

团 体 标 准

T/COSHA ×××× - 2021

煤气化装置设备完整性管理技术规范

Code for equipment integrity management technology of coal

gasification plant

(征求意见稿)

202X - XX - XX 发布

202X - XX -XX 实施

中国职业安全健康协会

发布

中国职业安全健康协会团体标准

目 次

目次.....	I
前言.....	II
煤气化装置设备完整性管理技术规范.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 组织环境.....	2
5 领导作用.....	2
5.1 领导作用与承诺.....	2
5.2 管理方针与策略.....	2
5.3 组织机构与职责.....	2
6 策划.....	2
6.1 法律法规、标准规范及其他要求.....	2
6.2 管理目标与计划.....	3
6.3 装置风险管理.....	3
7 支持.....	3
7.1 资源.....	3
7.2 能力.....	3
7.3 培训.....	4
7.4 文件和记录.....	4
8 运行.....	4
8.1 设备分级管理.....	4
8.2 检验、检测和预防性维修.....	5
8.3 过程质量管理.....	5
8.4 缺陷管理.....	6
8.5 变更管理.....	7
8.6 定时事务.....	7
9 绩效评价.....	8
10 改进.....	8
附录 A-G	

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国职业安全健康协会提出并归口。

本文件起草单位：中国石油化工股份有限公司青岛安全工程研究院、中国石化镇海炼化分公司、南京工业大学。

本文件主要起草人：白永忠、邱志刚、屈定荣、许述剑、兰正贵、王群、王志荣、陈文武、刘曦泽、翟一衡、朱强、孙欣、郭品坤、李贵军、单广斌、张艳玲、方煜、许可、谢守明、邱枫、宁志康。

煤气化装置设备完整性管理技术规范

1 范围

本文件确立了大型煤气化装置设备完整性管理的总体原则和要求，并规定了煤气化装置组织机构与职责、装置风险管理、设备分级管理、检验、检测和预防性维修、过程质量管理、缺陷管理、变更管理、定时事务、绩效评价和改进等要素的建立方法和实施内容。

本文件适用于大型煤气化工艺装置设备完整性管理体系的建立、实施和持续改进，其他炼化装置的设备完整性管理参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 31428-2015	煤化工术语
GB/T 33172-2016	资产管理综述、原则和术语
GB/T 33173-2016	资产管理管理体系要求
AQ/T 3034-2010	化工企业工艺安全管理实施导则
T/CCSAS 004-2019	危险化学品企业设备完整性管理导则

3 术语和定义

GB/T31428-2015、GB/T 33172-2016 和 T/CCSAS 004-2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设备完整性 equipment integrity

设备在物理上和功能上是完整的、处于安全可靠的受控状态，符合预期的功能，反映设备安全性、可靠性、经济性的综合特性。

[来源：T/CCSAS 004-2019, 3.1.1]

3.2

设备完整性管理体系 equipment integrity management system

企业设备完整性管理的方针、策略、目标、计划和活动，以及对于上述内容的规划、实施、检查和持续改进所必需的程序和组织结构。

[来源：T/CCSAS 004-2019, 3.1.2]

3.3

煤气化装置 coal gasification plant

通过煤炭气化工艺将煤炭转化为煤气的装置。

3.4

设备 equipment

用于煤气化装置生产的机器、工艺设备、工业管道、动力设备、起重运输设备、电气设备、仪器仪表、工业建筑物和构筑物等。

3.5

矿山设备 mining equipment

用于煤气化装置原料煤装卸、输送、磨煤、储存的矿山机械设备。

3.6 定时事务 Timed transaction

需要定期开展的专业会议、设备检验、检测和维修维护活动。

4 组织环境

企业应理解和分析煤气化装置设备完整性管理体系的运行环境，确定煤气化装置设备完整性管理的边界和适用性，在理解组织及其环境、理解相关方的需求和期望方面应符合 GB/T 33173-2016 中 4.1 和 4.2 条款要求。

5 领导作用

5.1 领导作用与承诺

领导作用与承诺应符合 GB/T 33173-2016 中 5.1 条款要求，并通过以下方面，证实其对设备完整性管理体系的领导作用和承诺：

- a) 对设备完整性管理体系的有效性负责；
- b) 促进体系管理、风险管理和预防性维护维修工作方法的使用；
- c) 沟通设备完整性管理的有效性和符合体系要求的重要性；
- d) 促使人员广泛参与设备完整性管理。

5.2 管理方针与策略

企业应根据企业设备管理方针，统筹考虑动、静、电、仪、综合等专业管理要求，建立、实施并保持煤气化装置设备完整性管理的基本要求和策略。设备完整性管理策略应与企业发展战略、规划和部署相适宜，一般包括设备风险管理策略、检验检测工作策略、检维修策略、专业培训策略等。

5.3 组织机构与职责

企业应建立煤气化装置设备完整性管理的组织机构，对其职责、权限和相互关系做出明确规定，并通过适当方式进行沟通，以相互了解有关职责和权限，确保职责落实到位。针对设备完整性管理需求，应组织建立技术专家团队、可靠性工程师团队、维护工程师团队，及时并有效的参与设备完整性管理活动。

6 策划

6.1 法律法规、标准规范及其他要求

企业应建立法律法规、标准规范及其他要求的管控程序，及时识别和评审更新适用于煤气化装置的设备管理制度、技术管理标准、规范或指南，对设备完整性管理涉及的动、静、电、仪专业技术要求进行界定，明确技术标准。设备完整性管理相关要求应向相关人员及其他相关方及时传达，并定期评价对适用法律法规和其他要求的遵守情况。

6.2 管理目标与计划

企业应建立和保持煤气化装置的设备完整性管理目标，并制定相应的管理计划和措施以实现管理目标，提高设备完整性管理水平。该管理目标应符合 T/CCSAS 004-2019 中 4.2.2 条款的要求。

6.3 装置风险管理

6.3.1 风险管理策划

企业应针对煤气化装置设备全生命周期策划并制定生命周期各个阶段的设备风险管理策略，明确煤气化装置设备风险评价准则，开展风险识别、评价和管控，采取有效的风险削减与控制措施，降低或控制风险在可接受的程度，实现以风险为基础的装置设备管理。

6.3.2 风险识别

企业应在煤气化设备全生命周期的各个阶段开展设备风险的识别，及时识别氧气系统设备与管线泄漏着火爆炸、气化炉爆炸、装置 CO/H₂S 泄漏导致人员中毒、装置甲醇/尾气泄漏导致安全环保事故、装置非计划停工等风险，并制定风险分类分级标准，对识别出的风险进行分类分级管理。

6.3.3 风险评价

针对识别出来的设备风险，综合考虑安全、环境、装置平稳度、产品质量、维修成本等方面造成影响的可能性和严重程度后，采用风险评价方法进行定性、定量评估，准确描述风险，对发生危险事件或有害暴露的可能性以及引发后果严重性进行全面考虑，确定每个风险的等级和风险值。

6.3.4 风险控制

依据风险评价结果，确定不同等级的设备风险控制措施。在确保相应职责履行和资源配置的情况下，综合采取直接作业环节管控（如现场检维修、作业许可管理、带压堵漏、带压开孔等）、设备检验、设备检测（如定点测厚）、预防性维护维修、变更管理等措施降低风险事件可能性和后果，将风险控制在可接受水平，确保设备安全运行。

6.3.5 风险跟踪监测

企业应建立风险清单，结合泄漏管理要求，对风险识别、风险评价、风险控制的有效性进行定期监视与测量，按照专业分类对风险管控过程进行跟踪，确保风险控制措施的充分有效。

7 支持

7.1 资源

企业应确定和提供建立、实施和持续改进煤气化装置设备完整性管理体系所需的资源，重点包括：

- a) 设计选型阶段：设备设计选型与采购的技术保障；
- b) 安装施工阶段：设备安装与调试的规范性
- c) 使用维护阶段：维修费用保障、维修人员技术和力量保障、维修基地及工器具等。

7.2 能力

企业应确保从事设备完整性管理工作的相关人员能力达到设备完整性管理的要求,熟悉装置工艺生产流程和设备使用维护特性。针对不同人员明确设备分级、检验、检测、预防性维修、缺陷管理、风险识别与评价、变更管理、过程质量管理等能力要求。

7.3 培训

企业应定期开展设备完整性管理的需求分析以确定内、外部培训需求,制定设备完整性管理培训计划并组织实施,确保从事影响设备完整性管理的工作人员满足岗位要求,并为承担可靠性分析、风险评估、缺陷响应、变更管理等特定设备完整性管理内容的员工提供持续性培训。煤气化装置的设备完整性管理培训应符合 AQ/T3034-2010 中 4.7.4 条款的要求,包括但不限于以下内容:

- a) 基础知识与系统化管理理论;
- b) 风险管理技术与方法;
- c) 可靠性管理与预防性维修技术;
- d) 同类装置典型事故分析、处理方法及经验教训。

7.4 文件和记录

7.4.1 文件和记录控制

企业建立和运行的煤气化装置设备完整性管理体系文件应符合 GB/T 33173-2016 中 7.6 条款和 T/CCSAS 004-2019 中 4.3.4 条款的要求,并使用信息技术手段和信息系统的来加强提升文件控制效率。煤气化装置设备完整性管理体系文件应包括:

- a) 设备完整性管理目标与工作策略;
- b) 设备完整性管理要求,包括法律法规、标准规范、企业制度文件等;
- c) 作业类文件和记录,包括操作规程、工艺操作指令、作业指导书(操作票)、应急预案等;
- d) 实施过程的文件和记录。

7.4.2 数据信息要求

企业应建立、保存和更新与设备完整性管理相关的数据信息,对数据信息进行管理和定期审核,开展设备数据统计分析与应用工作。数据信息应包括但不限于以下内容:

- a) 工程交付数据,包括设备基础资料(涵盖生产运行所需的设备基础数据)、质量证明文件、设备设计施工资料等;
- b) 设备状态数据,包括工艺运行数据、点巡检数据、各类设备监测数据(如泵群监测、红外监测、机柜间监测、定点测厚、在线腐蚀监测)等;
- c) 业务处理数据,包括装置风险管理、设备分级管理、缺陷管理、变更管理、维护维修(如检维修、润滑油管理、设备承包等)。

8 运行

8.1 设备分级管理

8.1.1 设备分级原则

企业应根据煤气化装置的工艺特点，参见附录 A 制定设备分级标准和管控流程，综合考虑设备的重要性、设备故障后果、设备可靠性、设备使用频率、设备维修经济性等因素，将设备分为关键设备（A）、主要设备（B）、一般设备（C）三级进行分级管理。

8.1.2 影响因素、权重

设备分级可采用量化关键性评价方法，根据设备分级评价影响因素的评分值，将设备分为关键设备（A）、主要设备（B）、一般设备（C）。计算公式如下：

$$R = \sum E_1W_1 + E_2W_2 + E_3W_3 + \dots + E_nW_n$$

其中：

R 为量化评分值，根据不同设备类别，制定相应的分级阈值以确定设备等级；

E 为设备分级评价影响因素得分，根据不同专业设备特点，设定不同的影响因素；

W 为影响因素权重， $W_1+W_2+\dots+W_n=1$ 。

8.1.3 设备分级管控

采用基于风险的管理理念，定期对设备分级结果进行审核，根据设备检修、装置改扩建及其他情况，及时对设备分级进行动态调整，并对已经确定的管理内容和方法定期优化，设备等级调整后，其维护维修方式和管理责任层级也应进行相应调整。

8.2 检验、检测和预防性维修

8.2.1 管理要求

企业参见附录 B 和 C 建立煤气化装置设备检验、检测和预防性维修工作策略和管理流程，在设备日常专业管理的基础上，识别、制定并实施设备检验、检测和预防性维修工作。检验、检测和预防性维修工作管理流程一般包括制定检验、检测和预防性维修工作策略、制定工作计划（制定具体计划、抽样标准、验收标准等）、计划实施和跟踪、结果管理等。

8.2.2 检验、检测和预防性维修工作类型

企业应采取系统性的检验、检测和预防性维修活动，及时管控风险、消除设备缺陷，确保设备的持续完整性。煤气化装置制定并实施设备的检验、检测和预防性维修工作除应符合 T/CCSAS 004-2019 中 4.7.2 和 4.7.3 条款要求，还应包括：

a) 静设备专业：气化炉定期检查与预防性维修，易腐蚀部位涡流检测，烧嘴定期更换，特定阀门的定期检查与超声测厚，细小接管检查，储罐外部检查与全面检验，风险评估后开展的主动性维修。

b) 动设备专业：磨煤机、捞渣机、煤浆泵等预防性维修，大机组蓄能器检查，以可靠性为中心的维修，风险评估后开展的主动性维修。

c) 电气专业：电气设备的定期检修、定期试验和定期清扫，季节性维护，电机振动频谱检测，电气设备红外检测，带电局放检测，高压设备紫外成像检测，接线端子检查，温湿度监测，风险评估后开展的主动性维修。

d) 仪表专业：季节性维护，控制系统接地检测，安全仪表系统功能测试，联锁保护系统的预防性维修，标准仪器周期检定，端子紧固检查，控制系统点检，风险评估后开展的主动性维修。

f) 专用机械：矿山设备的检查维护，风险评估后开展的主动性维修。

8.3 过程质量管理

8.3.1 总体要求

煤气化装置设备全生命周期的过程质量管理活动应符合 T/CCSAS 004-2019 中 4.6 条款的要求。

8.3.2 前期管理

设备设计、选型遵循标准化、系列化、通用化的原则，充分考虑设备的适用性、可靠性、可维修性、安全环保、经济和运行周期，禁止选用国家明令淘汰的设备。

设计各阶段均应设置设计审查环节及设计变更管理要求，对潜在的重大风险进行识别和控制。建立设计承包商评价考核机制，对设计项目从设计质量、设计进度、变更、现场服务、费用控制等方面对设计承包商进行全面评价。

设备购置时对物资质量进行严格管理，建立监造目录，对重要设备进行监造。采购物资到货，各授权采购单位采购人员会同保管员共同验证产品质保书、合格证，安全标签（危化品）、安全技术说明书（危化品）等；需抽检的，应委托有关部门进行检验，由检验单位出具检验报告。

设备安装施工时对工程施工前的各项组织策划工作进行控制，并通过工程例会、“三查四定”和中间交接、交工技术文件管理、交工验收等流程提高工程建设项目完成质量。

在设备投运前，由使用单位编制好操作维护规程和应急预案，并做好人员培训工作。

8.3.3 使用维护

企业装置现场应使用检测或验收合格的设备。设备档案、操作规程、维护规程、应急预案、维护检修记录、试运行记录完备。

设备操作人员必须经过技术培训，考试合格后方可上岗操作。特种设备的操作人员和管理人员应持证上岗。

承包商要根据现场设备情况配备充足的维保人员，维保人员须经技能、安全和相应特殊作业取证等考核合格后持证上岗。

建立设备巡回检查和日周月检制度。制订节前检查、设备承包检查、防冻防凝管理、季节性维护管理、设备完好管理、设备档案管理要求。

8.3.4 设备修理

设备修理应结合设备缺陷管理、使用维护和预防性维修情况，从检维修承包商的选择、技术交底、物资准备、施工方案的编制与审核、施工质量控制、施工现场管理、变更管理、交工验收等环节制定要求，对制冷压缩机、气化炉、煤浆泵、螺杆机、压缩机、磨煤机、捞渣机等专用设备应制定详细的检维修方案，提出具体的质量控制措施。

8.3.5 更新改造

企业应明确设备更新改造的标准，对更新改造项目的费用、进度、质量、安全等进行评价。

8.3.6 设备处置

设备处置包括对设备闲置、转移使用、报废等管理环节制定申报、审批过程控制、日常管理要求，并对闲置设备的维护、保养情况进行检查。

8.4 缺陷管理

8.4.1 缺陷识别

企业应依据设备分级结果，建立新设备购置、制造和安装验收、在役设备运行维护及修理过程中缺陷的识别标准，通过各类管理、技术手段主动识别和评估缺陷。

8.4.2 缺陷分类

设备缺陷可分为四类缺陷进行管理。缺陷分类标准如下：

a) 一类缺陷：

- 1) 对安全、健康、环境、生产、设备有严重威胁；
- 2) 随时可能进一步扩大影响；
- 3) 设备发生故障，需要立即处理。

b) 二类缺陷：

- 1) 风险等级评定为较大风险或者重大风险；
- 2) 对安全、健康、环境、生产、设备有一定威胁；
- 3) 设备状态参数超过报警标准；
- 4) 采取有效措施降低风险，可监护运行，应列入检验、检测和预防性维修计划。

c) 三类缺陷：

- 1) 风险等级评定为一般风险（黄色）；
- 2) 对安全、健康、环境、生产、设备有可控威胁；
- 3) 设备运行状态有劣化趋势，但状态参数未超过报警标准；
- 4) 宜采取管控措施降低风险，可继续运行，可列入消缺计划、停车检修计划来处理。

d) 四类缺陷：

- 1) 风险等级评定为低风险（蓝色）；
- 2) 对安全、健康、环境、生产、设备无威胁；
- 3) 可由操作人员自行处理或列入停车检修计划处理。

8.4.3 缺陷处置

企业应制定缺陷分类响应流程，具体流程参见附录 D，依据响应的紧急程度对缺陷做出处置响应，制定缺陷处置措施，缺陷处置措施可分为临时性计划、计划性检修以及设备更新改造三类，并应将缺陷信息及时传达到管理人员、操作人员、检维修人员、维保单位等相关方。

8.4.4 缺陷分析与管控

企业应对一类缺陷、重大风险等级的二类缺陷以及重复多次发生的缺陷进行根原因分析，并根据分析结果制定纠正预防措施。缺陷消除后一定时间内，应对缺陷修复情况进行后评价。对于无法彻底消除的缺陷应列入风险管理清单跟踪管控直至缺陷彻底消除。

8.5 变更管理

8.5.1 变更范围与分类

煤气化装置的设备变更管理应符合 T/CCSAS 004-2019 中 4.9 条款的要求。设备变更管理可分为设备专业劳动组织变更、设备专业生产工艺变更、设备专业项目变更、设备专业设备设施变更、设备专业其它变更五大类。

8.5.2 变更管控

企业参见附录 E 建立设备变更管理的程序和要求，对变更的申请、评估、审批、实施、关闭进行管控，变更的风险评价组织单位按照变更审批确定的内容和范围组织实施，并对变更实施过程进行跟踪，避免因变更产生新的设备缺陷和事故风险。

8.6 定时事务

企业参见附录 F 建立煤气化装置的日常规范作业清单，对专业管理定时性工作进行管控，明确定时事务的执行频次和执行时间，对执行情况进行检查，并根据检查情况进行适当调整，确保符合煤气化装置的设备管理要求。煤气化装置的定时事务可按照专业划分为综合性定时事务、转动设备定时事务、静设备定时事务、电气设备定时事务、仪表设备定时事务，并进一步根据工艺特点和设备类型确定定时事务。

9 绩效评价

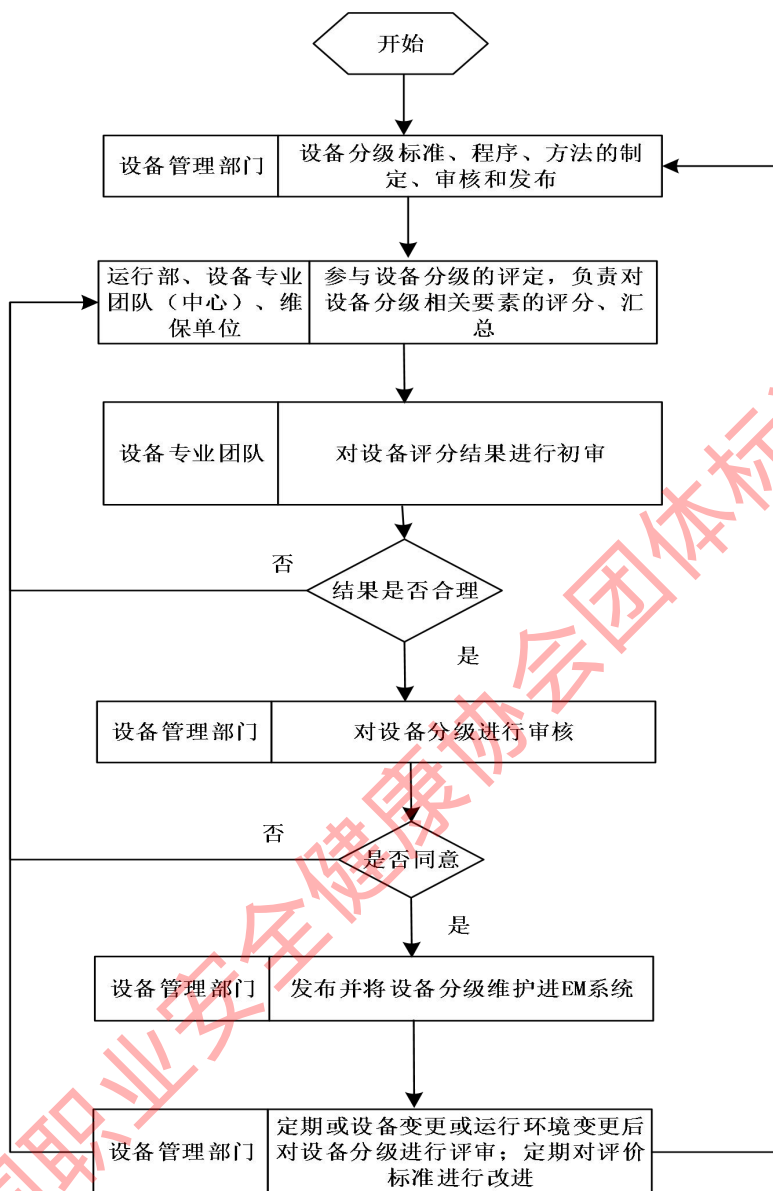
企业应确定煤气化装置的绩效评价基准，明确绩效评价方法、评价准则和评价程序，结合企业一体化管理要求，通过定期或不定期的总结分析评价、内部审核和管理评审等自我评价和外部专业机构专项或综合评价，持续监视和测量煤气化装置的设备完整性目标实施情况，并制定适宜的改进措施。具体的参见附录 G 设置装置可用性、修理费比例、气化烧嘴使用寿命、系列运行周期、高压煤浆泵可用性、气化炉连续运行时间等绩效指标用以表征装置设备完整性管理的综合水平。

10 改进

企业应结合企业内审、管理评审以及外部审核情况，通过持续改进保持煤气化装置设备完整性管理体系的适宜性、充分性和有效性。特别是针对设备事故、设备故障、重复性不符合项应开展根原因分析，找出根本原因，有针对性地提出解决方法，并制定预防措施。

附录 A (资料性)

煤气化装置设备分级管理流程



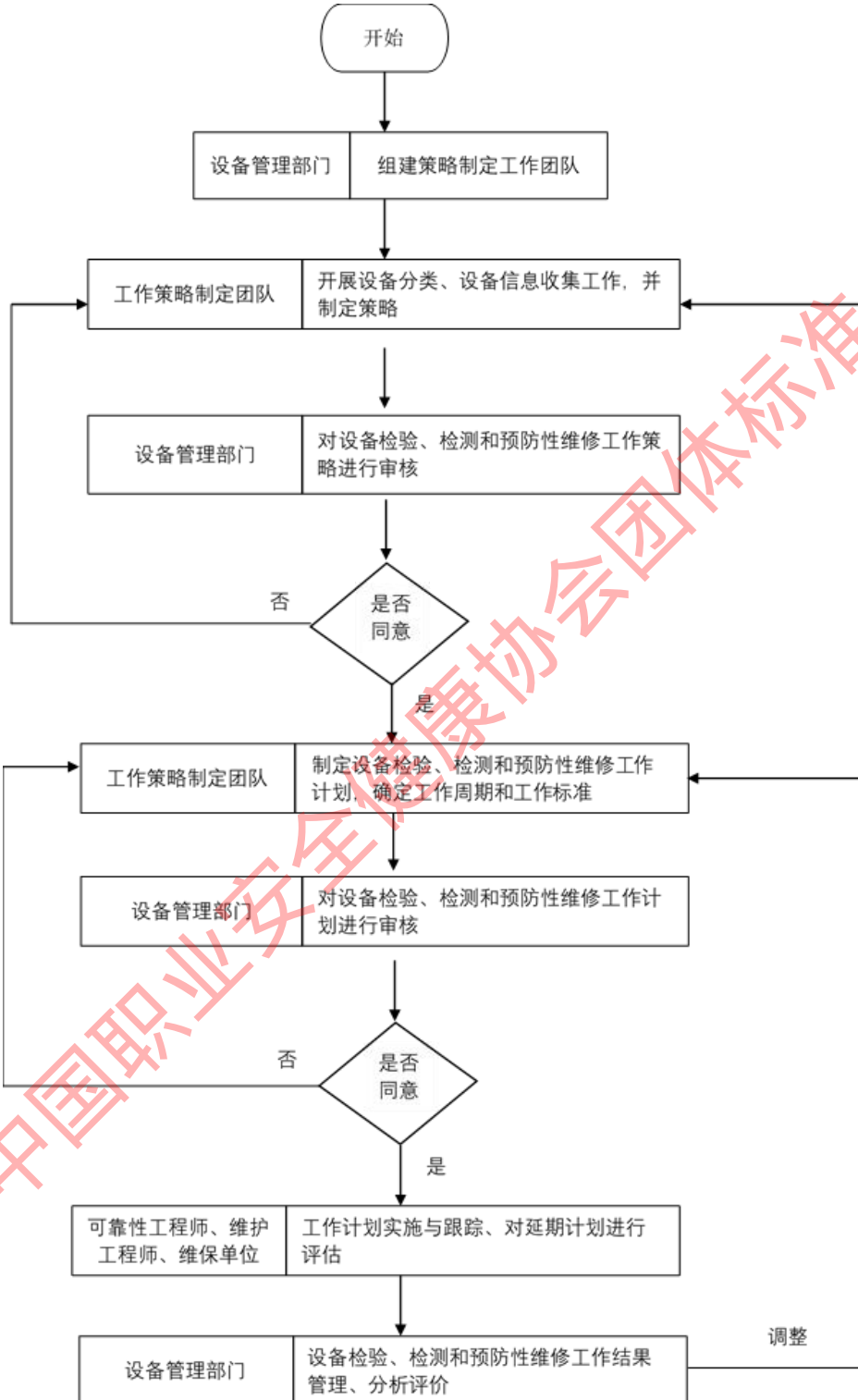
中国职业安全健康协会团体标准

表 A.1 煤气化装置设备分级关键性评价要素评价说明

设备分类	评价影响因素													
	因素	权重	因素	权重	因素	权重	因素	权重	因素	权重	因素	权重	因素	权重
透平及离心、轴流压缩机	1. 生产重要性	45%	2. 介质安全环保	15%	3. 设计成熟性	10%	4. 维修复杂性	20%	5. 功率	5%	6. 匹配性系数	5%	-	-
往复式压缩机	1. 生产重要性	35%	2. 备用率	30%	3. 介质安全环保	10%	4. 设计成熟性	5%	5. 维修复杂性	10%	6. 功率	10%	-	-
泵、风机	1. 生产重要性	45%	2. 备用率	20%	3. 介质安全环保	10%	4. 设计成熟性	5%	5. 维修复杂性	10%	6. 费用	5%	7. 匹配性系数	5%
专用设备、特殊阀门	1. 生产重要性	45%	2. 使用率	15%	3. 介质安全环保	10%	4. 设计成熟性	10%	5. 维修复杂性	20%	-	-	-	-
特种设备	1. 生产重要性	45%	2. 自身重要性	20%	3. 使用年限	10%	4. 可维修性	10%	5. 安全技术等级	15%	-	-	-	-
常压储罐	1. 生产重要性	20%	2. 使用年限	10%	3. 介质危害性	25%	4. 结构形式	5%	5. 容积	5%	6. 环保重要性	10%	-	-
供配电系统	1. 电压等级	45%	2. 受电范围重要性	30%	3. 装置同类型性	20%	4. 环境因素	5%	-	-	-	-	-	-
电机回路	1. 生产重要性	45%	2. 使用率	15%	3. 转速	15%	4. 使用条件	15%	5. 电压等级	10%	-	-	-	-
UPS	1. 负载重要性	45%	2. 检修安全性	20%	3. 备用电源数量	15%	4. 使用年限	15%	5. 容量	5%	-	-	-	-
测量仪表、可燃有毒气体报警器、调节阀、开关阀、机组轴系仪表、联锁仪表、电磁阀、电液转换器等	1. 安全环保因素	45%	2. 生产因素	30%	3. 装置重要性	20%	4. 仪表设备故障裕度	5%	-	-	-	-	-	-
锅炉	按照锅炉安全技术监察规程（TSG G0001）中的 A 级锅炉、B 级、C/D 级对应 A、B、C 级													

附录 B (资料性)

煤气化装置设备检验、检测和预防性维修管理流程



附录 C（资料性）

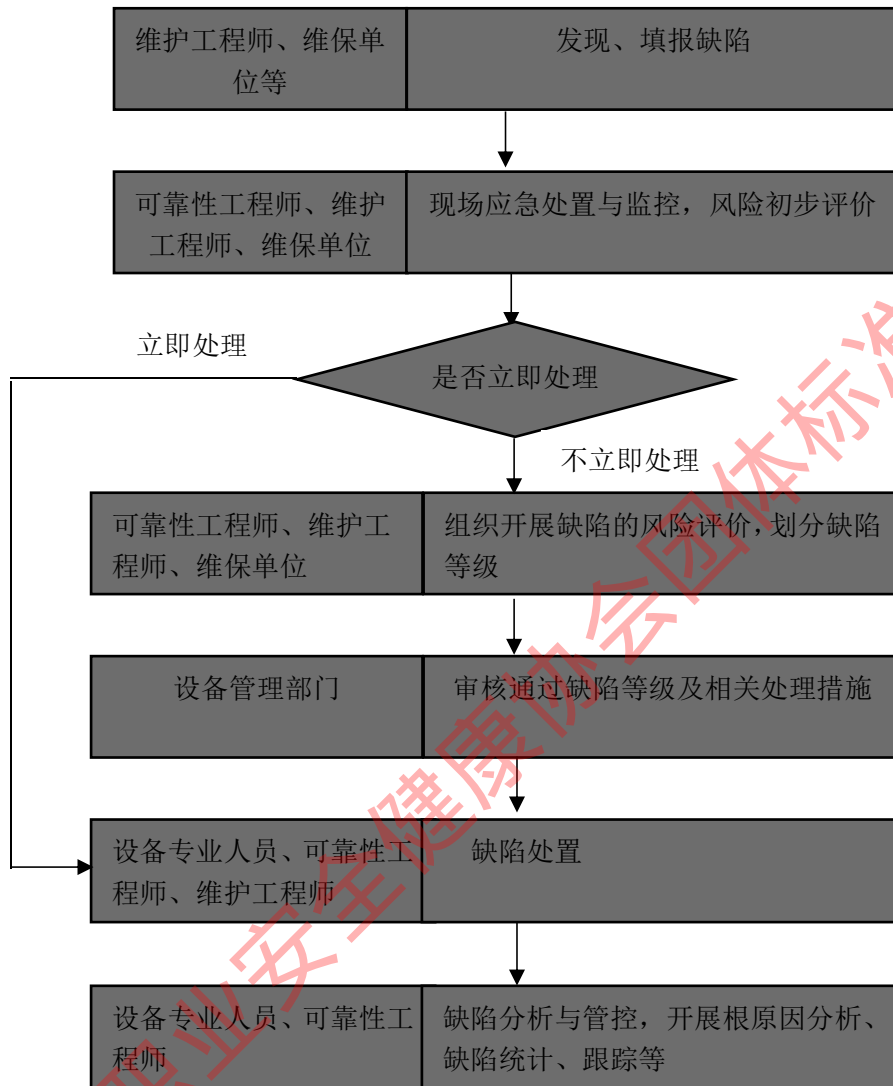
煤气化装置常用检验、检测和预防性维修工作策略

序号	专业	工作策略名称	工作内容	建议频次
1	设备综合	专业年度预防性工作策略	制定检验、检测和预防性维修工作策略，策划下年度工作计划	1次/年
2	设备综合	设备更新、技措技改项目下达	组织年度修理和更新、技措技改项目的申报、汇总、组织审查、编制、报批、下达年度项目	1-2次/年
3	设备综合	月度检修计划	根据上月装置运行情况，制定月度检修计划	1次/月
4	设备综合	停工检修计划	对下一年装置停工期间气化炉维修等计划性工作安排进行梳理。	装置停工前1年
5	各专业	事故演练	结合事故应急预案进行演练，锻炼运维人员事故的应急处理能力	1次/季度
6	静设备	特种设备安全附件校验	安全阀、压力表、液位计、温度计等安全附件校验。	1次/年
7	静设备	特种设备年度外部检查	依据规程和制度，进行年度外部检查	1-2次/年
8	静设备	细小接管检查	建立细小接管台账，开展细小接管计划性定期检查。	1-4次/年
9	静设备	LDAR检测	实施泄漏检测和修复	4次/年
10	静设备	特种设备定期检验	对所有特种设备进行定期检验和修理	按检验周期
11	静设备	定点测厚	建立定点测厚台账，开展定点测厚。	1-4次/年
12	静设备	常压储罐防雷接地检验	安排有资质单位定期检验	2次/年
13	静设备	呼吸阀、阻火器、泄压人孔等安全附件和辅助设施检查	按照 SHS 01012《常压立式圆筒形钢制焊接储罐维护检修规程》执行	1次/季度
14	静设备	常压储罐全面检验	每个检修周期对所有储罐进行全面检验和修理	1次/每周期
15	静设备	换热设备检查监测与分析	工艺参数检查监督，循环水处理或工艺防腐、注水效果检查分析，结盐和腐蚀分析。	1次/月
16	动设备	特级维护管理	每天对特护机组进行现场检查，包括进行缺陷故障完好检查和运行参数检查，每周组织联合检查	检查：1次/天 联检：1次/周
17	动设备	备用机泵盘车	高温机泵盘车	1次/天
18	动设备		普通机泵盘车	1次/周
19	动设备	机泵定期切换运行	对正常备用的机泵设备进行定期切换运行	1次/季度
20	动设备	机组定期切换试运	往复机组每半年切换一次，至少运行6天，并做好状态监测和试运记录	1次/半年
21	动设备	备用机组定期盘车	每周对备用往复机组进行盘车1-2分钟。注意，有油润滑的往复机组应先运行注油器再盘车，并检查注油器运行情况。盘车停止时应避开“死点”	1次/周
22	动设备	动设备防冻防凝检查	检查机泵及机组油冷器、密封冷却水、机泵冷却水、软化水站的运行情况，冷却水应保持循环通畅，压力大于0.3MPa；未投用设备应将冷却水排空；检查并投用易冻凝机泵防冻防凝线、伴热线、备用泵出口防冻线	冬季1次/月

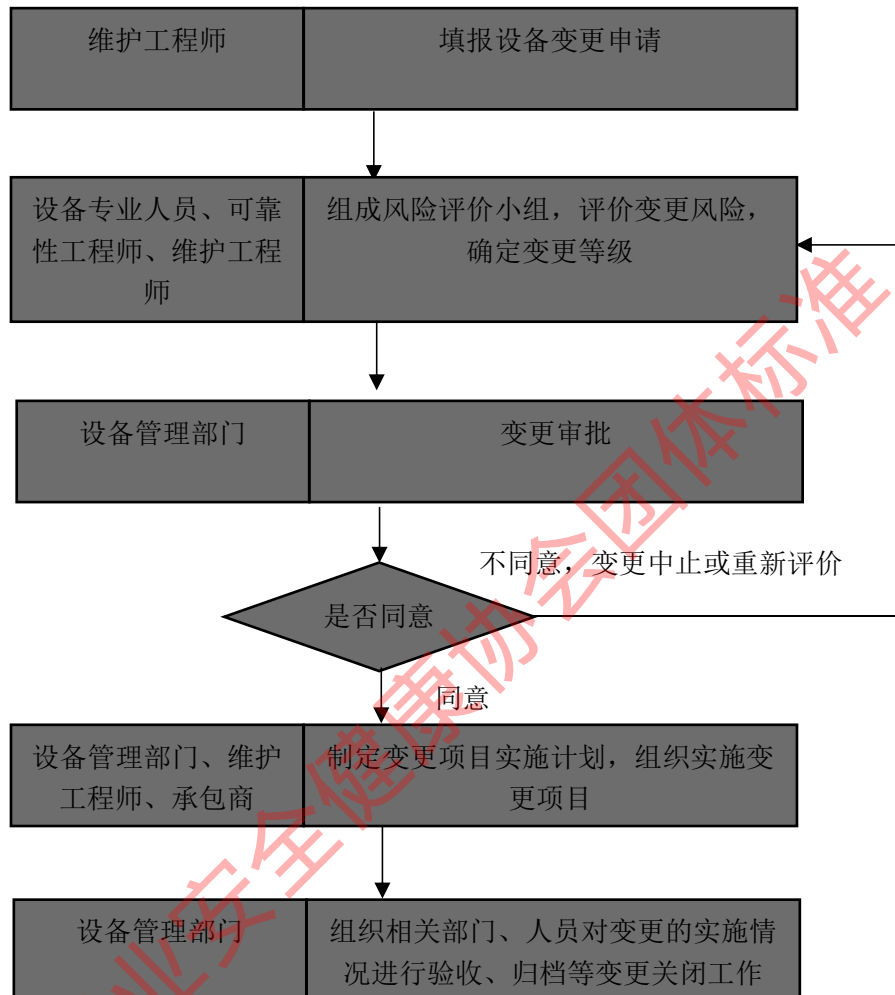
序号	专业	工作策略名称	工作内容	建议频次
23	动设备	润滑管理	机泵设备按要求进行润滑油定期换油	1次/季度
24	动设备		每月对监控的机组润滑油进行采样分析，对润滑油不合格的及时进行换油处理	1次/月
25	动设备	大机组油系统蓄能器检查	对大型机组油系统蓄能器氮气压力进行检查，控制氮气压力为系统油压力的50%-80%	1次/年
26	动设备	大机组润滑油泵切换检查	对离心机组等大机组的润滑油泵每年进行一次切换或试运不少于2小时	1次/年
27	动设备	蒸汽透平速关阀检查	至少每3个月对机组速关阀进行检查，检查速关阀是否卡涩	1次/3月
28	动设备	机泵巡检	操作工白天每2小时1次对机泵进行巡检；每晚至少对重要机泵巡检1次。操作和维护人员离线采集状态数据每天不少于1次，重要机泵不少于2次。车间管理人员每天进行检查	每天
29	动设备	主要耗能设备能效测试	每年对主要耗能设备（设备功率 $\geq 100\text{kW}$ ）进行能效测试	1次/年
30	动设备	特阀定期检查	检查渣锁阀、两器调节阀连接件，填料、微动检查、执行机构	2次/年
31	电气设备	电力系统主网结构评估	结合装置新建、改扩建的用电负荷变化，对主网结构进行评估，制定改进措施。	1次/年
32	电气设备	三定工作	定期清扫、定期检修、定期试验	三定周期
33	电气设备	红外成像检测	变（配）电站设备、输电线路（电力电缆终端头、中间头、架空线路）、SF ₆ 气体绝缘设备、A类电机	1~4次/年
34	电气设备	带电局放检测	35kV及以上电缆（新投用、改造、更换中间头或终端头）进行高频局放检测、GIS（在运及新投用、大修后）进行（特）高频及超声波局放检测、在运6~35kV开关柜及其母线桥进行暂态地电压检测和超声波局放检测。	1次/1~2年
35	电气、仪控设备	季节性维护	防雷防静电检测	1~2次/年
36			防雨防潮	1次/雨季前
37			防高温：红外成像检测、空调备机定期切换	1次/夏季每月
38			防冻、防台防汛、防尘、防小动物、防凝露检查	及时
39	仪控设备	定期检验	对固定式可燃及有毒气体报警器、贸易结算计量仪表、国（省）控污染源在线环保监测仪表（CEMS、COD、VOCs、氨氮等）、能源及物料计量仪表等进行检定或校准。	按法律规范、规程规定检定或校准
40	仪控设备		对联锁回路、控制回路、与产品质量相关的测量回路中的压力（差压）变送器（开关）、有副线的流量仪表、有副线调节阀、在线分析仪表、外浮筒液位计、带套管温度仪表等进行校验	按年度预防性维修计划执行

序号	专业	工作策略名称	工作内容	建议频次
41	仪控设备	定期比对	联锁及控制仪表回路、与产品质量相关的测量回路中的雷达液位计、浮子式液位计、无副线的流量仪表及调节阀等在运行期间无法进行校验的，进行在线比对	按年度预防性维修计划执行
42	仪控设备	定期检查	开展固定式可燃及有毒气体报警器零点检查、控制系统时钟同步检查、控制器负荷及通讯负荷检查	1次/月
43	仪控设备	定期试验	辅操台灯屏及音响试验	1次/月
44	仪控设备		DCS 服务器热备切换、固定式可燃及有毒气体报警器通气试验	2次/年
45	仪控设备	定期润滑	高温浮球液位计、带注油孔的控制阀、长行程执行机构、带油雾润滑器的执行机构、刮板流量计等仪表进行润滑	2次/年
46	仪控设备	定期清扫	对机柜间及在线分析小屋空调过滤网及室外机散热片、控制系统机柜过滤网及风扇、工程师站、服务器、操作站等上位机主机、光学测量仪表镜片进行清扫	2次/年
47	仪控设备	红外温度检测	对电源柜、系统柜、端子柜、安全栅柜、网络柜等机柜内的电子设备开展红外成像检测	1次/月
48	仪控设备	接地电阻检测	对控制系统机柜工作接地汇流排和保护接地回流排的接地干线，进行接地电阻检测	1次/年
49	仪控设备	计量质量流量计状态检测	每季度一次对贸易交接、能源及物料计量用质量流量计的基础零点、驱动增益、检测线圈电压、振动频率等运行状态参数进行检查	1次/季

附录 D (资料性)
煤气化装置设备缺陷管理流程



附录 E (资料性)
煤气化装置设备变更管理流程



附录 F (资料性)

煤气化装置定时事务清单

项目	序号	工作内容	注意事项
日 工 作	1	清污分流切换 (雨雪天)。	注意防滑。
	2	防冻防凝确认 (冬季)	按防冻防凝作业票逐条确认, 要避免水、汽过量排放。
	3	运行磨煤机滚筒、大块料下料口挡板冲洗水每班冲洗 6 次。	每次冲洗不超过 30 秒, 冲洗后注意检查阀门内漏情况。
	4	特护设备巡检	上午下午各一次
	5	机泵测振记录。	上午下午各一次
周 工 作	1	检查捞渣机链条, 同时打开捞渣机冲洗水冲洗 1 小时	外操做好配合监护工作
	2	变换废锅定期排污进行排放。	缓慢开阀, 确认有水流出 15s 左右关阀。
	3	含油污水池、软化水槽气体检测。	使用带泵气体报警仪检测, 注意保持与检测口距离, 防止窜出氮气窒息。
	4	独立油站脱水检查记录	打开油箱底部排放导淋脱水检查, 无水或水排净后关闭阀门。注意人员脱水检查时禁止离开。
	5	气动离合器、干油喷雾空压机缓冲罐排液。	开排放阀时需缓慢, 以防影响压力。佩戴护目镜。
月 工 作	1	停、备运机泵盘车。	远程机泵盘车时切手动。
	2	装置高位巡检。	每月两次
	3	添加剂进口滤网清洗。	做好防强碱液伤害防护工作。
	4	自动加脂器检查。	按检查清单执行。
	5	气动头检查	按检查清单执行。
	6	酸火炬分子封蒸汽吹扫。	现场注意防烫。
	7	对各临氢装置进行闭灯检查。	检查前需汇报调度, 检查时注意脚下安全, 高处检查注意防坠落。
	8	系统管线巡检, 并记录。	按清单逐个执行并记录。
	9	水冷器查漏检查。	按清单执行并记录。

项目	序号	工作内容	注意事项
	10	消防水、循环水阀门井检查。	发现泄漏及时汇报。
	11	填写可能互窜介质隔离确认表。	按清单逐个执行并记录。
其他	1	备用泵机泵定期换油。	每季度一次
	2	备用泵试泵、切换。	每季度一次
	3	磨煤水池、事故渣池清理。	每季度一次
	4	气化炉喷嘴定期更换	按照运行周期

附录 G (资料性)

煤气化装置设备KPI指标

序号	指标名称	计算公式
1	装置可用性	$1 - (\text{大修分摊天数} + \text{日常维修天数}) / \text{考核年天数}$
2	年度修理费比例	$\text{年度修理费 (万元)} / \text{固定资产原值 (万元)} * 100\%$
3	设备引起的非计划停工次数	设备引起的装置切断进料时间超 24 小时的次数
4	气化炉连续运行时间	气化炉连续运行时长
5	系列运行周期	系列运行时长
6	气化烧嘴使用寿命	气化烧嘴投用时长
7	高压煤浆泵可用性	$[1 - (\sum \text{考核高压煤浆泵故障时间}) / (\text{高压煤浆泵投用时间})] * 100\%$
8	检修一次合格率	$(\text{检修设备总次数} - \text{检修一次不合格次数}) / \text{检修设备总次数} * 100\%$
4	月度检修计划工单完成率	$(1 - \text{截止日三个月前所有未技术完成的工单总数} / \text{前一年所有工单总数}) * 100\%$
9	大机组故障率	$(\sum \text{考核大型机组故障时间}) / (\sum \text{所有考核大型机组计划投用时间}) * 100\%$
10	机械密封平均寿命	$\{\sum (\text{泵投用时长} * \text{泵机械密封点数}) / (\text{泵投用期间使用密封数量})\} / \sum \text{泵总台数}$
11	轴承平均寿命	$\{\sum (\text{泵投用时长} * \text{泵轴承数}) / (\text{泵投用期间使用轴承数量})\} / \sum \text{泵总台数}$
12	压力容器定检率	$(1 - \text{超期未检台数} / \text{压力容器总数}) * 100\%$
13	压力管道定检率	$(1 - \text{超期未检条数} / \text{压力管道总条数}) * 100\%$
14	安全阀定检率	$(1 - \text{超期未检台数} / \text{安全阀总台数}) * 100\%$
15	电力电子设备故障率	$(\text{电力电子设备故障台件数} / \text{电力电子设备总台件数}) * 100\%$
16	高压一次设备故障率	$(\text{高压一次设备故障台件数} / \text{高压一次设备总台件数}) * 100\%$
17	百台电机故障性停机维修次数	$(\text{电机故障性停机维修次数} / \text{电机总台件数}) * 100$
18	自控率	$[\text{投自动的控制回路数} / (\text{总控制回路数} - \text{不参与统计的控制回路数})] * 100\%$
19	联锁投用率	$(\text{投用的联锁回路数} / \text{联锁系统总回路数}) * 100\%$
20	仪表故障率	$(\text{仪表故障总台件数} / \text{仪表总台件数}) * 100\%$