



图解施工现场安全系列

施工机械使用安全

SHIGONG JIXIE SHIYONG ANQUAN

刘海明 主编



以规范指导安全文明建设

- 一图一讲一规范
- 轻松阅读易掌握
- 图解说明助理解
- 规范作业保安全



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

施工现场安全系列

施工机械使用安全

SHIGONG JIXIE SHIYONG ANQUAN

刘海明 主编

内 容 提 要

本书根据《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)编写而成,共分为十五章,分别为:基本规定,动力与电气装置,建筑起重机,土石方机械,运输机械,桩工机械,混凝土机械,钢筋加工机械,木工机械,地下施工机械,焊接机械,其他中小型机械,建筑机械磨合期的使用,建筑机械寒冷季节的使用,液压装置的使用。每年穿插图文解说,对标准作了全面、准确的阐述。

本书可供广大建筑企业的管理人员和作业人员使用,也可作为高等院校建筑类专业的安全教材。

图书在版编目(CIP)数据

施工机械使用安全/刘海明主编. —北京:中国电力出版社, 2017. 6

(图解施工现场安全系列)

ISBN 978-7-5198-0564-7

I. ①施… II. ①刘… III. ①建筑机械—操作 IV. ①TU607

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 061746 号

出版发行:中国电力出版社

地 址:北京市东城区北京站西街 19 号

邮政编码:100005

网 址:<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:未翠霞 (010—63412611)

责任校对:李 楠

装帧设计:于 音

责任印制:单 玲

印 刷:北京天宇星印刷厂

版 次:2017 年 6 月第一版

印 次:2017 年 6 月北京第一次印刷

开 本:710 毫米×1000 毫米 横 16 开本

印 张:9.25

字 数:179 千字

定 价:36.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

前言

PREFACE

建筑业是一个危险性较高、事故多发的行业。建筑施工中人员流动大、露天和高处作业多、工程施工的复杂性及工作环境的多变性都易导致施工现场安全事故的发生。因此，很有必要对施工安全进行系统化的管理。

为了进一步加强建设工程安全管理，全面提升安全生产文明施工标准化达标水平，我们根据我国现行标准规范，编制了这套“图解施工现场安全系列丛书”，包括《脚手架、模板、高处作业施工安全》《施工机械使用安全》《消防安全》。丛书采用示意图、效果图和文字说明相结合的方式，图文并茂，条理清晰，便于读者阅读，建设安全文明施工现场。

本书为建设施工科学化、规范化、标准化安全管理的系统性和指导性专业工具书，具有一定的直观性、实用性、可操作性，适用于施工企业和施工现场管理人员及作业人员，也可作为施工企业开展安全培训教育的参考教材。

本书由刘海明主编，吕君、江超、张蔷、李芳芳、孙晓林、杨承清、高海静、葛新丽、张跃、张燕参加了编写，全书由刘海明统稿、整理。

本书在编写过程中，广泛征求了相关专家意见，得到了有关专业人士的技术指导。如有疏漏或不当之处，恳请提出宝贵意见和建议。在此，表示真诚的感谢。

目录

CONTENTS

前言

第一章	基本规定	1
第二章	动力与电气装置	5
第三章	建筑起重机	13
第四章	土石方机械	29
第五章	运输机械	43
第六章	桩工机械	53

第七章	混凝土机械	67
第八章	钢筋加工机械	79
第九章	木工机械	87
第十章	地下施工机械	101
第十一章	焊接机械	107
第十二章	其他中小型机械	121

第一章



基 本 规 定



参见《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)

2.0.1 特种设备操作人员应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证,并应经过安全技术交底后持证上岗。

2.0.2 机械必须按出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件,正确操作,合理使用,严禁超载、超速作业或任意扩大使用范围。

2.0.3 机械上的各种安全防护和保险装置及各种安全信息装置必须齐全有效。

2.0.4 机械作业前,施工技术人员应向操作人员进行安全技术交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件,并应听从指挥,遵守现场安全管理规定。

2.0.5 在工作中,应按规定使用劳动保护用品。高处作业时应系安全带。

2.0.6 机械使用前,应对机械进行检查、试运转。

2.0.7 操作人员在作业过程中,应集中精力,正确操作,并应检查机械工况,不得擅自离开工作岗位或将机械交给其他无证人员操作。无关人员不得进入作业区或操作室内。

2.0.8 操作人员应根据机械有关保养维修规定,认真及时做好机械保养维修工作,保持机械的完好状态,并应做好维修保养记录。

2.0.9 实行多班作业的机械,应执行交接班制度,填写交接班记录,接班人员上岗前应认真检查。

2.0.10 应为机械提供道路、水电、作业棚及停放场地等作业条件,并应消除各种安全隐患。夜间作业应提供充足的照明。

2.0.11 机械设备的地基基础承载力应满足安全使用要求。机械安装、试机、拆卸应按使用说明书的要求进行。使用前应经专业技术人员验收合格。

2.0.12 新机械、经过大修或技术改造的机械,应按出厂使用说明书的要求和现行相关行业标准的规定进行测试和试运转,并应符合本规程附录 A 的规定。

施工机械使用安全

2.0.13 机械在寒冷季节使用，应符合本规程附录 B 的规定。

2.0.14 机械集中停放的场所、大型内燃机械，应有专人看管，并应按规定配备消防器材；机房及机械周边不得堆放易燃、易爆物品。

2.0.15 变配电所、乙炔站、氧气站、空气压缩机房、发电机房、锅炉房等易燃易爆场所，挖掘机、起重机、打桩机等易发生安全事故的施工现场，应设置警戒区域，悬挂警示标志，非工作人员不得入内。

2.0.16 在机械产生对人体有害的气体、液体、尘埃、渣滓、放射性射线、振动、噪声等场所，应配置相应的安全保护设施、监测设备（仪器）、废品处理装置；在隧道、沉井、管道等狭小空间施工时，应采取措施，使有害物控制在规定的限度内。

2.0.17 停用一个月以上或封存的机械，应做好停用或封存前的保养工作，并应采取预防风沙、雨淋、水泡、锈蚀等措施。

2.0.18 机械使用的润滑油（脂）的性能应符合出厂使用说明书的规定，并应按时更换。

2.0.19 当发生机械事故时，应立即组织抢救，并应保护事故现场，应按国家有关事故报告和调查处理规定执行。

2.0.20 违反本规程的作业指令，操作人员应拒绝执行。

2.0.21 清洁、保养、维修机械或电气装置前，必须先切断电源，等机械停稳后再进行操作。严禁带电或采用预约停送电时间的方式进行检修。

2.0.22 机械不得带病运转。检修前，应悬挂“禁止合闸，有人工作”的警示牌。

第二章



动力与电气装置



一、一般规定

参见《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)

3.1.1 内燃机机房应有良好的通风、防雨措施,周围应有 1m 宽以上的通道,排气管应引出室外,并不得与可燃物接触。室外使用的动力机械应搭设防护棚。

3.1.2 冷却系统的水质应保持洁净,硬水应经软化处理后使用,并应按要求定期检查更换。

3.1.3 电气设备的金属外壳应进行保护接地或保护接零,并应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)的规定。

3.1.4 在同一供电系统中,不得将一部分电气设备作保护接地,而将另一部分电气设备作保护接零。不得将暖气管、煤气管、自来水管作为工作零线或接地线使用。

3.1.5 在保护接零的零线上不得装设开关或熔断器,保护零线应采用黄/绿双色线。

3.1.6 不得利用大地做工作零线,不得借用机械本身金属结构做工做零线。

3.1.7 电气设备的每个保护接地或保护接零点应采用单独的接地(零)线与接地干线(或保护零线)相连接。不得在一个接地(零)线中串接几个接地(零)点。大型设备应设置独立的保护接零,对高度超过 30m 的垂直运输设备应设置防雷接地保护装置。

3.1.8 电气设备的额定工作电压应与电源电压等级相符。

3.1.9 电气装置遇跳闸时,不得强行合闸。应查明原因,排除故障后再行合闸。

3.1.10 各种配电箱、开关箱应配锁,电箱门上应有编号和责任人标牌,电箱门内侧应有线路图,箱内不得存放任何其他物件并应保持清洁。非本岗位作业人员不得擅自开箱合闸。每班工作完毕后,应切断电源,锁好箱门。

3.1.11 发生人身触电时,应立即切断电源后对触电者作紧急救护。不得在未切断电源之前与触电者直接接触。

3.1.12 电气设备或线路发生火警时,应首先切断电源,在未切断电源之前,人员不得接触导线或电气设备,不得用水或泡沫灭火机进行灭火。

施工机械使用安全

二、内燃机

内燃机，是一种动力机械，它是通过使燃料在机器内部燃烧，并将其放出的热能直接转换为动力的热力发动机。

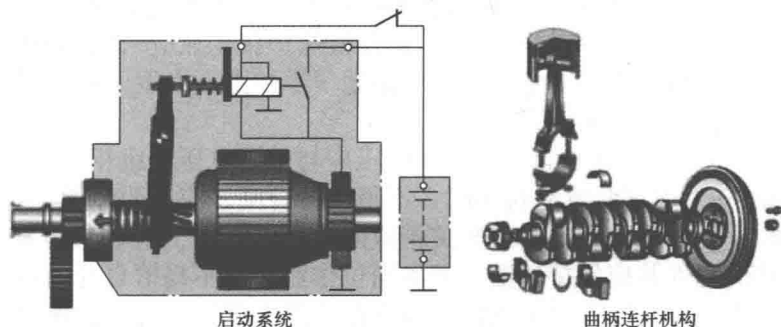
广义上的内燃机不仅包括往复活塞式内燃机、旋转活塞式发动机和自由活塞式发动机，也包括旋转叶轮式的燃气轮机、喷气式发动机等，但通常所说的内燃机是指活塞式内燃机。

活塞式内燃机以往复活塞式最为普遍。活塞式内燃机将燃料和空气混合，在其汽缸内燃烧，释放出的热能使汽缸内产生高温高压的燃气。燃气膨胀推动活塞做功，再通过曲柄连杆机构或其他机构将机械功输出，驱动从动机械工作。

常见的有柴油机和汽油机，通过将内能转化为机械能，是通过做功改变内能。

启动系统

要使发动机由静止状态过渡到工作状态，必须先用外力转动发动机的曲轴，使活塞作往复运动，气缸内的可燃混合气燃烧膨胀做功，推动活塞向下运动使曲轴旋转。发动机才能自行运转，工作循环才能自动进行。因此，曲轴在外力作用下开始转动到发动机开始自动地怠速运转的全过程，称为发动机的启动。完成启动过程所需的装置，称为发动机的启动系统。汽油机由两大机构和五大系统组成，即由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统、点火系统和起动系统组成；柴油机由两大机构和四大系统组成，即由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统和启动系统组成，柴油机是压燃的，不需要点火系统。

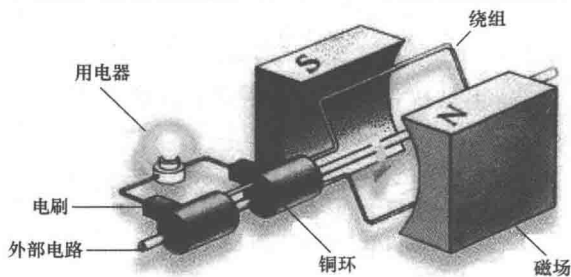


【依据】《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)

3.2.3 不得用牵引法强制启动内燃机；当用摇柄启动汽油机时，应由下向上提动，不得向下硬压或连续摇转，启动后应迅速拿出摇柄。当用手拉绳启动时，不得将绳的一端缠手上。

三、发电机

发电机是将其他形式的能源转换成电能的机械设备，它由水轮机、汽轮机、柴油机或其他动力机械驱动，将水流、气流、燃料燃烧或原子核裂变产生的能量转化为机械能传给发电机，再由发电机转换为电能。发电机在工农业生产、国防、科技及日常生活中有广泛的用途。



发电机结构图

发电机失磁

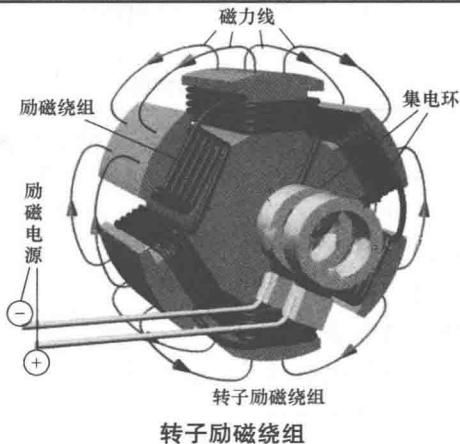
发电机失磁是指发电机完全失去励磁。失磁的主要原因包括整流柜故障、自动调节励磁装置的故障、运人员误操作、励磁回路断线、灭磁开关误动及转子绕组故障等。

发电机失磁对电力系统危害

发电机失磁故障发生后，对电力系统的危害表现在：

(1) 低励或失磁后，发电机将过渡到异步运行状态，从系统吸收无功功率，引起电力系统电压下降，若系统无功功率储备不足，可能使系统因电压崩溃而瓦解；

(2) 失磁发电机有功功率发生变化，而且系统电压下降，系统可能发生振荡，发生大量甩负荷。



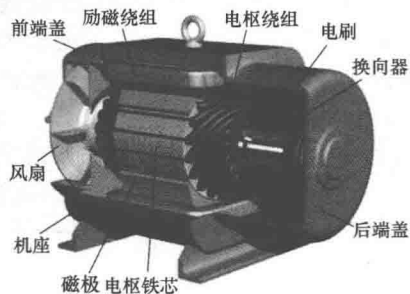
【依据】《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)

3.3.4 启动前应励磁变阻器的阻值放在最大位置上，应断开供电输出总开关，并应接合中性点接地开关，有离合器的发电机组应脱离离合器。内燃机启动后应空载运转，并应待运转正常后再接合发电机。

施工机械使用安全

四、电动机

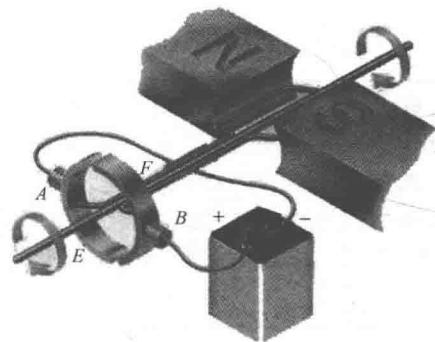
电动机是把电能转换成机械能的一种设备。它是利用通电线圈产生旋转磁场并作用于转子形成磁电力旋转扭矩。



电动机结构图

电动机运转时声音不正常的原因

- (1) 定子与转子相擦；
- (2) 转子风叶碰壳；
- (3) 转子擦绝缘纸；
- (4) 轴承缺油；
- (5) 电动机内有杂物；
- (6) 电动机二相运转有“嗡嗡”声。



直流电动机原理图

电动机带负载运行时转速缓慢的原因

- (1) 电源电压过低；
- (2) 鼠笼转子断条；
- (3) 线圈或线圈组有短路点；
- (4) 线圈或线圈组有接反处；
- (5) 相绕组反接；
- (6) 过载；
- (7) 绕线式转子某一相断路；
- (8) 绕线式转子电动机启动变阻器接触不良；
- (9) 电刷与滑环接触不良。

【依据】《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)

3.4.8 电动机运行中不应异响、漏电，轴承温度应正常，电刷与滑环应接触良好。旋转中电动机滑动轴承的允许最高温度应为 80°C ，滚动轴承的允许最高温度应为 95°C 。

五、空气压缩机

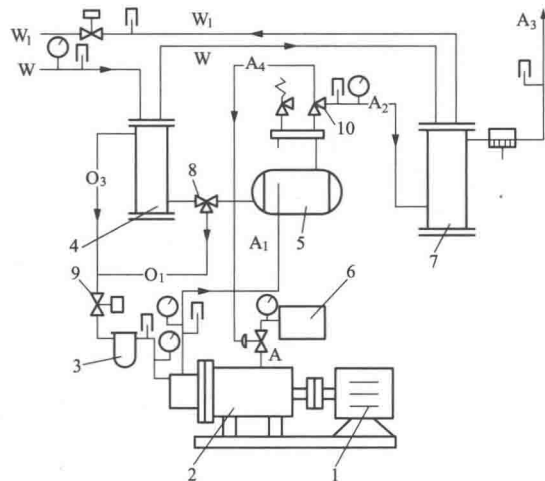
空气压缩机是一种用以压缩气体的设备。空气压缩机与水泵构造类似。大多数空气压缩机是往复活塞式，旋转叶片或旋转螺杆。离心式压缩机是非常大的应用机械。

油循环系统

在启动前，首先启动油泵控制系统，油泵控制系统启动后保证空压机各润滑部件润滑良好，同时油泵控制空气压缩机系统可通过内置的温控阀来调节内部油压和油温，以满足系统需要。

水路循环系统

冷却水一路通过管道进入空压机中间冷却器对一级压缩排出的气体进行冷却降温，再进入后冷却器对排气进行冷却；另一路冷却水进水管道经过主电机上部的两组换热器冷却电机绕组，还有一路对油冷却器进行冷却。



无油泵喷油螺杆空气压缩机油路系统

- 1—电动机；2—螺杆式压缩机；3—油过滤器；4—油冷却器；
5—油气分离器；6—空气滤清器；7—后冷却器；8—温控阀；
9—断油阀；10—最小压力阀；A—吸入空气；A₁—含油压缩空气；
A₂—无油压缩空气；A₃—冷却后压缩空气；A₄—控制用气；
W—冷却水入口；W₁—冷却水出口

【依据】《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2012)

3.5.11 发现下列情况之一时应立即停机检查，并应在找出原因并排除故障后继续作业：

- 1 漏水、漏气、漏电或冷却水突然中断；
- 2 压力表、温度表、电流表、转速表指示值超过规定；
- 3 排气压力突然升高，排气阀、安全阀失效；
- 4 机械有异响或电动机电刷发生强烈火花；
- 5 安全防护、压力控制装置及电气绝缘装置失效。

