

建设工程安全管理系列丛书

施工临时用电安全

SHIGONG LINSHI YONGDIAN ANQUAN BIANXIE SHOUCE

便携手册

本书编委会 编



中国计划出版社
CHINA PLANNING PRESS

建设工程安全管理系列丛书

施工临时用电安全便携手册

本书编委会 编

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

施工临时用电安全便携手册/《施工临时用电安全便携手册》编委会编. —北京:中国计划出版社, 2007. 5

(建设工程安全管理系列丛书)

ISBN 978-7-80177-897-0

I. 施... II. 施... III. 建筑工程—施工现场—用电管理—安全技术—手册 IV. TU731.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 049094 号

建设工程安全管理系列丛书
施工临时用电安全便携手册

本书编委会 编

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

880×1230 毫米 1/32 9.75 印张 310 千字

2007 年 5 月第一版 2007 年 5 月第一次印刷

印数 1—3000 册

☆

ISBN 978-7-80177-897-0

定价:20.00 元

《施工临时用电安全便携手册》

编 委 会

主 编:吕方泉

副主编:张爱俭 刘亚欣

编 委:蔡文婷 邓贝妞 狄 迪 冯艳霞 郭 娥
胡丽光 李 琴 刘 超 刘 争 田 冬
田福利 王文静 吴成英 武 伟 张立芳
张蒙蒙 郑雨雷

《施工临时用电安全便携手册》内容提要

《施工临时用电安全便携手册》以《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)为指针,以相应的技术标准为依据,针对建筑施工现场临时用电的特点,以科学用电和安全用电为重点,对建筑施工现场临时用电的电气安全、施工临时用电安全管理、外电线路及电气设备安全防护、施工临时用电接地与防雷、配电室及自备电源、配电线路、配电箱及开关箱、电动建筑机械和手持式电动工具的安全操作、电气照明、施工临时用电常用仪表、工具等内容进行了介绍。

前 言

安全生产作为保护人民生命财产安全和发展社会生产力、促进社会和经济持续健康发展的基本条件,是社会文明与进步的重要标志。安全保障是人民生活质量的体现,是全面建设小康社会宏伟目标的重要内容。然而在建筑工程领域,重大或特重大安全事故时有发生,严重威胁到人民的生命财产安全及社会的稳定发展。

2005年9月5日22时左右,在北京市西城区西单地区西西工程4号地项目工地(建筑面积为205276平方米),施工人员在浇筑混凝土时,模板支撑体系突然坍塌,造成6人死亡、21人受伤、2人下落不明的重大事故。

事故发生后,国务院领导作出重要指示,要求有关方面查明事故原因,举一反三,采取切实有效措施,防止类似事故发生。建设部以建质电[2005]67号文件对此模板支撑系统坍塌事故进行了通报,并要求广大建筑工程施工及监理企业要认真贯彻《建设工程安全生产管理条例》的要求,切实履行安全管理职责。广大建筑施工单位应加强对工程施工安全的管理,重视对专项安全施工方案的编制并组织实施;广大工程施工监理企业应对模板工程等危险性较大工程的安全专项施工方案认真进行审查并监督实施,要坚持旁站监理,发现施工不符合安全专项方案要求和事故隐患的,应当立即通过下发监理通知单、暂停施工令等方式要求施工单位整改、停工;施工单位拒不整改、停工的,要及时向建设行政主管部门报告。建筑工程施工安全管理工作受到了前所未有的重视。

为宣传、贯彻、执行建设部建质电[2005]67号文件及《建设工程安全生产管理条例》,指导工程建设工程施工管理人员及安全监理人员更好的开展施工安全管理工作,我们组织编写了这套《建设工程安全管理系列丛书》丛书。

本套丛书共有以下分册:

1. 建筑施工安全管理便携手册
2. 建筑施工安全监理便携手册
3. 施工安全技术交底范本便携手册
4. 施工安全资料编制便携手册
5. 施工临时用电安全便携手册

本套丛书主要具有以下特点:

(1)知识性。丛书较为全面系统地介绍了安全管理的理论、方法,并附有多种安全生产案例和安全生产管理模式。无论是施工单位安全管理人员,还是监理单位的现场安全监理工程师,本书都能对其学习和接受安全管理提供帮助。

(2)科学性。丛书是站在现代安全管理科学的角度来陈述建筑工程施工安全管理的基本内容及如何进行施工安全的科学管理的。丛书内容不仅深入到系统科学、管理体系,还具体涉及到施工中的人员安全管理、设备安全管理、现场环境安全管理等内容。

(3)先进性。丛书依据与建筑工程施工现场安全管理相关的、最新版的标准规范进行编写。采用的标准规范包括:《施工企业安全生产评价标准》(JGJ/T 77—2003)、《施工企业安全检查标准》(JGJ 59—99)、《建筑施工现场环境与卫生标准》(JGJ 146—2004)、《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)、《建筑拆除工程安全技术规范》(JGJ 147—2004)等。

(4)通俗性。丛书的读者对象主要是施工单位安全管理人员及监理单位的现场安全监理工程师,故丛书中对内容的表达力求通俗易懂、简单明了,以方便查阅使用。

丛书编写过程中,得到了有关部门和专家的大力支持与帮助,参考和引用了部分著作及文献资料,在此深表谢意。限于编者的水平及阅历的局限,加之编写时间仓促,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

丛书编委会

目 录

第一章 电气安全	(1)
第一节 电气安全概述	(1)
一、电气安全基本内容	(1)
二、安全电压与安全净距	(2)
三、电气安全组织管理	(5)
第二节 触电与触电急救	(8)
一、触电的种类	(8)
二、触电的伤害	(9)
三、影响触电人员伤害程度的因素	(12)
四、触电急救	(14)
第三节 防止触电技术措施	(21)
一、间接接触触电防护措施	(21)
二、直接接触触电防护措施	(22)
三、间接接触与直接接触兼顾的保护	(23)
第四节 电气作业安全措施	(23)
一、电气作业安全组织措施	(23)
二、电气作业安全技术措施	(23)
第五节 漏电保护装置	(26)
一、概述	(26)
二、漏电保护方式	(30)
三、漏电保护装置的选用、安装及运行管理	(32)
第六节 电气防火与防爆	(39)
一、电气火灾、爆炸的原因和预防措施	(39)
二、电气火灾的扑救方法	(44)

第二章 施工临时用电安全管理	(47)
第一节 临时用电组织设计	(47)
一、施工组织设计要求	(47)
二、临时用电施工组织设计的内容及编写要点	(48)
三、负荷计算	(52)
第二节 电工及用电人员	(53)
一、电工要求	(53)
二、用电人员要求	(55)
三、电工及用电人员的操作制度	(55)
第三节 施工临时用电安全技术档案	(56)
一、施工临时用电安全技术档案的内容	(56)
二、施工临时用电安全技术档案记录	(57)
第三章 外线路及电气设备安全防护	(71)
第一节 外线路防护	(71)
一、施工临时用电对外线路的安全距离	(71)
二、施工临时用电对外线路的防护措施	(73)
第二节 电气设备防护	(74)
第四章 施工临时用电接地与防雷	(76)
第一节 一般规定	(76)
第二节 保护接零	(79)
一、概述	(79)
二、电气装置的接零	(82)
第三节 接地与接地电阻	(82)
一、概述	(82)
二、接地装置的安装	(86)
三、接地电阻的测量	(97)
第四节 防雷	(101)
一、雷电的形成及其危害	(101)

(179) 二、常用防雷装置	(102)
(181) 三、防雷装置的安装	(103)
(181) 附录 A 全国年平均雷暴日数	(106)
(181) 附录 B 滚球法	(109)
第五章 配电室及自备电源	(113)
第一节 配电室	(113)
一、设备(材料)进场验收与安装工序交接确认	(113)
二、施工操作工艺	(113)
三、安全操作技术要求	(119)
第二节 自备发电机组	(120)
一、柴油发电机组进场验收	(120)
二、施工操作工艺	(120)
三、安全操作技术要求	(123)
第六章 配电线路	(125)
第一节 架空线路	(125)
一、杆坑开挖	(125)
二、电杆埋设	(131)
三、横担组装	(138)
四、绝缘子安装	(142)
五、拉线	(146)
六、导线架设与固定	(155)
第二节 电缆线路	(165)
一、电缆线路常用材料	(165)
二、电缆埋设敷设	(173)
三、电缆在电缆沟或隧道内敷设	(175)
四、电缆在排管内敷设	(177)
五、低压架空电力电缆	(177)
六、电缆架设安全技术要求	(178)
第三节 室内配线	(179)

一、一般规定	(179)
二、管内穿线	(181)
三、瓷夹、瓷柱、瓷瓶配线	(181)
四、金属软管敷设	(183)
五、钢管敷设	(183)

第七章 配电箱及开关箱

(186)

第一节 配电箱与开关箱的设置	(186)
一、配电箱与开关箱的位置选择和环境条件	(186)
二、配电箱、开关箱装设的电气技术要求	(187)
第二节 配电箱与开关箱的电器装置选择	(190)
一、选择原则	(190)
二、选择方法	(198)
三、常用的开关电器	(201)
第三节 配电箱与开关箱的安装使用	(202)
一、配电箱、开关箱的安装、固定与调试	(203)
二、配电箱、开关箱的使用与维护	(208)

第八章 电动建筑机械和手持式电动工具

(210)

第一节 一般规定	(210)
第二节 起重机械	(211)
一、一般规定	(211)
二、安全操作技术要求	(212)
第三节 桩工机械	(215)
一、一般规定	(215)
二、安全操作技术要求	(216)
第四节 夯土机械	(217)
一、一般规定	(217)
二、安全操作技术要求	(218)
第五节 焊接机械	(219)
一、一般规定	(219)

二、安全操作技术要求	(219)
第六节 手持式电动工具	(222)
第七节 其他电动建筑机械	(223)
第九章 照 明	(224)
第一节 电气照明基本知识	(224)
一、照明方式	(224)
二、照明种类	(225)
三、照明质量	(227)
第二节 照明灯具的选用、布置与接线	(229)
一、用电量计算	(229)
二、照明灯具的选用	(233)
三、灯具的均匀布置	(233)
四、灯具的接线	(235)
第三节 照明设备的安装	(236)
一、电气照明系统的安装	(236)
二、照明灯具的安装	(239)
三、插座与开关安装	(244)
第四节 照明安全操作技术要求	(246)
一、电气设备安装	(246)
二、照明灯具安装	(246)
三、照明设备的接地	(246)
四、低压安全灯安装	(247)
第十章 施工临时用电常用仪表、工具	(248)
第一节 常用电工仪器仪表	(248)
一、概述	(248)
二、电流表	(250)
三、钳形电流表	(252)
四、电能表	(253)
五、电压表	(256)

六、接地电阻测试仪	(258)
七、兆欧表	(259)
八、万用表	(262)
第二节 常用电工工具	(264)
一、绝缘安全用具	(264)
二、登高用具	(266)
三、架线工具	(269)
四、其他常用电工工具	(276)
附录 电气设备常用图形符号	(286)
参考文献	(300)

第一章 电气安全

第一节 电气安全概述

一、电气安全基本内容

触电、电磁场(包括射频、工频和静电)、电蚀、电热效应(包括电火灾)和雷电等是主要几种危害形式。研究电能对人类可能造成危害的因素及其防护措施,是一项重要的任务。人们可以通过各种安全防护措施减少危险,提高环境的安全感,使生命财产不会受到损害。

电气安全性一般包括功能安全性、结构安全性、材料安全性、使用安全性、防护安全性和标志安全性等几个方面。

1. 功能安全性

功能安全性通常是指产品可靠性。如果某种设备的启动、制动和控制功能不可靠,就会造成严重的不安全后果。例如,电梯不能可靠地制动,不仅无法准确停车,还可能造成人员伤亡事故。

2. 结构安全性

指电气设备的结构应十分可靠。例如,电动机转速增高,构件损坏,说明构件的应力大于本身的强度,就会发生结构上的事故。

3. 材料安全性

有些材料有毒,有些材料易燃易爆,有些材料对温度很敏感等,从而导致设备绝缘下降,发生火灾、爆炸事故,对安全带来不利影响。

4. 使用安全性

设备使用不当也会带来危害。例如,某些电气设备应该接地,有的也可以不接地,若使用错误,则会造成触电事故。

5. 防护安全性

对于一些不可避免的不安全因素,应根据其危险性质及周围环境状况,采取适当的防护措施,防止触电。例如,高压工作区的周围应设置防护遮拦,带电的元器件要有防护外壳等。

6. 标志安全性

一切可能引起不安全的场所和有触电危险的操作部位,均应设置明显的安全标志。例如,疏散指示灯、带电部位的带电标志等。

二、安全电压与安全净距

(一)安全电压

安全电压是指人体不戴任何防护设备时,触及带电体而不受电击或电伤,这个带电体的电压就是安全电压。但是由于所处环境不同,所以我国规定的安全电压等级为 36V、24V、12V 等几种。顺便指出,尽管处于安全电压下,也绝不允许随意或故意去触碰带电体。因为所谓“安全”也是相对而言的。严格地讲,安全电压是因人而异的,与触碰带电体的时间长短、带电体接触的面积和压力等均有关。

当人体通过的工频交流电约为 1mA 时,就会有感觉,称为感知电流;而在电流升至 50mA 时就有生命危险;当流过人体的电流达到 100mA 时,只要很短时间,就会使人呼吸窒息、心脏停止跳动,失去知觉而死亡。触电时间越长,危害越大。

人体的电阻通常在 $1 \sim 2\text{k}\Omega$ 之间,在出汗及潮湿情况下,人体电阻降为 800Ω 左右。以危险电流 50mA 计,人体所能接触的电压不能高于 40V。我国规定安全电压的等级为 36V、24V、12V、6V。一般机床照明灯的电压为 36V;移动灯具等电源电压为 24V;在潮湿、多导电尘埃、金属容器内等工作环境时,安全电压取为 6V,而在环境不十分恶劣的情况下,则可取 12V。

可按允许的接触电压界限值作为安全电压,国际上目前通用的数值如表 1-1 所示。

表 1-1

各种接触状态和安全电压

类 别	接触状态	安全电压(V)
第一种	人体大部分浸于水中的状态	2.5 以下
第二种	人体显著淋湿状态 人体一部分经常接触到电气装置 金属外壳和构造物时的状态	25 以下
第三种	除第一、二种以外的情况,对人体加有接 触电压后,危险性高的状态	50 以下

(二)安全净距

1. 人身安全净距

我国的 12V 电压相当于第二种接触状态的 25V 以下电压。36V 电压相当于第三种接触状态的 50V 以下电压。人身与带电体之间的安全距离(设备不停电时)见表 1-2。

表 1-2 人身与带电体之间的安全距离
(设备不停电时)

电压等级 (kV)	距 离 (m)	电压等级 (kV)	距 离 (m)
10 及以下	0.70	154	2.00
20~35	1.00	220	3.00
44	1.20	330	4.00
60~110	1.50		

2. 电气安全净距

(1)一般室内配电装置的最小安全净距见表 1-3,其校验图见图 1-1。

表 1-3 室内配电装置的最小安全净距 (mm)

项次	类 别	额定电压(kV)									
		0.4	1~3	6	10	15	20	35	60	110J	110
1	带电部分至接地部分(A ₁)	20	75	100	125	150	180	300	550	850	950
2	不同相的带电部分之间(A ₂)	20	75	100	125	150	180	300	550	900	1000
3	带电部分至栅状遮拦(B ₁)	800	825	850	875	900	930	1050	1300	1600	1700
4	带电部分至网状遮拦(B ₂)	100	175	200	225	250	280	400	650	950	1050
5	带电部分至板状遮拦(B ₃)	—	105	130	155	—	—	330	580	—	980
6	无遮拦裸导体至地面(C) 不同时停电检修的	50	105	130	155	180	210	330	580	880	980
7	无遮拦裸导体之间的 水平净距(D)	2300	2375	2400	2425	2450	2480	2600	2850	3150	3250
8	出线套管至屋外 通道的路面(E)	3650	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4500	5000	5000

注:1. 110J 系指中性点直接接地电力网,下同。

2. 海拔超过 1000m 时,本表所列 A 值按每升高 100m 增大 1% 进行修正,B、C、D 值应分别增加 A₁ 值的修正差值。

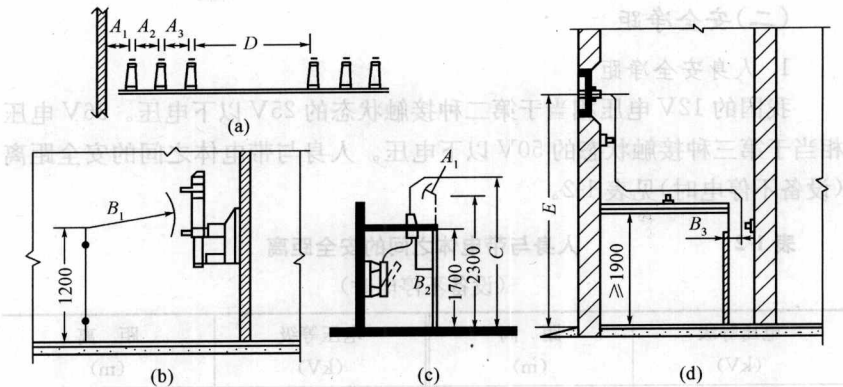


图 1-1 室内配电装置最小安全净距校验图

(a)带电部分至接地部分、不同相的带电部分之间和不同时停电检修的无遮拦裸导体之间的水平净距；(b)带电部分至栅状遮拦的净距；(c)带电部分至网状遮拦和无遮拦裸导体至地(楼)面的净距；(d)带电部分至板状遮拦和出线套管至屋外通道的路面的净距

(2)室外配电装置的最小安全净距见表 1-4,其校验图见图 1-2。

表 1-4 室外配电装置的最小安全净距 (mm)

项次	类 别	额定电压(kV)								
		0.4	1~10	15~20	35	60	110J	110	220J	330J 500J
1	带电部分至接地部分(A ₁)	75	200	300	400	650	900	1000	1800	2600 3800
2	不同相的带电部分之间(A ₂)	75	200	300	400	650	1000	1100	2000	2800 4400~4600
3	带电部分至栅状遮拦(B ₁)	825	950	1050	1150	1350	1650	1750	2550	3350 4500
4	带电部分至网状遮拦(B ₂)	175	300	400	500	700	1000	1100	1900	2700 —
5	无遮拦裸导体至地面(C)	2500	2700	2800	2900	3100	3400	3500	4300	5100 7500
7	不同时停电检修的无遮拦裸导体之间的水平净距(D)	2000	2200	2300	2400	2600	2900	3000	3800	4600 5800

注:有“J”字标记者指“中性点接地电网”。