

中国建筑装饰协会建筑电气委员会 组编

建筑工程 临时用电

设计与实例手册

赵学堂 编著

731.3



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



JIANZHUGONGCHENG LINSHI YONGDIAN SHEJI YU SHILI SHOUC

责任编辑：张 涛

民用建筑电气标准实用表解——设计与施工必备
钢管式电力及照明杆塔结构设计手册
农村配电设计手册
送变电工程文件汇编（安全、监理、质量监理）
电气简图用图形符号标准汇编
电气制图及相关标准汇编
新旧电气简图用图形符号对照手册

ISBN 7-5083-0654-6



9 787508 306544 >

ISBN 7-5083-0654-6/TM 285

定价：8.50 元

727

761.731.3
Z47

建筑工程 临时用电 设计与实例手册

赵学堂 编著



A0954128



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书针对建筑工程施工现场临时用电的实际情况,对施工组织设计进行了详细的介绍,并以实例的形式讲解如何进行计算。全书言简意赅、实例丰富。全书共分3章。第1章介绍了临电施工组织设计的内容组成、编写程序、设计计算方法等,并给出了相应的计算公式和计算系数;第2章为设计计算实例,它以某工程临电设计原始数据为例,叙述了临电设计中的负荷计算、开关设备和导线电缆截面选择、保护开关的整定、线路电压损失的计算方法;第3章为临电设计常用的数据,以方便现场人员查阅。另外,书中还在附录中给出了三张临电施工组织设计中必需的图纸,可供绘制临电图时参考。

本书可供建筑施工现场电气技术人员、电气工长、电气工程师使用,也可供相关技术人员和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程临时用电设计与实例手册/中国建筑装饰协会建筑电气委员会组编;赵学堂编著. -北京:中国电力出版社, 2001

ISBN 7-5083-0654-6

I. 建… II. ①中…②赵… III. 建筑工程-工程-施工-电气设备, 临时-手册 IV. TU733-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 034195 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>)

实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2001年8月第一版 2001年8月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 32开本 3.5印张 75千字 1插页
印数0001—5000册 定价8.50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

多年来的建筑施工实践证明，施工组织设计是指导建筑施工全局、统筹建筑施工全过程、在施工管理中起核心作用的重要技术文件。而施工现场临时用电设计是工程施工组织设计的重要一环，它是保证整个工程施工全过程中动力设备安全可靠的运行，使整个施工过程各工序、工种有序进行的重要的技术文件。

目前，有关施工组织设计的技术资料、参考书等对临电施工组织设计部分叙述得过于简单，不便于现场电气技术人员使用。本手册正是为了弥补上述缺陷，满足施工现场电气技术人员进行临电施工组织设计的需要而编写的。

本手册共分三章，第1章重点介绍了临电施工组织设计的内容组成、编写程序、设计中所用的计算方法；如负荷计算方法、开关设备选择原则、保护整定计算、导线电缆截面选择和电压损失计算等，并给出了相应的计算公式及计算系数。

第2章为设计计算实例，它以某工程临电设计原始数据为例，叙述了临电设计中的负荷计算、开关设备及导线电缆截面选择、保护开关的整定、线路电压损失的计算方法。计算实例也给出了一些计算技巧和注意事项，供读者参考。

第3章常用技术资料，介绍了临电设计常用的数据表格，以方便现场电气技术人员查阅，以便简化计算，节约时间。

另外，本手册还给出了三张附图，它是临电施工组织设计施工、运行中所必需的图纸，供绘制临电图时参考。

本书由中国建筑学会北京电气情报网成员、中国人民解放军总参第四研究设计院高级工程师解克勤主审。本书在编写过程中，还得到了有关设计、施工单位朋友的热情帮助，特别是中国建筑装饰协会建筑电气委员会崔家勤高级工程师对本书提出了不少宝贵建议，该委员会对本书的出版作了许多工作，在此谨表谢意。

由于篇幅限制和作者水平有限，书中的缺点和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2001年4月



目 录

前言

第一章 建筑工程施工临时用电设计	1
第一节 临时用电施工组织设计的 设计组成	1
一、临时用电施工组织设计内容	1
二、临时用电施工组织设计内容说明	1
第二节 设计依据和工程概况	3
一、设计依据	3
二、工程概况	3
第三节 供配电系统设计要点	4
一、图纸内容要求	4
二、系统设计程序	4
三、低压配电方式、系统接地形式、漏电开关 设置及防雷保护	5
第四节 电气平面图设计要点	7
一、图纸内容和要求	7
二、设备配置原则	7
第五节 电气立面布置图设计要点	9
第六节 负荷计算方法	9
一、负荷计算方法的确定	9

二、建筑工地施工用电负荷分类	10
三、负荷计算的步骤	10
第七节 变压器容量选择	16
第八节 电线电缆及开关的选择	16
一、配电箱至开关和设备的电线电缆和开关的选择	16
二、支干线、总干线电线电缆截面和开关的选择	22
第九节 安全技术措施和电气防火措施	33
第二章 设计计算实例	35
第一节 概论	35
第二节 实例设计计算说明	36
第三节 设计计算实例	37
一、单台用电设备的负荷计算	37
二、施工用电设备组的负荷计算	38
三、多个设备组的负荷计算	46
四、变压器及高低压侧母线和开关的选择	47
五、支线、干线电线电缆截面选择、开关选择 及整定计算	51
六、自动开关分断能力校验	57
第三章 常用技术数据	58
表 3-1 $\cos\varphi$ 与 $\tan\varphi$ 、 $\sin\varphi$ 对应值	59
表 3-2 10 (6) /0.4kV 变电所高、低压侧电器 及母线选择	60

表 3-3	Y 系列电动机起动保护设备及导线 选择	62
表 3-4	直流电焊机的保护及导线选择	67
表 3-5	交流电焊机的保护及导线选择	68
表 3-6	BV 系列绝缘电线明敷及穿管时 的持续载流量	71
表 3-7	BLV 系列绝缘电线明敷及穿管 时持续载流量	72
表 3-8	通用橡套软电缆明敷时持续载流量	73
表 3-9	三相异步电动机基本系列产品的主要 技术数据范围	74
表 3-10	Y 系列电动机技术数据	74
表 3-11	JR2 系列电动机技术数据	77
表 3-12	JZ2 系列电动机技术数据	77
表 3-13	JZR2 系列电动机技术数据	78
表 3-14	JRO2 系列电动机技术数据	78
表 3-15	JZ 系列电动机技术数据	80
表 3-16	JZR 系列电动机技术数据	80
表 3-17	各种用电设备的允许电压降参考值	81
表 3-18	按保护导线的熔片额定电流或自动开关整定 电流选择导线的最小容许截面 (mm^2)	82
表 3-19	三相 380V 铝芯导线及电缆每 $1\text{A}\cdot\text{km}$ 的电压损失	84
表 3-20	三相 380V 铜芯导线及电缆每 $1\text{A}\cdot\text{km}$ 的电压损失	85

表 3-21	计算线路电压损失公式中系数 C 值	86
表 3-22	铝导线负荷力矩表 (380/220V 三相系统, $\cos\varphi = 1$)	86
表 3-23	铝导线负荷力矩表 (380/220V 系统, $\cos\varphi = 1$)	88
表 3-24	铜导线负荷力矩表 (380/220V 系统, $\cos\varphi = 1$)	89
表 3-25	铜导线负荷力矩表 (380/220V 系统, $\cos\varphi = 1$)	90
表 3-26	12、36V 铝导线负荷力矩表 (单相及直流)	91
表 3-27	12、36V 铜导线负荷力矩表 (单相及直流)	92
表 3-28	6 (10) kV 侧短路容量 200MVA 时, 新系列自动开关的分断能力与相应的变压器短路电流	93
表 3-29	熔体选择计算系数	94
表 3-30	照明线路熔体选择计算系数 K_m 值	94
表 3-31	施工机械用电定额参考资料	95
表 3-32	标注安装方式的文字符号	97
表 3-33	常用图形符号	99
附录		102
图 A	××工程现场临时用电供配电系统图 (见插页)	...
图 B	××工程现场临时用电平面布置图 (见插页)
图 C	××工程现场临时用电立面布置图	103
参考文献		104

第一节 临时用电施工组织设计的设计组成

一、临时用电施工组织设计内容

- (1) 封面；
- (2) 设计依据；
- (3) 工程概况；
- (4) 负荷计算书；
- (5) 变压器容量、导线截面、开关选择和整定计算书；
- (6) 供配电系统图；
- (7) 电气平面布置图；
- (8) 电气立面布置图；
- (9) 安全用电技术措施和电气防火措施。

二、临时用电施工组织设计内容说明

1. 封面内容

- (1) 名称：××××工程临时用电施工组织设计；
- (2) 编制单位；
- (3) 编制人；
- (4) 审核人；
- (5) 批准部门；
- (6) 批准人；
- (7) 编制时间××年×月×日。

2. 设计依据、工程概况内容

具体内容见第一章第二节。

3. 负荷计算书内容

将负荷计算结果以表 1-1 的形式列出。

表 1-1 负 荷 计 算 表

序号	负荷名称	设备容量 (kW)	设备工作 台数	计算 系数	计 算 负 荷				备注
					有功功率 (kW)	无功功率 (kvar)	功率因数 $\cos\varphi$	视在功率 (kVA)	
1									
2									
⋮									
	小计								
⋮									
	小计								
	总计								

注 1. 小计和分项中的视在功率可不填写, 因为小计和分项视在功率对工程计算没有用处。

2. 小计、总计中的 $\cos\varphi$ 可用 $\operatorname{tg}\varphi = \frac{\sum Q_j}{\sum P_j}$ 值通过查表或用计算器直接算出来。

为了节省计算书篇幅, 只要把主要干线和总干线的负荷计算整理出来即可。

4. 变压器容量选择、导线截面、开关选择和整定

计算书: 要求将变压器选择、主要干线和总干线上的导线截面、开关选择整定、电压损失校验整理成计算书, 其他

支干线、分支线上的开关整定数值、导线截面等标在系统图上即可。

5. 供配电系统图、电气平面布置图、电气立面布置图

把设计计算的成果数据落实到三张图——供配电系统图、平面布置图、立面布置图上，以指导整个工程施工，具体要求见第一章第三节～第五节及附录。

6. 安全用电技术措施和电气防火措施

具体内容详见第一章第九节。

第二节 设计依据和工程概况

一、设计依据

设计依据主要包括以下规程规范及资料：

- (1) 《建设工程施工现场供用电安全规范》GB50194—93；
- (2) 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46—88；
- (3) 《低压配电设计规范》GB50054—95；
- (4) 《供配电系统设计规范》GB50052—95；
- (5) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055—93；
- (6) 甲方提供的现场电源资料；
- (7) 现场临时用电设备负荷和配置资料。

二、工程概况

在工程概况中要叙述以下内容：①该工程的地理位置；②建筑面积、层数、总高、结构特点；③甲方提供的施工用电的电源情况，包括电源的电压等级，进线路数和方向，电源的变压器容量、台数，电源至工地的距离等；④现场和周围与临电有关的构筑物、道路、水沟情况；⑤季节风向等。

第三节 供配电系统设计要点

一、图纸内容要求

它是指导临电施工，保证临电设备安全运行和正确、及时地进行维修工作的指导性技术文件。图纸上应标明：现场用电设备的容量；线路的编号、规格、截面大小、长度、敷设方式；开关的规格型号和相应保护整定值大小。当用10kV电源时，要标明变压器的规格型号和相应高低压开关和保护元件的规格型号及整定值。

二、系统设计程序

(1) 选定电源的电压等级和电源引来路数，一般10kV高压进线为一回路，应根据现场情况确定是电缆引入还是架空引入。当电源来自低压380V/220V线路时，可能是一回路，也可能是几回路，应确定电缆、架空线路的路数和方向。

(2) 据10kV引入方式和现场用电负荷计算容量，应首先选定变压器的容量和安装方式。

(3) 总配电箱、配电室位置的选定，一般应设在电源方向上和靠近负荷中心，又便于施工各阶段安排和安全操作运行的地点。

(4) 根据现场用电设备分布位置，确定分配电箱和设备开关箱的位置。

(5) 根据总箱、分箱、开关箱实际位置，画出结线图，并进行负荷分配。

(6) 先对各分箱所带负荷进行计算，求出各支干线上的计算负荷，进而再求出总箱和总干线上计算负荷。

(7) 选线时，首先根据设备负荷选定分配电箱至开关箱

至设备的导线截面，然后根据计算负荷选定支干线、总干线的导线截面。

(8) 整定各开关的保护整定值，并考虑上下级的配合，以保证设备和线路安全运行。

三、低压配电方式、系统接地形式、漏电开关设备及防雷保护

1. 配电方式

(1) 总箱配出线采用放射式和树干式相结合的配电方式，对负荷比较大的配电点可用单独回路配电，对负荷较远又比较小的配电点上的分箱可采用树干式配电方式，即总箱中的一路配线先到较近负荷点的分配电箱，再到较远的负荷点分配电箱，一路线上带的分配电箱数量一般为 2~3 个。

(2) 由分配电箱至设备开关箱配线采用放射式或链式配线，对重要负荷或较大负荷采用放射式单路直配，对较小的负荷可采用链式配线。但每路链接设备不宜超过 5 台，其总容量不宜超过 10kW。

(3) 对大容量的电焊机、塔吊和混凝土输送泵，可从总箱以放射式单回路形式直配。

2. 系统接地形式

(1) 当为现场施工设备供电的变压器低压侧为 380V/220V 中性点直接接地时，低压系统的接地形式可为 TN-S 系统，如图 1-1 所示，也可用 TT 系统，如图 1-2 所示。

两种系统适用场合为：TN-S 系统在一般情况下均可使用，而当工地配电点分布特别分散时采用 TT 系统。

TN-S 系统需要专用的 PE 线，且用量较大。经济上耗费较大时，可采用 TT 系统，这时可在各配电点单独作接地极，并将设备外壳分别与该接地极连接。

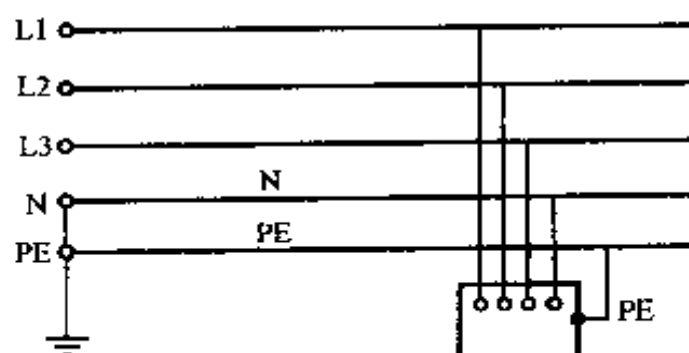


图 1-1 TN-S 系统

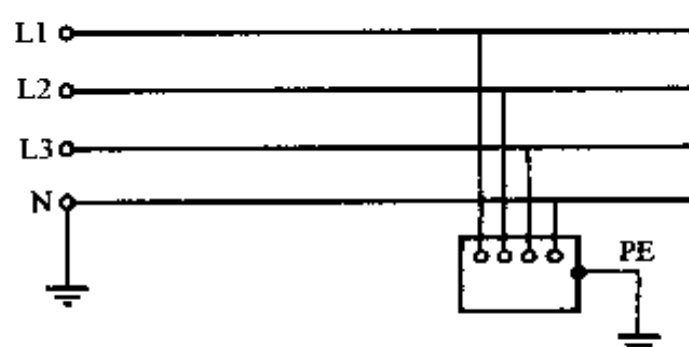


图 1-2 TT 系统

(2) 当架空线终端、总配电箱、区域配电箱与变压器的距离超过 50m 时，其保护零线（PE 线）应作重复接地，接地电阻应小于 10Ω 。

3. 漏电开关设置位置

应设置两级漏电保护，具体如下：

(1) 在总箱中，总开关的负荷侧应设总漏电保护器。

(2) 在设备的开关箱内，开关的负荷侧设漏电保护器。

当开关箱中未设漏电保护器时，可在该开关箱进线电源的上级配电箱的出线开关的负荷侧设漏电保护器，即上级配电箱相应的出线开关可选择带漏电保护功能的开关。

4. 防雷保护

(1) 10kV 高压架空线引入处和变压器高压侧应装设高压避雷器，总配电箱（盘）进线处和变压器低压母线上应装设低压避雷器。

(2) 施工现场和临时生活区，高度在 20m 以上的井字架、脚手架，正在施工的建筑物以及塔式起重机、机具、烟囱、水塔、建筑用大钢模板等，都要作防雷接地保护。

第四节 电气平面图设计要点

一、图纸内容和要求

电气平面图是指导临电施工安装和正常维护、检修的依据，是整个工程施工用电设备正常运转、安全施工的保证。其内容包括：变配电设备，开关箱（盘），设备的编号，线路的编号、型号、规格、长度、敷设方式和标高，让人看了一目了然，清清楚楚。

二、设备配置原则

1. 变压器和相关设备布置

(1) 400kVA 以下的变压器可采用杆上安装，变压器底部距地面高度应不小于 2.5m。

(2) 400kVA 以上的变压器应采用地面安装，安装变压器的平台应高出距地面应不小于 0.5m。四周应装设高度不低于 1.7m 的固定围栏。围栏与变压器的距离应不小于 1m，并在明显部位悬挂警告牌。

(3) 高压侧熔断器安装高度不应低于 4.5m，低压侧熔断器安装高度不应低于 3.5m。

各相熔断器水平间距：高压侧不小于 0.5m，低压侧不小于 0.3m。

(4) 变电设备和总配电箱位置应设在污染源的全年最小频率、风向的下风侧，并避开易燃、易爆场所。安装地点为工地来电方向地势较高的地方，应不积水、不受洪水冲浸、地面排水坡度不小于 0.5%。

(5) 装设变压器的电杆，其埋地深度不应小于 2m。

2. 配电箱的布置

(1) 总配电箱应设在靠近电源的地区，分配电箱应设在用电设备相对集中的地区，开关箱与分配电箱的距离不得超过 30m。开关箱与被控制的固定式用电设备距离不得超过 3m。

(2) 配电箱、开关箱应设在干燥、通风及常温处，不应设在多尘、水雾或有腐蚀性气体、爆炸危险的场所以及有剧烈振动和地势低洼可能积水的场所，否则要采取防护措施。要避开外来物的冲击和撞伤。

(3) 配电箱四周要有一定的维护操作距离，即足够两人同时工作的空间或通道。

(4) 配电箱的保护零线端子板和工作零线端子板要分设，金属箱壳、不应带电的电器金属底座、配线管等均应妥善接地。

(5) 配电箱应有防雨、防尘措施。

3. 线路敷设

(1) 为了安全，临电线路敷设一般采用移动橡套电缆架空或埋地敷设，严禁沿地面明设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。

(2) 电缆埋地敷设时，电缆表面距地面不得小于 0.2~0.7m，且电缆上下应均匀铺 50mm 厚细砂或软土，面后再盖砖保护。

(3) 电缆穿越建筑物、构筑物、道路和易受机械损伤的场所及引出地面时，在电缆地下 0.2m、地面上 2m 段必须穿防护套管。

(4) 电缆与附近热力管道平行间距不小于 2m，交叉间距不小于 1m。

(5) 埋地电缆有接头时，接头需做在地面上的接线盒中，并能防雨、防尘、防机械损伤，并远离易燃、易爆、易腐蚀场所。

(6) 电缆架空、沿墙或电杆敷设时要用绝缘子固定，严禁用金属裸线作绑线，电缆的最大弧垂距地不得小于 2.5m。

第五节 电气立面布置图设计要点

电气立面布置图是施工过程中对一些小型机械（如电动工具、振捣器、电焊机、照明灯具等负荷）提供电源的移动性配电箱的配置图，应根据施工流水段确定配电箱的安装位置和竖向配电干线的配置。一般沿楼梯间引上，配电箱也设在相应的楼梯间或附近。电线电缆应固定牢固，接头要包扎严密，绝对安全可靠，作图要求同平面布置图。

第六节 负荷计算方法

负荷计算的目的是为了合理的选择供配电系统的发电机变压器、供配电线路、电线电缆和开关设备等，也是计算线路电压水平的依据。

一、负荷计算方法的确定

负荷计算方法有“需要系数法”、“二项式法”和“利用

系数法”等几种，由于需要系数法比较简捷方便，应用广泛，也适合建筑工地临电负荷计算，故临电负荷计算一般采用需要系数法。需要系数法的计算公式为

$$P_c = K_x P_s \quad (1-1)$$

式中 P_c ——计算负荷，kW；

K_x ——需要系数；

P_s ——设备功率，kW。

二、建筑工地施工用电负荷分类

现场负荷主要分两类，即动力负荷和照明负荷。

动力负荷有：混凝土搅拌机、输送泵、砂浆机、电动打夯机、塔式起重机、卷扬机、钢筋加工机械、电焊机、水泵、木工加工机械等。

照明负荷有：施工现场、道路、工棚、办公室、工人宿舍等的照明。由于现场照明负荷随意性大、变化大，不易准确计算，常以动力负荷的计算负荷总量的 10% 作为照明负荷来估算，所以照明负荷计算时可简化。

三、负荷计算的步骤

1. 用电负荷的设备功率或设备容量的确定

(1) 对于一般长期和短时工作制的用电设备，如一般电动机、灯等，其设备功率就是其铭牌上标明的额定功率 P_n 。

(2) 对于反复短时工作制的用电设备，设备功率是指将设备在某一暂载率下的铭牌功率(额定功率暂载率 ϵ 的表达式为 P_n 或额定视在功率 S_n)统一换算到一个新的暂载率下的功率。

$$\epsilon = \frac{t}{T} \quad (1-2)$$

式中 t ——工作时间；

T ——工作时间与停歇时间之和。

1) 对电焊机负荷, 就要换算到 $\epsilon_{100} = 100\%$ 的功率, 则电焊机的设备功率为 P_s (kW) 为

$$P_s = \sqrt{\frac{\epsilon_n}{\epsilon_{100}}} \cdot S_n \cos \varphi_n = \sqrt{\epsilon_n} S_n \cos \varphi_n \quad (1-3)$$

式中 ϵ_n ——与 S_n 相对应的暂载率 (计算中用小数);

S_n ——电焊机额定容量 (铭牌容量), kVA;

ϵ_{100} ——其值为 100% 的暂载率 (计算值为 1);

$\cos \varphi_n$ ——电焊机满载 (容量为 S_n 时) 的功率因数。

2) 对于起重用电机, 其设备功率 P_s (kW) 就要换算到 $\epsilon_{25} = 25\%$ 时功率, 即

$$\begin{aligned} P_s &= \sqrt{\frac{\epsilon_n}{\epsilon_{25}}} \cdot P_n = \sqrt{\frac{\epsilon_n}{0.25}} \cdot P_n \\ &= 2 \sqrt{\epsilon_n} P_n \end{aligned} \quad (1-4)$$

式中 P_s ——起重机的设备功率, kW;

ϵ_n ——起重电机的额定暂载率 (计算中用小数);

P_n ——起重电动机额定功率 (铭牌容量), kW;

ϵ_{25} ——其值为 25% 的暂载率 (计算中用小数)。

(3) 整流器的设备功率为额定直流功率。

(4) 白炽灯的设备功率为灯泡上标出的功率, 对于荧光灯设备功率为灯管功率再加灯管功率的 20%, 对高压汞灯设备功率为灯管功率再加 8% 的灯管功率。

(5) 成组用电设备的设备功率 (kW) 是不包括备用设备在内的所有单个用电设备的设备功率之和。

2. 单相负荷计算

当单相负荷与三相负荷同时存在时, 应先将单相负荷换算为等效三相平衡负荷后, 再与三相负荷相加进行负荷计算。

(1) 单相线间负荷化为等效三相负荷的简化方法。当只有线间负荷时, 将各线间负荷分别相加, 取较大两相数据进行如下计算。

现以 $P_{ab} \geq P_{bc} \geq P_{ca}$ 为例, 得

$$P_{bc} \geq 0.15P_{ab} \text{ 时, } P_d = 1.5(P_{ab} + P_{bc}) \quad (1-5)$$

$$P_{bc} \leq 0.15P_{ab} \text{ 时, } P_d = \sqrt{3}P_{ab} \quad (1-6)$$

式中 P_d ——等效三相负荷, kW;

P_{ab} —— ab 线间负荷之和, kW;

P_{bc} —— bc 线间负荷之和, kW;

P_{ca} —— ca 线间负荷之和, kW。

(2) 多个单相负荷化为等效三相负荷。先把各相负荷分别相加, 选出最大一相负荷, 取其 3 倍作为等效三相负荷。

(3) 当多台单相用电设备的设备功率小于计算范围内三相负荷设备功率的 15% 时, 按三相平衡负荷计算, 不必换算。

3. 采用需要系数法进行负荷计算

(1) 单台设备的负荷计算:

1) 对一般电动机, $P_c = P_s$, $Q_c = P_s \tan \varphi$, 则 I_c 为

$$I_c = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_n \eta \cos \varphi} = \frac{P_c}{\sqrt{3}U_n \eta \cos \varphi} \quad (1-7)$$

2) 对于电焊机, $P_c = P_s$, $Q_c = P_s \tan \varphi$, 则 I_c 为

$$I_c = \frac{P_s}{U_n \cos \varphi} = \frac{\sqrt{\epsilon_n} S_n \cos \varphi}{U_n \cos \varphi} = \frac{\sqrt{\epsilon_n} S_n}{u_n} \quad (1-8)$$

3) 对卷扬机, $P_s = 2 \sqrt{\epsilon_n} P_n$, $P_c = P_s$, $Q_c = P_c \tan \varphi$

$$I_c = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_n \eta \cos \varphi} = \frac{2 \sqrt{\epsilon_n} P_n}{\sqrt{3}U_n \eta \cos \varphi} \quad (1-9)$$

式中 P_s ——用电设备的设备功率, kW;

S_n ——用电设备的额定容量, kVA;

U_n ——用电设备的额定电压, V;

$\cos\varphi$ ——设备的额定功率因数;

$\tan\varphi$ ——相应的设备的额定功率因数的正切值;

ϵ_n ——用电设备的额定暂载率;

η ——电动机效率, 详见第三章表 3-9~表 3-16。

有了 $\cos\varphi$, 可从表 3-1 中查出 $\tan\varphi$, 也可通过计算算出。

(2) 施工用电设备组的负荷计算:

有功功率计算负荷 P_c (kW) 为

$$P_c = K_x \Sigma P_{si} \quad (1-10)$$

无功功率计算负荷 Q_c (kvar) 为

$$Q_c = P_c \tan\varphi \quad (1-11)$$

视在功率计算负荷 S_c (kVA) 为

$$S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} \quad (1-12)$$

则计算负荷电流 I_c (A) 为

$$I_c = \frac{S_c}{\sqrt{3} U_n} \quad (1-13)$$

式中 K_x ——用电设备组的需要系数, 详见表 1-1;

ΣP_{si} ——用电设备组的各设备的设备有功功率之和, kW;

$\tan\varphi$ ——用电设备组的平均功率因数角的正切值。

$\cos\varphi$ 与 $\tan\varphi$ 可从表 3-1 查出来。

表 1-2 中设备组的需要系数是指设备数量较多时的数据; 当设备数量较少时, K_x 可取大点; 当只有 1~2 台设备

时, K_x 可取 1, 相应的功率因数也可取大点。 K_x 可参照下式选取

$$K_x = \frac{K_\Sigma K_f}{\eta} \quad (1-14)$$

式中 K_Σ ——同时系数;

η ——用电设备和线路的效率;

K_f ——负载系数。

因影响 K_x 值因素比较复杂, 故通常用实测和统计法确定。

表 1-2 用电设备组需要系数 K_x 与功率因数 $\cos\varphi$ 的关系

设备组名称	用电设备台数	需要系数 K_x	功率因数 $\cos\varphi$
混凝土搅拌机 砂浆搅拌机	10 台以下	0.7	0.7
	10~30 台	0.6	0.65
	30 台以上	0.5	0.6
破碎机、筛洗石机 泥浆泵、空压机 输送机、水泵	10 台以下	0.75	0.75
	10~50 台	0.7	0.7
	50 台以上	0.65	0.65
提升机、塔吊、电梯		0.7	0.6~0.75
电焊机	2 台	0.65	0.6
	3 台及以上	0.35	0.5
加工动力设备		0.5	0.6
移动式机械		0.1	0.45
消防泵		0.75~0.85	0.7
室内照明		0.8	1.0
室外照明		1.0	1.0

应注意，用电设备组的划分可参照表 1-1，按负荷性质分类、设备分类和设备分布区域就近配电点的同类设备划为一个设备组。因一台塔吊都由几台电机组成，故每台塔式吊车均可作为一个设备组。

(3) 多个用电设备组的负荷计算：

把现场各个用电设备组的计算负荷算出来之后，可利用下式计算支干线和总干线上的计算负荷：

有功功率

$$P_{zc} = K_{\Sigma} \sum_1^i P_{ci} \quad (1-15)$$

无功功率

$$Q_{zc} = K_{\Sigma} \sum_1^i Q_{ci} \quad (1-16)$$

视在功率

$$S_{zc} = \sqrt{P_{zc}^2 + Q_{zc}^2} \quad (1-17)$$

功率因数

$$\cos \varphi = \frac{P_{zc}}{S_{zc}} \quad (1-18)$$

计算电流

$$I_{zc} = \frac{P_{zc}}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi} \quad (1-19)$$

式中 K_{Σ} ——同时系数，对于支干线取 0.9~1，对于总干线取 0.8~0.9。

计算顺序是：①把总配电箱以下的各支干线上的各设备组的计算负荷分别相加，再乘以同时系数，得到各支干线上的计算负荷；②把各支干线的计算负荷用式 (1-15) ~ 式 (1-19) 进行计算，最后便得出低压总干线上的计算负荷

P_z 、 Q_z 、 $\cos\varphi_z$ 、 S_z 、 I_z ；③将各分组负荷、支干线负荷及总负荷的 P_c 、 P_{zc} 、 P_z 、 Q_c 、 Q_{zc} 、 Q_z 、 S_{zc} 、 S_z 、 $\cos\varphi_j$ 、 $\cos\varphi_z$ 列表表示出来。

第七节 变压器容量选择

变压器容量选择步骤如下：

(1) 电源电压等级的确定。据甲方提供的电源情况，当就近无 380V/220V 低压电源时，选用就近 10kV 电源作为工地现场用电的进线电源，电压一般选 10kV/380V/220V。

(2) 变压器容量的确定

根据负荷计算得出的 S_z 选择变压器容量 S_T ，应使

$$S_T \geq S_z$$

式中 S_T ——变压器额定容量，kVA；

S_z ——现场总用电的计算视在功率，kVA。

变压器容量不能选得过大。选得过大时，不能充分发挥设备能力，从而使变压器损耗相对增加，功率因数降低，变压器的负荷率一般在 75%～80% 比较合适。也就是说，选择变压器时留 20% 左右的裕量就可以了。

(3) 10 (6) /0.4kV 变电所高、低压侧电器与母线选择见第三章表 3-2，高压侧应设避雷器，装于跌落式熔断器至变压器高压引线上端。

第八节 电线电缆及开关的选择

一、配电箱至开关和设备的电线电缆和开关的选择

配电点分配电箱至开关箱开关和至设备的电线电缆截面

选择和开关整定的原则是，按满足用电设备的额定电流的大小进行选择。其开关的型号选择和保护整定值的确定，应根据该用电设备在设备额定工况下，能安全正常地运行进行选定。因线路长度不大于 30m，其电压损失较小，可不进行电压损失计算。

1. 查表法选定支线电线电缆截面和保护开关及整定值
具体步骤如下：

(1) 根据用电设备的电动机型号及容量大小，直接从表 3-3 所列 Y 系列电动机起动保护设备及导线选择中查得。

(2) 根据电焊机型号和容量，直接从表 3-4 和表 3-5 电焊机的保护及导线选择中选取。

(3) 选定的开关箱中的开关选用自动空气开关时，应带有漏电保护功能。该分路在分配电箱中的出线开关可不再设有漏电保护功能。但当开关箱中的保护开关无漏电保护功能时，在分配电箱的该路出线开关应带漏电保护功能。其漏电动作电流应 $\leq 30\mu\text{A}$ 。

(4) 同路分配电箱的开关整定值应比开关箱中开关大一级。

2. 计算方法确定支线电线电缆截面和保护开关整定值

(1) 根据线路上的计算电流选择截面

所选电线电缆的允许电流为

$$I_y \geq I_c \quad (1-20)$$

式中 I_y ——电线电缆截面允许持续载流量，A；

I_c ——单台用电设备的计算电流，A。

对 BV、BLV 系列绝缘电线，其明敷和穿管时持续载流量见表 3-6 和表 3-7，通用橡套软电缆明敷时持续载流量见表 3-8。

对一般电动机，其计算电流 I_c 为

$$I_c = \frac{P_n}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi \cdot \eta} = I_n \quad (1-21)$$

式中 P_n ——电动机铭牌上的额定功率，kW；

η ——电动机铭牌上的额定效率，%；

U_n ——电动机铭牌上的额定电压，kV；

$\cos \varphi$ ——电动机铭牌上的额定功率因数；

I_n ——电动机的额定电流，A。

Y 系列电动机技术数据可查表 3-10。

对较大容量的电焊机，其计算电流 I_c 为

$$\begin{aligned} I_c &= \frac{P_s}{0.875 U_n \cos \varphi_n} = \frac{\sqrt{\epsilon_n} S_n \cos \varphi_n}{0.875 U_n \cos \varphi_n} \\ &= \frac{\sqrt{\epsilon_n} S_n}{U_n \times 0.875} = \frac{\sqrt{\epsilon_n} I_n}{0.875} \end{aligned} \quad (1-22)$$

式中 P_s ——电焊机换算到 $\epsilon = 100\%$ 时的功率，kW；

S_n ——相应 ϵ_n 时的额定视在功率，kVA；

ϵ_n ——电焊机铭牌上的额定暂载率；

$\cos \varphi_n$ ——电焊机的额定功率因数；

U_n ——电焊机的一次侧额定电压，kV；

I_n ——电焊机的一次侧额定电流，A。

当电焊机的容量较小，其额定输入电流 I_n （额定暂载率 ϵ_n 时）不大于 10mm^2 铝线或 6mm^2 铜线的长期允许电流时，导线截面可按额定输入电流 I_n 选择。

对于起重机，其计算电流 I_c 为

$$I_c = \frac{P_s}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi \cdot \eta} = \frac{2 \sqrt{\epsilon_n} P_n}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi_n \cdot \eta} \quad (1-23)$$

式中 P_s ——设备功率换算到 $\epsilon = 25\%$ 时的功率, kW;

ϵ_n ——起重机铭牌上的额定暂载率;

P_n ——起重机铭牌上的功率, kW;

U_n ——起重机铭牌上的额定电压, kV;

$\cos \varphi_n$ ——起重机铭牌上的额定功率因数;

η ——起重机铭牌上的效率。

JR2、JZR2、JRO2、JZ、JZR 系列电动机技术数据见表 3-11~表 3-16。

所选线路导线截面的允许电流 I_y 必须大于或等于线路上的计算电流 I_c 。

(2) 分配电箱和开关箱开关保护整定电流值的计算。开关整定的目的是为了保护用电设备和线路安全运行, 临电线路开关保护有如下要求。

1) 对建筑工程现场临电中的电动机保护, 一般选用 DZ 型装置式自动开关, 其参数应符合以下条件

$$U_{Qn} \geq U_{ln} \quad (1-24)$$

$$I_{set} \geq I_c \quad (1-25)$$

$$I_{sset} \geq K_1 I_{st} \quad (1-26)$$

式 (1-24) ~ 式 (1-26) 中

U_{Qn} ——自动开关额定电压, V;

U_{ln} ——线路额定电压, V;

I_{set} ——自动开关整定电流, A;

I_c ——支线计算电流, A;

I_{sset} ——自动开关瞬动整定电流, A;

I_{st} ——单台电动机的起动电流, A;

K_1 ——可靠系数，对于动作时间小于 0.02s 的自动开关（如 DZ 型）取 1.7~2，对动作时间大于 0.02s 的自动开关（如 DW 型）取 1.35。

自动开关瞬动电流整定值 I_{ssct} 对于小容量（几十安以内）的装置式自动开关，其值 $I_{ssct} = nI_{set}$ ，其中动作倍数 n 是个定值，如 $n = 10$ 、 $n = 12$ 等，只要注意选定 I_{set} 即可。当开关容量较大时，在工厂制造时可装不同动作倍数的元件，因此在设计中就需要选定动作倍数 n 值，以便工厂制造时按照要求对自动开关进行整定。

装置式自动开关型号分为保护线路型-配电型和保护电动机型两种，因分配电箱至开关箱到设备这段线路比较短，所以分配电箱中和开关箱中的自动开关均应选用保护电动机型的。

2) 对于 3kW 以下及不经常起动又无过载可能的电动机，也可选用熔断器式铁壳开关来保护电动机。熔断器的熔体电流可按下式选择：

$$\text{对单台电动机线路} \quad I_{er} \geq \frac{I_{st}}{\alpha} \quad (1-27)$$

$$\text{对多台电动机线路} \quad I_{er} \geq \frac{I_p}{\alpha} = \frac{I_{st \cdot \max} + \sum_{i=1}^{n-1} I_{ni}}{\alpha} \quad (1-28)$$

上两式中 I_{ni} ——电动机的额定电流，A；

I_{er} ——熔断器熔体电流，A；

I_{st} ——电动机起动电流，A；

I_p ——尖峰电流，A；

$I_{st \cdot \max}$ ——该路上容量最大一台电动机的起动电流，A；

$\sum_1^n I_{ni}$ ——线路上去掉容量最大一台电动机的额定

电流后，其余电动机额定电流之和；

α ——计算系数，轻载起动 $\alpha = 2.5$ ，重载起动 $\alpha = 2$ 。

(3) 电焊机保护开关的选择。

1) 熔断器熔体电流按下式计算

$$I_{er} = K \sqrt{\epsilon_n} I_n \quad (1-29)$$

其中 $I_n = S_n / U_n \quad (1-30)$

式中 I_{er} ——熔体电流；

K ——计算系数，对交流弧焊机、弧焊整流器，可取 $1.2 \sim 1.25$ ，电阻焊机可取 1 ， ϵ_n 值较小时， K 值可适当放大；

I_n ——电焊机一次侧额定输入电流；

S_n ——电焊机额定视在功率，kVA；

U_n ——电焊机一次额定电压，V；

ϵ_n ——电焊机额定暂载率。

2) 自动开关长延时过流脱扣器（热脱扣器）整定电流

$$I_{set} \geq K_{zl} I_n \sqrt{\epsilon_n} \quad (1-31)$$

式中 I_{set} ——热脱扣器整定电流，A；

K_{zl} ——计算系数，交流弧焊机与整流弧焊机可取 1.3 ，电阻焊机可取 1.1 。

3) 自动开关瞬时电流脱扣器的整定电流

$$I_{sset} \geq K I_n \quad (1-32)$$

式中 I_{sset} ——自动开关瞬时电流脱扣器整定电流，A；

I_n ——电焊机一次额定电流，A；

K ——计算系数，对于动作时间小于等于 0.02s 的 DZ 型自动开关、交流弧焊机、动圈式整流弧焊机可取 3.7，闪光对焊机取 4.4，电阻焊机取 2.2。

二、支干线、总干线电线电缆截面和开关的选择

1. 支干线、总干线截面选择原则

支干线、总干线电线电缆截面选择要满足以下几个要求：

1) $I_y \geq I_c$ ，其中， I_y 为电线电缆允许持续载流量， I_c 为电线电缆上通过的计算电流。

2) 满足电压损失的要求，详见表 3-17 所示各种用电设备的允许电压降参考值。

3) 满足电线电缆截面和开关配合的要求，详见表 3-18 所示熔片电流、自动开关整定电流与导线最小截面配合表。

计算顺序是：①按线路上的计算电流 I_c 由表 3-6～表 3-8 查出相应的截面 S 和持续载流量 I_y ；②根据查出的截面 S 计算电压损失值；③由电压损失的大小修正截面 S ，电压损失偏大则加大截面，直到满足要求为止；④最后再对照表 3-18 确定开关整定值和截面配合是否合适。

2. 线路电压损失的计算方法

线路电压损失主要取决于导线种类、敷设方式、线路长度、负荷大小和功率因数等。常用计算公式如下：

(1) 直流或单相交流（当 $\cos\varphi = 1$ 时）电压损失 $\Delta U\%$ 为

$$\Delta U\% = \frac{200}{U_n} I_c R L \quad (1-33)$$

(2) 三相平衡负荷交流线路的电压损失为

$$\begin{aligned}\Delta U \% &= \frac{\sqrt{3}}{10 U_{\text{in}}} I_c L (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) = \Delta U_0 \% I_c L \\ &= \Delta U_0 \% M\end{aligned}\quad (1-34)$$

式 (1-33) ~ 式 (1-34) 中

$\Delta U \%$ ——线路电压损失百分数, %;

I_c ——线路上的计算电流, A;

U_{in} ——线路的额定线电压, kV;

L ——线路的长度, km;

R_0 ——三相线路单位长度电阻, Ω/km ;

X_0 ——三相线路单位长度的感抗, Ω/km ;

M ——负荷电流距, $\text{A} \cdot \text{km}$, $M = LI_c$;

$\Delta U_0 \%$ ——三相线路上 $1 \text{A} \cdot \text{km}$ 的电压损失百分数, 详见表 3-19 和表 3-20。

工程上, 三相平衡负荷线路上的电压损失计算程序是:

①先确定该线路上的允许电压损失允许值 $\Delta U_y \%$; ②根据线路上的计算电流 I_c 和线路长度 L 计算出负荷电流矩 M ; ③根据已选定的截面 S 及负荷的 $\cos \varphi$, 查表查出 $\Delta U_0 \%$; ④代入公式 $\Delta U \% = \Delta U_0 \% \cdot M$ 计算出线路电压损失; ⑤与 $\Delta U_y \%$ 比较看电线电缆截面选定是否达到要求, 查表 3-18 看截面开关配合是否合适。

(3) 对于直流负荷、单相交流 ($\cos \varphi = 1$) 照明负荷的线路电压, 其损失简化计算公式如下

$$\Delta U \% = \frac{P_c L}{CS} = \frac{M}{CS} \quad (1-35)$$

式中 P_c ——计算负荷, kW;

L ——线路长度, m;

M ——负荷矩, kW·m;

C ——计算系数, 详见表 3-21;

S ——电线电缆截面, mm^2 。

为了工程设计方便, 根据式 (1-35), 将 $\Delta U\%$ 、 M 、 S 的关系制成表, 由三者中任意已知两项, 可查出第三项来。如计算出负荷矩 M 后, 可根据电压损失大小的要求来选定电线电缆截面; 或者先选定截面 S 而后, 再根据负荷矩 M 查出电压损失大小, 看它是否满足要求。各种导线的负荷矩见表 3-22~表 3-27, 其中:

铝导线三相及零线负荷矩 (380/220V 三相系统, $\cos\varphi = 1$), 见表3-22;

铝导线单相及零线、二相及零线负荷矩 (380/220V 系统, $\cos\varphi = 1$), 见表3-23;

铜导线三相及零线负荷矩 (380/220V 系统, $\cos\varphi = 1$), 见表3-24;

铜导线单相及零线、二相及零线负荷矩 (380/220V 系统, $\cos\varphi = 1$), 见表3-25;

12、36V 铝导线负荷矩 (单相及直流), 见表 3-26;

12、36V 铜导线负荷矩 (单相及直流), 见表 3-27。

3. 线路电压损失分配

从变压器低压侧经总干线到总配电箱配出支线至分配电箱至开关箱, 最后到设备端子, 整个线路上的允许电压损失 $\Delta U_y\%$ 可由表 3-17 查出。因为从分配电箱至设备端子这段距离小于 30m, 可将此段电压损失忽略不计。于是可把线路电压允许损失值 $\Delta U_y\%$ 分为两部分, 即总干线和支干线的电压损失允许值分别为 $\Delta U_{yz}\%$ 和 $\Delta U_{yf}\%$, $\Delta U_y\% = \Delta U_{yz}\%$

$+\Delta U_{yf}\%$ 。总干线电压损失允许值 $\Delta U_{yz}\%$ 和支干线电压损失允许值 $\Delta U_{yf}\%$ 的分配原则是在满足负荷载流量的同时，应满足设备端电压要求，且线路截面选择要适中。如截面选得过大，将会造成施工困难和有色金属的浪费及造价的升高等弊病。

通过数学分析，可取得一个比较合适的分配比例。从电压损失的简化公式 $\Delta U\% = \frac{M}{CS}$ ，可列出下列公式

$$\Delta U_{yz}\% = \frac{\Delta U_y\%}{1 + \frac{M_f S_z}{M_z S_f}} \quad (1-36)$$

式中 $\Delta U_y\%$ ——整条线路上的允许压降；

M_f ——支干线负荷矩；

M_z ——总干线负荷矩；

S_z ——总干线截面， mm^2 ；

S_f ——支干线截面， mm^2 ；

$\Delta U_{yz}\%$ ——总干线电压损失。

由式 (1-36) 可看出：

当 $M_z = M_f$ ， $S_z = S_f$ 时

$$\Delta U_{yz}\% = \frac{1}{2}\Delta U_y\%, \Delta U_{yf}\% = \frac{1}{2}\Delta U_y\%$$

当 $M_z \neq M_f$ 时，电压损失分配将随着线路电线电缆截面和负荷不同而变化。建议在进行线路电线电缆截面选择和电压损失计算时，先算出支干线中负荷矩最大的一路，根据该路负荷矩 M 、 $\cos\varphi$ 和满足载流量要求的 S_f 计算出支干线电压损失 $\Delta U_{yf}\%$ ，再根据总干线上负荷矩、 $\cos\varphi$ 和允许载流量确定的 S_z ，进而计算出 $\Delta U_{yz}\%$ 。此时验算 $\Delta U_{yz}\% +$

$\Delta U_{yf}\% = \Delta U_y\%$ ，以衡量总干线和最大一条支干线的截面选择是否合适。若满意，可以以此支干线和总干线上电压损失的分配比例求出支干线的 $\Delta U_{yf}\%$ ，再进行其他线路 $\Delta U\%$ 和 S 的计算和选定。

4. 支干线和总干线上的电压损失计算 计算公式为

$$\Delta U\% = M\Delta U_0\% \quad (1-37)$$

$$\Delta U_m\% = M_m\Delta U_0\% \quad (1-38)$$

其中 $M = LI_c \quad (1-39)$

$$M_m = LI_p \quad (1-40)$$

式 (1-37) ~ 式 (1-40) 中

$\Delta U\%$ ——线路正常运行时的电压损失值，%；

L ——线路长度，km；

M ——正常工作电流负荷电流矩，A·km；

M_m ——冲击电流时的电流负荷矩；

$\Delta U_m\%$ ——线路短时出现大的冲击电流时的电压损失，%；

$\Delta U_0\%$ ——每 1A·km 的电压损失值；

I_c ——线路上计算负荷电流，A；

I_p ——线路的尖峰电流，A。

对于电动机的动力干线回路

$$I_p = I'_c + KI_{nm} \quad (1-41)$$

对电焊机干线回路

$$I_p = I'_c + I_{nm}K \quad (1-42)$$

上两式中 I_{nm} ——线路上容量最大一台电焊机在额定暂载

率 ϵ_n 时的一次电流， $I_n = \frac{S_n}{U_n}$ ，A；

K ——起动电流倍数，鼠笼电动机为 5~7 倍，绕线电动机为 2~2.5 倍，直流电动机为 1.5~2 倍，弧焊整流器和弧焊变压器 ≤ 2.1 倍，电阻焊机取 1，闪光对焊机取 2；

KI_{nm} ——起动电流最大的一台电动机的起动电流，A；

I'_c ——线路中除去最大一台起动设备额定电流以外的计算电流，A。

在支干线、总干线的不同运行状态下，其电压损失计算值之和应小于或等于允许电压损失值，详见表 3-17。

5. 支干线、总干线开关的选择和保护整定

(1) 开关选型。对于支线上保护开关，通常选用装置型 DZ 型自动开关或熔断器型开关。总干线开关根据线路容量或变压器容量，其电流在 600A 以下时一般选用装置型开关，400A 以下可选带漏电保护装置型自动开关，对 400A 以上的自动开关可增设一个漏电继电器，继电器触点动作于自动开关脱扣器或信号，作漏电保护用。

(2) 线路自动开关脱扣器的整定电流计算。

1) 长延时过流脱扣器的整定电流为

$$I_{set1} \geq KI_c \quad (1-43)$$

2) 瞬时过流脱扣器整定电流为

$$I_{set} \geq K_z(I'_{st} + I_{c(n-1)}) \quad (1-44)$$

上两式中 I_{set1} ——自动开关长延时脱扣器整定电流，A；

I_c ——线路的计算电流，A；

K ——自动开关长延时过流脱扣器可靠系数，

取 1.1;

K_z ——自动开关瞬时脱扣器可靠系数, 考虑电动机起动电流误差、负荷计算误差和自动开关瞬时动作电流误差, 可取 1.2;

I'_{st} ——线路中起动电流最大的一台电动机的全起动电流, A, 它包括周期分量和非周期分量, 其值 $I'_{st} = 1.7I_{st}$, 其中 I_{st} 为该电动机起动电流, 1.7 是计入了非周期分量的因素;

$I_{c(n-1)}$ ——除起动电流最大的一台电动机以外的线路计算电流, A。

式 (1-44) 的检验条件为: $3I_{set1}$ 的可返回时间应大于尖峰电流 I_p 持续时间, 以保证电动机起动时长延时脱扣器不误动作。

选择自动开关瞬时动作脱扣器的整定电流时, 不仅应躲过被保护线路正常时的尖峰电流, 而且要满足被保护线路各级开关的选择性要求, 即大于或等于下一级自动开关瞬时动作电流整定值的 1.2 倍, 还需躲过下一级开关所保护线路故障时的短路电流。

施工工地临时用电常用的非选择动作型自动开关, 例如装置型开关, 其瞬时脱扣器整定电流值只要躲过尖峰电流即可, 而且应尽可能整定的小一点, 以提高被保护线路短路时开关动作的灵敏性。

3) 短延时动作的过流脱扣器的整定电流。

具有短延时脱扣器的自动开关常用于电源总开关和变压器近端支干线路开关, 其过流脱扣器整定电流为

$$I_{set2} \geq K_{z2}(I_{st1} + I_{c(n-1)}) \quad (1-45)$$

式中 K_{z2} ——自动开关短延时过流脱扣器可靠系数，取 1.2；

I_{st1} ——线路中起动电流最大的一台电动机的起动电流，A；

$I_{c(n-1)}$ ——除起动电流最大的一台电动机以外的线路计算电流，A。

自动开关短延时断开时间分为 0.1（或 0.2）、0.4、0.6s 三种，现场临时用电变压器主开关和近端支路开关可选择 0.4s 和 0.2s。

4) 照明用自动开关的过流脱扣器的整定电流。

照明用自动开关长延时和瞬时过电流脱扣器整定电流分别为

$$I_{setl} \geq K_{kl} I_c \quad (1-46)$$

$$I_{sset} \geq K_{ks} I_c \quad (1-47)$$

式中 I_{setl} ——长延时过流脱扣器整定电流，A；

I_{sset} ——瞬时过流脱扣器整定电流，A；

K_{kl} ——热脱扣器的可靠系数，白炽灯、荧光灯、卤钨灯、高压钠灯为 1.0，高压汞灯为 1.1；

K_{ks} ——瞬时脱扣器可靠系数，一般取 4~7。

5) 按短路电流校验自动开关的分断能力。

对分断时间大于 0.02s 的自动开关

$$I_{fdz} \geq I_d \quad (1-48)$$

对分断时间小于 0.02s 的自动开关（如 DZ 型）

$$I_{kldz} \geq I_{ch} \quad (1-49)$$

式中 I_{fdz} ——以交流电流周期分量有效值表示的自动开关的极限分断能力，A；

- I_d ——被保护线路的三相短路电流周期分量有效值, A;
- I_{kdz} ——自动开关开断电流 (冲击电流有效值), kA, 如制造厂提供的开断电流为峰值时, 可按峰值校验;
- I_{ch} ——短路开始第一周期内全电流有效值, A, 自动开关分断能力与相应变压器短路电流见表 3-28。

为了简便起见, 一般可从表 3-28 中根据自动开关的额定电流查出分断电流, 再用变压器的额定容量查出短路电流周期分量有效值, 两者进行比较即可。

6) 按短路电流校验自动开关动作的灵敏性。

为了使自动开关可靠的动作, 必须校验其灵敏性, 即

$$\frac{I_{dmin}}{I_{sset}} \geq K_{ez} \quad (1-50)$$

式中 I_{dmin} ——被保护线路末端最小短路电流, A, 在中性点接地系统中为单相接地短路电流 $I_d^{(1)}$, 在中性点不接地系统中为两相短路电流 $I_d^{(2)}$;

I_{sset} ——自动开关脱扣器的瞬时或短延时整定电流, A;

K_{ez} ——自动开关动作灵敏系数, 可取 1.5。

由于临电系统单相接地电流比较小, 现有的自动开关一般较难满足灵敏性的要求, 所以可用过电流长延时脱扣器作后备保护。对建筑工地上的支干线上的开关, 其灵敏度不作严格要求, 但对总电源干线上的总开关灵敏度应作校验, 为保证线路安全, 还应在总开关处设置漏电保护装置。

6. 配电支干线、总干线熔断器的选择

当支干线所带负荷仅为只要求装置短路保护的电焊类负

荷或选用的自动开关分断能力满足不了要求时，可选用熔断器（如 RTO，断流能力可达 50kA，对 1600kVA 以下的变压器低压开关均可）。熔断器的选择步骤如下：

1) 选择熔断器。

对配电线路

$$I_{er} \geq K_r (I_{stm} + I_{c(n-1)}) \quad (1-51)$$

照明线路

$$I_{er} \geq K_m I_c \quad (1-52)$$

式中 I_{er} ——熔体额定电流，A；

$I_{c(n-1)}$ ——除起动电流最大的一台电动机以外线路计算电流，A；

I_{stm} ——线路中起动电流最大的一台电动机的起动电流，A；

I_c ——线路计算电流，A；

K_r ——配电线路熔体选择系数，取决于最大一台电动机的起动状况、线路计算电流与尖峰电流之比和熔断器特性，当 I_{stm} 很小时取 1，当 I_{stm} 较大时取 0.5~0.6，当 $I_{c(n-1)}$ 很小时可按 K 考虑， K 值见表 3-29；

K_m ——照明线路熔体选择系数，取决于电光源起动状况和熔体时间电流特性，其值见表 3-30。

2) 按短路电流校验动作灵敏性。

$$\frac{I_{dmin}}{I_{er}} \geq K_{er} \quad (1-53)$$

式中 I_{dmin} ——被保护线路最小短路电流，A，在中性点接地系统中为单相接地电流 $I_d^{(1)}$ ，在中性点不

接地系统中为两相短路电流 $I_d^{(2)}$;

I_{er} ——熔体额定电流, A;

K_{er} ——熔断器动作灵敏系数一般为 4, Q_1 、 Q_2 、 G
- 1 级爆炸危险场所为 5。

3) 按短路电流校验熔断器的分断能力。熔断器的最大分断能力应大于被保护线路最大三相短路冲击电流有效值。通常制造厂提供的熔断器的极限分断能力为交流电流周期分量的有效值 I_{kr} 。对于接自 1000kVA 及以下变压器的低压线路, 用三相短路冲击电流周期分量有效值 I_d 来校验, 基本上可满足要求, 即要求

$$I_{kr} \geq I_d \quad (1-54)$$

式中 I_{kr} ——熔断器的最大分断电流, kA;

I_d ——被保护线路最大三相短路电流周期分量有效值, kA。

熔断器的分断能力见表 1-3。

表 1-3 熔断器的分断能力

型 号	分断能力 (kA)	型 号	分断能力 (kA)
RT0	50	NT4	100
RT9	50	FA4	6
RT12	80	gF	50
RT14	100	aM	50

一般, 1000kVA 以下的变压低压母线侧三相短电流 I_d 在 30kA 以下, 单相短路电流 $I_d^{(1)}$ 在 10kA 以下, 所以选用以上熔断器可行。

4) 熔断器与熔断器之间的选择性配合。为保证动作的

选择性，一般要求上一级熔体额定电流应比下一级熔体额定电流大2~3级。

5) 当同一单相线路上有多台电焊机时，保护电焊负荷线路的熔断器选择为

$$I_{er} = K \sum \frac{S_n \sqrt{\epsilon_n}}{U_n} \quad (1-55)$$

当短路电流超过起动设备的极限遮断电流时，还要求

$$t_r \leq \frac{1}{2} t_q$$

式中 I_{er} ——熔断器熔体额定电流，A；

S_n ——电焊机额定视在功率，kVA；

U_n ——电焊机一次侧额定电压，V；

K ——计算系数，当电焊机为3台及以下时取1，当电焊机为3台以上时取0.65；

t_r ——熔断器熔体熔断时间（保证起动设备安全时间）；

t_q ——起动设备断开动作时间。

最后将选定的熔断器、自动开关的型号、整定电流值、瞬动电流值、漏电保护的動作电流值分别标注在系统图中相应的开关处，各干线上的计算电流和线路截面、敷设方式也应在系统图中标注出来，这样配电系统的设计才算完成。

第九节 安全技术措施和电气防火措施

(1) 组织措施

1) 项目经理部设电气工程师或技术员各一名，负责安全技术档案的建立和管理。

2) 设临电维护操作电工数量(据现场需要确定),负责填写临电记录和维护临电线路设备及操作开关。电工必须熟悉用电安全规程、规范,并认真执行。

(2) 建立临电档案,及时记录有关资料。

(3) 线路开关及设备每月检查一次,包括线路的绝缘测试、接地电阻测试、设备绝缘测试及线路设备完好情况的检查等。

(4) 根据施工现场情况,配电系统可采用 TN-S、TN-C-S或 TT 系统,所有用电设备的外壳必须与专用的 PE 线相连通;总接地电阻须小于 10Ω 。

(5) 手持式用电设备的保护地线应在移动电缆芯内,其截面必须大于 1.5mm^2 。

(6) 配电箱开关操作顺序必须为:

送电:总箱→分箱→开关箱

停电:开关箱→分箱→总箱。

(7) 维修和操作开关时,电工必须按规定穿戴绝缘鞋、手套,必须使用绝缘工具。

(8) 停电 1h 以上时,开关箱、配电箱必须上锁。

(9) 开关箱内不得有杂物,并保持整洁。

(10) 开关的更换、熔断器熔体的更换严禁用不合格的开关、熔体代替。

(11) 现场应配备灭火工具、器材,确保电气设备及现场其他设备的安全。

图 2-2 设计计算实例

第一节 概 论

建筑工程施工现场临电供配电系统按供配电范围的大小，可分三类：①现场场地较小，仅有低压电源和少数配电点组成的工地，配电半径小于 500m，可视为局部配电系统；②配电范围较大，配电半径约 500m 左右，临电用电设备较多，具有多个配电点，需设总配电室和变压器，并有 10kV 高压电源引入组成的供配电系统；③供配电范围更大，临电设备较多或供电半径超过 500m，需设置几个变配电点的工地。总的看来，①类配电系统是局部的低压系统，它与②类工地配电系统的低压部分相同，而③类工地的配电系统较大，可看作由若干个②类工地供配电系统组成的。

②类工地的高压电源最好引自工程附近的高压配电室，若没有现成配电室供使用，工地临电的高压配电室最好用工程本身一小区的新建的高压配电室。也就是说，新建小区的永久性高压配电室要首先建设，建成后先为临电供电，到整个工程竣工后再为新建小区供电。一般新建小区高压配电室已由担任小区设计的设计院在工程设计中已作了设计，现场只需按设计安装即可。

①类、②类小区临电高压部分一般比较简单，在满足临电要求的情况下，为了节省经费，设备选择要尽量简单可

靠。

纵观三类临电工地临电设计，主要是解决低压配电系统的负荷计算、线路选择计算、保护开关计算整定，变压器及相应高低压开关设备的选择和整定。只不过是①、②类临电设计计算相对简单，而③类大工地临电设计计算复杂一些，但计算方法基本相同。不同的是，大工地临电设备较多时，负荷计算使用的同时系数可小一点，而小工地设备系数较少时，同时系数可大点而已。

下面以②类施工临电系统进行设计计算举例，其他两类临电设计计算也就迎刃而解了。

第二节 实例设计计算说明

以下举例选择的是②类施工工地临电系统。该工程为四栋 20 层塔楼，现场供电半径约 400m。它具有多个配电点，总配电室和变压器及一路高压 10kV 电源引入线，其系统图、设备平面布置图、立面布置图分别见附录图 A1～图 A3，各种用电设备及容量见系统图。

现按以下程序进行实例设计计算：①单台用电设备负荷计算；②设备组的负荷计算；③多个设备组的负荷计算；④变压器及高低压侧母线，开关选择计算；⑤各种配电设备的配线电线电缆截面及开关选择及保护整定计算；⑥支干线电线电缆截面选择、开关选择整定计算；⑦自动开关分断能力校验计算。

在计算中，应尽量使用表格查取数据，尽量减少工作量，以节省计算时间。

通过实例计算，读者能很方便地使用本手册成功地解决

临电设计问题。

第三节 设计计算实例

建筑工程施工现场临时用电，设计计算步骤如下。

一、单台用电设备的负荷计算举例

【例 2-1】 有搅拌机 2 台，每台 $P_n = 15\text{kW}$ ，电机型号为 Y160L-4，试进行每台搅拌机设备的负荷计算。

解：由表 3-10，查得 Y160L-4 型电机的参数为： $P_n = 15\text{kW}$ ， $\eta = 88.5\%$ ， $\cos\varphi = 0.85$ ，则设备功率 $P_s = P_n = 15\text{kW}$ 。

由表 3-1 查得，当 $\cos\varphi = 0.85$ 时， $\tan\varphi = 0.62$ ，单台搅拌机计算功率为

$$\begin{aligned}P_c &= P_s = 15(\text{kW}) \\Q_c &= \tan\varphi \cdot P_s \\&= 0.62 \times 15 = 9.3(\text{kvar})\end{aligned}$$

单台搅拌机的计算电流为

$$\begin{aligned}I_c &= \frac{P_s}{\sqrt{3}U_n\eta\cos\varphi} = \frac{P_e}{\sqrt{3}U_n\eta\cos\varphi} \\&= \frac{15}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.885 \times 0.85} = 30.3(\text{A})\end{aligned}$$

【例 2-2】 有交流电焊机 2 台，型号为 BX2-1000，每台容量为 76kVA。已知 $U_n = 380\text{V}/\text{相}$ ， $\cos\varphi = 0.62$ ，额定暂载率 $\epsilon_n = 60\%$ ，试进行单台电焊机负荷计算。

$$\begin{aligned}\text{解：计算功率} \quad P_c &= P_s = \sqrt{\epsilon_n} \cdot S_n \cos\varphi \\&= \sqrt{0.6} \times 76 \times 0.62 = 36.5 (\text{kW})\end{aligned}$$

查表 3-1, 当 $\cos\varphi = 0.62$ 时, $\tan\varphi = 1.266$ 。

计算无功功率 $Q_c = P_c \tan\varphi = 36.5 \times 1.266 = 46.2$
(kvar)

计算电流 $I_c = \frac{P_s}{U_n \cos\varphi} = \frac{36.5}{0.38 \times 0.62} = 155$ (A)

【例 2-3】 卷扬机电机型号为 JZR51-8, 已知 $\epsilon_n = 25\%$, $P_n = 22\text{kW}$, 电压为 380V, 试进行单台卷扬机的负荷计算。

解: 查表 3-16, 得 $\eta = 84.5\%$, $\cos\varphi = 0.7$, 则

计算功率 $P_c = P_s = 2 \sqrt{\epsilon_n} P_n = 2 \times \sqrt{0.25} \times 22$
 $= 22$ (kW)

查表 3-1, 当 $\cos\varphi = 0.7$ 时, $\tan\varphi = 1.021$, 则

计算无功功率 $Q_c = P_c \tan\varphi = 22 \times 1.021 = 22.462$
(kvar)

计算电流 $I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} U_n \eta \cos\varphi}$
 $= \frac{22}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.845 \times 0.7}$
 $= 56.5$ (A)

二、施工用电设备组的负荷计算

【例 2-4】 有交流焊机 2 台, 其型号规格见例 2-2, 试进行交流电焊机设备组的负荷计算。

解: 该组负荷较大, 从总配电箱引出一路干线至负荷点配电箱, 该组负荷为线间单相负荷, 需转化为三相平衡负荷, 如把 2 台电焊机分配到 ab 线圈和 bc 线圈间, 则

$$P_{ab} = 36.5\text{kW} \quad Q_{ab} = 46.2\text{kvar}$$

$$P_{bc} = 36.5\text{kW} \quad Q_{bc} = 46.2\text{kvar}$$

$$P_{ca} = 0 \quad Q_{ca} = 0$$

可见 $P_{ab} = P_{bc} = 36.5\text{kW} > P_{ca}$

$$P_{bc} = 1P_{ab} > 0.15P_{ab}$$

从第一章第六节中知

当 $P_{ab} \geq P_{bc} > P_{ca}$ ，且符合 $P_{bc} \geq 0.15P_{ab}$ 时

则三相平衡负荷 $P_d = 1.5 (P_{ab} + P_{bc})$

$$= 1.5 (36.5 + 36.5) = 109.5 \text{ (kW)}$$

同理

$$Q_d = 1.5 (46.2 + 46.2) = 138.6 \text{ (kvar)}$$

干线 P_{1-1} 上的计算负荷为

$$P_c = K_x P_d \quad Q_c = K_x Q_d$$

查用电设备组需要系数表 1-1，得出当电焊机为 2 台时， $K_x = 0.65$ ，则

$$P_c = K_x P_d = 0.65 \times 109.5 = 71.175 \text{ (kvar)}$$

$$Q_c = K_x Q_d = 0.65 \times 138.6 = 90.09 \text{ (kvar)}$$

$$S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = \sqrt{71.175^2 + 90.09^2} \\ = 114.8 \text{ (kVA)}$$

$$I_c = \frac{S_c}{\sqrt{3} U_n} = \frac{114.8}{\sqrt{3} \times 0.38} \\ = 174.4 \text{ (A)}$$

【例 2-5】 有加工场动力设备组为：

- (1) 电焊机 6 台，单台容量 42kVA，电压为 380V， $\cos\varphi = 0.62$ ， $\epsilon_n = 60\%$ ；
- (2) 调直机 3 台，单台功率 15kW；
- (3) 弯曲机 2 台，单台功率 4kW；
- (4) 照明总功率 25kW。

试进行动力设备组的负荷计算。

解：(1) 6 台电焊机可配接在三相上，每相线间配接 2 台。对每台电焊机

$$\begin{aligned}P_c &= P_s = \sqrt{\varepsilon_n} S_n \cos \varphi \\&= \sqrt{0.6} \times 42 \times 0.62 = 20.17(\text{kW}) \\Q_c &= P_c \tan \varphi\end{aligned}$$

由 $\cos \varphi = 0.62$ ，查表 3-1， $\tan \varphi = 1.266$ ，则

$$Q_c = 20.17 \times 1.266 = 25.5(\text{kvar})$$

对 6 台电焊机组 $\Sigma P_c = 6 \times P_c = 6 \times 20.17 = 121 (\text{kW})$

$$\Sigma Q_c = 6 \times Q_c = 6 \times 25.5 = 153.2 (\text{kvar})$$

电焊机组计算功率 $P_{hc} = K_x \Sigma P_c$

$$Q_{hc} = K_x \Sigma Q_c$$

查用电设备组需要系数表 1-1，当焊机 3 台以上时，取 $K_x = 0.35$ ，则

$$P_{hc} = K_x \Sigma P_c = 0.35 \times 121 = 42.35 (\text{kW})$$

$$Q_{hc} = K_x \Sigma Q_c = 0.35 \times 153.2 = 53.62 (\text{kvar})$$

(2) 调直机组

$$\Sigma P_c = 3 P_n = 3 \times 15 = 45(\text{kW})$$

查表 1-1， K_x 取 0.5， $\cos \varphi$ 取 0.6。

再查表 3-1，当 $\cos \varphi = 0.6$ 时， $\tan \varphi = 1.334$ ，则

$$P_{tc} = K_x \Sigma P_c = 0.5 \times 45 = 22.5(\text{kW})$$

$$\Sigma Q_c = \tan \varphi \Sigma P_c = 1.334 \times 45 = 60(\text{kvar})$$

$$Q_{tc} = K_x \Sigma Q_c = 0.5 \times 60 = 30(\text{kvar})$$

(3) 弯曲机组

$$\Sigma P_c = 2 \times P_n = 2 \times 4 = 8(\text{kW})$$

查表 1-1，得 $K_x = 0.5$ ， $\cos \varphi = 0.6$ ，则

$$P_{wc} = K_x \Sigma P_c = 0.5 \times 8 = 4(\text{kW})$$

再查表 3-1, 当 $\cos\varphi=0.6$ 时, $\text{tg}\varphi=1.334$, 则

$$\begin{aligned}\Sigma Q_c &= \text{tg}\varphi \Sigma P_c = 1.334 \times 4 \\ &= 5.336(\text{kvar})\end{aligned}$$

(4) 照明 $P_n=25\text{kW}$

查表 1-1, K_x 取 0.8, 则

$$P_{mc} = K_x P_n = 0.8 \times 25 = 20(\text{kW})$$

加工场动力设备组干线四类用电设备的计算负荷为

$$\begin{aligned}P_{zc} &= \sum_1^4 P_{ci} = P_{hc} + P_{tc} + P_{wc} + P_{mc} \\ &= 42.35 + 22.5 + 4 + 20 = 88.85(\text{kW})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_{zc} &= \sum_1^4 Q_{ci} = Q_{hc} + Q_{tc} + Q_{wc} + Q_{mc} \\ &= 53.62 + 30 + 2.668 + 0 = 86.288(\text{kvar})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S_{zc} &= \sqrt{P_{zc}^2 + Q_{zc}^2} = \sqrt{88.85^2 + 86.288^2} \\ &= 123.85(\text{kVA})\end{aligned}$$

$$\cos\varphi = \frac{P_{zc}}{S_{zc}} = \frac{88.85}{123.85} = 0.717$$

$$\begin{aligned}I_{zc} &= \frac{P_{zc}}{\sqrt{3} U_n \cos\varphi} = \frac{88.85}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.717} \\ &= 188.28(\text{A})\end{aligned}$$

【例 2-6】 试进行由 3 台塔吊组成的塔吊组负荷计算。

解：每台塔吊包括卷扬机、行走机构、回转机构、变幅装置等四台驱动电动机。以上各电动机负荷计算如下：

(1) 卷扬机电机

已知电机型号为 JZR51-8, 功率为 22kW, $\epsilon_n=25\%$ 。

查表 3-16 得, $\eta = 84.5\%$, $\cos\varphi = 0.7$, 则

$$P_{1c} = P_s = 2\sqrt{\epsilon_n}P_n = 2\sqrt{0.25} \times 22 = 22(\text{kW})$$

查表 3-1, 当 $\cos\varphi = 0.7$ 时, $\text{tg}\varphi = 1.021$, 则

$$Q_{1c} = P_{1c}\text{tg}\varphi = 22 \times 1.021 = 22.462(\text{kvar})$$

(2) 行走机构电机

已知 2 台电机型号为 JZR31-8, 每台功率为 7.5kW, $\epsilon_n = 25\%$ 。

查表 3-16 得, $\eta = 77.5\%$, $\cos\varphi = 0.69$, 再查表 3-1 得, $\text{tg}\varphi = 1.049$, 则

$$P_s = 2\sqrt{\epsilon_n}P_n = 2 \times \sqrt{0.25} \times 7.5 = 7.5(\text{kW})$$

$$P_{2c} = 2P_s = 15(\text{kW})$$

$$Q_{2c} = P_{2c}\text{tg}\varphi = 15 \times 1.049 = 15.735(\text{kvar})$$

(3) 回转机构电机

已知电机型号为 JZR12-6, 功率为 3.5kW, $\epsilon_n = 25\%$ 。

查表 3-16, 得 $\eta = 70.5\%$, $\cos\varphi = 0.73$ 。再查表 1, 当 $\cos\varphi = 0.73$ 时, $\text{tg}\varphi = 0.936$ 。则

$$P_{3c} = 2\sqrt{\epsilon_n}P_n = 2\sqrt{0.25} \times 3.5 = 3.5(\text{kW})$$

$$Q_{3c} = P_{3c}\text{tg}\varphi = 3.5 \times 0.936 = 3.276(\text{kvar})$$

(4) 变幅装置电机

其电机型号及参数同行走机构电机。

$$P_{4c} = 7.5\text{kW}$$

$$Q_{4c} = P_{4c}\text{tg}\varphi = 7.5 \times 1.049 = 7.87(\text{kvar})$$

每台塔吊设备负荷计算为

$$\begin{aligned} P_c &= P_{1c} + P_{2c} + P_{3c} + P_{4c} = 22 + 15 + 3.5 + 7.5 \\ &= 48(\text{kW}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_c &= Q_{1c} + Q_{2c} + Q_{3c} + Q_{4c} \\
 &= 22.462 + 15.735 + 3.276 + 7.87 \\
 &= 49.343(\text{kvar})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_c &= \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = \sqrt{48^2 + 49.343^2} \\
 &= 68.84(\text{kVA})
 \end{aligned}$$

$$\cos\varphi = \frac{P_c}{S_c} = \frac{48}{68.84} = 0.697$$

$$\begin{aligned}
 I_c &= \frac{P_c}{\sqrt{3} U_n \cos\varphi} = \frac{48}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.697} \\
 &= 104.63(\text{A})
 \end{aligned}$$

(5) 塔吊设备组的负荷计算

查表 1-1, 得 $K_x=0.7$, 则

$$\begin{aligned}
 P_x &= 0.7 \times 3P_c \\
 &= 0.7 \times 3 \times 48 = 100.8(\text{kW})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_x &= 0.7 \times 3Q_c \\
 &= 0.7 \times 3 \times 49.343 \\
 &= 103.62(\text{kvar})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_x &= \sqrt{P_x^2 + Q_x^2} \\
 &= \sqrt{100.8^2 + 103.62^2} \\
 &= 144.56(\text{kVA})
 \end{aligned}$$

$$\cos\varphi_x = \frac{P_x}{S_x} = \frac{100.8}{144.56} = 0.697$$

$$\begin{aligned}
 I_x &= \frac{P_x}{\sqrt{3} U_n \cos\varphi_x} \\
 &= \frac{100.8}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.697}
 \end{aligned}$$

$$=219.73(\text{A})$$

【例 2-7】 已知 1 号、2 号楼照明的总照明功率为 $P_n = 50\text{kW}$ ，试求 1 号、2 号照明负荷的计算功率。

解：由表 1-1 查得 $K_x = 0.8$ ，则

$$P_c = K_x P_n = 0.8 \times 50 = 40\text{kW}$$

【例 2-8】 已知 3 号、4 号楼照明设备功率为 100kW ，求 3 号 4 号楼照明负荷的计算功率。

解： $P_s = P_n = 100\text{kW}$

同例 2-7，查表 1-1 得 $K_x = 0.8$ ，则

$$P_c = K_x P_n = 0.8 \times 100 = 80(\text{kW})$$

【例 2-9】 已知输送泵 2 台，每台功率 65kW ；搅拌机 2 台，每台功率 15kW ；沙石输送机 4 台，每台功率 4kW ；室外照明负荷三相平衡，总功率为 25kW 。试进行输送泵、搅拌机、沙石输送机、照明等设备组的负荷计算。

解：(1) 已知 2 台输送泵，每台功率为 65kW ，查表 1-1，得 $K_x = 0.75$ ， $\cos\varphi = 0.75$ ，则

$$P_s = 65\text{kW}$$

$$\begin{aligned} P_{1c} &= K_x \Sigma P_s = 0.75 \times 2 \times 65 \\ &= 97.5(\text{kW}) \end{aligned}$$

查表 3-1，当 $\cos\varphi = 0.75$ 时， $\tan\varphi = 0.882$ ，则

$$\begin{aligned} Q_s &= P_s \tan\varphi = 65 \times 0.882 \\ &= 57.33(\text{kvar}) \end{aligned}$$

可得

$$\begin{aligned} Q_{1c} &= K_x \Sigma Q_s \\ &= 0.75 \times 2 \times 57.33 \\ &= 86 (\text{kvar}) \end{aligned}$$

$$S_{1c} = \sqrt{P_{1c}^2 + Q_{1c}^2}$$

$$= \sqrt{97.5^2 + 86^2} = 130 \text{ (kVA)}$$

$$\cos \varphi_1 = \frac{P_{1c}}{S_{1c}} = \frac{97.5}{130} = 0.75$$

$$I_{1c} = \frac{97.5}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.75} = 197.5 \text{ (A)}$$

(2) 已知搅拌机 2 台, 每台功率为 15kW;
沙石输送机 4 台, 每台功率为 4kW, 则

$$\Sigma P_s = 2 \times 15 + 4 \times 4 = 46 \text{ (kW)}$$

查表 1-1, 设备为 10 台以下, 则取 $K_x = 0.7$, $\cos \varphi = 0.7$; 再查表 3-1, 当 $\cos \varphi = 0.7$ 时, $\tan \varphi = 1.021$, 则

$$P_{2c} = K_x \Sigma P_s = 0.7 \times 46 = 32.2 \text{ (kW)}$$

$$\begin{aligned} Q_{2c} &= P_{2c} \tan \varphi \\ &= 32.2 \times 1.021 = 32.88 \text{ (kvar)} \end{aligned}$$

(3) 室外照明总功率为 25kW, 查表 1-1, 得 $K_x = 1$, 则

$$P_{3c} = K_x P_n = 25 \text{ (kW)}$$

该设备组总的负荷计算如下:

取支干线 $K_x = 0.9$, 则

$$\begin{aligned} P_x &= K_x \sum_1^3 P_{ci} = 0.9 \times (97.5 + 32.2 + 25) \\ &= 139.23 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

$$Q_x = K_x \sum_1^3 Q_{ci} = 0.9 \times (86 + 32.88 + 0) = 107 \text{ (kvar)}$$

$$S_x = \sqrt{P_x^2 + Q_x^2} = \sqrt{139.23^2 + 107^2} = 175.6 \text{ (kVA)}$$

【例 2-10】 有消防泵 4 台, 每台设备功率为 15kW, 试进行该设备负荷的计算。

解：由表 1-1，查得 $K_x = 0.75 \sim 0.85$ ，取 $K_x = 0.8$ ， $\cos\varphi = 0.7$ ，再查表 3-1， $\tan\varphi = 1.021$ ，则

对单台消防泵

$$P_c = P_s = P_n = 15(\text{kW})$$

$$Q_c = Q_s = P_s \tan\varphi = 15 \times 1.021 = 15.315(\text{kvar})$$

$$P_{zc} = K_x \cdot \Sigma P_c = 0.8 \times 4 \times 15 = 48(\text{kW})$$

$$Q_{zc} = K_x \Sigma Q_c = 0.8 \times 4 \times 15.315 = 49(\text{kvar})$$

$$\begin{aligned} I_{zc} &= \frac{P_{zc}}{\sqrt{3} U_n \cos\varphi} \\ &= \frac{48}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.7} = 104.19(\text{A}) \end{aligned}$$

三、多个设备组的负荷计算

【例 2-11】 施工现场总负荷计算。

解：例 2-4 至例 2-10 设备组分组负荷之和就是该工地的总负荷。总负荷同时系数 K_Σ 取 0.8，则

$$\begin{aligned} P_z &= K_\Sigma \Sigma P_{zci} = 0.8(71.175 + 88.85 + 100.8 + 40 + 80 \\ &\quad + 139.23 + 48) \end{aligned}$$

$$= 0.8 \times 564 = 454.44(\text{kW})$$

$$\begin{aligned} Q_z &= K_\Sigma \Sigma Q_{zci} = 0.8(90.09 + 86.288 + 103.62 \\ &\quad + 0 + 0 + 107 + 49) \end{aligned}$$

$$= 0.8 \times 408.73 = 348.8(\text{kvar})$$

$$\begin{aligned} S_z &= \sqrt{P_z^2 + Q_z^2} = \sqrt{454.44^2 + 348.8^2} \\ &= 572.87(\text{kVA}) \end{aligned}$$

$$\cos\varphi_z = \frac{P_z}{S_z} = \frac{454.44}{572.87} = 0.79$$

$$I_z = \frac{P_z}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi} = \frac{454.44}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.79} = 874(\text{A})$$

四、变压器及高低压侧母线和开关的选择

【例 2-12】 变压器选择

解：(1) 施工现场电源为高压 10kV 进线，故选择 10/0.4~0.23kV 电压级的变压器。

(2) 根据例 2-11 计算，本工程计算视在功率 $S_z = 572.87\text{kVA}$ ，拟选用 SL7-630 型 10/0.4~0.23kV 级，连接组别为 Y，yn0 的变压器。

630kVA 留有适当的余量是可行的。

【例 2-13】 630kVA 变压器高低压侧母线和开关的选择。

解：查表 3-2，高压侧开关选用 RW10-100/75A 型开关；低压侧主开关选用 DZ20Y-1250P/3308 型自动开关，其额定电流为

$$I_n = 1000\text{A}$$

一般按变压器的额定电流来选择开关的额定电流。

低压开关 DZ20Y-1250 的瞬动电流是额定电流的 4~7 倍，故脱扣器瞬动电流取额定电流的 4 倍，即

$$I_{st} = 4000\text{A}$$

高压架空线型号为 LJ-25。

低压母线型号为 LMY-3×(80×6)+1×(30×4)。

高压避雷器根据高压侧电压为 10kV，查产品样本，选用 FS8-10 型阀式避雷器。

【例 2-14】 根据电机型号、容量，用查表法选择导线截面和保护开关及其整定值。

解：例 2-1 中搅拌机的电机型号为 Y160L-4，额定功率

$P_n = 15\text{kW}$ 。查表 3-3, 可得:

(1) 开关型号为 DZ15, 因该电机需加漏电保护, 所以选用 DZ15L 系列自动开关 (即带漏电保护的自动开关), 具体型号为 DZ15L-60/3902, 其 $I_n = 40\text{A}$, 瞬动电流 $I_f = 12I_n$, 漏电电流 $\Delta I = 30\text{mA}$, 起动电流 $I_{st} = 212\text{A}$, 是 I_n 的 7 倍, 而开关瞬动电流为 $12I_n$, 所以电机起动时开关不动作, 只有当严重过载或短路时才动作, 满足了保护电动机的要求。现场开关一般选用自动开关。

(2) 选择交流接触器型号为 CJ20-40。

(3) 导线选用型号为 BV-500V, 截面为 10mm^2 。

(4) 穿线管选用型号为 SC-25。

【例 2-15】 根据电焊机型号和容量, 直接查表选择开关和导线。

解: 例 2-2 中的电焊机型号为 BX2-1000, 容量 76kVA , $U_n = 380\text{V}$, 查表 3-5, 得:

(1) 自动开关型号为 DZ20L-400/330, 其 $I_n = 200\text{A}$, $I_s = KI_n = 2400\text{A}$, 查表 3-5, 得 $K = 12$ 。表 3-5 中开关未带漏电保护, 故选用带漏电保护的开关。

(2) 漏电保护电流动作值, 按该开关的最小动作电流选取, 则

$$\Delta I = 100\text{mA}$$

(3) 导配线选择型号为 YHC $(2 \times 70 + 1 \times 35) + 3 \times 2.5$ 。

(4) 配管选择型号为 SC 32 + 15。

【例 2-16】 例 2-1 中 2 台 15kW 搅拌机的计算电流 $I_c = 30\text{A}$, 试选择配电支线导线。

解: $I_y \geq I_c = 30A$

可选 BV-500V 电线。查表 3-6, 在环境温度 35°C , 导线为 4 根情况下, 当截面 $S = 10\text{mm}^2$ 时, $I_y = 41A > 30A$ 。故该电机配线选用 BV-500V 型 10mm^2 塑料铜芯电线可满足要求。

若采用电缆, 可查表 3-8 选用 YC 型 $4 \times 6\text{mm}^2$ 电缆。

【例 2-17】 试进行电焊机支线电缆截面的选择计算。

已知单台电焊机型号为 BX₂-500, 容量为 42kVA, $U_n = 380V$, $\cos\varphi = 0.62$, $\epsilon_n = 60\%$ 。

解: 先求出设备计算电流

$$\begin{aligned} I_c &= \frac{P_n}{0.875 U_n \cos\varphi} \\ &= \frac{\sqrt{\epsilon_n} S_n \cos\varphi}{0.875 U_n \cos\varphi} = \frac{\sqrt{\epsilon_n} S_n}{U_n \times 0.875} \\ &= \frac{\sqrt{0.6} \times 42}{0.38 \times 0.875} = 97.8(A) \end{aligned}$$

查表 3-8, 对 YC 型铜芯橡套电缆当环境温度为 35°C 时, 三芯的截面为 $S = 50\text{mm}^2$ 时, $I_y = 142A$, 大于 I_c , 具有一定裕量, 是可行的。如果选用 $S = 35\text{mm}^2$ 的电缆, 则 $I_y = 107A$, 与 $I_c = 97.8A$ 接近, 裕量太小, 故选择大一级截面为 $S = 50\text{mm}^2$ 的 YC 系列电缆更能保证使用。

【例 2-18】 单台电机开关的选择计算。

已知搅拌机电机型号为 Y160L-4, 额定功率为 15kW, 试选择开关及其整定值。

解: 查表 3-10, 电机额定电流为 $I_n = 30.3A$, 电动机启动电流 $I_{st} = 7I_n$, 现选用自动开关步骤如下:

(1) 确定热脱扣器整定电流

已知设备计算电流为

$$I_c = I_n = 30.3\text{A}$$

应使 $I_{\text{set}} \geq I_c = 30.3\text{A}$, 取 $I_{\text{set}} = 1.2I_n = 36.36\text{A} > 30.3\text{A}$

考虑开关脱扣器额定电流等级中有 50、40、32A 等, 故选取热脱器整定电流 $I_{\text{set}} = 40\text{A}$ 。

(2) 确定脱扣器瞬动整定电流 I_{sset}

应使 $I_{\text{sset}} \geq K_1 I_{\text{st}}$, K_1 取 1.8, 则

$$I_{\text{sset}} \geq K_1 I_n \times 7 = 1.8 \times 30.3 \times 7 = 381.78(\text{A})$$

查产品样本选用 DZ47L-60 型自动开关, 其额定电压 $U_n = 380\text{V}$, 且

$$I_n = I_{\text{set}} = 40\text{A} > 30.3\text{A}$$

$$I_{\text{sset}} = 12I_n = 480\text{A} > 381.78\text{A}$$

漏电动作电流 $\Delta I = 30\text{mA}$, 故可查产品样本选用 DZ47L-60 型自动开关。

【例 2-19】 电焊机开关选择计算

已知电焊机型号为 BX₂-500, 额定功率为 42kVA, $U_n = 380\text{V}$, $\epsilon_n = 60\%$, $\cos\varphi = 0.62$, 试选择电焊机配电开关。

解: (1) 选用熔断器式开关。选择计算如下:

$$I_n = \frac{S_n}{U_n} = \frac{42}{0.38} = 110.5(\text{A})$$

由式 (1-29), 熔断器熔体电流 I_{er} 为 $I_{\text{er}} = K \sqrt{\epsilon_n} I_n$, K 取 1.25, 则

$$I_{\text{er}} = 1.25 \sqrt{0.6} \times 110.5 = 106.99 = 107(\text{A})$$

考虑熔断器熔体额定电流级别中有 100A, 150A, 200A, 故取 $I_{\text{er}} = 150\text{A}$ 。

可选用 HH11-200/32 型负荷开关, 其熔体电流 $I_{er} = 150\text{A}$ 。

(2) 选用自动开关。选择计算如下:

由式 (1-31), 自动开关热脱扣器整定电流 I_{set} 为 $I_{set} \geq K_{zd} \cdot I_n \sqrt{\epsilon_n}$, K_{zd} 取 1.3, I_n 由 (1) 知为 110.5A, 则

$$I_{set1} \geq 1.3 \times 110.5 \times \sqrt{0.6} = 111.3(\text{A})$$

自动开关瞬动电流为 $I_{iset} \geq KI_n$, K 取 3.7, 则

$$I_{iset} \geq 3.7 \times 110.5 = 409(\text{A})$$

查产品样本选用 DZL25-200/3902 型是带漏电保护电机型自动空气断路器。

额定电流 $I_n = I_{set}$, 取 $I_n = 125\text{A} > 111.3\text{A}$

瞬动电流 $I_s = I_{iset} = 8I_n = 1000\text{A} > 409\text{A}$

漏电动作电流 $\Delta I = 50\text{mA}$

则 DZL25-200 型的空气开关是由 DZ20-200 加漏电保护元件组成的, 它的瞬动倍数为 $8I_n$ 或 $12I_n$ 。

这里取 $8I_n$, 热脱扣额定电流有 100、125、160A 三档, 这里取 125A 应注意, 自动开关的整定要按计算公式进行计算而后, 再据所选开关的本身性能来最后选定保护整定值。

五、支线、干线电线电缆截面选择、开关选择及整定计算

【例 2-20】 对图 2-1 所示配电系统进行支干线、干线的截面及开关选择。

解: (1) 由图 2-1 可知, 有 4 台 15kW 水泵, 其额定电压为 380V。查表 3-9 和表 3-10, 取 Y 系列电机, $\eta = 0.88$, $\cos\varphi = 0.8$, $I_{st} = 7I_n$ 。

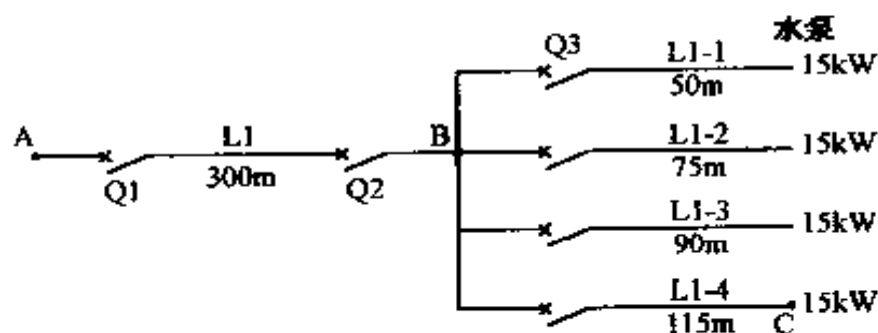


图 2-1 水泵设备组配电系统

(2) 单台水泵的线路计算电流

$$P_c = P_n = 15(\text{W})$$

根据式 (1-21), 得

$$\begin{aligned} I_c = I_n &= \frac{P_c}{\sqrt{3} U_n \eta \cos \varphi} \\ &= \frac{15}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.88 \times 0.8} = 32.4(\text{A}) \end{aligned}$$

查表 3-1, 当 $\cos \varphi = 0.8$ 时, $\tan \varphi = 0.75$, 则

$$Q_c = P_c \tan \varphi = 15 \times 0.75 = 11.25(\text{kvar})$$

(3) 查需要系数表 1-1, 得 $K_x = 0.75$, 则线路 L1 上的计算负荷为

$$P_{cl} = K_x \Sigma P_c = 0.75 \times 4 \times 15 = 45(\text{kW})$$

$$Q_{cl} = K_x \Sigma Q_c = 0.75 \times 4 \times 11.25 = 33.75(\text{kvar})$$

$$\tan \varphi = \frac{Q_{cl}}{P_{cl}} = \frac{33.75}{45} = 0.75$$

$$\begin{aligned} I_{cl} &= \frac{P_{cl}}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi} \\ &= \frac{45}{\sqrt{3} \times 0.38 \times 0.8} = 85.47(\text{A}) \end{aligned}$$

由式 (1-41), 干线 L1 的尖峰计算电流 I_{pl} 可用式 (1-41) 计算如下

$$I_{pl} = I_{cl} + KI_{nm}$$

取 $I_{nm} = I_n = I_c = 32.4A$, $K = 7$, 则

$$\begin{aligned} I_{pl} &= I_{cl} - I_n + KI_n \\ &= I_{cl} + 7I_n - I_n = I_{cl} + 6I_n \\ &= 85.47 + 6 \times 32.4 \\ &= 85.47 + 194.4 = 279.87(A) \end{aligned}$$

支线 L1-4 上的尖峰计算电流: L1-4 上只有 1 台电机, 其线路可能流过的尖峰电流 I_{pl4} 就是起动电流, 也可用式 (1-41) 计算出来, 即

$$I_{pl4} = I_{st} = 7I_n = 226.8(A)$$

(4) 当配线较长时, 选取线路截面满足载流量要求的同时, 应满足电压降的要求。从水泵设备组配电图 2-1 中可见, 支路 L1-4 最长, 通过 L1、L1-4 线路上的负荷电流在该条线路上产生的电压损失最大。我们先从此支干线 L1-4、干线 L1 进行计算。

查表 3-17, 可知电动机正常运转线路电压损失 $\Delta U_y \% = 5\%$, 不频繁起动时线路电压损失 $\Delta U_{ym} \% = 15\% \sim 20\%$ 。

从表 3-17 知, 为了保证电动机正常运转, 应使线路电压损失

$$\Delta U \% \leq \Delta U_y \% \leq 5\%$$

在电动机起动时, 应使线路上电压损失 $\Delta U_m \% \leq \Delta U_{ym} \%$, 即

$$\Delta U_m \% \leq 15\% \sim 20\%$$

(5) 负荷电流矩计算。图 2-2 为负荷力矩图。

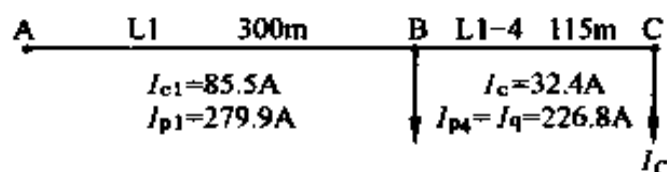


图 2-2 负荷力矩图

负荷电流矩为

$$M_1 = I_{c1} \times L_1 = 85.5 \times 0.3 = 25.65(A \cdot km)$$

$$M_{1-4} = I_c \times L_{1-4} = 32.4 \times 0.115 = 3.73(A \cdot km)$$

$$M_{1m} = I_{p1} \times L_1 = 279.9 \times 0.3 = 83.97(A \cdot km)$$

$$M_{1-4m} = I_{p4} \times L_{1-4} = 226.8 \times 0.115 = 26.08(A \cdot km)$$

(6) 电压损失计算。

图 2-2 中, 先假定 L1 段干线选用三相 380V 铜芯电缆, $S=95mm^2$, L 1-4 段支线也选用三相 380V 铜芯电缆, $S=50mm^2$ 。根据 $\cos\varphi=0.8$, $S=95$, 查表 3-20, $\Delta U_1\% = 0.138\%/(A \cdot km)$ 。

$\cos\varphi=0.8$, $S=50$, 查表 3-20, $\Delta U_2\% = 0.218\%/(A \cdot km)$ 。

1) 在 L1 段上的电压损失

$$\begin{aligned} \text{正常运转时 } \Delta U_1\% &= M_1 \Delta U_1\% = 25.65 \times 0.138 \\ &= 3.5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{一台泵起动其他水泵正常运转时 } \Delta U_{m1}\% &= M_{1m} \times \\ \Delta U_1\% &= 83.97 \times 0.138 = 11.57\% \end{aligned}$$

2) 在 L1-4 段上 L 的电压损失

$$\begin{aligned} \text{正常运转时 } \Delta U_2\% &= M_{1-4} \times \Delta U_2\% = 3.73 \times 0.218 \\ &= 0.8\% \end{aligned}$$

$$\text{一台泵起动其他水泵正常运转时 } \Delta U_{m2}\% = M_{f4m} \times$$

$$\Delta U_2 \% = 26.08 \times 0.218 = 5.69 \%$$

3) 从 A 至 C 线路电压损失为

$$\begin{aligned} \text{正常运转时 } \Delta U \% &= \Delta U_1 \% + \Delta U_2 \% = 3.5 \% + 0.8 \% \\ &= 4.3 \% < 5 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{一台泵起动其他水泵正常运行时 } \Delta U_m \% &= \Delta U_{m1} \% + \\ \Delta U_{m2} \% &= 11.57 \% + 5.69 \% = 17.26 \% < 20 \% \end{aligned}$$

因此, L1 选用 $S = 95\text{mm}^2$, L1-4 选用 $S = 50\text{mm}^2$ 的电缆能够满足电压损失的要求。

(7) 校核选定的截面是否满足载流量要求。

查表 3-8YC 型三芯电缆在环境温度为 35°C 时

$$S = 95\text{mm}^2 \text{ 时, } I_y = 207\text{A} > I_{cl} = 85.5\text{A}$$

$$S = 50\text{mm}^2 \text{ 时, } I_y = 142\text{A} > I_c = 32.4\text{A}$$

可满足载流量要求。

最后选定干线 L1 段电缆型号为 YC- $(3 \times 95 + 2 \times 25)$

支线 L1-4 段电缆型号为 YC- $(3 \times 50 + 1 \times 25)$

其中, 95、50 为相线截面, 2×25 、 1×25 为地线, 根数 \times 截面。从上页 1) 中知, 干线 L1 的正常电压损失为 3.5%, 而整条线路允许电压损失为 5%, 则其他支路导线截面选择应保证其电压损失小于 $5\% - 3.5\% = 1.5\%$ 就可以了。计算方法同上, 不再重复。

(8) 支线和干线配电开关的选择。

1) 图 2-1 中, 支线开关 Q3 保护其后的水泵的配线, 可选用 DZ20 型自动空气开关, 由式 (1-43), 应使

$$I_{set1} \geq KI_c$$

从本例 (2) 中知, $I_c = 32.4\text{A}$, K 取 1.1, 则开关热脱扣整定电流为

$$I_{\text{set1}} = 1.1 \times 32.4 = 35.64 \text{ (A)}$$

考虑它是配电箱的分路开关作配电用，它应比水泵附近的开关箱中的开关整定值要大一级，故取 $I_{\text{set1}} = 50\text{A}$ 。

由式 (1-44)，自动开关的瞬动电流为

$$I_{\text{sset}} = K_z (I'_{\text{st}} + I_{\text{c}(n-1)})$$

取 $K_z = 1.2$ ，又 $I_{\text{c}(n-1)} = I_{\text{c}} - I_{\text{n}} = 0$ ，则

$$\begin{aligned} I_{\text{sset}} &= 1.2 I'_{\text{st}} = 1.2 \times 1.7 I_{\text{st}} = 1.2 \times 1.7 \times 32.4 \times 7 \\ &= 462.7 \text{ (A)} \end{aligned}$$

取整为 500A

故支路配电开关 Q3 选用 DZ20Y-100/33002，其 $I_{\text{set}} = 50\text{A}$ ， $I_{\text{sset}} = 500\text{A}$ 。

2) 干线开关 Q1、Q2 选择。

由式 (1-43)，长延时脱扣器电流整定值为 $I_{\text{set1}} \geq K I_{\text{zc}}$ ，由本例 (3) 知 $I_{\text{zc}} = I_{\text{cl}} = 85.47\text{A}$ ，取 $K = 1.1$ ，则

$$I_{\text{set1}} \geq 1.1 \times 85.47 = 94 \text{ (A)}$$

取整为 100A。

瞬时过电流脱扣器整定电流为

$$\begin{aligned} I_{\text{sset}} &\geq K_z (I'_{\text{st}} + I_{\text{c}(n-1)}) \quad K_z \text{ 取 } 1.2 \\ &= 1.2 (1.7 \times 7 \times I_{\text{n}} + I_{\text{c}(n-1)}) \\ &= 1.2 (1.7 \times 7 \times 32.4 + 85.47 - 32.4) \\ &= 1.2 (385.56 + 53) = 1.2 \times 438.56 \\ &= 526 \text{ (A)} \end{aligned}$$

考虑到 Q2 应比 Q3 瞬动电流大，取 800A

Q1 开关应比 Q2 整定值大，则其整定值取 150A，瞬动值取 1200A。

最后选定开关 Q2 型号为 DZ20Y-250/3300， $I_{\text{n}} = 100\text{A}$ ， $I_{\text{set}} = 800\text{A}$ 。

开关 Q1 型号为 DZ20Y-250/3300， $I_{\text{n}} = 150\text{A}$ ， $I_{\text{set}} =$

1200A。

(9) 校核开关与所选导线电缆截面配合是否合适。

查表 3-18, 当支线电缆截面 $S = 50\text{mm}^2$ 时, 允许自动开关整定电流可达 645A, 而所选开关 Q3 整定值为 $50\text{A} \ll 645\text{A}$, 是安全的。

当干线电缆截面为 $S = 95\text{mm}^2$ 时, 自动开关整定电流可达 1050A, 而所选 Q1、Q2 开关整定值 100A、150A \ll 1050A, 也是安全的。

因此, 所选开关可以满足导线的允许电流和开关整定值及线路截面之间的配合的要求。

六、自动开关分断能力校验

【例 2-21】 校验主开关的分断能力。

已知变压器 (630kVA) 低压出线主开关选的是 DZ20-1250, $I_n = 1000\text{A}$, $I_s = 4000\text{A}$ 。

解: 查表 3-28 可知, 630kVA 变压器短路电流周期分量有效值为 $I_d = 24840\text{A}$, 而额定电流为 1000A 的自动开关分断能力查表 3-28 为 30000A, $30000\text{A} > 24840\text{A}$, 据式(1-54)可见, 短路时 DZ20-1250 型主开关可以分断变压器的短路电流。



本章提供的数据及表格从功能上可分为以下 5 类。

(1) 计算常用的数据表格。如表 3-1 的 $\cos\varphi$ 、 $\sin\varphi$ 、 $\tan\varphi$ 是用于计算有功、无功、视在功率而常用的函数。表 3-17 提供了各种用电设备的允许电压降参考值，供计算校核电压损失和选择导线电缆截面时参考。表 3-22 供计算电压损失之用。

(2) 选用开关设备、母线常用的数据表格。如表 3-2 根据变压器容量，可查得其高低压侧电器开关和母线规格；表 3-3 可查出启动保护系列电动机不同容量时所选用的设备和导线截面规格；表 3-4～表 3-5 可根据电焊机规格容量查得其保护设备和导线电缆规格；表 3-18 用于选择自动开关，熔断器，它提供了各种敷设条件下最小导线截面允许的熔体电流和自动开关整定电流值；表 3-28 提供了自动开关分断能力和相应变压器短路电流，可供选择自动开关之用；表 3-29、表 3-30 提供了选择照明线路熔体所需要的计算系数。

(3) 常用电动机、工程设备及电线电缆的技术数据。表 3-6～表 3-8 提供了不同敷设条件、环境条件下的各种型号不同截面的导线和电缆的持续载流量，供选择导线电缆之用；表 3-9～表 3-16 提供了建筑工地常用电动机的技术数据，可根据不同型号和容量查得电动机的 I_n 、 U_n 、 $\cos\varphi$ 、 η 、 n 等工程计算所需要的技术数据；表 3-31 为常用施工机械用电定额。

(4) 计算电压损失、选择导线截面时常用的相关数据。表 3-19 提供了各种线材不同截面和 $\cos\varphi$ 值下每 $1\text{A}\cdot\text{km}$ 的电压损失值；表 3-22～表 3-27 提供了各种配电系统下导线截面、负荷力矩与电压损失三者之间的关系，由已知其中两项可查得第三项，以供线路计算中选择导线截面或计算电压损失之用。

(5) 符号说明。表 3-32 为安装方式文字符号，表 3-33 为常用图形符号。

总之，本章所提供的技术数据均可简化设计计算和节约设计时间，以提高工作效率。

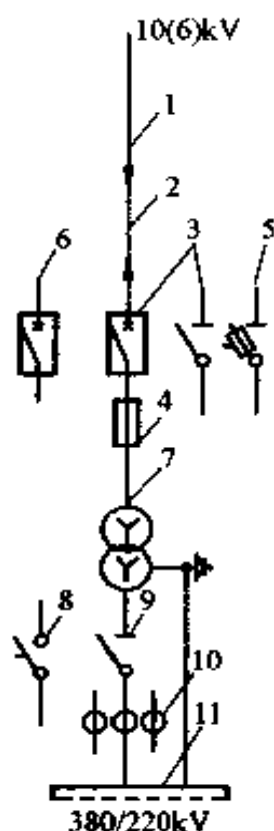
表 3-1 $\cos\varphi$ 与 $\text{tg}\varphi$ 、 $\sin\varphi$ 对应值

$\cos\varphi$	$\text{tg}\varphi$	$\sin\varphi$	$\cos\varphi$	$\text{tg}\varphi$	$\sin\varphi$	$\cos\varphi$	$\text{tg}\varphi$	$\sin\varphi$
1.0	0	0	0.75	0.882	0.661	0.50	1.732	0.866
0.99	0.142	0.141	0.74	0.909	0.673	0.49	1.730	0.872
0.98	0.213	0.199	0.73	0.936	0.683	0.48	1.828	0.877
0.97	0.251	0.243	0.72	0.964	0.694	0.47	1.878	0.883
0.96	0.292	0.280	0.71	0.992	0.704	0.46	1.931	0.888
0.95	0.328	0.312	0.70	1.021	0.714	0.45	1.984	0.893
0.94	0.363	0.341	0.69	1.049	0.724	0.44	2.041	0.898
0.93	0.395	0.367	0.68	1.078	0.733	0.43	2.100	0.906
0.92	0.426	0.392	0.67	1.108	0.742	0.42	2.161	0.908
0.91	0.456	0.415	0.66	1.138	0.751	0.41	2.225	0.912
0.90	0.484	0.436	0.65	1.169	0.760	0.40	2.291	0.916
0.89	0.512	0.456	0.64	1.200	0.768	0.39	2.362	0.921
0.88	0.540	0.475	0.63	1.233	0.777	0.38	2.434	0.925
0.87	0.567	0.493	0.62	1.266	0.785	0.37	2.511	0.929
0.86	0.593	0.510	0.61	1.299	0.792	0.36	2.592	0.933
0.85	0.620	0.527	0.60	1.334	0.800	0.35	2.677	0.937
0.84	0.646	0.543	0.59	1.369	0.807	0.34	2.765	0.940
0.83	0.672	0.558	0.58	1.405	0.815	0.33	2.861	0.944
0.82	0.698	0.572	0.57	1.442	0.822	0.32	2.960	0.947
0.81	0.724	0.586	0.56	1.480	0.829	0.31	3.066	0.951
0.80	0.750	0.600	0.55	1.519	0.835	0.30	3.180	0.954
0.79	0.776	0.613	0.54	1.559	0.842	0.25	3.873	0.968
0.78	0.802	0.626	0.53	1.600	0.848	0.20	4.899	0.980
0.77	0.829	0.638	0.52	1.643	0.854	0.15	6.591	0.989
0.76	0.855	0.650	0.51	1.686	0.860	0.10	9.95	0.995

表 3-2

10 (6) /0.4kV 变电所高、

编号	名 称	电压 (kV)	变 压 器					
			100	125	160	180	200	250
	变压器额定 电流 (A)	10	5.8	7.2	9.2	10.4	11.6	14.4
		6	9.6	12	15.4	17.3	19.3	24.1
		0.4	144	180	231	260	289	361
1	架空引入 线 (mm ²)	10	接户线的					
		6						
2	电缆引入 线 (mm ²)	10	铝芯 $\geq 3 \times 16$					
		6	铝芯 $\geq 3 \times 10$					
3	隔离开关 或负荷开关	10	户内用 GN6-10T/400 CS6-1T ;					
		6	户内用 GN6-6T/400 CS6-1T ;					
4	RN1 型熔 断器熔管电 流/熔丝电 流 (A)	10	20/10	20/15	20/20			
		6	20/20	75/30	75/40			
5	RW10-10F 型跌落式熔 断器熔管电 流/熔丝电 流 (A)	10	50/15	50/20	50/30			
		6	50/20	50/30	50/40			
6	柱上油断 路器	10						
		6						
7	高压母线	10						
		6						
8	自动开关 型号及额定 电流 (A)	0.4						
9	隔离开关 及其操动机 构	0.4	GN6-10 (6) T/400 CS6-1T					
10	电流互感 器 (A)	0.4	200/5	300/5	400/5	500/5		
11	低压母线	0.4	LMY-3 (30×4) + 1 (25×3)					



低压侧电器及母线选择

额定容量 (kVA)

315	320	400	500	560	630	750	800	1000	1250
18.2	18.5	23	29	23.3	36.4	43.3	46.2	57.7	72.2
30.3	30.8	38.5	48.1	53.9	60.6	72.2	77	96.2	120.3
455	462	577	722	808	909	1083	1155	1443	1804

截面 LJ 型导线 $\geq 25\text{mm}^2$

					铝芯 ≥3.25
		铝芯≥3×16	铝芯≥3×25	铝芯 ≥3.35	铝芯 ≥3.50
户外用 GW1-10/400 或 GW4-15G/400 CS8-1 或 CS11			户内用 FN2-10; FN2-10R 户外用 FW2-10G		
户外用 GW1-6/400 或 GW4-15G/400 CS8-1 或 CS11					
50/30	50/40	50/50	100/75	100/100	150/150
75/50	75/75	100/100	200/150	200/200	
50/40		50/50	100/75	—	
50/50	100/75	100/100	—		

DW5-10G 200A

LMY-25 \times 3 或扁钢 - 40 \times 4

DZ20-630 DW10-600	DZ20-1000 DW10-1000 H ME1000		HPB-3000 DW10-1500/3 DW15-1500/3 ME1600		DW10-2500/3 DW15-2500/3
GN6-10 (6) T/600 CS6-1T	GN6-10 (6) T/1000 CS6-2T		GN2-10/2000 CS6-2T		
600/5	800/5	1000/5	1500/5	2000/5	3000/5
LMY-3 (40 \times 5) +1 (25 \times 3)	LMY-3 (50 \times 6) +1 \times (25 \times 3)	LMY-3 (60 \times 6) +1 \times (25 \times 3)	LMY-3 (80 \times 6) +1 \times (30 \times 4)	LMY-3 (80 \times 10) +1 \times (30 \times 4)	LMY-3 (100 \times 10) +1 \times (40 \times 4)

表 3-3

Y 系列电动机启动保护设备及导线选择

电 动 机				熔 断 器			H14 型 熔断器 式开关 熔体电 流 (A)	断 路 器			磁力起 动器 MSBB 型 QC10 型	交流接 触器 B 系列 CJ20 型 (A)	热过载 继电器 T 系列 JR16 型 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)			
型号	功率 (kW)	额定 电流 (A)	起动 电流 (A)	RL6	NT0	RT14		DZ15 12I _n (A)	3VE 12I _n (A)	C45N-4 12I _n (A)				40℃ 及以下			
Y				熔体电流 (A)										BV	SC PC	BLV	SC PC
801-2 802-1 90S-6	0.75	1.9 2.1 2.3	13 11 11	6	6	10	6	40/3902 -7	3VE1 12I _n -2.5	-3	SMBB9 1.7-2.4 QC10-2/6	B9 CJ20-6.3	T16 1.5-2.1 JR16-20/3 -2.4	1.5	$\frac{15}{16}$	2.5	$\frac{15}{16}$
802-2 90S-4 90L-6	1.1	2.6 2.7 3.2	18 18 19	6	6	10	10	40/3902 -7	3VE1 -3.2 3VE1-4	-3 -5	SMBB9 2.7-4 QC10-2/6	B9 CJ20-6.3	T16 2.7-4 JR16-20/3 -3.5				
90S-2 90L-4 100L-6	1.5	3.4 3.7 4.0	24	6	6	10	10	40/3902 -7	3VE1-4 3VE1-5	-5	SMBB9 3.4-4.5 QC10-2/6	B9 CJ20-6.3	T16 3.4-4.5 JR16-20/3 -5				
90L-2 100L1-1 112M-6 132S-8	2.2	4.7 5.0 5.6 5.8	33 35 34 32	10	10	16	15	40/3902 -7	3VE1 -6.3 3VE1-8	-10	SMBB9 4.6 QC10-2/6	B9 CJ20-6.3	T16 4.6 JR16-20/3 -7.2				

续表

电动机				熔断器			HH型	断路器			磁力起 动器	交流接 触器	热过载 继电器	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)			
型号	功率 (kW)	额定 电流 (A)	起动 电流 (A)	RL6	NT0	RT14	熔断器 式开关 熔体电 流 (A)	DZ15 12I _n (A)	3VE 12I _n (A)	C45N-4 12I _n (A)	MSBB型 QC10型	B系列 CJ20型 (A)	T系列 JR16型 (A)	40℃及以下			
Y				熔体电流 (A)										BV	SC PC	BLV	SC PC
100L-2	3.0	6.4	45	10	10	20	15	40/3902 -7	3VE1-8	-10	SMBB9 6.3-9 QC10-2/6	B9 CJ20-10	T16 6.3-9 JR16-20/3	1.5	15 16	2.5	15 16
100L2-1		6.8	48														
132S-6		7.2	47														
132M-8		7.7	43						3VE1-10				-11				
112M-2	4.0	8.2	57	16	16	32	20	40/3902 -7	3VE1	-15	SMBB12 7.5-11 QC10-2/6	B12 CJ20-16	T16 7.5-11 JR16-20/3	1.5	15 16	2.5	15 16
112M-4		8.8	62														
132M1-6		9.4	61						-12.5								
160M1-8		9.9	59										-11				
132S1-2	5.5	11	78	20	20	32	30	40/3902 -20	3VE1-16	-20	MSBB12 9-13 QC10-3/6	B16 CJ20-25	T16 9-13 JR16-20/3	2.5	15 25	4	20 25
132S-4		12	81														
132M2-6		13	82														
160M2-8		13	80										-16				

续表

电动机				熔断器			HH型 熔断器 式开关 熔体电 流 (A)	断路器			磁力起 动器 MSEB型 QC10型	交流接 触器 B系列 CJ20型 (A)	热过载 继电器 T系列 JR16型 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)										
型号	功率 (kW)	额定 电流 (A)	起动 电流 (A)	RL6	NT0	RT14		DZ15 12I _n (A)	3VE 12I _n (A)	C45N-4 12I _n (A)				40℃及以下										
Y				熔体电流 (A)										BV	SC PC	BLV	SC PC							
132S2-2	7.5	15	105	25	25	40	40	40/3902 -20	3VE1-20	-25	MSEB12 12-17.5 QC10-3/6	B25 CJ20-25	T25 15-20 JR16-20/3	4	20 25	6	20 32							
132M-4		15	108					10/3902 -30	3VE3-25				-22											
160M-6		17	111																					
160L-8		18	97																					
160M1-2	11	22	153	35	35	50	60	40/3902 -30	3VE3-32	-32	— QC10-4/6	B30 CJ20-40	T25 21-27 JR16-60/3	6	20 32	10	25 40							
160M-4		23	158					-32																
160L-6		25	160																					
180L-8		25	151																					
160M2-2	15	29	206	50	50	60	60	60/3902 -40	3VE4-40	-40	— QC10-4/6	B45 CJ20-40	TS445 30-45 JR16-60/3	10	25 40	16	32 50							
160L-4		30	212					-45																
180L-6		31	205																					
200L-8		34	205																					

续表

电动机				熔断器			HH型 熔断器 式开关 熔体电 流 (A)	断路器			磁力起 动器 MSBB型 QC10型	交流接 触器 B系列 CJ20型 (A)	热过载 继电器 T系列 JR16型 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)			
型号	功率 (kW)	额定 电流 (A)	起动 电流 (A)	RL6	NT0	RT14		DZ15 12I _n (A)	3VE 12I _n (A)	C45N-4 12I _n (A)				40℃及以下			
Y				熔体电流 (A)										BV	SC PC	BLV	SC PC
160L-2 180M-4 200L1-6 225S-8	18.5	36 36 38 41	249 251 245 248	63	63	80	—	60/3902 -60	3VE4-50	NC100 HD-63	— QC10-4/6	B65 CJ20-63	T85 35-55 JR16-60/3 -45	16	32 50	25	40 50
180M-2 180L-4 200L2-6 225M-8	22	42 43 45 48	295 298 290 280	80	80	80	—	40/3902 -60	3VE4-63	-63	QC10-5/6	B65 CJ20/63	T85 35-55 JR16-150/3 -63	16	32 50	25	40 50
200L1-2 200L-4 225M-6 250M-8	30	57 57 60 63	398 398 387 378	100	100	120	—	320/100 -80	150-90	100BA -100	QC10-6/6	B85 CJ20/100	T85 45-70 JR16-150/3 -85	25	40 50	35	40 63
200L2-2 225S-4 250M-6 280S-8	37	70 70 72 79	489 489 468 472	120	120	120	—	320/100 -100	150-125	225BA -125	QC10-6/6	B105 CJ20/100	T105 70-105 JR20-150/3 -85	35	40 50	50	50 63

续表

电动机				熔断器			H4型 熔断器 式开关 熔体电 流 (A)	断路器			磁力起 动器 MSBB 型 QC10 型	交流接 触器 B 系列 CJ20 型 (A)	热过载 继电器 T 系列 JR16 型 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)			
型号	功率 (kW)	额定 电流 (A)	起动 电流 (A)	RL6	NTD	RT14		DZ15 12I _n (A)	3VE 12I _n (A)	C45N-4 12I _n (A)				40℃及以下			
Y				熔体电流 (A)										BV	SC PC	BLV	SC PC
225M-2 225M-4 280S-6 280M-8 315S-10	45	84 84 85 93 98	587 589 555 559 637	160	160	150	—	320/200 -125	250-150	225BA -150	QC10 -6/6	B105 CJ20/160	T105 70-150 JR16-150/3 -120	50	70 —	70	70 —
250M-2 250M-4 280M-6 315S-8 315M2-10	55	103 103 105 109 120	719 718 682 709 780	200	200	200	—	320/200 -160	250-175	225BA -175	QC10-6/6	B170 CJ20/160	T105 90-130 JR16-150/3 -160	70	70 —	95	80 —
280S-2 280S-4 315S-6 315M1-8 315M3-10	75	140 140 142 148 160	981 978 923 962 1040	—	250	250	—	320/200 -200	250-225	225BA -225	—	B170 CJ20/250	T170 140-200 JR16-150/3	95	80 —	120	80 —

注 1. 导线穿钢管 (SC) 时, 按三根相线选择管径, 如导线穿聚氯乙烯硬质电线管 (PC) 时, 按三根相线 + PE 线选择管径。

2. 断路器瞬时脱扣器整定电流倍数应满足保护电动机用和表中的要求。

3. 对功率为 30kW 及以上电动机, 其断路器三栏的型号应分别为 DZ20Y/12I_n, HFB/10I_n, TO/10I_n。

* 此数据为 NC100HD 型断路器。

表 3-4

直流电焊机的保护及导线选择

焊接发电 机型号	容量 (kW)	额定 电流 (A)	功率 因数 (%)	熔断器式开 关熔体电流 (A)		熔断器熔 体电流 (A)		断路器 DZ15- 40/390-1 60 (A)	磁力起动器		导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)					
									热元件额 定电流 (A)		铝 芯			铜 芯		
				HH3 HH4	HH11	RL6	NT0		QC10	QC12	BLV	SC RC	PC	BV YHC	SC RC	PC
AX-320	12 14	24.0 27.6	0.87	40	—	35	40	30	$\frac{4}{6}$ $\frac{35}{32}$	$\frac{4}{H}$ $\frac{32}{32}$	3×4 4×4	20	25	3×4 4×2.5	20	25
AX-165	6	12.3	0.87	20	—	20	20	20	$\frac{3}{6}$ $\frac{16}{16}$	$\frac{3}{H}$ $\frac{16}{16}$	3×2.5 4×2.5	15	25	3×1.5 4×1.5	15	25
AX-500	26	50.9	0.88	80	80	80	80	60	$\frac{5}{6}$ $\frac{72}{63}$	$\frac{5}{H}$ $\frac{63}{63}$	3×10 4×10	32	50	3×10 4×6	25	40
AX2-100	4	7.8	0.78	15	—	16	16	10	$\frac{2}{6}$ $\frac{11}{11}$	$\frac{2}{H}$ $\frac{11}{11}$	3×2.5 4×2.5	15	25	3×1.5 4×1.5	15	25
AX3-300 AX3-300-1	10	20.8	0.86	30	—	35	32	30	$\frac{3}{6}$ $\frac{24}{22}$	$\frac{3}{H}$ $\frac{22}{22}$	3×4 4×2.5	20	25	3×2.5 4×1.5	15	25
AX3-500	26	51.5	—	80	80	80	80	60	$\frac{5}{6}$ $\frac{72}{63}$	$\frac{5}{H}$ $\frac{63}{63}$	3×10 4×10	32	50	3×10 4×6	25	40
AP1-350	14	27.3	—	40	—	50	40	30	$\frac{4}{6}$ $\frac{35}{32}$	$\frac{4}{H}$ $\frac{32}{32}$	3×4 4×4	20	25	3×4 4×2.5	20	25
AP-1000	75	143.0	—	—	250	200	—	DZ20Y /320 160	$\frac{7}{6}$ $\frac{150}{160}$	$\frac{7}{H}$ $\frac{160}{160}$	3×70	70	—	3×50	50	63

注 1. 电焊机容量为传动焊接发电机的电动机功率, 其暂载率为 100%, 电源为三相 380V。

2. 导线环境温度按 30℃ 计算。

3. 导线穿聚氯乙烯硬质电线管 (PC) 时, 按三根相线 + PE 线计算。

表 3-5

交流电焊机的保护及导线选择

焊接变压器 器型号	容量 (kVA)	电压 (V)	相数	功率 因数 (%)	暂载 率 (%)	输入电 流/计 算电流 (A)	断路器 DZ20 /330 (A)	熔断器式 开关 HH11 HH ³ ₄ 的熔 体电流 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)					
									铝 芯			铜 芯		
									BLV	SC RC	PC	BV YHC	SC RC	PC
BX-500	32	380	1	0.52	65	$\frac{82}{76}$	100	80	2×25	32	50	2×25 3×16	32	32
		220				$\frac{142}{131}$	160	150	2×70	40	63	2×50 2×35+1×25	40	63
BX1-135	8.7	380	1	0.58	65	$\frac{23.5}{23.5}$	30	30	2×4	15	25	2×6 3×2.5	15	25
		220				$\frac{41}{41}$	50	50	2×10	25	32	2×10 3×6	25	32
BX1-330	21	380	1	0.5	65	$\frac{56}{51}$	60	60	2×16	25	40	2×10 3×6	25	32
		220				$\frac{96}{88}$	125	100	2×35	32	50	2×25 3×16	32	50

续表

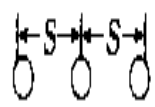
焊接变压器 器型号	容量 (kVA)	电压 (V)	相数	功率 因数 (%)	暂载 率 (%)	输入电 流/计 算电流 (A)	断路器 DZ20 /330 (A)	熔断器式 开关 HH11 3 ₄ 的熔 体电流 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)					
									铝 芯			铜 芯		
									BLV	SC RC	PC	BV YHC	SC RC	PC
BX2-500	42	380	1	0.62	60	$\frac{110}{97}$	125	150+15	2×50+ 3×2.5	32+ 15	63+ 16	2×25+3×2.5 (2×25+1×16) 3×2.5	32+ 15	50+ 16
		220				$\frac{190}{169}$	200	200+15	2×95+ 3×2.5	70+ 15	—	2×50+3×2.5 (2×50+1×25) 3×2.5	50+ 15	63+ 16
BX2-700	56	380	1	0.62	60	$\frac{147}{132}$	160	150+15	2×70+ 3×2.5	40+ 15	63+ 16	2×50+3×2.5 (2×35+1×16) 3×2.5	50+ 15	63+ 16
		220				$\frac{254}{225}$	300	250+15	2×150+ 3×2.5	70+ 15	—	2×120+3×2.5 (2×70+1×35) 3×2.5	70+ 15	—
BX2-1000	76	380	1	0.62	60	$\frac{194}{171}$	200	200+15	2×95+ 3×2.5	70+ 15	—	2×50+3×2.5 (2×70+1×35) +3×2.5	32+ 15	63+ 16
		220				$\frac{336}{297}$	315	350+15	2× (2×70) +3×2.5	80+ 15	—	2×120+3×2.5 2 (2×50+1×25) 3×2.5	80+ 15	—

续表

焊接变压器 器型号	容量 (kVA)	电压 (V)	相数	功率 因数 (%)	暂载 率 (%)	输入电 流/计 算电流 (A)	断路器 DZ20 /330 (A)	熔断器式 开关 HH11 HH ³ ₄ 的熔 体电流 (A)	导线截面 (mm ²) 及管径 (mm)					
									铝 芯			铜 芯		
									BLV	SC RC	PC	BV YHC	SC RC	PC
BX2-2000	170	380	1	0.69	50	$\frac{450}{364}$	500	400+15	$2 \times (2 \times 70) + 3 \times 2.5$	80+ 15	—	$2(2 \times 70) + 3 \times 2.5$ $2(2 \times 70 + 1 \times 35)$ 3×2.5	70+ 15	—
BX3-120	82	380	1	0.45	60	$\frac{21.5}{21.5}$	30	20	2×4	15	25	2×2.5 3×2.5	15	20
		220				$\frac{37.2}{37.2}$	50	50	2×10	25	32	2×6 3×4	15	25
BX3-300	20.5	380	1	0.53	60	$\frac{54}{48}$	50	60	2×10	25	32	2×10 3×6	25	32
		220				$\frac{93.5}{83}$	125	100	2×25	32	50	2×16(25) 3×16	25	40
HX3-500	33.2	380	1	0.52	60	$\frac{87.4}{77}$	125	80	2×25	32	50	2×16 3×16	25	40
		220				$\frac{151}{134}$	160	150	2×70	50	63	2×35(50) 2×35+1×25	32	50
BP-3×500	122	380	1	—	65	$\frac{185}{170}$	200	200	3×95	70	—	3×70 3×70+1×35	40	70

- 注 1. 导线环境温度按 30℃ 计算。
 2. 导线穿聚氯乙烯硬质电线管(PC)时,按二根相线+PE 线计算。
 3. 断路器应选用保护电动机用 12I₃₀。
 4. YHC 型橡胶套电缆随焊机提供。

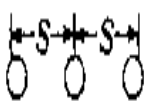
表 3-6 BV 系列绝缘电线明敷及穿管时的持续载流量

型 号	BV														
额定电压(kV)	0.45/0.75														
导体工作温度(℃)	70														
环境温度(℃)	30	35	40	30				35				40			
导线排列															
导线根数				2~4	5~8	9~12	12 以上	2~4	5~8	9~12	12 以上	2~4	5~8	9~12	12 以上
标称截面 (mm ²)	明敷载流量 (A)			导线穿管敷设载流量 (A)											
1.5	23	22	20	13	9	8	7	12	9	7	6	11	8	7	6
2.5	31	29	27	17	13	11	10	16	12	10	9	15	11	9	8
4	41	39	36	24	18	15	13	22	17	14	12	21	15	13	11
6	53	50	46	31	23	19	17	29	21	18	16	20	20	16	15
10	74	69	64	44	33	28	25	41	31	26	23	38	29	24	21
16	99	93	86	60	45	38	34	57	42	35	32	52	39	32	29
25	132	124	115	83	62	52	47	77	57	48	43	70	53	44	39
35	161	151	140	103	77	64	58	96	72	60	54	88	66	55	49
50	201	189	175	127	95	79	71	117	88	73	66	108	81	67	60
70	259	243	225	165	123	103	92	152	114	95	85	140	105	87	78
95	316	297	275	207	155	129	116	192	144	120	108	176	132	110	99
120	374	351	325	245	184	153	138	226	170	141	127	208	156	130	117
150	426	400	370	288	216	180	162	265	199	166	149	244	183	152	137
185	495	464	430	335	251	209	188	309	232	193	174	284	213	177	159
240	592	556	515	396	297	247	222	366	275	229	206	336	252	210	189

注 明敷载流量值系根据 $S > 2D_0$ (D_0 为电线外径) 计算。

表 3-7

BLV 系列绝缘电线明敷及穿管时持续载流量

型 号	BLV														
额定电压 (kV)	0.45/0.75														
导体工作温度(℃)	70														
环境温度 (℃)	30	35	40	30				35				40			
导线排列															
导线根数				2~4	5~8	9~12	12 以上	2~4	5~8	9~12	12 以上	2~4	5~8	9~12	12 以上
标称截面 (mm²)	明敷载流量 (A)			导线穿管敷设载流量 (A)											
2.5	24	23	21	13	10	8	7	13	9	8	7	12	9	7	6
4	32	30	28	18	14	11	10	16	12	10	9	16	12	10	9
6	41	39	36	24	18	15	13	22	17	14	12	21	15	13	11
10	56	53	49	33	25	21	19	31	23	19	17	29	21	18	16
16	76	71	66	47	35	29	26	43	32	27	24	40	30	25	22
25	104	97	90	65	48	40	36	60	45	37	33	55	41	34	31
35	127	119	110	81	60	50	45	74	56	46	42	69	51	43	38
50	155	146	135	99	74	62	56	91	68	57	51	84	63	52	47
70	201	189	175	127	95	79	71	117	88	73	66	108	81	67	60
95	247	232	215	160	120	100	90	148	111	92	83	136	102	85	76
120	288	270	250	189	141	118	106	174	131	109	98	160	120	100	90
150	334	313	290	217	162	135	122	200	150	125	112	184	138	115	103
185	385	362	335	254	191	159	143	235	176	147	132	216	162	135	121
240	460	432	400	307	230	191	172	283	212	177	159	260	195	162	146

注 明敷载流量值系根据 $S > 2D_e$ (D_e 为电线外径) 计算。

表 3-8

通用橡套软电缆明敷时持续载流量

型 号	YQ YQW YZ YZW YC YCW														
额定电压 (kV)	0.45/0.75														
芯 数	一芯			二芯			三芯			四芯			五芯		
导体工作温度 (℃)	65														
环境温度 (℃)	30	35	40	30	35	40	30	35	40	30	35	40	30	35	40
标称截面 (mm ²)	铜 芯 明 敷														
1.5	24	22	20	19	17	16	17	15	14	15	14	13	14	13	12
2.5	32	29	27	27	25	23	22	21	19	21	20	18	19	17	16
4	42	39	36	35	33	30	31	28	26	28	26	24	26	24	22
6	55	51	47	46	43	39	39	36	33	35	33	30	33	31	28
10	78	72	66	65	60	55	55	51	47	51	47	43	47	44	40
16	103	95	87	86	80	73	73	68	62	66	61	56	63	58	53
25	136	125	115	113	105	96	98	90	83	84	77	71	83	76	70
35	165	153	140	136	125	115	118	109	100	116	107	98	—	—	—
50	212	196	180	177	164	150	153	142	130	136	125	115	—	—	—
70	260	240	220	218	202	185	189	174	160	165	153	140	—	—	—
95	313	289	265	260	240	220	224	207	190	201	185	170	—	—	—
120	366	338	310	—	—	—	266	245	225	230	213	195	—	—	—
150	425	392	360	—	—	—	301	278	255	266	245	225	—	—	—
185	478	441	405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
240	573	529	485	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注 (4+1) 芯电缆载流量按四芯载流量选取。

表 3-9 三相异步电动机基本系列产品的主要技术数据范围

系列 型号	功率 (kW)	电压 (V)	η (%)	$\cos\varphi$	$\frac{I_{st}}{I_n}$	$\frac{M_{st}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	极数
JR2 JSL2	60~320	380	89.5~93.5	0.80~0.91	5.5~6.5	1.0	1.8~2.0	4~10
JR2 JRL2	60~320	380	87.5~93.5	0.79~0.9			1.8~2.0	4~10
JS	45~280 200~780	380 6000	89~94.5	0.80~0.9	5.5~6.5	0.9	1.6	4~12
JR	45~300 200~1050	380 6000	88~94.5	0.76~0.9			1.8	4~12
Y	0.6~125	380	74~92.5	0.68~0.9	5.5~6.5	1.0~2.2	1.8~2.2	2~10

注 I_{st} 为起动电流； I_n 为额定电流； M_{st} 为起动转矩； M_n 为额定转矩； M_{max} 为最大转矩。

表 3-10 Y 系列电动机技术数据

型 号	额定功率		满载时 (380V、50Hz)				起动 电流 额定 电流	起动 转矩 额定 转矩	最小 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	质量 (kg)
	(kW)	(HP)	转速 (r/min)	电流 (A)	效率 (%)	功率 因数					
2 极											
Y801-2	0.75	1.0	2825	1.9	73	0.84	7.0	2.2	0.8	2.2	16
Y802-2	1.1	1.5	2825	2.6	76	0.86	7.0	2.2	0.8	2.2	17
Y90S-2	1.5	2.0	2840	3.4	79	0.85	7.0	2.2	0.8	2.2	21
Y90L-2	2.2	3.0	2840	4.7	82	0.86	7.0	2.2	0.8	2.2	24
Y100L-2	3.0	4.0	2880	6.4	82	0.87	7.0	2.2	0.8	2.2	32
Y112M-2	4.0	5.5	2890	8.2	85.5	0.87	7.0	2.2	0.8	2.2	43
Y132S1-2	5.5	7.5	2900	11.1	85.2	0.88	7.0	2.0	0.8	2.2	65
Y132S2-2	7.5	10	2900	15.0	86.2	0.88	7.0	2.0	0.8	2.2	70
Y160M1-2	11	15	2930	21.8	87.2	0.88	7.0	2.0	0.8	2.2	116

续表

型 号	额定功率		满载时 (380V、50Hz)				起动 电流 额定 电流	起动 转矩 额定 转矩	最小 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	质量 (kg)
	(kW)	(HP)	转速 (r/min)	电流 (A)	效率 (%)	功率 因数					
2 极											
Y160M2-2	15	20	2930	29.4	88.2	0.88	7.0	2.0	0.8	2.2	123
Y160L-2	18.5	25	2930	35.5	89	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	145
Y180M-2	22	30	2940	42.2	89	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	182
Y200L1-2	30	40	2950	56.9	90	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	250
Y200L2-2	37	50	2950	69.8	90.5	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	262
Y225M-2	45	60	2970	83.9	91.5	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	340
Y250M-2	55	75	2970	102.7	91.4	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	450
Y280S-2	75	100	2970	140.1	91.4	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	595
Y280M-2	90	125	2970	167	92	0.89	7.0	2.0	0.8	2.2	640

4 极

Y801-4	0.55	3/4	1390	1.0	70.5	0.76	6.5	2.2	0.8	2.2	16
Y802-4	0.75	1.0	1390	2.1	72.5	0.76	6.5	2.2	0.8	2.2	17
Y90S-4	1.1	1.5	1400	2.7	79	0.78	6.5	2.2	0.8	2.2	22
Y90L-4	1.5	2.0	1400	3.7	79	0.79	6.5	2.2	0.8	2.2	25
Y100L1-4	2.2	3.0	1420	5.0	81	0.82	7.0	2.2	0.8	2.2	32
Y100L2-4	3.0	4.0	1420	6.8	82.5	0.81	7.0	2.2	0.8	2.2	37
Y112M-4	4.0	5.5	1440	8.8	84.5	0.82	7.0	2.2	0.8	2.2	45
Y132S-4	5.5	7.5	1440	11.6	85.5	0.84	7.0	2.2	0.8	2.2	65
Y132M-4	7.5	10	1440	15.4	87	0.85	7.0	2.2	0.8	2.2	75
Y160M-4	11	15	1460	22.6	88	0.84	7.0	2.2	0.8	2.2	120
Y160L-4	15	20	1460	30.3	88.5	0.85	7.0	2.2	0.8	2.2	140
Y180M-4	18.5	25	1470	35.9	91	0.86	7.0	2.0	0.8	2.2	180
Y180L-4	22	30	1470	42.5	91.5	0.86	7.0	2.0	0.8	2.2	205
Y200L-4	30	40	1470	56.8	92.2	0.87	7.0	2.0	0.8	2.2	285
Y225S-4	37	50	1480	69.8	91.8	0.87	7.0	1.9	0.8	2.2	320
Y225M-4	45	60	1480	84.2	92.3	0.88	7.0	1.9	0.8	2.2	350
Y250M-4	55	75	1480	102.5	92.6	0.88	7.0	2.0	0.8	2.2	450
Y280S-4	75	100	1480	139.7	92.7	0.88	7.0	1.9	0.8	2.2	600
Y280M-4	90	125	1480	164.8	93.5	0.89	7.0	1.9	0.8	2.2	640

续表

型 号	额定功率		满载时 (380V、50Hz)				起动 电流 额定 电流	起动 转矩 额定 转矩	最小 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	质量 (kg)
	(kW)	(HP)	转速 (r/min)	电流 (A)	效率 (%)	功率 因数					
6 极											
Y90S-6	0.75	1.0	910	2.3	72.5	0.70	6.0	2.0	0.8	2.0	22
Y90L-6	1.1	1.5	910	3.2	73.5	0.72	6.0	2.0	0.8	2.0	23
Y100L-6	1.5	2.0	940	4.0	77.5	0.74	6.0	2.0	0.8	2.0	30
Y112M-6	2.2	3.0	940	5.6	80.5	0.74	6.0	2.0	0.8	2.0	45
Y132S-6	3.0	4.0	960	7.2	83	0.76	6.5	2.0	0.8	2.0	61
Y132M1-6	4.0	5.5	960	9.4	84	0.77	6.5	2.0	0.8	2.0	70
Y132M2-6	5.5	7.5	960	12.6	85.3	0.78	6.5	2.0	0.8	2.0	80
Y160M-6	7.5	10	970	17	86	0.78	6.5	2.0	0.8	2.0	120
Y160L-6	11	15	970	24.6	87	0.78	6.5	2.0	0.8	2.0	140
Y180L-6	15	20	970	31.4	89.5	0.81	6.5	1.8	0.8	2.0	195
Y200L1-6	18.5	25	970	37.7	89.8	0.83	6.5	1.8	0.8	2.0	240
Y200L2-6	22	30	970	44.6	90.2	0.83	6.5	1.8	0.8	2.0	260
Y225M-6	30	40	980	59.5	90.2	0.85	6.5	1.7	0.8	2.0	330
Y250M-6	37	50	980	72.0	90.8	0.86	6.5	1.8	0.8	2.0	480
Y280S-6	45	60	980	85.4	92	0.87	6.5	1.8	0.8	2.0	555
Y280M-6	55	75	980	104.9	91.6	0.87	6.5	1.8	0.8	2.0	605
8 极											
Y132S-8	2.2	3.0	710	5.8	81	0.71	5.5	2.0	0.8	2.0	62
Y132M-8	3.0	4.0	710	7.7	82	0.72	5.5	2.0	0.8	2.0	75
Y160M1-8	4.0	5.5	720	9.9	84	0.73	6.0	2.0	0.8	2.0	105
Y160M2-8	5.5	7.5	720	13.3	85	0.74	6.0	2.0	0.8	2.0	115
Y160L-8	7.5	10	720	17.7	86	0.75	5.5	2.0	0.8	2.0	145
Y180L-8	11	15	730	25.1	86.5	0.77	6.0	1.7	0.8	2.0	190
Y200L-8	15	20	730	34.1	88	0.76	6.0	1.8	0.8	2.0	253
Y225S-8	13.5	25	730	41.3	89.5	0.76	6.0	1.7	0.8	2.0	300
Y225M-8	22	30	730	47.6	90	0.78	6.0	1.8	0.8	2.0	325
Y250M-8	30	40	730	63	90.5	0.80	6.0	1.8	0.8	2.0	430
Y230S-8	37	50	740	78.2	91	0.79	6.0	1.8	0.8	2.0	555
Y820M-8	45	60	740	93.2	91.7	0.80	6.0	1.8	0.8	2.0	620

注 表列数据引自沈阳第二电机厂的样本。

表 3-11

JR2 系列电动机技术数据

型 号	额定 功率 (kW)	额定 电压 (V)	额定 电流 (A)	转子 电压 (V)	转子 电流 (A)	转速 (r/min)	效率 (%)	功率 因数	最大转矩 额定转矩
JR2-355S1-4	112	380	209	164	437	1455	90.5	0.88	2.0
JR2-355S2-4	132	380	242	191	440	1459	91.5	0.89	2.0
JR2-355M1-4	160	380	289	222	451	1462	91.5	0.89	2.0
JR2-355M2-4	190	380	341	256	466	1463	91.5	0.9	2.0
JR2-355S1-4	112	380	208.5	171	419	1455	90.5	0.88	2.0
JR2-355S2-4	132	380	240.5	196	428	1458	91.0	0.89	2.0
JR2-355M1-4	160	380	288	229	442	1460	91.5	0.89	2.0
JR2-355M2-4	190	380	339	263	454	1462	91.5	0.9	2.0
JR2-355S1-6	75	380	146	111	436	967	89.5	0.85	1.8
JR2-355S2-6	95	380	182	132	464	968	90.0	0.86	1.8
JR2-355M1-6	112	380	212	153	468	970	90.5	0.86	1.8
JR2-355M2-6	132	380	245	182	458	978	91.0	0.86	1.8
JR2-355M3-6	160	380	300	208	487	973	91.5	0.87	1.8
JR2-355S1-8	60	380	123	96.5	410	718	87.5	0.83	1.8
JR2-355M1-8	75	380	148	126	385	724	89.5	0.83	1.8
JR2-355M2-8	95	380	185	148	414	724	90.0	0.83	1.8
JR2-355M3-8	112	380	220	173	416	725	90.5	0.83	1.8
JR2-355S2-0	60	380	127.5	112	332	573	87.5	0.79	1.8
JR2-355M2-10	75	380	157	160	307	578	88.5	0.79	1.8
JR2-355M3-10	95	380	197	191	324	579	89.0	0.79	1.8

表 3-12

JZ2 系列电动机技术数据

型 号	额定 功率 (kW)	额定 电压 (V)	额定 电流 (A)	转速 (r/min)	效率 (%)	功率 因数	起动 电流 额定 电流	起动 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	总重 (kg)
JZ2-11-6	2.2	380	6.55	873	68.7	0.74	3.5	2.97	2.92	49
JZ2-12-6	3.5	380	9.8	876	71.7	0.76	3.8	3.26	3.14	64
JZ2-21-6	5.0	380	14.1	846	68.8	0.785	3.32	2.89	2.74	80
JZ2-22-6	7.5	380	19.5	833	70	0.832	3.44	2.8	2.73	100
JZ2-31-6	11	380	27.3	891	79	0.775	4.9	4.06	3.6	135
JZ2-31-8	7.5	380	20.3	686	77.5	0.73	4.4	3.22	3.2	135
JZ2-41-8	11	380	28.2	697	80.3	0.739	4.9	3.3	3.31	176
JZ2-42-8	16	380	39.3	696	81.4	0.758	5.33	3.57	3.26	220
JZ2-51-8	22	380	54.2	676	79.8	0.707	4.78	3.88	3.5	292
JZ2-52-8	30	380	71.6	674	80	0.792	4.8	3.68	3.41	351

表 3-13

JZR2 系列电动机技术数据

型 号	额定 功率 (kW)	额定 电压 (V)	额定 电流 (A)	转速 (r/min)	效率 (%)	功率 因数	转子 电压 (V)	转子 电流 (A)	最大转矩 额定转矩	总重 (kg)
JZR2-11-6	2.2	380	7.1	898	68.8	0.688	137	12	2.83	70
JZR2-12-6	3.5	380	10.5	915	73.4	0.694	207	12	3.14	82
JZR2-21-6	5.0	380	14.7	928	73.3	0.701	211	16.5	2.85	98
JZR2-22-6	7.5	380	18.8	932	79.4	0.76	277.5	18.4	2.39	119
JZR2-31-6	11	380	29	943	81.9	0.708	226	32.5	3.53	156
JZR2-31-8	7.5	380	21.3	702	78.4	0.65	174	29.1	2.95	156
JZR2-41-8	11	380	31	711	80.53	0.67	172	42.6	3.16	218
JZR2-42-8	16	380	39.9	716	82.6	0.727	223.5	47	3.15	263
JZR2-51-8	22	380	56	717	83.7	0.712	204.5	70	3.22	346
JZR2-52-3	30	380	75.1	723	85.5	0.708	273	71	3.41	420
JZR2-61-10	30	380	76	576	84.3	0.71	138	137	3.16	605
JZR2-62-10	40	380	94.8	580	86.6	0.737	172	146	3.3	688
JZR2-63-10	50	380	121.1	580	87.9	0.711	212	159	3.31	745
JZR2-64-10										
JZR2-71-10	80	380	186.2	584	90.2	0.723	278	179	3.36	1190
JZR2-72-10	100	380	230	580	88.02	0.750	352	178	3.44	1380
JZR2-73-10	125	380	270	536	90.05	0.781	436.2	176	3.71	1450
JZR2-74-10										

注 表中所列数据均是在暂效率为 25% 时的数据。

表 3-14

JRO2 系列电动机技术数据

型 号	额定 功率 (kW)	满 载 时				最大转矩 额定转矩	转 子		质量 (kg)
		转速 (r/min)	定子 电流 (A)	效率 (%)	功率 因数		空载 电压 (V)	满载 电流 (A)	
JRO2-61-4	13	1460	28.2	88	0.81	2.75	295	28	170
62-4	17	1460	36.2	89	0.81	2.75	315	35	190
71-4	22	1460	44.5	90	0.85	2.75	355	39	255
72-4	30	1460	59.5	91	0.85	2.75	395	47	295
82-4	40	1470	76.8	91	0.90	2.75	410	61	
91-4	55	1475	104.3	91	0.90	2.75	420	82	

续表

型 号	额定	满 载 时				最大转矩 额定转矩	转 子		质量 (kg)
	功率 (kW)	转速 (r/min)	定子 电流 (A)	效率 (%)	功率 因数		空载 电压 (V)	满载 电流 (A)	
92-4	75	1480	139.8	91.5	0.90	2.75	480	97	175
JRO2-61-6	10	965	23.8	87.5	0.75	2.5	276	23	
62-6	13	965	29	87.5	0.80	2.5	285	29	
71-6	17	980	37.4	88.5	0.82	2.5	320	33	
72-6	22	980	46.8	90	0.82	2.5	340	40	
81-6	30	975	61	90	0.85	2.5	385	50	
82-6	40	975	79.8	91	0.86	2.5	445	56	
91-6	55	980	107	92	0.87	2.5	440	78	
92-6	75	930	142.3	92	0.89	2.5	460	100	175
JRO2-61-8	7.5	725	19	86	0.73	2.5	284	17	
62-8	10	725	24.6	87	0.75	2.5	293	29	
71-8	13	730	31.6	88.5	0.75	2.5	295	28	
72-8	17	730	40	89	0.77	2.5	310	35.4	
81-8	22	730	48.7	89	0.79	2.5	315	44.5	
82-8	30	730	65.2	90	0.81	2.5	400	47.5	
91-8	40	730	84.2	91	0.82	2.5	415	61	
92-8	55	730	114.5	91	0.82	2.5	460	80	175
JRO2-81-10	17	575	41.6	87	0.74	2.2	305	37	
82-10	22	575	52.3	88	0.75	2.2	350	40.5	
91-10	30	580	70	89	0.75	2.2	380	51	
92-10	40	580	92.3	90	0.75	2.2	425	60	

表 3-15

JZ 系列电动机技术数据

型号	额定功率 (kW)	转速 (r/min)	220V 时的 额定 电流 (A)	380V 时的 额定 电流 (A)	效率 (%)	功率 因数	起动 电流 额定 电流	起动 转矩 额定 转矩	最大 转矩 额定 转矩	总重 (kg)	转动 惯量 (kg·m ²)
JZ11-6	2.2	883	11.1	6.4	68.5	0.76	3.3	2.6	2.6	79	0.61
JZ12-6	3.5	875	16.6	9.6	70.5	0.78	3.6	2.6	2.6	98	0.25
JZ21-6	5.0	910	23.1	13.4	75.0	0.75	4.3	2.9	3.1	130	0.39
JZ22-6	7.5	905	33.3	19.3	77.5	0.76	4.4	3.0	3.1	153	0.55
JZ31-6	11	920	45.6	26.4	81.0	0.78	5.1	3.2	3.4	205	1.0
JZ31-8	7.5	682	33.0	19.1	78.0	0.76	4.5	2.0	3.0	205	1.0
JZ41-8	11	685	49.7	28.8	79.0	0.73	4.5	3.0	3.2	207	1.78
JZ42-8	16	685	68.3	39.6	80.5	0.76	4.8	3.1	3.3	330	2.6
JZ51-8	22	692	90.8	52.6	82.5	0.77	5.0	2.8	3.1	415	4.2
JZ52-8	28	695	112	64.6	83.5	0.79	5.2	2.8	3.2	490	5.5

表 3-16

JZR 系列电动机技术数据

型号	额定功率 (kW)	转速 (r/min)	220V 时的 额定 电流 (A)	380V 时的 额定 电流 (A)	效率 (%)	功率 因数	转子 电压 (V)	转子 电流 (A)	最大 转矩 额定 转矩	总重 (kg)	转动 惯量 (kg·m ²)
JZR11-6	2.2	885	12.4	7.2	64.0	0.72	135	12.8	2.3	90	0.17
JZR12-6	3.5	910	17.8	10.3	70.5	0.73	204	12.2	2.5	109	0.27
JZR21-6	5.0	940	25.7	14.9	74.5	0.68	164	20.6	2.9	145	0.41
JZR22-6	7.5	945	36.1	20.9	78.5	0.69	227	21.6	2.8	163	0.57
JZR31-6	11	953	49.0	28.4	82.5	0.71	200	15.6	3.1	218	1.05
JZR31-8	7.5	702	36.7	21.2	77.5	0.69	185	28.0	2.6	218	1.05
JZR41-8	11	715	53.2	30.8	81.0	0.67	155	46.7	2.9	300	1.86
JZR42-8	16	718	73.4	42.5	82.5	0.69	222	46.3	3.0	365	2.7
JZR51-8	22	723	97.6	56.5	84.5	0.70	197	70.5	3.0	435	4.4
JZR52-8	30	725	124	71.6	86.0	0.74	257	74.3	3.0	510	5.7
JZR61-10	30	574	129	80.0	84.5	0.67	146	133	3.3	785	13
JZR62-10	45	577	190	110	87.5	0.71	206	138	3.2	945	17.5
JZR63-10	60	577	230	133	88.5	0.77	253	160	2.9	1100	22
JZR71-10	80	582	329	190	89.5	0.71	294	167	3.3	1500	40
JZR72-10	100	584	413	239	89.5	0.71	368	170	3.3	1650	48
JZR73-10	125	585	445	286	90.0	0.73	442	175	3.4	1850	57

注 表中数据均是在暂载率为 25% 时的数据。

表 3-17 各种用电设备的允许电压降参考值

受电设备种类及运转条件	允许电压降 (%)
1. 电动机	
(1) 连续运转 (正常计算值)	5
(2) 连续运转 (个别特别远的电动机)	
1) 正常条件下	8~10
2) 事故条件下	10~12
(3) 短时运转 (例如, 当起动相邻大型电机时)	20~30 ^①
(4) 起动时的端子上	
1) 频繁起动	10
2) 不频繁起动	15~20 ^②
3) 由单独变压器供电	>20
2. 白炽灯	
(1) 室内主要场所及车间投光灯照明	2.5
(2) 住宅照明、事故照明及室外厂区照明	5
(3) 36V 以下低压移动照明及道路照明	10
(4) 短时电压波动 (次数不多)	不限
3. 荧光灯	
(1) 室内主要场所	2.5
(2) 短时电压波动	10
4. 高压水银荧光灯	
(1) 正常工作	2.5
(2) 短时电压波动	5
5. 电阻炉	5 ^③
6. 电弧炉	5
7. 电焊设备	
(1) 手工弧焊机 (焊接变压器、弧焊整流器、直流焊接变流机) 组	10
(2) 自动电弧焊接	8
a. 焊接变压器	10
b. 直流焊接交流机组	10
c. 专用焊接整流器	15
(3) 电渣焊机 (专用焊接变压器)	
(4) 接触焊接 (焊接变压器)	
a. 有稳压装置	10 (15) ^④
b. 无稳压装置	8
8. 电镀装置	10
9. 电解装置	5
10. 起重机	
(1) 交流起重机的电动机起动时	15
(2) 直流起重机的电动机起动时	20

注 ①对于少数带有冲击负荷的电动机 (这些电动机是根据力矩要求来选择的), 其电压降的允许值应根据计算确定。

②一般不大于 15%, 当电动机能保证生产机械所要求的起动力矩, 且不影响同一线路其他用电设备的供电时, 允许不大于 20%。

③电阻炉电压长期较低时, 将使工艺过程受到影响。

④括弧中的数值仅适用于直流冲击波系列点焊机。

表 3-18 按保护导线的熔片额定电流或自动开关整定电流选择导线的最小容许截面 (mm²)

熔断片 电流 I_{pc} (A)	无爆炸危险的房间									有爆炸危险的房间				
	自整 定开 关流 的 I_a (A)	支 线				干 线				电 力		电力和照明		自整 定开 关流 的 I_a (A)
		裸 线 明 设	纸绝 缘电 缆明 设	敷设在— 根管子中 的橡皮绝 缘线或电 缆及乙烯 绝缘线	明设 的橡皮绝 缘线	裸 线 明 设	纸绝 缘电 缆明 设	敷设在— 根管子中 的橡皮绝 缘线或电 缆及乙烯 绝缘线	明设 的橡皮绝 缘线	至鼠笼型电 动机支线		干 线		
										纸绝缘 电缆 明设	绝缘线 穿在管 中敷设	纸绝缘 电缆 明设	绝缘线 穿在管 中敷设	
6	9	4	1.5	1	1	4	1.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	7.5
10	15	4	1.5	1	1	4	1.5	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	12.5
15	22	4	1.5	1	1	4	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	19
20	30	4	1.5	1	1	4	1.5	1	1.5	1.5	1.5	2.5	4	25
25	38	4	1.5	1	1.5	4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	6	31
35	53	4	1.5	1	1.5	4	2.5	2.5	2.5	1.5	1.5	4	10	44
60	90	4	1.5	1.5	1.5	4	6	6	6	2.5	4	10	25	75
80	120	4	2.5	2.5	2.5	6	10	10	10	4	6	16	35	100
100	150	4	4	4	4	10	16	16	16	6	10	25	50	125
125	187	4	6	6	6	10	16	16	16	10	10	35	70	157

续表

熔断片 电流 I_{nc} (A)	无爆炸危险的房间									有爆炸危险的房间				
	自整 动定 开电 关流 的 I_n (A)	支 线				干 线				电 力		电力和照明		自整 动定 开电 关流 的 I_n (A)
		裸 线 明 设	纸绝 缘电 缆明 设	敷设在— 根管子中 的橡皮绝 缘线或电 缆及乙烯 绝缘线	明设 的橡皮 绝缘线	裸 线 明 设	纸绝 缘电 缆明 设	敷设在— 根管子中 的橡皮绝 缘线或电 缆及乙烯 绝缘线	明设 的橡皮 绝缘线	至鼠笼型电 动机支线		干 线		
										纸绝缘 电缆 明设	绝缘线 穿在管 中敷设	纸绝缘 电缆 明设	绝缘线 穿在管 中敷设	
160	240	6	10	10	10	16	25	25	25	16	16	50	95	200
200	300	10	16	16	16	25	35	35	35	16	25	70	120	250
225	328	10	16	16	16	35	50	50	50	25	25	95	—	283
260	390	10	25	25	25	35	70	70	70	25	35	120	—	325
300	450	16	25	25	25	50	70	70	70	35	50	155	—	375
350	525	16	35	35	35	70	95	95	95	50	70	185	—	438
430	645	25	50	50	50	70	120	120	120	70	95	240	—	538
500	750	35	70	70	70	95	150	150	150	70	120	—	—	625
600	900	50	70	70	70	120	185	—	185	95	—	—	—	750
700	1050	70	95	95	—	150	240	—	240	120	—	—	—	875
850	1275	70	120	120	—	185	—	—	—	150	—	—	—	1065

表 3-19

三相 380V 铝芯导线及电缆每 1A·km 的电压损失

(%)

(导线工作温度为 50℃)

截面 (mm ²)	铝芯导线明敷 (线间距离 150mm)						铝芯电缆或铝芯导线穿管					
	$\cos\varphi$						$\cos\varphi$					
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
2.5	3.3	3.93	4.54	5.17	5.8	6.34	3.2	3.84	4.47	5.1	5.76	6.34
4	2.105	2.49	2.87	3.25	3.62	3.96	2.015	2.408	2.8	3.18	3.57	3.96
6	1.42	1.695	1.95	2.2	2.43	2.64	1.355	1.616	1.88	2.13	2.382	2.64
10	0.906	1.055	1.195	1.35	1.538	1.583	0.82	0.955	1.13	1.29	1.495	1.58
16	0.601	0.693	0.782	0.865	0.94	0.99	0.522	0.628	0.715	0.81	0.90	0.99
25	0.418	0.474	0.534	0.577	0.612	0.634	0.343	0.404	0.47	0.525	0.583	0.634
35	0.324	0.362	0.398	0.43	0.453	0.452	0.251	0.295	0.338	0.378	0.418	0.452
50	0.274	0.303	0.33	0.354	0.37	0.362	0.206	0.245	0.274	0.306	0.337	0.362
70	0.202	0.217	0.231	0.243	0.245	0.226	0.138	0.158	0.178	0.198	0.215	0.226
95	0.169	0.179	0.187	0.193	0.191	0.167	0.107	0.125	0.137	0.150	0.161	0.167
120	0.150	0.155	0.16	0.163	0.158	0.132	0.09	0.101	0.112	0.122	0.129	0.132
150	0.137	0.140	0.14	0.140	0.132	0.106	0.031	0.085	0.094	0.101	0.106	0.106
185	0.120	0.122	0.123	0.122	0.113	0.086	0.066	0.073	0.079	0.085	0.088	0.086
240	0.106	0.108	0.107	0.104	0.094	0.067	0.056	0.061	0.065	0.068	0.070	0.067

表 3-20

三相 380V 铜芯导线及电缆每 1A·km 的电压损失

(%)

(导线工作温度 50℃)

截面 (mm ²)	铜芯导线明敷 (线间距离 150mm)						铜芯电缆或铜芯导线穿管					
	$\cos\varphi$						$\cos\varphi$					
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
1.5	—	—	—	—	—	—	0.18	2.8	4.43	5.05	5.67	6.26
2.5	—	—	—	—	—	—	1.92	2.283	2.66	2.023	3.45	3.76
4	1.3	1.526	1.748	1.95	2.19	2.35	1.207	1.438	1.678	1.91	2.14	2.35
6	0.905	1.052	1.197	1.86	1.468	1.568	0.82	0.974	1.18	1.282	1.428	1.568
10	0.583	0.668	0.934	0.83	0.92	0.94	0.501	0.593	0.685	0.774	0.862	0.94
16	0.401	0.457	0.498	0.545	0.58	0.588	0.82	0.877	0.434	0.49	0.542	0.588
25	0.280	0.319	0.346	0.37	0.386	0.376	0.214	0.245	0.285	0.018	0.355	0.376
35	0.231	0.260	0.268	0.279	0.288	0.268	0.160	0.185	0.209	0.232	0.254	0.268
50	0.187	0.200	0.206	0.218	0.213	0.188	0.119	0.136	0.152	0.168	0.181	0.188
70	0.157	0.162	0.167	0.169	0.162	0.135	0.092	0.103	0.114	0.125	0.132	0.135
95	0.134	0.141	0.139	0.138	0.129	0.099	0.073	0.081	0.092	0.096	0.10	0.099
120	0.121	0.123	0.123	0.120	0.11	0.079	0.063	0.069	0.076	0.079	0.082	0.079
150	0.110	0.110	0.110	0.106	0.094	0.063	0.055	0.060	0.064	0.067	0.068	0.063
185	0.102	0.101	0.099	0.094	0.082	0.052	0.049	0.052	0.055	0.057	0.057	0.052
240	0.093	0.091	0.088	0.083	0.07	0.029	0.043	0.045	0.047	0.048	0.046	0.039

表 3-21

计算线路电压损失公式中系数 C 值

线路额定电压 (V)	线路系统及电流种类	系数 C 的公式	系数 C 值	
			铜 线	铝 线
380/220	三相四线	$10\gamma U^2$	77	46.3
380/220	二相三线	$\frac{10\gamma U^2}{2.25}$	34	20.5
220	单相或直流	$5\gamma U^2$ (此时 U 为相电压)	12.8	7.75
110			3.2	1.9
36			0.34	0.21
24			0.153	0.092
12			0.038	0.023

表 3-22

铝导线负荷力矩表 (380/220V 三相系统, $\cos\varphi=1$)

(kW·m)

截面 (mm ²) ΔU%	三 相 及 零 线									
	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
0.2	23	37	55.6	92.6	148	232	324	463	648	878
0.4	46.3	74.2	111	186	296	463	650	926	1298	1761
0.6	69.5	111	167	276	445	695	975	1388	1947	2640
0.8	92.5	148	222	371	593	926	1300	1850	2595	3520
1.0	116	185	278	463	741	1158	1620	2315	3241	4390
1.2	138	222	333	556	890	1390	1945	2775	3890	5270
1.4	161	259	388	648	1036	1640	2270	3235	4540	6150

续表

截面 (mm ²) $\Delta U\%$	三 相 及 零 线									
	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
1.6	184	296	444	742	1185	1851	2592	3700	5180	7035
1.8	206	333	499	834	1333	2082	2918	4165	5840	7920
2.0	232	370	555	927	1481	2314	3240	4630	6480	8800
2.2	252	407	610	1018	1629	2548	3568	5008	7140	9675
2.4	276	444	666	1112	1778	2780	3890	5550	7780	10540
2.6	300	482	722	1205	1925	3008	4220	6002	8440	11430
2.8	324	518	778	1298	2075	3240	4540	6480	9080	12310
3.0	347	555	833	1391	2221	3475	4865	6950	9740	13200
3.2	370	593	889	1484	2370	3700	5190	7402	10380	14080
3.4	393	630	944	1576	2520	3938	5515	7865	11020	14950
3.6	416	667	998	1670	2668	4170	5840	8840	11680	15850
3.8	439	704	1055	1761	2812	4400	6165	8795	12320	16705
4.0	463	740	1110	1854	2962	4928	6480	9260	12960	17600
4.2	485	778	1160	1947	3110	4865	6810	9720	13610	18480
4.4	509	815	1221	2040	3258	5009	7140	10180	14260	19350
4.6	532	852	1278	2132	3408	5325	7460	10650	14920	20210
4.8	555	888	1334	2224	3557	5551	7780	11100	15600	21100
5.0	578	926	1388	2316	3702	5784	8100	11560	16230	21980

表 3-23

铝导线负荷力矩表 (380/220V 系统, $\cos\varphi=1$)

(kW·m)

截面 (mm ²) $\Delta U\%$	单相及零线						二相及零线					
	2.5	4	6	10	16	25	2.5	4	6	10	16	25
0.2	3.9	6.2	9.3	15.5	24.8	38.8	10.24	16.4	24.6	41	65.6	100
0.4	7.8	12.4	22.5	31	49.5	77.5	20.48	32.8	49.2	82	131	205
0.6	11.6	18.6	27.9	46.5	74.3	116	30.3	49.2	73.8	123	197	308
0.8	15.5	24.8	37.2	62	99	155	41	65.6	98.5	164	262	410
1.0	19.4	31	46.5	77.5	124	194	51.2	82	123	205	328	512
1.2	23.2	37.2	55.8	93	149	232	61.5	98.5	148	246	394	615
1.4	27.4	43.4	65.1	108	174	271	71.7	115	172	287	460	717
1.6	31	49.6	74.5	124	198	310	82	131	197	328	525	820
1.8	34.8	55.8	83.7	140	223	348	92.2	148	221	369	590	920
2.0	38.8	62	93	155	248	388	102	164	246	410	655	1025
2.2	42.6	68.2	102	171	272	426	112.8	186	270	450	721	1126
2.4	46.4	74.4	112	186	297	465	123	197	296	492	798	1230
2.6	50.4	80.6	121	202	322	504	133	213	320	533	852	1330
2.8	54.2	86.8	131	217	347	543	144	230	344	574	918	1435
3.0	58.1	93	140	233	372	582	154	246	370	615	985	1538
3.2	62	99.2	149	248	397	620	164	262	394	655	1050	1640
3.4	65.8	105	159	263	422	658	174	279	418	696	1115	1740
3.6	69.7	112	168	279	446	697	184	295	442	737	1180	1840
3.8	73.6	118	177	294	471	737	195	312	467	779	1245	1945
4.0	77.5	124	186	310	496	775	205	328	491	820	1312	2050
4.2	81.4	130	196	325	521	814	215	344	516	860	1380	2150
4.4	85.2	137	205	341	545	850	226	361	541	900	1443	2250
4.6	89	143	214	356	570	892	236	377	566	942	1510	2359
4.8	93	149	224	372	595	930	246	394	590	985	1575	2460
5.0	96.8	155	233	387	619	968	256	410	615	1025	1640	2560

表 3-24

铜导线负荷力矩表 (380/220V 系统, $\cos\varphi=1$)

(kW·m)

截面 (mm ²) $\Delta U\%$	三 相 及 零 线										
	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
0.2	23	38.5	62	92.4	154	246	385	539	770	1078	1463
0.4	46.2	77	123	185	308	492	770	1078	1540	2156	2926
0.6	69.3	116	185	277	462	739	1155	1617	2310	3234	4389
0.8	92.4	154	246	369	616	985	1540	2156	3080	4312	5852
1.0	116	193	308	462	770	1232	1925	2695	3850	5390	7315
1.2	139	231	370	554	924	1478	2310	3234	4620	6468	8773
1.4	162	270	431	647	1078	1724	2695	3773	5390	7546	10241
1.6	185	308	493	739	1232	1971	3080	4312	6460	8624	11704
1.8	208	347	554	832	1386	2217	3465	4851	6930	9702	13167
2.0	231	385	616	924	1540	2464	3850	5390	7700	10780	14630
2.2	254	424	668	1016	1694	2710	4235	5929	8470	11858	16093
2.4	277	462	729	1109	1848	2950	4620	6468	9240	12936	17556
2.6	300	501	791	1201	2002	3203	5006	7007	10010	14014	19019
2.8	323	539	851	1244	2156	3449	5390	7546	10780	15092	20482
3.0	347	578	914	1386	2310	3696	5775	8085	11550	16170	21945
3.2	366	616	976	1478	2464	3742	6160	8624	12320	17248	23408
3.4	389	655	1037	1571	2618	4188	6545	9163	13090	18326	24871
3.6	412	693	1099	1663	2772	4435	6930	9702	13860	19404	26334
3.8	435	732	1160	1756	2826	4681	7315	10241	14630	20474	27797
4.0	458	770	1222	1848	3080	4928	7700	10780	15400	21560	29260
4.2	481	809	1294	1940	3234	5174	8085	11319	16170	22638	30723
4.4	504	847	1345	2033	3388	5420	8470	11858	16940	23716	32186
4.6	527	886	1407	2125	3542	5667	8855	12397	17710	24784	33694
4.8	550	924	1468	2218	3696	5913	9240	12936	18480	25872	35112
5.0	574	903	1530	2310	3850	6160	9685	13475	19250	26950	36575

表 3-25

铜导线负荷力矩表 (380/220V 系统, $\cos\varphi=1$)

(kW·m)

截面 (mm ²) $\Delta U\%$	单相及零线							二相及零线					
	1	1.5	2.5	4	6	10	16	1.5	2.5	4	6	10	16
0.2	2.6	3.8	6.4	10.3	15.4	25.6	41	10.2	17	27.2	40.8	68	109
0.4	5.1	7.7	12.5	20.5	30.7	51.3	82	20.4	34	54.4	81.6	136	218
0.6	7.7	11.5	19.3	30.8	46.1	76.9	123	30.6	51	81.6	122	204	326
0.8	10.4	15.4	25.8	41	61.4	103	164	40.8	68	109	163	272	435
1.0	12.8	19.2	32.2	51.3	76.8	128	205	51	85	136	204	340	544
1.2	15.4	23.1	38.6	61.6	92.1	154	246	61.2	102	163	245	408	652
1.4	17.9	26.9	45.1	71.8	108	180	287	71.4	119	190	286	476	762
1.6	20.5	30.8	51.5	82.1	123	205	328	81.6	136	218	326	544	870
1.8	23	34.6	58	92.3	138	231	369	91.8	150	245	367	612	979
2.0	25.6	38.4	64.4	103	154	256	410	102	170	272	498	680	1088
2.2	28.2	42.3	70.8	113	169	282	451	112	187	299	449	748	1197
2.4	30.7	46.1	77.3	123	184	308	492	122	204	326	489	816	1306
2.6	33.3	50	83.7	133	200	334	533	133	221	359	530	884	1414
2.8	35.8	53.8	90.2	144	215	360	574	143	238	381	571	952	1523
3.0	38.4	57.7	96.6	154	230	386	615	153	255	408	612	1020	1632
3.2	41	61.5	103	164	246	411	656	163	272	435	653	1088	1741
3.4	43.5	65.4	109	174	261	437	697	173	289	462	694	1156	1850
3.6	46.1	69.2	116	185	276	468	738	184	306	490	734	1224	1958
3.8	48.6	77	122	195	292	488	779	194	323	517	775	1292	2067
4.0	51.2	76.9	129	205	307	514	820	204	340	544	816	1360	2176
4.2	53.8	80.7	135	215	323	540	861	214	357	572	857	1428	2285
4.4	56.3	84.6	142	226	338	565	902	224	374	598	898	1496	2394
4.6	58.9	88.4	148	236	353	591	943	235	391	626	938	1564	2502
4.8	61.4	92.3	155	246	369	616	984	245	408	653	979	1632	2611
5.0	64	96.1	161	257	384	642	1025	255	425	680	1020	1700	2720

表 3-26

12、36V 铝导线负荷力矩表 (单相及直流)

(W·m)

截面 (mm ²) ΔU %	12V (单相、直流)					36V (单相、直流)				
	2.5	4	6	10	16	2.5	4	6	10	16
1	58	92	138	230	370	530	850	1260	2100	3380
2	115	184	276	460	750	1050	1680	2520	4200	6750
3	173	276	414	690	1100	1570	2520	3780	6300	10100
4	230	368	552	920	1470	2100	3380	5050	8400	13500
5	288	460	690	1150	1840	2620	4200	6300	10500	16800
6	346	552	830	1380	2220	3150	5050	7550	12600	20200
7	403	644	960	1610	2560	3680	5900	8850	14700	23600
8	460	736	1100	1840	2950	4200	6700	10100	16800	26800
9	518	828	1240	2070	3300	4700	7500	11300	18900	30000
10	575	950	1400	2300	3700	5250	8400	12600	21000	33800

表 3-27

12、36V 铜导线负荷力矩表 (单相及直流)

(W·m)

截面 (mm ²) $\Delta U\%$	12V (单相、直流)						36V (单相、直流)					
	1.5	2.5	4	6	10	16	1.5	2.5	4	6	10	16
1	57	95	152	228	380	608	510	850	1360	2040	3400	5440
2	114	190	320	456	760	1216	1020	1700	2720	4080	6800	10880
3	171	285	456	684	1140	1824	1530	2544	4080	6120	10400	16320
4	228	380	608	912	1520	2432	2040	3400	5440	8160	13600	21760
5	285	475	760	1140	1900	3040	2550	4250	6800	10020	17000	27200
6	342	570	952	1370	2280	3640	3060	5100	8160	12240	20400	32620
7	399	665	1066	1600	2660	4260	3570	5950	9520	14280	23800	38050
8	456	760	1180	1825	3200	4364	4080	6800	10000	16300	27200	43520
9	513	856	1370	2057	3410	5470	4590	7650	11250	18360	30600	49000
10	570	950	1520	2280	3800	6080	5100	8500	13600	20400	34000	54400

表 3-28 6 (10) kV 侧短路容量 200MVA 时, 新系列自动开关的分断能力与相应的变压器短路电流

自动开关		变 压 器			短路电流周期分量有效值		
额定 电流 (A)	分断 能力 (A)	额定 容量 (kVA)	短路 电压 ($U_d\%$)	额定 电流 (A)	变压器 (A)	电动机反 馈电流 (A)	合计 (A)
6	750	—	—	—	—	—	—
10	1000	—	—	—	—	—	—
20	1500	—	—	—	—	—	—
30	2000	20	4	31	720	124	844
50	2500	30	4	46	1080	184	1264
100	10000	50	4	76	1790	304	2094
		63	4	96	2250	384	2634
200	15000	100	4	152	3560	606	4166
		125	4	190	4440	760	5200
400	20000	160	4	243	5670	972	6642
		200	4	304	7030	1216	8246
		250	4	380	8740	1520	10260
600	25000	315	4	480	10900	1920	12820
		400	4	610	13700	2440	16140
1000	30000	500	4	760	17000	3040	20004
		630	4	960	21000	3840	24840
1500	40000	800	4.5	1220	23500	4880	28380
		1000	4.5	1520	28800	6080	34880
2500	50000	1250	4.5	1900	35200	7600	42800
		1600	4.5	2432	43500	9728	53228
4000	70000	2000		3040			

表 3-29

熔体选择计算系数

熔断器型号	熔体材料	熔体电流 (A)	熔体选择计算系数	
			电动机轻载起动	电动机重载起动
RT0	铜	≤ 50	0.38	0.45
		60~200	0.28	0.30
		>200	0.25	0.30
RT10	铜	≤ 20	0.45	0.60
		25~50	0.38	0.45
		60~100	0.28	0.30
RM7	铜	≤ 60	0.38	0.45
		80~350	0.45	0.50
		>400	0.30	0.40
RM1	锌	10~350	0.38	0.45
RL1	铜、银	≤ 60	0.38	0.45
		80~100	0.30	0.38
RC1A	铅、铜	10~200	0.30	0.38
RM10	锌	≤ 60	0.38	0.45
		80~200	0.30	0.38
		>200	0.28	0.30

注 1. 上表计算系数值是根据熔断器特性曲线, 并考虑到熔体熔断时间误差与周围环境温度等因素后, 分析而得。

2. 轻载起动时间按 $\leq 3s$ 考虑; 重载起动时间按 $\leq 8s$ 考虑; 对起动时间超过 8s 或频繁起动、反接制动的电动机熔体额定电流, 宜比重载起动时加大一级。

表 3-30

照明线路熔体选择计算系数 K_m 值

熔断器 型号	熔体材质	熔体额定电流 (A)	K_m 值		
			白炽灯、荧光灯、卤钨 灯、金属卤化物灯	高压水 银灯	高压钠灯
RL1	铜、银	≤ 60	1	1.3~1.7	1.5
RC1A	铅、铜	≤ 60	1	1~1.5	1.1

表 3-31

施工机械用电定额参考资料

机 械 名 称	型 号	功率 (kW)
单斗挖土机	W502	55
单斗挖土机	W1002	100
单斗挖土机	WS100	55
单斗挖土机	WD400	250
单斗挖土机	WD1200	560
单斗挖土机	WB600	560
蛙式夯土机	HW-20	3
蛙式夯土机	HW-60	3
蛙式夯土机	HW-280	3
蛙式夯土机	H201D	1.5
蛙式夯土机	BA-215	1
导杆式柴油打桩机	DX6	5
导杆式柴油打桩机	DD18	7.5
振动沉桩锤	CH20	55
液压步履全螺旋钻机	BQZ	22
液压步履全螺旋钻机	BQZ11	22
螺旋钻孔机	LZ-00	12
螺旋钻孔机	GZL400	15
塔式起重机(整体拖运式)	QT-16	22.2
塔式起重机(整体拖运式)	红旗Ⅱ-16	19.5
塔式起重机(整体拖运式)	QT-40	20.72
塔式起重机(整体拖运式)	QTG60	58
塔式起重机(整体拖运式)	QT70	47.5
塔式起重机(整体拖运式)	TQ2-6	48
塔式起重机(拆装运输式)	QT-40	48
塔式起重机(拆装运输式)	TQ60/80	55.5
塔式起重机(自升式)	QT80	56.27
塔式起重机(自升式)	QT100	63.37
履带电动式起重机	W1-06C	30
快速卷扬机	JJK0.5	3.5
快速卷扬机	JJKD1	7.5

续表

机 械 名 称	型 号	功率 (kW)
快速卷扬机	JJZ-1	7.5
快速卷扬机	JJK-1	7.5
快速卷扬机	JJM-2	11
快速卷扬机	JJM-3	10
载货电梯	JH5	7.5
载货电梯	JH10	7.5 10
施工外用电梯	上海 76-II 单	11
鼓筒式混凝土搅拌机	JG150	5.5
鼓筒式混凝土搅拌机	JG250	7.5
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZY150	4
锥形反转出料混凝土搅拌机	JZ150	3
强制式混凝土搅拌机	JQ250	13
混凝土搅拌站 (楼)	HZ-15	38.5
混凝土搅拌站 (楼)	HL-25	37.35
混凝土输送泵	HB-15	30
混凝土喷射机	HPH6	7.5
插入式混凝土振动器	Z×25	1.1
插入式混凝土振动器	Z×70	1.5
电动直接式混凝土振动器	Z ₂ D-80	9.5
附差式混凝土振动器	ZW5	27
钢筋调直切断机	GT4-14	4
钢筋调直切断机	GTG3-12	5.5
钢筋切断机	GJ40	10
钢筋切断机	GQL32	5.5
钢筋弯曲机	GWB40	3
灰浆搅拌机	UJ325	3
灰浆搅拌机	UJ100	2.2
纸筋麻刀灰拌合机	ZMB-10	3
灰浆泵	VB2	4
灰气联合泵	VB-76-1	5.5
粉碎淋压机	FL-16	4

续表

机 械 名 称	型 号	功率 (kW)
平面磨石机	HM4	2.2
平面磨石机	HM2-1	3
立面磨石机	MQ-1	1.1
手提式水磨石机	回 ZIMJ-100	0.56
地面磨光机	DM-69	0.4
地面磨光机	DM-60	0.4
套丝切管机	TQ-3	1
套丝切管机	TQ-3A	1
电动液压弯管机	WYQ	1.5
电动弹涂机	DT-120A	8
电动弹涂机	DT-120B	10
泥浆泵	红星 75	60
液压滑升设备：控制台	YKT-36	7.5
液压滑升设备：控制台	YZKT-80	15
木工刨光机	MB-1043	3
木工刨光机	AMB504	4
木工电刨	MIB2-80/1	0.7
木工电刨	MIB2-90/1	0.7
小型砌块成型机	G-1	6.7
水文水井钻机	红星 400	40

表 3-32

标注安装方式的文字符号

序号	导线敷设方式的标注		
	名 称	旧代号	新代号
1	用瓷瓶或瓷珠敷设	CP	K
2	用塑料线槽敷设	XC	PR
3	用钢线槽敷设		SR
4	穿水煤气管敷设		RC



续表

序号	导线敷设方式的标注		
	名 称	旧代号	新代号
5	穿焊接钢管敷设	G	SC
6	穿电线管敷设	DG	TC
7	穿聚氯乙烯硬质管敷设	VG	PC
8	穿聚氯乙烯半硬质管敷设	RVG	FPC
9	穿聚氯乙烯塑料波纹电线管敷设		KPC
10	用电线桥架敷设		CT
11	用瓷夹敷设	CJ	PL
12	用塑料夹敷设	VJ	PCL
13	穿金属软管敷设	SPG	CP
14	沿钢索敷设	S	SR
15	沿屋架或跨屋架敷设	LM	BE
16	沿柱或跨柱敷设	ZM	CLE
17	沿墙面敷设	QM	WE
18	沿天棚面或顶板面敷设	PM	CE
19	在能进入的吊顶内敷设	PNM	ACE
20	暗敷设在梁内	LA	BC
21	暗敷设在柱内	ZA	CLC
22	暗敷设在墙内	QA	WC
23	暗敷设在地面内	DA	FC
24	暗敷设在顶板内	PA	CC
25	暗敷设在不能进入的吊顶内	PNA	ACC


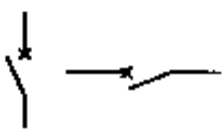

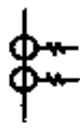






续表

序号	灯具安装方式的标注		
	名 称	旧代号	新代号
26	线吊式		CP
27	自在器线吊式	X	CP
28	固定线吊式	X1	CP1
29	防水线吊式	X2	CP2
30	吊线器式	X3	CP3
31	链吊式	L	Ch
32	管吊式	G	P
33	壁装式	B	W
34	吸顶或直附式	D	S
35	嵌入式	R	R
36	顶棚内安装	DR	CR
37	墙壁内安装	BR	WR
38	台上安装	T	T
39	支架上安装	J	SP
40	柱上安装	Z	CL
41	座装	ZH	HM

表 3-33 常用图形符号

序号	图形符号来源	图形符号	说 明
1	GB07—21—06		跌开式熔断器
2	GB07—22—03		避雷器

续表

序号	图形符号来源	图形符号	说 明
3	GB06—19—03 = IEC		双绕组变压器
4	GB—07—13—07 = IEC		断路器
5	92DQ1		带漏电保护的断路器
6	GB06—23—02 = IEC		具有两个铁芯和两个次级绕组的电流互感器
7	GB06—23—10 = IEC		零序电流互感器
8	GB08—02—01 = IEC		电压表
9			电流表
10			功率表
11	GB08—04—03 = IEC		电度表 (瓦特小时计)
12	GB11—01—05		规划 (设计) 变电所

续表










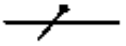
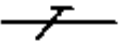


序号	图形符号来源	图形符号	说 明
13	GB11—01—06		运行变电所
14	GB11—02—21		规划（设计）杆上变电站
15	GB11—02—22		运行变电站
16	GB03—01—01		导线、导线组、电缆线路等一般符号
17	GB11—15—02		屏、台、箱、柜一般符号
18	GB11—15—02		动力箱或动力照明配电箱
19	GB11—B1—14		断路器箱
20	GB11—B1—15		刀闸开关箱
21	GB11—B1—16		带熔断器的刀闸开关箱
22	GB11—05—27 11—A1—16		中性 C 中性线
23	GB11—05—28 11—A1—17		保护线
24	GB11—05—29 11—A1—18		保护线与中性线共用
25	GB02—15—01		接地一般符号



图 A ××工程现场临时用电供配电系统图（见插页）

图 B ××工程现场临时用电平面布置图（见插页）

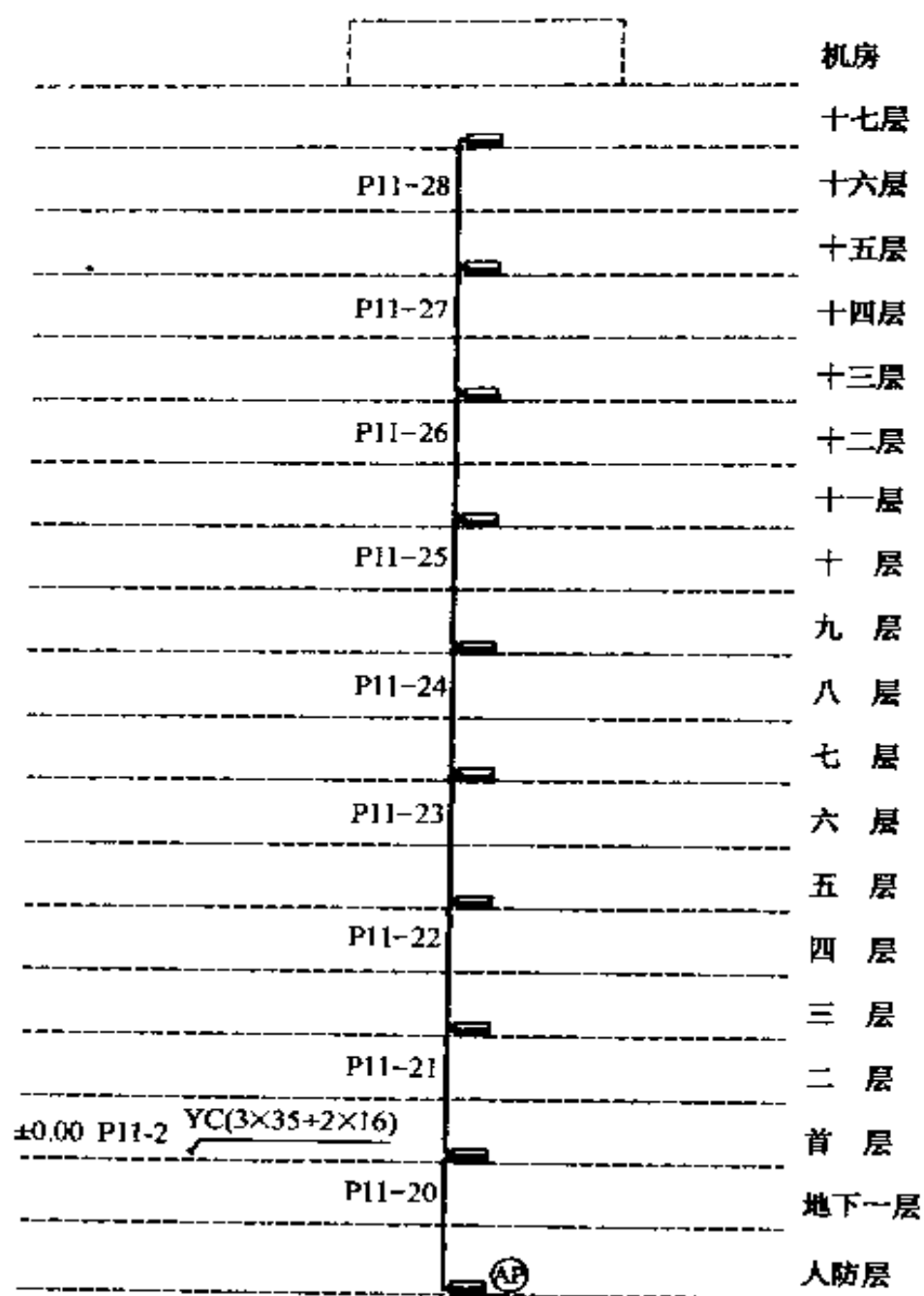


图 C ××工程现场临时用电立面布置图

参 考 文 献

- 1 陈一才. 建筑电工手册. 北京: 中国建筑工业出版社, 1993.
- 2 彭圣洁主编. 建筑工程施工组织设计实例应用手册. 北京: 中国建筑出版社, 1993.
- 3 航空工业部第四规划设计研究院等编. 工厂配电设计手册. 北京: 水利电力出版社, 1983.
- 4 韩风主编. 建筑电气设计手册. 北京: 中国建筑工业出版社, 1994.
- 5 滕绍华等主编. 实用建筑施工手册. 北京: 金盾出版社, 1989.
- 6 工厂常用电气设备手册编写组编. 工厂常用电气设备手册. 北京: 水利电力出版社, 1990.
- 7 水利电力部西北电力设计院编. 电力工程电气设计手册. 北京: 水利电力出版社, 1989.
- 8 地下工程电气设计手册. 中国人民解放军工程兵司令部, 1971.
- 9 《建筑电气设计手册》编写组编. 建筑电气设计手册. 第一版. 中国建筑工业出版社, 1991.

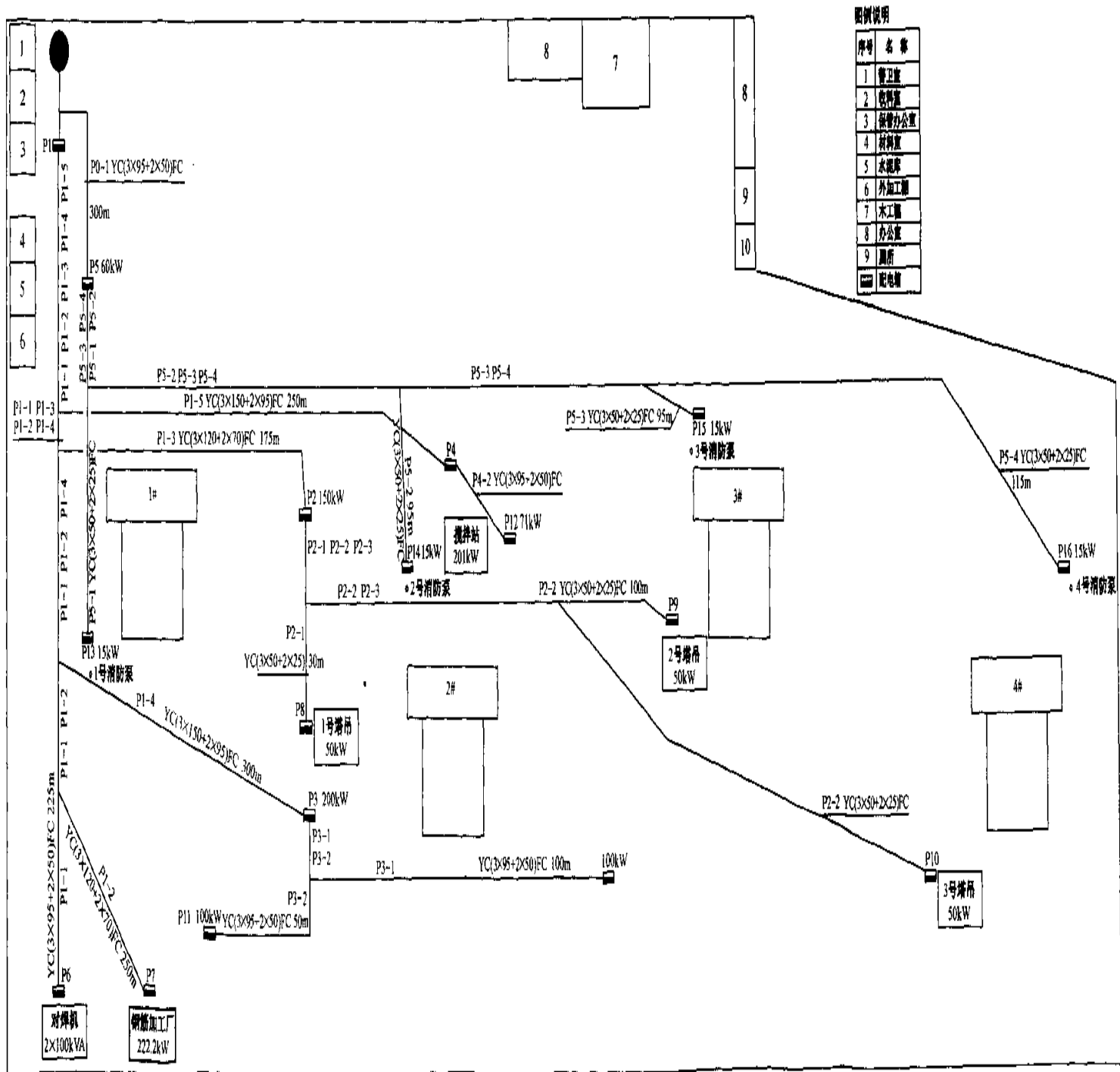


图 B $\times \times$ 工程现场临时用电平面布置图

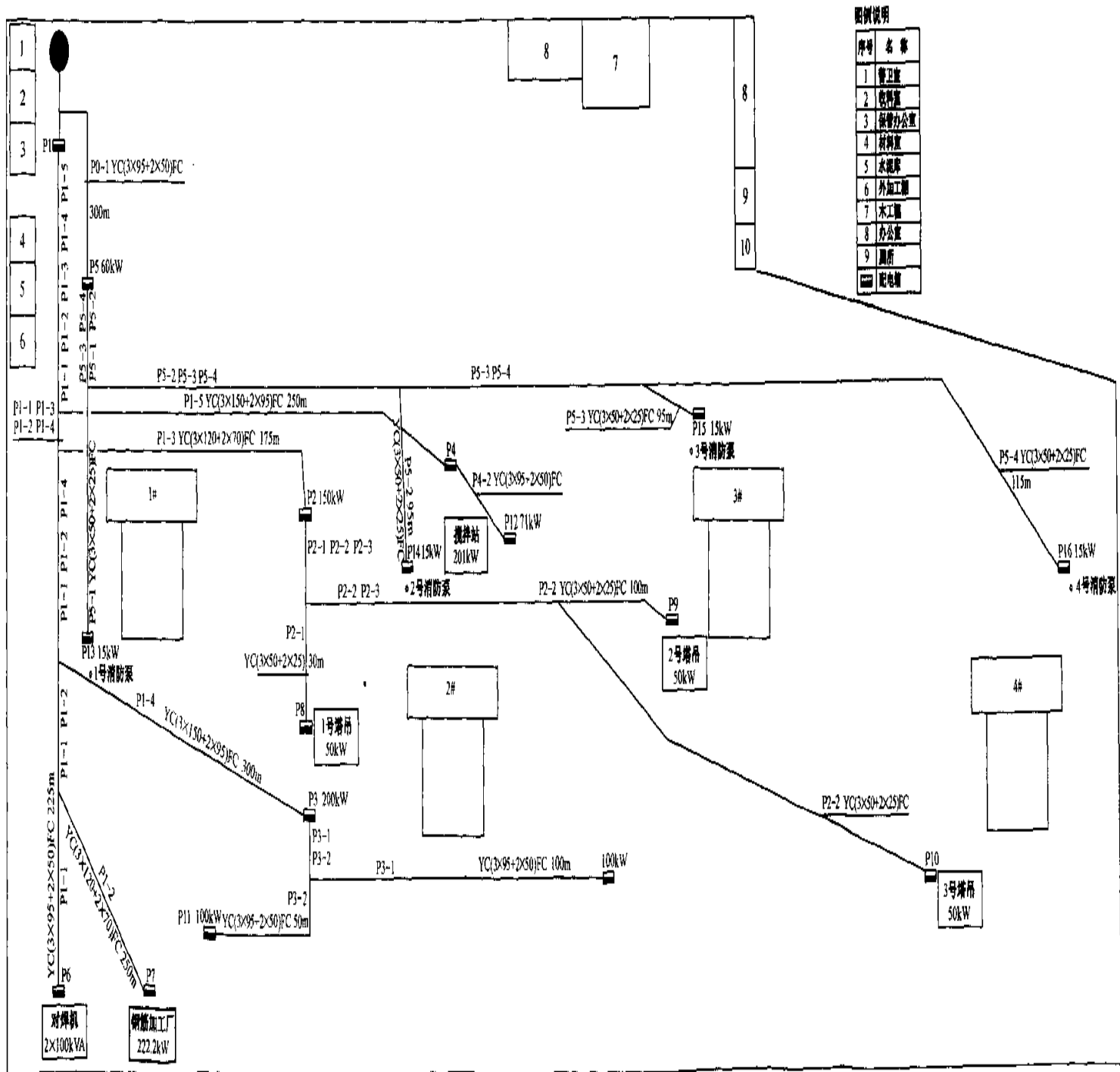


图 B ××工程现场临时用电平面布置图