



科雷丁技术（山西）有限公司

HSE 起重机安全操作规程

文件编号：CLADDING-HSE-PD-25

1 目的

为规范公司起重机（含桥式起重机、门式起重机、汽车起重机、履带起重机）的操作行为，明确作业前、作业中、作业后的 HSE 要求，预防起吊物坠落、设备损坏、人员伤亡及环境污染事故，确保起重机作业符合国家法规（《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》GB 6067.1、《特种设备安全监察条例》）、HSE 要求及公司物资装卸 / 装备搬运业务需求，保障员工生命健康、设备财产安全及作业区域环境合规，特制定本规程。

2 适用范围

本规程适用于公司所有部门（仓储中心、设备管理部、采购部、项目部）及作业场景中，额定起重量 $\geq 0.5t$ 的起重机操作、维护及相关作业活动，包括：

2.1 设备类型

- **桥式起重机**：用于室内仓储重型物资（如钢材、机械部件）装卸、堆垛；
- **门式起重机**：用于室外货场大型装备（如泵机、阀门）验收搬运、转运；
- **汽车起重机 / 履带起重机**：用于户外临时吊装作业（如项目部现场设备安装、应急物资吊运、大件设备转移）。

2.2 适用人员

- 起重机操作人员（持有效《特种设备作业人员证》）；
- 起重指挥人员（持有效起重指挥特种作业操作证）；
- 司索人员（经专业培训考核合格）；
- 起重机维护人员及相关管理人员（设备管理部、质量安全环保部）。

2.3 作业场景

- 仓储物资装卸：室内 / 室外仓库重型物资（单重 $\geq 50\text{kg}$ ）的装卸、移位；
- 装备验收搬运：采购装备（如大型阀门、压缩机）到港后的卸载、验收场地转运；
- 临时吊装作业：项目部现场设备安装、故障设备拆除、应急物资（如防汛器材）吊运；
- 大件设备吊装：重量 $\geq 20\text{t}$ 的设备（如压力容器、大型电机）转运及安装；
- 双机抬吊作业：需两台起重机协同完成的重型载荷吊装（如超宽设备）。

3 术语与定义（保持原有，补充 5 项）

3.6 起重指挥人员

指持有效起重指挥特种作业操作证，负责吊装作业信号传递、现场协调及安全监控的专职人员，需熟悉标准指挥信号（手势、旗语、音响）。

3.7 司索人员

指经专业培训考核合格，负责起吊物绑扎、挂吊、吊具选择与检查的作业人员，需掌握吊索具报废标准及绑扎技巧。

3.8 双机抬吊

指两台起重机协同吊装同一载荷的作业方式，需制定专项方案，确保单机载荷不超过额定载荷的 80%。

3.9 吊索具报废标准

指吊索具（钢丝绳、吊钩、卸扣等）达到使用极限时的判定依据，如钢丝绳断丝数超标、吊钩开口度超原尺寸 15% 等，需强制报废。

3.10 重大吊装作业

指起重量 $\geq 50\text{t}$ 或起吊高度 $\geq 20\text{m}$ ，或涉及高危区域（如高压线附近、易燃易爆场所）的吊装作业，需制定专项吊装方案并经审批。

4 职责分工（补充完善，新增 2 类人员）

4.1 起重机操作人员（保持原有，补充 1 项）

- 严格按照指挥信号操作，无指挥信号或信号模糊时禁止操作；

- 其他职责保持原有。

4.2 起重指挥人员（新增）

- 持有效起重指挥特种作业操作证上岗，严禁无证指挥；
- 作业前确认作业人员资格（操作员、司索员），检查吊具完好性及作业环境；
- 正确使用统一指挥信号（手势、旗语、音响），信号清晰、准确、及时，避免模糊信号；
- 作业中监控吊装半径内人员 / 设备安全，发现违规操作（如斜拉斜吊）立即停止指挥并要求停机；
- 负责重大吊装作业方案的现场执行监督，确保按方案流程操作。

4.3 司索人员（新增）

- 经专业培训考核合格上岗，熟悉吊索具类型、额定载荷及报废标准；
- 作业前选择适配吊具（根据起吊物重量、形状、材质），检查吊索具无断丝、裂纹、磨损超标等缺陷；
- 负责起吊物绑扎：绑扎点选在重心正上方，尖锐棱角处垫设软质保护材料，索具夹角 $\leq 90^\circ$ ，避免拧绞；
- 作业中协助指挥人员监控起吊物状态（如平衡、是否松动），起吊物落地后负责吊具拆除与回收；
- 禁止在起吊物绑扎完成后站立或停留于起吊物下方。

4.4 吊装作业监护员（保持原有，调整 1 项）

- 作业中配合指挥人员维护现场秩序，补充监护员与指挥人员的协同机制；
- 其他职责保持原有。

4.5 设备管理部（保持原有，补充 2 项）

- 负责制定起重机日常 / 月度 / 季度检查清单，明确检查标准（如金属结构、高强度螺栓）；
- 组织起重指挥人员、司索人员的专项培训及考核，确保培训覆盖率 100%；
- 其他职责保持原有。

4.6 质量安全环保部（保持原有，补充 1 项）

- 负责重大吊装作业方案的审批，监督方案执行；
- 其他职责保持原有。

4.7 作业负责人（保持原有，补充 1 项）

- 重大吊装作业前组织编制专项吊装方案，明确吊装方法、吊具配置、风险防控措施；
- 其他职责保持原有。

5 操作流程（HSE 全环节管控，整合补充）

5.1 作业前准备（HSE 前置管控，补充细化）

5.1.1 人员资格确认（新增，作业负责人主导）

1. 操作员、指挥人员需持有效特种作业操作证，证件在有效期内，无涂改、伪造；
2. 司索人员需提供培训考核合格证明，熟悉吊索具操作；
3. 所有作业人员无疲劳、饮酒、生病（如高血压、癫痫）等情况，精神状态良好；
4. 作业负责人组织全员安全技术交底，明确指挥人员、司索人员分工，交底后签字确认。

5.1.2 环境与场地检查（补充细化）

1. 场地条件（保持原有，补充 2 项）：
 - 室外作业：检查架空管线（如电缆、水管）安全距离，与起重机起重臂 / 起吊物保持 $\geq 3\text{m}$ 距离；夜间作业需配备充足照明（照度 $\geq 50\text{lux}$ ），避免阴影盲区；
 - 其他条件保持原有；
1. 天气确认（补充 3 项）：
 - 雨雪天气需清除作业区域积雪 / 积水，支腿支撑点垫设防滑钢板；雷电天气立即停止作业，起重机远离高压线；雾天能见度 $< 100\text{m}$ 时禁止作业；
 - 其他条件保持原有；
1. 警戒设置（保持原有）。

5.1.3 设备与吊具检查（补充细化，分日常 / 月度）

1. 日常检查（操作员 + 司索员协同，补充 3 项）：
 - 起重机本体：检查金属结构无变形、焊缝无开裂，高强度螺栓无松动（重点检查起重臂、车架连接部位）；
 - 吊具：钢丝绳断丝数 ≤ 5 根 / 10m （单股），直径磨损量 $\leq 7\%$ （原 10% 调整为 7% ，符合新标）；吊钩无裂纹，开口度 \leq 原尺寸 15% ，扭转变形 $\leq 10^\circ$ ；卸扣无裂纹、销轴无松动；

- 电气系统：检查电缆绝缘层无破损，电气柜内无积水、杂物，绝缘电阻 $\geq 0.5M\Omega$ （低压系统）；
- 其他检查项保持原有；

1. 月度检查（设备管理部主导，新增）：

- 金属结构：检测主要受力构件（如主梁、支腿）变形量，符合 GB 6067.1 要求；
- 液压系统：检查液压油箱油位正常，密封件无泄漏，液压油污染度 \leq NAS 8 级；
- 运行机构：检查车轮轮缘磨损量 \leq 原尺寸 15%，轨道接头平整无错位；
- 检查后填写《起重机月度检查记录》（附录 A）；

1. 载荷确认（保持原有，补充 1 项）：

- 重大吊装作业需复核起吊物重量（如称重），避免估算误差，严禁超额定载荷；

5.1.4 吊装方案准备（新增，重大吊装作业）

1. 起重量 $\geq 50t$ 、起吊高度 $\geq 20m$ 或高危区域作业，需编制专项吊装方案，内容包括：

- 工程概况（起吊物参数、作业环境）；
- 吊装方法（单机 / 双机抬吊）、吊机选型、吊具配置；
- 载荷计算（单机载荷、索具受力）、稳定性验算；
- 作业流程（绑扎、试吊、起升、运行、落钩）；
- 风险防控措施（防倾翻、防碰撞、防触电）及应急预案；

1. 方案经设备管理部审核、质量安全环保部审批后执行，作业前向全员交底。

5.2 开机操作（HSE 启动管控，补充信号规范）

1. 通电与自检（保持原有）；

2. 信号确认（补充 2 项）：

- 操作员与指挥人员确认信号方式：优先采用“手势 + 音响”组合信号，室外远距离作业可使用对讲机（频道专用，无干扰），明确音响信号含义（一短声 = 起升，二短声 = 下降，一长声 = 停止，连续短声 = 紧急停止）；
- 指挥人员、司索人员、监护员确认信号传递流程，避免信号延误或误传；
- 其他内容保持原有。

5.3 作业中操作（HSE 过程管控，补充核心要求）

5.3.1 起吊作业（补充细化，融入“十不吊”）

1. 挂钩与试吊（补充 2 项）：

- 司索人员完成绑扎后，向指挥人员报告“绑扎就绪”，指挥人员确认后向操作员发出试吊信号；
- 试吊时起升高度 10-20cm，停留 10 秒，检查制动灵敏性、起吊物平衡度、吊具受力状态，发现倾斜立即停止，由司索人员调整绑扎位置；

1. 起升与运行（补充 3 项）：

- 严格执行“十不吊”原则（附录 B）：指挥信号不明不吊、超载不吊、绑扎不牢不吊、吊物有人不吊、安全装置不灵不吊、埋地 / 连接物不吊、视线不清不吊、棱角无保护不吊、斜拉不吊、钢水包过满不吊；
- 双机抬吊作业：两台起重机型号一致，指挥人员统一指挥，动作同步（起升 / 运行速度一致），单机载荷≤额定载荷 80%，设置牵引绳控制起吊物摆动；
- 大件设备吊装：起升 / 运行速度≤2m/min，接近目标位置时减速（≤1m/min），使用牵引绳（长度≥吊装半径 1.5 倍）控制起吊物摆动，避免碰撞周边设备；

1. 落钩作业（保持原有，补充 1 项）：

- 起吊物落地前，指挥人员发出“点动落钩”信号，操作员缓慢落钩，司索人员在侧面观察落地位置，避免起吊物倾斜；

5.3.2 特殊工况操作（新增）

1. 恶劣天气作业控制：

- 风速≥10.8m/s（6 级风）停止露天作业，已起吊的载荷需缓慢落地，禁止悬空停留；
- 雨雪天气作业：定期清理起重臂、轨道积雪 / 积冰，支腿支撑点加垫防滑钢板，降低起升 / 运行速度；

1. 高压线下作业：

- 与带电体安全距离：10kV 以下≥5m，35kV≥8m，110kV≥10m，无安全防护措施时禁止作业；
- 作业中设置专人监护高压线距离，使用测高仪实时监测起重臂高度；

5.4 作业后收尾（HSE 闭环管控，补充维护要求）

1. 设备停机（补充 2 项）：

- 桥式 / 门式起重机：小车停至轨道端部指定位置，吊钩升至上限（离起重臂 / 横梁 ≥1m）；汽车 / 履带起重机：收回支腿、起重臂，停放在平整场地，拉紧手刹；
- 填写《起重机运行记录》（附录 C），记录作业时间、载荷、设备异常情况（如异响、泄漏）；

1. 吊具与场地清理（补充 2 项）：

- 司索人员回收吊具，分类存放：钢丝绳盘绕在专用支架上，吊钩挂在吊钩架上，禁止随地堆放；检查吊具状态，磨损 / 断丝超标的吊具标记“待报废”，交由设备管理部处理；
- 清理作业区域油污：使用吸油棉清理液压油泄漏痕迹，废弃吸油棉放入危废收集桶，不得随意丢弃；

1. 日常维护（新增）：

- 操作员清洁驾驶室，检查操作台按钮、指示灯是否正常；设备管理部每周对起重机进行润滑维护（钢丝绳、车轮轴承、回转机构），填写《起重机维护保养记录》（附录 D）；

6 HSE 专项安全要求（整合补充）

6.1 健康保护要求（保持原有，补充 1 项）

- 司索人员作业时除防滑手套、护目镜外，搬运重型吊具（如 $\geq 20\text{kg}$ ）需佩戴护腰，避免腰部损伤；
- 其他要求保持原有。

6.2 安全禁止要求（红线条款，整合“十不吊”）

1. 保持原有 7 项禁止要求；
2. 新增“十不吊”原则（附录 B），作为禁止要求的核心条款，强化执行；

6.3 环境合规要求（保持原有）

7 应急处置（HSE 风险响应，补充细化）

7.1 常见事故类型及处置措施（补充 2 类）

7.1.4 吊具断裂（新增）

1. 操作员立即切断电源，停止所有动作；
2. 指挥人员 / 监护员疏散作业区域人员，设置警戒区，防止断裂吊具 / 起吊物二次伤害；
3. 作业负责人检查起吊物损坏情况，评估是否影响周边设备，无人员受伤时优先清理现场；

4. 上报设备管理部，分析吊具断裂原因（如磨损超标、选型错误），更换合格吊具后重新作业。

7.1.5 触电事故（新增）

1. 立即切断起重机电源，禁止直接接触触电人员，使用绝缘工具（如绝缘手套、竹竿）分离触电者与带电体；
2. 检查触电者意识、呼吸，无呼吸时立即进行心肺复苏，拨打 120 急救；
3. 上报质量安全环保部，检查电气系统故障（如电缆破损、接地不良），维修合格后方可作业；

7.2 应急联络与演练（补充 1 项）

- 应急演练每年增加 1 次专项演练（双机抬吊故障、触电处置），提升特殊工况应急能力；
- 其他内容保持原有。

8 附则（保持原有）

附录（整合新增，替换原附件）

附录 A：起重机月度检查记录（模板）

检查日期	设备编号	设备类型	检查人员	检查项目	检查标准	检查结果	处理措施
		汽车起重机	张三	金属结构（起重臂）	无变形、焊缝无开裂	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	补焊开裂处
				高强度螺栓（支腿连接）	无松动、无锈蚀	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	紧固螺栓
				液压系统	无泄漏，油位正常（油标 1/2-2/3）	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	补充液压油

				电气绝缘电阻	$\geq 0.5M\Omega$ (低压系统)	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	更换电缆
				车轮轮缘磨损	\leq 原尺寸 15%	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	待报废
检查结论	共检查 8 项，合格 6 项，不合格 2 项，已安排整改						
签字确认	检查人：张三 设备负责人：李四 日期： YYYY-MM-DD						

附录 B：“十不吊”原则（规范表述）

1. 指挥信号不明或违章指挥不吊；
2. 起吊物重量不明或超载不吊；
3. 起吊物绑扎不牢（如索具松动、绑扎点偏移）不吊；
4. 起吊物上方有人或下方有人停留不吊；
5. 起重机安全装置（限位器、力矩限制器）失灵不吊；
6. 起吊物埋在地下或与其他物体（如地面、设备）连接不吊；
7. 作业环境光线阴暗或能见度低（如大雾、夜间无照明）不吊；
8. 起吊物有尖锐棱角且无软质保护措施不吊；
9. 斜拉、斜拽起吊物（非垂直起吊）不吊；
10. 钢水包、液态物料容器过满（超容器容积 90%）不吊。

附录 C：起重机运行记录（模板）

日期	设备编号	作业任务	起吊物重量	作业时长	操作员	指挥人员	设备状态	异常情况记录
YYYY-MM-DD	QZ-001	仓储钢材装卸	10t	2h30min	王五	赵六	运行正常，无异常声响	-
YYYY-MM-DD	QZ-002	项目部设备安装（双机抬吊）	35t	4h15min	孙七	刘八	回转机构轻微异响，已上报设备部	异响位置：回转支承
备注	双机抬吊作业已按专项方案执行，载荷分配符合要求							
签字确认	操作员： 王五 指挥人员： 赵六 日期： YYYY-MM-DD							

附录 D：起重机维护保养记录（模板）

保养日期	设备编号	保养类型	保养人员	保养项目	保养内容	保养结果	下次保养时间
YYYY-MM-DD	QZ-001	周保养	张三	钢丝绳润滑	涂抹专用钢丝绳润	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合	YYYY-MM-

					滑脂, 覆盖所有绳股	格	DD+7d
				车轮轴承润滑	加注锂基润滑脂 (型号 3#)	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	YYYY-MM-DD+7d
				制动系统检查	调整刹车片间隙, 制动灵敏	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	YYYY-MM-DD+7d
保养结论	所有保养项目合格, 设备可正常运行						
签字确认	保养人: 张三 设备负责人: 李四 日期: YYYY-MM-DD						

附录 E：起重指挥信号对照表（模板）

作业动作	手势信号	旗语信号	音响信号
起升	小臂向上伸直, 五指并拢, 掌心向前, 上下摆动	绿旗上举, 红旗自然下垂	一短声 (“嘀”)
下降	小臂向下伸直, 五指并拢, 掌心向	绿旗下指, 红旗自然下垂	二短声 (“嘀 - 嘀”)

	前，上下摆动		
停止	小臂向侧方平伸，五指并拢，掌心向前	红旗水平举，绿旗自然下垂	一长声（“嘀——”）
紧急停止	双手交叉放于胸前，五指并拢	红、绿双旗交叉举过头顶	连续短声（“嘀 - 嘀 - 嘀”）
回转（左）	小臂向左摆动，掌心向前	绿旗向左摆动，红旗不动	一短声 + 左回转手势
回转（右）	小臂向右摆动，掌心向前	绿旗向右摆动，红旗不动	一短声 + 右回转手势

附录 F：吊索具报废标准（模板）

F1 钢丝绳报废标准

1. 钢丝绳在一个捻距内的断丝数达到下表规定：

钢丝绳结构	安全系数≤6	安全系数 6-7	安全系数≥7
6×19+FC	12 根	14 根	16 根
6×37+FC	22 根	26 根	30 根

1. 钢丝绳直径磨损量超过原直径的 7%；
2. 钢丝绳出现扭结、压扁、断股或严重锈蚀（表面锈蚀面积≥30%）；
3. 钢丝绳绳端固定处松动或断裂。

F2 吊钩报废标准

1. 吊钩危险断面磨损量达到原尺寸的 10%；
2. 吊钩开口度超过原尺寸的 15%；
3. 吊钩扭转变形超过 10°；
4. 吊钩表面出现裂纹（无论大小）或焊补痕迹；

5. 吊钩闭锁装置损坏或失效，无法防止吊具脱落。

F3 卸扣报废标准

1. 卸扣本体或销轴出现裂纹；
2. 卸扣本体磨损量超过原尺寸的 10%；
3. 卸扣销轴变形或螺纹损坏，无法正常安装；
4. 卸扣表面严重锈蚀，影响强度。

|