

# 第一章 总则

## 1.1 评估目的

拟评估的连山农业产业园区一期（稻菜茶省级现代农业产业园）（以下简称“连山农业产业园区一期”）将打造以水稻、蔬菜、茶叶加工为主导产业，兼有商业服务、休闲娱乐、居住等功能的现代化产业园。雷电灾害可能会对园区造成较大影响。区域内基础设施及重点工程设计需考虑工程区域的雷电灾害风险，以保证连山农业产业园区一期安全和适宜的经济指标。根据相关标准、规范，统计分析连山农业产业园区一期雷电防护的关键设计参数，分析雷电灾害出现概率，并提出相关建议，为基础设施和工程可行性研究设计提供参考。结合该区域规划和项目分布，对该区域雷电灾害进行风险分析和评估，为该区域的规划设计和区域内项目的建设运行提供防灾减灾依据。

## 1.2 评估范围

本次连山农业产业园区一期区域雷电灾害风险评估面积为 1.6521 平方公里。

表 1-1 连山农业产业园区一期区域雷电灾害风险评估范围

园（片）区	规划面积（平方公里）
连山农业产业园区一期	1.6521

## 1.3 评估原则

根据本项目实际情况，坚持政策性、针对性、科学性和实用性相结合的原则。

## 1.4 评估依据

**法律法规、政策依据：**

- (1) 《中华人民共和国气象法》
- (2) 《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号）
- (3) 《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11 号）
- (4) 《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》（中国气象局令第 24 号）
- (5) 《广东省气象灾害防御条例》
- (6) 《广东省气象灾害防御重点单位气象安全管理办法》（粤府令第 254 号）
- (7) 《广东省防御雷电灾害管理规定》（粤府令第 284 号）
- (8) 《清远市防御雷电灾害管理规定》（清府〔2022〕59 号）
- (9) 《广东省人民政府关于印发广东省全面开展工程建设项目审批制度改革实施方案的通知》（粤府〔2019〕49 号）
- (10) 《关于印发〈广东省工程建设项目区域评估工作指引〉的函》（粤自然资函〔2019〕1931 号）

(11) 《关于印发〈广东省工程建设项目区域评估操作规程〉的函》(粤自然资函〔2019〕2284号)

**技术标准、规范:**

- (1) 《雷电防护第1部分：总则》(GB/T21714.1-2015)
- (2) 《雷电防护第2部分：风险管理》(GB/T 21714.2-2015)
- (3) 《雷电防护第3部分：建筑物的物理损坏和生命危险》(GB/T 21714.3-2015)
- (4) 《雷电防护第4部分：建筑物内电气和电子系统》(GB/T 21714.4-2015)
- (5) 《风险管理 风险评估技术》(GB/T 27921-2023)
- (6) 《风险管理指南》(GB/T 24353-2022)
- (7) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)
- (8) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343-2012)
- (9) 《接地系统的土壤电阻率、接地阻抗和地面电位测量导则第1部分：常规测量》(GB/T 17949.1-2000)
- (10) 《气象灾害防御重点单位气象安全保障规范》(GB/T 36742-2018)
- (11) 《雷电灾害应急处置规范》(GB/T 34312-2017)
- (12) 《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)
- (13) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
- (14) 《雷电灾害风险评估技术规范》(QX/T 85-2018)

- (15) 《雷电灾害风险区划技术指南》(QX/T 405-2017)
- (16) 《建筑施工现场雷电安全技术规范》(QX/T 246-2014)
- (17)《气象灾害防御第1部分:风险区划》(DB44/T 2139. 1-2018)
- (18)《气象灾害防御第2部分:重点单位管理》(DB44/T 2139. 2-2018)

## 第二章项目概述

### 2.1 项目概况

连山农业产业园区一期位于连山壮族瑶族自治县吉田镇石溪村和高莲村，由南、北两部分组成，东与连南瑶族自治县交界，南临红雅山生态保护区，西至茅田界隧道，北至二广高速，规划范围面积约为1.6521平方公里。规划范围周边交通便利，北部为二广高速，且位于高速出入口旁边；西侧为交通干道，向北连接连山县城，向南连接连山林场；内部有一条东西向的现状道路。

连山农业产业园区一期将打造以水稻、蔬菜、茶叶加工为主导产业，兼有商业服务、休闲娱乐、居住等功能的的现代化产业园。通过构建“一带、五区、多基地”的空间布局，形成“一个稻菜茶产业带、五个产业集群发展区、多个种植加工基地”的发展格局，进一步推动丝苗米产业的扩容提质增效，延伸水稻产业加工生产链条，同时加强本地蔬菜及茶叶产业的标准化发展。建成水稻、蔬菜、茶叶种植基地面积15万亩，同时将带动全县74%以上的新型农业经营主体及近2万户农民参与，园区内农民人均收入增长率将高于全县平均水平的1%，使工业园区成为连山的重要组成部分，成为连山经济发展的重要增长点之一。

产业园的开发建设需要一个相对较长的过程，因此分区分期建设是规划实施的重要措施之一。本次规划中，以项目开发为带动，结合近期建设开发需求，优先保障企业用地，整体分为三期进行建设。

一期（2022-2025）：结合土规建设用地和国土空间规划划定的城镇开发边界，为引进稻菜茶加工制造相关企业提供用地保障。范围内地势平坦，利于开发建设，规划范围面积0.0741平方公里，其中二类工业用地0.0692平方公里，其余为园区道路用地。

二期（2025-2030）：

（1）优化利用范围内保留的农林用地，建设以水稻和蔬菜种植为主的农业种植示范基地和茶叶种植为主的生态茶园。

（2）活化利用现状村庄，结合美丽乡村规划专项资金进行乡村改造，发展乡村旅游业。保留部分水域并对其用地进行优化，结合自然景观建设农家乐、民宿等旅游配套设施。

（3）逐步完善耕地进出平衡、用林手续和建设用地置换调规，为入驻企业扩建提供用地保障。园区建设初成规模，范围内开发基本能保障土方挖补平衡，规划范围面积0.6168平方公里，其中建设用地0.2174平方公里，主要以二类工业用地和村庄建设用地为主；非建设用地0.3994平方公里，主要是农林用地。

三期（2030年以后）：

通过利好政策，吸引更多企业入驻，以入驻企业为中心，逐步向园区四周发展，完善园区产业格局，配套完善的公共设施，形成完整的产业链条。规划范围面积0.9612平方公里，其中建设用地0.7061平方公里，主要以商住混合用地和二类工业用地为主；非建设用地0.2551平方公里，主要是留白用地。

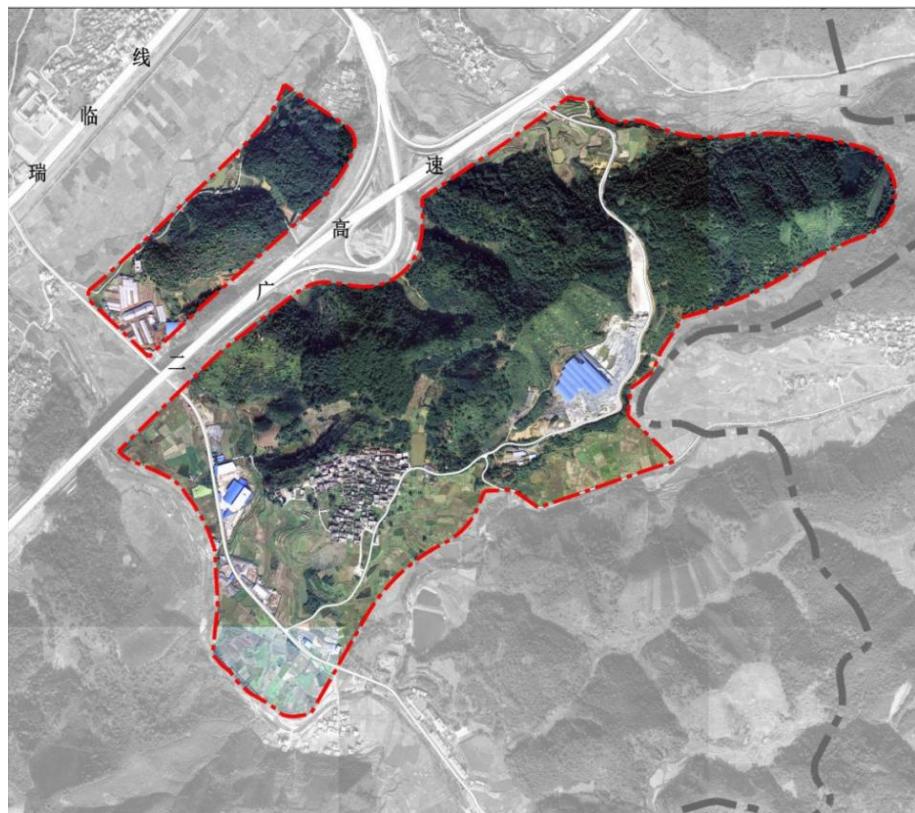


图 2-1 区域雷电灾害风险评估区域范围示意图

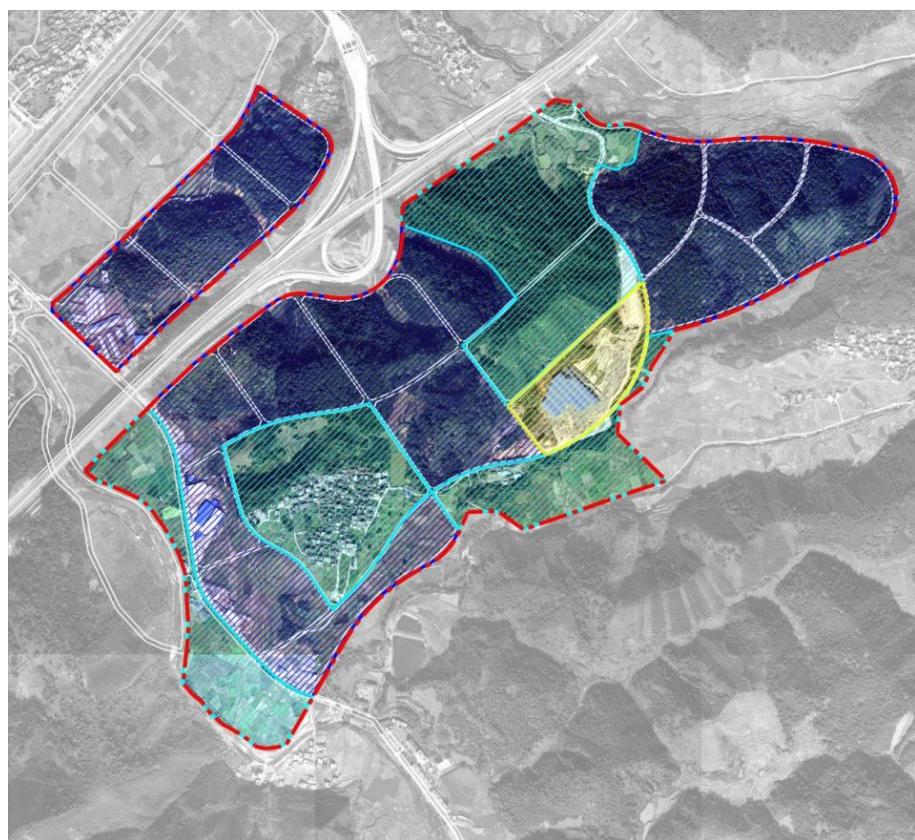


图 2-2 连山农业产业园区一期分期建设规划图

## 2.2 项目地理环境和气候背景

连山壮族瑶族自治县地处广东省西北隅，南岭山脉西南麓，东邻连南瑶族自治县，西接广西壮族自治区贺州市八步区，南毗怀集县，北临湖南省江华瑶族自治县。位于北纬  $24^{\circ} 10' 25'' \sim 24^{\circ} 51' 15''$ ，东经  $111^{\circ} 55' 15'' \sim 112^{\circ} 16' 00''$  之间，总面积 1265 平方千米。吉田镇位于连山壮族瑶族自治县中部，二广高速南北向穿过镇区，本次规划园区位于二广高速吉田镇段两侧，交通便利，投资环境优越。

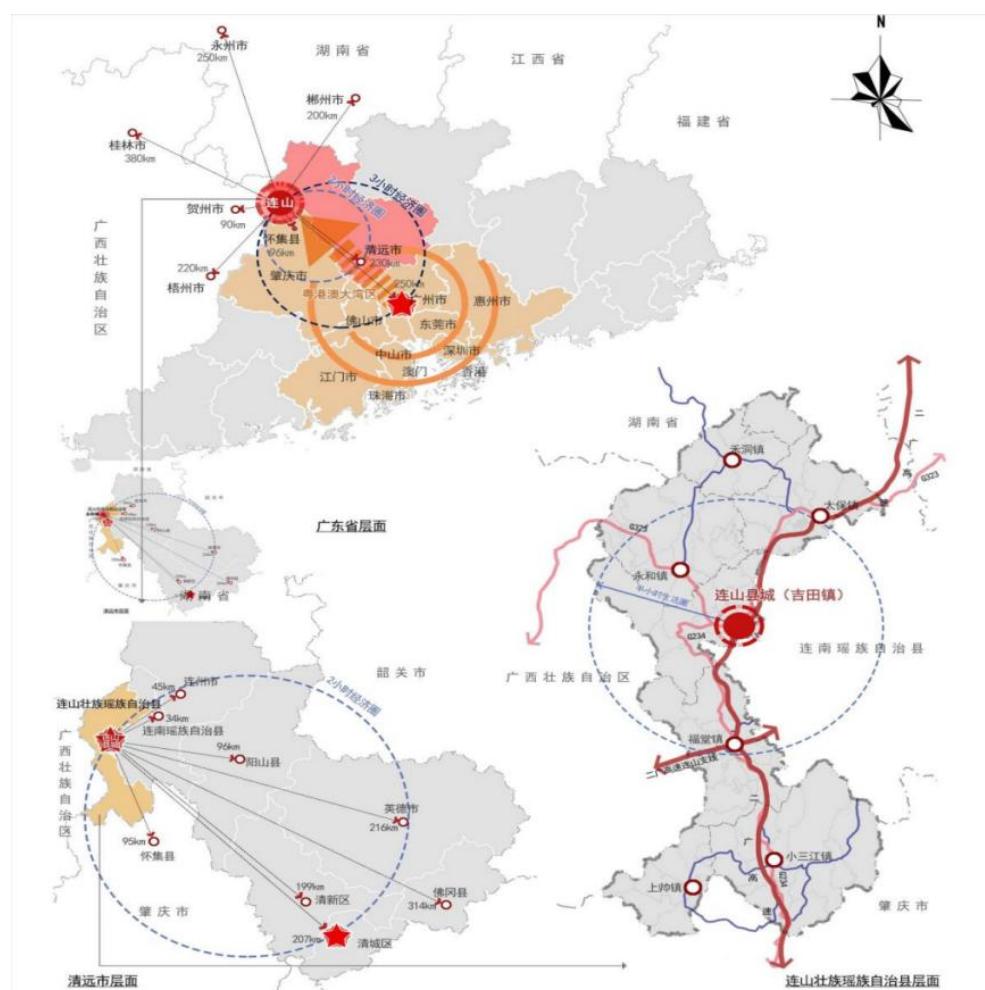


图 2-3 连山农业产业园区一期项目区位图

县境内整体地势是由北向南和由东向西倾斜，地层稳定，水流四方，地形山水交错。地貌可分为中山区（海拔 1000 米以上）、低山区（海拔 500~1000 米）、丘陵区（海拔 500 米以下），以低山、丘陵为主。县境及周边有 49 座海拔 1000 米以上山峰，最高山峰是东北部边缘的大雾山，海拔 1659.3 米。

连山壮族瑶族自治县气候暖和，属中亚热带季风气候区域，热资源丰富，雨量充沛，但降水分配不匀，立体气候明显，具有风和气清的特征。气候变化主要表现为春秋季节过渡快，夏季较冬季长，春季阴冷多雨，夏季炎热多雨，秋季凉爽干燥，冬季寒冷少雨，四季气候分明。按照候均温（5 天平均）小于 10℃ 为冬季，大于 22℃ 为夏季，10℃~22℃ 为春秋季的划分标准：县内春季从 3 月 6 日至 5 月 15 日，历时 71 天；夏季从 5 月 16 日至 9 月 30 日，历时 138 天；秋季从 10 月 1 日至 12 月 10 日，历时 71 天；冬季从 12 月 11 日至 3 月 5 日，历时 85 天。

太阳年总辐射不太丰富，年平均日照时数为 1389.9 小时；年平均蒸发量为 1312.1 毫米，年平均蒸发量同年平均降雨量相比，蒸发量小于降水量；年平均气温为 19℃；年平均相对湿度为 81.7%；年平均霜日为 10.3 天，重霜冻日有结冰现象；年平均有雾日数为 63.6 天；年平均出现雷暴日数 63.7 天；北部禾洞和高寒山区基本每年都有积雪现象。风向季节性变化明显，冬季多吹偏北风，夏季多吹偏南风。

## 第三章至第六章略

# 第七章 区域雷电风险管理措施和建议

据前文列举的现场数据采集、雷电环境分析、历年区域雷电灾害分析和区域雷电灾害风险分析结果，园区项目在规划、设计、建设施工、运营等阶段应采取相应防御和减轻雷电灾害的建议、对策和措施。

本报告分析结论是根据连山农业产业园区一期所处雷电环境、地域特点、区域特点等进行的专项评价，具有很强的针对性，因此本报告区域雷电风险管理措施仅适用于连山农业产业园区一期。

## 7.1 规划阶段

根据评估结论、区域特点和行业敏感性，对处于规划阶段的园区提出合理布局、区域内产业分布和项目选址等建议，对项目施工过程提出相应优化建议。

根据前面分析，连山农业产业园区一期雷电灾害风险等级综合评价属中等风险区，平均地闪密度值为 4.97 次/（ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ），平均电流强度为 34.98kA，区域土壤电阻率分布不均匀，测试的土壤电阻率平均值为 489.9 $\Omega \cdot \text{m}$ 。在较高土壤电阻率的场地，例如在测点 5、测点 6、测点 7 附近不宜设置对接地电阻要求高的场所，如变电站、易燃易爆场所等。为降低防直击雷冲击接地电阻，在建构筑物施工前宜优先采用下列方法：（1）采用多支线外引接地装置，外引长度不应大于有效

长度；（2）接地体埋于较深的低电阻率土壤中。

根据连山农业产业园区一期 2014-2023 年平均地闪密度分布图，园区位于地闪密度中等风险区域，宜建低层、多层建筑，超过 60m 的建筑应做好相应防雷措施。

## 7.2 设计阶段

### 7.2.1 总体要求

根据第五章历年区域雷电灾害分析结论和第六章区域雷电灾害风险评估结论，连山农业产业园区一期的雷电灾害风险评估结果：中等风险区，近年来雷灾类型主要为电气电子设备受损，因此园区内项目进行防雷设计时应适当提高电气电子系统的设计要求。

### 7.2.2 雷电防护等级确定要求

应按照 2014-2023 年共 10 年平均地闪密度进行防雷设计，提高园区雷电灾害防御能力。

表 7-1 连山农业产业园区一期扩充 3km 范围平均地闪密度值

范围	地闪密度值（单位：次/(km <sup>2</sup> • a)）
连山农业产业园区一期	4.97

### 7.2.3 电气系统要求

1、室外低压配电线路应全线采用电缆埋地敷设，如能穿金属管埋地敷设，效果更好。在建筑入户处，应将电缆铠装层与综合接地系统

等电位连接，并在每处电缆井内将电缆金属铠装层接地。

2、除特殊规定外，供电系统中电气装置与设施的外露可导电部分，均应可靠接地。所有用电设备应做保护接地，与综合接地系统的预留端子做可靠电气连接。

3、每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。

4、电源线路浪涌保护器的选择应符合下列规定：

(1) 配电系统中设备的耐冲击电压额定值  $U_w$  可按表 7-2 规定选用。

表 7-2 三相配电系统中各种设备耐冲击过电压额定值  $U_w$

设备位置	电源进线端设备	配电分支线路设备	用电设备	需要保护的电子信息设备
耐冲击过电压类别	IV类	III类	II类	I类
耐冲击过电压额定值	6kV	4kV	2.5kV	1.5kV

(2) 浪涌保护器的最大持续工作电压  $U_c$  不应低于表 7-3 规定的值。

表 7-3 浪涌保护器的最小  $U_c$  值

电涌保护器安装位置	配电网络的系统特征				
	TT 系统	TN-C 系统	TN-S 系统	引出中性线的 IT 系统	无中性线引出的 IT 系统
每一相线与中性线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$1.15U_0$	不适用
每一相线与 PE 线间	$1.15U_0$	不适用	$1.15U_0$	$\sqrt{3}U_0$ <sup>①</sup>	相间电压 <sup>①</sup>
中性线与 PE 线间	$U_0$ <sup>①</sup>	不适用	$U_0$ <sup>①</sup>	$U_0$ <sup>①</sup>	不适用
每一相线与 PEN 线间	不适用	$1.15U_0$	不适用	不适用	不适用

注：1 标有①的值是故障下最坏的情况，所以不需计及 15% 的允许误差。

2  $U_0$  是低压系统相线对中性线的标称电压，即相电压 220V。

3 此表基于按现行国家标准《低压电涌保护器（SPD）第 11 部分：低压电源系统的电涌保护器性能要求和试验方法》GB/T 18802.11-2020 标准做过相关试验的电涌保护器产品。

（3）以累积概率为 1% 的雷电流估算园区建构筑物电源系统雷击过电流，选择电气系统电涌保护器（SPD）通流量。从安全可靠的角度考虑，同时考虑到由感应环路产生的感应电流，可以选择各级 SPD 的通流量预留 1 到 2 倍的安全裕量，同时适当提高第一级 SPD 通流量。

表 7-4 累积概率为 1% 的雷电流幅值表

名称	累积概率为 1% ( $p \geq x$ ) 的雷电流幅值 (kA)
连山农业产业园区一期	116.7kA

（4）进入建筑物的交流供电线路，在线路的总配电箱等 LPZ0<sub>A</sub> 或 LPZ0<sub>B</sub> 与 LPZ1 区交界处，应设置 I 类试验的浪涌保护器或 II 类试验的浪涌保护器作为第一级保护；在配电线路分配电箱、电子设备机房配电箱等后续防护区交界处，可设置 II 类或 III 类试验的浪涌保护器作为后级保护；特殊重要的电子信息设备电源端口可安装 II 类或 III 类试验的浪涌保护器作为精细保护（图 7-1）。使用直流电源的信息设备，视其工作电压要求，宜安装适配的直流电源线路浪涌保护器。

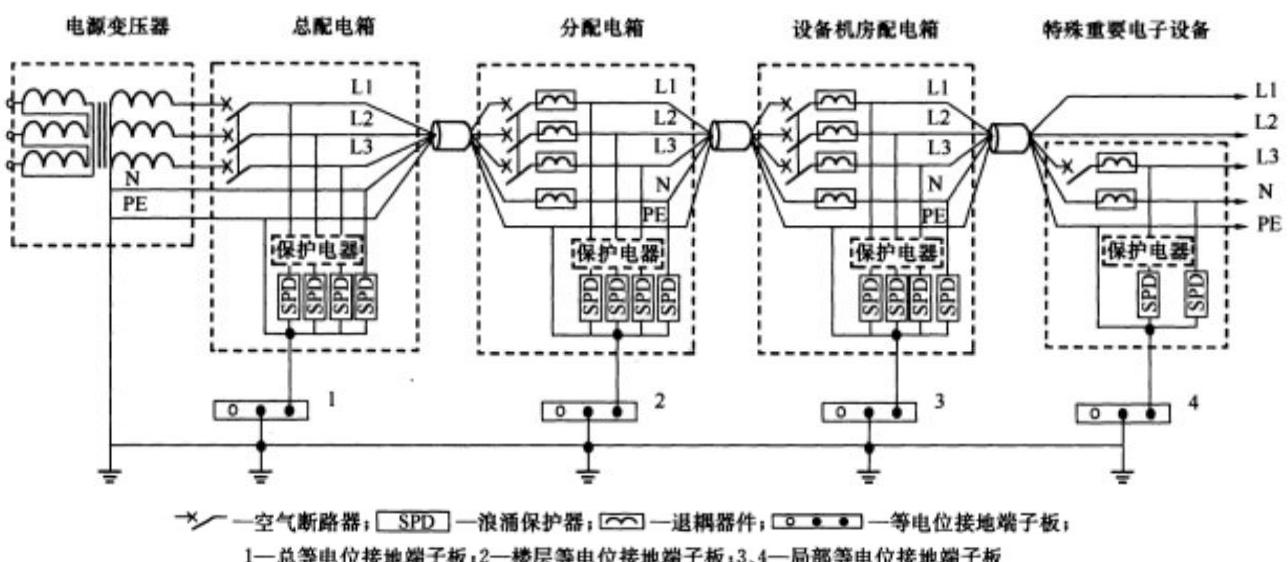


图 7-1 TN-S 系统的配电线浪涌保护器安装位置示意图

(5) 浪涌保护器设置级数应综合考虑保护距离、浪涌保护器连接导线长度、被保护设备耐冲击电压额定值  $U_w$  等因素。各级浪涌保护器应能承受在安装点上预计的放电电流，其有效保护水平  $U_{p/f}$  应小于相应类别设备的  $U_w$ 。

(6) LPZ0 和 LPZ1 界面处每条电源线路的浪涌保护器的冲击电流  $I_{imp}$ ，当采用非屏蔽线缆时按（公式 7-1）估算确定；当采用屏蔽线缆时按公式（7-2）估算确定；当无法计算确定时应取  $I_{imp}$  大于或等于 12.5kA。

$$I_{imp} = \frac{0.5I}{nm} \quad (公式 7-1)$$

$$I_{imp} = \frac{0.5IR_s}{n(mR_s + R_c)} \quad (公式 7-2)$$

式中：I—雷电流，无法确定时按相应类别选取；

n—地下和架空引入的外来金属管道和线路的总数；

m—每一线路内导体芯线的总根数；

$R_s$ —屏蔽层每公里的电阻（ $\Omega/km$ ）；

$R_c$ —芯线每公里的电阻（ $\Omega/km$ ）。

(7) 当电压开关型浪涌保护器至限压型浪涌保护器之间的线路长度小于 10m、限压型浪涌保护器之间的线路长度小于 5m 时，在两级浪涌保护器之间应加装退耦装置。当浪涌保护器具有能量自动配合功能时，浪涌保护器之间的线路长度不受限制。浪涌保护器应有过电流保

护装置和劣化显示功能。

(8) 电源线路浪涌保护器在各个位置安装时，浪涌保护器的连接导线应短直，其总长度不宜大于 0.5m。有效保护水平  $U_{p/f}$  应小于设备耐冲击电压额定值  $U_w$  (表 7-2)。

(9) 电源线路浪涌保护器安装位置与被保护设备间的线路长度大于 10m 且有效保护水平大于  $U_w/2$  时，应按公式 (公式 7-3) 和公式 (公式 7-4) 估算振荡保护距离  $L_{po}$ ；当建筑物位于多雷区或强雷区且没有线路屏蔽措施时，应按 (公式 7-3) 和 (公式 7-4) 估算感应保护距离  $L_{pi}$ 。

$$L_{p/f} = (U_w - U_{p/f}) / k \quad (m) \quad \text{(公式 7-3)}$$

$$k=25 \quad (V/m)$$

$$L_{pi} = (U_w - U_{p/f}) / h \quad (m) \quad \text{(公式 7-4)}$$

$$h=30000 \times K_{s1} \times K_{s2} \times K_{s3} \quad (V/m)$$

式中：  $U_w$ —设备耐冲击电压额定值；

$U_{p/f}$ —有效保护水平，即连接导线的感应电压降与浪涌保护器的  $U_p$  之和；

$K_{s1}$ — LPZ0/1 交界处的建筑物结构、LPS 和其他屏蔽物的屏蔽效能因子；

$K_{s2}$ —建筑物内部 LPZX/Y (X > 0, Y > 1) 交界处的屏蔽物的屏蔽效能因子；

$K_{s3}$ —建筑物内部布线的特性因子。

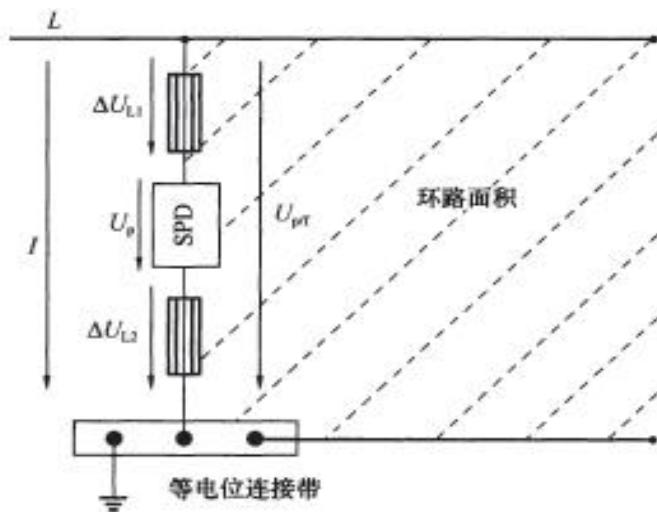


图 7-2 相线与等电位连接带之间的电压  
 I—局部雷电流;  $U_{p/f} = U_p + \Delta U$ —有效电压水平;  
 $U_p$ —SPD 的电压保护水平;  
 $\Delta U = \Delta U_{L1} + \Delta U_{L2}$ —连接导线上的感应电压

(10) 入户处第一级电源浪涌保护器与被保护设备间的线路长度大于  $L_{po}$  或  $L_{pi}$  值时, 应在配电线路的分配电箱处或在被保护设备处增设浪涌保护器。当分配电箱处电源浪涌保护器与被保护设备间的线路长度大于  $L_{po}$  或  $L_{pi}$  值时, 应在被保护设备处增设浪涌保护器。被保护的电子信息设备处增设浪涌保护器时,  $U_p$  应小于设备耐冲击电压额定值  $U_w$ , 宜留有 20% 裕量。在一条线路上设置多级浪涌保护器时应考虑他们之间的能量协调配合。

#### 7.2.4 电子系统要求

电子系统的雷电防护应从等电位连接、屏蔽、合理布线、接地、SPD 等方面考虑, 综合提高电子系统雷电防护水平。

##### (1) 等电位连接

① 机房内电子信息设备应做等电位连接。等电位连接的结构形式

应采用 S 型、M 型或它们的组合（图 7-3、图 7-4）。电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆金属外层、电子设备防静电接地、安全保护接地、功能性接地、浪涌保护器接地端等均应以最短的距离与 S 型结构的接地基准点或 M 型结构的网格连接。机房等电位连接网络应与共用接地系统连接。

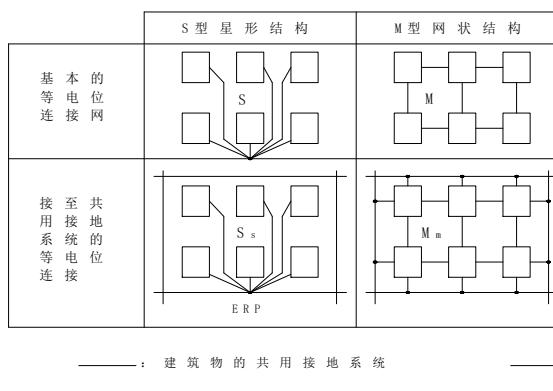


图 7-3 电子信息系统等电位连接的基本方法

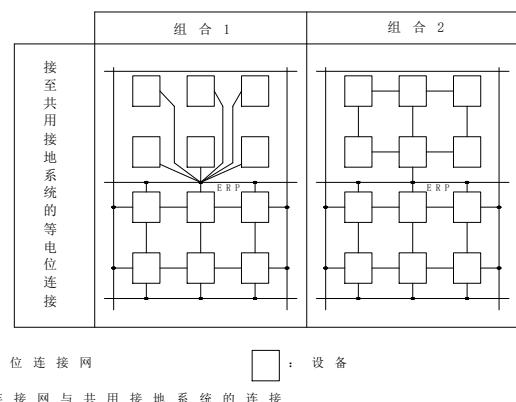


图 7-4 电子信息系统等电位连接方法的组合

②在  $LPZ0_A$  或  $LPZ0_B$  区与  $LPZ1$  区交界处应设置总等电位接地端子板，总等电位接地端子板与接地装置的连接不应少于两处；每层楼宜设置楼层等电位接地端子板；电子信息系统设备机房应设置局部等电位接地端子板。各类等电位接地端子板之间的连接导体宜采用多股铜芯导线或铜带。

③等电位连接网络应利用建筑物内部或其上的金属部件多重互连，组成网格状低阻抗等电位连接网络，并与接地装置构成一个接地系统。电子信息系统设备机房的等电位连接网络可直接利用机房内墙结构柱主钢筋引出的预留接地端子接地。

④某些特殊重要的建筑物电子信息系统可设专用垂直接地干线。

垂直接地干线由总等电位接地端子板引出，同时与建筑物各层钢筋或均压带连通。各楼层设置的接地端子板应与垂直接地干线连接。垂直接地干线宜在竖井内敷设，通过连接导体引入设备机房与机房局部等电位接地端子板连接。音、视频等专用设备工艺接地干线应通过专用等电位接地端子板独立引至设备机房。

⑤防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻值必须按接入设备中要求的最小值确定。

⑥接地装置应优先利用建筑物的自然接地体，当自然接地体的接地电阻达不到要求时应增加人工接地体。

⑦机房设备接地线不应从接闪带、铁塔、防雷引下线直接引入。

⑧进入建筑物的金属管线（含金属管、电力线、信号线）应在入口处就近连接到等电位连接端子板上。在 LPZ1 入口处应分别设置适配的电源和信号浪涌保护器，使电子信息系统的带电导体实现等电位连接。

⑨电子信息系统涉及多个相邻建筑物时，宜采用两根水平接地体将各建筑物的接地装置相互连通。

⑩新建建筑物的电子信息系统在设计、施工时，宜在各楼层、机房内墙结构柱主钢筋处引出和预留等电位接地端子。

## （2）屏蔽与布线

电子信息系统及机房的屏蔽应符合下列规定：

①建筑物的屏蔽宜利用建筑物的金属框架、混凝土中的钢筋、金属墙面、金属屋顶等自然金属部件与防雷装置连接构成格栅型大空间屏蔽。

②当建筑物自然金属部件构成的大空间屏蔽不能满足机房内电子信息系统电磁环境要求时，应增加机房屏蔽措施。

③电子信息系统设备主机房宜选择在建筑物低层中心部位，其设备应配置在 LPZ1 区之后的后续防雷区内，并与相应的雷电防护区屏蔽体及结构柱留有一定的安全距离。

线路屏蔽应符合下列规定：

①与电子信息系统连接的金属信号线缆采用屏蔽电缆时，应在屏蔽层两端并宜在雷电防护区交界处做等电位连接并接地。当系统要求单端接地时，宜采用两层屏蔽或穿钢管敷设，外层屏蔽或钢管按前述要求处理。

②当户外采用非屏蔽电缆时，从人孔井或手孔井到机房的引入线应穿钢管埋地引入，埋地长度 $l \geq 2\sqrt{\rho}$ ， $l$  为电缆铠装或穿电缆的钢管埋地直接与土壤接触的长度， $\rho$  为埋电缆处的土壤电阻率，但不宜小于 15m；电缆屏蔽槽或金属管道应在入户处进行等电位连接。

③当相邻建筑物的电子信息系统之间采用电缆互联时，宜采用屏蔽电缆，非屏蔽电缆应敷设在金属电缆管道内；屏蔽电缆屏蔽层两端或金属管道两端应分别连接到独立建筑物各自的等电位连接带上。采用屏蔽电缆互联时，电缆屏蔽层应能承载可预见的雷电流。

④光缆的所有金属接头、金属护层、金属挡潮层、金属加强芯等，应在进入建筑物处直接接地。

线路敷设应符合下列规定：

- ①电子信息系统的线缆主干线的金属线槽应敷设在电气竖井内。
- ②布置电子信息系统的信号线缆的路由走向时，应尽量减小由线缆自身形成的感应环路面积。
- ③电子信息系统的线缆与配电箱、变配电房、电梯机房、空调机房、电力电缆及其他管线的净距应符合表 7-5、表 7-6 的规定。

表 7-5 电子信息系统的线缆与其他管线的净距

其 它 管 线	电子信息系统的线缆	
	最小平行净距 (mm)	最小交叉净距 (mm)
防雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
给水管	150	20
压缩空气管	150	20
热力管 (不包封)	500	500
热力管 (包封)	300	300
煤气管	300	20

注：如线缆敷设高度超过 600mm 时，与防雷引下线的交叉净距应按下式计算： $S \geq 0.05H$

式中：H—交叉处防雷引下线距地面的高度 (mm)；

S—交叉净距 (mm)。

表 7-6 电子信息系统与电力电缆的净距

类别	与电子信息系统信号线缆接近状况	最小净距 (m)
380V 电力电缆容量小于 2KVA	与信号线缆平行敷设	130
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	70
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	10
380V 电力电缆容量 2-5KVA	与信号线缆平行敷设	300
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	150
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	80
380V 电力电缆容量大于 5KVA	与信号线缆平行敷设	600
	有一方在接地的金属线槽或钢管中	300
	双方都在接地的金属线槽或钢管中	150

注：1、当 380V 电力电缆的容量小于 2KVA，双方都在接地的线槽中，即两个不同线槽或在同一线槽中用金属板隔开，且平行长度小于等于 10m 时，最小间距可以是 10mm。  
2、双方都在接地的线槽中，系指两个不同的线槽，也可在同一线槽中用金属板隔开。

### (3) 安装信号 SPD

①所有安装在室外的信息系统终端设备（监控仪表、探测设备等）等在信号线和电源线两端均需安装适配的 SPD。

②信息系统机房主控机、分控机设备端，信号线、通信线、各消防控制器的报警信号、各终端监控设备进、出线处安装适配的信号（视频）SPD，在穿越不同防雷分区时，应在防雷分区界面处装设适配的 SPD。现场安装的 SPD 安装位置应尽可能靠近户外信息系统终端设备。

③电子信息系统信号线路浪涌保护器应根据线路的工作频率、传输速率、传输带宽、工作电压、接口形式和特性阻抗等参数，选择插入损耗小、分布电容小、并与纵向平衡、近端串扰指标适配的浪涌保护器。 $U_c$  应大于线路上的最大工作电压 1.2 倍， $U_p$  应低于被保护设备的耐冲击电压额定值  $U_w$ 。

④电子信息系统的信号线路浪涌保护器宜设置在雷电防护区界面处(图 7-5)。根据雷电过电压、过电流幅值和设备端口耐冲击电压额定值,可设单级浪涌保护器,也可设能量配合的多级浪涌保护器。

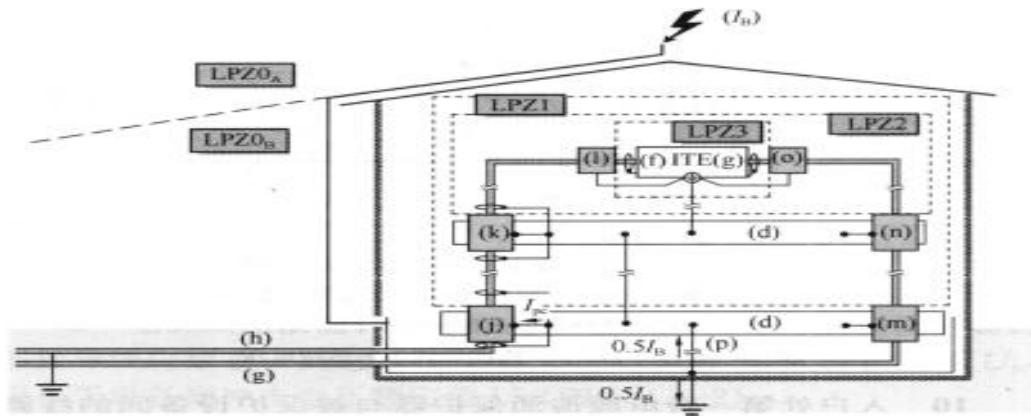


图 7-5 信号线路浪涌保护器的设置

(d) —雷电防护区边界的等电位连接端子板; (m、n、o) —符合 I、II 或 III 类实验要求的电源浪涌保护器; (f) —信号接口; (p) —接地线; (g) —电源接口; LPZ—雷电防护区; (h) —信号线路或网线;  $I_{pc}$ —部分雷电流; (j、k、l) —不同防雷区边界的信号线路浪涌保护器;  $I_B$ —直击雷电流

⑤信号线路浪涌保护器的参数宜符合表 7-7 的规定。

表 7-7 信号线路浪涌保护器的参数推荐值

雷电防护区	LPZ0/1	LPZ1/2	LPZ2/3
浪涌范围	10/350 $\mu$ s	0.5kA~2.5kA	—
	1.2/50 $\mu$ s、 1.2/50 $\mu$ s	—	0.5kV~10kV 0.25kA~0.5kA
	10/700 $\mu$ s、 5/300 $\mu$ s	4kV 100kA	0.5kV~4kV 0.25kA~0.5kA
	SPD(j)	D <sub>1</sub> 、D <sub>2</sub>	—
浪涌保护器的 要求	SPD(k)	—	C <sub>2</sub> 、B <sub>2</sub>
	SPD(l)	—	—
			C <sub>1</sub>

注: 1 SPD(j, k, l)见图 7-5;

2 浪涌范围为最小的耐受要求,可能设备本身具备 LPZ2/3 栏标注的耐受能力;

3 B<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>等是本规范附录 E 规定的信号线路浪涌保护器冲击试验类型。

⑥天馈线路浪涌保护器的选择应符合下列规定：

- (a) 天线应置于直击雷防护区 (LPZ0<sub>B</sub>) 内。
- (b) 应根据被保护设备的工作频率、平均输出功率、连接器形式及特性阻抗等参数选用插入损耗小，电压驻波比小，适配的天馈线路浪涌保护器。
- (c) 天馈线路浪涌保护器应安装在收/发通信设备的射频出、入端口处。其参数应符合表 7-8 规定。

表 7-8 天馈线路浪涌保护器的主要技术参数推荐表

工作频率 (MHz)	传输功 率(W)	电压驻 波比	插入损 耗(dB)	接口 方式	特性阻 抗(Ω)	$U_c$ (V)	$I_{imp}$ (kA)	$U_p$ (V)
1.5~ 6000	≥1.5 倍系统 平均功 率	≤1.3	≤0.3	应满 足系 统接 口要 求	50/75	大于线 路上最 大运行 电压	≥2kA 或按用 户要求 确定	小于设 备端口 $U_w$

⑦具有多副天线的天馈传输系统，每副天线应安装适配的天馈线路浪涌保护器。当天馈传输系统采用波导管传输时，波导管的金属外壁应与天线架、波导管支撑架及天线反射器电气连通，其接地端应就近接在等电位接地端子板上。

⑧天馈线路浪涌保护器接地端应采用能承载预期雷电流的多股绝缘铜导线连接到 LPZ0<sub>A</sub> 或 LPZ0<sub>B</sub> 与 LPZ1 边界处的等电位接地端子板上，导线截面积不应小于 6mm<sup>2</sup>。同轴电缆的前、后端及进机房前应将金属屏蔽层就近接地。

#### (4) 其他

户外电子系统均应在外部防护装置的保护范围内。户外安装的信息系统终端设备（如监控仪表、探测设备等）均需采取有效的直击雷防护措施（如安装接闪短针或利用支撑金属杆作保护等）。

### 7.2.5 其他相关要求

（1）如连山农业产业园区一期内的建筑物建设高度超过 60 米，需做好防侧击雷等相关防护措施，以降低承灾体风险。

（2）园区内新建建（构）筑物建筑材料宜选择钢筋混凝土结构，并安装完善防雷装置，如建（构）筑物屋顶和主体结构选用钢结构，须做好接地和等电位连接措施。

## 7.3 建设阶段

根据评估结论、区域特点和区域内项目特点，给出区域雷电安全监管工作重点和区域内项目建设施工阶段的雷电防护建议。

### （1）施工宜避开雷暴期和雷暴时段

从气候上分析，有两个因素可有利于躲避雷电的危险——雷电发生数的季节变化和日变化，根据季节变化和日变化合理安排工程施工进程，可将潜在雷击危险显著降低。

①根据上述区域雷电环境评价对雷电月变化特征的分析，各建筑内各类对 LEMP（雷电电磁脉冲）影响敏感的信息设备安装、调试，应尽可能在雷电高发时期外的时间进行。

②根据上述区域雷电环境评价对地闪密度时变化特征的分析连山

农业产业园区一期所处地区雷电活动主要集中在午后 14 到 19 时，建议 3 到 9 月份需关注市气象部门发布的天气预报预警信息，雷电防护工程施工及危险性作业时要注意 14 到 19 时这个雷电多发时段和峰值时段，合理安排施工作业，以最大限度降低雷电灾害。

此外，建设单位应制定防雷安全实施细则和重大雷电灾害应急预案，并报当地气象主管机构和安全监察部门审查、备案。

## （2）施工现场的防雷措施

①应按照规范要求对建筑施工现场临时建筑、现场高耸机械设备、电气电子设备等采取雷电防护措施，保护人员、临时建筑和设备安全。

②建筑施工现场供电线路敷设应优先采用埋地敷设，并应避免机械损伤和介质腐蚀。当现场供电线路埋地敷设确有困难时，可采用架空敷设，架空线路应采用绝缘导线，且架空线应架设在专用电杆上，不得架设在树木、脚手架及其他设施上，专用电杆的绝缘子铁脚、金具应接地。

③为防止接触电压导致人身伤亡事故，在人可触及的金属部位采取隔离措施或做绝缘处理，并设立警示标志；为防止跨步电压导致人身伤亡事故，应在环形接地装置处设立警示标志（若接地装置施工时已做绝缘处理，则可不设置警示标志）。

④施工单位应制定防雷安全管理制度，并对施工人员进行防雷安全知识培训。

⑤施工单位应向现场工作人员通告气象部门发布的当地气象预警

信息，并采取有针对性的雷电避险措施。

⑥雷暴期间，建筑施工现场应停止所有户外作业，且不应靠近有雷电危险的场所和设施，具体参见《建筑施工现场雷电安全技术规范》QX/T246-2014。

⑦建筑施工现场防雷装置安装完毕后，应由具备资质的机构检测合格后方可投入使用。发生雷击事故后，应及时上报相关部门。

## 7.4 运营阶段

根据连山农业产业园区一期区域雷电灾害评估结论、区域特点和区域内项目特点，区域内企业生产运营阶段应采取如下雷电防护建议。

(1) 园区入驻企业内建构筑物应按照规范要求设置防雷装置。

(2) 园区入驻企业应制定防雷安全管理制度，并对工作人员定期进行防雷安全知识培训。

(3) 区域入驻企业应制定雷电灾害应急预案，指导突发雷电灾害的应急管理和处置工作。并应在每年雨季来临前，组织相关人员举行一次雷电灾害应急演练。

(4) 园区入驻企业应及时为户外作业人员通报气象部门通过短信、“清远天气”官方微信、微博、缤纷微天气、停课铃 app、政府网、大喇叭、显示屏等渠道发布的当地气象预警信息，并采取有针对性的雷电避险措施。雷暴期间，园区内企业应停止所有户外作业，且不应靠近有雷电危险的场所和设施。

(5) 园区入驻企业宜结合雷暴特点合理安排企业活动。

根据连山农业产业园区一期 2014-2023 年地闪资料统计分析结论，雷电活动随季节和时段的不同有明显变化，应根据季节变化和日变化合理安排连山农业产业园区一期内各生产经营单位的管理工作，将潜在雷电灾害危险显著降低。

#### ①雷电敏感性作业安排

对雷电比较敏感的户外作业，如农作物播种及浇灌施肥、茶叶采摘、水稻收割等工作，宜避开雷暴时间，尤其是雷暴高发期的午后 14 时至 19 时这个时间段。

#### ②人员密集型户外活动安排

区域内重要庆典、活动的安排应尽量避开雷雨高发季节并密切关注天气变化，同时结合雷电专项预警预报合理安排进行。

### （6）园区内防雷设施应定期检测和维护

园区企业应加强防雷设施的检测和维护。应有专人负责防雷装置的日常巡查和维护。防雷设施和接地系统应每年做定期检查，保障防雷设施和接地系统的正常运行。

按照相关标准和规定，防雷检测应每年一次，易燃易爆场所每半年检测一次，检测时间宜避开雷雨天气；防雷定期检测应委托有资质的检测机构进行。新建、改建、扩建项目，应根据工程进度进行跟踪检测。

### （7）园区企业在接收到雷暴等气象预警后，应借助手机、显示屏、广播等系统及时传播气象预警信息。

## （8）雷击事故处置方法

①雷击事故发生后，工作人员要沉着、镇静，不要惊慌，应迅速安排人员现场抢救和保护现场。

②雷击事故发生后，应尽快通知当地气象主管机构，并由气象主管机构组织相关部门以及人员进行雷电灾害调查，作出该次雷灾事故鉴定。

③雷击事故发生后，要组织人员对附近的防雷设施进行仔细检查，避免雷击频繁发生。

## （9）雷击时的应急措施

头顶电闪雷鸣（俗称“炸雷”）的时候，说明雷电距离自己很近，也是最危险的时候。一旦被雷击中，对人体造成三种危害：一是强大的闪电脉冲电流通过心脏时，受害者会出现血管痉挛、心搏停止，严重时会心脏停止跳动；二是当雷电电流伤害大脑神经中枢时，使受害者停止呼吸；三是当强大的电流通过肌体时会造成电灼伤或肌肉闪电性麻痹。

被雷电击中后，被击者通常会发生心脏停跳、呼吸停止的现象，这可能是一种雷击“假死”现象，要立即做现场抢救。如果能在4分钟内以心肺复苏法进行抢救，可能还来得及救活，让心脏恢复跳动。

“假死”后及时抢救的时间越短，复活的概率越高。因此，我们有必要懂得防雷的具体措施及遭雷击后的抢救方法。

有些人认为，被雷击中的人体内还有电，而不敢去触摸他，导致

抢救时间被拖延。这其实是一种错误的观念，人被击中之后，人就做了导体，电流已经进入地面，其身体不会带电。

抢救时，只需将受伤者平躺在地，进行心肺复苏抢救——口对口的人工呼吸，同时要做胸外按压。千万不可因急着运送去医院而不作抢救，否则会贻误时机而致病人死亡。此外，要注意给病人保温。若有狂躁不安、痉挛抽搐等精神神志症状时，还要为其做头部冷敷。对电灼伤的局部，在急救条件下，只需保持干燥或包扎即可。

雷击还可能使伤者的衣服着火，如果伤者衣服着火，马上让伤者躺下，使火焰不致烧及面部。也可往伤者身上泼水，或者用厚外衣、毯子把伤者裹住以扑灭火焰。伤者切勿因惊慌而奔跑，这样会使火越烧越旺，可在地上翻滚以扑灭火焰，或趴在有水的洼地、池中熄灭火焰。用冷水冷却伤处，然后再用干净布块包扎，送医院治疗。

#### （10）雷电监测和预警

近年来，因全球气候变暖致使极端天气频发，每年汛期，连山农业产业园区一期所在区域局地性强对流天气频繁发生。区域内有大量丘陵、水域，为雷暴的发生发展提供了有利的条件，遭受雷击的概率非常高。建议连山农业产业园区一期企业关注清远天气公众号、缤纷微天气或者加强与气象部门合作联系，在区域内建设雷电监测和预报预警系统，及时获取天气实况和雷电预警信息，并采取相应措施有效降低雷电损害风险。

根据国务院的有关规定，地方各级气象主管机构组织对本行政区

域内雷电监测，开展气象预警预报，及时向社会发布雷电灾害信息，防止雷电灾害的发生；因此，建议连山农业产业园区一期建立雷电天气预报预警系统，每年3~9月份实施气象预警，使园区人员及时了解气象信息，增强雷电防范意识，确保人民生命和财产安全。

#### （11）人身防雷指导意见

虽然雷电导致的灾害比较严重，但是只要我们自觉增强防雷意识和学习了解相关的防雷知识，就可以让雷电灾害离我们远去。

##### ①不宜躲在大树底下避雨

雷雨天气时，当在户外无法躲入建筑物时，应远离树木、电线杆、烟囱等高耸、孤立的物体。据统计，每年大树底下遭雷击的伤亡人数约占伤亡总数的15%左右。站立在大树底下，当强大的雷电流通过大树流入地下向四周扩散时，会在不同的地方产生不同的电压，而人体站立的两脚之间存在着电压差而造成伤害，通常称为“跨步电压伤害”。所以，当雷雨来临之际，尽量避免在大树底下躲避。

##### ②不能停留在建筑物的屋面上

雷打出头物，露天高处易受雷击。打雷时，应迅速躲进有防雷保护的建筑物内，或有金属顶的各种车辆及有金属壳体的船舱内，关闭门窗，不要站在露天楼顶或高处。

##### ③不宜靠近外墙

在雷雨天气，不要靠近外墙、柱子，不要在铁栅栏、金属晒衣绳、架空金属体附近停留；不宜使用无防雷措施或防雷措施不足的设备。

④不宜使用花洒洗澡和接触金属物

打雷时不宜用花洒洗澡，由于自来水管与防雷接地相连，建筑物被雷电直击时，巨大的雷电流有可能沿着水流导致淋浴者伤亡。不要触摸水管、煤气管等金属管道，这些金属体接地不良时，雷电流有时会以这些导体通过空气向人体放电。

⑤不宜进入棚屋、岗亭等无防雷措施的建（构）筑物

棚屋、岗亭通常设在空旷处，成为旷野制高点而容易遭受雷击，每年因避雨躲进就近无防雷设施的草棚、小屋、岗亭而遭雷击身亡大约伤亡总数的 1/4 左右。

⑥不宜在旷野高打雨伞等物体

下雨打雨伞挡雨是很自然的举动，殊不知雷电“喜爱”在物体尖端放电，所以，在近雷暴天气条件下，在空旷场地，不仅高举雨伞容易遭雷击，高举羽毛球拍、铁锹、锄头等物体都会增加雷击的危险。

⑦不宜在水面或水陆交界处作业

水陆交界处是土壤电阻与水的电阻交汇处，容易形成一个电阻率变化较大的界面，闪电先导容易趋向这些地方。所以雷暴天气时，湖面、岸边、游泳池等都是危险之地。据统计，在水面及水陆交界处进行游泳、钓鱼等活动时，遭雷击而导致伤亡的人数占总伤亡人数的近 1/4。因此，如果在游泳或在水面作业时，突然打雷下雨，应马上上岸。即便是在大的船上，也应躲到船舱里。

⑧不宜在雷雨中开摩托车，骑自行车

从闪电的形状可以知道，雷击是多点向地面发展，以寻找闪击通道。当人骑车或在运动时，是主动适应雷电放电的需要。所以，雷电天气时，不要骑自行车、驾驶摩托车或雨里狂奔，应该尽快就近寻找安全的场所避雨。

如正在驾驶汽车，应留在车内。汽车的金属外壳正好建立起一个保护屏蔽，闪电无法侵入，只会“导入”地下。

#### ⑨不宜在户外进行球类运动

在雷暴天气下，室外、野外的球类活动，容易造成群死群伤的严重后果（包括足球、篮球、排球等）。因此，天气条件不好时，从事户外球类活动的组织者应事先了解当地天气预报信息，确保在没有雷暴天气的条件下才能进行。

# 第八章 评估结论

## 8.1 土壤电阻率

根据现场勘测数据处理分析,园区各测点土壤电阻率数值不均匀,极端数值差距大,区域内有30%的测点土壤电阻率平均值在 $200\Omega\cdot m$ 以下,40%在200到 $600\Omega\cdot m$ 之间,30%在900到 $1200\Omega\cdot m$ 之间,总体来看,数值较大,土壤电阻率平均值为 $489.9\Omega\cdot m$ 。其中浅层(极间距1-5m)平均值为 $674.9\Omega\cdot m$ ,深层(极间距6-10m)平均值为 $305\Omega\cdot m$ 。

变电站、易燃易爆场所等对接地电阻要求高的企业可以优先考虑在测点1、测点3位置附近设置。



图 8-1 连山农业产业园区一期测点位置

## 8.2 雷电环境评价

(1) 连山农业产业园区一期位于清远市连山壮族瑶族自治县中部, 雷暴日取连山国家气象观测站 30 年 (1984-2013 年) 雷暴日平均值, 为 63.7d, 属多雷区。

(2) 地闪密度值、平均电流强度、50%概率对应的雷电流强度、4~9 月所占比例和高发时段等五项参数特征对应表见表 8-1。

(3) 从地闪密度值来看, 连山农业产业园区一期扩充的 3km 范围对应的多年平均地闪密度值为 4.97 次/ ( $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )。雷电平均电流强度为 34.98kA, 小电流发生绕击的概率比较大, 要重视加强防侧击雷防护, 并提高雷电防护等级。

(4) 50%概率所对应的雷电流强度为 27.21kA。

(5) 雷电月分布特征明显, 主要分布在 3~9 月, 占 98.9%以上。

(6) 雷电时分布特征很明显, 主要集中在午后至晚上, 有明显的多发时段, 多发时段为 14 时至 19 时。

表 8-1 连山农业产业园区一期雷电参数特征表

名称	平均地闪密度值 (次/ $\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	平均电流强度 (kA)	50%概率所对应的雷 电流强度 (kA)	3~9 月所占比例	雷电多发时段
连山农业产业园区 一期区	4.97	34.98	27.21	98.9%	14 时至 19 时

连山农业产业园区一期的雷电活动具有明显的地域性、时间性等特征, 地闪密度明显偏高, 因此雷电灾害事故发生的概率也会相应增加。雷电流强度略小于全省平均水平, 易发生小电流绕击事件, 考虑到以上这些特征和特点, 建议开展防雷基础设计和施工时, 要适当地

提高雷电防护级别，以尽可能地提高直击雷保护范围，防侧击雷绕击和雷电电磁脉冲的综合防护措施。

### 8.3 区域雷电灾害风险评价

连山农业产业园区一期的区域雷电风险评价结果为 4.2194，为中等风险等级，较易因雷电致灾。具体如下表

表 8-2 连山农业产业园区一期区域雷电灾害风险评估结果

名称	区域雷电灾害风险	风险等级
连山农业产业园区一期	4.2194	中等风险

连山农业产业园区一期区域雷电风险为中等风险等级。在园区规划设计、建设运营各阶段应加强防雷安全综合管理，降低区域雷电灾害风险水平。

根据区域雷电灾害风险分析过程可以得出，可以从以下途径降低雷电灾害风险水平：

#### （1）降低雷电风险

在园区规划阶段，可以通过改变区域选址来降低园区的雷电风险指标；在园区选址确定的情况下，可通过降低地域风险和降低承灾体风险来降低区域雷电灾害风险水平。

#### （2）降低地域风险

在选址确定的情况下，地域风险中，土壤结构和地形地貌两个指标无法通过采取可行的措施降低风险，但可以在设计阶段进行如下风险控制：园区布置尽量远离区域外易燃易爆危险场所设置；园区内的

人员活动较多的场所尽量远离区域内易燃易爆危险场所。

### （3）降低承灾体风险

通过降低园区承灾体风险指标，可显著降低园区区域雷电灾害风险。具体方法如下：

①金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，并应符合下列规定：板间的连接应是持久的电气贯通，可采用铜锌合金焊、熔焊、卷边压接、缝接、螺钉或螺栓连接。金属板下面无易燃物品时，铅板的厚度不应小于2mm，不锈钢、热镀锌钢，钛和铜板的厚度不应小于0.5mm，铝板的厚度不应小于0.65mm，锌板的厚度不应小于0.7mm。金属板下面有易燃物品时，不锈钢、热镀锌钢和钛板的厚度不应小于4mm，铜板的厚度不应小于5mm，铝板的厚度不应小于7mm。金属板应无绝缘被覆层。

②电气系统中室外低压配电线路全线埋地敷设或者穿金属管埋地敷设，并且在线路上安装符合规范要求的SPD，可以显著降低雷电灾害风险。

③园区内企业应按照规范要求安装防雷装置并按照相关规定全部进行年检，防雷装置应满足规范要求，不满足规范要求的应及时整改，避免因防雷装置不完善而造成雷电灾害。

④建议园区内企业根据需求定制专业的气象预警信息服务，编制相应的应急处置程序并有效运行。

## 8.4 适用范围和有效期

本报告仅适用于连山农业产业园区一期。报告有效期为5年（自报告通过评审之日算起）。

---

## 附录：雷雨大风预警信号含义及防御指引

雷雨大风预警信号分三级，分别以黄色、橙色、红色表示。

### （一）雷雨大风黄色预警信号

图标：



含义：6小时内本地将受雷雨天气影响，平均风力可达6级以上，或者阵风8级以上，并伴有强雷电；或者已经受雷雨天气影响，平均风力达6~7级，或者阵风8~9级，并伴有强雷电，且将持续。

防御指引：

1. 关注雷雨大风最新消息和有关防御通知，做好防御大风、雷电工作。
2. 及时停止户外集体活动，停止高空等户外作业。
3. 居民应当关紧门窗，妥善安置室外搁置物和悬挂物，尽量避免外出，留在有雷电防护装置的安全场所暂避。
4. 公园、景区、游乐场等户外场所应当做好防护措施，确保人员安全。
5. 采取必要措施，保障易受雷击的设备设施和场所的安全。
6. 机场、轨道交通、高速公路、港口码头等经营管理单位应当采取措施，保障安全。

---

## （二）雷雨大风橙色预警信号

图标：



含义：2小时内本地将受雷雨天气影响，平均风力可达8级以上，或者阵风10级以上，并伴有强雷电；或者已经受雷雨天气影响，平均风力为8~9级，或者阵风10~11级，并伴有强雷电，且将持续。

防御指引：

1. 密切关注雷雨大风最新消息和有关防御通知，迅速做好防御大风、雷电工作。
2. 立即停止户外活动和作业。
3. 居民应当关紧门窗，妥善安置室外搁置物和悬挂物。
4. 居民应当避免外出，远离户外广告牌、棚架、铁皮屋、板房等易被大风吹动的搭建物，切勿在树下、电杆下、塔吊下躲避，应当留在有雷电防护装置的安全场所暂避。
5. 公园、景区、游乐场等户外场所应当及时发出警示信息，适时关闭相关区域，停止营业，组织居民避险。
6. 在建工地应当采取防护措施，加强工棚、脚手架、井架等设施和塔吊、龙门吊、升降机等机械、电器设备的安全防护，保障居民安全。
7. 机场、轨道交通、高速公路、港口码头等经营管理单位应当迅速采取措施，确保安全。

---

8. 相关应急处置部门和抢险单位密切监视灾情，做好应急抢险救灾工作。

### （三）雷雨大风红色预警信号

图标：



含义：2小时内本地将受雷雨天气影响，平均风力可达10级以上，或者阵风12级以上，并伴有强雷电；或者已经受雷雨天气影响，平均风力为10级以上，或者阵风12级以上，并伴有强雷电，且将持续。

防御指引：

1. 密切关注雷雨大风最新消息和有关防御通知，迅速做好防御大风、雷电工作。
2. 立即停止户外活动和作业。
3. 居民应当关紧门窗，妥善安置室外搁置物和悬挂物。
4. 居民切勿外出，远离户外广告牌、棚架、铁皮屋、板房等易被大风吹动的搭建物，切勿在树下、电杆下、塔吊下躲避，应当留在有雷电防护装置的安全场所暂避。
5. 公园、景区、游乐场等户外场所应当立即发出警示信息，立即关闭相关区域，停止营业，组织人员避险。
6. 在建工地应当采取防护措施，加强工棚、脚手架、井架等设施和塔吊、龙门吊、升降机等机械、电器设备的安全防护，保障人员安全。

- 
7. 机场、轨道交通、高速公路、港口码头等经营管理单位应当迅速采取措施，确保安全。
  8. 相关应急处置部门和抢险单位密切监视灾情，做好应急抢险救灾工作。