

施工现场十大员技术管理手册

现场电工

XIAN CHANG DIAN GONG

姜 敏 主编

中国建筑工业出版社



施工现场十大员技术管理手册

现 场 电 工

姜 敏 主编

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现场电工/姜敏主编. -北京: 中国建筑工业出版社, 1998
(施工现场十大员技术管理手册)

ISBN 7-112-03498-1

I. 现… II. 姜… III. 施工现场-电工-手册 IV. TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 03231 号

施工现场十大员技术管理手册

现 场 电 工

姜 敏 主 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市书林印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 6 字数: 134 千字

1998 年 5 月第一版 2001 年 4 月第五次印刷

印数: 25,001—28,500 册 定价: 8.00 元

ISBN 7-112-03498-1

TU·2719 (8722)

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)

本书是“施工现场十大员技术管理手册”系列丛书之一，主要介绍了建筑施工现场电工（供电员）的职责和应掌握的技能。内容有：电的基础知识、施工现场临时用电的管理、现场的进户装置、现场对外线路的安全距离及防护、现场的配电线路、保护接地和接零及防雷措施、现场照明、电气防火及灭火知识、触电伤害的现场急救等等。本书有很强的针对性，是现场电工和工程管理人员必备的工具书，也可作为现场电工及有关人员的培训教材。

* * *

责任编辑 周世明
责任设计 黄 燕
责任校对 张 虹

本书编写人员

主 编 姜 敏

编写人员 戚耀奇 徐福康

出 版 说 明

目前，我国建筑业发展迅速，全国城乡到处都在搞基本建设，建筑工地（施工现场）比比皆是，出现了前所未有的好形势。

活跃在施工现场最基层的技术管理人员（十大员），其业务水平和管理工作的好坏，已经成为我国千千万万个建设项目能否有序、高效、高质量完成的关键。这些基层管理人员，工作忙、有热情，但目前的文化业务水平普遍还不高，其中有不少还是近期从工人中提上来的，他们十分需要培训、学习，也迫切需要有一些可供工作参考的知识性、资料性读物。

为了满足施工现场十大员对技术业务知识的需求，满足各地对这些基层管理干部的培训与考核，我们在深入调查研究的基础上，组织上海、北京有关施工、管理部门编写了这套“施工现场十大员技术管理手册”。它们是《施工员》、《质量员》、《材料员》、《定额员》、《安全员》、《测量员》、《试验员》、《机械员》、《资料员》和《现场电工》，书中主要介绍各种技术管理人员的工作职责、专业技术知识、业务管理和质量管理实施细则，以及有关专业的法规、标准和规范等，是一套拿来就能教、能学、能用的小型工具书。

中国建筑工业出版社

1998年2月

目 录

1. 施工现场用电安全概述	1
1.1 电的作用和特点	1
1.1.1 电的作用	1
1.1.2 用电安全的重要性	1
1.2 施工现场用电特点及安全用电的重要性	2
1.3 施工现场电气工作人员的基本要求与职责	3
1.3.1 对施工现场电气工作人员的基本要求	4
1.3.2 施工现场电气工作人员的主要职责	5
2. 施工现场临时用电的管理	7
2.1 临时用电的施工组织设计	7
2.1.1 临时用电施工组织设计的主要内容	7
2.1.2 负荷计算	11
2.2 施工现场临时用电负荷计算举例	17
2.3 临时用电各项管理制度及技术措施	23
2.3.1 用电规章制度	23
2.3.2 施工用电的安全技术措施	25
2.4 专业人员	29
2.4.1 电工作业人员范围与条件	29
2.4.2 施工现场电工应知的内容	29
2.5 施工用电安全技术档案	31
2.5.1 临时用电档案内容	31
2.5.2 施工用电的检查评定	33
3. 施工现场的进户装置	35
3.1 配电室的位置及布置	35

3.1.1	配电室的位置选择原则	35
3.1.2	配电室的布置	36
3.1.3	配电室建筑要求	37
3.1.4	配电装置和配电间的安全技术措施	38
3.2	自备电源	38
3.2.1	自备发电机室的位置选择	38
3.2.2	自备发配电线路与发配电系统	39
4.	施工现场对外电线路的安全距离及防护	41
4.1	保持在建工程与外电线路的安全距离	41
4.2	对外电线路的防护措施	42
5.	施工现场的配电线路	46
5.1	电线和电缆简介	46
5.1.1	电线	46
5.1.2	电缆	49
5.2	导线截面选择	52
5.3	架空线路的结构及安全要求	53
5.3.1	架空线路的结构	53
5.3.2	架空线路的安全要求	54
5.4	电缆线路的安全要求	60
5.4.1	室外埋地电缆的要求	60
5.4.2	电缆架空架设的安全要求	61
5.5	室内配线的安全要求	62
6.	施工现场的配电箱和开关箱	65
6.1	配电箱与开关箱的设置要求	65
6.1.1	配电箱与开关箱的设置原则	65
6.1.2	配电箱与开关箱的位置选择和环境条件	66
6.1.3	配电箱、开关箱装设的电气技术要求	66
6.2	配电箱与开关箱的电器选择	68
6.2.1	配电箱与开关箱的电器选择原则	68

6.2.2	配电箱与开关箱的电器选择方法	69
6.2.3	配电箱、开关箱中常用的开关电器	74
6.3	配电箱与开关箱的使用和维护	76
6.3.1	配电箱与开关箱使用的安全技术措施	76
6.3.2	关于配电箱、开关箱的维修技术措施	78
7.	保护接地和接零及防雷措施	80
7.1	基本概念	80
7.1.1	接地	80
7.1.2	接零	83
7.2	临时用电的基本保护系统要求	87
7.3	防雷措施	92
7.3.1	施工现场常用的避雷装置及使用范围	92
7.3.2	避雷装置的要求	94
8.	施工现场的照明	96
8.1	室外照明	96
8.1.1	照明灯具电源末端的电压偏移要求	96
8.1.2	照明器、照明线路	97
8.2	室内及生活区照明装置	99
8.2.1	室内照明灯具及接线	99
8.2.2	开关、电器	100
9.	施工现场电气防火及灭火知识	101
9.1	施工用电的电气起火分析	101
9.1.1	线路起火	101
9.1.2	电气设备起火	102
9.2	电气防火措施	103
9.2.1	电气设备	103
9.2.2	电气防火组织措施	104
9.3	电气火灾扑救常识	104
10.	触电与触电伤害的现场急救	106

10.1	触电事故的特点	106
10.2	触电的类型以及对人体的影响	107
10.2.1	触电的类型	107
10.2.2	电流对人体的影响	110
10.3	人体的安全电流和安全电压	116
10.3.1	人体的安全电流	116
10.3.2	人体的电阻无一定的数值	116
10.3.3	安全电压	117
10.4	触电时的现场急救	119
11.	施工现场用电的常用仪表	131
11.1	电工仪表的分类与符号、标记	131
11.1.1	仪表的分类	131
11.1.2	仪表的符号、标记	132
11.2	仪表测量机构及其简单的工作原理	133
11.2.1	万用表	134
11.2.2	兆欧表	135
11.2.3	钳形电流表	138
11.2.4	接地摇表	139
11.2.5	其它仪表	140
附录	141
附录 1	临时用电施工组织设计的封面 (参考格式)	141
附录 2	电力及照明平面图图形符号	142
附录 3	在工程平面图中标注的各种符号与代表名称	149
附录 4	与施工用电平面图有关图例 (参考图例)	151
附录 5	施工用电检查评分表	154
附录 6	施工用电检查记录表	155
附录 7	全国主要城镇雷暴日数	157
附录 8	接地电阻测验记录 (参考表)	161
附录 9	绝缘电阻测验记录 (参考表)	162

附录 10	500V 铝芯绝缘导线长期连续负荷允许载流量表	163
附录 11	500V 铜芯绝缘导线长期连续负荷允许载流量表	164
附录 12	橡皮绝缘电力电缆载流量 $\theta_0 = 65^\circ\text{C}$, $\theta_0 = 25^\circ\text{C}$	165
附录 13	聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆长期连续 负荷允许载流量表 (A)	166
附录 14	负荷线和开关电器选择表	167
附录 15	变电所工作票	172
附录 16	自动开关瞬时过电流脱扣器 K_z 值的确定	173
附录 17	电气设备防护结构的选型	174
附录 18	常用熔丝规格及技术数据	174
附录 19	常用电气绝缘工具试验一览表	176
附录 20	标示牌式样	177
附录 21	电气装置绝缘电阻测定周期及标准 (20~30 $^\circ\text{C}$)	178
附录 22	人身与带电体之间的安全距离 (设备不停电时)	178
参考文献		179

1. 施工现场用电安全概述

1.1 电的作用和特点

1.1.1 电的作用

100多年来,电能的运用不断普及,到了20世纪的今天,电能已经深入到人类生活各个领域,成为国民经济的命脉。然而客观世界的事物都具有两重性,既存在着对人类有利的一面,也存在着不利的一面,电能也不例外。它在促进工农业生产、给人类的生活带来幸福的同时,使用不当也会给人类带来一定的危害。关键在于人们掌握电这一客观事物的性能及其运行规律。

1.1.2 用电安全的重要性

电有以下特点:

1. 电的传递速度特别快 (约 $3 \times 10^8 \text{ km/s}$)。
2. 电的形态特殊,只能用仪表才可测得电流、电压和波形等,但看不见、听不到、闻不着、摸不到。
3. 电的能量转换方式简单,电能可以及时转化为光、热、磁、化学、机械能等多种形式。
4. 电的网络性强,电力系统是由发电厂、电力网和用电设备组成一个统一整体。其发电、供电都在一瞬间完成,如果局部发生故障就会波及到整个电网。

由于发电、供电和用电同时进行的特殊性,在安装、检修和使用电气设备过程中,如果考虑不周或操作不当,往往

容易引起人员伤亡、设备损坏，造成火灾、爆炸等电气事故，甚至造成大面积停电而影响生产、生活和社会秩序等严重后果。所以，要认识到用电安全是人命关天的大事，是保证生产、生活、社会活动顺利进行的重要环节，并积极开展用电安全的宣传和教育，以防止各类电气事故的发生。

1.2 施工现场用电特点及安全用电的重要性

随着社会的进步，建筑业的迅猛发展，在建筑施工现场，电能是不可缺少的主要能源。施工用电以及各种电气装置和用电建筑机械也日益增多。而施工现场用电的临时和环境的特殊性、复杂性使得众多的电气设备和用电设备的工作条件相应变坏，从而使用电事故的发生概率增高，特别是因漏电而引起的人身触电伤害事故的概率也随之增加。

根据建设部《关于开展施工多发性伤亡事故专项治理工作的通知》中列举的“四大”伤害内容，现场触电伤害排在第三位。1992年~1995年上半年的三年半中，触电事故发生了78起，死亡94人。因此，施工现场的用电安全问题显得更加突出和重要。

那么施工现场用电有哪些特点呢？

从广义上讲，每个施工现场就是一个工厂，它的产品是一个建筑物或构筑物。但是它又与一般的工业产品不同，具有如下的特殊性：

1. 没有通常意义上的厂房，所设的电气工程明显带有临时性，露天作业多；
2. 工作条件受地理位置和气候条件制约多，真可谓千差万别；

3. 施工机械具有相当大的周转性和移动性，尤其是用电施工机具有着较大的共用性；

4. 施工现场的环境比工厂恶劣，电气装置、配电线路、用电设备等易受风沙、雨雪、雷电、水溅、污染和腐蚀介质的侵害，极易发生意外机械损伤，绝缘损坏并导致漏电；

5. 施工现场是多工种交叉作业的场所，非电气专业人员使用电气设备相当普遍，而这些人员的安全用电知识和技能水平又相对偏低。因此，人体触电伤害事故较之其它场所更易发生。

综上所述，搞好施工现场安全用电是一项十分重要的工作。

为了有效地防止施工现场各种意外的触电伤害事故，保障人身安全，财物安全，首先应当在用电技术上采取完备的，可靠的安全防护措施，严格按《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46—88)要求实施，这是因为该规范就是针对建筑施工现场的上述特点而编制的，是一个适应性很强的施工现场临时用电工程的技术性安全法规，一个以防止触电伤害为主要宗旨的法定性技术文件。

其次，从施工现场多年发生的用电事故分析中，可以看出“安全技术”的实施与“安全管理”的执行必须同时并举才能产生最佳效果。实践表明：只有通过严格的“安全管理”才能保证“安全技术”得以严格的贯彻、落实，并发挥其安全保障作用，达到杜绝人身意外触电伤害事故的目的。

1.3 施工现场电气工作人员的基本要求与职责

由于施工现场用电有其特殊性和环境多变以及恶劣性，

故对施工现场的从事电气工作人员有一系列要求。

施工用电的专业人员是指与施工现场临时用电工程的设计、审核、安装、维修和使用设备等有关人员。

1.3.1 对施工现场电气工作人员的基本要求

1. 各类电气工作人员必须掌握安全用电的基本知识和所用机械、电气设备的性能，熟悉《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46—88)。

2. 从事安装、维修或拆除临时用电工程作业人员必须符合国家标准 GB5306—85《特种作业人员安全技术考核管理规则》中的规定，并持有有效期内技术考核合格证件，方能从事电气作业。

3. 电工等级应同临时用电工程的技术难易程度和复杂性相适应。对于需要高等级电工完成的工作不宜指派低等级电工去做。

4. 各类电气工作人员要有“六性”：

(1) 要树立安全用电的责任性。电气安全直接关系到人员的生命，关系到生产、生活能否正常进行的大问题。每个从事电气工作人员要以高度的安全责任性和对人极端负责的精神，杜绝冒险操作，坚持做到“装得安全，拆得彻底，修得及时，用得正确”的要求。

(2) 发扬团结互助协作性。电气作业往往是几个人同时进行，或一人作业牵涉到其他人员，这就需要作业人员有较强集体意识、他人意识、团结互助、互相监督、服从统一指挥，防止事故的发生。

(3) 坚持制度的严肃性。电气安全制度是广大电气作业人员经过长期实践经验的总结，是许多人用生命和血的代价换来的教训，电气作业人员必须老老实实在地遵守它，维护

它，完善它，同时还要和违反制度的现象作斗争。

(4) 掌握事故的规律性。触电事故往往是突然发生的，似乎是不可捉摸的。其实触电事故是有一定的规律性的，只需要注意各类触电事故发生的特点，分析事故的原因，就可以从中找出季节性、遵章守纪性、安全技术措施缺陷性等规律，不断加以总结，防止同类事故的发生。

(5) 消除隐患的及时性。消除隐患是确保用电安全的重要保证。消除隐患要突出一个勤字，勤检查、勤保养、勤维修、勤宣传。要主动找问题，主动解决不安全因素，主动反映情况，主动协助领导处理问题。对于检查出的用电不安全隐患，切实做到“三定”即定人员，定措施，定期限，及时、正确地完成整改工作。

(6) 掌握技术的主动性。电气操作是一项较为复杂的专门技术，在电气操作时，又会与周围的环境与事物发生密切的联系。作为一个电气作业人员不仅要懂得电气安全知识，还要知道与电气有关的安全知识，比如电气登高作业、防止电气火灾、触电抢救等相关知识。只有在掌握了电气技术专门知识和相关其它知识的基础上，才能在各种复杂的情况下判断和预防事故，即使发生事故也能正确、及时处理事故，真正做到防患于未然。

1.3.2 施工现场电气工作人员的主要职责

1. 编制施工现场临时用电施工组织设计指导安全施工。
2. 对已编制的临时用电施工组织设计进行审核，并报主管部门或技术负责人审批。
3. 电气安装必须严格按已经批准的临时用电施工组织设计和技术交底实施，杜绝随意性。
4. 维修电气故障时必须严格按安全操作规程作业，必

要时应指派相关人员进行现场监护。

5. 定期组织或参加施工现场的电气安全检查活动，发现问题及时解决。

6. 对新安装的电气设备和用电机械要一丝不苟按验收标准进行技术、安全验收。

7. 对使用中的电器设备要按有关技术标准进行定期测定，并做好有关测定记录。

8. 建立健全施工现场临时用电的安全技术档案，档案内容齐全、准确反映施工过程中的用电安全情况。

9. 协助领导或参与事故分析，找出薄弱环节。采取针对性措施，预防同类事故的再发生。

总之，施工现场的用电安全工作要求每个电气工作人员都能够在电气安全上把好关，守好口，那么施工现场临时用电的安全状况，必将有根本的安全保障。给施工生产、生活带来更大的便利，为社会主义现代化建设事业增添新的光彩。