注册消防工程师资格考试辅导用书

学尔森教育
www.shsunedu.com

2018

消防安全案例分析
配套复习题集

学尔森注册消防工程师考试命题研究院　组编

扫描二维码领取试听课程
学习请登录www.kaisenxue.com

附赠　消防工程师名师堂试听课程

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

注册消防工程师资格考试辅导用书

2018 消防安全案例分析配套复习题集

学尔森注册消防工程师考试命题研究院　组编

机 械 工 业 出 版 社

本书是针对注册消防工程师资格考试的辅导习题集，参考历年注册消防工程师资格考试真题的出题模板和《消防安全案例分析》教材进行编写。本书共分为建筑防火案例分析、消防设施应用案例分析和消防安全管理案例分析三篇内容，每篇内容又分为历年分值分布、备考要求、考查方式、常考知识点和习题训练五个部分。在常考知识点中，根据历年真题分值分布情况，对每篇的高频考点进行归纳总结，不仅清晰地概括了本篇的考试要点，还节约了考生的复习时间；在习题训练中，不仅对“答案”进行了详细的“解析”，还对除教材外的“考点来源”进行了标注，使考生能够迅速地在规范中找到考题的具体来源。本书在最后提供了 2015 年、2016 年、2017 年注册消防工程师资格考试真题及解析，使考生全面了解考试的题型和内容。

图书在版编目（CIP）数据

2018 消防安全案例分析配套复习题集/学尔森注册消防工程师考试命题研究院组编．—北京：机械工业出版社，2018.5

注册消防工程师资格考试辅导用书

ISBN 978-7-111-59704-9

Ⅰ．①2…　Ⅱ．①学…　Ⅲ．①消防—安全技术—案例—资格考试—习题集　Ⅳ．①TU998.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 077827 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）

策划编辑：王靖辉　　责任编辑：王靖辉

责任校对：赵姗姗　　封面设计：鞠　杨

责任印制：张　博

河北鑫兆源印刷有限公司印刷

2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm • 13.5 印张 • 307 千字

标准书号：ISBN978-7-111-59704-9

定价：49.90元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务　　网络服务

服务咨询热线：010-88361066　　机 工 官 网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294　　机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

010-88379203　　金　书　网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版　　教育服务网：www.cmpedu.com

前　言 PREFACE

为了满足广大考生的应试复习需要，便于考生准确理解考试大纲的要求，尽快掌握复习要点，更好地适应考试，我们组织全国著名院校和企业以及行业协会的有关专家学者编写了：《2018 消防安全技术实务配套复习题集》《2018 消防安全技术综合能力配套复习题集》《2018 消防安全案例分析配套复习题集》。

“复习题集”参考 2015、2016、2017 年注册消防工程师资格考试真题，全面覆盖知识点要求，力求突出重点，解释难点。本书为案例分析题，其中包括多项选择题。各科目考试时间、题型、题量、分值见下表：

序　号	科目名称	考试时间/h	题　型	题　量	分　值
1	消防安全技术实务	2.5	单选题 多选题	80 20	120
2	消防安全技术综合能力	2.5	单选题 多选题	80 20	120
3	消防安全案例分析	3.0	分析题	6	120

“复习题集”力求在短时间内切实帮助考生理解知识点，掌握难点和重点，提高应试水平及解决实际工作问题的能力。由于时间仓促，“复习题集”难免有不妥之处，欢迎广大读者提出批评和建议，以便我们修订再版时完善，使之成为注册消防工程师资格考试人员的好帮手。

学尔森注册消防工程师考试命题研究院

目录

前　言

第一篇　建筑防火案例分析

历年分值分布 1
备考要求 1
考查方式 1
常考知识点 2
第一部分　工业建筑防火 2
习题训练 14
　案例 1　厂房防火案例分析 14
　案例 2　乙醇合成厂房防火案例分析 16
　案例 3　仓库防火案例分析 17
常考知识点 18
第二部分　民用建筑防火 18
习题训练 43
　案例 4　住宅建筑防火案例分析 43
　案例 5　歌舞厅防火案例分析 45
　案例 6　商务办公楼防火案例分析 46
　案例 7　商业综合楼防火案例分析 48
　案例 8　购物中心防火案例分析 49
　案例 9　设置商业服务网点的高层住宅防火案例分析 52
常考知识点 54
第三部分　其他建筑防火 54
习题训练 61
　案例 10　地下汽车库防火案例分析 61
　案例 11　汽车加油站防火案例分析 62
　案例 12　地下人防电影院防火案例分析 63

第二篇　消防设施应用案例分析

历年分值分布 66
备考要求 66
考查方式 66
常考知识点 67
第一部分　消防给水及消火栓系统 67
第二部分　自动喷水灭火系统 76
第三部分　火灾自动报警系统 82
第四部分　气体灭火系统 87

第五部分　灭火器 89
习题训练 93
案例 13　歌舞娱乐放映游艺场所建筑消防设施配置案例分析 93
案例 14　丙类厂房建筑消防设施配置案例分析 94
案例 15　一类高层综合楼建筑消防设施配置案例分析 96
案例 16　一类高层建筑消防设施配置案例分析 97
案例 17　甲、乙类液体储罐区消防设施配置案例分析 99
案例 18　高度超过 100m 的综合楼建筑消防设施配置案例分析 99
案例 19　气体灭火设施检测与验收案例分析 101
案例 20　火灾自动报警设施检查与维护保养案例分析 102
案例 21　灭火器及其配置验收案例分析 103
案例 22　二类高层宾馆建筑消防设施配置案例分析 104
案例 23　泡沫灭火设施检查与维护保养案例分析 106
案例 24　气体灭火系统设施检测与验收案例分析 106
案例 25　火灾自动报警系统设施检测与验收案例分析 107
案例 26　自动喷水灭火系统的检测与维护案例分析 110
案例 27　仓库消防设施案例分析 111
案例 28　自动喷水灭火系统检查与维护保养案例分析 113
案例 29　自动喷水灭火系统的检测与维保案例分析 116

第三篇　消防安全管理案例分析

历年分值分布 119
备考要求 119
考查方式 119
常考知识点 120
第一部分　《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》 120
第二部分　《中华人民共和国消防法》 125
第三部分　《消防控制室通用技术要求》 128
习题训练 129
案例 30　消防安全组织、制度案例分析 129
案例 31　高层民用建筑消防安全管理案例分析 131
案例 32　地下空间消防安全管理案例分析 134
案例 33　消防档案管理案例分析 138
案例 34　易燃易爆生产、储运单位消防安全管理案例分析 140
案例 35　消防灭火疏散演练案例分析 142
案例 36　建设工程施工现场消防安全管理案例分析 146
2015 注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题 149
2015 注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题解析 155
2016 注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题 163
2016 注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题解析 171
2017 注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题 186
2017 注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题解析 193

第一篇 建筑防火案例分析

历年分值分布

篇名称	2015 分值	2016 分值	2017 分值
第一篇 建筑防火案例分析	40	42	44

备考要求

本篇在考试中所占比重大概为 1/3，所考知识点包括建筑分类和耐火等级、总平面布局、防火分区和层数、平面布置、防火防爆、安全疏散、避难、建筑构造、灭火救援设施等；备考《消防安全案例分析》重在学习并掌握各种消防规范，本篇考生需要重点学习的规范主要有《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067—2014）、《人民防空工程设计防火规范》（GB 50098—2009）、《汽车加油加气站设计与施工规范》（2014 年版）（GB 50156—2012）、《建筑内部装修防火设计规范》（GB 50222—2017）。

考查方式

（一）考点内容

建筑类别	建筑防火考点
工业建筑	1．火灾危险性分类 2．耐火等级，层数、防火分区 3．防火间距 4．平面布置、防火分隔 5．安全疏散 6．防爆 7．消防设施的设置 8．灭火救援设施
民用建筑	1．建筑分类和建筑高度的计算 2．耐火等级，层数、防火分区 3．防火间距 4．平面布置、防火分隔 5．安全疏散、避难 6．建筑装修、保温和外墙装饰 7．消防设施的设置 8．灭火救援设施

（续）

建筑类别	建筑防火考点
其他建筑	1．耐火等级 2．加油站的分类，汽车库、修车库、停车场的分类 3．防火分区 4．防火分隔 5．安全疏散 6．消防设施的设置

（二）题型

1．记忆题
2．找错题
3．找错并说明原因
4．找错并改正
5．计算题
6．综合分析题

常考知识点

第一部分

工业建筑防火

一、火灾危险性分类

（一）生产的火灾危险性分类

表 1-1　生产的火灾危险性分类及主要特征

火灾危险性类别	主要特征	常考火灾危险性分类举例
甲	闪点＜28℃的液体 爆炸下限＜10%的气体	乙炔站，汽油加铅室，甲醇、乙醇等的合成或精制厂房，金属钠、钾加工厂房，植物油加工厂的浸出车间，赛璐珞厂房
乙	28℃≤闪点＜60℃的液体 爆炸下限≥10%的气体	铝粉或镁粉厂房，金属制品抛光部位，面粉厂的碾磨部位，煤油灌桶间
丙	闪点≥60℃的液体 可燃固体	油浸变压器室，植物油加工厂的精炼部位，沥青加工厂房，木工厂房，棉花加工和打包厂房
丁	难燃烧物质	锅炉房，玻璃原料熔化厂房，酚醛泡沫塑料的加工厂房
戊	不燃烧物质	制砖车间，石棉加工车间，器械或车辆装配车间

注意事项：

1）同一座厂房或厂房的任一防火分区内有不同火灾危险性生产时，厂房或防火分区内的生产火灾危险类别应按火灾危险性较大的部分确定。

2）当生产过程中使用或产生易燃、可燃物的量较少，不足以构成爆炸或火灾危险时，可按实际情况确定。当符合下述条件之一时，可按火灾危险性较小的部分确定：

1）火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区建筑面积的比例小于 5%或丁、戊类厂房内的油漆工段小于 10%，且发生火灾事故时不足以蔓延到其他部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施。

2）丁、戊类厂房内的油漆工段，当采用封闭喷漆工艺，封闭喷漆空间内保持负压、油漆工段设置可燃气体探测报警系统或自动抑爆系统，且油漆工段占其所在防火分区面积的比例不大于 20%。

（二）储存的火灾危险性分类

表 1-2　储存的火灾危险性分类及主要特征

火灾危险性类别	主要特征	常考火灾危险性分类举例
甲	闪点＜28℃的液体 爆炸下限＜10%的气体	乙烯、汽油、乙醇、金属钠、赤磷、电石
乙	28℃≤闪点＜60℃的液体 爆炸下限≥10%的气体	煤油、硝酸铜、镁粉、樟脑油、油布及其制品、漆布及其制品
丙	闪点≥60℃的液体 可燃固体	动物油，植物油，棉、麻及其织物，面粉
丁	难燃烧物品	酚醛泡沫塑料及其制品、水泥刨花板
戊	不燃烧物品	钢材、玻璃及其制品、陶瓷制品、矿棉、水泥

注意事项：

（1）同一座仓库或仓库的任一防火分区内储存不同火灾危险性物品时，仓库或防火分区的火灾危险性应按火灾危险性最大的物品确定。

（2）丁、戊类储存物品仓库的火灾危险性，当可燃包装重量大于物品本身重量 1/4 或可燃包装体积大于物品本身体积的 1/2 时，应按丙类确定。

二、耐火等级，层数、防火分区

（一）耐火等级（《建筑设计防火规范》相关条文）

3.2.1　厂房和仓库的耐火等级可分为一、二、三、四级，相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限，除本规范另有规定外，不应低于表 1-3 的规定。

表 1-3　不同耐火等级厂房和仓库建筑构件的燃烧性能和耐火极限 （单位：h）

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重墙	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
	楼梯间和前室的墙，电梯井的墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50	难燃性 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	难燃性 0.25
	非承重外墙房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50	难燃性 0.50	难燃性 0.25
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.75	难燃性 0.50
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50	可燃性
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.75	可燃性
吊顶（包括吊顶搁栅）		不燃性 0.25	难燃性 0.25	难燃性 0.15	可燃性

注：二级耐火等级建筑采用不燃烧材料的吊顶，其耐火极限不限。

3.2.2　高层厂房，甲、乙类厂房的耐火等级不应低于二级，建筑面积不大于 300m^2 的独立甲、乙类单层厂房可采用三级耐火等级的建筑。

3.2.3　单、多层丙类厂房和多层丁、戊类厂房的耐火等级不应低于三级。

使用或产生丙类液体的厂房和有火花、赤热表面、明火的丁类厂房，其耐火等级均不应低于二级；当为建筑面积不大于 500m^2 的单层丙类厂房或建筑面积不大于 1000m^2 的单层丁类厂房时，可采用三级耐火等级的建筑。

3.2.4　使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑，其耐火等级不应低于二级。

3.2.5　锅炉房的耐火等级不应低于二级，当为燃煤锅炉房且锅炉的总蒸发量不大于

4t/h 时，可采用三级耐火等级的建筑。

3.2.6　油浸变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级，其他防火设计应符合现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 等标准的规定。

3.2.7　高架仓库、高层仓库、甲类仓库、多层乙类仓库和储存可燃液体的多层丙类仓库，其耐火等级不应低于二级。

单层乙类仓库，单层丙类仓库，储存可燃固体的多层丙类仓库和多层丁、戊类仓库，其耐火等级不应低于三级。

3.2.8　粮食筒仓的耐火等级不应低于二级；二级耐火等级的粮食筒仓可采用钢板仓。

粮食平房仓的耐火等级不应低于三级；二级耐火等级的散装粮食平房仓可采用无防火保护的金属承重构件。

3.2.9　甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙，其耐火极限不应低于 4.00h。

3.2.10　一、二级耐火等级单层厂房（仓库）的柱，其耐火极限分别不应低于 2.50h 和 2.00h。

3.2.11　采用自动喷水灭火系统全保护的一级耐火等级单、多层厂房（仓库）的屋顶承重构件，其耐火极限不应低于 1.00h。

3.2.12　除甲、乙类仓库和高层仓库外，一、二级耐火等级建筑的非承重外墙，当采用不燃性墙体时，其耐火极限不应低于 0.25h；当采用难燃性墙体时，不应低于 0.50h。

4 层及 4 层以下的一、二级耐火等级丁、戊类地上厂房（仓库）的非承重外墙，当采用不燃性墙体时，其耐火极限不限。

3.2.13　二级耐火等级厂房（仓库）内的房间隔墙，当采用难燃性墙体时，其耐火极限应提高 0.25h。

3.2.14　二级耐火等级多层厂房和多层仓库内采用预应力钢筋混凝土的楼板，其耐火极限不应低于 0.75h。

3.2.15　一、二级耐火等级厂房（仓库）的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。

3.2.16　一、二级耐火等级厂房（仓库）的屋面板应采用不燃材料。

屋面防水层宜采用不燃、难燃材料；当采用可燃防水材料且铺设在可燃、难燃保温材料上时，防水材料或可燃、难燃保温材料应采用不燃材料作为防护层。

3.2.17　建筑中的非承重外墙、房间隔墙和屋面板，当确需采用金属夹芯板材时，其芯材应为不燃材料，且耐火极限应符合本规范有关规定。

3.2.18　除本规范另有规定外，以木柱承重且墙体采用不燃材料的厂房（仓库），其耐火等级可按四级确定。

3.2.19　预制钢筋混凝土构件的节点外露部位，应采取防火保护措施，且节点的耐火极限不应低于相应构件的耐火极限。

（二）层数、防火分区

1．厂房的防火分区

表 1-4　厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积

生产的火灾危险性类别	厂房的耐火等级	最多允许层数	每个防火分区的最大允许建筑面积/m^2			
			单层厂房	多层厂房	高层厂房	地下或半地下厂房（包括地下或半地下室）
甲	一级 二级	宜采用单层	4000 3000	3000 2000	— —	— —
乙	一级 二级	不限 6	5000 4000	4000 3000	2000 1500	— —
丙	一级 二级 三级	不限 不限 2	不限 8000 3000	6000 4000 2000	3000 2000 —	500 500 —
丁	一、二级 三级 四级	不限 3 1	不限 4000 1000	不限 2000 —	4000 — —	1000 — —
戊	一、二级 三级 四级	不限 3 1	不限 5000 1500	不限 3000 —	6000 — —	1000 — —

注：1．厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按表 1-4 的规定增加 1.0 倍。

2．防火分区之间应采用防火墙分隔。除甲类厂房外的一、二级耐火等级厂房，当其防火分区的建筑面积大于本表规定，且设置防火墙确有困难时，可采用防火卷帘或防火分隔水幕分隔。

2．仓库的防火分区

表 1-5　仓库的层数和面积

储存物品的火灾危险性类别		仓库的耐火等级	最多允许层数	每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区的最大允许建筑面积/m^2						
				单层仓库		多层仓库		高层仓库		地下或半地下仓库(包括地下或半地下室)
				每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区	每座仓库	防火分区	防火分区
甲	3、4 项 1、2、5、6 项	一级 一、二级	1 1	180 750	60 250	— —	— —	— —	— —	— —
乙	1、3、4 项	一、二级 三级	3 1	2000 500	500 250	900 —	300 —	— —	— —	— —
	2、5、6 项	一、二级 三级	5 1	2800 900	700 300	1500 —	500 —	— —	— —	— —
丙	1 项	一、二级 三级	5 1	4000 1200	1000 400	2800 —	700 —	— —	— —	150 —
	2 项	一、二级 三级	不限 3	6000 2100	1500 700	4800 1200	1200 400	4000 —	1000 —	300 —
丁		一、二级 三级 四级	不限 3 1	不限 3000 2100	3000 1000 700	不限 1500 —	1500 500 —	4800 — —	1200 — —	500 — —
戊		一、二级 三级 四级	不限 3 1	不限 3000 2100	不限 1000 700	不限 2100 —	2000 700 —	6000 — —	1500 — —	1000 — —

注：1．仓库内设置自动灭火系统时，除冷库的防火分区外，每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区的最大允许建筑面积可按表 1-5 的规定增加 1.0 倍。冷库的防火分区面积应符合现行国家标准《冷库设计规范》（GB 50072—2010）的规定。

2．仓库内的防火分区之间必须采用防火墙分隔，甲、乙类仓库内防火分区之间的防火墙不应开设门、窗、洞口；地下或半地下仓库（包括地下或半地下室）的最大允许占地面积，不应大于相应类别地上仓库的最大允许占地面积。

三、防火间距

表 1-6　厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库，民用建筑等的防火间距（单位：m）

名称			甲类厂房	乙类厂房（仓库）			丙、丁、戊类厂房（仓库）				民用建筑				
			单、多层	单、多层		高层	单、多层			高层	裙房，单、多层			高层	
			一、二级	一、二级	三级	一、二级	一、二级	三级	四级	一、二级	一、二级	三级	四级	一类	二类
甲类厂房	单、多层	一、二级	12	12	14	13	12	14	16	13	25			50	
乙类厂房	单、多层	一、二级	12	10	12	13	10	12	14	13					
		三级	14	12	14	15	12	14	16	15					
	高层	一、二级	13	13	15	13	13	15	17	13					
丙类厂房	单、多层	一、二级	12	10	12	13	10	12	14	13	10	12	14	20	15
		三级	14	12	14	15	12	14	16	15	12	14	16	25	20
		四级	16	14	16	17	14	16	18	17	14	16	18		
	高层	一、二级	13	13	15	13	13	15	17	13	13	15	17	20	15
丁、戊类厂房	单、多层	一、二级	12	10	12	13	10	12	14	13	10	12	14	15	13
		三级	14	12	14	15	12	14	16	15	12	14	16	18	15
		四级	16	14	16	17	14	16	18	17	14	16	18		
	高层	一、二级	13	13	15	13	13	15	17	13	13	15	17	15	13
室外变、配电站	变压器总油量/t	≥5，≤10	25	25	25	25	12	15	20	12	15	20	25	20	
		>10，≤50					15	20	25	15	20	25	30	25	
		>50					20	25	30	20	25	30	35	30	

表 1-7　厂房防火间距的几种特殊情况

情形	防火间距/m
（甲）乙类厂房与重要公共建筑	不（应）宜小于 50m
（甲）乙类厂房与明火或散发火花地点	不（应）宜小于 30m
单、多层戊类厂房之间及与戊类仓库	按表 1-6 规定减少 2m
单、多层戊类厂房与民用建筑	等同民用建筑之间的防火间距
相邻两座厂房高度不同，较高一面外墙为防火墙	防火间距不限，但甲类厂房之间不应小于 4m
相邻两座厂房高度相同，一、二级耐火等级，相邻任一侧外墙为防火墙，屋顶的耐火极限不低于 1.00h	
两座丙、丁、戊类厂房相邻两面外墙均为不燃性墙体，无外露的可燃性屋檐，每面外墙上的门、窗、洞口面积之和各不大于外墙面积的 5%，且门、窗、洞口不正对开设	按表 1-6 规定减少 25%
一、二级耐火等级的厂房，较低一面外墙为防火墙且较低厂房的屋顶无天窗，屋顶的耐火极限不低于 1.00h	甲、乙类厂房之间：不应小于 6m 丙、丁、戊类厂房之间：不应小于 4m
一、二级耐火等级的厂房，相邻较高一面外墙的门、窗等开口部位设置甲级防火门、窗或防火分隔水幕或防火卷帘	

表 1-8　丙、丁、戊类厂房与民用建筑（耐火等级均为一、二级）防火间距可减小的情况

情形	防火间距/m
较高一面外墙为无门、窗、洞口的防火墙，或比相邻较低一座建筑屋面高 15m 及以下范围内的外墙为无门、窗、洞口的防火墙	防火间距不限
相邻较低一面外墙为防火墙，且屋顶无天窗或洞口，屋顶的耐火极限不低于 1.00h	防火间距可适当减小，但不应小于 4m
相邻较高一面外墙为防火墙，且墙上开口部位采取了防火措施	

四、平面布置、防火分隔

1．办公室、休息室设置在厂房、仓库的平面布置

表 1-9　办公室、休息室设置在厂房仓库的平面布置

位置	防火分隔要求
甲、乙类厂房	① 不应设置 ② 确需贴邻建造时，二级耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立的安全出口
甲、乙类仓库	① 严禁设置 ② 不应贴邻
丙类厂房，丙、丁类仓库	① 采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔 ② 设置独立的安全出口（丙类厂房至少设置 1 个） ③ 隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门

2．员工宿舍在厂房、仓库的设置

员工宿舍严禁设置在厂房、仓库内。

3．中间仓库在厂房的平面布置

表 1-10　中间仓库在厂房的平面布置

中间仓库类别	储量	与其他部位的分隔措施
甲、乙类	不宜超过一昼夜的需要量	防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板
丙类	/	
丁、戊类	/	耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板

4．中间储罐

厂房内的丙类液体中间储罐应设置在单独房间内，其容量不应大于 $5m^3$。设置中间储罐的房间，应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位分隔，房间门应采用甲级防火门。

5．防火分隔其他规定

建筑内的下列部位应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙与其他部位分隔，墙上的门、窗应采用乙级防火门、窗，确有困难时，可采用防火卷帘，但应符合规定：

1）甲、乙类生产部位和建筑内使用丙类液体的部位。

2）厂房内有明火和高温的部位。

3）甲、乙、丙类厂房（仓库）内布置有不同火灾危险性类别的房间。

五、安全疏散

1．厂房的疏散宽度

厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 1-11 的规定计算确定。

表 1-11　厂房内疏散楼梯、走道和门的每 100 人最小疏散净宽度

厂房层数	一、二层	三层	≥四层
最小疏散净宽度（m/百人）	0.60	0.80	1.00

厂房内疏散出口的最小净宽度不宜小于 0.9m；疏散走道的净宽度不宜小于 1.4m；疏散楼梯最小净宽度不宜小于 1.1m。首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.20m。

2．厂房安全疏散距离

厂房内任一点至最近安全出口的直线距离不应大于表 1-12 的规定。

表 1-12　厂房内任一点至最近安全出口的直线距离　　（单位：m）

生产的火灾危险性类别	耐火等级	单层厂房	多层厂房	高层厂房	地下、半地下厂房（包括地下室、半地下室）
甲	一、二级	30	25	—	—
乙	一、二级	75	50	30	—
丙	一、二级	80	60	40	30
	三级	60	40	—	—
丁	一、二级	不限	不限	50	45
	三级	60	50	—	—
	四级	50	—	—	—
戊	一、二级	不限	不限	75	60
	三级	100	75	—	—
	四级	60	—	—	—

3．厂房安全出口设置要求

（1）厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口：

1）甲类厂房，每层建筑面积不大于 100m^2，且同一时间的作业人数不超过 5 人。

2）乙类厂房，每层建筑面积不大于 150m^2，且同一时间的作业人数不超过 10 人。

3）丙类厂房，每层建筑面积不大于 250m^2，且同一时间的作业人数不超过 20 人。

4）丁、戊类厂房，每层建筑面积不大于 400m^2，且同一时间的作业人数不超过 30 人。

5）地下或半地下厂房（包括地下或半地下室），每层建筑面积不大于 50m^2，且同一时间的作业人数不超过 15 人。

（2）地下或半地下厂房（包括地下或半地下室），当有多个防火分区相邻布置，并采用防火墙分隔时，每个防火分区可利用防火墙上通向相邻防火分区的甲级防火门作为第二安全出口，但每个防火分区必须至少有 1 个直通室外的独立安全出口。

4．疏散门

建筑内的疏散门应符合下列规定：

1）民用建筑和厂房的疏散门，应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门。除甲、乙类生产车间外，人数不超过 60 人且每樘门的平均疏散人数不超过 30 人的房间，其疏散门的开启方向不限。

2）仓库的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，但丙、丁、戊类仓库首层靠墙的外侧可采用推拉门或卷帘门。

3）开向疏散楼梯或疏散楼梯间的门，当其完全开启时，不应减少楼梯平台的有效宽度。

4）人员密集场所内平时需要控制人员随意出入的疏散门和设置门禁系统的住宅、宿舍、公寓建筑的外门，应保证火灾时不需使用钥匙等任何工具即能从内部易于打开，并应在显著位置设置具有使用提示的标识。

5．疏散楼梯

1）高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层人数超过 10 人的厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。

2）高层仓库的疏散楼梯应采用封闭楼梯间。

六、防爆（《建筑设计防火规范》相关条文）

（一）有爆炸危险部位的防爆

3.6.1　有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

3.6.2　有爆炸危险的厂房或厂房内有爆炸危险的部位应设置泄压设施。

3.6.3　泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。

泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。

作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m^2。

屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

3.6.4　厂房的泄压面积宜按下式计算，但当厂房的长径比大于 3 时，宜将建筑划分为长径比不大于 3 的多个计算段，各计算段中的公共截面不得作为泄压面积：

$$A=10CV^{2/3}$$

式中　A——泄压面积（m^2）；

V——厂房的容积（m^3）；

C——泄压比，可按表 1-13 选取（m^2/m^3）。

3.6.5　散发较空气轻的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房，宜采用轻质屋面板作为泄压面积。顶棚应尽量平整、无死角，厂房上部空间应通风良好。

3.6.6　散发较空气重的可燃气体、可燃蒸气的甲类厂房和有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应符合下列规定：

1）应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

2）散发可燃粉尘、纤维的厂房，其内表面应平整、光滑，并易于清扫。

3）厂房内不宜设置地沟，确需设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气和粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且应在与相邻厂房连通处采用防火材料密封。

3.6.7　有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜布置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近。

有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置。

3.6.10　有爆炸危险区域内的楼梯间、室外楼梯或有爆炸危险的区域与相邻区域连通处，应设置门斗等防护措施。门斗的隔墙应为耐火极限不应低于 2.00h 的防火隔墙，门应采用甲级防火门并应与楼梯间的门错位设置。

（二）泄压面积计算

表 1-13　厂房内爆炸性危险物质的类别与泄压比规定值　（单位：m^2/m^3）

厂房内爆炸性危险物质的类别	泄压比 C
氨、粮食、纸、皮革、铅、铬、铜等 $K_{尘}$＜10MPa·m·s^{-1} 的粉尘	≥0.030
木屑、炭屑、煤粉、锑、锡等 10MPa·m·s^{-1}≤$K_{尘}$≤30MPa·m·s^{-1} 的粉尘	≥0.055
丙酮、汽油、甲醇、液化石油气、甲烷、喷漆间或干燥室以及苯酚树脂、铝、镁、锆等 $K_{尘}$＞30MPa·m·s^{-1} 的粉尘	≥0.110
乙烯	≥0.160
乙炔	≥0.200
氢	≥0.250

注：1．长径比为建筑平面几何外形尺寸中的最长尺寸与其横截面周长的积和 4.0 倍的建筑横截面积之比。

2．$K_{尘}$是指粉尘爆炸指数。

七、消防设施设置

表 1-14　工业建筑消防设施的设置

序号	工业建筑消防设施	设置范围
1	室外消火栓	厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。其中耐火等级不低于二级且建筑体积不大于 3000m^3 的戊类厂房，可不设置室外消火栓系统
2	室内消火栓	建筑占地面积大于 300m^2 的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。其中，耐火等级为一、二级且可燃物较少的单、多层丁、戊类厂房（仓库），耐火等级为三、四级且建筑体积不大于 3000m^3 的丁类厂房以及耐火等级为三、四级且建筑体积不大于 5000m^3 的戊类厂房（仓库），可不设置室内消火栓系统，但宜设置消防软管卷盘或轻便消防水龙

（续）

序号	工业建筑消防设施	设置范围
3	自动喷水灭火系统	（1）除《建筑设计防火规范》另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外，下列厂房或生产部位应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统： ① 不小于 50000 纱锭的棉纺厂的开包、清花车间，不小于 5000 锭的麻纺厂的分级、梳麻车间，火柴厂的烤梗、筛选部位 ② 占地面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的单、多层制鞋、制衣、玩具及电子等类似生产的厂房 ③ 占地面积大于 1500m^2 的木器厂房 ④ 泡沫塑料厂的预发、成型、切片、压花部位 ⑤ 高层乙、丙类厂房 ⑥ 建筑面积大于 500m^2 的地下或半地下丙类厂房 （2）除《建筑设计防火规范》另有规定和不宜用水保护或灭火的仓库外，下列仓库应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统： ① 每座占地面积大于 1000m^2 的棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品的仓库。其中，单层占地面积不大于 2000m^2 的棉花库房，可不设置自动喷水灭火系统 ② 每座占地面积大于 600m^2 的火柴仓库 ③ 邮政建筑内建筑面积大于 500m^2 的空邮袋库 ④ 可燃、难燃物品的高架仓库和高层仓库 ⑤ 设计温度高于 0℃的高架冷库，设计温度高于 0℃且每个防火分区建筑面积大于 1500m^2 的非高架冷库 ⑥ 总建筑面积大于 500m^2 的可燃物品地下仓库 ⑦ 每座占地面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的其他单层或多层丙类物品仓库
4	火灾自动报警系统	下列建筑或场所应设置火灾自动报警系统： ① 任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的制鞋、制衣、玩具、电子等类似用途的厂房 ② 每座占地面积大于 1000m^2 的棉、毛、丝、麻、化纤及其制品的仓库，占地面积大于 500m^2 或总建筑面积大于 1000m^2 的卷烟仓库 ③ 设置机械排烟、防烟系统、雨淋或预作用自动喷水灭火系统、固定消防水炮灭火系统、气体灭火系统等需与火灾自动报警系统联锁动作的场所或部位
5	防烟设施	（1）建筑的下列场所或部位应设置防烟设施： ① 防烟楼梯间及其前室 ② 消防电梯间前室或合用前室 （2）建筑高度不大于 50m 的厂房、仓库，当其防烟楼梯间的前室或合用前室符合下列条件之一时，楼梯间可不设置防烟系统： ① 前室或合用前室采用敞开的阳台、凹廊 ② 前室或合用前室具有不同朝向的可开启外窗，且可开启外窗的面积满足自然排烟口的面积要求
6	排烟设施	厂房或仓库的下列场所或部位应设置排烟设施： ① 人员或可燃物较多的丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300m^2 且经常有人停留或可燃物较多的地上房间 ② 建筑面积大于 5000m^2 的丁类生产车间 ③ 占地面积大于 1000m^2 的丙类仓库 ④ 高度大于 32m 的高层厂房（仓库）内长度大于 20m 的疏散走道，其他厂房（仓库）内长度大于 40m 的疏散走道
7	消防应急照明和疏散指示标志	（1）厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明： ① 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室； ② 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道 （2）高层厂房（库房）和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志

八、灭火救援设施

（一）消防车道

1．环形消防车道

表 1-15　应设置环形车道的建筑类型

建筑类型		设置要求
厂房	单、多层厂房	占地面积＞3000m^2 的甲、乙、丙类厂房
	高层厂房	均应设置
仓库		占地面积＞1500m^2 的乙、丙类仓库

注：确有困难时，可沿建筑的两个长边设置消防车道。

2．消防车道的设置要求

1）消防车道应符合下列要求：

① 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。

② 转弯半径应满足消防车转弯的要求。

③ 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。

④ 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m。

⑤ 消防车道的坡度不宜大于 8%。

2）环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。

3）尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。

4）消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力。

5）消防车道可利用城乡、厂区道路等，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。

（二）救援场地和入口

表 1-16　救援场地和入口的设置要求

序号	具体内容
1	① 高层建筑应至少沿一个长边或周边长度的 1 / 4 且不小于一个长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地，该范围内的裙房进深不应大于 4m ② 建筑高度不大于 50m 的建筑，连续布置消防车登高操作场地确有困难时，可间隔布置，但间隔距离不宜大于 30m，且消防车登高操作场地的总长度仍应符合上述规定
2	消防车登高操作场地应符合下列规定： ① 场地与厂房、仓库之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物和车库出入口 ② 场地的长度和宽度分别不应小于 15m 和 10m。对于建筑高度大于 50m 的建筑，场地的长度和宽度分别不应小于 20m 和 10m ③ 场地及其下面的建筑结构、管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力 ④ 场地应与消防车道连通，场地靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m，且不应大于 10m，场地的坡度不宜大于 3%
3	① 厂房、仓库的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口 ② 供消防救援人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，下沿距室内地面不宜大于 1.2m，间距不宜大于 20m 且每个防火分区不应少于 2 个，设置位置应与消防车登高操作场地相对应。窗口的玻璃应易于破碎，并应设置可在室外易于识别的明显标志

（三）消防电梯（《建筑设计防火规范》相关条文）

1．消防电梯的设置范围

7.3.3　建筑高度大于 32m 且设置电梯的高层厂房（仓库），每个防火分区内宜设置 1 台消防电梯，但符合下列条件的建筑可不设置消防电梯：

1）建筑高度大于 32m 且设置电梯，任一层工作平台上的人数不超过 2 人的高层塔架。

2）局部建筑高度大于 32m，且局部高出部分的每层建筑面积不大于 50m^2 的丁、戊类厂房。

2．消防电梯间前室的使用面积要求

7.3.5　除设置在仓库连廊、冷库穿堂或谷物筒仓工作塔内的消防电梯外，消防电梯应设置前室，并应符合下列规定：

1）前室宜靠外墙设置，并应在首层直通室外或经过长度不大于 30m 的通道通向室外。

2）前室的使用面积不应小于 6.0m^2；与防烟楼梯间合用的前室，应符合本规范第 5.5.28 条和第 6.4.3 条的规定。

3）除前室的出入口、前室内设置的正压送风口和本规范第 5.5.27 条规定的户门外，前室内不应开设其他门、窗、洞口。

4）前室或合用前室的门应采用乙级防火门，不应设置卷帘。

3．消防电梯的设置要求

7.3.4　符合消防电梯要求的客梯或货梯可兼作消防电梯。

7.3.6　消防电梯井、机房与相邻电梯井、机房之间应设置耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙，隔墙上的门应采用甲级防火门。

7.3.7　消防电梯的井底应设置排水设施，排水井的容量不应小于 2m^3，排水泵的排水量不应小于 10L/s。消防电梯间前室的门口宜设置挡水设施。

7.3.8　消防电梯应符合下列规定：

1）应能每层停靠。

2）电梯的载重量不应小于 800kg。

3）电梯从首层至顶层的运行时间不宜大于 60s。

4）电梯的动力与控制电缆、电线、控制面板应采取防水措施。

5）在首层的消防电梯入口处应设置供消防队员专用的操作按钮。

6）电梯轿厢的内部装修应采用不燃材料。

7）电梯轿厢内部应设置专用消防对讲电话。

习题训练

案例 1　厂房防火案例分析

某沥青加工厂房，共 2 层，层高为 6m，每层建筑面积为 4000m^2，且每层划分为 1 个防火分区。该厂房的正北面是耐火等级为二级的 4 层铝粉厂房，层高为 4.5m，正南面是耐火等级为二级的 3 层食用油仓库，西面是耐火等级为三级的 2 层印染厂，东面是耐火等级为二级的 6 层包装厂。该沥青加工厂房共设置 4 部不靠外墙且疏散楼梯净宽度均

为 1.10m 的防烟楼梯间；除首层外门净宽度为 1.20m 外，其他门的净宽度均为 0.90m；厂房内任一点到最近安全出口的距离均不大于 40m，同时按有关国家工程建设消防技术标准配置了室内外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统等消防设施及器材。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该沥青加工厂房四周的厂房、仓库的耐火等级以及层数符合要求吗？为什么？

2．该沥青加工厂房的耐火等级应为几级？每层划分为 1 个防火分区，是否合适？

3．若在该沥青加工厂房设置办公室、休息室，应符合哪些设置要求？

4．该沥青加工厂房应设什么形状的消防车道？消防车道应满足什么要求？

5．该沥青加工厂房与四周的厂房、仓库防火间距应满足什么要求？

6．若该沥青加工厂房受选址条件限制，与已建 40 年耐火等级为二级的 4 层铝粉厂房之间的防火间距仅为 11m，问：通常情况下，两者之间的防火间距不应小于多少米？如防火间距不足，可采取哪些措施解决并说明原因？

参考答案

1．该沥青加工厂房四周厂房、仓库的耐火等级及允许层数如下：

（1）铝粉厂房生产的火灾危险性类别属于乙类，因为其耐火等级为二级，所以最多允许层数为 6 层，因此符合要求。

（2）食用油仓库因其储存闪点大于 60℃的液体，所以该仓库的储存物品的火灾危险性类别是丙类 1 项，因其耐火等级为二级，所以最多允许层数为 5 层，因此符合要求。

（3）印染厂生产的火灾危险性类别属于丙类，因其耐火等级为三级，所以最多允许层数为 2 层，因此符合要求。

（4）包装厂生产的火灾危险性类别属于丙类，因其耐火等级为二级，所以最多允许层数为不限，因此符合要求。

2．因为该沥青加工厂房生产的火灾危险性类别属于丙类，2 层，所以其耐火等级不应低于三级。每个防火分区的最大允许建筑面积为 2000m^2，因为该厂房设置了自动喷水灭火系统，所以，每个防火分区的最大允许建筑面积可按规定增加 1 倍。因此，该服装厂每层建筑面积为 4000m^2，则每层划分为一个防火分区，符合要求。

3．因为该沥青加工厂房属于丙类厂房，所以应符合丙类厂房设置办公室、休息室的要求。设置在沥青加工厂房的办公室、休息室应满足以下条件：办公室、休息室应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和不低于 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口；如隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

4．因为该沥青加工厂房的占地面积大于 3000m^2，所以应设置环形消防车道；确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4m，消防车道的坡度不宜大于 8%；消防车道与厂房之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物；环形消防车道至少应有 2 处与其他车道连通。

5．因为该沥青加工厂房的生产的火灾危险性类别属于丙类，同时耐火等级不应低于三级，所以该服装厂与铝粉厂房、食用油仓库、印染厂及包装厂之间的防火间距分别不应小于 12m、12m、14m 及 12m。

6．通常情况下，该沥青加工厂房与耐火等级为二级的 4 层铝粉厂房之间的防火间距

不应小于 12m。可采取以下措施解决防火间距不足的问题：

1）提高沥青加工厂房的耐火等级。若其耐火等级不低于二级，则该沥青加工厂房与铝粉厂房之间的最小防火间距为 10m。

2）降低沥青加工厂房的生产火灾危险性，提高其耐火等级。将生产火灾危险性类别降至丁类或戊类，同时使其耐火等级不低于二级，则该沥青加工厂房与铝粉厂房之间的最小防火间距为 10m。

3）将铝粉厂与沥青加工厂房相邻的外墙全部改为防火墙，其防火间距不限。

4）将铝粉厂和沥青加工厂房相邻两面外墙全部改造为不燃性墙体，且无外露的可燃性屋檐，每面外墙上的门、窗、洞口面积之和各不大于该外墙面积的 5%，且门、窗、洞口不正对开设时，其防火间距可按规定减少 25%，即防火间距可以为 9m。

5）设置独立的防火墙，同时注意通风排烟和破拆扑救。

6）拆除铝粉厂房。

案例 2　乙醇合成厂房防火案例分析

某乙醇合成厂房，地上 1 层，建筑高度为 6m，总建筑面积为 4000m^2，划分为 1 个防火分区；建筑平面几何外形为长方形，长边为 100m，短边为 40m，按 1 个空间设计，承重结构采用钢框架结构，耐火等级为一级；乙醇的闪点为 12℃。该厂房按有关国家工程建设消防技术标准配置了消防设施及器材，同时该厂房按照规定设置泄压设施。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该厂房划分的防火分区是否符合要求？为什么？

2．当办公室必须与该厂房贴邻建造时，应满足什么要求？

3．若要疏散厂内 100 人，则该厂房首层外门的宽度应满足哪些要求？

4．计算该厂房的泄压面积。

5．简述该厂房的泄压设施满足的要求。

参考答案

1．满足要求。由于乙醇的闪点为 12℃＜28℃，该厂房生产的火灾危险性类别应为甲类，又因为其耐火等级为一级，单层，所以防火分区的最大允许建筑面积为 4000m^2。

2．该厂房内不应设置办公室。当办公室必须与该厂房贴邻建造时，应满足其耐火极限不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙隔开和设置独立的安全出口。

3．首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。即：首层外门的总净宽度应按该层人数不少于 0.60m/百人计算，疏散外门的总净宽度应为（100/100×0.60）m=0.60m，但首层外门的的最小净宽度不应小于 1.20m，因此该厂房首层疏散外门的最小净宽度不应小于 1.20m。

4．长径比为建筑平面几何外形尺寸中的最长尺寸与其横截面周长的积与 4.0 倍的该建筑横截面积之比。如长径比大于 3，要将其划分为小于等于 3 的若干个计算段，最后各段的泄压面积之和为该建筑物的泄压面积。

1）计算厂房的长径比。

$$[100\times(40+6)\times2]m^2/(40\times6\times4)m^2=9.58>3$$

因此需要将该厂房分为两段计算。

$$50\times（40+6）\times 2m^2/（40\times 6\times 4）m^2=4.79>3$$

因此需要将该厂房分为四段计算。

$$25\times（40+6）\times 2\ m^2/（40\times 6\times 4）m^2=2.40<3$$

2）计算厂房的容积。

$$V=（25\times 40\times 6）m^3=6000m^3$$

3）计算分段的泄压面积。

$$A_1=10CV^{2/3}=（10\times 0.110\times 6000^{2/3}）m^2=363.21m^2$$

4）计算整个厂房需要的泄压面积。

$$A=4\times A_1=（4\times 363.21）m^2=1452.84m^2$$

5．该厂房的泄压设施应满足的要求有：

1）泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等，应采用安全玻璃等在爆炸时不产生尖锐碎片的材料。

2)泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。

3）作为泄压设施的轻质屋面板和墙体的质量不宜大于 60kg/m^2。

4）屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

案例 3　仓库防火案例分析

某三层堆垛储物仓库，已知屋顶承重构件为不燃性构件，耐火极限为 1.50h；楼板为不燃性构件，耐火极限为 1.00h；梁为不燃性构件，耐火极限为 1.50h。该仓库占地面积为 3000m^2，储存物质为用塑料瓶盒包装的成品罐装饮料，储物高度为 4m，已知每瓶饮料总质量为 1.5kg，塑料瓶盒包装质量为 0.32kg。仓库内设有自动喷水灭火系统，划分为 1 个防火分区。该仓库在三层的西侧设置了员工宿舍，并采用 4.00h 的防火墙与其他区域分隔；在首层和二层的南侧设置了办公室，并采用 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他区域分隔，隔墙上开设了相互连通的双向弹簧门。该仓库的疏散楼梯是封闭楼梯间，办公室设置独立的安全出口。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该仓库储存物品的火灾危险性类别为哪一类？

2．判断该仓库的耐火等级，并说明理由。

3．该仓库的防火分区划分是否符合规范要求？若不符合要求，应如何改进？

4．简述该仓库在平面布置上存在的问题，说明理由，并给出改进措施。

5．该仓库可以设置一个安全出口吗？为什么？

6．该仓库还应设置哪些灭火设施？

参考答案

1．丁、戊类储存物品仓库的火灾危险性，当可燃包装材料重量超过丁、戊类物品本身重量的 1/4 或可燃包装体积大于物品本身体积的 1/2 时，这类物品仓库的火灾危险性应为丙类。由于 0.32kg/（1.5–0.32）kg=0.27＞1/4，所以，该仓库储存物品的火灾危险性类别为丙类 2 项。

2．该仓库的耐火等级为二级。

理由：屋顶承重构件为不燃性构件，耐火极限为 1.50h，为一级构件；楼板为不燃性

构件，耐火极限为 1.00h，为二级构件；梁为不燃性构件，耐火极限为 1.50h，为二级构件；因此该仓库的耐火等级为二级。

3．仓库的防火分区划分不符合规范要求。该仓库为二级耐火等级的丙类 2 项多层仓库，其防火分区最大允许建筑面积为 1200m^2，设有自动喷水灭火系统后，其防火分区最大允许建筑面积为 2400m^2，而仓库的占地面积为 3000m^2，因此防火分区划分不符合要求。

改进措施：仓库每层应划分 2 个防火分区。

4．仓库在平面布置上存在的问题：

1）仓库设置了员工宿舍，不符合规范要求。

理由：员工宿舍严禁设置在仓库内。

改进措施：将员工宿舍搬离仓库。

2）办公室与其他区域采用 2.00h 的防火隔墙分隔，不符合规范要求；隔墙上开设了相互连通的双向弹簧门，不符合规范要求。

理由：办公室、休息室设置在丙类仓库内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并设置独立的安全出口。隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

改进措施：将 2.00h 的防火隔墙改成 2.50h 的防火隔墙，双向弹簧门改成乙级防火门。

5．不可以。

理由：每座仓库的安全出口不应少于 2 个，当一座仓库的占地面积不大于 300m^2 时，可设置 1 个安全出口。案例中仓库的占地面积为 3000m^2，因此不可以设置一个安全出口。

【考点来源】《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）3.8.2 条。

6．该仓库还应设置的消防设施有：室外消火栓系统、室内消火栓系统、排烟设施、灭火器、疏散照明系统。

【考点来源】《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）8.1.2、8.2.1、8.5.2、8.1.10、10.3.1 条。

常考知识点

第二部分

民用建筑防火

一、建筑分类和建筑高度的计算

（一）民用建筑分类

表 1-17　民用建筑的分类

名称	高层民用建筑		单、多层民用建筑
	一类	二类	
住宅建筑	H＞54m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）	27m＜H≤54m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）	H≤27m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）

（续）

名称	高层民用建筑		单、多层民用建筑
	一类	二类	
公共建筑	① H＞50m ② 建筑高度 24m 以上部分任一楼层建筑面积＞1000m^2 的商店、展览、电信、邮政、财贸金融建筑和其他多功能组合的建筑 ③ 医疗建筑、重要公共建筑 ④ 省级及以上的广播电视和防灾指挥调度建筑等 ⑤ 藏书超过 100 万册的图书馆、书库	除一类高层公共建筑外的其他高层公共建筑	① H＞24m 单层公共建筑 ② H≤24m 的其他公共建筑

注意事项：

（1）裙房：在高层建筑主体投影范围外，与建筑主体相连且建筑高度不大于 24m 的附属建筑。由于裙房与高层建筑主体是一个整体，为保证安全，除规范对裙房另有规定外，裙房的防火设计要求应与高层建筑主体的一致，如高层建筑主体的耐火等级为一级时，裙房的耐火等级也不应低于一级，防火分区划分、消防设施设置等也要与高层建筑主体一致等。

（2）重要公共建筑：发生火灾可能造成重大人员伤亡、财产损失和严重社会影响的公共建筑。一般包括党政机关办公楼，人员密集的大型公共建筑或集会场所，较大规模的中小学校教学楼、宿舍楼，重要的通信、调度和指挥建筑，广播电视建筑，医院等以及城市集中供水设施、主要的电力设施等涉及城市或区域生命线的支持性建筑或工程。

（3）商业服务网点：设置在住宅建筑的首层或首层及二层，每个分隔单元建筑面积不大于 300m^2 的商店、邮政所、储蓄所、理发店等小型营业性用房。

（4）超过 24m 的医疗建筑/重要公共建筑属于一类高层公共建筑；

（5）表中“一类”第 2 项中的“其他多种功能组合”，指公共建筑中具有两种和两种以上的公共使用功能，不包括住宅与公共建筑组合建造的情况。比如，住宅建筑的下部设置商业服务网点时，该建筑仍为住宅建筑；住宅建筑下部设置有商业或其他功能的裙房时，该建筑不同部分的防火设计可按《建筑设计防火规范》第 5.4.10 条的规定进行。条文中“建筑高度 24m 以上部分任一层建筑面积大于 1000m^2”的“建筑高度 24m 以上部分任一楼层”是指该层楼板的标高大于 24m。

（二）建筑高度的计算（《建筑设计防火规范》附录 A）

A.0.1 建筑高度的计算应符合下列规定：

1）建筑屋面为坡屋面时，建筑高度应为建筑室外设计地面至其檐口与屋脊的平均高度。

2）建筑屋面为平屋面（包括有女儿墙的平屋面）时，建筑高度应为建筑室外设计地面至其屋面面层的高度。

3）同一座建筑有多种形式的屋面时，建筑高度应按上述方法分别计算后，取其中最大值。

4）对于台阶式地坪，当位于不同高程地坪上的同一建筑之间有防火墙分隔，各自有符

合规范规定的安全出口，且可沿建筑的两个长边设置贯通式或尽头式消防车道时，可分别计算各自的建筑高度。否则，应按其中建筑高度最大者确定该建筑的建筑高度。

5）局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯出口小间等辅助用房占屋面面积不大于 1/4 者，可不计入建筑高度。

6）对于住宅建筑，设置在底部且室内高度不大于 2.2m 的自行车库、储藏室、敞开空间，室内外高差或建筑的地下或半地下室的顶板面高出室外设计地面的高度不大于 1.5m 的部分，可不计入建筑高度。

A.0.2　建筑层数应按建筑的自然层数计算，下列空间可不计入建筑层数：

1）室内顶板面高出室外设计地面的高度不大于 1.5m 的地下或半地下室。

2）设置在建筑底部且室内高度不大于 2.2m 的自行车库、储藏室、敞开空间。

3）建筑屋顶上突出的局部设备用房、出屋面的楼梯间等。

二、耐火等级，层数、防火分区（《建筑防火设计规范》相关条文）

（一）民用建筑耐火等级

表 1-18　不同耐火等级建筑相应构件的燃烧性能和耐火极限　（单位：h）

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00	不燃性 3.00
	承重墙	不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
	非承重外墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
	楼梯间和前室的墙，电梯井的墙，住宅建筑单元之间的墙和分户墙	不燃性 2.00	不燃性 2.00	不燃性 1.50	难燃性 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	不燃性 1.00	不燃性 1.00	不燃性 0.50	难燃性 0.25
	房间隔墙	不燃性 0.75	不燃性 0.50	难燃性 0.50	难燃性 0.25
柱		不燃性 3.00	不燃性 2.50	不燃性 2.00	难燃性 0.50
梁		不燃性 2.00	不燃性 1.50	不燃性 1.00	难燃性 0.50
楼板		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
屋顶承重构件		不燃性 1.50	不燃性 1.00	可燃性 0.50	可燃性
疏散楼梯		不燃性 1.50	不燃性 1.00	不燃性 0.50	可燃性
吊顶（包括吊顶搁栅）		不燃性 0.25	难燃性 0.25	难燃性 0.15	可燃性

注：1．除另有规定外，以木柱承重且墙体采用不燃材料的建筑，其耐火等级应按四级确定。

2．住宅建筑构件的耐火极限和燃烧性能可按现行国家标准《住宅建筑规范》（GB 50368—2005）的规定执行。

5.1.3　民用建筑的耐火等级应根据其建筑高度、使用功能、重要性和火灾扑救难度等确定，并应符合下列规定：

1）地下或半地下建筑（室）和一类高层建筑的耐火等级不应低于一级。

2）单、多层重要公共建筑和二类高层建筑的耐火等级不应低于二级。

5.1.4　建筑高度大于 100m 的民用建筑，其楼板的耐火极限不应低于 2.00h。

一、二级耐火等级建筑的上人平屋顶，其屋面板的耐火极限分别不应低于 1.50h 和 1.00h。

5.1.5　一、二级耐火等级建筑的屋面板应采用不燃材料。

屋面防水层宜采用不燃、难燃材料，当采用可燃防水材料且铺设在可燃、难燃保温材料上时，防水材料或可燃、难燃保温材料应采用不燃材料作防护层。

5.1.6　二级耐火等级建筑内采用难燃性墙体的房间隔墙，其耐火极限不应低于 0.75h；当房间的建筑面积不大于 100m^2 时，房间隔墙可采用耐火极限不低于 0.50h 的难燃性墙体或耐火极限不低于 0.30h 的不燃性墙体。

二级耐火等级多层住宅建筑内采用预应力钢筋混凝土的楼板，其耐火极限不应低于 0.75h。

5.1.7　建筑中的非承重外墙、房间隔墙和屋面板，当确需采用金属夹芯板材时，其芯材应为不燃材料，且耐火极限应符合本规范有关规定。

5.1.8　二级耐火等级建筑内采用不燃材料的吊顶，其耐火极限不限。

三级耐火等级的医疗建筑、中小学校的教学建筑、老年人建筑及托儿所、幼儿园的儿童用房和儿童游乐厅等儿童活动场所的吊顶，应采用不燃材料；当采用难燃材料时，其耐火极限不应低于 0.25h。

二、三级耐火等级建筑内门厅、走道的吊顶应采用不燃材料。

5.1.9　建筑内预制钢筋混凝土构件的节点外露部位，应采取防火保护措施，且节点的耐火极限不应低于相应构件的耐火极限。

（二）层数、防火分区

表 1-19　不同耐火等级建筑的允许建筑高度或层数、防火分区最大允许建筑面积

名称	耐火等级	允许建筑高度或层数	防火分区的最大允许建筑面积/m^2	备注
高层民用建筑	一、二级	H＞27m 住宅建筑 H＞24m 非单层公共建筑	1500	对于体育馆、剧场的观众厅，防火分区的最大允许建筑面积可适当增加
单、多层民用建筑	一、二级	H≤27m 住宅建筑 H≤24m 公共建筑 H＞24m 单层公共建筑	2500	
	三级	5 层	1200	—
	四级	2 层	600	—
地下或半地下建筑（室）	一级	—	500	设备用房的防火分区最大允许建筑面积不应大于 1000m^2

注：1．当建筑内设置自动灭火系统时，防火分区最大允许建筑面积可按表 1-19 的规定增加 1.0 倍；局部设置时，防火分区的增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

2．裙房与高层建筑主体之间设置防火墙时，裙房的防火分区可按单、多层建筑的要求确定。

《建筑设计防火规范》相关条文：

5.3.4　一、二级耐火等级建筑内的营业厅、展览厅，当设置自动灭火系统和火灾自动报警系统并采用不燃或难燃装修材料时，每个防火分区的最大允许建筑面积可适当增加，并应符合下列规定：

1）设置在高层建筑内时，不应大于 4000m^2。

2）设置在单层建筑内或仅设置在多层建筑的首层内时，不应大于 10000m^2。

3）设置在地下或半地下时，不应大于 2000m^2。

5.3.5　总建筑面积大于 20000m^2 的地下或半地下商业营业厅，应采用无门、窗、洞口的防火墙、耐火极限不低于 2.00h 的楼板分隔为多个建筑面积不大于 20000m^2 的区域。相邻区域确需局部连通时，应采用符合规定的下沉式广场等室外开敞空间、防火隔间、避难走道、防烟楼梯间等方式进行连通。

三、防火间距

表 1-20　民用建筑之间的防火间距　（单位：m）

建筑类别		高层民用建筑	裙房和其他民用建筑		
		一、二级	一、二级	三级	四级
高层民用建筑	一、二级	13	9	11	14
裙房和其他民用建筑	一、二级	9	6	7	9
	三　级	11	7	8	10
	四　级	14	9	10	12

民用建筑防火间距的特殊情况：

1）相邻两座单、多层建筑，当相邻外墙为不燃性墙体且无外露的可燃性屋檐，每面外墙上无防火保护的门、窗、洞口不正对开设且该门、窗、洞口的面积之和不大于外墙面积的 5%时，其防火间距可按表 1-20 的规定减少 25%。

2）两座建筑相邻较高一面外墙为防火墙，或高出相邻较低一座一、二级耐火等级建筑的屋面 15m 及以下范围内的外墙为防火墙时，其防火间距不限。

3）相邻两座高度相同的一、二级耐火等级建筑中相邻任一侧外墙为防火墙，屋顶的耐火极限不低于 1.00h 时，其防火间距不限。

4）相邻两座建筑中较低一座建筑的耐火等级不低于二级，相邻较低一面外墙为防火墙且屋顶无天窗，屋顶的耐火极限不低于 1.00h 时，其防火间距不应小于 3.5m；对于高层建筑，不应小于 4m。

5）相邻两座建筑中较低一座建筑的耐火等级不低于二级且屋顶无天窗，相邻较高一面外墙高出较低一座建筑的屋面 15m 及以下范围内的开口部位设置甲级防火门、窗，或设置符合规定的防火分隔水幕或《建筑防火设计规范》第 6.5.3 条规定的防火卷帘时，其防火间距不应小于 3.5m；对于高层建筑，不应小于 4m。

6）建筑高度大于 100m 的民用建筑与相邻建筑的防火间距。当符合《建筑设计防火规范》第 3.4.5 条、第 3.5.3 条、第 4.2.1 条和第 5.2.2 条允许减小的条件时，仍不应减小。

四、平面布置、防火分隔

（一）设备用房的平面布置与防火分隔

表 1-21　设备用房的平面布置与防火分隔

场所	防火设置要求
燃油或燃气锅炉、油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等	宜设置在建筑外的专用房间内；确需贴邻民用建筑布置时，应采用防火墙与所贴邻的建筑分隔，且不应贴邻人员密集场所，该专用房间的耐火等级不应低于二级；确需布置在民用建筑内时，不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻，并应符合下列规定： 1）燃油或燃气锅炉房、变压器室应设置在首层或地下一层的靠外墙部位，但常（负）压燃油或燃气锅炉可设置在地下二层或屋顶上。设置在屋顶上的常（负）压燃气锅炉，距离通向屋面的安全出口不应小于 6m 采用相对密度（与空气密度的比值）不小于 0.75 的可燃气体为燃料的锅炉，不得设置在地下或半地下 2）锅炉房、变压器室的疏散门均应直通室外或安全出口 3）锅炉房、变压器室等与其他部位之间应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板分隔。在隔墙和楼板上不应开设洞口，确需在隔墙上设置门、窗时，应采用甲级防火门、窗 4）锅炉房内设置储油间时，其总储存量不应大于 $1m^3$，且储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与锅炉间分隔；确需在防火隔墙上设置门时，应采用甲级防火门 5）变压器室之间、变压器室与配电室之间，应设置耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙 6）油浸变压器、多油开关室、高压电容器室，应设置防止油品流散的设施。油浸变压器下面应设置能储存变压器全部油量的事故储油设施 7）应设置火灾报警装置 8）应设置与锅炉、变压器、电容器和多油开关等的容量及建筑规模相适应的灭火设施，当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时，应设置自动喷水灭火系统 9）锅炉的容量应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的规定。油浸变压器的总容量不应大于 1260kV·A，单台容量不应大于 630kV·A 10）燃气锅炉房应设置爆炸泄压设施。燃油或燃气锅炉房应设置独立的通风系统，并应符合本规范规定
柴油发电机房	1）宜布置在首层或地下一、二层 2）不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻 3）应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔，门应采用甲级防火门 4）机房内设置储油间时，其总储存量不应大于 $1m^3$，储油间应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与发电机间分隔；确需在防火隔墙上开门时，应设置甲级防火门 5）应设置火灾报警装置 6）应设置与柴油发电机容量和建筑规模相适应的灭火设施，当建筑内其他部位设置自动喷水灭火系统时，机房内应设置自动喷水灭火系统 7）需要设置在建筑内的柴油设备或柴油储罐，柴油的闪点不应低于 60°
消防水泵房	1）附设在建筑内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下或室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层 2）消防水泵房的疏散门应直通室外或安全出口 3）消防水泵房应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位隔开，并应设甲级防火门 4）消防水泵房应采取防水淹的技术措施

（续）

场所	防火设置要求
消防控制室	1）附设在建筑内的消防控制室，宜设置在建筑内首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位 2）不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备工作的设备用房附近 3）疏散门应直通室外或安全出口 4）消防控制室应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位隔开，并应设乙级防火门 5）消防控制室应采取防水淹的技术措施
通风空气调节机房、变配电室、灭火设备室和防排烟机房	附设在建筑内的通风空气调节机房、变配电室、防烟排烟机房和灭火设备室，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.50h 的楼板与其他部位分隔。通风空气调节机房、变配电室和防烟排烟机房开向建筑内的门应采用甲级防火门，灭火设备室开向建筑内的门应采用乙级防火门

（二）人员密集场所的平面布置与防火分隔

表 1-22　人员密集场所的平面布置与防火分隔

场所	独立建造时耐火等级与层数的关系	附设建造时耐火等级与布置楼层的关系	隔墙	楼板	安全出口	备注
商店建筑、展览建筑	三级：不应超过 2 层 四级：应为单层 地下 1 层，地下 2 层	三级：首层或二层 四级：首层 地下 1 层，地下 2 层	2.00h	1.50h	与其他部分隔开	地下或半地下营业厅、展览厅不应经营甲、乙类火灾危险性物品
托儿所、幼儿园的儿童用房，老年人建筑	一、二级：不应超过 3 层 三级：不应超过 2 层 四级：应为单层	一、二级：首层、二层或三层 三级：首层或二层 四级：首层	2.00h，乙级防火门窗	1.00h	独立的安全出口	不应设置在地下或半地下
医院和疗养院的住院部分	三级：不应超过 2 层 四级：应为单层	三级：首层或二层 四级：首层	2.00h，乙级防火门	—	—	① 不应设置在地下或半地下 ② 设置在走道上的防火门应采用常开防火门
教学建筑、食堂、菜市场	三级：不应超过 2 层 四级：应为单层	三级：首层或二层 四级：首层	—	—	—	—

表 1-23　歌舞娱乐放映游艺场所的平面布置防火要求

项目类别	具体设置要求
楼层布置	宜布置在一、二级耐火等级建筑内的首层、二层或三层的靠外墙部位
分隔	耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙、1.00h 的不燃性楼板，乙级防火门
确需布置在地下一层	地下一层的地面与室外出入口地坪的高差≤10m
确需布置在地下或 4 层及以上时	一个厅、室的建筑面积≤200m^2
注意事项	① 不应布置在地下二层及以下楼层 ② 不宜布置在袋形走道的两侧或尽端 ③ 单元之间或与其他场所之间的分隔构件上应无任何门、窗、洞口

表 1-24　剧场、电影院、礼堂的平面布置防火要求

项目类别	具体设置要求
楼层布置	宜独立设置，采用三级耐火等级建筑时，不应超过二层
分隔	采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门与其他区域分隔
设置在地下或半地下时	宜设置在地下一层，不应设置在地下三层及以下楼层
观众厅布置在 4 层及以上时	① 一个厅、室的疏散门不应少于 2 个 ② 每个观众厅的建筑面积不宜大于 400m^2
注意事项	确需设置在其他民用建筑内时，至少应设置 1 个独立的安全出口和疏散楼梯

表 1-25　住宅、商业服务网点的平面布置防火要求

项目类别	具体设置
商业服务网点	设置在住宅建筑的首层或首层及二层，每个分隔单元建筑面积不大于 300m^2 的商店、邮政所、储蓄所、理发店等小型营业性用房
住宅与商业服务网点分隔	耐火极限不低于 2.00h 且无门、窗、洞口的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板完全分隔
住宅与非住宅部分分隔	住宅部分与非住宅部分之间，应采用耐火极限不低于 2.00h 且无门、窗、洞口的防火隔墙和 1.50h 的不燃性楼板完全分隔；当为高层建筑时，应采用无门、窗、洞口的防火墙和耐火极限不低于 2.00h 的不燃性楼板完全分隔

五、安全疏散、避难

（一）公共建筑安全疏散总净宽度的计算

1．计算公式

公共建筑安全疏散总净宽度=疏散人数/100×百人疏散净宽度

2．人员密度

（1）商店

表 1-26　商店营业厅内的人员密度　　（单位：人/m^2）

楼层位置	地下第二层	地下第一层	地上第一、二层	地上第三层	地上第四层及以上各层
人员密度	0.56	0.60	0.43～0.60	0.39～0.54	0.30～0.42

（2）歌舞娱乐放映游艺场所

录像厅、放映厅的疏散人数，应根据厅、室的建筑面积按不小于 1.0 人/m^2 计算；其他歌舞娱乐放映游艺场所的疏散人数，应根据厅、室的建筑面积按不小于 0.5 人/m^2 计算。

（3）展览厅

展览厅的疏散人数应根据展览厅的建筑面积和人员密度计算，展览厅内的人员密度不宜小于 0.75 人/m^2。

3．百人疏散净宽度

表 1-27　每层的房间疏散门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的每百人最小疏散净宽度

（单位：m/百人）

建筑层数		耐火等级		
		一、二级	三级	四级
地上楼层	1～2 层	0.65	0.75	1.00
	3 层	0.75	1.00	—
	≥4 层	1.00	1.25	—
地下楼层	与地面出入口地面的高差≤10m	0.75	—	—
	与地面出入口地面的高差＞10m	1.00	—	—

注意事项：

1）地下或半地下人员密集的厅、室和歌舞娱乐放映游艺场所，其房间疏散门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人不小于 1.00m 计算确定。

2）首层外门的总净宽度应按该建筑疏散人数最多一层的人数计算确定，不供其他楼层人员疏散的外门，可按本层的疏散人数计算确定。

3）每层的房间疏散门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于表 1-27 的规定计算确定。当每层疏散人数不等时，疏散楼梯的总净宽度可分层计算，地上建筑内下层楼梯的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的人数计算；地下建筑内上层楼梯的总净宽度应按该层及以下疏散人数最多一层的人数计算。

4）一、二级耐火等级公共建筑内的安全出口全部直通室外确有困难的防火分区，可利用通向相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口，但应符合下列要求：

① 利用通向相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口时，应采用防火墙与相邻防火分区进行分隔。

② 建筑面积大于 1000m^2 的防火分区，直通室外的安全出口不应少于 2 个；建筑面积不大于 1000m^2 的防火分区，直通室外的安全出口不应少于 1 个。

③ 该防火分区通向相邻防火分区的疏散净宽度不应大于计算所需疏散总净宽度的 30%。

（二）疏散宽度（《建筑设计防火规范》相关条文）

1．公共建筑的疏散宽度

5.5.18　除本规范另有规定外，公共建筑内疏散门和安全出口的净宽度不应小于 0.90m，疏散走道和疏散楼梯的净宽度不应小于 1.10m。

高层公共建筑内楼梯间的首层疏散门、首层疏散外门、疏散走道和疏散楼梯的最小净宽度应符合表 1-28 的规定。

表 1-28　高层公共建筑内楼梯间的首层疏散门、首层疏散外门、疏散走道和疏散楼梯的最小净宽度

（单位：m）

建筑类别	楼梯间的首层疏散门、首层疏散外门	走道		疏散楼梯
		单面布房	双面布房	
高层医疗建筑	1.30	1.40	1.50	1.30
其他高层公共建筑	1.20	1.30	1.40	1.20

5.5.19　人员密集的公共场所、观众厅的疏散门不应设置门槛，其净宽度不应小于1.40m，且紧靠门口内外各 1.40m 范围内不应设置踏步。

人员密集的公共场所的室外疏散通道的净宽度不应小于 3.00m，并应直接通向宽敞地带。

2．住宅建筑的疏散宽度

5.5.30　住宅建筑的户门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的各自总净宽度应经计算确定，且户门和安全出口的净宽度不应小于 0.90m，疏散走道、疏散楼梯和首层疏散外门的净宽度不应小于 1.10m。建筑高度不大于 18m 的住宅中一边设置栏杆的疏散楼梯，其净宽度不应小于 1.0m。

（三）安全疏散距离（《建筑设计防火规范》相关条文）

1．公共建筑的安全疏散距离

5.5.17　公共建筑的安全疏散距离应符合下列规定：

1）直通疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的直线距离不应大于表 1-29 的规定。

表 1-29　直通疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的直线距离　（单位：m）

名称			位于两个安全出口之间的疏散门			位于袋形走道两侧或尽端的疏散门		
			一、二级	三级	四级	一、二级	三级	四级
托儿所、幼儿园、老年人建筑			25	20	15	20	15	10
歌舞娱乐放映游艺场所			25	20	15	9	—	—
医疗建筑	单、多层		35	30	25	20	15	10
	高层	病房部分	24	—	—	12	—	—
		其他部分	30	—	—	15	—	—
教学建筑	单、多层		35	30	25	22	20	10
	高层		30	—	—	15	—	—
高层旅馆、展览建筑			30	—	—	15	—	—
其他建筑	单、多层		40	35	25	22	20	15
	高　层		40	—	—	20	—	—

注：1．建筑内开向敞开式外廊的房间疏散门至最近安全出口的直线距离可按本表的规定增加 5m。

2．直通疏散走道的房间疏散门至最近敞开楼梯间的直线距离，当房间位于两个楼梯间之间时，应按本表的规定减少 5m；当房间位于袋形走道两侧或尽端时，应按本表的规定减少 2m。

3．建筑物内全部设置自动喷水灭火系统时，其安全疏散距离可按本表的规定增加 25%。

2）楼梯间应在首层直通室外，确有困难时，可在首层采用扩大的封闭楼梯间或防烟楼梯间前室。当层数不超过 4 层且未采用扩大的封闭楼梯间或防烟楼梯间前室时，可将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处。

3）房间内任一点至房间直通疏散走道的疏散门的直线距离，不应大于表 1-29 规定的袋形走道两侧或尽端的疏散门至最近安全出口的直线距离。

4）一、二级耐火等级建筑内疏散门或安全出口不少于 2 个的观众厅、展览厅、多功

能厅、餐厅、营业厅等，其室内任一点至最近疏散门或安全出口的直线距离不应大于 30m；当疏散门不能直通室外地面或疏散楼梯间时，应采用长度不大于 10m 的疏散走道通至最近的安全出口。当该场所设置自动喷水灭火系统时，室内任一点至最近安全出口的安全疏散距离可分别增加 25%。

2．住宅建筑的安全疏散距离

5.5.29　住宅建筑的安全疏散距离应符合下列规定：

1）直通疏散走道的户门至最近安全出口的直线距离不应大于表 1-30 的规定。

表 1-30　住宅建筑直通疏散走道的户门至最近安全出口的直线距离（单位：m）

住宅建筑类别	位于两个安全出口之间的户门			位于袋形走道两侧或尽端的户门		
	一、二级	三级	四级	一、二级	三级	四级
单、多层	40	35	25	22	20	15
高层	40	—	—	20	—	—

注：1．开向敞开式外廊的户门至最近安全出口的最大直线距离可按本表的规定增加 5m。

2．直通疏散走道的户门至最近敞开楼梯间的直线距离，当户门位于两个楼梯间之间时，应按本表的规定减少 5m；当户门位于袋形走道两侧或尽端时，应按本表的规定减少 2m。

3．住宅建筑内全部设置自动喷水灭火系统时，其安全疏散距离可按本表的规定增加 25%。

4．跃廊式住宅的户门至最近安全出口的距离，应从户门算起，小楼梯的一段距离可按其水平投影长度的 1.50 倍计算。

2）楼梯间应在首层直通室外，或在首层采用扩大的封闭楼梯间或防烟楼梯间前室。层数不超过 4 层时，可将直通室外的门设置在离楼梯间不大于 15m 处。

3）户内任一点至直通疏散走道的户门的直线距离不应大于表 1-30 规定的袋形走道两侧或尽端的疏散门至最近安全出口的最大直线距离。

注：跃层式住宅，户内楼梯的距离可按其梯段水平投影长度的 1.50 倍计算。

（四）公共建筑安全出口设置要求（《建筑设计防火规范》相关条文）

5.5.8　公共建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。符合下列条件之一的公共建筑，可设置 1 个安全出口或 1 部疏散楼梯：

1）除托儿所、幼儿园外，建筑面积不大于 200m^2 且人数不超过 50 人的单层公共建筑或多层公共建筑的首层。

2）除医疗建筑，老年人建筑，托儿所、幼儿园的儿童用房，儿童游乐厅等儿童活动场所和歌舞娱乐放映游艺场所等外，符合表 1-31 规定的公共建筑。

表 1-31　可设置 1 部疏散楼梯的公共建筑

耐火等级	最多层数	每层最大建筑面积/m^2	人数
一、二级	3 层	200	第二、三层的人数之和不超过 50 人
三级	3 层	200	第二、三层的人数之和不超过 25 人
四级	2 层	200	第二层人数之不超过 15 人

（五）疏散门

1．疏散门个数

公共建筑内房间的疏散门数量应经计算确定且不应少于 2 个。除托儿所、幼儿园、老年人建筑、医疗建筑、教学建筑内位于走道尽端的房间外，符合下列条件之一的房间可设置 1 个疏散门：

1）位于两个安全出口之间或袋形走道两侧的房间，对于托儿所、幼儿园、老年人建筑，建筑面积不大于 50m^2；对于医疗建筑、教学建筑，建筑面积不大于 75m^2；对于其他建筑或场所，建筑面积不大于 120m^2。

2）位于走道尽端的房间，建筑面积小于 50m^2 且疏散门的净宽度不小于 0.90m，或由房间内任一点至疏散门的直线距离不大于 15m、建筑面积不大于 200m^2 且疏散门的净宽度不小于 1.40m。

3）歌舞娱乐放映游艺场所内建筑面积不大于 50m^2 且经常停留人数不超过 15 人的厅、室。

2．疏散门开启方向

建筑内的疏散门应符合下列规定：

1）民用建筑和厂房的疏散门，应采用向疏散方向开启的平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门和折叠门。除甲、乙类生产车间外，人数不超过 60 人且每樘门的平均疏散人数不超过 30 人的房间，其疏散门的开启方向不限。

2）仓库的疏散门应采用向疏散方向开启的平开门，但丙、丁、戊类仓库首层靠墙的外侧可采用推拉门或卷帘门。

3）开向疏散楼梯或疏散楼梯间的门，当其完全开启时，不应减少楼梯平台的有效宽度。

4）人员密集场所内平时需要控制人员随意出入的疏散门和设置门禁系统的住宅、宿舍、公寓建筑的外门，应保证火灾时不需使用钥匙等任何工具即能从内部易于打开，并应在显著位置设置具有使用提示的标识。

（六）疏散楼梯

1．疏散楼梯形式的选择

表 1-32　疏散楼梯的适用范围

楼梯类型	适用建筑
敞开楼梯间	① 与敞开式外廊直接相连的多层公共建筑（如：老年人建筑、医院、商店等） ② 建筑高度不大于 21m 的住宅建筑可采用敞开楼梯间；与电梯井相邻布置的疏散楼梯应采用封闭楼梯间，当户门采用乙级防火门时，仍可采用敞开楼梯间 ③ 建筑高度大于 21m、不大于 33m 的住宅建筑应采用封闭楼梯间；当户门采用乙级防火门时，可采用敞开楼梯间
封闭楼梯间	1．下列多层公共建筑的疏散楼梯，除与敞开式外廊直接相连的楼梯间外，均应采用封闭楼梯间： ① 医疗建筑、旅馆、老年人建筑及类似使用功能的建筑 ② 设置歌舞娱乐放映游艺场所的建筑

（续）

楼梯类型	适用建筑
封闭楼梯间	③ 商店、图书馆、展览建筑、会议中心及类似使用功能的建筑 ④ 6 层及以上的其他建筑 2．裙房和建筑高度不超过 32m 的二类高层公共建筑 注：当裙房与高层建筑主体之间设置防火墙时，裙房的疏散楼梯可按本规范有关单、多层建筑的要求确定 3．建筑高度不大于 21m 的住宅建筑可采用敞开楼梯间；与电梯井相邻布置的疏散楼梯应采用封闭楼梯间，当户门采用乙级防火门时，仍可采用敞开楼梯间 4．建筑高度大于 21m、不大于 33m 的住宅建筑应采用封闭楼梯间；当户门采用乙级防火门时，可采用敞开楼梯间
防烟楼梯间	① 一类高层公共建筑和建筑高度大于 32m 的二类高层公共建筑 ② 建筑高度大于 33m 的住宅建筑应采用防烟楼梯间。户门不宜直接开向前室，确有困难时，每层开向同一前室的户门不应大于 3 樘且应采用乙级防火门 ③ 当地下层数为 3 层及 3 层以上，以及地下室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 时，其疏散楼梯应采用防烟楼梯间；其他地下或半地下建筑（室），其疏散楼梯应采用封闭楼梯间

2．楼梯间的设置要求

（1）一般设置要求

1）楼梯间应能天然采光和自然通风，并宜靠外墙设置。靠外墙设置时，楼梯间及合用前室的窗口与两侧门、窗、洞口最近边缘的水平距离不应小于 1.0m。

2）楼梯间内不应设置烧水间、可燃材料储藏室、垃圾道。

3）楼梯间内不应有影响疏散的凸出物或其他障碍物。

4）封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室，不应设置卷帘。

5）楼梯间内不应敷设或穿越甲、乙、丙类液体管道。

6）封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室内禁止穿过或设置可燃气体管道。敞开楼梯间内不应设置可燃气体管道，当住宅建筑的敞开楼梯间内确需设置可燃气体管道和可燃气体计量表时，应采用金属管和设置切断气源的阀门。

（2）封闭楼梯间特有的设置要求

1）不能自然通风或自然通风不能满足要求时，应设置机械加压送风系统或采用防烟楼梯间。

2）除楼梯间的出入口和外窗外，楼梯间的墙上不应开设其他门、窗、洞口。

3）高层建筑、人员密集的公共建筑、人员密集的多层丙类厂房以及甲、乙类厂房，其封闭楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启；其他建筑可采用双向弹簧门。

4）楼梯间的首层可将走道和门厅等包括在楼梯间内形成扩大的封闭楼梯间，但应采用乙级防火门等与其他走道和房间分隔。

（3）防烟楼梯间特有的设置要求

1）当不能天然采用光和自然通风时，楼梯间应设置防烟设施。

2）前室可与消防电梯间的前室合用。

3）前室的使用面积（最小值）：公共建筑、高层厂房（仓库）：6.0m^2；住宅建筑：4.5m^2。

合用前室的使用面积：公共建筑、高层厂房（仓库）：10.0m^2；住宅建筑：6.0m^2。

4）疏散走道通向前室以及前室通向楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启。

5）除楼梯间和前室的出入口、楼梯间和前室内设置的正压送风口和住宅建筑的楼梯间前室外，防烟楼梯间及其前室的内墙上不应开设除疏散门和送风口外的其他门、窗、洞口。

6）楼梯间的首层可将走道和门厅等包括在楼梯间前室内，形成扩大的前室，但应采用乙级防火门等与其他走道和房间分隔。

3．室外疏散楼梯

室外疏散楼梯应符合下列规定：

1）栏杆扶手的高度不应小于 1.10m，楼梯的净宽度不应小于 0.90m。

2）倾斜角度不应大于 45°。

3）楼梯和疏散出口平台均应采用不燃材料制作。平台的耐火极限不应低于 1.00h，楼梯段的耐火极限不应低于 0.25h。

4）通向室外楼梯的门宜采用乙级防火门，并应向室外开启。

5）除疏散门外，楼梯周围 2.00m 内的墙面上不应设置其他门、窗、洞口，疏散门不应正对楼梯段。

4．剪刀楼梯间

（1）公共建筑的剪刀楼梯间

高层公共建筑的疏散楼梯，当分散设置确有困难且从任一疏散门至最近疏散楼梯间入口的距离不大于 10m 时，可采用剪刀楼梯间，但应符合下列规定：

1）楼梯间应为防烟楼梯间。

2）梯段之间应设置耐火极限不低于 1.00h 的防火隔墙。

3）楼梯间的前室应分别设置。

（2）住宅建筑的剪刀楼梯间

住宅单元的疏散楼梯，当分散设置确有困难且任一户门至最近疏散楼梯间入口的距离不大于 10m 时，可采用剪刀楼梯间，但应符合下列规定：

1）应采用防烟楼梯间。

2）梯段之间应设置耐火极限不低于 1.00h 的防火隔墙。

3）楼梯间的前室不宜共用；共用时，前室的使用面积不应小于 6.0m^2。

4）楼梯间的前室或共用前室不宜与消防电梯的前室合用；楼梯间的共用前室与消防电梯的前室合用时，合用前室的使用面积不应小于 12.0m^2，且短边不应小于 2.4m。

（七）避难层、避难间、避难走道

1．避难层（间）的一般要求

表 1-33　避难层（间）的一般要求

项目	一般要求
个数	第一个避难层（间）的楼地面至灭火救援场地地面的高度不应大于 50m，两个避难层（间）之间的高度不宜大于 50m
面积	避难层（间）的净面积应能满足设计避难人数避难的要求，并宜按 5.0 人/m² 计算
楼梯	通向避难层（间）的疏散楼梯应在避难层分隔、同层错位或上下层断开

（续）

项目	一般要求
兼作设备层	① 避难层可兼作设备层。设备管道宜集中布置，其中的易燃、可燃液体或气体管道应集中布置，设备管道区应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙与避难区分隔。管道井和设备间应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙与避难区分隔，管道井和设备间的门不应直接开向避难区；确需直接开向避难区时，与避难层区出入口的距离不应小于 5m，且应采用甲级防火门 ② 避难间内不应设置易燃、可燃液体或气体管道，不应开设除外窗、疏散门之外的其他开口
备注	① 避难层应设置消防电梯出口、消火栓和消防软管卷盘、消防专线电话和应急广播 ② 在避难层（间）的进入楼梯间的入口处和疏散楼梯通向避难层（间）的出口处，应设置明显的指示标志 ③ 应设置直接对外的可开启窗口或独立的机械防烟设施，外窗应采用乙级防火窗

2．避难间的特殊要求

表 1-34　避难间的特殊要求

项目	特殊要求
设置位置	① 高层病房楼应在二层及以上的病房楼层和洁净手术部设置避难间 ② 应靠近楼梯间，并应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门与其他部位分隔
面积	避难间服务的护理单元不应超过 2 个，其净面积应按每个护理单元不小于 25.0m^2 确定
兼作其他用途	避难间兼作其他用途时，应保证人员的避难安全，且不得减少可供避难的净面积
备注	① 应设置消防专线电话和消防应急广播 ② 避难间的入口处应设置明显的指示标志 ③ 应设置直接对外的可开启窗口或独立的机械防烟设施，外窗应采用乙级防火窗

3．避难走道

定义：采取防烟措施且两侧设置耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙，用于人员安全通行至室外的走道。

表 1-35　避难走道的具体要求

项目	具体要求
分隔	耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙和 1.50h 的楼板
出口	① 直通地面的出口不应小于 2 个，并应设置在不同方向 ② 当避难走道仅与一个防火分区相通且该防火分区至少有 1 个直通室外的安全出口时，可设置 1 个直通地面的出口 ③ 任一防火分区通向避难走道的门至该避难走道最近直通地面的出口的距离不应大于 60m ④ 避难走道的净宽度不应小于任一防火分区通向该避难走道的设计疏散总净宽度
内部装修材料	燃烧性能应为 A 级
防烟前室	防火分区至避难走道入口处应设置防烟前室，前室的使用面积不应小于 6.0m^2，开向前室的门应采用甲级防火门，前室开向避难走道的门应采用乙级防火门
消防设施	应设置消火栓、消防应急照明、应急广播和消防专线电话

六、建筑装修、保温和外墙装饰（《建筑内部装修设计防火规范》相关条文）

（一）常用装修材料等级划分

表 1-36　常用建筑内部装修材料燃烧性能等级划分举例

材料类别	级别	材料举例
各部位材料	A	花岗石、大理石、水磨石、水泥制品、混凝土制品、石膏板、石灰制品、黏土制品、玻璃、瓷砖、马赛克、钢铁、铝、铜合金、天然石材、金属复合板、纤维石膏板、玻镁板、硅酸钙板等
顶棚材料	B_1	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、难燃木材、铝箔复合材料、难燃酚醛胶合板、铝箔玻璃钢复合材料、复合铝箔玻璃棉板等
墙面材料	B_1	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉板、珍珠岩板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、防火塑料装饰板、难燃双面刨花板、多彩涂料、难燃墙纸、难燃墙布、难燃仿花岗岩装饰板、氯氧镁水泥装配式墙板、难燃玻璃钢平板、难燃 PVC 塑料护墙板、阻燃模压木质复合板材、彩色阻燃人造板、难燃玻璃钢、复合铝箔玻璃棉板等
	B_2	各类天然木材、木制人造板、竹材、纸制装饰板、装饰微薄木贴面板、印刷木纹人造板、塑料贴面装饰板、聚酯装饰板、复塑装饰板、塑纤板、胶合板、塑料壁纸、无纺贴墙布、墙布、复合壁纸、天然材料壁纸、人造革、实木饰面装饰板、胶合竹夹板等
地面材料	B_1	硬 PVC 塑料地板、水泥刨花板、水泥木丝板、氯丁橡胶地板、难燃羊毛地毯等
	B_2	半硬质 PVC 塑料地板、PVC 卷材地板等
装饰织物	B_1	经阻燃处理的各类难燃织物等
	B_2	纯毛装饰布、经阻燃处理的其他织物等
其他装饰材料	B_1	难燃聚氯乙烯塑料、难燃酚醛塑料、聚四氟乙烯塑料、难燃脲醛塑料、硅树脂塑料装饰型材、经阻燃处理的各类织物等
	B_2	经组燃处理的聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚苯乙烯、玻璃钢、化纤织物、木制品等

注：安装在金属龙骨上燃烧性能达到 B_1 级的纸面石膏板、矿棉吸声板，可作为 A 级装修材料使用。

（二）建筑装修的一般规定

4.0.1　建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施、疏散指示标志、安全出口、疏散出口、疏散走道和防火分区、防烟分区等。

4.0.2　建筑内部消火栓箱门不应被装饰物遮掩，消火栓箱门四周的装修材料颜色应与消火栓箱门的颜色有明显区别或在消火栓箱门表面设置发光标志。

4.0.3　疏散走道和安全出口的顶棚、墙面不应采用影响人员安全疏散的镜面反光材料。

4.0.4　地上建筑的水平疏散走道和安全出口的门厅，其顶棚应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B_1 级的装修材料；地下民用建筑的疏散走道和安全出口的门厅，其顶棚、墙面和地面均应采用 A 级装修材料。

4.0.5　疏散楼梯间和前室的顶棚、墙面和地面均应采用 A 级装修材料。

4.0.6　建筑物内设有上下层相连通的中庭、走马廊、开敞楼梯、自动扶梯时，其连通部位的顶棚、墙面应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B_1 级的装修材料。

4.0.7　建筑内部变形缝（包括沉降缝、伸缩缝、抗震缝等）两侧基层的表面装修应采用不低于 B_1 级的装修材料。

4.0.8　无窗房间内部装修材料的燃烧性能等级除 A 级外，应在原规定的基础上提高一级。

4.0.9　消防水泵房、机械加压送风排烟机房、固定灭火系统钢瓶间、配电室、变压器室、发电机房、储油间、通风和空调机房等，其内部所有装修均应采用 A 级装修材料。

4.0.10　消防控制室等重要房间，其顶棚和墙面应采用 A 级装修材料，地面及其他装修应采用不低于 B_1 级的装修材料。

4.0.11　建筑物内的厨房，其顶棚、墙面、地面均应采用 A 级装修材料。

4.0.16　照明灯具及电气设备、线路的高温部位，当靠近非 A 级装修材料或构件时，应采取隔热、散热等防火保护措施，与窗帘、帷幕、幕布、软包等装修材料的距离不应小于 500mm；灯饰应采用不低于 B_1 级的材料。

4.0.17　建筑内部的配电箱、控制面板、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于 B_1 级的装修材料上；用于顶棚和墙面装修的木质类板材，当内部含有电器、电线等物体时，应采用不低于 B_1 级的材料。

（三）单层、多层民用建筑内部装修

5.1.1　单层、多层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级，不应低于表 1-37 的规定。

表 1-37　单层、多层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

序号	建筑物及场所	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级							
			顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物		其他装修装饰材料
								窗帘	帷幕	
1	候机楼的候机大厅、贵宾候机室、售票厅、商店、餐厅场所等	—	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_1
2	汽车站、火车站、轮船客运站的候车（船）室、商店、餐厅场所等	建筑面积＞10000m²	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_2
		建筑面积≤10000m²	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_2
3	观众厅、会议厅、多功能厅、等候厅等	每个厅建筑面积＞400m²	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
		每个厅建筑面积≤400m²	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	B_1	B_2
4	体育馆	＞3000 座位	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_2
		≤3000 座位	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	B_1	B_2
5	商店的营业厅	每层建筑面积＞1500m² 或总建筑面积＞3000m²	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_2
		每层建筑面积≤1500m² 或总建筑面积≤3000m²	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	—	—

（续）

序号	建筑物及场所	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级							
			顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物		其他装修装饰材料
								窗帘	帷幕	
6	宾馆、饭店的客房及公共活动用房等	设置送回风道（管）的集中空气调节系统	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	—	B_2
		其他	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2	B_2	—	—
7	养老院、托儿所、幼儿园的居住及活动场所	—	A	A	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_2
8	医院的病房区、诊疗区、手术区	—	A	A	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_2
9	教学场所、教学实验场所	—	A	B_1	B_2	B_2	B_2	B_2	B_2	B_2
10	纪念馆、展览馆、博物馆、图书馆、档案馆、资料馆等的公众活动场所	—	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_2
11	存放文物、纪念展览物品、重要图书、档案、资料的场所	—	A	A	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_2
12	歌舞娱乐游艺场所	—	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
13	A、B 级电子信息系统机房及装有重要机器、仪器的房间	—	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
14	餐饮场所	营业面积＞100m^2	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_2
		营业面积≤100m^2	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2	—	B_2
15	办公场所	设置送回风道（管）的集中空气调节系统	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	—	B_2
		其他	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2	—	—	—
16	其他公共场所	—	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2	—	—	—
17	住宅	—	B_1	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	—	B_2

5.1.2　除本规范第 4 章规定的场所和表 1-37 中序号为 11～13 规定的部位外，单层、多层民用建筑内面积小于 100m^2 的房间，当采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门、窗与其他部位分隔时，其装修材料的燃烧性能等级可在表 1-37 的基础上降低一级。

5.1.3　除本规范第 4 章规定的场所和表 1-37 中序号为 11～13 规定的部位外，当单层、多层民用建筑需做内部装修的空间内装有自动灭火系统时，除顶棚外，其内部装修材料的燃烧性能等级可在表 1-37 规定的基础上降低一级；当同时装有火灾自动报警装置和自动灭火系统时，其装修材料的燃烧性能等级可在表 1-37 规定的基础上降低一级。

（四）高层民用建筑内部装修

5.2.1　高层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级，不应低于表 1-38 的规定。

表 1-38　高层民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

序号	建筑物及场所	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级									
			顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物				其他装修装饰材料
								窗帘	帷幕	床罩	家具包布	
1	候机楼的候机大厅、贵宾候机室、售票厅、商店、餐厅场所等	—	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	—	—	—	B_1
2	汽车站、火车站、轮船客运站的候车（船）室、商场、餐厅场所等	建筑面积＞10000m²	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	—	—	—	B_2
		建筑面积≤10000m²	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	—	—	B_2
3	观众厅、会议厅、多功能厅、等候厅等	每个厅建筑面积＞400m²	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_1	B_1
		每个厅建筑面积≤400m²	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	B_1	—	B_1	B_1
4	商店的营业厅	每层建筑面积＞1500m² 或总建筑面积＞3000m²	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_2	B_1
		每层建筑面积≤1500m² 或总建筑面积≤3000m²	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_2	—	B_2	B_2
5	宾馆、饭店的客房及公共活动用房等	一类建筑	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_1	B_2	B_1
		二类建筑	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	—	B_2	B_2	B_2
6	养老院、托儿所、幼儿园的居住及活动场所	—	A	A	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_2	B_2	B_1
7	医院的病房区、诊疗区、手术区	—	A	A	B_1	B_1	B_2	B_1	B_1	—	B_2	B_1
8	教学场所、教学实验场所	—	A	B_1	B_2	B_2	B_2	B_1	B_1	—	B_1	B_2
9	纪念馆、展览馆、博物馆、图书馆、档案馆、资料馆等的公众活动场所	一类建筑	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	B_1	—	B_1	B_1
		二类建筑	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	B_2	—	B_2	B_2
10	存放文物、纪念展览物品、重要图书、档案、资料的场所	—	A	A	B_1	B_1	B_2	B_1	—	—	B_1	B_2
11	歌舞娱乐游艺场所	—	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
12	A、B 级电子信息系统机房及装有重要机器、仪器的房间	—	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_1	B_1
13	餐饮场所	—	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	—	—	B_1	B_2
14	办公场所	一类建筑	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	B_1	—	B_1	B_1
		二类建筑	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	B_2	—	B_2	B_2
15	电信楼、财贸金融楼、邮政楼、广播电视楼、电力调度楼、防灾指挥调度楼	一类建筑	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	—	B_2	B_1
		二类建筑	A	B_1	B_2	B_2	B_2	B_1	B_2	—	B_2	B_2
16	其他公共场所	—	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2	B_2	B_2	B_2
17	住宅	—	A	B_1	B_1	B_1	B_2	B_1	—	B_1	B_2	B_1

5.2.2　除本规范第 4 章规定的场所和表 1-38 中序号为 10～12 规定的部位外，高层民用建筑的裙房内面积小于 500m² 的房间，当设有自动灭火系统，并且采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门、窗与其他部位分隔时，顶棚、墙面、地面装修材料的燃烧性能等级可在表 1-38 规定的基础上降低一级。

5.2.3　除本规范第 4 章规定的场所和表 1-38 中序号为 10～12 规定的部位外，以及大于 400m² 的观众厅、会议厅和 100m 以上的高层民用建筑外，当设有火灾自动报警装置和自动灭火系统时，除顶棚外，其内部装修材料的燃烧性能等级可在表 1-38 规定的基础上降低一级。

5.2.4　电视塔等特殊高层建筑的内部装修，装饰织物应采用不低于 B_1 级的材料，其他均应采用 A 级装修材料。

（五）地下民用建筑内部装修

5.3.1　地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级，不应低于表 1-39 的规定。

表 1-39　地下民用建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

序号	建筑物及场所	装修材料燃烧性能等级						
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物	其他装修装饰材料
1	观众厅、会议厅、多功能厅、等候厅等，商店的营业厅	A	A	A	B_1	B_1	B_1	B_2
2	宾馆、饭店的客房及公共活动用房等	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_2
3	医院的诊疗区、手术区	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_2
4	教学场所、教学实验场所	A	A	B_1	B_2	B_2	B_1	B_2
5	纪念馆、展览馆、博物馆、图书馆、档案馆、资料馆等的公众活动场所	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
6	存放文物、纪念展览物品、重要图书、档案、资料的场所	A	A	A	A	A	B_1	B_1
7	歌舞娱乐游艺场所	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
8	A、B 级电子信息系统机房及装有重要机器、仪器的房间	A	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
9	餐饮场所	A	A	A	B_1	B_1	B_1	B_2
10	办公场所	A	B_1	B_1	B_1	B_1	B_2	B_2
11	其他公共场所	A	B_1	B_1	B_2	B_2	B_2	B_2
12	汽车库、修车库	A	A	B_1	A	A	—	—

注：地下民用建筑系指单层、多层、高层民用建筑的地下部分，单独建造在地下的民用建筑以及平战结合的地下人防工程。

5.3.2　除本规范第 4 章规定的场所和表 1-39 中序号为 6～8 规定的部位外，单独建造的地下民用建筑的地上部分，其门厅、休息室、办公室等内部装修材料的燃烧性能等级可在表 1-39 的基础上降低一级。

（六）建筑外保温系统防火

1．建筑外墙的内保温系统

表 1-40　建筑外墙的内保温系统设置要求

场所	A 级	B_1 级	A 级防护层厚度
对于人员密集场所，用火、燃油、燃气等具有火灾危险性的场所以及各类建筑内的疏散楼梯间、避难走道、避难间、避难层等场所或部位	应采用	/	不限制
对于其他场所	宜采用	可采用	10mm

2．建筑外墙的外保温系统

表 1-41　与基层墙体、装饰层无空腔的建筑外墙外保温系统的防火设置要求

建筑类型		建筑高度 H/m	保温材料最低燃烧性能等级	外墙上门、窗耐火完整性/h	防火隔离带宽度/mm	防护层厚度/mm	外墙装饰层材料的最低燃烧性能等级
住宅建筑		$H>100$	A	—	—	—	A
		$27<H\leqslant100$	B_1	0.5	每层 300	首层 15 其他层 5	$H>50$，A $H\leqslant50$，B_1
		$H\leqslant27$	B_2	0.5（B_1 级时无要求）			
公共建筑	人员密集场所	任何高度	A	—	—	—	$H>50$，A $H\leqslant50$，B_1
	其他建筑	$H>50$	A	—	—	—	A
		$24<H\leqslant50$	B_1	0.5	每层 300	首层 15 其他层 5	B_1
		$H\leqslant24$	B_2	0.5（B_1 级时无要求）			

表 1-42　与基层墙体、装饰层有空腔的建筑外墙外保温系统的防火设置要求

建筑类型	建筑高度 H/m	保温材料最低燃烧性能等级	防火隔离带宽度/mm	防护层厚度/mm	外墙装饰层材料的最低燃烧性能等级	防火封堵
人员密集场所	任何高度	A	—	—	$H>50$，A $H\leqslant50$，B_1	建筑外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间的空腔，应在每层楼板处采用防火封堵材料封堵。
其他建筑	$H>24$	A	—	—	$H>50$，A $H\leqslant50$，B_1	
	$H\leqslant24$	B_1	300	首层 15 其他层 5	B_1	

表 1-43　建筑外墙的屋面保温系统的防火设置要求

屋面板耐火极限	保温材料的最低燃烧性能等级	防护层厚度	防火隔离带
≥1.0h	B_2	10mm	500mm
<1.0h	B_1		

3．建筑外墙装饰层的防火要求

建筑外墙的装饰层应采用燃烧性能为 A 级的材料，但建筑高度不大于 50m 时，可采用 B_1 级材料。

七、消防设施设置

表 1-44　民用建筑的消防设施的设置

序号	民用建筑消防设施	设置范围
1	室外消火栓	① 民用建筑应设置室外消火栓系统。其中，居住区人数不超过 500 人且建筑层数不超过两层的居住区，可不设置室外消火栓系统 ② 用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统
2	室内消火栓	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统： ① 高层公共建筑和建筑高度大于 21m 的住宅建筑（建筑高度不大于 27m 的住宅建筑，设置室内消火栓系统确有困难时，可只设置干式消防竖管和不带消火栓箱的 *DN*65 的室内消火栓） ② 体积大于 5000m^3 的车站、码头、机场的候车（船、机）建筑、展览建筑、商店建筑、旅馆建筑、医疗建筑和图书馆建筑等单、多层建筑 ③ 特等、甲等剧场，超过 800 个座位的其他等级的剧场和电影院等以及超过 1200 个座位的礼堂、体育馆等单、多层建筑 ④ 建筑高度大于 15m 或体积大于 10000m^3 的办公建筑、教学建筑和其他单、多层民用建筑
3	自动喷水灭火系统	（1）除《建筑设计防火规范》另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外，下列高层民用建筑或场所应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统： ① 一类高层公共建筑（除游泳池、溜冰场外）及其地下、半地下室 ② 二类高层公共建筑及其地下、半地下室的公共活动用房、走道、办公室和旅馆的客房、可燃物品库房、自动扶梯底部 ③ 高层民用建筑内的歌舞娱乐放映游艺场所 ④ 建筑高度大于 100m 的住宅建筑 （2）除《建筑设计防火规范》另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外，下列单、多层民用建筑或场所应设置自动灭火系统，并宜采用自动喷水灭火系统： ① 特等、甲等剧场，超过 1500 个座位的其他等级的剧场，超过 2000 个座位的会堂或礼堂，超过 3000 个座位的体育馆，超过 5000 人的体育场的室内人员休息室与器材间等 ② 任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的展览、商店、餐饮和旅馆建筑以及医院中同样建筑规模的病房楼、门诊楼和手术部 ③ 设置送回风道（管）的集中空气调节系统且总建筑面积大于 3000m^2 的办公建筑等 ④ 藏书量超过 50 万册的图书馆 ⑤ 大、中型幼儿园，总建筑面积大于 500m^2 的老年人建筑 ⑥ 总建筑面积大于 500m^2 的地下或半地下商店 ⑦ 设置在地下或半地下或地上四层及以上楼层的歌舞娱乐放映游艺场所（除游泳场所外），设置在首层、二层和三层且任一层建筑面积大于 300m^2 的地上歌舞娱乐放映游艺场所（除游泳场所外）
4	火灾自动报警系统	（1）下列建筑或场所应设置火灾自动报警系统： ① 任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的商店、展览、财贸金融、客运和货运等类似用途的建筑，总建筑面积大于 500m^2 的地下或半地下商店 ② 图书或文物的珍藏库，每座藏书超过 50 万册的图书馆，重要的档案馆 ③ 地市级及以上广播电视建筑、邮政建筑、电信建筑，城市或区域性电力、交通和防灾等指挥调度建筑

（续）

序号	民用建筑消防设施	设置范围
4	火灾自动报警系统	④ 特等、甲等剧场，座位数超过 1500 个的其他等级的剧场或电影院，座位数超过 2000 个的会堂或礼堂，座位数超过 3000 个的体育馆 ⑤ 大、中型幼儿园的儿童用房等场所，老年人建筑，任一层建筑面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的疗养院的病房楼、旅馆建筑和其他儿童活动场所，不少于 200 床位的医院门诊楼、病房楼和手术部等 ⑥ 歌舞娱乐放映游艺场所 ⑦ 净高大于 2.6m 且可燃物较多的技术夹层，净高大于 0.8m 且有可燃物的闷顶或吊顶内 ⑧ 电子信息系统的主机房及其控制室、记录介质库，特殊贵重或火灾危险性大的机器、仪表、仪器设备室、贵重物品库房 ⑨ 二类高层公共建筑内建筑面积大于 50m^2 的可燃物品库房和建筑面积大于 500m^2 的营业厅 ⑩ 其他一类高层公共建筑 ⑪ 设置机械排烟、防烟系统，雨淋或预作用自动喷水灭火系统，固定消防水炮灭火系统、气体灭火系统等需与火灾自动报警系统联锁动作的场所或部位 （2）建筑高度大于 100m 的住宅建筑，应设置火灾自动报警系统
5	防烟设施	（1）建筑的下列场所或部位应设置防烟设施： ① 防烟楼梯间及其前室 ② 消防电梯间前室或合用前室 ③ 避难走道的前室、避难层（间） （2）建筑高度不大于 50m 的公共建筑和建筑高度不大于 100m 的住宅建筑，当其防烟楼梯间的前室或合用前室符合下列条件之一时，楼梯间可不设置防烟系统： ① 前室或合用前室采用敞开的阳台、凹廊 ② 前室或合用前室具有不同朝向的可开启外窗，且可开启外窗的面积满足自然排烟口的面积要求
6	排烟设施	（1）民用建筑的下列场所或部位应设置排烟设施： ① 设置在一、二、三层且房间建筑面积大于 100m^2 的歌舞娱乐放映游艺场所，设置在四层及以上楼层、地下或半地下的歌舞娱乐放映游艺场所 ② 中庭 ③ 公共建筑内建筑面积大于 100m^2 且经常有人停留的地上房间 ④ 公共建筑内建筑面积大于 300m^2 且可燃物较多的地上房间 ⑤ 建筑内长度大于 20m 的疏散走道 （2）地下或半地下建筑（室）、地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于 200m^2 或一个房间建筑面积大于 50m^2，且经常有人停留或可燃物较多时，应设置排烟设施
7	消防应急照明和疏散指示标志	（1）除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑的下列部位应设置疏散照明： ① 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间） ② 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200m^2 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所 ③ 建筑面积大于 100m^2 的地下或半地下公共活动场所 ④ 公共建筑内的疏散走道 （2）公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑，应设置灯光疏散指示标志

八、灭火救援设施

（一）消防车道

1．环形消防车道

表 1-45　应设置环形车道的建筑类型

建筑类型		设置要求
民用建筑	单、多层公共建筑	＞3000 座的体育馆
		＞2000 座的会堂
		占地面积＞3000m^2 的商店建筑、展览建筑
	高层建筑	均应设置

注：1．确有困难时，可沿建筑的两个长边设置消防车道。

2．消防车道的设置要求

1）消防车道应符合下列要求：

① 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。

② 转弯半径应满足消防车转弯的要求。

③ 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。

④ 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m。

⑤ 消防车道的坡度不宜大于 8%。

2）环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。

3）尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。

4）消防车道的路面、救援操作场地、消防车道和救援操作场地下面的管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力。

5）消防车道可利用城乡、厂区道路等，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。

（二）救援场地和入口（《建筑设计防火规范》相关条文）

7.2.1　高层建筑应至少沿一个长边或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地，该范围内的裙房进深不应大于 4m。

建筑高度不大于 50m 的建筑，连续布置消防车登高操作场地确有困难时，可间隔布置，但间隔距离不宜大于 30m，且消防车登高操作场地的总长度仍应符合上述规定。

7.2.2　消防车登高操作场地应符合下列规定：

1）场地与民用建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物和车库出入口。

2）场地的长度和宽度分别不应小于 15m 和 10m。对于建筑高度大于 50m 的建筑，场地的长度和宽度分别不应小于 20m 和 10m。

3）场地及其下面的建筑结构、管道和暗沟等，应能承受重型消防车的压力。

4）场地应与消防车道连通，场地靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m，且不应大于 10m，场地的坡度不宜大于 3%。

7.2.4　公共建筑的外墙应在每层的适当位置设置可供消防救援人员进入的窗口。

7.2.5　供消防救援人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，下沿距室内地面不宜大于 1.2m，间距不宜大于 20m 且每个防火分区不应少于 2 个，设置位置应与消防车登高操作场地相对应。窗口的玻璃应易于破碎，并应设置可在室外易于识别的明显标志。

（三）消防电梯

1．消防电梯的设置范围

表 1-46　应设置消防电梯的建筑

建筑类型	设置条件	设置要求
住宅建筑	建筑高度＞33m	应分别设置在不同的防火分区内，且每个防火分区应≥1 台
公共建筑	①一类高层 ②建筑高度大于 32m 的二类高层	
地下或半地下建筑（室）	①地上部分设置消防电梯的建筑 ②埋深＞10m 且总建筑面积＞3000m^2	

2．消防电梯间前室的使用面积要求

表 1-47　消防电梯间前室的使用面积要求

前室类型	建筑类型	面积要求
单独前室	—	≥6m^2
合用前室	公共建筑	≥10m^2
	住宅建筑	≥6m^2 ≥12m^2（与剪刀防烟楼梯间共用前室合用）

注：前室或合用前室的门应采用乙级防火门，不应设置卷帘。

3．消防电梯的设置要求（《建筑设计防火规范》相关条文）

7.3.2　消防电梯应分别设置在不同防火分区内，且每个防火分区不应少于 1 台。

7.3.4　符合消防电梯要求的客梯或货梯可兼作消防电梯。

7.3.6　消防电梯井、机房与相邻电梯井、机房之间应设置耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙，隔墙上的门应采用甲级防火门。

7.3.7　消防电梯的井底应设置排水设施，排水井的容量不应小于 2m^3，排水泵的排水量不应小于 10L/s。消防电梯间前室的门口宜设置挡水设施。

7.3.8　消防电梯应符合下列规定：

1）应能每层停靠。

2）电梯的载重量不应小于 800kg。

3）电梯从首层至顶层的运行时间不宜大于 60s。

4）电梯的动力与控制电缆、电线、控制面板应采取防水措施。

5）在首层的消防电梯入口处应设置供消防队员专用的操作按钮。

6）电梯轿厢的内部装修应采用不燃材料。

7）电梯轿厢内部应设置专用消防对讲电话。

习题训练

案例 4　住宅建筑防火案例分析

某小区有两栋相邻的 A 住宅建筑和 B 住宅建筑，其中 A 住宅建筑的耐火等级为二级，自建成起已有 40 年。它的屋面一部分为坡屋面，其余部分为平屋面。坡屋面部分从 A 建筑的室外设计地面至檐口的距离为 30m，室外设计地面至屋脊的高度为 32m，平屋面从室外设计地面至屋面面层的高度为 28m，顶部屋面面积为 400m^2。该建筑物顶部有局部突出屋顶的若干辅助用房：瞭望塔、水箱间等，该辅助用房高度为 2m，面积为 80m^2。B 住宅建筑耐火等级为一级，自建成起已有 5 年。B 建筑自然层数 20 层，建筑高度为 60m，其中第三层层高 4.5m，第四层层高 4.8m，第五层层高 5.2m，其余各层层高不超过 3m，在该建筑底部设有室内高度为 2.0m 的自行车库。

这两栋建筑内按有关国家工程建设消防技术标准配置了室内外消火栓系统。

根据以上情景，回答下列问题。

1．指出 A 住宅建筑的建筑高度和 B 住宅建筑的层数，并判断它们的建筑类别。

2．这两个建筑的防火分区应满足什么要求？

3．A 住宅建筑和 B 住宅建筑应分别设置哪种疏散楼梯间？

4．这两栋建筑还应配置哪些建筑消防设施？

5．防火间距是指防止着火建筑在一定时间内引燃相邻建筑，便于消防扑救的间隔距离。当防火间距不足时，可根据具体情况采取一些相应的措施。已知 A、B 住宅建筑的防火间距为 10m，请问满足要求吗？若不满足，应采取哪些措施？

参考答案

1．A、B 住宅建筑的高度或层数如下：

1）A 住宅建筑：同一座建筑有多种形式的屋面时，建筑高度按不同屋面形式分别计算后，取其中最大值。建筑屋面为坡屋面时，建筑高度为建筑室外设计地面至檐口与屋脊的平均高度；建筑屋面为平屋面（包括有女儿墙的平屋面）时，建筑高度为建筑室外设计地面至屋面面层的高度。局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间，或设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯出口小间等辅助用房占屋面面积不大于 1/4 时，不需计入建筑高度。

A 住宅建筑（坡屋面）的高度为

（30+32）m/2=31m

A 住宅建筑（平屋面）的高度为 28m<31m，取大值 31m。

$\frac{80m^2}{400m^2}=\frac{1}{5}<\frac{1}{4}$，所以不计入建筑高度。

因此 A 住宅建筑的建筑高度为 31m，属于二类高层住宅建筑。

2）B 住宅建筑：建筑层数应按建筑的自然层数计算，下列空间可不计入建筑层数：

① 室内顶板面高出室外设计地面的高度不大于 1.5m 的地下或半地下室。

② 设置在建筑底部且室内高度不大于 2.2m 的自行车库、储藏室、敞开空间。

③ 建筑屋顶上突出的局部设备用房、出屋面的楼梯间等。

题中 B 住宅建筑的自然层数为 20 层，建筑高度为 60m，因此 B 建筑的层数为 20 层，建筑类别属于一类高层住宅建筑。

2．这两个建筑均是高层住宅建筑，因此划分防火分区时应满足：每个防火分区的建筑面积不应大于 $1500m^2$。

3．A 住宅建筑高度为 31m，应设置封闭楼梯间。

B 住宅建筑高度为 60m，应设置防烟楼梯间。

4．A 住宅建筑还应配置的建筑消防设施有：

1）公共部位宜设置火灾自动报警系统，当设置需联动控制的消防设施时，公共部位应设置火灾自动报警系统，公共部位应设置具有语音功能的火灾声警报装置或应急广播。

2）疏散照明。

3）长度大于 20m 的疏散走道应设置排烟设施。

4）灭火器。

B 住宅建筑还应配置的建筑消防设施有：

1）公共部位应设置火灾自动报警系统，套内宜设置火灾探测器，公共部位应设置具有语音功能的火灾声警报装置或应急广播。

2）防烟设施。

3）长度大于 20m 的疏散走道应设置排烟设施。

4）疏散照明和灯光疏散指示标志。

5）灭火器。

【考点来源】《建筑设计防火规范》8.1.10、8.4.2、8.5.1、8.5.3、10.3.1、10.3.5 条。

5．不满足要求。A、B 两住宅建筑的防火间距应为 13m。可以采取以下措施解决防火间距不足的问题：

1）将与 A 住宅建筑相邻的 B 住宅建筑的外墙设置为防火墙（防火间距可不限）。

2）将与 A 住宅建筑相邻的比 A 住宅建筑屋面高 15m 及以下范围内的 B 住宅建筑外墙设置为不开设门、窗、洞口的防火墙（防火间距可不限）。

3）将 A 住宅建筑改造为屋顶不设天窗、屋顶承重构件的耐火极限不低于 1.00h，且相邻 B 住宅建筑的一面外墙为防火墙（防火间距可适当减小，但不宜小于 4m）。

4）将 A 住宅建筑改造为屋顶不设天窗，同时 B 建筑高出 A 建筑屋面外墙 15m 及以下范围内的开口部位设置为甲级防火门、窗或防火分隔水幕或规范规定的防火卷帘（防火间距可适当减小，但不宜小于 4m）。

5）拆除 A 住宅建筑。

案例 5　歌舞厅防火案例分析

某商业中心地上四层，地下一层，建筑高度为 20m，耐火等级一级，地上一层到四层每层高度均为 5m，每层建筑面积为 10000m^2，地下一层地面与室外出入口的地坪高差为 11m，按有关国家工程建设消防技术标准配置了自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统等消防设施及器材。某歌舞厅位于该商业中心的地下一层至地上四层，每层歌舞厅的面积均为 3000m^2，位于地下一层至地上四层的每个厅、室的建筑面积均为 400m^2。

根据以上情景，回答下列问题。

1．位于该商业中心四层和地下一层歌舞厅的室内装修需要满足哪些要求？

2．该建筑地下部分应该设置什么类型的楼梯间，应符合哪些规定？

3．指出该歌舞厅在平面布置方面存在的问题，并说明理由。

4．该歌舞厅应划分为几个防火分区？

参考答案

1．该歌舞厅室内装修需要满足：

1）位于该商业中心四层的歌舞厅的室内装修应满足：室内装修的顶棚材料应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B_1 级的装修材料。

2）位于该商业中心地下一层的歌舞厅的室内装修应满足：室内装修的顶棚、墙面材料应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B_1 级的装修材料。

【考点来源】《建筑内部装修设计防火规范》5.1.1、5.3.1 条。

2．因为地下一层地面与室外出入口的地坪高差为 11m，所以该歌舞厅应设置防烟楼梯间，应符合下列规定：

1）楼梯间应能天然采光和自然通风，并宜靠外墙设置。靠外墙设置时，楼梯间及合用前室的窗口与两侧门、窗洞口最近边缘之间的水平距离不应小于 1.0m。

2）楼梯间内不应设置烧水间、可燃材料储藏室。

3）楼梯间内不应有影响疏散的凸出物或其他障碍物。

4）楼梯间及其前室不应设置卷帘。

5）楼梯间内不应设置甲、乙、丙类液体管道。

6）楼梯间及其前室内禁止穿过或设置可燃气体管道。

7）当不能天然采光和自然通风时，楼梯间应按规定设置防烟设施，并应设置应急照明设施。

8）在楼梯间入口处应设置防烟前室、开敞式阳台或凹廊等，前室可与消防电梯间的前室合用。

9）前室的使用面积：公共建筑不应小于 6.0m^2，住宅建筑不应小于 4.5m^2；合用前室的使用面积：公共建筑不应小于 10.0m^2，住宅建筑不应小于 6.0m^2。

10）疏散走道通向前室以及前室通向楼梯间的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启。

11）除楼梯间门和前室门外，防烟楼梯间及其前室的内墙上不应开设其他门窗洞口。

12）楼梯间的首层可将走道和门厅等包括在楼梯间前室内，形成扩大的前室，但应采用乙级防火门与其他走道和房间分隔。

3．该歌舞厅在平面布置上存在的问题：

1）歌舞厅地下一层地面与室外出入口地坪的高差为 11m，不符合规范要求。

理由：歌舞厅确需布置在地下一层时，地下一层的地面与室外出入口地坪的高差不应大于 10m。

2）歌舞厅每个厅、室的建筑面积均为 400m^2，不符合规范要求。

理由：当歌舞厅确需布置在地下或四层及以上楼层时，一个厅、室的建筑面积不应大于 200m^2。

4．耐火等级为一、二级的多层民用建筑的每个防火分区最大允许建筑面积为 2500m^2，地下建筑每个防火分区的最大允许建筑面积为 500m^2。当设置自动喷水灭火系统时，耐火等级为一、二级的多层民用建筑的每个防火分区的建筑面积不应大于 5000m^2，地下建筑每个防火分区的建筑面积不应大于 1000m^2。案例中歌舞厅位于该商业中心的地下一层至地上四层，每层歌舞厅的面积均为 3000m^2，所以歌舞厅的防火分区划分应满足：地上一层至四层每层应划分 1 个防火分区，地下一层应划分 3 个防火分区，且每个防火分区的建筑面积不应大于 1000m^2。

案例 6　商务办公楼防火案例分析

某连塔式商务办公楼，由两个塔座组成，地上均为 11 层，地下均为 2 层，建筑高度均为 40m（建筑室外设计地面标高–0.1m，建筑首层室内地面标高±0.0m），每层每个塔座的建筑面积均为 3000m^2，屋顶均为上人平屋顶，其建筑构件均按一级耐火等级建筑内相应的最低建筑构件耐火极限设计，每个塔座均在其中心部位设置 1 个剪刀楼梯间（每层每个塔座从任一房间疏散门至最近疏散楼梯间入口的距离均按不大于 12m 设计），建筑外墙上的门、窗均采用普通门、窗。该建筑每层每个塔座均划分为 1 个防火分区，防火分区之间的防火墙均设置在承重梁、柱上；每层紧靠防火墙的两侧均设有外窗，且其两者之间最近边缘的水平距离均为 1.0m。

该建筑采用外墙外保温系统，其与基层墙体、装饰层之间无空腔，均采用 B_1 级保温材料，每层均设置水平防火隔离带（采用燃烧性能为 A 级的材料，且高度均为 100mm），外墙外保温系统均采用不燃材料在其表面设置防护层（防护层厚度首层为 10mm，其他层为 5mm）。该建筑的屋面采用外保温系统，采用燃烧性能为 B_2 级的保温材料，采用厚度为 5mm 的不燃材料作防护层；屋面与外墙之间采用宽度为 300mm 的不燃材料设置防火隔离带进行分隔。该建筑已按现行有关国家工程建设消防技术标准的规定设置了消防设施。

根据以上场景，回答下列问题。

1．请确定该建筑的建筑高度以及建筑分类。

2．在安全疏散方面，请指出情景描述中与现行有关国家工程建设消防技术标准不符之处；并在经济合理且不影响原有建筑外立面外观效果的前提下，提出整改措施。

3．在防火墙方面，请指出情景描述中与现行有关国家工程建设消防技术标准不符之处；并在经济合理且不影响原有建筑外立面外观效果的前提下，提出整改措施。

4．在建筑保温系统方面，请指出情景描述中与现行有关国家工程建设消防技术标准不符之处；并在经济合理且不影响原有建筑外立面外观效果的前提下，提出整改措施。

5．该建筑应配置哪些消防设施？

参考答案

1．该建筑的高度为 40–（–0.1）=40.1m，属于二类高层公共建筑。

【考点来源】《建筑设计防火规范》附录 A.0.1、5.1.1 条。

2．在安全疏散方面，情景描述中与现行有关国家工程建设消防技术标准不符之处：每层每个塔座从任一房间疏散门至最近疏散楼梯间入口的距离均按不大于 12m 设计。

整改措施：每层每个塔座从任一房间疏散门至最近疏散楼梯间入口的距离均应不大于 10m。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.5.10 条。

3．在防火墙方面，情景描述中与现行有关国家工程建设消防技术标准不符之处：

1）每层紧靠防火墙的两侧均设有外窗，且其两者之间最近边缘的水平距离均为 1.0m。

2）建筑构件均按一级耐火等级建筑内相应的最低建筑构件耐火极限设计（梁为 2.00h），防火分区之间的防火墙均设置在承重梁上。

整改措施：

1）把每层紧靠防火墙两侧外窗的距离增加为不小于 2.0m 或者将两侧外窗改为乙级防火窗。

2）将支撑防火墙的承重梁的耐火极限改为不低于 3.00h。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.1.1、6.1.3 条。

4．在建筑保温系统方面，情景描述中与现行有关国家工程建设消防技术标准不符之处：

1）该建筑外墙外保温系统的水平防火隔离带高度均为 100mm，其首层的防护层厚度均为 10mm。

2）该建筑屋面外保温系统的防护层厚度为 5mm；屋面与外墙之间采用宽度为 300mm 的不燃材料设置防火隔离带进行分隔。

3）建筑外墙上的门、窗均采用普通门、窗。

整改措施：

1）该建筑外墙外保温系统的水平防火隔离带高度均不应小于 300mm，其首层的防护层厚度均不应小于 15mm。

2）该建筑屋面外保温系统的防护层厚度不应小于 10mm；屋面与外墙之间应采用宽度不小于 500mm 的不燃材料设置防火隔离带进行分隔。

3）把建筑外墙上的门和其他外窗均改为耐火完整性不应低于 0.50h 的门、窗。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.7.7、6.7.8、6.7.10 条。

5．该建筑应配置的消防设施有：

室内、外消火栓，自动喷水灭火系统，该建筑内建筑面积大于 50m^2 的可燃物品库房应设置火灾自动报警系统，防排烟设施，灭火器，消防应急照明和疏散指示标志，消防电梯。

【考点来源】《建筑设计防火规范》8.1.2、8.2.1、8.3.3、8.4.1、8.5.1、8.5.3、10.3.1 条。

案例 7　商业综合楼防火案例分析

某商业综合楼，地上 8 层，地下 2 层，首层室内设计地面的标高为±0.00m，室外设计地面的标高为–0.30m，首层层高为 4m，二至八层层高均为 3.5m，平屋面面层标高为 28.50m，女儿墙顶部标高为 29.90m。该建筑地上部分每层建筑面积均为 200×30=6000m^2，地下部分每层建筑面积均为 4000m^2。该建筑地下二层至地上六层设有 2 部上下贯通、各层平面位置相同，且设有机械加压送风系统的封闭楼梯间，在首层采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和乙级防火门，将地下部分与地上部分的连通部分完全分隔，并设置明显标志。该建筑地下一层使用功能为展览厅（2000m^2）和设备用房（2000m^2）；地下二层使用功能为室内有车道且有人员停留的机械式汽车库。地上每层划分为 1 个防火分区，地下每层划分为 1 个防火分区。

首层、二层、四层、五层、七层、八层的使用功能为商店营业厅；地上三层由一个建筑面积为 500m^2 的儿童早教中心和商店营业厅组成；地上六层由儿童游乐厅、电影院、歌舞娱乐厅、商店营业厅组成，其中儿童游乐厅的建筑面积为 600m^2；电影院由 4 个建筑面积均为 600m^2 的观众厅组成，且每个观众厅设置不少于 2 个疏散门；歌舞娱乐厅每个厅室的建筑面积均为 210m^2～220m^2。儿童游乐厅、电影院、歌舞娱乐厅、商店营业厅均采用耐火极限不低于 1.50h 的防火隔墙和丙级防火门与其他部位分隔。该建筑采用不燃装修材料，同时按有关国家工程建设消防技术标准的规定设置了自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统等消防设施及器材。

根据以上情景，回答下列问题。

1．判断该建筑的建筑高度和耐火等级。

2．该建筑防火分区应如何划分？

3．该建筑的平面布置存在哪些问题？并给出正确做法。

4．该建筑的防火分隔存在哪些问题？说明理由。

5．该建筑内歌舞娱乐厅的疏散距离应满足什么要求？

参考答案

1．该综合楼建筑高度为 28.50–（–0.30）=28.8m，由于 24m 以上部分任一楼层的建筑面积大于 1000m^2，因此属于一类高层公共建筑。该建筑地上部分和地下部分耐火等级均不应低于一级。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.1.1、5.1.3 条。

2．该地上部分商店营业厅部分每个防火分区最大允许建筑面积为 4000m^2；

地下二层应划分 2 个防火分区，每个防火分区最大允许建筑面积为 2600m^2；

地下一层展览厅部分每个防火分区最大允许建筑面积为 2000m^2，设备用房每个防火分区最大允许建筑面积为 2000m^2。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.3.1、5.3.4 条，《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》5.1.1、5.1.2 条。

3．该建筑平面布置存在的问题：1）儿童游乐厅布置在六层不符合规范要求；

正确做法：应布置在该建筑的首层至三层。

2）电影院每个观众厅室的建筑面积不符合要求；

正确做法：每个观众厅的建筑面积不宜大于 400m^2。

3）歌舞娱乐厅每个厅室的建筑面积不符合要求；

正确做法：一个厅、室的建筑面积不应大于 200m^2。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.4.4、5.4.7、5.4.9 条。

4．该建筑的防火分隔存在的问题：儿童游乐厅、电影院、歌舞娱乐厅、商店营业厅均采用耐火极限不低于 1.50h 的防火隔墙和丙级防火门与其他部位分隔。

理由：

1）儿童游乐厅应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和乙级防火门与其他部位进行防火分隔。

2）电影院应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门与其他部位进行防火分隔。

3）歌舞厅应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和乙级防火门与其他部位进行防火分隔。

4）商店营业厅均应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和乙级防火门与其他部位进行防火分隔。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.2.2、5.4.7、5.4.9 条，《商店建筑设计规范》（JGJ 48—2014）5.1.4 条。

5．该建筑内歌舞娱乐厅的疏散距离应满足：

1）位于两个安全出口之间的歌舞娱乐厅的疏散门至最近的安全出口的直线距离不应大于 25m×1.25=31.25m。

2）位于袋形走道两侧或尽端的歌舞娱乐厅的疏散门至最近的安全出口的直线距离不应大于 9m×1.25=11.25m。

3）歌舞娱乐厅房间内任一点至房间直通疏散走道的疏散门的直线距离不应大于 9m×1.25=11.25m。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.5.17 条。

案例 8　购物中心防火案例分析

某大型购物中心地上 6 层，地下 1 层，建筑高度为 24m，其总平面布局及周边民用建筑等的相关信息如图 1-1 所示。该购物中心地下一层的主要使用功能为设备用房、物业管理用房和商店营业厅。其中，设备用房、物业管理用房区域建筑面积为 2000m^2，按

建筑面积不大于 1000m^2 划分为 2 个防火分区；商店营业厅区域建筑面积为 22000m^2，并按规范划分防火分区。该购物中心地上一层至地上六层每层的使用功能均为商店营业厅，每层建筑面积均为 20000m^2，并按规范划分防火分区。该建筑按有关国家工程建设消防技术标准配置了室内外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、排烟设施和火灾自动报警系统等消防设施及器材。

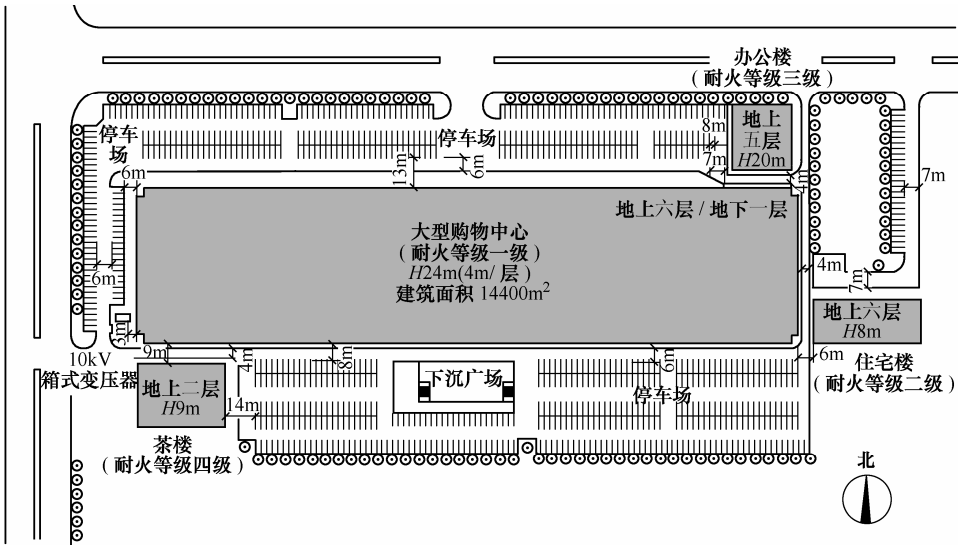

图 1-1　建筑总平面图

根据以上情景，回答下列问题。

1．该购物中心地下一层建筑面积为 22000m^2 的商店营业厅区域，以及每层建筑面积均为 20000m^2 的地上一层至地上六层的商店营业厅，按规范应如何划分防火分区？

2．该建筑地上二层至地上六层疏散楼梯的最小设计总宽度分别不应小于多少米？写出计算过程（提示：商店营业厅人员密度及每百人净宽度指标分别见表 1-48、表 1-49）。

表 1-48　商店营业厅人员密度　（单位：人/m^2）

楼层位置	地下第二层	地下第一层	地上第一、二层	地上第三层	地上第四层及以上各层
人员密度	0.56	0.60	0.43～0.60	0.39～0.54	0.30～0.42

表 1-49　疏散楼梯、疏散出口和疏散走廊的每百人净宽度（单位：m/百人）

建筑层数		耐火等级		
		一、二级	三级	四级
地上层数	1～2 层	0.65	0.75	1.00
	3 层	0.75	1.00	—
	≥4 层	1.00	1.25	—
地下层数	与地面出入口地面的高差≤10m	0.75	—	—
	与地面出入口地面的高差＞10m	1.00	—	—

3．地下商店营业厅经营的物品应满足什么要求？营业厅每个防火分区的面积应满足什么要求？

4．简述防火间距的确定原则并请填写表 1-50 相关内容。

表 1-50　大型购物中心与周边建（构）筑物之间的防火间距　（单位：m）

建（构）筑物名称、建筑类别和耐火等级	住宅楼（多层，二级）	办公楼（多层，三级）	茶楼（多层，四级）	10kV 箱式变压器	室外停车场
大型购物中心（多层公共建筑，耐火等级一级）					

5．用于防火分隔的下沉式广场应满足哪些要求？

参考答案

1．防火分区的划分如下：

1）总建筑面积大于 20000m^2 的地下或半地下商店，应采用无门、窗、洞口的防火墙、耐火极限不低于 2.00h 的楼板分隔为多个建筑面积不大于 20000m^2 的区域。

因此该购物中心地下一层建筑面积为 22000m^2 的商店营业厅区域，应划分为 2 个建筑面积不大于 20000m^2 的区域，比如：划分成 10000m^2 和 12000m^2 两部分，如果相邻区域确需局部连通时，应采用下沉式广场等室外开敞空间、防火隔间、避难走道、防烟楼梯间等方式进行连通。

防火分区的划分应满足：按建筑面积不大于 2000m^2 划分为 11 个防火分区。

2）该购物中心地上一层至地上六层每层的使用功能均为商店营业厅，每层建筑面积均为 20000m^2，均按建筑面积不大于 5000m^2 划分为 4 个防火分区。

2．该建筑层数为 6 层且耐火等级为一级，因此 1～6 层每百人最小疏散净宽度都按 1.00m/百人计算。

因为地上二层人员密度为 0.43～0.60 人/m^2，疏散楼梯总净宽度为

$$[（20000\times0.43）/100]\times1.00\text{m}=86\text{m}$$

所以地上二层疏散楼梯的最小设计总宽度不应小于 86m。

因为地上三层人员密度为 0.39～0.54 人/m^2，疏散楼梯总净宽度为

$$[（20000\times0.39）/100]\times1.00\text{m}=78\text{m}$$

所以地上三层疏散楼梯的最小设计总宽度不应小于 78m。

因为地上四层及以上各层人员密度为 0.30～0.42 人/m^2，疏散楼梯总净宽度为

$$[（20000\times0.30）/100]\times1.00\text{m}=60\text{m}$$

所以地上四层至六层疏散楼梯的最小设计总宽度不就小于 60m。

3．该建筑地下商店营业厅，不应经营和储存火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品；应设置防烟与排烟设施；当设有火灾自动报警系统和自动灭火系统，且建筑内部装修符合有关规定时，其营业厅每个防火分区的最大允许建筑面积可增加到 2000m^2。

4．防火间距的确定原则是：

1）防止火灾蔓延。

2）保障灭火救援场地需要。

3）节约土地资源。

4）防火间距的计算。

表 1-51　大型购物中心与周边建（构）筑物之间的防火间距　（单位：m）

建（构）筑物名称、建筑类别和耐火等级	住宅楼（多层，二级）	办公楼（多层，三级）	茶楼（多层，四级）	10kV 箱式变压器	室外停车场
大型购物中心（多层公共建筑，耐火等级一级）	6	7	9	3	6

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.2.2、5.2.3 条，《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》4.2.1 条。

5．用于防火分隔的下沉式广场，应符合下列规定：

1）分隔后的不同区域通向下沉式广场等室外开敞空间的开口最近边缘之间的水平距离不应小于 13m。室外开敞空间除用于人员疏散外不得用于其他商业或可能导致火灾蔓延的用途，其中用于疏散的净面积不应小于 169m^2。

2）下沉式广场等室外开敞空间内应设置不少于 1 部直通地面的疏散楼梯。当连接下沉广场的防火分区需利用下沉广场进行疏散时，疏散楼梯的总净宽度不应小于任一防火分区通向室外开敞空间的设计疏散总净宽度。

3）确需设置防风雨篷时，防风雨篷不应完全封闭，四周开口部位应均匀布置，开口的面积不应小于该空间地面面积的 25%，开口高度不应小于 1.0m；开口设置百叶时，百叶的有效排烟面积可按百叶通风口面积的 60%计算。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.4.12 条。

案例 9　设置商业服务网点的高层住宅防火案例分析

某住宅建筑地上 18 层、地下 2 层，建筑高度为 56m，每层建筑面积均为 2000m^2，为框架剪力墙结构塔楼。地下二层主要使用功能为汽车库，地下一层主要使用功能为设备用房及管理用房，首层主要使用功能为商业服务网点，地上 2 层至地上 18 层主要使用功能为住宅。该住宅建筑的居住部分与商业服务网点之间采用耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板和耐火极限不低于 2.00h 且无门、窗、洞口的防火隔墙完全分隔；住宅部分和商业服务网点部分的安全出口和疏散楼梯分别独立设置，住宅部分自地下 2 层至地上 18 层设置 1 部剪刀楼梯和 2 部消防电梯；商业服务网点中每个分隔单元均设有直通室外地坪面的出口；商业服务网点中每个分隔单元之间均采用耐火极限不低于 2.00h 且无门、窗、洞口的防火隔墙相互分隔。该住宅建筑地上各层及地下二层均划分为 1 个防火分区，地下一层划分为 2 个防火分区。建筑外墙采用燃烧性能等级为 B_1 级的材料作为内保温系统，建筑外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间无空腔，且采用燃烧性能等级为 B_2 级的保温材料，同时该建筑外墙上门、窗的耐火完整性为 0.25h，在保温系统中每层设置水平防火隔离带，防火隔

离带应采用燃烧性能为 B_1 级的材料，防火隔离带的高度为 100mm。该住宅建筑按有关国家工程建设消防技术标准配置了室内外消防给水系统等消防设施及器材。

根据以上情景，回答下列问题。

1．由建筑的高度判定该建筑属于哪一类建筑？耐火等级不应低于几级？

2．该建筑内煤气管道能否局部穿越楼梯间？如果可以，应采取何种措施？

3．案例中住宅建筑剪刀楼梯间应满足哪些要求？

4．该建筑的消防应急照明灯具的照度应满足哪些要求？

5．该建筑保温材料存在哪些问题？应如何改进？

参考答案

1．该建筑属于一类高层建筑，耐火等级不应低于一级。

2．该建筑内煤气管道可以局部穿越楼梯间，但应采用金属配管和设置切断气源的装置等保护措施。

3．住宅单元的疏散楼梯，当分散设置确有困难且任一户门至最近疏散楼梯间入口的距离不大于 10m 时，可采用剪刀楼梯间，但应符合下列规定：

1）应采用防烟楼梯间。

2）梯段之间应设置耐火极限不低于 1.00h 的防火隔墙。

3）楼梯间的前室不宜共用；共用时，前室的使用面积不应小于 6.0m^2。

4）楼梯间的前室或共用前室不宜与消防电梯的前室合用；楼梯间的共用前室与消防电梯的前室合用时，合用前室的使用面积不应小于 12.0m^2，且短边不应小于 2.4m。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.5.28 条。

4．消防照明灯具照度应满足以下要求：

1）首层的地面最低水平照度不应低于 3.0lx。

2）疏散走道的地面最低水平照度不应低于 1.0lx。

3）楼梯间、前室或合用前室的地面最低水平照度不应低于 5.0lx。

4）地下一层主要使用功能为设备用房及管理用房以及发生火灾时仍需正常工作的其他房间的消防应急照明，仍应保证正常照明的照度。

5．该建筑保温材料存在的问题及改进措施：

1）建筑外墙采用燃烧性能等级为 B_1 级的材料作为内保温系统，不符合要求；

改进措施：该建筑用火、燃油、燃气等具有火灾危险性的场所以及建筑内的疏散楼梯间，应采用燃烧性能为 A 级的保温材料，其他部位可以采用低烟、低毒且燃烧性能不低于 B_1 级的保温材料。

2）建筑外墙外保温系统采用燃烧性能等级为 B_2 级的保温材料，不符合要求；

改进措施：建筑外墙外保温系统应采用燃烧性能等级不低于 B_1 级的保温材料。

3）该建筑外墙上门、窗的耐火完整性为 0.25h，不符合要求；

改进措施：该建筑外墙上门、窗的耐火完整性不应低于 0.50h。

4）防火隔离带应采用燃烧性能为 B_1 级的材料，防火隔离带的高度为 100mm，不符合要求；

改进措施：防火隔离带应采用燃烧性能为 A 级的材料，防火隔离带的高度不应小于 300mm。

常考知识点

第三部分

其他建筑防火

一、汽车库、修车库、停车场防火设计（《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》相关条文）

（一）汽车库、修车库、停车场的分类

3.0.1　汽车库、修车库、停车场的分类应根据停车（车位）数量和总建筑面积确定，并应符合表 1-52 的规定。

表 1-52　汽车库、修车库、停车场的分类

名称		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
汽车库	停车数量/辆	＞300	151～300	51～150	≤50
	总建筑面积/m^2	＞10000	5001～10000	2001～5000	≤2000
修车库	车位数/个	＞15	6～15	3～5	≤2
	总建筑面积/m^2	＞3000	1001～3000	501～1000	≤500
停车场	停车数量	＞400	251～400	101～250	≤100

注：1．当屋面露天停车场与下部汽车库共用汽车坡道时，其停车数量应计入汽车库的车辆总数内。
2．室外坡道、屋面露天停车场的建筑面积可不计入汽车库的建筑面积之内。
3．公交汽车库的建筑面积可按本表规定值增加 2.0 倍。

（二）耐火等级

3.0.3　汽车库和修车库的耐火等级应符合下列规定：

1）地下、半地下和高层汽车库应为一级。

2）甲、乙类物品运输车的汽车库、修车库和Ⅰ类汽车库、修车库，应为一级。

3）Ⅱ、Ⅲ类汽车库、修车库的耐火等级不应低于二级。

4）Ⅳ类汽车库、修车库的耐火等级不应低于三级。

（三）平面布置

4.1.3　汽车库不应与火灾危险性为甲、乙类的厂房、仓库贴邻或组合建造。

4.1.4　汽车库不应与托儿所、幼儿园，老年人建筑，中小学校的教学楼，病房楼等组合建造。当符合下列要求时，汽车库可设置在托儿所、幼儿园，老年人建筑，中小学校的教学楼，病房楼等的地下部分：

1）汽车库与托儿所、幼儿园，老年人建筑，中小学校的教学楼，病房楼等建筑之间，

应采用耐火极限不低于 2.00h 的楼板完全分隔。

2）汽车库与托儿所、幼儿园，老年人建筑，中小学校的教学楼，病房楼等的安全出口和疏散楼梯应分别独立设置。

4.1.8　地下、半地下汽车库内不应设置修理车位、喷漆间、充电间、乙炔间和甲、乙类物品库房。

4.1.9　汽车库和修车库内不应设置汽油罐、加油机、液化石油气或液化天然气储罐、加气机。

4.1.11　燃油或燃气锅炉、油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等，不应设置在汽车库、修车库内。当受条件限制必须贴邻汽车库、修车库布置时，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》的有关规定。

（四）防火分隔

5.1.1　汽车库防火分区的最大允许建筑面积应符合表 1-49 的规定。其中，敞开式、错层式、斜楼板式汽车库的上下连通层面积应叠加计算，每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于表 1-53 规定的 2.0 倍；室内有车道且有人员停留的机械式汽车库，其防火分区最大允许建筑面积应按表 1-53 的规定减少 35%。

表 1-53　汽车库防火分区的最大允许建筑面积　（单位：m^2）

耐火等级	单层汽车库	多层汽车库、半地下汽车库	地下汽车库、高层汽车库
一、二级	3000	2500	2000
三级	1000	不允许	不允许

注：除本规范另有规定外，防火分区之间应采用符合本规范规定的防火墙、防火卷帘等分隔。

5.1.2　设置自动灭火系统的汽车库，其每个防火分区的最大允许建筑面积不应大于表 1-53 规定的 2.0 倍。

5.1.6　汽车库、修车库与其他建筑合建时，应符合下列规定：

1）当贴邻建造时，必须采用防火墙隔开。

2）设在建筑物内的汽车库（包括屋顶停车场）、修车库与其他部位之间，应采用防火墙和耐火极限不低于 2.00h 的不燃性楼板分隔。

3）汽车库、修车库的外墙门、洞口的上方，应设置耐火极限不低于 1.00h、宽度不小于 1.0m、长度不小于开口宽度的不燃性防火挑檐。

4）汽车库、修车库的外墙上、下层开口之间墙的高度，不应小于 1.2m 或设置耐火极限不低于 1.00h、宽度不小于 1.0m 的不燃性防火挑檐。

5.1.7　汽车库内设置修理车位时，停车部位与修车部位之间应采用防火墙和耐火极限不低于 2.00h 的不燃性楼板分隔。

5.1.8　修车库内使用有机溶剂清洗和喷漆的工段，当超过 3 个车位时，均应采用防火隔墙等分隔措施。

5.1.9　附设在汽车库、修车库内的消防控制室、自动灭火系统的设备室、消防水泵房和排烟、通风空气调节机房等，应采用防火隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板

相互隔开或与相邻部位分隔。

（五）安全疏散

6.0.3　汽车库、修车库的疏散楼梯应符合下列规定：

1）建筑高度大于 32m 的高层汽车库、室内地面与室外出入口地坪的高差大于 10m 的地下汽车库应采用防烟楼梯间，其他汽车库、修车库应采用封闭楼梯间。

2）楼梯间和前室的门应采用乙级防火门，并应向疏散方向开启。

3）疏散楼梯的宽度不应小于 1.1m。

6.0.6　汽车库室内任一点至最近人员安全出口的疏散距离不应大于 45m，当设置自动灭火系统时，其距离不应大于 60m。对于单层或设置在建筑首层的汽车库，室内任一点至室外最近出口的疏散距离不应大于 60m。

（六）消防设施

表 1-54　消防设施的设置要求

消防设施	内容
室外 消火栓系统	7.1.5　除本规范另有规定外，汽车库、修车库、停车场应设置室外消火栓系统，其室外消防用水量应按消防用水量最大的一座计算，并应符合下列规定： 1）Ⅰ、Ⅱ类汽车库、修车库、停车场，不应小于 20L/s 2）Ⅲ类汽车库、修车库、停车场，不应小于 15L/s 3）Ⅳ类汽车库、修车库、停车场，不应小于 10L/s
室内 消火栓系统	7.1.8　除本规范另有规定外，汽车库、修车库应设置室内消火栓系统，其消防用水量应符合下列规定： 1）Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类汽车库及Ⅰ、Ⅱ类修车库的用水量不应小于 10L/s，系统管道内的压力应保证相邻两个消火栓的水枪充实水柱同时到达室内任何部位 2）Ⅳ类汽车库及Ⅲ、Ⅳ类修车库的用水量不应小于 5L/s，系统管道内的压力应保证一个消火栓的水枪充实水柱到达室内任何部位 7.1.9　室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10m。同层相邻室内消火栓的间距不应大于 50m，高层汽车库和地下汽车库、半地下汽车库室内消火栓的间距不应大于 30m 室内消火栓应设置在易于取用的明显地点，栓口距离地面宜为 1.1m，其出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面垂直
自动喷水灭火 系统	7.2.1　除敞开式汽车库、屋面停车场外，下列汽车库、修车库应设置自动喷水灭火系统： 1）Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类地上汽车库 2）停车数大于 10 辆的地下、半地下汽车库 3）机械式汽车库 4）采用汽车专用升降机作汽车疏散出口的汽车库 5）Ⅰ类修车库
泡沫— 水喷淋系统	7.2.3　下列汽车库、修车库宜采用泡沫—水喷淋系统，泡沫—水喷淋系统的设计应符合现行国家标准《泡沫灭火系统设计规范》GB 50151 的有关规定： 1）Ⅰ类地下、半地下汽车库 2）Ⅰ类修车库 3）停车数大于 100 辆的室内无车道且无人员停留的机械式汽车库

（续）

消防设施	内容
高倍数泡沫灭火系统	7.2.4　地下、半地下汽车库可采用高倍数泡沫灭火系统
二氧化碳等气体灭火系统	7.2.4　停车数量不大于 50 辆的室内无车道且无人员停留的机械式汽车库，可采用二氧化碳等气体灭火系统

（七）排烟系统

8.2.1　除敞开式汽车库、建筑面积小于 1000m^2 的地下一层汽车库和修车库外，汽车库、修车库应设置排烟系统，并应划分防烟分区。

8.2.2　防烟分区的建筑面积不宜大于 2000m^2，且防烟分区不应跨越防火分区。防烟分区可采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚下突出不小于 0.5m 的梁划分。

8.2.3　排烟系统可采用自然排烟方式或机械排烟方式。机械排烟系统可与人防、卫生等的排气、通风系统合用。

8.2.6　每个防烟分区应设置排烟口，排烟口宜设在顶棚或靠近顶棚的墙面上。排烟口距该防烟分区内最远点的水平距离不应大于 30m。

8.2.7　排烟风机可采用离心风机或排烟轴流风机，并应保证 280℃时能连续工作 30min。

8.2.8　在穿过不同防烟分区的排烟支管上应设置烟气温度大于 280℃时能自动关闭的排烟防火阀，排烟防火阀应联锁关闭相应的排烟风机。

8.2.9　机械排烟管道的风速，采用金属管道时不应大于 20m/s；采用内表面光滑的非金属材料风道时，不应大于 15m/s。排烟口的风速不宜大于 10m/s。

二、汽车加油站防火设计（《汽车加油加气站设计与施工规范》相关条文）

（一）加油站的等级划分

表 1-55　加油站的等级划分

级别	油罐容积/m^3	
	总容积	单罐容积
一级	150＜V≤210	V≤50
二级	90＜V≤150	V≤50
三级	V≤90	汽油罐 V≤30，柴油罐 V≤50

注：柴油罐容积可折半计入总容积。

（二）LPG 加气站的等级划分

表 1-56　LPG 加气站的等级划分

级别	LPG 罐容积/m^3	
	总容积	单罐容积
一级	45＜V≤60	V≤30
二级	30＜V≤45	V≤30
三级	V≤30	V≤30

（三）加油和 LPG 加气合建站的等级划分

表 1-57　加油和 LPG 加气合建站的等级划分

级别	LPG 储罐总容积/m^3	LPG 储罐总容积与油品储罐总容积合计/m^3
一级	$V \leqslant 45$	$120 < V \leqslant 180$
二级	$V \leqslant 30$	$60 < V \leqslant 120$
三级	$V \leqslant 20$	$V \leqslant 60$

注：1．柴油罐容积可折半计入油罐总容积。

2．当油罐总容积大于 $90m^3$ 时，油罐单罐容积不应大于 $50m^3$；当油罐总容积小于或等于 $90m^3$ 时，汽油罐单罐容积不应大于 $30m^3$，柴油罐单罐容积不应大于 $50m^3$。

3．LPG 罐单罐容积不应大于 $30m^3$。

（四）其他常考知识点归纳

4.0.2　在城市建成区不宜建一级加油站、一级加气站、一级加油加气合建站、CNG 加气母站。在城市中心区不应建一级加油站、一级加气站、一级加油加气合建站、CNG 加气母站。

5.0.2　站区内停车位和道路应符合下列规定：

1）站内车道或停车位宽度应按车辆类型确定。CNG 加气母站内单车道或单车停车位宽度，不应小于 4.5m，双车道或双车停车位宽度不应小于 9m；其他类型加油加气站的车道或停车位，单车道或单车停车位宽度不应小于 4m，双车道或双车停车位不应小于 6m。

2）站内的道路转弯半径应按行驶车型确定，且不宜小于 9m。

3）站内停车位应为平坡，道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外。

4）加油加气作业区内的停车位和道路路面不应采用沥青路面。

5.0.5　加油加气作业区内，不得有“明火地点”或“散发火花地点”。

6.2.1　加油机不得设置在室内。

6.3.1　油罐车卸油必须采用密闭卸油方式。

10.1.1　加油加气站工艺设备应配置灭火器材，并应符合下列规定：

1）每 2 台加气机应配置不少于 2 具 4kg 手提式干粉灭火器，加气机不足 2 台应按 2 台配置。

2）每 2 台加油机应配置不少于 2 具 4kg 手提式干粉灭火器，或 1 具 4kg 手提式干粉灭火器和 1 具 6L 泡沫灭火器。加油机不足 2 台应按 2 台配置。

3）地上 LPG 储罐、地上 LNG 储罐、地下和半地下 LNG 储罐、CNG 储气设施，应配置 2 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器。当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置。

4）地下储罐应配置 1 台不小于 35kg 推车式干粉灭火器。当两种介质储罐之间的距离超过 15m 时，应分别配置。

5）LPG 泵和 LNG 泵、压缩机操作间（棚），应按建筑面积每 $50m^2$ 配置不少于 2 具 4kg 手提式干粉灭火器。

6）一、二级加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 $2m^3$；三级加油站应配置灭火毯不少于

2 块、沙子 2m^3。加油加气合建站应按同级别的加油站配置灭火毯和沙子。

加气站、加油加气合建站内设置有 LPG 设备、LNG 设备的场所和设置有 CNG 设备（包括罐、瓶、泵、压缩机等）的房间内、罩棚下，应设置可燃气体检测器。

可燃气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。

10.2.1　加油加气站的 LPG 设施应设置消防给水系统。

10.2.2　设置有地上 LNG 储罐的一、二级 LNG 加气站应设消防给水系统，但符合下列条件之一时可不设消防给水系统：

1）LNG 加气站位于市政消火栓保护半径 150m 以内，且能满足一级站供水量不小于 20L/s 或二级站供水量不小于 15L/s 时。

2）LNG 储罐之间的净距不小于 4m，且在 LNG 储罐之间设置耐火极限不低于 3h 钢筋混凝土防火隔墙。防火隔墙顶部高于 LNG 储罐顶部，长度至两侧防护堤，厚度不小于 200mm。

3）LNG 加气站位于城市建成区以外，且为严重缺水地区；LNG 储罐、放散管、储气瓶（组）、卸车点与站外建（构）筑物的安全间距，不小于本规范表 4.0.8 和表 4.0.9 规定的安全间距的 2 倍；LNG 储罐之间的净距不小于 4m；灭火器材的配置数量在本规范第 10.1 节规定的基础上增加 1 倍。

11.4.1　加气站、加油加气合建站应设置可燃气体检测报警系统。

三、人民防空工程防火设计（《人民防空工程设计防火规范》相关条文）

（一）平面布置

3.1.2　人防工程内不得使用和储存液化石油气、相对密度（与空气密度比值）大于或等于 0.75 的可燃气体和闪点小于 60℃的液体燃料。

3.1.3　人防工程内不应设置哺乳室、托儿所、幼儿园、游乐厅等儿童活动场所和残疾人员活动场所。

3.1.12　人防工程内不得设置油浸电力变压器和其他油浸电气设备。

3.1.4　医院病房不应设置在地下二层及以下层，当设置在地下一层时，室内地面与室外出入口地坪高差不应大于 10m。

3.1.5　歌舞厅、卡拉 OK 厅（含具有卡拉 OK 功能的餐厅）、夜总会、录像厅、放映厅、桑拿浴室（除洗浴部分外）、游艺厅（含电子游艺厅）、网吧等歌舞娱乐放映游艺场所（以下简称歌舞娱乐放映游艺场所），不应设置在地下二层及以下层；当设置在地下一层时，室内地面与室外出入口地坪高差不应大于 10m。

3.1.6　地下商店应符合下列规定：

1）不应经营和储存火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品。

2）营业厅不应设置在地下三层及三层以下。

（二）防火分区

4.1.1　人防工程内应采用防火墙划分防火分区，当采用防火墙确有困难时，可采用防火卷帘等防火分隔设施分隔，防火分区划分应符合下列要求：

1）防火分区应在各安全出口处的防火门范围内划分。

2）水泵房、污水泵房、水池、厕所、盥洗间等无可燃物的房间，其面积可不计入防火分区的面积之内。

3）与柴油发电机房或锅炉房配套的水泵间、风机房、储油间等，应与柴油发电机房或锅炉房一起划分为一个防火分区。

4）防火分区的划分宜与防护单元相结合。

5）工程内设置有旅店、病房、员工宿舍时，不得设置在地下二层及以下层，并应划分为独立的防火分区，且疏散楼梯不得与其他防火分区的疏散楼梯共用。

4.1.2　每个防火分区的允许最大建筑面积，除本规范另有规定者外，不应大于500m^2。当设置有自动灭火系统时，允许最大建筑面积可增加1倍；局部设置时，增加的面积可按该局部面积的1倍计算。

4.1.3　商业营业厅、展览厅、电影院和礼堂的观众厅、溜冰馆、游泳馆、射击馆、保龄球馆等防火分区划分应符合下列规定：

1）商业营业厅、展览厅等，当设置有火灾自动报警系统和自动灭火系统，且采用 A 级装修材料装修时，防火分区允许最大建筑面积不应大于 2000m^2。

2）电影院、礼堂的观众厅，防火分区允许最大建筑面积不应大于 1000m^2。当设置有火灾自动报警系统和自动灭火系统时，其允许最大建筑面积也不得增加。

3）溜冰馆的冰场、游泳馆的游泳池、射击馆的靶道区、保龄球馆的球道区等，其面积可不计入溜冰馆、游泳馆、射击馆、保龄球馆的防火分区面积内。溜冰馆的冰场、游泳馆的游泳池、射击馆的靶道区等，其装修材料应采用 A 级。

（三）防烟分区

4.1.7　需设置排烟设施的部位，应划分防烟分区，并应符合下列规定：

1）每个防烟分区的建筑面积不宜大于 500m^2，但当从室内地面至顶棚或顶板的高度在 6m 以上时，可不受此限。

2）防烟分区不得跨越防火分区。

4.1.8　需设置排烟设施的走道、净高不超过 6m 的房间，应采用挡烟垂壁、隔墙或从顶棚突出不小于 0.5m 的梁划分防烟分区。

（四）安全疏散距离

5.1.5　安全疏散距离应满足下列规定：

1）房间内最远点至该房间门的距离不应大于 15m。

2）房间门至最近安全出口的最大距离：医院应为 24m；旅馆应为 30m；其他工程应为 40m。位于袋形走道两侧或尽端的房间，其最大距离应为上述相应距离的一半。

3）观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅和阅览室等，其室内任意一点到最近安全出口的直线距离不宜大于 30m；当该防火分区设置有自动喷水灭火系统时，疏散距离可增加 25%。

（五）机械加压送风防烟设施

6.1.1　人防工程下列部位应设置机械加压送风防烟设施：

1）防烟楼梯间及其前室或合用前室。
2）避难走道的前室。

（六）机械排烟设施

6.1.2　下列场所除符合本规范第 6.1.3 条和第 6.1.4 条的规定外，应设置机械排烟设施：
1）总建筑面积大于 200m^2 的人防工程。
2）建筑面积大于 50m^2，且经常有人停留或可燃物较多的房间。
3）丙、丁类生产车间。
4）长度大于 20m 的疏散走道。
5）歌舞娱乐放映游艺场所。
6）中庭。

（七）排烟风机

6.6.1　排烟风机可采用普通离心式风机或排烟轴流风机；排烟风机及其进出口软接头应在烟气温度 280℃时能连续工作 30min。排烟风机必须采用不燃材料制作。排烟风机入口处的总管上应设置当烟气温度超过 280℃时能自动关闭的排烟防火阀，该阀应与排烟风机联锁，当阀门关闭时，排烟风机应能停止运转。

习题训练

案例 10　地下汽车库防火案例分析

某汽车库，建筑面积 4999m^2，地下 1 层，层高 3.80m，地下汽车库地面标高至室外地面的距离不大于 10m。车库可停车 149 辆，划分为 1 个防火分区，2 个防烟分区。车库设人员疏散口 2 个，汽车疏散口 1 个，汽车出入口均设防火卷帘。该汽车库消防供电负荷为二级，并设有火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、室内外消火栓给水系统、机械排烟系统、应急照明和疏散指示标志、挡烟垂壁及建筑灭火器等消防设施。

根据以上情景，回答下列问题。
1．判断该汽车库的耐火等级。
2．该汽车库防火分区和防烟分区划分是否合理？说明理由。
3．该汽车库内任一点至最近人员安全出口的疏散距离应满足什么要求？
4．该汽车库安全出口存在哪些问题？说明理由。
5．情景描述中的车库应急照明和疏散指示标志应满足什么要求？
6．情景描述中的车库室内消火栓系统应满足哪些设置要求？

参考答案

1．由于该汽车库是地下汽车库，因此该汽车库耐火等级应为一级。
【考点来源】《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》3.0.3 条。
2．该汽车库防火分区划分不合理；

理由：对于耐火等级为一级的地下汽车库，每个防火分区的建筑面积不应大于2000m^2，由于该汽车库设有自动喷水灭火系统，每个防火分区的建筑面积可增加一倍，即 4000m^2，因此应划分 2 个防火分区。

该汽车库防烟分区划分不合理；

理由：防烟分区的建筑面积不宜大于 2000m^2，因此该汽车库应划分 3 个防烟分区。

【考点来源】《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》5.1.1、5.1.2、8.2.2 条。

3．疏散距离应满足的要求是：由于该汽车库设置了自动灭火系统，所以该汽车库内任一点至最近人员安全出口的疏散距离不应大于 60m。

【考点来源】《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》6.0.6 条。

4．该汽车库安全出口存在的问题：

1）车库设人员疏散口 2 个，不符合要求；

理由：该汽车库属于Ⅲ类汽车库，因此汽车库内每个防火分区的人员安全出口不应少于 2 个，故案例中的汽车库总共需要设置 4 个人员疏散口。

2）设汽车疏散口 1 个，不符合要求；

理由：该汽车库属于Ⅲ类汽车库，故汽车疏散出口总数不应少于 2 个，且应分散布置。

【考点来源】《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》3.0.1、6.0.2、6.0.9 条。

5．消防应急照明灯宜设置在墙面或顶棚上，其地面最低水平照度不应低于 1.0lx。安全出口标志宜设置在疏散出口的顶部；疏散指示标志宜设置在疏散通道及其转弯处，且距地面高度 1m 以下的墙面上。通道上的指示标志，其间距不宜大于 20m。用于疏散走道上的消防应急照明和疏散指示标志，可采用蓄电池作备用电源，但其连续供电时间不应小于 30min。

6．消火栓系统应满足以下要求：

1）由于该汽车库属于Ⅲ类，因此其用水量不应小于 10L/s，系统管道内的压力应保证相邻两个消火栓的水枪充实水柱同时到达室内任何部位。

2）车库室内消火栓水枪的充实水柱不应小于 10m，同层相邻室内消火栓的间距不应大于 50m，高层汽车库和地下汽车库室内消火栓的间距不应大于 30m。

3）室内消火栓应设置在明显易于取用的地方，以便于用户和消防队及时找到和使用。

案例 11　汽车加油站防火案例分析

拟在距县城中心区的某展览馆 20m 处，建 2 个 40m^3 埋地汽油罐和 1 个 40m^3 的埋地柴油罐的市政加油站。该加油站距中学（800 人）50m，距一宾馆停车场（100 个车位）12m，距 10m 杆高有绝缘层架空电线 10m；站内设不发火的沥青地面，油罐区设有 3.5m 宽的环形车道，道路坡度为 9%。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该加油站属于几级？

2．在城市建成区、城市中心区不宜建设什么类型的加油加气站？该加油站是否可建？为什么？

3．设计中存在什么问题？

4．该加油站应如何配置灭火毯、沙子？

5．若有 1 座一级加油站，按相关规范规定汽油埋地储罐与一类民用建筑保护物的防火间距为 25m。现有一加油站在总平面布置时，汽油埋地储罐与一类保护物的距离最多只能控制在 21m。问：需采取什么措施？

参考答案

1．该加油站油罐总容积为 100m^3，介于 90 和 150m^3 之间，且单罐容积小于 50m^3，故属于二级加油站。

2．在城市建成区、城市中心区均不宜建一级加油站、一级加气站、一级加油加气合建站、CNG 加气母站。

该加油站，属于二级加油站，可建在县城中心。加油站距中学（重要公共建筑）50m，距一宾馆停车场（三类保护物）12m，距 10m 杆高有绝缘层架空电线 10m＞0.75×10m=7.5m，均符合相关规定要求。

3．设计中存在以下问题：

1）站内的加油作业区内不应采用沥青路面。

2）车道宽度不应小于 4m。

3）道路坡度为不应大于 8%。

4．该加油站应配置灭火毯 5 块、沙子 2m^3。

5．可采取以下措施：

1）设置卸油油气回收系统（防火间距可以为 20m）。

2）同时设置卸油和加油油气回收系统（防火间距可以为 17.5m）。

案例 12　地下人防电影院防火案例分析

某地下人防工程地下 2 层，地下二层的室内地面与室外出入口地坪之间高差为 9m。某电影院位于该地下人防工程的地下二层整层，建筑面积为 5400m^2，设有 1 个建筑面积为 800m^2 的大观众厅，7 个建筑面积均为 400m^2 的小观众厅。该电影院共划分 6 个防火分区，其中大厅、售票区、展示区为 1 个防火分区，其建筑面积为 600m^2；办公、管理用房为 1 个防火分区，其建筑面积为 700m^2；放映设备区为 1 个防火分区，其建筑面积为 500m^2；均设有固定座位的观众厅区域划分为 3 个防火分区，每个防火分区的建筑面积均为 1200m^2。该电影院设有 7 部通至室外的封闭楼梯间，其中大厅所在防火分区 2 部，其余每个防火分区各 1 部；各相邻防火分区之间均通过疏散走道连通。该电影院按有关国家工程建设消防技术标准配置了室内外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统和火灾自动报警系统等消防设施及器材。

根据以上情景，回答下列问题。

1．若在该人防工程的地下一层设置商店，那么商店应满足哪些要求？

2．指出该电影院防火分区方面存在的问题，并提出整改措施。

3．该电影院观众厅室内任意一点到最近安全出口的直线距离不宜大于多少米？

4．人防工程哪些部位应设置机械排烟设施？

5．人防工程内采用防火墙划分防火分区确有困难时，可采用防火卷帘分隔，那么防火卷帘应满足哪些要求？

参考答案

1．若在该人防工程的地下一层设置商店，那么商店应满足：

1）不应经营和储存火灾危险性为甲、乙类储存物品属性的商品；

2）当总建筑面积大于 20000m^2 时，应采用防火墙进行分隔，且防火墙上不得开设门窗洞口，相邻区域确需局部连通时，应采取可靠的防火分隔措施，可选择下列防火分隔方式：

① 下沉式广场等室外开敞空间。

② 防火隔间，该防火隔间的墙应为实体防火墙。

③ 避难走道。

④ 防烟楼梯间，该防烟楼梯间及前室的门应为火灾时能自动关闭的常开式甲级防火门。

【考点来源】《人民防空工程设计防火规范》3.1.6 条。

2．该电影院防火分区方面存在的问题：均设有固定座位的观众厅区域划分为 3 个防火分区，每个防火分区的建筑面积均为 1200m^2。

理由：人防工程每个防火分区的允许最大建筑面积，除另有规定外，不应大于 500m^2。当设置有自动灭火系统时，允许最大建筑面积可增加 1 倍；局部设置时，增加的面积可按该局部面积的 1 倍计算。电影院观众厅的防火分区允许最大建筑面积不应大于 1000m^2。当设置有火灾自动报警系统和自动灭火系统时，其允许最大建筑面积也不得增加。

整改措施：观众厅面积共 3600m^2，应采用防火墙划分 4 个防火分区，当采用防火墙确有困难时，可采用防火卷帘等防火分隔设施分隔防火分区。

3．该电影院观众厅室内任意一点到最近安全出口的直线距离不宜大于 37.5m，因为该电影院设置了自动喷水灭火系统，疏散距离可增加 25%。

4．下列场所除规范另有规定外，应设置机械排烟设施：

1）总建筑面积大于 200m^2 的人防工程。

2）建筑面积大于 50m^2，且经常有人停留或可燃物较多的房间。

3）丙、丁类生产车间。

4）长度大于 20m 的疏散走道。

5）歌舞娱乐放映游艺场所。

6）中庭。

【考点来源】《人民防空工程设计防火规范》6.1.2 条。

5．人防工程内用防火墙划分防火分区确有困难时，可采用防火卷帘分隔，应符合下列规定：

1）除中庭外，当防火分隔部位的宽度不大于 30m 时，防火卷帘的宽度不应大于 10m；当防火分隔部位的宽度大于 30m 时，防火卷帘的宽度不应大于该部位宽度的 1/3，且不应大于 20m。

2）防火卷帘应具有火灾时靠自重自动关闭功能。

3）除规范另有规定外，防火卷帘的耐火极限不应低于规范对所设置部位墙体的耐火

极限要求。因此该人防工程中用于替代防火墙的防火卷帘的耐火极限不应低于 3.00h。

当防火卷帘的耐火极限符合现行国家标准《门和卷帘的耐火试验方法》（GB/T 7633—2008）有关耐火完整性和耐火隔热性的判定条件时，可不设置自动喷水灭火系统保护。

当防火卷帘的耐火极限仅符合现行国家标准《门和卷帘的耐火试验方法》（GB/T 7633—2008）有关耐火完整性的判定条件时，应设置自动喷水灭火系统保护。自动喷水灭火系统的设计应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084—2017）的规定，但火灾延续时间不应小于该防火卷帘的耐火极限。

4）防火卷帘应具有防烟性能，与楼板、梁、墙、柱之间的空隙应采用防火封堵材料封堵。

5）需在火灾时自动降落的防火卷帘，应具有信号反馈的功能。

6）其他要求应符合现行国家标准《防火卷帘》（GB 14102—2005）的规定。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.5.3 条。

第二篇 消防设施应用案例分析

历年分值分布

篇名称	2015 分值	2016 分值	2017 分值
第二篇 消防设施应用案例分析	60	60	56

备考要求

本篇在考试中所占比重为 1/2，所考知识点包括室内外消火栓给水系统、自动灭火系统、火灾自动报警系统、防排烟系统、应急照明和疏散指示标志、消防电梯及建筑灭火器等防火和灭火设施。备考《消防安全案例分析》重在学习并掌握各种消防规范，本篇考生需要重点学习的规范主要有《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974—2014）、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084—2017）、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》（GB 50261—2017）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116—2013）、《火灾自动报警系统施工及验收规范》（GB 50166—2007）、《气体灭火系统设计规范》（GB 50370—2005）、《气体灭火系统施工及验收规范》（GB 50263—2007）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140—2005）、《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB 50444—2008）。

考查方式

（一）考点内容

1．室外消火栓系统
2．室内消火栓系统、消防软管卷盘或轻便消防水龙
3．灭火器
4．自动喷水灭火系统
5．火灾自动报警系统
6．防烟设施
7．排烟设施
8．消防应急照明和疏散指示标志

（二）题型

1．记忆题

2．找错题
3．找错并说明原因
4．找错并改正
5．计算题
6．综合分析题

常考知识点

第一部分

消防给水及消火栓系统

（《消防给水及消火栓系统技术规范》相关条文）

一、消防水泵

表　2-1

项目	内容
消防水泵的选用	3.1.6　消防水泵的选择和应用应符合下列规定： 1）消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求 2）消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求 3）当采用电动机驱动的消防水泵时，应选择电动机干式安装的消防水泵 4）流量扬程性能曲线应为无驼峰、无拐点的光滑曲线，零流量时的压力不应大于设计工作压力的 140%，且宜大于设计工作压力的 120% 5）当出流量为设计流量的 150%时，其出口压力不应低于设计工作压力的 65% 6）泵轴的密封方式和材料应满足消防水泵在低流量时运转的要求 7）消防给水同一泵组的消防水泵型号宜一致，且工作泵不宜超过 3 台 8）多台消防水泵并联时，应校核流量叠加对消防水泵出口压力的影响
柴油机消防水泵	5.1.8　当采用柴油机消防水泵时应符合下列规定： 1）柴油机消防水泵应采用压缩式点火型柴油机 2）柴油机的额定功率应校核海拔高度和环境温度对柴油机功率的影响 3）柴油机消防水泵应具备连续工作的性能，试验运行时间不应小于 24h 4）柴油机消防水泵的蓄电池应保证消防水泵随时自动启泵的要求
消防水泵的串联和并联	消防水泵串联：流量不变、扬程增加 消防水泵并联：并联工作的总流量增加了，但单台消防泵的流量有所下降
流量和压力测试装置	5.1.11　一组消防水泵应在消防水泵房内设置流量和压力测试装置，并应符合下列规定： 1）单台消防给水泵的流量不大于 20L/s、设计工作压力不大于 0.50MPa 时，泵组应预留测量用流量计和压力计接口，其他泵组宜设置泵组流量和压力测试装置 2）消防水泵流量检测装置的计量精度应为 0.4 级，最大量程的 75%应大于最大一台消防水泵设计流量值的 175% 3）消防水泵压力检测装置的计量精度应为 0.5 级，最大量程的 75%应大于最大一台消防水泵设计压力值的 165% 4）每台消防水泵出水管上应设置 *DN*65 的试水管，并应采取排水措施

（续）

项目	内容
消防水泵的吸水	5.1.12　消防水泵吸水应符合下列规定： 1）消防水泵应采取自灌式吸水 2）消防水泵从市政管网直接抽水时，应在消防水泵出水管上设置有空气隔断的倒流防止器 3）当吸水口处无吸水井时，吸水口处应设置旋流防止器
消防水泵吸水管和出水管上压力表的设置要求	5.1.17　消防水泵吸水管和出水管上应设置压力表，并应符合下列规定： 1）消防水泵出水管压力表的最大量程不应低于其设计工作压力的 2 倍，且不应低于 1.60MPa 2）消防水泵吸水管宜设置真空表、压力表或真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但不应低于 0.70MPa，真空表的最大量程宜为–0.10MPa 3）压力表的直径不应小于 100mm，应采用直径不小于 6mm 的管道与消防水泵进出口管相接，并应设置关断阀门

二、消防水泵的启动装置及动力装置

表　2-2

项目	内容
消防水泵的启动装置	11.0.5　消防水泵应能手动启停和自动启动 11.0.3　消防水泵应确保从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不应大于 2min 11.0.2　消防水泵不应设置自动停泵的控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定 11.0.4　消防水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关，或报警阀压力开关等开关信号应能直接自动启动消防水泵。消防水泵房内的压力开关宜引入消防水泵控制柜内 11.0.19　消火栓按钮不宜作为直接启动消防水泵的开关，但可作为发出报警信号的开关或启动干式消火栓系统的快速启闭装置等 11.0.6　稳压泵应由消防给水管网或气压水罐上设置的稳压泵自动启停泵压力开关或压力变送器控制
消防水泵控制柜的设置要求	11.0.1　消防水泵控制柜应设置在消防水泵房或专用消防水泵控制室内，并应符合下列要求： 1）消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态 2）当自动水灭火系统为开式系统，且设置自动启动确有困难时，经论证后消防水泵可设置在手动启动状态，并应确保 24h 有人工值班 11.0.9　消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不应低于 IP30；与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不应低于 IP55 11.0.10　消防水泵控制柜应采取防止被水淹没的措施。在高温潮湿环境下，消防水泵控制柜内应设置自动防潮除湿的装置 11.0.12　消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警 5.0min 内正常工作
消防水泵的动力装置	11.0.17　消防水泵双电源切换时应符合下列规定： 1）双路电源自动切换时间不应大于 2s 2）当一路电源与内燃机动力的切换时间不应大于 15s

三、稳压泵

5.3.4　采用气压水罐时，其调节容积应根据稳压泵启泵次数不大于 15 次/h 计算确定，但有效储水容积不宜小于 150L。

5.3.5　稳压泵吸水管应设置明杆闸阀，稳压泵出水管应设置消声止回阀和明杆闸阀。

5.3.6　稳压泵应设置备用泵。

5.3.2　稳压泵的设计流量应符合下列规定：

1）稳压泵的设计流量不应小于消防给水系统管网的正常泄漏量和系统自动启动流量。

2）消防给水系统管网的正常泄漏量应根据管道材质、接口形式等确定，当没有管网泄漏量数据时，稳压泵的设计流量宜按消防给水设计流量的 1%～3%计，且不宜小于 1L/s。

3）消防给水系统所采用报警阀压力开关等自动启动流量应根据产品确定。

四、室外、室内消防给水管道

表　2-3

项目	内容
室外消防给水管网	8.1.4　室外消防给水管网应符合下列规定： 1）室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网 2）管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 *DN*100 3）消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个
室内消火栓给水管网	8.1.5　室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 *DN*100 8.1.7　室内消火栓给水管网宜与自动喷水等其他水灭火系统的管网分开设置；当合用消防泵时，供水管路沿水流方向应在报警阀前分开设置 8.1.6　室内消火栓环状给水管道检修时应符合下列规定： 1）室内消火栓竖管应保证检修管道时关闭停用的竖管不超过 1 根，当竖管超过 4 根时，可关闭不相邻的 2 根 2）每根竖管与供水横干管相接处应设置阀门

五、室外消火栓

表　2-4

项目	内容
设置范围	8.1.2　城镇（包括居住区、商业区、开发区、工业区等）应沿可通行消防车的街道设置市政消火栓系统 民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统 用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统 注：耐火等级不低于二级且建筑体积不大于 3000m³ 的戊类厂房，居住区人数不超过 500 人且建筑层数不超过两层的居住区，可不设置室外消火栓系统

（续）

项目	内容
市政消火栓设置要求	7.2.5　市政消火栓的保护半径不应超过 150m，间距不应大于 120m 7.2.6　市政消火栓应布置在消防车易于接近的人行道和绿地等地点，且不应妨碍交通，并应符合下列规定： 1）市政消火栓距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2.0m 2）市政消火栓距建筑外墙或外墙边缘不宜小于 5.0m 3）市政消火栓应避免设置在机械易撞击的地点，当确有困难时，应采取防撞措施
室外消火栓	7.3.2　建筑室外消火栓的数量应根据室外消火栓设计流量和保护半径经计算确定，保护半径不应大于 150.0m，每个室外消火栓的出流量宜按 10～15L/s 计算 7.3.3　室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个 7.3.4　人防工程、地下工程等建筑应在出入口附近设置室外消火栓，且距出入口的距离不宜小于 5m，并不宜大于 40m 7.3.5　停车场的室外消火栓宜沿停车场周边设置，且与最近一排汽车的距离不宜小于 7m，距加油站或油库不宜小于 15m

六、室内消火栓

表　2-5

项目	内容
室内消火栓的配置	7.4.2　室内消火栓的配置应符合下列要求： 1）应采用 *DN*65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内 2）应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于 ϕ19 的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m 3)宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪,但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪
室内消火栓的安装	7.4.8　建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用，其距地面高度宜为 1.1m；其出水方向应便于消防水带的敷设，并宜与设置消火栓的墙面成 90°角或向下
室内消火栓的布置间距	7.4.10　室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定： 1）消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30.0m 2）消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50.0m
室内消火栓栓口压力和消防水枪充实水柱	7.4.12　室内消火栓栓口压力和消防水枪充实水柱，应符合下列规定： 1）消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa，当大于 0.70MPa 时必须设置减压装置 2）高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过 8m 的民用建筑等场所，消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa，且消防防水枪充实水柱应按 13m 计算；其他场所，消火栓栓口动压不应小于 0.25MPa，且消防水枪充实水柱应按 10m 计算

七、消防水池

（一）消防水池有效容积

1．计算原则

4.3.2　消防水池有效容积的计算应符合下列规定：

1）当市政给水管网能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求。

2）当市政给水管网不能保证室外消防给水设计流量时，消防水池的有效容积应满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。

2．火灾延续时间

表 2-6　不同场所的火灾延续时间

类别	火灾延续时间
消火栓系统	1）甲、乙、丙类厂房、仓库：3h 2）丁、戊类厂房、仓库：2h 3）高层建筑中的商业楼、展览楼、综合楼：3h 4）建筑高度大于 50m 的财贸金融楼、重要的档案馆、图书馆、科研楼和高级宾馆等：3h 5）其余公共建筑：2h 6）住宅：2h 7）地下建筑：2h
自动喷水灭火系统	除规范另有规定外，火灾延续时间不小于 1h

3．设计流量的注意事项

3.5.2　丁、戊类高层厂房（仓库）室内消火栓的设计流量可按规定减少 10L/s，同时使用消防水枪数量可按规定减少 2 支。

3.5.3　当建筑物室内设有自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统或固定消防炮灭火系统等一种或两种以上自动水灭火系统全保护时，高层建筑当高度不超过 50m 且室内消火栓系统设计流量超过 20L/s 时，其室内消火栓设计流量可按规定减少 5L/s；多层建筑室内消火栓设计流量可减少 50%，但不应小于 10L/s。

4．消防水池的最小容积

4.3.4　当消防水池采用两路消防供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积应根据计算确定，但不应小于 $100m^3$，当仅设有消火栓系统时不应小于 $50m^3$。

（二）消防水池的设置要求

4.3.6　消防水池的总蓄水有效容积大于 $500m^3$ 时，宜设两格能独立使用的消防水池；当大于 $1000m^3$ 时，应设置能独立使用的两座消防水池。每格（或座）消防水池应设置独立的出水管，并应设置满足最低有效水位的连通管，且其管径应能满足消防给水设计流

量的要求。

4.3.8　消防用水与其他用水共用的水池，应采取确保消防用水量不作他用的技术措施。

4.3.9　消防水池的出水、排水和水位应符合下列规定：

1）消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用。

2）消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位。

3）消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水。

4.3.10　消防水池的通气管和呼吸管等应符合下列规定：

1）消防水池应设置通气管。

2）消防水池通气管、呼吸管和溢流水管等应采取防止虫鼠等进入消防水池的技术措施

八、高位消防水箱

（一）高位消防水箱的设置范围

6.1.9　室内采用临时高压消防给水系统时，高位消防水箱的设置应符合下列规定：

1）高层民用建筑、总建筑面积大于 10000m^2 且层数超过 2 层的公共建筑和其他重要建筑，必须设置高位消防水箱。

2）其他建筑应设置高位消防水箱，但当设置高位消防水箱确有困难，且采用安全可靠的消防给水形式时，可不设高位消防水箱，但应设稳压泵。

3）当市政供水管网的供水能力在满足生产、生活最大小时用水量后，仍能满足初期火灾所需的消防流量和压力时，市政直接供水可替代高位消防水箱。

（二）高位消防水箱的有效容积

表 2-7　高位消防水箱有效容积要求

序号	建筑性质	建筑高度/m	有效容积/m^3
1	一类高层公共建筑	—	≥36
		>100	≥50
		>150	≥100
2	多层公共建筑、二类高层公共建筑、一类高层住宅	—	≥18
		>100	≥36
3	二类高层住宅	—	≥12
4	多层住宅	>21	≥6
5	工业建筑（室内消防给水设计流量≤25L/s）	—	≥12
	工业建筑（室内消防给水设计流量>25L/s）	—	≥18
6	商店建筑（10000m^2<总建筑面积<30000m^2）	—	≥36
	商店建筑（总建筑面积>30000m^2）	—	≥50

注：1．当第 6 项规定与第一项不一致时，应取其较大值。

2．高位消防水箱的容积是指屋顶水箱，不含转输水箱兼高位水箱。

（三）高位消防水箱最不利点处的静水压力

表 2-8　高位消防水箱最不利点处的静水压力

序号	建筑性质	建筑高度/m	最不利点处的静水压力/MPa
1	一类高层公共建筑	—	应≥0.10
		>100	应≥0.15
2	二类高层公共建筑、多层公共建筑、高层住宅	—	应≥0.07
3	多层住宅	—	宜≥0.07
4	工业建筑	—	应≥0.10
5	工业建筑（体积<20000m^3）	—	宜≥0.07
6	自动喷水灭火系统等自动水灭火系统	—	应根据喷头灭火需求压力确定，但最小不应小于 0.10MPa
当高位消防水箱不能满足以上的静压要求时，应设稳压泵			

（四）高位消防水箱的设置要求

5.2.5　高位消防水箱间应通风良好，不应结冰，当必须设置在严寒、寒冷等冬季结冰地区的非采暖房间时，应采取防冻措施，环境温度或水温不应低于 5℃。

5.2.6.2　高位消防水箱的最低有效水位应根据出水管喇叭口和防止旋流器的淹没深度确定，当采用出水管喇叭口时，吸水管喇叭口在消防水池最低有效水位下的淹没深度应根据吸水管喇叭口的水流速度和水力条件确定，但不应小于 600mm；当采用防止旋流器时应根据产品确定，且不应小于 150mm 的保护高度。

5.2.6.5　进水管的管径应满足消防水箱 8h 充满水的要求，但管径不应小于 *DN*32，进水管宜设置液位阀或浮球阀。

5.2.6.6　进水管应在溢流水位以上接入，进水管口的最低点高出溢流边缘的高度应等于进水管管径，但最小不应小于 100mm，最大不应大于 150mm。

5.2.6.7　当进水管为淹没出流时，应在进水管上设置防止倒流的措施或在管道上设置虹吸破坏孔和真空破坏器，虹吸破坏孔的孔径不宜小于管径的 1/5，且不应小于 25mm。但当采用生活给水系统补水时，进水管不应淹没出流。

5.2.6.8　溢流管的直径不应小于进水管直径的 2 倍，且不应小于 *DN*100，溢流管的喇叭口直径不应小于溢流管直径的 1.5～2.5 倍。

5.2.6.9　高位消防水箱出水管管径应满足消防给水设计流量的出水要求，且不应小于 *DN*100。

5.2.6.10　高位消防水箱出水管应位于高位消防水箱最低水位以下，并应设置防止消防用水进入高位消防水箱的止回阀。

5.2.6.11　高位消防水箱的进、出水管应设置带有指示启闭装置的阀门。

九、消防水泵接合器

（一）消防水泵接合器设置范围

5.4.1　下列场所的室内消火栓给水系统应设置消防水泵接合器：

1）高层民用建筑。

2）设有消防给水的住宅、超过五层的其他多层民用建筑。

3）超过 2 层或建筑面积大于 10000m^2 的地下或半地下建筑（室）、室内消火栓设计流量大于 10L/s 平战结合的人防工程。

4）高层工业建筑和超过四层的多层工业建筑。

5）城市交通隧道。

5.4.2　自动喷水灭火系统、水喷雾灭火系统、泡沫灭火系统和固定消防炮灭火系统等水灭火系统，均应设置消防水泵接合器。

（二）消防水泵接合器设置要求

5.4.3　消防水泵接合器的给水流量宜按每个 10～15L/s 计算。每种水灭火系统的消防水泵接合器设置的数量应按系统设计流量经计算确定，但当计算数量超过 3 个时，可根据供水可靠性适当减少。

5.4.4　临时高压消防给水系统向多栋建筑供水时，消防水泵接合器应在每座建筑附近就近设置。

5.4.6　消防给水为竖向分区供水时，在消防车供水压力范围内的分区，应分别设置水泵接合器；当建筑高度超过消防车供水高度时，消防给水应在设备层等方便操作的地点设置手抬泵或移动泵接力供水的吸水和加压接口。

5.4.7　水泵接合器应设在室外便于消防车使用的地点，且距室外消火栓或消防水池的距离不宜小于 15m，并不宜大于 40m。

5.4.8　墙壁消防水泵接合器的安装高度距地面宜为 0.70m；与墙面上的门、窗孔洞的净距离不应小于 2.0m，且不应安装在玻璃幕墙下方；地下消防水泵接合器的安装，应使进水口与井盖底面的距离不大于 0.4m，且不应小于井盖的半径。

5.4.9　水泵接合器处应设置永久性标志铭牌，并应标明供水系统、供水范围和额定压力。

十、管网

8.1.4　室外消防给水管网应符合下列规定：

1）室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网。

2）管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 *DN*100。

3）消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个。

8.1.5　室内消防给水管网应符合下列规定：

1）室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于 20L/s，且室内消火栓不超过 10 个时，除本规范第 8.1.2 条外，可布置成枝状。

2）当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求。

3）室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于 *DN*100。

8.1.6　室内消火栓环状给水管道检修时应符合下列规定：

1）室内消火栓竖管应保证检修管道时关闭停用的竖管不超过 1 根，当竖管超过 4 根时，可关闭不相邻的 2 根。

2）每根竖管与供水横干管相接处应设置阀门。

8.1.7　室内消火栓给水管网宜与自动喷水等其他水灭火系统的管网分开设置；当合用消防泵时，供水管路沿水流方向应在报警阀前分开设置。

8.2.6　埋地金属管道的管顶覆土应符合下列规定：

1）管道最小管顶覆土应按地面荷载、埋深荷载和冰冻线对管道的综合影响确定。

2）管道最小管顶覆土不应小于 0.70m；但当在机动车道下时管道最小管顶覆土应经计算确定，并不宜小于 0.90m。

3）管道最小管顶覆土应至少在冰冻线以下 0.30m。

8.3.2　消防给水系统管道的最高点处宜设置自动排气阀。

8.3.4　减压阀的设置应符合下列规定：

1）减压阀应设置在报警阀组入口前，当连接两个及以上报警阀组时，应设置备用减压阀。

2）减压阀的进口处应设置过滤器，过滤器的孔网直径不宜小于 4～5 目/cm^2，过流面积不应小于管道截面积的 4 倍。

3）过滤器和减压阀前后应设压力表，压力表的表盘直径不应小于 100mm，最大量程宜为设计压力的 2 倍。

4）过滤器前和减压阀后应设置控制阀门。

5）减压阀后应设置压力试验排水阀。

6）减压阀应设置流量检测测试接口或流量计。

7）垂直安装的减压阀，水流方向宜向下。

8）比例式减压阀宜垂直安装，可调式减压阀宜水平安装。

9）减压阀和控制阀门宜有保护或锁定调节配件的装置。

10）接减压阀的管段不应有气堵、气阻。

8.3.5　室内消防给水系统由生活、生产给水系统管网直接供水时，应在引入管处设置倒流防止器。当消防给水系统采用有空气隔断的倒流防止器时，该倒流防止器应设置在清洁卫生的场所，其排水口应采取防止被水淹没的技术措施。

十一、消防排水

9.2.1　下列建筑物和场所内应采取消防排水措施：

1）消防水泵房。

2）设有消防给水系统的地下室。

3）消防电梯的井底。

4）仓库。

9.2.3　消防电梯的井底排水设施应符合下列规定：

1）排水泵集水井的有效容量不应小于 2.00m^3。

2）排水泵的排水量不应小于 10L/s。

9.2.4　室内消防排水设施应采取防止倒灌的技术措施。

9.3.1　消防给水系统试验装置处应设置专用排水设施，排水管径应符合下列规定：

1）自动喷水灭火系统等自动水灭火系统末端试水装置处的排水立管管径，应根据末端试水装置的泄流量确定，并不宜小于 *DN*75。

2）报警阀处的排水立管宜为 *DN*100。

3）减压阀处的压力试验排水管道直径应根据减压阀流量确定，但不应小于 *DN*100。

第二部分

自动喷水灭火系统

一、自动喷水灭火系统的分类、组成和适用环境

表 2-9　自动喷水灭火系统的分类、组成和适用环境

类型	喷头	报警阀组	组成	适用环境
湿式	闭式	湿式报警阀组	水流指示器或压力开关、供水与配水管道以及供水设施等组成	4℃≤*T*≤70℃
干式	闭式	干式报警阀组	水流指示器或压力开关、供水与配水管道、充气设备以及供水设施等组成	*T*<4℃或 *T*>70℃
预作用	闭式	预作用报警阀组	水流报警装置、供水与配水管道、充气设备以及供水设施等组成	*T*<4℃或 *T*>70℃ 严禁系统误喷的忌水场所采用预作用系统
雨淋	开式	雨淋阀组	水流报警装置、供水与配水管道以及供水设施等组成	需大面积喷水、快速扑灭火灾的特别危险场所
水幕	开式	雨淋阀组	供水与配水管道、控制阀以及水流报警装置等组成	挡烟阻火和冷却保护分隔物

二、设置场所火灾危险等级

表 2-10　自动喷水灭火系统设置场所火灾危险等级举例

火灾危险等级		设置场所举例
轻危险级		住宅建筑、幼儿园、老年人建筑、建筑高度为 24m 及以下的旅馆、办公楼；仅在走道设置闭式系统的建筑等
中危险级	Ⅰ级	① 高层民用建筑：旅馆、办公楼、综合楼、邮政楼、金融电信楼、指挥调度楼、广播电视楼（塔）等 ② 公共建筑（含单、多、高层）：医院、疗养院；图书馆（书库除外）、档案馆、展览馆（厅）；影剧院、音乐厅和礼堂（舞台除外）及其他娱乐场所；火车站和飞机场及码头的建筑；总建筑面积小于 5000m^2 的商场、总建筑面积小于 1000m^2 的地下商场等 ③ 文化遗产建筑：木结构古建筑、国家文物保护单位等 ④ 工业建筑：食品、家用电器、玻璃制品等工厂的备料与生产车间等；冷藏库、钢屋架等建筑构件
	Ⅱ级	① 民用建筑：书库、舞台（葡萄架除外）、汽车停车场（库）、总建筑面积为 5000m^2 及以上的商场、总建筑面积为 1000m^2 及以上的地下商场、净空高度不超过 8m、物品高度不超过 3.5m 的自选商场等 ② 工业建筑：棉毛麻丝及化纤的纺织、织物及制品，木材木器及胶合板，谷物加工，烟草及制品，饮用酒（啤酒除外），皮革及其制品，造纸及纸制品，制药等工厂的备料与生产车间
严重危险级	Ⅰ级	印刷厂，酒精制品、可燃液体制品等工厂的备料与车间，净空高度不超过 8m，物品高度超过 3.5m 的自选商场等
	Ⅱ级	易燃液体喷雾操作区域，固体易燃物品、可燃的气溶胶制品、溶剂清洗、喷涂油漆、沥青制品等工厂的备料及生产车间，摄影棚、舞台葡萄架下部
仓库危险级	Ⅰ级	食品、烟酒，木箱、纸箱包装的不燃难燃物品等
	Ⅱ级	木材、纸、皮革、谷物及其制品，棉毛麻丝化纤及其制品，家用电器、电缆、B 组塑料与橡胶及其制品，钢塑混合材料制品，各种塑料瓶盒包装的不燃物品及各类物品混杂储存的仓库等
	Ⅲ级	A 组塑料与橡胶及其制品、沥青制品等
备注		A 组塑料、橡胶：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物（ABS）、缩醛（聚甲醛）、聚甲基丙烯酸甲酯、玻璃纤维增强聚酯（FRP）、热塑性聚酯（PET）、聚丁二烯、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚氨基甲酸酯、高增塑聚氯乙烯（PVC，如人造革、胶片等）、苯乙烯-丙烯腈（SAN）等；丁基橡胶、乙丙橡胶（EPDM）、发泡类天然橡胶、腈橡胶（丁腈橡胶）、聚酯合成橡胶、丁苯橡胶（SBR）等 B 组塑料、橡胶：醋酸纤维素、醋酸丁酸纤维素、乙基纤维素、氟塑料、锦纶（锦纶 6、锦纶 66）、三聚氰胺甲醛、酚醛塑料、硬聚氯乙烯（PVC，如管道、管件等）、聚偏二氟乙烯（PVDC）、聚偏氟乙烯（PVDF）、聚氟乙烯（PVF）、脲甲醛等；氯丁橡胶、不发泡类天然橡胶、硅橡胶等；粉末、颗粒、压片状的 A 组塑料

三、设计基本参数（《自动喷水灭火系统设计规范》相关条文）

5.0.1　民用建筑和厂房采用湿式系统时的设计基本参数不应低于表 2-11 的规定。

表 2-11　民用建筑和厂房采用湿式系统时的设计基本参数

火灾危险等级		最大净空高度 h/m	喷水强度/[L/（min·m²）]	作用面积/m²
轻危险级		$h\leqslant 8$	4	160
中危险级	Ⅰ级		6	
	Ⅱ级		8	
严重危险级	Ⅰ级		12	260
	Ⅱ级		16	

注：系统最不利点处洒水喷头的工作压力不应低于 0.05MPa。

5.0.2　民用建筑和厂房高大空间场所采用湿式系统的设计基本参数不应低于表 2-12 的规定。

表 2-12　民用建筑和厂房高大空间场所采用湿式系统的设计基本参数

适用场所		最大净空高度 h/m	喷水强度/[L/（min·m²）]	作用面积/m²	喷头间距 S/m
民用建筑	中庭、体育馆、航站楼等	$8<h\leqslant 12$	12	160	$1.8\leqslant S\leqslant 3.0$
		$12<h\leqslant 18$	15		
	影剧院、音乐厅、会展中心等	$8<h\leqslant 12$	15		
		$12<h\leqslant 18$	20		
厂房	制衣制鞋、玩具、木器、电子生产车间	$8<h\leqslant 12$	15		
	棉纺厂、麻纺厂、泡沫生产车间等		20		

注：1．表中未列入的场所，应根据本表规定场所的火灾危险性类比确定。

2．当民用建筑高大空间场所的最大净空高度为 $12\text{m}<h\leqslant 18\text{m}$ 时，应采用非仓库型特殊应用喷头。

四、喷头选型（《自动喷水灭火系统设计规范》相关条文）

表　2-13

系统类别	选型
湿式系统	6.1.3　湿式系统的洒水喷头选型应符合下列规定： 1）不做吊顶的场所，当配水支管布置在梁下时，应采用直立型洒水喷头 2）吊顶下布置的洒水喷头，应采用下垂型洒水喷头或吊顶型洒水喷头 3）顶板为水平面的轻危险级、中危险级Ⅰ级住宅建筑、宿舍、旅馆建筑客房、医疗建筑病房和办公室，可采用边墙型洒水喷头 4）易受碰撞的部位，应采用带保护罩的洒水喷头或吊顶型洒水喷头 5）顶板为水平面，且无梁、通风管道等障碍物影响喷头洒水的场所，可采用扩大覆盖面积洒水喷头 6）住宅建筑和宿舍、公寓等非住宅类居住建筑宜采用家用喷头 7）不宜选用隐蔽式洒水喷头；确需采用时，应仅适用于轻危险级和中危险级Ⅰ级场所
干式系统、预作用系统	6.1.4　干式系统、预作用系统应采用直立型洒水喷头或干式下垂型洒水喷头
水幕系统	6.1.5　水幕系统的喷头选型应符合下列规定： 1）防火分隔水幕应采用开式洒水喷头或水幕喷头 2）防护冷却水幕应采用水幕喷头
其他	6.1.7　下列场所宜采用快速响应洒水喷头。当采用快速响应洒水喷头时，系统应为湿式系统 1）公共娱乐场所、中庭环廊 2）医院、疗养院的病房及治疗区域，老年、少儿、残疾人的集体活动场所 3）超出消防水泵接合器供水高度的楼层 4）地下商业场所

五、报警阀组（《自动喷水灭火系统设计规范》相关条文）

6.2.1　自动喷水灭火系统应设报警阀组。保护室内钢屋架等建筑构件的闭式系统，应设独立的报警阀组。水幕系统应设独立的报警阀组或感温雨淋报警阀。

6.2.3　一个报警阀组控制的洒水喷头数应符合下列规定：

1）湿式系统、预作用系统不宜超过 800 只；干式系统不宜超过 500 只。

2）当配水支管同时设置保护吊顶下方和上方空间的洒水喷头时，应只将数量较多一侧的洒水喷头计入报警阀组控制的洒水喷头总数。

6.2.4　每个报警阀组供水的最高与最低位置洒水喷头，其高程差不宜大于 50m。

6.2.6　报警阀组宜设在安全及易于操作的地点，报警阀距地面高度宜为 1.2m。设置报警阀组的部位应设有排水设施。

6.2.8　水力警铃的工作压力不应小于 0.05MPa，并应符合下列规定：

1）应设在有人值班的地点附近或公共通道的外墙上。

2）与报警阀连接的管道，其管径应为 20mm，总长不宜大于 20m。

六、水流指示器、压力开关、末端试水装置（《自动喷水灭火系统设计规范》相关条文）

表　2-14

项目	内容
水流指示器	6.3.1　除报警阀组控制的洒水喷头只保护不超过防火分区面积的同层场所外，每个防火分区、每个楼层均应设水流指示器 6.3.2　仓库内顶板下洒水喷头与货架内置洒水喷头应分别设置水流指示器 6.3.3　当水流指示器入口前设置控制阀时，应采用信号阀
压力开关	6.4.1　雨淋系统和防火分隔水幕，其水流报警装置应采用压力开关 6.4.2　自动喷水灭火系统应采用压力开关控制稳压泵，并应能调节启停压力
末端试水装置	6.5.1　每个报警阀组控制的最不利点洒水喷头处应设末端试水装置，其他防火分区、楼层均应设直径为 25mm 的试水阀 6.5.2　末端试水装置应由试水阀、压力表以及试水接头组成。试水接头出水口的流量系数，应等同于同楼层或防火分区内的最小流量系数洒水喷头。末端试水装置的出水，应采取孔口出流的方式排入排水管道 ，排水立管宜设伸顶通气管，且管径不应小于 75mm 6.5.3　末端试水装置和试水阀应有标识，距地面的高度宜为 1.5m，并应采取不被他用的措施

七、系统试压和冲洗（《自动喷水灭火系统施工及验收规范》相关条文）

（一）一般规定

6.1.1　管网安装完毕后，必须对其进行强度试验、严密性试验和冲洗。

6.1.2　强度试验和严密性试验宜用水进行。干式喷水灭火系统、预作用喷水灭火系

统应做水压试验和气压试验。

6.1.3　系统试压完成后，应及时拆除所有临时盲板及试验用的管道，并应与记录核对无误，且应按规定的格式填写记录。

6.1.4　管网冲洗应在试压合格后分段进行。冲洗顺序应先室外，后室内；先地下，后地上；室内部分的冲洗应按配水干管、配水管、配水支管的顺序进行。

6.1.5　系统试压前应具备下列条件：

1）埋地管道的位置及管道基础、支墩等经复查应符合设计要求。

2)试压用的压力表不应少于 2 只;精度不应低于 1.5 级,量程应为试验压力值的 1.5～2.0 倍。

3）试压冲洗方案已经批准。

4）对不能参与试压的设备、仪表、阀门及附件应加以隔离或拆除；加设的临时盲板应具有突出于法兰的边耳，且应做明显标志，并记录临时盲板的数量。

6.1.6　系统试压过程中，当出现泄漏时，应停止试压，并应放空管网中的试验介质，消除缺陷后重新再试。

6.1.7　管网冲洗宜用水进行。冲洗前，应对系统的仪表采取保护措施。

6.1.8　冲洗直径大于 100mm 的管道时，应对其死角和底部进行敲打，但不得损伤管道。

（二）水压试验

表　2-15

项目	内容
Ⅰ主控项目	6.2.1　当系统设计工作压力等于或小于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力的 1.5 倍，并不应低于 1.4MPa；当系统设计工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为该工作压力加 0.4MPa 6.2.2　水压强度试验的测试点应设在系统管网的最低点。对管网注水时应将管网内的空气排净，并应缓慢升压，达到试验压力后稳压 30min 后，管网应无泄漏、无变形，且压力降不应大于 0.05MPa 6.2.3　水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力应为设计工作压力，稳压 24h，应无泄漏
Ⅱ一般项目	6.2.4　水压试验时环境温度不宜低于 5℃，当低于 5℃时，水压试验应采取防冻措施 6.2.5　自动喷水灭火系统的水源干管、进户管和室内埋地管道，应在回填前单独或与系统一起进行水压强度试验和水压严密性试验

（三）气压试验

表　2-16

项目	内容
Ⅰ主控项目	6.3.1　气压严密性试验压力应为 0.28MPa，且稳压 24h，压力降不应大于 0.01Mpa
Ⅱ一般项目	6.3.2　气压试验的介质宜采用空气或氮气

（四）冲洗

表　2-17

项目	内容
Ⅰ主控项目	6.4.1　管网冲洗的水流流速、流量不应小于系统设计的水流流速、流量；管网冲洗宜分区、分段进行；水平管网冲洗时，其排水管位置应低于配水支管 6.4.2　管网冲洗的水流方向应与灭火时管网的水流方向一致 6.4.3　管网冲洗应连续进行。当出口处水的颜色、透明度与入口处水的颜色、透明度基本一致时冲洗方可结束
Ⅱ一般项目	6.4.4　管网冲洗宜设临时专用排水管道，其排放应通畅和安全。排水管道的截面面积不得小于被冲洗管道截面面积的 60% 6.4.5　管网的地上管道与地下管道连接前，应在配水干管底部加设堵头后对地下管道进行冲洗 6.4.6　管网冲洗结束后，应将管网内的水排除干净，必要时可采用压缩空气吹干

八、系统调试（《自动喷水灭火系统施工及验收规范》相关条文）

表　2-18

项目		内容
Ⅰ主控项目	消防水泵调试	7.2.3　消防水泵调试应符合下列要求： 1）以自动或手动方式启动消防水泵时，消防水泵应在 55s 内投入正常运行 2）以备用电源切换方式或备用泵切换启动消防水泵时，消防水泵应在 1min 或 2min 内投入正常运行
	稳压泵调试	7.2.4　稳压泵应按设计要求进行调试。当达到设计启动条件时，稳压泵应立即启动；当达到系统设计压力时，稳压泵应自动停止运行；当消防主泵启动时，稳压泵应停止运行
	报警阀调试	7.2.5　报警阀调试应符合下列要求： 1）湿式报警阀调试时，在末端装置处放水，当湿式报警阀进口水压大于 0.14MPa、放水流量大于 1L/s 时，报警阀应及时启动；带延迟器的水力警铃应在 5～90s 内发出报警铃声，不带延迟器的水力警铃应在 15s 内发出报警铃声；压力开关应及时动作，启动消防泵并反馈信号 2）干式报警阀调试时，开启系统试验阀，报警阀的启动时间、启动点压力、水流到试验装置出口所需时间，均应符合设计要求 3）雨淋阀调试宜利用检测、试验管道进行。自动和手动方式启动的雨淋阀，应在 15s 之内启动；公称直径大于 200mm 的雨淋阀调试时，应在 60s 之内启动。雨淋阀调试时，当报警水压为 0.05MPa 时，水力警铃应发出报警铃声
Ⅱ一般项目	排水	7.2.6　调试过程中，系统排出的水应通过排水设施全部排走
	联动试验	7.2.7　联动试验应符合下列要求，并应按本规范附录 C 表 C.0.4 的要求进行记录： 1）湿式系统的联动试验，启动一只喷头或以 0.94～1.5L/s 的流量从末端试水装置处放水时，水流指示器、报警阀、压力开关、水力警铃和消防水泵等应及时动作，并发出相应的信号 2）预作用系统、雨淋系统、水幕系统的联动试验，可采用专用测试仪表或其他方式，对火灾自动报警系统的各种探测器输入模拟火灾信号，火灾自动报警控制器应发出声光报警信号，并启动自动喷水灭火系统；采用传动管启动的雨淋系统、水幕系统联动试验时，启动 1 只喷头，雨淋阀打开，压力开关动作，水泵启动 3）干式系统的联动试验，启动 1 只喷头或模拟 1 只喷头的排气量排气，报警阀应及时启动，压力开关、水力警铃动作并发出相应信号

第三部分

火灾自动报警系统

一、系统设备的设计及设置(《火灾自动报警系统设计规范》相关条文)

表 2-19

项目	内容
火灾报警控制器的设计容量	3.1.5 任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数，均不应超过 3200 点，其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量
消防联动控制器	3.1.5 任一台消防联动控制器地址总数或火灾报警控制器（联动型）所控制的各类模块总数不应超过 1600 点，每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过 100 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量
总线短路隔离器的设计参数	3.1.6 系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器
火灾报警控制器和消防联动控制器的设置	6.1.1 火灾报警控制器和消防联动控制器，应设置在消防控制室内或有人员值班的房间和场所 6.1.3 火灾报警控制器和消防联动控制器安装在墙上时，其主显示屏高度宜为 1.5～1.8m，其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m

二、火灾探测器的设置（《火灾自动报警系统设计规范》相关条文）

（一）点型探测器的设置要求

6.2.4 在宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置点型探测器时，宜居中布置。感温火灾探测器的安装间距不应超过 10m；感烟火灾探测器的安装间距不应超过 15m；探测器至端墙的距离，不应大于探测器安装间距的 1/2。

6.2.18 感烟火灾探测器在格栅吊顶场所的设置，应符合下列规定：

1）镂空面积与总面积的比例不大于 15%时，探测器应设置在吊顶下方。

2）镂空面积与总面积的比例大于 30%时，探测器应设置在吊顶上方。

3）镂空面积与总面积的比例为 15%～30%时，探测器的设置部位应根据实际试验结果确定。

4）探测器设置在吊顶上方且火警确认灯无法观察时，应在吊顶下方设置火警确认灯。

5）地铁站台等有活塞风影响的场所，镂空面积与总面积的比例为 30%～70%时，探测器宜同时设置在吊顶上方和下方。

6.2.5 点型探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应小于 0.5m。

6.2.6　点型探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物。

6.2.7　房间被书架、设备或隔断等分隔，其顶部至顶棚或梁的距离小于房间净高的 5%时，每个被隔开的部分应至少安装一只点型探测器。

6.2.8　点型探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，并宜接近回风口安装。探测器至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于 0.5m。

（二）线型光束感烟火灾探测器

6.2.15　线型光束感烟火灾探测器的设置应符合下列规定：

1）探测器的光束轴线至顶棚的垂直距离宜为 0.3～1.0m，距地高度不宜超过 20m。

2）相邻两组探测器的水平距离不应大于 14m，探测器至侧墙水平距离不应大于 7m，且不应小于 0.5m，探测器的发射器和接收器之间的距离不宜超过 100m。

3）探测器应设置在固定结构上。

4）探测器的设置应保证其接收端避开日光和人工光源直接照射。

5）选择反射式探测器时，应保证在反射板与探测器间任何部位进行模拟试验时，探测器均能正确响应。

6.2.16　线型感温火灾探测器的设置应符合下列规定：

1）探测器在保护电缆、堆垛等类似保护对象时，应采用接触式布置；在各种皮带输送装置上设置时，宜设置在装置的过热点附近。

2）设置在顶棚下方的线型感温火灾探测器，至顶棚的距离宜为 0.1m。探测器的保护半径应符合点型感温火灾探测器的保护半径要求；探测器至墙壁的距离宜为 1～1.5m。

3）光栅光纤感温火灾探测器每个光栅的保护面积和保护半径，应符合点型感温火灾探测器的保护面积和保护半径要求。

4）设置线型感温火灾探测器的场所有联动要求时，宜采用两只不同火灾探测器的报警信号组合。

5）与线型感温火灾探测器连接的模块不宜设置在长期潮湿或温度变化较大的场所。

6.2.17　管路采样式吸气感烟火灾探测器的设置，应符合下列规定：

1）非高灵敏型探测器的采样管网安装高度不应超过 16m；高灵敏型探测器的采样管网安装高度可超过 16m；采样管网安装高度超过 16m 时，灵敏度可调的探测器应设置为高灵敏度，且应减小采样管长度和采样孔数量。

2）探测器的每个采样孔的保护面积、保护半径，应符合点型感烟火灾探测器的保护面积、保护半径的要求。

3）一个探测单元的采样管总长不宜超过 200m，单管长度不宜超过 100m，同一根采样管不应穿越防火分区。采样孔总数不宜超过 100 个，单管上的采样孔数量不宜超过 25 个。

4）当采样管道采用毛细管布置方式时，毛细管长度不宜超过 4m。

5）吸气管路和采样孔应有明显的火灾探测器标识。

6）有过梁、空间支架的建筑中，采样管路应固定在过梁、空间支架上。

7）当采样管道布置形式为垂直采样时，每 2℃温差间隔或 3m 间隔（取最小者）应设置一个采样孔，采样孔不应背对气流方向。

8）采样管网应按经过确认的设计软件或方法进行设计。

9）探测器的火灾报警信号、故障信号等信息应传给火灾报警控制器，涉及消防联动控制时，探测器的火灾报警信号还应传给消防联动控制器。

三、消防联动控制设计（《火灾自动报警系统设计规范》相关条文）

（一）自动喷水灭火系统的联动控制设计

表 2-20

系统类别	联动控制内容
湿式系统和干式系统	4.2.1 湿式系统和干式系统的联动控制设计，应符合下列规定： 1）联动控制方式，应由湿式报警阀压力开关的动作信号作为触发信号，直接控制启动喷淋消防泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响 2）手动控制方式，应将喷淋消防泵控制箱（柜）的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，直接手动控制喷淋消防泵的启动、停止 3）水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号应反馈至消防联动控制器
预作用系统	4.2.2 预作用系统的联动控制设计，应符合下列规定： 1）联动控制方式，应由同一报警区域内两只及以上独立的感烟火灾探测器或一只感烟火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号，作为预作用阀组开启的联动触发信号。由消防联动控制器控制预作用阀组的开启，使系统转变为湿式系统；当系统设有快速排气装置时，应联动控制排气阀前的电动阀的开启。湿式系统的联动控制设计应符合本规范第 4.2.1 条的规定 2）手动控制方式，应将喷淋消防泵控制箱（柜）的启动和停止按钮、预作用阀组和快速排气阀入口前的电动阀的启动和停止按钮，用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，直接手动控制喷淋消防泵的启动、停止及预作用阀组和电动阀的开启 3）水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号，有压气体管道气压状态信号和快速排气阀入口前电动阀的动作信号应反馈至消防联动控制器
雨淋系统	4.2.3 雨淋系统的联动控制设计，应符合下列规定： 1）联动控制方式，应由同一报警区域内两只及以上独立的感温火灾探测器或一只感温火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号，作为雨淋阀组开启的联动触发信号。应由消防联动控制器控制雨淋阀组的开启 2）手动控制方式，应将雨淋消防泵控制箱（柜）的启动和停止按钮、雨淋阀组的启动和停止按钮，用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，直接手动控制雨淋消防泵的启动、停止及雨淋阀组的开启 3）水流指示器，压力开关，雨淋阀组、雨淋消防泵的启动和停止的动作信号应反馈至消防联动控制器

（续）

系统类别	联动控制内容
水幕系统	4.2.4　自动控制的水幕系统的联动控制改计，应符合下列规定： 1）联动控制方式，当自动控制的水幕系统用于防火卷帘的保护时，应由防火卷帘下落到楼板面的动作信号与本报警区域内任一火灾探测器或手动火灾报警按钮的报警信号作为水幕阀组启动的联动触发信号，并应由消防联动控制器联动控制水幕系统相关控制阀组的启动；仅用水幕系统作为防火分隔时，应由该报警区域内两只独立的感温火灾探测器的火灾报警信号作为水幕阀组启动的联动触发信号，并应由消防联动控制器联动控制水幕系统相关控制阀组的启动 2）手动控制方式，应将水幕系统相关控制阀组和消防泵控制箱（柜）的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并应直接手动控制消防泵的启动、停止及水幕系统相关控制阀组的开启 3）压力开关、水幕系统相关控制阀组和消防泵的启动、停止的动作信号，应反馈至消防联动控制器

（二）消火栓系统的联动控制设计

4.3.1　联动控制方式，应由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。当设置消火栓按钮时，消火栓按钮的动作信号应作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

4.3.2　手动控制方式，应将消火栓泵控制箱（柜）的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并应直接手动控制消火栓泵的启动、停止。

4.3.3　消火栓泵的动作信号应反馈至消防联动控制器。

（三）气体灭火系统、泡沫灭火系统的联动控制设计

4.4.1　气体灭火系统、泡沫灭火系统应分别由专用的气体灭火控制器、泡沫灭火控制器控制。

气体灭火控制器、泡沫灭火控制器直接连接火灾探测器时，气体灭火系统、泡沫灭火系统的自动控制方式应符合下列规定：

1）应由同一防护区域内两只独立的火灾探测器的报警信号、一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号或防护区外的紧急启动信号，作为系统的联动触发信号，探测器的组合宜采用感烟火灾探测器和感温火灾探测器，各类探测器应按相关规定分别计算保护面积。

2）气体灭火控制器、泡沫灭火控制器在接收到满足联动逻辑关系的首个联动触发信号后，应启动设置在该防护区内的火灾声光警报器，且联动触发信号应为任一防护区域内设置的感烟火灾探测器、其他类型火灾探测器或手动火灾报警按钮的首次报警信号；在接收到第二个联动触发信号后，应发出联动控制信号，且联动触发信号应为同一防护区域内与首次报警的火灾探测器或手动火灾报警按钮相邻的感温火灾探测器、火焰探测

器或手动火灾报警按钮的报警信号。

3）联动控制信号应包括下列内容：

① 关闭防护区域的送（排）风机及送（排）风阀门。

② 停止通风和空气调节系统及关闭设置在该防护区域的电动防火阀。

③ 联动控制防护区域开口封闭装置的启动，包括关闭防护区域的门、窗。

④ 启动气体灭火装置、泡沫灭火装置，气体灭火控制器、泡沫灭火控制器，可设定不大于 30s 的延迟喷射时间。

4）平时无人工作的防护区，可设置为无延迟的喷射，应在接收到满足联动逻辑关系的首个联动触发信号后，执行以下联动操作：

① 关闭防护区域的送（排）风机及送（排）风阀门。

② 停止通风和空气调节系统及关闭设置在该防护区域的电动防火阀。

③ 联动控制防护区域开口封闭装置的启动，包括关闭防护区域的门、窗。

在接收到第二个联动触发信号后，应启动气体灭火装置、泡沫灭火装置。

5）气体灭火防护区出口外上方应设置表示气体喷洒的火灾声光警报器，指示气体释放的声信号应与该保护对象中设置的火灾声警报器的声信号有明显区别。启动气体灭火装置、泡沫灭火装置的同时，应启动设置在防护区入口处表示气体喷洒的火灾声光警报器；组合分配系统应首先开启相应防护区域的选择阀，然后启动气体灭火装置、泡沫灭火装置。

（四）防烟排烟系统的联动控制设计

4.5.1　防烟系统的联动控制方式应符合下列规定：

1）应由加压送风口所在防火分区内的两只独立的火灾探测器或一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号，作为送风口开启和加压送风机启动的联动触发信号，并应由消防联动控制器联动控制相关层前室等需要加压送风场所的加压送风口开启和加压送风机启动。

2）应由同一防烟分区内且位于电动挡烟垂壁附近的两只独立的感烟火灾探测器的报警信号，作为电动挡烟垂壁降落的联动触发信号，并应由消防联动控制器联动控制电动挡烟垂壁的降落。

4.5.2　排烟系统的联动控制方式应符合下列规定：

1）应由同一防烟分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号，作为排烟口、排烟窗或排烟阀开启的联动触发信号，并应由消防联动控制器联动控制排烟口、排烟窗或排烟阀的开启，同时停止该防烟分区的空气调节系统。

2）应由排烟口、排烟窗或排烟阀开启的动作信号，作为排烟风机启动的联动触发信号，并应由消防联动控制器联动控制排烟风机的启动。

4.5.3　防烟系统、排烟系统的手动控制方式，应能在消防控制室内的消防联动控制器上手动控制送风口、电动挡烟垂壁、排烟口、排烟窗、排烟阀的开启或关闭及防烟风机、排烟风机等设备的启动或停止，防烟、排烟风机的启动、停止按钮应采用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并应直接手动控制防烟、排烟风机的启动、停止。

4.5.4　送风口、排烟口、排烟窗或排烟阀开启和关闭的动作信号，防烟、排烟风机

启动和停止及电动防火阀关闭的动作信号，均应反馈至消防联动控制器。

4.5.5　排烟风机入口处的总管上设置的 280℃排烟防火阀在关闭后应直接联动控制风机停止，排烟防火阀及风机的动作信号应反馈至消防联动控制器。

四、火灾报警控制器和消防联动控制器调试（《火灾自动报警系统施工及验收规范》相关条文）

表　2-21

火灾报警控制器调试	消防联动控制器调试
4.3.2　按现行国家标准《火灾报警控制器》GB 4717 的有关要求对控制器进行下列功能检查并记录： 1）检查自检功能和操作级别 2）使控制器与探测器之间的连线断路和短路，控制器应在 100s 内发出故障信号（短路时发出火灾报警信号除外）；在故障状态下，使任一非故障部位的探测器发出火灾报警信号，控制器应在 1min 内发出火灾报警信号，并应记录火灾报警时间；再使其他探测器发出火灾报警信号，检查控制器的再次报警功能 3）检查消音和复位功能 4）使控制器与备用电源之间的连线断路和短路，控制器应在 100s 内发出故障信号 5）检查屏蔽功能 6）使总线隔离器保护范围内的任一点短路，检查总线隔离器的隔离保护功能 7）使任一总线回路上不少于 10 只的火灾探测器同时处于火灾报警状态，检查控制器的负载功能 8）检查主、备电源的自动转换功能，并在备电工作状态下重复第 7）款检查 9）检查控制器特有的其他功能 检查数量：全数检查 检验方法：观察检查、仪表测量	4.10.3　使消防联动控制器分别处于自动工作和手动工作状态，检查其状态显示，并按现行国家标准《消防联动控制系统》GB 16806 的有关规定进行下列功能检查并记录，控制器应满足相应要求： 1）自检功能和操作级别 2）消防联动控制器与各模块之间的连线断路和短路时，消防联动控制器能在 100s 内发出故障信号 3）消防联动控制器与备用电源之间的连线断路和短路时，消防联动控制器应能在 100s 内发出故障信号 4）检查消音、复位功能 5）检查屏蔽功能 6）使总线隔离器保护范围内的任一点短路，检查总线隔离器的隔离保护功能 7）使至少 50 个输入/输出模块同时处于动作状态（模块总数少于 50 个时，使所有模块动作），检查消防联动控制器的最大负载功能 8）检查主、备电源的自动转换功能，并在备电工作状态下重复第 7 款检查 检查数量：全数检查 检验方法：观察检查

第四部分

气体灭火系统

一、一般规定（《气体灭火系统设计规范》相关条文）

3.1.4　两个或两个以上的防护区采用组合分配系统时，一个组合分配系统所保护的防护区不应超过 8 个。

3.1.15　同一防护区内的预制灭火系统装置多于 1 台时，必须能同时启动，其动作响应时差不得大于 2s。

5.0.2　管网灭火系统应设自动控制、手动控制和机械应急操作三种启动方式。预制灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式。

5.0.5　手动控制装置和手动与自动转换装置应设在防护区疏散出口的门外便于操作的地方，安装高度为中心点距地面 1.5m。机械应急操作装置应设在储瓶间内或防护区疏散出口门外便于操作的地方。

5.0.9　组合分配系统启动时，选择阀应在容器阀开启前或同时打开。

3.1.14　一个防护区设置的预制灭火系统，其装置数量不宜超过 10 台。

6.0.1　防护区应有保证人员在 30s 内疏散完毕的通道和出口。

6.0.8　防护区内设置的预制灭火系统的充压压力不应大于 2.5 MPa。

6.0.2　防护区内的疏散通道及出口，应设应急照明与疏散指示标志。防护区内应设火灾声报警器，必要时，可增设闪光报警器。防护区的入口处应设火灾声、光报警器和灭火剂喷放指示灯，以及防护区采用的相应气体灭火系统的永久性标志牌。灭火剂喷放指示灯信号，应保持到防护区通风换气后，以手动方式解除。

二、调试（《气体灭火系统施工及验收规范》相关条文）

（一）气体灭火系统模拟启动试验

表　2-22

项目	内容
手动模拟启动试验	E.2.1　手动模拟启动试验可按下述方法进行： 1）按下手动启动按钮，观察相关动作信号及联动设备动作是否正常（如发出声、光报警，启动输出端的负载响应，关闭通风空调、防火阀等） 2）人工使压力信号反馈装置动作，观察相关防护区门外的气体喷放指示灯是否正常
自动模拟启动试验	E.2.2　自动模拟启动试验可按下述方法进行： 1）将灭火控制器的启动输出端与灭火系统相应防护区驱动装置连接。驱动装置应与阀门的动作机构脱离。也可以用一个启动电压、电流与驱动装置的启动电压、电流相同的负载代替 2）人工模拟火警使防护区内任意一个火灾探测器动作，观察单一火警信号输出后，相关报警设备动作是否正常（如警铃、蜂鸣器发出报警声等） 3）人工模拟火警使该防护区内另一个火灾探测器动作，观察复合火警信号输出后，相关动作信号及联动设备动作是否正常（如发出声、光报警，启动输出端的负载，关闭通风空调、防火阀等）
模拟启动试验结果	E.2.3　模拟启动试验结果应符合下列规定： 1）延迟时间与设定时间相符，响应时间满足要求 2）有关声、光报警信号正确 3）联动设备动作正确 4）驱动装置动作可靠

（二）模拟喷气试验方法

表　2-23

项目	内容
模拟喷气试验的条件	E.3.1　模拟喷气试验的条件应符合下列规定： 1）IG 541 混合气体灭火系统及高压二氧化碳灭火系统应采用其充装的灭火剂进行模拟喷气试验。试验采用的储存容器数应为选定试验的防护区或保护对象设计用量所需容器总数的 5%，且不得少于 1 个 2）低压二氧化碳灭火系统应采用二氧化碳灭火剂进行模拟喷气试验。试验应选定输送管道最长的防护区或保护对象进行，喷放量应不小于设计用量的 10 % 3）卤代烷灭火系统模拟喷气试验不应采用卤代烷灭火剂，宜采用氮气，也可采用压缩空气。氮气或压缩空气储存容器与被试验的防护区或保护对象用的灭火剂储存容器的结构、型号、规格应相同，连接与控制方式应一致，氮气或压缩空气的充装压力按设计要求执行。氮气或压缩空气储存容器数不应少于灭火剂储存容器数的 20 %，且不得少于 1 个 4）模拟喷气试验宜采用自动启动方式
模拟喷气试验结果	E.3.2　模拟喷气试验结果应符合下列规定： 1）延迟时间与设定时间相符，响应时间满足要求 2）有关声、光报警信号正确 3）有关控制阀门工作正常 4）信号反馈装置动作后，气体防护区门外的气体喷放指示灯应工作正常 5）储存容器间内的设备和对应防护区或保护对象的灭火剂输送管道无明显晃动和机械性损坏 6）试验气体能喷入被试防护区内或保护对象上，且应能从每个喷嘴喷出

（三）模拟切换操作试验方法

E.4.1　按使用说明书的操作方法，将系统使用状态从主用量灭火剂储存容器切换为备用量灭火剂储存容器的使用状态。

E.4.2　按模拟喷气试验的方法进行喷气试验。

E.4.3　试验结果应符合模拟喷气试验的结果。

第五部分

灭火器

一、灭火器配置设计计算（《建筑灭火器配置设计规范》相关条文）

（一）一般规定

7.1.1　灭火器配置的设计与计算应按计算单元进行。灭火器最小需配灭火级别和最少需配数量的计算值应进位取整。

7.1.2　每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

7.1.3　灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

（二）计算单元

7.2.1　灭火器配置设计的计算单元应按下列规定划分：

1）当一个楼层或一个水平防火分区内各场所的危险等级和火灾种类相同时，可将其作为一个计算单元。

2）当一个楼层或一个水平防火分区内各场所的危险等级和火灾种类不相同时，应将其分别作为不同的计算单元。

3）同一计算单元不得跨越防火分区和楼层。

7.2.2　计算单元保护面积的确定应符合下列规定：

1）建筑物应按其建筑面积确定。

2）可燃物露天堆场，甲、乙、丙类液体储罐区，可燃气体储罐区应按堆垛、储罐的占地面积确定。

（三）配置设计计算

7.3.2　计算单元的最小需配灭火级别应按照下式计算：

$$Q=\frac{S}{KU}$$

式中　Q——计算单元的最小需配灭火级别（A 或 B）；

S——计算单元的保护面积（m^2）；

U——A 类或 B 类火灾场所单位灭火级别最大保护面积（m^2/A 或 m^2/B）；

K——修正系数。

7.3.2 的修正系数应按下表的规定取值。

表 2-24　修正系数

计算单元	K
未设室内消火栓系统和灭火系统	1.0
设有室内消火栓系统	0.9
设有灭火系统	0.7
设有室内消火栓系统和灭火系统	0.5
可燃物露天堆场 甲、乙、丙类液体储罐区 可燃气体储罐区	0.3

7.3.3　歌舞娱乐放映游艺场所、网吧、商场、寺庙以及地下场所等的计算单元的最小需配灭火级别应按下式计算：

$$Q=1.3K\frac{S}{U}$$

7.3.4　计算单元中每个灭火器设置点的最小需配灭火级别应按下式计算：

$$Q_e=\frac{Q}{N}$$

式中　Q_e——计算单元中每个灭火器设置点的最小需配灭火级别（A 或 B）；

N——计算单元中的灭火器设置点数（个）。

7.3.5　灭火器配置的设计计算可按下述程序进行：

1）确定各灭火器配置场所的火灾种类和危险等级。
2）划分计算单元，计算各计算单元的保护面积。
3）计算各计算单元的最小需配灭火级别。
4）确定各计算单元中的灭火器设置点的位置和数量。
5）计算每个灭火器设置点的最小需配灭火级别。
6）确定每个设置点灭火器的类型、规格与数量。
7）确定每具灭火器的设置方式和要求。
8）在工程设计图上用灭火器图例和文字标明灭火器的型号、数量与设置位置。

二、灭火器的设置（《建筑灭火器配置设计规范》相关条文）

（一）一般规定

5.1.1　灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

5.1.2　对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。

5.1.3　灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

5.1.4　灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。

5.1.5　灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

（二）灭火器的最大保护距离

5.2.1　设置在 A 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 2-25 的规定。

表 2-25　A 类火灾场所的灭火器最大保护距离　（单位：m）

灭火器类型 / 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

5.2.2　设置在 B、C 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合表 2-26 的规定。

表 2-26　B、C 类火灾场所的灭火器最大保护距离　（单位：m）

灭火器类型 / 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

5.2.3　D 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应根据具体情况研究确定。

5.2.4　E 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离不应低于该场所内 A 类或 B 类火灾的规定。

三、灭火器的配置（《建筑灭火器配置设计规范》相关条文）

（一）一般规定

6.1.1　一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

6.1.2　每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

6.1.3　当住宅楼每层的公共部位建筑面积超过 100m^2 时，应配置 1 具 1A 的手提式灭火器；每增加 100m^2 时，增配 1 具 1A 的手提式灭火器。

（二）灭火器的最低配置基准

6.2.1　A 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 2-27 的规定。

表 2-27　A 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3A	2A	1A
单位灭火级别最大保护面积/（m^2/A）	50	75	100

6.2.2　B、C 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合表 2-28 的规定。

表 2-28　B、C 类火灾场所灭火器的最低配置基准

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积/（m^2/B）	0.5	1.0	1.5

6.2.3　D 类火灾场所的灭火器最低配置基准应根据金属的种类、物态及其特性等研究确定。

6.2.4　E 类火灾场所的灭火器最低配置基准不应低于该场所内 A 类（或 B 类）火灾的规定。

四、灭火器的维修（《建筑灭火器配置验收及检查规范》相关条文）

5.3.1　存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄漏、被开启使用过或符合其他维修条件的灭火器应及时进行维修。

5.3.2　灭火器的维修期限应符合表 2-29 的规定。

表 2-29　灭火器的维修期限

灭火器类型	维修期限
水基型灭火器	出厂期满 3 年 首次维修以后每满一年
干粉灭火器	出厂期满 5 年 首次维修以后每满 2 年
洁净气体灭火器	
二氧化碳灭火器	

五、灭火器的报废（《建筑灭火器配置验收及检查规范》相关条文）

5.4.1　下列类型的灭火器应报废：

1）酸碱型灭火器。

2）化学泡沫型灭火器。

3）倒置使用型灭火器。

4）氯溴甲烷、四氯化碳灭火器。

5）国家政策明令淘汰的其他类型灭火器。

5.4.2　有下列情况之一的灭火器应报废：

1）筒体严重锈蚀，锈蚀面积大于、等于筒体总面积的 1/3，表面有凹坑。

2）筒体明显变形，机械损伤严重。

3）器头存在裂纹、无泄压机构。

4）筒体为平底等结构不合理。

5）没有间歇喷射机构的手提式。

6）没有生产厂名称和出厂年月，包括铭牌脱落，或虽有铭牌，但已看不清生产厂名称，或出厂年月钢印无法识别。

7）筒体有锡焊、铜焊或补缀等修补痕迹。

8）被火烧过。

5.4.3　灭火器出厂时间达到或超过表 2-30 规定的报废期限时应报废。

表 2-30　灭火器的报废期限

灭火器类型		报废期限/年
水基型灭火器	手提式水基型灭火器	6
	推车式水基型灭火器	
干粉灭火器	手提式（贮压式）干粉灭火器	10
	手提式（储气瓶式）干粉灭火器	
	推车式（贮压式）干粉灭火器	
	推车式（储气瓶式）干粉灭火器	
洁净气体灭火器	手提式洁净气体灭火器	
	推车式洁净气体灭火器	
二氧化碳灭火器	手提式二氧化碳灭火器	12
	推车式二氧化碳灭火器	

习题训练

案例 13　歌舞娱乐放映游艺场所建筑消防设施配置案例分析

某夜总会地上三层，每层建筑面积为 18m×60m=1080m^2，砖混结构。一层为大堂（190m^2）、迪斯科舞厅（810m^2）和消防控制室（80m^2），二、三层为 KTV 包间（每个包

间的建筑面积不大于 200m^2）。建筑总高度为 12m。在距该夜总会两侧山墙 50m 处各设有室外地上消火栓 1 个；该建筑内每层设 3 个 *DN*65 消火栓，采用长度 25m 的消防水带、当量喷嘴直径 19mm 的消防水枪，消火栓间距为 30m，并与室内环状消防给水管道相连；该建筑内还设有湿式自动喷水灭火系统，选用标准喷头，喷头间距不大于 3.60m，距墙不大于 1.80m。室内外消防给水均取至市政 *DN*200 枝状管网，水压不小于 0.35MPa。该建筑内二至三层走道（宽度 2m，长度 60m）和一层迪斯科舞厅不具备自然排烟条件，设有机械排烟系统，并在屋顶设排烟机房，排烟机风量为 50000m^3/h。迪斯科舞厅划分 2 个防烟分区，最大的防烟分区面积为 410m^2；在各 KTV 包间内、迪斯科舞厅内、走道、楼梯间、门厅等部位设有应急照明和疏散指示标志灯；在每层消火栓处设置 5kg ABC 干粉灭火器 2 具。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该建筑内设有的湿式自动喷水灭火系统喷水强度和作用面积是多少？

2．消防给水管网施工完成后，要进行试压和冲洗，冲洗应按照什么顺序进行？

3．排烟机的出风口与送风机的进风口的位置关系应满足哪些要求？

4．消防给水管穿过墙体或楼板时应如何布置？

5．水泵吸水管水平段偏心大小头应采用什么接法？为什么？

参考答案

1．自动喷水灭火系统设置场所火灾危险等级应为中危险级Ⅰ级，其喷水强度不应小于 6L/min·m^2，作用面积不应小于 160m^2。

2．管网冲洗应在试压合格后分段进行。冲洗顺序：先室外，后室内；先地下，后地上。室内部分的冲洗应按配水干管、配水管、配水支管的顺序进行。

3．竖向布置时，送风机的进风口应设置在排烟机出风口的下方，其两者边缘最小垂直距离不应小于 3.00m；水平布置时，两者边缘最小水平距离不应小于 10m。

4．消防给水管穿过墙体或楼板时要加设套管，套管长度不小于墙体厚度，或高出楼面或地面 50mm，套管与管道的间隙应采用不燃材料填塞，管道的接口不应位于套管内。

5．水泵吸水管水平段偏心大小头应采用管顶平接，避免产生气囊和漏气现象。

案例 14　丙类厂房建筑消防设施配置案例分析

某单层棉花加工厂房，建筑面积为 50m×40m=2000m^2，框架结构，建筑高度为 6m。在距该厂房两侧山墙 50m 处各设有室外地上消火栓 1 个；在厂房内长边外墙各设 2 个 *DN*65 消火栓，采用 25m 消防水带、19mm 消防水枪，消火栓间距为 25m，距山墙 12.50m，消火栓与室内环状消防给水管道相连；该建筑内还设有湿式自动喷水灭火系统，选用标准喷头，喷头间距不大于 3.40m，距墙不大于 1.70m；室内外消防给水均由消防水泵房供给，水泵房内设消火栓 2 台、喷洒泵 2 台，均一用一备（*Q*=40L/s，*H*=0.30MPa），并设 500m^3 消防水池一座；该厂房四面外墙共设 3m×2m 外窗 50 樘，具备自然排烟条件；划分防烟分区 4 个；在厂房疏散门上方设有“安全出口”疏散指示标志灯；在每个消火栓处设置 4kg ABC 干粉灭火器 2 具。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该厂房室内消火栓的设计流量应为多少 L/s？同时使用消防水枪数不应少于几支？每根竖管最小流量不应小于多少 L/s？

2．判断灭火器配置是否正确。

3．2015 年 10 月 25 日一次消防检查，对灭火器的检查情况见表 2-31。根据检查情况，简述哪些灭火器需要维修、报废。

表 2-31　建筑灭火器检查情况

灭火器型号	出厂日期	数量/具	上次维修时间	外观检查存在问题的灭火器			
				压力表指针位于红区	筒体锈蚀面积与筒体面积之比		筒体严重变形
					<1/3	>1/3	
MF/ABC4	2007 年 7 月	4	2012 年 6 月	0	0	0	
	2010 年 12 月	4	无	2	0	1	

4．某次消防检查发现报警阀组漏水，请分析其原因并给出解决办法。

参考答案

1．该建筑体积为 50m×40m×6m=12000m^3，高度<24m，火灾危险性类别为丙类，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974—2014）的规定，丙类厂房体积大于 5000m^3 时，其室内消火栓的设计流量应为 20L/s，同时使用消防水枪数不应少于 4 支，每根竖管最小流量不应小于 15L/s。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2 条。

2．该厂房灭火器配置场所的危险等级为中危险级，火灾种类为 A 类火灾。计算单元的最小需配灭火级别计算。

由
$$Q=K\frac{S}{U}$$

其中 K=0.5（该厂房设有室内消火栓系统和灭火系统），S=2000m^2，U=75m^2/A，得 Q=13.33A，取 14A。

因为在每个消火栓处均有灭火器设置点，总共 4 个，

$$Q_e=\frac{Q}{N}=14A/4=3.5A$$

4kg 干粉灭火器的灭火级别为 2A，2A×2=4A>3.5A，4 个灭火器配置点，4A×4=16A>14A，均符合规范要求。

A 类火灾场所中危险级的手提灭火器最大保护距离为 20m，因为在厂房内长边外墙各设 2 个 *DN*65 消火栓，消火栓间距为 25m，距山墙 12.50m，即在厂房内长边外墙各设 2 个灭火器配置点，且间距为 25m，距山墙 12.50m，存在漏保护的地方，因此在该厂房中点位置设一具 20kg ABC 推车式干粉灭火器，最大保护距离为 40m，可以覆盖漏保护地方。

3．需要维修、报废的灭火器如下：

1）出厂日期为 2007 年 7 月、上次维修时间为 2012 年 6 月的 MF/ABC4 全部需要维

修，因为干粉灭火器首次维修以后每满 2 年需要维修。

出厂日期为 2010 年 12 月且压力表指针位于红区的 2 具 MF/ABC4 需要维修，因为正常情况下干粉灭火器压力表指针应在绿色区域范围内。

2）出厂日期为 2010 年 12 月，且筒体锈蚀面积与筒体面积之比>1/3 的 1 只 MF/ABC4 需报废。

4.（1）故障原因分析：

① 排水阀门未完全关闭。

② 阀瓣密封垫老化或者损坏。

③ 系统侧管道接口渗漏。

④ 报警管路测试控制阀渗漏。

⑤ 阀瓣组件与阀座之间因变形或者污垢、杂物阻挡出现不密封状态。

（2）故障处理

① 关紧排水阀门。

② 更换阀瓣密封垫。

③ 检查系统侧管道接口渗漏点，密封垫老化、损坏的，更换密封垫；密封垫错位的，重新调整密封垫位置；管道接口锈蚀、磨损严重的，更换管道接口相关部件。

④ 更换报警管路测试控制阀。

⑤ 先放水冲洗阀体、阀座，存在污垢、杂物的，经冲洗后，渗漏减少或者停止；否则，关闭进水口侧和系统侧控制阀，卸下阀板，仔细清洁阀板上的杂质；拆卸报警阀阀体，检查阀瓣组件、阀座，存在明显变形、损伤、凹痕的，更换相关部件。

案例 15　一类高层综合楼建筑消防设施配置案例分析

某高层商业综合楼地上十层、地下三层，建筑高度 53.80m，总建筑面积 67137.48m^2。地下部分建筑面积 27922.30m^2，使用性质为停车库及设备用房，共计停车 474 辆；地上建筑面积 39215.18m^2，地上一至五层使用性质为零售商业，地上六至十层使用性质为餐饮与休闲娱乐场所。该建筑内设有室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统、消防应急照明、消防疏散指示标志、灭火器、消防电梯等消防设施；消防控制室设在地下一层，消防水泵房设置于地下二层；消防用电为一级负荷，电源从两个不同的区域变电站引入；消防供水从环状市政供水管网引入两条 *DN*300 的进水管，并在地块内形成环路。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该建筑的室外消火栓应满足哪些要求？

2．计算自动喷水灭火系统相关的技术参数。

3．该建筑的防排烟应采用哪种方式？

4．该建筑汽车库的室内外消火栓设计流量不应小于多少 L/s？

5．该建筑汽车库除了可以采用自动喷水灭火系统，还可以采用其他哪些灭火系统？

参考答案

1．室外消火栓的数量应经计算确定。每个消火栓的用水量应为 10～15L/s，该建筑

室外消火栓用水量为 30L/s，应设置 2～3 个室外消火栓。室外消火栓应沿高层建筑四周均匀布置，消火栓距高层建筑外墙的距离不宜小于 5m，距路边的距离不宜小于 0.5m，并不宜大于 40m，距路边的距离不宜大于 2m。室外消防给水管道应布置成环状，其进水管不宜少于 2 条，当其中一条进水管发生故障时，其余进水管应仍能保证全部用水量。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》3.3.2 条。

2．该高层商业综合楼的火灾危险等级为中危险级Ⅰ级，但其地下车库的火灾危险等级为中危险级Ⅱ级，故该建筑自动喷水灭火系统设计流量按照中危险级Ⅱ级确定，其喷水强度为 8L/（min·m^2），作用面积为 160m^2。喷头选用流量系数 K=80 的快速响应喷头，公称动作温度高于环境最高温度 30℃，即 68℃，红色喷头；厨房区域选取 93℃的绿色喷头。

由于每个湿式报警阀控制喷头数不超过 800 个，该建筑总建筑面积为 67137.48m^2，中危险Ⅱ级一个喷头的最大保护面积为 11.50m^2，初步计算该建筑至少需要（67137.48/11.5）个=5838.04 个，取 5839 个喷头，需设湿式报警阀至少（5839/800）个=7.3 个，取 8 个。

该建筑高度大于 50m，加上还有 3 层地下室，在设置自动喷水灭火系统的报警阀组时，应注意每个报警阀组供水的最高与最低位置喷头，其高程差不宜大于 50m。

3．该建筑的防排烟应采用以下方式：

1）建筑高度超过 50m 的公共建筑，其防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室，应采用机械加压送风方式的防烟系统。该建筑高度为 53.80m，所以其防烟楼梯间及其前室、消防电梯间前室均应设机械加压送风方式的防烟系统。

机械加压送风机的全压，除计算最不利环管道压头损失外，还应有余压，其余压值应满足防烟楼梯间与走道之间的压差为 40～50Pa，前室、合用前室、消防电梯间前室与走道之间的压差为 25～30Pa。

2）该建筑地上部分为商业综合楼，经常有人停留或可燃物较多，应设置机械排烟系统。该建筑地下车库因其建筑面积已超过 1000m^2，故应设机械排烟系统。

4．该汽车库属于Ⅰ类。故该汽车库室外消火栓的设计流量不应小于 20L/s；室内消火栓系统的设计流量，不应小于 10L/s。

【考点来源】《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》3.0.1、7.1.5、7.1.8 条。

5．该建筑汽车库除了可以采用自动喷水灭火系统，还可以采用泡沫—水喷淋系统，高倍数泡沫灭火系统。

【考点来源】《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》7.2.3、7.2.4 条。

案例 16　一类高层建筑消防设施配置案例分析

一幢建筑高度为 80m 的公共建筑，地上 26 层，地下 2 层，每层面积为 4200m^2，其中地下二层设置了 1 个消防控制室和 1 个复式汽车库，消防控制室是采用耐火极限为 1.5h 的隔墙和 1.0h 的楼板与其他部位隔开，地下一层为设备用房。地上部分每层均设置 2 个防火分区，地下部分设置 1 个防火分区。该建筑设置了自动喷水灭火系统、消火栓系统（消火栓是按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的）、防排烟系统、火灾自动报警系统、安全疏散设施。该建筑的通信机房设置七氟丙烷气体灭火系统，同时设置了感烟探测器，发生火灾时，感烟探测器动作启动气体灭火系统实现自动灭火。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该建筑室内消火栓的布置原则是什么？消火栓布置间距不应大于多少米？

2．该建筑的室内消火栓的水枪的充实水柱不应小于多少？该建筑的消防水箱的容量应该是多少？

3．该建筑应选择什么类型的火灾自动报警系统？说明手动火灾报警按钮的设置要点。

4．设置气体灭火系统的防护单元内，若要设置泄压口，其位置有何要求？该气体灭火系统的灭火设计浓度和设计喷放时间分别是多少？

5．指出案例中的错误之处，并给出理由。

参考答案

1．1）该建筑室内消火栓的布置原则是任何一点都在两个消火栓的充实水柱保护范围之内。

2）消火栓是按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的，所以消火栓的布置间距不应大于 30m。

2．1）该建筑的充实水柱不应小于 13m。

2）该建筑的消防水箱的容量不应小于 $36m^3$。

3．1）该建筑设置了 1 个消防控制室，所以应该设置集中报警系统。

2）手动火灾报警按钮设置要点如下：

① 每个防火分区至少设置 1 只手动火灾报警按钮，从 1 个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。

② 手动报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。

③ 当安装在墙上时，其底边距地高度宜为 1.3～1.5m，且应有明显的标志。

4．1）泄压口应位于防护区净高的 2/3 以上，同时泄压口应靠外墙设置。

2）气体灭火系统的灭火设计浓度为 8%，设计喷放时间不应大于 8s。

5．案例中的错误如下：

1）错误：消防控制室设置在地下二层。

原因：消防控制室应设置在地下一层或首层。

2）错误：消防控制室是采用耐火极限为 1.5h 的隔墙和 1.0h 的楼板与其他部位隔开。

原因：消防控制室应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位隔开。

3）错误：地下部分设置 1 个防火分区。

原因：对于设备用房，在设置了自动喷水灭火系统的设备用房，防火分区最大允许建筑面积为 $2000m^2$，$4200m^2/2000m^2=2$ 余 $200m^2$ 因此要划分 3 个防火分区。

对于地下二层的复式汽车库，防火分区应该比普通汽车库防火分区面积减少 35%，$2000m^2\times2\times0.65m^2=2600m^2$，因此该地下二层汽车库应该分成 2 个防火分区。

4）错误：该建筑的通信机房设置七氟丙烷气体灭火系统，同时设置了感烟探测器，发生火灾，感烟探测器动作启动气体灭火系统实现自动灭火。

原因：通信机房内的气体灭火系统应该设置感温和感烟探测器，当两种探测器都

发出火灾信号后，方能启动气体灭火系统。

案例 17　甲、乙类液体储罐区消防设施配置案例分析

某石油化工厂的储罐区，有 3 个内浮顶汽油罐，单罐容积为 4500m^3，罐体直径为 17m；4 个内浮顶煤油罐和 2 个内浮顶甲醇储罐，单罐容积为 4000m^3，罐体直径为 15m，罐体均为立式罐。该储罐区按照相关规定配置了相匹配的泡沫灭火系统。

根据以上情景，回答下列问题。

1．判断该储罐区的火灾危险性类别。

2．汽油罐是否可以采用液下喷射方式的中倍数泡沫灭火系统吗？

3．甲醇储罐的泡沫堰板应满足哪些要求？

4．阐述泡沫灭火系统管道的水压试验。

参考答案

1．该基地分别有汽油储罐、煤油储罐、甲醇储罐，它们各自的火灾危险性类别分别是甲类、乙类、甲类，因此该储罐基地的火灾危险性类别是甲类。

2．不可以，应该采用液上喷射泡沫系统。

3．由于储存甲醇的是内浮顶储罐，因此泡沫堰板距离罐壁不应小于 0.55m，其高度不应小于 0.5m。

4．泡沫灭火系统管道水压试验要求为：

1）试验要求：

① 试验要采用清水进行，试验时，环境温度不得低于 5℃，当环境温度低于 5℃时，要采取防冻措施。

② 试验压力应为设计压力的 1.5 倍。

③ 试验前需要将泡沫产生装置、泡沫比例混合器（装置）隔离。

2）检测方法：管道充满水，排净空气，用试验装置缓慢升压，当压力升至试验压力后，稳压 10min，管道无损坏、变形，再将试验压力降至设计压力，稳压 30min，以压力不降、无渗漏为合格。

案例 18　高度超过 100m 的综合楼建筑消防设施配置案例分析

常年温度在 5℃以上的某市的一栋写字楼，地上 52 层，地下 3 层，建筑高度 231m，总建筑面积为 193159.58m^2，地下部分为车库和设备用房，地上各层用途为商场、酒店、办公用房等，每层建筑面积不大于 4000m^2。消防用水分别从二路市政管网各引一路 *DN*300 的进水管，并在综合楼四周环通，环网上设置室外消火栓系统。综合楼各层均设置室内消火栓给水系统、自动喷水灭火系统，变配电室、柴油发电机房内设水喷雾灭火系统，室内消防给水系统为临高压给水系统并采用串联消防给水方式供水。在地下三层、地上十五层、地上三十七层避难层分别设置消防泵房和中间消防水箱，在顶层设高位消防水箱。通信机房采用二氧化碳灭火系统。该建筑还设有正压送风系统、机械排烟系统、火灾自动报警系统、消防应急照明、消防疏散指示标志、灭火器、消防电梯等消防设施及器材。

根据以上情景，回答下列问题。

1．简述干式、湿式、预作用自动喷水灭火系统的适用范围。该建筑应采用哪种类型的自动喷水灭火系统？

2．该建筑消防水箱的容积应满足什么要求？

3．消防给水系统在什么情况下需要进行分区供水？

4．水喷雾灭火系统进行调试需要具备哪些条件？

5．报警阀组附件的安装应符合哪些要求？

6．湿式系统的联动试验内容是什么？

参考答案

1．1）干式自动喷水灭火系统适用于环境温度低于 4℃或高于 70℃的场所。

2）湿式自动喷水灭火系统适用于环境温度不低于 4℃且不高于 70℃的场所。

3）预作用自动喷水灭火系统适用于环境温度低于 4℃或高于 70℃的场所。严禁系统误喷的忌水场所应采用预作用自动喷水灭火系统。

4）由于该市常年温度在 5℃以上，所以该建筑应采用湿式自动喷水灭火系统。

2．1）当高层建筑最低消火栓栓口的静水压力大于 1.0MPa 时，应采用分区给水系统。

2）因为该建筑为公共建筑且高度超过 150m，所以消防水箱的容积不应小于 100m^3。

3．符合下列条件时，消防给水系统应分区供水：

1）系统工作压力大于 2.40MPa。

2）消火栓栓口处静压大于 1.0MPa。

3）自动水灭火系统报警阀处的工作压力大于 1.60MPa 或喷头处的工作压力大于 1.20MPa。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》6.2.1 条。

4．水喷雾灭火系统进行调试需要具备以下条件：

1）消防水池、消防水箱已储存设计要求的水量。

2）系统供电正常，系统阀门均无泄漏。

3）与系统配套的火灾自动报警系统处于工作状态。

5．报警阀组附件的安装应符合下列要求：

1）压力表应安装在报警阀上便于观测的位置。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

2）排水管和试验阀应安装在便于操作的位置。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

3）水源控制阀安装应便于操作，且应有明显开闭标志和可靠的锁定设施。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

【考点来源】《自动喷水灭火系统施工及验收规范》5.3.2 条。

6．湿式系统的联动试验，启动一只喷头或以 0.94～1.5L/s 的流量从末端试水装置处

放水时，水流指示器、报警阀、压力开关、水力警铃和消防水泵等应及时动作，并发出相应的信号。

检查数量：全数检查。

检查方法：打开阀门放水，使用流量计和观察检查。

【考点来源】《自动喷水灭火系统施工及验收规范》7.2.7 条。

案例 19　气体灭火设施检测与验收案例分析

某通信枢纽的通信机房，采用组合分配式高压二氧化碳全淹没气体灭火系统。系统服务 6 个防护区，共有 216 组钢瓶（其中 108 组钢瓶为备用），钢瓶间在建筑的四层，5 个防护区位于建筑物的四至六层。

根据以上情景，回答下列问题。

1．简述安全泄放装置的作用以及安装的位置。

2．气体灭火系统组件安装前外观检查要求有哪些？

3．该系统年度维护检查的主要内容和要求是什么？

4．系统模拟启动试验结果应符合哪些规定？

参考答案

1．安全泄放装置装于瓶组和集流管上，以防止瓶组和灭火剂管道非正常受压时爆炸。瓶组上的安全泄放装置可装在容器上或容器阀上。

2．气体灭火系统组件安装前外观检查要求：

1）系统组件无碰撞变形及其他机械性损伤。

2）组件外露非机械加工表面保护涂层完好。

3）组件所有外露接口均设有防护堵、盖，且封闭良好，接口螺纹和法兰密封面无损伤。

4）铭牌清晰、牢固、方向正确。

5）同一规格的灭火剂储存容器，其高度差不宜超过 20mm。

6）同一规格的驱动气体储存容器，其高度差不宜超过 10mm。

3．该系统年度维护检查的主要内容和要求：

1）撤下 1 个防护区启动装置的启动线，进行电动部分的联动试验，应启动正常。

2）对每个防护区进行一次模拟自动喷气试验。通过报警联动，检验气体灭火控制盘功能，并进行自动启动方式模拟喷气试验，检查比例为 20%（最少一个分区）。

3）对高压二氧化碳钢瓶逐个进行称重检查，灭火剂的净重不得小于设计储存量的 90%。

4）进行预制气溶胶灭火装置、自动干粉灭火装置的有效期限检查。

5）进行泄漏报警装置报警定量功能试验，检查钢瓶的比例为 100%。

6）进行主用量灭火剂储存容器切换为备用量灭火剂储存容器的模拟切换操作试验，检查比例为 20%（最少一个分区）。

7）在灭火剂输送管道有损伤与堵塞现象时，应按有关规范的规定进行严密性试验和吹扫。

4．模拟启动试验结果应符合下列规定：

1）延迟时间与设定时间相符，响应时间满足要求。

2）有关声、光报警信号正确。

3）联动设备动作正确。

4）驱动装置动作可靠。

【考点来源】《气体灭火系统施工及验收规范》附录 E.2.3 条。

案例 20　火灾自动报警设施检查与维护保养案例分析

某写字楼消防设备用电为一级负荷，所有消防用电设备总装机容量为 1000kW；所有重要消防用电设备均采用双路电源供电并在末端设自动切换装置；消防控制室设置蓄电池作为备用电源；火灾自动报警系统接地利用大楼综合接地装置作为接地极，设专用接地干线，引线采用 BV-125-FPC40，其综合接地电阻不大于 1Ω；火灾自动报警系统采用二总线制，系统由光电感烟火灾探测器、感温火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光报警器、火灾显示盘和火灾报警控制器组成；消防控制室可显示消防水池、消防水箱水位信息，显示消防水泵的电源状态及运行状况，并可以联动控制所有与消防有关的设备。某次消防检查发现火灾报警控制器、可燃气体报警控制器、区域显示器、消防联动控制器等控制器类设备（以下称控制器）在墙上安装时，其底边距地（楼）面高度为 1.0m，其靠近门轴的侧面距墙为 0.3m，正面操作距离为 1.0m。检查数量为总数的 80%，检验方法：尺量、观察检查。

根据以上情景，回答下列问题。

1．消防检查的结果，哪些不符合要求？给出正确做法。

2．若该办公楼安装的点型离子感烟火灾探测器有 600 只，点型感温探测器有 400 只，点型火焰探测器有 50 只，点型紫外火焰探测器有 20 只，那么各种探测需要备用多少只？

3．强电串入火灾自动报警及联动控制系统产生的原因和解决办法是什么？

4．简述本案例中每季度应对火灾自动报警系统的哪些功能进行检查和试验。

参考答案

1．火灾报警控制器、可燃气体报警控制器、区域显示器、消防联动控制器等控制器类设备（以下称控制器）在墙上安装时，其底边距地（楼）面高度为 1.0m，不符合要求；其靠近门轴的侧面距墙为 0.3m，不符合要求；正面操作距离为 1.0m，不符合要求；检查数量为总数的 80%，不符合要求。

正确做法：火灾报警控制器、可燃气体报警控制器、区域显示器、消防联动控制器等控制器类设备（以下称控制器）在墙上安装时，其底边距地（楼）面高度宜为 1.3～1.5m，其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m；落地安装时，其底边宜高出地（楼）面 0.1～0.2m；检查数量应全数检查。

【考点来源】《火灾自动报警系统施工及验收规范》3.3.1 条。

2．因为不同类型的探测器应有 10%但不少于 50 只的备品，所以，点型离子感烟火灾探测器需要 60 只备品；点型感温探测器需要 50 只备品；点型火焰探测器需要 50 只备品；点型紫外火焰探测器需要 50 只备品。

【考点来源】《火灾自动报警系统施工及验收规范》6.2.6 条。

3．强电串入火灾自动报警及联动控制系统时，

1）故障原因：主要是弱电控制模块与被控设备的启动控制柜的接口处，如卷帘、水泵、防烟排烟风机、防火阀等处发生强电的串入。

2）排除方法：控制模块与受控设备间增设电气隔离模块。

4．本案例中每季度应对火灾自动报警系统下列功能进行检查和试验，并做好相应的记录：

1）采用专用检测仪器分期分批试验探测器的动作及确认灯显示。

2）试验火灾警报装置的声光显示。

3）试验水流指示器、压力开关等的报警功能、信号显示。

4）对主电源和备用电源进行 1～3 次自动切换试验。

5）自动或手动检查下列消防设备的控制显示功能：

① 室内消火栓、自动喷水、泡沫、气体、干粉等灭火系统的控制设备。

② 抽验电动防火门、防火卷帘门，数量不少于总数的 25%。

③ 选层试验消防应急广播设备，并试验公共广播强制转入火灾应急广播的功能，抽验数量不少于总数的 25%。

④ 火灾应急照明与疏散指示标志的控制装置。

⑤ 送风机、排烟机和自动挡烟垂壁的控制设备。

⑥ 检查消防电梯迫降功能。

⑦ 应抽取不小于总数 25%的消防电话和电话插孔在消防控制室进行对讲通话试验。

案例 21　灭火器及其配置验收案例分析

某办公楼地上 10 层，建筑高度为 33m，耐火等级为二级，每层建筑面积为 1000m^2，设置 1 个防火分区；该建筑为“L”形外廊式建筑，“L”形建筑长边为 50m，短边为 20m，均采用不燃烧材料装修；办公场所设有计算机、复印机等办公用电子设备；办公楼内设有室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、灭火器。

根据以上情景，回答下列问题。

1．该建筑灭火器配置场所的危险等级是什么？说出这类危险等级的特点。

2．该建筑防火分区划分合理吗？说明原因。

3．若计算单元中灭火器设置点为 3 个，那么计算单元中每个灭火器设置点的最小需配灭火级别是多少？

4．灭火器日常巡查包括哪些内容？

5．灭火器送修时，需要注意哪些问题？

参考答案

1．因为该建筑是二类高层建筑写字楼，因此属于中危险级。

中危险级的特点是：使用性质较重要，人员较密集，用电用火较多，可燃物较多，起火后蔓延较迅速，扑救较难。

2．合理，建筑高度为 33m，属于二类高层建筑，耐火等级为二级，防火分区最大允

许建筑面积为 1500m^2，所以满足要求。

3．该建筑的火灾种类为 A 类，中危险级。

由 $$Q = K\frac{S}{U}$$

其中 K=0.5，S=1000m^2，U=75m^2/A，

得：Q=6.67A

因为计算单元中灭火器设置点为 3 个，

$$Q_e = \frac{Q}{N} = 6.67/3 \approx 3\text{A}$$

因此计算单元中每个灭火器设置点的最小需配灭火级别是 3A。

4．灭火器日常巡查包括以下内容：

1）巡查内容：灭火器配置点状况，灭火器数量、外观、维修标示以及灭火器压力指示器等。

2）巡查周期：重点单位每天至少巡查 1 次，其他单位每周至少巡查 1 次。

3）巡查要求：

① 灭火器配置点符合安装配置图表要求，配置点及其灭火器箱上有符合规定要求的发光指示标识。

② 灭火器数量符合配置安装要求，灭火器压力指示器指向绿区。

③ 灭火器外观无明显损伤和缺陷，保险装置的铅封完好无损。

④ 经维修的灭火器，维修标识符合规定。

5．每次送修的灭火器数量不得超过计算单元配置灭火器总数量的 1/4。超出时，应选择相同类型和操作方法的灭火器替代，替代灭火器的灭火级别不应小于原配置灭火器的灭火级别。

【考点来源】《建筑灭火器配置验收及检查规范》5.1.2 条。

案例 22　二类高层宾馆建筑消防设施配置案例分析

某高层酒店地上 15 层、地下 1 层，建筑高度 40m，总建筑面积 14800m^2，每层建筑面积 925m^2。地下一层设生活给水泵房、消防水泵房、消防水池、配电间等，首层为大堂、多功能厅以及厨房、娱乐室等，地上 2～8 层为旅馆客房。该旅馆每层设有 3 个 *DN*65 室内消火栓，消火栓间距小于 25m；采用机械排烟方式；各层均设有自动喷水灭火系统和水喷雾灭火系统；大堂、多功能厅以及厨房、娱乐室和疏散走道及楼梯间设有应急照明和疏散指示标志灯；各层每个室内消火栓处设置 2 具手提式 ABC 干粉灭火器；室外 150m 范围内设有 2 个室外消火栓。

根据以上情景，回答下列问题。

1．火灾自动报警系统的控制器类设备在消防控制室内的布置应满足哪些要求？

2．灭火器在日常检查中出现哪些情况时酒店的相关管理人员应该及时按照规定程序报修？手提式干粉灭火器出厂期满几年需要分批次向灭火器维修企业送修？首次维修后每满几年需要分批次向灭火器维修企业送修？

3．机械排烟系统的联动调试有哪些内容？

4．湿式报警阀组水力警铃不响、响度不够、不能持续报警的原因有哪些？如何解决？

5．简述电动启动水喷雾灭火系统的工作原理。

参考答案

1．火灾自动报警系统的控制器类设备在消防控制室内的布置应满足下列要求：

1）设备面盘前的操作距离，单列布置时不应小于 1.5m，双列布置时不应小于 2m。

2）在值班人员经常工作的一面，设备面盘至墙的距离不应小于 3m。

3）设备面盘后的维修距离不宜小于 1m。

4）设备面盘的排列长度大于 4m 时，其两端应设置宽度不小于 1m 的通道。

5）与建筑内其他弱电系统合用的消防控制室，消防设备应集中设置，并应与其他设备间有明显间隔。

2．日常检查中，发现存在机械损伤、明显锈蚀、灭火剂泄漏、被开启使用过，达到灭火器维修年限，或者符合其他报修条件的灭火器，酒店相关管理人员应该及时按照规定程序报修。

手提式干粉灭火器出厂期满 5 年需要分批次向灭火器维修企业送修；首次维修以后每满 2 年需要分批次向灭火器维修企业送修。

3．机械排烟系统的联动调试包括以下内容：

1）当任何一个常闭排烟阀（口）开启时，排烟风机均能联动启动。

2）与火灾自动报警系统联动调试。当火灾报警后，机械排烟系统应启动有关部位的排烟阀（口）、排烟风机；启动的排烟阀（口）、排烟风机应与设计和规范要求一致，其状态信号应反馈到消防控制室。

3）有补风要求机械排烟场所，当火灾报警后，补风系统应启动。

4）排烟系统与通风、空调系统合用，当火灾报警后，由通风、空调系统转换排烟系统的时间应符合国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB 50243—2002）的规定。

4．故障原因分析：

1）产品质量问题或者安装调试不符合要求。

2）控制口阻塞或者铃锤机构被卡住。

故障处理：

1）属于产品质量问题的，更换水力警铃；安装缺少组件或未按照图样安装的，重新进行安装调试。

2）拆下喷嘴、叶轮及铃锤组件，进行冲洗，重新装合使叶轮转动灵活。

5．电动启动水喷雾灭火系统是以普通的火灾报警系统为火灾探测系统，通过传统的点式感温、感烟探头或缆式火灾探测器探测火灾。当有火情发生时，探测器将火警信号传到火灾报警控制器上，火灾报警控制器打开雨淋阀，同时启动水泵，喷水灭火。为了减少系统的响应时间，雨淋阀前的管道中应是充满水的状态。

案例 23　泡沫灭火设施检查与维护保养案例分析

某储罐区，设有 2 个固定顶储罐，其中一个的罐容积为 5000m^3，直径为 10m，另一个罐的容积为 6000m^3，直径为 15m，储存物质为乙醇，拟采用液下喷射泡沫灭火系统。

根据以上情景，回答下列问题。

1．储存物品的火灾危险性属于哪一类？

2．储罐间的防火间距是多少？

3．泡沫灭火系统由哪些组件构成？

4．采用液下喷射泡沫灭火系统是否可行？为什么？应采用什么类型的泡沫液？

5．若储罐储存的是柴油，采用液上和液下喷射泡沫灭火选用的泡沫液有什么不同？

参考答案

1．因为乙醇的闪点小于 28℃，所以其火灾危险性属于甲类。

2．根据乙醇的火灾危险性属于甲类、单罐容积>1000m^3，可以确定储罐间的防火间距为较大储罐直径的 0.6 倍，即 0.6×15m=9m。

3．泡沫灭火系统一般由泡沫液储罐、泡沫消防泵、泡沫比例混合器（装置）、泡沫产生装置、火灾探测与启动控制装置、控制阀门及管道等系统组件组成。

4．不可以。因为乙醇是水溶性的，应选用液上喷射泡沫灭火系统或半液下喷射泡沫灭火系统。水溶性液体火灾必需选用抗溶性泡沫液。

5．对于非水溶性液体火灾，若采用液上喷射泡沫灭火时，应选用蛋白、氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液均可；若采用液下喷射泡沫灭火时，应选用氟蛋白、成膜氟蛋白或水成膜泡沫液（普通蛋白泡沫通过油层时，由于不能抵抗油类的污染，上升到油面后泡沫本身含的油足以使其燃烧，导致泡沫的破坏）。

案例 24　气体灭火系统设施检测与验收案例分析

某发电厂气体灭火系统主要分布于 1 号、2 号机组的集控室、电子间、工程师站/电缆夹层、380V 母线室和 6kV 母线室等关键部位。该气体灭火系统选择组合分配设置的 IG-541 全淹没的灭火方式，药剂瓶组 42 瓶。该系统竣工距今已使用 3 年。

根据以上情景，回答下列问题。

1．IG-541 灭火系统不可以补救哪些火灾？

2．若被保护的区域总面积为 3000m^2，则需要划分几个防护区？

3．该气体灭火系统有哪几种启动方式？

4．防护区的哪些安全设施应符合设计要求？

5．简述选择阀的安装检查要求。

参考答案

1．IG-541 灭火系统不适用于扑救下列火灾：

1）硝化纤维、硝酸钠等氧化剂或含氧化剂的化学制品火灾。

2）钾、镁、钠、钛、锆、铀等活泼金属火灾。

3）氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾。

4）过氧化氢、联胺等能自行分解的化学物质火灾。

5）可燃固体物质的深位火灾。

【考点来源】《气体灭火系统设计规范》3.2.2 条。

2．由于组合分配设置的 IG-541 全淹没的灭火方式属于管网灭火系统，而采用管网灭火系统时，一个防护区的面积不宜大于 800m^2，且容积不宜大于 3600m^3，3000m^2/800 m^2≈4，所以应设置 4 个防护区。

3．由于组合分配设置的 IG-541 全淹没的灭火方式属于管网灭火系统，所以该气体灭火系统有自动控制、手动控制和机械应急操作 3 种启动方式。

4．防护区的安全设施应满足下列要求：

1）防护区的疏散通道、疏散指示标志和应急照明装置。

2）防护区内和入口处的声光报警装置、气体排放指示灯和入口处的安全标志。

3）无窗或固定窗扇的地上防护区和地下防护区的排气装置。

4）门窗设有密封条防护区的泄压装置。

5）专用的空气呼吸器。

5．选择阀的安装检查要求：

1）选择阀的安装位置应靠近储存容器，安装高度宜为 1.5～1.7m；选择阀操作手柄应安装在便于操作的一面，当安装高度超过 1.7m 时应采取便于操作的措施。

2）选择阀上应设置标明防护区、保护对象名称或编号的永久性标志，并应便于观察。

3）选择阀上应标有灭火剂流动方向的指示箭头，箭头方向应与介质流动方向一致。

案例 25　火灾自动报警系统设施检测与验收案例分析

某购物广场地上 3 层、地下 1 层，建筑高度为 23m，是由产权式店铺为主的商场、超市、电影院组成的大型商业综合体，平面功能见表 2-32，首层平面示意图如图 2-1 所示，系统图如图 2-2 所示。

表 2-32　某购物中心平面功能表

楼层	使用功能
屋顶层	影院夹层及其他设备用房
三层	商业店铺/电影院
二层	商业店铺/超市
一层	商业店铺/主题餐厅
地下一层	汽车库/设备用房/卸货区

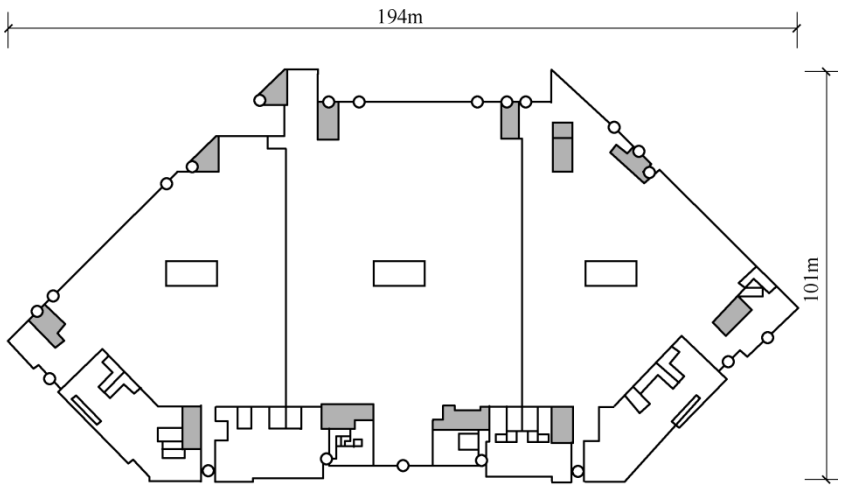

图 2-1　首层平面示意图

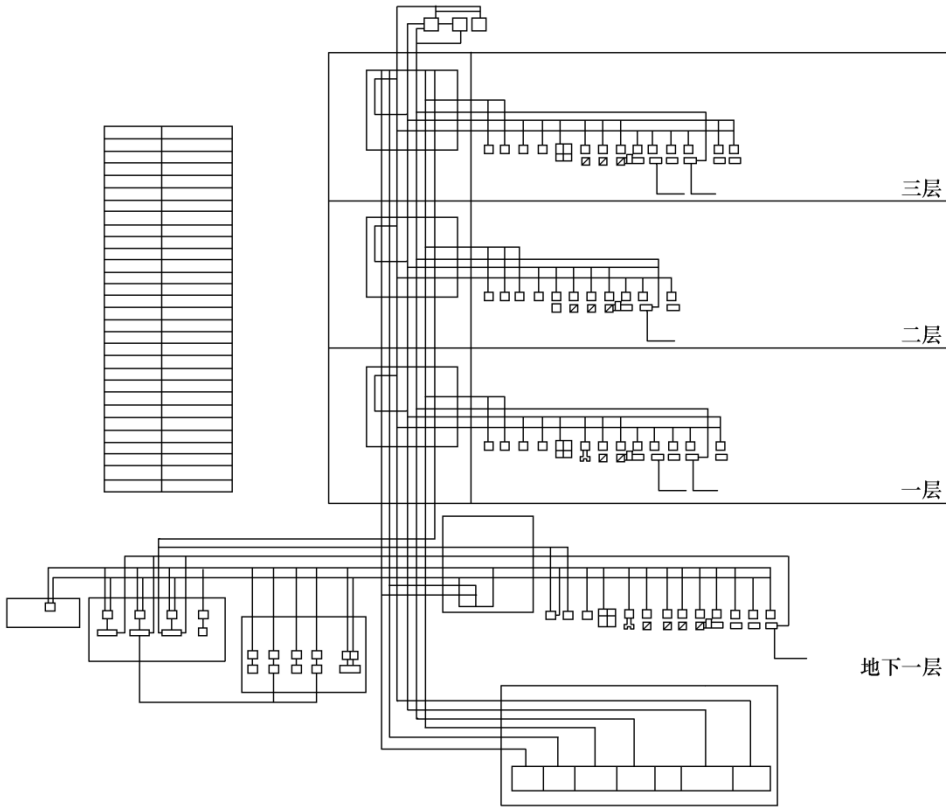

图 2-2　系统图

本建筑为一级保护对象，设有消火栓系统、自动喷水灭火系统（湿式、预作用）、机械防排烟系统、控制中心火灾自动报警系统等。建筑的火灾自动报警系统主要由火灾探

测器、手动报警按钮、火灾报警控制器、消防联动控制器、消防广播、警报装置、消防电话等组成。消防控制室内设有火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防应急广播设备、消防专用电话设备等。

火灾探测器采用了点型感烟火灾探测器、点型感温火灾探测器、线型光束感烟火灾探测器。点型感烟火灾探测器主要设置在商场、办公室、机房、设备用房等独立房间内和走道；点型感温火灾探测器主要设置在汽车库、厨房等处；线型光束感烟火灾探测器设置在中庭。

根据以上情景，回答下列问题。

1．哪种火灾探测器的探测区域的长度不宜超过 100m？

2．该建筑哪些场所应单独划分探测区域？

3．电气火灾监控系统由哪些组件组成的？

4．简述火灾自动报警系统工程质量验收检验项目划分、判定合格标准以及复验要求。

参考答案

1．红外光束感烟火灾探测器和缆式线型感温火灾探测器的探测区域的长度不宜超过100m。

2．因为该建筑高度为 23m，应设封闭楼梯间，不需要设消防电梯，所以下列场所应单独划分探测区域：

1）封闭楼梯间。

2）电气管道井、通信管道井。

3）影院夹层。

3．电气火灾监控系统应由下列部分或全部设备组成：

1）电气火灾监控器。

2）剩余电流式电气火灾监控探测器。

3）测温式电气火灾监控探测器。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》9.1.2 条。

4．1）合格标准是：A=0、B≤2，且（B+C）≤全部检查项数×5%。

2）检验项目有 A 类检验项目、B 类检验项目、C 类检验项目。它们分别是：

A 类检验项目：

① 系统内设备及配件的规格、型号与设计不符的。

② 系统内设备及配件无国家相关证书和检验报告的。

③ 任一器件或设备无法发出报警信号的。

④ 任一器件或设备无法实现联动功能的。

B 类检验项目：施工单位提供的竣工资料不符合要求的。

C 类检验项目：除 A 类、B 类检验项目外的其他检验项目均为 C 类检验项目。

3）复验规定：当 A 类、B 类、C 类检验项目中有任何一项不合格时，应修复或更换后提交复验，复验时对有抽验比例要求的，按不合格项加倍抽验。

案例 26　自动喷水灭火系统的检测与维护案例分析

某石化仓库，单层，耐火等级为一级，建筑面积为 2000m^2，配置符合消防规范的消防设施和灭火器材。

工作人员在进行预作用自动喷水灭火系统的年检时发现以下现象：

1）预作用报警阀的水源侧压力表的读数为零。

2）模拟火灾探测器报警、火灾报警控制器确认火灾后，预作用装置没有启动。

3）报警阀组开启后，在距离 5m 处测得水力警铃的响度为 50dB。

4）开启末端试水装置，确认火灾 2min 后，末端试水装置处的出水压力为 0.03MPa。

根据以上情景，回答下列问题。

1．简述预作用自动喷水灭火系统的工作原理。

2．按照安装方式的不同，洒水喷头分为哪几类？

3．简述水流指示器的设置要求。

4．请分析以上现象，如果有问题，分析产生问题的可能原因，并提出解决问题的办法。

参考答案

1．系统处于准工作状态时，由消防水箱或稳压泵、气压给水设备等稳压设施维持雨淋阀入口前管道内的充水压力，雨淋阀后的管道内平时无水或充以有压气体。发生火灾时，由火灾自动报警系统自动开启雨淋报警阀，配水管道开始排气充水，使系统在闭式喷头动作前转换成湿式系统，并在闭式喷头开启后立即喷水。

2．按照安装方式的不同，洒水喷头分为下垂型喷头、直立型喷头、直立式边墙型喷头、水平式边墙型喷头、吊顶隐蔽型喷头。

3．水流指示器的设置要求：

1）水流指示器的功能是及时报告发生火灾的部位。在设置闭式自动喷水灭火系统的建筑内，每个防火分区和每个楼层均应设置水流指示器。当水流指示器前端设置控制阀时，应采用信号阀。

2）仓库内顶板下喷头与货架内喷头应分别设置水流指示器。

4．年检时发现的现象的原因及解决办法。

1）预作用报警阀的水源侧压力表的读数为零，这种现象是不正常的，原因如下：

① 压力表表管上的阀门没有打开。

② 压力表损坏。

③ 高位水箱或增压稳压设施内没有水。因为水源侧通常是靠高位水箱或增压稳压设施保持压力的。

④ 管网出现漏水。

⑤ 高位水箱或增压稳压设施出水管上的止回阀损坏。

处理故障时可先检查压力表表管上阀门的开度，若没有打开可将其打开；然后检查压力表是否损坏，如果损坏应及时更换；再检查高位水箱的水位，或增压稳压设施内的压力情况，如果其中没有水则应先向其中注水，然后观察报警阀的水源侧压力表的读数，同时观察管网是否有漏水现象；最后检查高位水箱或增压稳压设施出水管上的止回阀是

否损坏，如有损坏，及时更换。

2）模拟火灾探测器报警、火灾报警控制器确认火灾后，预作用装置没有启动，这是故障的表现。

火灾报警控制器确认火灾后，消防控制中心会向报警阀组上的电磁阀发出指令，打开电磁阀，启动预作用装置。没有启动的原因可能是电磁阀及输入输出模块损坏、电磁阀及输入输出模块接线出现问题以及预作用报警阀故障。通过检查电磁阀、输入输出模块及它们的接线情况，以及检查预作用报警阀的机械故障来排除系统故障。

3）报警阀组开启后，在距离 5m 处测得水力警铃的响度为 50dB，这是不正确的。

因为测试要求距水力警铃 3m，响度不低于 70dB。因此需要在距离警铃 3m 处重新测试，若警铃响度仍低于 70dB，则需要检查警铃的管道及入口是否堵塞，警铃的机械结构是否能自由转动。

4）开启末端试水装置，确认火灾 2min 后，末端试水装置处的出水压力为 0.03MPa，这是不正确的。

因为测试此时末端试水装置处的出水压力不应低于 0.05MPa。造成此问题的原因可能是水泵扬程达不到设计要求、管网漏水、阀门开度不够等。通过检查水泵出水口压力表，查看其扬程是否满足要求；检查管网接口处是否漏水；将相关管路上的常开阀门全部完全打开再排除故障。

案例 27　仓库消防设施案例分析

某南方地区的一个储存棉、麻、服装的仓库，地上 4 层，建筑高度为 22m，建筑面积为 16000m^2，占地面积为 4000m^2，建筑体积为 88000m^3，耐火等级二级，每层采用防火墙和防火卷帘划分为 3 个防火分区。已知该仓库采用堆垛储存，堆垛高度为 5.5～6m。该仓库设消防水泵房和两个 500m^3 的消防水池，消防设施有室内外消火栓给水系统、湿式自动喷水灭火系统、机械排烟系统、火灾自动报警系统、消防应急照明、消防疏散指示标志、建筑灭火器等消防设施及器材。

室外消防用水由市政给水管网供水。室内消火栓和自动喷水灭火系统用水由消防水池保证。室内消火栓系统的设计流量为 25L/s。该仓库应设置 2 个湿式报警阀组，报警阀组设在消防水泵房，报警阀距地面的高度为 1.5m，报警阀处的排水立管管径为 *DN*75。

该仓库在首层设置了办公室，采用耐火极限为 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，隔墙上开设了丙级防火门，同时办公室设置了独立的安全出口。

根据以上场景，回答下列问题。

1．该建筑应出几支水枪？每根竖管最小流量是多少？按照国家标准有关自动喷水灭火系统设置场所火灾危险等级的划分规定，该仓库属于什么级别？自动喷水灭火系统的设计喷水持续时间为多少？

2．该建筑消防水池的容积符合要求吗？请写出计算过程。

3．该建筑的防火分区和平面布置符合规范要求吗？说明理由。

4．若每层作为一个计算单元，共设置八个灭火器设置点，请计算每个设置点的最小灭火级别。

5．该仓库报警阀组有什么不妥之处？说明理由。

参考答案

1．该建筑应出 5 支水枪；每根竖管最小流量是 15L/s。

该仓库属于仓库危险级Ⅱ级，自动喷水灭火系统的设计喷水持续时间为 2h。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》3.5.2 条，《自动喷水灭火系统设计规范》5.0.4 条。

2．符合要求。

室内消火栓火灾延续时间为 3.0h，自动喷水灭火系统火灾延续时间为 2h。室内消火栓系统的设计流量为 25L/s，自动喷水灭火系统的喷水强度为 16L/（min·m^2），作用面积为 200m^2，因此其流量为 $\frac{16\times200}{60}$L/s =53.333L/s

消防水池的容积 V=室内消火栓用水量+自喷用水量=25×3.6×3m^3+53.333×3.6×2m^3=270m^3+384 m^3=654m^3

因此案例中设置的消防水池容积符合规范要求。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.1、3.6.2、4.3.2 条。

3．1）该仓库占地面积符合要求，防火分区的划分个数符合要求，但采用防火卷帘划分防火分区不符合要求。

理由：二级耐火等级多层丙类 2 项仓库每个防火分区最大允许建筑面积为 1200m^2，由于该仓库设置了自动喷水灭火系统，因此防火分区的最大允许建筑面积可增加一倍，即：2400m^2，仓库每层必须采用防火墙划分为 2 个防火分区。

2）办公室用来防火分隔的隔墙耐火极限以及丙级防火门不符合要求。

理由：办公室设置在丙、丁类仓库内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并应设置独立的安全出口。隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.3.2、3.3.9 条。

4．该仓库火灾类别为 A 类，属于中危险级，U=75m^2/A，由于该建筑设有室内消火栓和自动灭火系统，因此 K=0.5，

$$Q=K\frac{S}{U}=0.5\times\frac{4000\text{m}^2}{75\text{m}^2/\text{A}}=26.6667\text{A}$$

因为设置八个灭火器设置点，因此每个设置点的最小灭火级别为

$$Q_e=\frac{Q}{N}=\frac{26.6667\text{A}}{8}=3.334\text{A}$$

5．

1）个数不满足要求，应设置 3 个湿式报警阀组。

原因：

第一步：喷头个数=（4000×4/9）个=1777.8 个，取 1778 个。

第二步：湿式报警阀的个数=1778 个/800=2.22 个，取 3 个。

2）设置位置以及排水立管管径不满足要求。

原因：报警阀距地面的高度宜为 1.2m；

报警阀处的排水立管宜为 *DN*100

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》9.3.1 条、《自动喷水灭火系统设计规范》6.2.6、7.1.2、6.2.3 条。

案例 28　自动喷水灭火系统检查与维护保养案例分析

某商业建筑地上 1 层、地下 1 层，建筑高度为 4.50m，地上主要使用性质为商业，地下主要使用性质为汽车库、设备用房和歌舞娱乐放映游艺场所。建筑防火及消防设施配置均满足现行有关国家工程建设消防技术标准的要求。

地下消防水池有效容积为 350m^3，屋顶高位消防水箱有效容积为 18m^3。由于要为自动喷水灭火系统提供其所需压力，故配设气压给水设备，型号为 zw（1）-Ⅰ-z-10，其工作参数为：p_1=0.14MPa、p_2=0.21MPa、p_3=0.24MPa、p_4=0.29MPa。地下室设消防水泵房，消火栓系统和自动喷水灭火系统分别设消防水泵组，均为卧式离心泵；喷淋泵和消火栓泵均在水池的同一高度取水，其中自动喷水灭火系统的消防水泵流量为 30L/s，扬程为 35m；2 台同型号同规格的喷淋泵，1 用 1 备，互为备用，均为自灌式吸水。消防水泵自灌式吸水和泵进出口附件如图 2−4 所示。该水池为生活和消防共用，在生活出水管上设有虹吸管及阀 16，当水位达到水位线 11 处时，生活泵已不能吸水，因此水位线 11 以下为消防不动用容积。水池的消防不动用容积满足室内消火栓系统 2h 火灾延续时间和自动喷水灭火系统 1h 火灾延续时间内全部消防用水量。由于室外管网能保证室外消防用水，故水池只保证室内消防用水，而且水池的补水设施是按补水时间不超过 48h 并满足生活用水量的要求设置的，补水管 1 根，管径 *DN*50。湿式报警阀组设在水泵房内。

自动喷水灭火系统最不利点喷头的工作压力为 0.13MPa，采用 k-80 喷头，喷头间距为 3.4m×3.4m，配水支管及配水管管径均符合《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084—2017）的要求。

泵出口控制阀 1 为明杆闸阀，泵入口阀 4 为对夹式蝶阀，超压泄压阀 3 的泄水口回流至水池，吸水管固定于池壁，吸水喇叭口置于支座上。

维保单位检查试验前，应业主要求利用本次试验的机会用消防水泵抽水将消防水池水体更换，并全面完成了消防水泵的试验工作。试验前首先检查校核了消防水池和消防水箱的有效容积，均符合设计要求；对消防水泵和气压给水设备进行了检查和试验，均能正常工作；湿式报警阀组工作正常，上下腔压力表显示正常，消防水泵出口压力表示值为 0.35MPa，符合要求。试验小组决定按以下方案实施试验：

第一步，利用喷淋泵轮换工作抽水，检验喷淋泵的手动启动、自动启动、电源切换、故障互投的性能；第二步，测定喷淋泵的三点工况性能。

检查喷淋泵出水附件时发现由于超压泄压阀及管路无法进行排水，故将其拆除，另在各泵出水管处安装 *DN*65 试验放水阀，接上 *DN*65 消防水带至水坑，并将各泵的出口控

制阀关闭，打开试验放水阀。另外也对消火栓泵进行同样整改。

在水泵房喷淋泵电气控制柜处手动启动 A 喷淋泵，泵能正常工作，压力表示值正常，消防水带出水压力稳定，运行 5min 后，更换 B 喷淋泵运行 5min，接着作电源切换互投和故障互投的性能试验运行。共计运行 5min 后，又进入自动运行，在连续运行 5min 至需轮换 A 喷淋泵运行时，A 喷淋泵尽管启动，但压力表示值为零，故停泵，立即启动 B 喷淋泵运行，但 B 喷淋泵运行情况同 A 喷淋泵。经检查所有电源、电气控制设备和水泵均无异样，为了排除故障又启动消火栓泵进行试验，结果同前。停止试验并测量此刻水池水位在图 2-3 中的水位线 10 处。

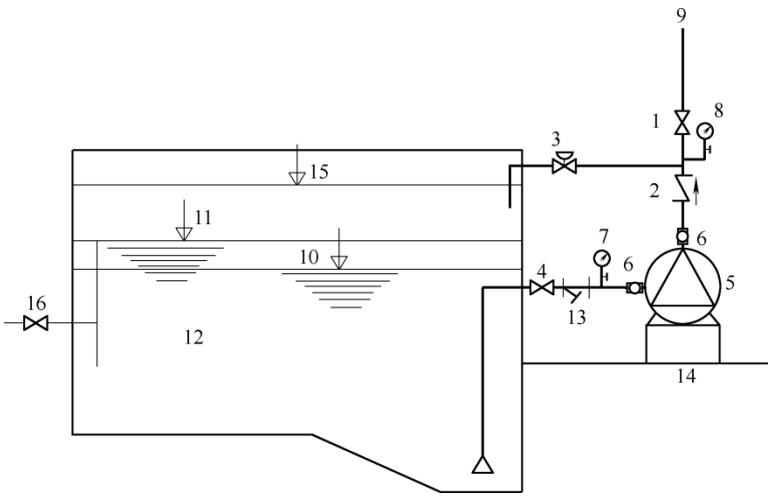

图 2-3　消防水泵自灌式吸水及泵进出口附件

1—泵出口控制阀　2—泵出口止回阀　3—超压泄压阀　4—泵入口阀　5—消防水泵
6—可挠曲接头　7—真空压力表　8—出口压力表　9—接系统管网　10、11—水位线
12—消防水池　13—过滤器　14—泵基础　15—最高水位　16—虹吸管及阀

根据以上情景，回答下列问题。

1．自动喷水灭火系统设置场所的火灾危险等级分为哪几类？判断案例中歌舞娱乐放映游艺场所的火灾危险等级。

2．什么情况下需要设置增压设备？增压设备有哪些组件？本案例中的气压给水设备的压力参数 p_1 是按什么确定的？

3．消防水泵试水管的直径是多少？试水管应设置在何处？本案例中的喷淋泵在工作了 20min 后，不能正常供水的原因是什么？

4．请指出本案例的检测维保单位在校核消防水池的有效容积时有什么疏忽之处。

5．请指出本案例的图 2-3 中有什么不正确的地方，应如何正确设置，请画出图示。

参考答案

1．自动喷水灭火系统设置场所的火灾危险等级如下：

1）自动喷水灭火系统设置场所的火灾危险等级分为 4 类 8 级，即轻危险级、中危险级（Ⅰ、Ⅱ级）、严重危险级（Ⅰ、Ⅱ级）和仓库危险级（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级）。

2）歌舞娱乐放映游艺场所的火灾危险等级属于中危险级Ⅰ级。

2．当消防水箱设置高度不能满足系统最不利点灭火设备所需的水压要求时，应设置增压设备。增压设备一般由稳压泵、隔膜式气压罐、管道附件及控制装置等组成。

本案例中的气压给水设备的压力参数 p_1 是按系统最不利点喷头喷水强度确定的。

3．消防泵试水管应符合以下要求：

1）每台消防水泵出水管上应设置 *DN*65 的试水管，并应采取排水措施。

2）本案例中的喷淋泵在工作了 20min 后不能正常供水的原因是：泵启动时没有自灌式吸水的条件。

4．对采用自灌式充水的消防水泵，在校核消防水池的有效容积时，首先要以“在自灌式充水的条件下，消防水泵能取用的水体体积”作为有效容积来校核。根据《建筑给水排水设计规范》（2009 年版）（GB 50015—2003）3.8.6 条的规定：消防水泵启动时，水池的水位线应淹没卧式离心泵的叶轮顶或立式离心泵的第一级叶轮，才能满足自灌式充水的条件，而消防水泵在整个火灾延续时间内都有启动的可能，因此，消防水池的水位线应在整个火灾延续时间内保持淹没条件，消防水泵才具备自灌式充水的条件而正常工作。图 2-5 中由于卧式离心泵的基础标高高于水池池底标高太多，致使泵顶标高超过水池深度的 1/2 以上，所以首台泵启泵水位 11 是淹没水泵叶轮顶的自灌式充水最低水位。低于此水位，由于不能淹没水泵叶轮顶，故水泵不能正常供水。例如喷淋泵工作 20min 后水位线降至水位线 10，该水位不能满足自灌式充水的条件，故泵不能正常供水。检测维保单位在校核消防水池的有效容积时忽略了复核泵的自灌式充水最低水位线，只有该水位线以上的水体才能计入消防用水量，该水位线以下的水体是不能作为消防不动用容积的，否则应采取技术措施，保证消防水泵在整个火灾延续时间内的启动供水。又因要通过喷淋泵的试验来达到水池换水的目的，所以在试验中当水位线不能淹没泵顶时，不能再切换另外一台泵，而应由一台泵持续运行换水。

【考点来源】《建筑给水排水设计规范》（2009 年版）（GB 50015—2003）3.8.6 条。

5．本案例图 2-3 中不正确之处为：

1）泵的入口阀不应采用对夹式蝶阀，因为若采用蝶阀必须有自锁装置。

2）泵的出口压力表应设在止回阀上游的泵的出口处；泵的出口试验放水装置应为能手动开启的 *DN*65 的试水阀，并且具有测试消防水泵流量的条件，正确的设置如图 2-4 所示。

图 2-4 中快速接口 13 和 18 之间可以直接连接 *DN*65 的消防水带和流量计，并能完成消防水泵流量测定试验，并把水排回水池；也可以把消防水带的另一头不与快速接口 13 连接，而排向水池，这一装置可与压力表共同测试消防水泵的流量——扬程性能。

图 2-4 中的安全阀 17 的作用是防止消防水泵超压，通常用弹簧安全阀，当消防水泵超压时安全阀自动开启排泄水体降压，安全阀应与压力表靠近以便校验，压力表应安装在消防水泵出口与泵出口止回阀 2 之间的管段上，平时不受压，消防水泵启动后又能准确反映泵的出水压力，操作人员一看压力表就能判断泵是否投入正常工作。图 2-3 所示的压力表不但不具有此功能，而且承受止回阀关闭时水锤的冲击。

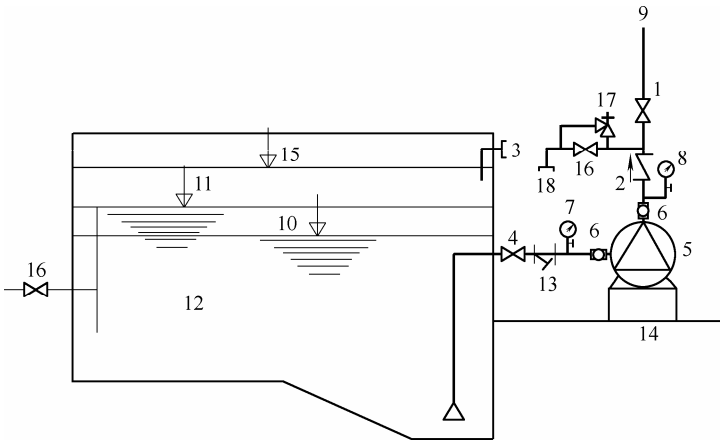

图 2-4　消防水泵自灌式吸水及泵进出口附件

1—泵出口控制阀　2—泵出口止回阀　3—回流快速接头　4—泵入口阀　5—消防水泵
6—可挠曲接头　7—真空压力表　8—出口压力表　9—接系统管网　10—水泵工作一段时间后水位
11—首台水泵启泵水位　12—消防水池　13、18—快速接口　14—泵基础　15—最高水位
16—试水阀　17—安全阀

案例 29　自动喷水灭火系统的检测与维保案例分析

某耐火等级为一级的大型商业建筑，主体地上 6 层，地下 1 层，建筑高度 28m，每层建筑面积 2000m^2，每层设置了 1 个防火分区，按规定设置了自动喷水灭火系统。地上商业区均采用格栅类通透顶棚，地下车库均不设顶棚。该商业建筑在地下一层设有 288m^3 的消防和生活合用的消防水池 1 座，并分成能独立使用的 2 个水池，水池的有效容积和补水时间均符合要求。在屋面设有消防气压给水设备配合 18m^3 消防水箱增压，现场验收检查的照片如图 2-5 至图 2-9 所示。此外，该建筑内还设有室内外消火栓系统、正压送风系统、机械排烟系统、火灾自动报警系统、消防应急照明、消防疏散指示标志、灭火器、消防电梯等消防设施，消防控制室设在地下一层。

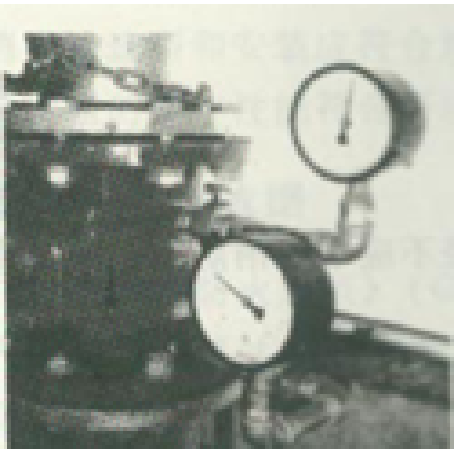

图 2-5　湿式报警阀组安装

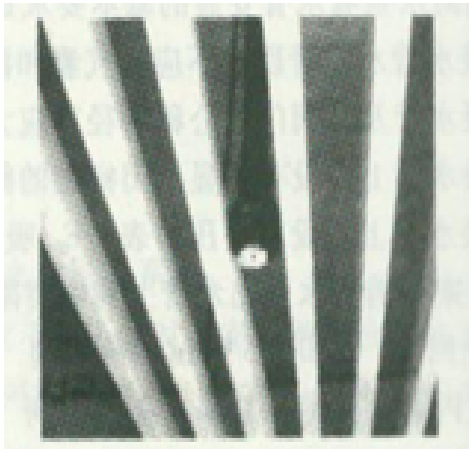

图 2-6　隐蔽式喷头安装在格栅条之间

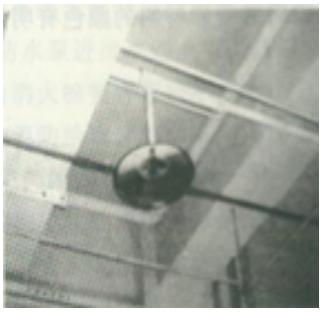

图 2-7　集热罩与顶棚超距

图 2-8　卧式隔膜式消防气压罐

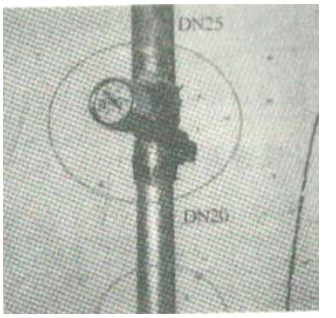

图 2-9　系统的末端试水装置

根据以上情景，回答下列问题。

1．当室外给水管网不能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足什么要求？

2．消防水池的补水时间以及消防水池进水管管径应注意哪些问题？

3．消火栓箱在检测验收时，应符合哪些规定？

4．消防水池的出水、排水和水位应符合哪些规定？

5．请分析指出本案例图 2-5 至图 2-9 中的错误。

6．泵组在什么情况下应预留测量用流量计和压力计接口？

参考答案

1．当室外给水管网不能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足在火灾延续时间内建筑物室内消防用水量和室外消防用水不足部分之和的要求。

2．消防水池进水管应根据其有效容积和补水时间确定，消防水池的补水时间不宜超过 48h，但当消防水池有效容积大于 2000m^3 时，不应大于 96h，消防水池进水管管径应经计算确定，且不应小于 *DN*100。

3．消火栓箱应符合下列规定：

1）栓口出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面成 90°角，栓口不应安装在门轴侧。

2）如设计未要求，栓口中心距地面应为 1.1m，但每栋建筑物应一致，允许偏差±20mm。

3）阀门的设置位置应便于操作使用，阀门的中心距箱侧面为 140mm，距箱后内表面为 100mm，允许偏差±5mm。

4）室内消火栓箱的安装应平正、牢固，暗装的消火栓箱不能破坏隔墙的耐火等级。

5）消火栓箱体安装的垂直度允许偏差为±3mm。

6）消火栓箱门的开启不应小于 120°。[注意：这里是安装时的规定，侧重于检测验收，具体请参见《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974—2014）12.3.10 条]

7）不论消火栓箱的安装形式如何（明装、暗装、半暗装），均不能影响疏散宽度。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》12.3.10 条。

4．消防水池的出水、排水和水位应符合下列规定：

1）消防水池的出水管应保证消防水池的有效容积能被全部利用。

2）消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位。

3）消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》4.3.9 条。

5．本案例图 2−6 至图 2−10 中错误之处为：

1）湿式报警阀的上下腔压力表的规格、型号、表径和量程均不一致。

2）通透性格栅顶棚的喷头不应采用隐蔽式顶棚型喷头。

3）通透性格栅吊顶内的喷头不应安装在格栅之间和格栅的锯口上。

4）气压给水设备只设 1 只电接点压力表，只能控制稳压泵启停，不能发出启动喷淋泵的信号，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》规定：稳压泵的设计压力应满足系统自动启动的要求。

5）不应采用集热挡水板补偿喷头溅水盘与顶板之间的距离。

6）末端试水装置的排水为暗排方式，没有试水接头和漏斗，而且采用了 *DN*20 的试水阀和排水管，压力表表面不正，不便读值，而且压力表在试水阀上游，不符合《自动喷水灭火系统设计规范》的要求。

6．单台消防水泵的流量不大于 20L/s、设计工作压力不大于 0.50MPa 时，泵组应预留测量用流量计和压力计接口，其他泵组宜设置泵组流量和压力测试装置。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》5.1.11 条。

第三篇 消防安全管理案例分析

历年分值分布

篇名称	2015 分值	2016 分值	2017 分值
第三篇　消防安全管理案例分析	20	18	20

备考要求

本篇在考试中所占比重为 1/6，本篇考生需要重点学习的规范主要有《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》《中华人民共和国消防法》《消防控制室通用技术要求》（GB 25506—2010）。

考查方式

（一）考点内容

1.《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》

（1）消防安全责任
（2）消防安全管理
（3）防火检查
（4）火灾隐患整改
（5）消防安全宣传教育和培训
（6）灭火、应急疏散预案和演练
（7）消防档案

2.《中华人民共和国消防法》

（1）消防组织
（2）灭火救援
（3）监督检查
（4）法律责任

3.《消防控制室通用技术要求》

（1）一般要求

（2）资料和管理要求
（3）消防控制室资料
（4）消防控制室管理及应急程序
（5）控制和显示要求
（6）消防控制室图形显示装置
（7）火灾报警控制器
（8）消防联动控制器
（9）消防应急广播控制装置

（二）题型

多选题

常考知识点

第一部分

《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》

一、消防安全责任

表 3-1

项　目	内　容
消防安全责任人的职责	第六条　单位的消防安全责任人应当履行下列消防安全职责： 1）贯彻执行消防法规，保障单位消防安全符合规定，掌握本单位的消防安全情况 2）将消防工作与本单位的生产、科研、经营、管理等活动统筹安排，批准实施年度消防工作计划 3）为本单位的消防安全提供必要的经费和组织保障 4）确定逐级消防安全责任，批准实施消防安全制度和保障消防安全的操作规程 5）组织防火检查，督促落实火灾隐患整改，及时处理涉及消防安全的重大问题 6）根据消防法规的规定建立专职消防队、义务消防队 7）组织制定符合本单位实际的灭火和应急疏散预案，并实施演练
消防安全管理人的职责	第七条　单位可以根据需要确定本单位的消防安全管理人。消防安全管理人对单位的消防安全责任人负责，实施和组织落实下列消防安全管理工作： 1）拟订年度消防工作计划，组织实施日常消防安全管理工作 2）组织制订消防安全制度和保障消防安全的操作规程并检查督促其落实 3）拟订消防安全工作的资金投入和组织保障方案 4）组织实施防火检查和火灾隐患整改工作 5）组织实施对本单位消防设施、灭火器材和消防安全标志的维护保养，确保其完好有效，确保疏散通道和安全出口畅通 6）组织管理专职消防队和义务消防队

（续）

项　　目	内　　容
消防安全管理人的职责	7）在员工中组织开展消防知识、技能的宣传教育和培训，组织灭火和应急疏散预案的实施和演练 8）单位消防安全责任人委托的其他消防安全管理工作 消防安全管理人应当定期向消防安全责任人报告消防安全情况，及时报告涉及消防安全的重大问题。未确定消防安全管理人的单位，前款规定的消防安全管理工作由单位消防安全责任人负责实施
实行承包、租赁或者委托经营、管理的消防安全职责	第八条　实行承包、租赁或者委托经营、管理时，产权单位应当提供符合消防安全要求的建筑物，当事人在订立的合同中依照有关规定明确各方的消防安全责任；消防车通道、涉及公共消防安全的疏散设施和其他建筑消防设施应当由产权单位或者委托管理的单位统一管理 承包、承租或者受委托经营、管理的单位应当遵守本规定，在其使用、管理范围内履行消防安全职责
有两个以上产权单位和使用单位的建筑物的消防安全管理	第九条　对于有两个以上产权单位和使用单位的建筑物，各产权单位、使用单位对消防车通道、涉及公共消防安全的疏散设施和其他建筑消防设施应当明确管理责任，可以委托统一管理

二、消防安全管理

第十四条　消防安全重点单位及其消防安全责任人、消防安全管理人应当报当地公安消防机构备案。

第十五条　消防安全重点单位应当设置或者确定消防工作的归口管理职能部门，并确定专职或者兼职的消防管理人员；其他单位应当确定专职或者兼职消防管理人员，可以确定消防工作的归口管理职能部门。归口管理职能部门和专兼职消防管理人员在消防安全责任人或者消防安全管理人的领导下开展消防安全管理工作。

第十六条　公众聚集场所应当在具备下列消防安全条件后，向当地公安消防机构申报进行消防安全检查，经检查合格后方可开业使用：

1）依法办理建筑工程消防设计审核手续，并经消防验收合格。

2）建立健全消防安全组织，消防安全责任明确。

3）建立消防安全管理制度和保障消防安全的操作规程。

4）员工经过消防安全培训。

5）建筑消防设施齐全、完好有效。

6）制订灭火和应急疏散预案。

第十七条　举办集会、焰火晚会、灯会等具有火灾危险的大型活动，主办或者承办单位应当在具备消防安全条件后，向公安消防机构申报对活动现场进行消防安全检查，经检查合格后方可举办。

第十八条　单位应当按照国家有关规定，结合本单位的特点，建立健全各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，并公布执行。

单位消防安全制度主要包括以下内容：消防安全教育、培训；防火巡查、检查；安全疏散设施管理；消防（控制室）值班；消防设施、器材维护管理；火灾隐患整改；用火、用电安全管理；易燃易爆危险物品和场所防火防爆；专职和义务消防队的组织管理；

灭火和应急疏散预案演练；燃气和电气设备的检查和管理（包括防雷、防静电）；消防安全工作考评和奖惩；其他必要的消防安全内容。

三、防火检查

第二十五条　消防安全重点单位应当进行每日防火巡查，并确定巡查的人员、内容、部位和频次。其他单位可以根据需要组织防火巡查。巡查的内容应当包括：

1）用火、用电有无违章情况。

2）安全出口、疏散通道是否畅通，安全疏散指示标志、应急照明是否完好。

3）消防设施、器材和消防安全标志是否在位、完整。

4）常闭式防火门是否处于关闭状态，防火卷帘下是否堆放物品影响使用。

5）消防安全重点部位的人员在岗情况。

6）其他消防安全情况。

公众聚集场所在营业期间的防火巡查应当至少每二小时一次；营业结束时应当对营业现场进行检查，消除遗留火种。医院、养老院、寄宿制的学校、托儿所、幼儿园应当加强夜间防火巡查，其他消防安全重点单位可以结合实际组织夜间防火巡查。

防火巡查人员应当及时纠正违章行为，妥善处置火灾危险，无法当场处置的，应当立即报告。发现初起火灾应当立即报警并及时扑救。

防火巡查应当填写巡查记录，巡查人员及其主管人员应当在巡查记录上签名。

第二十六条　机关、团体、事业单位应当至少每季度进行一次防火检查，其他单位应当至少每月进行一次防火检查。检查的内容应当包括：

1）火灾隐患的整改情况以及防范措施的落实情况。

2）安全疏散通道、疏散指示标志、应急照明和安全出口情况。

3）消防车通道、消防水源情况。

4）灭火器材配置及有效情况。

5）用火、用电有无违章情况。

6）重点工种人员以及其他员工消防知识的掌握情况。

7）消防安全重点部位的管理情况。

8）易燃易爆危险物品和场所防火防爆措施的落实情况以及其他重要物资的防火安全情况。

9）消防（控制室）值班情况和设施运行、记录情况。

10）防火巡查情况。

11）消防安全标志的设置情况和完好、有效情况。

12）其他需要检查的内容。

防火检查应当填写检查记录。检查人员和被检查部门负责人应当在检查记录上签名。

四、火灾隐患整改

第三十条　单位对存在的火灾隐患，应当及时予以消除。

第三十一条　对下列违反消防安全规定的行为，单位应当责成有关人员当场改正并

督促落实：

1）违章进入生产、储存易燃易爆危险物品场所的。

2）违章使用明火作业或者在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火等违反禁令的。

3）将安全出口上锁、遮挡，或者占用、堆放物品影响疏散通道畅通的。

4）消火栓、灭火器材被遮挡影响使用或者被挪作他用的。

5）常闭式防火门处于开启状态，防火卷帘下堆放物品影响使用的。

6）消防设施管理、值班人员和防火巡查人员脱岗的。

7）违章关闭消防设施、切断消防电源的。

8）其他可以当场改正的行为。

违反前款规定的情况以及改正情况应当有记录并存档备查。

第三十二条　对不能当场改正的火灾隐患，消防工作归口管理职能部门或者专兼职消防管理人员应当根据本单位的管理分工，及时将存在的火灾隐患向单位的消防安全管理人或者消防安全责任人报告，提出整改方案。消防安全管理人或者消防安全责任人应当确定整改的措施、期限以及负责整改的部门、人员，并落实整改资金。

在火灾隐患未消除之前，单位应当落实防范措施，保障消防安全。不能确保消防安全，随时可能引发火灾或者一旦发生火灾将严重危及人身安全的，应当将危险部位停产停业整改。

第三十四条　对于涉及城市规划布局而不能自身解决的重大火灾隐患，以及机关、团体、事业单位确无能力解决的重大火灾隐患，单位应当提出解决方案并及时向其上级主管部门或者当地人民政府报告。

五、消防安全宣传教育和培训

第三十六条　单位应当通过多种形式开展经常性的消防安全宣传教育。消防安全重点单位对每名员工应当至少每年进行一次消防安全培训。宣传教育和培训内容应当包括：

1）有关消防法规、消防安全制度和保障消防安全的操作规程。

2）本单位、本岗位的火灾危险性和防火措施。

3）有关消防设施的性能、灭火器材的使用方法。

4）报火警、扑救初起火灾以及自救逃生的知识和技能。

公众聚集场所对员工的消防安全培训应当至少每半年进行一次，培训的内容还应当包括组织、引导在场群众疏散的知识和技能。

单位应当组织新上岗和进入新岗位的员工进行上岗前的消防安全培训。

第三十八条　下列人员应当接受消防安全专门培训：

1）单位的消防安全责任人、消防安全管理人。

2）专、兼职消防管理人员。

3）消防控制室的值班、操作人员。

4）其他依照规定应当接受消防安全专门培训的人员。

前款规定中的第3）项人员应当持证上岗。

六、灭火、应急疏散预案和演练

第三十九条　消防安全重点单位制订的灭火和应急疏散预案应当包括下列内容：

1）组织机构，包括：灭火行动组、通讯联络组、疏散引导组、安全防护救护组。

2）报警和接警处置程序。

3）应急疏散的组织程序和措施。

4）扑救初起火灾的程序和措施。

5）通讯联络、安全防护救护的程序和措施。

第四十条　消防安全重点单位应当按照灭火和应急疏散预案，至少每半年进行一次演练，并结合实际，不断完善预案。其他单位应当结合本单位实际，参照制订相应的应急方案，至少每年组织一次演练。

消防演练时，应当设置明显标识并事先告知演练范围内的人员。

七、消防档案

第四十一条　消防安全重点单位应当建立健全消防档案。消防档案应当包括消防安全基本情况和消防安全管理情况。消防档案应当详实，全面反映单位消防工作的基本情况，并附有必要的图表，根据情况变化及时更新。

单位应当对消防档案统一保管、备查。

第四十二条　消防安全基本情况应当包括以下内容：

1）单位基本概况和消防安全重点部位情况。

2）建筑物或者场所施工、使用或者开业前的消防设计审核、消防验收以及消防安全检查的文件、资料。

3）消防管理组织机构和各级消防安全责任人。

4）消防安全制度。

5）消防设施、灭火器材情况。

6）专职消防队、义务消防队人员及其消防装备配备情况。

7）与消防安全有关的重点工种人员情况。

8）新增消防产品、防火材料的合格证明材料。

9）灭火和应急疏散预案。

第四十三条　消防安全管理情况应当包括以下内容：

1）公安消防机构填发的各种法律文书。

2）消防设施定期检查记录、自动消防设施全面检查测试的报告以及维修保养的记录。

3）火灾隐患及其整改情况记录。

4）防火检查、巡查记录。

5）有关燃气、电气设备检测（包括防雷、防静电）等记录资料。

6）消防安全培训记录。

7）灭火和应急疏散预案的演练记录。

8）火灾情况记录。

9）消防奖惩情况记录。

前款规定中的第2）、3）、4）、5）项记录，应当记明检查的人员、时间、部位、内容、发现的火灾隐患以及处理措施等；第6）项记录，应当记明培训的时间、参加人员、内容等；第7）项记录，应当记明演练的时间、地点、内容、参加部门以及人员等。

第二部分

《中华人民共和国消防法》

一、消防组织

第三十六条　县级以上地方人民政府应当按照国家规定建立公安消防队、专职消防队，并按照国家标准配备消防装备，承担火灾扑救工作。

乡镇人民政府应当根据当地经济发展和消防工作的需要，建立专职消防队、志愿消防队，承担火灾扑救工作。

第三十九条　下列单位应当建立单位专职消防队，承担本单位的火灾扑救工作：

1）大型核设施单位、大型发电厂、民用机场、主要港口。

2）生产、储存易燃易爆危险品的大型企业。

3）储备可燃的重要物资的大型仓库、基地。

4）上述三项规定以外的火灾危险性较大、距离公安消防队较远的其他大型企业；

5）距离公安消防队较远、被列为全国重点文物保护单位的古建筑群的管理单位。

二、灭火救援

第四十四条　任何人发现火灾都应当立即报警。任何单位、个人都应当无偿为报警提供便利，不得阻拦报警。严禁谎报火警。

人员密集场所发生火灾，该场所的现场工作人员应当立即组织、引导在场人员疏散。

任何单位发生火灾，必须立即组织力量扑救。邻近单位应当给予支援。

消防队接到火警，必须立即赶赴火灾现场，救助遇险人员，排除险情，扑灭火灾。

第四十九条　公安消防队、专职消防队扑救火灾、应急救援，不得收取任何费用。

单位专职消防队、志愿消防队参加扑救外单位火灾所损耗的燃料、灭火剂和器材、装备等，由火灾发生地的人民政府给予补偿。

第五十一条　公安机关消防机构有权根据需要封闭火灾现场，负责调查火灾原因，统计火灾损失。

火灾扑灭后，发生火灾的单位和相关人员应当按照公安机关消防机构的要求保护现场，接受事故调查，如实提供与火灾有关的情况。

公安机关消防机构根据火灾现场勘验、调查情况和有关的检验、鉴定意见，及时制作火灾事故认定书，作为处理火灾事故的证据。

三、监督检查

第五十三条　公安机关消防机构应当对机关、团体、企业、事业等单位遵守消防法律、法规的情况依法进行监督检查。公安派出所可以负责日常消防监督检查、开展消防宣传教育，具体办法由国务院公安部门规定。

公安机关消防机构、公安派出所的工作人员进行消防监督检查，应当出示证件。

第五十六条　公安机关消防机构及其工作人员应当按照法定的职权和程序进行消防设计审核、消防验收和消防安全检查，做到公正、严格、文明、高效。

公安机关消防机构及其工作人员进行消防设计审核、消防验收和消防安全检查等，不得收取费用，不得利用消防设计审核、消防验收和消防安全检查谋取利益。公安机关消防机构及其工作人员不得利用职务为用户、建设单位指定或者变相指定消防产品的品牌、销售单位或者消防技术服务机构、消防设施施工单位。

第五十七条　公安机关消防机构及其工作人员执行职务，应当自觉接受社会和公民的监督。

任何单位和个人都有权对公安机关消防机构及其工作人员在执法中的违法行为进行检举、控告。收到检举、控告的机关，应当按照职责及时查处。

四、法律责任

第五十八条　违反本法规定，有下列行为之一的，责令停止施工、停止使用或者停产停业，并处三万元以上三十万元以下罚款：

1）依法应当经公安机关消防机构进行消防设计审核的建设工程，未经依法审核或者审核不合格，擅自施工的。

2）消防设计经公安机关消防机构依法抽查不合格，不停止施工的。

3）依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格，擅自投入使用的。

4）建设工程投入使用后经公安机关消防机构依法抽查不合格，不停止使用的。

5）公众聚集场所未经消防安全检查或者经检查不符合消防安全要求，擅自投入使用、营业的。

建设单位未依照本法规定将消防设计文件报公安机关消防机构备案，或者在竣工后未依照本法规定报公安机关消防机构备案的，责令限期改正，处五千元以下罚款。

第五十九条　违反本法规定，有下列行为之一的，责令改正或者停止施工，并处一万元以上十万元以下罚款：

1）建设单位要求建筑设计单位或者建筑施工企业降低消防技术标准设计、施工的。

2）建筑设计单位不按照消防技术标准强制性要求进行消防设计的。

3）建筑施工企业不按照消防设计文件和消防技术标准施工，降低消防施工质量的。

4）工程监理单位与建设单位或者建筑施工企业串通，弄虚作假，降低消防施工质量的。

第六十条　单位违反本法规定，有下列行为之一的，责令改正，处五千元以上五万元以下罚款：

1）消防设施、器材或者消防安全标志的配置、设置不符合国家标准、行业标准，或者未保持完好有效的。

2）损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材的。

3）占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口或者有其他妨碍安全疏散行为的。

4）埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距的。

5）占用、堵塞、封闭消防车通道，妨碍消防车通行的。

6）人员密集场所在门窗上设置影响逃生和灭火救援的障碍物的。

7）对火灾隐患经公安机关消防机构通知后不及时采取措施消除的。

个人有前款第 2）、第 3）、第 4）、第 5）项行为之一的，处警告或者五百元以下罚款。

有本条第一款第 3）、第 4）、第 5）、第 6）项行为，经责令改正拒不改正的，强制执行，所需费用由违法行为人承担。

第六十一条　生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所与居住场所设置在同一建筑物内，或者未与居住场所保持安全距离的，责令停产停业，并处五千元以上五万元以下罚款。

生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内，不符合消防技术标准的，依照前款规定处罚。

第六十三条　违反本法规定，有下列行为之一的，处警告或者五百元以下罚款；情节严重的，处五日以下拘留：

1）违反消防安全规定进入生产、储存易燃易爆危险品场所的。

2）违反规定使用明火作业或者在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火的。

第六十四条　违反本法规定，有下列行为之一，尚不构成犯罪的，处十日以上十五日以下拘留，可以并处五百元以下罚款；情节较轻的，处警告或者五百元以下罚款：

1）指使或者强令他人违反消防安全规定，冒险作业的。

2）过失引起火灾的。

3）在火灾发生后阻拦报警，或者负有报告职责的人员不及时报警的。

4）扰乱火灾现场秩序，或者拒不执行火灾现场指挥员指挥，影响灭火救援的。

5）故意破坏或者伪造火灾现场的。

6）擅自拆封或者使用被公安机关消防机构查封的场所、部位的。

第六十八条　人员密集场所发生火灾，该场所的现场工作人员不履行组织、引导在场人员疏散的义务，情节严重，尚不构成犯罪的，处五日以上十日以下拘留。

第六十九条　消防产品质量认证、消防设施检测等消防技术服务机构出具虚假文件的，责令改正，处五万元以上十万元以下罚款，并对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上五万元以下罚款；有违法所得的，并处没收违法所得；给他人造成损失的，依法承担赔偿责任；情节严重的，由原许可机关依法责令停止执业或者吊销相应资质、资格。

前款规定的机构出具失实文件，给他人造成损失的，依法承担赔偿责任；造成重大损失的，由原许可机关依法责令停止执业或者吊销相应资质、资格。

第三部分

《消防控制室通用技术要求》

一、一般要求

3.1　消防控制室内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备，或具有相应功能的组合设备。

3.4　具有两个或两个以上消防控制室时，应确定主消防控制室和分消防控制室。主消防控制室的消防设备应对系统内共用的消防设备进行控制，并显示其状态信息；主消防控制室内的消防设备应能显示各分消防控制室内消防设备的状态信息，并可对分消防控制室内的消防设备及其控制的消防系统和设备进行控制；各分消防控制室之间的消防设备之间可以互相传输、显示状态信息，但不应互相控制。

3.6　消防设备组成系统时，各设备之间应满足系统兼容性要求。

二、资料和管理要求

表　3-2

项　　目	内　　容
消防控制室资料	4.1　消防控制室内应保存下列纸质和电子档案资料： 1）建（构）筑物竣工后的总平面布局图、建筑消防设施平面布置图、建筑消防设施系统图及安全出口布置图、重点部位位置图等 2）消防安全管理规章制度、应急灭火预案、应急疏散预案等 3）消防安全组织结构图，包括消防安全责任人、管理人、专职、义务消防人员等内容 4）消防安全培训记录、灭火和应急疏散预案的演练记录 5）值班情况、消防安全检查情况及巡查情况的记录 6）消防设施一览表，包括消防设施的类型、数量、状态等内容 7）消防系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、系统和设备维护保养制度等 8）设备运行状况、接报警记录、火灾处理情况、设备检修检测报告等资料，这些资料应能定期保存和归档
消防控制室管理及应急程序	4.2.1　消防控制室管理应符合下列要求： 1）应实行每日 24h 专人值班制度，每班不应少于 2 人，值班人员应持有消防控制室操作职业资格证书 2）消防设施日常维护管理应符合 GB 25201 的要求 3）应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态 4）应确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜启动开关处于自动位置（通电状态）
	4.2.2　消防控制室的值班应急程序应符合下列要求： 1）接到火灾警报后，值班人员应立即以最快方式确认 2）火灾确认后，值班人员应立即确认火灾报警联动控制开关处于自动状态，同时拨打“119”报警，报警时应说明着火单位地点、起火部位、着火物种类、火势大小、报警人姓名和联系电话 3）值班人员应立即启动单位内部应急疏散和灭火预案，并同时报告单位负责人

三、消防控制室图形显示装置

5.1　消防控制室图形显示装置应符合下列要求：

1）应能显示规定的资料内容及其他相关信息。

2）应能用同一界面显示建（构）筑物周边消防车道、消防登高车操作场地、消防水源位置，以及相邻建筑的防火间距、建筑面积、建筑高度、使用性质等情况。

3）应能显示消防系统及设备的名称、位置和动态信息。

4）当有火灾报警信号、监管报警信号、反馈信号、屏蔽信号、故障信号输入时，应有相应状态的专用总指示，在总平面布局图中应显示输入信号所在的建（构）筑物的位置，在建筑平面图上应显示输入信号所在的位置和名称，并记录时间、信号类别和部位等信息。

5）应在 10s 内显示输入的火灾报警信号和反馈信号的状态信息，100s 内显示其他输入信号的状态信息。

6）应采用中文标注和中文界面，界面对角线长度不应小于 430mm。

7）应能显示可燃气体探测报警系统、电气火灾监控系统的报警信息、故障信息和相关联动反馈信息。

四、消防控制室图形显示装置的信息记录要求

6.1　应记录附录 A 中规定的建筑消防设施运行状态信息，记录容量不应少于 10000 条，记录备份后方可被覆盖。

6.2　应具有产品维护保养的内容和时间、系统程序的进入和退出时间、操作人员姓名或代码等内容的记录，存储记录容量不应少于 10000 条，记录备份后方可被覆盖。

6.3　应记录附录 B 中规定的消防安全管理信息及系统内各个消防设备（设施）的制造商、产品有效期，记录容量不应少于 10000 条，记录备份后方可被覆盖。

6.4　应能对历史记录打印归档或刻录存盘归档。

五、信息传输要求

7.1　消防控制室图形显示装置应能在接收到火灾报警信号或联动信号后 10s 内将相应信息按规定的通讯协议格式传送给监控中心。

7.2　消防控制室图形显示装置应能在接收到建筑消防设施运行状态信息后 100s 内将相应信息按规定的通讯协议格式传送给监控中心。

7.3　当具有自动向监控中心传输消防安全管理信息功能时，消防控制室图形显示装置应能在发出传输信息指令后 100s 内将相应信息按规定的通讯协议格式传送给监控中心。

案例 30　消防安全组织、制度案例分析

某石油储备库，有（10×104）m^3 浮顶原油储罐 30 座。单位设有专职消防队，配备泡沫消防车 2 台、高喷消防车 1 台、水罐消防车 1 台，并有专职消防员 30 人。单

位成立了消防安全委员会，安全环保部是该单位消防安全工作归口管理部门，层层确定了消防安全责任人和消防安全管理人员。该单位还成立了志愿消防队，并在灭火预案中明确了灭火行动组、通信联络组、疏散引导组、安全防护救护组的职责。

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．关于消防安全重点单位，下列说法正确的是（　　）。

A．消防安全重点单位是指发生火灾可能性较大以及发生火灾可能造成重大的人身伤亡或者财产重大损失的单位

B．案例中石油储备库属于消防安全重点单位

C．建筑面积为 800m^2 的服装商场属于消防安全重点单位

D．客房数有 55 间的旅馆不属于消防安全重点单位

E．建筑面积为 200m^2 的歌舞厅属于消防安全重点单位

2．下列属于消防安全重点单位职责的是（　　）。

A．确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作

B．建立消防档案

C．确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理

D．实行每月防火巡查，并建立巡查记录

E．对职工进行岗前消防安全培训，定期组织消防安全培训和消防演练

3．下列属于志愿消防队员的职责的是（　　）。

A．熟悉本单位灭火与应急疏散预案和本人在志愿消防队中的职责分工

B．参加消防业务培训及灭火和应急疏散演练，了解消防知识，掌握灭火与疏散技能，会使用灭火器材及消防设施

C．做好本单位日常防火安全工作

D．发生火灾时须立即赶赴现场，服从现场指挥，积极参加扑救火灾、人员疏散、救助伤员、保护现场等工作

E．宣传消防安全常识，督促他人共同遵守，开展群众性自防自救工作

4．下列属于该石油储备库需要建立健全消防安全管理制度的是（　　）。

A．消防安全教育、培训　　B．防火巡查、检查

C．安全疏散设施管理　　D．消防（控制室）值班

E．石油库的定期清洗

参考答案

1．**【答案】ABE**

【解析】消防安全重点单位是指发生火灾可能性较大以及发生火灾可能造成重大的人身伤亡或者财产重大损失的单位。

案例中石油储备库属于消防安全重点单位。

建筑面积为 800m^2 的服装商场不属于消防安全重点单位。

客房数有 55 间的旅馆属于消防安全重点单位。

建筑面积为 200m^2 的歌舞厅属于消防安全重点单位。

故答案为 ABE。

2.【答案】ABCE

【解析】消防安全重点单位的职责包括以下内容：

1）确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作。

2）建立消防档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理。

3）实行每日防火巡查，并建立巡查记录。

4）对职工进行岗前消防安全培训，定期组织消防安全培训和消防演练；每半年进行一次演练，并不断完善预案。

3.【答案】ABDE

【解析】志愿消防队员的职责如下：

1）熟悉本单位灭火与应急疏散预案和本人在志愿消防队中的职责分工。

2）参加消防业务培训及灭火和应急疏散演练，了解消防知识，掌握灭火与疏散技能，会使用灭火器材及消防设施。

3）做好本部门、本岗位日常防火安全工作，宣传消防安全常识，督促他人共同遵守，开展群众性自防自救工作。

4）发生火灾时须立即赶赴现场，服从现场指挥，积极参加扑救火灾、人员疏散、救助伤员、保护现场等工作。

4.【答案】ABCD

【解析】石油储备库需要建立健全的消防安全制度有：

消防安全责任制；消防安全教育、培训；防火巡查、检查；安全疏散设施管理；消防（控制室）值班；消防设施、器材维护管理；火灾隐患整改；用火、用电安全管理；易燃易爆危险物品和场所的防火防爆；专职（志愿）消防队的组织管理；灭火和应急疏散预案演练；燃气和电气设备的检查和管理（包括防雷、防静电）；消防安全工作考评和奖惩；其他必要的消防安全内容。

案例 31　高层民用建筑消防安全管理案例分析

某高层民用建筑始建于 1996 年，1999 年投入使用，建筑面积 14093.78m^2，地上 16 层，地下 1 层，高度 60m，未经消防审核、验收。大楼内现有行政办公、旅馆住宿、民企公司、普通住户、网吧、商铺等多种用途的用房，含商住业主 20 户、办公业主 4 户。大楼屋顶设置有 1 个容量为 80m^3 的生活、消防共用水箱，地下室设置有 2 个容量分别为 100m^3 的消防水池，楼内仅在消防电梯合用的前室设置有 1 根室内消火栓系统立管。大楼内的消防安全由某物业服务企业进行管理。

消防监督人员在检查中发现，大楼共 16 层却仅有一处安全出口，且长期上锁；大楼东侧袋形走道尽端两侧的房间距最近楼梯间超过 20m；地下一层的网吧安装了火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统；大楼室内消火栓系统仅有一根竖管，且未设置双阀双出口型消火栓；室内消火栓管径不符合消防技术标准，第 15 层、16 层未安装室内消火栓；防烟楼梯间与消防电梯合用前室未用乙级防火门进行分隔；大楼西侧疏散楼梯在大部分

楼层设置铁门并上锁；部分楼层的办公室隔断、顶棚和墙面采用了大量可燃、易燃的材料装修；大楼内部电气线路明敷，未使用阻燃套管；防烟楼梯间及各楼层走道内未设置应急照明灯及疏散指示标志；未按一级负荷要求供电，消防用电未采用单独的供电回路；物业服务企业未履行消防安全管理责任，消防管理混乱。

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．下列可以直接判定为重大火灾隐患的是（　　）。

A．生产、储存和装卸易燃易爆危险品的工厂、仓库和专用车站、码头、储罐区，未设置在城市的边缘或相对独立的安全地带

B．甲、乙类生产场所和仓库设置在建筑的地下室或半地下室。

C．旅馆、公共娱乐场所、商店、地下人员密集场所按国家工程建设消防技术标准的规定设置自动喷水灭火系统或火灾自动报警系统

D．在人员密集场所违反消防安全规定使用、储存或销售易燃易爆危险品

E．托儿所、幼儿园的儿童用房以及老年人活动场所，所在楼层位置不符合国家工程建设消防技术标准的规定

2．下列属于案例中建筑重大火灾隐患的是（　　）。

A．大楼共 16 层却仅有一处安全出口，且长期上锁

B．大楼东侧袋形走道尽端两侧的房间距最近楼梯间超过 20m

C．防烟楼梯间与消防电梯合用前室采用乙级防火门进行分隔；

D．防烟楼梯间及各楼层走道内设置应急照明灯及疏散指示标志

E．部分楼层的办公室隔断、顶棚和墙面采用了大量可燃、易燃的材料装修

3．下列属于火灾隐患整改内容的是（　　）。

A．单位对存在的火灾隐患应当及时予以消除

B．对不能当场改正的火灾隐患，应当根据本单位的管理分工，及时将存在的火灾隐患向单位的安全管理人报告，提出整改方案

C．火灾隐患整改完毕，负责整改的部门或者人员应当将整改情况记录报送消防安全责任人或者消防安全管理人，签字确认后存档备查

D．对于涉及城市规划布局而不能自行解决的重大火灾隐患，以及机关、团体、事业单位确实无能力解决的重大火灾隐患，单位应当提出解决方案并及时向其上级主管部门或者当地人民政府报告

E．对公安消防机构责令其限期改正的火灾隐患，单位应当在规定的期限内改正，并写出火灾隐患整改复函，报送安全监察机构

4．对于有两个以上产权单位和使用单位的建筑物，各产权单位、使用单位对（　　）应当明确管理责任，可以委托统一管理。

A．使用功能　　B．装修材料

C．消防车通道　　D．涉及公共消防安全的疏散设施

E．其他建筑消防设施

5．下列符合消防控制室管理规定的是（　　）。

A．应实行每日 24h 专人值班制度，每班不应少于 1 人，值班人员应持有消防控

制室操作职业资格证书

B．确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜启动开关处于自动位置（通电状态）

C．应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态

D．应确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足

E．确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常闭

参考答案

1.【答案】**ABDE**

【解析】重大火灾隐患直接判定要素：

1）生产、储存和装卸易燃易爆危险品的工厂、仓库和专用车站、码头、储罐区，未设置在城市的边缘或相对独立的安全地带。

2）生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所与人员密集场所、居住场所设置在同一建筑物内，或与人员密集场所、居住场所的防火间距小于国家工程建设消防技术标准规定值的 75%。

3）城市建成区内的加油站、天然气或液化石油气加气站、加油加气合建站的储量达到或超过 GB 50156 对一级站的规定。

4）甲、乙类生产场所和仓库设置在建筑的地下室或半地下室。

5）公共娱乐场所、商店、地下人员密集场所的安全出口数量不足或其总净宽度小于国家工程建设消防技术标准规定值的 80%。

6）旅馆、公共娱乐场所、商店、地下人员密集场所未按国家工程建设消防技术标准的规定设置自动喷水灭火系统或火灾自动报警系统。

7）易燃可燃液体、可燃气体储罐（区）未按国家工程建设消防技术标准的规定设置固定灭火、冷却、可燃气体浓度报警、火灾报警设施。

8）在人员密集场所违反消防安全规定使用、储存或销售易燃易爆危险品。

9）托儿所、幼儿园的儿童用房以及老年人活动场所，所在楼层位置不符合国家工程建设消防技术标准的规定。

10）人员密集场所的居住场所采用彩钢夹芯板搭建，且彩钢夹芯板芯材的燃烧性能等级低于 GB 8624 规定的 A 级。

【考点来源】《重大火灾隐患判定方法》6.1～6.10 条。

2.【答案】**ABE**

【解析】该建筑存在的重大火灾隐患有：

大楼共 16 层却仅有一处安全出口，且长期上锁；大楼东侧袋形走道尽端两侧的房间距最近楼梯间超过 20m；大楼室内消火栓系统仅有一根竖管，且未设置双阀双出口型消火栓；室内消火栓管径不符合消防技术标准，第 15 层、16 层未安装室内消火栓；防烟楼梯间与消防电梯合用前室未用乙级防火门进行分隔；大楼西侧疏散楼梯在大部分楼层设置铁门并上锁；部分楼层的办公室隔断、顶棚和墙面采用了大量可燃、易燃的材料装修；大楼内部电气线路明敷，未使用阻燃套管；防烟楼梯间及各楼层走道内未设置应急照明

灯及疏散指示标志；未按一级负荷要求供电，消防用电未采用单独的供电回路；物业服务企业未履行消防安全管理责任，消防管理混乱。

3.【答案】ACD

【解析】火灾隐患整改包括：

单位对存在的火灾隐患应当及时予以消除。对不能当场改正的火灾隐患，应当根据本单位的管理分工，及时将存在的火灾隐患向单位的消防安全管理人或者消防安全责任人报告，提出整改方案。消防安全管理人或者消防安全责任人应当确定整改的措施、期限以及负责整改的部门、人员，并落实整改资金。在火灾隐患未消除之前，单位应当落实防范措施，保障消防安全。不能确保消防安全，随时可能引发火灾或者一旦发生火灾将严重危及人身安全的，应当将危险部位停产、停业整改。

火灾隐患整改完毕，负责整改的部门或者人员应当将整改情况记录报送消防安全责任人或者消防安全管理人，签字确认后存档备查。对于涉及城市规划布局而不能自行解决的重大火灾隐患，以及机关、团体、事业单位确实无能力解决的重大火灾隐患，单位应当提出解决方案并及时向其上级主管部门或者当地人民政府报告。对公安消防机构责令其限期改正的火灾隐患，单位应当在规定的期限内改正，并写出火灾隐患整改复函，报送公安消防机构。

4.【答案】CDE

【解析】对于有两个以上产权单位和使用单位的建筑物，各产权单位、使用单位对消防车通道、涉及公共消防安全的疏散设施和其他建筑消防设施应当明确管理责任，可以委托统一管理。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第九条。

5.【答案】BCD

【解析】消防控制室管理应符合下列要求：

1）应实行每日 24h 专人值班制度，每班不应少于 2 人，值班人员应持有消防控制室操作职业资格证书。

2）消防设施日常维护管理应符合 GB 25201 的要求。

3）应确保火灾自动报警系统、灭火系统和其他联动控制设备处于正常工作状态，不得将应处于自动状态的设在手动状态。

4）应确保高位消防水箱、消防水池、气压水罐等消防储水设施水量充足，确保消防泵出水管阀门、自动喷水灭火系统管道上的阀门常开；确保消防水泵、防排烟风机、防火卷帘等消防用电设备的配电柜启动开关处于自动位置（通电状态）。

【考点来源】《消防控制室通用技术要求》4.2.1 条。

案例 32　地下空间消防安全管理案例分析

某地级市的地下购物广场（地下 2 层，地下二层的室内地面与室外出入口地坪高差为 12m，电影院部分的高差为 9.7m）沿城市某道路布置，总建筑面积 81780m^2，内设有商业步行街、超市、餐饮场所和电影院，场所内设有室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统、防排烟系统、应急照明及疏散指示系统等消防设施及消防控制

室。2013 年，该地下购物广场被市公安消防支队界定为消防安全重点单位。该单位的消防安全管理情况如下：

（一）办理消防行政许可情况

该购物广场建设工程于 2011 年 5 月经消防设计审核合格；2012 年 9 月经消防验收合格；2012 年 11 月开业前经消防安全检查合格；2013 年被某市公安消防支队界定为消防安全重点单位。

（二）成立消防安全组织机构情况

该单位建立了消防安全组织机构，法人代表张××为消防安全责任人，牛××为消防安全管理人；消防安全工作办公室设在总经理办公室，下设安管部、物业部，同时设消防主管 1 人，主管工程师 1 人，安管员、商管员若干人，还成立了 20 人的义务消防队；安管部消防主管负责消防安全管理，物业部负责建筑消防设施的管理，安管员负责消防安全的巡查、检查，主管工程师负责建筑消防设施的维护保养和火灾隐患的整改，商管员负责营业场所、重点部位和人员的消防安全管理，每名商管员负责若干防火分区的管理。

（三）建立消防安全制度、灭火和应急疏散预案及消防档案

该单位制订了一系列的消防安全制度，明确了各级、各岗位人员的职责。年初制订了消防工作计划，明确了全年的消防工作目标、任务、管理措施和经费，并与租赁经营户签订了消防安全责任状，明确了双方的消防安全责任；共用的疏散通道、安全出口和建筑消防设施由该单位统一管理；建立了灭火和应急疏散预案，明确了担任灭火和应急疏散任务的人员、相关责任和作业程序；建立了消防档案。

（四）消防安全重点部位情况

该购物广场将商场、超市、电影院、餐饮区及变（配）电室等场所列为了消防安全重点部位，设置了消防安全标志，明确了重点部位的重点监控内容，制订了重点部位的防火制度和措施，严格用火、用电和消防设施的管理制度，明确专人负责管理。

（五）开展消防安全培训和消防演练的情况

该单位根据消防安全培训制度，制订了员工全年的消防教育培训计划。培训内容包括：有关消防法规、消防安全制度和保障消防安全的操作规程；本单位、本岗位的火灾危险性和防火措施介绍；有关消防设施的性能、灭火器材的使用方法；报火警、扑救初起火灾以及自救逃生的知识和技能；组织、引导在场群众疏散的知识和技能。员工全经上岗前的消防培训，每半年再对员工开展一次培训教育。同时，该单位还每半年组织 1 次消防演练，通过演练来提高火灾应急处置能力、分析预案漏洞，以进一步完善预案内容。

（六）开展防火检查和防火巡查情况

该购物广场在营业期间每 2 小时组织一次防火巡查，每日营业结束后也组织防火检查，每周组织一次防火抽查，每月组织一次全面的消防安全检查。检查和巡查记录归口存档，检查发现的问题按照火灾隐患整改制度处置，能当场改正的当场改正，不能当场改正的按程序上报总经理办公室，由总经理办公室研究整改措施并落实人员、经费和整改时间。每季度召开 1 次消防安全工作例会，定期分析单位的消防安全形势，通报内部

消防检查情况，部署今后的消防工作。消防控制室值班人员全部持证上岗，保证全天 24h 内均有双人值班。

（七）消防设施、器材的维护、保养情况

该购物广场内的消防设施、器材由物业部统一管理，建立了管理台账，张贴了明显的标志；建筑消防设施与有资质的维保单位签订了维保合同，每年开展 1 次对建筑消防设施的全面维护保养和检测；制订并落实建筑消防设施维保计划，明确维保的内容和周期，并且每日开展 1 次消防设施、器材的巡查，确保消防设施、器材完好有效。

（八）易燃易爆危险品及用火的管理情况

该购物广场内禁止经营和储存易燃易爆危险品，禁止在营业时间进行动火施工，禁止使用明火照明、取暖。施工作业用火、动火严格按照用火管理制度和动火作业指导进行。

（九）消防工作责任落实的奖惩情况

该购物广场根据消防工作奖惩制度，通过平时的检查和考核来评定员工履行消防工作职责的情况，对员工消防工作履职情况进行奖惩，推动落实消防工作责任制。

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．关于消防安全责任制，下列说法正确的是（　　）。

A．规定消防安全委员会（或消防安全领导小组）领导机构及其责任人的消防安全职责

B．规定消防安全归口管理部门和消防安全管理人的消防安全职责

C．规定单位下属部门和岗位消防安全责任人的职责，不包括安全员的职责

D．规定全体职工在各自工作岗位上的消防安全职责

E．规定单位义务消防队和专职消防队的领导和成员的职责

2．下列属于社会单位组织开展防火巡查内容的是（　　）。

A．建筑装修是否美观

B．安全出口、疏散通道是否畅通，有无堵塞、锁闭情况

C．消防器材、消防安全标志完好情况

D．常闭式防火门是否处于关闭状态

E．防火卷帘下是否堆放物品

3．消防给水及灭火设施出现下列（　　）情况可以作为重大火灾隐患的综合判定要素。

A．丙、丁、戊类厂房内有火灾或爆炸危险的部位未采取防火分隔等防火防爆技术措施

B．未按国家工程建设消防技术标准的规定设置消防水源、储存泡沫液等灭火剂

C．除旅馆、公共娱乐场所、商店、地下人员密集场所外，其他场所未按国家工程建设消防技术标准的规定设置自动喷水灭火系统

D．高层建筑的消防车道、救援场地设置不符合要求或被占用，影响火灾扑救

E．已设置的自动喷水灭火系统或其他固定灭火设施不能正常使用或运行

4．下列属于员工班前、班后防火检查内容的是（　　）。

A．用火、用电有无违章情况
B．安全出口、疏散通道是否畅通，有无堵塞、锁闭情况
C．消防器材、消防安全标志完好情况
D．场所有无遗留火种
E．场所清洁情况

5．发生火灾时，应通知人员疏散，下列疏散顺序说法正确的是（　　）。
A．二层及以上的楼房发生火灾，应先通知着火层及其相邻的上下层
B．首层发生火灾，应先通知本层、二层及地下各层
C．地下室发生火灾，应先通知首层及二层
D．首层发生火灾，应先通知二层及地下各层
E．婴幼儿和老、弱、病、残人员应当优先疏散

参考答案

1.【答案】ABDE

【解析】消防安全责任制是单位消防安全管理制度中最根本的制度。主要内容如下：

1）规定消防安全委员会（或消防安全领导小组）领导机构及其责任人的消防安全职责。

2）规定消防安全归口管理部门和消防安全管理人的消防安全职责。

3）规定单位下属部门和岗位消防安全责任人以及安全员的职责。

4）规定单位义务消防队和专职消防队的领导和成员的职责。

5）规定全体职工在各自工作岗位上的消防安全职责。

2.【答案】BCDE

【解析】社会单位组织开展防火巡查应包括下列内容：

用火、用电有无违章情况；安全出口、疏散通道是否畅通，有无堵塞、锁闭情况；消防器材、消防安全标志完好情况；重点部位人员在岗在位情况；常闭式防火门是否处于关闭状态，防火卷帘下是否堆放物品等情况。

3.【答案】BCE

【解析】消防给水及灭火设施出现下列情况可以作为重大火灾隐患的综合判定要素：

1）未按国家工程建设消防技术标准的规定设置消防水源、储存泡沫液等灭火剂。

2）未按国家工程建设消防技术标准的规定设置室外消防给水系统，或已设置但不符合标准的规定或不能正常使用。

3）未按国家工程建设消防技术标准的规定设置室内消火栓系统，或已设置但不符合标准的规定或不能正常使用。

4）除旅馆、公共娱乐场所、商店、地下人员密集场所外，其他场所未按国家工程建设消防技术标准的规定设置自动喷水灭火系统。

5）未按国家工程建设消防技术标准的规定设置除自动喷水灭火系统外的其他固定灭火设施。

6）已设置的自动喷水灭火系统或其他固定灭火设施不能正常使用或运行。

【考点来源】《重大火灾隐患判定方法》7.4.1～7.4.6 条。

4.【答案】ABCD

【解析】员工班前、班后防火检查应包括下列内容：用火、用电有无违章情况；安全出口、疏散通道是否畅通，有无堵塞、锁闭情况；消防器材、消防安全标志完好情况；场所有无遗留火种。

5.【答案】ABE

【解析】发生火灾时，应当按照以下顺序通知人员疏散：二层及以上的楼房发生火灾，应先通知着火层及其相邻的上下层；首层发生火灾，应先通知本层、二层及地下各层；地下室发生火灾，应先通知地下各层及首层；婴幼儿和老、弱、病、残人员应当优先疏散。

案例 33　消防档案管理案例分析

小张是消防安全重点单位西明大酒店的员工，刚刚调入保卫科担任消防安全助理。担任消防安全管理人的保卫科科长让小张先熟悉一下单位的消防档案。小张从保卫科、消防控制室、办公室收集到如下档案：西明大酒店的基本概况；西明大酒店关于成立消防管理机构的会议纪要和文件；消防设施、灭火器材情况和消防设施管理制度；消防控制室值班记录；西明大酒店消防验收的有关文件和资料；专职消防队和义务消防队的人员及其消防装备配备情况；上年度消防培训记录和消防演练计划；有关燃气、电气设备检测（包括防雷、防静电）等记录资料。

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．下列应建立消防档案的是（　　）。

A．公共的体育场

B．建筑面积为 1000m^2 的游乐场

C．建筑面积为 1000m^2 的展览馆

D．民用机场

E．住宿床位为 30 个的幼儿园

2．关于消防档案的作用，下列说法正确的是（　　）。

A．消防档案是消防安全重点单位的“户口簿”

B．消防档案是单位检查相关岗位人员履行消防安全职责的实施情况

C．评判专（兼）职消防（防火）管理人员业务水平及工作能力的一种凭据

D．有利于强化单位凝聚力

E．推动单位的消防安全管理工作朝着规范化、制度化的方向发展

3．消防档案包括消防安全基本情况、消防安全管理情况，下列属于消防档案消防安全基本情况的是（　　）。

A．建筑物或者场所施工、使用或者开业前的消防设计审核、消防验收以及消防安全检查的文件、资料

B．消防管理组织机构和各级消防安全责任人

C．专职消防队、义务消防人员及其消防装备配备情况

D．防火检测、巡查记录；有关燃气、电气设备检测等记录

E．消防设施定期检查记录、自动消防设施检查检测报告以及维修保养的记录

4．关于消防档案的管理，下列说法正确的是（　　）。

A．消防档案由消防安全重点单位统一保管、备查

B．消防档案要完整和安全

C．消防档案不能销毁

D．消防档案检索

E．消防档案分类

参考答案

1.【答案】ABD

【解析】消防安全重点单位应当建立消防档案。选项A、B、D属于消防安全重点单位。

2.【答案】ABCE

【解析】消防档案的作用主要表现在以下两个方面：

1）消防档案是消防安全重点单位的“户口簿”。

2）消防档案是单位检查相关岗位人员履行消防安全职责的实施情况，评判专（兼）职消防（防火）管理人员业务水平及工作能力的一种凭据，有利于强化单位消防安全管理工作的责任意识，推动单位的消防安全管理工作朝着规范化、制度化的方向发展。

3.【答案】ABC

【解析】消防档案包括消防安全基本情况、消防安全管理情况。具体内容如下：

1）消防安全基本情况的内容包括：单位基本概况和消防安全重点部位情况；建筑物或者场所施工、使用或者开业前的消防设计审核、消防验收以及消防安全检查的文件、资料；消防管理组织机构和各级消防安全责任人；消防安全制度；消防设施、灭火器材情况；专职消防队、义务消防人员及其消防装备配备情况；与消防安全有关的重点工种人员情况；新增消防产品、防火材料的合格证明材料；灭火和应急疏散预案。

2）消防安全管理情况主要有两项内容：一是公安机关消防机构依法填写制作的各类法律文书，主要有消防监督检查记录表、责令改正通知书以及涉及消防行政处罚的有关法律文书。二是有关工作记录，主要有消防设施定期检查记录、自动消防设施检查检测报告以及维修保养的记录；火灾隐患及其整改情况记录；防火检测、巡查记录；有关燃气、电气设备检测等记录；消防安全培训记录；灭火和应急疏散预案的演练记录；火灾情况记录；消防奖惩情况记录。上述记录要填写检查人员的姓名、时间、部位、内容、发现的火灾隐患以及处理措施等；填写培训的时间、参加人员、内容等；填写演练的时间、地点、内容、参加部门以及人员等。

4.【答案】ABDE

【解析】消防档案的管理包括以下几个方面：

1）消防档案由消防安全重点单位统一保管、备查。

2）消防档案要完整和安全。

3）消防档案分类。

4）消防档案检索。

5）消防档案销毁。

案例 34　易燃易爆生产、储运单位消防安全管理案例分析

某大型石油化工生产企业，原油加工能力 1000 万 m^3/年。厂区外设有原油储罐区，厂区内设有成品油和液化石油气储罐区；油品通过输油管道、铁路及公路运输，并将生产区、辅助生产区、储存区和生活区分开设置；厂区内外设置了环形消防车道、消防水源、消火栓给水系统、泡沫灭火系统等。为了预防火灾的发生，确保消防安全，企业采取了下列消防安全管理措施：成立了消防安全工作领导小组，明确了由公司董事长兼总经理为消防安全责任人，分管生产的副总经理为消防安全管理人，安环部为消防安全工作归口管理部门；该企业厂内和厂外储油罐区、液化石油气储罐区、厂内所有甲乙类生产装置或厂房、变（配）电站、易燃可燃材料仓库等均被确定为消防安全重点部位，并设立了明显的消防安全标志，配置了专职消防安全管理人员；企业建立健全了各项消防安全规章制度以及保障消防安全的逐级岗位责任制；开展经常性的消防安全检查与巡查，及时发现和消除火灾隐患并定期检查、维护和保养消防设施、器材，确保其完好有效；单位对进厂的每一个员工均进行消防安全培训，并开展经常性的消防安全教育；设立了企业专职消防队，并在各个消防安全重点部位成立了义务消防队，制订了灭火预案，适时开展消防演习和演练；对开展消防工作有功或有过的人员及时予以奖惩。

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．单位应当通过多种形式开展经常性的消防安全宣传教育，下列说法不正确的是（　　）。

A．消防安全重点单位对每名员工应当至少每 2 年进行一次消防安全培训

B．公众聚集场所对员工的消防安全培训应当至少每年进行一次，培训的内容还应当包括组织、引导在场群众疏散的知识和技能

C．单位应当组织新上岗和进入新岗位的员工进行上岗前的消防安全培训

D．报火警、扑救初起火灾以及自救逃生的知识和技能属于宣传教育和培训内容

E．有关消防设施的性能、灭火器材的使用方法属于宣传教育和培训内容

2．下列（　　）应当接受消防安全专门培训。

A．单位的消防安全责任人

B．单位的消防安全管理人

C．专、兼职消防管理人员

D．消防控制室的值班、操作人员

E．单位各部门负责人

3．该石油化工生产企业属于易燃易爆场所，下列属于巡查培训内容的是（　　）。

A．动火、用电有无违章现象

B．温度、压力、流量、液位等各种工艺指标是否正常

C．消防设施器材的维修技术

D．重点部位人员在岗在位情况

E．库房储存物品外包装是否完整

4．下列属于该单位动用明火培训内容的是（　　）。

A．是否办理动火许可证

B．动火操作人员是否具备动火资格，动火监护人是否在位

C．动火地点与周围建筑、设施等防火间距是否符合要求

D．动火检修的容器设备是否经过清洗

E．动火期间的天气

参考答案

1.【答案】AB

【解析】单位应当通过多种形式开展经常性的消防安全宣传教育。消防安全重点单位对每名员工应当至少每年进行一次消防安全培训。宣传教育和培训内容应当包括：

1）有关消防法规、消防安全制度和保障消防安全的操作规程。

2）本单位、本岗位的火灾危险性和防火措施。

3）有关消防设施的性能、灭火器材的使用方法。

4）报火警、扑救初起火灾以及自救逃生的知识和技能。

公众聚集场所对员工的消防安全培训应当至少每半年进行一次，培训的内容还应当包括组织、引导在场群众疏散的知识和技能。

单位应当组织新上岗和进入新岗位的员工进行上岗前的消防安全培训。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十六条。

2.【答案】ABCD

【解析】下列人员应当接受消防安全专门培训：

1）单位的消防安全责任人、消防安全管理人。

2）专、兼职消防管理人员。

3）消防控制室的值班、操作人员。

4）其他依照规定应当接受消防安全专门培训的人员。

前款规定中的第3）项人员应当持证上岗。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十八条。

3.【答案】ABDE

【解析】该石油化工生产企业属于易燃易爆场所，因此巡查培训应包括以下内容：

1）动火、用电有无违章现象。

2）温度、压力、流量、液位等各种工艺指标是否正常。

3）消防设施器材、消防安全标志完好情况。

4）重点部位人员在岗在位情况。

5）设备、管道、阀门有无跑、冒、滴、漏现象。

6）库房储存物品外包装是否完整。

4.【答案】ABCD

【解析】该单位动用明火培训包括：是否办理动火许可证，动火操作人员是否具备动火资格，动火监护人是否在位；动火地点与周围建筑、设施等的防火间距是否符合要求，动火地点附近是否有影响消防安全的物品；动火检修的容器设备是否经过清

洗，是否经检验合格，焊具是否合格，燃气瓶、氧气瓶是否符合安全要求，放置地点是否符合规定；电焊电源、接地点是否符合防火要求；动火期间的灭火应急措施是否落实到位。

案例 35　消防灭火疏散演练案例分析

某酒店为增强员工的消防安全意识、有效提高处置突发事件的应急能力、减少火灾事故中的人员伤亡，制订了消防灭火疏散演练预案，确定于每年 11 月 9 日进行一次演练。

该单位成立了消防灭火疏散演练组织机构：指挥协调组、疏散引导组、灭火行动组、安全防护救援组、通信联络及设备保障组和后勤保障组。

（一）指挥协调组

1）总指挥：李××（总经理）；副总指挥：张××（前厅、安保经理）。

2）职责：尽快掌握现场情况并做出决策，对现场集结人员进行分组（发放各组长红袖标）并通过消防控制中心向各组下达指令，组织指挥和协调人员的疏散、救护行动。

3）通知方式：总机发出“酒店某地发生火情”的紧急通知。

4）集结地点：酒店门口。

（二）疏散引导组

1）负责人：张××（客房部经理）；成员：火灾发生时的领班及所有楼层服务员。

2）职责：按照指挥部的指令，引导人员有序疏散，组织人员从背火方向消防通道逃生至室外；随时掌握人员疏散情况并及时向指挥部总指挥汇报疏散情况，同时做好客人的安抚工作。

3）通知方式：发生火情的部门领导就近口头通知，各部门负责人在收到“酒店发生火险”的电话通知后，通知各部门人员。

4）集结地点：酒店门前。

（三）灭火行动组

1）负责人：李××（前厅、安保副经理）；成员：安保部员工、志愿消防队队员。

2）职责：立刻赶到起火现场，迅速隔离可燃物，使用灭火器和室内消火栓进行有效扑救，并向指挥中心总指挥反馈火势情况。

3）通知方式：用对讲机向指挥中心报告。

4）集结地点：向大厅、起火部位集结。

（四）安全防护救援组

1）负责人：白××（前厅副经理）；成员：前厅所有工作人员。

2）职责：按照指挥部下达的指令，安排被疏散人员在酒店西侧空地集结；划定安全警戒区域，避免楼面跌落物品击伤行人，禁止无关人员进入楼内；组织对受伤人员进行救治，并及时向指挥部汇报伤者情况。

3）通知方式：由控制中心使用对讲机、电话通知。

4）集结地点：酒店门口。

（五）通信联络及设备保障组

1）负责人：朱××；成员：值班水电工、当值消防控制室值班人员、人力资源部。

2）职责：水电工负责查看消防水箱和消防水泵启动运行的情况，并打开消防水泵结合器的井盖；消防中心人员正确操控自动消防设施设备，为灭火和疏散创造条件、提供各种保障；人力资源部负责演习现场的拍摄工作，并负责检查各演习点的人员情况以及是否按照要求执行，并负责演习结束后的人员清点工作，然后向总指挥报告检查情况。

3）通知方式：总机发出“酒店某部位发生火情”的电话通知，再由部门负责人通知各成员。

4）集结地点：消防控制室。

该单位结合工作实际，确定了下面的消防灭火疏散演练的程序和措施。

（一）报警和接警

遇到火情时按以下程序实施：

1）接到火灾报警信号，消防控制中心值班人员通过对讲机通知安全巡视人员携带消防应急器材到达现场进行火情核实（真火警还是假火警）；确认火警后，安全巡视人员按下手动报警按钮、消火栓启泵按钮，迅速向消防控制中心反馈火警情况。

2）起火点附近的酒店工作人员发现火情后，迅速利用就近的灭火器、灭火毯等消防器材组织对初起火灾进行扑救，形成“第一灭火力量”，并及时报警（1min 内完成）。

3）火灾确认后，消防控制中心值班员应迅速拨打“119”电话报警；启动消防应急广播，提醒客人发生火灾的楼层及部位，并向酒店总机通知“酒店某处发生火情，需启动应急预案”；总机及时通知酒店志愿消防队队员到火警现场灭火。

4）志愿消防队到达并形成“第二灭火力量”，迅速进行灭火并及时反馈情况（3min 内完成）。

5）同时，火灾应急预案各组人员到达指定位置集结。指挥协调组了解火灾的情况，划定责任区域（2min 内完成）。

6）由疏散引导组人员组织进行人员疏散，以最快的速度组织、引导客人向消防通道安全疏散，随后安全防护救援组对人员进行清点、救护并及时向总指挥汇报有关疏散情况。

7）各组负责人应及时向指挥协调组反馈现场情况。

8）门岗保安员应对疏散区域进行安全警戒并协助对受伤人员进行救治。

9）水暖工应及时查看消防水池的水位和消防水泵的运转情况，并打开消防水泵接合器的井盖。

（二）现场灭火疏散

1）疏散引导组：在负责人的带领下，安保部进行巡视和火情核实。第一组人员每人一个手电筒和一支粉笔逐个房间敲门搜索，每打开一个房间确定无人后，就用粉笔在门上画上“X”，以防重复搜索耽误时间；第二组人员用扬声器告诉拥挤在楼道内的客人，尽量打湿衣物捂住口、鼻，有序地从通道内疏散；第三组人员走在被疏散客人的前面并用扬声器不停地喊话：“请大家跟我来，不要惊慌”，使火场客人跟随服务人员有序地从

两侧的消防通道迅速撤离。

2）灭火行动组：要求使用灭火器和消火栓灭火。请示总指挥，现场火势较大，确认为一级火警，是否对酒店所有人员进行疏散。

3）总指挥通知：继续控制火势，疏散引导组人员进行客房及餐厅人员疏散，大堂副经理维持好大堂的秩序并调出酒店入住人员名单，安全防护救援组清查人员的疏散情况。

4）指挥部指示：通知疏散引导组安抚客人的情绪，保证安全疏散，疏散完毕后清点、核对人员（前台准备当天入住的客人名单一份），不得遗漏客人。

5）起火层以上服务人员在大堂副经理的配合下对楼层中的人员进行疏散。

6）酒店餐饮服务人员通知在酒店就餐的客人，组织客人有序撤离。餐饮后堂值班人员对燃气总阀进行关闭，工作人员有序撤离到安全区域。

7）指挥中心要求：要求安全防护救援组、疏散引导组反馈情况。

8）安全防护救援组报告：人员疏散至集结地点，经过清点无人员遗漏、受伤。

（三）后续工作处置

情况一：

经过灭火行动组人员的努力，对火势蔓延进行了有效控制。

1）灭火行动组负责人报告：火势正在控制中。现场明火已被扑灭，灭火行动组正在清残，是否解除火警，请指示。

2）指挥部：下达指令解除火警，要求灭火行动组对现场进行警戒，配合消防等专职部门进行火灾现场的勘察，同时密切关注现场以防止复燃。

情况二：

火势蔓延扩大，消防队到达现场，采取以下方案。

1）酒店人员迅速引导消防车到达登高作业面和消防水泵接合器连接处。

2）灭火行动组报告：火势蔓延迅速，无法有效控制。

3）酒店派人向消防队介绍火势的基本情况（起火地点、火势大小、燃烧物质、人员被困情况、现场扑救情况）。

4）酒店熟悉地形人员带领消防队人员到达现场并展开灭火疏散救援。

5）火被扑灭后，协助公安消防部门开展火灾事故调查相应工作。

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．下列属于一般员工的消防安全职责的是（　　）。

A．明确各自消防安全责任，认真执行本单位的消防安全制度和消防安全操作规程，维护消防安全，预防火灾

B．保护消防设施和器材，保障消防车通道畅通

C．发现火灾，及时灭火

D．发现火灾，及时报警

E．参加有组织的灭火工作

2．应急预案分为不同种类，下列属于按组织形式划分的是（　　）。

A．单项演练　　B．桌面演练

C．实战演练　　D．检验性演练

E．示范性演练

3．下列属于消防安全重点单位制定的灭火和应急疏散预案组织机构的是（　　）。

A．灭火行动组　　B．应急督导组

C．通讯联络组　　D．疏散引导组

E．安全防护救护组

4．下列应当按照灭火和应急疏散预案，至少每半年进行一次演练的是（　　）。

A．博物馆

B．生产车间在 200 人的制衣厂

C．床位数为 30 张的养老院

D．客房数为 100 张的旅馆

E．建筑面积为 200m^2 的候车厅

参考答案

1.【答案】ABDE

【解析】一般员工的消防安全职责如下：

1）明确各自消防安全责任，认真执行本单位的消防安全制度和消防安全操作规程，维护消防安全，预防火灾。

2）保护消防设施和器材，保障消防车通道畅通。

3）发现火灾，及时报警。

4）参加有组织的灭火工作。

5）发生火灾后，公共场所的现场工作人员，应当立即组织、引导在场群众安全疏散。

6）接受单位组织的消防安全培训，掌握火灾的危险性和预防火灾的措施，懂得火灾扑救方法及火灾现场逃生方法；会报火警、使用灭火器材和扑救初期火灾，会逃生自救。

2.【答案】BC

【解析】按组织形式划分，应急预案演练可分为桌面演练和实战演练。

3.【答案】ACDE

【解析】消防安全重点单位制订的灭火和应急疏散预案应当包括下列内容：

1）组织机构，包括：灭火行动组、通讯联络组、疏散引导组、安全防护救护组。

2）报警和接警处置程序。

3）应急疏散的组织程序和措施。

4）扑救初起火灾的程序和措施。

5）通讯联络、安全防护救护的程序和措施。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十九条。

4.【答案】ABD

【解析】消防安全重点单位应当按照灭火和应急疏散预案，至少每半年进行一次演练，并结合实际，不断完善预案。其他单位应当结合本单位实际，参照制订相应的应急方案，至少每年组织一次演练。

消防演练时，应当设置明显标识并事先告知演练范围内的人员。

选项 A、B、D 都属于消防安全重点单位，因此应当按照灭火和应急疏散预案，至少每半年进行一次演练。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第四十条。

案例 36　建设工程施工现场消防安全管理案例分析

某酒店施工现场（图 3-1）内，酒店主体设计层数为地上 17 层、地下 2 层，建筑高度 77.9m，建筑占地面积 3250m^2，地上部分建筑面积 42477.3m^2，地下部分建筑面积 5300.24m^2。在建酒店东侧 9m 处为配电房，北侧 10m 处为可燃材料堆场及可燃材料库房，西北角 15m 处为固定动火场所，西侧 9m 处为宿舍办公区（宿舍区共 5 栋，每层建筑面积 200m^2，办公区共 5 栋，每层建筑面积 300m^2），距离宿舍办公区 5m 处为厨房操作间。在酒店施工现场，周围设有净宽度均为 4m 且净空高度均不小于 4m 的环形临时消防车道，并在宿舍办公区设有 12m×12m 回车场。该市常年吹东南风。

该施工现场设室外消火栓，由市政给水管网供水，并在现场设置了 60m^3 的临时储水池及 2 台消火栓泵为施工现场的临时室内消火栓供水。该施工现场还设有消防水泵接合器、灭火器、应急照明、疏散指示标志等消防设施。

该酒店的施工单位在施工现场建立了消防安全管理组织及义务消防队，制订了消防安全管理制度、防火技术方案、灭火疏散预案并定期开展灭火及应急疏散演练。监理单位对施工现场的消防安全管理进行监理。

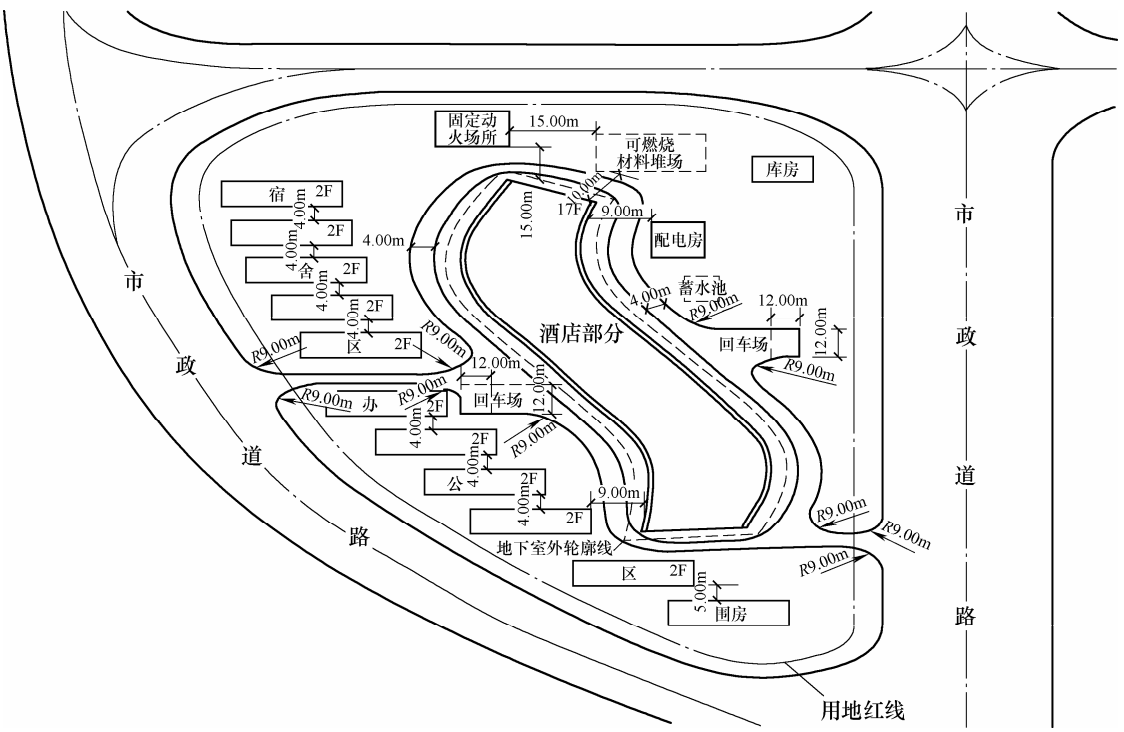

图 3-1　施工现场平面布置图

根据以上材料，回答下列问题。（每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项）

1．下列建筑应设置环形临时消防车道的是（　　）。

A．建筑高度大于 24m 的在建工程

B．建筑高度大于 32m 的在建工程

C．超过 10 栋且为成组布置的临时用房

D．建筑工程单体占地面积大于 3000m^2 的在建工程

E．建筑高度大于 20m 的在建工程

2．（　　）工程的外脚手架、支模架的架体应采用不燃材料搭设。

A．居住建筑　　B．公共建筑

C．高层建筑　　D．既有建筑改造

E．公寓建筑

3．在建工程及临时用房的（　　）应配置灭火器。

A．易燃易爆危险品存放及使用场所

B．动火作业场所

C．可燃材料存放、加工及使用场所

D．厨房操作间、锅炉房、发电机房、变（配）电房、设备用房、办公用房、宿舍等临时用房

E．水泥存放场所

4．施工现场的（　　）应配备临时应急照明。

A．自备发电机房及变（配）电房

B．水泵房

C．无自然采光的作业场所及疏散通道

D．高度超过 100m 的在建工程的室内疏散通道

E．库房

参考答案

1.**【答案】ABCD**

【解析】下列建筑应设置环形临时消防车道，设置环形临时消防车道确有困难时，除应按本规范第 3.3.2 条的规定设置回车场外，尚应按本规范第 3.3.4 条的规定设置临时消防救援场地：

1）建筑高度大于 24m 的在建工程。

2）建筑工程单体占地面积大于 3000m^2 的在建工程。

3）超过 10 栋，且成组布置的临时用房。

【考点来源】《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720—2011）3.3.3 条。

2.**【答案】CD**

【解析】外脚手架、支模架的架体宜采用不燃或难燃材料搭设，下列工程的外脚手架、支模架的架体应采用不燃材料搭设：

1）高层建筑。

2）既有建筑改造工程。

【考点来源】《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720—2011）4.3.4 条。

3.**【答案】ABCD**

【解析】在建工程及临时用房的下列场所应配置灭火器：

1）易燃易爆危险品存放及使用场所。

2）动火作业场所。

3）可燃材料存放、加工及使用场所。

4）厨房操作间、锅炉房、发电机房、变配电房、设备用房、办公用房、宿舍等临时用房。

5）其他具有火灾危险的场所。

【考点来源】《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720—2011）5.2.1 条。

4.**【答案】ABCD**

【解析】施工现场的下列场所应配备临时应急照明：

1）自备发电机房及变配电房。

2）水泵房。

3）无天然采光的作业场所及疏散通道。

4）高度超过 100m 的在建工程的室内疏散通道。

5）发生火灾时仍需坚持工作的其他场所。

【考点来源】《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB 50720—2011）5.4.1 条。

2015

注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题

第一题（20 分）

某信息中心大楼内设有自动喷水灭火系统、气体灭火系统、火灾自动报警系统等自动消防设施和灭火器。2015 年 2 月 5 日，该单位安保部对信息中心的消防设施进行了全面检查测试，部分检查情况如下。

（一）建筑灭火器检查情况（详见表 1）

表 1　建筑灭火器检查情况

灭火器型号	出厂日期	数量/具	上次维修时间	外观检查存在问题的灭火器/具			
				压力表指针位于红区	筒体锈蚀面积与筒体面积之比		筒体严重变形
					＜1/3	≥1/3	
MFZ/ABC4	2010 年 1 月	82	无	2	5	2	0
	2010 年 7 月	82	无	3	3	2	0
MT5	2003 年 1 月	18	2014 年 1 月	0	0	0	2
	2003 年 7 月	18	2014 年 7 月	0	0	0	1

（二）湿式自动喷水灭火系统功能测试情况

打开湿式报警阀组上的试验阀，水力警铃动作，按规定方法测量水力警铃响度为 65dB；火灾报警控制器（联动型）接收到报警阀组压力开关动作信号，自动喷水给水泵未启动。

（三）七氟丙烷灭火器系统检查情况

信息中心的通信机房设有七氟丙烷灭火系统（图 1），系统设置情况见表 2。检查发现，储瓶间 2#灭火剂储瓶的压力表显示压力为设计储存压力的 85%，系统存在组件缺失的问题。

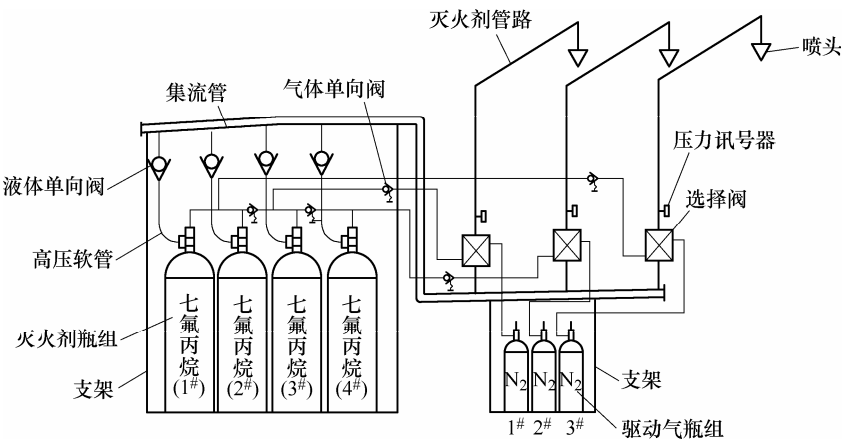

图 1　七氟丙烷灭火系统组成示意图

表 2　七氟丙烷灭火系统设置情况

防护区	防护区容积/m^3	灭火设计浓度（%）	灭火剂用量/kg	灭火剂钢瓶容积/L	灭火剂储存压力/MPa	灭火剂钢瓶数量/只
A	600	8	398	120	4.2	4
B	450		298			3
C	300		199			2

检查结束后，该单位安保部委托专业维修单位对气体灭火设备进行了维修。维修单位派人到现场，焊接了缺失组件的底座，并安装了缺失组件，对 2#灭火剂储瓶补压至设计压力。

根据以上材料，回答下列问题。

1．根据建筑灭火器检查情况，简述哪些灭火器需要维修、报废。

2．指出素材（二）的场景中存在的问题及自动喷水给水泵未启动的原因，并简述湿式自动喷水灭火器系统联动功能检查测试的方法。

3．七氟丙烷灭火系统在储瓶间未安装哪种组件？最大防护区时对应的驱动装置为几号驱动气瓶？

4．简述检修维修单位对储瓶间气体灭火设备维修时存在的问题。

第二题（20 分）

某购物中心地下 2 层，地上 4 层。建筑高度 24m，耐火等级二级。地下二层室内地面与室外出入口地坪高差为 11.5m，地下每层建筑面积 15200m^2。地下二层设置汽车库和变配电房、消防水泵房等设备用房以及建筑面积 5820m^2 的建材商场（经营五金、洁具、瓷砖、桶装油漆、香蕉水等）；地下一层为家具、灯饰商场，设有多部自动扶梯与建材商场连通，自动扶梯上下层相连通的开口部位设置防火卷帘。地下商场部分的每个防火区面积不大于 2000m^2，采用耐火极限为 1.5h 的不燃性楼板和防火墙及符合规定的防火卷帘进行分隔，在相邻防火分区的防火墙上均设有向疏散方向开启的甲级防火门。

地上一层至三层为商场，每层建筑面积 12000m^2，主要经营服装、鞋类、箱包和电器等商品。地上四层建筑面积 5600m^2，主要功能为餐厅、游艺厅、儿童游乐厅和电影院。电影院有 8 个观众厅，每个观众厅建筑面积在 186～390m^2 之间；游艺厅有 2 个厅室，建筑面积分别为 216m^2、147m^2。游艺厅和电影院候场区均采用不到顶的玻璃隔断、玻璃门与其他部位分隔，安全出口符合规范规定。

每层疏散照明的地面水平照度为 1.0lx，备用电源连续供电时间 0.6h。

购物中心外墙外保温系统的保温材料采用模塑聚苯板，保温材料与基层墙体、装饰层之间有 0.17～0.6m 的空腔，在楼板处每隔一层用防火封堵材料对空腔进行防火封堵。

购物中心按规范配置了室内外消火栓系统、自动喷水灭火系统和火灾自动报警系统等消防措施。

根据以上材料，回答下列问题。

1．指出地下二层、地上四层平面布置方面存在的问题。

2．指出地下商场防火分区方面存在的问题，并提出消防规范规定的整改措施。

3．分别列式计算购物中心地下一、二层安全出口的最小总净宽度。地下一层安全出

口最小总净宽度应为多少？（以 m 为单位，计算结果保留 1 位小数。）

4．判断购物中心的疏散照明设置是否正确，并说明理由。

5．指出购物中心外墙外保温系统防火措施存在的问题。

（提示：商店营业厅人员密度及百人宽度指标分别见表 3、表 4）

表 3　商店营业厅的人员密度　　（单位：人/m^2）

楼层位置	地下第二层	地下第一层	地上第一、二层	地上第三层	地上第四层及以上各层
人员密度	0.56	0.60	0.43～0.60	0.39～0.54	0.30～0.42

表 4　疏散楼梯、疏散出口和疏散走廊的每百人净宽度　　（单位：m）

建筑层数		耐火等级		
		一、二级	三级	四级
地上层数	1～2 层	0.65	0.75	1.00
	3 层	0.75	1.00	—
	≥4 层	1.00	1.25	—
地下层数	与地面出入口地面的高差≤10m	0.75	—	—
	与地面出入口地面的高差＞10m	1.00	—	—

第三题（20 分）

某公司投资建设的大型商业综合体由商业区和超高层写字楼、商品住宅楼及五星级酒店组成。除酒店外，综合体由建设单位下属的物业公司统一管理。建设单位明确了物业公司经理为消防安全管理人，建立了消防安全管理制度，成立了志愿消防组织，明确了专（兼）职消防人员及其职责。在物业管理合同中，约定了产权人、承租人的消防安全管理职责，明确了物业公司有权督促落实；确定了公共区域、未销售（租赁）区域的消防安全管理、室外消防设施（场地）以及建筑消防设施改造与维护管理等由物业公司统一组织实施，各方按照相关合同出资。

某天营业期间，商业区二层某商铺装修时，电焊引发火灾。起火后，装修工人慌乱中碰翻了正在使用的油漆桶，火势迅速扩大。在寻找灭火器无果后，装修工人迅速逃离火场。消防控制室（共 2 名值班人员）接到保安报警，向经理报告后，2 人均赶往现场灭火；此时，火灾已向相邻防火分区蔓延，有多部楼梯间因防火门未关闭，大量进烟。

灾后倒查，起火点的装修现场采用木质胶合板与相邻区域隔离，现场无序堆放了大量的木质装修材料、油漆及有机溶剂等；现场的火灾探测器因频繁误报被火灾报警控制器屏蔽，二层的自动喷水灭火系统配水管控制阀因喷头漏水被关闭；动火现场安全监护人员脱岗。防火档案记载，保安在营业期间每 3 小时防火巡查一次，防火巡查记录均为“正常”；火灾前 52 天组织的最近一次防火检查，载录了商业区存在“楼梯间防火门未常闭”“有的商铺装修现场管理混乱，无消防安全防护措施”“二层多个商铺装修现场火灾探测器误报，喷头损坏漏水”等 3 项火灾隐患。

根据以上材料，回答下列问题。

1．简述该大型商业综合体对多个产权（使用）单位的消防安全管理是否合理，并说

明原因。

2．简述消防控制室值班人员在此次火灾应急处置中存在的问题。

3．结合装修工人初起火灾处置行为，简述需要加强对装修工人消防安全教育培训的主要内容。

4．指出起火点装修现场存在的火灾隐患。

5．简析物业管理公司在防火巡查、防火检查及火灾隐患整改过程中存在的问题。

第四题（20 分）

某电厂调度楼共 6 层，设置了火灾自动报警系统、气体灭火系统等消防设施。火灾自动报警控制每个总线回路最大负载能力为 256 个报警点，每层有 70 个报警点，共分两个总线回路，其中一层至三层为第一回路，四层至六层为第二回路，每个楼层弱电井中安装 1 只总线短路隔离器，在本楼层总线处出现短路时保护其他楼层的报警设备功能不受影响。

二层一个设备间布置了 28 台电力控制柜，顶棚安装了点型光电感烟探测器，控制柜内火灾探测采用管路式吸气感烟火灾探测器。设备间共设有 1 台单管吸气式感烟火灾探测器，其采样主管长 45m，敷设在电力控制柜上方，通过毛细采样管进入每个电力控制柜，采样孔直径均为 3mm。消防控制室能够接受管路吸气式感烟火灾探测器的报警及故障信号。

四层主控室为一个气体灭火防护区，安装了 4 台柜式预制七氟丙烷灭火装置，充压压力为 4.2MPa。自动联动模拟喷气检测时，有 2 台气体灭火装置没有启动，启动的 2 台灭火装置动作时差为 4s，经检查确认，气体灭火控制器功能正常。使用单位拟对一层重新装修改造，走道（宽 1.5m）采用通透面积占吊顶面积 12%的格栅吊顶，在部分房间增加空调送风口，将一个房间改为吸烟室。

根据以上材料，回答下列问题。

1．对该生产综合楼火灾自动报警系统设置问题进行分析，提出改进措施。

2．简述主控室气体灭火系统充压压力和启动时间存在的问题。

3．简述主控室 2 套气体灭火装置未启动的原因及解决措施。

4．就使用单位的改革要求，提出探测器设置和安装应该注意的问题。

第五题（20 分）

某建筑地下 2 层，地上 40 层，建筑高度 137m，总面积 11600m^3，设有相应的消防设施。

地下二层设有消防水泵房和 540m^3 的室内消防水池。屋顶设置有效容积为 40m^3 的高位消防水箱，其最低有效水位为 141.000m，屋顶水箱间内分别设置消火栓系统和自动喷水灭火系统的稳压装置。

消防水泵房分别设置 2 台（1 用 1 备）消火栓给水泵和自动喷水给水泵，室内消火栓系统和自动喷水灭火系统均为高、中、低三个分区，中、低区由减压阀减压供水。地下二层自动喷水灭火系统报警阀是集中设置 8 个湿式报警阀组，在此 8 个报警阀组前安装了 1 个比例式减压阀组，减压阀组前无过滤器。

2015 年 6 月，维保单位对该建筑室内消火栓系统和自动喷水灭火系统进行了检测，情况如下：

1）检查 40 层屋顶试验消火栓时，其栓口静压为 0.1MPa；打开试验消火栓放水，消

火栓给水泵自动启动，栓口压力为 0.65MPa。

2）检查发现，地下室 8 个湿式报警阀组前的减压阀组不定期出现超压现象。

3）检查自动喷水灭火系统，打开 40 层末端试水装置，水流指示器报警，报警阀组的水力警铃未报警，消防控制室未收到压力开关动作信号，5min 内未接收到自动喷水给水泵启动信号。

根据以上材料，回答下列问题。

1．简析高位消防水箱有效容积是否符合消防规范规定。

2．屋顶试验消火栓静压和动压是否符合要求？如不符合要求，应如何解决？

3．简述针对该消火栓系统的检测方案。

4．简述地下室湿式报警阀组前安装的减压阀组存在的问题及解决方法。

5．指出 40 层末端试水装置放水时，报警阀组的水力警铃、压力开关未动作的原因。

第六题（20 分）

某单层木器厂内为砖木结构，屋顶承重构件为难燃性构件，耐火极限为 0.5h；柱子采用不燃性构件，耐火极限为 2.5h。木器厂房建筑面积为 4500m^2，其总平面布局和平面布置如图 2 所示。木器厂房周边的建筑，面向木器厂房一侧的外墙上均设有门和窗。该木器厂采用流水线连续生产，工艺不允许设置隔墙；厂房内东侧设有建筑面积为 500m^2 的办公、休息区，采用耐火极限 2.5h 的防火隔墙与车间分隔，防火隔墙上设有双扇弹簧门；南侧分别设有建筑面积为 150m^2 的油漆工段（采用封闭喷漆工艺）和 50m^2 的中间仓库，中间仓库内储存 3 昼夜喷漆生产需要量的油漆稀释剂（甲苯和香蕉水，C=0.11），采用防火墙与其他部位分隔，油漆工段通向车间的防火墙上设有双扇弹簧门。该厂房设置了消防给水及室内消火栓系统、建筑灭火器、排烟设施和应急照明及疏散指示标志。

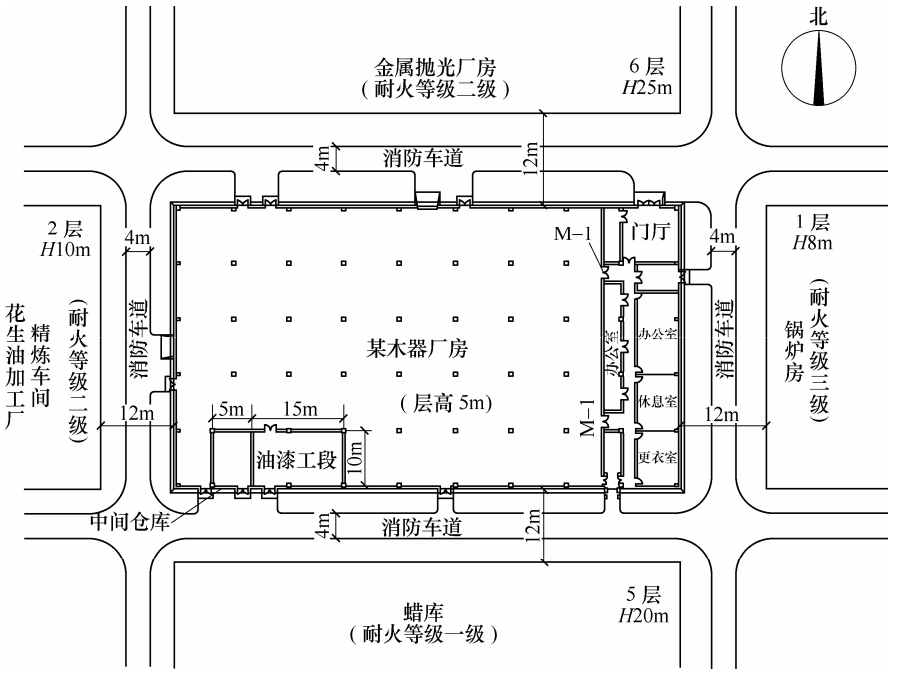

图 2　总平面布局和平面布置示意图

根据以上材料，回答下列问题。

1．检查防火间距、消防车道是否符合消防安全规定；提出防火间距不足时可采取的相应技术措施。

2．简述厂房平面布置和油漆工段存在的消防安全问题，并提出整改意见。

3．计算出油漆工段的泄压面积，并分析利用外窗作泄压的可行性。

4．中间仓库存在哪些消防安全问题？应采取哪些防火防爆技术措施？

5．该厂房内还应配置哪些建筑消防设施？

2015

注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题解析

第一题【解析】

1．需检修、报废的灭火器如下：

1）①出厂日期为 2010 年 1 月的 82 具 MFZ/ABC4，其中 2 具筒体锈蚀面积与筒体面积之比≥1/3 的 MFZ/ABC4 需要报废，剩下的 80 具需要维修。

②出厂日期为 2010 年 7 月的 82 具 MFZ/ABC4，其中 3 具压力表指针位于红区的以及 3 具筒体锈蚀面积与筒体面积之比＜1/3 的 MFZ/ABC4，需要维修；2 具筒体锈蚀面积与筒体面积之比≥1/3 的 MFZ/ABC4 需要报废。

2）①出厂日期为 2003 年 1 月的 18 具 MT5 需全部报废，因为二氧化碳灭火器出厂期满 12 年应予以报废处理。

②出厂日期为 2003 年 7 月的 18 具 MT5，其中 1 具筒体严重变形的 MT5 需报废。

2．湿式自动喷水灭火系统：

1）存在问题：按规定方法测量水力警铃响度为 65dB。正常情况下警铃声响度应不小于 70dB。

2）由湿式系统的工作原理图可以得出自动喷水给水泵未启动的原因有：

① 压力开关设定值不正确。

② 消防联动控制设备中的控制模块损坏。

③ 水泵控制柜、联动控制设备的控制模式未设定在“自动”状态。

3）湿式自动喷水灭火器系统联动功能检查测试的方法：

① 系统控制装置设置为“自动”控制方式，启动 1 只喷头或者开启末端试水装置，流量保持在 0.94～1.5L/s，水流指示器、报警阀、压力开关、水力警铃和消防水泵等及时动作，并有相应组件的动作信号反馈到消防联动控制设备。

② 打开阀门放水，使用流量计、压力表核定流量、压力，目测观察系统动作情况。

3．七氟丙烷气体灭火系统在储瓶间：

1）未安装的组件为安全泄压装置。

2）最大防火区对应的驱动装置为 2 号驱动气瓶，因为根据表 2，最大的防火区 A 需要灭火剂钢瓶数量为 4 只，从图 1 中可知只有 2 号驱动气瓶连接 4 只灭火剂钢瓶，因此对应驱动装置为 2 号驱动气瓶。

4．检修维修单位对设备的维修存在下列问题：

1）组件应厂外焊接厂内安装。

2）应到专门补压房间进行补压，并测试。

3）查明气罐压力不足原因并维修。

4）维修单位维修结束以后没有进行系统调试。

5）对 2#灭火剂储瓶进行补压，压力不低于设计压力，且不得超过设计压力的 5%。

第二题【解析】

1．平面布置方面存在的问题：

1）地下二层存在的问题：

① 消防水泵房设置在了室内地面与室外出入口地坪高差为 11.5m 的地下二层。

因为消防水泵房不应设置在室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层中。

② 建材商场经营桶装油漆、香蕉水等。

因为地下二层不应经营油漆、香蕉水（闪点为 25℃＜28℃）。

2）地上四层存在的问题：

① 儿童游乐厅设置在该建筑的四层。

因为儿童游乐厅当设置在一、二级的多层和高层建筑内时，应设置在建筑的首层或二、三层。

② 游艺厅有 2 个厅室，其中一个建筑面积为 216m^2。

因为游艺厅应布置在建筑的首层或二、三层，当布置在其他楼层时，一个厅、室的建筑面积不得大于 200m^2。

③ 游艺厅和电影院候场区均采用不到顶的玻璃隔断、玻璃门与其他部位分隔。

因为电影院设置在一、二级耐火等级的多层民用建筑内时，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和甲级防火门与其他区域分隔。游艺厅的厅、室之间及与建筑的其他部位之间，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和不低于 1.00h 的不燃性楼板分隔，设置在厅、室墙上的门和该场所与建筑内其他部位相通的门应采用乙级防火门。

2．存在的问题：

1）地下商场部分的每个防火区面积不大于 2000m^2。

因为对于一、二级耐火等级建筑内的营业厅、展览厅，当设置自动灭火系统和火灾自动报警系统并采用不燃或难燃装修材料时，地下部分每个防火分区不应大于 2000m^2。

2）采用耐火极限为 1.5h 的不燃性楼板。

因为总建筑面积大于 20000m^2 的地下或半地下营业厅应采用耐火极限不小于 2.0h 的楼板。

3）在相邻防火分区的防火墙上均设有向疏散方向开启的甲级防火门。

因为总面积大于 20000m^2 的地下商场营业厅应采用无门、窗、洞口的防火墙划分为不大于 20000m^2 的区域。

整改措施：

1）商场营业厅应采用不燃或难燃材料进行装修。

2）提高用于分隔地下防火分区的楼板的耐火极限，使其不低于 2.00h。

3）总建筑面积大于 20000m^2 的地下或半地下商店，应采用无门、窗、洞口的防火墙、耐火极限不低于 2.00h 的楼板分隔为多个建筑面积不大于 20000m^2 的区域。相邻区域确需局部连通时，应采用下沉式广场等室外开敞空间、防火隔间、避难走道、防烟楼梯间等方式进行连通，并应符合建筑设计防火规范的要求。

3．地下二层：

疏散的人数：（5820×0.56×0.3）人=977.76 人（对于建材商店、家具和灯饰展示建筑，其人员密度可按表 3 中规定值的 30%确定）。

地下二层安全出口的最小总净宽度为[（977.76/100）×1.00]m=9.7776m≈9.8m。

地下一层：

疏散的人数：（15200×0.60×0.3）人=2736 人（对于建材商店、家具和灯饰展示建筑，其人员密度可按表 3 中规定值的 30%确定）。

地下一层安全出口的最小总净宽度为[（2736/100）×1.00]m=27.36m≈27.4m。

4．照度和应急照明备用电源连续供电时间均不正确。

1）疏散走道的地面最低水平照度，不应低于 1.0lx。

2）该建筑属于人员密集场所，所以地面最低水平照度不应低于 3.0lx。

3）楼梯间、前室或合用前室地面最低水平照度不应低于 5.0lx。

4）消防水泵房、变配电房等设备用房以及发生火灾时仍需正常工作的其他房间的消防应急照明，仍应保证正常照明的照度。

5）因为虽然总建筑面积（12000×3+5600+15200×2）m^2=72000m^2＜100000m^2，但是地下每层建筑面积 15200m^2，15200m^2×2＞20000m^2，所以应急照明备用电源连续供电应不少于 1.0h。

5．存在的问题：购物中心外墙外保温系统的保温材料采用模塑聚苯板，保温材料与基层墙体、装饰层之间有 0.17～0.6m 的空腔，在楼板处每隔一层用防火封堵材料对空腔进行防火封堵。

因为模塑聚苯板的燃烧性能等级为 B_2 级，所以当外墙体采用 B_2 级保温材料时，每层沿楼板位置应设置不燃材料制作的水平防火隔离带，隔离带的高度不得小于 300mm，且应与建筑外墙体全面粘贴密实。

保温材料与基层墙体、装饰层之间存在的 0.17～0.6m 空腔，应用防火封堵材料进行填实。

第三题【解析】

1．不合理。大型商业综合体属于消防安全重点单位，所以除了消防安全责任人对本单位的消防安全工作全面负责之外，还应当明确消防安全管理人，并将单位信息上报县级以上地方人民政府公安机关消防机构备案，同时履行下列消防安全职责：

1）确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作。

2）建立消防档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理。

3）实行每日防火巡查，并建立巡查记录。

4）对职工进行岗前消防安全培训，定期组织消防安全培训和消防演练；每半年进行一次演练，并不断完善预案。

2．存在的问题：消防控制室（共 2 名值班人员）接到保安报警，向经理报告后，2 人均赶往现场灭火。

正确的做法是：

1）接到火灾警报后，值班人员立即以最快方式确认火灾。

2）火灾确认后，值班人员立即确认火灾报警联动控制开关处于自动控制状态，同时拨打“119”报警电话准确报警，报警时需要说明着火单位地点、起火部位、着火物种类、火势大小、报警人姓名和联系电话等；

3）值班人员立即启动单位应急疏散和初期火灾扑救灭火预案，同时报告单位消防安全负责人。

3．施工人员进场前，施工现场的消防安全管理人员，应向施工人员进行消防安全教育与培训。因此需要加强对装修工人的防火安全教育与培训，应包括下列内容：

1）施工现场消防安全管理制度、防火技术方案、灭火及应急疏散预案的主要内容。

2）施工现场临时消防设施的性能及使用、维护方法。

3）扑灭初期火灾及自救逃生的知识和技能。

4）报火警、接警的程序和方法。

4．起火点装修现场存在的火灾隐患有：

1）起火点的装修现场采用木质胶合板与相邻区域隔离，现场无序堆放了大量的木质装修材料、油漆及有机溶剂等。

2）现场的火灾探测器因频繁误报被火灾报警控制器屏蔽。

3）二层的自动喷水灭火系统配水管控制阀因喷头漏水被关闭。

4）动火现场安全监护人员脱岗。

5．1）防火巡查中存在的问题：保安在营业期间每 3 小时巡查一次。

正确的做法是：因为大型商业综合体属于公众聚集场所，所以防火巡查应为每 2 小时巡查一次。

2）防火检查中存在的问题：火灾前 52 天组织的最近一次检查。

正确的做法是：消防安全管理人应对本单位落实消防安全制度和消防安全管理措施、执行消防安全操作规程等情况，每月至少组织一次防火检查；部门负责人应对本部门落实消防安全制度和消防安全管理措施、执行消防安全操作规程等情况，每周至少开展一次防火检查；员工每天班前、班后进行本岗位防火检查，及时发现火灾隐患。

3）火灾隐患整改过程中存在的问题：在防火检查中发现了商业区存在“楼梯间防火门未常闭”“有的商铺装修现场管理混乱，无消防安全防护措施”“二层多个商铺装修现场火灾探测器误报，喷头损坏漏水”等 3 项火灾隐患，但均未对这些隐患立即整改。

第四题【解析】

1．存在问题：每个总线回路最大负载能力为 256 个报警点，每层有 70 个报警点，共分 2 个总线回路，其中一层至三层为第一回路，四层至六层为第二回路，每个楼层弱电井中安装 1 只总线短路隔离器。

原因是：

1）火灾自动报警控制器每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点，且应留有不少于额定容量 10%的余量。

2）系统总线上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手

动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点。

改进措施：

1）一到六层每 2 层分为一个总线回路。

2）在每个楼层弱电井中安装 3 只总线短路隔离器。

2．主控室气体灭火系统充压压力和启动时间存在的问题：

1）充压压力为 4.2MPa。

2）自动联动模拟喷气检测时，有 2 台气体灭火装置没有启动，启动的 2 台灭火装置动作时差为 4s。

原因是：

1）防护区内设置的预制灭火系统的充压压力不得大于 2.5MPa。

2）同一防护区内的预制灭火系统装置多于 1 台时，必须能同时启动，其动作响应时差不得大于 2s。

3．主控室 2 套气体灭火装置未启动的原因及解决措施：

1）氮气启动瓶上的电磁阀损坏，应更换电阀。

2）灭火剂储瓶的瓶头阀损坏，应更换瓶头阀。

3）储存容器压力不足，应进行充压。

4）连接管有变形、裂纹或老化，应及时进行更换和维修。

5）喷嘴口有堵塞，应及时进行疏通、吹扫。

6）重量不足，应进行及时充装。

7）灭火剂输送管道有损伤与堵塞，应按相关规范规定的管道强度试验和气密性试验方法进行严密性试验和吹扫。

4．装修改造时探测器设置和安装应注意的问题：

1）因为走道（宽 1.5m）采用通透面积占吊顶面积 12%的格栅吊顶，探测器应设置在吊顶下方。

2）在宽度小于 3m 的内走道顶棚上设置点型探测器时，宜居中布置，感温火灾探测器的安装间距不应超过 10m，感烟火灾探测器的安装间距不应超过 15m，探测器至端墙的距离不应大于探测器安装间距的 1/2。

3）点型探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于 0.5m。

4）点型探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物。

5）点型探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，并宜接近回风口安装。

6）点型探测器宜水平安装，当倾斜安装时，倾斜角不应大于 45°。

探测器设置和安装探测器至端墙的距离不应大于探测器安装间距的 1/2，吸烟室应设置点型感温控制器。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》6.2.11 条。

第五题【解析】

1．由于此建筑高度为 137m＞100m，所以屋顶设置有效容积为 40m^3 的高位消防水箱是不符合消防规范的，因为消防规范要求建筑高度大于 100m 时，高位消防水箱的有效容

积对于公共建筑不应小于 50m^3，对于住宅建筑不应小于 36m^3。

2．屋顶消火栓静压、动压存在的问题：

1）建筑高度大于 100m 时，高层建筑最不利点消火栓静水压力不应低于 0.15MPa，当不能满足要求时，应设增压设施。

2）消火栓栓口动压力不应大于 0.5MPa，但当大于 0.7MPa 时，必须设置减压装置。

3．检测方案：

1）室内消火栓的选型、规格应符合设计要求。

2）同一建筑物内设置的消火栓应采用统一规格的栓口、水枪和水带及配件。

3）试验用消火栓栓口处应设置压力表。

4）室内消火栓处应设置直接启动消防水泵的按钮，并设按钮保护设施，与按钮相连接的控制线应穿管保护。

5）当消火栓设置减压装置时，应检查减压装置是否符合设计要求。

6）室内消火栓应设置明显的永久固定标志。

4．存在的问题及解决的方案：

1）存在问题：在 8 个报警阀组前安装了 1 个比例式减压阀组，因为当连接两个及以上报警阀组时，应设置备用减压阀。

解决方法：增加备用减压阀组，同时注意 1 用 1 备的减压阀组应定期轮换工作，为使并列的两套减压阀通道能正常工作，常规一个月轮流交换一次，搁置时间过长减压通道死水结垢，减压元件阀芯会卡住失效。

2）存在问题：减压阀组前无过滤器。

解决方法：在减压阀的进口处安装过滤器，过滤器的孔网直径不宜小于 4～5 目/cm^2，过流面积不应小于管道截面积的 4 倍。

3）存在问题：过滤器和减压阀前后没有设置压力表。

解决方法：在过滤器和减压阀前后设压力表，且压力表的表盘直径不应小于 100mm，最大量程宜为设计压力的 2 倍。

4）存在问题：减压阀不定期出现超压现象。

解决方法：消防给水系统减压阀的减压比不宜大于 4:1，可不进行气蚀校核，当减压比大于 4:1 时宜采用串联减压方式或选用双级减压阀。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》8.3.4 条，《建筑给水减压阀应用技术规范》3.4.1 条。

5．水力警铃不工作原因：

1）产品质量问题或者安装调试不符合要求。

2）控制口阻塞或者铃锤机构被卡住。

压力开关不工作原因：

1）压力开关没有复位。

2）压力开关损坏。

3）压力开关设置值不正确。

4）压力开关没有竖直安装在通往水力警铃的管道上，安装中进行了拆装改动。

5）没有按照消防设计文件或者厂家提供的安装图样安装管网上的压力控制装置。

第六题【解析】

1．由木器厂房的屋顶承重构件为难燃性构件，耐火极限为 0.5h，可推出木器厂房的耐火等级为三级。因此单层木器厂房与蜡库、金属抛光厂房、锅炉房、花生油加工厂精炼车间的防火间距应为 12m、15m、14m、12m，所以木器厂房与锅炉房、金属抛光厂房的防火间距不符合消防安全规范。确定防火间距的依据见表 1。

表 1　防火间距

厂房 项目	蜡库 （5 层/*H*20m）	金属抛光厂房 （6 层/*H*25m）	锅炉房 （1 层/*H*8m）	花生油加工厂 （2 层/*H*10m）
火灾危险类别	丙类仓库	乙类厂房	丁类厂房	丙类厂房
建筑类别	多层	高层	单层	多层
与木器厂房的防火间距	12m	15m	14m	12m

因为该木器厂房的建筑面积为 4500m^2＞3000m^2，应设环形消防车道，由图示可以看出厂房四周均设有宽为 4m 的消防车道，因此消防车道符合要求。

防火间距不足需要采取的措施：

1）对木器厂房进行结构改造，提高其耐火等级使之不低于二级，则防火间距为 12m，符合要求。

2）对锅炉房的结构进行改造，提高其耐火等级使之不低于二级，则防火间距为 12m，符合要求。

3）将与木器厂房相邻的锅炉房外墙改造为不开设门、窗、洞口的防火墙，则防火间距不限。

4）将木器厂房和锅炉房的相邻两面外墙改造成不燃性墙体，且无外漏的可燃性屋檐，每面外墙的门、窗、洞口面积之和各不大于该外墙面积的 5%，且门、窗、洞口不正对开设，防火间距可减少 25%，也就是 10.5m＜12m。

5）将与木器厂房相邻的金属抛光厂房外墙改造为不开设门、窗、洞口的防火墙，则防火间距不限。

6）对木器厂房进行结构改造，提高其耐火等级使之不低于二级，并将面向金属抛光厂房的木器厂房的外墙改造为防火墙，且木器厂房的屋顶耐火极限不低于 1.00h，则防火间距最小为 6m。

7）对木器厂房进行结构改造，提高其耐火等级使之不低于二级，并将面向木器厂房一侧的外墙上设有的门和窗改造为甲级防火门和窗或防火分隔水幕，或按照相关规范设置防火卷帘，则防火间距最小为 6m。

8）设置独立的室外防火墙，同时在设置防火墙时兼顾通风排烟和破拆扑救。

9）拆除木器厂房。

2．存在的问题：工艺不允许设置隔墙；厂房内东侧设有建筑面积为 500m^2 的办公、休息区，采用耐火极限 2.5h 的防火隔墙与车间分隔，防火隔墙上设有双扇弹簧门；南侧分别设有建筑面积为 150m^2 的油漆工段（采用封闭喷漆工艺）和 50m^2 的中间仓库，中间

仓库内储存 3 昼夜喷漆生产需要量的油漆稀释剂（甲苯和香蕉水，C=0.11），采用防火墙与其他部位分隔，油漆工段通向车间的防火墙上设有双扇弹簧门。

整改意见：

1）办公、休息区，采用耐火极限 2.5h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与车间分隔，并应至少设置一个独立的安全出口，隔墙上应设置乙级防火门。

2）中间仓库内储存的油漆稀释剂，应不超过 1 昼夜的需要量。采用防火墙与其他部位分隔，油漆工段通向车间的防火墙上应设甲级防火门。

3．油漆工段长径比=[15×（10×2+5×2）]/（4×10×5）=2.25＜3（长径比为建筑平面几何外形尺寸中的最长尺寸与其横截面周长的积和 4.0 倍的该建筑横截面积之比）。

$$A=10CV^{2/3}=[10\times0.11\times(15\times10\times5)^{2/3}]m^2=1.1\times82.55m^2=90.8m^2$$

油漆工段外墙长 15m，高 5m，外墙面积为 $15\times5m^2=75m^2<90.8m^2$，因此不能利用外窗泄压。

4．1）中间仓库存在的消防安全问题：中间仓库内储存 3 昼夜喷漆生产需要量的油漆稀释剂（甲苯和香蕉水，C=0.11），采用防火墙与其他部位分隔，油漆工段通向车间的防火墙上设有双扇弹簧门。因为中间仓库内储存的油漆稀释剂，应不超过 1 昼夜的需要量，采用防火墙与其他部位分隔，油漆工段通向车间的防火墙上应设甲级防火门。

2）采取防火防爆技术措施：①中间仓库应靠外墙设置；②厂房内不宜设置地沟；③设置防止液体流散的设施。

5．该厂房内还应配置的建筑消防设施有：①室外消火栓系统；②自动喷水灭火系统；③火灾自动报警系统。

2016

注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题

第一题（18 分）

某寒冷地区公共建筑，地下 3 层，地上 37 层，建筑高度 160m，总建筑面积 121000m^2，按照国家标准设置相应的消防设施。

该建筑室内消火栓系统采用消防水泵串联分区供水形式，分高区和低区。消防水泵房和消防水池位于地下一层，设置低区消火栓泵 2 台（1 用 1 备）和高区消火栓转输泵 2 台（1 用 1 备）。中间消防水泵房和传输水箱位于地上十七层，设置高区消火栓加压泵 2 台（1 用 1 备），高区消火栓加压泵控制柜与消防水泵布置在同一房间。屋顶设置高位消防水箱和稳压泵等稳压装置。低区消火栓由中间转输水箱和低区消火栓泵供水，高区消火栓由屋顶消防水箱和高区消火栓转输泵、高区消火栓加压泵联锁启动供水。

室外消防用水由市政给水管网供水。室内消火栓和自动喷水灭火系统用水由消防水池保证。室内消火栓系统的设计流量为 40L/s，自动喷水灭火系统的设计流量为 40L/s。

维保单位对该建筑室内消火栓系统进行检查，情况如下：

（1）在地下消防水泵房对消防水池有效容积、水位、供水管等情况进行了检查。

（2）在地下消防水泵房打开低区消火栓泵试验阀，低区消火栓泵没有启动。

（3）屋顶室内消火栓系统稳压装置气压水罐有效容积为 120L，无法直接识别稳压泵出水管阀门的开闭情况，深入细查发现阀门处于关闭状态，稳压泵控制柜电源未接通，当场排除故障。

（4）检查屋顶消防水箱，发现水箱内水的表面有结冰；水箱进水管管径为 *DN*25，出水管管径为 *DN*75；询问消防控制室消防水箱水位情况，控制室值班人员回答无法查看。

（5）在屋顶打开试验消火栓，放水 3min 后测量栓口动压，测量值为 0.21MPa，消防水枪充实水柱测量值为 12m；询问消防控制室有关消防水泵和稳压泵的情况，控制室值班人员回答不清楚。

根据以上材料，回答下列问题。（共 18 分，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每项得 0.5 分）

1．关于该建筑消防水池，下列说法正确的有（　　）。

A．不考虑补水时，消防水池的有效容积不应小于 432m^3

B．消防控制室应能显示消防水池正常水位

C．消防水池玻璃水位计两端的角阀应常开

D．应设置就地水位显示装置

E．消防控制室应能显示消防水池高水位、低水位报警信号

2．低区消火栓泵没有启动的原因主要有（　　）。

A．消防水泵控制柜处于手动启泵状态

B．消防联动控制器处于自动启泵状态
C．消防联动控制器处于手动启泵状态
D．消防水泵的控制线路故障
E．消防水泵的电源处于关闭状态

3．关于该建筑屋顶消火栓稳压装置，下列说法正确的有（　　）。
A．气压水罐有效储水容积符合规范要求
B．出水管阀门应常开并锁定
C．气压水罐有效储水容积不符合规范要求
D．出水管应设置明杆闸阀
E．稳压泵控制柜平时应处于停止启泵状态

4．关于该建筑屋顶消防水箱，下列说法正确的有（　　）。
A．应采取防冻措施
B．进水管管径符合规范要求
C．出水管管径符合规范要求
D．消防控制室应能显示消防水箱高水位、低水位报警信号
E．消防控制室应能显示消防水箱正常水位

5．关于屋顶试验消火栓检测，下列说法正确的有（　　）。
A．栓口动压符合规范要求
B．消防控制室应能显示高区消火栓加压泵的运行状态
C．检查人员应到中间消防水泵房确认高区消火栓加压泵启动情况
D．消防控制室应能显示屋顶消火栓稳压泵的运行状态
E．消防水枪充实水柱符合规范要求

6．关于该建筑中间转输水箱及屋顶消防水箱的有效储水容积，下列说法正确的有（　　）。
A．中间转输水箱有效储水容积不应小于 $36m^3$
B．屋顶消防水箱有效储水容积不应小于 $50m^3$
C．中间转输水箱有效储水容积不应小于 $60m^3$
D．屋顶消防水箱有效储水容积不应小于 $36m^3$
E．屋顶消防水箱有效储水容积不应小于 $100m^3$

7．关于该建筑高区消火栓加压泵，下列说法正确的是（　　）。
A．应有自动停泵的控制功能
B．消防控制室应能手动远程启动该泵
C．流量不应小于 40L/s
D．从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不应大于 5min
E．应能机械应急启动

8．关于该建筑高区消火栓加压泵控制柜，下列说法错误的有（　　）。
A．机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后 5min 内正常工作
B．应采取防止被水淹的措施
C．防护等级不应低于 IP30

D．应具有自动巡检可调、显示巡检状态和信号功能

E．控制柜对话界面英语英汉双语语言

9．关于该建筑室内消火栓系统维护管理，下列说法正确的有（　　）。

A．每季度应对消防水池、消防水箱的水位进行一次检查

B．每月应手动启动消防水泵运转一次

C．每月应模拟消防水泵自动控制的条件自动启动消防水泵运转一次

D．每月应对控制阀门铅封、锁链进行一次检查

E．每周应对稳压泵的停泵启泵压力和启泵次数等进行检查，并记录运行情况

第二题（18 分）

某食品有限公司发生重大火灾事故，造成 18 人死亡，13 人受伤，过火面积约 4000m^2，直接经济损失 4000 余万元。

经调查，认定该起事故的原因为：保鲜恒温库内的冷风机供电线路接头处过热短路，引燃墙面聚氨酯泡沫保温材料所致。起火的保鲜恒温库为单层砖混结构，吊顶和墙面均采用聚苯乙烯板，在聚苯乙烯板外表面直接喷涂聚氨酯泡沫。毗邻保鲜恒温库搭建的简易生产车间采用单层钢屋架结构，外围护采用聚苯乙烯夹芯彩钢板，吊顶为木龙骨和 PVC 板。车间按国家标准配置了灭火器材，无应急照明和疏散指示标志，部分疏散门采用卷帘门。起火时，南侧的安全出口被锁闭。着火当日，车间流水线南北两侧共有 122 人在进行装箱作业。保鲜库起火后，火势及有毒烟气迅速蔓延至整个车间。由于无人组织灭火和疏散，有 12 名员工在走道尽头的冰池处遇难。逃出车间的员工向领导报告了火情，10 分钟后才拨打“119”报火警，有 8 名受伤员工在冰池处被救出。

经查，该企业消防安全管理制度不健全，单位消防安全管理人曾接受过消防安全专门培训，但由于单位生产季节性强，员工流动性大，未组织员工进行消防安全培训和疏散演练。当日值班人员对用火、用电和消防设施、器材情况进行了一次巡查后离开了车间。

根据以上材料，回答下列问题。（共 18 分，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得 0.5 分）

1．该单位保鲜恒温库及简易生产车间在（　　）方面存在火灾隐患。

A．电气线路　　B．防火分隔　　C．耐火等级　　D．安全疏散

E．灭火器材

2．保鲜恒温库及简易生产车间属于消防安全重点部位，根据消防安全重点部位管理的有关规定，应该采取的必须措施有（　　）。

A．设置自动灭火设施

B．设置明显的防火标志

C．严格管理，定期重点巡查

D．制订和完善事故应急处理预案

E．采用电气防爆措施

3．这次火灾事故中，造成人员伤亡的主要因素有（　　）。

A．当日值班人员事发时未在岗

B．建筑构件及墙体内保温采用了易燃有毒材料
C．消防安全重点部位不明确
D．部分安全出口被锁闭，疏散通道不畅通
E．员工未经过消防安全培训和疏散逃生演练

4．关于单位员工消防安全培训，依据有关规定必须培训的内容有（　　）。
A．消防技术规范
B．本单位、本岗位的火灾危险性和防火措施
C．报火警、扑救初起火灾的知识和技能
D．组织疏散逃生的知识和技能
E．有关消防设施的性能，灭火器材的使用方法

5．根据有关规定，下列人员应该接受消防安全专门培训的有（　　）。
A．单位的消防安全责任人
B．装卸人员
C．专、兼职消防管理人员
D．电工
E．消防控制室值班、操作人员

6．根据公安部令第 61 号《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》，单位消防安全制度应包括的主要内容有（　　）。
A．消防安全责任制　　B．消防设施、器材维护管理
C．用火、用电安全管理　　D．仓库收发管理
E．防火巡查、检查

7．根据本案例描述，该单位存在的下列违反消防安全规定的情况，依照《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》责令当场改正的有（　　）。
A．违章使用明火作业或者在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火
B．消防设施管理、值班人员和防火巡查人员脱岗
C．常闭式防火门处于开启状态，防火卷帘下堆放物品影响使用
D．消防控制室值班人员未持证上岗
E．将安全出口上锁、遮挡，或者占用、堆放物品影响疏散通道畅通

8．根据有关规定，消防安全重点单位制定的灭火和应急疏散预案应当包括（　　）等内容。
A．领导机构及其职责　　B．报警和接警处置程序
C．自动消防设置保养程序　　D．应急疏散的组织程序和措施
E．扑救初期火灾的程序和措施

9．根据本案例描述和消防安全管理的相关规定，单位发生火灾时，应当立即实施灭火和应急疏散预案。在这次火灾事故中，该单位未能做到（　　）。
A．及时报警　　B．启动消防灭火系统
C．迅速扑救火灾　　D．启动防排烟系统
E．及时疏散人员

第三题（21 分）

消防技术服务机构受东北某造纸企业委托，对其成品仓库设置的干式自动喷水灭火系统进行检测。该仓库地上 2 层，耐火等级二级，建筑高度 15.8m，建筑面积 7800m^2，纸类成品为堆垛式仓储，堆垛最高为 6.3m。仓库除配置干式自动喷水灭火系统外，还设置了室内消火栓系统和火灾自动报警系统等消防设施，厂区内环状消防供水管网（管径 *DN*250mm）保证室内、外消防用水，消防水泵设计扬程为 1.0MPa。屋顶消防水箱最低有效水位至仓库地面的高差为 20m，水箱的有效水位高度为 3m，厂区共有 2 个相互连通的地下消防水池，总容积 1120m^3。干式自动喷水灭火系统设有一个干式报警阀，放置在距离仓库约 980m 的值班室内（有采暖），喷头型号为 ZSTX15-68（℃）。

检测人员核查相关系统试压及调试记录后，有如下发现：

（1）干式自动喷水灭火系统管网水压强度及严密性试验均采用气压试验代替，且未对管网进行冲洗。

（2）干式报警阀调试记录中，没有发现开启系统试验阀后报警阀启动时间及水流到试验装置出口所需时间的记录值。

随后进行现场测试，情况为：在干式自动喷水灭火系统最不利点处开启末端试水装置，干式报警阀加速排气阀随之开启，6.5min 后干式报警阀水力警铃开始报警，后又停止（警铃及配件质量、连接管路均正常），末端试水装置出水量不足，人工启动消防泵加压，首层的水流指示器动作后始终不复位。查阅水流指示器产品进场验收记录、系统竣工验收试验记录等，均未发现问题。

根据以上材料，回答下列问题。（共 21 分）

1．指出干式自动喷水灭火系统有关组件选型、配置存在的问题，并说明如何改正。

2．分析该仓库消防给水设施存在的主要问题。

3．检测该仓库内消火栓系统是否符合设计要求时，应出几支水枪？按照国家标准有关自动喷水灭火系统设置场所火灾危险等级的划分规定，该仓库属于什么级别？自动喷水灭火系统的设计喷水持续时间为多少？

4．干式自动喷水灭火系统试压及调试记录中存在的主要问题是什么？

5．开启末端试水装置测试出哪些问题？原因是什么？

6．指出导致水流指示器始终不复位的原因。

第四题（21 分）

某一级耐火等级的四星级旅馆建筑，建筑高度为 128.0m，下部设置 3 层地下室（每层层高 3.3m）和 4 层裙房，裙房的建筑高度为 22.4m，高层主体东侧为旅馆主入口，设置了长 12m、宽 6m、高 5m 的门廊，北侧设置员工出入口。建筑主体三层（局部四层）以上的外墙全部设置玻璃幕墙。旅馆客房的建筑面积为 50～96m^2，外窗全部为不可开启窗扇的外窗。建筑周围设置宽度为 6m 的环形消防车道，消防车道的内边缘距离建筑外墙 6～22m；沿建筑高层主体东侧和北侧连续设置了宽度为 15m 的消防车登高操作场地，北侧的消防车登高操作场地距离建筑外墙 12m、东侧距离建筑外墙 6m。

地下一层设置总建筑面积为 7000m^2 的商店，总建筑面积为 980m^2 的卡拉 OK 厅（每间房间的建筑面积小于 50m^2）和 1 个建筑面积为 260m^2 的舞厅；地下二层设置变配电室

（干式变压器）、常压燃油锅炉房和柴油发电机房的设备用房和汽车库；地下三层设置消防水池、消防水泵房和汽车库。在地下一层，娱乐区域与商店之间采用防火墙完全分隔；卡拉 OK 区域每隔 180～200m^2 设置了 2.00h 耐火极限的实体墙，每间卡拉 OK 的房门均为防烟隔音门，舞厅与其他部位的分隔为 2.00h 耐火极限的实体墙和乙级防火门；商场内的相邻防火分区之间均有一道宽度为 9m（分隔部位长度大于 30m）且符合规范要求的防火卷帘。

裙房的地上一、二层设置商店，三层设置商店和宝宝乐等儿童活动场所，四层设置餐饮场所和电影院。一层的商场采用轻质墙体在吊顶下将商店隔成每间建筑面积小于 100m^2 的多个小商铺，每间商铺的门口均通向主要疏散通道，至最近安全出口的直线距离均为 5～35m，商铺的进深为 8m，裙房与高层主体之间用防火墙和甲级防火门进行了分隔，裙房和建筑的地下室均按国家标准要求建筑面积和分隔方式划分防火分区。

高层主体中的疏散楼梯间、客房、公共走道的地面均为阻燃地毯（B_1 级），客房的墙面贴有墙布（B_2 级）；旅馆大堂和商店的墙面和地面均为大理石（A 级）装饰，顶棚均为石膏板（A 级）。

建筑高层主体、裙房和地下室的疏散楼梯均按国家标准要求采用了防烟楼梯间或封闭楼梯，地下楼层的疏散楼梯在首层与地上楼层的疏散楼梯已采用符合要求的防火隔墙和防火门完全分隔，地下一层商店有 3 个防火分区，分别借用了其他防火分区 2.4m 的疏散宽度，且均不大于需借用疏散宽度的防火分区所需疏散净宽度的 30%，每个防火分区的疏散净宽度（包括借用的疏散宽度）均符合国家标准的规定，商店区域的总疏散净宽度为 39.6m（各防火分区的人员密度均按 0.6 人/m^2 取值）。

建筑按国家标准设置了自动喷水灭火系统、室内外消火栓系统、火灾自动报警系统、防烟系统及灭火器等，每个消火栓箱内配置消防水带、消防水枪。消防水泵接合器直接设置在高层主体北侧的外墙上，地下室、商店、酒店区的公共走道和建筑面积大于 100m^2 的房间均按国家标准设置了机械排烟系统。

根据以上材料，回答下列问题。（共 21 分）

1．指出该建筑在总平面布局方面存在的问题，并简述理由。

2．指出该建筑在平面布置方面存在的问题，并简述理由。

3．指出该建筑在防火分区和防火分隔方面存在的问题，并简述理由。

4．指出该建筑在安全疏散方面存在的问题，并简述理由。

5．指出该建筑在内部装修防火方面存在的问题，并简述理由。

6．指出该建筑在消防设备配置方面存在的问题，并简述理由。

第五题（21 分）

消防技术服务机构受托对某地区银行办公综合楼进行消防设施专项检查。该综合楼火灾自动报警系统采用双电源供电，双电源切换控制箱安装在一层低压配电室，考虑到系统供电的可靠性，在供电回路上设置剩余电流电气火灾探测器，实现电流故障动作保护和过负载保护。火灾报警控制器显示 12 只感烟探测器被屏蔽（洗衣房 2 只，其他楼层 10 只），1 只防火阀模块发生故障。

对火灾自动报警系统进行测试，过程如下：切断控制器与备用电源之间的连接，控

制器无异常显示；恢复控制器与备用电源之间的连接，切断火灾报警控制器主电源，控制器自动切换到备用电源工作，显示主电源故障；测试 8 只感烟探测器，6 只正常报警，2 只不报警，试验过程中控制器出现重启现象，继续试验报警功能，控制器关机，无法重新启动；恢复控制器主电源，控制器启动并正常工作；使探测器底座上的总线接线端子短路，控制器上显示该探测器所在回路总线故障；触发满足防排烟系统启动条件的报警信号，消防联动控制器发出了同时启动 5 个排烟阀和 5 个送风阀的控制信号，控制器显示了 3 个排烟阀和 5 个送风阀的开启反馈信号，相对应的排烟机和送风机正常启动并在联动控制器上显示启动反馈信号。

银行数据中心机房设置 IG541 气体灭火系统，以组合分配方式设置 A、B、C 三个气体灭火防护区。断开气体灭火控制器与各防护区气体灭火驱动装置的连接线，进行联动控制功能试验，过程如下：

按下 A 防护区门外设置的气体灭火手动启动按钮，A 防护区内声光警报器启动，然后按下气体灭火手动停止按钮，测量气体灭火控制器启动输出端电压，一直为 0V。

按下 B 防护区内的 1 只火灾手动报警按钮，测量气体灭火控制器启动输出端电压，25s 后电压为 24V。

测试 C 防护区，按下气体灭火控制器上的启动按钮，再按下相对应的停止按钮，测量气体灭火控制器启动输出端电压，25s 后电压为 24V。

据了解，消防维护单位进行系统试验过程中不慎碰坏了两段驱动气体管道，维护人员直接更换了损坏的驱动气体管道并填写了维修更换记录。

根据以上材料，回答下列问题。（共 21 分）

1．根据检查测试情况指出消防供电及火灾报警系统中存在的问题。

2．导致排烟阀未反馈开启信号的原因是什么？

3．三个气体灭火防护区的气体灭火联动控制功能是否正常？为什么？

4．维护人员对配电室气体灭火系统驱动气体管道维护的做法是否正确？为什么？

第六题（21 分）

某砖混结构甲醇合成厂房的屋顶承重构件采用耐火极限 0.5h 的难燃性材料，厂房地下 1 层，地上 2 层（局部 3 层）。建筑高度 22m，长度和宽度均为 40m，厂房居中位置设置一部连通各层的敞开楼梯，每层外墙上有便于开启的自然排烟窗，存在爆炸危险的部位按国家标准要求设置了泄压设施。厂房东侧外墙水平距离 25m 处有一间二级耐火等级的燃煤锅炉房（建筑高度 7m），南侧外墙水平距离 25m 处有一座二级耐火等级的多层厂办公楼（建筑高度 16m），西侧 12m 处有一座丙类仓库（建筑高度 6m，耐火等级为二级）。北侧设置两座单罐容积为 300m^3 甲醇储罐，储罐与厂房之间的防火间距为 25m，储罐四周设置防火堤，防火堤外侧基脚线水平距离厂房北侧外墙 7m。厂房和防火堤四周设置宽度不小于 4m 的环形消防车道。

厂房内一层布置了变、配电站、办公室和休息室，这些场所之间及与其他部位之间均设置了耐火极限不低于 4.00h 的防火墙。变、配电室与生产部位之间的防火墙上设置了镶嵌固定窗扇的防火玻璃观察窗。办公室和休息室与生产部位之间开设甲级防火门。顶层局部厂房临时改为员工宿舍，员工宿舍与生产部位之间为耐火极限不低于 4.00h 的防火

墙，并设置了两部专用的防烟楼梯间。

厂房地面采用水泥地面，地表面涂刷醇酸油漆；厂房与相邻厂房相连通的管、沟采取了通风措施；下水道设置了水封设施。电气设备符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058—2014）规定的防爆要求。

根据以上材料，回答下列问题。（共 21 分）

1．指出该厂房在火灾危险性和耐火等级方面存在的消防安全问题，并提出解决方案。

2．指出该厂房在总平面布局方面存在的消防安全问题，并提出解决方案。

3．指出该厂房在层数、建筑面积和平面布置方面存在的消防安全问题，并提出解决方案。

4．指出该厂房在安全疏散方面存在的消防安全问题，并提出解决方案。

5．指出该厂房在防爆和其他方面存在的消防安全问题，并提出解决方案。

2016

注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题解析

第一题【解析】

1.【答案】BDE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.1、3.6.2 条，该建筑无法判断其火灾延续时间为 2h 还是 3h（火灾延续时间为 2h 时，消防水池的有效容积=40×2×3.6+40×1×3.6=432m^3；火灾延续时间为 3h 时，消防水池的有效容积=40×3×3.6+40×1×3.6=576m^3），故选项 A 有争议。

根据 14.0.3-4 条，每月应对消防水池、高位消防水池、高位消防水箱等消防水源设施的水位等进行一次检测；消防水池（箱）玻璃水位计两端的角阀在不进行水位观察时应关闭，C 选项错误。

根据 4.3.9-2 条，消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位，D 选项正确。

根据 11.0.7-3 条，消防控制室或值班室内消防控制柜或控制盘应能显示消防水池、高位消防水箱等水源的高水位、低水位报警信号，以及正常水位，B、E 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

2.【答案】ADE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》11.0.1 条，消防水泵控制柜应设置在消防水泵房或专用消防水泵控制室内，并应符合下列要求：

1）消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。

2）当自动水灭火系统为开式系统，且设置自动启动确有困难时，经论证后消防水泵可设置在手动启动状态，并应确保 24h 有人工值班。因此可以得出 A 选项正确。

根据《火灾自动报警系统设计规范》4.3.1 条，联动控制方式，应由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响，B、C 选项错误。

由图 1 可以得出 D、E 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

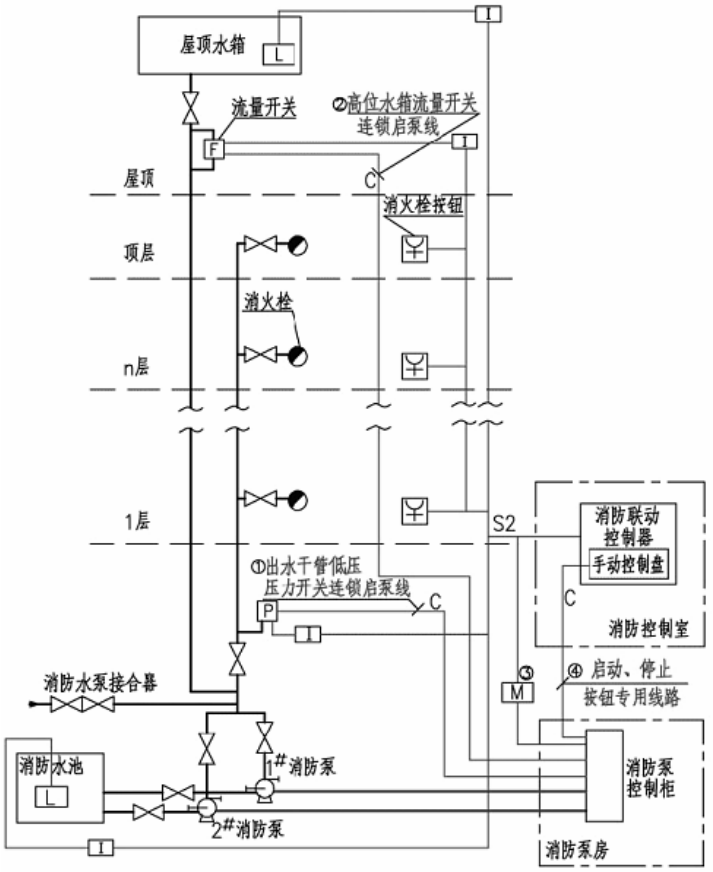

图 1　湿式消火栓系统联动控制图

3.【答案】BCD

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》5.3.4 条，设置稳压泵的临时高压消防给水系统应设置防止稳压泵频繁启停的技术措施，当采用气压水罐时，其调节容积应根据稳压泵启泵次数不大于 15 次/h 计算确定，但有效储水容积不宜小于 150L。本题屋顶消火栓系统稳压装置气压水罐的有效容积为 120L，不符合规范要求，A 选项错误，C 选项正确。

根据 13.2.6-2 条，工作泵、备用泵、吸水管、出水管及出水管上的泄压阀、水锤消除设施、止回阀、信号阀等的规格、型号、数量，应符合设计要求；吸水管、出水管上的控制阀应锁定在常开位置，并应有明显标记，B 选项正确。

根据 5.3.5 条，稳压泵吸水管应设置明杆闸阀，稳压泵出水管应设置消声止回阀和明杆闸阀，D 选项正确。

根据 11.0.6 条，稳压泵应由消防给水管网或气压水罐上设置的稳压泵自动启停泵压力开关或压力变送器控制，E 选项错误。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

4.【答案】ADE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》5.2.5 条，高位消防水箱间应通风良好，不应结冰，当必须设置在严寒、寒冷等冬季结冰地区的非采暖房间时，应采取防冻措施，环境温度或水温不应低于 5℃，A 选项正确。

根据 5.2.6-5 条，进水管的管径应满足消防水箱 8h 充满水的要求，但管径不应小于 *DN*32，进水管宜设置液位阀或浮球阀。题干进水管管径为 *DN*25，B 选项错误。

根据 5.2.6-9 条，高位消防水箱出水管管径应满足消防给水设计流量的出水要求，且不应小于 *DN*100；C 选项出水管管径为 *DN*75，C 选项错误。

根据 11.0.7-3 条，消防控制室或值班室内消防控制柜或控制盘应能显示消防水池、高位消防水箱等水源的高水位、低水位报警信号，以及正常水位，D、E 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

5.【答案】BCD

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.12-2 条，高层建筑、厂房、库房和室内净空高度超过 8m 的民用建筑等场所，消火栓栓口动压不应小于 0.35MPa，且消防水枪充实水柱应按 13m 计算；其他场所，消火栓栓口动压不应小于 0.25MPa，且消防水枪充实水柱应按 10m 计算。本题该建筑屋顶打开试验消火栓，放水 3min 后测量栓口动压，测量值为 0.21MPa，消防水枪充实水柱测量值为 12m，故 A、E 选项错误。

根据 11.0.7-2 条，消防控制柜或控制盘应能显示消防水泵和稳压泵的运行状态，故 B、D 选项正确。

尽管消防控制室可以显示消防水泵和稳压泵的运行状态，但是栓口动压、消防水枪充实水柱不符合规范要求，不能仅仅从加压泵的运行状态来排查，还可能是阀门存在问题、管网漏水等原因。故检查人员应到中间消防水泵房确认高区消火栓加压泵的启动情况，C 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

6.【答案】CE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》6.2.3-1 条，采用消防水泵串联分区供水时，宜采用消防水泵转输水箱串联供水方式，当采用消防水泵转输水箱串联时，转输水箱的有效储水容积不应小于 60m^3，转输水箱可作为高位消防水箱，C 选项正确，A 选项错误。

根据 5.2.1-1 条，当建筑高度大于 150m 时，临时高压消防给水系统的高位消防水箱的有效容积应满足初期火灾消防用水量的要求，并不应小于 100m^3，E 选项正确，B、D 选项错误。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

7.【答案】BCE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》11.0.2 条，消防水泵不应设置自动停泵的控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况

确定，A 选项错误。

根据 11.0.7 条，消防控制柜或控制盘应设置专用线路连接的手动直接启泵按钮，B 选项正确。

该建筑室内消火栓设计流量为 40L/s，选项 C 正确。

根据 11.0.3 条消防水泵应确保从接到启泵信号到水泵正常运转的自动启动时间不应大于 2min，D 选项错误。

根据 11.0.12 条消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作，E 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

8.**【答案】CE**

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》11.0.12 条，消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，应确保消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作，A 选项正确。

根据 11.0.10 条，消防水泵控制柜应采取防止被水淹没的措施，B 选项正确。

根据 11.0.9 条，消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不应低于 IP30；与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不应低于 IP55。本题高区消火栓加压泵控制柜与消防水泵布置在同一房间，故防护等级不应低于 IP55，C 选项错误。

根据 11.0.18 条，消防水泵控制柜应有显示消防水泵工作状态和故障状态的输出端子及远程控制消防水泵启动的输入端子。控制柜应具有自动巡检可调、显示巡检状态和信号等功能，且对话界面应有汉语语言，图标应便于识别和操作，D 选项正确，E 选项错误。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

9.**【答案】BD**

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》14.0.3-4 条，每月应对消防水池、高位消防水池、高位消防水箱等消防水源设施的水位等进行一次检测，A 选项错误。

根据 14.0.4-1 条，每月应手动启动消防水泵运转一次，并应检查供电电源的情况，B 选项正确。

根据 14.0.4-2 条，每周应模拟消防水泵自动控制的条件自动启动消防水泵运转一次，且应自动记录自动巡检情况，每月应检测记录，C 选项错误。

根据 14.0.6-3 条，系统上所有的控制阀门均应采用铅封或锁链固定在开启或规定的状态，每月应对铅封、锁链进行一次检查，当有破坏或损坏时应及时修理更换，D 选项正确。

根据 14.0.4-3 条，每日应对稳压泵的停泵启泵压力和启泵次数等进行检查

和记录运行情况，E 选项错误。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

第二题【解析】

1.【答案】AD

【解析】保鲜恒温库内的冷风机供电线路接头处过热短路，所以 A 选项正确。

车间按国家标准配置了灭火器材，无应急照明和疏散指示标志。部分疏散门采用卷帘门，起火时，南侧的安全出口被锁闭。所以 D 选项正确。

2.【答案】BCD

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第十九条规定，消防安全重点部位是指单位应当将容易发生火灾、一旦发生火灾可能严重危及人身和财产安全以及对消防安全有重大影响的部位确定为消防安全重点部位，设置明显的防火标志，实行严格管理。

消防重点部位确定以后，应从管理的民主性、系统性和科学性着手，做好六个方面的管理，以保障单位的消防安全，包括制度管理、立牌管理、教育管理、档案管理、日常管理和应急备战管理。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

3.【答案】ABDE

【解析】当日值班人员对用火、用电和消防设施、器材情况进行了一次巡查后离开了车间，所以 A 选项正确。

保鲜恒温库内的冷风机供电线路接头处过热短路，引燃墙面聚氨酯泡沫保温材料。在聚苯乙烯板外表面直接喷漆聚氨酯泡沫。聚氨酯的燃烧性能等级属于 B2 级，而且燃烧时有大量烟和毒性，所以 B 选项正确。

部分疏散门采用卷帘门，起火时，南侧的安全出口被锁闭，所以 D 选项正确。

经查，该企业消防安全管理制度不健全，单位消防安全管理人曾接受过消防安全专门培训，但由于单位生产季节性强，员工流动性大，未组织员工进行消防安全培训和疏散演练，所以 E 选项正确。

4.【答案】BCE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十六条规定，单位应当通过多种形式开展经常性的消防安全宣传教育。消防安全重点单位对每名员工应当至少每年进行一次消防安全培训。宣传教育和培训内容应当包括:

1）有关消防法规、消防安全制度和保障消防安全的操作规程。

2）本单位、本岗位的火灾危险性和防火措施。

3）有关消防设施的性能、灭火器材的使用方法。

4）报火警、扑救初起火灾以及自救逃生的知识和技能。

公众聚集场所对员工的消防安全培训应当至少每半年进行一次，培训的内容还应当包括组织、引导在场群众疏散的知识和技能。

单位应当组织新上岗和进入新岗位的员工进行上岗前的消防安全培训。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

5.【答案】ACE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十八条规定，下列人员应当接受消防安全专门培训：

1）单位的消防安全责任人、消防安全管理人。

2）专、兼职消防管理人员。

3）消防控制室的值班、操作人员。

4）其他依照规定应当接受消防安全专门培训的人员。

前款规定中的第 3）项人员应当持证上岗。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

6.【答案】BCE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第十八条规定，单位应当按照国家有关规定，结合本单位的特点，建立和健全各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，并公布执行。单位消防安全制度主要包括以下内容：消防安全教育、培训；防火巡查、检查；安全疏散设施管理；消防（控制室）值班；消防设施、器材维护管理；火灾隐患整改；用火、用电安全管理；易燃易爆危险物品和场所防火防爆；专职和义务消防队的组织管理；灭火和应急疏散预案演练；燃气和电气设备的检查和管理（包括防雷、防静电）；消防安全工作考评和奖惩；其他必要的消防安全内容。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

7.【答案】ABCE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十一条规定，对下列违反消防安全规定的行为，单位应当责成有关人员当场改正并督促落实：

1）违章进入生产、储存易燃易爆危险物品场所的。

2）违章使用明火作业或者在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火等违反禁令的。

3）将安全出口上锁、遮挡，或者占用、堆放物品影响疏散通道畅通的。

4）消火栓、灭火器材被遮挡影响使用或者被挪作他用的。

5）常闭式防火门处于开启状态，防火卷帘下堆放物品影响使用的。

6）消防设施管理、值班人员和防火巡查人员脱岗的。

7）违章关闭消防设施、切断消防电源的。

8）其他可以当场改正的行为。

违反前款规定的情况以及改正情况应当有记录并存档备查。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

8.【答案】BDE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十九条规

定，消防安全重点单位制定的灭火和应急疏散预案应当包括下列内容：

1）组织机构，包括：灭火行动组、通讯联络组、疏散引导组、安全防护救护组。

2）报警和接警处置程序。

3）应急疏散的组织程序和措施。

4）扑救初起火灾的程序和措施。

5）通讯联络、安全防护救护的程序和措施。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

9.【答案】ACE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第二十四条规定，单位发生火灾时，应当立即实施灭火和应急疏散预案，务必做到及时报警,迅速扑救火灾，及时疏散人员。邻近单位应当给予支援。任何单位和人员都应当无偿为报火警提供便利，不得阻拦报警。单位应当为公安消防机构抢救人员、扑救火灾提供便利和条件。火灾扑灭后，起火单位应当保护现场，接受事故调查，如实提供火灾事故的情况，协助公安消防机构调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾事故责任。未经公安消防机构同意，不得擅自清理火灾现场。

案例中：保鲜库起火后，火势及有毒烟气迅速蔓延至整个车间。由于无人组织灭火和疏散，有 12 名员工在走道尽头的冰池处遇难。逃出车间的员工向领导报告了火情，10 分钟后才拨打“119”报火警，有 8 名受伤员工在冰池处被救出。所以 A、C、E 选项正确。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

第三题【解析】

1. 干式自动喷水灭火系统存在的问题：

1）组件选型存在的问题：选一喷头型号为 ZSTX15-68（℃）不符合要求。

改正措施：应采用干式下垂型或直立型喷头。

原因：干式系统、预作用系统应采用直立型喷头或干式下垂型喷头。喷头型号为 ZSTX15-68（℃）表示：标准响应，下垂型，公称口径为 15mm，公称动作温度为 68℃的喷头。

2）配置存在的问题：干式报警阀组数量不符合要求。

改正措施：应增加 3 个干式报警阀组。

原因：该堆垛储物仓库的自动喷水灭火系统设置场所的火灾危险等级为仓库危险级Ⅱ级，堆垛最高为 6.3m，其喷水强度为 22L/（min·m^2），一只喷头的最大保护面积为 9m^2，由此可得出该仓库所需喷头个数为 2×7800/9 只≈1734 只。因为对于干式系统一个报警阀组控制的喷头数不宜超过 500 只，所以该仓库需要配置至少 4 个干式报警阀组，因此应增设 3 个干式报警阀组。

2. 该仓库消防给水设施存在的主要问题如下：

1）消防水箱的最低有效水位不满足喷头最不利点处的静水压力要求。

原因：尽管消防水箱的最低有效水位满足最不利点消火栓的设施的设置要求，但是喷头的设置高度远远大于消火栓栓口的高度，因此消防水箱的最低有效水位不满足喷头最不利点处的静水压力要求。

2）消防水池的有效容积不满足要求。

消防水池的有效容积 $V=V_{室外}+V_{室内}+V_{自喷}$，该仓库室外消火栓的设计流量为 45L/s，室内消火栓的设计流量为 25L/s，火灾延续时间为 3.0h，喷头喷水强度为 22L/（min·m^2），喷水持续时间为 2h。

则消防水池的有效容积 $V=45\times3.6\times3+25\times3.6\times3+22\times200\times1.3\times2\times0.06=1442.4m^3>1120m^3$，因此，消防水池有效容积不足。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》3.6.1、5.2.2 条。

3. 1）该仓库同时使用的消防水枪为 5 支；

2）该仓库的火灾危险级别为仓库危险级Ⅱ级。

3）该仓库的火灾危险级别为仓库危险级Ⅱ级，其堆垛最高为 6.3m，介于 6.0～7.5m 之间，因此其喷水持续时间为 2h。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》表 3.5.2。

4. 干式自动喷水灭火系统试压及调试记录中存在的主要问题如下：

1）干式自动喷水灭火系统管网水压强度及严密性试验均采用气压试验替代。

原因：①管网安装完毕后，应对其进行强度试验、严密性试验和冲洗。②试验使用的介质不同：水压强度及严密性试验宜用水进行，而气压试验的介质宜采用空气或氮气。③干式喷水灭火系统应做水压试验和气压试验。

2）未对管网进行冲洗。

原因：①管网安装完毕后，应对其进行强度试验、严密性试验和冲洗。②水压严密性试验应在水压强度试验和管网冲洗合格后进行。

3）干式报警阀调试记录中，没有发现开启系统试验阀后报警阀启动时间及水流到试验装置出口所需时间的记录值。

原因：干式报警阀调试时，开启系统试验阀，报警阀的启动时间、启动点压力、水流到试验装置出口所需时间，均应符合设计要求。

自动喷水灭火系统联动试验记录应由施工单位质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人等进行验收。

【考点来源】《自动喷水灭火系统施工及验收规范》6.1.1、6.1.2、6.2.3、6.3.2、7.2.5 条和附录 C。

5. 开启末端试水装置测试出的问题有：

1）干式报警阀水力警铃报警太迟，即系统排气充水时间过长，超过 1min。

2）水力警铃报警不持续。

3）末端试水装置出水量不足。

造成以上故障的原因有：

1）报警阀组管路过长。

2）消防水箱的出水管连接在了湿式报警阀出水管道上，消防水池的管路连接正常，导致高位消防水箱没有经过报警阀的进水侧而直接向管路系统供水。发生火灾后，闭式喷头动作后，使管网压力下降，加速器排气，报警阀由于下腔压力大于上腔使阀瓣打开，消防水箱里的水一部分流向配水管网，另一部分流向报警阀的下腔，这时水力警铃和压力开关先后动作，启动消防水泵由消防水池供水给整个管网系统。这样只有一部分水流向作用水力警铃，虽然水力警铃响了，但是 6.5min 后才响，时间耽误在消防水箱的水是在阀瓣打开后才流入下腔进而推动水力警铃，而正常情况下水箱的水是直接流入下腔接着推动水力警铃的。后来水力警铃又不响了说明水箱的水用完了，而末端试水装置的流量不足是因为水箱的位置设置不正确、压力不足。

【考点来源】《自动喷水灭火系统设计规范》8.0.11 条。

6. 导致水流指示器始终不复位的原因有：

1）浆片被管腔内杂物卡阻。

2）调整螺母与触头未调试到位。

3）电路接线脱落。

第四题【解析】

1. 该建筑在总平面布局方面存在的问题：

北侧的消防车登高操作场地距离建筑外墙 12m、东侧距离建筑外墙 6m。

原因：消防车登高操作场地应与消防车道连通，场地靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m，且不应大于 10m。所以北侧的消防车登高操作场地距离建筑外墙 12m＞10m，是不符合规范要求的。

对于雨棚、挑檐等突出物的建筑，登高操作场地与建筑保持的距离应从操作场地的内侧到雨棚、挑檐等突出物的边缘。因为高层主体东侧设置了长 12m、宽 6m、高 5m 的门廊，所以东侧消防车登高操作场地距离建筑外墙 6m，是不符合规范要求的。

【考点来源】《建筑设计防火规范》7.2.2 条。

2. 该建筑在平面布置方面存在的问题：

1）地下一层设置了 1 个建筑面积为 260m^2 的舞厅。

原因：歌舞娱乐放映游艺场所确需布置在地下或四层及以上楼层时，一个厅、室的建筑面积不应大于 200m^2。

2）常压燃油锅炉房和柴油发电机房的设备用房设置在该建筑的地下二层。

原因：燃油或燃气锅炉、油浸变压器、充有可燃油的高压电容器和多油开关等。宜设置在建筑外的专用房间内；确需布置在民用建筑内时，不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻。柴油发电机房不应布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻。

而该建筑地下一层是商店和歌舞游艺场所属于人员密集场所，所以常压燃油锅炉房和柴油发电机房的设备用房设置在该建筑的地下二层是不符合规范要求的。

3）消防水泵房设置在地下三层。

原因：附设在建筑物内的消防水泵房，不应设置在地下三层及以下，或地下室内地面与室外出入口地坪高差大于 10m 的地下楼层中。

3. 1）防火分区方面存在的问题：

在地下一层，娱乐区域与商店之间采用防火墙完全分隔，由此可以得出总建筑面积为 980m^2 的卡拉 OK 厅和 1 个建筑面积为 260m^2 的舞厅划为了一个防火分区，这样是不符合规范要求的。

原因：对于设置了自动喷水灭火系统的地下歌舞娱乐放映游艺场所防火分区最大允许建筑面积为 1000m^2，而（980+260）m^2=1240m^2 > 1000m^2。

2）防火分隔方面存在的问题：

① 卡拉 OK 区域每隔 180～200m^2 设置了 2.00h 耐火极限的实体墙，每间卡拉 OK 的房门均为防烟隔音门。

原因：厅、室之间及与建筑的其他部位之间，应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.000h 的不燃性楼板分隔，设置在厅、室墙上的门和该场所与建筑内其他部位相通的门均应采用乙级防火门。

② 一层的商场采用轻质墙体在吊顶下将商店隔成每间建筑面积小于 100m^2 的多个小商铺。

原因：建筑内的防火隔墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层。因此，一层的商场隔墙应砌至梁或楼板的基层。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.2.4 条。

4. 该建筑在安全疏散方面存在的问题：

1）地下一层商店有 3 个防火分区分别借用了其他防火分区 2.4m 的疏散宽度，且均不大于需借用疏散宽度的防火分区所需疏散净宽度的 30%，每个防火分区的疏散净宽度（包括借用的疏散宽度）均符合国家标准的规定，商店区域的总疏散净宽度为 39.6m（各防火分区的人员密度均按 0.6 人/m^2 取值）。

原因：一、二级耐火等级公共建筑内的安全出口全部直通室外确有困难的防火分区，可利用通向相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口，但应符合下列要求：

① 利用通向相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口时，应采用防火墙与相邻防火分区进行分隔。

② 建筑面积大于 1000m^2 的防火分区，直通室外的安全出口不应少于 2 个；建筑面积不大于 1000m^2 的防火分区，直通室外的安全出口不应少于 1 个。

③ 该防火分区通向相邻防火分区的疏散净宽度不应大于规定计算所需疏散总净宽度的 30%，建筑各层直通室外的安全出口总净宽度不应小于规定计算所需疏散总净宽度。

由此可以得出：地下一层商店有 3 个防火分区分别借用了其他防火分区 2.4m 的疏散宽度，且均不大于本防火分区疏散宽度净宽度的 30%。

地下一层商店总建筑面积为 7000m^2，各防火分区的人员密度均按 0.6 人/m^2 取值，所以疏散人数为 7000×0.6 人=4200 人。由于地下或半地下人员密集的厅、室和歌舞娱乐放映游艺场所，其房间疏散门、安全出口、疏散走道和疏散楼梯的各自总净宽度，应根据疏散人数按每 100 人不小于 1.00m 计算确定。所以商店区域的总疏散净宽度为 4200/100×1.0m=42m。由此可以得出商店区域的总疏散净宽度为 39.6m 是不符合规范要求的。

地下商店的墙面和地面均为大理石（A 级）装饰，顶棚均为石膏板（A 级），同时设有自动喷水灭火系统和火灾自动报警系统，耐火等级为一级，因此每个防火分区最大允许建筑面积为 2000m^2，所以每个防火分区所需疏散宽度应为 2000×0.6/100×1.0m=12m；12×30%m=3.6m＞2.4m，所以地下一层商店有 3 个防火分区，分别借用了其他防火分区 2.4m 的疏散宽度是符合规范要求的。

2）一层的商场采用轻质墙体在吊顶下将商店隔成每间建筑面积小于 100m^2 的多个小商铺，每间商铺的门口均通向主要疏散通道，至最近安全出口的直线距离均为 5～35m，商铺的进深为 8m。

原因：一、二级耐火等级建筑内疏散门或安全出口不少于 2 个的观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅等，其室内任一点至最近疏散门或安全出口的直线距离不应大于 30m；当疏散门不能直通室外地面或疏散楼梯间时，应采用长度不大于 10m 的疏散走道通至最近的安全出口。当该场所设置自动喷水灭火系统时，室内任一点至最近安全出口的安全疏散距离可分别增加 25%。

因为一层的商场采用轻质墙体在吊顶下将商店隔成每间建筑面积小于 100m^2 的多个小商铺，所以一层的商铺就不满足室内任一点至最近疏散门或安全出口的直线距离不应大于 37.5m（30×1.25m=37.5m）。

3）裙房三层商店部分的安全出口没有与建筑其他部分隔开。

原因：除为综合建筑配套服务且建筑面积小于 1000m^2 的商店外，综合性建筑的商店部分应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃烧体楼板与建筑的其他部分隔开；商店部分的安全出口必须与建筑其他部分隔开。

4）裙房四层的电影院至少应设置 1 个独立的安全出口和疏散楼梯。

原因：电影院宜设置在独立的建筑内；采用三级耐火等级建筑时，不应超过 2 层；确需设置在其他民用建筑内时，至少应设置 1 个独立的安全出口和疏散楼梯。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.5.9、5.5.17-4 条，《商店建筑设计规范》5.1.4 条。

5. 该建筑在内部装修防火方面存在的问题：

1）高层主体中的疏散楼梯间的地面均为阻燃地毯（B_1 级）。

原因：疏散楼梯间和前室的顶棚、墙面和地面均应采用 A 级装修材料。

2）高层主体中的客房的墙面贴有墙布（B_2 级），不符合规范要求。

原因：根据《建筑内部装修设计防火规范》5.2.1 条，可得出该建筑属于规范表 5.2.1 中第 5 项宾馆、饭店的客房及公共活动用房等中的一类建筑，因此该建筑的地面装修材料燃烧性能等级应不低于 B_1 级。根据 5.2.2 条，由于该建筑高度为 128m＞100m，属于 100m 以上的高层民用建筑，因此其内部装修材料的燃烧性能等级不可在表 5.2.1 规定的基础上降低一级。因此高层主体中客房的墙面贴有墙布（B_2 级）是不符合规范要求的。

【考点来源】《建筑内部装修设计防火规范》4.0.5、5.2.1、5.2.1 条。

6. 该建筑在消防设备配置方面存在的问题：

1）消防水泵接合器直接设置在高层主体北侧的外墙上。

原因：墙壁消防水泵接合器不应安装在玻璃幕墙下方。而建筑主体三层（局部四层）以上的外墙全部设置玻璃幕墙，所以消防水泵接合器直接设置在高层主体北侧的外墙上

不符合规范要求。

2）地下室、商店、酒店区的公共走道和建筑面积大于 100m^2 的房间均按国家标准设置了机械排烟系统。

原因：地下或半地下建筑（室）、地上建筑内的无窗房间，当总建筑面积大于 200m^2 或一个房间建筑面积大于 50m^2，且经常有人停留或可燃物较多时，应设置排烟设施。旅馆客房的建筑面积为 50～96m^2，外窗全部为不可开启窗扇的外窗，应设机械排烟系统。设置在地下一层总建筑面积为 980m^2 的卡拉 OK 厅（每间房间的建筑面积小于 50m^2），应设机械排烟系统。

3）该建筑没有配置应急照明和疏散指示标志。

原因：公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房（库房）和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志。

4）该建筑没有设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。

原因：人员密集的公共建筑、建筑高度大于 100m 的建筑和建筑面积大于 200m^2 的商业服务网点内应设置消防软管卷盘或轻便消防水龙。高层住宅建筑的户内宜配置轻便消防水龙。

5）该建筑地上部分和地下部分没有设置消防电梯。

原因：一类高层公共建筑和建筑高度大于 32m 的二类高层公共建筑，应设置消防电梯；设置消防电梯的建筑的地下或半地下室，埋深大于 10m 且总建筑面积大于 3000m^2 的其他地下或半地下建筑（室），应设置消防电梯。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》5.4.8 条，《建筑设计防火规范》7.3.1、8.2.4、8.5.4、10.3.5 条。

第五题【解析】

1. 消防供电及火灾报警系统中存在的问题：

1）在供电回路上设置剩余电流电气火灾探测器。

2）双电源切换控制箱安装在一层低压配电室。

3）切断控制器与备用电源之间的连接，控制器无异常显示。

4）火灾报警控制器显示 12 只感烟探测器被屏蔽（洗衣房 2 只，其他楼层 10 只）。

5）备用电源容量不足。

6）总线短路隔离器指示被隔离部件的部位号功能损坏。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》5.2.3、10.1.4 条，《建筑设计防火规范》10.1.8 条，《火灾自动报警系统施工及验收规范》4.3.2-4 条，《火灾报警控制器》5.2.4.10 条。

2. 导致排烟阀未反馈开启信号的原因：

1）控制排烟阀的控制器模块损坏。

2）排烟阀故障。

3）连接排烟阀的控制器与输入模块之间线路出现故障。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》4.5.4 条。

3. 针对三个气体灭火防护区的气体灭火联动控制功能：

1）A 防护区正常。

原因：手动停止按钮按下时，气体灭火控制器应停止正在执行的联动操作。在对 A 防护区进行联动控制功能试验过程中，按下 A 防护区门外设置的气体灭火手动启动按钮，A 防护区内声光警报器启动。然后按下气体灭火器手动停止按钮，测量气体灭火控制器启动输出端电压，一直为 0V，说明系统停止了正在执行的联动操作。

2）B 防护区不正常。

原因：同一防护区域内两只独立的火灾探测器的报警信号、一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号或防护区外的紧急启动信号，作为气体灭火系统的联动触发信号。在对 B 防护区进行联动控制功能试验过程中，按下 B 防护区内 1 只火灾手动报警按钮，测量气体火灾控制器输出端电压，25s 后电压为 24V，说明一只手动报警按钮就能启动气体灭火系统。

3）C 防护区不正常。

原因：手动停止按钮按下时，气体灭火控制器应停止正在执行的联动操作。在对 C 防护区进行联动控制功能试验过程中，按下相对应的停止按钮，测量气体灭火控制器启动输出端电压，25s 后电压为 24V，说明 25s 后系统仍在运行，不符合规范要求。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》4.4.2、4.4.4 条。

4. 不正确。

原因：维护人员直接更换了损坏的驱动气体管道并填写了维修更换记录。气动驱动装置的管道安装后，要进行气压严密性试验。更换了损坏的驱动气体管道以后需要对整个系统进行调试，调试项目包括：模拟启动试验、模拟喷气试验和模拟切换试验。调试完成后应将系统各部件及联动设备恢复到正常工作状态。

第六题【解析】

1. 1）该厂房的火灾危险性为甲类。

2）该厂房耐火等级方面存在的消防问题：该厂房屋顶承重构件采用耐火极限为 0.5h 的难燃性材料。

解决方案：屋顶承重构件应采用耐火极限不低于 1.0h 的不燃性材料。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.2.1、3.2.2 条。

2. 该厂房在总平面布局存在的消防安全问题：

1）甲醇合成厂房与燃煤锅炉房之间的防火间距为 25m;

原因：燃煤锅炉房为丁类散发明火厂房，属于散发明火的地点，甲醇合成厂房为甲类厂房。甲类厂房与明火或散发火地点的防火间距不应小于 30m。

解决方案：将二者防火间距改为不小于 30m 或改变甲醇厂房的使用性质，使其火灾危险性降低为丙类及以下。

2）防火堤外侧基脚线水平距离厂房北侧外墙 7m。

原因：储罐防火堤外侧基脚线至相邻建筑的距离不应小于 10m。

解决方案：将储罐防火堤外侧基脚线与厂房的距离增大至不小于 10m。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.4.2、4.2.1 条。

3. 该厂房存在的消防安全问题：

1）在层数方面存在的问题：甲醇合成厂房地上 2 层（局部 3 层）。

原因：甲类厂房宜采用单层。

解决方案：将该厂房层数改为一层或降低厂房的火灾危险性为乙类及以下。

2）在平面布置方面存在的问题 ：

① 甲醇合成厂房地下 1 层。

原因：甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。

解决方案：将甲醇厂房搬出地下一层，或将厂房的火灾危险性降低为丙、丁、戊类。

② 厂房内一层布置了变、配电站，变、配电室与生产部位之间的防火墙上设置了镶嵌固定窗扇的防火玻璃观察窗。

原因：变、配电站不应设置在甲、乙类厂房内或贴邻。供甲、乙类厂房专用的 10kV 及以下的变、配电站，当采用无门、窗、洞口的防火墙分隔时，可一面贴邻。

解决方案：如果是专供该厂房使用且是 10kV 及以下的变、配电站，变、配电站可与该厂房一面贴邻设置，但应将原来在防火墙上设置了镶嵌固定窗扇的防火玻璃观察窗改为无门、窗、洞口的防火墙，否则应将变、配电站独立设置。

③ 厂房内一层布置了办公室和休息室，这些场所之间及与其他部位之间均设置了耐火极限不低于 4.00h 的防火墙。

原因：办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立的安全出口。

解决方案：将办公室、休息室搬离厂房然后独立建造，或者将用来分隔办公室、休息室与其他区域耐火极限不低于 4.00h 的防火墙改为不低于 3.00h 的防爆墙并贯穿至顶层屋面，同时办公室、休息室的耐火等级不应低于二级，且应设置独立的安全出口。

④ 顶层局部厂房临时改为员工宿舍。

原因：员工宿舍严禁设置在厂房内。

解决方案：将员工宿舍搬离该厂房。

3）在建筑面积方面存在的问题：该厂房总建筑面积为（1600m^2×2+局部三层面积），由于设置敞开楼梯间，所以整个建筑是上下贯通的，因此超过了最大允许防火分区面积 2000m^2。

原因：多层二级甲类厂房防火分区最大允许建筑面积为 2000m^2。

解决方案：将敞开楼梯改为封闭楼梯间。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.3.4、3.3.8、3.3.5、5.3.2 条。

4. 该厂房在安全疏散方面存在的消防安全问题：厂房居中位置设置一部连通各层的敞开楼梯，也就是设置的安全出口的个数和楼梯间的设置形式不符合要求。

原因：厂房内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个。高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。

解决方案：

1）首先先把原来的敞开楼梯改为封闭楼梯间，但由于它的位置居中设置，不满足直

通室外，所以应在把敞开楼梯改为封闭楼梯间的同时在首层采用扩大的封闭楼梯间或防烟楼梯间前室，然后再根据厂房的实际平面布置利用防烟楼梯间，最终保证有两个符合规范要求的安全出口或疏散楼梯。

2）把原来的敞开楼梯封闭，重新设置两个符合规范要求的封闭楼梯间。

3）把原来的敞开楼梯封闭，重新设置两个室外楼梯。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.7.2、3.7.6、6.4.2 条。

5. 该厂房在防爆和其他方面存在的消防安全问题:

1）该甲醇合成厂房采用砖混结构。

解决方案：将砖混结构改为钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

2）厂房地面采用水泥地面，地表面涂刷醇酸油漆。

解决方案：应采用不发火花的地面。采用绝缘材料作整体面层时，应采取防静电措施。

3）厂房与相邻厂房相连通的管、沟采取了通风措施。

解决方案：把连通的管道进行封堵，使甲醇合成厂房的管、沟独立。

4）下水道设置了水封设施。

解决方案：根据具体生产情况采取相应的排放处理措施。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.6.1、3.6.6、3.6.11 条。

2017

注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题

第一题（16 分）

某居住小区由 4 座建筑高度为 69.0m 的 23 层单元式住宅楼和 4 座建筑高度为 54.0m 的 18 层单元式住宅楼组成。设备机房设地下一层（标高–5.0m）。小区南北侧市政道路上各有一条 *DN*300 的市政给水管，供水压力为 0.25MPa，小区所在地区冰冻线深度为 0.85m。

住宅楼的室外消火栓设计流量为 15L/s，23 层住宅楼和 18 层住宅楼的室内消火栓设计流量分别是 20L/s、10L/s；火灾延续时间为 2h。小区消防给水与生活用水共用，采用两路进水环状管网供水，在管网上设置了室外消火栓。室内采用湿式临时高压消防给水系统，其消防水池、消防水泵房设置在一座住宅楼的地下一层，高位消防水箱设置在其中一座 23 层高的住宅楼屋顶。消防水池两路进水，火灾时考虑补水，每条进水管的补水量为 50m^3/h。消防水泵控制柜与消防水泵设置在同一房间。系统管网泄漏量测试结果为 0.75L/s，高位消防水箱出水管上设置流量开关，动作流量设定值为 1.75L/s。

消防水泵性能和控制柜性能合格，室内外消防消火栓系统验收合格。

竣工验收一年后，在对系统进行季度检查时，打开试水阀，高位消防水箱出水管上的流量开关动作，消防水泵无法自动启动；消防控制中心值班人员按下手动专用线路按钮后，消防水泵仍不启动。值班人员到消防水泵房操作机械应急开关后，消防水泵启动。经维修消防控制柜后，恢复正常。

在竣工验收三年后的日常运行中，消防水泵经常发生误动作。勘查原因后发现，高位消防水箱的补水量与竣工验收时相比，增加了 1 倍。

根据以上材料，回答下列问题。（共 16 分，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或者 2 个以上符合题意，至少有一个错项。错项，本题不得分；少选，所选的每项得 0.5 分）

1．两路补水时，下列消防水池符合现行国家消防标准的有（　　）。

A．有效容积为 4m^3 的消防水池　　B．有效容积为 24m^3 的消防水池

C．有效容积为 44m^3 的消防水池　　D．有效容积为 55m^3 的消防水池

E．有效容积为 60m^3 的消防水池

2．下列室外埋地消防给水管道的设计管顶覆土深度中，符合国家标准的有（　　）。

A．0.70m　　B．1.00m　　C．1.05m　　D．1.15m

E．1.25m

3．下列室外消火栓的设置中，符合现行国家标准的有（　　）。

A．保护半径 150m　　B．间距 120m

C．扑救面一侧不宜少于 2 个　　D．距离路边 0.5m

E．距离建筑物外墙 2m

4．根据现行国家标准，室内消火栓系统竣工验收时，应检查的内容有（　　）。

A．消火栓设置位置　　B．栓口压力

C．消防水带长度　　D．消火栓安装高度

E．消火栓试验高度

5．下列消防水泵控制柜的 IP 等级中，符合现行国家标准的有（　　）。

A．IP25　　B．IP35　　C．IP45　　D．IP55

E．IP65

6．工程竣工验收时应测试的消防水泵性能有（　　）。

A．电机功率全覆盖性能曲线　　B．设计流量和扬程

C．零流量的压力　　D．1.5 倍设计流量的压力

E．水泵控制功能

7．对系统进行季度检查时发现，消防水泵的自动和远程手动功能均失效，机械应急启动功能有效，消防水泵控制柜故障的可能原因有（　　）。

A．控制回路继电器故障　　B．控制回路电气线路故障

C．主电源故障　　D．交流接触电磁系统故障

E．信号输出模块故障

8．针对消防水泵经常误动作，下列整改措施中，可行的有（　　）。

A．检测管道漏水点并补漏　　B．更换流量开关

C．关闭消防水箱的出水管　　D．调整流量开关启动流量至 2.5L/s

E．更换控制柜

第二题（20 分）

某购物中心地上 6 层，地下 3 层，总建筑面积 126000m^2，建筑高度 35.0m。地上一至五层为商场，六层为餐饮，地下一层为超市、汽车库，地下二层为发电机房、消防水泵房、空调机房、排烟风机房等设备用房和汽车库，地下三层为汽车库。

2017 年 6 月 15 日，当地公安消防机构对购物中心进行消防监督检查，购物中心消防安全管理人首先汇报了自己的履职情况，主要有：实施和组织落实（一）拟定年度消防工作计划，组织实施日常消防安全管理工作；（二）组织制订消防安全制度和保障消防安全的操作规程并检查督促其落实；（三）组织实施防火检查工作；（四）组织实施单位消防设施、灭火器材和消防安全标志的维护保养，确保其完好有效；（五）组织管理志愿消防队；（六）在员工中组织开展消防知识、技能的宣传教育和培训，组织灭火和应急疏散预案的实施和演练。

然后，检查组对该购物中心的消防安全管理档案进行了检查，其中包括：消防安全教育、培训，防火检查、巡查，灭火和应急疏散预案演练，消防控制室值班，用火用电管理，易燃易爆危险品和场所防火防爆，志愿消防队的组织管理，燃气和电气设备的检查和管理及消防安全考评和奖惩等消防安全管理制度。检查组还对 2017 年的消防教育培训的计划和内容进行检查，根据资料该单位消防培训的内容有消防法规、消防安全制度和保障消防安全的操作规程，本单位的火灾危险性和防火措施；灭火器材的使用方法；报火警和扑救初起火灾的知识和技能。

最后，检查组对该购物中心进行了实地检查。在检查中发现：个别防火卷帘无法手动起降或防火卷帘下堆放商品；个别消火栓被遮挡；部分疏散指示标志损坏；少数灭火

器压力不足；承租方正在对三层部分商场（约 6000m^2）进行重新装修并拟改为儿童与游乐场所，未向当地公安消防机构申请消防设计审核。在检查消防控制室时，消防监督员对消防控制室的值班人员现场提问：接到火灾报警后，你如何处置？值班人员回答：“接到火灾报警后，通过对讲机通知安全巡场人员携带灭火器到达现场核实火情，确认发生火灾后，立即将火灾报警联动控制开关转换成自动状态，启动消防应急广播，同时拨打保安经理电话，保安经理同意后拨打‘119’报警。报警时说明火灾地点，起火部位，着火物种类和火势大小，留下姓名和联系电话，报警后到路口迎接消防车。”

根据以上材料，回答下列问题。（共 20 分，每题 2 分。每题的备选项中，有 2 个或 2 个以上符合题意，至少有一个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得 0.5 分）

1．根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），消防安全管理人还应当实施和组织落实的消防安全管理工作有（　　）。

A．确定逐级消防安全责任

B．确保疏散通道和安全出口畅通

C．拟订消防安全工作的资金投入和组织保障方案

D．组织实施火灾隐患整改工作

E．招聘消防控制室值班人员

2．根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），该购物中心还应制订（　　）。

A．安保组织制度　　B．安全疏散设施管理制度

C．火灾隐患整改制度　　D．安全生产例会制度

E．消防设施、器材维护管理制度

3．根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），该购物中心中应确定为消防安全重点部位的有（　　）。

A．空调机房　　B．消防控制室

C．汽车库　　D．发电机房

E．消防水泵房

4．根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），该购物中心消防档案中必须存放有（　　）。

A．灭火和应急疏散预案

B．灭火和应急疏散预案的演练记录

C．消防控制室值班人员的消防控制室操作职业资格证书

D．消防设施的设计图

E．消防安全培训记录

5．下列人员中，可以作为该购物中心志愿消防队成员的有（　　）。

A．该单位的消防安全责任人

B．该单位的消防安全管理人

C．该单位的营业员

D．维保公司维保该单位消防设施的技术人员

E．该单位的保安员

6．根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），该购物中心的演练记录除了记明演练时间和参加部门外，还应当记明演练的（　　）。

A．经费　　B．地点

C．内容　　D．灭火器型号和数量

E．参加人员

7．根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），2017 年该购物中心的消防宣传教育和培训内容还应有（　　）。

A．消防控制室值班人员操作职业资格　　B．有关现行国家消防技术标准

C．该消防设施的性能　　D．自救逃生的知识和技能

E．组织、引导在场群众疏散的知识和技能

8．检查中发现的下列火灾隐患，根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号），应当责成当场改正的有（　　）。

A．防火卷帘无法手动起降　　B．防火卷帘下堆放商品

C．消火栓被遮挡　　D．疏散指示标志损坏

E．灭火器压力不足

9．对承租方将部分商场改为儿童游乐场所的行为，根据《中华人民共和国消防法》，公安机关消防机构应责令停止施工并处罚款，罚款额度符合规定的有（　　）。

A．一万元以上五万元以下　　B．二万元以上十万元以下

C．三万元以上十五万元以下　　D．四万元以上二十万元以下

10．消防控制室值班人员的回答内容中，不符合《消防控制室通用技术要求》（GB 25506—2010）规定的有（　　）。

A．接到火灾报警后，通过对讲机通知安全巡视人员携带灭火器到达现场进行火情核实

B．确认火灾后，立即将火灾报警联动控制开关转入自动状态，启动消防应急广播

C．拨打保安经理电话，保安经理同意后拨打“119”报警

D．报警时说明火灾地点，起火部位，着火物种类和火势大小，留下姓名和联系电话

E．报警后到路口迎接消防车

第三题（24 分）

某高层建筑，设计建筑高度为 68.0m，总建筑面积为 91200m^2。标准层的建筑面积为 2176m^2，每层划分为 1 个防火分区；一至二层为上、下连通的大堂，三层设置会议室和多功能厅，四层以上用于办公；建筑的耐火等级设计为二级，其楼板、梁和柱子的耐火极限分别为 1.00h、2.00h 和 3.00h。高层主体建筑附建了 3 层裙房，并采用防火墙及甲级防火门与高层主体建筑进行分隔；高层主体建筑和裙房的下部设置了 3 层地下室。

高层主体建筑设置了 1 部消防电梯，从首层大堂直通至顶层；消防电梯的前室在首层和三层采用防火卷帘和乙级防火门与其他区域分隔，在其他各层均采用乙级防火门和防火隔墙进行分隔。

高层建筑内的办公室均为非开敞办公室，最大一间办公室的建筑面积为 98m^2，办公室的最多使用人数为 10 人，人数最多的一层为 196 人，办公室内的最大疏散距离为 23m，直通疏散走道的房间门至最近疏散楼梯间前室入口的最大直线距离为 18m，且房间门均向办公室内开启，不影响疏散走道的使用，核心筒设置了 1 座防烟剪刀楼梯间用于高层主体建筑的人员疏散，楼梯梯段以及楼层进入疏散楼梯间前室和楼梯间的门的净宽度均为 1.10m，核心筒周围采用环形走道与办公区分隔，走道隔墙的耐火极限为 2.00h。高层主体建筑的三层增设了 2 座直通地面的防烟楼梯间。

裙房的一至二层为商店，三层为展览厅，首层的建筑面积为 8100m^2，划分为 1 个防火分区；二、三层的建筑面积均为 7640m^2，分别划分为 2 个建筑面积不大于 4000m^2 的防火分区；一至三层设置了一个上、下连通的中庭，除首层采用符合要求的防火卷帘分隔外，二、三层的中庭与周围连通空间的防火分隔为耐火极限 1.50h 的非隔热性防火玻璃墙。

高层建筑地下一层设置餐饮、超市和设备室；地下二层为人防工程和汽车库、消防水泵房、消防水池、燃油锅炉房、变配电室（干式）等；地下三层为汽车库。地下各层均按标准要求划分了防火分区；其中，人防工程区的建筑面积为 3310m^2，设置了歌厅、洗浴桑拿房、健身用房及影院，并划分为歌厅、洗浴桑拿与健身、影院三个防火分区，建筑面积分别为 820m^2，1110m^2，1380m^2。

该高层建筑的室内消火栓箱内按要求配置了水带、水枪和灭火器。该高层主体建筑及裙房的消防应急照明的备用电源可连续保障供电 60min，消防水泵、消防电梯等建筑内的全部消防用电设备的供电均能在这些设备所在防火分区的配电箱处自动切换。

该高层建筑防火设计的其他事项均符合国家标准。

根据以上材料，回答以下问题。（共 24 分）

1．指出该高层建筑的结构耐火方面的问题，并给出正确做法。

2．指出该高层建筑在平面布置方面的问题，并给出正确做法。

3．指出该高层建筑在防火分区与防火分隔方面的问题，并给出正确做法。

4．指出该高层建筑在安全疏散方面的问题，并给出正确做法。

5．指出该高层建筑在灭火救援设施方面的问题，并给出正确做法。

6．指出该高层建筑在消防设置与消防电源方面的问题，并给出正确做法。

第四题（20 分）

消防技术服务机构对某商业大厦中的湿式自动喷水灭火系统进行验收前检测。该大厦地上 5 层，地下 1 层，建筑高度 22.8m，层高均为 4.5m，每层建筑面积均为 1080m^2。五层经营地方特色风味餐饮，一至四层为服装、百货、手机电脑经营等，地下一层为停车库及设备用房。该大厦顶层的钢屋架采用自动喷水灭火系统保护，其给水管网串联接入大厦湿式自动喷水灭火系统的配水干管。大厦屋顶设置符合国家标准要求的高位消防水箱及稳压泵，消防水池和消防水泵房均设置在地下一层。消防水池为两路供水，有效容积为 105m^3 且无消防水泵吸水井。自动喷水灭火系统的供水泵为两台流量为 40L/s，扬程为 0.85MPa 的卧式离心水泵（一用一备）。

检查时发现：钢屋架处的自动喷水管网未设置独立的湿式报警阀，且未安装水流指示器，消防技术服务机构人员认为这种做法是错误的，随后又发现如下情况：消防水泵

出水口处的止回阀下游与明杆闸阀之间的管路上安装了压力表，但吸水管路上未安装压力表；湿式报警阀的报警口与延迟器之间的阀门处于关闭状态，业主解释说，此阀一开，报警阀就异常灵敏而频繁动作报警。检测人员对于湿式报警阀相关的管路及附件、控制线路、模块、压力开关等进行了全面检查，未发现异常。

消防技术服务机构人员将末端试水装置打开，湿式报警阀、压力开关相继动作，主泵启动，运行 15min 后，在业主建议下，将其余各层喷淋系统给水管网上的试水阀打开，观察给水管网是否畅通。全部试水阀打开 10min 后，主泵仍运行，但出口压力表显示为零；切换至备用泵试验，结果同前。经核查，电气设备、主备用水泵均无故障。

根据以上材料，回答以下问题。（共 20 分）

1．水泵出水管路处压力表的安装位置是否正确？说明理由。

2．有人说，水泵吸水管上应安装与出水管相同规格型号的压力表，这种说法是否正确？说明理由。

3．消防技术服务机构人员认为该大厦钢屋架处独立的自动喷水管网上应安装湿式报警阀及水流指示器，这种说法是否正确？简述理由。

4．分析有可能导致报警阀异常灵敏而频繁启动的原因，并给出解决方法。

5．分析有可能导致自动喷水灭火系统主、备用水泵出水管路压力为零的原因。

第五题（20 分）

某商业大厦按规范要求设置了火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统以及气体灭火系统等建筑消防设施，消防技术服务机构受业主委托，对相关消防设施进行检测，有关情况如下：

1．火灾自动报警设施功能性检测

消防技术服务机构人员切断火灾报警控制器主电源，控制器显示主电源故障，选择 2 只感烟探测器加烟测试，控制器正确显示报警信息，5min 后，控制器自行关机。恢复控制器主电源供电，控制器重新开机工作正常。现场拆下一只探测器，将探测器底座上的总线信号端子短路，控制器上显示 48 条探测器故障信息。检测过程中控制器显示屏上显示 2 只感烟探测器报故障情况，据业主值班人员介绍，经常有此类故障出现，一般取下后用高压气枪吹扫几次后就可以恢复。检测人员到现场找到故障探测器，取下后用高压气枪吹扫，然后重新安装到原来位置，其中一只探测器恢复正常，另一只探测器故障依然存在；更换新的探测器后，该故障依然存在。

商业大厦中庭 15m 高，设置 1 台管路吸气式火灾探测器，安装在距地面 1.5m 高的墙面上，探测器采样管路长 90m，垂直管路上每隔 4m 设置一个采样孔。消防技术服务机构人员随机选择一个采样孔加烟进行报警功能测试，125s 后探测器报警；封堵末端采样孔后，120s 时探测器报气流故障。

2．自动喷水灭火系统联动控制功能检测

消防技术服务机构人员开启末端试水装置，湿式报警阀、压力开关随之动作，但喷淋泵一直未启动，再将火灾报警控制器的联动启泵功能设置为自动方式后，喷淋泵自动启动。

3．气体灭火联动控制功能检测

配电室设置了 5 套预置七氟丙烷气体灭火装置，消防技术服务机构人员加烟触发配

电室内一只感烟探测器报警，再加温触发一只感温探测器报警，配电室内声光报警器随之启动，但气体灭火控制器一直没有输出灭火启动及联动控制信号；按下气体灭火控制器上的启动按钮，气体灭火控制器仍然一直没有输出灭火启动及联动控制信号。经检查，确认气体灭火控制连接线路及接线均无问题。

根据以上材料回答下列问题。（共 20 分）

1．指出火灾自动报警系统存在的问题，并简要说明原因。

2．指出消防技术服务机构检测人员处理探测器故障的方式是否正确，并说明理由，探测器故障的原因可能有哪些？

3．指出吸气式探测器设置功能及测试方法有哪些不符合规范之处，并说明理由。

4．指出自动喷水系统的喷淋泵启动控制是否符合规范要求并说明理由。

5．指出配电室气体灭火控制功能不符合规范之处，并说明理由。

6．气体灭火控制器没有输出灭火启动及联动控制信号的原因主要有哪些？

第六题（20 分）

某框架结构仓库，地上 6 层，地下 1 层，层高 3.8m，占地面积 6000m^2，地上每层建筑面积均为 5600m^2。仓库各建筑构件均为不燃性构件，其耐火极限见下表。

构件名称	防火墙	承重墙、柱	楼梯间、电梯井的墙	梁	疏散走道两侧的隔墙、楼板、上人屋面板、屋顶承重构件、疏散楼梯	非承重外墙
耐火极限/h	4.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.25

仓库一层储存桶装润滑油；二层储存水泥刨花板；三至六层储存皮毛制品；地下室储存玻璃制品，每件玻璃制品重 100kg，其木质包装重 20kg。

该仓库地下室建筑面积为 1000m^2。一层内靠西侧外墙设置建筑面积为 300m^2 的办公室、休息室和员工宿舍，这些房间与库房之间设置一条走道，且直通室外。走道与仓库之间采用防火隔墙和楼板分隔，其耐火极限分别为 2.50h 和 1.00h。走道通向仓库的门采用双向弹簧门。

仓库内的每个防火分区分别设置 2 个安全出口，两个安全出口之间距离 12m，疏散楼梯采用封闭楼梯间，通向疏散走道或楼梯间的门采用能阻挡烟气侵入的双向弹簧门。该建筑的消防设施和其他事项符合国家标准消防标准要求。

根据以上材料，回答下列问题。（共 20 分）

1．判断该仓库的耐火等级。

2．确定该仓库及其各层的火灾危险性分类。

3. 指出该仓库在层数、面积和平面布置存在的不符合国家标准的问题，并提出解决方法。

4．该仓库各层至少应划分几个防火分区？

5．指出该建筑在安全疏散方面存在的问题，并提出整改措施。

6．拟在地下室东侧设置一个 25m^2 的甲醇桶装仓库，甲醇仓库与其他部位之间采用耐火极限不低于 4.00h 的防爆墙分隔，防爆墙上设置防爆门，并设置一部直通室外的疏散楼梯。这种做法是否可行？此时，该地下的火灾危险性应该分为哪一类？

2017

注册消防工程师资格考试《消防安全案例分析》真题解析

第一题【解析】

1.【答案】DE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》4.3.4 条，当消防水池采用两路消防供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积应根据计算确定，但不应小于 100m^3，当仅设有消火栓系统时不应小于 50m^3。

因此 D、E 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

2.【答案】DE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》8.2.6 条，埋地金属管道的管顶覆土应符合下列规定：

1）管道最小管顶覆土应按地面何载、埋深荷载和冰冻线对管道的综合影响确定。

2）管道最小管顶覆土不应小于 0.70m；但当在机动车道下时管道最小管顶覆土应经计算确定，并不宜小于 0.90m。

3）管道最小管顶覆土应至少在冰冻线以下 0.30m。

小区所在地区冰冻线深度为 0.85m，因此 0.85+0.3=1.15m。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

3.【答案】ABCD

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》7.2.5 条，市政消火栓的保护半径不应超过 150m，间距不应大于 120m，A、B 选项正确。

根据 7.3.3 条，室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个，C 选项正确。

根据 7.2.6 条，市政消火栓应布置在消防车易于接近的人行道和绿地等地点，且不应妨碍交通，并应符合下列规定：

1）市政消火栓距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2.0m。

2）市政消火栓距建筑外墙或外墙边缘不宜小于 5.0m。

3）市政消火栓应避免设置在机械易撞击的地点，确有困难时，应采取防撞措施。

由上可知，D 选项正确，E 选项错误。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

4.【答案】ABD

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》13.2.13 条，消火栓验收应符合下列要求：

1）消火栓的设置场所、位置、规格、型号应符合设计要求和本规范第 7.2 节～第 7.4 节的有关规定。

2）室内消火栓的安装高度应符合设计要求。

3）消火栓的设置位置应符合设计要求和本规范第 7 章的有关规定，并应符合消防救援和火灾扑救工艺的要求。

4）消火栓的减压装置和活动部件应灵活可靠，栓后压力应符合设计要求。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

5.【答案】DE

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》11.0.9 条，消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不应低于 IP30；与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不应低于 IP55。

案例中“消防水泵控制柜与消防水泵设置在同一房间”，因此消防水泵控制柜的 IP 等级不应低于 55，D、E 选项正确。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

6.【答案】BCD

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》13.2.6-8 条，采用固定和移动式流量计和压力表测试消防水泵的性能，水泵性能应满足设计要求。

根据 5.1.6 条，消防水泵的选择和应用应符合下列规定：

1）消防水泵的性能应满足消防给水系统所需流量和压力的要求，B 选项正确。

2）消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求。电机属于驱动设备，不属于消防水泵的性能，A 选项错误。

3）当采用电动机驱动的消防水泵时，应选择电动机干式安装的消防水泵。

4）流量扬程性能曲线应为无驼峰、无拐点的光滑曲线，零流量时的压力不应大于设计压力的 140%，且宜大于设计工作压力的 120%，C 选项正确。

5）当出流量为设计流量的 150%时，其出口压力不应低于设计压力的 65%，D 选项正确。

E 选项水泵控制功能不属于消防水泵性能，因此 E 选项错误。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》13.2.6、5.1.6 条。

7.【答案】ABD

【解析】根据《火灾自动报警系统设计规范》4.3.1 条，联动控制方式，应由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。当设置消火栓按钮时，消火栓按钮的动作信号应作为报警信号及启动消火栓泵的联动触

发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

4.3.2 条，手动控制方式，应将消火栓泵控制箱（柜）的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并应直接手动控制消火栓泵的启动、停止。

消防水泵的自动和远程手动功能均失效，机械应急启动功能有效，说明控制回路继电器故障或者控制回路电气线路故障，A、B 选项正确。

C 选项错误：若主电源故障，机械应急启动功能就不会有效。

D 选项正确：《消防给水及消火栓系统技术规范》11.0.12 条的条文说明，压力开关、流量开关等弱电信号和硬拉线是通过继电器来自动启动消防泵的，如果弱电信号因故障或继电器等故障不能自动或手动启动消防泵时，应依靠消防泵房设置的机械应急启动装置启动消防泵。

E 选型错误：联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》《消防给水及消火栓系统技术规范》。

8.**【答案】AD**

【解析】根据《消防给水及消火栓系统技术规范》13.1.11 条，联锁试验应符合下列要求，并应按本规范表 C.0.4 的要求进行记录：

1）干式消火栓系统联锁试验，当打开 1 个消火栓或模拟 1 个消火栓的排气量排气时，干式报警阀（电动阀/电磁阀）应及时启动，压力开关应发出信号或联动启动消防防水泵，水力警铃动作应发出机械报警信号。

2）消防给水系统的试验管放水时，管网压力应持续降低，消防水泵出水干管上低压压力开关应能自动启动消防水泵；消防给水系统的试验管放水或高位消防水箱排水管放水时，高位消防水箱出水管上的流量开关应动作，且应能自动启动消防水泵。

3）自动启动时间应符合设计要求和本规范第 11.0.3 条的有关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：直观检查。

13.1.11 条条文说明，本条是对消防给水系统和消火栓系统联动试验的要求。自动喷水系统的联动试验见现行国家标准《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的有关规定。消防炮灭火系统见国家相关的规范，泡沫灭火系统见现行国家标准《泡沫灭火系统施工及验收规范》GB 50281，本规范没有规定的均应见相应的国家规范。

1）干式消火栓系统联动试验时，打开试验消火栓排气，干式报警阀应打开，水力警铃发出报警铃声，压力开关动作，启动消防水泵并向消防控制中心发出火警信号。

2）在消防水泵房打开试验排水管，管网压力降低，消防水泵出水干管上低压压力开关动作，自动启动消防水泵；消防给水系统的试验管放水或高位消防水箱排水管放水，高位消防水箱出水管上的流量开关动作自动启动消防水泵。

高位消防水箱出水管上设置的流量开关的动作流量应大于系统管网的泄

流量。

通过上述试验，可验证系统的可靠性是否达到设计要求。

高位消防水箱出口处的流量开关，是用于监测水箱有水出流，达到一定的设定值，然后连锁启泵。案例中，系统管网泄漏量测试结果为 0.75L/s，高位消防水箱出水管上设置流量开关，动作流量设定值为 1.75L/s，在竣工验收三年后的日常运行中，消防水泵经常发生误动作。勘查原因后发现，高位消防水箱的补水量与竣工验收时相比，增加了 1 倍。说明系统管网有漏水部位，所以会出现消防水泵经常误动作，故应检测管道漏水点并补漏，提高流量开关的动作设定值，故答案为 AD。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》。

第二题【解析】

1.**【答案】BCD**

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第六条，单位的消防安全责任人应当履行下列消防安全职责：

1）贯彻执行消防法规，保障单位消防安全符合规定，掌握本单位的消防安全情况。

2）将消防工作与本单位的生产、科研、经营、管理等活动统筹安排，批准实施年度消防工作计划。

3）为本单位的消防安全提供必要的经费和组织保障。

4）确定逐级消防安全责任，批准实施消防安全制度和保障消防安全的操作规程。因此，A 选项错误，属于消防安全责任人应当履行的消防安全职责。

5）组织防火检查，督促落实火灾隐患整改，及时处理涉及消防安全的重大问题。

6）根据消防法规的规定建立专职消防队、义务消防队。

7）组织制订符合本单位实际的灭火和应急疏散预案，并实施演练。

第七条，单位可以根据需要确定本单位的消防安全管理人。消防安全管理人对单位的消防安全责任人负责，实施和组织落实下列消防安全管理工作：

1）拟订年度消防工作计划，组织实施日常消防安全管理工作。

2）组织制订消防安全制度和保障消防安全的操作规程并检查督促其落实。

3）拟订消防安全工作的资金投入和组织保障方案。因此，C 选项正确。

4）组织实施防火检查和火灾隐患整改工作。因此，D 选项正确。

5）组织实施对本单位消防设施、灭火器材和消防安全标志的维护保养，确保其完好有效，确保疏散通道和安全出口畅通。因此，B 选项正确。

6）组织管理专职消防队和义务消防队。因此，E 选项错误。

7）在员工中组织开展消防知识、技能的宣传教育和培训，组织灭火和应急疏散预案的实施和演练；

8）单位消防安全责任人委托的其他消防安全管理工作。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

2.【答案】BCE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第十八条，单位应当按照国家有关规定，结合本单位的特点，建立健全各项消防安全制度和保障消防安全的操作规程，并公布执行。

单位消防安全制度主要包括以下内容：消防安全教育、培训；防火巡查、检查；安全疏散设施管理；消防（控制室）值班；消防设施、器材维护管理；火灾隐患整改；用火、用电安全管理；易燃易爆危险物品和场所防火防爆；专职和义务消防队的组织管理；灭火和应急疏散预案演练；燃气和电气设备的检查和管理（包括防雷、防静电）；消防安全工作考评和奖惩；其他必要的消防安全内容。

因此，B、C、E 选项正确。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

3.【答案】BCDE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第十九条，单位应当将容易发生火灾、一旦发生火灾可能严重危及人身和财产安全以及对消防安全有重大影响的部位确定为消防安全重点部位，设置明显的防火标志，实行严格管理。

根据《消防安全技术综合能力》教材 396 页，确定消防安全重点部位不仅要根据火灾危险源的辨识来确定，还应根据本单位的实际，即物品储存的多少、价值的大小、人员的集中量以及隐患的存在和火灾的危险程度等情况而定，通常可以下几个方面来考虑：

1）容易发生火灾的部位。如化工生产车间、油漆、烘烤、熬炼、木工、电焊气割操作间；化验室、汽车库、化学危险品仓库；易燃、可燃液体储罐，可燃、助燃气体钢瓶仓库和储罐，液化石油气瓶或储罐；氧气站、乙炔站、氢气站；易燃的建筑群等。C 选项正确。

2）发生火灾后对消防安全有重大影响的部位，如与火灾扑救密切相关的变配电站（室）、消防控制室、消防水泵房等。B、E 选项正确。

3）性质重要、发生事故影响全局的部位，如发电站，变配电站（室），通信设备机房，生产总控制室，电子计算机房，锅炉房，档案室、资料、贵重物品和重要历史文献收藏室等。D 选项正确。

4）财产集中的部位，如储存大量原料、成品的仓库、货场，使用或存放先进技术设备的实险室、车间、仓库等。

5）人员集中的部位，如单位内部的礼堂（俱乐部）、托儿所、集体宿舍、医院病房等。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

4.【答案】ABE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第四十一条，消防安全重点单位应当建立健全消防档案。消防档案应当包括消防安全基本情况和消防安全管理情况。消防档案应当详实，全面反映单位消防工作

的基本情况，并附有必要的图表，根据情况变化及时更新。

单位应当对消防档案统一保管、备查。

第四十二条，消防安全基本情况应当包括以下内容:

1）单位基本概况和消防安全重点部位情况。

2）建筑物或者场所施工、使用或者开业前的消防设计审核、消防验收以及消防安全检查的文件、资料。

3）消防管理组织机构和各级消防安全责任人。

4）消防安全制度。

5）消防设施、灭火器材情况。D 选项错误，消防设施情况包括建筑内设置的消防设施类别以及设施的数量、型号、生产厂家、生产日期等，不包括消防设施的设计图。

6）专职消防队、义务消防队人员及其消防装备配备情况。

7）与消防安全有关的重点工种人员情况。C 选项错误。

8）新增消防产品、防火材料的合格证明材料;

9）灭火和应急疏散预案。A 选项正确。

第四十三条，消防安全管理情况应当包括以下内容:

1）公安消防机构填发的各种法律文书。

2）消防设施定期检查记录、自动消防设施全面检查测试的报告以及维修保养的记录。

3）火灾隐患及其整改情况记录。

4）防火检查、巡查记录。

5）有关燃气、电气设备检测（包括防雷、防静电）等记录资料。

6）消防安全培训记录。E 选项正确。

7）灭火和应急疏散预案的演练记录。B 选项正确。

8）火灾情况记录。

9）消防奖惩情况记录。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

5.**【答案】CE**

【解析】根据《消防安全技术综合能力》教材 391 页，志愿消防队是单位员工，是发生火灾时单位的主要灭火力量。由此可知，C、E 选项正确；A、B 选项是单位领导，负责指挥；D 选项是维保单位，不是本单位员工。

6.**【答案】BCE**

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第四十三条，消防安全管理情况应当包括以下内容:

1）公安消防机构填发的各种法律文书。

2）消防设施定期检查记录、自动消防设施全面检查测试的报告以及维修保养的记录。

3）火灾隐患及其整改情况记录。

4）防火检查、巡查记录。

5）有关燃气、电气设备检测（包括防雷、防静电）等记录资料。

6）消防安全培训记录。

7）灭火和应急疏散预案的演练记录。

8）火灾情况记录。

9）消防奖惩情况记录。

前款规定中的第 2）、3）、4）、5）项记录，应当记明检查的人员、时间、部位、内容、发现的火灾隐患以及处理措施等；第 6）项记录，应当记明培训的时间、参加人员、内容等；第 7）项记录，应当记明演练的时间、地点、内容、参加部门以及人员等。因此，B、C、E 选项正确。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

7.【答案】CDE

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十六条，单位应当通过多种形式开展经常性的消防安全宣传教育。消防安全重点单位对每名员工应当至少每年进行一次消防安全培训。宣传教育和培训内容应当包括：

1）有关消防法规、消防安全制度和保障消防安全的操作规程。

2）本单位、本岗位的火灾危险性和防火措施。

3）有关消防设施的性能、灭火器材的使用方法。C 选项正确。

4）报火警、扑救初起火灾以及自救逃生的知识和技能。D 选项正确。

公众聚集场所对员工的消防安全培训应当至少每半年进行一次，培训的内容还应当包括组织、引导在场群众疏散的知识和技能。E 选项正确。

单位应当组织新上岗和进入新岗位的员工进行上岗前的消防安全培训。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

8.【答案】BC

【解析】根据《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》第三十一条，对下列违反消防安全规定的行为，单位应当责成有关人员当场改正并督促落实：

1）违章进入生产、储存易燃易爆危险物品场所的。

2）违章使用明火作业或者在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火等违反禁令的。

3）将安全出口上锁、遮挡，或者占用、堆放物品影响疏散通道畅通的。

4）消火栓、灭火器材被遮挡影响使用或者被挪作他用的。C 选项正确。

5）常闭式防火门处于开启状态，防火卷帘下堆放物品影响使用的。B 选项正确。

6）消防设施管理、值班人员和防火巡查人员脱岗的。

7）违章关闭消防设施、切断消防电源的。

8）其他可以当场改正的行为。

违反前款规定的情况以及改正情况应当有记录并存档备查。

【考点来源】《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》。

9.【答案】CD

【解析】根据《中华人民共和国消防法》第五十八条，违反本法规定，有下列行为之一的，责令停止施工、停止使用或者停产停业，并处三万元以上三十万元以下罚款：

1）依法应当经公安机关消防机构进行消防设计审核的建设工程，未经依法审核或者审核不合格，擅自施工的。

2）消防设计经公安机关消防机构依法抽查不合格，不停止施工的。

3）依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格，擅自投入使用的。

4）建设工程投入使用后经公安机关消防机构依法抽查不合格，不停止使用的。

5）公众聚集场所未经消防安全检查或者经检查不符合消防安全要求，擅自投入使用、营业的。

建设单位未依照本法规定将消防设计文件报公安机关消防机构备案，或者在竣工后未依照本法规定报公安机关消防机构备案的，责令限期改正，处五千元以下罚款。

【考点来源】《中华人民共和国消防法》。

10.【答案】ACE

【解析】根据《消防控制室通用技术要求》4.2.2 条，消防控制室的值班应急程序应符合下列要求：

1）接到火灾警报后，值班人员应立即以最快方式确认。

2）火灾确认后，值班人员应立即确认火灾报警联动控制开关处于自动状态，同时拨打“119”报警，报警时应说明着火单位地点、起火部位、着火物种类、火势大小、报警人姓名和联系电话。

3）值班人员应立即启动单位内部应急疏散和灭火预案，并同时报告单位负责人。

【考点来源】《消防控制室通用技术要求》。

第三题【解析】

1. 该高层建筑结构耐火方面存在的问题：该建筑的耐火等级设计为二级，其楼板的耐火极限为 1.00h，不符合规范要求。

正确做法：该建筑建筑高度为 68.0m，为一类高层公共建筑，其耐火等级不应低于一级，故应将楼板的耐火极限提高至 1.50h。

【考点来源】《建筑设计防火规范》5.1.1、5.1.2、5.1.3 条。

2. 该高层建筑在平面布置方面的问题如下：

1）歌厅、桑拿场所不应设置在地下二层的人防工程。

2）燃油锅炉房不应设置在地下二层及以下。

3）燃油锅炉房不应设置在人员密集场所的上一层、下一层或者贴临，目前位于超市和餐饮下一层。

4）燃油锅炉房不能使用闪点小于 60℃的液体燃料。

正确做法：

1）调整平面布置，将歌厅、桑拿场所设置在地下一层或地上楼层。

2）调整平面布置，将燃油锅炉房设置在首层或地下一层。

3）调整平面布置，将燃油锅炉房避开人员密集场所的上一层、下一层或者贴临。

4）选取燃料时注意，该燃油锅炉房不能使用闪点小于 60℃的液体燃料。

【考点来源】《人民防空工程设计防火规范》3.1.5 、3.1.2 、3.1.10 条，《建筑设计防火规范》5.4.12 条。

3. 该高层建筑在防火分区与防火隔离方面的问题如下：

1）裙房首层的建筑面积为 8100m^2，划分为 1 个防火分区，不符合规范要求。

2）地下人防工程区洗浴桑拿与健身、影院防火分区的建筑面积分别为 1110m^2 和 1380m^2，不符合规范要求。

3）高层主体建筑消防电梯的前室在首层和三层采用防火卷帘与其他区域分隔，不符合规范要求。

4）裙房的二、三层的中庭与周围连通空间的防火分隔为耐火极限 1.50h 的非隔热性防火玻璃墙，不符合规范要求。

5）设在建筑物内的汽车库与其他部位之间采用 1.00h 楼板分隔，不符合规范要求。

正确做法：

1）裙房的首层划分为 2 个防火分区，且每个防火分区的建筑面积不应大于 5000m^2。

2）地下人防工程区洗浴桑拿与健身用房应划分 2 个防火分区，且每个防火分区的建筑面积不应大于 1000m^2。地下人防工程区影院应划分 2 个防火分区，且每个防火分区的建筑面积不应大于 1000m^2。

3）高层主体建筑消防电梯的前室在首层和三层应采用乙级防火门与其他区域分隔。

4）①将耐火极限为 1.50h 的非隔热性防火玻璃墙，改为耐火隔热性和耐火完整性不应低于 1.00h 防火玻璃墙。

②将耐火极限为 1.50h 的非隔热性防火玻璃墙，设置自动喷水灭火系统进行保护。

5）调整楼板的耐火极限，保证汽车库与其他部位之间采用防火墙和耐火极限不低于 2.00h 的不燃性楼板分隔。

【考点来源】《人民防空工程设计防火规范》4.1.3.2 条，《建筑设计防火规范》5.3.1、5.3.2、7.3.5 条，《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》5.1.6 条。

4. 该高层建筑在安全疏散方面存在的问题如下：

1）楼梯梯段和楼梯间的门的净宽度均为 1.10m，不符合规范要求。

2）核心筒设置了 1 座防烟剪刀楼梯间用于高层主体建筑的人员疏散，因此直通疏散走道的房间门至最近疏散楼梯间前室入口的最大直线距离为 18m，不符合规范要求。

正确做法：

1）楼梯梯段和楼梯间首层疏散门的净宽度不应小于 1.20m。

2）将直通疏散走道的房间门至最近疏散楼梯间前室入口的最大直线距离缩短至 10m（可再增加一部防烟剪刀楼梯间）。

【考点来源】《建筑设计防火规范》6.4.11、5.5.17、5.5.18、5.5.10 条。

5. 该高层建筑在灭火救援设施方面的问题如下:

1）高层主体建筑设置的消防电梯从首层大堂直通至顶层，不符合规范要求。

2）高层主体建筑消防电梯的前室在首层和三层采用防火卷帘与其他区域分隔，不符合规范要求。

3）高层主体建筑设置了 1 部消防电梯，不符合规范要求。

正确做法:

1）消防电梯应从地下三层直通至顶层。

2）高层主体建筑消防电梯的前室在首层和三层应采用乙级防火门与其他区域分隔。

3）增加消防电梯数量，保证包括地下楼层在内的每个防火分区均有不少于一部消防电梯。

【考点来源】《建筑设计防火规范》7.3.1、7.3.2、7.3.5 条。

6. 该高层建筑在消防设置方面问题如下:

1）该高层建筑的室内消火栓箱内按要求配置了水带、水枪，缺少消防软管卷盘，不符合规范要求。

2）该高层建筑的室内消火栓箱内按要求配置的灭火器，不符合规范要求。

正确做法:

1）室内消火栓箱内增设符合要求的消防软管卷盘或轻便消防水龙。

2）该高层建筑灭火器配置场所的危险等级为严重危险级。火灾类别为 A 类火灾，那么配置手提式灭火器时，其最大保护距离为 15m，而该建筑属于消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30.0m，所以灭火器应按照保护距离不大于 15m 进行布置，且应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

该高层建筑在消防电源方面存在的问题:

消防水泵、消防电梯等建筑内的全部消防用电设备的供电均能在这些设备所在防火分区的配电箱处自动切换，不符合规范要求。

正确做法：对于消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等，为上述消防设备或消防设备室处的最末级配电箱，即消防控制室的消防用电设备的供电应在消防控制室的配电箱处切换，消防水泵房的消防用电设备的供电应在消防水泵房的配电箱处切换，防烟和排烟风机房的消防用电设备的供电应在防烟和排烟风机房的配电箱处切换，消防电梯的消防用电设备的供电应在消防电梯机房的配电箱处切换；对于其他消防设备用电，如消防应急照明和疏散指示标志等，为这些用电设备所在防火分区的配电箱。

【考点来源】《建筑设计防火规范》8.2.2、10.1.8 条，《消防给水及消火栓系统技术规范》7.4.10 条。

第四题【解析】

1. 水泵出水管路处压力表的安装位置不正确。

理由：水泵出水管路处压力表应设在止回阀上游的泵的出水口处，平时不受压，保证压力表不受水锤的冲击。

2. 这种说法是不正确的。

理由：1）消防水泵出水管压力表的最大量程不应低于其设计工作压力的 2 倍，且不应低于 1.60MPa。

2）消防水泵吸水管宜设置真空表、压力表或真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但不应低于 0.70MPa，真空表的最大量程宜为–0.10MPa。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》5.1.17 条。

3. 1）安装独立的湿式报警阀，这种说法是正确的。

理由：保护室内钢屋架等建筑构件的闭式系统，应设独立的报警阀组。（为钢屋架等建筑构件建立的闭式系统，功能与用于扑救地面火灾的闭式系统不同，为便于分别管理，规定单独设置报警阀组。）

2）安装水流指示器，这种说法是不正确的。

理由：一个湿式报警阀组仅控制一个防火分区或一个层面的喷头时，由于报警阀组的水力警铃和压力开关已能发挥报告火灾部位的作用，故此种情况允许不设水流指示器。

【考点来源】《自动喷水灭火系统设计规范》6.2.1、6.3.1 条。

4. 可能导致报警阀异常灵敏而频繁启动的原因如下：

1）未按照安装图样进行安装调试。

2）延迟器底部的节流孔被杂物堵塞，导致打开报警管路的阀门时，水由于压力波动，经报警通道进入延迟器的水流将延迟器注满并由出口溢出时，驱动水力警铃。

3）水源压力出现波动或冲击时，没有通过补偿器（或补水单向阀）使上、下腔压力保持一致。

4）系统管路渗漏严重，导致阀瓣打开，供水侧的水进入报警管路，水力警铃报警。

解决办法：

1）检查各组件安装情况，按照安装图样进行安装调试。

2）更换延迟器或者卸下延迟器，冲洗干净后重新安装回原位。

3）通过补偿器（或补水单向阀）使上、下腔压力保持一致。

4）全面检查系统管路，对出现渗漏的管道或者附件进行补漏或者更换。

5. 可能导致自动喷水灭火系统主、备用水泵出水管路压力为零的原因：

1）消防水池的最低有效水位没有淹没卧式离心水泵的叶轮顶，即不满足自灌式吸水的条件。

2）旋流防止器故障，不满足自灌式吸水的条件。

3）消防水泵的吸水管上的明杆闸阀或带自锁装置的蝶阀没有打开。

4）消防水泵吸水管被堵塞或者过滤器孔径过小被杂物堵住。

5）压力表本身故障。

【考点来源】《消防给水及消火栓系统技术规范》5.5.11、5.1.12、5.1.13、5.1.15、5.1.17 条。

第五题【解析】

1. 火灾自动报警系统存在的问题：

1）火灾报警控制器备用电源的容量不足。

原因：备用电源至少应保证设备工作 8h，且应满足相应的标准及设计要求。而案例中，切断火灾报警控制器主电源，控制器显示主电源故障，选择 2 只感烟探测器加烟测试，控制器正确显示报警信息，5min 后，控制器自行关机。说明火灾报警控制器备用电源的容量不足。

2）短路隔离器保护的现场部件的数量超出了规范规定的 32 个点。

原因：将探测器底座上的总线信号端子短路，控制器上显示 48 条探测器故障信息。说明该火灾报警控制器采用的是总线工作方式，而规范规定：当控制器采用总线工作方式时，应设有总线短路隔离器。当某一总线发生一处短路故障导致短路隔离器动作时，受短路隔离器影响的部件数量不应超过 32 个。

【考点来源】《火灾自动报警系统施工及验收规范》4.16.1、4.16.2 条，《火灾报警控制器》5.2.4.10 条，《火灾自动报警系统设计规范》3.1.6 条。

2. 消防技术服务机构检测人员处理探测器故障的方式不正确。

理由：检测人员应该根据探测器常见的故障进行逐一排查，找到故障原因后采取合理的措施进行解决。

探测器故障的原因可能有：

1）探测器与底座脱落，接触不良。

2）报警总线与底座接触不良。

3）报警总线开路或接地性能不良造成短路。

4）探测器本身损坏。

5）探测器接口板故障。

3. 吸气式探测器设置功能及测试方法的不符合规范之处和理由如下：

1）垂直管路上每隔 4m 设置一个采样孔，不符合规范要求。

理由：当采样管道布置形式为垂直采样时，每 3m 间隔应设置一个采样孔。

2）消防技术服务机构人员随机选择一个采样孔加烟进行报警功能测试，不符合规范要求。

理由：应在采样管最末端（最不利处）采样孔加入试验烟进行报警功能测试。

3）对采样孔加烟进行报警功能测试，125s 后探测器报警，不符合规范要求。

理由：探测器应在 120s 内发出火灾报警信号。

4）封堵末端采样孔后，120s 时探测器报气流故障，不符合规范要求。

理由：使探测器处于故障状态时，探测器应在 100s 内发出故障信号。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》6.2.17 条，《火灾自动报警系统施工及验收规范》4.7.1、4.7.2 条。

4. 自动喷水系统的喷淋泵启动控制不符合规范要求。

理由：1）连锁控制：湿式自动喷水灭火系统的连锁控制方式，应由湿式报警阀压力开关的动作信号作为触发信号，直接控制启动喷淋消防泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响，也不受火灾报警控制器处于自动或手动方式的影响，即：连锁控制方式不依赖于消防联动控制系统，也不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响，连锁控制应通过专用线路实现。不需要火灾自动报警系统参与。因此案例中“压力开关动作”并没有启泵，因此喷淋泵启动控制不符合规范要求。

2）联动控制：湿式自动喷水灭火系统喷淋泵启动的联动触发信号是报警阀压力开关的动作信号与该报警阀防护区域内任一火灾探测器或手动火灾报警按钮的报警信号的“与”逻辑；联动控制由消防联动控制器通过输出模块实现。而案例中只有“压力开关动作”，并没有探测器或者手动火灾报警按钮的动作信号，因此喷淋泵启动控制不符合规范要求。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》4.1.6、4.2.1 条，《自动喷水灭火系统施工及验收规范》7.2.7 条，《火灾自动报警系统设计规范图示》（14X505-1）。

5. 配电室气体灭火控制功能不符合规范之处和理由如下：

1）配电室内声光报警器在一只感烟探测器报警和一只感温探测器报警后启动，不符合规范要求。

理由：配电室内声光报警器应在一只感烟探测器报警后启动。

2）感烟探测器和感温探测器先后报警后，气体灭火控制器一直没有输出灭火启动及联动控制信号，不符合规范要求。

理由：气体灭火系统自动控制装置应在接到两个独立的火灾信号后启动。因此气体灭火控制器在接收到感烟探测器与感温探测器的报警信号以后，应发出联动控制信号和启动气体灭火装置。

3）按下气体灭火控制器上的启动按钮，气体灭火控制器一直没有输出灭火启动及联动控制信号，不符合规范要求。

理由：气体灭火控制器上应设置对应于不同防护区的手动启动和停止按钮，手动启动按钮按下时，气体灭火控制器应发出联动控制信号和启动气体灭火装置。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》4.2.2、4.4.4 条，《气体灭火系统设计规范》5.0.2、5.0.3、5.0.5 条。

6. 气体灭火控制器没有输出灭火启动及联动控制信号的原因主要有：

1）气体灭火控制器接收火灾报警信号的模块损坏。

2）气体灭火控制器控制需要联动设备的模块损坏。

3）气体灭火装置本身损坏。

4）需要联动的设备本身损坏。

5）火灾报警控制器或消防联动控制器发送给气体灭火控制器火灾报警信号的模块损坏。

【考点来源】《火灾自动报警系统设计规范》4.4.2、4.4.3、4.4.4 条。

第六题【解析】

1. 根据仓库各建筑构件的燃性性能以及耐火极限，该仓库耐火等级为二级。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.2.1、3.2.12 条。

2. 该仓库及其各层的火灾危险性分类如下：

1）仓库一层储存桶装润滑油，其火灾危险性类别是丙类 1 项。

2）二层储存水泥刨花板，其火灾危险性类别是丁类。

3）三至六层储存皮毛制品，其火灾危险性类别是丙类 2 项。

4）地下室储存玻璃制品，每件玻璃制品重 100kg，其木质包装重 20kg，由于 20kg/100kg=1/5＜1/4，因此其火灾危险性类别是戊类。

综上所述，该仓库的火灾危险性类别为丙类。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.1.3、3.1.5 条。

3. 1）该仓库在层数方面存在的问题：

该仓库地上 6 层，不符合规范要求。

解决方法：①将仓库一层的桶装润滑油，改为丙类 2 项或者丁、戊类的物品。

②减少楼层至 5 层。

2）该仓库在面积方面存在的问题：

该仓库占地面积为 6000m^2，不符合规范要求。

解决方法：①将仓库一层的桶装润滑油，改为丙类 2 项或者丁、戊类的物品。

②减少该仓库的占地面积至 5600m^2。

3）该仓库在平面布置方面存在的问题：

①仓库一层内设置员工宿舍，不符合规范要求。

②走道通向仓库的门采用双向弹簧门，不符合规范要求。

③该仓库的办公室、休息室，这些房间与库房之间设置一条走道，且直通室外，不符合规范要求。

解决方法：①将员工宿舍搬离该仓库。

②将双向弹簧门改为乙级防火门。

③将办公室、休息室的疏散门设置在外墙上，至少保证设置 1 个独立的安全出口。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.3.2、3.3.3、3.3.9 条。

4. 该仓库各层的防火分区划分应符合下列要求：

该仓库地上部分每层建筑面积均为 5600m^2，该仓库地下室建筑面积为 1000m^2，由于该仓库的火灾危险性类别为丙类 1 项，地上部分每个防火分区的最大允许建筑面积为 700m^2，地下部分每个防火分区的最大允许建筑面积为 150m^2，同时该建筑的消防设施和其他事项符合国家标准消防标准要求，即属于设置自动喷水灭火系统的范围，因此该建筑每个防火分区的最大允许建筑面积可增加一倍，即：地上：1400m^2，地下：300m^2。

综上所述，该仓库地上部分每层应划分为 4 个防火分区且每个防火分区的建筑面积不应大于 1400m^2。地下仓库应划分为 4 个防火分区，且每个防火分区的建筑面积不应大于 300m^2。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.1.4、3.3.2、3.3.3 条。

5. 该建筑在安全疏散方面存在的问题及整改措施如下：

1）该仓库的办公室、休息室，这些房间与库房之间设置一条走道，且直通室外，不符合规范要求。

整改措施：将办公室、休息室的疏散门设置在外墙上，至少保证设置 1 个独立的安全出口。

2）走道通向仓库的门采用双向弹簧门，不符合规范要求。

整改措施：将双向弹簧门改为乙级防火门。

3）通向疏散走道或楼梯间的门采用能阻挡烟气侵入的双向弹簧门，不符合规范

要求。

整改措施：将双向弹簧门改为乙级防火门。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.3.9、6.4.2 条。

6. 这种做法不可行。此时，该地下的火灾危险性应该为甲类。

原因：甲醇为甲类物品，甲类仓库不应设置在地下或半地下。仓库存放不同火灾危险性物品时，火灾危险性按火灾危险性最大的物品确定。

【考点来源】《建筑设计防火规范》3.1.4、3.3.4 条。

注册消防工程师资格考试辅导用书

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203
网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版

机械工业出版社微信公众号

上架指导 注册消防

ISBN 978-7-111-59704-9

策划编辑◎**王靖辉** / 封面设计◎**鞠杨**

ISBN 978-7-111-59704-9

9 787111 597049 >

定价：49.90元