

建设工程施工现场 安全与技术管理丛书

建设工程施工现场 临时用电管理

张立新 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

责任编辑: 乐苑

电子邮件: le_yuan@cepp.com.cn

电话: 010-63416252

推荐书目

工程师禁忌丛书

建筑工程师禁忌

结构工程师禁忌

设备工程师禁忌

电气工程师禁忌

结构设计及计算丛书

钢结构设计及实用计算

结构加固设计及实用计算

混凝土结构设计及实用计算

预应力结构设计及实用计算

高层建筑混凝土结构设计及实用计算

建筑智能化专业技能型紧缺人才速学丛书

速学消防系统施工

速学综合布线系统施工

速学计算机局域网施工

速学电话电视系统施工

速学建筑设备控制系统施工

建设工程施工现场安全与技术管理丛书

建设工程施工现场安全技术管理

建设工程施工现场临时用电管理

建筑装饰施工速查手册

新编钢结构设计手册

新编钢结构数据速查手册

新编轻钢结构设计实用手册

钢结构工程常用紧固件及材料手册

建筑安装工程工程量清单计价手册

建筑电气工程工程量清单报价与编制

ISBN 978-7-5083-8131-2



9 787508 381312 >

定价: 40.00 元

销售分类建议: 建筑

建设工程施工现场 安全与技术管理丛书

—— 专家顾问 ——

建设工程施工现场 临时用电管理

张立新 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

—— 内 容 提 要 ——

本书依据国家现行的《施工现场临时用电安全技术规范》要求,对施工现场临时用电的技术管理和安全管理作了全面、系统、具体的介绍,以使从事施工现场临时用电安全管理的人员、监理工程师了解自己的工作范围和职责要求。

本书共分12章,主要包括:施工现场临时用电管理,低压终端配电设备的选型与应用,低压配电箱与开关箱,低压配电线路,施工现场照明,施工电气机具与家用电器,防雷与接地,电气操作环境安全,供配电系统的电击保护,施工现场电气防火及灭火常识,常用电工仪表、安全工具及安全技术措施,临时用电施工组织设计实例。

本书可作为从事建筑电气施工现场安全管理人员的工作技术用书,同时也可用作施工现场临时用电安全技术培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建设工程施工现场临时用电管理/张立新编著. —北京:
中国电力出版社, 2009

(建设工程施工现场安全与技术管理丛书)

ISBN 978-7-5083-8131-2

I. 建… II. 张… III. 建筑工程-工程施工-用电管理
IV. TU731.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 187315 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009年5月第一版 2009年5月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 21印张 515千字

印数 0001—3000册 定价 40.00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

安全是人类最基本、最重要的需求，是人民生命与健康的基本保证。一切生产活动都源于生命的存在。建筑业是我国国民经济建设的支柱产业，同时它又是伤亡事故频繁发生的高危行业。在我国职业伤害事故中，建筑业事故伤害仅次于矿山位居第二。随着我国建筑业和建设管理体制改革的不断深化，建筑业的生产方式和组织结构将会发生重大的变化。安全生产长期以来一直是我国的一项基本国策，是发展生产力的重要工作，我国政府先后颁布多项法律法规来保护劳动者的生命财产安全。经中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第28次会议讨论通过《中华人民共和国安全生产法》，于2002年11月1日起施行；经国务院第28次常务会议讨论通过《建设工程安全生产管理条例》，于2004年2月1日起施行。这就从客观上要求我们在安全生产管理中必须严格执行国家、行业 and 地区的法律法规、标准和规范，真正做到“管生产首先应管好安全”，依靠项目经理部的安全管理人员、施工管理人员和安全生产的主体，坚持“安全第一、预防为主”的方针，以对人民高度负责的态度，牢固树立以人为本的理念，落实科学发展观，建立“以人为本，强化监督，闭合管理，完善安全生产防控体系，落实建筑施工现场安全检查标准，狠抓建筑市场整治，确保施工安全”的管理模式。转变施工现场安全管理的思路，大力强化闭合管理，通过不断强化监管手段、加大执法力度，使建筑施工现场安全生产逐步走向制度化和依法管理的轨道。

施工项目安全管理，就是施工项目在施工过程中，组织安全生产的全部管理活动。通过对生产要素的过程控制，使生产要素的不安全行为状态得以减少或消除，达到减少一般事故，杜绝伤亡事故的目的，从而保证安全管理目标的实现。当前，建筑施工现场所发生的一切事故中，作为“活体”的人的不安全行为是安全生产的最大隐患。建筑工程施工现场发生安全事故的主要原因有：安全管理思想上重视不够、安全工作内容形式主义、安全管理落实不到位、安全用品配置不齐全、未经安全培训就上岗、违章指挥违章作业、安全工作粗放型管理等。安全管理是企业增加效益和提高管理水平的重要环节，作为事故发生频率高的建筑行业，保护职工安全，促进企业健康持续发展是各级领导不可推卸的责任。“以人为本、转变思想、提高认识、强化管理、降低成本、提高效益”是施工现场安全管理的内涵，在此基础上，我们要清醒得认识到“安全就是效益”、“安全就是企业的命脉”。

编写这套丛书的目的在于使我们的安全管理做到警钟长鸣，唤醒安全意识，多一份

投入，多一点认真，少一起事故，避免一起灾难。使施工现场安全管理变“要我安全”为“我要安全”。重点加强作业班、组、级的管理，做到上岗前有交底、有签字，施工过程有监督、有检查，完工后有讲评、有验收。使施工现场安全管理工作形成纵向到位、横向到边的安全管理网络，堵塞施工现场安全管理的漏洞。建筑施工企业在完善企业规章制度的前提下，建立起项目经理部的安全生产管理体系，保证企业能安全生产和创造效益，创建精品工程，树立企业品牌和企业信誉，提高企业的市场竞争力。

由于作者的专业水平有限，书中难免有不妥之处，敬请建筑行业同仁给予指正。本丛书适用于建筑公司、市政公司、监理公司、房地产开发公司、安全咨询公司参考用书，同时也适用于从事建筑行业技术人员、安全员、特殊工种的培训教材。

编著者 张立新

2008年9月

本书是《中国安全生产协会安全工程教育专业委员会》编著的《中国安全生产协会安全工程教育专业委员会》系列丛书之一，旨在提高我国安全生产水平，减少安全事故发生，保障人民群众生命财产安全。本书共分八章，主要内容包括：安全生产法律法规、安全生产责任制、安全生产管理、安全生产检查、安全生产事故调查与处理、安全生产培训教育、安全生产应急救援、安全生产标准化建设等。本书可作为企业安全生产管理人员、安全工程技术人员、安全工程教育人员的培训教材，也可供从事安全生产工作的相关人员参考。

第一章

施工现场临时用电管理

为了确保建筑施工现场临时用电的安全,防止触电及其他事故的发生,必须加强对临时用电的技术管理工作。按照 JGJ 46—2005《施工现场临时用电安全技术规范》的规定,应建立临时用电施工组织设计,临时用电安全技术档案,以及用电的检测、维修等制度。

第一节 临时用电的施工组织设计

JGJ 46—2005 规定:“临时用电设备在 5 台及 5 台以上或用电设备总容量在 50kW 及 50kW 以上者,应编制临时用电施工组织设计”。JGJ 46—2005 于 2005 年 7 月 1 日开始在全国实施,规范中明确提出了这一新的规定。编制临时用电的施工组织设计是为了使施工现场用电管理走上新的安全科学管理之路,保障施工现场用电的安全、可靠性。同时,临时用电施工组织设计作为临时用电管理的大纲,指导帮助供、用电人员准确按照用电施工组织设计的具体要求及措施执行,确保施工现场临时用电安全。

1. 现场勘测

进行现场勘测,是为了编制临时用电施工组织设计而进行第一个步骤,即调查研究工作。现场勘测可以和建筑施工组织设计的现场勘测工作同时进行或直接借用其勘测的资料。如在编制中发现遗漏的勘测资料,应重新勘测,补齐资料。

现场勘测的主要内容有:调查在建工程的施工现场地形、地貌及施工周围环境;查看、了解现场或附近的电源情况,拟定变配电设置的位置;结合正式工程的位置及施工现场平面布置图确定的范围,调查有无高、低压的架空线路或地下输电电缆、通信电缆或其他地下管线(在老城区施工不能迷信建设方提供的地下管、线图,勘测、施工中碰到疑问时必须作详细调查);地下有无旧基础、井、沟道、洞等,了解施工现场人行、车行施工道路;结合建筑施工组织设计中所确定的用电设备、机械的布置情况和照明供电等总容量,合理调整用电设备的现场平面及立面的配电线路;调查施工地区的气象情况,雷暴日情况,土壤的电阻率和土壤的土质是否具有腐蚀性等。

2. 确定电源进线、变电站、配电室、总配电箱、分配电箱的设置及线路走向

(1) 根据电源的实际情况和当地供电部门的意见,确定电源进线的路径及线路敷设方式,是架空线路还是埋设电缆线。进线尽量选择现场用电负荷的中心或临时线路的中央。

(2) 确定变配电室位置时应考虑变压器与其他电气设备安装、拆卸的搬运通道问题,进线与出线方便无障碍。尽量远离施工现场震动场所,周围无爆炸、易燃物品、腐蚀性气体,地势选择不要设在低洼区和可能积水处。

(3) 总配电箱要设置在靠近电源的地方,分配电箱应设置在用电设备或负荷相对集中的地方。分配电箱与开关箱距离不应超过 30m。开关箱应装设在用电设备附近便于操作处,与

所操作使用的用电设备水平距离不宜大于 3m。总、分配电箱的设置地方,应考虑有两人同时操作的空间和通道,周围不得堆放任何妨碍操作、维修及易燃、易爆的物品,不得有杂草和灌木丛。

(4) 线路走向设计时,应根据现场设备的布置、施工现场车辆、人员的流动、物料的堆放以及地下情况来确定线路的走向与敷设方法。一般线路设计应尽量考虑架设在道路的一侧,不妨碍现场道路通畅和其他施工机械的运行、装拆与运输。同时又要考虑与建筑物和构筑物、起重机械、构架保持一定的安全距离和怎样防护的问题。采用地下埋设电缆的方式,应考虑地下情况,同时做好过路及进出地下口等处的安全防护。

3. 负荷计算

对现场用电设备的总用电负荷计算的目的:对高压用户来说,可以根据用电负荷来选择变压器的容量和高低压开关的规格;对低压用户来说,可以依照总用电负荷来选择总开关、主干线的规格。通过对分路电流的计算,确定分路导线的型号、规格和分配电箱设置的个数。总之,负荷计算要和变、配电室,总、分配电箱及配电线路、接地装置的设计结合起来进行计算。

4. 选择变压器容量、导线截面和电器的类型、规格

(1) 变压器的选择是根据用电的计算负荷来确定其容量。当现场用电设备容量在 250kW 或选择变压器容量在 160kVA 以下时,一般供电部门不会以高压方式供电,这是部颁《供电营业规则》的规定。

(2) 导线截面与电器选择。导线中通过的负荷电流不大于其允许载流量;线路末端电压偏移不大于额定电压的 5%,对于单台长期运转的用电设备所使用的导线截面和电气装置的类型、规格,应按用电设备的额定容量选择;对于 3 台及 3 台以上的用电设备所使用的导线截面和电气装置的类型、规格,可按单台用电设备的容量选择方法来选择。

5. 绘制电气平面图、立面图和接线系统图

对于临时用电施工组织设计,均应绘制电气平面图、立面图和变配电所的接线系统图。以前的施工组织设计中的用电情况、线路走向往往只是在施工现场总平面图上,沿道路一侧画了几根线条,用“S”与“D”来表示排水、供水和用电临时线路的走向,有些还画一些分配电箱的位置情况,这对临时用电的施工和安全用电起不到具体的指导作用。

正规的平面图上应画出所有的用电设备、电气设备的具体位置,反映出布线的具体方式,导线的规格、尺寸,使施工的电气操作人员一看就明白如何按图施工。平面图中除电气线路、电气设备以外一律用细实线绘制。立面图是在有配电室成列的配电柜及对高层建筑配电时才绘制的。接线系统图表示负荷分配和控制顺序的图示法,它标明电气控制设备的型号、规格和电气线路的型号、规格及所采用护套管的规格、型号,不注明线的敷设方法和走向,也不注明用电设备的位置。平面图和系统图中的一些符号应按标准绘图。

6. 制订安全用电技术措施和电气防火措施

制订安全用电技术措施和电气防火措施要结合施工现场的实际情况决定。重点是线路安装的质量,标准的控制,总、分配电箱的材质,配电板的材质及安装的位置,电气装置的规格是否匹配,是否使用伪劣产品,对外电架空线路的防护的具体要求、措施等。属于易发生触电危险场所的用电设备、手持式电动工具的安全使用,以及容易引起火灾的地方和如何同

原书缺页

原书缺页

单相负荷与三相负荷同时存在时，应该将单相负荷换算成等效的三相负荷，再与三相负荷相加。三相不平衡的单相负荷应该取其最高相的 3 倍；当只有单相负荷时也应该乘以 3 作为等效的三相负荷。下面介绍一种较简便的估算。

估算公式为

$$S_c = K_x \frac{\sum P_N}{\eta \cos \varphi} \quad (1-6)$$

式中 $\sum P_N$ ——现场每台电动机铭牌上标明的额定功率的相加总和，kW；

η ——各台电动机的平均效率，电动机的效率一般在 0.75~0.92 之间，计算时可采用 0.86；

$\cos \varphi$ ——各台电动机的平均功率因数（对于以 kVA 表示的用电设备如电焊机类应该直接相加，不必除以 $\cos \varphi$ ）；

K_x ——用电设备的需要系数，前面的介绍中已提到了每台用电设备不一定都同时工作，也不一定都同时满负荷运转，所以计算时要打一个折扣；

S_c ——用电设备组所需的总容量，kVA。

照明部分只考虑需要系数，把现场上用途不同的照明分别乘上相对应的需要系数，然后加起来，就是照明用电的总容量（一般照明用电的功率因素可以取 1）。

各用电设备组的需要容量（称为计算容量）相加之后，应该再乘上一个需要系数 K_x （因为各用电设备组之间也存在着一个同时和不同时使用的问题，所以需要再打一个折扣）， K_x 值一般可取 0.8~1。设备组越多，它的系数也越小。这样计算下来的结果，就是施工现场动力设备的用电总容量，再加上照明用电的总容量，就是施工现场的用电总容量。

高压用户在选择变压器的容量时，应首先考虑变压器的损耗（可以从说明书中查到）。负荷率一般取 85% 左右，变压器容量应根据电动机或其他负荷冲击条件的影响，所谓的冲击条件，主要是指用电设备的高峰集中用电时的电流，即持续 1~2h 的短时间最大负荷电流。

选择变压器容量的原则是变压器的容量应大于其供电现场的总视在计算负荷。在装设一台变压器时，应至少留有 15%~25% 的富余容量。各用电设备组的 K_x 、 $\cos \varphi$ 及 $\tan \varphi$ 的近似值可参考表 1-1，表 1-2 是某施工现场实例。

表 1-1 用电设备组的 K_x 、 $\cos \varphi$ 及 $\tan \varphi$

用电设备组名称	数 量	K_x	$\cos \varphi$	$\tan \varphi$
混凝土搅拌机及砂浆搅拌机	10 台以下	0.7	0.68	1.08
	10 台以上	0.6	0.65	1.17
破碎机、筛洗石机、泥浆泵、空气压缩机、输送机	10 台以下	0.7	0.7	1.02
	10 台以上	0.65	0.65	1.17
提升机、起重机、掘土机	10 台以下	0.3	0.7	1.02
	10 台以上	0.2	0.65	1.17
电焊机	10 台以下	0.45	0.45	1.98
	10 台以上	0.35	0.4	2.29

表 1-2 某施工现场用电设备组的 K_x 、 $\cos \varphi$ 及 $\tan \varphi$

用电设备组名称	数量(台)	K_x	$\cos \varphi$	$\tan \varphi$
卷扬机	9	0.3	0.45	1.98
爬 塔	1	0.3	0.65	1.17
电焊机	2	0.35	0.6	1.33
拌和机	1	0.6	0.4	2.29
砂浆机	5	0.7	0.65	1.17
喷浆机	2	0.8	0.8	0.75
排水泵	4	0.8	0.8	0.75
木工机械	3	0.7	0.75	0.88
电 钻	1	0.7	0.75	0.88

求计算电流

$$I_c = \frac{S}{\sqrt{3}U_N} \approx S \times 1.52 \quad (1-7)$$

式中 I_c ——计算电流, A;

S ——容量单位, 指视在功率, kVA;

U_N ——用电设备额定电压, kV。

在低压供电现场, 除了用式 (1-2) 和式 (1-3) 计算外, 其他还有估算方法。对于用电量不大的施工现场, 可以把所有的用电设备的额定功率加在一起, 取一个综合需要系数 K_x , K_x 在 0.5~0.75 之间, 这样估算出用电设备的用电总功率, 然后乘上 2 即为总电流。

此时若考虑照明用电量, 只要取动力用电总功率的 10% 就可以了。再依据各级用电量和电流的估算, 并根据有关要求选择设备和导线的规格、型号。

二、施工现场临时用电负荷计算举例

例 1-1 某主体结构为 16 层框架结构的居民住宅楼, 建筑面积为 12000m²。所选用的施工机械如表 1-3 所示。假定所有的施工用机组为同类用电设备组, 现场提供的总需要系数的实测数据为 $K_x=0.47$, $\cos\varphi=0.6$, 试求该现场的变压器容量。

解 不同暂载率 (J_c) 的用电设备的容量换算为

$$\begin{aligned} \text{1 号塔吊容量 } P_N &= 2P'_N \sqrt{J_c} \\ &= 2 \times 100 \times \sqrt{0.15} = 77.5 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{7 号电焊机容量 } P_N &= S'_N \sqrt{J_c} \cos\varphi \\ &= 21 \times \sqrt{0.65} \times 0.87 \\ &= 14.7 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

表 1-3 某施工现场用电设备参数表

编号	用电设备名称	型号及铭牌技术数据	换算后设备容量 P_N (kW)
1	塔式起重机	QT80, 100kW, 380V, $J_c=15\%$	77.5
2	施工升降机	TST-200, 2×11kW, 380V	22
3	搅拌机 0.4L	J1-400: 7.5kW, 380V, $\cos\varphi=0.82$, $\eta=0.8$	7.5
4	搅拌机 0.375L	J4-375: 10kW, 380V, $\cos\varphi=0.82$, $\eta=0.8$	10
5	砂浆搅拌机 0.2L	3kW, 380V, $\cos\varphi=0.82$, $\eta=0.8$	3
6	卷扬机	JJK-2: 14kW, 380V, $\cos\varphi=0.82$, $\eta=0.8$	14
7	电焊机 (2 台)	21kVA, $J_c=65\%$, 380V, $\cos\varphi=0.87$	$\sqrt{3} \times 14.7 = 25.5$ $25.5 \times 2 = 51$
8	圆盘锯 (2 台)	2.8kW, 380V, $\cos\varphi=0.88$, $\eta=0.85$	$2 \times 2.8 = 5.6$
9	钢筋切断机	7.5kW, 380V, $\cos\varphi=0.83$, $\eta=0.84$	7
10	振捣器 4 台	1.5kW, 380V, $\cos\varphi=0.85$, $\eta=0.85$	$4 \times 1.5 = 6$
11	照明	白炽灯、碘钨灯, 共 4kW 荧光灯、高压水银 (汞) 灯, 共 3.8kW	4 3.8

从表 1-3 的 7 号设备中可以看出, 单相用电设备的不对称容量即两台焊机 29.4kW 大于

三相用电设备总容量的 15%，所以电弧焊机的三相等效设备容量为

$$P_N = \sqrt{3} P'_{N_x} = \sqrt{3} \times 14.7 = 25.5 \text{ (kW)}$$

荧光灯和高压水银（汞）灯的设备容量可按其总功率的 1.2 倍计算为

$$P_N = 1.2 \times 3.8 = 4.6 \text{ (kW)}$$

除照明外，所有用电的施工机械设备的总容量为

$$\begin{aligned} \sum P_N &= 77.5 + 22 + 7.5 + 10 + 3 + 14 + 51 + 5.6 + 7 + 6 \\ &= 203.6 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

由式 (1-2) 求得计算负荷为

$$\begin{aligned} P_{cl} &= K_x \sum P_N = 0.47 \times 203.6 = 95.7 \text{ (kW)} \\ Q_{cl} &= P_{cl} \tan \varphi = 95.7 \times 1.33 = 127.3 \text{ (kvar)} \\ S_{cl} &= \sqrt{P_{cl}^2 + Q_{cl}^2} = \sqrt{95.7^2 + 127.3^2} \\ &= 159.3 \text{ (kVA)} \end{aligned}$$

照明的计算负荷为

$$P_{c2} = 4 + 3.8 = 7.8 \text{ (kW)}$$

查照明用电设备手册的表，取荧光灯、高压水银灯的 $\cos \varphi = 0.55$ ，即 $\tan \varphi = 1.52$ ，则

$$Q_{c2} = 3.8 \times 1.52 = 5.8 \text{ (kvar)}$$

$$S_{c2} = \sqrt{7.8^2 + 5.8^2} = 9.7 \text{ (kVA)}$$

整个施工现场的计算负荷为

$$S_c = \sqrt{(95.7 + 7.8)^2 + (127.3 + 5.8)^2} = 168.6 \text{ (kVA)}$$

由式 (1-4)、式 (1-5) 得所选电力变压器的损耗为

$$\Delta P_T = 0.02 S_c = 0.02 \times 168.6 = 3.37 \text{ (kW)}$$

$$\Delta Q_T = 0.08 S_c = 0.08 \times 168.6 = 13.5 \text{ (kvar)}$$

即

$$\Delta S_T = \sqrt{3.37^2 + 13.5^2} = 13.9 \text{ (kVA)}$$

电力变压器的容量主要根据 S_c 的量值和 ΔS_T 的值来选择。考虑到变压器的经济运行容量，查电气手册，可采用 SL7—200/10 低损耗、高效率的电力变压器。

例 1-2 根据例 1-1 列出的施工现场和用电设备的技术参数，采用查表 1-1 和表 1-2 的方法，即按各用电设备组选取 K_x 值和 $\cos \varphi$ 值，来求计算负荷和确定变压器容量。

解 关于不同暂载率的用电设备的容量换算和单相设备不对称容量换算，均按例 1-1 所算数据取用，不再重作计算。

先求设备组的容量：

(1) 塔吊、施工升降机、卷扬机，查表得 $K_x = 0.3$ 、 $\cos \varphi = 0.7$ 、 $\tan \varphi = 1.02$ ，由式 (1-2)，计算负荷为

$$P_{cl} = 0.3 \times (77.5 + 22 + 14) = 34.1 \text{ (kW)}$$

$$Q_{cl} = P_{cl} \tan \varphi = 34.1 \times 1.02 = 34.73 \text{ (kvar)}$$

(2) 搅拌机、砂浆搅拌机，查表得 $K_x = 0.7$ 、 $\cos \varphi = 0.68$ 、 $\tan \varphi = 1.08$ ，则

$$P_{c2} = 0.7 \times (7.5 + 10 + 3) = 14.35 \text{ (kW)}$$

$$Q_{c2} = 14.35 \times 1.08 = 15.5 \text{ (kvar)}$$

(3) 电焊机，查表得 $K_x = 0.45$ 、 $\cos \varphi = 0.45$ 、 $\tan \varphi = 1.98$ ，则

$$P_{c3}=0.45 \times (25.5+25.5)=22.95 \text{ (kW)}$$

$$Q_{c3}=22.95 \times 1.98=45.44 \text{ (kvar)}$$

(4) 圆盘锯、切断机,查表得 $K_x=0.7$ 、 $\cos\varphi=0.75$ 、 $\tan\varphi=0.88$,则

$$P_{c4}=0.7 \times (2.8+2.8+7)=8.82 \text{ (kW)}$$

$$Q_{c4}=8.82 \times 0.88=7.76 \text{ (kvar)}$$

(5) 振捣器,查表得 $K_x=0.7$ 、 $\cos\varphi=0.65$ 、 $\tan\varphi=1.17$,则

$$P_{c5}=0.7 \times (1.5+1.5+1.5+1.5)=4.2 \text{ (kW)}$$

$$Q_{c5}=0.42 \times 1.17=4.91 \text{ (kvar)}$$

由式(1-3)计算以上5组用电设备的计算负荷,取同期系数 $K_P=K_Q=0.9$,则

$$P_{c(1\sim5)}=0.9 \times (34.1+14.35+22.95+8.82+4.2)=84.42 \text{ (kW)}$$

$$Q_{c(1\sim5)}=0.9 \times (34.37+15.5+45.44+7.76+4.91)=108.31 \text{ (kvar)}$$

例1-1中已算出照明的计算负荷为

$$P_{c0}=7.8 \text{ kW} \quad Q_{c0}=5.8 \text{ kvar}$$

所以整个施工现场的计算负荷为

$$S_c=\sqrt{(84.42+7.8)^2+(108.31+5.8)^2}=146.97 \text{ (kVA)}$$

考虑变压器本身的损耗,由式(1-4)和式(1-5)得

$$\Delta P_T=0.02 \times 146.97=2.94 \text{ (kW)}$$

$$\Delta Q_T=0.08 \times 146.97=11.76 \text{ (kvar)}$$

$$\Delta S_T=\sqrt{2.94^2+11.76^2}=12.1 \text{ (kVA)}$$

考虑电力变压器的容量,应根据 S_c 的量值和 ΔS_T 的量值来选择,再考虑变压器经济运行的容量。查电气设备手册,可采用 SL7—160/10 低损耗、高效率的电力变压器。

上述计算结果同例1-1作一比较。例1-2取用的 K_x 值和 $\cos\varphi$ 值是查表选定的,而例1-1则是在施工现场实测得出的。因此例1-1求得的数据是符合实际的,而例1-2求得的计算负荷比例1-1小21.64kVA,约13%。

例1-1、例1-2求得的计算负荷的值相差较大的主要原因是没有对施工现场的施工进度、劳动力的安排、施工的工艺等作详细调查造成的。不管什么施工现场,凡是同一种用电设备,都采用一样的 K_x 值和 $\cos\varphi$ 值,显然是脱离实际情况的。

实际上,在现场施工中按照土建施工组织设计的方案,模板工程、钢筋绑扎工程、焊接及浇筑混凝土等工程的工序安排往往不受干扰,除非为了避免立体交叉施工和安全防护设施不到位时。所以,施工现场的塔吊、高车、电焊设备的 K_x 值要大于0.3~0.45的选用值。同样,在选择 $\cos\varphi$ 值时也存在着这个问题。关键在于取用 K_x 和 $\cos\varphi$ 值时,一定要进行研究,结合施工实际情况来确定,否则就很难达到供电可靠、安全、经济合理的目标。

例1-3 介绍估算方法。

解 按估算方法,取 $K_x=0.8$ 、 $\eta=0.86$ 、 $\cos\varphi=0.79$,由式(1-6), ΣP_N 取例1-1中计算出的计算负荷为203.6kW,则

$$S_c=0.8 \times \frac{203.6}{0.86 \times 0.79}=239.7 \text{ (kVA)}$$

例1-1中已计算出照明的计算负荷为9.7kVA,这样将动力总容量239.7kVA加照明用电量9.7kVA,就等于全工地的总用电量。

但是,估算出的用电容量与例 1-1 计算出的负荷相差较大,比计算负荷多出 36kVA,约 18%。但前面例 1-1、例 1-2 的计算负荷都未将工地上的线路损耗考虑进去。稍大也无妨,过大超出实际则是浪费了。

JGJ 46—2005 第三章第 3.1.4 条规定,临时用电施工组织设计必须由电气工程技术人员编制,技术负责人审核,经主管部门批准后实施。变更、修改临时用电施工组织设计时必须履行第 3.1.4 条规定的手续,并补充电气系统图和平面布置图等有关图纸资料。

第三节 临时用电专业人员的要求

为了确保施工现场临时用电安全,防止电气事故的发生,首先必须加强临时用电的技术管理工作,按《施工现场临时用电安全技术规范》的规定,施工现场临时用电的技术管理工作主要包括对施工现场的专业人员提出明确要求和职责,建立健全各种用电管理制度以及建立临时用电技术档案等。

一、电气专业技术负责人

1. 基本要求

(1) 接受过系统的电气专业培训,掌握安全用电的基本知识和各种机械设备、电气设备的性能,熟知《施工现场临时用电安全技术规范》及其他用电规范。

(2) 能独立编制临时用电施工组织设计。

(3) 熟知电气事故的种类、危害,掌握事故的规律性和处理事故的方法,熟知事故报告规程。

(4) 掌握触电急救的方法。

(5) 掌握调度管理要求和用电管理规定。

(6) 熟知用电安全操作规程及技术、组织措施等。

2. 职责

(1) 编制施工现场临时用电施工组织设计并指导安全施工。

(2) 对电工和安装人员进行安全技术交底。

(3) 对临时用电设施和用电设备进行验收。

(4) 定期组织或参加施工现场的电气安全检查活动,发现问题及时予以解决。

(5) 制订施工现场临时用电管理制度和责任制度。

(6) 对施工现场进行用电管理和调度管理。

(7) 参与电气事故的处理,分析事故原因,找出薄弱环节,采取针对性措施,预防同类事故的发生。

(8) 建立健全施工现场临时用电的技术档案。

(9) 经常性地对电工及其他用电人员进行安全用电教育。

二、暂设电工

1. 基本要求

(1) 年满十八周岁,身体健康,无妨碍从事本职工作的病症和生理缺陷,具有初中以上文化程度和具有电工安全技术、电工基础理论等专业技术知识,并有一定的实践经验。

(2) 维修、安装或拆除临时用电工程必须由电工完成,该电工必须持有特种作业操作

证,且在有效期内。

(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,对于由高等级电工完成的不能指派低等级的电工去做。

(4) 应了解电气事故的种类和危害,知道电气安全的特点及重要性,能正确处理电气事故。

(5) 熟悉触电伤害的种类、发生原因及触电方式,了解电流对人体的危害,触电事故发生的规律,并能对触电者采取急救措施。

(6) 掌握安全电压的选择及使用。

(7) 应了解绝缘、屏护、安全距离等防止直接电击的安全措施,熟悉绝缘指标及损坏的原因,掌握防止绝缘损坏的技术要求及绝缘测试方法。

(8) 了解各种保护系统,掌握应用范围、基本技术要求和使用、维护方法。

(9) 了解剩余电流动作保护器的类型、原理和特性,能根据实际情况合理选用剩余电流动作保护器,能正确接线、使用、维护和测试。

(10) 了解雷电形成的原因及其对用电设备、人畜的危害,掌握防雷保护的要求及预防措施。

(11) 了解电气火灾形成的原因及预防措施,懂得电气火灾的扑程序,合理选择、使用及保管灭火器材。

(12) 了解静电的特点、危害性及产生原因,掌握防静电的基本方法。

(13) 了解电气安全保护用具的种类、性能及用途,掌握使用、保管方法和试验周期、试验标准。

(14) 了解施工现场特点,了解潮湿、高温、易燃、易爆、导电性、腐蚀性气体或蒸汽、强电磁场、导电性物体、金属容器、地沟、隧道、井下等环境条件对电气设备和安全操作的影响,能知道在相应的环境条件下设备运行、维修的安全技术要求。

(15) 了解施工现场周围环境对电气设备安全运行的影响,掌握相应的防范事故的措施。

(16) 了解电气设备的过载、短路、欠压、失压、断相等保护的原理,掌握本岗位中电气设备保护方式的选择和保护装置及二次回路的安装调试技术,掌握本岗位中电气设备的性能、主要技术参数及其安装、运行、检修、维护、测试等技术标准和安全技术要求。

(17) 掌握照明装置、移动电具、手持式电动工具及临时供电线路安装、运行、维修的安全技术要求。

(18) 掌握与电工作业有关的登高、机械、起重、搬运、挖掘、焊接、爆破等作业的安全技术要求。

(19) 掌握静电感应的原理及在临近带电设备或有可能产生感应电压的设备上工作时的安全技术要求。

(20) 了解带电作业的理论知识,掌握相应的带电操作技术和安全要求。

(21) 了解本岗位内电气系统的线路走向、设备分布情况、编号、运行方式、操作步骤和事故处理程序。

(22) 了解用电管理规定和调度要求。

(23) 了解施工现场用电管理各项制度。

(24) 了解电工作业安全的组织要求和技术措施。

2. 职责

(1) 根据施工图纸和施工组织设计进行电气安装。

(2) 做好巡视工作,定期对电气设备进行检查。

(3) 做好剩余电流动作保护器的测试并记录。

(4) 定期做接地电阻测试并记录。

(5) 定期做绝缘电阻测试并记录。

(6) 做好日常电气设备的维修并记录。

(7) 参与用电事故的处理,分析原因。

三、其他用电人员

其他用电人员是指在施工现场从事用电设备工作的人员,包括搅拌机、振动机械、钢筋机械、木工机械等操作工。

1. 基本要求

(1) 掌握安全用电基本知识及所使用的设备的性能。

(2) 了解使用设备须穿戴的劳动保护用品。

(3) 了解本机的电气保护系统。

(4) 掌握所使用的设备电气事故的紧急措施。

2. 职责

(1) 经常检查电气装置和保护设施的完好情况。

(2) 正确送电、断电,锁好开关箱。

(3) 负责保护所用设备的负荷线、零线保护和开关箱等,发现问题及时报告解决。

(4) 搬迁、移动或拆卸用电设备等必须经电工处理,其他操作人员不得擅自处理。

第四节 临时用电的规章制度

近年来,随着机械、用电设备的不断增多,触电事故的发生频率直线上升。据统计,触电事故已上升到“五大伤害”中的第二位,而造成触电事故的一个很重要原因就是管理制度不健全,有章不循,所以为了安全用电,施工现场必须建立完整的临时用电规章制度。

1. 配电室安全管理制度

配电室是整个施工现场的用电枢纽,必须严加管理,室内必须做到“四防一通”,即防火、防雨雪、防潮、防小动物和保持通风良好。室内不应乱堆杂物,但应备有各种防护用具,如绝缘棒、绝缘手套、绝缘靴子等,室内还应有电气消防器材、应急照明灯。配电室必须定期检查、维护保养,具有应急抢救措施和救火预案等。必须对合闸、拉闸顺序作详细规定,配电室严禁闲杂人员进入,实行专人专职,严禁在室内休息、玩耍或在室内从事其他工作。

2. 运行、检修管理制度

为了确保线路的正常运行,必须要有明确的规定,施工现场的每一只开关箱必须责任到人,对开关箱的使用,开、关顺序,维护等应作出规定。从开关箱到用电设备的这段线路由机械操作工负责维护。对现场需要更改临时用电设施必须作出规定,严禁工人自行更改。夜间电工值班必须配备2人。