

编号：DAKMX-APJ-2024-04-02

云南祥丰金麦化工有限公司  
蒸汽梯级研究与应用项目  
安全验收评价报告

建设单位：云南祥丰金麦化工有限公司

建设单位法定代表人：杨利荣

建设项目单位：云南祥丰金麦化工有限公司

建设项目单位主要负责人：杨利荣

建设项目单位联系人：杨家富

建设项目单位联系电话：13629466157

昭通市鼎安科技有限公司

2024年04月

云南祥丰金麦化工开发有限公司  
蒸汽梯级研究与应用项目  
安全验收评价报告

评价机构名称：昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

法定代表人：毛卫旭

审核定稿人：饶旭军

评价负责人：向荣鼎

评价机构联系电话：0870-3170896

（安全评价机构公章）

报告完成日期：2024年04月

根据《中华人民共和国安全生产法》、《云南省安全生产条例》、《昆明市安全生产条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的有关规定和要求，云南祥丰金麦化工有限公司邀请有关专家组成专家组，对云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全设施竣工验收评审。在会上分别听取了建设单位对建设项目的情况介绍，昭通市鼎安科技有限公司对编制的安全验收评价报告介绍，并进行现场查勘、并查阅相关资料，经质询和讨论后形成如下评审意见：

一、昭通市鼎安科技有限公司出具了具备安全验收条件的结论。

二、建设项目的安全验收评价报告内容符合安全验收评价报告的编制要求。

三、专家组同意该改建项目安全验收评价报告的总体结论，通过该改建项目安全设施竣工验收评审。

四、对建设项目提出以下要求：

1、专家组对安全验收评价报告提出如下意见：

1) 补充完善安全评价依据；完善建设项目基本情况[项目备案内容、安全设施设计与项目建设内容的一致性说明；总平面布置；依托供配电系统、作业人员分布等情况]；

2) 有针对性地完善总平面布局、生产和公辅工艺及相关设备设施等存在的危险有害因素分析内容；

3) 完善各生产和辅助系统及相关设备设施、生产与公辅检测控制连锁系统等的安全符合性检查内容；

4) 完善视频监控系统、供配电系统、电气线路及各类管道敷设的安全符合性检查内容；

5) 完善有限空间作业、动火作业、高处作业、吊装作业等及相关安全管理制度、安全操作规程等的安全符合性检查内容；

6) 完善对项目安全警示标志设置、安全管理制度、安全操作规程的安全符合性检查内容；

7) 完善个体防护用品、应急装备等的安全符合性检查内容；

8) 补充完善项目竣工资料安全符合性检查内容及完善合法有效的附件资料。

2、专家组对建设项目提出如下意见及建议：

1) 背压式汽轮发电机组液压系统未接地；

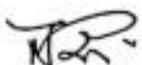
2) 逃生指示灯没有灯箱；

3) 汽轮发电机组的压力表标识范围有误；

4) 建设单位根据建设项目情况，强化管理人员、安全员、岗位人员

的专业技术培训，确保有关人员满足相关要求：

5) 加强教育培训，提高人员的应急处置能力。

专家组组长（签字）：

专家组成员（签字）：

2024年3月27日

云南祥丰金麦化工有限公司中压蒸汽梯级研究与應用项目

安全设施竣工验收收评价报告评审会议专家签到表

序号	姓名	单位	职称	联系电话	签字
1.	刘 晓	云南省黄金工业公司	高级工程师	13708703253	刘 晓
2.	麦郁凡	云南安益安全评价有限公司	高级工程师	13888131823	麦郁凡
3.	王军龙	云南瑞驰工程咨询有限公司	高级工程师	15987185390	王军龙
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

2024年3月27日

# 云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目

## 安全验收评价报告修改说明

云南祥丰金麦化工有限公司于2024年3月27日邀请有关专家组成专家组，对云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全设施竣工验收评审，专家组对安全验收评价报告提出了8条修改意见，评价组对安全验收评价报告进行了修改，专家组意见及修改情况如下：

1. 补充完善安全评价依据；完善建设项目基本情况[项目备案内容、安全设施设计内容与项目建设内容的一致性说明；总平面布置；依托供配电系统、作业人员分布等情况]；

修改说明：已补充、完善报告1.5.3、1.5.4节评价依据，分别见报告第8页、第10页；已在报告2.2.1节补充了项目备案内容、安全设施设计内容及项目建设内容与安全设施设计一致性说明内容，详见报告第17页；在报告2.3.3节补充了子项一循环水泵位置标识，详见报告第27页；已完善报告2.4.1.4节平面布置描述内容，详见报告第31页；已在报告2.4.4.1.2节补充了项目仪表、视频监控应急电源情况，见报告第39页；补充了“2.6.6项目人员分布情况”，详见报告第64页。

2. 有针对性地完善总平面布局、生产和公辅工艺及相关设备设施等存在的危险有害因素分析内容；

修改说明：已在报告3.2.1节完善了总平面布局危险、有害因素分析内容，见报告第73页；已修改、完善了主要设备、生产过程、公辅设施危险有害因素内容，分别见报告第77页、第83~86页。

3. 完善各生产和辅助系统及相关设备设施、生产与公辅检测控制联锁系统等的安全符合性检查内容；

修改说明：已修改、完善了报告第6.1、6.2节相关设备设施、生产与公辅检测控制联锁系统等检查内容，分别见报告第110~112页、第117~119页、第124页、第127页。

4. 完善视频监控系统、供配电系统、电气线路及各类管道敷设的安全

符合性检查内容；

修改说明：已修改、完善了报告 6.2.1 节、6.2.3 节中视频监控系统、供配电系统、电气线路及各类管道敷设的相关检查内容，分别见报告第 118～119 页、第 128 页。

5. 完善有限空间作业、动火作业、高处作业、吊装作业等及相关安全管理制度、安全操作规程等的安全符合性检查内容；

修改说明：在报告第 8 章补充了“安全管理制度、操作规程建立及落实情况”分析评价内容，对相关管理制度、安全操作规程的符合性进行分析评价，详见报告第 158～159 页。

6. 完善对项目安全警示标志设置、安全管理制度、安全操作规程的安全符合性检查内容；

修改说明：补充了“6.3 常规防护设施分析评价”，在该节补充了安全警示标志设置符合性检查内容，详见报告第 129～133 页，在报告第 8.2 节补充、完善了安全管理制度、安全操作规程的安全符合性评价内容，详见报告第 158～159 页。

7. 完善个体防护用品、应急装备等的安全符合性检查内容；

修改说明：在报告 8.2 节补充了从业人员劳动防护用品、应急救援风险评价内容，对个体防护用品、应急装备的安全符合性进行了分析，详见报告第 159～160 页。

8. 补充完善项目竣工资料安全符合性检查内容及完善合法有效的附件资料。

修改说明：已补充了竣工资料安全符合性检查内容，详见报告第 151～152 页，完善了附件资料。

昭通市鼎安科技有限公司

2024 年 4 月 7

## 现场照片



图 1 评价人员在现场照片（左至右分别为项目负责人向荣鼎（一级）、企业陪同人员邓永富、报告编制人陆朝春（二级））



图 2 子项一（低压）发电机厂房及西侧事故应急池照片



图 3 子项一（低压）发电机厂房及东南浓密池照片



图 4 子项二（中压）发电机厂房东侧照片



图 5 子项二（中压）发电机厂房及南侧装置照片



图 6 子项二（中压发电机厂房）及西侧照片



图 7 子项一循环水接管位置照片

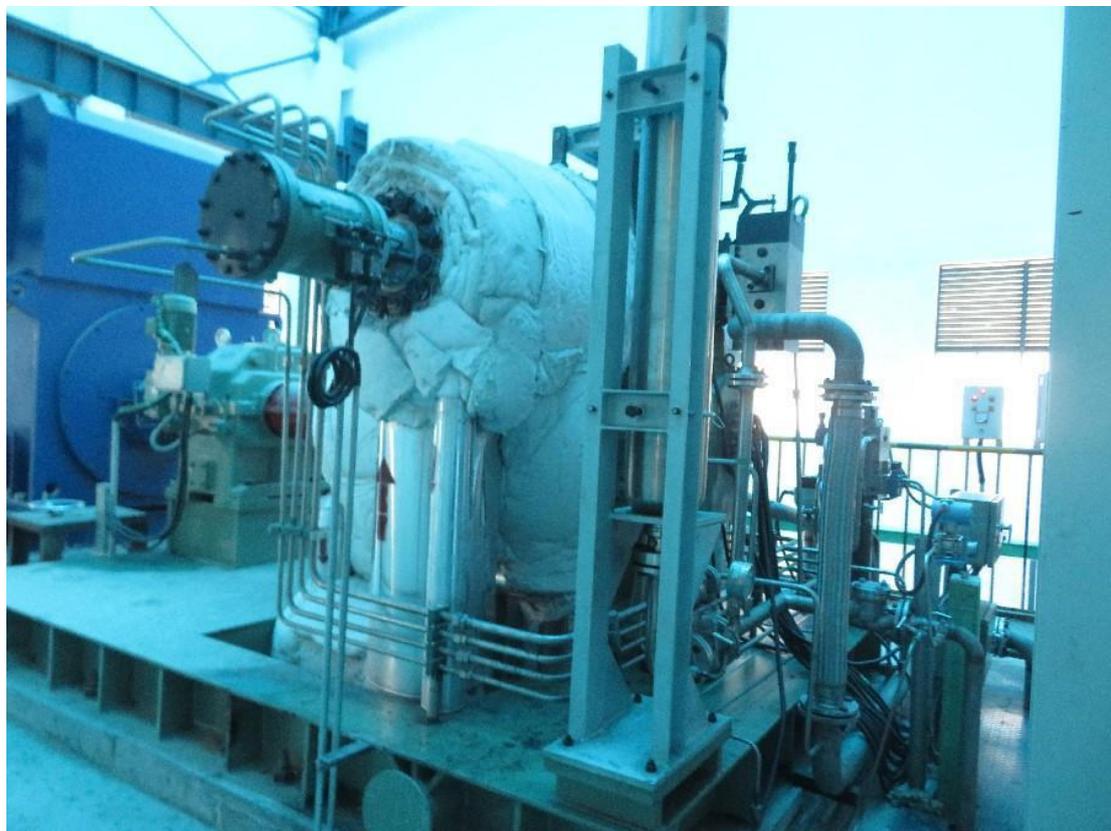


图 8 汽轮机及发电机照片



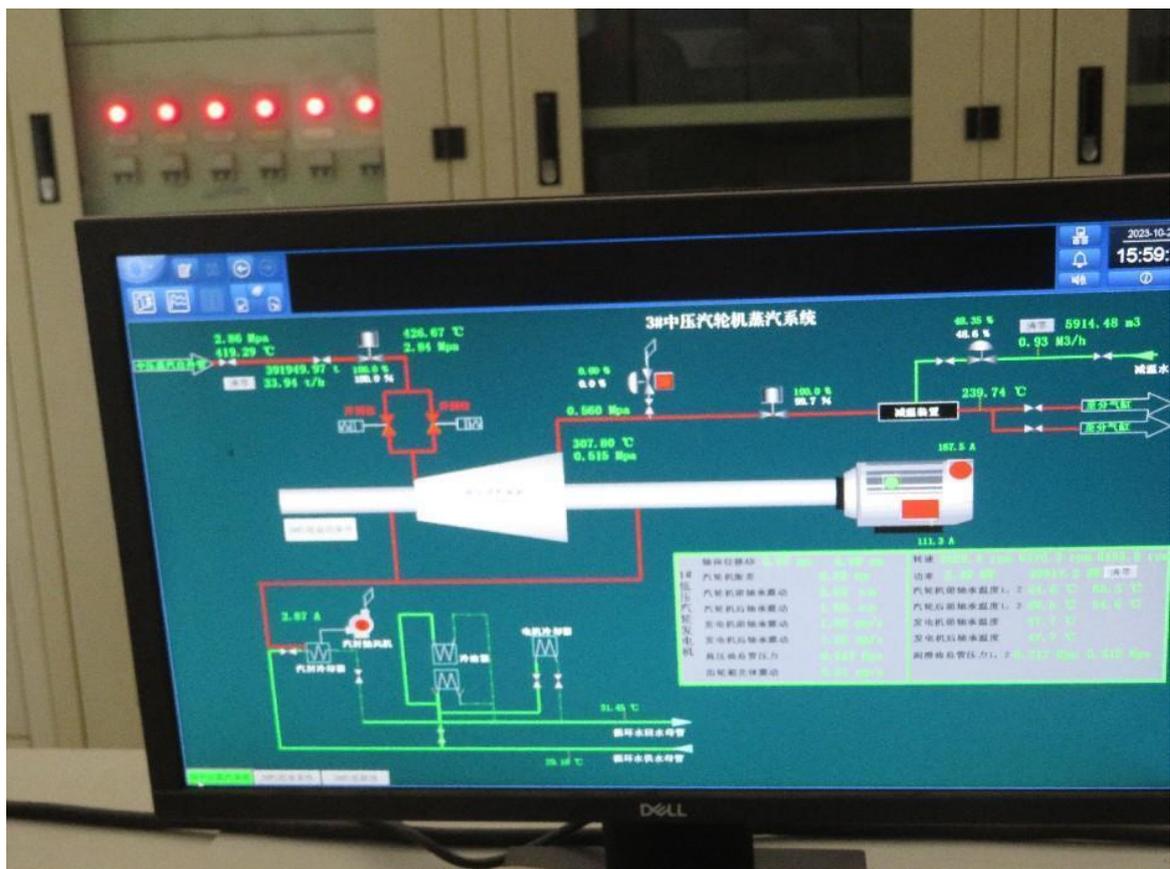


图 10 子项二 3#发电机自动控制联锁值设置情况



图 11 蒸汽入口切断阀

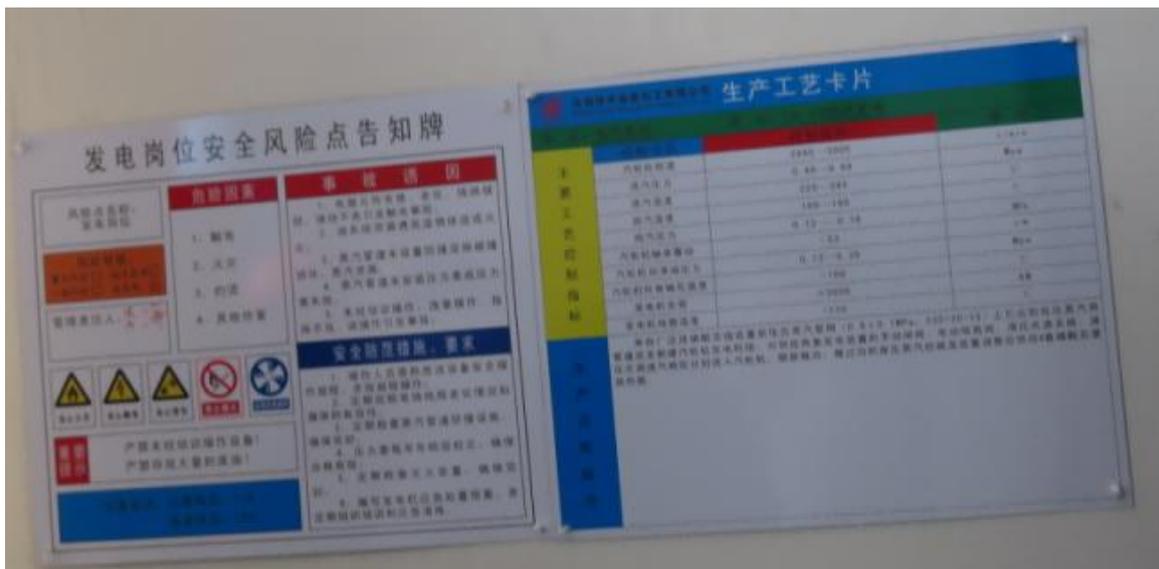


图 12 发电岗位安全风险告知牌及生产工艺卡



图 13 自动控制系统不间断供电电源、润滑油箱照片



图 14 现场压力表标识照片



图 15 配电绝缘胶垫、接地装置及挡鼠板



图 16 管道标识照片及安全阀



图 17 事故油箱及消音器



图 18 厂房内应急照明灯、机柜间应急器材



图 19 消防器材及检查记录



图 20 现场防护栏杆照片



图 21 现场应急处置卡

## 前 言

为贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，提高企业的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制建设项目生产中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防事故的发生，保证安全生产，保障人民生命财产的安全，根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令第88号，2021年修订）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局第36号令，第79号令修订）的有关规定，昭通市鼎安科技有限公司受云南祥丰金麦化工有限公司的委托，对云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目进行安全验收评价。

为提高全厂蒸汽利用率，配置一套 5MW 背压式汽轮发电机组，利用 3.1MPa 中压过热蒸汽做功后的背压排汽供下游各化工装置使用，提升全厂蒸汽的热能利用率，原一台中压抽凝式汽轮发电机组及中压减温减压装置作为备用机组；同时，利用 2×2.6MW 背压式汽轮发电机组替代磷酸浓缩配套的减温减压装置，将 0.60MPa、235℃ 低压蒸汽通过背压式汽轮发电机组做功后再向磷酸浓缩石墨换热器供热，原减温减压装置备用。该项目包括两个子项：子项一：2×2.6MW 背压汽轮发电机组，每小时发电 5200kW·h；子项二：1×5MW 背压汽轮发电机组，每小时发电 4500kW·h。项目发电供云南祥丰金麦化工有限公司内部用，上网不对外供电。

2021年12月21日，项目在安宁市发展和改革局备案，并取得《云南省固定资产投资项目备案证》，备案号[项目代码]：2112-530181-04-01-878492。

昭通市鼎安科技有限公司接受云南祥丰金麦化工有限公司的委托后，成立了评价组。评价组根据评价工作的程序，在充分收集相关法律法规、技术规范及标准的基础上，于 2023 年 8 月 16 日对项目现场进行了勘查，并对建设单位提供的相关基础资料进行了全面系统的资料查阅，辨识与分析了该项目潜在的危险、有害因素，运用系统安全工程的方法，对其危险、危害程度进行了定性评价，确定了其与安全生产法律法规、行政规章、标准规范的符合性，预测了发生事故的可能性及其严重程度，提出了科学、合理、可行的

安全对策措施建议，为下一步项目的安全运行提供参考。

安全验收评价是对建设项目实施安全生产管理的组成部分，是建设项目实施安全“三同时”的重要环节。本报告的内容为应急管理部门综合监管提供依据，有助于企业对本项目投入使用后的危险有害因素掌握和事故风险控制，有助于提高企业的安全管理水平。

在实施本项目的安全设施验收评价过程中，得到了云南祥丰金麦化工有限公司的大力支持和协助，谨在此表示衷心感谢！

## 目 录

<b>1 编制说明</b>	<b>1</b>
1.1 前期准备情况	1
1.1.1 任务来源	1
1.1.2 收集资料	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价原则	2
1.4 评价范围	2
1.5 评价依据	3
1.5.1 国家法律	3
1.5.2 行政法规	4
1.5.3 部门规章及规范性文件	5
1.5.4 地方性法规	8
1.5.5 国家标准及行业标准	9
1.5.6 有关技术文件和资料	13
1.6 评价程序	13
1.7 评价基准日	14
<b>2 建设项目概况</b>	<b>15</b>
2.1 建设单位基本情况	15
2.2 建设项目概况	16
2.2.1 项目名称及建设性质	16
2.2.2 项目产品及规模	16
2.2.3 项目建设历程	16
2.2.4 项目相关建设单位资质情况	18
2.2.5 设计变更情况	19
2.3 项目地理位置及自然条件	20
2.3.1 地理位置及交通	20
2.3.2 自然条件	21
2.3.3 项目周边情况	25
2.4 建设项目基本情况	28
2.4.1 子项一基本情况	28
2.4.2 子项二基本情况	31
2.4.3 主要设备及设施	35
2.4.4 公用工程	38

2.4.5	主要建（构）筑物	56
2.5	主要安全设施及投资	56
2.6	安全管理	59
2.6.1	安全管理组织机构及人员	59
2.6.2	安全管理制度及操作规程	59
2.6.3	应急救援管理	60
2.6.4	劳动定员	62
2.6.5	人员培训	62
2.6.6	人员分布情况	64
2.6.7	工伤保险	64
2.7	安全设施的施工、检验、检测和调试情况	64
2.7.1	施工前安全设施及原材料检验、检测情况	64
2.7.2	主要装置、设施施工质量控制情况	66
2.7.3	施工后的检验、调试情况	68
2.7.4	工程验收情况	69
2.7.5	建设项目试生产情况	69
<b>3</b>	<b>建设项目的危险、有害因素辨识</b>	<b>71</b>
3.1	主要危险、有害物质辨识	71
3.1.1	主要危险有害物质辨识	71
3.1.2	危险化学品及监管工艺辨识	71
3.1.3	主要物料的危险性分析	71
3.2	总平面布置及周边环境危险有害因素辨识	73
3.2.1	总平面布置危险有害因素辨识	73
3.2.2	周边环境危险、有害因素分析辨识	73
3.3	项目主要设备危险有害因素辨识	74
3.3.1	汽轮机系统	74
3.3.2	供油系统危险、有害因素辨识	76
3.3.3	发电机及电气系统危险有害因素辨识	77
3.3.4	起重机械危险有害因素辨识	79
3.4	生产过程危险、有害因素分析辨识	81
3.4.1	灼烫	81
3.4.2	物体打击	82
3.4.3	高处坠落	82
3.4.4	机械伤害	82
3.4.5	起重伤害	82

3.4.6	触电	83
3.4.7	汽轮机飞车事故	83
3.4.8	火灾爆炸事故	84
3.4.9	容器爆炸事故	84
3.4.10	噪声危害	84
3.5	公辅设施存在的危险、有害因素分析	85
3.5.1	供配电	85
3.5.2	给排水、消防设施危险、有害因素辨识	86
3.5.3	供气系统危险有害因素辨识	88
3.5.4	自动控制系统危险有害因素辨识	88
3.5.5	设备设施检、维修危险有害因素辨识	89
3.6	职业危害因素分析	91
3.6.1	噪声	91
3.6.2	高温	92
3.6.3	电磁辐射	93
3.7	特殊作业危险、有害因素辨识	93
3.7.1	有限空间作业危险、有害因素辨识	93
3.7.2	高处作业危险有害因素辨识	94
3.7.3	临时用电作业危险有害因素辨识	95
3.7.4	动火作业危险有害因素辨识	96
3.8	重大危险源、重大事故隐患辨识	96
3.9	主要危险、有害因素类型及分布汇总	97
3.10	本章小结	97
<b>4</b>	<b>评价单元的划分和评价方法的选择</b>	<b>98</b>
4.1	评价单元的划分	98
4.1.1	评价单元划分的原则	98
4.1.2	评价单元划分	98
4.2	评价方法的选择	99
4.3	评价方法简介	99
<b>5</b>	<b>厂址及总平面布置单元分析评价</b>	<b>100</b>
5.1	厂址安全检查表分析	100
5.2	总平面布置分析	101
5.2.1	总平面布置安全检查表	101
5.2.2	项目建筑与项目建（构）筑物的防火间距分析	106
5.3	建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响	106

5.4 单元小结 .....	106
<b>6 工艺及设备设施评价单元 .....</b>	<b>108</b>
6.1 主要工艺及设备设施分析评价 .....	108
6.1.1 工艺及设备设施安全检查表 .....	108
6.1.2 特种设备及强检设备设施评价子单元 .....	112
6.2 公辅设施分析评价 .....	116
6.2.1 供配电系统子单元 .....	116
6.2.2 给排水及消防设施符合性评价 .....	120
6.2.3 自动控制、视频监控及供气系统符合性分析评价 .....	124
6.2.4 单元小结 .....	128
6.3 常规防护设施安全评价 .....	129
<b>7 安全“三同时”符合性分析评价 .....</b>	<b>134</b>
7.1 建设程序符合性 .....	134
7.2 安全设施设计专篇中安全措施落实情况 .....	136
7.3 竣工资料符合性检查表 .....	151
<b>8 安全管理分析评价 .....</b>	<b>153</b>
8.1 安全检查表 .....	153
8.2 安全管理制度、操作规程建立及落实情况 .....	158
8.2.1 安全生产责任制、安全管理制度的建立和执行情况 .....	158
8.2.2 安全规程的制定和执行情况 .....	159
8.2.3 安全生产管理机构的设置和安全生产管理人员的配备情况 .....	159
8.2.4 特种作业人员取证情况 .....	159
8.2.5 安全生产的检查情况 .....	159
8.2.6 从业人员劳动防护用品的配备情况 .....	159
8.2.7 应急救援符合性分析 .....	160
8.3 单元小结 .....	160
<b>9 重大生产安全事故隐患判定 .....</b>	<b>162</b>
<b>10 安全对策与建议及结论 .....</b>	<b>166</b>
10.1 评价过程中发现问题及整改情况 .....	166
10.1.1 评价过程发现问题及整改建议 .....	166
10.1.2 现场问题整改情况 .....	166
10.2 补充的安全对策措施 .....	168
10.3 评价结论 .....	171
10.3.1 危险有害因素辨识分析结果 .....	171
10.3.2 各单元评价结论 .....	171

10.3.3 总体评价结论 .....	172
11 与建设单位交换意见的情况 .....	173

## 1 编制说明

### 1.1 前期准备情况

#### 1.1.1 任务来源

受云南祥丰金麦化工有限公司委托，由我公司承担蒸汽梯级研究与应用项目安全验收评价工作。公司收到《安全评价委托书》后组建评价项目组，并任命了项目负责人。

#### 1.1.2 收集资料

项目组成员根据评价目的的需要，在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，现场考察被评价项目现场及周边环境，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。收集与被评价项目有关的法律法规、技术标准、气象、水文、地质等资料，为实施评价做好准备。

安全评价资料、数据收集遵循的原则：

- 1) 保证满足全面、客观、具体、准确的要求；
- 2) 尽量避免索取不必要的资料，避免给企业带来不必要的麻烦；
- 3) 收集的资料数据，要对其真实性和可信度进行评估，必要时可要求资料提供方书面说明资料来源；
- 4) 对用作类比推理的资料，要注意类比双方的相关程度和资料获得的条件；
- 5) 代表性不强的资料（未按随机原则获取的资料）不能用于评价；
- 6) 引用反映现状的资料数据必须是有效数据；一般采用法定的检测检验机构或者通过省级或国家级计量认证的机构出具的数据。

### 1.2 评价目的

进行安全验收评价是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，在建设项目竣工后，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况或安全设施、设备、装置投入生产和使用的情况；检查安全生产管理措施到位情况；检查安全生产规章制度健全情况；检查事故应急救援预案建立情况；审查确定建设项目满足安全生

产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。评价的目的是查找、分析项目（工程）或系统存在的危险、有害因素及危险、危害程度，依照国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的要求，提出具有针对性、可操作性和经济合理性的安全对策措施，进行危险源监控和事故预防，对落实建设项目安全生产“三同时”，降低生产经营活动事故风险提供技术支撑，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。最终形成的安全验收评价报告，将作为项目建设单位向应急管理部门报备的依据。

### 1.3 评价原则

昭通市鼎安科技有限公司在对该项目进行安全验收价工作中，始终坚持以下原则：

1) 严格执行国家现行有关法律法规、标准和规范的要求，对本项目进行科学、客观、公正、独立的评价；

2) 采用可靠、适用的评价技术和评价方法对项目进行定性、定量评价，遵循针对性、技术可行性、经济合理性、可操作性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议；

3) 真实、准确地作出评价结论，并对在当时条件下做出的安全评价结果承担法律责任；

4) 遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价单位的技术和商业秘密保密。

### 1.4 评价范围

本次安全验收评价范围是：云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目涉及的厂址、总平面布置、生产工艺、设备、公辅设施以及安全管理等。主要内容包括：子项一、子项二涉及工艺设备、设施以及配套的供排水、供配电、消防、自动控制、安全管理等。

表1.2 项目主要设备设施评价范围一览表

主要设备设施名称		子项一	子项二
主要装置		2×2.6MW背压式汽轮发电机组，包括机组内的汽封系统、润滑油系统、疏水回收系统、循环水系统以及配套的配电室、机柜间、发电机组出线并网。	1×5MW背压汽轮发电机组，包括机组内的汽封系统、润滑油系统、疏水回收系统、循环水系统以及配套的配电室、机柜间、发电机组出线并网。
建筑物		低压发电机厂房	中压发电机厂房
配套原辅料系统	蒸汽系统	自磷酸浓缩装置南侧管廊蒸汽管道接管起，至磷酸浓缩装置换热器入口管道接口阀门止。	自空压站北侧管廊蒸汽管道接管起，至接入余热发电机厂房东侧分汽缸（不含分汽缸）管道接口处止。
	循环水系统	自项目循环水接管上起，至回水管道接口止。	自项目循环水接管上第一个阀门起，至回水管道接口止。
	脱盐水系统	自磷酸浓缩装置南侧管廊脱盐水管接管起，至回水接入脱盐水回水管接口处止。	自北侧脱盐水管接管起，至回水接入脱盐水回水管接口处止。
	仪表空气系统	自项目仪表空气接管处起，至项目仪表空气供气系统。	自项目仪表空气接管处起，至项目仪表空气供气系统。
	蒸汽冷凝水回收（疏水回收）系统	自项目的疏水系统至冷凝水接入原冷凝水回收管道止。	自项目的疏水系统至冷凝水接入原冷凝水回收管道止。
公辅设施		项目范围内的供配电、电信、自动控制以及检维修等。	

云南祥丰金麦化工有限公司已有的生产装置、设施以及依托的公辅设施、安全管理等内容不在本报告的评价范围内。

项目发电并网不在本报告评价范围。

凡涉及云南祥丰金麦化工有限公司建设项目的蒸汽梯级研究与应用项目环境保护、职业卫生等方面的内容，在本报告中有所提及，但不在本次评价范围内，以政府有关部门批准或认可的技术文件为准。

## 1.5 评价依据

### 1.5.1 国家法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第88号公布，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，自2021年9月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第 24 号修订）；

(3) 《中华人民共和国民法典》（中华人民共和国主席令第 45 号，中华人民共和国全国人民代表大会十三届全国人大三次会议通过，2021 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改，2021 年 4 月 29 日实施）；

(5) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 48 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）；

(6) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日实施）；

(7) 《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令第 24 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正）；

(8) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第 7 号，中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于 2008 年 12 月 27 日修订通过，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；

(9) 《中华人民共和国反恐怖主义法》（中华人民共和国主席令第 36 号，中华人民共和国主席于 2015 年 12 月 27 日发布，2016 年 1 月 1 日起施行）；

(10) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号）。

### 1.5.2 行政法规

(1) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日施行）；

(2) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，2007 年 6 月 1 日起施行）；

(3) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 第 373 号公布，中华人民共和国国务院令 第 549 号修订，2009 年 5 月 1 日施行）；

(4) 《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令 第 570 号，2017 年 10 月 7 日 《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

(5) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 393 号，2004 年 2 月 1 日起施行）；

(6) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号，2019 年 4 月 1 日起施行）；

(7) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 591 号，根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令 第 645 号）修订）；

(8) 《电力安全事故应急处置和调查处理条例》（国务院令 第 599 号）。

### 1.5.3 部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 36 号令，第 77 号令修订）；

(2) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 44 号，国家安全生产监督管理总局令 第 80 号修订）；

(3) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 30 号，国家安全生产监督管理总局令 第 63 号第一次修订，国家安全生产监督管理总局令 第 80 号第二次修订）；

(4) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 3 号，国家安全生产监督管理总局令 第 63 号第一次修订，国家安全生产监督管理总局令 第 80 号第二次修订）；

(5) 《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 第 63 号）；

(6) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 第 80 号）；

(7) 《安全生产违法行为行政处罚办法》（国家安全生产监督管理总局

令第 15 号，国家安全监管总局令第 77 号修正）；

(8) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号）；

(9) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，中华人民共和国应急管理部令第 2 号修订）；

(10) 《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 13 号，国家安全监管总局令第 77 号修订）；

(11) 《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 77 号）；

(12) 《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 47 号）；

(13) 《危险化学品目录（2015 版）》（2022 年调整版，中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号）；

(14) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号）；

(15) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部第 61 号令）；

(16) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布）；

(17) 《特种设备事故报告和调查处理规定》（国家质量监督检验检疫总局第 115 号令）；

(18) 《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局，2014 年 114 号）；

(19) 《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（2021 年第 41 号）；

(20) 《防雷装置设计审核和竣工验收规定》（2011 年 7 月 22 日中国气象局令第 21 号公布）；

- (21) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）；
- (22) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）；
- (23) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124号，安监总厅安健〔2018〕3号修改）；
- (24) 《中华人民共和国防雷减灾管理办法》（中国气象局第24号令）；
- (25) 《消防监督检查规定》（2009年4月30日中华人民共和国公安部令第107号发布，根据2012年7月17日中华人民共和国公安部令第120号公布的《公安部关于修改的决定》修订）；
- (26) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）；
- (27) 《应急管理部办公厅关于印发〈有限空间作业安全指导手册〉和4个专题系列折页的通知》（应急厅函〔2020〕299号）；
- (28) 《国家安全生产应急救援中心关于印发〈有限空间作业事故安全施救指南〉的通知》（应救协调〔2021〕5号）；
- (29) 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）；
- (30) 《易制爆危险化学品名录》（2017年版）；
- (31) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）；
- (32) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）；
- (33) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）；
- (34) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）；
- (35) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信

息化部 公安部 交通运输部公告，2020 年第 3 号）；

(36) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）；

(37) 《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批）（中华人民共和国国家经济贸易委员会令第 6 号）；

(38) 《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第二批）（中华人民共和国国家经济贸易委员会令第 16 号）；

(39) 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（国家安全生产监督管理总局公告 2017 年第 19 号）；

(40) 《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第三批）（中华人民共和国国家经济贸易委员会令第 32 号）；

(41) 《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》（工信部公告〔2021〕第 25 号）；

(42) 《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123 号）；

(43) 《电力安全事故应急演练导则》（国能综通安全〔2022〕124 号）；

(44) 《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令 21 号）（2015）；

(45) 《生产安全事故罚款处罚规定》（中华人民共和国管理部令第 14 号）。

#### 1.5.4 地方性法规

(1) 《云南省安全生产条例》（2018 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《云南省劳动保护条例》（云南省人大常委会公告第 68 号，1997 年 3 月 1 日起施行）；

(3) 《云南省消防条例》（根据 2020 年 11 月 25 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议《云南省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修正）；

(4) 《云南省生产安全事故报告和调查处理规定》（云南省政府令第 155

号)；

(5) 《云南省落实生产经营单位安全生产主体责任规定》(云政发〔2018〕187号)；

(6) 《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》(云应急〔2021〕4号)；

(7) 《云南省生产经营单位安全生产主体责任规定》(云政规〔2022〕4号)；

(8) 《云南省安全生产委员会办公室关于印发〈云南省工贸行业安全生产综合治理实施方案〉的通知》(云安办〔2020〕16号)；

(9) 《云南省应急管理厅办公室关于印发2019年工贸行业安全生产重大风险源填报指南的通知》(云应急办函〔2019〕25号)；

(10) 《云南省应急管理厅关于学习使用〈有限空间作业安全指导手册〉和4个专题系列折页的通知》(云应急函〔2020〕238号)；

(11) 《云南省安全生产委员会办公室关于进一步加强企业安全培训教育工作的通知》(云安办〔2022〕9号)；

(12) 《云南省安全生产委员会关于建立完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意义》(云安〔2021〕3号)；

(13) 《云南省生产安全事故应急办法》(省政府令第227号)；

(14) 《昆明市安全生产条例》(云南省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议批准)。

#### 1.5.5 国家标准及行业标准

(1) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB 5083-1999)；

(2) 《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)；

(3) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)；

(4) 《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB 50011-2010)；

(5) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)；

(6) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)；

(7) 《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)；

- (8) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (9) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (10) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (11) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (12) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (13) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
- (14) 《安全色》（GB 2893-2008）；
- (15) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
- (16) 《机械安全 急停功能 设计原则》（GB/T 16754-2021）；
- (17) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）；
- (18) 《消防设施通用规范》（GB 55037-2022）；
- (19) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (20) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）；
- (21) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）；
- (22) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）；
- (23) 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）；
- (24) 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）；
- (25) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）；
- (26) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；
- (27) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- (28) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- (29) 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）；
- (30) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB 50169-2016）；
- (31) 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；

- (32) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；
- (33) 《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）；
- (34) 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）；
- (35) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
- (36) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；
- (37) 《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）；
- (38) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- (39) 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50453-2008）；
- (40) 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）；
- (41) 《起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机》（GB/T 6067.5-2014）；
- (42) 《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》（GB/T 5972-2023）；
- (43) 《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）；
- (44) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
- (45) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）；
- (46) 《机械安全 接近机械的固定设施 第2部分：工作平台与通道》（GB/T 17888.2-2020）；
- (47) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）；
- (48) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T 12265-2021）；
- (49) 《图形符号 安全色和安全标志 第1部分：安全标志和安全标记的设计原则》（GB/T 2893.1-2013）；
- (50) 《图形符号 安全色和安全标志 第2部分：产品安全标签的设计原则》（GB/T 2893.2-2020）；
- (51) 《汽轮机安全监视装置技术条件》（GB/T13399-2012）；
- (52) 《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T 12145-2016）；
- (53) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
- (54) 《工业循环水冷却设计规范》（GB/T 50102-2014）；
- (55) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一

般要求》（GB/T 8196-2018）；

(56) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）；

(57) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）；

(58) 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）；

(59) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；

(60) 《压力管道管理规范 工业管道 第1部分：总则》（GB/T 20801.1-2020）；

(61) 《压力管道规范 工业管道 第4部分：制作与安装》（GB/T 20801.4-2020）；

(62) 《压力管道规范 工业管道 第5部分：检验与试验》（GB/T 20801.5-2020）；

(63) 《压力管道规范 工业管道 第6部分：安全防护》（GB/T 20801.6-2020）；

(64) 《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）；

(65) 《汽轮机热力性能验收试验规程 第2部分：方法B 各种类型和容量的汽轮机宽准确度试验》（GB/T 8117.2-2008）；

(66) 《起重机械超载保护装置》（GB/T 12602-2020）；

(67) 《化工装置设备布置设计规定 第二部分：设计工程规定》（HG/T 20546.2-2009）；

(68) 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）；

(69) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T 20666-1999）；

(70) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）；

(71) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）；

(72) 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）；

(73) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）；

(74) 《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）；

(75) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；

(76) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）。

#### 1.5.6 有关技术文件和资料

1) 云南祥丰金麦化工有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司进行安全验收评价的《委托书》；

2) 投资项目备案证；

3) 云南大成安全技术服务有限公司于2022年2月编制的《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与影音项目安全预评价报告》；

4) 云南化工设计院有限公司于2022年4月编制的《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全设施设计专篇》；

5) 曲靖岩土工程勘测有限责任公司2021年11月编制的《云南祥丰金麦有限公司低压蒸汽发电项目岩土工程勘察报告》；

6) 项目施工资料、竣工资料；

7) 云南祥丰金麦化工有限公司提供的其他相关技术资料。

### 1.6 评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）的要求，本次安全验收评价大体分为三个阶段。

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的危险、危害因素识别，选择评价方法，编制评价大纲；

第二阶段为实施评价阶段，对工程安全情况进行类比调查，运用合适的评价方法进行定性及定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段为报告书的编制阶段，主要是汇总评价实施阶段所得到的各种资料、数据，综合分析提出结论与建议，完成项目安全设施验收评价报告的编制。

本次安全评价工作程序见图1-1。

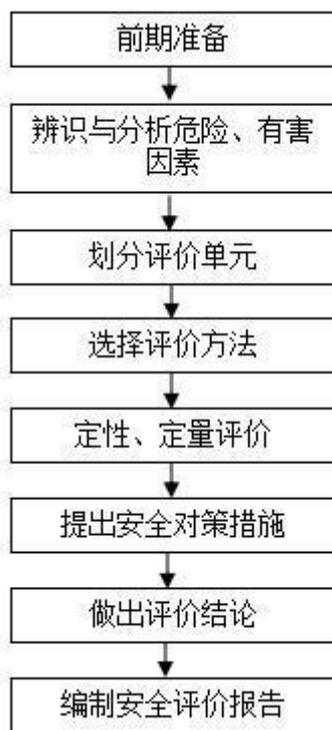


图1.6-1 安全验收评价工作程序

## 1.7 评价基准日

项目评价组人员于2023年8月16日进行现场勘查，提出了现场存在的问题及整改建议，云南祥丰金麦化工有限公司对现场存在的问题进行了整改，本评价报告以建设单位提供现场问题整改回复时间2024年2月20日为评价基准日。

## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位基本情况

单位名称： 云南祥丰金麦化工有限公司

建设地点： 云南省昆明市安宁市禄脰镇（工业园区）

法定代表人： 杨利荣

注册资本： 12000万元

类型： 有限责任公司

项目投资备案证编码： 2112-530181-04-01-878492

经营范围： 生产和销售自产的磷酸一铵、磷酸二铵、重过磷酸钙、氟硅酸钠、磷酸氢钙、磷酸、硫酸、氟硅酸、水溶肥料；工业级磷酸一铵、复合肥料；化工产品、化肥、矿产品、建筑材料、五金、电气电子、橡胶制品、金属材料、百货、日用杂品、针织品、家具、文化用品、工艺美术品的批发、零售、代购代销；农用物资的零售；配送服务；自营和代理各类商品技术的进出口，国家限定公司经营或禁止进出口的商品和技术除外。

云南祥丰金麦化工有限公司（以下简称祥丰金麦）是云南祥丰实业集团有限公司下属子公司。云南祥丰实业集团有限公司，是一家以生产高、中浓度磷复肥为主的大型企业；是集化工生产、采矿选矿、进出口贸易、地产、金融服务为一体，综合经营、全面发展的民营公司。公司自1988年成立至今，历经29年的不懈努力，现拥有固定资产50多亿元，在册员工3400余人。已形成年产260万吨高、中浓度磷复肥氮肥（其中：重钙 25 万吨、磷酸二铵 120 万吨、磷酸一铵10万吨、普钙40万吨、复合肥20万吨工业级磷铵5万吨、尿素30万吨、磷铵10万吨）、拥有硫酸、磷酸生产装置的现代化企业。云南祥丰金麦化工有限公司位于安宁市禄脰街道办事处下禄脰村，占地449亩，规模为年产100万吨硫酸、40万吨磷酸、60万吨磷酸二铵、15万吨复合肥、3.0万吨冰晶石、0.9万吨白碳黑、1.8万吨氟硅酸钠、150 万吨磷矿浮选装置及110kv 变电所等辅助设施。

## 2.2 建设项目概况

### 2.2.1 项目名称及建设性质

项目建设单位：云南祥丰金麦化工有限公司

项目名称：蒸汽梯级研究与应用项目

项目建设地点：安宁工业园区云南祥丰金麦化工有限公司厂区内

项目建设性质：新建项目

项目总投资：5050 万元

### 2.2.2 项目产品及规模

(1) 本项目生产产品如下：

子项一：低压过热蒸汽，额定蒸汽压力：0.26MPa(A)，额定蒸汽温度：159℃；动力电，额定电压：10kV，额定频率：50Hz。

子项二：低压过热蒸汽，额定蒸汽压力：0.69MPa(A)，额定蒸汽温度：258℃；动力电，额定电压：10kV，额定频率：50Hz。

(2) 本项目设计规模如下：

子项一：2×2.6MW 背压汽轮发电机组，每小时发电量 5200kW·h；

子项二：1×5.0MW 背压汽轮发电机组，每小时发电量 4500kW·h。

### 2.2.3 项目建设历程

#### 1) 可行性研究报告编制

2021 年 11 月，由云南化工设计院有限公司编制《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目可行性研究报告》，该单位具有工程咨询单位甲级资信证书，业务范围石化、化工、医药。

#### 2) 岩土工程勘察

2021 年 11 月，由曲靖岩土工程勘测有限责任公司完成项目建设场地岩土勘察，编制《云南祥丰金麦化工有限公司低压蒸汽发电项目岩土工程勘察报告》，该单位具有岩土工程勘察甲级资质。

#### 3) 项目备案

2021 年 12 月 22 日，项目在安宁市发展和改革局备案，并取得《云南省

固定资产投资项目备案证》，备案号[项目代码]：2112-530181-04-01-878492。

备案证主要建设内容及规模：利用现有 0.6MPa235℃ 低压蒸汽，新增 2 台 2800kW 背压汽轮发电机系统；利用现有 3.1MPa435℃ 中压蒸汽，新增 1 台 5000kW 背压汽轮发电机系统。配建管道、电气及仪表等设施；每小时发电 9700 度，年发电 6984 万度，外供电 6829 万度。

#### 4) 安全预评价

2022年2月，云南大成安全技术服务有限公司对项目进行了安全预评价，编制完成了《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全预评价报告》，编制的安全预评价报告通过了专家评审。

安全预评价报告专篇封面及审查意见详见报告附件6。

#### 5) 安全设施设计

2022年4月，由云南化工设计院有限公司完成项目安全设施设计，编制了《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全设施设计专篇》，编制的安全设施设计专篇通过了专家审查。

安全设施设计建设内容：

子项一：2×2.6MW背压汽轮发电机组及其配套的辅助设施。

子项二：1×5.0MW背压汽轮发电机组及其配套的辅助设施。

根据提供的竣工资料及现场勘查情况：项目建设内容与安全设施设计一致。

安全设施设计专篇封面及审查意见详见报告附件7。

#### 6) 项目开工、验收情况

项目于2022年2月15日开工，2022年8月28日完成了主体机械竣工，2022年9月完成了3台汽轮发电机组单机试车，建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位进行工程竣工验收，共同出具了《工程竣工验收证明书》。工程验收证明书见附件17。

#### 7) 项目试运行

云南祥丰金麦化工有限公司于 2022 年 10 月编制了《云南祥丰金麦化工

有限公司蒸汽梯级研究与应用项目试生产方案》，于2022年10月10日至2023年4月21日完成试生产，并在2023年4月完成了72小时性能考核。

#### 2.2.4 项目相关建设单位资质情况

该项目建设相关单位资质情况见下表。

表 2-1 设计、施工、监理情况一览表

序号	类别	单位名称	资质	证书编号	证书有效期	备注
1	可行性研究报告	云南化工设计有限公司	工程咨询甲级资信证书 石化、化工、医药	915300004312 008050	2021年9月29 日	
2	安全预评价	云南大成安全技术服务有限公司	金属、非金属矿及其他 矿采选业；石油加工业， 化工原料、化学品及医药 制造业；金属冶炼等	APJ-(云)-003	2025年12月1 日	
3	安全设施设计编制单位	云南化工设计院有限公司	化工石化医药行业甲 级；建筑行业（建筑工 程）甲级；环境工程设 计专项（水污染防治工 程、固体废物处理处置 工程）甲级	A153007905	2025年4月3 日	
4	土建工程施工单位	云南建工第一建筑有限公司（土建）	建筑装修装饰工程专业 承包贰级 钢结构专业承包叁级 起重设备安装工程专业 承包叁级 建筑机电安装工程专业 承包叁级	D353625101	2023年12月31 日	在施工期 有效
5	设备安装单位	云南建筑第二安装工程 有限公司（设备安装）	建筑工程施工总承包壹 级 冶金工程施工总承包壹 级 石油化工工程施工总承 包壹级 市政公用工程施工总承 包壹级 机电工程施工总承包壹 级 钢结构工程施工总承包 壹级	D153025207	2023年12月31 日	在施工期 有效

序号	类别	单位名称	资质	证书编号	证书有效期	备注
			承压类特种设备安装、 修理、改造	TS3153053-20 27	2027年7月9 日	
			水利水电施工总承包叁 级等	D353038961	2023年12月31 日	在施工期 有效
			压力管道安装 长输管道安装（GA2） 公用管道安装（GB1、 GB2） 工业管道安装（GC1、 GC2、GCD）	TS3810275-20 23	2023年11月6 日	在施工期 有效
			起重机械安装（含修 理）：桥式、门式起重 机（A）；塔式起重机、 升降机	TS34532023-2 026	2026年5月15 日	
			压力容器制造（含安装、 修理、改造）	TS2253023-20 24	204年11月29 日	
6	电力系统 施工单位	云南能辉电 力工程有限 公司（电力 系统）	电力工程施工总承包叁 级	D353042993	2023年5月23 日	在施工期 有效
7	自动控 制系统 施工单 位	昆明宏汉自 控技术有限 公司（自动 控制施工）	建筑机电安装工程专业 承包叁级	D353601059	2026年6月18 日	
8	保温防 腐施工 单位	云南云鲁保 温防腐工程 有限公司	防水防腐保温工程专业 承包贰级	D253520901	2024年10月14 日	
9	监理单 位	中基华工程 管理集团有 限公司	工程监理综合资质	E113000325	2024年1月21 日	

### 2.2.5 设计变更情况

根据云南化工设计院有限公司编制的《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全设施设计专篇》、企业提供的变更资料、竣工资料以及现场勘查情况，项目存在1项设计变更。

变更内容：

1) 原设计两套低压汽轮发电机组的监测保护控制由业主原有磷酸浓缩

DCS系统扩容改造后实施，一套中压汽轮发电机组的检测保护控制由业主原有中压发电DCS系统扩容改造，在磷酸浓缩和中压发电厂房控制室实现三套汽轮发电机组的过程监控，

2) 因建设单位原磷酸浓缩DCS系统能力和空间已经不能满足新建低压发电的需求，根据祥丰金麦工艺和余热蒸汽管道实际操控条件，两套低压汽轮发电机组的操作变更为在中压发电操作室进行操作。最终两套低压汽轮发电和一套中压汽轮发电机组的操作均在中压发电厂房进行操作控制，低压发电厂房机柜间的信号由光纤引至中压控制室机柜间。

设计变更通知单详见报告附件12。

## 2.3 项目地理位置及自然条件

### 2.3.1 地理位置及交通

本项目位于云南省昆明市安宁市禄脬镇（工业园区）云南祥丰金麦化工有限公司厂区内建设，子项一（低压）发电厂房布置在磷酸事故应急池东侧空地上；子项二布置在现有余热发电厂房南侧绿化带上。

本项目所在地禄脬镇位于安宁市西北部，地理坐标是东经  $102^{\circ}10' \sim 102^{\circ}37'$ ，北纬  $24^{\circ}31' \sim 25^{\circ}06'$  之间，东部草铺镇青龙哨，北与青龙镇花箐村相连，西连禄丰县土官镇，南至易门县六街镇，素有昆明市“西大门”之称。

厂址所在地位于安宁市禄脬镇，距省会昆明 57km，安楚公路、滇缅公路（320 国道）、安易公路、安武公路从境内横穿而过，交通方便。

项目所在地的地理位置交通图见下图。



图 2.3-1 地理位置图

## 2.3.2 自然条件

### 2.3.2.1 场地工程地质情况

根据曲靖岩土工程勘测有限责任公司 2021 年 11 月编制的《云南祥丰金麦有限公司低压蒸汽发电项目岩土工程勘察报告》：

#### 2.3.2.1.1 水文、地质

建设场地位于螳螂川流域的次级支流斑鸠箐上游，属金沙江水系，场地地表水汇聚后流入斑鸠箐，然后汇入螳螂川，最终汇入金沙江。

场地水文地质条件简单，主要分布有排水沟及季节性小型冲沟；现场勘查后厂区附近未发现地表河流发育，仅在场地下游南侧有一水库，无其他地表水体。

勘察期间，时值旱季，所用钻孔均未见有地下水，但因场地填土层较厚，

且分布广泛，填土层的附水性较强，雨季会形成一定深度的短暂地下水，设计应当引起重视。随着降雨量的结束，水位逐渐降低甚至消失，对工程建设影响较小。场地地下水类型主要有第四系孔隙水和基岩孔隙水。

(1) 第四系孔隙水有上层滞水和孔隙潜水两种类型。上层滞水主要赋存于素填土层①及全风化粉砂质泥岩②、强风化粉砂质泥③岩层中，具有一定水量。

(2) 基岩裂隙水主要赋存于强风化粉砂质泥岩③层中，地下水主要赋存于受地表强烈风化作用所形成基岩风化裂隙内，裂隙的连通性较好；下部中等风化岩石裂隙不发育，为相对隔水层。因此地下水埋藏较深，主要为风化裂隙含水层的，靠地表水下渗和区域地下水补给，并通过基岩裂隙通道排泄，地下水位相对较稳定，水量的大小取决于下伏基岩裂隙的发育程度和连通性，差异性较大。

场地地下水主要接受大气降雨、地表水入渗补给。第四系孔隙水以地面蒸发、地下径流和补给下伏基岩孔隙水排泄为主；基岩孔隙水以地下径流排泄为主。地下径流方向大致北西—南东向，下游水库为区内的侵蚀基准面。

第四系孔隙水在雨季时，水量会有所增大，水位会有所升高。鉴于场地处于缓坡地段，第四系残破积层整体渗透性较差，水位变化的幅度一般不大。

### 2.3.2.1.2 场地地形地貌

建设场地位于安宁市安丰营金麦化工厂区内，场地处于安宁盆地边缘的丘陵斜坡地貌，自然平均坡度在 $5\sim 10^\circ$ 。场地前期建设项目已整平，地形平整，台阶高差在 $4\sim 8\text{m}$ ，建设的两块场地现状基本无高差，较为平缓。

### 2.3.2.1.3 地质岩性构成

钻探深度范围内揭露表明，场地地层主要由第四系人工填土( $Q_4^{ml}$ )、下伏基岩为侏罗系中统上禄丰组小普河段( $J_2l^4$ )粉砂质泥岩。根据岩土层的成因时代及力学特征划分了2个大工程地质单元层，4个小工程地质单元，现自上而下叙述如下：

#### (1) 第四系填土层( $Q^{ml}$ )

素填土层（单元层代号为①）：褐红~褐黄色，上部为混凝土块（灰白色），下部稍湿，结构稍密，主要由石灰岩碎块及粘土混合而成，局部夹有较大块石，揭露厚度 0.6~2.5m，平均层厚 1.4m，物理力学性质一般，为前期新建厂房时候整平场地回填而成，时间大于 10 年，压实度较好，未完全固结。

#### （2）侏罗系中统上禄丰组小普河段（ $J_2l^4$ ）

全风化粉砂质泥岩（单元层代号为②）：褐黄色，泥质结构，具有一定的原岩层理结构，硬朔状，偶夹强风化碎屑岩，送水合金钻进，岩芯呈柱状。岩芯采取率介于 70%~80%之间，揭露层厚 1.15~12m，平均层厚约 4.9m，标贯 10-16 击，平均击数 13 击。

强风化粉砂质泥岩（单元层代号为③）：褐红~褐黄色，泥质结构，薄~中层状构造，泥质胶结，揭露层厚 1.8~8.1m，平均层厚约 5.1m，标贯 20-28 击，平均击数 24 击。送水合金钻进，岩芯呈碎块状及短柱状。岩芯采取率介于 60~70%之间， $RQD=0$ ，岩层产状为  $243^\circ \angle 76^\circ$ ，所有钻孔均有揭露。

中风化粉砂质泥岩（单元层代号为④）：褐黄色，泥质结构，薄~中层状构造，泥质胶结，偶夹石英脉，岩芯呈短柱状。岩芯采取率介于 80%~90%之间， $RQD$  介于 50-60 之间%，本次勘察未揭穿，岩层产状为  $243^\circ \angle 76^\circ$  所有钻孔均有揭露。

### 2.3.2.1.4 结论及建议

（1）建设工程重要性等级为二级，场地复杂程度为二级（中等复杂），地基复杂程度为二级（中等复杂），岩土工程勘察等级为乙级。

（2）建设场地在区域上处于次稳定区，场地内无明显活动性断层通过。不良地质作用不发育，场地现状稳定，对开挖边坡进行整治后，可用于建设。

（3）场地内主要地基土层为第四系填土层、全~强到中风化粉砂质泥岩。

（4）根据建设场地主要的地基土层及建筑的特征，建筑物工程重要性等级较低、破坏后危害较小且荷载较小的建筑物，可采用天然地基，但必须对其进行计算，是否满足上部荷载要求，基础形式可选独立基础或条形基

础，如不满足，采用桩基础，基础持力层为下伏去风~强风化粉砂质泥岩；若浅基础不能满足承载力及变形要求，建议采用桩基础，以下伏全强化粉砂质泥<sub>1</sub>及中等风化粉砂质泥岩作为桩端持力层，因这两层土风化差异较大，应注意两层土之间的变形差异，桩端应嵌入持力层一定深度，建议采用桩基础。

(5) 建设场地地基属不均匀地基，基础设计时应予以重视；场地适宜性等级为适宜，场地土为中硬土。场地类别为II类。

(6) 场地土对混凝土结构具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中钢筋及钢结构具微腐蚀性；对钢结构具微腐蚀性。

(7) 场地土层风化差异较大，中间存在风化的夹层，不同位置风化厚度不同，在基础施工过程中加强地基验槽工作，对出现的异常现象及时通知勘察方，以便于及时进行处理。

### 2.3.2.2 抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）附录A的划分，安宁禄脰街道地区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g，设计地震分组为第三组。依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）第4.1.1条，建筑场地综合考虑划分为对建筑抗震不利地段。

### 2.3.2.3 气象条件

项目位于安宁市安丰营，属中亚热带低纬度高海拔地区的高原季风气候区，平均海拔1800m，具有冬暖夏凉，四季如春的特征。无霜期平均日数为232天。年平均最大相对湿度82.0%，年平均最小相对湿度47.0%，年平均相对湿度72.0%。据1982年~1995年安宁地区气象资料，历年最高气温为32.7℃，最低气温为-7℃，多年平均气温15℃。年降水量分布不均匀，干湿季分明，夏秋多雨，冬春多干旱且多西南风、南风，沿螳螂川河谷，春季常有大雾。年降水量621.3~1191.0mm，多年平均降水量达916.4mm，降雨多集中在6~10月，约占全年降水量的80%；多年蒸发量1626.7~2183.6mm，平均年蒸发量2003.9mm，最大年降水量为1191mm（1997年），最小年降水

量为 621.3 mm（1992 年），日最大降水量为 120.40 mm。年主导风向为西南风（WS），频率约 12.5%；春季（2-4 月）风速最大，平均 3.0m/s，秋季（8-10 月）风速较小，平均小于 2.0m/s；冬季东风较强，冬季最大风速 17.0 m/s，平均风速为 1.3~2.3m/s，多年平均风速 1.8m/s；该区静风频率较高，约为 37%。冬春季雾日较多，年均出现日数约 77 天，本区为多雷区，年平均雷电日 70 天。

### 2.3.3 项目周边情况

项目在祥丰金麦化工有限公司厂区内建设，项目周边均为祥丰金麦厂内设施。其中子项一（低压）发电厂房布置在磷酸事故应急池东侧，子项二（中压）发电厂房布置在原余热发电厂房南侧。

项目周边环境情况详见图2.3-2、图2.3-3、图2.3-4。

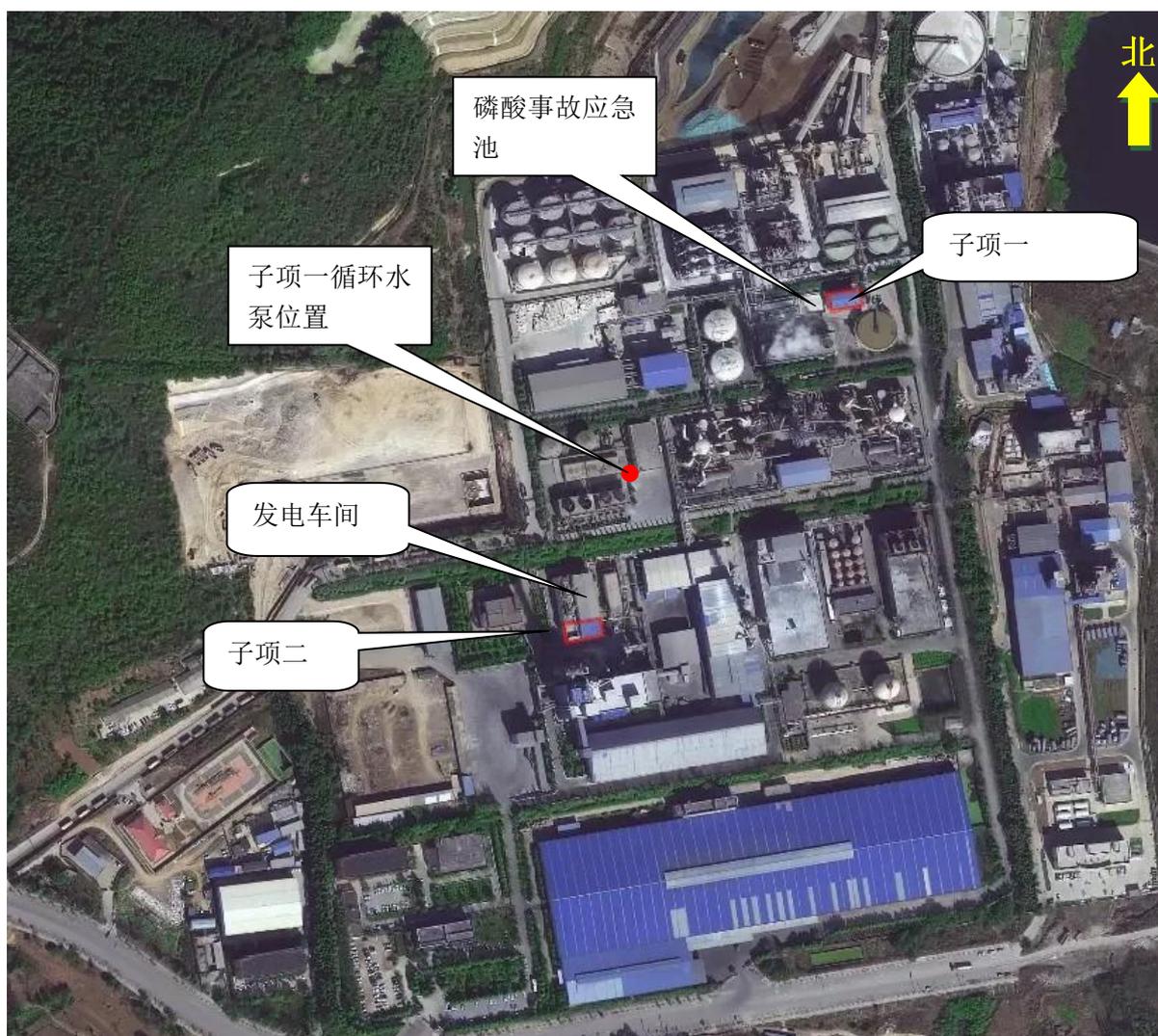


图 2.3-2 项目及周边环境卫星图

### 1) 子项一周边环境情况

子项一（低压）发电厂房布置在磷酸事故应急池东侧空地上。低压发电厂房东临磷矿浮选装置精矿浓密机的附属管架及设备，再往东为厂内道路；南侧为精矿浓密机及硬化地面，精矿浓密机及硬化地面以南为厂内道路，再往南为硫酸装置；发电厂房的西侧布置有磷酸事故应急池、磷酸循环水池及循环水冷却塔，再往西侧分别为液硫储罐及熔硫装置；低压发电厂房的东北位置为磷矿浮选装置，西北位置为磷酸生产装置，磷酸生产装置往西为硫酸、磷酸储罐区。低压发电厂房北侧为挡土墙及绿化带。南面的硬化地面作为本项目的消防通道和登高操作场地（磷酸循环冷却塔与精矿浓密机的距离为17m）。

子项一低压发电厂房与周边设施的情况见下图：



图 2.3-3 子项一（低压发电厂房）周边环境卫星图

### 2) 子项二周边环境情况

子项二（中压发电厂房）布置在原余热发电厂房南侧贴邻位置，周边均

为祥丰金麦生产设施、装置。中压发电厂房东面 11m 处为空压站；南面与厂内道路相邻，厂内道路以南为磷酸二铵生产装置的尾气吸收系统（露天布置）；西面与绿化带相邻，绿化带以西为厂内道路；西北面 31m 处为总降压站。



图 2.3-4 子项二（中压发电厂房）周边环境卫星图

项目发电厂房与周边建（构）筑物距离情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目与周边设施、设备距离情况

子项	周边设施名称	相对方位	实测距离 (m)	标准要求距离 (m)	标准依据	符合性
子项一 (低压发电厂房)	絮凝剂池	东面	3	2	HG/T 20546.2-2009 第 3.1.2 条	符合
	精矿浓密机	东南	8.5	2		符合
	硫酸生产装置	南面	60	15	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	磷酸事故应急池	西面	1.5	—		符合
	磷酸循环水池	西面	23	—		符合

子项	周边设施名称	相对方位	实测距离 (m)	标准要求距离 (m)	标准依据	符合性
	液硫储罐 (Φ25000X12600)	西面	80	20	GB50160-2008 (2018年版) 第 4.2.12 条	符合
	磷酸循环水冷却塔	西南	17	10	GB50016-2014 (2018年版)	符合
	磷酸生产装置	西北	22	10		符合
	挡土墙	北面	4.5	—		符合
子项二 (中压发电厂房)	空压站	东面	11	10	GB50016-2014 (2018年版)	符合
	液氨储罐围堰	东南	约 170	30		符合
	厂内道路	南面	紧邻	—		符合
	磷酸二铵生产装置尾吸风机	南面	10.8	—		符合
	磷酸二铵厂房	南面	32	10		符合
	总降压站	西北	31	25	GB50160-2008 (2018年版) 第 4.2.12 条	符合
	余热发电厂房	北面	紧邻	—		符合
	硫酸装置循环水站	北面	75	10		符合

## 2.4 建设项目基本情况

该项目由两个子项构成，两个子项的基本情况如下：

### 2.4.1 子项一基本情况

#### 2.4.1.1 生产规模、产品方案及年操作天数

(1) 装置规模：2×2.6MW 背压式汽轮发电机组，每小时发电 5200kW·h。

(2) 产品：0.6MPa 蒸汽接至新建汽轮发电机组做功发电，做功发电后排出的 0.26MPa 低压蒸汽再用管道送至磷酸浓缩配套减压装置出口管道侧，供磷酸浓缩使用；发电机出线送到磷酸装置电控楼 10kV 配电室 I、II 侧并网，供磷酸生产装置生产用电。

(3) 年操作时数：7200 小时（与磷酸浓缩装置同步）。

#### 2.4.1.2 装置组成

装置组成包括：汽轮发电机组本体，汽封系统、润滑油系统、疏水回收系统、循环水系统。

1) 汽轮发电机组本体：2×2600kW 背压式汽轮机及 2×3150kW 发电机。

2) 汽封系统：汽封换热器，汽水管道及附件。

3) 润滑油系统：整体油站（高压油泵、辅助油泵、事故油泵、油箱、冷油器等）、主油泵、事故油箱等，管道及附件。

4) 疏水回收系统：疏水箱，疏水泵，汽水管道及附件。

5) 循环水系统：循环水由工厂现有硫酸循环站供给，由硫酸装置循环水池出口接入。

#### 2.4.1.3 主要原辅料材料、来源以及去向

汽轮发电机组的主要原料为蒸汽，辅助材料包括：循环水、减温水（脱盐水）。

##### (1) 蒸汽

汽轮机原材料为 0.6MPa 蒸汽，蒸汽温度 235℃，每台汽轮机额定进汽量 80t/h。2×2600kW 背压式汽轮发电机组每小时额定进汽量为 160 吨，每年需  $115.2 \times 10^4$  吨低压蒸汽（按 7200h/a 计）。

蒸汽自祥丰金麦公司磷酸浓缩装置南侧管廊上的蒸汽管道接管，入口管道管径 DN800，管道沿现有磷酸冷却水水池及磷酸事故池的北侧敷设至子项一机组，自机组出来的蒸汽通过管道输送至磷酸浓缩装置四套石墨换热器使用的低压饱和蒸汽架空管网，管道压力 0.26MPa，母管为 DN1000，用 DN500 管道分别送到浓缩装置四套石墨换热器入口管道预留接口处。

##### (2) 脱盐水

减温水（脱盐水）自磷酸浓缩装置南侧管廊上的脱盐水管道的接管，管道沿现有磷酸冷却水循环水池及事故池的北侧敷设至子项一机组使用。

子项一减温水的最大用水量为 4.61t/h，供水管径 DN50，供水压力 5.1MPa。

项目产生的蒸汽冷凝水就近排入原减温减压装置的冷凝水系统进行循环使用。

##### (3) 循环水

汽轮机循环水由硫酸循环站供给，循环水正常流量 176t/h，夏季循环水最大流量 312t/h。

循环水自硫酸循环水池接管，通过新增的 2 台循环水泵（一用一备）加

压后敷设至项目机组，水泵流量供水流量不小于 312 m<sup>3</sup>/h，泵出口压力 0.5MPa。自项目机组出来的循环水再回到硫酸循环水池。

#### 2.4.1.4 平面布置、竖向布置及运输

##### (1) 平面布置及竖向布置

根据项目现场情况，子项一发电厂房布置在磷酸事故应急池东侧空地上，发电厂房长 21m，宽 12m。

子项一 2 台背压式汽轮发电机组布置在同一厂房内，包含汽轮发电机组（气封冷却器、集成式供油站、高位油箱）、低压配电室。低压配电室设在一层西北角，二层的西北角设机柜间及控制室；其中汽轮发电机组 A（1#）汽轮发电机组靠西布置，汽轮发电机组 B（2#）靠东布置。2 台发电机组的汽轮发电机布置在厂房靠北的+4.000 平面上，发电机组的汽轮发电机组及集成供油站布置在厂房一层，高位油箱布置在厂房南侧+10.000 平面上。

低压发电厂房所处场地高程为 1918.8m，发电厂房室内地坪高程为 1918.9m。发电机厂房北侧道路路面高程 1923.57m~1923.64m，北侧台阶已设有挡土墙及绿化带。

由于受场地的影响，在该区域设 15m×15m 的回车场。

项目的平面布置情况详见附件低压发电厂房总平面布置图。

(3) 厂内外运输项目为利用厂内蒸汽余压发电，发电供至厂内配电室，项目用蒸汽、水、仪表空气采用管道输送，电采用电缆输送。

项目不涉及原辅料厂外运输，仅存在设备、备品、备件、润滑油等运输，运输通过汽车运输。

项目涉及的蒸汽、循环水、减温水均由管道输送，产品电由电缆输送。

#### 2.4.1.5 工艺流程说明

项目用蒸汽由祥丰金麦磷酸浓缩厂房南侧管廊蒸汽母管上引接一根 DN800 的 0.6MPa 低压蒸汽管线至新建汽轮发电厂房北侧，蒸汽管道再分别引至 2 台背压式汽轮发电机组，做功发电后，排出的 0.26MPa（A）背压蒸汽并入一根 DN1000 母管中，通过蒸汽管道送至磷酸浓缩装置，并入现有磷酸浓

缩供汽管道减温减压装置后，分别接入四组石墨换热器的速关阀前蒸汽管道的预留口，供磷酸浓缩装置使用。

为确保在发电机组故障情况下，不影响原有装置的正常生产，当发电机组因故障或者其他原因停止运行时，利用磷酸浓缩装置的原减温减压装置将蒸汽减温减压后供磷酸浓缩装置用蒸汽，确保不因发电机组故障影响后系统的正常生产。

项目生产中产生的蒸汽冷凝水就近接入原磷酸浓缩装置减温减压装置的冷凝水回收系统进行循环利用。

汽轮发电机组拟设置可靠的控制系统，包括：联锁保护、安全泄压、紧急切断、事故排放等措施：

#### 1) 联锁保护

汽轮机组轴承超温、低真空、轴震、位移、油压异常、超速、电网断路停机保护联锁；发电机断水保护；主要运行设备异常切换保护。

#### 2) 安全泄压

在汽轮机排汽管上设有安全排放装置（安全阀）。

#### 3) 紧急切断

汽轮机进汽口设有电动阀，用于紧急切断。

#### 4) 事故排放

在汽轮机排汽管上设有放空系统。

### 2.4.1.6 主要装置和设施的布局及其上下游生产装置的关系

正常生产情况下，利用 2x2.6MW 背压式汽轮发电机组替代磷酸浓缩配套的减温减压装置，将 0.60MPa (A)、235℃ 低压蒸汽通过背压式汽轮发电机组做功后再向磷酸浓缩石墨换热器供热。项目上游为磷酸浓缩厂房南侧管廊蒸汽母管，下游为磷酸浓缩供汽管道减温减压装置出口管道。

### 2.4.2 子项二基本情况

#### 2.4.2.1 生产规模、产品及建设地点

(1) 装置规模：1×5MW 背压式汽轮发电机组，每小时发电 4500kW·h。

(2) 产品：3.1MPa 蒸汽接至新建汽轮发电机组做功发电，做功后排出的 0.69MPa 低压蒸汽再用管道送至余热发电厂房东侧原有分汽缸入口管道，供生产使用；发出的电送至原有的余热发电高压配电室。

(3) 年操作时数：7200 小时。

#### 2.4.2.2 装置组成

装置组成包括：汽轮发电机组本体，汽封系统、润滑油系统、疏水系统、循环水系统。

1) 汽轮发电机组本体：1×5000kW 背压式汽轮机及 1×5600kW 发电机。

2) 汽封系统：汽封换热器，汽水管道及附件。

3) 润滑油系统：整体油站（高压油泵、辅助油泵、事故油泵、油箱、冷油器等）、主油泵、事故油箱等，管道及附件。

4) 循环水系统：循环水由现有硫酸循环站供给，由余热发电厂房外管接点接入。

5) 疏水回收系统：疏水箱，疏水泵，汽水管道及附件。

#### 2.4.2.3 主要原辅料材料和品种名称、数量及来源

汽轮发电机组的主要原料为蒸汽，辅助材料包括：循环水、减温水（脱盐水）。

##### (1) 蒸汽

主要原材料为中压蒸汽，额定蒸汽压力 3.1MPa (A)，蒸汽温度 435℃。根据全厂生产所需热负荷，1×5000kW 背压式汽轮发电机组每小时额定进汽量为 60 吨，每年需  $43.2 \times 10^4$  吨中压蒸汽（按 7200h/a 计）。

蒸汽自祥丰金麦公司现有空压机站北侧管廊上的蒸汽管道接管，入口管道管径 DN200，管道沿现有空压站东侧管廊及空压站值班室上方敷设至中压发电机组，自机组出来的 0.69MPa 低压蒸汽经减温装置降至控制压力后再用 DN400 管道送至余热发电厂房东侧原有分汽缸入口管道。

##### (2) 脱盐水

子项二减温水耗量  $1.5\text{m}^3/\text{h}$ ，减温水（脱盐水）自场地北侧余热发电厂

房的脱盐水管道接管，用管道输送至子项二机组使用。

减温水的供水管径为 DN25，供水压力 5.1MPa。

项目产生的蒸汽冷凝水就近排入原余热发电装置的冷凝水系统进行循环使用。

### (3) 循环水

新建汽轮发电机组每小时正常用水量为  $93\text{m}^3/\text{h}$ ，最大循环水量为  $146\text{m}^3/\text{h}$ ，循环水自现有余热发电厂房东侧发电装置循环水进水母管接出，接管至项目机组，自项目机组出来的循环水回到现有余热发电厂房回水母管，从回水至循环供水压力  $P=0.4\text{MPa}$ ，循环回水压力  $P=0.3\text{MPa}$ ，循环水管管径为 DN250。

发电厂房所需循环给水温度  $t_1 \leq 33^\circ\text{C}$ ，循环回水温度  $t_2=40^\circ\text{C}$ ， $\Delta t=7^\circ\text{C}$ ，水质为清洁循环水。

## 2.4.2.4 平面布置、竖向布置及运输

项目的子项二（中压发电厂房）布置在原发电厂房南侧，与原有厂房合并建设，场地道路已经形成环形布局，能满足消防车的通行、停靠及登高扑救。

### (1) 平面布置及竖向布置

该项目子项二（中压发电）厂房内布置一台中压发电机组。一层（+0.000 平面）布置电容器柜室、高低压配电室（机柜间）及汽轮发电机组的气封冷却器，整体供油站布置在 3.500 平面，其中电容器柜室、高低压配电室（机柜间）布置在西侧，气封冷却器布置在厂房的北侧，整体供油站靠南布置，事故油箱布置在厂房东侧户外。二层（+7.000 平面）布置背压式汽轮机及发电机。

子项二中压发电厂房所处场地标高为 1905.07m，发电厂房室内地坪标高与原发电厂房室内地坪标高一致为 1905.27m。

场地雨水经有组织汇集后进入建筑排水沟和雨水管，最后流入工厂原有排水系统。

项目的平面布置情况详见报告附件中压发电厂房总平面布置图。

## (2) 厂内外运输

项目为利用厂内蒸汽余压发电，发电供至厂内配电室，项目用蒸汽、水、仪表空气采用管道输送，电采用电缆输送。

项目不存在主要原辅料厂外运输，仅存在设备、备品、备件、润滑油等运输，运输通过汽车运输。

### 2.4.2.5 工艺流程说明

本项目自空压站北侧中压蒸汽管道接管，用管道将 60t/h 的中压蒸汽送至新建汽轮发电厂房，进入背压式汽轮发电机组，背压 0.69MPa 蒸汽通过减温减压装置后通过蒸汽管道进入现有余热发电厂房东侧的分汽缸前管道，送至 0.6MPa(A) 蒸汽母管。

一旦汽轮发电机组故障时，原中压抽凝式汽轮发电机组及减温减压装置投入运行，保证工艺生产的正常运行。

项目生产中产生的蒸汽冷凝水就近接入原余热发电装置冷凝水回收系统进行循环利用。

汽轮发电机组设置可靠的控制系统，包括：联锁保护、安全泄压、紧急切断、事故排放等措施：

#### 1) 联锁保护

汽轮机组轴承超温、低真空、轴震、位移、油压异常、超速、电网断路停机保护联锁；发电机断水保护；主要运行设备异常切换保护。

#### 2) 安全泄压

在汽轮机排汽管上设有安全排放装置（安全阀）。

#### 3) 紧急切断

汽轮机进汽口设有电动阀，用于紧急切断。

#### 4) 事故排放

在汽轮机排汽管上设有放空系统。

### 2.4.2.6 主要装置和设施的布局及其上下游生产装置的关系

正常生产情况下，采用新建中压汽轮发电机组替代现有减温减压装置及

一套抽凝机组向全厂 0.6MPa 工艺管网供热，利用 5MW 背压式汽轮发电机组将 3.1MPa、435℃ 中压蒸汽通过背压式汽轮发电机组做功后再向 0.6MPa 低压蒸汽管网供热。

### 2.4.3 主要设备及设施

#### 2.4.3.1 项目涉及主要设备

该项目新增的设备详见下表：

表 2.4-1 汽轮发电机组及配电主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号及参数	单位	数量	备注
<b>子项一：低压蒸汽梯级研究与应用项目</b>					
1	背压式汽轮机	B2.6-0.6/0.26 额定功率：2600kW 额定进汽量：80t/h 额定进汽压力：0.6 MPa(A) 额定进汽温度：235℃ 额定排汽压力：0.26 MPa(A) 额定排汽温度：159℃ 额定转速：3000r/min	台	2	新购
2	发电机	YFKS630-2 额定功率：3150kW 额定电压：10kV 额定频率：50Hz 功率因素：0.91	台	2	新购
3	整体油站	冷却面积：2×16m <sup>2</sup> 冷却水量：45t/h 冷却油量：200~300L/min 高压油泵：流量 50m <sup>3</sup> /h；扬程 100m；功率 37kW 事故油泵：流量 6.3m <sup>3</sup> /h；扬程 50m；功率 7.5kW 油箱：容积 4m <sup>3</sup> 排油烟机：0.75kW 电加热器：24kW	套	2	新购
4	减温减压装置	进口蒸汽流量：160t/h 一次蒸汽参数：P=0.26MPa(A)，T=160℃ 二次蒸汽参数：P=0.26MPa(A) T=130℃	台	1	新购
5	LH 电动葫芦桥式起重机	起重量：16/3t 跨度：10.5m 起升高度：9m	台	1	新购
6	汽封冷却器	传热面积：12m <sup>2</sup> 冷却水量：30t/h 风机最大流量：853m <sup>3</sup> /h	台	2	新购

7	疏水泵	流量：30m <sup>3</sup> /h 扬程：50m N=7.5kW	台	2	新购
<b>子项二：中压蒸汽梯级研究与应用项目</b>					
1	背压式汽轮机	B5-3.1/0.69 额定功率：5000kW 额定进汽量：62t/h 额定进汽压力：3.1MPa(A) 额定进汽温度：435℃ 额定排汽压力：0.69MPa(A) 额定排汽温度：258℃ 额定转速：3000r/min	台	1	新购
2	发电机	YFKS800-2 额定功率：5600kW 额定电压：10kV 额定频率：50Hz 功率因素：0.88	台	1	新购
3	集成式供油站	有效容积：5.8m <sup>3</sup> 供油量：315L/min 供油压力：0.25MPa 供油温度：45℃ 主油泵：流量30m <sup>3</sup> /h；扬程118m；功率37kW 辅油泵：流量30m <sup>3</sup> /h；扬程118m；功率7.5kW 事故油泵：流量13m <sup>3</sup> /h；扬程30m；功率4kW 排油烟机：2.2kW 电加热器：2×8kW	套	1	新购
4	减温减压装置	进口蒸汽流量：50-70t/h 一次蒸汽参数：P=0.59MPa(G)，T=260℃ 二次蒸汽参数：P=0.59MPa(G) T=235℃	台	1	新购
5	葫芦双梁起重机	起重量：25/5t 跨度：13.5m 起升高度：9m	台	1	新购
6	汽封冷却器	传热面积：12m <sup>2</sup> 冷却水量：30t/h 风机最大流量：853m <sup>3</sup> /h	台	1	新购
7	电机冷却器	热交换功率：230kW 进水温度：≤33℃ 冷却水量：2×25t/h	台	1	新购

### 2.4.3.2 特种设备及强检设施检测情况

#### 2.4.3.2.1 特种设备及检测情况

根据质检总局关于修订《特种设备目录》的公告（2014年第114号）及《特种设备目录》（2015版）的规定，该项目主要涉及的特种设备包括压力

管道及起重机械（桥式起重机）。涉及的特种设备使用登记及检测情况见下表。

表 2.4-2 特种设备登记及检测情况

名称	设备型号	使用登记证编号	登记机关	检测单位	检测时间	有效期至	备注
电动葫芦桥式起重机	LH16/3t-10.5m-16/16m	起 19 滇 00121 (22)	安宁市市场监督管理局	云南省特种设备安全检测研究院	2022 年 4 月	2024 年 3 月	
	LH25/5t-13.5m-16/16m	起 19 滇 00122 (22)			2022 年 4 月	2024 年 3 月	
压力管道	φ219、φ426、φ273、φ317、φ159、φ920、φ530、φ480、φ720、φ1020	管 30 滇 A0040 (22)			2022 年 9 月	2025 年 8 月	

### 2.4.3.2.2 强检设施检测情况

该项目强检设施主要包括安全阀、压力表以及防雷、接地设施等，强检设施定期检验情况如下：

表 2.4-3 安全阀检验情况统计表

型号	数量 (只)	工作压力 (MPa)	整定压力 (MPa)	校验单位	校验日期	下次校验日期	备注
A48Y-16C	3 支	0.16	0.23	云南省特种设备安全检测研究院	2023.08.09	2024.08.08	低压排气管
A48Y-25	1 支	0.59	0.65		2023.08.09	2024.08.08	中压排气管

表 2.4-4 压力表检验情况一览表

型号	数量	校验单位	检定 (校准) 日期	有效期至	安装位置	备注
Y-100	11 只	云南祥丰事业集团有限公司	2024.01.09	2024.07.08	循环水泵出口、疏水泵出口、低压蒸汽进汽管道	

项目的防雷装置于2023年11月28日至12月4日经云南雷宝科技服务有限公司检测合格，有效期至2024年12月4日。

## 2.4.4 公用工程

### 2.4.4.1 供配电

#### 2.4.4.1.1 供电电源

子项一的低压设备安装容量为 297.7kW，需要容量为 119.76kW，低压电机最大功率为 37kW，项目的启动电源来自磷酸装置电控楼 10kV 配电室，10kV 配电室给界区内用电负荷供电，磷酸装置 10kV 配电室 10kV 电源进线引自 110kV 变电站。

子项二的供电电源引自硫酸装置电控楼 10kV 配电室，10kV 配电室的 10kV 电源进线引自 110kV 变电站。

#### 2.4.4.1.2 用电负荷等级及应急备用电源

##### (1) 负荷等级

本项目消防用电负荷及盘车装置为二级负荷，同时本项目无防排烟风机、消防泵等消防动力用电设备，消防用电为消防应急照明，用电负荷约为 10kW。

根据国家标准《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）中关于负荷分级的规定，本项目生产装置的用电负荷为三级负荷。

##### (2) 应急或备用电源

生产及辅助场所消防应急及疏散指示照明和备用照明采用 EPS 供电，备用照明供电不小于 180 分钟，消防应急及疏散指示照明的供电时间不小于 30min，子项一仪表、视频监控电源由新增的 UPS 作为备用供电，子项二仪表、视频监控电源由依托原发电装置 UPS 供电。

#### 2.4.4.1.3 项目发电并网情况

子项一发电机出线送到磷酸装置电控楼 10kV 配电室 I、II 侧并网。发电机投入生产后，可外供电 5080.24kW。

子项二发电机出线送到硫酸装置电控楼 10kV 配电室并网。发电机投入生产后，可外供电 4405.54kW。

该项目发电供云南祥丰金麦化工有限公司内部用，上网不对外供电。

#### 2.4.4.1.4 电缆敷设

项目室外主要采用电缆桥架敷设和穿管直埋敷设相结合。配电室内采用电缆沟、电缆桥架或穿管直埋敷设相结合。高压电缆采用桥架、电缆沟、钢管敷设方式进入设备和开关柜。

高压电缆采用 YJV22-10 交联聚氯乙烯电缆。低压电缆采用 VV-1、VV22-1 聚氯乙烯电缆。控制电缆采用 KVV-0.5、KVVP-0.5 聚氯乙烯控制电缆。计算机系统采用 DJYP 多芯屏蔽电缆。

一次检测元件，变送器至各个现场站之间的连接导线及直流信号线均采用 KVVP 型多芯带护套铜芯屏蔽电缆。交流及开关量信号选用 KVV 型铜芯电缆。热电偶选用带屏蔽及护套的高温补偿型导线。

动力线、信号线、控制线独立走各自的桥架，至被检测控制设备附近均采用桥架敷设方式，靠近检测点或控制点处，穿金属软管连接。

#### 2.4.4.2 给排水系统

##### 2.4.4.2.1 给水

本项目界区内给水包括消防给水系统和循环冷却水系统。消防给水和循环给水自祥丰金麦原有厂内供水管。

##### 1) 循环冷却水系统

循环冷却水主要用于发电装置的工艺介质及设备冷却，子项一循环水最大用量为  $312\text{m}^3/\text{h}$ ，子项二循环水最大用量为  $146\text{m}^3/\text{h}$ ，用水量合计  $458\text{m}^3/\text{h}$ 。

子项一循环水自硫酸循环水池接管，通过新增的循环水泵加压后敷设至项目机组，自项目机组出来的循环水再回到硫酸循环水池。

子项二循环水自余热发电厂房东侧发电装置泵出口母管接出，接管至项目机组，自项目机组出来的循环水回到现有余热发电厂房回水母管。

循环给水管道采用 20#无缝钢管，除与泵及阀门的连接采用法兰连接外，其余均采用焊接。

埋地钢管采用环氧煤沥青加强级防腐，露出地面钢管刷防腐漆防腐。

## 2) 减温水（脱盐水）供水系统

子项一减温水（脱盐水）自磷酸浓缩装置南侧管廊上的脱盐水管道的接管，管道沿磷酸冷却水循环水池及事故池的北侧敷设至子项一机组使用。

子项二减温水（脱盐水）自项目北侧余热发电厂房的脱盐水管道的接管，用管道输送至子项二机组使用。

项目蒸汽输送、生产过程中产生的蒸汽冷凝水就近排入现有的蒸汽冷凝水排水系统进行循环使用。

## 3) 消防用水

消防给水系统主要供建（构）筑物室外消火栓用水。

消防给水就近接自厂区原有消防给水管网，接管点压力 0.5MPa，每个厂房附近接 DN100 引入管 1 根。

低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房附近各新增 1 个室外消火栓，建筑内设置轻便消防水龙给水系统。

界区室外 < DN100 消防给水管道采用内外壁热浸镀锌钢管，DN100 消防给水管道采用 20# 无缝钢管，除与设备、阀门采用法兰连接外，管径 ≤ DN50 的采用螺纹连接，管径 > DN50 的采用沟槽连接件或法兰连接。

### 2.4.4.2.2 排水工程

祥丰金麦现有排水系统为清污分流制。本项目用水排水主要为循环冷却水及减温水，自项目出来的水均回到厂内原有相应循环水回水系统。装置界区内排水系统为雨水系统及事故消防排水。

本项目屋面雨水沿屋面经雨水斗排入雨落管，再由建筑散水沟就近排入厂区现有雨水排水系统。

发生消防事故时，本项目的消防排水（最大消防排水量为 108m<sup>3</sup>）通过厂区现有雨水排水系统（设置阀门进行切换）排至厂区现有事故水池。

### 2.4.4.3 消防

根据《建筑设计防火规范》与《消防给水及消火栓系统技术规范》，低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房不设置室内消火栓，室外消防用水量均

为 15L/s，火灾延续时间 2 小时，一起火灾消防用水量 108m<sup>3</sup>。

消防给水就近接自厂区原有消防给水管网，接管点压力 0.5MPa，每个厂房附近接 DN100 引入管 1 根。

低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房附近各新增 1 个室外消火栓。

低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房室内分别设置轻便消防水龙给水系统。

界区室外 <DN100 消防给水管道采用内外壁热浸镀锌钢管，DN100 消防给水管道采用 20#无缝钢管，除与设备、阀门采用法兰连接外，管径 ≤DN50 的采用螺纹连接，管径 >DN50 的采用沟槽连接件或法兰连接。

发生消防事故时，本项目的消防排水（最大消防排水量为 108m<sup>3</sup>）通过厂区雨水排水系统（设置阀门进行切换）排至厂区现有事故水池（有效容积 ≥108m<sup>3</sup>）。

低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房室内按《建筑灭火器配置设计规范》配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，手提式灭火器装于灭火器箱内，灭火器用于扑救仪表火灾，电气火灾及初起火灾。

表 2.4-5 消防设施一览表

安全设施类别	安全设施设置情况
消防设施	1、低压蒸汽发电厂房设置 2 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC5，12 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。 2、中压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC5，8 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。 3、2 套 SS100/65-1.0 室外地上式消火栓。

#### 2.4.4.4 自动化控制

##### 2.4.4.4.1 自动控制系统概述

###### 1) 自动控制系统

云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目采用控制室集中检测控制为主，现场检测控制为辅。项目子项一两套低压汽轮发电机组及子项二的中压汽轮发电机组的操作均在原发电厂房的操作室进行操作。其中子项一低压发电厂房二层的西北角设一个机柜间，机柜间的信号由光纤引至发

电厂房控制室机柜间。工程师站、操作员站等均安装在控制室中，控制电缆从机柜底部进入，机柜间内采用有温度和湿度调节的防腐空调，机柜室铺设防静电地板，并设有事故照明。

DCS自动控制系统采用分层分布式网络结构，实现分级监控。系统分为装置控制和现场控制两层。两层之间依靠先进的数据通讯技术形成有机的整体。

采用DCS控制系统对低压/中压汽轮发电机组进行监视、控制、联锁保护，同时实现数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、状态显示等功能。

DCS系统的主控制器为冗余的控制器、I/O站通信卡互为冗余，从主控制器到操作站为冗余通信，电源供给DCS控制器和I/O站卡件的电源为两路冗余供电。

DCS控制系统具有过程控制、操作、显示记录、报警、逻辑运算、信息管理、与上位机通讯、系统组态以及自诊断等基本功能。

DCS控制系统实现工艺过程检测、数据处理、过程控制、计量管理、设备状态显示及工艺过程及设备保护联锁等，以提高装置自动化水平、减轻劳动强度，降低生产成本，保证产品质量、提高生产效率。

#### 2.4.4.4.2 DEH/TSI 系统

依据汽轮发电机组有关的法律/法规、指令，两套低压、一套中压汽轮发电机组负荷调速由独立的DEH电液调节控制，DEH控制器、DEH操作员站及伺服放大器等由汽轮机组制造商提供，三套汽轮发电机组AST紧急停车逻辑以及其它保护逻辑按汽轮机制造商进行施工，由TSI仪表送停机信号至DCS控制系统，由DCS系统实现3选2逻辑或中控室操作人员判断是否停机。

DEH/TSI所涉及的汽轮发电机组配备温度、压力、液位、流量、转速、震动、位移等信息的不间断采集和监测系统，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间不少于30天。DEH/TSI系统具备紧急停车功能，安全监测符合国家标准或者行业标准的规定。

### 2.4.4.4.3 安全联锁保护

生产中的主要检测控制参数越限在自动控制系统设有联锁及报警系统，一般次要的参数越限设置声光报警（光字牌或屏幕标识）提示操作人员，保证生产的安全。装置中的重要设备和工艺参数越限，除声光报警外，还设逻辑和保护程序以达到控制和工艺操作要求。

安全联锁系统按照一旦系统或设备发生故障时，起到安全保护的原则进行。在系统故障或电源故障情况下，安全联锁系统将使关键设备或者装置处于安全状态下。安全联锁采用硬接点方式，在可能的情况下，联锁用一次元件将是直接传感型，如温度开关、压力开关、液位开关等。在工艺变量不能直接传感的情况下，将采用间接的检测开关。用于启动联锁的一次接点，在装置正常工艺条件下将是断开的，一旦闭合，将启动联锁程序，并且将在DCS上显示和报警。

### 2.4.4.4.4 仪表选型

#### 1) 温度仪表

##### (1) 集中检测温度元件

传送到DCS控制系统的温度测量使用热电阻；温度测量仪表可更换测量元件。高压蒸汽管路上的测温元件采用带锥型外保护管的铠装热电阻。

##### (2) 就地温度指示

采用万向型双金属温度计，表盘直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ ，带外保护套管。

#### 2) 压力仪表

##### (1) 集中检测用压力变送器及传感器

传送到DCS控制系统的压力参数测量采用高可靠性的智能两线制变送器（压力变送器、差压变送器），带HART协议。

变送器室内安装时可不带保护箱，安装在室外带保护箱或防雨罩。

##### (2) 就地检测仪表

无腐蚀水、汽就地测量采用不锈钢压力表，对于机械振动较强的场合，采用防震型。

在管道或设备上安装的压力表表壳直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ 。

### 3) 流量仪表

#### (1) 就地流量检测

DN100以下口径采用金属管转子流量计。

#### (2) 集中流量检测

蒸汽管路流量测量采用智能差压变送器配平衡调整流量计，过热蒸汽流量在DCS系统进行温度和压力补偿。

电导率较低的脱盐水等介质，采用智能差压变送器配平衡调整流量计。

进出装置界区蒸汽、水等公用工程物料，设有计量仪表并远传至DCS系统指示、累积。

### 4) 液位仪表

就地液位指示采用磁翻板液位计和玻璃板液位计，带排污阀（口）。

### 5) 调节阀和控制阀

根据流体特性、流量大小、工艺操作条件及其它要求，选择调节阀的型式、口径、材质、开闭型式及执行机构和附件等。

#### (1) 调节阀型式

用于连续调节时，采用结构紧凑、体积小、流通能力大、技术先进可靠的单座气动调节阀。

两位式调节或用于事故切断的场合，采用气动球型切断阀。

#### (2) 调节阀开、闭型式。

当故障或仪表控制信号中断时，使调节阀处于安全位置。

#### (4) 执行机构和附件

调节阀/切断阀采用气动执行机构，执行机构采用弹簧复位，阀位开关采用机械式。调节阀使用带HART智能电/气阀门定位器。开关式控制的气动执行机构配有先导机构和限位开关。用于安全连锁的控制阀执行机构故障时可使阀门处于安全位置。

### 5) 仪表接地系统

仪表系统接地分为两类，即保护接地和工作接地。仪表盘、仪表柜、仪

表箱等外壳的保护接地就地敷设接地。仪表盘、仪表柜上的仪表工作接地连接到接地端子或接地汇流排。

#### 2.4.4.4.5 控制工艺指标及报警联锁设置情况

汽轮机保护装置及联锁

##### (1) 联锁保护

汽轮机组轴承超温、轴震、位移、油压异常、超速、电网断路停机保护联锁；发电机断水保护；主要运行设备异常切换保护。

##### (2) 安全泄压

在汽轮机排汽管上设有安全排放装置（安全阀）。

##### (3) 紧急切断

汽轮机进汽口设有电动阀，用于紧急切断。

##### (4) 事故排放

在汽轮机排汽管上设有放空系统。

项目其他工艺指标及联锁情况详见表 2.4-6 及表 2.4-7。

表 2.4-6 子项一（低压）蒸汽系统余热余压节能回收技术改造项目连锁及报警设施一览表

序号	连锁名称	联 锁 描 述	连锁指标设计值	连锁实际设定值	连锁类别
一	1#汽轮发电机组连锁表				
1	润滑油压	当润滑油压小于 0.13MPa（三选二），启动交流事故油泵，油压小于 0.08MPa（三选二），汽轮机跳机；润滑油压小于等于 0.13MPa 报警。	<0.08MPa	报警≤0.13MPa 启动交流事故油泵< 0.13MPa 汽轮机跳机：<0.08MPa	工艺连锁
2	盘车润滑油压力	盘车润滑油压力小于 0.06MPa（三选二），盘车电机停止，无法启动。	<0.06MPa	盘车跳机<0.06MPa	工艺连锁
3	高压油压力	高压油压力小于 0.7MPa 启动高压辅助油泵。高压油小于等于 0.7MPa 报警。高压油压力小于 0.65MPa 汽轮机停机。	<0.65MPa	启动高压辅助油泵：<0.7MPa 报警≤0.7MPa 汽轮机跳机：<0.65MPa	工艺连锁
4	汽轮机前轴振动	汽轮机前轴振动大于等于 53μm，报警；汽轮机前轴振动大于等于 83μm，汽轮机跳机。	≥83μm	报警：≥53μm 汽轮机跳机：≥83μm	工艺连锁
5	汽轮机后轴振动	汽轮机后轴振动大于等于 53μm，报警；汽轮机后轴振动大于等于 83μm，汽轮机跳机。	≥83μm	报警：≥53μm 汽轮机跳机：≥83μm	工艺连锁
6	发电机机前轴振动	发电机前轴振动大于等于 4.5mm/s，报警；发电机前轴振动大于等于 7.1mm/s，汽轮机跳机。	≥7.1mm/s	报警：≥4.5mm/s 汽轮机跳机：≥7.1mm/s	工艺连锁
7	发电机机后轴振动	发电机后轴振动大于等于 4.5mm/s，报警；发电机后轴振动大于等于 7.1mm/s，汽轮机跳机。	≥7.1mm/s	报警：≥4.5mm/s 汽轮机跳机：≥7.1mm/s	工艺连锁
8	轴位移（X）	轴位移大于等于+0.4mm，或小于等于-0.4mm 报警；轴位移大于等于 +0.6mm，或小于等于-0.6mm，汽轮机跳机。	≥+0.6mm 或 ≤-0.6mm	报警：≥+0.4mm 或≤-0.4mm 汽轮机跳机：≥+0.6mm 或≤-0.6mm	工艺连锁
9	轴位移（Y）	轴位移大于等于+0.4mm，或小于等于-0.4mm 报警；轴位移大于等于 +0.6mm，或小于等于-0.6mm，汽轮机跳机。	≥+0.6mm 或 ≤-0.6mm	报警：≥+0.4mm 或≤-0.4mm 汽轮机跳机：≥+0.6mm 或≤-0.6mm	工艺连锁
10	胀差	胀差大于等于+3mm 或小于等于-2mm 报警；胀差大于等于+3.3mm 或小于等于-2.2mm 汽轮机跳机。	≥ +3.3mm 或 ≤ -2.2mm	报警：≥+3mm 或≤-2mm 汽轮机跳机：≥+3.3mm 或≤-2.2mm	工艺连锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁指标设计值	联锁实际设定值	联锁类别
11	汽机副推力轴瓦温度 1	汽机副推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机副推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
12	汽机副推力轴瓦温度 2	汽机副推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机副推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
13	汽机主推力轴瓦温度 1	汽机主推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机主推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
14	汽机主推力轴瓦温度 2	汽机主推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机主推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
15	汽机前径向轴承温度 1	汽机前径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机前径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
16	汽机前径向轴承温度 2	汽机前径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机前径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
17	汽机后径向轴承温度 1	汽机后径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机后径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
18	汽机后径向轴承温度 2	汽机后径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机后径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
19	发电机前轴承温度	电机前径向轴承温度大于等于 85℃报警；电机前径向轴承温度大于等于 90℃汽轮机跳机。	≥90℃	报警：≥85℃ 汽轮机跳机：≥90℃	工艺联锁
20	发电机后轴承温度	电机后径向轴承温度大于等于 85℃报警；电机后径向轴承温度大于等于 90℃汽轮机跳机。	≥90℃	报警：≥85℃ 汽轮机跳机：≥90℃	工艺联锁
21	发电机 U 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
22	发电机 U 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
23	发电机 V 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁指标设计值	联锁实际设定值	联锁类别
24	发电机 V 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
25	发电机 W 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
26	发电机 W 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
27	汽轮机转速	汽轮机转速大于等于 3210r/min 报警；汽轮机转速大于等于 3240r/min 汽轮机跳机。	≥3240r/min	报警：≥3210r/min 汽轮机跳机：≥3240r/min	工艺联锁
28	汽轮机停机→发电机	当汽轮机停机时（速关阀电磁阀失电），发电机跳停（主断路器分断）。	速关阀全关=1	机跳电	设备联锁
29	发电机停机→汽轮机	当发电机跳停（主断路器分断）时，汽轮机停机（速关阀电磁阀失电）。		电跳机	设备联锁
30	润滑油油箱温度	润滑油油箱温度大于等于 55℃报警。			
31	蒸汽进气压力	蒸汽进气压力大于等于 0.7MPa 或者小于等于 0.4MPa 报警。			
32	蒸汽排气压力	蒸汽排气压力大于等于 0.18MPa 高报警，蒸汽排气压力大于等于 0.22MPa 高高报警，蒸汽排气压力小于等于 0.11MPa 低报警。			
33	高压油总管压力	高压油总管压力大于等于 0.95MPa，报警			
34	润滑油滤油器差压开关 1	润滑油滤油器差压开关大于等于 0.05MPa，报警			
35	润滑油滤油器差压开关 2	润滑油滤油器差压开关大于等于 0.05MPa，报警			
36	汽轮机组油箱液位	汽轮机组油箱液位大于等于 285mm 或者小于等于 135mm 报警			
二	2#汽轮电机组连锁表				

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁指标设计值	联锁实际设定值	联锁类别
1	润滑油压	当润滑油压小于 0.13MPa（三选二），启动交流事故油泵，油压小于 0.08MPa（三选二），汽轮机跳机；润滑油压小于等于 0.13MPa 报警。	<0.08MPa	报警≤0.13MPa 启动交流事故油泵< 0.13MPa 汽轮机跳机：<0.08MPa	工艺联锁
2	盘车润滑油压力	盘车润滑油压力小于 0.06MPa（三选二），盘车电机停止，无法启动。	<0.06MPa	盘车跳机<0.06MPa	工艺联锁
3	高压油压力	高压油压力小于 0.7MPa 启动高压辅助油泵。高压油小于等于 0.7MPa 报警。高压油压力小于 0.65MPa 汽轮机停机。	<0.65MPa	启动高压辅助油泵：<0.7MPa 报警≤0.7MPa 汽轮机跳机：<0.65MPa	工艺联锁
4	汽轮机前轴振动	汽轮机前轴振动大于等于 53μm，报警；汽轮机前轴振动大于等于 83μm，汽轮机跳机。	≥83μm	报警：≥53μm 汽轮机跳机：≥83μm	工艺联锁
5	汽轮机后轴振动	汽轮机后轴振动大于等于 53μm，报警；汽轮机后轴振动大于等于 83μm，汽轮机跳机。	≥83μm	报警：≥53μm 汽轮机跳机：≥83μm	工艺联锁
6	发电机前轴振动	发电机前轴振动大于等于 4.5mm/s，报警；发电机前轴振动大于等于 7.1mm/s，汽轮机跳机。	≥7.1mm/s	报警：≥4.5mm/s 汽轮机跳机：≥7.1mm/s	工艺联锁
7	发电机后轴振动	发电机后轴振动大于等于 4.5mm/s，报警；发电机后轴振动大于等于 7.1mm/s，汽轮机跳机。	≥7.1mm/s	报警：≥4.5mm/s 汽轮机跳机：≥7.1mm/s	工艺联锁
8	轴位移（X）	轴位移大于等于+0.4mm，或小于等于-0.4mm 报警；轴位移大于等于+0.6mm，或小于等于-0.6mm，汽轮机跳机。	≥+0.6mm 或 ≤-0.6mm	报警：≥+0.4mm 或≤-0.4mm 汽轮机跳机：≥+0.6mm 或≤-0.6mm	工艺联锁
9	轴位移（Y）	轴位移大于等于+0.4mm，或小于等于-0.4mm 报警；轴位移大于等于+0.6mm，或小于等于-0.6mm，汽轮机跳机。	≥+0.6mm 或 ≤-0.6mm	报警：≥+0.4mm 或≤-0.4mm 汽轮机跳机：≥+0.6mm 或≤-0.6mm	工艺联锁
10	胀差	胀差大于等于+3mm 或小于等于-2mm 报警；胀差大于等于+3.3mm 或小于等于-2.2mm 汽轮机跳机。	≥+3.3mm 或≤ -2.2mm	报警：≥+3mm 或≤-2mm 汽轮机跳机：≥+3.3mm 或≤-2.2mm	工艺联锁
11	汽机副推力轴瓦温度 1	汽机副推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机副推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
12	汽机副推力轴瓦温度 2	汽机副推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机副推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁指标设计值	联锁实际设定值	联锁类别
13	汽机主推力轴瓦温度 1	汽机主推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机主推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
14	汽机主推力轴瓦温度 2	汽机主推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机主推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
15	汽机前径向轴承温度 1	汽机前径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机前径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
16	汽机前径向轴承温度 2	汽机前径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机前径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
17	汽机后径向轴承温度 1	汽机后径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机后径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
18	汽机后径向轴承温度 2	汽机后径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机后径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	≥110℃	报警：≥100℃ 汽轮机跳机：≥110℃	工艺联锁
19	发电机前轴承温度	电机前径向轴承温度大于等于 85℃报警；电机前径向轴承温度大于等于 90℃汽轮机跳机。	≥90℃	报警：≥85℃ 汽轮机跳机：≥90℃	工艺联锁
20	发电机后轴承温度	电机后径向轴承温度大于等于 85℃报警；电机后径向轴承温度大于等于 90℃汽轮机跳机。	≥90℃	报警：≥85℃ 汽轮机跳机：≥90℃	工艺联锁
21	发电机 U 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
22	发电机 U 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
23	发电机 V 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
24	发电机 V 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
25	发电机 W 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁指标设计值	联锁实际设定值	联锁类别
26	发电机 W 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃报警；电机定子温度大于等于 145℃汽轮机跳机。	≥145℃	报警：≥140℃ 汽轮机跳机：≥145℃	工艺联锁
27	汽轮机转速	汽轮机转速大于等于 3210r/min 报警；汽轮机转速大于等于 3240r/min 汽轮机跳机。	≥3240r/min	报警：≥3210r/min 汽轮机跳机：≥3240r/min	工艺联锁
28	汽轮机停机→发电机	当汽轮机停机时（速关阀电磁阀失电），发电机跳停（主断路器分断）	速关阀全关=1	机跳电	设备联锁
29	发电机停机→汽轮机	当发电机跳停（主断路器分断）时，汽轮机停机（速关阀电磁阀失电），		电跳机	设备联锁
30	润滑油油箱温度	润滑油油箱温度大于等于 55℃报警。			
31	蒸汽进气压力	蒸汽进气压力大于等于 0.7MPa 或者小于等于 0.4MPa 报警。			
32	蒸汽排气压力	蒸汽排气压力大于等于 0.18MPa 高报警，蒸汽排气压力大于等于 0.22MPa 高高报警，蒸汽排气压力小于等于 0.11MPa 低报警，			
33	高压油总管压力	高压油总管压力大于等于 0.95MPa，报警			
34	润滑油滤油器差压开关 1	润滑油滤油器差压开关大于等于 0.05MPa，报警			
35	润滑油滤油器差压开关 2	润滑油滤油器差压开关大于等于 0.05MPa，报警			
36	汽轮机组油箱液位	汽轮机组油箱液位大于等于 285mm 或者小于等于 135mm 报警			
三	石墨换热器连锁表				
1	石墨换热器 A 系列温度	石墨换热器 A 系列温度 ≥132°	≥132°	石墨换热器 A 系列进气低压阀关闭： ≥132°	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁指标设计值	联锁实际设定值	联锁类别
2	石墨换热器 B 系列温度	石墨换热器 B 系列温度 $\geq 132^\circ$	$\geq 132^\circ$	石墨换热器 B 系列进气低压阀关闭: $\geq 132^\circ$	工艺联锁
3	石墨换热器 C 系列温度	石墨换热器 C 系列温度 $\geq 132^\circ$	$\geq 132^\circ$	石墨换热器 C 系列进气低压阀关闭: $\geq 132^\circ$	工艺联锁
4	石墨换热器 D 系列温度	石墨换热器 D 系列温度 $\geq 132^\circ$	$\geq 132^\circ$	石墨换热器 D 系列进气低压阀关闭: $\geq 132^\circ$	工艺联锁

表 2.4-7 中压蒸汽系统余热余压节能回收技术改造项目连锁及报警设施一览表

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁设计指标值	联锁实际设定值	联锁类别
一	3#汽轮发电机组连锁表				
1	润滑油压	当润滑油压小于 0.13MPa (三选二), 启动交流事故油泵, 油压小于 0.08Mpa (三选二), 汽轮机跳机; 润滑油压小于等于 0.13MPa 报警。	$< 0.08\text{MPa}$	报警 $\leq 0.13\text{MPa}$ 启动交流事故油泵 $< 0.13\text{MPa}$ 汽轮机跳机: $< 0.08\text{MPa}$	工艺联锁
2	盘车润滑油压力	盘车润滑油压力小于 0.06MPa (三选二), 盘车电机停止, 无法启动。	$< 0.06\text{MPa}$	盘车跳机 $< 0.06\text{MPa}$	工艺联锁
3	高压油压力	高压油压力小于 0.7MPa 启动高压辅助油泵。高压油小于等于 0.7MPa 报警。高压油压力小于 0.65MPa 汽轮机停机。	$< 0.65\text{MPa}$	启动高压辅助油泵: $< 0.7\text{MPa}$ 报警 $\leq 0.7\text{MPa}$ 汽轮机跳机: $< 0.65\text{MPa}$	工艺联锁
4	整体油站液位	整体油站液位大于等于 487mm 或者小于等于 337mm, 报警; 整体油站液位大于等于 870mm 或者小于等于 213mm, 汽轮机跳机。	$\geq 870\text{mm}$ 或 $\leq 213\text{mm}$	报警: $\geq 487\text{mm}$ 或 $\leq 337\text{mm}$ 汽轮机跳机: $\geq 870\text{mm}$ 或 $\leq 213\text{mm}$	工艺联锁
5	汽轮机前轴振动	汽轮机前轴振动大于等于 $53\mu\text{m}$ , 报警; 汽轮机前轴振动大于等于 $83\mu\text{m}$ , 汽轮机跳机。	$\geq 83\mu\text{m}$	报警: $\geq 53\mu\text{m}$ 汽轮机跳机: $\geq 83\mu\text{m}$	工艺联锁
6	汽轮机后轴振动	汽轮机后轴振动大于等于 $53\mu\text{m}$ , 报警; 汽轮机后轴振动大于等于 $83\mu\text{m}$ , 汽轮机跳机。	$\geq 83\mu\text{m}$	报警: $\geq 53\mu\text{m}$ 汽轮机跳机: $\geq 83\mu\text{m}$	工艺联锁
7	发电机机前轴振动	发电机前轴振动大于等于 4.5mm/s, 报警; 发电机前轴振动大于等于 7.1mm/s, 汽轮机跳机。	$\geq 7.1\text{mm/s}$	报警: $\geq 4.5\text{mm/s}$ 汽轮机跳机: $\geq 7.1\text{mm/s}$	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁设计指标值	联锁实际设定值	联锁类别
8	发电机机后轴振动	发电机后轴振动大于等于 4.5mm/s，报警；发电机后轴振动大于等于 7.1mm/s，汽轮机跳机。	$\geq 7.1\text{mm/s}$	报警： $\geq 4.5\text{mm/s}$ 汽轮机跳机： $\geq 7.1\text{mm/s}$	工艺联锁
9	轴位移 (X)	轴位移大于等于+0.4mm，或小于等于-0.4mm报警；轴位移大于等于+0.6mm，或小于等于-0.6mm，汽轮机跳机。	$\geq +0.6\text{mm}$ 或 $\leq -0.6\text{mm}$	报警： $\geq +0.4\text{mm}$ 或 $\leq -0.4\text{mm}$ 汽轮机跳机： $\geq +0.6\text{mm}$ 或 $\leq -0.6\text{mm}$	工艺联锁
10	轴位移 (Y)	轴位移大于等于+0.4mm，或小于等于-0.4mm报警；轴位移大于等于+0.6mm，或小于等于-0.6mm，汽轮机跳机。	$\geq +0.6\text{mm}$ 或 $\leq -0.6\text{mm}$	报警： $\geq +0.4\text{mm}$ 或 $\leq -0.4\text{mm}$ 汽轮机跳机： $\geq +0.6\text{mm}$ 或 $\leq -0.6\text{mm}$	工艺联锁
11	胀差	胀差大于等于+3mm或小于等于-2mm报警；胀差大于等于+3.3mm或小于等于-2.2mm汽轮机跳机。	$\geq +3.3\text{mm}$ 或 $\leq -2.2\text{mm}$	报警： $\geq +3\text{mm}$ 或 $\leq -2\text{mm}$ 汽轮机跳机： $\geq +3.3\text{mm}$ 或 $\leq -2.2\text{mm}$	工艺联锁
12	汽轮机齿轮箱壳体震动	汽轮机齿轮箱壳体震动大于等于 7mm/s，报警；汽轮机齿轮箱壳体震动 11mm/s，汽轮机跳机。	$\geq 11\text{mm/s}$	报警： $\geq 7\text{mm/s}$ 汽轮机跳机： $\geq 11\text{mm/s}$	工艺联锁
13	汽机副推力轴瓦温度 1	汽机副推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机副推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
14	汽机副推力轴瓦温度 2	汽机副推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机副推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
15	汽机主推力轴瓦温度 1	汽机主推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机主推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
16	汽机主推力轴瓦温度 2	汽机主推力轴瓦温度大于等于 100℃报警；汽机主推力轴瓦温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
17	汽机前径向轴承温度 1	汽机前径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机前径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
18	汽机前径向轴承温度 2	汽机前径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机前径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
19	汽机后径向轴承温度 1	汽机后径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机后径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁
20	汽机后径向轴承温度 2	汽机后径向轴承温度大于等于 100℃报警；汽机后径向轴承温度大于等于 110℃汽轮机跳机。	$\geq 110^\circ\text{C}$	报警： $\geq 100^\circ\text{C}$ 汽轮机跳机： $\geq 110^\circ\text{C}$	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁设计指标值	联锁实际设定值	联锁类别
21	汽轮机齿轮箱输入轴前轴承温度	汽轮机齿轮箱输入轴前轴承温度大于等于 100℃ 报警;汽轮机齿轮箱输入轴前轴承温度大于等于 110℃ 汽轮机跳机。	≥110℃	报警: ≥100℃ 汽轮机跳机: ≥110℃	工艺联锁
22	汽轮机齿轮箱输入轴后轴承温度	汽轮机齿轮箱输入轴后轴承温度大于等于 100℃ 报警;汽轮机齿轮箱输入轴后轴承温度大于等于 110℃ 汽轮机跳机。	≥110℃	报警: ≥100℃ 汽轮机跳机: ≥110℃	工艺联锁
23	汽轮机齿轮箱输出轴前轴承温度	汽轮机齿轮箱输出轴前轴承温度大于等于 100℃ 报警;汽轮机齿轮箱输出轴前轴承温度大于等于 110℃ 汽轮机跳机。	≥110℃	报警: ≥100℃ 汽轮机跳机: ≥110℃	工艺联锁
24	汽轮机齿轮箱输出轴后轴承温度	汽轮机齿轮箱输出轴后轴承温度大于等于 100℃ 报警;汽轮机齿轮箱输出轴后轴承温度大于等于 110℃ 汽轮机跳机。	≥110℃	报警: ≥100℃ 汽轮机跳机: ≥110℃	工艺联锁
25	发电机前轴承温度	电机前径向轴承温度大于等于 85℃ 报警; 电机前径向轴承温度大于等于 90℃ 汽轮机跳机。	≥90℃	报警: ≥85℃ 汽轮机跳机: ≥90℃	工艺联锁
26	发电机后轴承温度	电机后径向轴承温度大于等于 85℃ 报警; 电机后径向轴承温度大于等于 90℃ 汽轮机跳机。	≥90℃	报警: ≥85℃ 汽轮机跳机: ≥90℃	工艺联锁
27	发电机 U 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃ 报警; 电机定子温度大于等于 145℃ 汽轮机跳机。	≥145℃	报警: ≥140℃ 汽轮机跳机: ≥145℃	工艺联锁
28	发电机 U 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃ 报警; 电机定子温度大于等于 145℃ 汽轮机跳机。	≥145℃	报警: ≥140℃ 汽轮机跳机: ≥145℃	工艺联锁
29	发电机 V 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃ 报警; 电机定子温度大于等于 145℃ 汽轮机跳机。	≥145℃	报警: ≥140℃ 汽轮机跳机: ≥145℃	工艺联锁
30	发电机 V 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃ 报警; 电机定子温度大于等于 145℃ 汽轮机跳机。	≥145℃	报警: ≥140℃ 汽轮机跳机: ≥145℃	工艺联锁
31	发电机 W 相定子温度 1	电机定子温度大于等于 140℃ 报警; 电机定子温度大于等于 145℃ 汽轮机跳机。	≥145℃	报警: ≥140℃ 汽轮机跳机: ≥145℃	工艺联锁
32	发电机 W 相定子温度 2	电机定子温度大于等于 140℃ 报警; 电机定子温度大于等于 145℃ 汽轮机跳机。	≥145℃	报警: ≥140℃ 汽轮机跳机: ≥145℃	工艺联锁
33	汽轮机转速	汽轮机转速大于等于 6690r/min 报警;汽轮机转速大于等于 7009r/min (三选二), 汽轮机跳机。	≥3240r/min	报警: ≥6690r/min 汽轮机跳机: ≥7009r/min	工艺联锁

序号	联锁名称	联 锁 描 述	联锁设计指标值	联锁实际设定值	联锁类别
34	汽轮机停机→发电机	当汽轮机停机时（速关阀电磁阀失电），发电机跳停（主断路器分断）	速关阀全关=1	机跳电	设备联锁
35	发电机停机→汽轮机	当发电机跳停（主断路器分断）时，汽轮机停机（速关阀电磁阀失电），		电跳机	设备联锁
36	润滑油油箱温度	润滑油油箱温度大于等于 55℃报警。			
37	蒸汽进气压力	蒸汽进气压力大于等于 3.25MPa 或者小于等于 2.7MPa 报警。			
38	蒸汽排气压力	蒸汽排气压力大于等于 0.62MPa 高报警，蒸汽排气压力大于等于 0.64MPa 高高报警，蒸汽排气压力小于等于 0.5MPa 低报警，蒸汽排气压力小于等于 0.5MPa 低低报警			
39	高压油总管压力	高压油总管压力大于等于 1.0MPa，报警			
40	润滑油滤油器差压开关 1	润滑油滤油器差压开关大于等于 0.05MPa，报警			
41	润滑油滤油器差压开关 2	润滑油滤油器差压开关大于等于 0.05MPa，报警			
42	汽轮机油冷器出口油温度	汽轮机油冷器出口油温度小于等于 35℃或者大于等于 45℃报警			
44	中压机组减温装置出口蒸汽温度	中压机组减温装置出口蒸汽温度大于等于 265℃或者小于等于 210℃报警			

### 2.4.4.5 供气（汽）

项目控制阀使用气动执行机构，就近自仪表空气管道接管至用气点。

仪表空气压力：0.7MPa(G)，温度：35℃，露点，气源在操作压力下比环境温度低 10℃。气体含尘粒直径小于 3 μm，含尘量小于 1mg/m<sup>3</sup>，气体含油量小于 3ppm。

中压蒸汽，额定蒸汽压力 3.1MPa，蒸汽温度 435℃，项目中压蒸汽由空压站北侧中压蒸汽管道供给。

低压蒸汽自磷酸浓缩厂房南侧管廊蒸汽母管上引接一根 DN800 的 0.6MPa 低压蒸汽管线至项目低压厂房。

### 2.4.5 主要建（构）筑物

项目的建筑物见下表：

表 2.4-8 项目主要构筑物一览表

序号	建构筑物名称	外形尺寸 (m)	火灾危险性分类	耐火等级	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构类型	建筑层数	抗震设防烈度	备注
1	低压蒸汽梯级研究与应用项目（子项一）	21×12	丁	二级	302.83	302.83	钢筋砼框架结构/框排架	1	8	新建
2	中压蒸汽梯级研究与应用项目（子项二）	13.5×26	丁	二级	361.68	504.48	钢筋砼框架结构/框排架	2	8	新建

## 2.5 主要安全设施及投资

云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目总投资 1643.93 万元，安全设施专项投资 72.5 万元，安全设施投资占项目总投资的 4.4%，安全设施投资分项见下表。

表 2.5-1 项目安全设施投资一览表

序号	设施名称	安装位置	所起作用	数量	安全设施费用 (万元)
1	转速测量装置（包括零转速测量）	汽轮机	测量汽轮机的转速，防止超速引发事故。	3	9

序号	设施名称	安装位置	所起作用	数量	安全设施费用（万元）
2	轴向位移测量和保护装置	汽轮机	防止汽轮机轴向位移引发事故。	3	15
3	胀差测量装置	汽轮机	防止汽轮机胀差超限引发事故。	3	9
4	主轴偏向测量装置	汽轮机	防止汽轮机主轴偏向引发事故。	3	12
5	热膨胀及阀位、液位测量装置	汽轮机	防止汽轮机热膨胀、阀位、液位超限引发事故。	3	6
6	润滑油压过低保护装置	汽轮机	防止汽轮机润滑油压过低引发事故。	3	15
7	背压保护装置	汽轮机	防止汽轮机背压超限引发事故。	3	9
8	机械危急遮断器动作指示装置	汽轮机	防止汽轮机机械危急引发事故。	3	9
9	轴瓦润滑油温度过高保护装置	汽轮机	防止汽轮机轴瓦润滑油温度过高引发事故。	3	6
10	阀门开度监测装置	汽轮机	防止汽轮机阀门开度超限引发事故。	3	3
11	低压缸排汽温度过高保护装置	汽轮机	防止汽轮机低压缸排汽温度过高引发事故。	3	3
12	汽轮机跳闸保护系统	汽轮机	汽轮机跳闸保护	3	6
13	辅助油泵	润滑油系统	汽轮机起动或停机时工作，并在油压偏低时，它自动投入运行以替代主油泵，维持汽轮机继续运行。	3	9
14	辅助润滑油泵自动起动的试验设施	润滑油系统	油压超限时，启动辅助油泵，防止事故发生。	3	6
15	事故油泵	润滑油系统	辅助油泵或其电源故障时，事故油泵自动起动，防止事故发生。	3	30
16	顶轴油系统	润滑油系统	减少盘车或起动时的起动力矩和轴承的磨损	3	9
17	滤油器	润滑油系统	保证润滑油的质量，防止事故发生。	3	6
18	油净化装置	润滑油系统	保证润滑油的质量，防止事故发生。	3	12
19	温度监测装置	润滑油系统	防止润滑油系统超温引发事故。	3	0.9
20	事故油箱	发机厂房室外	储存事故状态下泄漏的润滑油，防止事故扩大。	1	16
21	汽封冷却器	汽轮机	汽水分离，防止事故发生。	3	6
22	疏水阀	汽轮机排汽管道	及时排除蒸汽管道内的冷凝水，防止事故发生。	若干	2

序号	设施名称	安装位置	所起作用	数量	安全设施费用（万元）
23	就地指示的压力表	汽轮机、蒸汽管道等	实时显示设备及管道的压力，防止压力超限引发事故。	若干	2
24	盘车装置	汽轮机	转子在停机时，能连续或断续地缓慢转动，防止事故发生。	3	15
25	安全阀	每台汽轮机的排汽管道上	防止蒸汽压力超高引发事故。	3	6
26	放空阀	每台汽轮机的排汽管道上	防止蒸汽压力超高引发事故。	3	6
27	就地指示的液位计	油箱、高位油箱、事故油箱	防止液位超限引发事故。	6	3
28	温度计	汽轮机的进汽管道上	防止温度超高引发事故	3	4.5
29	隔热层	汽轮机、蒸汽管道、疏水管道。	防止高温灼烫事故发生。	-	2
30	紧急停机设施	各类机械设备	事故状态下紧急停机，防止事故扩大。	-	5
31	报警式漏电保护器	各类电气设备	漏电报警	-	2
32	接地保护设施	各类电气设备	接地保护	-	5
33	防护栏、检修平台、爬梯等	各类操作平台边缘。	防止人员跌落	-	4
34	安全生产责任牌	在发电厂房出入口明显处设置	安全生产责任人、负责人、安全员、联系人的姓名及联系方式	2	0.4
35	各类安全警示标志	发电厂房	告知和提醒作业人员各类危害因素	-	0.2
36	安全操作牌	在发电厂房出入口明显处设置	提示生产车间操作员安全生产	2	0.4
37	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	发电厂房	扑灭初期火灾	24	2.16
38	轻便消防水龙	发电厂房		5	1
39	室外地上式消防栓	全厂性		2	1
40	疏散通道、安全出口和应急照明灯具。	发电厂房	事故状态下逃生	-	1
41	劳动防护用品	发电厂房	作业人员劳动防护	-	2
42	事故应急救援设施	发电厂房	事故应急救援	-	1
43	各类规章制度、教育培训资料等	发电厂房	用于安全管理	-	0.2
44	防护罩	各类转动设备	防止机械伤害事故发生	-	4
45	防雷接地设施	发电厂房	防止雷电事故发生	2	10
合计					276.76

## 2.6 安全管理

### 2.6.1 安全管理组织机构及人员

云南祥丰金麦化工有限公司设以主要负责人为主任的安全生产委员会，安全生产委员会办公室设在安全环保科，负责全公司的日常安全管理工作。设有专职应急救援队伍，24小时昼夜值班，在事故状态下，公司调度室统一指挥、组织协调事故应急救援行动。

企业设有安全管理机构——安全环保科，安全环保科是祥丰金麦安全生产管理的综合部门，配备7名专职安全环保管理人员，负责生产过程中劳动安全、环境保护治理、监测工作。各车间（分厂）部门均设有专（兼）职安全员，各工段（班组）设有兼职安全员，已形成了三级安全生产管理网络。

项目由电气车间管理，安全管理机构及管理人员依托公司现有的安全管理机构及安全管理人员，电气车间设专职安全员李崇晓。

主要负责人及安全管理人员均参加了应急管理局组织的安全生产知识和管理能力培训，并经考核合格，取得合格证。安全管理人员培训情况详见报告2.6.5节。

### 2.6.2 安全管理制度及操作规程

云南祥丰金麦化工有限公司在2021年4月编制了《安全生产管理规章制度汇编》，内含安全生产责任制及相关管理制度，执行企业已有安全管理制度，云南祥丰金麦化工有限公司安全管理制度建立情况详见表2.6-1。

云南祥丰金麦化工有限公司在2022年9月编制了《电气车间操作规程》，编制的操作规程包括了中压背压发电机操作规程、低压背压汽轮机操作规程。操作规程内容包括工作原理、工艺控制指标、岗位操作规程、运行维护和检查、工艺异常处理及急救措施等内容。

表 2.6-1 项目相关安全管理制度清单

序号	名称	序号	名称
1.	全员安全生产责任制度	2.	安全生产责任制考核制度

序号	名称	序号	名称
3.	安全生产奖惩管理制度	4.	反“三违”管理制度
5.	安全生产会议管理制度	6.	安全生产费用管理制度
7.	安全生产目标管理制度	8.	风险分级管控制度
9.	风险评价准则	10.	隐患排查治理管理制度
11.	供应商管理制度	12.	管理制度和操作规程评审、修订制度
13.	安全培训教育管理制度	14.	管理部门、高层班组安全活动管理制度
15.	特种作业人员和特种设备操作人员管理制度	16.	厂区交通安全管理制度
17.	外来人员及车辆安全管理规定	18.	承包商管理制度
19.	职业卫生管理制度	20.	作业场所职业危险因素检测管理制度
21.	劳动防护用品（具）和保健品发放管理制度	22.	作业场所职业危险因素控制管理制度
23.	职业场所职业危险因素检测与评价管理制度	24.	事故、事件管理制度
25.	事故应急救援管理制度	26.	异常工况应急处理授权决策管理制度
27.	应急救援器材检查维护制度	28.	消防安全管理制度
29.	安全检查管理制度	30.	自评管理制度
31.	识别和获取适用的安全生产法律法规	32.	公用工程管理制度
33.	电气管理制度	34.	建（构）筑物管理制度
35.	建设项目职业卫生“三同时”管理制度	36.	建设项目安全“三同时”管理制度
37.	文件、档案管理制度	38.	记录管理制度
39.	绩效考核制度	40.	生产设施拆除和报废管理制度
41.	能源管理制度	42.	安全联锁保护系统联锁摘除和恢复管理制度
43.	生产安全事故、未遂事故管理制度	44.	供应商管理制度
45.	公司领导值班、带班制度	46.	24小时应急值守管理制度
47.	安全附件管理规定	48.	工艺管理制度
49.	开停车管理制度	50.	工艺巡回检查管理制度
51.	工艺卡片管理制度	52.	变更管理制度
53.	设备管理制度	54.	检维修管理制度
55.	设备维护保养管理制度	56.	机泵盘车及定期切换运行管理制度
57.	静密封点及泄漏管理制度	58.	设备润滑管理制度
59.	设备巡回检查制度	60.	特种设备安全管理制度
61.	压力管道管理制度	62.	压力容器管理制度
63.	设备保温管理制度	64.	安全设施管理制度
65.	生产设施管理制度	66.	现场危险作业监护管理制度
67.	动火作业安全管理规定	68.	受限空间作业安全管理规定
69.	高处作业安全管理规定	70.	吊装作业安全管理规定
71.	临时用电作业安全管理规定	72.	动土作业安全管理规定
73.	断路作业安全管理规定	74.	盲板抽堵作业安全管理规定

### 2.6.3 应急救援管理

项目属金麦化工公司电气车间管理，依托金麦化工公司的应急救援机构及应急救援设施。金麦化工已配备消防队伍、消防设施和应急救援器材。

### 1) 应急管理机构及应急救援器材

云南祥丰金麦化工有限公司配置配备了可燃气体检测仪、有毒有害气体检测仪、测氧仪、风速仪等监测、检测仪器和器材；配置有摄像机、录像机、照相机、电视机、电脑等安全生产培训教育设备和器材。各种监测、检测手段齐全完备。另外，公司设有专职应急救援队伍，配备有氧气呼吸器、空气呼吸器、压风呼吸器、急救箱、防化服，消防战斗服等器材、器具，装备有消防车 2 辆；生产技术部调度室配置专用车辆，全天 24 小时昼夜值班协助配合救援队。

另外，公司成立有事故救援指挥中心，组长为公司总经理，副组长为公司安全副总及技术副总，成员包含各部门、各厂厂长等。

电气车间配备应急救援装备和应急救援器材，电气车间配备的应急救援设备和器材情况详见下表。

表 2.6-2 祥丰金麦电气车间应急救援器材一览表

序号	名称	所属类别	单位	数量
1	急救药箱	医疗物资	个	4
2	通风设备	救援物资	台	2
3	安全帽	防护用具	顶	8
4	反光背心	防护用具	件	2
5	救生衣	防护用具	件	2
6	安全带	防护用具	根	2
7	安全绳	防护用具	根	2
8	绝缘靴	防护用具	双	2
9	绝缘手套	防护用具	副	2
10	24V 安全灯	应急照明设备	盏	2
11	强光手电筒	应急照明设备	把	4

### 2) 应急预案及应急救援器材

云南祥丰金麦化工有限公司编制了综合应急预案、专项应急预案及《云南祥丰金麦电气车间应急处理预案》，电气车间的应急预案包括 110kV 总降停电紧急预案、电气高空坠落事故应急预案、触电事故专项应急预案、电气

火灾事故现场应急处置预案、发电厂紧急处理预案。

项目建设完成后，祥丰金麦化工公司电气车间结合项目情况修订、补充了应急预案，在项目现场设置了应急处置卡，现有应急预案已涵盖项目，适用于该项目。

#### 2.6.4 劳动定员

该项目子项一（低压单元）2 台汽轮发电机组布置在同一场地，设置一个就地操作机站及远程操作站（原余热发电车间控制室）；子项二（中压单元）1 台汽轮发电机组布置在原余热发电车间旁，在原控制室内进行控制；由云南祥丰金麦化工有限公司统一调配人员进行管理，由电气车间原有人员操作。项目年运行时间 7200 小时，生产班制采用一日三班，四班轮换制。

#### 2.6.5 人员培训

云南祥丰金麦化工有限公司主要负责人、安全管理人员均参加了应急管理部门组织的安全生产知识和管理能力培训，并经考核合格取得了安全合格证。项目由发电车间操作和管理，相关安全管理人员考核合格证。项目相关安全管理人员安全生产知识和管理能力培训取证情况见表 2.6-3、2.6-4。

表 2.6-3 主要负责人及项目相关安全管理人员取证情况一览表

序号	姓名	职务	证号	发证机关	资格项目	有效期
1	李彦雄	主要负责人	530102197206230033	昆明市应急管理局	危化品 (主要负责人)	2026.01.11
3	栾于强	电气车间主任	532201197007105716	昆明市应急管理局	危化品 (安全管理人员)	2026.12.07
4	李海	班长	532331196909052616	昆明市应急管理局		2026.12.07
5	李崇晓	电气车间安全员	532726198306120931	昆明市应急管理局		2026.12.07

表 2.6-4 项目相关特种作业人员持证情况表

序号	姓名	资格类型	证书编号	发证单位	有效期
1	杨建伟	Q2 (起重司机)	532231198906070919	昆明市质量技术监督局	2025.05

序号	姓名	资格类型	证书编号	发证单位	有效期
2	贺发俄	Q2（起重司机）	530326198509241713	昆明市质量技术监督局	2025.04
3	朱振辉	Q2（起重司机）	532526198802191113	昆明市质量技术监督局	2025.04
4	哈兴柱	特种设备安全管理（A）	530113198412033413	昆明市盘龙区市场监督管理局	2025.08
5	庄海伦		530328199212022496		2025.08
6	林浩楠		532927199806160756		2025.08
7	赵云		53012819900615151X		2025.08
8	姚成龙	低压电工作业	T530112200201190033	昆明市应急管理局	2025.09.29
9	陶倾		T53038119980814113X		2025.09.13
10	邬家坤		T530181200201011835		2025.08.10
11	普艳		T530427199106261724	昆明市应急管理局	2025.08.01
12	邓永富		T532331198412280612	昆明市应急管理局	2024.12.26
13	武云凡		T530112200111272318	昆明市应急管理局	2025.10.30
14	赵文丽		T530323199411010066	昆明市应急管理局	2024.12.26
15	刘余晓		T532502199707081825	昆明市应急管理局	2024.12.26
16	李红伟		T532526198611151434	昆明市应急管理局	2024.12.26
17	刘富		T532324198903302317	昆明市应急管理局	2024.12.26
18	张德君	T532926198706281911	昆明市应急管理局	2027.02.02	
19	王琴	T530321198906200921	昆明市应急管理局	2025.10.23	
20	李国华	T530181199307133317	昆明市应急管理局	2025.04.12	
21	李崇晓	T532726198306120931	昆明市应急管理局	2025.04.12	
22	李海	T532331196909052616	昆明市应急管理局	2025.04.12	
23	栾于强	T532201197007105716	昆明市应急管理局	2025.04.12	
24	潘丽	T532923198711260964	昆明市应急管理局	2026.08.03	
25	杨江粉	T530321199310021521	昆明市应急管理局	2025.04.12	
26	陆桥惠	T530302198907051228	昆明市应急管理局	2025.04.12	
27	可为飞	T530423199111240316	昆明市应急管理局	2024.05.10	
28	李惠	T532325198504252021	昆明市应急管理局	2025.01.20	
29	叶云	T530111198411202016	昆明市应急管理局	2025.04.12	
30	魏关晶	T530181199907281815	昆明市应急管理局	2025.05.05	
31	刘宏斌	T532326199003140313	昆明市应急管理局	2025.05.09	
32	邓永富	高压电工作业	T532331198412280612	昆明市应急管理局	2025.06.19
33	李崇晓		T532726198306120931	昆明市应急管理局	2025.10.24

序号	姓名	资格类型	证书编号	发证单位	有效期
34	李海		T532331196909052616	昆明市应急管理局	2025.09.22

该项目操作人员属于电气车间，在装置投入生产前按祥丰金麦化工公司的规定进行了培训，相关特种作业人员均经培训合格，取得了相应特种作业资格证。

### 2.6.6 人员分布情况

低压单元：2 台汽轮发电机组布置在同一场地，控制集中，设置一个就地操作机站及远程操作站；中压单元：1 台汽轮发电机组布置在原余热发电旁，在原余热发电控制室进行集中控制；由云南祥丰金麦化工有限公司统一调配人员进行管理，由原有人员进行操作和控制。

根据现场勘查情况：子项一操作控制在低压发电厂房的机柜间完成，子项二在原余热发电控制室完成，项目的人员主要分布在低压发电厂房二层西北角机柜间及原原余热发电控制室。

### 2.6.7 工伤保险

云南祥丰金麦化工有限公司按照国家规定为所有职工购买工伤保险，并按期足额缴纳保险费。并为管理人员及操作人员购买了安全生产责任保险。

工伤保险缴纳凭证及安全生产责任保险购买凭证详见报告附件 31。

## 2.7 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

### 2.7.1 施工前安全设施及原材料检验、检测情况

项目的设备、材料及安全设施在到货后施工前，由施工单位施工人员、有关技术人员参加开箱检验工作，进场的安全设备、材料及配件必须随带装箱清单、说明书、合格证、质量检验证明、检验试验报告、试车记录，满足其符合设计文件和合同规定的技术要求与质量标准。经验证合格后方可作为产品入库验收和使用的依据，并妥善登记保管；对不符合标准和规范的设备、材料由采购单位负责退换货，直至符合标准、规范方能进入施工现场。具体如下：

1) 由具有上岗资格的检验员，牵头进行设备、材料检验，首先拟订检验计划，开出“检验联络单”，在规定时间内通知供货商、业主参加材料设备的检验。

2) 设备开箱检验前，检查箱体包装是否完整无损、符合包装要求，检查装箱资料是否齐全，核对实物与装箱单上的名称、数量是否相符；核对产品合格证书和设备铭牌是否与实物相符。

3) 对产品外观进行全面检查，检查其有无变形、残损、锈蚀等问题。对发现的问题分清是原残还是工残，做好详细记录，并记入索赔登记台账，写明情况和处理意见。

4) 对开箱检验后，不易恢复原包装，以致不能安全保管的精密设备，经主管部门批准并同供货商代表协商同意后，留待安装时一并开箱。

5) 对于重要设备，在开箱检验的基础上，视其特点进一步实施安全、质量检验。通过必要的理化分析、性能测试及专项检测，检验设备各项技术指标是否符合设计标准及合同要求。

6) 对于质量检验中发现问题，详细记录，出具证明，写明缺陷的内容及处理意见，由我方现场代表或检验负责人和供货商现场代表签字，作为双方继续交涉和处理的依据。

7) 设备、材料堆放场地的标牌设置：明确设备、材料名称、规格、到货日期、检验状态和供货厂家，字迹清楚、不褪色；标牌制作清楚，显眼。

8) 现场设备、材料采用定置管理，分区划片，按系统分类并标识设备、材料定位编号，同样以此作为计算机网络系统设备、材料货位编号，并根据设备、材料搬运、出库情况动态更新。

9) 设备在库保管期间，在参照生产厂家（设备分承包方）提供的保管要求的同时，严格依据《设备维护保管规程》，做好设备的维护与保管工作。

10) 露天堆码的材料分区分类码放；各种材料按品种、规格、型号、长度分别挂牌堆放，底垫高度不小于 400mm；码放整齐，做到一头齐一条线，不得混放；露天存放的材料采取必要的防雨措施，上盖下垫。

11) 库房管理制度齐全，书写清楚，悬挂上墙，整齐醒目；库房布局合

理，库容整洁，便于收发；实行库内“四定位”“三成线”；保持库内整洁无杂物；易燃危险品材料，根据消防部门的要求单独设库，库房远离火源，库房设专人保管，并配备足够的消防器材，保证厂房的安全。

12) 安全阀、压力表等外购安全产品成品件先行送到昆明市质量技术监督综合检测中心进行校验，待校验合格后再行安装。

13) 压力管道制作、安装单位必须具有符合压力管道安全监察有关法规要求的相应资质单位进行制作和安装。

14) 装置内防雷静电接地全部连接成一个接地网，并组织相关部门进行接地网检测验收合格后，进行回填并签办相关验收记录存档。

### 2.7.2 主要装置、设施施工质量控制情况

在项目的施工全过程中，严格执行《质量手册》和《质量体系程序文件》。

#### 1) 现场成立质量保证体系

(1) 建立健全质量保证体系，明确各级施工人员的质量责任，编制项目质量计划，并严格执行，施工过程严格按质量文件运作，强化“项目管理，以人为本”。

(2) 成立质量领导小组，小组成员每周召开一次小组会议，讨论工程施工中遇到的难题，并制定措施。

(3) 制定质量目标，将目标层层分解，质量责任、权力彻底落实到位，实施质量保证金制度。

(4) 认真组织图纸的审核，参加施工的人员都必须认真审核图纸，了解和掌握设计意图，及时发现和处理问题，做到正确无误的施工。

(5) 认真做好技术交底工作，交底应及时、准确、重点突出，有针对性，交底依据以现行规范、规程及质量主管部门有关规定为准，交底在操作前做好交底签字工作。

(6) 全面及时的处理好技术资料，真实地反映质量情况，做好施工日志，建立及时、准确、完整、有备可查的工程技术档案。

#### 2) 主要安全设施

##### (1) 蒸汽管道、压力管道及汽轮机系统

在本项目蒸汽管道、压力管道、汽轮机系统处安装温度检测设施、压力检测设施、冷却设施、安全泄压设施紧急停车、切断设施等设施保证实时监控汽轮机管网系统运行状态，以便发现异常及时报警，保证运维人员安全。

#### (2) 厂区安全设施安全防护附属设施

为保证厂区安全运行，按照相关规范设置如下安全管网设施：安装通风设施（风机等）、安装消火栓（DN65）、手提式磷酸铵盐干粉灭火器（4kg）、应急救援器材、应急照明设施、逃生避难指示标志、建设疏散通道。充分保证突发情况下，附属安全设施能发挥作用。

#### (3) 厂房安全设施附属设备

本项目于厂房出入口安全标志、标识，保证厂区安全附属设施监测到位。

#### (4) 工人劳动保护设施安全防护设备

针对本项目相关工作人员配备如下安全设施如检维修岗位人员：配备携带便携式氧浓度检测报警仪；工人工作区：安装噪声设备防噪声设施（减震台、基础）；高处检修工人安装：加装防护栏、钢平台；工作人员：个体防护用品。

#### (5) 厂区设施安全防护设备

在转动机械设备、电动葫芦安装防护罩、防护屏、限速设施，负荷限制器等安全设施；

在变配电间，配电柜安装报警式漏电保护器；

在建筑物及室外设备安装防雷防静电设施（避雷带、引下线、接地网）。

### 3) 施工过程质量保证管理措施

#### (1) 工序质量控制

①工序质量是控制工程质量的关键，对工序活动条件的质量（即：施工操作者、材料、施工机械设备、施工方法和施工环境）和工序活动效果的质量（即：符合质量检验评定标准程度），进行全过程有效控制。

②质量员严格按照已编制审定后的质量计划、施工方案或作业指导书要求施工，严格遵循相应的规范、标准、施工工艺要求施工，并及时做好施工记录。

③专业按相应的施工程序，以“过程控制程序文件”规定要求，对质量特征的技术参数进行监控。

④施工中应特别强调工程的前期配合和主体安装工作。对于孔洞的预留和预埋件的埋设，在主体施工过程中，施工人员应密切配合土建，施工班组做到自检、施工员进行复查，项目技术负责人复核无误后，才能进行下一步施工。

## (2) 工序质量检验

①施工班组严格执行“三检”制，即：自检、互检、交接检。为了保证每道工序达到合格，对施工班组任务书结算实行质量认证制，即没有质量员验收签字不得结算。

②项目部质量员，对质量控制点进行专人控制，在每道工序班组自检的基础上，质量员按分项工程进行检查验收，对照设计、规范、标准要求作出是否达到合格的判定。

③在工序质量检验中，对已确定的关键过程和质量控制点均属于停工待检点，必须在自验合格的前提下，由建设单位、业主单位验收通过后，方可进入下道工序的施工。

## 4) 施工情况总结

施工过程中严格按照项目施工图纸设计及施工规范、施工质量检查验收标准进行施工，我公司在该项目的施工建设中，施工质量符合建筑安装规范标准验收要求，工程施工过程中未发生任何质量、安全事故。

### 2.7.3 施工后的检验、调试情况

本项目的安全设施在施工完成后，建设单位组织施工单位、监理单位进行逐项检验，全部满足设计规范要求后进行了单机试车和联动试车。

- 1) 相关仪表、调节阀等都经过仪表专业人员调校、检验合格。
- 2) 防雷、防静电接地经检测合格，出具检测报告。
- 3) 工艺管道试压、吹扫/清扫合格。
- 4) 设备、设施的安全防护罩等经设备人员检验合格；电器过载保护设施，电源经电气专业人员检验合格。

- 5) 防腐保温经施工单位、监理单位、建设单位验收合格。
- 6) 特种设备办理了使用登记证，安全附件经检验/检定合格。
- 7) 其他的安全设施都经公司相关部门组织验收、检验检测合格后才能投入试车。

#### 2.7.4 工程验收情况

2022年12月29日项目竣工，建设单位组织设计单位、监理单位、施工单位对项目进行了验收，出具了《工程竣工验收证明书》，验收范围包括云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目：

建筑工程：设计蓝图范围内地基与基础工程、主体结构工程、建筑装饰装修工程、屋面工程、建筑给排水及供暖工程、通风与空调工程、建筑电气工程等。

安装工程：汽轮发电机组安装工程、管道安装工程、电气安装工程及自控仪表安装工程。

上述项目质量控制资料、安全与功能检验资料、分部工程验收资料、观感验收评价资料。

验收结论：合格。

#### 2.7.5 建设项目试生产情况

云南祥丰金麦化工有限公司于2022年10月编制了《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目试生产方案》，根据建设单位提供的《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目试生产总结》：

项目于2022年10月10日装置开车试运行，试生产时间为2022年10月10日至2023年4月21日，并在2023年4月18日至21日1#、2#、3#发电机组完成了72小时性能考核。

考核结论如下：

- 1) 根据蒸汽平衡3台汽轮发电机组具备72小时同时考核，2023年4月18日8:00至4月21日8:00进行1#、2#、3#机考核，1#机最高发电负荷2570kW，最低发电负荷2064kW，平均2217kW，2#机最高发电负荷2648kW，

最低发电负荷 1984kW，平均 2293kW，3#机最高发电负荷 5077kW，最低发电负荷 4373kW，平均 4063kW。

2) 台机组在试生产期间，设备、电气、仪表、DCS 运行正常：汽耗、工艺质量指标、环保安全指标等达到考核工况下要求。

3) 3 台发电机组在试生产期间，蒸汽消耗、发电量满足设计要求，电站配套的主机、辅机、电气、仪表设备及工艺管线运行正常，工艺质量指标、职业卫生指标满足设计要求，界区内防腐和保温工程、内给排水管网、厂房、道路照明工程及其它设施无缺陷。

4) 机组背压压力、温度指标控制达到设计要求，满足磷酸生产用汽指标。

5) 试生产期间存在问题及解决情况

(1) 三台机组均出现汽封冷却器高度不够导致凝结水无法正常排出的情况。解决情况：改造汽封冷却器排水口的 U 型水封以达到降低排水压力的目的。改造后排水正常。

(2) 低压 2#发电机振动大：解决情况：发电机厂家现场校验动平衡后恢复正常。

(3) 中压汽轮机组振动大：解决情况：最终由使用方、安装方、供货方共同判定为振动探头高温耐受能力不足。由供货方更换高温耐受能力更高的振动探头后恢复正常。

(4) 中压汽轮机组在运转过程中前轴承座断油烧瓦。原因是前轴承座设计缺陷（前轴承座静止部分没有防转装置）导致前轴承座静止部分转动了一个角度而阻断了进油孔。解决情况：由供货方更换并赔偿全部烧坏的轴瓦；由供货方消除设计缺陷（在前轴承座静止部分和前轴承机座上打孔并安装防转销）之后恢复正常。

### 3 建设项目的危险、有害因素辨识

#### 3.1 主要危险、有害物质辨识

##### 3.1.1 主要危险有害物质辨识

项目生产使用的主要物料为蒸汽、水、仪表用压缩空气，以及设备润滑油。

##### 3.1.2 危险化学品及监管工艺辨识

(1)依据《危险化学品目录》（2022年调整）及《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）识别，该项目不涉及危险化学品。

(2)通过辨识，项目不涉及重点监管的危险化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控等危险化学品，也不涉及重点监管的危险化工工艺。

##### 3.1.3 主要物料的危险性分析

项目使用的蒸汽、压缩空气、润滑油具有一定的危害性，各物质的危险性见下表。

表 3.1-1 主要危险、有害物质危险性分析

序号	物质名称	主要存在部位	危险货物类别	主要危险有害因素
1	蒸汽	蒸汽管道、汽轮机	——	蒸汽发生泄漏、输送管道破裂等造成高温蒸汽释放、管网保温层损坏等造成人体高温灼烫等事故。
2	压缩空气	管道	不燃气体	管道内压力增大或管道承压能力低于管内蒸汽压力，有爆炸的危险；遇硫、磷会引起爆炸；能使油脂剧烈氧化，甚至燃烧爆炸；助燃。
3	润滑油	油站、设备	可燃液体	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险，急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引发神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。 燃烧分解产生 CO、CO <sub>2</sub> 等有毒有害气体。

表 3.1-2 润滑油的物理化学性质和危险性特性表

标识	中文名：润滑油			英文名：lubricating		
理化性质	外观与性状	淡黄色粘稠液体			闪点（℃）	120~340
	自燃点（℃）	300~350	相对密度（水=1）		934.8	相对密度（空气=1） 0.85
	沸点（℃）	-252.8	饱和蒸气压（kPa）			0.13/145.8℃
	溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等大多数有机溶剂。				
燃烧爆炸危险	危险特性	可燃液体，火灾危险性为丙 B 类；遇明火、高热可燃		燃烧分解产物		CO、CO <sub>2</sub> 等有毒有害气体
	稳定性	稳定		禁忌物		硝酸等强氧化剂
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须立即撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引发神经衰弱综合症，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。					
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水清洗。就医。 眼接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食用：饮适量温水，催吐。就医。					
防护处理	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。					
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。					
储存要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。					
运输要求	用油罐、油罐车、油船、铁桶、塑料桶等盛装，盛装时切不可装满，要留出必要的安全空间。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。					

## 3.2 总平面布置及周边环境危险有害因素辨识

### 3.2.1 总平面布置危险有害因素辨识

(1) 如果在生产厂房内违规存放润滑油等可燃物质，在生产过程中可能引发火灾事故。

(2) 由于受场地限制，子项一的吊装区布置在厂房的西南位置，在设备吊装过程中，存在吊装路线跨越情况，若在吊装过程中违反操作规程、吊具选择不当、吊件坠落等，均会损坏设备、设施。

(3) 若在设备吊装过程中吊件行走路线跨越机柜间，可能引发机柜间人员伤亡事故。

(4) 发电机组厂房内设置配电室，如果电缆进出墙、楼板孔洞未采用防火材料封堵，当配电室或发电机组间发生火灾时，会导致事故扩大。

(5) 若在厂房通道堆放杂物，会引发机械伤害、物体打击、高温灼烫、触电等事故。

(6) 项目的蒸汽管道温度较高，若管道保温层损坏或压力管道未定期检测，在运行过程中发生泄漏、爆炸等事故，会损坏管廊上管架及相邻建构筑物。

(7) 若发电厂房内的安全通道及疏散通道不畅，当发生事故时影响安全疏散，导致事故扩大。

(8) 厂房安全出口设置不满足规范要求，当发生事故时影响救援，导致事故扩大。

### 3.2.2 周边环境危险、有害因素分析辨识

#### 3.2.2.1 子项一周边环境危险有害因素

项目子项一（低压发电厂房）的西侧为祥丰金麦磷酸事故应急池，项目事故油池的南面为浓密机附属设施，西南面为磷酸循环水冷却塔，项目属磷酸浓缩用蒸汽梯级利用项目。项目与周边设施主要存在以下危险有害因素：

- 1) 项目在运行过程中会产生噪声，厂房附近人员存在噪声危害。
- 2) 若项目厂房外蒸汽管道发生泄漏，会引发高温灼烫事故。

3)若项目发生压力管道爆炸事故，会造成相邻区域人员发生伤亡事故。

4)项目在硫酸循环水池区域增设给水泵，若水泵电机连接轴防护设施缺失，会引发机械伤害，若循环水泵未设安全警示标志，电机接地设施损坏，会引发触电伤害事故。

5)子项一东南侧精矿浓密机出口矿浆密度仪属放射源（Cs137），若项目人员靠近放射源，会受电离辐射。

### 3.2.2.2 子项二周边环境危险有害因素

子项二位于祥丰金麦余热发电厂房南侧，与原有余热发电厂房贴邻，主要存在以下危险、有害因素：

（1）厂房与南面厂内道路的距离近，若进出厂房的人员不注意观察，会引发车辆伤害事故。

（2）发电厂房与厂内道路（消防车道）的距离近，发生火灾事故时，南面道路上救援空间受限，影响救援，会导致事故扩大。

（3）项目部分蒸汽管道架设在空压站东侧原有管架上，若项目蒸汽管道施工存在缺陷，在运行过程中发生泄漏，可能会造成泄漏区域附近人员（如空压站操作人员）发生高温灼烫事故。

（4）若蒸汽管道发生爆炸事故，会损坏附近的设备设施，甚至造成人员伤亡事故。

## 3.3 项目主要设备危险有害因素辨识

### 3.3.1 汽轮机系统

#### 1)火灾

（1）汽轮发电机组系统设备、管道的保温材料不合格，一旦油路阀门、管道泄漏遇高温易引发火灾事故。

（2）汽轮机组因为调节控制，顶轴和轴承润滑的需要，必须由汽轮机系统提供大量的汽轮机油，若润滑油发生泄漏，遇明火或较高的外界温度，汽轮机油易被燃着而发生火灾事故；供油系统附近，特别是机头敷设有较为集中的电力电缆、控制电缆、保护电缆，油系统着火后，会引燃电缆，使火灾

事故进一步扩大化。

(3) 汽轮机超负荷运转或带病运转、轴跳超差等，可导致润滑油温过高，引发火灾事故。

(4) 汽轮机系统存在的大量的电气设备和电缆线，若电气设备或电缆质量存在缺陷，或施工质量存在缺陷，在生产过程中电缆会因过载、接触不良、短路等原因引发电气火灾事故。

## 2) 灼烫

若汽轮机系统的高温汽水管道发生泄漏或高温设备管道保温层失效，将会对人员造成高温灼烫事故。

## 3) 触电

汽轮机系统存在的大量的电气设备和电缆线，在运行和检修期间，若电气设备漏电或电缆绝缘层损坏，均有可能造成触电事故。

## 4) 机械伤害

转动机械的外露部分防护措施缺陷，在运行和检修期间，如人员接触转动部分有可能引起机械伤害事故。

## 5) 压力管道爆炸

蒸汽管道因操作失误，出口阀未打开导致超压，或蒸汽管道在制造、安装过程中存在缺陷导致压力管道的承压能力达不到设计要求，发生压力管道爆炸事故。

## 6) 汽轮机设备事故

汽轮机常见的设备事故有：汽轮机超速、轴系断裂、机组振动、轴瓦烧坏、大轴弯曲等事故。汽轮机超速严重致轴系飞车，可造成设备损坏，引发机械伤害或物体打击，造成人员伤亡。

(1) 汽轮机运行操作不当，调节系统缺陷，超速保护系统故障可造成汽轮机超速，致叶片甩脱，轴承损坏，大轴弯曲甚至整个机组报废。

(2) 轴系统失稳和轴系临界转速偏低，部套卡涩、汽门漏气均会造成汽轮机超速。

(3) 严重超速是导致轴系断裂的最主要和最常见的原因，可以导致汽轮

机组严重损坏，甚至毁坏报废，是汽轮发电机组设备破坏性最大的事故。

(4) 由于结构设计上存在某些轴承易于油膜失稳和轴系稳定性裕度不足的问题，因而在出现不大范围的超速时，轴系发生由油膜振荡引起的“突发性”复合大振动，会造成轴系的严重破坏。

(5) 由于转子材质等缺陷、机组运行中零件松动等，可能造成轴系断裂。

(6) 由于运行调整不当，造成汽轮机水冲击，汽轮机发生强烈振动，将使汽缸产生裂纹、大轴弯曲、推力轴承烧毁、叶片损坏或断裂等恶性事故。

(7) 汽轮机由于制造、安装、检修等缺陷，造成机组振动过大，油膜破坏而发生烧缸，机组动静部分摩擦，而损坏设备，大轴弯曲，机组零件松动，基础松裂，引起建筑物共振。

(8) 汽轮机轴径向间隙调整不当，易造成汽轮机振动，发生事故。

(9) 汽轮机进水会引起大轴弯曲事故。汽缸受热不均造成上下缸温差大，法兰内外壁温差大，汽缸产生热变形，造成转子径向表面与汽封齿摩擦，导致大轴局部受热出现弯曲。

(10) 由于低油压联动保护失灵，汽轮机油系统大量漏油，或主油泵出口逆止门不严或卡住，造成油管道断油，可能使轴瓦损坏；由于交流、直流润滑油电源不可靠或联动逻辑设计不合理，可能造成机组轴承烧毁事故；油温、油压、油位、油质未达到标准要求，主油泵、辅助油泵失常，处理不及时等可发生轴瓦烧坏事故。

(11) 汽轮机监视、联锁系统被随意切除，控制指标超过设定值未及时停车，会损坏汽轮机。

## 7) 其他危害

汽轮机蒸汽管道在工作时产生一定程度的噪声和振动，可对周边人员的身心健康产生一定程度的影响。

### 3.3.2 供油系统危险、有害因素辨识

1) 若润滑油、液压油储存油箱接地失效，油箱静电累积放电产生火花，会发生火灾事故。

2) 若储存油箱的材质、制造、安装过程中存在缺陷，运行中发生油品泄

漏，遇点火源、高温会引发火灾事故；油箱泄漏时未及时处理，泄漏的润滑油流淌至四周，会导致事故扩大。

3)若事故油池（箱）日常未保持空容，一旦发生火灾事故时不能将油排泄到安全场所，可造成事故扩大。事故放油阀材质存在缺陷或事故油箱设置位置离供油站距离太近，一旦主油箱发生火灾，也可造成事故扩大。

4)供油系统管路长，分布广，与高温蒸汽管道纵横交错敷设，管路阀门、法兰多，润滑油会发生泄漏，遇明火或较高的外界温度，汽轮机油易被燃着而发生火灾事故。

5)供油系统附近，特别是机头敷设有较为集中的电力电缆、控制电缆、保护电缆，供油系统着火后，会引燃电缆，使火灾事故进一步扩大化。

6)汽轮机超负荷运转或带病运转、轴跳超差等，可导致润滑油温过高，引发火灾事故。

7)若供油系统出现故障，导致系统中缺油，会导致被润滑部位温度升高，引发火灾或其他安全事故。

8)高压注油系统压力超过管路承受能力，导致管路高压爆炸。

9)在运行过程中，若润滑油冷却系统故障，润滑油温度超过设定值，高温油气聚集引发爆炸事故。

10)在机头附近，油管道与蒸汽管道密集，形成高温区，若管道、法兰垫损坏，高压油泄漏引发汽轮机油系统火灾事故。

### 3.3.3 发电机及电气系统危险有害因素辨识

#### 1)触电

(1)发电机电气设备多，且大部分为高压设备，在设备运行、检修过程中，由于电气设备或线路故障，使不应该带电设备带电，或者应该接地设备没有接地，设备、线路没有安装保护装置或保护装置损坏，高压配电柜不符合“五防”规定，操作人员违反操作规程，均可能导致触电事故。特别是高压触电事故；除高压用电设备外，还存在数量众多的低压电器设备及仪器、仪表、计算机等，虽然用电是380V或220V的低压，在运行、检修过程中如果电气设备保护装置损坏或不健全，操作人员安全意识淡薄或违反操作规

程，也可能引起触电事故。

(2) 在检修过程中，可能因违章操作或安全防护措施不健全而导致触电事故，如带负荷拉、合闸、带地线送电、带电挂地线、误停送电操作、停送电操作无人监护等。

(3) 停、送电操作票安全措施落实不到位，未严格按照“五防”要求的顺序进行，可造成触电、电击、电弧烧伤等事故。

## 2) 火灾

发电机、开关、电气线路、直流电源、蓄电池等各种电气设备，电气设备由于其结构、运行不同而各有特点，火灾产生的原因和危险性也各不相同。现对主要引起电气火灾的原因分析如下：

(1) 短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量，这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾；

(2) 过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而致使电线过热的电流值，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘层加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。发生过载的主要原因有：

① 导线截面积选择不当，实际负载超过了导线的安全载流量；

② 在线路中接入了过多或功率过大的电气设备，超过了配电线路的负载能力。

(3) 接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻，接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。发生接触电阻过大的主要原因有：

① 安装质量差，造成导线与导线、导线与电气设备连接点连接不牢；

② 导线的连接处沾有杂质，如氧化层、泥土、油污等；

③ 连接点由于长期振动或冷热变化，使接头松动；

④铜铝混接时，由于接头处理不当，在电腐蚀作用下接触电阻会很快增大。

(4) 电缆火灾：电缆夹层、电缆沟、竖井内电缆数量大，种类多，发生火灾后往往影响大、损失大，甚至有可能造成机组停机。发生火灾原因主要是电缆中接头制作不良、压接头不紧，接触电阻过大，长期运行造成电缆接头过热烧穿绝缘引起火灾；电缆短路或过电流引起火灾；外来因素如炉、机事故、电气焊火花、小动物破坏等原因引起火灾；消防设施没有安装或失效，可能使火灾扩大、蔓延；

(5) 电火花及电弧引起火灾：电火花和电弧温度很高，不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，从而引起火灾事故；

(6) 雷电：当建构筑物 and 电气线路遭受雷电袭击时，由于避雷装置失效、避雷接地断裂等，可能引起电气设备发生火灾；

### 3) 爆炸

(1) 断路器连接部分接触不良发热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，可能造成爆炸着火；

(2) 小动物、金属杂物跨接或单相接地，引起闪弧、过电压、相间短路，造成断路器爆炸。

#### 3.3.4 起重机械危险有害因素辨识

设备安装检修需使用起重机械，如果起重机设计、安装存在缺陷、使用的吊具承重能力不能满足要求、起重机行走路线下方有人员、作业人员无证操作或违反操作规程操作，可能会发生起重伤害。一般发生起重伤害的原因主要有以下几点：

##### 1) 脱钩

起重工在吊运物体时，因现场无人指挥，被吊物下降过快造成脱钩；有时在吊运中因起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。行车因操作不稳，紧急启动、制动都有可能引起钩头惯性飞出。

## 2) 钢丝绳折断

钢丝绳发生折断的原因很多，其主要和常见的原因是：吊具的管理不符合规范，未对吊具的规格及承重能力进行标识；操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

## 3) 安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其他安全设施，会卷进人的衣服。

## 4) 被吊物坠落

起重机吊运物体时，由于吊钩无防脱设施或防脱设施设置不符合规范等原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死，这种事故一般是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。在有行车的厂房，由于生产噪声的掩盖，地面人员往往听不到指挥信号或思想麻痹，不能迅速避让，因而导致物体坠落伤人。

## 5) 起重机倾翻

当起重机动臂幅度过大，加重超负荷，往往造成起重机倾覆事故，能引起人身伤亡和设备损坏。事故原因是起重机的倾覆力矩大于稳定力矩造成的。操作时不按安全支撑器亦是引起倾覆的原因之一。

## 6) 碰撞致伤

物体在吊运中，因碰撞或刹车等原因，吊件在空中悠荡，吊件撞倒设备或积物而引起事故，撞击力大，故后果比较严重。

## 7) 触电

起重机的电线由于使用时间长，绝缘层破损或老化，导致漏电，作业人员接触带电体发生触电事故。

## 8) 指挥信号不明或乱指挥

现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作，尤其当两个单位在同一场地操作时，因各自的指挥信号不同引起的错误操作往往会产生严重后果。

#### 9) 吊物上面站人

在物体吊起后失去平衡，将重物放下重新起吊时，有少数起重工特别是青年人怕麻烦，图省事，违章站在重物上以求平衡，当起重机一旦发生紧急制动剧烈振动时，站在被吊物上的人随之跌下或被物体碰到以及被压。

#### 10) 工件紧固不牢

当起吊散装金属物体或工件时，若没有捆扎牢固，吊运或搬运过程中零星小件会脱落坠下，极易碰伤自己或别人。

#### 11) 光线阴暗看不清物体

如起重现场雾大，能见度差，晚间光线太暗或炫目刺眼，看不清物体和周围障碍物，这是发生事故的隐患之一。

#### 12) 起重设备带病运转

设备带病运转，不仅缩短了起重设备的使用寿命或修理周期，更为严重的是设备在带病运转过程中，可以导致发生许多设备和人身事故。

#### 13) 开车前未发开车信号

起重机在开车前应预先发出开车信号，信号可由起重机司机直接发出，或由地面指挥者或监护者发出。某厂桥式起重机开车前未发开车安全信号，开动的起重机将平台上的一名司机刮下平台，高空坠落受伤，抢救无效死亡。

#### 14) 人为事故因素

起重机械操作员在驾驶时违规操作或驾驶起重机械的人员未持经专业技术培训持证上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

### **3.4 生产过程危险、有害因素分析辨识**

#### **3.4.1 灼烫**

项目涉及的蒸汽温度高，如果蒸汽管道或发电机等高温设备、管道隔热层损坏或在运行过程中隔离设施被随意拆除；或进行检修作业时未待高温的

设备、管道冷却；作业时未佩戴劳动保护用品；设备、管道泄漏蒸汽，作业人员接触高温设备设施、物质均会发生高温灼烫事故。

蒸汽在输送、使用过程中会产生冷凝水，自疏水系统排出的冷凝水温度较高，人员接触高温的冷凝水会发生高温灼烫事故。

### 3.4.2 物体打击

由于汽轮发电工序存在高处作业，在工人从事巡检、维修等作业时，有可能使物料块、工具、零部件等从平台上掉落，伤及下面的人员；运动设备旋转的外筒壁面上的凸起物有可能发生打击人体事故；发电系统汽轮机组的汽轮机叶片是主要的危险源，高温高压蒸汽高速通过汽轮机叶片，带动气轮机以高速旋转，其切向速度很高，叶片所受的力很大，有可能使叶片断裂，击穿外壳而飞出伤人。

### 3.4.3 高处坠落

发电工序存在高处平台，汽轮发电机厂房部分操作平台具有一定的高度，如果在可坠落基准面 2 米以上作业时，可能会发生高处坠落事故。

现场人员操作的阀门、按钮等场所未按规范要求设置操作平台、走梯及防护栏杆或在运行过程中被随意拆除，会引发高处坠落事故。

### 3.4.4 机械伤害

发电工序存在的转动设备主要为汽轮机、泵，如果汽轮机等转动设备的转动部分安装的安全设施损坏或被随意拆除，或者操作人员和检修人员安全意识不强，违章操作等，作业人员或检修人员接触机械外露转动或传动部分都会造成机械伤害。检修作业时未执行挂牌制度，其他人员误操作也会导致机械伤害事故的发生。

### 3.4.5 起重伤害

低压发电厂房、中压发电厂房内均设置起重机，起重作业中易发生挤压、坠落、物体打击和触电。如果违反特种设备管理的有关规定，使用过程中未按期检测、检查；导致起重设备及其安全保护装置存在严重缺陷，在正常使

用过程中可能发生起重伤害。

在低压发电厂房内设有机柜间，在吊装过程中若吊件行走路线跨越机柜间或人员在点检行走路线下方，吊件坠落会造成下方人员发生伤亡事故。

如果未制定起重设备的安全操作规程或管理不严，未持证上岗、非特种作业人员违规、盲目操作，也可能发生起重伤害。

#### 3.4.6 触电

触电是由于人体受到一定量的电流通过致使组织损伤和功能障碍甚至死亡。触电时间越长，人体所受的电损伤越严重。

发电机发电后通过电缆输送至配电室。如果电气设备的控制箱内接线不规范、电线损坏导体裸露、设备的金属外壳未采取接地保护或接地保护设施损坏，操作人员在操作时接触到带电体可能会发生触电事故。输电电缆绝缘层达不到相应的绝缘级别或在生产中损坏，也可能导致触电事故。

作业人员进行并网操作时，若配电柜前未设绝缘垫，人员未正确佩戴防护用品，或防护用品绝缘失效，在操作时会发生触电事故。

#### 3.4.7 汽轮机飞车事故

汽轮机如果调速系统、超速保护系统发生故障或作业人员操作失误等，可能发生汽轮机飞车事故。一般发生汽轮机飞车事故的原因如下：

##### 1) 调速系统

- (1) 调速汽门关闭不严或漏汽量过大；
- (2) 调速系统迟缓率过大或部件卡涩；
- (3) 调速系统速度变动率过大；
- (4) 调速系统动态特性不良；
- (5) 调速系统调整不当，如同步器调整范围、配汽机构膨胀间隙不符合要求等。

##### 2) 汽轮机超速保护装置不当

(1) 危急保安器不动作或动作转速过高，如飞锤或飞环导杆卡涩，弹簧在受力后产生过大的径变形，以至与孔壁产生摩擦等，致使危急保安器不动

作或动作过迟；

- (2) 危急保安器折断油门卡涩；
- (3) 自动主汽门或调速汽门卡涩；
- (4) 高排逆止门未关严。

3) 运行中调整不当

- (1) 汽封漏汽过大造成油中进水，引起调速和保护套卡涩；
- (2) 蒸汽品质不好，造成主汽门、调门卡涩；
- (3) 超速试验转速不稳，升速率过大。

#### 3.4.8 火灾爆炸事故

发电系统使用润滑油系统，对汽轮发电机的轴承及其它转动部件进行润滑和冷却。如果润滑油供油系统设计不合理、管道阀门处使用胶垫或塑料垫、未采取防静电措施或防静电措施失效、润滑油系统发生漏油现象、违章带入火源或进行动火作业等，润滑油管道距离蒸汽管道较近，蒸汽管道隔热层损坏等，当润滑油系统遇到火源、高温等，润滑油系统会发生火灾爆炸事故。

#### 3.4.9 容器爆炸事故

蒸汽管道属特种设备，若未定期检验，因操作失误，出口阀未打开导致超压，或蒸汽管道在制造、安装过程中存在缺陷、运行过程中腐蚀等因素导致压力管道的承压能力达不到设计要求，可能发生压力管道爆炸事故。

#### 3.4.10 噪声危害

汽轮发电机及其它运转设备在运转过程中由于振动、摩擦、碰撞产生的机械动力噪声，或者蒸汽管道、管道附件处发生蒸汽泄漏发出的噪声。噪声会造成听觉位移、噪声聋；头痛，头晕，记忆力减退，睡眠障碍等神经衰弱综合征；改变心率和血压；引起食欲不振、腹胀等胃肠功能紊乱；对视力、血糖也有影响。

### 3.5 公辅设施存在的危险、有害因素分析

#### 3.5.1 供配电

##### 1) 触电

(1) 若电气设备绝缘不符合相应标准的要求，漏电保护、接地或接零系统出现故障、作业人员未佩戴合格的防护用具、操作失误等均会引发触电事故。

(2) 若配电室门未上锁，未设安全警示标志，其他人员误入也会引发触电事故。

(3) 人员在进行并网、解列操作时若未正确使用防护用品或违反操作规程，会发生触电事故。

(4) 若电气作业人员未经过培训考核合格，未持证上岗，在作业过程会引发触电、电气火灾等事故。

##### 2) 火灾

(1) 若电缆与蒸汽管道的距离较近，蒸汽管道保温层隔热效果差，会导致电缆绝缘层老化，引发电缆火灾事故。

(2) 若供电系统的防雷设施存在缺陷或损坏，雷雨天供电系统会有雷电危害。

(3) 若润滑油站接地系统施工存在缺陷或在运行过程中失效，静电积聚会引发供油系统火灾事故。

(4) 电气系统由于线路短路、过载或接触电阻过大等原因，产生电火花、电弧或引起电线、电缆过热，从而造成火灾。如果机柜间、配电室的电缆进出口未采用耐火材料封堵，火灾事故会扩大。

(5) 若电气设备检修时检修质量差，如导线接头松动、导线连接处沾有杂质（油污、泥土等），运行时接头处电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧，引发电气火灾事故。

(6) 配电室、电缆夹层未采取防止小动物进入的措施；老鼠等小动物进入配电室会引发火灾、短路等事故。

(7)若防雷设施失效，当建（构）筑物和电气线路遭受雷电袭击时，会引发电气设备火灾事故。

(8)电缆穿过配电室墙、楼板形成的孔洞未采用防火材料进行封堵，若配电室发生火灾，会导致火灾事故扩大。

### 3)其他危害

若配电设施在建设过程中未执行相关规范，或设计、施工存在缺陷，可能会造成配电装置发生断路、短路等故障，会影响原配电装置的正常运行，影响磷酸、硫酸装置的正常生产。

## 3.5.2 给排水、消防设施危险、有害因素辨识

### 1)机械伤害

(1)循环水泵、电机等设备的转动部件防护罩缺陷，或检修时拆除未恢复，均可能造成机械伤害；

(2)对转动中的零件进行加油、维修等出现违章行为，均可能造成机械伤害。

### 2)触电

(1)循环水泵在使用过程中，如果防护不当或操作失误，引起操作人员触电事故；

(2)如果水泵漏水引起电气设备漏电，可能造成触电事故。

### 3)灼烫

人员在项目的冷凝水排放口附近作业或巡检时，会引发高温灼烫事故。

### 4)火灾

(1)设备循环冷却水水压及水量不足，会导致设备温度高，影响设备的正常运行，损坏设备，甚至引发火灾事故。

(2)循环水中断的主要原因有厂用电中断、循环水泵或其驱动电动机故障、循环水口滤网堵塞、循环水泵的出水门门芯脱落等，循环水环境出现供水中断，导致发生火灾、爆炸事故，如不能及时抢救，导致事故蔓延扩大。

(3)消防设施未定期进行维护、保养，消防设施出现故障或失效，若发生火灾会导致事故扩大或引发二次事故。

#### 5)蒸汽输送、使用过程中冷凝水的危险有害因素

若在运行过程中冷凝水疏水系统的阀门关闭、疏水系统堵塞等，供汽系统中产生的冷凝水未能及时排出，导致蒸汽带水，造成水冲击，会损坏设备设施，甚至发生安全事故。其存在的主要危险有害因素如下：

##### (1)项目供汽系统

###### ①动静部分碰磨

汽轮机进水，使处于高温下的金属部件突然冷却而急剧收缩，产生很大的热应力和热变形，使相对膨胀急剧变化，机组强烈振动，动静部分轴向和径向碰磨。径向碰磨严重时会产生大轴弯曲事故。

###### ②叶片的损伤及断裂

当进入汽轮机通流部分的水量较大时，会使叶片损伤和断裂，特别是对较长的叶片。

###### ③推力瓦烧毁

进入汽轮机的水的密度比蒸汽的密度大得多，因而在喷嘴内不能获得与蒸汽同样的加速度，出喷嘴时的绝对速度比蒸汽小得多，使其相对速度的进汽角远大于蒸汽相对速度进汽角，汽流不能按正确方向进入动叶通道，而对动叶进口边的背弧进行冲击。这除了对动叶产生制动力外，还产生一个轴向力，使汽轮机轴向推力增大。实际运行中，轴向推力甚至可增大到正常情况时的10倍，使推力轴承超载而导致乌金烧毁。

###### ④阀门或汽缸接合面漏汽

若阀门和汽缸受到急剧冷却，会使金属产生永久变形，导致阀门或汽缸接合面漏汽。

###### ⑤引起金属裂纹

汽轮机机组进水，金属在频繁交变的热应力作用下，会出现裂纹。如汽封处的转子表面受到汽封供汽系统来的水或冷蒸汽的反复急剧冷却，就会出现裂纹并不断扩大。

## (2) 项目排汽系统

若项目排出的蒸汽中带水，会造成蒸汽管道变形和阀门损坏，特别是在蒸汽管道的弯管部位，对管道造成水击现象，损坏蒸汽管道，甚至引发蒸汽泄漏及压力管道爆炸事故。

蒸汽带水还会对后系统设备（如石墨换热器）产生影响，损坏设备。

蒸汽中带水还会造成管道振动和产生较大的噪声。

## 6) 其他危害

水泵在运行过程中会产生噪声，人员会受到噪声危害。

### 3.5.3 供气系统危险有害因素辨识

(1) 项目用压缩空气接自云南云天化祥丰金麦化工公司管有限公司附近仪表空气管道，若压缩空气压力不足会导致项目气动阀失灵，影响操作，甚至引发汽轮机超压等安全事故。

(2) 压缩空气管道属压力管道，若操作不当导致压缩空气管道压力超设计压力，或压缩空气管道长时间运行承压能力下降等，可能引发压力管道爆炸事故。

### 3.5.4 自动控制系统危险有害因素辨识

#### 1) 火灾

(1) 自动控制系统存在大量用电仪器、仪表、计算机、电气设备及电缆电线等，会因短路、过热、高温而导致火灾的发生；

(2) 电气设备维护不良致使端子排脏污、绝缘老化、大负载导线连接处松动，或者人为引起短路，都可能产生火花或电弧，引起火灾；

(3) 进入机柜间等的电缆孔洞未用耐火填料封堵严密，当外部电缆故障着火时，大火可能引燃至控制室室内，室内的电气设备、电缆、仪表等将被烧毁；

(4) 工作人员用易燃液体清擦表盘、仪表或地面时，遇到明火将引发火灾；

(5) 在室内违反规定，随意乱拉电线，任意增设电气设备，加大电气负

荷，增加了火灾发生的可能性。

## 2) 触电

自动化控制单元有大量用电的仪器、仪表、计算机等电气设备及电缆电线，在运行、检修过程中存在触电事故发生的可能。

## 3) 灼烫

仪表测量高温高压蒸汽或高温水时，测量管线没有保护或测量管线、阀门、仪表本身泄漏出蒸汽或高温水，可能造成工作人员被蒸汽或高温水烫伤。

(1) DCS 控制系统失灵、保护系统拒动或误动、自动调节装置失常、电源故障、集散控制系统失灵、测温装置指示错误、测压装置指示错误等故障，是汽轮机、发电机等装置发生系统事故的触发事件，会导致一系列的危险、有害因素的发生。

(2) 在运行过程中自动联锁被随意摘除，运行异常时未能及时处理，会损坏设备或发生安全事故。

(3) 标志缺陷引发事故

a. 若裸露带电部分附近的警告牌不明显有可能引起触电事故。

b. 控制系统中属于保护的重要端子设备，都有明显的警示标志，如误触、误碰等都可能造成保护误动。

## 4) 压力管道爆炸

项目的气动阀使用压缩空气，压缩空气管道内压力较高，若压力管道选材、制造、安装存在缺陷，或长时间运行受腐蚀，管道的局部承压能力下降，或操作失误造成压力管道发生超压爆炸。

### 3.5.5 设备设施检、维修危险有害因素辨识

#### (1) 灼烫

在检修过程中存在焊接作业，在切割和焊接作业过程中会导致熔渣飞溅，如果作业人员未穿戴劳动防护用品，高温熔渣飞溅到人员皮肤或眼睛，会造成灼烫事故。

在对高温设备检修前未进行降温处理，会引发高温灼烫事故。

## **(2) 物体打击**

在对高处设备、管道进行维修作业时，有可能使物料块、工具、零部件等从平台上掉落，伤及下面的人员；高处作业人员未将检修用的工具、零配件放入工具包，作业过程中可能对下方人员造成物体打击事故。

在检维修过程中，若采用“抛、甩”等不当方式传递工具，也会发生物体打击事故。

## **(3) 机械伤害**

检修作业人员在检修过程中，如果违反检修操作规程，未执行检修挂牌制度，其他人员误操作可能造成人员发生机械伤害事故。检修时还可能滑倒造成机械伤害事故。

## **(4) 触电**

检修人员在检修、抢修时，接触泵、控制箱等带电设备。在检修时违反检修操作规程、未执行检修挂牌制度、其他人员误操作、焊机接地不规范均可能发生触电事故。检修行灯未采用安全电压也会发生触电事故。

## **(5) 高处坠落**

在可坠落基准面 2m 及以上的平台进行检修时，如果未采取防护措施、检修平台未安装防护栏或安装不牢固，安全警示不到位、未正确佩戴安全带，容易发生高处坠落事故。

检修脚手架、作业平台搭设不规范，未采取防护措施、检修平台未安装防护栏或安装不牢固，安全警示不到位、未正确佩戴安全带，会发生高处坠落事故。

## **(6) 起重伤害**

项目在检修过程中。设备、管道的吊装需要使用起重设备，如果起重机械设计、安装存在缺陷、使用的吊具承重能力不能满足要求、作业人员无证操作或违反操作规程操作，均可能发生起重伤害。一般发生起重伤害的原因主要有以下几点：脱钩、钢丝绳折断、安全防护装置缺乏或失灵、被吊物坠落、碰撞致伤、触电指挥信号不明或乱指挥、吊物上面站人、工件紧固不牢、光线阴暗看不清物体、起重设备带病运转、开车前未发开车信号、人为事故

因素、作业人员未持证上岗。

### (7) 火灾、爆炸

在对润滑油系统或靠近油管路位置进行动火作业时，若未采取防护措施，会引发火灾事故。

在检修作业时，如果乙炔气瓶瓶阀出口处未配置回火防止器，在检修作业过程中可能发生回火引发火灾、爆炸事故。或油脂与检修用氧气接触，也会引发火灾事故。

### (8) 容器爆炸

在检修过程中需使用氧气、乙炔瓶，在使用过程中若氧气、乙炔瓶的安全距离不足；乙炔瓶、氧气瓶与动火点的距离不足；气瓶在使用中未采取防倾倒措施；露天作业无遮盖或放置在高温环境中；气瓶被曝晒、敲打等均可能发生容器爆炸事故。

## 3.6 职业危害因素分析

### 3.6.1 噪声

汽轮机、发电机、水泵等设备运行及蒸汽超压释放等过程均会产生噪声，设备若未采取降噪、减振措施，作业人员容易造成噪声职业危害。

噪声对人体的危害主要表现在以下几方面：

#### (1) 影响休息和工作

噪声对人的睡眠影响极大，人即使在睡眠中，听觉也要承受噪声的刺激。噪声会导致多梦、易惊醒、睡眠质量下降等，突然的噪声对睡眠的影响更为突出。噪声会干扰人的谈话、工作和学习。据统计，噪声会使劳动生产率降低 10%~50%，随着噪声的增加，差错率上升。由此可见，噪声会分散人的注意力，导致反应迟钝，容易疲劳，工作效率下降，差错率上升。噪声还会掩蔽安全信号，如报警信号和车辆行驶信号等，以致造成事故。

#### (2) 对听觉器官的损伤

人听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声下工作，会引起听觉疲劳，听力下降。若长年累月在强噪声的反复作用下，耳器官会发生器质

性病变，出现噪声性耳聋。

### (3) 引起心血管系统病症

对心血管系统影响，表现为心跳加速、心律不齐，并影响脂肪代谢，使胆固醇增高、冠心病发病率增加。

### (4) 对神经系统产生影响

噪声引起神经衰弱症候群：如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退等。神经衰弱的阳性检出率随噪声强度增高而增加。

噪声还能引起胃功能紊乱，视力降低。当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，容易导致事故的进一步发展。

## 3.6.2 高温

该项目使用的蒸汽温度较高，高温对人体健康的影响主要表现在以下方面：

### (1) 人体的热平衡

人体保持着恒定的体温（约 37℃），对于维持正常的代谢和生理功能都十分重要。但在高温、强辐射和高气温环境中作业时，劳动者自身的散热只能靠蒸发来完成，甚至受到阻碍，严重影响身体的热平衡。

### (2) 水盐代谢

在炎热季节，正常人每天出汗量为 1 升，而在高温下从事体力劳动，排汗量大大增加，每天平均达 3 升~8 升。当水分丧失达到体重的 5%—8%，而未能及时得到补充时，可能出现无力、口渴、尿少、脉搏增快、体温升高、水盐平衡失调等症状，使工作效率降低。

### (3) 消化系统

在高温条件下劳动易引起消化道贫血，可能出现消化液分泌减少，使胃肠消化机能减退，导致食欲减退、消化不良以及其他胃肠疾病。

### (4) 循环系统

在高温条件下，由于大量出汗，血液浓缩，同时高温使血管扩张，末梢血液循环的增加，加上劳动的需要，肌肉的血流量也增加，这些因素都可使

心跳过速，而每搏心输出量减少，加重心脏负担，血压也有所改变。

#### (5) 神经系统

在高温和热辐射作用下，大脑皮层调节中枢的兴奋性增加，导致肌肉工作能力、动作的准确性、协调性、反应速度及注意力均降低，易发生工伤事故。

#### (6) 其他

此外，高温会加重肾脏负担，并降低机体对化学物质毒性作用的耐受度，使毒物对机体的毒作用更明显。高温还会使机体的免疫力降低，抗体形成受到抑制，抗病能力下降。

### 3.6.3 电磁辐射

项目存在电磁辐射的场所主要为机柜间、配电室等。

电磁场对人体的影响主要表现在对人体神经系统、血液循环系统、生殖系统、血微量元素及生化代谢等功能有一定影响。对环境的破坏作用有：电磁干扰和电磁污染。在一定的时空范围内使人受到非正常、超限值照射，是各类辐射发生危害后果的条件。电磁辐射可使人体产生失眠、头疼、心悸、乏力、脱发和记忆力减退等症状。

## 3.7 特殊作业危险、有害因素辨识

### 3.7.1 有限空间作业危险、有害因素辨识

该项目涉及的有限空间主要为进入事故油池、润滑油箱作业。在进行有限空间作业时如果未严格执行作业票审批制度，在作业前未进行危险辨识或辨识不充分，未制定控制措施，可能发生中毒和窒息、火灾、爆炸、高处坠落、物体打击等意外伤害的危险。在密闭和通风不良等有限空间作业过程中，主要存在以下危害。

#### 1) 中毒和窒息

事故油池内可能存在油气、二氧化碳等有害气体，或氧含量不足，如果在进入前未进行通风、检测，作业过程中会发生中毒和窒息事故。若受限空间氧含量低于 19.5%时，人员进入会发生窒息。

## 2) 高处坠落

事故油池深度大于 2m，若进入时未设梯子或安全意识淡薄，会发生高处坠落事故。

## 3) 触电

该项目涉及的受限空间为潮湿环境，若在受限空间内作业使用的照明电压大于 12V 会发生触电事故。

## 4) 其他危险有害因素

(1) 在有限空间内作业前，若未充分对作业过程中可能存在的危险进行辨识，未制定应急救援措施，未配备应急装备，在发生事故时盲目施救，有扩大事故的危险。

(2) 在有限空间作业前未严格执行受限空间、临时用电作业、交叉作业等作业票制度，作业前未对作业人员进行培训，作业人员不清楚可能存在的危害及预防措施，在作业过程中有发生中毒和窒息、火灾、爆炸、高处坠落、物体打击等意外事故。

(3) 如果同时几人进入有限空间作业，或工器具从作业人员的上方坠入，还有发生物体打击的危险。

### 3.7.2 高处作业危险有害因素辨识

项目在进行管道等高处设备检修维护时，会进行高处作业，在作业过程中可能发生物体打击、高处坠落、坍塌、灼烫等事故，引发事故的主要原因有：

1) 在进行高处作业前未严格执行作业票审批制度，未对作业场所进行危险性分析，未采取相应预防措施，作业过程中可能发生高处坠落。

2) 脚手架搭设不符合规程，作业前未检查稳定性，在作业时脚手架有发生坍塌的危险。

3) 从事高处作业的人员患有精神病、癫痫病、高血压、心脏病等禁忌症，有发生病发及高处坠落的危险。

4) 作业人员使用的工具及零配件未放在工具袋内，作业过程中会发生物

体打击事故。高处作业前未戴好安全带，会发生高处坠落事故。

5) 作业区域未设警戒线及安全标志，非作业人员误入可能发生物体打击事故。

6) 高空作业地点未设安全通道，通道堆放过多物件、垃圾和废料，在发生危险时影响疏散，有扩大事故的危险。

7) 高处作业时绳端的钩环悬挂点的承载能力不足 22kN/个，安全带未进行高挂低用，有发生高处坠落的危险。

8) 在恶劣天气时冒险作业有发生高处坠落的危险。

9) 手持物件高空行走、攀爬时，物件可能坠落，造成下方人员发生物体打击事故。

10) 在对高处蒸汽管道检修、维护作业时，未正确佩戴劳动防护用品，有发生高温灼烫危险。

### 3.7.3 临时用电作业危险有害因素辨识

对设备设施进行检维修时，需要在运行的电源上接临时用电，临时用电作业前未按要求办理《临时用电作业许可证》，未采取措施，作业过程中有发生机械伤害、触电的危险。临时用电作业存在的主要风险包括：

1) 检修的设备未拉闸断电，未锁好开关箱，作业过程中其他人员有发生触电和机械伤害事故。

2) 临时用电设施，未安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具未进行一机一闸一保护。

3) 搬迁或移动用电设备未切断电源，未经电工妥善处理，有发生触电的危险。

4) 临时用配电箱安装位置不当，周围杂物多，未设明显的安全标志，有发生触电的危险。

5) 临时用电线路及设备的绝缘措施未做好，临时用电缆过路无保护措施，有发生触电的危险；临时用电设备和设施线路裸露，电线老化漏电，有发生触电的危险。

6) 行灯电压超过 36V, 在特别潮湿的场所或塔、罐等金属设备作业装设的临时照明行灯电压超过 12V, 有发生触电的危险。

7) 临时用电设备金属外壳未做保护接零, 有发生触电的危险。

8) 作业完毕未及时拆除临时用电设施或由非电工拆除, 有发生触电的危险。

#### 3.7.4 动火作业危险有害因素辨识

项目使用的润滑具有可燃性, 在对润滑油供油系统进行焊接等检修作业时涉及动火作业。动火作业的危险有害因素分析如下:

1) 在危险区动火前若未严格执行作业票审批制度, 未对作业过程中可能存在的危险、有害因素进行分析辨识, 未采取相应的措施, 动火作业时有引发火灾的危险。

2) 在作业前未将作业设备、管道内的润滑油放净, 动火作业过程中会引发火灾事故。

3) 在存在电缆区域进行动火作业, 若作业前未对电缆采取保护措施, 作业过程产生的高温焊渣会损坏电缆绝缘层, 引发电气火灾及触电事故。

4) 作业前若未将作业环境的可燃物清除干净, 作业过程产生的高温焊渣引燃可燃物, 有发生火灾、爆炸的危险。

5) 动火作业时需要使用氧气、乙炔等气瓶, 若气瓶的间距不足、乙炔瓶防回火措施缺失、气瓶安全附件缺失、气瓶使用不规范等, 会引发火灾、爆炸或压力容器爆炸事故。

6) 在动火作业过程中, 若未设监火人员, 在作业前救援设备准备不充分, 发生初期火灾时未及时扑灭, 会导致事故扩大, 引发相邻装置火灾、爆炸事故。

### 3.8 重大危险源、重大事故隐患辨识

项目不涉及危险化学品, 不存在《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 中表 1 和表 2 中的危险化学品, 故项目不涉及危险化学品重大危险源。

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第三条、第十三条、第十四条的相关规定进行判定，该项目不存在重大事故隐患。

### 3.9 主要危险、有害因素类型及分布汇总

根据项目生产工艺特点及物料特性，通过分析辨识，该项目的**主要危险、有害因素**有：机械伤害、触电、车辆伤害、灼烫、容器爆炸、火灾、爆炸、高处坠落、起重伤害、坍塌、噪声等。其危险、有害因素分布的主要部位详见表3.9-1。

表 3.9-1 危险和有害因素及其分布主要部位

序号	危险因素	主要存在部位/作业
1.	机械伤害	水泵、汽轮机、发电机等存在转动设备的部位。
2.	火灾	配电室、机柜间、电气线路、供油站及供油系统。
3.	触电（包括雷击）	配电室、电气设备、电气线路、机柜间及照明器具。
4.	容器爆炸	压力管道、使用气瓶的检修场所。
5.	灼烫	蒸汽管道、汽轮发电机、检修作业等存在高温的场所。
6.	物体打击	汽轮机、检修场地等可能存在坠物的场所。
7.	高处坠落	在可坠落基准面2m及以上的作业平台、检修平台，或高处作业。
8.	起重伤害	起重作业，检维修吊装作业。
9.	中毒和窒息	有限空间作业场所。
10.	噪声	汽轮发电机、泵等产生噪声的环境。
11.	电磁辐射	配电室、机柜间。

### 3.10 本章小结

通过以上各节对项目的**主要危险物质、总平面布置、主要设备、生产过程、公辅设施、设备检修、周边环境存在的危险有害因素**分析可知，项目主要涉及的危险物质为蒸汽、压缩空气及润滑油。通过辨识，项目不涉及危险化学品、重点监管危险化学品、易制毒化学品、剧毒化学品，也不涉及重点监管工艺。

项目在生产过程中存在的**危险有害因素**主要有：高温灼烫、触电、火灾、爆炸、机械伤害、高处坠落、物体打击、起重伤害、容器爆炸（压力管道爆炸）、中毒和窒息、噪声危害、电磁辐射。

项目不涉及危险化学品，不存在危险化学品重大危险源，不存在重大事故隐患。

## 4 评价单元的划分和评价方法的选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元划分的原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，应便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点、特征和危险和有害因素的类别、分布等有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）及《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）的要求，本次评价单元划分的原则为“以自然条件、基本工艺条件、危险和有害因素分布及状况、便于实施评价为原则”。

#### 4.1.2 评价单元划分

划分评价单元的方法很多，最基础的方法有：以危险和有害因素的类别划分评价单元；以装置特征和物质特性划分评价单元；依据评价方法的有关规定划分评价单元等。

根据项目及验收评价的特点，本次安全验收评价将评价单元划分为下述五个评价单元：

- 1) 厂址及总平面布置单元
  - (1) 厂址安全检查表分析子单元
  - (2) 总平面布置分析评价子单元
  - (3) 建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响子单元
- 2) 工艺及设备设施评价单元
  - (1) 主要工艺及设备设施分析评价子单元
  - (2) 公辅设施评价子单元
- 3) 安全“三同时”符合性评价单元
- 4) 安全管理分析评价单元
- 5) 重大生产安全事故隐患判定

## 4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、适用不同范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价。

该项目属安全验收评价，评价主要以国家相关法规、标准、安全设施设计的相关要求对照项目情况进行分析评价，得出是否符合相关规定及设计的结论。本报告主要采用安全检查表法进行评价，各单元采用的评价方法见下表。

表 4.2-1 各单元采用的评价方法

单元名称	采用评价方法
厂址及总平面布置单元	安全检查表法
工艺及设备设施评价单元	安全检查表法
安全“三同时”符合性评价单元	安全检查表法
安全管理分析评价单元	安全检查表法
重大生产安全事故隐患判定	安全检查表法

## 4.3 评价方法简介

安全检查表方法（SCL）是将一系列需要分析的项目列成检查表进行检查、分析，以确定系统的实际状态。分析项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面，也就是说将整个被检系统分成若干分系统，对所要查明的问题，根据生产条件和运行状况和有关规范、标准以及事故情况进行考虑和布置。把要检查的项目及具体要求列在表上，以备在检查时按预定项目进行。

检查表的内容一般包括分类项目、检查内容及要求、查出问题的处理意见等。每次检查都应填写具体的检查情况表，用“是”“否”作回答或“√”“×”符号作标记。

安全检查表法由三个步骤组成：

- 1) 选择或拟定合适的安全检查表；
- 2) 完成检查及分析；
- 3) 编制检查及分析结果文件。

## 5 厂址及总平面布置单元分析评价

### 5.1 厂址安全检查表分析

本节主要根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）厂址方面的规定编制安全检查表，对项目厂址符合性进行分析评价。

表5.1-1 站址选择安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.5条	项目位于祥丰金麦化工公司厂区内，有便利和经济的交通运输条件。	符合
2.	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.9条	该项目属于新建项目，项目在祥丰金麦化工公司生产区建设，符合要求。	符合
3.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.10条	该项目属于新建项目，项目所在厂区位置地势平坦，且不在盆地、积水洼地区域。	符合
4.	下列地段和地区不应选为厂址： （1）发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区； （2）有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； （3）采矿陷落（错动）区地表界限内； （4）爆破危险界限内； （5）坝或堤决溃后可能淹没的地区； （6）有严重放射性物质污染影响区； （7）生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域； （8）对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； （9）很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第3.0.14条	（1）项目所在地的抗震设防烈度为7度；（2）建设场地不存在泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；（3）建设场地不在采矿陷落（错动）区地表界限内；（4）建设场地不在爆破危险界限内；（5）建设场地不在坝或堤决溃后可能淹没的地区；（6）建设场地不在严重放射性物质污染影响区；（7）建设场地不在生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；（8）不在对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	段： (10) 具有开采价值的矿藏区； (11) 受海啸或湖涌危害的地区。		象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；(9) 不在很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； (10) 不在具有开采价值的矿藏区；(11) 不在受海啸或湖涌危害的地区。	
5.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第4.2.6条	项目在祥丰金麦化工公司厂区内改造，祥丰金麦化工公司有满足项目运行所需的水源和电源。	符合
6.	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第3.1.10条	项目不涉及泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体。	符合

通过上述安全检查表分析评价，项目厂址符合《工业企业总平面设计规范》（GB 500187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的相关要求。

## 5.2 总平面布置分析

### 5.2.1 总平面布置安全检查表

本小节主要根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011）等标准规范的相关要求，采用安全检查表法对项目总平面布置符合性进行分析评价。

表5.2-1 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第5.1.10条	项目子项一位于磷酸车间应急事故池东侧，子项二与原余热发电车间贴邻，项目厂房与相邻建筑符合《建筑设计防火规范》（GB	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
			50016-2014[2018 年版]) 有关的规定, 检查情况详见报告 2.3.3 节。	
2.	总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定, 并应符合下列要求: 1) 工艺装置在生产、操作和环境条件许可时, 应露天化、联合集中布置。 2) 工厂改建或扩建时应结合原有总平面布置, 以及生产运行管理的特点, 相互协调、合理布置。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.1.2 条	该项目在祥丰金麦化工公司生产区内建设, 结合原有总平面布置, 以及生产运行管理的特点, 相互协调、合理布置。	符合
3.	生产设施的布置, 应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求, 以及物料输送与储存方式等条件确定; 生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置, 应布置在一个街区或相邻的街区内; 当采用阶梯式布置时, 宜布置在同一台阶或相邻台阶上。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.2.1 条	该项目根据工艺流程、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求, 以及物料输送方式确定, 项目与相邻祥丰金麦化工公司相关装置位于同一台阶。	符合
4.	生产装置内的布置, 应符合下列要求: 1) 装置区的管廊和设备布置, 应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。 2) 装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 5.2.7 条	项目布置与祥丰金麦化工公司相关的管廊相协调, 衔接顺畅; 装置内的设备、构筑物布置满足防火、安全、施工安装、检修的要求。	符合
5.	改建、扩建工程中的管线综合布置, 不应妨碍现有管线的正常使用。当管线间距不能满足本规范表 7.2.7 和表 7.2.8 的规定时, 在采取有效措施后可适当缩小, 但必须保证生产安全, 并应满足施工及检修要求。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 7.1.8 条	项目属扩建工程, 项目管线在祥丰金麦化工公司原有管架上布置, 不妨碍原有管线的正常使用。	符合
6.	地上管线的敷设, 可采用管架、低架、管墩、建筑物支撑式及地面式。敷设方式应根据生产安全、介质性质、生产操作、维修管理、交通运输和厂容等因素综合确定。	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 7.3.1 条	项目地上管线的敷设主要采用管架。	符合
7.	管架的布置, 应符合下列要求: 1) 管架的净空高度及基础位置, 不得影响交通运输、消防及检修。 2) 不应妨碍建筑物的自然采光与通风。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 7.3.3 条	项目主要利用祥丰金麦厂区内原有管架, 管架不影响交通运输、消防及检修, 未妨碍建筑物的自然采光与通风。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
8.	发电厂主厂房的布置应符合热、电生产工艺流程，做到设备布局紧凑、合理，管线连接短捷、整齐，厂房布置简洁、明快。	《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）第7.1.1条	项目在祥丰金麦化工公司厂区内改造，项目厂房靠近主要用气装置磷酸浓缩装置，厂房的布置符合热、电生产工艺流程，设备布局紧凑、合理，管线连接短捷。	符合
9.	主厂房布置应根据发电厂的厂区、综合主厂房内各工艺专业设计的布置要求及发电厂的扩建条件确定。扩建厂房宜与原有厂房协调一致。	《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）第7.1.4条	该项目属在祥丰金麦化工公司厂区内进行扩建，项目厂房与原有厂房、建筑协调一致。	符合
10.	主厂房内应设置必要的检修起吊设施和检修场地，以及设备和部件检修所需的运输通道。	《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）第7.1.5条	厂房内设起重机和检修场地，以及设备和部件检修所需的运输通道。	符合
11.	主厂房的布置应与发电厂出线，循环水管进、排水管、热网管廊，主控制楼（室）、汽机房毗屋和其周围的环形道路等布置相协调。	《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）第7.2.2条	项目发电机厂房与发电厂出线，循环水管进、排水管、热网管廊周围的环形道路等布置相协调。	符合
12.	汽机房的运转层宜采用岛式布置。	《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）第7.2.3条	项目汽轮机房采用岛式布置。	符合
13.	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1) 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2) 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第6.4.1条	项目在祥丰金麦化工公司厂区内进行建设，项目的实施未占用厂区原有厂内道路，厂内道路能满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求，道路的走向与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并呈环形布置。	符合
14.	厂内道路路面宽度应根据车辆、行人通行和消防需要确定，并宜按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22的有关规定执行。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第6.4.5条	项目实施后未改变原有厂内道路的宽度，相邻厂内道路路面宽度符合规范要求。	符合
15.	消防车道的布置，应符合下列要求： 1) 道路宜呈环状布置； 2) 车道宽度不应小于4.0m； 3) 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第6.4.11条	项目的消防车道依托祥丰金麦化工公司厂内道路（消防车道），相邻厂内道路满足要求。	符合
16.	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）	项目涉及的管道介质主要为蒸汽、水及润滑油，	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	<p>交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：</p> <p>1) 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设；</p> <p>2) 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。</p>	第 8.1.2 条	管道采用地上敷设方式。	
17.	<p>管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.3 条	项目厂房内管道布置在祥丰金麦化工公司现有管架上，管道敷设符合要求。	符合
18.	<p>管线综合布置，应减少管线与铁路、道路交叉。当管线与铁路、道路交叉时，应力求正交，在困难条件下，其交叉角不宜小于 45。</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.5 条	项目厂房外管道敷设在管架上，未与铁路、道路交叉。	符合
19.	<p>具有可燃性、爆炸危险性及其有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.7 条	项目的润滑油具有可燃性，润滑油管道布置在发电机厂房内，未穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施、贮罐区等。	符合
20.	<p>改建、扩建工程中的管线综合布置，不应妨碍现有管线的正常使用。当管线间距不能满足本规范表 8.2.10~表 8.2.12 的规定时，可在采取有效措施适当缩小，但应保证生产安全，并应满足施工及检修要求。</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.1.10 条	该项目属在原有厂区内建设，管道布置在祥丰金麦化工公司原有管架上，不妨碍原有管线的正常使用。	符合
21.	<p>地上管线的敷设，可采用管架、低架、管墩及建筑物、构筑物支撑方式。敷设方式应根据生产安全、介质性质、生产操作、维修管理、交通运输和厂容等因素，经比较后确定。</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.3.1 条	项目的管道工艺需要采用管架、低架相结合的支撑方式。	符合
22.	<p>管架的布置，应符合下列要求：</p> <p>1) 管架的净空高度及基础位置，不得影响交通运输、消防及检修；</p> <p>2) 不应妨碍建筑物的自然采光与通风；</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.3.2 条	项目的管道敷设在祥丰金麦化工公司原有管架上，管架的净空高度不影响交通运输、消防及检修；不妨碍建筑物的	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	3) 应有利厂容。		自然采光与通风。	
23.	管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合表 8.3.9 的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.3.9 条	项目厂房与相邻管架的距离符合规定。	符合
24.	架空管线、管架跨越厂内铁路、厂区道路的最小净空高度，应符合表 8.3.10 的规定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 8.3.10 条	项目管道布置在祥丰金麦化工公司原有管架上，项目使用管架穿越厂区道路的净空高度不小于 5m。	符合
25.	涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779-2022）完成抗爆设计、建设和加固。	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委 [2020]3 号） 《云南省安全生产专项整治三年行动计划》（云安[2020]4 号）	本项目的生产装置不涉及甲、乙类危险物料，项目厂房内未设控制室。	符合
26.	涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》完成抗爆设计、建设和加固，且现场控制室当班作业人员不得超过 2 人。	《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急[2021]4 号）	本项目的生产装置不涉及甲、乙类危险物料，生产作业区内未设置控制室和交接班室。	符合
27.	具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房（含装置或车间）和仓库内的办公室、休息室、外操室、巡检室必须予以拆除。	《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委 [2020]3 号） 《云南省安全生产专项整治三年行动计划》（云安[2020]4 号）	本项目的生产装置不涉及甲、乙类危险物料，且生产作业区内未设置办公室、休息室、外操室、巡检室。	符合
28.	行政办公区、后勤保障区、集中控制区均不得设置在生产作业区内，生产作业区应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界线。	《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急[2021]4 号）	本项目在云南祥丰金麦化工公司原有生产作业区内建设，集中控制区、行政办公区及后勤保障区依托云南祥丰金麦化工有限公司相应设施，符合四区分离要求。项目的建设不影响祥丰金麦化工公司“四区分离”。	符合

通过上述安全检查分析评价得出，项目总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011）标准规范的相关要求。

项目不涉及《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委 [2020]3

号)、《云南省安全生产专项整治三年行动计划》(云安[2020]4号)、《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》(云应急[2021]4号)中的爆炸危险性化学品装置、甲乙类火灾危险性的生产装置,场地相邻装置均不属爆炸危险性化学品装置、甲乙类火灾危险性的生产装置。项目操作人员每班2人,增加人员岗位在祥丰金麦化工公司原有控制室内,不影响云南祥丰金麦化工有限公司“四区分离”。

### 5.2.2 项目建筑与项目建(构)筑物的防火间距分析

根据报告2.2.3节表2.3-1对项目发电厂房与周边设施的距离情况分析结果,项目低压厂房、中压厂房与相邻建筑物、设施的距离符合《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])的要求。

## 5.3 建设项目所在地自然条件对建设项目投入生产后的影响

1)气温:项目所在年平均气温15℃,最高气温32.7℃,最低气温为-7℃。气温对生产的影响小,夏季高温天气,在经营活动中,可能会造成人员中暑。

2)雷暴天气:该地区雷暴日数为70d,属于多雷区,雷雨季节,雷暴天气频繁,在经营活动中,可能会造成雷击事故,项目在建设过程中已采取了防雷接地措施,防雷设施经检测合格,在生产过程中对防雷设施定期检测,确保防雷设施完好有效。

3)降雨:该地区多年平均降水量达916.4mm,降雨多集中在6~10月,项目区内已设有完善的排水系统,降雨对该项目安全生产影响不大。

4)风向、风速:该项目不存在有毒有害气体,项目的构筑物为钢筋混凝土框排架结构,在建设过程中已考虑了风速的影响,风速、风向对项目的影 响在可接受范围。

## 5.4 单元小结

评价组采用安全检查表法,对项目的厂址、总平面布置、项目厂房与相邻建构(筑)物的防火间距等的合规性进行了分析评价,得出的主要结论如下:

1)项目在祥丰金麦化工公司原有生产区内建设,厂址及总平面布置符

合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011）标准规范的相关要求。

2) 项目厂房与相邻装置、建构（筑）物的防火间距符合安全设施设计要求。

3) 项目在祥丰金麦化工公司生产作业区内建设，项目的控制室、办公区、后勤保障区均依托祥丰金麦化工公司已有设施，项目不涉及爆炸危险性化学品装置、甲乙类火灾危险性的生产装置，项目相邻装置均不属爆炸危险性化学品装置、甲乙类火灾危险性的生产装置。项目操作人员每班2人，增加人员岗位在电气车间原有控制室及低压发电厂房机柜间内，不影响祥丰金麦化工公司“四区分离”。

4) 项目在建设过程中采取了相应的防护措施，受当地气象条件及地质条件的影响较小。

## 6 工艺及设备设施评价单元

### 6.1 主要工艺及设备设施分析评价

#### 6.1.1 工艺及设备设施安全检查表

本节主要根据《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《中华人民共和国安全生产法》《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T5578-2007）、《汽轮机安全监视装置技术条件》（GB/T 13399-2012）等法规、标准的相关要求对项目进行分析评价。

表6.1-1 工艺及设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
1.	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	项目未使用淘汰的工艺、设备。	符合
2.	第一类 鼓励类 四、电力 a) 大中型水力发电及抽水蓄能电站； b) 单机 60 万千瓦及以上超超临界机组电站建设； c) 采用背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上超（超）临界热电联产机组。	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令[2021]第 49 号令修订）	项目为节能建设项目，属于鼓励类（采用背压型热电联产类）项目。	符合
3.	设计、组织和实施的原则： a) 应防止工作人员直接接触具有或能产生危险和有害因素的设备、设施、生产物料、产品和剩余物料； b) 应优先采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备、新材料； c) 对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作； d) 对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动连锁、自动报警装置； f) 危险性较大的生产装置或系统，应设置能保证人员安全、设备紧急停止运行的安全监控系统。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.3.1 条	项目采用自动化控制，工作人员未直接接触产生危险的设备、设施、生产物料；项目采用的工艺、设备、材料危害性小；对具有危险和有害因素的生产过程合理地采用机械化、自动化和计算机技术，隔离操作；对产生危险和有害因素的过程，配置监控检测仪器、仪表，配置必要的自动连锁、	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
			自动报警装置；在危险性较大的汽轮机及发电机设置能保证人员安全、设备紧急停止运行的安全监控系统。	
4.	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，应由具备有效资质的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.6.1 条	项目采用自动控制，用有资质的单位进行设计、制造和检验。	符合
5.	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 4.1 条	项目生产设备采用有资质单位生产设备。	符合
6.	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以防护。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 4.2 条	生产设备正常生产和使用过程中，不向工作场所和大气排放有害物质。	符合
7.	设计生产设备，应体现人类工效学原则，最大限度地减轻生产设备对操作者造成的体力、脑力消耗以及心理紧张状况。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 4.3 条	项目采用自动控制，现场无操作岗位。	符合
8.	在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 5.2.2 条	项目不使用对人体有危害的材料制造的生产设备。	符合
9.	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第 5.2.5 条	项目未使用能与工质发生反应造成危害的材料。	符合
10.	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和操作人员的危害。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.2 条	项目未使用淘汰、职业病危害严重又难以治理的落后工艺和设备。	符合
11.	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.3 条	项目采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	符合
12.	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第	项目设置了温度、压力等监测仪器、仪表设施。有必要	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
		3.3.4 条	的报警、联锁及紧急停车系统。	
13.	具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品应防止工作人员直接接触。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.7 条	项目采用密闭操作，工作人员未直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、物料。	符合
14.	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管进化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 5.6.2 条	项目不涉及具有化学灼伤危害物料及作业。	不涉及
15.	汽轮机安全监视装置应能协同汽轮机控制系统等装置保护机组安全可靠地运行。在汽轮机启动、运行和停机过程中，该装置应能指示机组的主要运行参数值；运行中参数越线时应能发出报警、停机信号，并能提供巡测、计算机接口信号。	《汽轮机安全监视装置技术条件》（GB/T 13399-2012）第 3.1 条	项目汽轮机设置了轴温、振动、转子位移、润滑油系统、进汽压力、排汽压力等参数监视系统。在汽轮机启动、运行和停机过程中，安全监视装置能指示机组的主要运行参数值；运行中参数越线时能发出报警、停机信号，并能提供巡测、计算机接口信号。	符合
16.	<p>润滑油系统</p> <p>a) 汽轮机应有一台由汽轮机本身或经商定也可由一台电动机驱动的主油泵。</p> <p>b) 还应供应一台功率相当于主油泵但完全与主油泵分开的动力源驱动的辅助油泵。这台辅助油泵在汽轮机起动或停机时工作，并在万一油压偏低时，它自动投入运行以替代主油泵，维持汽轮机继续运行。</p> <p>c) 当汽轮机驱动的主油泵出口油压较高，除供作控制油外并经减压装置减压后供润滑用时，应再配置一台辅助润滑油泵。</p> <p>d) 应具备在带负荷条件下用模拟低油压的办法使所有辅助润滑油泵自动起动的试验设施。</p> <p>e) 还应供应一台用直流电动机驱动的事故油泵，以便万一辅助油泵或其电源故障时，事故油泵能 f) 自动起动，其</p>	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 10.1 条	项目汽轮机润滑油系统由整体油站供给，有一台主油泵和一台辅助油泵；润滑油系统具备在带负荷条件下用模拟低油压的办法使所有辅助润滑油泵自动起动的试验设施。润滑油系统设一台用直流电动机驱动的事故油泵；设一台冷油器；润滑油系统设滤油器、滤油网和油净化装置；所有管道、阀门、冷油器壳体 and 滤油器壳体均、采用钢或其他合适	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	<p>功率大小足以使机组能安全地逐渐停下来。或经商定，也可用重力油箱来达到同样目的。</p> <p>f) 为了减少盘车或起动时的起动力矩和轴承的磨损，必要时应供应一套顶轴油系统向汽轮机和发电机各轴承供给高压油以顶起转子。</p> <p>g) 对小功率汽轮机也可只供应一台冷油器。</p> <p>h) 润滑油的清洁度应由必要的滤油器、滤油网和油净化装置等来保证。</p> <p>i) 所有管道、阀门，冷油器壳体和滤油器壳体均应采用钢或其他合适材料，例如灰铸铁等脆性材料都是不合适的。管子连接应尽可能采用焊接。</p> <p>j) 应采取预防措施，将油箱与油管内部的锈蚀减低至最低限度。</p> <p>k) 汽轮机供方应规定所使用润滑油的特性。如初次注入油不是由汽轮机供方负责，则所用油应经汽轮机供方认可。润滑油系统设计应确保在正常运行时，每个主轴承运行的排油温度一般不超过 75℃，小功率汽轮机的油温一般不超过 85℃。应采取预防润滑油泄漏引起火灾的措施。</p>		<p>材料，未使用灰铸铁等脆性材料，管子连接采用焊接；油箱与油管内部采取了防锈蚀措施；采用汽轮机供方规定使用润滑油；主轴承运行的排油温度不超过 75℃。</p>	
17.	<p>转子轴端和阀门汽封的密封系统设计应确保没有蒸汽泄漏到汽轮机厂房，例如设置汽封蒸汽凝汽器和汽封抽气器。汽封蒸汽的控制应是完全自动化的（小功率汽轮机除外）。必要时应在蒸汽管道上设置安全阀。起动时如需辅助蒸汽，汽轮机供方应向需方说明该蒸汽参数和蒸汽量的要求。</p>	<p>《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 10.3 条</p>	<p>现场勘查时，项目的汽封系统完好，没有发现蒸汽泄漏到汽轮机厂房。</p>	符合
18.	<p>疏水系统： 在每个汽缸、蒸汽室或其他容器以及所有输汽管包括去给水加热器的抽汽管道上，应在所有可能积水的地方充分疏水。 疏水通常应排入相应的疏水容器中；在排入疏水容器之前，疏水管上应装有合适的阀门、集水器或孔板。</p>	<p>《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 10.4 条</p>	<p>项目在可能积水的地方设置疏水器，疏水排入疏水箱内。</p>	符合
19.	<p>盘车装置： 为限制汽轮机停机中转子产生热变形，应设置盘车装置以使转子在停机时，能连续或断续地缓慢转动。当润滑油的供</p>	<p>《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 10.6 条</p>	<p>项目按要求设置了盘车装置。</p>	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	给不充分或盘车齿轮未能完全啮合以前，不能开始盘转。汽轮机转速超过盘车转速时，盘车位置应自动脱开。			
20.	所有蒸汽、水、油或空气管道宜采用符合国内标准和国际标准的钢材。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 10.7.1 条	项目所有蒸汽、水、油或空气管道采用符合国内标准的钢材，使用的钢材具有产品合格证。	符合
21.	应尽可能用焊接接头。必要时经商定也可采用其他连接形式。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 10.7.2 条	项目管道采用焊接接头，局部设置阀门位置采用法兰连接。	符合
22.	应设置独立而分开的汽轮机保护系统，该系统应设计成一旦出现跳闸信号，所有主要蒸汽阀（即：主汽阀、调节阀、再热汽阀和再热调节阀）应立即关闭；冷端再热蒸汽的排汽管、去给水加热器的抽汽管和其他通常由汽轮机抽汽的系统中的止回阀（如果设置）均应强制关闭；这样万一发生事故跳闸时能使汽轮机安全地停下来，否则会造成汽轮机和其辅机损坏。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 12.2.1 条	项目汽轮机设跳闸保护系统，当汽轮机组紧急跳机时，减温减压装置的减压阀能迅速自动将调节阀打开。	符合
23.	保护装置应按失效保护原则设计，例如在控制油失去压力时，应立即关闭主汽阀和调节阀。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 12.2.2 条	项目汽轮机保护装置在油压< 0.08MPa时，关闭主汽阀和调节阀。	符合
24.	当引发跳闸系统动作的条件消失后，不应使跳闸装置自动复位和蒸汽阀重新开启。跳闸系统应设计成只能手动复位，在跳闸系统复位之前，任何蒸汽阀不能重新开启。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 12.2.3 条	项目汽轮机跳闸系统只能手动复位。	符合

根据上述安全检查表分析，该项目的工艺及设备、设施符合《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《中华人民共和国安全生产法》《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T5578-2007）、《汽轮机安全监视装置技术条件》（GB/T 13399-2012）的相关要求。

### 6.1.2 特种设备及强检设备设施评价子单元

本项目涉及的特种设备主要包括起重机械、压力管道，本小节主要依据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号）、《特

种设备安全监查条例》（国务院549号令）、《压力管道定期检验规则-工业管道》（TSG D7005-2018）、《起重机械安全技术规程》（TSG 51-2023）对该项目的特种设备、强检设备设施使用情况进行检查分析。

表6.1-2 特种设备和强检设备设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1.	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条	项目涉及起重机械、压力管道使用，特种设备由祥丰金麦化工公司电气车间监管，特种设备作业人员取得了相应资格证，特种作业人员持证情况详见报告表 2.6-5。	符合
2.	特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十五条	使用的特种设备按要求进行申报登记，取得使用登记证。	符合
3.	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条	使用的特种设备由取得相应许可的单位生产的合格产品，未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	符合
4.	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	项目使用的特种设备均已办理使用登记证。	符合
5.	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	祥丰金麦已制定了相关的安全管理制度、操作规程。	符合
6.	特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》第二十五条	项目使用的特种设备均办理了使用登记证。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
7.	<p>特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。</p> <p>特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。</p>	《特种设备安全监察条例》第二十七条	对特种设备进行日常检查维护，安全附件在有效期内。	符合
8.	特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员。	《特种设备安全监察条例》第三十三条	项目特种设备管理依托祥丰金麦化工公司管理机构，祥丰金麦化工公司设有专职特种设备管理人员，特种设备管理人员取得相应资格证。	符合
9.	<p>特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：</p> <p>1、特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料的文件；</p> <p>2、特种设备的定期检验和定期自行检查记录；</p> <p>3、特种设备的日常使用状况记录；</p> <p>4、特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；</p> <p>5、特种设备的运行故障和事故记录。</p>	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	经检查，建立了特种设备安全技术档案，主要资料有：设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料的文件；特种设备使用登记证；附属安全阀、压力表的检验资料。	符合
10.	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第三十八条	项目涉及的特种设备有起重机械及压力管道，特种作业人员取得相应资格证。	符合
11.	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业	《特种设备安全监察条例》第三十九条	特种设备作业人员经过教育培训考核，取得了相应	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	人员具备必要的特种设备安全、节能知识。		的资格证。	
12.	<p><b>1.6.1一般规定</b> 管道一般在投入使用后3年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据管道安全状况等级，按照以下要求确定：</p> <p>(1)安全状况等级为1级、2级的，GC1、GC2级管道一般不超过6年检验一次，GC3级管道不超过9年检验一次；</p> <p>(2)安全状况等级为3级的，一般不超过3年检验一次，在使用期间内，使用单位应当对管道采取有效的监控措施；</p> <p>(3)安全状况等级为4级的，使用单位应当对管道缺陷进行处理，否则不得继续使用。</p>	《压力管道定期检验规则-工业管道》(TSG D7005-2018) 第 1.6.1 条	该项目涉及的压力管道于2022年10月投入使用，投入使用时间不满2年，现在有效期内使用。	符合
13.	<p>在用起重机械定期检验周期如下：</p> <p>(2)桥式起重机、门式起重机、门座式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备，每2年1次；</p> <p>(3)定期检验日期以安装、改造、重大修理监督检验，首次检验，依规停用后重新检验的检验合格的年月为基准计算，下次定检日期不因本周期的流动作业、复检、不合格整改或者逾期检验等因素而变动。</p>	《起重机械安全技术规程》(TSG 51-2023) 第 6.4.2 条	该项目使用的起重机为桥式起重机，起重机于2022年10月投入使用，投入使用时间不满2年，现在有效期内使用。	符合
14.	已安装防雷装置的单位或者个人应当主动委托有相应资质的防雷装置检测机构进行定期检测，并接受当地气象主管机构和当地人民政府安全生产管理部门的管理和监督检查。	《中华人民共和国防雷减灾管理办法》(中国气象局第24号令) 第二十三条	委托具有相应资质的防雷装置检测机构进行定期检测，且在有效期内。	符合

根据上述检查分析，该项目的特种设备采用具有相应资质单位生产的设备，特种设备均取得使用登记证，建立了特种设备技术档案，特种设备安全附件均在有效期内使用。项目涉及的特种设备按《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第4号)、《特种设备安全监察条例》(国

务院549号令)、《起重机械安全技术规程》(TSG 51-2023)等标准规范的相关要求对特种设备进行管理,特种设备管理人员及作业人员取得相应作业资格证。

## 6.2 公辅设施分析评价

### 6.2.1 供配电系统子单元

本小节主要依据《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)、《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》(GB50168-2018)、《3~110kV高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《用电安全导则》(GB/T13869-2017)等规范中的内容编制安全检查表进行评价。

表 6.2-1 供配电系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
<b>一、供电电源及配电设施</b>				
1.	供配电系统设计应根据工程特点、规模和发展规划,做到远近期结合,在满足近期使用要求的同时,兼顾未来发展的需要。	《供配电系统设计规范》GB50052-2009)第1.0.4条	项目在祥丰金麦化工公司厂区内建设,用电设备较少,用电负荷较低,电源依托祥丰金麦化工公司电源,电源自距离项目较近的磷酸、硫酸配电室接入,供电能满足项目用电需求。	符合
2.	电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级,并应符合下列规定: 1符合下列情况之一时,应视为一级负荷。 1) 中断供电将造成人身伤害时。 2) 中断供电将在经济上造成重大损失时。 3) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作。 2在一级负荷中,当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷,以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷,应视为一级负荷中	《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)第3.0.1条	项目的生产用电为三级负荷,仪表供电采用不间断供电电源。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	特别重要的负荷。 3符合下列情况之一时，应视为二级负荷。 1) 中断供电将在经济上造成较大损失时。 2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。 4不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。			
3.	供配电系统应简单可靠，同一电压等级的配电级数高压不宜多于两级；低压不宜多于三级。	《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第4.0.6条	项目的供配电系统简单可靠，同一电压等级的配电级数不多于两级。	符合
4.	低压配电电压应采用 220/380V。带电导体系统的型式宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。 低压配电系统接地型式可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。	《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 7.0.1 条	低压配电电压采用 220/380V，配电系统为 TN-S。	符合
5.	由建筑物外引入的配电线路，应在室内分界点便于操作维护的地方装设隔离电器。	《供配电系统设计规范》 GB50052-2009 第 7.0.10 条	项目配电线路设有隔离器。	符合
6.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 6.1.1 条	项目配电线路设有短路保护和过负荷保护措施。	符合
7.	变电所宜单层布置。当采用双层布置时，变压器应设在底层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。	《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 4.1.5 条	项目配电室设置在发电厂房的一层。	符合
8.	配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设两个出口，当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 4.2.6 条	项目配电室小于 6m，配电室设 1 个出口。	符合
9.	低压配电室内成排布置的配电屏的通道最小宽度，应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054 的有关规定；当配电屏与干式变压器靠近布置时，干式变压器通道的最小宽度应为800mm。	《20kV及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 第4.2.8条	项目配电室内通道宽度不小于0.8m，通道宽度符合要求。	符合
10.	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.1.1 条	项目配电室的耐火等级为二级。	符合
11.	变压器室的通风窗应采用非燃烧	《20kV 及以下变	项目变压器的通风窗采	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	材料。	《电所设计规范》 (GB50053-2013) 第 6.1.4 条	用非燃烧材料。	
12.	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时,应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20kV 及以下变电所 设计规范》GB50053— 2013 第 6.2.2 条	变压器室、配电室、电 容器室为外开式。	符合
13.	变电所各房间经常开启的门、窗,不应直通相邻酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。	《20kV 及以下变电所 设计规范》(GB50053 —2013) 第6.2.3条	项目配电室的门、窗面 向空旷的建筑外侧,未 与酸、碱、蒸汽、粉尘 和噪声严重的场所直通 或相邻。	符合
14.	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV 及以下变电所 设计规范》GB50053— 2013 第 6.2.4 条	项目配电室采取防止 蛇、鼠等小动物从门进 入室内的设施。	符合
15.	配电室、电容器室和各辅助房间的内墙表面应抹灰刷白,地面宜采用耐压、耐磨、防滑、易清洁的材料铺装。配电室、变压器室、电容器室的顶棚以及变压器室的内墙面应刷白。	《20kV 及以下变电所 设计规范》GB50053— 2013 第 6.2.5 条	配电室的地面采用耐 压、耐磨、防滑、易清 洁的绝缘材料铺装。配 电室顶棚以及内墙面刷 白。	符合
16.	配电室宜采用自然通风。	《20kV 及以下变电所 设计规范》GB50053— 2013 第 6.3.4 条	配电室采用自然通风, 并配置空调。	符合
17.	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。	《20kV 及以下变电所 设计规范》GB50053— 2013 第 6.4.1 条	配电室内无其他管道和 线路通过。	符合
18.	应在下列孔洞处采用防火封堵材料密实封堵: 1. 在电缆贯穿墙壁、楼板的孔洞处; 2. 在电缆进入盘、柜、箱、盒的孔洞处; 3. 在电缆进出电缆竖井的出入口处; 4. 在电缆桥架穿过墙壁、楼板的孔洞处; 5. 在电缆导管进入电缆桥架、电缆竖井、电缆沟和电缆隧道的端口处。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 标准》(GB50168— 2018) 第8.0.2条	项目在电缆贯穿墙壁、 楼板的孔洞处、电缆进 入盘、柜、箱、盒的孔 洞处、电缆进出电缆竖 井的出入口处采用防火 封堵材料密实封堵。	符合
19.	电缆孔洞封堵应严实可靠,不应有明显的裂缝和可见的孔隙,堵体表面平整,孔洞较大者应加耐火衬板	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 标准》(GB50168—	项目电缆孔洞进行了严 实封堵。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	后再进行封堵。有机防火堵料封堵不应有透光、漏风、龟裂、脱落、硬化现象；无机防火堵料封堵不应有粉化、开裂等缺陷。防火包的堆酥应密实牢固，外观应整齐，不应透光。	2018) 第8.0.8条		
20.	配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，不应有与配电装置无关的管道通过。	《3~110kV高压配电装置设计规范》 (GB50060-2008) 第7.1.9条	屋内通道畅通，未设门槛，无与配电装置无关的管道通过。	符合
二、防雷、接地				
21.	<p>各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：</p> <p>1、在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：</p> <p>1) 建筑物金属体。</p> <p>2) 金属装置。</p> <p>3) 建筑物内系统。</p> <p>4) 进出建筑物的金属管线。</p> <p>2、除本条 1款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。</p>	《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 第4.1.2条	项目按要求采取了防雷措施，防雷装置经云南雷宝科技服务有限公司检测合格。	符合
三、安全管理				
22.	电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，并根据作业的类型和性质采取相应的防护措施；进行电气作业时，所使用的电工个人防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	《用电安全导则》 (GB/T13869-2017) 第9条	现场检查时发现项目配电室内未配备电工个人防护用品。建设单位已配备了绝缘手套、绝缘鞋、绝缘拉杆等个人防护用品。	符合
23.	从事电气作业的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。		从事电气作业的电工经专门的安全作业培训，取得相应特种作业操作资格证书。	符合

通过上述检查分析，项目的供电电源及供配电设施符合《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)、《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB50168-2018)、《3~110kV高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《用电安全导则》(GB/T13869-2017)的相关要求。

### 6.2.2 给排水及消防设施符合性评价

本小节主要根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）等规范中的相关内容编制安全检查表进行评价。

表 6.2-2 消防设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
1.	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求：1）厂区雨水排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外；2）有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用；3）厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第7.4.1条	项目的供排水系统依托祥丰金麦化工公司已有系统，祥丰金麦化工公司有完整、有效的排水系统。	符合
2.	场地应清污分流，并有完整、有效的雨水排水系统。场地排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排泄至厂外，不得对其他工程设施或农田造成危害。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第6.4.1条	祥丰金麦化工公司排水实行清污分流，有完整、有效的雨水排水系统，排水系统能满足项目要求。	符合
3.	场地雨水的排水方式，应根据工厂性质、工程管线、运输线路和建筑密度、地形和工程地质条件、道路型式及环境卫生要求等因素，并结合工厂所在地区的排水方式，合理地选择暗管、明沟或自然排渗等方式。一般情况下，厂区宜采用暗管排水。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第6.4.2条	项目雨水排水依托现有祥丰金麦化工公司排水系统。	符合
4.	下列建筑应至少沿建筑的两条长边设置消防车道： 1.高层厂房，占地面积大于3000m <sup>2</sup> 的单、多层甲、乙、丙类厂房；	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第3.4.2条	项目在祥丰金麦化工公司生产装置区内建设，项目厂房的占地面积小于3000m <sup>2</sup> ，项	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	2.占地面积大于1500m <sup>2</sup> 的乙、丙类仓库。		目低压厂房、中压厂房均与厂内道路（兼消防车道）相邻，可满足消防的要求。	
5.	<p>消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定：</p> <p>1.道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；</p> <p>2.转弯半径应满足消防车转弯的要求；</p> <p>3.路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求；</p> <p>4.坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求；</p> <p>5.消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求</p> <p>6.长度大于40m的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路；</p> <p>7.消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。</p>	<p>《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第3.4.5条</p>	项目消防车道依托祥丰金麦化工公司厂内道路，祥丰金麦化工公司厂内道路满足前述要求。	符合
6.	<p>建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。</p>	<p>《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第4.1.1条</p>	项目同一建筑内不同使用功能区域之间进行防火分隔。	符合
7.	<p>厂房内不应设置宿舍。直接服务于生产的办公室、休息室等辅助用房的设置，应符合下列规定：</p> <p>1.不应设置在甲、乙类厂房内；</p> <p>2.与甲、乙类厂房贴邻的辅助用房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的抗爆墙与厂房中有爆炸危险的区域分隔，安全出口应独立设置。</p> <p>3.设置在丙类厂房内的辅助用房应</p>	<p>《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第4.2.2条</p>	项目厂房内未设宿舍，项目发电厂房火灾危险类别为丁类。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与厂房内的其他部位分隔，并应设置至少 1 个独立的安全出口。			
8.	使用和生产甲、乙、丙类液体的场所中，管、沟不应与相邻建筑或场所的管、沟相通，下水道应采取防止含可燃液体的污水流入的措施。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 4.2.8 条	项目未与相邻建筑或场所的管、沟相通，室内地坪高于室外，可防止含可燃液体的污水流入厂房。	符合
9.	除本规范第 5.2.1 条和第 5.2.2 条规定的建筑外，下列工业建筑的耐火等级不应低于三级： 1 甲、乙类厂房； 2 单、多层丙类厂房；3 多层丁类厂房；4 单、多层丙类仓库；5 多层丁类仓库。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 5.2.3 条	项目发电厂房为丁类厂房，厂房的耐火等级为二级。	符合
10.	厂房中符合下列条件的每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，安全出口不应少于 2 个： 1 甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 100m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 5 人。 2 乙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 150m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 10 人； 3. 丙类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 250m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 20 人； 4. 丁、戊类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 400m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 30 人； 5 丙类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 50m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 15 人； 6 丁、戊类地下或半地下生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 200m <sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 15 人。	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 7.2.1 条	项目低压发电厂房、中压发电厂房各层为 1 个防火分区，低压发电厂房 1 层设有 4 个安全出口，2 层设有 2 个安全出口，中压发电厂房的 1 层有 3 个安全出口，2 层有 2 个安全出口，符合要求。	符合
11.	除城市轨道交通工程的地上区间和一级、二级耐火等级且建筑体积不大于 3000m <sup>3</sup> 的戊类厂房可不设置室外消火栓外，下列建筑或场所应设置	《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 8.1.5 条	项目低压厂房的占地面积为 252m <sup>2</sup> ，中压发电厂房的占地面积大于 300m <sup>2</sup> ，现场检查时	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	<p>室外消火栓系统：</p> <p>1. 建筑占地面积大于 300m<sup>2</sup> 的厂房、仓库和民用建筑；</p> <p>2. 用于消防救援和消防车停靠的建筑屋面或高架桥；</p> <p>3. 地铁车站及其附属建筑、车辆基地。</p>		<p>中压发电厂房未按要求设置室外消火栓，现已设置 1 座消火栓，能满足前述要求。</p>	
12.	<p>除不适合用水保护或灭火的场所。远离城镇且无人值守的独立建筑、散装粮食仓库、金库可不设置室内消火栓系统外，下列建筑应设置室内消火栓系统：</p> <p>1. 建筑占地面积大于 300m<sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房；</p> <p>2. 建筑占地面积大于 300m<sup>2</sup> 的甲、乙、丙类仓库。</p>	<p>《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 8.1.7 条</p>	<p>项目发电厂房为丁类厂房，未设室内消火栓系统，满足前述要求。</p>	符合
13.	<p>消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。</p>	<p>《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）第 10.1.11 条</p>	<p>项目厂房、配电室、机柜间均设应急照明灯。</p>	符合
14.	<p>消防车道应符合下列要求：</p> <p>车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m；</p> <p>转弯半径应满足消防车转弯的要求；</p> <p>消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；</p> <p>消防车道的坡度不宜大于 8%。</p>	<p>《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 7.1.8 条</p>	<p>项目的消防车道依托附近已有的厂内道路，周边消防车道的净宽不小于 6m，净空高度不小于 5m；转弯半径满足消防车转弯的要求；依托消防车道与项目之间未设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；厂内道路的坡度小于 8%。</p>	符合
15.	<p>灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。</p>	<p>《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.1 条</p>	<p>项目现场灭火器摆放位置明显、便于取用，不影响安全疏散。</p>	符合
16.	<p>灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。</p>	<p>《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.3 条</p>	<p>该项目的灭火器放置在专用的灭火箱内，灭火器放置符合要求。</p>	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
17.	一个灭火器配置场所内的灭火器不应少于 2 具。每个设置点的灭火器不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 4.0.7 条	经检查，每个设置点的灭火器数量符合要求，一般为 2 具。	符合
18.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 10.0.4 条	项目灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，不影响人员安全疏散。	符合
19.	灭火器不应设置在可能超出其使用温度范围的场所，并应采取与设置场所环境条件相适应的防护措施。	《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 10.0.5 条	灭火器未设置在超出其使用温度范围的场所。	符合

通过安全检查分析得出：

1) 项目的给排水及消防水系统均依托祥丰金麦化工公司已有设施，给排水系统满足《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的相关要求；

2) 项目按《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）的相关要求设置了室外消火栓系统，建设单位对评估过程中发现的问题进行了整改；

3) 灭火器配置符合《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）的相关要求。

### 6.2.3 自动控制、视频监控及供气系统符合性分析评价

本小节主要根据的《汽轮机安全监视装置技术条件》(GB/T 13399-2012)、《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）、《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）、《小型火力发电厂设计规范》（GB 50049-2011）相关要求编制安全检查表，对项目的自动化控制系统合规性进行分析评价。

表6.2-3 自动控制、监测报警系统安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	结论
1.	汽轮机应配备的保护监视项目内容按 GB 5578 规定执行。	《汽轮机安全监视装置技术条件》（GB/T 13399-2012）第 3.2 条	项目汽轮机按GB/T 5578-2007的规定设置了保护监视系统，检查情况详见表中下述内容。	符合
2.	汽轮机安全监视装置一般包括	《汽轮机安全监视装	项目的汽轮机设有转速测	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	结论
	<p>下列项目：</p> <p>a. 转速测量装置（包括零转速测量）；</p> <p>b. 电超速保护装置；</p> <p>c. 轴向位移测量和保护装置；</p> <p>d. 胀差测量装置；</p> <p>e. 主轴偏心测量装置；</p> <p>r. 轴承座绝对振动余量保护装置；</p> <p>G. 轴振动测量装置；</p> <p>h. 热膨胀及阀位测量装置；</p> <p>i. 润滑油压过低保护装置；</p> <p>j. 凝汽器低真空保护装置；</p> <p>k. 背压及抽汽压力保护装置。</p>	置技术条件》（GB/T 13399-2012）第 3.3 条	量装置、轴向位移测量和保护装置、胀差测量装置、主轴偏向测量装置、轴振动测量装置、润滑油压过低保护装置、背压压力保护装置。	
3.	汽轮机的调节系统应能控制机组从静止开始上升的转速。控制可用手动或其他方法。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 5.1.1 条	项目汽轮机的调节系统能控制机组从静止开始上升的转速。	符合
4.	对驱动发电机的汽轮机，其调节系统还应能控制： a) 当发电机孤立运行时，从空负荷到满负荷之间（包括两者）所有负荷下的转速保持稳定； b) 当发电机与其他发电机并列运行时，把能量稳定地输入电网。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 5.1.2 条	项目汽轮机调节系统能控制：当发电机孤立运行时，从空负荷到满负荷之间所有负荷下的转速保持稳定；当发电机与其他发电机并列运行时，把能量稳定地输入祥丰金麦公司电网。	符合
5.	超速保护装置（危急保安装置）： 除调速器之外，汽轮机和发电机还应有独立动作操纵机组跳闸的超速保护装置，以防止过度超速。 超速保护装置通常应在超过额定转速 10%的转速动作，其允差为额定转速的上、下 1%（即超过额定转速的动作转速不应大于额定转速的 11%或低于 9%）。在特殊情况（例如，为了符合 5.1.5 的要求）并经商定，可能需要取正常跳闸整定值超过 10%（保持选定值上、下 1%的允差）。总之，万一发生突然甩负荷而调速器故障的情况下，超速保护装置应在足够低的转速下动作，以限制最高超速在	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第5.5条	项目按要求设置：汽轮机和发电机设置了独立动作操纵机组跳闸的超速保护装置；超速保护装置在超过额定转速 10%的转速动作。	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	结论
	安全值内，即防止汽轮机或被驱动机械的任何部件有任何损坏，或防止甩负荷后仍与发电机保持连接的电动机及被驱动机械有任何损坏。供方应在运行说明书上列入超速跳闸整定值。			
6.	对小功率汽轮机，至少应供应一套独立于调节器的超速保护系统，当其动作时应关闭主汽阀和调节阀。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 5.5.2 条	项目汽轮机设有一套独立于调节器的超速保护系统，当其动作时关闭主汽阀和调节阀。	符合
7.	<p>监视仪表</p> <p>应设置下述监视仪表：</p> <p>a) 转速：汽轮机的转速；</p> <p>b) 负荷：发电机的输出电功率（通常该仪表不包括在汽轮机合同内）；</p> <p>c) 转子和轴承座（或汽缸）的位移：</p> <p>1) 在远离推力轴承端测量转子相对于轴承座（或汽缸）的轴向相对位移（胀差）；</p> <p>2) 转子（推力盘）相对于推力轴承的相对位移（轴向位移）；</p> <p>3) 轴承座（或汽缸）相对于基础的轴向位移（绝对热膨胀）；</p> <p>d) 振动：轴承座或转子的振动，也可要求同时测转子偏心和相位；</p> <p>e) 金属温度：应设置为汽轮机安全运行考虑或者估算汽轮机和汽缸壁或其他部件的热应力所需的所有金属温度或温差的测量仪表，以便为机组提供安全的升速率或负荷变化率的参考数据；</p> <p>f) 阀门开度：所有新蒸汽和再热蒸汽阀门的开度。除非供需双方另有商定，再热汽阀可只指示全开或全闭；</p> <p>g) 水位：具有汽水分离器和再热器的湿蒸汽汽轮机应测定汽水分离器和再热器疏水箱的水位；</p>	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 11.3 条	项目设置了以下监视仪表：汽轮机的转速及负荷；转子和轴承座（或汽缸）的位移；轴承座或转子的振动；汽轮机和汽缸壁或其他部件的热应力所需的所有金属温度或温差的测量仪表；阀门开度；汽水分离器和疏水箱的水位。	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	结论
	h) 另外应供应第 12 章列出的报警和跳闸发讯器。			
8.	跳闸系统应包含下列装置（但并不局限于此），但其中任何一个装置动作均应导致保护系统动作： a) 超速保护装置； b) 汽轮机就地手动遮断装置； c) 就地和遥控操作的危急停机装置； d) 低凝汽真空保护装置； e) 进汽压力过低跳闸保护装置（必要时）； f) 润滑油压过低跳闸保护装置； g) 轴向位移跳闸保护装置； h) 电子调节器故障跳闸保护装置； i) 由发电机或其辅助系统故障引发的跳闸保护装置；例如发电机定子绕组断水； j) 电气系统故障跳闸保护装置。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 12.2.4 条	项目汽轮机跳闸系统包含下列装置： 超速保护装置； 汽轮机就地手动遮断装置； 就地和遥控操作的危急停机装置； 进汽压力过低跳闸保护装置； 润滑油压过低跳闸保护装置； 轴向位移跳闸保护装置； 电子调节器故障跳闸保护装置； 由发电机或其辅助系统故障引发的跳闸保护装置； 电气系统故障跳闸保护装置。	符合
9.	因下列项目达报警值时发出报警，但汽轮机不应跳闸： a) 推力轴承过分磨损； b) 低压缸排汽温度过高； c) 轴承温度（油温或金属温度）过高； d) 振动过大； e) 轴向位移过大； f) 凝汽器真空度过低； g) 润滑油压过低； h) 相对膨胀过大； i) 油箱油位过低。	《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）第 12.3 条	项目汽轮机下列指标设置了报警值： a) 推力轴承过分磨损； b) 低压缸排汽温度过高； c) 轴承温度（油温或金属温度）过高； d) 振动过大； e) 轴向位移过大； g) 润滑油压过低； h) 相对膨胀过大； i) 油箱油位过低。	符合
10.	根据设计中气动仪表的选型要求，可供选用的气源装置送至装置各界区的压力范围宜为：500kPa(G)~700kPa(G)。规定的压力下限值为气源装置送至装置各界区的最低压力，若低于此规定值时，应设置声光报警并采取相应安全措施。	《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）第 4.2.1 条	项目仪表供气气源依托祥丰金麦化工公司仪表供气管网，仪表空气的压力满足要求。	符合
11.	备用气源来源：储气罐、备用空压机。	《仪表供气设计规范》	项目仪表供气气源依托祥丰金麦化工公司仪表供气	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	结论
		(HG/T20510-2014) 第 4.3.3 条	管网, 祥丰金麦化工公司设有仪表空气储气罐, 能满足项目用气安全要求。	
12.	全厂视频监视系统应根据企业需要设置, 可分为安保视频监视系统和生产视频监视系统。	《小型火力发电厂设计规范》(GB 50049-2011) 第 15.5.1 条	该项目在祥丰金麦化工公司生产区内建设, 为余热发电项目, 设生产视频监视系统。	符合

通过上述安全检查分析评价, 项目采用的自动化控制措施符合《汽轮机安全监视装置技术条件》(GB/T 13399-2012)、《固定式发电用汽轮机规范》(GB/T 5578-2007)、《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014)、《小型火力发电厂设计规范》(GB 50049-2011)的相关要求。

#### 6.2.4 单元小结

通过上述对项目公辅设施进行检查和分析评价, 得出以下结论:

1) 项目的供电电源及供配电设施符合《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)、《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB50168—2018)、《3~110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)、《用电安全导则》(GB/T13869-2017)的相关要求。

2) 项目的给排水及消防水系统均依托祥丰金麦化工公司已有设施, 给排水系统满足《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)的相关要求。

3) 项目按《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)、《消防设施通用规范》(GB55036-2022)的相关要求设置了室外消火栓及灭火器。灭火器配置符合《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)、《消防设施通用规范》(GB55036-2022)的相关要求。

4) 项目采用的自动化控制措施符合《汽轮机安全监视装置技术条件》(GB/T 13399-2012)、《固定式发电用汽轮机规范》(GB/T 5578-2007)的相关要求, 仪表空气符合《仪表供气设计规范》(HG/T20510-2014)的相关要求。

### 6.3 常规防护设施安全评价

根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《安全色》（GB2893-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）、《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》（GB 4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第3部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）等标准、规范要求，对该项目作业场所的常规防护设施进行安全评价分析，具体情况如下表所示。

表 6.3-1 常规防护设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	<b>安全色与安全标识</b>			
1	厂内设置的安全标识应符合标准《安全色》GB2893-2008和《安全标志及其使用导则》GB2894-2008的相关要求。	《安全色》 (GB2893-2008) 《安全标志及其使用导则》 (GB2894-2008)	该项目区已设置了安全标识，安全标识的样式、大小、安装地点符合要求。	符合
2	化学品作业场所安全警示标志应设在与安全有关的醒目处，并使进入作业场所的人员看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。	《化学品作业场所安全警示标志规范》 (AQ 3047-2013) 第 5.4.1 条	化学品作业场所安全警示标志设在装置入口醒目处。	符合
4	化学品作业场所安全警示标志不应设在门、窗、架等可移动的物体上。标志前不得放置妨碍认读的障碍物。	《化学品作业场所安全警示标志规范》 (AQ 3047-2013) 第 5.4.2 条	该项目区作业场所的安全警示标志未设在门、窗、架等可移动的物体上，标志前未放置妨碍认读的障碍物。	符合
二	<b>机械防护装置</b>			
1	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014) 第 4.6.2 条	项目高速旋转的机械零部件已采取防护措施。	符合
2	防护装置或其部件应通过具备足够强度、间隔及数量的固定点固定，以使其在可预见的载荷或冲击下保持牢固固定。可通过机械紧固件或夹具、焊接或粘接，或者其他适用的方法进行固定。	《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》(GB/T8196-2018) 第 5.4.4 条	该项目防护装置、部件通过有足够强度、间隔及数量的固定点固定，通过机械紧固件、焊接等方式进行固定。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
3	对于带轮、传动带、齿轮、齿条齿轮和传动轴等运动的传动部件产生的危险，应采用固定式防护装置或联锁的活动式防护装置进行防护。	《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018） 第 6.4.2 条	项目齿轮、齿条齿轮和传动轴等运动的传动部件设置了固定式防护装置或联锁。	符合
三	<b>固定式钢直梯、钢斜梯</b>			
1	钢直梯应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB50205 的规定。采用其他方式连接时，连接强度应不低于焊接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009） 第 4.4.1 条 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.1-2009） 第 4.4.1 条	该项目钢直梯设置符合要求，无明显缺陷。	符合
2	制造安装工艺应确保梯子及其所有部件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）第 4.4.2 条 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.1-2009） 第 4.4.2 条	评价组现场检查时钢直梯、钢斜梯安装符合要求，未发现明显缺陷。	符合
3	根据钢直梯使用场合及环境条件，应对梯子进行合适的防锈及防腐涂装。	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009） 第 4.5.2 条 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.1-2009） 第 4.5.2 条	该项目各钢梯已经防腐处理。	符合
三	<b>工业防护栏杆及钢平台</b>			
1	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.1.1 条	该项目所述区域分别设置了防护栏杆。	符合
2	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.1.2 条	项目在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	符合
3	防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护	该项目各区域防护栏杆及钢平台焊接符合	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	GB50205 的规定。 当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其它缺陷。	《栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.5.1 条	要求。	
4	防护栏杆制造安装工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其它可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009） 第 4.5.2 条	该项目各处防护栏杆安装工艺符合要求。	符合
5	安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其它缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.5.4 条	评价组现场检查时，未发现本项目各处平台存在明显缺陷。	符合
6	防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.6.3 条	该项目对各处防护栏杆进行了防锈防腐涂装。	符合
7	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009） 第 5.1.2 条	该项目区各处防护栏杆各构件设置符合要求。	符合
8	1) 当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm；2) 在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm；3) 在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200mm。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009） 第 5.2 条	该项目防护栏杆高度设置符合相关规范要求。	符合
9	防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其它固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009） 第 5.5.1 条	该项目防护栏杆端部立柱设置符合规范要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
四	<b>防火、防爆设施</b>			
1	化工生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016和《石油化工企业设计防火规范》GB50160的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.1.3条	根据该项目涉及的危险化学品理化特性、工艺特点及总图布置，其生产装置防火间距满足所述要求。	符合
2	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料，设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现标准的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.1.9条	根据企业提供的相关资料，该项目涉及生产设备和管道设计、安装等符合要求。	符合
3	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.1.9条	该项目压力容器及压力管道上设有安全阀等泄压设施。	符合
4	化工生产装置区、储罐区、仓库除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应配置小型灭火器材。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.1.13条	该项目区域按设置了灭火器材。	符合
六	<b>防静电、雷电危害设施</b>			
1	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650等的有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.3.1条	该项目的防雷、防静电装置检测合格，并出具了《防雷设施安全检测报告》。	符合
2	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）第6.10条	该项目涉及的生产、设备设施采取了防雷措施，防雷装置经检测合格。	符合
七	<b>其它防护设施</b>			
1	危险性作业场所，应设置安全通道；应设应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外出开启；通道和出口应保持畅通；出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.4.6条	该项目设置了安全通道，各厂房出入口、通道畅通。控制室、配电室等处设置应急照明。	符合
2	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《交流电气装置接地设计规范》	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.4.1条	该项目配电装置及电气设备均按要求进行了接地。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	(GB/T50065) 要求设计可靠接地装置。			
3	工业企业设计中的设备选择,宜选用噪声较低的设备。	《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 第 6.3.1.3 条	该项目选择了低噪声设施及设备。	符合

该项目作业场所的常规防护设施符合《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ3047-2013)、《安全色》(GB2893-2008)、《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》(GB/T8196-2018)、《固定式钢梯及平台安全要求》(GB4053-2009)《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)等标准、规范要求。

## 7 安全“三同时”符合性分析评价

### 7.1 建设程序符合性

本节主要根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第36号，国家安全生产监督管理总局令第77号修订）、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）的相关要求编制安全检查表，对该项目法规符合性进行分析评价。

表 7.1-1 法规符合性检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1.	下列建设项目在进行可行性研究时，生产经营单位应当按照国家规定，进行安全预评价： （一）非煤矿山建设项目； （二）生产、储存危险化学品（包括使用长输管道输送危险化学品，下同）的建设项目； （三）生产、储存烟花爆竹的建设项目； （四）金属冶炼建设项目； （五）使用危险化学品从事生产并且使用量达到规定数量的化工建设项目（属于危险化学品生产的除外，下同）； （六）法律、行政法规和国务院规定的其他建设项目。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第七条	该项目属蒸汽梯级研究与应用项目，项目不涉及危险化学品，不属于前述规定建设项目。	符合
2.	本办法第七条规定以外的其他建设项目，生产经营单位应当对其安全生产条件和设施进行综合分析，形成书面报告，并按照本办法第五条的规定报安全生产监督管理部门备案。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十条	项目属节能建设项目，为第七条规定以外的其他建设项目，在可行性研究阶段委托有资质的单位编制了安全预评价报告，编制的报告经专家审查。	符合
3.	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。 安全设施设计必须符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范的规定，并尽可能采用先进适用的工艺、技术和可靠的设备、设施。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十一条	建设单位委托云南化工设计院有限公司完成项目安全设施设计，编制了《云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目安全设施设计专篇》，编制的安全设施设计专篇通过了专家审查。	符合
4.	本办法第七条第（一）项、第（二）项、第（三）项、第（四）项规定的建设项目安全设施设计完成后，生产经营单位应当按照本办法第五条的规定向安全生产监督管理部门提出审查申请。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十三条	该项目属蒸汽梯级应用（节能）建设项目，不属于本办法第七条第（一）项、第（二）项、第（三）项、第（四）	不涉及

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
			项规定的建设项目。	
5.	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十八条	该项目安全设施的施工由具有相应资质的施工单位完成，与项目主体工程同时施工。	符合
6.	建设项目安全设施建成后，生产经营单位应当对安全设施进行检查，对发现的问题及时整改。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十一条	项目建成后，建设单位对相应的安全设施进行检查，发现的隐患进行了整改，有检查、整改资料。	符合
7.	本办法第七条规定的建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。建设项目安全验收评价报告应当符合国家标准或者行业标准的规定。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十二条	项目本办法第七条规定的建设项目，建设单位委托昭通市鼎安科技有限公司进行安全验收评价。	符合
8.	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第三十一条	该建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资纳入建设项目概算。	符合
9.	矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存危险物品的建设项目竣工投入生产或者使用前，应当由建设单位负责组织对安全设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第三十四条	该项目不属矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目。	不涉及

通过上述检查表分析评价，该项目属蒸汽梯级应用（节能）建设项目，建设单位按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的相关要求编制了安全预评价报告；委托了具有相应资质的单位完成安全设施设计专篇，安全设施设计专篇通过了专家审查，项目的安全设施由具有相应资质的单位按安全设施设计要求完成施工，并经建设单位组织设计、施工、监理单位共同验收合格。

## 7.2 安全设施设计专篇中安全措施落实情况

本小节主要根据云南化工设计院有限公司编制的安全设施设计专篇中采取的安全措施编制安全检查表，对项目安全设施落实情况进行检查。

表 7.2-1 安全设施设计中安全措施落实检查表

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
1	<b>危险物料及周边环境危险因素防范措施</b>		
1.1	可能接触高温蒸汽的作业人员按要求佩戴防护手套，穿防护服和防护鞋。	祥丰金麦化工公司为员工配备了劳动防护用品，有劳动防护用品发放记录。	符合
1.2	可能接触润滑油的作业人员按要求佩戴橡胶手套，穿防护服和防护鞋。	祥丰金麦化工公司为员工配备了橡胶手套、防护服、防护鞋等劳动防护用品。	符合
1.3	中压发电厂房室内地坪标高高于室外地坪标高 0.2m，低压发电厂房室内地坪标高高于室外地坪标高 0.3m；防止雨水以及厂区内其他介质进入车间内部引发事故。	经现场检查和查看竣工图纸，中压发电厂房室内地坪标高高于室外地坪标高 0.2m，低压发电厂房室内地坪标高高于室外地坪标高 0.3m；可防止雨水及其他介质进入车间内部引发事故。	符合
2	<b>总平面布置防范措施</b>		
2.1	本项目厂区内地势平坦，低压汽轮发电厂房和中压发电机厂房均为单层建筑（局部二层）。	项目场地地势平坦，低压汽轮发电厂房和中压发电机厂房均为单层建筑（局部二层）。	符合
2.2	低压单元低压发电厂房所处场地标高为 1918.68 米，发电厂房室内地坪标高为 1918.88 米。	经查竣工图纸，低压厂房发电厂房所处场地标高为 1918.6 米，发电厂房室内地坪标高为 1918.9 米。	符合
2.3	中压单元中压发电厂房所处场地标高为 1905.07 米，发电厂房室内地坪标高与原发电厂房室内地坪标高一致为 1905.25 米。	经查竣工图纸，中压厂房发电厂房所处场地标高为 1905.07 米，发电厂房室内地坪标高为 1905.27 米。	符合
3	<b>工艺系统</b>		
3.1	所有压力容器、压力管道等特种设备的设计、制造符合《特种设备安全监察条例》《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求。	项目的压力管道设计、制造由具有相应资质的单位完成，有合格证。	符合
3.2	设备、管道、阀门、仪表的连接紧密。设备、管道和附件的连接主要采用法兰，其它部位采用焊接。严禁使用不合格垫片。	项目的设备、管道、阀门、仪表连接紧密。设备、管道和附件的连接主要采用法兰，其它部位采用焊接，现场检查时未出现泄漏。	符合
3.3	各汽轮机进汽母管设置电动闸阀，各汽轮机的排汽母管设置止回阀、安全阀、紧急排汽阀。	项目的各汽轮机进汽母管设置电动闸阀，各汽轮机的排汽母管设置止回阀、安全阀、紧急排汽阀。	符合
3.4	润滑油管道按规范设置静电接地措施。	项目的润滑油管道按要求进行了静电接地。	符合
3.5	发电厂房室外设置事故油箱，油箱的有效容器按照润滑油系统中最大量进行确定。	项目的低压发电厂房、中压发电厂房均在室外设置了事故油箱，油箱的有	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
		效容积不小于润滑油系统中最大量。	
3.6	按规范设置室内外消防设施。	现场检查时未按要求设置室外消防栓，企业已按设计要求进行了整改。	符合
3.7	工艺设备布置设置足够的操作及检修空间，按规范设置检修安装用行车。	项目工艺设备布置时考虑了操作及检修空间，在低压发电厂房及高压发电厂房内均安装了桥式起重机用于检修。	符合
3.8	汽轮机房的底层，预留有设备抽芯的空间及位置。	项目汽轮机房的底层预留有设备抽芯的空间及位置。	符合
3.9	大于等于 60℃ 的设备及管道表面，按规范设置保温措施。	项目温度高于 60℃ 的设备及管道均设置了保温层。	符合
3.10	主厂房内管道阀门的布置，方便检查和操作，凡需经常操作维护的阀门而人员难以到达的场所，设置平台、楼梯。	项目主厂房内管道阀门的布置，方便检查和操作，需经常操作维护的阀门设置平台、楼梯。	符合
3.11	为确保装置安全平稳运行，保证人员、关键设备及机械的安全，在 DCS 系统中对重要工艺监控参数设置了越限报警、联锁系统。信号接点采用间接型(变送器信号作用的开关)。发生报警时，其操作员站应自动将报警信息存储于数据库中，显示器弹出闪光报警画面，蜂鸣器发声报警，同时打印机打印定制的纸质报警信息，便于操作人员及时处置、事后查询及分析报警原因。	项目采用 DCS 系统对重要工艺监控参数设置了越限报警、联锁系统。发生报警时，操作员站自动将报警信息存储于数据库中，显示器弹出闪光报警画面，报警器发声报警，同时打印机打印定制的纸质报警信息，可便于操作人员及时处置、事后查询及分析报警原因。	符合
3.12	联锁系统的设计按照一旦装置或设备发生故障时，起到安全保护的原则进行。在系统故障或电源故障情况下，联锁系统将使关键设备处于安全状态。	项目的联锁系统按照一旦装置或设备发生故障时，可起到安全保护。在系统故障或电源故障情况下，联锁系统将使关键设备处于安全状态。	符合
3.13	每台汽轮机分别设置以下安全监视装置： 1) 转速测量装置（包括零转速测量）； 2) 轴向位移测量和保护装置； 3) 胀差测量装置； 4) 主轴偏向测量装置； 5) 热膨胀及阀位、液位测量装置； 6) 润滑油压过低保护装置； 7) 背压保护装置； 8) 机械危急遮断器动作指示装置； 9) 轴瓦润滑油温度过高保护装置； 10) 阀门开度监测装置； 11) 低压缸排汽温度过高保护装置； 各类监测信号传输至厂区总控制室，并在总控制室内实时显示。	项目的每台汽轮机分别设置了以下安全监视装置： 1) 转速测量装置； 2) 轴向位移测量和保护装置； 3) 胀差测量装置； 4) 主轴偏向测量装置； 5) 热膨胀及阀位、液位测量装置； 6) 润滑油压过低保护装置； 7) 背压保护装置； 8) 机械危急遮断器动作指示装置； 9) 轴瓦润滑油温度过高保护装置； 10) 阀门开度监测装置； 11) 低压缸排汽温度过高保护装置； 低压发电监测信号传输至低压发电厂房机柜间及电气车间控制室，中压发电监测信号传输至电气车间控制室，可在总控室内实时显示。	符合
3.14	每台汽轮机分别设置独立的汽轮机跳闸保	每台汽轮机分别设置独立的汽轮机	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	<p>护系统,当出现跳闸信号时,所有主要蒸汽管道上的阀门(即:主汽阀、调节阀等)立即关闭,这样当发生事故跳闸时能使汽轮机安全地停下来,否则会造成汽轮机及其辅机损坏,当引发跳闸系统动作的条件消失后,不应使跳闸装置自动复位和蒸汽阀重新开启。跳闸系统只能手动复位,在跳闸系统复位之前,任何蒸汽阀不能重新开启。</p>	<p>跳闸保护系统,当出现跳闸信号时,所有主要蒸汽管道上的阀门(即:主汽阀、调节阀等)立即关闭,跳闸系统只能手动复位,在跳闸系统复位之前,任何蒸汽阀不能重新开启。</p>	
3.15	<p>润滑油系统设置以下安全设施:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 每台汽轮机分别设置一台功率相当于主油泵但完全与主油泵分开的动力源驱动的辅助油泵。这台辅助油泵在汽轮机起动或停机时工作,并在万一油压偏低时,它自动投入运行以替代主油泵,维持汽轮机继续运行。</li> <li>2) 每台汽轮机分别设置在带负荷条件下,用模拟低油压的办法使所有辅助润滑油泵自动启动的试验设施。</li> <li>3) 每台汽轮机分别设置一台用直流电动机驱动的事故油泵,以便万一辅助油泵或其电源故障时,事故油泵能自动启动,其功率大小足以使机组能安全地逐渐停下来。</li> <li>4) 为了减少盘车或起动时的起动力矩和轴承的磨损,每台汽轮机分别设置一套顶轴油系统向汽轮机和发电机各轴承供给高压油以顶起转子。</li> <li>5) 每个润滑油系统分别设置滤油器、滤油网和油净化装置。</li> <li>6) 所有管道、阀门、冷油器壳体和滤油器壳体材质均采用碳钢,管子连接尽可能采用焊接连接。</li> <li>7) 每个润滑油系统的油箱与油管按要求进行防腐蚀处理。</li> <li>8) 每个润滑油系统分别设置温度监测装置,每个主轴承运行的排油温度不超过 75℃。</li> <li>9) 在低压发电厂房东面外墙处设置 1 个事故泄油池(容积: 10m<sup>3</sup>),在中压发电厂房东面外墙处设置 1 个事故油箱(容积: 6m<sup>3</sup>)。</li> </ol>	<p>项目润滑油系统设置了以下安全设施:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 每台汽轮机分别设置一台功率相当于主油泵但完全与主油泵分开的动力源驱动的辅助油泵;</li> <li>2) 每台汽轮机分别设置了在带负荷条件下,可模拟低油压的办法使所有辅助润滑油泵自动启动的试验设施。</li> <li>3) 每台汽轮机分别设置了一台用直流电动机驱动的事故油泵。</li> <li>4) 每台汽轮机分别设置一套顶轴油系统向汽轮机和发电机各轴承供给高压油以顶起转子。</li> <li>5) 每个润滑油系统分别设置了滤油器、滤油网和油净化装置。</li> <li>6) 所有管道、阀门、冷油器壳体和滤油器壳体材质均采用碳钢,管子连接采用焊接连接。</li> <li>7) 每个润滑油系统的油箱与油管按要求进行了防腐蚀处理。</li> <li>8) 每个润滑油系统分别设置了温度监测装置,每个主轴承运行的排油温度不超过 75℃。</li> <li>9) 在低压发电厂房东面外墙处设置 1 个事故泄油池(容积: 10m<sup>3</sup>),在中压发电厂房东面外墙处设置 1 个事故油箱(容积: 6m<sup>3</sup>)。</li> </ol>	符合
3.16	<p>每台汽轮机分别设置 1 套汽封冷却器系统。</p>	<p>项目每台汽轮机设置 1 套汽封冷却器系统。</p>	符合
3.17	<p>为限制汽轮机停机中转子产生热变形,汽轮机设置盘车装置以使转子在停机时,能连续或断续地缓慢转动。当润滑油的供给不充分或盘车齿轮未能完全啮合以前,不能开始盘转。汽轮机转速超过盘车转速时,盘车装置</p>	<p>项目汽轮机设置了盘车装置,当汽轮机转速超过盘车转速时,盘车装置自动脱开。</p>	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	自动脱开。		
3.18	每台汽轮机的排汽管道上分别设置 1 个安全阀。	每台汽轮机的排汽管道上分别设置了 1 个安全阀。	符合
3.19	每台汽轮机的排汽管道上分别设置 1 个放空阀,放空阀与排汽管道的压力联锁,当排汽管道的压力超高时,联锁开大放空阀进行放空,当压力超限时,联锁关闭放空阀。	每台汽轮机的排汽管道上分别设置 1 个放空阀,放空阀与排汽管道的压力联锁,当排汽管道的压力超高时,联锁开大放空阀进行放空,当压力超限时,联锁关闭放空阀。	符合
3.20	每台汽轮机的进汽管道上分别设置温度和压力监测装置。	每台汽轮机的进汽管道上分别设置温度和压力监测装置。	符合
3.21	禁止在工作场所存储易燃、易爆物品,运行中所需小量的润滑油和日常的油壶、油枪必须存放在指定的储藏室内;控制室和电子设备间严禁穿行汽、水、油等工艺管道。	未在项目的工作场所存放易燃、易爆物品,运行中所需小量的润滑油和日常的油壶、油枪存放在指定的位置;控制室和电子设备未穿行汽、水、油等工艺管道。	符合
3.22	在汽轮机运转前,必须按《汽轮机运行规程》的规定进行暖管,运转后要保证足够的暖机时间,同时严格按照汽轮机升速要求进行升速,升速时需密切注意汽轮机和发电机的振动,严禁在振动超标的情况下强行升速。	项目在汽轮机运转前进行了暖管,在运行中按设计要求进行升速。	符合
3.23	机组具有完善的疏水排放系统,在各种不同的工况下,不仅能将储存在汽轮机和管道内的所有疏水排除,而且当发现不正常的积水时,能采用手动或最好采用自动控制方式将其隔离并排除。	项目的机组设有疏水排放系统,能将储存在汽轮机和管道内的所有疏水排除,当发现不正常的积水时,能采用手动或最好采用自动控制方式将其隔离并排除。	符合
<b>4</b>	<b>设备及管道安全措施</b>		
4.1	(1) 压力容器的设计、制造、安装、检验检测、使用等过程均遵循《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及相应的国家标准。 (2) 压力容器均设置安全阀、压力表,并经试压、试漏合格后才可投入使用。压力容器、安全阀、压力表应定期校验。	项目不涉及压力容器。	符合
4.2	压力管道设计符合 TSG 07-2019《特种设备生产和充装单位许可规则》、TSG D0001-2009《压力管道安全技术监察规程-工业管道》等规定以及 GB/T 20801《压力管道规范》的要求,保证所设计的管道能够安全、持续、稳定、正常的生产运行。	项目使用的管道由具有相应资质的单位生产和安装,安装完成经检测合格。	符合
4.3	管道设计压力不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。	项目管道的设计压力不小于在操作中能满足可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力。	符合
4.4	管道设计温度按照在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的温度确定。	项目管道的设计温度按照在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的温度确定。	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
4.5	本项目机泵、风机设备的设计、制造、试验，国产机组采用中国相关标准和规范（最新版）以及制造厂标准。设备选用性能先进，运行可靠，密封性能良好，经工业装置实际生产验证的，能连续稳定运转的设备。	项目机泵、设备的设计、制造、试验均为具有相应资质的单位生产的合格产品，设备采用运行可靠、密封性能良好的设备。	符合
4.6	起重机设置的安全装置，包括以下几方面： 1)本项目起重机设置位置限制与调整装置，包括： ①上升极限位置限制器； ②运行极限位置限制器； ③缓冲器； ④轨道端部止挡。	项目的起重机设置了上升极限位置限制器、运行极限位置限制器、缓冲器、轨道端部止挡。	符合
4.7	2) 超载保护装置，包括： 起重量限制器，其功能是当吊运载荷超过额定值时，切断起升机构的动力源，使起升动作不能实现，从而避免超载。	项目的起重机设了起重量限制器。	符合
4.8	3) 其他安全防护措施。 ①与工作无关人员禁止在起重工作区域内行走或停留。起重机正在吊物时，任何人不得在吊物下停留或行走。 ②起重机操作人员持证上岗并严格执行操作规程。根据核定的吊重吊运物料，严禁超重起吊。 ③定期对吊车及吊运索具、吊钩及安全附件进行检查和维护保养，严禁带病运行。 ④起重机械所有电气设备外壳、金属导线管、金属支架及金属线槽均根据配电网情况进行可靠接地（保护接地或保护接零）。 ⑤设置能从地面辨别额定荷重的铭牌，严禁超载作业。	企业建立了吊装作业安全管理规定等相关管理制度，在制度中有前述相关要求，企业在运行中执行。	符合
4.9	压力容器、压力管道在投用前必需经相关部门检测合格并取得合格证。	项目使用的压力管道在投用前经相关部门检测合格，并办理了使用登记证。	符合
4.10	从事特种设备作业的人员，应取得相应特种作业人员证书，并定期培训。作业人员持证上岗。	项目涉及的特种作业人员取得了相应特种作业人员证书，持证上岗。	符合
4.11	管道的安全标识应符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）的相关规定。	将现场检查，项目管道安全标识符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）的相关规定。	符合
4.12	在外管架（廊）上敷设管道时，管架边缘至建筑物或其他设施的水平距离应满足下表的要求：	项目管道敷设在管架上，管架边缘至建筑物及其他设施的距离符合前述表中的要求。	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论														
	<table border="1"> <tr> <td>建筑物具体设置</td> <td>水平间距</td> </tr> <tr> <td>至装卸站外侧</td> <td><math>\geq 3.0m</math></td> </tr> <tr> <td>至道路边缘</td> <td><math>\geq 1.0m</math></td> </tr> <tr> <td>至人行道边缘</td> <td><math>\geq 0.5m</math></td> </tr> <tr> <td>至厂区围墙中心</td> <td><math>\geq 1.0m</math></td> </tr> <tr> <td>至有门窗的建筑物外墙</td> <td><math>\geq 1.0m</math></td> </tr> <tr> <td>至无门窗的建筑物外墙</td> <td><math>\geq 1.5m</math></td> </tr> </table>	建筑物具体设置	水平间距	至装卸站外侧	$\geq 3.0m$	至道路边缘	$\geq 1.0m$	至人行道边缘	$\geq 0.5m$	至厂区围墙中心	$\geq 1.0m$	至有门窗的建筑物外墙	$\geq 1.0m$	至无门窗的建筑物外墙	$\geq 1.5m$		
建筑物具体设置	水平间距																
至装卸站外侧	$\geq 3.0m$																
至道路边缘	$\geq 1.0m$																
至人行道边缘	$\geq 0.5m$																
至厂区围墙中心	$\geq 1.0m$																
至有门窗的建筑物外墙	$\geq 1.0m$																
至无门窗的建筑物外墙	$\geq 1.5m$																
4.13	<p>架空管道穿过道路、铁路及人行道等的净空高度系指管道隔热层或支承构件最低点的高度，净空高度应符合下表的要求：</p> <table border="1"> <tr> <td>电力机车的铁路，轨顶以上</td> <td><math>\geq 6.0m</math></td> </tr> <tr> <td>铁路桥顶以下</td> <td><math>\geq 5.5m</math></td> </tr> <tr> <td>道路</td> <td>推荐值<math>\geq 5.0m</math>，最小值<math>\geq 4.0m</math></td> </tr> <tr> <td>装置内管架横梁的底面</td> <td><math>\geq 4.0m</math></td> </tr> <tr> <td>装置内管架下部的管道，在通道上方</td> <td><math>\geq 3.2m</math></td> </tr> <tr> <td>人行过道，在道路旁</td> <td><math>\geq 2.2m</math></td> </tr> <tr> <td>人行过道，在装置区内</td> <td><math>\geq 2.0m</math></td> </tr> </table>	电力机车的铁路，轨顶以上	$\geq 6.0m$	铁路桥顶以下	$\geq 5.5m$	道路	推荐值 $\geq 5.0m$ ，最小值 $\geq 4.0m$	装置内管架横梁的底面	$\geq 4.0m$	装置内管架下部的管道，在通道上方	$\geq 3.2m$	人行过道，在道路旁	$\geq 2.2m$	人行过道，在装置区内	$\geq 2.0m$	项目部分管道穿过道路、人行道，净空高度符合前表要求。	符合
电力机车的铁路，轨顶以上	$\geq 6.0m$																
铁路桥顶以下	$\geq 5.5m$																
道路	推荐值 $\geq 5.0m$ ，最小值 $\geq 4.0m$																
装置内管架横梁的底面	$\geq 4.0m$																
装置内管架下部的管道，在通道上方	$\geq 3.2m$																
人行过道，在道路旁	$\geq 2.2m$																
人行过道，在装置区内	$\geq 2.0m$																
4.14	布置管道时应合理规划操作人行通道及维修通道。操作人行通道的宽度不宜小于0.8m。	项目维修通道的宽度不小于1.5m，操作人行通道的宽度不小于0.8m。	符合														
5	<b>电气</b>																
5.1	本项目消防用电负荷为二级负荷，同时本项目无防排烟风机、消防泵等消防动力用电设备，消防用电为消防应急照明。	该项目消防用电主要涉及疏散灯及应急照明灯，使用蓄电池的疏散灯及应急照明灯。	符合														
5.2	根据国家标准《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）中关于负荷分级的规定，本项目生产装置的用电负荷为三级负荷。	项目生产装置的用电负荷为三级负荷。	符合														
5.3	生产及辅助场所消防应急及疏散指示照明和备用照明采用EPS供电，消防应急及疏散指示照明的供电时间不得小于30min，仪表电源由UPS作为备用供电。	项目应急及疏散指示照明和备用照明采用EPS供电，消防应急及疏散指示照明的供电时间不小于30min，仪表电源由UPS作为备用供电。	符合														
5.4	按GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》进行防雷设计。根据3.0.3条，子项一发电厂房的预计年雷击次数为0.0837次/年，子项二发电厂房的预计年雷击次数为0.0850次/年，防雷类别均为三类防雷建筑；在设计中设计了相应的避雷带或避雷针。	根据项目的竣工资料及防雷检测报告，项目低压发电厂房及中压发电厂房防雷类别为三类，屋顶设置了避雷带。	符合														
5.5	防直击雷（含防侧击、防反击）措施：三类防雷建筑物避雷网线，网格不大于20m×20m或24m×16m；引下线之间的距离不大于25m。设置的接闪器、引下线、接地装置等避雷装置采取等电位连接保护措施。	项目按要求设置防雷设施，设置了接闪器、引下线、接地装置等避雷装置，防雷装置经检测合格。	符合														
5.6	防雷电感应（静电感应和电磁感应）：采取建筑物内金属物接地（和电气设备接地装置共用，其工频接地电阻不大于10Ω）、保证平行长金属物间的最小距离不大于100mm，否则每隔30m用金属线跨接。	经查项目的竣工资料，项目按设计要求设了防雷电感应措施，防雷设施经检测合格。	符合														
5.7	防雷电波侵入：建筑物宜采取低压电缆埋地	项目按要求设置了防雷电波侵入措	符合														

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	入户、入户端电缆金属外皮（套管）接地，电缆与架空线连接处应装设避雷器，且避雷器与电缆金属外皮（套管）和绝缘子铁脚连在一起接地（冲击电阻值不大于 $30\Omega$ ）；直埋架空金属管道入户处应单独接地或接到防雷、电气设备接地装置上（其冲击电阻值一类不大于 $20\Omega$ ，二类不应大于 $10\Omega$ ，三类不应大于 $30\Omega$ ）；同时采取等电位连接措施。	施，防雷装置经检测合格。	
5.8	静电接地系统的各个固定连接处，采用焊接或螺栓紧固连接，埋地部分采用焊接。	接地系统的各个固定连接处，大部分采用焊接连接，部分采用螺栓紧固连接，埋地部分采用焊接。	符合
5.9	用于输送物料能产生静电危险的绝缘管道的金属屏蔽层亦应接地。 为了防止感应带电，凡在有静电产生的场所内，平行管道间距小于 $10\text{cm}$ 时，每隔 $20\text{cm}$ 应跨接一次。若相交间距小于 $10\text{cm}$ 时，相交或相近处应当跨接。	项目用于输送物料能产生静电润滑油管道采取了接地措施。	符合
5.10	对于工艺设备、管道静电接地连接的跨接端及引出端的位置应选在不受外力伤害、便于检查维修、便于与接地干线相连的地方。静电接地引出端连接板截面为 $40\text{mm}\times 40\text{mm}\times 4\text{mm}$ ，并将靠近设备本体的一端焊接于设备外壳上，连接板伸出保温层外，以便与外来接地线连接。	项目工艺设备、管道静电接地连接的跨接端及引出端的位置在不受外力伤害、便于检查维修、便于与接地干线相连的地方。	符合
5.11	防雷、电气保护的接地系统可同静电接地共用。静电接地系统也可以利用电气工作接地体，但不允许用三相四线制的零线系统。	防雷、电气保护的接地系统可同静电接地共用。静电接地系统也可以利用电气工作接地体，未用三相四线制的零线系统。	符合
5.12	凡有可能积聚静电的设备和设施均采取防静电接地措施，且不采用容易积聚静电的绝缘材料制作。	可能积聚静电的润滑油设备和设施均采取防静电接地措施。	符合
5.13	电气转动设备的皮带轮，连轴器均设置防护罩。	项目电气传动设备的连轴器等高速运转部位均设置了防护罩。	符合
5.14	在特别潮湿及有可能受到机械损伤的场所，动力电缆及照明线路采用钢套管敷设。	项目在潮湿及有可能受到机械损伤的场所，动力电缆及照明线路均采用钢套管敷设。	符合
5.15	电气设备不带电的金属外壳都进行接地保护。	电气设备不带电的金属外壳都进行了接地保护。	符合
5.16	所有工艺生产装置及其管线，按工艺及管道介质要求条件作防静电接地装置，一般情况与电气设备和保护接地一并处理。	项目的工艺生产装置及其管线按工艺及管道介质要求条件进行接地。	符合
5.17	接零、接地保护系统 按电源系统中性点是否接地，分别采用保护接零（TN-S、TN-C、TN-C 系统）或保护接地（TT、IT 系统）。在本装置中设计采用了	项目采用 TN-S 接地系统。	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	TN-S 接地保护系统。		
5.18	按《漏电保护器监察规程》和《剩余电流动作保护装置安装和运行》的要求，在电源中性点直接接地的 TN、TT 保护系统中，在规定的设备、场所范围内（如：卫生间等）必须安装漏电保护器和实现漏电保护器的分级保护。对一旦发生漏电切断电源时，会造成重大经济损失的装置和场所，均安装报警式漏电保护器。	项目的配电箱、配电柜等配电装置安装了漏电保护器。	符合
5.19	设备检修时采用安全电压。在潮湿、狭窄的金属容器等工作环境，采用 12V 安全电压。当电气设备采用超过 24V 安全电压时，采取防止直接接触带电体的保护措施。	在现场检查时未发现现场检修，祥丰金麦公司制定的相关检修管理制度中有在检修时使用安全电压的相关要求。	符合
5.20	变压器、低压配电柜等的安全操作距离及维护通道距离均严格执行 GB50053-2013《20KV 及以下变电所设计规范》规定的安全距离。	项目部涉及变压器，低压配电柜与墙体的距离符合《20KV 及以下变电所设计规范》规定的安全距离。	符合
5.21	为防止触电伤害事故。低压配电柜前、后应铺绝缘橡皮垫。变配电所应配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，对操作人员应配绝缘鞋、护目镜等。	项目低压配电柜前、后铺了绝缘橡皮垫。配电室配备有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具。	符合
5.22	配电室根据规范要求设有两个安全疏散出口，配电室的门向外开启。	项目的配电室按要求设置安全出口，配电室的门向外开启。	符合
5.23	各配电室均设置 MFT25 推车式及 MF2 手提式干粉灭火器。	现场检查时配电室未按要求设置 MFT25 推车式干粉灭火器，现企业已进行了整改，按要求在配电室设置了 MFT25 推车式干粉灭火器。	符合
5.24	本项目采用的电缆分为电力电缆和控制电缆两大类。电力电缆均选用阻燃交联聚乙烯绝缘电力电缆；控制电缆均选用阻燃交联聚乙烯绝缘控制电缆。电力电缆和控制电缆分层布置，并用防火堵料封堵电缆通过的孔洞。	项目使用的电力电缆采用阻燃交联聚乙烯绝缘电力电缆；控制电缆采用阻燃交联聚乙烯绝缘控制电缆。电力电缆和控制电缆分层布置，并用防火堵料封堵电缆通过的孔洞。	符合
5.25	在每台用电设备旁设置现场紧急停车按钮。	经现场检查，项目每台用电设备均设紧急停车按钮。	符合
<b>6</b>	<b>自控仪表及火灾报警</b>		
6.1	本项目两套低压汽轮发电机组的监测保护控制由业主原有磷酸浓缩 DCS 系统扩容改造后实施，一套中压汽轮发电机组的检测保护控制由业主原有中压发电 DCS 系统扩容改造后实施，两套 DCS 系统均配备独立的 UPS 不间断电源（带后备蓄电池组），安装在各自机柜间中，向 DCS 集散型控制系统、附属 DEH/TSI 系统和视频监控系统等提供电源，保证在外部供电电源中断后，各个子	在建设过程中由于磷酸缩 DCS 系统不能满足项目扩容改造的需求，项目两套低压汽轮发电机组的监测保护控制设在低压发电厂房的机柜间及余热发电车间原有控制室内，设计单位出具了设计变更单，设计变更单详见报告附件 12，中压汽轮发电机组的检测保护控制设在原有余热发电车间控制室内，两套 DCS 系统均配备	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	系统 30 分钟后备使用。为防止雷击造成损害，电源进线加设防雷击和抗浪涌装置。	独立的 UPS 不间断电源，电源进线加设防雷击和抗浪涌装置。	
6.2	新增仪表供气管网按总管一支管一用气点的支干式供气管网设置，主供气管口径为 1”，从装置外管架仪表空气干管上接出，支线供气管为 1/2”，每个用气仪表的供气回路均设有单独的气源球阀，仪表用压缩空气进装置压力不低于 0.6MPa（G）。	根据提供的竣工资料，项目新增仪表供气管网按设计要求设置，仪表压缩空气进装置压力不低于 0.6MPa（G）。	符合
6.3	DCS 自动控制系统采用分层分布式网络结构，根据集中管理、分散控制的原则，实现分级监控。系统分为装置控制和现场控制两层。两层之间依靠先进的数据通讯技术形成有机的整体，系统具有一定的技术先进性，以及规模的可伸缩性。	项目 DCS 自动控制系统采用分层分布式网络结构，采用分层控制，系统分为装置控制和现场控制两层。	符合
6.4	采用 DCS 控制系统对低压/中压汽轮发电机组进行监视、控制、联锁保护，同时实现数据处理、过程控制、能量平衡核算、计量管理、安全联锁保护、状态显示等功能，以提高整个装置的自动化水平和管理水平、减轻劳动强度，降低生产成本，利用其多种的功能、良好的操作性、高度的可靠性，以保证装置的连续平稳运行。	项目采用 DCS 控制系统对低压/中压汽轮发电机组进行监视、控制、联锁保护。	符合
6.5	DCS 系统的主控制器为冗余的控制器、I/O 站通信卡互为冗余，从主控制器到操作站为冗余通信，电源供给 DCS 控制器和 I/O 站卡件的电源为两路冗余供电。	根据提供的竣工资料，项目的 DCS 系统的主控制器为冗余的控制器、I/O 站通信卡互为冗余，从主控制器到操作站为冗余通信，电源供给 DCS 控制器和 I/O 站卡件的电源为两路冗余供电。	符合
6.6	DCS 控制系统具有过程控制、操作、显示记录、报警、逻辑运算、信息管理、与上位机通讯、系统组态以及自诊断等基本功能。	该项目的 DCS 控制系统具有过程控制、操作、显示记录、报警、逻辑运算、信息管理等功能。	符合
6.7	DCS 控制系统实现工艺过程检测、数据处理、过程控制、计量管理、设备状态显示及工艺过程及设备保护联锁等，以提高装置自动化水平、减轻劳动强度，降低生产成本，保证产品质量、提高生产效率。	项目的 DCS 控制系统实现了工艺过程检测、数据处理、过程控制、计量管理、设备状态显示及工艺过程及设备保护联锁等功能。	符合
6.8	两套低压、一套中压汽轮发电机组负荷调速由独立的 DEH 电液调节控制，DEH 控制器、DEH 操作员站及伺服放大器等由汽轮机组制造商提供，并由汽轮机组制造商根据业主实际需要进行组态，DEH/TSI 系统的详细资料及集成等均由制造商负责。三套汽轮发电机组 AST 紧急停车逻辑以及其它保护逻辑按汽轮机制造商所提的技术要求进行设计，由 TSI 仪表送停机信号至 DCS 控制系统，由 DCS 系统实现 3 选 2 逻辑或中控室操作人员	项目的两套低压、一套中压汽轮发电机组负荷调速由独立的 DEH 电液调节控制，DEH 控制器、DEH 操作员站及伺服放大器等由汽轮机组制造商提供。	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	判断是否停机。		
6.9	DEH/TSI 所涉及的汽轮发电机组配备温度、压力、液位、流量、转速、震动、位移等信息的不间断采集和监测系统,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。DEH/TSI 系统具备紧急停车功能,安全监测符合国家标准或者行业标准的规定。	DEH/TSI 所涉及的汽轮发电机组配备温度、压力、液位、流量、转速、震动、位移等信息的不间断采集和监测系统,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	符合
6.10	生产中的主要检测控制参数超限在自动控制系统设有联锁及报警系统,一般次要的参数超限设置声光报警(光字牌或屏幕标识)提示操作人员,保证生产的安全。装置中的重要设备和工艺参数超限,除声光报警外,还设计完善的逻辑和保护程序以达到控制和工艺操作要求。	生产中的主要检测控制参数超限在自动控制系统设有联锁及报警系统,一般次要的参数超限设置声光报警提示操作人员,保证生产的安全。装置中的重要设备和工艺参数超限,除声光报警外,还设有联锁保护装置。	符合
6.11	安全联锁系统的设计将按照一旦系统或设备发生故障时,起到安全保护的原则进行。在系统故障或电源故障情况下,安全联锁系统将使关键设备或者装置处于安全状态下。安全联锁采用硬接点方式,在可能的情况下,联锁用一次元件将是直接传感型,如温度开关、压力开关、液位开关等。在工艺变量不能直接传感的情况下,将采用间接的检测开关。用于启动联锁的一次接点,在装置正常工艺条件下将是断开的,一旦闭合,将启动联锁程序,并且将在 DCS 上显示和报警。	项目按要求设置了安全联锁系统,联锁情况详见报告 2.4.4.5 节。	符合
6.12	为了保障仪表检测过程的正常进行,延长仪表使用寿命,设计中户外安装的现场仪表选用全天候型,现场仪表的防护等级最低为 IP65。仪表防电磁干扰措施采用带屏蔽层的双绞型计算机专用电缆并可靠接地。精密电子设备安装于仪表保护箱内,防止日晒和腐蚀。	经现场检查,项目安装在户外现场仪表的防护等级最低为 IP65。仪表采用带屏蔽层的双绞型计算机专用电缆并可靠接地。精密电子设备安装于仪表保护箱内。	符合
6.13	1) 集中检测温度元件 传送到 DCS 控制系统的温度测量使用热电阻;温度测量仪表可更换测量元件。高压蒸汽管路上的测温元件采用带锥形外保护管的铠装热电阻。 2) 就地温度指示 一般选用万向型双金属温度计,表盘直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ ,带外保护套管。	项目传送到 DCS 控制系统的温度测量使用热电阻;高压蒸汽管路上的测温元件采用带锥形外保护管的铠装热电阻。就地温度指示采用万向型双金属温度计,表盘直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ ,带外保护套管。	符合
6.14	集中检测用压力变送器及传感器: 传送到 DCS 控制系统的压力参数测量选用高可靠性的智能两线制变送器(压力变送器、差压变送器),带 HART 协议。	传送到 DCS 控制系统的压力参数测量采用高可靠性的智能两线制变送器。	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	变送器室内安装时可不带保护箱,安装在室外带保护箱或防雨罩。		
6.15	就地检测仪表 无腐蚀水、汽就地测量选用不锈钢压力表,对于机械振动较强的场合,选用耐震型。 在管道或设备上安装的压力表表壳直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ ,在光线较暗或不易观察的场合选用 $\varnothing 150\text{mm}$ 。	无腐蚀水、汽就地压力测量采用不锈钢压力表,在机械振动较强的场合采用耐震型。 在管道或设备上安装的压力表表壳直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ 。	符合
6.16	集中流量检测 蒸汽管路流量测量采用智能差压变送器配平衡调整流量计,过热蒸汽流量在DCS系统进行温度和压力补偿。 电导率较低的脱盐水等介质,采用智能差压变送器配平衡调整流量计。 进出装置界区蒸汽、水等公用工程物料,设有计量仪表并远传至DCS系统指示、累积。	项目蒸汽管路流量测量采用智能差压变送器配平衡调整流量计,进出装置界区蒸汽、水等公用工程物料,设有计量仪表并远传至DCS系统指示、累积。	符合
6.17	就地液位指示选用磁翻板液位计和玻璃板液位计,带排污阀(口)。	项目润滑油站的就地液位指示采用磁翻板液位计。	符合
6.18	两套低压汽轮机组的机柜间位于低压发电厂房内,控制室位于业主原磷酸浓缩装置控制室内,机柜间与控制室通过通讯光缆连接;中压汽轮机组不设独立机柜间,机柜与控制室均位于原中压发电装置控制室内。本次改造项目兼顾业主控制室内原有装置的实际应用空间,尽量利用现有空间和位置,工程师站、操作员站等均安装在控制室中,控制电缆从机柜底部进入,机柜间内采用有温度和湿度调节的防腐空调,机柜室敷设防静电地板;室内设有火灾报警和消防设备;室内照度 $500\sim 700\text{LX}$ ,并设有事故照明。	两套低压汽轮机组的机柜间位于低压发电厂房内,控制室位于机柜间;中压汽轮机组未设独立机柜间,机柜与控制室均位于原中压发电装置控制室内。机柜间内设有空调,机柜室铺设防静电地板;室内设有事故照明灯。	符合
6.19	本项目无火灾报警系统、工业电视监控系统。	经现场检查,项目未设火灾报警系统、工业电视监控系统。	符合
<b>7</b>	<b>消防设施</b>		
7.1	消防给水系统主要供建(构)筑物室外消火栓用水。	现场检查时,未按设计要求设置消防水管,现已按设计要求整改完成。	符合
7.2	消防给水就近接自厂区现有消防水管网,接管点压力 $0.5\text{MPa}$ ,每个厂房附近接 $\text{DN}100$ 引入管1根。	现场检查时,未按设计要求设置消防水管,现已按设计要求整改完成。	符合
7.3	低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房附近各新增1个室外消火栓,建筑内设置轻便消防水龙给水系统。	现场检查时,项目未按要求室外消火栓,现已按设计要求整改完成。	符合
7.4	界区室外 $< \text{DN}100$ 消防给水管道采用内外壁热浸镀锌钢管, $\text{DN}100$ 消防给水管道采用 $20\#$ 无缝钢管,除与设备、阀门采用法兰连接外,管径 $\leq \text{DN}50$ 的采用螺纹连接,管	现场检查时发现未按设计设置消防水系统,现企业已整改完成。	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论				
	径>DN50 的采用沟槽连接件或法兰连接。						
7.5	低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房附近各新增 1 个室外消火栓。	现场检查时，项目未按要求室外消火栓，现已按设计要求整改完成。	符合				
7.6	低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房室内按《建筑灭火器配置设计规范》配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，用来扑救电气火灾、仪表火灾及初起火灾。	经现场检查，低压蒸汽发电厂房、中压蒸汽发电厂房已按要求设置了干粉灭火器。	符合				
7.7	<p><b>消防设施配置一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">安全设施类别</th> <th>安全设施设置情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>消防设施</td> <td>                     1. 低压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4、15 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。                      2. 中压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4、8 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。                      3. 2 套 SS100/65 1.9 室外地上式消火栓。                 </td> </tr> </tbody> </table>	安全设施类别	安全设施设置情况	消防设施	1. 低压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4、15 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。 2. 中压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4、8 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。 3. 2 套 SS100/65 1.9 室外地上式消火栓。	现场检查时发现未按要求室外消火栓，现已按设计要求整改完成。	符合
安全设施类别	安全设施设置情况						
消防设施	1. 低压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4、15 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。 2. 中压蒸汽发电厂房设置 3 套轻便消防水龙、2 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4、8 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC4。 3. 2 套 SS100/65 1.9 室外地上式消火栓。						
8	<b>建构筑物</b>						
8.1	中压蒸汽发电厂房新建部分钢筋混凝土框架结构为两层，一层层高 7m，二层层高 4.5m，为配电室和控制室、机柜间，框排架部分为一层，为汽机间，建筑高度 17.075m，室内外高差 0.2 米，建筑占地面积为 361.68 平方米，总建筑面积为 504.48 平方米，建筑火灾危险性：丁类，建筑耐火等级：二级，设计使用年限：50 年。	经现场检查和查竣工资料，项目中压蒸汽发电厂房为两层钢筋混凝土框架结构，配电室设在一层，室内外高差 0.2 米，建筑耐火等级为二级，建筑施工完成经施工单位、监理单位验收合格。	符合				
8.2	防火：整个建筑为一个防火分区，一层设有 10 个安全出口，二层新建一把封闭楼梯间，原厂房有一把封闭楼梯间，二层共设有两把封闭楼梯间作为两个安全疏散口，其中控制室和配电室与其他房间之间的墙体采用耐火极限不低于 2 小时的防火隔墙分隔，防火隔墙上的门为甲级防火门，厂房防火分区的建筑面积、安全疏散口数量及厂房内任一点到最近安全出口的直线距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。	经现场检查，项目中压厂房与原有余热发电厂房形成一个整体，一层共有 10 个安全出口，二层新建一把封闭楼梯间，原厂房有一把封闭楼梯间，二层共设有两把封闭楼梯间作为两个安全疏散口，厂房防火分区的建筑面积、安全疏散口数量及厂房内任一点到最近安全出口的直线距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。	符合				
8.3	低压发电厂房设计为单层，采用钢筋混凝土框架结构及框排架结构，建筑耐火等级为：二级，建筑生产火灾危险性分类为：丁类，建筑占地面积约为 280.82 m <sup>2</sup> ，建筑面积约为 302.83 m <sup>2</sup> ，建筑高度为 16.03m，室内外高差为 0.30m，建筑火灾危险性：丁类，建筑耐火等级：二级，设计使用年限：50 年。	项目低压发电厂房为单层（局部 2 层），采用钢筋混凝土框架结构及框排架结构，建筑耐火等级为二级，满足设计要求。	符合				
8.4	低压发电厂房整个建筑为一个防火分区，一层设有四个安全出口通向室外，二层共设一把敞开楼梯作为机柜室的安全疏散口，经复		符合				

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	核,二层机柜室至最近安全出口的疏散距离满足规范要求,其中机柜室和配电室与其他房间之间的墙体采用耐火极限不低于 2 小时的防火隔墙分隔,防火隔墙上的门为甲级防火门,厂房内防火分区的建筑面积、安全疏散口数量及厂房内任一点到最近安全出口的直线距离均满足规范要求。		
8.5	建、构筑物的抗震设计按照《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010[2016 年版])进行,所有房屋按照抗震规范采取抗震措施。建厂地区抗震设防烈度为 8 度。	根据提供的竣工资料,项目建构筑物按设计施工,施工完成经设计、施工、监理单位验收合格。	符合
8.6	外露金属构件(如:钢平台、楼梯、栏杆等)在除锈、除污、除尘后刷防腐涂料。	项目外露金属构件涂刷了防腐涂料。	符合
8.7	配电室门为向外开的防火门。配电室与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠类小动物进入的网罩。安装电气设备房间的出口,通向非爆炸和无火灾危险的环境。	经现场检查,项目的配电室门为向外开的防火门,配电室采取了防止小动物进入的措施。	符合
8.8	框架、钢平台等需要高空作业的地方设有操作平台、栏杆、梯子及操作保护栏杆,在易滑倒的平台地面采取防滑措施,以保证巡检人员的人身安全。	框架、钢平台等需要高空作业的地方设有操作平台、栏杆、梯子及操作保护栏杆,	符合
8.9	配电室穿墙电缆及管道四周的孔洞,采用不燃烧材料堵塞严密,配电室的电缆沟均采取防水、排水措施。	项目配电室穿墙电缆及管道四周的孔洞采用不燃烧材料堵塞严密,配电室的电缆沟均采取了防水、排水措施。	符合
<b>9</b>	<b>其他防范设施</b>		
9.1	道路和场地雨水的收集和排放。装置区场地雨水有组织汇集后,并入全厂排水管网。	项目装置区屋面雨水有组织汇集后,通过落雨管并入全厂排水管网。	符合
9.2	建设单位应对项目所在地委托有相关资质的单位进行资质勘察以确保地址安全。	项目建设场地地质情况委托了具有相应资质的单位进行了勘察。	符合
9.3	对接触有害物质的作业工人定期发放个人使用的职业病防护用品。	祥丰金麦化工公司为操作人员发放了劳动防护用品。	符合
9.4	安全环保处根据相关规定确定岗位、工人配发防护用品的种类、数量、发放周期,工人每次领取防护用品后在个人劳动防护用品发放登记本上登记,建立了防护用品发放档案,建设单位定期检查个人防护用品的发放及正常使用情况。	祥丰金麦化工公司制定劳动防护用品发放标准,根据岗位情况定期发放劳动防护用品,有劳动防护用品发放记录。	符合
9.5	在生产区设置“严禁吸烟”“禁止明火”“当心腐蚀”等警告标识;和“穿防护服”“戴防护手套”“穿防护鞋”等指令标识。	现场检查时,低压发电厂房事故油箱未设受限空间、严禁烟火等安全标识,现企业已完成了整改。	符合
9.6	在噪声作业场所如泵等噪声较大的区域设置有“噪声有害”警告标识和“戴护听器”指令标识。	项目噪声作业场所设“戴护听器”指令标识。	符合
9.7	危险化学品的贮罐区,张贴相应的警示标识	项目不涉及危险化学品储罐。	不涉

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
	以及简明中文警示说明。		及
9.8	高温作业场所如汽轮机、分汽缸、蒸汽管道附近设置“注意高温”警告标识。	高温作业场所如汽轮机、分汽缸、蒸汽管道附近设置“注意高温”警告标识。	符合
9.9	安全色执行《安全色》GB2893规定。其中消防栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色；车间内的安全通道、太平门等均采用绿色；工具箱、更衣柜等为绿色等。	项目的消防设施为红色，安全出口标识为绿色，安全色符合《安全色》GB2893的规定。	符合
9.10	对地上管道表面色和标志应符合《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》SH/T 3043-2014的规定。	管道安全要求涂刷安全色，并标识介质名称和流向。	符合
9.11	加强防腐，杜绝“跑、冒、滴、漏”是预防化学灼伤的重要措施。在设计时应预先考虑防止物料外喷或飞溅的合理工艺流程、设备布局、材质选择及必要的控制、疏导和防护措施。	现场检查时未发现“跑、冒、滴、漏”的现象。	符合
9.12	为防止物料液体流洒在地面上，应修建收集地槽并加盖。	项目涉及的主要危险有害物料为润滑油，已设置了事故油箱及排放管道。	符合
9.13	所有机械都应符合《生产设备安全卫生设计总则》的要求，完善设备的防护装置及设施，减少或避免设备、设施缺陷造成的伤害。	项目的机械设备均采取了防止机械的防护设施。	符合
9.14	各种处于2m以下的外露机械传动装置，如传动带轮、明齿轮、联轴器、转轴的突出部位等易发生卷入伤害事故的运动旋转部分，均应设置牢固可靠的防护罩、防护网等安全防护装置，设立安全标志，并采取可靠防松脱措施。	项目所有处于2m以下的外露机械传动装置均设置了防护罩。	符合
9.15	机械设备防护罩、防护网等应符合国家现行《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T 8196-2018 护建设项目中储罐等设备和涉及高处作业的设备均设有供检修、操作、巡查用的扶梯、平台、围栏等附属设施。	项目的防护罩、防护网等应符合国家现行《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》设置了供检修、操作、巡查用的扶梯、平台、围栏等附属设施。	符合
9.16	各种地井、地沟等有坠落危险的场所，均应设置安全防护栏杆、围栏或不可移走的牢固盖板。	项目方可能发生坠落的高处梯台均设置了防护栏杆，事故油池的人孔设有牢固的盖板。	符合
9.17	建立、健全安全操作规程，提供必要的个体防护装备。	电气车间已建立涵盖项目的操作规程，为员工配备了劳动防护用品。	符合
9.18	物品实行定置化摆放。	项目涉及的物品进行定置化摆放。	符合
9.19	作业通道及应急疏散通道禁止堵塞。	现场检查时，项目的作业通道及应急疏散通道畅通。	符合
9.20	本设计的管道为工业金属管道。采用的无缝钢管其质量应符合现行国家标准 GB/T 8163-2018《输送流体用无缝钢管》的要求。	项目管道采用金属管道，管道均由具有相应资质的单位生产的合格产品，管道在施工前通过施工、监理单位验	符合

序号	安全专篇中提出的措施	检查情况	结论
		收合格。	
9.21	对高温低温设备和管通均进行隔热保温。	高温设备和管通均进行隔热保温，项目不涉及低温设备和管道。	
9.22	对必须在高处操作的设备根据规范要求必要的位置均设置平台、梯子、扶手、围栏等，以保证操作人员的人身安全。	项目按要求设置了平台、梯子、扶手、围栏等防护设施。	符合
9.23	对高速旋转或往复运动的机械零部件设计可靠的防护罩、挡板或安全围栏。	项目高速运动的机械零部件设有可靠的防护罩或挡板。	符合
9.24	设备选型应符合国家规范要求，不得选用国家明令淘汰或限制类设备。设备管理纳入企业统一的管理体系，要严格执行维修保养和检定制度。	项目未使用国家明令淘汰或限制类设备，企业制定了相关的管理制度。	符合
9.25	特种设备必须请有资质的单位进行设计和施工。到有资质的单位进行采购。使用前必须办理使用登记和检测。特种作业人员电工、焊工、制冷工、压力容器工、压力容器管理、司炉、水处理必须持证上岗。	项目使用的特种设备由具有相应资质的单位生产，有产品合格证，特种设备通过了检测，办理了使用登记证，项目相关特种作业人员取得了相应资格证。	符合
9.26	厂区道路上应在显眼、清晰的位置按规定限速标志。	企业厂区道路上在显眼、清晰的位置设置了限速标志。	符合
9.27	生产过程实现自动化、机械化操作，减少操作人员接触有毒化学物质的机会，生产场所保持通风良好；	项目的生产过程进行自动化、机械化操作，生产场所通风良好。	符合
9.28	在工作场所挂明显的警示、警告标志和毒物周知卡；	项目在工作场所设置了明显的警示、警告标志。	符合
9.29	进入有限空间作业的设备必须和其他设备、管道可靠隔离，绝不允许其它系统的介质进入所作业的罐内。	在对项目检查期间未进行受限空间作业，企业制定了受限空间作业的相关管理规定，制度中有隔离、置换等相关要求。	符合
9.30	进入罐内作业应把起动机械的机电电源断开，并在电源处挂上“禁止合闸”等警示牌。	企业制定了相关的管理制度，在检修作业过程中执行。	符合
9.31	入罐前必须进行置换，并对罐内空气中氧含量进行分析、测定。罐内动火作业除了罐内空气中的可燃物含量符合动火规定外，氧含量应在 19.5~23% 的范围。如果罐内介质为有毒物，还应测定罐内空气中有毒物质的浓度并达到安全要求。	在对项目检查期间未进行受限空间作业，企业制定了受限空间作业的相关管理规定，制度中有隔离、置换等相关要求。	符合
9.32	罐内作业应指派两人以上做罐外监护，根据现场情况配置必要的防毒面具、氧气呼吸器、安全带等。	在对项目检查期间无罐内作业，企业制定了受限空间作业的相关管理规定，制度中有隔离、置换等相关要求。	符合
9.33	罐内作业照明，使用的电动工具必须是安全电压，并有可靠接地；如果有可燃物存在还必须符合防爆要求。	在对项目检查期间无罐内作业，企业制定了受限空间作业的相关管理规定，制度中有隔离、置换等相关要求。	符合
9.34	罐内作业人员必须穿戴好工作服，有可能接触腐蚀介质的场合，应戴防护眼镜、面罩等。	在对项目检查期间无罐内作业，企业制定了受限空间作业的相关管理规定，制度中有隔离、置换等相关要求。	符合

通过上述安全检查表分析评价得出：

项目在建设过程中安全设施设计专篇中提出的大部分安全设施均得到了落实，建设单位对检查发现未落实安全设施设计要求的问题进行了整改，整改后安全设施设计中的安全设施均得到了落实。

### 7.3 竣工资料符合性检查表

本节主要根据评价导则及相关工程验收规范的要求编制了本项目安全竣工相关资料符合性检查表。

表 7.3-1 项目竣工资料符合性检查表

序	检查内容	检查情况	结论
<b>一、电气系统</b>			
1	是否已按设计文件规定的内容及施工和验收规范规定的质量标准完成了电源进线、输电线路及站、所的全部建筑和安装工作，并经检查合格。	经资料与现场对比检查，供配电系统符合要求。	符合
2	所有电气设施是否有制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证。	有产品说明书、试验记录及合格证	符合
3	所有电气设施是否有完整的竣工图及设计文件。	有竣工资料	符合
4	是否有防雷、保护接地等各类接地电阻的测试记录。	有防雷检测报告。	符合
5	隔离开关、负荷开关、高压断路器的操作机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固，动作灵敏可靠，位置指示正确，无渗油漏气现象，触头接触良好，相色正确，接地良好。	经检查符合前述内容。	符合
6	试运行区域内是否有无关杂物，道路是否畅通。	经检查现场整洁。	符合
<b>二、设备管道系统</b>			
1	管道系统是否已按设计文件规定的内容和施工及验收规范规定的标准完成了全部安装工作。	完成	符合
2	设备管道是否有各种产品合格证书或复验报告。	有	符合
3	压力管道是否有试压、吹扫资料。	有	符合
4	是否有隐蔽工程安装记录。	有	符合
5	是否有设备设计、安装资料。	有	符合
6	是否有管道系统耐压试验合格资料。	有	符合

7	是否有相应的管道系统安装资料，其中包括管道、管件、管道附件、垫片、支架等的规格、材质、施焊接头位置、焊工代号、无损探伤及热处理合格记录。	有	符合
8	耐压试验是否严格按设计文件的要求和批准的耐压试验方案执行。	经检查符合前述内容	符合
<b>三、检测、控制、联锁、报警系统</b>			
1	是否已按设计文件规定的内容和施工及验收规范规定的质量标准完成了全部安装工作，并经检查合格。	是	符合
2	所有设施设备是否有完整的制造厂提供的各种产品合格证。	有	符合
<b>四、其他要求</b>			
1	是否有试运行方案，方案是否经批准，设备的试车是否合格。	试运行方案经评审、批准。	符合
2	试运行记录是否完整，参加试运行人员是否经培训合格。	有试运行记录，参加试运行人员是否经培训合格。	符合
3	施工监理报告是否完整，结论是否明确。	施工监理报告完整，结论明确。	符合
4	特种设备的安装是否有相关部门的监督记录。	是	符合

通过上述检查分析得出：该项目安全相关的竣工资料符合要求。

## 8 安全管理分析评价

### 8.1 安全检查表

该项目的生产运行和安全管理由祥丰金麦化工公司负责，本节主要依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，中华人民共和国应急管理部令第2号修改）、《云南省安全生产条例》《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》等法规要求编制安全检查表对企业安全管理状况进行检查。

表 8-1 安全生产管理安全检查表

检查内容	依据标准	检查情况	结论
生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第二十二条	建设单位制定了全员生产责任制和责任制考核制度，安全生产责任制中明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	符合
生产经营单位应当建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度和相关操作规程，方可从事生产经营活动。	《云南省安全生产条例》第十二条	有相关安全生产责任制及安全管理制度。	符合
生产经营单位应当建立健全下列制度：（1）安全生产责任制度；（2）安全生产例会制度；（3）安全生产奖惩制度；（4）安全生产教育培训制度；（5）生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度；（6）安全生产检查制度；（7）危险源管理制度；（8）安全生产应急管理和事故报告处理制度；（9）危险作业、特种作业人员、劳动防护用品管理制度；（10）法律法规规定应当制定的其他安全生产制度。	《云南省安全生产条例》第十八条	根据提供的安全管理制度，建立了前述相关内容的管理制度。	符合
矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第二十四条、《云南省安全生产条例》第十五条	项目建设单位已设有安全环保科。	符合

	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	<p>下的,应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。</p> <p>生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责:</p> <p>(一)组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案;</p> <p>(二)组织或者参与本单位安全生产教育和培训,如实记录安全生产教育和培训情况;</p> <p>(三)组织开展危险源辨识和评估,督促落实本单位重大危险源的安全管理措施;</p> <p>(四)组织或者参与本单位应急救援演练;</p> <p>(五)检查本单位的安全生产状况,及时排查生产安全事故隐患,提出改进安全生产管理的建议;</p> <p>(六)制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为;</p> <p>(七)督促落实本单位安全生产整改措施。</p> <p>生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人,协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号)第二十五条</p>	<p>有安全生产规章制度、操作规程、生产安全事故应急预案,有培训记录、应急演练记录、隐患排查整改等记录。</p>	<p>符合</p>
	<p>生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员除履行《中华人民共和国安全生产法》规定的职责外,还应当履行下列职责:</p> <p>(一)督促落实安全生产规章制度和操作规程;</p> <p>(二)组织开展危险源辨识、安全风险分析和安全评估;</p> <p>(三)督促设施、设备管理者和使用者定期进行安全检测、检验、检查;</p> <p>(四)督促从业人员依法持证上岗、正确佩戴和使用劳动防护用品;</p> <p>(五)及时报告事故隐患排查治理信息和安全生产情况。</p>	<p>《云南省安全生产条例》第十七条</p>	<p>建设单位设有安全管理机构——安全环保科,安全环保科及安全生产管理人员履行了前述职责。</p>	<p>符合</p>
<p>安全管理 人员</p>	<p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号)第二十七条</p>	<p>建设单位主要负责人及项目相关安全管理人员参加了培训,取得安全培训合格证。</p>	<p>符合</p>
	<p>提高从业人员准入门槛。自2020年</p>	<p>《全国安全生产</p>	<p>项目不涉及“两重点一</p>	<p>不涉</p>

	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	<p>5月起,对涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业,新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称,新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历;不符合上述要求的现有人员应在2022年底前达到相应水平。危险化学品企业要按规定配备化工相关专业注册安全工程师。</p>	<p>专项整治三年行动计划》附件3</p>	<p>重大”生产装置和储存设施。</p>	<p>及</p>
<p>教育培训</p>	<p>生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号)第二十八条</p>	<p>项目有关的从业人员在试生产前均经过培训考核合格,特种作业人员取得了相应资格证书。</p>	<p>符合</p>
	<p>生产经营单位应当按照有关规定对从业人员、被派遣劳动者和实习人员,以及离岗后重新上岗、换岗和采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备人员进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的,不得安排上岗作业。</p>	<p>《云南省安全生产条例》第二十二条</p>	<p>建设单位已对作业人员进行培训,有培训记录。</p>	<p>符合</p>
	<p>锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员(以下统称特种设备作业人员),应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格,取得国家统一格式的特种作业人员证书,方可从事相应的作业或者管理工作。</p>	<p>《特种设备安全监察条例》第三十八条</p>	<p>项目涉及的特种设备主要有压力管道和起重机,项目起重机司机、起重指挥、特种设备管理作业人员取得国家统一格式的特种作业人员证书,人员取证情况详见报告2.6.5节。</p>	<p>符合</p>
	<p>特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训,保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关</p>	<p>《特种设备安全监察条例》第三十九条</p>	<p>已对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训。</p>	<p>符合</p>

	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	的安全规章制度。			
设备 设施 管理	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第三十六条	对安全设备进行定期检查，有检查、维护记录。现场检查时未发现企业关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施的情况。	符合
	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第三十六条	项目未使用淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合
安全 投入	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第二十三条	有必要的安全生产条件的资金投入。	符合
	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第三十一条	该项目在祥丰金麦化工有限公司生产区内建设，项目履行了“三同时”程序，安全设施投资纳入建设项目概算。	符合
	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第四十二条	有用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
隐患 排 查、 治理	生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第三十八条	有生产安全事故隐患排查治理制度，有安全检查记录，对发现的隐患进行整改，有隐患整改记录。	符合
	生产经营单位应当开展经常性的安全生产检查，及时消除隐患。	《云南省安全生产条例》第十五条	进行定期检查，有检查记录。	符合
事故 应急	生产经营单位发生生产安全事故时，单位的主要负责人应当立即组织抢	《中华人民共和国安全生产法》	制定有应急预案，预案中有发生生产安全事	符合

	检查内容	依据标准	检查情况	结论
管理	救,并不得在事故调查处理期间擅离职守。	(中华人民共和国主席令第88号)第四十四条	故时,单位的主要负责人立即组织抢救的要求。	
	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的种类、特点和危害程度,进行风险辨识和评估,制定相应的生产安全事故应急救援预案,并向本单位从业人员公布。 风险种类多、可能发生多种类型事故的生产经营单位,应当组织编制综合应急救援预案。 对于某一种或者多种类型的事故风险,生产经营单位可以编制相应的专项应急救援预案,或者将专项应急救援预案并入综合应急救援预案。 对于危险性较大的场所、装置或者设施,生产经营单位除编制综合应急救援预案或者专项应急救援预案外,还应当编制现场处置方案。 事故风险单一、危险性小的生产经营单位,可以只编制现场处置方案。	《云南省生产安全事故应急办法》(省政府令第227号)第十条	项目在祥丰金麦化工有限公司有限公司厂区内建设,建设单位针对项目的情况制定了应急预案,项目编制了现场处置方案,同时执行祥丰金麦化工公司综合应急预案及相应的专项应急预案。	符合
	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号)第八十一条	项目在祥丰金麦化工公司产区内建设,企业制定了生产安全事故应急救援预案,制定的应急预案与祥丰金麦化工公司制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。	符合
工伤保险	生产经营单位必须依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号)第五十条	祥丰金麦化工公司为项目涉及的8名操作人员按期缴纳工伤保险费。建设单位为员工按期缴纳工伤保险费。	符合
安全警示标志	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上,设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第88号)第三十五条	项目设有明显的安全警示标志。但在现场检查时有限空间未设安全警示标志,现建设单位已整改完成。	符合
个人防护	作业场所中存在职业性危害因素和危害风险时,用人单位应为作业人员配备符合国家标准或行业标准的个体防护装备。	《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB 39800.1-2020)第3.1条	项目涉及的主要职业危害因素为噪声、高温等,企业为员工配备了工作服、安全帽、劳保鞋、防护手套、防尘口罩、耳塞等防护用品。	符合

	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	用人单位为作业人员配备的个体防护装备应与作业场所的环境状况、作业状况、存在的危害因素和危害程度相适应，应与作业人员相适合，且个体防护装备本身不应导致其他额外的风险。	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）第3.2条	建设单位为作业人员配备的个体防护装备应与作业场所的环境状况、作业状况、存在的危害因素和危害程度相适应，且个体防护装备本身不应导致其他额外的风险。	符合
	用人单位配备个体防护装备时，应在保证有效防护的基础上，兼顾舒适性。	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）第3.3条	建设单位配备的个体防护装备在保证有效防护的基础上，兼顾舒适性。	符合
	用人单位应对其使用的劳务派遣工、临时聘用人员、接纳的实习生和允许进入作业地点的其他外来人员进行个体防护装备的配备及管理。	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）第3.5条	项目不涉及劳务派遣工、临时聘用人员、实习生，进入作业地点的其他外来人员进行个体防护装备的配备及管理。	符合
作业安全	生产经营单位应当建立健全危险作业管理制度。	《云南省安全生产条例》第十八条	建设单位已建立了危险作业管理制度。	符合
	生产经营单位进行高处作业、有限空间作业、危险场所动火作业等危险作业，应当严格执行操作规程，落实安全措施，加强现场安全管理。	《云南省安全生产条例》第二十一条	在现场检查时未发现进行危险作业，建设单位建立了特殊作业管理制度，在制度中有相关规定。	符合

## 8.2 安全管理制度、操作规程建立及落实情况

### 8.2.1 安全生产责任制、安全管理制度的建立和执行情况

项目隶属云南祥丰金麦化工有限公司电气车间，安全生产责任制及安全管理制度执行云南祥丰金麦化工有限公司已有的安全生产责任制及安全管理制度，云南祥丰金麦化工有限公司安全生产责任制已进行逐层签订和考核，安全管理制度执行情况良好。

制定的操作规程包括特种作业人员和特种设备操作人员管理制度、动火作业安全管理规定、受限空间作业安全管理规定、高处作业安全管理规定、吊装作业安全管理规定、临时用电作业安全管理规定等项目相关的安全管理制度，制定的安全管理制度详见报告 2.6.2 节，项目执行祥丰金麦化工公司管理制度。

### 8.2.2 安全规程的制定和执行情况

云南祥丰金麦化工有限公司于2022年9月编制了《电气车间操作规程》，编制的操作规程补充了项目相关的中压背压发电机操作规程、低压背压汽轮机操作规程。作业人员在日常作业过程中执行制定的操作规程，操作规程能够得到有效落实。

### 8.2.3 安全生产管理机构的设置和安全生产管理机构的配备情况

项目隶属于云南祥丰金麦化工有限公司电气车间，安全管理机构依托云南祥丰金麦化工有限公司已有安全管理机构。

云南祥丰金麦化工有限公司设置的安全管理机构较全面，设有安全管理部门—安全环保科。项目由电气车间管理，安全管理机构及管理人员依托公司现有的安全管理机构及安全管理人员，电气车间设专职安全员李崇晓，专职安全员已参加了应急管理局组织的安全生产知识和管理能力培训，并经考核合格，取得合格证。

项目依托的安全管理机构及安全管理人员能满足项目安全管理的要求。

### 8.2.4 特种作业人员取证情况

项目涉及的特种设备包括压力容器（含蒸汽发生器）、压力管道，项目的建设未新增劳动定员，由云南祥丰金麦化工有限公司电气车间操作人员进行操作，相关特种作业人员均已经培训考核合格，取得相应资格证。

### 8.2.5 安全生产的检查情况

项目执行云南祥丰金麦化工有限公司的《隐患排查治理管理制度》，定期对生产设施设备、安全设施进行检查维护，对发现的隐患进行及时整改或处理，建立了相应的检查维护记录。

### 8.2.6 从业人员劳动防护用品的配备情况

云南祥丰金麦化工有限公司已制定了《劳动防护用品（具）和保健品发放管理制度》，根据制度及《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、

天然气》(GB39800.2-2020)的相关要求为从业人员配备了工作服、安全帽、安全鞋、绝缘手套、耳塞、护目镜等劳动防护用品,现场作业人员均按要求佩戴劳动防护用品。

配备的劳动防护用品能满足项目涉及危险有害因素防护的要求。

### 8.2.7 应急救援符合性分析

项目属金麦化工公司电气车间管理,依托金麦化工公司的应急救援机构及应急救援设施。金麦化工已配备消防队伍、消防设施和应急救援器材。

祥丰金麦化工电气车间原有相应的余热发电装置,云南祥丰金麦化工有限公司编制了综合应急预案及《云南祥丰金麦电气车间应急处理预案》,电气车间的应急预案包括110kV总降停电应急预案、电气高空坠落事故应急预案、触电事故专项应急预案、电气火灾事故现场应急处置预案、发电厂紧急处理预案。项目建设后祥丰金麦化工公司电气车间结合项目情况修订、补充了应急预案,在项目现场设置了应急处置卡,现有应急预案已涵盖项目,适用于该项目,能满足项目应急救援的需要。

电气车间已配备了急救药箱、通风设备、安全帽、反光背心、安全绳、强光手电筒应急救援器材,在子项二机柜间配备了急救药箱、强光手电筒,在子项一、子项二分别设置了一个室外消火栓,在现场设置了灭火器,应急装备能满足项目应急需求。

## 8.3 单元小结

经上述检查和分析得出以下结论:

1) 该项目在云南祥丰金麦化工有限公司原有生产区内建设,管理机构依托祥丰金麦化工公司已有安全管理机构——安全环保科,公司主要负责人及相关安全管理人员均参加了应急管理部门组织的安全生产知识和管理能力培训,并取得了安全合格证。

2) 建设单位已建立了全员安全生产责任制、相关安全管理制度及安全操作规程;

3) 电气车间制定了涵盖项目的现场处置方案;

- 4) 项目相关的特种作业人员已通过培训，取得相应资格证；
- 5) 项目安全管理符合相关规范的要求。

## 9 重大生产安全事故隐患判定

该项目不涉及危险化学品，属工贸建设项目，但项目在祥丰金麦化工有限公司生产区内建设，祥丰金麦化工有限公司属危险化学品生产单位，同时该项目属电力项目。本报告根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）对项目重大生产安全事故隐患进行检查，同时参考《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123号）、《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）对该项目是否存在重大生产安全事故隐患进行检查。

表 9-1 重大生产安全事故隐患判定检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
1	未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第三条（一）	云南祥丰金麦化工有限公司承包商管理制度等管理制度，对承包单位进行统一协调、管理。	符合
2	特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第三条（二）	本项目涉及起重机械作业人员、电动、特种和设备管理人员等特种作业已经培训合格，持证上岗。	符合
3	存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患： （一）未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的； （二）未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）第十三条	现场检查时，事故油池未设受限空间标识，现已完成整改。 经询问，在评价期间未发生受限空间作业，受限空间作业执行祥丰金麦《受限空间作业安全管理规定》，在制度中有相关规定。	符合
4	本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令第10号）	本项目相关监控、报警、防护等设施、设备、装置完好、有效。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
		第十四条		
5		《重大电力安全隐患判定标准（试行）》(国能综通安全〔2022〕123号)		
6	本判定标准适用于判定国家能源局电力安全监督管理范围内的重大隐患。危险化学品、消防（火灾）、特种设备等有关行业领域对重大事故隐患判定标准另有规定的，适用其规定。	《重大电力安全隐患判定标准（试行）》(国能综通安全〔2022〕123号) 第二条	该项目发电供云南祥丰金麦化工有限公司内部用，上网不对外供电，项目不在国家能源局电力安全监督管理范围内。	不涉及
7	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条	主要负责人和项目相关安全生产管理人员经考核持证。	未构成
8	特种作业人员未持证上岗。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二条	项目特种作业人员持证上岗。	未构成
9	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条	项目非“两重点一重大”的生产装置、储存设施。	未构成
10	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条	不涉及重点监管危险化工工艺。	未构成
11	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第五条	本项目不构成危险化学品重大危险源。	未构成
12	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判	项目不涉及全压力式液化烃储罐。	不涉及

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
		定标准（试行）》 第六条		
13	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第七条	项目不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装。	不涉及
14	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第八条	项目不涉及光气、氯气、硫化氢管道。	不涉及
15	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第九条	地区架空电力线路未穿越生产区。	未构成
16	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十条	项目经正规设计。	未构成
17	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十一条	项目未使用淘汰落后的工艺、设备。	未构成
18	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十二条	项目不涉及可燃和有毒有害气体。	不涉及
19	控室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十三条	项目不涉及火灾、爆炸危险性装置。	未构成
20	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统	《化工和危险化学品生产经	该项目不属化工生产装置。	未构成

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	未设置不间断电源。	营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十四条		
21	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十五条	项目安全阀、压力表等安全附件经检测并正常投用，在有效期内使用。	未构成
22	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十六条	已建立了相应的岗位安全责任制和事故隐患排查治理制度。	未构成
23	未制定操作规程和工艺控制指标。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十七条	项目已制定了安全操作规程和工艺控制指标。	未构成
24	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十八条	企业已制定了相关特殊作业管理制度和相关的票证。	未构成
25	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第十九条	本项目不属于新开发，新建装置经试生产运行可靠。	未构成
26	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二十条	项目不涉及危险化学品储存。	不涉及

由上表检查得知，本项目目前不存在重大生产安全事故隐患。

## 10 安全对策与建议及结论

### 10.1 评价过程中发现问题及整改情况

#### 10.1.1 评价过程发现问题及整改建议

项目评价组在现场勘查及评价过程中发现的现场存在问题及整改建议见表 10.1-1。

表 10.1-1 评价过程中发现问题及整改建议

序号	存在问题	整改建议
1.	事故油箱未设有限空间标识。	事故油箱增设“事故油箱”标识，并将其纳入受限空间管理。
2.	现场二氧化碳灭火器检查表上未反映出称重检查痕迹。	二氧化碳灭火器日常检查需要进行称重，建议修订二氧化碳灭火器检查记录表。
3.	配电室未按安全设施设计要求设置 MFT25 推车式干粉灭火器。	按安全设施设计要求配置 MFT25 推车式干粉灭火器。
4.	子项一、子项二均未按安全设施设计要求设置消防水系统。	按安全设施设计要求增设消防水系统。

#### 10.1.2 现场问题整改情况

表 10.1-2 评价过程中发现问题及整改情况

序号	存在问题/整改前照片	整改情况
1.	事故油箱未设有限空间标识。 	
		

序号	存在问题/整改前照片	整改情况
2.	<p>现场二氧化碳灭火器检查表上未反映出称重检查痕迹。</p> 	<p>已补充二氧化碳灭火器重量记录。</p> 
3.	<p>项目子项一、子项二配电室未按安全设施设计要求设置 MFT25 推车式干粉灭火器。</p>	<p>已按安全设施设计要求配置了 MFT25 推车式干粉灭火器。</p> 
4.	<p>子项一、子项二均未按安全设施设计要求设置消防水系统。</p>	<p>已按设计要求完成了消防水系统施工，消防设施设置情况详见竣工图。</p> 

序号	存在问题/整改前照片	整改情况
		

## 10.2 补充的安全对策措施

根据本项目评价范围内主要存在的危险、有害因素分析及现场检查结果，结合相关行业标准和规范，按照经济合理和可操作性的原则，本次验收评价主要提出如下安全对策措施和建议：

1) 按规范和相关文件要求，完善项目建设过程中施工记录、验收等台账和档案管理。

2) 子项一发电厂房起重机应采取防止吊件跨越机柜间的限位措施。

3) 应当建立、完善特种设备安全技术档案，安全技术档案应包括以下内容：

(1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

(2) 特种设备的定期检验及定期自行检查的记录；

(3) 特种设备的日常使用状况记录；

(4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；

(5) 特种设备运行故障和事故记录。

4) 应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并将日常维护保养记录纳入特种设备安全技术档案进行管理；

5) 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并做出记录，出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。

6) 加强项目相关仪表、自动控制、联锁控制系统的维护保养，确保自动控制、联锁保护系统灵敏有效。

7) 安全管理人员应落实以下职责：

(1) 督促落实安全生产规章制度和操作规程；

(2) 组织开展危险源辨识、安全风险分析和安全评估；

(3) 督促设施、设备管理者和使用者定期进行安全检测、检验、检查；

(4) 督促从业人员依法持证上岗、正确佩戴和使用劳动防护用品；

(5) 及时报告事故隐患排查治理信息和安全生产情况。

8) 事故油池应纳入受限空间管理，进入受限空间作业时执行企业《特殊作业管理制度》的相关规定，作业前应对作业现场和作业过程可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的对策措施，办理作业票。

9) 企业应当对从事受限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员、应急救援人员进行专项安全培训。安全培训应当有专门记录，并由参加培训的人员签字确认。专项安全培训应当包括下列内容：

(1) 受限空间作业的危险有害因素和安全防范措施；

(2) 受限空间作业的安全操作规程；

(3) 检测仪器、劳动防护用品的正确使用；

(4) 紧急情况下的应急处置措施。

10) 实施有限空间作业前，应当将受限空间作业方案和作业现场可能存在的危险有害因素、防控措施告知作业人员。现场负责人应当监督作业人员按照方案进行作业准备。

11) 受限空间作业前应当采取可靠的隔断（隔离）措施，将可能危及作业安全的设施设备、存在有毒有害物质的空间与作业地点隔开。

12) 受限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体）浓度、有毒有害气体浓度。检测应符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前30分钟。

13) 受限空间照明及用电电压应小于或等于36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于或等于12V；在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠；

14) 在受限空间外应设有专人监护，作业监护人员应承担以下职责：

(1) 作业监护人员应熟悉作业区域的环境和风险情况，有判断和处理异常情况的能力，掌握应急知识；

(2) 作业监护人员在作业人员进入受限空间作业前，负责对安全措施落实情况进行检查，发现安全措施不落实或不完善时，应制止作业；

(3) 作业监护人员应清点出入有限空间的作业人数，在出入口处保持与作业人员的联系，当发现异常情况时，应及时制止作业，并立即采取救护措施；

(4) 作业过程中必须实行全过程监护，作业监护人在作业期间，不得离开作业现场或做与监护无关的事。

15) 对设备管道进行定期维护，防止出现“跑、冒、滴、漏”现象。

16) 特种设备登记标志应当置于相应特种设备的显著位置。

17) 对作业人员要加强职业培训、教育，使作业人员具备有关物料、设备、设施、防止工艺参数变动及泄漏等的危险、有害因素的知识和应急处理能力，有预防各类事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取的应急方法，应急器材能熟练运用及事故发生时有自救、互救的能力。

18) 加强防雷防静电设施、安全设施的维护保养，安全附件应定期检测，并在有效期内使用。

19) 应制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

20) 应按照应急预案的规定, 落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备, 建立应急物资、装备配备及其使用档案, 并对应急物资、装备进行定期检测和维护, 使其处于适用状态。

21) 加强对监控、报警、防护等设施、设备、装置的检查维护, 保障正常运行、使用。

## 10.3 评价结论

### 10.3.1 危险有害因素辨识分析结果

评价组通过对该项目评价范围内的装置进行危险有害因素分析和辨识, 本项目主要存在的危险有害因素有: 高温灼烫、起重伤害、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、压力管道爆炸、火灾等。

项目不涉及危险化学品、易制毒化学品、剧毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品、监控化学品及重点监管危险化学品。

项目不涉及重点监管的危险化工工艺, 项目不涉及危险化学品重大危险源。

项目目前不存在重大安全生产事故隐患。

应重点预防的危险有害因素为触电、灼烫(高温灼烫)、机械伤害。

### 10.3.2 各单元评价结论

1) 项目在祥丰金麦化工公司生产区内场地建设, 厂址及总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014[2018年版])、《小型火力发电厂设计规范》(GB50049-2011)、《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)标准规范的相关要求。项目厂房与相邻装置、建构(筑)物的防火间距符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014[2018年版])的相关要求。

2) 项目的工艺及设备、设施符合《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《中华人民共和国安全生产法》《固定式发电用汽轮机规范》(GB/T5578-2007)、《汽轮机安全监视装置

技术条件》（GB/T 13399-2012）的相关要求。

3) 项目公辅设施符合《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等相关规范的要求。项目采用的自动化控制措施符合《汽轮机安全监视装置技术条件》（GB/T 13399-2012）、《固定式发电用汽轮机规范》（GB/T 5578-2007）的相关要求。

4) 项目的建设程序符合《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的相关要求，落实了安全设施设计中的安全措施。该工程的安全设施设置达到了安全“三同时”要求，试生产情况较好。

5) 本项目安全设施按照安全设施设计专篇进行施工，安全投入资金比例达到要求，防雷设施等经检测合格，安全、压力表经检验、检定合格，其他安全设施经建设单位、施工单位、监理单位验收合格。经试车和试生产，工艺顺畅、设备运转正常，安全设施有效。

6) 云南祥丰金麦化工有限公司设有安全管理机构——安全环保科，配备了安全管理人员，主要负责人及相关安全管理人员参加了安全培训，取得安全培训合格证，制定了全员安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程，安全管理符合相关规范的要求。

### 10.3.3 总体评价结论

依据《中华人民共和国安全生产法》《安全评价通则》《安全验收评价导则》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等相关法规、标准的相关要求，经对云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目进行现场检查、检阅资料后进行分析评价，评价组认为：**云南祥丰金麦化工有限公司蒸汽梯级研究与应用项目的设立、设计按要求办理了相关手续，本项目所采取的安全设施符合国家法律法规、标准、行政规章、规范、安全设施设计专篇的有关要求，试生产性能考核合格，本项目安全设施具备安全验收的条件。在今后的生产运行过程中，企业应认真落实安全验收评价提出的各项安全对策措施，确保该项目经验收正式投产后，能安全、稳定、长效运转。**

## 11 与建设单位交换意见的情况

在进行项目的安全验收评价过程中，评价组自接受建设单位委托之日起，为确保评价的真实、客观和评价工作的顺利进行，针对评价中各个方面的情况，通过电话、邮件往来和约定见面的方式与建设单位反复、充分交换意见，最后才有了该报告的形成。主要意见交换情况有以下几点：

1) 针对本次安全验收评价的范围情况，在对安全设施设计进行了详细的了解，对现场进行了认真详实的勘查后，确认该项目与安全设施设计发生变更等情况，并就本次验收评价的具体范围与建设单位进行了沟通、确认。评价范围与合同及项目情况一致，双方就评价范围达成一致意见。

2) 报告描述的基本情况、工艺流程、设施设备与实际一致。

3) 针对本次安全验收评价过程中存在的其他问题，评价组已在评价过程中与建设单位作了沟通、交流。

4) 云南祥丰金麦化工有限公司同意本报告的内容及结论。

通过与建设单位上述沟通、交流后，评价组对该报告作出了明确的评价结论。评价组对所阐述的观点、作出的结论及提出的相关对策措施也与建设单位进行了充分的解释和交流，建设单位认为本报告客观、真实的对项目进行了分析评价。