

# 中华人民共和国应急管理部 公 报

GAZETTE OF MINISTRY OF EMERGENCY MANAGEMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

2024 年第 6 期（总第 66 期）

## 目 录

应急管理部办公厅关于印发《化工企业生产过程异常工况安全处

置准则（试行）》的通知.....（3）

关于印发《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的

指导意见》的通知 .....（13）



# 应急管理部办公厅关于印发 《化工企业生产过程异常工况安全处置 准则（试行）》的通知

应急厅〔2024〕17号

各省、自治区、直辖市应急管理厅（局），新疆生产建设兵团应急管理局，有关中央企业：

为深入贯彻习近平总书记关于安全生产工作的重要指示批示精神，认真落实党中央、国务院关于化工和危险化学品安全生产工作的决策部署，深刻吸取典型事故教训，有效防范化解重大安全风险，经应急管理部部务会议审议通过，现将《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》（以下简称《处置准则》）印发给你们，请认真贯彻执行，并提出如下要求：

一、各地区应急管理部门和有关中央企业总部要认真落实化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案，加强《处置准则》宣传培训，指导企业提高认识，深入理解、全面掌握《处置准则》要求，提升生产过程异常工况安全风险管控水平。

二、各地区应急管理部门和有关中央企业总部要组织企业认真对照《处置准则》，建立健全异常工况处置制度，规范异常工况处置程序，提高生产过程异常工况安全处置能力。

三、各地区应急管理部门要结合日常监管工作，强化对化工企业生产过程异常工况安全处置的监督指导，确保异常工况安全处置相关要求落地落实，发现违法违规行为的，依法严肃查处，防止和减少生产安全事故。

应急管理部办公厅

2024年4月25日

# 化工企业生产过程异常工况安全处置准则

## ( 试行 )

### 1 目的

为进一步规范和加强化工企业生产过程异常工况安全风险管控，提高异常工况安全处置意识和能力，指导企业科学稳妥应对，防止和减少生产安全事故，制定本准则。

### 2 适用范围

本准则适用于化工企业生产运行阶段的装置开停车、非计划检维修、操作参数异常、非正常操作或设备设施故障及其他存在能量意外释放风险的情况。

### 3 基本要求

3.1 企业应在日常工作中，对照异常工况情形，进行风险评估，建立或明确紧急处置程序，开展培训和演练。

3.2 紧急处置程序应至少包括：处置步骤、安全措施、停车条件。

3.3 紧急处置时，企业未开展评估和进行审批，不得摘除或旁路联锁以强制维持设备或装置运行。

3.4 企业应建立完善岗位人员紧急停车、人员撤离等授权机制。

3.5 装置联锁触发后应及时查明原因，并逐一消除联锁触发条件，严禁强行复位。

3.6 必须及时响应装置所有报警。可燃气体和有毒气体检测、火灾报警系统报警后，严禁不分析原因、不到现场确认随意消除报警。

3.7 动火、受限空间、设备或管线打开等作业，企业应按照规定办理作业审批。

### 4 处置原则

4.1 及时退守到安全状态

4.1.1 发生以下情形时，应按紧急处置程序及时退守到安全状态：

(1) 操作单元出现飞温、压力骤变、爆聚、沸溢、管线堵塞、介质互串、搅拌失效、设备剧烈振动等异常情况的。

(2) 安全阀、爆破片等紧急泄压设施异常启动，原因不明、无法恢复正常的。

(3) 关键设备故障、重要的公用工程（水电汽风）中断、仪表控制系统故障等，原

因不明、无法恢复正常的。

(4) 易燃易爆、高毒剧毒介质明显泄漏，存在失控风险的。

(5) 发生地震、台风、强降雨等自然灾害，不能保证正常生产的。

安全退守方式包括但不限于：全装置停车、局部停车、停止加热、紧急冷却、停止进料、终止反应、卸料泄压、单元隔离等。

4.1.2 装置出现未预先研判出且无紧急处置程序的异常工况，应第一时间停车。

#### 4.2 现场处置人员最少化

4.2.1 当现场情况不明时，在未进行安全风险评估且未采取安全防护措施的情况下，任何人不得进入现场。初步确定现场可进入后，最多2人佩戴必要的防护装备、报警仪及相关安全工具后进入现场进一步侦查情况。

4.2.2 处置过程中应严格管控现场人员，明确责任分工，按最少化原则控制现场作业人员数量。严禁与处置无关的人员进入作业区域。

4.2.3 现场处置时，同一部位原则上不得进行交叉作业，同一装置区内一般应为2人，最多不得超过6人。

4.2.4 指挥人员应尽可能使用视频、无线电通讯等设备进行远程调度指挥。

4.2.5 应采用视频监控、电子围栏、基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警等信息化数字化技术，强化处置现场人员聚集风险管控。

#### 4.3 全面辨识分析风险稳妥处置

4.3.1 处置前应全面分析研判处置过程的安全风险，制定落实有效管控措施，严禁在风险不明或不可控的情况下盲目处置。

4.3.2 处置管线、阀门等堵塞情况时，应根据堵塞物的特性、设备管线的设计条件、疏通介质的特性等综合考虑疏通方式，禁止蛮干。处置撞击敏感度高的堵塞物时，严禁外力敲击。

4.3.3 严格作业安全条件确认，严禁仅把“目视、鼻嗅、耳听、手摸”等作为最终安全条件确认的手段。确认方式包括但不限于：

(1) 泄压结束的确认，如观察现场压力表的指针升降过程或者DCS上压力变化曲线、通过两套或以上不同形式的压力监测系统比对确认、根据物料危险特性微开导淋或放空阀确认等。

(2) 容器、管线能量隔离有效性的确认，如盲板是否按要求加装、放空导淋是否全部打开、连接管线是否已经断开等。

(3) 电气设备断电确认，如断电后开关柜上锁挂牌、现场进行点试、使用仪表进行带电检测、将断路器（抽屉）拉至检修位（试验位）、拉开隔离开关、摘除保险等。

(4) 进入受限空间前使用符合相关标准的检测仪器进行有代表性、全面性气体检测，有条件的可以使用便携式检测仪和实验室取样分析比对确认。

4.3.4 处置人员应根据现场物料的特性和潜在的风险，佩戴完备有效的个体防护装备。

#### 4.4 有效防止能量意外释放

4.4.1 处置作业过程中涉及管线、设备打开时，应将拆装部位前后端泄压、吹扫置换并与运行系统有效物理隔离，严禁以水封或关闭阀门代替加装盲板。

4.4.2 处置作业过程中非必要不得进行带压密封和带压开孔作业。应急处置中确需进行的，企业应开展作业可行性评估，勘测现场环境和设备状况，制定专项作业方案。

4.4.3 严禁在毒性程度为极度危害介质的设备、管线上进行带压作业；严禁在未进行测厚、无法有效阻止材料裂纹继续扩展、结构和材料的刚度及强度不满足安全要求、保障措施未有效落实等情况下进行带压作业。

#### 4.5 全局考虑统一指挥

4.5.1 异常工况处置应综合考虑装置内外部公用工程稳定、上下游物料平衡的影响，严禁多头指挥、无序处置。

4.5.2 应明确专人在控制室通过盯守 DCS 等方式，及时查看异常工况处置时涉及的上下游装置及现场安全风险管控情况。

4.5.3 异常工况处置完毕后，应及时分析导致异常工况的原因，从管理、技术方面进行改进提升，完善操作规程、应急预案等资料，定期组织相关人员培训演练，提高异常工况处置能力。

4.5.4 异常工况符合启动应急预案的，按预案的响应程序和处置措施应对。

#### 附录：1. 精细化工企业典型异常工况安全处置要点

2. 硝酸铵生产使用企业典型异常工况安全处置要点

3. 合成氨生产企业典型异常工况安全处置要点

4. 过氧化氢生产企业典型异常工况安全处置要点

## 附录 1

## 精细化工企业典型异常工况安全处置要点

1. 反应釜故障停车后应关闭进料阀，停止加热，属于放热反应的应立即启动冷却系统。如冷却系统或搅拌故障时，应将物料分散转移至其他正常运行的反应釜中。

2. 根据温度或压力急剧升高、物料突沸或冲料等现象判断为反应失控的，应先按前款进行处置；仍无法控制需要泄放的，物料应泄放至预先加入淬灭剂的泄放设施，严禁违规就地排放。

3. 氢化反应装置氧含量异常升高时，应立即停止供氢。

4. 格氏试剂制备在投入引发剂后未引发的，应立即排查原因，严禁直接加热或继续添加引发剂，将物料放至淬灭釜滴加淬灭剂进行淬灭，压力与温度稳定后再进行后处理。

5. 反应釜带料开车前应进行风险评估，制定反应控制作业方案和应急处置措施。对于有反应失控风险的，应退料后再开车。

6. 蒸馏、精馏等工序不出料时应分析原因，严禁继续加热、干蒸。

7. 涉及氯气、氟化氢、氨气等剧毒、高毒气体的尾气抽排系统出现故障时，应能及时联锁启动或立即远程启动备用系统。

## 附录 2

# 硝酸铵生产使用企业典型异常工况 安全处置要点

1. 硝酸铵生产或者使用过程中，出现以下情况，应立即停车处置，启动紧急稀释或者降温措施，撤离现场人员：

- (1) 硝酸铵溶液温度异常上升、出现分解前兆；
- (2) 硝酸铵溶液储罐、硝酸铵仓库冒浓烟、青烟、黄烟。

2. 氨蒸发工序出现气氨带液、氨预热器出现温度持续下降且温降速率较快等情况时，应立即停止氨蒸发，查明原因，严禁不停氨蒸发处理。

3. 进中和反应器的气氨、硝酸流量出现大幅波动，造成中和反应不稳定时，应停止气氨、硝酸进料，查明原因，流量稳定前严禁恢复供料。

4. 硝酸铵中和反应器、闪蒸槽出现以下情况时，应立即停止进料：

- (1) 溶液 pH 值低于 1；
- (2) 现场工艺蒸汽冒青烟；
- (3) 硝酸铵溶液颜色呈绿色、红色。

5. 中和反应器发生泄漏时，应立即停止中和反应，查明原因，妥善处理泄漏物，消除泄漏源；作业人员严禁超过 2 人，严禁动火作业。

6. 硝酸铵溶液蒸发（初蒸发及二段蒸发）下液管堵塞、不下料时，严禁对蒸发器闪蒸槽持续加热和进料，应立即停止进料，关闭加热蒸汽阀，检查真空系统和蒸发温度，向蒸发器加入冷凝液（或者热水）进行疏通。

7. 当硝酸铵造粒工序出现故障停车时，设置有蒸汽加热的储槽应立即切断蒸汽，严格控制物料在液封槽、混合槽内的停留时间和循环时间，硝酸铵在液封槽的停留时间应小于 20 分钟，在中间槽内的停留时间应小于 30 分钟，温度异常升高或者停车检修时，应立即卸料处理。

8. 硝酸铵溶液输送泵进出口管道出现堵塞、温度异常升高时，应立即停用硝酸铵溶液输送泵，切断伴热蒸汽，采用蒸汽、脱盐水冲洗等方式疏通，严禁采用金属物品敲击、刮擦等方式清理。

9. 生产硝硫基复合肥出现短时间停车时，溶液在混合槽内温度应降至 130 ~ 140℃，



保温时间小于 4 小时；超过 160℃时，应立即加水降温、放槽。

10. 生产硝氯基复合肥出现短时间停车时，溶液在混合槽内温度应降至 130 ~ 140℃，保温时间小于 1 小时，随时监控槽内物料温度变化情况，有异常升温时，应立即放槽。

11. 塔式硝基复合肥生产过程中，硝酸铵溶液温度超过 185℃，有刺激性气体产生并伴有浓烟、青烟、黄烟冒出或者有物料溢出时，应立即停止进料并远程加水降温，关闭蒸汽总阀，立即组织人员从步梯撤离，严禁乘坐电梯撤离或者向塔上层避烟，同时根据情况关闭塔上电源。

### 附录 3

## 合成氨生产企业典型异常工况安全处置要点

1. 出现以下任一异常工况时，应进行系统或局部停车处置：
  - (1) 发生氨、煤气、合成气大量泄漏；
  - (2) 涉及合成气等易燃、易爆、有毒物料的管道腐蚀减薄低于设计要求；
  - (3) 高压分离器至低压闪蒸槽等可能存在高压串低压的设备设施出现异常、检测仪表出现异常或者发生故障；
  - (4) 变换炉、氨合成塔升温还原时，发生断电、断水、断气等情况；
  - (5) 火炬管线出现破裂、严重变形或者移位等情况；
  - (6) 氮氢气压缩机出现超温、超压、漏气、带水、带液、电流突然升高等情况（有备用机除外）；
  - (7) 合成废热锅炉列管、氨冷器盘管出现泄漏造成低压系统压力突然升高，泄漏原因未查明；
  - (8) 气化炉出现超压、氧煤比频繁波动等情况；
  - (9) 转化系统出现空碳比、水碳比大幅波动。
2. 气化炉开停车或者出现温度、压力等参数波动情况时，未采取停炉、切换管线、管线泄压等能量隔离措施且未完成确认前，严禁现场人员聚集。
3. 各工艺单元之间管线出现堵塞、阀门失效时，应采取停车或者能量隔离措施，采用观察现场压力表或远传压力表数值、切换管道、导淋放空等多种方式确认各管段泄为常压，严禁带压作业。
4. 涉及合成气、氢气、硫化氢、氮气等易燃、易爆、有毒、窒息介质的管线或者设备需打开时，作业前应通过就地或远传仪表，放空导淋、现场确认等多种方式确保内部为常压，确保能量隔离、人员保护措施到位，严禁带压作业。
5. 气化炉停车后未泄压前，严禁对氧管线系统进行泄压操作。
6. 气化炉一次点火失败或者中间熄火时，应重新进行置换，取样分析合格前，严禁重新点火。
7. 变换炉、甲烷化炉、氨合成塔触媒床层热点温度、外壁温度超过最高允许值，且无下降趋势时，应立即停车处置，保持系统正压。

## 附录 4

## 过氧化氢生产企业典型异常工况 安全处置要点

1. 所有涉及双氧水可能发生分解的配制釜、氢化塔、氧化塔、萃取塔、碱洗塔、净化塔、过滤器、浓缩蒸发器、树脂塔、双氧水贮罐等设备设施，温度或者压力异常升高时，应立即停止作业，立即组织现场人员撤离，并采取防止波及周边生产储存装置设施的措施。

2. 出现以下任一异常工况时，应触发装置全系统联锁停车或者手动一键停车后处置：

(1) 氢化塔气液分离器、氧化塔去氧化液槽的气液分离器（或内置气液分离器）、逆流氧化工艺的氧化塔底部液位持续降低至低低限报警；

(2) 氧化塔、萃取塔或者净化塔温度异常升高至 60℃；

(3) 并流氧化工艺，氧化塔上塔气液分离器液位异常波动导致高高限报警；逆流氧化工艺，氧化塔顶出口的尾气凝液受槽的液位异常波动导致高高限报警；

(4) 萃取塔顶液位（或者界面）持续高位运行导致高高限报警；

(5) 萃余液中双氧水含量超过 0.3g/L，应立即再次进行复核分析，确认后立即停车；

(6) 萃取塔视镜内水相出现严重浑浊或者工作液出现严重乳化现象；双氧水稳定度持续降低，通过调整工艺参数仍无法消除工作液带水现象；

(7) 氢化塔塔头或者氢化尾气氧浓度（体积百分比）超过 2%。

3. 过氧化氢生产装置正常停车后，氢化塔氢效、氧化塔氧效未降至 1g/L 以下时，严禁从氢化塔、氧化塔退料；氢化系统、后处理系统与氧化系统、萃取系统工作液应分别退料至独立的储槽。

4. 过氧化氢生产装置停车后需进行全系统检维修时，应将检修单元工作液清空、清洗和置换，采取关闭阀门、加装盲板、切换设备等物料能量隔离措施后方可作业。需更换白土床、过滤器的，作业人员严禁超过 6 人。

5. 配制釜运行过程中温度或压力异常升高时，应联锁切断蒸汽、停止加热，联锁开启夹套或者盘管等冷却方式进行间接冷却，并联锁开启配制釜底部紧急放料阀将工作液排至专用地槽，严禁封闭配制釜放空管线。配制釜温度超高时，严禁向釜内注水降温，防止配制釜突沸。

6. 氢化系统停车后应使用氮气置换，直至氢化系统氢含量低于 0.5%（体积百分比）后用氮气进行保压；氢化系统未置换合格前，严禁进行检维修作业和特殊作业；氢化系统开车前应采用氮气置换涉及氢气的管道及设备，直至设备及管道中氧气浓度小于 2%（体积百分比）。

7. 通过远程自动加酸系统在氧化塔前的工作液进料管线上添加磷酸，确保氧化塔出口氧化液酸度应保持在 2~6mg/L（以磷酸计），氧化塔出口氧化液酸度低于 1mg/L（以磷酸计）时，应停止上下游进料，应利用自动加酸系统紧急通过固定管线向氢化液储槽、氧化液储槽自动加酸或稳定剂，严禁采用人工方式手动加酸或稳定剂。

8. 氧化残液分离器或氧化残液储槽温度异常升高时，应联锁注入纯水稀释，同时进行撤料；严禁关闭氧化残液分离器和氧化残液储槽顶部放空管线手阀。氧化塔内残液不稳定、氧化塔底温度高时，应加大氧化塔残液排污频次，必要时紧急停车并排查导致氧化残液异常工况的原因，排查出原因并恢复正常后再进行开车。

9. 催化剂床层、白土床温度异常升高时，应立即停止蒸汽加热并使用氮气或者惰性气体吹扫催化剂床层、白土床进行降温，严禁使用空气吹扫降温。

10. 双氧水纯化单元树脂塔停运后，应对树脂塔内双氧水退料，退料完成后，从树脂塔底部注入纯水，置换出树脂床内残留的双氧水，水洗液经检测合格后，使用甲醇溶液对树脂床再生（或者直接采用水洗方式再生），再生合格后，在树脂塔重新投入使用前，保持纯水浸没树脂床。树脂塔内严禁残留游离态双氧水，严禁仅通过氮气压料的方式进行双氧水退料。

11. 双氧水储罐温度或者压力异常升高时，应联锁向罐内分别加入纯水和稳定剂，开启储罐喷淋设施，严禁现场人工作业。

## 关于印发《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》的通知

矿安〔2024〕42号

国家矿山安监局各省级局，各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团应急管理厅（局）、发展改革委、工业和信息化主管部门、科技厅（委、局）、财政厅（局）、教育厅（委、局）：

为深入贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》，深入推进矿山智能化建设，促进矿山安全发展，国家矿山安监局、应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、科技部、财政部、教育部研究制定了《关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见》，现印发你们，请认真贯彻执行。

国家矿山安监局  
应 急 管 理 部  
国家发展改革委  
工业和信息化部  
科 技 部  
财 政 部  
教 育 部

2024年4月24日

## 关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见

矿业是国民经济发展的重要支柱性产业，智能化建设是推动矿山安全发展、保障国家能源资源安全的重要举措。近年来，我国矿山智能化建设蓬勃发展，取得积极成效，但还存在发展不平衡、不充分、不协调等问题。为深入贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》，深入推进矿山智能化建设，促进矿山安全发展，现提出如下意见。

### 一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，统筹发展和安全，坚持以人为本、创新驱动、统筹规划、政企联动、示范引领，深入推进矿山智能化建设，推动矿山安全治理模式向事前预防转型。

到 2026 年，建立完整的矿山智能化标准体系，推进矿山数据融合互通，实现环境智能感知、系统智能联动、重大灾害风险智能预警，全国煤矿智能化产能占比不低于 60%，智能化工作面数量占比不低于 30%，智能化工作面常态化运行率不低于 80%，煤矿、非煤矿山危险繁重岗位作业智能装备或机器人替代率分别不低于 30%、20%，全国矿山井下人员减少 10% 以上，打造一批单班作业人员不超 50 人的智能化矿山。到 2030 年，建立完备的矿山智能化技术、装备、管理体系，实现矿山数据深度融合、共享应用，推动矿山开采作业少人化、无人化，有效防控重大安全风险，矿山本质安全水平大幅提升。

### 二、强化顶层设计

（一）加强整体规划。因地制宜探索各类矿山智能化建设的路径方法，加快形成科学完备的矿山智能化建设架构和技术体系。鼓励地方政府和国有大型矿山企业集团结合自身矿山开采条件、灾害特点和技术装备能力，按照一体设计、分步实施的原则，制定具体实施方案，努力实现由单个系统智能化向矿山整体智能化转型升级。

（二）完善法规标准。结合矿山智能化发展水平和行业发展实际，进一步完善与之相适应的矿山安全生产法律法规和标准体系。开展智能化相关标准规范制修订工作，加快《智能化矿山数据融合共享规范》推广應用和动态完善，健全矿山智能开采地质勘探、设

计建设、开采工艺、技术装备、生产运行、安全管理、劳动组织、测试评估等标准，发布矿山机器人、人工智能、5G 等新技术典型应用场景目录。加大执行力度，建立科学的建设成效评估机制，以法制化、标准化推动智能化建设。

（三）构建协同发展格局。构建不同区域、不同矿种、不同规模、不同所有制矿山智能化建设协同发展格局。以山西、山东、陕西、内蒙古等地区煤矿智能化建设为引领，带动其他煤矿集中地区加快发展。在河北、辽宁、江西、云南等非煤矿山集中地区，加快建设一批非煤智能化标杆矿山。充分发挥国有企业表率作用，示范带动民营企业加快智能化建设步伐。

### 三、坚持创新驱动

（四）加强基础研究。鼓励科研机构、高等学校和具有行业技术优势的企业联合组建高水平矿山智能化重点实验室、工程研究中心和技术创新中心，探索与矿山智能化发展相适应的新理论、新工艺和新模式。重点开展深部开采岩体力学与岩层控制理论、矿山地质体精准探测新方法、矿山致灾因素耦合关系和复合灾害机理、井下智能装备轻量化新材料及新型防爆设计等基础性研究。

（五）突破关键技术。加快研发制约智能化建设的“卡脖子”技术。重点攻克透明地质、井下精准定位导航、矿岩识别、采掘设备姿态精准控制、智能穿爆、电铲自主铲装、复杂条件无人驾驶、智能装备集群协同控制、灾害精准感知预警、工业软件等关键技术。推进 5G、工业互联网、大数据、云计算、人工智能、数字孪生等新技术与传统矿山开采融合应用。

（六）研发核心装备。加快矿山智能装备核心零部件、传感器、关键控制单元和操作系统的研发应用，加快矿山机器人研发及迭代更新。研制分布式光学监测、高精度微震监测、三维激光扫描等高端矿用传感器和专用仪器设备。加强智能快掘成套装备、硬岩截割掘进装备、智能钻探装备、千万吨级智能工作面综采成套装备、薄煤层和薄矿脉智能开采装备、智能化铲装及运输装备、智能化尾矿充填成套装备、无人化智能钻爆装备、露天矿山大型智能采剥装备、重载作业机器人、新型矿用无人驾驶车辆等核心装备研发应用。

### 四、加快数字化进程

（七）完善信息基础设施。鼓励矿山企业加快新型工业网络基础设施升级，科学布设环境和视频图像传感、设备状态监测、人员和设备精准定位等智能感知终端，实现设备接入网络化，建设数据信息全时域、全过程采集传输的矿山工业互联网。推进矿山企业开展业务云化部署，以需求为导向、安全为前提，加强算力基础设施建设。推进矿山企业开展

工业互联网安全分类分级管理，健全动态监控、主动防御、协同响应的网络信息安全防护体系。

（八）加快数据治理和赋能。推动矿山企业开展数据管理国家标准（DCMM）贯标，加强矿山数据的采集、存储、治理、应用、共享和开放，建立全流程、全链条的数据资源管理体系。以全面应用《智能化矿山数据融合共享规范》为抓手，优化矿山数据治理的组织、制度、流程，围绕数据“提质、赋能、优化”目标，打通数据壁垒、沉淀数据资产、激活数据价值、拓展数据应用，提高矿山企业数据治理和应用能力。

（九）强化人工智能应用。在智能化矿山数据融合共享的海量数据基础上，依托行业内外优势资源，建设矿山人工智能创新应用平台，持续优化开发环境，广泛构建应用生态，推动“人工智能+矿山”融合发展。加快矿山智能化领域的人工智能大模型的算法优化和模型迭代，提升矿山人工智能大模型的通用性和实用性。重点开展人工智能在人员行为规范、工程质量评价、设备运行管控、安全保障、灾害预警分析、工艺参数优化等方面的创新应用。

## 五、拓展智能化场景

（十）加快危险繁重岗位作业机器人替代。发布《矿山机器人重点研发目录》，鼓励有条件的地区构建完整产业链，填补各类矿山机器人研发应用空白。提升矿山机器人性能，加快完善矿山巡检机器人精准研判、作业类机器人自主作业、救援类机器人多灾种救援功能，提高矿用机器人实用性和适应性。丰富机器人应用场景，研究应用机器人集群协同调度，鼓励矿山企业逐工种、逐岗位分类制定机器人替代方案，做到能替尽替。

（十一）强化矿山开采作业智能化。加强精细化地质勘探，提升生产条件预知能力，实现工作面地质构造、顶底板走势、瓦斯及水体等数字化展示、推演和预测，为开采装备智能运行提供基础环境数据。推广工作面远程数字孪生集控技术，通过工作面真实场景复现、超视距遥控操作，实现掘、支、锚、运一体化平行作业和开采系统智能决策、自主运行，通过智能化技术推动矿山传统开采工艺变革，实现少人化、无人化开采。新建煤与瓦斯突出、冲击地压、水文地质类型极复杂的煤矿原则上应按采煤、掘进智能化设计。

（十二）提升灾害智能防控水平。建立矿山风险灾害评估模型库，提高地质灾害、人员、设备、气象等信息汇集和关联分析能力，实现矿山风险灾害智能预测预警。构建风险分级管控和隐患排查治理双重预防综合管控平台，加大矿山卫星遥感、无人机监测应用，探索采空区等有限空间安全智能监测，加强矿山人员聚集区域重大风险管控，推广井下人员高精度定位、AI 视频智能监控、违法违规行智能识别分析，实现重点作业流程智能



监控、安全风险智能分级管控、隐患排查治理智能辅助。大力推广井下巡检、突水探测、火灾预测、瓦斯监测、有毒有害气体监测、冲击地压监测、边坡深部滑移识别、溃坝滑坡预警、重要机电设备运行状态监测等技术。

（十三）提高应急救援保障能力。加强井下韧性抗毁通信及灾害应急通信快速组网技术装备研发应用，实现灾变条件下视频、音频及环境数据稳定传输。建设灾害应急救援智能辅助决策系统，强化预案智能匹配，提升人员、装备、系统应急响应能力，实现应急救援力量物资智能联动、现场灾情动态研判、避灾路径自动规划，满足不同灾种应急处置需要。针对水、火、瓦斯、顶板等不同灾害类型，加快井下狭窄废墟生命探测、营救通道快速构建、快速排水、单兵外骨骼助力等智能救援装备与机器人研发应用，提升救援队伍技术和装备智能化水平。

## 六、提高整体应用水平

（十四）提升可靠性易用性。优化智能装备人机工程设计，建立智能装备和控制系统的可靠性评价指标体系，开发可靠性测试和检验平台。加强矿用装备基础原材料、元器件研究，优化装备制造工艺，着力提高传感器灵敏度、精准度，提升智能装备在复杂恶劣环境中的稳定性、适用性和运维便捷性，积极推广高可靠采、掘（剥）、装、运装备，保障智能装备、信息网络、控制系统的长周期高可靠运行。推动适便智能装备和软件研发应用，实现界面人性化、操作便捷化、运维简单化。

（十五）保障智能化常态化运行。推广应用煤矿智能快掘成套装备，加快智能采煤工作面技术装备升级，推进非煤矿山凿岩台车、铲运机、矿用卡车等无人化装备联合作业，提高常态化作业水平。鼓励企业通过管理理念创新和生产流程再造，构建矿山智能化常态化运行新模式，组建高水平智能化运维团队，保障智能化系统和装备常态化运行。鼓励将智能化装备和系统常态化运行率纳入矿山智能化建设评价关键指标，尽快实现矿山生产少人化、无人化。

（十六）强化智能系统化。加快推动矿山生产、安全、管理全流程智能化。在矿山各子系统智能化的基础上，通过数据互联互通、融合共享，强化生产作业、辅助运行和安全监测监控等系统间的联动控制，利用大数据和人工智能技术，通过智能感知、智能决策、自动执行、综合管控，实现生产条件先知先觉、过程可视可控、风险可测可防、要素可调可配的高水平矿山智能系统化。

## 七、保障措施

（十七）加强组织协调。各地有关部门要加大宣传引导，明确实施路径，推进政府部

门、行业协会、矿山企业、高等学校、科研院所等协调联动，推动各项目标任务落实落地。要坚持实事求是，不搞“一刀切”，充分结合各地矿山基本条件，“一矿一策”明确建设范围，分类探索实用管用的建设模式。

（十八）加大政策支持。完善煤矿安全改造中央预算内投资专项、产能置换和核增、首台（套）重大技术装备示范应用等政策保障，加大国家科技计划等专项支持。对矿山智能化产业链各企业给予必要的政策支持，多措并举创造条件，助力矿山智能化建设稳步发展。

（十九）加快人才培育。鼓励地方政府、企业、高等学校、科研院所深化产教融合、科教融汇，推进智能采矿相关领域“新工科”建设，加大校企联合培养力度，加快培养创新型、复合型、应用型人才。提高职工智能化技能水平，建立健全智能化专业人才考核评价体系和职称评定体系，优化岗位设置，培养和吸引更多高水平矿山智能化人才。

（二十）促进产业协同。支持矿山资源丰富地区探索打造智能化矿山产业集群。鼓励研发设计单位、矿山企业、装备企业与高等学校、科研院所创新合作模式，组建“产学研用”一体化研发创新及成果转化平台，加速科技成果转化及产业化应用，实现产业集群共生、融合发展。