

JIANZHU
QIZHONG JIXIE
ANQUAN JISHU

建筑 起重机械 安全技术

主编 王晟 王清葵



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

JIANZHU
QIZHONG JIXIE
ANQUAN JISHU

建筑 起重机械 安全技术

主编 王 晟 王清葵
参编 吴 军 张巧庚



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书讲述一般建筑机械和特种建筑起重机械安全使用知识。

本书共分两篇九章。第一篇一般建筑机械,包括建筑机械使用安全技术的通用要求,一般起重吊装、运输建筑机械使用安全技术,桩、水工和土石方建筑机械使用安全技术,混凝土、钢筋机械使用安全技术,装修、钣金、铆焊建筑机械使用安全技术等五章;第二篇特种建筑起重机械,包括塔式起重机使用安全技术、龙门架及井架物料提升机使用安全技术、施工升降机使用安全技术和建筑卷扬机的使用安全技术等四章。

本书立足规范、解读贯彻规范,具有实用性和可操作性,可供从事建筑工程施工、监理、管理、监督等工作的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

建筑 起重机械安全技术/王晟,王清葵主编. —北京:中国电力出版社,2009

ISBN 978-7-6083-9520-3

I. 建… II. ①王…②王… III. 建筑机械:起重机械-安全技术 IV. TH210.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 181197 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.75 印张 333 千字
印数 0001—3000 册 定价 26.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

在建筑施工安全生产标准化建设过程中,施工机械安全使用并使之规范化、标准化,是建筑施工安全质量标准化建设的一项重要内容。国务院《关于进一步加强安全生产工作的决定》明确要求:“在全国所有工矿、商贸、交通运输、建筑施工等企业普遍开展安全质量标准化活动。企业生产流程的各环节、各岗位要建立严格的安全生产质量责任制。生产经营活动和行为,必须符合安全生产有关法律法规和安全生产技术规范的要求,做到规范化和标准化。”

建筑机械的安全使用直接关系到每个操作者的生命安危和国家财产安全,关系到企业劳动生产率的提高,关系到企业的兴衰和存亡。为掌握和控制施工过程中机械设备的重大、重要危险因素,熟悉建筑机械的安全使用,以保证生产顺利进行编写本书。

本书讲述一般建筑机械和特种建筑起重机械的安全使用知识,共分两篇九章。第一篇一般建筑机械,包括建筑机械使用安全技术的通用要求,一般起重吊装、运输建筑机械使用安全技术,桩、水工和土石方建筑机械使用安全技术,混凝土、钢筋机械使用安全技术,装修、钣金、铆焊建筑机械使用安全技术等五章。第二篇特种建筑起重机械,包括塔式起重机使用安全技术、龙门架及井架物料提升机使用安全技术、施工升降机使用安全技术和建筑卷扬机的使用安全技术等四章。

本书立足规范、法令,解读贯彻规范、法令,主要对各类不同建筑机械的安全使用知识作了较详尽的叙述;为了增加可读性、完整性,对建筑机械的分类、结构和动作原理等作了综合、通俗的介绍。内容力求通俗易懂、深入浅出,具有实用性和可操作性,供从事建筑工程施工、监理、管理和监督等工作的人员阅读,希望能为提高建筑队伍整体素质及作业人员的操作水平发挥积极的作用。

本书是在苏州建设监理有限公司组织监理工程师宣讲、培训建筑起重机械安全技术讲稿的基础上编写的,由苏州建设监理有限公司王晟、王清葵任主编,吴军编写第五章、苏州工业园区城市重建有限公司张巧庚编写第四章,其余各章由王清葵、王晟编写。由于水平的限制,抛砖引玉,有许多不尽如人意之处,请同行指正。



目 录

前言

第一篇 一般建筑机械

第一章 建筑机械使用安全技术的通用要求	1
第一节 一般规定.....	1
第二节 动力与电气装置部分使用安全技术.....	2
第三节 建筑机械走合期的规定和在寒冷季节的使用	10
第四节 建筑机械中液压装置的使用安全技术	12
第五节 起重用钢丝绳的使用安全技术	14
第二章 一般起重吊装、运输建筑机械使用安全技术	28
第一节 起重吊装机械使用安全技术	28
第二节 水平和垂直运输机械使用安全技术	38
第三章 桩、水工和土石方建筑机械使用安全技术	47
第一节 土石方建筑机械使用安全技术	47
第二节 桩工及水工机械使用安全技术	71
第四章 混凝土、钢筋机械使用安全技术	86
第一节 混凝土机械使用安全技术	86
第二节 钢筋加工机械使用安全技术	99
第五章 装修、钣金、铆焊建筑机械使用安全技术	105
第一节 装修建筑机械使用安全技术.....	105
第二节 钣金和管工类机械使用安全技术.....	110
第三节 铆焊机械使用安全技术.....	114

第二篇 特种建筑起重机械

第六章 塔式起重机使用安全技术	130
第一节 塔式起重机简介.....	130
第二节 对塔式起重机结构的要求.....	141
第三节 对塔式起重机机构及零部件的要求.....	145

第四节	对塔式起重机安全装置的要求·····	147
第五节	对塔式起重机操纵和液压系统的要求·····	149
第六节	对塔式起重机电气系统和用电安全的要求·····	150
第七节	塔式起重机安装、拆卸与操作使用·····	153
第八节	塔式起重机使用中应注意的问题·····	158
第七章	龙门架及井架物料提升机使用安全技术·····	163
第一节	龙门架及井架物料提升机概述·····	163
第二节	物料提升机结构设计和制造·····	164
第三节	对物料提升机提升机构和安全防护装置的要求·····	166
第四节	对物料提升机电气系统和辅助装置的要求·····	169
第五节	物料提升机的安装与拆除·····	173
第六节	检验规则、条件、项目与试验方法·····	175
第七节	物料提升机使用与管理·····	178
第八章	施工升降机使用安全技术·····	181
第一节	施工升降机概述·····	181
第二节	对施工升降机整机和基础的要求·····	183
第三节	对施工升降机停层、吊笼、对重及其导轨的要求·····	185
第四节	对施工升降机的钢丝绳、滑轮和传动系统的要求·····	187
第五节	对导向装置、缓冲装置、安全装置和导轨架的附着的要求·····	189
第六节	施工升降机电气系统和使用要求·····	192
第七节	施工升降机使用中应注意的事项·····	194
第九章	建筑卷扬机的使用安全技术·····	198
第一节	卷扬机概述·····	198
第二节	建筑卷扬机的选用·····	202
第三节	对建筑卷扬机的要求·····	204
第四节	卷扬机的使用与维护·····	210

第一篇 一般建筑机械

第一章 建筑机械使用安全技术的通用要求

第一节 一般规定

一、对操作人员的要求

(1) 操作人员应体检合格、无妨碍作业的疾病和生理缺陷，经过专业培训，并考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证或公安部门颁发的机动车驾驶执照后，方可持证上岗。学员应在专人指导下进行工作。

(2) 操作人员在作业过程中，应集中精力正确操作，注意机械工况，不得擅自离开工作岗位或将机械交给其他无证人员操作。严禁无关人员进入作业区或操作室内。

(3) 操作人员应遵守机械有关保养规定，认真及时做好各级保养工作，经常保持机械的完好状态。

(4) 实行多班作业的机械，应执行交接班制度，认真填写交接班记录；接班人员经检查确认无误后，方可进行工作。

(5) 在工作中操作人员和配合作业人员必须按规定穿戴劳动保护用品，长发应束紧不得外露，高处作业时还必须系安全带。

二、对施工负责人（技术人员）的要求

(1) 现场施工负责人应为机械作业提供道路、水电、机棚或停机场地等必备的条件，并消除对机械作业有妨碍或不安全的因素。夜间作业应设置充足的照明。

(2) 机械进入作业地点后，施工负责人应向操作人员进行施工任务和安全技术措施交底。操作人员应熟悉作业环境和施工条件，听从指挥，遵守现场安全规则。

(3) 机械必须按照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，严禁超载作业或任意扩大使用范围。

(4) 机械上的各种安全防护装置及监测装置、指示装置、仪表、报警装置等应完好齐全，有缺损时应及时修复。安全防护装置不完整或已失效的不得使用。

(5) 机械不得带病运转。运转中发现不正常时，应先停机检查，排除故障后方可使用。

(6) 凡违反规程的作业命令，操作人员说明理由后可拒绝执行。由于发令人强制违章作业而造成事故者，应追究发令人的责任，直至追究刑事责任。



三、对建筑机械管理的要求

(1) 新机、经过大修或技术改造的机械,必须按出厂使用说明书的要求和现行行业标准 JGJ 34《建筑机械技术试验规程》进行测试和试运转,并符合本章第三节建筑机械走合期的规定。

(2) 机械在寒冷季节使用,应符合本章第三节寒冷季节的使用规定。

(3) 机械集中停放的场所,应有专人看管,并应设置消防器材及工具,大型内燃机械应配备灭火器,机房、操作室及机械四周不得堆放易燃、易爆物品。

(4) 变配电所、乙炔站、氧气站、空气压缩机房、发电机房、锅炉房等易于发生危险的场所,应在危险区域界限处设置围栅和警告标志,非工作人员未经批准不得入内。挖掘机、起重机、打桩机等重要作业区域,应设立警告标志及采取现场安全措施。

(5) 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,必须配置相应的安全保护设备和三废处理装置;在隧道、沉井基础施工中,应采取措
施,使有害物限制在规定的限度内。

(6) 使用机械与安全生产发生矛盾时,必须首先服从安全要求。

(7) 停用一个月以上或封存的机械,应认真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、锈蚀等的措施。

(8) 机械使用的润滑油(脂),应符合出厂使用说明书所规定的种类和牌号,并应按时、按季、按质更换。

四、对建筑机械管理部门的要求

(1) 当机械发生重大事故时,企业各级领导必须及时上报和组织抢救,保护现场,查明原因、分清责任、落实及完善安全措施,并按事故性质严肃处理。

(2) 汽车及自行轮胎式机械在进入城市交通或公路时,必须遵守国务院颁发的《中华人民共和国道路交通管理条例》。

(3) 对新机型,机械管理部门必须根据生产厂说明书要求,制订本企业的安全技术操作规程后,方可投入使用。



第二节 动力与电气装置部分使用安全技术

一、基本要求

(1) 固定式动力机械应安装在室内符合规定的基础上,移动式动力机械应处于水平状态,放置稳固。内燃机机房应有良好的通风,周围应有宽 1m 以上的通道,排气管必须引出室外,并不得与可燃物接触。室外使用动力机械应搭设机棚。

动力机械和建筑机械配套使用时,需安装放置平稳、固定良好,以承受较大的扭矩和振动冲击。

(2) 冷却系统的水质应保持洁净,硬水应经软化处理后使用。否则,硬水含有的大量矿物质,在高温作用下会产生水垢,附着于冷却系统的金属表面,堵塞水道,降低散热功能。

(3) 动力机械的燃油和润滑油牌号应符合规定,油质和加油器具应保持洁净(柴油应沉淀过滤),并应按季节要求换油。

(4) 电气设备的金属外壳应采用保护接地或保护接零,并应符合下列要求:

2) 保护接零：中性点直接接地系统中的电气设备应采用保护接零。保护接零是将电气设备接地的中性线（零线）与非带电的结构、外壳和设备相连接的保护方式。当电气设备绝缘损坏时，由于保护接零的中性线电阻很小，短路电流很大，会使电气线路中的开关、保险器或熔断器动作，切断电源，从而避免人身触电事故。

(6) 在保护接零的零线上不得装设开关或熔断器。如在保护接零的零线上串接熔断器或断路设备, 将使零线失去保护功能。

(8) 电气设备的每个保护接地或保护接零必须用单独的接地（接零）线与接地干线（或保护零线）相连接。严禁在一个接地（接零）线中串接几个接地（接零）点。若串接的话，中间只要有一处断开，断开点之前的所有设备都将失去保护。

(10) 电气线路遇到跳闸时，不得强行合闸，应查明原因，排除故障后方可再行合闸。这是因为当电气设备发生严重超载、短路及失压等故障时，供电线路自动空气开关跳闸，切断故障，有效地保护串接在它后面的电气设备，如果在故障未排除前强行合闸，将导致烧坏电气设备。

(12) 各种配电箱、开关箱应配备安全锁，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。

(14) 发生人身触电时，应立即切断电源，然后方可对触电者作紧急救护。严禁在未切断电源前与触电者直接接触。

(16) 绝缘电阻测量应采用 60s 的绝缘电阻值 (R_{60})，可用 500V 或 1000V 兆欧表测定 100~1000V 的电气设备或回路的绝缘电阻。吸收比的测量应采用 60s 和 15s 绝缘电阻的比值 (R_{60}/R_{15})。测量吸收比的目的是发现绝缘受潮。吸收比除反映绝缘受潮情况外，不能反映整体和局部缺陷。

(1) 内燃机作业前的重点检查项目:



- 1) 曲轴箱内润滑油油面在标尺规定范围内;
- 2) 冷却系统水量充足、清洁、无渗漏, 风扇三角胶带松紧合适;
- 3) 燃油箱油量充足, 各油管及接头处无漏油现象;
- 4) 各总成连接件安装牢固, 附件完整、无缺。

(2) 内燃机起动前, 离合器应处于分离位置; 有减压装置的柴油机起动前, 应先打开减压阀。

(3) 用摇柄起动汽油机时, 由下向上提动, 严禁用手向下硬压或连续摇转。用手拉绳起动时, 不得将绳的一端缠在手上。这是因为用手摇柄和拉绳起动汽油机时, 容易发生倒爆, 造成曲轴反转, 如果用手硬压或连续转动摇柄或将拉绳缠在手上, 曲轴反转时将使手、臂和面部以及其他人身部位受到伤害。曾发生过因摇柄反弹撞掉了人的下巴、打断了胳膊的事故。

(4) 用小发动机起动柴油机时, 每次起动时间不得超过 5min。用小发动机起动柴油机时, 如时间过长, 说明柴油机存在故障, 要排除后再起动, 以减少小发动机磨损。用直流起动机起动时, 每次不得超过 10s。汽油机起动时间过长, 容易损坏直流起动机和蓄电池。用压缩空气起动时, 应将飞轮上的标志对准起动位置。当连续进行 3 次仍未能起动时, 应检查原因, 排除故障后再起动。

(5) 内燃机起动后, 机械和冷却水的温度都会升高, 润滑油也会随温度上升逐步到达所有零件的摩擦面。因此内燃机起动后需要怠速运转 3~5min, 待水温 and 机油压力正常后, 才能使用, 否则将加剧零件的磨损。

(6) 作业中内燃机温度过高时, 不应立即停机, 应继续怠速运转降温。当冷却水沸腾需开启水箱盖时, 操作人员应戴手套, 面部必须避开水箱盖口, 以避免烫伤。严禁用冷水注入水箱或泼浇内燃机体强制降温。如果用冷水注入水箱或泼浇机体, 能使高温的水箱和机体因骤冷而产生裂缝。

(7) 内燃机运行中出现异响、异味、水温急剧上升及机油压力急剧下降等情况时, 应立即停机检查并排除故障。异响、异味、水温骤升、油压骤降等都是内燃机发生故障的反应, 需要检查排除后才能继续使用, 否则将使故障加剧而造成事故。

(8) 停机前应卸去载荷, 进行中速运转, 待温度降低后再关闭油门, 停止运转, 以防高温机件因骤冷而受损。装有涡轮增压器的内燃机, 作业后应怠速运转 5~10min, 方可停机。

(9) 有减压装置的内燃机, 不得使用减压杆进行熄火停机。如果采用减压杆熄火, 则将使活塞顶部积存未经燃烧的柴油。

(10) 排气管向上的内燃机, 停机后应在排气管口上加盖, 以防止雨水和杂物通过排气管进入机体内。

三、发电机使用安全技术

(1) 以内燃机为动力的发电机, 其内燃机部分应执行本节二、内燃机使用安全技术的规定。

(2) 新装、大修或停用 10 天以上的发电机, 使用前应测量定子和励磁回路的绝缘电阻以及吸收比 (R_{60}/R_{15}), 定子的绝缘电阻不得低于上次所测值的 30%, 励磁回路的绝缘电阻不得低于 0.5M Ω , 吸收比不小于 1.3, 并应做好测量记录。

(3) 作业前检查内燃机与发电机传动部分, 应连续可靠, 输出线路的导线绝缘良好, 各



仪表齐全、有效。

(4) 起动前应先将励磁变阻器的电阻值放在最大位置上, 然后切断供电输出主开关, 闭合中性点接地开关。有离合器的机组, 应先起动内燃机空载运转, 待正常后再合上发电机。

(5) 起动后发电机在升速中应无异响, 滑环及整流子上电刷接触良好、无跳动及冒火花现象; 待运转稳定, 频率、电压达到额定值后, 方可向外供电。载荷应逐步增大, 三相应保持平衡。

(6) 发电机开始运转后, 即应认为全部电气设备均已带电。

(7) 发电机连续运行的最高和最低允许电压值不得超过额定值的 $\pm 10\%$, 正常运行的电压变动范围应在额定值的 $\pm 5\%$ 以内, 功率因数为额定值时, 发电机额定容量应不变。

发电机电压太低, 将对负荷(如电动机)的运行产生不良影响, 对发电机本身运行也不利, 还会影响并网运行的稳定性; 如电压太高, 除影响用电设备的安全运行外, 还会影响发电机的使用寿命。因此, 电压变动范围要在额定值 $\pm 5\%$ 以内, 超出规定值时, 需要进行调整。

(8) 发电机在正常运行时的频率变动范围不得超过 $\pm 0.5\text{Hz}$ 。当发电机在高频率运行时, 容易损坏部件, 甚至发生事故; 当发电机在过低频率运转时, 不但对用电设备的安全和效率产生不良影响, 而且能使发电机转速降低, 定子和转子绕组温度升高。

(9) 发电机功率因数不得超过迟相(滞后) 0.95。发电机有自动励磁调节装置的, 可在功率因数为 1 的条件下运行, 必要时可允许短时间在功率因数为 0.95~1 的范围内运行。

(10) 发电机运行中应经常检查并确认各仪表指示及各运转部分正常, 应随时调整发电机的出力。定子、转子电流不得超过允许值。

(11) 停机前应首先切断各供电分路主开关, 逐步减少载荷, 同时逐步减少原动机和励磁电流输入, 然后切断发电机供电主开关, 将励磁变阻器调整到电阻最大值位置, 使电压降至最低值, 再切断励磁开关和中性点接地开关, 最后停止内燃机运转。

四、电动机使用安全技术

(1) 长期停用或可能受潮的电动机, 使用前应测量绝缘电阻, 其值不得小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

(2) 电动机应装设过载和短路保护装置, 并应根据设备需要装设断相和失压保护装置。每台电动机应有单独的操作开关。

(3) 电动机回路的熔断器熔体的额定电流应按下列条件选择:

1) 单台电动机的熔断器熔体额定电流为电动机额定电流的 $150\% \sim 250\%$ 。这是为了躲开电动机的起动电流。

2) 多台电动机合用的总熔断器熔体额定电流为其中最大一台电动机额定电流的 $150\% \sim 250\%$ 再加上其余电动机额定电流的总和。常用熔断器熔体规格应按表 1-1 采用。

(4) 采用热继电器作电动机过载保护时, 其额定电流应选择为电动机额定电流的 $100\% \sim 125\%$ 。如热继电器额定电流小于电动机额定电流时, 则电动机未过载即动作; 如热继电器额定电流过大时, 则失去了保护作用。

(5) 电动机的集电环与电刷的接触面不得小于满接触面的 75% 。电刷高度磨损超过标准 $2/3$ 时应换新。直流电动机的换向器表面应光洁, 当有机械损伤或火花灼伤时应修整。这是因为直流电动机的集电环与电刷接触不良时, 会发生火花, 集电环和电刷磨损加剧, 还会增加电能损耗, 甚至影响正常运转, 因此, 需要及时修整或更换电刷, 并保持换向器表面的光洁。



表 1-1

常用熔断器熔体规格

种 类	直 径 (mm)	熔断电流 (A)	最高安全工作电流 (A)
铅锡合金丝 (铅 75%、锡 25%)	0.508	3.0	2.0
	0.559	3.5	2.3
	0.610	4.0	2.6
	0.710	5.0	3.3
	0.813	6.0	4.1
	0.915	7.0	4.8
	1.220	10.0	7.0
	1.630	16.0	11.0
	1.830	19.0	13.0
	2.030	22.0	15.0
	2.340	27.0	18.0
	2.650	32.0	22.0
	2.950	37.0	26.0
	3.260	44.0	30.0

(6) 当电动机电压在额定电压的 95%~110% 范围内变动时, 可以额定功率连续运行; 当超过时, 则应控制负荷。

(7) 电动机运行中应无异响、无漏电、轴承温度正常且电刷与滑环接触良好。旋转中电动机的允许最高温度按滑动轴承为 80℃、滚动轴承为 95℃ 控制。

(8) 电动机在正常运行中, 不得突然进行反向运转。

(9) 电动机在工作中遇停电时, 应立即切断电源, 将起动开关置于停止位置。

(10) 电动机停止运行前, 应首先将负载卸去或将转速降到最低, 然后切断电源, 起动开关应置于停止位置。

五、空气压缩机使用安全技术

(1) 空气压缩机的内燃机和电动机的使用应符合本章“内燃机”和“电动机”部分的规定。

(2) 空气压缩机作业区应保持清洁、干燥。贮气罐应放在通风良好处, 距贮气罐 15m 以内不得进行焊接或热加工作业。

放置贮气罐处, 要尽可能降低周围环境温度, 以提高贮存压缩空气的质量; 作为压力容器, 要远离热源, 以保证安全。

(3) 空气压缩机的进、排气管较长时, 应加以固定, 管路不得有急弯, 以减少输气阻力; 为防止金属管路因热胀冷缩而变形, 对较长管路应设伸缩变形装置。

(4) 贮气罐作为压力容器要执行国家有关压力容器定期试验的规定。贮气罐和输气管路每 3 年应作水压试验 1 次, 试验压力应为额定压力的 150%。压力表和安全阀应每年至少校验 1 次。

(5) 作业前重点检查项目:

1) 燃、润油料均添加充足;

2) 各连接部位紧固, 各运动机构及各部阀门开闭灵活;

3) 各防护装置齐全、良好, 贮气罐内无存水;

4) 电动空气压缩机的电动机及起动器外壳接地良好, 接地电阻不大于 4Ω。

(6) 空气压缩机应在无载状态下起动, 起动后低速空运转, 监视各仪表指示值, 应符合



要求,运转正常后,逐步进入载荷运转。

(7) 输气胶管应保持畅通,不得扭曲,开启送气阀前,应将输气管道连接好,并通知现场有关人员后方可送气。在出气口前方,不得有人工作或站立,以防止压缩空气外泄伤人。

(8) 作业中贮气罐内压力不得超过铭牌额定压力。贮气罐上的安全阀是限制贮气罐内的压力不超过规定值的安全保护装置,要求灵敏有效。进、排气阀和轴承及各部件应无异响或过热现象。

(9) 每工作 2h,应将液气分离器、中间冷却器、后冷却器内的油、水排放一次。贮气罐内的油、水每班应排放 1~2 次。

(10) 发现下列情况之一时应立即停机检查,找出原因并排除故障后,方可继续作业:

- 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。

(11) 运转中,当缺水而使气缸过热停机时,应待气缸自然降温至 60℃ 以下时,方可加水。这是因为当缺水造成气缸过热时,如立即注入冷水,高温的气缸体因骤冷收缩,容易产生裂缝而导致损坏。

(12) 当电动空气压缩机运转中突然停电时,应立即切断电源,等来电后重新在无载荷状态下起动。

(13) 停机时,应先卸去载荷,然后分离主离合器,再停止内燃机或电动机的运转。

(14) 停机后,应关闭冷却水阀门,打开放气阀,放出各级冷却器和贮气罐内的油水和存气,方可离岗。

(15) 在潮湿地区及隧道中施工时,对空气压缩机外露摩擦面应定期加注润滑油,对电动机和电气设备应做好防潮保护工作。

六、10kV 以下配电装置使用安全技术

(1) 施工电源及高低压配电装置应设专职值班人员负责运行与维护,高压巡视检查工作不得少于 2 人,每半年应进行一次停电检修和清扫。

(2) 高压油断路器的瓷瓶应保证完好,油箱无渗漏,油位、油质正常,合闸指示器位置正确,操动机构灵活可靠,并应定期对触头的接触情况、油质、三相合闸的同期性进行检查。

(3) 停用或经修理后的高压油断路器,在投入运行前应全面检查,在额定电压下作合闸、跳闸操作各 3 次,其动作应正确可靠。

(4) 隔离开关应每季检查 1 次,瓷瓶应无裂纹及放电现象;接线柱和螺栓应无松动;刀型开关应无变形、损伤,接触应严密。三相隔离开关各相动触头与静触头应同时接触,前后相差不得大于 3mm。

(5) 避雷装置在雷雨季节之前应进行一次预防性试验,并应测量接地电阻。雷电后应检查阀型避雷器的瓷瓶、连接线和地线,均应完好无损。

(6) 低压电气设备和器材的绝缘电阻不得小于 0.5MΩ。

(7) 在施工现场专用的配电系统必须采用 TN—S 接零保护系统,施工现场所有电气设备的金属外壳必须与专用保护零线连接。



(8) 施工现场低压供电线路的干线和分支线的终端,以及沿线每 1km 处的保护零线应作重复接地;配电室或总配电箱的保护零线(PE 线)、分配电箱 PE 线以及塔式起重机开关箱的 PE 线均应作重复接地。重复接地的接地电阻值不应大于 10Ω 。

(9) 施工现场低压配电系统必须采用三级供电、两级漏电保护系统,即第一级的总电源(总配电箱)保护,第二级的分电源(分配电箱)保护,第三级的开关箱保护;三级保护中的第二级、第三级上装设漏电保护,其额定漏电动作电流和额定漏电动作时间应合理配合,并应具有分级分段保护的功能。

(10) 漏电保护器的选择应符合 GB 6829《漏电电流动作保护器》的要求,并按产品使用说明书的规定安装、使用和定期检查,确保动作灵敏、运行可靠、保护有效。

(11) 漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于 30mA,额定漏电动作时间应小于 0.1s;使用于潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器应采用防溅型产品,其额定漏电动作电流不应大于 15mA,额定漏电动作时间应小于 0.1s。

(12) 施工现场电动建筑机械或手持电动工具的载荷导线,必须按其容量选用无接头的铜芯橡皮护套软电缆。其性能应符合 GB 1169《通用橡套软电缆》的要求。其中绿黄双色线在任何情况下只可用作保护零线或重复接地线。

(13) 在易燃、易爆、有腐蚀性气体的场所应采用防爆型低压电器,在多尘和潮湿或易触及人体的场所应采用封闭型低压电器。

(14) 各种熔断器熔体的额定电流必须按规定合理选用,严禁在现场利用铜丝、铁丝、铝丝等替代熔断器的熔体。这是因为熔断器具有在一定温度下被烧断的特性,在电路中起着过载和短路的保护作用。如果对熔断器的熔体选择不当或用其他金属丝代替,由于熔点不同,当电路中出现过载或短路时,不能及时熔断而失去保护作用;铜丝、铁丝、铝丝的熔点大大高于原熔体,起不到限流作用,又容易引起电气火灾。

(15) 施工现场的各种配电箱、开关箱必须有防雨设施,并应装设端正、牢固。固定式配电箱、开关箱的底部与地面的垂直距离应为 1.3~1.5m,移动式配电箱、开关箱的底部与地面的垂直距离宜在 0.6~1.5m。

(16) 每台电动建筑机械应有各自专有的开关箱,必须实行“一机、一箱、一闸、一漏”,开关箱应设在机械设备附近(施工现场临时用电规范要求 3m 之内)。

(17) 各种电源导线严禁直接绑扎在金属架上。

(18) 架空导线的截面应满足安全载流量的要求,且电压损失不应大于额定电压的 5%;同时应满足架空强度要求,绝缘铝线截面不得小于 16mm^2 ,绝缘铜线截面不得小于 10mm^2 。施工现场导线与地面的距离应大于 4m,导线与建筑物或脚手架的距离应大于 4m。

(19) 配电箱容量在 15kW 以上的电源开关严禁采用瓷底胶木刀型开关。4.5kW 以上电动机不得用刀型开关直接起动。各种刀型开关采用静触头接电源,动触头接载荷,严禁倒接线。

(20) 照明采用的电压等级应符合下列要求:

- 1) 一般场所为 220V;
- 2) 隧道、人防工程、高温和有导电灰尘或灯具离地面高度低于 2.4m 等场所不大于 36V;
- 3) 在潮湿和易触及带电体场所不大于 24V;
- 4) 在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内不大于 12V。



(21) 照明变压器必须使用双绕组变压器, 严禁使用自耦变压器。自耦变压器高低压绕组之间有直接电的联系, 即使低压绕组输出的电压很低, 但电位很高, 人体误接触时会发生单相对地触电事故, 是不安全的。安全变压器绝对不能采用自耦变压器。

(22) 使用移动发电机供电的用电设备, 其金属外壳或底座应与发电机电源的接地装置有可靠的电气连接。

(23) 电压 400/230V 的自备发电机组应与外电路电源连锁, 严禁并列运行供电。发电机组应设置短路保护和过载保护。

七、手持电动工具使用安全技术

(1) 使用刀具的机具, 应保持刃磨锋利、完好无损、安装正确、牢固可靠。

(2) 使用砂轮的手持电动工具, 其转速一般在 10000r/min 以上, 因此, 对砂轮的质量和安装有严格要求, 以保证安全。使用砂轮的机具, 砂轮与接盘间的软垫安装稳固, 螺帽不得过紧, 凡受潮、变形、裂纹、破碎、磕边缺口或接触过油、碱类的砂轮均不得使用, 不得将受潮的砂轮片自行烘干后使用。

(3) 手持电动工具转速高、振动大, 作业时直接与人体接触, 并处在导电良好的环境中作业。因此, 在潮湿地区或在金属构架、压力容器、管道等导电良好的场所用手动电动工具作业时, 必须使用双重绝缘或加强绝缘的电动工具, 即标有“回”字标记的Ⅱ类电动工具。

(4) 非金属壳体的电动机、电器在存放和使用时应不受压、受潮, 并不得接触汽油等溶剂, 以防止汽油等溶剂腐蚀这些设备。

(5) 作业前的检查:

- 1) 外壳、手柄不出现裂缝、破损;
- 2) 电缆软线及插头等完好无损, 开关动作正常, 保护接零连接正确、牢固可靠;
- 3) 各部防护罩齐全牢固, 电气保护装置可靠。

(6) 机具起动后, 应先空载运转, 检查并确认机具联动灵活无阻; 作业时, 加力应平稳, 不得用力过猛。

(7) 严禁超载使用。作业中应注意音响及温升, 发现异常应立即停机检查。在作业时间过长, 机具温升超过 60℃ 时, 应停机, 自然冷却后再行作业, 以防止机具故障、延长使用寿命。电动机内部绝缘一般为 E 级绝缘, 其耐热温度为 120℃ 左右, 减去周围环境温度, 机具温度只能限制在 60℃ 以下。

绝缘等级是指其所用绝缘材料的耐热等级, 分 A、E、B、F、H 级。允许温升是指电动机的温度与周围环境温度相比升高的限度。绝缘等级为 A、E、B、F、H 级的相应最高允许温度为 105、120、130、155、180℃。

(8) 作业中, 不得用手触摸刀具、模具和砂轮, 发现其有磨钝、破损情况时, 应立即停机修整或更换, 然后再继续进行作业。

(9) 机具转动时, 不得撒手不管。若在转动时撒手, 机具失去控制, 会破坏工件, 损坏机具, 甚至伤害人身。

(10) 使用冲击电钻或电锤时, 应符合下列要求:

- 1) 作业时应紧握电钻或电锤手柄, 打孔时先将钻头抵在工作表面, 然后开动, 用力适度, 避免晃动; 转速若急剧下降, 应减少用力, 防止电动机过载, 严禁用木杠加压。
- 2) 钻孔时, 应注意避开混凝土中的钢筋。



3) 电钻和电锤为 40% 断续工作制机具, 不得长时间连续使用。40% 断续工作制是以电动机负载持续率为 40% 的定额为基准确定的。负载持续率是电动机工作时间与一个工作周期的比值。其中, 工作时间包括启动、工作和制动时间, 一个工作周期包括工作时间和停机及断电时间。工作制是对电动机各种负载情况的说明, 工作制分为 S1~S10, 共 10 类, 如 S1 为连续工作制, S2 为短时工作制, S3 为断续周期工作制等。

4) 作业孔径在 25mm 以上时, 应有稳固的作业平台, 周围应设护栏。

(11) 使用瓷片切割机时应符合下列要求:

1) 作业时应防止杂物、泥尘混入电动机内, 并应随时观察机壳温度, 当机壳温度过高及产生炭刷火花时, 应立即停机检查处理。

2) 切割过程中用力应均匀适当, 推进刀片时不得用力过猛。当发生刀片卡死时, 应立即停机, 慢慢退出刀片, 应在重新对正后方可再切割。

(12) 使用角向磨光机时应符合下列要求:

1) 角向磨光机空载转速达 10000r/min, 要求选用安全线速不小于 80m/s 的增强树脂型砂轮, 配用的电缆与插头应具有加强绝缘性能, 并不得任意更换。

2) 磨削作业时, 应使砂轮与工件面保持 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的倾斜位置; 角度太小, 增加砂轮与工件的接触面, 加大磨削阻力; 角度大, 磨光效果不好。切削作业时, 砂轮不得倾斜, 并不得横向摆动。

(13) 使用电剪时应符合下列要求:

1) 作业前应先根据钢板厚度调节刀头间隙量;

2) 作业时不得用力过猛, 当遇电剪的刀轴往复次数急剧下降时, 应立即减少推力。

(14) 使用射钉枪时应符合下列要求:

1) 严禁用手掌推压钉管和将枪口对准人;

2) 击发时, 应将射钉枪垂直压紧在工作面上, 当两次扣动扳机, 子弹均不击发时, 应保持原射击位置数秒钟后, 再退出射钉弹;

3) 在更换零件或断开射钉枪之前, 射枪内均不得装有射钉弹。

这些都是为了防止射钉误发射而造成人身伤害事为了防止射钉误发射而造成人身伤害事故。

(15) 使用拉铆枪时应符合下列要求:

1) 被铆接物体上的铆钉孔应与铆钉配合, 并不得使过盈量太大, 如铆钉和铆钉孔的配合过盈量大, 将影响铆接质量。

2) 铆接时, 当铆钉轴未拉断时, 可重复扣动扳机, 直到拉断为止, 不得强行扭断或撬断。如因铆钉轴未断而强行扭撬, 会造成机件损伤。

3) 作业中, 铆钉头或并帽若有松动, 应立即拧紧。如铆钉头或并帽松动, 会失去调节精度, 影响操作。



第三节 建筑机械走合期的规定和在寒冷季节的使用

一、建筑机械的走合期

(1) 新机和大修后机械在初期使用时, 应遵守走合期规定。



(2) 机械设备的走合期,除原制造厂有规定者外,内燃机械宜为 100h,电动机械宜为 50h,汽车宜为 1000km。

(3) 走合期间,应采用符合其内燃机性能的优质燃料和润滑油料。

(4) 起动内燃机时,严禁猛加油门,应在 500~600r/min 下稳定运转数分钟,使内燃机内部运动机件得到良好的润滑,随着温度上升而逐渐增加转速。

(5) 内燃机运转达到额定温度后,应对气缸盖螺丝按照规定程序和扭矩,用扭力扳手逐个进行紧固,走合期内不得少于 2 次。

(6) 走合期内,操作应平稳,严禁骤然增加转速,并按如下规定减载使用:

1) 起重机从额定起重量 50% 开始,逐步增加载荷,且不得超过额定起重量的 80%。

2) 挖掘机在前 30h 内,应先挖掘松的土壤,每次装料应为斗容量的 1/2,以后 70h 内装料可逐步增加,且不得超过斗容量的 3/4。

3) 推土机、铲运机和装载机应控制刀片铲土和铲斗装料深度,减少推土、铲土量和铲斗装载量,从额定载荷的 50% 开始逐渐增加,不得超过额定载荷的 80%。

4) 汽车载重量应按标准减载 20%~25%,并应避免在不良的道路上行驶和拖带挂车,最高车速不宜超过 40km/h。

5) 其他内燃机械和电动机械在走合期内无具体规定时,应减速 30% 和减载荷 20%~30%。

(7) 在走合期内,应观察机械各部机构的运转情况,并应检查各轴承、齿轮箱、传动机构、液压装置以及各连接部分的温度,发现运转不正常、过热、异响等,应及时检查原因并排除。

(8) 执行走合期的机械,应在机械明显处悬挂“走合期”的标志,应使有关人员按走合期使用规定操作,待走合期满后取下。

(9) 走合期满后,应更换内燃机曲轴箱机油,并清洗润滑系统,更换机油滤清器芯,同时应检查各齿轮箱润滑油清洁情况,不洁时亦应更换。

(10) 走合期满,应由机械管理人员和驾驶员、修理工配合进行一次检查以及调整、紧固工作。内燃机装有限速装置的,应在走合期满后拆除。

(11) 机械管理人员应对走合期负责,在走合期前,应把走合期各项要求和注意事项向操作人员交底;走合期中,应随时检查机械使用运转情况,详细填写机械走合期记录;走合期满后,应由机械技术负责人审查签章,将走合期记录归入技术档案。

二、建筑机械在寒冷季节的使用

1. 准备工作

(1) 在进入寒冷季节前,机械使用单位应制定寒冷季节施工安全技术措施,并对机械操作人员进行寒冷季节使用机械设备的的教育,同时应做好防寒物资的供应工作。

(2) 在进入寒冷季节前,对在用机械设备应结合保养进行一次换季保养,换用适合寒冷季节气温的燃油、润滑油、液压油、防冻液、蓄电池液等,对停用、在库、待运、待修和在修的机械设备,应由所在单位机械管理部门组织检查,放尽各部存水,并挂上“放水”标志。

2. 机械冷却系统防冻措施

(1) 当室外温度低于 5℃ 时,所有用水冷却的机械设备在停止使用后,操作人员应及时