

人防工程电气设计常见问题与对策

王彬 海南科技职业大学 海南省海口 571126

张艳 湖南强盛建设工程有限公司 湖南长沙市 410399

孙蕾 共青科技职业学院 江西省九江市 332020

摘要:随着我国城市发展水平的不断提高,人防工程越来越受到国家的重视。人防工程不仅为解决城市发展空间受限、防灾减灾等方面提供了很好的途径,而且为提升整座城市的防护及生存能力,提供了重要支撑。人防工程中的电气专业为人防工程运行提供了动力来源,显得尤为重要。

关键词: 人防工程; 电气设计; 常见问题; 对策

引言

随着经济社会的不断发展和国家政策导向性作用的影响,我国城市化进程脚步不断加快。大量人口用地需求使得人们将目光聚焦到了地下人防工程上,每年都有大量的人防工程开工建设。《GB50038—2005 人民防空地下室设计规范》将人防工程按设防要求和标准共分为两类:甲类主要针对战时对核武器、常规武器和生化武器等;乙类主要针对战时对常规武器和生化武器等。人防工程建设中的电气设计是一个复杂的系统工程,其设计施工的好坏严重影响工程质量和整体安全性。在我国城市化进程的有效推动下,人防工程的增加使得从事相关行业的技术人员数量增加,对其专业素质的提升和工作责任心的要求也越来越高,因此,在整个人防工程的设计过程中,要注重各个方面的工程设计,尤其是对电气工程的重视。为了保证电气设计在人防工程应用的重要性和功能性,需要有效控制设计要点,严格要求各个设计环节的工作,从而对人防工程做出保障。

1 人防防护单元分析

通常情况下民用建筑领域的人防工程,其在非战时的使用之中一般是作为地下停车场或者地下商场等进行使用,而等到战时则会作为人员的庇护所和安置所,或者是保存物资以及设备的安全场所,这就要求在进行人防工程的电气设计之中,不仅仅要考虑到战时的情况,同样是要考虑到非战时的正常应用,从而全面的发挥出人防工程的价值。人防工程在战时的应用,要根据不同情况,将内部划分为不同的空间,作为个人防护单元,在不同的单元之间,要做好密封和隔离

措施，从而保证每一个防护单元的独立性和密闭性。在个人防护单元之中，同样要设计好单独的电力、水利供应系统，保证内部人员的生存所需，从而发挥出其庇护的作用。

2 人防工程电气设计中的基本功能

人防工程电气设计中的基本功能主要可以分为五个种类：①供配电控制系统，该系统的功能是对整个电气系统进行有效的监控，通过严格的监督制度和对工作环节的控制，来保证整个供配电系统的正常运转。一旦发生故障或者相关的问题，能顾及时监控出来并且及时地解决，对于整个系统的优化具有重要的意义。②进排风控制系统，是对整个人防空间内的空气浓度进行控制，由于地下封闭空间的空气流动性不足，大量人群的使用就会造成大量二氧化碳的产生，过高的二氧化碳浓度使得人们的呼吸出现了困难的情况，而进排风控制系统就能够有效改善这种状况，维持整个人防空间的舒适性和流通性。③空调控制系统，该系统需要和进排风控制系统结合在一起使用，对人防空间的内部进行环境的有效调节。④给排水系统，不仅仅要给人防工程提供水资源，防止由于战争打仗引起水资源的短缺，对人的生命造成危害。⑤消防监控系统，是为了对火灾等情况进行检测，并且做出具体的警告，是对人防工程安全性的一种保障形式。

3 人防工程的措施

3.1 人防工程中电气系统子系统功能分析

在人防工程的电气系统之中，其各个子系統一样非常重要，其采用中控系统对于子系统的运行进行监控，从而实时获取子系统的数据和运行状况，当部分子系统发生故障时，能够及时得知，并且判断出故障位置，进行迅速的修复，保证人防工程中电气系统的正常运行。在电气系统的子系统之中，根据其作用可以分为不同的类型，包括了进排风系统、空调系统、消防系统等等，不同的系统发胡子和不同的作用，为人防工程的运行提供重要的辅助作用。进排风系统，是人防工程进行空调调节和控制的主要系统，其能够对人防建筑内部的氧气和二氧化碳含量进行调节，当发生二氧化碳浓度过高的情况时，其可以及时开始排风，将二氧化碳排除，保证室内氧气的充足。而空调系统是对人防系统内部的温度进行调控，从而保证室内温度适中处于人类所能接受的正常温度范围内，保证战时或者非战时建筑内部人员的正常生活。而消防系统则是当人防建筑内部发生火灾等突

发性情况时,进行火灾的紧急处理,从而避免造成更大的损失。不同的子系统相互配合,从而组成一个整体的电气系统,为人防工程的运转保驾护航。

3.2 战时电站设计

GB 50038—2005 人民防空地下室设计规范中对电站的设置要求相当明确,但在设计过程中,仍然有人对规范的理解存在偏差,造成一定的失误。如该设置电站的工程未按要求设置电站,电站机组选型有误、平战转换不到位等。针对以上问题,笔者提出如下办法:1) 关于是否设置电站,应严格参照规范 GB 50038—2005 第 7. 2. 11 条及条文说明,对建筑面积大于 5 000 m² 的几种情况,应全面掌握,特别是对条文说明中第三种情况,应通盘考虑建筑小区的分期建设情况,不能简单以其中某一期的建筑面积衡量是否应设电站;2) 关于电站机组选型,要从两方面入手,一方面在进行复核计算时,合理确定同时使用百分数,并应留有 10% ~15%的备用量,另一方面应根据海拔高度、空气温湿度、进气阻力等因素对发电机组功率进行修正,确保发电机组在当地的运行工况下满足相关负荷要求;3) 战时电站的设置是防空地下室的心脏设备,但平时利用率低,长时间处于闲置状态,维护管理不到位,并暴露在地下潮湿环境中,机组极易损坏,不但没有发挥应有的效能,造成资源浪费,而且增加了后期的使用成本,甚至战时无法使用。为了减少平时维护管理的相关费用,又能在临战前的合理时限内完成转换,除一等医疗工程、二等医疗工程需平时安装到位外,其余类型工程的电站机组允许平战转换。但有的设计人员不注意甲、乙类人防工程的差异,对转换内容交代不清,致使施工单位在施工过程中遗漏部分附属设备及管线。因此,笔者建议在施工说明和图纸中,应明确列出战时电站的临战转换内容,对于甲类人防工程的三等医疗工程、专业队队员掩蔽和专业队装备掩蔽工程、一等、二等人员掩蔽工程及人防相关配套工程,战时电站内的发电机组接至各防护单元的人防电源总配电柜(箱)、电缆线路、动力配电箱及信号联络箱(固定电站)等设备,设备及管线平时均应安装到位,发电机组应在临战前 15 d 转换时限内完成战时电站安装调试;对于乙类防空地下室的三等医疗工程、专业队队员掩蔽和专业队装备掩蔽工程、一等、二等人员掩蔽工程及人防相关配套工程,战时电站内容应设计到位,并按设计要求预埋套管、吊钩、管架等,做好发电机组及相关设备的基础,柴油发电机组及其附属设备平时可不安装,临战前在 30 d 转换时限内完成战时

电站安装调试。

4 人防工程的电气设计，一般涉及到电线路、照明、通风、空调、动力等方面。以下是一些常见问题及其对策：

4.1. 电线路过热：这可能是由于设计不合理、线缆使用不当、总负荷过大等原因造成的。对策是重新设计电线路、优化负荷分配、更换线缆或降低负荷。

4.2. 照明不足：这可能是由于照明灯具的位置、数量、功率等方面的问题。对策是重新规划照明灯具的位置，增加灯具的数量或调整灯具的功率。

4.3. 通风问题：如果人防工程内通风不畅，可能会引起空气不流通、温度过高等问题，该问题可以通过增加通风口、调整通风机的安装位置等方式进行解决。

4.4. 空调问题：如果人防工程内空调温度不合适，可能会引起使用者的不舒适，该问题可以通过重新设计空调系统，增加空调数量、改变空调安装位置等方式来解决。

4.5. 动力问题：电气设计中还需要给动力设备供电，如果它们所需的电源电压、相数不匹配，可能会出现运行不正常的情况。对策是根据设备的需要重新设计电源、安装适当的稳压设备等。

总之，人防工程的电气设计需要考虑多个方面，需要对电路进行严格的设计和规划，以保障人防工程的使用便捷、舒适和安全。

5 人防工程电气设计与景观之间有联系，主要体现在以下几个方面：

5.1. 照明设计：在人防工程内部，为了使人们可以顺畅地行走和疏散，需要对通道、楼梯间、出口等区域进行合理配置照明设施，同时也要注意照明设施的美观性。在照明设计时，需要考虑景观因素，如何使照明设计与公共区域、走廊、墙面装饰等相匹配。

5.2. 外墙点缀设计：人防工程为了融入周围环境，需要进行外墙点缀设计，例如在墙上设置装饰物或艺术灯光。在设计时，需要保证点缀设计与周围环境、建筑风格、城市文化相呼应，达到美观和实用的效果。

5.3. 空调及通风设计：人防工程内部需要进行空气的循环和流通，空调和通风设计旨在为使用者提供一个良好的环境。在设计时，需要根据景观和建筑外观等要素，将室外和室内环境有机地结合起来，形成一个和谐的整体形象。

因此，人防工程电气设计需要考虑景观要素，把照明、空调、通风、电气系统与建筑景观、环境融合，实现人性化、美观化、可持续化的设计。

6 人防工程电气设计与生态问题之间存在一定的关联。具体表现在以下几个方面：

6.1. 节能设计：现代社会提倡节能环保，人防工程电气设计亦应遵循这一原则，尽可能选择具有节能功能的电气设备和材料。同样，在人防工程的照明方面，采用智能感应照明系统，可大大降低能耗。

6.2. 绿色材料选择：人防工程中的电气设备、线路及照明灯具等，应选择符合环保标准的绿色材料，如符合《RoHS》和《WEEE》标准的材料，以降低环境压力和对人的健康危害。

6.3. 绿色园林照明设计：在人防工程内部实施绿化工程，布置花草树木，给人们创造舒适自然的生态环境，在绿化方案中，还要适当加强照明，在夜间让人们享受更优质的绿色生态环境。

6.4. 安全高效设计：人防工程电气设计必须保证安全高效，充分体现智能化、数字化的设计理念，使电气系统在提高舒适度和安全性的同时，保持高效，减少能量损耗，从根本上实现生态环保措施。

因此，人防工程电气设计需要在不断追求舒适与安全的前提下，兼顾生态环保，注重节能减排，采用绿色材料、设计绿色园林，营造绿色工程环境，在功能、美观和环保三方面做到全面协调。

7 人防工程电气设计和家装电梯之间确实存在紧密联系。在一些高层住宅或商业建筑中，家装电梯被广泛应用，其设计和安装涉及许多方面，包括人防工程电气设计。下面是电梯和人防工程电气设计的关联方面：

7.1. 电源供应：家装电梯需要电源供应才能正常工作，因此需要事先计算并配置电源集中控制器、变频器、配电箱等电气设备。在人防工程电气设计中，需考虑家装电梯所需电源的供应位置、总容量等问题。

7.2. 控制系统：家装电梯需要运用电机驱动和控制系统，实现对电梯运行方向和速度的调整。人防工程电气设计需要为家装电梯提供必要的电气控制器和程序，以实现安全、稳定和精准的电梯运行。

7.3. 信号传输：电梯内部需要安装各种控制和显示器，传输信息，如电梯

剩余容量、目的地等信息，需要采用电气信号传输技术。人防工程电气设计需要为家装电梯提供信号线缆与集中控制系统的连接。

7.4. 应急电源：在停电情况下，家装电梯仍需继续工作，因此，人防工程电气设计需要提供应急电源备用，以使电梯能够继续运行，而不会陷于死亡或危险状态。

因此，家装电梯和人防工程电气设计之间的联系非常密切，需要进行整体规划和整合，以保障建筑物电气设备的稳定运行和使用者的安全。

结语

综上所述，在现代社会中增强人防工程的建设是很有必要性的，不仅仅是为了提高城市地下空间的使用率，而且还能够确保人们在日常工作和生活中的安全性。因此，对于人防工程的设计来说，要注重对各个设计环节的控制，其中最为重要的就是电气设计，在设计的过程中要求设计人员按时规定的标准和实际情况做出弹性的调控，从而使得电气工程的使用功能得到正常发挥和使用。

参考文献

- [1] 蔺秀华. 探析人防工程电气设计的要点及注意事项[J]. 四川水泥, 2017 (11): 119.
- [2] 刘元文. 浅谈基于人防工程的建筑型应急避难场所电气设计[J]. 门窗, 2015 (12): 215.
- [3] 王廷永. 人防工程电气施工图审查常见问题分析[J]. 现代建筑电气, 2014, 5 (09): 59~61.

作者简介：王彬(1983.2-), 男, 上海人, 防护设计正高级工程师, 高等学校教师资格(防灾减灾工程及防护工程), 人社部高级考评员, FIPA 澳大利亚注册资深公共会计师, FFA 英国注册资深财务会计师, 国家一级美术师, 中式烹调师一级, ChFP 高级理财规划师一级, 高级人力资源管理师, CISA 国际注册信息系统审计师, PMP 美国注册项目管理专业人士资格认证, 给排水工程师, 暖通工程师, CIWM 国际财富管理师, CICFP 注册理财规划师, TCFD 会计师 ESG 报告认证, 心理咨询师二级, 国家二级教师(会计教师), 助理药师。毕业于 NYIT(美国纽约理工学院)MBA, 美国阿比德大学 PHD 博士(岩石领域), 美国斯托克顿理工大学防护工程学博士。现任中国科学技术协会中国未来研究会理事会理事。中国总会计师协会会员。中国建筑业协会会员。中国建筑学会、上海市建筑学会生态建设专业委员会会员。上海市景观学会会员。中博联智库特聘专家。四川城乡人才服务中心会员。陕西省建设监理协会会员。全国检验检测认证职业教育集团理事会会员、专业建设专家。中国硬笔书法协会会员。IFMA 国际财务管理协会会员。UKVE 英国职业管理委员会国际注册财务管理专家专家。中国企业财务管理协会会员。香港技术研究院(联合国系统学术委员会机构成员)终身客座教授、香港

人文和自然科技研究院终身教授。上海任蕴教育科技有限公司、上海启恋建筑科技有限公司、上海友责智能科技有限公司人防防护工程总工程师。海南科技职业大学教授、江西洪州职业学院教授。主要研究方向为人防工程。

张艳(1986.10-), 女, 安徽亳州人, 建筑防护设计高级工程师, 防护工程师, 毕业于湖北国土资源职业学院。四川城乡人才服务中心会员。中博联智库特聘专家。湖南强盛建设工程有限公司技术负责人。主要研究方向为人防工程。

孙蕾 (1977.7-), 女, 上海人, 中式烹调师一级, TCFD 会计师 ESG 报告认证。毕业于中央音乐学院音乐学(音乐教育)专业本科, 欧洲开放大学 MBA。中博联智库特聘专家。上海叶篮电子科技有限公司研究员。共青科技职业学院教授。主要研究方向为人防工程。