



国际氰化物管理协会

氰化物生产验证规范

2021年6月

CYANIDE PRODUCTION VERIFICATION PROTOCOL

国际氰化物管理协会

地址：1400 I Street, NW, Suite 550, Washington, DC 20005, USA

电话：+1.202.495.4020 | 传真：+1.202.835.0155 | 电子邮件：info@cyanidecode.org |

网站：CYANIDECODE.ORG

氰化物生产验证规范
Cyanide Production Verification Protocol

目录

引言	1
生产验证指南	Error! Bookmark not defined.
原则 1 操作运营	2
生产实践 1.1.....	2
生产实践 1.2.....	2
生产实践 1.3.....	3
原则 2 工作人员安全	4
生产实践 2.1.....	4
生产实践 2.2.....	4
原则 3 监测	5
生产实践 3.1.....	5
原则 4 培训	6
生产实践 4.1.....	6
生产实践 4.2.....	6
原则 5 紧急响应	7
生产实践 5.1.....	7
生产实践 5.2.....	7
生产实践 5.3.....	8
生产实践 5.4.....	8
生产实践 5.5.....	8
生产实践 5.6.....	9



氰化物生产验证规范

Cyanide Production Verification Protocol

《国际氰化物管理规范》（以下简称“《规范》”或“《氰化物规范》”）、本文件以及 www.cyanidecode.org 中引用的其他文件或信息来源，均由编者根据可合理获取的信息善意编制，且编者认为上述文件和信息来源可靠无误。但是，对于 www.cyanidecode.org 中引用的所有其他文件或信息来源，编者不对其准确性或完整性做出任何保证。同时，编者亦不保证，应用《规范》、其他可用文档或引用资料之后，必然能够防范危险、意外事件、事故；对于通过氰化工艺从矿物提取黄金或白银的任何特定场所而言，也不保证身处该等场所的员工和/或公众必然能够免受人身伤害。《规范》无意，也不得替代、抵触或以其他方式变更任何国家/地区、省级或地方政府的成文法、法律、法规、条例的要求，或与本文件所涉事宜相关的其他要求。遵守《规范》完全属于自愿行为；对《规范》的遵守，无意也不会为《规范》的签字方、支持者或任何其他相关方创设需依法履行的任何义务或可依法行使的任何权利，或导致任何该等义务或权利成立或被确认。



氰化物生产验证规范

Cyanide Production Verification Protocol

引言

《氰化物生产验证规范》适用于氰化物生产业务单元。从事氰化物再包装和转运的业务单元、仓库业务单元，以及使用化学原料生产氰化物的业务单元，均属于生产业务单元。矿场上的氰化物存储应遵守《采掘业务单元验证规范》。

本规范不适用于生产氰化氢并将其出售给其他化学品厂商的设施，或主要为自己生产其他化学品而生产氰化氢的设施。

初级生产业务单元是指使用化学原料生产氰化物的业务单元。再包装和转运业务单元是指将氰化物从既有包装转移到其他包装或容器的业务单元，例如为便于后续运输，将固体氰化物团块从有衬里的中型散装容器（IBC）中移出或从铁路车辆转移至罐式集装箱的业务单元，或将液体氰化物从铁路车辆转移至液罐车的业务单元。仓库是指使用既有包装（例如中型散装容器或存储固体氰化物的罐式集装箱）存储氰化物，以便后续将氰化物分发的业务单元，例如将装有氰化物的中型散装容器或容桶从海运集装箱转移至仓库的业务单元，或在不移除氰化物的前提下，存储装有固体氰化物的海运集装箱或罐式集装箱的业务单元。



氰化物生产验证规范

原则 1 | 操作运营

设计、建造和运作氰化物生产设施，防范氰化物泄露。

生产实践 1.1

设计和建造氰化物生产设施时，应遵循良好和公认的工程实践和质量控制/质量保证程序。

1. 建造和修改氰化物生产及存储设施时，是否实施了质量控制和质量保证计划？
 - a) 是否保留了设计和建造文件？
 - b) 是否由适当合格人员审核了设施的建造，并提供了文件，证明设施的建造符合计划和批文？
2. 如果业务单元无法提供关于氰化物设施建造的质量控制和质量保证（QA/QC）文件或竣工验收证明，是否有适当合格人员对该等设施进行了审查，并出具了报告，证明该等设施在按照既定参数继续运作的情况下，可以防范氰化物暴露和泄漏？
3. 氰化物生产设施的建造材料是否与采用的试剂和工艺兼容？
4. 如果发生断电或设备故障，是否存在自动系统或“互锁”系统，用以关闭生产系统并防止氰化物泄露？
5. 氰化物管理活动是否在混凝土表面或其他防渗透表面上进行，以防止氰化物向地下渗漏？
6. 生产设施是否采用了相关系统（例如液位指示器和高液位报警器），并对该等系统进行了检查、测试和维护，以防范氰化物处理和存储容器外溢？
7. 用于氰化物处理和存储罐及容器的二次容纳系统，是否采用合格的防漏材料建造？其尺寸是否超过容纳系统内最大的氰化物溶液罐或容器的体积与流回罐里的所有管道中的溶液体积之和，并且有额外的容量应对设计暴雨事件（如适用）？
8. 是否为所有氰化物溶液管道配备了外溅防范措施或外溅液容纳措施？
9. 氰化物存储是否满足以下要求：
 - a) 是否采取了相关措施，避免或尽可能降低氰化物与水接触的可能性？
 - b) 通风是否充分，防范氰化氢气体和氰化物粉尘积聚？
 - c) 是否位于禁止公众进入的安保区域？
 - d) 是否与不兼容物质分开存储？

生产实践 1.2

制定并实施相关计划和程序，防止在氰化物生产设施的操作运行过程中出现意外泄露。



氰化物生产验证规范
Cyanide Production Verification Protocol

1. 生产设施是否有制定了相关计划或程序，描述了必要的标准实践，以安全、对环境无害的方式操作氰化物生产设施？
2. 生产设施是否制定了应急预案，用于响应可能出现氰化物暴露或泄露的非标准操作情况？
3. 在与初始设计和操作实践相比，氰化物设施或操作实践已经或将要发生变化的情况下，设施是否制定了相关程序，用以识别该等变化？该等程序是否要求环境、健康和安全管理部审核和签字？
4. 对于氰化物生产和搬运所需设备和装置，是否实施了预防性维护计划，并对相关活动进行了书面记录？
5. 是否使用必要的仪器监控过程参数，并根据制造商的建议校正该等仪器？
6. 是否已制定并实施相关程序，以防止二次容纳区域收集的任何氰化物溶液或被氰化物污染的水未经授权/不受监管地排入环境？
7. 对于对环境无害的氰化物废弃物或被氰化物污染的材料，设施是否制定了相关的管理和/或处置程序？
8. 是否制定了相关程序，确保按照包装氰化物将经过的政治辖区的要求，对氰化物进行了包装和标识？

生产实践 1.3

检查氰化物生产设施，确保设施完整，防止意外泄露。

1. 生产设施是否对罐、阀门、管道、容纳系统和其他氰化物生产和存储设施进行常规检查，包括：
 - a) 对于装有氰化物溶液的罐体而言，是否检查了其结构完整性和腐蚀或泄漏迹象？
 - b) 对于二次容纳系统而言，是否检查了其完整性、是否存在液体、可用容量、所有排液口是否已确认关闭（如果需要，所有排液口是否已封锁，以防意外泄漏到环境之中）？
 - c) 对于管道、泵和阀门而言，是否检查了其损耗和泄漏问题？
 - d) 是否检查了运输用容器（如果制造商负责其完整性）？
2. 检查频率是否足以确保设备在设计参数范围内正常操作？
3. 是否对检查进行了书面记录？
 - a) 文件是否说明了需观察的具体项目，并注明了检查的日期、检查者的姓名和观察到的任何缺陷？
 - b) 是否书面记录了纠正行动的性质和日期，并保留了该等记录？



原则 2 | 工作人员安全

保护工作人员健康与安全，使其免受氰化物暴露危害。

生产实践 2.1

制定和实施相关程序，保护设施工作人员免受氰化物暴露的危害。

1. 生产设施是否制定了相关程序，在下列过程中最大程度减少工作人员发生氰化物暴露：
 - a) 从接收原材料到成品包装和运输的正常运营过程？
 - b) 非常规运作和应急过程？
 - c) 维护相关活动？
2. 生产设施制定和评估健康与安全程序时，是否征询并考虑了工作人员的意见？
3. 生产设施是否指明了哪些区域和活动可能令工作人员暴露于氰化氢气体和/或氰化物粉尘（瞬间暴露氰化物浓度超过 10 百万分率或 8 小时连续暴露氰化物浓度超过 4.7 百万分率）？是否要求工作人员进入此等区域或执行此类活动时佩戴个人防护设备和/或使用管理控制措施（如必要）？
4. 生产设施是否使用监测设备和关联报警装置，确认控制措施足以防范工作人员暴露于氰化氢气体和/或氰化物粉尘（瞬间暴露氰化物浓度超过 10 百万分率或 8 小时连续暴露氰化物浓度超过 4.7 百万分率）？
5. 生产设施是否按照制造商的建议维护、测试和校准氰化氢监测设备，并保留了相关记录？
6. 生产设施是否规定必须实施工作人员结伴制度，或通过其他形式，确保工作人员在需要时可向他人求助或与他人通讯？
7. 生产设施是否评估员工的健康状况，以判断员工是否适合执行特定任务？
8. 生产设施是否制定了相关政策或程序，要求员工、承包商和访客进入可能发生氰化物污染衣物情况的区域时更换服装？
9. 生产设施是否设置了警示标志，提醒工作人员相关场所存在氰化物，且如有必要，必须佩戴适当的个人防护设备？
10. 可能发生氰化物污染的区域，是否全面禁止吸烟、饮食或明火？

生产实践 2.2

制定并实施氰化物暴露应急方案和程序，快速、有效地应对氰化物暴露。

1. 生产设施是否针对氰化物暴露事件，制定了详细的书面应急方案或程序？
2. 生产设施是否在各个关键位置设置了喷淋器、低压洗眼器和非酸性灭火器？是否定期维护、检查或测试这些设备？



氰化物生产验证规范
Cyanide Production Verification Protocol

3. 生产设施是否设置了即时可用的供氧设备、复苏器、解毒剂、以及通讯或紧急通知设备？
4. 生产设施是否定期检查急救设备，以确保在需要时，该等设备能够正常使用？在存储和/或测试急救设备和应急设备时，是否遵照了制造商的指示，并定期对该等设备进行了更换，以确保能够有效使用？
5. 氰化物管理区域是否具备安全数据表、急救程序或关于氰化物安全的其他提示性资料？这些资料是否使用工作人员的语言编制？
6. 生产设施是否指明了内含氰化物的存储罐、处理罐、容器和管道，并向工作人员警示其中含有氰化物？是否指明了氰化物在管道中的流动方向？
7. 生产设施是否规定，员工、承包商和访问人员离开可能发生氰化物皮肤暴露的区域时，应遵守相关的净化政策或程序？
8. 生产设施自身是否有能力为发生氰化物暴露的工作人员提供现场急救或医疗帮助？
9. 生产设施是否制定了相关程序，将发生氰化物暴露的工作人员运送到当地可用的合格非现场医疗机构？
10. 生产设施是否就可能需要进行的氰化物暴露患者治疗，与当地医疗机构达成了正式安排？业务单元是否确信该等医疗机构有充分、合格的人员、设备和专业知识，能够应对氰化物暴露事件？
11. 生产设施是否制定并实施了相关程序，调查和评估氰化物暴露事件，判断该等计划及程序是否足以保护工作人员健康与安全，并响应氰化物暴露事件，或是否需要进行修改？

原则 3 | 监测

确保过程控制措施能够保护环境。

生产实践 3.1

生产设施应对环境实施监测，确认计划内及计划外的氰化物泄露未损害环境。

1. 生产设施是否对排放到地表水的氰化物进行了监测？是否对现场上下游地表水和地下水中的氰化物进行了监测？
2. 如果生产设施直接向地表水排放受污染水，则：
 - a) 排放点的 WAD 氰化物浓度是否不超过 0.5 mg/L？
 - b) 业务单元能否证明，排放未造成任何既有混合区域的下游受纳水体的游离氰化物浓度超过 0.022 mg/L？
3. 在已设混合区域的情况下，业务单元能否证明间接排放到地表水的受污染水不会造成溪流中的游离氰化物浓度超过 0.022 mg/L？



氰化物生产验证规范
Cyanide Production Verification Protocol

4. 辖区是否规定了业务单元地下水的实益用途？是否规定了各类氰化物（游离氰化物、WAD 氰化物、氰化物总量）的数值标准？生产设施地下水或下游地下水的氰化物浓度是否等于或低于保护地下水实际或规定的实益用途的必要水平？
5. 如果生产设施发生渗漏，造成地下水中的氰化物浓度超过保护其实益用途的必要水平，生产设施是否采取了补救措施，防范水质进一步恶化，并努力恢复其实益用途？
6. 业务单元能否证明，为保护工作人员和社区民众的健康，业务单元限制了处理过程中向空气排放的氰化氢气体或氰化物粉尘？
7. 监测频率是否足以体现被监测对象的特点？是否足以使业务单元及时发现情况变化？

原则 4 | 培训

培训工作人员和应急人员，使其以安全、环保的方式管理氰化物。

生产实践 4.1

生产设施应培训员工，使其在运作设施时最大程度降低发生氰化物暴露和泄露的可能性。

1. 生产设施是否培训工作人员，使其了解氰化物的危害？是否定期开展复习培训？
2. 生产设施是否向工作人员提供个人防护设备的使用培训，并使其了解应在何时、何地使用个人防护设备？
3. 生产设施是否向工作人员提供培训，使其在执行常规生产任务时，将对人员健康的风险与安全风险降至最低，并防范氰化物的意外泄露？
4. 员工获许处理氰化物之前是否接受过培训？
5. 生产设施是否提供关于常规生产任务的复习培训，以确保员工始终以安全、环保的方式工作？
6. 培训资料是否确定了每个工作岗位所需的培训内容？
7. 提供培训的人员是否是适当合格人员？
8. 生产设施是否通过测试、观察或其他方式，评估氰化物培训的有效性？

生产实践 4.2

向员工提供培训，使其能够应对氰化物暴露和泄漏事件。

1. 生产设施是否向工作人员提供培训，使其了解发生氰化物暴露或泄漏时应遵守的具体程序？
2. 生产设施是否向工作人员提供培训，使其能在涉及工作人员的氰化物暴露和泄露事件中，做出紧急响应？
3. 生产设施是否保留了员工整个就职期间的培训记录，包括员工和培训人员的姓名、培训日期、培训内容、以及员工证明其理解培训资料内容的方式？



原则 5 | 应急响应

制定应急策略，提高应急能力，保护社区与环境。

生产实践 5.1

针对潜在氰化物泄漏事件，制定详细的应急方案。

1. 生产设施是否制定了应急方案，用于应对现场的潜在氰化物泄漏事件或其他可能需要紧急响应的情况？
2. 应急方案是否考虑了适用于现场特定环境和作业情况的潜在事故情景？该等情形包括以下各项（如适用）：
 - a) 发生灾难性氰化氢泄露？
 - b) 包装、存储、装载或卸载作业过程中发生固体氰化物或液体氰化物泄露？
 - c) 火灾和爆炸过程中发生氰化物泄漏？
 - d) 管道、阀门和储存罐破裂？
 - e) 断电和设备故障？
 - f) 液池、储存罐和废物处理设施发生漫溢？
3. 应急方案是否载明了以下内容：
 - a) 具体并且适用于可预期紧急情况的应急措施，例如从暴露区域疏散现场人员和可能受影响的社区居民？
 - b) 使用针对氰化物暴露的氰化物解毒剂和急救措施？
 - c) 在源头控制泄漏？
 - d) 泄漏的控制扩散、评估、缓解和未来防范？

生产实践 5.2

现场人员和利益相关方参与制定应急方案。

1. 生产设施的工作人员和利益相关方（包括可能受影响的社区）是否参与了应急方案的制定过程？
2. 生产设施是否帮助可能受影响的社区了解氰化物意外泄漏的相关风险，是否就适当的通讯和应急措施与社区直接（或通过社区代表）进行了沟通？
3. 业务单元是否识别了应承担应急响应责任的外部实体，是否让这些实体参与制定了氰化物应急方案？



氰化物生产验证规范
Cyanide Production Verification Protocol

4. 业务单元是否与利益相关方进行定期沟通或交流，以确保应急方案反映最新情况和风险？

生产实践 5.3

为应急响应指定适当人员并调拨必要的设备和资源。

1. 应急方案是否做到了以下几点：

- a) 指定应急响应的主要和替代协调人员，明确规定该等人员有权调动执行应急方案所需的资源？
- b) 指定应急响应小组？
- c) 要求对应急人员提供适当培训？
- d) 包含协调人员和应急响应小组成员的召集程序和 24 小时联系信息？
- e) 明确规定协调人员和小组成员的职责与责任？
- f) 列明应确保可用的全部应急设备？
- g) 规定应急设备的检查程序，确保该等设备在需要时可用？
- h) 描述所有外部响应人员、医疗机构、社区或其他有指定责任的实体在应急程序中的责任？

2. 对于应急方案中涉及的外部实体，生产设施是否确认过该等实体已了解各自的责任，并根据需要参与演习或应急方案实战练习？

生产实践 5.4

制定紧急事件的内部及外部通知和报告程序。

- 1. 发生氰化物紧急事件时，业务单元须向适当的管理层、监管机构、外部应急响应服务提供商和医疗机构发出通知。应急方案是否包含了相关程序和联系信息？
- 2. 在发生氰化物相关事件时，业务单元须向潜在受影响的社区发出通知，和/或告诉此等社区应采取的必要应急措施，并与媒体通讯。应急方案是否包含了相关程序和联系信息？
- 3. 在发生任何重大氰化物事件（定义见 ICMI 《定义与缩略语》文件）后，业务单元应通知 IMCI。业务单元是否制定了相应书面程序？业务单元是否将以往发生的重大氰化物事件全部通知了 IMCI？

生产实践 5.5

应急方案应包含补救措施和监测要求，并应考虑氰化物处理化学品的使用可能产生的其他危险。

1. 应急方案是否针对紧急事件设置了具体、适当的补救措施，例如：

- a) 回收或中和溶液或固体？



氰化物生产验证规范
Cyanide Production Verification Protocol

- b) 净化土壤或其他受污染介质？
 - c) 管理和/或处置清理外溅所产生的废弃物？
 - d) 适当时提供备用饮用水源？
2. 应急方案是否禁止使用次氯酸钠、硫酸亚铁和过氧化氢等化学品处理泄漏至地表水中或据合理预期可能进入地表水的氰化物？
 3. 应急方案是否体现了通过环境监测确定氰化物泄漏程度与影响这一潜在需求？是否规定了取样方法和参数？

生产实践 5.6

定期评估应急程序与能力，并根据需要予以修订。

1. 应急方案是否要求业务单元按既定频率审核和评估方案的充分性？
2. 业务单元是否定期开展氰化物应急演练，以评估应对氰化物泄露和工作人员暴露事件的相关方案、培训、资源和准备情况？
3. 业务单元是否规定在发生需要实际实施应急方案的任何紧急事件后，应对应急方案进行评估和必要的修订？业务单元是否执行了此类复审？

