

证书编号：水建监资字
第 20040470 号

国电兰州热电有限公司 2×350MW
“上大压小”热电联产异地扩建工程

水土保持监理总结报告

建设单位：国家能源集团兰州热电有限责任公司

监理单位：北京华夏山川生态环境科技有限公司

二〇一九年八月

目 录

1 工程概况	1
1.1 工程特性.....	1
1.2 项目区概况.....	22
1.3 参与工程建设的有关单位	25
2 监理依据	26
2.1 技术规范.....	26
2.2 设计文件.....	26
2.3 合同文件.....	26
3 监理规划	27
3.1 监理合同签订及目标	27
3.2 监理范围.....	28
3.3 监理目标.....	28
3.4 监理制度的建立	29
3.5 监理机构的设置与主要工作人员	30
3.6 监理工作的主要方法	31
3.7 主要设备.....	31
4 监理过程	32
4.1 监理合同履行情况	32
4.2 监理过程.....	32
5 监理效果	35
5.1 质量控制监理工作成效及综合评价	35
5.2 投资控制监理工作成效及综合评价	49

5.3 进度控制监理工作成效及综合评价	53
5.4 施工安全与综合评价	54
6 经验与建议	56
6.1 经验	56
6.2 建议	56
7 其他提交的资料和说明事项	57
8 附件	58
8.1 监理机构的设置与主要工作人员情况表	58
8.2 工程建设监理大事记	58

附件：项目水土保持方案报告书的批复

1 工程概况

1.1 工程特性

1.1.1 主体工程特性

(1) 项目背景

国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小” 热电联产项目原计划原址扩建（兰州市城关区），国家能源局以国能电力〔2009〕352 号文同意项目开展前期工作，国家发改委以发改能源〔2012〕3051 号文进行了核准。鉴于兰州市治理大气污染需要和越来越大的环保压力，2014 年 1 月，国电兰州热电有限责任公司决定本工程建设厂址采用异地建设模式，由老厂预留的扩建场地变更为榆中县金崖镇窦家营村，关停现有 2×110MW 机组，异地新建两台国产 350MW 超临界燃煤供热机组，同步建设烟气脱硫、脱硝设施。2013 年 12 月，中国电力工程顾问集团西北电力设计院对本工程的异地建设方案进行可行性研究设计；2016 年，电力规划设计总院以电规发电〔2016〕63 号文对国电兰州热电“上大压小”异地扩建工程初步设计进行了批复。

(2) 地理位置

国电兰州热电有限公司 2×350MW “上大压小” 热电联产异地扩建工程属新建火电工程，厂址位于兰州市东南约 20km，榆中县西北的窦家营村。厂址东靠张家湾村，北临陇海线，南近兰渝线，厂址中心坐标为北纬 36°01' 04"，东经 104°04' 04"。

(3) 工程性质及规模

1、装机规模及机组型式

工程拟关停现有 2×110MW 机组，异地新建两台国产 350MW 超临界燃煤供热机组，同步建设烟气脱硫、脱硝设施。

2、接入系统

本期工程以 330kV 电压等级向东南出围墙接入卧龙川变，出线两回，出线顺畅，走廊较开阔，距离约 4.5km。

3、供热范围及热负荷

电厂年供热量 739.40×10^4 GJ，供热面积 1787 万 m²，最大供热负荷 869MW，供热范围为兰州市城关区黄海以南、平凉路以东区域。

4、燃料运输

年需设计煤约 184.4 万 t，校核煤 203.6 万 t，由神华宁夏煤业集团有限责任公司、

靖远煤业集团有限责任公司供应。神华宁夏煤、靖远煤经矿区铁路、包兰线、陇海线及专用线进厂，运距分别约 480km、170km。

5、水源

本期工程的主机冷却推荐采用直接空冷系统。电厂的补给水水源由兰州污水处理厂供给，供至厂区围墙外 1m。

6、事故周转灰场

本工程灰场为山谷干灰场。灰场位于厂址东南侧约 2.5km 的狼儿沟，用地面积为 7.66hm²，运灰距离约 5.0km。灰渣及石膏采用汽车运输到灰场分区堆贮。

7、发电量

全年发电总量 38.50 亿 kWh；年供热总量 739.40 万 GJ；年利用 5500h。

工程技术经济指标见表 1-1。

表 1-1 工程技术特性表

一、总体概况			
1	工程名称	国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小” 热电联产异地扩建工程	
2	工程性质	异地扩建	
3	建设地点	甘肃省兰州市榆中县金崖镇窦家营村	
4	建设单位	国家能源集团兰州热电有限责任公司	
5	建设规模	2×350MW	
6	总投资	总投资：337754 万元，建筑工程投资：91456 万元。	
7	工程建设期	于 2015 年 10 月开始施工准备，2016 年 6 月正式开工建设，2019 年 3 月两台机组投产试运行，总工期 42 个月。	
8	机组类型	350MW 国产超临界燃煤供热空冷机组	
9	厂区排洪	厂址南侧设排洪沟，以保证厂址安全	
10	厂区竖向布置	采用阶梯式布置，在主厂房区域以及煤场区域设置 5m 高挡土墙。	
11	水源	生活用水采用城市自来水；生产用水用兰州市雁儿湾污水处理厂中水。	
12	除灰渣系统	风冷式机械除渣、正压气力除灰，灰渣库下采用汽车外运	
13	脱硫脱硝系统	石灰石—石膏湿法烟气脱硫；选择性催化还原脱硝（SCR）法	
14	燃料煤	年需设计煤约 184.4 万吨，校核煤 203.6 万吨	
二、项目组成			
1	厂区	主厂房	主厂房固定端朝东北，向西南扩建，A 排朝东南。主厂房采用单排架、联合侧煤仓方案，汽机房长度为 132.50m。汽机房宽 29m，A 排至烟囱的距离为 174.40m。两炉合用一座高 240m 的烟囱。渣仓分别布置在锅炉房的两侧。
		厂前区	布置在厂区的东南。厂前建筑区包含办公楼、食堂、宿舍等。
		升压站	本期工程采用 330kV 一级电压向东南出线 2 回。主变、厂变、启备变就近布置在 A 排外。热站、空冷配电室、升压站等布置在空冷器平台下。电气配电装置采用 GIS 布置。
		煤场区	煤场区域布置在主厂房的北侧，设一台翻车机，配有一重一空一走行共 3 股线，电厂站有效长 1050m。

		辅助设施	脱硫主体设施布置于烟囱两侧，脱硫综合楼布置在烟囱的西南。两座直接空冷器平台布在主厂房 A 排外。辅机塔及辅机泵房位于空冷器平台的东北侧。厂内补给水系统与锅炉补给水预处理室、化学中水深度处理合并布置形成一个综合水区，布置在空冷器平台的东南，工业污、废水处理站位于 2#电除尘器的西南。4 座调蓄水池位于空冷器平台的东南。机组排水槽及化学废水池位于 1#炉的东北侧，尿素溶解间布置在 1#电除尘器的西北。灰库布置炉后脱硫设施的西北。
2	厂外道路	主进厂道路	自东南引出，沿兰渝线过窦家沟接 G309 国道，为宽 12m，长 349.221m 的三级厂矿道路。
		次进厂道路	由厂区南大门接出，自北向南下穿既有兰渝铁路至既有 Y270 道路，路线全长 232.316m，为三级厂矿道路。
		运灰道路	沿厂区南侧过兰渝线接 Y270 道路至 G309 国道，宽 4.5m，长 1471.176m，为三级厂矿道路，利用已有道路改建，运灰距离约 5.0km。
3	铁路专用线		自榆钢铁路专用线引出，至厂址东北侧设翻车机，电厂与厂区呈台阶式布置，接轨点外侧还建油库专用线走行线，线路全长 1423.3m。
4	厂外供水	生产用水	雁儿湾污水厂至电厂新址输水管线 1 根，管径 DN500，管长 19.3km。
		生活用水	兰州自来水公司金崖加压站至电厂新址输水管线 1 根，PE100 聚乙烯给水管，管长 3.7km。
5	厂外供电通讯	出电线路	330kV 两回出线接入卧龙川 330kV 变电站，长约 4.5km，接入系统由甘肃省电力公司实施，防治责任不在本方案之内。
		施工用电	施工用电线路接自定远镇 110KV 电变站，经架空线路约 7km 引至厂区。
6	事故周转灰场	灰场	最大堆灰高度 38m，占地 7.50hm ² ，库容 46 万 m ³ ，可满足堆贮本期工程 2×350MW 机组约 1 年灰渣和石膏量的要求。
		灰场管理站	设于运灰道路旁，占地约 0.16hm ² ，内设值班室、喷洒水升压泵房、碾压设备及喷洒水车库、蓄水池、车辆冲洗场。
7	弃土场		位于金崖镇附近，属山涧沟谷，容量大于 150 万 m ³ ，占地 7.47hm ² ，堆放工程建设期的 142.38 万 m ³ 弃土。
8	施工生产生活区	施工生产区	位于厂区东侧、北侧和西侧，用地 6.24hm ² 。
		施工生活区	租用中石油甘肃昆仑好客销售分公司位于金崖窦家营村的家属院，面积 0.75hm ² ，不计入本工程防治责任范围

三、项目组成及主要技术指标				四、主要工程项目指标		
项目组成		占地面积 (hm ²)		名称	单位	长度
		合计	永久占地			
厂区		20.91	20.91			
厂外道路	主进厂道路	0.63	0.63	主进厂道路	m	349.221
	次进厂道路	0.24	0.24	次进厂道路	m	323.316
	运灰道路	0.76	0.76	运灰道路	m	1471.176
	小计	1.63	1.63			
铁路专用线		14.31	14.31	铁路专用线	m	1423.30
厂外供水	补给水管线	11.34	0.04	11.30	补给水管线	m
	施工用水管线	2.10		2.10	施工用水管线	m
	小计	13.44	0.04	13.40		
厂外供电通讯	施工用电线路	0.49	0.09	0.40	施工用电线路	m
	施工通讯线路	0.02	0.004	0.016	施工通讯线路	m
	小计	0.51	0.094	0.416		
事故周转灰场	灰场	7.50	7.50			
	灰场管理站	0.16	0.16			
	小计	7.66	7.66			

弃土场		7.47		7.47			
施工生产 生活区	生产区	6.24		6.24			
	生活区						
	小计	6.24		6.24			
合计		72.17	44.64	27.11			
项目名称		挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	借方(万 m ³)			弃方(万 m ³)
				数量	来源	数量	去向
厂区		25.5	68.40				
厂外道路	主进厂道路	0.88	7.40				
	次进厂道路	0.01	0.01				
	运灰道路	1.27	1.27				
	小计	2.16	8.68				
铁路专用线		244.80	16.80			142.38	弃土场
厂外供水	补给水管线	8.00	8.00				
	施工用水管线	0.90	0.90				
	小计	8.90	8.90				
厂外供电 通讯	施工用电线路	0.47	0.47				
	施工通讯线路	0	0				
	小计	0.47	0.47				
事故周转灰场		2.43	2.43				
施工生产 生活	生产区	0.30	36.50				
	生活区						
	小计	0.30	36.50				
合计		284.56	142.18			142.38	弃土场

(4) 项目组成及总体布局

工程建设内容包括厂区、厂外道路、铁路专用线、厂外供水管线、厂外供电和通讯线路、事故周转灰场、弃土场和施工生产生活区等 8 部分。

1、厂区

厂区总平面按照 2×350MW 超临界燃煤直接空冷进行布置，不考虑连续扩建条件。受电厂可利用场地的影响，总平面布置采用占地面积小、初始投资低的直接空冷方案。厂区布置有主厂房、冷却设施、脱硫装置、输煤设施、除渣、除灰设施、供水及水处理设施，以及相应的辅助、附属建构筑物等，竖向采用阶梯式布置，分两个阶梯，高差 5m，占地 20.91hm²。

电厂所处位置高温大风时主导风向为 SE 风向，次主导风向为 ESE。为避免炉后来风对空冷器的影响，主厂房 A 排朝向宜向东南或西南。电厂横轴基本平行厂区南侧的兰渝线，厂区采用二列式布置格局，自东南向西北依次布置空冷器平台、主厂房及脱硫。330kVGIS 配电装置布置在空冷器平台下。

煤场及电厂站布置在主厂房的北侧。厂区主入口朝东南，沿兰渝线过窦家沟接 G309

国道，侧入式进厂。

铁路专用线受接轨条件的影响，电厂站场坪标高 1581.00m，低于厂区约 38m，挖方较多，铁路挖方转运利用后，余土约 142.38 万 m³，采用专用弃土场弃土。

厂址南侧坡面洪水，经过兰渝铁路的四个桥涵流向厂址，厂址受兰渝铁路排泄洪水的影响，百年一遇洪峰流量为 10.4m³/s，在厂区南侧围墙外修建一条截洪沟，由厂区东侧排入窦家沟，沟体为混凝土结构。

①主厂房区

主厂房固定端朝东北，向西南扩建，A 排朝东南。主厂房采用单排架、联合侧煤仓方案，汽机房长度为 132.50m。汽机房宽 29m，A 排至烟囱的距离为 174.40m。两炉合用一座高 240m 的烟囱。渣仓分别布置在锅炉房的两侧。将空压机布置在烟囱零米，储气罐就近在烟囱外布置，油箱布置在 A 排外。

②脱硫设施区

烟气脱硫采用石灰石——石膏湿法技术，脱硫吸收塔等脱硫主体设施布置于烟囱两侧，脱硫综合楼布置在烟囱的西南。

③电气建筑物区

本期工程采用 330kV 一级电压向东南出线 2 回。主变、厂变、启备变就近布置在 A 排外。热站、空冷配电室、升压站等布置在空冷器平台下。电气配电装置采用 GIS 布置。

④水工设施区

本期两座直接空冷器平台布置在主厂房 A 排外。辅机塔及辅机泵房位于空冷器平台的东北侧。厂内补给水系统与锅炉补给水预处理室、化学中水深度处理合并布置形成一个综合水区，布置在空冷器平台的东南，工业污、废水处理站位于 2#电除尘器的西南。4 座调蓄水池位于空冷器平台的东南。

⑤输煤设施区

煤场区域布置在主厂房的北侧，设一台翻车机，配有一重一空一走行共 3 股线，电厂站有效长 1050m。燃煤经翻车机室送出，向北平行铁路一段后，折向西经煤场（通过式煤场）、转运站、碎煤机室、穿烟囱后从两炉之间上煤。在煤场的东、西两侧布置有输煤综合楼、供氢站、推煤机库、燃油启动锅炉房。厂内设 20 天储煤量，全封闭式布置。

⑥化水区

机组排水槽及化学废水池位于 1#炉的东北侧，尿素溶解间布置在 1#电除尘器的西

北。

⑦灰库

灰库布置炉后脱硫设施的西北。

⑧厂前建筑区

厂前建筑区包含办公楼、食堂、宿舍等。生产检修楼毗邻主厂房扩建端布置，材料库布置在渣仓的南侧。

⑨出入口设置

厂区共设二个出入口，一个为电厂主入口，主要为人员出入；一个出入口位于主厂房端部，主要为运输燃油、运灰渣等。

2、厂外道路

①主进厂道路

位于厂址东南侧，道路起点自厂区东大门接出，自西向东终点至既有榆钢专用道路，道路全长 349.221m，道路沿线中间跨越一条南北向自然沟道（窦家沟），在桩号 K0+220 处设置拱涵 1 处，全线为一条直线，道路宽 12m，长 349.221m，为三级厂矿道路。

②次进厂道路

位于厂区南侧，起点自厂区南大门接出，自北向南下穿既有兰渝铁路 1-6.0m 箱型涵后（现状净高度 3.5m，净宽 6.0m），终点至既有 Y270 道路，路线全长 232.316m，宽 7m，为三级厂矿道路。

③运灰道路

起点 G309 国道（龙儿沟与龙海线桥涵之间），终点至狼儿沟灰场，路线全长 1471.176m，宽 4.5m，为四级厂矿道路，利用已有道路改建，运灰距离约 5.0km。

3、铁路专用线

自榆钢铁路专用线引出，至国电兰州热电联产异地扩建厂址东北侧设翻车机，电厂站与厂区呈台阶式布置，接轨点外侧还建油库专用线走行线，线路全长 1423.3m，以挖方为主，最大挖深约 38m，深挖段采用分级开挖，分台阶开挖，每 8m 设边坡放缓一级，平台宽 2.5m，开挖边坡比 1: 2。

路基边坡：坡面设 M7.5 浆砌片石拱形骨架防护，骨架内种草并植灌木；在边坡内分层水平铺设土工格栅，土工格栅幅宽 2.5m，竖向间距为 0.5m。

路堑防护：路堑边坡高度 $H \leq 6.0m$ 时，设置 M7.5 浆砌片石护脚，坡面植灌木。边坡高度 $> 6m$ 的路堑，边坡坡面设 M7.5 浆砌片石拱形骨架防护，骨架内植灌木。

路基排水：为使路基边坡雨水有组织的排出路基，保障路基安全，防止水土流失，路堤两侧或单侧设置路基侧沟，采用梯形断面，底宽 0.4m、深 0.6m、内侧直立，外侧边坡比 1:1，M7.5 水泥砂浆砌片石结构，同时于基床表层底面预留 4% 向侧沟的泄水孔，间距 3~5m；路堑顶设天沟，边坡平台设截水沟，截水沟尺寸 0.4×0.4m，M7.5 水泥浆砌石矩形断面。

4、厂外供水管线

①生产用水管线

新建雁儿湾污水厂至电厂新址输水管线 1 根，管径 DN500，长 19.3km，管材采用球墨铸铁给水管，穿跨越河沟等障碍物采用涂塑复合钢管。

②施工用水管线

施工用水管线永临结合，施工期为施工用水管线，施工结束后为生活用水管线，由金崖镇自来水升压站引接至厂区，长 3.7km，管材采用 PE100 聚乙烯给水管，穿跨越河沟等障碍物采用涂塑复合钢管。

5、厂外供电和通讯线路

①出电线路

330kV 两回出线接入卧龙川 330kV 变电站，330kV 配电装置采用双母线接线，长 4.5km，接入系统由甘肃省电力公司实施，防治责任不在本方案之内。

②施工用电线路

施工高峰用电 3200kw，施工用电线路接自定远镇 110KV 电变站，用 10kV 线路送至施工现场，引接长度约 7km，施工期为施工用电，施工结束后作为电厂备用电源。施工用电线路塔基间距 200m，共埋设杆架 35 基，每基占地 140m²，每个塔基永久占地面积 25m²。

③施工通讯线路

施工通讯线路就近从老厂引接至施工区，通信线路长度约 1.5km。杆塔间距 50m，布设杆塔 31 根，每基占地 7m²，每个杆基永久占地 1m²。

6、事故周转灰场

①灰场

本项目采用干式除灰，灰场采用干式贮灰场。根据主体设计，年灰渣排放量 49.82 万 t，灰渣比例 9:1；设计煤种条件下脱硫石膏量 9.93 万 t/a，校核煤种 1 条件下脱硫石膏量 5.56 万 t/a，校核煤种 2 条件下脱硫石膏量 6.04 万 t/a。灰渣和石膏全部综合

利用，建设单位已签订综合利用协议，同时考虑综合利用的最不利因素，在狼儿沟设事故灰场。事故灰场容积按设计煤种储存本期工程两台机组一年的渣量设计，碾压后灰渣容重按 $1.0\text{t}/\text{m}^3$ 、石膏容重按 $1.3\text{t}/\text{m}^3$ 考虑，满足 1 年堆灰所需库容 $39.0 \times 10^4\text{m}^3$ 。

狼儿沟灰场位于窦家营厂址东南方向，距窦家营厂址约 2.5km，运距约为 5km，灰渣采用汽车运输。该灰场为山谷灰场，沟道呈西南到东北方向展布，“V”型，沟长约 1.0km，沟深约 150m，顶部宽约 300~400m，地貌单元属黄土残塬冲沟，灰场沟谷内见有小型滑坡、崩塌和黄土落水洞，地表大部分为荒地，植被较差，无人居住。

狼儿沟灰场占地面积 7.66hm^2 （包括灰场管理站 0.16hm^2 ），集水面积 0.34km^2 ，三十年一遇洪峰流量 $16.2\text{m}^3/\text{s}$ ，相应洪水总量 $1.39 \times 10^4\text{m}^3$ 。百年一遇洪峰流量 $23.2\text{m}^3/\text{s}$ ，相应洪水总量 $2.04 \times 10^4\text{m}^3$ 。

灰场由初期坝、排水涵管和灰场管理站组成，初期坝坝址自然标高 1624m，坝顶设计高程 1634m，坝顶宽 3m，上下游边坡 1: 2.5，干砌石护面。灰场设一条内径 $\Phi=1.6\text{m}$ 钢筋混凝土排水涵管，设两座内径为 $\Phi=2.0\text{m}$ 钢筋混凝土竖井，排水涵管长约 400m。灰渣由初期坝向上堆至 1662m，最大堆灰高度 38m，形成库容 46 万 m^3 ，占地 7.5hm^2 ，可满足本工程 1 年灰渣及石膏量的要求。坝肩设 $40 \times 40\text{cm}$ 浆砌石截水沟，平台设置 $30 \times 30\text{cm}$ 矩形浆砌石平台截水沟，初期灰坝坡底设置浆砌石梯形排水沟，底宽 50cm，深 40cm，内侧坡比同坝坡 1: 2.5，外侧 1: 1。灰场下游设灰水沉淀池。灰场堆灰坡面干砌石护面。

碾压堆贮灰渣从贮灰场拦洪坝下游开始，向库内逐渐延伸，延伸坡面基本上保持 1:30 的坡度，当堆灰摊铺坡脚至竖井时，灰渣的堆贮应从初期坝上游和拦洪坝下游同时进行，延伸坡面基本上保持 1: 30 的坡度，保证灰场内的雨水可以从竖井排出。

②灰场管理站

为了便于灰场运行管理，灰场设置管理站及配置相应机具，对干灰进行洒水碾压，终期覆土种草，并负责做好灰场周围植树种草等绿化工作及水土保持工作，使灰场扬尘问题得到控制。管理站设于灰场运灰公路旁，占地约 0.16hm^2 ，内设值班室、喷洒水升压泵房、碾压设备及喷洒水车库、蓄水池、车辆冲洗场。管理站内生活用水、电源、通讯均就近引接。

7、弃土场

弃土场位于厂区东南约 5km 的呱呱沟，属山间沟谷，弃土方量 142.38 万 m^3 ，占用荒地 7.47hm^2 。沟道呈西南到东北方向展布，“V”型，沟长约 1.5km，沟深 150m，顶部

宽 300~400m，地貌单元属黄土残塬冲沟，沟谷内见有小型滑坡、崩塌和黄土落水洞，地表大部分为荒地，植被较差，无人居住。

弃土场下游设挡渣墙，为浆砌石砌筑，墙高 4m，弃土分阶堆放，分三个台阶，每台阶高 10m，台阶间设 4m 宽平台，弃土坡比 1: 2，最大弃土高度 30m，弃土时纵坡按不小于 2‰堆放，占地 7.47hm^2 ，形成库容 143 万 m^3 ，可满足铁路专用线弃土 142.38 万 m^3 的要求。

弃土场沿地面坡度堆砌，碾压密实，顶面纵坡不小于 2‰，横坡不小于 1%，弃土场汇水面积 1.4km^2 ，横坡向西侧排水，弃土场设计防洪标准为 50 年一遇，沿弃土场顶面西侧距山体在 2.0m 开挖梯形截水沟，确保弃土场顶面排水顺畅。库后及时碾压、平整恢复植被。

8、施工生产生活区

①生产区

主要是施工期间的周转材料堆放场、安装生产临时建筑、机械动力站修配区、安装设备库区、设备堆放场、钢筋堆放及加工厂、混凝土拌合站、土建生产临建、土方调配场及砂石堆放场等。施工生产区紧靠厂区东侧和西侧布置，临时占地 6.24hm^2 。

②生活区

生活区租用中石油甘肃昆仑好客销售分公司位于金崖窦家营村的家属院，面积 0.75hm^2 ，不计入本工程防治责任范围。

③施工道路

施工道路主要是施工期间施工生产生活区等至各施工地点的临时道路。由于本项目厂区施工生产区紧邻厂区布设，施工道路布设在厂区已征占地内，不需新增占地；项目区内路网十分发达，铁路专用线、电厂站，可利用现有道路，不需新增施工便道。

(5) 工程占地及土石方

1、工程占地

本工程实际共征占地 72.17hm^2 。其中：永久占地 44.644hm^2 ，临时占地 27.526hm^2 。详见表 1-2。

表 1-2 工程实际占地面统计表 单位: hm²

防治分区	建设区		合计
	永久	临时	
厂区	20.91		20.91
厂外道路	主进厂道路	0.63	0.63
	次进厂道路	0.24	0.24
	运灰道路	0.76	0.9
	小计	1.63	1.63
铁路专用线	14.31		14.31
厂外供水	补给水管线	0.04	11.34
	施工用水		2.10
	小计	0.04	13.44
厂外供电和通讯线路	施工用电	0.09	0.49
	施工通讯	0.004	0.02
	小计	0.094	0.51
事故周转灰场	灰场	7.5	7.50
	灰场管理站	0.16	0.16
	小计	7.66	7.66
弃土场		7.47	7.47
施工生产生活区	生产区		6.24
	生活区		0
	小计		6.24
合计	44.644	27.526	71.17

2、工程土石方

本工程建设实际挖方总量 284.56 万 m³, 填方总量 142.18 万 m³, 其中表土剥离回覆 2.74 万 m³; 调配利用 85.62 万 m³, 弃方 142.38 万 m³。详见表 1-3、4。

表 1-3 工程表土剥离平衡表

分区	部位	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)	堆存及防护方式		利用方向利用量		
				处	防护方式	方向	部位	数量 (m ³)
厂区	厂区工程区	30	9050	1	集中堆放, 临时苫盖	厂区绿化	厂区	9050
灰场	事故灰场	30	18330	2	集中堆放, 临时绿化	闭库后覆土绿化、恢复植被	灰场	18330
合 计			27380	5				27380

表 1-4 实际监测建设期石方量挖填及调配利用表 单位：万 m³

分区	部位	挖方	填方	调入		调出		外借		废弃	
				数量	来源	数量	去向	土石方	来源	数量	去向
厂区	厂区工程区	25.5	68.40	42.90	铁路专线						
厂外道路	主进厂道路	0.88	7.40	6.52	铁路专线						
	次进厂道路	0.01	0.01								
	运灰道路	1.27	1.27				灰场				
铁路	铁路专用线	244.80	16.80			85.62	厂区、道路、生产区			142.38	弃土场
供水	补给供水	8.00	8.00								
	施工用水	0.90	0.90								
供电 通讯	施工用电	0.47	0.47								
	施工通讯	0	0								
事故周转灰场	事故灰场	2.43	2.43		运灰道路						
施工	施工生产	0.30	36.50	36.20							
	施工生活	0	0	0	铁路专线						
合 计		284.56	142.18	85.62		85.62				142.38	弃土场

(6) 工程投资及工期

本工程动态投资 33.78 亿元，其中土建投资 9.15 亿元。

工程于 2015 年 10 月开始施工准备，2016 年 6 月正式开工建设，2019 年 3 月两台机组投产试运行，总工期 42 个月。

1.1.2 水土保持工程特性

1.1.2.1 水土保持方案报告书情况

2010 年 7 月水利部以水保函【2010】176 号批复了《国电兰州热电有限责任公司热电联产（2×300MW）改扩建工程水土保持方案》。由于原建设厂址发生变化，工程采用异地扩建，本项目重新编报水土保持方案。国电兰州热电有限责任公司 2014 年 3 月委托水利部黄河水利委员会黄河上中游管理局西安规划设计研究院编制《国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持方案报告书》，于 2014 年 5 月底编制完成，2014 年 6 月 24 日，通过水利部水土保持监测中心组织的技术评审工作，水利部以水保函[2014]259 号文批复了水土保持方案。由于工程在初步设计和施工阶段优化了工程总体布局，调整了各防治分区占地面积、土石方挖填数量和弃土场位置等，根据水土保持法律法规有关规定，需要对该工程编制水土保持方案（修改）

报告书。

2017 年 2 月，国电兰州热电有限责任公司委托水利部黄河水利委员会黄河上中游管理局西安规划设计研究院编制《国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小” 热电联产异地扩建工程水土保持方案（修改）报告书》，2017 年 5 月，编制单位完成任务，同年 6 月 4 日，通过了甘肃省水利厅水土保持局组织的技术评审。2017 年 7 月，甘肃省水利厅水土保持局以甘水利水保发[2017]57 号予以批复。

1. 1. 2. 2 水土流失防治目标

项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区及甘肃省黄河干流省级水土流失重点治理区，水土流失防治参照一级标准执行。根据《国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小” 热电联产异地扩建工程水土保持方案（修改）报告书》，至设计水平年，扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 85%，土壤流失控制比达到 0.80，拦渣率达到 98%，林草植被恢复率达到 92%，林草覆盖率达到 20%。

1. 1. 2. 3 设计水土保持措施及数量

根据批复的《国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小” 热电联产异地扩建工程水土保持方案（修改）报告书》，本项目划分为厂区、厂外道路、铁路专用线、厂外供水管线、厂外供电和通讯线路、事故周转灰场、弃土场和施工生产生活区 8 个分区。各防治分区措施主要有工程措施、植物措施和临时措施。

（1）厂区工程防治区

1、工程措施

①表土剥离：施工前对厂区占用的耕地进行表土剥离，剥离量 9050m³。

②表土回覆：剥离的表土集中堆置在厂区空闲地中，施工结束后回覆用于绿化，回覆表土 9050m³。

③土地整治：厂区的土地整治措施主要是绿化用地的土地平整，在施工结束后，对其内绿化用地，回填表层熟土，平整土地，土地整治 3.02hm²。

④雨水排水涵管：厂区雨水采用地面散流、道路一侧或两侧排水沟与地下雨水排水涵管相结合的排水方式，雨水排水涵管收集的雨水由厂区雨水排水管排入厂区东侧厂外雨水排水涵管并排入主进厂道路东侧的自然排洪沟（宛川河），终点设置排水口。雨水排水管为 III 钢筋混凝土排水涵管，总长 2005m（厂区 1768m，厂外 237m）。

⑤厂内排水沟：厂内道路一侧或两侧修筑混凝土排水沟 2870m，排水沟为矩形 C25

现浇混凝土，宽 15cm，深 20cm，混凝土厚 10cm。

⑥厂外排洪沟：根据主体工程施工图，修建排洪沟总长度 619.51m，其中：厂区围墙段排洪沟长度约 418m，C30 混凝土排水沟，排水沟 $30 \times 30\text{cm}$ 东侧出围墙矩形钢筋混凝土箱涵长度约 131.50m，矩形采用矩形断面，宽 2.0m。

⑦拱形骨架护坡：厂区东侧围墙外高边坡采用全放坡+拱形骨架护坡+截排水工程，拱形骨架尺寸为 $3 \times 3\text{m}$ ，拱型骨架及镶边、护脚均采用 M7.5 水泥砂浆砌片石砌筑，截水槽采用 C25 混凝土预制，顶部拱圈与镶边之间用 M7.5 水泥砂浆砌片石嵌补，嵌补厚度 0.40m。共修建拱形骨架护坡 1220m^2 。

⑧节水灌溉：厂区绿化区域采取节水灌溉方式灌溉面积 3.02hm^2 。

2、植物措施：

厂区绿化美化 3.02hm^2 ，栽植乔木 803 株，灌木 39758 株，草坪 23437m^2 。

厂外边坡绿化 0.10hm^2 ，扦插紫穗槐 7808 株，黄叶柳 42 株。

3、临时措施：对临时堆土及开挖裸露面采取密目网苫盖，面积 8780m^2 。

(2) 厂外道路工程防治区

1、工程措施

主进厂道路中间横跨一条南北向的自然沟道（窦家沟），在沟道处设拱涵一处。主进厂道路为填方路段，填方高度小于等于 8m 段，按 1: 1.5 自然放坡，填方高度大于 8m 段，按 1: 1.5 自然放坡（8m）后设置仰斜式路堤墙。

次进厂道路填方均小于 8m，按 1: 1.5 自然放坡，挖方路段按 1: 1 设置，边坡施工结束后土地整治植物防护，路基两侧设置排水沟。

运灰道路填方均小于 8m，按 1: 1.5 自然放坡，挖方路段按 1: 0.5 设置，边坡施工结束后土地整治植物防护，路基两侧设置排水沟。

①排水沟

主进厂道路西北侧为厂外排洪沟，道路东南、东北、西北均修筑 $0.4 \times 0.4\text{m}$ M7.5 浆砌片石梯形排水边沟，浆砌石厚 30cm，排水沟的雨水排入道路中部排水涵洞，修筑浆砌石排水沟 750m。

次进厂道路两侧设置 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 浆砌石矩形排水沟，穿越兰渝铁路涵洞段为盖板排水沟，排水沟的水排入厂外截洪沟，修建排水沟 520m，其中：排水沟 460m，盖板排水沟 60m。

运灰道路道路两侧设置 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 浆砌石矩形排水沟，修建排水沟 2942m。

②拱形骨架护坡：主进厂道路填方坡面采用 M10 浆砌石拱形骨架护坡+截排水工程，拱形骨架尺寸为 $2.5 \times 2.5\text{m}$ ，拱型骨架及镶边、护脚均采用 M10 水泥砂浆砌片石砌筑，截水槽采用 C25 混凝土预制，顶部拱圈与镶边之间用 M10 水泥砂浆砌片石嵌补，嵌补厚度 0.40m。修建拱形骨架护坡 2109m^2 。

③土地整治：道路边坡施工结束后，为便于布设植物措施，次进厂道路土地整治 0.05hm^2 ，运灰道路土地整治 0.28hm^2 。

2、植物措施

主路：植物措施面积 0.17hm^2 ，扦插紫穗槐 13835 株。

次路：植物措施面积 0.05hm^2 ，扦插紫穗槐 4000 株。

运灰路：植物措施面积 0.28hm^2 ，撒播紫花苜蓿 0.28hm^2 。

(3) 铁路专用线工程防治区

1、工程措施

①拱形骨架护坡：铁路专用线以挖方为主，最大挖深约 30m，深挖段采用分级开挖，分台阶开挖，每 8m 设边坡放缓一级，平台宽 2.5m ，开挖边坡比 1:2，边坡采用 $3 \times 3\text{m}$ M7.5 水泥沙浆砌片石拱形骨架护坡，拱型骨架及镶边、护脚均采用 M7.5 水泥砂浆砌片石砌筑，截水槽采用 C25 混凝土预制，顶部拱圈与镶边之间用 M7.5 水泥砂浆砌片石嵌补，嵌补厚度 0.40m，护坡每隔 15m 设伸缩缝一道，缝宽 0.02m，缝内全断面填塞沥青麻筋。骨架护坡覆土栽植灌木绿化。方案设计修筑水泥沙浆砌片石拱形骨架护坡 91000m^2 。

②排水沟：在铁路路堤天然护道坡外，设置单侧或双侧排水沟，排水沟的雨水排入 DK0+444 铁路专用线左侧陇海铁路排水涵洞，排水沟底宽 0.4m 、深 0.6m ，厚 0.3m ，梯形断面，采用 M7.5 水泥砂浆砌片石砌筑，每隔 10m 设伸缩缝一道，缝宽 0.02m，缝内全断面填塞沥青麻筋。修建排水沟 2296m 。

③截水沟：为防止雨水对开挖边坡的冲刷，在开挖边坡顶部及骨架护坡平台设置底宽 0.4m 、深 0.6m 的矩形截水沟，骨架护坡护脚设置 0.4m 、深 0.6m 的梯形截水沟，内侧 1:1，外侧直立。坡面雨水经截水沟排入 DK0+444 铁路专用线左侧陇海铁路排水涵洞。共修建排水沟 1455m 。

2、植物措施

绿化 7.10hm^2 ，栽植柠条 355000 株。

(4) 厂外供水管线工程防治区

1、工程措施

①表土剥离：补给水取用兰州市最东端的雁儿湾污水处理厂中水，敷设 1 根 DN500 的补给水管至厂内蓄水池，管线长 19.3km。管沟开挖前将管沟开挖范围耕地表土剥离，临时集中堆放在管沟开挖土方外侧，施工结束后回覆管沟表面复耕或恢复植被，表土剥离厚 30cm，剥离量 1740m³。

②回覆表土：补给水管线施工结束后，管沟上部回填剥离的表土，土地整治后复耕，回覆表土 1740m³。

③土地整治：

补给水管线管道敷设结束后，对扰动面积进行土地整治，占用耕地的土地整治后复耕，土地整治面积 11.30hm²。

施工用水管线永临结合，施工期为施工用水管线，施工结束后为生活用水管线，由金崖镇自来水升压站引接至厂区，距离约 3.70km，PE100 聚乙烯给水管。施工用水管线施工准备期已施工完成，其工程措施主要是管道敷设结束后进行土地整治，占用耕地的复耕，土地整治面积 2.10hm²。

2、临时措施

对剥离的表土及管沟开挖的临时堆土采用密目网苫盖，苫盖面积 55200m²。

(5) 厂外供电和通讯线路

1、工程措施

施工结束后，对临时占地进行土地整治，整治后复耕或恢复植被，总土地整治面积 0.416hm²，其中：施工用电线路土地整治面积 0.40hm²，施工通讯线路土地整治 0.016hm²。

2、植物措施

施工用电线路绿化面积 0.26hm²，施工通讯线路绿化面积 0.008hm²，均为撒播种草。

3、临时措施

对开挖的临时堆土采用密目网苫盖，苫盖面积 1322m²。

(6) 事故周转灰场

1、工程措施

①表土剥离：灰场施工前将库区表土剥离临时堆放在征在范围空地中，并采取临时拦挡措施，灰场闭库后，堆灰渣面覆土恢复植被。表土剥离厚 0.3m，剥离表土 18330m³。

②排水沟：

在初期坝下游修筑浆砌石梯形排水沟，用于将急流槽的雨水排入下游，初期坝坝坡采用干砌石护坡，排水沟内侧坡比同坝坡为 1:2.5，外侧为 1:1，排水沟底宽 0.5m，

深 0.4m，浆砌石厚 0.3m。修建初期坝下游排水沟 42m，土方开挖 56.07m^3 ，M7.5 浆砌片石 35.91m^3 。为了将初期坝下游排水沟的雨水送入下游灰水沉淀池，沿沟道修建排水顺接，排水顺接为浆砌石梯形结构，底宽 0.5m，深 0.4m，坡比 1:1，修建排水顺接 70m。

灰场管理站周边修建排水沟，将管理站汇集的雨水排入运灰道路排水沟，排水沟为浆砌石矩形断面，底宽和深均 30cm。灰场管理站修建排水沟长 180m。

2、植物措施

植物措施面积 0.04hm^2 ，栽植乔木青杨 50 株，种草 0.04hm^2 。

3、临时措施

对剥离的表土集中堆放，周边草袋拦挡，土体表面撒播草籽临时防护。共修筑草袋挡墙 320m，草袋装土 256m^3 ；堆土体表面撒播种草 5500m^2 。

(7) 弃土场

1、工程措施

①挡土墙

根据工程所在地形、地质条件和弃渣堆放方式，布设重力式浆砌石挡土墙。挡墙采用 C35 混凝土砌筑，墙高 4m，埋深 2.0m，底宽 2.59m，顶宽 1.99m。共布设重力式浆砌石挡土墙 6m。

②截排水措施

包括截洪沟、急流槽、排水顺接措施及平台排水沟，总长 1878.70m。截洪沟采用 M7.5 浆砌片石砌筑，底部换填 0.5m 三七灰土隔水垫层。急流槽位于截洪沟末端，布设在填筑边坡坡面，坡比 1:2，为浆砌石梯形结构，急流槽进口和出口段底宽 2m，深 1.2m，坡比 1:1；底部消能坎段底宽 1.7m，深 2m，坡比 1:1。在急流槽上部及底部均设置三道消能坎，对水流进行消能处理。急流槽上方 100m 平坡排水沟场地平整坡度不小于 2%，确保场地排水畅通。在弃土场急流槽消能坎出口修建排水顺接工程，将弃土场汇水由排水顺接工程排入下游自然沟道，排水顺接工程为浆砌石梯形断面，M7.5 浆砌片石分段砌筑，底宽 2m，深 1.2m，坡比 1:1。修建排水顺接工程 150m。弃土场临空侧边坡分级放坡，每一级不超过 8.0m，坡率 1:2，两级边坡之间设 4.0m 宽马道。马道中间设置 M7.5 浆砌片石矩形截水沟，沟深 0.4m，底宽 0.4m，浆砌片石厚 0.3m，将弃土坡面的雨水排入急流槽，修建建平台排水沟 78.03m。

③拱形骨架护坡：弃土场临空侧边坡 1:2 削坡，每级不超过 8.0m，坡面设 M7.5 浆砌片石拱形骨架护坡。截水槽采用 C25 混凝土预制块，顶部拱圈与镶边之间用 M7.5 水

泥砂浆砌片石嵌补，嵌补厚度 0.40m；为便于养护，适当位置设置阶梯形检查踏步；护坡每隔 15m 设伸缩缝一道，缝宽 0.02m，缝内全断面填塞沥青麻筋。共布设拱形骨架护坡 3875m²。

④土地整治：弃土场闭库后，对弃土平台根据设计纵横向坡比进行土地整治，土地整治后种草恢复植被，土地整治 15.18hm²。

2、植物措施

绿化面积 15.60hm²，均为混播种草。

（8）施工生产生活区

1、工程措施

①土地整治，共 7.59hm²，其中：生产区 4.52hm²，生活区 3.07hm²。

2、植物措施

绿化面积 7.59hm²，均为混播种草。

本工程批复的水土保持方案中建设期工程、植物、临时措施数量见表 1-5、6、7。

表 1-5 方案设计建设期工程措施数量表

分区	措施名称	单位	数量	分区	措施名称	单位	数量	
厂区	表土剥离	m ³	9050	厂外道路区	主进厂道路排水沟	长度	m	750
	回覆表土	m ³	9050		土方开挖	m ³	708	
	土地整治	hm ²	3.02		M10 浆砌片石	m ³	468	
	雨水排水涵管	m	1768		面积	m ²	2109	
	DN1400	m	80		土方开挖	m ³	518.29	
	DN1200	m	194		M10 浆砌片石	m ³	456.75	
	DN1000	m	180		C25 混凝土预制块	m ³	64.40	
	DN800	m	131		次进厂道路排水沟	长度	m	520
	DN700	m	217		土方开挖	m ³	364.00	
	DN500	m	430		M10 浆砌片石	m ³	280.80	
	DN400	m	321		C25 混凝土预制板	m ³	18.0	
	DN300	m	215		次进厂道路土地整治	hm ²	0.05	
	厂外排水沟	m	237		运灰道路排水沟	长度	m	2942
	DN1500	m	7		土方开挖	m ³	2059.4	
	DN1400	m	230		M10 浆砌片石	m ³	1588.6	
弃土场区	厂内排水沟	长度	m	2870	运灰道路土地整治	hm ²	0.28	
	厂外截洪沟	土方开挖	m ³	91000	面积	m ²	91000	
	拱形骨架护坡	C25 现浇混凝土	m ³	土方开挖	m ³	7082		
	长度	m	619.51	M7.5 浆砌片石	m ³	5442		
	土方开挖	m ³	35000	C25 混凝土预制块	m ³	559		
	土方回填	m ³	26000	沥青麻筋	m ²	740		
	C30 现浇钢筋混凝土	m ³	3580	排水沟	长度	m	2296	
	M10 浆砌块石	m ³	4500	土方开挖	m ³	2633		
	钢筋	t	456	M10 浆砌片石	m ³	1669		
	面积	m ²	1220	沥青麻筋	m ²	275		
	土方开挖	m ³	104.44	截水沟	长度	m	1455	
	M7.5 浆砌片石	m ³	92.04	土方开挖	m ³	1689		
	C25 混凝土预制块	m ³	13.70	M10 浆砌片石	m ³	1689		
	灌溉	m ²	30200	沥青麻筋	m ²	113		
弃土场区	挡土墙	长度	m	6.00	厂外供水管线区	表土剥离	m ³	1740
	截排水沟	土方开挖	m ³	回覆表土	m ³	1740		
	拱形护坡	土方回填	m ³	补给水管线土地整治	hm ²	11.30		
	长度	m	1878.70	施工用水管线土地整治	hm ²	2.10		
	土方开挖	m ³	11461	施工供电和通讯线路区	施工供电线路土地整治	hm ²	0.40	
	M7.5 浆砌片石	m ³	3414	施工通讯线路土地整治	hm ²	0.016		
	三七灰土垫层	m ³	1274	事故周转灰场区	表土剥离	m ³	18330	
	沥青麻筋	m ²	182	初期坝	长度	m	42	
	面积	m ²	3875	下游排水沟	土方开挖	m ³	56.07	
	土方开挖	m ³	902	M7.5 浆砌片石	m ³	35.91		
	土方回填	m ³	118	排水顺接	长度	m	70	
	M7.5 浆砌片石	m ³	669	土方开挖	m ³	70.98		
	C25 预制混凝土块	m ³	67	M7.5 浆砌片石	m ³	45.78		
	沥青麻筋	m ²	228	灰场管理站排水沟	长度	m	180	
	土地整治	hm ²	15.18	土方开挖	m ³	97.20		

表 1-6 方案设计建设期植物措施数量表

序号	分区及措施名称	单位	数量	序号	分区及措施名称	单位	数量
一	厂区	hm ²	3.12	2	厂区厂外骨架护坡	m ²	976
1)	厂区绿化	hm ²	3.02	(1)	扦插紫穗槐	株	7808
1)	乔木		803	(2)	栽植黄叶柳	株	42
(1)	栽植云杉	株	18	二	厂外道路区	hm ²	0.50
(2)	栽植桧柏	株	96	1	主进厂道路		
(3)	栽植圆柏	株	98	1)	骨架护坡	m ²	1729
(4)	栽植银杏	株	16		扦插紫穗槐	株	13835
(5)	栽植国槐 A	株	3	2)	次进厂道路		
(6)	栽植国槐 B	株	63		边坡绿化	m ²	500
(7)	栽植香花槐	株	84		扦插紫穗槐	株	4000
(8)	栽植丝棉木	株	65	3)	运灰道路边坡防护	hm ²	0.28
(9)	栽植金叶榆	株	60		撒播紫花苜蓿	hm ²	0.28
(10)	栽植紫叶李	株	29	三	铁路专用线区	hm ²	7.10
(11)	栽植樱花	株	29	1)	骨架护坡	hm ²	7.10
(12)	栽植垂丝海棠	株	60		栽植柠条	株	355000
(13)	栽植西府海棠	株	18	四	厂外供电和通讯线路区	hm ²	0.268
(14)	栽植北美海棠	株	30	1	厂外供电线路	hm ²	0.26
(15)	栽植红叶碧桃	株	42		撒播紫花苜蓿	hm ²	0.26
(16)	栽植刺柏	株	92	2	厂外通讯线路	hm ²	0.008
2)	灌木		39758		撒播紫花苜蓿	hm ²	0.008
(1)	榆叶梅	株	56	五	灰场管理站	hm ²	0.04
(2)	榆叶梅球	株	60	1	栽植青杨	株	30
(3)	紫丁香	株	45	2	混播早熟禾、黑麦草	hm ²	0.04
(4)	丁香球	株	60	六	弃土场	hm ²	15.6
(5)	冬青球	株	57		撒播紫花苜蓿	hm ²	15.6
(6)	紫叶矮樱	株	6000	七	施工生产生活区	hm ²	7.59
(7)	金叶女贞	株	8640	1	生产区	hm ²	4.52
(8)	小叶黄杨	株	8640		撒播紫花苜蓿	hm ²	4.52
(9)	冬青绿篱	株	6000	2	生活区	hm ²	3.07
(10)	小龙柏	株	6000		撒播紫花苜蓿	hm ²	3.07
(11)	月季	株	1750				
(12)	丰花月季	株	2450				
3)	草本						
(1)	葱兰	m ²	135				
(2)	金娃娃萱草	m ²	103				
(3)	紫花鸢尾	m ²	37				
(4)	薰衣草	m ²	155				
4)	草坪	m ²	23437				

表 1-7 方案设计建设期临时措施数量表

序号	分区及措施名称	单位	数量
一	厂区		
1	密目网苫盖	m ²	8780
二	厂外供水管线区		
1	补给水管线		
	密目网苫盖	m ²	46320
2	施工用水管线		
	密目网苫盖		8880
三	厂外供电和通讯线路区		
1	厂外供电线路		
	密目网苫盖	m ²	1300
2	厂外通讯线路		
	密目网苫盖	m ²	21.7
四	事故周转灰场区		
1	临时堆土		
	袋装土	m ³	256
	撒播草籽	hm ²	0.55

(4) 设计水土保持措施投资

本工程建设期水土保持概算总投资为 2074.10 万元，其中：工程措施 1266.35 万元；植物措施 240.49 万元；临时措施 76.45 万元；独立费用 268.40 万元（水土保持监理费 40.00 万元，水土保持监测费 45.50 万元）；基本预备费 111.10 万元，水土保持补偿费 111.32 万元。水土保持工程总投资概算见表 1-8。

表 1-8 方案设计建设期水土保持概算总投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	1266.35				1266.35
1	厂区	710.51				710.51
2	厂外道路	83.69				83.69
3	铁路专用线区	300.46				300.46
4	厂外供水管线区	3.69				3.69
5	厂外供电及通讯线路	0.03				0.03
6	事故周转灰场	17.56				17.56
7	弃土场	149.87				149.87
8	施工生产生活区	0.54				0.54
	第二部分 植物措施		240.49			240.49
1	厂区		201.59			201.59
2	厂外道路		1.65			1.65
3	铁路专用线区		22.72			22.72
4	厂外供水管线区					0
5	厂外供电及通讯线路		0.17			0.17
6	事故周转灰场		0.18			0.18
7	弃土场		9.54			9.54
8	施工生产生活区		4.64			4.64
	第三部分 临时工程		76.45			76.45
1	厂区		5.28			5.28
2	厂外道路					0
3	铁路专用线区					0
4	厂外供水管线区		33.18			33.18
5	厂外供电及通讯线路		0.78			0.78
6	事故周转灰场		7.07			7.07
7	弃土场					0
8	施工生产生活区					0
9	其它临时工程		30.14			30.14
	第四部分 独立费用				268.40	268.40
一	建设管理费				31.67	31.67
二	勘测设计费				91.23	91.23
三	水土保持监理费				40.00	40.00
四	水土保持监测费				45.50	45.50
五	水土保持技术评估费				60.00	60.00
	一至四部分之和	1342.79	240.49		268.40	1851.68
	基本预备费	80.57	14.43		16.10	111.10
	水土保持补偿费					111.32
	工程总投资					2074.10

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

本工程厂址位于兰州市东岗立交桥东约 13km、榆中县城北约 19km 处，行政区划归属榆中县金崖镇的窦家营村，北邻陇海线铁路和榆钢一期工程，南邻兰渝铁路（兰渝铁路目前尚未运行），东部位于张家湾村。场地位于宛川河右岸（南岸）的III级阶地上，地形相对平坦，其地面标高在 1600~1624m 之间，地势总体上由西南向东北倾斜。场地西部窦家营村尚未搬迁拆除，东部为耕地，内有纵横田坎分布。厂区地势狭窄，地势起伏较大，由南向北倾斜，厂址自然标高 1624~1605m（1985 年国家高程基准，下同），高差约 19m，自然坡度约 3.2%。

1.2.2 工程地质

工程区域范围位于祁连褶皱系的秦岭中间隆起带北部，兴隆山山前凹陷台地，属于多旋迥构造运动表现明显的地区，前震旦纪、阿森特—加里东旋迥的构造运动表现甚为剧烈，史前震旦纪、震旦纪及前寒武纪地层褶皱成山，奠定了本区构造轮廓，褶皱紧闭，具地槽型特点。自中生代晚期白垩纪以来构造运动不甚强烈，但受南北水平运动的挤压和升降运动的影响，大致形成了宛川河向斜盆地构造。第四系以来的震荡式升降运动，河谷盆地内堆积了 20~300m 厚的松散堆积物，沉积厚度由南而北渐浅。本段所经区域第四系覆盖层较厚，未发现对工程安全有影响的地质构造形迹存在，故地质构造对工程建设基本无影响。

根据已有资料，场地土类型属中软—中硬场地土，场地类别属 II 类建筑场地，属建筑抗震一般地段。由于阶地前缘为临空面，相对高差大于 30m，该地段属对建筑抗震不利地段，设计应采取相应的抗震措施。

根据国家 2001 年出版的《中国地震动峰值加速度区划图（1: 400 万）》（GB18306—2001），工程区 50 年超越概率为 10% 时的地震基本烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

1.2.3 气象

项目区为大陆性半干旱气候区，雨量较少，气候温暖干燥，夏无酷暑，冬无严寒，无霜期较长。据榆中县气象站 1971~2010 资料统计，项目区多年平均年降水量为 381.6mm，20 年一遇 1h 最大降水量 34.5mm，多年平均蒸发量为 1343.1mm，极端最高气温 35.8℃，极端最低气温 -27.2℃，多年平均风速 1.7m/s，多年平均大风日数 5.2d，年

平均气温 6.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 3354.6℃，无霜期 153.3d，最大冻土深度 126cm。项目区主要气象指标见表 1-9。

表 1-9 项目区主要气象要素值

气象站	榆中站（1971-2010 年）
年平均气温（℃）	6.7
极端最高气温（℃）	35.8
极端最低气温（℃）	-27.2
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温（℃）	3354.6
多年平均降水量（mm）	381.6
最大 24h 降水量（mm）	98.1
20 年一遇 1h 最大降水量（mm）	34.5
多年平均蒸发量（mm）	1343.1
多年平均风速（m/s）	1.7
多年平均大风日数（d）	5.2
多年平均沙尘暴日数（d）	0.6
无霜期（d）	153.3
最大冻土深度（cm）	126

1.2.4 水文

① 地表水

项目区场地所在区域地表水系属黄河水系一级支流宛川河流域，宛川河发源于马衔山，在本区为季节性河流，最大洪峰瞬时流量 $2300\text{m}^3/\text{s}$ 。

② 地下水

根据区域水文地质资料，场地地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水，在宛川河谷盆地内广泛分布，地下水主要赋存于宛川河 I ~ III 级阶地砂砾石层，接受大气降水和地下水侧向径流的补给，径流方向受地形控制，基本上向厂区的北侧宛川河排泄。场地位于窦家营村的台地上，根据勘察区水文地质图，地下水等水位线在 1575~1580m 之间，场地地面标高 1600~1624m，推测出场地地下水位埋藏深度为 25~44m。地下水总储量 19.3945 亿 m^3 ，其中宛川河河谷地带为 1.34 亿 m^3 。

1.2.5 土壤、植被

项目区内北部山区分布着大面积黄土母质上形成的淡灰钙土，南部山区大面积为黄绵土。两类土壤质地较疏松，孔隙发达，垂直节理强，水土流失严重，淡灰钙土土层深厚，均大于 60cm 以上，含水量 9~11%，湿陷系数 7.8~14.2%，且地表以下 5m 为强湿陷土层，其湿陷系数在 13% 左右，土壤通体呈强碳酸盐反应微碱性，pH 值 7.5~8.5。有机

质含量少，团粒结构松散，属垂直裂隙发育，持水保肥性能较差。局部地区由于土层较薄或地势低洼，季节性地下水侵润等原因，影响土地利用。土壤总体表现为土层深厚、土质贫瘠、有机质含量低、物性差、盐碱含量高、水土流失严重。

项目区自然植被多以荒漠草原为主，由多年旱生丛生禾草、旱生灌木和小半灌木组成，因生态环境恶劣，植被草群低矮，稀疏、生长迟缓、艰难，总覆盖率15%左右。在北部基岩山区海拔1000~2300m的阴坡和海拔超过2000m的阳坡上，植被茂密；南部基岩山区海拔超过2300m的阴坡，生长森林草原植被，其种类除草本植物和灌木外，还有松、柏、云杉、桦、杨等树种。黄土丘陵地带，自然植被大多不佳，城镇周围及河谷盆地多为人工造林或农田耕地。

1.2.6 水土流失现状

(1) 土壤侵蚀特征

项目区地貌类型以黄土丘陵沟壑地貌为主，丘陵腹地地形破碎，沟壑纵横，梁峁坡陡峭、冲沟发育，沟道切割较深。土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，局部沟道和较陡梁峁坡因不良地质现象发生滑坡、崩塌等重力侵蚀，冬春风季兼有风力侵蚀。水力侵蚀主要发生在裸露的地表面，梁峁顶以面蚀、溅蚀为主，沟坡以面蚀、沟蚀为主，主要侵蚀方式是地表在强降雨作用下产生径流冲刷，造成水土流失；沟道以沟蚀和重力侵蚀为主，主要发生在汛期洪水季节，有沟岸的跨岸、崩塌、坍塌等形式，各种侵蚀造成沟头延伸、沟岸扩张、沟底下切。

(2) 土壤侵蚀强度

由《全国第二次土壤侵蚀遥感调查图》，结合兰州市水土保持区划资料分析，工程建设区侵蚀类型为中度水蚀区，沟壑纵横，地形破碎，土壤疏松，加之降水集中、且多暴雨，现状水土流失较严重，多年平均侵蚀模数 $2000\sim5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《甘肃省水利水保基本数据》（甘肃省水利厅水土保持局2015年1月），榆中县水土流失现状统计详见表1-10。

表 1-10 榆中县水土流失现状 单位： km^2

水土流失面积	各级强度土壤侵蚀面积									
	微度		轻度		中度		强烈		极强烈及以上	
面积	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
1393.31	445.25	31.96	404.88	29.06	369.57	26.52	155.16	11.14	18.45	1.32

1.3 参与工程建设的有关单位

建设单位：国家能源集团兰州热电有限责任公司；

设计单位：西北电力设计院有限责任公司（总体设计）；

兰州铁道设计院（弃土场设计）

EPC 总包：国电龙源电力技术工程有限责任公司（龙源 EPC）

兰州铁道设计院有限公司（铁路 EPC）

施工单位：中国能源建设集团安徽电力建设第一工程有限公司（五通一平、主体 A 标段、厂区管网）

山东电力建设第二工程公司（B 标段）（事故周转灰场）

中国电建集团核电工程公司（C 标段）

河北建设勘察研究院有限公司（灰土挤密桩桩基工程）

中冶集团武汉勘察研究院有限公司（厂区骨架护坡）

西北水利水电工程有限责任公司（灌注桩桩基工程）

北京国电龙源环保工程有限公司（脱硫脱硝标段）

陕西恒基智能化科技有限公司（特殊消防施工单位）

河南省第二建设集团有限公司（厂外管网、厂外供水、弃土场）

甘肃华澳铁路综合工程有限公司兰州分公司（铁路专用线）

兰州倚能电力（集团）有限公司

江苏昌泰建设工程有限公司

河南省荣生建设有限公司

上海福盛建设集团有限公司

监理单位：山东诚信工程建设监理有限公司（主体监理）

甘肃信达建设工程咨询有限公司（铁路监理）

质量监督单位：甘肃省电力工程质量监督中心站

水土保持方案编制单位：水利部黄河水利委员会黄河上中游管理局规划设计研究院

水土保持工程施工单位：陕西春晓园林景观工程有限公司（主厂区）

国电龙源电力技术工程有限责任公司（主厂区以外的绿化）

甘肃东方泽威园林景观绿化工程有限公司（铁路边坡绿化）

水土保持工程监理单位：北京华夏山川生态环境科技有限公司

水土保持监测单位：北京华夏山川生态环境科技有限公司

水土保持设施验收单位：西峰黄河水土保持规划设计院

2 监理依据

2.1 技术规范

- (1)《建设工程监理规范》，GBT50319-2013；
- (2)《水利工程建设项目施工监理规范》，SL288-2014；
- (3)《水土保持工程质量评定规程》，SL336-2006；
- (4)《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》，GB/T22490-2008；
- (5)《水土保持工程施工监理规程》，SL523-2011；
- (6)《开发建设项目水土流失防治标准》，GB50434-2008；
- (7)《水利工程建设监理规定》，水利部令第28号，2007年2月1日；
- (8)《水土保持综合治理技术规范》，GB/T16453.1—16453.6—2008。

2.2 设计文件

- (1)《国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持方案（修改）报告书》，2017.07；
- (2)水土保持工程施工设计资料。

2.3 合同文件

- (1)国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持监理合同，2015.10；
- (2)国电兰州热电有限责任公司 2×350MW “上大压小”热电联产异地扩建工程施工合同。

3 监理规划

3.1 监理合同签订及目标

3.1.1 合同签订情况

本工程于 2015 年 10 月开始五通一平，2016 年 6 月正式开工建设，2019 年 3 月两台机组投产试运行。国电兰州热电有限责任公司委托北京华夏山川生态环境科技有限公司承担国电兰州热电有限公司 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持监理工作，于 2015 年 10 月签订合同。

3.1.2 合同目标

本次监理主要对厂区、厂外道路、铁路专用线、厂外供水管线、厂外供电和通讯线路、事故周转灰场、弃土场和施工生产生活区等 8 个分区的水土保持措施质量、进度进行监理，在实际监理过程中，投资控制主要由主体监理完成，与主体工程结合比较紧密的水土保持工程通过主体工程监理人员获得，对于已经完成的水土保持措施进行现场核查，核实水土保持措施数量，同时统计并翻阅相关主体工程竣工资料，按照水土保持监理技术规范的要求，编制完成《国电兰州热电有限公司 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持监理总结报告》。

根据批复的水土保持方案，建设期水土保持防治措施有：

厂区：表土剥离、表土回覆、土地整治、雨水排水管涵、厂内排水沟、厂外排洪沟、拱形骨架护坡、节水灌溉措施；厂区及厂外边坡绿化美化；临时苫盖。

厂外道路区：道路排水沟、道路边坡拱形骨架护坡、土地整治；道路两侧栽植灌木、撒播草籽。

铁路专用线区：边坡拱形骨架护坡、截排水沟，坡面栽植灌木。

厂外供水管线区：表土剥离、表土回覆、土地整治；临时堆土苫盖。

厂外供电和通讯线路区：土地整治，扰动范围撒播种草，临时堆土苫盖。

事故周转灰场区：表土剥离、排水沟；灰场管理站植树种草；临时堆土防护、撒播种草。

弃土场：挡土墙、截排水措施、拱形骨架护坡、土地整治；平台及坡面撒播草籽。

工生产生活区：土地整治，扰动范围撒播草籽。

(1) 工程进度目标

水土保持工程施工进度要符合“三同时”的要求，满足本项目水土保持方案工程进度安排及施工合同中关于工程施工进度的约定。

(2) 工程质量目标

各项防治措施工程质量要符合水土保持工程质量的有关规范、标准的强制性规定和本项目水土保持方案中关于工程质量的要求，以及施工合同中关于工程质量的约定。工程验收时所有水土保持各单元工程都要达到合格。

(3) 工程投资目标

按照施工合同控制工程投资，严格按照支付程序支付工程款，所有支付项目都要有建设单位的投资计划。对合同外或计划外支付项目必须经建设单位确认并补充相关手续。

(4) 工程管理目标

按照施工合同及相关法律、法规规定协助建设单位进行工程管理，协调好施工单位与建设单位及施工单位之间的关系，使施工单位完全理解水土保持工程建设意图，实现工程建设的各项目标。施工过程中贯彻以人为本的理念，防止各类施工事故的发生。

(5) 水土保持防治目标

根据已批复的水土保持方案，确定的设计水平年防治目标为：扰动土地整治率达到95%，水土流失总治理度达到85%，土壤流失控制比达到0.8，拦渣率达到98%，林草植被恢复率达到92%，林草覆盖率达到20%。

水土保持工程的建设总目标为：通过本项目的实施，恢复和保护项目区内的水土保持设施，建立有效的水土流失防治体系，工程建设和生态环境治理协调发展。使新增的水土流失得到有效控制，项目区原有的水土流失得到基本治理，确保主体工程设施安全得到保障，项目区生态环境取得明显改善。

3.2 监理范围

根据监理合同，监理范围为批复的《国电兰州热电有限责任公司 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持方案（修改）报告书》中所设计的各种水土保持工程、植物措施及其它临时工程（以水土保持施工合同或主体工程施工合同中有关水土保持工程为准）。

3.3 监理目标

监理工作主要是对本项目水土保持措施进度及质量进行监理，在投资上尽可能使水

保工程的实际投资不超过计划投资（不包括人工、材料的调整和项目调整因素），水土保持工程质量达到《开发建设项目水土保持技术规范》和设计文件规定的要求。

3.4 监理制度的建立

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，2015年10月，建设单位委托北京华夏山川生态环境科技有限公司承担该项目的水土保持监理工作。为保障项目的水土保持监理工作，我公司成立“国电兰州热电有限责任公司2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程监理项目部”。实行总监理工程师负责制，建立了监理准备工作制度、质量监理管理制度、监理工作制度。

（1）监理准备工作制度

- 1、了解项目背景、建设环境。
- 2、熟悉建设计划文件、设计文件、合同文件和技术资料。
- 3、对工程建设质量、进度、投资控制和见证点、待检点进行分析。
- 4、设立水土保持监理项目部，建立与工程建设各方正常的工作和联系制度。

（2）质量监理管理制度

1、质量控制保证体系

监理项目部不仅应按照监理规划的要求，建立其质量控制保证体系，而且应检查在实施过程中质量控制体系有效运行情况。监理项目部应接受咨询专家的督导，对咨询专家提出的重大或疑难技术质量问题给予技术支持。

2、质量改进措施

当现场条件发生较大变化，或同一施工质量问题重复出现，或出现重大施工质量问题时，监理项目部应对其承建单位的质量控制措施的有效性和保持情况进行检查，同时对有关设计文件进行核查，找出发生质量问题的根源，组织研究提出改进措施，并对落实到施工和质量控制的具体环节进行核实。

（3）监理工作制度

- 1、技术文件审核、审批。根据施工合同对施工图纸以及由施工单位提交的施工组织设计、施工措施计划、施工进度计划、开工申请等文件进行核查。
- 2、原材料检验制度。检查进场的树苗、种子等材料检疫检验合格证明和规格。
- 3、工程质量检验制度。检查施工单位每完成一道工序或一个单元工程是否经过单位自检，合格后报监理工程师是否进行了复核检验。

4、工程计量付款签证制度。检查申请付款的工程量，是否通过了监理工程师复核计量确认。未经监理工程师计量签证的付款申请，建设单位不能支付。

5、会议制度。检查工地会议、监理例会和监理专题会议的记录和会议纪要，工程建设有关各方派员参加情况。

6、工作报告制度。监理机构按施工进度情况定期向建设单位提交监理月报或监理专题报告，在监理服务期满后，监理机构向建设单位提交监理工作总结报告。

7、工程验收制度。在施工单位提交验收申请后，监理工程师对其是否具备验收条件进行了审核，并根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)规定，进行工程质量等级的核定或参与、组织或协调建设单位组织工程验收。

3.5 监理机构的设置与主要工作人员

北京华夏山川生态环境科技有限公司成立国电兰州热电有限公司 2×350MW “上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持监理组，实行总监理工程师负责制。监理组织机构框图详见图 3-1，监理人员构成情况详见表 3-1。

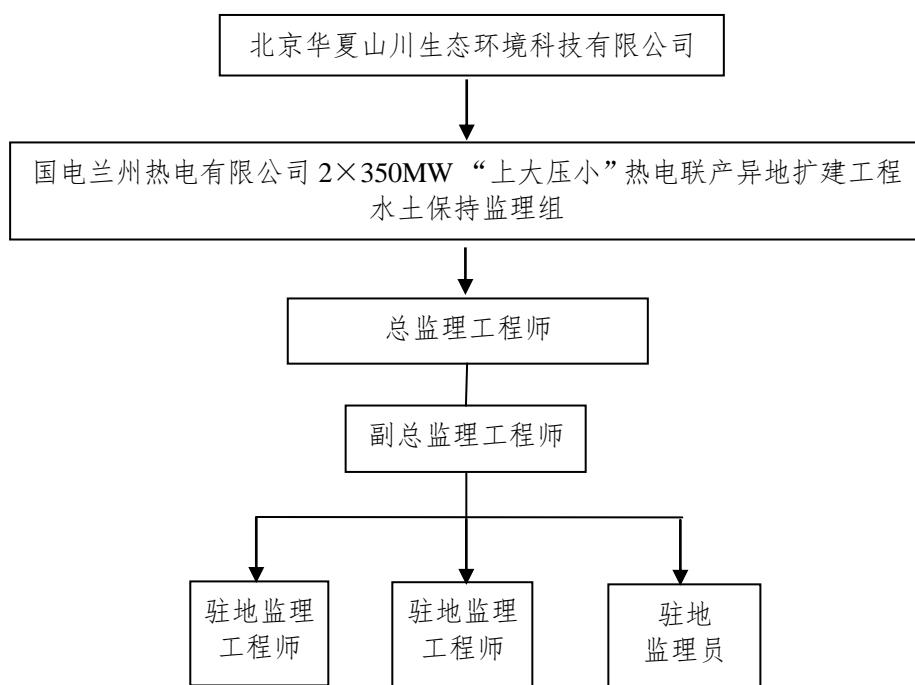


图 3-1 监理组织机构框

表 3-1 监理人员构成情况表

序号	姓名	专业	职称	证书编号	专业工作年限(年)	职务
1	赵别会	水利	工程师	JLZ2007610055	20	总监理工程师
2	杨世友	市场营销	高工	G105125	16	副总监理工程师
3	郑志刚	水利	工程师	JLG2013110476	8	专业监理工程师
4	蔡哲	水利	工程师	JLG2013110478	3	专业监理工程师
5	曹彦飞	工程监理	工程师	1062198	6	专业监理工程师
6	蒙江伟	水利	工程师	JLG2013110481	3	专业监理工程师
7	刘永林	水利	工程师	JLX05130459	5	专业监理员

3.6 监理工作的主要方法

(1) 现场记录

监理人员认真、完整地对当日各种情况做详细的现场记录，对于隐蔽工程、重要部位、关键工序的施工过程，采取照相、摄像等予以记录。监理机构妥善保管各类原始资料。

(2) 发布文件

监理组根据工作需要采用通知、指示、批复、签认等文件形式，对施工单位的施工质量、工程进度及投资等进行控制和管理。

3.7 主要设备

本项目水土保持工程监理所需设备有：计算机、激光打印机、摄像机、照相机、测距仪、GPS 定位仪等，其数量见表 3-2。

表 3-2 主要设备表

序号	名称	单位	数量
1	计算机	台	2
2	激光打印机	台	1
3	摄像机	台	1
4	照相机	台	1
5	测距仪	台	1
6	GPS 定位仪	台	1
7	钢卷尺	把	3
8	皮尺	把	2

4 监理过程

4.1 监理合同履行情况

在本项目的水土保持工程监理过程中，监理单位以合同管理为中心，加强投资、进度、质量三大目标的控制，建立健全合同管理和信息管理系统，协调好与建设有关的各方关系，维护国家利益和合同双方利益，使建设单位在合理的投资条件下，按期、保质、保量、安全的得到合格的工程，各施工单位按照合同规定得到应得的利益。

4.2 监理过程

本工程监理时段为 2015 年 10 月至今。主要监理过程和工作如下：

- 1、2015 年 11 月 25 日成立兰热项目水保监理项目部，安排监理人员做好准备工作，入驻现场开展工作。
- 2、2016 年 1 月 20 日，召开第一次水保工作部署会议。
- 3、2016 年 3 月 5 日，召开水保监理工作技术交底会，保证水保工作顺利进行。
- 4、2016 年 5 月 17 日，兰州市市长、国电甘肃电力有限公司领导视查工地，检查现场临时堆土情况。
- 5、2016 年 5 月 20 日，省委领导和国电甘肃电力有限公司领导检查工地，并参加了工地周例会。
- 6、2016 年 6 月 12-13 日，水保项目部人员参加黄委会组织的关于生产建设项目水土保持监测工作的培训。
- 7、2017 年 4 月 19 日，市水保站及县水保站领导来工地视查水保工作。
- 8、2017 年 4 月 19 日国电兰州热电有限责任公司组织北京华夏水保监理及监测、山东诚信监理、龙源 EPC 总包、铁路 EPC 总包、中冶武勘等单位相关人员，就兰州市、榆中县水土保持检查组对本工程弃土场执法检查中查出的问题明确整改要求。
- 9、2017 年 4 月 21 日至 5 月 7 日，召开弃土场水土保持措施整改每日工作例会，督促弃土场水土保持措施整改会提出的要求并检查落实情况。
- 10、2017 年 5 月 9 日，省水利厅厅长莅临现场检查并指导工作，水保项目部向领导汇报水土保持工作情况。
- 11、2017 年 5 月 16 日，县水保站及相关部门领导莅临检查并指导工作。
- 12、2017 年 5 月 18 日，榆中县水行政主管单位领导来项目检查并指导水保工作，

对于现阶段水保工作予以肯定并提出指导性建议。

13、2017年4月—2018年3月，参加由建设单位主持的每月基建月度协调会。

14、2018年05月10日，省、市、县水保局莅临工程施工现场，从工程施工现场实体检查、工程进展情况汇报、本项目水土保持工作现阶段施工中存在的主要问题和整改措施以及合理化建议三个方面提出了具体要求。

15、2018年06月01日，由北京华夏水土保持监理监测项目部组织业主单位、国电龙源电力技术工程有限责任公司兰热项目部、兰州铁路设计院铁路专用线EPC项目部、陕西春晓绿化项目部召开了“2018年05月10日省水利厅水土保持局检查整改完成情况以及水土保持专项计划后续工作安排”的专题会议，明确整改措施及工作进度。

16、2019年6月18日，由建设单位主持召开水保设施验收促进会，针对现场检查发现的问题（主要是弃土场、灰场及临时占地植物措施滞后）作出了安排部署，明确了阶段水保措施的建设任务和水保设施验收时间安排。

17、2019年7月—8月，根据工程建设实际情况，将已实施的水土保持工程与批复的水土保持方案设计的水土保持工程通过调查、对比统计，查阅主体工程监理资料，核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，编制完成水土保持工程监理总结报告。

本工程水土保持工程监理工作程序见图 4-1。

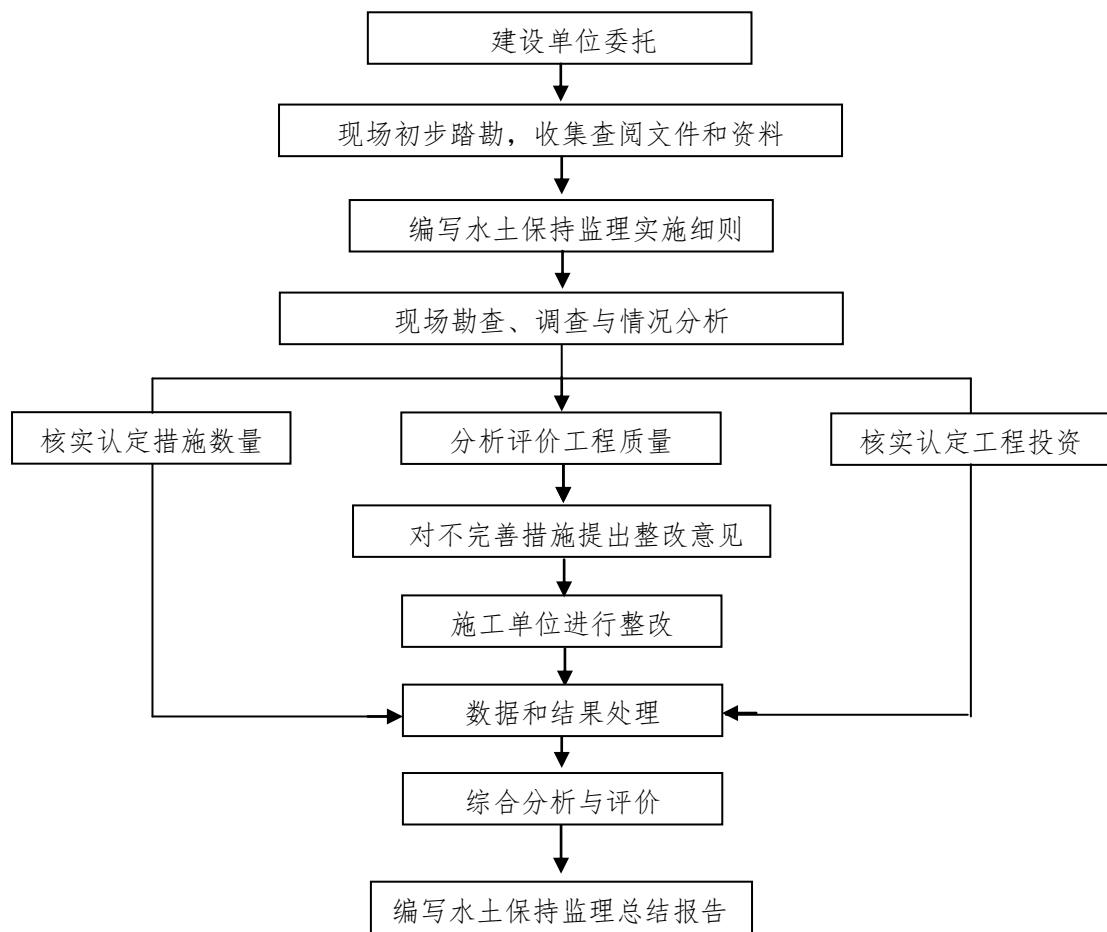


图 4-1 施工阶段监理工作程序图

5 监理效果

5.1 质量控制监理工作成效及综合评价

5.1.1 质量控制监理工作成效

5.1.1.1 水土保持措施及工程量

通过现场调查与核查分析，本工程实际完成的水土保持措施主要有工程措施、植物措施和临时措施。

(1) 工程措施

实际完成的水土保持工程措施主要有：表土剥离 27380m³，表土回覆 9050m³，土地整治 31.42hm²，雨水排水涵管 2382.3m，各类截排水沟 14898.5m，护坡 99004m²，节水灌溉 4.28hm²，挡土墙 6.0m。

①厂区

实际完成：表土剥离、回覆 9050m³，土地整治 4.28hm²，各类型雨水排水涵管 2382.3m，排水沟 33m（矩形，45cm×30cm，C25 现浇混凝土），截洪沟 619.5m（其中：厂区围墙段排洪沟长度约 418m，矩形断面，宽 2.0m，沟体采用钢筋混凝土结构，排洪沟两侧壁兼做围墙基础及挡土墙，挡土墙为悬臂式；东侧出围墙矩形钢筋混凝土箱涵长度约 131.50m，宽 2.0m，高 2.0m），护坡 1660m²，节水灌溉 4.28hm²。

②厂外道路区

实际完成：排水沟 3037m（其中：主进场道路拱形护坡下浆砌石排水沟梯形 337m，底宽 0.5m，深 0.6m，口宽 1.7m；运灰道路两侧 U 型渠排水沟 2700m，断面 0.35m×0.35m），护坡 2469m²（其中：进场道路拱形骨架护坡 2109m²，运灰道路框条护坡 360 m²），土地整治 0.33hm²（其中：次进场道路两侧整治 0.05hm²，运灰道路两侧整治 0.28hm²）。

③铁路专用线区

实际完成：拱形骨架护坡 91000m²，马道及坡底排水沟 5618m（M7.5 浆砌片石结构，矩形，宽 0.4m，深 0.6m），坡顶截水沟 1575m（M7.5 浆砌片石结构，矩形，宽 0.4m，深 0.6m），急流槽 1883m（M7.5 浆砌片石结构，矩形，宽 0.4m，深 0.9m）。

④厂外供水管线区

实际完成：土地整治 13.40hm²（补给水管线整治 11.30hm²，施工用水管线整治 2.10hm²）。

⑤厂外供电和通讯线路区

实际完成：土地整治 0.42hm^2 （施工供电线路整治 0.40hm^2 ，施工通讯线路整治 0.02hm^2 ）。

⑥事故周转灰场

实际完成：表土剥离 18330m^3 ，初期坝下游灰水沉淀池以下排水沟 115m （土质，矩形， $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ），排水顺接 12m （橡胶波纹管，DN500）。

⑦弃土场

实际完成：挡土墙 6m （重力式挡土墙，C35 混凝土砌筑，墙高 4m ，埋深 2.0m ，底宽 2.59m ，顶宽 1.99m ），截排水沟 2006m （其中：主沟截洪沟 1620m ，浆砌石梯形结构，底宽 2.0m ，高 1.2m ，坡比 $1:1$ ；支沟截洪沟 320m ，浆砌石梯形结构，底宽 1.0m ，高 0.8m ，坡比 $1:1$ ；急流槽 66m ，浆砌石梯形结构，进口和出口段底宽 2m ，深 1.2m ，坡比 $1:1$ ），拱形骨架护坡 3875m^2 ，土地整治 6.57hm^2 。

⑧施工生产生活区

1、工程措施

实际完成：土地整治 6.42hm^2 。

实际实施的工程措施数量见表 5-1。

表 5-1 实际实施的工程措施数量统计表

分区	编号	项目名称	单位	实际完成	备注
厂区	1	表土剥离	m^3	9050	
	2	回覆表土	m^3	9050	
	3	土地整治	hm^2	4.28	
	4	雨水排水涵管	m	2382.3	
	1)	厂区	m	2142.3	
		DN1400	m	108.2	
		DN1200	m	202.7	
		DN1000	m	220.9	
		DN800	m	115.6	
		DN700	m	376.5	
		DN600	m	326.4	
		DN500	m	220	
		DN400	m	362	
		DN300	m	210	
	2)	厂外	m	240	
		DN1500	m	10	
		DN1400	m	230	
	5	厂内排水沟	m	33	现浇混凝土，矩形， $45\text{cm} \times 30\text{cm}$
	6	厂外截洪沟	m	619.5	钢筋混凝土
	7	拱形骨架护坡	m^2	1660	
	8	灌溉	m^2	42797.1	

分区	编号	项目名称	单位	实际完成	备注
厂外道路区	1	主进厂道路			
	1)	排水沟	m	337	浆砌石, 梯形, 底 0.5m, 深 0.6m
	2)	拱形骨架护坡	m ²	2109	
	2	次进厂道路土地整治	hm ²	0.05	
	3	运灰道路			
	1)	排水沟	m	2700	U型渠, 0.35m×0.35m
	2)	框条护坡	m ²	360	
	3)	土地整治	m ²	0.28	
	1	拱形骨架护坡	m ²	91000	
铁路专用线	2	排水沟	m	5618	浆砌石, 矩形, 宽 0.4m, 深 0.6m
	3	截水沟	m	1575	浆砌石, 矩形, 宽 0.4m, 深 0.6m
	4	急流槽	m	1883	浆砌石, 矩形, 宽 0.4m, 深 0.9m
	1	补给水管线土地整治	hm ²	11.3	
施工供电和 通讯线路区	2	施工用水管线土地整治	hm ²	2.1	
	1	供电线路土地整治	hm ²	0.4	
	2	通讯线路土地整治	hm ²	0.02	
事故周转 灰场区	1	灰场			
	1)	表土剥离	m ³	18330	
	2)	初期坝下游排水沟	m	115	土质, 矩形, 0.6m×0.6m
	3)	排水顺接	m	12	橡胶波纹管, DN500
弃土场区	1	挡土墙	m	6	
	2	截排水沟	m	2006	
	1)	主沟截洪沟	m	1620	浆砌石, 梯形, 底 2.0m, 高 1.2m
	2)	支沟截洪沟	m	320	浆砌石, 梯形, 底 1.0m, 高 0.8m
	3)	急流槽	m	66	浆砌石
	3	护坡	m ²	3875	
施工生产生活 区	4	土地整治	hm ²	6.57	
	1	生产区土地整治	hm ²	6.42	

(2) 植物措施

通过查阅主体监理资料和现场调查, 本工程实际完成的水土保持植物措施面积为 23.38hm², 其中: 厂区 4.42hm², 厂外道路区 0.46hm², 铁路专用线区 7.10hm², 厂外供电和通讯线路区 0.27hm², 灰场区 0.04hm², 弃土场区 6.57hm², 施工生产生活区 4.52hm²。

实际实施的植物措施数量见表 5-2。

表 5-2-1 实际实施的植物措施面积统计表

分区	编号	项目名称	单位	完成数量
厂区	1	厂区绿化	hm ²	4.28
	2	厂外骨架护坡	hm ²	0.14
	小计		hm ²	4.42

分区	编号	项目名称	单位	完成数量
厂外道路区	1	主进厂道路护坡	hm ²	0.18
	2	运灰道路种草	hm ²	0.28
		小计	hm ²	0.46
铁路专用线区	1	骨架护坡	hm ²	7.10
厂外供电和通讯线路区	1	供电线路种草	hm ²	0.26
	2	通讯线路种草	hm ²	0.01
		小计	hm ²	0.27
事故周转灰场	1	绿化	hm ²	0.04
弃土场区	1	撒播紫花苜蓿	hm ²	6.57
施工生产生活区	1	生产区撒播种草	hm ²	4.52
		合计	hm ²	23.38

表 5-2-1 实际实施的植物措施苗木数量统计表

分区	绿化部位	项目名称	规格	单位	方案数量	完成数量	实际-方案
厂区	厂区绿化			hm ²	3.02	4.28	1.26
	1	乔木		株	803	1150	347
		栽植云杉	高=4m	株	18	87	69
		栽植桧柏	高=2.5m	株	96	57	-39
		栽植圆柏	冠径>0.5m, 高>1.5m	株	98	126	28
		栽植银杏	胸径 15cm	株	16	9	-7
		栽植国槐 A	胸径 25cm	株	3	0	-3
		栽植国槐 B	胸径 15cm	株	63	218	155
		栽植香花槐	胸径 12cm	株	84	67	-17
		栽植丝棉木	胸径 12cm	株	65	94	29
		栽植金叶榆	胸径 10cm	株	60	98	38
		栽植紫叶李	胸径 12cm	株	29	75	46
		栽植樱花	胸径 12cm	株	29	74	45
		栽植垂丝海棠	胸径 10cm	株	60		-60
		栽植西府海棠	胸径 10cm	株	18		-18
		栽植北美海棠	胸径 8cm	株	30	49	19
		栽植红叶碧桃	胸径 8cm	株	42	21	-21
		栽植刺柏	高=2.5m	株	92	14	-78
		贴梗海棠	高=2.5m	株		13	13
		金叶复叶槭	高=2.5m	株		86	86
		白皮松	高=2.5m	株		33	33
		雪松	高=2.5m	株		6	6
		樟子松	高=2.0m	株		23	23
	2	灌木			39758	332102	292344
		榆叶梅	冠径>1.5m, 高>1.5m	株	56	28	-28
		榆叶梅球	冠径>1.3m, 高>1.5m	株	60	78	18
		紫丁香	冠径>1.5m, 高>1.5m	株	45	81	36
		丁香球	冠径>1.3m, 高>1.5m	株	60	16	-44
		冬青球	冠径>1.2m, 高>1.2m	株	57	220	163
		紫叶矮樱	冠径>30cm, 高>60cm	株	6000	19278	13278
		金叶女贞	冠径>20cm, 高>40cm	株	8640	50286	41646

分区	绿化部位	项目名称	规格	单位	方案数量	完成数量	实际-方案
厂区		小叶黄杨	冠径>20cm, 高>30cm	株	8640	76686	68046
		冬青绿篱	冠径>30cm, 高>50cm	株	6000		-6000
		小龙柏	高>30cm	株	6000	42836	36836
		月季	高=25cm	株	1750	14867	13117
		丰花月季	高=25cm	株	2450	13064	10614
		连翘	冠径>1.3m, 高>1.5m	株		18	18
		黄刺玫球	冠径>1.3m, 高>1.5m	株		32	32
		珍珠梅	冠径>1.3m, 高>1.5m	株		129	129
		牡丹	冠径>1.3m, 高>1.5m	株		40	40
		芍药	冠径>1.3m, 高>1.5m	株		91	91
		刺柏球	冠径>1.5m, 高>1.5m	株		137	137
		水蜡	冠径>1.5m, 高>1.5m	株		4263	4263
		马兰	高≥30cm	株		5148	5148
		德国景天	高≥30cm	株		5778	5778
		八宝景天	高≥30cm	株		7740	7740
		金叶榆绿篱	冠径>30cm, 高>50cm	株		29988	29988
		水蜡绿篱	冠径>30cm, 高>50cm	株		28584	28584
		紫叶小檗	冠径>30cm, 高>50cm	株		9054	9054
		卫矛	冠径>30cm, 高>50cm	株		23490	23490
		移植侧柏绿篱	冠径>1.3m, 高>1.2m	株		170	170
	3	草本		m ²	430	607.5	177.5
		葱兰		m ²	135		-135
		金娃娃萱草		m ²	103	242.5	139.5
		紫花鸢尾		m ²	37	365	328
		熏衣草		m ²	155		-155
	4	草坪		m ²	23437	31486	8049
		早熟禾+黑麦草		kg	468.74	629.72	160.98
		厂外骨架护坡		hm ²	0.10	0.14	0.04
		扦插紫穗槐	高≥30cm	株	7808	10800	2992
		栽植黄叶柳	高≥50cm	株	42	42	
厂外道路区	主进厂道路	骨架护坡		hm ²	0.17	0.18	0.01
		扦插紫穗槐	高≥30cm	株	13835	14450	615
	次进厂道路	边坡防护		hm ²	0.05		-0.05
		扦插紫穗槐	高≥30cm	株	4000		-4000
	运灰道路	撒播紫花苜蓿		hm ²	0.28	0.28	
铁路专用线	铁路专用线	紫花苜蓿		kg	28	28	
		骨架护坡		hm ²	7.1	7.1	
		栽植柠条	高≥30cm	株	355000	355000	
厂外供电和通讯线路	厂外供电线路	撒播紫花苜蓿		hm ²	0.26	0.26	
		紫花苜蓿		kg	15.6	15.6	
	厂外通讯线路	撒播紫花苜蓿		hm ²	0.01	0.01	
		紫花苜蓿		kg	0.60	0.60	
事故周转灰场	灰场管理站	栽植青杨	高=2.5m	株	30		-30
		种草		hm ²	0.04	0.04	
		早熟禾+黑麦草		kg	4.00	4.00	
弃土场	弃土场	撒播紫花苜蓿		hm ²	15.6	6.57	-9.03
		紫花苜蓿		kg	1560	657	-903

分区	绿化部位	项目名称	规格	单位	方案数量	完成数量	实际-方案
施工生产生活区	生产区	撒播草籽		hm ²	4.52	4.52	
		紫花苜蓿		kg	452	452	
	生活区	撒播草籽		hm ²	3.07		-3.07
		紫花苜蓿		kg	307		-307

(3) 临时措施

通过查阅主体监理资料和现场调查，本工程实际完成的水土保持临时措施有：密目网苫盖 63980 m²，排水沟 2870m，撒播草籽 55.00kg。

实际实施的临时措施数量见表 5-3。

表 5-3 实际实施的临时措施数量统计表

分区	项目名称	单位	完成数量
厂区	密目网苫盖	m ²	8780
	厂内现浇混凝土排水沟	m	2870
厂外供水管线	补给水管线密目网苫盖	m ²	46320
	施工用水管线密目网苫盖	m ²	8880
事故周转灰场	临时堆土撒播草籽	hm ²	0.55
	紫花苜蓿	kg	55.00

5.1.1.2 水土保持措施量变化分析

对照批复的水土保持方案设计工程量，实际完成的工程量与批复方案设计的工程量有一定出入，原因是根据实际情况进行了优化调整，未能完全按照方案设计进行。水土保持方案设计的水保工程和实际实施的水保工程量比较见表 5-4。

表 5-4 方案设计与实际实施的水保措施数量对照表

分区	措施类型	项目名称	单位	方案数量	实际完成	实际-方案
厂区	工程措施	表土剥离	m ³	9050	9050	
		回覆表土	m ³	9050	9050	
		土地整治	hm ²	3.02	4.28	1.26
		总计	m	2005	2382.3	377.3
		厂区合计	m	1768	2142.3	374.3
		DN1400	m	80	108.2	28.2
		DN1200	m	194	202.7	8.7
		DN1000	m	180	220.9	40.9
		DN800	m	131	115.6	-15.4
		DN700	m	217	376.5	159.5
		DN600	m	0	326.4	326.4
		DN500	m	430	220	-210
		DN400	m	321	362	41
		DN300	m	215	210	-5
		厂外合计	m	237	240	3
		DN1500	m	7	10	3
		DN1400	m	230	230	

分区	措施类型	项目名称	单位	方案数量	实际完成	实际-方案
厂区	工程措施	厂内排水沟	m	2870	33	-2837
		厂外截洪沟	m	619.5	619.5	
		拱形骨架护坡	m ²	1220	1660	440
		灌溉	m ²	30200	42797.1	12597.1
	植物措施	厂区绿化	hm ²	3.02	4.28	1.26
		厂外骨架护坡绿化	hm ²	0.1	0.14	0.04
	临时措施	密目网苫盖	m ²	8780	8780	
		厂内现浇混凝土排水沟	m		2870	2870
厂外道路区	工程措施	主进厂道路	m	750	337	-413
		次进厂道路	m	520	0	-520
		运灰道路	m		2942	2700
		主进厂道路	m ²	2109	2109	
		运灰道路	m ²	0	360	360
		土地整治	hm ²	0.05	0.05	
	植物措施	次进厂道路	hm ²	0.28	0.28	
		运灰道路	hm ²	0.28	0.28	
		主进厂道路护坡	hm ²	0.17	0.18	0.01
	植物措施	次进厂道路边坡防护	hm ²	0.05	0	-0.05
		运灰道路种草	hm ²	0.28	0.28	
铁路专用线区	工程措施	拱形骨架护坡	m ²	91000	91000	
		排水沟	m	2296	5618	3322
		截水沟	m	1455	1575	120
		急流槽	m	0	1883	1883
	植物措施	骨架护坡	hm ²	7.1	7.1	
厂外供水管线区	工程措施	补给水管线表土剥离	m ³	1740	0	-1740
		补给水管线回覆表土	m ³	1740	0	-1740
		土地整治	hm ²	11.3	11.3	
		施工用水管线	hm ²	2.1	2.1	
	临时措施	补给水管线密目网苫盖	m ²	46320	46320	
		施工用水管线密目网苫盖	m ²	8880	8880	
厂外供电和通讯线路区	工程措施	供电线路土地整治	m ²	0.4	0.4	
		通讯线路土地整治	m ²	0.02	0.02	
	植物措施	供电线路种草	m ²	0.26	0.26	
		通讯线路种草	m ²	0.01	0.01	
	临时措施	供电线路密目网苫盖	m ²	1300		-1300
		通讯线路密目网苫盖	m ²	21.7		-21.7
事故周转灰场	工程措施	灰场表土剥离	m ³	18330	18330	
		初期坝下游排水沟	m	42	115	73
		灰场排水顺接	m	70	12	-58
		灰场管理站排水沟	m	180	0	-180
	植物措施	灰场管理绿化	hm ²	0.04	0.04	
	临时措施	临时堆土草袋装土	m ³	256		-256
		撒播草籽	hm ²	0.55	0.55	
		紫花苜蓿	kg	55.00	55.00	
弃土场	工程措施	挡土墙	m	6.00	6.00	
		截排水沟	m	1878.70	2006	127.30
		护坡	m ²	3875	3875	
		土地整治	hm ²	15.18	6.57	-8.61
	植物措施	撒播草籽	hm ²	15.6	6.57	-9.03

分区	措施类型	项目名称		单位	方案数量	实际完成	实际-方案
施工生产 生活区	工程措施	土地整治	生产区	hm ²	4.52	6.42	1.90
			生活区	hm ²	3.07	0	-3.07
	植物措施	撒播种草	生产区	hm ²	4.52	4.52	
			生活区	hm ²	3.07		-3.07

(1) 厂区

1、工程措施

(1)土地整治:整治面积由原设计的3.02hm²增加至4.28hm²,较原方案增加了1.26hm²,主要原因是①设计单位对主体工程布局进行了优化,在扰动范围没有增加的情况下,减小了硬化面积,增大了主体建筑周边绿化面积;②建设单位对储煤场北侧预留的扩建场地进行了整治,用于绿化美化。

(2)雨水排水涵管:主体设计单位根据本工程厂区最终的平面布置和竖向布置,对厂区内外的雨水排水涵管进行了优化设计,对各种规格的III钢筋混凝土排水涵管都进行了调整,总长度从2005m增加到2382.3m,增加了374.3m。现场检查,运行良好。

(3)厂内排水沟:为矩形C25现浇混凝土,宽15cm,深20cm,水保方案将该项措施列为永久性工程措施,实际为临时措施。本项目在建设过程中实际布设了2870m,在主体工程完工后,随着道路硬化和雨水排水涵管的布设,将厂内排水沟全部拆除,仅在灰库前留有33m矩形混凝土排水沟,断面为0.45m×0.30m,现场检查,运行良好。

(4)拱形骨架护坡:根据水保方案,厂区东侧围墙外高边坡采用拱形骨架护坡进行防护,护坡面积为1220m²。根据主体监理资料和现场复核,拱形骨架护坡实际面积为1660m²,现场检查,运行良好。

(5)节水灌溉措施:根据绿化需要,对绿化区域布设以喷灌为主的节水灌溉措施。方案设计灌溉面积30200m²,实际实施面积为42797.1m²,增加12597.1m²,主要增加区域为储煤场北侧预留的扩建场地。现场检查,运行良好。

2、植物措施

(1)厂区绿化方案设计为3.02hm²,实际实施4.28hm²,增加1.26hm²,其中:各类乔木数量增加347株,各类灌木增加292344株,草本及草坪面积增加8226.5m²;扩大的绿化区域主要为储煤场北侧预留的扩建场地。现场检查,植被生长良好。

(2)拱形骨架护坡由方案设计的1220m²增加至1660m²,相应的绿化面积增加约400m²。现场检查,植被生长良好。

3、临时措施:变化的主要为厂内排水沟。水保方案设计的厂内排水沟为矩形C25现浇混凝土排水沟,是工程措施,本项目在建设过程中实际布设了2870m,但在主体工

程完工后，随着道路硬化和雨水排水涵管的布设，将厂内排水沟全部拆除，因此该项措施应列为临时措施。

(2) 厂外道路区

1、工程措施

(1)道路排水沟：方案设计 4212m，实际实施 3037m，变化原因是：①主进厂道路排水沟根据实际地形布设了 337m，较方案设计 750m 减少 413m；②次进厂道路较短，地面南高北低，道路两侧为耕地，汇水面积很小且路面汇水可顺流而下进入兰渝铁路涵洞段的盖板排水沟，因此没有布设排水沟；③运灰道路排水沟水保方案设计为浆砌石矩形排水沟，长 2942m，实际布设为 U型排水沟，由于部分路段一侧为陡坎，因此有陡坎段仅在道路一侧布设排水沟，根据实地量测，布设 U型排水沟 2700m。现场检查，排水沟均运行良好。

(2)拱形骨架护坡：在灰库初期坝以上约 40m 处，运灰道路西侧填方段，为保持坡面稳定，在坡面布设混凝土框条护坡，面积约 360m²。

2、植物措施

(1)主进厂道路骨架护坡绿化。根据水保方案，主进厂道路骨架护坡绿化面积为 1729m²，实际实施绿化面积约 1800m²，增加约 80m²，相应的紫穗槐种植数量增加 615 株。现场检查，植被生长良好。

(2)次进厂道路两侧为耕地，用地紧张，除陡坎段外，其余路段道路两侧与路面基本未形成斜坡，根据现场调查，没有进行绿化，绿化面积减小 0.05hm²。

(3) 铁路专用线区

1、工程措施

(1)排水沟：方案设计在铁路路堤天然护道坡外，设置单侧或双侧 M7.5 浆砌石排水沟，宽 0.4m、深 0.6m，总长 2296m。根据现场实测，铁路专用线护坡分 2—5 级，施工单位除在路堤布设排水沟外，还在铁路护坡的每级马道上也布设了马道排水沟，总长 5618m，增加 3322m，断面及材质与方案设计一致。现场检查运行良好。

(2)截水沟：方案设计在铁路专用线开挖边坡顶部设置底宽 0.4m、深 0.6m 的矩形截水沟，骨架护坡护脚设置 0.4m、深 0.6m 的梯形截水沟，材质均为 M7.5 浆砌石。根据现场实测，共修建坡顶 M7.5 浆砌石截水沟 1575m，增加 120m，截水沟宽 0.4m、深 0.6m。现场检查运行良好。

(3)急流槽：水保方案未计列急流槽，根据现场实测，为排出马道及坡顶汇水，施工

单位在斜坡坡面竖向修筑有 1883m 矩形浆砌石急流槽，断面为宽 0.4m、深 0.9m，现场检查运行良好。

(4) 厂外供水管线区

1、工程措施：根据现场调查和查阅监理资料，补给水管线基本沿现有城乡道路布设，未占用耕地，因此没有剥离和回填表土，表土剥离和回填减小 1740m³。管线在施工过程中，对开挖土石还是采取了密目网苫盖，因此临时苫盖数量未变化。

(5) 厂外供电和通讯线路区

1、临时措施：根据现场调查和查阅监理资料，供电和通讯线路在施工过程中，单个杆塔施工期很短，土方开挖后很快回填，因此未采取临时苫盖措施。

(6) 事故周转灰场

1、工程措施

(1)排水沟：方案设计在初期坝下游修筑浆砌石梯形排水沟，长 42m，用于将坝坡急流槽的雨水排入下游；设计排水顺接措施 70m，将初期坝下游排水沟的雨水送入下游灰水沉淀池。根据现场实测，两项措施未实施，实际实施的是，在初期坝下游灰水沉淀池以下开挖土质排水沟 115m（矩形，0.6m×0.6m），将沉淀池溢出的水引向下游自然沟道，在土质排水沟的末端，布设 12m 的排水顺接措施（橡胶波纹管，DN500）。方案设计的灰场管理站外围 180m 排水沟未修建。现场检查排水沟运行良好。

2、临时措施

灰场剥离表土 18330m³，根据实地测量，表土全部集中平摊于初期坝下游沟道里，土体表面撒播了草籽进行临时绿化，但没有用草袋装土进行拦挡。

(7) 弃土场区

1、工程措施

(1)截排水沟：方案设计的截洪沟、急流槽、排水顺接等截排水沟总长 1878.70m。实际实施的截排水沟共 2006m，其中主沟截洪沟与方案设计一致，长 1620m；建设单位在水流量大的右侧第一个支沟增加浆砌石截洪沟 320m（梯形结构，底宽 1.0m，高 0.8m，坡比 1:1）；在弃土场沟道出口的护坡上布设浆砌石梯形急流槽 66m。截排水沟总长减小 127.3m，现场检查运行良好。

(2)土地整治：与方案设计相比，弃土场总的弃土量大幅减小，使得占地减小 8.66 hm²，扣除截排水沟等硬化占地，根据现场测量，整治面积仅 6.57hm²，减小 8.61hm²。

2、植物措施

由于弃土场总的占地减小，与方案设计的 15.6 hm^2 相比，相应的植物措施面积减小 9.03hm^2 ，植物措施为撒播草籽，根据现场调查，生长良好。

(8) 施工生产生活区

1、工程措施：由于工程建设区域土地较为紧张，建设单位根据工程建设实际对施工生产生活场地进行了优化调整，生活区租用中石油甘肃昆仑好客销售分公司位于金崖窦家营村的家属院，不计入扰动范围，生产区原水保方案设计位于厂区西侧围墙以外，实际生产区分布于厂区的东侧、北侧和西侧，占地面积 6.42hm^2 ，因此总土地整治面积从 7.59hm^2 减少到 6.42hm^2 ，减少 1.17hm^2 。

2、植物措施：根据项目实际情况，在工程建设完成土地整治后，对租用的 1.90hm^2 土地已移交地方，仅厂区围墙西侧的 4.52hm^2 土地撒播草籽进行了绿化，与方案设计比较，撒播草籽面积减小 3.07hm^2 。

5.1.2 质量评定

5.1.2.1 工程项目划分

按照国家和行业有关规定，结合工程实际情况，工程质量按单元工程、分部工程和单位工程逐级评定，因此工程项目也按此划分。根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定，结合水土保持工程的实际情况，分别划分单位工程、分部工程、单元工程。

(1) 单位工程。根据《水土保持质量评定规程(SL336-2006)》和水土保持工程的实际情况，按能独立发挥作用的工程划分单位工程。本工程将总体工程划分为表土剥离、土地整治工程、防洪排导工程、灌溉工程、斜坡防护工程、植被建设工程和临时防护工程 7 个单位工程。

(2) 分部工程。按照工程特点，将组成单位工程的单个工程划分为一个分部工程。根据《水土保持质量评定规程(SL336-2006)》，划分为 32 个分部工程。分部工程划分结果见表 5-5。

(3) 单元工程。将组成分部工程的可以单独施工完成的最小综合体，且可以进行质量考核的基本单位划分为一个单元工程。对于上述各项分部工程，分别按照各自工程施工特点，以长度、高度、面积、容积等度量划分各自单元工程，共划分为 697 个单元工程。详见表 5-6 水土保持工程单元划分结果表。

表 5-5 单元及分部工程划分表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分依据	单元工程数量
表土剥离	厂区	表土剥离与回覆	每 0.1—1hm ² 作为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。	4
	事故周转灰场	表土剥离		7
土地整治工程	厂区	土地整治	每 0.1—1hm ² 作为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。	5
	厂外道路	土地整治		2
	厂外供水管线	土地整治		15
	厂外供电和通讯线路	土地整治		2
	弃土场	土地整治		7
	施工生产生活区	土地整治		7
防洪排导工程	厂区	排水涵管	每 50m 为一个单元工程, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程。	48
	厂区	截排水沟		14
	厂外道路	排水沟		61
	铁路专用线	截排水沟		183
	事故周转灰场	截排水沟		4
	弃土场	截排水沟		41
灌溉工程	厂区	喷灌	以设计的一个独立灌溉单元作为一个单元工程。	17
斜坡防护工程	厂区	护坡	施工长度每 50m 作为一个单元工程, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程。	3
	厂外道路	护坡		9
	铁路专用线	护坡		42
	弃土场	护坡		3
植被建设工程	厂区	线网状植被	以设计的一个独立的绿化地块作为一个单元工程。线网状植被按长度划分, 每 100m 为一个单元工程。片状按每个单元工程面积 0.1—1hm ² , 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。	2
	厂区	点片状植被		17
	厂外道路	线网状植被		6
	厂外道路	点片状植被		2
	铁路专用线	线网状植被		21
	厂外供电和通讯线路	点片状植被		66
	事故周转灰场	点片状植被		1
	弃土场	点片状植被		7
	施工生产生活区	点片状植被		5
临时防护工程	厂区	排水沟	按长度划分, 每 50—100m 为一个单元工程。	29
	厂区	临时苫盖	按面积划分, 每 1000m ² 为一个单元工程。不足 1000m ² 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 的可划分为两个以上单元工程。	9
	厂外供水管线	临时苫盖		57
	事故周转灰场	临时种草	每个单元工程面积 0.1—1hm ² , 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程。	1
7 个	32 个			697 个

5.1.2.2 质量检验评定

根据有关规定，单元工程、分部工程、单位工程的质量检验“合格”和“优良”标准如表 5-6。

表 5-6 质量检验评定基本规定

等级	单元工程	分部工程	单位工程
合格	1. 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定； 2. 基本项目抽检符合相应的质量检验评定标准的合格规定； 3. 允许偏差项目抽验的点数中，建筑工程中有 70%以上、设备安装工程有 80%以上的实测值应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内。	所含分项工程质量全部合格	1. 所含分部工程的质量应全部合格； 2. 质量保证资料应基本齐全； 3. 外观质量的评定得分率应达到 70%以上
优良	1. 保证项目必须符合相应质量检验评定标准的规定； 2. 基本项目每项抽验的处(件)应符合相应质量检验评定标准的合格规定，其中有 50%以上的处(件)符合优良规定，该项即为优良；优良项数应占检验项数的 50%以上； 3. 允许偏差项目抽验的点数中，有 90%以上的实测值应在相应质量检验评定标准的允许偏差范围内	所含分项工程质量全部合格，其中有 50%以上为优良，且主要单元工程或关键部位的单元工程质量优良	1. 所含分部工程的质量应全部合格，其中有 50%以上优良，且主要分部工程或关键分部工程质量优良； 2. 质量保证资料应基本齐全； 3. 外观质量评定得分率应达到 85%以上
备注	当单元工程质量不符合相应质量检验评定标准的规定时，必须及时处理，并按以下规定确定其质量等级： 1. 返工重做的可重新评定质量等级； 2. 经加固补强或经法定检测单位鉴定能够达到设计要求的，其质量只能评为合格； 3. 经法定检测单位鉴定达不到原设计要求的，但经设计单位认可能够满足结构安全和使用功能要求可不加固补强的；或经加固补强改变外形尺寸或造成永久缺陷的其质量可定为合格，但所在分部工程不应评为优良。		

单元工程（或工序）质量达不到合格规定的要求时，必须及时处理，单元工程质量全部合格，分部工程质量才能评为合格；当单元工程总数中有 50%以上定为质量优质，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时，分部工程可评定为优良。分部工程质量全部合格，其中有 50%以上定为质量优良，主要分部工程质量优良，施工中未发生过重大质量事故，施工质量检验资料齐全时单位工程可评定为优良。单位工程全部合格，其中有 50%以上的单位工程优良，主要建筑单位工程为优良时工程项目才能评为优良。

通过实际核验，本项目已完成水土保持工程全部达到“合格”标准。详见表 5-7。

表 5-7 工程质量调查评定表

单元工程			分部工程		单位工程	
名称	数量	质量评定	名称	质量评定	名称	质量评定
表土剥离与回覆	4	合格	厂区	合格	表土剥离	合格
表土剥离	7	合格	事故周转灰场	合格		
土地整治	5	合格	厂区	合格		
土地整治	2	合格	厂外道路	合格		
土地整治	15	合格	厂外供水管线	合格		
土地整治	2	合格	厂外供电和通讯线路	合格		
土地整治	7	合格	弃土场	合格		
土地整治	7	合格	施工生产生活区	合格		
排水涵管	48	合格	厂区	合格		
截排水沟	14	合格	厂区	合格		
排水沟	61	合格	厂外道路	合格	防洪排导工程	合格
截排水沟	183	合格	铁路专用线	合格		
截排水沟	4	合格	事故周转灰场	合格		
截排水沟	41	合格	弃土场	合格		
喷灌	17	合格	厂区	合格		
护坡	3	合格	厂区	合格	喷灌工程	合格
护坡	9	合格	厂外道路	合格		
护坡	42	合格	铁路专用线	合格		
护坡	3	合格	弃土场	合格		
线网状植被	2	合格	厂区	合格		
点片状植被	17	合格	厂区	合格	植被建设工程	合格
线网状植被	6	合格	厂外道路	合格		
点片状植被	2	合格	厂外道路	合格		
线网状植被	21	合格	铁路专用线	合格		
点片状植被	66	合格	厂外供电和通讯线路	合格		
点片状植被	1	合格	事故周转灰场	合格		
点片状植被	7	合格	弃土场	合格		
点片状植被	5	合格	施工生产生活区	合格		
排水沟	29	合格	厂区	合格		
临时苫盖	9	合格	厂区	合格		
临时苫盖	57	合格	厂外供水管线	合格	临时防护工程	合格
临时种草	1	合格	事故周转灰场	合格		

5.1.3 工程措施质量综合评价

国电兰州热电有限责任公司对 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持工作重视，工程实施中把水土保持工程建设纳入主体工程建设之中，强调水土保持工程的重要性，提高了施工单位的水土保持意识。工程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综合质量保证体系。

综合以上的质量评定结果，本工程实施的水土保持工程措施目前运行良好，无损坏和植被大量死亡现象，能够有效地防治水土流失，满足水土保持的要求，因此，评定本工程的水土保持工程措施质量为合格。

综合评价：按批复的《国电兰州热电有限责任公司对 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，该工程设计的建设期主要的水土保持工程已基本实施完毕，已实施的工程及其工程质量均达到了“合格”标准。

5.2 投资控制监理工作成效及综合评价

5.2.1 投资控制监理工作成效

国家能源集团兰州热电有限责任公司在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，如：《工程预结算管理制度》、《经济合同管理制度（基建类）》、《工程施工招标投标管理制度》、《基建工程征租地管理办法》、《基建工程造价控制管理办法》等制度；监理和施工单位亦建有工程合同管理等制度和办法，为水土保持工程质量提供了有力保证。

水土保持工程投资过程如下：

支付合同定金及预付工程款：由工程处相关承办人员根据承建单位付款申请、承发包双方签订的工程承包合同和批准的现金流量预算等相关资料，按照合同约定的定金或预付款金额比例，填写“工程付款通知单”并附承包方开具的预收款收据或发票，经工程处处长签字批准，按规定的金额审批权限审批后交综合处审核付款。

支付工程进度款：由工程处承办人员根据承建单位付款申请、工程承包合同实施进度和批准的现金流量预算等相关资料，按照合同约定的进度款付款要求，填写“工程付款通知单”，并附“工程项目（形象进度）验收单”及承包方出具的进度款发票，经工程处处长签字批准，按规定的金额审批权限审批后交综合处审核付款。

支付工程竣工结算款：工程处相关承办人员根据承建单位付款申请、批准的现金流量预算、工程决算书、工程审计决算单及承包方开具的工程决算发票等相关资料，填写“费用报销凭证”，并注明各次付款情况、需按合同约定扣除的工程质保金及本次付款金额，同时附合同审核意见单、工程承包合同、工程预算书、开工报告、工程验收单，送工程处处长签字批准，按规定的金额审批权限审批后，交财务处审核付款。

通过以上制度体系监管和付款程序的应用，国电兰州热电有限公司 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持工程投资得以有序进行。经查阅统计主体工程监

理资料，本工程水土保持工程实施后完成的投资为：水土保持工程总投资 2432.45 万元，其中工程措施投资 1393.32 万元，植物措施投资 510.98 万元，临时措施投资 82.61 万元，独立费用 203.14 万元，水土保持补偿费 111.00 万元。实际完成水土保持工程投资表详见表 5-8。

表 5-8 实际完成水土保持总投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	1393.32				1393.32
1	厂区	717.55				717.55
2	厂外道路	66.43				66.43
3	铁路专用线区	383.23				383.23
4	厂外供水管线区	0.96				0.96
5	厂外供电及通讯线路	0.03				0.03
6	事故周转灰场	13.36				13.36
7	弃土场	211.3				211.3
8	施工生产生活区	0.46				0.46
	第二部分 植物措施		510.98			510.98
1	厂区		479.92			479.92
2	厂外道路		1.37			1.37
3	铁路专用线区		22.72			22.72
4	厂外供水管线区					0
5	厂外供电及通讯线路		0.17			0.17
6	事故周转灰场		0.02			0.02
7	弃土场		4.02			4.02
8	施工生产生活区		2.76			2.76
	第三部分 临时工程	74.61	8.00			82.61
1	厂区	19.92				19.92
2	厂外道路					
3	铁路专用线区					
4	厂外供水管线区	33.79				33.79
5	厂外供电及通讯线路					
6	事故周转灰场		0.34			0.34
7	弃土场					
8	施工生产生活区					
9	其它临时工程	20.90	7.66			28.56
	第四部分 独立费用				203.14	203.14
1	建设管理费				39.74	39.74
2	勘测设计费				40.00	40.00
3	水土保持监理费				40.00	40.00
4	水土保持监测费				45.80	45.80
5	水土保持设施竣工验收报告编制费				37.60	37.60
	一至四部分之和	1467.93	518.98	0.00	203.14	2190.05
	基本预备费	88.08	31.14	0.00	12.19	131.40
	水土保持补偿费					111.00
	工程总投资					2432.45

表 5-9 实际完成水土保持总投资与原方案投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际投资	增减情况
	第一部分 工程措施	1266.35	1393.32	126.97
1	厂区	710.51	717.55	7.04
2	厂外道路	83.69	66.43	-17.26
3	铁路专用线区	300.46	383.23	82.77
4	厂外供水管线区	3.69	0.96	-2.73
5	厂外供电及通讯线路	0.03	0.03	
6	事故周转灰场	17.56	13.36	-4.20
7	弃土场	149.87	211.3	61.43
8	施工生产生活区	0.54	0.46	-0.08
	第二部分 植物措施	240.49	510.98	270.49
1	厂区	201.59	479.92	278.33
2	厂外道路	1.65	1.37	-0.28
3	铁路专用线区	22.72	22.72	
4	厂外供水管线区	0	0	
5	厂外供电及通讯线路	0.17	0.17	
6	事故周转灰场	0.18	0.02	-0.16
7	弃土场	9.54	4.02	-5.52
8	施工生产生活区	4.64	2.76	-1.88
	第三部分 临时工程	76.45	82.61	6.16
1	厂区	5.28	19.92	14.64
2	厂外道路			
3	铁路专用线区			
4	厂外供水管线区	33.18	33.79	0.61
5	厂外供电及通讯线路	0.78	0	-0.78
6	事故周转灰场	7.07	0.34	-6.73
7	弃土场			
8	施工生产生活区			
9	其它临时工程	30.14	28.56	-1.58
	第四部分 独立费用	268.4	203.14	-65.26
1	建设管理费	31.67	39.74	8.07
2	勘测设计费	91.23	40.00	-51.23
3	水土保持监理费	40	40.00	
4	水土保持监测费	45.5	45.80	0.30
5	水土保持设施竣工验收报告编制费	60	37.60	-22.40
	一至四部分之和	1851.68	2190.05	338.37
	基本预备费	111.1	131.40	20.30
	水土保持补偿费	111.32	111.00	-0.32
	工程总投资	2074.1	2432.45	358.35

5.2.2 投资控制分析

本工程水土保持工程实际完成投资 2432.45 万元，较方案投资估算增加了 358.35 万元。原方案与实际水土保持投资比较见表 5-9。

变化主要原因如下：

(1) 工程措施：实际完成投资比方案增加 126.97 万元，主要原因是：

①厂区：实际完成投资 717.55 万元，比方案增加 7.04 万元，变化原因是虽然场内排水沟数量减小，但厂区土地整治面积增加 1.26hm²，雨水排水涵管布设长度增加 374.3m，拱形骨架护坡面积增加 1660m²，节水灌溉面积增大 1.26hm²。

②厂外道路区：实际完成投资 66.43 万元，比方案减小 17.26 万元，变化主要是道路排水沟实际实施 3037m，较方案设计 4212m 减少 1175 m，且运灰道路排水沟方案设计为浆砌石结构，实际实施为 U 型渠。

③铁路专用线区：实际完成投资 383.23 万元，比方案增加 82.77 万元，变化原因是截排水措施量增加，实际布设 9076m，较方案设计增加 5325m。

④厂外供水管线区：实际完成投资 0.96 万元，比方案减小 2.73 万元，变化主要是表土剥离措施未实施。

⑤事故周转灰场：实际完成投资 13.36 万元，比方案减小 4.20 万元，变化主要是灰场管理站排水沟未实施，初期坝下游排水沟改为土质排水沟。

⑥弃土场区：实际完成投资 211.30 万元，比方案增加 61.43 万元，变化原因是虽然土地整治较方案设计减小 8.61hm²，但截排水沟较方案设计增加 127.30m。

⑦施工生产生活区：实际完成投资 0.46 万元，比方案减小 0.08 万元，变化主要是土地整治面积减小 1.17 hm²。

(2) 植物措施：实际完成投资比方案增加 270.49 万元，变化主要是厂区绿化面积总体增加 1.30hm²。

(3) 临时措施：实际完成投资比方案增加 6.16 万元，主要原因是：

①厂区：实际完成投资 19.92 万元，比方案增加 14.64 万元，变化主要是方案设计的建设期厂区的排水明沟全部计入工程措施，实际在主体工程完工后，厂区排水明沟全部拆除，应归为临时措施。

②事故周转灰场区：实际完成投资 0.34 万元，比方案减少 6.73 万元，变化主要是灰场剥离表土全部平推于初期坝下游沟道，临时防护措施中装土拦挡措施未实施。

(4) 独立费用：实际完成投资比方案减小 65.26 万元，主要原因是水土保持监测、

竣工验收报告编制等费用通过招投标降低了费用。

5.3 进度控制监理工作成效及综合评价

进度控制作为工程项目监理中的三大目标之一，是十分重要的。工程进度失控，必然导致人力、物力的浪费，甚至可能影响工程质量和安全，拖后工期后赶进度，建设的直接费用将会增加，工程质量也易出现问题。

按照监理规划、施工合同和有关规范，严格按照“三控制、两管理、一协调”的程序进行监理。本项目水土保持工程的施工进度由主体监理实施，水保监理应用其成果，部分由水保监理现场监理。

(1) 主体工程进度安排

工程于 2015 年 10 月开始施工准备，2016 年 6 月正式开工建设，2019 年 3 月两台机组投产试运行，总工期 34 个月。

(2) 水土保持工程进度安排

1、工程措施

①厂区：表土剥离于 2015 年 10 月开工，2016 年 1 月完工，于 2018 年 3 月回覆；土地整治始于 2016 年 2 月，当月完工；厂区各类截排水于 2016 年 3 月开工，8 月完工；拱形骨架护坡于 2016 年 3 月开工，5 月完工；绿化灌溉措施于 2018 年 3 月开工，5 月完工；

②厂外道路区：主进厂道路排水沟于 2016 年 2 月开工，4 月完工，拱形骨架护坡于 2016 年 3 月开工，6 月完工；次进厂道路土地整治于 2016 年 2 月开工，4 月完工；运灰道路排水沟、框条护坡及土地整治于 2017 年 11 月开工，12 月完工；

③铁路专用线：拱形骨架护坡、截排水措施于 2017 年 3 月开工，9 月完工；

④厂外供水管线区：土地整治措施于 2016 年 3 月开工，9 月完工；

⑤施工供电和通讯线路区：土地整治措施于 2016 年 4 月开工，当月完工；

⑥事故周转灰场区：表土剥离于 2017 年 6 月开工，9 月完工；排水措施于 2019 年 6 月开工，当月完工；

⑦弃土场区：挡土墙于 2016 年 10 月开工，当月完工；护坡于 2018 年 8 月开工，10 月完工；截排水沟于 2019 年 5 月开工，6 月完工；土地整治于 2018 年 8 月开工，2019 年 6 月完工；

⑧施工生产生活区：土地整治于 2019 年 6 月开工，2019 年 7 月完工；

(2) 植物措施

①厂区：植物措施主要于2018年4—6月、2019年4—6月实施；厂外骨架护坡绿化于2017年4—6月实施；

②厂外道路区：主进厂道路骨架护坡绿化于2017年4—6月实施；运灰道路绿化于2018年5月开工，6月完工；

③铁路专用线：拱形骨架护坡绿化于2018年4月开工，6月完工；

④施工供电和通讯线路区：撒播草籽于2016年4月实施；

⑤事故周转灰场区：灰场管理站撒播草籽于2018年4月实施；

⑥弃土场区：撒播草籽于2019年5—6月实施；

⑦施工生产生活区：撒播草籽于2019年6—7月实施；

(3) 临时措施

①厂区：场内排水措施布设时间为2016年5月—2017年4月；临时堆土苫盖时间为2016年3月—2018年3月；

②厂外供水管线区：临时苫盖布设时间为2016年3月—9月；

③事故周转灰场区：临时堆土防护布设时间为2017年10月。

5.4 施工安全与综合评价

坚持安全第一、质量第一的方针，把施工安全工作摆在重要位置，行之有效地将安全贯彻到各个环节中去。施工安全工作的特点又体现在它是一项需要持之以恒地、需要全员参加的复杂的系统工作。

(1) 安全目标

杜绝重大人身伤亡事故、无等级火警事故、无机械行车和道路交通责任事故。

(2) 安全保证体系

① 思想保证

项目负责人经常对全员进行循章守纪的安全教育，广泛宣传安全生产方针、政策、法令、法规，使之深入人心，严格执行安全施工的各项规章制度，正确制定施工方案，落实安全措施，确保安全目标的实现。

② 组织保证

公司设立专门部门负责水土保持相关事宜，将水土保持管理机构同环境保护监测机构合并，便于人力资源高效发挥，并指定工程部经理负责全工程的水土保持管理，具体

工作有专门部门和人员协调执行，先后制定各项规章制度严格档案和资料的管理工作。

施工队伍设专职安全人员，施工队与工班、工班与个人分别签订安全生产承包责任状，形成自上而下的安全保证体系。

③ 制度保证

建立健全安全管理制度，制定适合本工程施工特点的安全管理办法，狠抓标准化作业，严禁有章不循、违章作业，建立并实行施工负责人安全责任制，落实各岗位责任制，严格执行施工方案申报审批制度、日常检查制度，安全奖惩制度、安全生产自检、互检和专检制度、工前安全交底制度、工中安全检查制度、工后安全评比制度等。

④ 人员保证

挑选具有一定施工经验的人员组建本项目，特别是项目主要负责人、安全管理人员。对于专业性较强的施工，所有工种、安全检查员等由培训合格人员担任。

（3）主要安全措施和制度

施工机具、车辆和设备有专人管理和操作，做到“三定”（定人、定机、定岗位），“三好”（管好、用好、维修好），“四会”（会使用、会保养、会检查、会排除故障），“四懂”（懂管理、懂结构、懂性能、懂用途），车辆、设备按有关规定进行保养，确保其性能处于完好状态，符合安全技术要求，满足施工需要。做好现场管理及安全用电、防火工作。

本项目在实施过程中，严格执行安全措施，没有出现安全事故。

6 经验与建议

6.1 经验

建设单位国家能源集团兰州热电有限责任公司在本热电联产异地扩建工程建设过程中，重视水土保持工作，通过各方的共同努力，对防治责任范围内的水土流失进行了有效的治理，基本达到了防治水土流失的目的，主要做法与经验有：

(1) 依法编报水土保持方案，不仅为水土保持监理提供重要依据，而且对本项目中水土流失治理措施的落实，起到了约束和指导作用。

(2) 依法委托了水土保持监理、监测工作，水土保持监理、监测工作的开展，为本工程水土保持工作的开展提供了有效的技术指导，促进了措施的落实，对施工过程中的水土流失起到了一定的监督管控作用。

(3) 施工过程中坚持了因地制宜、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，合理布设了各项防治措施，建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系，水土流失防治效果显著。

(4) 坚持了永久防护和临时防护并行原则，在实施过程中增加临时堆土的苫盖、绿化等措施，减少了施工过程中造成的水土流失，以确保临时性防治措施与主体防治措施的衔接，达到了控制新增水土流失的目的。

(5) 建立有效的管理机制，保障水土保持工程的有序进行。

6.2 建议

(1) 在项目运行过程中，建设单位要配合当地水行政主管部门，做好水土保持工程的管理和监督工作，以保证各项水土保持措施长期稳定的发挥效益。

(2) 做好水土保持措施特别是事故周转灰场、铁路专用线、运灰道路排水措施的管护维修工作，定期清理淤泥及垃圾，确保水土保持措施长久发挥防护效益。

(3) 加强对植物措施的抚育管护工作，及时补植补种。

7 其他提交的资料和说明事项

(1)《国电兰州热电有限公司 2×350MW “上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持监理实施细则》;

由于本项目水保工程监理大多为主体工程监理实施，因此水保监理方未办理相关监理文件。

8 附件

8.1 监理机构的设置与主要工作人员情况表

由北京华夏山川生态环境科技有限公司成立国电兰州热电有限公司 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持监理组，实行总监理工程师负责制。监理单位授权监理组处理工程监理合同范围内的监理业务。

本项目监理人员由总监理工程师、专业监理工程师和监理员构成，见表 8-1。

表 8-1 监理人员构成情况表

序号	姓名	专业	职称	职务
1	赵别会	水利	工程师	总监理工程师
2	杨世友	市场营销	高工	副总监理工程师
3	郑志刚	水利	工程师	专业监理工程师
4	蔡哲	水利	工程师	专业监理工程师
5	曹彦飞	工程监理	工程师	专业监理工程师
6	蒙江伟	水利	工程师	专业监理工程师
7	刘永林	水利	工程师	专业监理员

8.2 工程建设监理大事记

2015 年 10 月，北京华夏山川生态环境科技有限公司接受委托后，立即成立国电兰州热电有限公司 2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持工程监理组，水土保持监理工作将在主体工程开工后全面展开。

1、2015 年 11 月 25 日成立兰热项目水保监理项目部，安排监理人员做好准备工作，入驻现场开展工作。

2、2016 年 1 月 20 日，召开第一次水保工作部署会议。

3、2016 年 3 月 5 日，召开水保监理工作技术交底会，保证水保工作顺利进行。

4、2016 年 5 月 17 日，兰州市市长、国电甘肃电力有限公司领导视查工地，检查现场临时堆土情况。

5、2016 年 5 月 20 日，省委领导和国电甘肃电力有限公司领导检查工地，并参加了工地周例会。

6、2016 年 6 月 12-13 日，水保项目部人员参加黄委会组织的关于生产建设项目水土保持监测工作的培训。

7、2017 年 4 月 19 日，市水保站及县水保站领导来工地视查水保工作。

8、2017年4月19日国电兰州热电有限责任公司组织北京华夏水保监理及监测、山东诚信监理、龙源EPC总包、铁路EPC总包、中冶武勘等单位相关人员，就兰州市、榆中县水土保持检查组对本工程弃土场执法检查中查出的问题明确整改要求。

9、2017年4月21日至5月7日，召开弃土场水土保持措施整改每日工作例会，督促弃土场水土保持措施整改会提出的要求并检查落实情况。

10、2017年5月9日，省水利厅厅长莅临现场检查并指导工作，水保项目部向领导汇报水土保持工作情况。

11、2017年5月16日，县水保站及相关部门领导莅临检查并指导工作。

12、2017年5月18日，榆中县水行政主管单位领导来项目检查并指导水保工作，对于现阶段水保工作予以肯定并提出指导性建议。

13、2017年4月—2018年3月，参加由建设单位主持的每月基建月度协调会。

14、2018年05月10日，省、市、县水保局莅临工程施工现场，从工程施工现场实体检查、工程进展情况汇报、本项目水土保持工作现阶段施工中存在的主要问题和整改措施以及合理化建议三个方面提出了具体要求。

15、2018年06月01日，由北京华夏水土保持监理监测项目部组织业主单位、国电龙源电力技术工程有限责任公司兰热项目部、兰州铁路设计院铁路专用线EPC项目部、陕西春晓绿化项目部召开了“2018年05月10日省水利厅水土保持局检查整改完成情况以及水土保持专项计划后续工作安排”的专题会议，明确整改措施及工作进度。

16、2019年6月18日，由建设单位主持召开水保设施验收促进会，针对现场检查发现的问题（主要是弃土场、灰场及临时占地植物措施滞后）作出了安排部署，明确了阶段水保措施的建设任务和水保设施验收时间安排。

17、2019年7月—8月，根据工程建设实际情况，将已实施的水土保持工程与批复的水土保持方案设计的水土保持工程通过调查、对比统计，查阅主体工程监理资料，核定工程量，确定质量评定结果，认定水土保持投资，编制完成水土保持工程监理总结报告。

8.3 相关资料

8.3.1 监理相关照片



厂区场地平整



厂区场地平整



厂区场地平整



厂区临时苫盖



厂区临时排水



厂区拱形护坡



厂区道路排水



厂区绿化



厂区绿化美化



厂区节水灌溉



主进场道路路基碾压



主进场道路绿化



运灰道路



运灰道路排水沟



运灰道路排水沟



运灰道路框条护坡



铁路专运线



铁路专运线拱形护坡



铁路专运线坡面绿化



铁路专运线截排水沟



事故周转灰场



灰场初期坝、蒸发池



灰场管理站绿化



灰场初期坝下游排水



施工生产区



施工生产区场地整治



弃土场弃土



弃土场临空面放坡



弃土场拱形护坡



弃土场土地整治



弃土场绿化



弃土场排洪渠

8.3.2 监理工作相关文件

甘肃省水利厅水土保持局文件

甘水利水保发〔2017〕57号

甘肃省水利厅水土保持局关于国电兰州热电 有限责任公司2×350MW“上大压小”热电联产 异地扩建工程水土保持方案（修改）的批复

国电兰州热电有限责任公司：

“关于申请报批《国电兰州热电有限责任公司2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程水土保持方案（修改）》的请示”（国电兰热司〔2017〕117号）收悉。根据技术审查意见，经研究，我局基本同意该水土保持方案。现批复如下：

一、工程概况

国电兰州热电有限责任公司2×350MW“上大压小”热电联产异地扩建工程位于兰州市榆中县金崖镇窦家营村。工程建设2台350兆

- 1 -

瓦国产超临界燃煤供热发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置。年发电总量38.5亿千瓦时，供热面积1787万平方米。工程总占地面积82.18公顷，土石方挖填总量487.46万立方米，估算总投资33.78亿元，总工期22个月。

二、水土保持方案总体意见

- (一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为95.68公顷。
- (二) 同意水土流失防治执行建设生产类项目一级标准。
- (三) 基本同意水土流失防治目标为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度85%，土壤流失控制比0.8，拦渣率98%，林草植被恢复率92%，林草覆盖率20%。
- (四) 原则同意弃土场场地选取。
- (五) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。
- (六) 基本同意建设期水土保持总投资为2074.10万元，其中水土保持补偿费111.32万元。

三、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作

- (一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，加强施工组织和管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。
- (二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，施工过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的弃土场并进行防护。根据方案要求合理安排

施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

（三）切实做好水土保持监测工作，并按规定向我局及兰州市水土保持工作站提交监测实施方案、季度报告及总结报告。

（四）落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

（五）采购土、石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任，并向榆中县水土保持预防监察站备案。

（六）本工程的地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，报我局审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需作出重大变更的，也须报我局批准。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，本工程在投产使用前应通过我局组织的水土保持设施验收。

