ICS 27.100
CCS F 23

T/CS

团 体 标 准

T/CS 704—2026

火力发电厂现场作业安全可视化管理通则

General rules for on-site operation safety visualization management of thermal power plants

2026－09－20 发布 2026－09－20 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本规定 1
5　安全可视化 2
6　现场作业可视化 5
7　运维和管理 6
8　检查与持续改进 7

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由华能河南中原燃气发电有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：华能河南中原燃气发电有限公司、华能（福建）能源开发有限公司福州分公司、南京市标联技术服务有限公司。

本文件主要起草人：崔鹏、张秀成、张毅、张攀登、李丹、李旭光、刘棋、杨三朋、陈檀、叶伟、王文龙。

火力发电厂现场作业安全可视化管理通则

1 范围

本文件规定了火力发电厂现场作业安全可视化管理的基本规定、安全可视化、现场作业可视化、运维与管理和检查与持续改进。

本文件适用于火力发电厂现场作业的安全可视化管理。

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。

GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识

GB 2894 安全色和安全标志

GB 5768（所有部分） 道路交通标志和标线

GB 13495.1 消防安全标志 第 1 部分：标志

DL/T 408 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

DL/T 409 电力安全工作规程 电力线路部分

DL/T 2298 火力发电厂运行管理导则

DL 5027 电力设备典型消防规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

现场作业 on-site operation

火力发电厂内的生产操作、设备巡检、检修维护、技术改造、工程施工、试验检测、物资转运等活动。

注：包括本单位自有人员作业、劳务派遣人员作业、外包单位作业等。

3.2

安全可视化管理 safety visualization management

依托颜色、标识、标牌、标线、围栏、灯光、视频、电子屏、智能终端等载体，将作业风险、安全规则、作业状态、管控要求、应急信息等内容直观化、显性化、标准化展示，实现安全风险可视、作业流程可视、人员状态可视、设备隐患可视、监管追溯可视的安全管理模式。

3.3

高危作业 high-risk operation

火电厂内风险等级高、易引发人身伤害、设备损坏、火灾、中毒窒息等事故的作业。

注：包括有限空间作业、动火作业、高处作业、吊装作业、带电作业、带压作业、临时用电作业、交叉作业等。

3.4

安全告知卡 safety notice card

标识于作业岗位、设备本体、作业区域，明确危险有害因素、风险等级、防控措施、应急处置、责任人、联系电话的可视化卡片。

4 基本规定

4.1 人员

4.1.1 工作人员应熟知本岗位、本作业区域安全可视化标识的含义、使用规则及应急指引，人员安全

教育培训应符合 DL/T 2298 的规定。

4.1.2 每年应至少开展 2 次安全可视化管理专项培训，覆盖全体职工、外包人员、新入职人员。

4.1.3 作业人员应按可视化标识指引开展作业，不应遮挡、损坏、涂改、擅自移除可视化设施。现场作业行为安全管理应符合 DL/T 408、DL/T 409 的规定。

4.1.4 外包单位人员应纳入本企业安全可视化管理体系，执行与本厂人员同标准的管理要求。

4.2 载体

4.2.1 室外标识应采用反光、防紫外线、防风化材料；高温、油污、水汽区域标识应采用阻燃、防腐蚀材质；电气区域标识应采用绝缘材质；夜间作业区域标识宜采用荧光材质。

4.2.2 标识尺寸应根据作业区域空间、观看距离确定，厂区主干道标识视距不应小于 10 m，厂房内部标识视距不小于 3 m。

4.2.3 标识文字应以简体中文为主，字体工整、字号适中；高危作业标识应增设图形符号辅助说明。

4.2.4 标识应安装牢固、位置醒目，无遮挡、无倾斜；通道、设备旁的标识不应影响人员通行与设备正常操作。

4.2.5 全厂可视化载体的样式、规格、字体、颜色、布设标准应统一；同类型设备、同类型作业区域的标识规范应保持一致。

4.3 区域划分

全厂应划分为生产运行区、检修作业区、动火作业区、有限空间区、吊装作业区、临时用电区、物资储存区、应急疏散区、办公区等实施可视化管理，各区域边界应设置清晰的分隔标识。

4.4 智能可视化管控

4.4.1 机组检修、大型技改、高危作业等应配置视频监控、作业记录仪，实现作业全过程可监控、可记录、可追溯。

4.4.2 已建成智慧电厂的区域，可依托厂区控制系统、智慧抄表系统、远动数据平台、人员定位系统，实现设备状态、作业预警、人员定位可视化展示。

5 安全可视化

5.1 基础标识

5.1.1 安全色

安全色使用应按 GB 2894 的规定执行，并满足下列要求：

a) 红色：表示禁止、停止、防火、危险，用于禁止标识、消防设施、危险设备、紧急停止按钮、动火区域警戒；
b) 黄色：表示警告、注意，用于坑洞、临边、转动设备、高温设备、交叉作业区、警示标线；
c) 蓝色：表示指令、必须遵守，用于个人防护要求、作业指令、行走路线标识；
d) 绿色：表示提示、安全状态、疏散通道，用于安全区域、应急出口、避险点、合格工器具标识。

5.1.2 对比色与组合色

黑白相间、黄黑相间应用于警戒边界、设备基座、地沟盖板、平台边缘。

5.1.3 通用安全标志

禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志应按 GB 2894 设置，布设位置应符合下列规定：

a) 厂区入口、生产厂房主门口设置总安全警示牌，公示厂区通用安全禁令、限速要求、劳保穿戴要求；
b) 转动机械、高压设备、高温管道、带电设备本体及周边，设置警告、禁止类标识；转动机械联轴器加装红色防护罩，配套白色箭头标注转动方向；

c) 操作平台、楼梯、步道、沟道、孔洞边缘涂刷警示标线，标线宽度宜为 100 mm～150 mm；楼梯首末级、高差不小于 300 mm 通道边缘标注防止踏空线；通道净高小于 1.8 m 处增设黄黑防撞标线；
d) 限速、转弯、落石、禁行等厂区道路交通标志按 GB 5768（所有部分）的规定执行，道路两侧标识距车行道边缘不小于 250 mm。

5.1.4 设备及管道标识

设备及管道标识使用应符合下列规定：

a) 生产设备、辅机、控制柜设置标识牌，内容包含设备名称、KKS 编码、编号、责任人、运行状态；设备运行、备用、检修、试验状态采用专用颜色状态牌区分，执行挂牌上锁管理；
b) 工业管道标识设置按 GB 2894 的规定执行，明确介质名称、流向、压力、温度；燃气管道、蒸汽管道、燃油管道等高危管道加密标识布设密度；离地小于 1.8 m 的管道增设黄黑防撞标线；
c) 配电柜、开关、电缆桥架标明名称、电压等级、相位，设置防触电警示标识；就地盘柜、配电屏前 0.8 m 处划定安全警戒线；
d) 现场阀门配置专用标识牌，标明阀门名称、开关操作方向、限位位置；
e) 仪表表盘采用色带分区：绿色为正常区间、黄色为预警区间、红色为故障或危险区间。

5.2 区域隔离

5.2.1 地面标线

地面标线应满足下列要求：

a) 人员专用通道：绿色实线划定，禁止占用和堆放物资；
b) 常规检修作业区：黄色虚线划定；
c) 动火、爆炸危险区域：红色实线全封闭划定；
d) 高压设备区、运行设备禁入区、重大危险源区域：红白色相间标线划定禁入范围；
e) 禁止阻塞线：标注于灭火器、应急通道、地下设施盖板、配电室门口区域；
f) 减速提示线：厂区路口、厂房出入口、输煤通道设置车辆减速标线。

5.2.2 隔离设施

隔离设施应满足下列要求：

a) 长期危险区域、平台临边、深井、大型运转设备区域，设置硬质金属固定式围栏，在醒目位置悬挂警示标识；
b) 临时检修、吊装、有限空间、临时用电作业现场，使用移动式围栏或安全网，围栏醒目位置悬挂“作业中，禁止入内”警示牌；
c) 电气设备检修、开关拉闸停电区域，应在断路器、隔离开关操作把手处悬挂红布幔及“禁止合闸，有人工作”标识；
d) 输煤皮带、转动设备两侧设置防护网或栏杆，统一刷黄黑警示色，防止机械伤害。

5.2.3 区域标牌

区域标牌应满足下列要求：

a) 每个独立作业区域设置：区域名称牌、作业类型牌、风险等级牌、职业健康告知牌；
b) 多班组交叉作业区域，增设“交叉作业 注意安全”专项警示标牌，分层分区布设；
c) 升压站、配电室、主控室、继电保护室等重点区域设置组合标志牌，整合防火、防触电、劳保要求、禁入提示。

5.3 作业管控

5.3.1 工作票与作业许可

工作票与作业许可应符合下列规定：

a) 作业现场醒目位置设置工作票公示牌，张贴有效工作票、作业许可证、风险分析表，标明作业内容、作业时间、工作负责人、专职监护人；
b) 作业终结、工作票闭环后，30 min 内移除公示内容，执行“一作业一公示、终结即清理”；
c) 外包作业票、外委许可票与本厂票证同标准公示。

5.3.2 人员状态

人员状态应满足下列要求：
a) 现场人员佩戴岗位胸卡，胸卡标注姓名、岗位、资质、所属单位；
b) 高危作业专职监护人佩戴专用“现场监护”袖标或反光马甲，标识醒目，监护人全程在岗；
c) 大型检修、集中作业、多班组协同现场，设置人员到岗电子看板，实时公示作业人员数量、分工、在岗状态、人员位置；
d) 外包人员马甲、胸卡采用专属配色，与本厂人员明显区分；外来访客佩戴临时访客证。

5.3.3 作业状态

作业状态应符合下列规定：
a) 设备分为运行、备用、检修、试验四种状态，使用对应颜色状态牌锁定，严格执行挂牌上锁可视化管理；
b) 工期超过 3 d 的检修、技改项目，设置作业进度看板，公示施工节点、完成情况、存在问题、整改时限；
c) 长期停运设备、备用设备粘贴状态标识，每月复核更新。

5.4 风险告知

5.4.1 安全风险告知卡

安全风险告知卡应满足下列要求：
a) 所有生产岗位、作业点、重大危险源张贴安全告知卡，内容包含：风险因素、风险等级、防控措施、个体防护要求、应急处置、责任人、应急电话；
b) 有限空间、动火、高处等高风险点位，告知卡增大尺寸、增加警示图形。

5.4.2 重大危险源标识

重大危险源标识应满足下列要求：
a) 燃油罐、储气罐、氨区、酸碱储存区、天然气区域等重大危险源，设置专项重大危险源标牌，标明危险源名称、危险特性、管控等级、监测方式、应急措施；
b) 重大危险源区域绘制风险分布图，在入口处公示。

5.4.3 隐患警示标识

隐患警示标识应满足下列要求：
a) 排查发现的设备隐患、现场隐患，设置隐患警示牌，标明隐患位置、隐患类型、风险等级、整改责任人、整改期限、临时管控措施；
b) 隐患未闭环前，警示标识不移除；整改完成验收后，同步拆除。

5.5 工器具及物资

5.5.1 安全工器具

安全工器具应满足下列要求：
a) 安全工器具室、现场工器具摆放区实行定置化、分区化管理，划分标线、张贴定置牌，分类摆放、账物对应；
b) 绝缘工具、起重工具、登高工具、焊割工具等张贴检验合格标签，标明检验日期、有效期、检验人；超期、不合格、破损工器具使用红色专用隔离标识分区存放，不投入使用；
c) 便携式气体检测仪、呼吸器、急救器材、堵漏工具等应急工器具，设置专用标识，标注使用方法、点检要点、存放要求。

5.5.2 危险化学品

危险化学品应满足下列要求：

a) 燃油、润滑油、酸碱、药剂、气瓶等危化品储存、使用区域，按 GBZ 158 设置职业病危害、易燃易爆、腐蚀警示标识；
b) 所有气瓶分类分区摆放，张贴介质名称、色标、防倾倒标识；乙炔、氧气瓶、氢气瓶等危险气瓶划定专属隔离区域；氧气瓶与乙炔瓶间距不小于 5 m，气瓶与明火或热源间距不应小于 10 m；
c) 危险化学品仓库设置物资流向牌、出入库提示、应急处置看板。

5.6 应急指引

5.6.1 应急疏散标识

应急疏散标识应符合下列规定：

a) 全厂通道、厂房、地下室、配电室、输煤廊道、化学车间等区域，按 GB 13495.1 设置应急出口、疏散方向、应急集合点标识，应急通道全程用绿色标线指引，不封堵、占用；
b) 夜间作业区域、地下有限空间、电缆隧道、煤仓内部，全部增设夜光型或蓄光型疏散标识，保证断电后正常辨识；
c) 厂区主干道、室外区域设置应急集合点标牌，标注集合人数、区域负责人。

5.6.2 应急设施标识

应急设施标识应符合下列规定：

a) 灭火器、消防栓、消防水带、灭火沙箱等消防器材，设置专用标识，标明位置、使用方法、责任人。消防标识按 GB 13495.1 的规定执行；
b) 急救箱、洗眼器、应急喷淋、正压式呼吸器等应急救援设施，张贴醒目标识，保证取用便捷。

5.6.3 应急公示牌

作业集中区域、高危区域应设置应急公示牌，内容应包含现场应急组织机构、应急联系人、救援电话、突发事件处置流程、逃生路线。

5.7 智能可视化

5.7.1 视频监控系统

视频监控系统应符合下列规定：

a) 主厂房、脱硫脱硝区域、煤场、危险品仓库、地下空间、大型检修现场实现视频全域全覆盖，监控画面实时上传至集控室、安全监督平台、集团远程平台；
b) 所有高危作业全程开启作业记录仪，视频文件留存不少于 30 d；涉及事故、违章、隐患的视频资料延长留存至 90 d，做到溯源可查；
c) 厂区出入口、外包作业区增设人脸抓拍、视频联动报警。

5.7.2 电子看板与预警系统

电子看板与预警系统应满足下列要求：

a) 厂区出入口、集控室、检修集中区域、危化品区设置电子看板，实时公示作业计划、风险提示、违章通报、安全通知、天气预警；
b) 高温、有毒气体、可燃气体、粉尘、噪声等职业危害区域，布设在线监测装置，参数超限自动声光报警和弹窗提示，实现风险实时可视化预警；
c) 人员定位系统与电子看板联动，实时展示作业人员分布、越界告警、超时滞留告警。

6 现场作业可视化

6.1 动火作业

6.1.1 动火区域应采用红色警戒线和移动式围栏全封闭隔离，悬挂“动火作业，禁止烟火”标识，标识设置应符合 GB 2894 的规定。
6.1.2 现场应公示动火作业许可证、动火分析数据、监护人信息；灭火器材应配备齐全并设置标识。
6.1.3 一级、二级动火作业分级应按 DL 5027 的规定执行，应增设视频监控，动火作业间断期间，警戒隔离和标识应保持完好有效，不应擅自撤除。

6.2 有限空间作业

6.2.1 井口、入口处应设置硬质围栏、盖板，悬挂“有限空间 未经许可 禁止入内”警示牌。
6.2.2 入口处应张贴有限空间安全告知卡、作业许可证和“先通风、再检测、后作业”提示语。
6.2.3 气体检测仪、呼吸器、救生绳等装备应定点标识，作业全程应开启视频监控，专人监护标识应醒目。

6.3 高处作业

6.3.1 平台、临边、孔洞应设置防护栏杆、挡脚板，涂刷黄黑警示标线。
6.3.2 下方区域应设置警戒区，悬挂“高处作业 下方禁止停留”标识，划定坠物风险区域。
6.3.3 作业人员安全带悬挂点应设置专用标识，明确规范挂点位置。

6.4 吊装作业

6.4.1 吊装半径内应设置黄色警戒围栏，禁止无关人员进入，悬挂“吊装作业 禁止通行”标识。
6.4.2 起重机械、吊具应标识检验合格标志，指挥人员应佩戴专用指挥标识。
6.4.3 大型吊装作业应设置专项作业看板，公示吊装方案、指挥分工、风险防控要点。

6.5 电气作业

6.5.1 停电设备应悬挂“禁止合闸，有人工作”、“止步，高压危险”标识，装设红布幔、接地标识。
6.5.2 高压作业区域应划分强警戒区，绝缘工器具应分区摆放并标识。
6.5.3 带电作业应增设专项警示标识及视频监控。

6.6 交叉作业

6.6.1 多层、多班组交叉作业区域应扩大警戒范围，分层设置警示标识。
6.6.2 现场应公示交叉作业协调人、各班组负责人，明确作业时序及避让规则。

6.7 临时用电作业

6.7.1 临时用电区域应采用黄色虚线划定范围，配电箱、电缆沿线设置“临时用电 当心触电”标识。
6.7.2 临时配电箱应张贴责任人、使用期限、巡检记录标识，执行“一机一闸一保护”可视化公示。
6.7.3 电缆架空或地埋敷设区域应设置走向标识，地面电缆加盖防护盖板并标注警示线。

6.8 输煤及粉尘作业

6.8.1 输煤皮带、煤仓、碎煤机室等粉尘区域，应设置防尘、防机械伤害、防坍塌警示标识，划定巡检专用通道。
6.8.2 粉尘区域应公示粉尘浓度监测数据、个体防尘要求、职业健康告知。

6.9 外包作业

6.9.1 外包队伍作业区域应统一布设可视化标识，外包人员应纳入全厂可视化管理体系。
6.9.2 外包人员胸卡、马甲应与本厂人员区分，作业现场应增设“外包作业，加强监护”提示牌。
6.9.3 外包作业票、风险告知卡应实行同标准公示，开工前应严格落实可视化交底。

7 运维和管理

7.1 日常维护

7.1.1 日常维护应实行分区包干责任制，明确各区域可视化设施的维护责任人，每日开展巡检。

7.1.2 破损、褪色、倾斜、脱落的标识、标线、围栏应及时修复；遮挡物应及时清理。
7.1.3 每日应检查电子监控、电子看板、智能终端运行状态，及时处理故障，定期维护校准。

7.2 动态更新

7.2.1 作业内容、设备状态、风险等级发生变化时，应在 30 min 内更新对应可视化标识及公示内容。
7.2.2 设备检修结束、作业终结后，临时围栏、公示牌、临时标线等临时可视化设施应及时清理。
7.2.3 隐患整改、危险源状态变化后，隐患标识、风险告知卡应同步更新。

7.3 台账管理

7.3.1 台账管理应建立安全可视化设施台账，记录设施类型、数量、位置、安装时间、维护记录、更换记录。
7.3.2 监控、记录仪、预警装置等智能可视化设备应单独建立运维台账，视频、数据记录应按规定留存。

7.4 安全交底

每项作业开工前，工作负责人应按现场可视化标识开展安全交底，讲解风险、标识含义及管控要求。

8 检查与持续改进

8.1 日常检查

8.1.1 班组每日班前、班后应检查本区域可视化设施完好性、规范性。
8.1.2 车间、作业部门、安全管理部门每周应开展全覆盖检查，应重点核查高危作业、外包作业可视化落实情况。
8.1.3 每月应开展专项督查，将可视化管理纳入安全生产检查重点内容。

8.2 专项检查

专项检查应结合安全生产“反三违、治隐患”、安全性评价、本文件的实施评审等，开展安全可视化专项检查，排查盲区、不规范项。

8.3 持续改进

8.3.1 持续改进应定期收集现场作业人员、管理人员对可视化设施的使用意见，按现场工况、新工艺、新作业类型优化标识样式、布设位置。
8.3.2 持续改进应按智慧电厂、无人场站、综合能源项目发展，迭代升级智能可视化管控系统。
8.3.3 持续改进应对标行业先进，持续完善本文件落地细则，提升安全可视化管理水平。