

设计实例

某单位办公楼为框架工程，地下室层高为 3.4m，地上七层，一至六层层高为 3.5m，七层层高为 4m，总建筑面积为 11000 m²。施工现场临时用电施工组织设计步骤如下：

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

济南××大厦 临时用电施工组织设计

工程技术文件会签表

业主名称	<u>×××公司</u>
工程名称	济南 <u>××大厦</u>
文件名称	临时用电施工组织设计
编 制 人	<u>×××</u>
项目技术 负 责 人	<u>×××</u>
工程项目 负 责 人	<u>×××</u>
总工审核	<u>×××</u>
编制单位	中国建筑第八工程局第×建筑公司
编制日期	二 <u>×××</u> 年 <u>××</u> 月 <u>××</u> 日

公司会签审批表

施工管理	同意 签字：××× 日期：×××
安 监	同意 签字：××× 日期：×××
质 监	同意 签字：××× 日期：×××
技 术	同意 签字：××× 日期：×××
材 料	同意 签字：××× 日期：×××
经 营	同意 签字：××× 日期：×××
动 力	同意 签字：××× 日期：×××
培 训	同意 签字：××× 日期：×××
试 验	同意 签字：××× 日期：×××
计 量	同意 签字：××× 日期：×××
文 件	同意 签字：××× 日期：×××
总工审批	（审批意见） 签字：××× 日期：×××

目 录

- 一、编制依据
- 二、工程概况
- 三、现场勘测
- 四、确定用电布置
- 五、负荷计算
- 六、变压器设计
- 七、配电线路设计
- 八、配电装置设计
- 九、接地设计
- 十、防雷设计
- 十一、现场用电图设计
- 十二、安全用电措施
- 十三、电气防火措施

一、编制依据

1. 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-88;
2. 《建筑施工安全检查标准》JGJ59-99;
3. 工程现场勘测资料;
4. 工程施工部署情况;
5. 其他有关的国家现行规范、标准、规程和规定。
6. 我公司现场临时用电的有关规定和要求。

二、工程概况

1. 工程规模

[单位工程的数量、所处位置、建筑面积、层数、层高、总高度、结构类型、特点等]

2. 施工进度安排

[基础、主体、装饰、安装等分部工程及主要分项工程的施工进度计划]

3. 机械设备投入情况

[各种机械设备的名称、规格型号、功率、数量、进出场时间等]

根据现场实际情况，施工机械配备计划如下表所示：

[本设计假设所有机械设备的进出场时间相同]

№	机械设备名称	规格型号	技术数据	单位	数量
1	塔式起重机	QZ315	380V, 21KW, JC=25%	台	2
2	砼拌合机	Y132S-4	380V, 7.5KW, COS ϕ =0.8	台	2
3	钢筋切断机	Y112m-4	380V, 4.0KW, COS ϕ =0.7	台	1
4	钢筋煨弯机	Y112m-4	380V, 4.0KW, COS ϕ =0.7	台	2
5	电焊机	BX ₂ -300	单相 380V, 32KVA, COS ϕ =0.85, JC=65%	台	1
6	电焊机		单相 380V, 22KVA, COS ϕ =0.85, JC=65%	台	1
7	弧焊机	BX ₃ -630	单相 380V, 50.5KVA, JC=60%	台	2
8	电锯	Y 系列	380V, 87.3KW, COS ϕ =0.87	台	1
9	振捣器	Y 系列	380V, 2.2KW, COS ϕ =0.85	台	2
10	照明		碘钨灯 2.4KW, 白炽灯 1.8KW		

4. 施工现场平面布置

[机械设备、建筑物位置、生活及服务设施的布局位置（如施工作业区、附属加工区、生活区、办公区等）及相互关系、距离]

三、现场勘测

[了解现场地形、地貌和工程施工位置；了解施工场地内地上、地下管道路径；了解建筑材料堆放场所及生产、生活用临设建筑的位置；了解供电情况，包括供电、停电、电压等；了解用电设备布置]

四、确定用电布置

1. 电源位置

[了解电源进线，确定配电室及总配电箱位置。]

施工现场的变压器及其位置由业主提供，并由业主管理。

配电室应符合以下要求：

- ①成排配电柜两端与重复接地线及保护零线做电气连接。
- ②配电室自然通风良好，并采取防雨和防动物出入措施。
- ③配电柜采用单列布置，操作通道宽度应不小于1.5m，配电柜后面的维护通道宽度应不小于0.8m，侧面的维护通道宽度应不小于1m，配电室天棚距地面应不低于3m。
- ④配电室的门向外开，并配锁。
- ⑤配电室内裸母线与地面垂直距离小于2.5m时，采用遮拦隔离，配电装置的上端距天棚不小于0.5m。
- ⑥配电室要配置砂箱和绝缘灭火器。
- ⑦配电柜应设有功、无功电度表，并分路装设电流、电压表，计数电度表的电流互感器与电流表的互感器应分开，单独安装。
- ⑧配电屏应按要求装设短路、过负荷保护装置和漏电保护器。
- ⑨各回路应编号，并标明用途。
- ⑩配电屏或配电线路维修时，应悬挂停电标志牌。停、送电由专人负责。

2. 线路敷设

[无变压器的施工现场，可用一条主导线沿现场周围布置，或沿用电集中的地方布置，需要用电处用支线引出。有变压器的施工现场可提供多条主干线供电，一般适用于大中型工程、集群式工程。线路的布置有放射式、树干式、链式等，根据实际情况选用。供电主干线的敷设药规范、牢固。线路跨越交通道路时，应按规范要求架设，以保证安全]

①线路走向按以下原则

变压器室→总配电箱→分配电箱→开关箱→用电设备
采用放射型配电线路。

②敷设方式

根据施工现场情况，为确保安全，由配电室至开关箱段电缆的敷设方式尽量采用埋地敷设，防止因机械等的损伤。沿墙部分可架空明敷。电缆埋地敷设时，埋地深度不小于0.6m，并应在电缆上下各铺设不小于50mm厚的细砂，然后覆盖砖等硬质保护层。电缆在穿越建筑物、构筑物、道路、易受机械损伤的场所及引出地面（从2m高度至地下0.2m处），应加设防护套管。

随建筑主体逐步增高，沿管道井或竖井敷设一条五芯电缆，以备各层用电。

五、负荷计算

[负荷计算通常是从用电设备开始的，逐级经由配电装置和配电线路，直至电力变压器。即首先确定用电设备的所谓设备容量（或额定负荷） P_e 和计算负荷，继之计算用电设备组的计算负荷，最后计算总配电箱或整个配电室的计算负荷，以及供电变压器或发电机的容量]

1. 确定设备容量

[①长期工作制电动机的设备容量 P_e 等于其铭牌额定功率 P_e' ；②反复短时工作制电动机的设备容量 P_e 是指统一换算到暂载率 $JC=25\%$ 时的额定功率；③电焊机及电焊装置的设备容量 P_e 是指统一换算到 $JC=100\%$ 时的额定功率]

●1#设备容量：

塔式起重机（单台） $P_{e1}=2P_{e1}\sqrt{JC}=2\times 21\sqrt{25\%}=21KW$

●2#设备容量：

砼拌合机（单台） $P_{e2}=21KW$

●3#设备容量：

钢筋切断机 $P_{e3}=4KW$

●4#设备容量：

钢筋煨弯机（单台） $P_{e4}=21KW$

●5#设备容量：

电焊机 $P_{e5}=S_5'\sqrt{JC}\cos\Phi=32\times\sqrt{0.65}\times 0.85=22KW$

●6#设备容量：

电焊机 $P_{e6}=S_6'\sqrt{JC}\cos\Phi=22\times\sqrt{0.65}\times 0.85=15.1KW$

●7#设备容量：

弧焊机（单台） $P_{e7}=S_7'\sqrt{JC}\cos\Phi=33.2KW$ ；

●8#设备容量：

电锯 $P_{e8}=3KW$

●9#设备容量：

振捣器 $P_{e9}=2.2KW$

●10#设备容量：

照明 $P_{e10}=2.4+1.8=4.2KW$

[①碘钨灯、白炽灯的设备容量 P_e 为灯泡上标出的额定功率；②日光灯的设备容量 P_e 当采用电磁镇流器时，考虑到镇流器中的功率损失，应为灯管额定功率 P_e' 的 1.2 倍；③高压水银荧光灯的设备容量 P_e 为灯泡额定功率 P_e' 的 1.1 倍；④金属卤化物灯（钠、铊、铟灯）的设备容量 P_e 为灯泡额定功率 P_e' 的 1.1 倍]

2. 不对称容量换算

[按照一般建筑电气设计导则规定，当单相用电设备总容量不超过三相用电设备总容量的 15% 时，可近似按三相负荷平衡分配考虑，即三相用电设备总设备容量 P_e 等效为单相用电设备容量 P_e 只作为参考。实际应用中，应结合工程实际情况进行修改，以达到指导施工之目的。]

总设备容量的三倍；如果单相用电设备的不对称容量大于三相用电设备总容量的 15%，则三相设备容量 P_e 应按三倍最大相负荷换算（分设备接于相电压和线电压两种情况），然后再参与负荷计算]

将两台电焊机接在 A、B 线间，一台弧焊机接在 B、C 线间，另一台弧焊机接在 C、A 线间。单项照明线路可均匀分配在三相电源上。于是单相不对称容量为：

$(22+15.1) \text{ KW}-33.2\text{KW}=3.9\text{KW}$ ，小于三相用电设备总容量的 15%，所以不用换算。

3. 总设备容量及计算负荷

$$\Sigma P_e = (21+7.5+4.0) \times 2 + 4 + 22 + 15.1 + 33.2 \times 2 + 3 + 2.2 \times 2 + 4.2 = 184.1 \text{ KW}$$

施工工程地上部分可分段作业，现场总需要系数 $K_x=0.6$ ， $\cos \Phi=0.65$ 。

所以施工现场的计算负荷为：

$$P_j = K_x \Sigma P_e = (0.6 \times 184.1) \text{ KW} \approx 110 \text{ KW}$$

$$Q_j = P_j \tan \Phi = (110 \times 1.17) \text{ KVA} \approx 128.7 \text{ KVA}$$

$$S_j = \sqrt{P_j^2 + Q_j^2} = \sqrt{110^2 + 128.7^2} \text{ KVA} \approx 169 \text{ KVA}$$

$$I_j = S_j / (U_e \times \sqrt{3}) = 169 / (0.38 \times \sqrt{3}) \text{ A} \approx 257 \text{ A}$$

● 总配电箱至第 1 分配电箱的计算负荷（简称 Σ 总-1 的计算负荷）：

$$P_{j1} = (22+15.1+33.2 \times 2) \text{ KW} = 103.5 \text{ KW} \quad \text{因为 } \cos \Phi = 0.85$$

$$Q_{j1} = (103.5 \times 0.62) \text{ KVA} = 64.2 \text{ KVA}$$

$$S_{j1} = \sqrt{103.5^2 + 64.2^2} \text{ KVA} \approx 122 \text{ KVA}$$

$$I_j = 122 / (0.38 \times \sqrt{3}) \text{ A} \approx 185 \text{ A}$$

● Σ 总-2 的计算负荷：

$$P_{j2} = (21+2.2 \times 2) \text{ KW} = 25.4 \text{ KW} \quad \text{无铭牌时 } \cos \Phi_2 \text{ 取 } K_x \text{ 时的 } \cos \Phi = 0.65, \tan \Phi = 1.17$$

$$Q_{j2} = (25.4 \times 1.17) \text{ KVA} \approx 29.7 \text{ KVA}$$

$$S_{j1} = \sqrt{25.4^2 + 29.7^2} \text{ KVA} \approx 39 \text{ KVA}$$

$$I_{j2} = 39 / (0.38 \times \sqrt{3}) \text{ A} \approx 59 \text{ A}$$

● Σ 总-3 的计算负荷：

$$P_{j3} = (7.5 \times 2 + 4.2) \text{ KW} + (\text{备用电焊机 } \sqrt{3} \times 15) \text{ KW} = 45.2 \text{ KW} \quad \text{因为 } \cos \Phi = 0.8$$

$$Q_{j3} = (45.2 \times 0.75) \text{ KVA} \approx 33.9 \text{ KVA}$$

$$S_{j3} = \sqrt{45.2^2 + 33.9^2} \text{ KVA} \approx 56.5 \text{ KVA}$$

$$I_{j3} = 56.5 / (0.38 \times \sqrt{3}) \text{ A} \approx 86 \text{ A}$$

●Σ总-4 的计算负荷:

$$P_{j4} = (21 + 4 \times 3 + 3) \text{ KW} = 36 \text{ KW} \quad \text{取 } \cos \Phi = 0.7$$

$$Q_{j4} = (36 \times 1) \text{ KVA} = 36 \text{ KVA}$$

$$S_{j4} = \sqrt{36^2 + 36^2} \text{ KVA} \approx 51 \text{ KVA}$$

$$I_{j4} = 51 / (0.38 \times \sqrt{3}) \text{ A} \approx 77.5 \text{ A}$$

●照明开关箱的计算负荷:

因采用照明为纯电阻性负载, 所以

$$P_{j5} = 4.2 \text{ KW}$$

$$I_{j5} = 4.2 / (0.38 \times \sqrt{3}) \text{ A} \approx 6.4 \text{ A}$$

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

六、变压器设计

[变压器台数和型式的选择: 1. 变电所符合下列条件之一时, 宜装设两台及以上变压器。①供电现场有高处、坑洞、夜间等危险、重要作业时(可视为有大量一、二级负荷); ②大型现场, 集中负荷较大时; ③昼夜或季节性负荷波动较大时; ④供电总负荷(视在负荷)超过 1000KVA 时。一般现场, 当无一、二级负荷, 或有少量一、二级负荷, 但能从邻近取得低压备用电源, 或有自备电源(发电机), 并能满足一、二级负荷需要时, 选用单台变压器。2. 防火要求较高的场所, 应尽可能选用不燃或难燃的变压器。3. 环境潮湿或多尘时, 宜选用环氧树脂浇注式变压器。此时, 不能采用普通避雷器作进、出线保护, 进、出线应采用电缆。4. 多雷区及土壤电阻率较高的山区, 应选用防雷变压器。5. 具有化学腐蚀气体、蒸汽或具有导电、可燃粉尘或纤维会严重影响变压器安全运行的场所, 以及多尘、多雷环境时, 宜选用密闭式变压器。6. 两台及两台以上变压器并列运行时, 必须满足并列运行条件(详见“变压器并列运行条件”)。

变压器容量的选择: 应根据器供电现场的计算负荷选择, 总原则是变压器容量应大于其供电现场的总视在计算负荷。①装设两台及两台以上变压器的变电所, 当其中任一变压器断开时, 其余变压器的容量(以及变压器的过负荷能力)应能保证现场一、二级负荷用电及现场总计算负荷 60%以上的需要; ②单台变压器的容量以 750KVA 及以下为宜, 不宜大于 1000KVA, 但用电设备容量大、负荷集中且运行合理时除外; ③装设一台变压器的变电所, 应至少留有 15-25% 的富裕容量; ④变压器容量应根据电动机或其它负荷冲击的条件进行校验。

变压器并列运行条件: ①并列各变压器的原、副边额定电压和额定频率相同; ②并列各变压器的连接组别相同; ③并列各变压器的阻抗电压标么值或相对值相等。满足以上三个条件的并列变压器, 运行时可消除变压器绕组间环流, 且其负载按其容量大小成比例的分配]

由负荷计算, 并结合现场实际选择一台200KVA的变压器能满足生产需求。

七、配电线路设计

[本施工现场场地狭小，所以进户线和总电源箱至各分配电箱的导线均采用塑料电缆（VV）或采用能承受较大外力和耐气候的橡套电缆（YCW）或采用 YJV 电缆明敷设，即按规定要求进行架空敷设。

选择低压塑料电缆的程序是，先按允许温升初选截面，使 I_j 小于电缆允许载流量；然后再用电压损失校核，使其小于电压损失规定值为满足要求。

使用 VV-0.6/1KV 铜芯电缆，芯线最高温度为 65℃，环境温度为 25℃]

1. 进户线

由“第五节 负荷计算”可知， $I_j=257A$ ，查表，可选 $3 \times 150mm^2 + 1 \times 70mm^2$ ($I=293A$) 电缆。

[此段线往往由电力部门负责安装到用户]

2. Σ 总-1 段， $L_1=70m=0.07km$

∵ $I_{j1}=185A$ $P_{j1}=103.5kw$ $Q_{j1}=64.2KVA$

查表，初选 $3 \times 95mm^2 + 2 \times 50mm^2$ ($I=214A$) 电缆。

电压损失，查表，电缆的电阻 $R_0=0.2 \Omega/km$ 和 $0.07 \Omega/km$ ($\geq 70mm^2$ 时)

$$\begin{aligned} \text{所以, } \Delta U_1\% &= \frac{R_0}{10U_e^2} \sum_1^n PaLa + \frac{X_0}{10U_e^2} \sum_1^n QaLa \\ &= 1.22 (\%) < (5\%) \end{aligned}$$

满足规定。[因负荷均为电焊设备，导线可降一个等级]

若选 $3 \times 70mm^2 + 2 \times 35mm^2$ ($I=175A$ 略低) 电缆查表得

$R_0=0.28 \Omega/km$ ， $X_0=0.07 \Omega/km$ ，

$$\Delta U_1\% = 1.62 < 5$$

[允许电压损失 5%是指由总配电箱至用电设备端的电压损失]

结合用电设备特点， Σ 总到第 1 分配电箱可选用

VV-0.6/1kv- $3 \times 70mm^2 + 2 \times 35mm^2$ 电缆。

3. Σ 总-2 段， $L_2=85m=0.085km$

∵ $I_{j2}=59A$ $P_{j2}=25.4kw$

查表，初选 $5 \times 16mm^2$ ($I=69A$) 电缆，查表， $R_0=1.2 \Omega/km$ ，

电压损失： $\Delta U_2\% \approx 1.8 < 5$

因此选定 VV-0.6/1kv- $5 \times 16mm^2$ 。

4. Σ 总-3 段， $L_3=0.13km$

∵ $I_{j3}=86A$ $P_{j3}=45.2kw$

查表，初选 $3 \times 25mm^2 + 2 \times 16mm^2$ ($I=93A$) 电缆，查表， $R_0=0.74 \Omega/km$ ，

电压损失： $\Delta U_3\% \approx 3 < 5$

因此选定 VV-0.6/1kV-3×25mm²+2×16mm² 电缆。

5. Σ 总-4 段, $L_4=0.15\text{km}$

$\because I_{j4}=77.5\text{A}$ $P_{j4}=36\text{kW}$

显然计算负荷比 Σ 总-2 段大, 且 $L_4>L_2$, 结合电缆等级, 最后选定 VV-0.6/1kV-3×25mm²+1×16mm² 电缆。

6. 照明开关箱支干线段

$\because I_{j5}=6.4\text{A}$

可选定最小 VV-0.6/1kV-5×4mm² ($I=29\text{A}$) 电缆。

7. 各分配电箱至对应各开关箱的支线开关电器及负荷线的选择, 可参照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-88 附录一选用。

八、配电装置设计

(一) 配电箱内电器配置

根据《施工现场临时用电安全技术规范》规定，不论是总配电箱还是分配电箱，电器安装板上必须设置工作零线(N)端子板和专用保护零线(PE)端子板。对于各种开关箱内必须设置工作零钱接线柱和专用保护零钱接线柱。这是由 TN-S 系统决定的。

对于配电箱、开关箱的制作，箱内开关电器的设置，必须按照《规花》第七章的具体规定实施。如箱体的铁板厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ (不含油漆层)，一律有防雨水的遮檐(用于室内也无碍)，还要考虑散热问题，箱门连接的 PE 线应为两端压接端子(铜鼻子)的编织软铜线。

对于箱内的盘面电器间距和出入线的瓷管头或胶塑管头布置，既要考虑操作维修的安全，也要考虑经济管理。如下表的净距可作参考：

电 器 名 称	最 小 净 距 (mm)
并 列 开 关 或 单 级 保 险 间	30
开 关 出 线 瓷 管 头 至 开 关 下 沿	15A30, 20~30A50, 60A 以上 80
上 下 排 电 器 瓷 管 头 间	25
瓷 管 头 至 盘 边	40
开 关 至 盘 边	40

对于开关电器的接线首先要注意到导线的颜色，根据国家施工及验收规范 GB50258-96 规定精神，A、B、C 相、工作零线 N 和保护零线 PE 的颜色分别是黄、绿、红、淡兰和绿黄双色。还要注意总线和支线的连接必须做“鸡爪线”锡焊后绝缘包扎，严禁集中挤压或串接导线，压接在开关上的多股导线端部，或用线端子或将导线锡焊密实后压接。

1. 总配电箱(Σ总)开关电器的选择

《规范》规定，总配电箱应装设总隔离开关和分路隔离开关，总熔断器和分路熔断器以及漏电保护器 FQ。这些开关电器应“按正常运行条件选择，按短路条件进行校验”。这也是选择开关电器的原则。但是结合开关电器的分断能力及临时用电工程的一般规律和用途，往往不作详细的短路校验。

(1) 熔断器和熔体(丝)的选择

由前述章节知，熔体的最大额定电流就是熔断器的额定电流。通常选择熔体的条件是：①熔体额定电压不低于电气线路的额定电压 $U_e \geq U_l$ ；②熔体的额定电流 $I_{er} \geq I_j$ (计算电流)；③对配电线路进行短路保护，要求熔体的额定电流 $I_{er} \leq 2.5 I_1$ (I_1 为电线电缆的长期允许电流)，因为 $I_j = 257\text{A}$ 进户电缆的长期允许电流为 293A，选 RM10 熔体额定电流 $I_{er} = 300\text{A}$ ，熔断器(熔管)的额定电流为 350A。

(2) 各路干线开关均选用 DZ 系列自动开关(其中为长延时脱扣器)。

①因为 $I_{j1}=185A$ ， Σ 总-1 分箱用 $VV-3 \times 70mm^2 + 2 \times 35mm^2$ 的 $I=175A$ 采用 DZ20Y-200/3300，复式脱扣器整定额定电流为 225A。

②因为 $I_{j2}=185A$ ， Σ 总-2 分箱用 $VV-5 \times 16mm^2$ 的 $I=69A$ ，此段干线的最大电动机 15kw 的启动电流为额定电流（30A）的 7 倍，选择 DZ 开关同尖峰电流的关系：

$$I_{er2} \geq k' (I_{jf} + I_{j2}) = 0.6 (6 \times 30 + 59) A = 143A$$

采用 DZ20Y-200/3300，复式脱扣器整定电流为 160A。

③因为 $I_{j3}=86A$ ， Σ 总-3 分箱用 $VV-3 \times 25mm^2 + 2 \times 16mm^2$ 的 $I=93A$ ，此段干线最大电动机为 7.5kw，

$$I_{j3} = 0.6 (6 \times 15 + 86) A = 176A$$

采用 DZ20Y-200/3300，复式脱扣器整定电流为 160A。

④因为 $I_{j4}=77A$ ， Σ 总-4 分箱用 $VV-3 \times 25mm^2 + 2 \times 16mm^2$ 的 $I=93A$ ，此段干线最大电动机为 15kw，

$$I_{j4} = 0.6 (6 \times 30 + 77) A = 154A$$

采用 DZ20Y-200/3300，复式脱扣器整定电流为 160A。

（3）总隔离开关和分隔离开关的选择

隔离开关必须在无负荷条件下分闸、合闸，其额定容量应大于电线电缆的长期允许载流量。

因为 $I_j=257A$ ， $I=293A$ 总隔离开关为 HD 加护罩 380V，3 极 400A 各分路隔离开关（计 4 个）均为 HD 加护罩 380V，3 极 200A。

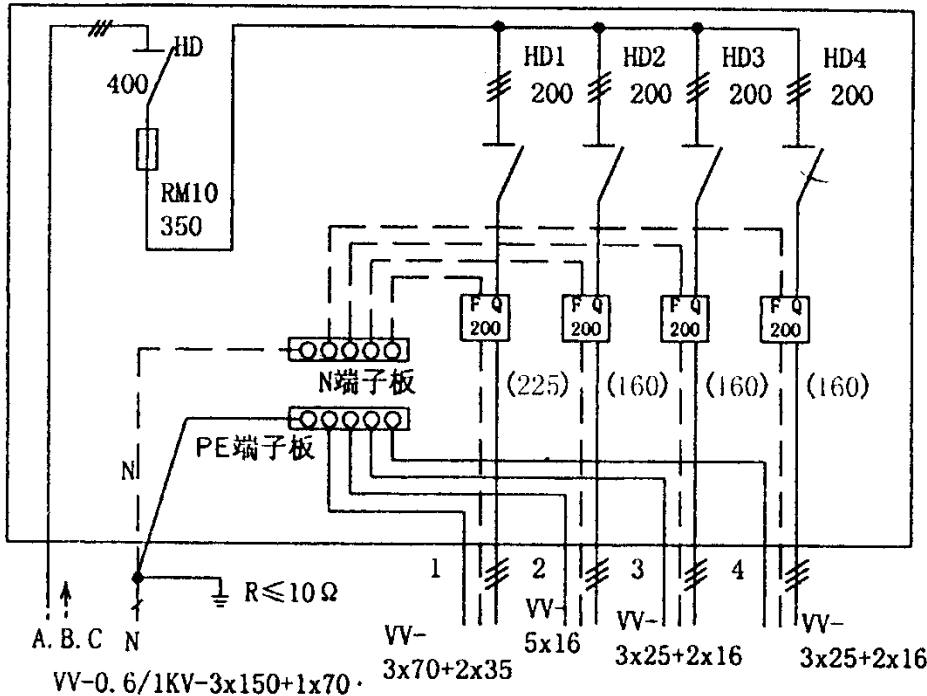
（4）漏电保护器 FQ 的选择

总箱内设置一个总 FQ，220/380V，4 极 400A，额定漏电动作电流为 50Ma。

（5）总配电箱开关电器与接线

[还应提及各地电力部门对施工现场收缴电费的主要办法，一种是根据施工单位申报的施工用电机械设备和照明用电容量明细表装设三相四线有功和无功电度表，然后电力部门按明细表分配动力容量和照明容量，根据各自的单位电价收缴电费。电度表的安装应在总配电箱电源侧的专用箱内；此箱由电力部门安装管理，开启和锁牢。另一种是对施工周期短或用电设备较少或用电容量少等情况，未给装设电度表，电力部门只是根据施工单位申报的用电设备明细表和每天施工的小时数，分别收缴动力和照明电费。可见，不论哪种情况总配电箱设计制作不涉及电能计量仪表。]

若大容量 400A 的 4 极漏电保护器购置困难时，可在各路干线上安装 FQ。若兼 DZ20Y-200/3300 功能和分断能力，则可取消 DZ 断路器。根据 FQ 的产品系列，也可选用 220/380V, 4 极，200A，额定漏电动作电流为 30（或 50mA）的漏电保护器。于是，总配电箱的电器及接线为下图：



总配电箱设分路 FQ 电器及接线图

2. 第 1 配电箱开关电器的选择

(1) DZ20 系列开关选择

第 1 配电箱内只设置 4 台电焊、对韩机。其额定容量：

$P_{j1.1} = P_{j1.2} = 33.2\text{KW}$ ， $P_{j1.3} = 22\text{KW}$ ， $P_{j1.4} = 15.1\text{KW}$ ，

$\cos \phi 1 = 0.85$ ，其计算电流： $I_{j1} = 185\text{A}$

$I_{j1.1} = I_{j1.2} = 33.2\text{A} / (0.38 \times 0.85) = 33.2 / 0.323 = 103\text{A}$

$I_{j1.3} = 22\text{A} / 0.323 = 68\text{A}$ ， $I_{j1.4} = 15.1\text{A} / 0.323 = 47\text{A}$

①1 分箱总开关 DZ20Y-200/3300 脱扣整定电流为 180A

②第 1 台或第 2 台对焊机 DZ20Y-100/2300 脱扣整定电流为 100A

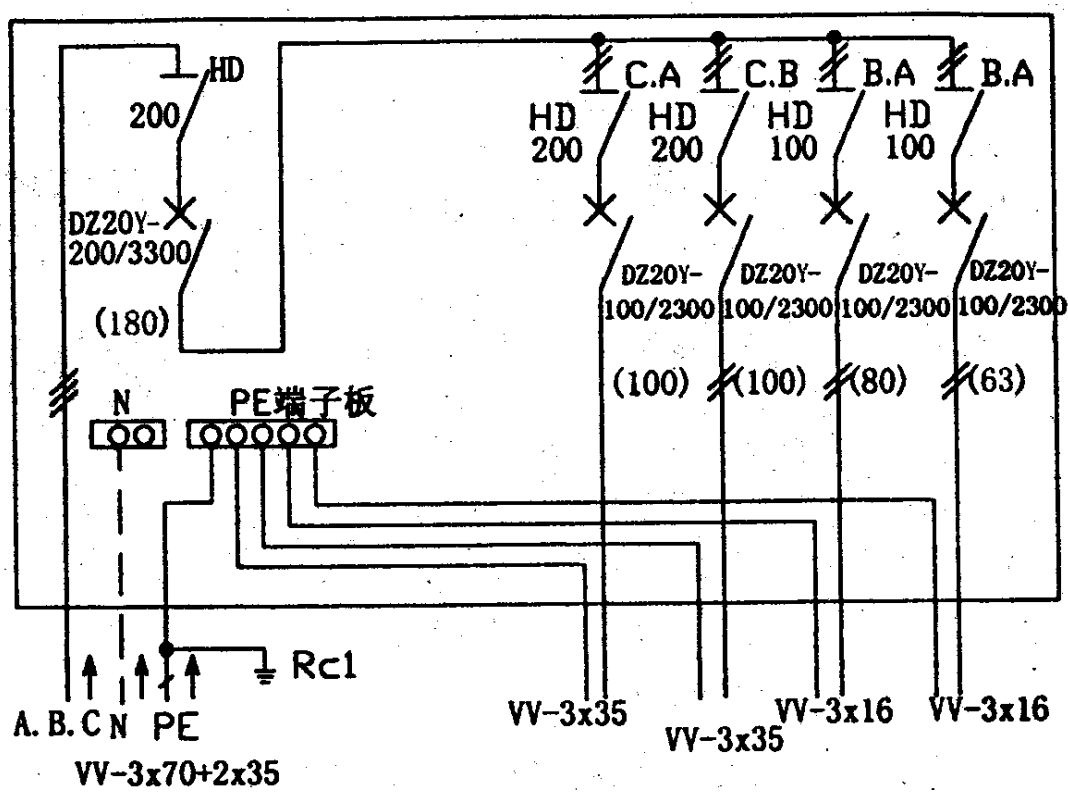
③第 3 台电焊机 DZ20Y-100/2300 脱扣整定电流为 80A

④第 4 台电焊机 DZ20Y-100/2300 脱扣整定电流为 63A

(2) 总隔离开关和分路隔离开关的选择

①总隔离开关为 HD 加护罩 380V，3 极 200A

- ②各分路隔离开关为 HD 加护罩 380V，2 极 200A 和 100A 各 2 个
- (3) 电源电缆和各分路电缆截面的选择
- ①由总箱知电源为 $VV-3\times 70\text{mm}^2+2\times 35\text{mm}^2$ ($I=175\text{A}$)
- ②第 1 台或第 2 台对焊机电缆为 $VV-0.6/1\text{KV}-3\times 35\text{mm}^2$ ($I=124\text{A}$)
- ③第 3 台、第 4 台电焊机电缆为 $VV-0.6/1\text{KV}-3\times 16\text{mm}^2$ ($I=79\text{A}$)
- (4) 第 1 分配电箱开关电器接线图



第 1 分配电箱开关电器接线图

此图 N 端子板不可取消，以备 220V 的用电设备需要。

3.第 2 分配电箱开关电器的选择

(1) DZ20 系列开关的选择

第 2 分配电箱供电设备一台塔式起重机和二台振捣器。

- ①由总箱知，总开关为 DZ20Y-200/3300 脱扣整定电流为 125A
- ②塔式起重机回路 DZ20Y-200/3300 脱扣整定电流为 100A
- ③振捣器采用 HK2-30/3 胶盖刀开关，熔体为 25A[\[查规范附表\]](#)

(2) 总隔离开关和分隔离开关的选择

- ①总隔离开关为 HD 加护罩 380V，3 极 200A

③备用电焊机 $I_j=15A/(0.38\times0.85)=47A$ ，选 DZ20Y-100/2300 脱扣整定电流为 80A

④照明总开关 $I_{j(1)}=6.4\text{A}$ ，采用 HK2-30/3，380V。

(2) 总隔离开关和分隔隔离开关的选择

①总隔离开关为 HD 加护罩 380V, 3 极 200A

②混凝土拌合机隔离开关为 HD 加护罩 380V, 3 极 100A

③备用电焊机隔离开关为 HD 加护罩 380V, 2 极 100A

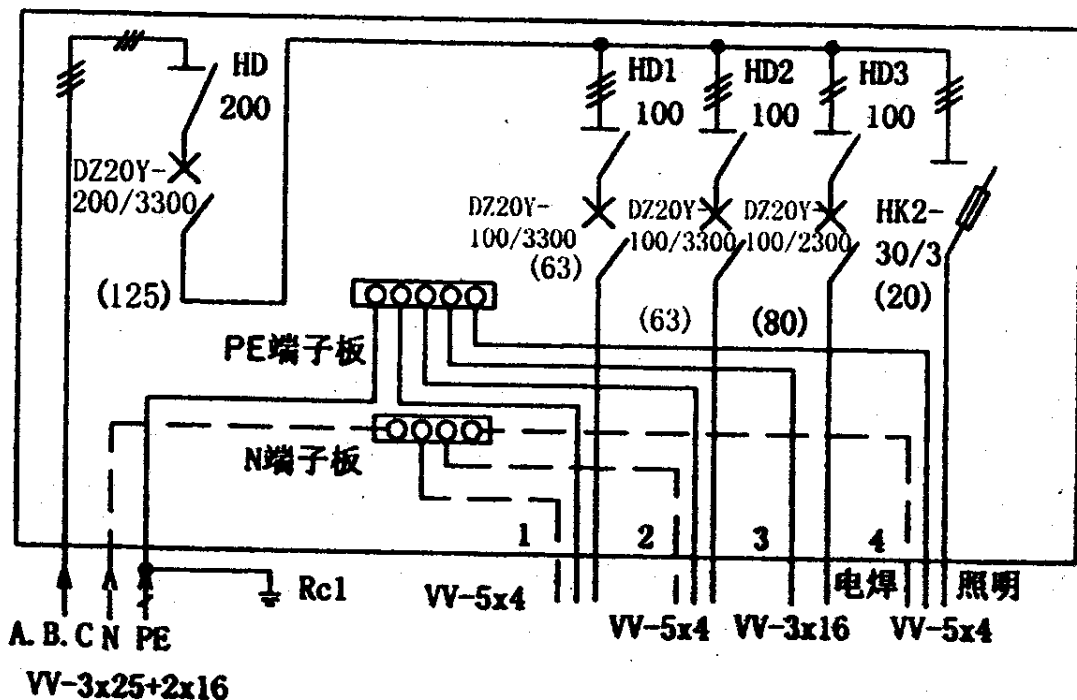
(3) 电源电缆和各分路电缆截面的选择

①电源电缆为 VV-3×25+2×16mm² (I=93A)

②混凝土拌合机 VV-5×4mm² (I=29A)

③备用电焊机 $VV-3 \times 16\text{mm}^2$ ($I=79\text{A}$)

(4) 第3分配电箱开关电器接线图



第3分配电箱开关电器接线图

5.第 4 分配电箱开关电器的选择

第 4 分配电箱供电设备有吊车 1 台和钢筋模板加工用三相电动机共 4 台。

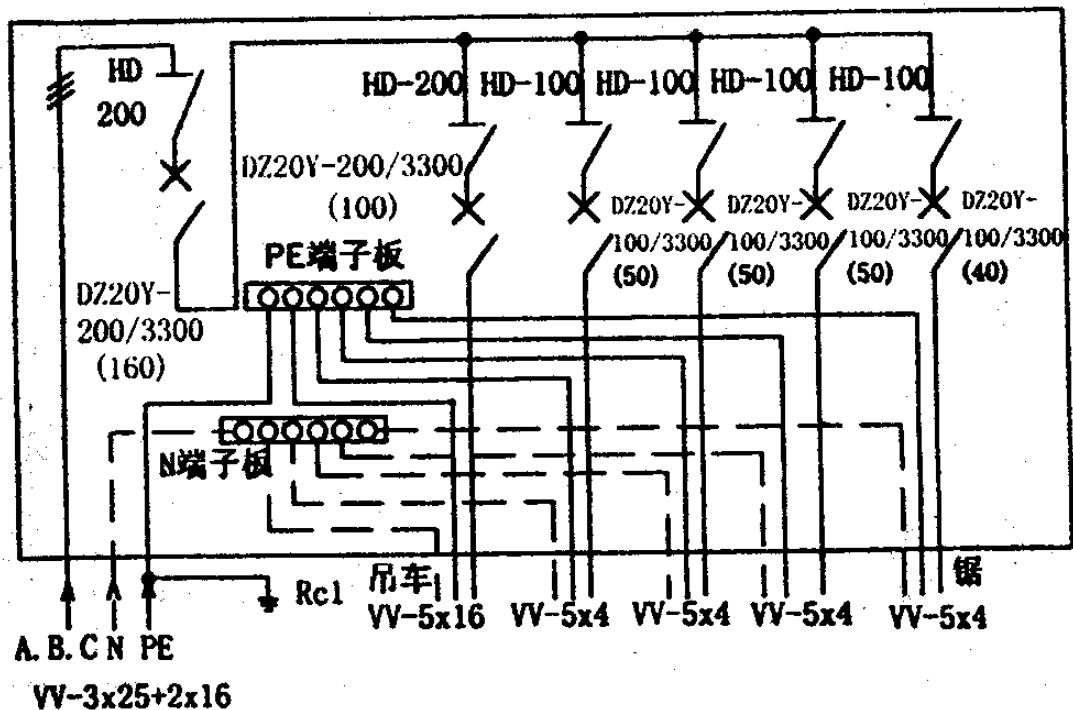
(1) DZ20 系列开关电器的选择

①由总箱知,第4分箱的总开关为 DZ20Y-200/3300 脱扣器的整定电流为 160A

②吊车设 DZ20Y-100/3300 脱扣器的整定电流为 100A

③钢筋加工每台 4KW，电动机采用 DZ20Y-100/3300 脱扣器的整定电流为 50A

- ④电锯用 DZ20Y-100/3300 脱扣器的整定电流为 40A
- (2) 总隔离开关和分隔离开关的选择
- ①总隔离开关为 HD 加护罩 380V，3 极 200A
- ②分隔离开关均采用 HD 加护罩 380V，3 极 100A，但塔吊为 200A。
- (3) 电源电缆和分路电缆截面的选择
- ①电源电缆为 VV-3×25+2×16mm² (I=93A)
- ②吊车电缆为 VV-5×16mm² (I=69A)
- ③钢筋电锯的支线为 VV-5×4mm² (I=29A)
- (4) 第 4 分配电箱开关电器接线图



第 4 分配电箱开关电器接线图

(二) 开关箱内电器配置

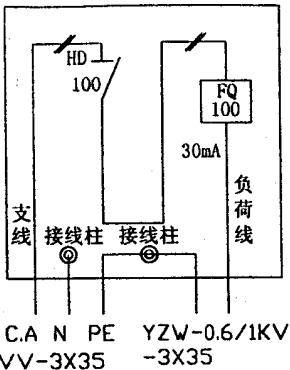
《规范》规定，开关箱内应设隔离开关和漏电保护器和磁力起动器等具有过载、短路保护功能的控制开关。

1.第 1 分配电箱所属开关箱开关电器与接线

(1) CA 相或 CB 相对焊机，选择 FQ 具有过载、短路保护功能，接线如右图所示。

图中，负荷线 YZW 表示连接移动电器设备耐气候耐油的中型通用橡套软电缆。

(2) 接在 B、A 相上的两台电焊机开关箱内结构与上



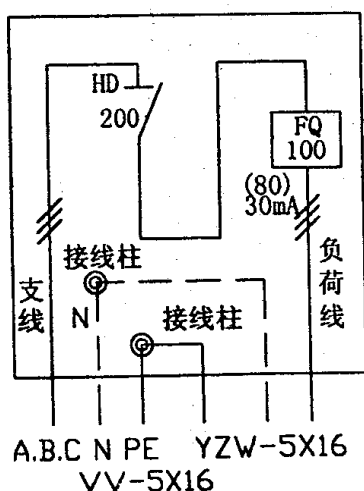
1- (1) 开关箱

图相同，只是 FQ 整定值为 70A 和 50A，支线为 VV-3×16mm²，负荷线为 YZW-0.6/1KV-3×16mm²。

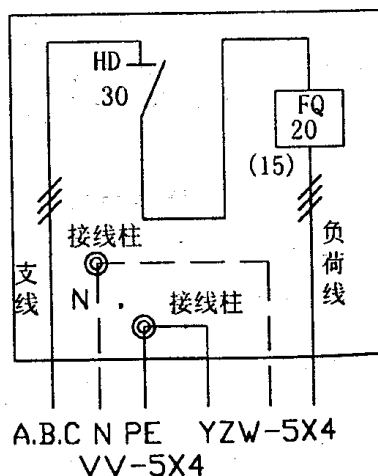
2.第2分配电箱所属开关箱开关电器与接线

(1) 吊车用的开关箱的 FQ 为 380V3 极 100A，整定 80A，额定漏电动作电流为 30mA。如下左图所示。

(2) 每台振捣器的开关箱 FQ 为 380V3 极 20A，整定 15A，额定漏电动作电流为 15mA。如下右图所示。



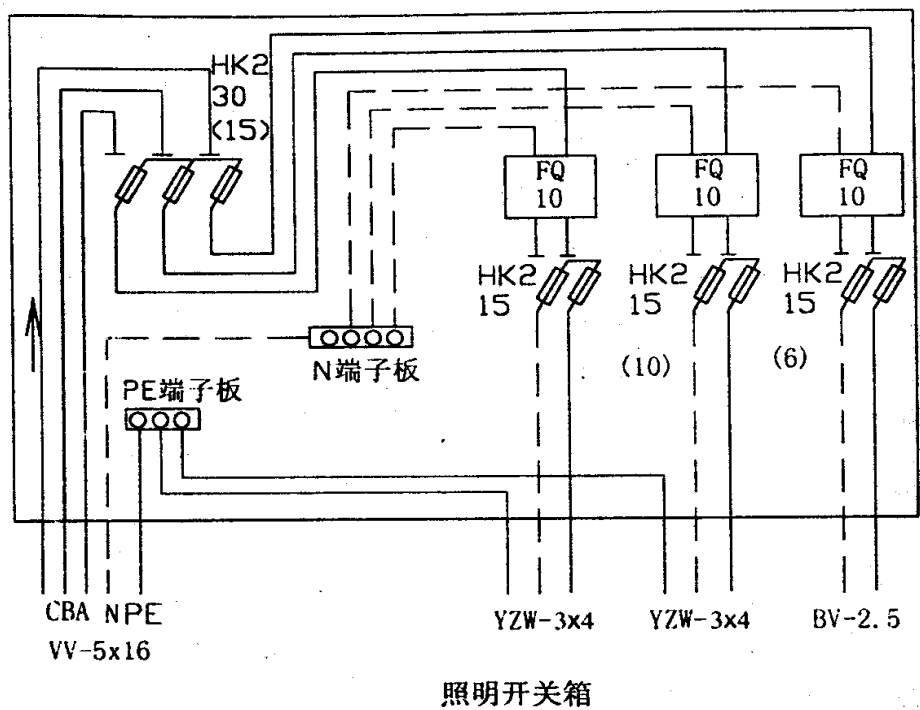
2- (1) 开关箱



2- (2) 开关箱

有些用电设备的负荷线随设备带来，如振捣器、混凝土拌合机、无齿锯等。上述的开关箱电器结构相同，仅规格、型号、容量不同。因此第3、第4分配电箱所属的开关箱内不知不再赘述。

3.照明开关箱电器布置如下：



在照明开关箱的每一个分支回路 FQ220V, 2 极 10A, 额定漏电动作电流 15mA。

(三) 配电箱、开关箱位置设置

1. 设置原则

①配电箱、开关箱应设在负荷相对集中的地方。

②配电系统设置总配电箱、分配电箱和开关箱，分级配电。

③动力配电箱与照明配电箱应分别设置。如设置在同一箱内，动力和照明应分开关控制，且有明显区分标识。

④开关箱应由末级分配电箱配电，分配电箱与开关箱的距离不应超过30m，开关箱与其控制的固定式用电设备的水平距离不宜超过3m。

⑤开关箱和配电箱均应装设在干燥通风及常温场所，不得装设有严重损伤作用的瓦斯、蒸气、液体等有害介质中，且不易受外来固体物撞击、强烈震动、液体浸溅及热源烘烤的场所，否则应做特殊防护处理。

2. 配电箱、开关箱设置

根据以上设置原则，并结合本工程现场及实际情况，做以下布置：

①总配电箱在变压器附近就近设置。总箱由变配电室低压柜供电，向用电负荷较为集中处配电，同时向钢筋加工场地、塔吊和安装场地配电。随土建主体的施工室内用电，由总配电柜用五芯电缆沿楼内管道或竖井，由地下室敷设至楼顶层，每层均设开关箱。

②考虑到办公室相对集中在工地南侧，因此办公照明也设置单独回路由总配电箱供电，以确保办公用电。

③分配电箱及开关箱的位置。各开关箱均设在用电设备附近（3m以内），以便于控制。

④除特殊要求的大型配电箱外，小型配电箱统一购买安监推荐产品。其进出线孔均设在箱底，并加护套，箱体方正、牢固、防尘、防晒、严密，并装锁。

⑤配电箱的安装必须牢固，并在每处均做可靠的重复接地和保护接零。

⑥特殊大型配电箱制作要规范，铁板厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，用弯边机加工，尺寸符合要求，边线平行，对角线相等，不超误差，并要喷漆，要有防触电标志。箱内配备电压、电流表。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

九、接地设计

1. 在本施工现场，采用TN-S接零保护系统，所有设备的金属外壳必须与专用保护零线连接，专用保护零线由配电室的零线端子引出。保护零线的统一标志为绿/黄双色线，在任何情况下都不许使用黄/绿双色线作负荷线。

2. 重复接地不少于三处，重复接地点选在总配电箱、电路末端、塔吊轨道等处。

3. 如做人工接地体，应垂直设置，接地体采用DN50钢管，L长度2.5m间距5m, 至少二根。

4. 接地体连线采用—40×4镀锌扁钢不少长度10m。

5. 扁钢搭接焊时，搭接长度 $\geq 80\text{mm}$ 。

6. 接地连线距地面—0.8m。

7. 实际操作时，可以按实测值与规范数值比较增减接地装置。

8. 接地线及其连接处如位于与潮湿和腐蚀介质场所，应涂刷防潮防腐油漆。

9. 接地线与接地设备的连接可用焊接或螺栓连接。用螺栓连接时应设防松螺帽或加防松垫片。

10. 现场严禁用大地做相线或零线。

十、防雷设计

[施工现场防雷主要是防直击雷，个别特殊场所才考虑防感应雷问题。

施工现场防雷装置的设置应遵从以下规定：

1. 施工现场内的高大建筑机械若在其邻近设施防雷保护范围以外，应按要求采取防直击雷措施。

防直击雷措施主要是安装避雷针和作防雷接地。对于塔式起重机，只需将机体作防雷接地即可，对于其他垂直运输机械，需于其顶端安装 2m 长 $\phi 20$ 钢筋作为避雷针，通过防雷引下线与防雷接地体连接，防雷引下线可采用圆钢、扁钢。避雷针，防雷引下线与接地体之间必须作可靠焊接。

2. 防雷冲击接地电阻值应不大于 30Ω 。若作防雷接地机械的金属基座作为施工用电工程的一处重复接地点，且该处重复接地工频电阻值不大于 10Ω ，则该接地体可同时兼作防雷接地体。

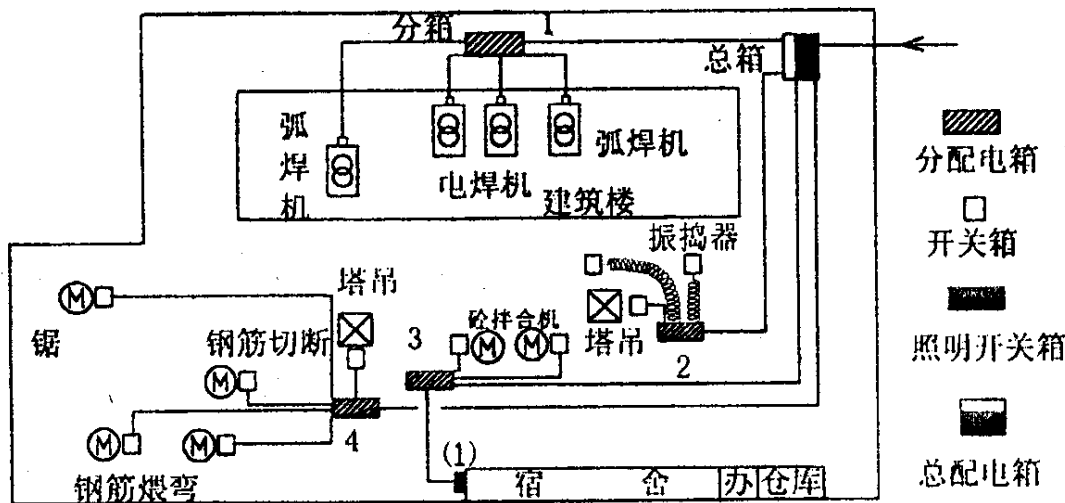
3. 在施工用电工程低压配电室的架空进出线处，应将架线绝缘子铁脚与配电室接地装置作电气连接，作为防雷接地。

顺便指出，对于需作防感应雷的场所，可在现场总配电室的进出线端安装相应电压等级的阀型避雷器，阀型避雷器首端接配电线路，尾端直接接地]

本工程施工现场有两台塔吊，均带有避雷器，本工程施工场地都在其保护范围之内，并且在塔吊拆除后，施工现场仍在避雷针已安装完毕的本建筑物的保护范围之内，因此施工现场不再设置其它专门的防雷装置。

十一、现场用电图设计

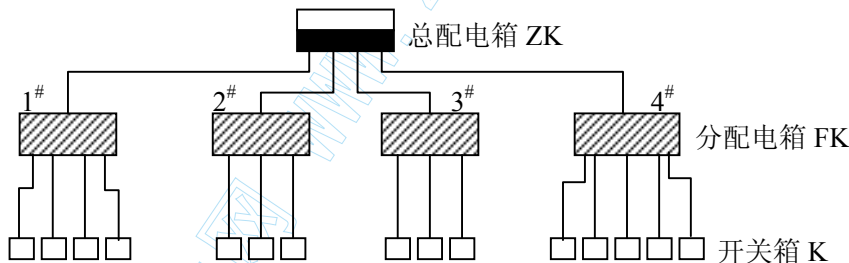
(一) 供电总平面图



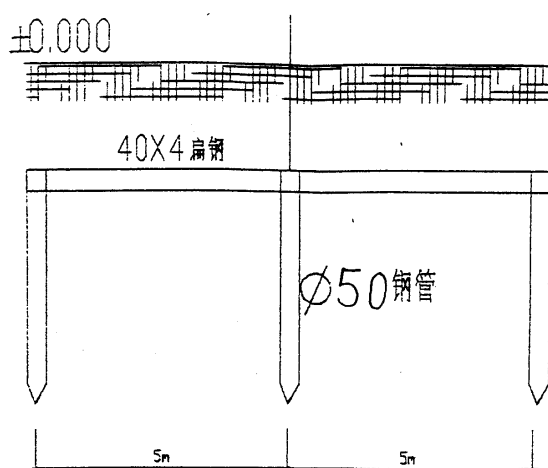
(二) 变配电所布置图

[本工程无此图]

(三) 供电系统图



(四) 接地装置布置图



筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

十二、安全用电措施

（一）安全用电技术措施

1. 接地与接零

在施工现场专用的中性点直接接地的低压电力线路中，必须采用 TN-S 接零保护系统。

①保护零线应由工作接地线或配电室的零线或第一级漏电保护器电源侧的零线引出。

②保护零线应与工作零线分开单独敷设，不作他用，保护零线 PE 必须采用黄/绿双色线。

③保护零线必须在总配电室配电线路中间和末端至少三处作重复接地，重复接地应与保护零线相连接。

④保护零线的截面应不小于工作零线的截面，同时必须满足机械强度的要求，其中，架空敷设间距大于 12 米时，采用绝缘铜线截面不小于 10mm^2 ，采用绝缘铝线截面不小于 16mm^2 ；与电气设备相连接的保护零线为截面不小于 2.5mm^2 的绝缘多股铜线。

⑤电气设备的正常情况下不带电的金属外壳、框架、部件、管道、轨道、金属操作台以及靠近带电部分的金属围栏、金属门等均应作保护接零。

⑥供电电力变压器中性点的直接工作接地电阻值和保护零线重复接地电阻值应符合“防雷设计”部分的要求。

2. 配置漏电保护器

①施工现场的配电箱（配电室）和开关箱至少配置两级漏电保护器。

②漏电保护器应选用电流动作型，一般场合漏电保护器的额定漏电动作电流应不大于 30 毫安，额定漏电动作时间应不大于 0.1s；潮湿和有腐蚀介质场所的漏电保护器，其额定漏电动作电流应不大于 15 毫安，额定漏电动作时间应不大于 0.1s；额定漏电动作电流和额定漏电动作时间乘积的极限值为（不大于） $30\text{mA} \cdot \text{s}$ 。

③漏电保护器的使用接线应与基本保护系统相适应、相配合，在任何情况下，漏电保护器（其剩余电流互感器）只能通过工作线，而不能通过保护线。

3. 开关箱实行“一机一闸一漏一箱”制。

4. 外电防护

施工现场的在建工程应按 JGJ46-88《施工现场临时用电安全技术规范》的要求，保证与外电线路的安全距离或采取相应的防护措施。

5. 配电系统

配电系统除应符合“配电装置设计”部分的要求外，还应达到以下要求：

①开关电器及电气装置必须完好、无损。

②开关电器及电气装置必须装设端正、牢固，不得拖地放置。

③带电导线与导线之间的接头必须绝缘包扎。

④带电导线必须绝缘良好。

⑤带电导线上严禁搭、挂、压其它物件。

- ⑥电气装置的电源进线端必须作固定连接。
- ⑦配电箱与开关相应作名称、用途、分路标记。
- ⑧配电箱、开关箱应配锁并由专人负责。
- ⑨电气装置内部及其周围邻近区域不得有杂物、灌木和杂草等。
- ⑩电气装置应定期检修，检修时必须做到：
 - i 停电。
 - ii 悬挂停电标志牌，挂接必要的接地线。
 - iii 由相应级别的专业电工检修。
 - iv 检修人员应穿戴绝缘鞋和手套，使用电工绝缘工具。
 - v 有统一组织和专人统一指挥。

6. 照明

①在坑洞内作业、夜间施工或自然采光差的场所、作业厂房、料具堆放场、道路、仓库、办公室、食堂、宿舍等设置一般照明、局部照明或混合照明。

②根据使用场所的环境条件选择相应的照明器，如开启式、防水型、防震或耐酸碱型。

③行灯电压不得超过 36V，隧道、人防工程、高温、导电灰尘或灯具离地面高度低于 2.4m 等场所照明电压不大于 36V，潮湿及易触及带电体场所照明电压不大于 24V，特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内照明电压不大于 12V。

④根据需要设置警卫照明、红色信号照明和事故照明，其电源应设在施工现场电源总开关的前侧，并配备应急电源。

7. 对各类用电人员进行安全用电基本知识培训。

(二) 安全用电组织措施

1. 建立临时用电施工组织设计和安全用电技术措施的编制、审批制度、并建立相应的技术档案。

2. 建立技术交底制度。向专业电工、各类用电人员介绍临时用电施工组织设计和安全用电技术措施的总体意图、技术内容和注意事项，并应在技术交底文字资料上履行交底人和被交底人的签字手续，载明交底日期。

3. 建立安全检测制度。从临时用电工程竣工开始，定期对临时用电工程进行检测。主要内容是：接地电阻值，电气设备绝缘电阻值，漏电保护器动作参数等，以观察临时用电工程是否安全可靠，并做好检测记录。

4. 建立电气维修制度。加强日常和定期维修工作，及时发现和消除隐患，并建立维修工作记录，记载维修时间、地点、设备、内容、技术措施、处理结果、维修人员、验收人员等。

5. 建立工程拆除制度。建筑工程竣工后，临时用电工程的拆除应有统一的组织和指挥，并须规定拆除时间、人员、程序、方法、注意事项和防护措施等。

6. 建立安全检查和评估制度。施工管理部门和企业要按照 JGJ59-99《建筑施工安全检查评分标准》定期对现场用电安全情况进行检查评估。

7. 建立安全用电责任制。对临时用电工程各部位的操作、监护、维修分片、分

块、分机落实到人，并辅以必要的奖惩。

8. 建立安全教育和培训制度。定期对专业电工和各类用电人员进行用电安全教育和培训，经过考核合格者持证上岗，禁止无证上岗或随意串岗。

9. 强化安全用电领导体制，改善电气技术队伍素质。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

十三、电气防火措施

（一）电气防火技术措施

1. 合理配置、整定、更换各种保护电器，对电路和设备的过载、短路故障进行可靠的保护。
2. 在电气装置和线路周围不堆放易燃、易爆和强腐蚀介质，不使用火源。
3. 在电气装置相对集中的场所，如变电所、配电室、发电机室等配置绝缘灭火器材等，并禁止烟火。
4. 加强电气设备相间和相-地间绝缘，防止闪烁。
5. 合理设置防雷装置。
6. 在预留洞、孔或管道井口附近施焊时，要有防止火花顺预留孔管道井溅下的措施。
7. 定期组织工人进行安全用电教育，组织工人认真学习《施工现场临时用电安全技术规范》，《建筑安装工人安全技术操作规程》等规范、规程。

（二）电气防火组织措施

1. 建立易燃、易爆物和强腐蚀介质管理制度。
2. 建立电气防火责任制，加强电气防火重点场所烟火管制，并设置禁止烟火标志。
3. 建立电气防火教育制度，经常进行电气防火知识教育和宣传，提高各类用电人员电气防火自觉性。
4. 建立电气防火检查制度，发现问题，及时处置。
5. 强化电气防火领导体制，建立电气防火队伍。