

青海~河南±800kV 特高压直流输电工程  
(陕西段)

水土保持监测季报  
(总第3期)

监测时段: 2019年10月1日~12月31日

2020年1月 北京

# 1 综合说明

## 1.1 工程概况

项目名称：青海～河南±800kV 特高压直流输电工程

建设单位：国家电网有限公司

建设性质及等级：新建 I 级输电工程

建设内容：青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（以下简称“本工程”）建设内容包括新建海南±800kV 换流站及其接地极、接地极线路；新建驻马店±800kV 换流站及其接地极、接地极线路；新建青海—河南±800kV 直流输电线路（途经青海、甘肃、陕西、河南四个省级行政区），线路路径总长度约 1577.5km。其中陕西省境内直流线路路径长度约 517.891km，新建塔基 906 基，全线采用单回双极架设。

本工程陕西段线路开工时间为 2019 年 4 月，计划竣工时间 2020 年 8 月。2019 年 5 月 24 日，国家电网有限公司直流建设分公司委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司（以下简称“我院”）负责本工程陕西段直流线路水土保持监测工作，陕西段直流线路工程特性详细见表 1-1，地理位置见附图 1。

表 1-1 青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（陕西段）

一、项目的基本情况			
1	项目名称	青海～河南±800kV 特高压直流输电工程（陕西段）	
2	项目组成及建设地点	线路经过陕西省汉中市略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县，安康市的石泉县、宁陕县，商洛市的镇安县、山阳县、丹凤县、商南县；总计本项目经过 3 市 12 县（区）。	
3	设计标准	一级（防洪标准为 100 年一遇）	
4	工程性质	新建建设类项目	
5	建设单位	国家电网有限公司	
项目特性	水行政主管部门	长江水利委员会、陕西省水土保持局	
	直流线路	长度（km）/塔基数	517.891km/906 基
	电压等级	±800kV	
	输送容量	10000MW	
	杆塔型式	均为自立铁塔，包括直线塔、转角耐张塔和跨越塔。	
	基础型式	掏挖基础、岩石嵌固基础、岩石锚杆基础	
	地貌类型	中山和低山地貌为主，少部分为高山地貌。	

## 1.2 本季度水土保持监测工作概述

2019年7月28日,8月28日、9月28日,分别收集了施工、监理、业主签字盖章的水土保持措施进度表和水土保持数据表,根据现场巡查照片对各单位的上报的水土保持措施数量及进度进行了核算。

2019年8月29~30日,通过skysat卫星,空间分辨率为1m,对陕3标、陕4标、陕5标共计150km线路进行了遥感监测分析,本季度监测塔基269基。

2019年9月28~30日,我单位联合水保验收、环保验收单位对陕西段6个标段已开工的塔基进行了水土保持现场巡查,本季度巡查塔基471基。

2019年10月上旬,完成《青海~河南±800kV特高压直流输电工程(陕西段)水土保持监测季度报告(第三季度)》的编制。

2019年12月11~20日,我单位联合水保验收、环保验收单位对陕西段6个标段已开工的塔基进行了水土保持现场巡查,本季度巡查塔基169基。

## 2 主体工程进展情况及监测分区

### 2.1 主体工程进度

建设管理单位: 国网陕西省电力有限公司

设计单位: 中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司(设计包9)

中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司(设计包10)

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司(设计包11)

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司(设计包12)

中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司(设计包13)

湖北省电力勘测设计院有限公司(设计包14)

施工监理: 湖北环宇监理工程建设有限公司(陕1标,陕2标)

河北电力工程监理有限公司(陕3标、陕4标)

陕西诚信电力工程监理公司(陕5标、陕6标)

施工单位: 新疆送变电有限公司(陕1标)

吉林送变电工程有限公司(陕2标)

山东送变电工程有限公司(陕3标)

华东送变电工程有限公司(陕4标)

四川电力变电建设有限公司（陕5标）

辽宁省送变电工程有限公司（陕6标）

本工程陕西段直流线路路径总长度 517.891km，线路经过陕西省汉中市略阳县、勉县、留坝县、城固县、洋县、佛坪县，安康市的石泉县、宁陕县，商洛市的镇安县、山阳县、丹凤县、商南县；总计本项目经过 3 市 12 县（区）。陕西段共 906 基塔基，其中人工挖孔基础 843 基，岩石嵌固基础 50 基、岩石锚杆基础 13 基。陕西段直流线路于 2019 年 4 月开工，截止 2019 年 12 月底，线路工程施工进度如下表所示：

表 2-1 截止 2019 年第 4 季度工程施工进度

标段	设计总量（基）	设计线路长度（km）	基础工程（基）			组塔工程（基）		架线工程（km）	
			基础开挖	浇筑完成	百分比	组塔完成	百分比	架线完成	百分比
陕 1 标新疆送	102	64.885	102	98	96.08%	43	42.16%	1.790	2.76%
陕 2 标吉林送	164	94.681	162	152	92.68%	68	41.46%	0	0%
陕 3 标山东送	123	69.509	123	118	95.93%	57	46.34%	0	0%
陕 4 标华东送	158	90.156	158	151	95.57%	36	22.78%	0	0%
陕 5 标四川送	192	100.848	192	188	97.92%	64	33.33%	0	0%
陕 6 标辽宁送	167	97.812	167	162	97.01%	62	37.13%	0	0%
合计	906	517.891	904	869	95.92%	330	36.42%	1.790	0.35%

## 2.2 监测分区

根据工程进展情况，本季度处于基础开挖、浇筑、组塔及架线的施工交叉阶段，因此本季度将直流输电线路三级分区分为塔基施工场地、施工道路区、牵张场区。按照监测实施方案要求，本季度山区塔基施工场地作为监测重点区。陕西段线路处于秦岭山区，地势高差大，施工道路绝大部分采用索道运输，对地表扰动很小，施工道路仅作调查监测，另外牵张场区不涉及开挖土方，也作为调查监测。

## 3. 监测内容与方法

水土保持监测主要包括扰动土地情况监测、弃土（石、渣）情况监测、

水土流失情况监测、水土保持措施监测以及项目区气象因子监测。

主要监测方法为实时无人机现场监测两种。

### 3.1 项目扰动面积监测

#### (1) 塔基及施工场地

2019年10~12月,本工程基础开挖904基、组塔完成869基、组塔完成330基,我单位利用无人机进行抽样航飞监测塔基施工区扰动范围。项目监测人员选择基础开挖、基础浇筑、组塔阶段的代表性塔基10基进行无人机航飞监测解译。相关结果分析见表3-1。

表3-1 塔基扰动面积现场监测表 单位:m<sup>2</sup>

塔号	地貌类型	施工阶段	无人机航飞实测数据
N4035	山区	基础浇筑	850
N4043	山区	组塔阶段	985
N4415	山区	基础开挖	1080
N4458	山区	基础浇筑	958
N4459	山区	组塔阶段	850
N4917	山区	基础开挖	680
N5207	山区	组塔阶段	1185
N5227	山区	基础浇筑	585
N5844	山区	组塔阶段	1550
N6268	山区	基础浇筑	750
平均扰动面积(基)			947

2019年第4季度,已开工塔基共计904基,利用无人机进行航拍解译监测的每基塔平均扰动面积约947m<sup>2</sup>。经统计计算,青海~河南±800kV特高压直流输电工程(陕西段)塔基及施工场地区2019年第4季度扰动面积为85.60hm<sup>2</sup>。

#### (2) 施工道路区

监测人员利用手持GPS路径测量功能对山下索道口临时占地面积进行了测量,截至2019年12月底,陕西段线路索道口临时占地个数共440处,平均每处占地约250m<sup>2</sup>。个别塔基有少量的施工道路,经监理、监测单位统计约30.57km,道路宽度约1~3m。经统计计算,2019年第四季度青海~河南±800kV

特高压直流输电工程陕西段索道口临时占地为 11.38hm<sup>2</sup>，简易施工道路临时占地 8.34hm<sup>2</sup>，共计 20.26hm<sup>2</sup>。

### (3) 牵张场

监测人员利用无人机摄影测量对已架线的标段进行牵张场的测量。截止 2019 年 12 月底，经统计计算，陕西段牵张场共设置 4 处，牵张场临时占地共计 1.10hm<sup>2</sup>，见表 3-2。

表 3-2 牵张场扰动面积现场监测表 单位:m<sup>2</sup>

牵张场位置	占地类型	无人机航飞实测数据
N4059	林草地	3000
N4882	林草地	2500
N4899	林草地	2000
N5933	林草地	3500
合计		11000

## 3.2 土壤流失面积监测

经测量，山丘区已施工塔腿平均直径为 1.5m，单腿硬化面积 1.77m<sup>2</sup>，四个塔腿硬化面积 7.07m<sup>2</sup>；查阅施工资料获得本季度末陕西段已完成浇筑 869 基。经计算，本项目直流输电线路区土壤流失面积为 106.96hm<sup>2</sup>。

表 3-3 水土流失面积统计表 单位 hm<sup>2</sup>

一级分区	二级分区	三级分区	扰动面积	硬化面积	土壤流失面积
山丘区	输电线路区	塔基施工场地	85.60	0.61	85.60
		施工道路区	20.26	---	20.26
		牵张场	1.10		0.85
		小计	106.96	0.61	106.96

## 3.3 弃土弃渣情况监测

根据水土保持方案及批复要求，本工程开挖回填土石方平衡，不存在弃渣场。截止目前本工程施工产生土石方开挖约 19.45 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 8.52 万 m<sup>3</sup>），回填利用 1.40 万 m<sup>3</sup>（含表土回填 1.12 万 m<sup>3</sup>），塔基开挖的土石方采用用编织袋或麻袋在塔基区临时拦挡，苫盖。

## 3.4 水土流失状况监测

根据布设在本工程陕 2 标 N4478、陕 5 标 N5834 的 2 组超声波测钎实时在

线监测本工程土壤侵蚀情况，结合气象情况测算出月度土壤侵蚀模数，结果如表 3-4 所示：

表 3-4 在线超声波测钎监测土壤侵蚀强度成果 单位 (t/km<sup>2</sup>.a)

标段	布设分区	2019 年			
		10 月	11 月	12 月	平均
陕 2 标 N4478	塔基区	2100	1918	1050	1732
陕 5 标 N5834		2133	2215	980	

监测组现场调查结果，本阶段工程存在水土流失主要为塔基扰动区、塔基开挖的临时堆土，因此建议施工方对塔基扰动区进行苫盖；对临时开挖渣土实施临时铺垫、拦挡和苫盖措施。

在本季度没有产生重大水土流失事件。

### 3.5 水土保持措施情况监测

根据监测组现场监测及查阅施工、监理等相关资料，目前实施的具体水土保持措施主要有：

塔基区：彩旗绳限定施工场地范围、剥离表土、临时堆土底部铺垫彩条布、堆土苫盖密目网、编织袋临时拦挡、表土回填、土地整治等。

施工道路区：剥离表土、临时排水沟、苫盖密目网、表土回填等。

牵张场：旗绳限定施工场地范围、苫盖密目网等。

其它水土流失防治分区跨越施工场地，由于工程目前塔基处于组塔高峰期，跨越施工场地还未启用。

### 3.6 项目区气象因子监测

表 3-4 陕西段线路所经地市气象资料观测一览表

地市	月降水量 (mm)			24 小时最大降水量 (mm) 及时间			月平均风速 (m/s)			最大风速(m/s) 及时间		
	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月	10 月	11 月	12 月
汉中市	92.9	27.2	16.0	17.1 (10.24)	16.3 (11.24)	5.5 (12.1)	0.6	0.5	0.2	2.3 (10.15)	1.3 (11.29)	0.6 (12.25)
安康市	196.4	24.1	6.2	35.8 (10.6)	14.4 (11.24)	6.2 (12.18)	0.6	0.5	0.6	1.9 (10.15)	1.8 (11.25)	1.8 (12.24)
商洛市	56.5	9.8	22.5	8.2 (10.8)	3.9 (11.24)	8.0 (12.1)	1.1	1.3	0.7	3.8 (10.24)	3.4 (11.24)	2.2 (12.30)

备注：括号里的字符代表发生的日期



## **4.结论**

### **4.1 结论**

通过现场监测得知，本项目处于基础浇筑、组塔交叉施工阶段，目前扰动区域主要为塔基施工场地区。在施工过程中各项水土保持措施基本能按照施工进度及时实施，

已实施的水保措施整体运行情况较好，在项目区保土保水、减少水土流失方面发挥了重要作用。

### **4.2 存在问题及完善建议**

经监测组现场监测，个别塔基在开挖过程中产生的土石方未能及时拦挡、苫盖，建议尽快对塔基临时堆土采取有效的拦挡、苫盖措施，防治水土流失。

### **4.3 本项目后期监测工作安排**

针对 2019 年监测发现的问题督促相关单位进行整改，2020 年重点对塔基区的水土保持措施落实情况进行监测，及时将监测季报、年报在建设管理单位公示并上报水行政主管部门。

# 生产建设项目水土保持季度报告表









监测时段：2019年10月1日至2019年12月31日

项目名称		青海~河南±800kV特高压直流输电工程 (陕西段直流线路)							
建设单位联系人及电话	郑树海	总监测工程师(签字):  <span style="font-size: 2em; font-family: cursive;">唐蕾</span>							
	17611787018								
填表人及电话	李小朴	2020年1月6日			2020年1月6日				
	021-22107107								
主体工程进度		输电线路：塔基基础施工完成 95.90%，组塔架设完成 36.40%，架线完成 0.35%。							
指 标					方案 设计	本季度	累计		
合 计					<b>256.20</b>	<b>36.28</b>	<b>106.96</b>		
扰动土地 面积(hm <sup>2</sup> )	输电线路		塔基区		125.44	29.10	85.60		
			牵张场		43.68	1.10	1.10		
			跨越施工场区		1.60				
			施工道路区		85.48	6.08	20.26		
			小计		<b>256.20</b>	<b>36.28</b>	<b>106.96</b>		
取土(渣)量(万m <sup>3</sup> )		其他取土			0	0	0		
弃土(渣)量(万m <sup>3</sup> )		弃土区			0	0	0		
		拦渣率(%)			93.00	99.00%	99%		
水土保持 工程进度	防治分区		措施 种类	工程量名称	单位	设计量	本季度 完成量	累计 量	
	山丘区	塔基区	工程 措施	浆砌石护坡		m <sup>3</sup>	6037	75	75
				浆砌石挡渣墙		m <sup>3</sup>	10879	85	85
				浆砌石截排水沟		m <sup>3</sup>	1822		
				表土剥离		hm <sup>2</sup>	35.95	8.34	24.73
				表土回覆		m <sup>3</sup>	71900	3743	11243
				带状整地		hm <sup>2</sup>	59.07	5.49	15.97
				耕地恢复		hm <sup>2</sup>	2.91		
	植物 措施	撒播 草籽	栽植 灌木	紫穗槐	株	177240			
			撒播 草籽	百喜草		kg	1418	177	258
				狗牙根		kg	2127	177	258
				撒播面积		hm <sup>2</sup>	118.16	4.43	6.46

			临时措施	临时堆土苫盖密		m <sup>2</sup>	192200	89088	147701		
				填土编织袋拦挡		m <sup>3</sup>	9610	5375	18354		
				彩条旗围栏		m	144150	11990	57815		
		牵张场	工程措施	土地整治		hm <sup>2</sup>	42.31				
				耕地恢复		hm <sup>2</sup>	1.07				
			植物措施	栽植灌木	紫穗槐		株	63465			
					百喜草		kg	508			
				撒播草籽	狗牙根		kg	762			
					撒播面积		hm <sup>2</sup>	42.31			
			临时措施	彩条布（密目网） 铺垫		m <sup>2</sup>	15600	350	350		
				铺垫棕垫（钢板）		m <sup>2</sup>	41600	203	203		
				彩条旗围栏		m	20800	624	624		
			跨越施工场地	工程措施	土地整治		hm <sup>2</sup>	1.55			
		耕地恢复			hm <sup>2</sup>	0.04					
		植物措施		栽植灌木	紫穗槐		株	2325			
					百喜草		kg	19			
				撒播草籽	狗牙根		kg	28			
					撒播面积		hm <sup>2</sup>	1.55			
		临时措施		彩条旗围栏		m	2400				
		施工道路		工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	17.00	10.64	20.26	
			表土回覆		m <sup>3</sup>	34000	100	2600			
			带状整地		hm <sup>2</sup>	29.00					
			耕地恢复		hm <sup>2</sup>	2.06					
			植物措施	栽植灌木	紫穗槐		株	124305			
					百喜草		kg	994			
				撒播草籽	狗牙根		kg	1492			
					撒播面积		hm <sup>2</sup>	83.00			
			临时措施	临时排水沟		m <sup>3</sup>	98	83	83		
				素土夯实		m <sup>3</sup>	98	83	83		
				填土编织袋拦挡		m <sup>3</sup>	3400	70	370		
临时堆土苫盖 密目网				m <sup>2</sup>	13600	9315	9315				
水土流失影响因子			降水量 (mm)	汉中市		-	136.1	740.6			
				安康市		-	226.7	860.9			

		商洛市	-	88.8	982.7
		最大 24 小时降雨(mm)	-	35.8	
		最大风速(m/s)	-	3.8	
土壤流失量		t	24988	465	1123
水土流失灾害事件			无		
监测工作开展情况	本季度对陕西段 6 个施工标段进行了水土保持巡查监测，重点对塔基区、施工道路区、牵张场的扰动面积、土石方量、水土保持措施实施情况进行了监测。				
存在问题与建议	详见监测季度报告 4.2 节				
三色评价结论	绿色				

附件 1 水保监测现场照片

	
N4035	N4043
	
N4038	N4034
	
N4407	N4415
	
N4459	N4917



N5207



N5943



N5844



N6268

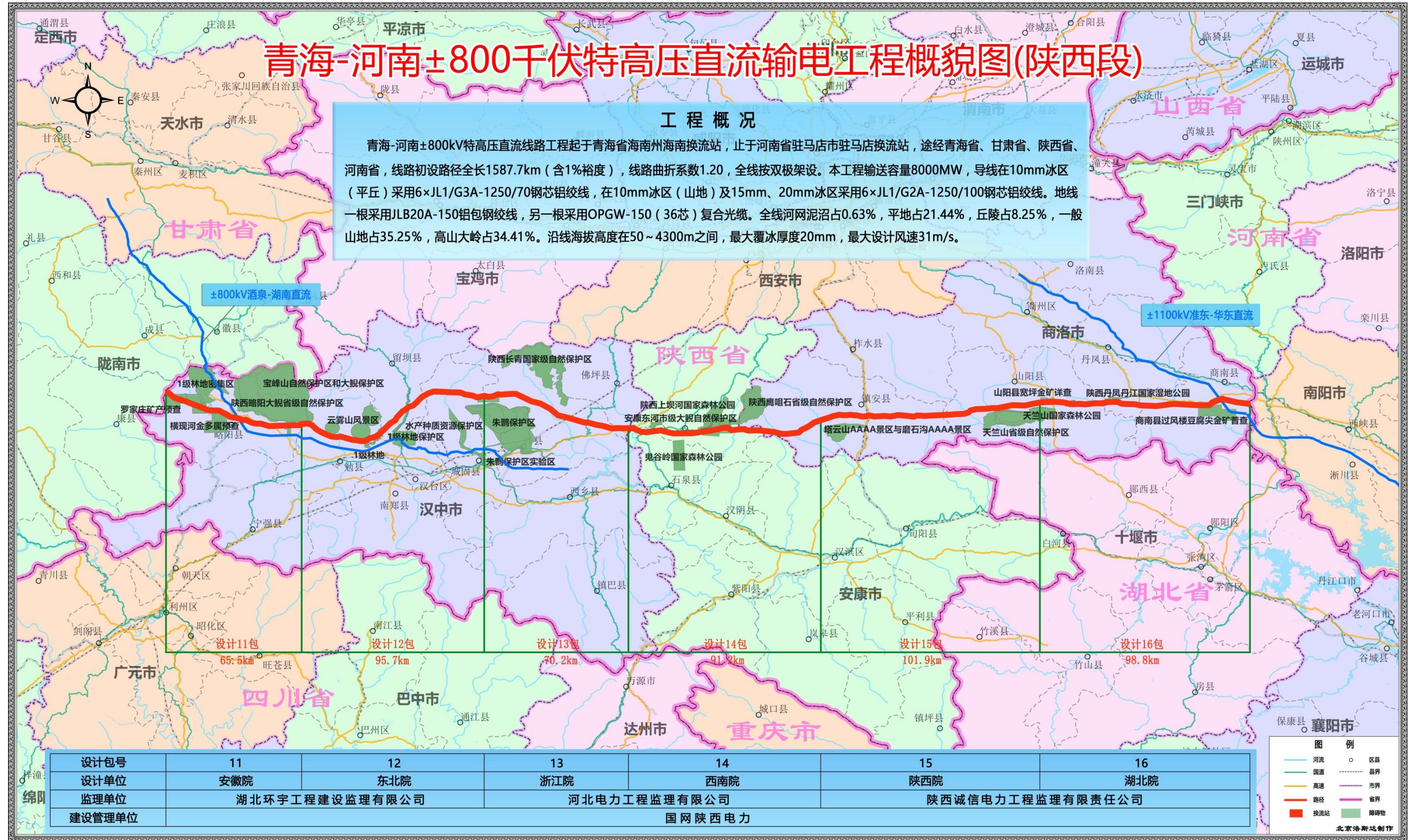


牵张场 (N4059)



牵张场 (N4882)

附图1 青海~河南±800kV特高压直流输电工程（陕西段）地理位置图



附图2 青海~河南±800kV 特高压直流输电工程（陕西段）直流线路水土保持监测点位图

