

浙能武威 $2 \times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程
输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建

专题报告

中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

工程设计综合甲级：A133007109

工程勘察综合甲级：B133007109

工程造价咨询企业信用AAA级

2025 年 12 月

浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程

输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建

专题报告

批 准： 光 旭

审 核： 费雄军 陶 涌 沈洪流

校 核： 祝 建 姚良波 丁雁湘 张乐群

马 菁 韩建民 陈伟鑫

编 写： 何方群 郑 康 陈雪映 高欣芸

陈乃枫 曾上将 白 杨 李 慧

周靖松

目 录

1. 总论.....1

1.1 任务依据.....1

1.2 项目背景.....1

1.3 研究范围和深度..... 2

1.4 工程主要参加人员..... 2

2. 项目建设的必要性..... 3

3. 项目建设的可行性..... 3

4. 燃煤煤源及燃煤运输..... 3

5. 厂址条件.....7

5.1 厂址概况.....7

5.2 交通运输.....8

5.3 气象条件.....10

5.4 工程地震、地质条件..... 10

5.5 地下水.....16

5.6 岩土工程条件分析与抗震评价..... 16

5.7 厂区总平面.....18

5.8 卸煤系统简介.....21

5.9 铁路专用线及装车方案..... 21

6. 工程设想.....22

6.1 总平面布置.....24

6.2 运煤系统.....25

6.3 电气系统.....33

6.4 建筑结构.....34

6.5 暖通部分.....36

6.6 水工消防部分.....37

7. 环境保护与水土保持..... 37

7.1 环境保护.....37

7.2 水土保持.....38

7.3 综合评价.....39

8. 劳动安全.....39

8.1 项目建设过程中主要危险因素分析.....39

8.2 防火、防爆.....40

8.3 防机械伤害措施..... 40

8.4 防坠落伤害措施..... 41

8.5 劳动安全机构与设施..... 41

8.6 综合评价.....41

9. 职业卫生.....41

9.1 职业卫生特征.....41

9.2 主要职业卫生防护措施..... 41

9.3 职业卫生机构设置..... 42

9.4 综合评价.....42

10. 资源利用.....42

10.1 能源利用.....42

10.2 土地利用.....42

10.3 水资源利用.....42

10.4 建筑材料利用.....42

11. 节能分析.....43

11.1 节约及合理利用能源的措施和效果..... 43

11.2 综合评价.....43

12. 抗灾能力评价.....44

12.1 地震安全性评价..... 44

12.2 防洪涝灾害能力评价..... 44

12.3 防雷电能力评价..... 44

13. 人力资源配置.....44

14. 项目实施的条件和建设进度及工期..... 44

14.1 项目实施条件.....44

14.2 项目实施轮廓进度..... 45

15. 投资估算.....45

15.1 编制原则、依据及说明..... 45

15.2 投资估算结果.....46

16. 风险分析.....49

16.1 技术风险分析.....49

16.2 工程风险分析.....49

16.3 资金风险分析.....49

16.4 社会适应性分析..... 50

17. 存在的问题、结论及建议..... 50

附 图 目 录

序号	图号	图纸名称	备注
1	附图1	厂区总平面布置图	
2			
3			
4			
5			

1. 总论

1.1 任务依据

1. 浙能武威能源有限公司提供的《关于委托中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司开展浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电厂配套燃料运输及新建煤场初步方案设计的委托函》。

2. 我院编制的《浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电厂输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建方案设计》。

3. 浙能集团印发的《浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程输煤系统、储煤场及卸煤设施专题会议纪要》。

4. 浙能武威能源有限公司提供的《关于编制浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组配套燃料运输及新建煤场项目可行性研究报告的委托函》。

5. 浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程初步设计文件。

6. 浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建专题报告专家评审意见。

7. 浙能集团甘肃有限公司《浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建专题报告评审会议纪要》（浙能甘办[2025]33 号）

1.2 项目背景

浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程厂址位于武威市民勤县红沙岗工业园，电厂规划容量 $2\times 1000\text{MW}$ ，本期建设规模 $2\times 1000\text{MW}$ 高效超超临界燃煤空冷发电机组，同步建设脱硫、脱硝装置。本工程建成后将成为河西地区主力调峰电源之一，为“十四五”规划建设的腾格里沙漠河西新能源基地直流外送电至浙江提供重要的电源和调峰保障。

根据浙能武威 $2\times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程初步设计方案，电厂 $2\times 1000\text{MW}$ 机组年耗煤量为 409.77 万吨（设计煤种），其中红沙岗 1 号矿及 2 号矿年采煤量总计约 390 万吨，采用厂外曲线带式输送机运输进厂，1 号矿运距约 5.0km，2 号矿运距约 3.66km；其余部分 20 万吨煤量将采用采用汽车运输进厂。目前民勤县红沙岗 1、2 号矿燃煤供应存在不确定性，本工程燃煤暂采用新疆哈密地区和本地煤矿作为主要煤源，初步设计中既有设煤场储煤量仅可满足 2 台机组 BMCR 工况下 5.5 天的耗煤量，不符合《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）“7.3.1 章节第 3 条”规定：“运距大于 100km

的火力发电厂，贮煤容量不应小于对应机组 15d 的耗煤量”中至少 15 天储煤量的要求及国家发改委相关文件中对于发电厂储煤量的要求。

为保障浙能武威 $2 \times 1000\text{MW}$ 调峰火电机组工程贮煤容量符合相关设计标准要求，根据建设单位委托，开展浙能武威 $2 \times 1000\text{MW}$ 调峰火电厂配套燃料运输及新建煤场方案的专题研究工作。

1.3 研究范围和深度

参照《火力发电厂可行性研究报告内容深度规定》（DL/T5375-2018）以及《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）的要求，本专题本次主要研究范围包括：

- 1) 建设的必要性；
- 2) 按照有关政府部门颁发的规定和要求，由业主委托开展相应评价和评估工作，出具相应报告，并通过审查，落实有关项目的建设各种外部条件，完成项目建设条件的可行性论证；
- 3) 对本项目进行初步的工程设想，为项目建设的合理性奠定工作基础；
- 4) 拟定本项目各主要工艺系统；
- 5) 论述本项目建成后对周围环境的影响及环境治理措施、落实劳动安全与工业卫生防治措施；
- 6) 对本工程进行投资估算分析；
- 7) 工程风险分析、经济与社会影响分析；
- 8) 提出总的评价及主要结论意见，并提出存在问题和建议；

1.4 工程主要参加人员

本项目主要专业负责人员名单如下：

序号	专业	姓名	职称
1	电 气	郑 康	高级工程师
2	总 平	陈乃枫/高欣芸	高级工程师
3	运 煤	何方群	工程师
4	土 建	陈雪映	工程师
5	水 工	曾上将	高级工程师
6	暖 通	白 杨	工程师
7	技 经	李 慧	经济师

序号	专业	姓名	职称
8	设 总	周靖松	工程师
9	设 总	姚良波	高级工程师

2. 项目建设的必要性

浙能武威 2×1000MW 调峰火电厂在不依托电厂附近的红沙岗 1、2 号矿作为煤炭来源的情况下，煤炭需依靠汽车运输进厂。电厂既有的汽车接卸系统、配套辅助设施及贮煤场容量均无法满足相关规范及电厂实际运行的要求。本项目建成后能确保浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程两台机组顺利投产。

3. 项目建设的可行性

本项目建设用地位于浙能武威 2×1000MW 调峰火电厂西南侧，其中部分为 2 号矿输煤廊道、1 号矿输煤廊道及火电厂区已征用地，其余用地现为其他草地，需转为建设用地。土地属性为国有，不占用耕地和永久基本农田，不占用连古城国家级自然保护区生态保护红线，厂址所处区域无重要矿产资源被压覆。

本项目附近未见军事及通信设施，无机场，无文物古迹，无重要的风景名胜区。

本项目东北侧防洪堤已纳入民勤红沙岗工业集聚区防洪工程规划，项目厂址区域不受洪、涝水位影响。

本项目建设与运营期间的用电和用水可接入电厂既有系统，通过改造相关设施来实现相互衔接。

因此，本项目具有良好的建设条件。

4. 燃煤煤源及燃煤运输

4.1 燃煤煤源

根据浙能武威及浙能富兴燃料相关人员调研结果，太西煤集团近期难以落实长期供煤协议。根据富兴燃料规划的供煤方案，浙能武威项目煤源在不依托电厂附近的红沙岗 1、2 号矿作为煤炭主要来源的情况下，须通过与国家能源集团新疆能源公司（红沙泉一号、黑山露天煤矿）、新疆能源集团（哈密三塘湖石头梅一号煤矿）、新疆广汇煤炭公司（白石湖煤矿）签订长协合同，依托新疆大型煤企稳定供应，将新疆煤作为本项目主要煤源。采购内蒙煤（马克、南戈耸）及甘肃本地煤（红沙岗 2 号矿、青苔泉煤矿），补充产能缺口、平衡运输风险，作为电厂辅助及应急煤源。

煤源信息统计表如下：

序号	来煤渠道（发运地）	煤种	煤价（含13%税）	运输方式	运距（KM）	备注
1	甘肃本地煤	红沙岗2#煤、青苔泉煤矿	315元/吨	汽运	3.5/70	红沙岗 2#矿产能：150万，青苔泉煤矿产能：45 万吨。
2	策克口岸（外蒙煤）	马克5100卡	300元/吨	汽运	625	进口煤转内销
		南戈壁 5100卡	340元/吨	汽运	625	
3	新疆（国能）	黑山煤	140元/吨	铁路+汽运/汽运	1631	矿产能：1000万吨/年
		红一矿	80元/吨	铁路+汽运/汽运	1508	矿产能：2000万吨/年
4	新疆（哈密）	石头煤矿	205元/吨	铁路+汽运/汽运	1300	矿产能：3000万吨/年
		广汇白石矿	240元/吨	铁路+汽运/汽运	1100	矿产能：3000万吨/年

4.2 燃煤运输

根据浙能富兴燃料公司调研结果，燃煤来源在不依托红沙岗 1、2 号矿的情况下，电厂燃煤以新疆哈密地区或新疆国能旗下煤矿作为核心供煤基地，采用“铁路+汽运”或“纯汽运”两种运输模式。

4.2.1 燃煤运输方式详情

（1）铁路+汽运（主力运输模式）

运输路线：新疆哈密—兰新铁路—金昌站（运距约 1153km）—G570 一级公路（38km）—S212 二级公路（42km）—X163 三级公路（10km）—电厂，总运距约 1293km（铁路+公路）。

路线优势：兰新铁路是“西煤东运”“疆煤外运”主干线，2024 年上行实际运量达 9100 万吨，超设计产能（7000-8000 万吨）；公路段（G570、S212、X163）均为区域骨干道路，双向四车道、路况良好，无常态化拥堵，路面为沥青混凝土结构，设计荷载达公路-I 级，适配运煤车辆通行；沿线设有服务区、维修站及加油站，可满足运输配套需求。

（2）纯汽运（补充运输模式）

运输路线：新疆煤源—G30 连霍高速—金昌市永昌县—S17 省道—金昌站—G570—S212—X163—电厂，总运距约 1200-1600km（视新疆具体发运地而定）。

路线优势：运输环节少、衔接效率高，可灵活调整发运时间，适合应急补供或小批量运输需求。

4.2.2 燃煤运输可行性

运力保障：兰新铁路以及公路两种运输模式可满足电厂日常及应急用煤运输需求。

路线成熟：兰新铁路及区域公路网均为成熟运输通道，长期承担煤炭、物资运输任务，运营管理经验丰富。

成本可控：铁路运输成本低于纯汽运，“铁路+汽运”模式可平衡成本与效率，适合大规模、长期运输。

4.2.3 潜在运输风险

（1）铁路运输风险

调度延迟风险：兰新铁路承担 85%以上疆煤外运任务，高峰期可能出现运力紧张、调度延迟，影响煤炭到厂效率。

政策调整风险：铁路运价、运输优先级可能受国家能源政策、区域保供政策影响，存在调整不确定性。

（2）公路运输风险

天气影响风险：冬季河西走廊区域易出现降雪、结冰，夏季可能遭遇暴雨，影响公路通行安全与效率，甚至导致路段临时封闭。

路况波动风险：部分路段可能因施工、养护导致通行受限，或因突发交通事故造成拥堵。

（3）综合风险

运价波动风险：汽运油价、人工成本，铁路运价调整可能导致整体运输成本上升。

衔接效率风险：铁路与汽运衔接环节若协调不畅，可能出现煤炭在金昌站积压或衔接断层，影响供应连续性。

4.3 新疆煤运输中转储存

4.3.1 储存方案

储存地点：选用金昌市河西堡镇国家煤炭储备基地，该基地为甘肃能源化工投资集团旗下核心项目，由甘肃能化金昌能源化工开发有限公司运营，距电厂约 70 公里，交通便利。

储存规模：基地当前存煤能力约 90 万吨，可根据电厂用煤需求，租赁相应规模场地，满足新疆煤长途运输后的中转储存需求。

煤种管理：按新疆不同发运地、煤种分类储存，做好标识与台账记录，避免混煤影响

燃烧效率。

接卸方式：依托基地现有铁路、公路接卸设施，实现煤炭快速卸载、入库，衔接运输与储存环节。

4.3.2 储存存在的问题

（1）损耗与煤质变化问题

煤炭在储存过程中易出现风化、自燃、含水率变化等问题，导致热值下降、损耗增加（正常储存损耗率约 1-3%）。

（2）成本问题

场地租赁成本：长期租赁储存场地需支付固定费用，增加煤炭采购综合成本。

管理运营成本：煤炭入库、堆放、出库、检测等环节需投入人工、设备，且需定期开展防火、防自燃、防流失等维护工作，产生额外运营成本。

（3）供应衔接问题

库存预警机制不完善可能导致库存积压或短缺：库存过多占用资金与场地，库存过少无法发挥应急保障作用。储存煤炭与电厂需求衔接不及时，可能出现“储用脱节”，影响供应连续性。

4.3.3 优化建议

（1）煤质维护优化

采用分层堆放、压实储存、覆盖防尘布等方式，减少风化、含水率变化及扬尘损耗；定期检测煤质（热值、硫分、含水率等），及时调整使用策略。严格执行分煤种、分批次储存，避免不同煤种混存，保障煤质稳定性。

（2）成本控制优化

与储备基地签订长期租赁协议，锁定租赁价格，避免场地租金上涨风险。

优化库存管理，根据电厂用煤量、运输周期，制定合理安全库存，减少资金与场地占用。

（3）供应衔接优化

建立“库存-运输-需求”联动预警机制，实时监控库存水平、煤炭在途状态及电厂用煤消耗，提前预判缺口，及时调整发运与储存计划。

加强与储备基地、运输单位的协同，明确煤炭接卸、入库、出库流程与时间节点，提高衔接效率，避免积压或断供。

5. 厂址条件

5.1 厂址概况

浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程位于甘肃省武威市民勤县红沙岗镇境内，东南距民勤县约 56km，西南距红沙岗镇约 10km，属潮水盆地中部偏北的民勤盆地冲洪积扇荒漠平原，地形较平坦开阔，总体地势自东北向西南微倾，地面高程约 1425.4～1432.0m。厂址东侧为金阿铁路，北侧为民西公路，西侧为现有公路。

浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程厂区采用自北向南（以建筑坐标系论述，下同）依次为 750kV 配电装置区-主厂房区-煤场区的三列式布置格局。生产公用设施与辅助、附属设施主要位于厂区西侧，厂前区位于厂区西北角。厂区主入口位于厂区北部，朝北接至民西公路；次入口位于厂区东南角，朝东北接至民西公路。施工场地布置于厂区的东、西两侧。

电厂燃用煤炭采用汽车运输，即从金昌站至武威电厂，汽车运输线路途经 G570 一级公路（约 38km），S212 二级公路（约 42km），再经 X163 三级公路（约 10km）至电厂。预留未来铁路来煤接入运煤系统的接口。

本项目建设用地位于浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程西南侧，场地地表为荒漠，植被较好，主要为骆驼刺及草类，表层土质松散，地面高程约 1422.90m～1426.60m，东北-西南高差约 3.7m。场地东西长约 450m，南北宽约 290m，面积约 13.2hm²，满足电厂输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建的用地要求。

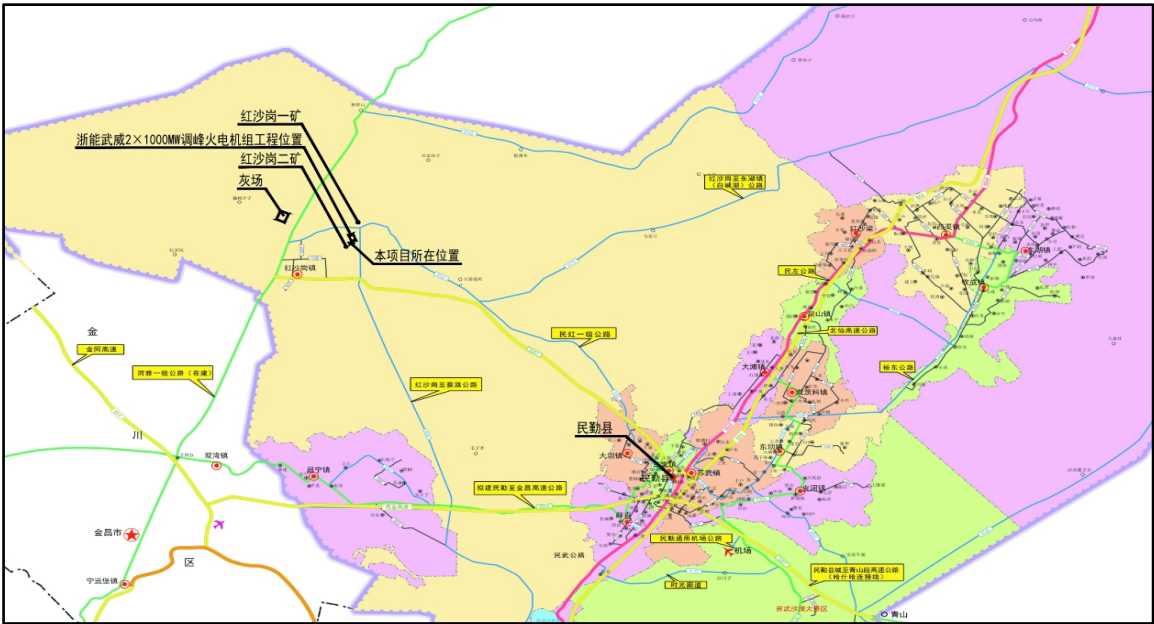


图 5.1 厂址地理位置图

5.2 交通运输

5.2.1 铁路

兰新（兰州至新疆）铁路有 103km 横穿武威境内，金阿（武威至阿拉善右旗铁路专用线）铁路在金川区设有赵家沟站，干武（干塘至武威）铁路，铁路交通便利。

（1）兰新铁路

兰新铁路专用线技术标准：

项目	兰新铁路		
	张掖-嘉峪关	嘉峪关-哈密	
	现状	现状	设计
铁路等级	国家 I 级	国家 I 级	国家 I 级
正线数目	双线	双线	双线
限制坡度	6‰,双机 12.5‰	6‰,双机 12.5‰	6‰,双机 12.5‰
最小曲线半径	800m	800m	1200m
牵引种类	电力	内燃	电力
机车类型	SS ₇	DF ₄	SS ₇
牵引质量	4000t	3000t	4000t
到发线有效长	850m	850m	850m
闭塞类型	自动闭塞	自动闭塞	自动闭塞

（2）武威至阿拉善右旗铁路专用线

武威至阿拉善右旗铁路专用线主要技术标准：

项目	金阿线	
	武威-白沙北	白沙北-红沙岗
	现状	现状
铁路等级	工企 I 级	工企 I 级
正线数目	单线	单线
限制坡度	12.5‰	武威-赵家沟 12.5‰、赵家沟-红沙岗 6‰
最小曲线半径	400m	600m
牵引种类	电力	内燃
机车类型	SS ₇	DF _{4D}
牵引质量	4000t	4000t

到发线有效长	850m	880m
闭塞类型	继电半自动	继电半自动

金（昌）至阿（拉善右旗）铁路专用线线路从兰新铁路金昌站（位于金昌市永昌县）西咽喉接轨引出，正线全长约 81km，另建赵家沟至焦化厂、红沙岗至矿区支线 18.82km。

武威至阿拉善右旗铁路专用线设特大桥—宁远堡特大桥（1450.28m）一座，大桥—燕儿子沙沟大桥（179m）一座，中桥（614m）九座，小桥（33m）一座。

金阿铁路专用线是太西煤集团投资建设的专门用于红沙岗矿区煤炭等运输的专用铁路，于 2009 年 1 月经铁道部批准在金昌站与兰新线接轨，铁路等级为工企 I 级，单线，内燃牵引，牵引质量 4000 吨，运输能力近期 500 万吨、远期 900 万吨、远景 2000 万吨，项目分两期实施。一期工程由金昌火车站至红沙岗能源化工建材工业园区，二期工程由红沙岗延伸至内蒙古阿右旗常山工业园。一期工程全长 102.55km，设计运输能力 600 万吨/年，于 2009 年 10 月开工建设，于 2011 年 8 月全线贯通并投入试运营。二期工程规划全长约 64km，其中民勤县境内 44.4km，内蒙古阿右旗境内 19.6km。金阿铁路专用线的建设，通过兰新铁路将民勤及红沙岗工业园区同全国铁路、公路干线连接起来，对于外煤集聚、储存配煤，发挥武威在河西的煤炭集疏功能，加快推进区域人流、物流、信息流、经济流高效互动，促进区域经济一体化发展，具有重要影响。

（3）干武（干塘至武威）铁路。

干武铁路铁路专用线主要技术标准：

项目	金阿线
	武威-白沙北
	现状
铁路等级	国家 I 级
正线数目	单线
限制坡度	6‰,双机 12.5‰
最小曲线半径	400m
牵引种类	电力
机车类型	SS3
牵引质量	4000t
到发线有效长	850m
闭塞类型	微机联动

5.2.2 公路

武威市有 312 国道，212 省道经过，境内交通四通八达。

5.2.3 电厂专用道路

(1) 主入口进厂道路

从厂址北侧民西公路（X163 县道）引接，新建混凝土道路，长约 0.15km。

(2) 运煤、运灰道路

从民西公路向南接入电厂，新建 7.0m 宽混凝土道路，长约 1 km。

从民西公路向南，再向西接入电厂，新建 7.0m 宽混凝土道路，长约 0.9 km。

5.3 气象条件

民勤属温带大陆性干旱气候区，四季分明，冬寒夏暑，冬春季多风、夏季炎热，气温日、年变化大；降水较少，分布不均；蒸发量大，气候干燥，干旱发生频率高；太阳辐射强，光照充足；无霜期较短，冻害天气多。年平均降水量 113.2mm，年平均降水日数 79 天，降雨集中在每年 6 月至 9 月，8 月最多。昼夜温差 25.2℃，年平均气温 7.8℃。年平均相对湿度 44%。

5.4 工程地震、地质条件

研究区区域最早的历史地震记载为 362 年 5 月 27 日甘肃武威 4 $\frac{1}{4}$ 地震，最大地震为 1927 年 5 月 23 日甘肃古浪 8 级地震。公元 362 年~2023 年 6 月，研究区内共记录到 4.7 级以上地震 67 次，其中 4.7~4.9 级地震 19 次，5.0~5.9 级地震 38 次，6.0~6.9 级地震 7 次，7.0~7.9 级地震 2 次，8.0 级以上地震 1 次（图 3.3-1）。

自 1970 年 1 月~2023 年 6 月共记录到 M2.0~4.6 级地震 7946 次，其不同档次地震频数依次为：M2.0~2.9 级地震 6611 次，M3.0~3.9 级地震 1209 次，M4.0~4.6 级地震 126 次。

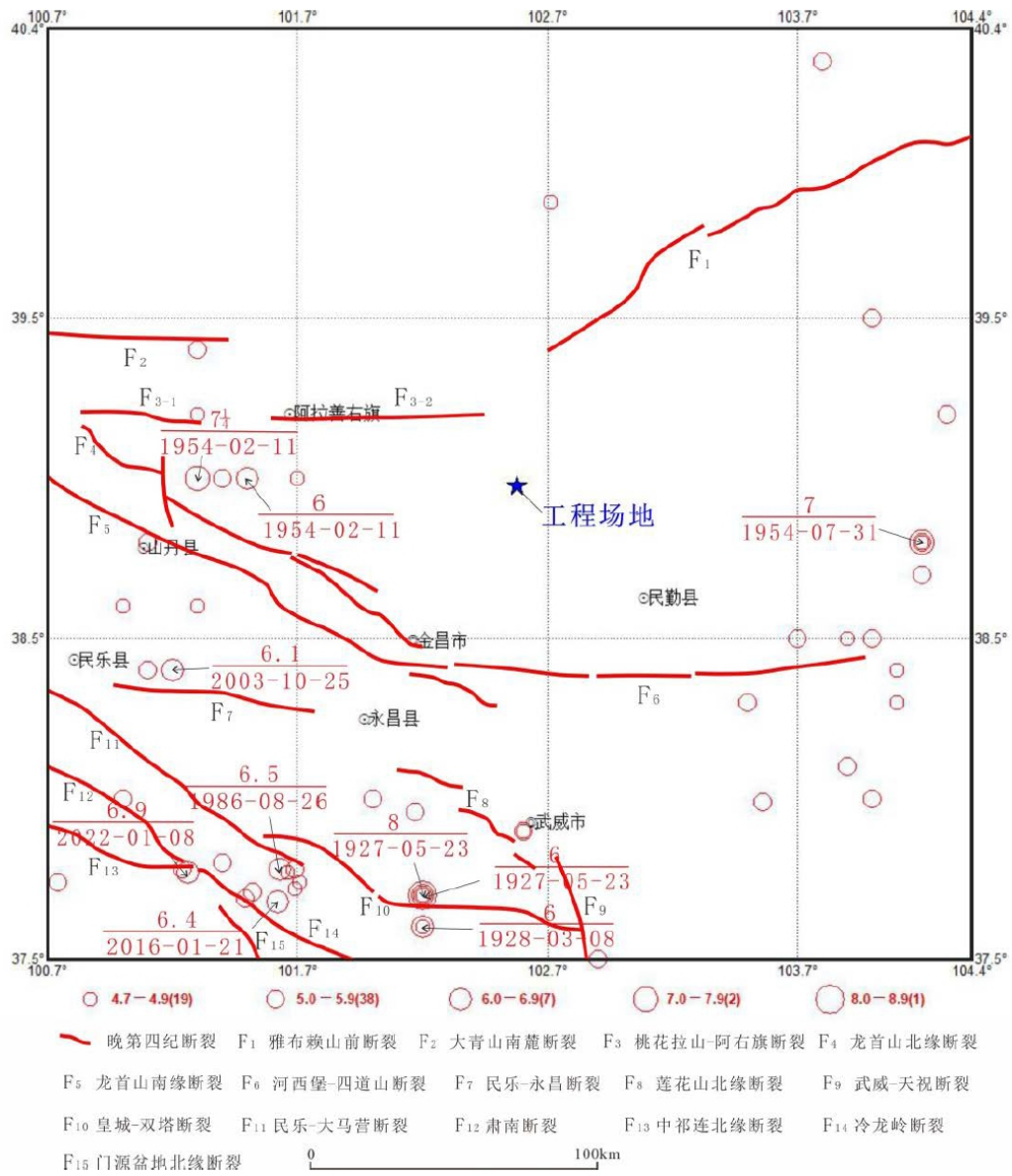


图 5.4-1 区域破坏性地震震中分布图（公元 362 年-2023 年 6 月）

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）（1/400 万），拟建工程区相应地震基本烈度为Ⅶ度。拟建工程场地附近无破坏性地震记录。

厂址所在区域Ⅱ类建筑场地 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，相应抗震设防烈度为Ⅶ度，场区周边 5km 以内无活断层，近场区无破坏性地震记录。综合判定厂区区域构造稳定性较好。

根据主厂区勘察结果，并参考周边已建工程及区域地质资料，厂址地层岩性主要有：全新统（ Q_4^{ml} ）人工素填土、全新统（ Q_4^{al+pl} ）冲洪积粉砂，上、中、早更新统（ Q_{1-3}^{al+pl} ）冲洪积砾砂。下伏上第三系临夏组（ N_2 ）砾岩、泥质白云岩及泥岩，加里东晚期二次花岗岩（ γ_3^{3-2} ），上第三系临夏组与加里东晚期二次花岗岩呈角度不整合接触。下伏基岩岩石

种类较多，基岩面起伏很大，风化带厚度变化很大。覆盖层岩性整体上以砾砂为主。地层划分主要依据钻孔野外记录及室内土工试验成果，采用地质分层与力学分层相结合的方式，在地层划分时，将岩性及工程性能较近的尽量合并，厚度小于 0.5m 的薄夹层及透镜体归并在所处大类中，共分为 9 大类，地层分布统计见表 4.2。以下是各层的岩性描述、分布特征：

①₀₋₁ 素填土 (Q_4^{ml})：主要由砾砂组成，场地内基坑开挖弃土回填堆积而成，未经压实，堆积时间不足 1 年。

① 粉砂 (Q_4^{al+pl})：红褐色、棕红色，干燥~稍湿，稍密~中密，由石英、长石和云母组成，多为棱角状及次棱角状，分选性好，颗粒均匀，砂质较纯，岩芯呈散状，钻进偶有塌孔现象，局部以粉砂或砾砂为主，颗粒分散，坑壁易坍塌。

②₁ 砾砂 (Q_3^{al+pl})：颜色较杂，以棕黄、棕红、灰黄、褐黄色为主，稍湿~湿，密实为主，局部中密，具水平层理，分选、磨圆较差，级配较好，砾石呈次圆~次棱角状，母岩成分以变质岩为主，一般粒径 2~7mm，最大可见粒径 50mm，混少量碎石，砾石含量一般为 25%~30%，其余为黏性土及砂，夹薄层或透镜体中、粗砂及角砾。

③ 砾砂 (Q_{1-2}^{al+pl})：颜色较杂，以棕黄、棕红色为主，稍湿~湿，中密~密实，以密实为主，分选、磨圆较差，级配较好，砾石呈次圆~次棱角状，母岩成分以变质岩为主，少量岩浆岩，一般粒径 2~8mm，最大可见粒径 30mm，砾石含量一般为 25%~30%，其余为黏性土及砂，夹薄层或透镜体中、粗砂及角砾。天然状态呈块状，一般只能锤击可碎，部分呈微胶结，胶结物为泥质、钙质，少量硅质，机械挖掘困难，坑壁直立性较好。砂样浸水后吸水很慢，底部具有一定隔水作用，长时间浸水后大部分成散状。

④ 砾砂 (Q_{1-2}^{al+pl})：颜色较杂，以棕黄、棕红、紫红色为主，稍湿~饱和，密实，分选、磨圆好，级配一般，砾石呈次圆~次棱角状，母岩成分以变质岩及岩浆岩为主，一般粒径 2~8mm，最大可见粒径 30mm，砾石含量一般为 25%~30%，其余为黏性土及砂，夹薄层或透镜体中、粗砂及角砾。部分呈微~中等胶结，少部分呈半成岩状态，胶结物为钙质、硅质，少量泥质，机械挖掘困难，坑壁直立性较好。

⑤ 砾砂 (Q_{1-2}^{al+pl})：颜色较杂，以棕红、紫红色为主，稍湿~饱和，密实，分选、磨圆较差，级配一般，砾石呈次圆~次棱角状，母岩成分以岩浆岩为主，少量变质岩，一般粒径 2~7mm，最大可见粒径 40mm，砾石含量一般为 25%~35%，其余为黏性土及砂，夹薄层或透镜体中、粗砂及角砾。部分呈微胶结，胶结物为泥质、钙质，少量硅质，

钻进困难，坑壁直立性较好。

上第三系临夏组(N_2I) 岩石种类较多，岩性变化大，主要有：砾岩、白云岩及泥岩等。

⑥砾岩(N_2I)：颜色较杂，以灰白、灰黄、紫褐色为主，中粗粒砾状结构，钙质或硅质胶结，中~厚层状构造，砾石呈次棱角状，一般粒径 2~6mm，最大可见粒径 15mm。按风化程度分为强风化层⑥₁和中等风化层⑥₂。

⑥₁强风化层岩芯采取率较低，大部分呈碎块状，少部分呈短柱状。

⑥₂中等风化层岩芯较完整，岩芯采取率较高，岩芯呈短柱~长柱状，锤击声脆，岩质软。

⑦白云岩(N_2I)：灰白色，隐晶质结构，厚层状构造，主要由碳酸盐矿物组成，节理裂隙较发育，岩体较完整，见较多细小溶蚀沟槽，该层仅在个别钻孔(SS01、SS02、SS04、K1002)揭露，按风化程度分为强风化层⑦₁和中等风化层⑦₂。

⑦₁强风化层岩芯采取率较低，大部分呈碎块状，少部分呈短柱状。

⑦₂中等风化层岩芯较完整，岩芯采取率较高，岩芯呈短柱~长柱状，锤击声脆，岩质较软。

⑧泥岩(N_2I)：颜色较杂，以灰、深灰、灰褐、灰绿、灰黄色为主，泥质结构，薄层~中层状构造，层理明显，节理裂隙不发育，岩芯完整，岩芯采取率高，岩芯呈柱状，岩质极软。

⑨花岗岩(γ_3^{3-2})：颜色较杂，以肉红、紫红、棕红、褐红色为主，中~粗粒结构，少部分中~细粒结构，块状构造，主要矿物成分以石英、长石、云母、角闪石为主。该层部分钻孔揭露，按风化程度分为全风化层⑨₁₋₁、强风化层⑨₁和中等风化层⑨₂，风化带厚度变化较大。

⑨₁₋₁全风化层岩芯结构基本破坏，有残余结构强度，干钻可钻进。

⑨₁强风化层岩芯采取率较高，呈碎块状，原岩结构大部分可辨识，风化裂隙很发育，但长石、云母等大部分已风化成黏性土，石英、角闪石等风化成砂。

⑨₂中等风化层岩芯较完整，岩芯采取率较高，岩芯呈短柱~长柱状，锤击声脆，岩质较软。

各土层的物理力学设计参数值见下表 5.4-1：

表 5.4-1 地基土物理力学性质指标设计参数表

地层编号	地层名称	重度 γ	固快剪 内摩擦角 ϕ_{cq}	固快剪 粘聚力 C_{cq}	变形模量 E_0	地基承载力特征值 f_{ak}
		kN/m ³	°	kPa	MPa	kPa
①	粉砂	17	25	1	5	110
② ₁	砾砂	18	35	2	20	280
③	砾砂	20	40	4	60	450
④	砾砂	20	45	4	65	500
⑤	砾砂	20	45	4	65	500
⑥ ₁	强风化砾岩	21	50	4	70	500
⑦ ₁	强风化白云岩	22	50	4	70	500
⑧	泥岩	19	32	20	35	450
⑨ ₁₋₁	全风化花岗岩	19	22	30	30	220
⑨ ₁	强风化花岗岩	21	50	4	70	500

5.5 地下水

根据主厂区勘察结果，本场地地下水主要为上层滞水、第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。

勘察期间未见明显孔隙潜水，地下水位埋深大于 35.5m，以深层潜水为主，对构筑物影响较小。

基岩裂隙水主要赋存于基岩裂隙中，其富水性和透水性受裂隙发育程度及张开程度而定，地下水连续性差，主要受上部孔隙潜水下渗补给，迳流缓慢，渗透性较差，一般水量微弱，对工程影响小。

厂区附近可能存在煤矿疏干水排泄点，造成局部可能形成上层滞水，无稳定、连续的地下水位，水位埋藏深度随排泄量及间隔时高低起伏而变化。在电厂施工期间如发现上层滞水，需考虑采取降、排水措施，建议根据施工时的具体情况，可考虑采取小型水泵抽排水或其它切实有效的降水方案，将地下水降至基底以下至少 0.50m。

在无干湿交替时，厂区地下水（上层滞水）对混凝土结构有强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有弱腐蚀性；在干湿交替时，厂区地下水对混凝土结构有强腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有强腐蚀性。

5.6 岩土工程条件分析与抗震评价

5.6.1 地基土工程性质评价

参考主厂区地勘成果，主要地基土层工程特性分析与评价如下：

①₀₋₁ 素填土：场地内基坑开挖弃土堆积而成，主要由砾砂组成，未经压实，松散，未经压实等地基处理措施不宜作为厂区建（构）筑物的天然地基持力层。

① 粉砂：冲洪积成因，主要分布于场地浅表层，稍密～中密，工程性能差，厚度一般 0.5m，同时受季节性冻土影响大，不宜作为厂区建（构）筑物的天然地基持力层。

②₁ 砾砂：密实，局部中密，工程性能良好，可作为一般或次要建（构）筑物的天然地基持力层。

③ 砾砂：密实，局部中密，工程性能良好，可作为主要建（构）筑物的天然地基持力层及下卧层。属良好的地基持力层或下卧层。

④ 砾砂：密实，工程性能良好，可作为主要建（构）筑物的天然地基持力层及下卧层。属良好的地基持力层或下卧层。

⑤ 砾砂：密实，工程性能良好，属良好的地基下卧层。

⑥₁ 强风化砾岩、⑥₂ 中风化砾岩：工程性能良好，属良好的地基下卧层。

⑦₁强风化白云岩、⑦₂中风化白云岩：工程性能良好，属良好的地基下卧层。

⑧泥岩：工程性能良好，属良好的地基下卧层。

⑨₁₋₁全风化花岗岩、⑨₁强风化花岗岩、⑨₂中风化花岗岩：工程性能良好，属良好的地基下卧层。

根据建（构）筑物的重要性程度、荷载大小、对沉降的敏感程度和承载力要求等，按照经济合理、安全适用、技术可行、就地取材的原则，综合考虑各建构筑物的地基方案建议如下：

（1）对承载力要求高、变形敏感的重要建（构）筑物，③层及④层均可满足天然地基要求。

（2）对其它建（构）筑物，②₁层及③层均可满足天然地基要求，当基地下有①层或场平形成的填土不能满足天然地基要求时，建议采用换填法或适当加大基础埋深等方法进行处理，换填材料可采用砂卵石、碎石等，换填厚度不大时也可采用素混凝土或毛石混凝土。

5.6.2 不良地质作用

场地地貌属冲洪积扇荒漠平原，地形总体平坦开阔，地面高程约 1424~1434m，场地地表为荒漠，植被一般，表层有少量冲洪积粉细砂。不具备发生崩塌、泥石流等不良地质作用形成的基本条件，也未揭露暗河、暗浜、墓穴、孤石、防空洞等对工程不利的埋藏物。根据 2023 年 05 月由甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所编制的《浙能武威 2×1000MW 调峰火电项目地质灾害危险性评估报告》，场区发育风蚀砂埋一类地质灾害。

场址距离红沙岗一矿、红沙岗二矿 300 余米。据中煤科工集团南京设计研究院有限公司开展的厂区建（构）筑物与煤矿开采边界防护距离分析论证，该场址位置是安全的。

5.6.3 特殊岩性土

本场址区域特殊性岩土主要为盐渍土、季节性冻土。

（1）盐渍土

本工程位于河西走廊东端，在区域地处内陆，远离海洋，属较典型的大陆性温带干旱荒漠气候，日温差大，降雨量很小，年蒸发量远远大于降水量，按盐渍土的分布区域分类，工程场地属内陆盐渍土。

根据武威当地工程经验并结合场地类型进行分析，场地盐渍土成因主要由于地表水经入渗、蒸发后盐分集聚在场地的浅层地表中。盐渍土含盐量一般是距地表深处变化较大，尤其是浅部地层盐分比较富集，根据附近工程经验，深部土的含盐量变化较小，综

上所述，根据该区域的分析成果，将该场地 6.0m 以上地基土属盐渍土，盐分主要富集于 0.0~4.0m 范围。随着埋深加深，盐渍土分布范围与含盐量都有明显降低。

盐渍土地基对工程的危害主要是由其浸水后的溶陷、含硫酸盐地基的盐胀及盐渍土地基对基础和其它地下设施的腐蚀等；盐渍土中多以氯盐和硫酸盐为主，氯盐对金属有强烈的腐蚀作用，特别是钢铁；硫酸盐对混凝土、黏土砖的腐蚀作用强烈，对金属（钢铁）也有腐蚀作用；盐渍土的腐蚀作用降低钢筋混凝土的强度，缩短建筑物的使用寿命。

本工程地基土腐蚀性较高，设计需重视防腐蚀措施。可采取选用具有抗盐渍腐蚀和盐碱反应性能的建筑材料、在混凝土基础表面涂覆一层防护材料、基坑底部设耐腐蚀垫层等手段。对表层含盐量超过规定的地基土可采取换土等处理方法。

（2）季节性冻土

本工程位于甘肃河西走廊，属较典型的大陆性温带干旱荒漠气候，冬季寒冷漫长干燥，民勤县极端最低气温约-29.4℃，武威市极端最低气温约-32.0℃。民勤县气象站观测到的最大冻土深度为 116cm，武威市气象站观测到的最大冻土深度为 141cm。根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录 F（中国季节性冻土标准冻深线图），本工程拟建厂址场地季节性标准冻土深度 120cm；根据《冻土地区建筑地基基础设计规范》（JGJ 118—2011），场地设计冻深 $z_d=1.2 \times 1.3 \times 1 \times 1 \times 1=1.56m$ 。

根据主厂区地勘冻胀评价结果，拟建厂址季节性冻土带内土层的冻胀类别为不冻胀，冻胀等级按 I 级考虑。但应做好排水措施，防止施工和使用期间的雨水、地表水、生产废水和污水浸入地基，防止围土含水率过高产生冻胀影响。

5.6.4 抗震地段属性及场地稳定性评价

厂址所在区域 II 类建筑场地 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，相应抗震设防烈度为 VII 度，场区周边 5km 以内无活断层，近场区无破坏性地震记录。

拟建场址区内地形平坦，无滑坡、崩塌等地震地质灾害，可不考虑饱和砂土液化灾害。参考甘肃省地震工程研究院完成的《浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程场地地震安全性评价报告》结论并结合区域地质资料，断裂主要发育于工程场地西北及北侧的低山丘陵区（晚更新世~全新世断裂），工程场地与该断裂的最小距离大于 13km，拟建厂址内及附近均无活动性断裂通过，场址区可不考虑地震地表破裂及其位移等地震地质灾害。综上所述，本工程场地属建筑抗震一般地段。

本场地未分布有软土，因此可不考虑软土震陷影响。

5.7 厂区总平面

厂区总平面见下图：



5.8 卸煤系统简介

电厂 2×1000MW 机组年耗煤量为 409.77 万吨（设计煤种）。厂内既有#1 汽车卸煤站设 4 车位，设计年接卸能力按 136 万吨计。本项目拟在厂区西南角新建#2 汽车卸煤站设 8 个车位，设计年接卸能力为约 274 万吨。考虑汽车运输来煤不均匀系数 1.3。全厂汽车日来煤量为 $(1.3 \times 410 \times 20) / 4500 = 2.369$ 万吨，日进厂车次约为 624 辆（每辆车的载重量按平均 38 吨计）。#1 汽车卸煤站承担日进厂车次约为 208 辆，#2 汽车卸煤站承担日进厂车次约为 416 辆。

#2 汽车卸煤站采用单缝式双出煤口煤槽，下部设 2 路带式输送机，一用一备并具备双路同时运行的条件，带式输送机技术参数为带宽 $B=1400\text{mm}$ ，带速 $V=2.5\text{m/s}$ ，出力 $Q=1500\text{t/h}$ 。缝式煤槽配 4 台叶轮给煤机，每路带式输送机上设 2 台叶轮给煤机（一用一备并具备双路同时运行的条件），额定出力 $Q=500\sim 1500\text{t/h}$ （变频调节）。

新建#2 封闭煤场布置在厂区西南角，最大设计贮煤量约 17.3 万吨。汽车卸煤站北侧与煤场南侧两座门洞（每座宽约 10m）联合封闭，封闭区域长 52m，宽 45.2m，封闭面积约 2350.4m²。

5.9 铁路专用线及装车方案

为了缓解汽车运输的压力，提高燃料供应效率及经济性，考虑预留铁路来煤进厂的接口。由于电厂铁路专用线尚未有接入方案，本项目仅考虑在 T-1 转运站内预留铁路来煤带式输送机的接入口，电厂铁路专用线布置为假定方案，位置参见厂区总平面图。

为了节约铁路运输投资，本方案拟设置 1 套折返式布置的单车翻车机卸车系统，适用车型为 C70~C80，额定卸车能力为 22 辆/h，相当于额定出力为 1540~1760t/h。

国产单车翻车机卸车系统在电厂运行的经验已很成熟。通过对多个电厂的调查，一般翻车机卸完一列车（50 节），卸车时间（包括调车、取送、计量、采样、摘钩、翻卸、检车、清扫等）一般为 5.2h 左右，与各单位的管理水平和煤质不同有一定差异。根据位于新疆哈密的国家大南湖电厂收资信息，新疆哈密地区的煤炭装车后会喷洒防冻剂，进厂的火车来煤没有出现冻煤的情况。

每列重车由接轨站牵引至电厂到发线、翻车机翻卸、到将空车送回接轨站，需要经过如下流程：接轨站重车安全检查、取重车、电厂站重车检查（业主列检）、重车对位、重车缓解、单车翻车机系统翻卸、清车、空车连结、空车检查（铁路列检）、排空送站。

每列重车综合接卸作业流程时间如下：（单位：小时）

重车安全 检查	取重 车	重车 检查	重车 对位	重车 缓解	翻卸	清车	空车 连结	空车 检查	排空 送站	一列重车 作业周期
0.23	0.9	0.2	0.23	0.23	2.3	0	0	0.2	0.9	5.2

如果采取与铁路部门对车辆进行联合检查，则可以减少一列重车作业周期时间。

根据以上结论，单车翻车机系统按平均每日作业时间不大于 18h 计算，日进厂车辆列数应不大于 $18/5.2 \approx 3.46$ （列），圆整日来煤 3 列。单车翻车机系统年卸煤量按 350 万吨，剩余部分由汽车运输补足，汽车年卸煤量约 60 万吨。

火车车辆为 C70、C80 系列敞车各 50%混合编组，每列暂按编组 50 节计，日进厂煤车 176 辆左右，圆整日来煤 3 列。

铁路进厂车辆（列）数与日均来煤量：

机组容量	2×1000MW
	设计煤种
电厂日耗煤量（t/d）	18212
铁路分摊日均来煤量（t/d）	9375
考虑来煤不均衡系数火车日均来煤量	11250
年卸煤量（10 ⁴ t/a）	350
日均进厂按C70、C80混编敞车数量（节）	150
日进厂车辆平均列数（列）	3

注：1. 来煤不均衡系数按 1.2 计。

2. 每列按 C70、C80 系列各 50%混编计，每列暂按编组 50 节计。

单台翻车机平均出力按 22 辆/h 计算，单套翻车机系统平均每日作业时间 15.6h。单套单车翻车机系统实际卸一整列时间需 5.2h 左右（含取送、计量、检车、计量等），日进厂车辆平均列数 3 列。

为了满足单车翻车机系统的卸煤出力，卸煤系统带式输送机统一采用 B=1400mm，V=2.5m/s，Q=1500t/h，Q_{max}=1650t/h，与电厂卸煤系统匹配。

6. 工程设想

根据全厂平面布置，运煤系统按如下三个方案进行了技术分析：

	方案一	方案二	方案三
煤场布置	厂区红线外西南角新建#2封闭煤场	厂区红线外东侧新建#2封闭煤场	#1封闭煤场向东扩建，厂区红线外西南角新建#2封闭煤场，
卸煤沟布置	新建8车位#2汽车卸煤站，#1、#2汽车卸煤站共12车位	新建8车位#2汽车卸煤站，#1、#2汽车卸煤站共12车位	现有汽车卸煤站增加8个车位，共12车位

燃料运输方式	全部汽车运输，预留火车来煤接口	全部汽车运输，预留火车来煤接口	全部汽车运输，预留火车来煤接口
厂内运煤系统建设影响	无影响	无影响	1.C4AB 带式输送机尾部由地面布置改为地下布置，T-2 转运站增加地下区域。 2.T-3 转运站高度降低 5m，三层布置改为二层，建筑面积增加 200m ² 。 3.入厂煤取样间和制样间移位，和输煤 PC、推煤机库合并布置； 4.C10 带式输送机头部降低 5m，倾角 15°调整为 13°，增加一路带式输送机，调整为双路布置。长度增加 61m。 5.初设方案卸煤沟 4 车位扩建为 12 车位。 6.对#1机投产目标有较大影响。
总平布置优缺点	1.不影响电厂未来可能的连续扩建。 2.新征地面积较大。 3.西侧新建运煤道路后，运煤流线较为短捷。西侧新建厂外道路入口处与周边场地引接顺畅。厂区挡墙边坡工程量较小。 4.占用部分预留的碳捕捉场地。	1.阻挡了电厂未来可能的连续扩建。 2.新征地面积较小。 3.#2 封闭煤场区域半挖半填，挖填方高度控制在 2m 以下，与其东侧场地可引接顺畅。边坡挡墙工程量较小。新建道路工程量较小。 4.不占用预留的碳捕捉场地。	1.不影响电厂未来可能的连续扩建。 2.新征地面积最小。 3.土石方工程量较小。边坡挡墙工程量较小。在原#1 封闭煤场基础上扩建，用地审批及项目规划报审存在风险因素。 4.占用部分预留的碳捕捉场地。

静态投资比较表如下：

项目		方案一	方案二	方案三	初设方案
		厂区红线外西南角新建#2 封闭煤场及 8 车位卸煤沟	厂区红线外东侧新建#2 封闭煤场及 8 车位卸煤沟	#1 封闭煤场向东扩建，厂区红线外西南角新建#2 封闭煤场，4 车位扩建至 12 车位卸煤沟	厂外曲线带式输送机系统
静态投资	设备投资(万元)	4066	4988	3529	8699
	土建投资(万元)	12780	13169	11469	3994
	安装工程费(万元)	704	949	623	278
	其他费用	2282	2175	1919	2260
	基本预备费	992	1064	884	759

	合计	20823	22345	18558	15940
	差价	4883	6405	2618	0 (基准)

注：初设方案为厂外 T-2 转运站（含）至红沙岗 1、2 号矿内全部运煤系统的投资费用。

根据 2025 年 6 月我院编制的《浙能武威 2×1000MW 调峰火电厂输煤系统、储煤场及卸煤设施扩建方案设计》及浙能集团出具的会议纪要，按方案一开展前期工作，细化方案设计。

6.1 总平面布置

（1）平面布置

在浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程西南侧场地上新建 1 座条形煤场，煤场采用钢网架封闭，并配建有带式输送机、转运站、自动洗车机、汽车衡、汽车入厂煤采样间、汽车衡控制室、雨水沉淀池、推煤机库等设施。另在#1 封闭煤场南侧新建一个雨水沉淀池。

其中，#2 封闭煤场布置于场地西南侧，与电厂#1 封闭煤场脱开布置。T-1 转运站、T-2 转运站布置在新建煤场东侧，#3~#7 电子汽车衡及#2~#3 汽车入厂煤采样间、#2 汽车卸煤间、#2~#3 汽车衡控制室、#2 汽车卸煤沟及煤场联合封闭区等配套设施布置在#2 封闭煤场南侧。#2 推煤机库布置于#2 封闭煤场东侧。#2 自动洗车机布置于#2 封闭煤场东侧。#2 雨水沉淀池布置于西南角排水口区域。在厂区北侧集中布置一片停车场区域。#2 封闭煤场周边设置环形道路，与电厂煤场环路相连。

新建一个次入口，布置于#2 封闭煤场西北角，在次入口附近新建#3 警卫值班室。

在#3 警卫值班室北侧新建一段次入口进厂道路，长度约 290m，由西侧既有公路向东南引接至次入口。新建民西公路与火电厂区东侧次入口道路连接段作为东侧厂外运煤、运灰道路，长度约 907m。新建一个停车场区域入口，由西北角向东引接至停车场区域，在停车场东侧新建#4 警卫值班室。因厂区运煤、运灰需要，需改造提升、新建火电厂区西侧既有公路，总长度约 2095m。道路新征地面积约 1.94 hm²。

T-1 转运站内预留铁路来煤带式输送机接口。

在#2 封闭煤场东侧、西南侧新建排水口设施，分别用于#1 封闭煤场南侧区域排水及#2 封闭煤场区域排水。厂外排水口用地面积 0.67 hm²。

本方案厂址总用地面积 13.14 hm²，其中包含 2 号矿输煤廊道用地 2529.29 m²（已征地），1 号矿输煤廊道用地 14.75 m²（已征地），火电厂区内用地 69.44 m²（已征地），

其余 12.88 hm² 需新征地，其用地类别现为其他草地，需转为建设用地。

西北角次入口大门闸口设置 2 个车道，一进一出；厂内设置 3 台重车衡和 3 套汽车入厂煤采样装置，可同时承担 3 车道运煤车辆称量、采样。汽车等候区及厂区交通流向系统布置详见附图 4。

(2) 竖向布置与土石方工程

本工程场地设计标高考虑与电厂设计标高、道路设计标高及厂外道路标高相协调，分为两个区域：西侧及卸煤配套设施区域室外地坪标高为 1424.50m，室内地坪标高为 1425.80m；东侧转运站及栈桥区域室外地坪标高为 1425.50m，室内地坪标高为 1425.80m；区域之间利用道路进行标高衔接。新建次入口道路标高 1424.30m，与周边场地标高基本一致。T-2 转运站室外地坪标高略低于电厂道路设计标高 1426.00m，考虑路侧设置挡墙。

区域西侧为填方，东侧为挖方，最大挖方高度约为 1.8 m，最高填方深度约为 3 m。厂区挖方 1.62 万方（含边坡，考虑最终松散系数 1.06），填方 8.60 万方（含边坡），综合基槽余土后，需外购土约 3.59 万方。

6.2 运煤系统

6.2.1 锅炉耗煤量

按照原设计及校核煤，电厂 2 台机组的耗煤量如下：

规 模 \ 耗 煤 量	1×1000MW		2×1000MW	
	设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种
小时耗煤量（t/h）	455.3	491.2	910.6	982.4
日耗煤量（t/d）	9106	9824	18212	19648
年耗煤量（10 ⁴ t/a）	204.88	221	409.77	442.08

- 注： a、耗煤量按每台炉 BMCR（最大连续蒸发量）工况计算；
b、机组日运行小时数按 20 小时计。
c、年利用小时数均按 4500 小时计。

6.2.2 卸煤系统

电厂 2×1000MW 机组年耗煤量为 409.77 万吨（设计煤种），不建设厂外带式输送机输送系统，全部采用汽车运输，通过汽车卸煤站输送至斗轮堆取料机煤场贮存或直供原煤仓。本项目需新建 T-1 转运站和 T-2 转运站。T-1 转运站内预留铁路来煤带式输送机接口，电厂铁路专用线布置为假定方案。T-2 转运站作为本项目与厂内运煤系统的对接口。

卸煤系统为双路布置，C1AB 带式输送机和 C2AB 带式输送机技术参数为

B=1400mm，V=2.5m/s，Q=1500t/h，与厂内运煤系统技术参数保持一致。

厂内既有#1 汽车卸煤站设 4 车位，设计年接卸能力按 136 万吨计。本项目在厂区西侧新建#2 汽车卸煤站设 8 个车位，设计年接卸能力为约 274 万吨。考虑汽车运输来煤不均匀系数 1.3。全厂汽车日来煤量为（1.3×410×20）/4500=2.369 万吨，日进厂车次约为 624 辆（每辆车的载重量按平均 38 吨计）。#1 汽车卸煤站承担日进厂车次约为 208 辆，#2 汽车卸煤站承担日进厂车次约为 416 辆。

#2 汽车卸煤站暂定采用叶轮给煤机配缝式煤槽做为接卸设施。#2 汽车卸煤站下设 C1AB 带式输送机，每路带式输送机配 2 台叶轮给煤机，叶轮给煤机额定出力 Q=750~1500t/h。

根据《火力发电厂运煤设计技术规程 第 1 部分：运煤系统》DL/T5187.1-2016 中 4.4.10 章节，全厂汽车卸煤站年总接卸能力计算公式为：

$$PQ = \frac{N_Q G K_d t_a (t_d - t_b - t_x)}{(\frac{t_z}{60} + \frac{t_f}{60})}$$

(式中取值参见下表)

全厂汽车卸煤站年总接卸能力计算表：

序号	名称	参数	单位	取值范围
1	年接卸能力 PQ	额定约 410 万,最大约 422 万	t/a	
2	车位或受煤斗数 NQ	12	个	
3	设计车型的实际平均载重量 G	38	t	
4	车位利用率 Kd	0.7		0.5~0.7
5	年运行天数 ta	325	d/a	300~330
6	汽车卸煤站日工作时间 td	12	h/d	10~12
7	准备作业时间 tb（包括清算、腾空货位时间）	1	h/d	1
8	非生产时间 tx	1.5	h/d	1.5
9	辅助作业时间 tf（包括车辆采样及称重、相邻车辆顺序卸车的安全等待、停车启动时间，余煤清扫时间）	9.5	min	自卸车：采样间启停 1~2min，采样时间 3~5min，启停 2~3min，余煤清扫 2~5min，开关车厢 0~1min
10	卸车所需时间 tz	4.5	min	3~5

6.2.3 新建#2 封闭煤场及配套设施

根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）“7.3.1 章节第 3 条”规定：“运

距大于 100km 的火力发电厂，贮煤容量不应小于对应机组 15d 的耗煤量”，全厂煤场储量需达到 27.3 万吨，在厂内#1 封闭煤场 10 万吨满足全厂 5.5 天耗煤量不变的前提下，需新建的#2 封闭煤场储煤量应满足不小于 9.5 天耗煤量约 17.3 万吨。结合总平面布置，新建#2 封闭煤场拟采用长度为 275.8m（东西端山墙内侧柱轴线间距），宽度为 117m（南北端内侧柱轴线间距），堆煤最大设计高度 15m，综合系数取 0.765，最大设计储煤量约 17.3 万吨，储煤量满足 2×1000MW 机组 BMCR 工况下 9.5 天的耗煤量。煤场占地约 32268.6m²。

#2 封闭煤场布置 1 台臂长为 40m 的斗轮堆取料机，其堆料能力为 1500t/h，取料能力为 1500t/h，采用折返式尾车（规格与#1 斗轮堆取料机保持一致），配置斗轮堆取料机无人值守系统。

#2 封闭煤场内配置煤场安全监测系统。煤场两侧纵向设喷淋装置和射雾器，用于降温抑尘。出煤场的带式输送机中部设置明火煤监测装置。

#2 封闭煤场和#2 汽车卸煤站布置在厂区西南侧。汽车卸煤站北侧与煤场南侧两座门洞（每座宽约 10m）联合封闭，封闭区域长 52m，宽 45.2m，封闭面积约 2350.4m²。

煤场设有 1 台推煤机和 2 台装载机作为煤场辅助设备。

6.2.4 筛碎设备

利用厂内既有筛碎设备，不另设。

6.2.5 带式输送机系统及运行方式

6.2.5.1 上煤系统

带式输送机系统按照容量 2×1000MW 机组设置一个上煤单元考虑。

预留铁路来煤 C0 带式输送机和新建#2 封闭煤场内 C3 带式输送机单路布置，技术参数为 B=1400mm，V=2.5m/s，Q=1500t/h。C1AB、C2AB 带式输送机为双路布置，一用一备，并具备双路同时运行的条件。

本项目卸煤系统出口、煤场出口、预留铁路来煤出口均设有煤流交叉，采用电动三通进行切换。

汽车来煤和预留铁路来煤均可运至#2 封闭煤场贮存，也可通过厂内运煤系统接口 T-2 转运站内的既有 C4AB 带式输送机送至原煤斗，运行方式灵活方便。

本项目输煤系统栈桥均采用封闭式结构。

6.2.5.2 上煤系统运行方式

#2 汽车卸煤系统→厂内既有运煤系统→煤仓间

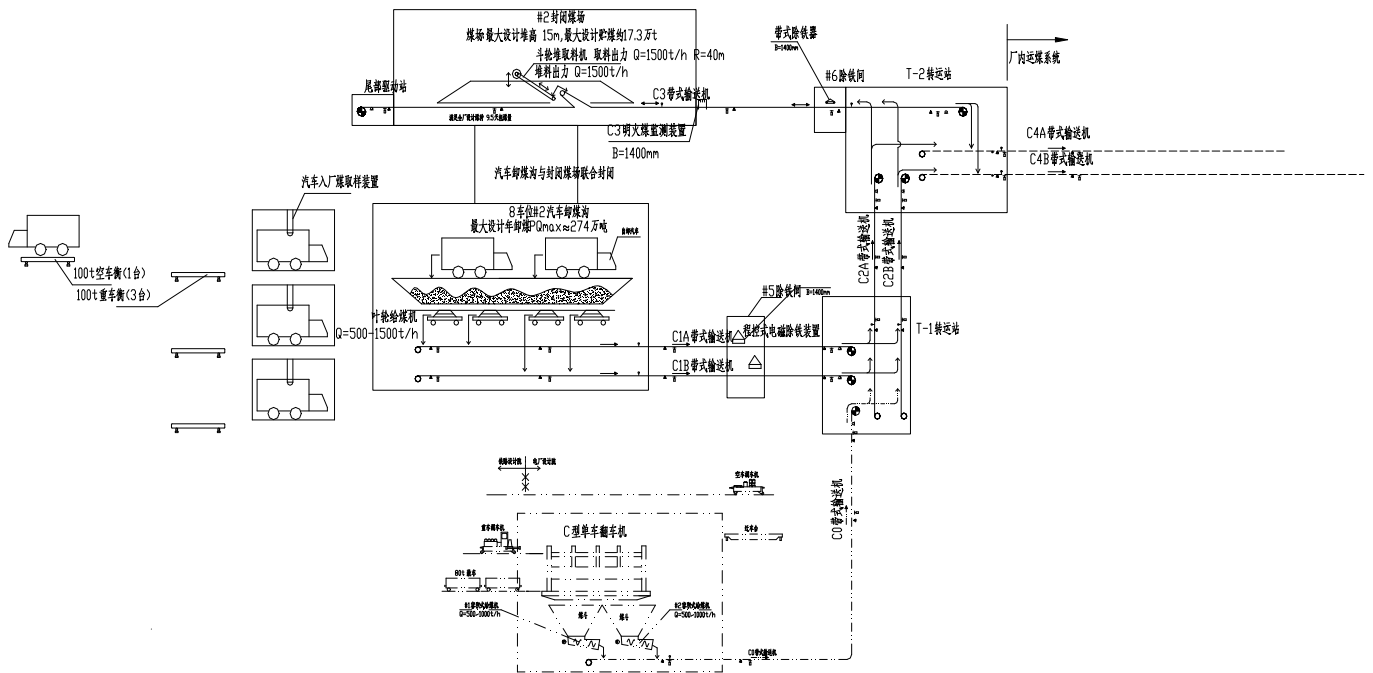
预留火车卸煤系统→厂内既有运煤系统→煤仓间

#2 汽车卸煤系统→#2 封闭煤场

预留火车卸煤系统→#2 封闭煤场

#2 封闭煤场→厂内既有运煤系统→煤仓间

工艺流程图如下：



6.2.5.3 辅助设施及附属建筑

（1）C1AB 带式输送机、C3 带式输送机、预留铁路来煤 C0 带式输送机中部均设有除铁装置，加上厂内上煤系统的 2 级除铁装置，整个系统共设 4 级除铁装置。

（2）#2 汽车卸煤站区域共设 3 套汽车入厂煤采样装置，3 台重车衡和 2 台空车衡，作为汽车来煤的采样和计量装置，也可利用厂内已设的入厂煤皮带采样装置和入厂煤电子皮带秤作为备用采样和计量装置。预留火车来煤的采样设置入厂煤皮带采样装置，轨道衡作为计量装置。

（3）带式输送机设置各项保护装置，如拉绳开关、跑偏开关、撕裂开关、料流检测装置、速度开关、堵煤信号及防闭塞装置等。

（4）输煤系统转运站采用曲线落煤管和无动力抑尘导料槽。

（5）煤场内四周设有煤场喷淋装置。煤场内及汽车卸煤站联合封闭区均设有射雾器。汽车出厂道路上设 1 台自动洗车机，以满足环保要求。

6.2.6 系统运行及控制方式

运煤系统采用 DCS 控制，接入电厂既有 DCS 系统，并具备就地控制功能。#2 汽车

卸煤站、转运站、#2 封闭煤场内均设有工业电视摄像头。利用厂内智能燃料管控系统，实现运煤汽车从进厂至出厂全程无人值守，汽车来煤就地全自动计量、采样，样品由人工送往制样间内的智能制样装置制样、化验及存查样。

6.2.7 分析汽车来煤配套接卸设施保障 2 台机组投产燃料供应的条件

本项目建成后全厂汽车来煤接卸设施总计为 12 车位汽车卸煤站，4 套汽车入厂煤采样装置，4 台 100t 重车衡，3 台 100t 空车衡。针对这些配套设施，核算 2 台机组投产的煤炭供应的条件。

6.2.7.1 运输车辆类型

根据建设单位调研资料，厂区附近的可用社会运煤车辆型号为：

序号	车型	规格（长×宽×高 m）	载重量（t）	卸车方式	车辆占比%
1	东风 DFL3318A12 重型工程车	10.15×2.5×3.45	35	后向倾翻	40
2	东风 DFH4250A4 牵引车	16.9×2.55×3.77	40	侧向倾翻	60

6.2.7.2 厂内汽车来煤接卸能力计算

厂内建设一座 4 车位#1 汽车卸煤站，采用叶轮给煤机配缝式煤槽做为接卸设施，叶轮给煤机额定出力 $Q=500\sim1500\text{t/h}$ 。#1 汽车卸煤站配置 1 台叶轮给煤机和单路带式输送机，带式输送机技术参数为 $B=1400\text{mm}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $Q=1500\text{t/h}$ 。

本项目建设一座 8 车位#2 汽车卸煤站，暂定采用叶轮给煤机配缝式煤槽做为接卸设施，叶轮给煤机额定出力 $Q=500\sim1500\text{t/h}$ 。#2 汽车卸煤站配置 4 台叶轮给煤机，下设双路带式输送机（一用一备，具备双路同时运行的条件），每路带式输送机配 2 台叶轮给煤机（一用一备，具备双路同时运行的条件）。带式输送机技术参数为 $B=1400\text{mm}$ ， $V=2.5\text{m/s}$ ， $Q=1500\text{t/h}$ 。

本项目投产前，#1 机组日耗煤量为 9106t，考虑汽车来煤不均衡系数 1.3，日进厂煤量约 11839t，日进厂车次约为 $11839/38=312$ 辆（每辆车的载重量按平均 38 吨计）。

a) 汽车卸煤站卸煤能力及卸车完成时间计算

#1 汽车卸煤站总长为 26m，上部及两侧采用大跨度钢桁架封闭，北侧封闭区域宽度约 22.1m，南侧封闭区域宽度约 15m。汽车卸煤站南北两侧封闭区均设置车辆进出门洞，作为两个汽车卸煤区，便于组织车辆分流。

本项目规划#2 汽车卸煤站总长为 52m，上部及两侧采用大跨度钢桁架封闭，北侧封

闭区域宽度约 20m，南侧封闭区域宽度约 15.8m。汽车卸煤站南北两侧封闭区均设置车辆进出门洞，作为两个汽车卸煤区，便于组织车辆分流，实际可卸煤车位按 8 个考虑。

1) 卸煤能力计算表如下：

项目名称	车位数	单批次卸车数(辆)	卸车时间(min)(不计采样称重)	车辆平均载重(t)	每小时完成卸煤批次	卸煤能力(t/h)	规范要求(校核煤种小时耗煤量×1.35)(t/h)	结论
#1 汽车卸煤站	4	4	11.5	38	60/11.5 =5.2	38×4×5.2 = 790.4	491.2×1.35= 663.12	满足 #1 机组
#2 汽车卸煤站	8	8	11.5	38	60/11.5 =5.2	38×8×5.2 = 1580.8	982.4×1.35= 1326.24	满足 #1、#2 机组
全厂	12	12	11.5	38	60/11.5 =5.2	38×12×5.2 =2371.2	982.4×1.35= 1326.24	满足 #1、#2 机组 需考虑双路运行

注：辅助作业时间 7min,卸车时间 4.5 min

2) 车辆完成卸煤时间计算表如下：

项目名称	车次数	每车次卸车时间(min)	每批次可卸车次数	完成卸车时间(h)	结论
#1 汽车卸煤站	312	11.5	4	(312×11.5/4) /60=14.95	本项目投产前,满足#1 机组
#1 汽车卸煤站	208	11.5	4	(208×11.5/4) /60≈10	本项目投产后,满足#1、#2 机组
#2 汽车卸煤站	416	11.5	8	(416×11.5/8) /60≈10	本项目投产后,满足#1、#2 机组
#2 汽车卸煤站	624	11.5	8	(624×11.5/8) /60≈14.95	本项目投产后承担全厂车辆,满足#1、#2 机组

全厂	624	11.5	12	$(624 \times 11.5 / 12) / 60 \approx 10$	本项目投产后,满足#1、#2 机组
----	-----	------	----	--	-------------------

注：辅助作业时间 7min,卸车时间 4.5 min

b) 汽车来煤车辆完成采样时间计算

厂内#1 汽车采样时间按 3min 计（采 3 个点），汽车采样间启停时间按 1min 计，总计所需时间为 4min/车次。

本项目投产前，所有进厂车次完成采样时间为： $312 \times 4 / 60 = 20.8$ 小时。按汽车卸煤站设计日运行时间 12 小时计算，可完成采样车次约为： $12 \times 60 / 4 = 180$ ，需考虑将 132 个车次采用人工采样完成。按三班制 18 小时运行可完成汽车采样车次约为： $18 \times 60 / 4 = 270$ ，需考虑将 42 个车次采用人工采样完成。

本项目投产后，全厂共配置 4 套汽车入厂煤采样装置，日进厂车次为 624 辆，完成采样时间为： $624 \times 4 / 60 / 4 = 10.4$ 小时，满足生产要求。

来煤车辆完成采样时间计算表：

项目名称	车次数	采样装置数量	每车次完成采样时间 (min)	所有车辆完成采样总时间 (h)	结论
#1 汽车卸煤站	312	1	4	$312 \times 4 / 60 = 20.8$	本项目投产前运行压力较大，可结合人工采样降低卸煤站日作业时间
#1 汽车卸煤站	208	1	4	$208 \times 4 / 60 \approx 13.9$	本项目投产后，满足#1、#2 机组
#2 汽车卸煤站	416	3	4	$416 \times 4 / 60 / 3 \approx 9.3$	本项目投产后，满足#1、#2 机组
#2 汽车卸煤站	624	3	4	$624 \times 4 / 60 / 3 \approx 13.9$	本项目投产后承担全厂车次，满足#1、#2 机组
全厂	624	4	4	$624 \times 4 / 60 / 4 \approx 10.4$	本项目投产后，满足#1、#2 机组

注：采样时间 3min,启停时间 1 min。

c) 汽车来煤车辆完成称重时间计算

本项目投产前，保障#1 机组日耗煤量要求，#1 汽车卸煤站日进厂车次约为 312 辆（每辆车的载重量按平均 38 吨计）。配置 1 台重车衡。

本项目投产后，保障两台机组日耗煤量要求，日进厂车次约为 624 辆（每辆车的载

重量按平均 38 吨计)。全厂共配置 4 台重车衡, 3 台空车衡。

来煤车辆完成称重时间计算表:

项目名称	车次数	汽车衡数量	每车次完成称重时间 (min)	进厂车辆完成称重总时间 (h)	出厂车辆完成称重总时间 (h)	结论
#1 汽车卸煤站	312	1 重 1 空	1.5	$312 \times 1.5 / 60 = 7.8$	$312 \times 1.5 / 60 = 7.8$	本项目投产前, 满足#1 机组
#1 汽车卸煤站	208	1 重 1 空	1.5	$208 \times 1.5 / 60 = 5.2$	$208 \times 1.5 / 60 = 5.2$	本项目投产后, 满足#1、#2 机组
#2 汽车卸煤站	416	3 重 1 空 2 重 2 空	1.5	$416 \times 1.5 / 60 / 3 \approx 3.5$ $416 \times 1.5 / 60 / 2 = 5.2$	$416 \times 1.5 / 60 \approx 11.1$ $416 \times 1.5 / 60 / 2 = 5.2$	本项目投产后, 满足#1、#2 机组
全厂	624	4 重 2 空 3 重 3 空	1.5	$624 \times 1.5 / 60 / 4 = 3.9$ $624 \times 1.5 / 60 / 3 = 5.2$	$624 \times 1.5 / 60 / 2 = 7.8$ $624 \times 1.5 / 60 / 3 = 5.2$	本项目投产后, 满足#1、#2 机组

6.2.7.3 分析结论

6.2.7.3.1 卸煤能力及卸煤时间

1) 本项目投产前, #1 汽车卸煤站卸煤能力约为 790.4t/h, 大于#1 机组 BMCR 工况下燃用校核煤种耗煤量的 135% (即 663.12t/h), 满足规范要求。为保障#1 机组日耗煤量要求, 所有进厂车辆通过#1 汽车卸煤站卸煤所需时间为 14.95 小时。

2) 本项目投产后, #1、#2 汽车卸煤沟总接卸能力可达到 2371.2t/h, 大于 2 台机组 BMCR 工况下燃用校核煤种耗煤量的 135% (即 1326.24t/h), 满足规范要求。所有进厂车辆通过#1 汽车卸煤站和#2 汽车卸煤站卸煤所需时间为 10 小时, 满足生产要求。

6.2.7.3.2 汽车采样时间

1) 本项目投产前, 为保障#1 机组日耗煤量要求, #1 汽车卸煤站最大日运行时间按所有作业环节中的最长时间即采样完成时间 20.8 小时计。考虑到汽车入厂采样装置在高负荷运行情况下, 存在较大的故障风险。一旦汽车入厂煤采样装置故障检修, 在无备用设施的情况下, 若靠人工采样工作压力较大。

按汽车卸煤站设计的每日运行 12 小时计算, 需考虑将 132 个车次采用人工采样完成。按三班制 18 小时运行, 需考虑将 42 个车次采用人工采样完成。

2) 本项目投产后, 全厂共配置 4 套汽车入厂煤采样装置, 日进厂车次为 624 辆,

完成采样时间为 10.4 小时，满足生产要求。

6.2.7.3.3 汽车称重时间

1) 本项目投产前，为保障#1 机组日耗煤量要求，完成日进厂 312 车次称重时间约 7.8 小时，完成出厂称重时间约 7.8 小时。

2) 本项目投产后，为保障 2 台机组日耗煤量要求，完成日进厂 624 车次称重时间约 3.9 小时，完成出厂称重时间约 5.2 小时。

6.3 电气系统

(1) 电气接线及布置

煤场扩建工程增加的中压负荷从武威电厂 10kV 公用段引接。武威电厂 10kV 公用段已预留了煤场扩建设备的容量及开关柜布置位置。

煤场扩建工程增加的低压负荷从电厂 T3 转运站 PC 段引接。T3 转运站变压器设计时已经计入了煤场扩建工程的低压负荷容量及开关柜布置位置。

本项目新增的运煤设备纳入原有输煤控制系统，在各个转运站增设远程 I/O 站，其余新增设备接入就近远程 I/O 站。

本项目新增 10kV 开关柜、380V 开关柜和 IO 柜。

新增 10kV 系统断路器选用开断能力 50kA 的真空断路器，“F-C”使用于 1250kW 以下的电动机和 1600kVA 以下的低压厂变的供电回路，低压厂用变压器采用低能耗的干式变压器。

10kV 开关柜采用高质量的金属铠装手车式真空及“F-C”开关柜。380V PC 和 MCC 均采用高质量的金属封闭抽出式开关柜。

(2) 电缆和电缆设施

电缆的导体采用铜导体。

动力电缆采用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电缆。

控制电缆采用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套电缆，并且最小导体截面为 1.5mm^2 。低电平电缆采用对绞屏蔽电缆，截面不小于 1.0mm^2 。进入程控系统的控制电缆应采用屏蔽电缆，截面不小于 1.5mm^2 。

电缆敷设时利用已有电缆构筑物，采用电缆桥架、电缆沟等形式相结合的方式，通向设备采用埋管敷设。

在电缆敷设设计中，将低压电缆、控制电缆、低电平电缆应尽量分层敷设，电压等

级高者在上。不同系统的电缆应尽量分别敷设在不同的构筑物中，电缆排管高、低压要分开，低电平电缆应敷设于专门的钢导管中或敷设在带盖及带底的钢制槽盒中以防止受到干扰。电缆桥架及钢管采用热浸镀锌。所有桥架及金属导管必须可靠接地。

依据有关标准和规范，采用封、隔、堵、涂等电缆防火措施。

（3）接地系统

运煤系统封闭建筑如转运站顶部沿其边缘用截面 $\varnothing 12$ 热浸镀锌圆钢作避雷带，在整个屋顶组成不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 或者 $24\text{m} \times 16\text{m}$ 的网格，避雷带焊接在土建预埋件上，引下线平均间距不大于 25m ，并与接地网连接，在连接处设垂直接地体；栈桥的钢结构应电气连通，并用镀锌扁钢沿栈桥框架的两侧引下，接至接地网，栈桥高于 15 米处的接地引下线在与接地网连接处设垂直接地体。

接地装置采用水平接地体（镀铜钢）为主和垂直接地体组成的复合人工接地网，并与电厂主接地网相连。

（4）照明、检修系统

本系统设正常交流照明系统、事故照明系统及消防应急照明系统。正常交流照明系统由就近 MCC 供电，事故照明系统装设有自带可充电电池型应急灯。消防应急照明系统电源采用 36V 集中电源型配电箱供电。

（5）通信、火灾报警系统

新增输煤建筑设置通信装置，从武威电厂就近区域引接，接入电厂电话系统。

新增输煤建筑设置火灾自动报警，测点及控制就近纳入武威电厂输煤火灾报警系统。

6.4 建筑结构

（1）自然条件和主要技术数据

基本风压值： 0.55 kN/m^2 （50 年一遇）， 0.65 kN/m^2 （100 年一遇）。

基本雪压值： 0.20 kN/m^2 （50 年一遇）， 0.25 kN/m^2 （100 年一遇）。

地震参数：拟建厂区抗震设防烈度为 VII 度($0.10g$)，设计地震分组为第二组。

（2）建筑

本项目建筑物包括条形煤场、转运站、输煤栈桥等。

煤场拟采用钢网架+彩钢板封闭。

输煤栈桥拟采用混凝土或钢结构，彩钢板封闭。

转运站楼墙面采用砖墙封闭。屋面采用钢筋混凝土板，SBS 改性沥青防水卷材防水层和 B 级挤塑聚苯板屋面保温层。外门采用钢质门和铝合金门。窗采用铝合金窗。转运

站楼面采用带防水层的混凝土硬化耐磨地面。

（3）主要结构材料

水泥：采用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

钢材：型钢及钢板主要用 Q235、Q355 钢，焊条用 E43 型、E50 型焊条。

钢筋：采用 HPB300、HRB400 级。

混凝土：现浇混凝土结构为 C25~C40，素混凝土及垫层为 C20。

（4）地基处理及基础选型

本项目地质情况参照浙能武威 2x1000MW 调峰火电机组工程施工图文件资料，详见本报告 5.4 章节工程地震、地质条件。

厂区地质条件较好，所有建(构)筑物拟采用天然地基，以 ②-1 层砾砂或 ③ 层砾砂为持力层。

（5）抗震设防

根据《浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程场地地震安全性评价报告》及《浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程厂前区、煤系统区及附属建（构）筑物地段岩土工程勘测报告》（施工图设计阶段），厂区区域构造稳定性较好，拟建场区抗震设防烈度为Ⅶ度(0.10g)，设计地震分组为第二组。

本次拟建煤系统区域与主厂区临近，结合主厂区地勘情况，初步判断拟建场地的场地类别为Ⅱ类，场地设计特征周期为 0.40s。

根据《发电厂土建结构设计规程》DL/T5022-2023，拟建煤场、转运站、栈桥属重点设防类建（构）筑物，安全等级为二级，地震作用按抗震设防烈度 7 度计算，按 8 度采取抗震措施。

（6）主要建、构筑物结构选型

转运站采用钢筋混凝土框架结构。

栈桥支架采用钢筋混凝土结构。

本项目新建条形封闭煤场总长度约 276m，跨度 117m，煤场内堆煤高度 15m，两侧不设挡煤墙，堆取料设备为一台悬臂长度 40m 的斗轮堆取料机，封闭煤场顶部不考虑铺设光伏板。基于煤场尺寸信息和功能需求，并考虑运行维护的便利性，煤场封闭结构拟采用拱形钢网架。

煤场钢网架拟采用内弦落地方案，球节点支座位于地面以上约 1m 高处。网架沿纵

向设 2 道伸缩缝，分成 3 个独立的结构单元；山墙处为立式网架结构，与拱形网架连接形成整体结构。

（7）其他

根据主厂区地勘报告，拟建场地浅层分布盐渍土，主要为①粉细砂和②砾砂层中上部。在场平阶段表层的①粉细砂层建议清除。并在下一阶段根据详勘资料针对盐渍土采取针对性处理措施。

清除地表盐渍土后的地基土对混凝土结构具中腐蚀性。因此设计除满足现行有关设计规范外，还应满足《工业建筑防腐蚀设计标准》GB50046-2018 的有关规定。基础垫层应使用具耐腐蚀性能的混凝土，地下结构应根据规范要求刷防腐涂层。

拟建场地有季节性冻土，施工及运行期间应防止土体吸水饱和产生冻胀影响，设计时可考虑采取相应的预防措施。除加深基础埋深外，可采取基础侧面回填非冻胀性土、加强上部结构整体刚度、截排水等工程措施。

6.5 暖通部分

根据《发电厂采暖通风与空气调节设计规范》（DL/T5035-2016）的规定，本地区属采暖区。本项目转运站、栈桥等构筑物设置采暖系统，热源接自厂区集中采暖加热站。

根据《火力发电厂运煤设计技术规程，第 2 部分：煤尘防治》（DL/T5187.2-2019）等规程和规范要求，在各转运站落煤管底部导料槽上部设置烧结板除尘器，使各转运站室内满足国家规定的卫生标准和排入室外的空气达到环保排放要求。

输煤系统的地上建筑物采用自然通风，地下建筑部分设置自然进风、机械排风通风系统。

I/O 室、配电间等工艺需要空调降温的房间均设置分体空调设施。

输煤栈桥、转运站内采用水力清扫方式。

新建煤场方案和原运煤系统相比，采暖负荷增加约 1000kW。可考虑的采暖方案包括：

1. 利用厂内的厂区热网对新建煤场区域的建筑物供暖，则此区域上游的供热管网从脱硫区域管架位置处开始均需增大管径。

2. 新建采暖加热站为新建煤场区域供暖。此方案需增设采暖加热站、辅汽管道从汽机房引至新建煤场区域，整体改动较大，投资较高。建议采用方案 1。

新建煤场部分的采暖管道通过厂区热网与煤机厂区部分连接。其中新建煤厂的

转运站及栈桥部分的采暖管道与煤机厂区部分的转运站和栈桥区域统筹考虑。

6.6 水工消防部分

根据相关规范要求，本项目在新建的#2 封闭煤场内设置消防水炮，T-1 转运站、T-2 转运站、#2 联合封闭区、输煤栈桥等区域分别设置适用的室内外消火栓、水喷雾灭火系统、防火分隔水幕系统以及移动式灭火器。煤场周围消防管道呈环状布置。

本项目消防系统用水、工业用水、生活用水从主厂区相关管网就近引接。主厂区的各给水系统水量、水压可以满足本项目要求。本项目按规范要求从厂区消防管网的不同方向分别引接两路消防管，并在本项目的#2 封闭煤场、T-1 转运站、T-2 转运站、#2 联合封闭区、输煤栈桥等区域周围形成环状，并在环管上设置分段阀门以满足检修要求，每一路消防管管径都可以满足本项目最大消防用水量需求；本项目工业用水、生活用水则根据各用水点的具体位置分别从厂区管网就近引接。

本项目西北角新建的#3 警卫值班室生活污水拟通过污水泵提升后送至主厂区生活污水处理站统一处理。

结合总图专业竖向标高规划，本项目的西南角厂坪标高 1424.50m，西南角现状地形标高约 1422.50m，本项目的雨水拟通过沟道/管道收集后向西南方向自流排放，排水口布置在本项目西南角围墙外。由于本项目新建煤场区域位于主厂区原雨水排水口区域，因此拟将原主厂区的排水口适当外移，并在#2 煤场东侧适当新征地用于布置主厂区排水口（排水口区域新征地用地类别现为其他草地，需转为建设用地）。

7. 环境保护与水土保持

本项目最终执行的环境标准和采取的环保措施以最终批复的环评报告为准。

7.1 环境保护

7.1.1 污废水影响分析

工程施工废水其主要成分是含泥沙废水，若任意随地漫流，将会污染周围环境，应对废水进行收集，在现场开挖简易池子对泥浆水进行沉淀处理，处理后尾水予以回用。可用于施工场地冲洗、工区洒水或施工机械冲洗等。

施工期施工人员较少，施工人员可利用电厂既有厕所。

运行期，本项目产生的污废水主要是煤泥水，栈桥及转运站的煤泥水收集后接入主厂区的煤污水干化车间，处理后回收再利用，不会对周围水环境造成不良影响。汽车卸煤区硬化场地的雨水通过南侧的雨水沟收集至本项目西南角的雨水池，初步沉淀后的水

溢流入洗车机的缓冲池用于煤车冲洗或送至主厂区内煤污水干化系统处理。

7.1.2 大气环境影响分析

工程施工中由于土方的开挖和施工车辆的行驶，在作业面及其附近区域将产生粉尘和二次扬尘，同时施工机械和运输车辆在运行过程中也排放含 NO_2 、CO 和 HC 的废气，造成局部区域的空气污染。为减小施工扬尘和废气影响，必须配合相应的环境保护措施，如定期洒水清扫运输车进出的主干道、建筑材料堆场以及混凝土拌和处应定点定位并采取适当的防尘措施、加强对施工机械和运输车辆的维修保养等，同时提倡文明施工，加强施工管理。

本项目在容易扬尘区域配置了除尘与抑尘设备，栈桥、转运站、煤场等建构筑物都采取封闭结构，项目投运后将最大限度地抑制煤尘的飞扬，避免影响区域大气环境质量。

7.1.3 固体废弃物影响分析

施工期间的固体废弃物，主要由基础开挖、结构修建等施工活动产生。弃土部分尽可能直接利用作基础回填，争取做到土方平衡。

施工期间产生的生活垃圾，纳入电厂现有垃圾回收系统，由环卫部门定期清运，不会对周围环境造成不良影响。施工期产生的少量废弃零部件和支架边角料等，具有一定的再利用价值，不宜随意丢弃，可收集后回收利用。

运行期运检工人生活垃圾纳入电厂现有垃圾回收系统，由环卫部门定期清运，不会对周围环境造成不良影响。

7.1.4 噪声影响分析

本项目施工内容主要包括设备运输和安装等。施工噪声主要来自于施工机械以及运输车辆。本项目施工噪声影响主要集中在厂内，远离居民聚集区，本项目施工作业噪声对厂界外影响很小。尽管施工区对周围影响较小，但工程开工后仍应严格执行有关的条例、规定，使施工场地边界处的噪声值达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）中的有关标准。

在订货时，向供货方提出防治噪声要求，一般设备噪声不得超过85dB(A)，机械设备运行时产生的噪音按国家标准控制。

本项目完成后，机械设备都位于封闭的栈桥、转运站、煤场内，在作业时产生的噪音传播有阻隔效应，但对厂界噪声贡献值较小，厂区周围声环境将维持现有状况，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

7.2 水土保持

7.2.1 工程建设对水土流失的影响分析

本项目建设对当地的水土流失的影响主要表现为工程建设期的施工活动。施工过程中将扰动原地表、破坏地貌形态、损坏植被，导致地表裸露和土层结构破坏，造成土壤侵蚀。施工开挖如不采取有效的防护措施，松散堆积物和开挖面会产生水土流失，应进行重点防治。

施工结束后，临时占地均可恢复植被。在采取种草等措施后，土壤侵蚀模数可降至施工前水平甚至更低，从而大大降低土壤侵蚀量。

7.2.2 水土保持防治措施

(1) 在施工招标文件中要求施工单位提供的施工组织计划中有水土保持、文明施工的内容。施工监理单位中应有专门人员负责水土保持和文明施工工作。各施工单位在正式施工前应对所有参加施工的人员进行文明施工教育，使施工人员了解水土保持工作的重要性。各施工单位应加强管理，制定奖罚政策。

(2) 场地的开挖平整应避开雨季完成，施工临时占地区挖方首先用于填方。施工场地内的临时土石堆放场坡脚采取临时防护措施。大风天气对易起尘场所采取遮盖、洒水等措施。

(3) 文明施工，各类材料按规定堆放在指定地点，对施工场地定期清理，保持施工场所的整洁和卫生。在施工中作为原材料使用的水泥、砂石和土石渣等颗粒物质，应有明确的堆放要求。水泥存于水泥库，不得露天堆放；混凝土的制备在混凝土搅拌站内进行；砂石设有砂石堆放场，堆放场四周设围墙；挖填过程中注重区间土石方调配，尽可能做到边开挖边回填，减少土石方的堆积，无法及时回填的土石方应选择合理的堆场堆放，堆场应设围栏设施。

(4) 施工期厂区施工场地必须设置可靠的排水设施，保证施工场地排水畅通。

(5) 施工过程中，应做好绿化工作，绿化设计与主体工程设计同时进行。

7.3 综合评价

本项目各类废水和生活污水经废水处理系统处理达标后回用。

本项目在满足工艺条件下合理布置总平面，并采取消声、隔声等措施后，噪声对周围声环境的影响较小。

因此，从环保角度来说，在采取相应的治理措施后，建设本项目是可行的。

8. 劳动安全

8.1 项目建设过程中主要危险因素分析

8.1.1 主要危险、有害因素分析

本项目建设中存在的危险物质有：乙炔氧气体、压缩空气、油漆等。

本项目建设中主要危险因素为火灾、爆炸，其次是电危害、高处坠落、机械伤害、车辆伤害等；主要有害因素为粉尘、噪声、高温以及雷击、地震等自然灾害等。

8.1.2 实施劳动安全措施的环节和场所

- (1) 压力容器和承压管道的防爆；
- (2) 电器设施的防火；
- (3) 电气设备安全事故；
- (4) 各种转动机械伤害事故；
- (5) 平台、楼梯、吊装安全设施；
- (6) 事故照明措施；
- (7) 防雷击、地震等自然灾害措施；
- (8) 设备噪声危害。

8.2 防火、防爆

8.2.1 建（构）筑物防火设计原则及措施

- (1) 建（构）筑物防火设计原则

本项目主要建（构）筑物的最小间距满足发电厂各建（构）筑物的最小间距要求。

本项目主要建（构）筑物出入口、登高处的设置，均符合防火规范的要求，能保证火灾危险情况下生产运行人员的安全疏散。

8.2.2 厂区消防及报警设施

根据不同防护对象，本项目设有室内、外消火栓系统外，还设有自动喷水灭火系统、火灾自动探测报警控制系统、移动式灭火器等。

8.2.3 压力容器与易爆装置的技术安全措施

乙炔氧瓶设置安全阀，以防爆。

8.3 防机械伤害措施

项目实施过程中，做好转动机械防护工作，对保护运行人员的身体安全是十分必要的，在防止机械伤害方面拟采取如下措施：

- (1) 转动机械设备外露的转动部分设置防护罩。
- (2) 较长输送距离的机械，在其跨越处设置带护栏的人行跨梯。设有启动预报装置；防止误启动装置；沿线设置拉线开关，以备紧急制动。

8.4 防坠落伤害措施

- (1) 建（构）筑物的楼梯、平台等临空处应设置防护栏杆。
- (2) 对有人停留或通过的室内外平台、台阶，临空处设防护栏杆。

8.5 劳动安全机构与设施

本项目应设劳动安全卫生监测机构。并配备相应仪器设备和安全教育设备。

8.6 综合评价

本项目采取安全技术措施和个体防护设施后能够有效地控制生产过程中的危险因素和有害因素，提供安全生产保障条件，从而把建设过程中的风险程度控制在可接受范围内，本项目的安全生产条件能得到保障。

9. 职业卫生

9.1 职业卫生特征

9.1.1 卫生设施概况

本项目办公、值班、运行等生产人员集中的地方都考虑借用或设置临时更衣室、休息室、女工卫生室、卫生间等设施。

9.1.2 职业卫生特征

本项目的职业病危害因素主要是粉尘、噪声、毒物和夏季高温作业等。

9.2 主要职业卫生防护措施

9.2.1 工程防护措施

9.2.1.1 防尘措施

本工程主要防尘措施如下：

贮煤场设置了射雾设施，以抑制煤尘的飞扬。

9.2.1.2 噪声防治措施

施工时，施工机械设备噪声控制在 85dB（A）以下，并采取相应的降噪措施。

9.2.1.3 有害气体防治措施

运行时，因煤炭自燃等会产生 CO 有害气体，应注意 8h 工作日、40h 工作周（PC-TWA）的平均容许接触浓度为 20mg/m³，在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度 30mg/m³。平时应监测煤炭的自然氧化程度和及时处理发生自燃的煤炭，避免大量有害气体产生，如果发现有害气体浓度超过容许值时应及时撤离。

9.2.2 个人防护措施

本项目应根据同类工程经验，根据工人接触职业病危害因素种类的不同，配备相应

的个人防护用品，并定期更换。

对接触粉尘的作业工人应配备防尘口罩，定期发放，并督促工人坚持使用。

受噪声危害的作业工人应配备噪声耳塞、耳罩、帽盔等。

高温作业工人应配备高温工作服、工作帽、防护眼镜、面罩、手套等个人防护用品。

9.2.3 职业卫生应急救援措施

a) 配备应急救援设施

在易发生事故场所设置应急照明设施，配备必要的防尘口罩、防护手套、防护服、防毒面具、急救药品等。

b) 急救及泄露处置

将坠落者或伤者迅速抬离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧，呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，同时送医院急救。

9.3 职业卫生机构设置

职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时和应急的健康检查。本项目应设置职业卫生教育环节，并配备相关的教育用仪器设备。

9.4 综合评价

本项目实施过程，应制定完善的管理制度，并认真落实各项管理制度。应加强机械设备的维护，配备个人防护用品，并定期更换。

10. 资源利用

10.1 能源利用

本项目为新建项目，其所需的能源主要为电等。本项目施工、运行所需的电将由电厂供应。

10.2 土地利用

本项目需新征地 13.14 公顷，新征地部分现为其他草地，需转为建设用地。

10.3 水资源利用

本项目施工、运行所需的生活用水、工业用水将由电厂供应，分别接自电厂的生活水与工业水管网。

节约用水既可以减少用水量，又减少污水产生量，减轻排水对厂区周围环境的影响，按照“清污分流”、“一水多用”的原则对废水进行处理、回用，减少本项目的耗水量。

10.4 建筑材料利用

通过对当地建筑材料进行分析和调查，首先在施工建筑的原材料方面，砌块尽可能

使用当地材料。

建筑立面的材料采用方面，在大跨度的结构形式的建筑如栈桥等采用轻质的高强、并具有防腐面漆的压型钢板，减轻荷载；跨度不大的建筑如生产办公楼等则采用环保节能的混凝土砌块，外墙涂料采用环保清洁的有机涂料。

在建筑节能环保方面，有条件的地方采用挤塑泡沫板作为保温隔热材料。

11. 节能分析

11.1 节约及合理利用能源的措施和效果

11.1.1 节约煤炭损耗

本项目的煤炭在转运过程中将不可避免地出现受风力、撒漏、氧化自燃等因素影响而使煤炭产生损耗，通过采取封闭式构筑物减轻风力影响，提高设备的运行稳定性与可靠性减少撒漏现象，采取惰性气体保护或监测系统及加快煤炭流转减轻煤炭氧化自燃损耗，是节约煤炭损耗的根本措施。

11.1.2 节约用电

加强施工管理，避免施工用电浪费。

合理选择并优化工艺流程方案布置，尽最大限度简化系统，减少能耗。

选用节能型产品，提高设备运行效率。

11.1.3 节约用水

加强施工、运行管理，避免施工、运行用水浪费，采取对废水进行回收-处理-复用的原则，严格控制耗水和加强废水的回收等节水措施。

11.1.4 建筑节能降耗措施

建筑采光方面，以天然采光为主，人工照明为辅，同时考虑窗地比及各朝向窗墙面积比的设计，采用气密性和隔热保温好的断桥式铝合金中空玻璃窗，外门采用密闭性好的保温钢板门；通风设计根据需要采取机械通风为主，以达到节能降耗的目的。

外围护根据功能需要采用轻质高强，并具有防腐面漆的压型钢板或环保节能的混凝土多孔砖，设置空调的建筑物外墙实施保温隔热措施，如可采用聚氨酯板或保温砂浆来保温隔热，从而降低能耗，节约能源。内墙采用轻钢龙骨 FC 板、GRC 板等轻质隔墙从而减轻结构自重，节约投资。

屋面采用挤塑泡沫板作为保温隔热材料，降低能耗。

11.2 综合评价

本工程在采用了一系列节煤、节电等节约措施，并加强节能管理后，本工程采取的

各项节约是合理的、有效的、可行的。

12. 抗灾能力评价

12.1 地震安全性评价

拟建厂址场地区域构造稳定，周边无活动断裂，不良地质不发育，场地属于对建筑抗震一般地段，场地稳定性类别为基本稳定场地。根据《中国地震动参数区划图》

(GB18306-2001)，厂址场地地震动峰值加速度均为0.10g；设计基本地震加速度为0.10g，相应的抗震设防烈度为Ⅶ度。

在进行工程设计时，根据本地区的抗震设防烈度、场地土的类别、建筑物的等级作抗震设计，并按规程规范采取相应的抗震构造措施，能达到抗震设防目标，可确保地震灾害对建筑物的影响在可控范围内。

12.2 防洪涝灾害能力评价

本工程厂址位于浙能武威电厂西南角，根据浙能武威2×1000MW调峰火电机组工程初步设计文件，防洪堤建成后电厂将不受百年一遇洪水影响。电厂工程排水系统也充分考虑了洪涝灾害的影响，设计上考虑足够出力的厂区雨水排放系统，能够保证任何天气条件下厂区排水通畅，不会因风暴潮影响而排水受阻。

因此本项目不会受区域潮水及内涝的威胁，其防洪涝灾害能力在可控范围内。

12.3 防雷电能力评价

本项目在高架栈桥、转运站、装车楼等建构筑物均装设避雷针，主要建构筑物均设置可靠接地网，作为自身的防雷保护措施。

13. 人力资源配置

本项目由武威电厂运行管理，运行管理人员由电厂运行管理人员兼任。

14. 项目实施的条件和建设进度及工期

14.1 项目实施条件

14.1.1 工程项目施工场地条件

施工场地考虑合理施工顺序，充分利用本项目用地范围内空闲场地，可以满足施工安装要求。

14.1.2 施工道路、水源、电源、通讯

施工道路可根据利用实际条件已有的厂区道路。

施工生活用水考虑由电厂供应，施工水源由电厂供应。具体待下一阶段落实。

施工电源由电厂提供，从附近配电柜就近引接。

通讯设施利用当地已建通讯设施。

14.1.3 设备及材料供应状况

设备及其配套附件，国内有多家技术成熟的生产厂家，选型时可通过考察各厂运行业绩，采用竞争性公开招标方式择优选择。碳钢钢材、合金钢材、管件、主要电缆均由国内市场采购供应，普通建筑钢筋、水泥砖、砂石、建筑材料等由当地供应。

14.1.4 施工安装单位选择

施工安装以招标方式选择具有相应资质的单位承担，为确保工程顺利施工，施工安装单位应有较好的施工组织设计及丰富电厂施工安装经验。

14.2 项目实施轮廓进度

本项目初步考虑在 2026 年 3 月开工建设，计划在 2026 年 12 月完成建设投运。

15. 投资估算

15.1 编制原则、依据及说明

(1) 概算编制办法、费用构成及计算标准、费用性质和项目划分办法

参考国家能源局 2019 年颁发的《火力发电工程建设预算编制与计算规定》及有关文件。

(2) 工程量

根据各设计专业提供的设备材料清册为依据计列。不足部分参照同类工程计列。

(3) 定额：

建筑工程执行国家能源局 2019 年颁发的《电力建设工程概算定额—建筑工程》(2018 年版)。

安装工程执行国家能源局 2019 年颁发的《电力建设工程概算定额—热力设备安装工程》(2018 年版)、《电力建设工程概算定额—电气设备安装工程》(2018 年版)。

调试费执行国家能源局 2019 年颁发的《电力建设工程概算定额—调试工程》(2018 年版)。

(4) 人工工资：

建筑工程人工工日单价按照 2018 年电力行业定额基准工日单价取定，建筑普通工 70.00 元/工日，建筑技术工 98.00 元/工日。

安装工程安装普通工单价为 70.00 元/工日，安装技术工单价为 107.00 元/工日。

人工费调整执行定额〔2025〕34号《关于发布2018版电力建设工程概预算定额2025年上半年价格水平调整的通知》。

（5）材料价格：

安装材料价格：执行中国电力企业联合会2020年颁发的《发电建设工程装置性材料综合预算价格》（2018年版）。

安装工程定额材机费调整执行定额〔2025〕34号《关于发布2018版电力建设工程概预算定额2025年上半年价格水平调整的通知》。

装置性材料价格按定额〔2025〕20号《关于发布2024年电力建设工程装置性材料综合信息价的通知》调差。

建筑材料价格：根据甘肃省武威市2025年三季度建筑工程材料信息价格计列编制年材料价差。

（6）设备价格：

主要设备价格参考《火电工程限额设计参考造价指标（2024年水平）》及近期同容量工程设备价格及计列。

（7）基本预备费按5%计列。

（8）厂区新征地190.65亩，按4万/亩考虑。

（9）编制基准日期为2025年三季度。

（10）注册资本金按项目动态投资的20%考虑，其他资金商业银行贷款，建设期贷款利率按3.50%（名义利率）计。

15.2 投资估算结果

序 号	项 目	指 标
1	工程静态投资(万元)	20823
	其中：建筑工程费(万元)	12780
	设备购置费(万元)	4066
	安装工程费(万元)	704
	其他费用(万元)	2282
	基本预备费(万元)	992
2	建设期贷款利息	369
3	工程动态投资	21192

总估算表

表一甲

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合 计	各项占静态投资 计%
一	主辅生产工程	12161	4066	704		16930	81.31
(一)	热力系统						
(二)	燃料供应系统	10644	3941	283		14868	71.40
(六)	电气系统		125	421		546	2.62
(十)	附属生产工程	1517				1517	7.28
二	与厂址有关的单项工程	619				619	2.97
(一)	交通运输工程	396				396	1.90
1.1	厂外公路	396				396	1.90
(六)	厂区、施工区土石方工程	223				223	1.07
三	编制基准期价差(仅显示，已汇总在各单位 工程中)	1566		47		1613	7.75
四	其他费用				2282	2282	10.96
(一)	建设场地征用及清理费				886	886	4.26
(二)	项目建设管理费				529	529	2.54
(三)	项目建设技术服务费				867	867	4.16
五	基本预备费				992	992	4.76
六	特殊项目费用						

总估算表

表一甲

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合 计	各项占静态投资 计%
	工程静态投资	12780	4066	704	3273	20823	100.00
	各项占静态投资比例 (%)	61.37	19.53	3.38	15.72	100.00	
七	动态费用						
(一)	价差预备费						
(二)	建设期贷款利息				369	369	
	工程动态投资	12780	4066	704	3642	21192	

16. 风险分析

16.1 技术风险分析

对于斗轮机条形煤场在国内已经有大量的工程实践，斗轮机条形煤场在技术上是成熟可靠的，本项目建设不存在技术风险。

16.2 工程风险分析

本项目在选址过程中，已充分考虑了地震、地质、洪水、海啸、气象等自然灾害对本项目的影响，尽量避开自然灾害易发区，并采取了相应的抗灾防范措施：

1、红沙岗厂址处于戈壁荒漠，地势由北向南倾斜，自然标高约 1425~1432.6m。厂址北侧约 5km 处有低山，有山洪沟正对厂址，山洪出山后分成多股，从厂址北侧、西侧流入厂址，厂址内有明显的数条冲沟，根据浙能武威 2×1000MW 调峰火电机组工程初步设计文件，防洪堤建成后电厂将不受百年一遇洪水影响。

2、本工程厂址地区地震基本烈度为Ⅶ度，各建构筑物抗震设防烈度根据《火力发电厂土建结构设计技术规程》DL5022-2012 要求设防。

3、根据武威气象站历年的观测资料，采用极值 I 型法统计计算，求得五十年一遇 10m 高 10min 平均最大风速为 29.1m/s，相应风压为 0.53kN/m²；百年一遇 10m 高 10min 平均最大风速为 32.2/s，相应风压为 0.65kN/m²，结合周围地区风压和《建筑结构荷载规范》中的全国基本风压分布图综合分析后认为，厂址五十年一遇 10m 高 10min 平均最大风速应为 29.7m/s，相应风压为 0.55kN/m²；百年一遇 10m 高 10min 平均最大风速为 32.2m/s，相应风压为 0.65kN/m²。当场地风速不大于设计风速时，煤场能有效抵御风荷载影响。

4、项目场地标高结合电厂既有设计标高及周边场地标高进行设计，项目排水系统充分考虑了洪涝灾害的影响，能够保证任何天气条件下厂区排水通畅，不会因风暴潮影响而排水受阻。

5、本项目在设计、建设和运行时还考虑了避免可能发生一些如电气设备爆炸，各种转动机械的伤害，各建筑物的火灾，平台楼梯、吊装孔洞的坠落伤害；噪声和振动可能对人的危害；粉尘对人造成的危害等。

通过上述工程措施，按照现行设计规范，本项目可以满足相应抗灾要求。

16.3 资金风险分析

在项目建设过程中，由于建设周期将经历一段经济发展周期，利率、汇率会有一定范围的变化；增加施工措施和因故返工以及其它不可预见的因素发生的费用等额外支出，从而带来一定的投资风险。

本项目由浙能武威能源有限公司投资建设。

我国目前仍处在存贷款利率水平由中央银行管制的环境中，结合国际、国内金融市场形势，短期内有可能国家利率波动，利率风险客观存在着，这种情况下，建议项目单位尽可能安排资本金的前期投入，另一方面建议项目单位签订贷款合同时，留有对负债利率进行掉期空间，即进行了利率风险的控制和管理。

本项目主要以人民币结算工程款，进口额度较小，汇率不是主要风险。

16.4 社会适应性分析

本项目的煤污水、雨水排放及水源纳入电厂既有系统统一管理，煤场周围采用钢网架封闭，本项目对当地的环境、水资源、污染物排放方面不会造成影响。

17. 存在的问题、结论及建议

(1) 本项目用地部分为 1 号矿输煤廊道、2 号矿输煤廊道及火电厂区已征用地，其余用地现为其他草地，需转为建设用地。

(2) 铁路专用线接入方案为假定，未计列相关投资。铁路来煤卸煤系统设计需根据铁路专用线接入方向调整。铁路专用线接入方向若存在较大变动，会影响接口转运站内预留孔的设计。

(3) 本项目静态投资估算为 20823 万元，动态投资估算为 21192 万元。

(4) 由于运煤方案的不确定性，对原厂区采暖负荷和热网的设计有影响。

(5) 建议建设单位尽快落实煤源信息。

(6) 建议建设单位尽快开展征地手续等前期工作。

(7) 根据《浙能武威能源有限公司厂区建（构）筑物与煤矿开采边界防护距离分析论证报告》，结合本工程平面位置，初步判断本工程用地范围在井田边界保护煤柱线以外，不压覆红沙岗一矿、二矿井下煤炭资源。具体待有资质的专业机构评估确定。