

**山西省雷电防护装置检测资质认定
理论考试题库**

山西省气象局

2024 年 3 月

目 录

汇编说明	- 3 -
第一部分 法律法规	
中华人民共和国气象法	- 22 -
气象灾害防御条例	- 27 -
雷电防护装置设计审核和竣工验收规定	- 29 -
雷电防护装置检测资质管理办法	- 33 -
山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则	- 34 -
山西省气象局雷电防护装置检测资质认定实施细则	- 34 -
山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法	- 37 -
山西省气象局雷电防护装置检测资质单位公共信用信息管理实施细则 ...	- 37 -
第二部分 技术标准	
一、 填空题	- 22 -
【《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010】	- 22 -
【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012】	- 27 -
【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》GB/T 21431-2023】	- 29 -
【《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》GB/T32937-2016】	- 33 -
【《防雷装置检测服务规范》GB/T32938-2016】	- 34 -
【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB50601-2010】	- 34 -
【《山西省雷电防护装置检测报告模板》-2023】	- 37 -
二、 选择题	- 39 -

【《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010】	39
【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012】	48
【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》 GB/T21431-2023】	50
【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》 GB 50601-2010】	53
【《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》 GB/T32937-2016】	54
【《防雷装置检测服务规范》 GB/T32938-2016】	55
【《山西省雷电防护装置检测报告模板》 -2023】	56
三、 判断题	57
【《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010】	57
【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012】	65
【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》 GB/T21431-2023】	67
【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》 GB 50601-2010】	73
【《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》 GB/T32937-2016】	74
【《防雷装置检测服务规范》 GB/T32938-2016】	76
【《山西省雷电防护装置检测报告模板》 -2023】	79
四、 问答题	80
【《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010】	80
【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012】	82
【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》 GB/T21431-2023】	85
【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》 GB50601 - 2010】	89
【《防雷装置检测服务规范》 GB/T32938-2016】	92
五、 计算题	96

汇编说明

本次题库汇编分为法律法规和技术标准两部分。其中，法律法规涵盖了雷电防护装置检测业务所依据的相关法律、行政法规、部门规章和规范性文件。技术标准涵盖了《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）、《建筑物雷电防护装置检测技术规范》（GB/T 21431-2023）、《防雷装置检测服务规范》（GB/T 32938-2016）、《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》（GB50601-2010）、《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》、《山西省雷电防护装置检测报告模板 2023》等七个常用技术标准所涉雷电防护基础技术及防雷装置检测技术、服务要求。

修订后的题库以填空、选择、判断、问答、计算五种题型归纳雷电《规范》中雷电防护技术知识重点，供技术人员学习雷电防护、检测服务相关知识参考。

中华人民共和国气象法

1. 根据《中华人民共和国气象法》规定，以下说法正确的是（ ）

- A. 各级气象主管机构应当加强对雷电灾害防御工作的组织管理
- B. 各级气象主管机构应当会同有关部门指导对可能遭受雷击的建筑物、构筑物和其他设施安装的雷电灾害防护装置的检测工作
- C. 安装的雷电灾害防护装置应当符合省级气象主管机构规定的使用要求
- D. 安装的雷电灾害防护装置应当符合省级地方标准

【答案】 AB

解析：《中华人民共和国气象法》第三十一条

2. 根据《中华人民共和国气象法》规定，安装不符合使用要求的雷电灾害防护装置的，有关气象主管机构按照权限可作出哪些处理措施（ ）

- A. 责令改正
- B. 给与警告
- C. 处五万元以下罚款
- D. 吊销资质证

【答案】 AB

解析：《中华人民共和国气象法》第三十七条

3. 我国现行哪一部法律，明确规定了雷电灾害防御工作的组织管理部门是各级气象主管机构？（ ）

- A. 《中华人民共和国安全生产法》
- B. 《中华人民共和国质量法》
- C. 《防雷减灾管理办法》
- D. 《中华人民共和国气象法》

【答案】 D

解析：《中华人民共和国气象法》第五章第三十一条（题干限定为法律，所以C为部门规章，故排除）

4. 安装的雷电灾害防护装置应当符合省、自治区、直辖市气象主管机构规定的使用要求。

【答案】 错误

解析：《中华人民共和国气象法》第三十一条第二款

气象灾害防御条例

1. 电力、通信防雷装置检测单位资质认定由（ ）负责。

- A. 国务院气象主管机构 B. 国务院电力主管部门 C. 国务院通信主管部门 D. 国务院

【答案】ABC

2. 从事雷电防护装置检测的单位应当具备下列条件，取得国务院气象主管机构或者省、自治区、直辖市气象主管机构颁发的资质证：（ ）、国务院气象主管机构规定的其他条件。

有法人资格

有完备的技术和质量管理制

有固定的办公场所和必要的设备、设施

有相应的专业技术人员

【答案】ABCD

3. 无资质或者超越资质许可范围从事雷电防护装置检测的，（ ）。

由县级以上气象主管机构或者其他有关部门按照权限责令停止违法行为，处 5 万元以上 10 万元以下的罚款；有违法所得的，没收违法所得；给他人造成损失的，依法承担赔偿责任

由县级以上气象主管机构责令改正，给予警告，可以处 5 万元以下的罚款；构成违反治安管理行为的，由公安机关依法给予处罚

C. 由县级以上地方人民政府或者有关部门责令改正；构成违反治安管理行为的，由公安机关依法给予处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任

D. 由县级以上气象主管机构按照权限责令停止违法行为，处 5 万元以上 10 万元以下的罚款；有违法所得的，没收违法所得；给他人造成损失的，依法承担赔偿责任

【答案】A

解析：《气象灾害防御条例》第四十五条。

4. 油库、气库、弹药库、化学品仓库和烟花爆竹、石化等易燃易爆建设工程和场所，雷电易发区内的矿区、旅游景点或者投入使用的建（构）筑物、设施等需要单独安装雷电防护装置的场所，70 以及雷电风险高且没有防雷标准规范、需要进行特殊论证的大型项目，其雷电防护装置的设计审核和竣工验收由县级以上地方气象主管机构负责。未经设计审核或者设计审核不合格的，不得施工；未经竣工验收或者竣工验收不合格的，不得交付使用。

【答案】正确

解析：《气象灾害防御条例》第二十三条第三款。

雷电防护装置设计审核和竣工验收规定

一、多选（10）

1. 雷电防护装置的设计审核和竣工验收工作应当遵循（ ）的原则。

- A. 公开、公平、公正
- B. 便民
- C. 高效
- D. 信赖保护

【答案】ABCD

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第三条。

2. 《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》适用于下列建设工程、场所和大型项目的雷电防护装置设计审核和竣工验收（ ）。

- A. 油库、气库、弹药库、化学品仓库
- B. 烟花爆竹、石化等易燃易爆建设工程和场所
- C. 雷电易发区内的矿区、旅游景点或者投入使用的建（构）筑物、设施等需要单独安装雷电防护装置的场所
- D. 雷电风险高且没有防雷标准规范、需要进行特殊论证的大型项目

【答案】ABCD

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第四条。

3. 申请雷电防护装置设计审核应当提交以下材料（ ）。

- A. 《雷电防护装置设计审核申请表》
- B. 雷电防护装置设计说明书和设计图纸
- C. 设计中所采用的防雷产品相关说明
- D. 设计单位和人员的资质证和资格证书的复印件

【答案】ABC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第七条第二款。

4. 雷电防护装置实行竣工验收制度。建设单位应当向气象主管机构提出申请，并提交以下材料（ ）。

- A. 《雷电防护装置竣工验收申请表》
- B. 雷电防护装置竣工图纸等技术资料
- C. 防雷产品出厂合格证和安装记录
- D. 施工单位的资质证和施工人员的资格证书的复印件

【答案】ABC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第十二条。

5. 县级以上地方气象主管机构进行雷电防护装置设计审核和竣工验收的监督检查时（ ）。 A. 不得妨

碍正常的生产经营活动

B. 不得索取或者收受任何财物

C. 不得谋取其他利益

D. 可以由一名行政执法人员开展监督检查 109

【答案】 ABC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二十条。

6. 县级以上地方气象主管机构履行监督检查职责时，有权采取下列措施（ ）。A. 要求被检查的单位或者个人提供雷电防护装置设计图纸等文件和资料，进行查询或者复制 B. 要求被检查的单位或者个人就有关雷电防护装置的设计、安装、检测、验收和投入使用的情况作出说明

C. 进入有关建（构）筑物和场所进行检查

D. 扣押、冻结相关财物

【答案】 ABC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二十二条。

7. 关于雷电防护装置设计审核和竣工验收，以下说法正确的是（ ）。A. 县级以上地方气象主管机构负责本行政区域职责范围内雷电防护装置的设计审核和竣工验收工作

B. 雷电防护装置未经设计审核或者设计审核不合格的，不得施工。雷电防护装置未经竣工验收或者竣工验收不合格的，不得交付使用

C. 雷电防护装置设计审核和竣工验收的程序、文书等应当依法予以公示 D. 雷电防护装置设计审核申请材料齐全且符合法定形式的，应当受理，并出具《雷电防护装置设计审核受理回执》。对不予受理的，应当书面说明理由

【答案】 ABCD

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二条、第五条、第六条、第八条第二款。

8. 关于雷电防护装置设计审核和竣工验收，以下说法正确的是（ ）。A. 雷电防护装置设计审核材料不齐全或者不符合法定形式的但逾期不告知的，自收到申请材料之日起即视为受理。

B. 雷电防护装置设计审核许可中，申请人需要提交经当地气象主管机构认可的防雷专业技术机构出具的防雷装置设计技术评价报告。

C. 有关机构开展雷电防护装置设计技术评价应当遵守国家有关标准、规范和规程，出具雷电防护装置设计技术评价报告，并对评价报告负责。

D. 在施工中需要变更和修改雷电防护装置设计的，无需按照原程序重新申请设计审核。**【答案】** AC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第七条、第八条第三款、第九条、第十一条第二款。

9. 取得雷电防护装置检测资质的单位出具的雷电防护装置检测报告必须（ ）。A. 全面 B. 真实 C. 可靠 D. 准确

【答案】ABC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第十四条第二款。

10. 县级以上地方气象主管机构进行雷电防护装置设计审核和竣工验收监督检查时，有关单位和
110
个人（ ）。

- A. 应当予以支持和配合
- B. 提供工作方便
- C. 不得拒绝与阻碍依法执行公务
- D. 可以依法提出抗辩

【答案】ABC

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二十三条。

二、单选（5）

1. 气象主管机构应当在收到雷电防护装置设计审核全部申请材料之日起（ ）个工作日内，作出受理或者不予受理的书面决定。

- A. 三 B. 五 C. 十 D. 七

【答案】B

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第八条第一款。

2. 雷电防护装置设计审核申请材料不齐全或者不符合法定形式的，气象主管机构应当当场或者在收到申请材料之日起（ ）个工作日内一次告知申请单位需要补正的全部内容。A. 三 B. 七 C. 十 D. 五

【答案】D

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第八条第三款。

3. 气象主管机构应当在受理雷电防护装置设计审核许可申请之日起，（ ）个工作日内完成审核工作。

- A. 三 B. 七 C. 十 D. 五

【答案】C

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第十一条第一款。

4. 单位或者个人发现违法从事雷电防护装置设计审核和竣工验收活动时，有权向（ ）举报。A. 设区的市级以上气象主管机构

- B. 县级以上地方气象主管机构
- C. 省、自治区、直辖市气象主管机构
- D. 以上均不对

【答案】B

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二十一条。

5. 申请单位以欺骗、贿赂等不正当手段通过设计审核或者竣工验收的，有关气象主管机构按照权限给予警告，撤销其许可证书，可以并处（ ）万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。A. 三 B. 七 C. 十 D. 五

【答案】A

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二十五条。111

三、判断（10）

1. 县级以上地方气象主管机构负责本行政区域职责范围内雷电防护装置的设计审核和竣工验收工作。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二条。

2. 雷电防护装置未经设计审核或者设计审核不合格的，不得施工。雷电防护装置未经竣工验收或者竣工验收不合格的，不得交付使用。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第五条。

3. 雷电防护装置设计审核和竣工验收的程序、文书等应当依法予以公示。【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第六条。

4. 雷电防护装置设计审核申请材料齐全且符合法定形式的，应当受理，并出具《雷电防护装置设计审核受理回执》。对不予受理的，应当书面说明理由。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第八条第二款。

5. 雷电防护装置设计审核材料不齐全或者不符合法定形式的但逾期不告知的，自收到申请材料之日起即视为受理。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第八条第三款。

6. 雷电防护装置设计审核许可中，申请人需要提交经当地气象主管机构认可的防雷专业技术机构出具的防雷装置设计技术评价报告。

【答案】错误

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第七条、第九条。

7. 有关机构开展雷电防护装置设计技术评价应当遵守国家有关标准、规范和规程，出具雷电防护装置设计技术评价报告，并对评价报告负责。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第九条第二款。

8. 在施工中需要变更和修改雷电防护装置设计的，无需按照原程序重新申请设计审核。【答案】错误

解析：应当重新申请。《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第十一条第二款。

9. 雷电防护装置竣工验收中，申请人需提供取得雷电防护装置检测资质的单位出具的《雷电防护装置检测报告》。

【答案】错误

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第十二条、第十四条。

10. 县级以上地方气象主管机构进行雷电防护装置设计审核和竣工验收监督检查时，有关单位和个人应当予以支持和配合，并提供工作方便，不得拒绝与阻碍依法执行公务。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置设计审核和竣工验收规定》第二十三条。

雷电防护装置检测资质管理办法

一、多选（10）

1. 雷电防护装置检测资质等级分为（ ）级。

A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

【答案】AB

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第四条第一款。

2. 下列哪些行为，气象主管机构可以进行处罚（ ）。

A. 甲公司将该公司雷电防护装置检测资质证出租给 B 公司使用

B. 取得乙级资质的雷电防护装置检测资质单位，从事第一类建筑物的检测 C. 在 A 省取得的雷电防护装置检测资质，在 B 省从事活动未向 B 省气象主管机构备案的 D. 甲公司在申请雷电防护装置检测资质中提供虚假证明材料

【答案】ABD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十三条、第三十六条。

3. 申请雷电防护装置检测资质的单位，应当具备下列哪些条件（ ）。A. 有企业法人资格，有满足雷电防护装置检测业务需要的经营场所
B. 有具备雷电防护装置检测能力的人员
C. 具有与所申请资质等级相适应的技术能力和良好信誉
D. 具有雷电防护装置检测质量管理体系和制度，专业仪器设备应当经检定或者校准，并在有效期

【答案】ABCD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第七条。

4. 下列哪些行为违反《雷电防护装置检测资质管理办法》（ ）。
A. 伪造雷电防护装置检测资质证的
B. 涂改雷电防护装置检测资质证的
C. 转包雷电防护装置检测项目的
D. 转让雷电防护装置检测资质证的

【答案】ABCD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十六条。

5. 雷电防护装置检测单位有下列哪些情形之一的，县级以上气象主管机构视情节轻重，责令限期整改（ ）。
A. 雷电防护装置检测标准适用错误的
B. 雷电防护装置检测方法不正确的
C. 雷电防护装置检测内容不全面、达不到相关技术要求或者不足以支持雷电防护装置检测结论的
D. 雷电防护装置检测结论不明确、不全面或错误的

【答案】ABCD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十条。

6. 根据《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，申请雷电防护装置检测资质的单位应当具有雷电防护装置检测质量管理体系，并有健全的（ ）制度。
A. 技术 B. 档案 C. 安全管理 D. 质量保证

【答案】ABC143

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第七条第四项。

7. 根据《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，以下说法是正确的（ ）。A. 在安徽省取得雷电防护装置检测资质的公司，只能在安徽省从事雷电防护装置检测活动 B. 雷电防护装置检测单位不得

与其检测项目的设计、施工、监理单位以及所使用的防雷产品生产、销售单位有隶属关系或者其他利害关系

C. 取得雷电防护装置检测资质的单位合并的，合并后存续或者新设立的单位可以承继合并前各方中较高等级的资质，但应当符合相应的资质条件

D. 电力、通信雷电防护装置检测资质管理适用《雷电防护装置检测资质管理办法》【答案】BC

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十九条、第二十二第二款、第三十七条。

8. 申请单位如具有以下哪些情形之一，将不具备申请雷电防护装置检测甲级资质的条件？（ ） A. 未取得乙级资质

B. 人员均未在本单位购买社会保险

C. 相关设备未按时校验

D. 因检测质量问题引起事故

答案：ABCD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第七条、第八条。

9. 雷电防护装置检测资质单位申报资质延续时，原认定机构根据雷电防护装置检测资质单位哪些情况，在有效期满前作出是否准予延续决定？（ ）

A. 年度报告 B. 信用档案 C. 申请材料 D. 资质申请条件答案：ABD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十一条。

10. 雷电防护装置检测单位应当从取得资质证后次年起向资质认定机构报送年度报告。年度报告包括（ ）。

A. 持续符合资质认定条件和要求情况

B. 执行技术标准和规范情况

C. 分支机构设立和经营情况

D. 检测项目表以及统计数据

答案：ABCD

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十条第二款。

二、单选（20）

1. 取得雷电防护装置检测资质的单位在资质证有效期内名称、地址、法定代表人等发生变更的，应当在法人登记机关变更登记后（ ）个工作日，向原资质认定机构申请办理资质证变更手续。 A. 十五 B. 二十 C. 二十五 D. 三十

【答案】D

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十二条第一款。

2. 雷电防护装置检测资质的管理和认定工作由哪个单位负责（）。

- A. 国务院气象主管机构 B. 省、自治区、直辖市气象主管机构 D. 省、自治区、直辖市气象主管机构会同有关部门 D. 设区的市级气象主管机构【答案】B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三条第二款。144

3. 雷电防护装置检测资质证的有效期为（）。

- A. 2 年 B. 3 年 C. 4 年 D. 5 年

【答案】D

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第五条。

4. 申请雷电防护装置检测资质证，未通过气象主管机构认定的，认定机构应在（）个工作日内书面告知申请单位。

- A. 五 B. 十 C. 十五 D. 二十

【答案】B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十六条第三款。

5. 雷电防护装置检测单位应当从取得资质证后次年起，在每年的（）向资质认定机构报送年度报告。A. 第一季度 B. 第二季度 C. 第三季度 D. 第四季度

【答案】B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十条第二款。

6. 颁发《雷电防护装置检测资质证》后，省、自治区、直辖市气象主管机构作出认定后（）工作日内报国务院气象主管机构备案

- A. 十五 B. 二十 C. 三十 D. 四十五

【答案】C

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十六条第二款。

7. 根据《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，申请雷电防护装置检测甲级资质单位的高级技术职称人员不少于（）名，中级技术职称不少于（）名。

- A. 一、三 B. 二、六 C. 三、三 D. 三、六

答案：B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第八条。

8. 根据《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，申请雷电防护装置检测乙级资质单位的高级技术职称人员不少于（）名，中级技术职称不少于（）名。

- A. 一、三 B. 二、六 C. 三、三 D. 三、六

答案：A

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第九条。

9. 根据《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，取得乙级资质（ ）以上，才能申报甲级资质。A. 一年 B. 两年 C. 三年 D. 五年

答案：C

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第八条。

10. 取得甲级雷电防护装置检测资质的单位，可以从事《建筑物防雷设计规范》规定的（ ）建（构）筑物的雷电防护装置检测活动。

A. 第一类 B. 第二类 C. 第三类 D. 都可以

答案：D

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第四条第二款。

11. 取得乙级雷电防护装置检测资质的单位，可以从事《建筑物防雷设计规范》规定的（ ）建（构）筑物的防雷装置检测活动。

A. 第一类 B. 第二类 C. 第三类 D. 都可以

答案：C

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第四条第三款。

12. 省、自治区、直辖市气象主管机构应当对本行政区域内取得雷电防护装置检测资质的单位建立（ ）制度，将雷电防护装置检测活动和监督管理等信息纳入信用档案，并作为资质延续、升级的依据。

A. 资质管理 B. 质量管理 C. 安全管理 D. 信用管理

答案：D

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十九条第二款。

13. 省、自治区、直辖市气象主管机构应当组织或委托（ ）对雷电防护装置检测单位的检测质量进行考核。

A. 气象局下属机构 B. 气象局指定机构
C. 与主管机构有业务关系的机构 D. 第三方专业技术机构

答案：D

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十六条。

14. 气象主管机构应当在收到雷电防护装置检测资质认定全部申请材料之日起（ ）个工作日内作出是否受理的决定。

A. 三 B. 五 C. 七 D. 十答案：B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十三条第一款。

15. 气象主管机构受理后，应当委托雷电防护装置检测资质评审委员会评审，并对评审结果进行审查。评审委员会评审时应当以（ ）投票方式进行表决，并提出评审意见。A. 不记名 B. 记名 C. 无限制 D. 匿名

答案：B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十五条第一款。

16. 雷电防护装置检测资质评审委员会的委员应当从评审专家库中（ ）抽取确定，并报国务院气象主管机构备案。

A. 随意 B. 随机 C. 选择 D. 按职称顺序

答案：B

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十五条第三款。

17. 雷电防护装置检测资质管理实行（ ）制度。

A. 定期检测 B. 不定期检测 C. 年度报告 D. 随机抽查

答案：C

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十条第一款。

18. 《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，雷电防护装置检测资质申请单位隐瞒有关情况、提供虚假材料申请资质认定的，申请单位在（ ）内不得再次申请资质认定。A. 半年 B. 二年 C. 一年 D. 五年

答案：C

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十三条。

19. 《雷电防护装置检测资质管理办法》规定，被许可单位以欺骗、贿赂等不正当手段取得资质的，被许可单位在（ ）内不得再次申请资质认定。

A. 三年 B. 两年 C. 一年 D. 五年

答案：A

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十条。

20. 取得雷电防护装置检测资质的单位，应当在资质证有效期满（ ）前，向原认定机构提出延续申请。

A. 一个月 B. 二个月 C. 三个月 D. 四个月

答案：C
解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十一条。

三、判断（19）

1. 雷电装置检测资质评审专家库由各省、自治区、直辖市自行建立，无需在国务院气象主管机构备案。

【答案】 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十五条第二款。

2. 雷电防护装置检测资质证由国务院气象主管机构统一印制。

【答案】 正确

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第五条。

3. 已取得《雷电防护装置检测资质证》的甲公司，可以将资质证出借给乙公司。**【答案】** 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十六条。

4. 申请雷电防护装置检测资质，气象主管机构工作人员必须到申请单位进行现场核查。**【答案】** 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十四条。

5. 防雷专业技术人员小王，可以同时在这两家雷电防护装置检测资质单位从业。

【答案】 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十四条第二款。

6. 取得雷电防护装置检测资质的单位合并的，合并后存续或者新设立的单位可以承继合并前各方中所有等级的资质，但应当符合相应的资质条件。

【答案】 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十二条第二款。

7. 取得雷电防护装置检测资质的单位达不到防雷装置检测资质条件的，由原资质认定的气象主管机构责令限期整改，整改后仍达不到资质条件的，予以注销。

【答案】 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十八条。

8. 鼓励防雷行业组织对雷电防护装置检测活动实行行业自律管理，并接受省级气象主管机构的政策、业务指导和行业监督。

【答案】 正确

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三十一条。

9. 申报雷电防护装置甲级检测资质的单位，要求其技术负责人从事雷电防护装置设计、施工、检测工作三年以上。

【答案】 错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第八条。

10. 申报雷电防护装置乙级检测资质的单位，要求其技术负责人从事雷电防护装置设计、施工、检测等工作两年以上。

【答案】正确 147

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第九条。

11. 申报雷电防护装置甲级检测资质的单位，要求近三年内开展的雷电防护装置检测项目不少于二百个。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第八条。

12. 申报雷电防护装置甲级检测资质的单位，雷电防护装置检测项目通过省级气象主管机构组织的质量考核合格率达百分之八十以上。

【答案】错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第八条。

13. 取得雷电防护装置检测资质的单位跨省、自治区、直辖市变更注册地的，由原注册所在地的省、自治区、直辖市气象主管机构核定资质。

【答案】错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十二条第二款。

14. 省、自治区、直辖市气象主管机构应当自受理雷电防护装置检测资质申请之日起二十个工作日内作出认定，专家评审所需时间不计入许可审查时限。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十六条第一款。

15. 雷电防护装置检测甲级资质的管理和认定工作由国务院气象主管机构负责。**【答案】**错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第三条第二款。

16. 具有通信专业的中级或高级专业技术职称的人员不可作为技术人员从事雷电防护装置检测工作。

【答案】错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第七条第三项。

17. 取得雷电防护装置检测资质的单位分立的，分立后资质等级根据原资质等级开展检测活动。**【答案】**错误

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二十二条第二款。

18. 雷电防护装置检测是指对接闪器、引下线、接地装置、电涌保护器及其连接导体等构成的，用以防御雷电灾害的设施或者系统进行检测的活动。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第二条第二款。

19. 申请雷电防护装置检测资质的单位，应当向法人登记地的省、自治区、直辖市气象主管机构提

出申请。

【答案】正确

解析：《雷电防护装置检测资质管理办法》第十条。

山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则

一、填空题

1. 质量考核应当遵循（公开）、（公正）、（客观）、（科学）的原则。按照（法律法规）和（标准规范）的要求对检测项目进行（抽查分析）和（科学评估），对雷电防护装置检测质量进行综合评价。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第三条

2. 质量考核工作（每年）组织一次，依据（年度报告）对各资质单位近（三）年在本行政区域内开展的检测项目进行质量考核。每年接受质量考核的资质单位不少于应考核资质单位数量的（30%），（三）年覆盖全部应考核资质单位。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第四条

3. 现场考核包括（资料检查）和（项目验证）。项目验证是对检测机构已检测项目进行（抽检）。抽检项目按（5%）的比例从检测机构考核时段内已出具检测报告的项目中选取。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十一条

4. 项目验证采用（随机抽样）的方式，兼顾不同（环境）、（场所）、（类型）。按比例抽取的项目数最少为（2）个，如超过10个，从中选定（10）个作为抽检项目。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十一条

5. 现场考核时，要对所抽检项目按不低于（50%）的比例进行现场项目验证。抽检项目为2个的，需（全数）进行现场项目验证。以所抽检项目中最（低）得分作为该资质单位最终的现场项目验证得分。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十二条

6. 现场项目验证一般采用检测机构（自测）的方式，也可以根据实际情况采用考核人员（独立检测）的方式。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十二条

7. 质量考核结果分为（合格）、（不合格）、（严重不合格）三个等次。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十四条

8. 对于质量考核结果为不合格和严重不合格的单位，各级气象主管机构将其纳入重点监管范围，

增加检查频次，加大监管力度；山西省气象局将考核结果作为资质单位（信用评价）、（资质认定）和（延续）的重要依据。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第二十一条

二、问答题

1. 山西省气象局质量考核内容的内容包括哪五个方面？

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第九条

2. 现场项目验证时，检测机构自测应该遵守哪五个规定？

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十二条

3. 质量考核结果直接被评定为严重不合格的有哪十种情形？

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位质量考核实施细则》第十五条

山西省气象局雷电防护装置检测资质认定实施细则

一、填空题

1. 雷电防护装置检测资质申请过程中，涉及告知承诺的事项，申请单位可（自主）选择是否采用告知承诺方式办理。如果申请单位选择不采用告知承诺方式办理，应当按照有关行政许可规定要求提交（完备）的事项材料。

2. 行政相对人向（省政务服务中心）省气象局窗口提交申请材料，经审查符合受理条件的，予以受理。

3. 现场核查工作组对申请材料的（真实性）等情况予以核实，出具核查意见，由现场核查工作组成员、申请单位的法定代表人或其委托代理人在现场核查记录表上签字确认，并加盖申请单位公章。

4. 现场考核包括(专业技术人员笔试)、(检测技能现场操作考核)和(质量管理体系有效性现场评审)等三项内容。

现场核查包括哪九方面内容？

二、简答题

1. 概述检测技能现场操作考核不予通过的四种情形。

2. 质量管理体系有效性现场评审的主要内容有哪些？

山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）

一、填空题

1. 在晋从业资质单位，应当主动向山西省气象局报告在晋从业（基本信息）和（在晋开展业务）情况。设有分支机构的应当以（总公司）名义进行报告，山西省气象局不接受以（分公司）名义提交的信息报告。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第四条

2. 在晋从业的资质单位应当配备相应的检测技术人员，并设立（技术负责人）、（质量责任人）、（授权签字人）（检测人员）等岗位。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第五条

3. 信息报告实行（年度）报告制。拟在晋开展检测业务的雷电防护装置检测资质单位，应当在每年在晋开展业务前至少提前（一个月）向山西省气象局进行信息报告。在山西省内新设立分支机构的，应当（自设立之日起一个月内）进行信息报告。在一个信息报告期内，在晋从业人员等信息发生变更的，在变更后（10日内）进行信息报告。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第七条

4. 每年（6月底）和（12月底）向山西省气象局报送上一个半年的《雷电防护装置检测机构在晋开展业务情况报告表》，未开展业务进行（零报送）。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第九条

5. 雷电防护装置检测资质单位在晋开展检测业务应当统一使用山西省气象局公布的（检测报告标准模板），并严格执行现行相关（技术规范）和（标准）。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第十条

6. 企业出现违规情形信息报告被取消后，自公告之日起该单位不能（在晋承揽新的检测业务），本年度不得（再次申报）。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第十二条

7. 雷电防护装置检测资质单位应当于（5个工作日内）将完成的项目检测报告提交至全国防雷减灾综合管理服务平台。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第九条

二、简答题

1. 简述担任质量责任人的要求。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第五条

2. 信息报告的对象都有哪些？

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第二条

3. 在晋从业资质单位信息报告的基本条件有哪些？

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第五条

4. 简述资质单位本年度信息报告被取消的几种情形。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第十二条

山西省气象局雷电防护装置检测资质单位公共信用信息管理实施细则（试行）

一、填空题

1. 公共信用信息管理应当遵循（公开透明）、（客观公正）、（动态更新）的原则。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位公共信用信息管理实施细则（试行）》第三条

2. 开展资质单位公共信用信息管理工作，应当依法保守（国家秘密）、（商业秘密）和（个人隐私）。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位公共信用信息管理实施细则（试行）》第四条

3. 省气象主管机构负责制定（公共信用信息管理）制度，公布（资质单位异常名录）。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位公共信用信息管理实施细则（试行）》第六条

4. 资质单位应当主动配合气象主管机构实施公共信用信息管理工作，并对提供材料的（真实性）、（完整性）、（准确性）负责。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位公共信用信息管理实施细则（试行）》第六条

5. 资质单位列入异常名录期限一般为（一年），期满后省气象主管机构将其移出异常名录。在异常名录期内的资质单位再次出现应当列入异常名录情形的，列入时限（重新起算）。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第十二条

二、简答题

1. 简述应被列入资质单位信用异常名录的八种情形。

解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第十二条列入异常名录的资质单位，县级以上气象主管机构可以采取哪些监管措施？

解析：解析：《山西省气象局雷电防护装置检测资质单位信息报告管理办法（试行）》第十五条

第二部分 技术标准

一、填空题

【《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010】

1. 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010 的制定是为使建（构）筑物防雷设计因地制宜地采取防雷措施，防止或减少雷击建（构）筑物所发生的人身伤亡和文物、财产损失，以及雷击电磁脉冲引发的电气和电子系统损坏或错误运行，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》1.0.1 条

2. （构）筑物防雷设计，应在认真调查地理、地质、土壤、气象、环境等条件和雷电活动规律以及被保护物的特点等的基础上，详细研究防雷装置的形式及其布置。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》1.0.3 条

3. 防雷装置是用于减少闪击击于建（构）筑物上或建（构）筑物附近造成的物质性损害和人身伤亡，有外部防雷装置和内部防雷装置组成。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.5 条

4. 接闪器由拦截闪击的接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网以及金属屋面、金属构件等组成。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.8 条

5. 接地装置是接地体和接地线的总合，用于传导雷电流并将其流散入大地。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.10 条

6. 直击雷闪击直接击于建（构）筑物、其他物体、大地或外部防雷装置上，产生电效应、热效应和机械力者。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.13 条

7. 闪电感应是闪电放电时，在附近导体上产生的雷电静电感应和雷电电磁感应，它可能使金属部件之间产生火花放电。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.16 条

8. 闪电电涌是闪电击于防雷装置或线路上以及由闪电静电感应或雷击电磁脉冲引发，表现为过电压、过电流的瞬态波。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.17 条

9. 闪电电涌侵入是由于雷电对架空线路、电缆线路或金属管道的作用，雷电波，即闪电电涌，可能沿着这些管线侵入屋内，危及人身安全或损坏设备。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.18 条

10. 防雷等电位连接是将分开的诸金属物体直接用连接导体或经电涌保护器连接到防雷装置上以减小雷电流引发的电位差。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.19 条

11. 等电位连接带是将金属装置、外来导电物、电力线路、电信线路及其他线路连于其上以能与防雷装置做等电位连接的金属带。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.20 条

12. 雷击电磁脉冲是雷电流经电阻、电感、电容耦合产生的电磁效应，包含闪电电涌和辐射电磁场。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.25 条

13. I 级试验是指电气系统中采用 I 级试验的电涌保护器要用标称放电电流 I_n 、 $1.2 / 50 \mu s$ 冲击电压和最大冲击电流 I_{imp} 做试验。I 级试验也可用 T1 外加方框表示，即 **T1**。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.35 条

14. 电压开关型电涌保护器在无电涌出现时为高阻抗，当出现电压电涌时突变为低阻抗。通常采

用放电间隙、充气放电管、硅可控整流器或三端双向可控硅元件做电压开关型电涌保护器的组件。也称“克罗巴型”电涌保护器。具有不连续的电压、电流特性。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.40 条

15. 限压型电涌保护器在无电涌出现时为高阻抗，随着电涌电流和电压的增加，阻抗连续变小。通常采用压敏电阻、抑制二极管作限压型电涌保护器的组件。也称“箝压型”电涌保护器。具有连续的电压、电流特性。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.41 条

16. 组合型电涌保护器是由电压开关型元件和限压型元件组合而成的电涌保护器，其特性随所加电压的特性可以表现为电压开关型、限压型或电压开关型和限压型皆有。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.42 条

17. 电压保护水平是表征电涌保护器限制接线端子间电压的性能参数，其值可从优先值的列表中选择。电压保护水平值应大于所测量的限制电压的最高值。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.44 条

18. 设备耐冲击电压额定值是指设备制造商给予的设备耐冲击电压额定值，表征其绝缘防过电压的耐受能力。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.47 条

19. 建筑物应根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果，按防雷要求分为三类。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》3.0.1 条

20. 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.1.1 条

21. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，室外低压配电线路应全线采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接地装置上。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3 条 第 1 款

22. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，在电缆与架空线连接处，尚应装设户外型电涌保护器。电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于 30 Ω。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3 条第 2 款

23. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，电子系统的室外金属导体线路宜全线采用有屏蔽层的电缆埋地或架空敷设，其两端的屏蔽层、加强钢线、钢管等应等电位连接到入户处的终端箱体上。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3 条 第 5 款

24. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，距离建筑物 100m 内的管道，宜每隔 25m 接地一次，其冲击接地电阻不应大于 30 Ω，并应利用金属支架或钢筋混凝土支架的焊接、绑扎钢筋网作为引下线，其钢筋混凝土基础宜作为接地装置。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3 条第 7 款

25. 第一类防雷建筑物当建筑物高度超过 30m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4 条

26. 第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.1 条

27. 第二类防雷建筑物当建筑物高度超过 **45m** 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.1 条

28. 第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地应和防闪电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.4 条

29. 具有 22 区爆炸危险场所的建筑物。建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.7 条第 1 款

30. 除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，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。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.7 条 第 1 款

31. 当利用混凝土内钢筋、钢柱作为自然引下线并同时采用基础接地体时，可不设断接卡，但利用钢筋作引下线时应在室内外的适当地点设若干连接板。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.3.6 条 第 2 款

32. 当仅利用钢筋作引下线并采用埋于土壤中的人工接地体时，应在每根引下线上距地面不低于 **0.3m** 处设接地体连接板。采用埋于土壤中的人工接地体时应设断接卡，其上端应与连接板或钢柱焊接。连接板处宜有明显标志。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.3.6 条 第 2 款

33. 需要防雷击电磁脉冲时，分开的建筑物之间的连接线路，若无屏蔽层，线路应敷设在金属管、金属格栅或钢筋成格栅形的混凝土管道内。金属管、金属格栅或钢筋格栅从一端到另一端应是

导电贯通，并应在两端分别连到建筑物的**等电位连接带**上；若有屏蔽层，屏蔽层的两端应连到建筑物的等电位连接带上。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.1条第3款

34. 需要防雷击电磁脉冲时，对由**金属物、金属框架或钢筋混凝土钢筋**等自然构件构成建筑物，或房间的格栅形大空间屏蔽，应将穿入大空间屏蔽的导电金属物就近与其做等电位连接。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.1条第4款

35. 当外来导电物、电气和电子系统的线路在不同地点进入建筑物时，宜设若干**等电位连接带**，并将其就近连到环形接地体、内部环形导体或在电气上贯通并连到接地体或基础接地体的钢筋上。环形接地体和内部环形导体应连到**钢筋或金属立面**等其他屏蔽构件上，宜每隔**5m**连接一次。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4条第1款

36. 穿过防雷区界面的所有**导电物、电气和电子系统**的线路均应在界面处做等电位连接。宜采用一局部等电位连接带做等电位连接，各种**屏蔽结构或设备外壳**等其他局部金属物也连到局部等电位连接带。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4条第3款

【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012】

37. 保护对象应置于电磁特性与该对象**耐受能力相兼容**的雷电防护区内。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第3.2.3条

38. 需要保护的电子信息系统必须采取**等电位连接与接地**保护措施。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第5.1.2条

39. 机房等电位连接网络应与**共用接地系统**连接。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第5.2.1条

40. 各楼层设置的接地端子板应与垂直接地干线连接。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.2.4 条

41. 接地装置应优先利用建筑物的自然接地体。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.2.6 条

42. 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。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.2.9 条

43. 电子信息系统线缆宜敷设在金属线槽或金属管道内。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.3.4 条

44. 电子信息系统设备由 TN 交流配电系统供电时，从建筑物内总配电柜(箱)开始引出的配电线路必须采用 TN-S 系统的接地形式。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.4.2 条

45. 浪涌保护器应有过电流保护装置和劣化显示功能。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.4.3 条

46. 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。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.4.3 条

47. 人工接地体宜在建筑物四周散水坡外大于 1m 处埋设，在土壤中的埋设深度不应小于 0.5m。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 6.2.1 条

48. 接地线、浪涌保护器连接线转弯时弯角应大于 90 度，弯曲半径应大于导线直径的 10 倍。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 6.6.4 条

49. 当接闪器、杆塔和引下线的锈蚀部位超过截面的三分之一时，应更换。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 8.1.5 条

【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》 GB/T 21431-2023 】

50. GB/T 21431-2023规定了建筑物防雷装置的检测分类及项目、检测要求和方法、定期检测周期、检测流程、检测记录、结论判定及报告。

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第1条

51. 磁屏蔽是将需要保护建筑物或其一部分包围起来的闭金属格栅或连续型屏蔽体，用于减少电气和电子系统的失效。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.6 条

52. 低压电涌保护器专用保护装置是一种用于低压系统的电涌保护器的外部脱离装置，能够承受被保护电涌保护器安装处的预期电涌电流，并能够分断由于电涌保护器故障而产生的工频过电流的装置，且具有工频小电流动作特点。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.16 条

53. 检测分为验收检测和定期检测。验收检测为新建、改建、扩建建筑物防雷装置投入使用前的检测；定期检测为投入使用后的防雷装置按规定周期进行的检测

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 4.1.1 条

54. 在对建筑物的防雷装置进行检测之前，应对其进行防雷分类。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.1.1 条

55. 当建筑物存在需要防雷电电磁脉冲的电气和电子系统时，应对其防雷区进行划分。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.1.2 条

56. 雷电防护装置检测现场作业的检测人员不应少于 2人，其中爆炸危险环境场所作业的检测人员

不应少于 3人。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.2 条

57. 雷电防护装置检测前，应先制定检测方案，就现场作业方案与受检单位做好沟通，并进行工作交底、安全交底、和技术交底。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.2 条

58. 检测接闪器时，应检查接闪器的位置是否正确，焊接固定的焊缝应饱满无遗漏，螺栓固定的应有防松零件，焊接部分防腐应完整，接闪器截面锈蚀不应超过初始截面的 1/3。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.4 条

59. 接闪器检测时，不同类型的接闪器之间应全数检测；相同类型的接闪器之间检测数量不应少于总数量的 10%，且不少于 1 处。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.4.2 条

60. 接闪器固定支架应能承受 49N 的垂直拉力，检测数量不应少于固定支架总数的 10%，且且不少于 1 处。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.6 条

61. 供电电压不超过 35KV 的工业建筑与民用建筑和市政工程（含有电气和智能化系统），且高度超过 250 米或年预计雷击次数大于 0.42 次的第二类防雷建筑物，当采用接闪网格法保护时，接闪网格不应大于 5m×5m 或 6m×4m；当采用滚球法保护时，滚球半径不应大于 30m。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.8.1 条表 3

62. 建筑物外露的金属物（处于 LPZ0A）应于建筑物顶部或外墙上的接闪器进行等电位连接，其间过渡电阻值不应大于 0.2Ω。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.10 条

63. 接闪带在转角处应按建筑造型弯曲其夹角应大于 90°，弯曲半径不宜小于圆钢直径 10 倍、扁钢宽度的 6 倍。接闪带通过建筑物伸缩沉降缝处，应将接闪带向侧面弯成半径为 100mm 弧形。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.9 条

64. 引下线的布置一般采用明敷、暗敷或两种组合的敷设方式，检测引下线安装工艺数量不应少于连接点总量 **5%**，且不少于 1 处。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.2.4 条

65. 建筑物引下线应采取防止接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害的措施。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.2.9 条

66. 专设引下线与电气和电子线路敷设的最小距离，平行敷设时不应小于 **1.0m**，交叉敷设时不应小于 **0.3m**；专设引下线与可燃材料或墙体保温层间距应大于 **0.1m**。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.2.11 条

67. 自然引下线和专设引下线上端应与接闪器可靠连接，下端应与接地装置可靠连接。连接处两端过渡电阻值不应大于 **0.2Ω**。钢筋混凝土建筑物使用混凝土中的钢筋作为自然引下线时和接地装置之间的整体电阻不应大于 **0.2Ω**。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.2.12 条

68. 接地装置包括**接地体**和**接地线**，接地体可分为自然接地体和人工接地体，检测时应确定建筑物接地体的类型规定。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.3.1 条

69. 接地线与接地体、接地体与接地体之间的连接应采用焊接，并应采用热焊接（热剂焊）。当采用通用的焊接方法时，应在焊接处做**防腐处理**。不同的焊接方法检测不应少于焊接方法总数的 **50%**，且不少于 1 处；防腐检测不应少于明敷接地线总数 **50%**，且不少于 1 处。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.3.4 条

70. 电气和电子系统线路联通的互相临近的建筑物之间的接地装置宜**相互连接**，可通过接地线、PE 线、屏蔽层、穿线钢管、电缆沟的钢筋或金属管道等连接，其间过渡电阻值不应大于 **1Ω**。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.3.1 条

71. 用毫欧表检查屏蔽网格、金属管、（槽）防静电地板支撑金属网格、大尺寸金属件、房间屋顶金属龙骨、屋顶金属表面、立面金属表面、金属门窗、金属格栅和电缆屏蔽层的电气连接，过渡电阻值不应大于 0.2Ω。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.4.2 条

72. 对于第一类和处在爆炸危险环境的第二类防雷建筑物中长金属物的弯头、阀门等连接物的检测，应测量长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻，当过渡电阻大于 0.03Ω 时，检查是否有跨接的金属线，并检查连接质量，连接导体的材料和尺寸。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5.1.1 条

73. 当建筑物的接地装置的接地电阻符合要求时，可测量接地基准点（ERP）与接地装置间的过渡电阻，其间过渡电阻值不应大于 0.2Ω。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5.7.3 条

74. 输送爆炸危险物质的埋地金属管道，其从室外进入户内处的绝缘段处（如有），应在绝缘段处跨接符合要求的开关型电涌保护器或隔离放电间隙。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.1.1.c 条

75. 固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其它用电设备和线路，配电箱内开关电源侧装设 II 类实验的电涌保护器，其电压保护水平（ U_p ）不应大于 2.5KV，标称放电电流（ I_n ）应根据具体情况确定。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.1.1.j 条

76. 低压电源 SPD 连接线应短且直，总连线长度不宜大于 0.5m，有 SPD 引出的连接到接地体或等电位连接带的导线，不宜靠近被保护的线路。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.3.1 条

77. 如果 SPD 的外部脱离器为低压电涌保护器专用保护装置（SSD），SSD 其相关技术参数应与被保护的 SPD 类别一致且不小于 SPD 的相应参数，在 0.1s 内分断其声称的最小瞬时动作电流 I_i 。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.7.1 条

78. 检测 SPD 压敏电压 (V_V), 首次检测, 交流 SPD 的 V_V 限值与 U_C 的比值不应小于 1.4, 直流 SPD 的 V_V 限值与 U_C 的比值不应小于 1.06, 后续测量 V_V 时, 实测值不应小于首次测量值的 90%。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.9.1 条

79. 检测 SPD 泄露电流 (I_{le}), 首次检测, 实测值不应大于 20uA, 或不应大于 20uA 乘以 MOV 阀片的数量, 不能确定阀片数量时, 实测值不应大于 20uA, 后续检测时, 实测值不应大于首次测值的 1倍。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.10.1 条

80. 检测 SPD 绝缘电阻 (R_i), SPD 所有带电接线端和壳体之间的 R_i , 不应小于 50MΩ。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.11.1 条

81. 在现场将各项检查结果和测量数据经复核无误后, 如实记录原始记录表, 原始记录表应有检测人员和校核人员签名。原始记录表应作为用户档案保存不少于 5年。

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 8.1.1 条

【《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》GB/T32937-2016】

82. 《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》给出了爆炸和火灾危险场所防雷装置检测的一般规定、检测方法及周期、检测内容及技术要求。

解析 《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 1 条

83. 爆炸和火灾危险场所穿过各防雷区交界处的金属管线以及建筑物内的设备、金属管道、电缆桥架、电缆金属外皮、金属构架、钢屋架和金属门窗等较大金属物, 与接地装置或等电位连接带(板)的电气连接的过渡电阻不应大于 0.03Ω。

解析 《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第6.3.1条

【《防雷装置检测服务规范》GB/T32938-2016】

84. 质量监督是检测机构按内部质量管理体系要求对检测过程的工作质量进行的监督检查,包括现场监督、数据复测、项目复查、资料检查等。

解析《防雷装置检测服务规范》第 3.9 条

85. 检测服务环境应符合有关安全、健康和环保的要求,确保检测工作正常、安全、有效开展,检测结果准确、有效,保障检测人员的安全和健康。

解析《防雷装置检测服务规范》第 7.1.1 条

86. 检测机构应建立、健全安全生产责任制和各项安全管理制度,确保检测工作正常进行,杜绝安全事故发生。

解析《防雷装置检测服务规范》第 8.1.1 条

87. 检测时及检测后发现仪器设备有故障,如能查到故障时点,换用仪器设备从故障时点之后继续检测,若无法确定故障时点,应重新进行检测。

解析《防雷装置检测服务规范》第 9.2.5 条

【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB50601-2010】

88. 防雷工程采用的主要设备、材料、成品、半成品进场检验结论应有记录,并应在确认符合本规范的规定后再在施工中应用。对依法定程序批准进入市场的新设备、器具和材料进场验收,供应商尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。对进口设备、器具和材料进场验收,供应商尚应提供商检(或国内检测机构)证明和中文的质量合格证明文件,规格、型号、性能检验报告,以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

解析:GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 3.2.1 条

89. 采用防止跨步电压对人员造成伤害的下列一种或多种方法如下: 1、铺设使地面电阻率不小于 $50k\Omega \cdot m$ 的 5cm 厚的沥青层或 15cm 厚的砾石层。2、设立阻止人员进入的护栏或警示牌。3、将接地体敷设成水平网格。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第4.1.1条

90. 当设计无要求时，接地装置顶面埋设深度不应小于 0.5m。角钢、钢管、铜棒、铜管等接地体应垂直配置。人工垂直接地体的长度宜为 2.5m，人工垂直接地体之间的间距不宜小于 5m。人工接地体与建筑物外墙或基础之间的水平距离不宜小于 1m。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第4.1.2条

91. 自然接地体底板钢筋敷设完成，应按设计要求做接地施工，应经检查确认并做隐蔽工程验收记录后再支模或浇捣混凝土。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第4.2.1条

92. 人工接地体应按设计要求位置开挖沟槽，打入人工垂直接地体或敷设金属接地模块（管）和使用人工水平接地体进行电气连接，应经检查确认并做隐蔽工程验收记录。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第4.2.2条。

93. 引下线的安装布置应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定，第一类、第二类和第三类防雷建筑物专设引下线不应少于两根，并应沿建筑物周围均匀布设，其平均间距分别不应大于 12m、18m 和 25m。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第5.1.1条。

94. 建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时，应采用下列一种或多种方法，防止接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害： 1： 外露引下线在高 2.7m 以下部分穿不小于 3mm 厚的交联聚乙烯管，交联聚乙烯管应能耐受 100kV 冲击电压（1.2/50 μs 波形）。 2： 应设立阻止人员进入的护拦或警示牌。护拦与引下线水平距离不应小于 3 m。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第5.1.1条

95. 引下线上应无附着的其他电气线路，在通信塔或其他高耸金属构架起接闪作用的金属物上敷设电气线路时，线路应采用直埋于土壤中的铠装电缆或穿金属管敷设的导线。电缆的金属护层或金属管应两端接地，埋入土壤中的长度不应小于 10m。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 5.1.1 条

96. 引下线安装与易燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于 0.1m。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 5.1.1 条

97. 在易受机械损伤之处，地面上 1.7m 至地面下 0.3m 的一段接地应采用暗敷保护，也可采用镀锌角钢、改性塑料管或橡胶等保护，并应在每一根引下线上距地面不低于 0.3m 处设置断接卡连接。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 5.1.2 条

98. 建筑物顶部和外墙上的接闪器必须与建筑物栏杆、旗杆、吊车梁、管道、设备、太阳能热水器、门窗、幕墙支架等外露的金属物进行电气连接。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 6.1.1 条

99. 固定接闪导线的固定支架应固定可靠，每个固定支架应能承受 49N 的垂直拉力。固定支架应均匀，并应符合本规范表 5.1.2 的要求。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 6.1.2 条

100. 在建筑物入户处应做总等电位连接。建筑物等电位连接干线与接地装置应有不少于 2 处的直接连接。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 7.1.1 条

101. 在后续防雷区交界处，应对供连接用的等电位连接板和需要连接的金属物体的位置检查确认记录后再设置与建筑物主筋连接的等电位连接板，并按设计要求做等电位连接。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 7.2.2 条

102. 综合布线安装主控项目应符合下列规定：1 低压配电线路（三相或单相）的单芯线缆不应单独穿于金属管内。2 不同回路、不同电压等级的交流和直流电线不应穿于同一金属管中，同一交

流回路的电线应穿于同一金属管中，管内电线不得有接头。3 爆炸危险场所使用的电线（电缆）的额定耐受电压值不应低于 750V，且必须穿在金属管中。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 9.1.1 条

103. 当建筑物上有外部防雷装置，或建筑物上虽未敷设外部防雷装置，但与之邻近的建筑物上有外部防雷装置且两建筑物之间有电气联系时，有外部防雷装置的建筑物和有电气联系的建筑物内总配电柜上安装的 SPD 应符合下列要求：1) 应当使用 I 级分类试验的 SPD。2) 低压配电系统的 SPD 的主要性能参数：冲击电流应不小于 12.5kA(10/350 μs)，电压保护水平不应大于 2.5kV，最大持续运行电压应根据低压配电系统的接地型式选取。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 10.1.1 条

104. 在电子信号网络中安装的第一级 SPD 应安装在建筑物入户处的配线架上，当传输电缆直接接至被保护设备的接口时，宜安装在设备接口上。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 10.1.3 条

105. 低压配电系统中的 SPD 安装，应在对配电系统接地型式、SPD 安装位置、SPD 的后备过电流保护安装位置及 SPD 两端连线位置检查确认后，首先安装 SPD，在确认安装牢固后，将 SPD 的接地线与等电位连接带连接后再与带电导线进行连接。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 10.2.1 条

106. 电信和信号网络中的 SPD 安装，应在 SPD 安装位置和 SPD 两端连接件及接地线位置检查确认后，首先安装 SPD，在确认安装牢固后，应将 SPD 的接地线与等电位连接带连接后再接入网络。

解析：GB50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 10.2.2 条

【《山西省雷电防护装置检测报告模板》-2023】

107. 《山西省雷电防护装置检测报告模板》由山西省气象局监制。

解析：《模板》封皮

108. 根据《山西省防雷减灾管理办法》规定，投入使用后的雷电防护装置实行定期检测制度，生产、储存易燃易爆物品等危险环境场所的雷电防护装置应当每半年检测一次，其他雷电防护装置应当每年检测一次。检测不合格的，雷电防护装置的所有者应当按标准及时整改并进行复检。

解析：《模板》声明第一款

109. 检测报告须由检测人、质量校核人、技术负责人签名，加盖检测机构公章（注明检测专用章的需加盖检测专用章），复印报告未重新加盖检测机构公章无效。

解析：《模板》声明第二款

110. 检测报告中必须附有检测机构基本信息资料（复印件），包含：法人营业执照副本、检测资质副本、检测人员能力证书、现场影像照片，否则本报告无效。

解析：《模板》声明第三款

111. 检测单位应当按照国家规定的防雷技术规范 and 标准开展检测工作，须做到应检尽检，报告单项评定结论、综合结论明确。

解析：《模板》声明第六款

112. 检测单位应当在检测工作完成后 5 个工作日内，将完成项目的检测报告上传至全国防雷减灾综合管理服务平台，整改意见反馈给受检单位，并上传至全国防雷减灾综合管理服务平台。

解析：《模板》声明第七款

113. 雷电防护装置定期检测报告总表中签发栏必须加盖检测机构公章，报告有效期应与报告签发日期为对于周期。

解析：《模板》中总表条款

114. 雷电防护装置定期检测报告检测表中质量校核人要求：具有中级技术职称以上，参与现场检测。

解析：《模板》中检测表条款

二、选择题

【《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010】

1. 第一类防雷建筑物独立接闪杆的杆塔、架空接闪线的端部和架空接闪网的每根支柱处应至少设（ ）引下线。

- A、三根 B、二根 C、一根

答案： C

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条第4款

2. 第一类防雷建筑物排放爆炸危险气体的管口外，当无管帽时，管口上方半径（ ）的半球体，应处于接闪器的保护范围内

- A、5m B、6m C、10m D、8m

答案： A

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条第2款

3. 第一类防雷建筑物排放蒸气或粉尘的放散管的管口外，当无管帽时，管口上方半径（ ）的半球体，应处于接闪器的保护范围内

- A、3m B、4m C、5m D、8m

答案： C

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条第2款

4. 第一类防雷建筑物独立接闪杆、架空接闪线或架空接闪网应设独立的接地装置，每一引下线的冲击接地电阻不宜大于（ ）。

- A、1Ω B、4Ω C、5Ω D、10Ω

答案： D

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条 第8款

5. 第一类防雷建筑物在土壤电阻率高的地区，可适当增大冲击接地电阻，但在3000Ω_m以下的地区，冲击接地电阻不应大于（ ）。

- A、10Ω B、20Ω C、30Ω D、40Ω

答案： C

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条第8款

6. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，金属屋面周边每隔（ ）应采用引下线接地一次。

A、18m~24m B、18m~25m、 C、18m~26m D、18m~28m

答案： A

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第1款

7. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，平行敷设的管道其净距小于（ ）时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于30m。

A、10mm B、50mm C、700mm D、100mm

答案： D

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第2款

8. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，平行敷电缆金属外皮等长金属物，其净距小于100mm时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于（ ）。

A、10m B、30m C、40m D、50m

答案： B

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第2款

9. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，对有不少于（ ）螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，可不跨接。

A、5根 B、3根 C、2根 D、1根

答案： A

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第2款

10. 第一类防雷建筑物防闪电感应的接地装置应与电气和电子系统的接地装置共用，其工频接地电阻不宜大于（ ）。

A、1Ω B、4Ω C、10Ω D、20Ω

答案： C

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2条第3款

11. 第一类防雷建筑物防闪电感应应当屋内设有等电位连接的接地干线时，其与防闪电感应接地装置
的连接不应少于（ ）。
A、1处 B、2处 C、3处 D、4处

答案： B

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2条第3款

12. 第一类防雷建筑物防闪电感应的接地装置与独立接闪杆的接地装置之间的间隔距离不得小于
（ ）。
A、1m B、2m C、3m D、5m

答案： C

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2条第3款

13. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，距离建筑物100m内的管道，宜每隔（ ）接地一次，
其冲击接地电阻不应大于 30Ω 。
A、10m B、15m C、20m D、25m

答案： D

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3条第7款

14. 第一类防雷建筑物引下线不应少于（ ），并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀或对称布置。
A、1根 B、2根 C、3根 D、4根

答案： B

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4条第2款

15. 第一类防雷建筑物建筑物应装设等电位连接环，环间垂直距离不应大于（ ）。
A、10m B、12m C、18m D、25m

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4条第4款

16. 第一类防雷建筑物当建筑物高于30m时，应从30m起每隔不大于（ ）沿建筑物四周设水平接闪带并应与引下线相连。

- A、3m B、6m C、9m D、12m

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4条第7款

17. 当树木邻近第一类防雷建筑物且不在接闪器保护范围之内时，树木与建筑物之间的净距不应小于（ ）。

- A、3m B、4m C、5m D、6m

答案： C

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.5条

18. 第二类防雷建筑物专设引下线不应少于（ ）。

- A、1根 B、2根 C、3根 D、4根

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.3条

19. 第二类防雷建筑物专设引下线其间距沿周长计算不应大（ ）。

- A、12m B、18m C、20m D、25m

答案： B

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.3条

20. 敷设在混凝土中作为防雷装置的钢筋或圆钢，当仅为一根时，其直径不应小于（ ）。

- A、8mm B、10mm C、12mm D、18mm

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.5条第3款

21. 被利用作为防雷装置的混凝土构件内有箍筋连接的钢筋时，其截面积总和不应小于一根直径（ ）钢筋的截面积。

A、8mm B、10mm C、12mm D、18mm

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.5条第3款

22. 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当其高度小于或等于60m、罐顶壁厚不小于（ ）时，可不装设接闪器，但应接地。

A、2mm B、3mm C、4mm D、5mm

答案： C

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.10条

23. 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当其高度大于60m、罐顶壁厚和侧壁壁厚均不小于（ ）时，可不装设接闪器，但应接地。

A、2mm B、3mm C、4mm D、5mm

答案： C

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.10条

24. 第三类防雷建筑物专设引下线其间距沿周长计算不应大（ ）。

A、12m B、18m C、20m D、25m

答案： D

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.4.3条

25. 烟囱高度超过（ ）时应设两根引下线。

A、30m B、35m C、40m D、45m

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.4.9条

26. 粮、棉及易燃物大量集中的露天堆场，当其年预计雷击次数大于或等于0.05时，应采用独立

接闪杆或架空接闪线防直击雷。独立接闪杆和架空接闪线保护范围的滚球半径可取（ ）。

- A、30m B、45m C、60m D、100m

答案： D

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.5 条

27. 接闪杆采用热镀锌圆钢时，杆长 1m 以下的圆钢直径不应小于（ ）。

- A、8mm B、10mm C、12mm

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 1 款

28. 接闪杆采用钢管时，杆长 1m 以下的钢管直径不应小于（ ）。

- A、10mm B、15mm C、20mm

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 1 款

29. 接闪杆采用热镀锌圆钢时，杆长 1m—2m 时，圆钢直径不应小于（ ）。

- A、10mm B、12mm C、16mm

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 2 款

30. 接闪杆采用钢管时，杆长 1m—2m 时，钢管直径不应小于（ ）。

- A、20mm B、25mm C、30mm

答案： B

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 2 款

31. 独立烟囱顶上的接闪杆，钢管直径不应小于（ ）。

- A、30mm B、40mm C、50mm

答案： B

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 3 款

32. 独立烟囱顶上的接闪杆，圆钢直径不应小于()。

- A、10mm B、15mm C、20mm

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 3 款

33. 明敷接闪导体固定支架的高度不宜小于()。

- A、100mm B、150mm C、200mm

答案： B

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.6 条

34. 除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，金属板下面有易燃物品时，热镀锌钢板的厚度不应小于()。

- A、7mm B、6mm C、4mm D、3mm

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.7 条第 3 款

35. 人工钢质垂直接地体的长度宜为()。

- A、1.5m B、2.5m C、3m D、4m

答案： B

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.4.3 条

36. 防直击雷的专设引下线距出入口或人行道边沿不宜小于()。

- A、1.5m B、2.5m C、3m D、4m

答案： C

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.4.7 条

37. 电气系统 I 级试验的电涌保护器连接导线为多铜质材料时的，最小截面应()。

- A. 25 mm² B. 16mm² C. 1.2 mm² D. 6 mm²

答案： D

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 5.1.2

38. 电气系统 II 级试验的电涌保护器连接导线为多铜质材料时的，最小截面应（ ）。

- A. 2.5mm^2 B. 16mm^2 C. 1.2mm^2 D. 6mm^2

答案： A

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 5.1.2 III

39. 电气系统 III 级试验的电涌保护器连接导线为多铜质材料时的，最小截面应（ ）。

- A. 2.5mm^2 B. 16mm^2 C. 1.5mm^2 D. 6mm^2

答案： C

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 5.1.2

40. 本区内的各物体都可能遭到直接雷击并导走全部雷电流，以及本区内的雷击电磁场强度没有衰减时，应划分为（ ）区。

- A、LPZ_A B、LPZ_B C、LPZ1 D、LPZ2

答案： A

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 6.2.1 条第 1 款

41. 本区内的各物体不可能遭到大于所选滚球半径对应的雷电流直接雷击，以及本区内的雷击电磁场强度仍没有衰减时，应划分为（ ）区。

- A、LPZ_A B、LPZ_B C、LPZ1 D、LPZ2

答案： B

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 6.2.1 条第 2 款

42. 在防雷击电磁脉冲时，对由金属物、金属框架或钢筋混凝土钢筋等自然构件构成建筑物或房间的格栅形大空间屏蔽，应将穿入大空间屏蔽的导电金属物就近与其做（ ）。

- A、接地 B、等电位连接 C、屏蔽 D、绝缘

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 6.3.1 条第 4 款

43. 220/380V 三相系统中耐冲击过电压为 I 类的用电设备有（ ）。

- A. 计算机 B. 断路器 C. 开关 D. 插座

答案： A

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 6.4.4 条

44. 接地体的有效长度与（ ）有关。

- A、实际长度 B、截面积 C、表面积 D、土壤电阻率

答案： D

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 C.0.2 条

45. TT 系统中每一相线与中性线间电涌保护器最大持续运行电压最小值为（ ）。

- A、 $1.55U_0$ B、 $1.15U_0$ C、 $1.5U_0$ D、 $1.1U_0$

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 J.1.1

46. TT 系统中 PE 线与中性线间电涌保护器最大持续运行电压最小值为（ ）。

- A、 $1.55U_0$ B、 $1.15U_0$ C、 U_0 D、 $1.1U_0$

答案： C

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 J.1.1

47. TN-S 系统中每一相线与中性线间电涌保护器最大持续运行电压最小值为（ ）。

- A、 $1.55U_0$ B、 $1.15U_0$ C、 $1.5U_0$ D、 $1.1U_0$

答案： B

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 J.1.1

48. TN-S 系统中 PE 线与中性线间电涌保护器最大持续运行电压最小值为（ ）。

- A、 $1.55U_0$ B、 $1.15U_0$ C、 U_0 D、 $1.1U_0$

答案： C

解析： GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》表 J.1.1

【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012】

49. () 是外部和内部雷电防护系统的总称。外部防雷由接闪器、引下线和接地装置等组成，用于直击雷的防护。内部防雷由等电位连接、共用接地装置、屏蔽、合理布线、浪涌保护器等组成，用于减小和防止雷电流在需防护空间内所产生的电磁效应。
- A. 综合防雷系统 B. 共用防雷系统 C. 自然防雷系统 D. 总等电位防雷系统

答案： A

解析： GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.5 条

50. () 是将防雷系统的接地装置、建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、等电位连接端子板或连接带、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地、功能性接地等连接在一起构成共用的接地系统。
- A. 共用接地系统 B. 自然接地系统 C. 总等电位接地系统 D. 综合防雷接地系统

答案： A

解析： GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.6 条

解析： GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.8 条

51. () 是将多个接地端子连接在一起并直接与接地装置连接金属板。
- A. 总等电位接地端子板 B. 楼层等电位接地端子板 C. 局地等电位接地端子板 D. 等电位连接带

答案： A

解析： GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.9 条

52. () 是这种浪涌保护器在无浪涌时呈现高阻抗，当出现电压浪涌时突变为低阻抗。通常采

用放电间隙、气体放电管、晶闸管和三端双向可控硅元件作这类浪涌保护器的组件。

- A. 电压开关型浪涌保护器
- B. 电压限制型浪涌保护器
- C. 电流开关型浪涌保护器
- D. 电流限制型浪涌保护器

答案：A

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.17 条

53. () 是这种浪涌保护器在无浪涌时呈现高阻抗，但随浪涌电流和电压的增加其阻抗会不断减小，又称限压型浪涌保护器。用作这类非线性装置的常见器件有压敏电阻和抑制二极管。

- A. 电压开关型浪涌保护器
- B. 电压限制型浪涌保护器
- C. 电流开关型浪涌保护器
- D. 电流限制型浪涌保护器

答案：B

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.18 条

54. () 是可连续施加在浪涌保护器上的最大交流电压有效值或直流电压。

- A. 最大持续工作电压
- B. 最大放电工作电压
- C. 最大冲击工作电压
- D. 最大限制工作电压

答案：A

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.22 条

55. () 是放电电流流过浪涌保护器时，在其端子间的电压峰值。

- A. 残压
- B. 最大放电电压
- C. 冲击电压
- D. 限制电压

答案：A

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.23 条

56. () 是施加规定波形和幅值的冲击时，在浪涌保护器接线端子间测得的最大电压峰值。

- A. 残压
- B. 最大放电电压
- C. 冲击电压
- D. 限制电压

答案：D

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.24 条

57. () 是表征浪涌保护器限制接线端子间电压的性能参数, 该值应大于限制电压的最高值。
A. 电压保护水平 B. 有效保护水平 C. 冲击电压保护水平 D. 限制电压保护水平

答案: A

解析: GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.25 条

58. () 是浪涌保护器连接导线的感应电压降与浪涌保护器电压保护水平 U_p 之和。
A. 电压保护水平 B. 有效保护水平 C. 冲击电压保护水平 D. 限制电压保护水平

答案: B

解析: GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.26 条

【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》GB/T21431-2023】

59. 在被保护线路中并联接入多级 SPD 时, 如果开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度小于 () 时, 为实现多级 SPD 间的能量配合, 应在 SPD 之间的线路上串接适当的退耦元件。
A、10m B、20m C、30m

答案: A

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.6.1.c 条

60. 在被保护线路中并联接入多级 SPD 时, 如果限压型 SPD 之间的线路长度小于 () 时, 为实现多级 SPD 间的能量配合, 应在 SPD 之间的线路上串接适当的退耦元件。
A、10m B、5m C、30m

答案: B

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》5.5.6.6.1.c 条

61. 泄漏电流在测试中常用 () 倍的直流参考电压进行。
A、0.75 B、0.7 C、0.5

答案: A

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第附录 J

62. 当树木在第一类防雷建筑物接闪器保护范围外时,应检查第一类防雷建筑物与树木之间的净距,其净距应大于()。

A、3m B、5m C、4m D、7m

答案: B

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.1.12.1条

63. SPD 两端的引线长度之和宜不大于(), SPD 应安装牢固。

A、1m B、0.5m C、1.5m

答案: B

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.6.3.1条

64. SPD 连接导线的过渡电阻应不大于()。

A、0.2Ω B、0.3Ω C、0.1Ω

答案: A

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.6.8.1条

65. SPD 的绝缘电阻测试时,先将 SPD 与所连接线路断开,再用不小于()绝缘电阻测试仪正负极性各测试一次,测量指针应在稳定之后或施加电压1min后读取。

A、500V B、300V C、200V

答案: A

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第附录J.2条

66. SPD 的绝缘电阻测试的合格判定标准为不小于()。

A、40MΩ B、30MΩ C、50MΩ

答案: C

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.6.11条

67. 防雷装置检测爆炸危险场所时,每一项检测需要有()人以上共同进行,每一个检测点的

检测数据需经复核无误后，填入原始记录表。

A、二人 B、三人 C、四人

答案： B

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.2 条

68. 具有爆炸和火灾危险环境的防雷建筑物检测间隔时间为（ ）。

A、12 个月 B、6 个月 C、3 个月

答案： B

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 6 条

69. 除具有爆炸和火灾危险环境的防雷建筑物，其它防雷建筑物检测间隔时间为（ ）。

A、12 个月 B、6 个月 C、3 个月

答案： A

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 6 条

70. 汽车加油接地装置冲击接地电阻允许值小于等于（ ）

A、10 Ω B、4 Ω C、5 Ω D、1 Ω

答案： A

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》表 6

71. 电子信息系统机房接地装置冲击接地电阻允许值小于等于（ ）

A、10 Ω B、4 Ω C、5 Ω D、各类型接地中最小值

答案： D

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》表 6

72. 加油加气站防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地当采用共用接地装置时，其接地电阻不应大于（ ）。

A、10 Ω B、4 Ω C、5 Ω D、1 Ω

答案： B

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》表 6

【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601-2010】

73. () 是用于对建筑物进行雷电防护的整套装置，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。
- A. 防雷接地 B. 防雷装置 C. 接闪器 D. 浪涌保护器

答案：B

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.1 条

74. () 是用于防护直击雷的防雷装置，由接闪器、引下线和接地装置组成。
- A. 接闪器 B. 防雷接地 C. 内部防雷装置 D. 外部防雷装置

答案：D

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.2 条

75. () 是用于减小雷电流在所需防护空间内产生的电磁效应的防雷装置，由屏蔽导体、等电位连接件和电涌保护器等组成。
- A. SPD B. 防雷接地 C. 内部防雷装置 D. 外部防雷装置

答案：C

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.3 条

76. () 是埋入土壤或混凝土基础中作散流用的导体。
- A. 接地体 B. 接地线 C. 等电位连接带 D. 外部防雷装置

答案：A

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.4 条

77. () 是从引下线断接卡或测试点至接地体的连接导体，或从接地端子、等电位连接带至接地体的连接导体。
- A. 接地体 B. 接地线 C. 等电位连接带 D. 外部防雷装置

答案：B

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.5 条

78. () 是将防雷装置、建筑物基础金属构件、低压配电保护线、设备保护接地，屏蔽体接地、防静电接地和信息技术设备逻辑地等相互连接在一起的接地系统。

- A. 共用接地系统 B. 自然接地系统 C. 总等电位接地系统 D. 综合防雷接地系统

答案：A

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.6 条

79. 电涌保护器：用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。至少含有 () 非线性元件。

- A. 一个 B. 二个 C. 三个 D. 四个

答案：A

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.7 条

80. () 是位于电涌保护器外部的前端，作为电气装置的一部分的过电流保护装置。

- A. 后备过电流保护 B. 后备过电压保护 C. 前置过电流保护 D. 前置过电压保护

答案：A

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.8 条

81. () 是由通信设备、计算机、控制和仪表系统、无线电系统和电力电子装置构成的系统。

- A. 内部系统 B. 电气系统 C. 电子系统 D. 信息系统

答案：C

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.11 条

【《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》GB/T32937-2016】

82. 第一、第二类场所内接地干线与接地装置的连接点不应少于 ()。

- A、四处 B、三处 C、二处 D、一处

答案：C

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.3.2 条

83. 火灾危险储运场所浮顶罐的浮船、罐壁和活动走梯等活动的金属构件与罐壁之间的电气连接线应采用截面不小于（ ）的铜芯软绞线。

A、50mm² B、40mm² C、30mm² D、20mm²

答案： A

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.1.2 条

84. 灾危险储运场所浮顶罐的浮船、罐壁和活动走梯等活动的金属构件与罐壁之间的连接点不应少于（ ）处。

A、四处 B、三处 C、二处 D、一处

答案： C

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.1.2 条

85. 灾危险储运场所金属配管中间的非导体管两端的金属管应分别与接地干线相连，或采用截面积不小于（ ）的铜芯软绞线跨接后接地。

A、5mm² B、6mm² C、7mm² D、8mm²

答案： B

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.2.7 条

86. 爆炸和火灾危险场所的防直击雷装置，每根引下线的冲击接地电阻不应大于（ ）。

A、3Ω B、4Ω C、5Ω D、10Ω

答案： D

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第6.7.1条

【《防雷装置检测服务规范》GB/T32938-2016】

87. 检测机构应安排质量监督员定期对检测人员的现场操作流程进行现场监督，每月不少于（ ）。

A、1次 B、2次 C、3次 D、4次

答案： A

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.2.1 条

88. 检测原始记录检查比例最低不小于（ ）。

- A、1% B、2% C、3% D、4%

答案：A

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.2.4 条

89. 检测报告检查比例最低不小于（ ）。

- A、4% B、3% C、2% D、1%

答案：D

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.2.4 条

90. 检测机构对检测人员的服务质量回访率不低于（ ）。

- A、4% B、5% C、10% D、20%

答案：C

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.3 条

91. 对用户的投诉，检测机构应当在接到投诉之日起（ ）个工作日内将处理结果答复用户。

- A、15 B、30 C、40 D、50

答案：B

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.4.1 条

92. 检测机构应安排安全员对检测人员进行现场安全检查，每月不少于（ ）。

- A、1 次 B、2 次 C、3 次 D、4 次

答案：B

解析《防雷装置检测服务规范》第 8.3.2 条

【《山西省雷电防护装置检测报告模板》-2023】

93. 《山西省雷电防护装置检测报告模板》由山西省气象局法规处（ ）发布并实施。

- A、2023.1.1 B、2023.5.12 C、2023.10.1 D、2023.12.31

答案：B

解析：山西省气象局法规处《模板》发布实施通告

94. 检测报告严禁私自修改。确需修改的，修改处须加盖检测机构（ ），涂改或缺页的报告无效。

A、公章 B、检测专业章 C、项目专用章 D、财务章

答案：A

解析：《模板》声明第四条款

三、判断题

【《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010】

1. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 仅适用于新建建（构）筑物的防雷设计。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》1.0.2 条

2. 外部防雷装置由接闪杆、接闪带、接闪线、接闪网以及金属屋面组成。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.6 条

3. 引下线用于将雷电流从接闪器传导至接地装置的导体。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.9 条

4. 接地线从引下线断接卡或换线处至接地体的连接导体。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.12 条

5. 等电位连接网络是将建（构）筑物和建（构）筑物内系统（带电导体除外）的所有导电性物体互相连接组成的一个网。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.22 条

6. 接地系统是将设备的金属外壳和接地装置连在一起的整个系统。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.23 条

7. 防雷区是划分雷击电磁环境的区,一个防雷区的区界面不一定要有实物界面,如不一定要有墙壁、地板或天花板作为区界面。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.24 条

8. 电涌保护器是用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。它至少含有一个非线性元件。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》2.0.29 条

9. 在可能发生对地闪击的地区,贮存火炸药及其制品的危险建筑物,因电火花而引起爆炸、爆轰,会造成巨大破坏和人身伤亡者,应划为第二类防雷建筑物。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》3.0.2 条

10. 在可能发生对地闪击的地区,国家级的会堂、办公建筑物,应划为第二类防雷建筑物。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》3.0.3 条

11. 在可能发生对地闪击的地区,国宾馆、国家级档案馆,应划为第二类防雷建筑物。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》3.0.3 条

12. 在可能发生对地闪击的地区,大型城市的重要给水泵房等特别重要的建筑物,应划为第二类防雷建筑物。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》3.0.3 条

13. 在可能发生对地闪击的地区,国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物,应划为第一类防雷建筑物。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》3.0.3 条

14. 各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置,并应采取防闪电感应的措施。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.1.1 条

15. 第一类防雷建筑物排放爆炸危险气体、蒸气或粉尘的放散管、呼吸阀、排风管等,当其排放物

达不到爆炸浓度、长期点火燃烧、一排放就点火燃烧，以及发生事故时排放物才达到爆炸浓度的通风管、安全阀，接闪器的保护范围应保护到管帽上方 5 米。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条第 3 款

16. 第一类防雷建筑物对用金属制成或有焊接、绑扎连接钢筋网的杆塔、支柱，不宜利用金属杆塔或钢筋网作为引下线。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.1 条第 4 款

17. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，建筑物内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架、钢窗等较大金属物，均宜接到防闪电感应的接地装置上。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第 1 款

18. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，突出屋面的放散管、风管等金属物，均应接到防闪电感应的接地装置上。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第 1 款

19. 第一类防雷建筑物防闪电感应时，当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03Ω 时，连接处宜用金属线跨接。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第 2 款

20. 第一类防雷建筑物防闪电感应的接地装置不应与电气和电子系统的接地装置共用。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第 3 款

21. 第一类防雷建筑物防闪电感应的接地装置与架空接闪网的接地装置之间的间隔距离不得小于 5m（×）。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.2 条第 3 款

22. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，架空线与建筑物的距离不应小于 15m。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3 条第 2 款

23. 第一类防雷建筑物防闪电电涌侵入时，电子系统的室外金属导体线路应全线采用有屏蔽层的电缆埋地或架空敷设。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.3 条第 5 款

24. 第一类防雷建筑物引下线应沿建筑物四周和内庭院四周均匀或对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 12m。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4 条第 2 款

25. 第一类防雷建筑物建筑物宜装设等电位连接环，所有引下线、建筑物的金属结构和金属设备均宜连到环上。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4 条第 4 款

26. 第一类防雷建筑物在电源引入的总配电箱处宜装设 I 级试验的电涌保护器。（×）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4 条第 8 款

27. 第二类防雷建筑物外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.4 条

28. 第二类防雷建筑物外部防雷装置的接地应和电子系统等接地共用接地装置。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.4 条

29. 共用接地装置的接地电阻应按 50Hz 电气装置的接地电阻确定，不应大于按人身安全所确定的接地电阻值。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.6 条

30. 具有 2 区爆炸危险场所的建筑物。建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上。（√）

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.7 条第 1 款

31. 当金属物或线路与引下线之间有混凝土墙、砖墙隔开时，其击穿强度应为空气击穿强度的 1/3。

(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.8 条第 3 款

32. 高于 60m 的第二类防雷建筑物，其上部占高度 20% 并超过 60m 的部位应防侧击。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.9 条第 2 款

33. 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐，当其高度小于或等于 60m、罐顶壁厚不小于 2mm 时，可不装设接闪器，但应接地。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.3.10 条

34. 当非金属烟囱无法采用单支或双支接闪杆保护时，应在烟囱口装设环形接闪带，并应对称布置二支高出烟囱口不低于 0.5m 的接闪杆。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.4.9 条

35. 当一座防雷建筑物中兼有第一、二、三类防雷建筑物时，当第一类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 20% 及以上时，该建筑物宜确定为第一类防雷建筑物。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.1 条第 1 款

36. 不处在接闪器保护范围内的非导电性屋顶物体，当它没有突出由接闪器形成的平面 0.5m 以上时，可不要求附加增设接闪器的保护措施。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.7 条第 2 款

37. 在独立接闪杆的支柱上，严禁悬挂电话线、广播线、电视接收天线及低压架空线等。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.8 条

38. 接闪杆采用热镀锌圆钢时，杆长 1m 以下的圆钢直径不应小于 10mm。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 1 款

39. 独立烟囱顶上的接闪杆，圆钢直径不应小于 20mm。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.2 条第 3 款

40. 接闪杆的接闪端宜做成半球状，其最小弯曲半径不宜小于为 4mm，最大宜为 12mm。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.3 条

41. 架空接闪线和接闪网宜采用截面不小于 50mm² 热镀锌钢绞线或铜绞线。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.5 条

42. 明敷接闪导体固定支架的高度不宜小于 100mm。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.6 条

43. 除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，金属板下面无易燃物品时，铅板的厚度不应小于 2mm。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.7 条第 2 款

44. 除第一类防雷建筑物外，金属屋面的建筑物宜利用其屋面作为接闪器，金属板下面有易燃物品时，热镀锌钢板的厚度不应小于 6mm。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.7 条第 2 款

45. 不得利用安装在接收无线电视广播天线杆顶上的接闪器保护建筑物。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.2.10 条

46. 引下线宜采用热镀锌圆钢或扁钢，宜优先采用圆钢。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.3.3 条

47. 采用多根专设引下线时，应在各引下线上距地面 0.3m~1.8m 处装设断接卡。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.3.6 条

48. 在敷设于土壤中的接地体连接到混凝土基础内起基础接地体作用的钢筋或钢材的情况下，土壤中的接地体宜采用铜质、镀铜钢或不锈钢导体。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.4.5 条

49. 接地装置埋在土壤中的部分，其连接不应采用放热焊接；当采用通常的焊接方法时，应在焊接处做防腐处理。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》5.4.8 条

50. 在两个防雷区的界面上宜将所有通过界面的金属物做等电位连接。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.2.3 条

51. 当线路能承受所发生的电涌电压时，电涌保护器不可安装在被保护设备处。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.2.3 条

52. 需要防雷击电磁脉冲时，所有与建筑物组合在一起的大尺寸金属件都应等电位连接在一起，但不应与防雷装置相连。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.1 条第 1 款

53. 在需要保护的空间内，采用屏蔽电缆时其屏蔽层应至少在两端，并宜在防雷区交界处做等电位连接。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.1 条第 2 款

54. 在需要保护的空间内，采用屏蔽电缆时，系统要求只在一端做等电位连接时，应采用两层屏蔽或穿钢管敷设，外层屏蔽或钢管应至少在两端，并宜在防雷区交界处做等电位连接。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.1 条第 2 款

55. 当互相邻近的建筑物之间有电气和电子系统的线路连通时，不宜将其接地装置互相连接。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.3 条第 2 款

56. 所有进入建筑物的外来导电物均应在 LPZ0_A 或 LPZ0_B 与 LPZ1 区的界面处做等电位连接。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 1 款

57. 电子系统的所有外露导电物应与建筑物的等电位连接网络做功能性等电位连接。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 5 款

58. 电子系统应设独立的接地装置。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 5 款

59. 向电子系统供电的配电箱的保护地线 (PE 线) 不应就近与建筑物的等电位连接网络做等电位连接。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 5 款

60. 当采用 S 型等电位连接时, 电子系统的所有金属组件不应与接地系统的各组件绝缘。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 5 款

61. 设备之间的所有线路和电缆当无屏蔽时, 宜与成星形连接的等电位连接线平行敷设。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 6 款

62. 当电子系统为兆赫兹级数字线路时, 应采用 S 型等电位连接, 系统的各金属组件不应与接地系统各组件绝缘。(×)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 7 款

63. 当电子系统为兆赫兹级数字线路时, 每台设备的等电位连接线的长度不宜大于 0.5m, 并宜设两根等电位连接线安装于设备的对角处, 其长度相差宜为 20%。(√)

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.4 条第 7 款

64. 电涌保护器的电压保护水平 U_p 值应不大于被保护设备的耐冲击电压额定值 U_w 。(√)

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.4.7条

【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012】

65. 电子信息系统是由计算机、通信设备、处理设备、控制设备、电力电子装置及其相关的配套设备、设施(含网络)等的电子设备构成的，按照一定应用目的和规则对信息进行采集、加工、存储、传输、检索等处理的人机系统。(√)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第2.0.1条

66. 用接地系统指将防雷系统的接地装置、建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、等电位连接端子板或连接带、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地、功能性接地等连接在一起构成共用的接地系统。(√)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第2.0.6条

67. 自然接地体是指有接地功能并为此目的专门设置的与大地有良好接触的各种金属构件、金属井管、混凝土中的钢筋等的统称。(×)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第2.0.7条

68. 接地端子指将保护导体、等电位连接导体和工作接地导体与接地装置连接的端子或接地排。(√)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第2.0.8条

69. 总等电位接地端子板指将多个接地端子连接在一起并间接的与接地装置连接金属板。(×)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第2.0.9条

70. 等电位连接网络指建筑物内用作等电位连接的所有导体和浪涌保护器组成的网络。(√)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第2.0.14条

71. 电压开关型浪涌保护器在无浪涌时呈现低阻抗，当出现电压浪涌时突变为高阻抗。通常采用放电间隙、气体放电管、晶闸管和三端双向可控硅元件作这类浪涌保护器的组件。(×)

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.17 条

72. 电压限制型浪涌保护器在无浪涌时呈现高阻抗，但随浪涌电流和电压的增加其阻抗会不断减小，
又称限压型浪涌保护器。用作这类非线性装置的常见器件有压敏电阻和抑制二极管。（√）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.18 条

73. 标称放电电流流过浪涌保护器，具有 8/20 μ s 波形的电流峰值，用于浪涌保护器的 I 类试验以及 II 类试验的预处理试验。（×）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.19 条

74. 最大放电电流是流过浪涌保护器具有 8/20 μ s 波形的电流峰值，其值按 I 类动作负载试验的程序确定。（×）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.20 条

75. 冲击电流指由电流峰值 I_{peak} 、电荷量 Q 和比能量 W/R 三个参数定义的电流，用于浪涌保护器的 I 类试验，典型波形为 10/350 μ s。（√）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.21 条

76. 最大持续工作电压指可连续施加在浪涌保护器上的最大直流电压有效值或交流电压。（×）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.22 条

77. 残压是指放电电流流过浪涌保护器时，在其端子间的电压峰值。（√）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.23 条

78. 限制电压指施加规定波形和幅值的冲击时，在浪涌保护器接线端子间测得的最小电压峰值。（×）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.24 条

79. 电压保护水平是表征浪涌保护器限制接线端子间电压的性能参数，该值应小于限制电压的最高值。（×）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.25 条

80. 有效保护水平指浪涌保护器连接导线的感应电压降与浪涌保护器电压保护水平 U_p 之和。（√）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.26 条

81. 劣化指由于浪涌、使用或不利环境的影响造成浪涌保护器原始性能参数的变化。（√）

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.34 条

【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》GB/T21431-2023】

82. 雷电防护装置检测是为准确确定雷电防护装置是否满足标准要求而进行的检查、测量过程。（×）

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第3.2条

83. 设备额定冲击耐受电压是设备制造单位对设备或设备的一部分规定的冲击耐受电压，它代表了设备的绝缘耐受电压的能力。（√）

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第3.15条

84. 定期检测是投入使用后的防雷装置按规定周期进行的检测。（√）

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第4.1.1.b条

85. 爆炸危险环境0区应为连续出现或不长期出现爆炸性气体混合物的环境。（×）

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》附录B表B.1

86. 爆炸危险环境1区应为正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。（√）

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》附录B表B.1

87. 爆炸危险环境2区应为正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境,或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》附录B表B.1

88. 爆炸危险环境 20 区应为空气中的可燃性气体持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域。(×)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》附录B表B.1

89. 爆炸危险环境 21 区应为在正常运行时,空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域。(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》附录B表B.1

90. 投入使用后建筑物防雷装置的第一次检查主要包括观察检查和查阅资料两种方式。(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.4.1条

91. 除第一类防雷建筑物外,金属屋面的建筑物不宜利用其屋面作为接闪器;屋顶上的永久性金属物宜作为接闪器(×)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.1.1.1.d条

92. 粮棉及易燃物大量集中的露天堆场,当期年预计雷击次数大于或等于0.05时,宜采用独立接闪杆或架空接闪线防直击雷。(×)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.1.1.1.g条

93. 不应利用安装在接收无线电广播线杆顶上的接闪器保护建筑物。(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.1.1.1.h条

94. 易燃材料构成的屋顶上不应直接安装接闪器。接闪器的支架与可燃物之间应采用隔热层隔离(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.1.2.1条

95. 接闪器上不宜附着电气、通信、信号或其它线路。(×)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.1.11条

96. 建筑物应利用其结构钢筋或结构柱作为自然引下线；当无结构钢筋或结构柱可利用时，应设专设引下线。(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.2.1.1条

97. 引下线采用明敷、暗敷或两种组合的敷设方式。引下线不应敷设在下水管道内，也不宜敷设在排水沟槽内(√)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.2.2条

98. 专设引下线之间、引下线与接地装置之间应采用焊接或螺栓连接，当连接点埋设于地下、墙体内部时可采取螺栓连接。(×)

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.2.4.1.a条

99. 采用多根专设引下线时，应在个引下线距地面0.3m--1.8m之间装设断接卡。(√)

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.2.8.1.a条

100. 建筑物易受雷击的部位应设自然引下线或专设引下线，且不少于1根，引下线应沿外轮廓均匀设置。(×)

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.2.13.1条

101. 接地装置包括接地体和接地线，接地体可分为自然接地体和环形接地体，检测时应确定建筑物接地体的类型规定。(×)

解析GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第5.5.3.1条

102. 第一类建筑物的架空金属管道，在进出建筑物处，应与防闪电感应的接地装置相连。距建筑物100m内的管道，应每隔30m接地一次，其钢筋混凝土基础宜作为接地装置。(×)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.3.2. 表 5 条

103. 有爆炸危险的露天钢质封闭气罐(塔), 接地点不应少于2处, 两接地点间距不宜大于25m。(×)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.3.2. 表 5 条

104. 共用接地装置的接地电阻按50Hz的电气装置的接地电阻确定, 不应大于按人身安全所确定的接地电阻值(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.3.2. 表 5 条

105. 对计算机而言, 在物屏蔽状态下, 当环境磁场强度大于5.57A/m(0.07Gs), 计算机会误动作; 当环境磁场强度大于191A/m(2.4Gs)时, 设备会发生永久性损坏。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第附录 H.1 条

106. 第一类建筑物当接闪器专设在建筑物上时, 建筑物应设等电位连接环, 环间垂直距离不应大于12m, 所有引下线、建筑物金属结构和金属设备均应连到环上。等电位连接环可利用电气设备的等电位连接干线环路。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5 表 8 条

107. 建筑物入户处, 应做总等电位连接, 建筑物连接干线与接地装置应有不少于1处的直接连接。(×)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5 表 8 条

108. 建筑物内所有电梯轨道、起重机、金属地板、金属门框架、设备管道、电缆桥架等大尺寸的内部导电物, 应以最短路径连到最近的等电位连接带或其它已做了等电位连接的金属物或等电位连接网络, 各导电物之间宜附加多次互相连接。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5 表 8 条

109. 第二类建筑物外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的检测，其顶部和底部就近不少于两处与防雷装置等电位连接。（√）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5 表 8 条

110. 进入建筑物的外来导电物连接的检测，应检查所有进入建筑物的外来导电物是否在LPZ0区与LPZ1区界面处与总等电位连接带连接。（√）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5 表 8 条

111. 等电位连接的过渡电阻的测试采用空载电压4至24V，最小电流为0.2A的测试仪器进行测量，其过渡电阻不应大于 0.2Ω 。（√）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5.6.2 条

112. 电源SPD的有效电压保护水平 $U_{p/r}$ 应小于被保护设备的额定冲击耐受电压值 U_w 。（√）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.2.1 条

113. SPD外观表面应平整、光洁、无划伤、无裂痕和烧灼痕和变形。SPD的标识应完整和清晰，状态指示应正常。（√）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.5.1 条

114. 在电子信号网络中安装的第一级SPD应安装在建筑物入户处的配线架上，当传输电缆直接至被保护设备的接口时，宜安装在设备接口上。（√）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.6.1.d 条

115. SPD当采用外部脱离器对SPD进行过流保护时，脱离器应设置支路SPD后端。（×）

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.7.1.a 条

116. SPD当采用外部脱离器对SPD进行过流保护时，脱离器短路电流分断参数不大于其前端进线开关（熔断器或断路器）的分断能力。（×）

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.7.1.c 条

117. 检测SPD的压敏电压 (V_V)、泄漏电流 (I_{le})、绝缘电阻 (R_i), 规范要求采用架空线引入时, 在电缆和架空线的连接处、总配电箱、需要防雷电电磁脉冲的电子设备处, 均要全数检测; 其它位置的检测数不应少于总数的20%, 当总数少于20处时, 应全数检测。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.9~11 条

118. 原始记录表应作为用户档案保存不少于两年。(×)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 8.1.1 条

119. 检测结果用数值修约比较法将经计算或整理的各项检测结果与相应的技术要求进行比较, 判定各检测项目是否合格。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 8.2 条

120. GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》只对接地装置所在的上层 (几米以内) 土壤层进行测量, 不考虑土壤电阻率的深层变化。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 F.1.2 条

121. 土壤电阻率宜在干燥季节或天气晴朗多日后进行土壤电阻率测量。(×)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 F.1.5.f 条

122. 用三极法测量接地电阻时, 三极 (G、P、C) 应在一条直线上且垂直于地网, 应避免平行布置。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 E.1 条

123. 由于雷击电磁脉冲的干扰, 对计算机而言, 在无屏蔽状态下, 当环境磁场感应强度大于 $0.07G_s$ 时, 计算机会误动作。(√)

解析 GB/T21431-2023 《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第附录 H.1 条

【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601-2010】

124. 防雷装置是指用于对建筑物进行雷电防护的整套装置，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

(√)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.1条

125. 外部防雷装置是指用于防护直击雷的防雷装置，由接闪器、引下线和接地装置组成。(√)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.2条

126. 内部防雷装置是指用于减小雷电流在所需防护空间内产生的电磁效应的防雷装置，由屏蔽导体、等电位连接件、接地装置和电涌保护器等组成。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.3条

127. 接地体是指埋入土壤或混凝土基础中作接地用的导体。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.4条

128. 接地线是指从引下线断接卡或测试点至接地体的连接导体，或从接地端子、等电位连接带至引下线的连接导体。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.5条

129. 共用接地系统是指将防雷装置、建筑物基础金属构件、低压配电保护线、设备保护接地，屏蔽体接地、防静电接地和信息技术设备逻辑地等分别连接的接地系统。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.6条

130. 电涌保护器是指用于限制瞬态过电压和分泄电涌电流的器件。至少含有二个非线性元件。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.7条

131. 后备过电流保护装置是指位于电涌保护器外部的后端，作为电气装置的一部分的过电流保护装置。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.8条

132. 内部系统是指建筑物内的电气和电子系统。(√)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.9条

133. 电气系统是指由高低压供电组合部件构成的系统。(×)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.10条

134. 电子系统是指由通信设备、计算机、控制和仪表系统、无线电系统和电力电子装置构成的系统。(√)

解析：GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第2.0.11条

135. 检验批是指按同一的生产条件或规定的方式汇总起来供检验用的,由全部的数量样本组成的检验体。(×)

解析: GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.12 条

136. 主控项目是指建筑工程中对卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。(×)

解析: GB 50601-2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 2.0.13 条

【《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》GB/T32937-2016】

137. 《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》仅适用于火灾危险场所防雷装置的检测。(×)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 1 条

138. 凡用于生产、加工、储存和运输爆炸品的场所属于爆炸和火灾危险场所。(√)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 3.1 条

139. 凡用于生产、加工、储存和运输液化气体的场所不属于爆炸和火灾危险场所。(×)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 3.1 条

140. 爆炸和火灾危险场所接闪器与每一根引下线的电气连接的过渡电阻不应大于 0.03Ω 。(√)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.1.5 条

141. 爆炸和火灾危险场所屋面电气设备和金属构件与防雷装置的电气连接的过渡电阻不应大于 0.2Ω 。(×)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.1.6 条

142. 火灾危险场所设有断接卡的引下线,应每年至少把断接卡断开测试其接地电阻一次。(√)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.2.5 条

143. 爆炸危险场所当电源和信号线路采用金属管或金属线槽进行屏蔽时,其屏蔽层宜采取全封闭,两端应接地,电气连接的过渡电阻不宜大于 0.03Ω 。(×)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.4.1 条

144. 火灾危险生产场所的工艺装置(塔、容器、换热器等)、设备等金属外壳的防闪电静电感应接地装置的电气连接的过渡电阻不应大于 0.03Ω 。(√)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.2.1 条

145. 爆炸危险生产场所的防闪电静电感应接地连接线宜采取螺栓连接或焊接。(×)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.2.1 条

146. 在粉体筛分、研磨和混合等其它火灾危险生产场所的金属导体部件与连接线应采取螺栓连接。
(√)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.2.5 条

147. 火灾危险储运场所未使用的储罐内各金属构件（搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等）与罐体的电气连接的过渡电阻不应大于 $0.03\ \Omega$ 。(√)

解析《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.1.1 条

148. 火灾危险储运场所气液管道长距离无分支管道及管道在进出工艺装置区（含生产车间厂房、储罐等）处和分岔处的冲击接地电阻不应大于 $30\ \Omega$ 。(√)

解析《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.2.1 条

149. 火灾危险储运场所油气装卸区域内的金属管道、设备、线路屏蔽管和金属构件等宜与接地装置作电气连接。(×)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.3.1 条

150. 火灾危险储运场所油气装卸区域内铁路钢轨的两端应接地。(√)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.3.2 条

151. 火灾危险储运场所油气运输铁路装卸区平行钢轨之间应在每个鹤位处进行一次跨接。(√)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.6.3.3.2 条

152. 爆炸和火灾危险场所的防直击雷装置，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。(×)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.7.1 条

153. 当爆炸和火灾危险场所防雷接地、防闪电静电感应接地、电气设备的工作接地、保护接地及电子系统的接地等共用接地装置时，其工频接地电阻按各系统要求中的最小值确定。(√)

解析；《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.7.2 条

154. 爆炸和火灾危险场所专设的防闪电静电感应装置的接地体，其工频接地电阻不应大于 $100\ \Omega$ 。
(√)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 6.7.4 条

155. 在正常运行时可能偶然出现爆炸性气体混合物的场所为 1 区。(√)

解析：《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 A.1 条

156. 在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的场所,或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的场所为 2 区。(√)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 A.1 条

157. 以空气中可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地短时存在于爆炸性环境中的场所为 20 区。(√)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 A.2 条

158. 正常运行时,很可能偶然地以空气中可燃性粉尘云形式存在于爆炸性环境中的场所为 22 区。(×)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 A.2 条

159. 正常运行时,不太可能以空气中可燃性粉尘云形式存在于爆炸性环境中的场所,如果存在仅是短暂的 21 区(×)

解析:《爆炸和火灾危险场所防雷装置检测技术规范》第 A.2 条

【《防雷装置检测服务规范》GB/T32938-2016】

160. 《防雷装置检测服务规范》规定了防雷装置检测的服务流程、质量控制、环境、安全、设备、档案管理等方面的要求。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第1条

161. 安全交底是现场作业前,检测人员就安全事项进行的沟通和交流。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 3.5 条

162. 技术交底是现场作业前,检测组长将检测项目、检测方法、技术标准等向组员进行的交待。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第3.6条

163. 检测原始记录是检测人员在防雷装置检测过程中获取的反映防雷装置现状的资料。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第3.7条

164. 检测报告是依据检测原始记录,出具的防雷装置安全性能报告书。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 3.8 条

165. 质量回访是检测机构请检测服务对象对其提供的服务进行质量征询和评价的过程。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第3.10条

166. 检测人员在约定时间内完成现场检测后，检测原始记录交给受检单位签字确认。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 5.4.4 条

167. 检测机构应建立工作质量和服务质量管理目标，并制定监督检查制度。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.1.1 条

168. 检测机构宜安排质量监督员对检测人员完成的检测项目按一定比例进行复测。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.2.3 条

169. 进行特种作业的检测人员应按照国家有关规定，经专门的安全作业培训，取得特种作业人员证书才能上岗。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 8.1.5 条

170. 检测设备宜有明显的标识来表明其状态，按标识使用。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 9.1.4 条

171. 检测前后都应对所用仪器设备进行检查，以确认检测仪器在检测过程中的有效性。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 9.2.4 条

172. 新（改、扩）建项目检测技术档案的保管期限为永久。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 10.2.1 条

173. 《防雷装置检测服务规范》规定定期检测技术档案的保管期限至少为 3 年。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 10.2.2 条

174. 做好仪器设备使用前后状态的记录，检测时按仪器设备作业指导书操作。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 B. 2. 4 条

175. 每一项检测需要有 2 人以上共同进行，每一个检测点的检测数据直接填入原始记录表。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 B. 3. 1. 3 条

176. 检测人员宜将各项检测结果与相应的技术要求进行比较，判定各检测项目是否合格。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 B. 3. 1. 11 条

177. 进入制药等存在有毒、有害物质的危险化学品场所，应事先向用户单位有关人员了解防护注意事项，不应擅自进入。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 C. 1. 5 条

178. 任何电气线路、设备未经检测员本人验电一律视为有电，不应触及。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 C. 2. 5 条

179. 危险化学品场所检测宜使用防爆检测设备和防爆对讲机。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 C. 3. 1 条

180. 爆炸危险场所检测不应随意敲打金属物，场区内打桩应使用橡胶或木质榔头。(√)

解析《防雷装置检测服务规范》第 C. 3. 4 条

181. 危险化学品场所检测时，当使用锉刀除锈或清除表层覆盖物时，锉刀宜紧贴被检对象（除罐壁或管壁外）缓慢推拉，刀口应尽可能小。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第 C. 3. 5 条

182. 检测线的布放路径宜远离所有架空布设的高、低压电源线缆及其他不明线缆。(×)

解析《防雷装置检测服务规范》第C.7.1.1条

183. 打桩前，检测人员应向用户单位了解被检建筑物周围电力、通讯、燃气等管线的分布情况，详细勘察作业区域及周边环境，注意各种警告标志。（√）

解析《防雷装置检测服务规范》第C.8条

【《山西省雷电防护装置检测报告模板》-2023】

184. 《山西省雷电防护装置检测报告模板》中现场检测影像资料要求：检测时间、委托单位标识、检测人员影像必须清晰、明确。（√）

解析：《模板》检测单位基本信息表条款

四、问答题

【《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010】

1. 在建筑物的地下室或地面层处，那些物体应与防雷装置做防雷等电位连接？

- 答： 1) 建筑物金属体。
2) 金属装置。
3) 建筑物内系统。
4) 进出建筑物的金属管线。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.1.2 条第 1 款

2. 第一类防雷建筑物，当建筑物高于 30m 时，尚应采取那些防侧击的措施？

- 答： 1) 应从 30m 起每隔不大于 6m 沿建筑物四周设水平接闪带并应与引下线相连。
2) 30m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物应与防雷装置连接。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.2.4 条第 7 条

3. 当一座防雷建筑物中兼有第一、二、三类防雷建筑物时，其防雷分类和防雷措施宜符合那些规定？

- 答： 1) 当第一类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 30% 及以上时，该建筑物宜确定为第一类防雷建筑物。
2) 当第一类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 30% 以下，且第二类防雷建筑物部分的面积占建筑物总面积的 30% 及以上时，或当这两部分防雷建筑物的面积均小于建筑物总面积的 30%，但其面积之和又大于 30% 时，该建筑物宜确定为第二类防雷建筑物。但对第一类防雷建筑物部分的防闪电感应和防闪电电涌侵入，应采取第一类防雷建筑物的保护措施。
3) 当第一、二类防雷建筑物部分的面积之和小于建筑物总面积的 30%，且不可能遭直接雷击时，该建筑物可确定为第三类防雷建筑物；但对第一、二类防雷建筑物部分的防闪电感应和防闪电电涌侵入，应采取各自类别的保护措施；当可能遭直接雷击时，宜按各自类别采取防雷措施。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.1 条

4. 固定在建筑物上的节日彩灯、航空障碍信号灯及其他用电设备和线路应根据建筑物的防雷类别

采取相应的防止闪电电涌侵入的措施，并应符合那些规定？

答：1) 无金属外壳或保护网罩的用电设备应处在接闪器的保护范围内。

2) 从配电箱引出的配电线路应穿钢管。钢管的一端应与配电箱和 PE 线相连；另一端应与用电设备外壳、保护罩相连，并应就近与屋顶防雷装置相连。当钢管因连接设备而中间断开时应设跨接线。

3) 在配电箱内应在开关的电源侧装设 II 级试验的电涌保护器，其电压保护水平不应大于 2.5kV，标称放电电流值应根据具体情况确定。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.4 条

5. 防接触电压应符合那些规定？

答：1) 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

2) 引下线 3m 范围内地表层的电阻率不小于 $50k \Omega m$ ，或敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。

3) 外露引下线，其距地面 2.7m 以下的导体用耐 $1.2 / 50 \mu s$ 冲击电压 100kV 的绝缘层隔离，或用至少 3mm 厚的交联聚乙烯层隔离。

4) 用护栏、警告牌使接触引下线的可能性降至最低限度。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.6 条第 1 款

6. 防跨步电压应符合那些规定？

答：1) 利用建筑物金属构架和建筑物互相连接的钢筋在电气上是贯通且不少于 10 根柱子组成的自然引下线，作为自然引下线的柱子包括位于建筑物四周和建筑物内的。

2) 引下线 3m 范围内地表层的电阻率不小于 $50k \Omega m$ ，或敷设 5cm 厚沥青层或 15cm 厚砾石层。

3) 用网状接地装置对地面做均衡电位处理。

4) 用护栏、警告牌使进入距引下线 3m 范围内地面的可能性减小到最低限度。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.6 条第 2 款

7. 对第二类 and 第三类防雷建筑物，没有得到接闪器保护的屋顶孤立金属物的尺寸不超过多少数值时，可不要求附加的保护措施？

答：1) 高出屋顶平面不超过 0.3m。

2) 上层表面总面积不超过 1.0m^2 。

3) 上层表面的长度不超过 2.0m 。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》4.5.7 条第 1 款

8. 防雷击电磁脉冲的基本规定？

答：在工程的设计阶段不知道电子系统的规模和具体位置的情况下，若预计将来会有需要防雷击电磁脉冲的电气和电子系统，应在设计时将建筑物的金属支撑物、金属框架或钢筋混凝土的钢筋等自然构件、金属管道、配电的保护接地系统等与防雷装置组成一个接地系统，并应在需要之处预埋等电位连接板。

当电源采用 TN 系统时，从建筑物总配电箱起供电给本建筑物内的配电线路和分支线路必须采用 TN-S 系统。

解析 GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.1 节

【《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2012】

9. 什么是综合防雷系统

答：外部和内部防护系统的总称。外部防雷由接闪器、引下线和接地装置等组成，用于直击雷防护。内部防雷由等电位连接、共用接地装置、屏蔽、综合布线、浪涌保护器等组成，用于减小和防止雷电流在需防护空间内所产生的电磁效应。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.5 条

10. 什么是共用接地系统

答：将防雷系统的接地装置、建筑物金属构件、低压配电系统保护线（PE）、等电位连接端子板或连接带、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地、功能性接地等连接在一体构成共用的接地系统。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 2.0.6 条

11. 电子信息系统的防雷装置按防雷装置拦截效率如何确定雷电防护等级？

答：

1) 大于 0.98 时，定为 A 级；

2) 大于 0.90 小于或等于 0.98 时，定为 B 级；

3) 大于 0.80 小于或等于 0.90 时, 定为 C 级;

4) 小于或等于 0.80 时, 定为 D 级。

解析: GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 4.2.5 条

12. 新建工程的防雷设计应收集哪些相关资料?

答:

- 1) 建筑物所在地区的地形、地物状况、气象条件和地质条件;
- 2) 建筑物或建筑物群的长、宽、高度及位置分布, 相邻建筑物的高度、接地等情况;
- 3) 建筑物内各楼层及楼顶需保护的电子信息系统的分布状况;
- 4) 配置于各楼层工作间或设备机房内需保护设备的类型、功能及性能参数;
- 5) 电子信息系统的网络结构;
- 6) 电源线路、信号线路进入建筑物的方式;
- 7) 供、配电情况及其配电系统接地方式等。

解析: GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.4 条

13. 扩、改建工程除了应具备新建工程的防雷设计资料外, 还应收集哪些相关资料?

答:

- 1) 防直击雷接闪装置的现状;
- 2) 引下线的现状及其与电子信息系统设备接地引入线间的距离;
- 3) 高层建筑物防侧击雷的措施;
- 4) 电气竖井内线路敷设情况;
- 5) 电子信息系统设备的安装情况及耐受冲击电压水平;
- 6) 总等电位连接及各局部等电位连接状况, 共用接地装置状况;
- 7) 电子信息系统的功能性接地导体与等电位连接网络互连情况;
- 8) 地下管线、隐蔽工程分布情况;
- 9) 曾经遭受过的雷击灾害的记录等资料。

解析: GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.5 条

14. 电子信息系统设备机房的屏蔽应符合的规定是什么?

答：

- 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；
- 4) 屏蔽效果及安全距离可按 GB50343 - 2012 附录规定的计算方法确定。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.3.2 条

15. 钢筋混凝土建筑物宜在电子信息系统机房内预埋与房屋内墙结构柱主钢筋相连的等电位接地端子板的规定是什么？

答：

- 1) 机房采用 S 型等电位连接时，宜使用不小于 25mm*3mm 的铜排作为单点连接的等电位接地基准点；
- 2) 机房采用 M 型等电位连接时，宜使用截面积不小于 25mm² 的铜箔或多股铜芯导体在防静电活动地板下做成等电位接地网格。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 6.4.2 条

16. 竣工验收报告应包括哪些内容？

答：

- 1) 项目概述
- 2) 施工与安装
- 3) 防雷装置的性能、被保护对象及范围；
- 4) 接地装置的形式和敷设
- 5) 防雷装置的防腐蚀措施；
- 6) 接地电阻以及有关参数的测试数据和测试仪器；
- 7) 等电位连接带及屏蔽设施；
- 8) 其他应予说明的事项；

9) 结论和评价。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 7.3.4 条

17. 防雷工程竣工，施工单位应提供哪些技术文件和资料？

答：

- 1) 竣工图：
 - a) 防雷装置安装竣工图；
 - b) 接地线敷设竣工图；
 - c) 接地装置安装竣工图；
 - d) 等电位连接带安装竣工图；
 - e) 屏蔽设施安装竣工图。
- 2) 被保护设备一览表。
- 3) 变更设计的说明书或施工洽谈单。
- 4) 安装工程记录(包括隐蔽工程记录)。
- 5) 重要会议及相关事宜记录。

解析：GB 50343-2012《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 7.3.5 条

【《建筑物雷电防护装置检测技术规范》GB/T21431-2023】

18. 防雷区（LPZ）如何划分？

答：

- (1) LPZ_A区：本区内各物体都可能遭到直接雷击和导走全部雷电流，本区内电磁场强度没有衰减。
- (2) LPZ_B区：本区内各物体不可能遭到大于所选滚球半径对应的雷电流直接雷击，但本区内电磁场强度没有衰减。
- (3) LPZ1区：本区内各物体不可能遭到直接雷击，流经各导体的电流比 LPZ_B区更小，本区内电磁场强度可能衰减，这取决于屏蔽措施。
- (4) 后续防雷区（LPZ2区等）：当需要进一步减少导入的电流和电磁场强度时，应增设后续防雷区，并按照需要保护的系统所要求的环境区选择后续防雷区的要求条件。本区内电磁场强度有进一步衰减。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.1.2 条

19. 第二类建筑物接闪杆的高度为 50 米，它与高度为 45 米的保护范围半径是否相同？为什么？

答：

相同。因为第二类建筑物是用滚球法确定接闪杆保护范围，且滚球半径为 45 米，而接闪杆的高度为 50 米时，按照 45 米滚球半径计算，也是在 45 米处相切，实际上，两种高度的保护范围相同。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.2.1.a 条

20. 高度超过 45 米的钢筋混凝土结构建筑应采取什么措施？

答：

防侧击雷和等电位保护。混凝土的钢筋应与钢构架相连；钢柱或柱子主筋应作为引下线；将 45 米以上的较大金属物做等电位连接；竖立敷设的金属管道及金属物两端与防雷装置连接。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.1.13.1 条

21. 什么是雷电防护装置？

答：

用于减少雷击建（构）筑物上造成的人身伤害和物理性损害的整个系统，由外部防雷装置和内部防雷装置组成。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.1 条

22. 什么是防雷等电位连接？

答：

将分开的诸金属物体直接用连接导体或经电涌保护器连接到防雷装置上以减小雷电流引发的电位差。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.7 条

23. 什么是电涌保护器？

答：

用于限制瞬态过电压和泄放电涌电流的电器。它至少含有一个非线性元件；SPD 具有适当的连接装置，是一个装配完整的部件。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.8 条

24. 什么是最大持续工作电压？

答：

可持续地施加在 SPD 保护模式上的最大交流电压有效值或直流电压。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.12 条

25. 什么是有效电压保护水平 ($U_{P/f}$)？

答：电涌保护器连接导线和外置脱离器（如果有）感应电压降 ΔU 与电涌保护器电压保护水平 (U_p) 的矢量和。

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 3.14 条

26. GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》规定的检测项目有哪些？

答：a) 接闪器；

b) 引下线；

c) 接地装置；

d) 磁屏蔽；

e) 防雷等电位连接 ；

f) 电涌保护器 (SPD) ；

解析：GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 4.2 条

27. 电子设备等电位连接的检测时，应测量那些部位与等电位连接带（或等电位端子板）之间的电气连接情况？

答：配电柜（盘）内部的 PE 排及外露金属导体；

UPS 及电池柜金属外壳；

电子设备的金属外壳；

设备机架、金属操作台；
机房内消防设施、其他配套设施金属外壳；
线缆的金属屏蔽层；
光缆屏蔽层和金属加强筋；
金属线槽；
配线架；
防静电地板支架；
金属门、窗、隔断等。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.5 表 8.21 条

28. 什么是 SPD 的压敏电压 (V_v)？阐述检测 SPD 压敏电压的符合要求？

答：

在规定的时间内，金属氧化物压敏电阻 (MOV) 通过规定的电流 (通常为 1mA) 时在其两端测的电压。

首次测量 V_v 时：

1) 实测值不应小于规范中 SPD 的 U_c 对应的 V_v 限值。

2) 如规范中没有给出对应值，交流 SPD 的 V_v 限值与 U_c 的比值不应小于 1.4，直流 SPD 的 V_v 限值与 U_c 的比值不小于 1.06。

后续测量 V_v 时，实测值不应小于首次测量值的 90%。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.9

29. 阐述 SPD 泄漏电流测试的合格判定依据？

答：

首次测量 I_{1mA} 时：

1) 单片 MOV 构成的 SPD，其泄漏电流 I_{ie} 的实测值应不超过生产厂标称的 I_{ie} 最大值；如生产厂未声称泄漏电流 I_{ie} 时，实测值应不大于 $20 \mu A$ ；2) 多片 MOV 并联的 SPD，其泄漏电流 I_{ie} 实测值不应超过生产厂标称的 I_{ie} 最大值；如生产厂未声称泄漏电流 I_{ie} 时，实测值应不大于 $20 \mu A$ 乘以 MOV 阀片的数量；3) 不能确定阀片数量时，SPD 的实测值不大于 $20 \mu A$ 。

后续测量 I_{1mA} 时：单片 MOV 和多片 MOV 构成的 SPD，其泄漏电流 I_{ie} 的实测值应不大于首次测量值的 1 倍。

解析 GB/T21431-2023《建筑物雷电防护装置检测技术规范》第 5.5.6.10.1 条

【《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB50601 - 2010】

30. 简述接地装置一般项目中降低接地电阻的方法？

答：

- 1) 将垂直接地体深埋到低电阻率的土壤中或扩大接地体与土壤的接触面积。
- 2) 置换成低电阻率的土壤。
- 3) 采用降阻剂或新型接地材料。
- 4) 在永冻土地区和采用深孔（井）技术的降阻方法，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB50169-2006 中第 3.2.10 条～第 3.2.12 条的规定。
- 5) 采用多根导体外引，外引长度不应大于现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 中第 5.4.6 条的规定。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 4.1.2 条

31. 简述综合布线分项工程安装主控项目的规定？

答：

- 1) 低压配电线路（三相或单相）的单芯线缆不应单独穿于金属管内。
- 2) 不同回路、不同电压等级的交流和直流电线不应穿于同一金属管中，同一交流回路的电线应穿于同一金属管中，管内电线不得有接头。
- 3) 爆炸危险场所使用的电线（电缆）的额定耐受电压值不应低于 750V，且必须穿在金属管中。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 9.1.1 条

32. 简述防雷工程（子分部工程）验收合格应符合的规定？

答：

- 1) 防雷工程所含的分项工程的质量均应验收合格。
- 2) 质量控制资料应符合 GB50601 - 2010 第 3.2.1 和 3.2.2 条的要求，并应完整齐全。
- 3) 施工现场质量管理检查记录表的填写应完整。
- 4) 工程的观感质量验收应经验收人员通过现场检查，并应共同确认。
- 5) 防雷工程（子分部工程）质量验收记录表格可按 GB50601 - 2010 附录 E 执行。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.1.6 条

33. 简述接地装置安装工程的检验批划分和验收主控项目和一般项目应进行的检测？

答：

- 1) 供测量和等电位连接用的连接板（测量点）的数量和位置是否符合设计要求。
- 2) 测试接地装置的接地电阻值。
- 3) 检查在建筑物外人员可停留或经过的区域需要防跨步电压的措施。
- 4) 检查第一类防雷建筑物接地装置及与其有电气联系的金属管线与独立接闪器接地装置的安全距离。
- 5) 检查整个接地网外露部分接地线的规格、防腐、标识和防机械损伤等措施。测试与同一接地网连接的各相邻设备连接线的电气贯通状况，其间直流过渡电阻不应大于 0.2Ω 。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.1 条

34. 简述引下线安装工程的检验批划分和验收主控项目和一般项目应进行的检测？

答：

- 1) 检测引下线的平均间距。当利用建筑物的柱内钢筋作为引下线且无隐蔽工程记录可查时，宜按现行行业标准《混凝土内钢筋检测技术规程》JGJ/T152 的有关规定进行检测。
- 2) 检查引下线的敷设、固定、防腐、防机械损伤措施。
- 3) 检查明敷引下线防接触电压、闪络电压危害的措施。检查引下线与易燃材料的墙壁或保温层的安全间距。
- 4) 测量引下线两端和引下线连接处的电气连接状况，其间直流过渡电阻值不应大于 0.2Ω 。
- 5) 检测在引下线上附着其他电气线路的防雷电波引入措施。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.2 条

35. 简述接闪器安装工程的检验批划分和验收主控项目和一般项目应进行的检测？

答：

- 1) 检查接闪器与大尺寸金属物体的电气连接情况，其间直流过渡电阻值不应大于 0.2Ω 。
- 2) 检查明敷接闪器的布置，接闪导线（避雷网）的网络尺寸是否大于第一类防雷建筑物 $5m \times 5m$ 或 $4m \times 6m$ 、第二类防雷建筑物 $10m \times 10m$ 或 $8m \times 12m$ 、第三类防雷建筑物 $20m \times 20m$ 或 $16m \times 24m$ 的要求。

- 3) 检查暗敷接闪器的敷设情况，当无隐蔽工程记录可查时，宜按 GB50601 - 2010 第 11.2.2 条第 2 款的要求进行检测。
- 4) 检查接闪器的焊接、螺栓固定的应备帽、焊接处防锈状况。
- 5) 检查接闪导线的平正顺直、无急弯和固定支架的状况。
- 6) 检查接闪器上附着其他电气线路或其他导电物是否有防雷电波引入措施和与易燃易爆物品之间的安全间距。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.3 条

36. 简述等电位连接工程的检验批划分和验收应符合的规定？

答：

- 1) 等电位连接工程应按建筑物外大尺寸金属物等电位连接、金属管线等电位连接、各防雷区等电位连接和电子系统设备机房各分为 1 个检验批进行质量验收和记录。
- 2) 等电位连接的有效性可通过等电位连接导体之间的电阻值测试来确定，第一类防雷建筑物中长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻不应大于 $0.03\ \Omega$ ；连在额定值为 16A 的断路器线路中，同时触及的外露可导电部分和装置外可导电部分之间的电阻不应大于 $0.24\ \Omega$ ；等电位连接带与连接范围内的金属管道等金属体末端之间的直流过渡电阻值不应大于 $3\ \Omega$ 。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.4 条

37. 简述防雷电磁屏蔽室主控项目和一般项目应进行的检测？

答：

- 1) 对壳体的所有接缝、屏蔽门、截止波导通风窗、滤波器等屏蔽接口使用电磁屏蔽检漏仪进行连续检漏。
- 2) 检查壳体的等电位连接状况，其间直流过渡电阻值不应大于 $0.2\ \Omega$ 。
- 3) 屏蔽效能的测试应符合现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法》GB/T 12190 的有关规定。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.5 条

38. 简述综合布线工程的检验批划分和验收应符合的规定？

答：

- 1) 综合布线工程应为 1 个检验批，当建筑工程有若干独立的建筑时，可按建筑物的数量分为几个检验批进行质量验收和记录。
- 2) 对工程主控项目和一般项目应逐项进行检查和测量。
- 3) 综合布线工程电气测试应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB50312 的规定。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.6 条

39. 简述 SPD 安装工程的检验批划分和验收应符合的规定？

答：

- 1) SPD 安装工程可做为 1 个检验批，也可按低压配电系统和电子系统中的安装分为 2 个检验批进行质量验收和记录。
- 2) 对主控项目和一般项目应逐项进行检查。
- 3) SPD 的主要性能参数测试应符合现行国家标准《建筑物雷电防护装置检测技术规范》GB/T21431-2008 第 5.8.2 和第 5.8.3 条的规定。

解析：GB50601 - 2010《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》第 11.2.7 条

【《防雷装置检测服务规范》GB/T32938-2016】

40. 防雷装置检测服务的基本原则？

答：

- 1) 按照核准的业务范围开展防雷装置检测。
- 2) 依据标准、规范，选用合适的检测设备和科学方法进行检测。
- 3) 不受来自商业、行政等方面的干预和阻力，独立开展检测工作。
- 4) 获取的检测原始记录、形成的检测结论和出具的检测报告应准确无误。
- 5) 在约定的时限内完成检测任务，并出具检测报告。
- 6) 制定并严格执行安全作业制度，现场检测时应遵守用户单位的安全制度。
- 7) 对检测活动中所知悉的国家秘密、商业秘密和技术秘密，检测机构负有保密义务，并有相应的保密措施。

解析《防雷装置检测服务规范》第 4 条

41. 检测质量控制的基本要求？

答：

- 1) 检测机构应建立工作质量和服务质量管理目标，并制定监督检查制度。
- 2) 检测机构应设立质量管理部门或岗位，开展现场监督、数据复测、项目复查、资料检查等质量监督工作，并对监督发现的问题进行统计分析，提出改进建议。
- 3) 检测机构应及时纠正质量监督过程中发现的错误，并查找错误原因。
- 4) 检测机构应设立用户投诉处理制度。
- 5) 检测机构针对用户提出的合理化建议应采取有效的改进措施，提高服务质量。

解析《防雷装置检测服务规范》第 6.1 条

42. 检测环境的基本要求？

答：

- 1) 检测服务环境应符合有关安全、健康和环保的要求，确保检测工作正常、安全、有效开展，检测结果准确、有效，保障检测人员的安全和健康。
- 2) 相关法律法规、技术规范、标准有要求或环境对检测结果有影响时，应监测、控制和记录环境条件。当环境条件不符合检测要求时，应立即停止检测，干扰因素消除后，重新进行检测。

解析《防雷装置检测服务规范》第 7.1 条

43. 检测安全要求基本规定？

答：

- 1) 检测机构应建立、健全安全生产责任制和各项安全管理制度，确保检测工作正常进行，杜绝安全事故发生。
- 2) 检测机构应至少配备 1 名安全员，安全员宜取得相应的资格证书。
- 3) 检测机构应制订安全培训计划，对员工进行各类岗位安全培训，并对培训结果进行检查与考核。
- 4) 检测机构应配备安全帽等安全防护用品，并监督检测人员使用。
- 5) 进行特种作业的检测人员应按照国家有关规定，经专门的安全作业培训，取得特种作业人员证书才能上岗。
- 6) 检测人员在检测现场发生生产安全事故时，应严格执行国务院有关生产安全事故报告的规

定。

解析《防雷装置检测服务规范》第 8.1 条

44. 检测设备基本要求？

答：

- 1) 检测机构应制定仪器设备的操作、维修和保养规程。
- 2) 检测机构应建立对检测结果具有重要影响设备的档案。
- 3) 检测设备应按要求进行检定、校准或比对。
- 4) 检测设备应有明显的标识来表明其状态，按标识使用。
- 5) 检测设备的精度应满足检测标准的要求。

解析《防雷装置检测服务规范》第 9.1 条

45. 检测档案管理基本要求？

答：

- 1) 检测机构应制定对档案进行管理的制度，并严格执行。
- 2) 检测机构应对员工、管理文件、检测设备、原始记录、检测报告等建立档案。
- 3) 应明确各类档案的保密范围和措施。

解析《防雷装置检测服务规范》第 10.1 条

46. 高层建筑物的检测要注意哪两点？

答：

- 1) 以过渡电阻方式检测时，应把第一基准点与大地电阻做测试，确认该基准点符合接地要求，能作为第一基准点使用；在同一幢楼内移动检测，选用若干基准点，应均与第一基准点作过渡电阻测试，以保证它们符合接地要求；
- 2) 防侧击雷检测时，应标示栏杆、窗框、阳台等的确切位置。

解析《防雷装置检测服务规范》第 B.3.1.8 条

47. 检测线的布放路径应遵循那些原则？

答：

- 1) 远离所有架空布设的高、低压电源线缆及其他不明线缆；
- 2) 充分考虑风向、风速等因素对放线路径的影响；
- 3) 检测线的布放路径应在屋面或者地面检测人员的视野范围内；
- 4) 如果有下层平台或建筑物，应到下层查明情况，布放检测线时分段操作，上下接应，不应盲目作业；
- 5) 避开车辆、行人的通道和出入口。

解析《防雷装置检测服务规范》第C.7.1.1条

五、计算题

1. 有一栋高 15 层二类防雷框架结构的建筑物，该楼设有 15 根引下线，

1) 在邻近 100 米情况下发生首次雷击，求大楼附近的磁场强度？

2) 直击雷击中该大楼（注：首次雷击），求大楼第四层单根引下线的雷电流强度？

解：1) 二类建筑 $i_0=150\text{KA}$

$$H_0=i_0/(2\pi Sa)=150000/(2\pi *100)=238.73\text{A/m}$$

2) 四楼以下 $K_c=1/n=1/15$

$$H_i=K_c \cdot H_0=1/15*150000=10\text{KA}$$

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》6.3.2 条；附录 E

2. 某山区工厂，工厂所在地土壤电阻率 $\rho=1000\ \Omega \cdot \text{m}$ ，用接地电阻表测得接闪器工频接地电阻为 $17.5\ \Omega$ ，引下线接地点到接地体最远端长度为 25.3m ，计算其冲击接地电阻是否符合规范要求（规定其冲击接地电阻为 $R_i \leq 10\ \Omega$ ， $A=1.8$ ， 1000 的平方根为 31.625 ）？

解：根据 $L_e = 2\sqrt{\rho}$

$$R = AR_i$$

$$L_e = 2\sqrt{1000} = 63.25(\text{m})$$

$$L/L_e=25.3/63.25=0.4$$

$$A=1.8$$

$$R_i=17.5/1.8=9.7(\ \Omega)$$

答：冲击接地电阻是 $9.7\ \Omega$ ，符合规范要求。

解析：GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》附录 C

3. 计算一长 50m、宽 30m、高 70m 建筑物年预计雷击次数？（校正系数 1，年平均雷暴日为 49.9 天）

解： $N=kNgAe$

$$Ng=0.1 * T_d=4.99$$

$$Ae = [LW+2(L+W)\sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)] * 10^{-6}=0.045$$

$$N=1*4.99*0.045=0.225 \text{ (次/a)}$$

GB50057-2010 简化了雷击大地的年平均密度计算公式 ($N_g=0.1*T_d$)，并调整了预计雷击次数判定建筑物的防雷分类的数值。与建筑物截收相同雷击次数的等效面积 A_e 计算公式，按照周边情况增加了 4 个 (原 3 个)，从这些计算公式中还可以看出不必要将相邻建筑等效面积合并计算。GB50057-2010 附录 A.0.3 条中，与建筑物截收相同雷击次数的等效面积计算公式如下：

1) 当 (不考虑周边情况，相当于独立) 建筑物的高度小于 100m 时，其每边的扩大宽度 D 和等效面积 A_e 的计算公式未变：

$$D=[H(200-H)] \quad A_e=[LW+2(L+W)D+\pi H(200-H)]*10^{-6}$$

例 1：已知： $L=60m$ ， $W=30m$ ， $H=20m$ ， $k=1$ ， $T_d=52d/a$ (下面例题中 k ， T_d 取值不变)

计算结果： $D=60m$ ， $A_e=0.0239k \text{ m}^2$ ， $N=0.124 \text{ 次/a}$

2) 当建筑物的高度小于 100m，同时其周边在 $2D$ 范围内有等高或比它低的其他建筑物，这些建筑物不在所考虑建筑物以 $hr=100(m)$ 的保护范围内时： $A_e=[LW+2(L+W)D+\pi H(200-H)]-(D/2)*(\text{这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和})*10^{-6}$

例 2-1：已知： $L=60m$ ， $W=30m$ ， $H=20m$ ，这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和= $60m$ 计算结果： $A_e=0.0221k \text{ m}^2$ ， $N=0.115 \text{ 次/a}$

当建筑物的高度小于 100 m，同时四周在 $2D$ 范围内都有等高或比它低的其他建筑物，这些建筑物不在所考虑建筑物以 $hr=100(m)$ 的保护范围内时： $A_e=[LW+(L+W)D+\pi H(200-H)/4]*10^{-6}$

例 2-2：已知： $L=60m$ ， $W=30m$ ， $H=20m$ 计算结果： $A_e=0.0100k \text{ m}^2$ ， $N=0.052 \text{ 次/a}$

3) 当建筑物的高度小于 100m，同时其周边在 $2D$ 范围内有比它高的其他建筑物时： $A_e=[LW+2(L+W)D+\pi H(200-H)-D*(\text{这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和})*10^{-6}$

例 3-1：已知： $L=60m$ ， $W=30m$ ， $H=20m$ ，这些建筑物与所考虑建筑物边长平行以米计的长度总和= $60m$ 计算结果： $A_e=0.0203k \text{ m}^2$ ， $N=0.106 \text{ 次/a}$

当建筑物的高度小于 100m，同时四周在 $2D$ 范围内都有比它高的其他建筑物时： $A_e=LW*10^{-6}$

例 3-2：已知： $L=60m$ ， $W=30m$ ， $H=20m$ 计算结果： $A_e=0.0018k \text{ m}^2$ ， $N=0.009 \text{ 次/a}$

4) 当 (不考虑周边情况，相当于独立) 建筑物的高度等于或大于 100 m 时， $A_e=[LW+2H(L+W)+\pi H^2]*10^{-6}$

例 4：已知： $L=60m$ ， $W=30m$ ， $H=110m$ 计算结果： $A_e=0.0596k \text{ m}^2$ ， $N=0.310 \text{ 次/a}$

5) 当建筑物的高度等于或大于 100 m，同时其周边在 $2H$ 范围内有等高或比它低的其他建筑物，且不在所确定建筑物以滚球半径等于建筑物高度 (m) 的保护范围内时，

$A_e = [LW + 2H(L+W) + \pi H^2 - (H/2) * (\text{这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和})] * 10^{-6}$

例 5-1: 已知: $L=60\text{m}$, $W=30\text{m}$, $H=110\text{m}$, 这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和= 60m 计算结果: $A_e=0.0563\text{k m}^2$, $N=0.293$ 次/a

当四周在 $2H$ 范围内都有等高或比它低的其他建筑物时, $A_e = [LW + H(L+W) + \pi H^2/4] * 10^{-6}$

例 5-2: 已知: $L=60\text{m}$, $W=30\text{m}$, $H=110\text{m}$ 计算结果: $A_e=0.0212\text{k m}^2$, $N=0.110$ 次/a

6) 当建筑物的高度等于或大于 100 m , 同时其周边在 $2H$ 范围内有比它高的其他建筑物时, $A_e = [LW + 2H(L+W) + \pi H^2 - H * (\text{这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和})] * 10^{-6}$

例 6-1: 已知: $L=60\text{m}$, $W=30\text{m}$, $H=110\text{m}$, 这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和= 60m 计算结果: $A_e=0.053\text{k m}^2$, $N=0.276$ 次/a

当建筑物的高等于或大于 100 m , 同时四周在 $2H$ 范围内都有比它高的其他建筑物时, $A_e = LW * 10^{-6}$

例 6-2: 已知: $L=60\text{m}$, $W=30\text{m}$, $H=110\text{m}$, 这些建筑物与所确定建筑物边长平行以米计的长度总和= 60m 计算结果: $A_e=0.0018\text{k m}^2$, $N=0.009$ 次/a

7) 当建筑物各部位的高不同时, 应沿建筑物周边逐点算出最大扩大宽度, 其等效面积应按每点最大扩大宽度外端的连接线所包围的面积计算。

通过例题计算可以得出结论: 不考虑周边情况, 相当于独立建筑物的年预计雷击次数是最大的。

解析: GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》附录 A

4. 用绘图法或计算法(可任选其中一种方法)计算出以下给定条件的建筑物在地面和屋面的保护半径? 如屋面不在保护范围内应增加何种措施保护? 条件: 属第三类防雷建筑物, 长、宽、高分别为 40m 、 20m 、 30m , 单支避雷针高 10m (设在屋面中心位置)。

解: $r_0 = [h(2h_r - h)]^{1/2} = [40(2 \times 60 - 40)]^{1/2} = [3200]^{1/2} = 56.6\text{m}$

$r_{30} = [h(2h_r - h)]^{1/2} - [h_{30}(2h_r - h_{30})]^{1/2} = 56.6 - [30(2 \times 60 - 30)]^{1/2} = 56.6 - 52$ (或 51) = 4.6 (或 5.6)
m

因屋面为 $40\text{m} \times 20\text{m}$, 故单支避雷针无法全面保护, 可采用在建筑物屋面加装一圈接闪带, 同时在中间加一条接闪带, 形成网格不大于 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 的接闪网防直击雷。

5. 一枝独立避雷针高度 10米 , 为炸药库提供直击雷保护时, 请计算该针在 5米 高度上的保护半径?(保留小数一位)

答：炸药库为一类防雷建筑，根据 GB50057-2010，滚球半径 $h_r=30$ 米。10 米高的避雷针在 5 米高度上，避雷针的保护半径为

$$\begin{aligned} r_5 &= \sqrt{h_0(2h_r - h_0)} - \sqrt{h_5(2h_r - h_5)} \\ &= \sqrt{10(2 \times 30 - 10)} - \sqrt{5(2 \times 30 - 5)} \\ &= 10\sqrt{5} - 5\sqrt{11} \\ &= 22.4 - 16.6 \\ &= 5.8 \text{ (米)} \end{aligned}$$

6. 某公司设计的线型接地体总长度为 33 米，实测工频接地电阻 13 欧，查表得当地土壤电阻率为 1000 欧米，该接地体冲击接地电阻为多少？

解：接地装置有效长度为：

$$L_e = 2\sqrt{\rho} = 2 \times 31.6 = 63.2 \text{ (m)}$$

$$\frac{L}{L_e} = \frac{33}{63.2} = 0.522, \text{ 查图表得：该接地体冲击系数 } A = 1.62$$

由 $R = AR$ 得 $R = R/A = 13.0/1.62 \approx 8.0$ ()，该接地装置的冲击接地电阻 8.0 欧。

7. 考虑进入建筑物的外来导电物为电力线路（三相四线制）、闭路电视线路、金属管道时，设击在建筑物上的雷电流为 150KA，问电力线路上可能感应到的雷电流为每相多少？

答：根据 GB50057-2010，建筑物遭受 150KA 直击雷击电流时，外来导体上可能遭受的雷击电流约为： $150\text{KA} \div 2 = 75 \text{ KA}$

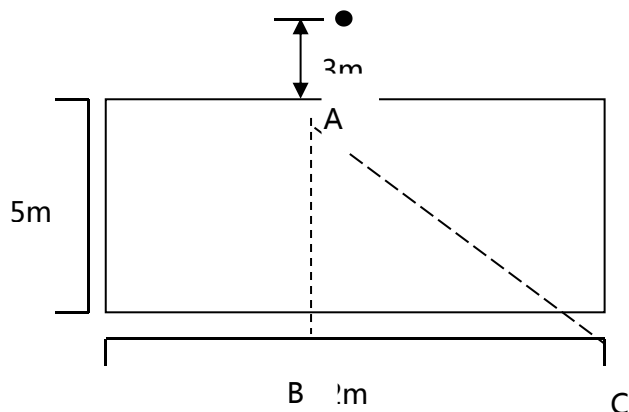
电力线路上每相可能感应到的雷电流幅值为： $75 \text{ KA} \div 3 \div 4 = 6.25 \text{ KA}$ 。

8. 平顶库房长 12 米、宽 5 米、高 5 米，设为二类防雷建筑，计划采用独立避雷针提供直击雷击保护，避雷针设在距库房中心轴线上，距离库房边 3 米（如图），避雷针的高度为 10 米，问避雷针是否能对库房提供完全直击雷击保护？

答：如图所示为库房在 5 米高度上的平面示意图

在直角三角形 ABC 中

$$\begin{aligned} AC &= (AB^2 + BC^2)^{1/2} \\ &= (8^2 + 6^2)^{1/2} \\ &= 10 \text{ (米)} \end{aligned}$$



库房为二类防雷建筑，根据 GB50057-2010

滚球半径 $h_r=45$ 米

10 米高的避雷针在 5 米高度上，避雷针 A 的保护半径为

$$\begin{aligned} r_5 &= [h_0 (2h_r - h_0)]^{1/2} - [h_5 (2h_r - h_5)]^{1/2} \\ &= [10 (2 \times 45 - 10)]^{1/2} - [5 (2 \times 45 - 5)]^{1/2} \\ &= 800^{1/2} - 425^{1/2} \\ &= 28.3 - 20.6 \\ &= 7.7 \text{ (米)} < AC = 10 \text{ 米} \end{aligned}$$

答：避雷针不能对库房提供完全直击雷保护

9. 如图所示为某平顶炸药库房，长 20 米、宽 8 米、高 5 米，A、B 为 15 米等高避雷针，问 A、B 避雷针是否能完全保护炸药库？

答：炸药库为一类防雷建筑，根据 GB50057-2010

滚球半径 $h_r=30$ 米

A、B 避雷针间距为

$$D = 6 + 20 + 6 = 26 \text{ 米}$$

两针相关距离为：

$$\begin{aligned} S &= 2[h (2h_r - h)]^{1/2} = 2[15 (2 \times 30 - 15)]^{1/2} \\ &= 2 (26)^{1/2} \end{aligned}$$

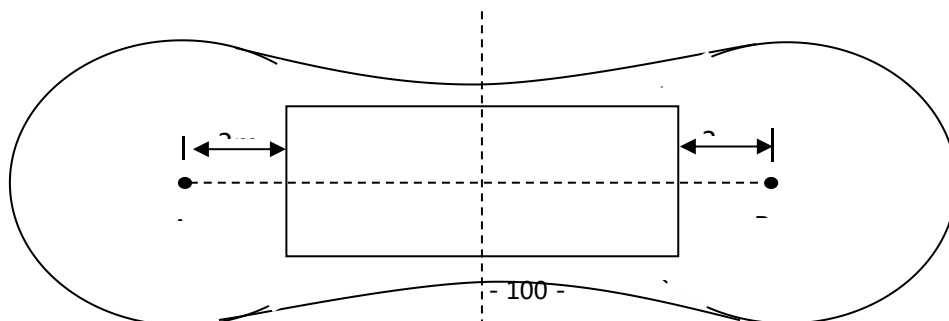
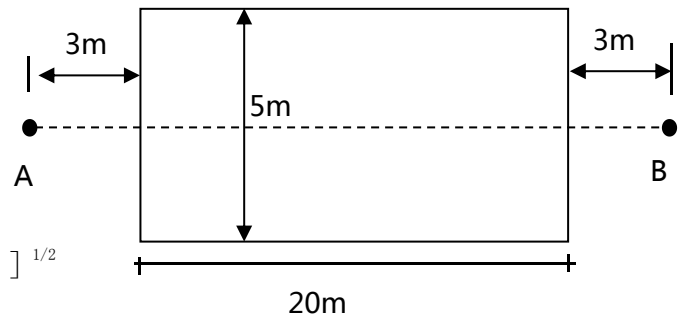
$$\approx 52 \text{ (米)} > D$$

计算高度为 h_x 的避雷针在 5 米高度上的保护半径：

$$\begin{aligned} r_5 &= [h_0 (2h_r - h_0)]^{1/2} - [h_5 (2h_r - h_5)]^{1/2} \\ &= [15 \times (2 \times 30 - 15)]^{1/2} - [5 \times (2 \times 30 - 5)]^{1/2} \\ &= 26 - 16.6 \\ &= 9.4 \text{ (米)} \end{aligned}$$

库房短边长度一半为：8/2=4 米 < r_5

A、B 避雷针能完全保护炸药库。



10. 某易燃易爆场所，安装有一支独立避雷针，高 22m，其中针长 2m，引下线长 20m。已知：针和引下线的单位长度电感分别为 $0.8 \mu\text{H}/\text{m}$ ，和 $1.5 \mu\text{H}/\text{m}$ ，接地装置冲击接地电阻为 3Ω 计算当首次雷击电流为 10 KA，该防雷装置的压降为多少？

解： $L_1=0.8 \mu\text{H}/\text{m}$ ， $L_2=1.5 \mu\text{H}/\text{m}$ ， $l_1=2\text{m}$ ， $l_2=20\text{m}$ ， $R_i=3$ ， $I=10\text{kA}$

$$U=IR_i+ L_1l_1di/dt+ L_2l_2di/dt \quad di/dt=1\text{kA}/\mu\text{s}$$

$$=10 \times 3 + 0.8 \times 2 \times 1 + 1.5 \times 20 \times 1$$

$$=30 + 1.6 + 30$$

$$=61.6 \text{ (kv)}$$

11. 证券公司的天面上有避雷带保护和网络保护，但有四个卫星收发天线，不在保护范围内，需加独立针进行保护。已知避雷针位置距最远的接收天线为 10m，并且卫星天线高 4m，问需架设多高的避雷针，能够使卫星天线在其保护范围之内？

解：因为证券公司属于第三类建筑物，因此 $h_r=60\text{m}$ ，又 $h_x=4\text{m}$ ， $r =10\text{m}$

由公式 $r_x=[h(2h_r-h)]^{1/2}-[h_x(2h_r-h_x)]^{1/2}$ 得

$$10=[h(2 \cdot 60-h)]^{1/2}-[4(2 \cdot 60-4)]^{1/2}$$

$$h^2-120h+994.77=0$$

$$h=120-102$$

$$=9 \text{ (m)}$$

所以应架设 9m 高的避雷针。

12. 有一栋 15 层高的二类防雷建筑物（长 30 米、宽 9 米），设有 10 根防雷引下线，当在楼顶雷击点的雷电流为 10KA（ $10/350 \mu\text{s}$ ），计算第 14 层和第 11 层的磁感应强度为 2.4GS 时的安全距离？

解： $i_0=10\text{KA}$ ，引下线 $n=10$ ，

第 14 层分层系数 $k_{c2}=(1/10)+0.1=0.2$ ，则 14 层： $i= i_0 \cdot k_{c2}=10\text{KA} \cdot 0.2=2\text{kA}$

第 11 层分层系数 $k_{c2}=(1/10) =0.1$ ，则 11 层： $i= i_0 \cdot k_{c2}=10\text{KA} \cdot 0.1=1\text{Ka}$

根据雷电流在引下线旁的安全距离公式

$$S_a = \mu_0 \frac{i}{2 \pi B}$$

式中 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ (Wb/mA)}$ ，B 为磁感应强度特斯拉 T (Wb/m^2)

$$1T=10^4GS \quad 1GS=10^{-4}T, \quad 2.4GS=2.4 \times 10^{-4}T$$

$$s_a = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{i}{2\pi \times 2.4 \times 10^{-4}}$$

$$\text{故第 14 层时的 } s_a = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{i}{2\pi \times 2.4 \times 10^{-4}} = \frac{4}{2.4} = 1.67(m)$$

$$\text{第 11 层时的 } s_a = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{i}{2\pi \times 2.4 \times 10^{-4}} = \frac{4}{2.4} = 0.83(m)$$

答：第 14 层 2.4GS 时的安全距离为 1.67m, 和第 11 层 2.4GS 时的安全距离为 0.83 (m)。

13. 第一类防雷建筑物防雷接地工频接地电阻为 10 欧, 换算系数 A=1.4, 问: 建筑物的地中金属物与防雷地的安全距离是多少?

解: 建筑物的地中金属物与防雷地的安全距离 $S_{ei} \geq 0.4R_i \geq 3$ 米

$$R_i = R_e / A = 10 / 1.4 = 7.14 (\quad)$$

$$S_{ei} \geq 0.4R_i = 0.4 \times 10 \div 1.4 = 2.86 \text{ 米}$$

答: 所以此建筑物的地中金属物与防雷地的安全距离应大于或等于 3 米。

14. 一建筑物楼内有相当重要的计算机信息设备, 建筑面积是 30m×12m, 现在楼顶安装一支避雷针, 试计算所需避雷针高度? (楼高 10m)

答: 根据题意, 屋面无防直击雷措施, 屋面中间设一支避雷针, $h_x = 10m$ 。

$$r_x = oa = (6^2 + 15^2)^{1/2} = 261^{1/2} = 16.2m$$

$$r_1 = [h_x(2h_r - h_x)]^{1/2} = [10(90 - 10)]^{1/2} = 800^{1/2} = 28.31m$$

$$r_0 = r_x + r_1 = 16.2 + 28.31 = 44.5m$$

从地面算起, 避雷针高度

$$h = h_r - \sqrt{h_r^2 - r_0^2} = 45 - \sqrt{45^2 - 44.5^2} = 45 - \sqrt{2025 - 1890.25} = 45 - \sqrt{134.75} = 45 - 11.61 = 33.39m$$

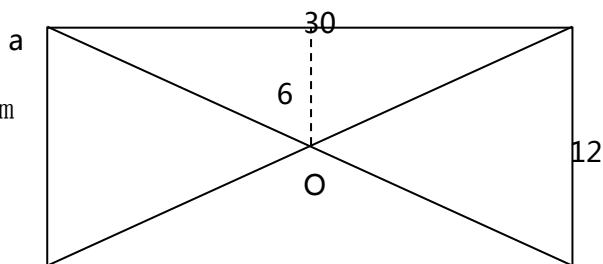
则安装在天面的避雷针高度为 33.39m-10m=23.39m

答: 屋面的避雷针高度为 23.39m

15. 有一第二类防雷建筑物面积为 40×12m², 其天面有两个高 2 米、相距 16 米的金属排风管对称分布, 现设计一支避雷针对天面进行保护, 问针高多少米合适?

答: 已知 $r_x = 8m$, $h_r = 45m$, $h_x = 2m$

$$r_1 = \sqrt{h_x(2h_r - h_x)} = \sqrt{2(90 - 2)} = \sqrt{176} = 13.3m$$



$$r_0 = r_x + r_1 = 8 + 13.3 = 21.3m$$

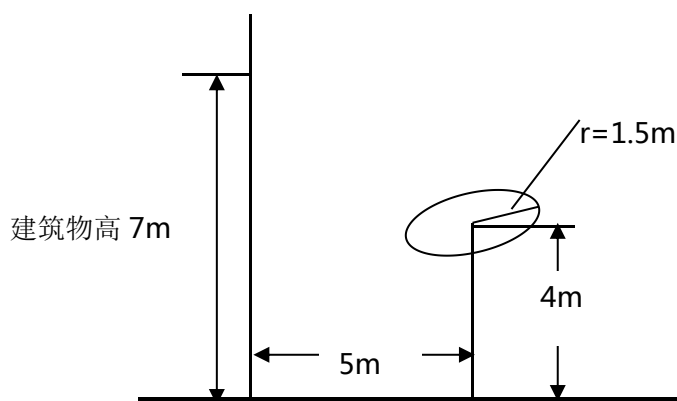
根据公式针高

$$h = h_r - \sqrt{h_r^2 - r_0^2} = 45 - \sqrt{45^2 - 21.3^2} = 45 - \sqrt{2025 - 453.69} = 45 - \sqrt{1571.31} = 45 - 39.64 = 5.36m$$

答：针高为 5.36 米合适。

16. 有一高 7 米的二层建筑物，楼顶有环形避雷带，在一侧地面有一个卫星天线，天线为圆形距地面高 4 米，直径 3 米，中心距大楼 5 米。问天线能否被保护，如不能，请提出最经济的保护方案？

答：依题意作示意图（如右图）



避雷带相当于避雷线，带上任意一点相当于一支针的作用，故取针高 $h=7m$, $h_x=4m$, $h_r=4.5m$

$r_x = 5 + 1.5 = 6.5m$, 才能保护卫星天线。

$$r_x = \sqrt{h(2h_r - h)} - \sqrt{h_x(2h_x - h_x)} = \sqrt{2(90 - 7)} - \sqrt{4(90 - 4)} = \sqrt{581} - \sqrt{344} = 24.1 - 18.55 = 5.55m$$

故该楼高 7m, 不能保护卫星天线。

在楼顶靠近卫星天线一侧补充一支针，使其保护卫星天线。

$$r_x = \sqrt{h(90 - h)} - 18.5$$

化简得： $h^2 - 90h + 625 = 0$

$$h = \frac{90 \pm \sqrt{90^2 - 4 \times 625}}{2} = \frac{90 \pm \sqrt{5600}}{2} = \frac{90 \pm 74.8}{2}$$

$$\text{取负号 } h = \frac{90 - 74.8}{2} = 7.6m$$

说明 $h = 7.6m$ 才能保护卫星天线，现建筑物高 7m, 所以建筑物上安装针的高度 $0.6m$, 取安装针高 1m。

17. 有一栋二类框架建筑物，网格宽度 $W=5\text{m}$ ，钢筋直径 $\Phi=20\text{mm}$ ，100m 处发生首次云地闪。求 LPZ1 区的 H_1 和安全距离 $d_{s/1}$?

解： $H_0=I/(2JL.S)=150\text{KA}/(2\times 3.14\times 100)=0.239\text{KA}=239\text{A/M}$

$$H_1=H_0/10^{\text{SF}/20}$$

$$\text{SF}=20 \cdot \log[8.5/W/ (1+18\times 10^{-6}/R^2)^{1/2}]=20 \cdot \log[8.5/5/ (1+18\times 10^{-6}/10^{-4})^{1/2}]$$

$$=20 \cdot \log(1.7/1.086)=20 \cdot \log(1.57)=20\times 0.196=3.9\text{dB}$$

$$H_1=239/10^{3.9/20}=239/1.57=152\text{A/m}$$

$$d_{s/1}=W \cdot \text{SF}/10=5\times 3.9/10=1.95\text{m}.$$

18. 有一 28 米高的避雷针，按一类防雷要求计算 R_0 及 $h_x=15$ 米时的 R_x ?

解： $h=28\text{m}$ ， $h_r=30\text{m}$ ， $h_x=15\text{m}$

$$r_0 = \sqrt{h(2h_r - h)} = \sqrt{28(2\times 30 - 28)} = 29.9\text{m}$$

$$r_x = 29.9 - \sqrt{h_x(2h_r - h_x)} = 29.9 - \sqrt{15(2\times 30 - 15)} = 3.92\text{m}$$

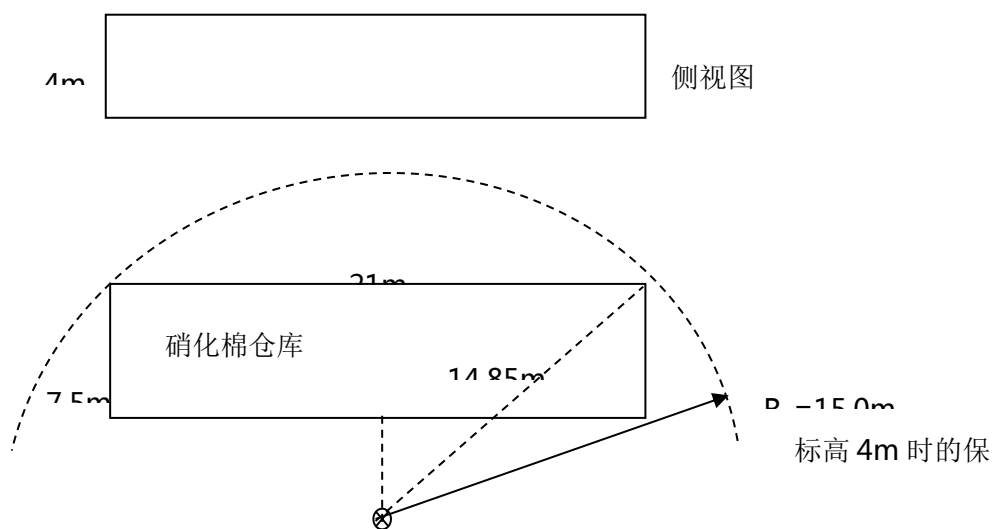
19. 有一个储存硝化棉的一类防雷仓库，高 4 米，长 21 米，宽 7.5 米，要求设计独立避雷针保护，请设计绘制该仓库的 h_x 高度的平面保护图？（注：要求独立针离仓库不小于 3 米）

解：由题可知该仓库属第一类防雷建筑 $h_r=30\text{m}$ ，则有：

$$R_x = \sqrt{h(2h_r - h)} - \sqrt{h_x(2h_r - h_x)} = \sqrt{h(60 - h)} - \sqrt{4(60 - 4)}$$

$$R_{x\text{max}} = \sqrt{30(60 - 30)} - \sqrt{4(60 - 4)} = 15.0\text{m}.$$

在 4m 的高度，最大保护半径为 15m。



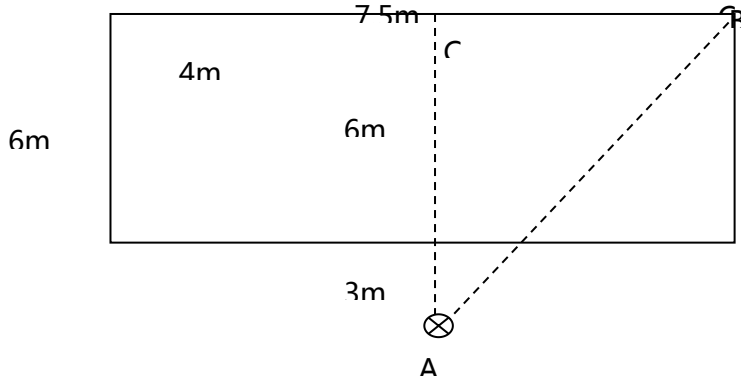
20. 某烟花爆竹仓库，长 7.5 米、宽 6 米、高 4 米，计划在离建筑物 3 米的地方安装一支避雷针，请用滚球法计算该单支避雷针的设计有效高度？

解：（1）该烟花爆竹仓库属第一类防雷建筑物；

（2） $AB^2=AC^2+BC^2$ $AB^2=6^2+3.75^2$ ， $AB=9.75m$

$$AB = \sqrt{h(2h_r - h)} - \sqrt{4(2 \leftarrow 30) - 4} = \sqrt{h(60 - h)} - 14.97$$

经计算 h 13.2m



21. 用作图法确定一支高度为 16 米的避雷针，应架设在距离一座高度为 4.1 米，长度为 7 米，宽度为 3 米的第一类建筑物的位置。

解：L=7m, W=3m, H=4.1m, h=16m, h_r=30m

$$R_x = \sqrt{h(2h_r - h)} - \sqrt{h_x(2h_r - h_x)} = \sqrt{16(2 \leftarrow 30)} - \sqrt{4.1(2 \leftarrow 30 - 4.1)} = 26.53 - 15.14 = 11.4m$$

AB=11.4m

$$AB^2=AC^2+BC^2$$

$$AC^2=AB^2-BC^2$$

$$= 11.4^2 - 3.5^2$$

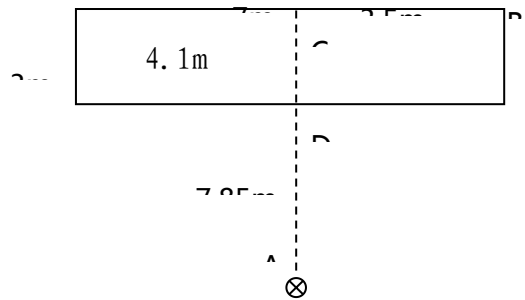
$$= 129.96 - 12.25$$

$$= 117.71$$

$$AC=10.85$$

$$AD=AC-DC=10.85-3=7.85m$$

架设在距建筑物中轴线约 7.85 处以内范围中。



22. 某单位为了保护电器设备，在供电系统安装了三级电涌保护器 SPD（并联式），检测发现第三级 SPD 安装在被保护设备的前端，已知该电器设备耐压为 2.5kV，SPD 的残压为 ≤1.3kV，接线方式为 T 型，求 AB 之间最大电涌电压 U_{AB} 为多少？存在什么问题？应如何改进？（提示：不考虑电力线屏蔽与否，也不考虑三相或单相。经计算流经 SPD 两端引线 L₁、L₂ 的电涌平均陡度为

0.75 kA/ s, 引线 L_1 、 L_2 单位长度电感为 $L_0=1.6$ H/m)

解: 求 AB 间最大电涌电压 U_{AB} :

SPD 的残压为 ≤ 1.3 kV, 取最大值 1.3 kV,

SPD 两端引线的电涌平均陡度为 0.75 kA/ s,

SPD 两端引线长度之和 $L_1+L_2=1.5$ m, 引线的单位长度 $L_0=1.6$ H/m。

U_{AB} =SPD 的最大残压+引线产生的感应电压 U_L

$$U_L = L_0 \frac{di}{dt} = 1.6 \mu\text{H} / \text{m} \times 0.75 \text{ kA} / \mu\text{s} = 1.8 \text{ kV}$$

$$\text{故 } U_{AB} = 1.3 \text{ kV} + 1.8 \text{ kV} = 3.1 \text{ kV}$$

存在问题: 由于 $U_{AB}=1.3$ kV, 大于被保护设备的耐压 (2.5 kV), 设备的绝缘有可能被击穿, 导致损坏的可能。

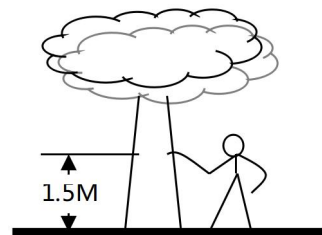
改进: 为了使 SPD 能器到保护设备的作用, 要求 U_{AB} 设备的耐压水平。即满足 $U_{AB} \leq 2.5$ kV。 U_{AB} 由两项组成, SPD 残压是不变的, 只有减小两端的引线, 才能减小感应电压 U_L , 按照规范要求 SPD 两端引线之和不超过 0.5 m, 现为 1.5 m, 应予缩短。

要求 $U_{AB} \leq 2.5$ kV, 现为 3.1 kV, 超过 0.6 kV,

$$\text{则减小引线长度} = 0.6 \text{ kV} / (1.6 \text{ H} / 0.75 \text{ kA} / \text{s}) = 0.5 \text{ m}$$

机 SPD 两端引线之和必须小于 1 m, 才能满足 $U_{AB} \leq 2.5$ kV

23. 有人站在一棵孤立的答树下, 收扶树干避雨, 当时正发生首次雷击, 大树被雷电击中, 雷电流为 40 kA, 手接触点离地为 1.5 米, 手接触点到地面的这段树干的电阻为 500 Ω , 单位长度电感为 2 H/m, 试计算接触电压为多少?



解: 设手接触点电位的电位差为 U , 由于树干有电阻和电感, 因此对地的电位差, 也即接触电压由两部分组成, 电阻压降 U_R 、 U_L

$$U = U_R + U_L = i R + L_0 \frac{di}{dt}$$

根据题意已知: $I=40$ kA, $R=500$ Ω , $L_0=20$ H/m, $h=1.5$ m

$\frac{di}{dt}=40 \text{ kA} / 20 \text{ s} = 4 \text{ kA} / \text{s}$ 带入上式

$$\text{所以 } U = 40 \text{ kA} \times 500 \text{ } + 2 \text{ H/m} \times 1.5 \text{ m} \times 4 \text{ kA} / \text{s} \\ = 20000 \text{ kV} + 12 \text{ kV}$$

$$= 20012 \text{ kV}$$

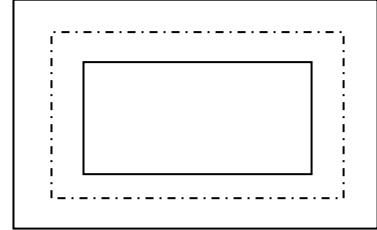
答: 接触电压 U 为 20012 kV

24. 有一座长 20 米，宽 10 米，高 12 米的混合结构建筑物（二类防雷），天面设避雷带，距建筑物轴扁 2.5 米设环形接地体。环形接地体由水平接地体和垂直接地体组成复合接地体。假设土壤电阻率为 $250\Omega \cdot m$ ，试用简易法计算环形接地体的工频电阻值？

解：已知 $\rho = 250\Omega \cdot m$

复合接地网的环形面 $S = 25m \times 15m = 375m^2$

$$R = 0.5 \frac{\rho}{\sqrt{S}} = 0.5 \frac{250}{\sqrt{375}} = \frac{125}{19.4} = 6.4\Omega$$



答：环形接地体的工频电阻为 6.4 Ω 。

环形接地体平面示意图

$$\text{或 } R = 0.28 \frac{\rho}{r} = 0.28 \frac{\rho}{\sqrt{\frac{A}{\pi}}} = 0.28 \frac{250}{\sqrt{\frac{375}{\pi}}} = 0.28 \frac{250}{10.9} = 6.4$$

答：环形接地体的工频电阻为 6.4 Ω 。

25. 有一栋高 20 层的框架结构建筑物，建筑物设 20 条引下线，计算机主机房安放在第 6 层，要求主机房内磁场干扰场强 H_1 不大于 800A/m。该大楼发生首次雷击，计算雷击电流为 150KA 情况下的安全距离？（提示：1A/m 在数值上相当于 0.001256GS）

解：已知引下线 $N=20$ ，20 层大楼第 6 层分流系数 $K_c=1/N=1/20=0.05$

已知 $i_0=150KA$ ， $i = i_0 K_c = 150KA \times 0.05 = 7.5KA$

已知 $H_1=800A/m$ ，由于 1A/m 在数值上相当于 0.01256GS

所以 800A/M 在数值上相当于 $(800A/m \times 0.01256) = 10.048 \text{ GS}$

$$\text{根据 } B = \mu_0 \frac{i}{2\pi S_a} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{7.5 \times 10^3}{2\pi S_a} \quad (\text{由于 } 1T=10^4GS, \quad 1GS=10^{-4}T)$$

$$\text{得 } S_a = 4\pi \times 10^{-7} \frac{7.5 \times 10^3}{2\pi B} = 4\pi \times 10^{-7} \frac{7.5 \times 10^3}{2\pi \times 10 \times 10^{-4}} = \frac{15}{10} = 1.5m$$

答：安全距离为 1.5M。

26. 有一栋高 15 层框架结构建筑物，计算机放在第十层内，设该建筑物六面均设有 $\phi 12$ 圆钢组成 $3m \times 3m$ 的网格，求在邻近 80 米情况下发生首次雷电流 150KA 的雷击时，计算 LPZ1 区中的磁场强度及安全距离？

解：已知 $i_0=150kA$ ， $S_a=80m$ ，网格宽度 $W=3m$

Φ 12, 半径 $r=6\text{mm}=6 \times 10^{-3}$

$$r^2=36 \times 10^{-6} \text{ mm}^2$$

$$H_0=i_0/2 \pi r=150 \times 10^3/(6.28 \times 80)=298.4\text{A/m}$$

$$\begin{aligned} \text{先求出 SF} &=20 \log((8.5/w)/\sqrt{1+18.10^{-6}/r^2})=20 \log(8.5/3)/\sqrt{1+18.10^{-6}/6.10^{-3}} \\ &=20 \log(1.8333/1.224)=7.286\text{db} \end{aligned}$$

$$H_1=H_0/10^{\text{SF}/20}=298.4/10^{7.286/20}$$

$$=129.0\text{A/M}$$

$$D_{S/1}=W \times \text{SF}/10=3 \times 7.28/10=2.19\text{m}$$

答:LPZ1 内的磁场强度 H_1 为 129.0A/M, 其安全距离为 2.19 米。

27. 有一栋 15 层高的二类防雷综合楼 (长 30 米、宽 9 米), 设有 10 根防雷引下线, 当在楼顶雷击点的雷电流为 10KA ($10/350 \mu\text{S}$), 计算第 14 层和第 11 层的磁感应强度为 2.4GS 时的安全距离?

解: $i_0=10\text{KA}$, 引下线 $n=10$, 第 14 层分流系数 $k_{c2}=\frac{1}{n}+0.1=\frac{1}{10}+0.1=0.2$,

$$\text{则 14 层: } i=i_0 \cdot k_{c2}=10\text{KA} \cdot 0.2=2\text{kA}$$

$$\text{第 11 层分流系数 } k_{c4}=\frac{1}{n}=0.1$$

$$\text{则 11 层: } i=i_0 \cdot k_{c4}=10\text{KA} \cdot 0.1=1\text{KA}$$

根据雷电流在引下线间产生安全距离

$$S_a = \mu_0 \frac{i}{2 \pi B}$$

式中 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} (\text{Wb}/\text{mA})$, B 为磁感应强度, 为特斯拉 T (Wb/m^2)

$$1\text{T}=10^4\text{GS} \quad 1\text{GS}=10^{-4}\text{T}, \quad 2.4\text{GS}=2.4 \cdot 10^{-4}\text{T}$$

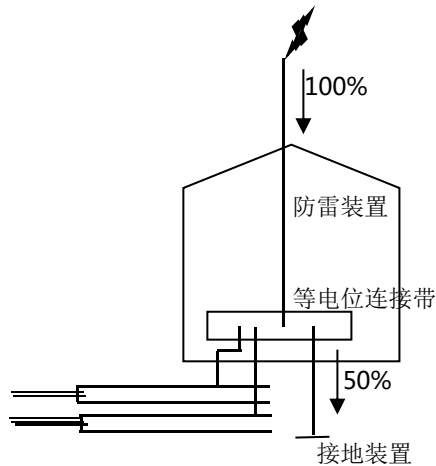
$$s_a = 4\pi \times 10^{-7} \frac{i}{2\pi \times 2.4 \times 10^{-4}}$$

$$\text{故第 14 层时的 } s_a = 4\pi \times 10^{-7} \frac{i}{2\pi \times 2.4 \times 10^{-4}} = \frac{4}{2.4} = 1.67(\text{m})$$

$$\text{第 11 层时的 } s_a = 4\pi \times 10^{-7} \frac{i}{2\pi \times 2.4 \times 10^{-4}} = \frac{4}{2.4} = 0.83(\text{m})$$

答：第 14 层 2.4GS 时的安全距离为 1.67m, 和第 11 层 2.4GS 时的安全距离为 0.83 (m)。

28. 图示建筑物有一组三相电源和信息线分装在二条金属管道内, 并埋地进入建筑物内 (建筑物属第三类防雷建筑物, 有良好的防直击雷措施), 已知金属管可使雷电流减少至 30%, 试估算首次雷击每相电源入户处, 应安装电涌保护器 SPD 的最小通流量为多少?



解：按三类建筑物防雷要求, 首次雷击雷电流为 100kA, 有 50% 进入防雷接地装置, 还有 50% 即 50kA 流入金属管道, 现有两条金属屏蔽管道, 一组电源线一组信号线, 各占 1/2, 即电源线为 25kA, 由于屏蔽衰减 30%, 且一组电源线是三相, 即三根相线, 所以流入每根相线的电流为 $25 \times 0.3 / 3 = 7.5 \text{ kA} / 3 = 2.5 \text{ kA}$ 。

答：安装在电源线每相的电涌保护器最小通流量为 2.5 kA。

29. 有一座一类防雷的建筑物, 由于各种原因不能安装独立避雷针, 只能在屋面安装避雷带, 按规定围绕建筑物敷设了环形接地体, 接地体长 25 米, 宽 10 米, 实测该地土壤电阻率为 $850 \Omega \cdot \text{m}$, 问该环形接地体要不要补加接地体? 如要补加, 水平接地体应补加多长? 垂直接地体应补加多长?

解：已知第一类防雷建筑物所在地的土壤电阻率 为 $500 \sim 3000 \Omega \cdot \text{m}$ 时, 对环形接地体所包围的面积等效圆半径 $r = (A / \pi)^{1/2} > (11 - 3600) / 380 \text{ m}$ 的情况, 环形接地体不需补加接地体; 对等效圆半径 $r = (A / \pi)^{1/2} < (11 - 3600) / 380 \text{ m}$ 的情况, 每一引下线处应补水平接地体或垂直接地体。

$$= 850 \Omega \cdot \text{m}, \text{ 等效圆半径 } r = (A / \pi)^{1/2} = (25 \times 10 / 3.14)^{1/2} \\ = 79.6^{1/2} = 8.9 \text{ (m)}$$

$$\text{而 } (11 - 3600) / 380 \text{ m} = (11 \times 850 - 3600) / 380 = 15.1 \text{ (m)}$$

$$r = 8.9 < 15.1 \text{ (m)}$$

所以需要补加接地体。

若补加水平接地体，应补加

$$L_s = [(11 - 3600) / 380] \cdot (A / \pi)^{1/2} = 15.1 - 8.9 = 6.2 \text{ (m)}$$

若补加垂直接地体，应补加

$$L_z = \{[(11 - 3600) / 380] - (A / \pi)^{1/2}\} / 2 = 6.2 / 2 = 3.1 \text{ (m)}$$

答：应补加水平接地体 6.2m 或垂直接地体 3.1m。

30. 计算一幢长 70m、宽 50m、高 90m 建筑物年预计雷击次数。当这幢建筑物四周 150 范围内有与它等高或比它低的建筑物时，其年预计雷击次数又为多少？（设年平均雷暴日为 49.9 天，校正系数 K=1）

解：1、 $N = K \times N_g \times A_e = 1 \times N_g \times A_e$

$$N_g = 0.1 \times T_d = 0.1 \times 49.9 = 4.99 \text{ 次/km}^2/\text{a}$$

$$D = \sqrt{H(200 - H)} = \sqrt{90(200 - 90)} = 99.5$$

$$A_e = [LW + 2(L+W)\sqrt{H(200 - H)} + \pi H(200 - H)] \times 10^{-6}$$

$$= [70 \times 50 + 2(70 + 50)\sqrt{90(200 - 90)} + 3.14 \times 90(200 - 90)] \times 10^{-6}$$

$$= 0.058 \text{ km}^2$$

$$N = K \times N_g \times A_e = 0.29 \text{ 次/a}$$

2、因为 $2D > 150$

$$\text{所以 } A_e = [LW + (L+W)\sqrt{H(200 - H)} + (\pi H(200 - H)) \div 4] \times 10^{-6}$$

$$= [70 \times 50 + (70 + 50)\sqrt{90(200 - 90)} + (3.14 \times 90(200 - 90)) \div 4] \times 10^{-6} = 0.023 \text{ km}^2$$

$$N = K \times N_g \times A_e = 0.11 \text{ 次/a.}$$

答：建筑物年预计雷击次数 0.29 次/a。当这幢建筑物四周 199m 范围内有与它等高或比它低的建筑物时，其年预计累计次数为 0.11 次/a。

31. 已知一幢第三类防雷建筑物矩形平屋面的周边有女儿墙，其上安装有 20cm 高接闪带，且女儿墙上接闪带间的距离为 60m，请问女儿墙上接闪带距屋面的垂直距离为 1.2m 时，屋面上是否需要敷设接闪网？

解： $hr - [hr^2 - (d/2)^2]^{1/2} = 45 - [45^2 - (60/2)^2]^{1/2} = 11.5 \text{ m}$

答：接闪带距屋面的垂直距离小于 11.5m，故需要敷设接闪网。

32. 计算一幢长 60m、宽 40m、高 70m 建筑物年预计雷击次数。当这幢建筑物四周 190m 范围内都有比它高的其他建筑物时，其年预计雷击次数又为多少？（设年平均雷暴日为 49.9 天，校正系数 $K=1$ ）

解：1、 $N=K \times N_g \times A_e = 1 \times N_g \times A_e$

$N_g=0.1 \times T_d=0.1 \times 49.9=4.99$ 次/km²/a

$D=\sqrt{H(200-H)} = \sqrt{70(200-70)}=95.4$

$A_e=[LW+2(L+W)\sqrt{H(200-H)}+\pi H(200-H)] \times 10^{-6}$

$=[40 \times 60+2(40+60)\sqrt{70(200-70)}+3.14 \times 70(200-70)] \times 10^{-6} =0.05\text{km}^2$

$N=K \times N_g \times A_e =0.25$ 次/a

2、因为 $2D>190$ 所以 $A_e=LW \times 10^{-6}=60 \times 40 \times 10^{-6}=0.0024\text{km}^2$

$N=K \times N_g \times A_e =0.012$ 次/a.

答：建筑物年预计雷击次数 0.25 次/a。当这幢建筑物四周 2D 范围内都有比它高的其他建筑物时，其预计累计次数为 0.012 次/a。

33. 某小区内有一长 200m，宽 100m，高 24m 的高层住宅，其余均为多层住宅，每栋楼间距为 30 米。问该建筑物的年预计雷击次数为多少？该建筑物为何类建筑物防雷？（该地区年平均雷暴日天数为 30 天）

解： $N=KN_gA_e$ $k=1$

$N_g=0.1T_d=0.1 \times 30=3$ 次/km²/a

$D=\sqrt{H(200-H)}=\sqrt{24(200-24)}=64.99\text{m}$

$2D>30\text{m}$

$A_e=[LW+(L+W)\sqrt{H(200-H)}+(\pi H(200-H)) \div 4] \times 10^{-6}$

$=[200 \times 100+(200+100)\sqrt{24(200-24)}+(3.14 \times 24(200-24)) \div 4] \times 10^{-6}$

$\approx 0.043\text{km}^2$

$N=1 \times 3 \times 0.043=0.13$ (次/a)

答：该建筑物为第三类防雷建筑物。

34. 已知一根避雷针离地的高度 $h=30$ 米，按滚球半径 $h_r=45$ 米，计算避雷针在 10 米高度 ($h_x=10$ 米) 的平面上的保护半径 r_x 和避雷针在地面上的保护半径 r_0 。

解：避雷针在 10 米高度的平面上的保护半径 r_x

$$r_x = \sqrt{h(2hr - h)} - \sqrt{hx(2hr - hx)}$$
$$= \sqrt{30(2 \times 45 - 30)} - \sqrt{10(2 \times 45 - 10)}$$

$$= 14.17\text{m}$$

避雷针在地面上的保护半径 r_0

$$r_0 = \sqrt{h(2hr - h)} = \sqrt{30(2 \times 45 - 30)} = 42.43\text{m}$$

答：避雷针在 10 米高度平面上的保护半径 r_x 为 14.17 米，避雷针在地面上的保护半径 r_0 为 42.43 米。

35. 有一栋建筑物高 90 米、长度为 120 米、宽度为 60 米。建筑物所在地年平均雷暴日 (T_d) 为 30 天。假设建筑物四周 180 米范围内都有比它底的其它建筑物时，请计算该建筑物年预计雷击次数，校正系数 k 取 1。

解： $H=90\text{m}$ $L=120\text{m}$ $W=60\text{m}$ $T_d=30$ $k=1$

$$N_g = T_d \times 0.1 = 30 \times 0.1 = 3 \text{ 次}/\text{km}^2/\text{a}$$

$$A_e = [L \times W + (L+W) \sqrt{H(200-H)} + \pi H(200-H)/4] \times 10^{-6}$$
$$= [120 \times 60 + (120+60) \sqrt{90(200-90)} + 3.14 \times 90(200-90)/4] \times 10^{-6}$$
$$= 0.0329\text{km}^2$$

$$N = k \times N_g \times A_e = 1 \times 3 \times 0.0329 = 0.099 \text{ 次}/\text{a}$$

答：建筑物年预计雷击次数为 0.099 次/a

36. 有一栋建筑物高 110 米、长度为 80 米、宽度为 20 米。建筑物所在地年平均雷暴日 (T_d) 为 40 天。假设建筑物四周 150 米范围内都有等高的其它建筑物时，请计算该建筑物年预计雷击次数？校正系数 k 取 1。

解： $H=110\text{m}$ $L=80\text{m}$ $W=20\text{m}$ $T_d=40$ $k=1$

$$N_g = T_d \times 0.1 = 40 \times 0.1 = 4 \text{ 次}/\text{km}^2/\text{a}$$

$$A_e = [L \times W + H \times (L+W) + \pi H^2/4] \times 10^{-6}$$
$$= [80 \times 20 + 110 \times (80+60) + 3.14 \times 110^2/4] \times 10^{-6}$$
$$= 0.026\text{km}^2$$

$$N = k \times N_g \times A_e = 1 \times 4 \times 0.026 = 0.104 \text{ 次}/\text{a}$$

答：建筑物年预计雷击次数为 0.104 次/a

37. 假设有一栋建筑物为第三类防雷建筑物，与最大正极性雷电流对应的滚球半径为200米、建筑物长度50米、高度40米，在闪电击在建筑物附近磁场强度最大的最坏情况下，计算雷击点与屏蔽空间之间平均距离的最小值 S_a 。？

解：滚球半径 $R=200\text{m}$

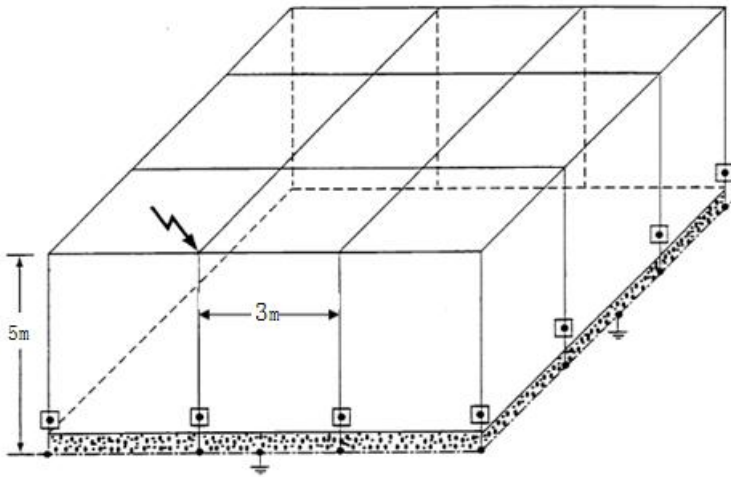
建筑物长度 $L=50\text{m}$

建筑物高度 $H=40\text{m}$

$$S_a = \sqrt{H(2 * R - H)} + L/2 = \sqrt{40(2 * 200 - 40)} + 50/2 = 145\text{m}$$

答：雷击点与屏蔽空间之间平均距离的最小值为 145 米

38. 一幢建筑物的内部金属框架如图所示，共有 12 根引下线。请计算其分流系数？



解：引下线数量 $n=12$

相邻两引下线之间的距离 $c=3\text{m}$

相邻两环形导体的距离 $h=5\text{m}$

$$K_c = 1 / (2n) + 0.1 + 0.2 * \sqrt[3]{c/h} = 1 / (2 * 12) + 0.1 + 0.2 * \sqrt[3]{3/5} = 0.31$$

答：分流系数为 0.31

39. 有一栋 16 层高的楼，设有 10 根防雷引下线，雷击楼顶时的雷电流为 20KA，测量第 15 层和 12 层的雷击磁感应强度为 $2.4 \times 10^{-4}\text{T}$ (Wb/m^2)，置放在第 15 层和第 12 层的电子设备距墙体中引下线的安全距离是多少？

解： $i_0=20\text{KA}$ ，引下线 $n=10$

第 15 层分流系数 $k_{c2} = (1/10) + 0.1 = 0.2$

第 15 层 $i_{14} = i_0 \times k_{c2} = 20 \times 0.2 = 4\text{kA}$

第 12 层分流系数 $k_{c2} = (1/10) = 0.1$

第 12 层 $i_{12} = i_0 \times k_{c5} = 20 \times 0.1 = 2\text{kA}$

按照雷电流流过引下线时，电子设备离引下线的安全距离

$$S_a = \mu_0 \times (i / 2 \pi B)$$

$$\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ (Wb/mA)}$$

第 15 层和 12 层的雷击磁感应强度 $B = 2.4 \times 10^{-4} \text{T (Wb/m}^2)$

$$\text{第 15 层 } S_a = 4 \pi \times 10^{-7} \times (4/2 \times \pi \times 2.4 \times 10^{-4}) = 3.33 \text{ (m)}$$

$$\text{第 12 层 } S_a = 4 \pi \times 10^{-7} \times (2/2 \times \pi \times 2.4 \times 10^{-4}) = 1.67 \text{ (m)}$$

答：第 15 层电子设备离墙体中引下线的安全距离应为 3.33 米，第 12 层电子设备离墙体中引下线的安全距离应为 1.67 米。

40. 某市一建筑物上安装了 5 米高的接闪杆，引下线长 30 米，接闪杆和引下线的电感分别为 $1.0 \mu\text{H/m}$ 和 $1.2 \mu\text{H/m}$ ，接地冲击电阻为 1Ω ，计算当雷击电流为 100kA ，波头时间为 $0.25 \mu\text{s}$ 时，在 33 米高度处的对地电位是多少？

解：根据 $U_z = I_0 R_g + L_0 H di/dt$

$$di/dt = 100000/0.25 = 400 \times 10^3$$

$$U_{33} = 100 \times 10^3 \times 1 + (1.0 \times 3 + 1.2 \times 30) \times 400 \times 10^3$$

$$= 15600 \text{ V}$$

41. 在某配电盘上安装了 II 级分类试验的 SPD，其 U_p （电压保护水平）为 1kV ，SPD 与相线的连线长度为 0.5m ，截面积 10mm^2 铜线，SPD 与等电位接地端子板的连线长度为 0.5m ，截面积 16mm^2 铜线。此时如有感应雷电电流 20kA ($8/20 \mu\text{s}$) 通过 SPD 时，后端设备将要承受多大的浪涌电压？（条件说明：1）、SPD 铜线连线电感为 $1 \mu\text{H/m}$ ；2）、铜线截面积 1mm^2 ，长度 1m ，温度 200C 时，铜线的直流电阻是 0.017Ω ；3）、SPD 工作室温度： 200C 。4）、计算结果保留到伏。）

解：最大电涌电压 U ：已知 SPD 的 $U_p = 1.0\text{kV}$ ，SPD 与相线的连线长度为 $l_1 = 0.5\text{m}$ ，SPD 铜线连线电感为 $L = 1 \mu\text{H/m}$ ，SPD 与等电位接地端子板的连线长度为 $l_2 = 0.5\text{m}$ ，连线电感为 $1 \mu\text{H/m}$ ， $I = 20\text{kA}$

$$U = U_p + IR + (l_1 + l_2)L \cdot di/dt$$

$$= 1000 + 0.017 \times 20000 + (0.5 + 0.5) \times 1 \times 20000/8$$

$$= 3840\text{V}$$

42. 某易燃易爆场所，安装有一支独立接闪杆，高 22m，其中杆长 2m，引下线长 20m。已知：杆和引下线的单位长度电感分别为 $0.8 \mu\text{H/m}$ ，和 $1.5 \mu\text{H/m}$ ，接地装置冲击接地电阻为 3Ω ，计算当首次雷击电流为 10 KA，该防雷装置的压降为多少？

解： $L_1=0.8 \mu\text{H/m}$ ， $L_2=1.5 \mu\text{H/m}$ ， $l_1=2\text{m}$ ， $l_2=20\text{m}$ ， $R_i=3 \Omega$ ， $I=10\text{KA}$

$$\begin{aligned} U &= IR_i + L_1 \cdot l_1 \cdot di/dt + L_2 \cdot l_2 \cdot di/dt \quad \text{其中， } di/dt=1\text{kA}/\mu\text{S} \\ &= 10 \times 3 + 0.8 \times 2 \times 1 + 1.5 \times 20 \times 1 \\ &= 30 + 1.6 + 30 \\ &= 61.6 \text{ (kv)} \end{aligned}$$

43. 有一座一类防雷的建筑物，由于各种原因不能安装独立接闪杆，只能在屋面安装接闪带，按规定围绕建筑物敷设了环形接地体，接地体长 25m，宽 10m，实测该地土壤电阻率为 $850 \Omega \cdot \text{m}$ ，问该环形接地体要不要补加接地体？如要补加，水平接地体应补加多长？垂直接地体应补加多长？

解：已知第一类防雷建筑物所在地的土壤电阻率 ρ 为 $500-3000 \Omega \cdot \text{m}$ 时，对环形接地体所包围的面积等效圆半径 $r = (A/\pi)^{1/2} > (11\rho - 3600)/380\text{m}$ 的情况，环形接地体不需补加接地体；对等效圆半径 $r = (A/\pi)^{1/2} < (11\rho - 3600)/380\text{m}$ 的情况，每一引下线处应补加水平接地体或垂直接地体。

解：该题 $\rho = 850 \Omega \cdot \text{m}$

$$\begin{aligned} \text{等效圆半径 } r &= (A/\pi)^{1/2} = (25 \times 10 / 3.14)^{1/2} \\ &= 8.9\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{而 } (11\rho - 3600) / 380\text{m} &= (11 \times 850 - 3600) / 380 \\ &= 15.1\text{m} \end{aligned}$$

因此 $r = 8.9 < 15.1$

所以需要补加接地体：

$$\begin{aligned} \text{①若补加水平接地体，应补加 } L_s &= \{ (11\rho - 3600) / 380 \} - (A/\pi)^{1/2} \\ &= 15.1 - 8.9 \\ &= 6.2\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{②若补加垂直接地体，应补加 } L_z &= L_s / 2 \\ &= 3.1\text{m} \end{aligned}$$