约为 $0.03t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$,表土厚度约 0.1~0.3m。

4.1.6 植被

项目所在的渝北区属亚热带常绿阔叶林区,由于人类的几度破坏,现主要由次生针叶林和针阔叶林所代替。乔木林主要以松、杉、柏、桉树等为主;灌木以胡枝子、桑、杜鹃、黄荆为主;草本植被以白茅、蕨类为主;竹林以慈竹、水竹和少量楠竹,分布于

四旁地。全区目前林地面积 33094.4hm²，森林覆盖率为 22.79%。

4.1.7 其他

本项目用地范围为规划的建设用地，项目不涉及生态红线、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

4.2 水土流失情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），本项目建设区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀形态以面蚀为主，容许土壤流失量为 500t/(km² a)。根据《重庆市水土保持公报（2016 年）》，渝北区现有水土流失面积为 616.72km²，占幅员面积的 42.47%，年平均土壤侵蚀总量 131.06 万 t，平均土壤侵蚀模数为 2125t/(km² a)。

一期工程用地范围为硬化的仓储、场内道路和草地；一期工程建设期间已对二期工程进行了初步场平，二期工程现状地形坡角一般为 1~7°；除少部分为硬化的场内道路，其余基本全被植被覆盖。根据现场调查，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），确定本项目背景土壤侵蚀模数为 100t/(km² a)。

项目所在的渝北区在重庆市水土保持分区中属于都市山水人居环境维护区。本工程位于渝北区王家街道，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188 号）和《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015]197 号），渝北区属于三峡库区国家级水土流失重点治理区，渝北区王家街道不属于重庆市水土流失重点预防区和重点治理区。

5 主体工程水土保持分析与评价

5.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持规范》(GB50433-2008)和规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性的规定,对主体工程选址(线)水土保持制约性因素分析与评价如下。

1、本工程位于三峡库区国家级水土流失重点治理区,通过执行最高防治标准,并严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到限制性要求。

2、本工程原地貌土壤侵蚀模数为 $100t/(km^2 a)$,属以微度侵蚀为主的区域,水土流失不严重。本工程也不处于生态脆弱区域,施工中采取了必要的植被保护及恢复措施。

3、根据本工程地质勘测报告及现场踏勘,本工程不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区。

4、本工程不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

5、本工程不处于重要江河、湖泊以及跨省(自治区、直辖市)的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区,以及水功能二级区的引用水源区;不处于环境敏感区域。

通过以上分析与评价,本工程选址除位于三峡库区国家级水土流失重点治理区外,选址不存在水土保持制约性因素,通过执行最高防治标准,并严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺等要求来达到限制性要求。

5.2 项目组成及施工布置分析评价

二期工程建设内容主要包括国际货运站、国际快件中心、特运库房、生产保障用房、充电棚、消防水池及泵房等,总建筑面积 $72961.25m^2$ 。结合一期工程已建的航空货运站和机场连接通道,新建国际货运站、国际快件中心与一期工程已建航空货运站三个主要建筑呈品字型布置,并通过围网连接,在厂房区内侧形成运转场地,沿厂房外侧形成环绕的陆侧运转场地。

从水土保持角度分析，本工程位于重庆空港保税港区内，工程建设方案与布局符合空港保税港区规划，符合水土保持相关法律法规要求。

本工程主体设计报告未考虑施工临时设施布置，根据同类工程建设经验，并征求建设单位和主体设计单位意见，本方案在场内布设 2 处施工场地和 1 处表土堆场，1#施工场地位于新建国际货运站西侧，2#施工场地位于国际快件中心南侧，表土堆场位于新建国际货运站西侧，临时设施建筑面积共计 1200m²，占地面积共计 3700m²，全部位于永久占地范围内。具体情况详见表 5-1。

表 5-1 临时设施设置一览表

序号	工程项目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	位置
1	1#施工场地	600	1500	新建国际货运站西侧
2	2#施工场地	600	1500	国际快件中心南侧
3	表土堆场		700	新建国际货运站西侧
4	合计	1200	3700	

5.3 征占地分析

本工程总占地面积 25.61hm²，占地性质均为永久占地，其中一期工程占地 14.64hm²，二期工程占地 10.97hm²。本方案新增临时设施布置均位于二期工程占地范围内，不需新增占地。按土地利用现状分类 (GB/T 21010-2017) 一级类划分，本工程现状土地利用类型为草地、交通运输用地和工矿仓储用地，占地情况详见表 5-2。

表 5-2 工程占地面积及类型统计表

单位: hm²

项目区	总计	占地性质		占地类型		
		永久	临时	草地	交通运输用地	工矿仓储用地
一期工程	14.64	14.64		4.41	6.09	4.14
二期工程	10.97	10.97		10.16	0.81	
合计	25.61	25.61		14.57	6.90	4.14

从水土保持角度分析，本工程占地已取得土地使用权，占地范围也不属于水土保持的敏感地区，占地可行。根据实际情况，本工程新增施工临建设施均布置在永久占地范围内，未新增临时占地。在工程施工结束后，由于路面硬化和各种水土保持措施开始发挥作用，可将所占用土地的水土流失降低到环境容许值。

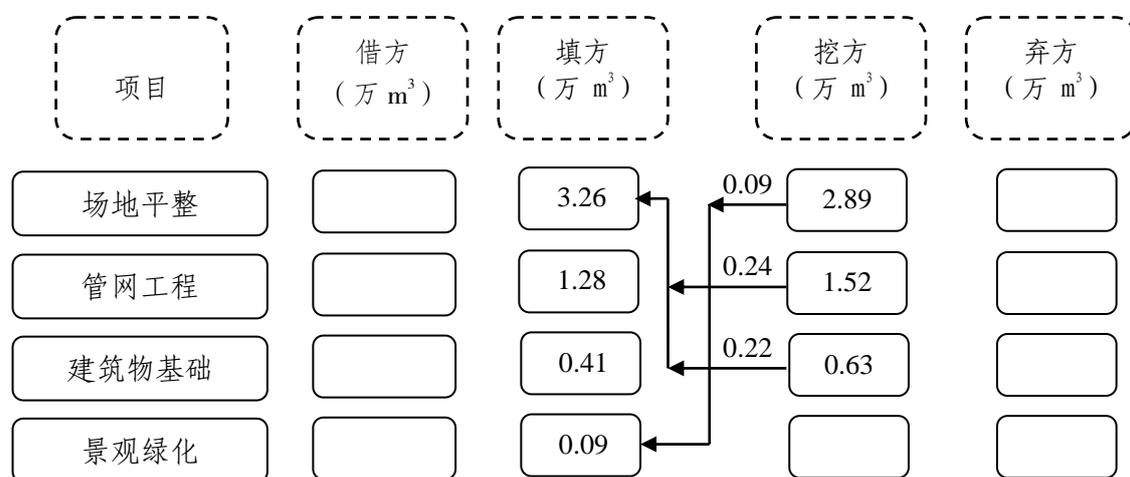
5.4 土石方挖填平衡分析

本工程一期工程已建成并运行多年，挖填土石方量不纳入土石方平衡。二期工程用地范围在一期工程建设期间已进行了初步场平，现状标高 378~382m，设计室外场地标高 380.20~381.30m。后续还需对场地进行进一步平整，同时管网工程及建筑物基坑开挖及回填也将产生挖填方量。二期工程挖方量为 5.04 万 m³，填方量为 5.04 万 m³，无弃方。二期工程土石方平衡情况详见表 5-3。

表 5-3 二期工程土石方平衡表

单位：万 m³

项目区	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
场地平整	2.89	3.26	0.46	建筑物基础 管网工程	0.09	景观绿化				
管网工程	1.52	1.28			0.24					
建筑物基础	0.63	0.41			0.22	场地平整				
景观绿化		0.09	0.09	场地平整						
合计	5.04	5.04	0.55		0.55					



土石方流向框图

从水土保持角度分析，一期工程已建成并运行多年，挖填土石方量不纳入土石方平衡。二期工程已进行了初步场平，后期挖填方量主要为场地的进一步平整，平整前还应剥离表土用于后期绿化，管网工程和建筑物基坑开挖多余土石方全部在场地内平衡处置，工程无弃渣，土石方平衡方案基本可行。

5.5 结论性意见

1、本工程选址除位于三峡库区国家级水土流失重点治理区外，选址不存在水土保持制约性因素，通过执行最高防治标准来达到限制性要求。

2、主体设计报告未考虑施工临时设施布置，根据同类工程建设经验，并征求建设单位和主体设计单位意见，本方案在场内布设 2 处施工场地和 1 处表土堆场。

3、本工程总占地面积 25.61hm^2 ，占地性质均为永久占地，其中一期工程占地 14.64hm^2 ，二期工程占地 10.97hm^2 ，占地已取得土地使用权，占地可行，不涉及漏项。本工程新增施工临建设施均布置在永久占地范围内，未新增临时占地。

4、一期工程已建成并运行多年，挖填土石方量不纳入土石方平衡。二期工程挖方量为 5.04万 m^3 ，填方量为 5.04万 m^3 ，无弃方；土石方平衡方案基本可行。

6 弃渣场布置

根据土石方挖填平衡分析，本工程无永久弃渣产生，不涉及弃渣场。

7 表土资源保护与利用

7.1 表土资源分析

根据本工程地质勘察报告和现场调查,项目用地范围内表层土厚薄不一,北侧较薄,东侧、西侧逐步变厚,北侧较薄区域表土厚度约 0.1m,东侧和西侧表土厚度约 0.2~0.3m,表土资源量约 1200m³。

7.2 表土资源剥离与保存

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)对表土剥离厚度的建议值,同时考虑较薄区域表土剥离难以施工,本方案设计对东侧和西侧表土厚度大于 0.2m 的区域进行表土剥离,剥离面积 4.01hm²,表土剥离厚度取 0.2-0.3m,本工程剥离表土 940m³,剥离表土全部运至规划的表土堆场集中堆存。本工程设 1 处表土堆场,位于新建国际货运站西侧,占地面积 700m²,表土堆存时间约 1 年。

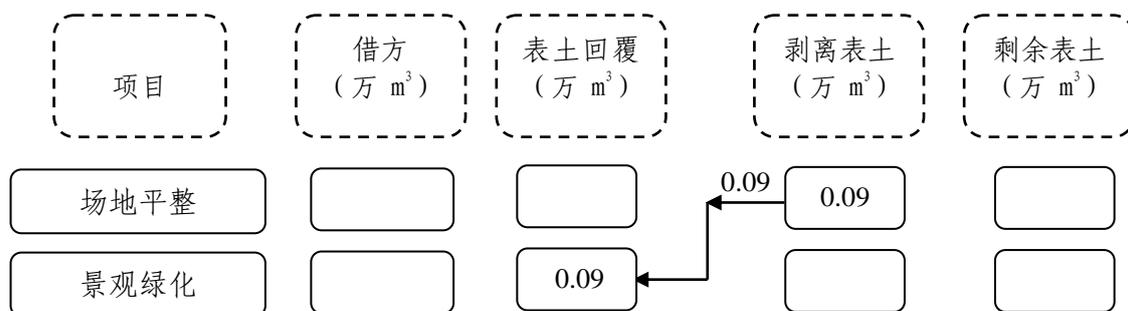
7.3 剥离资源利用

本工程剥离的表土全部用于后期景观绿化,绿化面积 3136m²,绿化以栽植低矮灌木和草皮为主,绿化需表土厚按 0.3m 计算,共需表土 940m³,工程剥离表土可全部用于后期绿化利用。

表 7-1 表土平衡表

单位: 万 m³

项目	剥离表土	表土回覆	调入		调出		借方		剩余表土	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
场地平整	0.09				0.09	景观绿化				
景观绿化		0.09	0.09	场地平整						
合计	0.09	0.09	0.09		0.09					



表土流向框图

8 防治责任范围及防治分区

8.1 防治责任范围

按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的规定，建设单位的水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。

8.1.1 项目建设区

项目建设区指建设单位永久征地、临时征占地、租用地和管辖使用土地的范围。考虑到一期工程未编制水土保持方案的实际情况，本工程将一期工程永久征地范围纳入项目建设区，面积共计 25.61hm²。

8.1.2 直接影响区

直接影响区是指项目建设活动对周边造成或可能造成水土流失及其直接危害的范围，本工程不计列直接影响区面积。

8.2 防治分区

8.2.1 分区原则

本方案防治分区根据拟建工程新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。分区的划定遵循以下原则：

1、差异性原则：不同的分区之间，在工程布局、施工工艺和（或）扰动地表特征等造成水土流失主导因子具有显著的差异性；各级分区之间应层次分明，一级分区注重全局性、控制性，下一级分区注重具体性和针对性。

2、相似性原则：在同一个分区内，造成水土流失的主要因素具有同一性。如施工工艺、扰动地表特征相同或相近，主体工程建设的时序、工程建设新增的水土流失特点相似。

3、协调性原则：在分区中应具有整体性和系统性，一级分区与下一级分区要具有关联性；同时，各分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调或一致。

8.2.2 防治分区

本方案防治分区主要根据项目建设时序划分水土流失防治分区。本工程水土流失划分为一期工程防治区和二期工程防治区 2 个区，具体情况详见表 6-2。

表8-2 水土流失防治分区表

防治分区	项目建 设区 (hm ²)	直接影 响 区 (hm ²)	防治责 任 范 围 (hm ²)	防治对象
一期工程防治区	14.64		14.64	包括航空货运站、场内道路等
二期工程防治区	10.97		10.97	包括国际货运站、国际快件中心、特运库房、 生产保障用房、充电棚、消防水池及泵房等
	25.61		25.61	

9 水土流失预测

9.1 预测范围和预测时段

9.1.1 预测范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50434-2008）的规定，水土流失预测的范围为工程扰动地表范围，由于一期工程已建成并运行多年，本工程扰动地表范围为二期工程建设范围，即 10.97hm²。

9.1.2 预测时段

根据水土流失防治分区情况，将本工程水土流失预测范围划分为二期工程区 1 个预测单元，预测单元的扰动面积按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段分别进行统计。

预测单元的预测时段长度根据单元工程的施工进度安排，结合产生水土流失的季节，按最不利的情况考虑，超过雨季长度的按全年计算，不超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。自然恢复期是指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复或在干旱、沙漠地区形成地表结皮，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需要的时间，本工程自然恢复期取 1 年。

表 9-1 预测单元及时段统计表

预测单元	施工期		自然恢复期	
	扰动面积 (hm ²)	时长 (年)	扰动面积 (hm ²)	时长 (年)
二期工程	10.97	1	0.31	1

9.2 土壤侵蚀模数

9.2.1 土壤侵蚀背景值

一期工程用地范围为硬化的仓储、场内道路和草地；一期工程建设期间已对二期工程进行了初步场平，二期工程现状地形坡角一般为 1~7°；除少部分为硬化的场内道路，其余基本全被植被覆盖。根据现场调查，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），确定本项目背景土壤侵蚀模数为 100t/(km²a)。

9.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数采用类比法确定，类比工程选取《海岸国际项目》。海岸国际

项目于 2013 年 6 月开工，2015 年 5 月建成投入使用，建设单位委托了重庆皇泰科技有限公司对本工程进行了水土保持监测。两工程类比条件如表 9-2 所示。

表 9-2 本工程与类比工程水土流失因子对照表

项目	本工程	海岸国际项目
施工工艺	均为房屋建设类项目，建设内容一致，施工工艺基本相同	
地理位置	重庆市渝北区	重庆市江北区
土壤侵蚀类型区	西南土石山区	西南土石山区
气候	亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量为 1136mm	亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量为 1085mm
土壤	以紫色土为主	以紫色土为主
植被	属亚热带常绿针叶林区，项目占地范围植被覆盖率约为 93%。	属亚热带常绿针叶林区，项目占地范围植被覆盖率约为 23%。
地形地貌	丘陵地貌	丘陵地貌
水土流失现状	以水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数 100t/(km ² a)	以水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数 929t/(km ² a)

由上表可以看出，本工程与类比工程在地形地貌、林草覆盖率、土壤类型、土壤侵蚀类型、气候类型等方面类似，且同属于房屋建设类项目，建设内容和施工工艺一致，因此具有可比性。

本工程与类比工程在地形地貌、土壤类型、土壤侵蚀类型、气候类型等方面基本一致。由于本工程已进行了初步场平，现状地形坡度一般为 1~7°，且后期土石方主要为场地的进一步平整，不会产生大面积的裸露坡面，根据同类项目建设经验，施工期土壤侵蚀模数取值为 6000t/km².a，自然恢复期取值采用类比工程监测数据，具体情况详见表 9-3。

表 9-3 各预测单元不同时段侵蚀模数取值表

单位：(t/km².a)

预测单元	土壤侵蚀背景值	类比工程侵蚀模数		本工程取值	
		施工期	自然恢复	施工期	自然恢复期
二期工程区	100	6000	400	6000	400

9.3 水土流失预测成果

9.3.1 扰动地表面积

本工程扰动地表范围为二期工程建设范围，即 10.97hm²。具体情况详见表 9-4。

表 9-4 工程扰动地表面积预测表

单位: hm²

项目区	总计	占地性质		占地类型	
		永久	临时	草地	交通运输用地
二期工程	10.97	10.97		10.16	0.81

9.3.2 水土流失量预测

9.3.2.1 预测方法

水土流失量预测采用类比法确定扰动后土壤侵蚀模数，土壤流失量按下列公式计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：

W ——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/(km a)；

ΔM_{ji} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/(km a)；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时段，a；

i ——预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j ——预测时段， $j=1、2$ ，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

9.3.2.2 预测成果

由于一期工程已建成并运行多年，水土保持效果良好，不存在水土流失。二期工程建设期可能造成水土流失总量为 659t，新增水土流失量 638t。具体情况详见表 9-5。

表 9-5 可能造成的水土流失量表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/(km ² a)	背景流失面积 (hm ²)	扰动后侵蚀模数 t/(km ² a)	扰动侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
二期工程区	施工期	100	10.97	6000	10.97	1.0	11	658	647
	自然恢复期	100	10.97	400	0.31	1.0	11	1	-10
	小计	—	21.94	—	11.28	—	22	659	638

9.4 水土流失危害分析

拟建工程若不采取有效措施防治建设过程中引起的水土流失，水土流失将造成较大危害，主要体现在以下 2 方面：

1、影响工程建设

项目建设造成大面积的松散裸露地表，若不采取防治措施，在雨季极易发生径流冲刷，加剧水土流失，轻者影响工程建设，严重的将危及工程自身安全。施工前若不剥离表土，会损失掉珍贵的表土资源，并加大后期植被恢复的难度。

2、对周边生产生活的影响

项目紧邻已建的一期工程，如不加大水土流失防治将对周边生产生活造成不利影响，严重情况可能堵塞已建排水管网。

9.5 预测结论及指导意见

9.5.1 预测结论

- 1、本工程扰动地表范围为二期工程建设范围，即 10.97hm²。
- 2、由于一期工程已建成并运行多年，水土保持效果良好，不存在水土流失。二期工程建设期可能造成的水土流失总量为 659t，新增水土流失量 638t。
- 3、本工程建设造成的水土流失危害一方面是影响工程建设，另一方面是对周边生产生活造成影响。

9.5.2 指导意见

基于以上水土流失预测结果，本方案从水土保持措施的选择、进度安排及水土流失监测方面提出指导性意见。

1、防治措施

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析，项目区侵蚀类型为水力侵蚀。具体结合建设工程的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。

2、施工进度安排

施工期水土流失为水蚀，水土流失主要发生在雨季，集中在 4-10 月份，雨季施工应加强临时防护，使水土保持工程与主体工程在施工时相互配合，减少施工中的水土流失。

3、水土保持监测

根据预测结果，水土保持监测的重点时段为施工期，重点区域为表土堆场。主要监测内容包括土石方开挖情况、施工区域的水土流失状况及防护措施效果等。

10 水土流失防治目标及防治措施布设

10.1 水土流失防治目标

10.1.1 定性目标

- 1、项目建设区原有的水土流失得到基本治理。
- 2、项目区内新增水土流失得到有效控制，并预防直接影响区造成水土流失。
- 3、防治责任范围内生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。
- 4、水土保持设施安全有效，能稳定发挥水土保持功能，并达到相应水土流失防治标准。

10.1.2 定量目标

本工程属建设类项目，项目位于重庆市渝北区王家街道，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号）和《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发[2015]197号），渝北区王家街道属于三峡库区国家级水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008），确定本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

由于本工程项目区年平均降雨量大于 800mm，因此水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率应比二级防治标准的绝对值提高 2 以上，本工程提高 2。项目区土壤侵蚀强度为微度，土壤流失控制比应大于或等于 1.0，本工程取 1.0。本工程建设用地性质为仓储用地，根据《工业项目建设用地控制指标》，本工程绿地率不得超过 20%，林草覆盖率按行业特殊要求调整为 18%。水土流失防治目标见表 10-1。

表 10-1 防治目标计算表

防治指标	规范标准		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按行业特殊要求调整	采用标准	
	施工期	试运行期					施工期	试运行期
扰动土地整治率(%)	*	95					*	95
水土流失总治理度(%)	*	95	+2				*	97
土壤流失控制比	0.7	0.8		1.0			1.0	1.0
拦渣率(%)	95	95					95	95
林草植被恢复率(%)	*	97	+2				*	99
林草覆盖率(%)	*	25				18	*	18

10.2 防治措施总体布局

10.2.1 防治措施布设原则

1、因害设防原则

坚持“因地制宜、因害设防、技术可靠、经济合理、防治效果有效可行”的原则。遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，合理布置各项防治措施，建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土流失综合防治体系。

2、预防措施先行，最小扰动原则

首先需优化工程布局和规模，优选建设时序，合理安排工期，强化管理、监理和监督，做好施工期水土流失的预防和控制工作，尽量减少破坏地表植被面积，进一步优化土石方的平衡方案，提高土、砂、石料利用率。同时本工程在施工中必须保证最小扰动原则，尽可能的不去破坏原生植被，维持生态的相对稳定性。在工程项目建设中注重生态环境保护，充分重视项目施工过程中造成的人为扰动区及所产生的废弃物，设计临时性水土保持措施，尽量减少新增水土流失。

3、根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计。

4、适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失。所

选草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

5、造林密度的确定应以造林目的、树种特性、立地条件等为依据，按照《水土保持综合治理技术规范》确定主要适生造林树种的初植密度。

6、植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥各种立地条件的土地生产力，以获得最大的水土保持效益，提高工程建设取得生态环境效益。

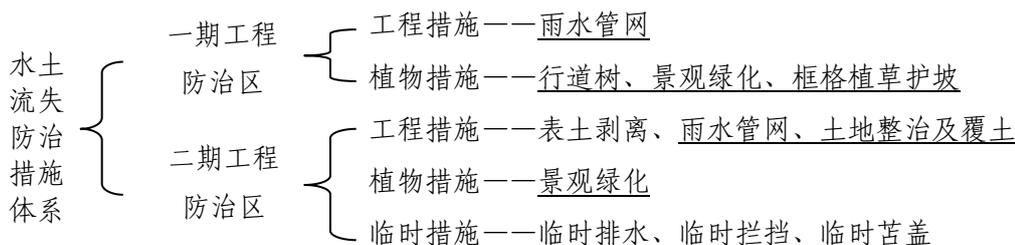
10.2.2 防治措施总体布局

1、一期工程防治区

一期工程已于2010年6月开工，2012年5月投入使用，已实施的水土保持措施包括雨水管网、行道树、景观绿化、框格植草护坡等。

2、二期工程防治区

施工前进行表土剥离，剥离表土集中堆放于规划的表土堆放场，在占地线内侧及施工场地周边修建临时排水沟，临时排水沟经沉沙池后排入一期已建雨水管网；施工中对场内裸露边坡及基坑开挖临时堆存的土石方采取临时苫盖，修建场内永久排水管网，同时做好表土堆场的临时防护；施工后期，对场内绿化区域进行土地整治及覆土后采取景观绿化。



注：带下划线为主体已有措施

图 10-1 工程水土流失防治措施体系图

10.3 分区防治措施布设

10.3.1 一期工程防治区

10.3.1.1 已实施的水土保持措施

1、工程措施（雨水管网）

一期工程对雨水排放进行了统一的设计，排水采用排水管网的形式，一期已建雨水管长 2290m，管径为 D600。

2、植物措施

(1) 行道树

一期工程在南侧道路一侧栽植了行道树，行道树间距为 3m，共植行道树 197 株。

(2) 景观绿化

一期工程在场地周边进行了景观绿化，绿化面积共计 37430m²，绿化主要以草皮为主，其次在道路一侧栽植有低矮灌木。

(3) 框格植草护坡

一期工程对项目南侧挖方边坡采取了框格植草护坡，框格为 C20 砼，框格大小为 2 × 2m，框条尺寸为 0.2 × 0.4m，框格植草护坡面积共计 6690m²。

表 10-2 一期工程防治区水土保持措施布设框图

防治分区	防治措施		项目	单位	数量
一期工程防治区	工程措施	主体设计	雨水管网 D600	m	2290
	植物措施	主体设计	行道树	株	197
		主体设计	景观绿化	m ²	37430
		主体设计	框格植草护坡	m ²	6690

10.3.2 二期工程防治区

10.3.2.1 主体设计水土保持措施布设

1、工程措施（雨水管网）

二期工程对项目建成后的雨水排放进行了统一的设计，排水采用排水管网的形式，二期新建雨水管长 1910m，管径为 D500 和 D600，其中 D500m 长 75m、D600 长 1835m。完善地表排水系统，可有效的排泄区内的大气降水，防止地表径流汇集造成大量水土流失，其设计是符合水土保持要求的，故将雨水管网界定为水土保持工程，且纳入水土流失防治体系。

2、植物措施（景观绿化）

本工程用地性质为 W1-一类物流仓储用地，建设单位对项目建成后的景观进行了专门的设计，景观绿化主要布置新建国际货运站西南侧，绿化以栽植低矮灌木和草皮为主。

景观绿化即有利于保持水土，又美化环境，故界定为水土保持工程，纳入水土流失防治体系。二期工程新增景观绿化面积为 3136m²，工程量为：土地整治 3136m²、覆土 940m³、景观绿化 3136m²。

10.3.2.2 方案新增水土保持措施布设

1、工程措施（表土剥离）

将占地范围内的表土剥离后集中堆放，待后期作为绿化用土。表土在东侧和西侧表土厚度大于 0.2m 的区域进行剥离，表土剥离厚度取 0.2-0.3m，本工程剥离表土 940m³，剥离表土全部运至规划的表土堆场集中堆存，综合运距 0.5km。

2、临时措施

（1）临时排水

施工前期，在占地线内侧及施工场地周边修建临时排水沟，临时排水沟经沉沙池后排入一期已建雨水管网。本工程共设临时排水沟 1891m，共设临时沉沙池 7 座。具体情况详见表 10-3 和表 10-4。

表 10-3 临时排水沟布局表

项目	位置	长度（m）	结构形式	规格
1#临时排水沟	国际货运站周边	578	浆砌砖	矩形 0.3×0.4m
2#临时排水沟	国际快件中心周边	895	浆砌砖	矩形 0.3×0.4m
3#临时排水沟	生产保障用房周边	418	浆砌砖	矩形 0.3×0.4m
合计		1891		

表 10-4 临时沉沙池布局表

项目	位置	结构形式	规格	备注
1#沉沙池	国际货运站西侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	1#临时排水沟配套沉沙池
2#沉沙池	国际货运站东北侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	1#临时排水沟配套沉沙池
3#沉沙池	国际货运站东南侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	1#临时排水沟配套沉沙池
4#沉沙池	国际快件中心西南侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	2#临时排水沟配套沉沙池
5#沉沙池	国际快件中心东北侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	2#临时排水沟配套沉沙池
6#沉沙池	生产保障用房西北侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	3#临时排水沟配套沉沙池
7#沉沙池	生产保障用房东北侧	浆砌砖	矩形 1.5m×1m×1m	3#临时排水沟配套沉沙池
合计				

（2）表土堆场防护（方案新增）

本工程开挖的表土集中堆存在规划的表土堆场内，表土堆场位于新建国际货运站西

侧，占地面积 700m²，临时堆存表土 940m³。

表土堆存过程中，在其周边设置袋装土进行临时拦挡，表土堆场周边设临时排水沟，排水沟出口设置临时沉沙池，堆存边坡采用防雨布进行覆盖。

表土堆场共设临时排水沟 70m，设沉沙池 1 座（8#沉沙池），设袋装土挡墙 93m，共需防雨布 300m²。

（3）临时苫盖（方案新增）

建设过程中，将形成裸露的边坡及松散的临时堆渣，在雨季采用防雨布临时苫盖，以防降雨径流对其形成冲蚀。本工程共需防雨布 19700m²。

表 10-5 二期工程防治区水土保持措施布设框图

防治分区	防治措施		项目	单位	数量
二期工程 防治区	工程措施	主体设计	雨水管网 D500	m	75
			雨水管网 D600	m	1835
			土地整治	m ²	3136
			覆土	m ³	940
		方案新增	表土剥离	m ³	940
	植物措施	主体设计	景观绿化	m ²	3136
	临时措施	方案新增	临时排水沟	m	1961
			临时沉沙池	座	8
			临时拦挡	m	93
			临时苫盖	m ²	20000

10.4 新增水土保持措施典型设计

1、临时排水沟

临时排水沟结构形式和断面尺寸根据类似工程经验拟定。临时排水沟为矩形断面，底宽 0.3m、深 0.4m，沟底为厚 100mm 的 C15 砼，边墙为厚 120mm 的 M5 浆砌砖，内壁采用 M10 砂浆抹面，每延米工程量详见表 10-6，设计图详见附图 10。

表 10-6 每延米临时排水沟工程量表

项目	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	M5 浆砌砖 (m ³)	C15 砼 (m ³)	M10 砂浆抹面 (m ²)	适用范围
临时排水沟	0.45	0.14	0.10	0.06	1.09	所有临时排水沟

2、临时沉沙池

临时沉沙池尺寸根据临时排水沟尺寸确定，临时沉沙池尺寸为 1.5m×1m×1m（长×宽×高），池底为厚 150mm 的 C15 砼，边墙为厚 180mm 的 M5 浆砌砖，内壁采用 M10 砂浆抹面，每座工程量详见表 10-7，设计图详见附图 10。

表 10-7 每座沉沙池工程量表

项目	土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	M7.5 浆砌砖 (m ³)	C15 砼 (m ³)	M10 砂浆抹面 (m ²)	适用范围
临时沉沙池	6.85	3.57	1.08	0.40	6.14	所有临时排水沟

3、临时拦挡

临时拦挡结构形式和断面尺寸根据类似工程经验拟定。临时拦挡采用开挖的表土进行装袋堆砌，施工后期用于覆土利用，堆砌断面为梯形，顶宽 0.5m，高 1m，两侧坡比为 1: 0.3；挡土墙以上堆土按 1: 1.5 放坡，堆料高度控制在 2.5m 以下。临时拦挡每延米工程量详见表 10-8，设计图详见附图 9。

表 10-8 每延米临时拦挡工程量表

项目	填土编织袋 (m ³)	适用范围
临时拦挡	0.8	表土堆场周边临时拦挡

10.5 防治措施工程量

本工程防治措施工程量由主体设计的水土保持工程和本方案新增的水土保持措施组成，具体情况详见表 10-9。

10-9 水土保持措施工程量汇总表

序号	项目	单位	一期工程防治区	二期工程防治区
一	工程措施			
1	雨水管网 D500*	m		75
2	雨水管网 D600*	m	2290	1835
3	土地整治*	m ²		3136
4	覆土*	m ³		940
5	表土剥离	m ³		940
二	植物措施			
1	景观绿化*	m ²	37430	3136
2	行道树	株	197	
3	框格植草护坡	m ²	6690	
三	临时措施			
1	临时排水沟	m		1961

序号	项目	单位	一期工程防治区	二期工程防治区
1.1	土方开挖	m ³		882.45
1.2	土方回填	m ³		274.54
1.3	M5 浆砌砖	m ³		196.10
1.4	C15 砼	m ³		117.66
1.4	M10 砂浆抹面	m ²		2137.49
2	临时沉沙池	座		8
2.1	土方开挖	m ³		54.8
2.2	土方回填	m ³		28.56
2.3	M5 浆砌砖	m ³		8.64
2.4	C15 砼	m ³		3.20
2.5	M10 砂浆抹面	m ²		49.12
3	临时拦挡	m		93
3.1	填土编织袋填筑	m ³		74.4
3.2	填土编织袋拆除	m ³		74.4
4	临时苫盖	m ²		20000

注：措施名称后面带“*”号的为主体已列措施，其余为方案新增措施。

10.6 水土保持施工组织设计

10.6.1 设计原则

1、与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通、物资供应等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2、按照“三同时”制度，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

3、施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，弃土场先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

10.6.2 施工条件

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程的施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件良好。

10.6.3 施工方法

1、土方工程

土方开挖工程可采用人工开挖，胶轮车运输。

2、砖砌工程

施工所需砖远距离运输采用汽车运输，然后采用胶轮斗车或人工抬至砌筑面，由人工砌筑。水泥、砂料用胶轮车运输，砂浆由人工拌和，用人工运输至砌筑面附近地面。

3、C15 砼施工

混凝土浇筑前，应清理排水沟或沉沙池基础开挖的杂物，对干燥的基础应用水进行润湿，表面不得有积水。混凝土浇筑到设计厚度后采用人工摊平和振捣器振捣，混凝土不能连续浇筑时，应按施工缝处理。混凝土振捣密实后，表面应用木抹子抹平。混凝土浇筑完毕后，应在 12 小时内浇水养护，浇水次数应能保持混凝土有足够的润湿状态。保养期不少于 7 天。

4、袋装土挡护

主要为临时堆料防护，采用编织袋装料防护的方法。人工装料，封包并堆筑，料源为剥离的表土；防护结束之后，拆除的表土用于绿化覆土

5、表土剥离

表土剥离采用挖掘机和推土机挖土，5t 自卸汽车运输至表土堆场堆放，离堆场较近区域可直接采用推土机推至临时堆料场。

10.6.4 施工进度安排

水土保持工程应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度计划。在制定具体计划时，一是部分工程在主体工程建设前就要布设水土保持措施；二是根据主体工程特点和可能水土流失的情况，在主体工程施工过程中或施工结束后，适时采取防治措施；三是主体工程竣工时，大部分水土保持措施也应竣工。

水土保持工程施工进度计划与主体工程一致，即 2019 年 9 月开工，2020 年 8 月竣工，工期 12 个月。新增水土保持工程施工进度安排见表 10-10。

表 10-10 水土保持工程施工进度计划表

分区	措施类型		2019 年				2020 年										
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8			
二期工程区	主体	工程进度															
	水保	工程措施	表土剥离														
		临时措施	临时排水	临时拦挡													
			临时覆盖														

主体工程施工进度



水保工程施工进度



11 水土保持监测

一期工程于 2010 年 6 月开工，2012 年 5 月投入使用，一期工程运行至今未发生水土流失危害现象，水土保持效果良好。本次建设的二期工程占地面积不满 20 公顷且无弃渣产生，根据《重庆市水利局关于转发<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>的通知》（渝水[2017]255 号），建设单位可不专项开展水土保持监测工作。工程建设过程中应注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料。

12 水土保持投资及效益分析

12.1 水土保持投资

12.1.1 编制说明

重庆江北国际机场保税港区航空货运站位于重庆市渝北区王家街道，一期工程于2010年6月开工，2012年5月投入使用。二期工程建设内容包括国际货运站、国际快件中心、特运库房、生产保障用房、充电棚、消防水池及泵房等，总用地面积109659m²，总建筑面积72961.25m²。二期工程挖方5.04万m³，填方5.04万m³，就地平衡，无借方和弃方。二期工程计划2019年9月开工，2020年8月完工，工期为12个月。二期工程总投资55048万元，其中土建投资46306万元。水土保持补偿费计征面积为256098m²。

12.1.2 编制依据

- 1、《重庆市水利局 重庆市发展和改革委员会关于发布<重庆市水土保持工程概算定额>和<重庆市水土保持工程概（估）算>编制规定>的通知》（渝水[2014]23号）；
- 2、《重庆市水利局、重庆市发展和改革委员会关于水土保持工程营业税改增值税后计价依据调整的通知》（渝水[2017]148号）；
- 3、《重庆市物价局、重庆市财政局、重庆市水利局关于水土保持补偿费收费标准的通知》（渝价[2017]81号）；
- 4、《国家计委 建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》（计价格[2002]10号）；
- 5、《国家发展改革委、建设部关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>的通知》（发改价格[2007]670号）；
- 6、《关于降低部分建设项目收费标准均规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534号文）；
- 7、《重庆市水利局关于适用增值税新税率调整水土保持工程计价依据的通知》（渝水[2018]101号）；
- 8、《重庆市水利局关于重新调整水利工程和水土保持工程计价依据中增值税税率的通知》（渝水[2019]55号）；

9、《重庆江北国际机场保税港区航空货运站二期工程初步设计》（2018年10月）。

12.1.3 编制原则与方法

12.1.3.1 编制原则

1、投资概（估）算编制的项目划分、费用构成、表格形式等依据《重庆市水土保持工程概（估）算编制规定》编写。

2、价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台班费应与主体工程一致，主体工程没有的部分采用水土保持标准。

3、概算定额、取费项目及费率与主体工程一致，主体工程定额中没有的工程项目，采用《重庆市水土保持工程概算定额》或相关行业的定额、取费项目及费率。

4、编制深度为初步设计深度。

12.1.3.2 编制方法

1、投资计算

水土保持措施投资采用单价×工程量计算。

2、费用构成

分部工程投资表和投资总表中区分主体已列和方案新增水土保持措施的投资。方案新增水土保持投资根据《重庆市水土保持工程概算定额》和《重庆市水土保持工程概（估）算编制规定》进行编制，投资分为工程措施、植物措施、监测措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费七部分。

3、人工、材料、机械费用

（1）人工预算单价：人工预算单价与主体工程一致，为 10.25 元/工时。按重庆市水土保持定额计算时，调差 7.16 元/工时。

（2）施工用风、用电、用水预算价均与主体工程一致，预算价分别为：0.15 元/m³、1.2 元/kw h、4.5 元/m³。

（3）主要材料预算价

主要材料预算价格与主体工程一致，其预算价格依据 2018 年第 9 期《重庆工程造价信息》信息价确定。具体情况详见表 12-1。

表 12-1 主要材料价格表 (不含税)

项目	32.5 水泥 (元/t)	柴油 (元/t)	汽油 (元/t)	碎石 (元/m ³)	砖 (千匹)	砂 (元/m ³)
预算价	409	7220	8470	90	485	77
基价	300	5000	5000	40	300	50
价差	109	2220	3470	50	185	27

主要材料预算价超过部分计取税金后列入相应部分之后。

(4) 苗木价格采用 2018 年当地市场价作预算价, 对苗木、草皮、种子预算价格实行限价, 乔木限价 20 元/株、灌木限价 15 元/株、草皮限价 10 元/m²、种子限价 60 元/kg, 超过限价部分计取税金后列入相应部分之后。

(5) 施工机械台时费和混凝土及砂浆材料价格

施工机械台时费和混凝土及砂浆材料价格根据《重庆市水土保持工程估算定额》计算。

4、费用计算

(1) 工程措施及植物措施费用

工程措施及植物措施费用按工程量乘以工程单价进行编制, 工程措施和植物措施单价由直接费、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等几部分组成。

①直接费: 包括人工费、材料费及机械使用费。

人工费、材料费、施工机械使用费根据重庆市水土保持工程概算定额计算, 并采用主体工程所列计算价差, 不足部分采用当地市场价格。

②其他直接费: 包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、特殊地区施工增加费及其他。其他直接费 = 直接费 × 其他直接费率。

③现场经费: 包括现场管理费、临时设施费, 现场经费 = 直接费 × 现场经费率。

④间接费: 包括企业管理费、财务管理费、其他费用, 间接费 = 直接工程费 × 间接费率。

⑤企业利润: 企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 企业利润率

⑥税金: 税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 税率

本工程费率参见表 12-2。

表 12-2 投资费率表

措施分类		其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
工程措施	土方工程	2.0	4.0	4.8	7.0	9
	混凝土工程	2.0	6.0	4.8	7.0	9
	砌石工程	2.0	6.0	6.8	7.0	9
植物措施		1.0	4.0	5.8	7.0	9

注：根据重庆市水土保持工程概估算编制规定，土方工程中的土地整治其他直接费取下限，为 1.0。

工程措施概算、植物措施概算、监测措施土建设施概算均按设计工程量乘以工程单价编制；设备及安装工程概算按设备费及安装费分别计算。

临时措施概算包括临时防护工程和其他临时工程：防护工程概算，按设计方案工程量乘以单价编制。

其他临时工程概算按第一部分工程措施、第二部分植物措施和第三部分监测措施中的土建设施投资的 2% 计。

工程措施、植物措施和监测措施土建工程单价由直接费、其他直接费、现场经费、间接费、企业利润、税金等六部分组成。

（2）水土保持监测费用

由于本工程占地面积不满 20 公顷且无弃渣产生，根据《重庆市水利局关于转发〈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〉的通知》（渝水[2017]255号），建设单位可不专项开展水土保持监测工作，本工程不计列水土保持监测费用。

（3）独立费用

①技术咨询费

水土保持方案编制费：按《重庆市水土保持工程概（估）算编制规定》中的水土保持方案编制收费基价表确定。

科研勘测设计费：本工程不考虑科学研究试验费，勘测设计费按《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格[2002]10号）计算。

水土保持设施自主验收费：参照《重庆市水土保持工程概（估）算编制规定》中的水土保持设施竣工验收技术评估费计算。

②建设管理费

建设管理费：按第一部分至第四部分之和的 2% 计列。

工程建设监理费：按《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格[2007]670 号）计算。

招标代理服务费：按《关于降低部分建设项目收费标准均规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534号文）计算。

（4）预备费

基本预备费计算基数为工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施和独立费用五者之和的 3% 计取。本工程不计差价预备费，不计建设期融资利息。

（5）水土保持补偿费

根据《重庆市物价局、重庆市财政局、重庆市水利局关于水土保持补偿费收费标准的通知》（渝价[2017]81号），本工程水土保持补偿费按占地面积 1.4 元/平方米计算。

12.1.4 投资成果

本工程水土保持总投资 802.98 万元，其中主体已列投资 695.76 万元，方案新增投资 107.22 万元。在方案新增投资中，工程措施费 1.15 万元，临时措施费 32.15 万元，独立费用 35.99 万元，基本预备费 2.08 万元，水土保持补偿费 35.85 万元。

一期工程已产生的水土保持总投资 541.40 万元，其中工程措施费 164.55 万元，植物措施费 376.85 万元。

二期工程水土保持总投资 261.58 万元，其中主体已列投资 154.36 万元，方案新增投资 107.22 万元。在方案新增投资中，工程措施费 1.15 万元，临时措施费 32.15 万元，独立费用 35.99 万元，基本预备费 2.08 万元，水土保持补偿费 35.85 万元。

表12-3 总投资概算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	水保新增投资					主体已列投资	合计
		建安工程	植物措施	监测措施	独立费用	新增投资		
一	第一部分: 工程措施	1.15				1.15	303.23	304.38
二	第二部分: 植物措施						392.53	392.53
三	第三部分: 监测措施							
四	第四部分: 施工临时措施	32.15				32.15		32.15
五	第五部分: 独立费用				35.99	35.99		35.99
	一至五部分合计	33.30			35.99	69.29	695.76	765.05
六	基本预备费	1.00			1.08	2.08		2.08
七	水土保持补偿费					35.85		35.85
八	水土保持方案静态总投资	34.30			37.07	107.22	695.76	802.98

表12-4 一期工程总投资表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	水保新增投资					主体已列投资	合计
		建安工程	植物措施	监测措施	独立费用	新增投资		
一	第一部分: 工程措施						164.55	164.55
二	第二部分: 植物措施						376.85	376.85
三	第三部分: 监测措施							
四	第四部分: 施工临时措施							
五	第五部分: 独立费用							
	一至五部分合计						541.40	541.40
六	基本预备费							
七	水土保持补偿费							
八	水土保持方案静态总投资						541.40	541.40

表12-5 二期工程总投资概算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	水保新增投资					主体已列投资	合计
		建安工程	植物措施	监测措施	独立费用	新增投资		
一	第一部分: 工程措施	1.15				1.15	138.68	139.83
二	第二部分: 植物措施						15.68	15.68
三	第三部分: 监测措施							
四	第四部分: 施工临时措施	32.15				32.15		32.15
五	第五部分: 独立费用				35.99	35.99		35.99

	一至五部分合计	33.30			35.99	69.29	154.36	223.65
六	基本预备费	1.00			1.08	2.08		2.08
七	水土保持补偿费					35.85		35.85
八	水土保持方案静态总投资	34.30			37.07	107.22	154.36	261.58

表12-6 主体已列工程措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	第一部分：工程措施				303.23
一	一期工程防治区				164.55
1	雨水管网 D600	m	2290	718.54	164.55
二	二期工程防治区				138.68
1	雨水管网 D500	m	75	647.13	4.85
2	雨水管网 D600	m	1835	718.54	131.85
3	土地整治	m ²	3136	1.24	0.39
4	覆土	m ³	940	16865	1.59

表12-7 主体已列植物措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	第二部分：植物措施				392.53
一	一期工程防治区				376.85
1	行道树	株	197	800	15.76
2	景观绿化	m ²	37430	50	187.15
3	框格植草护坡	m ²	6690	260	173.94
二	二期工程防治区				15.68
1	景观绿化	m ²	3136	50	15.68

表12-8 工程措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	第一部分：工程措施				1.15
一	二期工程防治区				1.15
1	表土剥离	m ³	940	12.24	1.15

表12-9 临时措施概算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	第四部分：施工临时工程				32.15
一	二期工程防治区				32.12
1	临时排水沟	m	1961		18.65
1.1	土方开挖	m ³	882.45	24.45	2.16
1.2	土方回填	m ³	274.54	57.90	1.59

1.3	M5 浆砌砖	m ³	196.1	488.62	9.58
1.4	C15 砼	m ³	117.66	255.49	3.01
1.4	M10 砂浆抹面	m ²	2137.49	10.82	2.31
2	临时沉沙池	座	8		0.86
2.1	土方开挖	m ³	54.8	24.45	0.13
2.2	土方回填	m ³	28.56	57.90	0.17
2.3	M5 浆砌砖	m ³	8.64	488.62	0.42
2.4	C15 砼	m ³	3.2	255.49	0.08
2.5	M10 砂浆抹面	m ²	49.12	10.82	0.05
3	临时拦挡	m	93		1.37
3.1	填土编织袋填筑	m ³	74.4	164.57	1.22
3.2	填土编织袋拆除	m ³	74.4	19.63	0.15
4	临时苫盖	m ²	20000	5.62	11.24
二	其他临时工程	%	2.00	16457.81	0.03

表12-10 独立费用概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第四部分 独立费用				35.99
一	技术咨询费				34.24
1	水土保持方案编制费	元	1	122910	12.29
2	科研勘测设计费	项	1	12196.15	1.22
3	水土保持设施自主验收费	项	1	207264.77	20.73
二	工程管理费	元			1.75
1	建设管理费	%	2	332990.61	0.67
2	工程建设监理费	项	1	8943.85	0.89

表12-11 水土保持补偿费用概算表

序号	数量 (m ²)	单价 (元/m ²)	合价(元)
一	256098	1.4	358538

12.2 效益分析

在工程施工建设期实施的水土保持工程措施及植物措施目的是控制工程建设造成的新增水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在基础效益、生态效益、社会效益和经济效益上。

12.2.1 基础效益

1、计算公式

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物面积}}{\text{扰动土地总面积}}$$

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{水土流失总面积}}$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤流失强度}}$$

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}}$$

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}$$

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区面积}}$$

2、计算结果

本方案实施后，施工期水土流失基本得到控制，至设计水平年区域水土流失很小，各项措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护了水土资源，使占地区域内的水土流失得到了有效控制。本方案实施后可治理水土流失面积 4.72hm²，整治扰动土地面积 25.61hm²，建设植被面积 4.72hm²，减少水土流失量 659t。

表 12-12 水土保持基础效益计算参数一览表

工程区	扰动地 表面积	水土流 失面积	水土保持措施面积			永久建筑物(含硬 化面积和水域)	可绿化 面积
			工程措施	植物措施	小计		
一期工程	14.64	4.41		4.41	4.41	10.23	4.41
二期工程	10.97	0.31		0.31	0.31	10.66	0.31
合计	25.61	4.72		4.72	4.72	20.89	4.72

单位: hm²

表12-13 基础效益计算结果

序号	指标计算		
1	扰动土地治理率(%)	水土保持措施面积+永久建筑物面积(hm ²)	建设区扰动地表面积(hm ²)
	100	25.61	25.61
2	水土流失总治理度(%)	水土保持措施面积(hm ²)	建设区水土流失面积(hm ²)
	100	4.72	4.72
3	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量[t/(km ² a)]	方案实施后土壤侵蚀模数[t/(km ² a)]
	1.0	500	500
4	拦渣率(%)	采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)(万m ³)	项目弃土(石、渣)总量(万m ³)
	100	0.09	0.09
5	林草植被恢复率(%)	林草植被面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)
	100	4.72	4.72
6	林草覆盖率(%)	林草植被面积(hm ²)	项目建设区总面积(hm ²)
	18	4.72	25.61

表12-13 基础效益达标情况

序号	指标名称	综合防治目标	实际达到情况	达标情况
1	扰动土地整治率(%)	95	100	达标
2	水土流失总治理度(%)	97	100	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率(%)	95	100	达标
5	林草植被恢复率(%)	99	100	达标
6	林草覆盖率(%)	18	18	达标

12.2.2 生态效益

通过对工程建设区所有土地整治还绿等水土流失综合防治措施,不仅减少和基本遏制了工程建设区的新增水土流失,而且还增加建设区的绿地面积。随着林草的逐年生长,植被郁闭度将不断提高,植物根系也逐渐发达,使得被治理坡面的拦截径流蓄水能力以及保护坡面土壤不受侵蚀的能力会逐年增强,从而使项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有自然侵蚀从根本上得到有效的控制。另外,项目区内植被覆盖度及郁闭度的提高,为项目周边的生态环境改善创造了有利条件,促进了生态系统的良性循环。

12.2.3 社会效益

水土保持方案各项措施的实施,将形成独具特色的拦挡、防洪排导体系,减少洪水、

边坡塌方等周边的危害，保证项目区环境优美。同时，工程建设为当地提供一定数量的就业机会。

13 方案实施的保障措施

为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目及周边生态环境良性发展，项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。本项目水土保持方案实施保证措施包括组织机构与管理、后续设计、工程施工、水土保持工程监理、水土保持监测、检查与验收、资金来源及使用管理等方面。

13.1 组织机构与管理

为了保证本项目水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的顺利实施和落实，建设单位应建立水土保持管理机构并明确其职责，建立健全水土保持管理的规章制度。工程开工应向水行政主管部门备案，建设单位的水土保持管理机构应组织落实方案所提出的各种防治措施，应加强工程建设施工过程中的档案管理。

13.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托设计单位与主体工程同步开展水土保持工程后续设计，设计单位应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织，优化土石方平衡，减少项目建设对生态环境的破坏，主体工程后续设计审查时应邀请方案审批部门及水土保持专业技术人员参加。

13.3 方案变更

后续设计或施工过程中如生产建设地点、规模发生重大变化的，应按照《重庆市水利局关于转发<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》对水土保持方案进行变更。

13.4 水土保持工程监理

由于本工程水土保持投资在 3000 万元以下，水土保持工程监理可由主体监理单位承担，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。监理单位应具有水土保持工程监理资质或聘请水土保持监理工程师来指导本工程水土保持监理，监理单位应建立水土保持监理档案，并在施工过程中录制水土保持临时措施相关影像资料，对本方案的实施进行全

过程监理。监理单位应按月向业主报告水土保持措施的执行情况，每季度提出水土保持工程评价意见，作为水土保持工程验收计价的依据。监理单位应在水土保持措施竣工验收时提交监理专项报告，监理报告应满足水土保持设施竣工验收的要求。

13.5 水土保持监测

由于本工程占地面积不满 20 公顷且无弃渣产生，根据《重庆市水利局关于转发<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>的通知》（渝水[2017]255 号），建设单位可不专项开展水土保持监测工作。工程建设过程中应注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料。

13.6 工程管理

为了保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的顺利实施和落实，在施工过程中要求建设单位建立健全水土保持组织领导体系，责承专人负责主体工程施工中的水土保持方案实施和管理工作，建立水土保持档案资料，并配合地方水行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和检查，同时组织施工参建各方学习水土保持有关法律法规，加强工程建设者的水土保持意识。

在工程发包标书中应有水土保持要求，将水土保持工程列入招标合同，。工程建设中外购建筑材料，在购买合同中应明确料场水土流失防治责任。在招标文件中，建设单位应明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围。

13.7 检查与验收

在方案实施过程中，建设单位首先要进行自检，应经常检查项目建设区水土流失防治情况及对周边的影响，要加强对施工单位的检查，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。建设单位对水行政主管部门监督检查中发现的问题应及时处理。

根据水土保持“三同时”制度的要求，在主体工程竣工验收前，应依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》及相关文件的要求同时验收水土保持设施。建设单位应

组织第三方机构编制《水土保持设施验收报告》，自主开展水土保持设施验收，形成《水土保持设施验收鉴定书》。建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开《水土保持设施验收鉴定书》和《水土保持设施验收报告》。建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备《水土保持设施验收鉴定书》和《水土保持设施验收报告》。

14 附件与附图

14.1 附件

- 1、投资概算表格
- 2、重庆市企业投资项目备案证
- 3、初步设计审查意见
- 4、水土保持方案编制委托书

14.2 附图

- 附图 1 项目地理位置
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 工程总平面布置图
- 附图 4 二期雨水管网平面布置图
- 附图 5 工程典型立面图
- 附图 6 项目土地利用现状图
- 附图 7 项目土壤侵蚀强度分布图
- 附图 8 水土流失防治责任范围及防治分区图
- 附图 9 水土保持措施总体布置图
- 附图 10 表土堆场水土保持措施设计图
- 附图 11 临时排水沟及沉沙池设计图