# 1 综合说明

## 1.1 概述

重庆，位于中国内地西南部、长江上游地区，地跨东经105°11'~110°11'、北纬28°10'~32°13'之间的青藏高原与长江中下游平原的过渡地带。 地界渝东、渝东南临湖北和湖南，渝南接贵州，渝西、渝北连四川，渝东北与陕西和湖北相连。辖区东西长470km，南北宽450km，幅员面积82402.95km2，其中主城建成区面积为647.78平方千米。

武隆区位于重庆市东南边缘，在武陵山与大娄山结合部，属于中国南方喀斯特高原丘陵地区。地处东经107°13'-108°05'、北纬29°02'-29°40'之间。东西长82.7公里，南北宽75公里，幅员面积2901.3 km2。武隆区东连彭水，西接南川、涪陵，北抵丰都，南邻贵州道真，距重庆市区139公里，处于重庆"一圈两翼"的交汇点 。

华润电力武隆杨柳坪风电项目，位于重庆市武隆区，为山地风电场，场址内海拔高程在1100m～2200m之间。项目地处东经111.334294、北纬23.132694，总区域共50.02km2。风电场拟安装28台单机容量为2.5MW的风力发电机组，规划容量为70MW。风电场地理位置如图1-1所示。

华润电力武隆杨柳坪风电场周边有国道G319、省道S203、县道X155等多条公路通过，风电场对外运输交通较为便利。

风电场预安装28台单机容量为2.5MW的风力发电机组，风力发电机组较能适应本风电场的风况条件，发电效益较好，预计年本风电场年上网电量为220648.4MWh/yr，年满发小时为2206.5h，容量系数为25.3％。

深圳智润新能源电力勘测设计院有限公司受华润电力投资有限公司西南分公司委托，按照《陆上风电场工程可行性研究报告编制规程》（NB∕T 31105-2016）以及其它有关规范要求，开展本项目可行性研究工作。



图1-1 华润电力武隆杨柳坪风电项目地理位置示意图

根据概算定额、费用标准及设计工程量、施工组织设计所选的施工方法计算，本工程静态总投资55231.98万元（不含送出工程）。其中，施工辅助工程542.99万元，设备及安装工程37891.35万元，建筑工程9682.76万元，其他建设用地费、建设管理费、生产准备费、勘察设计费等6298.64万元，单位千瓦静态投资7890.28元。

本项目资本金为40%，国内银行贷款60%，建设期贷款利息927.90元，工程动态总投资56159.88万元，单位千瓦动态投资8022.84元。

计算结果表明，本项目全部投资的税前财务内部收益率为10.73%；全部投资的税后财务内部收益率为9.40%；投资回收期9.39年，总投资收益率（ROI）为6.71%，资本金利润率（ROE）为10.52%，资本金内部收益率13.12%。

本工程的建设，对改善重庆市电源结构，促进重庆市风能开发，缓解当地电力供需矛盾，拉动地区经济发展，均具重要意义，并对我国的风电事业有着积极的推动作用。

## 1.2 风能资源

风电场内及附近有3座测风塔9406#、9410#、9411#， 统计各测风塔的有效测风期后，9406#测风塔选取2017年1月1日~2017年12月31日共一年的测风数据作为完整年；9410#测风塔选取2017年1月1日~2017年12月31日的数据作为一个完整年；9411#测风塔选取2016年5月1日~2017年4月30日的数据作为一个完整年。

经长年代订正，9406#测风塔90m高度代表年平均风速为6.29m/s，风功率密度为263W/m2；9410#测风塔90m高度代表年平均风速为5.65m/s，风功率密度为185W/m2；9411#测风塔测风年90m高度年平均风速为5.78m/s，风功率密度为188.2W/m2。根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T 18710-2002），本风电场测风塔附近轮毂高度处的风功率密度为1级水平。

本风电场主导风向比较集中，测风塔各月风向比较稳定，多以东南及东南偏南风为主，风能分部与风向分部基本一致。

综合考虑最大风速、极大风速评估结果，本风电场90m高度50年一遇10min平均最大风速为28.12m/s，50年一遇3s平均极大风速为39.36m/s。

9406#测风塔80米高度的15m/s风速段的平均值为0.084，15m/s风速段的代表值为0.125；9410#测风塔80米高度的15m/s风速段的平均值为0.099，15m/s风速段的代表值为0.143；9411#测风塔80米高度的15m/s风速段的平均值为0.084，15m/s风速段的代表值为0.124。

## 1.3 工程地质

1) 根据现阶段所收集到的资料综合判定，工程区附近断裂无明显活动迹象，地震活动不强烈，场址区域构造稳定性相对较好，适宜进行风电场建设。

2）根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版），场区抗震设防烈度为VI度，基本地震动峰值加速度为0.05g，特征周期值为0.40s。

3）根据目前资料，场区内风机大部分布置在地势较高处，风机基础持力层为基岩地层，可满足设计要求承载力，建议采用天然地基基础。

4）根据搜集资料地下水对混凝土及钢筋混凝土结构中的钢筋的腐蚀性按微腐蚀性考虑。建议下阶段取水和土进行腐蚀性实验。

5）野外地质调查表明工程区整体稳定性良好，局部存在危岩体与不稳定边坡。建议下一阶段对场址区进行详细勘察，查明不良地质体分布、分析对工程区的危害。

6）总体来看，拟建场区位于地质构造相对稳定地段。场地岩土层情况相对简单，满足地基设计要求，适宜建场。

## 1.4 工程任务和规模

华润电力武隆杨柳坪风电项目风能资源在重庆市境内相对较好，对外交通便利，并网条件好，是建设风电场较好场址；开发华润电力武隆杨柳坪风电项目坚持了可持续发展的原则，符合国家能源政策的战略要求，可减少化石资源的消耗，减少燃煤等排放有害气体对环境的污染，对于促进重庆市的工业旅游业，带动地方经济快速发展将起到积极作用。

华润电力武隆杨柳坪风电项目的风能资源状况及开发条件，结合项目公司开发规划，本风电场总装机容量约为70MW，拟设计安装28台单机容量为2.5MW的风力发电机组。

本风电项目初拟新建1座110kV升压站，站址位于位于重庆市武隆区龙家坪附近。

本项目拟采用110kV电压等级接入电网，在风电项目场址中心附近新建1座110kV升压变电站，设置1台70MVA主变，电压等级110/35kV， 风力发电机组发出的电力经箱变升压至35kV后汇集进入变电站35kV侧，经主变压器升压至110kV，以一回110kV接入220kV白涛变电站110kV侧，导线截面300mm2。

## 1.5 风机选型和发电量计算

风力发电机组机型的选择首先以风电场平均风况及极端风况为选型依据，同时考虑自然环境条件、气象、交通运输条件、吊装条件和设备特殊性能等的因素，在技术成熟和运行可靠的前提下，选择性价比较好的风力发电机组。因此，根据本风场的平均风况条件和极端风况条件要求，并结合实测湍流强度，选择可以选择抗50年一遇10min平均最大风速为37.5m/s的IECⅢB及以上机型。

风电场风机的布置需以发电性能作为首要考虑的因素，其次是结合风电场地形、用地性质、土建工程、电气工程等配套工程的可行性。风机布置尽量垂直于风能主方向，降低风机间的尾流影响；因地制宜，不同叶轮直径的风机间距不同，风机间距采用列距3D~5D，行距5D以上的原则进行风机布置。

对不同风机的布置方案进行风电场发电量的模拟计算以及风电场的投资概算，经过技术经济比选，挑选出技术成熟、技术经济总体性能较优的单机容量为2.5MW、叶轮直径为146m、轮毂高度为90m的风力发电机组，装机容量约为70MW。考虑了尾流影响折减、空气密度折减后，再综合考虑其它发电量的折减因素如可利用率折减等（综合折减系数为71.9％）。预计本风电场年上网电量为155275.7MWh/yr，年满发小时为2218.2h，容量系数为25.3％。

## 1.6 电气

在风电项目场址中心附近新建1座110kV升压变电站，设置1台100MVA主变，电压等级110/35kV，110kV侧的接线形式为线变组接线，35kV侧采用单母线接线，配置4面进线开关柜，1面PT柜，1面SVG无功补偿装置开关柜， 1面站用变开关柜，1面接地变开关柜，1面出线柜。

风力发电机组发出的电力经箱变升压至35kV后汇集进入变电站35kV侧，经主变压器升压至110kV后，以一回110kV接入220kV刘屯变电站110kV侧，导线截面300mm2。

华润电力武隆杨柳坪风电项目共安装28台单机容量2500kW风力发电机组，总装机容量为70MW。风机出口电压为0.69kV，经风机箱变升压至35kV后，通过3回集电线路接入风电场变电站35kV侧母线。箱式变电站高压侧采用联合单元接线方式。35kV集电线路暂按架空线为主，直埋电缆为辅的方案设计。

本风电场工程规划装机容量约70MW，风电场建造一座110kV变电站，变电站设置1台SZ11-100000/110主变压器，110kV侧采用线变组接线，35kV侧采用单母线接线。风电场和变电站均配置微机型保护、测控及安全自动装置单元，采用全计算机方式进行监控。

本项目计算机监控系统按“无人值班、少人值守”的原则进行设计”，实现对整个风电场电气设备实时监控。

## 1.7 工程消防

本工程消防设计贯彻“预防为主，防消结合”的原则，针对工程的具体情况，采用适当的防火技术，以保障安全、使用方便、经济合理为宗旨，对可能发生火灾的场所，首先在布置、安装、敷设和消防器材上采用有效的预防措施。

本风电场不设专职消防机构，生产运行人员兼作消防人员，风电场负责人为消防安全责任人。初期火灾由本风电场自行扑灭，若发生重大灾情，可由地方消防队支援共同扑灭火灾。

针对生产场所和主要机电设备的火灾特点，在设计时充分考虑预防火灾的措施，并采用适当的灭火设施。

工程施工道路对外有公路相连通，道路宽度大于3.5m，并有充足的回转场地，场内通道不堆放材料等杂物，可作消防车道及紧急疏散通道。

## 1.8 土建工程

本风电场土建工程主要有风电机组基础、箱式变电站基础和新建道路等。

1）风机基础

风电机组基础采用天然地基，为圆形混凝土扩展基础，基础直径21m，埋深为2.8m，基础主体混凝土设计强度等级为C40，单台基础混凝土工程量约为592m³，基底下设150mm厚C20素混凝土垫层。在承载能力极限状态下，基底脱开面积小于基底面积的1/4，在正常使用极限状态下，基底面积不脱开。风机基础底部的混凝土保护层厚度为100mm，侧部及顶部为50mm。开挖边坡拟采用1:0.5。

2）箱变基础

35kV箱式变电站基础拟按天然地基上的浅基础进行设计。箱变基础持力层为基岩，地基承载力可满足要求。根据箱式变电站外形尺寸，基础采用砖混结构箱形基础，采用M10砂浆MU15砖砌筑，C25钢筋混凝土梁、板、柱。基础下设100mm厚C15素混凝土垫层，基础埋深约1.70m，边坡拟采用1:0.5。

3）升压站

升压站的站址选择，应根据风场风机布置、集电线路设计、场内道路布置，结合接入系统设计的要求全面综合考虑。

本工程升压站场址地形相对平坦、开阔，交通条件便利。结合土地利用性质，升压站场址为可利用用地，进出线方便，位于风电场场址中心附近，有利于减少集电线路的长度。

全站的总平面根据电气工艺要求、施工和生活需要进行布置。在满足自然条件和工程特点的前提下，考虑了安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护等各方面因素。

升压站站区布置大体分东、西两个区域，东区为生活管理区，包括综合楼、辅助楼二栋建筑，高低错落，虚实相间。综合楼楼前是健身广场，为生活区提供理想的休闲健身场所。综合楼北侧为辅助楼，其中包括检修间、水泵房等；西区为变电工区，主要布置有35kV屋内配电装置、无功补偿设备、主变压器及GIS、SVG设备。建筑物有设备楼，主要为电气设备。

4）场区道路

根据现有资料，本工程需改扩建进场道路3km，改扩建道路采用路基宽度6m，路面宽5m。扩建部分路面采用20cm厚山皮石路面，施工完成后恢复。本工程共需场内新建施工检修道路42.6km，新建检修道路施工期路基宽度5.5m，路面宽4.5m。道路平曲线最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求不应小于20m，最大纵坡控制在15％以内，以保证安装、检修车辆可直接到达任何一台风机。因风机吊装需要，各机位须设置一个40m×50m的吊装平台。吊装场场平土石方挖填平衡。施工结束后恢复为原始地貌。

## 1.9 施工组织设计

本风电场周边有包茂高速、省道S203等多条公路通过，风电场对外运输交通较为便利。

根据风场附近交通状况，风机设备运输车辆可由包茂高速、沿省道203及乡村道路运至风场附近，并新建道路到达风机位。其中道路弯道较多路段，需进行加宽改建方可满足大件运输车辆通过要求。

本风场大型设备主要为风电机组，采用公路运输。风场设备运输路线：由产地—经包茂高速高速—S203省道—乡道—风场。

本工程施工期间，施工用水采用自附近村庄拉水。工程所需的水泥、钢材、石料、砂料等建筑材料可在附近县城采购，运距较短。施工用电考虑从附近供电线路接专用供电线路至施工现场，并配备移动式柴油发电机组做机位点的临时用电。

本工程永久征地43.34亩，临时用地1133.89亩，总用地1177.23亩。本工程永久和临时占多以山地、林地为主。

## 1.10 环境保护和水土保持设计

（1）环境保护

风电是一种清洁、无污染的可再生能源，开发利用风能资源是调整能源结构，实施能源可持续发展的有效途径。本工程装机容量70MW，年上网电量155275.7MWh/yr，与相同发电量的燃煤电厂相比，每年可节约标煤4.68万吨（以平均标煤煤耗0.32kg/kW·h）。相对目前日益严峻的能源危机，风电具有更强的生命力，符合国家的产业政策。

风电作为一种清洁能源，除了可节约能源外，与相同发电量的燃煤发电相比，本工程运行期每年可减排SO2约3614.97t/a，NOx1807.47t可减排温室气体CO2约12.03t/a，此外，还可节约新鲜水用量，并减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带的相应环境和生态影响。因此，风电场的建设具有明显的污染物减排的环境效益。

综上所述，本项目的建设不存在制约工程建设的环境问题，也不会制约当地环境资源的可持续利用生态环境的良性循环，只要采取防、治、管相结合的环保和水保措施，工程建设对环境的不利影响将降到最低限度或者减免，风电场这样一个清洁能源项目，从环境角度分析，不存在制约工程开发的环境问题，本工程建设是可行的。

本工程环境保护总投资为123万元，最终投资额以项目环境影响评价报告批复为准。

（2）水土保持设计

水土保持的目的就是在对工程建设可能产生水土流失预测、分析的基础上结合主体工程已做的防护设计，从水土保持角度出发，建立统一、科学、完善的防治措施体系，达到控制水土流失、恢复和改善生态环境的目标，防治措施体系总体上按“分片集中治理、分单元控制”的方式进行布局。

从水土保持角度看，该项目建设符合国家产业政策，没有绝对限制项目建设的水土保持问题，项目可行。采取本方案提出的水土保持措施后，可以达到设计水平年水土流失防治目标值。

本工程水土保持估算总投资为665万元，最终投资额以项目水土保持报告批复为准。

## 1.11 劳动安全与工业卫生

（1）主要措施

针对生产过程中可能对职工产生危害的诸如噪声、电磁干扰等因素，按照《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2002）、《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》（DL 5053-1996）、《火力发电厂设计技术规程》（DL 5000-2000）等国家标准、规范的要求，设计中对风机组运行中的电气设备事故、各类建筑物的火灾、各种转运机械的运行等具有危险隐患的环节均采取了劳动安全措施，以保障运行人员的人身安全。

（2）劳动安全与工业卫生预评价

1）本风电场工程区无较大敏感对象，没有制约工程兴建的重大安全卫生问题，现阶段机组布置以及主要建筑物设计符合国家和行业安全生产相关法律、法规和技术标准的要求，本工程的兴建在安全卫生方面是可行的。

2）对于工程范围内，影响建筑物本身的危险因素，通过合理措施均能满足主体建筑物安全运行的要求。

本工程劳动安全卫生所需要的设备和设施投资概算为67万元。

## 1.12 工程设计概算

根据概算定额、费用标准及设计工程量、施工组织设计所选的施工方法计算，本工程静态总投资55231.98万元（不含送出工程）。其中，施工辅助工程542.99万元，设备及安装工程37891.35万元，建筑工程9682.76万元，其他建设用地费、建设管理费、生产准备费、勘察设计费等6298.64万元，单位千瓦静态投资7890.28元。

本项目资本金为40%，国内银行贷款60%，建设期贷款利息927.90元，工程动态总投资56159.88万元，单位千瓦动态投资8022.84元。

## 1.13 财务评价和社会效果分析

本项目工程静态总投资55231.98万元，单位千瓦静态投资7890.28元/kW，工程动态总投资56159.88万元，单位千瓦动态投资8022.84元/kW。经财务测算，全部投资的税前财务内部收益率为10.73%；全部投资的税后财务内部收益率为9.40%；投资回收期9.39年，总投资收益率（ROI）为6.71%，资本金利润率（ROE）为10.52%，资本金内部收益率13.12%。本项目在财务评价指标上可行。

本工程的建设，对改善重庆市电源结构，促进重庆市风能开发，缓解当地电力供需矛盾，拉动地区经济发展，均具重要意义，并对我国的风电事业有着积极的推动作用。

风电的节能效益主要体现在风电场运行时不需要消耗其他常规能源，环境效益主要体现在不排放任何有害气体和不消耗水资源。风电和火电相比，在提供能源的同时，不排放烟尘、二氧化硫、氮氧化合物和其他有害物质。二氧化硫和氮氧化合物在大气中形成酸性物质，造成酸雨，危害植物和水生生物，破坏生态，二氧化碳是影响全球气候变暖的温室效应气体。

综上所述，武隆杨柳坪风电场项目若能加强风险控制，财务上基本可行，可考虑其工程建设。

## 1.14 节能设计

本风电场运行过程中利用风能产生电能，不耗费煤炭、石油等常规一次能源，风电场的建设符合可持续发展的原则。

风电场总装机容量70MW，预计建成投产后年上网电量为155275.7万kW·h，与同等规模火电厂相比，每年可节约标准煤4.68万t，可减少排放温室效应气体CO211.67万t，减少排放烟尘3.23万t，减少其他废气排放：SO23511t，NOx1755t。此外，每年还可节约用水，并减少相应的废水排放和温排水。

可见风电场的建设对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极的作用，节能与环境效益显著。

项目用能总量和用能结构基本合理，各项节能指标均能满足国家有关规定的要求，将建设成为一个环保、低能耗、节约型的风力发电项目。

## 1.15 建设项目招标

根据《中华人民共和国招投标法》及《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会令第9号），对风电场工程主要设备的采购及施工等项目进行招标。

本工程招标范围主要为工程勘察、设计、施工、监理以及主要设备、材料等。

## 1.16 技术方案和设备合理性

本风电项目选址于重庆市武隆区境内，为山地风电场，场址内海拔高程在1200~2030m之间，风机尽量布置在山顶风资源较好的位置，即各机位处90m高度平均风速介于5.16～6.31m/s之间；除此之外，风机间距依地形而定，根据地形、风资源、道路便利性、集电线路集约等因素进行布置。尽量做到风资源最优、布局合理、投资合理且兼顾环境友好。

风电机组设计使用寿命通常为20年左右，从安全角度考虑，达到和超过服役年限的风电机组应该按计划退役，退役后的风电机组应妥善处理，以免对当地环境造成一定不良影响。

本着安全、环保、再利用的方针，使用成熟可靠的经济技术，保证本电厂的安全退役。对于退出服役的风力发电机组的处理，目前提出的两种处理方式为：

1）、将退役的风机进行翻新处理，再次投入使用或者作为备件使用；

2）、将风机拆解，按照材料成分分类回收进行再利用。

总体上看，对于小、旧风机，若其设备的性能不受影响，建议可以翻新、修复用于提供备件或者用于被忽略的市场，如学校、小型企业等。另外，将风机进行拆除进行材料分类，然后进行回收利用，将有助于完成材料循环，减少进口，降低初级原料消费量，同时将创造新的商业机会。

本风电场选择单机容量为2.5MW的风力发电机组，机组已经通过了型式认证，且有丰富的云贵川地形的应用经验。风机效率系数较高，最高效率系数约0.49，功率曲线保证率为97%，处于行内领先水平。

## 1.17 结论与建议

1）本项目为山地风电场，场址所在山体连绵、宽厚，地质构造稳定，无不良地质作用。周边交通运输便利，风资源情况较好，适宜建设风电场。

2）根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T 18710-2002），本风电场测风塔附近轮毂高度处的风功率密度为1级水平。

3）风电场预安装28台单机容量为2.5MW的风力发电机组，风力发电机组较能适应本风电场的风况条件，发电效益较好，预计年上网电量为155275.7MWh/yr，年满发小时为2218.2h，容量系数为25.3％。

4）本项目工程静态总投资55231.98万元，单位千瓦静态投资7890.28元/kW，工程动态总投资56159.88万元，单位千瓦动态投资8022.84元/kW。经财务测算，全部投资的税前财务内部收益率为10.73%；全部投资的税后财务内部收益率为9.40%；投资回收期9.39年，总投资收益率（ROI）为6.71%，资本金利润率（ROE）为10.52%，资本金内部收益率13.12%。本项目在财务评价指标上可行。

敏感性分析表明，对电量变化最为敏感。下一阶段获得更详尽的资料后将对微观选址及发电量进行复核。工程可行性研究参数详见工程特性表（表1-1）。

5）建议进一步抓紧各项前期准备工作，争取风电场工程早日立项建设。

表1-1 风电场工程特性表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | | | | 单位  （或型号） | 数量 | 备注 |
| 风  电  场  场  址 | 海拔高度 | | | m | 1200～2030 |  |
| 经度 | | | 东经 | 107°34'~107°42' |  |
| 纬度 | | | 北纬 | 29°25'~29°37' |  |
| 年平均风速 | | | m/s | 5.78～6.29 | 测风塔测风年90m高度年平均 |
| 风功率密度 | | | W/m2 | 185～263 |
| 盛行风向 | | |  | SE、SSE |
| 主  要  设  备 | 风  电  场  主  要  机  电  设  备 | 风电机组 | 台数 | 台 | 28 |  |
| 额定功率 | kW | 2500 |  |
| 叶片数 | 个 | 3 |  |
| 风轮直径 | m | 146 |  |
| 风轮扫掠  面积 | m2 | 167412 |  |
| 切入风速 | m/s | 3 |  |
| 额定风速 | m/s | 10 |  |
| 切出风速 | m/s | 23 |  |
| 安全风速 | m/s | 52.5 | 3秒最大值 |
| 轮毂高度 | m | 90 |  |
| 发电机额定功率 |  | 2350 |  |
| 发电机功率因数 |  | -0.95～  +0.95可调 |  |
| 额定电压 | V | 690 |  |
| 主要机电  设备 | 箱式  变电站 | 台 | 20 | 箱变2750kVA  37±2×2.5％／0.69kV |
| 升  压  变  电  站 | 主变压器 | 型号 | SFZ11-50000/110 | 1 |  |
| 容量 | MVA | 100 |  |
| 额定电压等级 | kV | 110/35 |  |
| 出线回路数  及电压等级 | 出线回路数 | 回 | 1 |  |
| 电压等级 | kV | 110 |  |
| 土建 | 风电机组  基础 | | 台数/型式 | 基 | 28 | 圆形混凝土扩展基础 |
| 地基特征 |  |  | 天然地基 |
| 箱式变电站  基础 | | 台数 | 个 | 28 |  |
| 型式 |  | 天然地基上的浅基础 |  |

续表1-1 风电场工程特性表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | | | | | 单位  （或型号） | 数量 | 备注 |
| 施工 | 工  程  数  量 | 土石方开挖 | | | 万m3 | 110.96 |  |
| 土石方回填 | | | 万m3 | 41.40 |  |
| 混凝土 | | | 万m3 | 2.32 |  |
| 钢筋 | | | t | 2078.40 |  |
| 新建公路 | | | km | 42.6 |  |
| 改扩建公路 | | | km | 3 |  |
| 施工  期限 | | 总工期 | 月 | 12 |  |
| 第一批风机发电 | 月 | 11 |  |
| 概  算  指  标 | 静态投资 | | | | 万元 | 55231.98 |  |
| 项目总投资 | | | | 万元 | 56473.03 | 含流动资金210万 |
| 单位千瓦静态投资 | | | | 元/kW | 7890.28 |  |
| 单位千瓦动态投资 | | | | 元/kW | 8022.84 |  |
| 机电设备及安装 | | | | 万元 | 37891.35 |  |
| 建筑工程 | | | | 万元 | 9682.76 |  |
| 其他费用 | | | | 万元 | 6298.64 |  |
| 基本预备费 | | | | 万元 | 816.24 |  |
| 建设期利息 | | | | 万元 | 1031.05 |  |
| 经  济  指  标 | 装机容量 | | | | MW | 70 |  |
| 年发电量 | | | | MWh | 155275.7 | 长年代 |
| 年等效满负荷小时数 | | | | h | 2218.2 |  |
| 平均上网电价（不含增值税） | | | | 元/kW | 0.4602 |  |
| 平均上网电价（含增值税） | | | | 元/kW | 0.5200 |  |
| 盈  利  能  力  指  标 | | 总投资收益率（ROI） | | % | 6.71 | 盈利能力指标 |
| 投资利税率 | | % | 5.48 | 生产期平均 |
| 资本金净利润率（ROE） | | % | 10.52 |  |
| 项目投资财务内部收益率 | | % | 10.73 | 所得税前 |
| 项目投资财务净现值 | | 万元 | 2417.21 | 所得税前 |
| 资本金财务内部收益率 | | % | 13.12 | 所得税后 |
| 资本金财务净现值 | | 万元 | -2097.58 | 所得税后 |
| 投资回收期 | | 年 | 9.39 | 所得税后 |
| 清偿能力 | | 资产负债率 | | % | 60.00 | 清偿能力 |