

电 气 专业计算书

工程名称： 乌苏市2020年老旧小区改造（水利局家属院等18个小区）内配套基础设施建设项目

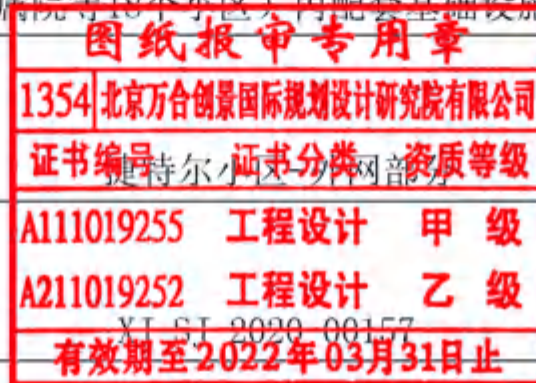
项 目：

工 号：

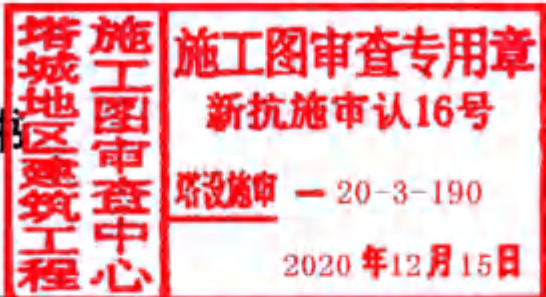
设 计：

校 对：

审 核：



2020 年 10 月



1、电缆分接箱 AP1 用电负荷计算书

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019:

参考手册:《工业与民用配电设计手册》第四版:

用电设备组名称	总功率	需要系数	功率因数	额定电压	设备相序	视在功率	有功功率	无功功率	计算电流
1N1	60	0.80	0.85	380	三相	56.47	48.00	29.75	85.80
1N2	96	0.80	0.85	380	三相	90.35	76.80	47.60	137.28
1N3	48	0.9	0.85	380	三相	50.82	43.20	26.77	77.22
1N4	144	0.65	0.85	380	三相	110.12	93.60	58.01	167.31
1N5	40	0.80	0.85	380	三相	37.65	32.00	19.83	57.20
1N6	144	0.80	0.85	380	三相	135.53	115.20	71.39	205.92
1N7	15	0.80	0.85	380	三相	14.12	12.00	7.44	21.45
1N8	144	0.65	0.85	380	三相	110.12	93.60	58.01	167.31
1N9	96	0.80	0.85	380	三相	90.35	76.80	47.60	137.28
1N10	96	0.80	0.85	380	三相	90.35	76.80	47.60	137.28
1N11	2	1	0.85	220	L1 相	2.35	2.00	1.24	10.70
1N12	15	1	0.85	380	三相	17.65	15.00	9.30	26.81
1N13	8	1	0.85	380	三相	9.41	8.00	4.96	14.30
1N14	1	1	0.85	220	L2 相	1.18	1.00	0.62	5.35

负荷:

【计算公式】:

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$

$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi)$$

$$S_{js} = \sqrt{(P_{js} * P_{js} + Q_{js} * Q_{js})}$$

$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$

【输出参数】:

进线相序 : 三相

有功功率 P_{js} : 302.58

无功功率 Q_{js} : 190.06

视在功率 S_{js} : 360.80

有功同时系数 k_p : 0.44

无功同时系数 k_q : 0.44

计算电流 I_{js} : 540.90

总功率因数: 0.85

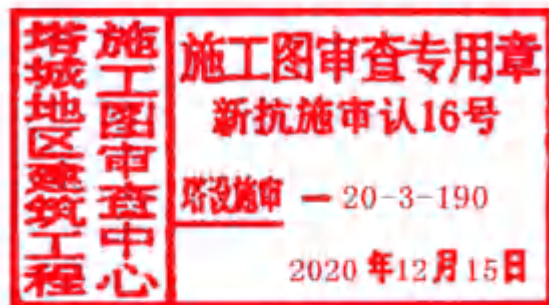
【计算过程(不计入补偿容量)】:

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$

$$= 302.58(kW)$$

$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi)$$

$$= 190.06(kvar)$$



$$S_{js} = \sqrt{P_{js}^2 + Q_{js}^2}$$
$$= 360.80(\text{kVA})$$
$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$
$$= 540.90(\text{A})$$

2、箱变 1#用电负荷计算书

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019:
参考手册:《工业与民用配电设计手册》第四版:

用电设备组名称	总功率	需要系数	功率因数	额定电压	设备相序	视在功率	有功功率	无功功率	计算电流
WPI	672.4	0.45	0.85	380	三相	355.98	302.58	187.52	540.85
1W1	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W2	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W3	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W4	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W5	15	1	0.85	380	三相	17.65	15.00	9.30	26.81
1W6	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W7	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W8	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W9	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W10	6	1	0.85	380	三相	7.06	6.00	3.72	10.72
1W11	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W12	64	0.85	0.85	380	三相	64.00	54.40	33.71	97.24
1W13	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
1W14	64	0.85	0.85	380	三相	64.00	54.40	33.71	97.24
1W15	64	0.85	0.85	380	三相	64.00	54.40	33.71	97.24
1W16	64	0.85	0.85	380	三相	64.00	54.40	33.71	97.24
1W17	128	0.7	0.85	380	三相	105.41	89.60	55.53	160.16

变压器 S1 负荷:

【计算公式】:

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$

$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \Phi)$$

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

$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$

【输出参数】:

进线相序: 三相

有功功率 Pjs: 441.23



无功功率 Q_{js} : 214.96
视在功率 S_{js} : 490.81
有功同时系数 k_p : 0.30
无功同时系数 k_q : 0.30
计算电流 I_{js} : 745.71
总功率因数: 0.85
有功负荷系数 α : 0.75
无功负荷系数 β : 0.80
补偿前功率因数 $\cos \phi_1$: 0.83
补偿后功率因数 $\cos \phi_2$: 0.90
计算补偿容量 QC_1 : 58.49(kvar)
实际补偿容量 QC_2 : 189 (kvar)

【计算过程(加入补偿容量)】:

$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$
=441.23(kW)
 $Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi) - QC_1$
=214.96(kvar)
 $S_{js} = \sqrt{(P_{js} * P_{js} + Q_{js} * Q_{js})}$
=490.81(kVA)
 $I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$
=745.71(A)

【补偿容量】:

$\cos \phi_1 = 1 / \sqrt{1 + (\beta * Q_{js} / \alpha * P_{js})^2}$
=0.83
 $\cos \phi_2 = 0.90$
 $QC_1 = \alpha * P_{js} * (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$
=58.49

【变压器容量】:

根据计算, 总负荷 $P_{js} = 441.23\text{kW}$
负荷电流 $I_{js} = 745.71\text{(A)}$
需要的变压器的容量: S (视在功率) $= 1.732 * 0.4 * 745.71 = 516.63\text{kVA}$

变压器长期运行的负荷率不宜超过 85%, 一般控制在 70%~80%, 补偿后功率因数一般能达到 0.95
变压器运行短时的过负荷, 其中干变 120%负荷能运行 1 小时, 油变 130%负荷能运行 2 小时
本次设计变压器选择干式变压器

根据《电力工程设计手册》, 变压器容量应根据计算负荷选择, 对平稳负荷供电的单台变压器, 负荷率一般取 85%左右,

即: $\beta = S / S_e$

式中: S —计算负荷容量 (kVA)

S_e —变压器容量 (kVA)

B—负荷率（通常取 80%~90%）

本次设计考虑小区周边商业用电等不定因素，故变压器负荷率取 85%
故 $S_e = S / \beta = 516.63 / 85\% = 607.80 \text{ kVA}$

变压器选择：SCB13

负荷率：85%

额定容量：630（KVA）

实际补偿容量 $QC2: 630 \text{ kVA} \times 30\% = 189 \text{ (kvar)}$



3、电缆分接箱 AP2 用电负荷计算书

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019:

参考手册：《工业与民用配电设计手册》第四版：

用电设备组名称	总功率	需要系数	功率因数	额定电压	设备相序	视在功率	有功功率	无功功率	计算电流
2N1	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2N2	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2N3	15	1	0.85	380	三相	17.65	15.00	9.30	26.81
2N4	15	0.80	0.85	380	三相	14.12	12.00	7.44	21.45
2N5	200	0.6	0.85	380	三相	141.18	120.00	74.37	214.50
2N6	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2N7	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2N8	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2N9	6	1	0.85	380	三相	7.06	6.00	3.72	10.72

负荷：

【计算公式】：

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$

$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi)$$

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

$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$

【输出参数】：

进线相序：三相

有功功率 P_{js} : 229.05

无功功率 Q_{js} : 141.95

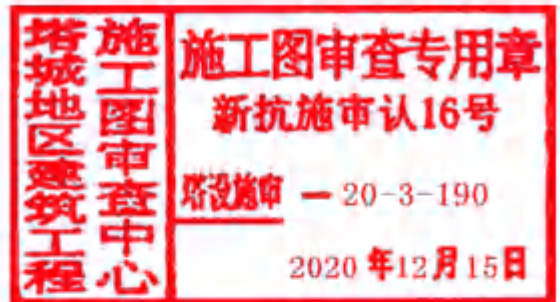
视在功率 S_{js} : 269.47

有功同时系数 k_p : 0.45

无功同时系数 k_p : 0.45

计算电流 I_{js} : 409.46

总功率因数: 0.85



【计算过程(不计入补偿容量)】:

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$
$$= 229.05 (kW)$$
$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi)$$
$$= 141.95 (kvar)$$
$$S_{js} = \sqrt{P_{js}^2 + Q_{js}^2}$$
$$= 269.47 (kVA)$$
$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$
$$= 409.46 (A)$$

4、箱变 2#用电负荷计算书

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019:
参考手册:《工业与民用配电设计手册》第四版:

用电设备组名称	总功率	需要系数	功率因数	额定电压	设备相序	视在功率	有功功率	无功功率	计算电流
WP2	509	0.45	0.85	380	三相	269.47	229.05	141.95	409.42
2W1	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2W2	120.00	0.70	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W3	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2W4	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2W5	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W6	120.00	0.70	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W7	120.00	0.70	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W8	120.00	0.70	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W9	120.00	0.70	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W10	80	0.85	0.85	380	三相	80.00	68.00	42.14	121.55
2W11	120.00	0.70	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W12	120	0.7	0.85	380	三相	98.82	84.00	52.06	150.15
2W13	6	1	0.85	380	三相	7.06	6.00	3.72	10.72
2W14	15	1	0.85	380	三相	17.65	15.00	9.30	26.81
2W15	48	0.9	0.85	380	三相	50.82	43.20	26.77	77.22
2W16	88	0.85	0.85	380	三相	88.00	74.80	46.36	133.70
2W17	15	0.8	0.85	380	三相	14.12	12.00	7.44	21.45

变压器 S1 负荷:

【计算公式】:

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$
$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi)$$



$$S_{js} = \sqrt{(P_{js} * P_{js} + Q_{js} * Q_{js})}$$

$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$

【输出参数】:

进线相序 : 三相

有功功率 P_{js} : 436.94

无功功率 Q_{js} : 207.95

视在功率 S_{js} : 483.90

有功同时系数 k_p : 0.33

无功同时系数 k_p : 0.30

计算电流 I_{js} : 735.20

总功率因数: 0.87

有功负荷系数 α : 0.75

无功负荷系数 β : 0.80

补偿前功率因数 $\cos \phi 1$: 0.86

补偿后功率因数 $\cos \phi 2$: 0.90

计算补偿容量 $QC1$: 38.22(kvar)

实际补偿容量 $QC2$: 189(kvar)

【计算过程(加入补偿容量)】:

$$P_{js} = K_p * \sum (k_d * P_e)$$

$$= 436.94(kW)$$

$$Q_{js} = k_q * \sum (k_d * P_e * \tan \phi) - QC1$$

$$= 207.95(kvar)$$

$$S_{js} = \sqrt{(P_{js} * P_{js} + Q_{js} * Q_{js})}$$

$$= 483.90(kVA)$$

$$I_{js} = S_{js} / (\sqrt{3} * U_r)$$

$$= 735.20(A)$$

【补偿容量】:

$$\cos \phi 1 = 1 / \sqrt{1 + (\beta * Q_{js} / \alpha * P_{js})^2}$$

$$= 0.86$$

$$\cos \phi 2 = 0.90$$

$$QC1 = \alpha * P_{js} * (\tan \phi 1 - \tan \phi 2)$$

$$= 38.22$$

【变压器容量】:

根据计算, 总负荷 $P_{js} = 436.94kW$

负荷电流 $I_{js} = 735.21(A)$

需要的变压器的容量: S (视在功率) $= 1.732 * 0.4 * 735.21 = 509.35kVA$

变压器长期运行的负荷率不宜超过 85%, 一般控制在 70%~80%, 补偿后功率因数一般能达到 0.95

变压器运行短时的过负荷, 其中干变 120%负荷能运行 1 小时, 油变 130%负荷能运行 2 小时

本次设计变压器选择干式变压器



根据《电力工程设计手册》，变压器容量应根据计算负荷选择，且应预留10%~15%裕量，本工程为居民住宅区的单台变压器，负荷率一般取85%左右，

即： $\beta = S/S_e$

式中：S—计算负荷容量（kVA）

S_e —变压器容量（kVA）

β —负荷率（通常取80%~90%）

本次设计考虑小区周边商业用电等不定因素，故变压器负荷率取85%

故 $S_e = S/\beta = 509.35/85\% = 599\text{kVA}$

变压器选择：SCB13

负荷率：85%

额定容量：630（KVA）

实际补偿容量 $QC2: 630\text{kVA} \times 30\% = 189\text{(kvar)}$