

建设机械岗位培训教材

# 高空作业车安全 操作与维修保养

住房和城乡建设部建筑施工安全标准化技术委员会  
中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会 组织编写

中国建筑工业出版社



建设机械岗位培训教材

# 高空作业车安全操作与维修保养

住房和城乡建设部建筑施工安全标准化技术委员会  
中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会

组织编写

王平 主编

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

高空作业车安全操作与维修保养/王平主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 5

建设机械岗位培训教材

ISBN 978-7-112-18046-2

I. ①高… II. ①王… III. ①高空作业车-操作-岗位培训-教材②高空作业车-车辆修理-岗位培训-教材 ③高空作业车-车辆保养-岗位培训-教材 IV. ①U469.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 082511 号

本书为建筑机械岗位培训教材, 内容包括岗位认知, 高空作业机械, 工作原理与基本构造, 工法与标准规范, 作业指导书 (工法) 案例, 操作与维保, 安全防护, 人机协同典型工况与事故处置, 作业现场常见标志标识等。

本书既可作为施工作业人员上岗培训教材, 也可作为高中职业院校相关专业的教材。

责任编辑: 朱首明 李 明 刘平平

责任设计: 李志立

责任校对: 李美娜 陈晶晶

## 建设机械岗位培训教材 高空作业车安全操作与维修保养

住房和城乡建设部建筑施工安全标准化技术委员会  
中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会

组织编写

王 平 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9¼ 字数: 221 千字

2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月第一次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978-7-112-18046-2  
(27245)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 建设机械岗位培训教材编审委员会

主任委员：李守林

副主任委员：王 平 李 奇 沈元勤

顾问委员：荣大成 鞠洪芬 刘 伟 霍玉兰

委 员：（按姓氏笔画排序）

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 王 进 | 王庆明 | 邓年春 | 师培义 | 朱万旭 | 刘 彬 |
| 刘振华 | 关鹏刚 | 苏明存 | 李 飞 | 李 军 | 李明堂 |
| 李培启 | 杨惠志 | 肖 理 | 肖文艺 | 吴斌兴 | 陈伟超 |
| 陈建平 | 陈春明 | 周东蕾 | 禹海军 | 耿双喜 | 高红顺 |
| 陶松林 | 姬光才 | 葛学炎 | 鲁轩轩 | 雷振华 | 蔡 雷 |

## 特别鸣谢：

中国工程机械工业协会高空与装修机械分会

徐州海伦哲专用车辆股份有限公司

中国建筑科学研究院北京建筑机械化研究院

中国建设机械教育协会秘书处

武警部队交通指挥部

中国建筑装饰协会施工委员会

中国建设劳动学会机械分会

国际高空作业协会（IPAF）

全国升降工作平台标准化技术委员会（ISO/TC214）

河南省标准定额站

住建部标准定额研究所

杭州赛奇高空作业机械有限公司

长安大学工程机械学院

杭州爱知工程车辆有限公司

捷尔杰（天津）设备有限公司

# 前 言

我国高空作业车的生产使用从 20 世纪 70 年代初起步，至今已 40 多年历史。高空作业车广泛使用在工程安装作业与维护、电力、路灯、交通、园林等部门，并扩展到外墙装饰、建筑外保温、高大空间维护等领域。随着高空作业车的普及，作业人员对高空作业机械专业知识提出了更新需求。

高空作业机械（平台、车）能够适应于各种工程项目，施工中不受地域和地面的影响和限制，同时对环境要求较低，更适合复杂的立面墙体。高空作业平台和高空作业车使用方便、转移迅速、运输时不需要额外车辆，适合快速高效安全作业，当建筑高度超过 10m，使用高空作业机械的成本低于脚手架 30%，而效率提高 50%。

为推动高空作业机械化施工领域岗位能力培训工作，中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会联合中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、住房城乡建设部施工安全标准化技术委员会共同设计了建设机械岗位培训教材的知识体系和岗位能力的知识结构框架，并启动了岗位培训教材研究编制工作，得到了行业主管部门、高校院所、行业龙头骨干厂、高中职校会员单位和业内专家的大力支持。住房城乡建设部建筑施工安全标准化技术委员会、中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院、中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会等单位及时组织编写了《高空作业车安全操作与维修保养》一书。该书全面介绍了高空作业机械行业知识、职业要求、产品原理、设备操作、维修保养、安全作业及设备在各领域的应用，对于普及高空机械化施工作业知识将起到积极作用。

该书既可作为施工作业人员上岗培训之用，也可作为高职类学校相关专业的基础教材。因水平有限，编写过程如有不足之处，欢迎广大读者提出意见和建议。

全书由中国建筑科学研究院建筑机械化研究分院王平高级工程师主编并统稿，徐州海伦哲专用车辆股份有限公司蔡雷总工任副主编，住房和城乡建设部建筑施工安全标准化技术委员会李守林主任委员担任主审。

本书编写过程中得到了中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会各会员单位，以及业内骨干企业徐州海伦哲专用车辆股份有限公司等单位的大力支持。徐州海伦哲专用车辆股份有限公司李培启、王滕、胡建龙、耿艳杰、曾清、刘涛、闫晓玲，住建部标准定额研究所张惠锋，河南省标准定额站朱军，武警部队交通指挥部刘振华，施工车辆培训中心林英斌，深州公安消防大队李保国，北京建筑机械化研究院李静、王春琢、鲁卫涛、谢丹蕾、孟竹、刘承桓、尹如法、张森、高铭等参加编写，插图由宋爽、王金英绘制。编写过程得到了中国工程机械工业协会高空与装修机械分会霍玉兰秘书长，杭州赛奇高空机械公司陈建平教授，长安大学工程机械学院王进教授，中国建筑装饰协会施工委员会关鹏刚、王庆明、陈春明等业内人士不吝赐教。国际高空作业协会（IPAF）有关人士为本书安全公益提示等章节提供了参考素材，一并致谢。

# 目 录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第一章 岗位认知                          | 1  |
| 第一节 行业认知                          | 1  |
| 第二节 产业认知                          | 2  |
| 第三节 职业道德认知                        | 5  |
| 第二章 高空作业机械                        | 7  |
| 第一节 高空作业                          | 7  |
| 第二节 高空作业机械及其分类                    | 7  |
| 第三节 高空作业车工作参数与基本分类                | 8  |
| 第三章 工作原理与基本构造                     | 12 |
| 第四章 工法与标准规范                       | 27 |
| 第一节 施工工法                          | 27 |
| 第二节 产品标准                          | 28 |
| 第三节 工程建设标准                        | 29 |
| 第四节 施工安全常用规范                      | 30 |
| 第五节 《移动式升降工作平台 安全规则、检查、维护和操作》国家标准 | 31 |
| 第六节 《移动式升降工作平台 操作人员培训》国家标准        | 35 |
| 第七节 《移动式升降工作平台设计计算、安全要求和测试方法》国家标准 | 37 |
| 第八节 《高空作业车》GB/T 9465—2008 国家标准    | 38 |
| 第五章 作业指导书（工法）案例                   | 42 |
| 第一节 作业指导书                         | 42 |
| 第二节 电网高空作业车检修作业指导书摘要              | 43 |
| 第三节 10kV 高空作业绝缘车带电作业指导书摘要         | 46 |
| 第四节 10kV 采用绝缘斗臂车带电断、接引流线作业指导书摘要   | 51 |
| 第六章 操作与维保                         | 57 |
| 第一节 操作条件                          | 57 |
| 第二节 车辆操作                          | 59 |
| 第三节 作业车调试与试运行                     | 67 |
| 第四节 作业车维护保养                       | 68 |
| 第五节 常见故障的诊断                       | 76 |
| 第七章 安全防护                          | 83 |
| 第一节 基本安全要求                        | 83 |
| 第二节 工作过程安全要求                      | 89 |
| 第三节 高空作业现场安全管理的基本流程               | 96 |
| 第四节 安全作业防护常识                      | 97 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第八章 人机协同典型工况与事故处置····· | 100 |
| 第一节 作业工况·····          | 100 |
| 第二节 联合作业配套机具·····      | 105 |
| 第三节 典型事故·····          | 110 |
| 第九章 作业现场常见标志标识·····    | 121 |
| 第一节 禁止类标志·····         | 122 |
| 第二节 警告标志·····          | 126 |
| 第三节 指令标志·····          | 130 |
| 第四节 提示标志·····          | 131 |
| 第五节 导向标志·····          | 132 |
| 第六节 现场标线·····          | 134 |
| 第七节 制度标志·····          | 135 |
| 第八节 道路作业安全标志·····      | 136 |
| 参考文献·····              | 138 |



# 第一章 岗 位 认 知

## 第一节 行 业 认 知

高空作业车和其他高空作业机械相比，由于其属于道路行驶车辆中的专用汽车，因此高空作业车同时要符合我国机动车辆管理的各项要求，主要有准入管理、CCC 强制认证和环保管理。

### 一、准入管理

专用汽车准入管理是指国家主管部门对专用汽车和挂车（不包括用于军事目的的或场内使用的车辆产品，以下简称专用汽车）生产企业及产品实施的生产和市场准入行政许可。高空作业车（汽车底盘）与专用汽车类直接相关。

我国专用汽车和挂车生产企业及产品准入管理规则规定：凡在中华人民共和国境内从事专用汽车生产的企业，必须具备相应条件并经过国家主管部门许可后，方能取得专用汽车生产资格。专用汽车产品须经国家主管部门许可后，方可生产、销售。取得准入许可的专用汽车企业和产品由国家主管部门以《车辆生产企业及产品公告》（以下简称《公告》）方式发布。

专用汽车产品分为专用客车、专用货车、专用作业车、通用货车挂车、其他挂车、特种作业车、消防车、特种作业车底盘，共八个品种。高空作业车属于专用作业车类。工业和信息化部负责专用汽车和挂车生产企业及产品准入管理。

因此，所有高空作业车产品，必须经过国家定点机构检测，并报工信部，经审核、许可，并经公告后允许销售、申请注册登记申领机动车号牌上路。

### 二、强制性产品认证

中国政府于 2001 年 12 月 3 日对外发布了强制性产品认证制度，对列入目录的 19 类 132 种产品实行“统一目录、统一标准与评定程序、统一标志和统一收费”的强制性认证管理。“中国强制认证”（英文名称为 China Compulsory Certification），其英文缩写为“CCC”，故又简称“3C”认证（图 1-1）。

“3C”认证是中国政府按照世贸组织有关协议和国际通行规则，为保护广大消费者人身和动植物生命安全，保护环境、保护国家安全，依照法律法规实施的一种产品合格评定制度。3C 认证并不是质量认证，而只是一种最基础的安全认证。第一批列入强制性认证目录的产品包括电线电缆、开关、低压电器、电动工具、家用电器、农业轮胎、农业载重轮胎、音视频设备、信息设备、电信终端、机动车辆、医疗器械、安全防范设备等。高空作业车（汽车底盘）使用该规定。



3C 认证标志

图 1-1

汽车作为一种强制性认证产品，采用由国家认定的指定实验室对汽车安全性能的各种指标进行型式试验；生产现场抽取样品检测或者检查；市场抽样检测或者检查；企业质量保证能力和产品一致性检查等多种模式组合的认证方式。根据机动车辆类强制性认证实施规则，汽车产品强制性认证检测项目包括：机动车运行安全技术条件；车辆识别代号；道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值；汽车转向系；汽车制动系统；汽车驾驶员前方视野要求及测量方法；汽车及挂车外部照明和信号装置的安装规定等 60 余项国家标准规定内容。高空作业车的认证检测项目还包括上装电气系统；危险标志；作业噪声；安全防护装置；操作装置；整车稳定性；液压系统；起升、变幅、伸缩、回转机构；结构强度等专用汽车专有项目的检测。必须经国家指定的认证机构认证合格，取得相关证书并加施认证标志后，方能出厂、进口、销售和在经营服务场所使用。

### 三、环保管理

使用发动机作为动力的高空作业车（汽车底盘）存在一定程度上的尾气排放；我国规定，汽车新产品采取网上申报方式向国家环境保护总局机动车排污监控中心进行环保达标排放申报。申报产品要经环保总局委托的检测机构进行检测，检测机构出具检验/视同检验报告。通过审核并批准的车型或发动机型，由国家环境保护总局网站发布，并同时在国家环境保护总局机动车排污监控中心（机动车环保网）网上发布。

2009 年开始，国家环保局对机动车实施机动车环保检验合格标志管理，在中华人民共和国境内登记的机动车，对按照国家有关在用机动车污染物排放标准，经定期检验合格的机动车，核发机动车环保检验合格标志。

机动车环保检验合格标志按照国家新生产机动车污染物排放标准分阶段实施步骤，分为绿色环保检验合格标志和黄色环保检验合格标志。目前装用点燃式发动机汽车达到国 V 及以上标准的、装用压燃式发动机汽车达到国 IV 及以上标准的，核发绿色环保检验合格标志。未达到上述标准的机动车，核发黄色环保检验合格标志。

新购置机动车注册登记前，机动车所有者应当在拟注册登记地申请核发环保检验合格标志。环保检验合格标志核发人员应当依据环保达标车型查询系统的查询结果，凭机动车整车出厂合格证明或者进口机动车进口凭证以及机动车购置发票，核发环保检验合格标志。

## 第二节 产业认知

### 一、国外产业现状

欧洲：西欧等发达国家和地区，高空作业车发展起步较早。产品技术水平高、制造工艺精湛、安全性好、可靠性高、作业高度大、规格齐全、结构形式丰富、功能多样。大作业高度高空作业平台广泛使用。结构形式以伸缩臂式和混合臂式为主，折叠臂式较少。

欧洲高空作业车品种齐全，生产厂家众多。主要制造商以 BRONTO（波浪涛）、RUTHMANN（胡特曼）、CTE 等厂家为代表。BRONTO 的消防登高平台全球领先，占据最大的国际市场份额。

欧盟（西欧）由于城市化率高，电力线缆入地率高，因而欧洲绝缘型高空作业车极少使用。

北美：北美在绝缘型高空作业车方面技术领先，早在 20 世纪 20 年代，美国人就开始在配电线路上用木质平台探索带电作业。直到 20 世纪 50 年代，随着环氧树脂纤维这一新型绝缘材料的问世，绝缘型高空作业车得到广泛的使用。

美国高空作业产品结构形式多样，绝缘型高空作业车以混合臂式、折叠臂为主，由于下绝缘的要求，直伸臂式较少使用。作业高度大多 40m 以下。

绝缘式高空作业生产厂家主要集中在北美地区，代表全球带电作业设备最高生产制造水平。主要制造商 ALTEC（阿尔泰克）、TEREX（特雷克斯）、TIME（时代）的绝缘车占据绝大部分国际市场份额。

目前带电作业比较广泛的地区是北美，其次有南美、东亚、东南亚、澳大利亚、东欧等地区。该类地区特点是地域宽广、电力线缆架空等。

亚洲：日韩高空作业车多为 30m 以下，大作业高度较少，以伸缩臂式为主，折叠臂式和混合臂式平台较少。以 AICHI、TADANO 为代表的日本高空作业车在人性化设计及电脑自动化控制方面独具特色，外形设计自成一体，采用作业平台前置形式，体积小，机动性较好。韩国也有部分制造厂家，如 SOOSAN、DONGHAE 等，产量较小，多数仿制日本车型。绝缘型高空作业车，没有下绝缘段，以配网作业为主。

欧美高空作业车主要以租赁形式为主。

## 二、国内产业现状

我国于 20 世纪 70 年代开始生产高空作业机械（平台、车及其他），但发展相对较缓慢，直到 20 世纪 90 年代后期随着国内经济的快速增长而得到快速发展。目前国内高空作业平台厂家众多，虽然大多生产厂仍以无行走装置，垂直升降结构的简单产品为主，但已经出现了多家剪叉式、臂架式等产品系列齐全的自行式高空作业平台生产厂家，部分厂家已经具备了较强的国际竞争能力。国内的自行走产品动力主要是发动机，直流电力、燃气动力等清洁能源使用很少，行走方式以轮胎式为主，蜘蛛式、履带式已经开始起步。

2000 年以后，高空作业车也得到快速发展，涌现出大批生产厂家，大部分厂家产品仍以折叠臂、作业高度 20m 以下的产品为主，但主要生产厂家的伸缩臂产品发展迅速，混合臂产品也已经形成系列，作业高度突破 40m，产品外观明显改善；功能增加、性能提升，控制水平提高，安全装置不断完善，部分产品技术水平已经接近或达到国际水平，能够满足国内用户需求。由于我国带电作业和美国、日本相比开展较晚，对绝缘型高空作业车的研究刚开始起步，目前绝缘型高空作业车几乎全部依靠进口上装，匹配国产底盘。

主要生产家有徐州 Handler（海伦哲）、杭州 Aichi（爱知）（合资）等。

目前国内产品的特色

### （1）产品作业专用化

新产品应用领域逐渐渗透到各行业。高空作业机械逐步向高空变形，高空清洗、高空架线等高空作业需求进行产品演变，并向高效、专用化作业发展；同时用户更加重视作业人员的技能专业化。

### （2）产品形式多元化

新产品结构更加丰富，目前出现了折叠+伸缩混合臂架、曲臂、摆臂、平台垂直升降等多元化的结构形式。其中混合臂架能够高低空作业，是产品技术的创新方向。

### (3) 产品结构轻量化

新产品在结构有限元分析及三维动态仿真设计（虚拟样机）的基础上，结构轻量化设计。高强度钢材、铝合金机械轻度不断提升；随着复合材料的发展，玻璃钢、碳纤维材料等先进复合材料已尝试。

### (4) 控制系统智能化

随着现代控制技术的发展和作业平台作业高度的不断提高，产品安全性、可靠性以及操作舒适性不断改善，而微处理器控制技术、现场总线控制技术、传感器技术、通信技术等高技术技术的投入使用，则使得设备控制系统向智能化方向快速发展。

### (5) 作业功能人性化、安全性能不断完善

人机工程学的运用促使设备的操作舒适性进一步提升，安全检测装置更加齐全、关键检测装置均设计开发了冗余备份和软件程序。

### (6) 施工需求多样化

施工作业需求出现多元化、特性化，针对不同的作业环境，结构形式、动力形式（静音、混合动力），行驶性能需求（崎岖路面、山地越野、野地越野等）辅助功能等进一步多样化，对起重、液压和气动工具、应急电源的需求增加。

## 三、产业历程

1988年之前，高空作业通常采用传统脚手架技术；对机械化作业模式和高空作业平台研究与产业化基本空白；1988年，国内发布了第一本高空作业领域行业标准《高空作业平台》JG/T 5100~5104-1988，指导国内该行业对高空作业装置进行系统研究和产业化。1990年初期只能生产室内安装修理用的剪叉、桅柱式高空作业装置；1996年，国外平台产品—专用于室外作业的无脚手架作业机械设备进入国内，在一些重点工程、重要场合进口推广；1996年后，国内一些企业逐渐开发室外剪叉类作业平台。但作业高度、作业范围及性能等指标不能适应复杂施工环境。因此到2008年前后，我国境内脚手架作业方式仍为主流。进口的高空施工作业设备主要用于大型建筑施工安装、钢结构安装施工、造船工厂船舶制造、维护等市场，国外品牌平台产品依然占据高端市场和国内总体份额的大部分比重。

## 四、产业前景

2000年后，我国出台高空作业机械产业规划，将高空作业机械设备纳入国家科技创新驱动战略。“十一五”、“十二五”期间，住房和城乡建设部、国资委、科技部高度重视高空作业机械装备产业发展与施工安全技术装备研发工作，先后组织四个国家科技支撑计划项目，委托中国建筑科学研究院建筑机械化研究院负责组建项目管理办公室，负责本领域多个项目的组织、实施、管理。主要包括以下项目：

《建筑工程装备研究与产业化开发》

《无脚手架安装作业装备研究与产业化开发》

《建筑施工关键技术研发与装备产业化》

《绿色建造关键技术与工艺研究》

《绿色施工标准体系与关键技术标准研究》

以上项目在高空作业机械领域已经突破 30 多项行业共性关键技术，为建设机械和工程装备业的发展提供了重要科技支撑。

## 第三节 职业道德认知

### 一、职业道德的概念

职业道德是指所有从业人员在职业活动中应该遵循的行为准则，是一定职业范围内的特殊道德要求，即整个社会对从业人员的职业观念、职业态度、职业技能、职业纪律和职业作风等方面的行为标准和要求。属于自律范围，它通过公约、守则等对职业生活中的某些方面加以规范。

### 二、职业道德规范要求

住房和城乡建设部发布的《建筑业从业人员职业道德规范（试行）》中，对平地机操作人员相关要求如下：

#### 1. 建筑从业人员共同职业道德规范：

##### (1) 热爱事业，尽职尽责

热爱建筑事业，安心本职工作，树立职业责任感和荣誉感，发扬主人翁精神，尽职尽责，在生产中不怕苦，勤勤恳恳，努力完成任务。

##### (2) 努力学习，苦练硬功

努力学文化，学知识，刻苦钻研技术，熟练掌握本工种的基本技能，练就一身过硬本领。努力学习和运用先进的施工方法，钻研建筑新技术、新工艺、新材料。

##### (3) 精心施工，确保质量

树立“百年大计、质量第一”的思想，按设计图纸和技术规范精心操作，确保工程质量，用优良的成绩树立建安工人形象。

##### (4) 安全生产，文明施工

树立安全生产意识，严格安全操作规程，杜绝一切违章作业现象，确保安全生产无事故。维护施工现场整洁，在争创安全文明标准化现场管理中做出贡献。

##### (5) 节约材料，降低成本

发扬勤俭节约优良传统，在操作中珍惜一砖一木，合理使用材料，认真做好落手清、现场清，及时回收材料，努力降低工程成本。

##### (6) 遵章守纪，维护公德

要争做文明员工，模范遵守各项规章制度，发扬团结互相精神，尽力为其他工种提供方便。

提倡尊师爱徒，发扬劳动者的主人翁精神，处处维护国家利益和集体利益，服从上级领导和有关部门的管理。

**2. 中小型机械操作工职业道德规范包括：**

(1) 集中精力，精心操作，密切配合其他工种施工，确保工程质量，使工期如期完成。

(2) 坚持“生产必须安全，安全为了生产”的意识，安全装置不完善的机械不使用，有故障的机械不使用，不乱接电线。爱护机械设备，做好维护保养工作。

(3) 文明操作机械，防止损坏他人和国家财产，避免机械噪声扰民。

**3. 汽车驾驶员职业道德规范**

(1) 严格执行交通法规和有关规章制度，服从交警的指挥。

(2) 严禁超载，不乱装乱卸，不出“病”车，不开“争气”车、“英雄”车、“疲劳”车，不酒后驾车。

(3) 服从车辆调度安排，保持车况良好，提高服务质量。

(4) 树立“文明行驶，安全第一”的思想。

(5) 运输砂、石料和废土等散状物件时，防止材料洒落沾污道路。

## 第二章 高空作业机械

### 第一节 高空作业

从高空作业施工角度看，我国国家标准《高处作业分级》GB/T 3608 - 2008 中对高空作业的定义为：在坠落高度基准面 2m 或 2m 以上有可能坠落的高处进行的作业。

目前国内建筑施工高处作业执行的安全规范《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80，规定了临边作业、洞口作业、攀登与悬空作业、交叉作业四种高处作业方式需要在施工时使用必要的安全设施，在施工组织设计中应确定用于现场施工的登高和攀登设施。高空作业可借助建筑结构、脚手架或梯子，也可采用载人的垂直运输设备（如升降工作平台等），除此之外没有更严格的安全保护规定。

### 第二节 高空作业机械及其分类

高空作业机械是一种将作业人员、工具、材料等通过作业平台举升到空中指定位置进行各种安装、维修等作业的专用设备。

高空作业机械的一般分类如图 2-1 所示。

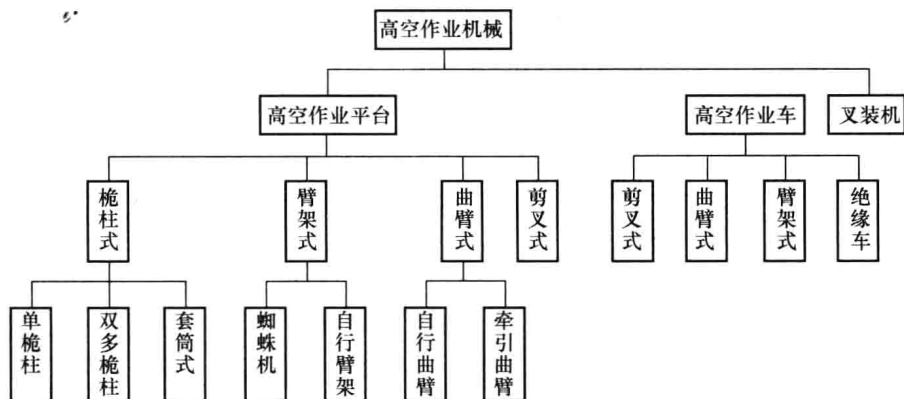


图 2-1 高空作业机械分类

按有关标准，高空作业平台和高空作业车产品的基本定义如下：

高空作业平台：用来运送人员、工具和材料到指定位置进行工作的设备。包括带控制器的工作平台、伸展结构和底盘。

高空作业车：以定型道路车辆为转场支撑底盘，由车辆驾驶员操纵其移动的高空作业平台设备。

常规上可以理解为：凡带有汽车底盘或其他车辆作行走装置，能在公路上行驶的，称作高空作业车；而未带汽车底盘的，统称作高空作业平台。

简言之：高空作业车由汽车底盘和位于上车的高空作业平台等系列工作装置组合而成，产品集成了作业平台、控制系统和汽车行走底盘等，其上车部分在基本原理、技术内容、维修保养、安全防护、流程作业、事故应对、标准执行、工法运用、现场作业等与高空作业平台产品非常相似。如：剪叉式高空作业车，其升降原理主要是依靠液压油缸或丝杠的传动实现剪刀撑的上下运动，由汽车底盘提供底部支撑，上不直接采用剪叉式升降平台组合而成。

读者对于高空作业平台产品的工作原理，请通过阅读产品手册进一步了解相关知识。本书及下文以最为复杂的臂架式高空作业车产品为例，对其工作原理和相关知识加以详细阐述，全文以臂架式高空作业车为阐述重点。

### 第三节 高空作业车工作参数与基本分类

#### 一、基本参数与常见术语

##### 1. 高空作业车 vehicle-mounted mobile elevating work platform

高空作业平台的底盘为定型道路车辆，并有车辆驾驶员操纵其移动的设备。

##### 2. 工作平台 work platform

在空中承载工作人员和使用器材的装置。例如斗、篮、筐或其他类似的装置。

##### 3. 最大工作平台高度 maximum platform height

工作平台承载面与作业车支承面之间的最大垂直距离。

##### 4. 最低工作平台高度 minimum platform height

工作平台收回到行驶状态下承载面与作业车支承面之间的最小垂直距离。

##### 5. 最大作业高度 maximum working height (图 2-2)

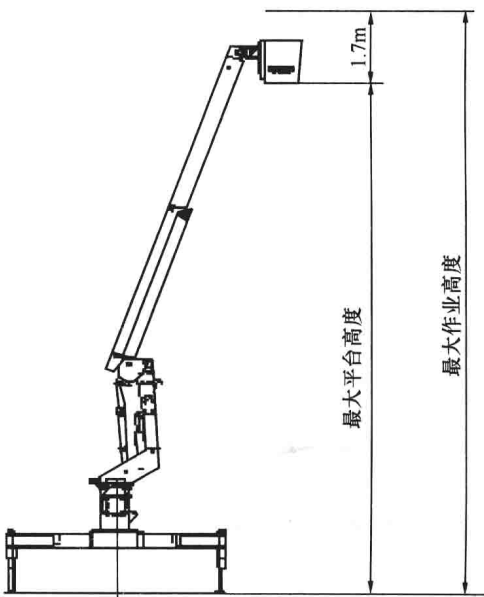


图 2-2 最大作业高度

最大工作平台高度与作业人员可以进行安全作业所能达到的高度（我国规定 1.7m、美国按 1.5m、欧洲按 2m、日本按平台高度）之和。

##### 6. 最大平台幅度 maximum platform range ability

回转中心轴线与工作平台外边缘的最大水平距离。

##### 7. 最大作业幅度 maximum working range ability (图 2-3)

最大平台幅度与作业人员可以进行安全作业所能达到的最大水平距离（我国规定 0.6m）之和。

##### 8. 额定载荷 rated load

工作平台所标称的最大装载质量。包括工作人员重量和携带的工具、货物重量。



### 9. 作业范围曲线

由于受作业稳定性及结构强度等制约, 高空作业车在不同的作业高度下被限制不同的作业幅度, 表示作业高度和作业幅度对应关系的曲线就是作业范围曲线。图 2-4 为典型的作业范围曲线。

### 10. 最大起重量

基本臂起重, 仰角为规定最大值时额定起重量。

### 11. 起重性能曲线

作业车的起重量由起重工作臂强度、卷扬起重能力、整车稳定性等因素共同确定, 考虑以上因素后的起重量和起重高度、起重幅度之间的关系曲线称为起重性能曲线。

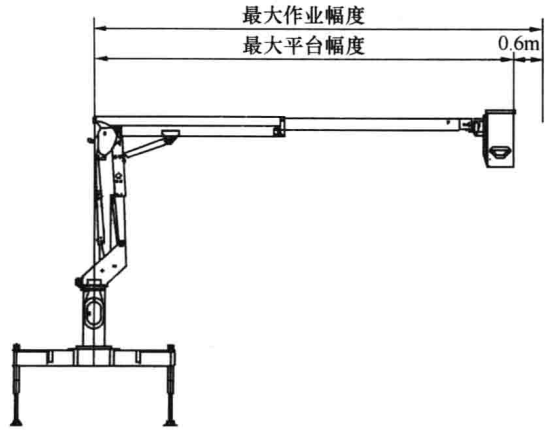


图 2-3 最大作业幅度

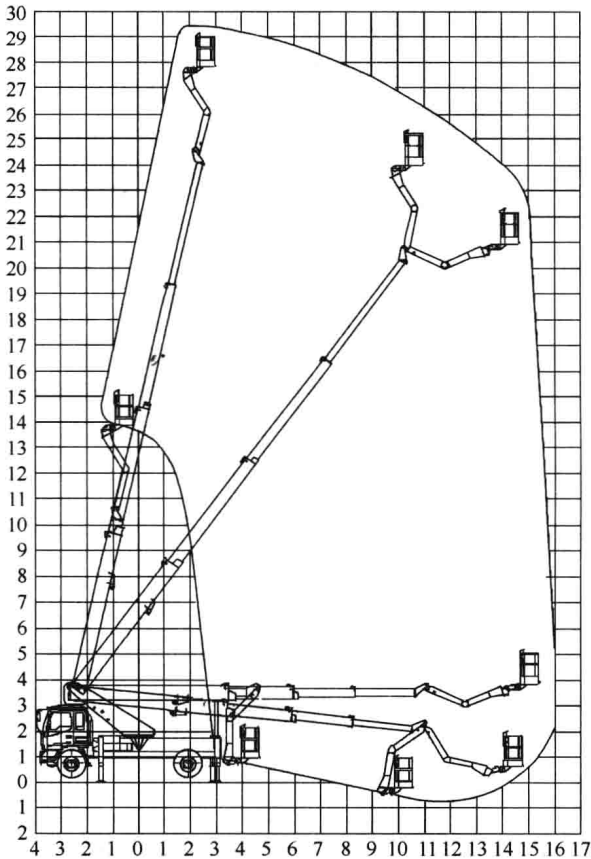


图 2-4 作业范围曲线

这种型式的高空作业车工作臂之间既有铰接, 也有伸缩。图中上、下工作臂可伸缩图 2-8, 上工作臂与下工作臂铰接。

特点: 结构复杂多变, 相对紧凑, 操作较简单直观, 跨越障碍能力很强, 可以实现特定功能。

## 二、分类与型号

### 1. 机构型式分类

按上车部分的升降机构的型式, 高空作业车可划分为四种基本型式, 如图 2-5 所示。

#### (1) 伸缩臂式

这种型式的高空作业车各工作臂之间的相对运动只能进行伸缩(图 2-6)。

特点: 结构较复杂, 操作简单直观, 结构紧凑, 机动性好, 作业范围大, 回转时占用空间小, 跨越障碍能力相对较差。

#### (2) 折叠臂式

这种型式的高空作业车工作臂之间的连接全部采用铰接型式(图 2-7)。

所以又把这种高空作业车叫作铰接式高空作业车。

特点: 结构比较简单, 跨越障碍能力强, 可带起重功能, 回转时占用空间大, 操作比较繁琐。

#### (3) 混合臂式