

承德丰宁抽水蓄能电厂送出
500 千伏输变电工程
水土保持设施验收报告

建设单位：国网冀北电力有限公司
编制单位：水利部沙棘开发管理中心
(水利部水土保持植物开发管理中心)

2021 年 4 月

承德丰宁抽水蓄能电厂送出
500 千伏输变电工程
水土保持设施验收报告

建设单位：国网冀北电力有限公司
编制单位：水利部沙棘开发管理中心
(水利部水土保持植物开发管理中心)

2020 年 8 月





承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程


水土保持设施验收报告

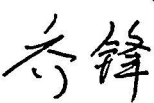
责任页


水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）


批 准： 赵东晓 （主 任） 


核 定： 王愿昌 （副主任） 

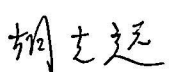
审 查： 孙中峰 （处 长） 

校 核： 乔 锋 （副处长） 

项目负责人： 李 晶 （高 工） 

编 写： 李 晶 （高 工）（前言、第一、三、五章） 

李 婧 （高 工）（第二、四、六章） 

胡志远 （工程师）（第一、七、八章） 

目 录

前言	I
1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	7
2 水土保持方案和设计情况	10
2.1 主体工程设计	10
2.2 水土保持方案	10
2.3 水土保持方案变更	10
2.4 水土保持方案后续设计	12
3 水土保持方案实施情况	13
3.1 水土流失防治责任范围	13
3.2 弃渣场设置	19
3.3 取土场设置	19
3.4 水土保持措施总体布局	19
3.5 水土保持设施完成情况	21
3.6 水土保持投资完成情况	35
4 水土保持工程质量	40
4.1 质量管理体系	40
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	40
4.3 弃渣场稳定性评估	46
4.4 总体质量评价	46
5 工程初期运行及水土保持效果	47
5.1 运行情况	47
5.2 水土保持效果	47
5.3 公众满意度调查	50
6 水土保持管理	52
6.1 组织领导	52
6.2 规章制度	52
6.3 建设过程	52
6.4 水土保持监测	53
6.5 水土保持监理	55
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	56
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	56

6.8	水土保持设施管理维护	57
7	结论	58
7.1	结论	58
7.2	遗留问题安排	58
8	附件及附图	59
8.1	附件	59
8.2	附图	59

新建承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程是张北可再生能源柔性直流电网示范工程配套项目之一。张北可再生能源柔性直流电网示范工程可示范新能源基地的柔性直流电网送出方式，实现风、光、储多能互补，满足张家口地区新能源送出和北京市接纳新能源电量的需要，探索我国北方地区新能源开发和利用模式，积累相关技术和运行经验，对推动能源生产和消费革命起到科技引领示范作用。本工程作为张北柔性直流电网示范工程的一部分，本配套工程的建设是必要的。

新建承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程包含一条新建输电线路和一个金山岭 500kV 变电站扩建间隔工程。新建输电线路工程走向自西向东，起点为承德市丰宁满族自治县的丰宁 500kV 换流站，终点为承德市滦平县金山岭 500kV 变电站。线路途经以下行政区域：河北省承德市丰宁满族自治县和滦平县。金山岭 500kV 变电站为已建变电站，原名为承德西变电站 500kV 变电站，站址位于河北省承德市滦平县大屯乡，距承德市西约 46 公里，本期在站内预留扩建间隔位置进行扩建施工。丰宁 500kV 换流站是张北柔性直流电网示范工程的一部分，是近年新建的换流站，其扩建间隔已与换流站同步建成，本期工程直接引出，不在丰宁换流站站内有任何土建工程。

本次验收范围包括一个站点扩建工程和一条新建输电线路工程：站点为金山岭 500kV 变电站扩建 500 千伏出线间隔 2 个，布置在站区北侧，本期占地面积 0.51hm²；新建线路起点为承德市丰宁满族自治县的丰宁 500kV 换流站，终点为承德市滦平县金山岭 500kV 变电站，全长 121.9km，新建铁塔 270 基。

2017 年 12 月，河北省发展和改革委员会以《河北省发展和改革委员会关于承德丰宁抽水蓄能电站 500 千伏送出工程项目核准的批复》（冀发改能源〔2017〕1591 号）对项目立项进行核准。

2017 年 12 月，国家电网公司以《国家电网公司关于河北衡沧等 4 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2017〕1059 号）对本项目可行性研究报告进行批复。

2018 年 4 月，国家电网经济技术研究院以《国网经研院关于承德丰宁抽水蓄能电站 500kV 送出工程初步设计的评审意见》（经研咨〔2018〕288 号）对该项目初步

设计完成评审。

2017年3月，国网冀北电力有限公司委托水利部水土保持植物开发管理中心与山合林（北京）水土保持技术有限公司编制《承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程水土保持方案报告书》，2017年9月5日，承德市行政审批局以承审批字〔2017〕155号文对项目水土保持方案进行了批复。

承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程2018年7月开工，2019年12月试运行。2020年5月完成水土保持工程单位、分部工程的验收。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《水土保持监测技术规程》等有关法律、法规的要求以及《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）等文件的规定，根据批复水土保持方案报告书的要求，建设单位委托水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）作为本项目水土保持技术服务单位承担本项目水土保持监测和水土保持设施验收报告编写工作，主体监理单位北京华联电力工程监理有限公司承担了水土保持监理工作。

接受委托后，我中心成立了丰宁送出水土保持工作项目部，对项目基本情况及水土保持方案进行初步了解和熟悉，分配了工作任务并迅速展开水土保持监测工作，监测过程中按照规范要求对本工程变电站及线路进行实地查勘和资料查阅，实施了现场监测，编报了水土保持监测季报，并复核了工程建设扰动区内的水土流失现状，和各分区水土保持工程措施和植物措施的数量和质量，完成了监测总结报告和验收报告。

从本项目建设开始，国网冀北电力有限公司有效组织实施了水土保持工作，完成了土地整治、碎石压盖、植被恢复、临时防护等水土保持措施，有效控制了水土流失。

在调查工作过程中，国网冀北电力有限公司、国网冀北电力有限公司经济技术研究院、承德供电公司、丰宁供电公司、滦平供电公司提供了良好的工作条件和技术配合，河北省水利厅、承德市水务局、丰宁县水务局、滦平县水务局给予了支持和帮助，在此表示感谢。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

新建承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程包含一个新建输电线路和一个金山岭 500kV 变电站间隔扩建工程。新建输电线路起点为承德市丰宁满族自治县拟建的丰宁 500kV 换流站，终点为承德市滦平县金山岭 500kV 变电站。线路途经以下行政区域：河北省承德市丰宁满族自治县和滦平县。金山岭 500kV 变电站需扩建 2 个至丰宁换流站 500kV 出线间隔。变电站站址位于河北省承德市滦平县大屯乡，距承德市西约 46 公里。

线路全程位于河北省承德市，微地形为平地 and 山地，新建线路全长 121.9km，新建铁塔 270 基。

1.1.2 主要技术经济指标

(1) 金山岭 500kV 变电站：该变电站站址在原有预留地进行建设，本期工程为该变电站扩建 2 个至丰宁换流站 500kV 出线间隔，布置在站区北侧。本期占地面积 0.51hm²。

(2) 500 千伏输电线路：新建输电线路工程走向自西向东，全长 121.9km，新建铁塔 270 基。

本项目主要跨越长城、公路、铁路、电力线路等工程及滦河、牐牛河、白翅沟、石人沟四条河流。总跨越次数为 259 次，主要跨越区域包括跨越高速公路、铁路、等级公路、500kV 电力线路、220kV 电力线路、110kV 电力线路及河流等，大型跨越次数共计 31 次。

项目工程组成及技术指标表见下表 1-1。

表1.1-1 项目工程组成及技术指标表

一、主体工程概况					
1	项目名称	承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程			
2	建设单位	国网冀北电力有限公司			
3	建设管理单位	国网冀北电力有限公司工程管理分公司			
4	投资单位	国网冀北电力有限公司			
5	系统组成	扩建金山岭 500kV 变电站、新建 500kV 输电线路（121.9km）			
6	站址位置	金山岭500kV变电站为已建变电站，位于河北省承德市以西46km的滦平县大屯乡。			
7	线路路径	新建500kV输电线路：丰宁500kV换流站至金山岭500kV变电站			
8	电压等级	500kV	9	工程等级	大型工程
10	工程性质	新建工程			
11	线路杆塔数量	全线杆塔总数量270基			
11	线路基础型式	掏挖基础、岩石基础、钢筋混凝土板柱基础、钻孔灌注桩基础等			
12	工程建设期	2018年7月~2019年12月			
13	工程总投资	72489万元（土建投资13289万元）			
二、项目组成					
项目组成		占地面积（hm ² ）	其中		
			永久	临时	
变电站区	建设区	0.51	0.51	0.00	
	小计	0.51	0.51	0.00	
输电线路区	塔基占地	9.88	9.88	0.00	
	塔基施工区	24.12	0.00	24.12	
	牵张场	5.54	0.00	5.54	
	跨越施工区	2.12	0.00	2.12	
	施工道路	18.19	0.00	18.19	
	小计	59.85	9.88	49.97	
合计		60.36	10.39	49.97	
三、土石方数量					
总挖方（万m ³ ）		总填方（万m ³ ）		总余方（万m ³ ）	
6.46		6.46		0	

工程主要参建单位：

建设单位：国网冀北电力有限公司

建设管理：国网冀北电力有限公司工程管理分公司

运行单位：国网冀北电力有限公司检修分公司

设计单位：中国电力工程顾问集团华北设计院有限公司

质监单位：电力建设工程质量监督华北质监站

施工单位：北京送变电有限公司

监理单位：北京华联电力工程监理有限公司

属地协调单位：国网冀北电力有限公司承德供电公司

水土保持监测单位：水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

1.1.3 项目投资

承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程总投资 72489 万元，由国网冀北电力有限公司投资建设。

1.1.4 项目组成及布置

承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程由一个点式工程和一条线路工程组成，包括金山岭 500kV 变电站间隔扩建工程，需扩建 2 个至丰宁换流站 500kV 出线间隔；新建丰宁换流站~金山岭变电站 500kV 线路工程，本期建设同塔双回 500kV 线路，路径长度为 121.9km，新建塔基 270 基。

工程项目包括永久性工程和临时性工程，其中永久性工程包括金山岭 500kV 变电站扩建工程及线路塔基等；临时性工程包括塔基施工区、牵张场、施工道路、跨越施工区等。

（1）变电站扩建工程

金山岭 500kV 变电站为已建变电站，站址位于河北省承德市以西 46km 的滦平县大屯乡，变电站已于 2011 年 10 月建成投运。截止 2017 年 7 月，金山岭 500kV 变电站运行有 2×750MVA 变压器，500kV 出线 4 回（至承德 2 回、至平安城 2 回），220kV 出线 6 回（至周营子、营子、丰宁各 2 回）。

本项目是对金山岭 500kV 变电站扩建 2 回 500kV 出线和 2 组高抗，扩建工程在原围墙内预留位置，位于站区北侧，占地面积为 0.51hm²，不需新征地。

（2）输电线路工程

承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输电线路工程起自承德市丰宁满族自治县丰宁 500kV 换流站，止于承德市滦平县的金山岭 500kV 变电站。工程新建同塔双回路，路径长度为 121.9km。线路途经行政区域包括河北省承德市丰宁满族自治县和滦平县。全线地形地貌为冀北山地低山丘陵区。全线共设塔基共 270 基。

本项目主要跨越长城、公路、铁路、电力线路等工程及滦河、牐牛河、白翅沟、石人沟四条河流。主要跨越区域包括跨越高速公路、铁路、等级公路、500kV 电力线路、220kV 电力线路、110kV 电力线路及河流等，大型跨越次数共计 31 次。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 工程管理

输变电工程施工单位具有丰富的大型变电站施工经验和管理经验,且曾经施工过同等规模变电站,而且,具有相应的土建工程和安装工程施工机械。

- 1) 选用专业施工队伍,采用机械化施工方法,保质保进度保安全;
- 2) 解决好征地及拆迁问题;
- 3) 合理组织施工材料和机械的调配工作。

(2) 施工道路

变电站交通便利,已经有完善的道路交通网,主要设备的运输为公路运输。本期新建输电线路整体为冀北地区的山地低山丘陵,塔基所处的不同微地形,细分为山地区和平地区,其中地势平缓地区基本上在田间道路周边,施工时多利用原有道路,大大减少人抬道路的建设长度;山间道路基本采用人抬道路和索道运输相结合,不再新修汽运道路。

(3) 施工生产生活区

本项目变电站项目的施工生产生活区利用变电站的生活区,不再新建。线路项目的施工生产生活区采用租用的形式解决,不再新建。

(4) 施工场地

主体设计本工程占地包括金山岭 500kV 变电站扩建工程、500kV 输电线路塔基占地,均为永久占地,除此之外施工临时占用的施工场地为临时占地。金山岭 500kV 变电站扩建工程在原有站址内进行,没有在建设区外另设置临时施工场地;新建输电线路施工场地主要是每个塔基的施工区,平地区和低山的施工区位于每处塔基周边,山区使用索道和人抬道路作为运输材料办法的塔基除了在塔基周边设置一定范围的施工区域外,在山脚下,设置一块施工材料堆放、处置区域,用于材料的堆放和加工,在加工后的成品用索道运上山。

(5) 牵张场

牵张场地需要满足牵引机、张力机能直接运达到位,地形应平坦,能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本工程牵张场地共计 36 处。

(6) 建筑材料

水泥、砂石、石灰和砖等建筑材料当地均能大量生产,数量和质量均能满足本工

程的建设需要，故本工程建材在当地购买，并通过公路运输。

(7) 施工用水

变电站施工用水利用变电站内原有水源。线路基础工点分散且每个工点工期也较短，施工用水使用附近村镇水源或河流水源，采用汽车拉水保证施工用水。

1.1.5.2 工期

项目计划于2017年9月开始施工准备，2017年10月开工建设，2018年8月建成，总工期1年。

项目实际于2018年7月开工，2019年12月试运行。总工期18个月。

1.1.6 土石方情况

批复的水土保持方案报告书中的设计方案设计工程施工期总土石方量为13.98万 m^3 ，其中挖方量6.99万 m^3 ，填方6.99万 m^3 ，其中表土0.26万 m^3 。方案中土石方流向表详见表1.1-2。

表 1.1-2 方案设计土石方平衡表 单位：万 m^3

项目组成		挖方			填方			表土临时堆存
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	
金山岭 500kV 变电站扩建	站址区	0.00	0.17	0.17	0.00	0.17	0.17	0.00
	塔基区	0.26	5.33	5.59	0.26	5.33	5.59	0.26
输电线路工程	牵张场	0.00	0.34	0.34	0.00	0.34	0.34	0.00
	跨越施工区	0.00	0.12	0.12	0.00	0.12	0.12	0.00
	简易道路	0.00	0.20	0.20	0.00	0.20	0.20	0.00
	人抬道路	0.00	0.58	0.58	0.00	0.58	0.58	0.00
	小计	0.26	6.56	6.82	0.26	6.56	6.82	0.26
合计		0.26	6.73	6.99	0.26	6.73	6.99	0.26

通过查阅档案资料并查阅水土保持监测资料，本工程施工期总土石方量为12.92万 m^3 ，其中挖方总量6.46万 m^3 、总填方量6.46万 m^3 ，其中表土0.36万 m^3 ，无弃方。各施工单元土石方量监测结果见表1.1-3。

表 1.1-3 工程实际土石方情况统计表 单位: 万 m³

项目组成		挖方			填方			表土临时堆存
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	
金山岭 500kV 变电站扩建	站址区	0	0.17	0.17	0	0.17	0.17	0
	塔基区	0.36	4.78	5.14	0.36	4.78	5.14	0.36
输电线路工程	牵张场	0	0.28	0.28	0	0.28	0.28	0
	跨越施工区	0	0.11	0.11	0	0.11	0.11	0
	施工道路	0	0.76	0.76	0	0.76	0.76	0
	小计	0.36	5.93	6.29	0.36	5.93	6.29	0.36
合计		0.36	6.10	6.46	0.36	6.10	6.46	0.36

工程实际土石方较方案设计减少 1.06 万 m³, 其中表土剥离增加 0.1 万 m³, 主要是由于线路调整, 工程塔基数量减少, 实际土石方量减少; 同时由于工程实际占地面积中, 可剥离表土面积增加, 表土剥离及回覆、堆存的方量增加。工程土石方变化合理。

1.1.7 工程占地

本项目实际扰动面积共计 60.36hm²。其中, 变电站扩建区占地面积为 0.51hm², 线路建设塔基区占地面积为 9.88hm², 塔基施工区占地面积为 24.12hm², 牵张场占地面积为 5.54hm², 跨越施工区占地面积为 2.12hm², 施工道路占地面积为 18.19hm²。工程占地面积详见表 1.1-4。

表 1.1-4 项目实际占地面积表 单位: hm²

地貌类型	项目组成	占地属性	占地类型					合计
			耕地	草地	林地	果园	建设用地	
山地区	塔基区	永久	0.00	2.21	6.66	0.00	0.00	8.87
	简易道路	临时	0.00	1.07	5.56	0.00	0.00	6.63
	人抬道路	临时	0.00	0.90	7.43	0.00	0.00	8.33
	小计		2.50	9.70	33.79	0.00	0.00	45.99
平地区	金山岭 500kV 变电站扩建区	永久					0.51	0.51
	塔基区	永久	0.39	0.24	0.23	0.10	0.05	1.01
	牵张场	临时	3.08	0.74	0.00	0.00	0.00	3.82
	塔基施工区	临时	2.09	0.46	0.46	0.13	0.10	3.24
	跨越施工区	临时	0.00	1.85	0.00	0.27	0.00	2.12
	简易道路	临时	0.24	0.24	0.24	0.18	0.00	0.90
	人抬道路	临时	0.99	0.88	0.30	0.16	0.00	2.33
小计		6.79	4.41	1.23	0.84	0.66	14.37	
永久占地合计			0.39	2.45	6.89	0.10	0.56	10.39
临时占地合计			8.90	11.66	28.13	0.74	0.10	49.53
总计			9.29	14.11	35.02	0.84	0.66	60.36

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设期内无拆迁及专项设施改建工程。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

一、地形地貌

项目区全线地貌类型为冀北山地低山丘陵区，按照塔基所处的不同微地形，细分为山地区和平地区。建设地点位于河北省承德市境内。线路起点承德市丰宁满族自治县的丰宁 500kV 换流站，终点为承德市滦平县已建的金山岭 500kV 变电站。线路长度约 121.9km，沿线海拔高度为 500-1500m，工程中牵张场及部分塔基和配套塔基施工、施工便道区域位于山间平地区。输电线路途经地区位于燕山山脉，地貌单元以构造和剥蚀成因的低山和低中山为主。线路沿线出露的地层岩石以火成岩和变质岩为主，沉积岩有出露，其风化程度、力学性质差别大。线路沿线出露的地层比较齐全，岩石种类繁多，部分地段还分布有黄土。

二、气象

本项目所在区域为河北省承德市的丰宁满族自治县和滦平县。项目区气候类型属中温带半干旱、半湿润大陆性季风型燕山山地气候，多年平均气温 6.8~7.8℃、降水量 351.1~500.0mm、风速 2.3~3.5m/s， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 1489~3295℃，最大冻土深 1.2~1.8m，无霜期 140~151d，气象条件见下表 1.2-1。

表 1.2-1 当地主要气候特征指标

序号	项目名称	单位	丰宁满族自治县	滦平县
1	多年平均气温	℃	6.8	7.8
	极端最高气温	℃	40.5	38.0
	极端最低气温	℃	-28.6	-29.9
	雷暴日数	日	43	41
2	多年平均降水量	mm	500.0	351.1
	10 年一遇 24h 最大降水量	mm	107.6	110.1
	10 年一遇 1h 最大降雨量	mm	70.5	80.6
	降雨年内分配		5-9 月占全年降水的 70%	5-9 月占全年降水的 70%
3	全年主导风向		西北	西北
	年均风速	m/s	3.5	2.3

序号	项目名称	单位	丰宁满族自治县	滦平县
	最大风速	m/s	20.68	18.54
	起沙风速	m/s	5	7
4	年平均日照时数	h	2706	2823
5	无霜期	d	140	151
6	≥10℃积温	℃	1489	3295
7	最大冻土深度	m	1.80	1.20
8	年蒸发量	mm	1595	1772

三、水文

本工程沿线水系较发育，共跨越五条河流：滦河、牐牛河、白翅沟、石人沟、兴州河。河流宽度均在 300m 以下，均一档跨过，无河中立塔。

工程沿线各区县的水文情况如下：

(1) 丰宁满族自治县

丰宁是潮河、滦河的发源地，是北京、天津供水的重要水源地。丰宁满族自治县共有较大河流 4 条，有滦河、牐牛河、潮河、汤河。各河多支流，水利资源丰富。潮河发源于丰宁的连桂乡哈拉海湾村，在丰宁境内全长 157km。滦河发源于骆驼沟乡孤石村小梁山南，上源称闪电河，成“弓”形向南流经大滩、北梁等 6 个乡汇入隆化县，在丰宁境内全长 104km。牐牛河发源于化吉营乡松木沟村冰朗山脚下，在丰宁境内全长 93 km。汤河发源于邓栅子乡南台村猴顶山脚下。在丰宁境内全长 57 km。

(2) 滦平县

滦平县境内有滦河、伊逊河、兴洲河、潮河四条较大河流，总流域面积 3010.42km²，河网密度为 0.137km/km²；滦河、伊逊河、兴洲河属于滦河水系，境内流域面积 1587 km²；潮河属于海河水系，境内流域面积 1423 km²，是京津两市的重要水源地。在 4 大河流上，100km² 以上的支流有 7 条，10km² 以上，100 km² 以下支沟 65 条，季节性小河上千条。滦河是滦平县第一大河，河北省第二大河，全国第十三大河。

四、土壤

线路所经过的地区土壤质地疏松酸碱度适中，pH 值在 6.5-7.5 范围内，主要以棕壤和褐土为主。

五、植被

项目占地类型主要有耕地、草地、林地等。项目区植被类型为温带落叶阔叶林与

常绿针叶混交林植被。主要树种有：杨树、油松、云杉、白榆等乔木；柠条、沙棘等灌木；刺槐、板栗等经济林木。项目区林草植被覆盖率为 55%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合《全国第二次土壤侵蚀遥感普查》结果和外业实地调查情况，该区侵蚀方式以轻度水力侵蚀为主，侵蚀模数在 200~1500t/km²·a 之间。

表 1.2-2 水土流失情况表

县名	总面积	轻度以上		各级强度土壤侵蚀面积							
				微度		轻度		中度		强度	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
丰宁满族自治县	871 4.52	4791.53	54.98	3922.99	45.02	2858.32	32.80	1905.44	21.87	27.77	0.32
滦平县	319 7.67	1828.39	57.18	1368.50	42.80	921.38	28.81	892.79	27.92	14.22	0.44

根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》，项目区河北省承德市的丰宁满族自治县和滦平县属于燕山国家级水土流失重点预防区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》的规定，本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km²·a。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

国网冀北电力有限公司于 2017 年 12 月取得河北省发展和改革委员会对本项目的批复，批复文件为《河北省发展和改革委员会关于承德丰宁抽水蓄能电站 500 千伏送出工程项目核准的批复》（冀发改能源[2017]1591 号）。

2017 年 12 月，国家电网公司以《国家电网公司关于河北衡沧等 4 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2017〕1059 号）对本项目可行性研究报告进行批复。

2018 年 4 月，国家电网经济技术研究院以《国网经研院关于承德丰宁抽水蓄能电站 500kv 送出工程初步设计的评审意见》（经研咨〔2018〕288 号）对该项目初步设计完成评审。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律法规的规定，2017 年 3 月，国网冀北电力有限公司委托水利部水土保持植物开发管理中心与山合林（北京）水土保持技术有限公司编制了《承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，2017 年 8 月完成报告书的编制并通过技术审查，2017 年 9 月 5 日，承德市行政审批局以承审批字〔2017〕155 号文对项目水土保持方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65 号)要求，本项目不存在重大变更。

表 2.3-1 方案变更条件对照表

序号	《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）相关规定	项目实际情况	变化是否达到变更报批条件
(一)	第三条：水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批	项目地点、规模未发生重大变化	
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	否
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	根据相关自验报告，本项目水土流失防治责任范围面积减少 22.22%。	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	根据监测报告，本项目土石方总量减少 7.58%。	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	发生横向位移 300m 以上的偏移段线路长度为 21.86km，占方案设计线路总长度（126.5km）的 17.28%。	否
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	施工道路由设计的 66.99km 增加到 71.31km，施工道路长度增加 6.45%。	否
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20%以上的	本项目不涉及。	否
(二)	第四条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批		否
1	表土剥离量减少 30%以上的	工程实施表土剥离量由设计的 0.26 万 m ³ 增加到 0.36 万 m ³ 比方案设计增加 38.46%。	否
2	植物措施面积减少 30%以上的	项目区植物措施面积增加。	否
3	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	经评估组现场核查情况，水土保持重要单位工程措施体系较为完善，不存在可能导致水土保持功能显著降低或丧失的变化。	否
(三)	第五条：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批。	本工程没有新增渣场。	否

2.4 水土保持方案后续设计

主体后续设计中变电站和输电线路进行了细化设计，将水土保持纳入其中，本工程未进行专项水土保持初步设计。2018年4月，国家电网经济技术研究院以《国网经研院关于承德丰宁抽水蓄能电站500kV送出工程初步设计的评审意见》(经研咨〔2018〕288号)对该项目初步设计完成评审。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案设计水土流失防治责任范围

根据承审批字〔2017〕155号文《承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程的防治责任范围总面积77.60hm²，其中项目建设区面积为49.71hm²，直接影响区面积为27.89hm²。项目建设区面积中永久占地13.05hm²，临时占地36.66hm²。

工程永久性占地指变电站区扩建工程和塔基区，临时占地主要包括塔基施工区、跨越施工区、牵张场区、施工道路区（包括简易道路和人抬道路）等。其中金山岭500kV变电站扩建工程占地面积0.51hm²，位于站区西北角。新建输电线路占地面积10.04hm²。详见表3.1-1。

表 3.1-1 方案设计水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

地貌类型	行政区	项目组成		项目建设区	直接影响区	合计
山地区	丰宁满族自治县	输电线路区	塔基区	13.33	3.94	17.27
			牵张场	5.85	1.65	7.50
			简易道路	4.72	4.72	9.44
			人抬道路	7.64	7.64	15.28
			拆迁安置区	0.00	0.62	0.62
		丰宁满族自治县小计		31.54	18.57	50.11
	滦平县	输电线路区	塔基区	3.94	1.16	5.11
			牵张场	1.20	0.34	1.54
			简易道路	0.96	0.96	1.92
			人抬道路	0.96	0.96	1.91
			拆迁安置区	0.00	0.23	0.23
	滦平县小计		7.06	3.65	10.71	
	山地区合计			38.60	22.22	60.82
	平地区	丰宁满族自治县	输电线路区	塔基区	2.72	0.80
牵张场				1.35	0.38	1.73

地貌类型	行政区	项目组成	项目建设区	直接影响区	合计	
		跨越施工区	0.64	0.30	0.94	
		简易道路	1.41	1.41	2.82	
		人抬道路	0.94	0.94	1.89	
		拆迁安置区	0.00	0.27	0.27	
		丰宁满族自治县小计	7.07	4.10	11.17	
	滦平县	金山岭 500kV 变电站扩建区	0.51		0.51	
		输电线路区	塔基区	1.58	0.47	2.04
			牵张场	0.90	0.25	1.15
			跨越施工区	0.60	0.28	0.88
			简易道路	0.29	0.29	0.57
			人抬道路	0.17	0.17	0.34
			拆迁安置区	0.00	0.12	0.12
	滦平县小计	4.04	1.57	5.61		
	平地区合计			11.11	5.67	16.78
	防治责任范围合计			49.71	27.89	77.60

3.1.2 建设期实际扰动土地面积

由于水土保持方案是在主体工程可行性研究阶段编制完成的,与工程实际完成情况相比有一定的变化,加之线路工程空间跨度大,造成实际施工过程中占地范围发生变化。本次自验范围的确定以工程实际扰动土地面积为依据。

根据自验核查、征占地资料,确定该项目建设期实际扰动土地面积为 60.36hm²。其中站点区扰动面积为 0.51hm²,线路区扰动面积为 59.88hm²。工程实际扰动面积详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程实际扰动面积统计表

单位: hm²

地貌类型	行政区	项目组成	项目建设区	直接影响区	合计
山地区	丰宁满族自治县	塔基区	6.61	0.00	6.61
		塔基施工区	18.04	0.00	18.04
		简易道路	2.73	0.00	2.73
		人抬道路	4.43	0.00	4.43
		丰宁满族自治县小计	31.81	0.00	31.81

水土保持方案实施情况

地貌类型	行政区	项目组成		项目建设区	直接影响区	合计
	滦平县	输电线路区	塔基区	2.26	0.00	2.26
			跨越施工区	0.00	0.00	0.00
			塔基施工区	4.12	0.00	4.12
			简易道路	3.90	0.00	3.90
			人抬道路	3.90	0.00	3.90
		滦平县小计		14.18	0.00	14.18
	山地区合计			45.99	0.00	45.99
平地区	丰宁满族自治县	输电线路区	塔基区	0.10	0.00	0.10
			牵张场	3.40	0.00	3.40
			塔基施工区	0.21	0.00	0.21
			跨越施工区	1.56	0.00	1.56
			简易道路	0.05	0.00	0.05
			人抬道路	0.03	0.00	0.03
		丰宁满族自治县小计		5.35	0.00	5.35
	滦平县	金山岭 500kV 变电站扩 建区		0.51	0.00	0.51
		输电线路区	塔基区	0.91	0.00	0.91
			牵张场	2.14	0.00	2.14
			塔基施工区	1.75	0.00	1.75
			跨越施工区	0.56	0.00	0.56
			简易道路	0.85	0.00	0.85
			人抬道路	2.30	0.00	2.30
		滦平县小计		9.02	0.00	9.02
平地区合计			14.37	0.00	14.37	
防治责任范围合计				60.36	0.00	60.36

3.1.3 水土流失防治责任范围变化与分析

工程实际占地面积与方案设计中的防治责任范围面积对比略有增加，主要在施工临时占地面积增加，表 3.1-3 为本工程验收的防治责任范围与水土保持方案批复的防治责任范围面积对比表，其中验收的防治责任范围将工程实际扰动面积全部纳入。

根据表 3.1-3 工程实际扰动面积与原方案批复防治责任范围面积对比，面积变化分析如下。

根据水土保持监测单位的监测面积结果，评估单位根据现场复核和卫星影像资料

复核，工程实际占地面积为 60.36hm^2 ，防治责任范围面积减少 17.24hm^2 。

1) 塔基区方案设计项目建设面积为 12.54hm^2 ，此面积为可研设计实际根据每个塔基占地 400m^2 估算计划面积，工程实际实施中，由于塔基数量减少，塔基类型根据塔基地形的具体类型，设计为高低腿等类型，节约了永久占地面积，根据工程实际永久占地面积复核，确认工程塔基区占地面积为 9.88hm^2 ，较方案设计面积减少 2.66hm^2 。

2) 方案设计中塔基施工区（塔基区临时占地）占地面积为 9.03hm^2 ，工程施工过程中，通过索道运输施工材料，避免了施工人员和畜力因运输材料而频繁上下山体，从而减轻了对地表的扰动。但在施工过程中，索道的架设和地面材料物资的堆放和加工也需要占用部分临时用地，根据现场复核和卫星影像资料复核，本工程塔基施工区共占地 24.12hm^2 ，较方案设计面积增加 15.09hm^2 。

3) 牵张场区主要根据工程施工现场的实际使用面积进行计列，由于输电线路路径调整，牵张场设置也进行优化，从方案设计 62 处牵张场减少到 36 处。牵张场建设区面积从方案设计的 9.30hm^2 减少到 5.54hm^2 ，项目建设区共减少了 3.76hm^2 。

4) 跨越施工区面积主要是根据现场施工条件与方案设计的 1.24hm^2 比较，实际使用面积为 2.12hm^2 ，较方案设计占地面积略有增加，增加面积为 0.88hm^2 。

5) 施工道路区占地面积因为实际施工过程的进场的简易道路或者索道安置和施工人员上下的人抬道路由于输电线路路径调整，塔基所属区域位置不同而调整变化。方案设计施工道路共计 66.99km ，其中简易道路 18.45km ，人抬道路 48.54km ，简易道路占地面积 7.38hm^2 ，人抬道路占地面积 9.71hm^2 ；实际工程实施中施工道路共计 71.31km ，其中简易道路长度 18.09km ，人抬道路长度 53.22km ，人抬道路占地面积 10.66hm^2 ，简易道路占地面积 7.53hm^2 ，比方案设计的面积分别增加 0.95hm^2 和 0.15hm^2 。

6) 变电站内改造面积为围墙内预留面积，其面积没有变化。

7) 工程建设过程中已扰动面积纳入实际占地面积，施工过程中较注意施工范围的拦挡，不对周边造成印象，直接影响区面积为零。

表 3.1-3 工程实际扰动面积和防治责任范围面积对比表

单位: hm²

地貌类型	行政区	项目组成		方案设计防治责任范围			实际占地面积			对比		
				项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
山地区	丰宁满族自治县	输电线路区	塔基区	7.75	3.94	17.27	6.61	0.00	6.61	-1.14	-3.94	-10.66
			牵张场	5.85	1.65	7.5	0.00	0.00	0.00	-5.85	-1.65	-7.50
			塔基施工区	5.58			18.04	0.00	18.04	12.46	0.00	18.04
			跨越施工区				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			简易道路	4.72	4.72	9.44	2.73	0.00	2.73	-1.99	-4.72	-6.71
			人抬道路	7.64	7.64	15.28	4.43	0.00	4.43	-3.21	-7.64	-10.85
			拆迁安置区	0	0.62	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.62	-0.62
		丰宁满族自治县小计		31.54	18.57	50.11	31.81	0.00	31.81	0.27	-18.57	-18.30
	滦平县	输电线路区	塔基区	2.29	1.16	5.11	2.26	0.00	2.26	-0.03	-1.16	-2.85
			牵张场	1.2	0.34	1.54	0.00	0.00	0.00	-1.20	-0.34	-1.54
			跨越施工区				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			塔基施工区	1.65			4.12	0.00	4.12	2.47	0.00	4.12
			简易道路	0.96	0.96	1.92	3.90	0.00	3.90	2.94	-0.96	1.98
			人抬道路	0.96	0.96	1.91	3.90	0.00	3.90	2.94	-0.96	1.99
			拆迁安置区	0	0.23	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	-0.23
滦平县小计			7.06	3.65	10.71	14.18	0.00	14.18	7.12	-3.65	3.47	
山地区合计			38.6	22.22	60.82	45.99	0.00	45.99	7.39	-22.22	-14.83	
平地区	丰宁满族自治县	输电线路区	塔基区	1.58	0.8	3.53	0.10	0.00	0.10	-1.48	-0.80	-3.43

水土保持方案实施情况

地貌类型	行政区	项目组成	方案设计防治责任范围			实际占地面积			对比		
			项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
			牵张场	1.35	0.38	1.73	3.40	0.00	3.40	2.05	-0.38
塔基施工区	1.14			0.21	0.00	0.21	-0.93	0.00	0.21		
跨越施工区	0.64	0.3	0.94	1.56	0.00	1.56	0.92	-0.30	0.62		
简易道路	1.41	1.41	2.82	0.05	0.00	0.05	-1.36	-1.41	-2.77		
人抬道路	0.94	0.94	1.89	0.03	0.00	0.03	-0.91	-0.94	-1.86		
拆迁安置区	0	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.27	-0.27		
丰宁满族自治县小计			7.06	4.1	11.17	5.35	0.00	5.35	-1.71	-4.10	-5.82
滦平县	金山岭 500kV 变电站扩建区		0.51		0.51	0.51	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00
	输电线路区	塔基区	0.92	0.47	2.04	0.91	0.00	0.91	-0.01	-0.47	-1.13
		牵张场	0.9	0.25	1.15	2.14	0.00	2.14	1.24	-0.25	0.99
		塔基施工区	0.66			1.75	0.00	1.75	1.09	0.00	1.75
		跨越施工区	0.6	0.28	0.88	0.56	0.00	0.56	-0.04	-0.28	-0.32
		简易道路	0.29	0.29	0.57	0.85	0.00	0.85	0.56	-0.29	0.28
		人抬道路	0.17	0.17	0.34	2.30	0.00	2.30	2.13	-0.17	1.96
		拆迁安置区	0	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12	-0.12
滦平县小计			4.05	1.57	5.61	9.02	0.00	9.02	4.97	-1.57	3.41
平地区合计			11.11	5.67	16.78	14.37	0.00	14.37	3.26	-5.67	-2.41
防治责任范围合计			49.71	27.89	77.6	60.36	0.00	60.36	10.65	-27.89	-17.24

工程实际占地面积符合实际情况，过程中面积变化原因合理，满足验收要求。

3.2 弃渣场设置

本工程无弃方，余方均为线路塔基余方，分散在各塔基区堆填，因此水土保持方案及主体设计文件中未设计弃渣场。

3.3 取土场设置

由于工程建设不涉及取土，因此水土保持方案及主体设计文件中未设计取土场，实际建设与设计方案一致，未产生取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

水土保持方案中根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以临时措施为主，控制大面积、高强度水土流失，为植物措施与植被自我修复创造条件；同时以植物措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，该工程在水土保持方案设计中水土流失防治总体布局如下：

1.塔基区

塔基处于山地区和平地区，在主体工程设计中已采取了浆砌石护坡、排水沟等防护措施，方案补充设计了土地整治、复耕等工程措施，植被恢复措施，同时补充表土剥离以及临时堆土的防护措施。

2.牵张场、跨越施工区

这几个分区在建设期体现在施工过程中的临时占用对地表产生扰动，应以保护地表植被为主，尽量减少这几个区域的土方的开挖，在施工结束后要恢复其原有用地类型。对原为耕地的临时占地采取复耕措施，对原为荒地、草地、林地的临时占地采取植被恢复，同时补充施工场地表土剥离、临时覆盖和土地整治的防护措施。

3.施工道路区

施工道路区防治区包括简易汽运道路和人抬道路。主体工程对此区域没有进行设计。本方案补充施工结束后进行土地整治、复耕、植被恢复等。

4.变电站区

金山岭 500kV 变电站扩建工程全部在原有征地范围内实施，主体工程对施工结

束后配电装置区布设了场区地面硬化。本方案补充施工过程中的临时堆土防护、土地整治及碎石压盖等措施。

其防治措施总体布局体系见防治措施体系框图详见图 8.2-1。

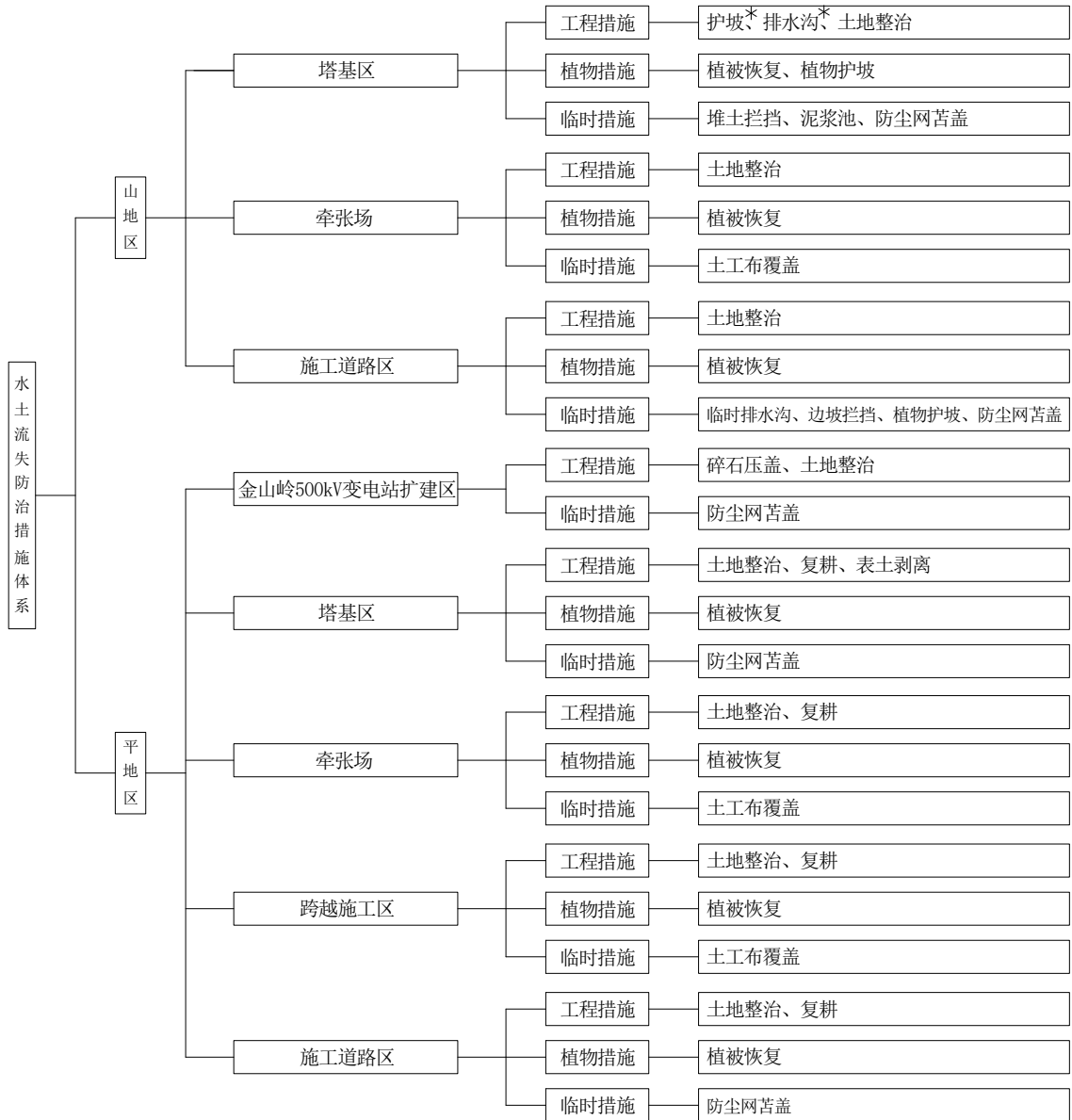


图 3-1 方案设计水土流失防治措施体系框图

工程实际中完成防治措施包括护坡、排水沟、土地整治、复耕、植被恢复、防尘网覆盖、拦挡等防护措施。

工程实际实施的总体布局详见图 3-2。

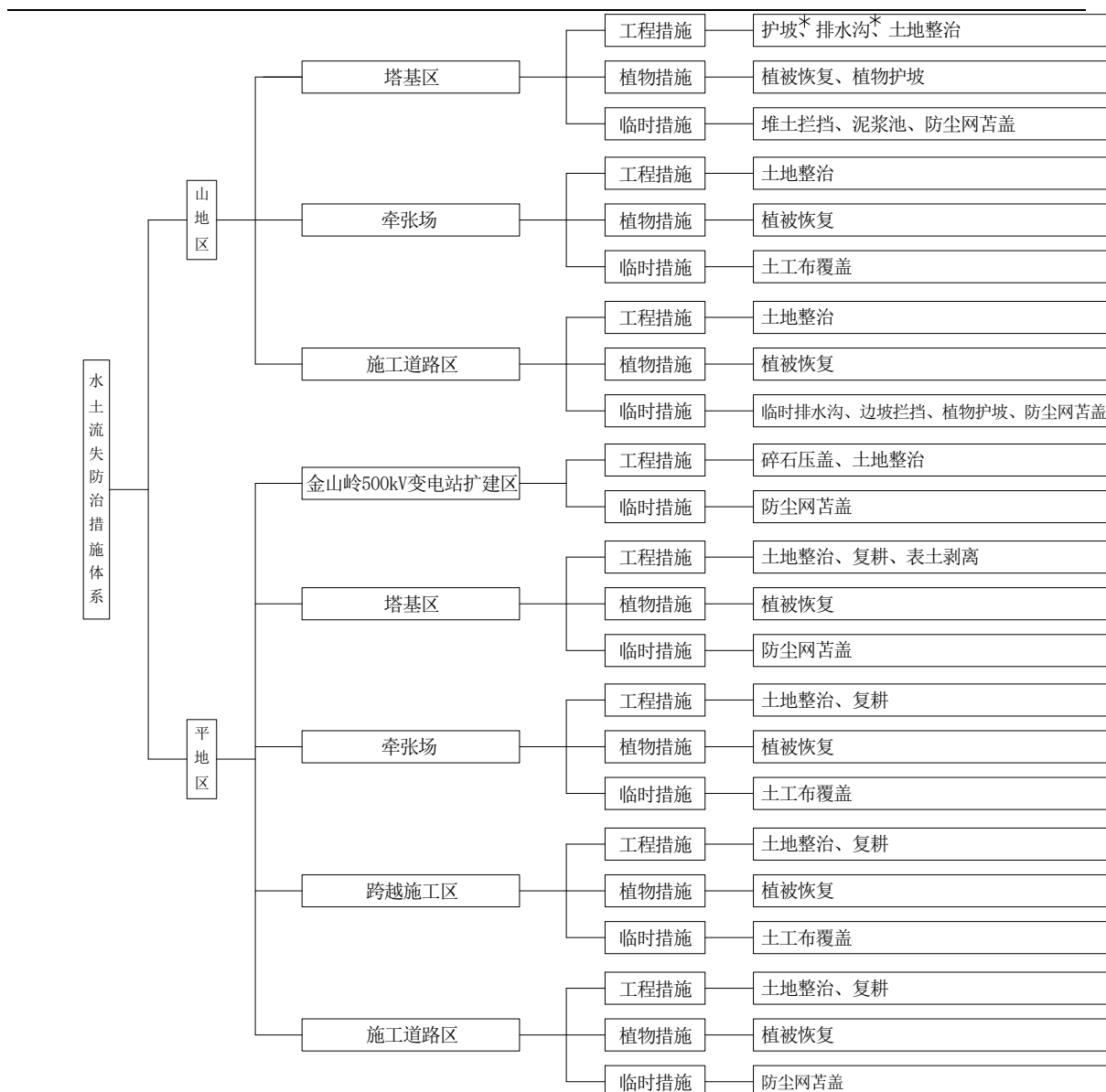


图 3-2 实际实施水土流失防治措施体系框图

对比图 3-1 和图 3-2，工程实际实施的各防治分区水土保持措施布局基本上与方案设计一致，水土保持措施体系合理的。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

一、工程措施设计情况

在水土保持方案中，设计单位完成了土地整治，复耕；植被恢复；表土剥离和回覆，草袋拦挡，防尘网苫盖；碎石压盖等水土保持工程措施的设计，水土保持工程措施设计工程量如下。

(1) 塔基区及塔基施工区

①土地整治

塔基区多为林地和草地，施工结束后要及时整平，进行土地整治，将余土堆至塔基土地征购范围内，平均堆高不高于 0.40m。方案设计塔基共有 301 基，土地整治面积为 20.69hm²。

②表土剥离

方案将 0.30m 厚表土进行表土剥离，以便植被恢复利用。表土剥离面积 0.87hm²，共 2610m³。

③复耕

对于占用耕地和果园的塔基区进行复耕。方案设计复耕面积 0.87hm²。

④护坡

进行浆砌石护坡，方案设计工程量 6500m³。

⑤排水沟

人工挖筑排水沟，并进行铺筑垫层和浆砌石铺筑，方案中共设计排水沟长度 2895m。

(2) 牵张场

①土地整治

在施工结束后，要及时整平，进行土地整治。牵张场共有 36 个，土地整治面积为 9.3hm²。

②复耕

对于占用耕地和果园的塔基施工区进行复耕。复耕面积 1.05hm²。

(3) 跨越施工区

①土地整治

在施工结束后，要及时整平，进行土地整治。方案设计中跨越施工区共有 39 处，土地整治面积为 1.24hm²。

②复耕

对于占用的跨越施工区进行复耕。复耕面积 0.16hm²。

(5) 施工道路区

①土地整治

土地整治面积为 17.09hm²。

②复耕

对于占用的跨越施工区进行复耕。复耕面积 1.17hm²。

(6) 变电站区

①碎石压盖

本项目扩建金山岭 500kV 变电站，面积 0.51hm²。

施工结束后，对配电装置区地面进行碎石压盖，碎石压盖面积 0.32hm²，铺设厚度约 21cm，铺筑碎石工程量为 680m³。

表 3.5-1 方案设计水土保持工程措施工程量汇总表

所在分区	所在区	措施	分项	单位	方案设计工程量	
承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程	变电站区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	680
			土地整治	推土机平整	hm ²	0.32
	输电线路区	塔基区（含塔基施工区）	护坡	浆砌石	m ³	6500
			排水沟	排水沟长	m	2895
				人工挖沟槽	m ³	3505.18
				铺筑垫层	m ³	668.08
				浆砌石	m ³	1926.29
			土地整治	推土机平整	hm ²	20.69
			复耕	全面整地	hm ²	0.87
		表土剥离	人工清理表层土	hm ²	0.87	
			人工倒运土	m ³	2610	
		牵张场	土地整治	推土机平整	hm ²	9.3
			复耕	全面整地	hm ²	1.05
		跨越施工区	土地整治	推土机平整	hm ²	1.24
			复耕	全面整地	hm ²	0.16
	施工道路区	土地整治	推土机平整	hm ²	17.09	
		复耕	全面整地	hm ²	1.17	

二、工程措施完成情况

(1) 塔基及塔基施工区

①土地整治

施工结束后进行了土地整治，将余土堆至塔基土地范围内，平均堆高不高于 0.40m。土地整治面积为 26.91hm²。

②表土剥离

将占地类型为耕地及果园区域的塔基区将 0.30m 厚表土进行表土剥离，以便植被恢复利用。表土剥离面积 1.2hm²。表土剥离工程量为 3600m³。

③复耕

对于占用耕地的塔基区在施工结束后进行了复耕。共完成复耕面积 2.09hm²。

④护坡

进行浆砌石护坡，共完成 8326.4m³。

⑤排水沟

人工挖筑排水沟，并进行铺筑垫层和浆砌石铺筑，共完成排水沟长度 122m。

(2) 牵张场

①土地整治

在施工结束后，要及时整平，进行土地整治。土地整治面积为 2.81hm²。

②复耕

对于占用耕地和果园的塔基施工区进行复耕。复耕面积 3.08hm²。

(3) 跨越施工区

①土地整治

在施工结束后，要及时整平，进行土地整治。土地整治面积为 1.43hm²。

(4) 施工道路区

①土地整治

完成土地整治面积为 16.46hm²。

②复耕

对于占用耕地和果园的跨越施工区进行复耕。复耕面积 1.23hm²。

(6) 变电站区

①碎石压盖

施工结束后，对配电装置区地面进行碎石压盖，碎石压盖面积 0.32hm²，铺设厚度 21cm，铺筑碎石工程量为 680m³。

表 3.5-2 实际实施的水土保持工程措施

所在分区	所在区	措施	分项	单位	实际实施工程量	实施工期	
承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输电变电工程	变电站区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	680	2019.9-2019.11
			土地整治	推土机平整	hm ²	0.32	2019.9-2019.11
	输电线路区	塔基区 (含塔基施工区)	护坡	浆砌石	m ³	8326.4	2019.4-2019.11
			排水沟	排水沟长	m	122	2019.4-2019.11
				人工挖沟槽	m ³	97.68	2019.4-2019.11
				铺筑垫层	m ³	18.62	2019.4-2019.11
				浆砌石	m ³	53.68	2019.4-2019.11
			土地整治	推土机平整	hm ²	26.91	2019.4-2019.11
			复耕	全面整地	hm ²	2.09	2019.4-2019.11
			表土剥离	人工清理表层土	hm ²	1.2	2018.8-2019.5
				人工倒运土	m ³	3600	2018.8-2019.5
		牵张场	土地整治	推土机平整	hm ²	2.81	2019.10-2019.12
			复耕	全面整地	hm ²	3.08	2019.10-2019.12
		跨越施工区	土地整治	推土机平整	hm ²	1.43	2019.10-2019.12
		施工道路区	土地整治	推土机平整	hm ²	16.46	2019.10-2019.12
	复耕		全面整地	hm ²	1.23	2019.10-2019.12	

三、工程措施完成情况对比

工程实施过程中基本按照方案编制情况完成了方案设计的水土保持措施,措施完成情况具体见表 3.5-3。

表 3.5-3 水土保持工程措施工程量对比变化表

所在分区	所在区	措施	分项	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	对比	
承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输电变电工程	变电站区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	m ³	680	680	0
			土地整治	推土机平整	hm ²	0.32	0.32	0
	输电线路区	塔基区 (含塔基施工区)	护坡	浆砌石	m ³	6500	8326.4	1826.4
			排水沟	排水沟长	m	2895	122	-2773
				人工挖沟槽	m ³	3505.18	97.68	-3407.5

所在分区	所在区	措施	分项	单位	方案设计工程量	实际实施工程量	对比		
			铺筑垫层	m ³	668.08	18.62	-649.46		
				m ³	1926.29	53.68	-1872.61		
			土地整治	推土机平整	hm ²	20.69	26.91	6.22	
			复耕	全面整地	hm ²	0.87	2.09	1.22	
			表土剥离	人工清理表层土	hm ²	0.87	1.2	0.33	
				人工倒运土	m ³	2610	3600	990	
			牵张场	土地整治	推土机平整	hm ²	9.3	2.81	-6.49
				复耕	全面整地	hm ²	1.05	3.08	2.03
			跨越施工区	土地整治	推土机平整	hm ²	1.24	1.43	0.19
				复耕	全面整地	hm ²	0.16	0	-0.16
			施工道路区	土地整治	推土机平整	hm ²	17.09	16.46	-0.63
				复耕	全面整地	hm ²	1.17	1.23	0.06

根据表 3.5-3 工程实际实施工程措施面积与原方案批复水土保持设计工程措施量对比，变化分析如下。

塔基区（含塔基施工区）浆砌石护坡（挡墙）增加 1826.4m³，浆砌石截水沟减少 2773m。主要原因是由于施工图设计阶段，设计单位根据工程现场情况进行设计优化，部分塔基位于排水条件较好的山脊上，塔基面上方无汇水面积，可不设置截水沟，其它坡地塔位坡度较缓，基面散排能达到排水的目的，因此相应的排水措施量减少；同时为了防止位于山坡和山脊的塔基挖出土方随坡溜方产生水土流失，修建挡墙进行防护相应措施量增加，排水工程量减少。

根据各个防治分区土地整治和复耕工程量的变化汇总，本工程水土保持工程措施土地平整面积减少 0.71hm²，复耕面积增加 3.15hm²，表土剥离面积增加 0.33hm²。

塔基区（含塔基施工区）土地平整面积增加 6.22hm²，复耕面积增加 1.22hm²，表土剥离面积增加 0.33hm²，主要原因是工程塔基施工区占地面积增加导致其相应的工程措施土地整治、复耕和表土剥离的工程量根据实际占地情况相应增加。

牵张场区土地平整面积减少 6.49hm²，复耕面积增加 1.22hm²，主要原因是虽然

牵张场区实际扰动面积减少，导致土地平整面积减少，但由于其占用地类型中耕地面积增加，其复耕措施量增加。

跨越施工区土地平整面积增加 0.19hm^2 ，复耕面积减少 0.16hm^2 ，主要原因是虽然跨越施工区实际扰动面积增加，导致土地平整面积增加，但由于其占用地类型中耕地面积减少，其复耕措施量减少。

施工道路区土地平整面积减少 0.63hm^2 ，复耕面积增加 0.06hm^2 ，主要原因是虽然施工道路区实际扰动面积增加，但部分道路保留做巡线路，未进行平整，土地平整面积减少，同时由于其占用地类型中占用耕地面积增加，其复耕措施量增加。

金山岭变电站内水土保持工程为碎石压盖，站内改造面积没有变化，实施工程量没有变化。

与原方案设计措施相比，水土保持工程措施实际实施虽然与水土保持方案设计略有变化，但各项措施均已实施，变化的主要是应为工程占地面积发生变化而发生的工程措施量的变化，各项变化合理，水土保持功能没有降低，满足验收要求。

3.5.2 植物措施完成情况

一、植物措施设计情况

方案设计在施工结束后对于占用的林地和荒草地进行植被恢复，恢复原有的林地和草地功能。方案设计植物措施总面积 33.33hm^2 。各防治分区水土保持植物措施设计情况如下。

(1) 塔基区及塔基施工区

施工结束后对占用林地、荒草地等的塔基区撒播草籽，方案设计植被恢复面积共 8.07hm^2 ，栽植侧柏 245 株，栽植杨树 245 株，栽植紫穗槐 1960 株，撒播野牛草 1194kg。

(2) 牵张场区

施工结束后对于占用的林地和草地进行植被恢复。方案设计牵张场区植被恢复总面积 8.25hm^2 ，栽种紫穗槐 5599 株，撒播野牛草 252kg。

(3) 跨越施工区

施工结束后对于占用的林地和荒草地进行植被恢复。方案设计跨越施工区植被恢复总面积 1.08hm^2 ，栽植紫穗槐 5039 株，撒播野牛草 114kg。

(4) 施工道路区

施工结束后对于占用的林地和草地进行植被恢复，恢复原有的林地和草地功能。

方案设计施工道路区植被恢复总面积 15.93hm²，栽植紫穗槐 7683 株，撒播野牛草 374kg。

方案设计水土保持植物措施工程量详见表 3.5-4。

表 3.5-4 方案设计水土保持植物措施工程量汇总表

防治区	措施	分项	单位	方案设计值
塔基区	植被恢复	面积	hm ²	8.07
		栽植侧柏	株	245
		栽植杨树	株	245
		栽植紫穗槐	株	1960
		撒播野牛草	kg	1112
牵张场	植被恢复	面积	hm ²	8.25
		栽植紫穗槐	株	5599
		撒播野牛草	kg	866
跨越施工区	植被恢复	面积	hm ²	1.08
		栽植紫穗槐	株	5039
		撒播野牛草	kg	113
施工道路区	植被恢复	面积	hm ²	15.93
		栽植紫穗槐	株	7683
		撒播野牛草	kg	1672

二、植物措施完成情况

施工结束后对各区占用林地、荒草地等的塔基区进行植被恢复，植被恢复面积 36.72hm²。

(1) 塔基区及塔基施工区

塔基区及塔基施工区完成植被恢复面积共 24.59hm²，栽植紫穗槐 980 株，撒播草籽 1374.16kg。

(2) 牵张场区

施工结束后，牵张场区完成植被恢复面积共 2.31hm²，栽植紫穗槐 2100 株，撒播草籽 163.76kg。

(3) 跨越施工区

施工结束后，跨越施工区完成植被恢复面积共 1.72hm²，栽植紫穗槐 1950 株，撒播草籽 96.32kg。

(4) 施工道路区

施工结束后,完成植被恢复面积共 8.1hm²,栽植紫穗槐 2960 株,撒播草籽 453.6kg。
工程实际完成水土保持植物措施详见表 3.5-5。

表 3.5-5 工程实际完成水土保持植物措施详见表

防治区	措施	分项	单位	实际实施工程量	实施工期
塔基区	植被恢复	面积	hm ²	24.59	2019.6-2020.5
		栽植紫穗槐	株	980	2019.6-2020.5
		撒播野牛草	kg	1374.16	2019.6-2020.5
牵张场	植被恢复	面积	hm ²	2.31	2019.6-2020.5
		栽植紫穗槐	株	2100	2019.6-2020.5
		撒播野牛草	kg	163.76	2019.6-2020.5
跨越施工区	植被恢复	面积	hm ²	1.72	2019.6-2020.5
		栽植紫穗槐	株	1950	2019.6-2020.5
		撒播野牛草	kg	96.32	2019.6-2020.5
施工道路区	植被恢复	面积	hm ²	8.1	2019.6-2020.5
		栽植紫穗槐	株	2960	2019.6-2020.5
		撒播野牛草	kg	453.6	2019.6-2020.5

三、植物措施完成情况对比

工程实施过程中基本按照方案编制情况完成了方案设计的水土保持措施,措施完成情况对比具体见表 3.5-6。

表 3.5-6 水土保持植物措施工程量对比变化表

防治区	措施	分项	单位	方案设计值	实际实施工程量	对比工程量
塔基区	植被恢复	面积	hm ²	8.07	24.59	16.52
		栽植侧柏	株	245	0	-245
		栽植杨树	株	245	0	-245
		栽植紫穗槐	株	1960	980	-980
		撒播野牛草	kg	1112	1824.9	712.9
牵张场	植被恢复	面积	hm ²	8.25	2.31	-5.94
		栽植紫穗槐	株	5599	2100	-3499
		撒播野牛草	kg	866	254.1	-611.9
	植被恢复	面积	hm ²	1.08	1.72	0.64

防治区	措施	分项	单位	方案设计值	实际实施工程量	对比工程量
跨越施工区		栽植紫穗槐	株	5039	1950	-3089
		撒播野牛草	kg	113	189.2	76.2
施工道路区	植被恢复	面积	hm ²	15.93	8.1	-7.83
		栽植紫穗槐	株	7683	2960	-4723
		撒播野牛草	kg	1672	891	-781

根据表 3.5-6 工程实际实施植物措施面积与原方案批复水土保持设计植物措施量对比，变化分析如下。

(1) 塔基区及塔基施工区

塔基区及塔基施工区完成植被恢复面积共 24.59hm²，工程量较方案设计增加，其中乔木措施减少 490 株，灌木措施数量减少 980 株。变化原因是由于塔基施工区实际工程占地面积变大，可绿化面积增加，相应的植物措施面积增加。由于山区施工扰动区域土壤基质较差，受地形条件限制，栽植乔木施工难度大，苗木不易成活，同时考虑线路运行安全，根据承德万森林业开发有限公司编报的《承德丰宁抽水蓄能电站 500 千伏送出工程拟临时使用林地恢复林业生产条件方案》，方案中工程占地林地恢复措施为灌草结合，恢复林地生产力，故计乔木措施减少；部分地区由于临时占地土地所有人要求不栽植灌木所以灌木工程量减少。

(2) 牵张场区

施工结束后，牵张场区占地面积以耕地为主，可绿化面积减少，完成植被恢复面积也相应的减少到 2.31hm²，与方案设计植物措施面积减少 5.94hm²，其中灌木措施数量减少 3499 株，撒播野牛草数量减少 611.9kg。

(3) 跨越施工区

施工结束后，跨越施工区完成植被恢复面积共 1.72hm²，此区域扰动实际用面积较方案设计占地面积略有增加，植被恢复面积增加 0.64hm²，同时，由于施工中未砍伐乔灌木，所以植被恢复以撒播草籽为主，灌木措施数量减少 3089 株。

(4) 施工道路区

施工结束后，完成植被恢复面积共 8.1hm²，较方案设计面积减少 7.83hm²，灌木数量减少 4723 株。主要原因是虽然施工道路区实际扰动面积增加，但部分道路保留做巡线路，未进行绿化，同时由于其复耕措施量增加，可绿化面积减少，绿化面积措

施量减少。

与原措施相比，水土保持植物措施实际实施虽然与水土保持方案设计略有变化，其中撒播种草增加 3.39hm^2 ，栽植乔灌木减少 12291 株。但其水土保持功能没有降低，满足水土保持设施验收条件。

3.5.3 临时措施完成情况

一、临时措施设计情况

(1) 塔基区及塔基施工区

①堆土拦挡：方案设计在施工期间进行草袋土填筑，设计工程量 2697m^3 。

②防尘网苫盖：在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，方案设计苫盖面积 97776m^2 。

③沉淀池：方案设计在施工期间挖掘沉淀池 9 座，设计土方量 225m^3 。

(2) 牵张场

土工布覆盖：对每处牵张场地进行土工布覆盖，防止因施工造成的地表扰动和水土流失。方案设计土工布覆盖面积为 69440m^2 。

(3) 跨越施工区

土工布覆盖：对每处跨越施工区进行土工布覆盖，防止因施工造成的地表扰动和水土流失。方案设计土工布覆盖面积为 10416m^2 。

(4) 施工道路区

①排水沟：方案设计挖掘排水沟 2155m ，预计土方量 356m^3 。

②植物护坡：坡上撒播草籽以防止水土流失，方案设计防护面积 0.25hm^2 ，预计撒播草籽 26kg 。

③堆土拦挡：方案设计该区草袋土填筑实施 1920m^3 。

④防尘网苫盖：在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，方案设计苫盖面积 43065m^2 。

(5) 变电站区

在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，方案设计苫盖 4256m^2 。

方案设计水土保持临时措施工程量详见表 3.5-7。

表 3.5-7 方案设计水土保持临时措施工程量汇总表

所在分区	防治区	措施	分项	单位	方案设计值
金山岭 500kV 变电站扩建区	站址区	防尘网苫盖	防尘网	m ²	4256
输电线路区	塔基区	堆土拦挡	草袋土填筑	m ³	2697
			草袋土拆除	m ³	2697
		沉淀池	沉淀池	座	9
			人工挖土方	m ³	225
		防尘网苫盖	防尘网	m ²	97776
	牵张场	土工布覆盖	土工布	m ²	69440
	跨越施工区	土工布覆盖	土工布	m ²	10416
	施工道路区	临时排水沟	排水沟长	m	2155
			人工挖沟槽	m ³	356
		植物护坡	面积	hm ²	0.25
			撒播草籽	kg	26
		堆土拦挡	草袋土填筑	m ³	1920
			草袋土拆除	m ³	1920
	防尘网覆盖	防尘网	m ²	43065	

二、实际完成临时措施量

(1) 塔基区及塔基施工区

- ①堆土拦挡：施工期间，该区草袋土填筑实施了 2675m³。
- ②防尘网苫盖：在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，共计 82745 m²。
- ③沉淀池：施工期间，挖掘沉淀池 5 座，土方量 125m³。

(2) 牵张场

土工布覆盖：对每处牵张场地进行土工布覆盖，防止因施工造成的地表扰动和水土流失。土工布覆盖面积共计 55400m²。

(3) 跨越施工区

土工布覆盖：对每处跨越施工区进行土工布覆盖，防止因施工造成的地表扰动和水土流失。合计土工布覆盖面积为 3400 m²。

(4) 施工道路区

- ①排水沟：完成挖掘排水沟 1240m，累计土方量 205m³。
- ②植物护坡：坡上撒播草籽以防止水土流失，防护面积 0.25hm²，撒播草籽 26kg。

③堆土拦挡：施工期间，该区草袋土填筑实施了 2580m³。

④防尘网苫盖：在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，共计 66581 m²。

(5) 变电站区

防尘网苫盖：在土堆表面用防尘网苫盖，以防止水土流失，共计 4200 m²。

工程实际完成水土保持临时措施详见表 3.5-8。

表 3.5-8 工程实际完成水土保持植物措施详见表

所在分区	防治区	措施	分项	单位	实际实施工程量	实施工期
金山岭 500kV 变电站扩 建区	站址区	防尘网苫 盖	防尘网	m ²	4200	2019.6-2019.11
输电线路区	塔基区	堆土拦挡	草袋土填 筑	m ³	2675	2018.8-2019.12
			草袋土拆 除	m ³	2675	2018.8-2019.12
		沉淀池	沉淀池	座	5	2018.8-2019.12
			人工挖土 方	m ³	125	2018.8-2019.12
		防尘网苫 盖	防尘网	m ²	82745	2018.8-2019.12
	牵张场	土工布覆 盖	土工布	m ²	55400	2018.8-2019.12
	跨越施 工区	土工布覆 盖	土工布	m ²	3400	2018.8-2019.12
	施工道 路区	临时排水 沟	排水沟长	m	1240	2018.8-2019.12
			人工挖沟 槽	m ³	205	2018.8-2019.12
		植物护坡	面积	hm ²	0.25	2018.8-2019.12
			撒播草籽	kg	26	2018.8-2019.12
		堆土拦挡	草袋土填 筑	m ³	2580	2018.8-2019.12
			草袋土拆 除	m ³	2580	2018.8-2019.12
		防尘网覆 盖	防尘网	m ²	66581	2018.8-2019.12

三、临时措施完成情况对比

工程实施过程中基本按照方案编制情况完成了方案设计的水土保持措施，措施完成情况具体见表 3.5-9。

表 3.5-9 水土保持临时措施工程量对比变化表

所在分区	防治区	措施	分项	单位	方案设计值	实际实施工程量	对比工程量
金山岭 500kV 变 电站扩建区	站址区	防尘网 苫盖	防尘网	m ²	4256	4200	-56
输电线路区	塔基区	堆土拦 挡	草袋土填 筑	m ³	2697	2675	-22
			草袋土拆 除	m ³	2697	2675	-22
		沉淀池	沉淀池	座	9	5	-4
			人工挖土 方	m ³	225	125	-100
		防尘网 苫盖	防尘网	m ²	97776	82745	-15031
	牵张场	土工布 覆盖	土工布	m ²	69440	55400	-14040
	跨越施 工区	土工布 覆盖	土工布	m ²	10416	3400	-7016
	施工道 路区	临时排 水沟	排水沟长	m	2155	1240	-915
			人工挖沟 槽	m ³	356	205	-151
		植物护 坡	面积	hm ²	0.25	0.25	0
			撒播草籽	kg	26	26	0
		堆土拦 挡	草袋土填 筑	m ³	1920	2580	660
			草袋土拆 除	m ³	1920	2580	660
	防尘网 覆盖	防尘网	m ²	43065	66581	23516	

临时措施变化原因如下：

1) 金山岭变电站扩建区由于施工工期缩短，避免了雨季，其防尘网苫盖措施面积减少 56hm²。

2) 塔基区主要原因为后续路径优化，塔基区临时堆土量减少，且合理控制了土方堆高，防尘网苫盖措施、草袋土临时防护措施量相应减少；并通过合理安排施工工期，尽量缩短临时土方堆置时间，其中草袋土填筑和拆除工程量减少了 22m³，防尘网苫盖措施减少 15031 m³。

3) 施工道路区因为占地面积增加，相应的防护网临时苫盖措施面积、草袋土临时防护措施量增加；同时施工过程中尽量避开雨季，且多数为横向便道，避免形成径流冲刷，临时排水沟措施量相应减少。其中草袋土填筑和拆除工程量增加了 660m³，

防尘网苫盖措施增加了 23516 m³，临时排水沟措施尽量减少了 915m。

4) 主要原因为牵张场、跨越施工区等需要土工布覆盖保护地表植被不被碾压的施工区域占地面积减少，相应的土工布覆盖临时防护措施量减少。其中牵张场土工布覆盖面积减少 14040m²，跨越施工区土工布覆盖面积减少 7016m²，土工布覆盖面积共减少 21056m²。

由于本工程临时措施与原措施相比，水土保持临时措施实际实施虽然与水土保持方案设计略有变化，但水土保持功能没有降低，满足验收条件。

3.6 水土保持投资完成情况

通过对工程水土保持实际完成投资的核实统计，项目共完成水土保持总投资 806.15 万元，其中完成水土保持工程措施投资 303.19 万元，植物绿化措施投资 71.45 万元，临时措施投资 173.72 万元，独立费用支出 163 万元。水土保持补偿费 68.88 万元。完成情况详见表 3.6-1 ~ 3.6-3。

表 3.6-1 水土保持工程措施实际完成投资表

所在分区		所在区	措施	分项	投资（万元）	
承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程	变电站区	站址区	碎石压盖	铺筑碎石	4.08	
			土地整治	推土机平整	0.32	
	输电线路区	塔基区（含塔基施工区）	护坡	浆砌石	241.97	
			排水沟	人工挖沟槽	0.11	
				铺筑垫层	0.21	
				浆砌石	1.56	
			土地整治	推土机平整	27.19	
			复耕	全面整地	1.21	
			表土剥离	人工倒运土	3.51	
			牵张场	土地整治	推土机平整	2.84
		复耕		全面整地	0.87	
		跨越施工区	土地整治	推土机平整	1.45	
		施工道路区	土地整治	推土机平整	16.63	
			复耕	全面整地	1.24	
	合计					303.19

表 3.6-2 水土保持植物措施实际完成投资表

防治区	措施	分项	投资（万元）
塔基区	植被恢复	面积	19.18
		栽植紫穗槐	1.76
		撒播野牛草	16.42
牵张场	植被恢复	面积	1.80
		栽植紫穗槐	3.78
		撒播野牛草	2.29
跨越施工区	植被恢复	面积	1.34
		栽植紫穗槐	3.51
		撒播野牛草	1.70
施工道路区	植被恢复	面积	6.32
		栽植紫穗槐	5.33
		撒播野牛草	8.02
合计			71.45

表 3.6-3 水土保持临时措施实际完成投资表

所在分区	防治区	措施	分项	投资（万元）	
金山岭 500kV 变电站扩建区	站址区	防尘网苫盖	防尘网	2.31	
输电线路区	塔基区	堆土拦挡	草袋土填筑	27.2	
			草袋土拆除	5	
	牵张场	土工布覆盖	土工布	45.51	45.98
				防尘网苫盖	防尘网
	跨越施工区	土工布覆盖	土工布	2.82	2.82
				临时排水沟	排水沟长
	施工道路区	堆土拦挡	临时排水沟	人工挖沟槽	0.27
				草袋土填筑	15.48
			防尘网覆盖	草袋土拆除	2.84
				防尘网	26.31
合计				173.72	

二、水土保持设计投资

根据承审批字〔2017〕155号文《承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工

程水土保持方案报告书》(报批稿),承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程水土保持措施的总投资 1026.87 万元,其中工程措施 331.69 万元,植物措施 190.82 万元,临时措施 178.38 万元,独立费用 202.87 万元(其中水土保持监测费 90.85 万元,工程建设监理费 28.00 万元),基本预备费 54.23 万元,水土保持补偿费 68.88 万元。

表 3.6-4 水土保持总投资估算表 单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施		设备费	独立费用	合计	其中	
			栽种费	种苗费				丰宁满族自治县	滦平县
第一部分	工程措施	331.69					331.69	262.07	69.62
1	塔基区	285.92					285.92	225.48	60.44
2	牵张场	15.36					15.36	11.49	3.87
3	跨越施工区	2.18					2.18	1.11	1.07
4	施工道路区	23.33					23.33	19.09	4.24
5	金山岭 500kV 变电站扩建区	4.90					4.90	4.90	0.00
第二部分	植物措施		65.93	124.89			190.82	156.99	33.83
1	塔基区		14.67	44.37			59.04	44.81	14.23
2	牵张场		15.62	26.25			41.87	34.79	7.08
3	跨越施工区		2.25	3.00			5.25	2.72	2.53
4	施工道路区		33.39	51.28			84.67	74.67	10.00
5	金山岭 500kV 变电站扩建区						0.00	0.00	0.00
第三部分	临时措施	178.38					178.38	131.86	46.53
一	临时防护工程	175.75					175.75	129.91	45.84
1	塔基区	76.40					76.40	57.03	19.37
3	牵张场	48.74					48.74	37.74	11.01
4	跨越施工区	7.31					7.31	3.77	3.54
5	施工道路区	41.11					41.11	31.37	9.74
6	金山岭 500kV 变电站扩建区	2.18					2.18		2.18
二	其他临时工程	2.64					2.64	1.95	0.69
	一至三部分合计	510.08	65.93	124.89			700.90	550.92	149.98
第四部分	独立费用				2.85	200.02	202.87	121.72	81.15
1	建设管理费					14.02	14.02		
2	工程建设监理费					28.00	28.00		
3	科研勘测设计费					70.00	70.00		
4	水土保持监测费				2.85	88.00	90.85		
	一至四部分合计						903.77	672.64	231.12
	基本预备费						54.23	40.36	13.87
	补偿费						68.88	54.05	14.83
	总投资						1026.87	767.05	259.82

工程共完成水土保持总投资 806.15 万元，其中完成水土保持工程措施投资 303.19 万元，植物绿化措施投资 71.45 万元，临时措施投资 173.72 万元，独立费用支出 163 万元。水土保持补偿费 68.88 万元。

表 3.6-5 水土保持投资对比分析表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	对比
第一部分	工程措施	331.69	303.19	-28.5
1	塔基区	285.92	275.76	-10.16
2	牵张场	15.36	3.71	-11.65
3	跨越施工区	2.18	1.45	-0.73
4	施工道路区	23.33	17.87	-5.46
5	金山岭 500kV 变电站 扩建区	4.9	4.4	-0.5
第二部分	植物措施	190.83	71.45	-119.38
1	塔基区	59.04	8.27	-50.77
2	牵张场	41.87	1.31	-40.56
3	跨越施工区	5.25	0.85	-4.4
4	施工道路区	84.67	4.01	-80.66
5	金山岭 500kV 变电站 扩建区	0	0	0
第三部分	临时措施	178.38	176.33	-2.05
一	临时防护工程	175.75	173.72	-2.03
1	塔基区	76.4	77.71	1.31
2	牵张场	48.74	45.98	-2.76
3	跨越施工区	7.31	2.82	-4.49
4	施工道路区	41.11	44.9	3.79
5	金山岭 500kV 变电站 扩建区	2.18	2.31	0.13
二	其他临时工程	2.64	2.61	-0.03
	一至三部分合计	700.9	493.96	-206.94
第四部分	独立费用	202.87	163	-39.87
1	建设管理费	14.02	25	10.98
2	工程建设监理费	28	28	0
3	科研勘测设计费	70	70	0
4	水土保持监测费	90.85	40	-50.85
	一至四部分合计	903.77	737.27	-166.5
	基本预备费	54.23		-54.23
	补偿费	68.88	68.88	0
	总投资	1026.87	806.15	-220.72

较方案设计水土保持投资有些变化，变化原因分析如下。

由于工程中排水沟措施工程量减少，其他措施工程量也略有浮动，所以工程措施整体花费降低。植物措施面积增加，但由于措施类型发生变化，植物措施单价降低，水土保持工程植物措施投资减少，其中工程措施减少金额为 28.5 万元，植物措施减少金额为 119.38 万元。

临时措施投资基本没有变化，比方案设计略有减少，临时措施的金额减少了 2.05 万元。

独立费用按照实际费用计列，变化不大；补偿费按照方案批复缴纳，没有变化。工程水土保持措施投资变化较方案设计变化原因合理，满足验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

建设单位从始至终重视施工管理和施工质量,在工程建设初期就提出了保证工程优良,力争优质工程的目标。为此,建立了以项目经理为中心的技术管理体系和施工单位、监理单位、建设单位、质检部门四级质量监督管理安全体系,层层签订了工程质量终身责任制,制定了质量管理制度和岗位责任制,形成了“建设单位总负责”、“监理单位质量控制”、“设计、承包单位质量保证”和“政府部门质量监督”相结合的质量管理体系。

主体监理单位承担工程线路区、变电站的主体监理工作,同时也承担了本项目水土保持监理工作。监理单位制定了针对项目的监理实施细则,对承包单位和监理单位的资质、质量管理体系及特殊执业人员的资格进行检查和监督;参与对工程建设过程中关键点的控制;负责对关键隐蔽工程、重要分部工程、单位工程验收及质量等级审查和核定;监督质量缺陷与事故处理;对项目划分进行认定,主持外观质量评定,编写施工质量评定报告。

建设单位从设计到施工都将水土保持工程建设纳入到主体工程建设之中,建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系,对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理(主体),对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验,对不合格材料严禁投入使用,有效地保证了工程质量。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 项目划分及结果

一、项目划分的依据

(1) 规范标准

《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)

《开发建设项目水土保持设施验收规范》(GB/T22490-2008)

《水土保持工程施工质量评定规程》(SL336-2006)

《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)

(2) 设计文件

项目水土保持方案报告书，主体工程设计补充文件；
主体工程设计文件。

(3) 合同文件

施工合同。

二、项目划分基本规定

依据《水土保持工程施工质量评定规程》(SL336-2006)，水土保持工程项目划分基本规定如下：

1) 水土保持工程一般划分为单位工程、分部工程、单元工程三级。

2) 生产建设项目水土保持工程作为工程项目，在单元工程、分部工程、单位工程质量评定的基础上，进行项目的质量评定。

3) 工程关键部位、重要隐蔽工程的确定，应由项目法人或委托监理单位组织设计、承建单位于工程开工前共同研究确定。

4) 开发建设项目的水土保持工程项目划分应与主体工程的项目划分相衔接，当主体工程对水土保持工程项目的划分不能满足水土保持工程质量评定要求时，应以本标准为主进行划分。

三、项目划分的原则

(1) 水土保持项目划分充分依据《水土保持工程施工质量评定》(SL336-2006)的基本规定。单位工程应按照 SL336-2006 中附录 A 相关表格-表 A-2 中八项单位工程，结合本工程的实际进行确定；分部工程按照具体措施类型、功能独立的原则，结合本工程水土保持工程各类措施进行确定；单元工程按照类型及施工方法相近或一致，便于进行质量控制和考核的原则，结合工程特点，按每处相应措施进行划分。

(2) 本工程水土保持项目划分工作由建设单位组织，监理、施工参与共同确定。单位工程、分部工程应由建设单位会同监理确定，施工单位做好单元工程划分。

四、项目划分方法、过程

依据本工程水土保持方案报告书的防治分区，结合《水土保持工程施工质量评定》(SL336-2006)的规定，其单位工程主要有斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程。其划分方法、过程如下：

(1) 斜坡防护工程

1) 斜坡防护工程划分一个统一的一个单位工程。

2) 分部工程划分为一个塔基区挡墙。

3) 单元工程基本按照实施挡护措施的塔基数量划分。

(2) 防洪排导工程

1) 防洪排导工程划分一个统一的一个单位工程。

2) 分部工程划分为一个塔基区排水。

3) 单元工程基本按照实施措施的塔基数量划分。

(3) 土地整治工程

1) 土地整治工程划分一个统一的一个单位工程。

2) 分部工程划分为土地整治、复耕、表土剥离、碎石压盖等。

3) 单元工程基本按照防治分区划分。

(2) 植被建设工程。

1) 植被建设工程划分一个统一的一个单位工程。

2) 分部工程划分为一个分部工程。

3) 单元工程基本按照防治分区划分。

(4) 临时防护工程。

1) 每标段临时防护工程为一单位工程，

2) 临时拦挡、苫布覆盖、临时排水。植物护坡等各做为一个分部工程。

3) 单元工程基本按照防治分区划分。

工程实施的水土保持措施主要集中在塔基区、塔基施工区、跨越施工区、牵张场区等，措施主要包括斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程共 5 个单位工程，10 个分部工程，86 个单元工程。见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程项目划分结果表

单位工程	个数	分部工程	个数	单元工程名称	个数
斜坡防护工程	1	挡墙	1	塔基区挡墙	53
防洪排导工程	1	排水沟	1	塔基区排水沟	8
土地整治工程	1	土地整治	1	塔基区土地整治	1
				牵张场区土地整治	1
				跨越施工区土地整治	1
				施工道路区土地整治	1
				站场区土地整治	1
		复耕	1	塔基区复耕	1
				牵张场区复耕	1
		跨越施工区复耕	1		

单位工程	个数	分部工程	个数	单元工程名称	个数
				施工道路区复耕	1
		表土剥离	1	塔基区表土剥离	1
		碎石压盖	1	变电站区碎石压盖	1
植被建设工程	1	植被恢复	1	塔基区植被恢复	1
				牵张场区植被恢复	1
				跨越施工区植被恢复	1
				施工道路区植被恢复	1
临时防护措施工程	1	土工布、 防尘网覆盖	1	变电站区防尘网苫盖	1
				塔基区防尘网覆盖	1
				牵张场区土工布覆盖	1
				跨越施工区土工布覆盖	1
				施工道路区防尘网覆盖	1
		堆土拦挡	1	塔基区堆土拦挡	1
				施工道路区堆土拦挡	1
		其他临时 设施	1	塔基区沉淀池	1
				施工道路区临时排水沟	1
				施工道路区临时植物护坡	1

4.2.2 各防治区工程质量评价

一、质量评定的组织管理

在监理过程中，监理单位采用旁站、巡查监理的工作方式，对于水土保持工程措施、植物措施进行监理，对完成的水土保持措施实施过程、工程量和质量进行监理，并完成对水土保持措施进度、投资的控制。

(1) 单元工程质量在施工单位自检自评的基础上，报工程监理单位核定。

单元工程完成后首先由施工单位进行自检，合格后填报单元工程报验单、单元工程质量评定表，报监理工程师审查。监理工程师在收到施工单位的报验单后，进行抽检或全检，做好详细记录，并对工程质量进行确认，签发《单元工程质量评定表》。《单元工程质量评定表》是单元工程验收的重要依据。

(2) 重要隐蔽工程及工程关键部位在施工单位自评合格后，报工程监理单位复核。

(3) 分部工程质量评定应在施工单位自评的基础上，报工程监理单位复核，建设单位核定。

分部工程完成后，监理工程师应根据施工单位提交的分部工程验收单以及本分部所有单元工程质量评定结果，进行分部工程审查，由总监理工程师确认，核定分部工

程质量等级，签发《分部工程质量评定表》。《分部工程质量评定表》是分部工程验收的重要依据。

(4) 单位工程质量评定在承建单位自评的基础上，由监理单位初核，水保监理复核，项目法人复核定。

单位工程由施工单位负责人组织自验，监理单位组织现场监理工程师进行逐项检查复核。由施工单位报送工程质量监督站进行等级核定。《单位工程质量评定表》是单位工程验收的重要依据。

(5) 工程项目的质量等级报该项目质量监督机构在单位工程质量评定的基础上进行核定。

(6) 质量事故处理后按处理方案的质量要求，重新进行工程质量检测和评定。

二、质量评定的标准

(1) 单元工程

1) 单元工程质量等级标准按相关技术标准规定执行。

2) 单元工程质量达不到合格标准时，必须及时处理。处理后其质量等级应按下列规定确定：

①全部返工重做的，可重新评定质量等级。

②经加固补强并经鉴定能达到设计要求，其质量可按合格处理。

③经鉴定达不到设计要求，但建设单位、监理单位认为能基本满足防御标准和使用功能要求的，可不加固补强，其质量可按合格处理，所在分部工程、单位工程不应评优；或经加固补强后，改变断面尺寸或造成永久性缺陷的，经建设单位、监理单位认为基本满足设计要求，其质量可按合格处理，所在分部工程、单位工程不应评优。

3) 建设单位或监理单位在核定单元工程质量时，除应检查工程现场外，还应对该单元工程的施工原始记录、质量检验记录等资料进行查验，确认单元工程质量评定表所填写的数据、内容的真实和完整性，必要时可进行抽检。同时，应在单元工程质量评定表中明确记载质量等级的核定意见。

(2) 分部工程质量

1) 同时符合下列条件的分部工程可确定为合格：

①单元工程质量全部合格。

②中间产品质量及原材料质量全部合格。

2) 同时符合下列条件的分部工程可确定优良：

①单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。

②中间产品和原材料质量全部合格。

(3) 单位工程质量

1) 同时符合下列条件的单位工程可确定合格:

①分部工程质量全部合格。

②中间产品质量及原材料质量全部合格。

③大中型工程外观质量得分率达到 70%以上;

④施工质量检验资料基本齐全;

2) 同时符合下列条件的单位工程可确定优良:

①分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良;

②中间产品和原材料质量全部合格;

③大中型工程外观质量得分率达到 85%以上;

④施工质量检验资料齐全;

三、质量评定

(1) 质量检测检验

1) 原材料及构配件

对于所有用于施工的原材料都要求施工单位进行检验并报工程监理工程师确认后，才能进场使用，否则不能用于施工。本工程使用的水泥、沙子、石料、钢筋、混凝土等材料，施工单位按要求报相关有资质单位进行了检验试验，并经监理工程师见证，质量全部合格，经现场抽查质量检验报告，水土保持工程措施采用的水泥、沙子、混凝土、砂石等质量合格符合要求。

2) 工程质量检测检验

施工过程中，严格按规范要求控制单元工程质量，设置待检点、见证点控制节点，施工单位每完成一单元工程，在自检合格的基础上，报监理单位进行验收。对验收合格的，监理工程师按照监理要求签发工程质量合格证；对于验收不合格的，通过指令文件要求施工单位进行了整改；确保了工程质量。

工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格，水土保持工程措施质量总体达到验收标准。验收结果详见表 4.2-2，所有分部工程和单位工程验收签证资料详见附件。

表 4.2-2 水土保持工程项目质量评定结果表

单位工程		分部工程		单元工程	
检验结果	分部工程	检验结果		单元工程	检验结果
斜坡防护工程	合格	挡墙	合格	塔基区挡墙	合格
防洪排导工程	合格	排水沟	合格	塔基区排水沟	合格
土地整治工程	合格	土地整治	合格	塔基区土地整治	合格
				牵张场区土地整治	合格
				跨越施工区土地整治	合格
				施工道路区土地整治	合格
		复耕	合格	塔基区复耕	合格
				牵张场区复耕	合格
				跨越施工区复耕	合格
				施工道路区复耕	合格
表土剥离	合格	塔基区表土剥离	合格		
碎石压盖	合格	变电站区碎石压盖	合格		
植被建设工程	合格	植被恢复	合格	塔基区植被恢复	合格
				牵张场区植被恢复	合格
				跨越施工区植被恢复	合格
				施工道路区植被恢复	合格
临时防护 措施工程	合格	土工布、防尘 网覆盖	合格	变电站区防尘网苫盖	合格
				塔基区防尘网覆盖	合格
				牵张场区土工布覆盖	合格
				跨越施工区土工布覆盖	合格
				施工道路区防尘网覆盖	合格
		堆土拦挡	合格	塔基区堆土拦挡	合格
				施工道路区堆土拦挡	
		其他临时设施	合格	塔基区沉淀池	合格
施工道路区临时排水沟	合格				
施工道路区临时植物护坡	合格				

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未产生弃渣场，不涉及渣场的稳定性评估。

4.4 总体质量评价

按照《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定，经评估组检查及查阅质量监督单位的评定资料，所有工程检查结果表明：各项水土保持措施符合设计要求；各项水土保持工程措施管护措施到位，总体质量合格，已初步发挥了工程运行期防治水土流失的作用。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程水土保持设施在运行期间管理工作由国网冀北电力有限公司检修分公司执行。

工程自建设完成以来，运行期间线路运行正常。线路绿化效果经过试运行期间的恢复期也已经发挥了固土、保土、绿化的作用，不存在安全问题；对于植物措施或成活率不高的植物措施均反复补植补种，加强管护。

总之，工程在试运行期间各项水土保持措施未发生安全稳定问题，基本能够安全度汛，对于现场出现的问题也能够做到最快地回应和维修。

5.2 水土保持效果

根据项目的特点、项目建设运行过程对水土流失的影响、区域自然条件、各单项工程功能差异以及不同场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点等因素，确定水土流失防治分区。根据承德市行政审批局批复的水土保持方案，确定本项目水土保持方案防治目标如下：扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达 95%，林草植被恢复率达 97%，林草覆盖率 25%，拦渣率 95%，土壤流失控制比 1.0。

5.2.1 扰动土地治理情况

项目区施工扰动的土地面积为 60.36hm²。通过各项水土保持措施，共计完成治理面积 59.23hm²，其中完成植物措施 36.72hm²，工程措施 48.86hm²（含土地平整等与植物措施重复计列的面积），建筑物、场地道路硬化等 3.97hm²。项目区平均扰动土地整治率为 98.13%。计算情况详见表 5.2-1。

表 5.2-1

各防治分区扰动土地治理情况表

单位: hm^2

序号	项目区	扰动面积	水保措施面积				永久建(构)筑物	防治面积
			林草措施	工程措施	复耕面积	合计		
1	金山岭 500kV 变电站扩建区							
	站址区	0.51	0	0.19	0	0.19	0.32	0.51
2	500kV 输电线路							
山地区	塔基区	31.03	24.41	27.3	0	27.3	2.95	30.25
	施工道路区	14.96	6.45	14.61	0	14.61	0	14.61
平地区	塔基区	2.97	0.18	0.18	2.09	2.27	0.7	2.97
	牵张场	5.54	2.31	2.81	3.08	5.89	0	5.89
	跨越施工区	2.12	1.72	1.92	0	1.92	0	1.92
	施工道路区	3.23	1.65	1.85	1.23	3.08	0	3.08
小计	塔基区	34	24.59	27.48	2.09	29.57	3.65	33.22
	牵张场	5.54	2.31	2.81	3.08	5.39	0	5.39
	跨越施工区	2.12	1.72	1.92	0	1.92	0	1.92
	施工道路区	18.19	8.1	16.46	1.23	17.69	0	17.69
	小计	59.85	36.72	48.67	6.40	55.07	3.65	58.72
合计		60.36	36.72	48.86	6.40	55.26	3.97	59.23
扰动土地治理率(%)		98.13						

5.2.2 水土流失总治理度

承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程在施工中采取相应的水土保持工程防护措施,同时实施植物措施,加强林草植被建设,使水土流失得到一定程度控制。经监测单位核定,各防治分区内实际扰动土地范围除去建(构)筑物占地、道路和场地硬化面积,经调查核实,共计完成水土流失治理面积共计完成水土流失治理面积 55.26hm^2 ,水土流失面积为 56.39hm^2 ,工程水土流失总治理度为98.00%。计算情况详见表5.2-2。

表 5.2-2

各防治分区水土保持流失治理情况表

单位: hm²

序号	项目区	扰动面积	水保措施面积				永久建(构)筑物	防治面积
			林草措施	工程措施	复耕面积	合计		
1	金山岭 500kV 变电站扩建区							
	站址区	0.51	0	0.19	0	0.19	0.32	0.51
2	500kV 输电线路							
山地区	塔基区	31.03	24.41	27.3	0	27.3	2.95	30.25
	施工道路区	14.96	6.45	14.61	0	14.61	0	14.61
平地区	塔基区	2.97	0.18	0.18	2.09	2.27	0.7	2.97
	牵张场	5.54	2.31	2.81	3.08	5.89	0	5.89
	跨越施工区	2.12	1.72	1.92	0	1.92	0	1.92
	施工道路区	3.23	1.65	1.85	1.23	3.08	0	3.08
小计	塔基区	34	24.59	27.48	2.09	29.57	3.65	33.22
	牵张场	5.54	2.31	2.81	3.08	5.39	0	5.39
	跨越施工区	2.12	1.72	1.92	0	1.92	0	1.92
	施工道路区	18.19	8.1	16.46	1.23	17.69	0	17.69
	小计	59.85	36.72	48.67	6.4	55.07	3.65	58.72
合计		60.36	36.72	48.86	6.4	55.26	3.97	59.23
水土流失治理面积		55.26						
水土流失面积		56.39						
水土流失总治理度(%)		98.00						

5.2.3 土壤流失控制情况

根据监测所取得数据,根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及项目水土保持方案报告书相关内容,项目区属北方土石山区,项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a,根据监测单位土壤流失量监测结果,通过水土流失治理后项目建设区内平均单位面积土壤流失量为 196t/km²·a,项目建设区年度土壤流失控制比为 1.02,达到水土保持方案设计的要求。

5.2.4 拦渣率

根据监测统计、计算的结果,项目区施工期间的临时弃土弃渣均采取了防护措施,项目存在少量余土,一般施工结束后置于塔基下,无弃渣场。工程平均拦渣率为 99%。

5.2.5 生态环境恢复情况

经监测单位统计,项目区人工恢复植被 36.72hm²。林草覆盖率平均达到 60.83%,林草植被恢复率平均达到 97.69%。详见表 5.2-3。

表 5.2-3 项目区植被恢复情况计算表

单位: hm²

项目区		可绿化面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	占地面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	金山岭 500kV 变电站扩建区					
	站址区	0	0	0.51	0	0
2	500kV 输电线路					
	山地区					
	塔基区	24.62	24.41	31.03	99.15	78.67
	施工道路区	6.73	6.45	14.96	95.84	43.11
平地区	塔基区	0.28	0.18	2.97	64.29	6.06
	牵张场	0.93	0.86	0.99	92.47	86.87
	跨越施工区	1.81	1.72	2.12	95.03	81.13
	施工道路区	1.69	1.65	3.23	97.63	51.08
小计	塔基区	24.9	24.59	34	98.76	72.32
	牵张场	2.46	2.31	5.54	93.90	41.70
	跨越施工区	1.81	1.72	2.12	95.03	81.13
	施工道路区	8.42	8.1	18.19	96.20	44.53
	小计	37.59	36.72	59.85	97.69	47.99
合计		37.59	36.72	60.36	97.69	60.83

5.2.6 指标达标情况

对比方案设计和工程实际六项防治指标见表 5.2-4 所示。

表 5.2-4 工程防治达标情况表

评价指标		方案目标值	实际值	评价结论
1	扰动土地整治率	95%	98.13%	达标
2	水土流失总治理度	95%	98.00%	达标
3	土壤流失控制比	1	1.02	达标
4	林草植被恢复率	97%	97.69%	达标
5	林草覆盖率	25%	60.83%	达标
6	拦渣率	95%	99%	达标

5.3 公众满意度调查

为全面调查工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以

及所产生的危害等，施工单位组织人员对工程建设的弃土弃渣管理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，并走访了当地水行政主管部门。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众有怎样的反响，共向周围群众发放 50 张水土保持公众调查表，返回有效调查表 49 张。

所调查的对象主要有老年人、中年人还有青年人，其中男性 31 人，女性 18 人。

在被调查的人中，100%的人认为工程对当地经济有促进，78%的人认为项目对当地环境有好的影响，86%的人认为项目区林草植被建设搞的好，92%的人认为项目对弃土弃渣管理的好，有 96%的人认为项目对所扰动的土地恢复的好。

表 5.3-1 项目区水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年		男		女	
人数(人)	21		24		4		31		18	
调查项目	好		一般		差		说不清			
评价	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)
项目对当地经济影响	42	86	7	14	0	0	0	0	0	0
项目对当地环境影响	38	78	6	12	1	2	4	8		
项目对弃土弃渣管理	45	92	2	4	0	0	2	4		
项目林草植被建设	42	86	7	14	0	0	0	0		
土地恢复情况	47	96	2	4	0	0	0	0		

通过满意度调查，可以看出，我司在承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程建设实施过程中，较好地注重了水土保持工作的组织与落实，未发生明显的水土流失。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了加强水土保持工作，建设单位成立了项目部。有项目负责工程水土保持管理领导小组，组长由项目经理担任，其他副经理任副组长，各部门负责人、施工单位项目经理、总经理工程师及设计总体任成员。施工单位成立施工水土保持管理小组，设计单位和监理单位必须指定专人负责此项工作。

6.2 规章制度

建设过程中，建设单位国网冀北电力有限公司和建设管理单位国网冀北电力有限公司工程管理分公司采取各项措施大力规范现场管理，推进工作流程标准化，狠抓施工作业标准化，积极落实“四化”手段和工程质量安全闭合管理，严格把控工程技术管理，重点实施接口管理等，为工程的顺利施工提供了有力保障。

建设过程中坚持“严”字当头，实施严格管理，做到严厉、严肃、严谨。一是严在标准。不折不扣地执行行业建设技术标准和管理标准，杜绝“失之毫厘”现象，做到不留遗憾、不留隐患、不当罪人。二是严在过程。卡死工艺工序，以作业质量确保工程质量；严把原材料招标、检验、加工关口，以材料质量确保实体质量；严格按照法律法规和有关政策规定程序办事，确保经得起历史检验。三是严在公道。对参建单位不考虑承担任务性质、单位级别和标段大小，在严格管理中保证公开公平公正。四是严在考核。严格落实质量、安全、工期、投资、环境保护和技术创新，加大检查处理，实行重奖重罚，严格信誉评价。

6.3 建设过程

建设单位在工作中时刻树立标准化管理的思想意识，认真贯彻执行国家和行业有关项目建设管理的各项法规，并以建设管理的法规体系为依据，结合工程实际情况，建立健全内部建设管理规章制度，在实践中不断完善，形成了科学的管理制度体系。根据项目实际需要，组织编写了《作业指导书》、《作业要点卡片》、《安全操作规程、主要工种及设备操作规定》，以进一步规范各项作业活动。

建设单位按照本项标准化管理的需要而编制了一套标准化管理文件。

制度汇编成册，分别是：

综合管理类：部门及岗位职责、信息管理、文明施工管理、党建管理、党风廉政

建设、文物保护管理、宣传报道工作管理、保密管理、项目例会、架子队管理、文件资料管理、印章介绍信使用管理、监督检查与整改。

工程管理类：工程质量试验、隐蔽工程检查、质量例会、样板引路、成品保护、质量事故报告和调查处理、质量回访与保修、质量数据资料管理、施工图核对及优化管理、施工准备与开工报告申请、变更设计管理、基础技术资料管理、工程进度与工期管理、混凝土管理、安全生产责任制、危险源识别与控制、安全教育培训、特种作业人员持证上岗、安全技术交底、环保水保、职业健康管理、意外伤害保险管理、事故应急救援预案管理、消防安全管理等。

计划财务管理类：工程项目合同管理、计划与统计管理、财务管理、安全生产资金使用管理、资金管理、财务报销管理、成本管理、验工计价管理、分包与劳务管理、分配与奖罚。

物质设备管理类：物资计划管理、物资采购管理、物资供应管理、物资进场验收、检验管理、物资仓储管理、物资发放与消耗管理、周转料具管理、安全防护设施与劳动防护用品管理、火工品及其他危险化学品采购、仓储及发放管理。

分册包括：《规章制度标准化》、《人员配备标准化》、《现场管理标准化》、《过程控制标准化》、《作业指导书》、《作业要点卡片》和《安全操作规程、主要工种及机具设备操作规定》。

6.4 水土保持监测

2018年12月，受国网冀北电力有限公司委托，水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）对承德丰宁抽水蓄能电厂送出500千伏输变电工程建设过程中的水土流失情况进行了监测。接受委托后，监测单位成立了工作组，开展水土保持监测工作。

地面观测的同时，还采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映工程建设中的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。

根据委托要求编制了《水土保持监测工作实施方案》。依据《水土保持监测实施方案》，采取调查监测、定位监测、巡查相结合的监测方法，对建设各区域水土流失防治责任范围、扰动地表、弃土弃渣、水土保持措施、土壤流失等进行全面监测。并

在实地踏勘和外业监测的基础上编写完成了本项目的水土保持监测报告。

一、监测方法

水土保持监测采取了地面监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。地面监测主要采取侵蚀沟量测法测定土壤流失量，另外，选取植物调查样方，监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。沿公路的走向进行全面调查和巡查，监测工程对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为1次/季，调查监测以不定期调查巡查为主。

(1) 调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

外业调查采用定期与不定期现场巡查法，动态监测工程措施、植物措施以及临时工程实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡墙、截排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小 2m×2m，统计林草覆盖度和成活率等。另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动和弃土弃渣也以现场动态调查监测为主。

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积，防治措施工程量等。

(2) 临时监测

在土质开挖面或临时堆土（石）区域，通过量测坡面形成初期的坡度、坡长、坡面组成物质的物理性状，并定期记录坡面侵蚀沟的发育情况，包括侵蚀沟的密度、长度、侵蚀沟体积等，从而得出坡面沟蚀量。

(3) 巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行定期巡查，一般为1-2次/季，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

二、监测时段

根据水土保持监测合同及工程建设特点，水土流失监测时段为工程试运行初期。

三、监测结果

监测结果主要包括水土流失防治责任范围动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、水土流失防治措施动态监测结果、防治效果监测结果等。监测单位根据查阅工程施工记录和现场测算，工程建设期间对临时堆土进行防护，拦渣率为 99%。通过采取工程措施、临时措施等水土流失防治措施，工程建设扰动占压的土地全面进行了整治，有效控制住了土壤侵蚀的加剧。根据监测结果，工程所在地土壤容许侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，监测结果显示，工程区土壤平均侵蚀强度降至 $196\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。工程土壤流失控制比为 1.02，满足方案防治目标的要求。

四、主要监测成果

2019 年 1 月至 2020 年 8 月，监测单位多次深入工程现场，编制完成监测实施方案 1 期，监测季报 7 期，监测意见 2 期，以上报告均按照水土保持监测规程以及相关规范要求，提交各级水行政主管部门。

五、监测评价

监测单位及时组织成立了监测组，并多次进入工程施工现场。验收组认为监测单位接受委托后即进入监测现场，基本符合工作实际。

监测人员针对本工程在项目建设施工期进行了较为全面的水土流失综合调查，主要对项目现状情况、项目区水蚀水土流失状况、项目区扰动面积、水土流失面积、项目建设过程中水土流失治理措施实施情况及水土流失潜在危害进行了调查监测。其中，项目建设情况采用咨询主体工程建设监理和具体业主负责人的方式进行；项目区侵蚀状况采用现场巡查、调查；项目区阶段扰动面积、水土流失面积采用 GPS 定点测量和小班登记；土壤流失量监测主要利用现场调查、定点测量（侵蚀沟断面测量法和测钎法）进行了定量监测；项目建设过程中水土保持治理工程采用 GPS 定点测量、样地调查；水土流失潜在危害监测采用调查、巡查。

监测结果经统计分析计算形成阶段性监测成果分析报告，监测单位在总结各阶段监测资料的基础上编制了工程水土保持监测总结报告，为整个项目在建设过程中产生的水土流失影响提供了量化数据，因此，本工程监测结果是真实、可信、合理的。

6.5 水土保持监理

承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程水土保持监理工作由主体工程监理单位完成。

（一）监理工作方法及制度

为满足业主和工程建设合同对水土保持工程监理提出的要求,针对监理项目进行系统的具体的策划。深入研究项目的技术和施工特点、施工条件、监理合同和工程承包合同,形成项目监理机构质量体系文件,包括监理规划、监理细则和记录体系。监理单位按照监理规划的要求,建立其质量控制保证体系,原材料、构配件检验制度,工程计量付款签证制度等制度。

(二) 监理工作时段

监理工作从项目开始即随机开始,并跟随整个项目完工。

(三) 监理结果

项目实施过程中,监理工程师在确保工程质量的原则下,采用动态进度控制监理方法,对施工单位的资源投入状态、资源过程利用状态和资源使用后与目标值的比较状态三方面进行控制。

监理单位实行总监负责制,完善职能结构,健全规章制度,严格工程质量的事前、事中和事后控制。监理单位重视事前策划,制定质量管理重点开展质量控制,认真审查施工单位的施工方案、施工组织设计;严格事中工序质量控制,加强旁站监理和“三检制”的验收;规范事后单元、分部工程质量验收等。加强施工过程质量监控,采取巡视检查、平行检验,对重点工程、关键工序实施旁站监理。同时,加强监理单位内部培训,较好履行“四控制、两管理、一协调”的职责,发挥了工程质量的监控作用。对土地整治、植被建设等工程实施全过程监理,工程完工后并进行质量评定,监理单位监理资料齐备,满足验收要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在本工程建设过程中,国网冀北电力有限公司积极接受并配合各级水行政主管部门的指导和监督,主动上报水土保持工作情况。

2020年8月,承德市水务局联合承德市水政执法大队对本项目进行监督检查,明确提出本项目需要尽快验收,建设单位已经于7月底完成工程措施质量评定的自验初验,将验收程序推进,进行验收。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

批复方案中水土保持补偿费为68.88万元。建设单位已与承德市水务局沟通后完成缴纳,实际缴纳的水土保持补偿费68.88万元。

6.8 水土保持设施管理维护

承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程建设期主体工程中具有水土保持功能的工程措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已完成。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国网冀北电力有限公司检修分公司执行。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，工程运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

7 结论

7.1 结论

国网冀北电力有限公司高度重视水土保持工作,按照国家水土保持相关法律法规和技术规范的要求,编报水土保持方案报告书;工程建设期委托水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心)对本工程建设过程的水土流失进行了调查监测。同时,委托北京吉北电力工程咨询有限公司在承担主体监理工作的同时承担本工程水土保持监理工作;施工期间,主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作,切实落实监督检查意见。

工程水土保持工程质量管理体系健全,运行有效。设计、施工和监理的质量责任明确,管理严格。积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作,并对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。经过各参建单位协同努力工作,地方水行政主管部门的支持和协作,使防治责任范围内的水土流失得到了有效治理。经过调查,工程在试运行后,各项水土保持设施运行正常。水土保持设施的管理维护责任明确,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

工程建设以来,国网冀北电力有限公司认真组织落实水土保持方案,及时实施了各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施,工程质量达到了设计标准,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目的。水土流失防治指标达到了方案确定的目标值,扰动土地整治率 98.13%,水土流失总治理度 98.00%,土壤流失控制比 1.02,拦渣率 99%,林草植被恢复率 97.69%,林草覆盖率 60.83%。本工程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,已具备较强的水土保持功能。水土保持设施符合水土保持设施竣工验收条件。

运行期水土保持设施的管理维护工作分段由国网冀北电力有限公司检修分公司负责,水土保持管护制度健全,管护责任明确,管护经费落实,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

7.2 遗留问题安排

建议工程运行管理单位认真作好经常性的水土保持设施管护工作,明确组织机构、人员和责任,防止新的水土流失发生。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程项目建设及水土保持大事记;
- (2) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程立项核准文件;
- (3) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程水土保持方案批复文件;
- (4) 水行政主管部门的监督检查意见;
- (5) 单位工程质量评定资料。
- (6) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程重要水土保持单位工程验收照片;

8.2 附图

- (1) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程地理位置图
- (2) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程线路走向图;
- (3) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;
- (4) 承德丰宁抽水蓄能电厂送出 500 千伏输变电工程项目建设前后遥感影像对比分析图。