强电设计总说明（二）

8. 接地及电气安全

8.1. 本工程防雷接地、电气安全接地、保护接地等采用共用接地系统。
接地电阻要求不大于1欧姆，否则应增设人工接地装置。

8.2. 本工程配电系统接地型式采用TN-S系统，线缆、母线选五芯电缆/母线。

8.3. 住宅、商铺等非专业人士可操作的配电箱等设备按防电击分类属II类设备，应采用非金属外壳，使人身安全得到保护。

8.4. 强、弱电竖井均均采用40x4热镀锌扁钢带作PE干线，供相关设备接地用。安装位置见竖井大样图。该干线每三层与楼板钢筋连接，且与楼栋的总等电位箱连接。

8.5. 所有电缆桥架采用40x4热镀锌扁钢作接地线，安装详见《14D504》第48页。

8.6. 所有金属线槽需首末两端采用BV-1x6mm^2 多股铜导线连接到最近的PE干线，中间段之间除符合GB50303第12.1.1.3条外均采用BV-1x6mm^{2}多股铜导线跨接。

8.7. 装置内正常不带电部分及装置外可导电部分均应可靠接地。

8.8. 插座的PE端子及所有灯具的金属外壳及金属底座均应与专用的PE导线相连接。

8.9. 变压器中性点应在变电所与接地装置直接连接。

8.10. UPS及EPS的外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并作标识。

8.11.电梯井道内的导轨等金属部件利用井道内敷设的40x4热镀锌扁钢（最高、最低处与接地系统连接）接地。

8.12.总等电位联结：

8.12.1.在电源进线处（低配及无配电室建筑单体进线处）作总等电位联结。

8.12.2.将下列部分互相连接形成MEB:
- 电源进线回路的PE线（PEN线）；
- 接地母排；
- 各类公共设施的金属管道（进出建筑物的金属水管、瓦斯管）；
- 可连接的金属构件、集中采暖和空调管道；
- 电缆的金属外皮（电话、电视等电缆外皮连接需征得其主管部门或管理人员同意）；

做法见《14D504》中第42～43页及相关页次。

8.12.3.总等电位联结端子箱明装，底边距地0.3米。安装在方便建筑物电气管理人员巡视检查的低压配电室内或靠近低压进线的配电室墙外（配电室权属不同时），箱内的总等电位联结端子板（MEB端子板）做法见《15D502》第28～34页相关内容。

表一 总等电位盒

螺栓编号	螺栓用途	线路截面-管径
1	至预埋接地钢板	BV-1x25-PC25
2	至电源进线	BV-1x25-PC25
3	至消防总管	热镀锌-40x4
4	至进水总管	热镀锌-40x4
5	至电井PE干线	BV-1x25-PC25
6	至总进线柜PE干线	BV-1x25
7	至总排水管	热镀锌-40x4
8	至燃气总管*	BV-1x16-PC25
9	至电子信息设备	BV-1x25-PC25
10	备用	

表二 各栋辅助等电位盒

螺栓编号	螺栓用途	线路截面-管径
1	至预埋钢板	BV-1x25
2	至总等电位盒	BV-1x16-PC25
3	至给水总管	BV-1x16-PC25
4	至排水总管	热镀锌-40x4
5	至煤气总管	热镀锌-40x4
6	备用	
7	备用	
8	备用	
9	备用	
10	备用	

8.13.辅助等电位联结：

8.13.1.浴室、厨房辅助等电位联结：

1. 带浴盆或淋浴的浴室、厨房作辅助等电位联结，辅助等电位联结作法见图册《15D502》第18、19页及有关页次。
2. 设置辅助等电位联结端子箱(160x75x50)，内装辅助等电位联结端子板（铜质LEB板），端子箱在卫生间台式洗脸盆/厨房洗菜盆台下墙上暗装，底边距地面装饰完成面0.3米，卫生间无台式洗脸盆时，端子箱在门后墙上暗装，底边距地面装饰完成面0.3米，位置需注意方便检测。
4. 将卫生间内金属材质的给水管、排水管、热水管、浴盆、燃气热水器金属外壳及电源插座PE线等分别用LEB线与LEB端子板相连接。
4. 将厨房内的金属材质的给水管、排水管、热水管、洗菜盆、柜体、操作台、炊具、燃气热水器金属外壳及电源插座PE线等分别用LEB线与LEB端子板相连接。
5. 辅助等电位联结线（LEB线）：采用BVR-1x6mm^{2}导线，PC20暗敷。
6. 用25x4热镀锌扁钢或（ø10）热镀锌圆钢从卫生间地板内钢筋网焊引出一根连接线暗敷至端子箱内与LEB端子板相连接。

8.13.2.游泳池辅助等电位联结：

1. 游泳池应作辅助等电位联结，作法见《15D502》第20页及有关页次，LEB线采用-25x4热镀锌扁钢。
2. 在0区、1区、2区内均应作辅助等电位联结。LEB设在就近管理室内或泳池就近便于检测处，尽量利用泳池及池边下面钢筋，否则按《15D502》第20页方案一处理。

8.13.3.喷水池辅助等电位联结：

1. 喷水池在0区、1区范围内应作辅助等电位联结，作法见图册《15D502》第21页及有关页次，LEB板设在池外进线井内。
2. LEB线采用-25x4热镀锌扁钢。喷水池池边地面下无钢筋时，按《15D502》第20页敷设电位均衡导线。间距0.6米，池边上下左右四个方向作横向连接。

8.13.4.金属门窗、栏杆辅助等电位联结：

1. 建筑物外墙上的金属门窗、栏杆应作辅助等电位联结，作法见《15D503》第26、27页及有关页次，在相关门窗、栏杆对应的楼板圈梁处预留等电位联结预埋件，见《15D503》第29页。

8.13.5.设备房辅助等电位联结：

1. 设备房（水泵房、冷冻机房等）控制室内门就近墙上距地0.3米方便检查维护处安装辅助等电位联结端子箱，与接地网引出的预留接地端子板相连接。
2. 将电气设备的金属外壳、冷冻机、各种水泵泵体、充电桩、进出机房的金属水管等用25x4热镀锌扁钢或BV-16mm^{2}线穿PC20管暗敷与就近的接地干线相连接。
3. 消防控制室、弱电机房、电梯机房等电子设备较多的设备房内以及人防各防护单元，在距地0.3米的墙上设置一个辅助等电位联结端子箱（放射式连接方式。做法参考《15D502》第26、27页有关部分），用BV-1x25mm^{2}导线穿PC25与就近的接地端子板相连接。

8.14.发电机燃油及管道系统采用ø10热镀锌圆钢与接地系统联接防静电，安装详见《14D504》第130页。1立方油箱不能满足发电机备用时间要求时设置室外暗埋油槽或预留加油管到室外地面，详平面图。

8.15.油箱间顶板预埋SC50钢管，管道室外向下作弯头，并安装带阻火器的呼吸阀，将室内挥发的油气体排出室外，防止油气聚集引起火灾或爆炸危险，砌筑300门槛，满铺鹅卵石或黄沙，防止柴油流散。

8.16.漏电保护及漏电火灾监控系统

8.16.1取两级漏电保护：末级插座防漏电保护人身安全及表箱（中间箱/出线端）防电气火灾，两级保护之间考虑动作电流、时间配合。

8.16.2末级照明配电箱（插座箱/配电箱）内的供电给手持式、移动式设备的插座回路断路器选用过电流加漏电（30mA、瞬动）保护断路器。

8.16.3非消防电源回路出线或中间配电箱/末端配电箱、住宅集中电表箱内的进线电源开关处设置500mA或300mA漏电/温度探测火灾监控装置，构成漏电火灾监控系统，详见各配电系统图。漏电火灾监控系统详见火灾自动报警图集。

8.17.电子设备接地采用接地干线引至总等电位连接端子。

8.18.下列部分严禁接地：

1. 采用设置非导电场所保护方式的电气设备外露可导电部分；
2. 采用不接地的等电位联结保护方式的电气设备外露导电部分；
3. 采用电气分隔保护方式的单台电气设备处露可导电部分；
4. 在采用双重绝缘及加强绝缘保护方式中的绝缘外护物里面的外露可导电部分。

9. 建筑物防雷：

9.1 小区内各单体年预计雷击次数如下：

栋号	年预计雷击次数	防雷等级	接闪网格尺寸(m)	相邻引下线间距(m)
1~6	N=0.2254	第三类	≤20x20或24x16	≤25
7~12	N=0.2646	第二类	≤10x10或12x8	≤18
13~17	N=0.2535	第二类	≤10x10或12x8	≤18
18~21	N=0.2217	第三类	≤20x20或24x16	≤25
幼儿园	N=0.2047	第二类	≤10x10或12x8	≤18
社康养老	N=0.1944	第二类	≤10x10或12x8	≤18

9.2 为防直击雷，在塔楼/裙房屋面沿女儿墙、屋面机房及水池天面四周利用ø12热镀锌圆钢/-25x4热镀锌扁钢作接闪带，接闪带安装方式见相关平面图，同时在屋面构成与防雷等级相对应的接闪网格。作法见《15D501》第17~32页。凡突出屋面的金属管道、放散管、风管、烟囱及其它构筑物均采用-25x4热镀锌扁钢与屋面接闪装置相连做防雷处理，镀锌管道的防雷连接采用抱箍式，见《15D501》第41、42页。

9.3 高度超过45m（第二类防雷建筑）/60m（第三类防雷建筑）的建筑物，除屋顶防雷装置满足规定外，尚应符合以下要求：

9.3.1对水平突出外墙的物体，当滚球半径45米（二类）/60米（三类）球体从屋顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到突出外墙的物体时，应采取相应的防雷措施。

9.3.2.高于45m的建筑物，自第xx层起应采取以下防侧击雷和等电位的保护措施：

1. 建筑物内钢构架和钢筋混凝土的钢筋应相互连接。
2. 应利用钢柱或钢筋混凝土柱子内钢筋作为防雷装置引下线；结构圈梁中的钢筋应每3层连成闭合环路作为均压环，并应同防雷装置引下线连接。
3. 应将45米及以上外墙上的栏杆、门窗等较大金属物直接或通过预埋件与防雷装置相连，水平突出的墙体应设置接闪器并与防雷装置相连；
4. 外部金属物，当其最小尺寸符合防雷规范第5.2.7条第2款规定时，可利用其作接闪器，还可利用布置在建筑物垂直边缘处的外部引下线作为接闪器。
5. 符合防雷规范第4.3.5条规定的钢筋混凝土内钢筋和时符合防雷规范第5.3.5条规定的建筑物金属框架，当作为引下线或与引下线连接时，均可利用其作为接闪器。

9.3.3.垂直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端应与防雷装置等电位连接。

9.4 利用标明的柱（墙）内不少于两根ø10或以上的主筋做引下线，可采用箍筋绑扎或焊接连通、螺纹套筒或螺丝扣的机械连接，以结构专业要求为准；接闪器与防雷引下线应采用焊接或卡接器连接；防雷引下线与接地装置应采用焊接或螺栓连接，并联通结构承台内钢筋及桩基，利用建筑物基础钢筋做自然接地体，通过2根ø16钢筋作接地干线与所经过的承台内至少两根对角桩基焊接，要求接地电阻不大于1欧姆。作法见《15D503》P45页。

9.5 在建筑物防雷引下线首层墙柱外侧（基础接地平面图中指定位置）高出地面0.5米处预埋接地引出端子板（平装饰柱面），供测量接地电阻用，作法见《14D504》P38、P39页。另在基础接地平面图中指定位置的墙柱室外地坪下0.8~1米处焊出一根ø16室外1~1.5米供增补接地装置用。

9.6在总等电位联结箱、配变电所（间）、强弱电竖井内、弱电机房、电梯机房、水泵房、空调主机房、电梯井道底部/顶部、人防各防护单元等处（见基础接地平面图）预埋接地端子板。端子板采用焊接连接型或螺栓连接型。具体做法见《15D503》第29页。

9.7所有防雷装置的各种金属构件必须热镀锌(浇灌在混凝土内的除外)，焊接处应做防腐处理。

9.8为防闪电电涌入侵，凡从室外引入的配电线路当全长采用埋地电缆时，在入户处将电缆金属外皮、金属护管均应可靠接地。所有架空/直接埋地的金属管道在进出建筑物处应就近与防雷的接地装置相连。

9.9铝合金玻璃幕墙接地见专业承包商图纸设计。要求幕墙上下两端及每隔20米处预留接地预埋件，水平间隔按承包商要求，预埋件均应与接地系统可靠连接，具体作法见《15D503》P22、23页。本设计仅提供接地预埋件设计，具体位置见有关平面图。

9.10在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连时，应在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设I级试验的电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平应小于等于2.5kV。每一级保护模式的冲击电流值，当无法确定时应取等于或大于12.5kA。

9.11 Dyn11型接线配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时，变压器高压侧装设避雷器，在低压侧的配电屏上，当有线路引出本建筑至其他有独自敷设接地装置的配电装置时，以及在低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处应装设I级试验的电涌保护器，其每一保护模式的冲击电流应大于等于12.5kA；当无线路引出本建筑物时，应在母线上装设II级试验的电涌保护器，其每一保护模式的标称放电电流应大于等于5kA。电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于2.5kV。

9.12屋顶及侧装航空障碍灯防雷作法见《15D501》P43。
擦窗机防雷采用-25x4热镀锌圆钢将导轨与预埋接地端子板及接闪带相连。

9.13 电子信息系统防雷：
根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012中雷电防护等级划分，按雷击风险评估本建筑物的电子信息系统的雷电防护等级为B级。

栋号	建筑物年预计雷击次数N1	建筑物入户设施年预计雷击次数N2	总年预计雷击次数 N=N1+N2	拦截效率E E=1-Nc/N	防护等级
1~6	N1=0.23	N2=1.64	1.87	0.95	B
7~12	N1=0.26	N2=1.64	1.90	0.95	B
13~17	N1=0.25	N2=1.64	1.89	0.95	B
18~21	N2=0.22	N2=1.64	1.86	0.95	B
幼儿园	N2=0.20	N2=1.64	1.84	0.95	B
社康养老	N2=0.19	N2=1.64	1.83	0.95	B

其中Nc=5.8x10^{-1}/C（C值见GB50343-2012中附录A.1.3，深圳地区住宅一般可取6.5）（次/年）（若N<Nc,可不安装雷电防护设施）

9.13.1除中压装置设避雷器外，在变电所低压配电屏上装设浪涌保护器。

9.13.2在消防控制室、各弱电机房等的配电箱内装设浪涌保护器。

序号	配电箱编号	配电箱安装位置	序号	配电箱编号	配电箱安装位置
1	XKAT	消防控制室	7	XDAT	消防电梯机房
2	DHAT	电话机房	8	DAT	普通电梯机房
3	WLAT	网络机房	9	WDAL	屋顶照明箱
4	CMAT	移动机房	10	RXAT	人防信号室
5	CDAT	联通机房	11	1-1(13)AA	低压总进线柜
6	CTAL	有线电视机房	12	WAT/XFAT	生活泵/消防泵房

9.13.3各栋建筑物屋顶的电梯机房配电箱及广告照明、夜景照明的配电箱内装设浪涌保护器。

9.13.4各配电箱浪涌保护器标称放电电流参数值应按GB50343-2012表5.4.3-3选择。

9.13.5电子设备的浪涌保护器根据各设备要求由厂家或弱电专业公司配置。

9.13.6电子信息系统线缆敷设及与其它管线的净距应满足GB50343-2012第5.3.4条要求。

10.电气节能与环保（绿色建筑）：

10.1 主要场所照度、功率密度与显色指数要求：
住本项目内建筑各场所要求如下表（未明确场所按相近功能场所取值）：

房间或场所	照明功率密度（W/m^2）		对应照度值（lx）		显色指数Ra		统一眩光值UGR		照度均匀度U_0	
	标准值	设计值	标准值	设计值	标准值	设计值	标准值	设计值	标准值	设计值
起居室、厨房、卫生间	5	5	100		80	80				
卧 室			75							
餐 厅			150							
小 区 车 库	1.8	0.77~1.6	30	27.5~32.5	60	60	29	29	0.6	0.6
走廊	2	1.35	50	52.8	60	60	25	25	0.4	0.4
电梯前厅	3	2.04	75	80	60	60			0.4	0.4
配电室/发电机房（地面）	6	4.6~6.0	200	186~202.07	80	80	-/25	-/25	0.6	0.6
风机房、空调机房、泵房	3.5	2.3~2.5	100	90.2~99.2	60	60			0.6	0.6
电话站、网络中心、计算站	13.5	11.6~12.2	500	454~473	80	80	19	19	0.6	0.6
幼儿园活动室、音体室等	8	6.1~7.1	300	286~317	80	80	19	19	0.6	0.6
幼儿园办公室、保健室等	8	6.1~7.1	300	273~304	80	80	19	19	0.6	0.6
一般控制室	8	7	300	277	80	80	22	22	0.6	0.6
备用间/储藏室	3.5	3.0~3.5	100	91.5	60	60			0.4	0.4

注：设计中灯具及光源显色指数和眩光值按规范选定。表中/ 后对应高档住宅取值。

10.2主要场所选用灯具的主要参数要求：

场 所:	光源	灯具效率	功耗(W)	光效(lm/W)
车库等:	LED灯	>75%	21W	>80
消控室等:	LED灯	>75%	21W	>80
卫生间:	LED灯	>55%	9W	>80
走廊 :	LED灯	>60%	12/9W	>80
候梯厅:	LED灯	>60%	12/9W	>80
前室:	LED灯	>60%	12/9W	>80

10.3 车库采用细管径LED灯，并细分控制回路，采取隔灯控制。车库和室外环境照明由物业统一管理和控制，其它公共场所的控制采用就地的智能面板的延时等控制，以实现人走灯灭及定时启灭的功能。楼梯前室、楼梯间采用消防控制型节能自熄开关。电子镇流器，减少无功损耗。

10.4住宅、公共场所、设备用房等均采用节能型灯具，所有荧光灯均采用高功率因数的

10.5 室外照明灯具需采取控制射向夜空、住户外窗及溢出场地边界的光束的措施。

10.6.直管型荧光灯具效率不应低于下表值（%）：

灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料） 透明	棱镜	格栅
灯具效率	75	70	55	65

紧凑型荧光灯筒灯灯具效率不应低于下表值（%）：

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格栅
灯具效率	75	70	65

小功率金属卤化物灯筒灯灯具效率不应低于下表值（%）：

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格栅
灯具效率	60	55	50

10.7.高强度气体放电灯灯具效率不应低于下表值（%）：

灯具出光口形式	开敞式	格栅或透光罩
灯具效率	75	60

发光二极管筒灯灯具效能不应低于下表值（%）：

色温	2700K		3000K		4000K	
灯具出光口形式	格栅	保护罩	格栅	保护罩	格栅	保护罩
灯具效能	55	60	60	65	65	70

发光二极管平面灯灯具效能不应低于下表值（%）：

色温	2700K		3000K		4000K	
灯具出光口形式	反射式	直射式	反射式	直射式	反射式	直射式
灯具效能	60	65	65	70	70	75

10.8.设置二氧化碳、一氧化碳浓度探测场所的探测器须与相关场所的送排风机进行联动启停，具体详建筑设备管理系统。

电气 ELECTRICAL | 电话 TELEPHONE | 弱电 SITE PLAN | 总图

建筑 ARCHITECTURE | 结构 STRUCTURE | 给排水 PLUMBING | 暖通 MATERIAL

人防工程设计自审小组专用章

防火设计自审小组专用章

注册章

工程设计出图专用章

平面位置示意图

版本 Revision			
版 本 Rev.	修 订 内 容 Descriptions	修订日期 Date	修订人 By

审 定 Examined	赵伟	赵伟
审 核 Checked	付俊哲	付俊哲
项目负责 Project Principal	张小华, 黄雨明	张小华 黄雨明
专业负责 Special Field in Charge	甘彬	甘彬
校 对 Design Checked	贺雄	贺雄
设 计 Design	甘彬	甘彬
绘 图 Drawn	甘彬	甘彬

建设单位 Client
深圳市地铁集团有限公司

工程名称 Project Title
深铁瑞城（一、二期）

子项名称 Sub-Title
通用图

图纸名称 Drawing title
强电设计总说明（二）

子项号 Sub-title NO.	图号 DWG. NO.	人防图号 Air DEF. DWG. NO.
T	DS-T-002	
图别 DWG. Style	版号 Rev.	日期 Date
电施	A	2021.03.08
工程编号 Design NO. GC160096	比例 Scale 1:100	

CAPOL 華陽國際
深圳市華陽國際工程設計股份有限公司
SHENZHEN CAPOL INTERNATIONAL & ASSOCIATES CO.,LTD.