

施工现场
常用计算
实例系列

建筑工程现场 常用计算实例

东艳晖 伍孝波 徐刚 主编



化学工业出版社



施工现场
常用计算
实例系列

建筑工程现场 常用计算实例

东艳晖 伍孝波 徐 刚 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书精心选取了建筑施工中常用的 37 个计算实例, 并且给出了详细的计算步骤和过程, 基本涵盖了在建筑施工现场施工准备、施工方案和材料下料等阶段需要计算的主要内容。

本书是从事建筑施工现场管理工作人员的实用宝典, 也是相关行业科研、教学等从业人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程现场常用计算实例/东艳晖, 伍孝波, 徐刚主编. —北京:
化学工业出版社, 2012. 7
(施工现场常用计算实例系列)
ISBN 978-7-122-14295-5

I. ①建… II. ①东…②伍…③徐… III. ①建筑工程-工程计算
IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 094454 号

责任编辑: 王 斌 彭明兰
责任校对: 王素芹

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 14½ 字数 385 千字 2013 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.80 元

版权所有 违者必究

前言

在施工现场进行施工组织的时候，经常需要进行一些计算来优选施工方法、确定施工参数、验证施工方案的合理性和安全性。这些施工计算涉及多学科多门类，它不同于一般建筑结构的设计计算，而是一种纯粹为施工控制和管理需要的计算，与一般结构计算相比较，施工计算具有实用性强、涉及面广、计算边界条件复杂、无专门规范标准可循、使用周期短、随机性大、对安全性要求高等特点，除了需要应用一般专业计算知识外，还常需要把其他各专业科学渗透融合到施工中应用。因此，计算难度相对较大。

施工现场的这些计算又是大学课程中较少涉及的内容，而当前大部分现场施工人员都是从大学校园走出来的，常常是在担负着繁重而复杂的工程管理任务的同时，又要进行一些施工计算，急需相关书籍来对施工现场一些计算来参考和指导，特别是一些现有的计算实例来参考。

为此，笔者收集了大量来自施工现场的计算实例，从中精选了一些房屋建筑工程施工和道桥隧工程施工常用的计算实例，分别汇编成了《建筑工程现场常用计算实例》和《道桥隧工程施工常用计算实例》两本书，以期能为从事房屋建筑施工和道桥隧施工的广大技术人员提供实例参考，快速解决施工中的一些计算问题。

本书精选了 37 个来自房屋建筑施工现场的计算实例，给出了详细的计算步骤和过程，主要包括施工平面布置相关计算、物料提升设备计算、施工平台计算、模板工程计算、钢筋配料和代换计算、混凝土工程常用计算、土石方工程常用计算、深基坑支护与降水计算、砌体工程常用计算、结构吊装计算、冬期施工相关计算等。这些计算实例，绝大多数是来自施工现场的真实计算案例，具备鲜活的施工现场气息，实用性强。

本书是从从事建筑施工现场管理工作人员的实用宝典，特别适合毕业不久刚从事施工管理工作的大学生和有志于从事施工行业管理的人员使用；也是建筑工程管理和监理行业从业人员不可多得的参考书；相关行业科研、教学等从业人员也能从中获益。

本书中的每个计算实例，都是在一定条件下的计算，为读者提供的是一种思路和线索，而不是可以完全套用的公式。每一个计算方法都有使用范围和边界条件，每一个计算实例都只是一个计算方法的一种特殊情况，不能无限推广使用。读者在计算类似项目时，应根据书中计算实例所提供的思路和线索，查阅相关国家规范、规程和计算手册，找到适合的计算方法，弄清与需要计算项目的相关边界条件，然后才能真正计算。若直接套用本书的结果计算，由此产生的后果，本书及本书作者将不承担连带责任。

参与本书编写的人有：东艳晖、伍孝波、徐刚、朱株、李小丽、王军、李子奇、邓毅丰、于兆山、刘彦萍、刘杰、李四磊、孙银青、肖冠军、孙盼、梁越、安平、王佳平、马禾午、谢永亮、黄肖。

在本书编写中，参考了大量的文献，引用了很多论文的成果，谨向这些同志表示衷心感谢和诚挚的敬意。限于编者学识和水平，书中很可能还存在不少问题以及可商榷之处，敬请读者批评指正。

编者
2012 年 11 月

目 录

1	施工平面布置相关计算实例	1
1.1	工程概况	1
1.2	施工平面确定	1
1.3	施工临时用电计算和布置	2
1.4	施工临时用水计算和布置	5
1.5	施工围墙验算	12
2	物料提升设备计算实例	15
2.1	QTZ40 塔吊基础和稳定性计算实例	15
2.2	QTZ63 塔吊基础(格构式)计算实例	23
2.3	TC5613-6 塔吊附墙计算实例	39
2.4	SSD60 物料提升机计算实例	44
2.5	SSB100-54 施工升降机计算实例	49
3	施工平台计算实例	54
3.1	悬挑卸料平台计算实例	54
3.2	落地平台计算实例	59
3.3	移动平台计算实例	64
3.4	外挂架承载能力计算实例	67
4	模板工程计算实例	76
4.1	梁模板计算实例	76
4.2	墙模板计算实例	84
4.3	柱模板计算实例	91
4.4	楼板模板计算实例	97

4.5	全钢大模板计算实例	103
4.6	独立柱模板验算	106
4.7	模板高支撑架的构造和施工要求	108

5 钢筋配料和代换计算实例 110

5.1	钢筋配料计算实例	110
5.2	钢筋代换计算实例	112

6 混凝土工程常用计算实例 116

6.1	混凝土配合比计算实例	116
6.2	泵送混凝土计算实例	121
6.3	大体积混凝土温度和收缩应力计算实例	125
6.4	混凝土回弹数据计算实例	131

7 土石方工程常用计算实例 137

7.1	场地平整土方平衡计算实例	137
7.2	土方平衡与调配计算实例	143
7.3	土石方工程爆破施工方案计算实例	146

8 深基坑支护与降水计算实例 156

8.1	基坑土方边坡稳定性计算实例	156
8.2	基坑支护计算实例	162
8.3	轻型井点降水计算实例	179
8.4	管井降水计算实例	181

9 砌体工程常用计算实例 184

9.1	砂浆配合比设计计算实例	184
9.2	砌体砖块用量和用灰量计算	187

10 结构吊装计算实例 189

10.1	桁架结构吊装计算实例	189
------	------------------	-----

10.2	网架结构吊装计算实例·····	196
10.3	单层厂房结构吊装计算实例·····	199

11	冬期施工相关计算实例	216
-----------	-------------------	------------

11.1	暖棚法冬期施工计算实例·····	216
11.2	冬期施工混凝土热工计算实例·····	218
11.3	蒸汽养护技术方案设计实例·····	221

参考文献	224
-------------	------------

1

施工平面布置相关计算实例

1.1 工程概况

该项目为某商务区服务中心大楼及地下工程，多层建筑，位于某市开发区 8 号地块东南部。

本工程总建筑面积 21200m²，其中地上建筑面积约 17000m²，地下建筑面积 4200m²，建筑高度 38.15m，地上 9 层，地下 1 层。地上为办公厅、健身厅、酒吧、咖啡厅、西餐厅、快餐厅、公共卫生间、厨房、电梯机房等；地下部分为水泵房、锅炉房、风机房、配电室、车库、储藏室、值班室等。本工程为筏板基础，现浇钢筋混凝土框架结构，抗震设防烈度 7 度。

1.2 施工平面确定

1.2.1 布置原则

根据本工程所处的地理位置和工期要求，并结合工程实际特点，施工现场布置原则：规划合理、整洁美观、满足现场动态管理；现场根据不同的施工阶段，合理布置施工道路和加工场区，保证运输方便通畅，减少二次搬运；施工区划分和场地的确定符合工艺流程，减少施工中的相互干扰；各种临时设施的布局 and 设置满足整个施工期间的管理和生产的需要。同时遵循防火、安全、消防、环保、卫生等技术标准法律法规的要求。

1.2.2 布置依据

- ① 招标文件。
- ② 现场红线，已有边界，水源、电源位置以及现场勘察成果。
- ③ 总平面图，建筑平面，立面图。
- ④ 总进度计划及资源需用量计划。
- ⑤ 总体部署和主要施工方案。
- ⑥ 安全文明施工及环境保护要求。
- ⑦ 某市安全文明工地标准。

1.2.3 临时建筑和场地面积计算

施工现场临时设施和临时场地的面积查询《建筑施工手册（第四版）》中表 34-17～表 34-22 中相关数据指标，并根据现场场地情况确定。

本工程施工空地面积较小，施工机具、材料、劳动力投入量较多，现场的平面布置主要



考虑临设、材料临时堆场和垂直运输机械等。并考虑不同施工阶段的动态调整,按地下室施工阶段、主体施工阶段及安装与装修施工阶段三个不同时期进行管理,根据每个时期的材料和设备的不同,合理调整堆场位置,同时兼顾到不宜移动的设施,如办公、住宿用房,大型机械设备,临时水电管线、道路等。本工程临时建筑及场地面积见表 1-1,基础阶段施工平面布置图见图 1-1。

表 1-1 临时建筑及场地面积

序号	用途	面积/m ²	位置
1	办公室	130	现场北侧
2	会议室	43	现场北侧
3	材料库房	48	现场北侧道路旁
4	机修间	20	现场北侧道路旁
5	钢筋加工场	150	见平面布置图
6	钢筋堆场	200	见平面布置图
7	木工加工房	72	见平面布置图
8	模板堆场	150	见平面布置图
9	周转架料堆场	150	见平面布置图
10	厕所	30	现场西北角
11	食堂	180	
12	管理人员宿舍	160	现场北侧
13	工人宿舍	580	现场北侧

1.3 施工临时用电计算和布置

1.3.1 临时用电负荷计算

(1) 施工机械用电

塔吊 2 台 $45 \times 2 = 90$ (kW)

施工电梯 1 台 15kW

砂浆搅拌机 1 台 2.2kW

钢筋切断机 1 台 2.2kW

钢筋调直机 1 台 2.2kW

钢筋弯曲机 2 台 $2.2 \times 2 = 4.4$ (kW)

直螺纹套丝机 1 台 4kW

木工机械 1 套 26kW

混凝土振动器 20 套 $1 \times 4 = 4$ (kW) (正常使用 4 根)

振动打夯机 1 台 3kW

电渣压力焊 2 套 $63 \times 2 = 126$ (kW)

计: 279kW

(2) 焊接机械用电

电焊机 4 台 $3 \times 4 = 12$ (kW)

钢筋对焊机 1 台 100kW

计: 112kW

(3) 临时建筑用电

查询相关建筑用电指标,可知临时建筑(生活区和办公区)用电为:

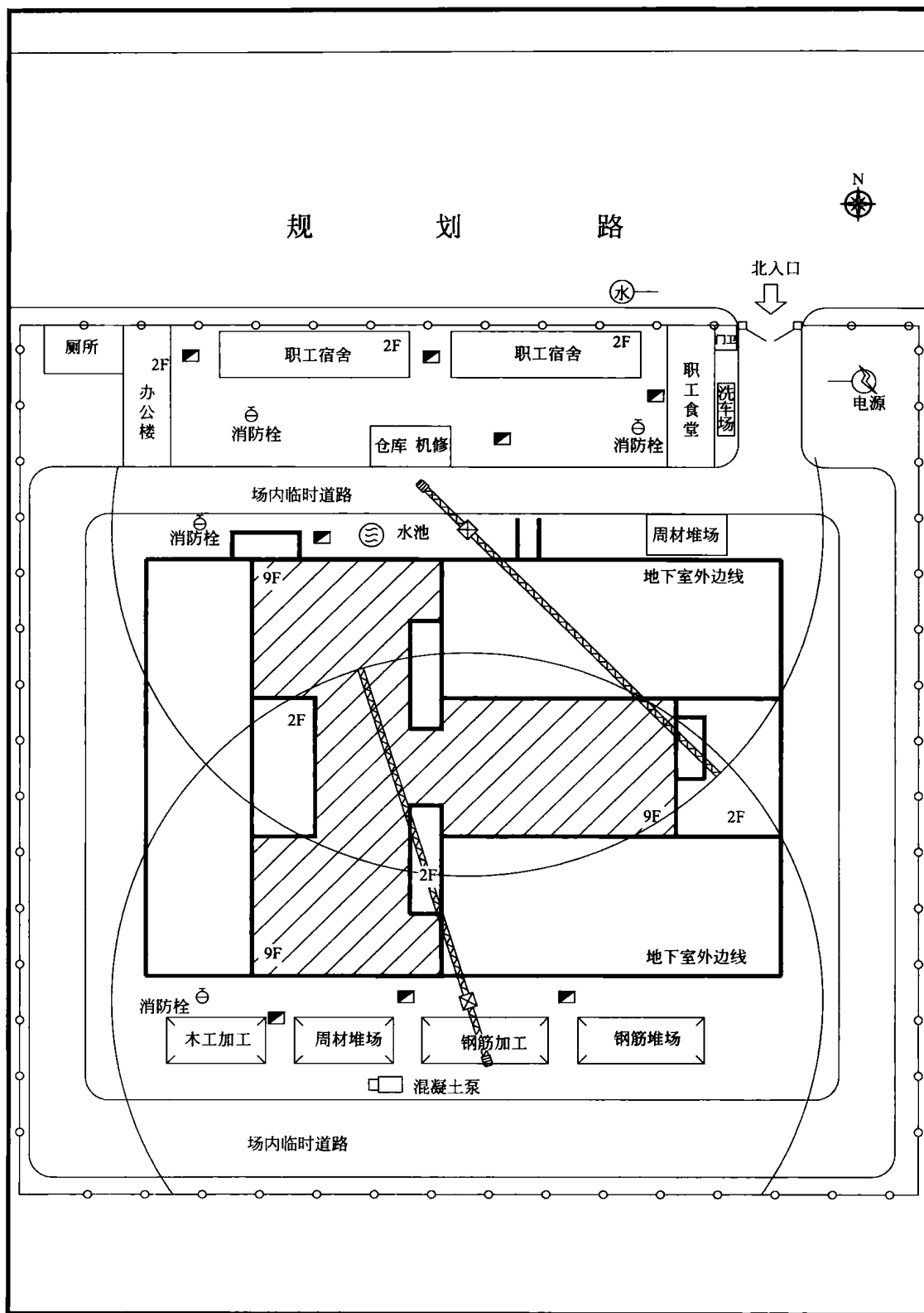


图 1-1 某项目基础阶段施工平面布置图



$$770\text{m}^2 \times 30\text{W}/\text{m}^2 + 353\text{m}^2 \times 50\text{W}/\text{m}^2 = 40.75\text{kW}$$

(4) 室外照明用电

高压汞灯 2 套 $3 \times 2 = 6$ (kW)

碘钨灯 5 套 $5 \times 1 = 5$ (kW)

计: 11kW

(5) 施工总用电

施工机械用电量根据式(1-1):

$$S_J = 1.05 \sim 1.0 (K_1 \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \quad (1-1)$$

式中

S_J ——总视在计算负荷或供电设备总需要容量;

P_1 ——电动机额定功率, kW;

P_2 ——电焊机额定功率, kW;

P_3 ——临时建筑用电, kW;

P_4 ——室外照明容量, kW;

$\cos\varphi$ ——用电设备功率因素, 一般建筑工地取 0.75;

K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 ——需要系数参见表 1-2。

表 1-2 需要系数 K 值

用电设备	数量	需要系数		备注
		K	数值	
一般电动机	3~10 台	K_1	0.7	为使计算结果接近实际,各需要系数应根据不同工作性质分类选取
	11~30 台		0.6	
	30 台以上		0.5	
加工厂动力设备			0.5	
电焊机	3~10 台	K_2	0.6	
	10 台以上		0.5	
临时建筑用电		K_3	0.35~0.8	
室外照明		K_4	1.0	

则:

$$\begin{aligned} S_J &= 1.05 \sim 1.0 (K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \\ &= 1.05 (0.6 \times 279 / 0.75 + 0.6 \times 112 + 0.6 \times 40.75 + 1 \times 11) \\ &= 342.14 \text{ (kW)} \end{aligned}$$

1.3.2 变压器容量计算

需要变压器的容量,可按式(1-2) 计算:

$$P_0 = 1.05 \times S_J / \cos\varphi = 1.4 S_J \quad (1-2)$$

式中 P_0 ——变压器容量, kW;

1.05——功率损失系数。

所以变压器容量为:

$$P_0 = 1.4 S_J = 1.4 \times 342.14 = 479 \text{ (kW)}$$

所以,该施工项目需要变压器容量要大于 479kW 才能满足施工要求,选用型号为 SL₇-500/10 的变压器额定容量为 500kW>479kW,同时现场备用一台容量为 500kW 的发电机。



1.3.3 临时配电计算及布置

根据现场施工机械配备情况确定,本工程拟用电负荷为 500kW。施工现场根据三相五线制(TN-S)平衡布线原则,分三个回路布置。

三相五线制低压线路上的电流可按式(1-3)计算:

$$I_i = \frac{1000P}{\sqrt{3} \times U_i \times \cos\varphi} = 2P \quad (1-3)$$

式中 P ——用电量, kW;

I_i ——线路工作电流值, A;

U_i ——线路工作电压值, V, 三相五线制低压时, $U_i = 380V$;

$\cos\varphi$ ——用电设备功率因素, 一般建筑工地取 0.75。

第一回路供电范围:办公区,用电负荷为 $0.6 \times 40.75kW = 24.45kW$ 。

则:

$$I_i = 2P = 48.9A$$

所以,选择导线为: $BV3 \times 6mm^2 + BV2 \times 4mm^2$, 允许电流为 $55A > 48.9A$ 。

第二回路供电范围:塔吊、施工电梯等。用电设备有:

塔吊 2 台 $45 \times 2 = 90$ (kW)

施工电梯 1 台 15kW

砂浆搅拌机 1 台 2.2kW

混凝土振动器 20 套 $1 \times 4 = 4$ (kW) (正常使用 4 根)

振动打夯机 1 台 3kW

电渣压力焊 2 套 $63 \times 2 = 126$ (kW)

计: 237kW

用电负荷为 $0.6 \times 237kW / 0.75 = 189.6kW$, 则:

$$I_i = 2P = 379.2A$$

所以,选择导线为: $BX3 \times 120mm^2 + BX2 \times 70mm^2$, 允许电流为 $400A > 379.2A$ 。

第三回路供电范围:钢筋、木工加工房和室外照明。用电设备有:钢筋切断机 1 台 2.2kW, 钢筋调直机 1 台 2.2kW, 钢筋弯曲机 2 台 $2.2 \times 2 = 4.4$ (kW), 直螺纹套丝机 1 台 4kW, 木工机械 1 套 26kW, 计 38.8kW。

电焊机 4 台 $3 \times 4 = 12kW$, 钢筋对焊机 1 台 100kW, 计 112kW。

高压汞灯 2 套 $3 \times 2 = 6kW$, 碘钨灯 5 套 $5 \times 1 = 5kW$, 计 11kW。

用电负荷为 $0.6 \times 38.8 / 0.75 + 0.6 \times 112 + 1 \times 11 = 109.24$ (kW)。

则:

$$I_i = 2P = 218.48A$$

所以,选择导线为: $BX3 \times 50mm^2 + BX2 \times 25mm^2$, 允许电流为 $230A > 218.48A$ 。

设施工总配电柜 1 个, 设 8 个二级配电柜, 多个小配电箱, 电线采用外包 PVC 管, 三相五线制。临时配电总平面布置图见图 1-2。

1.4 施工临时用水计算和布置

1.4.1 用水量计算

(1) 现场施工用水量

可按式(1-4)计算:

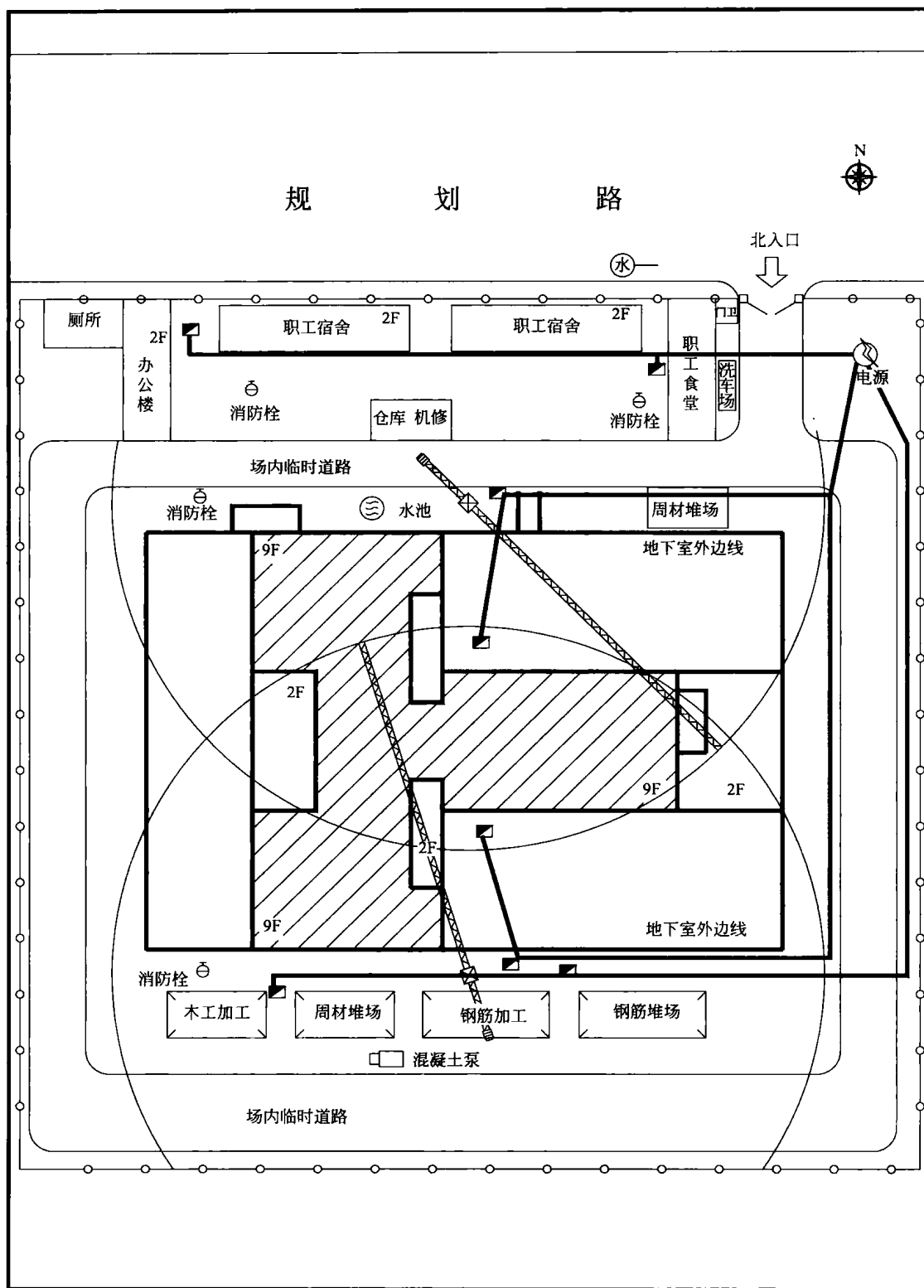


图 1-2 临时配电总平面布置图



$$q_1=K_1 \sum \frac{Q_1 N_1}{T_1 t} \cdot \frac{K_2}{8 \times 3600}$$

(1-4)

式中 q_1 ——施工用水量，L/s；
 K_1 ——未预计的施工用水系数，一般取 1.05~1.15；
 Q_1 ——年（季）度工程量（以实物计量单位表示）；
 N_1 ——施工用水定额（表 1-3）；
 T_1 ——年（季）度有效作业日，d；
 t ——每天工作班数，班；
 K_2 ——用水不均衡系数（表 1-4）。

表 1-3 施工用水参考定额

序号	用水对象	单位	耗水量(N_1)	备注
1	浇筑混凝土全部用水	L/ m^3	1700~2400	
2	搅拌普通混凝土	L/ m^3	250	
3	搅拌轻质混凝土	L/ m^3	300~350	
4	搅拌泡沫混凝土	L/ m^3	300~400	
5	搅拌热混凝土	L/ m^3	300~350	
6	混凝土养护(自然养护)	L/ m^3	200~400	
7	混凝土养护(蒸汽养护)	L/ m^3	500~700	
8	冲洗模板	L/ m^2	5	
9	搅拌机清洗	L/台班	600	
10	人工冲洗石子	L/ m^3	1000	当含泥量大于 2%小于 3%时
11	机械冲洗石子	L/ m^3	600	
12	洗砂	L/ m^3	1000	
13	砌砖工程全部用水	L/ m^3	150~250	
14	砌石工程全部用水	L/ m^3	50~80	
15	抹灰工程全部用水	L/ m^2	30	
16	耐火砖砌体工程	L/ m^3	100~150	包括砂浆搅拌
17	浇砖	L/千块	200~250	
18	浇硅酸盐砌块	L/ m^3	300~350	
19	抹面	L/ m^2	4~6	不包括调制用水
20	楼地面	L/ m^2	190	主要是找平层
21	搅拌砂浆	L/ m^3	300	
22	石灰消化	L/t	3000	
23	上水管道工程	L/m	98	
24	下水管道工程	L/m	1130	
25	工业管道工程	L/m	35	

表 1-4 施工用水不均衡系数

编号	用水名称	系数
K_2	现场施工用水	1.5
	附属生产企业用水	1.25
K_3	施工机械、运输机械	2.00
	动力设备	1.05~1.10
K_4	施工现场生活用水	1.30~1.50
K_5	生活区生活用水	2.00~2.50



本工程中, K_1 取 1.15; Q_1/T_1 为每日工程量, 按高峰期去按浇筑混凝土 380m^3 考虑; N_1 查施工用水参考定额, 取混凝土养护用水 $400\text{L}/\text{m}^3$; K_2 取 1.5; t 取 1, 每日一班。

故:

$$q_1 = K_1 \sum \frac{Q_1 \times N_1}{T_1 \times t} \times \frac{K_2}{8 \times 3600} = 1.15 \times 380 \times 400 \times 1.5 / (8 \times 3600) \\ = 9.10 \text{ (L/s)}$$

(2) 施工机械用水量

可按式(1-5) 计算:

$$q_2 = K_1 \sum Q_2 N_2 \frac{K_3}{8 \times 3600} \quad (1-5)$$

式中 q_2 ——机械用水量, L/s;

K_1 ——未预计施工用水系数, 一般取 1.05~1.15;

Q_2 ——同一种机械台数, 台;

N_2 ——施工机械台班用水定额, 参考表 1-5 中的数据换算求得;

K_3 ——施工机械用水不均衡系数(表 1-4)。

表 1-5 机械台班用水参考定额

序号	用水机械名称	单位	耗水量/L	备注
1	内燃挖土机	$\text{m}^3 \cdot \text{台班}$	200~300	以斗容量(m^3)计
2	内燃起重机	$\text{t} \cdot \text{台班}$	15~18	以起重机吨数计
3	蒸汽起重机	$\text{t} \cdot \text{台班}$	300~400	以起重机吨数计
4	蒸汽打桩机	$\text{t} \cdot \text{台班}$	1000~1200	以锤重吨数计
5	内燃压路机	$\text{t} \cdot \text{台班}$	15~18	以压路机吨数计
6	蒸汽压路机	$\text{t} \cdot \text{台班}$	100~150	以压路机吨数计
7	拖拉机	台·昼夜	200~300	
8	汽车	台·昼夜	400~700	
9	标准轨蒸汽机车	台·昼夜	10000~20000	
10	空压机	$(\text{m}^3/\text{min}) \cdot \text{台班}$	40~80	以空压机单位容量计
11	内燃机动力装置(直流水)	马力·台班	120~300	
12	内燃机动力装置(循环水)	马力·台班	25~40	
13	锅炉	$\text{t} \cdot \text{h}$	1050	以小时蒸发量计
14	点焊机 25 型	台·h	100	
	50 型	台·h	150~200	
	75 型	台·h	250~300	
15	对焊机	台·h	300	
16	冷拔机	台·h	300	
17	凿岩机型 01-30/01-38	台·min	3~8	
	YQ-100 型	台·min	8~12	
18	木工厂	台班	20~25	
19	锻工房	炉·台班	40~50	以烘炉数计

本工程除拌制和浇筑混凝土以外, 其余施工机械用水量很小, 故不考虑 q_2 用水量。

(3) 施工现场生活用水量

可按式(1-6) 计算:

$$q_3 = \frac{P_1 \times N_3 \times K_4}{t \times 8 \times 3600} \quad (1-6)$$

式中 q_3 ——施工现场生活用水量, L/s;

P_1 ——施工现场高峰昼夜人数, 人;



N_3 ——施工现场生活用水定额 [一般为 20~60L/(人·班), 主要需视当地气候而定];

K_4 ——施工现场用水不均衡系数 (表 1-4);

t ——每天工作班数, 班。

本工程施工高峰人数 P_1 取 200 人; 生活用水定额 N_3 取 40L/(人·日); 用水不均衡系数 $K_4=1.4$; 每天工作班 t 取 1。

故:

$$q_3 = \frac{P_1 \times N_3 \times K_4}{t \times 8 \times 3600} = 200 \times 40 \times 1.4 / (1 \times 8 \times 3600) \\ = 0.389 \text{ (L/s)}$$

(4) 生活区生活用水量

可按式(1-7) 计算:

$$q_4 = \frac{P_2 \times N_4 \times K_5}{24 \times 3600} \quad (1-7)$$

式中 q_4 ——生活区生活用水, L/s;

P_2 ——生活区居民人数, 人;

N_4 ——生活区昼夜全部生活用水定额, 每一居民每昼夜为 100~120L, 随地区和有无室内卫生设备而变化; 各分项生活用水参考定额见表 1-6;

K_5 ——生活区用水不均衡系数见表 1-4。

表 1-6 分项生活用水参考定额

序号	用水对象	单位	耗水量
1	生活用水(盥洗、饮用)	L/(人·日)	20~40
2	食堂	L/(人·次)	10~20
3	浴室(淋浴)	L/(人·次)	40~60
4	淋浴带大池	L/(人·次)	50~60
5	洗衣房	L/kg 干衣	40~60
6	理发室	L/(人·次)	10~25
7	学校	L/(学生·日)	10~30
8	幼儿园托儿所	L/(儿童·日)	75~100
9	病院	L/(病床·日)	100~150

本工程生活区人数 P_2 为 220 人, 生活区昼夜全部生活用水定额 N_4 取 110L, K_5 取 2.2。

故:

$$q_4 = \frac{P_2 \times N_4 \times K_5}{24 \times 3600} = 220 \times 110 \times 2.2 / (24 \times 3600) = 0.62 \text{ (L/s)}$$

(5) 消防用水量 (q_5)

见表 1-7。

本项目施工现场面积 $13000\text{m}^2 < 25\text{ha}$, 故查表 1-7 取 $q_5=10\text{L/s}$ 。

(6) 总用水量 (Q) 计算

当 $(q_1 + q_2 + q_3 + q_4) \leq q_5$ 时, 则 $Q = q_5 + (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) / 2$

当 $(q_1 + q_2 + q_3 + q_4) > q_5$ 时, 则 $Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$

当工地面积小于 5ha 而且 $(q_1 + q_2 + q_3 + q_4) < q_5$ 时, 则 $Q = q_5$, 最后计算出的总用量, 还应增加 10%, 以补偿不可避免的水管漏水损失。



表 1-7 消防用水量

序号	用水名称	火灾同时发生次数	单位	用水量
1	居民区消防用水			
	5000 人以内	一次	L/s	10
	10000 人以内	二次	L/s	10~15
	25000 人以内	二次	L/s	15~20
2	施工现场消防用水			
	施工现场在 25ha 内	一次	L/s	10~15
	每增加 25ha	一次	L/s	5

注: 1ha=10000m²。

因:

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 9.10 + 0 + 0.389 + 0.62 = 10.109 \text{ (L/s)} > q_5 = 10 \text{ L/s}$$

故:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 10.109 \text{ L/s}$$

1.4.2 临时上水管径计算

临时上水管径计算按式(1-8) 计算。

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \times v \times 1000}} \quad (1-8)$$

式中 d ——配水管直径, m;

Q ——耗水量, L/s;

v ——管网中水流速度, m/s。

临时水管经济流速参见表 1-8。

表 1-8 临时水管经济流速参考

管径	流速/(m/s)	
	正常时间	消防时间
$d < 0.1 \text{ m}$	0.5~1.2	—
$d = 0.1 \sim 0.3 \text{ m}$	1.0~1.6	2.5~3.0
$d > 0.3 \text{ m}$	1.5~2.5	2.5~3.0

本工程 Q 为 10.109L/s, 查表 1-8, v 取 1.3。

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10.109}{3.14 \times 1.3 \times 1000}} = 0.0995 \text{ (m)} = 99.5 \text{ (mm)}$$

根据计算得知, 临时上水 DN100 能满足施工要求。

1.4.3 临时供水及消防布置

(1) 施工现场临时供水

沿基坑外侧敷设一根 DN100 供水干管, 使现场实现环网供水, 如图 1-3 所示。利用场内给水管网压力直接给水, 主要供给地下施工区和首层的消防及生产用水, 以及场区的生活用水。

(2) 现场消防供水

在施工现场北侧设置临时水池, 水源包括场内市政给水、地下降水、雨水等, 蓄水量中包括 20min 的消防用水量 (12m³), 并设置消防泵, 其流量 $\geq 10 \text{ L/s}$, 其扬程满足最高消火栓的消防要求。