



工程编号: 4391-P2022CTXCGYS-D0201

长沙市土地开发建设有限责任公司

施工图设计

长投新成公寓配电工程

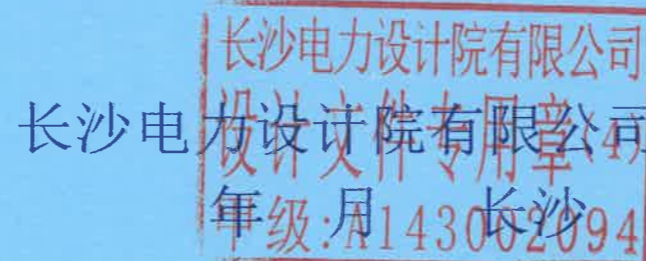
(共二卷, 第二卷第一册)

电气施工图

(总图部分)

(本期总建筑面积: 38177.87 平方米, 规划总容量为: 2000kVA)

(其中变压器容量为: 2*1000kVA)



设计证书：等级：甲级
编号：A143002094

勘测证书：等级：甲级
编号：B143002094

咨询证书：等级：乙级
编号：工咨乙22220100002

目 录

一、工程概况.....	1
二、设计依据.....	1
三、地理位置.....	1
四、小区概况.....	1
五、配电系统规划总体原则.....	2
六、配电系统规划总体原则.....	4
七、长沙市区配电网规划改造技术细则负荷估算.....	4
八、系统接入方式.....	6
九、10KV 网络规划系统方案及低压网络.....	7
十、压降校核.....	7
十一、节能及环保技术措施.....	7
十二、电缆截面选择.....	7
十三、工程项目部分主要设备及材料.....	8
十四、工程造价.....	8
十五、附图表.....	8

一、工程概况

1. 项目名称:

长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓配电工程。

2. 建设规模:

本项目长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓配电工程, 包括 1#楼公寓综合楼以及地下室、门卫房、垃圾站、充电桩用电等。

3. 设计内容: 配电规划总平面图、10kV 系统接线规划

4. 负荷性质: 新建住宅项目

二、设计依据

《城市电力规划规范》GB/T 50293-2014

《声环境质量标准》GB3096-2008

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《配电网规划设计技术导则》DL/T 5729-2016

《配电网规划设计技术导则》Q / GDW10738-2020

《全国民用建筑工程设计技术措施-电气》(2009 版)

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019

《住宅建筑电气设计规范》JGJ242-2011

《长沙城区建筑物配电标准》

《长沙市电网发展规划 2004 年~2020 年》

《长沙市城市居住区供配电设施建设技术导则》DBCJ013-2017

《长沙市住宅区电动汽车充电设施技术导则(试行)》DBCJ017-2017

《长沙市电网发展规划 2004 年~2020 年》

长沙市土地开发建设有限责任公司委托长沙电力设计院有限公司对长投新成公寓配电工程进行配电设计。

长沙市土地开发建设有限责任公司提供的长投新成公寓总平面图及新成公寓修建性详细规划等相关技术资料。

设计任务通知单。

三、地理位置

本工程位于长沙雨花区, 该用地在圭塘街道景程社区万家丽路, 本期建筑面积 38177.87 m², 环境优美, 交通便利, 地理位置优越。

四、小区概况

1. 项目规划总用地面积为 7263.41 m²; 依据政府规划批准, 项目用地为居住用地。长投新成公寓技术经济指标见表一。

长投新成公寓本期技术经济指标 表一

序号	项目名称	单位	数值	备注
1	规划总用地面积	m ²	7263.41	
2	规划净用地面积	m ²	7263.41	
3	总建筑面积	m ²	38177.87	
4	其中	住宅及公寓	m ²	28063.54
		商业面积	m ²	434.15
		幼儿园	m ²	/
5	垃圾站	m ²	33.34	
6	物管社区用房及其他	m ²	490.6	
7	地下室	m ²	9156.24	
8	容积率	-	3.99	
9	建筑密度	%	13.36	
10	绿地率	%	41.5	
11	规划住宅户数	户	942	
	规划商铺户数	户	8	
12	机动车停车位	辆	239	
13	地下车位	辆	209	

五、配电系统规划总体原则

根据长投新成公寓的基本情况及业主提出的要求,以长沙市城市电网规划和初步设计为依据,考虑本项目长远发展,结合项目的管网设计,以经济、合理、分布实施、可操作性强为原则,按照建设规模及负荷计算法,进行电力规划设计。

按照《配电网规划设计技术导则》(Q/GDW10738-2020)相关要求,配电系统总体规划应满足如下原则:

1、供电区域划分表

供电区域划分主要依据规划水平年的负荷密度、行政级别,也可参考经济发达程度、用户重要程度、用电水平、GDP等因素确定,如表所示(表二)。

供电分区划分表

表二

供电区域	A+	A	B	C	D	E
负荷密度 σ (MW/km ²)	$\sigma \geq 30$	$15 \leq \sigma < 30$	$6 \leq \sigma < 15$	$1 \leq \sigma < 6$	$0.1 \leq \sigma < 1$	$\sigma < 0.1$
行政级别	省会城市、计划单列市	市中心区	市中心区	市区或城镇	城镇或农村	农村
	地级市	—	市中心区	市中心区、市区或城镇	市区或城镇	城镇或农村
	县(县级市)	—	—	城镇	城镇	城镇或农村

注:(1)供电区域面积一般不小于5平方公里;

(2)供电区域划分过程中需计算负荷密度时,应扣除110千伏及以上专线负荷,以及高山、戈壁、荒漠、水域、森林等无效供电面积;

(3) 分区尽量与行政区划一致;

(4) 按行政区划和按负荷密度分区的规划标准不一致时, 就高不就低。

2、电网结构

合理的电网结构是满足供电可靠性、提高运行灵活性、降低网络损耗的基础。10kV 配电网目标电网结构推荐如下(表三):

10kV 配电网目标电网结构推荐表

表三

供电区域类型	推荐电网结构
A+类	电缆网: 三双、双环式
	架空网: 多分段适度联络
A类	电缆网: 双环式、单环式
	架空网: 多分段适度联络
B类	架空网: 多分段适度联络
	电缆网: 单环式
C类	架空网: 多分段适度联络
	电缆网: 单环式
D类	架空网: 多分段适度联络、辐射状
E类	架空网: 辐射状

(1) 10kV 线路应依据变电站的位置、负荷密度和运行管理的需要, 分成若干个相对独立的分区。分区应有大致明确的供电范围, 正常运行时一般不交叉、不重叠, 分区的供电范围应随新增加的变电站及负荷的增长而进行

调整。

(2) 对于供电可靠性要求较高的区域, 还应加强中压主干线路之间的联络, 在分区之间构建负荷转移通道。

(3) 10kV 架空线路主干线应根据线路长度和负荷分布情况进行分段(一般不超过 5 段), 并装设分段开关, 重要分支线路首端亦可安装分段开关。

(4) 10kV 电缆线路一般可采用环网结构, 环网单元通过环进环出方式接入主干网。

(5) 10kV 线路供电半径应满足末端电压质量的要求。原则上 A+、A、B 类供电区域供电半径不宜超过 3km; C 类不宜超过 5km; D 类不宜超过 15km。

(6) 应根据城乡规划和电网规划, 预留目标网架的廊道, 以满足配电网发展的需要。

(7) 380/220V 配电网实行分区供电, 应结构简单、安全可靠, 一般采用辐射式结构。

3、设备选型

(1) 配电网设备要实现标准化、序列化, 统一规划区的主干线导线截面不宜超过 3 种。

(2) 设备选型和配置应适应智能配电网的发展要求, 在计划实施配电自动化的规划区域内, 应同步考虑配电自动化的建设需求。

(3) 环网室及其它设备选型

环网室应采用技术先进、维护方便的产品, 开关采用断路器并配置综合自动化保护装置, 能满足配网自动化功能要求, 具有可扩展性, 技术指标符合 25kA/4s 热稳定要求。站内设置免维护蓄电池直流电源装置提供保护及操作电源。

公用变电所 10kV 侧宜采用终端型接线(负荷开关配电操机构), 0.4kV 侧采用单母线 4~8 回出线(供高层住宅时低压侧出线回路数按实际需要确定), 低压出线开关额定电流应 $\geq 400\text{A}$ 。低压主进线开关采用框架开关, 进口元器件, 具有自检自诊断故障分类信息上传功能并取消失压脱扣。

(4) 配电设备、380/220V 线路的具体要求可参考《配电网规划设计技术导则》。

4、用户接入

(1) 用户接入应符合电网规划, 不应影响电网的安全运行及电能质量。

(2) 用户的供电电压等级应根据当地电网条件、最大用电负荷、用户报装容量, 经过技术经济比较后确定。供电电压等级一般可参照确定。供电半径较长、负荷较大的用户, 当电压质量不满足要求时, 应采用高一级电压供电。无 35kV 电压等级的电网, 10kV 电压等级受电变压器容量为 50kVA 至 20MVA。

5、其他方面

电网建设与环境保护协调发展, 符合区域总体规划; 设备噪音应控制在国家标准之内, 电力设施、建筑物与周围环境协调一致。电力设施满足城市消防的需要。

六、配电系统规划总体原则

长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓配电工程项目为高层建筑结构体系, 要求配电系统综合考虑供电模式先进、可靠性高、布局合理、

灵活。

因此配电系统总体规划应满足如下原则:

- 1、有足够的供电容量, 满足小区的发展用电量不断增长的需求。
- 2、接线简洁并具有较高的供电可靠性。
- 3、满足调度、检修和扩建时的灵活性。
- 4、投资最省, 占地面积小, 电能损失少。
- 5、与小区环境协调。

七、长沙市区配电网规划改造技术细则负荷估算

1、 配电容量的配置原则

(1) 需用最高电力负荷 (kW) = 建筑面积 \times 单位面积负荷密度 \times 综合同时率; (单位建筑面积负荷指标法)

(2) 综合同时率是指用电设备考虑需用系数、同时系数后的综合值;

(3) 住宅及配套公建 (不含充电桩) 配电变压器的容量 (kVA) = 需用最高电力负荷 (kW) \times 容载比/功率因数 (其中容载比=1/80%, 取 1.25, 功率因数=0.9);

表 6-1

用电性质 \ 用电指标	单位面积设备容量 (W/ m ²)	综合同时系数	容载比	单位面积容量 (VA/m ²)	取值 (VA/ m ²)
普通住宅 (注 1)	60	0.3~0.4	1.25	25~33.3	30
公寓楼	70	0.35~0.45	1.25	34~43.75	43

普通住宅(注2)	80	0.3~0.36	1.25	33.3~40	—
配套商业用房(注3)	80	0.50~0.68	1.25	55~75	75
配套管理用房(注3)	70	0.4~0.65	1.25	38~63	63
车库(不含充电桩) (注4)	12	0.7	1.25	11.6	11

(注1: 根据地域类别选择综合同时系数; 注2: 洋房、别墅等高档住宅; 注3: 配套用房当采用非电力空调时, 容量指标减半; 注4: 车库采用7kW/个的交流充电桩, 配建标准参照长沙市居住区充电设施设计技术导则(试行)5.2条执行, 充电设备负荷容量、综合同时系数参照长沙市住宅区电动汽车充电设施设计技术导则(试行)6.1条执行, 配电变压器容载比为1.25)

(4) 按照《长沙市住宅区电动汽车充电设施技术导则》(DBCJ017-2017)中第5.2.1条规定: 新建住宅区配建电动汽车充电设施为住户自用, 按建筑配建机动车停车位数量15~30%的配建指标建设实施。即居住区充电桩数量=居住区配置的车位数×15%

负荷计算依照第6.1.2条: 充电设备负荷容量按以下公式计算:

$$S_{js} = K_t \times [K_{x1} \times \sum P_1 \div (\eta_1 \times \cos \Phi_1) + K_{x2} \times \sum P_2 \div (\eta_2 \times \cos \Phi_2)]$$

式中: S_{js} —— 计算容量 (kVA);

$\cos \Phi_n$ —— 各类充电设备的功率因数, 一般>0.95;

η_n —— 各类充电设备的工作效率, 一般取0.92;

$\sum P_n$ —— 各类充电设备的总额定功率, 按7kW交流充电桩、非车载充电机进行负荷分组、分类;

K_{xn} —— 各类充电设备需要系数, 详表6-2;

K_t —— 同时使用系数, 充电桩数量(慢充+快充)5-50个, 取0.9-0.95; 50个以上, 取0.8-0.9。当仅有一类充电设备时, K_t 值为1;

表6-2: 居民自用7kW交流充电桩需要系数(K_n)

充电桩数量(台)	需要系数(K_{x1})	备注
$(n \leq 10)$	0.8~1.0	用于计算供电干线的计算负荷
$(10 < n \leq 30)$	0.7~0.8	
$(30 < n \leq 50)$	0.6~0.7	
$(n > 50)$	0.4~0.6	
$(n \leq 10)$	0.56~0.7	用于计算变压器容量当7kW交流充电桩与其他负荷共用变压器时, 不再考虑充电桩与其他负荷的同时使用系数
$(10 < n \leq 30)$	0.49~0.56	
$(30 < n \leq 50)$	0.42~0.49	
$(n > 50)$	0.28~0.42	

由此可计算充电桩需配电变压器的容量。

(5) 具体数据见附件一《长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓负荷估算表》。

2、配电安装设置情况

配电位置考虑以下几个方面:

- (1) 最大程度深入负荷中心, 以获得最大的经济效益;
- (2) 考虑工程分期建设的兼容性、延续性, 避免重复投资。
- (3) 考虑环境的影响与协调;
- (4) 不考虑设在居民楼内, 消除噪声对住户的影响。

长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓配电工程配电间具体安装位置及供电区域见图“供电区域平面图”。

长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓配电工程总建筑面积38177.87平方米，设置总配电容量为2000kVA，满足规划年限内用电量发展的需求。

3、配电间容量设置情况

配变容量配置及供电区域划分（总容量2000kVA，变压器2台）

根据计算设计配电总容量为2000KVA（2*1000KVA）。新设室内环网室1座，新设室内高配间1座（含变配电室），专用低压配电室1座，均采用配电间形式。其布置位置及供电范围如下：

◇ 变配电室（含公变GB1、GB2，容量2*1000kVA）布置在1#楼地下室负一层，主供1#楼公寓住宅，商业及预留充电桩用电。下设1#专用低压配电室，布置在1#楼地下室负一层，供公寓住宅配套，地下室的公共照明，应急照明，普通动力，消防动力等用电等；

八、系统接入方式

1、电压等级选择

电压等级选择应符合GB 156的规定，长沙市（县）城市配电网电压等级有110kV、35kV、10kV和0.38kV。大公变配电总容量为2000kVA。综合考虑采用10kV电压等级电源接入。

2、10kV接入方式

公变由新设室内高配间供电。公变室内高配间一回电源由110kV体育新城变电站304间隔10KV旭辉雨花郡已设电缆开 π 后经新设室内环网室S1电缆供电。新设公变室内高配间一座；一回电源由110kV体育新城变电站364间隔10KV海绵线电缆开 π 后经新设室内环网室S2电缆供电。新设室内环网室2座，新设室内高配间1座，信通工程同步实施。

备注：体育新城变电站304间隔10KV已设计一回新设室内环网室S1新出电缆Y-70与10KV鑫亿II回037#杆经新立电杆连接，鑫亿II回036#杆隔离开关断开，新立电杆一基，安装分支分路开关一套（供电公司投资）。

九、10KV网络规划系统方案及低压网络

1. 住宅配电（2*1000kVA）采用室内配电间形式，设置在地下一层（须高于百年一遇洪水水位，不应设置在容易积水的低洼区域）。主供居民生活及配套用电（公共照明、应急照明、电梯、消防设施、地库照明、风机及消防动力）等。

低压配电系统采用TN-S接地型式，采用电缆引出；住宅供电电缆长度不超过200m。

进线总屏内安装关口计量总表，并安装信息采集（或控制）终端，户表采用带集抄功能的电子式智能电度表。实现遥测、遥信、遥控。

户表箱集中安装于地下室，必须满足消防要求。建议建设方预留户表箱

安装位置(不应安装在电井内),且表箱相邻位置须预留可靠接地端子盒(接地电阻不大于4欧姆)。户建筑面积超过150m²的配置三相5(60)A电度表,150m²及以下的配置单相5(60)A电度表。

具体见附图01~05“总平面图”和10kV系统接线图”等。

十、压降校核

在假定配电线路沿线路送电方向均匀递减的前提下,铝导线电流密度取值1.6A/mm²,10kV送电距离为5km时,电压降为4%。0.4kV送电距离为0.2km时,电压降为5%,本规划设计采用铜导线,在以上同等条件下,电压降还可以减少30%。

十一、节能及环保技术措施

贯彻国家节能政策,选择节能设备、采取降损措施,合理利用能源。优化网络结构、减少迂回供电,合理选择线路导线截面,合理配置无功补偿设备,有效降低电网损耗。应对噪声、电磁场、废水等污染因素采取必要的防治措施,使其满足国家环境保护要求。变配电站噪声对周围环境的影响必须符合《声环境质量标准》GB3096-2008的规定。

1. 采用低损耗干式变压器,或新型节能变压器;
2. 变电所设集中自动无功自动补偿装置,提高功率因数;
3. 开关柜内采用温湿度控制器,根据环境条件的变化自动投切柜内加热器;

4. 优先选用环保类材料;
5. 变配电站内采用节能型照明灯具、风机和空调等辅助设备;
6. 变配电站优先选用电磁场水平低的电气设备和采用带金属罩壳等屏蔽措施的电气设备,以降低电磁场的影响;
7. 变配电站噪声应从声源上进行控制,宜优先选用低噪声设备;变配电站充分利用建(构)筑物、绿化等减弱噪声的影响。采取消声、隔声、吸声等噪声控制措施,以降低变电站的噪声影响。

十二、电缆截面选择

根据《电力工程电缆设计标准》GB 50217-2018,10kV常用电力电缆允许持续载流量见下表:

10kV三芯电力电缆允许载流量(A) 表六

绝缘类型		钢铠护套		交联聚乙烯			
				无		有	
电缆导体最高工作温度(℃)		65		90			
敷设方式		空气中	直埋	空气中	直埋	空气中	直埋
电 缆 导 体 截 面 (mm ²)	16	47	59	—	—	—	—
	25	63	79	100	90	100	90
	35	77	95	123	110	123	105
	50	92	111	146	125	141	120
	70	118	138	178	152	173	152
	95	143	169	219	182	214	182

绝缘类型	不滴流纸		交联聚乙烯				
钢铠护套			无	有			
电缆导体最高工作温度(°C)	65		90				
敷设方式	空气中	直埋	空气中	直埋	空气中	直埋	
	120	168	196	251	205	246	205
	150	189	220	283	223	278	219
	185	218	246	324	252	320	247
	240	261	290	378	292	373	292
	300	295	325	433	332	428	328
	400	—	—	506	378	501	374
	500	—	—	579	428	574	424
环境温度(°C)	40	25	40	25	40	25	
土壤热阻系数(K·m/W)	—	1.2	—	2.0	—	2.0	

注：1 适用于铝芯电缆，铜芯电缆的允许持续载流量值可乘以 1.29。

十三、工程项目部分主要设备及材料

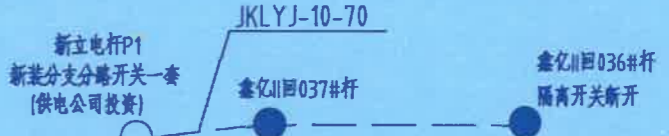
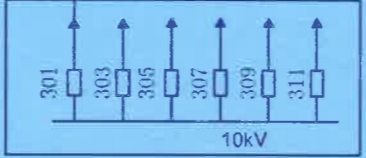
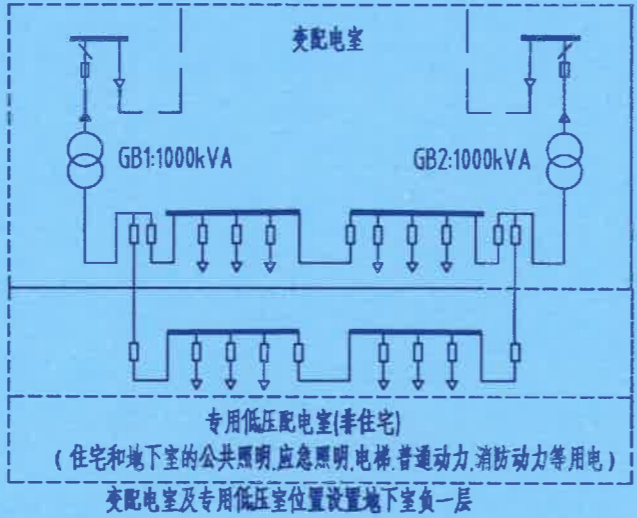
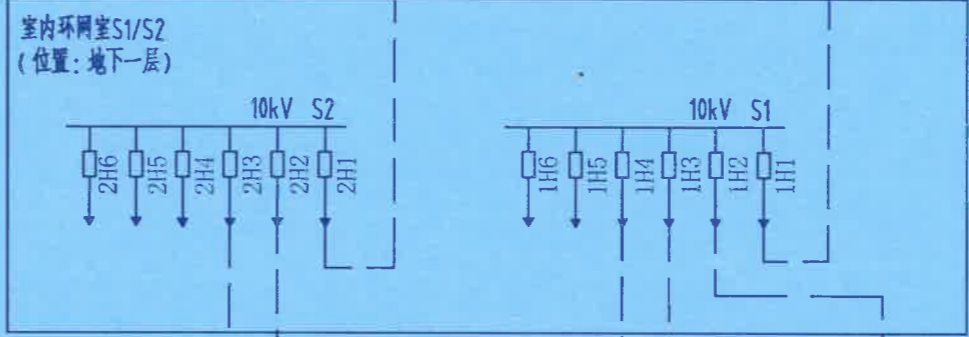
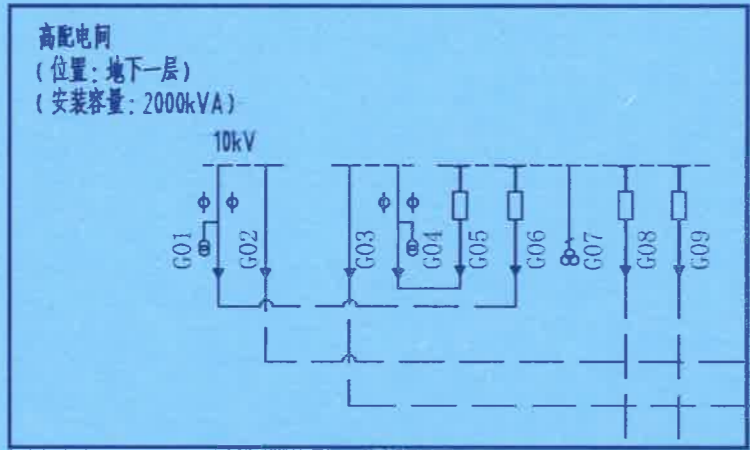
见分册材料表

十四、工程造价

(略)

十五、附图表

1. 长沙市土地开发建设有限责任公司-长投新成公寓配电工程负荷计算表
2. 10kV 网络系统接线图
3. 总平面图
4. 变配电室住宅供电范围总平面图
5. 专用低压配电室住宅供电范围总平面图



旭辉雨花郡开关站

长沙电力设计院有限公司
设计文件专用章(1)
甲级: A143002094

注:
住宅小区新建室高压配电间一座(含变配电室), 为10kV双电源进线, 单母线接线。
总容量2000kVA, 设置变压器2台。变配电室10kV电源由小区室内高压配电间接入。
设置专用低压配电室1座, 由变配电室低压配电柜接电。

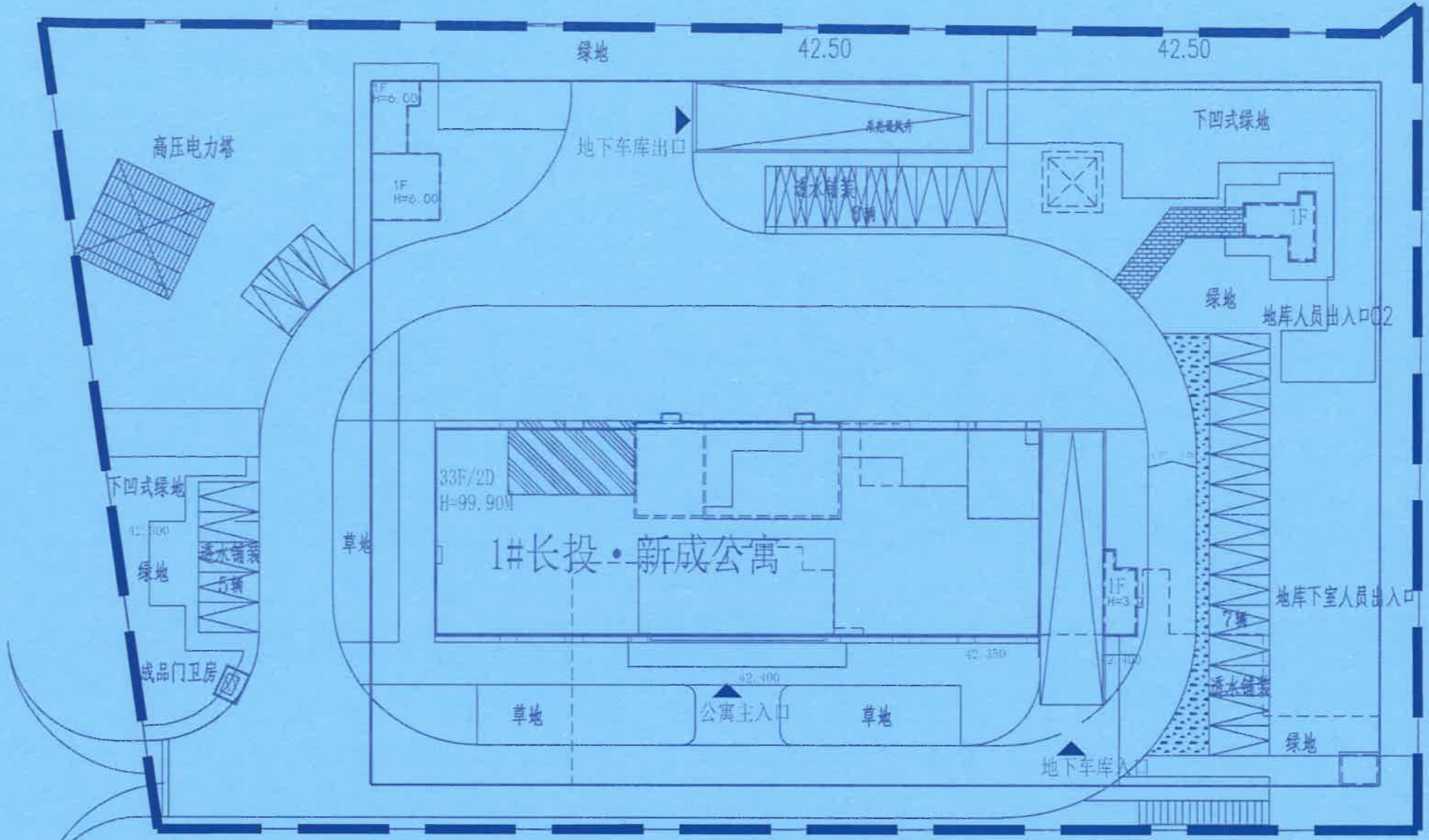
长沙电力设计院有限公司

长沙市土地开发建设有限责任公司
长投新成公寓配电 工程 施工图 设计阶段

批准	李军	设计	张明
审核	刘明	制图	彭光
校核	刘博	比例	
专业	会签	日期	

图号	P2022CTXCGYS-D0201-01
10KV系统接线图	





- 注:
1. 小区配变总容量为2000kVA(2×1000kVA)。
 2. 小区设置室内环网室一座, 室内高配间(含变配电室)1座, 和专用低压配电室1座, 设置在1#栋地下室负一层。

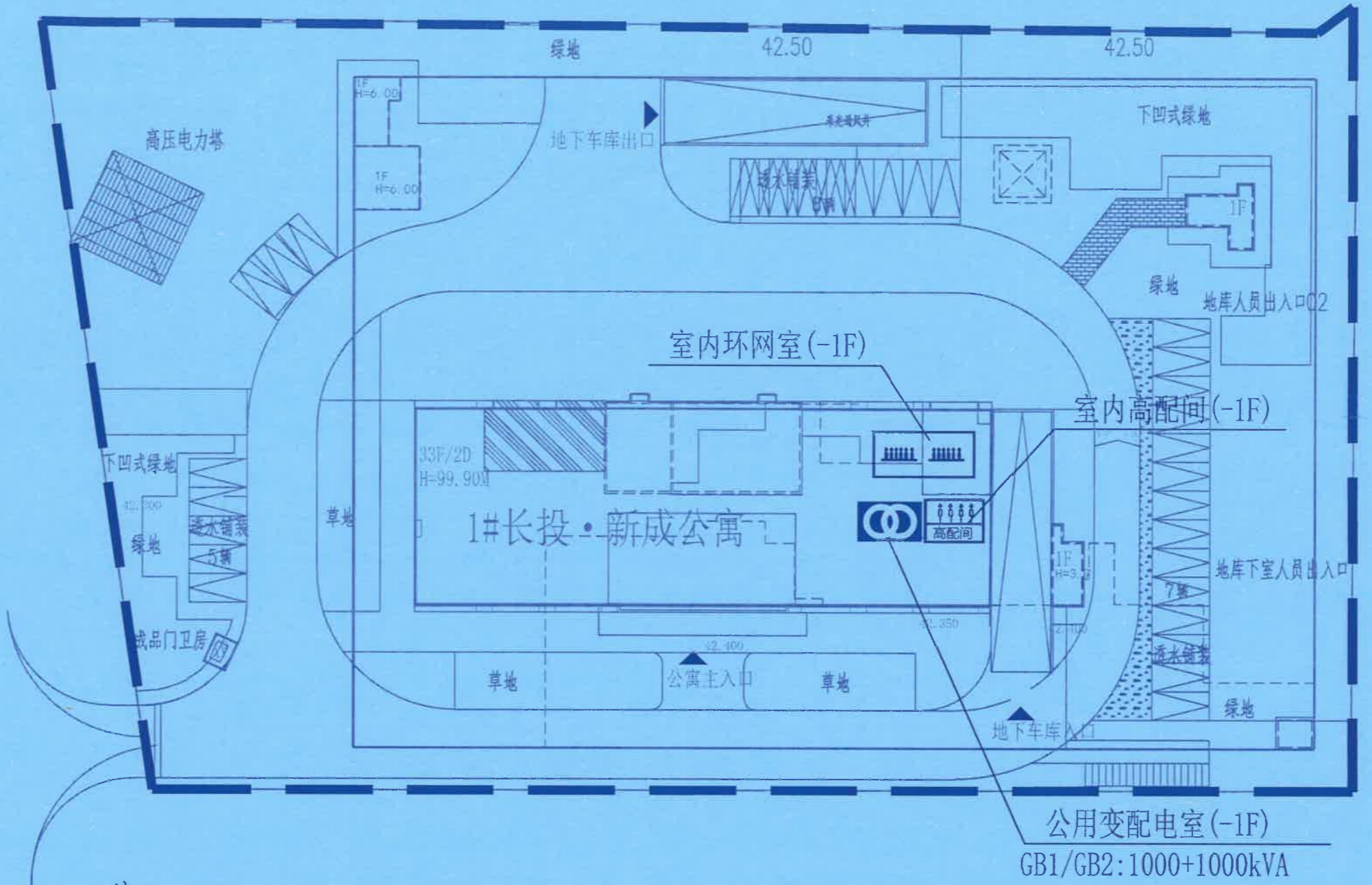
配变编号	变压器容量	公用低压供电范围	专用低压供电范围	住宅户数	商业户数	住宅面积	商业面积	其他面积	地下室面积
GB1/GB2	2000kVA	1#栋住宅和充电桩	1#栋和地下室的公共照明、应急照明、电梯、普通动力、消防动力等用电	942		28163.54m ²	434.15m ²	1523.94m ²	956.24m ²



长沙电力设计院有限公司				长沙市土地开发建设有限责任公司 长投新成公寓配电		工程	施工图	设计阶段
批准	李锐	设计	周明	小区总平面图				
审核	刘德山	制图	彭光					
校核		比例						
专业	会签	日期	刘德	日期	图号	P2022CTXCGYS-D0201-02		



万家丽快速路



图例

公用变配电室



专用低压配电室



10kV公变开关站(室内高配间)



10kV主干线



公用低压供电范围



专用低压供电范围

注:

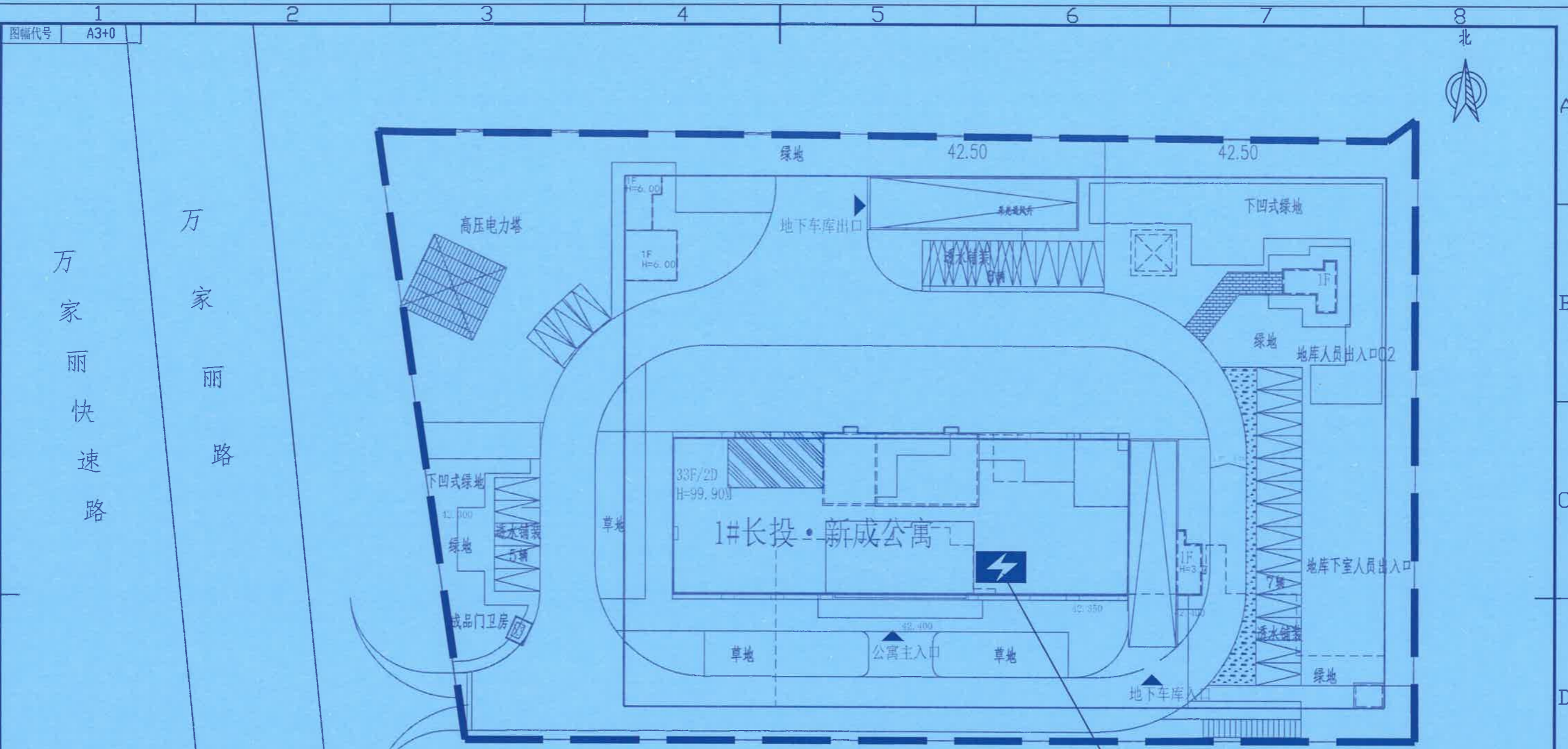
1. 小区配变总容量为2000kVA(2×1000kVA)。
2. 小区设置室内环网室一座，室内高配间(含变配电室)1座，和专用低压配电室1座，设置在1#栋地下室负一层。

配变编号	变压器容量	公用低压供电范围	专用低压供电范围	住宅户数	商业户数	住宅面积	商业面积	其他面积	地下室面积
GB1/GB2	2000kVA	1#栋公寓、底商业和预留充电桩	1#栋和地下室的公共照明、应急照明、电梯、普通动力、消防动力等用电	942	8	28163.54m ²	434.15m ²	1523.94m ²	956.24m ²



长沙电力设计院有限公司				长沙市土地开发建设有限责任公司		工程	施工图	设计阶段
批准	李军	设计	李军	公用低压供电区域平面图				
审核	刘博	制图	刘博					
校核	刘博	比例						
专业	会签	日期	刘博	日期	图号	P2022CTXCGYS-D0201-03		





图例

- 公用变配电室
- 专用低压配电室
- 10kV公变开关站(室内高配间)
- 10kV主干线
- 公用低压供电范围
- 专用低压供电范围

- 注:
1. 小区配变总容量为2000kVA(2×1000kVA)。
 2. 小区设置室内环网室一座,室内高配间(含变配电室)1座,和专用低压配电室1座,设置在1#栋地下室负一层。

配变编号	变压器容量	公用低压供电范围	专用低压供电范围	住宅户数	商业户数	住宅面积	商业面积	其他面积	地下室面积
GB1/GB2	2000kVA	1#栋公寓、底商业和预留充电桩	1#栋和地下室的公共照明、应急照明、电梯、普通动力、消防动力等用电	942	8	28063.54m ²	434.15m ²	1523.94m ²	936.24m ²

长沙电力设计院有限公司 长沙市土地开发建设有限责任公司 长投新成公寓配电

设计文件专用章(1) 甲级: A143002094

工程 施工图 设计阶段

批准	李昆	设计	李昆
审核	刘俊	制图	彭北
校核	刘博	比例	
专业	会签	日期	

图号 P2022CTXCGYS-D0201-04



长沙市土地开发建设有限公司-长投新成公寓负荷估算表

供电区号	栋号	层数	层高(m)	住宅户数	商铺个数	充电桩数	总面积(m ²)	住宅面积(m ²)	商业面积(m ²)	配套管理面积(m ²)	地下室及车库面积(m ²)	用电功率	同时率	容载比	单位面积容量(VA/m ²)	公用低压容(kVA)			专用低压容量(kVA)			容量合计(kVA)	变压器配置(kVA)	备注		
																住宅	商业	充电桩	公用分摊	其他	地下室					
1	1# 商业	1	99.98		8		28497.69	434.15				80	0.68	1.25	75.56			32								
	1# 公寓	2-33		942								70	0.45	1.25	43.75		220									
	物管用房						485.4			485.4		70	0.65	1.25	63.19						30					
	门卫房	1	32.4				5.2			5.2		70	0.65	1.25	63.19											
	垃圾收集站	1					33.34			33.34		70	0.65	1.25	63.19							2				
	地下室						9156.24																			
	充电桩																									
		总计			942	8	32	38177.87	434.15	528.95	9156.24					1.67			1412		358		1770	2000	2000	停车位:309

长沙电力设计有限公司
设计文件专用章(4)
甲级:A143002094

审核: 刘博

校核: 刘博

制表: 刘博