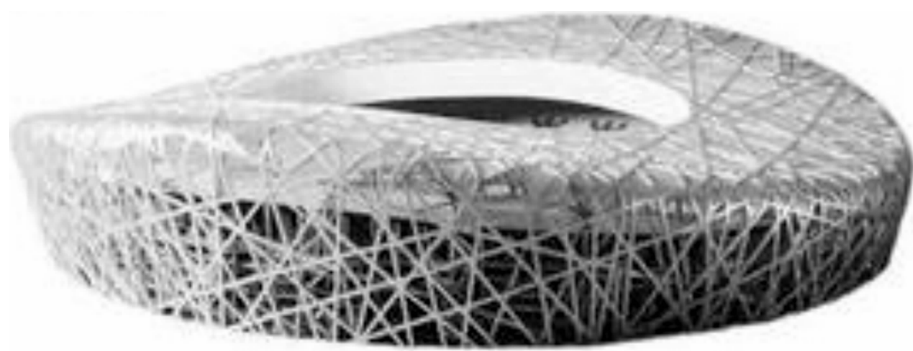


北京市住房和城乡建设行业特种作业人员岗位考核培训教材

建筑起重机械司机类

建筑起重信号司索工

北京市建设教育协会 组编



中国建材工业出版社

教材修订说明

为进一步做好北京市建筑施工特种作业人员培训考核管理工作，切实提高本市建设行业的培训质量，提升技能人才综合素质，受北京市建筑业执业资格注册中心委托，北京市建设教育协会组织修订了《北京市住房和城乡建设行业特种作业人员岗位考核培训教材》。

这次教材修订，围绕住房和城乡建设部颁布的建筑施工特种作业人员考核大纲，结合北京市地方法规、标准政策和实际情况进行。修订后的《北京市住房和城乡建设行业特种作业人员岗位考核培训教材》，具有较强的针对性和实用性。该教材除了可作为岗位考核培训教材外，同时也可作为施工现场专业人员的学习参考用书。

该教材在修订过程中，得到了我市建设工程物资协会、建工职业技能培训学校、城建职业技术学校、城乡建设集团职业技能培训学校、相关建筑施工企业及有关领导、专家的支持和帮助，在此一并致谢。

由于修订时间紧迫，该教材难免有不妥或疏漏之处，恳请专家和读者多提宝贵意见。

北京市建设教育协会

2014年7月

《北京市建筑施工特种作业培训考核教材》 编 委 会

编委会顾问 王宗礼 朱和平 林 寿

编委会主任 涂克保

编委会副主任 甄兰琼 史爱武

编委会委员 (按姓氏笔画排列)

于振华 王 强 邓春方 田树生 冯小川

付卫东 刘景茂 刘志远 孙曰增 李秋生

李相臣 李永华 汪小英 沈宏志 张宏鹏

张耀光 宋玉昆 庞元金 姜传库 党 辉

主 编 于文祥 捷建钟

前 言

为使特种作业人员的安全技术培训考核工作规范化、标准化，提高特种作业人员的技能水平和安全素质，达到“安全第一，预防为主”的目的。特对《建筑起重信号司索工》教材进行重新修订。

本教材的主要内容包括：房屋建筑图基本知识、指挥司索基础理论知识、起重作业基本操作知识、起重吊运指挥信号、安全知识与安全操作、起重作业事故的原因与预防等。

本教材结合建筑施工特种作业人员的特点力求简明扼要，通俗易懂。内容深入浅出，按初级工考核标准使学员通过学习达到取证上岗的要求，突出基础理论知识的重点和掌握安全作业的技术要点、方法。

本教材得到了北京市建筑业执业资格注册中心的大力支持和热情帮助，特别是得到了邓春方、刘景茂、宋玉昆等专家的指导，在此表示感谢！

限于水平和经验，难免有舛误之处，敬请予以批评指正。

编 者

2014年7月

目 录

第一章 概述	1
第一节 安全生产的意义	1
第二节 指挥司索在起重机械作业中的地位和作用	1
一、起重机械作业的专业化及特殊性	1
二、确保吊装作业安全进行的基础	2
第三节 信号指挥、司索工的条件	2
一、指挥司索工的自然条件	2
二、信号指挥工必须掌握的知识和技能	2
三、指挥司索工的职业道德	3
第四节 指挥司索岗位安全责任	3
第二章 房屋建筑图基本知识	5
第一节 房屋建筑基本构造	5
一、房屋基础的类型	5
二、屋顶及屋顶类型	5
三、钢筋混凝土楼梯的构造形式	6
四、墙体	6
五、钢筋混凝土楼板	6
第二节 建筑施工图的识读常识	6
一、建筑施工图的分类和图纸编排	6
二、建筑施工图识图基本知识	7
第三节 建筑施工图识读方法	9
一、识读建筑施工图必须掌握的原则	9
二、房建施工图的识读方法与步骤	10
第三章 指挥司索基础理论知识	12
第一节 力学基础知识	12
一、力的基本概念	12
二、力的合成、分解、平衡	13
三、力矩	16
四、摩阻力	16
第二节 应力和强度	18
一、应力与变形	18
二、强度与安全系数	19
第三节 质量与重心	20
一、质量的计算	20
二、重心位置的确定	24

三、物体的稳定平衡	24
四、法定计量单位	26
第四章 起重作业基本操作知识	28
第一节 起重作业的基本操作方法	28
第二节 常用吊具、索具、工具及设备	29
一、取物装置	29
二、滑轮及滑轮组	32
三、绳索	37
四、钢丝绳	42
五、短环链	50
六、卸扣	53
七、其他索具工具设备	55
第三节 建筑施工常用的起重机	59
一、起重机性能参数	59
二、常用起重机的基本构造及性能特点	60
三、起重机的安全保护装置	76
第四节 起重吊挂捆绑安全技术	78
一、吊点位置的确定方法	78
二、起重吊运作业常用绑扎吊挂方法	79
三、起重作业基本吊运方法	83
四、重物堆放与吊运	86
第五章 起重吊运指挥信号	93
第一节 指挥信号术语及符号	93
一、名词术语	93
二、音响符号	93
第二节 指挥人员使用的信号	93
一、通用手势信号	94
二、专用手势信号	97
三、船用起重机（或双机吊运）专用手势信号	99
四、旗语信号	101
五、音响信号	106
六、起重吊运指挥语言	106
第三节 司机使用的音响信号	107
第四节 指挥信号的配合应用	108
一、指挥人员使用音响信号与手势或旗语信号的配合	108
二、指挥人员与司机之间的配合	108
第五节 对指挥人员和司机的基本要求	108
一、对使用信号的基本规定	108
二、指挥人员的职责及要求	109
三、起重司机的职责及要求	109

第六节 管理方面的有关规定	110
第六章 安全知识与安全操作	111
第一节 用电安全知识	111
一、电流对人体的伤害	111
二、伤害程度与电流大小的关系	111
三、人体触电形式及特点	112
四、安全电压的概念及等级	112
五、安全用电	113
六、带电区域作业的安全防护	113
七、触电急救	113
第二节 电焊、气焊（气割）安全知识	115
一、电焊、气焊（气割）的危害	115
二、事故预防措施	115
三、焊接作业的个人防护措施	116
第三节 防火安全知识	116
一、火灾与灭火	116
二、火灾的分类及使用灭火器的原则	117
三、易燃、可燃液体的分类	117
四、点火源有那些	117
五、起重作业现场的火灾防护	117
第四节 劳动保护用品的使用	118
一、分类标准	118
二、指挥司索人员穿戴的防护用品	119
第五节 安全色与安全标志	119
一、安全色	119
二、安全标志	120
第六节 包装标志	124
一、包装储运图示标志	124
二、危险货物包装标志	125
第七节 起重指挥司索作业安全技术操作规程	127
一、作业前的准备	127
二、吊装作业中的安全规定	127
三、作业后	129
第八节 对讲机的使用	129
一、使用规定	129
二、对讲机操作要求	129
三、使用对讲机进行通话联络时	130
四、对讲机常规维护及注意事项	130
第七章 起重作业事故的原因与预防	131
第一节 起重作业易发生的事故类型、原因和预防	131

一、起重机倾覆	131
二、机械事故导致人员伤亡	132
三、吊运作业时，重物对人体产生冲击	132
四、捆绑松脱、吊物散落	133
五、高处坠落	133
六、倒塌	134
第二节 典型事故案例分析	134
案例一：绑扎错误，导致事故发生	134
案例二：绑扎不牢，货物坠落	135
案例三：吊运中吊绳滑脱钢管坠落伤人事故	136
案例四：钩挂脱落	136
案例五：棱角部位不加垫，钢丝绳被割断	137
案例六：超载、钢丝绳断裂，机毁人亡	137
案例七：违规指挥操作，吊物散落致人死亡	138
案例八：违规指挥，模板倾倒致人死亡	138
案例九：盲目指挥起吊造成钢管坠落伤人事故	139
案例十：指挥信号错误	140
案例十一：指挥擅离岗位	140
案例十二：违章作业	141
案例十三：违章作业歪拉斜吊	142
案例十四：违章作业	142
建筑起重信号司索工培训课时安排及权重	144
参考文献	145

第一章 概 述

第一节 安全生产的意义

人们的生存和社会的发展离不开坚实的物质基础，所有物质的来源都是要通过各种生产活动来产生。发展生产力就是要创造更多的财富。随着经济发展和科学技术的进步，在建筑企业的生产活动中越来越多地应用各种先进的技术与机械，起重机械已经成为减轻劳动强度、提高生产效率、扩大生产领域的重要工具。尤其是近些年来，高层、超高层、大跨度的工程项目不断出现，各种性能优异的建筑工程机械（打桩机、混凝土泵车、大幅度塔式起重机等）应运而生。在大量使用起重机械而创造更多经济效益的同时，由于忽视安全、违章操作、使用不当、安全防范措施不足、设备故障等原因，造成人员伤亡事故和设备损坏的安全事故时有发生，甚至会造成严重的损失，从而使正常的生产活动无法顺利进行。因此，确保安全生产更加显得至关重要，它是各项生产活动得以顺利进行的根本保证。

为了更加有效的保证各行业、企业的生产安全，将“安全第一”的理念用法律的形式固定下来，2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第28次会议通过并公布了《中华人民共和国安全生产法》，该法自2002年11月1日起施行。

《中华人民共和国安全生产法》第一章第三条明确规定：安全生产管理，坚持“安全第一，预防为主”的方针。

第二节 指挥司索在起重机械作业中的地位和作用

一、起重机械作业的专业化及特殊性

起重机械作业的目的主要是将物料按照需要进行垂直及水平运输。物料的形状、类型多种多样，捆绑、吊挂方法和难易程度各不相同。作业时，吊物通常都在高于人员、设备、建筑物的高处移动，且移动的范围大，移动的速度快，有的起重机升降、水平移动的速度可达到每分钟超过百米。起重机复杂的作业环境，场地大小、地面承载力、周围环境、气候影响等，这些都是影响起重机械作业安全不可忽视的潜在的危险因素。另外还有一个重要因素，那就是起重机械作业通常不是由一个人独立操作所能完成的，而往往都是由起重司索人员、信号指挥人员及操纵起重机的司机等多人共同参与作业来完成。吊运作业过程中，吊物的捆绑、吊挂、指挥、司机操作等任何环节出现问题，不但关系到起重机械作业的成效，同时更关系到作业人员，周围其他人员、起重吊运设备以及被吊物品的安全。

《特种作业人员安全技术考核管理规则》确定：“对操作者本人，尤其对他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业，称为特种作业。”由于起重机械隶属于特种设备范畴，因此，需要所有从事起重作业的起重司索人员、信号指挥人员、起重机司机、起重机械的管理人员和起重机的安装、维修人员都必须具备相应的专业技术知识与操作技能。经过专业安全技术

培训并取得相应的资格才能从事起重机械作业，这就是起重机械作业的专业化及特殊性。

二、确保吊装作业安全进行的基础

在实际的起重作业活动中，起重机司机的作业质量比较容易受到重视，对司机的专业技术知识培训和操作技能训练相对能够得到保证，持证上岗率较高。但是，对参与作业的司索人员和指挥人员的培训教育则显相对不足。有时甚至会出现没有经过专业技术知识培训和操作技能训练的无证人员，长期从事起重作业中的捆绑、吊挂工作以及指挥起重机作业的现象，以至于造成了人员伤亡及财产的严重损失。人们在长期的生产实践中，根据起重机械作业中出现的各种问题和发生事故的血的教训，不断地总结经验，已经充分地认识到：由于缺乏足够的安全意识、起重吊装作业人员专业技术知识的匮乏、作业不规范、步调不一致、无证操作、无证指挥、违反操作规程等是造成作业效率降低及事故发生的根本原因。在由多人共同参与完成的起重吊运作业，是安全性要求极强的一项作业。不是由一般人员可以随便参与或替代的。一定要由具有丰富经验和专业技术知识，头脑清醒，反应灵敏及责任心强、经过专业技术知识培训并取得《特种作业操作证》的司索工和信号指挥人员进行专业的捆绑、吊挂、统一的指挥，以协调统一作业的意图、过程和技术动作，它是确保吊装作业安全有效进行的基础。

第三节 信号指挥、司索工的条件

一、指挥司索工的自然条件

1. 年满 18 周岁，具有掌握基础技术理论知识，一般计算和估算方法的最低文化程度。
2. 身体健康，体力充沛，动作灵、反应快，能适应高处作业。
两眼视力各不低于 1.0，无色盲。

无听力障碍。

无高血压，心脏病、癫痫、眩晕，突发性昏厥以及影响正常作业的其它疾病和生理缺陷。

3. 有较高的思想素质，较强的安全意识和工作责任心。
4. 经过专业安全技术培训，考核合格，取得主管部门核发的《特种作业操作证》，坚持“持证上岗”。

二、信号指挥工必须掌握的知识和技能

1. 能看懂一般建筑施工平面布置图。
2. 常用、常见材料，构件，大模板的重量和重心位置。非标准物件重量的计算与估算。
3. 熟悉起重机械的工作性能、特点、工作环境条件及相关规定。
4. 掌握吊具、索具、工具的性能并正确使用。正确绑扎各类形体的物料。
5. 长大构件、细长材料、大面积薄件等预防装卸、运输、堆放变形的知识和方法。
6. 有预防构件、物料、大模板堆放、防坍塌、损坏的知识和方法，熟知具体规定。
7. 掌握起重作业基本操作方法，常用工具的正确使用。
8. 掌握起重吊运安全作业知识、预防起重吊运作业常见事故的安全技术措施及操作