

# 安全使用 流动式起重机 工作守则



劳工处  
职业安全及健康部

本工作守则由劳工处职业安全及健康部印制

---

2004年1月	初版
2017年9月	第二版

本工作守则可以在职业安全及健康部各分区办事处免费索取，亦可于劳工处网站[http://www.labour.gov.hk/chs/public/content2\\_8b.htm](http://www.labour.gov.hk/chs/public/content2_8b.htm)下载。查询各办事处的地址及电话，可致电2559 2297查询。

欢迎读者复印本工作守则，但作广告、批核或商业用途者除外。如需复印，请注明录自劳工处刊物《安全使用流动式起重机工作守则》。

---

# 安全使用 流动式起重机 工作守则



# 目录

前言 .....	1
1. 范围 .....	2
2. 定义 .....	3
3. 起重操作的管理 .....	5
3.1 安全工作制度.....	5
3.2 起重操作的控制.....	6
4. 起重操作的策划 .....	7
5. 相关人士的责任/ 应具备的条件 .....	8
5.1 拥有人的责任.....	8
5.2 流动式起重机操作员.....	8
5.3 吊索工 .....	9
5.4 讯号员 .....	10
6. 流动式起重机的拣选 .....	11
6.1 一般事项 .....	11
6.2 安嵌形式及吊臂种类.....	12
7. 标记及文件.....	16
7.1 识别 .....	16
7.2 安全操作负荷表 .....	16
7.3 设备手册和记录簿.....	16
8. 流动式起重机的操作特性.....	18
8.1 安全负荷自动显示器.....	18
8.2 制动器 .....	18
8.3 起重机驾驶室.....	18
8.4 操作控制仪器.....	19

8.5	护罩及保护性结构.....	19
8.6	支重脚撑.....	20
8.7	鼓轮组件.....	20
8.8	滑轮.....	20
8.9	安全设备.....	21
<b>9.</b>	<b>流动式起重机的设置地点.....</b>	<b>23</b>
9.1	一般预防措施.....	23
9.2	起重机的竖立或支承情况.....	23
9.3	附近的危险.....	26
<b>10.</b>	<b>架设、拆卸及运送.....</b>	<b>29</b>
10.1	一般架设及拆卸的预防措施.....	29
10.2	摺迭式或铰链式吊臂.....	30
10.3	吊臂的装配.....	30
10.4	吊臂的悬挂.....	31
10.5	负荷吊重缆索.....	33
10.6	安全装置.....	33
10.7	起重机的稳定性、架设及拆卸程序.....	34
10.8	轮胎.....	34
10.9	移动及搬运.....	35
<b>11.</b>	<b>操作程序及预防措施.....</b>	<b>37</b>
11.1	悬吊负荷物.....	37
11.2	短时间无人看管起重机.....	37
11.3	长时间无人看管起重机.....	38
11.4	例行检查.....	38
11.5	维修的工作许可证制度.....	40
11.6	安全的进出途径.....	41
<b>12.</b>	<b>安全操作负荷及操作情况.....</b>	<b>42</b>
12.1	操作及控制方式.....	42
12.2	安全操作负荷.....	43
12.3	接近最高操作负荷.....	47
12.4	悬吊著负荷时的移动.....	47
12.5	使用起重机电人.....	49

12.6	讯号系统 .....	50
12.7	天气情况 .....	50
12.8	流动式起重机用于其他用途 .....	52
13.	<b>维修</b> .....	<b>55</b>
13.1	法例规定 .....	55
13.2	计划维修 .....	55
13.3	维修技术员的资格.....	55
14.	<b>测试、彻底检验及检查</b> .....	<b>56</b>
15.	<b>起吊前稳置负荷物</b> .....	<b>58</b>
15.1	稳置负荷物 .....	58
15.2	起重操作前的安全措施 .....	58
15.3	吊索的使用方法、应用和限制 .....	61
15.4	安装吊索时的预防措施 .....	66
表 1 :	<b>建议手号</b> .....	<b>67</b>
表 2 :	<b>《起重机械及起重装置规例》内对测试、彻底检验及检查 起重机次数的规定</b> .....	<b>68</b>
参考资料	.....	69

# 图录

图 1	流动式起重机各种吊臂 .....	14
图 2	流动式起重机各种吊臂 .....	15
图 3	典型的汽车式起重机支重脚撑装置 .....	24
图 4	流动式起重机的设置地点 .....	25
图 5	在架空电线及电缆下前后移动 .....	27
图 6	流动式起重机上的典型缆索及悬吊系统 .....	32
图 7	缆索拉长对负荷半径的影响 .....	46
图 8	垂直式或挺直式 .....	62
图 9	篮式索结 .....	62
图 10	单扼索结 .....	62
图 11	双扼索结 .....	62
图 12	单扼双捆索结 .....	63
图 13	两条单支脚吊索以直接挂接法使用 .....	63
图 14	两条单支脚吊索以扼索结法使用 .....	64
图 15	两条单支脚吊索以篮式索结法使用 .....	64
图 16	两条单支脚吊索以双捆扼索结法使用 .....	65
图 17	两条单支脚吊索以双捆篮式索结法使用 .....	65
图 18	三条单支脚吊索 .....	65
图 19	四条单支脚吊索 .....	65



# 前言

流动式起重机被香港工业界，特别是建筑业广泛用作起重操作。可是，每年都发生不少涉及流动式起重机的意外，例如起重机的翻倒或负荷物在吊运过程中堕下。若流动式起重机得以适当使用，应可减少生命及财产的损失。

本工作守则（下称守则）由劳工处处长根据《工厂及工业经营条例》（第59章）第7A条发出。本守则旨在向业界就如何安全及正确使用流动式起重机提供实务指引，以协助责任履行人防止意外发生。

本守则所载的指引，不应视为已全部包括有关安全法例所涉及的事项，用意也并非免除有关工作人员的法定责任。更需注意的是，遵守本守则本身并不赋予任何人在法律责任方面的豁免权。

本守则具有特殊的法律地位。不遵从本守则所载的条文本身不是罪行。但如该没有获遵从的条文获法庭裁断为与法律程序中所指称的违反或没有获遵从或履行或执行所涉及的事项有关，该条文可被法律程序的任何一方倚赖为倾向确定或否定在法律程序中受争议的任何法律责任的根据。（参阅《工厂及工业经营条例》（第59章）第7A(5)条）

本守则是引用英国标准协会有关的安全标准，但如果某些国家/国际的标准或规定与上述标准的规格相同，亦会视为可接纳的标准。此外，本守则所述或引用的法例条文，均是于2017年9月1日为有效力的条文。

# 1. 范围

- 1.1 本工作守则则为流动式起重机的安全使用及操作提供指引，以确保在起重机上或起重机旁工作人员的安全。
- 1.2 本工作守则载述流动式起重机起重操作的管理和策划、对操作员、吊索工及讯号员的资格要求，以及起重机的设置地点、架设、拆卸、维修及测试，并对在工地内使用流动式起重机的拣选、安全使用及特定预防措施作出有关的指引。
- 1.3 本工作守则亦参考香港有关法例，特别是《工厂及工业经营条例》（第59章）第6A及6B条，以及《工厂及工业经营规例》、《工厂及工业经营（起重机械及起重装置）规例》（下称《起重机械及起重装置规例》）、《工厂及工业经营（机械的防护及操作）规例》（下称《机械的防护及操作规例》）及《建筑地盘（安全）规例》（下称《建筑地盘安全规例》）。有关起重机的测试及检验要求及程序，亦请留意《起重机械及起重装置规例》的规定及英国标准BS 7121。

## 2. 定义

### 安全负荷自动显示器

指安装于起重机的一种装置，该装置能在起重机趋近安全操作负荷时，自动向起重机操作员发出可听见及可看见的警告讯号，并在起重机超逾安全操作负荷时，自动发出可听见及可看见的进一步警告讯号。（《起重机械及起重装置规例》第3(1)条）

### 合资格检验员

合资格检验员，就《起重机械及起重装置规例》规定须进行的测试与检验而言，指符合下述情况的人—

- (a) 由该规例规定须确保该等测试及检验得以进行的拥有人所指定；
- (b) 根据《工程师注册条例》（第 409 章）注册的注册专业工程师，并属于劳工处处长所指明的有关界别；及
- (c) 因其资格、所受训练及经验而有足够能力进行该等测试及检验。

（《起重机械及起重装置规例》第3(1)条）

在订定本工作守则时，机械工程及轮机暨造船学属于劳工处处长指明的界别。

### 合资格的人

合资格的人就《起重机械及起重装置规例》规定须由该人执行的职责而言，指符合下述情况的人—

- (a) 由拥有人指定，而该规例规定该拥有人须确保该职责由合资格的人执行者；及

- (b) 因其所受的训练及实际经验而有足够能力执行该职责。  
(《起重机械及起重装置规例》第3(1)条)

## 翻倒情况

如起重机所受的倾覆力矩即使增加少许，亦会令其翻侧，则起重机可视为处于翻倒情况。

## 拥有人

拥有人，就任何起重机或起重装置而言，包括其承租人或租用人，以及该起重机或起重装置的任何监工、管工、代理人或主管或控制或管理该起重机或起重装置的人，以及控制涉及使用该起重机或起重装置的任何建筑工程的进行方式的承建商；如起重机或起重装置位于建筑地盘，或用于建筑地盘的工程方面，则亦包括负责建筑地盘的承建商（《起重机械及起重装置规例》第3(1)条）。

承建商如在任何建筑地盘进行建筑工程，即为负责该地盘的承建商，凡在任何建筑地盘进行建筑工程的承建商多于一名，则在该建筑地盘进行建筑工程的总承建商即为负责该地盘的承建商（《起重机械及起重装置规例》第3(2)条）。

## 3. 起重操作的管理

### 3.1 安全工作制度

3.1.1 有关方面应设立一套安全工作制度，并以书面订明。每当进行起重操作，不论是个别吊重或是一系列重复性作业，均应遵循这工作制度。这套安全工作制度，应由流动式起重机拥有人/承建商在徵询合格的人、安全主任及其他有关人士的意见后订立及确认。在地盘、工厂或码头内进行起重操作，上述原则亦应同样适用。有关方面应将上述安全工作制度有效地通知各有关人士。

3.1.2 工作安全制度应包括下列各点：

- (a) 风险评估；
- (b) 操作计划；
- (c) 顾及所有有关工人及其他可能受起重操作影响的人士的安全，包括在合理切实可行范围内尽量围封所有吊运区；
- (d) 拣选、提供及使用一种适当的流动式起重机及设备；
- (e) 对流动式起重机及设备进行维修、检验及测试；
- (f) 设置一本记录簿，以便合格检验员/合格的人/技术人员为流动式起重机进行测试、检验、检查、维修/修理后，记录有关详情；
- (g) 任用曾受适当训练及合格的人，而这些人员已获告知根据《工厂及工业经营条例》第6A及6B条须负的有关责任；
- (h) 由曾受适当训练及合格的人员提供足够的督导；
- (i) 留意在操作过程中，任何可能发生的不安全情况，例如恶劣的天气情况；
- (j) 确保所需的测试、检验证书及其他文件齐备；

- (k) 在任何时刻均应防止未经授权而移动或使用流动式起重机；  
及
- (l) 应变计划，以订定在紧急情况下所须遵循的程序。

3.1.3 起重操作应包括工地内所需的预备工作，以及起重机的设置地点、架设、更改及拆卸。

## 3.2 起重操作的控制

3.2.1 为确保安全工作制度得以落实施行，拥有人应委任一名负责人全盘控制起重操作。这名被委任人士应：

- (a) 完全通晓起重机的操作及保养；
- (b) 在机械工程方面有足够的实际经验；
- (c) 熟悉有关起重机操作的危险、限制及预防措施；
- (d) 已接受适合的安全使用流动式起重机的训练，该等训练须包括起重机操作理论；
- (e) 熟悉《起重机械及起重装置规例》的条文及本工作守则的内容；
- (f) 确保参与起重操作的人员完全明白安全工作制度；及
- (g) 有能力履行对起重机的检查及按照制造商的指示而进行测试。

## 4. 起重操作的策划

- 4.1 应策划所有起重操作，以确保这些工作能够安全地进行，并已考虑所有可预见的危险。策划应由拥有适当专业知识及为这项目的而被委任的人士进行。如工作属重复或例行性质，这项策划可能只在最初阶段才需要，但须作定期检讨，以确保并无任何因素改变。
- 4.2 策划应包括考虑下列各项：
- (a) 负荷物（例如其特徵及起重方法）；
  - (b) 拣选一种适当操作的流动式起重机，以确保负荷物与起重机机身之间保持足够的间距；
  - (c) 拣选适当起重装置，在评估流动式起重机上的负荷物时，应包括评估该起重装置的重量；
  - (d) 拣选适当人员以进行起重操作；
  - (e) 流动式起重机及负荷物于起重操作前、操作过程中及操作后的适当位置；
  - (f) 妥善围封所有吊运区（例如设置围栏或路障），并展示适当的警告告示。若因空间有限等因素而导致围封吊运区并不是合理切实可行，则须采取其他有效措施，例如委派足够的看守员，确保无人擅自闯入吊运区；
  - (g) 考虑附近危险、工作空间及地面的适合性，例如地面的承重力，以决定操作地点；
  - (h) 流动式起重机所需的架设、更改及拆卸；
  - (i) 存在或可能发生于操作地点的环境情况，当这些情况不适合进行起重操作时，即须停止操作；及
  - (j) 各有关人员（例如操作员与讯号员之间）的有效沟通。

## 5. 相关人士的责任/ 应具备的条件

### 5.1 拥有人的责任

- 5.1.1 拥有人应负责制订一套安全工作制度，教导所有相关工作人员安全操作的方法，并明确分配个人的安全责任。此外，拥有人必须就涉及流动式起重机操作的所有阶段进行策划。
- 5.1.2 拥有人有责任确保负责准备、架设、操作及参与操作流动式起重机的人，就有关安全及操作程序方面，都曾接受良好的训练。
- 5.1.3 拥有人必须确保所有流动式起重机均由受过训练、有经验、合资格及合格的操作员操作。
- 5.1.4 拥有人亦必须确保指挥、悬挂及处理负荷物的人，已接受有关操作原理的适当训练，能确定重量及判断距离、高度及间距，并能挑选适当的起吊配件、起重装置及索具装配方法，以及有能力指挥起重机和负荷物的移动，以确保所有工作人员的安全。

### 5.2 流动式起重机操作员

- 5.2.1 流动式起重机操作员应确保在任何时候内，他所控制的起重机操作是安全地进行。他应根据制造商的指示及安全工作制度的规定，正确操作起重机。在同一时间内，他应只遵从一名吊索工/讯号员的指示，并应能清楚看见该名吊索工/讯号员。流动式起重机操作员尤应符合下述条件：
  - (a) 已年满18岁，并持有由建造业训练局或劳工处处长指明的其他人所发出的有效证明书（《起重机械及起重装置规例》第15A(1)条）；

- (b) 有合适的的能力，特别是在视力、听觉及反应方面；
- (c) 已受一般索具使用原理的训练，并能够设定定量重物，以及判断距离、高度及间距；
- (d) 已接受关于他所操作起重机类别的足够训练，并对该类起重机及其安全设备有足够的认识；
- (e) 完全明白吊索工的职责，并熟悉表1所示的手号，以便安全地执行吊索工或讯号员的指示；及
- (f) 完全明白有关人员之间的无线电通讯讯号。

## 5.3 吊索工

5.3.1 吊索工应负责将负荷物装上起重机及将负荷物从起重机卸下，并应根据工作计划使用正确的起重装置。吊索工尤应符合下述条件：

- (a) 已年满18岁；
- (b) 有合适的的能力，特别是在视力、听觉及反应方面；
- (c) 已受一般索具使用原理的训练，并能够设定定量重物，以及判断距离、高度及间距；
- (d) 有能力拣选适当的配件、起重装置及索具装配方法，以提升负荷物；
- (e) 完全明白表1所示的手号，并能够发出清楚及准确的讯号；
- (f) 有能力指示起重机及负荷物的移动，以确保工作人员及设备的安全；及
- (g) 完全明白有关人员之间的无线电通讯讯号。

## 5.4 讯号员

5.4.1 凡当流动式起重机操作员没有清晰无阻的视野，以看见起重机所运载的负荷物、起重机的附近范围或系接负荷物之处（当没有负荷物被运载时），而此视野是安全操作该起重机所需的，便须雇用讯号员将吊索工的指示传递给起重机操作员（《起重机械及起重装置规例》第15B(1)条）。

5.4.2 讯号员应负责将吊索工的讯号传递给起重机操作员，并负责指示起重机安全移动。在发放讯号期间，讯号员不应同时从事其他工序。他尤应符合下述条件：

- (a) 已年满18岁（《起重机械及起重装置规例》第15B(2)条）；
- (b) 有合适的能力，特别是在视力、听觉及反应方面；
- (c) 完全明白表1所示的手号，并能够清楚及准确地传达吊索工的指示；
- (d) 使自己让起重机操作员容易看到（例如穿上「高能见度」的衣服或使用其他方法）；及
- (e) 完全明白有关人员之间的无线电通讯讯号。

## 6. 流动式起重机的拣选

### 6.1 一般事项

6.1.1 每种起重机都有其基本特性，以适合某种特定用途。所以，必须拣选合用的流动式起重机。若起重机的基本特性不符合工作的要求，便会产生不安全的情况及意外便容易发生。

6.1.2 因此，应参考以下第6.2段所介绍不同起重机的种类及其操作特性。

6.1.3 应根据特定的工作要求，以考虑使用起重机的类型。在拣选时，应考虑下列各点：

- (a) 负荷物的重量和体积；
- (b) 起重高度及负荷物移动的距离/范围；
- (c) 起重的次数及频率；
- (d) 使用起重机所需的时间；
- (e) 工地情况，包括供起重机停放的地面情况，以及供起重机进入、架设、操作及拆卸用的空间；
- (f) 任何特别的操作条件或施加的限制，包括附近范围是否有其他起重机；及
- (g) 任何涉及动力的负荷物。

6.1.4 一般而言，第 6.1.3 分段提及各点皆影响对起重机种类的选择。经考虑以上各点后，所拣选的起重机应具备以下特点：

- (a) 在它的标准装置内能够进行各种起重操作；
- (b) 最少具备每次起吊的负荷高5%的工作/安全裕度；
- (c) 负荷物与吊杆之间须有足够的间距；及
- (d) 负荷物与吊重所用索具之间须有足够的间距。

## 6.2 安嵌形式及吊臂种类

6.2.1 流动式起重机的操作特性，大部分以安嵌形式及吊臂种类来决定（参阅图 1 及 2）。

6.2.2 **履带式起重机**（图 1a）— 是安嵌于装有履带的底盘上，凭本身的动力推动。起重机通常有驾驶室作驾驶及操作之用。单一动力机组同时为驾驶及操作起重机提供动力。

在下列情况应考虑使用这类起重机：

- (a) 难于行驶或倾斜的地面；
- (b) 在通道有限的地方操作；或
- (c) 处理动力的负荷物，例如：震动机。

由于起重机的履带使接触地面的面积较大，可避免起重机在松软或未平整的地面上往下沉，以增强操作的稳定性。履带式起重机操作简易，并几乎可绕著本身的中心旋转。

6.2.3 **货车式起重机**（图 1b 及 1c）— 是安嵌于货车底盘上，设有或不设有弹簧悬架两种。除了驾驶室外，较高吊重能力的起重机通常设置独立的控制室。另一方面，较低吊重能力的起重机则只得一个控制组件。而在推动起重机动力方面，起重机及货车可由单一动力机组推动或各自有独立动力机组推动。

6.2.4 **轮胎式起重机**（图 1d）— 是安嵌于装有轮胎的底盘上，凭本身的动力推动。起重机通常设有驾驶室作驾驶及操作之用。单一动力机组亦同时为驾驶及操作起重机提供动力。

这类起重机适用于下列情况：

- (a) 在坚硬或经压实的地面上操作；及
- (b) 提供良好进出通道往作业地方。就进出通道方面，应适当评估其承重力。

6.2.5 一般来说，如起重操作只限于一处地方进行，则宜使用轮胎式或履带式起重机。但若需于起重操作期间经常往返不同工地，便宜使用汽车式起重机。

#### 6.2.6 伸缩吊臂

可按操作需要而改变长度的吊臂，大大帮助起重机操作及在有限空间内移动及摆放负荷物。此外，起重机的安嵌和拆散时间也减少。但是在吊臂半径较长时的负荷比支柱式吊臂（俗称猪笼式吊臂）在同一半径时的负荷为少，而这种吊臂的长度亦受到限制，原因是它的重量相对较大（参阅图 2a）。

#### 6.2.7 支柱式吊臂（俗称猪笼式吊臂）

它可以提供起重高度较大及最大的操作半径，因而适用于长距离工作或高空吊重（参阅图 2b）。

#### 6.2.8 接臂

这种吊臂适用于处理较轻负荷物往极高的地方（参阅图 2b）。

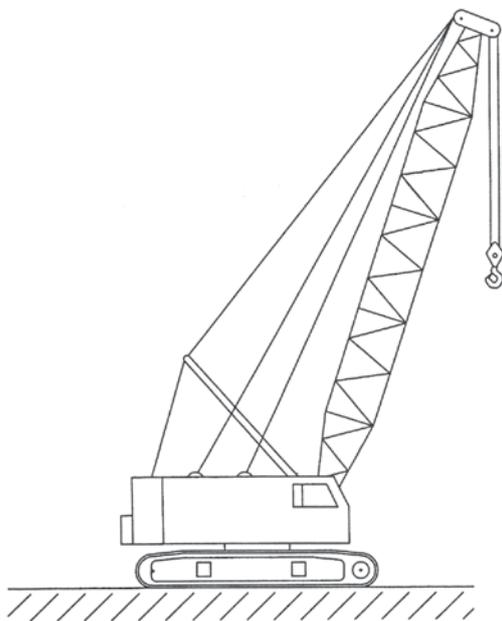


图 1a - 履带式起重机

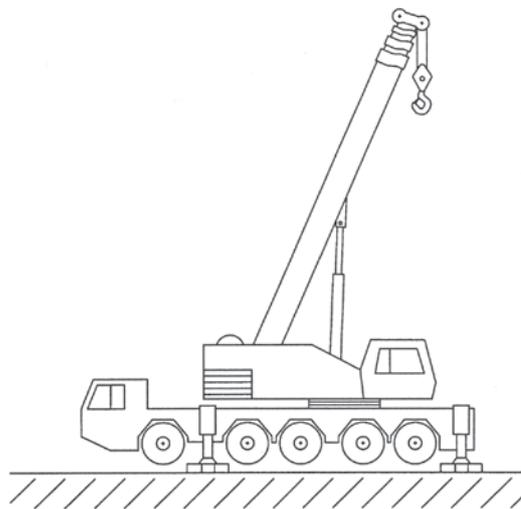


图 1b - 货车式起重机

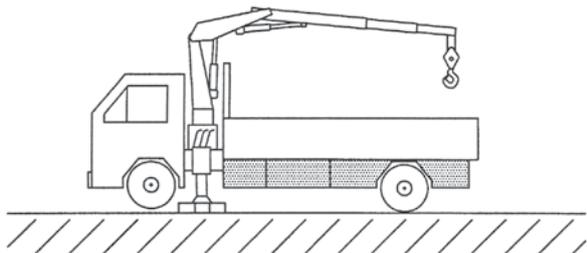


图 1c - 另一模式的货车式起重机

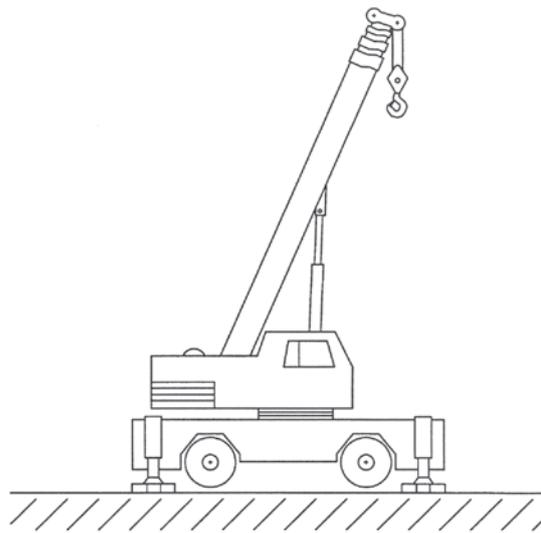


图 1d - 轮胎式起重机

图 1 流动式起重机各种吊臂 (不按比例)

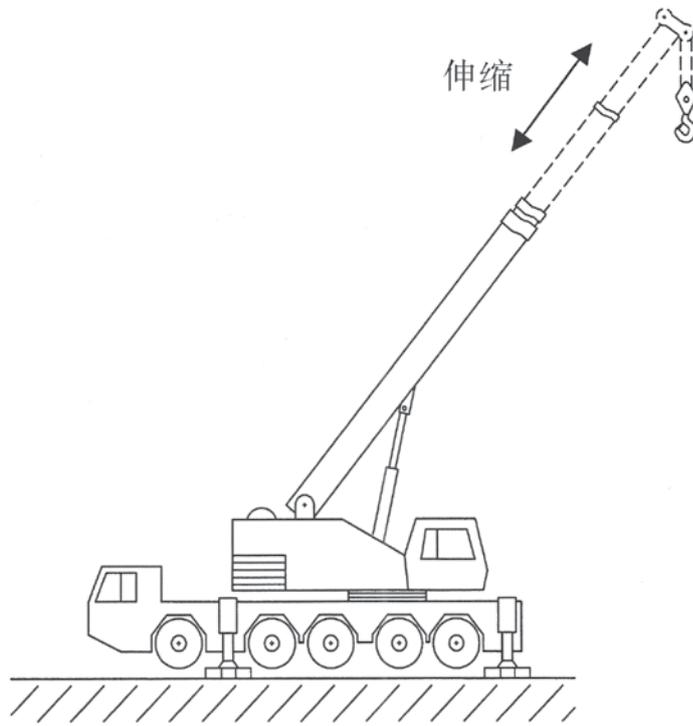


图 2a - 伸缩吊臂（液压）

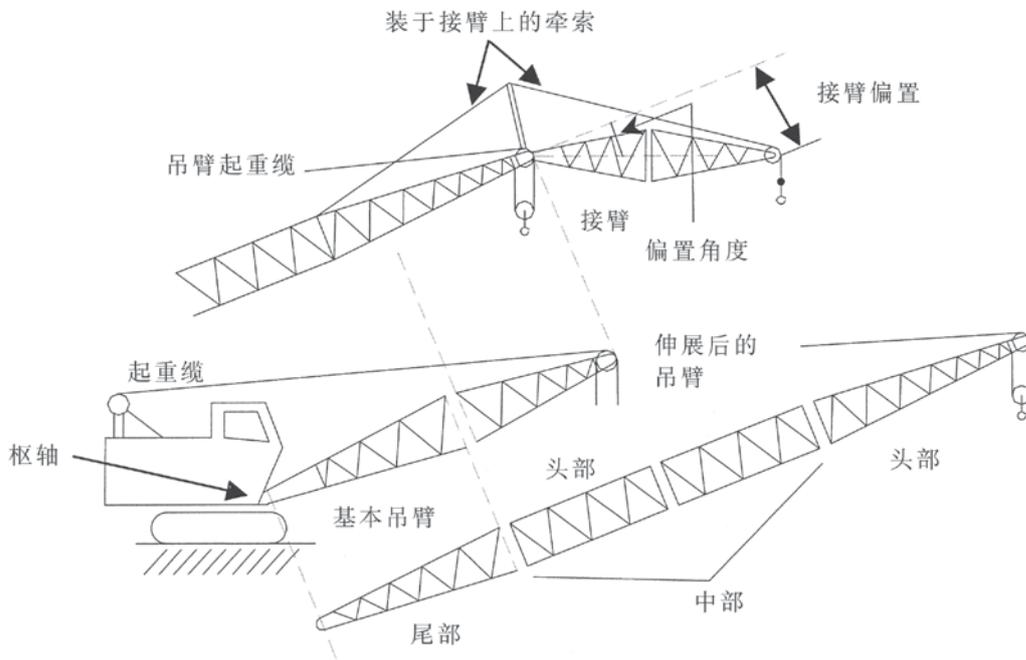


图 2b - 支柱式吊臂及接臂

图 2 流动式起重机各种吊臂（不按比例）

# 7. 标记及文件

## 7.1 识别

7.1.1 起重机应设有一块耐用的标记板，上面注明制造商的名称、机器型号、编号、制造年份及机组的重量，以资识别。

7.1.2 机上每种主要结构、电气及机械组件，都应附有耐用的标记板，刻上制造商的名称、机器型号、编号、制造商最初出售的年份及机组的重量。此外，所有可移动的基本组件及附件（例如衡重物等），均应清楚刻上识别号码，以显示这些组件属于该部机器。这些组件只应用于该部机器或同类型号的机器，或制造商特别指定的设备，这点是非常重要的。

## 7.2 安全操作负荷表

7.2.1 起重机须有一张坚固/耐用的安全负荷图表，该图表应：

- (a) 展示在起重机内，表上有清晰的中、英文和数字（《起重机械及起重装置规例》第 11(1) 条）；及
- (b) 容易为起重机操作员看见。

## 7.3 设备手册和记录簿

7.3.1 每部起重机必须附有制造商手册，手册内载有该型号起重机的所有操作及维修资料。

7.3.2 本港广大劳工界，特别是基层操作工人及中层督导人员，大多使用中文。因此，起重机制造商给予有关安全使用及保养起重机的书面指示、文件及印刷品（例如负荷表等），如非以中文编写，便应译成中文，以便工人明白。如工地内有工人使用中

文及英文以外的语言，便应作出适当安排，加强工人之间的沟通。

- 7.3.3 如起重机并未设有记录簿，便应开始在工地设置该记录簿，定期按时把与该机器有关的资料，诸如检查、测试、修理、维修及操作时数等资料一一记下。所有记录均应由操作员、修理员或监督人员签名作实，以及写上日期。拥有人应确保起重机在香港使用期内，该记录簿随起重机保存，并填上最新资料。（参阅本守则第 14 节）

## 8. 流动式起重机的操作特性

### 8.1 安全负荷自动显示器

8.1.1 所有种类的起重机均须配备安全负荷自动显示器，惟最高安全操作负荷为 1 公吨或以下的起重机或用抓斗操作的起重机或用电磁方式操作的起重机除外（《起重机械及起重装置规例》第 7B 条）。安全负荷自动显示器通常连同超重断流装置一起使用。安全负荷自动显示器的规格，应符合英国标准 BS7262 或同等标准。

### 8.2 制动器

8.2.1 应装上自动安全保险制动器。若吊钩或负荷物不在动力提升或动力放下的情况下，该制动器将发挥作用，以防止吊钩或负荷物自由下坠。如失去动力或压力，制动器应可自动发挥作用。除非恢复动力或故意松离，否则制动器不能自动松开。

8.2.2 应设有可制止吊臂、吊杆在满载负荷时摇摆的有效摇摆制动器。亦应设有正面式的摇摆锁或内置锁，以防止意外的接合或脱离情况发生。

8.2.3 应设有自动保险汽车制动器，使起重机在正常的操作条件下或处于制造商所建议的最高行走倾斜度时，将起重机停定下来。

### 8.3 起重机驾驶室

8.3.1 附设于起重机机身的操作驾驶室，应符合以下条件：

- (a) 在设计及构造上应足以保护操作员及控制仪器，免受天气影响（《起重机械及起重装置规例》第 10 (1) 条）；

- (b) 顶部应够坚硬，以保障操作员不受高空坠物所伤；
- (c) 当有需要时，设置适当的人工通风；
- (d) 除非控制组件可独立上锁，否则驾驶室应安装一个锁，以防止他人于无人看管时擅自闯进；
- (e) 驾驶室在构造上应让操作员的视野清晰无阻，使他能够安全地操作起重机（《起重机械及起重装置规例》第10(1)条）；
- (f) 应设有安全的驾驶室进出途径。
- (g) 所有设于外边及供进出的平台，应设有护栏（参阅《建筑地盘安全规例》第38(B)1条、《工厂及工业经营规例》第24条）；
- (h) 应安装扶手及梯级，以便进出驾驶室；及
- (i) 所有起重机的通道，应为防滑。

## 8.4 操作控制仪器

- 8.4.1 所有控制仪器必须放置于操作员容易接触的地方，并有足够空间供他操作。控制仪器应属能够自动煞停的一种：即放松时，控制设备自动返回空档。主要动力开关掣，应可上锁，且位于操作员容易接触的范围之内。每个控制仪器必须有清楚标记，以显示所控制的动作及动作方向。在可行情况下，控制仪器的排列应尽量避免意外移位，而且不经意接触控制器亦不会启动起重机。

## 8.5 护罩及保护性结构

- 8.5.1 起重机的所有外露运行部分，例如齿轮、滑轮、传动带、链条、轴、飞轮，如在正常操作的情况下可能构成危害，这些部分须加以有效的防护（《机械的防护及操作规例》第5条）。

## 8.6 支重脚撑

- 8.6.1 当起重机行驶时，支重脚撑应稳固地保持在收缩状态。
- 8.6.2 当起重机进行吊重时，支重脚撑亦应可稳固地伸展著。
- 8.6.3 若使用动力驱动的液压筒，该液压筒于受力时，它不可减弱压力或溢出压液。
- 8.6.4 支重脚撑的横梁应刻上或涂上市号，以显示完全伸展的位置。

## 8.7 鼓轮组件

- 8.7.1 鼓轮组件应有足够的动力。
- 8.7.2 应以中英文显示鼓轮收缆及放缆的方向。
- 8.7.3 应正确地在鼓轮上装上缆索。

## 8.8 滑轮

- 8.8.1 滑轮槽应平滑并较缆索稍宽，以防缆索在槽中被挤压。
- 8.8.2 吊臂、吊杆的吊重滑轮，直径应最少为缆索的有效直径的15倍。
- 8.8.3 负荷的吊重滑轮，直径应最少为所用缆索的有效直径的18倍，而负荷滑轮组的直径亦应最少为所用缆索的有效直径的16倍。

- 8.8.4 滑轮槽的深度应最少为缆索直径的1.5倍，而槽渐趋尖细的一边与中心直线的角度不应超过 18 度。
- 8.8.5 轴承应经常保持润滑，或设有润滑设备。
- 8.8.6 滑轮应设有防止缆索脱槽的缆索锁件或护罩。

## 8.9 安全设备

8.9.1 为安全操作起见，流动式起重机应设有下列设备：

- (a) 可沿垂直平面移动的吊臂、吊杆，应安装吊臂、吊杆角度指示器。控制室内的操作员应可清楚看见、并能阅读指示器上的读数至 1 度以内；
- (b) 动作限位制停器：这些设备应有限制起重机提升、上下摆动、移动，转动或其他动作超出预定的功能。例如，安装自动设备，以便吊臂、吊杆达最大容许角度时，该设备可煞停吊臂、吊杆的鼓轮动作；
- (c) 若没有超载断路器：当起重机出现超载时，该设备应切断起重机的动作。这功能不应以停止原动机来达致。只有那些能让起重机回复安全状态的动作才应继续操作。此外，超载断路器应设有自动安全保险设计或应能够避免因过度超载而损坏；
- (d) 支重脚撑的控制器应装有水平尺，以调较脚撑的水平；
- (e) 在旋转机板的表面，应设有木工式水平尺，水平尺应与吊臂、吊杆的底部栓钉平行，使起重机达最精确的水平位置；
- (f) 起重机的两旁应设有面积不少于 625 平方厘米的望后镜；
- (g) 起重机上应装有适当的灭火筒，并作出妥善保养；
- (h) 若需存放工具及润滑设备，应设有一个适当的金属容器；

- (i) 若是轮胎式起重机，当起重机在无人看管或进行修理、维修时，应把楔塞放于轮胎之下，以防起重机在斜坡上溜下来；及
- (j) 倘需于夜间操作，应提供足够的照明及后备光源。

## 9. 流动式起重机的设置地点

### 9.1 一般预防措施

9.1.1 在选择流动式起重机的设置地点时，应特别留意二项因素：起重机的竖立或支承情况，以及附近是否存在危险。同时，亦应考虑流动式起重机伸出地盘范围外的情况，以避免对公众构成潜在危害。（包括在公众及私人地方）

### 9.2 起重机的竖立或支承情况

9.2.1 流动式起重机应只可在均匀、平坦而坚实的地面上操作。该地面须有足够的承重力，以支承起重机在操作期间所产生的最大负荷。同时，亦应注意风力负荷及动态效应。

9.2.2 就风力对流动式起重机结构的影响，可参考屋宇署印制的《香港风力效应作业守则》（2004年版）。此外，亦应取得起重机制造商有关起重机的净重量及起重机操作时所产生的动力资料，以断定最大作业负荷。

9.2.3 在计算地面或支撑表面所能承受起重机施加的最高压力时，以总重量除以地面接触面积所得的假设平均值作计算用途，是不正确的，因为最高值一般都远超过这平均承受压力。

9.2.4 为了避免支撑面下沉或倒塌，及起重机翻侧或倒塌，负荷应分布于一处足够的大面积上。因此，应使用足够强度的钢板、适当的底垫或适当的木块来支承负荷。

9.2.5 如起重机设有支重脚撑，在可行的情况下，应完全伸展支重脚横梁。液压筒亦应适当地伸展，以使起重机的轮胎离开地面（参阅图 3）。

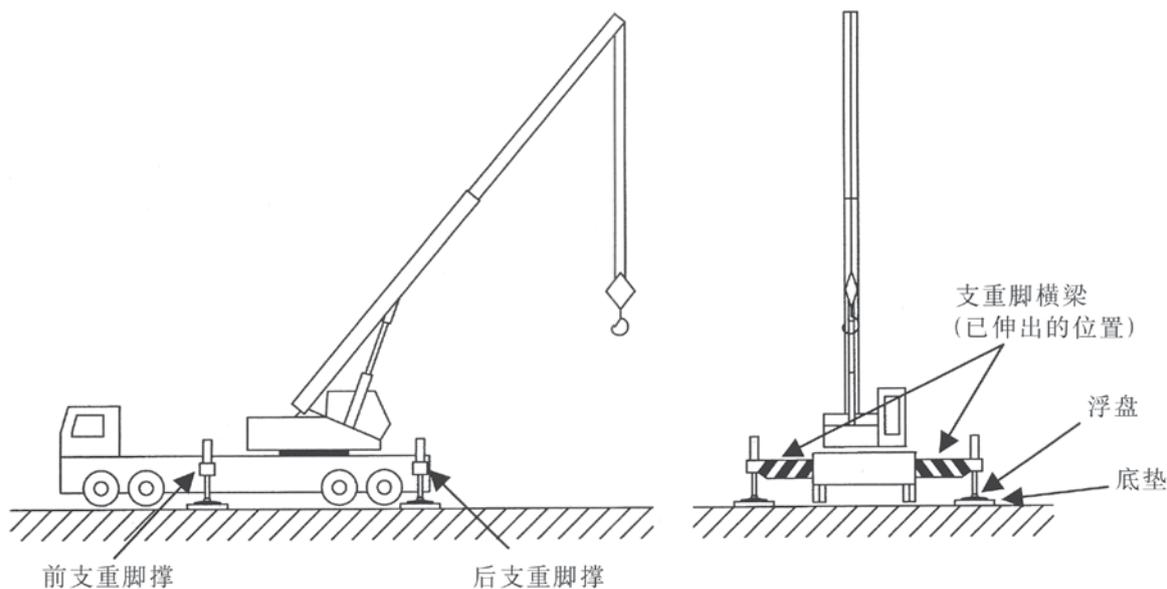


图3 典型的汽车式起重机支重脚撑装置

9.2.6 一些起重机可以在局部伸展支重脚撑下作起重操作。然而，在可行情况下，应避免局部伸展支重脚撑，因为起重机的稳固性可能会大大减低。若真的不能避免局部伸展支重脚撑，起重操作应小心策划及在合资格的人监督下进行。为了避免对安全操作负荷产生混淆，所有支重脚撑应伸展至相同的伸展位置。换句话说，除指定的局部伸展位置外，支重脚横梁不应任意设定于其他中途位置。

9.2.7 除非制造商指明可用较细面积，否则底垫/木块垫脚最少应较浮盘面积大三倍，并完全可以将其支撑。此外，木块应碰合及放平，以确保支重脚撑的脚筒与浮盘成一直角（90度）。

9.2.8 应向制造商查询有关起重机的重量及负荷数据和资料。此外，在操作期间，应经常检查支撑表面，以确保并无移动或下沉现象，因出现这些现象会影响起重机的稳定性。

9.2.9 应按当时情况小心检查起重机全面的稳定性及安全，特别是当起重机必须在桥面上、在建筑期间的楼宇架构内、在其他结构

支撑上或接近挖泥坑或路堤进行操作。

- 9.2.10 当在接近泥土斜坡边缘或缺乏支撑的挖掘工程边缘操作时，因那处承重力远低于远离边缘的位置，流动式起重机可能会倒塌。所以，在起重机的地脚（底垫、垫木或履带）与上述边缘之间，必须保留最少地脚阔度四倍的安全距离（参阅图4）。而地脚与斜坡或挖掘工程底部之间，亦应有最少斜坡或挖掘工程深度二倍的距离。在其他地质的斜坡或挖掘工程，若需在少于上述所规定的距离操作前，应向注册土力工程师查询。
- 9.2.11 流动式起重机在堆填区、填海区或拆卸地盘操作前，应先彻底调查土地情况，以确保起重机所处的地点有足够的承重力。

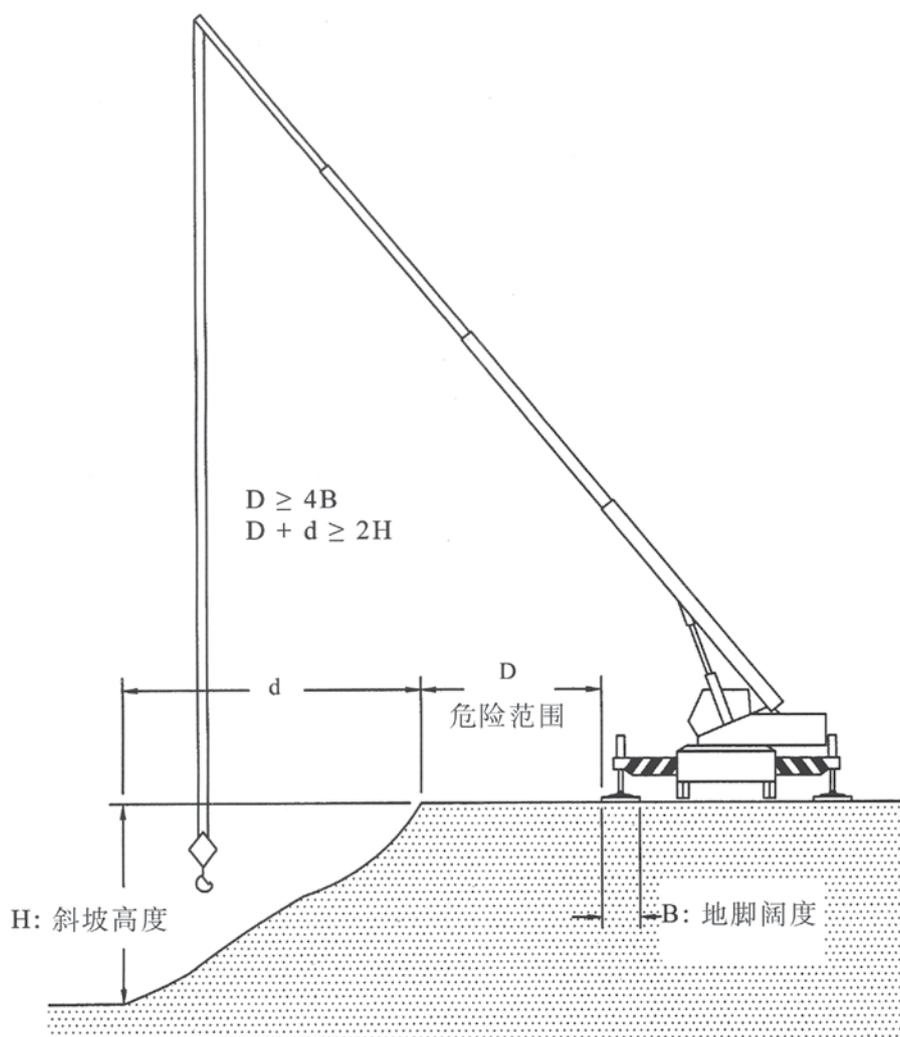


图4 流动式起重机的设置地点

## 9.3 附近的危险

9.3.1 对于作业地方附近的危险，应予以考虑，例如架空电缆及导线、电缆、无线电波发射塔、附近的结构物及楼宇、吊重机、堆积物料、其他建筑工程、飞机场内的飞行航道、架空缆车及其他起重机的路线、及公众可以进入的地方（包括公路及铁路）。

9.3.2 起重机所处的位置，应尽可能避免于搬运负荷物时会在使用中的楼宇、公路、架空缆车轨道及其他建筑工程或铁路上面经过。对可能来自地下设施，例如煤气管道或电缆所产生的危险，亦不容忽视。应采取预防措施，以确保起重机所在地并无任何地下设施。若未能确保这情形，应对这些地下设施提供足够保护，以免受到任何损害。

### 9.3.3 架空电缆

9.3.3.1 起重机某部分与架空电缆接触可能导致死亡意外，或甚至没有实际接触但接近架空电缆亦会发生意外。如流动式起重机有机会在架空电缆的最外导线之横向九米范围内，起重机的拥有人应在展开工程前联络架空电缆的拥有人，例如电力公司，以便定出实际的安全措施及安全工作计划。任何人在架空电缆附近进行任何类型的工程，须遵守《供电电缆（保护）规例》（第406H章）第十条所规定关于采取一切合理步骤及采取一切合理措施的条文。特别是须使起重机的任何部份与架空电缆导线保持在一个安全工作距离。应参阅机电工程署印制的《在供电电缆附近工作的实务守则》。

9.3.3.2 在确定离开架空电缆的安全工作距离时，应留意这个距离会因电缆在不同的电压及操作情况下而改变。例如，架空电缆可能会因风力而摇摆及它的离地净高会因电缆的电流负荷而改变。因此，应根据电力公司的建议而给予安全工作距离一个附加裕度。

- 9.3.3.3 所有架空电缆或其他电气设备，除非已经由有关机构证实不带电和安全，否则应一律视为带电。
- 9.3.3.4 任何在供电电缆附近工作的人员，应曾接受适当的训练，以确保他们有能力执行所需的安全措施。
- 9.3.3.5 如操作位置与架空电缆平行，便应在离开电缆一段安全距离的位置架设平地障碍物或一串警告标志。该障碍物的位置应清楚标明。邻近设有架空电缆的警告标志应每隔2米间距内附于或展示在障碍物上。
- 9.3.3.6 如起重机必须在架空电缆下驶过，便须将横过通道清楚加以标记。接近横过通道的每边均应架设适当的「龙门架」，以确保吊臂或移动部分降低至安全位置（参阅图5）。若因通道过阔而不能架设适当的龙门架的横梁，则可用一条附有拉力的非金属绳索作为一个弹性的高度限制装置。

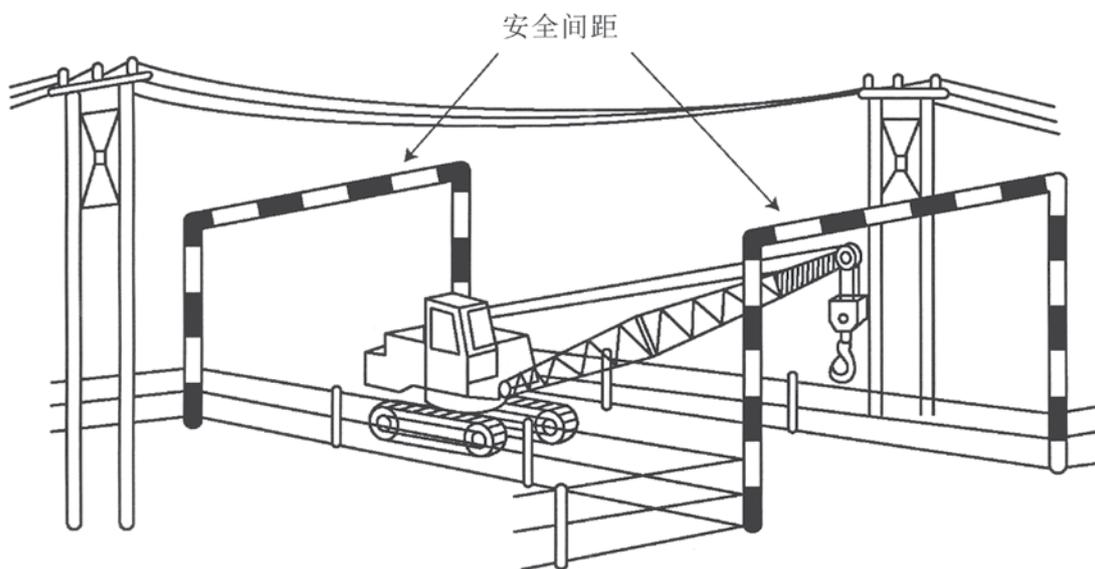


图5 在架空电线及电缆下前后移动

- 9.3.3.7 至于龙门架的尺码及龙门架与最接近的电缆之间的距离，须先谘询有关的电力公司才作出决定。同时亦应设有适当的警告标志。

9.3.3.8 起重机操作员操作时应能清楚看见起重机及任何阻碍物的讯号员在场指挥。

9.3.3.9 讯号员应能够衡量是否有足够的离地净高及间距。

9.3.3.10 吊臂尽头及起重机的前后皆应漆上不同颜色，以便易于看见及起警告作用。

#### 9.3.4 附近有其他起重机

9.3.4.1 当考虑起重机操作的位置时，应留意在附近的其他起重机。如不能避免操作区的重迭问题，所有起重机的操作员应由一名合格的人协调及监督。亦应通知所有相关人仕关于吊重的安排。

## 10. 架设、拆卸及运送

### 10.1 一般架设及拆卸的预防措施

10.1.1 架设及拆卸起重机时，可能因没有按照起重机制造商指定的正确程序进行、使用不正确的配件、错误的螺栓尺码或种类、错误组合、组合程序有误或拆开组件时出错，而引至意外发生。为避免发生危险及付出昂贵代价，应遵守下列各点：

- (a) 严格遵守起重机制造商的指示。如违反指定程序，可能会对起重机的结构及机械部分造成过量负荷，以致起重机失灵或倒塌；
- (b) 架设或拆卸工程应在合格的人监督下进行，该合格的人须有足够的训练，并具备有关机种的架设/拆卸经验（《起重机械及起重装置规例》第7H条）；
- (c) 进行架设、拆卸工序时，必须用绳子围开一个区域，区域内不得有任何不涉及工序的人士逗留及不得堆积物料等。区域内的面积应足以容许积存及搬运零件，而架设/拆卸起重机时，不会影响或危害其他工地工人。必须预留足够的地方，以便使用流动式起重机或其他起重装置来架设/拆卸流动式起重机，并须提供良好的进出通道，以便货车运送或搬走组件。此外，亦应提供足够的照明予所有工作地点；
- (d) 所有部件，特别是那些须承重的，应加以清楚标记，以资识别。用高拉力钢或特别钢材所制造的螺栓和螺帽，亦应清楚标记。欲重新使用高拉力螺栓和螺帽时，应严格遵照制造商的规格及指示；
- (e) 所有结构部件，应仔细检查以确保没有任何损坏或不妥善之处；
- (f) 架设 / 拆卸人员不应未经预备或不应尝试走捷径去处理起重机。只应使用正确的配件及工具；

- (g) 无论何时，起重机的制造商使用手册应放在有关的起重机上（说明书应注明制造商的机器编号及拥有人的机器号码）；
- (h) 从制造商建议的位置吊起组件。吊起组件的方法，应不会令致组件在吊起时摇摆或变得不稳定或受到损坏；
- (i) 架设/拆卸人员应获得清楚的解说，并且熟习规定的程序；及
- (j) 如不依循规定的程序，应先获得起重机制造商批准。

## 10.2 摺迭式或铰链式吊臂

- 10.2.1 对可向下摺迭或随铰链向侧边转动的吊臂，在装配吊臂用以操作或进行摺迭吊臂的操作时，应遵照制造商的指示。
- 10.2.2 当把吊臂从收藏的位置张开出来或为摺迭吊臂而除去枢轴钉时，应确保吊臂用吊重缆索或其他指定方法紧系，以防止吊臂不受控制地摇摆。
- 10.2.3 应设有完整枢轴钉摺铰链在吊臂部分上。
- 10.2.4 在架设组合吊臂前，任何闸门或铰链部分应依照制造商指定的方式摆放或移走。。

## 10.3 吊臂的装配

- 10.3.1 对那些在设计上将中间部分加上，而令主吊臂得以延长的吊臂，应注意以下各点：
  - (a) 应只使用适合于该起重机的正确部分；
  - (b) 所用的部分应为情况良好及没有弯曲的支撑、主弦，没有断裂的焊接位等；

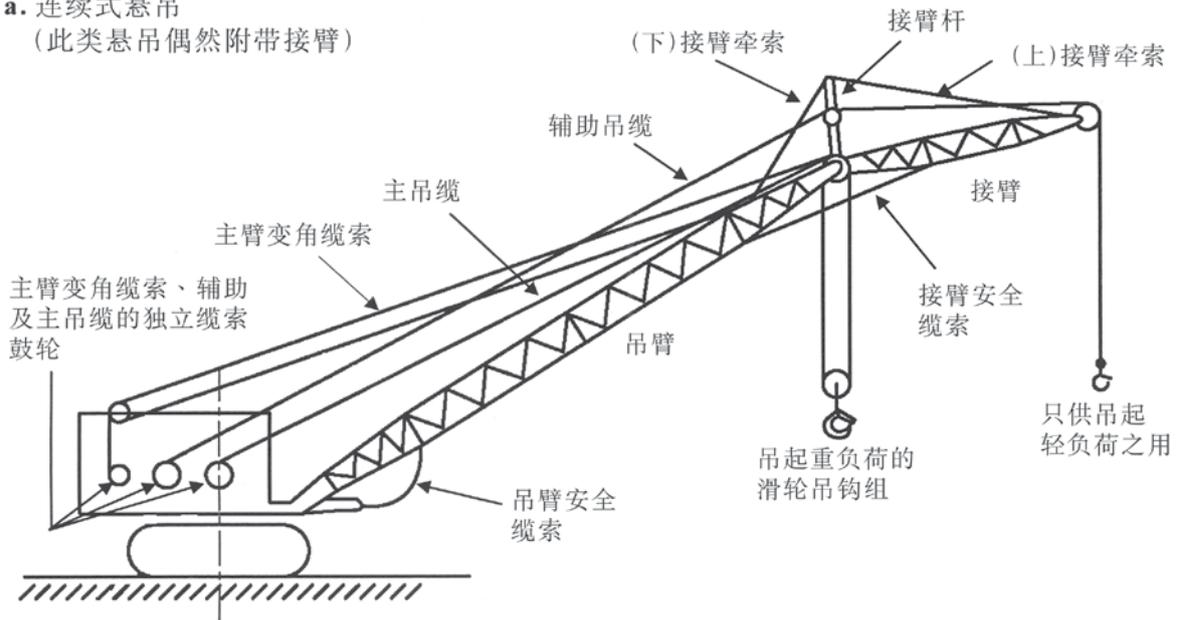
- (c) 吊臂长度应依照制造商的规格以最少数目的中间部分组成；
- (d) 吊臂部分应依照制造商的指示及程序用正确方法及步骤装配，并应保持整条吊臂的支撑模式完整；
- (e) 某些吊臂的设计是使用栓钉的连接而不是螺栓接合，把吊臂各部连接起来，故此应依照制造商的指示，把吊臂承托在适当的部分。进行此项操作时，所有工作人员切勿在吊臂下工作或经过。此外，所有吊臂部分的栓钉应最好由吊臂内侧向外嵌入为佳。当从地面升起吊臂时，吊索或系材不应缠结锁紧栓钉或栓钉的钢夹。所有锁栓钉或弹簧夹应为情况良好及能有效地固定吊臂部分的栓钉；
- (f) 除非是按照制造商的指示，否则当将支柱式吊臂的长度加长时，不应尝试将悬吊著的吊臂升起。如果不能避免这工序，悬索应紧系于半装配或全装配吊臂的末端；及
- (g) 当安装接臂时，接臂及主臂之间的角度及、或悬挂系材的长度，应依照制造商的建议。此外，应装配安全缆索或制动装置，以防接臂出现向后倾的不稳定情况。

## 10.4 吊臂的悬挂（参阅图 6）

- 10.4.1 安装所需的吊臂时应依照制造商的指示，使用正确长度的主臂变角缆索及系材。
- 10.4.2 较长的吊臂可能需要特别或辅助的悬吊设备，例如高的起重龙门架、桅杆、中间悬吊等。应依制造商的指定，检查起重机可升起吊臂最大的长度。

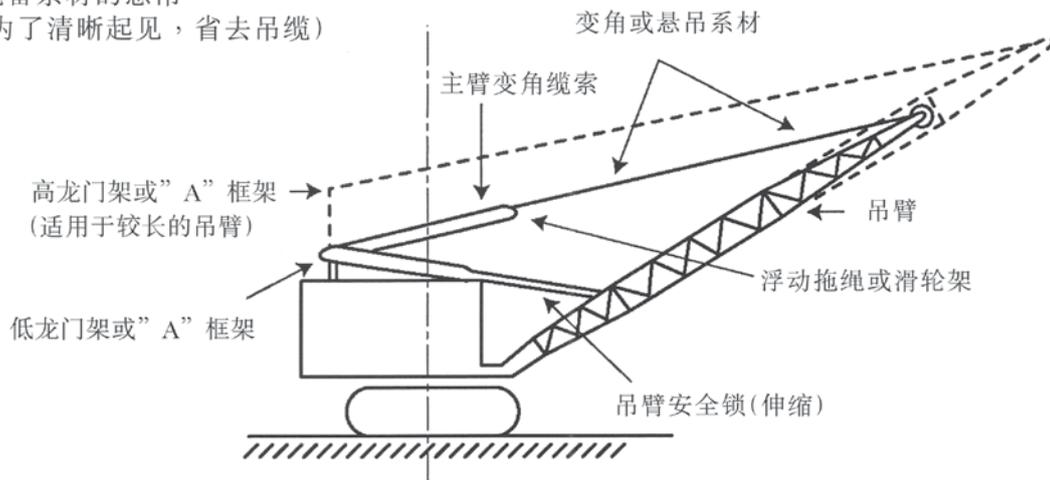
**a. 连续式悬吊**

(此类悬吊偶然附带接臂)



**b. 配备系材的悬吊**

(为了清晰起见，省去吊缆)



**c. 桅杆式悬吊**

(为了清晰起见，省去吊缆)

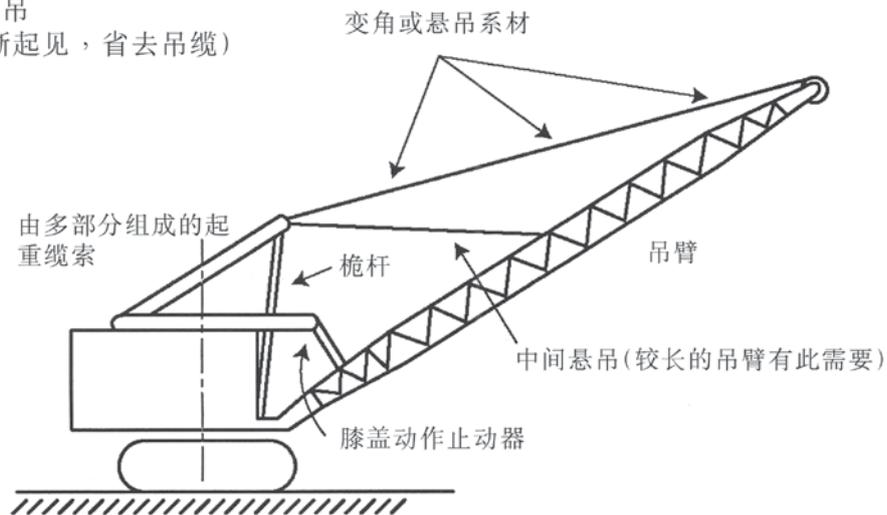


图 6 流动式起重机上的典型缆索及悬吊系统

## 10.5 负荷吊重缆索

- 10.5.1 缆索系统的强度，应足以处理吊臂所需升起的最高负荷，而缆索应有足够的长度，以便进行吊起或放下负荷物的操作。
- 10.5.2 应安装由制造商指定的正确种类及长度的吊重缆索。该类钢缆应符合英国标准 BS302：多股绞钢丝绳索或同等国家标准。
- 10.5.3 根据吊臂长度或最高负荷而装配的吊重缆索匹数的数目，应和制造商的要求相同。
- 10.5.4 至于已安装的安全负荷自动显示器，显示器的凸轮及/ 或调较应符合所安装吊臂的长度及所使用吊重缆索匹数的数目。
- 10.5.5 应时常留下不少于两个圈的吊索在鼓轮上及不应超越鼓轮的容量。

## 10.6 安全装置

- 10.6.1 使用起重机前，应检查在前次架设或拆卸操作时已截断或绕过的所有安全装置，例如负荷显示器、超载断路或动作限位制停器等，以确保此类装置已重新连接及操作正常。
- 10.6.2 每当起重机的情况或前端仪器改变时，应调较负荷一半径显示器及安全负荷自动显示器。例如：该类的变化是由于吊臂长度、接臂长度、吊重缆索匹数（主缆或辅缆）、接臂偏置的角度及移动时（使用轮胎）与设有支重脚撑操作之间的改变。

## 10.7 起重机的稳定性、架设及拆卸程序

- 10.7.1 升高吊臂前，应按照制造商的衡重物图表的指定，在起重机上适当的位置，装配正确数量的衡重物。
- 10.7.2 为较长的吊杆、吊臂装配额外的衡重物，如吊臂的操作长度缩短至原来的长度，应把衡重物移走。
- 10.7.3 就可调校履带间距的履带式起重机而言，应在操作时完全伸展为方便运输而收窄的履带。
- 10.7.4 架设或放下长的吊臂时，应使吊臂的轴线在机身的纵轴线内，即在能够提供最大的机器稳定性的位置内。此外，对于在坚硬的混凝土面上操作的履带式起重机，应在履带的末端下，放置木垫，以减低将长吊臂放下地面时，机器摇晃的趋势。
- 10.7.5 将长的吊臂放下地面前，应采取适当的预防措施，包括重新装置辅助支重脚撑。
- 10.7.6 将吊臂放下地平面前，为了保持最高的稳定性，应将吊钩组放下及安放在地面上。

## 10.8 轮胎

- 10.8.1 对于轮胎式起重机及配备气胎的汽车式起重机，进行任何起重操作前，应先检查轮胎的情况以确保轮胎充气至所建议的压力。
- 10.8.2 所安装的任何后备轮胎都应符合制造商有关尺寸、构造及等级的规格。

## 10.9 移动及搬运

### 10.9.1 配备着长吊臂在工地上移动

- (a) 当需要将装设了长吊臂的起重机从偏远地点移动至工作地点时，应十分小心处理及在合资格的人监督下进行。
- (b) 所经的地面应坚实及平坦。
- (c) 整个操作应以缓慢速度进行，而吊臂须和行驶方向成一直线，并应锁上旋转锁及接上摇摆制动器。在操作前，应决定适当的吊臂角度，以保持起重机的稳定性。应参考制造商的指示。

### 10.9.2 把起重机装上运载车搬运

- (a) 在把履带式及轮胎式起重机装上运载车及从运载车上卸下的操作中，当起重机行经连接上车身有暗斜的上落板时，应小心操作以确保起重机没有向后翻倒。
- (b) 搬运时，不应超过为起重机的稳定性所指定的最高倾斜度。

### 10.9.3 稳定起重机以便搬运

- (a) 如由陆路搬运流动式起重机，应将它紧系及稳固于运载的车辆上，以防止在搬运过程中，起重机或它的任何部分或设备的任何移动。
- (b) 此外，应依照制造商对搬运起重机时，有关吊臂长度、吊臂悬挂及衡重物的限制所作的指示或建议。

### 10.9.4 一般搬运起重机时应采取的预防措施

- (a) 应使用一部有足够负荷能力及车架空间足以容纳起重机的适当搬运车辆。
- (b) 起重机的操作制动器及如装有推进或固定锁都应接上，及应将起重机完全楔住，以防止出现任何移动。

- (c) 应用绳索将起重机牢固地缚在搬运车辆上，以防止起重机上下震动，翻倒或从车架空间滑下。
- (d) 除了将摇摆制动器及/或起重机的旋转锁接上外，起重机的上部分应交叉地以链条缚著，以防止可能出现的旋转。
- (e) 吊钩组及任何其他松散的元件，应牢固地用绳索绑紧，以防止搬运时出现任何移动。
- (f) 至于汽车式起重机，应把支重脚撑横梁及浮盘牢固地收藏及固定在适当的位置以防止在搬运途中产生任何移动。
- (g) 应注意须遵循《道路交通条例》（第374章）就起重机在道路上移动的法例规定。

# 11. 操作程序及预防措施

## 11.1 悬吊负荷物

11.1.1 除非有合格的人在负荷物悬吊期间负责管理起重机，否则不得任由负荷物悬吊于起重机上（《起重机械及起重装置规例》第 12A 条）。操作员应留在操作位置上，而该起重机应完全操作正常，以应付任何紧急事故。如果起重机装有吊重制动锁、上下活动吊杆安全撑爪及摇摆锁/制动器，应全部接上。不论任何情况，也不应任由负荷物悬吊在起重机上而对起重机不加看管。

## 11.2 短时间无人看管起重机

11.2.1 除非采取以下预防措施，否则即使是很短的时间，流动式起重机都不应无人看管

- (a) 应将负荷物从吊钩上移走；
- (b) 应把吊钩升起至一处高的位置，以便吊钩安全地远离其他操作；
- (c) 应关上起重机的引擎及把有关的动作制停及锁上，包括那些防止上端部分旋转的装置；
- (d) 应拿走起重机上的起动匙及其他锁匙，并由操作员保管；及
- (e) 有关个别种类起重机的保护方法详情，应参阅起重机制造商的说明书。

## 11.3 长时间无人看管起重机

11.3.1 在长时间无人看管起重机或停止服务的情况下，应采取以下预防措施：

- (a) 隔离起重机的措施应更持久，例如应锁上开关，截断燃料供应及锁上任何通往起重机或控制室的门；
- (b) 在停止服务的情况下，应依照制造商的指示系紧或放下吊臂；
- (c) 如因空间限制而不能放下吊臂，应把吊钩组放下接近地面及系紧在吊臂末端垂直线下方的坚固系稳物上；
- (d) 应拿走起重机上的起动匙及其他锁匙；及
- (e) 有关个别种类起重机的保护方法详情，应参阅起重机制造商的说明书。

## 11.4 例行检查

11.4.1 在每更次或每个工作天开始时，合资格检查的操作员或合资格的人，应进行下列各项（如适用）的例行肉眼检查：

- (a) 依照制造商指示的要求进行检查；
- (b) 检查安全负荷自动显示器是否已正确地调校妥当及已按制造商的指示进行每日测试；
- (c) 检查指示器上是否已配置适用于有关吊臂（或接臂）长度的正确负荷半径图表；
- (d) 应检查起重机的水平位，以确保原来的水平位没有改变，浮盘没有下沉或基座没有下陷；
- (e) 如衡重物或压重物是可移走的，便须检查衡重物或压重物是否稳妥；检查配置的重物是否与衡重物表上所列某操作所需衡重物相符【注：如起重机是靠可移走的定量重物来稳定的，便须在起重机上当眼的地方张贴图表或告示，说明各定量重物的位置及重量（《起重机械及起重装置规

例》第7F条)】；

- (f) 检查油位、燃料油位及润滑油；
- (g) 检查吊钩是否有明显磨损及损坏情况；
- (h) 检查缆索，以及缆索末端的配件和系稳物是否有明显损坏及磨损情况；
- (i) 检查轮胎的情况及充气压力（如适用）；
- (j) 检查是否所有水份已从任何空气容器中释出；
- (k) 检查吊臂结构有否损坏；
- (l) 检查任何气动及/或液压系统的操作压力；
- (m) 检查有否泄漏制动液及液压油；
- (n) 检查起重机所有动作方面的操作情况，特别留意制动器的操作情况，以确保制动器有效运作；
- (o) 检查所有限位制停器或断流器的操作情况（如非在操作情况下进行检查，应特别小心）；及
- (p) 为了安全及防止发生火警的危险，起重机驾驶室应保持整洁，没有存放多罐润滑油或其他液体、碎布、工具、钩环及其他物料，而且在起重机驾驶室的方便位置，备有适用于扑灭电力引致的火警及其他种类火警的灭火筒。

11.4.2 每星期至少须由一合格的人对起重机进行一次全面检查。除了每天检查第 11.4.1 分段所指项目之外，亦应注意所有系稳物、固定件及结构部件。应检查螺栓是否紧固及烧焊接合是否有可见裂缝。检查应包括识别构件和接合位的油漆是否有明显裂缝和剥落，因这些通常是永久变形和接合松脱的徵兆。检查塔架内的转盆、转盆齿轮及塔身转盆环连接板是否有欠妥的情况。起重机的这部分直接承受刹车的扭力荷载及旋转动作的加速力，而这些构成起重机工作周期的一大部分；再者，负荷属于转动性类别，是导致疲劳故障的最坏可能情况。该合格的人亦应检查当起重机在开动时，有否发出一些不正常的声响，因该等不正常的声响通常是起重机损坏的徵兆。

- 11.4.3 进行上述例行检查时，应使用「检查表」。当合格的人于每星期检查时找不到欠妥地方，便须向起重机拥有人提交规定格式的检验证明书，述明该流动式起重机处于安全操作状态。
- 11.4.4 如检查人员发现起重机本身或起重机在操作时有任何故障（如电线扭曲、损坏等）或不正常情况，又或起重机意外地损坏，便应立即向负责安全使用该机的人员报告，确保起重机安全运作。该起重机应暂停使用，直至出现问题的地方已修妥及负责安全使用该机的人员表示许可为止。应使用有足够填写空间的「检查表」，报告发生故障的地方。
- 11.4.5 负责为流动起重机或任何起重装置进行检查的合格的人，有责任确保他所负责的流动起重机或起重装置已根据安全工作制度内所订定的进度表，接受合适的定期检查。他应纪录已检查过的每部流动起重机或起重装置的状况。他应确保停止使用那些在检查中发现并不是在安全操作状态的流动起重机或起重装置。负责为流动起重机或起重装置进行检查的合格的人尤应符合下述条件：
- (a) 已年满18岁；
  - (b) 是一名有经验的机械工程技术人员；
  - (c) 已接受适合的起重机操作及保养训练；
  - (d) 熟悉有关起重机操作的危险、限制及安全预防措施；
  - (e) 对于他所负责的起重机，熟悉制造商手册内订下的服务或维修要求及限制；
  - (f) 熟悉《起重机械及起重装置规例》内有关使用流动起重机的条文及本工作守则的内容；及
  - (g) 有能力按照制造商的指示而进行简单测试。

## 11.5 维修的工作许可证制度

- 11.5.1 在起重机进行任何重大修理、调校或检查前，应设立适当的工

作许可证制度。推行有关的制度，可确保采取所需的预防措施（例如隔离及关闭电气设备、拿走发动匙等），使起重机在进行维修或修理等工作时，保持安全，以及通知所有受影响人员不能使用该起重机。

11.5.2 工作许可证是一张特别设计的表格，并只可由负责安全使用该机的人员发出，表上注明为在指定期间内以该起重机进行工程而已采取的特别预防措施，以确保工作安全。表上亦注明工程人员应当遵照的额外安全措施。

11.5.3 大部分的制度均要求进行工程的人员在工作时应持有许可证。如数名人员参与同一项工作，许可证应由职位较高的人员（如管工）持有。在这方面，值得推荐的做法，是将许可证放在特别设计的封套内（例如防风雨透明胶套），并展示在起重机的当眼位置，例如进出门上或起重机驾驶室内，以显示有人在机上工作。

11.5.4 工作完成后，所有许可证应交回发出许可证的人员及确认，起重机才可恢复正常使用。这部分的程序与原先发出许可证同样重要。在这项程序上，负责安全使用该机的人员应确保：所有在许可证下的工作人员已离开该机或工作范围；工程所需的任何设备均已移走；起重机上所有防护罩及其他防护装置已经装回，以及根据本守则第 14 节注明的情况，该机在各方面均可安全地正常使用。

## 11.6 安全的进出途径

11.6.1 应为起重机驾驶室或其他因维修、检查或调较工作而需要定期进入的地方提供安全的进出的途径。

11.6.2 只有起重机操作员或经授权人仕，为了进入驾驶室或进行如维修或检查等工作，才应获准爬上起重机的结构。

# 12. 安全操作负荷及操作情况

## 12.1 操作及控制方式

12.1.1 所有起重机的控制器均须有清楚标记，显示其用途及操作方式（《起重机械及起重装置规例》第16(2)(b)条）。在切实可行的范围内，起重机的控制器须设有适当的弹簧或其他锁紧装置，以防止意外移动或移位（《起重机械及起重装置规例》第16(2)(a)条）。

12.1.2 操作员在使用起重机进行任何起重操作之前，应确保：

- (a) 对于负荷物及操作范围有清晰无阻的视野；否则须按照处于视野清晰无阻位置的认可讯号员所作的指示行事；
- (b) 当使用电话或无线电通讯时，传呼讯号须运作正常，而口述的信息也应清楚听见；及
- (c) 所有计量器的读数均属正确，而气动或液压系统亦达到所需的操作压力。

### 12.1.3 在有人的地方附近搬运负荷物

12.1.3.1 如必须在有人的地方附近搬运负荷物，应极其谨慎，并保持足够的距离。

12.1.3.2 应避免在公路、铁路或其他公众人士可以通过的地方上空提升负荷物。

### 12.1.4 旋转、移动间距

12.1.4.1 如有移动或转动式起重机在使用之中，须确保该起重机的每一会移动的部分与附近的护栏、围栏或其他固定附着物之间保持不少于600毫米阔的无阻通道（《起重机械及起重装置规例》第8条）。

12.1.4.2 如不能保持上述的间距，或起重机只能作有限度的旋转或移动，则应采取特别预防措施，以免出现被夹困的危险：

- (a) 当起重机正在操作或移动时，工作人员不准走近起重机，因有被撞倒或夹在起重机的固定部分及活动部分之间的危险；
- (b) 应在旋转的上部分上漆涂上可从起重机侧面及后面清楚看见的「Keep Clear 切勿接近」的中英文告示；
- (c) 为著安全警觉起见，起重机的衡重物或尾端应涂上颜色显著的油漆，例如高能见度黄色与黑色相间；及
- (d) 在起重机上，应再张贴上告示，以中英文注明：

『No person is allowed access to any part of the crane without the permission of the operator.

没有操作员的许可，任何人士都不能进入起重机任何部份的范围。』

## 12.2 安全操作负荷

12.2.1 在《起重机械及起重装置规例》中，安全操作负荷的定义是指现行有效的测试及彻底检验证明书所指明的操作有关起重机的适当安全操作负荷，而该证明书是由合资格检验员就该起重机而按认可格式发出的（《起重机械及起重装置规例》第3（1）条）。换句话说，安全操作负荷是指在特定情况下起重机能够吊起的最高负荷。

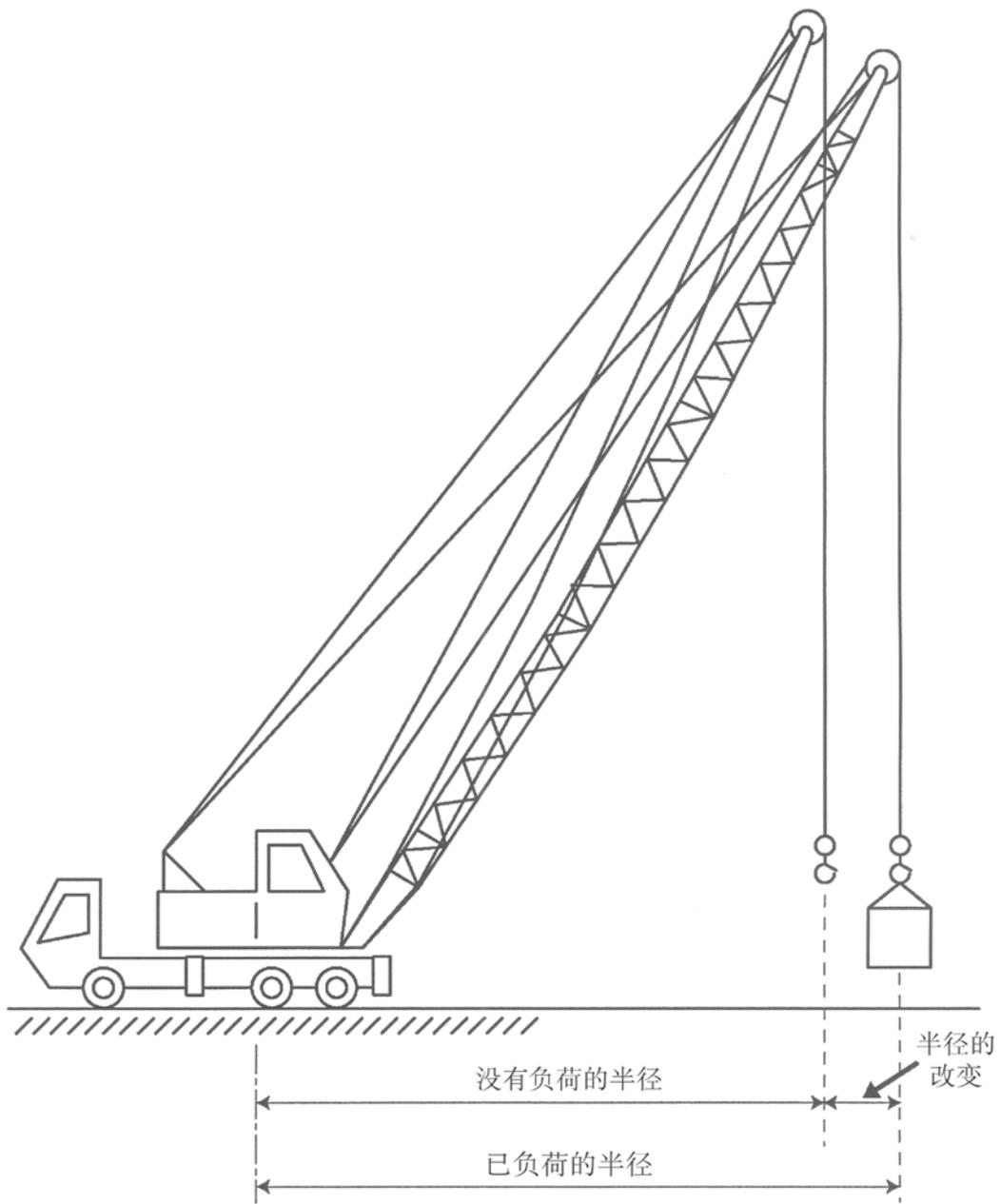
12.2.2 起重机及其相关的起重装置须标明其安全操作负荷，并设有识别标记（《起重机械及起重装置规例》第11(2)条及第18条）。

12.2.3 安全操作负荷只适用于凌空悬吊的负荷物。在吊起负荷物之前，应确保吊缆垂直。应禁止使用起重机的吊钩或旋转动作去拖行在地上等的任何负荷物；同时亦不鼓励徒手或使用链动滑

轮或其他同类装置在负荷物侧面推挤或拉拖。不遵守上述各项规定，可能会影响起重机的稳定程度，或将未有预先设计的负荷量（应力）加于吊臂。这样，纵使装有安全负荷自动显示器，在没有任何警告指示的情况下，起重机的结构也可能出现问题。

- 12.2.4 如果起重机须非垂直地拖行负荷物，应采取合理步骤，以确保起重机的结构或机制的任何部分均不会遭施加过度的应力而危害起重机的稳定性。在此情况下，须由一合资格的人监督（《起重机械及起重装置规例》第15(1)条）。
- 12.2.5 若要设定一些适用于某类起重机的规限、限制或特别条件，应参考起重机制造商就有关机器发出的规格说明手册。
- 12.2.6 只应使用适合的安全操作负荷的正确图表，其图表应为有关之吊臂的设计能力、所配备的衡重物及安嵌规格。
- 12.2.7 由于用于流动式起重机起重操作的吊钩组及吊索，重量会有差异，故此其重量应被视为安全操作负荷的一部分。
- 12.2.8 当使用辅助设备如接臂或额外的起重附件时，应依照制造商的指示对安全操作负荷留有裕度。
- 12.2.9 当在低于地平面的深度操作时，起重机的实际负荷会受到长吊缆的重量所影响。因此，在考虑安全操作负荷时，应顾及吊缆重量的影响。
- 12.2.10 尽可能避免操作起重机达到或接近安全操作负荷的限度。
- 12.2.11 应把起重机摆放在最有利的位罝，以便起重机尽可能以较短的吊臂及在半径中段的位置操作。
- 12.2.12 在任何特定的半径，安全操作负荷通常随著吊臂的长度而转变，而吊臂任何的延长都会减低安全操作负荷。

- 12.2.13 放下吊臂以增加负荷物半径通常会导致吊重能力减低。
- 12.2.14 除非另有规定，否则负荷半径的尺寸是指吊钩悬挂著安全操作负荷时的半径。提起负荷物时，由于负荷吊臂的牵索拉长及/或吊臂结构弯曲，吊钩的半径会有所增加。如负荷物的重量接近最高安全操作负荷，这半径长度增加可能令到负荷物超越核准的半径，因此，在吊起负荷物前，吊臂应先向上移动，以便将负荷物吊回所需要的半径范围内（参阅图7）。相反地，如吊臂在高企角度下把负荷物放下时，则应确保吊臂并没有由于极度拉紧吊臂的牵索而受损。必须避免突然放下或松开负荷物，以防止吊臂弹后或起重机不稳定地向后移动。
- 12.2.15 即使操作时吊钩上没有负荷，任何操作控制的剧烈性移动应予以避免，因为这样会产生危险及损坏起重机的结构或机械。
- 12.2.16 对于配备长吊臂的起重机（特别是伸延的伸缩吊臂）在较大的半径时，因吊臂本身的重量和动力作用而对倾覆力矩造成的影响，相对悬吊负荷物造成的影响将会很大。因此，应灵敏地及畅顺地操作控制器，例如吊臂升降控制器。
- 12.2.17 起重机的操作范围：
- (a) 起重机在头部、尾部或旁边等不同操作范围通常会有不同的操作限制。由于起重机重量的分布，导致在起重机的前端升起或移动负荷物时，可能使前轴或底盘架超出负荷。相应于操作范围内的安全操作负荷必须遵守。
  - (b) 在某些情况下，配备伸缩吊臂的液压式起重机只可以在设有固定底板的支重脚撑的情况下操作。这类起重机不可以在轮胎独立支撑的情况下作业。（参阅第6.2.6分段）
  - (c) 至于限制的详情，应参阅制造商指南。
- 12.2.18 假如汽车式起重机配备了在操作时可锁上或减少悬挂的弹性影响的设备，则应依照制造商指示去使用该设备。



检查操作时的负荷半径

上图显示吊起或放下负荷时，由于吊臂的吊缆拉长以及吊臂和起重机变形而对半径造成的影响。如有必要，刚提起负荷物后便重新调校半径。必须轻力放置负荷物，否则吊臂可能塌下或受到损坏。

图 7 缆索拉长对负荷半径的影响

## 12.3 接近最高操作负荷

12.3.1 当搬运的负荷物已接近操作半径的最高操作负荷时(95%-100%)，操作起重机便应极其谨慎。首先应吊起负荷物，使其刚好离开承托面，然后停下来，让吊索及负荷物的平衡情况等作检查后，才继续吊运。操作员应时刻小心，避免吊臂上的负荷物震荡或倾侧。亦应小心避免因为吊钩升得过高或当吊臂放下而碰触吊臂顶端结构。在后一种情况之下，由于吊臂放下便应相应降低吊钩，以便保持吊钩与吊臂顶端之间有足够间距。

12.3.2 有关在接近最高操作负荷时操作的安全措施如下：

- (a) 应尽可能可靠地断定负荷物的重量。例如在升起负荷物前，使用验重环或其他方法；
- (b) 跟著应尝试在该负荷物的相应最大半径处，把负荷物稍为升离地面，以检查操作的稳定性；
- (c) 在最后升起负荷物前，应把它置于地上，检查是否需要调校支重脚撑、吊索及半径；
- (d) 操作员应小心，避免将震荡或侧面负荷施加在吊臂上；及
- (e) 不应只依赖任何已安装的安全负荷自动显示器，作最高操作负荷显示，显示器只应用作检查负荷是否在起重机能力范围之内。

## 12.4 悬吊著负荷时的移动

12.4.1 在处理悬吊著负荷物的起重机的移动时，应极为小心及在一名合资格的人监督下进行。

12.4.2 当悬吊著负荷物的起重机在移动时，不应超过适用于轮胎独立支撑或流动式操作的安全操作负荷。

12.4.3 亦应遵守制造商所加入的任何特别限制。

- 12.4.4 整个操作应以缓慢速度进行，而吊臂须和行驶方向成一直线，并应锁上旋转锁及接上摇摆制动器。在操作前，应决定适当的吊臂角度，以保持起重机的稳定性。应参考制造商的指示。
- 12.4.5 至于履带式或轮胎式起重机，负荷物应设于起重机的前方。
- 12.4.6 至于汽车式起重机，负荷物应载在汽车的后面搬运（参阅第12.2.17分段）。起重机操作员应留在驾驶室控制负荷物，并由另一名人员驾驶汽车。
- 12.4.7 一般来说，加速行驶、旋转动作及刹车动作应轻柔地进行，以减低负荷物的摆动。
- 12.4.8 负荷物应以稳定绳索系稳及应尽量接近地面搬运，以防出现钟摆动作。
- 12.4.9 地面准备
- 12.4.9.1 如有需要，应为起重机将要经过的地面作出准备，以确保起重机在一条坚实及平坦进出路线上行走。
- 12.4.9.2 地面如有凹陷或坑洞应予以填补，以防止起重机向侧边倾斜或朝行驶方向倾倒。
- 12.4.9.3 如车轮或履带会在柔软地上出现下沉，应铺设垫子或其他适当驾驶的表面物质。
- 12.4.10 斜坡
- 12.4.10.1 悬吊著负荷物的流动式起重机，应尽量避免在斜坡上行驶。
- 12.4.10.2 如无可避免，在斜坡上行驶前，应向合格的人谘询有关的预防措施，而该人员应就操作的可行性提供意见。应特别留意

以下各点：

- (a) 为了安全起见，任何在斜坡上行驶的起重机，其吊重能力应在要升起的负荷物之上预留宽松的裕度；
- (b) 在任何行驶的方向，负荷物应常设于斜坡的上方；
- (c) 负荷物应常设置于起重机向斜坡上方的方向，并应采取预防措施，以确保吊臂及起重机在卸下负荷物时都不会呈现不稳定的情况；
- (d) 负荷物应经常尽量接近地面运送；
- (e) 在斜坡上行驶时，应接上摇摆制动器及/或旋转锁；
- (f) 在斜坡上，除非为了保持负荷物在起重机向著斜坡上方的方向外，否则不得旋转吊机；
- (g) 在履带式起重机开始上斜前，如配备固定锁，应锁在足以防止起重机向后滑行的位置上。到达工作地点时，在将离合器由移动转为旋转前，应再次锁上固定锁以防止履带有任何移动；及
- (h) 在操作前，应决定适当的吊臂角度，以保持起重机的稳定性。应参考制造商的指示。

## 12.5 使用起重机电人

12.5.1 只有当使用建筑工地升降机、塔式工作平台或悬吊式棚架载人并不可行时，起重机才可用以载人。若干法例规定已就使用起重机电人的事宜作出规定。有关规定包括：

- (a) 必须以椅子、机笼、吊斗或其他至少深900毫米的盛器载人，该等盛器均构造良好，以质佳的物料造成及有足够的强度，并设有适当设施以防止任何占用人堕出，且不得装有可干扰占用人扶手或以其他方式危害占用人的物料或工具；
- (b) 采取适当的措施以防止上述椅子、机笼、吊斗或其他盛器发生可对占用人构成危险的旋转或倾斜；

- (c) 如该起重机装有吊钩，该起重机的设计须能防止上述椅子、机笼、吊斗或其他盛器意外地从吊钩移位，并须保持此状况；及
- (d) 如由少于900毫米深的工作吊板或其他同类工业或设备载人，则必须提供系于独立救生绳的安全带，并由占用人配戴，而救生绳须稳固地悬吊着。

（《起重机械及起重装置规例》第 18B 条）。

12.5.2 载人盛器在设计上应符合以下在发生载人盛器下堕或故障的要求：

- (a) 占用人不会被夹在盛器的任何部份（包括吊索）及安全带或救生绳之间；及
- (b) 载人盛器的任何部份不能对占用人构成严重的碰撞危险。

## 12.6 讯号系统

12.6.1 为工作安全起见，可采用一套标准的手号。应向所有起重机操作员、吊索工及任何其他有关人员派发如表1所示的手号。

12.6.2 在某些情况下，若涉及特别的吊升，可能在手号外，还须借助其他通讯方式，例如无线电、轻便式对讲机或电话，以便沟通。

12.6.3 假如无线电或轻便式对讲机等无线电通讯设备在多部起重机同时操作的情况下使用，便应作出适当的安排，确保在操作起重机期间，无线电频道不会因为任何原因受到干扰，以及确保使用这类设备的人员可接收到准确的讯息。

## 12.7 天气情况

12.7.1 当天气可能危及起重机的稳定程度或影响其操作时，不得使用起重机。在起重机暴露于可能影响其稳定程度的天气情况后，

须由一位合格检验员检查起重机的锚桩及压重物，方可重新使用（《起重机械及起重装置规例》第7G条）。

- 12.7.2 应严格遵守起重机制造商就在什么情况下应停止使用起重机，以及起重机应置于什么环境所发出的任何指示。在恶劣天气情况下，如遇上暴雨和闪电，应采取适当的预防措施，以防使用起重机的有关人员受到危害。
- 12.7.3 一般来说，起重机是设计在风速正常稳定的情况下操作的，当风速超过起重机操作指引的规定时，便不该操作起重机。风势疾劲时，可能影响安全操作负荷及起重机的稳定程度。就算是在较为微风的情况下，为谨慎起见，亦应避免吊运承风力面巨大的负荷物。纵使负荷物的净重并没有超过起重机的正常操作负荷，巨大的承风力面亦会导致负荷物不受控制或起重机翻倒。
- 12.7.4 如负荷物相对于它的重量来说，有较大的表面面积（例如一块大木板），就起重机的强度或稳定性而论，风力的作用或负荷物的移动可能导致不安全的操作情况。此外，负荷物如未充分系稳，也会出现摇摆或旋转，即使风速低于所规定的使用条件时，某些负荷物也可能出现这种情况。在这些情况下，应把负荷物的大小局限于起重机能安全搬运的范围内，并不应对操作人员造成不安全的状况。此外，应备有带钩绳或导绳，以协助控制负荷物的摆动或转动。
- 12.7.5 未经制造商的明确批准，不应把公司名称板或其他拥有承风力面的物件，安装在流动式起重机的吊臂上。
- 12.7.6 于起重操作前，应透过天气预报以取得风力情况的资料，以确保制造商所订的风速极限没有被超越。
- 12.7.7 每当制造商所订的风速极限被超越时，任何起重操作都应该停止。而流动式起重机须按停止操作的情况作适当的稳固。

## 12.8 流动式起重机用于其他用途

### 12.8.1 一般事项

12.8.1.1 除非起重机的设计亦是为这些特定作业而设，否则流动式起重机不应用于打桩工程，抓斗、磁力式起重或任何其他会对起重机结构施加过度及/或不确定的负荷的操作。应参阅制造商手册上对这些特定操作所要求的条件及所施加的限制。

12.8.1.2 流动式起重机的操作负荷，常常需要按照这些特定操作的工作情况而减低。制造商对每项特定用途的建议，应予严格遵从。

### 12.8.2 用作打桩工程

12.8.2.1 桩柱通常是使用撞击力或上下运动的打桩机打进地底的。如桩柱是在地上所挖掘或钻凿的井孔里面用灌水泥方法，而浇铸在特定位置时，便可采用有铸模或无铸模的螺旋桩技术。打桩操作有时会把已完成任务的桩柱（或桩模）取出或拔出。

12.8.2.2 打桩工程需要使用特别的设备。至于该设备是以简便的形式暂时附设于起重机，或是截然不同地为此特别用途而长期装置在起重机上，则要视乎打桩工程的种类或复杂程度而定。

12.8.2.3 至于拔桩工程，通常会使用上下往复式或震动式的拔桩机（又或可能用作打桩或拔桩），向上拔起桩柱，并凿松桩柱连于地面的范围。至于拔桩的实际拉力，是源于悬吊拔桩机的吊重缆索。拔桩时须顺畅地拉动吊重缆索，但无论如何，不应因为想加快拔桩而突然拉扯吊重缆索、旋转吊臂或倾侧起重机。

12.8.2.4 在评估起重机进行拔桩工程所需的能力时，除了要计算拔桩机及桩柱的重量外，亦应计算拔桩时地面与桩柱产生的摩擦力和所产生的震动效应。至于在拔除板桩时，必须为将要拔除的板桩与仍在地面相邻的板桩之间的连接位产生的额外摩擦力设

有额外的裕度。由于摩擦力的影响在拔桩前仍是未知之数，所以只要拉力不超越拔桩机的能力，尽可能使用最大部的起重机，以便有充足安全裕度去达到最安全及最快捷的效果。

### 12.8.3 用作抓斗式起重机及磁力起重机

12.8.3.1 当使用起重机作抓斗式起重机或磁力起重机时，除了抓斗、磁铁或其他附加设备及负荷物的重量外，在提供裕度方面，亦应计算因迅速旋转、抓斗吸吮作用、撞击等影响而加于起重机的额外负荷。一般来说，用作抓斗式起重机或磁力起重机时，抓斗与斗内物料的重量，或磁铁与负荷物的重量，均较用作起重机时的相应安全操作负荷为低。有关作特别用途时的负荷资料，请参考制造商的说明书。

### 12.8.4 同时使用两部流动式起重机（双机吊升）

12.8.4.1 使用两部起重机吊升负荷物是一种有潜在危险的操作方式。所以，除因负荷物的体积、特点或重量使其不可单由一部起重机吊运外，应避免使用。现时已有法例规定，管制使用超过一部起重机进行吊升工作（《起重机械及起重装置规例》第71条）。采用双机吊升便需有极仔细的计划，而对于每部起重机所要承载的负荷分配，亦需有准确的评估。此外，应清楚知道若负荷物出现不平行或其中一部又或两部起重机须升降吊臂、移动或旋转，而使吊重缆索偏离垂直位置时，怎样才可改变负荷分配，以及可改变多少。

12.8.4.2 假如有任何这类情况发生，其中一部或两部起重机的负荷便会增加，以致可能影响起重机的稳定程度或引致结构倒塌。

12.8.4.3 特别的起重配件亦可能需要使用，以便配合采用双机吊升时，在负荷分布及使用方向上可能发生的最大变化。

12.8.4.4 所有双机吊升操作必须在事前由合资格的人详细策划。在可行的情况下，应使用负荷量相同及性质类似的起重机。所选用的起重机及配件应有馀裕的吊重能力，并且须大于以使用一部起重机时的负荷量按比例分配所得的负荷量。

12.8.4.5 应委派一位合资格的人监督操作的过程。而向每位起重机操作员发出的讯号应清楚，并曾充份预习。

#### 12.8.5 液压驱动流动式起重机的其他特殊用途

12.8.5.1 在香港，有时会使用液压泵及摩打操作的液压驱动流动式起重机，以驱动在地基工程中使用的其他机器。除了吊升物件外，这些起重机亦可传送机内的加压液体，以驱动其他液压机器，例如：震荡拔桩机及钻洞机。为驱动其他机器时可安全操作液压驱动流动式起重机，必须注意下列危险：

- (a) 机器的液压喉管爆裂，以致起重机的液体供应中断；
- (b) 当这些机器连接起重机时，起重机的稳定程度减低；
- (c) 增加后向压力，以致影响起重机的安全；及
- (d) 由于额外负荷，以致液压液体过热。

# 13. 维修

## 13.1 法规规定

- 13.1.1 须妥善维修起重机（《起重机械及起重装置规例》第4（b）条）。在大规模维修后，有关《起重机械及起重装置规例》内对测试、检验及检查起重机的法规规定载列于表2。

## 13.2 计划维修

- 13.2.1 为了使起重机可以安全有效地操作，有必要进行预防性维修工作，使因为故障而发生意外的风险减至最低。应按制造商说明书的建议，在相隔一段指定时间后，进行特定维修工作。无论修理或更换任何组件，应按照制造商的建议或规格进行。
- 13.2.2 除了任何法规规定，亦应保存所有起重机的记录或记录簿，记录有关缆索的直径、长度及构造细则、工作时数、调校、绝缘测试、部件翻新、彻底检验及修理等资料。应检查有没有可供更换的构件及它们的供应来源，并注于记录上。

## 13.3 维修技术员的资格

- 13.3.1 所有维修工人应完全清楚在起重机上工作的危险。维修工人对于要负责维修的机器应有充分认识，并可随时获得制造商的有关资料。

## 14. 测试、彻底检验及检查

- 14.1 现时有监管起重机的测试、检验及检查工作的法例规定（《起重机械及起重装置规例》第 5、7A、7B、7E 及 7G 条）。所有测试及检验工作均须由合资格检验员执行，而检查起重机的工作须由合资格的人执行。表2摘录了有关测试、彻底检验及检查起重机的法例规定，可作参考。测试起重机应遵从英国标准BS7121或同等的标准。同时亦应遵从由劳工处印制的《起重机械及起重装置的检查、检验和测试指南》。
- 14.2 由非原制造商所设计、制造或更改的配件、吊臂、吊杆部分，应由合资格检验员检验及证明为安全，及可取代于由原厂制造商所制造的吊臂、吊杆或配件所能承受的负荷。对于供更换的配件或部份是否合适，合资格检验员在检验及证明为安全前，应向原厂制造商谘询。
- 14.3 假如根据（《起重机械及起重装置规例》第7A条）所作之检查显示起重机处于安全操作状态，合资格的人须随即或在合理的期限内，向拥有人交付有关所作的检查证明书（《起重机械及起重装置规例》第 22(1)条）。
- 14.4 如检查人员发现起重机本身或起重机在操作时有任何故障（如电线扭曲、损坏等）或不正常情况，又或起重机意外地损坏，便应立即向负责安全使用该机的人员报告，确保起重机安全运作。该起重机应暂停使用，直至出现问题的地方已修妥及负责人表示许可为止。应使用有足够填写空间的「检查表」，报告发生故障的地方。
- 14.5 假如进行过测试或彻底检验后，显示起重机处于安全操作状态，合资格检验员须在进行测试或彻底检验后28天内，将测试或检验证明书交付起重机的拥有人（《起重机械及起重装置规例》第 6A(1)(a)条）。

- 14.6 假如经过测试或彻底检验后，发现起重机有若干地方须要修理，否则不能安全地使用时，合资格检验员须立刻通知起重机拥有人有关事宜，并在进行测试或彻底检验后14天内，将有关报告交付起重机的拥有人，并将报告副本送交劳工处处长（《起重机械及起重装置规例》第 6A(1)(b)条）。
- 14.7 任何合资格检验员或合资格的人不得向拥有人交付他明知有任何要项属虚假的证明书或作出他明知有任何要项属虚假的报告（《起重机械及起重装置规例》第 21(2)及 22(2)条）。
- 14.8 所有证明书及有关文件，必须备存于安全地方及能交出以供职业安全主任查阅。一份有关的最近期的证明书或报告的副本，必须于驾驶舱内或于该证明书或报告所涉及的设备上的其他显眼地方，或于附近的显眼地方展示（《起重机械及起重装置规例》第 18C条）。

# 15. 起吊前稳置负荷物

## 15.1 稳置负荷物

15.1.1 起重机械的拥有人在其起重机械使用前，须确保将被该起重机械升起或降下的负荷物的每一部分均 —

(a) 稳固地悬吊著或支持著；及

(b) 充分地稳固著，以防止因负荷物任何部分滑脱或移位而对任何人或财产造成危险。

(《起重机械及起重装置规例》第 7J(1)条)

15.1.2 在制定安全工作制度时（参阅本守则第3节），应仔细考虑因负荷物任何部分滑脱或移位，以致整件负荷物堕下的风险。

15.1.3 应特别留意提供适当的系固步骤及安全措施。应注意拥有人有责任确保指挥、悬挂及处理负荷物的一组人员，在操作原理方面已受过训练，能评定重量及判断距离、高度及间距，并能挑选适合吊起负荷物的配件装置、起重装置及索具装配方法，以及能指挥起重机和负荷物的移动，以确保所有工作人员的安全。

15.1.4 当吊运碎散的物料(例如石块、砖块、瓦片、石板或其他物体)时，应留意要使用有足够强度的盛器来吊运。凡有任何盛器与起重机械或起重装置一同使用，以升起或降下石块、砖块、瓦片、石板或其他物体，则起重机械或起重装置的拥有人须使该盛器被围封或有适当的构造或设计，以防上述任何物体意外堕下。(《起重机械及起重装置规例》第 7J(3)条)

## 15.2 起重操作前的安全措施

15.2.1 应先确定或适当地评估须处理负荷物的重量。

- 15.2.2 应预先定立一套合适的索具装置方法。应考虑到增加吊索或扼索结与垂直线形成的角度会增大吊索所受拉力的效应。应留意，除非以作具详细计算的合适评估外，任何吊索的支脚与垂直线所成的角度不应超逾45度。而不论在任何情况，这角度都不应超逾60度。同时亦应考虑负荷物的强度能否抵受在配上吊索时所产生的横向力。
- 15.2.3 应留意长棒状物体在装上吊索前，应稳固地捆绑及提供带钩绳索或导绳以防止摆动及转动。
- 15.2.4 应配备适当的起重装置、设备及配件。应倍加考虑负荷物在起吊时是否平衡。在合理可行情况下，应提供经设计的起吊位置。若不能提供起吊位置，应先评定中心重力点位置。将承托的吊钩直接置于中心重力点之上，尤其重要，并确保所使用的吊索类型和起吊方法不会导致负荷物倒下或滑出。亦应注意于起重机的吊钩设置有效安全闭锁，以防止吊索离位。
- 15.2.5 每一部使用的起重装置、设备及配件，应符合《起重机械及起重装置规例》第III部有关构造、安全操作负荷、标记安全操作负荷、测试、检验及检查等方面的法例规定。
- 15.2.6 应留意在进行检查/检验缆吊索时，如有以下任何情况显现，应终止使用该钢丝绳吊索：
- (a) 钢丝绳吊索的标记消失或变得无法办认；
  - (b) 由于磨损而使缆索的公称直径减少超过10%；
  - (c) 在其任何一段10倍于直径的长度中，可见的已断裂钢丝总数超逾该缆索的钢丝总数的5%；
  - (d) 在缆索某同一位置上有3条或以上的断裂钢丝；
  - (e) 由于扭结、挤压、过度腐蚀或其他明显不妥之处，而使缆索有重大的变形；或
  - (f) 缆索的任何配件、箍或接驳位有明显损坏。

- 15.2.7 应留意在进行检查/检验链式吊索时，如有以下任何情况显现，应终止使用该链式吊索：
- (a) 链式吊索的标记消失或变得无法辨认；
  - (b) 由于链环连接之间的磨损而使任何链环的公称直径减少超过10%；
  - (c) 任何链环或吊索支脚有显而易见的拉长；
  - (d) 有明显裂痕、重大的切断/缺口/凿痕、弯曲/扭曲的链环、过度腐蚀或其他明显不妥之处；或
  - (e) 链条吊索任何吊钩的绳孔开口增加超逾10%。
- 15.2.8 所使用吊索不应受到毁坏，亦不应对其负荷物造成毁坏。若果吊索附于负荷物之上，附著的位置（如吊索线耳和环首螺栓）应为适当的位置和足以承受整件负荷物。
- 15.2.9 应提供及使用适当的衬垫物/填料，以防吊索被负荷物的锐利边沿破坏。
- 15.2.10 当用三至四条支脚吊索吊起固定形态的负荷物时，在顾及支脚间的角度后，其中二条支脚吊索必须有合适的尺寸，使能完全支持负荷物的重量。
- 15.2.11 当使用多支脚吊索吊起重量集中在一端的负荷物时，选用的吊索应取决于是否适用于负荷最大的支脚。
- 15.2.12 在合理可行范围内，任何用于眼尾环上的栓针、吊钩或其他附件，其有效直径在用于单支脚或双脚时，应分别不少于缆索直径的两倍或四倍。
- 15.2.13 注意向吊运人员说明负荷物的重量、应采用的吊索装配方法，以及各吊重装置、设备及配件的安全操作负荷。

## 15.3 吊索的使用方法、应用和限制

15.3.1 处理不同种类的负荷物，有各种不同的索具装配方法。适用于处理某些负荷物的索具装配方法，未必适用于其他种类的负荷物。事实上，每种索具装配方法都有一些限制。本节提出的方法，只是一些具代表性的例子，并不概括所有的方法。

15.3.2 应留意虽然缆吊索被用作举例说明，在本节内陈述的方法亦适用于适当链式吊索、纤维缆索或纤维吊索。

15.3.3 双式或复式吊索的拥有人须确保在以下情况下，不得将其吊索用以升降或作悬吊之用 —

- (a) 吊索支脚的上端并非以有足够强度的钩环、环圈或链环连接；或
- (b) 由于吊索支脚之间的角度，引致任何吊索支脚的负荷超逾其安全操作负荷。

(《起重机械及起重装置规例》第18A条)

### 15.3.4 单支脚吊索

- (a) 垂直式或挺直式吊运（图8） — 垂直式或挺直式吊运只适用于吊起在单点悬挂时仍能保持稳定的负荷物。
- (b) 篮式索结（图9） — 篮式索结只可用于吊索能够穿过的负荷物，而该负荷物应可在吊索上保持平衡。除非已在吊索的两端用一钩环连接，否则不应开始吊运工作。两段吊索间的夹角不应超过90度。
- (c) 单扼索结（图10）及双扼索结（图11） — 这二种吊索方法不能完全夹紧负荷物。只有在负荷物可容易被固定或不会从吊索中滑走时，才可使用这方法。
- (d) 单扼双捆索结（图12） — 这方法的一般限制，与单扼索结方法类同，但使用双捆索结可将负荷物更加夹紧，更有效地稳置负荷物。

注：单扼索结或单扼双捆索结不应用作处理混合式负荷物，例如松散捆绑的管道或条棒，除非该等物件之间的摩擦力足以防止物件滑出吊索之外。在可行情况下，应先在該等混合式负荷物的首尾位置，用钢丝或有足够强度的同类装置绑紧后，才进行索具装配工作。



图 8 垂直式或挺直式

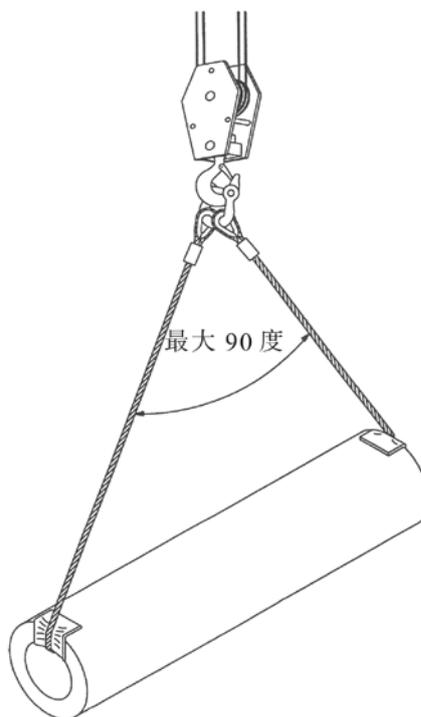


图 9 篮式索结

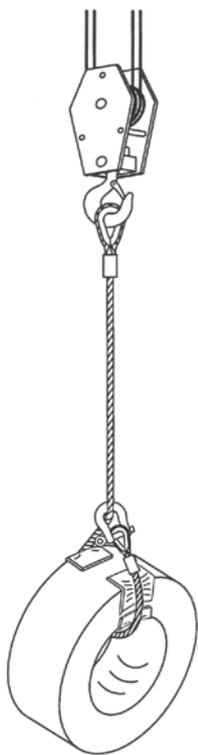


图 10 单扼索结

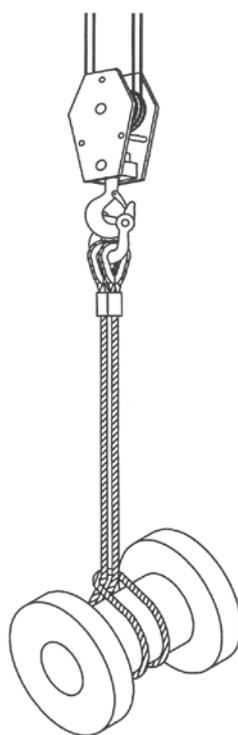


图 11 双扼索结

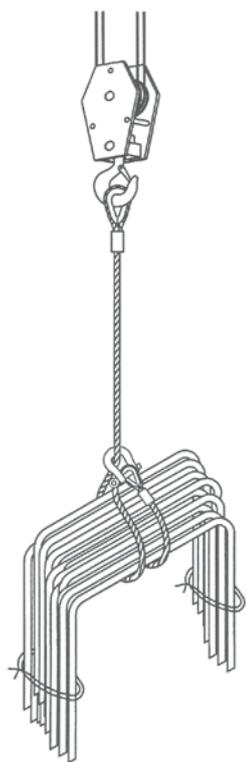


图 12 单扼双捆索结

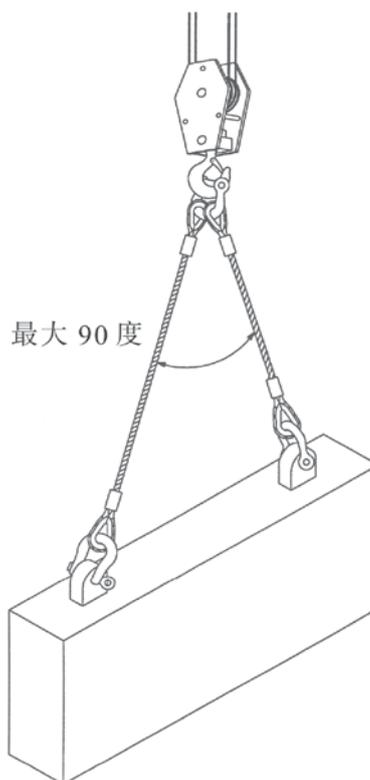


图 13 两条单支脚吊索以直接挂接法使用

### 15.3.5 多支脚吊索

15.3.5.1 多支脚吊索可由两条、三条、四条或更多条支脚组成（图13至19）。它的吊重稳定性大于使用一条单支脚吊索。

15.3.5.2 多支脚吊索的一般使用方法如下：

- (a) 两条单支脚吊索以直接挂接法使用（图13）；
- (b) 两条单支脚吊索以扼索结法使用（图14）；
- (c) 两条单支脚吊索以篮式索结法使用（图15）；
- (d) 两条单支脚吊索以双捆扼索结法使用（图16）；
- (e) 两条单支脚吊索以双捆篮式索结法使用（图17）；
- (f) 三条单支脚吊索以直接挂接法使用（图18）；及
- (g) 四条单支脚吊索以直接挂接法使用（图19）。

### 15.3.5.3 当多支脚吊索使用时，应小心确保：

- (a) 吊索是同一长度；
- (b) 若该吊索有不同的安全操作负荷等级，则可吊负荷以最低者为依归；及
- (c) 两条单支脚吊索与负荷物的挂接点应有足够距离，使在不超逾90度角的情况下，保持稳定（图13、14及16）。在使用两条单支脚吊索以篮式索结法或四条单支脚吊索时，任何两条对角支脚之间的夹角应不超过90度（图15、17及19）。而当使用三支脚吊索时，任何支脚与垂直线形成的夹角不应超逾45度。

注：当两条单支脚吊索以扼索结法、篮式索结法、双捆扼索结法或双篮式索结法使用时，不应用作处理混合式负荷物，例如松散捆绑的管道或条棒。除非混合式负荷物之间的摩擦力足以防止物件滑出吊索之外，否则，在可行情况下，应先在该等混合式负荷物的首尾位置，用钢丝或有足够强度的同类装置绑紧后，才进行索具装配工作。



图 14 两条单支脚吊索以扼索结法使用

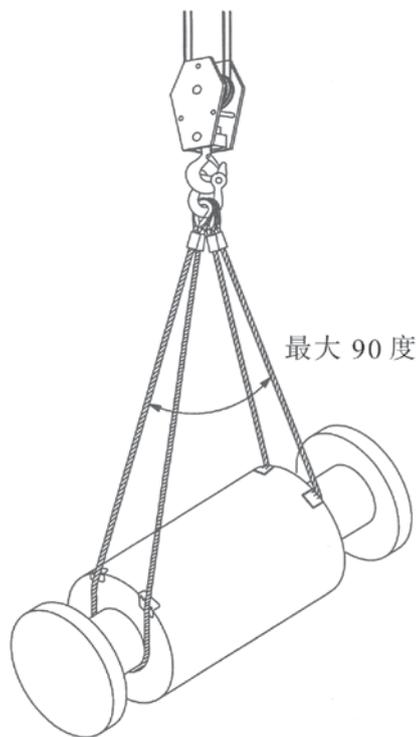


图 15 两条单支脚吊索以篮式索结法使用

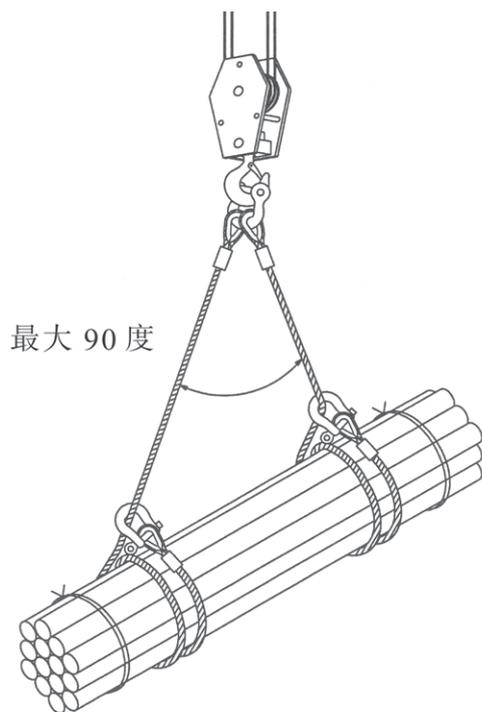


图 16 两条单支脚吊索以双捆扼索结法使用

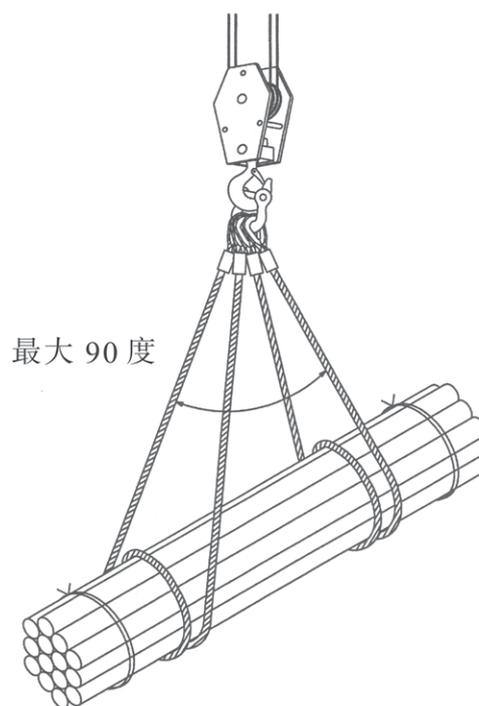


图 17 两条单支脚吊索以双捆篮式索结法使用

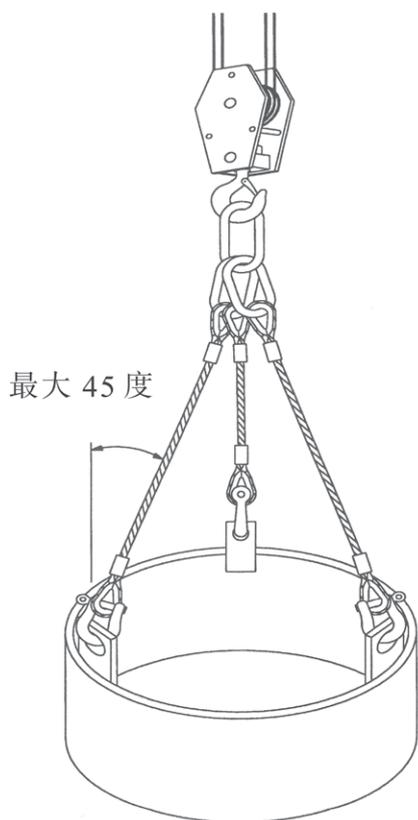


图 18 三条单支脚吊索

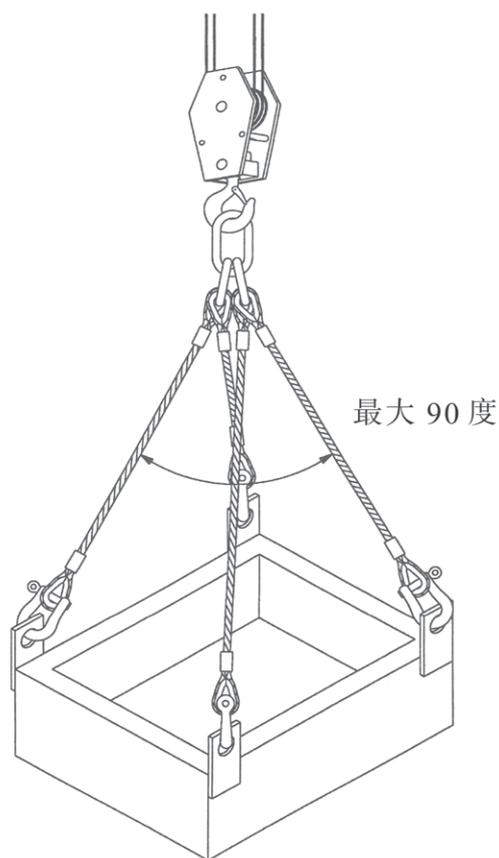


图 19 四条单支脚吊索

## 15.4 安装吊索时的预防措施

### 15.4.1 当负荷物安装上吊索时应确保:

- (a) 吊索支脚没有任何扭结或扭结的趋向；
- (b) 只有套圈的吊索尾眼环才可放在吊钩上；
- (c) 吊索尾环放置稳当，不会挤迫；
- (d) 吊索将负荷物有效地系紧；
- (e) 吊索支脚之间的夹角不得超逾吊索上标明的限额；
- (f) 吊索不得在角位处屈曲，以致有可能损毁吊索或减低吊索的负荷力。应在需要时加上适当的衬垫物；
- (g) 当使用扼索结法时：
  - (i) 扼索结形成的角度须自然产生，而不是受力形成的；
  - (ii) 在切实可行情况下，吊索尾环须加上套圈或夹箍，以减轻对吊索造成的损坏，使吊索尾环及绳缆的主要部分保持耐用；
- (h) 备有带钩绳索或导绳，用来协助控制负荷物的摆动或转动。

表1：建议手号

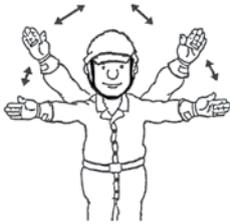
				
1. 紧急停止	2. 停止	3. 准备驱动机械	4. 向我驱动	5. 离我驱动
				
6. 短距离慢驶	7. 机械转向所示方向	8. 机械转向所示方向	9. 旋转盘转向所示方向	10. 旋转盘转向所示方向
				
11. 提升吊臂	12. 慢动作提升吊臂	13. 降下吊臂	14. 慢动作降下吊臂	15. 提升吊臂，降下吊物
				
16. 降下吊臂，提升吊物	17. 吊臂伸出	18. 吊臂缩入	19. 使用主吊钩	20. 使用副吊钩
				
21. 降下吊钩	22. 缓慢降下吊钩	23. 提升吊钩	24. 缓慢提升吊钩	25. 停止所有操作

表2：《起重机械及起重装置规例》内对测试、彻底检验及检查起重机次数的规定

规例	测试及彻底检验	测试	彻底检验	检查	核准表格编号
5(3) 7B	在使用前 4 年内 (包括测试安全 负荷自动显示器)				3
5(5) 7B	在进行重大修 理、重新架设、失 灵、翻倒或倒塌后 而重新使用前(包 括测试安全负荷 自动显示器)				3
5(1)			最少在使用 之前 12 个月 进行 1 次		5
7A 7B				在使用之前7天 内，(包括检查 安全负荷自动 显示器)	1
7E		在架设、移往 新位置或调 校任何构件 后(所作的移 动或调校涉 及更改锚定 或压重安排 者)，起重机 须于使用前 进行测试	架设起重机 前，所有用以 锚定或压重 的装置须彻 底检验		2
7G		在暴露于可 能已影响起 重机稳定性 的天气情况 后，起重机 须于使用前 进行测试			2

注 1 对起重装置的测试/检验规定，并没有包括在上表内。

注 2 详情应参阅《起重机械及起重装置规例》全文。

注 3 修理包括更新、更改或加配及重大修理包括更换钢缆、更换制动器、更改吊杆长度或吊臂长度、更换吊钩滑轮，以及任何会影响起重机完整性的钢材结构修理工作。

## 参考资料

1. BS 7121-1:2016 : Code of Practice for Safe Use of Cranes – Part 1: General
2. BS 7121-2-1:2012 : Code of Practice for the Safe Use of Cranes Part 2-1: Inspection, maintenance and thorough examination – general
3. BS 7121-2-3:2012 : Code of Practice for the Safe Use of Cranes Part 2-3: Inspection, maintenance and thorough examination – Mobile cranes
4. BS 7121-2-4:2013 : Code of Practice for the Safe Use of Cranes Part 2-4: Inspection, maintenance and thorough examination – Loader cranes
5. BS 7121-3:2000 : Code of Practice for Safe Use of Cranes – Part 3: Mobile cranes
6. BS 7262:1990 : Specification for Automatic Safe Load Indicators
7. BS EN 818-6:2000 : Short Link Chain for Lifting Purposes – Safety – Part 6: Chain Slings – Specification for information for use and maintenance to be provided by the manufacturer  
+A1:2008
8. BS EN 12077-2:1998 : Crane safety - Requirements for health and safety - Part 2: Limiting and indicating devices  
+A1:2008
9. BS EN13414-2:2003 : Steel Wire Rope Slings – Safety – Part 2: Specifications for information for use and maintenance to be provided by the manufacturer  
+A2:2008
10. ASME B30.5:2014 Mobile and Locomotive Cranes

11. 《起重机械及起重装置的检查、检验和测试指南》 - 香港劳工处印制
12. Crane Hazards and their Prevention - David V. MacCollum, ASSE, USA
13. Cranes and Derricks - Howard I. Shapiro, Jay P. Shapiro, Lawrence K. Shapiro, McGraw Hill, Inc., USA
14. Rigging manual - Construction Safety Association of Ontario, Canada
15. Lifting Tackle Manual - Donald E. Dickie, Construction Safety Association of Ontario, Canada
16. Mobile Crane Manual - Donald E. Dickie, Construction Safety Association of Ontario, Canada
17. Crane Handbook - Donald E. Dickie, Construction Safety Association of Ontario, Canada
18. HSE Guidance Note PM3: Erection and dismantling of mobile cranes, Health and Safety Executive, UK
19. HSE Guidance Note PM9: Access to mobile cranes, Health and Safety Executive, UK
20. HSE Guidance Note GS39: Training of crane operators and slingers, Health and Safety Executive, UK
21. A Safety Handbook for Slingers and Crane Operators, RoSPA, UK
22. 《在供电电缆附近工作的实务守则》 - 香港机电工程署印制
23. 《香港风力效应作业守则》(2004年版) 香港屋宇署印制

## 查询

如你对本工作守则有任何疑问或想查询职业安全及健康事宜，可与劳工处职业安全及健康部联络：

电话：2559 2297（非办公时间设有自动录音服务）

传真：2915 1410

电子邮件：enquiry@labour.gov.hk

你也可在互联网上阅览劳工处各项服务及主要劳工法例的资料，网址 <http://www.labour.gov.hk>。

如查询职业安全健康局提供的服务详情，请致电 2739 9000。

## 投诉

如有任何关于不安全工作地点及工序的投诉，请致电劳工处职安健投诉热线：2542 2172。所有投诉均绝对保密。

