

## 额尔古纳边境经济合作区拉布大林产业园区污水处理厂及管网工程 水土保持方案报告表

项目概况	位置	内蒙古自治区额尔古纳市拉布大林街道办事处			
	建设内容	该项目占地面积为 4.63hm <sup>2</sup> ，建设建筑物用地区、道路及硬化区、绿化用地区、管道工程。			
	建设性质	已建建设类	总投资（万元）	9405.80	
	土建投资（万元）	9049.75	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：3.12 临时：1.51	
	动工时间	2018.08	完工时间	2019.11	
	土石方（m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		22689	22689	/	/
	取土（石、砂）场	无			
弃土（石、砂）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	大小兴安岭国家级水土流失重点预防区	地貌类型	低山丘陵区	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km <sup>2</sup> a]	水蚀 500、风蚀 100	允许土壤流失量 [t/km <sup>2</sup> a]	200	
项目选址（线）水土保持评价		项目选址不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内，不在划定的水土流失重点治理成果区，但属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，无法避让，必须实施合理可行的治理措施，有效控制施工中造成的水土流失。同时，严格控制扰动地表及损坏植被范围，加大生态补偿投入，尽快恢复生态功能，以弥补工程建设造成的不利影响。因此，从水土保持角度分析，项目建设是可行的。			
预测水土流失总量(t)		260			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		4.63			
防治标准等级及目标	防治标准等级	东北黑土区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	98	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土保持措施	工程措施：表土剥离面积 3.08 hm <sup>2</sup> ，剥离土方 4620m <sup>3</sup> ；表土回覆面积 0.52hm <sup>2</sup> ，回覆土方 4620m <sup>3</sup> 。 植物措施：撒播羊草 52.20kg、披碱草 39.15kg，面积 1.74hm <sup>2</sup> 。				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	1.36	植物措施	0.90	
	临时措施	0.05	水土保持补偿费	7.871	
	独立费用	建设管理费	0.00		
		水土保持设施验收费	1.50		
		设计费	2.00		
总投资	17.731				
编制单位	呼伦贝尔志诚项目管理咨询有限公司	建设单位	额尔古纳市园区经济管理办公室		
法人代表及电话	王晓芳	法人代表及电话	刘秋华/13947096818		
统一社会信用代码	91150702MA0NB2NT7W	统一社会信用代码	11152106690058401W		
地址	呼伦贝尔市科技创业服务中心 309 室	地址	额尔古纳市政府办公大楼 216		
邮编	021000	邮编	022357		
联系人及电话	白玉川 15326800627	联系人及电话	林江/15049510234		
电子邮箱	0470-8373758	电子邮箱	--		
传真	zcgl0470@163.com	传真	--		

---

## 目 录

1	项目概况.....	3
1.1	项目基本情况.....	3
1.2	项目依托工程情况.....	3
1.3	项目组成及布置.....	4
1.4	施工组织.....	6
1.5	工程占地.....	6
1.6	土石方平衡.....	8
1.7	拆迁安置.....	8
1.8	工程投资.....	9
1.9	施工进度.....	9
2	项目区概况.....	10
2.1	地形地貌.....	10
2.2	地质.....	10
2.3	气象.....	10
2.4	水文.....	11
2.5	土壤.....	11
2.6	植被.....	11
2.7	水土保持敏感区.....	11
3	项目水土保持评价.....	12
3.1	选址水土保持评价.....	12
3.2	建设方案评价.....	12
3.3	工程占地评价.....	13
3.4	土石方平衡分析评价.....	13

3.4	取土（石、砂）场设置评价 .....	13
3.5	弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价 .....	13
3.6	施工方法与工艺评价 .....	13
3.7	主体工程具有水土保持功能措施评价 .....	14
3.8	水土保持措施界定 .....	15
4	水土流失分析与预测 .....	16
4.1	水土流失现状 .....	16
4.2	水土流失量预测 .....	16
4.3	可能造成水土流失危害分析 .....	20
4.4	指导性意见 .....	20
5	水土保持措施 .....	21
5.1	水土保持防治责任范围及分区 .....	21
5.2	方案设计水平年 .....	21
5.3	防治目标 .....	21
5.4	综合防治措施体系 .....	22
5.5	分区措施布设 .....	23
5.6	水土保持措施工程量汇总 .....	25
6	水土保持投资估算及效益分析 .....	27
6.1	投资估算 .....	27
6.2	效益分析 .....	31
7	水土保持管理 .....	36
	附件 1: 有关文件	
	附件 2: 附图	

# 1 项目概况

## 1.1 项目基本情况

项目名称：额尔古纳边境经济合作区拉布大林产业园区污水处理厂及管网工程。

建设单位：额尔古纳市园区经济管理办公室。

地理位置及交通情况：项目位于内蒙古自治区呼伦贝尔市额尔古纳市境内，行政区划隶属于额尔古纳市。厂区周边公路运输网络由省道 201、额尔古纳市工业园区道路构成，地理位置：E 120°9'56.77"-120°10'11.97"，N 50°12'55.31"-50°13'3.71"，交通便利。

建设性质：已建建设类，本方案为补报方案。

项目规模：本项目建设内容为建筑物用地区、道路及硬化区、绿化用地区及管网工程。

建设工期：16 个月（2018 年 8 月至 2019 年 11 月）。

工程总投资：项目总投资 9405.87 万元，其中土建投资 9049.75 万元，资金来源为建设单位自筹及申请上级资金。

表 1-1 工程主要技术指标表

一、总体概况					
项目名称	额尔古纳边境经济合作区拉布大林产业园区污水处理厂及管网工程				
建设地点	额尔古纳边境经济合作区拉布大林产业园区内				
建设单位	额尔古纳市园区经济管理办公室				
建设规模	建设污水处理厂一座，日处理污水能力为 10000m <sup>3</sup> /d，敷设污水排水管网 2050m				
工程性质	已建建设类项目				
工程总投资	工程总投资 9405.8 万元，其中土建投资 9049.75 万元。				
工程建设期	2018 年 8 月-2019 年 11 月，总工期 16 个月				
二、工程组成及占地情况（单位：hm <sup>2</sup> ）					
项目区	永久占地	临时占地	合计	占地类型	
建筑物用地区	1.95	/	1.95	建设用地	
道路及硬化区	0.53	/	0.53	建设用地	
绿化用地区	0.52	/	0.52	建设用地	
管道工程区	0.12	1.51	1.63	交通运输用地、草地	
合计	3.12	1.51	4.63		
三、工程土石方平衡表 单位：m <sup>3</sup>					
项目	土石方总量	挖方	填方	借方	废弃
建筑物用地区	10495	7800	2695	/	/
道路及硬化区	3423	1749	1674	/	/
绿化用地区	3720	0	3720	/	/
管道工程区	27740	13140	14600	/	/
合计	45378	22689	22689	/	/

## 1.2 项目依托工程情况

给水：本项目水源由市区自来水公司提供，能保证连续供水，且水源充足，

排水：项目生产污水排至室外防渗漏氧化池（污水井）或刚槽内，经处理后排入污水系统。项目区周边较为平坦，无较大汇水面积，雨水排水采取自然散排的形式，能够通过场地坡度重力流出排至项目区内绿化用地，不会对周边造成冲刷。

供电：：项目用电由市政电力部门引接至项目区内变压器，用电负荷能满足项目需要。

道路：项目区东侧为 S201，引接工业园区内道路，建筑材料运输便利。

### 1.3 项目组成及布置

#### 1.3.1 主体工程

本项目由建筑物用地区、硬化及道路区、绿化用地区及管道工程区组成。

#### 1.3.2 平面布置

##### （一）建筑物用地区

项目建设用地区占地面积为 1.95hm<sup>2</sup>，由北向南、由西向东，北侧一排依次布置事故池、污泥脱水间、污泥浓缩池，北侧二排依次布置热换车间、一级提升泵房、除臭间、MQIC 反应器设备房、办公室及车库、沼气设备间、二级提升泵房、BRN 生物脱氮池、鼓风机房及泵站、调节沉淀池、A/O 生物脱氮池、二沉池泵房、加药间、事故池及泵房、调节沉淀池、Fenton 反应池、清水池、生活水调节池及集水井。

主要技术经济指标详见表 1-2。

表1-2 建筑物用地区占地面积及主要技术经济指标表

序号	名称	单	指标	结构形式	备注
1	污水处理厂房	m <sup>2</sup>	3314.98	轻钢	6m（高）*1（层）
2	办公室及车库	m <sup>2</sup>	1654.36	砌体	8.6m（高）*2（层）
3	鼓风机房及泵站	m <sup>2</sup>	313.29	轻钢	5m（高）*1（层）
4	MQIC反应器设备房	m <sup>2</sup>	942.18	框架	5m（高）*1（层）
5	换热车间	m <sup>2</sup>	148.00	砌体	5m（高）*1（层）
6	一级提升泵房	m <sup>2</sup>	78.40	砌体	5m（高）*1（层）
7	除臭间	m <sup>2</sup>	80.00	砌体	5m（高）*1（层）
8	沼气设备间	m <sup>2</sup>	276.00	砌体	7m（高）*1（层）
9	二级提升泵房	m <sup>2</sup>	96.00	砌体	5m（高）*1（层）
10	二沉池泵房	m <sup>2</sup>	78.40	砌体	5m（高）*1（层）
11	加药间	m <sup>2</sup>	245.00	砌体	10m（高）*1（层）
12	事故池及泵房	m <sup>2</sup>	546.00	砌体	3m（高）*1（层）
13	污泥脱水间	m <sup>2</sup>	1750.30	砌体	3m（高）*1（层）
14	调节沉淀池	m <sup>2</sup>	6815.40	砌体	/
15	BRN生物脱氮池	m <sup>2</sup>	2610.78	砌体	/
16	A/O生物脱氮池	m <sup>2</sup>	266.00	砌体	/
17	Fenton反应池	m <sup>2</sup>	67.20	砌体	/
18	清水池	m <sup>2</sup>	49.00	砌体	/

19	生活水调节池及集水井	m <sup>2</sup>	120.00	砌体	/
	合计	m <sup>2</sup>	19451.29		

(2) 道路及硬化区

道路硬化区占地面积 0.53hm<sup>2</sup>，路基施工时，先铺筑路基，路面全面实施硬化采用 C30 水泥混凝土路面厚 200mm、砂砾垫层 150mm。主要为建筑物及绿化用地周边的空地。本项目道路施工平整填方部分来自建筑物基础挖方，无需外购土方。

(3) 绿化用地区

本项目绿化面积为地面绿化 0.52hm<sup>2</sup>，主要分布在建筑用地区及道路硬化区以外空地，本项目绿地率 17%。绿化建设工程是为了绿化美化项目内环境，营造一个舒适、优美的项目区环境。

(4) 管道工程区

管道工程区占地面积为 1.63hm<sup>2</sup>，总长 2050m，主要为输送园区内产生的污水。由园区内各厂区引出后，沿人行道及绿化带敷设输送至污水处理厂，接入污水处理厂管径采用 DN800，从污水处理厂外排管线管径采用 DN400mm，其中 DN800 管径管线长度为 1150 米，DN400 管径管线长度为 800 米。

管道埋深：根据当地实际情况，确定管道平均埋深为 3.12m，平均开挖宽度为 2.94m，管道均布置在地下水位之上。根据不同管径，确定本次管线开挖深度为 2.85m-3.46m，开挖宽度为 2.67-3.20m。管道敷设采用为基槽大开挖埋设污水管的施工方法，管道工程开挖断面图见图 1-1。管道工程技术指标表详见表 1-3。

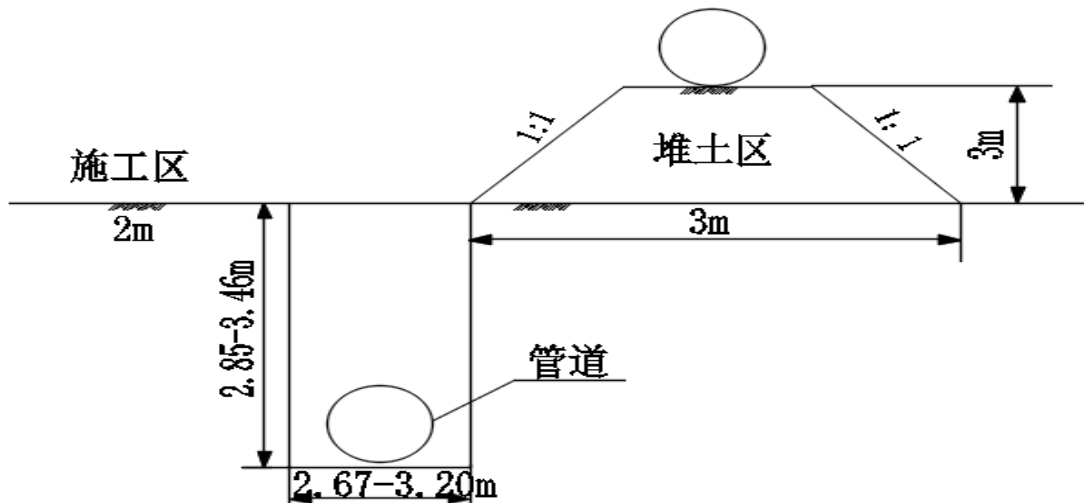


表 1-3 管道工程技术指标表

单位:  $\text{hm}^2$

工程项目		占地面积	占地性质		占地类型		特性指标
			永久占地	临时占地	交通运输用地	草地	
管网工程	管道开挖区	0.60	0.12	0.48	0.15	0.45	平均开槽宽 2.94m, 长 2050m。
	临时堆土施工区	1.03		1.03	0.26	0.77	施工堆土区宽 5.00m, 长 2050m。
	合计	1.63	0.12	1.51	0.41	1.22	

### 1.3.3 竖向布置

项目建设区域因地势比较平缓, 竖向设计采用平坡式。为防止园区道路雨水流入项目区, 厂区入口处道路纵坡按 0.5% 设计, 场地排水按 0.3% 降坡。排水采取自然散排的形式, 能够通过场地坡度重力流出排至项目区内绿化用地, 不会对周边造成冲刷。

## 1.4 施工组织

### 1.4.1 施工条件

项目所在地周边公共交通设施齐全, 交通条件完全满足项目区的出行和项目建设期物质、设备的运输需要, 交通运输十分便利。

#### (1) 施工用水

施工用水为水车拉水。

#### (2) 施工用电

项目施工期用电由市政电力部门引接至项目区内变压器, 用电负荷能满足项目需要。

#### (3) 施工通讯

采用无线通讯, 无线通讯满足施工通讯的要求。

### 1.4.2 建筑材料

本项目所需建筑材料均为外购。购买时选择当地具有合法经营手续的供应单位, 采购时要在采购合同中明确各自的水土流失防治责任, 各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

### 1.4.3 施工工序

施工工序主要为: 建筑用地区→道路硬化区建设→管网工程建设→绿化等。

建筑工程: 基础施工、建筑施工、水电施工。

绿化工程: 土地整治、回填绿化用土、草种播撒、抚育管理。

主体工程结束后, 清理施工迹地, 绿化回填, 种草恢复植被。

### 1.4.4 施工方法

#### (1) 建筑物用地区

建筑物基础开挖均采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡。为防止机械挖土扰动原土，挖至设计标高上方 30cm 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理。建筑物开挖土方暂存放在场内空地，作为基槽回填土，多余土方用于场地平整。

#### (2) 道路及硬化区

路基施工时，先铺筑路基，路面全面实施硬化采用 C30 水泥混凝土路面厚 200mm、砂砾垫层 150mm。本项目道路施工平整土方部分来自建筑物基础挖方，无需外购土方。

#### (3) 绿化用地区

绿化用地区施工首先应清理场地内的地表杂物，土地整治后种草恢复植被。

#### (4) 管道工程区

管道开挖：清理表土 15cm，堆放于管道工程一侧堆土区，回填土堆放于表土上层，以机械为主辅以人工开挖，确定管线管顶最小覆土一般为 1.4m。管道敷设采用开槽埋管。开槽施工应做好管槽内外的降水和排水工作，防止基坑失稳或出现流砂现象。基坑超挖应采取回填粗砂夯实处理。

管道基础：根据地质资料，沿线地质条件较好，管道基础一般采用砂土基础，如遇岩石基槽需作砂垫层基础，厚度不超过 150mm，遇软弱土基础则根据地质资料单独处理。当基础坐落在回填土上时，回填土必须采用良质土或砂砾，分层夯实，压实系数 $\geq 0.93$ ；如遇淤泥等不良土质时，采用良质土或砂砾换填，压实系数 $\geq 0.93$ 。

管道回填：在管底至管顶上 50cm 范围内必须回填素土或砂砾，素土应控制在最佳含水量时进行，土的分层虚铺厚度视压实机具和要求确定，人工夯实厚度不大于 20cm，蛙式夯实 $\leq 20\sim 25$ cm。在管顶 50cm 以上的回填土内允许有直径不大于 0.1m 的石块，其数量不得超过填土总体的 10%，分层厚度按道路回填要求进行。回填土压实度要求：管底砂垫层压实度 $\geq 90\%$ ，管底至管顶范围的压实度 $\geq 95\%$ ，管顶以上 50cm 范围的压实度 $\geq 90\%$ ，管顶 50cm 以上范围压实度应符合相应地面道路压实度要求。

管线交叉：管线与现状热力、给水、雨、污水管线的交叉处，满足净距 0.2m 以上，当两管外壁净距小于 200mm 时，在交叉处改填中粗砂，填砂面积为  $3D \times 3D$  (D 为中水输水管直径)，填砂厚度从现状管线管顶或管底至输水管底或管顶。

顶管施工：本项目 1 处穿越公路设计顶管施工，顶管施工就是非开挖施工方法，是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术。顶管法施工就是在工作坑内借助于顶



进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中，并将土方运走。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。其原理是借助于主顶油缸及管道间、中继间等推力，把工具管或掘进机从工作坑内穿过土层一直推进到接收坑内吊起。管道紧随工具管或掘进机后，埋设在两坑之间。

### 1.5 工程占地

根据国家行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，工程水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本工程总征占地面积为 4.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.12hm<sup>2</sup>，临时占地 1.51hm<sup>2</sup>。占地类型为建设用地，交通运输用地及草地，占地面积详见表 1-4。

表 1-4 工程占地面积表

项目名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )			占地类型		
	永久占地	临时占地	合计	建设用地	交通运输用地	草地
建筑物用地区	1.95	/	1.95	1.95	/	/
道路及硬化区	0.53	/	0.53	0.53	/	/
绿化用地区	0.52	/	0.52	0.52	/	/
管道工程区	0.12	1.51	1.63	/	0.41	1.22
合计	3.12	1.51	4.63	3.00	0.41	1.22

### 1.6 土石方平衡

建设期共动用土石方总量 4.54 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量 2.27 万 m<sup>3</sup>（包含表土 0.46 万 m<sup>3</sup>），填方总量 2.27 万 m<sup>3</sup>（包含表土 0.46 万 m<sup>3</sup>），无借方，无弃方，土石方总体平衡。工程建设期土石方平衡情况见表 1-5、1-6，图 1-2。

表 1-5 表土平衡分析表 单位：m<sup>3</sup>

项目		表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	剥离量 (m <sup>3</sup> )	表土回覆 (m <sup>3</sup> )	调出 (m <sup>3</sup> )	去向	调入 (m <sup>3</sup> )	来源
建设期	建筑物用地区	1.95	2925		2925	绿化区		
	道路及硬化区	0.53	795		795	绿化区		
	绿化区			3720			3720	建筑物用地区、道路及硬化区
	管道工程区	0.60	900	900				
	合计	3.08	4620	4620	3720		3720	

表 1-6 土石方平衡分析表 单位：m<sup>3</sup>

项目		土石方总量	挖方	填方	调入		调出		废弃	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向
建筑物用地区	表土剥离	2925	2925				2925	绿化区		
	基础开挖及回填	7570	4875	2695			2180	道路及硬化区、管道工程区		
道路及硬化区	表土剥离	795	795				795	绿化区		
	路基填筑	2628	954	1674	720	建筑物用地区				
绿化区	表土回覆	3720		3720	3720					
管道工程区	表土剥离	1800	900	900						

	管道开挖及回填	25940	12240	13700	1460	建筑物用地区			
	合计	45378	22689	22689	5900		5900		

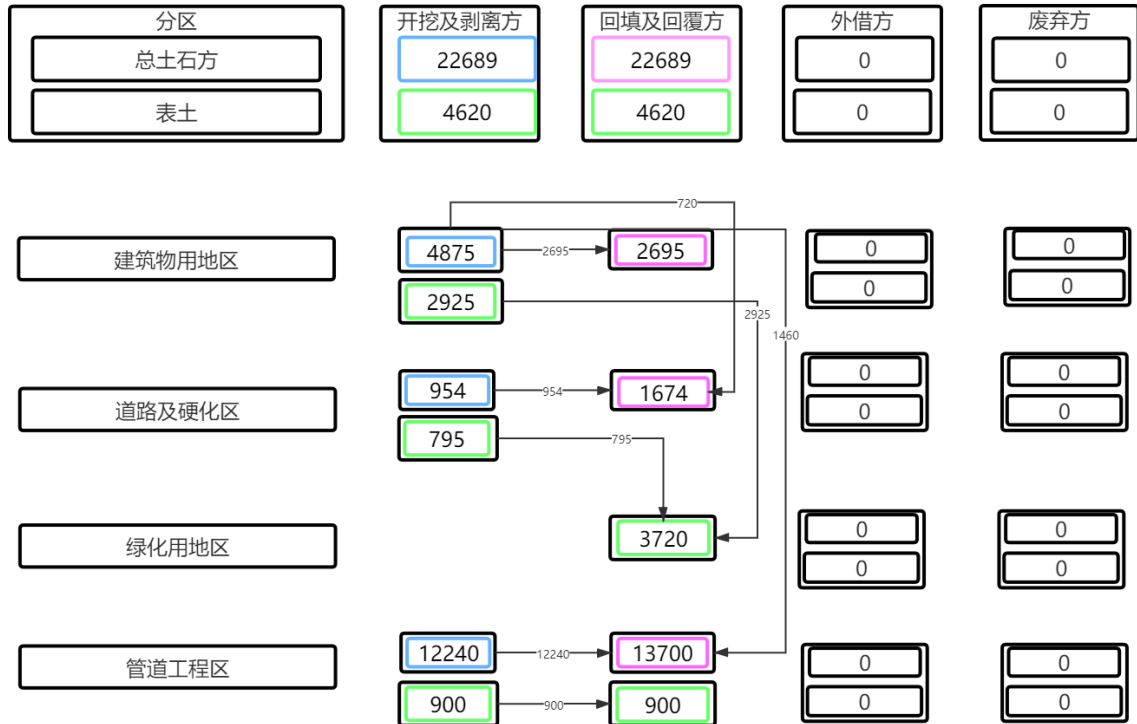


图 1-2

土石方流向框图

单位: m<sup>3</sup>

### 1.7 拆迁安置

本工程建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

### 1.8 工程投资

本项目总投资为 9405.80 万元，其中土建投资为 9049.75 万元，资金来源为自筹。

### 1.9 施工进度

本项目已于 2018 年 8 月开工建设，2019 年 11 月底完成竣工。工程施工进度见表 1-7。

表 1-7 工程施工进度表

项目	2018 年												2019 年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
建筑物用地区																								
道路及硬化区																								
绿化用地区																								
管道工程区																								

## 2 项目区概况

### 2.1 地形地貌

项目区位于额尔古纳市境内，大兴安岭中部西坡，地貌为低山丘陵区，海拔高度在 577m-579m 之间。

### 2.2 地质

**工程地质：**额尔古纳境内地形以丘陵为主。额尔古纳地块呈北东向延伸，长达 1500km 以上，是中亚—蒙古—兴安巨型复合造山带内的重要大地构造单元。该地块北侧为中生代蒙古—鄂霍茨克褶皱带；地块的东北部与莫梅恩（马门）地块相连。

**水文地质：**区域地势平缓，无常年地表径流，地下水主要补给来源为大气降水，每逢雨季，大气降水通过低山区的裸露岩层或砂砾岩层直接补给地下水，或汇集成地表径流排泄于河流，地下水沿含水层径流，以地表蒸发形式排泄。

**不良地质：**本工程不存在不良地质。

**地震情况：**根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），场地区抗震设防烈度为 6 度，场地类别为 III 类。设计基本地震加速度值 0.05g，设计地震分组为第一组，属于对抗震有利地段，可不考虑场地地基土的液化问题。

### 2.3 气象

本方案气象资料来源于额尔古纳市气象站 1985 年~2020 年实测资料统计，本区地处中温带半干旱大陆性气候区，其特点是冬季寒冷漫长，夏季凉爽而短促，春季多风，干旱。年平均气温-1.0℃，≥10℃积温 1689℃，多年平均降雨量 372.6mm，年均蒸发量 1206.3mm，无霜期 102d，年平均风速 2.5m/s，主导风向 S，大风日数 28.0 天，雨季时段 6~9 月份，最大冻土深度 3.00m，项目区所在地气象特征详见表 2-1、2-2。

表 2-1 项目区主要气象特征表

项目	数据	出现时间	项目	数据	出现时间
平均气压 (hPa)	942.0		年降水量 (mm)	372.6	
年最大降水量 (mm)	542.9	1984	年最小降水量 (mm)	199.0	1985
一小时最大降水量	44.3	1996.7.21	一日最大降水量 (mm)	85.5	2004.8.3
平均气温 (℃)	-1.0		年平均蒸发量 (mm)	1206.3	
极端最高气温 (℃)	36.2	1981.7.6	平均风速 (m/s)	2.5	
极端最低气温 (℃)	-41.9	1980.1.9	最大积雪深度 (cm)	30	2000.1.30
最热月平均气温 (℃)	19.7		最大冻土深度 (cm)	300	1985.5.31
最冷月平均气温 (℃)	-25.1		平均雷暴日数 (d)	24.8	
平均水汽压 (hPa)	5.8		平均大风日数 (d)	28.0	
最大水汽压 (hPa)	31.0		最大风速 (m/s)	14.4	
平均相对湿度 (%)	68		起沙风速 (m/s)	5.0	
最小相对湿度 (%)	2		沙尘暴日数 (d)	1.2	

无霜期 (d)	102		全年主导风向				S					
表 2-2 项目区逐月降水、风速值 单位: m/s												
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降水	34	29	46	124	225	632	1018	918	383	158	51	55
风速	18	19	33	32	32	30	3	24	23	3.1	30	20

## 2.4 水文

本项目位于根河南侧 5km 处，本项目与根河之间为拉布大林街道办事处城区。区内主要地表水体为根河及其支流，根河向西南方向径流，注入额尔古纳河，河水面平均宽 110m，水深 2—5m；流速 0.74-2.00m/s，平均 1.37m/s；流量 0-1332.0m<sup>3</sup>/s，平均 1080m<sup>3</sup>/s；河流曲率较大，为老年期河流。另外在工程东北侧有一东西向的季节性河流，为根河支流，在拉布达林办事处南 2km 处的拉—海公路桥下侧流过，河宽 2.5m，水深 0.1m，流速 0.09m/s，流量 1.32 m<sup>3</sup>/s，由东南向西北注入根河（测绘期间干涸）。

## 2.5 土壤

项目区土壤类型主要为黑钙土，土壤养分充足，温度较高，水偏少，腐殖质层较厚，腐殖质厚在 30cm 以上。土壤干容重 1.35g/cm<sup>3</sup>，田间持水率为 23%，其土壤剖面由暗灰色的腐殖质层、舌状下伸的过渡层、钙积层和母质层组成。黑钙土以团粒结构为主，质地轻壤至中壤，厚度平均达 45cm，向下呈舌状过渡。表土 PH 值 6.5~7.0 左右，呈中性或偏酸性，有机质含量在 5-7% 以上。

## 2.6 植被

项目区属草甸草原植被。主要代表植物有羊草、披碱草、贝加尔针茅，大针茅、冰草、次冷蒿等，草群高度 25-44cm，植被盖度 40%。

## 2.7 水土保持敏感区

本项目属大小兴安岭国家级水土流失重点预防区。本项目不涉及饮用水水源保护区、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、风景名胜區、地质公园、森林公园等敏感区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定对本项目进行工程制约性因素的分析与评价：

（1）工程选址区不涉及和影响饮水安全、防洪安全和水资源安全，也不涉及重要基础设施建设、重要民生工程 and 国防工程等项目。

（2）工程选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

（3）工程选址不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区。

（4）工程选址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，且不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

（5）工程选址不处于重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、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饮用水源区。

主体工程选址位于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，并处于水土流失严重、生态环境脆弱的地区，项目建设无法避开。因此，一是应提高水土流失防治标准，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，有效控制可能造成水土流失；二是应提高防护工程等级，严格按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）认真落实各项水土保持措施，尽快恢复生态功能，以弥补工程施工造成的不利影响。

#### 3.2 建设方案评价

项目已于 2018 年 8 月开工建设，于 2019 年 11 月竣工投入使用，本项目为建设类项目，符合生产建设项目总体规划情况，已取得额尔古纳市发展和改革局关于本项目的批复。本方案编制主要依据工程施工图。本项目主要由建筑物用地区、道路及硬化区、绿化用地区及管道工程区组成。主体工程设计中确定了一个工程总平面布置方案。从工程总平面布置看，项目区位置优势突出，对外联络非常便捷；总平面布置紧凑合理，各功能区划分明确，纵向布置充分利用地形，合理利用土地，尽量减少对土地资源的占用，项目区不涉及饮用水水源保护区、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、森林公园和重要湿地等敏感因子。符合水土保持要求。

综上所述，本项目总体布局合理，土地利用符合规划要求，主体工程符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的工程选址、建设方案及布局要求。

### 3.3 工程占地评价

根据主体工程设计文件和实地查勘，工程建设永久占地全部在已征地范围内，建设期总占地面积 4.63hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.12hm<sup>2</sup>，临时占地 1.51hm<sup>2</sup>，符合尽量减少临时占地的要求。从占地面积分析，本工程是在政府规划地块上建设，按规划相关要求实施，没有闲置、圈占土地现象，从水土保持角度分析，本工程占地面积合理，项目占地类型为建设用地、交通运输用地及草地，没有占用生产力较高的土地，符合对主体工程的约束性规定。

在工程建设过程中充分利用项目区空地，将石料堆放区域等均布设在占地范围之内，项目区建成后，项目区空地全部绿化，通过合理布置植物措施，水土流失将会得到有效控制。

经分析认为主体工程设计全面、合理的列出了项目建设永久占地，不存在缺项、漏项，占地满足施工需要。

### 3.4 土石方平衡分析评价

建设期共动用土石方总量 4.54 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量 2.27m<sup>3</sup>，填方总量 2.27 万 m<sup>3</sup>，无借方，无弃方，各分区占地进行表土剥离，集中堆放于绿化用地区及管道施工区，用于后期绿化覆土。

从工程土石方总体平衡来看，工程土石方开挖量较小，项目建设期将剥离物集中堆放至绿化区及管道工程区施工区暂存，剥离物及表土按设计范围堆放，减少了占地面积和对地面的扰动及植被的破坏，有利于防治水土流失，基本符合水土保持的要求。

### 3.5 取土（石、砂）场设置评价

本项目无需取土（石、料），未另设取土场。

### 3.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无需弃土（石、料），未另设弃土场。

### 3.7 施工方法与工艺评价

对本工程而言，与水土保持有关的工程主要为建筑物用地区、道路硬化区、管

道工程区土石方填筑与开挖工程。基础开挖土石方从上至下分层分段依次进行，减少了裸露土壤面积，有利于控制水土流失；其他工程通过优化施工工艺，减少对既有设施的破坏，有利于减少水土流失。综上所述，主体工程主要采用机械施工方式，便捷、连贯，在一定程度上达到了水土保持的要求，但主体工程施工工期较长，施工期间地表长期裸露，造成了一定的水土流失，不符合水土保持要求，本项目为补报方案，已完成主体工程设计中的水土保持措施建设，减轻了施工建设造成的水土流失。详见表 3-1。

表 3-1 施工合理性分析表

序号	水土保持要求	主体工程情况分析
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	施工结束后恢复按原有地貌恢复植被，种草绿化。
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	本项目场地平整分区进行，土方随挖随运，最大化减少重复开挖和土方多次倒运，临时堆土集中堆放，减少堆放时间和范围。
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计扎实渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及该情况。
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程开挖土石方均用于回填，不产生弃方
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本工程建筑材料为采购，均选择合规料场。
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本工程地势相对平整，土石方平衡后，土方满足填筑需求，不设置取料场。
7	工程施工应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方，弃土（石、渣）方和临时占地数量。	主体工程经过竖向设计，较合理的调配土方，没有远距离调运土方的设计，土石方平衡，开挖土方全部综合利用，工程土建施工均在永久占地范围内，不涉及土石方临时堆存和运输新增临时占地。

### 3.8 主体工程具有水土保持功能措施评价

根据施工图设计及图纸，结合实地勘测，主体工程设计的水土保持措施为表土剥离、表土回覆及人工种草；从水土保持的角度评价主体工程设计中的防护措施，这些措施在保障主体工程安全和改善环境的同时，也具备一定的水土保持功能。对主体工程中水土保持措施评价如下：

#### (1) 建筑物用地区措施的水土保持分析与评价

主体工程设计施工前进行表土剥离，本方案将其纳入措施体系。

#### (2) 道路及硬化区措施的水土保持分析与评价

主体工程设计施工前进行表土剥离，本方案将其纳入措施体系。

### (3) 绿化用地区的水土保持分析与评价

主体工程设计在植物措施实施前进行表土回覆，本方案将其纳入措施体系。

### (4) 管道及工程区

主体工程设计在施工前进行表土剥离，在施工结束后进行表土回覆及人工种草，本方案将其纳入措施体系。

因此，本方案在分析评价主体工程设计的水土保持工程的基础上，对主体工程标准较高、满足防护要求的工程直接纳入到防治措施体系中；这些措施将对主体工程安全、正常运行、防治水土流失起到重要作用。主体工程中具有水土保持功能的措施分析评价结果见表 3-2。

表 3-2 主体工程设计中有水土保持功能工程的分析结果表

项目	主体工程中具有水土保持功能措施		本方案需补充和完善的措施
	界定为水土保持措施	问题及不足	
建筑物用地区	表土剥离（已实施）		
道路及硬化区	表土剥离（已实施）		
绿化用地区	表土回覆、人工种草（已实施）		
管道工程区	表土剥离、表土回覆、人工种草（已实施）		

## 3.9 水土保持措施界定

通过以上对主体工程中具有水土保持功能工程的分析评价，按《生产建设项目水土保持技术标准》中的界定原则，经综合分析，将以下以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施：表土剥离、表土回覆及人工种草。主体工程水土保持措施工程量及投资见表 3-3。

表 3-3 主体工程水土保持措施工程量及投资表

建设区	工程名称	工程量		合价(万元)
		面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (m <sup>3</sup> )	
建筑物用地区	表土剥离	1.95	2925	0.31
道路及硬化区	表土剥离	0.53	795	0.08
绿化用地区	表土回覆	0.52	3720	0.70
	人工种草	0.52	/	0.27
管道工程区	表土剥离	0.60	900	0.10
	表土回覆	0.60	900	0.17
	人工种草	1.22		0.63
合计				2.26



## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 水土流失防治分区及容许土壤流失量

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和内蒙古第二次遥感调查成果,项目所在区域水土流失以风力侵蚀为主、间有水力侵蚀,属大小兴安岭国家级水土流失重点预防区。属《全国水土保持区划(试行)》中 I-1-1hw(东北黑土区-大小兴安岭山地区-大兴安岭山地水源涵养生态维护区)。容许土壤流失量  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### (2) 水土流失现状

##### ①项目区所在旗市水土流失现状

根据第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报(2013年)统计数据,项目区所在地额尔古纳市土壤侵蚀总面积  $413.46\text{km}^2$ ,其中轻度侵蚀面积  $184.18\text{km}^2$ ,中度侵蚀面积  $110.44\text{km}^2$ 详见项目区土壤侵蚀现状图。水土流失现状如表 4-1。

表 4-1 额尔古纳市水土流失现状表 单位:  $\text{km}^2$

强度 类型	所属流域	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	额尔古纳河 流域	184.18	110.44	94.10	23.80	0.94	413.46
风力侵蚀		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

##### ②项目区水土流失现状

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及“全国第二次土壤侵蚀普查”结果,结合现场调查的地形地貌、草地植被及盖度、土壤结构等情况,确定项目区土壤侵蚀类型为以水力侵蚀为主、间有风力侵蚀,土壤侵蚀强度属于轻度,土壤水蚀轻度、模数  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,风蚀微度、模数  $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 4.2 水土流失量预测

#### 4.2.1 预测单元

项目区位于额尔古纳市境内,占地类型为草地。本项目地貌类型属于低山丘陵区;在建设过程中,施工扰动、破坏地表植被是造成水土流失的主要原因,施工期间裸露地表伴随降雨和大风天气对开挖面产生的溅蚀、对临时堆土等坡面造成的冲刷。主体工程建设期内不同功能区扰动方式、扰动后地表物质组成、扰动地表强度、方式各有差异,根据主体工程的总体布局、工程施工特点和对土地扰动强度及新增

水土流失类型和分布，水土流失预测单元划分为露天采区、排土场、堆料区、矿区道路及办公生活区 5 个单元组成。各单元内预测面积见表 4-2。

表 4-2 水土流失预测单元及面积表

工程区	预测面积	
	建设期	自然恢复期
建筑物用地区	1.95	/
道路及硬化区	0.53	/
绿化用地区	0.52	0.52
管道工程区	1.63	1.22
合计	4.63	1.74

#### 4.2.2 预测时段

预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期

##### (1) 施工期

主体工程施工期为 2018 年 8 月~2019 年 11 月，施工期为 16 个月。根据各单元的施工扰动时间，结合产生土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段。当地水力侵蚀主要发生在 6~9 月，侵蚀性风力主要分布在 3~5 月、10~11 月。施工期预测时间连续 12 个月按一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

##### (2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。项目区地处中温带半干旱大陆性气候区根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，同时借鉴周边工程经验，各单元的新增水土流失逐渐减少，发挥水土保持功能需要 5 年时间。因此自然恢复期确定为 5 年。预测时段确定结果详见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测单元及时段表

工程区	预测面积时段（年）		
	建设期（2018.8-2019.11）		自然恢复期
	水蚀	风蚀	
建筑物用地区（2018.8-2019.11）	1.50	1.40	
道路及硬化区（2018.8-2018.10）	0.50	0.20	
绿化用地区（2019.6-2019.7）	0.50	0.10	5
管道工程区（2018.8-2019.11）	1.50	1.40	5

#### 4.2.5 土壤侵蚀模数

本工程为建设类项目，水土流失强度的预测采用现场调查和区域内及其相近地区的同类工程的实测值。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求，结合本项目建设特点，项目区土壤侵蚀以风力侵蚀为主、间有水力侵蚀，根

据同类工程并结合《土壤侵蚀分类分级标准》，通过实地调查并咨询有关专家，适当修订后确定不同时段、不同施工区域的土壤侵蚀模数。各分区扰动后的土壤侵蚀模数取值详见表 4-4。

表 4-4 各分区扰动地貌土壤侵蚀模数表

预测单元	水蚀							风蚀						
	施工期	自然恢复期					背景值	施工期	自然恢复期					背景值
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	
建筑物用地区	1800						500	800						100
道路及硬化区	1800						500	800						100
绿化区	1700	1300	1100	900	600	500	500	700	600	500	400	200	100	100
管道工程	1800	1500	1200	900	600	500	500	800	700	600	400	200	100	100

(3) 土壤流失量预测公式

$$W = \sum_i^n \sum_j^2 (M_{ji} \times F_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量，t；

$M_{ji}$ ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $t/km^2 a$ ；

$F_{ji}$ ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， $km^2$ ；

$T_{ji}$ ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长，a；

i——预测单元， $i=1、2、3……, n$ ；

j——预测时段， $j=1、2$ ，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段；

本工程水土流失量预测结果，见表 4-5 到 4-7。

表 4-5 施工期水土流失量预测表

预测单元	施工期								原地貌侵蚀量			新增量(t)
	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	风蚀			水蚀			流失总量(t)	风蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	水蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	流失量(t)	
		侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	预测时段(a)	流失量(t)	侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	预测时段(a)	流失量(t)					
建筑物用地区	1.95	800	1.4	22	1800	1.5	53	75	100	500	17	58
道路及硬化区	0.53	800	0.2	1	1800	0.5	5	6	100	500	1	5
绿化用地区	0.52	700	0.1	0	1700	0.5	4	4	100	500	1	3
管道工程区	1.63	800	1.4	18	1800	1.5	44	62	100	500	15	47
合计	4.63	/	/	41	/	/	106	147	/	/	34	113

表 4-6 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	风力侵蚀					风蚀量 (t)	水力侵蚀					水土流失总 量(t)	背景值				原地面水土流失 量(t)	新增水土流失 量(t)	
		风蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)						水蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)						水蚀量 (t)	水蚀模 数	水蚀量 (t)	风蚀模 数			风蚀量 (t)
		第1 年	第2 年	第3 年	第4 年	第5 年		第1年	第2年	第3 年	第4 年	第5 年								
绿化用地区	0.52	600	500	400	200	100	9	1300	1100	900	600	500	23	32	500	13	100	3	16	17
管道工程区	1.22	700	600	400	200	100	24	1500	1200	900	600	500	57	81	500	31	100	6	37	44
合计	1.74						33						80	113		44		9	53	60

表 4-7 水土流失量调查预测汇总表

单位: t

预测单元	水土流失总量			原地貌水土流失量			新增水土流失量			占新增水土流失量百分比
	工期			工期			工期			
	建设期	自然恢复期	小计	建设期	自然恢复期	小计	建设期	自然恢复期	小计	
建筑物用地区	75	/	75	17	/	17	58	/	58	33.25%
道路及硬化区	6	/	6	1	/	1	5	/	5	2.88%
绿化用地区	4	32	36	1	16	17	3	17	19	11.12%
管道工程区	62	81	143	15	37	51	47	44	91	52.75%
合计	147	113	260	34	53	87	113	60	173	100.00%

### 4.3 可能造成水土流失危害分析

#### (1) 对周边地表的影响

由于基建期间对原地表的挖动和破坏，将产生大量的松散体，在雨水的冲刷下，极易产生大面积的面蚀和沟蚀，若不采取有效的排水措施，将对周边地表结构的完整性造成严重破坏。

#### (2) 对周边环境的影响

工程建设大面积扰动和破坏地表植被，永久占地使土地失去其生物生产功能和生态功能，局部改变了原地貌。

#### (3) 土壤流失量增加

由于项目建设过程中的土石方开挖，破坏了原地表形态，使本地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

### 4.4 水土流失综合分析

#### (1) 水土流失预测结果综合分析

在没有相应防护措施的情况下，建设区水土流失量均较大，原因是这些区域占地面积大、施工中对土体的扰动强度大，形成临时堆土场、人工堆垫边坡，土质疏松，局部地表形成坡度，为风蚀、水蚀的发生、发展提供了下垫面条件。形成风水复合侵蚀，其侵蚀量也大。因此，项目建设区是重点防治区。

#### (2) 水土流失防治的指导性意见

根据以往的经验，防治风蚀最有效的手段是植物措施，防治水蚀以工程措施为基础，结合植物措施。在具体实施时，针对不同工程的施工与生产区域、地段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。对于其他水土流失相对不突出的侵蚀区域，也应制定针对性的防治措施，以减少施工过程中的水土流失量。

## 5 水土保持措施

### 5.1 水土保持防治责任范围及分区

#### 5.1.1 防治范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，生产建设项目防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。依据项目备案文件及本项目现场调查与踏勘，确定本项目防治责任范围总面积为 4.63hm<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 防治分区

为了更好、更具针对性地对工程建设过程中所造成的水土流失进行防治，根据主体工程总平面布置、施工工艺、各项工程建设特点和新增水土流失类型、侵蚀强度、危害程度、范围及治理的难易程度，结合工程建设时序。本方案设计采用实地调查勘测、资料收集与数据统计分析相结合。水土流失防治分区详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

项目名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		
	永久占地	临时占地	合计
建筑物用地区	1.95	/	1.95
道路及硬化区	0.53	/	0.53
绿化用地区	0.52	/	0.52
管道工程区	0.12	1.51	1.63
合计	3.12	1.51	4.63

### 5.2 方案设计水平年

本工程属于建设类项目，结合主体工程的施工组织计划和进度安排，本项目已于 2018 年 8 月开工建设，于 2019 年 11 月完工，总工期 16 个月。水土保持方案设计水平年根据本工程实际情况，为水土保持设施通过自主验收的年份，即 2021 年，届时，方案确定的各项水土流失防治措施应全部建成，并达到水土保持专项验收的要求。

### 5.3 防治目标

#### (1) 执行标准等级

本项目位于呼伦贝尔市额尔古纳市境内，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预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（内

政发[2016]44号)，项目区属大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512号）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中的规定，水土保持区划为东北黑土区（东北山地丘陵区），项目区执行东北黑土区水土流失防治一级标准。

## （2）防治目标值

本项目执行东北黑土区水土流失防治一级标准。工程所在地年均降水量为372.60mm，应适当下调防治标准，但由于项目区所在地额尔古纳市属大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，应提高防治标准；因此本项目的水土流失治理度采用东北黑土区一级标准，不做调整。项目区土壤侵蚀强度属于轻度，土壤流失控制比增到1.0水土流失防治目标值调整情况见表5-2。

表5-2 水土流失防治目标表

指标目标	施工期			设计水平年末		
	一级标准值	修正值	修正后目标值	一级标准值	修正值	修正后目标值
水土流失治理度(%)	——		——	97		97
土壤流失控制比	——		——	0.9	+0.1	1.0
渣土防护率(%)	95		95	97		97
表土保护率(%)	98		98	98		98
林草植被恢复率(%)	——		——	97		97
林草覆盖率(%)	——		——	25		25

## 5.4 综合防治措施体系

结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施及临时措施有机结合。措施总体布局如下：

（1）建筑物用地区：主体设计施工前剥离表土，表土集中于绿化用地区表土堆。

（2）道路及硬化区：主体设计施工前剥离表土，表土集中于绿化用地区表土堆。

（3）绿化用地区：主体设计施工结束后表土回覆。

（4）管道工程区：主体设计施工前剥离表土，表土集中于管道工程施工区。

本工程设计水平年水土流失防治措施体系图见图5-1。

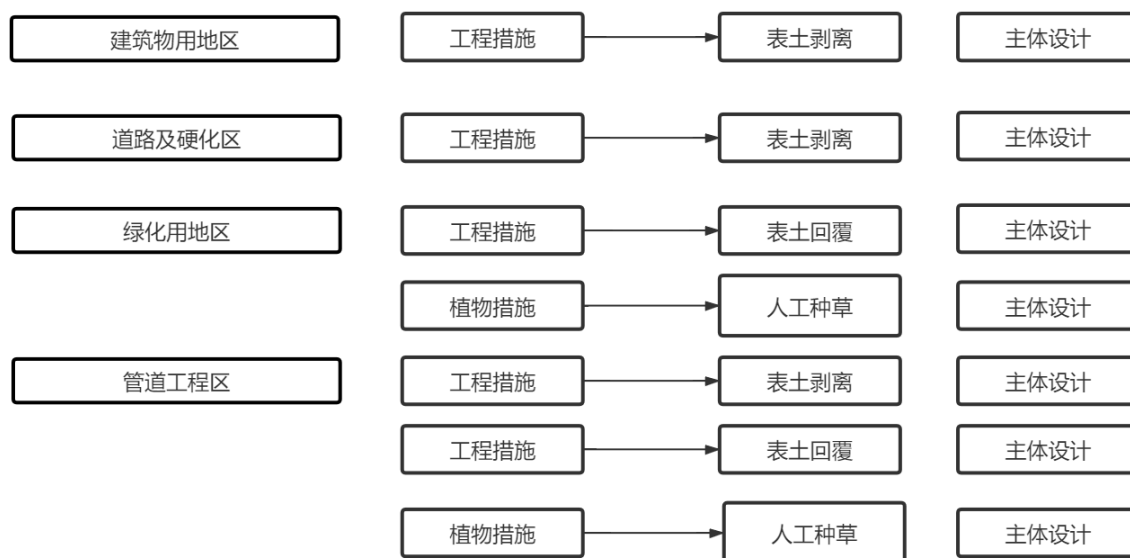


图 5-1 水土流失防治措施体系图

### 5.5 分区措施布设

#### (1) 建筑物用地区

**工程措施-表土剥离(已实施):** 建筑物用地区现状为: 已剥离表土面积 1.95hm<sup>2</sup>, 剥离厚度 0.15m, 共剥离 2925m<sup>3</sup>, 所有表土剥离后均堆放至绿化用地区存放。

表 5-3 已实施建筑物用地区工程量表

防治区	工程名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	表土量 (m <sup>3</sup> )
建筑物用地区	表土剥离 (主体已列)	1.95	2925

#### (2) 道路及硬化区

**①工程措施-表土剥离(已实施):** 主体设计在道路及硬化区施工前进行表土剥离, 剥离厚度 0.15m, 共剥离面积 0.53hm<sup>2</sup>, 共剥离 795m<sup>3</sup>, 所有表土剥离后均堆放于绿化用地区。

表 5-4 已实施道路及硬化区工程量表

防治区	工程名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	表土量 (m <sup>3</sup> )
道路及硬化区	表土剥离 (主体已列)	0.53	795

#### (3) 绿化用地区

**①工程措施-表土回覆(已实施):** 主体设计在绿化用地区施工结束后进行表土回覆, 回覆厚度 0.72m, 共回覆面积 0.52hm<sup>2</sup>, 共回覆表土 3720m<sup>3</sup>。

表 5-5 已实施绿化用地区工程量表

防治区	工程名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	表土量 (m <sup>3</sup> )
-----	------	-----------------------	-----------------------



绿化用地区	表土回覆（主体已列）	0.52	3720
-------	------------	------	------

## ②植物措施

### a.立地条件

项目区土壤类型主要为黑钙土，有机质含量较高，腐殖土层厚在 15cm 左右。

### b.种草设计

绿化用地区：种草绿化 0.52hm<sup>2</sup>，绿化草种为羊草及披碱草。

种草设计技术指标见表 5-6。

表 5-6 绿化用地区种草技术指标表

位置	草种	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	种植方式	播种方式	种子规格	需种量	
						kg/hm <sup>2</sup>	需种量 (kg)
绿化用地区 (主体已列)	羊草	0.52	1: 1 混播	撒播	一级种	30	15.60
	披碱草				一级种	22.5	11.70
合计：绿化面积 0.52hm <sup>2</sup> 、撒播羊草草籽 15.60kg、披碱草草籽 11.70kg。							

### c.绿化技术措施

#### 种草：

整地：播种前先清除坡面地表石块、杂草残枝和根系等杂物，回填表土并平整，以疏松表土，保蓄水分，为播种和出苗整齐创造良好的条件。播种技术：在施工结束后的种草季节（为 6 中下旬~7 月中旬）人工播种。播深 2~3cm，为撒播均匀，可选细砂或者细土与种子拌匀播种。播后稍镇压。

播种方式：人工撒播，播种前对种子进行去芒处理；用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。可用磷钾肥或农家肥作为种肥拌种撒播，播后及时镇压，以利出苗。抚育管理：播种第二年缺苗处补播。

#### (4) 管道工程区

①**工程措施-表土剥离（已实施）**：主体设计在管道工程区施工前进行表土剥离，剥离厚度 0.15m，共剥离面积 0.60hm<sup>2</sup>，共剥离表土 900m<sup>3</sup>。

表 5-7 已实施管道工程区工程量表

防治区	工程名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	表土量 (m <sup>3</sup> )
管道工程区	表土剥离（主体已列）	0.60	900

②**工程措施-表土回覆（已实施）**：主体设计在管道工程区施工结束后进行表土回覆，回覆厚度 0.15m，共回覆面积 0.60hm<sup>2</sup>，共回覆表土 900m<sup>3</sup>。

表 5-8 已实施管道工程区工程量表

防治区	工程名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	表土量 (m <sup>3</sup> )
管道工程区	表土回覆 (主体已列)	0.60	900

③植物措施

a.立地条件

项目区土壤类型主要为黑钙土，有机质含量较高，腐殖土层厚在 15cm 左右。

b.种草设计

管道工程区：种草绿化 1.22hm<sup>2</sup>，绿化草种为羊草及披碱草。

种草设计技术指标见表 5-9。

表 5-9 管道工程区种草技术指标表

位置	草种	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	种植方式	播种方式	种子规格	需种量	
						kg/hm <sup>2</sup>	需种量 (kg)
管道工程区 (主体已列)	羊草	1.22	1: 1 混播	撒播	一级种	30	36.60
	披碱草				一级种	22.5	27.45
合计：绿化面积 1.22hm <sup>2</sup> 、撒播羊草草籽 36.60kg、披碱草草籽 27.45kg。							

c.绿化技术措施

种草：

整地：播种前先清除坡面地表石块、杂草残枝和根系等杂物，回填表土并平整，以疏松表土，储蓄水分，为播种和出苗整齐创造良好的条件。播种技术：在施工结束后的种草季节（为 6 中下旬~7 月中旬）人工播种。播深 2~3cm，为撒播均匀，可选细砂或者细土与种子拌匀播种。播后稍镇压。

播种方式：人工撒播，播种前对种子进行去芒处理；用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。可用磷钾肥或农家肥作为种肥拌种撒播，播后及时镇压，以利出苗。抚育管理：播种第二年缺苗处补播。

5.6 水土保持措施工程量汇总

水土保持措施主要有工程措施及植物措施。水土保持工程量详见表 5-10。水土保持防治措施数量及分年度实施表详见表 5-11。

表 5-10 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	工程措施		植物措施		
	表土剥离量 (m <sup>3</sup> )	表土回覆量 (m <sup>3</sup> )	措施面积 (hm <sup>2</sup> )	羊草 (kg)	披碱草 (kg)
建筑物用地区	2925	/	/	/	/
道路及硬化区	795	/	/	/	/
绿化用地区	/	3720	0.52	15.60	11.70

管道工程区	900	900	1.22	36.60	27.45
合计	4620	4620	1.74	52.20	39.15

表 5-11 水土保持防治措施数量及分年度实施表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	工程量	实施年度	
					2018 年	2020 年
建筑物用地区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.95	1.95	/
道路及硬化区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.53	0.53	/
绿化用地区	工程措施	表土回覆	m <sup>3</sup>	3720	/	3720
	植物措施	人工种草	hm <sup>2</sup>	0.52	/	0.52
管道工程区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.60	0.60	/
		表土回覆	m <sup>3</sup>	900	/	900
	植物措施	人工种草	hm <sup>2</sup>	1.22	/	1.22

## 6 水土保持投资估算及效益分析

### 6.1 投资估算

#### 6.1.1 编制依据

水土保持投资估算是整个工程总估算的组成部分，本方案估算根据《水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概算定额》，结合主体工程估算相关标准进行编制，主要编制依据有：

（1）《额尔古纳边境经济合作区拉布大林产业园区污水处理厂及管网工程可行性研究报告》（呼伦贝尔市固定资产咨询投资公司，2017年8月）；

（2）《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》（内政发〔1995〕163号）；

（3）水利部[2003]67号《开发建设项目水土保持工程概（估算）编制规定》和《水土保持工程概算定额》；

（4）《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》（内财非税规〔2015〕18号）；

（5）关于调整《内蒙古自治区建设工程费用定额》税金税率的通知，内建工〔2019〕448号；

（6）《〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）；

（7）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）。

#### 6.1.2 编制原则

水土保持工程投资估算编制依据、编制定额、基础单价、主要工程单价中的相关费率等与主体工程相一致；主体工程没有明确规定的，采用水利部《水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》及相关行业、地方标准和当地现行价。水土保持投资费用构成按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行。

### 6.1.3 编制方法

#### ①基础单价编制

①本项目人工预算单价与主体工程一致，本项目人工费按 51.53 元/工日计，工时预算单价为 6.44 元/工时。

②材料预算价格：主要材料预算价格与主体工程相一致。

#### ③施工机械台时费

施工机械台时费本着与主体工程一致的原则，主体工程中没有的采用《水土保持工程概算定额》中的施工机械台时定额。

④施工用水用电价格：本工程用水用电价格与主体工程一致，施工用电为柴油机发电，用电价格为 1.80 元/kwh；施工及绿化用水按照工业用水价格 2.40 元/m<sup>3</sup> 计算。

#### ②工程单价编制

##### (1) 工程措施和植物措施单价

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。直接费包括人工费、材料费和机械使用费三项。

##### (2) 其它直接费

计算基础为直接费，其他直接费工程措施取 3%，植物措施取 2.5%；现场经费费率为 4%。

##### (3) 间接费

计算基础为直接工程费，与主体工程费率标准一致，间接费费率工程措施中土石方工程取 5.5%，其他工程取 4.4%；植物措施取 3.3%。

##### (4) 企业利润

与主体工程投资估算取费标准相一致，工程措施取直接工程费和间接费之和的 7%，植物措施取直接工程费和间接费之和的 5%。

##### (5) 税金

与主体工程投资估算取费标准相一致，税金取直接费、间接费与利润三项之和的 9%。

### (6) 扩大

水土保持设计阶段为可行性研究阶段，故工程单价在上述各项费用合计的基础上扩大 10%。

### ③水土保持工程单价编制

#### (1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

#### (2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料费、种植费以及补植补种费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费单价按《水土保持工程概算定额》进行编制；补植补种费按种植费和苗木种子费的 15% 计算。

#### (3) 临时工程费

临时防护工程费按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程费按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2% 计取。

#### (4) 独立费用

建设管理费：按方案新增投资第一至第三部分之和的 2% 计算；

勘测设计费：与合同价格一致，2.00 万元；

水土保持设施验收费：1.50 万元。

### ④基本预备费

基本预备费按方案新增投资第一至第四部分之和的 6% 计算。

### ⑤水土保持补偿费

根据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条的规定：“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理”。本工程征占地面积 4.63hm<sup>2</sup>，工程破坏水土保持设施征收计算标准按《内蒙古自水土保持补偿费征收使用实施办法》及《关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》内发改费字 [2019] 397 号文件：对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积计征，每平方米 1.70 元。因此，本项目水土保持补偿费为 7.871 万元。

### 6.1.4 估算成果

本方案水土保持工程估算总投资 13.731 万元，其中工程措施投资 1.36 万元，植物措施投资 0.90 万元，临时工程投资 0.05 万元，独立费用 3.55 万元。水土保持补偿费 7.871 万元。

**表 6-1 水土保持措施投资总估算表** 单位：万元

序号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	小计
一	第一部分 工程措施	1.36			
二	第二部分 植物措施		0.90		
三	第三部分 临时防护措施			0.05	
四	第四部分 独立费用				3.55
	第一至第四部分合计	1.36	0.90	0.05	3.55
五	基本预备费				
六	水土保持补偿费				
七	水土保持工程总投资				

**表 6-2 水土保持投资分部工程估算表**

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价（元）	合价（元）
	<b>第一部分 工程措施</b>				1.36
一	建筑物用地区（已实施）				0.31
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	2925		0.31
二	道路及硬化区（已实施）				0.08
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	795		0.08
三	绿化区（已实施）				0.70
1	表土回覆	m <sup>2</sup>	3720		0.70
四	管道工程区（已实施）				0.27
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	900		0.10
2	表土回覆		900		0.17
	<b>第二部分 植物措施</b>				0.90
一	绿化用地区（已实施）				0.27
1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.52		0.07
2	播撒羊草、披碱草	hm <sup>2</sup>	0.52		0.04
3	种苗费				0.13
-1	羊草	kg	15.6		0.08
-2	披碱草	kg	11.7		0.05
4	补植补种费				0.04
-1	栽种费	%	15		0.02
-2	种苗费	%	15		0.02
二	管道工程区(已实施)				0.63
1	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.22		0.15
2	播撒羊草、披碱草	hm <sup>2</sup>	1.22		0.09
3	种苗费				0.29
-1	羊草	kg	36.6		0.18
-2	披碱草	kg	27.45		0.11
4	补植补种费				0.10
-1	栽种费	%	15		0.04
-2	种苗费	%	15		0.06
	<b>第三部分 临时工程</b>				0.05
一	其它临时工程				0.05
(一)	工程措施其他临时工程费	%	2		0.03
(二)	植物措施其他临时工程费	%	2		0.02
	<b>第四部分 独立费用</b>				3.55
一	建设管理费	%	2		0.05
二	水土保持设施验收费				1.50

三	科研勘测设计费				2.00
	第一至四部分合计				5.86
	基本预备费	%	6		0.00
	水土保持补偿费				7.871
	工程总投资				13.731

**表 6-3 分年度投资估算表** 单位：万元

编号	工程或项目名称	实施年度			合计
		2018年	2020年	2021年	
一	第一部分 工程措施	0.49	0.87		1.36
二	第二部分 植物措施		0.90		0.90
三	第三部分 临时工程	0.05			0.05
	一至三部分合计	0.54	1.77	0.00	2.30
四	第四部分 独立费用	0.02	0.03	3.50	3.55
1	建设管理费	0.02	0.03		0.05
2	水土保持设施验收费			1.50	1.50
3	科研勘测设计费			2.00	2.00
	一至四部分合计	0.56	1.80	3.50	5.86
五	基本预备费				0.00
六	水土保持设施补偿费			7.871	7.871
七	水土保持工程总投资	0.56	1.80	11.371	13.731

## 6.2 效益分析

通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，根据本工程的实际情况，通过查漏补缺，提出主体工程设计中的不足之处，从实际出发，提出防治水土流失的重点场所，加强防治措施，完善防治体系。

工程结束，建设区各项面积统计见表 6-4。通过预测计算六项指标均达到或者超过防治目标值，治理目标预测分析详见表 6-5。

**表 6-4 各防治分区面积统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	防治责任范围	扰动土地面积	造成水土流失面积	水土保持措施面积		永久建筑物及硬化面积	可绿化面积
				工程措施	植物措施		
建筑物用地区	1.95	1.95	1.95			1.95	
道路及硬化区	0.53	0.53	0.53			0.53	
绿化用地区	0.52	0.52	0.52		0.50		0.52
管道工程区	1.63	1.63	1.63	1.18		0.41	1.22
合计	4.63	4.63	4.63	1.68		2.89	1.74

### (1) 水土流失治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{防治责任范围内水土流失治理达标面积}}{\text{防治责任范围内水土流失总面积}} \times 100\%$$

本工程建设结束后，随着主体设计中具有水土保持功能工程的完工及本水土保持方案的实施，防治责任范围内的水土流失面积基本得到了治理，因工程建设带来的水土流失将会得到有效的控制；到方案设计水平年末，本工程建设范围内总征占



地面积 4.63hm<sup>2</sup>，扰动土地治理达标面积 4.57hm<sup>2</sup>，水土流失治理度将达到 98.70%。

(2) 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

根据方案实施后的水土流失预测结果，项目区容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>a，到方案设计水平年末，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 200t/km<sup>2</sup>a，计算得土壤流失控制比为 1.0。

(3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土总量}} \times 100\%$$

本工程建设不产生弃方，渣土防护率取 98%。

(4) 表土保护率

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

本工程建设表土剥离总量 4620m<sup>3</sup>，根据当地土质及表土层厚度，可剥离表土全部剥离，但临时堆土裸露，局部可能存在侵蚀，表土保护率将达到 98%。

(5) 林草植被恢复率与林草覆盖率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总面积}} \times 100\%$$

通过主体设计绿化工程和本方案设计的植物措施的实施，防治责任范围内可恢复植被区域基本得到恢复，设计水平年末项目区林草植被恢复率可达到 97.00%，植被覆盖率将达到 37.58%。

表 6-5 水土流失防治目标实现情况

治理目标	实际防治效果	防治目标值	达标情况
水土流失治理度 (%)	98.70	97	达标
土壤流失控制比	1	1	达标
渣土防护率 (%)	98	97	达标
表土保护率 (%)	98	98	达标
林草植被恢复率 (%)	97.00	97	达标
林草覆盖率 (%)	37.58	25	达标