

# 唐山杏山（动车城）220 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唐山供电公司

报告编制单位：河北实精工程咨询有限公司

二〇二一年七月

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程

水土保持设施验收报告责任页

(河北实精工程咨询有限公司)

批准：李宏伟 李宏伟

核定：陈起军 陈起军

审查：王鹏飞 王鹏飞

校核：耿培 耿培

项目负责人：陈起军 陈起军

编写：陈起军（高工）（报告编写、外业调查） 陈起军

耿培（工程师）（报告编写、资料收集） 耿培

**唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持设施验收特性表**

验收工程名称		唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程	验收工程地点	河北省唐山市丰润区	
验收工程性质		新建	验收工程规模	中型	
所在流域		海河流域	水土流失防治区公告	燕山省级水土流失重点治理区（山丘区）	
水土保持方案批复部门时间及文号		河北省水利厅，2012 年 2 月 21 日，冀水保〔2012〕28 号			
工期		主体工程	2015 年 7 月~2020 年 7 月		
		水保工程	2015 年 7 月~2020 年 7 月		
防治责任范围		水土保持方案确定的防治责任范围	6.57hm <sup>2</sup>		
		建设期防治责任范围	4.01hm <sup>2</sup>		
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地治理率	95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	98.00%
	水土流失总治理度	86%		水土流失总治理度	97.44%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	99%
	林草植被恢复率	96%		林草植被恢复率	97.18%
	林草覆盖率	5%		林草覆盖率	17.21%
主要工程量		工程措施	排水管网 332 m、碎石压盖 295m <sup>3</sup> 、混凝土排水沟 320 m、浆砌石护坡 775 m <sup>3</sup> 、表土剥离 2.62hm <sup>2</sup> 覆土平整 2.62 hm <sup>2</sup>		
		植物措施	种草 0.69 hm <sup>2</sup>		
		临时措施	临时拦挡 210 m、临时遮盖 1130 m <sup>2</sup>		
投资(万元)		水土保持方案投资	93.14		
		实际投资	111.95		
		投资减少原因	防治责任范围减小		
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律、规程规范和技术标准的有关规定和要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量合格，工程建设完成后水土流失防治基本达到方案设计目标，可以组织竣工验收，正式投入运行。			
水土保持方案设计单位		河北环京工程咨询有限公司	主要施工单位	中国能源建设集团北京电力建设公司、唐山电力建筑安装有限公司	
水土保持监测单位		河北环京工程咨询有限公司	监理单位	北京华联电力工程监理有限公司	
验收报告编制单位		河北实精工程咨询有限公司	建设单位	国网冀北电力有限公司唐山供电公司	

# 前 言

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程（以下简称“本工程”）新建杏山（动车城）220kV 变电站，变电站位于河北省唐山市丰润区东北部约 3km，西杨家营村南正在建设的动车城工业园区内。国道 102 从项目南侧经过，交通较便利。

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程位于河北省唐山市丰润区。工程的投运以满足地区经济和负荷发展的需要，可以提高区域电网的供电可靠性，改善 220kV 网络结构；可以降低网损，保证电网的经济运行。

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程建设内容包括新建杏山（动车城）220kV 变电站，新建杏山（动车城）—常庄双回 220kV 线路 11.5km、杏山（动车城）—姜家营双回 220kV 线路 9.9km，全线共建铁塔 58 基。

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程总投资 20889 万元，主体工程于 2015 年 7 月开工，2020 年 7 月完工，水土保持措施同时进行。项目由国网冀北电力有限公司唐山供电公司投资建设。

工程扰动占地 4.01hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.47hm<sup>2</sup>，临时占地 1.54hm<sup>2</sup>，工程占地类型为荒地、耕地和林草地。该工程挖填方总量为 8.50 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖 4.09 万 m<sup>3</sup>，填方量 4.41 万 m<sup>3</sup>，外购土方 0.59 万 m<sup>3</sup>。

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，国网冀北电力有限公司唐山供电公司委托河北环京工程咨询有限公司承担唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持方案报告书编制工作。2012 年 1 月，河北环京工程咨询有限公司完成了《唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，河北省水利厅于 2012 年 2 月 21 日以“冀水保〔2012〕28 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 93.14 万元。

国网冀北电力有限公司唐山供电公司作为项目建设管理单位在项目建设期间较

重视工程区域内的水土保持生态环境保护工作，根据工程建设实际情况基本上落实了水土保持方案设计。2015 年 7 月，国网冀北电力有限公司唐山供电公司委托河北环京工程咨询有限公司承担该项目的水土保持监测工作。水土保持监理工作由主体监理单位承担。

目前唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程已全部完工并投入试运行，2015 年 7 月国网冀北电力有限公司唐山供电公司委托河北实精工程咨询有限公司开展“唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程”水土保持设施验收工作。

承担验收任务后，我单位成立了由工程、植物和财务等专业技术人员组成验收小组，依据批复的水土保持方案和相关设计文件，在建设单位配合下，对唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程建设区开展现场调查和资料查阅。通过详细的抽样调查、量测、座谈；了解和掌握了工程建设中水土流失及其防治状况，水土保持分部工程、单位工程已验收合格。我单位通过对水土保持相关工作的开展情况进行分析，最终完成对唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持设施验收工作并编制了本验收报告。

# 目 录

前 言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况 .....	1
1.2 项目区概况 .....	9
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>14</b>
2.1 主体工程设计 .....	14
2.2 水土保持方案 .....	14
2.3 水土保持方案变更 .....	14
2.4 水土保持后续设计 .....	14
<b>3 水土保持方案实施情况.....</b>	<b>22</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	22
3.2 弃渣场设置 .....	23
3.2 取土场设置 .....	25
3.4 水土保持措施总体布局 .....	25
3.5 水土保持设施完成情况 .....	25
3.6 水土保持投资完成情况 .....	35
<b>4 水土保持工程质量.....</b>	<b>37</b>
4.1 质量管理体系 .....	37
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	40
4.3 总体质量评价 .....	42
<b>5 项目初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>44</b>
5.1 初期运行情况 .....	44
5.2 水土保持效果 .....	44
5.3 公众满意度调查 .....	47
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>48</b>
6.1 组织领导 .....	48
6.2 规章制度 .....	48
6.3 建设管理 .....	48

6.4 水土保持监测.....	49
6.5 水土保持监理.....	51
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	51
6.7 水土保持设施管理维护.....	51
<b>7 结论.....</b>	<b>53</b>
7.1 结论.....	53
7.2 遗留问题安排.....	54
<b>8 附件及附图.....</b>	<b>55</b>
8.1 附件.....	55
8.2 附图.....	55

#### 附件:

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 项目立项文件
- (3) 水土保持方案批复文件
- (4) 水土保持初步设计审批资料
- (5) 重要水土保持单位工程验收照片
- (6) 水土保持补偿费缴纳文件

#### 附图:

- (1) 主体工程总平面图;
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;
- (3) 项目建设前后遥感影像图

## 1 项目及项目区概况

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程建设内容包括杏山 220kV 变电站 1 座；扩建变电站 2 座，其中姜家营 500kV 变电站扩建 2 个 220kV 出线间隔，常庄 220kV 变电站扩建 1 个 220kV 出线间隔；新建两条送电线路，其中杏山（动车城）变电站—常庄变电站送电线路长度为 11.5km，杏山（动车城）变电站—姜家营变电站送电线路长度为 9.9km。

唐山杏山(动车城)220 千伏输变电工程新建杏山(动车城)220kV 变电站, 变电站位于河北省唐山市丰润区东北部约 3km, 西杨家营村南正在建设的动车城工业园区内。国道 102 从项目南侧经过, 交通较便利。





### 1.1.2 主要技术指标

本工程为新建 220kV 输变电工程，建设等级为中型。

新建杏山（动车城）220kV 变电站，规划本期  $2 \times 240\text{MVA}$ 。扩建姜家营 500kV 变电站，扩建 220kV 出线间隔 2 个，架构已经建成。扩建常庄 220kV 变电站，扩建 220kV 出线间隔 1 个，架构已经建成。

全线共新建塔基 58 基。

杏山（动车城）—常庄双回 220kV 线路向南沿用原线路，在跨越银联铁路后，需要向南避让天柱钢铁集团（原姜家营—常庄线路穿越天柱钢铁集团），再进入常庄变电站。杏山（动车城）—常庄送电线路长度为 11.5km。

杏山（动车城）—姜家营双回 220kV 线路向北沿用原线路，穿越正在建设中的水泥厂后在龙扒山东侧与原线路分开（原线路进入姜家营北侧 220kV 架构的最东侧，本工程进入北侧 220kV 架构的最西侧架构），向西偏北方向至姜家营变电站西南进入姜家营变电站。杏山（动车城）变-姜家营送电线路长度为 9.9km。

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程特性表

表 1-1

序号	类别	项目		主要技术指标	
1	工程概况	项目名称		唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程	
2		项目性质及等级		新建，中型输变电工程	
3		地理位置		河北省唐山市丰润区	
4		建设单位		国网冀北电力有限公司唐山供电公司	
5		工程建设期		2015 年 7 月—2020 年 7 月	
6		项目组成及建设规模	变电站		新建杏山（动车城）变电站
					规模：本期 2×240MVA
7			姜家营 500kV 变电站		扩建 220kV 出线间隔 2 个，架构已经建成，无需动土
			常庄 220kV 变电站		扩建 220kV 出线间隔 1 个，架构已经建成，无需动土
			输电线路	项目规模	杏山（动车城）变电站—常庄变电站线路长度为 11.5km，杏山（动车城）变电站—姜家营变电站线路长度为 9.9km。
				塔基数量	58 基
				沿途地貌概况	平原区、山丘区
		基础型式	直线塔采用斜柱插入式基础、直柱板式基础和直柱刚性基础，部分位于挖土坑中基础采用灌注桩基础。		
8		工程占地	总占地	hm <sup>2</sup>	4.01
9	永久占地		hm <sup>2</sup>	2.47	
10	临时占地		hm <sup>2</sup>	1.54	
11	土石方量	总量	万 m <sup>3</sup>	8.50	
12		开挖量	万 m <sup>3</sup>	4.09	
13		回填量	万 m <sup>3</sup>	4.41	
14		外购	万 m <sup>3</sup>	0.59	

### 1.1.3 项目投资

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程总投资为 20889 万元。投资单位为国网冀北电力有限公司唐山供电公司。

### 1.1.4 项目组成及布置

#### 1、新建杏山 220kV 变电站工程

新建杏山（动车城）220kV 变电站位于河北省唐山市丰润区东北部约 3km，西杨家营村南正在建设的动车城工业园区内。国道 102 从项目南侧经过，交通较便利。

变电站工程总占地面积  $1.27\text{hm}^2$ ，其中变电站址占地面积  $0.94\text{hm}^2$ ，进站道路区占地  $0.27\text{hm}^2$ ，施工营地占地面积  $0.06\text{hm}^2$ 。

### (1) 变电站

位于平原区，地面标高 45.45m ~ 54.77m，建成后平均标高 48 m。变电站占地 0.94hm<sup>2</sup>，占地类型为荒地永久占地，主体工程在总体布置上，以充分利用占地，分区明确，且施工方便为原则。

### (2) 平面布局

变电站为半户内变电站，除主变压器外所有配电装置皆位于 1#变电楼及 2#变电楼内。大门入口位于站区东侧。1#变电楼及 2#变电楼为两栋双列布置，1#变电楼布置 220kV GIS 室、二次设备室、蓄电池室、会议室、警卫及消防控制室等房间，2#变电楼布置 110kV GIS 室、电容器室、接地变室、10kV 配电装置室等房间。站区东侧布置主变压器事故油池。三台主变压器位于两列建筑之间，呈一列露天布置，主变压器之间及东、西侧皆以防火墙分隔。主变压器运输道路贯穿东西，与变电楼四周环形道路相连。

站区排水：变电站排水采用集中管网式排水，场地雨水通过道路集水井排至站外道路市政排水管网。

(2) 施工营地：变电站施工营地位于变电站东南侧，占地面积为 0.06 hm<sup>2</sup>，施工结束后归还当地。

(3) 进站道路：进站道路设计参照四级厂矿道路标准，为 4.50m 宽水泥混凝土路面。变电站进站道路引接自站区南侧现有道路，长度约为 160m，道路两侧修建浆砌石护坡与混凝土排水沟。

## 2 线路工程

### (1) 杏山（动车城）—常庄双回 220kV 线路

杏山（动车城）—常庄双回 220kV 线路向南沿用原线路，在跨越银联铁路后，需要向南避让天柱钢铁集团（原姜家营—常庄线路穿越天柱钢铁集团），再进入常庄变电站。杏山（动车城）—常庄送电线路长度为 11.5km。

## (2) 杏山（动车城）—姜家营双回 220kV 线路

杏山（动车城）—姜家营双回 220kV 线路向北沿用原线路，穿越正在建设中的水泥厂后在龙扒山东侧与原线路分开（原线路进入姜家营北侧 220kV 架构的最东侧，本工程进入北侧 220kV 架构的最西侧架构），向西偏北方向至姜家营变电站西南进入姜家营变电站。杏山（动车城）变-姜家营送电线路长度为 9.9km。

新建铁塔总计 58 基，线路总占地面积  $2.74\text{hm}^2$ ，其中塔基区占地  $1.26\text{hm}^2$ ，线路施工区占地面积  $1.06\text{hm}^2$ ，施工便道区占地面积  $0.42\text{hm}^2$ （简易汽运道路长度 1200m，宽 3m，占地面积  $0.36\text{hm}^2$ ；人抬道路 600 m，宽 1m，占地面积  $0.06\text{hm}^2$ ）

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1、工期

本工程计划于 2012 年 4 月开工，2013 年 4 月完工。实际于 2015 年 7 月开工，2020 年 7 月完工（水保措施同时进行）。

#### 2、施工工艺

##### (1) 变电站施工工艺

土方开挖采用机械施工，翻斗车运输，为防止机械挖土扰动原土，进行人工清底，开挖土方用于回填或平整填垫站区。施工尽量避开雨季，施工时做好排水措施。

回填土用自卸汽车运到回填土堆放点，及时用于平整填垫站区，土方回填分层碾压，达标后再回填上一层土。大型设备基础及沟道采用压路机、混凝土碾子或重锤夯实。

##### (2) 进站道路施工工艺

进站道路设计参照四级厂矿道路标准，4.50m 宽水泥混凝土路面。采用机械填筑路基、机械碾压，路面实施硬化。

### （3）站内引、排水管线施工工艺

引、排水管线采用地下直埋方式，管道埋深在最大冻土深度以下，施工以机械施工为主，人工施工为辅。开挖边坡坡度是 1: 0.5，挖深 2~5m 之间。机械开挖管沟，人工剥离沟底，开挖土方堆放在管线一侧，管线安装完成后立即回填土方。

### （4）塔基施工工艺

基坑开挖：塔基通常为 4 个基坑，基坑的开挖方式主要为机械开挖辅助以人工修整的方式。

浇筑混凝土基础及养护：在挖好的的基坑里放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。在基础浇筑后进行人工或自然养护，待混凝土达到一定强度后测试混凝土强度。

回填：基础拆除模板，待砼强度达到设计强度后进行土方回填。基坑土壤的回填夯实，是基础稳定运行的根本前提条件，必须认真分层夯实，即每回填 300mm 厚的土夯实一次。

位于山丘地区的塔位，根据地形情况，采用全方位高低腿形式。岩石及地质比较稳定的塔位，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好。根据铁塔的配置情况，结合现场实际地形进行挖方作业。上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方。基础基坑开挖避免大开挖、大爆破，减小对基底土层的扰动。基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础。基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

### （5）架线施工工艺

架线施工一般选用张力放线法，利用牵引机、张力机等机械组织放线，原则上每 5~8km 选择一处牵张场。

## 3、工程主要参建单位

投资建设单位：国网冀北电力有限公司唐山供电公司

主体设计单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

水土保持方案编制单位：河北环京工程咨询有限公司

施工单位：中国能源建设集团北京电力建设公司、唐山电力建筑安装有限公司

监理单位：北京华联电力工程监理有限公司

水土保持监测单位：河北环京工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：河北实精工程咨询有限公司

#### 4、施工道路、施工生产生活区等辅助设施布设情况

(1) 施工生产生活区：变电站施工生产生活区位于动车城变电站外东南角，占地面积为  $0.06\text{hm}^2$ 。施工结束后恢复原地貌交还当地。

### 2 线路工程

#### (1) 杏山（动车城）—常庄双回 220kV 线路

杏山（动车城）—常庄双回 220kV 线路向南沿用原线路，在跨越银联铁路后，需要向南避让天柱钢铁集团（原姜家营—常庄线路穿越天柱钢铁集团），再进入常庄变电站。杏山（动车城）—常庄送电线路长度为 11.5km。

#### (2) 杏山（动车城）—姜家营双回 220kV 线路

杏山（动车城）—姜家营双回 220kV 线路向北沿用原线路，穿越正在建设中的水泥厂后在龙扒山东侧与原线路分开（原线路进入姜家营北侧 220kV 架构的最东侧，本工程进入北侧 220kV 架构的最西侧架构），向西偏北方向至姜家营变电站西南进入姜家营变电站。杏山（动车城）变-姜家营送电线路长度为 9.9km。

新建铁塔总计 58 基，线路总占地面积  $2.74\text{hm}^2$ ，其中塔基区占地  $1.26\text{hm}^2$ ，线路施工区占地面积  $1.06\text{hm}^2$ ，施工便道区占地面积  $0.42\text{hm}^2$ （简易汽运道路长度 1200m，宽 3m，占地面积  $0.36\text{hm}^2$ ；人抬道路 600 m，宽 1m，占地面积  $0.06\text{hm}^2$ ）

### 1.1.6 土石方情况

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 8.50 万 m<sup>3</sup>，其中土方开挖 4.09 万 m<sup>3</sup>，填方量 4.41 万 m<sup>3</sup>，外购土方 0.59 万 m<sup>3</sup>。线路余方 0.27 万 m<sup>3</sup>，余方在塔基范围内平铺。

工程土石方情况见表 1-2。

建设期土石方平衡表

表 1-2

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	分区		总量	开挖	回填	借方		余方	
						数量	来源	数量	去向
1	变电站区	变电站	2.67	1.04	1.63	0.59	外购		
		进站道路	0.64	0.32	0.32				
		小计	3.31						
2	输电线路		5.19	2.73	2.46			0.27	均匀平铺
合计			8.50	4.09	4.41	0.59		0.27	

### 1.1.7 征占地情况

工程扰动占地 4.01hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.47hm<sup>2</sup>，临时占地 1.54hm<sup>2</sup>，工程占地类型为荒地、耕地和林草地。工程占地情况详见表 1-3。

项目占地面积统计表

表 1-3

单位:  $\text{hm}^2$ 

建设内容		合计	永久				临时			
			小计	荒地	耕地	林草地	小计	荒地	耕地	林草地
变 电 站 区	变电站	0.94	0.94	0.94						
	进站道路	0.27	0.27	0.27						
	施工营地	0.06					0.06	0.06		
	小计	1.27	1.21	1.21			0.06	0.06		
输 电 线 路	平 原 区	塔基区	0.92	0.92		0.92				
		施工区	0.77				0.77		0.77	
		施工便道	0.36				0.36		0.36	
		小计	2.05	0.92		0.92	1.13		1.13	
	山 丘 区	塔基区	0.34	0.34		0.34				
		施工区	0.29				0.29			0.29
		施工便道	0.06				0.06			0.06
		小计	0.69	0.34		0.34	0.35			0.35
合计		4.01	2.47	1.21	0.92	0.34	1.54	0.06	1.13	0.35

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程占地为荒地、耕地和林草地，不涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1、地形地貌

项目区位于华北平原南部冲洪积倾斜平原陡河西侧二阶地上，北部和东北部多山；中部为燕山山前平原，地势平坦开阔。其中，变电站处于平原区，海拔高度 49m 左右；送电线路长 21.4km，其中跨越低山丘陵 5.78m，平原 15.62m，全线海拔海拔高度 50~100m。

#### 2、土壤植被



项目区土壤类型主要为褐土，土层较厚，肥力中等，厚度大约 20~50cm，适宜作物生长。植被类型属针叶落叶阔叶混交林，区域内乔木主要为人工种植的杨树、柳树、梧桐等；草类主要有菵草、反枝苋和狗尾草等；农作物以玉米、谷子和豆类等为主。

### 3、气象水文

#### (1) 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明。多年平均气温 11.1℃左右，一月份气温最低，月平均温度-7.8℃，极端最低气温-22.7℃；七月份气温最高，月平均气温为 26.5℃，极端最高气温 39.6℃。年均日照时数 2705.9h，≥10℃活动积温天数为 196d，≥10℃积温 2655.4℃，无霜期 183d，最大冻土深度 73cm。多年均降雨量 666.3mm，降水时间主要集中在 6—8 月，占全年降水量的 69%。冬季多西北风，夏季多东南风，年平均风速 2.5m/s。

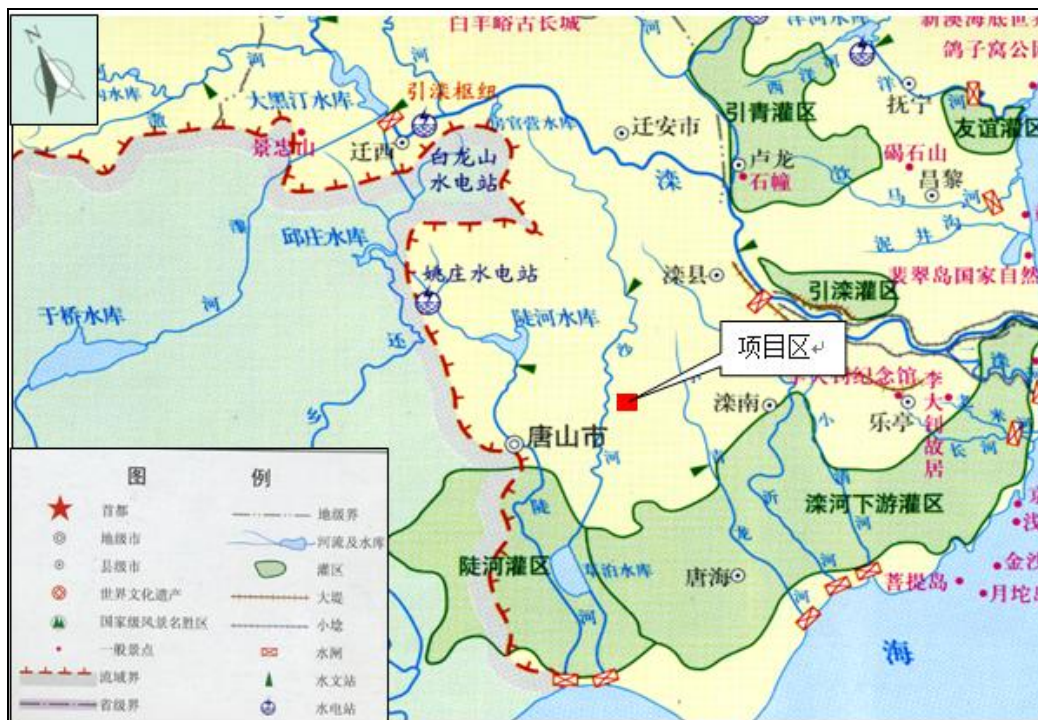
项目区常规气象条件表

表1-4

序号	项目	单位	丰润区
1	多年平均气温	℃	11.1
	极端最高气温	℃	39.6
	极端最低气温	℃	-22.7
2	多年平均降水	mm	666.3
	20 年一遇 24h 最大降水量	mm	179.2
3	全年主导风向		东南/西北
	年均风速	m/s	2.5
4	年平均日照时	h	2705.9
5	无霜期	d	183
6	≥10℃ 积温	℃	2655.4
7	最大冻土深度	cm	73

#### (2) 河流水文

项目区位于冀东沿海诸河水系。主要河流陡河总长 121.5 千米，流域面积 1340 平方千米，本工程全线共跨越陡河三次，未跨越其他河流。根据现场调查，跨越段



#### 4、工程地质条件

① 素填土 ( $Q^4$ )：杂色；不均匀；松散；稍湿；主要以粉质粘土为主，含植物根系，层厚 0.3 ~ 1.00m。

③ 细砂 (Q4 al+pl): 黄色; 稍湿; 稍密~中密,局部密实; 级配一般, 组成以石英、长石为主, 层厚 2.30~4.80m。

1.90 ~ 4.80m。

⑤ 粉质粘土 (Q4 al+pl)：黄色；可塑；干强度中等，韧性中等；切面稍有光泽，无摇振反应；层厚 0.60 ~ 4.00m，属中等压缩性土。

⑥ 细砂 (Q4 al+pl)：黄色；湿 ~ 饱和；密实；砂质较纯，级配一般，组成以石英、长石为主。

依据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》，本区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本工程位于唐山市丰润区，原地貌土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。平原区土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数为  $180\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，山丘区土壤侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

项目区位于北方土石山区，容许土壤流失量为  $200 \text{ t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

项目区的山丘区属于燕山省级水土流失重点治理区，水土流失防治目标依照方案设计，执行二级防治标准。

#### 2、水土流失影响因素

(1) 占压和扰动地表。工程建设过程中，建筑物、电力设施基础建设、施工场地、进站道路的修建等将占压和扰动项目区原有地貌，破坏林草植被，造成水土流失。因此工程建设对地表植被的破坏和扰动是造成水土流失的主要因素。

(2) 土石方工程。在土石方开挖、倒运和堆放过程中，松散方体及开挖裸露面在水力侵蚀的作用下将产生水土流失。

(3) 施工工序。施工工序的安排对水土流失防治效果影响很大。主体建设是否采取先拦挡后开挖的施工方式；施工生产生活区及时采取临时拦挡措施。施工时序的安排是否合理，会对项目区水土流失产生较大影响。

### 3、水土流失主要形式及危害

项目区在工程建设过程中将扰动地表，破坏原地表植被，地表裸露造成抗蚀能力降低，会进一步加剧和诱发产生新的水土流失。经调查，项目区土壤侵蚀的主要表现形式为面蚀和沟蚀。项目建设造成的水土流失危害主要表现为：

(1)工程建设破坏表土层土壤结构，造成土体抗蚀力和抗冲力下降，加剧土壤侵蚀。变电站建设及线路塔基在施工过程中，开挖土方扰动地表，临时堆土结构松散，破坏了土壤形态结构，增加了水土流失。

(2)工程建设改变土壤理化性质，降低土地生产力。工程建设占用土地为耕地，工程施工在表土清理、开挖、回填过程中改变了土壤理化性质，降低了土壤肥力，造成土地生产力下降。

(3)破坏植被影响项目区生态环境。工程施工占压、扰动地表植被，形成裸露地表，从而降低工程区域内的植被覆盖率，破坏工程区域内自然景观，影响生态环境。本项目工程建设对植被的影响主要表现在对征地范围内农作物的占压和损坏，对景观的破坏和生态环境的不利影响较小。

调查表明，建设单位在工程施工过程中采取了必要的水土流失防护措施，项目建设期内没有产生大的水土流失。工程监理记录表明，建设单位根据工程建设实际情况，较好的落实了水土保持防护措施，确保建设期间水土流失得到有效治理。同时施工过程中，施工单位进行了表土清理工作，在开挖、运输、堆放及回填作业过程中比较重视土石方的流失，对临时堆土采取了相应的临时遮盖措施，并保证土石及时的回填转移，避免了水土流失进一步的加剧。

综合来看，工程建设期间，水土流失发生在工程建设区内，建设过程中造成的水土流失得到了有效的治理，临时占用土地施工结束后进行了复耕，没有对周边的河流水系和村庄产生水土流失危害。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2015 年 1 月 6 日，国家电网公司以国家电网基建〔2015〕13 号批复了本项目初步设计。

### 2.2 水土保持方案

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，国网冀北电力有限公司唐山供电公司委托河北环京工程咨询有限公司承担唐山杏山(动车城)220 千伏输变电工程水土保持方案报告书编制工作。2012 年 1 月，河北环京工程咨询有限公司完成了《唐山杏山(动车城)220 千伏输变电工程水土保持方案报告书(报批稿)》，河北省水利厅于 2012 年 2 月 21 日以“冀水保〔2012〕28 号”文批复了本工程水土保持方案报告书，批复的唐山杏山(动车城)220 千伏输变电工程水土保持估算总投资 93.14 万元。

### 2.3 水土保持方案变更

本工程未发生水土保持方案变更。

### 2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持方案经河北省水利厅批复后，建设单位应委托具有相应工程设计资质的单位按设计程序完成水土保持工程初步设计和施工图设计工作。在主体工程的初步设计时，将批复的水土保持防治措施估算纳入其中。

#### 2.4.1 水土流失防治目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》等综合确定，项目区水土流失防治标准采用建设类二级标准。设计水平年目标值详见表 2-1。

## 项目水土流失防治目标

表 2-1

防治目标	规范标准	修正因素		采用标准
		降水量	土壤侵蚀强度	
扰动土地整治率(%)	95	0	0	95
水土流失总治理度(%)	85	+1	0	86
土壤流失控制比	0.7	0	+0.3	1.0
拦渣率(%)	95	0	0	95
林草植被恢复率(%)	95	+1	0	96
林草覆盖率(%)	20	升压站全硬化,且工程占用耕地较多,复耕不计入林草覆盖率,故林草覆盖率下调		5

具体的水土流失防治指标内容如下说明:

①扰动土地整治率:项目建设区内扰动土地和整治面积占扰动土地总面积的百分比。试运行期扰动土地整治率达到 95%。

②水土流失总治理度:项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。试运行期水土流失总治理度试运行期达到 86%。

③土壤流失控制比:试运行期项目建设区内水土流失控制在  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  以内,即土壤流失控制比达到 1.0。

④拦渣率:项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比,拦渣率达到 95%。

⑤林草植被恢复率达到 96%以上。对建设施工中形成的裸露面,具备绿化条件的尽可能恢复植被,达到美化、保护生态环境的目的。

⑥林草覆盖率达到 5%以上。防治责任范围内的宜林宜草地,应进行绿化美化,以改善项目区生态环境。由于本工程升压站为室内站,完全硬化,不进行绿化;加之工程占用耕地较多,复耕不计入林草覆盖率,故林草覆盖率调整为 5%。

### 2.4.2 水土流失防治分区

本工程建设内容即有点状工程又有线型工程，本工程水土流失防治分区见表 2-2。

水土流失防治分区表

表 2-2

一级分区	二级分区	三级分区
平原区	变电站区	进站道路
		变电站
	送电线路	塔基
		线路施工区
		施工道路
山丘区	送电线路	塔基
		线路施工区
		施工便道

### 2.4.3 水土流失防治措施布局

按照水土流失防治分区，针对不同的区域、不同工程部位布设防治措施，形成综合的水土流失防治体系。布设的措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

（1）工程措施。变电站及进站道路、送电线路等水土流失重点地段采取工程措施防治水土流失，主要采取的工程措施有：进站道路的排水沟、变电站透水砖、送电线路的表土剥离、全面整地等。

（2）植物措施。平原区线路复耕、山丘区线路种草等。

（3）临时措施。施工过程中对堆土采取临时拦挡、遮盖等，防止对周边环境产生影响。

项目水土保持防治措施总体布局详见表 2-3。

水土保持措施总体布局图

表 2-3

水土保持措施体系图	平原区	变电站区	进站道路	工程措施：浆砌石排水沟	
			变电站	工程措施：透水砖、浆砌石排水沟 临时措施：临时遮盖	
		送电线路	塔基	工程措施：表土剥离、土地平整（复耕）	
			施工区	工程措施：表土剥离、土地平整（复耕） 临时措施：临时遮盖	
			施工便道	工程措施：表土剥离、土地平整（复耕）	
		山丘区	送电线路	塔基	工程措施：表土剥离、覆土平整、浆砌石挡墙 植物措施：种草
				施工区	工程措施：表土剥离、土地平整 植物措施：种草 临时措施：临时拦挡
				施工便道	工程措施：表土剥离、土地平整 植物措施：种草
	备注：山丘区送电线路符合耕种条件的，植物措施可以考虑耕种。				

## 2.4.4 水土流失防治措施工程量

### 2.4.4.1 平原区

#### 一、变电站

##### 1、变电站址

#### 工程措施

①变电站内全部硬化，建议采用铺设透水砖的方式。估算面积  $0.05\text{hm}^2$ ，站区围墙外四周布设浆砌石排水沟，估算长度 330m。



### 临时措施

①临时拦挡：变电站在施工过程中产生的边坡需要采取临时拦挡措施，采用编织袋装土拦挡，估算长度约 150m。

②临时遮盖：变电站内临时堆土主要为建筑物基础开挖余方。临时堆土应有序堆放在新建建筑物附近，后期场地平整时可全部用于平整场地。在站内临时堆土裸露面设置临时遮盖措施，采用防尘网遮盖。估算遮盖面积 300m<sup>2</sup>。

## 2、进站道路区

### 工程措施

①进站道路两侧布设浆砌石排水沟，用来排除路面雨水及站内污水等。估算排水沟长度 880m。

## 二、送电线路

### 1、塔基区

#### 工程措施

①表土剥离：施工前先对表土进行剥离，剥离面积 1.02hm<sup>2</sup>，堆放在施工区附近。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积 1.02hm<sup>2</sup>，平整后恢复原有土地功能。

### 2、线路施工区

#### 工程措施

①表土剥离：施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积 0.80hm<sup>2</sup>，堆放在施工区附近。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积 0.80hm<sup>2</sup>，平整后恢复原有土地功能。

### 临时措施

①临时遮盖：对临时堆放的土体表层进行临时遮盖，估算遮盖面积  $500\text{m}^2$ 。

②临时排水：在施工区周边设置土质排水沟，以减少对周边的影响，估算长度 50m。

### 3、施工便道

#### 工程措施

①表土剥离：施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.40\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.40\text{hm}^2$ ，平整后恢复原有土地功能。

#### 2.4.4.2 山丘区

##### 一、塔基

#### 工程措施

①表土剥离：施工前先进行表土剥离，剥离面积  $0.37\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.37\text{hm}^2$ 。

③浆砌石挡墙：考虑地形地貌及周边环境等因素，在部分塔基下边坡布设浆砌石挡墙，以防止土体滑落。估算长度 100m。

#### 植物措施

①种草：表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化，对于符合耕种条件的地段，可以考虑耕种。估算面积  $0.37\text{hm}^2$ 。

##### 二、线路施工区

### 工程措施

①表土剥离：施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.35\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.35\text{hm}^2$ 。

### 植物措施

①种草：表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化，对于符合耕种条件的地段，可以考虑耕种。估算面积  $0.35\text{hm}^2$ 。

### 临时措施

①临时拦挡：对临时堆土进行临时拦挡措施，长度 200m。

②临时排水：在施工区周边设置土质排水沟，以减少对周边的影响，估算长度 30m。

## 三、施工便道

### 工程措施

①表土剥离：施工前先进行表土剥离，剥离面积  $0.12\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.12\text{hm}^2$ 。

### 植物措施

①种草：表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化，对于符合耕种条件的地段，可以考虑耕种。估算面积  $0.12\text{hm}^2$ 。

表 2-4

方案设计水土保持措施工程量表

防治分区			措施类型	水保措施	措施布置		
					措施位置	单位	数量
平原区	变电站区	进站道路	工程措施	浆砌石排水沟	道路两侧	m	880
		变电站	工程措施	浆砌石排水沟	站区四周	m	330
				铺透水砖	站区空地	hm <sup>2</sup>	0.05
			临时措施	临时拦挡	边坡	m	150
				临时遮盖	堆土石表面	m <sup>2</sup>	300
	送电线路	塔基	工程措施	表土剥离	塔基之间	hm <sup>2</sup>	1.02
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	1.02
		线路施工区	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.80
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.80
			临时措施	临时遮盖	堆土外侧	m <sup>2</sup>	500
		施工道路	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.40
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.40
山丘区	送电线路	塔基	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.37
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.37
				浆砌石挡墙	塔基边坡	m	100
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.37
		线路施工区	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.35
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.35
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.35
			临时措施	临时拦挡	堆土外侧	m	200
		施工便道	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.12
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.12
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.12

### 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 方案批复防治责任范围

依据批复的《唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》，唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土流失防治责任范围总面积  $6.57\text{hm}^2$ ，其中建设区  $5.15\text{hm}^2$ ，直接影响区  $1.42\text{hm}^2$ 。水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积见表 3-1。

方案批复水土流失防治责任范围表

表 3-1

单位:  $\text{hm}^2$

项 目		占地面积			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
变电站		0.95		0.95	0.23	1.18
进站道路		0.52		0.52	0.26	0.78
送 电 线 路	平原区	1.23	1.46	2.69	0.53	3.22
	山丘区	0.45	0.54	0.99	0.39	1.39
	小计	1.68	2.00	3.68	0.93	4.61
总计		3.15	2.00	5.15	1.42	6.57

##### 3.1.2 建设期防治责任范围

建设期水土流失防治责任范围包括工程建设征占的永久占地、临时占地、直接影响区等范围，是工程建设过程中直接造成扰动、损坏和不利影响的区域。

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程建设期防治责任范围为  $4.01\text{hm}^2$ 。建设期水土流失防治责任范围面积见表 3-2。

建设期水土流失防治责任范围表

表 3-2

单位:  $\text{hm}^2$ 

项 目		占地面积			防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计	
变电站		0.94		0.94	1.04
进站道路		0.27		0.27	0.32
施工营地		0.06		0.06	0.06
送 电 线 路	平原区	0.92	1.13	2.05	2.26
	山丘区	0.34	0.35	0.69	0.8
	小计	1.26	1.48	2.74	3.06
总计		2.53	1.48	4.01	4.48

### 3.1.3 建设期防治责任范围分析

经现场实地勘察并结合相关资料,确定本工程建设期防治责任范围面积  $4.01 \text{ hm}^2$ , 与方案相比,扰动面积减小  $1.14 \text{ hm}^2$ , 减少的具体变化原因如下:

#### 一、新建杏山动车城220kV变电站

1、变电站址占地: 可研设计动车城220kV变电站站址占地面积 $0.95 \text{ hm}^2$ , 由于主体设计变化, 实际建成后站址占地面积 $0.94 \text{ hm}^2$ , 实际比方案设计阶段减少  $0.01 \text{ hm}^2$ 。

2、进站道路: 方案设计进站道路路面宽度为4.50m, 长度440m, 占地 $0.52 \text{ hm}^2$ 。实际道路宽度4.5 m, 长度160m, 占地 $0.27 \text{ hm}^2$ , 从新建的工业园区道路引接, 实际比方案设计阶段减少 $0.25 \text{ hm}^2$ 。

3、施工营地: 方案设计变电站施工营地位于项目区红线占地范围内, 实际由于施工需要, 在变电站外东南角布置施工办公生活区, 占地  $0.06 \text{ hm}^2$ , 实际比方案设计阶段增加  $0.06 \text{ hm}^2$ 。

#### 二、线路工程

平原区占地面积减少 $0.64 \text{ hm}^2$ ，山丘区占地面积减少 $0.3 \text{ hm}^2$ 。方案设计线路长度 $22.9 \text{ km}$ ，实际长度 $21.4 \text{ km}$ ，减少 $1.5 \text{ km}$ ，方案设计塔基数84基，实际58基，减少26基，故各区域占地均减少。

建设期与方案设计阶段扰动面积对比表

表 3-3

单位:  $\text{hm}^2$

项目分区			方案设计	建设期	增减情况	备注
建设区	杏山动车城 220kV 变电站	变电站	0.95	0.94	-0.01	布局紧凑，站址占地减少
		进站道路	0.52	0.27	-0.25	方案设计道路长度 440m，实际道路长度 160m，从新建工业园区道路引接。
		施工营地	0	0.06	+0.06	根据施工需要，增加施工营地，施工营地地位于变电站外侧东南角
		小计	1.47	1.27	-0.20	
	线路工程	平原区	2.69	2.05	-0.64	对比方案设计阶段，实际建设线路长度缩短 1.5km，塔基数减少 26 基，且施工过程中优化施工工艺，严格控制占地面积，塔基区、线路施工区及生活区和施工便道区面积相应减少。
		山丘区	0.99	0.69	-0.30	
		小计	3.68	2.74	-0.94	
	小计		5.15	4.01	-1.14	

### 3.2 弃渣场设置

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 8.50 万  $\text{m}^3$ ，其中土方开挖 4.09 万  $\text{m}^3$ ，填方量 4.41 万  $\text{m}^3$ ，建设期余方 0.27 万  $\text{m}^3$ ，在塔基占地范围内平铺，不产生弃方，建设期无弃渣场（排土场）。

### 3.3 取土场设置

本工程挖填主要为土方，挖填方总量为 8.50 万  $\text{m}^3$ ，其中土方开挖 4.09 万  $\text{m}^3$ ，填方量 4.41 万  $\text{m}^3$ ，外购土方 0.59 万  $\text{m}^3$ ，由工业园区统一调配。本工程未设置取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

按照水土流失防治分区，针对不同的区域、不同工程部位布设防治措施，形成综合的水土流失防治体系。布设的措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。

#### 3.4.1 工程措施

本工程变电站区主要实施站内排水、铺碎石和进站道路两侧浆砌石护坡、混凝土排水沟。线路主要实施表土清理、回铺措施。

#### 3.4.2 植物措施

本工程线路占压林草地部分进行种草措施。

#### 3.4.3 临时措施

项目建设过程中对临时堆土及其他物料实施临时拦挡或遮盖措施。

### 3.5 水土保持设施完成情况



### 3.5.1 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1.1 平原区

##### 一、变电站

##### 1、变电站址

##### 工程措施

①变电站内部分区域铺设碎石，碎石量  $295 \text{ m}^3$ ，措施实施时间为 2019 年 3 月。

②站内采用集中排水方式，修建排水管（沟）332 m，措施实施时间为 2016 年 3 月-5 月。

##### 临时措施

①临时拦挡：变电站在施工过程中产生的边坡需要采取临时拦挡措施，采用编织袋装土拦挡，估算长度约 150m。

②临时遮盖：变电站内临时堆土主要为建筑物基础开挖余方。临时堆土应有序堆放在新建建筑物附近，后期场地平整时可全部用于平整场地。在站内临时堆土裸露面设置临时遮盖措施，采用防尘网遮盖。估算遮盖面积  $300\text{m}^2$ 。

##### 2、进站道路区

##### 工程措施

①进站道路两侧布设混凝土排水沟，用来排除路面雨水。排水沟长度 320m，措施实施时间为 2020 年 7 月。

②进站道路两侧修建浆砌石护坡，护坡长度 637m，浆砌石量  $775 \text{ m}^3$ ，措施实施时间为 2020 年 7 月。

##### 二、送电线路

##### 1、塔基区

##### 工程措施

①表土剥离：施工前先对表土进行剥离，剥离面积  $0.89\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。措施实施时间为 2017 年 7 月-2020 年 4 月。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.89\text{hm}^2$ ，平整后恢复原有土地功能。措施实施时间为 2017 年 7 月-2020 年 5 月。

## 2、线路施工区

### 工程措施

①表土剥离：施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.73\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。措施实施时间为 2017 年 7 月-2020 年 4 月。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.73\text{hm}^2$ ，平整后恢复原有土地功能。措施实施时间为 2017 年 7 月-2020 年 5 月。

### 临时措施

①临时遮盖：对临时堆放的土体表层进行临时遮盖，估算遮盖面积  $500\text{m}^2$ 。

②临时排水：在施工区周边设置土质排水沟，以减少对周边的影响，估算长度 50m。

## 3、施工便道

### 工程措施

①表土剥离：施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.31\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。措施实施时间为 2017 年 7 月-2020 年 4 月。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.31\text{hm}^2$ ，平整后恢复原有土地功能。措施实施时间为 2017 年 7 月-2020 年 5 月。

### 3.5.1.2 山丘区

#### 一、塔基

### 工程措施

①表土剥离：施工前先进行表土剥离，剥离面积  $0.34\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。措施实施时间为 2018 年 3 月-2019 年 11 月。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.34\text{hm}^2$ 。措施实施时间为 2018 年 3 月-2019 年 11 月。

### 植物措施

①种草：表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化归还当地，面积  $0.34\text{hm}^2$ ，措施实施时间为 2018 年 5 月-2020 年 5 月。

## 二、线路施工区

### 工程措施

①表土剥离：施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.29\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。措施实施时间为 2018 年 3 月-2019 年 11 月。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.29\text{hm}^2$ 。措施实施时间为 2018 年 3 月-2019 年 11 月。

### 植物措施

①种草：表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化归还当地，面积  $0.29\text{hm}^2$ 。措施实施时间为 2018 年 5 月-2020 年 5 月。

### 临时措施

①临时拦挡：对临时堆土进行临时拦挡措施，长度 200m。

②临时排水：在施工区周边设置土质排水沟，以减少对周边的影响，估算长度 30m。

## 三、施工便道

### 工程措施

①表土剥离：施工前先进行表土剥离，剥离面积  $0.06\text{hm}^2$ ，堆放在施工区附近。措施实施时间为 2018 年 3 月-2019 年 11 月。

②覆土平整：工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.06\text{hm}^2$ 。措施实施时间为 2018 年 3 月-2019 年 11 月。

### 植物措施

①种草：表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化归还当地，面积  $0.06\text{hm}^2$ 。措施实施时间为 2018 年 5 月-2020 年 5 月。

项目水土保持工程措施完成情况表

表 3-4

防治分区			措施类型	水保措施	措施布置			完成时间
					措施位置	单位	数量	
平原区	变电站区	变电站	工程措施	站内排水	全区	m	332	2016.3-2016.5
				碎石压盖	站区空地	m <sup>3</sup>	295	2019.3
			临时措施	临时拦挡	边坡	m	210	2015.7
				临时遮盖	堆土石表面	m <sup>2</sup>	322	2015.7-2016.3
		进站道路	工程措施	混凝土排水沟	道路两侧	m	320	2020.7
				浆砌石护坡	道路两侧	m	637	2020.7
	输电线路	塔基区	工程措施	表土剥离	塔基之间	hm <sup>2</sup>	0.89	2017.7-2020.4
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.89	2017.7-2020.5
		施工区	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.73	2017.7-2020.4
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.73	2017.7-2020.5
			临时措施	临时遮盖	堆土外侧	m <sup>2</sup>	486	2017.7-2020.4
		施工便道	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.31	2017.7-2020.4
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.31	2017.7-2020.5
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.34	2018.5-2020.5
山丘区	输电线路	塔基区	工程措施	表土剥离	塔基之间	hm <sup>2</sup>	0.34	2018.3-2019.11
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.34	2018.3-2019.11
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.34	2018.5-2020.5
		施工区	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.29	2018.3-2019.11
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.29	2018.3-2019.11
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.29	2018.5-2020.5
			临时措施	临时遮盖	临时堆土	m <sup>2</sup>	322	2018.5-2020.5
		施工便道	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.06	2018.3-2019.11
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.06	2018.3-2019.11
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.06	2018.5-2020.5

### 3.5.2 实际完成与方案对比情况分析

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持措施落实情况与水土保持方案对比有所变化。具体变化如下：

#### 3.5.2.1 平原区

##### 一、变电站区

##### 1. 变电站址

##### ① 工程措施

方案设计铺设透水砖面积 $0.05\text{hm}^2$ ，站区围墙外四周布设浆砌石排水沟 330m，实际由于主体设计的变化，修建站内排水管沟 332m，碎石压盖 $295\text{m}^3$ 。实际变电站采用集中排水的方式，道路均设有雨水口，地面及道路雨水经雨水口排入地下雨水管道，收集处理后，由排水管线排入市政排水沟内。透水砖改为碎石压盖，同样起到了增加雨水蓄渗，减少水土流失的效果，与原方案设计措施相比，水土保持功能未降低。

##### ② 临时措施

临时拦挡：方案设计变电站在施工过程中产生的边坡需要采取临时拦挡措施，采用编织袋装土拦挡，长度约 150m，实际拦挡长度 210m，实际施工过程中，加强防护，比方案增加 60m。

临时遮盖：方案设计在站内临时堆土裸露面设置临时遮盖措施，采用防尘网遮盖。方案设计遮盖面积 $300\text{m}^2$ ，实际遮盖 $322\text{m}^2$ ，比方案增加 $22\text{m}^2$ 。

##### 2. 进站道路

##### ① 工程措施

道路两侧排水沟：方案设计进站道路两侧布设浆砌石排水沟，用来排除路面雨水及站内污水等。设计排水沟长度 880m，实际修建混凝土排水沟 320 m，减少 560 m，实际由于进站道路长度减少 280m，两侧排水沟共减少 560 m，材质由浆砌石改为混凝土，不影响排水功能。

由于进站道路长度减少，排水沟长度减少，同样起到了将雨水排出的效果，接引至场外道路市政排水管网，水土保持功能未降低。

浆砌石护坡：主体设计新增在道路两侧修建浆砌石护坡，护坡长度 637 m，浆砌石量  $775 \text{ m}^3$ ，浆砌石护坡起到了对道路边坡保持水土的作用。

## 二、送电线路

### 1. 塔基

#### ① 工程措施

方案设计施工前先对表土进行剥离，剥离面积  $1.02 \text{ hm}^2$ ，堆放在施工区附近。实际表土剥离面积  $0.89 \text{ hm}^2$ ，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少  $0.13 \text{ hm}^2$ 。

覆土平整：方案设计工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $1.02 \text{ hm}^2$ ，平整后恢复原有土地功能。实际覆土平整面积  $0.89 \text{ hm}^2$ ，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少  $0.13 \text{ hm}^2$ 。

### 2. 线路施工区

#### ① 工程措施

表土剥离：方案设计施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.80 \text{ hm}^2$ ，堆放在施工区附近。实际表土剥离面积  $0.73 \text{ hm}^2$ ，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少  $0.07 \text{ hm}^2$ 。

覆土平整：方案设计工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积  $0.80 \text{ hm}^2$ ，平整后恢复原有土地功能。实际覆土平整面积  $0.73 \text{ hm}^2$ ，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少  $0.07 \text{ hm}^2$ 。

#### ② 临时措施

临时遮盖：方案设计对临时堆放的土体表层进行临时遮盖，估算遮盖面积  $500 \text{ m}^2$ 。实际遮盖面积  $486 \text{ m}^2$ ，减少  $14 \text{ m}^2$ 。

### 3. 施工便道

#### ① 工程措施

表土剥离：方案设计施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积  $0.40 \text{ hm}^2$ ，堆放在施工区附近。实际表土剥离面积  $0.31 \text{ hm}^2$ ，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少  $0.09 \text{ hm}^2$ 。

覆土平整：方案设计工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积

0.40hm<sup>2</sup>，平整后恢复原有土地功能。实际覆土平整面积 0.31 hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.09 hm<sup>2</sup>。

实际平原线路各分区占地面积减少，表土剥离、覆土平整、临时遮盖量有所减少，但未依据实际情况进行的条件，未降低水土保持功能。

### 3.5.2.2 山丘区

#### 一、送电线路

##### 1.塔基

##### ①工程措施

表土剥离：方案设计施工前先进行表土剥离，剥离面积 0.37hm<sup>2</sup>，堆放在施工区附近。实际表土剥离面积 0.34hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.03 hm<sup>2</sup>。

覆土平整：方案设计工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积 0.37hm<sup>2</sup>。实际覆土平整面积 0.34 hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.03 hm<sup>2</sup>。

浆砌石挡墙：方案设计考虑地形地貌及周边环境等因素，在部分塔基下边坡布设浆砌石挡墙，以防止土体滑落。估算长度 100m。实际山丘区塔基不存在高陡边坡，塔基区地形平缓，未修建浆砌石挡墙。

##### ②植物措施

种草：方案设计表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化，对于符合耕种条件的地段，可以考虑耕种。估算面积 0.37hm<sup>2</sup>。；实际表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化 0.34hm<sup>2</sup>，由于占地面积的减少，种草面积比方案设计减少 0.03hm<sup>2</sup>。

##### 2.线路施工区

##### ①工程措施

表土剥离：方案设计施工前先对线路施工区进行表土剥离，剥离面积 0.35hm<sup>2</sup>，堆放在施工区附近；实际表土剥离面积 0.29hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.06 hm<sup>2</sup>。

覆土平整：方案设计工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积

0.35hm<sup>2</sup>；实际覆土平整面积 0.29hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.06 hm<sup>2</sup>。

#### ②植物措施

种草：方案设计表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化，对于符合耕种条件的地段，可以考虑耕种。估算面积 0.35hm<sup>2</sup>；实际表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化 0.29hm<sup>2</sup>，由于占地面积的减少，种草面积比方案设计减少 0.06hm<sup>2</sup>。

#### ③临时措施

方案设计对临时堆土进行临时拦挡措施，长度 200m。实际对临时堆土进行纱网遮盖，遮盖面积 322 m<sup>2</sup>，根据实际变化需要，改变了临时措施形式，起到了防治水土流失效果。

### 3.施工便道

#### ①工程措施

表土剥离：方案设计施工前先进行表土剥离，剥离面积 0.12hm<sup>2</sup>，堆放在施工区附近。实际表土剥离面积 0.06hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.06 hm<sup>2</sup>。

覆土平整：方案设计工程措施结束，将收集的表土进行回铺，回铺面积 0.12hm<sup>2</sup>。实际覆土平整面积 0.06hm<sup>2</sup>，由于实际比方案设计占地面积减少，表土剥离比方案减少 0.06 hm<sup>2</sup>。

#### ②植物措施

种草：方案设计表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化，对于符合耕种条件的地段，可以考虑耕种。估算面积 0.12hm<sup>2</sup>。实际表土剥离区经覆土平整后进行种草绿化 0.06hm<sup>2</sup>，由于占地面积的减少，种草面积比方案设计减少 0.06hm<sup>2</sup>。

依据实际占地情况以及项目区地形特点，措施进行了部分调整，水土保持功能未降低。

本工程水土保持防治措施变化情况详见表 3-5。



水土保持防治措施对比表

表3-5

防治分区			措施类型	水保措施	工程量					备注
					措施位置	单位	设计	实际	增减变化	
平原区	变电站区	进站道路	工程措施	浆砌石排水沟	道路两侧	m	880	320	-880	方案设计进站道路长度440m，实际修建160m，两侧浆砌石排水沟长度减少560m，材质由浆砌石改为混凝土
				混凝土排水沟	道路两侧	m		320	+320	
				浆砌石护坡	道路两侧	m		637	+637	新增浆砌石护坡
		变电站	工程措施	浆砌石排水沟	站区四周	m	330		-330	主体设计变化，站外排水沟改为站内修建排水管道，透水砖改为碎石压盖措施
				站内排水	站内	m		332	+332	
				铺透水砖	站区空地	hm <sup>2</sup>	0.05		-0.05	
				碎石压盖	站区空地	m <sup>3</sup>		295	+295	
			临时措施	临时拦挡	边坡	m	150	210	+60	提高防护标准，面积增加
				临时遮盖	堆土石表面	m <sup>2</sup>	300	322	+22	
	送电线路	塔基	工程措施	表土剥离	塔基之间	hm <sup>2</sup>	1.02	0.89	-0.13	
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	1.02	0.89	-0.13	
		线路施工区	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.8	0.73	-0.07	
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.8	0.73	-0.07	
			临时措施	临时遮盖	堆土外侧	m <sup>2</sup>	500	486	-14	
		施工道路	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.4	0.31	-0.09	
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.4	0.31	-0.09	
山丘区	送电线路	塔基	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.37	0.34	-0.03	线路长度减少1.5km，塔基减少26基，占地面积减少，相应措施减少，部分区域临时防护提高标准，措施量有所增加
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.37	0.34	-0.03	
				浆砌石挡墙	塔基边坡	m	100	0	-100	
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.37	0.34	-0.03	
		线路施工区	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.35	0.29	-0.06	
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.35	0.29	-0.06	
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.35	0.29	-0.06	
			临时措施	临时拦挡	堆土外侧	m	200		-200	
				临时遮盖	临时堆土	m <sup>2</sup>		322	+322	
		施工便道	工程措施	表土剥离	临时占地	hm <sup>2</sup>	0.12	0.06	-0.06	
				覆土平整	恢复地表	hm <sup>2</sup>	0.12	0.06	-0.06	
			植物措施	种草	损坏地表	hm <sup>2</sup>	0.12	0.06	-0.06	

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### 3.6.1 水土保持投资完成情况

唐山杏山(动车城)220千伏输变电工程水土保持工程实际完成投资 111.95 万元,其中工程措施投资 66.74 万元,植物措施投资 1.91 万元,临时措施投资 1.96 万元,独立费用 40.1 万元,水土保持补偿费 3.15 万元。实际完成水土保持措施投资情况详见表 3-6。

水土保持措施投资完成情况

表3-6

分区		水土保持措施		工程量		投资（万元）
				单位	数量	
一		工程措施				66.74
平原区	变电站	进站道路	混凝土排水沟	m	320	10.04
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	755	30.20
		变电站	站内排水	m	332	8.01
			碎石压盖	m <sup>3</sup>	295	7.08
	输电线路		表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.93	3.72
			覆土平整	hm <sup>2</sup>	1.93	4.43
山丘区	输电线路		表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.69	1.33
			覆土平整	hm <sup>2</sup>	0.69	1.91
二		植物措施				1.91
山丘区	输电线路		种草	hm <sup>2</sup>	0.69	1.91
三		临时措施				1.96
平原区	变电站区	变电站	临时拦挡	m	210	1.58
			临时遮盖	m <sup>2</sup>	322	0.10
平原区	输电线路		临时遮盖	m <sup>2</sup>	486	0.18
山丘区	输电线路		临时遮盖	m <sup>2</sup>	322	0.10
四		独立费用				40.10
五		水土保持补偿费				3.15
水土保持总投资						111.95

### 3.6.1 工程实际完成措施投资与方案设计投资对比情况

相对比水土保持方案阶段，工程建设中水土保持投资增加了 18.81 万元，其中工程措施增加 31.62 万元，植物措施减少 1.12 万元，临时措施增加 0.02 万元，独立费用减少 4.7 万元，基本预备费减少 5.09 万元。投资变化的主要原因如下。

#### （1）工程措施：

由于实际建设中，变电站排水设计变化，浆砌石排水沟改为站内排水管网，铺透水砖改为铺设碎石，进站道路新增浆砌石护坡措施，进站道路两侧浆砌石排水沟改为混凝土排水沟，线路表土剥离回铺面积减少，工程措施投资整体核增 31.62 万元。

（2）植物措施：实际种草面积比方案设计减少 0.15hm<sup>2</sup>，植物措施投资减少 1.12 万元。

（3）临时措施：提高施工标准，对裸露地面进行临时遮盖，遮盖面积增加，临时措施投资核增 0.02 万元。

（4）基本预备费取消，减少投资 5.09 万元。水土保持补偿费已缴纳。综上，水土保持投资变化在合理范围内，符合水土保持要求。水土保持实际投资与方案对比情况见表 3-7。

方案阶段和工程实际水土保持投资对比表

表3-7

单位：万元

费用名称	方案设计	实际完成	增减
工程措施	35.12	66.74	+31.62
植物措施	3.03	1.91	-1.12
临时措施	1.94	1.96	+0.02
独立费用	44.80	40.10	-4.70
水土保持补偿费	3.15	3.15	0.00
基本预备费	5.09	0.00	-5.09
合计	93.14	111.95	+18.81

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位质量管理体系和措施

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，严格按照批准的方案和设计图纸施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

#### 4.1.2 设计单位质量管理体系和措施

本项目工程设计单位是中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司，作为技术力量雄厚的行业部门，具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备；加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的准确性，保证严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸；对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必

要的项目设计大纲等必要的技术资料。

### 4.1.3 监理单位质量控制体系和措施

监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

在工程建设过程中，监理对工程质量管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必须取样试验，经检测(验)合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题 and 安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

### 4.1.4 施工单位质量保证体系和措施

作为工程施工单位，中国能源建设集团北京电力建设公司、唐山电力建筑安装有限公司实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好。单位拥有整套完善的质量管理措施和质量保证体系，一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体

系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第279号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受建设单位、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照ISO9002质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队(组)配备兼职质检员的质量管理机构。在工程质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理：

(1)施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容：①制定工程质量管理计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量工器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

#### (2)施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”(班组自检、施工队复检、项目部终检)、“三落实”(组织落实、制度落实、责任落实)、“三不放过”(事故原因没有查清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过)，只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严肃处理，并追究其相应的责任。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本次水土保持工程措施质量评定采取了查阅工程监理资料、自检验收数据和现场抽查等方法，对完成的水土保持工程措施从主要原材料、工程完成数量、外观质量和工程品质等方面进行评定。

### 4.2.1 项目划分及结果

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 6 个单位工程，7 个分部工程，47 个单元工程。水土保持工程单元工程数量表见表 4-1，水土保持工程单元划分表见表 4-2。

水土保持工程单元工程数量表

表 4-1

工 程 量					单元工程数量
内 容	单 位	数 量	单 位	数 量	
站内排水	m	332	m	332	3
浆砌石排水沟	m	637	m	637	7
混凝土排水沟	m	320	m	320	3
表土清理	hm <sup>2</sup>	2.62	hm <sup>2</sup>	2.62	3
覆土平整	hm <sup>2</sup>	2.62	hm <sup>2</sup>	2.62	3
碎石压盖	m <sup>3</sup>	295	m <sup>3</sup>	295	6
种草	hm <sup>2</sup>	0.69	hm <sup>2</sup>	0.69	7
临时拦挡	m	210	m	210	3
临时遮盖	m <sup>2</sup>	1130	m <sup>2</sup>	1130	12

水土保持工程单元划分表

表 4-2

单位工程	分部工程	内容	单元工程	单元工程划分
防洪排导工程	排洪导流设施	站内排水、进站道路混凝土排水沟	6	按段划分, 每 50-100m 作为一个单元工程。
斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	7	每 50-100m 作为一个单元工程。
土地整治工程	场地整治	表土清理	3	每 0.1~1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 0.1hm <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 1hm <sup>2</sup> 的地块可划分为两个以上单元工程。
		表土回铺	3	
降水蓄渗工程	降水蓄渗	碎石	6	每个单元工程 30-50m <sup>3</sup> , 不足 30m <sup>3</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 50m <sup>3</sup> 的可以划分为两个以上单元工程。
植被建设工程	点片状植被	种草	7	以设计的图班作为一个单元工程, 每个单元工程面积 0.1—1hm <sup>2</sup> , 大于 1hm <sup>2</sup> 的可以划分为两个以上单元工程。
临时防护工程	覆盖	临时遮盖	12	按面积划分, 每 100~1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 100m <sup>2</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 1000m <sup>2</sup> 的地块可划分为两个以上单元工程。
	拦挡	拦挡	3	每个单元工程为 50-100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程。
合计			47	

#### 4.2.2 各防治区工程质量评定

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 6 个单位工程, 7 个分部工程, 47 个单元工程, 工程质量等级由施工单位初评, 监理复核, 质监站核定, 其质量评定结果为: 单位工程、分部工程全部符合设计质量要求, 单元工程合格, 项目总体质量达到设计要求。水土保持工程质量评定情况表见表 4-3。



水土保持工程质量评定情况表

表 4-3

工程量					单元工 程数量	抽查数量	合格数量	合格率
内容	单位	数量	单位	数量				
站内排水	m	332	m	332	3	3	3	100%
浆砌石护坡	m	637	m	637	7	4	4	100%
混凝土排水沟	m	320	m	320	3	3	3	100%
表土清理	hm <sup>2</sup>	2.62	hm <sup>2</sup>	2.62	3	2	2	100%
覆土平整	hm <sup>2</sup>	2.62	hm <sup>2</sup>	2.62	3	2	2	100%
碎石压盖	m <sup>3</sup>	295	m <sup>3</sup>	295	6	4	4	100%
种草	hm <sup>2</sup>	0.69	hm <sup>2</sup>	0.69	7	4	4	100%
临时拦挡	m	210	m	210	3	2	2	100%
临时遮盖	m <sup>2</sup>	1130	m <sup>2</sup>	1130	12	7	7	100%
合计					47	31	31	100%

### 4.3 总体质量评价

验收小组在查阅有关资料的基础上,按照突出重点、全面涵盖的原则,通过现场查验、量测等方法对各项水土保持工程措施进行外观质量抽查。结果表明,本项目完成的变电站排水管沟、透水砖、表土剥离、表土回铺、临时拦挡、临时遮盖等各项水土保持措施结构尺寸符合要求,外观整齐,基本没有质量缺陷,工程措施经试运行,防护效果良好。

本项目水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时招标、同时施工。验收小组查阅了与水土保持工程措施有关的工程监理、施工合同以及工程竣工等方面的资料,认为该项目在建设过程中质量管理和监督体系完备,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品的检查落实到位,相关设计、施工、监理、监测、质量监督检查和自查初验等资料详实、完备。

唐山杏山(动车城)220千伏输变电工程水土保持措施按照水土保持方案的要求落实了各项水土保持措施,经查阅监理、竣工及自检等相关资料和实地抽查量测,核

实完成的各项工程量属实。工程施工过程中未造成水土流失危害和环境恶化，项目区内的水土流失得到了有效地治理。

综上所述，验收小组认为完成水土保持工程措施质量合格，经试运行，起到了有效地防护效果，可以交付使用。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程建设中，根据主体工程的要求优化工程设计和征占地变化，对水土保持措施设计结合各防治分区的实际情况进行了局部优化和调整。

评估小组经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在严格设计变更管理的前提下，根据实际情况对水土保持措施的总体布局 and 具体设计进行的适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程变更未引发水土流失事故，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理标准较高，治理效果较好。因此，评估小组认为本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

### 5.2 水土保持效果

根据水土保持实际调查结果，通过各类水土流失防治措施的综合治理，项目区主要水土流失防治指标达到了方案要求的水土流失防治标准，其中项目区扰动土地整治率达到 98.00%；水土流失总治理度达到 97.44%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 99%；林草植被恢复率 97.18%；林草覆盖率 17.21%。

#### 5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率(%)=(水土保持措施面积+永久建筑面积)/建设区扰动地表面积×100%，其中水土保持措施面积=工程措施面积+植物措施面积。

主体工程完工后，建设单位积极落实水土保持方案设计，经现场调查核定，各防治分区内建（构）筑物占地面积 0.89hm<sup>2</sup>，工程共完成土地治理面积 3.93hm<sup>2</sup>，扰动土

地整治率达到 98.00%。项目扰动土地整治面积汇总情况详见表 5-1。

扰动土地整治情况统计表

表 5-1

分区		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积 (hm <sup>2</sup> )				扰动土地整 治率 (%)
			工程措施	植物措施	建筑物 及硬化	小计	
变电站	变电站址	0.94	0.32		0.61	0.93	98.94
	进站道路区	0.27	0.06		0.2	0.26	96.30
	施工营地	0.06			0.06	0.06	100.00
输电线 路区	塔基区	1.26	0.87	0.34	0.02	1.23	97.62
	施工区	1.06	0.75	0.29		1.04	98.11
	施工便道区	0.42	0.35	0.06		0.41	97.62
合计		4.01	2.35	0.69	0.89	3.93	98.00

### 5.2.2 水土流失总治理度

根据对各防治分区调查和各单位工程验收资料统计,本工程实际造成水土流失面积为 3.12hm<sup>2</sup>,水土保持治理面积 3.04hm<sup>2</sup>,水土流失总治理度达到 97.44%,达到了方案设计要求。项目水土流失治理面积汇总情况详见表 5-2。

水土流失治理情况统计表

表 5-2

监测分区		水土流失面 积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治 理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
变电站	变电站址	0.33	0.32		0.32	96.97
	进站道路区	0.07	0.06		0.06	85.71
输电线路 区	塔基区	1.24	0.87	0.34	1.21	97.58
	施工区	1.06	0.75	0.29	1.04	98.11
	施工便道区	0.42	0.35	0.06	0.41	97.62
合计		3.12	2.35	0.69	3.04	97.44

### 5.2.3 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区为北方土石山区,容许

土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，通过对项目区调查，统计出项目设计水平年末平均土壤侵蚀模数为  $200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，项目区综合测算项目试运行期土壤流失控制比为 1.0。

### 5.2.4 拦渣率

根据统计、计算的结果，该项目建设过程中挖填平衡，未产生永久性弃渣，施工过程中对临时堆土采取临时措施，拦渣率达到 99%。

### 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

计算公式：林草植被恢复率 (%) = (林草植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%。  
项目区占地范围为  $4.01\text{hm}^2$ ，可绿化面积为  $0.71\text{hm}^2$ ，植被恢复面积为  $0.69\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 97.18%，达到方案确定的目标值 96%。

计算公式：林草植被恢复率 (%) = (林草植被面积/项目建设区总面积) × 100%  
根据表 6-3，项目区占地面积为  $4.01\text{hm}^2$ ，植被恢复面积为  $0.69\text{hm}^2$ ，项目区林草覆盖率为 17.21%，已达到方案设计的 5% 目标值。

林草植被恢复率和林草覆盖率统计表

表 5-3

监测分区		林草植被恢复率 (%)			林草覆盖率 (%)	
		可绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	计算结果	工程占地	计算结果
变电站	变电站址				0.94	
	进站道路区				0.27	
	施工生活区				0.06	
输电线路区	塔基区	0.35	0.34	97.14	1.26	26.98
	施工区	0.3	0.29	96.67	1.06	27.36
	施工便道区	0.06	0.06	100.00	0.42	14.29
合计		0.71	0.69	97.18	4.01	17.21

### 5.2.6 水土流失防治达标分析

本项目在建设过程中比较重视水土保持生态环境工作，注重环境保护和水土流失

治理，做到了水土保持生态环境工作与项目开发建设相结合。水土流失防治工程与措施的施工组织基本合理，水土流失得到有效控制。

本项目在工程建设过程中各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，土地生产力得到恢复，项目区各项水土流失防治指标达到了水土流失防治规定的一级防治标准和方案设计的防治目标。水土流失防治达标情况见表5-4。

设计水平年末防治目标表

表5-4

防治指标	目标 值	评估依据	单位	数量	设计达 到值	评估 结果
扰动土地整 治率(%)	95	水保措施面积+建筑面积	hm <sup>2</sup>	3.93	98.00	达标
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	4.01		
水土流失总 治理度(%)	86	水保措施防治面积	hm <sup>2</sup>	3.04	97.44	达标
		造成水土流失面积	hm <sup>2</sup>	3.12		
土壤流失控 制比	1.0	容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> .a	200	1.0	达标
		土壤侵蚀模数平均值	t/km <sup>2</sup> .a	200		
拦渣率(%)	96	设计拦渣量	万 m <sup>3</sup>	/	99	达标
		弃渣量	万 m <sup>3</sup>	/		
林草植被恢 复率(%)	95	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	0.69	97.18	达标
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.71		
林草覆盖率 (%)	5	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	0.69	17.21	达标
		扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	4.01		

### 5.3 公众满意度调查

通过对变电站周边村庄村民随机进行访问调查，得到结论为本项目建设过程中规范施工，未对占地范围外产生较大影响，被调查对象对变电站建设比较满意。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

国网冀北电力有限公司唐山供电公司作为本工程的建设单位，负责本工程的投资建设；为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，水土保持工程与主体工程实行统一管理，全部由下设的运营部负责，具体负责项目建设范围内的水土保持工程组织、实施、监督管理。

### 6.2 规章制度

在项目建设过程中，国网冀北电力有限公司唐山供电公司建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。本项目水土保持工程建设实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制等规章制度，从制度上保证和规范本项目各项水土保持工程顺利建成并投入使用奠定了基础。

### 6.3 建设管理

#### 6.3.1 水土保持工程招投标情况

本项目水土保持工程作为主体工程的施工内容，全部纳入主体工程的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的招投标活动中。

#### 6.3.2 合同及其执行情况

在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，进行规范的工程合同管理。一是坚持监督施工单位严格履行合同，不定期地对承包人进行合同履行情况检查，对人、机、料配备不齐的提出限期整改要求，维护了合同的严肃性；二是坚持现场办公处理重大合同管理事项，及时会同设计、施工、监理单位三方代表进行现场办公，签订四

方会议纪要，加快处理问题的速度并保证处理问题的准确性和权威性；三是坚持合同管理程序化，对工程变更、质量验收、计量支付都规定固定的格式，做好合同管理规范程序化；四是严格控制工程变更，要求申报真实资料齐全、数据准确、会议决定，发挥了资金安全正确运作、推动工程顺利进行的作用。

### 6.3.3 施工材料采购及供应

本项目水土保持工程所需的钢材、水泥等材料由建设单位通过公开招标，严格按照招投标法的规定和有关招标工作管理制度，择优选择生产厂家或供应商供应，并与生产厂家或供应商签订购销合同，其材料款由建设单位垫付，再由建设单位从施工单位的计量款中扣回；砂、石料由建设单位固定单价，由施工单位自行外购；其它施工材料由施工单位自行采购，经监理和质量监督部门检验合格后方可投入使用。

## 6.4 水土保持监测

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持监测任务由河北环京工程咨询有限公司承担。2017 年 7 月接受委托后，监测单位成立了监测工作组，开展水土保持监测工作，监测单位的主要工作方法为现场调查和定点量测，取得现有的数据，同时查阅工程资料，在此基础上编制完成了《唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

水土保持监测工作采取了地面监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。地面监测利用 GPS 进行定位，采取侵蚀沟量测法测定土壤流失量。沿线路的走向进行全面调查和巡查，监测工程建设对土地的扰动情况、弃土的处理情况、耕地的复耕情况、水土保持工程的实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

### 1. 防治责任范围

唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程建设期防治责任范围为 4.48hm<sup>2</sup>，包括项



目建设区4.01hm<sup>2</sup>和直接影响区0.47hm<sup>2</sup>。

## 2. 防治措施

依据各防治责任范围水土流失特点并结合水土保持方案的设计要求进行了实地勘测，本项目实际完成的水土保持工程措施主要包括排水管网 332 m、碎石压盖 295m<sup>3</sup>、浆砌石护坡 775 m<sup>3</sup>、混凝土排水沟 320 m、表土剥离 2.62hm<sup>2</sup>、覆土平整 2.62 hm<sup>2</sup>、种草 0.69 hm<sup>2</sup>、临时拦挡 210 m、临时遮盖 1130 m<sup>2</sup>。

## 3. 土壤侵蚀量结果

参考水土保持监测，项目建设期间主要为水力侵蚀，没有强度侵蚀及大于强度侵蚀的水土流失发生。经统计建设期间产生土壤侵蚀总量90.7t。

## 4. 防治效果

验收报告编制单位根据查阅工程施工记录和现场测算，确定唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程项目区扰动土地整治率达到 98.00%；水土流失总治理度达到 97.44%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 99%，林草植被恢复率达到 97.18%，林草覆盖率达到 17.21%。

本工程在建设过程中，比较重视生态环境的水土保持工作，注重绿化和美化效果，做到了水土保持生态环境工作与项目的开发建设相结合。工程措施、植物措施及临时防护措施按照水土保持方案设计实施，施工组织合理，防治效果比较显著，水土流失得到有效控制，达到了防治目标。在运行期内没有发生严重水土流失危害。

本项目自启动验收工作以来，通过现场调查勘查、资料收集、资料分析汇总，达到了水土保持工作的预期目标。综合认为，本项目建设施工过程中，建设单位重视水土保持工作，施工扰动全部控制在项目建设占地范围内，项目落实的水土保持措施的数量、质量、规格、防护能力等符合相关要求，运行状况良好，能够发挥水土保持防护效益，主要水土流失防治指标达到方案设计的要求。

## 6.5 水土保持监理

本工程水土保持工程与主体工程监理单位同为北京华联电力工程监理有限公司。北京华联电力工程监理有限公司作为水土保持工程的监理单位，接受监理工作后，该公司及时成立了项目监理组，监理组配备总监理工程师 1 名，现场监理工程师 2-3 名，所有监理人员都是多年从事监理工作具有丰富的经验，并且参与完成过多个项目的监理工作。

为使监理工作做到法制化、标准化、规范化、程序化，从而有效地控制好工程质量，提高投资效益及工程管理水平，河北省电力工程监理有限公司编制了工程监理实施细则。该细则确立了项目监理组织机构的组织形式，明确了各级监理机构和监理人员的职责，规定了各个阶段各项监理工作的目标、要求、内容、措施、方法以及工作程序。实施细则中，对有关的水土保持工程监理做了详细的规定和说明。

## 6.6 水土保持补偿费缴纳情况

批复方案中的水土保持补偿费为 3.15 万元，实际缴纳 3.15 万元，水土保持补偿费均已缴清。

## 6.7 水土保持设施管理维护

工程永久征地范围内的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唐山供电公司负责管理、维护。具体管理措施如下：

(1)档案管理。由档案室负责水土保持工作的档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复、初设文件及批复，以及其它基础资料，均进行了归档保存。

(2)巡查记录。由运营部对各项水土保持设施进行定期巡查，并做好巡查记录。发现情况及时上报处理。

(3)及时维修。结合主体工程的运行管理，对水土保持措施及时进行检查和维护。

综上所述，唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程在项目运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责，管理责任落实落实到位，相应规章制度健全，能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

## 7 结论

### 7.1 结论

(1) 建设单位按照水土保持有关法律、法规的要求，编制了本工程《水土保持方案报告书》，并取得了河北省水利厅的批复文件。

(2) 建设单位在建设过程中，依据批复的水土保持方案，结合本项目实际情况落实了水土保持建设任务，所采取的防治措施有效防治了工程建设期间的水土流失。

(3) 开展了水土保持监理工作，监理资料齐全，单位工程、分部工程质量合格率 100%，达到水土保持防治要求。

(4) 开展了水土保持监测工作，水土保持措施实施效果明显，项目区项目区扰动土地整治率达到 98.00%；水土流失总治理度达到 97.44%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 99%，林草植被恢复率达到 97.18%，林草覆盖率达到 17.21%。均达到了水土保持方案确定的防治目标。

(5) 唐山杏山（动车城）220 千伏输变电工程实际完成水保工程总投资 111.95 万元，其中工程措施投资 66.74 万元，植物措施投资 1.91 万元，临时措施投资 1.96 万元，独立费用 40.1 万元，水土保持补偿费 3.15 万元。

(6) 水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任落实。

根据办水保〔2018〕133 号文，存在下列情况之一的，竣工验收结论不通过：未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的；未依法依规开展水土保持监测或补充开展的水土保持监测不符合规定的；未依法依规开展水土保持监理工作；废弃土石方未对方在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；水土保持措施体系、等级和标准未经批准的水土保持方案要求落实的；重要防护对象无安全稳定结论

或结论为不稳定的；水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的；水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的；未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

本工程不存在上述的任何情况，建设单位较重视水土保持工作，依法编报了水土保持方案；实施了水土流失防治措施；开展了水土保持监理、监测工作，建成的水土保持设施质量总体合格，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值；缴纳了水土保持补偿费；已建成的水土保持设施运行正常，运行管护责任落实，达到了水土保持设施验收的条件。

## 7.2 遗留问题安排

定期检查水土保持设施，保证水土保持效果的持续发挥。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 项目立项文件
- (3) 水土保持方案批复文件
- (4) 水土保持初步设计审批资料
- (5) 重要水土保持单位工程验收照片
- (6) 水土保持补偿费缴纳文件

### 8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图；
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；
- (3) 项目建设前后遥感影像图