

华新水泥股份有限公司

能量隔离安全管理规定（2018 年修订稿）

目录

1	目的与适用范围	2
2	基本术语	2
3	人员职责	2
4	能量隔离的基本要求	3
4.1	危害辨识和程序制定	3
4.2	能量隔离的一般要求	4
4.3	特殊隔离程序	6
4.4	能量隔离装置	9
4.5	锁具和标签	10
5	变更管理	10
6	作业人员健康与安全	11
7	培训、能力和授权	11
8	记录保存	12
9	附则	12

1 目的与适用范围

1.1 为防止生产设备设施检、维修及生产工艺处置期间，因能量意外释放而造成的人员伤害或财产损失，结合集团今年新推出的《能量隔离（HSS-103）》，根据公司实际情况，特对原《能量隔离安全管理规定（2017年修订稿）》进行适当修改。

1.2 本规定适用于公司管控下发生的潜在能量系统（PES）和能量隔离（EI）活动。

1.3 本规定适用于公司管辖范围内所有员工、合同方及第三方人员。

2 基本术语

2.1 能量源：电源、机械能、液压、气压、化学能、热源或其他可能造成人员伤害的能量。

2.2 危险能量：指一旦意外释放就可导致人员伤害或财产损失的任何能量。

2.3 零能态：指机械、设备与危险能量源完全分离，并且残留能量已经消散或受到限制的状态。

2.4 残留的（或储存的）能量：指关断机器设备之后仍然保留其中的能量（如储气罐里的压缩空气）。

2.5 能量隔离装置：是一种能预防能量转移或释放的机械装置，包括但不限于：手工操作的电路断路器、分离开关、管路阀门、可视隔离开关(VCS)。

2.6 隔离人：指有权利对需要隔离的设备、设施及装置实施有效隔离的人员。对断路器、电机控制中心（MCC）等电气系统隔离的人员，应具有电气资格，并获得电气负责人授权。有些情况下，隔离人的角色可以是作业负责人。

2.7 作业负责人：本规定中所指作业负责人，除了通常意义的作业负责人职责外，还特指其需对该项作业的能量隔离有效性负责。

2.8 锁具持有人：清楚能量隔离相关规定及流程，能在实际作业时对能量隔离装置进行锁定的人员。

2.9 受影响人：接受过适当培训的作业现场其它人员，此人的工作需要靠近或操作已被实施 LOTOTO（或替代控制方法）的机械、设备、工艺或需要其在正在实施 LOTOTO 的区域进行作业。

2.10 潜在能量系统：指任何能够或可能由任何能源（电、机械、气动、化学、热、重力或其他能源）产生动力的设备、机器或设施。

3 人员职责

与能量隔离相关的角色分为作业负责人、隔离人和锁具持有人。

3.1 作业负责人职责

- a) 接受过适当的能量隔离培训，并经考核合格；
- b) 负责作业项目能量隔离的控制、监督、能量隔离有效性检查确认等工作；
- c) 确保所有作业人员和受影响人知晓作业任务相关危险，并遵守。

3.2 隔离人职责

- a) 参加过相应的能量隔离培训，并经考核合格。
- b) 掌握隔离装置的使用要求，能够胜任电能或非电能的隔离，并按要求实施有效隔离。

3.3 锁具持有人职责

- a) 经过能量隔离程序培训，并考核合格；
- b) 完全清楚相关的能量风险，并认真执行 LOTOTO 程序，对需上锁设备进行上锁；
- c) 工作结束后，由自己解除自己的锁具，不得由他人代解锁。

4 能量隔离的基本要求

4.1. 危害辨识和程序制定

4.1.1 为避免检维修、工艺处置等过程中，设备设施或系统区域内积蓄危险能量或物料的意外释放，作业前，作业负责人应当组织人员识别作业任务中潜在能量的危害，评估风险，并对所有危险能量源进行能量隔离。

4.1.2 全面辨识设备本身、关联系统的危险能量源，编写每台设备的每项作业任务的危险能量控制程序（简称 HECP）。

4.1.3 HECP 编写原则：

a) 以单台设备为主，围绕该设备可能开展的机械、电气、生产或工艺相关的作业，结合工艺流程图、设备布置图，辨识全部危险能量源，确定能量源隔离点。

b) 每台设备对应的作业都应有详细的危险能量隔离控制程序（HECP）。

c) 在编写 HECP 时，须考虑或包含以下最低要求：

- 辨识所有潜在能量源和能量类型，包括上、下游等关联系统
- 每个已辨识的能量源的隔离点
- 必须使用能量隔离装置来隔离每个能量源
- 存在多种能量源的地方，辨识隔离的正确顺序
- 关闭、停止、隔离、阻止和保护 PES 的方法
- 释放储存或残余能量的具体方法
- 验证的具体要求，是用来确认装置锁定和其他能量控制方法的有效性

- 放置、移除和转移上锁/挂牌装置的方法
- 任务完成后，恢复能量的方法

4.1.4 HECP 编写方法

第一步，列出全厂所有设备清单，包括移动设备。

第二步，列出工作任务清单：任务清单分为机械、电气、生产或工艺专业。

第三步，编写 HECP。

- a) 找出与该设备或作业相关联的系统：除作业设备本身相关的电气、机械设备及工艺系统，还需要考虑上、下游及其他关联系统的电气、机械设备及工艺系统。
- b) 识别系统危险能量和潜在风险：识别所有关联系统中储存于电气设备、机械设备及工艺系统的危险能量，评估这些能量的潜在风险。风险评估可以采取风险评估矩阵，进行定量评估潜在风险，或采取定性评估潜在风险，即判断能量会不会突然释放或转换；动力系统会不会意外运行。
- c) 确定所有能量源控制方法：找出危险能量源后，确定隔离点和控制措施。
- d) 按 LOTOTO 九步骤落实作业内容：将该台设备所有相同隔离点的作业任务进行归类，然后将作业任务、隔离点及 LOTOTO 九步骤等填写在 HECP 表里。

4.1.5 HECP 发布

- a) 由电气、机械、安全、生产、工艺小组共同审核验证每台设备 HECP 的准确性、完整性和能量控制的有效性。
- b) 经公司审定批准的 HECP 将放在公司公文档中，文档属于只读状态，所有员工都能通过共享平台查阅使用，但不能修改，另安全部将保存一套纸质文档。

4.1.6 HECP 运用

- a) 有工单的作业任务：在下发工单的同时将作业任务对应的 HECP 一同下发给执行人员，执行人员开展风险评估，回顾 HECP，并按 HECP 中的危险能量源逐个锁定。
- b) 没有工单的作业任务，安排作业任务的人应将作业任务对应的 HECP 提交给执行人员，执行人员开展风险评估，回顾 HECP，并按 HECP 中的危险能量进行锁定。安排作业的管理人员，必须确保作业前，作业人员严格按 HECP 的隔离要求实施了隔离。

4.1.7 当 HECP 中没有对应的作业任务时，危险能量的控制措施按照风险评估结果执行。

4.2. 能量隔离的一般要求

4.2.1 能量隔离的原则：

- a) 当身体的任何部位置于或靠近危险的设备前，必须首先对能量源隔离和上锁。
- b) 必须在能量隔离装置上锁。

c) 必须使用合格的锁具。

d) 个人锁上具有清晰的个人信息，如不具备，应同时使用挂牌。

e) 如果无法上锁，必须办理工作许可，在执行能量隔离的设备上悬挂警示牌，注明隔离原因，能量类型等，警告人员不得操作该设备。

f) 所有作业人员必须对已辨识出的危险能量源上自己的个人锁，不得漏锁任何一个危险能量源，也不得由他人代替自己上锁或代替他人上锁。

4.2.2 上锁挂牌验证操作步骤

常用的能量隔离方法为上锁挂牌验证法（简称为 LOTOTO），LOTOTO 操作九步骤如下：

第一步 准备：作业前，作业负责人根据作业任务召开工前会，组织所有作业人员进行工作风险分析，回顾 HECF，确定该作业应进行上锁的设备，并准备好锁具、锁箱。

第二步 告知/批准：作业负责人持工单和 HECF 到中控室的停送电记录上签字确认，但安全管理成熟的工厂，可以采取电话沟通等方式告知中控室，中控室应做好相关记录。作业前，作业负责人应告诉可能受到影响的所有人员。

第三步 关断：停机前，操作人员排空设备内物料、液体、气体等，中控操作人员按设备操作规程逐一正常停机。

第四步 隔离：隔离人对照作业任务的 HECF，通过使用能量隔离装置（如断路器开关、VCS、阀门、盲板等）实施隔离，作业负责人应检查确认隔离正确无误。

第五步 上锁：参与该项作业的每位人员对能量隔离装置如可视开关、上锁箱等进行锁定，作业负责人同时还需确认所有参与工作人员已执行有效的锁定。

单人作业上锁：如只需要锁定一个能量隔离装置，由作业人员用个人锁具直接锁定能量隔离装置。

多人作业上锁：指 2 人（含 2 人）以上的作业，对于实行 VCS 箱上锁的，可借助多孔锁具，首先作业负责人上好个人锁，其他所有作业人员再上锁。需在电气室隔离上锁的，涉及多个隔离点需要借助公用锁，由作业负责人监督电工到电气室断电上锁，然后再将全部锁具的钥匙放到移动锁箱或固定上锁箱，作业负责人先对锁箱上锁，最后由所有作业人员用个人锁具将该锁箱锁上。

第六步 零能态：接触旋转设备、压力设备前，须先控制/释放储存的危险能量，同时释放压力时，应考虑个人防护问题，常见的能量控制或释放方式有：

- 低压电能零能态：电流表/电压表回零，验电。
- 中高压电能零能态：挂地线；电容柜放电。
- 物料势能零能态：继续运转设备，直到物料清空。

- 设备物体势能零能态：用垫木、铁棒（销）等固定住设备。
- 液压能零能态：释放液压，压力表回零。
- 气压能零能态：打开泄压阀门，压力表回零。

第七步 验证：验证前，应确保人员、工器具均已远离机械、设备、工艺系统后，尝试启动操作控制装置，以确保正确的机械、设备、工艺系统已经与能量断开且无法操作。在验证测试结束后，操作控制装置必须被恢复到空档或关闭的位置。如果设备能够被启动，必须关闭设备并通知中控操作员。

设备验证方法通常有中控验证和现场验证：

- 现场验证：停机上锁后，由中控转为现场控制，由岗位操作人员尝试启动现场设备启动按钮开关，验证设备是否会启动，在验证测试结束后，必须恢复到空档或关闭的位置。
- 使用现场可视隔离开关（VCS）隔离时，还需要从 VCS 观察窗处，观察确认开关触点是否完全断开。

机械阀门设备验证方法：检查阀门关闭状态，阀门阀柄必须在关断位置。

第八步 执行作业：根据危险能量控制程序描述完全实施了上锁步骤，并对工作风险分析识别的危险能量采取相应的控制措施后，按工单内容进行作业。

第九步 检查和恢复：作业完毕，在恢复机械、设备、工艺的能量前，作业负责人必须：

- 对机械、设备、工艺系统的内部和周围进行检查，没有遗留的工器具和碎片
- 确认所有人员都已从机械、设备、工艺系统上离开；
- 安全防护和其它安全装置已经恢复到位；
- 通知所有受影响人能量将要被恢复；
- 移除能量源上的所有锁具和挂牌；
- 将所有隔离装置恢复到“开”的状态；
- 确保机械、设备、工艺系统的正常操作可以开始；
- 解锁完成后，到中控室办理解锁登记或关闭工作许可。

电气室集中上锁方式解锁：上锁人员各自解开上锁箱的自己所上的锁，作业负责人取出锁箱的钥匙交还电工，由电工负责解锁，电工解锁完成后，并填写解锁记录。

作业结束后，将工单、工作风险分析、工作许可证、HECP 等交指定部门备案。

4.3. 特殊隔离程序

4.3.1 在带电的潜在能量系统上工作

- 1) 必须避免在能源未锁定的情况下使用潜在能量系统。

2) 当条款 a 不能实现时，在带电的或可能通电的裸露导体和电路部件处或附近，不具备电气安全工作条件，那么只有在以下情况时才能授权在潜在能量系统上作业：

a) 所有隔离方法都已视为无效、控制措施已建立，以在合理的情况下尽量地降低伤害的可能性。

b) 已编写了每个涉及带电的潜在能量系统作业的具体操作规程，并获得工厂总经理审批（所有带电的潜在能量系统作业应每年回顾），操作规程应包括以下内容：

- 电气危险分析：包括电击危险分析、电弧危险分析，根据分析结果，必须提供和使用合适的个人防护用品、绝缘工器具等，如非导电手套和地垫，抗电弧闪光的衣服和护目镜。
- 工作区域应设置适当的屏障，路障和警告等，禁止未经授权的人员进入工作区域。
- 确保在电击、电伤的紧急情况下，具备心肺复苏能力的急救员能够立即到位。

c) 带电作业人员需持有有效的电气资质证书，并经培训合格，由电气负责人书面授权（包括文件记录、权限如高压、低压操作、时限等），授权时限不得大于再培训时间间隔。

d) 作业前必须获得工作许可，但电工验电作业等特殊情况除外。

3) 任何断路器、电机控制中心（MCC）或额定电压高于 110V 直流的开关设备的隔离或插入/拔出，必须由具有电气资格（例如合格的电工）并持有文件授权的人员进行。

4) 禁止在电压 1000V 交流（或 1500V 直流）以上的带电电气系统上工作。

5) 以下情况被视为等同于在带电潜在能量系统上工作：

- 不能进行验证（即不能验证隔离的有效性）
- 不能使用上锁装置
- 在高压装置和设备上或附近工作
- 车辆和/或重型移动设备需要靠近架空电线工作的情况
- 带电测试电气设备/电路
- 电气设备的调试和停运
- 开挖时，有与地下电缆接触的风险

4.3.2 远程隔离

1) 远程隔离指设备由控制室控制，但没有本地隔离装置。如需要进行测试、故障排除或调整机械、设备、工艺系统中部件的位置的作业时，需要间断启动设备，同时作业地

点距离能量隔离装置（如电气室）较远，每次作业时间相对较短，而现场没有本地隔离装置，此时可采取远程隔离。如提升机检查料斗作业。

2) 首先必须避免使用远程隔离。

3) 当条款 b 不能实现时，那么只有在以下情况才能有权使用远程隔离：

a) 所有隔离方法都已视为无效、控制措施已建立，以在合理的情况下尽量地降低伤害的可能性。

b) 已编写了每个涉及远程隔离作业的具体操作规程，并获得工厂总经理审批（所有远程隔离应每年回顾）。

c) 作业前发放了工作许可。

4) 远程隔离时，作业人员不能直接隔离上锁设备，需依靠作业负责人、隔离人帮助其实现隔离上锁。

5) 在远程隔离的情况下，工作程序必须包含以下内容：

- 所有未经授权人员必须离开危险区域。
- 作业负责人必须留在远程能量隔离装置旁，隔离人留在设备控制旁，他们将保持沟通。
- 隔离人必须能够看到作业地点。
- 如果作业负责人或隔离人要离开，那么工作必须暂停直到他们回到岗位。
- 参与远程隔离的所有人员必须经培训、评估合格，并获得正式授权才能执行该任务。

6) 为了避免和减少远程隔离造成的风险，工厂应视情况安装现场可视隔离开关。

4.3.3 停止运行的设备

当设备暂时地或无限期停运时，必须对隔离设备附加部门控制锁，并且在设备上清楚地标记或加标签“设备停用”等字样、设备的停用日期。

4.3.4 交接班或交叉作业

1) 交接班作业：如果在一个工作班内检修任务还没完成，需移交给下一班次进行时，交班负责人应负责将目前的隔离状态，进行的工作以及相关信息告知接替者：

a) 个人锁的交接：接班人员应先上锁，然后交班人员再解锁，并在交接班簿上记录。

b) 集中锁箱的交接：

- 交、接班作业负责人双方交接作业内容、能量隔离等内容。
- 接班人员集体进行换锁交接，接班人员在集体锁箱上锁，交班人员解锁。
- 公用锁的钥匙仍锁定在锁箱里，在交接班时公用锁可以保留在设备上。

2) 交叉作业：在出现两个不同的工作组对同一设备进行作业时，如某一组人员已对能量隔离装置进行了上锁，另一工作组负责人仍须对所有需上锁设备的实际上锁情况进行一一核对，然后监督本组人员按本程序上锁要求在相应的位置锁上相应的锁具。当其中一组先结束工作后，应将自己的个人锁具解开，最后一组人员在工作结束后实施第九步检查与恢复。

4.3.5 合同方人员需要进入设备危险区域作业

- 1) 对于外包人员在现场的作业，相关负责部门必须指定合同协调员对外包项目的安全状况进行监督，合同方协调员应指导协助合同方完全遵守并执行本程序。
- 2) 对于长期合同方，参照华新公司自有员工执行挂牌上锁。
- 3) 对于短期合同方，相关负责部门必须指定合同方协调员，合同方协调员负责协助合同方作业负责人共同办理能量隔离相关手续、监督合同方作业负责人第一个上锁并最后一个解除锁具、监督所有合同方作业人员必须锁上自己的个人锁。
- 4) 合同方的锁具上必须标明上锁者姓名、公司名称，联系方式，有关部门在合同方进厂作业前，应明确对锁具的要求。

4.3.6 特殊情况锁具和挂牌的移除

如果某一上锁人员离开工厂未解开个人锁具，作业负责人应遵循以下步骤解锁：

- 1) 需与锁具持有人本人联系并让其返回工作岗位将锁具和挂牌移除（切断或破坏），若不能返回工厂进行解锁，本人同意后可移除其个人锁具；
- 2) 联系不上该员工时，作业负责人报告其直接主管，直接主管到现场同作业负责人共同对作业现场和设备内确认没有人员或工器具后，才可移除该员工锁具和挂牌；
- 3) 及时将此作为事故向值班经理及安全部进行报告并调查根本原因；
- 4) 通知相关参加人员，锁具已被解开。

4.4. 能量隔离装置

所有能量隔离装置的选择、安装或使用必须：

- a) 能实现物理断开主回路，有明显的断开点，如断路器、MCC 柜、可视隔离开关(VCS)、手动闸阀等，其他如开关按钮、紧急停止开关、控制回路等不能作为隔离手段。
- b) 安装位置尽可能靠近正在进行的作业活动。
- c) 能量隔离装置应能保护负责关闭和锁定能源的人员，不会接触通电电气部件、弧光危害和其他能量造成隔离人受到危害。未改造前，应对电能隔离装置采取绝缘防护措施。
- d) 在需要多孔锁时，能够安全地单独锁定，并且能够接受多个挂锁。
- e) 机械阻塞装置如提升机穿管的钢管、转动设备的楔子等，必须专业人员设计和验收

合格。

f) 隔离装置上有唯一的并与实际设备对应的中文标识、编码, 标签应显眼和不可消除。

4.5. 锁具和标签

4.5.1 锁具应满足以下要求:

- 耐用: 锁定装置和标识牌应能经得住所处环境的影响
- 标准化: 一个现场锁定装置和标识牌应使用工厂统一的颜色、形状或尺寸
- 坚固性: 锁定装置和标识牌应该足够坚固, 防止被轻易移除
- 可辨识性: 标识牌应紧跟锁定装置, 并且清晰标注锁定使用人姓名及作业内容
- 唯一性: 一把锁只能有一把钥匙, 锁定装置应该只能由一把钥匙打开, 不应使用其它备用钥匙或万能钥匙打开。

4.5.2 锁具必须有颜色和形状编码、适当的标签信息以便于识别:

- 个人锁的颜色建议分类, 如生产/工艺人员用绿色、维修人员用红色、合同方人员用蓝色等。
- 锁具上标明个人锁持有者的个人信息, 如照片、姓名、联系方式等。

4.5.3 标签必须:

- 标签应标明员工所在部门、姓名、联系方式、作业起止时间及作业任务
- 必须牢固固定、显眼和不可消除, 标签不能涂改, 一次性使用
- 附在每个上锁装置上
- 如公用锁或个人锁不具备持有人的个人信息的, 挂锁时应悬挂标签
- 对于能够上锁的能量隔离装置, 禁止用挂牌代替上锁, 确实不能上锁的情况下, 获得工作许可后, 尽可能地附在隔离装置上。

4.5.4 公用锁

- 公用锁保存在指定的锁站, 且编号与锁站匹配。
- 公用锁配合锁箱使用, 钥匙放箱里。
- 公用锁具使用完后, 应和钥匙一起必须放回锁站。

4.5.5 锁箱

- 在需要多名作业人员锁定多个能源隔离点的情况下, 应使用锁箱或锁站上锁。

5 变更管理

5.1 能量隔离变更管理流程: 指当机械、设备、工艺系统被改造或在 HECP 执行过程发现偏差时, 由能量隔离团队重新回顾危险能量控制程序的管理流程。

5.2 机械、设备、工艺系统的新建、改造：

- 由提出机械、设备、工艺系统改造需求的部门开展危险能量风险评估；
- 需求部门将改造图纸和危险能量风险评估结果提交健康安全部；
- 健康安全部组织能量隔离管理团队相关成员对危险能量风险评估审核并更新 HECP；
- 文件归档；
- 新增或更新后的 HECP 进行再培训。

5.3 HECP 执行过程跟踪反馈

- 作业人员在执行过程中发现实际情况与 HECP 存在不符时，第一时间通知健康安全部；
- 健康安全部将对发现的不符合项进行判断分析，及时组织能量隔离团队回顾 HECP，并及时更新。

5.4 回顾完善的 HECP 需得到工厂批准并由健康安全部及时更换纸面和电子版本。

6 作业人员健康与安全

6.1 执行能量隔离的员工应被纳入现场职业健康评估计划，评估该员工执行能量隔离任务的适应性。

6.2 以下行为应当禁止，并纳入违章管理：

- 在需要执行隔离程序的地方，未进行隔离便工作的。
- 滥用或以其他任何方式损坏隔离装置、锁具、锁箱的。
- 未经授权的人员同意，私自进入隔离警戒区域的。
- 允许未经授权的人员进入隔离警戒区域的。
- 未向主管报告与隔离相关的事故的。
- 项目负责人、合同方协调员未告知或要求合同方作业人员必须按公司要求执行能量隔离程序的。

6.3 违章处罚依据公司有关安全生产奖励与处罚规定执行。

7 培训、能力和授权

7.1 建立能量隔离知识培训矩阵，该矩阵能清晰地阐述员工和他们的主管所需的能力和培训。

7.2 所有执行能量隔离活动的员工必须得到正式培训，并经考试合格。

7.3 初始及再培训前，主管或直线经理/部长应评估员工执行能量隔离的能力和熟练度，并作好评估记录。

7.4 能量隔离的最低培训要求如下：

角色	方式	初始培训	再培训
作业负责人	理论	参加“隔离人”培训后+4h	2 小时/3 年
隔离人	理论+实践	4 小时理论+4 小时实践	(2h 理论+1h 实践) /3 年
锁具持有人	理论+实践	1 小时理论+1 小时实践	(1h 理论+1h 实践) /3 年

- 当作业负责人、隔离人或锁具持有人在过去 12 个月中，没有执行过他们的角色，那么他们必须接受再培训合格后，才准予授权操作。
- 当事故调查或审计发现了能力缺陷时，必须进行再培训。

8 记录保存

- 8.1 与能量隔离装置的检查和维护记录，必须按照制造商的要求保留，或至少 36 个月，以较长者为准。
- 8.2 有关能量隔离装置的初始安装和修改的记录，必须在使用期间加上 36 个月的保留时间。
- 8.3 工作许可记录必须保留至少 6 个月。
- 8.4 与员工能源隔离能力和培训有关的记录，必须在员工任职时间加上 36 个月的保留时间。

9 附则

- 9.1 本规定由华新水泥股份有限公司职业健康与安全部负责解释。
- 9.2 本规定自发布之日起执行，原华股办[2017]49 号能量隔离安全管理规定（2017 年修订稿）同时作废。

附件：危险能量控制程序（HECP）(标准模板)

危险能量控制程序（HECP）

MEP描述						HECP编号	
工厂						版本	
作业任务							
X个能量锁 定点	设备名	能量类型	风险描述	隔离位置	隔离方法	验证	
MEP 图纸 / 能量隔离装置位置							
准备							
告知							
关断							
隔离							
上锁/挂牌							
零能态							
验证							
执行作业							
检查&恢复							