

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 1.1.1.1 项目位置和交通

国电康保五福堂风电场位于康保县北部照阳河镇，海拔高度在 1390m~1780m，中心地理坐标约为 N41°59′，E114°40′。规划风电场主要分布范围为：北部以河北省与内蒙古自治区省界为界，南至照阳河镇南边界，西以满德堂至七号地现有公路为界，东侧以照阳河镇为界。西侧紧邻康七公路，交通运输条件较便利。

本风电场地理位置见图 1-1。

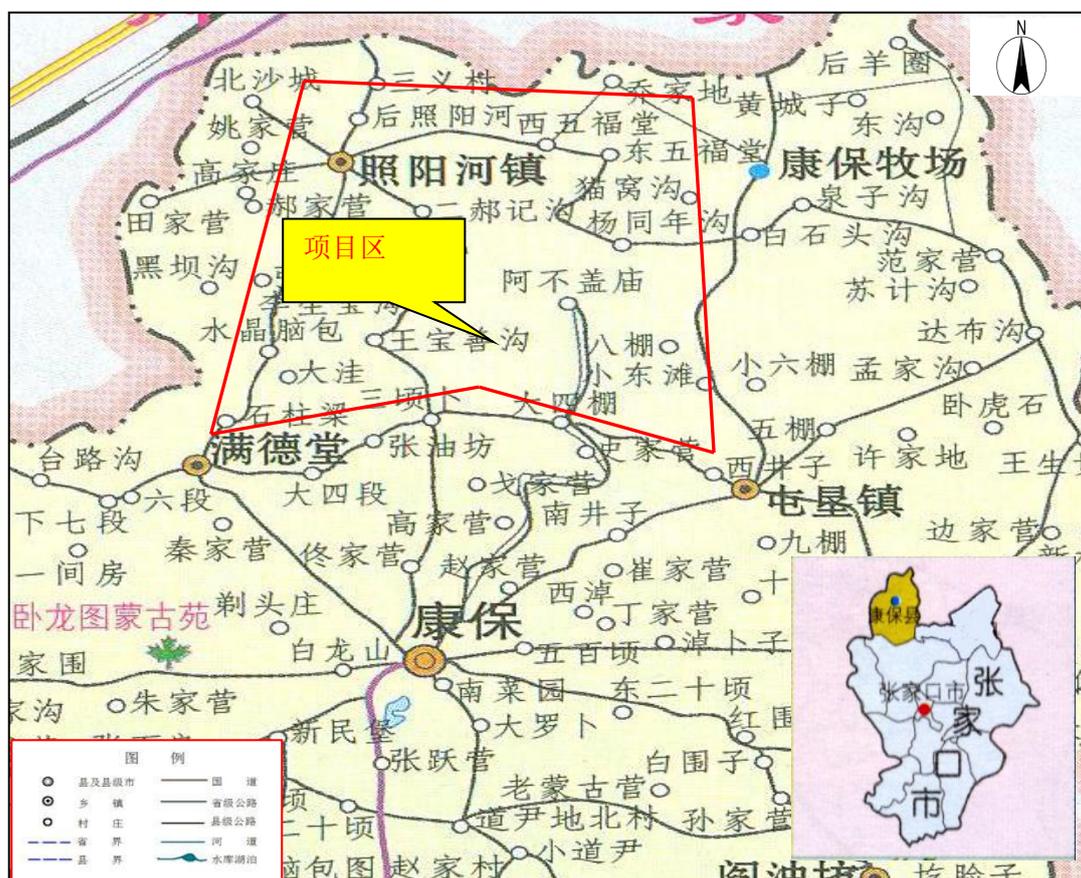


图 1-1 本工程地理位置图

#### 1.1.1.2 建设内容、规模、性质和等级

本项目由国电天唯康保风能有限公司出资建设，建设内容包括风机区（风电机组、吊装场地）、升压站扩建区、集电线路区、道路，布置 150 台单机容量 2000kW 的风力发电机组，新建 35kV 集电线路 115km、扩建照阳河风电场 220kV 升压站，新

增 2 台 150MVA 主变及基础架构等。工程建设规模为 300MW, 年上网发电量为 8.6261 亿 kWh, 总投资 226373.72 万元, 为大型风电场。

### 1.1.1.3 项目组成

本工程建设内容包括风机区（风电机组、吊装场地）、升压站扩建区、集电线路区、道路区四个分区。

#### (1) 风机区

风机工程主要建设内容包括风电机组、箱式变压器和临时吊装平台, 总占地 37.41hm<sup>2</sup>。其中, 风机及箱变基础永久占地 4.65hm<sup>2</sup>, 吊装场地临时占地 32.76hm<sup>2</sup>。

##### ① 风电机组

本工程采用 150 台联合动力 UP2000 型风力发电机组, 每台风电机组配置 1 台箱式变压器。

##### ② 吊装场地

每台风机旁布置一个面积为 2184m<sup>2</sup> 的吊装场地, 满足大型履带吊、汽车吊对风机进行吊装的要求, 施工吊装场总占地 32.76hm<sup>2</sup>。施工完后恢复为原始地貌。

#### (2) 升压站扩建

本工程在原配电区的基础上, 拆除西侧整体围墙, 将原升压站向西扩建 30m, 将 35kV 配电室向西扩建 60m, 永久占地为 0.28hm<sup>2</sup>。升压站前期已建设一台 150MVA 主变, 本期需新建 2 台 150MVA 主变, 土建施工包括新建 2 个主变基础, 主变架构和主变油池, 新建 2 个 220kV 主进间隔、1 个 220kV 主进架构, 新建 2 个独立避雷针。进站电缆采用直埋的方式, 临时占地 0.03hm<sup>2</sup>。全部占地面积为 0.31hm<sup>2</sup>。

#### (3) 集电线路

依据风机排布、升压站位置及单回路输送容量将 150 台风力发电机组分为 12 个回路, 各个回路所带风机台数在 11 台和 12 台间不等。全线路采用铁塔方式, 共有铁塔 512 基, 线路总长 115km。占地面积 15.06hm<sup>2</sup>, 其中永久占地面积 6.66hm<sup>2</sup>, 临时占地 8.40hm<sup>2</sup>。

#### (4) 施工道路

本工程道路区分为进场道路与场内施工检修道路, 进（升压）站道路随前期升压站同期施工, 本次不涉及进站道路建设。

##### ① 进场道路

将三条与康七公路连接的现有道路作为进场道路, 施工期间拓宽至 5m, 施工完

毕后,保留原有 3.5m 宽道路作为检修道路。进场道路长约 3.4km,临时占地 1.70 hm<sup>2</sup>;

②施工检修道路

施工检修道路采用泥结碎石路面,利用原有道路进行扩建 34.7km,原宽度 3.5m,施工期间扩建 8.5m,扩建面积 29.49hm<sup>2</sup>;新建施工道路 106.9km,面积 90.87hm<sup>2</sup>;施工结束后保留 3.5m 宽的道路作为施工检修道路。本工程场内施工道路临时占地 157.78hm<sup>2</sup>。

1.1.1.4 工程征占地情况

本项目在施工过程中,实际占地 212.26hm<sup>2</sup>,其中永久占地 11.59hm<sup>2</sup>,临时占地 200.67hm<sup>2</sup>,实际占地与设计占地面积稍有变动。

项目实际占地情况见表 1-1。

表 1-1 工程建设期实际占地面积情况表

单位: hm<sup>2</sup>

序号	项目		面积	占地性质		占地类型		
				永久占地	临时占地	灌草地	原有道路	荒地
1	风机区	风机及箱变基础	4.65	4.65		4.65		
		吊装场地	32.76		32.76	32.76		
		小计	37.41	4.65	32.76	37.41		
2	升压站扩建区	升压站扩建	0.28	0.28		0.28		
		进站电缆	0.03		0.03	0.03		
		小计	0.31	0.28	0.03	0.31		
3	集电线路区	杆塔基础	15.06	6.66	8.40	13.56		1.50
4	道路区	进场道路	1.70		1.70	1.70		
		风电场施工道路(改建)	29.50		29.50	17.35	12.15	
		风电场施工道路(新建)	90.87		90.87	90.87		
		风电场检修道路	37.42		37.42	37.42		
		小计	159.48	0.00	159.48	147.33	12.15	
合计			212.26	11.59	200.67	198.61	13.65	

1.1.1.5 工程土石方量

水土保持方案设计动用土石方总量 416.46 万 m<sup>3</sup>,其中土石方开挖 212.00 万 m<sup>3</sup>,土石方回填 204.46 万 m<sup>3</sup>,土石方平衡后弃土石 10.54 万 m<sup>3</sup>,主要来自风机基础、吊装场地以及施工检修道路土方换填,施工检修道路外购 3 万 m<sup>3</sup>石方进行换填,换填原道路较软路基。

各分区实际动用土石方情况见表 1-2。

本工程实际动用土石方总量 74.60 万 m<sup>3</sup>,其中开挖 37.30 万 m<sup>3</sup>,回填 37.30 万

m<sup>3</sup>。施工过程中做到了土石方的平衡，无废弃土石方的产生。各分区实际动用土石方情况见表 1-3。

表 1-2 方案设计动用土石方情况表

单位：万 m<sup>3</sup>

分区		总量	开挖	回填	调入	废弃		
					数量	来源	数量	去向
风机区	风机及箱变基础	31.26	19.4	11.86			7.54	平铺在吊装场地四周，待施工结束后覆土绿化
	吊装场地	82.56	41.28	41.28				
	小计	113.82	60.68	53.14			7.54	
升压站扩建区		0.16	0.08	0.08				
集电线路区		22.32	11.16	11.16				
施工检修道路		278.00	139.00	139.00	3.00	外购	3.00	运往备用弃渣场
施工生产生活区		2.16	1.08	1.08				
		416.46	212.00	204.46			10.54	

表 1-3 工程实际动用土石方情况表

单位：万 m<sup>3</sup>

分区		土石方总量	开挖	回填	调入	调出		废弃
					数量	数量	去向	
风机区	风机及箱变基础	18.27	13.05	5.22		7.83	回填至吊装平台	0.00
	吊装场地	9.03	0.60	8.43	7.83			0.00
	小计	27.30	13.65	13.65	7.83	7.83		0.00
升压站扩建区		1.10	0.55	0.55				0.00
集电线路区		1.20	0.60	0.60				0.00
施工检修道路区		45.00	22.50	22.50				0.00
合计		74.60	37.30	37.30	7.83	7.83		0.00

### 1.1.1.6 工程建设情况

主体工程施工工期为 2016 年 5 月开工，2017 年 6 月并网发电试运行，工期 14 个月。其中风机区基础施工时间为 2016 年 6-9 月；风机吊装施工及箱变安装施工是为 2016 年 7 月-2017 年 5 月；施工道路施工时间为 2016 年 5-9 月；升压站施工时间为 2016 年 8 月-12 月；集电线路施工时间为 2016 年 6 月-2017 年 4 月；前期水土保持工程施工于 2016 年 8 月完工，后期补充水土保持措施于 2019 年 6 月完工。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1.1.2.1 地形地貌

本工程所属区域为坝上高原，风电场区域地形为低山及缓坡丘陵。风电场总体

地势为中间高，南北低，中部海拔 1580-1600m，南北两侧海拔在 1490-1520m 之间。现状的自然植被主要为杂草、零星灌木，高大树木和建筑物较少。工程附近无自然保护区、珍稀文物遗址等。

### 1.1.2.2 气象

项目区所在地属东亚大陆性季风气候，中温带亚干旱区。全年多受内蒙古高压控制，夏季凉爽、雨热同期，多年平均气温 1.7℃，极端最高气温 34.5℃，极端最低气温-37.3℃，无霜期 114 天，冻土最大冻结深度 2.93m 左右。多年平均降水量 350mm，70%雨水集中于 6~8 月份，蒸发量 1772mm，日照时数 3100h。

项目区内主风向稳定，多年主导风向为 NW，多年最大风速为 20.4m/s，全年有效风速时间近 8000h，多年平均大风日数 58.6d，平均风速 6.6m/s。测风塔测风年 10m 高度年平均风速为 7.01m/s，30m 高度年均风速为 7.58m/s，50m 高度年均风速 8.02m/s，70m 高度年均风速 8.37m/s。

项目区主要气象要素特征表见表 1-4。

表 1-4 项目区主要气象要素特征表

常规项目	统计值	极值出现时间
多年平均气温 (°C)	1.7	
累年极端最高气温 (°C)	34.5	1987 年
累年极端最低气温 (°C)	-37.3	1993 年
多年平均降雨量 (mm)	350	
多年平均风速 (m/s)	6.6	
多年最大风速 (m/s)	20.4	
最大冻土深度 (cm)	293	1984 年
多年平均蒸发量 (mm)	1772	
多年主导风向、风向频率 (NW)	10.4%	

### 1.1.2.3 土壤植被

风电场区域内土壤多为草原栗钙土。土壤母质为基性岩类残坡积物，表土质地为轻壤土。山脊及山梁一般基岩裸露，少有覆盖，覆盖层厚度 0.3~0.6m；山坡覆盖层厚度也不大，阳坡多基岩裸露，阴坡覆盖层厚度 0.5~2.0m。

项目区植被类型属于欧亚大陆半干旱草原类型，地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主，植被盖度在 30%左右，生长的植被主要有豆豆草、披碱草、委陵菜、柠条、沙棘、榆树、松树等，种植农作物主要是莜麦、马铃薯和亚麻等。

### 1.1.2.4 河流水系

本工程所在地康保县地处内陆河流域。全境无常年性河流，水网不发育，仅有几条季节性河流，是河北省唯一的无常年性河流县，由于地势是丘陵状，低洼处积水形成较多的水淖，但深度不大，多为浅碟形。多数水淖的水质矿化度高，不利于灌溉。地下水主要靠大气降水补给。工程所在地周边无河流通过。

项目区水系图见图 1-2。



图 1-2 项目区水系图

### 1.1.2.5 地质情况

本工程地处坝上高原，地势较高，场地内有多条沟谷发育，沟谷方向主要为东北-西南方向，地貌单元主要为低山丘陵及谷间洼地组成。风电场场址区为海拔较高的低山丘陵区，一般季节无地下水，只有在雨季，地势低洼地段地表或覆盖层中有暂时存水，时间相对较短，水量小；丘间洼地地下水埋深较浅，约 3~6m。地下水位对基础和施工无影响。

### 1.1.2.6 地震烈度

根据《中国地震参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑地基基础设计规范》(GB/T50007-2011)与《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，所建场地抗震设防烈度为 6 度，场区地震加速度值为 0.05g (g 为重力加速度)，地震分组为第二组。

### 1.1.2.7 社会经济情况

康保县南北长 80km，东西长 62km，总面积 3365km<sup>2</sup>。辖 7 镇 8 乡，327 个行政村，585 个自然村总人口 28.3 万，有汉、回、蒙、藏、满 5 个民族。康保县农业在国民经济中占主导地位，全县围绕农业结构的战略性调整，趋优避劣，选优发展，主攻畜、菜、菌、薯、豆五大特色主导产业。现有工业主要产品有白酒、啤酒、平瓦、红砖、绒线、农机等，重点骨干企业有酒厂、煤矿两种。

康保五福堂风电场位于照阳河镇，全镇总人口 13190 人，耕地面积 4548 公顷，2018 年财政总收入 307 万元左右，农村居民人均纯收入 4635 元。

### 1.1.2.8 项目区水土流失类型和现状

项目区位于河北省坝上地区，以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，确定容许土壤侵蚀模数为 1000t/km<sup>2</sup>·a。

水土流失现状调查采用遥感结合现场调查的方法，并参考第二次全省水土流失遥感调查结果，通过综合分析，确定项目区平均土壤侵蚀模数为 1300t/km<sup>2</sup>·a。项目区属于国家级京津风沙源重点治理区及河北省水土流失重点治理区，参照《生产建设项目水土流失防治标准》，项目区水土流失防治标准采用生产建设类一级标准。

## 1.2 水土保持工作情况

建设单位比较重视项目水土保持工作，建设前期委托河北环京水利水保工程咨询有限公司编制了水土保持方案报告书，河北省水利厅于 2012 年 1 月 17 日以冀水保[2012]23 号对本方案进行了批复。

建设单位以河北省水利厅批复的水土保持方案为依据，在先期完成了部分水土保持工程措施。2018 年，又委托邢台襄禹水利勘测设计有限公司对项目建设的水土保持措施进行了详细设计，并委托中国电建集团河北工程有限公司进行了施工建设，至 2019 年 6 月完成了水土保持施工。

部分水土保持工程与主体工程同时建设，项目建成后水土保持措施随即完成，但由于项目区条件恶劣，植被恢复较差，部分路段和风机平台高陡边坡得不到有效治理，建设单位根据实际情况对项目水土保持措施进行设计和补充施工，主要包括边坡治理、排水沟、栽植乔灌木及种草等措施。本项目水土保持方案没有变更，建设期间没有重大水土流失危害事件发生。

### 1.3 监测工作实施情况

#### 1.3.1 监测实施方案执行情况

我单位根据批复的水保方案以及工程建设情况，制定了监测实施方案，对风机区、变电站、道路区、集电线路进行分区监测，通过查阅资料、场地巡查、现场量测等方法对项目扰动占地、土石方量、水土流失量、水土保持措施及防治效果开展了定期监测。监测工作技术流程图见图 1-3。主要节点如下：

(1) 2016 年 5 月达成监测意向，监测单位制定监测实施方案，着手落实前期准备工作。

(2) 2016 年 6 月至 2019 年 8 月，监测人员多次进场监测，实地勘测工程占地、扰动地表情况、动用土方量、土地整治、植物措施等水土保持内容。

其中：2016 年 9 月，到现场监测扰动地表情况，水土流失情况，包括地表植被、水蚀强度等，同时考察工程施工进度、施工工艺，监测扰动地表面积、占压水土保持情况，提出水土保持监测意见；2017 年 8 月，到现场监测扰动地表情况，水土保持措施实施情况，水土流失情况，监测水土保持措施效果；2018 年 6 月、9 月现场监测，勘查水土保持措施实施情况，植被恢复情况，水土流失情况，提出监测实施意见；2019 年 5 月、9 月现场监测，勘查水土保持措施实施情况，监测水土保持措施效果。

(3) 2019 年 10 月，整理监测原始数据，结合建设单位提供的有关工程技术资料，整理编制监测总结报告。

#### 1.3.2 监测项目部设置

我单位成立了监测项目部，建设单位也配备相关负责人员，明确了工作分工，为开展监测工作提供了人力、技术和组织保障。水土保持监测人员及分工见表 1-5。

表 1-5 本工程水土保持监测项目部组成

姓名	职务	职责分工
邢晓光	总监测工程师	总负责人、确定监测总体计划、审核报告
刘希庆	校核	外业调查、项目协调、校核报告
刘 斌	工程师	外业调查、资料分析、编写报告
王淮亮	高级工程师	搜集资料、外业调查、编写报告
刘凤蝉	工程师	外业调查、图件制作
张 晨	助理工程师	外业调查