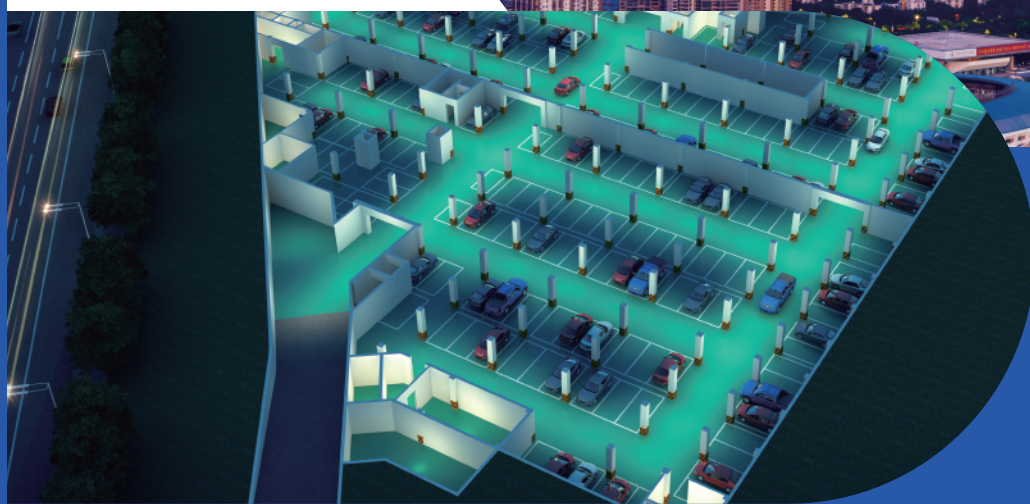




广东省人民防空工程 专用设施设备维护指南

广东省国防动员办公室
广东省住房和城乡建设厅

前言

人民防空已从早期的应急战备建设，转换为与经济建设和国防需求相适应的综合防护体系建设。科学开展人民防空工程维护、构筑坚不可摧的防护之盾，是城市综合防护体系的重要保障和物质基础。

改革开放以来，随着城市大规模建设，广东省已建成大量人民防空工程。经过70多年的发展，从“深挖洞、广积粮”的早期简易人民防空工程，到平战结合的标准现代人民防空工程，时间跨度大，工程维护内容不统一，且各地技术水平有差异，传统维护方法与当前专用设施设备维护要求不匹配，人民防空工程防护效能和战备效益不能得到有效保障。

广东省国防动员办公室和广东省住房和城乡建设厅为统筹经济发展与城市安全，做好人民防空设施资源平时储备和战时运用，组织编制了《广东省人民防空工程专用设施设备维护指南》。

本指南在实施过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料反馈至上海民防建筑研究设计院有限公司，以便今后修订时参考，我们对此表示衷心的感谢！

主 编：吉 祥

副 主 编：谢 芬

参编人员：周成锋 戴建宁 冯恺睿 王 伟 张卫东 张 强 丁志斌
刘志超 何孝春 张小飞 陈 军 王双庆 王永明 陈先南
莫炳森 阮春莹

目录

总则.....1

第一篇 基础知识篇

1.1 人民防空工程类型.....3

 1.1.1 按结构关联分类.....3

 1.1.2 按战时功能分类.....4

1.2 人民防空工程功能区布置.....7

1.3 人民防空工程口部.....12

1.4 人民防空工程设施设备.....22

 1.4.1 口部防护设备.....22

 1.4.2 防化通风设备.....23

 1.4.3 通风设备.....26

 1.4.4 给排水及供油系统设备.....33

 1.4.5 电气设备.....38

 1.4.6 智能化设备.....48

第二篇 主体维护篇

2.1 初始检查.....49

2.2 工程主体维护.....51

 2.2.1 维护内容.....51

目录

2.2.2 日常检查·····	53
2.2.3 维护周期·····	55
2.3 出入口通道维护·····	56
2.3.1 维护内容·····	56
2.3.2 日常检查·····	57
2.3.3 维护周期·····	59
2.4 口外设施维护·····	61
2.4.1 维护内容·····	61
2.4.2 日常检查·····	62
2.4.3 维护周期·····	65
2.5 防洪防涝设施维护·····	67
2.5.1 维护内容·····	67
2.5.2 日常检查·····	71
2.5.3 维护周期·····	71

第三篇 设备维护篇

3.1 孔口防爆波设备维护·····	72
3.1.1 基本要求·····	72
3.1.2 维护内容·····	72
3.1.3 日常检查·····	78
3.1.4 维护周期·····	80
3.2 通风系统设施设备维护·····	82
3.2.1 基本要求·····	82

目录

3.2.2 通风机·····	83
3.2.3 除湿空调设备·····	88
3.2.4 冷却水系统·····	94
3.2.5 除尘设备·····	104
3.2.6 滤毒设备·····	105
3.2.7 密闭阀门·····	107
3.2.8 超压自动排气活门·····	110
3.2.9 其他防护设施·····	112
3.2.10 风管、风口、阀门·····	120
3.2.11 消声与隔振·····	127
3.2.12 保温隔热·····	131
3.3 给水排水及供油系统设施设备维护·····	133
3.3.1 基本要求·····	133
3.3.2 水源及给水系统·····	133
3.3.3 排水系统·····	150
3.3.4 供油系统·····	168
3.3.5 阀门及防护阀门·····	172
3.3.6 密闭套管·····	178
3.4 电气系统设施设备维护·····	180
3.4.1 基本要求·····	180
3.4.2 变配电系统·····	181
3.4.3 电缆导线和配送系统·····	193
3.4.4 灯具与插座·····	197

目录

3.4.5 接地系统·····	199
3.4.6 自备电源·····	202
3.4.7 火灾自动报警及联动系统·····	212
3.4.8 应急照明及疏散指示系统·····	220
3.4.9 三种通风方式转换及显示系统·····	225
3.5 智能化系统设施设备维护·····	229
3.5.1 基本要求·····	229
3.5.2 设备智能化控制系统·····	230
3.5.3 软件系统·····	243
附录·····	246
附录A 法规要求·····	246
附录B 人防工程日常使用注意事项·····	247
附录C 人防工程改造利用注意事项·····	251
附录D 人防工程维护注意事项·····	253

总 则

1 为使维护人员掌握人民防空工程基本常识,普及广东省各类人民防空工程维护技术,特编制本指南。

2 本指南适用于广东省 2025 年 1 月前按相关政策建设完成的人民防空工程,主要用于医疗救护工程、防空专业队工程、人员掩蔽工程、人防物资库工程维护的一般要求和方法,其它配套工程可参照使用。

3 本指南主要用于平时安装或购置到位的人民防空工程专用设施设备的维护,但不包含通信专业相关的设备维护。对于平战结合人民防空工程的平时消防、防水、抗浮、抗震、节能、环保、卫生等方面的设施设备的维护,应依据相应的国家标准、行业标准以及当地政府部门的规定执行。

4 本指南可供人民防空工程维护人员、设备维护和维修技术人员参照使用。非标专用设施设备的维护应与厂家技术人员充分沟通后选用。人民防空工程的日常检查、日常维护人员一般由使用人或受委托的管理人、专业技术人员完成,上岗前宜进行有关基本技能培训。专业维护一般由设备厂家或专业公司技术人员完成。其中涉及到特种作业的,实施人员应符合 2025 年 12 月 17 日中华人民共和国住房和城乡建设部令第 60 号《建筑施工特种作业人员管理规定》的要求。

5 人民防空工程专用设施设备维护应遵循安全第一、定期维护、记录可溯的原则进行。

a) 安全第一

工程使用及任何维护工作不得影响人民防空工程的防护效能和结构安全;维护作业及系统运行必须确保人员和设备安全,应特别注重防火、防爆、防中毒。

总 则

b) 定期维护

实行日常检查、日常维护与专业维护相结合的方式。日常检查是指由使用人或受委托的管理人、专业技术人员进行的定期清扫、巡查，重点是维持各系统保持的良好状态，是日常工作的重点；日常维护是指由使用人或受委托的管理人、专业技术人员进行的设备巡查、检测工作及设备小修，是保持工程战备功能的主动性、周期性维护工作；专业维护指需由设备厂家或专业公司技术人员进行的设备大修、更换、系统调试等工作。宜制定明确的维护周期（如每月、每季度、每年）和项目。

c) 记录可溯

每次维护后宜详细记录。鼓励建立电子标识系统、物联感知系统等数字化系统，关联设备档案。

6 由于各地市对于人民防空工程权属界定存在差异，战时人力和物力保障条件各不相同，本指南不具备强制性执行效力。人民防空工程维护管理除参照本指南相关要求外，还应符合国家和当地的现行有关标准及当地政府的有关规定。

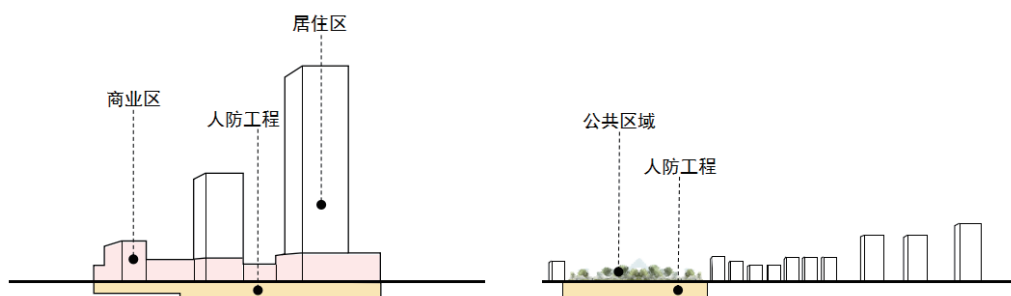
本指南依据《人民防空工程设计规范》GB 50225-2005、《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005（2023 年版）、《人民防空医疗救护工程设计标准》RFJ 005-2011、《人民防空工程施工及验收规范》GB 50134-2004、《人民防空工程质量验收与评价标准》RFJ 01-2015、《人民防空工程维护管理技术规程》RFJ 05-2015、《广东省人民防空工程平战转换规定》以及相关的国家标准、行业标准编制。

基础知识篇

BASIC
KNOWLEDGE

1.1 人民防空工程类型

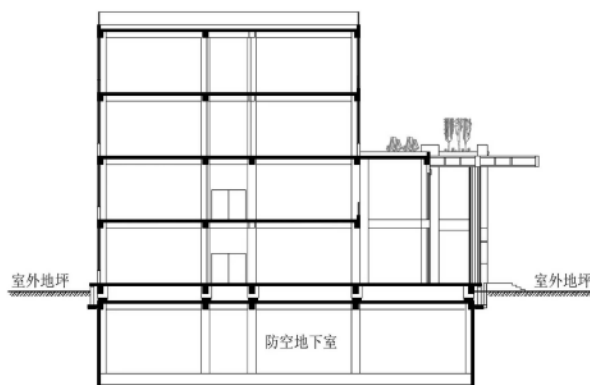
人民防空工程是指为保障人民防空指挥、掩蔽等需要而建造的防护工程，简称“人防工程”或“人防工事”、“民防工程”。人民防空工程通常以结构关联和战时功能划分。



1.1.1 按结构关联分类

● 结建人防工程

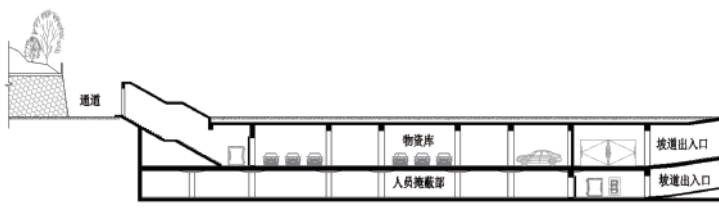
指结合地面建筑修建的战时可用于防空地下室。



结建人防工程

● 单建人防工程

指为保障战时人员与物资掩蔽、人民防空指挥、医疗救护等而单独修建的地下防护建筑。



单建人防工程

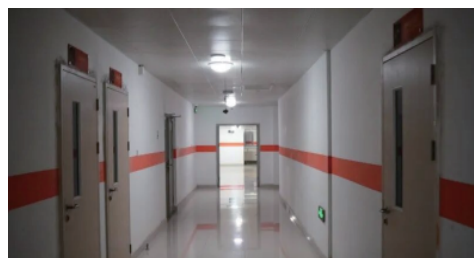
1.1.2 按战时功能分类

● 医疗救护工程

是指保障战时抢救、治疗伤病员的人民防空工程。按任务分为三等，一等为中心医院，二等为急救医院，三等为救护站。

医疗救护工程应根据城市（区）留城人口规模配置。每个中心医院或急救医院邻近应配建至少一个医疗救护专业队工程。

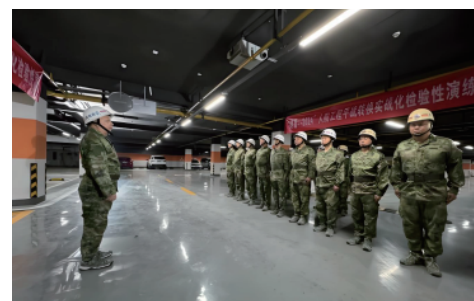
按照现行标准，一等医疗救护工程建筑面积 $4200 \sim 5500\text{m}^2$ ，含战时电站。二等医疗救护工程建筑面积 $2900 \sim 3400\text{m}^2$ ，含战时电站。三等医疗救护工程可结合周边工程的建设情况配置战时电站，不包含战时电站的建筑面积 $1500 \sim 1600\text{m}^2$ 。人防医疗救护工程防化级别均为乙级。



● 防空专业队工程

是指供人民防空专业队执行专业勤务和专业队员及重要装备器材掩蔽的人民防空工程。工程包括防空专业队队员掩蔽部和防空专业队装备掩蔽部。

防空专业队队员掩蔽部，按照现行标准每个单元的建筑面积不超过 2000m^2 ，防化级别为乙级。



防空专业队装备掩蔽部，按照现行标准每个单元的建筑面积不超过4000m²，无防化要求。装备掩蔽部的使用空间和装备通行的建设要求，根据专业队的工作内容确定。



● 人员掩蔽工程

主要用于战时保障人员掩蔽的人民防空工程，按其掩蔽人员性质分为工作人员掩蔽工程、公共人员掩蔽工程和家庭人员掩蔽工程。

按照现行标准，工作人员掩蔽工程、公共人员掩蔽工程每个防护单元建筑面积不超过2000m²，家庭人员掩蔽工程不超过300m²。工作人员掩蔽工程防化级别为乙级，公共人员掩蔽工程和家庭人员掩蔽工程防化级别为丙级。



● 人防物资库工程

主要指为保障人民防空指挥工程、医疗救护工程、防空专业队工程、人员掩蔽工程等正常使用、人民防空行动顺利进行而配套建设的物资存储工程。按照现行标准每个防护单元的建筑面积不超过4000m²。常用物资库工程的防化级别为丁级。



● 其它配套工程

主要指为保障人民防空指挥工程、医疗救护工程、防空专业队工程、人员掩蔽工程等正常使用、人民防空行动顺利进行而配套建设的其它人民防空工程。其它的配套工程有：核生化监测中心、区域电站、区域供水站、交通干（支）道、警报站等。

1.2 人民防空工程功能区布置

为避免空袭造成工程一次性损伤过大，人民防空工程按照战时功能划分为一定规模的防护单元。每个防护单元按不同用途，口部采用相应的建筑布局。

每个防护单元功能区布置的基本形式为：两个以上不同方向的人员出入口，相隔一定距离的进风口和排风口，以及不同内部布局的工程主体。一般进排风设施会结合人员出入口设置，结合进风设置的人员出入口通常称为进风口，结合排风设置的人员出入口通常称为排风口。对于以人员掩蔽为主、防化丙级及以上工程的排风口，也称为主要出入口。

在供电半径服务范围内，当人防工程用电负荷达到一定规模时，需要在防护等级最高的防护单元内设置自备柴油电站。

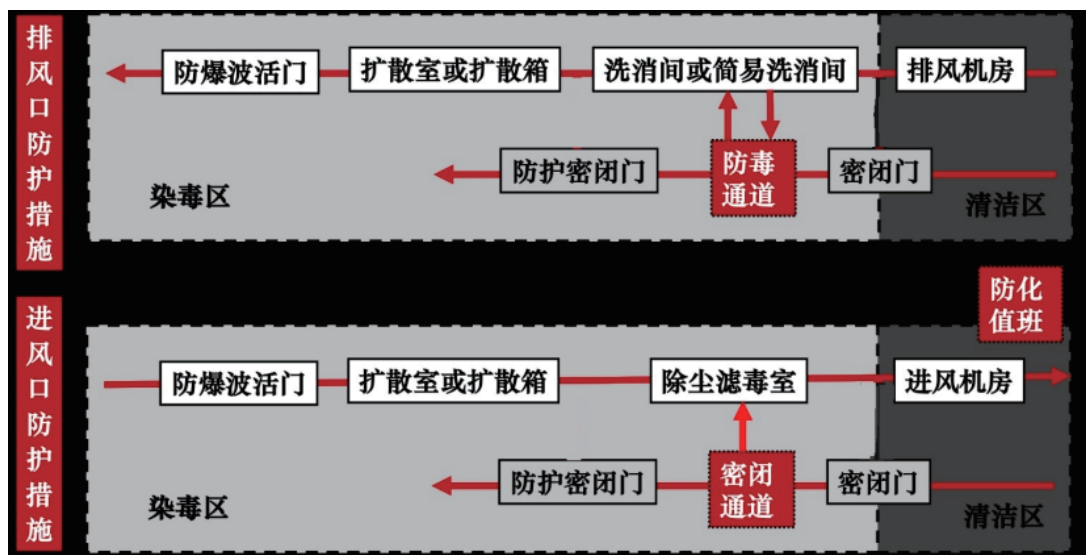
● 一等人员掩蔽工程的防护单元

工作人员掩蔽工程，战时坚持工作的党政机关、城市生活重要保障部门（供水、供电、供气、电信和交通等）的人员掩蔽工程。

进风口：通常由防毒通道或密闭通道、扩散室、除尘室（或除尘器）、滤毒室组成。

排风口：通常由防毒通道、扩散室、洗消间组成。

其它出入口：通常设置密闭通道。



工程主体：一般邻近进风口设置进风机房、防化值班室；靠近排风口设置排风机房、厕所（通常为干厕）；还需设置通信值班室（常和防化值班室合并设置）、配电间、水箱水泵间。

● 二等人员掩蔽工程的防护单元

公共人员掩蔽工程，战时留城的普通居民集体掩蔽工程。

进风口：通常由防毒通道或密闭通道、扩散室、除尘室（或除尘器）、滤毒室组成。

排风口：通常由防毒通道、扩散室、简易洗消间或在防毒通道设置洗消区的形式组成。

其它出入口：通常设置密闭通道。

工程主体：一般邻近进风口设置进风机房、防化值班室；靠近排风口设置排风机房、厕所（通常为干厕）；还需设置通信值班室（常和防化值班室合并设置）、配电间、水箱水泵间。

1、二等人员掩蔽所为战时人员掩蔽场所，防护单元建筑面积不应大于2000m²。

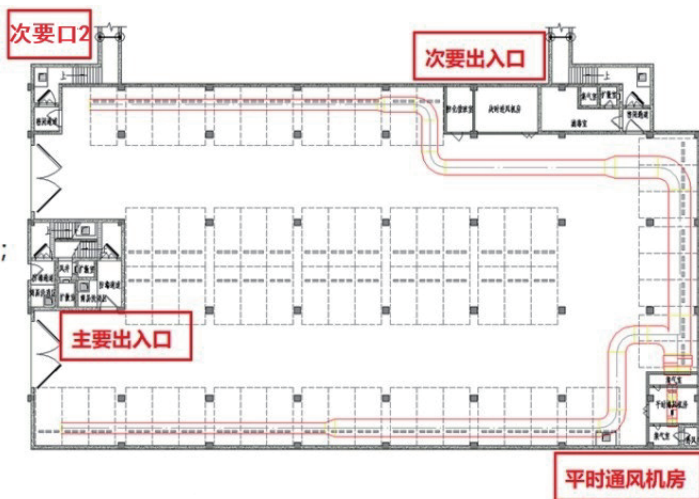
2、防护单元构成：

主要出入口：人员战时进出口，布置在地面建筑投影范围外，做战时排风用；

次要出入口：人防战时进出口，可布置在地面建筑投影范围内，做战时进风用；

次要口2：人防战时进出口，解决主（次）要出入口战时人防疏散宽度不足时用；

平时通风机房：地库平时通风用，需增加战时防护措施（平时到位）。



● 三等人员掩蔽工程的防护单元

家庭人员掩蔽工程，战时留城的以家庭成员为主的小型人员掩蔽工程。可设置一个出入口。

● 人防物资库工程的防护单元

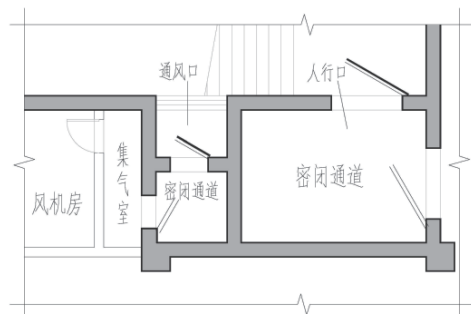
专门用于储存物资的防护工程，包括粮油食品、油料、药品医疗器械、生活日用品及防空专业队维修设备等。

进风口：通常由人员通行的密闭通道、扩散室或与风机房相连的密闭通道组成。

排风口：通常由人员通行的密闭通道、扩散室或与风机房相连的密闭通道组成。

其它出入口：通常设置密闭通道。

工程主体：邻近进风口设置进风机房、通信值班室；靠近排风口设置排风机房、干厕、配电间、水箱水泵间。



● 防空专业队工程

按专业队性质和任务划分为医疗救护、消防、防化、信息传输、运输、治安、抢险抢修等专业队工程。专业队工程由专业队队员掩蔽部和装备掩蔽部组成，一般情况下专业队队员掩蔽部和装备掩蔽部贴邻布置，两个单元之间按防化要求设置连通口。少数情况下也有专业队队员掩蔽部和装备掩蔽部分设布置。

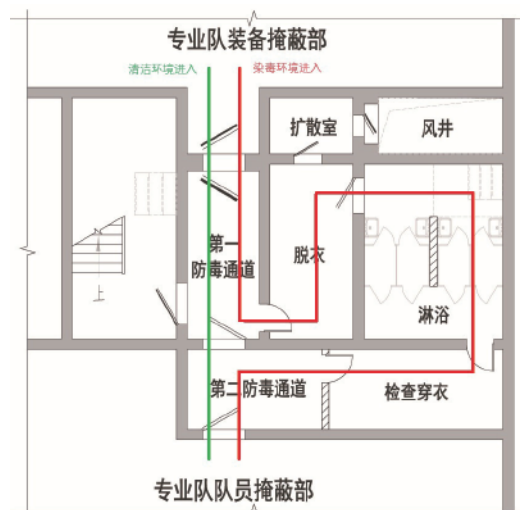
a) 防空专业队队员掩蔽部用于战时专业队队员掩蔽和队员个人装备的存放。工程战时使用期间考虑所有队员的出入要求，配置的洗消设施较多。

进风口：通常由防毒通道或密闭通道、扩散室、除尘室（或除尘器）、滤毒室组成。

排风口：通常由防毒通道、扩散室、洗消间组成。

专业队队员掩蔽部与装备掩蔽部之间设置的连通口应满足队员进入的洗消要求，有条件时将连通口设置在主要出入口的第一防毒通道处，洗消设施合并使用。

工程主体：一般邻近进风口设置进风机房、防化值班室；靠近排风口设置排风机房、厕所（通常为干厕）；还需设置通信值班室（常和防化值班室合并设置）、配电间、水箱水泵间。



b) 防空专业队装备掩蔽部用于战时防空专业队大型装备的掩蔽。因无防化要求，其出入口只设一道防护密闭门。

进、排风口均设置扩散室。

工程主体：邻近进风口设置进风机房，靠近排风口设置排风机房。

1、人防专业队分为队员掩蔽部和装备掩蔽部，通常配套设置。其专业队功能分类有：抢险抢修、医疗救护、消防、治安、防化防疫、通信、运输。

队员掩蔽部为战时专业队队员掩蔽场所防护单元建筑面积不大于2000m²。装备掩蔽部为战时专业队使用的大型装备掩蔽场所，防护单元建筑面积不大于4000 mm²

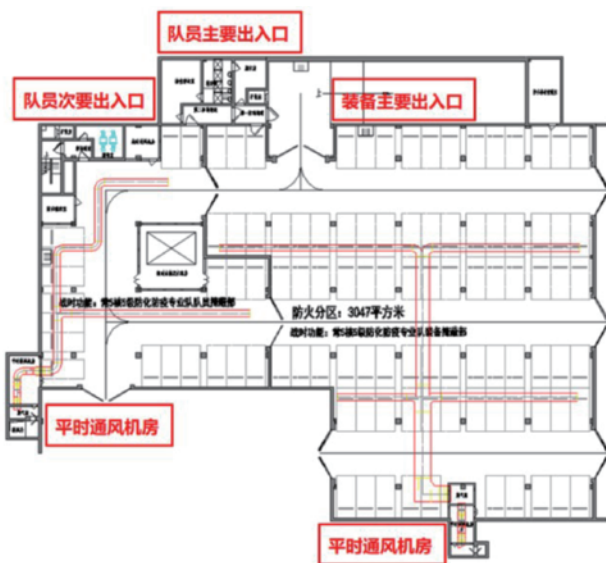
2、防护单元构成：

队员掩蔽部主要出入口：为战时排风口，通常布置在地面建筑投影范围外，外部染毒时可以使用

队员掩蔽部次要出入口：为战时进风口，可布置在地面建筑投影范围内，外部染毒时不使用

装备主要出入口：为战时大型装备出入口，通常布置在地面建筑投影范围外

平时通风机房：平时通风用，战时需要关闭通风口的防护设施



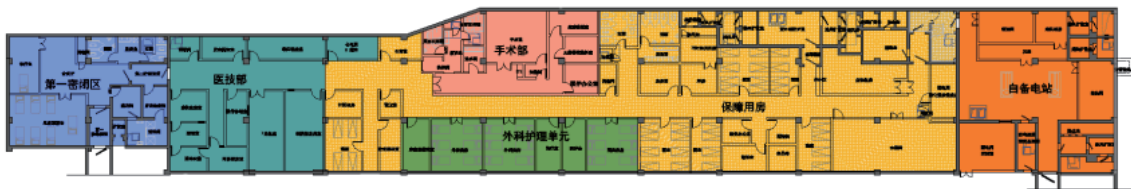
● 医疗救护工程

医疗救护工程在战时以救治战伤病人为主，也具备少量其他病症的急诊病患。中心医院、急救医院、医疗救护站建设内容相近，在规模和科室设置上有所区别。

进风口：通常由防毒通道或密闭通道、扩散室、除尘室（或除尘器）、滤毒室、室外机防护室组成。

排风口：通常由防毒通道、扩散室、第一密闭区组成。

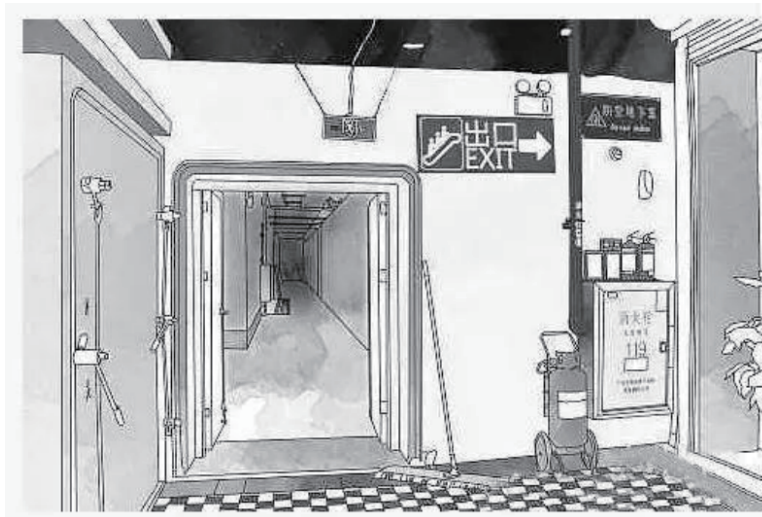
人防医疗救护工程主要围绕医疗流程的需要布局，除了第一密闭区的分类急救部，工程主体内按医疗救护的要求设置功能区，主要由医技部、手术部、护理单元、保障用房组成。



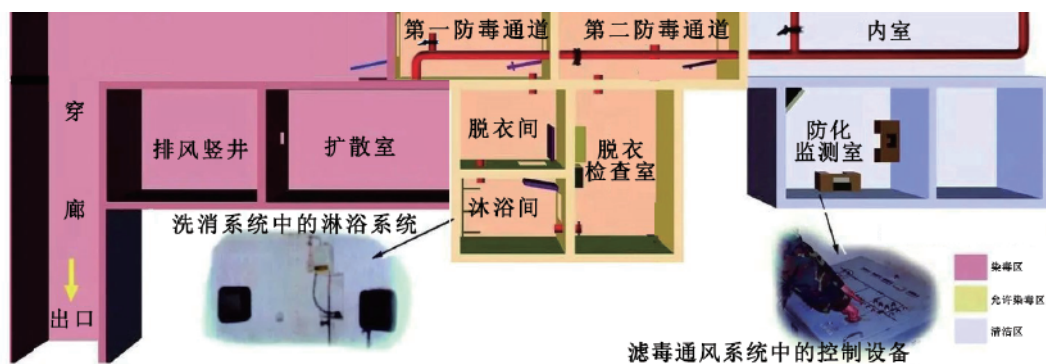
1.3 人民防空工程口部

人民防空工程口部，是指防空地下室的主体与地表面，或与其他地下建筑的连接部分。对于有防毒要求的防空地下室，其口部指最里面一道密闭门以外的部分，如扩散室、密闭通道、防毒通道、洗消间（简易洗消间）、除尘室、滤毒室和竖井、防护密闭门以外的通道等。

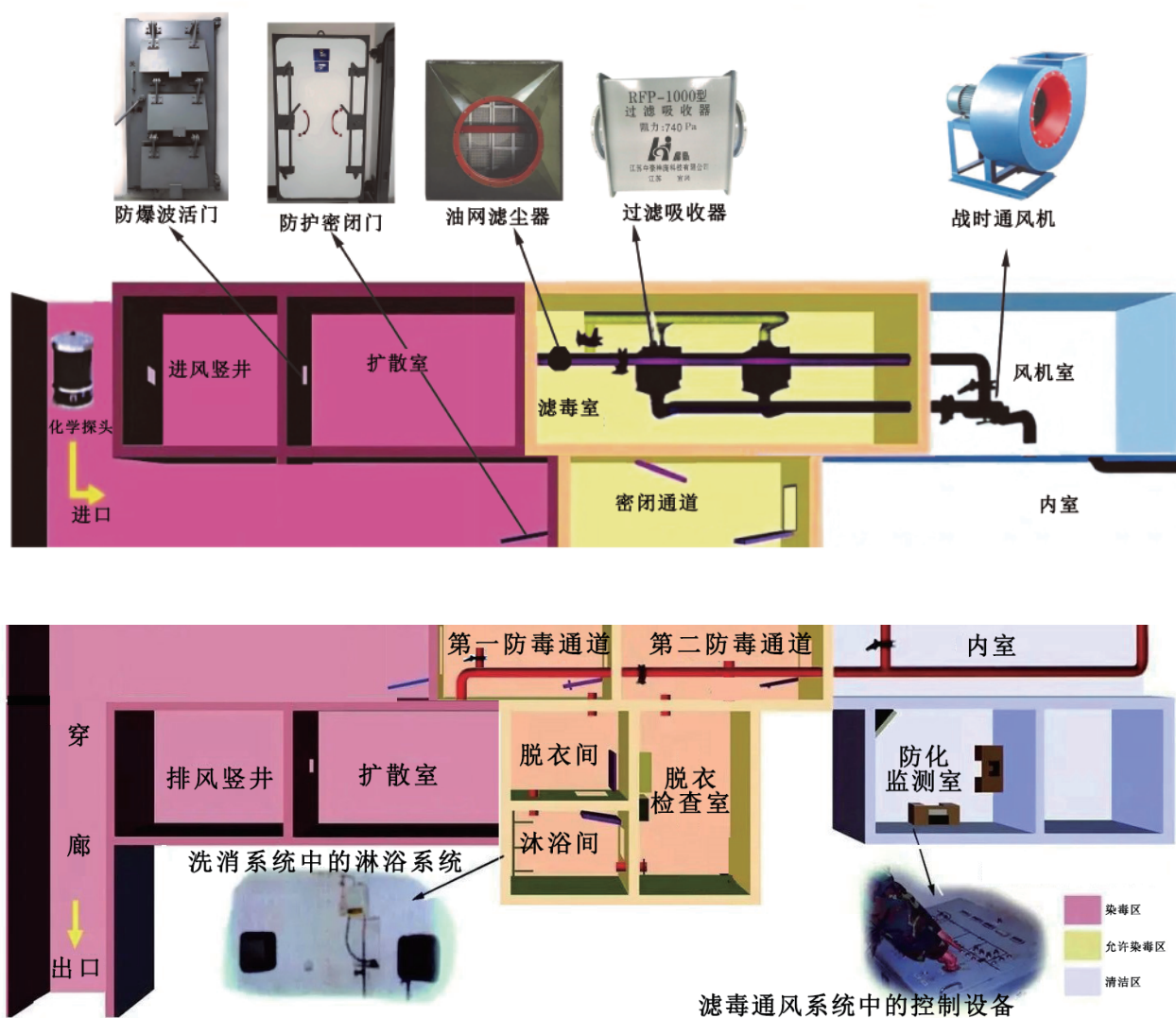
口部是人民防空工程的基本防护要素。是平时人员通行、战时人员进入与疏散的可靠通道，具有防护性能并具备保障设备管线安全通过的性能。



人防工程的防护、防化等设施设备主要布置在口部建筑中。如防毒通道、密闭通道、洗消间或简易洗消间、扩散室、滤毒室、除尘室、室外机防护室、自备电站、竖井、防护密闭门以外的通道等。



其中防护设施主要包括：防护密闭、滤毒通风、洗消、核化自动报警控制和剂量监测化验设施等。它们是人防工程内人员、物资有效防护的物质基础。



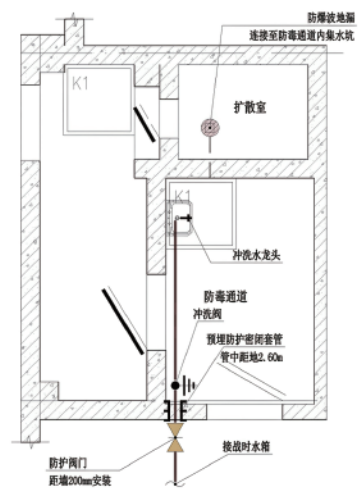
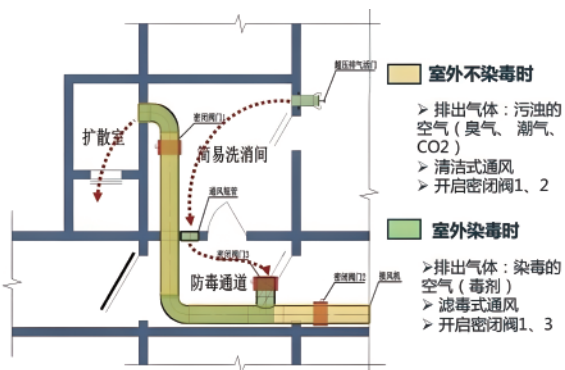
基础知识篇

● 防毒通道

由防护密闭门与密闭门之间或两道密闭门之间所构成的，具有通风换气条件，依靠超压排风阻挡毒剂侵入室内的空间。在室外染毒情况下，通道允许人员出入。其建筑结构包含两道密闭门及厚度 $\geq 200\text{mm}$ 的钢筋混凝土密闭隔墙，通常设置在主要人员进出通道上，与扩散室邻近，常与洗消间、排风口等设施协同设置。

防毒通道内有进风端和排风端组成的超压排风系统。进风端靠近主体密闭墙设置超压排气活门、风管；排风端靠近扩散室设置阀门、风管。防毒通道装有防护密闭门、密闭门，门框墙墙体的上部通常设有防护密闭穿墙管，平时用盖板或麻丝油灰封闭。

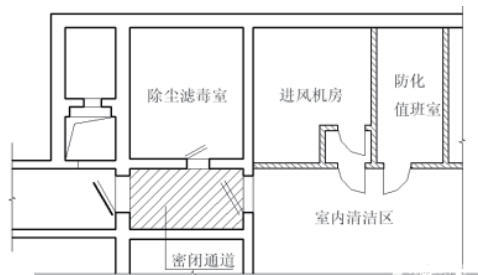
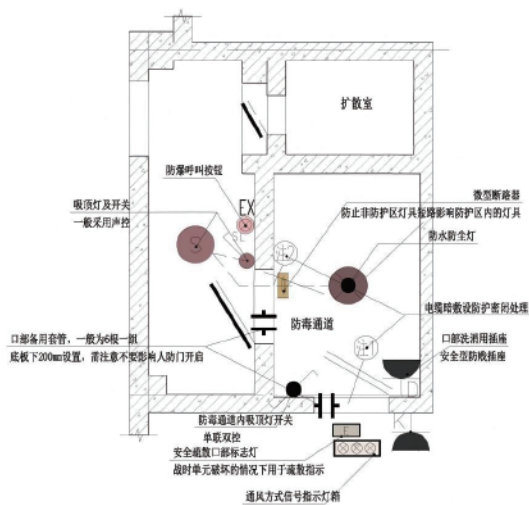
防毒通道内一般设置有冲洗龙头或冲洗阀，供战时染毒后对防毒通道洗消。地面设置有排水地漏和洗消集水井，用于收集口部洗消的废水。



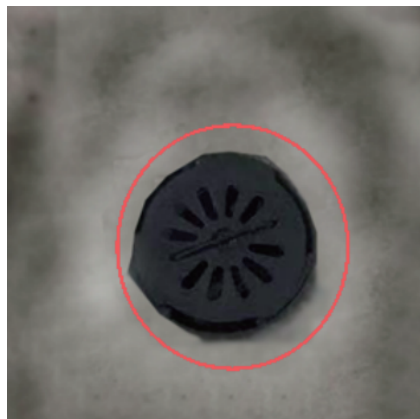
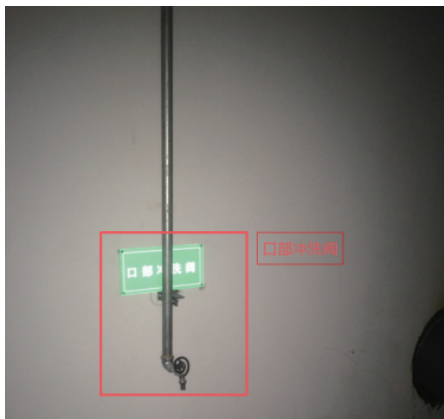
防毒通道内一般设置防尘灯、洗消插座、三防信号灯，通道外设置防爆呼叫按钮。

● 密闭通道

由防护密闭门与密闭门之间或两道密闭门之间所构成的，并仅依靠密闭隔绝作用阻挡毒剂侵入室内的密闭空间，通常设置在出入口处或与染毒空间直接连接部位。密闭通道在战时人员进入后即关闭防护密闭门和密闭门，外部染毒期间不允许人员通行。

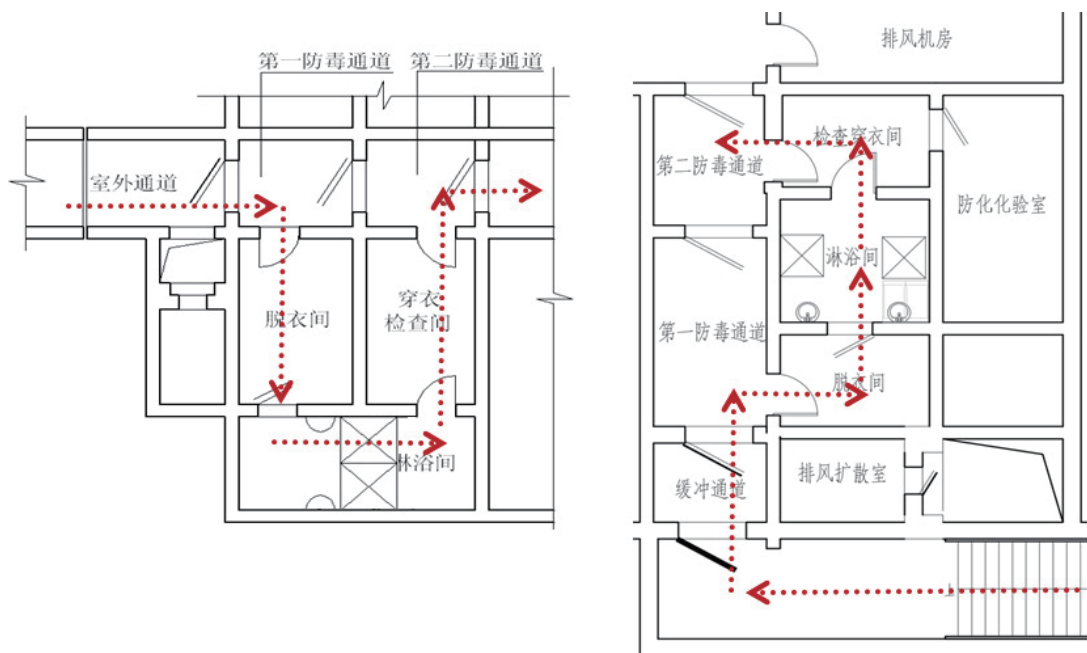


人员掩蔽工程进风口部设置的密闭通道，一般会有通向滤毒间的密闭门。此密闭通道内会设置有冲洗龙头或冲洗阀，供战时染毒后密闭通道的洗消。地面设置有排水地漏和洗消集水井，用于收集口部冲洗的废水。通常进风测压管也会从此密闭通道内穿过。



洗消间会配备消毒器材和洗消设备（如淋浴设施、消毒药剂等），确保人员携带的污染物被有效清除。

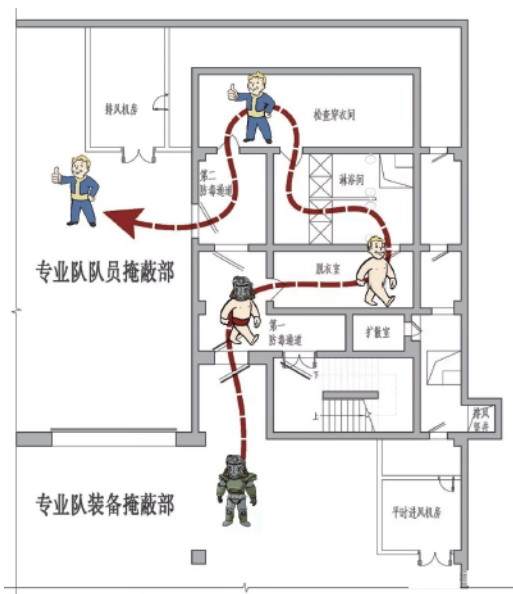
人防工程洗消间通常布置在工程的主要出入口，通常由脱衣室、淋浴室和检查穿衣室组成，丙级防化的工程也可采用简易洗消间形式进行洗消。简易洗消间可以单独设置，也可与防毒通道合并设置。



人防工程的洗消间 形式一般有三种：

a) 洗消间

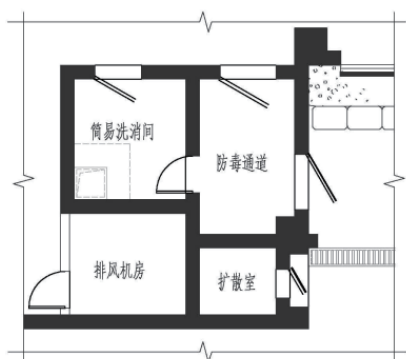
标准形式的洗消间通常设在防毒通道一侧，由脱衣间、淋浴间、穿衣检查间等组成，其进口在第一防毒通道内，出口在第二防毒通道。使用时人员由第一防毒通道进入脱衣间脱去染毒的装具和衣帽，然后进入洗消间进行全身清洗消毒，后进入检查穿衣间，经过检查符合要求后穿衣，通过第二防毒通道进入工程主体。



洗消间内的脱衣间使用时需设置衣物储存柜、箱、桶；淋浴间内设置洗脸盆和淋浴器，地面设有集水坑和排水地漏，集水坑设置潜水泵，附近设置电源箱；穿衣检查间配置电源插座，一般淋浴用的电热水器也布置在内。

b) 简易洗消间

当外界有轻微染毒时，供受染人员清除局部皮肤上有害物的房间。简易洗消间的进口与防毒通道相连，出口设置密闭门与工程主体相连。



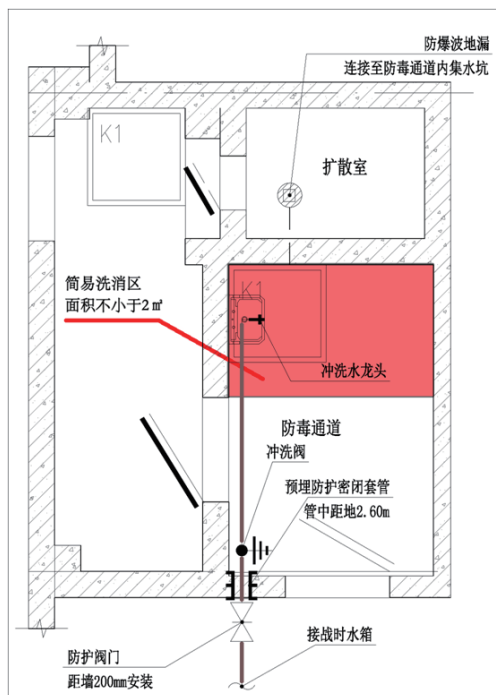
在外界轻微染毒条件下，进入工程人员由防毒通道进入简易洗消间，脱下防毒装具及外衣后对裸露皮肤进行局部处理后进入工程主体。

简易洗消间内使用时需设置衣物储存柜、箱、桶；内设置洗脸盆或临时用水桶、盆，地面设有集水坑和排水地漏，集水坑设置潜水泵，附近设置电源箱；设置有冲洗龙头或冲洗阀。

c) 防毒通道中的简易洗消区

当外界有轻微染毒时，如只有少量受染人员需要进入工程内部时，可以由防毒通道的一侧或两侧设置简易洗消区，供进入人员清除局部皮肤上有害物。

简易洗消间设置洗脸盆或临时用水桶、盆，地面设有集水坑和排水地漏，集水坑设置潜水泵，附近设置电源箱；设置有冲洗龙头或冲洗阀。



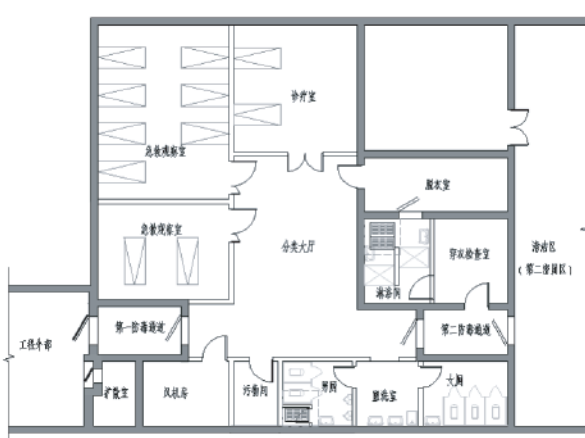
● 第一密闭区

第一密闭区是医疗救护工程中特有、隔绝工程外部染毒环境与主体连接的一个功能区，具有防爆波和防辐射功能，允许轻微染毒的区域。

第一密闭区由第一防毒通道与人防工程外部连接，由第二防毒通道及洗消间与工程主体连接。

医疗救护工程的第一密闭区，由分类急救部和通往清洁区的第二防毒通道、洗消间组成。

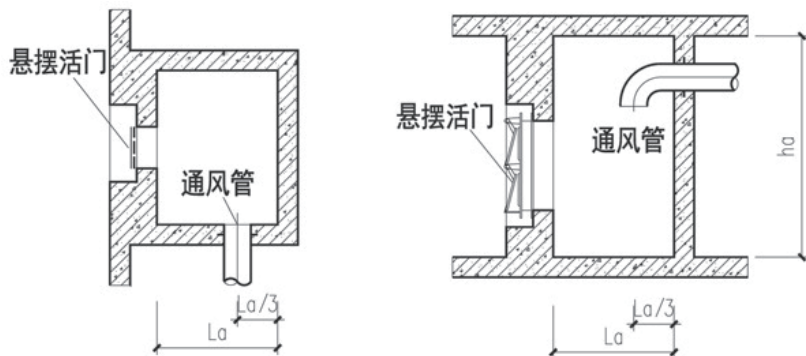
分类急救部有分类厅、急救观察室、诊疗室、污物间、厕所、盥洗室等功能房间。



● 扩散室

是利用内部空间来降低由通风口或排烟口进入的冲击波超压的房间。

扩散室前部设置有防爆波活门，后墙或侧墙有通风管道与主体的通风系统连接。



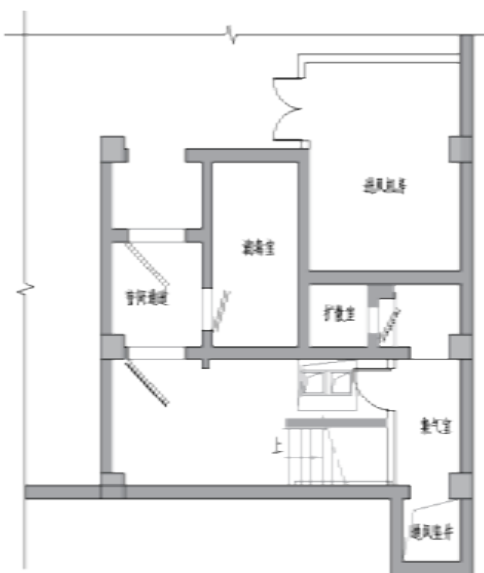
通风管设在侧墙上（平面图） 通风管设在后墙上（剖面图）

进风口的扩散室地面设置有防爆地漏，排风口的扩散室部分也设置防爆地漏。

● 滤毒室

装有通风滤毒设备的专用房间。是人防工程具备防化功能一个重要标志性的场所。

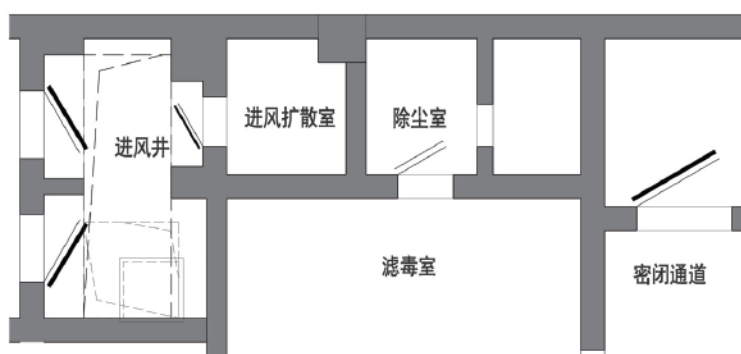
滤毒室一般设置在防护单元的进风口部，通过密闭门与防毒通道或密闭通道相连。



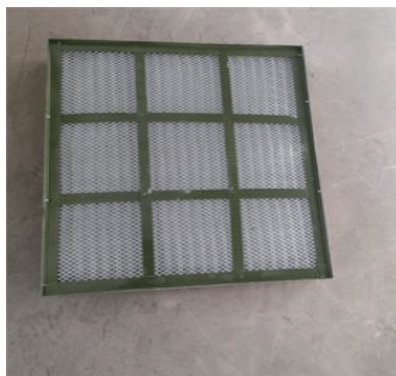
滤毒室内主要有过滤吸收器，通过管道前端通向进风扩散室，后端通向工程主体的进风机房。滤毒室地面一般设置有防爆地漏，靠近过滤吸收器附近设置有电源插座。

● 除尘室

进风口部装有通风除尘设备的专用房间。一般前端是扩散室，后接滤毒室或风机房。此房间有时会以制式除尘器替代。



LWP型油网除尘器

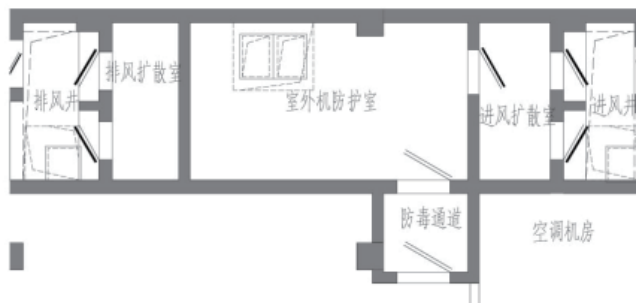


LWP型油网除尘器加固形式

除尘室一般会设置成两间的形式，与扩散室相邻的前部一般设有密闭门与滤毒室相连，人员可进入维护。后部以风管与滤毒室相通，其隔墙的洞口设置油网除尘器。地面设置防爆地漏，顶部多数情况会设置防爆灯具。

● 室外机防护室

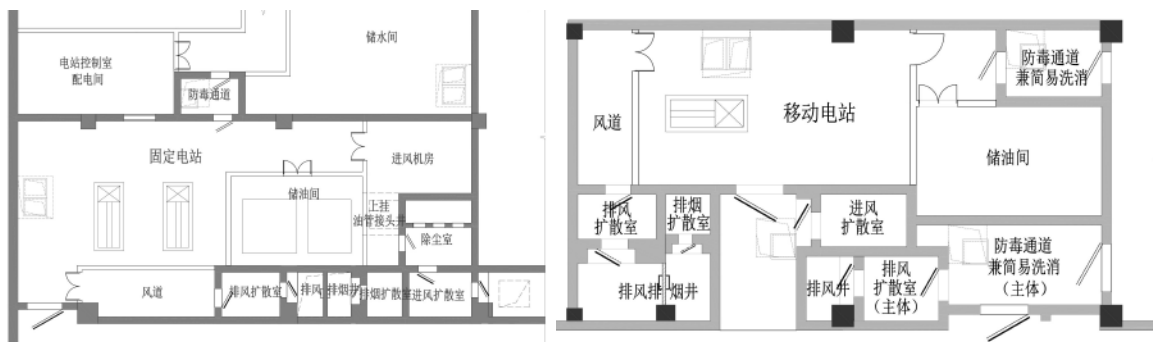
室外机防护室是装有空调室外机，有防护性能的房间。通常在有不间断空气调节要求的工程中使用，例如医疗救护工程。室外机防护室一般具备通风换气的功能。



室外机防护室通常以防毒通道或密闭通道与主体相连。内部室外机防护室一般设有进排风系统，地面设置防爆地漏或集水坑。设置电源箱和照明灯具。

● 自备电站

设置在建设单位建设用地范围内，仅为其人防工程供电且具有防护能力的电站。一般由柴油发电机组及其附属设施配套组成。根据要求不同，有固定电站和移动电站。



电站一般有发电机房、储油间、通风系统三个功能区。

储油间一般需要设置独立房间，以防火门与发电机房相连，并设有门槛；有排风管通向排风扩散室，顶部设置防爆灯具。

通风系统有进风机和排风机，多设有除尘装置。

发电机房以防毒通道与主体相连，发电机房内一般设有拖布池、集水坑。

1.4 人民防空工程设施设备

1.4.1 口部防护设备

常用口部防护设备有：防护密闭门、密闭门；常用通风口的防护设备有：悬摆式防爆波活门、胶管式防爆波活门、自动排气活门。

● 人员出入口防护设备

a) 防护密闭门

既能阻挡冲击波又能阻挡毒剂进入的门。

通常设在人防工程出入口最外侧，作为第一道防线。

b) 密闭门

能阻挡毒剂通过但不能阻挡冲击波进入的门。

安装在防护密闭门内侧的第二道及以后的门，用于隔离毒剂。

● 通风口防护设备

a) 防爆波活门

简称活门。装于通风口或排烟口处，在冲击波到来时能迅速自动关闭的防冲击波设备。如悬摆式防爆波活门、胶管式防爆波活门等。



悬摆式防爆波活门



胶管式防爆波活门

b) 自动排气活门

靠活门两侧空气压差作用自动启闭的排风控制设备。同时具有抗冲击波功能的称防爆超压排气活门。

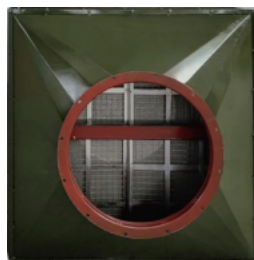


1.4.2 防化通风设备

常用的防化通风设备主要有滤尘、滤毒和密闭作用等。主要设备有：滤尘设备、滤毒设备、密闭阀门、超压自动排气活门、倾斜式微压计、风量测量装置以及各类防化短管。

● 滤尘设备

LWP型油网滤尘器是目前最为常用的粗滤除尘设备，用于滤除空气中粒径较大的灰尘、核生化沾染和粗颗粒的爆炸残余物。其安装方式有管式（匣式）、墙式两种



管式安装



墙式安装

● 滤毒设备

RFP型新型过滤吸收器，装有滤烟和滤毒材料，能同时消除空气中的有害气体、蒸汽及气溶胶微粒的过滤器，是精滤器与滤毒器合为一体的过滤器。常用于防化乙级、丙级人民防空工程的战时进风系统



● 密闭阀门

是保证通风系统密闭防毒和转换通风方式专用阀门，根据阀门驱动方式可分为手动式密闭阀和手电两用式密闭阀门



手动密闭阀



手电两用密闭阀

● 倾斜式微压计

是滤毒超压测量装置的关键部件，安装在防化通信值班室内，其通过连接软管、铜球阀与通至室外零点压力处的测压管（DN15热镀锌钢管）相连，实时监测工程内外的压差



● 风量测量装置

设置在滤毒进风管路上，用以测量滤毒新风量，包括风量测量端和风量显示装置两部分



● 放射性监测取样管

在战时进风系统油网滤尘器前设置DN32（热镀锌钢管）的空气放射性监测取样管，该取样管管口应位于风管气流中心，取样管末端应设球阀



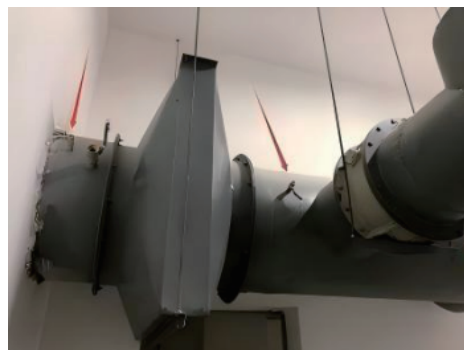
● 尾气监测取样管

在滤毒室内过滤吸收器的总出风管上设置DN15（热镀锌钢管）的尾气监测取样管，该管末端设截止阀



● 阻力（压差）测量管

在油网滤尘器的前后、过滤吸收器的前后，需设置DN15（热镀锌钢管）的阻力（压差）测量管，其末端设置球阀，用于测量油网滤尘器和过滤吸收器的运行阻力



● 气密测量管

工程每个口部的防毒通道、密闭通道的防护密闭门门框墙、密闭门门框墙上需设置DN50（热镀锌钢管）的气密测量管，管的两端应设相应的防护密闭措施



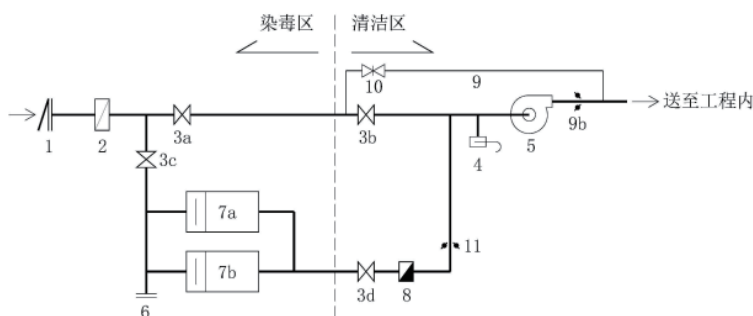
1.4.3 通风设备

人民防空通风系统根据系统各部分承担的任务可分为进风系统、排风系统。对温湿度有一定要求的工程，除了设有进、排风系统外，还设有空调送风系统和回风系统。

● 进风系统组成

进风系统通常由进风消波设施、油网滤尘器、过滤吸收器、密闭阀门、进风机以及连接管道等组成。根据人民防空工程的战时功能和防化等级不同，进风系统中防护设备的组成会有所变化。

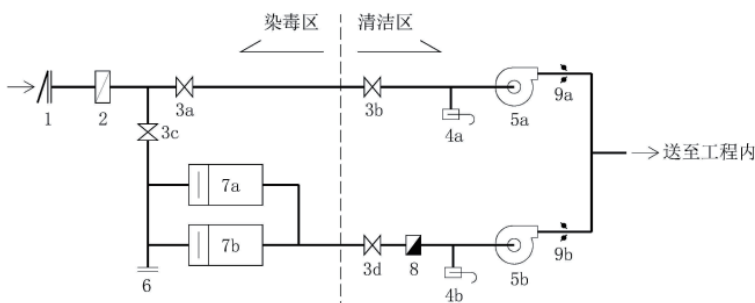
a) 防化乙、丙级的工程进风系统（合设风机）的组成见下图。



防化乙、丙级的工程进风系统（合设风机）

1—消波设施；2—油网滤尘器；3a、3b、3c、3d—密闭阀门；4—插板阀；5—通风机；
6—换气堵头；7a、7b—过滤吸收器；8—风量测量装置；9—增压管（DN25热镀锌钢管）；
10—球阀；11—风量调节阀

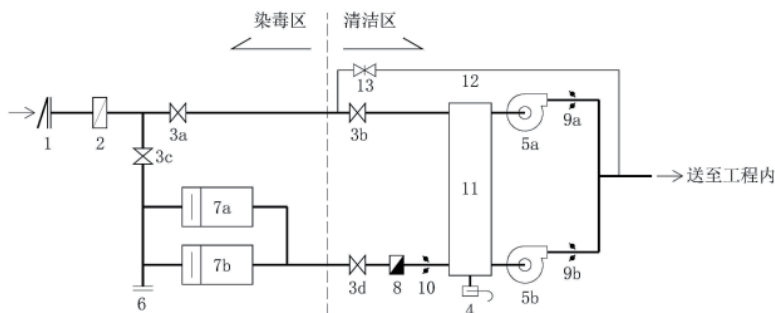
b) 防化乙、丙级的工程进风系统（分设风机）的组成见下图。



防化乙、丙级的工程进风系统（分设风机）

1—消波设施；2—油网滤尘器；3a、3b、3c、3d—密闭阀门；4a、4b—插板阀；
5a—清洁式通风机；5b—滤毒式通风机；6—换气堵头；7a、7b—过滤吸收器；
8—风量测量装置；9a、9b—风量调节阀

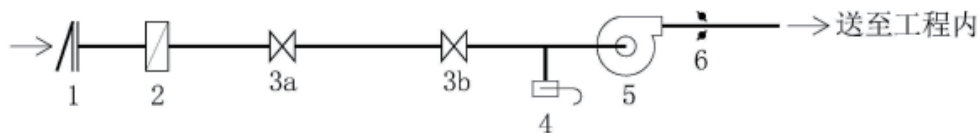
c)防化乙、丙级的工程进风系统（分设风机，风机前设接管箱）的组成见下图。



防化乙、丙级的工程进风系统（分设风机，风机前设接管箱）

1—消波设施；2—油网滤尘器；3a、3b、3c、3d—密闭阀门；4—插板阀；
5a—清洁式通风机；5b—滤毒式通风机；6—换气堵头；7a、7b—过滤吸收器；
8—风量测量装置；9a、9b—风量调节阀；10—风量调节阀；11—接管箱；
12—增压管（DN25热镀锌钢管）；13—球阀

d) 防化丁级的工程进风系统的组成见下图。



防化丁级的工程进风系统

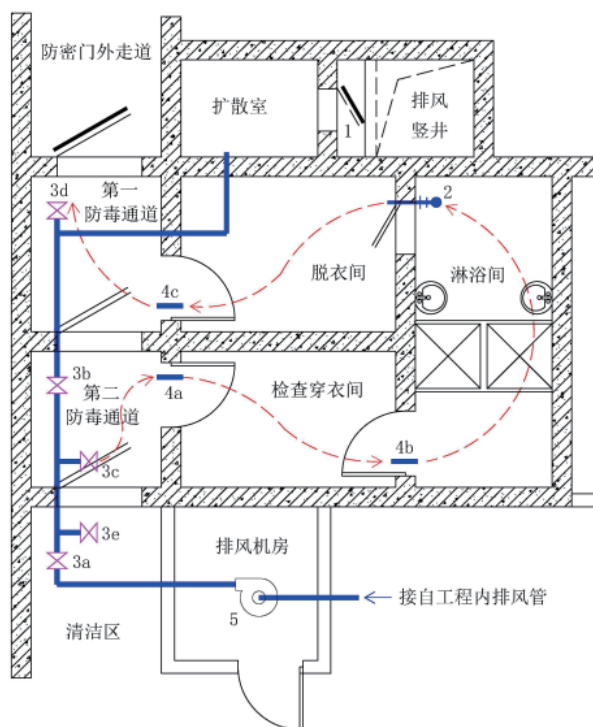
1—消波设施；2—油网滤尘器；3a、3b—密闭阀门；
4—插板阀；5—通风机；6—风量调节阀

● 排风系统组成

排风系统通常由排风口、排风机、密闭阀门、洗消间的通风设施、排风消波设施以及连接管道等组成。人民防空工程的排风分为清洁排风和超压排风，分别对应着清洁通风和滤毒通风方式。排风系统通常设置在工程战时人员主要出入口，目的是在滤毒式通风时通过超压排风实现出入工程人员的洗消和防毒通道的通风换气。

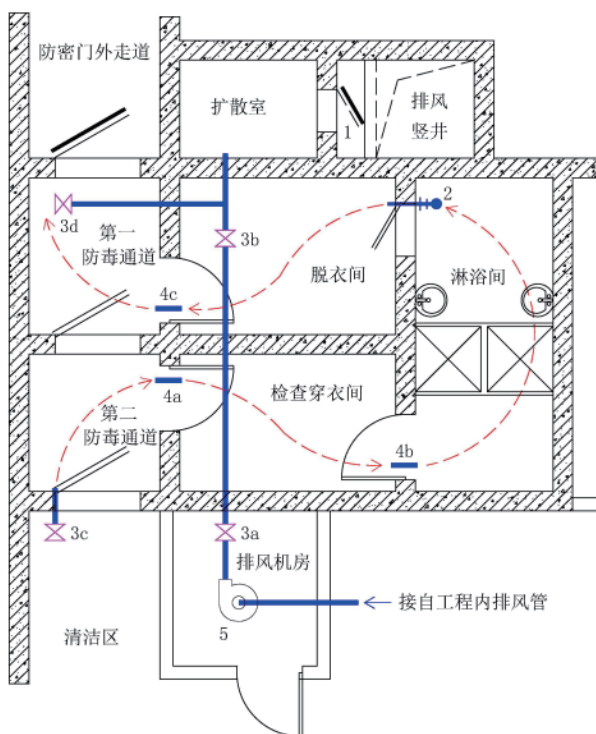
根据规范要求，防化乙级的医疗救护工程、专业队队员掩蔽工程、一等人员掩蔽工程、食品站和生产车间等，应设置洗消间，实现人员的全身洗消；防化丙级的二等、三等人员掩蔽工程等，应设置简易洗消间，实现人员的局部洗消。

a) 设洗消间的战时主要出入口排风系统平面布置，见下图。



设洗消间的战时主要出入口排风系统平面布置图（一）

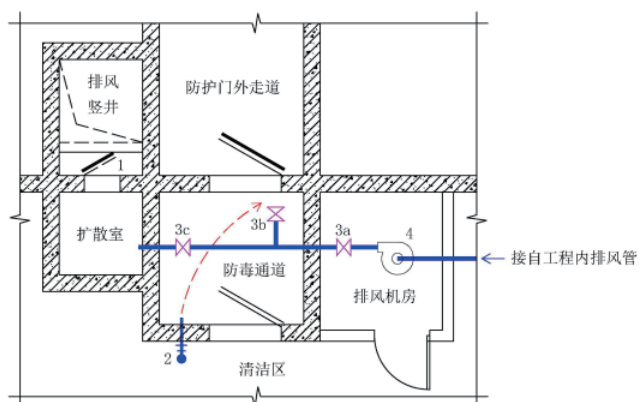
1—防爆波活门；2—超压自动排气活门；3a、3b、3c、3d、3e—密闭阀门；
4a、4b、4c—通风短管；5—清洁式排风机



设洗消间的战时主要出入口排风系统平面布置图（二）

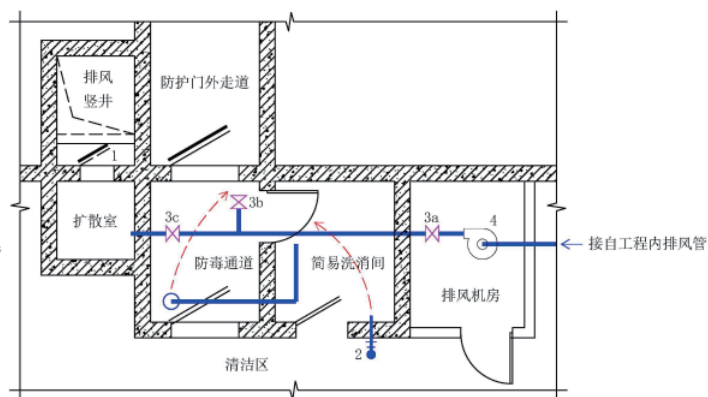
1—防爆波活门；2—超压自动排气活门；3a、3b、3c、3d、3e—密闭阀门；
4a、4b、4c—通风短管；5—清洁式排风机

b) 防毒通道内设置简易洗消区的排风系统平面布置，见下图。



防毒通道内设置简洗区的排风系统平面布置图
1—防爆波活门；2—自动排气活门；
3a、3b、3c—密闭阀门；4—清洁式排风机

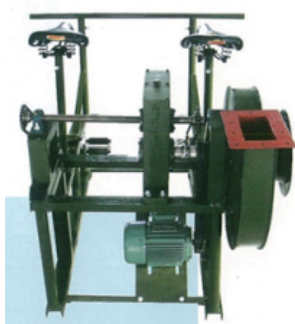
c) 设置简易洗消间的排风系统平面布置，见下图。



设置简易洗消间的排风系统平面布置图
1—防爆波活门；2—自动排气活门；
3a、3b、3c—密闭阀门；4—清洁式排风机

● 人力、电动两用风机

当工程战时电源无可靠保障时，应选用人力、电动两用风机。进风机用于将室外新鲜空气经滤尘、滤毒处理后送入室内，从而保障工程内部人员对氧气的需求以及满足防毒通道通风换气的要求



● 战时风机隔振措施

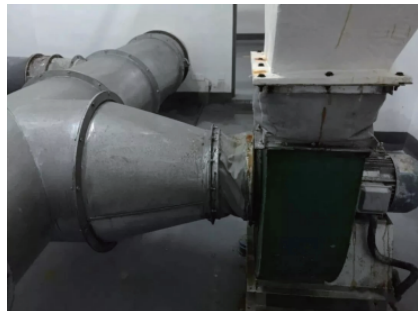
a) 落地装风机采用减震垫安装；吊装采用减震吊钩安装。

b) 风机进、出口采用防潮、防火软连接安装



● 战时电动进风机

当工程战时电源有可靠保障时，战时可选用电动进风机。进风机用于将室外新鲜空气经滤尘、滤毒处理后送入室内，从而保障工程内部人员对氧气的需求以及满足防毒通道通风换气的要求



● 战时排风机

工程战时排风机将工程内污浊空气排至扩散室到室外，可选用斜流风机、混流风机等，安装方式可选择吊装



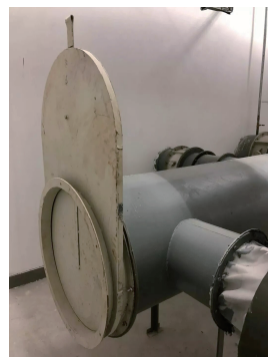
● 换气堵头

设在油网滤尘器之后、过滤吸收器之前的滤毒进风管段，用于更换过滤吸收器后的滤毒室通风换气



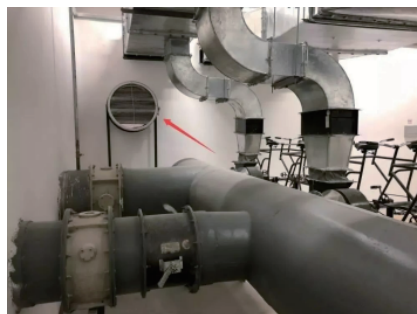
● 插板阀

设在战时进风机的进风管段上，用作隔绝式通风的进风口



● 隔绝式通风进风口

一般设在战时进风机房隔墙上，用作人民防空工程隔绝式通风时的进风口，当进风机房运行噪声有控制要求时，该进风口宜设置消声装置



● 风量调节阀

用于调节风管通风量



● 发电机房进风口

室外空气经滤尘处理后送至发电机房内，用于消除机房余热、提供燃烧空气



基础知识篇

● 柴油发电机组的排风管接口

电站排风管道平时施工到位，临战接风冷柴油发电机组的排风口



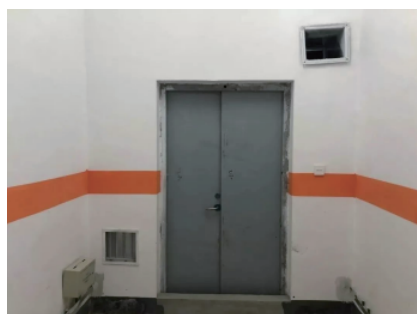
● 发电机房排风口

机房排风口，用于消除机房余热、排除机房内有害气体



● 储油间通风口

储油间通风换气，高位排风口，低位进风口，需设置防火措施



● 储油间排风管

排除储油间的柴油蒸气



● 柴油机排烟管

临战柴油机就位后，该排烟管管口连接柴油机排烟口，用于排除柴油机气缸内柴油燃烧后的高温烟气



● 扩散室接管

当从扩散室后墙接风管时，应设置90°向下的弯头，弯头中心与后墙的距离应为扩散室进深的1/3

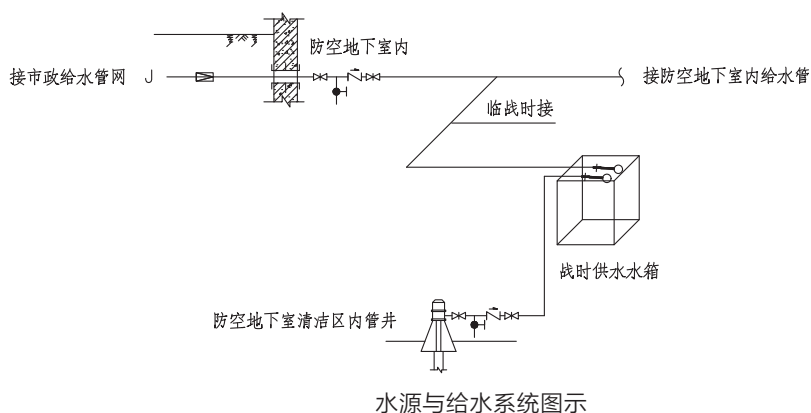


1.4.4 给排水及供油系统设备

给排水及供油系统设施设备按照分系统配置，主要包含水源与给水系统、排水系统、供油系统、阀门及防护阀门、密闭套管。

● 水源与给水系统

自备水源是指专为人民防空工程建设的，保障战时人员生活饮用水或设备冷却用水的管井，一般建设在工程内部清洁区、柴油电站或工程外部，自备水源能提高战时供水保障的可靠性。管井若长时间不抽水，易出现水泵卡死、滤水管堵塞等问题。



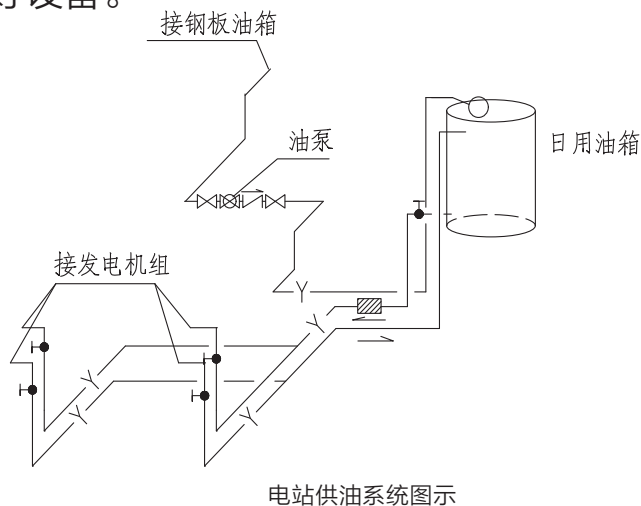
人民防空给水系统一般包括：自备水源、给水阀门井、生活饮用水不锈钢水箱、给水增压泵、气压给水装置、给水管道、电热水器及淋浴器、口部洗消阀、净水器。

● 排水系统

平战结合的人民防空地下室的污水通常有以下几种：机械废水、生活污水、消防废水、洗消污水、雨水。排水体制有合流制和分流制。排水方式又分为压力排水系统和自流排水系统。

● 供油系统

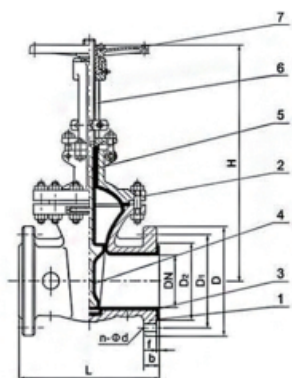
保障人民防空工程内柴油发电机组在战时或应急情况下正常运行而设置的燃油供应系统。主要包含柴油电站的供油管道、储油设施、油管接头井、防护阀门及输油泵等设备。



● 截止阀类（闸阀、蝶阀等）：主要用于截断或接通介质流。

给水阀门井（也称水表井）内设计量水表、控制阀门、泄水阀等附件，是控制工程进水的总阀门。

闸阀：

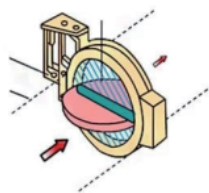


明杆闸阀



暗杆闸阀

蝶阀：



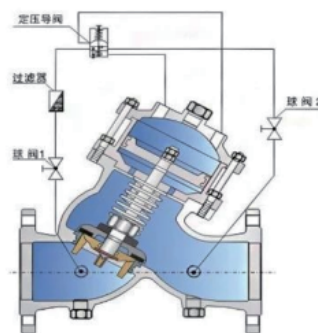
基础知识篇

● 安全阀及泄压阀：用于超压安全保护

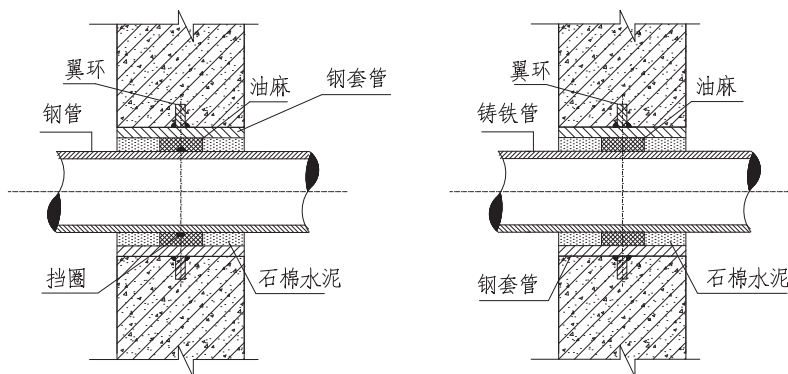
安全阀：



泄压阀：



● 密闭套管



给水管道穿墙套管及穿管道施工方法

● 储油间

人民防空工程内专用于储存柴油发电机用燃油（通常为柴油）的独立防火隔间



● 油箱

是储存柴油发电机运行所需的燃油，以保障工程在战时或紧急情况下电力供应的连续性。



● 日用油箱

指为柴油发电机组等设备提供短期燃油储存和供油功能的容器，一般通过重力方式向柴油发电机组供油



● 油泵

油泵在燃油系统中承担着输送燃油的关键任务。它通过机械运动产生吸力，从燃油箱中吸出燃油，并将其以适当的压力输送至发动机的相关部位

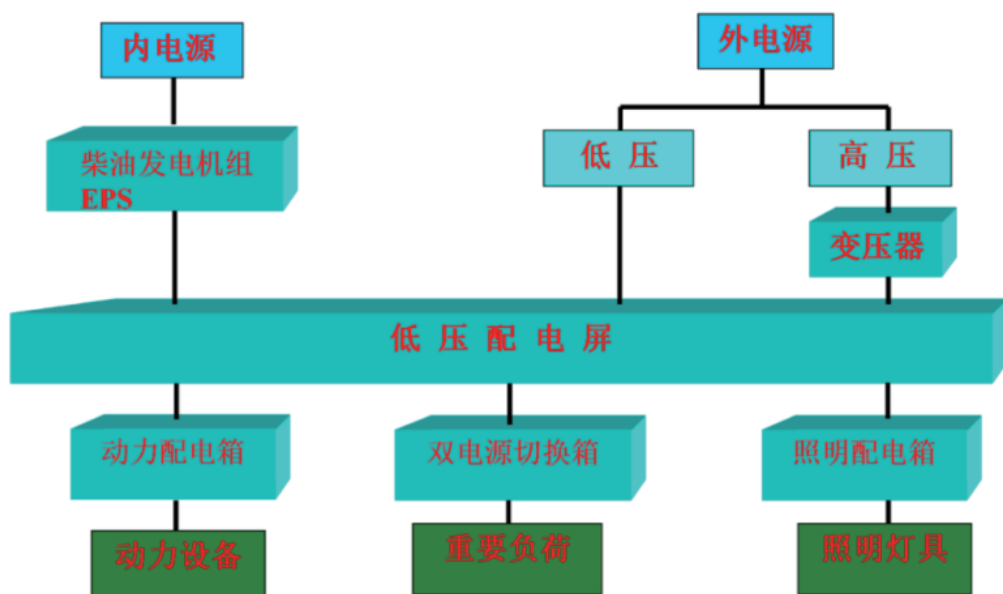


1.4.5 电气设备

电气系统是保障人民防空工程正常运行的关键部分，主要包括供配电系统、照明系统、管线、接地系统、消防系统、三防控制系统。

● 供配电系统

工程投入使用中电能的供给、分配和使用，主要有供电系统与用电系统。



● 内部电源

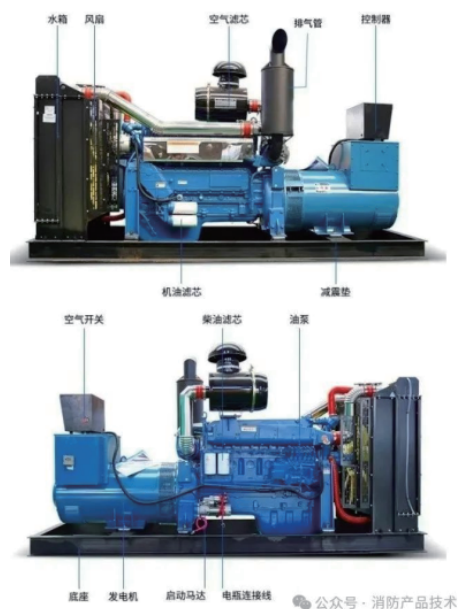
设置在工程内部、独立于电力系统的电源。按性质和设置方式分为自备电源、区域电源和应急电源。

其中内部电源典型的设施为柴油电站。一般分为固定电站和移动电站，固定电站至少设置两台柴油发电机组，并要求设置控制室。

对于不设战时电站的人防工程可以引接区域电站电源或EPS电源作为内电源，EPS电源须采用免维护密封型蓄电池。

● 柴油发电机组

由柴油机、发电机、控制屏和附属设备组成。目前安装的发电机都具有参数自动检测，包括电压、电流、频率、有功、无功等；柴油机的也具有热工参数自动检测，包括：转速、水温、油温、油压等。柴油发电机组的控制通常具有隔室操作功能，在控制室、机房机组旁、中央控制室都能够监控柴油发电机组。通过柴油发电机组的综合参数控制器将柴油发电机组的热工及电气相关参数送至控制室监控控制器，为机组稳定运行提供可靠保证。监测的主要参数包括：柴油机转速、水温、油温、油压、电压、电流、频率等参数以及各种故障、报警参数等。



● EPS不间断电源

EPS不间断电源系统主要包括整流充电器、蓄电池组、逆变器、互投装置和系统控制器等部分。逆变器的作用则是在市电非正常时，将蓄电池组存储的直流电能变换成交流电输出，供给人民防空工程内负载设备的电力。



基础知识篇

● 桥架防护密闭穿墙管

管线穿防护墙时，需设置防护密闭穿墙管，强电电缆采用一缆一管，弱电线路可合用穿管，严禁桥架直接穿越防护墙



● 移动电站

具有运输条件，可方便设置就位，且具有专用通风、排烟系统的柴油电站。移动电站机组容量不大于120千瓦，可以只设置一台柴油发电机组，不要求设置控制室



● 外电源

外电源主要指电力系统电源，是从国家和政府的电网获取的电力资源



● 电站控制室

指防空地下室内部用于监控、操作和管理柴油发电机组或蓄电池组等电源设备的专用房间，通常与发电机房分室布置，需满足防护、密闭和防毒要求



● 配电箱

指设置在工程内部，用于分配和控制战时及平时电力供应的配电装置。宜具备防潮特性，配电箱内部元器件也宜具备防潮特性，潮湿环境的配电箱防护等级不宜低于IP54



● 线路桥架

桥架是线路敷设的一种方式，工程内部安装的桥架宜是防潮性能好的金属桥架



● 平时照明

平时照明是工程平时使用时所设置的照明，它不同于战时照明，临战时要作相应的转换



● 应急照明灯

应急照明灯主要是保证工程内部电源转换期间和内电源故障时，工程内部照明所用



基础知识篇

● 接地干线

接地干线即总接地母线，它和接地网相连，人民防空工程的接地干线主要采用40x4扁钢的方式



● 接地端子箱

核心功能为消除不同金属构件间的电位差，防止间接触电、漏电引发的火灾等事故，并降低过电压对设备的损害



● 接地摇表

又称接地电阻测试仪，是一种用于测量接地装置接地电阻的专用仪器



● 应急安全出口指示灯

设置于人民防空工程封闭空间，平战两用、自带蓄电池/集中应急电源，市电中断或战时断电自动点亮，用以标志人防安全出口、疏散通道方向的消防应急标志灯具



● 火灾报警系统



消防报警系统的联动逻辑是指当火灾探测器、手动报警按钮等触发报警后，系统根据预设程序自动或手动启动相关消防设备的规则和流程，目的是快速控制火势、保障人员疏散。其核心逻辑可分为触发条件和联动动作两部分。

a) 触发条件

联动逻辑的启动需满足“火灾确认”的前提，常见触发方式包括：

自动确认：同一防火分区内2个及以上不同类型的火灾探测器（如感烟+感温）报警，或1个探测器报警+1个手动报警按钮动作。

手动确认：消防控制室值班人员通过火灾报警控制器手动确认火灾，或现场人员通过紧急启停按钮直接触发。

b) 核心联动动作

根据火灾场景和建筑功能，系统会按预设优先级启动以下设备：

1) 报警与疏散

①启动火灾声光警报器（在报警区域及相邻区域发出声光警示）。每个报警区域内火灾警报器声压级高于背景噪声15dB，且最低不低于60dB。

②开启应急广播，播放疏散指令（如“请沿疏散指示标志有序撤离”）。

③点亮应急照明和疏散指示标志，确保疏散通道照明。

2) 防火分隔

①自动关闭防火卷帘（按“两步降”逻辑：先降至1.8米警示，确认火灾后降到底）。

②关闭常开防火门，切断非疏散通道的防火分隔。

3) 防排烟控制

①开启火灾区域的排烟风机和排烟口，排除烟气。

②关闭该区域的空调系统、送风机，防止烟气扩散；同时开启相邻区域的送风机，维持正压防烟。

4) 灭火系统启动

①自动喷水灭火系统：开启火灾区域的喷淋泵和报警阀组（需压力开关或水流指示器动作确认）。

②气体灭火系统：在封闭空间（如配电室、机房）自动启动灭火装置，同时关闭通风口并发出声光提示。

5) 其他辅助动作

①切断非消防电源（如普通照明、空调），保障消防设备供电。

②迫降电梯至首层并切断电源（仅保留消防电梯供灭火使用）。

c) 联动逻辑的特点

1) 分级联动：按火灾蔓延范围逐步扩大联动区域，避免资源浪费。

2) 手动优先：消防控制室可手动干预联动过程，强制启动或停止设备。

3) 反馈确认：所有联动设备的动作状态会反馈至控制器，确保执行有效。

通过以上逻辑，消防报警系统能在火灾初期快速响应，最大限度减少人员伤亡和财产损失。

d) 火灾自动灭火系统

通常火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统、室内消火栓系统、防排烟系统、通风系统、空调系统、防火门、防火卷帘、挡烟垂壁的相关设备联动，自动或手动发出指令、启动响应的灭火装置。

e) 防排烟系统

防烟系统：采用机械加压送风方式或自然通风方式，防止烟气进入疏散通道的系统。

排烟系统：采用机械排烟方式或自然通风方式，将烟气排至建筑物外，维持烟区内一定能见度的系统。

● 监控摄像头

工程内设置的监控摄像头



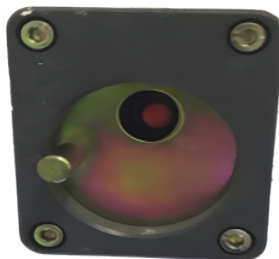
● 应急照明控制器

应急照明控制器是对疏散指示灯具、应急照明灯具、集中电源等进行综合管理控制的设备，是消防应急照明和疏散指示系统的中枢核心。人民防空工程内部安装的应急照明控制器应具有防潮性能

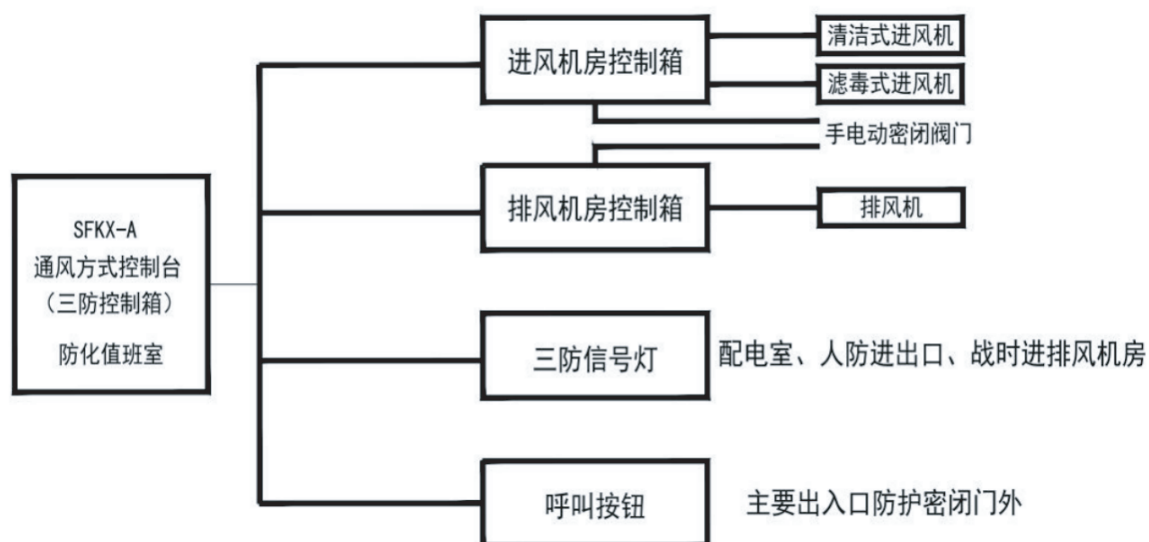


● 人防防爆呼叫/呼唤按钮

用在战时避难所掩体外，与掩体内部进行通讯的一种设备



人民防空工程的风机和水泵的控制应符合防化要求，如风机、阀门在核生化武器袭击时应及时动作，使工程能够处于滤毒式、隔绝式通风状态，即实现工程的三种通风方式自动转换和工程转入防护状态的能力。设有清洁式、滤毒式和隔绝式通风信号装置的工程，在战时进风机室、排风机室、防化通信值班室、值班室、柴油发电机房、电站控制室、人员出入口(包括连通口)最里一道密闭门内侧和其它需要设置的地方，设置显示三种通风方式的灯箱和音响装置，应采用红色灯光表示隔绝式，黄色灯光表示滤毒式、绿色灯光表示清洁式，并宜加注文字标识。战时人员主要出入口防护密闭门的外侧，应设置有防护能力的呼叫音响按钮，三种通风方式的灯箱和音响控制装置设在防化值班室。



● 通风方式信号控制箱

用于战时工程不同防护通风方式转换的指令传送和报警信号显示



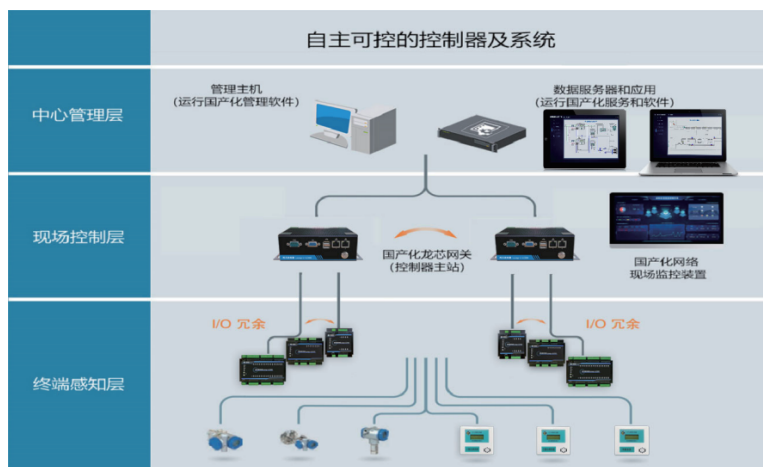
● 通风方式信号灯箱

主要用于工程内部空气质量状态的显示和报警，实现对控制柜传来的报警的电子信号作出反应。通风方式信号灯箱与通风方式信号控制箱、呼叫按钮组成三防控制系统



1.4.6 智能化设备

工程智能化系统是以工程建筑环境为平台，通过对各种工艺、设备和环境的自动监控，对各种数字化信息的自动收集、传输与处理，为工程提供安全、可靠、高效、快捷的技术保障与维护。



智能化系统架构图

● 终端感知设备

用于采集数据，感知现场状态的各种类型传感器、变送器，主要是环境参数、设备状态类型设备



● 现场控制设备

主要是各类型信号的转换、协议调整、数据整合等，实现终端感知数据的有效整合与传递。各类型转换器、控制器、控制箱



● 管理主机及其系统

主要实现数据的显示与操控，实现数据采集显示与远程操控



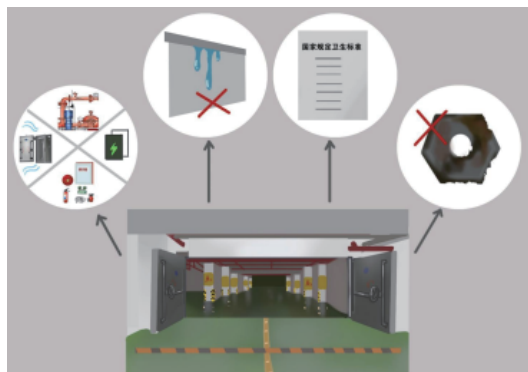
主体维护篇

MAIN
MAINTENANCE

2.1 初始检查

● 检查内容

a) 工程主体围护结构是否完好，结构主体是否有变形、可见裂缝和渗漏水现象；



b) 工程布局与功能房间布置是否与设计要求一致，用途与标识是否正确、规范；内部隔墙构造完整，无变形，顶棚结构与墙体连接符合要求，现浇钢筋混凝土顶棚是否出现可见裂缝；



c) 检查各类门窗是否安装符合要求，启闭正常、关闭严密，玻璃安装牢固、无破损；



d) 建筑排水沟、渗水孔（或盲沟）排水畅通；地沟、孔盖板无缺失，且平整、严密；地沟及管线通道无渗漏、积水；



e) 检查地坪、墙面粉刷层是否空鼓，墙体面层是否保持光滑、色泽一致；踢脚线、腰线等装饰线条有无损坏、颜色清晰；地面饰面与基层是否结合牢固，无空鼓；有吊顶的顶棚有无脱落现象，吊顶龙骨、面层是否连接牢靠。



●当检查结果不满足要求

发现存在差距的，需进行整改。施工结果与设计不符，且难以更改时，应由有资质的设计单位出具意见，按人民防空工程管理程序处理。

●对于战时使用，平时未安装的设施设备

宜在地坪上标注房间名称、位置、实施内容；对于平时使用、战时拆除的设施设备宜在设施设备上给予标识；对于战时需安装防护密闭设备的部位，应进行保护，宜以标识进行警示。

2.2 工程主体维护

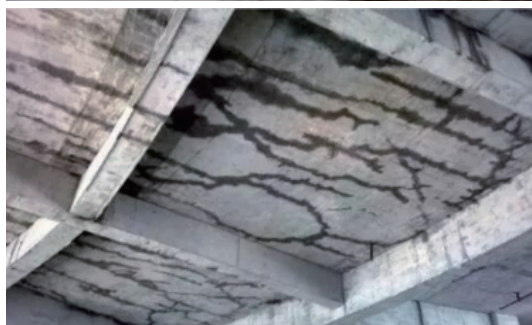
2.2.1 维护内容

● 结构的安全性维护

a) 裂缝检查与处置

当目视发现墙体、顶板、底板、梁、柱等构件有裂缝时，应交由有资质的单位现场判别裂缝的危害性并进行处理。

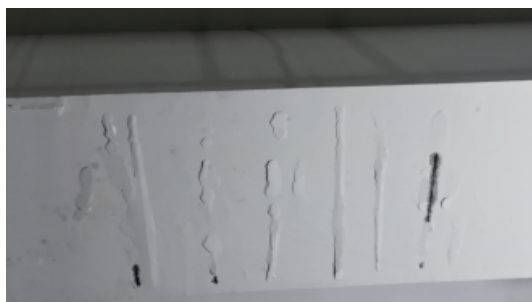
当裂缝需要灌浆处理时，宜采用非聚氨酯类灌浆材料。



b) 表面损伤修复

检查混凝土构件表面是否存在露筋、蜂窝、麻面、剥落、疏松等缺陷（尤其出入口、临空墙、防护密闭门门框周边等受力关键部位）。

混凝土构件出现表面损伤时，应由有资质的设计单位出具处理意见后进行处理。



c) 混凝土腐蚀防护

当发现混凝土构件存在碳化、氯离子侵蚀时，应由专业机构判别结构构件的损害程度、对结构体系的影响，并由专业队伍进行处理。



d) 渗漏水检查与处置

检查顶板、侧墙、底板是否存在渗漏点，重点对口部变形缝、施工缝和穿墙管等防水节点着重检查。当发现有渗漏水情况时，应及时排查渗漏原因，采取针对性的堵漏措施。

● 建筑设施维护

建筑排水沟排水畅通，渗水孔（或盲沟）无堵塞，沟内清洁无杂物；孔盖板无缺失，且平整，严密、无变形及锈蚀。

地沟及管线通道无渗漏、积水，无堵塞、杂物。地沟孔盖板平整，规格统一，孔盖严密。

● 建筑环境维护

主要是对主体及口部的墙面、地坪、顶棚、集水坑及其它设施进行定期清理，保持良好的卫生环境；对工程内部易积水处进行观察，并及时排除。



2.2.2 日常检查

●主体围护结构是否出现变形、可见裂缝和渗漏水现象。工程内部底部有无出现渗漏水现象。内部隔墙构造完整，无变形，隔墙顶棚和结构与围护连接符合要求，现浇钢筋混凝土顶棚是否出现可见裂缝。



●检查各类门窗是否启闭正常，关闭严密。检查常闭防火门的闭门器、顺序器是否正常工作，使用时能否自行关闭；常开防火门火警情况下能否自行关闭。外观有无受损，配件是否齐全，固定牢靠，开关灵活，无锈蚀。玻璃安装牢固，无破损。



1-防火门



2-闭门器

●建筑排水沟排水畅通，渗水孔（或盲沟）无堵塞，沟内清洁无杂物；孔盖板无缺失，且平整，严密、无变形及锈蚀。地沟及管线通道无渗漏、积水，无堵塞、杂物。地沟孔盖板平整，规格统一，孔盖严密。



1-排水沟



2-集水井

主体维护篇

● 墙体面层是否保持光滑、色泽一致，墙面无脚印、手印、钉眼及其它痕迹，面层是否出现裂缝、脱落和空鼓现象，粉刷面层无霉变。踢脚线、腰线等装饰线条有无损坏、颜色是否清晰。地面装饰面层与基层是否结合牢固，无空鼓。设置吊顶顶棚时，顶棚有无脱落现象，吊顶龙骨、面层是否无腐烂、锈蚀、联接牢靠。



1-墙面



2-顶棚



3-地面

2.2.3 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	主体结构	围护结构巡查	月	无变形、裂缝、渗漏水
		钢筋混凝土隔墙巡查	季	墙面无变形、开裂
		现浇钢筋混凝土顶棚巡查	季	无可见裂缝、明显变形
2	装饰面层	地坪饰面	月	表面平整，颜色基本一致；无空鼓、开裂、破损；无明显返潮
		混凝土墙面饰面	季	表面平整，无脱落、污渍
		砌体墙面粉刷	季	表面平整，无空鼓、脱落、开裂
		轻质隔墙	季	连接牢靠、无局部翘曲破损
		固定部件、装饰面板	季	连接件齐全，无松动、损坏
		顶棚	季	表面无水迹、脱落；吊顶表面平整，无裂缝、明显翘曲，无松动下落
		锈蚀金属部件	年	刷防锈漆和面漆
3	门窗	调整门扇窗扇检查	月	固定牢靠，开关灵活，小五金齐全，关闭严密，油漆完整，颜色均匀一致，玻璃安装牢固，无破损
		常闭防火门检查	月	常闭；闭门器、顺序器工作正常，结构完整，零部件齐全；机构灵活可靠
		常开防火门检查	月	火警联动控制正常，闭合正常
		防火百叶窗检查	月	火警联动控制正常，闭合正常
4	地沟	建筑排水沟检查	季	排水通畅，无积淤、杂物
		管线沟槽检查	季	无渗漏、不积水、积淤，盖板完好
		金属部位除锈防腐	年	每年宜刷防锈漆和面漆
5	标识	功能房间标识	年	标识与房间功能一致
		沟、槽盖板标识	年	标识清晰可辨识

注：当日常检查发现问题时，维护工作可根据检查情况拟定计划开展。

2.3 出入口通道维护



室内 车辆出入口



室外 车辆出入口

2.3.1 维护内容

- 地坪
结构底板完好性、地面面层、通行障碍
- 墙面
钢筋混凝土墙体、墙体粉刷面层
- 顶棚
钢筋混凝土顶板、粉刷层、吊顶
- 穿墙管线
穿线数量、填塞
- 楼扶梯
楼梯板结构、面层、栏杆扶手

2.3.2 日常检查

● 出入口通道

平时应保证无通行障碍，保持地面平整、干燥、畅通、完好，可直通室外空旷地面，符合人防疏散和消防疏散的要求。



1-出入口内部

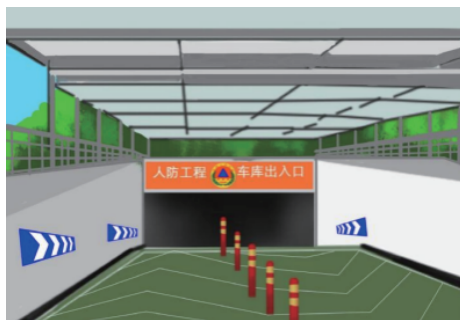


2-出入口外部

对于早期工程出入口平时封闭、战时打开的出地面段维护，应注意对战时地面开口段的保护。开口段的上方及战时的疏散通道范围，不得设置构筑物、建造景观、堆放大型物品等，应保持地面平整，无障碍。平时封闭出入口的下方维护，应同主体维护要求一致，同时注意观察封堵处是否渗漏，保持下方干燥、无积水，发现问题应及时处理。

● 地坪

地面不宜铺设表面光滑的地砖，面层上不应有油渍。当出入口通道外为坡道时，坡道面层应采取防滑措施。



1-坡道出入口 2-防滑地坪

● 防护设备

通道内设有防爆地漏，应保证防爆地漏不锈蚀，可正常打开，地坪面层应坡向防爆地漏。

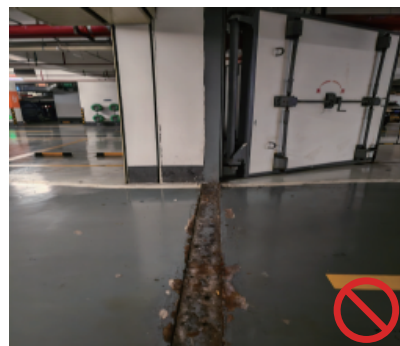
出入口通道防护设备为活置式门槛时，应注意对门槛处预埋角钢进行保护。预埋角钢处不应铺设面层，预置连接螺栓孔应用橡胶进行封闭。



1-锈蚀的防爆地漏



2-活置式门槛存放



3-锈蚀的预埋门槛处角钢

● 墙面

出入口通道墙面应保持粉刷面层光滑、色泽一致，墙面无脚印、手印、钉眼及其它痕迹。除设计设置的设施设备外，不得在墙面上设置钉、钩、角钢架等突出物，防止人员碰伤。



● 穿墙管

是在钢筋混凝土墙体浇筑前预埋的有抗爆和密闭性能的钢管。平时不用时，应按规定进行封闭处理。当需要使用预埋穿墙管时，应按设备管线穿越防护密闭墙的要求处理。不得多根管线穿入一根管，不得加套其它套管。



● 顶棚

不应设置粉刷层，可在顶棚基面上直接喷涂涂料，或批腻子后喷涂涂料。



出入口通道顶棚粉刷

● 楼扶梯

栏杆、楼梯扶手、铁爬梯等设施，松动、损坏的及时进行维修加固。



2.3.3 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时维护周期进行调整。

序号	项目	类型	检查内容	维护内容	维护周期
1	出入口	日常维护	1)检查出入口的室内地面标高和室外地坪的高差情况； 2)检查出入口在规范要求范围内是否堆积易燃易爆、释放有害气体的物品或其他杂物；是否修建临时设施	1)出入口的室内地面标高一般应高于出入口外地坪 300mm 以上，如果达不到该要求，应设置必要的挡水措施。口部外地坪应保持一定的排水坡度，以防雨水倒灌； 2)应清理出入口周围堆放的各种杂物，特别是易燃易爆、释放有害气体的物品；清除修建的临时设施	1年
		专业维护	3)检查防倒塌棚架是否损坏	3)对防倒塌棚架的损坏部位应进行维修，确保其正常使用	1年
2	孔口	日常维护	1)检查各种外露孔口的部件是否损坏，孔口周围是否有积土、杂物等； 2)检查临时封堵的孔口有无损坏	1)对损坏、松动、缺损等部件应进行维修或更换；清理孔口周围的积土、杂物等； 2)对损坏的临时封堵的孔口应进行维修	1年

主体维护篇

序号	项目	类型	检查内容	维护内容	维护周期
3	竖立采光窗井	日常维护	1) 对损坏、松动、缺损等部件应进行维修或更换; 清理孔口周围的积土、杂物等; 2) 对损坏的临时封堵的孔口应进行维修	1) 通风竖井、排烟井、人员进出竖井等各种井道的挡雨盖板(帽)如有损坏, 应进行维修。对废弃的外露孔口, 应采取防护封堵措施; 2) 清理采光窗井内的垃圾和杂物, 疏通堵塞的排水管道, 维修损坏的排水管道; 3) 对松动、损坏的铁爬梯应进行维修、更换; 对缺失的铁爬梯应进行补充	1年
4	排水设施	日常维护	1) 检查口部外排水管沟、建筑排水口等各种排水设施是否完好, 是否堵塞; 2) 检查工程内的建筑排水检查井、排水沟等建筑排水设施是否堵塞, 排水是否通畅; 口部的集水井是否清洁	1) 对损坏的排水设施应进行维修; 应清理排水设施内的杂物、淤泥等; 2) 对排水设施进行疏通, 清理排水管道、口部集水井内杂物	半年

2.4 口外设施维护

2.4.1 维护内容

- 防倒塌棚架

钢筋混凝土防倒塌棚架

钢结构防倒塌棚架

- 标识标牌

- 进风井口

- 排风排烟井口

- 强、弱电防爆波电缆井

- 防爆波油管井

- 防爆波排水井

- 防爆波化粪池

- 设备管沟

- 排水口

- 冷却塔及附属设施

- 山坡/阶地处的边坡挡墙

2.4.2 日常检查

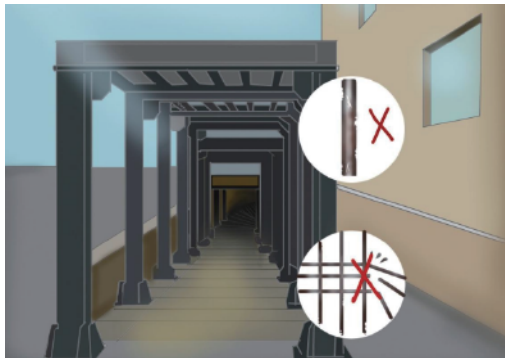
● 防倒塌棚架

a) 结构检查

定期检查棚架的主要结构部件，查看是否有裂缝、变形、锈蚀或损坏迹象。重点关注连接部位（如螺栓、焊缝）是否松动或失效。对于钢结构棚架，需特别注意金属部件的防腐处理，及时清理锈迹并补刷防锈漆；对于混凝土结构，检查钢筋保护层是否完好，避免钢筋暴露锈蚀。

b) 基础稳固性检查

检查棚架的基础是否牢固，有无沉降、倾斜或松动现象；战时安装的钢结构棚架的基础预埋钢板、螺栓是否保护完好。若发现基础周围有积水或土壤松动，应及时排水并夯实土壤；预埋钢板、螺栓及保护层破损应及时恢复。



● 标识标牌

坡道入口标识牌、指示牌定期清扫表面灰尘，有脱落的或模糊不清的及时进行固定或更换。

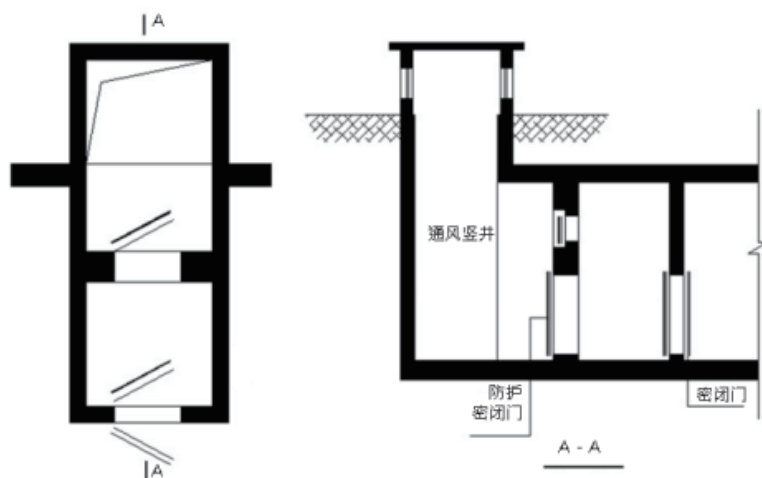


平时使用制度牌、功能房间标识牌、车位标识等宜定期检查，保持标识标牌干净、清晰，对油漆脱落的标识及时进行补漆，及时更换损坏的标牌。



● 进排风井口

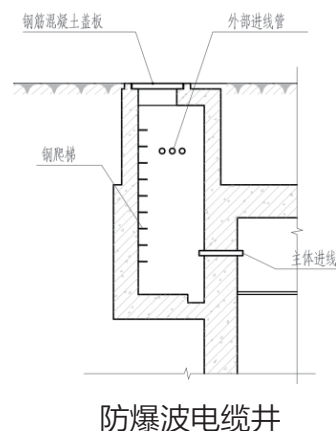
竖井设置防雨、防洪、防虫蚁、防蛇鼠等措施。当窗井、风井等防雨水倒灌措施存在隐患时，应对相关设备或全系统进行改造或更换。对竖井中钢爬梯进行日常维护，消除隐患。



主体维护篇

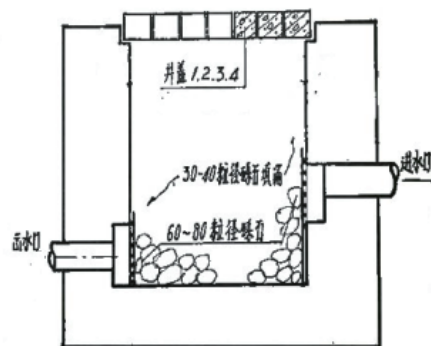
● 强、弱电防爆波电缆井

定期检查强、弱电防爆波电缆井、防爆波油管井是否盖板完好、标记正确。



● 医疗救护工程的防爆波排水井、防爆波化粪池

定期检查维护，排出积水，清理淤泥，有必要时砾石清洗每年不少于一次。

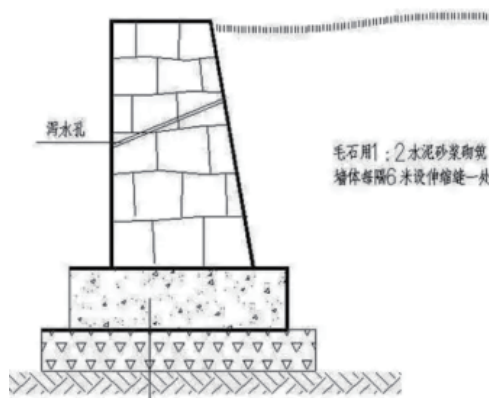


● 口外设备管沟的盖板

定期检查是否完好；口外截水沟、排水口应定期清理、清除淤泥杂物、修复损坏部位，保持排水畅通。

● 边坡挡墙系统维护

巡查有无变形开裂、冲刷塌陷等情况，检查墙身有无开裂、凸起、倾斜、塌陷，有无勾缝脱落风化、石块松动变形，修补松动、隆起、凹陷部位，检查墙顶有无积水、下沉，趾前有无冲刷、挤出情况检查地基有无错台、空隙，排水孔有无堵塞；疏通排水沟、排水孔。对于锚拉系统的边坡，应检查锚拉系统有无损坏和失效的情况。



挡土墙

2.4.3 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	边坡挡墙系统	检查墙顶截水、排水系统	月	截水沟无积水，墙顶无下沉
		检查钢筋混凝土边坡墙身	月	无变形开裂、排水孔无堵塞
		检查块石砌筑挡墙墙身	月	墙身无开裂、凸起、倾斜、塌陷，无勾缝脱落风化、石块松动变形；排水孔通畅
		检查墙体基础	月	趾前无冲刷、挤出；地基无错台、空隙，冲刷塌陷
		检查锚拉系统挡墙是否无损坏、失效	月	边坡稳定，锚头无松动、损坏
2	周边道路	巡查出入口道路通畅情况	日	无人为破坏、占用情况
		口部及周边道路清理	周	清理影响通行植被、落石、杂物等
		路面检查整治	月	无开裂塌陷，被掩埋、冲毁等情况

主体维护篇

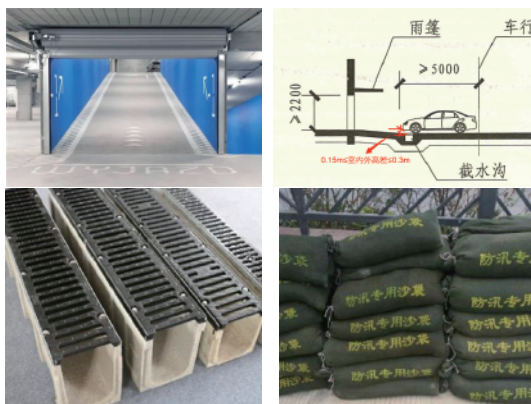
序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
3	口外 场地 围挡 设施	检查墙顶截水、排水系统	月	围挡完整，无缺口，围挡牢固可靠，
		检查钢筋混凝土边坡墙身		围挡形式与环境协调
		围挡基础检查	月	基础牢固、安全
		监控系统检查	月	监控覆盖口外场地，设备完好
		标志桩检查	月	标志桩牢固、无移动
4	井池 沟等 设施	井池清理	季	井池内无积水、无淤泥杂物
		防爆波排水井、化粪池	年	排水正常，有滤波能力
		应定期检查维护		
		防爆波排水井砾石清洗	年	砾石清洗每年不少于一次

2.5 防洪防涝设施维护

2.5.1 维护内容

● 土建措施

汽车出入口坡道敞口段围墙宜高出地面不小于1000mm，入口处应设置防洪挡板，尽量与侧墙齐平。



● 常规挡板



a) 非汛期保养

1) 清洁与防锈

汛期结束后，及时将挡板拆卸，清除表面的泥沙、水渍等污垢，对金属材质挡板进行全面除锈，涂刷防锈漆和防护面漆，延长使用寿命；玻璃钢材质挡板需清理表面污渍，检查树脂层是否完好，必要时进行补胶防护。

2) 配件保养

对所有金属配件（螺栓、卡扣等）进行除锈、润滑处理，可涂抹防锈油脂，避免生锈卡滞；橡胶密封件可涂抹专用养护剂，防止老化硬化。

3) 收纳与台账更新

保养完毕后，将挡板及配件按规范收纳至指定位置，做好分类标识；同

时更新维护台账，记录本次维护的时间、内容、发现的问题及处理结果，为后续维护提供依据。

b) 汛期专项维护

1) 启用前全面核验

汛期来临前，对挡板进行一次整体预安装测试，模拟防汛场景，检查拼接后的密封性（可通过淋水试验验证）、整体牢固度，确保安装后能有效阻挡积水倒灌；

确认挡板的安装工具（扳手、撬棍等）齐全且可正常使用，同时检查配套的挡水沙袋、止水胶等辅助防汛物资是否充足。

2) 启用后巡检维护

若已安装防汛挡板，需定时巡查挡板与地面、墙体的贴合处，查看有无渗水、漏水情况，发现缝隙及时用止水胶、沙袋等封堵加固；

检查挡板受水压后的变形情况，若出现明显位移或变形，需及时增设支撑，防止挡板失效。

● 自动防洪挡板



自动防洪挡板/闸，尽量采用平时伏卧在地面，不影响行人与车辆通行的设备类型，考虑安全问题，应慎重选取电力驱动的设施设备，保障使用安全。

a) 建议每季度和汛前，人工拉放启闭门扇一次，以防门扇被异物卡住，并清理底框内和进水通道（缝）杂物。



b) 每年（汛期前）宜进行一次注水挡水测试。确保门扇遇水应能自动升起挡水，且整体无明显漏水。



c) 每年由具有机械和焊接常识的专业人员检查维护一次，重点检查地面紧固件，以确保防淹闸门没有明显锈蚀、松动、脱落、裂纹、严重变形、启闭卡阻及其他等影响使用功能的损坏；所有密封部件应无老化龟裂、变形及破损现象；门扇下部黄色保护壳和浮力层应无明显脱落、腐蚀起粉、变形、裂纹和破损。

d) 每两年，至少进行一次底框与地面固定的牢固度全面检查：卸下底框前、后端斜坡或盖板，底框与地面固定的连接片及其焊点应无明显锈蚀、变形、裂纹和损伤；膨胀螺栓或钢钉应无明显松动和锈蚀。

主体维护篇

使用单位检查维护过程中发现的异常现象，能处理的应及时处理，不能处理的应及时通知专人处理。

● 堆垒沙袋挡墙



a) 日常存放：存放于人防口部专用储物区，要求场地干燥、通风、避光，远离潮湿区域和腐蚀性物质，防止沙袋受潮霉变、袋体腐烂或内部沙土结块。

b) 数量核查：定期清点沙袋库存数量和是否破损；同时检查配套工具（如铁锹、捆扎绳）是否齐全可用，避免应急时缺件。

● 截排水沟

a) 定期清理车道上防护密闭门前的截水沟及集水井，确保未覆盖。

b) 核查集水井的井盖是否有截水功能，如无应更换。



● 其他防倒灌措施

外墙、临空墙上的穿墙管，平时需用密封材料封堵套管与管道之间的缝隙。

工程内各类污水、废水、雨水、消防废水等机械排水泵出水管上必须设置止回阀及截止阀，防止工程外部雨水倒灌。

2.5.2 日常检查

● 日常检查内容

a) 定期清扫车道上防护密闭门前的截水沟及含集水井的垃圾杂物，防止堵塞；对工程附近市政排水管道进行定期疏通；

b) 定期检查地下室污水排水系统，保证所有集水井的污水提升泵可正常通电运转，排水管的闸阀、水管无损坏或渗漏。

● 汛期应急措施

a) 汛期内应加强巡视，发现大量雨水倒灌时，立即启动应急预案；

b) 堆砌防汛沙袋或组装防洪挡板，车道沙包堆砌高度或防洪挡板高度均应与侧墙齐平；

c) 清理截水沟及含集水井的垃圾杂物，防止堵塞；

d) 地下室内集水井一旦出现倒灌现象，立刻关闭排水管的阀门，防止雨水倒灌；

e) 紧急状态下，如积水深度 $\geq 300\text{mm}$ 或倒灌无法控制，人员应立即撤离防空地下室。

2.5.3 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

设备类型	检查项目	周期	维护内容
截水沟与集水井	是否堵塞、破损，排水是否畅通	每月	及时清理杂物，修复破损
人防门及密封条	启闭是否灵活，密封胶条是否完好	季度	注油润滑，更换老化密封条
建筑用水动力全自动防淹闸门	构件是否完整，启闭是否正常	每年	除锈防腐，修复变形构件，替换老化破损部件
防爆地漏	是否锈蚀，启闭是否正常	半年	除锈上漆，确保启闭灵活
排水泵与阀门	能否正常通电运转，阀门是否渗漏	月度	维修故障，更换损坏部件
通风口、采光窗	盖板是否完好，防水是否有效	季度	修复更换，确保防水密闭

设备维护篇

EQUIPMENT
MAINTENANCE

3.1 孔口防爆波设备维护

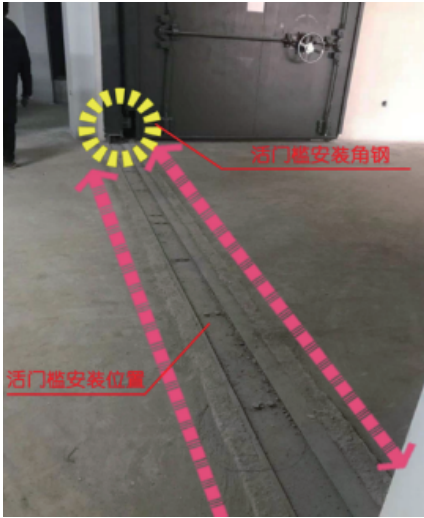
3.1.1 基本要求

人民防空工程孔口防爆波设备维护人员应熟悉防护设备的结构、原理和维护技术，包括防护密闭门、密闭门、防爆波活门、通风设备等的检查、维修和保养基本方法。掌握相关工具和设备的操作技能，如除锈、刷漆、注油、密封胶条更换等。能够识别设备故障并采取有效措施进行修复，确保设备性能符合防护标准。

3.1.2 维护内容

设备类型	维护项目	维护方法	设备图片
钢结构防护密闭门/密闭门	门框	1) 检查门框表面，生锈处宜立即用钢丝球清理干净后重新刷漆； 2) 检查锁孔，清理锁孔内异物	
	门扇	1) 检查门扇表面，生锈处宜立即用钢丝球清理干净后重新刷漆； 2) 检查开关门标志，对于不完整的及时进行补漆	
	封堵板	1)封堵板按对应门洞编号逐块标识，采用垫木架空分区就近存放于干燥通风处，做好防锈养护与配件收纳；设置围栏警示防护措施，严禁重压、踩踏构件； 2)定期巡检构件完好性，确保标识清晰、状态完好，出现生锈，掉漆现象宜立即用钢丝球清理干净后重新刷漆	

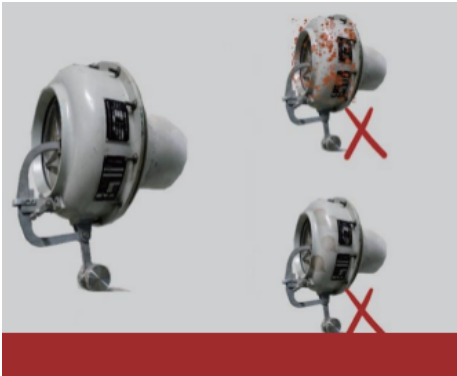
设备类型	维护项目	维护方法	设备图片
钢结构防护密闭门/密闭门	闭锁	1) 卸下蜗轮蜗杆减速箱注油孔固定螺丝，用黄油枪加注黄油，拧紧螺丝； 2) 销轴、手轮轴和其他紧固螺栓处喷射防锈润滑剂； 3) 传动螺杆啮合处用黄油枪加注黄油； 4) 锁头和锁座配合处加注润滑剂，锁头上涂抹黄油； 5) 转动手轮，使其开关灵活	
	铰页	1) 卸下上下铰座和承重铰座处轴承位置注油孔螺丝，用黄油枪加注黄油； 2) 其他紧固螺栓处喷射防锈润滑剂； 3) 转动铰页，使其开关灵活	
	千斤顶	1) 螺杆上涂抹黄油，并转动螺杆使其转动灵活； 2) 固定螺栓处喷射防锈润滑剂	

设备类型	维护项目	维护方法	设备图片
钢结构防护密闭门/密闭门	活门槛	1) 检查安装孔保护帽数量，若有缺失应及时补齐； 2) 卸下安装孔处保护盖，清理活门槛安装孔处异物，对安装孔位置喷射防锈润滑剂。完成后盖好保护帽； 3) 检查表面油漆，生锈处应立即用钢丝球清理干净后重新刷漆	
	翻转密封梁机构	1) 传动轴各连接部位用黄油枪加注黄油； 2) 对轴承位置用黄油枪加注黄油； 3) 对销轴和固定螺栓处喷射防锈润滑剂； 4) 转动密封梁把手，使其开关灵活	
	降落式机构	1) 卸下门扇盖板，并对盖板上固定螺栓喷射防锈润滑剂； 2) 对门扇内部换向器用黄油枪加注黄油； 3) 对升降部位用黄油枪加注黄油； 4) 对销轴和固定螺栓处喷射防锈润滑剂； 5) 转动手轮，使其升降灵活。完成后复位门扇盖板	

设备类型	维护项目	维护方法	设备图片
钢结构防护密闭门/密闭门	密封胶条	1) 胶条表面涂抹滑石粉; 2) 检查胶条表面。如有龟裂、老化现象立即更换; 3) 密封胶条更换时, 应采用45度斜接头对接, 并粘接牢靠(对于单扇防护密闭门, 密封条接头数量不得超过1个, 对于双扇门密封条接头数量不得超过2个)	
钢筋混凝土防护密闭门/密闭门	门框、门扇	1) 检查门框表面, 生锈处应立即用钢丝球清理干净后重新刷漆; 2) 检查锁孔, 清理锁孔内异物; 3) 检查开关门标志, 对于不完整的及时进行补漆	

设备类型	维护项目	维护方法	设备图片
钢筋混凝土防护密闭门/密闭门	闭锁	1) 松开锁头固定螺母，卸下锁头，在固定轴和螺头连接孔处涂抹黄油；完成后拧紧螺母； 2) 销轴和固定螺母处喷射防锈润滑剂； 3) 把手上固定螺母，在闭锁轴上和把手孔内部涂抹黄油；完成后拧紧螺母	
	铰页★	1) 用吊装设备和千斤顶；吊稳、顶紧门扇； 2) 按顺序拆卸下铰轴，推力轴承及上铰轴，注黄油； 3) 其他紧固螺丝喷射防锈润滑剂； 4. 正确安装，各处反复转动，使其开关灵活	
悬摆活门	活门门扇	检查门扇表面，生锈处宜立即用钢丝球清理干净后重新刷漆	
	活门胶垫	1) 胶垫表面涂抹滑石粉； 2) 检查胶垫表面；如有龟裂、老化现象立即更换	

设备维护篇

设备类型	维护项目	维护方法	设备图片
	活门铰页	1) 在转轴处涂抹黄油。推动活门反复开关，使其开关灵活； 2) 固定螺栓处喷射防锈润滑剂	
超压排气阀门	阀体	检查阀体表面，生锈处应立即用钢丝球清理干净后重新刷漆	
	杠杆	1) 对杠杆传动部位涂抹黄油； 2) 对固定螺栓处喷射防锈润滑剂	
	重锤	1) 检查重锤是否完好，如有异常应及时更换； 2) 松开重锤，在调节槽上涂抹黄油； 3) 紧固螺栓上喷射防锈润滑剂； 4) 反复推动重锤，使其开关灵活	

注：带上标“★”的，为专业维护。

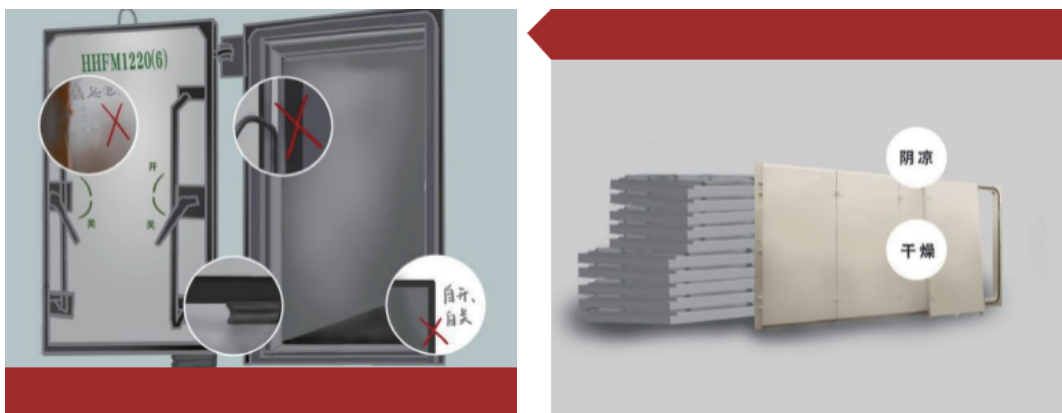
3.1.3 日常检查

● 防护门类

a) 孔口防爆波设备在整体维护期间，应至少进行一次启闭操作，并检查门的启闭过程是否正常，检查门扇配件是否齐全、完好；

b) 门框维护期间，主要检查门框表面油漆是否完整，检查锁孔是否有异物，检查门洞顶部吊环是否完整；

c) 门扇、封堵板维护期间，主要检查门扇表面油漆是否完整，门扇上开关门标注是否完整；



d) 闭锁维护期间，均匀的转动手轮/把手，感受闭锁是否有卡阻。检查各固定螺栓是否有松动，检查零件表面油漆情况；

e) 铰页维护期间，检查各紧固螺栓是否完整、是否松动；

f) 密封胶条、胶垫维护期间，先检查胶条使用年限，再检查胶条表面是否有破损，检查胶条是否粘接牢靠，检查胶条是否有老化龟裂；



g) 检查千斤顶是否顶紧，检查固定螺栓是否有松动，检查表面油漆是否完整；

h) 检查活门槛是否完整，检查活门槛安装孔保护装置是否完好；

i) 检查零件是否有松动，表面是否有锈蚀；

j) 对于处于常开的防护密闭门/密闭门，还应检查门扇远端支撑的楔形块/千斤顶是否顶紧。



悬摆式防爆波活门

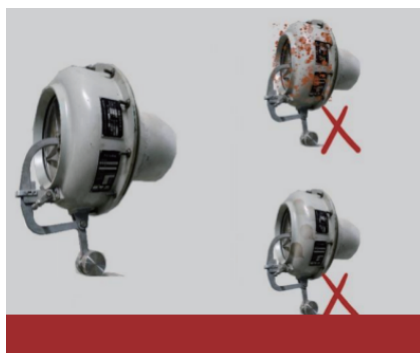
除了上述检查外，还需检查：

a) 悬摆活门维护期间，手动将活门推至关闭位置，然后松开手查看活门能否自动打开到位；

b) 检查门扇上活门通风孔周围胶垫是否完整、是否粘接牢靠、是否老化龟裂；

c) 检查活门铰页螺栓连接情况。

● 超压排气阀门



a) 手动拉下重锤至最低点；

b) 对轴承位置加3到5滴润滑油；

c) 松开重锤，如正常回弹，为设备完好；如无法回弹，应报相关专业单位维修；

d) 检查超压排气阀门阀体是否完好。检查阀盖外观是否完好。检查密封胶垫是否粘接牢靠，检查胶垫是否有老化龟裂现象。

3.1.4维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

● 防护门类维护周期

序号	维护内容		维护周期
1	整体维护		每半年一次
2	门框维护		每月一次
3	门扇维护		每月一次
4	闭锁维护		每半年一次
5	铰页	一般维护	每半年一次
		专业维护★	每五年一次

序号	维护内容	维护周期
6	密封条维护	每半年一次
7	活门槛维护	每半年一次
8	密封梁维护	每半年一次
9	悬摆活门维护	每半年一次
10	千斤顶维护	每半年一次

注：带上标“★”的，为专业维护。

● 超压排气阀门维护周期

序号	维护内容	维护周期
1	整体维护	每半年一次
2	阀体维护	每月一次
3	阀盖维护	每月一次
4	胶垫维护	每半年一次
5	杠杆维护	每半年一次
6	重锤维护	每半年一次

3.2 通风系统设施设备维护

3.2.1 基本要求

● 人民防空工程通风系统维护人员，需了解、熟悉、掌握以下知识：

- a) 了解系统的基本组成和运行原理、主要设施设备的功能与结构；
- b) 熟悉系统及设施设备的操作；
- c) 掌握主要设备的日常检查内容和方法、日常维护内容和方法以及维护内容、周期和维护标准；
- d) 定期对通风空调系统进行运行维护，使其处于良好状态。

● 通风空调系统设施设备检查、维护的基本要求：

- a) 每个维护班组宜不少于2人；
- b) 除运行检测和长期停用设备的保养性运行以外，维护前应首先切断电源，步骤如下：

1) 按下通风空调设备控制柜“停止”按钮，确认设备完全停转（无残余转速）；

2) 拉下通风空调系统总电源开关，悬挂“正在维护，禁止合闸”警示牌，必要时加挂机械锁（双人作业需明确锁闭责任人）；

3) 若通风空调设备连接变频器，需断开变频器电源，等待电容放电完成（一般5~10分钟）；

c) 高空作业时，需采取防止维护人员和被维护设施设备（包括其零部件）坠落的安全措施；

d) 维护完毕，清洁被维护设施设备，清理维护区域环境卫生，保持清洁、干燥，无杂物堆放。

● 演习演练前和临战转换期间，宜组织一次通风空调系统设施设备的全面维护，以发挥其正常效能。

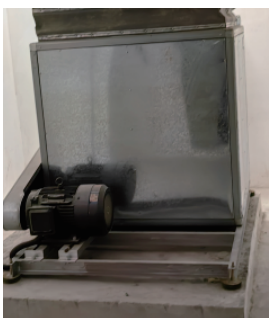
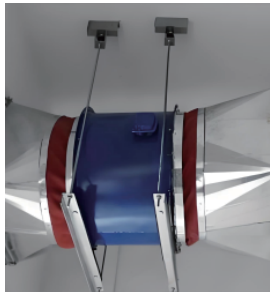
3.2.2 通风机

● 日常检查

序号	检查内容		检查方法
1	外观	外观检查	检查风机金属表面是否清洁，有无积尘、锈蚀
2		运行状态 直观检查	1) 视觉检查 ① 风机外壳无明显变形、破损，连接螺栓无松动、缺失； ② 观察风机进出口软连接的鼓起和凹陷情况，防止风机反转。 2) 听觉检查 ① 风机运行无异常的撞击声、摩擦声； ② 风机运行无异常振动、抖动声。 3) 触觉检查 风机机座、管道连接部位无明显振动（手感无剧烈抖动，地脚螺栓无松动导致的“共振感”。 4) 嗅觉检查 无焦糊味（电机绕组过热、电缆绝缘烧毁）、油污味（轴承漏油）等异味，发现异味立即停机排查
3		通风机 进出 风口软 连接	1) 松动检查方法 ① 固定部位排查：查看软连接两端与风机法兰、风管法兰的连接螺栓，是否有松动、缺失或垫圈变形； ② 手动晃动测试：停机断电后，用手轻轻拉动软连接边缘，若能明显晃动、移位，或与法兰间有间隙，说明存在松动； ③ 运行状态观察：启动风机后，查看软连接是否有异常摆动，或因松动产生的摩擦异响。 2) 老化检查方法 ① 外观目视：观察软连接表面（帆布、橡胶等材质），是否有开裂、破损、起皮、硬化发脆现象； ② 弹性测试：用手按压软连接，感受是否失去弹性、触感僵硬，或拉伸后无法恢复原状； ③ 边缘检查：查看软连接边角、折叠处，是否有老化发黄、纤维外露（帆布材质）或龟裂（橡胶材质）。 3) 漏风检查方法 ① 静态密封检测：停机后，在软连接周边涂抹肥皂水，向风管内通入少量压缩空气，若出现气泡则说明漏风； ② 运行感官检测：启动风机后，用手靠近软连接与法兰连接处、本体接缝处，感受是否有明显气流溢出； ③ 辅助工具检测：使用风速仪贴近疑似漏风部位，若风速值明显高于环境风速，可判定为漏风

序号	检查内容		检查方法
4	外观	固定情况	1) 静态固定检查（停机断电状态） ①基础固定排查：查看风机底座与安装基础（混凝土基座、钢架）的连接螺栓，是否齐全、无松动，螺母是否有防松垫圈（弹簧垫、防松螺母）； ②连接件紧固性：检查风机机壳与底座、电机与机座的固定螺栓，用扳手轻拧测试，无明显松动或晃动； ③减震部件检查：若装有减震器/减震垫，查看其是否完好、无变形移位，与底座贴合紧密，无悬空或偏移。 2) 动态运行验证（启动风机后） ①位移观察：查看风机整体是否有水平或垂直方向的位移，底座与基础间无相对滑动痕迹； ②振动感知：用手触摸风机机壳、底座，感受振动是否异常剧烈，或出现与固定松动相关的不规则振动； ③异响判断：运行时无因固定不稳导致的碰撞声、共振异响，或螺栓、部件松动产生的敲击声。 3) 判定 如静态时所有连接件紧固无松动，减震部件完好贴合；动态运行无位移、无异常振动及松动异响，则判定为固定良好。反之，如静态存在螺栓松动、减震件移位；运行时出现机体位移、剧烈振动或松动相关异响，即为固定不良
5	人力电动两用风机		1) 用干净手套或纸巾擦拭齿轮、变速箱、离合器、支架、手摇柄、脚踏传动齿轮盘、链条等表面，察看各两用风机部件表面的积灰、污损、锈蚀、油漆剥落等情况； 2) 用干净手套或纸巾擦拭链条和链齿轮表面，如缺油，及时刷油； 3) 检查皮带防护罩的表面积灰、锈蚀情况；参照通风机固定情况的检查方法检查皮带防护罩固定是否良好；风机运行时，察看皮带与防护罩之间是否有摩擦声

● 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (落地安装风机箱)  (风机软连接)  (吊装风机)	风机表面清洁	1) 按基本要求, 断开锁闭风机电源; 2) 如有积尘, 用干抹布擦拭风机外壳、电机散热片, 清除灰尘(散热片如有积尘, 需用毛刷清理, 避免堵塞); 3) 如有油污, 用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后, 再用干抹布擦干
	风机金属表面锈迹处理	1) 按基本要求, 断开锁闭风机电源; 2) 如外观有锈迹, 用小型钢丝刷轻刷锈蚀部位, 用干抹布擦干; 3) 锈蚀部位刷防锈漆两道、面漆两道(面漆与金属表面色彩一致); 4) 待面漆干燥后, 部件复位后, 进行风机通电运行或其他维护; 5) 外露传动装置的安全防护罩, 如有锈迹, 按上述方法进行维护; 如损坏严重、存在安全风险, 及时更换、固定
	软连接	1) 软连接自身如有老化、漏风, 直接更换; 2) 软连接如连接法兰有松动, 需重新铆接或紧固螺栓; 3) 维护后的软连接, 应松紧适中, 无扭曲, 法兰连接牢固, 不漏风
	风机支吊架	1) 按基本要求, 断开锁闭风机电源; 2) 逐个检查支吊架(含固定螺栓、膨胀螺栓、地脚螺栓)的锈蚀情况和螺栓松紧度; 3) 如有锈蚀, 根据锈蚀部位判断是否需要临时移位风机, 移位风机时需做好临时支撑等安全措施; 4) 用干抹布清洁支吊架、螺栓, 如有油污, 用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后, 再用干抹布擦干; 5) 如支吊架有锈蚀, 则需用小型钢丝刷轻刷锈蚀部位, 用干抹布擦干后, 刷防锈漆两道(如有需要, 可再刷面漆两道); 6) 如螺栓、螺母有锈蚀, 直接更换; 7) 支吊架、螺栓维护完毕, 风机就位后, 按“对角均匀拧紧”法, 分步拧紧螺栓; 8) 点动风机, 无异常振动、抖动、摩擦声后, 再开机运行30分钟, 如未见异常, 则恢复正常运行; 如有异常, 需查明原因, 排除故障, 必要时可申请专业维修

设施设备图片	维护项目		维护方法
 (人力电动两用风机)	人力电动两用风机		1) 检查齿轮、变速箱、离合器、支架、手摇柄或脚踏传动装置及配件完整。 2) 清洁维护 ①用干抹布擦拭两用风机齿轮、变速箱、离合器、支架、手摇柄、脚踏传动齿轮盘、链条、电机散热片、皮带防护罩等表面，清除灰尘（散热片如有积尘，需用毛刷清理，避免堵塞）； ②如有油污，用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后，再用干抹布擦干。 3) 锈蚀、油漆剥落的维护 ①两用风机部件锈蚀部位，用小型钢丝刷轻刷，用干抹布擦干后，刷防锈漆两道（如有需要，可再刷面漆两道）； ②当部件原有面漆有剥落时，可采用专用配剂清除原有面漆后，再统一涂刷两道面漆。 4) 链条、链齿轮维护 ①检测主动链轮与被动链轮应在同一个平面上； ②调整链条长度，松紧适中； ③如链条和链齿轮缺油，及时刷油，以“链条和链齿轮充分润滑、且不滴油”为原则。 5) 皮带防护罩维护 按除锈、刷防锈漆和刷面漆、安装固定、试运行检查有无摩擦声的顺序进行。如防护罩损坏严重或存在安全风险，直接更换
	运行	维护运行	对于仅战时使用的通风机，每月1次开机并维护运转1小时，观察风机运转是否正常；若风机运转不正常，应查明原因，进行维护或维修
		参数检测	风机运行要求，尤其要避免风机过载运行。如有异常，配合电气维护人员予以检查、排除。必要时可申请通风机的专业维修予以配合

设备维护篇

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容		维护周期	维护标准
1	外观	外观维护	月	风机金属表面卫生清洁、干燥，无积尘、锈迹
2		风机进出口软连接	年	软连接无松动，老化，漏风等现象
3		排烟风机进出口耐高温防火软接	半年	对检查结果做出书面评估，如果不能满足280℃条件下连续工作30分钟的消防要求，需立即更换
4		风机固定性能	年	风机底座及支吊架等金属件，无锈蚀，漆面均匀；所有连接件紧固无松动，减震部件完好贴合；动态运行无位移、无异常振动及松动异响
5		风机铭牌	年	齐全、清晰、无污损
6 [★]	部件	传动装置检查调整	半年	添加润滑良好，传动平稳
7 [★]		联轴器检查与调整	半年	用塞尺检查联轴器同轴度，符合径向偏差 $\leq 0.2\text{mm}$ ，端面偏差 $\leq 0.1\text{mm}$ 的要求；联轴器弹性垫无开裂、磨损
8 [★]		皮带传动检查与调整	半年	皮带表面无开裂、掉齿、老化；皮带轮槽内无积尘，皮带与轮槽贴合紧密；皮带松紧度适宜
9 [★]		轴承密封	半年	填料无渗漏；机械密封无明显渗漏
10 [★]		叶轮、机壳内部积尘、油污清理	半年	叶轮、机壳内部无积尘、油污，保证风机运行平稳
11 [★]		校准叶轮平衡	年	避免运行抖动
12	运行	战时使用的通风机	月	保持清洁、干燥，每月擦拭1次，并开机运行1小时，确保风机正常运行

序号	维护内容		维护周期	维护标准
13	运行	消防风机	月	日常启停及状态检查
			季度	全面性能测试与维护
14		运行检测	半年	察看风机运行声音；检测风机运行电压、电流、电机及轴承箱温度、转速等，符合风机额定运行范围
15	人力	外观	月	齿轮、变速箱、离合器、支架、手摇柄或脚踏传动装置及配件完整；部件表面清洁，无积尘、油污、锈蚀、油漆剥落等情况
16	两用 风机	链条、 链齿轮	半年	调整链条长度，松紧适中；链条和链齿轮润滑良好，且不漏油
17★		部件完好	3年	全面检查变速箱、离合器、脚踏传动齿轮盘、链条、风机支架等部件无磨损、损坏
18★	性能 检测	全面检修与 性能检测	5年	风机全面检修后测试其主要性能参数（风量、风压），符合设计要求和产品铭牌标识；使用时间在10年以上，通过维护维修无法排除故障的应予报废、更换

注：序号带上标“★”的，为专业维护。

3.2.3 除湿空调设备

● 日常检查

序号	检查内容		检查方法
1	外观 检查	设备外观	检查设备外表面、零部件连接部位和管道法兰处等是否有积灰、污渍、缠绕杂物等
2		设备进出口 软连接	同“通风机进出口软连接”方法相同
3		地脚螺栓	1) 观察螺栓外观：螺栓、螺母有无锈蚀、变形、断裂，螺纹有无损坏；

序号	检查内容		检查方法
3	外观 检查	地脚螺栓	2) 查看连接状态: 螺母与设备底座、垫圈贴合是否紧密, 有无明显缝隙, 垫圈有无错位、变形; 3) 检查周边痕迹: 底座与基础结合处有无松动间隙, 有无因振动导致的划痕、灰尘脱落痕迹; 4) 必要时可借助塞尺检查、用小锤轻轻敲击螺母侧面检查、或用匹配规格的扭矩扳手检测
4		空气过滤网	断电后打开设备面板或检修门, 取出过滤网, 直接观察表面。若能看到明显灰尘、毛发、絮状物堆积, 或过滤网网眼被堵塞, 说明已脏堵; 轻拍过滤网, 若有大量灰尘掉落, 也需及时清洁
5		蒸发器、冷凝器 (空气侧)	打开设备面板或检修门 1) 直接观察两器翅片, 查看翅片表面是否有灰尘、毛发、絮状物堆积, 或油污、霉斑附着; 2) 检查翅片是否完整, 有无弯曲、变形、断裂, 或出现锈蚀、破损; 3) 观察蒸发器管道 (铜管) 是否有冷凝水异常附着, 或油污渗漏痕迹
6		冷凝水排水	断电打开设备 1) 观察集水盘, 集水盘内有无积水和霉斑油污, 有无杂物堆积, 排水口有无堵塞; 2) 观察设备底部和排水管沿线, 有无渗水、滴水痕迹, 接口处有无湿润、渗漏; 3) 查看冷凝水排水管是否通畅, 无弯折、堵塞, 若排水不畅, 会导致接水盘积水、溢水

● 日常维护

设施设备图片	维护项目		维护方法
 (顶出风除湿机)  (前出风除湿机)  (管道式除湿空调机)  (组合调温除湿空调机)  (水冷单元式空调机)  (清洗过滤网)	外观	设备表面清洁	1) 按基本要求, 断开锁闭风机电源; 2) 用干抹布擦拭机身外壳、控制面板, 去除灰尘、油污; 若有顽固污渍, 用湿抹布蘸中性清洁剂擦拭, 再用干布擦干 (避免水分渗入控制面板, 导致短路); 3) 清理设备进/出风口。确保格栅无堵塞、无杂物缠绕 (如毛发、纸张), 部分机型需检查出风口百叶是否灵活
		软连接	1) 软连接自身如有老化、漏风, 直接更换; 2) 软连接如连接法兰有松动, 需重新铆接或紧固螺栓; 3) 维护后的软连接, 应松紧适中, 无扭曲, 法兰连接牢固, 不漏风
		地脚螺栓	1) 如发现螺栓、螺母有锈蚀时, 用钢丝刷清理后检查螺纹是否完好, 锈蚀严重 (螺纹损坏、螺栓变细) 需立即更换同规格高强度螺栓; 2) 选用匹配规格的扭矩扳手, 按设备厂家规定的额定扭矩值, 遵循 “对角均匀” 原则依次复紧, 禁止单侧暴力拧紧; 3) 复紧时如发现螺栓松动幅度较大, 需检查设备底座是否变形, 排除原因后再紧固; 4) 多组螺栓中若单颗松动, 需对所有螺栓重新按对角顺序复紧, 保证设备受力均匀
		空气过滤网清理	1) 取出过滤网后, 优先用清水冲洗 (水流方向与滤网进风方向相反, 避免灰尘嵌入); 2) 若油污较重, 可搭配少量中性清洁剂浸泡5~10分钟 (必要时可添加适量消毒剂), 再轻柔刷洗 (禁用硬刷); 3) 清水冲洗清洁后晾干 (避免暴晒), 确认无水分残留后再装回, 防止滋生霉菌; 4) 如过滤网无法清洁修复 (网眼变形、破损, 或边框老化开裂, 失去过滤作用, 或多次清洁后仍有顽固异味, 或过滤效果下降, 出风量仍小, 则更换匹配的空气过滤网

设施设备图片	维护项目		维护方法
 (清洗两器)	外观	蒸发器、 冷凝器 (空气 侧)	1) 先用软毛刷轻轻刷掉翅片表面的灰尘(从顶部向下刷,避免翅片弯曲变形); 2) 用空调专用翅片清洗剂(按说明书稀释)装入喷壶,均匀喷洒在翅片上,浸泡10~15分钟,溶解油污和顽固灰尘; 3) 用清水(低压水枪或喷壶)从翅片内侧向外冲洗(避免高压水流冲击导致翅片变形),直至流出的水清澈无污渍; 4) 用吸尘器吸走残留水分和灰尘,确保翅片无堵塞、通风顺畅(翅片堵塞会导致换热效率下降,除湿量骤减)
		冷凝水 排水	1) 断电后打开设备,清理集水盘内的灰尘、毛发、絮状物等杂物; 2) 用软布擦拭集水盘内壁,去除残留污垢和霉斑,避免堵塞排水口; 3) 检查排水管外露部分,清理管口周围的灰尘、异物,确保管口通畅无遮挡;(尤其注意,不要破坏负压排水管段上的水封装置) 4) 从设备排水口拔出排水管,用吸尘器对着排水口轻轻吸气1~2分钟,吸出管道内的堵塞物;若无吸尘器,可向排水口缓慢注入温水(可加少量中性清洁剂),反复冲洗2~3次,直到水流顺畅排出
	运行	长期停 用设备	保持清洁、干燥,每月擦拭1次,并开机保养运行1小时,确保设备正常运行
		参数检 测	检测设备正常运行时的电压、电流,需符合设备运行要求。如有异常,配合电气维护人员予以检查、排除。必要时可申请除湿空调设备的专业维修予以配合

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	设备外观	季度	擦拭设备，保持设备外表面、零部件连接部位和管道法兰处的清洁
2	设备进出口软连接	年	软连接无松动，老化，漏风等现象
3	地脚螺栓	年	固定安装的设备底座与基础之间的地角螺栓紧固良好
4	空气过滤网	季度	1) 过滤网表面无可见灰尘、毛发、絮状物，网眼通透无堵塞； 2) 无油污残留、无霉斑、无异味，颜色恢复原始洁净状态（如白色滤网无发黄发黑）； 3) 滤网本身无破损、变形，边框无老化开裂，滤网材质未受损
5	外观 蒸发器、冷凝器	半年	1 外观洁净标准 ①两器翅片表面无可见灰尘、毛发、絮状物，无油污、霉斑附着，翅片缝隙通透、无堵塞； ②铜管表面干净，无锈蚀、油污残留，蒸发冷凝水分布均匀（运行时），无局部积污导致的异常结垢； ③翅片无弯曲、变形、断裂，排列整齐，无尖锐毛刺或松动脱落的部件。 2 结构完好标准 ①铜管无破损、渗漏痕迹，表面无划痕、腐蚀斑点，接口处密封完好； ②无因清洁维护操作导致的部件损伤（如翅片压弯、铜管刮伤、线路移位）
6	冷凝水排水	半年	清理冷凝水集水盘和排水管（尤其是水封），防止堵塞，保证排水顺畅
7 [★]	设备保温层及箱体密封	半年	设备保温层完好，箱体密封性能符合要求
8 [★]	制冷系统及冷却水系统	半年	无渗漏

设备维护篇

9★		制冷剂和润滑油	半年	制冷剂充注量、润滑油含量符合产品使用要求，系统高低压正常
10		长期停用设备	季度	保持清洁、干燥，每月擦拭1次，每季度开机保养运行1小时，确保设备正常运行
11★	运行	运行参数	半年	1) 除湿空调设备的进、出风参数、冷却水进、出水温合理、正常、稳定； 2) 检测设备运行时制冷系统的高压、低压在正常范围； 3) 设备运行时的电压、电流，在设备的额定工作范围内
12★		压缩机	半年	制冷压缩机体无异常发热和结霜
13★		冷凝水	半年	冷凝水盘无溢水现象，排水口出水量正常
14★		部件、管路	半年	系统各部件和连接管路无漏气、漏油，调温除湿设备管路无漏水
15★	减震	设备底座和基础之间的橡胶减震垫	年	更换已老化的橡胶减震垫，对减震垫的减震性能进行评估，不满足使用要求时及时更换
16★	部件	水冷冷凝器除垢	年	1) 水冷冷凝器换热管无破损、变形、壁厚异常减薄，无因除垢操作（如高压冲洗、化学清洗）导致的划伤、穿孔；管板、折流板、法兰等部件无变形、裂纹，连接螺栓紧固，密封垫片完好无损坏；胀口或焊接接口无渗漏痕迹，除垢后未出现松动、脱落等密封失效问题； 2) 水冷冷凝器无可见水垢、锈迹、泥污，无残留附着物，金属表面呈现原始光泽（无斑驳积垢）；管内无堵塞、无杂物残留，所有换热管通畅，无局部积垢导致的流通受阻；管板、折流板表面清洁，无结垢、腐蚀产物堆积，密封面无污垢残留影响密封效果； 3) 水冷冷凝器除垢宜选择专业公司进行维护
17★	性能检测	除湿空调设备性能检测	5年	对除湿空调设备进行全面检修和保养

注：序号带上标“★”的，为专业维护。

3.2.4 冷却水系统

● 循环水泵维护

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	设备外观	察看泵体、电机表面有无明显积尘、油污、锈蚀；电机散热片有无堵塞，散热是否良好；设备铭牌是否清晰
2	进出水管接口	用干净纸巾擦拭法兰连接处、软接端面，查看有无渗漏，密封垫片有无老化、变形、破损，与法兰贴合是否紧密
3	地脚螺栓	1) 观察螺栓外观：螺栓、螺母有无锈蚀、变形、断裂，螺纹有无损坏； 2) 查看连接状态：螺母与设备底座、垫圈贴合是否紧密，有无明显缝隙，垫圈有无错位、变形； 3) 检查周边痕迹：底座与基础结合处有无松动间隙，有无因振动导致的划痕、灰尘脱落痕迹； 4) 必要时可借助塞尺检查、用小锤轻轻敲击螺母侧面检查、或用匹配规格的扭矩扳手检测

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (立式泵)	设备表面清洁	1) 按基本要求，断开锁闭水泵电源； 2) 如有积尘，用干抹布擦拭风机外壳、电机散热片，清除灰尘（散热片如有积尘，需用毛刷清理，避免堵塞）； 3) 如有油污，用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后，再用干抹布擦干
	进出水管接口	水泵两端与水管的法兰接口，如有渗漏，先检查密封垫片，如有老化、变形、破损，则更换密封垫片；如与法兰贴合不紧密，则紧固连接螺栓
	地脚螺栓	1) 如发现螺栓、螺母有锈蚀时，用钢丝刷清理后检查螺纹是否完好，锈蚀严重需立即更换同规格高强度螺栓； 2) 选用匹配规格的扭矩扳手，按设备厂家规定的额定扭矩值，遵循“对角均匀”原则依次复紧，禁止单侧暴力拧紧

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (卧式泵)	地脚螺栓	3) 复紧时如发现螺栓松动幅度较大, 需检查设备底座是否变形, 排除原因后再紧固; 4) 多组螺栓中若单颗松动, 需对所有螺栓重新按对角顺序复紧, 保证设备受力均匀
	运行检测	1) 检查运行状态。水泵有无异常振动、异响, 电机温升是否正常; 2) 监测运行参数。进出口压力、流量稳定是否在设备额定范围, 无明显波动; 电流值是否符合电机额定要求; 3) 如有异常, 配合电气维护人员予以检查、排除。必要时可申请水泵的专业维修予以配合
	不经常使用的循环水泵	每月需进行1次保养性运行, 每次不少于30分钟, 观察其响声, 检测其电流值符合电机额定要求

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	设备外观	季度	泵体、电机表面无明显积尘、油污、锈蚀; 电机散热片无堵塞, 散热良好
2	进出水管接口	半年	进出水管法兰、接头处无渗漏, 密封垫片无老化、破损, 螺栓紧固无松动, 外露螺纹无锈蚀
3	地脚螺栓	年	固定安装的设备, 其底座与基础之间的地角螺栓紧固无松动, 外露螺纹无锈蚀
4 [★]	润滑系统	半年	油位在油标规定范围, 油质无变质、无乳化、无杂质(正常油色清亮, 无发黑发臭); 油杯、油管无堵塞, 油封无渗漏
5 [★]	叶轮与泵体	半年	叶轮无磨损、腐蚀、结垢; 叶轮表面无水垢和杂物; 叶轮与轴连接牢固, 无松动、偏心; 泵体外壳无变形、裂纹、磕碰痕迹, 漆面无大面积脱落; 泵体内部无水垢、泥沙等沉淀物

序号	维护内容	维护周期	维护标准
6★	轴与轴承	半年	泵轴无弯曲、磨损，轴承转动灵活无卡滞、无异响；轴承间隙符合要求
7★	密封件	半年	无老化、渗漏
8★	运行检查	半年	1) 检查运行状态。水泵无异常振动、异响，电机温升正常； 2) 监测运行参数。进出口压力、流量稳定在设备额定范围，无明显波动；电流值符合电机额定要求； 3) 查看密封情况。轴封处无渗漏
9★		月	不经常使用的循环水泵，每月需进行1次保养性运行，每次不少于30分钟，观察其响声，检测其电流值符合电机额定要求

注：序号带上标“★”的，为专业维护。

● 冷却塔维护

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	冷却塔集水盘水位	1) 确认在冷却塔运行（风机、水泵工作）状态时检查，避免停机静态水位误判； 2) 找到集水盘上的水位基准线（通常为“正常水位”标识）； 3) 直接观察液位与基准线的对齐情况，正常水位应与基准线平齐，或在厂家标注的上下限之间（一般差距不超过5cm）； 4) 无刻度时，可使用卷尺或标尺垂直插入集水盘底部，测量水面到盘底的高度，与历史正常数据对比
2	风机运行状态观察	1) 目视检查，直观判断 ①查看风机叶片转动是否平稳，无晃动或与塔体壳体摩擦的情况； ②观察气流方向，判断风机旋转方向是否正确，避免反转导致散热效率下降。 2) 听觉检查，识别异常 ①运行时贴近风机，听有无均匀的旋转声，有无尖锐异响、摩擦声； ②对比正常运行时的声音，若出现突然增大、异响持续等情况，需停机排查故障。 3) 结合运行参数，分析判断 结合冷却塔进出水温度，判断风机散热效果，若出水温度偏高，可能是风机运行异常或风量不足

序号	检查内容	检查方法
3	塔内清理	察看塔内有无可见杂物（如树叶、灰尘），防止堵塞填料和布水器
4	监测水质	1) pH值。使用便携式pH计或pH试纸，取塔内集水槽中部中层（避开排污口、补水口）水样检测； 2) 电导率。用电导率仪测量水样，检测水中总溶解固体（TDS）含量； 3) 浊度。用浊度仪测量，检测水中悬浮物含量

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 （开式冷却塔）	冷却塔集水盘水位	1) 检查浮球补水阀。确保浮球灵活无卡滞，阀口密封良好，水位低于设定值时能自动开启补水，达到液位后及时关闭，无滴漏； 2) 若自动补水阀故障，需打开手动补水阀，确保紧急情况下可手动调节水位； 3) 如浮球补水阀或手动补水阀补水正常，水位仍然缓慢下降，则： ①检查集水盘与管路、阀门的连接处，密封件是否完好，有无漏水，必要时更换密封圈或紧固螺栓； ②检查集水盘排污管、排污阀，有无漏水，必要时维修或更换相应的管道或阀门； ③检查冷却塔集水盘底部、边角等部位有无裂纹、腐蚀或密封胶老化脱落等引起的渗漏，如发现渗漏及时用防腐密封材料修补。 4) 若水位下降过快且无明显渗漏，需排查是否有管路破裂或外部泄漏，及时定位修复

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (闭式冷却塔)	风机运行状态	1) 如风机运行振动大, 则检查风机固定支架及螺栓有无松动, 并及时紧固; 如摩擦大, 则检查风机叶轮是否与风机壳体、塔体壳体摩擦, 并及时调整; 2) 如风机散热效果不佳, 冷却塔出水温度偏高, 可能是风机运行异常: ①如风机旋转方向有误, 气流反向, 则检查调整风机配电相序; ②如风量异常变小, 则检查风机配电电压、皮带槽积灰情况、皮带与槽是否贴合紧密以及皮带松紧度等
	塔内清理	清除塔可见杂物(如树叶、灰尘), 防止堵塞填料和布水器
	监测水质	1) pH值。取样检测数据需在7.0~8.5范围内, 如有偏离则调整酸碱调节剂; 2) 电导率。取样检测数据一般控制在3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下, 如超标需开启排污或补水; 3) 浊度。检测结果控制在 $\leq 5\text{NTU}$, 如超标需加强过滤或排污, 避免堵塞填料

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	冷却塔集水盘水位	周	保持在正常范围, 自动补水装置工作正常
2	风机运行状态观察	周	风机运行无异响、振动过大
3	塔内清理	周	塔内无可见杂物(如树叶、灰尘), 防止堵塞填料和布水器
4	监测水质	周	记录pH值(建议7.0~8.5)、电导率和浊度, 避免水质恶化导致结垢
5	固定螺栓	年	冷却塔底座与基础之间的地角螺栓、塔体各部位连接螺栓等紧固无松动, 外露螺纹无锈蚀, 冷却塔固定牢靠
6★	清洗布水器和喷头	半年	去除水垢和堵塞物, 保证水流均匀分布
7★	填料检查	半年	无破损、老化或结垢严重

序号	维护内容	维护周期	维护标准
8★	塔体	年	1) 全面清理塔体内外, 包括壳体、填料、集水槽, 无顽固水垢和淤泥, 无锈蚀; 2) 塔体各金属部件无锈蚀; 3) 塔内风机维护标准参照3.2.2节“通风机”要求
9★	运行检查	半年	1) 检查运行状态。无异常振动、异响, 电机温升正常; 2) 监测运行参数。进出口温度(温差)稳定在设备额定范围; 电流值符合电机额定要求
10		月	不经常使用的冷却塔, 每月需进行1次保养性运行, 每次不少于30分钟, 观察其响声、布水均匀度, 检测其电流值符合电机额定要求

注: 序号带上标“★”的, 为专业维护。

● 管道及部件

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	管道	1) 外观与泄漏检查 ①目视管道本体、焊缝、螺纹接口、法兰接口、阀门连接处, 无锈蚀、裂纹、变形, 无湿润痕迹、滴漏或结露异常。 ②用手触摸关键接口部位, 感受是否有渗水, 隐蔽管道可通过地面、吊顶潮湿痕迹辅助判断泄漏。 2) 腐蚀与破损检查 ①查看管道外壁防腐层, 无大面积脱落、锈蚀斑点, 重点检查支架接触处、露天暴露部位, 有无锈蚀穿孔风险; ②对弯头、三通、焊缝等应力集中部位, 用小锤轻敲(避免用力过猛), 听有无空鼓声, 判断是否存在内部腐蚀或焊缝开裂
2	阀门	1) 外观与安装状态检查 ①观察阀体、阀盖有无锈蚀、裂纹、变形, 表面涂层有无大面积脱落, 有无明显磕碰损伤; ②检查阀柄有无锈蚀、破损、断裂; ③检查阀门安装方向是否正确。 2) 密封性能检查 重点查看阀杆与阀体连接处, 有无滴漏、渗漏。 3) 启闭灵活性检查 轻轻转动阀柄, 手感顺畅有无卡滞、卡顿, 有无异常阻力或“空转”现象

序号	检查内容	检查方法
3	过滤器	1) 本体检查。过滤器壳体、法兰有无变形、裂纹、锈蚀； 2) 滤芯检查。查看滤芯有无破损、变形、锈蚀，网孔有无塌陷，滤网表面有无厚层杂质堆积，网孔是否大面积堵塞
4	橡胶软接	1) 橡胶本体检查 ①外观观察。察看软接表面有无裂纹、鼓包、龟裂、分层，颜色是否均匀，无严重变色、发黏或变硬； ②弹性测试。用手按压软接本体，能快速回弹、无僵硬感，轻微拉伸后无永久变形，表面无尖锐划痕或磨损穿透层。 2) 安装状态检查 目视软接无过度拉伸、压缩或扭曲，安装偏差是否在允许范围
5	管道固定	1) 外观与基础状态检查 ①目视支吊架整体，支架本体、管卡无变形、断裂、裂纹，焊接处无脱焊、焊瘤或开裂痕迹，螺栓无缺失、松动； ②检查管道与管卡接触处，无局部挤压、磨损痕迹。 2) 腐蚀与防腐状态检查 ①查看支吊架表面防腐层，无大面积脱落、锈蚀斑点，重点检查露天、潮湿环境下的支架，无锈蚀穿孔风险； ②检查管卡、螺栓、焊缝等金属连接处，无电化学腐蚀痕迹（如局部发黑、起皮），必要时用手触摸感受锈蚀粗糙程度。 3) 紧固与受力状态检查 ①用扳手轻拧支吊架所有螺栓（支架固定螺栓、管卡螺栓），确保紧固无松动，无“空转”或螺栓滑丝现象； ②观察管道是否存在下沉、弯曲、偏移，无因间距过大导致管道挠度超标，或间距过小导致应力集中
6	压力表、温度计	1) 外观直观检查 ①查看表盘玻璃无破损、裂纹，刻度清晰无模糊、磨损，表体无锈蚀、变形，安装支架牢固无松动； ②检查仪表标识完整，包括量程、精度等级、校准合格标识，无缺失或脱落。 2) 数据准确性检查 ①对比同监测点的备用仪表（或历史正常数据），压力表读数、温度计偏差不超过规定值，超出则需校准； ②观察指针式压力表指针是否稳定，无卡滞、跳动或归零异常；运行工况稳定时，读数无大幅波动。 3) 连接与密封检查 ①查看仪表接头、接口处无渗漏、结露异常，密封垫片无老化、破损，螺栓紧固无松动； ②压力表缓冲管、阀门连接牢固，无锈蚀、断裂；温度计套管（若有）密封良好，无介质渗漏

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (Y型过滤器、橡胶软接)	管道	1) 渗漏检查。查看管道本体、焊缝、螺纹接口、法兰接口, 有无渗漏、裂纹, 发现湿润痕迹或滴漏及时标记处理。 ①轻微渗漏。法兰接口渗漏可紧固螺栓或更换密封垫片; ②管道破损。焊缝或本体破损严重时, 停机切割破损管段, 更换同规格新管, 焊接后做压力测试; ③隐蔽泄漏。隐蔽部位管道, 通过压力变化、地面或吊顶潮湿痕迹定位, 必要时用超声波检漏仪检测, 修复后复查。 2) 防腐处理 每半年检查管道防腐涂层, 脱落、锈蚀处补刷防锈漆和面漆
	阀门	1) 擦拭阀体灰尘、油污, 保持表面清洁; 2) 查看阀体外观 ①如有锈蚀, 用小钢丝刷轻刷锈蚀部位, 干抹布擦净后, 再刷防锈漆两道、面漆两道; ②如阀杆有渗漏或阀芯阀座有内漏, 进行专业维护或维修, 不能修复时直接更换; ③如有裂纹或变形, 直接更换; 3) 每月对阀门手动启闭1~2次, 动作缓慢均匀, 避免暴力操作导致阀杆变形或阀芯损伤
	过滤器	1) 检查过滤器壳体、接管法兰, 如有变形、裂纹, 直接更换; 如有锈蚀, 采用钢丝刷锈蚀部位, 干抹布擦干, 涂防锈漆、面漆各两道; 2) 检查滤芯, 如有破损、变形、锈蚀, 网孔有塌陷, 或者滤网表面有厚层杂质堆积、网孔大面积堵塞且无法清理修复时, 直接更换滤芯; 如采用反向冲洗、浸泡除垢剂等方式能洗净, 则洗净后安装复位
	橡胶软接	1) 查看橡胶软接本体是否有裂纹、变硬、发黏、龟裂, 若出现明显老化迹象, 直接更换; 2) 如橡胶软接内部有积垢、泥沙沉淀, 可用软毛刷轻轻刷洗内壁, 用水枪反向冲洗, 或配置除垢液进行浸泡软化后软毛刷轻刷、清水冲净

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (压力表、温度计)	管道固定	1) 对支吊架进行全面除锈, 用砂纸或除锈剂清除表面锈蚀, 锈蚀严重部位需打磨至金属本色, 除锈后及时补刷防腐漆两道、面漆两道, 漆面均匀; 2) 如支吊架、管卡断裂、严重变形, 直接更换; 3) 对松动支吊架、管卡的螺栓(包括支架固定螺栓、管卡螺栓)进行紧固, 锈蚀严重的螺栓直接更换, 防止管道运行振动导致螺栓脱落
	压力表、温度计	1) 外观检查。擦拭表体灰尘, 确认表盘玻璃无破损、刻度清晰, 表体无锈蚀、渗漏, 安装支架牢固无松动; 2) 运行状态。观察压力表指针是否稳定, 无卡滞、跳动或归零异常; 温度计读数与系统工况匹配, 无明显偏离; 3) 连接部位。检查仪表接头、缓冲管(压力表)、感温元件(温度计), 无破损、松动或渗漏; 4) 校准周期。压力表每半年校准1次, 温度计每年校准1次; 5) 更换。仪表校准不合格、表体破损无法修复、使用年限超5年, 及时更换

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容		维护周期	维护标准
1	管道	渗漏	半年	管道本体、焊缝、螺纹接口、法兰接口等处无渗漏
2		排污	季度	开启管道最低点排污阀, 排出底部沉积的泥沙、杂质, 后及时补水, 确保冷却水水质符合要求
3 [★]		冲洗	年	用高压水流冲洗冷却水系统管内沉积杂质, 或投加化学清洗剂清除水垢、生物粘泥, 冲洗后彻底排污, 确保冷却水水质符合要求
4		防腐	半年	管道外壁防腐处理, 防止锈蚀
5	阀门		半年	阀体无锈蚀、裂纹或变形, 启闭灵活, 阀杆处无渗漏, 阀芯与阀座密封性能好、无内漏

序号	维护内容	维护周期	维护标准
6	过滤器	季度	本体完好、无损；滤网无堵塞、破损，管道接口密封垫片完好、无渗漏
7	橡胶软接	半年	橡胶本体无裂纹、鼓包、龟裂、分层，表面无严重磨损、划伤,无明显老化现象（如变硬、发黏、变色严重），弹性保持良好，能适应系统振动补偿需求。软接安装无过度拉伸、压缩或扭曲变形，安装偏差在允许范围
8	管道固定	半年	支吊架无锈蚀、变形，螺栓紧固，稳定牢靠
9	压力表、温度计	半年	1) 仪表外观。接口密封良好，表盘玻璃无破损、刻度清晰，表体无锈蚀、渗漏，安装固定牢固无松动； 2) 指针/显示值。显示准确。压力表指针稳定无卡滞、跳动，温度计读数与系统工况匹配，无异常偏离； 3) 连接部位。仪表接头、缓冲管、安装座无腐蚀、泄漏，温度计感温元件无弯曲、损坏； 4) 校准周期。压力表每半年校准1次，温度计每年校准1次

注：序号带上标“★”的，为专业维护。

● 水质专项维护（建议由专业机构进行专项维护）

序号	维护内容	维护标准
1★	核心水质指标	pH 值：维持在7.0~8.5，通过投加硫酸（降pH）或氢氧化钠（升pH）调节，避免偏酸腐蚀、偏碱结垢
2★		电导率：控制在 $\leq 3000 \mu\text{S}/\text{cm}$ ，超标时开启排污并补充新鲜水，水质波动大时增加频次
3★		硬度（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）： $\leq 250\text{mg}/\text{L}$ （以 CaCO_3 计），超标投加阻垢剂（如磷系、聚羧酸类）
4★		碱度：100–300mg/L（以 CaCO_3 计），过高易引发结垢，可通过排污或投加酸性调节剂控制
5★		浊度： $\leq 5\text{NTU}$ ，超标时加强过滤或排污，清除水中悬浮物
6★		微生物指标：细菌总数 $\leq 10^5\text{CFU}/\text{mL}$ ，军团菌不得检出

序号	维护内容	维护标准
7★	防结垢	1) 定期投加阻垢剂, 按水质硬度、电导率调整投加量, 确保药剂有效浓度, 避免碳酸钙、磷酸钙沉积; 2) 定期系统反冲洗, 用高压水流冲洗管道、填料, 清除附着的软垢; 定期化学除垢 (如柠檬酸、盐酸清洗), 清洗后中和钝化
8★	防腐蚀	投加缓蚀剂 (如磷系、钼系、锌盐缓蚀剂), 控制金属腐蚀速率。维持水质稳定, 避免pH值、盐度大幅波动, 减少电化学腐蚀风险
9★	微生物控制	定期投加杀菌剂, 氧化性杀菌剂 (如次氯酸钠、二氧化氯) 与非氧化性杀菌剂 (如季铵盐、异噻唑啉酮) 交替使用, 避免微生物耐药性。控制水中溶解氧含量, 必要时投加除氧剂 (如亚硫酸钠), 减少厌氧菌滋生导致的腐蚀和生物粘泥产生

注: 序号带上标“★”的, 为专业维护。

3.2.5 除尘设备

● 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	外 锈蚀情况	检查油网滤尘器的外框、加固栅、固定边框、钢板外壳 (管式安装)、集油槽的零部件及支吊架的锈蚀情况 (尤其注意焊缝、边角处是否有锈蚀, 有无锈迹扩散、涂层脱落现象)
2	观 损坏情况	检查油网滤尘器的铁丝网、边框等的损坏情况
3	油槽检查	查看油槽内集油量, 油槽内有无杂物
4	性能 积尘情况	利用微压计检测油网滤尘器前后压差, 如压差达到油网滤尘器终阻力, 则说明该清洗

● 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (LWP型油网滤尘器)	锈蚀维护	1) 油网滤尘器的外框、加固栅、固定边框、钢板外壳 (管式安装)、集油槽的零部件及支吊架的锈迹, 可采用如下方法进行处理: ①用小型钢丝刷轻刷锈迹部位, 用干抹布擦干; ②锈迹部位刷防锈漆两道、面漆两道。 2) 对于锈蚀严重、存在锈蚀穿孔风险的管式安装滤尘器的钢板外壳, 需直接更换钢板外壳

设备维护篇

设施设备图片	维护项目	维护方法
  (管式安装)(墙式安装)	损坏处理	油网除尘器的铁丝滤网损坏面积达10%以上时, 必须进行更换
	油槽清理	1) 如油槽内集油铺满槽底时, 需及时清除; 2) 如油槽内有杂物, 及时清理
	拆洗维护	当油网除尘器积尘较多, 前后压差达到终阻力时, 需按维护操作方法(见本节第4部分)进行拆洗

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	锈蚀维护	1年	油网除尘器外壳、过滤网、固定件等部件齐全, 金属表面无锈迹, 面漆均匀
2	损坏处理	1年	铁丝滤网损坏面积不足10%, 且无严重变形
3	油槽清理	1年	油槽内无明显集油, 无杂物
4	拆洗维护	2年	油膜均匀, 气流通畅, 通风阻力不超过滤尘器终阻力; 安装方向正确、固定牢固, 集油槽内清洁、无杂物

特别注意: 设于染毒段的油网除尘器, 战时在核生化袭击后, 由滤毒通风转换为清洁式通风时, 应首先彻底清洗或更换, 清洗或更换时维护人员要戴防毒面具、手套、穿防毒衣, 清洗后的水要按被污染水的规定处理。

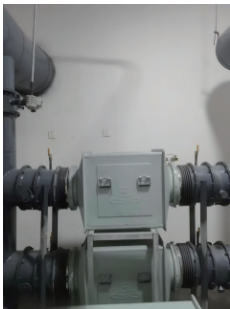
3.2.6 滤毒设备

● 日常检查

序号	检查内容		检查方法
1	房间环境		检查滤毒室内环境, 尤其是房间空气相对湿度(房间内设置温湿度计)
2	外观	配件及专用工具	查看进出口连接配件和专用工具是否齐全
3		外壳卫生	查看外壳有无积尘、油污
4		锈蚀情况	查看外壳、螺钉、螺母、连接件和支架有无锈蚀

序号	检查内容	检查方法
5	外 橡胶垫圈	查看橡胶垫圈有无老化、损坏情况
6	观 产品标识	检查产品标识是否齐全、清晰

● 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (过滤吸收器)  (过滤吸收器安装)	房间环境	滤毒室应保持整洁、干燥，当房间内空气相对湿度大于75%时，需采取移动除湿机等降湿措施
	配件及专用工具	如连接配件和专用工具不齐全或损坏，及时联系供应商（或生产商）补充
	外壳卫生	1) 如外壳有积尘，用干抹布擦拭； 2) 如有油污，用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后，再用干抹布擦干
	锈蚀情况	1) 如外壳、支吊架有锈蚀，可用小型钢丝刷轻刷锈蚀部位，或砂纸轻磨锈蚀部位，然后用干抹布擦干，再刷防锈漆两道、面漆两道，漆面均匀、无明显色差； 2) 如螺钉、螺母、连接件有锈蚀，直接更换
	橡胶垫圈	如老化、损坏，直接更换
	产品标识	如有积尘、锈蚀或油污，及时清理，也可清洁表面后重新喷涂
	生物灭火单元	每半年通电、打开过滤吸收器上电源开关，让生物灭火单元运行10分钟

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容		维护周期	维护标准
1	外观	配件及专用工具	1年	进出口连接配件和专用工具齐全，放置有序，保持完好
2		外壳卫生	1年	外壳清洁、卫生，无积尘、油污
3		锈蚀情况	1年	外壳、螺钉、螺母、连接件和支架无锈蚀
4		橡胶垫圈	1年	无老化和损坏

序号	维护内容		维护周期	维护标准
5★	外观	两端密封及损伤情况	1年	两端密封良好，外壳无碰伤、穿孔等影响密闭性能的情况
6		产品标识		产品标识齐全，表面整洁、清晰
7	生物灭火单元		半年	保障生物灭火单元正常的杀灭功能
8★	有效使用年限		1年	若过滤吸收器已超过有效使用年限，及时更换
9★	性能检测		5年	在有关专业部门的指导下，检测其性能。如不满足性能要求时，及时更换过滤吸收器

注：序号带上标“★”的，为专业维护。

● 过滤吸收器失效处置

a) 过滤吸收器因受潮、超过有效使用年限、达到终阻力、滤毒效果不达标等原因失效，或过滤吸收器外壳严重变形、气密性失效时，应先关闭两端密闭阀门，通电让生物灭火单元运行90分钟后，再拆除进出口接管法兰连接螺栓，利用原配封堵端板和专用工具对过滤吸收器两端进行封堵。失效后拆下的过滤吸收器按环保要求进行处置，严禁自行随意丢弃。

b) 核生化沾染条件下使用过的过滤吸收器，在对其维护或拆换过程中，维护人员必须穿戴全套人防专用防护装具（如防护服、防毒面具、防毒手套等），确保防护安全。

3.2.7 密闭阀门

● 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	清洁卫生	查看阀门有无积尘、油污、锈蚀情况
2	阀门密封	查看密闭阀门与电机、传动机构、管道连接处的密封情况： 1) 用强光手电照射密封面，目视观察是否有划痕、凹坑、锈蚀或变形，重点查看密封接触环带； 2) 用手触摸密封面，感受表面平整度，有无毛刺、凸起或凹陷； 3) 检查密封面材质完整性，金属密封面无磨损、非金属密封面无开裂或脱落

序号	检查内容	检查方法
3	阀门部件完整(好)性	1) 核对部件清单, 确认无缺失 对照阀门产品说明书, 逐一清点核心部件, 包括: 阀体、阀板、密封件、传动机构、闭锁装置、轴承、紧固件等。 2) 外观与状态检查, 确认无损坏 ①金属部件: 检查阀体、阀板无变形、裂纹、严重锈蚀, 焊缝无开焊或气孔。 ②传动部件: 手柄无断裂、变形, 蜗轮蜗杆无齿面磨损、卡滞, 轴承无松动或异响。 ③密封与辅助部件: 密封圈无老化、开裂、变形, 螺栓无滑丝、缺失, 闭锁装置无损坏
4	阀门标识	检查阀门标识是否齐全、清晰
5	保养性运转	每月启动密闭阀门1~2次, 活动各传动部位, 检查阀门板启闭位置是否正确, 检查油杯内是否缺油

●日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (手动杠杆式)	表面清洁卫生	1) 如阀门外面有积尘, 用干抹布擦拭; 2) 如有油污, 用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后, 再用干抹布擦干
	锈蚀情况	如阀门本体、阀门板表面、壳体密封面、其他金属表面和支吊架有锈蚀, 可用小型钢丝刷轻刷锈蚀部位, 或砂纸轻磨锈蚀部位, 然后用干抹布擦干, 再刷防锈漆两道、面漆两道, 漆面均匀、无明显色差
	密封检查	1) 如密闭阀门与电机、传动机构、管道连接处的密封圈老化、损坏, 直接更换; 2) 如法兰连接螺栓松动, 及时紧固; 3) 如紧固螺栓、螺母滑丝或锈蚀严重, 更换螺栓、螺母, “对角均匀”拧紧
	阀门标识	如有积尘、锈蚀或油污, 及时清理; 如无法维护清晰或损坏, 联系供应商重新制作安装
	部件完整(好)性	每月检查阀体、操作手柄、电动装置、锁紧装置等阀门部件, 要求齐全、完好。 1) 如部件有损坏、缺失, 及时补齐;

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (手电动杠杆式)	部件完整(好)性	2) 如弹簧和填料失效, 及时更换; 3) 定期更换润滑油; 4) 如减速器的锁紧装置、螺栓螺丝等有磨损, 需及时修复或更换; 5) 如减速器运行时有异常噪声和冲击声, 需查明原因, 及时修复; 6) 如微动开关和限位开关触点接触不良, 及时更换; 7) 保养性运转。如阀门板启闭位置不正确, 及时调校; 如油杯内缺油, 及时补注
 (手电动双连杆)	密闭性能检测	1) 关闭密闭阀门, 在两个密闭阀门之间的气密性通风管道上充气加压至50kPa, 进行密闭性能检查, 保持5分钟, 压力不下降为合格; 否则, 需查明原因, 重新检测; 2) 经维护后仍无法满足气密性要求的应予报废, 进行更换

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容		维护周期	维护标准
1	外观	表面清洁	月	外壳、阀柄、电机等表面清洁、卫生，无积尘、油污
2		锈蚀情况	年	阀门本体、阀门板表面、壳体密封面、其他金属表面和支吊架无锈迹，面漆均匀
3		密封检查	年	密闭阀门与电机、传动机构、管道连接处紧密、牢固
4		产品标识		产品标识齐全，表面整洁、清晰
5	部件	阀门完整性	月	阀体、操作手柄、电动装置、锁紧装置等阀门部件齐全
6		保养性运转	月	1) 传动装置灵活（手柄运转轻便，电动启闭正常）； 2) 阀门板启闭位置正确； 3) 润滑良好
7		弹簧和填料	年	未失效
8		磨损	年	1) 润滑良好； 2) 减速器的锁紧装置、螺栓螺丝等无磨损

序号	维护内容		维护周期	维护标准
9	部件	启动阀门	年	减速器运行无异常噪声、冲击声
10		触点开关	年	微动开关和限位开关触点接触良好
11	密闭性能检测		5年	气密性能合格

3.2.8 超压自动排气活门

● 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	密封检查	观察活盘与外壳、活门与管道连接处的密封面是否贴合紧密，有无明显缝隙（可通过手电筒照射，观察是否有透光缝隙），有无破损、划痕、杂物附着
2	阀门部件完整（好）性	1) 核对部件清单，确认无缺失 对照活门产品说明书，逐一清点核心部件，包括：外壳、活盘、杠杆、重锤、密封件、闭锁装置、紧固件等； 2) 外观与状态检查，确认无损坏 ①金属部件：检查外壳、活盘、杠杆、重锤等无变形、裂纹、严重锈蚀； ②密封与辅助部件：密封圈无老化、开裂、变形，螺栓无滑丝、缺失，闭锁装置无损坏； ③部件表面卫生整洁情况检查； ④金属部件表面锈蚀情况检查； ⑤金属部件润滑情况检查
3	活门铭牌	检查活门铭牌是否清洁、显示清楚
4	保养性运转	每月启动密闭阀门1~2次，活动个传动部位，检查阀门板启闭位置是否正确，检查油杯内是否缺油

● 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
	密封检查	1) 如活盘与外壳、活门与管道连接处的密封圈老化、损坏，直接更换； 2) 如法兰连接螺栓松动，及时紧固； 3) 如紧固螺栓、螺母滑丝或锈蚀严重，更换螺栓、螺母，“对角均匀”拧紧

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (PS-D250型)	活门铭牌	如有积尘、锈蚀或油污，及时清理；如无法确认或损坏，联系供应商重新制作安装
	部件完整 (好)性	每月检查外壳、活盘、杠杆、重锤等活门部件，要求齐全、完好； 1) 如部件有损坏、缺失，及时补齐； 2) 如部件有变形、损坏，及时更换； 3) 部件表面整洁： ①如有积尘，用干抹布擦拭； ②如有油污，用抹布蘸取中性清洗剂擦拭油污部位后，再用干抹布擦干； 4) 如部件表面或支吊架有锈蚀，可按下列步骤维护： ①用小型钢丝刷轻刷锈蚀部位，或细砂纸轻磨锈蚀部位； ②用干抹布擦干； ③再刷防锈漆两道、面漆两道，要求漆面均匀、无明显色差； ④复位。 5) 每年给重锤涂黄油，给旋转部位注润滑油
	启闭灵活性	1) 手动模拟超压场景（或通过试压装置），活门开启过程顺畅，无卡滞、卡顿，关闭时复位动作平稳，阀瓣与密封面贴合过程无撞击、弹跳，闭合到位无松动； 2) 反复启闭5~10次后，动作仍保持灵活，传动部件（如连杆、转轴、弹簧）无变形、卡涩
	密闭性能试验	1) 闭锁阀门，加压到1kPa，在1min 内压力不下降为合格；否则，需查明原因，重新试验； 2) 经维护后启闭灵活性、密闭性能仍达不到要求的，应予报废，进行更换

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容		维护周期	维护标准
1	密闭检查		年	活盘与外壳、活门与管道连接处紧密、牢固
2	活门铭牌		年	活门铭牌齐全，表面整洁、清晰
3	部件	完整（好）性	月	活门外壳、活盘、杠杆及重锤等部件齐全、完好，活门和部件安装牢固，如有变形、损坏或损坏，及时补充、更换
4		整洁卫生	月	表面清洁、卫生，无积尘、油污
5		锈蚀	年	金属部件未见油漆剥落、锈蚀
6		润滑	年	润滑部位表面有均匀油膜，无干涸、缺脂或油脂结块现象，无明显杂质附着；部件运动顺畅，无卡滞、异响或阻力突变，启闭灵活
7	启闭灵活性		年	活门开启过程顺畅，无卡滞、卡顿，关闭时复位动作平稳，阀瓣与密封面贴合过程无撞击、弹跳，闭合到位无松动
8	密闭性能试验		5年	密闭试验合格

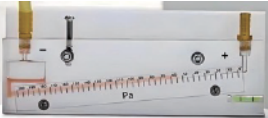
3.2.9 其他防护设施

● 倾斜式微压计

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	微压计完好度	查看外壳、玻璃面板有无裂纹、破损，刻度盘是否模糊、脱漆
2	安装与固定	查看微压计安装有无松动，气泡是否水平居中
3	设施卫生	查看玻璃面板、外壳与支架的卫生情况
4	压力接口维护	查看压力接口是否清洁，有无堵塞
5	压力接口连接软管	查看连接软管是否老化、破损，有无漏气
6	配套工作材料保管	查看配套的“标称工作液体”（如红油）保管情况

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (倾斜式微压计一)  (倾斜式微压计二)	微压计完好度	如外壳、玻璃面板有裂纹、破损，刻度盘模糊、脱漆，直接更换
	安装与固定	固定支架挂墙安装，如有松动，紧固螺钉，同时利用水平仪调整气泡水平居中
	设施卫生	1) 玻璃面板。用无尘抹布蘸少量清水轻轻擦拭，顽固污渍用稀释后的中性清洁剂点拭，立即用干抹布擦干，避免液体流入设备内部； 2) 外壳与支架。用软质毛刷清除表面积尘，再用无尘抹布擦拭，确保无灰尘堆积在接口缝隙处
	压力接口维护	1) 当倾斜式微压计两个压力接口平时常开或连接测压管时，可用细毛刷清理压力接口内部积尘，确保气路畅通； 2) 如接口有堵塞，小心细致取出堵塞物（注意不得破坏接口，尤其是低压接口）
	压力接口连接软管	如连接软管老化、破损、漏气，直接更换
	配套工作材料保管	如未妥善保管好配套的“标称工作液体”（如红油），及时补齐
	校验微压计	1) 校准准备。将标准压力源与微压计压力接口连接牢固，确保接口密封无漏气，静置5分钟； 2) 零点校准。在无压力接入状态下，若指针偏离零位，通过设备调零旋钮缓慢调整，直至指针精准对准零刻度线； 3) 多点校准 ①按微压计量程均匀选取3~5个校准点，通过标准压力源逐步施加压力，稳定后记录微压计显示值

设施设备图片	维护项目	维护方法
	校验微压计	与标准压力值，误差要控制在规定范围以内。 ②如误差超出规定误差范围，需检查标称工作液柱中是否有气体（如有，则需排除）；检查微压计安装是否倾斜（如倾斜，则需重新校准水平）。若排气或校准后仍不达标，联系专业机构检测或更换设备。 4）校准后验证。释放压力至零位，再次确认零位准确；随机选取1~2个校准点复核，数据一致则校准有效； 5）测量精度满足要求，校验合格。否则，应进行维修或更换

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	微压计完好度	半年	外壳、玻璃面板无裂纹、破损，刻度盘清晰无模糊、脱漆
2	安装与固定	半年	固定支架挂墙安装，无松动，气泡水平居中
3	设施卫生	半年	表面整洁卫生，无灰尘、油污
4	压力接口维护	半年	清洁、无堵塞
5	压力接口连接软管	半年	无老化、破损，不漏气
6	配套工作材料保管	半年	配套“标称工作液体”（如红油）保管良好
7	校验微压计	年	测量精度满足要求，校验合格

● 风量测量装置

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	整体外观	用手电筒观察装置本体（测量管、取压口、传感探头、法兰接口），有无明显变形、裂纹、锈蚀
2	安装固定	1) 检查装置与风管法兰的连接螺栓，有无松动、缺失、滑丝；

序号	检查内容	检查方法
		2) 检查装置前后直风管段有无明显变形、遮挡
3	管路与接口	1) 检查取压管有无弯折、堵塞; 2) 电气传感部件 (如风量变送器) 的接线端子无松动、氧化, 线缆护套无破损、老化
4	清洁维护	1) 检查测量元件表面有无积尘、颗粒物; 2) 检查装置外壳、法兰表面有无灰尘、油污

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (风量测量装置)	整体外观	1) 如装置本体有明显变形、裂纹, 直接更换; 2) 若有轻微锈蚀, 用砂纸轻磨后补刷防锈漆、面漆 (与原面漆一致); 若锈蚀严重, 需评估是否更换部件
	安装固定	1) 如装置与风管法兰的连接螺栓松动、缺失、滑丝, 补齐后, “对角均匀” 拧紧; 2) 如装置前后直风管段有明显变形、遮挡, 及时更换变形风管或清理遮挡物
	管路与接口	1) 如取压管有弯折、堵塞, 轻微弯折可用管钳缓慢矫正, 严重弯折时则直接切割去除弯折破损段, 按原管道规格截取新管段, 保证管径、长度与原管一致; 2) 如电气传感部件的接线端子有松动, 直接紧固; 如接线端子滑丝或氧化, 则更换更换接线端子
	清洁维护	1) 测量元件清洁 ①对于皮托管、风速探头等裸露测量元件, 用软毛刷轻轻清除表面积尘、颗粒物, 再用蘸有中性清

设施设备图片	维护项目	维护方法
	清洁维护	洁剂的抹布擦拭，最后用干抹布擦干（避免刮伤传感探头的敏感涂层）； ②对于取压口。用细毛刷清理接口内积尘，确保取压通道畅通，无堵塞。 2) 阀体与外壳清洁 用抹布擦拭装置外壳、法兰表面的灰尘、油污（必要时可用蘸有中性清洁剂的抹布擦拭），保持外观整洁
	精度校验	1) 采用标准风量测试仪（如热线式风速仪），在装置测量截面的同一位置、同一工况下，对比装置显示值与标准仪器测量值，误差需 $\leq \pm 5\%$ ； 2) 若为多测点装置（如多点皮托阵列），逐一核对各测点数据，确保数据一致性，无明显偏差（单测点误差 $\leq \pm 3\%$ ）

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

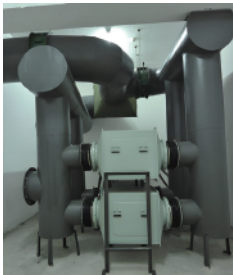
序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	整体外观	半年	无明显变形、裂纹，无锈蚀
2	安装固定	半年	连接螺栓，无松动、缺失、滑丝
3	管路与接口	半年	1) 取压管无弯折、堵塞； 2) 电气传感部件的接线端子无松动、氧化
4	清洁维护	半年	1) 裸露测量元件表面无积尘、颗粒物、堵塞； 2) 装置外壳、法兰表面整洁，无灰尘、油污
5	精度校验	年	校验合格

● 气密性风管

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	风管外观	1) 检查外观有无变形、破损; 2) 查看风管表面有无灰尘、污渍、锈迹; 3) 查看金属支吊架的锈蚀情况
2	风管连接	1) 查看焊缝处有无锈蚀; 2) 检查法兰连接处橡胶密封圈有无老化、损坏, 连接螺栓有无松动
3	风管标识	查看风管标识是否齐全、清晰

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (气密性风管)	风管外观	1) 如风管有变形、破损, 需将变形、破损段风管拆除后重新制作、安装; 2) 如风管表面有无灰尘、污渍, 可用干抹布擦拭 (必要时可用蘸有中性清洁剂的抹布擦拭, 最后用干抹布擦干); 如有轻微锈迹, 可用钢丝刷除锈后再刷防锈漆两道、面漆两道; 如锈蚀严重存在穿孔风险, 可视锈蚀面积大小采取补焊或拆除更换方案; 3) 如金属支吊架锈蚀, 可对风管采取临时的安全支撑措施后, 拆卸支吊架, 进行除锈、防腐处理, 完毕后及时复位
	清洁维护	1) 如风管焊缝处有轻微锈蚀, 采取除锈后再刷防锈漆、面漆各两道; 如果锈蚀严重, 则需除锈后, 重新补焊、磨平, 再刷防锈漆、面漆各两道; 2) 如法兰连接处橡胶密封圈有无老化、损坏, 直接更换密封圈; 如连接螺栓有松动, 紧固螺栓; 如螺栓、螺母锈蚀, 则更换螺栓、螺母
	风管标识	如风管标识脱落、模糊不清, 按照要求重新喷涂即可

设施设备图片	维护项目	维护方法
	气密性检测	1) 封堵风管两端开口及所有分支口、预留孔口，确保风管形成封闭腔体，封堵材料需密封严密且不损伤风管； 2) 启动空压机向风管内缓慢加压，升至规定试验压力，过程中避免压力骤升导致风管变形； 3) 达到试验压力后关闭阀门，保持稳压30分钟，期间记录压力表读数变化，同时用肥皂水涂抹风管连接部位、焊缝等易漏处，观察是否产生气泡； 4) 漏风量判定：稳压结束后，若压力下降值 $\leq 10\%$ 试验压力，且漏风量 $\leq 0.1\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ （风管表面积），则判定为合格；若压力下降过快或漏风量超标，需定位漏点并修复后重新检测

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	风管外观	1年	1) 外观无变形、破损； 2) 风管表面整洁、无灰尘和污渍，无锈迹，面漆均匀； 3) 金属支吊架无锈蚀
2	风管连接	1年	1) 焊缝处无锈蚀，面漆均匀； 2) 法兰连接处，橡胶密封圈无老化、损坏，连接螺栓无松动
3	风管标识	1年	标识齐全、清晰
4	气密性检测	5年	校验合格

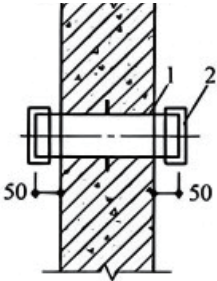
● 其他预埋管

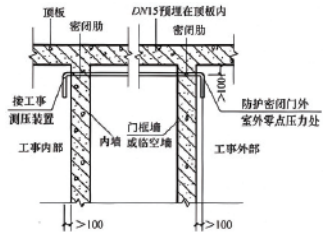
包括气密测量管、口部毒剂报警器连接电缆管、超压测压管、空气放射性监测取样管、阻力（压差）测量管、尾气监测取样管、增压管等。（建议：除维护时段外，口部毒剂报警器连接电缆管和超压测压管宜两端采取封堵措施，以降低管道内壁锈蚀的风险）。

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	管道外观	1) 查看外观有无变形、锈蚀、破损; 2) 查看管道表面是否整洁, 有无灰尘、污渍; 3) 查看金属支吊架有无锈蚀
2	管道连接	1) 查看短管与主管道连接处是否紧密, 有无锈迹、漏气; 2) 增压管与镀锌钢板风管连接处的锁母连接有无松动
3	管道通畅性	利用空压机向管道内缓慢加压, 分段查看各管口出流情况
4	阀门	逐个阀门进行启闭检查
5	密闭配件 (如有)	逐个短管检查密闭配件

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (气密测量管)	管道外观	1) 如管道外观有轻微变形, 查明其原因后, 局部校正后再进一步处理 (如增设支吊架等); 如管道有轻微锈蚀, 则采取除锈后刷防锈漆、面漆方式处理; 如管道锈蚀严重、破损, 则更换该段管道; 2) 如管道表面有灰尘、污渍, 用干抹布擦拭 (必要时可用蘸有中性清洁剂的抹布擦拭, 最后用干抹布擦干); 3) 如金属支吊架有锈蚀, 用钢丝刷除锈后, 刷防锈漆两道、面漆两道
 (取样管、阻力测量管)	管道连接	1) 短管与主管道连接处紧密、无锈迹、不漏气; 2) 锁母连接无松动。(仅适用于增压管与镀锌钢板风管的连接)
	管道通畅性	如管道有局部堵塞, 可用高速空气冲刷; 如管道完全堵塞, 可利用超声波流量计等一起进行探查, 查明确切位置后直接更换堵塞管段

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (超压测压管)	阀门	如阀门启闭不灵活，可滴油润滑阀杆密封部位；如启闭仍然不灵活、或阀门锈蚀，则直接更换
	密闭配件 (如有)	1) 如密闭配件缺失，及时补齐； 2) 如密闭配件锈蚀，则进行防锈处理； 3) 如密闭配件锈蚀严重、局部损坏而影响密闭性能，直接更换

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	风管外观	1年	1) 外观无变形、锈蚀、破损； 2) 管道表面整洁、无灰尘和污渍； 3) 金属支吊架无锈蚀
2	风管连接	1年	1) 短管与主管道连接处紧密、无锈迹、不漏气； 2) 锁母连接无松动（仅适用于增压管与镀锌钢板风管的连接）
3	管道通畅性	1年	管道气流畅通
4	阀门	1年	启闭灵活，无锈蚀
5	密闭配件	1年	齐全、密闭性能良好

3.2.10 风管、风口、阀门

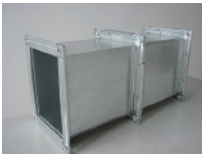
● 风管

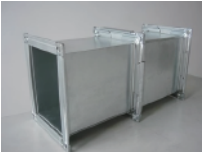
a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	风管外表面	1) 目视观察：沿风管走向逐段查看，重点关注风管顶部、背面、支架连接处及弯头部位，观察是否有明显浮尘、粉尘结块、油污痕迹或黑色污垢； 2) 手动触摸：用干净白手套或纸巾擦拭风管表面，通过手套 / 纸巾上的污渍残留，判断积尘厚度和油污严重程度； 3) 角度辅助：对隐蔽部位（如风管与墙体间隙、支架内侧），用反光镜或手电筒照射，避免视觉盲区； 4) 毛刷试探：用软毛刷轻刷疑似积尘结块部位，观察粉尘脱落情况，判断污垢附着牢固度

序号	检查内容	检查方法
2	风管内表面	1) 拆卸检查: 拆除风管端部法兰、检修口盖板, 直接目视观察风管端口及近口段内壁, 查看是否有明显浮尘、结块、油污或霉斑; 2) 透光辅助: 在风管一端用强光手电照射, 另一端观察光线穿透情况, 若存在大面积阴影或遮挡, 大概率是重度积尘或污垢堆积; 3) 气流辅助: 启动风机短时间运行, 在风管出风口放置干净白纸, 观察纸上是否有粉尘飘落, 判断内部积尘是否易脱落; 4) 工业内窥镜: 将带摄像头的内窥镜伸入风管内部, 逐段移动拍摄, 实时查看内壁隐蔽部位(如中段、弯头内侧)的积尘、污垢情况
3	风管破损、变形	1) 沿风管走向逐段目视检查, 重点查看风管表面、焊缝、法兰连接处、咬口部位, 是否有破口、裂缝、锈蚀穿孔或涂层脱落; 2) 观察风管整体形态, 是否存在凹陷、凸起、扭曲等变形, 支架间距过大处、转弯处需重点排查; 3) 手动触摸风管表面及连接部位, 感受是否有松动、缝隙, 轻敲风管听声音, 破损或变形处可能出现异响
4	风管连接处	1) 感官判断: 启动风管系统, 用手贴近连接处感受是否有气流溢出, 或用纸条、薄布片靠近, 观察是否被气流吹动; 2) 采用透光法逐段检查
5	金属部件锈蚀	1) 目视巡查: 逐段查看风管表面、焊缝、法兰、支架及部件(如阀门、螺栓), 识别红锈、黑锈、锈斑或锈蚀起皮现象, 重点关注潮湿、隐蔽部位; 2) 手动触摸: 用手触摸疑似锈蚀区域, 感受是否有疏松、粉末状锈层, 或锈渣脱落情况, 判断锈蚀是否穿透表面
6	无机复合风管抗老化	1) 目视巡查: 逐段查看风管表面, 重点关注是否有开裂、粉化、起皮、变色(如发黄、发暗)或霉斑, 接口、转角等应力集中部位需仔细排查; 2) 手动触摸: 用手按压风管表面, 感受是否有酥脆、掉渣现象, 触摸接口处查看密封胶是否老化变硬、脱落; 3) 缝隙检查: 观察风管拼接缝、与设备接口处, 是否有因材料收缩导致的新缝隙, 或原有密封层开裂

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (镀锌钢板风管)	风管外表面	1) 轻度积尘 (无油污、灰尘较薄) ①用软毛刷自上而下轻轻刷除表面浮尘, 避免灰尘飞扬; ②配合吸尘器长吸嘴, 吸走刷落的灰尘及角落堆积的粉尘; ③最后用干燥抹布擦拭一遍, 确保表面无残留灰尘。 2) 中度污垢 (有轻微油污、灰尘结块) ①用稀释后的中性清洁剂浸泡抹布, 拧至半干后擦拭风管表面, 重点擦拭油污、结块部位; ②顽固污垢用软毛刷蘸清洁剂轻轻刷洗, 避免刮伤风管外表面涂层; ③用清水浸湿的抹布擦去清洁剂残留, 再用干抹布擦干, 防止水分残留导致锈蚀
 (无机复合风管)	风管内表面	1) 轻度积尘 (粉尘薄、无结块) ①采用“负压吸尘法”: 将工业吸尘器长吸嘴伸入风管, 配合软轴刷轻轻搅动灰尘, 边刷边吸, 避免粉尘飞扬; ②短距离风管可直接用高压气流喷枪, 从一端向另一端吹扫, 另一端用吸尘器接收粉尘, 形成对流清洁; ③清洁后用内窥镜检查内壁, 确保无明显粉尘残留。 2) 中度污垢 (粉尘结块、轻微油污) ①先用软轴刷蘸取稀释后的中性清洁剂, 伸入风管内反复刷洗结块部位, 溶解油污和粉尘; ②用高压水流 (压力$\leq 0.2\text{MPa}$) 冲洗内壁, 水流方向与风管走向一致, 避免直冲焊缝或接口; ③最后用高压气流吹扫风管内部, 排出污水和残留灰尘, 确保内壁无清洁剂残留

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (镀锌钢板风管)	风管破损、变形	1) 损伤处理 ①用同材质补丁覆盖破口，周边用密封胶密封，金属风管可用铆钉（适当加密）配合金属胶固定，确保无漏气； ②大面积破损、严重变形或结构强度不足：直接整体更换受损风管段，确保新风管规格、材质与原风管一致。 2) 变形处理 ①局部轻微变形：用专用工具缓慢矫正，力度均匀避免二次损伤，矫正后用手按压无松动、无回弹为合格； ②明显变形：若变形范围$\leq 1/5$风管周长，矫正后加固；若超过则切割更换变形段，对接处需平整、无缝隙； ③法兰松动导致的变形：紧固法兰螺栓，更换老化密封垫，调整法兰平行度，确保连接紧密
 (无机复合风管)	风管连接处	1) 逐一紧固松动的螺栓，更换滑丝、锈蚀严重的螺栓及垫圈，确保螺栓紧固到位； 2) 若密封垫老化、开裂或破损，更换同规格、同材质的密封垫； 3) 在法兰结合面边缘涂抹耐温防腐密封胶，填补微小缝隙，增强密封性
	金属部件锈蚀	1) 用钢丝刷或砂纸轻轻打磨锈斑区域，直至露出金属本色，去除松散锈渣； 2) 用干抹布擦拭除锈部位，去除粉尘和油污，确保表面干燥清洁； 3) 在除锈处均匀涂刷防锈漆、面漆各一道
	无机复合风管抗老化	1) 采取防潮防结露措施； 2) 风管表面涂刷与风管材质匹配的抗老化剂

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

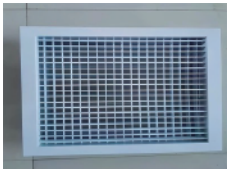
序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	金属（无机复合） 风管	1年	外表面清洁、无积尘、污垢
2		2年	内表面清洁、无积尘、污垢
3		1年	风管无破损、变形
4		1年	风管连接处紧密、不漏风
5		1年	金属风管、法兰、金属支吊架无锈蚀
6	无机复合风管	2年	无老化部位

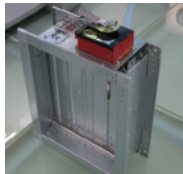
● 风口、阀门

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	风口、阀门及支吊架外观	观察风口、阀门及支吊架，有无积尘、污渍、锈迹
2	风口、阀门活动部件	手动操作风阀手柄、调节旋钮或风口叶片，有无卡滞、异响，有无过度松动或卡顿感
3	阀门调节机构	转动手柄、旋钮或拨杆，观察调节过程有无阻力，有无跳档、卡滞现象；核对调节刻度与实际叶片（阀板）角度是否一致，全开/全关位置与标识对齐
4	风量调节阀	1) 手动拨动：观察阀体、叶片、叶片轴有无变形或损坏；叶片轴和手柄有无松动；阀门启闭是否灵活，定位是否准确； 2) 通电测试：电动执行器通电是否正常；电动调节阀的叶片与电动执行器的行程是否同步
5	防火调节阀 排烟防火阀 排烟阀	1) 手动拨动：观察阀体、叶片、连杆和轴有无变形和损坏；叶片轴、连杆和手柄有无松动； 2) 检查电动执行器通电是否正常，温度熔断器有无损坏； 3) 观察阀门开启角度与执行器指示角度是否一致 巡查阀门状态显示及其与消防监控中心的显示状态是否吻合

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (单层百叶风口)	风口、阀门及支吊架外观	1) 如有积尘、污渍,可用干抹布擦拭(必要时可用蘸有中性清洁剂的抹布擦拭,最后用干抹布擦干); 2) 如有锈迹,可用细砂纸轻磨除锈后再刷防锈漆两道、面漆两道。(金属支吊架锈蚀,可对阀门采取临时的安全支撑措施后,拆卸支吊架,进行除锈、防腐处理,完毕后及时复位)
 (双层百叶风口)		
 (格栅风口)	风口、阀门活动部件	1) 如有卡滞 ①清洁异物:拆卸风口格栅或阀门端盖,清除叶片、转轴、铰链处的灰尘、积尘、纤维等杂物,避免卡顿阻碍运动; ②处理锈蚀/变形:金属部件锈蚀时,用细砂纸轻磨除锈后清洁,严重锈蚀需更换部件;叶片、连杆变形则校正复位,无法校正时直接更换; ③调整连接间隙:松动的紧固件(螺栓、销轴)拧紧固定,连杆长度调整至合适尺寸,确保阀板/叶片运动无干涉,铰链间隙过大时加装垫片或更换铰链。 2) 如有异响 ①润滑传动部件:在转轴、铰链等摩擦部位,涂抹专用润滑油,避免干摩擦产生异响,注意润滑脂不可过多导致积尘粘连; ②消除松动碰撞:检查叶片与阀体、连杆与阀板的连接,若存在松动导致碰撞异响,拧紧连接件或加装缓冲垫,调整叶片角度避免运动时相互摩擦
 (手动调节风阀)		
 (电动调节风阀)	阀门调节机构	1) 清除调节机构表面的灰尘、油污和积垢,避免杂物影响传动,对摩擦部位涂抹适配润滑油; 2) 手动调节机构,校准调节刻度与实际叶片角度,偏差超过 5°时调整连杆长度或齿轮啮合位置,确保档位与角度对应一致

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (防火阀)	风量调节阀	1) 如阀体、叶片、叶片轴有变形或损坏, 直接更换; 叶片轴和手柄如有松动, 拧紧; 如阀门启闭不灵活、定位不准确, 需查明原因, 及时处理; 2) 如电动执行器通电不正常, 按电气专业要求排查处理; 如电动调节阀的叶片与电动执行器的行程不同步, 在检查执行器电源电压和控制信号稳定、内部定位传感器反馈信号正常的基础上, 手动操作模式进行行程校准
 (排烟防火阀)	防火调节阀 排烟防火阀 排烟阀	1) 如阀体、叶片、连杆和轴有无形和损坏, 更换; 如叶片轴、连杆和手柄有松动, 拧紧; 2) 如电动执行器通电不正常, 按电气专业要求排查处理; 如温度熔断器有损坏, 更换; 3) 如阀门开启角度与执行器指示角度不一致, 在检查执行器电源电压和控制信号稳定、内部定位传感器反馈信号正常的基础上, 手动操作模式进行角度校准
 (排烟阀)		如阀门状态显示不符合消防设计要求, 及时手动调整; 如与消防监控中心的显示状态不吻合, 协助电气专业查明原因, 及时纠正

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	风口、阀门及支吊架外观	半年	清洁, 无积尘、污渍、锈迹
2	风口、阀门活动部件	半年	开关灵活, 螺栓紧固
3	阀门调节机构	半年	灵活, 并能按要求固定

序号	维护内容	维护周期	维护标准
4	风量调节阀	半年	1) 阀体、叶片、叶片轴无变形或损坏; 2) 叶片轴和手柄无松动; 3) 电动执行器通电正常; 4) 阀门启闭灵活, 定位准确; 5) 电动调节阀的叶片与电动执行器的行程同步
5	防火调节阀 排烟防火阀 排烟阀	半年	1) 阀体、叶片、连杆和轴无变形和损坏; 2) 叶片轴、连杆和手柄无松动; 3) 电动执行器通电正常, 温度熔断器无损坏; 4) 阀门开启角度与执行器指示角度一致
6		月	状态显示: 对防火调节阀、排烟防火阀、排烟阀等与消防有关的阀门进行状态巡查, 要求其所处状态符合消防设计要求, 并与消防监控中心的显示状态吻合
7		半年	动作试验: 对阀门外观及操作机构进行1次检查, 进行关闭动作试验(包括手动关闭、复位, 电信号关闭、开启, 要求信号输出正常)
8	风口、阀门全面检修	5年	损坏严重的, 予以更换

3.2.11 消声与隔振

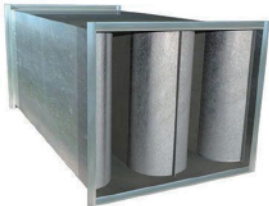
● 消声器

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	消声器内外卫生	目视观察消声器外壳内外表面, 手触边角、隐蔽部位, 或用手电筒照射内部, 观察气流通道、穿孔板、吸声棉表面, 有无积灰、纤维杂物缠绕、污渍或锈迹
2	消声器支吊架	1) 目视查看支吊架螺栓、螺母、膨胀螺栓等紧固件有无缺失、松动; 2) 手扳支吊架横梁、吊杆, 有无明显晃动或位移; 3) 观察支吊架本体(吊杆、横梁等), 有无变形、弯曲、裂纹或锈蚀, 焊接部位焊缝无开裂、脱焊
3	消声器与风管连接	1) 连接牢固性检查。查看法兰连接的螺栓、螺母是否齐全, 所有紧固件均拧紧, 无松动、缺失或锈蚀; 2) 密封性检查

序号	检查内容	检查方法
3	消声器与风管连接	①目视观察法兰接口，有无空气泄漏痕迹（如粉尘附着不均）； ②用薄纸条或烟雾笔贴近接口周边，在风机运行状态下，检查纸条是否飘动、烟雾是否吸入，判断是否存在泄漏； ③查看密封垫片，无破损、老化、脱落

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 （片式消声器）	消声器内外卫生	1) 内部积尘清理。用高压吹风机（调至中低压）从气流下游向上游吹扫，配合长柄软毛刷轻刷吸声棉、穿孔板表面，使粉尘随气流排出；或用吸尘器吸附内部粉尘，重点清理通道角落、缝隙；如有纤维杂物缠绕，用尖嘴钳、剪刀小心剪断缠绕在叶片、框架上的纤维杂物，再用吹风机吹扫或吸尘器抽吸； 2) 外壳积尘清理。可用干抹布擦拭； 3) 污渍清理。可用蘸有中性清洁剂的抹布擦拭，最后用干抹布擦干； 4) 锈迹处理。可用细砂纸轻磨除锈后再刷防锈漆两道、面漆两道。（金属支吊架锈蚀，可对阀门采取临时的安全支撑措施后，拆卸支吊架，进行除锈、防腐处理，完毕后及时复位）
 （微孔板消声器）	消声器支吊架	1) 支吊架螺栓、螺母、膨胀螺栓等紧固件如有缺失或锈蚀严重，立即更换，如有松动，用扳手拧紧； 2) 若支吊架存在歪斜、受力不均，调整吊杆长度或横梁位置，使消声器均匀受力，吊杆保持垂直，横梁无下挠变形； 3) 支吊架本体（吊杆、横梁等）轻微变形时，用工具校正复位；弯曲、裂纹严重的直接更换；焊接部位脱焊的需重新焊接并做防锈处理；

设施设备图片	维护项目	维护方法
	消声器支吊架	4) 金属支吊架出现锈蚀, 先除锈, 再涂刷防锈和面漆各一道; 热镀锌层脱落的, 补喷镀锌修补剂
	消声器与风管连接	1) 如法兰连接的螺栓、螺母有严重锈蚀或缺失, 更换、补齐; 如螺栓、螺母有松动, 拧紧; 2) 如密封胶垫有老化、破损、脱落, 直接更换

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	消声器内外卫生	年	清洁, 无积尘、污渍、纤维杂物缠绕、锈迹
2	消声器支吊架	半年	支吊架稳定牢固, 无锈迹
3	消声器与风管连接	年	连接牢固, 不漏气
4★	消声器性能	5年	检测消声量低于设计值10dB(A)及以上, 需查明原因, 经维护仍不能满足要求的, 应予更换。性能符合设计要求

注: 序号带上标“★”的, 为专业维护。

● 减震装置

a) 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	减震装置性能	1) 查看减震器、减震垫表面有无积尘、油污; 2) 目视+手触检查: 橡胶类减震件有无龟裂、硬化、发黏; 弹簧类有无锈蚀、变形、断裂; 减震垫有无破损、脱落
2	减震装置安装固定	查看减震装置固定螺栓有无松动、缺失、锈蚀

b) 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (橡胶减震垫)	减震装置性能	1) 如减震器、减震垫表面及周边有积尘、油污、杂物, 及时清理; 2) 橡胶类减震件如有龟裂、破损、硬化、发黏, 更换; 弹簧类如有轻微锈蚀, 可细砂纸打磨除锈, 涂刷防锈漆或镀锌修补剂处理; 弹簧类如有严重锈蚀、变形、断裂, 更换; 3) 如橡胶件压缩变形超原厚度30%、弹簧弹性失效, 直接更换; 4) 连接加固: 松动的固定螺栓、压板及时拧紧
 (落地弹簧减震器)		
 (吊式弹簧减震器)	减震装置安装固定	如固定螺栓有严重锈蚀或缺失, 及时更换或补齐; 如固定螺栓有松动, 及时拧紧紧固

c) 维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	减震装置性能	年	减震器(橡胶、弹簧式等)无老化、龟裂、破损, 橡胶件无硬化、发黏, 弹簧无变形、锈蚀或断裂
2	减震装置安装固定	年	安装连接部件(固定螺栓)齐全、紧固, 无缺失、锈蚀

3.2.12 保温隔热

● 日常检查

序号	检查内容	检查方法
1	保温层	1) 目视观察保温层表面, 重点查看管道的转角、弯头、法兰、支吊架周边, 有无破损、开裂、脱落、起鼓或空鼓现象; 2) 手触按压保温层, 确认无明显凹陷、松动, 与基层管道贴合紧密, 无间隙或虚粘, 转角处无拼接缝隙外露
2	保护层	1) 目视观察保护层(铝箔、铁皮、玻纤布等)表面, 有无破损、孔洞、开裂、起翘或脱落, 边缘有无卷边、破损, 金属保护层有无明显变形、锈蚀, 保护层与保温层贴合是否紧密; 2) 查看所有拼接缝、接口处, 有无脱落、开裂, 有无漏封或填充不密实情况
3	表面卫生	1) 观察保护层(铝箔、铁皮、玻纤布等)外表面, 有无明显灰尘堆积、油污斑块、污渍结块或杂物附着, 有无局部发黑、发黄等污染痕迹。重点查看边角、接缝、支吊架周边及隐蔽部位, 有无蛛网、纤维杂物缠绕, 有无积水残留或潮湿导致的霉斑; 2) 必要时, 可用干净白纱布或无尘布轻擦保护层表面, 纱布有无明显污渍、粉尘附着, 有无黑色、油污类残留

● 日常维护

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (玻璃棉板材)	保温层	1) 拆除保温层受损部分, 清理基层锈蚀、油污, 按原设计厚度重新铺设, 贴合基层; 2) 拼接缝采用错缝搭接(搭接宽度 $\geq 50\text{mm}$), 缝隙填充保温密封胶(缝隙 $> 2\text{mm}$ 时先填充柔性保温棉再密封胶), 外层用铝箔胶带顺向缠绕固定(搭接宽度 $\geq 20\text{mm}$); 3) 弯头、阀门处用专用成型保温件
 (玻璃棉管壳)	保护层	如保护层接缝、转角、固定点及边缘部位有破损、起翘、开裂或脱落, 视保护层材质的不同分类维护: 1) 铝箔保护层。用同材质铝箔胶带顺向粘贴(搭接宽度 $\geq 20\text{mm}$); 2) 玻纤布保护层。涂刷专用粘结剂后补贴新布;

设施设备图片	维护项目	维护方法
 (橡塑板材)  (橡塑管壳)  (硅酸铝管壳)  (石棉绳)		3) 金属保护层。破损、变形时切割同规格板材更换, 接口搭接宽度 $\geq 50\text{mm}$; 边缘起翘/脱落时, 用卡扣或自攻螺丝加固, 间距控制在 $250\sim 300\text{mm}$; 如有锈迹, 先用细砂纸打磨除锈, 再涂刷防锈漆和面漆各一道(室外管线涂刷两道); 4) 所有搭接缝、接口处, 重新粘贴密封胶带或涂抹专用密封膏, 确保无缝隙, 防止雨水、空气渗入损坏内层保温
	表面卫生	用软毛刷清理保温层表面积尘、杂物, 金属保护层(铝箔、铁皮)如有污渍, 可用蘸有中性清洁剂的抹布擦拭干净后, 再用干抹布擦干

●维护周期

维护周期宜参照下表执行, 也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	维护内容	维护周期	维护标准
1	保温层	年	保温层表面平整, 无破损、开裂、脱落, 拼接处无缝隙, 转角、弯头部位无空鼓、松动, 贴合基层紧密
2	保护层	年	保护层(铝箔、铁皮)包扎顺直, 重点查看转角、法兰、阀门、支吊架周边, 无破损、开裂、脱落或起翘
3	表面卫生	年	保护层表面无积尘、油污、杂物, 金属保护层无锈蚀痕迹

3.3 给水排水及供油系统设施设备维护

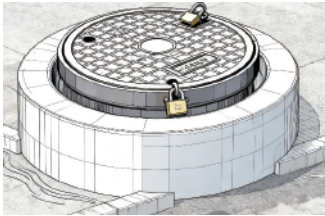
3.3.1 基本要求

确保人防工程给水排水系统、供油系统及其设备设施，平时、战时均能保证设备完好、防护有效、上下水通畅、水质安全、水量满足预设要求；平战转换设施完好，能快速实现预设的平战转换。

3.3.2 水源及给水系统

● 自备水源

自备水源维护的项目、内容与标准、周期、注意事项，参见下表。

维护项目	维护内容与标准	维护周期	注意事项	图片展示
井口管理与防护	井口应加盖设锁，实行专人管理。井台应高于室内或室外地面，防止污水流入	每周检查1次	严禁无关人员操作井口设施	
定期抽水运行	每月抽水不少于1次，每次不少于15分钟，防止淤积和水质恶化	每月1次	抽水时注意用电安全，防止泵体卡死	
水位与水量检测	检测管井的静水位、出水量和相应的动水位，并做好记录存档	每年1次	检测时应使用专用工具，避免杂物落入井内	

维护项目	维护内容与标准	维护周期	注意事项	图片展示
水质化验	首次启用须检测；维护性检测，可视所在地水文环境变化可能性抽检部分水质指标，水质须符合国家《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的限值要求	每3年1次	应委托有资质的专业机构进行检测	

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

● 给水阀门井

维护目标是确保阀门井及其内部设备处于良好状态，无渗漏、无锈蚀，启闭可靠。

a) 日常检查

每月检查1次检查井盖、井座是否完好、无缺损、无松动；井体结构是否破损、塌落；阀门井有无渗漏水，井内有无杂物和积水。如发现问题应及时处理或维修；



b) 日常维护

连接室外给水阀门井的管道，宜设室外给水管位置标识。阀门井位置等基本信息应纳入人防工程维护基本档案统一管理，不得出现找不到给水阀门井位置的情况。

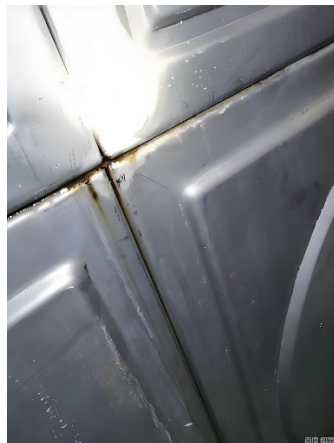
● 生活饮用水不锈钢水箱

不锈钢水箱是目前人防工程主流的平时及战时的生活饮用水储水设施。防空地下室战时功能为二等人员掩蔽工程或物资库的工程，为提高防空地下室平时使用效率，多数战时生活饮用水箱没有施工安装到位，仅预留施工了水箱进水管和地面排水地漏。



a) 日常检查

1) 外观检查：检查水箱外部是否有锈蚀、变形、渗漏或污渍，尤其是焊缝处。检查水箱支架、基础是否稳固，有无沉降或开裂；



2) 水质检查：观察水质是否清澈，有无异味、沉淀或异物。定期检测余氯、pH值、微生物指标；

3) 附属设备检查：检查进水阀、出水阀、浮球阀、泄水阀是否正常。确认液位控制器、高低水位报警装置是否灵敏；



4) 人孔及密封检查：检查人孔盖密封性，防止灰尘、昆虫进入；检查通气管、溢流管防虫网是否完好，避免污染。



b) 定期清洗消毒

1) 清洗周期：生活饮用水箱，至少每半年清洗消毒1次；

2) 清洗步骤：排空水箱，关闭进水阀，打开排水阀排尽存水；人工清洗，用软刷或高压水枪清除内壁、底部沉积物，禁用钢丝球或强酸强碱清洁剂；消毒，使用含氯消毒剂，常用浓度50~100mg/L次氯酸钠，浸泡30分钟后冲洗干净；水质检测，清洗后重新注水，检测合格后方可投入使用；

3) 注意事项：清洗人员需持健康证，穿戴清洁工作服、手套、口罩。消毒后必须彻底冲洗，避免残留影响水质。



c) 故障处置

1) 避免过量使用含氯离子的清洁剂，发现锈点时，用不锈钢专用抛光剂处理，严重时需补焊或更换；

2) 当仅供战时使用的水箱已安装，平时无需使用时，则不宜进水储水，维持干燥状态，以减少水箱及附件锈蚀；

3) 当工程采用钢筋混凝土水池作为生活饮用水储水池在使用时，为保障

供水水质，宜制定更换水箱材质的计划或采用无负压供水装置替代钢筋混凝土水池。钢筋混凝土水池的维护，参照本条要求进行维护。

d) 安全与卫生

1) 防污染措施：水箱人孔必须加锁，防止人为污染；通气口应安装防虫网；

2) 水质监测：如感官发现水质异常，如浑浊、异味等，立即停用并排查原因。

维护项目	周期	备注
日常外观及水质巡查	每周1次	重点检查渗漏、锈蚀，水质有无感官指标异常
全面清洗消毒	每6个月1次	生活饮用水箱
阀门及液位系统检查	每3个月1次	防止阀门卡死或失灵

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

● 给水增压泵

给水增压泵是人防工程给水系统中的关键设备，维护管理得好，既能提高给水系统运行可靠性，又能减少日常能耗。



a) 日常维护

1) 运行状态检查：观察水泵运行是否平稳，如有异常振动或噪音，一般为轴承损坏的常见表现。检查电机电流、电压是否在额定范围内，异常波动可能预示过载或电气故障。记录进出口压力值，对比历史数据判断效率是否下降；

2) 密封与泄漏检查：检查机械密封、填料函是否渗水，每分钟滴漏 ≤ 3 滴为正常；检查管道法兰、阀门连接处有无渗漏；

3) 控制系统检查：测试变频器（如有）运行频率是否正常，无报警代码。验证压力传感器、液位开关信号是否准确，防止误启停。

b) 定期维护项目

1) 月度维护：润滑保养，对轴承加注润滑脂，用量不超过轴承腔2/3，过度润滑会导致发热；检查电机风扇散热是否正常，清除灰尘；

2) 紧固检查，紧固地脚螺栓、联轴器螺栓，防止松动导致振动加剧；

3) 季度维护：手动启停水泵，测试流量和扬程是否达到出厂或设计参数；测电机绝缘电阻 $\geq 0.5\text{M}\Omega$ ，清洁控制柜内接触器触点；

4) 年度维护：拆卸水泵检查叶轮、泵壳有无汽蚀或磨损；更换老化密封件、O型圈；冲洗管道过滤器，清除管网杂质，防止叶轮堵塞。

c) 关键操作规范

1) 操作前准备

①环境与设备检查

检查泵房环境，确保无杂物堆积、地面干燥、照明正常，通风良好；



检查水泵基础螺栓、联轴器防护罩、管路支吊架是否牢固无松动；
确认进出口阀门启闭灵活，压力表、真空表、电流表等仪表显示正常；
检查电气控制柜指示灯、转换开关是否正常，无报警信号。

②启动前准备

对停用时间较长的卧式小型水泵，为防止泵轴锈蚀，先手动盘车，用扳手转动联轴器2~3圈，检查泵轴转动是否灵活均匀，无卡阻或异响；

排气操作：打开泵体顶部排气阀，待连续出水后关闭，确保泵腔充满液体；

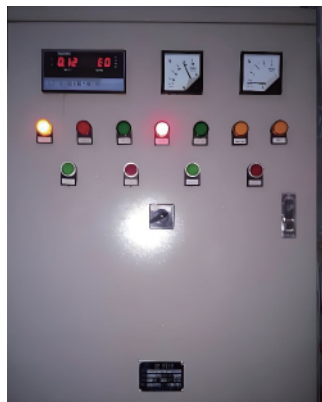
润滑检查：检查轴承箱油位是否在视窗1/2~2/3处，油脂润滑泵需确认润滑脂型号正确、无变质；

阀门状态设置：全开进口阀门，关闭出口阀门，大量泵离心泵需满足闭阀启动要求。

2) 启停操作规范

①手动启动

将控制柜转换开关置于“手动”位置，按下“启动”按钮；



观察电流表、压力表指示是否逐渐上升至正常值，电流不超过额定值，压力稳定在设定范围；

缓慢开启出口阀门，调节至所需工况点，避免水锤冲击；

运行稳定后，记录启动时间、压力、电流等参数。

②自动启动

将控制柜转换开关置于“自动”位置，系统根据管网压力或液位信号

自动启停泵；

定期测试自动功能：模拟超压/低压信号，验证泵组能否按设定逻辑切换。

3) 正常停机

①缓慢关闭出口阀门，降低泵负荷；

②按下“停止”按钮，切断电源；

③长期停机时，关闭进口阀门。

4) 紧急停机

发生下列情况时立即停机：

①泵体或电机异常振动、异响；

②轴承温度超过75℃或电机过热；

③压力表、电流表剧烈波动或归零；

④密封处泄漏严重，如呈流线状；

⑤管道或阀门爆裂。

5) 变频泵管理

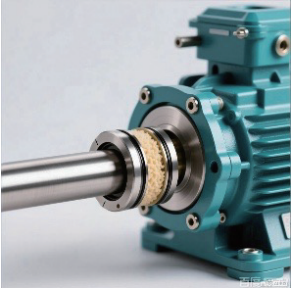
避免长期在低频运行，防止电机过热。

6) 备用泵轮换

生活给水泵每两周进行一次切换运行，防止备用泵长期停滞卡死。

d) 给水增压泵常见故障及处理。

故障现象	可能原因	判断依据及处理措施
水泵不出水或水量小	进水堵塞、叶轮磨损或气缚	根据水泵出水量判断。检查过滤器、排气或拆检叶轮
异常振动或噪音	轴承损坏、联轴器不对中	与往常正常运行时相比，振动明显加强，噪声显著增大。停泵检查，更换轴承或重新对中
电机过热	过载、电压不稳或散热不良	电机外壳温度明显高于正常时的温度。检查电流、清理风扇或降低负荷

故障现象	可能原因	判断依据及处理措施
密封泄漏	填料磨损、机械密封失效 	判断依据是水泵填料函处，渗漏量显著增加，如呈连续滴水呈流线状。调整压盖或更换密封件。

● 气压给水装置

气压给水装置是人防工程给水系统重要的设备，其原理是通过气压罐中空气（或氮气）的压缩来增加给水管路中水量的储存；压缩空气膨胀时，将罐内储存的水，压回至供水管路，起到类似高位水箱的作用。设置气压给水装置的目的是减少水泵频繁启停，减少水泵运行能耗，多用于人防工程生活饮用水二次增加供水系统或用于消防给水系统的稳压。核心组件主要有：气压罐，一种钢制罐体，内有橡胶隔膜或气囊；水泵机组，一般配主泵和变频控制备用泵；控制柜一般包括压力开关、压力传感器、PLC控制单元。

a) 日常维护

1) 气压罐检查：检查罐内气压是否在设定范围；外观罐体状态，有无锈蚀、焊缝开裂或渗漏，重点检查底部和接口；通过排气阀检查是否破损，若排气口出水则说明隔膜破裂；

2) 水泵机组检查：运行是否平稳，有无异响或过热，一般轴承温度 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ 。检查进出口压力差是否正常；

3) 控制系统检查：压力传感器、电接点压力表是否准确；变频器有无报警代码，散热风扇是否正常。

b) 定期维护项目

1) 月度维护：气压罐补气，使用空压机或氮气瓶补充气压至设计值；隔膜式罐体需停机状态下测量检查预充气压。补气嘴通常设置在罐体的顶部，平时有盖子保护，气嘴和轮胎上用的类似；

2) 润滑保养：水泵轴承加注润滑脂，电机检查润滑油脂状态；

3) 季度维护：模拟低高低水位或压力，测试水泵自动启停和切换功能；检查止回阀密封性，防止倒流导致水泵反转；测量电机绝缘电阻 $\geq 0.5\text{M}\Omega$ ，清理控制柜灰尘；

4) 年度维护：全面检查气压罐，排空罐内存水，检查内壁防腐层及隔膜老化情况；用1.5倍工作压力，保压30分钟无渗漏；冲洗管道过滤器，防止杂质堵塞水泵或损坏隔膜。

c) 操作规范

1) 启停操作：启动前，确认进水阀全开，气压罐压力正常，控制柜无报警；

2) 停机检修：必须泄放罐内水压和气压，并断电挂警示牌；

3) 补气操作流程：关闭水泵，打开排水阀排尽罐内存水。将进气阀打开，连接气泵，参考罐体铭牌缓慢补气至设计压力；



4) 禁止事项：严禁超压运行，避免隔膜爆裂或罐体变形。禁止频繁手动启停水泵，以免缩短电机寿命。

d) 气压给水设备常见故障及处理参见下表。

故障现象	可能原因	判断依据及处理措施
水泵频繁启停	气压不足或气囊破裂	水泵启动一般每小时不超过6次。补气或更换隔膜
压力波动过大	传感器故障或管网泄漏	观察压力表，超出往常的正常使用压力变化范围。 校准传感器、排查漏点
气压罐无水排出	进气阀堵塞或控制电路故障	清理阀门或检查PLC程序
罐体底部渗水	焊缝开裂或隔膜穿孔	停用并更换罐体/隔膜

● 给水管道

a) 日常检查

1) 定期巡检：室内管道每月至少检查一次，重点检查卫生间、设备间；室外埋地或架空管道，每季度全面检查一次。

2) 检查内容：管道是否渗漏、锈蚀、结垢、变形；阀门、法兰、接头是否松动、滴漏；水表、压力表、减压阀是否正常工作；保温层或防结露层是否破损。



b) 清洗消毒：新建或维修后必须进行冲洗消毒；长期使用管道，每2~3年冲洗一次，尤其防止铸铁管、镀锌钢管中沉积物淤积堵塞。

c) 维修与更换

1) 渗漏修复：轻微渗漏时，采用堵漏剂、抱箍或焊接修补。严重腐蚀或破裂，需更换管段，一般采用同质管材，原管材为镀锌管材时，优先采用PPR、不锈钢、PE管等耐腐蚀管材替代；

2) 防锈防腐：对镀锌钢管、铸铁管等金属管道，定期检查防腐层，锈蚀严重时需除锈并重新涂覆环氧树脂或其他防腐涂料。

d) 水质监测

1) 常规检测：检测项目有浊度、余氯、pH值、细菌学等指标。日常水质检测频率应符合当地卫生行政部门的规定。有条件的使用人或受委托的管理人可自行购置相关仪器，检测浊度、余氯、pH值



3项指标用于日常监控把关，这3项指标的检测仪器价格低，检测也很方便，且是日常管理的核心控制指标，如这几项不合格，往往其他很多指标都会超标。需要出具报告时，应委托有水质检测资格的单位到现场取样，带回实验室检测并出具正式报告。

2) 异常处理：若发现水质浑浊、异味、变色，应立即停用并排查污染源，一般造成的原因有市政管道临时维修或工程中管道出现腐蚀、水箱污染等。

e) 应急管理

1) 爆管抢修：制定应急预案，配备抢修队伍和备用管材，如快速接头、哈夫节等；爆管时立即关闭相关阀门，排空积水后维修；

2) 停水管理：计划性停水需提前通知用户，突发停水应及时响应。

f) 节能与优化

1) 减少与预防漏损：定期检查工程外部供水管线的漏损情况，如观察管道沿线有无积水或有显著的绿化带异常情况，也通过给水管道检漏仪等技术措施检测管网漏损。也可委托专业检测公司上门服务，定位漏损点，及时进行维修。

2) 采用智能水表精确计量，通过经济手段，节约用水；

3) 合理控制管道供水压力，减少能耗；

4) 对年代较久的工程，逐步完成老旧管网改造，在不需要抗冲击波作用的区域，逐步淘汰镀锌钢管，更换为PPR、不锈钢等耐腐蚀管材。

g) 人防战时给水管道专项检查维护周期。



维护项目	维护内容与标准	维护周期
系统完整性检查	对照战时给水系统图、平面图图纸，检查是否私自更改、拆除战时给水管道系统	每年1次
管道与支架状态	检查给水管道及其各种支、吊、托架，应固定设施完好、牢固、无锈蚀现象	每年1次
接口与封堵件管理	预留临战前连接给水管道的各种堵头、法兰封堵板应保存在库房，状态完好、无锈蚀	每年1次

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

● 电热水器及淋浴器

设置在人防工程战时主要出入口洗消间内，用于战时在外界受到污染时，对进入工程内的人员进行全身洗消，保证人员安全并确保外部污染物不随人员带入工程清洁区。淋浴器设置在淋浴间，电热水器有设置在淋浴间，也有设置在检查穿衣间。淋浴器参照平时使用卫生器具进行维护。

a) 电热水器选型与安装要求

1) 使用寿命：基于电器元件老化、能效下降及安全隐患风险的综合评估，国家行业标准明确储水式电热水器的安全使用年限为8年。目前国家法律未强制要求家用电器到期后必须报废，但制造商须在产品铭牌或说明书中明示安全使用年限。洗消间已安装电热水器的工程，应注意电热水器的使用年限，存在电热水器需要拆旧换新的可能。



2) 设备选型：电热水器应选用符合国家标准的防漏电、防干烧产品，优先配备“防电墙”技术，接地电阻等测试应符合国家现行电气安全相关强制性标准的规定，且额定功率与供电线路匹配。淋浴器及水龙头应选择铜合金或不锈钢等耐腐蚀材质，出水口宜配置恒温阀。

3) 安装规范：电热水器电源插座必须为固定式专用防水插座，禁止使用移动接线板；安装位置高于淋浴区1.5米以上，避免溅水短路。管道连接需密封无渗漏，冷热水管标识清晰，蓝色为冷水、红色为热水。

b) 电热水器日常操作与监控

1) 启停操作：使用前需确认水箱注满水，无水时严禁通电；关闭时先断电源再关水源。有的淋浴器使用1次后长期不使用，宜排尽管道余水。

2) 参数监测：首次启用时，测试水温稳定性，偏差超过 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 需检修温控器；淋浴喷头水压 $\geq 0.2\text{MPa}$ ，水流不均匀时清理淋浴头水垢或更换滤网。

c) 电热水器定期维护

1) 漏电保护测试：每月按压漏电保护插头“试验键”，确认断电功能正

常，接地线路无老化；

2) 内胆清洗：使用频率高，水质硬度较高时，宜每年请设备厂家进行1次清除水垢服务；

3) 电气安全检测：每年由检测一次线路绝缘电阻，应符合国家现行电气安全相关强制性标准的规定。

d) 电热水器水质与卫生管理，进水水质需符合国家《生活饮用水卫生标准》GB 5749，水源水硬水较高，热水使用频率高、用量较大的工程，宜加装软水设备，减少水垢。电热水器长期未使用，再次使用前宜连续排水，排除完滞留污水后再使用。

● 简易洗消间

设置给水龙头、洗脸盆及排水管道，其维护参照平时使用卫生器具、给水排水管道、阀门的相关要求进行维护。二等人员掩蔽工程口部简易洗消间内的卫生器具，允许临战前安装。

● 口部冲洗阀

口部冲洗阀及冲洗软管一般设置在战时主要出入口、战时次要出入口，部分和地面建筑之间出入口比较多的防空地下室，在一些密闭通道内也增设了口部冲洗阀。战时主要出入口冲洗阀的作用是在外界染毒警报消除后，内部人员要回到地面前，将染毒的主要出入口通道，包括四面墙体和顶板地面，冲洗干净，便于人员安全到达地面。战时次要出入口冲洗阀的作用是对染毒的战时进风系统进行清洗、消毒，便于通风系统下次再切换至清洁通风模式。其他密闭通道的冲洗阀也是为了战后对工程出入口进行冲洗、消毒。



a) 口部洗消设备

口部冲洗阀需配套冲洗软管，软管使用寿命相对较短，维护中存在再次更换冲洗软管的情况。管径多选用DN20塑料软管，能耐受0.3MPa~0.4MPa的压力，长度一般达到25米至30米，以保证达到设计冲洗流量、水压和保护半径的要求。当出入口通道较长时，可能设置多个口部冲洗阀；

b) 冲洗阀的维护

参照平时使用阀门维护要求进行维护。每半年检查1次供水软管，应放置到位，有条件供水时，进行通水测试，软管应无渗漏，流量大于等于0.2L/s，大约相当于普通家用给水龙头流量的1.5倍至2倍流量。无供水条件时，供水软管的外表面应无开裂现象。软管渗漏明显或老化明显时，应进行更换。

● 净水器

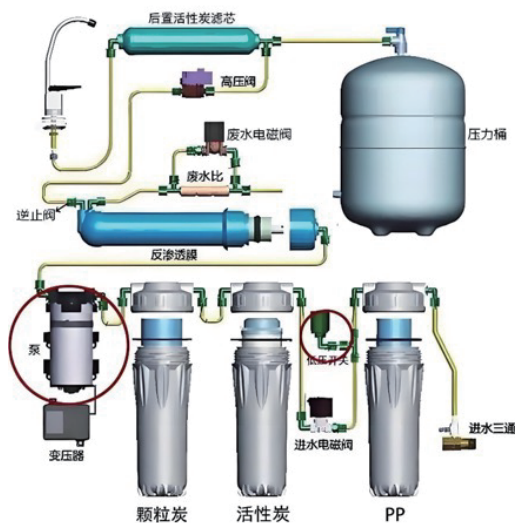
净水器是一种终端水处理设备，是提升供水品质、保障供水安全的措施，一般设置在人防工程开水间，保障会议室、人员集中办公场所或其他人员密集活动场所人员的饮用水。



a) 净水器类型

常用的净水器由前置过滤器、预处理滤芯、超滤或反渗透膜组件、增压泵等组件。前置过滤器起保护性粗过滤作用，一般为选配件，多数可自动冲洗，基本不需要维护或更换。如内置由增压泵，一般也不需要自行维修。预处理滤芯是必配组件，主要起保护后续膜处理单元的作用，常用的有PP棉滤芯，水中的细颗粒泥沙能被有效截留，需要定期更换。超滤或反渗透膜是核心处理单元，能脱除

水中盐分、过滤细菌、部分有机物等，反渗透比超滤工作压力要高一些，对水中各种杂质的去除率也更高。多数净水器有自动清洗功能，能定期自动清洗膜表面，延长膜使用寿命。目前新的净水器多数配有对滤芯和膜的污染程度监控指示灯，按指示灯确定何时需要更换滤芯或膜组件。



b) 滤芯或膜组件的更换

一般由厂家负责，也可购买这些组件后，自行更换。必须使用原厂或符合规格的滤芯或膜组件。更换后需执行冲洗程序，排空初期产水，约需10~15分钟，使用TDS笔检测出水纯度经水质稳定且达标后即可使用；



c) 故障处置

若净水机需超过一周以上时间停用，应关闭电源和进水阀门，排空设备内部存水。重新启用前，必须排空10分钟左右时间初期产水再使用。

d) 日常维护

明确净水机的日常管理责任人，负责执行清洁和日常检查。净水机必须使用带漏电保护的合格插座，接地线必须可靠有效。

3.3.3 排水系统

● 卫生器具

二等人员掩蔽工程战时盥洗间、卫生间的卫生器具以及简易洗消间的卫生器具，一般临战前安装，预留有上下水的管道接口。

a) 卫生器具本体维护要求。

维护项目	维护内容与标准	维护周期	安全与注意事项
外观与完整性检查	检查所有卫生器具（洗脸盆、洗手盆、小便器、大便器等）及其零部件是否完好、固定牢靠，表面是否清洁、无破损 	每季度1次	发现破损或严重划伤应及时维修或更换，避免使用锐利工具清洁，防止刮伤表面。
排水通畅性检查	检查器具排水口及存水弯，确保无毛发、杂物堵塞，排水顺畅 	每半年1次	堵塞疏通时，使用专用疏通工具，严禁使用强腐蚀性化学溶剂疏通管道，以免损坏管道内壁和密封材料。

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

b) 维护内容

1) 每2周检查一次普通地漏或平时需排水的防爆地漏，地漏篦子不得缺失，发现明显的杂物堵塞，及时进行处理，锈蚀严重时，进行除锈防腐处理；

2) 除座式大便器自带存水弯外，其他卫生器具都不自带存水弯，与其连接的排水管都要设置水封这类排水附件。地漏一般自带存水弯，但多数地漏产品难以满足国家规定的水封深度大于50mm的要求，在不经常排水时，地漏的水封容易被蒸发掉；

3) 每半年检查1次卫生器具水龙头、角阀等给水附件启闭是否灵活、有无渗漏, 如有渗漏应及时维修或更换新阀门。在维护或更换安装阀门时, 注意对附件镀层的保护, 使用管钳时, 宜一层布料在管件表面进行保护。紧固管件时, 力度应适中, 预判好管件需要安装的角度; 卫生器具连接处的水压一般不大, 多数管件强度不高, 螺纹上得过紧, 用力过猛, 易损坏管接口。

● 排水管道

a) 日常检查

1) 定期巡检: 至少每季度全面检查一次, 暴雨季节前增加频次。

2) 检查内容: 检查管道是否堵塞、渗漏、变形, 检查井内淤积情况, 雨水口是否畅通;

3) 重点监控化粪池、隔油池, 每半年清掏一次, 防止堵塞。测试地下室排水泵自动启停功能。



b) 清洁与疏通

1) 预防性维护: 定期冲洗管道, 尤其是可能有油脂聚集区域的排水管道, 使用高压水枪或机械疏通机。对雨水管道, 汛期前清理落叶、泥沙, 避免排水不畅。



2) 堵塞处理：对轻微堵塞，采用管道疏通剂或疏通弹簧等物理疏通工具。对严重堵塞，需专业团队采用水力疏通或管道机器人作业。



c) 维修与更换

1) 渗漏修复：发现渗漏立即标记，根据材质选择修补方式，如PVC胶粘，铸铁管卡箍堵漏等。结构性损坏，如破裂、塌陷，需局部开挖更换管段。

2) 防腐防锈：每2年检查1次明装金属管道防腐层，锈蚀严重时需除锈并重新涂覆环氧沥青。

d) 安全和应急

1) 作业安全：需下检查井或污废水坑作业前，检测有害气体（如 H_2S 、 CH_4 ），强制通风并佩戴防护装备。设置围挡和警示标志，避免外部人员在作业区出现意外坠落等事故。清理出污泥、油污处置，应符合当地的环保要求；

2) 配备备用排水泵、沙袋、挡水板等应急设备，暴雨期间实时监控排水情况，重点防范地下室、车库积水。

设备维护篇

● 生活污水池

a) 日常检查

每周至少1次日常检查

1) 水位与水质检查：水位监测，确保污水池水位在正常范围内，避免溢流或干涸；污水无异常沉淀、油污，防止堵塞或腐蚀；

2) 设备运行检查：检查潜污泵是否正常启停，无异常噪音或过热，温度应 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ ；测试浮球开关高低水位报警功能是否灵敏；



3) 结构安全性检查：检查池体内壁、底板有无裂缝或渗水痕迹，尤其混凝土接缝处；确保通气孔畅通，防止沼气积聚，通气孔需加装防虫网。



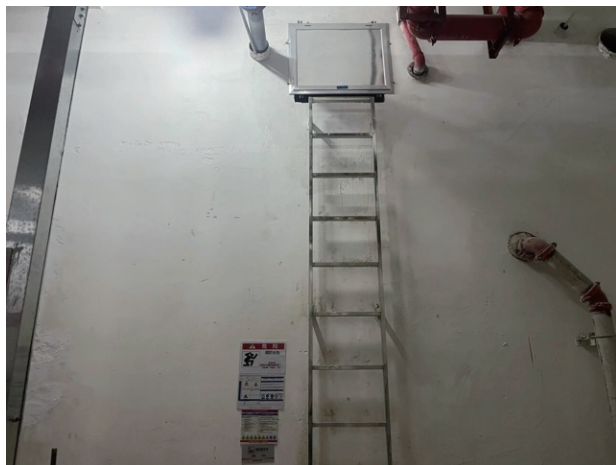
b) 每季度定期维护

1) 清淤与冲洗：有餐饮废水排入的水池 每1~3个月清理1次；普通污水池，可每3~6个月清理1次；

2) 清洗方法：排空污水，人工或机械清除池底污泥、杂物；高压水枪冲洗池壁，避免细菌滋生；

3) 设备维护：潜污泵保养，检查叶轮是否缠绕纤维杂物，清理后润滑轴承；测量电机绝缘电阻 $\geq 0.5\text{M}\Omega$ ；检查止回阀、闸阀是否密封良好，防止污水倒灌；

4) 防腐与防锈：爬梯、盖板等金属部件，除锈后刷环氧沥青漆；混凝土池体 裂缝处用环氧砂浆修补，防止渗漏加剧。



c) 安全注意事项

1) 有毒气体防护：进入污水池前需强制通风30分钟以上，并使用复合式气体检测仪检测氧气（浓度19.5%~23.5%）、硫化氢、一氧化碳、可燃气体等浓度，确认符合安全标准后方可作业。作业期间需持续通风和监测；

2) 电气安全：检修时切断电源，禁止带电操作；

3) 防火防爆：生活污水中易积累易燃沼气，严禁在污水池边吸烟或明火作业；

d) 污水池常见故障处理及处理参见下表。

故障现象	可能原因	解决方法
污水溢出	水泵故障或水位开关失灵	检修水泵，更换浮球开关
排水速度慢	管道堵塞或叶轮磨损	疏通管道，清理或更换叶轮
池体渗漏	混凝土开裂或密封失效	注浆修补，重做防水层
异味严重	通气孔堵塞或厌氧菌滋生	疏通通气孔，投加生物除臭剂

● 雨水截水沟

a) 日常检查



人防地下室车库入口处雨水截水沟

1) 沟体检查：结构完整性，检查沟体有无裂缝、破损或沉降；盖板状态，检查格栅盖板是否松动、变形或锈蚀，防止人员跌落或杂物进入；

2) 排水功能检查：观察雨水流动是否顺畅，有无明显积水或倒流现象；检查沟底是否有淤泥、树叶、垃圾等堵塞物；

3) 附属设施检查：排水口和排水篦子无堵塞，防止杂物进入下游管道；检查挡水板的保存状态和数量是否缺失，确保在需要时能用得上。



b) 定期清理与维护

1) 清理周期：每季度清理1次；多落叶环境和季节，每月清理1次，防止篦子堵塞；接暴雨预报前，再预防性检查1次，确保暴雨时的排水能力；

2) 清理步骤：移除盖板，用铁锹或铲子清除淤泥、垃圾；必要时用高压水枪辅助冲洗沟壁和沟底，避免使用腐蚀性清洁剂；检查排水口，疏通可能堵塞的管道，可用管道疏通器或其他手段进行疏通；对大型截水沟或暗管，可采用吸污车或清淤机器人清理沉积物；

3) 防锈与防腐：对镀锌钢格栅等金属构件，每年除锈并涂刷防锈漆1次；对发现的混凝土沟体裂缝处，用环氧树脂修补，防止渗水加剧。

c) 雨水截水沟常见问题与处理参见下表。

问题	可能原因	解决方法
沟体积水	坡度不足或堵塞	调整坡度或清理淤泥
盖板破损	车辆碾压或锈蚀	更换为重型铸铁/不锈钢盖板
排水口倒灌	止回阀失效	更换或维修防逆流装置
混凝土沟体开裂	地基沉降或冻融	注浆修补或局部重建

● 排水泵

a) 日常维护

1) 运行状态检查：观察泵是否正常启动、停止，有无异常噪音或振动；检查控制箱指示灯、浮球开关或液位传感器是否灵敏；记录运行时间、启停频率，如异常频繁启停可能预示故障；



2) 水位与排水效果：确认集水坑水位在正常范围内，无长时间高水位现象；检查排水管道是否畅通，无倒灌或泄漏；

3) 电源与电气安全：检查电缆有无破损、老化，接线端子是否紧固；应确保接地良好，漏电保护装置功能正常。

b) 定期维护

1) 清洁与防堵塞：清理集水坑中的淤泥、杂物，一般每季度1次，防止堵塞泵入口；检查泵的叶轮、过滤网是否被纤维、颗粒物缠绕，尤其生活污水泵；

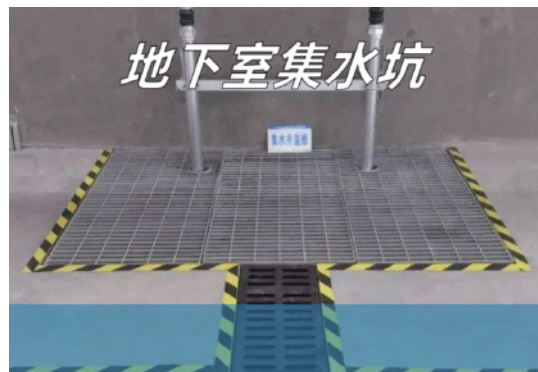
2) 机械部件检查：检查机械密封或O型圈是否渗漏，更换磨损件；轴承润滑，按厂家要求加注润滑脂，通常每年1次；检查泵体、管路连接螺栓是否松动；

3) 性能测试：手动启动泵，测试满负荷运行时的流量和扬程是否达标；模拟高水位报警，对双泵系统，测试备用泵自动切换功能；

4) 备用泵管理：定期切换主备泵，如每月轮换1次，避免长期闲置导致转动部件卡死。

c) 季节性维护：雨季前，全面检查泵、管道、电源，清理排水沟。

d) 操作规程



1) 自动运行模式

①正常情况下，控制柜转换开关应置于“自动”位置，系统通常采用基于液位，如浮球开关或液位传感器的方式控制；

②低位停泵：水位低于设定的停泵水位，水泵停止运行；

③主泵启动：水位上升至启泵水位，控制柜自动启动主用泵（例如1#泵）；

④备用泵投入/报警：若水位继续上升至报警水位，如高出启泵水位一定高度，可能因主泵故障或来水量过大，如火灾时消防排水或暴雨时雨水来水量较大，控制柜会自动启动备用泵（例如2#泵）并可能发出声光报警；

⑤轮换运行：为避免单泵长期闲置，可设定主备泵定期自动交替轮换功能，或在每次水位达到启泵条件时轮换启动。

2) 手动运行模式

①在调试、检修或自动控制系统故障时，可将转换开关置于“手动”位置进行人工启停；

②启动顺序：观察液位，按下欲启动水泵的“启动”按钮；

③停机顺序：按下“停止”按钮，水泵停止运行。手动操作后，若非长期手动控制，应将转换开关恢复至“自动”位置。

3) 正常停机

在自动模式下，水位下降至停泵水位时，水泵自动停止。

4) 紧急停机

运行中出现以下情况之一，应立即按下“停止”按钮或急停按钮紧急停机：

①水泵异常振动或有故障性异响；

②水泵不出水或流量严重不足；

- ③ 泵体、闸阀、法兰连接处漏水严重；
- ④ 电机冒烟、冒火或温度过高；
- ⑤ 电流表指示明显超限（超过电机额定电流）；
- ⑥ 控制柜内有严重打火或异味。

e) 故障处理

1) 常见问题与对策：水泵不启动，检查电源、保险丝、浮球开关，排查电机是否烧毁；流量不足，清理叶轮或进口堵塞，检查管道是否泄漏；异常噪音，可能轴承损坏或叶轮松动，需拆解检修；

2) 紧急情况：若泵故障且水位上涨，立即启用备用泵或临时用便携式水泵排水设备；电气故障时切断电源，由专业人员检修。

f) 安全注意事项

1) 操作安全：断电后再进行维护，禁止带电作业；进入集水坑，特别是生活污水集水坑作业前强制通风、检测气体浓度、使用安全绳、专人监护；

2) 记录与报告：维护日志需记录检查日期、问题、更换零件等；重大故障或频繁问题需分析原因，如设计缺陷等；

3) 专业维护：如遇电机烧毁、控制系统故障等复杂故障，应由专业技术人员处理。

g) 对于战时电源无可靠保障的人防工程，其战时使用的给水排水泵需配备手摇泵作为停电时的备用。因手摇泵在平时无需使用，且临时接管方便，宜将手摇泵放入人防战时设备库房集中保存。每半年检查1次保管状态，检查数量是否准确，维持设备表面清洁、无附件缺失，可在潮湿季节来临前，将手摇泵用密封袋封闭长期保存。



● 防爆化粪池

a) 防爆化粪池为钢筋混凝土结构，相当于在对普通化粪池进行了加强防护；应保持结构完好、密闭可靠、畅通无渗漏，确保不影响工程整体防护与密闭性能的基本要求。

b) 防爆化粪池的维护周期。

维护项目	维护周期	备注
外观与密闭性检查	每半年不少于1次	包括盖板、通气管、池体结构等
清掏作业	根据使用情况定期进行	一般宜3~12个月
气体检测	作业前必须执行的安全程序	包括CH ₄ 、H ₂ S、O ₂ 等
化粪池进出口管道完成性和通畅性	每年1次	水封管完整，深度不小于300mm。 上下游管道通畅

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

c) 维护内容

1) 结构及密闭性维护：检查化粪池盖板是否密封完好，有无破损、位移或渗漏；检查池体有无裂缝、沉降、渗水现象。

2) 清掏作业管理：清掏前须进行气体检测，确认无爆炸、中毒风险后方可作业；作业时宜使用防爆型机械设备和照明工具；严禁在作业现场吸烟、使

用明火；人员作业面应有有效通风措施；清掏物须妥善外运处理，不得在现场长期堆放；作业结束后应恢复盖板密封；化粪池上下游管道如有堵塞现象，一并进行疏通。

3) 其他维管工作：确保化粪池周边无易燃易爆物品堆放，无临时建筑占用作业空间。

d) 防爆化粪池的位置、有效容积等基本信息应纳入人防工程维护基本档案统一管理；每次维护、清掏、检测作业均需详细记录，存档3年。

● 卫生间防臭

a) 卫生间防臭核心措施

1) 各排水点应可靠安装存水弯或其他水封，所有地漏、洗手盆、大小便器，必须设置水封深度 $\geq 50\text{mm}$ 的存水弯，防止臭气反溢。推荐洗手盆、地漏采用U型或P型存水弯；座式大便器自带S型水封，无需另外在排水管上安装存水弯；未自带存水弯的蹲式大便器需在排水管道上安装存水弯；

2) 防臭地漏选择：水封地漏，水封深度不应小于 50mm ，同时需定期补水防干涸；机械密封地漏，常见的有弹簧式或磁吸式，适合不常用排水区域；

3) 安装要求：地漏必须紧贴排水管，周边用水泥或防水胶密封，防止缝隙漏气和地面漏水；日常管理中，对于不常用的地漏，可在其篦子上放置装有水的保鲜袋，以临时密封接口，减少臭气外溢。洗手盆等卫生器具的排水软管与硬质排水管道之间的连接处，采取有效密闭措施。

b) 系统改造防臭

1) 排水管道改造优化：有条件改造时，在生活污水池或卫生间排水管立管上，增设通气立管或侧墙通气管，加大臭气外排，平衡排水管道内气压，减少水封破坏。确保排水横管的坡度 $\geq 2\%$ ，防止污水滞留发酵；

2) 强制排风：排风量达到每小时换气6~10次以上。排风口位置靠近异味源，如大便器、地漏上方。排风管尽可能独立设置，避免与其他区域串通；

3) 新风补气：补充新鲜空气，维持微负压即排风量>送风量，防止臭气扩散至工程内部通道、走廊等其他区域；

4) 智能控制：安装红外感应排风系统，人员进入卫生间时自动启动排风机，无人时低档运行。根据使用规律，定时排风，在人员流动高峰时段加大风量。

c) 运维防臭

1) 定期检查水封：每周检查地漏、洗手盆存水弯是否干涸，及时补水；每季度用清水冲洗地漏，防止污垢堵塞；

2) 管道清洁：每月投放生物酶清洁剂1次，分解管道内有机物；每半年用高压冲洗，疏通排水管，清除油脂和毛发；

3) 环境控制：尽可能保持湿度 $\leq 60\%$ ，减少霉菌滋生，可视工程具体情况，局部采用除湿机除湿。每周用含氯消毒剂，如84稀释液擦拭地面、大便器、小便器；



4) 临时防臭：用活性炭包放置在卫生间角落吸附异味，活性炭包会失效，一般需每月更换。夜间无人时定时开启紫外线杀菌灯，杀灭异味细菌；

5) 化学中和：人离开后，臭氧发生器短时使用30分钟左右，分解空气中异味分子；临时需要时，可用香氛喷雾，掩盖性气味，但不治本。



d) 地漏常见问题与解决方法参见下表。

问题	原因	解决方法
地漏返臭	水封干涸或密封不严	补水或更换防臭地漏
马桶周围异味	法兰圈老化或安装不牢	重新密封或更换法兰圈
排风效果差	风机功率不足，通风管道堵塞或未连接上排风机	更换大功率风机，清理和检查排风管道

● 防爆地漏

a) 防爆地漏是人民防空工程排水系统中重要的防护设备，主要用于竖井、扩散室、洗消间、防毒通道、密闭通道等需冲洗房间的排水装置，维护工作应维持其既像普通地漏一样能正常排水又具有对冲击波的防护密闭功能。

b) 防爆地漏的维护周期和内容。

维护类型	检查内容	维护内容	维护周期
日常维护	上盖顶面应低于混凝土水平面5~10 mm	清理防爆地漏附近的障碍物	每半年不少于1次
	检查地漏、地漏盖是否完整	地漏盖缺失时应进行查找，及时替换	
	检查地漏篦子上是否积聚有杂物	清理地漏篦子上的杂物	
	打开地漏篦子，检查地漏漏体内是否有杂物积聚；排水是否通畅	清除漏体内积聚的杂物，彻底清扫杂污；地漏排水不通畅时应进行疏通	
专业维护	检查上盖内的橡胶密封垫是否老化、皲裂	橡胶密封垫老化、开裂的应更换	每年不少于1次
	检查上盖及地漏座锈蚀情况	有锈蚀时应进行除锈处理，锈蚀处应除锈并重刷防锈漆和面漆	

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

c) 平时承担排水作用的防爆地漏，地漏应处于开启状态，保证正常排水功能。平时不承担排水作用的防爆地漏，地漏可处于关闭状态，但每半年需要将地漏篦子转换到开启状态1次，减少锈蚀。



防爆地漏排水状态（非防护状态）

d) 临战时需将地漏盖下降并逆时针旋紧，封闭排水口，以发挥防护功能；

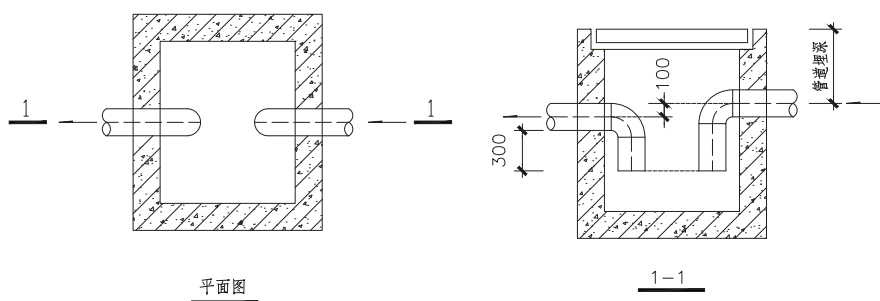
e) 战时防爆地漏的启闭状态，根据工程排水需求及工程外部冲击波或环境污染情况综合确定。

f) 在汛期、台风来临前，应将工程内防爆地漏作为防汛检查的重点内容之一，检查其排水功能是否正常，如工程外部的积水可能通过防爆地漏的连接管，可能发生工程外部积水造成倒灌时，应提前将防爆地漏关闭。

g) 防爆地漏的橡胶密封垫应保持清洁，不准许沾油、涂漆，以免影响其密封性能和使用寿命。

● 水封井

水封井一般设置在人防工程自流排水管道上靠近工程口部密闭门内侧的位置，水封深度一般不小于300mm，能防止毒剂、生物战剂及放射性尘埃通过自流排水管道系统内空气层向人防工程内部侵入，保障工程内部的密闭性和人员安全。水封井是人防工程排水系统上重要的防护设施。



a) 日常检查

1) 检查频率：每月至少检查1次；汛期或特殊战备时期应增加检查频次，每日或每班次检查；特别要注意汛期工程外部的雨水通过自流排水管在地面以下，向工程内倒灌的可能；

2) 检查内容：检查井内水位是否正常，进出水封井的排水管，其管内底至伸向井底弯头的端面，在水下部分的长度，即水封深度不小于300mm，以确保水封的有效性；检查井体、盖板及管道连接处是否密封良好，有无泄漏迹

象；检查井内有无杂物、淤泥堆积，进出水管（特别是弯头部分）是否畅通无阻。

b) 定期维护

1) 每季度应对水封井进行一次彻底清淤，清除沉泥槽内的污泥，防止管道堵塞。

2) 检查井盖板是否完好、密闭，如有损坏应及时维修或更换。

c) 水封井的位置等基本信息应纳入人防工程维护基本档案统一管理，不得出现找不到水封井位置的情况。

● 防爆波井

防爆波井（也称消波井）一般设置在人防工程自流排水管道上，防护门或防护密闭门外出入口通道上位置，其内部主要放有一定规格的卵石，在外部冲击波通过排水管道到达防爆波井时，通过卵石的扰动，起到消波的作用。进出消波的管道口出设有金属格栅，防止卵石进入管道。防爆波井是人防工程排水系统上重要的防护设施，一般和水封井配套设置。

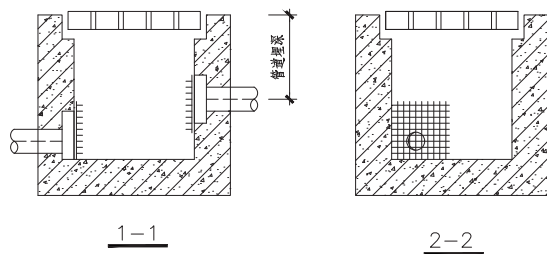
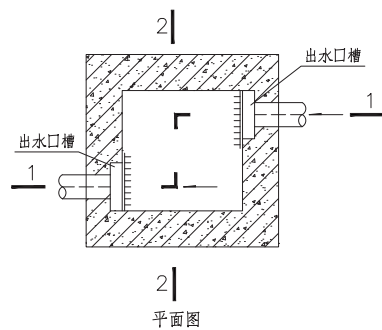
a) 日常检查

每季度至少进行1次日常检查；汛期或特殊战备时期应增加检查频次，检查进出水管是否畅通无阻。

b) 定期维护

1) 每半年应对水封井进行1次清淤，清除卵石间的污泥，防止管道堵塞；

2) 每半年检查井盖板是否完好、密闭，如有损坏应及时维修或更换；



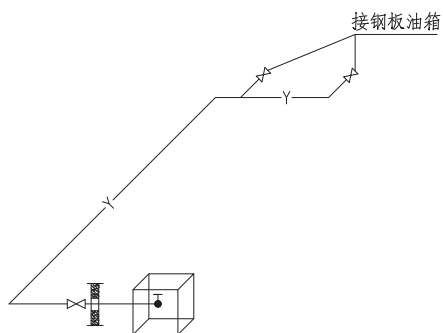
3) 每半年检查1次金属格栅的锈蚀状态，必要时进行除锈刷漆。

c) 防爆波井的位置等基本信息应纳入人防工程维护基本档案统一管理，定期维修的记录应存档保留3年，不得出现找不到防爆波井位置的情况。

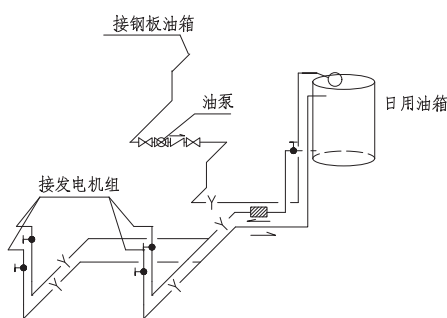
3.3.4 供油系统

● 基本要求

确保人防工程柴油电站供油系统安全可靠，管路无渗漏，燃料供应量满足设计要求，防止燃油泄漏引发火灾、污染等安全事故。



电站柴油供油管接入工程原理图



高架日用油箱供油系统图



人防柴油电站储油箱

设备维护篇

● 维护内容与周期

a) 油管接头井及防护阀门维护要求。

维护项目	维护内容与标准	维护周期	安全与注意事项
油管接头井	检查井内阀门及油管接头，阀门应启闭灵活，接头无锈蚀、无渗漏 	每年1次	下井前需强制通风，检测可燃气体和氧气浓度，防止爆炸或窒息
油管防护阀门	检查供油引入管以及储油间通气管上的防护阀门，应启闭灵活、无渗漏、外观无锈蚀，标示清晰，启闭状态正确 	每年1次	阀门启闭状态应与标识牌一致，严禁擅自改动。如需更换阀门或阀芯，必须采用与原设计规格相同的油品专用阀门

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

b) 供油管及油箱维护要求。

维护项目	维护内容与标准	维护周期
燃油管道	检查管道及其支、吊、托架，发现漏油、腐蚀、堵塞时，应及时修复或更换	每年1次
油箱与油桶	检查油箱、油桶是否完好，出现锈蚀时应及时除锈刷漆，保持完整、可用	每年1次

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

c) 油品质量维护要求。

维护项目	维护内容与标准	维护周期
油质保障	燃油应经过油箱预沉淀和过滤器过滤处理，保持油质良好	日常管理
杂质清理	油箱沉淀杂质应及时清理	每半年1次

维护项目	维护内容与标准	维护周期
过滤器维护	根据供油流量或压差变化及时清理油网过滤器上的杂质	对经常运行的供油管路，应依据过滤器压差或流量变化及时清理；对不常用的管路，应每季度检查清理

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

d) 油泵维护管理要求。

维护状态	维护内容与标准	维护周期
防止锈蚀	定期盘动泵轴，检查转动部件有无卡涩、锈蚀迹象，确保其灵活性 	定期检查
长期封存	平时不需使用的供油泵或手摇泵，宜将泵拆除，擦净，转动部位涂黄油，在工程内干燥、通风的房间内妥善封存 	每年

注：维护周期可结合平时维护要求根据实际情况适当调整。

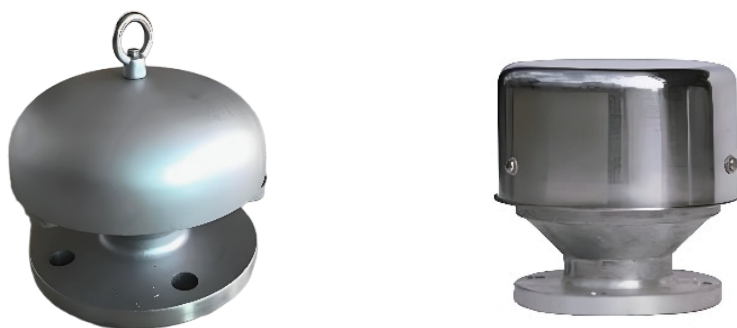
● 安全与应急管理

a) 防火防爆

电站及储油间内严禁烟火，并应使用防爆型电气设备和照明工具；储油间内储存油品时，应保证每天定时通风不少于2次，不经常使用的储油间每月至

少通风2次，每次持续时间不宜少于30分钟，以防油气积聚。

储油箱的通气管应采用防火透气阀。储油间开始储油后，应配齐砂箱、干粉灭火器等防火设备，应定期按灭火器产品要求进行维护保养，不得擅自拆除或移动消防设备器材。



油箱防火透气帽

b) 泄漏应急

发现燃油泄漏，应立即关闭相关阀门，使用吸油毡、沙土等吸附材料处理，严禁用水冲洗；泄漏区域应警示隔离，严禁无关人员进入。

c) 环境管理

储油间平时应保持整洁卫生，不挪作他用，周边不得堆放易燃易爆物品。

d) 涉及燃油作业时

必须杜绝火源，并在现场配备消防灭火器

e) 对于老化或腐蚀严重的供油管道及储油设备，必须及时进行评估，并制定计划予以更换，以防爆裂或泄漏风险。



3.3.5 阀门及防护阀门

● 闸阀

a) 日常检查

1) 外观检查：检查阀体、阀盖、法兰连接处有无泄漏、锈蚀或裂纹；确认阀门如流向箭头、压力等级等标识清晰可见；

2) 操作灵活性：手动启闭闸阀，检查是否卡涩、过紧或松动；检查手轮或电动执行机构是否完好；

3) 密封性检查：观察阀杆压盖填料处是否渗漏，轻微渗漏可紧固压盖螺栓，严重泄漏需更换填料；阀门全关后，检查阀后压力表或管道是否仍有介质流动，依此判断是否存在内漏。



闸阀

b) 定期维护

1) 润滑保养：阀杆螺纹、齿轮传动部位定期加注润滑脂，防止锈蚀和磨损；电动执行机构参照厂家手册检查润滑油油位。

2) 清洁与防锈：清除阀体表面污垢、锈迹，必要时涂刷防锈漆（尤其室外阀门）；保持阀杆保护套完好，防止灰尘、水分侵入。

3) 密封件更换：阀杆填料（盘根）老化或磨损后需更换，避免介质外泄；闸板密封面若磨损严重导致内漏，需研磨或更换阀门。

4) 螺栓紧固：检查法兰连接螺栓、阀盖螺栓是否松动，按对角顺序均匀紧固，避免受力不均。

c) 操作规范

1) 正确启闭方法：开启，逆时针转动手轮至全开位置，避免长期半开状态使用，易造成闸板冲刷磨损；关闭，顺时针转动手轮至完全闭合，但避免过度用力导致密封面压损；

2) 禁止事项：禁止用杠杆或工具加力操作手轮，可能损坏阀杆，禁止半开状态长期作为调节阀使用，闸阀设计为全开或全关。

d) 阀门及防护阀门常见故障处理参见下表。

故障现象	可能原因	处理措施
阀门泄漏（外漏）	填料老化、阀杆损伤	紧固压盖或更换填料
阀门内漏	闸板密封面磨损或杂质卡住	研磨密封面或更换阀门
阀杆卡死	锈蚀、杂质堆积或缺乏润滑	清除锈垢、润滑阀杆；严重时拆卸检修
手轮转动不灵活	传动部件损坏或阀杆弯曲	检查齿轮箱或更换阀杆

● 截止阀

a) 日常检查

1) 外观检查：检查阀体、阀盖、法兰、螺纹连接处有无渗漏、锈蚀或裂纹；确认阀门流向箭头与管道介质流向一致；

2) 操作状态：手动旋转手轮，检查是否灵活，卡涩可能因阀杆锈蚀或填料过紧；检查阀杆螺纹是否清洁，有无磨损或变形；

3) 密封性检查：外漏 观察阀杆压盖填料处是否渗水，轻微渗漏可紧固压盖螺栓。内漏 阀门关闭后，下游管道是否持续有水流出，判断阀瓣密封面磨损。



截止阀

b) 定期维护

1) 润滑保养：阀杆润滑 定期涂抹润滑脂，防止锈蚀，每3~6个月一次；手轮螺纹，清洁后加注少量润滑油。

2) 密封件维护：填料更换，若填料（盘根）老化导致持续渗漏，需停机更换；阀瓣密封面，磨损或划伤时可研磨修复，严重损坏需更换阀瓣；

3) 清洁与防锈：清除阀体表面水垢、锈迹，室外阀门需涂刷防锈漆；长期不操作的阀门应每季度1次启闭，防止阀杆卡死。

c) 操作规范

开启：逆时针转动手轮至全开位置，避免半开状态造成阀瓣冲刷。

关闭：顺时针转动手轮至完全闭合，手感阻力增大时停止，禁止过度用力。调节流量，可微调开度，但避免长期处于半开状态，从而加速密封面磨损。

d) 闸阀常见故障处理参见下表。

故障现象	可能原因	处理措施
阀杆处渗漏	填料老化或压盖松动	紧固压盖螺栓或更换填料
阀门无法完全关闭	阀瓣密封面磨损/杂质卡住	拆卸清理或研磨密封面
手轮转动困难	阀杆锈蚀、填料过紧或阀瓣卡死	润滑阀杆、松填料压盖；严重时拆解检修
阀门内漏	密封面损伤或阀瓣未对准	更换阀瓣或校正阀杆位置

● 蝶阀

a) 日常检查

1) 外观检查：检查阀体、阀盖、法兰连接处有无渗漏、锈蚀或裂纹；确认阀门安装位置正确，阀门流向指示与管道介质流向一致；对消防管道上信号蝶阀，检查电气箱密封是否完好，标识是否清晰；

2) 操作状态：手动旋转手柄或蜗轮传动装置，检查阀门启闭是否灵活无卡涩。卡涩可能因阀杆锈蚀、传动机构故障或内部杂质引起；检查阀杆外露部分是否清洁，有无磨损或变形；对信号蝶阀，需验证开关位置指示器是否准确；

3) 密封性检查：观察阀杆密封处及法兰连接点是否有渗水现象，轻微渗漏可尝试紧固压盖螺栓或调整密封装置；阀门关闭后，检查下游管道是否持续有水流出，判断蝶板密封面是否磨损或杂质卡阻。针对信号蝶阀，检查阀门开闭状态信号是否能准确传输至消防控制室。



蝶阀

b) 定期维护

1) 润滑保养：应定期给阀杆加注润滑脂，防止锈蚀，通常每3~6个月一次；手轮或手柄螺纹部位清洁后加注少量润滑油；

2) 密封件维护：若阀座密封圈老化、变形导致持续渗漏，需停机更换；蝶板密封面轻微磨损可尝试清理修复，严重损坏需更换整体密封组件。金属密

封蝶阀需定期检查密封面接触情况；

3) 清洁与防锈：清除阀体表面水垢、锈迹和杂物，室外阀门需涂刷防锈漆；长期不操作的阀门应每季度至少进行1次全开全关操作，防止阀杆卡死。同时清洁信号蝶阀的微动开关触点，确保信号传输可靠。

c) 操作规范

正确启闭方法：依据阀门标识方向转动手轮/手柄，通常旋转90° 实现全开或全关。开启后蝶板应与管道平行，关闭时应严密。

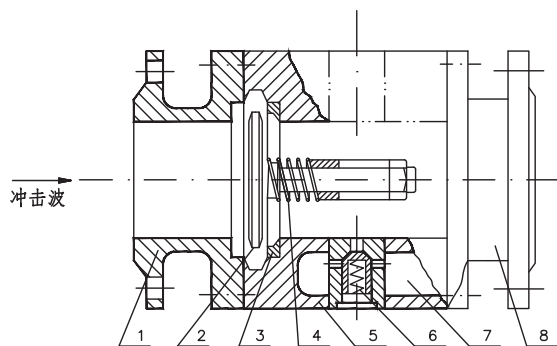
注意事项：操作应平稳，禁止使用加力杆；对于信号蝶阀，操作后应确认状态信号已传送至消防控制室。

d) 蝶阀常见故障处理参见下表。

故障现象	可能原因	处理措施
阀杆处渗漏	填料老化或压盖松动，阀杆密封圈损坏	紧固压盖螺栓或更换填料，更换阀杆密封圈
阀门无法完全关闭	蝶板密封面磨损，杂质卡阻蝶板，阀杆弯曲变形	拆卸清理蝶板及阀腔，研磨或更换密封圈，校正或更换阀杆
手轮/手柄转动困难	阀杆锈蚀，传动机构（如蜗轮）损坏，填料压得过紧	润滑阀杆及传动部件，检修或更换蜗轮装置，调整填料压盖松紧度
阀门内漏	密封圈老化或损伤，蝶板偏移未对准阀座，介质杂质沉积于密封面	更换阀座密封圈，调整蝶板位置，清洗密封面
信号蝶阀状态误报	微动开关移位或损坏，信号线路故障，凸轮调整不当	重新调整或更换微动开关，检查接线并修复，按说明书重置凸轮位置

● 防护阀门

a) 防护阀门在阀的类型上闸阀和截止阀，以手动为主，少部分控制要求较高的工程，可能设置有电动防护阀门。部分建设年代较早的工程，可能还设有防爆波阀，如下图所示，若防爆波阀存在严重泄漏、锈蚀或启闭失灵等问题，可评估后更换为符合现行设计要求的闸阀型防护阀门；



1—前法兰(前管螺纹); 2—阀板; 3—阀座; 4—主弹簧;
6—消波装置; 7—排压室; 8—后法兰(后管螺纹)

防爆波阀门结构示意图



防爆波阀门实物

b) 防护阀门可安装在各类管道上, 如人防工程的生活给水引入管、消防给水管、排水管、污水池通气管、供油管、油箱通气管。注意供油管道上的阀门选用油用阀门;

c) 防护阀门在材质上应选择阀芯为铜或不锈钢材质的; 公称压力一般不小于1.0MPa。

对于消防给水管道或防护等级要求较高的工程, 其防护阀门的公称压力应根据设计确定, 且通常不低于1.6MPa。

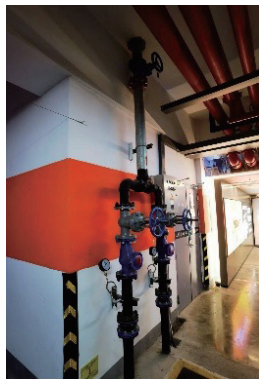
更换阀门或阀芯时, 应按原设计要求选用;

d) 防护阀门的具体维护要求与普通闸阀、截止阀相同;

e) 防护阀门的安装位置一般尽量靠近人防墙体, 规范要求阀门阀体近墙一侧距离墙体小于等于200mm。实际安装可能因安装空间限制等问题, 略超过200mm的限定距离, 其主要目的减少冲击波在管道内的传播距离, 尽早被防护阀门截住;

f) 应对人防工程防护阀门专门建档, 长期保存; 防护阀门标识牌上应清晰注明阀门的编号、所服务的系统, 以及平时、临战转换和战时三种状态下的启闭状态;

下图分别为消防管引入人防及人防内污水泵排水管出人防顶板时，防护阀门安装的图片。



3.3.6 密闭套管

● 基本要求

人防工程中的穿墙防护密闭套管是保障工程防护密闭性能的关键设施。其设置于管道穿越人防围护结构或密闭墙体的部位。确保其密闭性是维护管理的基本要求，应作为日常巡查和维护的重点工作。

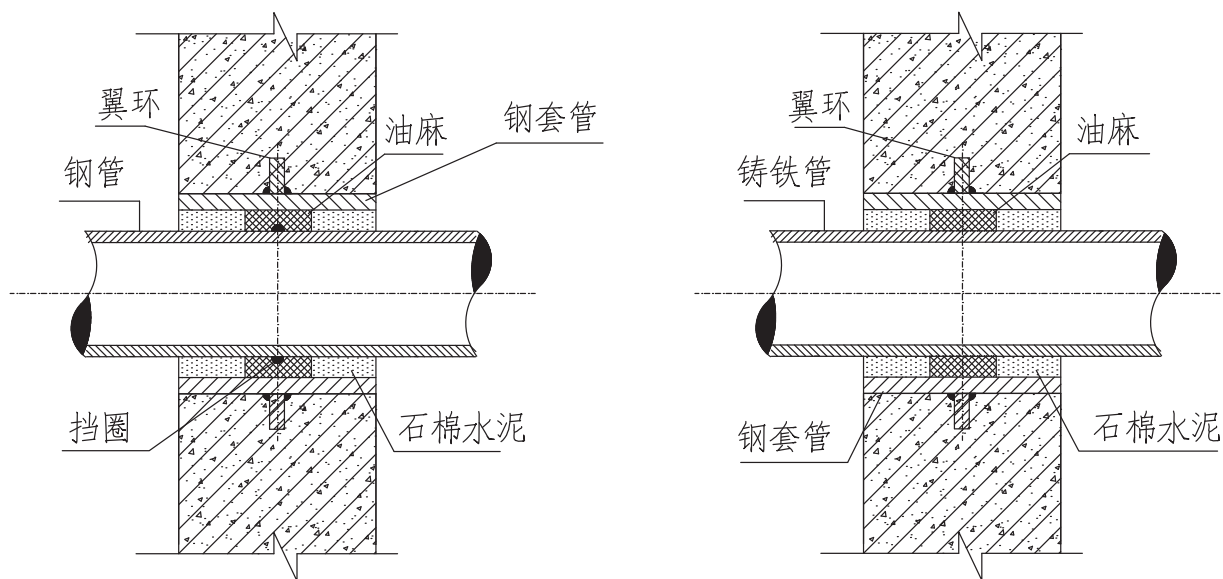
● 日常维护

- a) 检查套管及防护挡板是否变形、锈蚀；密封填料是否老化、开裂。
- b) 日常巡查时观察是否有擅自在人防墙体上钻孔穿管的违规问题，发现未经批准的穿墙开孔行为应及时制止；如已形成事实，应由专业人员进行处置。

● 专业维护

- a) 填料修复，对老化、开裂的填料，应采用与原填料一致或性能兼容（密封强度和效果不低于原填料）的新填料进行修复，确保管道穿墙处的密闭效果。
- b) 除锈刷漆，对锈蚀严重的套管、防护挡板，进行除锈和刷漆防腐处理。

c) 违规穿墙孔修复加固，由专业设计院出修复方案，由专业人员进行修复加固。



密闭套管典型施工图及套管加工实物示例

3.4 电气系统设施设备维护

3.4.1 基本要求

人防工程电气系统设施设备维护人员应为从事过安装、维修或相关用电工程的技术人员，掌握安全用电的基本知识和各种机械、电气的设备性能。应熟悉人防设施设备的供配电原理、专业设备和维护技术，包括变配电设备、照明设备、接地系统、柴油发电机组、消防系统及三防系统设备等的检查、维修和保养基本方法。掌握相关维修工具和设备的操作技能，如除锈、更换插座、检查熔断器等。能够识别设备故障并采取有效措施进行修复，确保设备性能平时正常使用。平战转换设施完好，能快速实现预设的平战转换；消防设施设备处于有效状态，能正常发挥消防功能。

高低压配电装置和变压器的操作、运行，包括停送电由值班电工操作，非值班电工禁止操作，无关人员禁止进入配电室。

电气系统日常维护宜满足以下基本要求:

- 对工程内的配线和照明装置做好经常性检修工作。
- 平时不用的防空地下室每年整体检修1次，发现问题及时处理。
- 检查开关、熔断器和应急照明装置(应急标志灯)，损坏的及时修理或更换。
- 配电箱(柜)内保持干燥，有积水、潮湿等情况的擦拭烘干。
- 严禁带故障强行送电。



3.4.2 变配电系统

● 维护内容

设施设备名称	保养项目	维护方法
 变压器	外观	变压器一般应由电力系统专业人员维护，普通专业人员日常维护中主要是外观、温度、噪音等检查。
     高压配电柜	外观、仪表	高压开关柜同样应由电力系统专业人员维护，普通专业人员日常维护中主要是外观检查：外观无异常；运行状态参数检查：要求仪表指示正常，带电显示器显示正常，柜体除湿设备工作正常；温度检查：用测温枪测量相关设备、电接点、电线电缆的工作温度$\leq 60^{\circ}\text{C}$；气味检查：柜内无异味；位置和指示检查：开关分、合位置正确，无报警指示，转换开关在规定位置。 注意：如靠近或接触柜体时应穿着绝缘靴，戴上绝缘手套！
  低压配电柜	电阻测量	1) 断开所测母线、开关、接触器等外部接线； 2) 采用500V兆欧表测量绝缘电阻； 3) 读出读数； 4) 和$100\text{M}\Omega$进行对比，如低于目标值，应进行干燥处理、更换设备等检修措施

 人防单元配电箱	合闸通电、 分闸断电	每个防护单元设置的人防单元配电箱，自成配电系统。平时一般情况下，战时设备的配电回路要求断开供电，定期为战时设备维护检查时应及时将战时回路供电开关合闸
 动力配电箱	指示灯 检查回路	1) 检查风机、水泵配电装置的电源指示灯是否常亮，如常亮，说明有电；如不亮，检查上级配电装置的该回路开关是否合闸，应保证有电； 2) 按下风机、水泵的合闸开关； 3) 风机、水泵应正常启动并运行，有些配电装置能够读出电流读数，检查电流回路读数是否正常； 4) 根据通风、给排水专业的要求运行一段时间后，按下分闸按钮，停止风机、水泵的供电
 照明配电箱	检查回路	1) 检查双电源转换开关，要求做到任何一路有电，开关能够打向有电侧； 2) 测试漏电断路器测试按钮； 3) 观察SPD是否动作

 插座箱	漏电测试	1) 测试漏电断路器测试按钮; 2) 采用专用插座测试器测试插座是否有电, 接线是否正确
--	------	---

● 日常检查

a) 配电装置上的指示仪表及指示信号灯, 均应齐全完好、指示正常。负荷情况与仪表指示是否对应;

检查方法:

1) 配电装置正常有电时, 电源指示灯应常亮, 有的配电装置的电源指示灯是红色, 有的是绿色, 无论什么颜色, 有电时均应常亮, 如果不亮, 可能是没有通电或者指示灯回路故障, 可用验电笔或万用表进行检测, 找到原因, 排除故障;



2) 人防工程的配电装置配置的仪表主要是电压表、电流表、功率表、功率因素表等，仪表分为两种，一种是指针表，一种是数字表。三相电压的电压值一般在380V左右，如果电压值超过400V、低于360V就属于不正常了，就要检查原因，是否为电网原因。

b) 电路中各连接点有无过热现象；

检查方法：

1) 采用测温枪对准接线端子及电缆进行测温，温度一般不超过50℃，如果长期超过60℃，甚至70℃，就要检查负荷情况；

2) 是否超过预期设计负荷，电缆截面能否满足负荷供电要求，还要检查接线端子是否连接牢固，是否有松脱现象。

c) 检查熔断器是否熔断、断路器是否跳闸。三相负荷是否平衡，三相电压是否相同，电路末端电压降是否超出规定；

检查方法：

1) 熔断器熔断信号有很多种，有的采用颜色改变，有的采用声光报警，有的直观观察；

2) 断路器跳闸信号同样可以根据断路器信号灯观察是否跳闸，还有的直接观察其搬把位置，观察其是否跳闸；

3) 单个三相负荷是否平衡主要通过观察各个单相电流值检查，三相负荷的电流不平衡度不应大于10%。配电系统中三相电流的不平衡度一般不大于15%，如果超过以上值，就要进行检修和维修了；

4) 三相电压的不平衡度正常运行时不得超过2%，短时（≤4小时）运行上限为4%，如果测量出三相电压不一样的数值偏大时，一定及时查清原因，不可长时间带故障运行，给设备和人员带来极大的损伤。

5) 电路末端电压降是否超出规定，一般采用三相电压表或单相电压表测量末端用电设备的用电电压，如果三相设备供电电压低于360V，单相设备供电电压低于210V，对于风机、水泵类负荷就要采取措施，比如升高变压器低压侧电压，增大该设备供电线路电缆截面等方法，提高其供电电压；

6) 如果是个别口部的照明灯具，一般不低于200V均可以不处理。

d) 配电装置和低压电器内部有无异常声响、异味；

e) 配电装置与低压电器的表面是否清洁；

f) 接地连接线是否良好；

g) 安装于口部和潮湿环境的配电装置要检查配电箱的外壳和门具有良好的密封性能，使用密封胶条或密封圈等密封材料是否可靠；

h) 检查浪涌保护器配置的熔断器和断路器是否动作。

检查方法：

1) 浪涌保护器（也叫SPD），也叫防雷器，安装在照明配电箱和动力配电箱中，是一种为各种电子设备、仪器仪表、通讯线路提供安全防护的电子装置；

2) 当电气回路或者通信线路中因为外界的干扰（如雷电流或操作过电流等）突然产生尖峰电流或者电压时，SPD能在极短的时间内导通分流，从而避免过电流或过电压对回路中其他设备的损害。SPD的动作指示是指SPD在响应过电压或电涌电流时，能够提供指示的装置。这个指示可以是一种可视的信号，例如发光二极管（LED）或颜色指示窗，也可以是一种可听到的信号，例如蜂鸣器或喇叭；

3) 当SPD响应过电压或电涌电流劣化后，动作指示LED灯会发光，窗口颜色指示会变换，蜂鸣器会发出声音，指针会移动到特定的位置；

4) 如果SPD有复位按钮, 可以直接按下复位按钮, 恢复正常工作状态;

5) 如果SPD没有复位按钮, 可以断开电源, 等待一段时间后重新接通电源, 使SPD自动复位;

6) 如果SPD无法自动复位, 可能是因为SPD已经损坏或者过载, 需要更换新的SPD。



i) 检查漏电断路器的漏电功能是否正常。

检查方法:

1) 把漏电断路器的进线端口全部进入相应的相线, 漏电断路器负载端不接任何负载, 按漏电断路器的试验按钮 (一般是带有“T”字标识);

2) 正常情况下, 漏电断路器应该可靠的脱扣, 切断负载端的电源, 并漏电指示应跳起;

3) 按照以上检测方法检验后, 均合格, 可以放心的使用该漏电断路器。同样接上负载后也可以进行同样的测试;

4) 漏电断路器和其他断路器因电器重负荷, 超过额定负荷属于过载保护跳闸;

5) 因接地、漏电保护而跳闸。可以逐个将用电器插上或打开，当打开某一件电器的时候跳闸，就要首先检查这一件是否有漏电的嫌疑，或是大功率型的用电器，负荷已经累积到超过额定负荷；

6) 检查是否漏电可以将其他电器都关断或拔掉，单独开启这一件，如果开启正常，就说明它不漏电，如果也会跳闸就说明问题就出在这件设备上；

7) 如果没有漏电设备那就是负荷问题；如果确实过负荷且无法调整规避就要考虑断路器更换；

8) 都不是以上问题的话，那就换一个同容量新断路器，看是不是断路器失灵或损坏造成的。

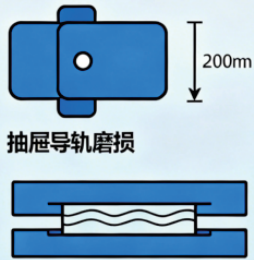
● 维护周期

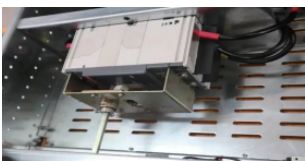
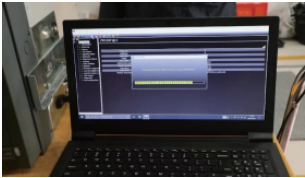
维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

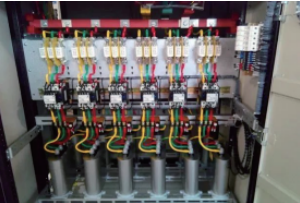
序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	房间	房内是否有异味	日	无异味
2	变配电系统	记录电压、电流、温度、电表读数，检查屏上指示灯、电器运行声音、补偿柜运行情况	日	运行正常
3		所有计量仪表的测量读数及指示灯、信号装置等是否正常工作	日	正常工作
4		变压器在运行中观察其声音、温度是否正常	日	噪声不大于65dB，温度40-60℃
5		检查一次漏电保护器，运行中的漏电保护器发生动作后，应根据动作的原因排除故障，正常后方能进行合闸操作	月	按下T按钮测试

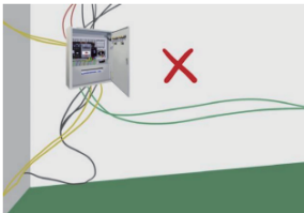
序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
6	变配电系统	低压配电装置、开关、刀闸、接触器、互感器的绝缘电阻测量	日	低压配电装置的绝缘电阻应不低于100MΩ； 开关、刀闸、接触器、互感器的绝缘电阻应不低于10MΩ
7		运行一次战时通风、给排水设备，三种通风方式的风机和阀门进行运行动作，检查其动作的可靠性和正确性	季	运行动作可靠、正确
8		设备发生短路、过载、接地故障的事故后，应重点检查熔断器和各种保护设备的动作情况，以及事故范围内的设备有无烧伤或毁坏情况并排除故障	发生后	无烧伤及毁坏
9		如果漏电保护器发生故障，应更换合格的漏电保护器	月	同规格、型号
10		运行中的开关、母线、接头等一切载流导体有无跳火、冒烟、烧焦、发热、变色等现象	日	及时更换
11		潮湿季节，应检查口部灯具等电气设备是否因为潮湿而损坏，如损坏，应及时更换	潮湿季节	更换防潮密闭灯具
12		高峰负荷时，应检查电气设备是否过负荷，各连接点发热是否严重	季	空调负荷投入后

● 故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
高压开关柜频繁跳闸	断路器线圈烧毁  二次端子松动 柜门铰链变形  抽屉导轨磨损 绝缘子污闪  柜内凝露	检查综合继保的电流整定值，判断是绝缘方面还是负载过大导致 1) 绝缘方面原因：表现为对地闪络击穿，相间绝缘闪络击穿，雷电过电压闪络击穿； 2) 因负载过大引起的载流故障，原因是开关柜隔离插头接触不良导致触头烧熔。因外力及其他故障，包括异物撞击，自然灾害，小动物短路等不可知的其他外力及意外故障的发生	1) 因绝缘方面原因的故障，可通过更换绝缘进行处理； 2) 因负载过大引起载流故障：要做好配电室的防护，加装隔鼠板等措施，柜体下方做好防护密封措施，一切孔洞均要用防火材料封堵

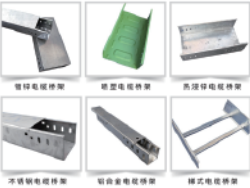
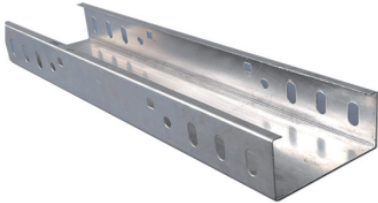
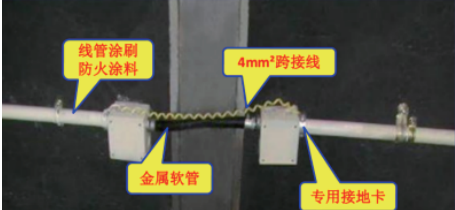
故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
变压器柜的变压器温度控制报警		1) 风机故障：检查变压器散热风机是否损坏； 2) 过载运行：变压器过载报警，虽然变压器有一定的过载能力，但是不可长时间过载运行	1) 风机故障：及时更换散热风机； 2) 过载运行：应采取甩次要负荷或增容方式
部分设备无法启动		末端电路电压较低	应采用停电后调整变压器的分压接头，将变压器输出电压提高后提升末端电压
低压开关柜不能合闸		手动不能合闸一般是机械故障； 手动可以合闸，电动不能合闸是电气故障	分清故障类型，及时排除
低压开关柜断路器不能闭合		欠压线圈损坏	更换欠压线圈
控制电路的熔断器熔芯熔断		确认控制电路正常	更换熔断器的熔芯
断路器不储能		检查电机控制电源电压	需要 $\geq 85\%$

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
抽屉式断路器二次回路接触不良		信号灯闪烁、数字表数字跳跃	将抽屉式断路器摇出后，再将其摇至“开”位置，检查二次回路连接是否可靠
变压器进线相序错误		风机反转	重新调整相序
电容器柜不能自动切换		电流采样信号线未连接	连接电流采样信号线
抽屉的电表不转或数显表不显示		检查二次插件是否接触不良	调整二次插件接触片，电流、电压均正常，如仍不显示，更换电表
双电源切换不能自动切换		通用转换开关未转到自动位置	1) 将开关转到自动位置; 2) 手动转换开关未转换到自动位置, 将手柄自动转换开关转到自动位置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
断路器的分闸机构不复位		机械原因	检查机械联锁是否松动或卡住
电容器柜的功率因数不能达到0.9以上		电容器的容量降低	更换电容器
原设计负荷增加		电容补偿容量不够	增加电容器柜的补偿容量

3.4.3 电缆导线和配送系统

● 维护内容

设施设备名称	保养项目	维护方法
 桥架	外观	1) 电缆桥架、金属线槽、金属导管支架吊架、固定卡子有无松动脱落及锈蚀，如有应牢固和除锈处理； 2) 应对电缆桥架锈蚀部位除锈，对所有桥架刷漆一次
 线槽	外观	电缆桥架、金属线槽、金属导管等路由上是否有有损线缆的现象，如有应清除
 金属导管	外观	检查调整电缆与电缆、电缆与它管线的间距及电缆的松弛度

● 日常检查

a) 工程内部电缆桥架、金属线槽、导管线路，每月宜进行一次巡检，消防系统线路宜增加巡检次数，对于商业用途的工程，宜每日巡查，对于其他用途的工程，宜每周进行巡查；



b) 对顶棚内的线路每年宜巡视检查维修一次。

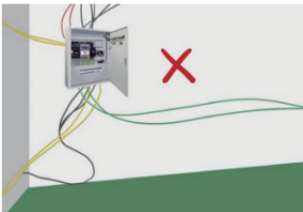


● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	绝缘情况	采用绝缘表对电缆和导线间及对地的绝缘电阻值进行测量	年	1) 不小于 $0.5M\Omega$ ； 2) 小于时，应做交流1000V耐压试验； 3) 必要时更换严重老化或绝缘破坏的线路
2	外观	检查电缆、导线接头及接地线的状况	年	1) 电缆桥架、金属线槽安装牢固、平直； 2) 桥架和线槽本体和吊托架无锈蚀，无下垂现象； 3) 接地跨接线连接可靠，盖板密实无翻翘，无电缆外露； 4) 明设金属导管敷设整齐牢固，无弯曲现象； 5) 金属软管绑扎结实，严禁使用塑料软管
3	外观	检查桥架、金属导管、金属软管有无破损、锈蚀	年	
4	标识	检查各种标示牌和警告牌是否齐全	年	齐全
5	熔断器	检查线路上的熔断器等是否合适和完整	年	完整

● 故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
电缆和导线如存在发热严重和打火现象		应判断是否有长期过负荷现象，导线的各连接点接触是否良好，有无过热现象	1) 如有应紧固接点和接头，更换电缆或导线； 2) 对于线路上有私拉乱接的临时线路，应及时去除

3.4.4灯具与插座

● 维护内容

设施设备名称	保养项目	维护方法
	灯具、开关、插座	1) 清扫照明灯具、开关、插座的灰尘，擦拭灯罩； 2) 设备内部如有潮湿或积水现象，应擦拭烘干

● 日常检查

a) 紧固灯具、开关的松脱部位，修复或更换损坏的灯具、开关、插座和光源等；



b) 检查相线、中性线回路各连接点的接触是否良好，有无腐蚀或断路现象；



c) 检查灯具、开关、插座等用电设备及金属穿线管等的接地是否良好。



● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	照明灯具、开关、插座	照明灯具、开关、插座维护检修周期为每月检修一次	月	1) 工程内部照明灯具能够正常点亮，无闪烁现象。 2) 照明开关控制正常，开关固定牢固，无滑动。 3) 电源插座通电正常无松动。

● 故障处置

人防工程内部灯具由于环境潮湿，损坏几率较大，寿命也较地面工程短，当灯具损坏后，应及时更换接口、容量相同的灯具，灯具以防潮密闭灯具为宜。

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
灯具		人防工程内部灯具由于环境潮湿，损坏几率较大，寿命也较地面工程短	1) 应及时更换接口、容量相同的灯具； 2) 灯具以防潮密闭灯具为宜

3.4.5 接地系统

● 维护内容

设施设备名称	保养项目	维护方法
 接地干线	外观	1) 查看接地线与电气设备的金属外壳，接地干线的连接是否良好； 2) 接地线有无损伤及腐蚀现象； 3) 接地网有无外露，地表有无冲刷、塌陷。接地干线的油漆有无脱落
 接地端子箱	外观	1) 检查端子箱内的接线是否脱落； 2) 接地端子箱内的接线多为软线，应检查是否有断线或断股，如有，及时更换
 接地摇表	测试	每年测试一次工程的接地电阻

● 日常检查

a) 工程内所有电气设备及装置的金属部分都应接地；

b) 季度检查：工程内部的电气设备的接地每季度检查一次。接地电阻的测量要安排在每年的干燥季节；

c) 年度检查：设置高低压开关柜、变压器的人防工程，接地系统每年检查一次

接地电阻测量方法：

a) 准备工作，在防化值班室（配电间）MEB处，确保接地系统处于断电状态，准备接地电阻测试仪，通常包含电流源和电压测量装置；

b) 第一种方法采用伏-安表法，使用两个辅助接地棒，测量电流和电压降来计算接地电阻；

c) 第二种方法是采用钳型接地电阻表法，用钳口夹住接地扁钢，方便快捷，无需辅助接地棒；

d) 记录数据，采用两种方法测量完成后，对比接地电阻值，如果相差不大，并小于设计要求时即可表示接地系统接地电阻符合要求

● 定期维护

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	接地线	1) 接地线有机械损伤、断股、化学锈蚀； 2) 电气设备每次检修后，均应将其接地线连接牢固	季	无脱焊，接触正常

设备维护篇

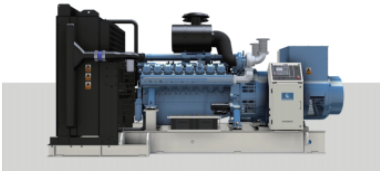
序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
2	螺丝螺栓	接地线与电气设备的连接处的螺丝螺栓松动	季	螺栓连接牢固
3	接地电阻	检查接地电阻值	年	不大于 1Ω

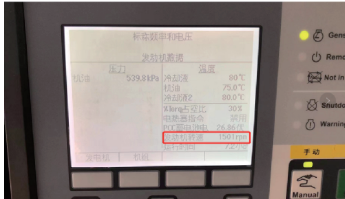
● 故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
接地电阻如达不到要求	接地电阻值大于 1Ω	接地失效	1) 进行补打接地装置; 2) 加设降阻剂的手段使接地电阻满足要求

3.4.6自备电源

● 维护内容

设施设备名称	保养项目	维护方法
 柴油发电机组  手动模式开机  自动模式开机  油箱检查	每周：空载运行不低于10min	1) 手动启动开机 ①在柴油发电机房的柴油机旁，在机旁控制箱上插入钥匙将选择开关旋向“手动”位置，此时能听到柴油机燃油电泵工作的“嗡嗡”声，(燃油压力到达要求值后会自动停顿工作)； ②按下绿色启动按钮，发动机起动后松开。每次启动时间不能超过 15秒，每次间隔时间不少于15秒，3次不能起动,必须停止启动该机，进行故障排除或换启动下一台机组； ③故障排除后再次启动前要进行故障复位操作，将选择开关旋到“停机”位置，按下“故障复位”按钮，此时油压表、水温表应有指示；重复启动步骤。 2) 自动启动开机 ①插入钥匙将选择开关旋向“自动”位置，此时能听到燃油电泵工作的“嗡嗡”声，燃油压力到达要求值后会自动停顿工作； ②在电站控制室将发电机控制柜上的选择开关旋到“自动”位置；模拟市电停电时，发电机自动启动运行。电站进排风机、冷却水泵的运行参考相关专业介绍。

设施设备名称	保养项目	维护方法
 空载界面显示  带载界面显示  转速界面（显示为发电）  停机界面	每两周：单机带载不低于30min；有并机要求时并机运行	3) 运行中注意事项 ①发电机组运转声音是否正常；观看仪表盘仪表参数是否在以下范围:电压表$400V \pm 5\%$;频率表$50 \pm 0.5Hz$;机油压力$2 < P \leq 7bar$,水温表$74C \sim 97C$;充电电压28V左右; ②观看日用油箱的柴油存量是否充分; ③观看发动机的排气烟色是否正常; ④日常维护运行时20分钟记录一次; ⑤机组运行中，不得拆下蓄电池电缆。 4) 手动停机 机组处于“手动”状态时，首先卸掉负载，空载运行5-10分钟，使机组冷却，然后将选择开关旋向“停机”位置，机组停机。 5) 自动停机 机组处于“自动”状态时，模拟市电恢复供电后，将自动空载运行3~5分钟(时间可在控制箱内调整),使机组冷却,然后停机

设施设备名称	保养项目	维护方法
 EPS不间断电源	电压测量	每季度测量一次蓄电池组的电压及单体电池的电压，若发现电池的电压偏低或不均匀，及时处理
	失电试验	模拟市电失电试验：有意识让蓄电池放电，动作正常后，送交流电源，蓄电池应能自动切断放电回路，该试验的操作时间不超过30分钟

● 日常检查

柴油发电机组每周巡查：

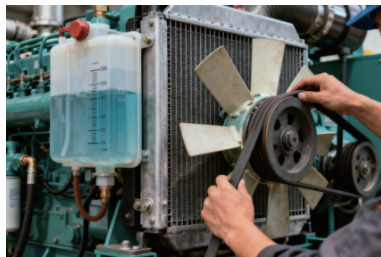
a) 清洁设备表面的油污、灰尘及机房环境，检查各连接部分有无松动、漏水、漏气等；



b) 燃油包括油罐及日用油箱的检查，燃油系统各机件及油管接头检查，有无渗漏。机油系统的检查，油面高度检查。旋松燃油滤清器底部放油螺塞，放出污油杂质；



c) 冷却系统的检查，检查冷却水箱存水情况及水位，如不满足，需适度增添冷却水。检查散热风扇叶片、传动皮带，如果出现松弛、打滑应调整或更换；



d) 检查启动蓄电池电压及电池有无变形；



e) 紧固机组及附属设备的螺栓和接线螺母，电气接线处不得松动、锈蚀、过热、打火；



f) 运行过程中观察排烟情况，有无漏烟；运行中有无异常响声，及时排除；



g) 监视机组油压、油温、冷却水温及信号指示是否正常。



EPS不间断电源检查内容：

电压、电流值，确认电池外观无凹凸现象；

检查控制的显示模块显示与运行情况是否一致，显示无黑屏及乱码，开关、信号指示灯完好；

检查显示控制屏是否有异常声响；

检查显示控制屏操作按钮，确认各按钮功能正常；

屏、盘、箱、柜等装置上的各种电器、仪表、信号等元器件完整，安装端正、牢固、外观清洁，标志清晰；

各螺栓紧固可靠；

各切换装置切换灵活、电子元器件完好；



各路电源相互切换正常；

蓄电池输出有短路、低电压、过电压等必要的保护；

蓄电池柜内电池台架牢固，能达到一定的防震要求。绝缘电阻应达到0.5兆欧以上



各屏、柜内应清洁无尘、无杂物、严禁存放易燃易爆物品；

检查电池组至EPS导线是否老化，老化的应及时更换相同载流面积的导线，尽量避免增加不必要的导线长度



● 定期维护

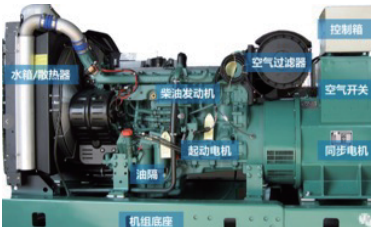
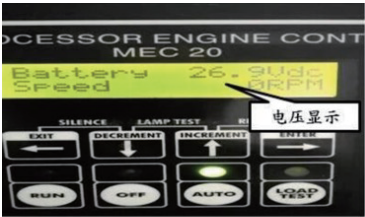
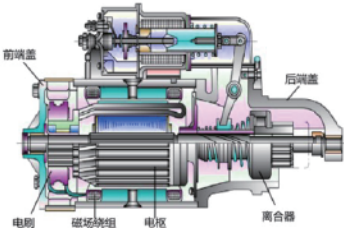
人防工程的自备电源主要是柴油电站和EPS不间断电源。根据规范要求，目前人防工程的柴油电站一般不安装到位，只有中心医院和急救医院的固定电站安装到位。同样，对于无战时电站的人防工程设置EPS不间断电源为战时设备供电，根据本省的要求，EPS也不需要安装到位。对于安装到位的柴油发电机组和EPS要保持良好的运行状态。

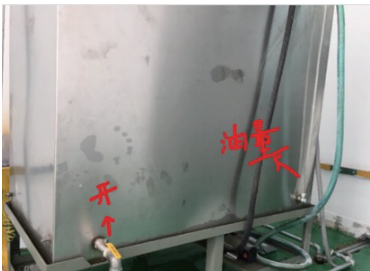
维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目		维护内容	维护周期	维护标准
1	柴油发电机组	小修	由各个机组的说明书确定，机组小修保养可以安排技术人员到厂家培训后自行开展	运行2~3年或机组累计运行300小时	/
2		中修	机组中修保养一般请厂家来人进行，但人员必须通过保密审查	5年或机组累计运行1000小时	/
3		大修	一般送厂进行	运行10年以上、累计运行3000小时或无法运行时	/
4	EPS	蓄电池	对蓄电池核对容量，了解实际运行容量	年	满足容量
5		活化	对单体或成组蓄电池进行循环充放电过程，激活蓄电池内部化学成分。 步骤： 1) 用导线将蓄电池和活化仪的按照正确的接线方式正负极接好； 2) 根据蓄电池铭牌信息设置活化仪蓄电池电压、电池容量、充电电压、放电电压、循环次数试验参数	年	循环过程不可过长，以免充放电时间过长造成电池发热引发安全事故

设备维护篇

● 故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
柴油发电机组无法启动	 柴油发电机组构造  电压显示  浮充、均充按钮 蓄电池电压低	蓄电池电压低	将柴油发电机充电装置浮充、均充按钮切至均充位，对蓄电池进行均充电，充至蓄电池电压达到27V左右
	 前端盖 后端盖 电刷 磁极绕组 电枢 离合器	启动电机损坏	更换启动电机
		附属设备（风水专业）未启动联锁开不了机	启动电站进排风机和冷却水泵

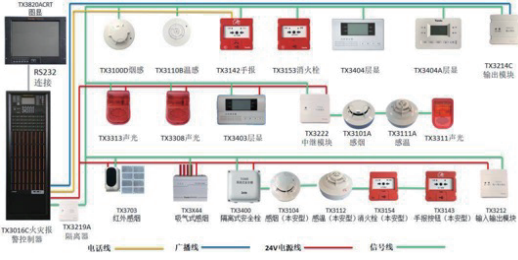
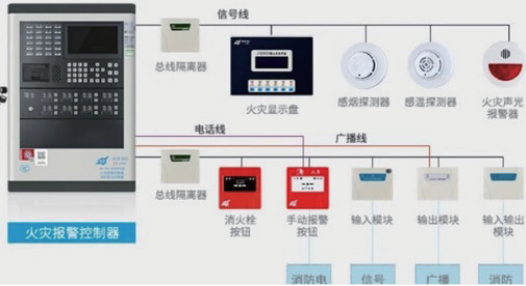
故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
柴油发电机组无法启动		无燃油或燃油量不足	检查油路，加注柴油
		冷却水温度高	启动外循环冷却
		喷射油泵有空气	排出空气
		控制回路故障等。如果在机房油机旁的控制箱能够开机，而在控制室隔室操作柜不能开机，说明控制柜控制回路故障。	检查控制回路

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
EPS不间断电源不启动	 	1) 检查电源供应是否正常，再检查电池电压是否在正常范围内。如果这些都没有问题，可能是启动电路或控制板故障； 2) 输出异常：检查输出电压和频率是否稳定，是否符合设备要求。如果不稳定，可能是逆变器或滤波器的问题； 3) 报警不断：首先确认报警的具体内容，如电池低电压、电池高温等。根据报警内容分别进行电池、电路等方面的检查； 4) 过热问题：检查风扇和散热装置是否正常工作，是否有灰尘堵塞问题。如果风扇正常但仍过热，可能是内部元件老化，需要更换； 5) 人防工程内部蓄电池一般不采用锂电池而应该采用铅酸电池	1) 启动电路或控制板故障，需要及时更换； 2) 如果风扇正常但仍过热，可能是内部元件老化，需要更换

3.4.7 火灾自动报警及联动系统

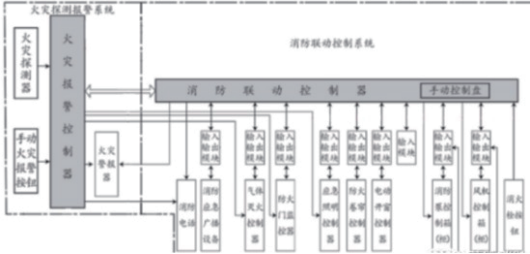
● 维护内容

消防报警系统的联动逻辑是指当火灾探测器、手动报警按钮等触发报警后，系统根据预设程序自动或手动启动相关消防设备的规则和流程，目的是快速控制火势、保障人员疏散。其核心逻辑可分为触发条件和联动动作两部分。

设施设备名称	保养项目	维护方法
	火灾自动报警系统	1) 处于正常的监视状态; 2) 火警监视和故障监视功能均正常
 火灾报警控制器	控制器	1) 火灾报警器、消防联动控制器、火灾显示盘、CRT图形显示器、可燃气体报警控制器（电站油库）、电气火灾控制器、防火门控制器、消防电源控制器等固定牢固、外观完好、状态显示正常; 2) 自检、消音、复位、故障报警、主备电自动转换、火灾报警、联动控制等功能正常，打印机工作状态正常

设备维护篇

设施设备名称	保养项目	维护方法
	消防双回路电源自投柜	切换正常；相序一致
	火灾探测器	安装应牢固,无松动、脱落、丢失和被遮挡现象，报警功能应正常
	消防应急广播系统	工作状态和监听功能应正常;火灾警报装置、消防应急广播扬声器安装应牢固，外观完好，应能用话筒播音;火灾报警后，应按设定的控制程序自动启动火灾警报和消防应急广播,播音区域应正确、音质清晰
	消防电话总机	工作状态应正常，消防控制室应能接受插孔电话和消防专用电话分机的呼叫，通话音质清晰

设施设备名称	保养项目	维护方法
	联动控制系统	1) 检测消防泵控制柜二次回路，检查万能转换开关、按钮、指示灯应正常，手动或自动模拟起泵，测试起泵时应正常，检查接触器、继电器分合应正常； 2) 手动启动各台泵，测量（或看面板上的电流表）水泵电动机的起动和运行电流应正常； 3) 手动启动水泵，检查水泵应正常运转，压力正常； 4) 检查送风（排烟）风机电源的供电应正常； 5) 启动送风（排烟）风机，检查风机运转应正常；巡视排烟阀（口）、送风阀（口）保养情况，抽查手动开启（在非联动状态下）的信号反馈及复位情况正常

● 日常检查

a) 月度检查:

每月应检查火灾报警控制器的工作状态，检查火灾报警控制器的火警、故障、反馈、监管、动作、屏蔽等相关信息；

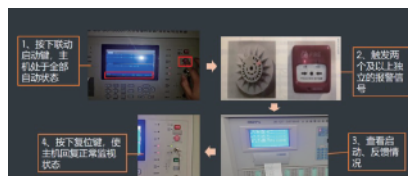
每月应检查火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾显示盘、CRT图形显示器、可燃气体报警控制器等安装牢固情况，外观和状态显示；

每月应检查火灾报警控制器的自检、消音、复位、故障报警、主电自动转换、火灾报警、联动控制功能和打印机状态；

每月应检查消防电话总机的工作状态，用重点场所消防电话分机与消防控制室进行通话。每月用插孔电话对不少于10%的电话插孔与消防控制室进行通话，查验通话效果

b) 季度检查

每季度应查验25%的火灾探测器的安装和周围环境；在试验烟气或温度，减光片、试验光源、测试气体作用下动作，向火灾报警控制器输出火警信号并启动探测器报警确认灯；



每季度应查验25%手动火灾报警按钮的安装和周围环境；手动按下手动火灾报警按钮，向火灾报警控制器输出火警信号，并启动手动火灾报警按钮报警确认灯；



每季度查验火灾警报装置、消防应急广播扬声器的安装牢固情况，用话筒播音，检查监听效果和扬声器的音质



c) 半年检查

在自动状态模拟火灾确认条件下，检查启动消防应急广播的程序和区域以及警报装置和扬声器音质；



查验不小于25%的联动控制设备，模拟火灾状态或手动启动联动控制设备，查看各系统的动作、反馈；

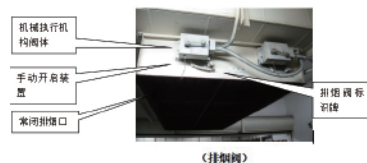
模拟火警状态下，检查其中一台泵故障时自动切换备用泵是否正常；



模拟火警状态下，检查在消防控制中心能否控制各台泵的起动和停止；

检查水泵启动时，消防控制中心能否显示动作信号；

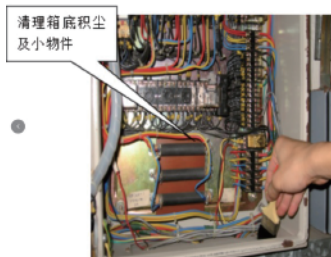
对排烟阀（口）及送风阀（口）体、风机电控柜进行清洁保养；



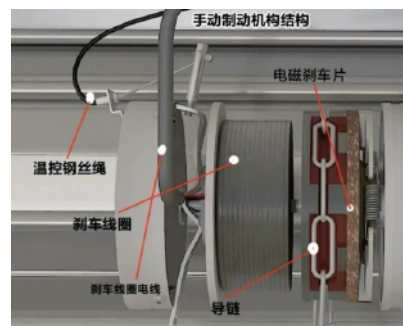
《排烟阀》



对风机电控柜内电器元件进行清洁保养；



防火卷帘：检查防火卷帘门手动下降、上升控制功能及动作是否正常；检查防火卷帘门自动下降控制功能及动作是否正常。检查联动防火卷帘门一步降、二步降到位准确，信号返回功能是否正常。检查防火卷帘门控制箱供电正常。



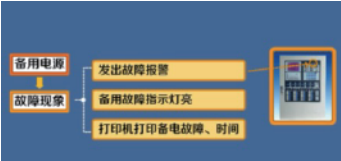
● 定期维护

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	EPS	每季度应对备用电源进行1次至2次充放电试验	季度	蓄电池持续时间满足要求
2	广播系统	每半年应清洁应急广播系统主机和不少于50%的扬声器	半年	扬声器声级满足分贝数要求
3	消防电话	每半年应清洁消防电话总机和消防专用电话	半年	电话接通，声音正常
4	支架等	每年应检查设备、支架和紧固件，存在锈蚀的应及时维护	年	支架牢固
5	烟感火灾探测器	每年应对烟感火灾探测器进行不少于1次清洗吹扫	年	对探测器采用发烟器发烟，正常报警
6		每年应清洁火灾报警控制器及联动控制器	年	正常报警和联动控制
7	火灾报警控制器	人防工程处于地下，环境较为潮湿，在潮湿的情况下，火灾报警控制器易发生短路，造成故障，需要定期对火灾报警控制器进行清洁和干燥处理及定期备份控制器软件	年	正常报警和联动控制
8	端子箱 模块箱	每年应对端子箱、模块箱进行内外机柜除尘	年	端子箱、模块箱安装牢固、外观正常

设备维护篇

● 故障处置

故障类型	项目	维护内容	维护标准
电源故障		检查输入电源是否完好，熔丝有无烧断以及接触不良等情况	供电正常，电源指示灯亮
备用电源故障		检查充电装置、电池是否损坏，连线有无断线	蓄电池持续时间吗，满足要求
探测回路故障		检查该回路至火灾探测器的接线是否完好，火灾探测器有无被人取下，终端监控器有无损坏	目测外观检查
线路故障		常见的线路故障有绝缘层损坏，接头松动，环境湿度过大，造成绝缘下降	用表检查绝缘程度，检查接头情况，接线时采用焊接、塑封等工艺
误报火警		检查火灾探测器的探测区域有无蒸汽、粉尘等影响火灾探测器正常工作的干扰存在	如有干扰存在，则及时设法排除。误报频繁又无其他干扰而又影响正常工作的火灾探测器应，及时予以更换

3.4.8 应急照明及疏散指示系统

● 维护内容

a) 指示标志灯应点亮且指示方向应符合疏散方向。通过手动检查装置，检查各项功能(如火警功能、故障功能)是否正常，有无指示灯损坏；



b) 集中电源主电和应急电源状态指示灯正常，主电状态用绿色，应急状态用红色；



c) 消防控制室、高低压配电房、发电机房及蓄电池类自备电源室、消防水泵房、防烟及排烟机房等处的备用照明检查；



d) 应急照明控制器在与其相连的消防应急灯具之间的连接线开路、短路(短路时消防应急灯具转入应急状态除外)时，应发出声、光故障信号，并指示故障部位；



e) 集中电源安装场所应符合要求,无可燃物、高温气体、腐蚀性物质等

● 日常检查

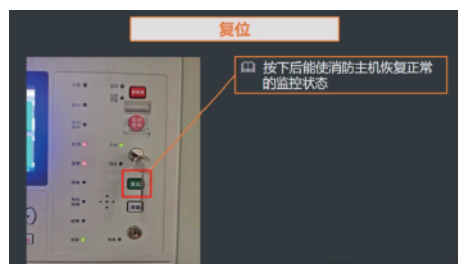
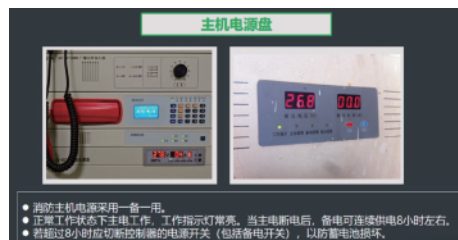
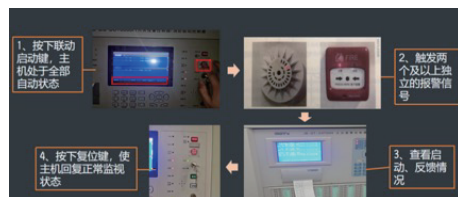
每月连续3次操作试验机构,观察标志灯具自动应急转换情况;

每月检查集中电源供电,双电源切换正常;

每月检查应急照明控制器应有主、备电源的工作状态指示,并能实现主、备电源的自动转换;

每月对应急照明控制器本机及面板上的所有指示灯、显示器、音响器件进行功能检查;

检查集中电源,模拟主电源供电故障的自复式试验按钮(或开关),不应设影响应急功能的开关;系统不应连接与应急照明和疏散指示无关的负载或插座;集中电源每个输出支路均应单独保护;



应急照明控制器应能控制并显示与其相连的所有消防应急灯具的工作状态，并显示应急启动时间；应急照明控制器应能接收火灾自动报警系统的火灾报警信号或联动控制信号，并控制相应的消防应急灯具转入应急工作状态



● 定期维护

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	应急灯 疏散灯	现场对应应急灯、疏散灯进行试验，检查是否符合要求	季度	自带蓄电池的灯具应急工作时间应不小于其本身标称的应急工作时间
2	自带蓄电池的灯具	自带蓄电池的灯具应急工作时间应不小于其本身标称的应急工作时间	季度	集中电源应急工作时间应不小于其本身标称的应急工作时间；
3	应急照明 控制器	应急照明控制器以手动、自动两种方式使与其相连的所有消防应急灯具转入应急状态，且应设强制使所有消防应急灯具转入应急状态的按钮	季度	满足
4		测试当某一支路的消防应急灯具与应急照明控制器连接线开路、短路或接地时，查看是否影响其他支路	季度	不应影响其他支路的消防应急灯具和应急电源的工作。
5	照明灯具	检查安装区照度	年	安装区域的最低照度值应符合设计要
6	消防应急标志灯具	检查消防应急标志灯具的表面亮度	年	$> 15\text{cd/m}^2$ 。 或照度不满足时，应进行更换

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
7	电池	对电池做容量检测试验	年	1) 试验应急功能满足要求; 2) 试验自动和手动应急功能, 进行与火灾自动报警系统的联动试验。

●故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
主电源故障		检查输入电源是否完好, 熔丝有无烧断, 接触是否不良等	双电源转换开关工作正常, 电源指示灯亮
备用电源故障		检查充电装置, 电池有否损坏, 连线有无断线	转入备用电源供电, 持续时间满足要求

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
灯具故障		检测灯具控制器、光源、电池是否完好	如有损坏，应对此灯具故障部分及时更换
回路通信故障		检查该回路从主机至灯具的接线是否完好，灯具控制器有无损坏	如有损坏，应对此灯具故障部分及时更换

3.4.9 三种通风方式转换及显示系统



三种通风方式转换信号控制箱



风机控制箱



三种通风方式转换信号灯



呼叫按钮

● 维护内容

设施设备名称	保养项目	维护方法
	指示仪表及指示信号灯	三种通风方式转换控制系统装置上的指示仪表及指示信号灯，均应齐全完好
	信号控制箱	信号控制箱的转换开关应在自动档位上，风机控制箱所标示的“合”、“分”等字样，应与设备的实际运行状态相对应
	风机和阀门的联锁装置	风机和阀门的联锁装置应动作可靠，并与实际通风方式相一致

三防转换方法：

a) 在人防工程的每个防护单元防化值班室内，模拟接收上级防空警报，该地域将受到武器攻击；

b) 因武器袭击类型不确定，人防工程首先进入隔绝防护状态，所有防护设备关闭，通风方式为隔绝式通风，清洁式进风机、滤毒式进风机、排风机均停机，相应手电动阀门应关闭，观察风机阀门控制箱上的信号灯确定是否到位，工程内部的三防信号灯应是红色隔绝式灯亮；此时即使主要出入口外有人员要进入工程，接到呼叫按钮信号后，不可开启防护设备，人员不得进入工程。同时人员也不得出工程；

c) 在确定武器袭击类型后，经上级评估，接到可转入滤毒式通风指令后，工程进入滤毒式通风状态，滤毒式进风机和排风机开机，相应阀门开启，观察风机阀门控制箱上的信号灯确定是否到位，工程内部的三防信号灯应是黄色滤毒式灯亮；此时接到主要出入口外呼叫按钮的信号后，可开启防毒通道的超压系统，人员通过简易洗消后进入工程。同时人员也可出工程；

d) 在解除武器袭击警报后，可转入清洁式通风状态，清洁式进风机和排风机开机，相应阀门开启，观察风机阀门控制箱上的信号灯确定是否到位，工程内部的三防信号灯应是绿色清洁式灯亮；此时接到主要出入口外呼叫按钮的信号后，人员通过防毒通道和密闭通道进出工程。

●日常检查

每周检查三种通风方式转换控制箱、进排风机控制箱、手电筒阀门控制回路均可通电，信号灯正常点亮。三种通风方式转换显示装置（三防信号灯）安装牢固，无松落。呼叫按钮防护盖板旋转正常，无卡阻

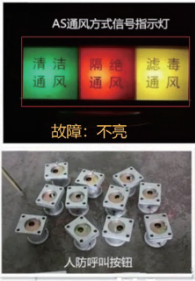


● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	三防转换	结合战时风机和手电动阀门的运行，对三种通风方式转换系统进行一次维护运行，模拟口部呼叫按钮按动，工程内部防化值班室内应有信号	季度	转换正常
2		在防化值班室内模拟三种通风方式转换	季度	显示正常

● 故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
三种通风方式转换和显示系	  故障：不亮 人防呼叫按钮	一般是手电动阀门因环境潮湿，阀门的节点回不到位，阀门的控制回路接触器线圈烧坏	经常对控制箱进行干燥处理和按时在控制回路通电并运行

3.5 智能化系统设施设备维护

3.5.1 基本要求

根据工程智能化管理系统配置的特点，结合对智能化系统管理的经验，制定技术措施，以防止在使用过程中发生不应有的损坏，充分发挥智能化设备设施的潜力和使用效益，延长其使用寿命。

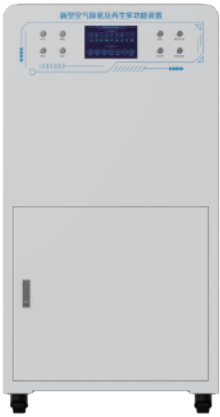
维护保养的一般要求：

- 熟悉设备性能及隐蔽线路走向，熟悉系统的操作及维护；
- 对系统中所有的器材、配件宜建立详细技术档案，包括型号、规格、技术参数、工作条件、生产厂家、就近售后服务部等；
- 采取日常巡视及定期保养相结合的管理，确保设施设备安全运行；
- 建立运行与维护档案。

3.5.2 设备智能化控制系统

● 维护内容

设备名称	保养项目	维护方法
 变送器、传感器	1) 探头的专业清洗; 2) 精度检测	1) 探头敏感元件表面清洁、无尘,不影响测量; 2) 测量精确度满足原精度指标。对于不能满足技术指标的器件,如果是单纯的线性偏差,可采用数值补偿方式进行校验,否则只能送厂家进行校验或维修

设备名称	保养项目	维护方法
 空气质量监测仪  氢气检测仪	1) 探头精度检测; 2) 传感器寿命查看; 3) 软件功能测试	1) 探头测量精确度满足原精度指标。对于不能满足技术指标的器件,如果是单纯的线性偏差,可采用数值补偿方式进行校验,否则只能送厂家进行校验或维修; 2) 通过软件功能块查看每个传感器剩余寿命,提示用户是否需要更换探头; 3) 测试软件每个功能块是否满足产品要求
 除氢及空气再生装置	1) 氢气等空气质量探头精度检测; 2) 除氢净化功能检测; 3) 应急空气再生功能监测; 4) 软件功能测试	1) 探头测量精确度满足原精度指标。对于不能满足技术指标的器件,如果是单纯的线性偏差,可采用数值补偿方式进行校验,否则只能送厂家进行校验或维修; 2) 通过软件功能块检测是否可净化空气中的氢及氢子体、颗粒物、气态污染物及微生物; 3) 检测装置是否可吸收人员呼出的二氧化碳,通过化学反应释放氧气,供人员正常呼吸

设备名称	保养项目	维护方法
 模拟量模块、数字量模块、 多功能协议转换器、区域控制器	1) 数字量模块的IO功能、监控功能; 2) 区域控制器的硬件通讯接口维护; 3) 多功能协议转换器功能及软件维护; 4) 模拟量模块的通讯功能、AI功能维护; 5) 模拟量模块的参数配置维护; 6) 变送器配电模块维护	1) 数字量的IO功能正确, 对三防屏、污水泵等的设备监控功能正确; 2) 多功能协议转换器的接口功能正确, 软件配置正确, 实现的除湿机组监控功能正确; 3) 模拟量模块通道状态正确, 精度满足原技术指标; 4) 模拟量模块参数配置正确, 测量的温湿度值正确; 5) 变送器配电模块的配电电源电压、电源纹波在温湿度变送器要求的范围内
 智能三防显示屏	1) 设备专业清理; 2) 安装是否牢固检测;	1) 设备安装牢固; 2) 设备工作正常, LED灯无坏点, 亮度正常, 显示正常

设备名称	保养项目	维护方法
 数字三防显示屏	3) 工作是否正常	
 防爆呼叫按钮、门铃	1) 设备专业清理; 2) 安装是否牢固检测; 3) 工作是否正常	1) 设备安装牢固 2) 设备工作正常
三防按钮指示灯组	电源、接口检测	1) 状态指示灯指示正确、功能正确; 2) 开关量的IO功能正确; 3) 接口接触良好、功能正确
	1) 数字量模块的IO功能、多功能协议转换器功能及软件维护; 2) 变送器配电模块维护; 3) 防护箱电源及网络维护; 4) 控制器电源模块维护	1) 数字量的IO功能正确, 对三防屏、污水泵等的设备监控功能正确; 2) 多功能协议转换器的接口功能正确, 软件配置正确, 实现的除湿机组监控功能正确; 3) 模拟量模块通道状态正确, 精度满足原技术指标; 4) 模拟量模块参数配置正确, 测量的温湿度值正确; 5) 变送器配电模块的配电电源电压、电源纹波在温湿度变送器要求的范围内; 6) 电源接线可靠, 内部电源供电稳定;

设备名称	保养项目	维护方法
		7) 网络工作稳定可靠; 8) 控制器电源模块的配电电源电压、电源纹波在要求的范围内
监控主机	1) 硬件清洁; 2) 硬件状态检查; 3) 系统运行状态检查; 4) 散热系统维护; 5) 接口连接检查	1) 主机内外清洁无灰尘、无杂物, 显示器屏幕无污渍、划痕, 键盘鼠标清洁无卡顿; 2) CPU 温度、内存占用率在正常范围, 硬盘无坏道、读写速度正常, 主板无电容鼓包, 显卡运行稳定, 电源输出电压正常; 3) 操作系统启动正常、无异常弹窗, 监控相关软件运行流畅, 无后台冗余进程占用过多资源; 4) CPU 风扇、机箱风扇转动正常无异响, 散热风道通畅, 散热片无积尘; 5) 电源线、数据线、网线等接口连接牢固无松动, USB、HDMI 等接口功能正常
操作台	1) 设备专业清理; 2) 安装是否牢固检测; 3) 工作是否正常	1) 设备安装牢固; 2) 设备工作正常

● 日常检查

检查类别	检查项目	具体要求/操作步骤
运行前的检查与准备	人员要求	由经过设备自动化操作与维护专门培训的专业人员执行
	传感终端检查	环境温度、湿度和清洁度应满足设备运行的要求
	箱（柜）标识与图纸	1) 自动控制箱（柜）和过渡端子箱（柜）的编号、名称应醒目； 2) 箱（柜）内应附有端子排接线图、系统原理图，附件完好无缺
	自动控制箱（柜）检查	1) 箱（柜）内各电源模件、主控制器模件、功能模件及其它设备，应安装正确、牢固无松动、表面状况良好； 2) 引入箱（柜）的各类信号线、电源线、接地线、网络线及柜内线缆，应连接完好、正确、牢固、整齐
	监控主机和数据库服务器检查	1) 监控主机和数据库服务器等计算机、显示器、打印机等的电源应连接完好； 2) 各监控主机与自动控制箱之间的网络通信线应连接完好、正确、牢固； 3) 监控主机和数据库服务器与网络交换机之间的网络通信线应连接完好、正确、牢固
上电运行	自动控制箱上电	1) 合上为自动控制箱供电的配电箱出线开关； 2) 合上自动控制箱内部的电源开关，各控制器指示灯显示运行状态，通过指示灯检查控制器的运行状态是否正常

上电运行	监控主机、数据库服务器上电	1) 合上操作台或控制柜的总电源，接通工程师站、数据库服务器的电源，启动工程师站、数据库服务器，启动完毕后，运行应用程序； 2) 合上各操作员站的主电源，启动各操作员站后，自动进入监控程序； 3) 按照上述步骤，逐台启动所有计算机，直至整个系统启动完毕
	上电后其它检查	1) 检查整个系统的通信连接、显示器画面显示、各设备的运行状态，应正常并与实际状况相符，否则应予以处理。必要时可通过专用检查工具和专用软件进行进一步检查； 2) 检查计算机风扇及操作台、控制柜的风扇是否工作正常
	被控设备电气控制箱检查	1) 检查风机、水泵、阀门等被控设备的电气控制箱，正确无误后方可上电； 2) 将手动/自动转换开关设置为自动；部分设备的电气控制箱转换开关分为就地/自动/远控几档，此时需要将其旋转到远控位置
监控主机专项检查	硬件外观与连接	1) 开机前检查主机、显示器、键盘、鼠标等硬件外观无破损； 2) 连接线缆无松动、老化现象
	开机自检与系统启动	1) 开机后观察自检过程无报错； 2) 操作系统启动时间一般不超过3分钟，无蓝屏、死机等异常
	系统资源占用	1) CPU占用率：空闲时不超过30%，运行监控软件时不超过70%；

设备维护篇

监控主机专项检查		2) 内存占用率：空闲时不超过50%，运行监控软件时不超过80%； 3) 硬盘剩余空间不低于总容量的30%
	散热系统检查	1) CPU风扇、机箱风扇转动正常，无异常噪音； 2) 主机外壳温度不超过45℃，无过热报警
	外部设备兼容性	1) 键盘按键响应灵敏、鼠标操作精准； 2) 打印机、扫描仪等外接设备连接正常、可正常使用



运行前的检查与准备



上电运行



监控主机专项检查

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	各类现场变送器、传感器	1) 探头敏感元件表面清洁、无尘，不影响测量； 2) 测量精确度满足原精度指标	季	运行正常
2	空气质量监测仪/氢气检测仪	1) 探头测量精确度满足原精度指标； 2) 通过软件功能块查看每个传感器剩余寿命； 3) 测试软件每个功能块是否满足产品要求	季	运行正常
3	除氢及空气再生装置	1) 探头测量精确度满足原精度指标； 2) 通过软件功能块检测是否可净化空气中的氢及氢子体、颗粒物、气态污染物及微生物； 3) 检测装置是否可吸收人员呼出的二氧化碳，通过化学反应释放氧气，供人员正常呼吸	季	运行正常

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
4	模拟量模块、 数字量模块、 多功能协议转换器、区域控制器	1) 数字量的IO功能正确, 对三防屏、污水泵等的设备监控功能正确; 2) 多功能协议转换器的接口功能正确, 软件配置正确, 实现的除湿机组监控功能正确; 3) 模拟量模块通道状态正确, 精度满足原技术指标; 4) 模拟量模块参数配置正确, 测量的温湿度值正确; 5) 变送器配电模块的配电电源电压、电源纹波在温湿度变送器要求的范围内; 6) 电源接线可靠, 内部电源供电稳定; 7) 网络工作稳定可靠; 8) 控制器电源模块的配电电源电压、电源纹波在要求的范围内	季	运行正常
5	工业级液晶触摸屏	1) 触摸屏幕灵敏度与准确度良好, 反应无卡顿; 2) 硬盘无坏道, 否则应申请更换; 硬盘内容应整洁, 垃圾文件应清理干净	季	运行正常

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
6	数字三防显示屏、智能三防显示屏	1) 设备安装牢固; 2) 设备工作正常, LED灯无坏点, 亮度正常, 显示正常	季	运行正常
7	防爆呼叫按钮、门铃	1) 设备安装牢固; 2) 设备工作正常	季	运行正常
8	三防按钮指示灯组	1) 状态指示灯指示正确、功能正确; 2) 开关量的IO功能正确; 3) 接口接触良好、功能正确	季	运行正常
9	自控防护箱	1) 数字量的IO功能正确, 对三防屏、污水泵等的设备监控功能正确; 2) 多功能协议转换器的接口功能正确, 软件配置正确, 实现的除湿机组监控功能正确; 3) 模拟量模块通道状态正确, 精度满足原技术指标; 4) 模拟量模块参数配置正确, 测量的温湿度值正确; 5) 变送器配电模块的配电电源电压、电源纹波在温湿度变送器要求的范围内; 6) 电源接线可靠, 内部电源供电稳定; 7) 网络工作稳定可靠; 8) 控制器电源模块的配电电源电压、电源纹波在要求的范围内	季	运行正常

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
10	监控主机	1) 全面清洁主机内外、显示器、键盘、鼠标; 2) 检测 CPU、内存、硬盘、显卡等硬件运行状态; 3) 清理系统垃圾文件、冗余注册表, 优化系统配置; 4) 检查散热系统, 清理风扇积尘, 更换老化风扇 (如有); 5) 校验接口连接稳定性, 测试 USB、网络等接口功能; 6) 更新操作系统补丁、监控软件版本及驱动程序	季	运行正常
11	操作台	1) 设备安装牢固; 2) 设备工作正常	季	运行正常

●故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
风机、阀门、除湿机等设备无法远程监控	无法远程监控	被控设备未切换至远程模式	将相应控制箱手动转换开关转换到自动位置, 除湿机触摸屏上切换至远程模式
		被控设备控制箱空气开关未合闸	将空气开关合闸
		风机、阀门热继电器故障	按下热继电器复位按钮将热继电器复位

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
风机、阀门、除湿机等设备无法远程监控	无法远程监控	三防智能控制箱未上电	将所有控制箱上电
		三防控制器故障	联系售后更换控制器
		服务器被停止运行	重启电脑并等待软件自动激活运行
污水泵无法启动，风机阀门在远程模式下一直处于关闭状态，无法切换	污水泵无法启动，风机阀门在远程模式下一直处于关闭状态，无法切换	三防控制箱上的“一键隔绝”按钮未复位	检查所有三防控制箱上的“一键隔绝”按钮是否处于“按下”状态，并将所有“一键隔绝”按钮旋转复位，然后在系统平台上点击“清洁模式”转换。（注意：“一键隔绝”按钮只在战时情况下使用，平时慎用，使用后若需取消一键隔绝状态需将所有按下的“一键隔绝”按钮复位）

3.5.3 软件系统

● 维护内容

检查类别	检查项目	具体要求
系统软件的运行	监控软件编辑模式限制	监控软件运行后，严禁值班人员擅自进入编辑模式修改后台代码和图形画面
	后台程序操作限制	值班人员不得擅自关闭监控主机中任何后台程序
	监控主机时间管理	系统维护人员应定期检查、校正监控主机的时间
	应用程序安装/卸载限制	未经许可，严禁在运行后的计算机上随意卸载或安装应用程序
	故障报警信息处理	值班期间，值班人员应实时观察监控软件提供的各种信息，监控软件提示的各种故障报警信息应及时处理和记录
系统软件的升级	升级人员要求	软件升级工作应由专业工程师负责
	升级后功能测试	软件升级完成后，应按照设计规格书或软件规格书重新对软件进行功能测试
	升级前后备份	软件升级前应对系统软件、数据库做好完全备份。在升级并测试完成后应对整个系统进行完全备份
系统软件保护和口令管理	外部软件及存储介质使用限制	严禁在设备智能化控制系统中使用其它软件。除非软件升级或补丁的需要，严禁在系统中使用非本系统格式化或读写过的软盘、光盘等
	人机接口系统授权管理	操作员站、工程师站等监控主机的人机接口系统应分级授权使用。严禁非授权人员使用工程师站或操作员站的系统组态功能

检查类别	检查项目	具体要求
	口令管理	每三个月应更改一次口令，同时检查每一级用户口令的权限设置是否正确。口令字长应大于八个字符并由字母数字混合组成。修改后的口令应做好记录，妥善保管
系统软件和数据库备份	软件升级/修改备份要求	软件升级和软件修改的备份按照相关要求执行
	软件及数据库完全备份时机	软件的完全备份应在工程竣工后和长期停运前进行；数据库的完全备份宜根据工程特点定期进行，一般每三个月一次
	备份注意事项	在进行备份过程中，不允许任何人登录备份机器；备份应在主运行机器上进行，或对主从运行的机器均进行备份；备份数据库时应保证没有应用进程操作数据库
	备份后检查与标记	备份结束后，应在磁盘或光盘上正确标记备份编号、名称、备份时间等内容
	备份介质管理	备份介质应按照保密文件的要求进行管理

● 维护周期

维护周期宜参照下表执行，也可参照平时设备维护周期进行调整。

序号	项目	维护内容	维护周期	维护标准
1	设备智能化控制系统软件	检查软件是否正常运行	季	运行正常
2	数据及日志记录	检查数据及日志是否正常记录	季	运行正常

● 故障处置

故障类型	故障特征	原因分析	处置方法
软件出现点击无反馈、报错、无响应等	点击无反馈、报错、无响应等	软件长时间运行出现假死	重启软件，或由厂家专业人员进行软件测试与升级维护
数据及日志记录缺失	相关数据缺失	数据记录服务宕机	由厂家专业人员进行软件测试与升级维护

附录A 法规要求

人防工程维护人员，应根据《中华人民共和国人民防空法》《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国消防法》及省、市人民防空工程维护使用技术要求，规范化进行日常巡检、日常维护和安全使用。

平战结合的人防工程，应建立健全安全使用的长效机制，确保人防工程战时防护效能和平时使用效能，不得随意改变工程战时和平时使用功能。任何单位或者个人不得从事下列行为：

- 1 破坏、侵占人防工程和设施；
- 2 擅自改变人防工程主体结构，拆除、损坏人防工程设备设施、人防工程标识，挪用或者损坏平战转换设备设施；
- 3 不得采取卸门扇、对门扇焊接限位等私自对防护设备做拆改的行为；
- 4 安装充电设备设施破坏人防工程战时防护能力；
- 5 向人防工程内部和孔口附近排入废水、废气，或者倾倒废弃物、堆放杂物；
- 6 在人防工程内生产、储存和使用爆炸、剧毒、易燃、放射性和腐蚀性物品；
- 7 擅自拆除人防工程；
- 8 法律、法规、规章规定的其他危害人防工程安全和防护能力的行为。



附录B 人防工程日常使用注意事项

1 使用安全

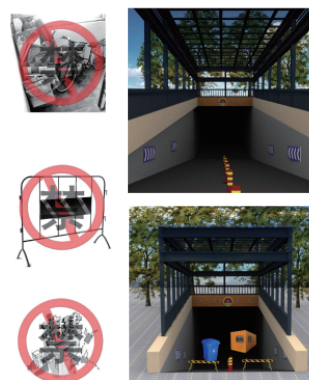
a) 工程内标有人防车位标识的区域，均为依法配建的人防工程，该区域使用、租赁经营均不得非法改变平时和战时的使用功能，不得拆除、破坏工程设施。



b) 禁止在人防工程内生产、储存爆炸、剧毒、易燃、放射性和腐蚀性等危险品。



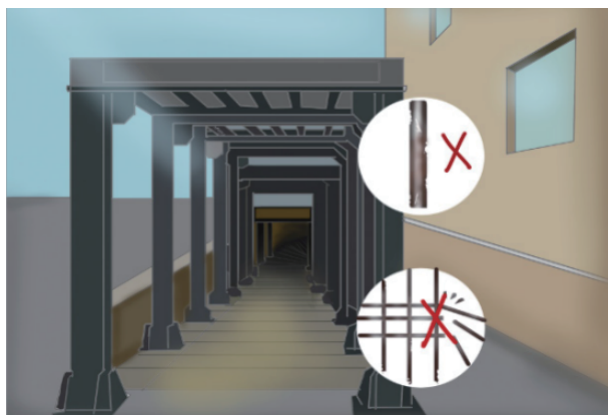
c) 防空地下室主要出入口、次要出入口以及各类竖井等，不得堆放杂物、设置障碍，更不得新建建（构）筑物，保证工程进出和正常使用需要。



d) 与人防工程疏散有关的永久性标识标牌出现脱落、破损的，人防工程使用管理单位要及时更换。出现人为破坏的，可以责令其恢复原状或赔偿损失。



e) 人防工程口部防倒塌棚架是确保战时人员安全进出人防工事的永久性设施。任何单位和个人不得擅自改变其结构形式，不得擅自拆除。



f) 过滤吸收器两端平时严禁拆封，以防受潮影响滤毒效果、降低使用寿命。



2 消防安全

a) 设备配套：确保消防设施配置完备，涵盖灭火器、消防栓系统、自动喷水灭火系统等关键组件，为火灾防控构建坚实防线，确保安全无忧。

b) 性能检查：定期对消防设施进行全面检查，测试其性能和可靠性，确保在紧急时刻能够正常运行。



c) 及时维修：对检查中发现的故障或损坏设备，立即进行维修或更换，确保消防设施时刻保持完好状态，为消防安全提供有力支持。

d) 人防工程的使用应符合消防要求，不得非机动车与机动车混合停放。

e) 人防工程对明火作业实行严格的消防安全管理，严禁明火作业。

f) 禁止锁闭：严禁将疏散通道、出入口锁闭或封堵，确保疏散通道、出入口时刻处于可用状态，为人员安全撤离提供有力保障。



3 用电安全

a) 电器认证：大功率电器需通过产品质量认证，确保符合安全标准。无私拉乱接电线现象，线路布置规范有序。

b) 电线保护：所有电线电缆必须穿管保护，防止因磨损或老化导致短路。照明灯具与可燃物保持可靠安全距离。

c) 电气施工：必须严格执行安全规程，确保施工质量。严禁超负荷用电，防止因电流过大引发火灾。

d) 人防工程内严禁使用油浸电力变压器或其他油浸电气设备。

e) 严禁私搭乱接和超负荷用电，保障用电安全。坚持用电设备检修制度，确保电气设备完好无故障。

f) 人防工程内部和地下、半地下或高层停车库，不应建设单台充电设备最大输出功率超过30千瓦的充电基础设施。人防工程内部和地下停车场充电基础设施的设置应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB50067-2014)、《电动汽车分散充电设施工程技术标准》(GB/T51313-2018)、广东省标准《电动汽车充电基础设施建设技术规程》(DB15-150-2018)的有关规定，宜布置在地下、二层的车辆出入口处，不应布置在地下四层及以下，且应按照国家、省相关标准和技术规定分组设置防火隔墙。



附录C 人防工程改造利用注意事项

1 工程改造不得破坏人防工程的整体防护性能，不得在工程门框墙、临空墙、防护密闭隔墙、顶板、底板等围护结构上开设人员通行、通风、采光、供电梯使用等洞口。不得私自后开管线孔洞。



2 地面建筑排水管道严禁进入人防工程内部。消防水管、电缆等其它管线穿越确有需要后开洞时，应有符合要求的防护密闭措施。实施时宜进行论证。



3 进入人防工程的管线，必须满足额定的抗力要求，并按规定安装阀门。PVC等不符合防护要求的管道不得进入人防工程内。



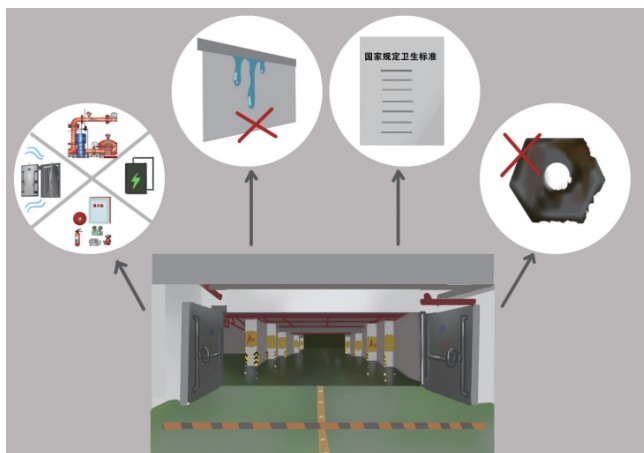
4 工程改造装修不得将防护密闭门、密闭门及门框等防护设备进行封闭，影响防护设备的检查与维护。防护密闭门、密闭门的活门槛不得被地坪面层覆盖，影响防护设备的维护以及临战时的平战转换施工。



5 人防工程的配套用房及战时人防设备安装位置，不得被私自占用，堆放杂物和安放其它设施。

附录D 人防工程维护注意事项

1 按照“谁使用、谁负责”的原则，人防工程的维护包含日常检查、日常维护和专业维护。



2 保持人防工程原建筑功能的完整性。不得擅自改变人防工程原建筑布局，不得擅自在人防工程内部设置与人防无关的设施。不得进行影响人防工程使用或者降低人防工程防护能力的作业。



3 保持人防工程内防护密闭设施启闭灵活、密闭可靠。金属、橡胶制品无锈蚀损坏。防护密闭门、密闭门、防爆波悬板活门的轴承或手柄定期启闭、维护。平时将防护密闭门、密闭门用木楔垫起，防止变形、下垂。平战转换构件、战时设备应妥善保管和按时维护。

4 保持人防工程内通风设备设施完好，运转正常、启闭灵活，不得擅自拆改。进、排风机房和滤毒室应保持干净、整洁、不得堆放杂物。

5 保持人防工程内给、排水设备设施完好，运转正常，不得擅自拆卸。

6 保持人防工程内供电系统完好，运转正常。各配电室和配电箱内保持整洁，不得堆放杂物。不得擅自改变原供电线路、位置和乱拉电线。

7 不同封堵部位的封堵构件要分类分地存放，不得随意挪动。



8 人防工程维护标准应当达到下列基本要求：

- a) 防空地下室结构及其附属设施完好；
- b) 防空地下室部整洁、无渗漏，出入口畅通；
- c) 防空地下室专用设备设施以及防汛设施完好；
- d) 防空地下室内部无私自改造或者私拉乱接现象；
- e) 防空地下室标识标注完整、整洁；
- f) 国家、省相关技术规程和规定明确的其他要求。



编制单位

广东省国防动员办公室
广东省住房和城乡建设厅

