

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 3809-2020

防灾避难建筑设计标准

Design standard for disaster mitigation and
emergency shelter buildings

2020 - 09 - 09 发布

2020 - 12 - 01 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 基本规定 5

5 电气设计 5

6 无功补偿 11

7 电能质量和谐波管理 11

8 电气设备的选择 12

9 电能计量装置 15

10 负荷管理终端装置 15

11 智能网荷互动终端装置 17

12 继电保护、二次回路及自动装置 18

13 变电所的布置型式 21

14 电缆敷设 25

15 通信和远动 25

16 防雷保护和接地 25

17 建筑部分 26

附录 A（规范性附录） 供电方案的主要内容 28

附录 B（规范性附录） 应提供设计文件和资料内容 29

附录 C（规范性附录） 变电所电气捕鼠装置图 30

附录 D（规范性附录） 20kV 配电变压器性能参数 31

附录 E（规范性附录） 本标准用词说明 32

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅提出并归口。

本标准起草单位：南京长江都市建筑设计股份有限公司、南通市住房和城乡建设局、南通市建筑设计研究院有限公司

本标准主要起草人：江韩、周慧、顾新华、褚国栋、武锐、徐进、徐婷、国君杰、胡睿、刘辉、田小晶、吴涛、储国成、许玲玲、韦佳、陈钰、凌美英、王立忠、杨路、李鸣、赵学斐、化雨

引 言

为贯彻执行国家防灾减灾救灾、应急管理的法律法规，妥善安置受到突发灾害威胁或危害的人员，提高江苏省防灾避难建筑设计的安全适用性及经济合理性，本着安全、经济、实用、适度超前的原则，特制定本标准。

防灾避难建筑设计标准

1 范围

本标准规定了防灾避难建筑建设的基本原则和场地设计、建筑设计、结构设计、设备设施设计、平灾转换技术要求，适用于江苏省新建、扩建和改建的防灾避难建筑的设计。

本标准为贯彻执行国家有关防灾减灾救灾、应急管理的法律法规，妥善安置受到突发灾害威胁或危害的人员，提高江苏省防灾避难建筑的安全适用性与经济合理性。

江苏省防灾避难建筑设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家有关标准、规范的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB50352	民用建筑设计统一标准
GB50016	建筑设计防火规范
GB51143	防灾避难场所设计规范
DGJ32/J122	江苏省城市应急避难场所建设技术标准

3 术语和定义

3.1

防灾避难建筑 disaster mitigation emergency congregate sheltering structure

配置应急保障基础设施、应急辅助设施及应急保障设备和物资，为因地震、台风、洪水等灾害产生的避难人员提供宿住或休息和其他应急保障及使用功能的建筑。

3.2

防灾避难建筑场地 sheltering accommodation site

灾害条件下与防灾避难建筑场地内部人员的走向、流量相适应，且与城市道路相连、满足灾时人员和车辆出入通行要求的出入口。

3.3

主要出入口 main entrance

与电网直接联系的客户端受电变压器。简称主变压器。

3.4

次要出入口 secondary entrance

用于物资和应急医疗垃圾运送，与城市道路相连的出入口。

3.5

避难单元 sheltering space unit

防灾避难建筑中，根据避难功能、避难人数、设施配置和自然分割等要素所划分的独立成体系的空间单元。

3.6

有效避难面积 effective and safe area for emergency congregate sheltering

防灾避难建筑内，用于为人员安全避难服务的应急综合管理、人员安置及应急配套等功能区的建筑面积。

3.7

应急综合管理 emergency comprehensive management

应急综合管理是收集、传达、分析各种信息，处理、组织应急避难建筑内一切行动的功能，包括应急管理、应急医疗卫生服务及应急物资存放及供应。

3.8

人员安置 staff resettlement

满足避难人员应急宿住、休息等紧急状态下的必要公共活动功能。

3.9

应急配套 emergency supporting

为满足避难人员基本生活需要配置的卫生洗浴、垃圾储运等必要的服务功能。

3.10

避难容量 sheltering accommodation capacity

与各种设施的容量、数量、用地面积相匹配的可容纳避难人员的数量。

3.11

人均有效避难面积 per capita effective area

防灾避难建筑中，避难人员人均所占有的有效避难面积。

3.12

人均宿住面积 per capita living area

防灾避难建筑中，单个避难人员宿住或休息的空间在水平地面的人均投影面积。

3.13

设定防御标准 criteria for scenario disaster precention

防灾避难建筑设计所需依据的高于一般工程抗灾设防标准的设防水准或灾害影响水平。用于确定防灾布局、防护措施和用地避让措施以及应急保障基础设施和应急辅助设施的规模、布局及相应防灾措施。

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 防灾避难建筑设计应体现“安全可靠、综合利用、功能完善、便于管理”的原则。
- 4.1.2 防灾避难建筑设计应以当地城乡规划、防灾规划、应急预案的避难要求以及现状条件分析评估结果为依据。
- 4.1.3 防灾避难建筑设计应包括场地设计、建筑设计、结构设计、设备设施设计、平灾转换设计等。
- 4.1.4 新建中小学校、体育馆、展览建筑等，应根据城市避难场所规划，建设防灾避难建筑。变电所的设计应进行标准化设计。
- 4.1.5 防灾避难建筑应符合表1的规定。

表1 防灾避难建筑控制要求

场所	防灾避难建筑
保障性能	中、长期固定避难
适用范围	中小学校、体育馆、展览建筑等
人均有效避难面积(m ²)	3.0~4.5
最长开放时间(d)	100

注：防灾避难建筑的设施配置应满足其最长开放时间的需求。

- 4.1.6 防灾避难建筑宜为单层、多层建筑，避难人员宿住功能不应设在三层及以上的楼层。防洪避难建筑应为二层及以上。
 - 4.1.7 防灾避难建筑应符合抗震、抗风及防洪排涝要求。
 - 4.1.8 防灾避难建筑为人员密集场所，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016中关于人员密集场所的有关规定。
 - 4.1.9 防灾避难建筑应进行无障碍设计，并符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB50763的规定。
 - 4.1.10 防灾避难建筑应进行平灾转换设计，在满足平日状态下使用功能要求的同时，还应满足灾时避难的使用要求。采用的平灾转换措施应符合本标准第8章的规定，且灾时的转换工作量应符合当地灾时的人力、物力条件。
- ### 4.2 设防要求

- 4.2.1 防灾避难建筑, 设定防御标准所对应的地震影响不应低于本地区抗震设防烈度相应的罕遇地震影响, 且不应低于 7 度地震影响。
- 4.2.2 防风避难建筑的设定防御标准所对应的风灾影响不应低于 100 年一遇的基本风压对应的风灾影响, 防风避难建筑设计应满足临灾时期和灾时避难使用的安全防护要求, 龙卷风安全防护时间不应低于 3h, 台风安全防护时间不应低于 24h。
- 4.2.3 位于防洪保护区的防洪避难建筑所设定防御标准应高于当地防洪标准所确定的淹没水位, 该场地的地面标高应按该地区历史最大洪水水位确定, 且安全超高不应低于 0.5m。
- 4.2.4 对于非防洪和非防风避难建筑, 应根据其范围内的江、河、湖水体的最高水位以及水工建筑物、构筑物的进水口、排水口和溢水口及闸门标高等, 综合考虑上下游排水能力和保证措施, 保证避难功能区不被水淹。

5 场地设计

5.1 选址要求

5.1.1 选址应按照《建筑抗震设计规范》GB50011、《岩土工程勘察规范》GB50021、《防灾避难场所设计规范》GB51143 的相关标准要求, 优先选择交通便利、道路畅通、场地地形较平坦, 有利于抗震防灾的区域。并应符合如下规定:

- 1 防灾避难建筑场地应避开可能发生滑坡、崩塌、地陷、地裂、泥石流及发震断裂带上可能发生地表位错的部位等危险地段; 应避开行洪区、指定的分洪口、洪水期间进洪或退洪主流区及山洪威胁区;
- 2 防灾避难建筑应避开高压线走廊区域;
- 3 防灾避难建筑场地应避开易燃、易爆、有毒危险物品存放点、严重污染源以及其他易发生次生灾害的区域, 距次生灾害危险源的距离应满足国家现行有关标准对重大危险源和防火的有关要求;
- 4 避开地震主断裂带的距离不应小于 500m。

5.1.2 防灾避难建筑场地存在液化土层地基时, 应采取处理措施, 并应符合下列规定:

- 1 对设计基本地震加速度小于 0.10g 的地区, 应按 7 度(0.10g)要求进行液化判别, 并采取处理措施;
- 2 7 度(0.10g)、7 度(0.15g)、8 度(0.20g)、8 度(0.30g)地区应分别按 7 度(0.15g)、8 度(0.20g)、8 度(0.30g)、9 度进行液化判别, 并采取处理措施;
- 3 不应将未经处理的液化土层作为天然地基持力层; 所采取的地基液化沉陷处理措施应使处理后的地基液化指数不大于 5。

5.1.3 防灾避难建筑场地的设计应统筹各功能区配置, 确定出入口、道路系统、各专业工程管线系统、应急保障设施的位置及规模等, 并作出综合布置。

5.2 一般规定

5.2.1 防灾避难建筑场地宜选择其外部有可靠交通连接, 易于伤员转运、物资运送, 并与周边避难场所有安全疏散通道联系的区域。

5.2.2 防灾避难建筑场地中可供应急避难或临时搭建工程设施的空旷场地为有效避难场地。

5.2.3 防灾避难建筑场地的设计应统筹各功能区配置，确定出入口、道路系统、各专业工程管线系统、应急保障设施的位置及规模等，并作出综合布置。

5.2.4 有效避难场地的人均使用面积不低于 $0.5 \text{ m}^2/\text{人}$ 。

5.3 应急交通

5.3.1 应急出入口要求

- 1 防灾避难建筑场地内的应急出入口宜分为：主要出入口、次要出入口；
- 2 主要出入口应与城市道路相连；其位置应与灾害条件下应急交通与人员的走向、流量相适应，并根据避难人口规模、救灾活动的需要设置集散广场或缓冲区；
- 3 至少设 2 个不同方向的出入口，人行道与车行道应分开布置，专门的应急医疗垃圾宜单独出入；
- 4 防灾避难建筑场地每个出入口宽度不小于 4m，并，并符合不小于 $1 \text{ m}/\text{千人}$ 的规定。

5.3.2 防灾避难建筑场地内的应急道路宜采用柔性路面。

5.3.3 有效避难场地内应设置救护车停放区，宜临近医疗卫生救护站；应设置应急物资储备车辆停靠及物资装卸区，并靠近应急物资储备用房；应设置供水车停车区，宜临近宿住区；配套应急垃圾收集点或应急垃圾储运区，宜设置在下风位，最小频率风向的上风区。

5.4 竖向设计

5.4.1 防灾避难建筑场地内的竖向设计应符合现行行业标准《城乡建设用地竖向规划规范》CJJ83 的规定。满足排水、车辆和人员通行、防洪排涝和景观效果等要求。

5.4.2 防灾避难建筑场地内可依据自然地形坡度，采用平坡、台阶或混合式布置；当自然地形坡度小于 8% 时，可采用平坡式；当自然地形坡度大于 8% 时，宜采用台阶式，台阶高度宜为 $1.5 \sim 3.0 \text{ m}$ ，台阶之间应设挡土墙或护坡。操作电源。

6 建筑设计

6.1 功能设置及避难单元划分

6.1.1 防灾避难建筑的功能设置应满足综合管理及人员宿住的需求，应结合建筑平时功能及现状条件，设置应急综合管理、人员宿住及应急配套功能。

6.1.2 避难单元的划分

- 1 防灾避难建筑应划分避难单元，每个避难单元容纳人数不宜超过 800 人；
- 2 防灾避难建筑人均有效避难面积不应小于 3.0 m^2 ，用于长期避难时，不宜小于 4.5 m^2 。

6.1.3 避难单元设置的应急综合管理、人员宿住及应急配套功能，应根据具体功能要求设置为相对独立的区域或房间。

6.2 应急综合管理

6.2.1 应急综合管理功能包括：应急管理、应急医疗卫生、应急物资存放和供应。

6.2.2 应急管理功能设置要求

- 1 防灾避难建筑应设置一处集中的应急管理中心，宜靠近主要出入口设置，面积不宜小于 50m^2 ；
- 2 每个避难单元宜设置一处应急管理用房或区域，可兼做应急管理人员的休息，面积不宜小于 40m^2 ；
- 3 根据应急管理要求，宜设置应急救援演练、应急功能演示或培训设施。

6.2.3 应急医疗卫生设置要求

- 1 防灾避难建筑内应设置 1 处医疗卫生救护站，可单独设置，也可结合其中一个避难单元设置，应靠近救护车辆出入和停放区，方便救护人员出入。每个避难单元应设置 1 处医疗卫生服务点；
- 2 医疗卫生救护站的使用面积不宜小于 40m^2 ，应分为两间，隔墙设门连通，每间分别设 1 个洗手盆，其中一间还应设 1 个消毒池。避难单元的医疗卫生服务点面积不宜小于 30m^2 ，应设置 1 个洗手盆；
- 3 有条件的医疗卫生救护站宜单独设置卫生间和医护人员淋浴设施。

6.2.4 应急物资存放和供应设置要求

- 1 防灾避难建筑应设置一处集中的应急物资储备用房，位置应便于应急物资储备车辆停靠及物资装卸，并与人员宿住区的物资供应区有便捷的运输通道。应急物资储备用房面积不宜小于人均 0.1m^2 且不宜小于 80m^2 ；
- 2 每个避难单元宜设置一处物资供应区。物资供应区宜靠近或结合避难单元应急管理用房或区域设置；
- 3 避难单元物资储存及供应区面积不宜小于人均 0.05m^2 且不宜小于 30m^2 。

6.2.5 应急避难用房内不应采用固定家具，宜设置灾时提供家具临时储存的空间。

6.3 人员住宿

6.3.1 人员宿住功能包括：应急宿住、公共活动。

6.3.2 每个避难单元内的宿住区为一个宿住单元，人均宿住面积不宜小于 2.0m^2 ，睡眠宽度不宜小于 0.6m ，相邻宿住铺位至少有一侧的间距不宜小于 0.65m 。

6.3.3 宿住单元分区要求

- 1 宿住单元人数超过 200 人时，应划分宿住组团，每个组团容纳人数不超过 200 人。宿住组团之间的间距不小于 2.0m ；
- 2 宿住组团内宜划分宿住组，每个宿住组容纳人数不宜超过 50 人，宿住组之间通道宽度不宜小于 1.5m ；

- 3 宿住单元宜设置母婴区，一对母子的宿住面积不应小于 2.5m^2 ，母婴区应设置在相对独立的区域；
- 4 宿住单元宜设置管理人员专用宿住区；
- 5 宿住单元所能容纳的宿住人数不应多于建筑平时设计所能容纳的最大疏散人数；宿住区设置在房间内时，不同的宿住单元之间的防火间距应满足两个防火分区之间的防火间距要求；宿住区设置在体育馆、会展中心等高大空间内时，不同的宿住单元之间应设置不小于 9m 的通道，该通道应能直接通向安全出口，且仅为人员疏散使用。

6.3.4 宿住区房间地面应满足防水、防潮等要求，宜设置防虫措施，宜设地面保温。

6.3.5 每个宿住单元应设置应急供水点、开水间、垃圾收集点至少各一个。

6.3.6 公共活动要求

- 1 每个避难单元至少设置一处公共活动区；
- 2 公共活动区内宜设置特殊人员的集中就餐区；
- 3 公共活动区人均使用面积不宜小于 0.1m^2 ，且不宜小于 30m^2 。

6.3.7 公共活动区和宿住区之间应有防止视线干扰措施。

6.4 应急配套

6.4.1 每个避难单元至少设置一处公共卫生间，卫生间厕位数量，不宜少于避难人数的 2%，且男厕所蹲位不应少于 2 个，女厕所厕位不应少于 4 个。

6.4.2 公共卫生间分男女设置时，女厕位的数量不宜低于男厕位数量的 1.5 倍；混合设置时，专用女厕位不宜低于总厕位数量的 20%。

6.4.3 每个避难单元至少应设一间无障碍厕所，有条件的情况下宜同时满足《城市公共厕所设计标准》CJJ14-2016 中第 4.3.3 条第三卫生间的设计要求。

6.4.4 防灾避难建筑应在室外设置暗坑式厕位，作为避难初期使用，厕位数不宜少于长期避难所需厕位数量的一半，紧急避难时期结束后也可用作长期避难期使用。

6.4.5 每个宿住单元应设置盥洗室，盥洗槽龙头数量按照宿住人数计算，每个龙头服务人数，不宜超过 45 个。盥洗室男女不宜合用，宜提供热水条件。当受到条件限制时，可在室外场地设置临时盥洗室。

6.4.6 防灾避难建筑应设置淋浴设施，每个浴位服务人数不宜超过 45 人，应预留上下水及热水条件。淋浴设施宜分散设置在每个避难单元。当受到条件限制时，可在室外场地设置临时淋浴设施。

6.4.7 防灾避难建筑垃圾用房设置要求

- 1 防灾避难建筑应集中设置一处应急垃圾收集站，可结合平时垃圾房设置在室外，原设计在避难建筑内部的垃圾站在避难期间应停止使用；
- 2 每个避难单元每层均应设置固定应急垃圾收集点，宜设置垃圾容器间，垃圾容器间宜设置冲洗和通风设施。混合收集垃圾容器间面积不宜小于 5m^2 ，分类收集垃圾容器间不宜小于 10m^2 ；

3 每个宿住组团、各应急避难功能区及主要出入口附近应设置垃圾桶；

4 应急医疗卫生区应单独设置医疗垃圾应急存储装置，并进行专门处置。

6.4.8 防灾避难建筑应根据应急设备要求设置应急设备储存物资库、应急柴油发电机房、应急泵房等配套设备用房，并做好相关条件预留。

7 结构设计

7.1 抗震设计

7.1.1 防灾避难建筑应采用设置多道抗震防线的结构体系；

7.1.2 建筑形体应规则，抗侧力构件在平面内的布置应规则对称，结构刚度和承载力沿竖向应均匀分布；

7.1.3 计算防灾避难建筑结构地震作用时，水平地震影响系数应按表 2 采用；采用时程分析法进行计算时，地震加速度时程的最大值应按表 3 采用；

表 2 水平地震影响系数最大值

地震影响	本地区抗震设防烈度				
	6度	7度(0.10g)	7度(0.15g)	8度(0.20g)	8度(0.30g)
多遇地震	0.14	0.14	0.20	0.23	0.32
罕遇地震	0.81	0.81	1.05	1.20	1.46

表 3 地震加速度时程的最大值(cm/s^2)

地震影响	本地区抗震设防烈度				
	6度	7度(0.10g)	7度(0.15g)	8度(0.20g)	8度(0.30g)
多遇地震	63	63	91	102	146
罕遇地震	356	356	453	532	622

- 7.1.4 避难建筑应按比本地区抗震设防烈度高一度的要求采取抗震措施；
- 7.1.5 避难建筑宜采用减震隔震技术；
- 7.1.6 防灾避难建筑的楼梯间应采取加强的抗震措施；
- 7.1.7 对于建筑非结构构件和建筑附属机电设备，其自身及其与主体结构的连接应进行抗震设计，并应采取与主体结构加强连接或柔性连接的措施，达到与防灾避难建筑相同的抗震设防目标。
- 7.2 位于蓄滞洪区的安全楼类的防灾避难建筑设计要求
 - 7.2.1 近水面安全楼层面板的底面设计高度不应低于安全楼设计水位、波峰在静水面以上的高度、风增水高度和安全超高之和，且安全超高不应低于 0.5m；
 - 7.2.2 安全楼设计水位以下的建筑层应采用耐水材料；
 - 7.2.3 安全楼设计水位、风增减水高度、波峰在静水面以上的高度可按《蓄滞洪区建筑工程技术规范》GB50181 确定。
- 7.3 蓄滞洪区的安全楼设计
 - 7.3.1 荷载组合确定应包括洪水荷载与其他荷载的组合；
 - 7.3.2 对实际有可能作用在安全楼上的各种荷载，应按最不利情况的荷载效应组合；
 - 7.3.3 对安全楼不同结构构件的计算和整体计算，应按各自的最不利荷载效应分别进行组合；
 - 7.3.4 防灾避难建筑位于地面以下部分应按室外水位位于避难建筑出入口标高平面处进行水浮力和压力荷载验算。
- 7.4 抗风设计
 - 7.4.1 避难建筑基本风压应按不低于 100 年一遇的风压采用，且不应小于 0.35kN/m^2 。对于防风避难建筑，其地面粗糙度类型应提高一类，并按最大洞口为敞开时分析室内压力影响；
 - 7.4.2 防风避难建筑的所有洞口均应按一旦破坏不致损伤整体结构体系的安全设计，洞口围护构件应考虑室内正压力效应验算。
- 8 设备设施设计
 - 8.1 给水排水设计
 - 8.1.1 防灾避难建筑应满足避难人员基本生活用水和救灾用水保障需要，按照预定设防标准设置应急保障水源、水消毒设施、输水管线、应急保障管线。
 - 8.1.2 基本生活饮用水的水质，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求。
 - 8.1.3 给排水管材、设备及支吊架等应符合《建筑给水排水设计规范》GB50015 及《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 的要求；给排水管道宜采用金属管材。

8.1.4 防灾避难建筑应采用市政给水管网、应急储水装置和应急取水设施中，两种或两种以上的水源形式共同供水。防灾避难建筑应急供水系统与市政给水管网的接口不宜少于两个。应急储水装置可采用自备生活水箱（池）、储水罐；应急储水装置应设置消毒设施。应急取水设施可采用取水深（管）井、应急供水车。

8.1.5 防灾避难建筑的避难人员用水量定额可按表 4 确定。

表 4 避难人员基本用水量标准

类别	饮用水 L/（人·d）	基本生活用水 L/（人·d）
伤病员	4~6	60~80
工作人员	4~6	30~40
一般避难人员（应急或临时）	4~6	9~15
一般避难人员（长期）	4~6	>30 L

注：需供应开水的防灾避难建筑，开水供水量标准为 1~2L/（人·d），其水量已记入在饮用量中。长期基本生活用水量标准中包含淋浴热水用水量。设置水冲厕所的医疗救护工程，水冲厕所的用水量已计入在伤病员和工作人员的基本生活用水量中。

8.1.6 应急储水装置的储水规模应根据表 4 规定的避难人员饮用水及基本生活用水量标准，按照不低于 3d 的标准进行确定。饮用水的应急储水装置宜单独设置。

8.1.7 应急储水装置应预留应急取水深（管）井或应急供水车的供水接口；取水井的供水能力应满足应急或临时避难期日用水量的要求。

8.1.8 灾时生活给排水系统宜独立设置。

8.1.9 生活用水和饮用水的供给，可采用气压给水装置、变频给水设备或高位水池（箱）等方式。灾时电源无保证的防灾避难建筑，应有保证灾时供水的措施。

8.1.10 淋浴间热水供应可采用电热水器，淋浴热水用水量按照 15L/（人·次）设计。

8.1.11 医疗卫生服务区的洗手盆等用水点应采用非手动开关，并应采取防止污水外溅的措施。

8.1.12 防灾避难建筑内应设基本生活污水集水池。

8.1.13 基本生活污水集水池的有效容积应大于防灾避难建筑应急或临时开放 3 天产生的全部排水量的 1.25 倍。贮备容积平时若需使用时，其容积应有在临灾时排空的措施。

8.2 通风设计

8.2.1 防灾避难建筑宜优先采用自然采光与自然通风，应具备防风、防雨、防晒和防寒等适合宿住的条件。

8.2.2 防灾避难建筑应急通风设计要求

1 防灾避难建筑内的卫生间、集中垃圾收集间应设置独立机械排风，排风量按每小时 10~12 次换气次数确定；

- 2 防灾避难建筑内的无窗封闭公共活动场所应设置机械通风，通风量每小时 4~5 次换气次数确定；
- 3 安置婴幼儿、老人、病人的特殊人员避难用房间及无窗封闭的避难用房间应设置机械送新风系统，按每小时新风量每人 10~15m³ 确定，避难用房间宜预留设置分体空调的条件；
- 4 防灾避难建筑中的宿住区，夏季应考虑通风、除湿；冬季宜考虑保温措施；
- 5 防灾避难建筑防排烟风管、事故通风风管及相关设备、空调、供热水系统干管等抗震设施应符合《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 相关安装要求；
- 6 空调、通风系统管道等穿越防火分隔处时，应满足《建筑设计防火规范》GB50016 的要求。

8.3 电气设计

8.3.1 防灾避难建筑的电气设计除应满足灾时避难用电需求外，还应满足平时用电需求。

8.3.2 防灾避难建筑的电气工程设施应满足抗震设防要求；电力设备的防护等级应满足灾时环境要求。

8.3.3 防灾避难建筑的灾时电力负荷分级要求

- 1 一级负荷：消防系统、应急照明、广播系统、通信系统、监控系统、主要医疗救护房间内的设备和照明等；
- 2 二级负荷：应急排水泵、应急风机、应急供水设备、应急管理区的正常照明、主要医疗救护房间内的空调和电热设备；
- 3 三级负荷：灾时必须使用的其他负荷。

8.3.4 防灾避难建筑供配电系统设计要求

- 1 供电系统应由双重电源或两回线路供电，灾时应采用电力系统电源作为常用电源；
- 2 供电系统应设置灾时应急电源作为备用电源，并满足灾时一、二级负荷的用电需求。灾时应急电源应优先采用柴油发电机组，蓄电池、光伏发电系统可作为补充。应急电源应设置独立的保护装置（含自动和手动市电切换装置）；
- 3 防灾避难建筑的发电和配电设施应满足电击防护 要求，并符合防雷、接地的国家有关标准和规范要求；
- 4 每个防灾避难单元应设置电源配电柜（箱）。电源配电柜（箱）宜设在靠近负荷中心和便于操作维护处；
- 5 不同等级的灾时电力负荷应由不同的干线供电。

8.3.5 柴油发电机设置要求

- 1 采用固定式柴油发电机，应配置柴油发电机房及储油间，应在发电机工作点配置相应的灭火器材，预留接地端子；

- 2 采用移动式柴油发电机（车载柴油发电机、轮式柴油发电机等）可不设柴油发电机房，但应在发电机工作点配置相应的灭火器材和预留接地端子；
- 3 当储油间储油量不能满足连续供电时间要求时，需在室外另设储油罐或预留供油接口。
- 4 柴油发电机组宜安装在变配电房附近，宜远离应急管理区、应急住宿区、应急医疗卫生区及出入口。

8.3.6 防灾避难建筑的配电设计要求

- 1 应充分利用原有的配电系统和设备，电力系统电源和应急电源的转换应采用可靠的机械及电气连锁，确保供电安全可靠，满足各级负荷用电需求；
- 2 各种电气设备采用集中控制或自动控制时，应设置就地控制装置、就地解除集中控制和自动控制的装置；
- 3 通讯、防灾报警、照明、动力等应分别设置独立回路。
- 4 电源插座应采用安全型；
- 5 应急医疗卫生区及淋浴区应设置局部等电位联结。

8.3.7 防灾避难建筑灾时应设置正常照明和应急照明，符合现行国家标准《防灾避难场所设计规范》GB 51143 的规定。

8.3.8 防灾避难建筑应设置与所在地应急避难救援指挥中心相互联络的直线或专线电话，配置应急通信设备。

8.3.9 防灾避难建筑内应设广播系统，在应急综合管理区、人员安置区、应急配套用房等区域应根据使用需要，分别设置广播支路和扬声器，进行寻呼和广播。广播系统应覆盖防灾避难建筑，且应预留不低于 25% 的容量。

8.3.10 防灾避难建筑应设置信息网络；应急避难场所宜利用已有的有线和无线信息网络；每个避难单元应预留网络接线箱，便于灾时扩展和使用信息网络。

8.3.11 防灾避难建筑出入口应设置功能介绍图板，宜设置电子屏幕或触摸屏等设施。

8.3.12 防灾避难建筑应设置视频安防监控系统，监控范围覆盖避难建筑及其场地。

9 平灾转换

9.1 一般规定

9.1.1 防灾避难建筑所有权人或管理使用单位应建立健全防灾避难建筑维护管理制度，制订针对不同灾难种类的应急预案并适时组织应急演练。

9.1.2 防灾避难建筑所有权人或管理使用单位应经常对避难建筑进行检查，按要求维护各种设施设备，保证其在发生灾害时能够有效运行和利用。

9.1.3 防灾避难建筑启用前应进行应急评估，应急评估的内容包括：工程完好性评估、功能有效性评估、危害性评估和突发事件评估。

9.1.4 避难结束后应对应急转换设施设备进行常态恢复整理,对防灾避难建筑使用效果进行分析评价,提出防灾避难建筑恢复修缮方案及完善布局和功能的建议。

9.2 场地及建筑平灾转换

9.2.1 防灾避难建筑平时出入口及室外场地道路设计时,宜同时考虑灾时救灾车辆通行所需的出入口及道路宽度、路面荷载、转弯半径等设计要求,方便灾时救灾车辆通行及避难人员进出。

9.2.2 防灾避难建筑的室外绿地或集散广场,宜预留设置灾时应急停机坪或停车场的条件。

9.2.3 灾时宜利用原有完备无线通讯系统、广播系统、监控系统、消防系统。

9.2.4 宜利用原有建筑大厅、办公室、学校教室、体育馆、比赛场地等面积相对集中、疏散便捷且便于管理的场所作为宿住区。

9.2.5 灾时宜将地下车库、仓库改建成灾时可用的物资储备库。

9.2.6 宜结合原有垃圾房及原有污物通道进行应急垃圾收集设计,尽量利用符合要求的原有垃圾收集点。

9.2.7 8 宜利用防灾避难建筑内现有的公共厕所作为灾时卫生间,或在其附近敷设预留灾时可用的暗坑式厕所和临时化粪池。

9.2.8 防灾避难建筑内应急设施标识,宜与建筑内原有标识系统相结合,增设导航板、告示牌等增强避难疏散标识功能。

9.3 结构平灾转换

9.3.1 防灾避难建筑的结构平灾转换设计,应按低于、相当于和高于设定防御标准三类情况,分别进行使用风险评估和设计。

9.3.2 防灾避难建筑应根据建筑物受损评估情况,确定其适宜性:

1 按遭受相当于或高于设定防御标准的灾害影响评估时,宜仅限于基本完好和轻微破坏状态情形列为适宜;对于轻微或中等破坏的建筑物,其破坏部位和程度对应急指挥、宿住等影响轻微,可及时修复的情形,亦可列为适宜;

2 按遭受低于设定防御标准的灾害评估时,宜仅限于基本完好状态,按不低于重点设防类设防且不存在现行《建筑抗震设计规范》GB50011 列举的特别不规则类型的建筑物可列为适宜。

9.4 给排水平灾转换

9.4.1 防灾避难建筑中仅灾时使用的给水总管、热水总管、排污总管应一次设置到位,给水总管上预留各给水支管阀门,排水总管上预留各排水点排水接口,每个给水支管阀门和排水接口处需设明显的标志。

9.4.2 灾时给水支管上的供水龙头、淋浴器及给水配件,排水接口处的排水配件和安装辅材需储备在防灾物资库内,保证灾时能迅速安装完成。

9.4.3 灾时使用的应急给排水设施应一次施工到转换接口，保证在灾时能迅速紧急转换，快速投入使用。

9.4.4 灾时应急使用的热水加热设备、开水设备、水处理设备在灾时 3d 时限内转换完成。

9.4.5 灾时应急供水系统调试完成后，需立刻冲洗、消毒，水质经检验，符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 后方可投入使用。

9.5 通风平灾转换

9.5.1 防灾避难建筑采用自然通风时，核定通风口最小通风净面积，应满足本标准 8.2.2 要求，通风口宜在不同朝向设置。

9.5.2 不满足自然通风条件时，应调整或增设机械通风设施，采用机械通风时最小新风量应满足 8.2.2 要求。机械通风设施平时宜安装到位。

9.5.3 固定及应急卫生间应设独立排风设施，排风换气次数不宜小于 10 次/时。固定卫生间排风设施平时应安装到位，应急卫生间排风设施预留灾时快速安装条件。

9.5.4 检查防灾避难建筑防排烟系统、事故通风系统、通风空调系统及相关设备的抗震设施是否已按《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 设计安装到位。

9.5.5 平灾合用的机械通风设施，其灾时应可迅速转换采用灾时应急电源。

9.6 电气平灾转换

9.6.1 灾时电气设备设施应充分利用原有的配电系统和设备。

9.6.2 检查原有的电器设施，确保其防雷和接地安全，设施应具有漏电保护功能，在确定安全的情况下方可使用。

9.6.3 所有一、二级负荷均需采用双电源供电方式，并以电力系统电源作为主电源。

9.6.4 应急电源宜采用柴油发电机组（包括移动式柴油发电机）、蓄电池、光伏发电系统等，应具有可靠的接地端子，并配置相应的灭火器材。

9.6.5 受灾后安装的临时配电设施，其线路必须穿钢管保护，并具有漏电保护功能。

9.6.6 应确保受灾后应急指挥场所、应急医疗场所的供电，除电力系统电源和柴油发电机组供电外，宜预留蓄电池（EPS）作为应急措施。

9.6.7 受灾后防灾避难建筑的通讯系统应立即安装到位。

9.6.8 受灾后应立即检查安防监控系统、广播系统，确保其使用功能到位。

附录 A

(规范性附录)

条文说明

A.1 范围

本条说明了该标准的适用范围，提高江苏省防灾减灾建筑的安全适用性与经济合理性。

A.2 规范性引用文件

本条对本标准编写过程中参考到的标准及与规程相关的标准进行了引用。本标准主要是从防灾减灾建筑的专项设计要求方面进行规定和要求，具体场地、建筑、结构、设备设施等详细设计还应符合现行国家相关标准及规范。

A.3 术语和定义

A.3.6 防灾减灾建筑内，为保障应急功能所占用的设备设施面积及应急交通面积不包含在有效避难面积内；当防灾减灾建筑承担城镇或城镇分区的应急指挥、应急医疗卫生、应急物资存放责任时，所占用的面积不包括在内。

A.4 基本规定

A.4.1 一般规定

A.4.1.1 本条阐述了防灾减灾建筑的设计原则。防灾减灾建筑设计始终要把安全放在首要的位置上，确保灾难发生时避难人员的人身安全，能够提供给群众安全可靠、设施完备的生活和避难避险空间。

防灾减灾建筑设计应在满足避难功能要求的同时，还需要按照现行有关标准充分考虑建筑平时状态下的使用功能，满足平时状态下人员的使用需求。通过应急设施的设置与平时设施的共享，合理、有效利用资源，做到平灾结合、综合利用，尽可能保护避难场所的生态环境条件。

防灾减灾建筑应体现应急、集中、有序的要求，使群众在发生突发性灾害事件时，能够安全、迅速的到达避难建筑；且应建立防灾减灾建筑的维护管理机制，保障防灾减灾建筑平时功能运转与应急期的正常使用。

A.4.1.2 防灾减灾建筑设计的基本依据主要包括：相关法律法规、技术标准以及城乡规划、防灾规划和应急预案及现状条件评估所得到的不同灾害标准和不同应急阶段要求，不同级别服务范围的人口数量及分布、避难资源和安全评估情况，不同灾害影响规模下和不同应急阶段根据责任区预估的破坏情况所确定的避难规模和防灾要求等。

A.4.1.3 本条规定了防灾减灾建筑设计的主要内容。通过防灾减灾建筑的场地设计、建筑设计、结构设计、设备设计、平灾转换设计等，保证应急功能的实现，构筑布局合理、系统完整、安全卫生的防灾减灾建筑。

A.4.1.4 本条明确了选择用做防灾减灾建筑的建筑类型，按城市应急避难场所布局规划要求，应对中小学校，体育馆，展览建筑等增设必要的应急设施，以保证灾时经房屋鉴定安全的情况下用于人员避难。

这类建筑具备较为开阔的室外场地，而且自身的功能上也具备较为集中完整的室内空间，便于救援使用及人员安置，具备较好的避难可利用条件。

A. 4. 1. 5 表1中的人均有效避难面积，是仅考虑防灾避难住宿及其配套设施的占地面积进行核算的。本标准主要针对中、长期防灾避难场所的设计要求进行制定，当处于中长期避难时，需要考虑躺卧休息以及避难空间的改善，按 3.0m^2 考虑并适当放大。

A. 4. 2 设防要求

A. 4. 2. 1 本条参考《防灾避难场所设计规范》GB51143-2015第3. 2. 2条，原文为强制性条文。

本条规定了地震灾害的设定防御标准。防灾避难建筑地震设定防御标准主要用于确定防灾避难建筑责任区的避难人数和应急功能需求，同时防灾避难建筑的应急保障基础设施的抗震可靠性应满足设定防御标准的要求，防灾避难建筑的抗震设计应符合本标准第7章节的规定。

A. 4. 2. 2 本条参考《防灾避难场所设计规范》GB51143-2015第3. 2. 3条，原文为强制性条文。

本条规定了用于风灾的防灾避难建筑的设定防御标准和防护要求。防风避难建筑需要考虑临灾时期和灾时的使用，因此在设计时，相关抗风设计需要考虑灾时风力作用下的安全。本条还规定了相应的最低保护时间限制要求，用于确定应急需求和测试构件安全的时间标准。

A. 4. 2. 3 本条参考《防灾避难场所设计规范》GB51143-2015第3. 2. 4条，原文为强制性条文。

有防洪要求的防灾避难建筑承担应急功能区域的安全超高的确定需要考虑此类场所所在地区的防洪保护区的防洪标准，通常在此基础上按照现行国家标准《防洪标准》GB50201提高一个等级确定。当建筑内避难人员规模较大时，不应低于按照现行国家标准《防洪标准》GB50201中相应人口规模对应的城乡等级提高一个等级的防洪标准要求。通常安全超高确定所依据的高程不低于按照100年一遇所确定的洪水水位。

A. 4. 2. 4 非洪灾和台风内洪型防灾避难建筑需要通过各种防洪措施保证重要避难功能区不被水淹。对于此类防灾避难建筑，其竖向标高按不低于20年一遇的防洪水位所确定的淹没水位加安全超高采取，且不低于 0.3m 。

A. 5 场地设计

A. 5. 1 选址要求

A. 5. 1. 1 本条规定考虑避难的主要目的是灾害发生时减少、消除危险性，把灾害风险控制在最小的范围内，确保避难人员的安全。如果避难场所本身存在较大的安全隐患，则不能实现安全避难。

A. 5. 1. 2 本条规定了防灾避难建筑场地的地基条件要求。考虑到防灾避难建筑是灾前建设的重要防灾工程，从安全保障的重要性出发，要求其场地抗震措施采取更严格规定。防灾避难建筑场地存在砂土液化时，按本条规定的抗震要求，根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定进行处理。

A. 5. 2 一般规定

A. 5. 2. 1 防灾避难建筑场地周边应具备良好的交通环境和必要的配套设施，建立应急交通疏散机制，保障灾时避难人员能够顺畅进出转移，并考虑与周边防灾避难建筑场地的交通联系。

A. 5.2.2 有效避难场地指主体建筑物及附属建筑物所在用地包含的有效场地范围。有效避难场地与周围建（构）筑物保持足够的安全距离是避免二次伤害的重要措施，安全距离按照建（构）筑物的可能倒塌影响范围确定，根据现行国家标准《防灾避难场所设计规范》GB51143中的相关规定进行计算。

A. 5.2.3 本条规定防灾避难建筑场地总体设计的主要内容。统筹各功能区布置，多工程系统并轨实施，其中包括给排水系统、电力电气系统、通风系统以及新技术应用等，合理划定服务半径并确定有效避难场地规模，在有效避难场地内布置应急保障设备位置及数量，保证应急功能的实现，构筑布局合理、系统完整、安全卫生的防灾避难建筑场地。

A. 5.2.4 此处人均使用面积为有效避难场地内用于人员安全避难面积，不包含为保障应急功能所占用的设备设施面积的指标。本条规定了有效避难场地可容纳人数要求。

A. 5.3 应急交通

A. 5.3.1 本条规定了防灾避难建筑场地内出入口设置的技术要求。规定设置至少两个出入口，出入口应位于有效避难场地内，所有出入口总宽度不低于8m，且符合所有总宽度不小于1m/千人的规定。

A. 5.3.2 考虑到柔性路面灾时的使用稳定性，应急道路宜采用柔性路面。柔性路面指的是刚度较小、抗弯拉强度较低，主要靠抗压、抗剪强度来承受车辆荷载作用的路面。柔性路面主要包括各种未经处理的粒料基层和各类沥青面层、碎（砾）石面层或块石面层组成的路面结构。本条规定了防灾避难建筑场地内应急道路的技术要求。

A. 5.3.3 应在临近宿住区处设置供水车停车区，为避难人员提供方便；应急垃圾储运区根据防灾避难建筑场地的大小可选择设计应急垃圾收集点或应急垃圾储运区，为了控制防灾避难建筑中疾病的传播，应在紧邻应急医疗区设置医疗垃圾应急储运设施，并单独设置出入口，此出入口不应设计在人流集中的位置，要做到洁污分流。

A. 5.4 竖向设计

A. 5.4.1 本条规定了防灾避难建筑场地内竖向设计的基本要求。

A. 5.4.2 本条规定了防灾避难建筑场地在不同坡度情况下的布置方式。

A. 6 建筑设计

A. 6.1 功能设置及避难单元划分

A. 6.1.1 本条规定了防灾避难建筑的功能设置。考虑到提供长期避难条件和进行集中救援的要求，应满足避难期间的应急综合管理、医疗卫生救护、物资分配、中长期宿住等功能和其它基本的生活需求。

A. 6.1.2 本条规定了避难单元的容量及人均有效避难面积的要求。为了保障避难期间人员的应急设施保障及应急生活需求，应划分避难单元，每个避难单元具备相对独立的保障及生活体系。

避难单元的划分应结合防灾避难建筑的平面、防火分区及现状条件进行划分，考虑到配套设施的服务半径及消防疏散的情况，每个避难单元的面积宜控制在一个防火分区的范围内，每个避难单元宜有独立的疏散体系，根据人均有效避难面积 $3.0\text{m}^2\sim 4.5\text{m}^2$ 计算，每个避难单元容纳人数不宜超过800人。

A. 6.1.3 应急综合管理的基本功能包括应急管理、应急医疗卫生、应急物资存放和供应；人员宿住的基本功能包括应急宿住、公共活动；应急配套的基本功能包括卫生洗浴、垃圾收集等，不同功能可根据

建筑实际情况设置为相对独立的区域或房间，相邻两个避难单元相同功能的区域或房间可合用，合用时应满足使用的便捷性，且合用面积不应小于每个避难单元所需单独配置的功能面积之和。

A. 6.2 应急综合管理

A. 6.2.2 本条规定了应急管理功能的设置要求。应急管理中心可兼做其所在避难单元的应急管理用房。避难建筑可作为平时对民众进行应急避难演练的综合性场所，提高市民防灾抗灾的意识。

A. 6.2.3 本条规定了应急医疗卫生功能的设置要求。防灾避难建筑医疗卫生救护站及避难单元医疗卫生服务点的主要功能是用于一般的清洗包扎、注射配药、等待运转、药品发放等简单的医疗救护活动。医疗卫生救护站可结合一个避难单元设置，该单元无需另外设置医疗卫生服务点。

医疗卫生救护站要求参考2008年5月21日由中国建筑设计研究院和中国建筑标准设计研究院编制的《地震灾区过渡安置房建设技术导则》（试行）中3.1.1条第6项关于诊疗所的设计要求。

A. 6.2.4 本条规定了应急物资存放和供应功能的设置要求。应急物资储备用房的作用是用来储存救灾物资，满足避难期间的物资供应，设计时应设置在便于车辆进出的位置，并在附近设置车辆停放场地。

A. 6.2.5 用做应急避难功能的房间，应采用活动家具或易于拆卸的家具，在应急避难时，可以快速实现功能转换，扩展避难面积。宜设置家具临时储存的空间，便于在避难周期结束后，短期内恢复灾前的使用功能。

A. 6.3 人员住宿

A. 6.3.1 应急宿住指为避难人员、救灾工作人员提供宿住的功能。公共活动功能指为避难人员提供休闲、娱乐、交往等公共活动的功能。

A. 6.3.2 宿住单元的划分范围与避难单元的划分相一致，宿住单元人数的确定是应急配套功能配置的基础条件，应结合现状建筑功能和平面以及防火分区情况进行合理划分。2.0m²是人能躺下的最低要求，0.6m是一个成人躺下的最小宽度。

A. 6.3.3 本条规定了宿住单元分区设计的要求。从长期避难宿住的适宜性角度考虑，一个宿住单元宿住的人员不宜过多，应进行合理的组团划分，并通过通道进行分隔。宿住组团内应进行合理分组，并设置便于人员进出的通道。

本条从安全疏散的角度，对宿住单元的防火设置提出要求，在避难时期容纳的人数不应超过平时的设计的最大疏散人数，如避难人数多于该建筑平时设计的疏散人数，应考虑增加避难期间的应急疏散出口；不同宿住单元之间应考虑防火间距要求，当宿住区设置在房间内时，其防火间距应能满足两个防火分区之间的防火间距要求；当避难区设置在体育馆、会展中心等高大空间内时，应在不同宿住单元之间设置不小于9米的通道，该通道可起到防火隔离带的作用，同时应能保证人员的快速疏散，通道上不应设置其它影响疏散的功能。

A. 6.3.6 公共活动区的主要功能是提供给避难人员休闲、娱乐及一般的公共活动使用，可设置为公共活动房间，也可划分划分为独立的空间，有条件的情况下，宜考虑特殊人员集中就餐区的设置，这里所说的特殊人员包括残疾人、老年人、婴幼儿等行动不方便的人群。

公共活动区面积指标参考《宿舍建筑设计规范》JGJ36-2016第4.3.8条，“宿舍建筑内的公共活动室（空间）宜每层设置，人均使用面积宜为0.3m²，公共活动室（空间）的最小使用面积不宜小于30m²”，考虑到防灾避难建筑仅为灾时避难使用，配置标准上有所降低。

A. 6. 3. 7 公共活动区是容易产生干扰的区域，为了避难公共活动对睡眠的影响，其与宿住区之间应采取的措施，防止视线干扰。

A. 6. 4 应急配套

A. 6. 4. 1 厕位数量设置参考《防灾避难场所设计规范》GB51143-2016第6. 1. 7条规定。厕位（坐位、蹲位和站位）数量的计算参考《城市公共厕所设计标准》CJJ14-2016第4. 1. 4条规定，若采用小便槽，按每0. 5m长相当于一个小便器计算。

A. 6. 4. 3 第三卫生间其用途主要为解决不同性别家庭成员，其中一人行动无法自理，上厕所不便的问题，无障碍厕所可以兼顾第三卫生间的功能，设置在公共卫生间内部的无障碍厕位不可替代无障碍厕所。

A. 6. 4. 4 由于避难初期（灾后3天内），应急供水系统不能确保立刻投入使用，设置在防灾避难建筑内用于长期避难使用的厕所不能保证使用，为解决避难初期的厕所使用问题，应在室外设置一定数量的暗坑式厕位作为备用。在进入中长期避难期后，具备长期使用条件的暗坑式厕位也可作为长期避难期使用。

A. 6. 4. 5 《宿舍建筑设计规范》JGJ36-2016第4. 3. 2条规定，洗手盆或盥洗槽龙头5人以下设一个，超过5人时，每增加10人或不足10人增设一个。防灾避难建筑的人员盥洗配比在标准上有所降低。受到条件限制时，可结合场地设置在室外，应做好条件预留。

A. 6. 4. 6 《宿舍建筑设计规范》JGJ36-2016第4. 3. 5条规定，每个浴位服务人数不应超过15人，防灾避难建筑受到条件限制，同时可以通过错时使用调节使用频率，标准上有所降低。淋浴设施宜结合避难单元分散设置，如集中设置，设施配比应满足所有服务的避难人员的使用需要。受到条件限制时，可结合场地设置在室外，应做好条件预留。

A. 6. 4. 7 本条规定了防灾避难建筑垃圾用房的设置要求。应急垃圾区应尽量与其它区域独立，并满足应急卫生防疫的要求。由于建筑功能的变化，原设置在避难建筑内部的垃圾站会产生污染，应在避难期间停止使用。

应急避难功能区包括应急管理、应急物资存放和供应、公共活动、卫生洗浴等用于服务管理和避难人员活动的主要功能用房及区域。

A. 6. 4. 8 对于防灾避难期间使用的应急设备，应根据需要设置储存仓库；对于一些大型设备用房，如应急柴油发电机房、应急泵房等，由于其对土建条件要求较高，应在初次设计时，预留好相关设计条件，确保在避难期间能够尽快投入使用。

A. 7 结构设计

A. 7. 1 抗震设计

本条规定了防灾避难建筑抗震设计的基本要求。本条参考《防灾避难场所设计规范》GB 51143-2015第7. 3. 1条，原文为强制性条文。

本标准对于抗震设防的思路和原则与《建筑抗震设计规范》GB50011保持一致，通过二阶段设计实现三个水准的设防目标。第一阶段设计是承载力验算，取第一水准的地震动参数计算结构的弹性地震作用标准值和相应的地震作用效应，采用《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068规定的分项系数设计表达式进行结构构件的截面承载力抗震验算，既满足了在第一水准下具有必要的承载力可靠度，又满足

第二水准的损坏可修的目标。对大多数的结构，可只进行第一阶段设计，而通过概念设计和抗震构造措施来满足第三水准的设计要求。第二阶段设计是弹塑性变形验算，对地震时易倒塌的结构、有明显薄弱层的不规则结构以及有专门要求的建筑，除进行第一阶段设计外，还要进行结构薄弱部位的弹塑性层间变形验算并采取相应的抗震构造措施，实现第三水准的设防要求。

防灾避难建筑的重要性决定了应采取比一般建筑更高的抗震设防目标。本标准和现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223将防灾避难建筑的抗震设防类别规定为不低于重点设防类。考虑到防灾避难建筑的特殊性和设防目标要求，适当提高防灾避难建筑的地震作用，减轻地震破坏程度特别是主要结构构件的破坏程度是必要的。为此，本标准对防灾避难建筑抗震设防标准按照100年超越概率10%的地震动标准考虑。参照有关研究成果，当按照现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011进行设计时，针对按照50年超越概率10%的抗震设防标准所确定的各水准地震作用，采取乘以抗震调整系数的方式提高防灾避难建筑的抗震能力。

计算竖向地震作用时，竖向地震动参数应采用本标准第6.0.1条第3款规定的水平地震动参数，按现行国家规范《建筑抗震设计规范》GB50011的有关规定确定。

隔震、消能减震技术可以有效的减小地震的反应，减小构件截面、降低结构造价。防灾避难建筑推荐采用隔震、消能减震技术，并应符合现行国家规范、规程《建筑抗震设计规范》GB50011、《建筑消能减震技术规程》JGJ297、《建筑消能阻尼器》JG/T 209等的要求。

在防灾避难建筑中进行后锚固设计时，锚栓应采用抗震锚栓，符合现行规范《混凝土用机械锚栓》JG/T 160的S类锚栓。

A.7.2 位于蓄滞洪区的安全楼类的防灾避难建筑设计要求

本条规定了位于滞洪区安全楼型防灾避难建筑设计的基本技术要求。本条参考《防灾避难场所设计规范》GB 51143-2015第7.3.2条，原文为强制性条文。

A.7.3 蓄滞洪区的安全楼设计

本条规定了位于滞洪区安全楼型防灾避难建筑荷载效应组合确定的基本要求。本条引用《防灾避难场所设计规范》GB 51143-2015第7.3.3条，原文为强制性条文。

A.7.4 抗风设计

本条规定了防灾避难建筑抗风设计的基本要求。本条引用《防灾避难场所设计规范》GB 51143-2015第7.3.4条，原文为强制性条文。

A.8 设备设施设计

A.8.1 给水排水

A.8.1.1 本条规定了防灾避难建筑给水排水系统设计的基本内容。

A.8.1.2 本条规定了基本生活饮用水的水质要求。

A.8.1.3 本条规定了给排水管材、设备及安装的基本要求。合理选用管道材料及设备、采取相应的抗震措施，且抗震支架应通过不低于建筑主体设防烈度的测试；保障给排水系统安全可靠、经济实用、维护管理方便；防止次生灾害，避免人员伤亡，减少经济损失。

A. 8. 1. 4 本条规定了防灾避难建筑应急供水的方式选择, 避难建筑基本生活用水和饮用水的供给方式可结合避难建筑平时设施综合设置。考虑到灾后应急供水的重要性, 要求采用多种水源形式保障灾后应急供水功能。采用应急供水车具有快速安全的保障作用。

A. 8. 1. 5 严重灾害造成市政给水系统中断供水时, 应急储水装置和供水装置成为防灾避难建筑应急供水的主要方式; 本条给出应急阶段避难人员的饮用水及基本生活用水量。

A. 8. 1. 6 饮用水单独储存的目的是避免饮用水被挪用, 防止饮用水被污染。

A. 8. 1. 8 灾时给排水系统与平时系统分别独立的设置, 可以减少灾时转换工作量, 缩短转换时间。

A. 8. 1. 12 考虑到灾后市政排污管线可能遭受破坏, 应在避难建筑内设置污水集水池, 满足应急排污需要。

A. 8. 1. 13 应急或临时避难产生的生活排水水量, 按防灾避难建筑的避难和救灾人数、避难时间以及避难时生活用水的水量标准折算的平均小时用水量这三项的乘积计算。

A. 8. 1. 14 防灾避难建筑应有相应雨水排放安全措施, 保障避难建筑及人员的安全。

A. 8. 2 通风

A. 8. 2. 1 规定了防灾避难建筑的设备与环境的设计要求。

A. 8. 2. 2 防灾避难建筑内的卫生间、集中垃圾处理间是防灾避难场所的重要组成部分, 当灾难来临时, 由于避难人数巨大, 将导致垃圾产出量剧增, 这些场所由于大量垃圾堆放, 容易滋生细菌及病毒, 对避难人员的身体健康产生威胁, 所以防灾避难建筑设计中要考虑卫生间、集中垃圾间的通风问题, 通风量的数据参考自《民用建筑供暖与空气调节设计规范》GB50736-2012中的第6. 3. 6条条说明及上海市工程建设规范《应急避难场所设计规范》DG/TJ08-2188-2015第6. 6. 2条。

人防清洁通风风量为 $(5-7) \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$, 常规建筑的人员需求新风量为 $30 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$, 考虑到防灾避难建筑的人员密度较大, 结合上海市工程建设规范《应急避难场所设计规范》DG/TJ08-2188-2015第6. 6. 4条, 最终确定新风量为 $(10-15) \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$ 。婴幼儿、老人、病人的身体脆弱, 容易生病, 本条文要求宜预留分体空调条件, 若发生灾难, 婴幼儿、老人、病人的避难场所可以选择安装分体空调, 维持他们的身体健康。江苏省部分城市的夏季湿度大, 防灾避难建筑的宿住区应有相应的通风、除湿设施, 冬季宜考虑保温措施。

合理选用管道材料及设备、采取相应的抗震措施, 且抗震支架应通过不低于建筑主体设防烈度的测试。当考虑用于抗震设计时, 应按照《建筑设计防火规范》GB 50016对变形缝的构造要求采用按照实际工况测试合格的不燃材料。因为在地震作用下, 管道与穿越的防火分隔之间可能发生相对位移等现象, 防火设计以及防火材料应能保证在二者发生相对位移的情况下, 仍具备耐火时效。避免因相对变形引发火灾并使烟气扩散。

A. 8. 3 电气

A. 8. 3. 1 防灾避难建筑的电气设计不仅要满足灾时避难使用, 而且要满足平时用电需要, 宜利用平时的供配电设施。电气设计需遵循经济合理, 灾时和平时能快速转换的设计原则。

A.8.3.2 防灾避难建筑电气工程设施的抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981的规定；灾害往往伴随大雨、洪水、内部漏水等各种情况，为保证电力设备安全持续运行设置此条。

A.8.3.3 依据《防灾避难场所设计规范》GB51143表3.3.1条、3.3.4条，本标准避难建筑应急保障供电的应急功能保障级别不应低于II级。防灾避难建筑的平时电力负荷分级及供电要求，可参照《供配电系统设计规范》GB50052第3.0.1条~第3.0.3条。灾时负荷分级可参照《防灾避难场所设计规范》GB51143表8.1.3。

A.8.3.4 本条规定了防灾避难建筑，灾时供电系统电源可靠性的保障措施，主要通过双重供电电源和应急发电机组，保证灾时一级、二级电力负荷供电；灾时三级电力负荷在电力系统电源失去后，可不供电，如电热、普通房间的照明、空调等设备允许不运转。在必要情况下，对不重要的电力负荷进行分级切除。

A.8.3.5 设置柴油发电机房是为满足固定式柴油发电机组的使用需求、管理及安全。柴油发电机房的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的相关规定。

采用移动式柴油发电机，包括：车载柴油发电机、轮式柴油发电机等，其平时临时存放点，具有机组调度灵活、对平时功能基本无影响、平时不占地等优点。规划建设时需预留配电装置、接地极引出点。

柴油发电机内储油间总存储量不宜大于1m³，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。柴油发电储罐宜直埋与发电机工作点附近的室外场地，总容量不大于15m³，如面向储罐一面4.0m范围内的建筑外墙为防火墙时，储罐与建筑的防火间距不限。

A.8.3.7 防灾避难建筑的灾时正常照明和应急照明应符合《防灾避难场所设计规范》GB51143第8.1.6条。

A.8.3.8 本条规定特指有线通信系统，考虑到本标准对防灾避难建筑，基本不涉及场地，对专用无线通讯系统的设置没有做要求。

A.8.3.9 防灾避难建筑宜利用已有的广播系统，并可根据避难过程需要应能够分区进行寻呼或广播。系统容量的预留要考虑到建筑本体和避难场地的需求。

A.8.3.11 有条件的情况下，可利用多媒体技术，快速疏导和安置灾民，避免混乱。

A.8.3.12 视频安防系统监控范围应包括：应急综合管理区、人员安置区、应急配套用房和防灾避难建筑内通道及出入口等附属场地。

A.9 平灾转换

A.9.1 一般规定

A.9.1.1 防灾避难建筑所有权人或管理使用单位是平灾转换的主体责任单位，日常管理工作中应建立健全防灾避难建筑管理制度，制订应急预案和组织应急演练的目的是为了有序、从容应对不同种类灾难。

A.9.1.2 对防灾避难建筑进行检查，并按要求维护各种设施设备，是保证平灾转换有效实施的必要措施。

A.9.1.3 只有通过应急评估的建筑才能在灾后使用。

A.9.1.4 明确了避难结束后应做的工作，目的是满足避难建筑平时使用功能要求。

A.9.2 场地及建筑平灾转换

根据“因地制宜、平灾结合”的原则，在进行防灾避难建筑平时出入口及室外场地道路设计时，应提前考虑灾情发生情况下救灾车辆通行所需的出入口及道路宽度、路面荷载、转弯半径，以便救灾使用。

从综合利用、最大程度发挥现有公用设施及资源效益的角度出发，提出防灾避难建筑在车辆停放、建筑空间、通讯监控、垃圾收集等方面应急设施与平时设施的共享。

A.9.3 结构平灾转换

规定了防灾避难建筑的结构平灾转换设计的内容。根据建筑物受损评估情况，规定了确定其作为避难场所的适宜性要求。

A.9.4 给排水平灾转换

A.9.4.1 给排水总管在工程施工时一次设置到位可以减少灾时转换时间和减少灾时对防灾避难建筑的损坏。给排水接口处设明显的标志也是为了提高灾时转换效率。

A.9.4.2 考虑建筑内平时的美观和正常使用，支管可以灾时安装。为了灾时能快速安装，要求将给水配件和给排水支管安装辅材备全，储备在灾时物资库内。为减少备品品种，设计时尽量减少给排水支管和配件的规格数量。

A.9.4.3 灾时应急储水设施、应急取水设施、应急排污设施、应急消防设施灾时都需要立刻投入使用，要求一次施工到位，并应明确施工到应急转换接口。

A.9.4.4 热水加热设备、开水设备、水处理设备需设计当地容易采购的产品，且与灾时供应的应急电源、应急水源匹配。

A.9.4.5 本条为保证灾时供水水质。

A.9.5 通风平灾转换

A.9.5.1 用自然通风可有效减少通风能耗，并可减少平灾转换工作。保证必要的通风口净面积，才能达到自然通风效果。为使室内通风流畅，建筑布置许可时，通风口宜在2个及以上朝向设置。

A.9.5.2 优先采用自然通风，当自然通风口尺寸通过调整仍不能满足要求时，需采用机械通风设施。最小新风量是保证室内卫生条件的基本要求，机械通风系统的设计通风量应不小于最小新风量要求。为减少平灾转换工作量，机械通风设施平时宜安装到位。平时不能安装到位的，应预留灾时快速转换安装条件（如预留洞口、电气线路等）。

A.9.5.3 卫生间污浊空气需满足一定的排风量才能及时排出，为防止对其他房间的二次污染，卫生间需设独立排风设施，并应保持负压。

A.9.5.4 为防止发生二次灾害，建筑防排烟系统、事故通风系统、通风空调系统及相关设备的抗震设施平时应按《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981设计及安装到位。未能到位的，转换设计应予增补。

A.9.5.5 为保证防灾避难建筑通风系统在灾时能正常运转，当发生灾难、正常电源出现故障时，应可迅速转换采用灾时应急电源。

A.9.6 电气平灾转换

A.9.6.2 发生灾难时，电器设施难免会有所损坏，灾后应及时检查其功能，特别是安全保护功能，禁止带缺陷上岗。

A.9.6.3 一、二级负荷分级可参见《防灾避难场所设计规范》GB51143表8.1.3。

A.9.6.4 应急电源如采用柴油发电机组，机组应与市电连锁，不得与其并列运行。当市电中断时，机组应在30s内向负荷供电。

A.9.6.5 受灾后安装的临时配电设施，其线路大多均为明敷，考虑到环境较为复杂，故要求采用穿钢管保护，并应有漏电保护功能。

A.9.6.6 考虑到应急指挥场所、应急医疗场所供电的重要性，特别是发生灾难初期市电和柴油机组有可能不能及时供电，因此要求采用预留EPS作为应急措施。

A.9.6.7 作为与外界联系的方法之一，通讯系统应能够在第一时间安装并开通。
