

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

P

JGJ/T 349-2015

民用建筑氡防治技术规程标准

Technical specificationStandard for radon control of civil
buildingbuildings

(202X 年版)

(局部修订征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

《民用建筑氡防治技术标准》JGJ/T 349-2015

(202x年版)

局部修订条文对照表

(方框部分为删除内容, 下划线部分为增加内容)

现行《标准》条文	局部修订征求意见稿
1 总则	1 总则
1.0.1 为防治民用建筑室内氡的污染, 保障公众健康, 做到氡防治措施技术先进、经济合理、安全适用、确保质量, 制定本 <u>规程</u> 。	1.0.1 为防治民用建筑工程室内氡的污染, 保障公众健康, 做到氡防治措施技术先进、经济合理、安全适用、确保质量, 制定本 <u>标准</u> 。
1.0.2 本 <u>规程</u> 适用于新建、扩建和改建民用建筑氡防治的规划、勘察、设计、施工及验收。	1.0.2 本 <u>标准</u> 适用于新建、扩建和改建民用建筑工程氡防治的规划、勘察、设计、施工及验收。
1.0.4 民用建筑室内氡的防治, 除应符合本 <u>规程</u> 的规定外, 尚应符合国家现行有关标准的规定。	1.0.4 民用建筑工程室内氡的防治, 除应符合本 <u>标准</u> 的规定外, 尚应符合国家现行有关标准的规定。
2 术语	2 术语
	<u>2.1.12 土壤类别 soil category</u> 根据建筑场地土壤氡浓度或土壤表面氡析出率, 按辐射风险等级由低到高将场地土壤划分为一、二、三、四类。
	<u>2.1.13 相对固有误差 relative inherent error</u> 各检定点的体积活度响应与其平均值的最大相对偏差。
2.2 符号	2.2 符号
a —对氡析出率 <u>测量</u> 数据进行最小二乘法线性拟合得出的直线斜率;	a —对氡析出率 <u>检测</u> 数据进行最小二乘法线性拟合得出的直线斜率;

	C —室内环境氡浓度;
$C_{0.3}$ —换气次数为 0.3 次/h 的情况下的室内氡浓度;	$C_{0.5}$ —换气次数为 0.5 次/h 的情况下的室内氡浓度;
	I —民用建筑工程单体所在场地范围所有取样检测点土壤氡浓度检测示值的总平均值;
	k_0 —仪器常数, 采样 1h 的体积活度响应系数;
	L_i —民用建筑工程场地土壤氡浓度检测中第 i 采样点检测示值;
	$n_{\text{总}}$ —民用建筑工程场地土壤氡浓度检测采样点总数。
	N —特征峰(峰群)对应的净计数率;
	Q —民用建筑工程场地土壤氡浓度检测值;
	R —测氡仪在土壤氡浓度检测模式下运行时经标定(校准)的体积活度响应;
T —测量持续时间;	T —检测持续时间;
	T_0 —采样时间;
	t_0 —采样时间终点至检测开始时刻之间的时间间隔;
$\eta_{0.3}$ —正常使用情况下的换气次数;	$\eta_{0.5}$ —正常使用情况下的换气次数;
3 建设规划与工程勘察	3 建设规划与工程勘察
3.2 工程勘察阶段	3.2 工程勘察阶段
3.1.2 土壤类别达到四类的区域不宜按现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 中规定的 I 类民用建筑建设用地进行规划。当城市建设必需在四类土壤区域建设 I 类民用建筑时, 应进行环境氡对建设项目室内环境的影响评价。	3.1.2 土壤类别达到四类的区域不宜按现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 中规定的 I 类民用建筑建设用地进行规划。当城市建设必需在四类土壤区域建设 I 类民用建筑时, 应进行环境氡对建设项目室内环境的影响评价。
3.2.2 对于地下水位较浅或多石等不宜采用土壤氡浓度测量方法的地区, 可进行土壤表面氡析出	3.2.2 对于地下水位较浅或多石等不宜采用土壤氡浓度检测方法的地区, 可进行土壤表面氡析出

出率的检测。	率的检测。																			
3.2.3 民用建筑工程场地土壤氡浓度 <u>检测方法</u> 及土壤表面氡析出率检测 <u>方法</u> 应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。	3.2.3 民用建筑工程场地土壤氡浓度及土壤表面氡析出率检测应 <u>分别</u> 符合本标准附录 E 和现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的有关规定。																			
4 设计	4 设计																			
4.0.1 新建、扩建的民用建筑工程应依据建筑场地土壤氡浓度或土壤表面氡析出率的检测结果按表 4.0.1 的要求进行氡防治工程设计。	4.0.1 新建、扩建的民用建筑工程应依据建筑场地土壤氡浓度或土壤表面氡析出率的检测结果按表 4.0.1 的要求进行氡防治工程设计。																			
表 4.0.1 土壤分类及氡防治工程设计要求																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">土壤类别</th> <th style="text-align: center;">土壤氡浓度 (Bq/m³)</th> <th style="text-align: center;">土壤表面氡析出率 [Bq/(m²·s)]</th> <th style="text-align: center;">设计要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">一</td><td style="text-align: center;">≤ 20000</td><td style="text-align: center;">≤ 0.05</td><td>可不采取防土壤氡工程措施</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">二</td><td style="text-align: center;">>20000 且 <30000</td><td style="text-align: center;">>0.05 且 <0.1</td><td>应采取建筑物底层地面抗裂及封堵不同材料连接处、管井及管道连接处等措施</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">三</td><td style="text-align: center;">≥ 30000 且 <50000</td><td style="text-align: center;">≥ 0.1 且 <0.3</td><td>除采取类别二要求的措施外，地下室应按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定进行一级防水处理</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">四</td><td style="text-align: center;">≥ 50000</td><td style="text-align: center;">≥ 0.3</td><td>采取综合建筑构造防土壤氡措施</td></tr> </tbody> </table>	土壤类别	土壤氡浓度 (Bq/m ³)	土壤表面氡析出率 [Bq/(m ² ·s)]	设计要求	一	≤ 20000	≤ 0.05	可不采取防土壤氡工程措施	二	>20000 且 <30000	>0.05 且 <0.1	应采取建筑物底层地面抗裂及封堵不同材料连接处、管井及管道连接处等措施	三	≥ 30000 且 <50000	≥ 0.1 且 <0.3	除采取类别二要求的措施外，地下室应按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定进行一级防水处理	四	≥ 50000	≥ 0.3	采取综合建筑构造防土壤氡措施
土壤类别	土壤氡浓度 (Bq/m ³)	土壤表面氡析出率 [Bq/(m ² ·s)]	设计要求																	
一	≤ 20000	≤ 0.05	可不采取防土壤氡工程措施																	
二	>20000 且 <30000	>0.05 且 <0.1	应采取建筑物底层地面抗裂及封堵不同材料连接处、管井及管道连接处等措施																	
三	≥ 30000 且 <50000	≥ 0.1 且 <0.3	除采取类别二要求的措施外，地下室应按现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定进行一级防水处理																	
四	≥ 50000	≥ 0.3	采取综合建筑构造防土壤氡措施																	
注：表中土壤类别系按土壤氡浓度范围或者土壤表面氡析出率范围划分。																				
注：表中土壤类别系按土壤氡浓度范围或者土壤表面氡析出率范围划分。 <u>当土壤氡浓度或者土壤表面氡析出率对应的土壤类别不同时，按较高的土壤类别确定。</u>																				

<p>4.0.6 工程场地为四类土壤的民用建筑，氡防治工程设计采用的构造措施应符合表 4.0.6 的有关规定。</p>	<p>4.0.6 工程场地为四类土壤的民用建筑，氡防治工程设计采用的构造措施应符合表 4.0.6 的有关规定。</p>																				
<p style="text-align: center;">表 4.0.6 综合建筑构造防土壤氡措施</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">建筑形式</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">综合建筑构造防土壤氡措施</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">一层架空</td> <td style="padding: 5px;">地上建筑可不采取其他措施</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">无地下室、无架空、无空气隔离间层</td> <td style="padding: 5px;"> 1 一层及二层应封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面、<input type="checkbox"/>防氡复合地面； 3 在地基与一层地板之间设膜隔离层或土壤减压法； 4 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-1） </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">无地下室、无架空、有空气隔离间层</td> <td style="padding: 5px;"> 1 一层及二层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-2） </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">有地下室</td> <td style="padding: 5px;"> 1 地下室及一层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 地下室及一层采用防氡复合地面及<input type="checkbox"/>墙面防氡涂料； 3 地下室采用机械通风； 4 地下室采取一级防水处理（图 4.0.6-3） </td> </tr> </tbody> </table>	建筑形式	综合建筑构造防土壤氡措施	一层架空	地上建筑可不采取其他措施	无地下室、无架空、无空气隔离间层	1 一层及二层应封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面、 <input type="checkbox"/> 防氡复合地面； 3 在地基与一层地板之间设膜隔离层或土壤减压法； 4 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-1）	无地下室、无架空、有空气隔离间层	1 一层及二层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-2）	有地下室	1 地下室及一层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 地下室及一层采用防氡复合地面及 <input type="checkbox"/> 墙面防氡涂料； 3 地下室采用机械通风； 4 地下室采取一级防水处理（图 4.0.6-3）	<p style="text-align: center;">表 4.0.6 综合建筑构造防土壤氡措施</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">建筑形式</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">综合建筑构造防土壤氡措施</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">一层架空</td> <td style="padding: 5px;">地上建筑可不采取其他措施</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">无地下室、无架空、无空气隔离间层</td> <td style="padding: 5px;"> 1 一层及二层应封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 在地基与一层地板之间设膜隔离层或土壤减压法； 4 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-1） </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">无地下室、无架空、有空气隔离间层</td> <td style="padding: 5px;"> 1 一层及二层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-2） </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">有地下室</td> <td style="padding: 5px;"> 1 地下室及一层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 地下室及一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 地下室采用机械通风； 4 地下室采取一级防水处理（图 4.0.6-3） </td> </tr> </tbody> </table>	建筑形式	综合建筑构造防土壤氡措施	一层架空	地上建筑可不采取其他措施	无地下室、无架空、无空气隔离间层	1 一层及二层应封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 在地基与一层地板之间设膜隔离层或土壤减压法； 4 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-1）	无地下室、无架空、有空气隔离间层	1 一层及二层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-2）	有地下室	1 地下室及一层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 地下室及一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 地下室采用机械通风； 4 地下室采取一级防水处理（图 4.0.6-3）
建筑形式	综合建筑构造防土壤氡措施																				
一层架空	地上建筑可不采取其他措施																				
无地下室、无架空、无空气隔离间层	1 一层及二层应封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面、 <input type="checkbox"/> 防氡复合地面； 3 在地基与一层地板之间设膜隔离层或土壤减压法； 4 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-1）																				
无地下室、无架空、有空气隔离间层	1 一层及二层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-2）																				
有地下室	1 地下室及一层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 地下室及一层采用防氡复合地面及 <input type="checkbox"/> 墙面防氡涂料； 3 地下室采用机械通风； 4 地下室采取一级防水处理（图 4.0.6-3）																				
建筑形式	综合建筑构造防土壤氡措施																				
一层架空	地上建筑可不采取其他措施																				
无地下室、无架空、无空气隔离间层	1 一层及二层应封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 在地基与一层地板之间设膜隔离层或土壤减压法； 4 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-1）																				
无地下室、无架空、有空气隔离间层	1 一层及二层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 一层及二层安装新风换气机（图 4.0.6-2）																				
有地下室	1 地下室及一层封堵氡进入室内的通道，包括裂缝、不同材料连接处、管井及管道连接处等； 2 地下室及一层采用防氡涂料墙面及防氡复合地面； 3 地下室采用机械通风； 4 地下室采取一级防水处理（图 4.0.6-3）																				
<p>4.0.7 新建、扩建和改建的民用建筑氡防治工程设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 非采暖地区宜将建筑一层设计为架空层； 2 无地下室、无架空层建筑宜在地基与一层之间设空气隔离间层，空气隔离间层高度不宜大于 900 mm，空气隔离间层四周应设通气口并保证气 	<p>4.0.7 新建、扩建和改建的民用建筑氡防治工程设计应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 非采暖地区宜将建筑一层设计为架空层； 2 无地下室、无架空层建筑宜在地基与一层之间设空气隔离间层，空气隔离间层高度不宜大于 900 mm，空气隔离间层四周应设通气口并保证气 																				

<p>流畅通，通气口应加设防雨水措施；</p> <p>3 与土壤直接接触的室内地面应封堵土壤氡进入室内的各种通道，包括暴露的土壤、与土壤接触的排水沟、地漏、管道、管道周边的孔隙以及地板、墙面的裂缝等部位；用于封堵土壤氡进入室内的密封材料的抗老化、延展率及与混凝土粘接强度等性能应符合本规程第 4.0.13 条。</p>	<p>流畅通，通气口应加设防雨水措施；</p> <p>3 与土壤直接接触的室内地面应封堵土壤氡进入室内的各种通道，包括暴露的土壤、与土壤接触的排水沟、地漏、管道、管道周边的孔隙以及地板、墙面的裂缝等部位；用于封堵土壤氡进入室内的密封材料的抗老化、延展率及与混凝土粘接强度等性能应符合本标准第 4.0.13 条。</p>
<p>4.0.8 地下商场及其他有人员长时间停留的地下空间除采取一级防水处理和抗裂构造措施以外，必须采用机械通风系统，其氡浓度限量值应小于 $200 \text{ Bq}/\text{m}^3$。</p>	<p>4.0.8 地下商场及其他有人员长时间停留的地下空间除采取一级防水处理和抗裂构造措施以外，必须采用机械通风系统。</p>
<p>4.0.10 夏热冬冷地区、寒冷地区、严寒地区的 I 类民用建筑工程需要长时间关闭门窗使用时，房间宜配置机械通风换气设施。</p>	<p>4.0.10 夏热冬冷地区、寒冷地区、严寒地区采用自然通风的 I 类民用建筑工程，当建筑外门窗气密性等级大于或等于现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 中 6 级的要求时，宜设置辅助通风措施，确保最小通风换气次数不低于 0.5 次/h。</p>
<p>4.0.11 加气混凝土砌块和空心率（孔洞率）大于 25% 的建筑材料表面氡析出率不应大于 $0.01 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$。建筑材料表面氡析出率测量方法应符合本规程附录 A 的规定。抽检批次应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土砌块》 GB11968 的有关规定。</p>	<p>4.0.11 加气混凝土砌块和空心率（孔洞率）大于 25% 的建筑材料表面氡析出率不应大于 $0.01 \text{ Bq}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$。建筑材料表面氡析出率检测方法应符合本标准附录 A 的规定。抽检批次应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土砌块》 GB11968 的有关规定。</p>
<p>4.0.13 建筑防氡材料及密封材料性能应符合下列规定：</p> <p>1 防氡材料的防氡效率应达到 95% 以上，防氡层的厚度应为 3 倍防氡材料有效扩散长度且不超过 10mm，建筑防氡涂料、防氡膜的氡有效扩散长度的检测方法应符合本规程附录 B 的规定；</p> <p>2 防氡涂料及密封材料用于内墙、天棚及楼地面工程时，物理力学性能应符合现行行业标</p>	<p>4.0.13 建筑防氡材料及密封材料性能应符合下列规定：</p> <p>1 防氡材料的防氡效率应达到 95% 以上，防氡层的厚度应为 3 倍防氡材料有效扩散长度且不超过 10mm，建筑防氡涂料、防氡膜的氡有效扩散长度的检测方法应符合本标准附录 B 的规定；</p> <p>2. 防氡涂料及密封材料用于内墙、天棚及楼地面工程时，物理力学性能应符合现行行业标准</p>

<p>准《弹性建筑涂料》JG/T 172 的有关规定;</p> <p>3 防氡层兼作地下工程内防水时, 可选用涂膜或卷材类防水材料, 并应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。</p>	<p>《弹性建筑涂料》JG/T 172 的有关规定;</p> <p>3. 防氡层兼作地下工程内防水时, 可选用涂膜或卷材类防水材料, 并应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。</p>											
<p style="text-align: center;">5 施工</p>	<p style="text-align: center;">5 施工</p>											
<p style="text-align: center;">5.1 防土壤氡施工</p>	<p style="text-align: center;">5.1 防土壤氡施工</p>											
<p>5.1.4 土壤减压法施工应符合本规程附录 C 的规定。</p>	<p>5.1.4 土壤减压法施工应符合本标准附录 C 的规定。</p>											
<p style="text-align: center;">6 验收</p>	<p style="text-align: center;">6 验收</p>											
<p>6.0.1 民用建筑工程验收时, 必须进行室内环境氡浓度检测, 其限量应符合表 6.0.1 的规定。</p>	<p>6.0.1 民用建筑工程验收时, 必须进行室内环境氡浓度检测, 其限量应符合表 6.0.1 的规定。</p>											
<p>表 6.0.1 民用建筑工程室内氡浓度限量</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">工程类别</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">氡 (Bq/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">I 类民用 建筑工程</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">幼儿园、中小学教室和中小 学学生宿舍、老年人居住建 筑</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">≤100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">住宅、医院病房</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">≤200</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">II 类民用 建筑工程</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">办公楼、商店、旅馆、文化 娱乐场所、书店、图书馆、 展览馆、体育馆、公共交通 等候室、餐厅、理发店等</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">≤400</td> </tr> </tbody> </table>	工程类别		氡 (Bq/m ³)	I 类民用 建筑工程	幼儿园、中小学教室和中小 学学生宿舍、老年人居住建 筑	≤100	住宅、医院病房	≤200	II 类民用 建筑工程	办公楼、商店、旅馆、文化 娱乐场所、书店、图书馆、 展览馆、体育馆、公共交通 等候室、餐厅、理发店等	≤400	<p>6.0.1 民用建筑工程验收时, 必须进行室内环境氡浓度检测, 其限量应符合《建筑环境通用规范》GB 55016 的要求。</p>
工程类别		氡 (Bq/m ³)										
I 类民用 建筑工程	幼儿园、中小学教室和中小 学学生宿舍、老年人居住建 筑	≤100										
	住宅、医院病房	≤200										
II 类民用 建筑工程	办公楼、商店、旅馆、文化 娱乐场所、书店、图书馆、 展览馆、体育馆、公共交通 等候室、餐厅、理发店等	≤400										
	<p>6.0.2 民用建筑工程室内空气中氡的检测, 所选用方法的测量结果不确定度不应大于 25%, 方法的探测下限不应大于 10 Bq/m³。</p>	<p>6.0.2 民用建筑工程室内环境氡浓度的检测方法, 应符合本标准附录 F 的要求。</p>										
	<p>6.0.3 民用建筑工程验收时, 室内氡浓度抽检房间数量应符合下列规定:</p>	<p>6.0.3 民用建筑工程验收时, 室内氡浓度抽检房间数量应符合下列规定:</p>										
	<p>1 抽检每个建筑单体有代表性的房间室内环境氡浓度, 抽检量不得少于房间总数的 5%;</p> <p>2 实际房间与样板间使用同一设计、同一型号材料、相同施工工艺, 样板间室内氡浓</p>	<p>1 抽检每个建筑单体有代表性的房间, 抽检房间数量不得少于房间总数的 5%;</p> <p>2 实际房间与样板间使用同一设计、同一型号材料、相同施工工艺, 样板间室内氡浓</p>										

<p>号材料,样板间室内氡浓度检测结果合格的,抽检量可减半但不得少于3间;</p> <p>3 对于墙体材料使用加气混凝土、空心砌块、空心砖及工业废渣块体材料的建筑工程,抽检房间比例不应低于10%,且每个建筑单体不得少于3间;当房间总数少于3间时,应全数检测;</p> <p>4 抽检房间数量可从低层向上逐渐减少,工程场地为二、三、四类土壤时,人员长期停留的地下室及一层房间抽检比例不低于40%。</p>	<p>度检测结果合格的,抽检房间数量可减半但不得少于3间;</p> <p>3 对于墙体材料使用加气混凝土、空心砌块、空心砖及工业废渣块体材料的建筑工程,抽检房间比例不应低于10%,且每个建筑单体不得少于3间;当房间总数少于3间时,应全数检测;</p> <p>4 抽检房间数量可从低层向上逐渐减少,工程场地为二、三、四类土壤时,人员长期停留的地下室及一层抽检房间比例不低于40%。</p> <p>5 幼儿园、中小学教室及学生宿舍、老年人照料设施等民用建筑工程验收时,抽检数量不应少于房间总数的50%,且不应少于20间。当房间总数不大于20间时,应全数检测。</p>																												
<p>6.0.4 民用建筑工程验收时,室内环境氡浓度检测点数应符合表6.0.4的规定。</p> <p>表6.0.4 室内环境氡浓度检测点数设置</p> <table border="1" data-bbox="181 1347 778 1740"> <thead> <tr> <th>房间使用面积 m²</th> <th>检测点数 个</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><50</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>≥50, <100</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>≥100, <500</td> <td>不少于3</td> </tr> <tr> <td>≥500, <1,000</td> <td>不少于5</td> </tr> <tr> <td>≥1,000, <3,000</td> <td>不少于6</td> </tr> <tr> <td>≥3,000</td> <td>每1,000 m²不少于3</td> </tr> </tbody> </table>	房间使用面积 m ²	检测点数 个	<50	1	≥50, <100	2	≥100, <500	不少于3	≥500, <1,000	不少于5	≥1,000, <3,000	不少于6	≥3,000	每1,000 m ² 不少于3	<p>6.0.4 民用建筑工程验收时,室内环境氡浓度检测点数应符合表6.0.4的规定。</p> <p>表6.0.4 室内环境氡浓度检测点数设置</p> <table border="1" data-bbox="809 1347 1406 1830"> <thead> <tr> <th>房间使用面积 m²</th> <th>检测点数 个</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><50</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>≥50, <100</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>≥100, <500</td> <td>不少于3</td> </tr> <tr> <td>≥500, <1,000</td> <td>不少于5</td> </tr> <tr> <td>≥1,000, <3,000</td> <td>不少于6</td> </tr> <tr> <td>≥3,000</td> <td>每1,000 m²不少于3, 增加面积不足1000m²时 按增加1000m²计算</td> </tr> </tbody> </table>	房间使用面积 m ²	检测点数 个	<50	1	≥50, <100	2	≥100, <500	不少于3	≥500, <1,000	不少于5	≥1,000, <3,000	不少于6	≥3,000	每1,000 m ² 不少于3, 增加面积不足1000m ² 时 按增加1000m ² 计算
房间使用面积 m ²	检测点数 个																												
<50	1																												
≥50, <100	2																												
≥100, <500	不少于3																												
≥500, <1,000	不少于5																												
≥1,000, <3,000	不少于6																												
≥3,000	每1,000 m ² 不少于3																												
房间使用面积 m ²	检测点数 个																												
<50	1																												
≥50, <100	2																												
≥100, <500	不少于3																												
≥500, <1,000	不少于5																												
≥1,000, <3,000	不少于6																												
≥3,000	每1,000 m ² 不少于3, 增加面积不足1000m ² 时 按增加1000m ² 计算																												
<p>6.0.7 民用建筑工程室内环境中氡浓度检测时,对采用集中空调的民用建筑工程,应在空调正常运转的条件下进行;对采用自然通风的民用建筑</p>	<p>6.0.7 采用集中通风系统和分户集中通风系统的民用建筑工程室内环境氡浓度检测,应在通风系统正常运行的条件下进行;采用自然通风的民用</p>																												

<p>工程，应在房间的对外门窗关闭 24h 以后进行，对于测量方法的响应时间超过 2h 的，可以从对外门窗关闭开始测量，24h 以后读取结果。</p>	<p>建筑工程室内环境氡浓度检测，应在门窗关闭不小于 12h 后进行连续 12h 氡浓度检测，并取 12h 氡浓度检测结果的算数平均值为检测值。</p>
<p>6.0.8 对采用自然通风的民用建筑工程，当室内环境氡浓度检测结果不符合本规程第 6.0.1 条规定时，应按下列方法进行确认检验：</p> <p>1 在对外门窗关闭情况下，取 48h 或更长时间的监测结果的平均值作为测量结果；</p> <p>2 仍然超标，应检测被测房间对外门窗关闭状态下的换气次数，根据氡浓度测量结果和实测的换气次数换算出房间换气次数为 0.3 次/h 的氡浓度作为最终超标与否的判定依据。换算可按下式计算：</p> $C_{0.3} = C_0 + \frac{(\bar{C} - C_0)\eta_0}{\eta_{0.3}} \quad (6.0.8)$ <p>式中： $C_{0.3}$—换气次数为 0.3 次/h 情况下的室内氡浓度；</p> <p>\bar{C}—24h 或更长时间的室内氡浓度监测结果平均值；</p> <p>C_0—室外空气中的氡浓度，一般取 10 Bq/m³；</p> <p>η_0—被测房间对外门窗关闭状态下的换气次数；</p> <p>$\eta_{0.3}$—正常使用情况下的换气次数，取 0.3 次/h。</p>	<p>6.0.8 对于采用自然通风的民用建筑工程，当室内环境氡浓度检测结果不符合本标准第 6.0.1 条规定时，应进行确认检验： 检测 被测房间门窗关闭状态下的换气次数， 根据氡浓度检测结果和实测的换气次数， 换算出 房间换气次数为 0.5 次/h 时的氡浓度值，并以此作为最终是否超标的判定依据。换算可按下式计算：</p> $C_{0.5} = C_0 + \frac{(\bar{C} - C_0)\eta_0}{\eta_{0.5}} \quad (6.0.8)$ <p>式中： $C_{0.5}$—换气次数为 0.5 次/h 情况下的室内氡浓度；</p> <p>\bar{C}—48h 或更长时间的室内氡浓度监测结果平均值；</p> <p>C_0—室外空气中的氡浓度，一般取 10 Bq/m³；</p> <p>η_0—被测房间门窗关闭状态下的换气次数；</p> <p>$\eta_{0.5}$—正常使用情况下的换气次数，取 0.5 次/h。</p>
<p>6.0.10 室内环境氡指标验收不合格的民用建筑工程，应进行治理，经再次检测合格后方可投入使用。</p>	<p>6.0.10 室内环境氡浓度验收不合格的民用建筑工程，应进行治理，经再次检测合格后方可投入使用。</p>
<p>7 室内氡治理</p>	<p>7 室内氡治理</p>
<p>7.1 一般规定</p>	<p>7.1 一般规定</p>
<p>7.1.2 治理室内氡污染可采用通风稀释、屏蔽和</p>	<p>7.1.2 治理室内氡污染可采用通风稀释、屏蔽和</p>

净化等方法，将室内氡浓度降低到本规程规定的限量值以下。建筑物降氡改造时，应在专业人员指导下进行。	净化等方法，将室内氡浓度降低到本标准规定的限量值以下。建筑物降氡改造时，应在专业人员指导下进行。																								
7.2 氡来源勘测	7.2 氡来源勘测																								
7.2.1 应查看本规程6.0.9条中的有关资料和以往的检测结果，对氡浓度超标建筑物进行初步判断。	7.2.1 应查看本标准6.0.9条中的有关资料和以往的检测结果，对氡浓度超标建筑物进行初步判断。																								
7.2.3 氡来源的可疑点应采用时间响应快的仪器进行探测。对于墙面、地面等建筑材料泄露释放氡的情况，可采用氡的面析出率测量方法进行探测。	7.2.3 氡来源的可疑点应采用时间响应快的仪器进行探测。对于墙面、地面等建筑材料泄露释放氡的情况，可采用氡的表面析出率检测方法进行探测。																								
7.3 室内氡治理措施	7.3 室内氡治理措施																								
7.3.1 建筑室内防氡降氡措施可选用表7.3.1中的治理措施，并应符合下列规定：	7.3.1 建筑室内防氡降氡措施可选用表7.3.1中的治理措施，并应符合下列规定：																								
表7.3.1 降低建筑室内氡的治理措施	表7.3.1 降低建筑室内氡的治理措施																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">氡来源 室内氡 浓度 (Bq/m³)</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">土壤氡</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">建材氡</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">200~400</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风 2 采用屏蔽氡来源措施 3 净化吸附或过滤氡子体</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风 2 净化吸附或过滤氡子体</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">400~1000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风或机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风或机械通风 2 屏蔽氡来源(防氡涂料)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">>1000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 机械通风 2 屏蔽氡来源</td> </tr> </tbody> </table>	氡来源 室内氡 浓度 (Bq/m³)	土壤氡	建材氡	200~400	1 加强自然通风 2 采用屏蔽氡来源措施 3 净化吸附或过滤氡子体	1 加强自然通风 2 净化吸附或过滤氡子体	400~1000	1 加强自然通风或机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 加强自然通风或机械通风 2 屏蔽氡来源(防氡涂料)	>1000	1 机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 机械通风 2 屏蔽氡来源	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">氡来源 室内氡 浓度 (Bq/m³)</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">土壤氡</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">建材氡</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">200~400</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 净化吸附或过滤氡子体</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风 2 净化吸附或过滤氡子体</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">400~1000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风或机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 加强自然通风或机械通风 2 屏蔽氡来源(防氡涂料)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">>1000</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1 机械通风 2 屏蔽氡来源</td> </tr> </tbody> </table>	氡来源 室内氡 浓度 (Bq/m³)	土壤氡	建材氡	200~400	1 加强自然通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 净化吸附或过滤氡子体	1 加强自然通风 2 净化吸附或过滤氡子体	400~1000	1 加强自然通风或机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 加强自然通风或机械通风 2 屏蔽氡来源(防氡涂料)	>1000	1 机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 机械通风 2 屏蔽氡来源
氡来源 室内氡 浓度 (Bq/m³)	土壤氡	建材氡																							
200~400	1 加强自然通风 2 采用屏蔽氡来源措施 3 净化吸附或过滤氡子体	1 加强自然通风 2 净化吸附或过滤氡子体																							
400~1000	1 加强自然通风或机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 加强自然通风或机械通风 2 屏蔽氡来源(防氡涂料)																							
>1000	1 机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 机械通风 2 屏蔽氡来源																							
氡来源 室内氡 浓度 (Bq/m³)	土壤氡	建材氡																							
200~400	1 加强自然通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 净化吸附或过滤氡子体	1 加强自然通风 2 净化吸附或过滤氡子体																							
400~1000	1 加强自然通风或机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 加强自然通风或机械通风 2 屏蔽氡来源(防氡涂料)																							
>1000	1 机械通风 2 封堵屏蔽氡来源 3 土壤减压法	1 机械通风 2 屏蔽氡来源																							
<p>1 对室内氡浓度超标的民用建筑应优先采用自然通风措施。开窗的时间和频率可按本规程附录D的方法执行。对于没有窗户或可开启窗户面</p>	<p>1 对室内氡浓度超标的民用建筑应优先采用自然通风措施。开窗的时间和频率可按本标准附录D的方法执行。对于没有窗户或可开启窗户面</p>																								

<p>积过小的房间，可通过增开窗户、增大开启面积或增加换气口，提高房间的新风量。</p> <p>2 对于采用集中式空调的建筑，应按有关新风量设计标准的要求增加新风量；对于自然通风的建筑，可增加进风排风设备，换气次数和通风时间可按本<u>规程</u>附录 D 的方法执行。</p> <p>3 防止土壤氡进入措施应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 对地板裂隙、地面和墙面的交界处、穿过地板或围墙的管道与线路、地下管沟等处的裂缝及孔洞应采用弹性密封材料封堵。 2) 整个地面的防氡降氡处理，可采用防氡复合地面、铺设防氡膜等屏蔽隔离技术，实施方法应符合本<u>规程</u>第 5 章的有关规定。 3) 土壤减压施工方法应符合本<u>规程</u>附录 A 的规定。室内氡浓度小于等于 $1,000 \text{Bq}/\text{m}^3$ 的建筑，可采用被动土壤减压法。室内氡浓度大于 $1,000 \text{Bq}/\text{m}^3$ 的建筑可采用主动土壤减压法。 <p>4 采用涂刷防氡涂料、涂层等方法处理墙面及天棚。施工方法应符合本<u>规程</u>第 5.2、5.3 节的规定。</p> <p>5 可根据房间容积和氡水平选择净化除氡装置。在房间使用期间，应开启净化除氡装置保持连续工作状态。</p>	<p>积过小的房间，可通过增开窗户、增大开启面积或增加换气口，提高房间的新风量。</p> <p>2 对于采用集中式空调的建筑，应按有关新风量设计标准的要求增加新风量；对于自然通风的建筑，可增加进风排风设备，换气次数和通风时间可按本<u>标准</u>附录 D 的方法执行。</p> <p>3 防止土壤氡进入措施应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 对地板裂隙、地面和墙面的交界处、穿过地板或围墙的管道与线路、地下管沟等处的裂缝及孔洞应采用弹性密封材料封堵。 2) 整个地面的防氡降氡处理，可采用防氡复合地面、铺设防氡膜等屏蔽隔离技术，实施方法应符合本<u>标准</u>第 5 章的有关规定。 3) 土壤减压施工方法应符合本<u>标准</u>附录 A 的规定。室内氡浓度小于等于 $1,000 \text{Bq}/\text{m}^3$ 的建筑，可采用被动土壤减压法。室内氡浓度大于 $1,000 \text{Bq}/\text{m}^3$ 的建筑可采用主动土壤减压法。 <p>4 采用涂刷防氡涂料、涂层等方法处理墙面及天棚。施工方法应符合本<u>标准</u>第 5.2、5.3 节的规定。</p> <p>5 可根据房间容积和氡水平选择净化除氡装置。在房间使用期间，应开启净化除氡装置保持连续工作状态。</p>
<p>附录 A 建筑材料氡析出率测定</p> <p>A.0.1 测量样品及设备应符合下列规定：</p> <p>1 空心砖、空心砌块的含水率应控制为 $5\% \pm 1\%$，加气混凝土砌块的含水率应控制为 $10\% \pm 1\%$；</p>	<p>附录 A 建筑材料氡析出率检测</p> <p>A.0.1 检测样品及设备应符合下列规定：</p> <p>1 空心砖、空心砌块的含水率应控制为 $5\% \pm 1\%$，加气混凝土砌块的含水率应控制为 $10\% \pm 1\%$；</p> <p>2. 检测时箱内空气的湿度应为材料在测试</p>

<p>2 测量时建筑材料的温度应控制为 23°C</p> <p>$\pm 2^{\circ}\text{C}$;</p> <p>3 测量时箱内空气的湿度应为材料在测试箱中自然积累的湿度;</p> <p>4 在氯析出率测试箱停止测量状态下, 氯析出率测试箱密封性应满足在超压 1kPa 下, 每分钟空气泄露应小于测试箱容积的 1%, 测试箱内要有试件支架, 测试箱的尺寸以能放下试件为宜。</p>	<p>箱中自然积累的湿度;</p> <p>3. 在氯析出率测试箱停止检测状态下, 氯析出率测试箱密封性应满足在超压 1kPa 下, 每分钟空气泄露应小于测试箱容积的 1%, 测试箱内宜有试件支架, 测试箱的尺寸以能放下试件为宜。</p>
<p>A.0.4 建筑材料含水率控制应按下列步骤进行:</p> <p>1 对待测试件进行烘烤, 把待测试件放入烘烤箱中, 在 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下, 连续烘烤 10h 的时候, 试件的质量变化小于 0.5%, 烘烤至绝干并应记录此时试件的质量;</p> <p>2 待烘烤至绝干的待测试件冷却后, 应对试件进行加湿处理, 直至含水率达到测量要求;</p> <p>3 已经加湿好的待测试件应在与试件体积相当的密封箱中或者用塑料密封袋密封好放置一段时间 (1d 以上), 放置过程中箱内外的温度应控制为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$。</p>	<p>A.0.4 建筑材料含水率控制应按下列步骤进行:</p> <p>1 对待测试件进行烘烤, 把待测试件放入烘烤箱中, 在 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度下, 连续烘烤 10h 的时候, 试件的质量变化小于 0.5%, 烘烤至绝干并应记录此时试件的质量;</p> <p>2 待烘烤至绝干的待测试件冷却后, 应对试件进行加湿处理, 直至含水率达到检测要求;</p> <p>3 已经加湿好的待测试件应在与试件体积相当的密封箱中或者用塑料密封袋密封好放置一段时间 (1d 以上), 放置过程中箱内外的温度应控制为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$。</p>
<p>A.0.5 测量应按下列步骤进行:</p> <p>1 对氯析出率测试箱所在环境的温度控制为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 对连续测氯仪进行测量前的准备, 并测量测试箱氯浓度本底值;</p> <p>2 对待测试件称重, 确保试件的含水率符合测量要求后, 将待测试件放入测试箱中, 并进行密封;</p> <p>3 用连续测氯仪进行约 10h 的连续测量, 记录测量开始和结束时间, 测量时间间隔 0.5h, 测量时间在 2h 以上, 10h 以内。</p>	<p>A.0.5 检测应按下列步骤进行:</p> <p>1. 氯析出率测试箱工作温度控制为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 检测测试箱氯浓度本底值;</p> <p>2. 对待测试件称重, 确保试件的含水率符合检测要求后放入测试箱中并密封;</p> <p>3. 用连续测氯仪进行约 10h 的连续检测, 记录检测起止时间, 检测时间间隔 1h。</p>
<p>附录 B 防氯涂料氯有效扩散长度测定</p> <p>B.0.1 测量样品及设备应符合下列规定:</p>	<p>附录 B 防氯涂料氯有效扩散长度检测</p> <p>B.0.1 检测样品及设备应符合下列规定:</p>

1 集氡室中的氡浓度宜大于 1×10^5 Bq/m³, 测量室容积宜为 550cm³, 涂料层有效面积宜为 100 cm²;

2 以定性滤纸为载体, 在定性滤纸的一面上涂刷防氡涂料, 避免产生气泡, 防氡涂料的涂层应均匀平整; 按涂料的养护要求进行养护至涂料干燥;

3 测氡仪性能:

- 1) 工作温度范围应为 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$;
- 2) 不确定度不应大于 20%;
- 3) 探测下限不应大于 5 Bq/m³;
- 4) 时间响应不应大于 5 min。

B.0.3 氡-222 在防氡涂料中的有效扩散长度可按下式计算, 氡-222 在防氡膜中的有效扩散长度
测量可按防氡涂料进行:

$$l = \sqrt{\frac{k}{\lambda}} \quad (\text{B.0.3})$$

式中: l —氡-222 在介质中的有效扩散长度 (m);
 k —氡-222 在介质中的扩散系数 (m²/s);
 λ —氡-222 衰变常数, $2.1 \times 10^{-6}\text{s}^{-1}$ 。

1 集氡室中的氡浓度宜大于 1×10^5 Bq/m³, 测量室容积宜为 550cm³, 涂料层有效面积宜为 100 cm²;

2 以定性滤纸为载体, 在定性滤纸的一面上涂刷防氡涂料, 避免产生气泡, 防氡涂料的涂层应均匀平整; 按涂料的养护要求进行养护至涂料干燥;

3 测氡仪性能:

- 1) 工作温度范围应为 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$;
- 2) 不确定度不应大于 20%;
- 3) 探测下限不应大于 5 Bq/m³;
- 4) 时间响应不应大于 5 min。

B.0.3 氡-222 在防氡涂料中的有效扩散长度可按下式计算, 氡-222 在防氡膜中的有效扩散长度
检测可参照防氡涂料的检测方法进行:

$$l = \sqrt{\frac{k}{\lambda}} \quad (\text{B.0.3})$$

式中: l —氡-222 在介质中的有效扩散长度 (m);
 k —氡-222 在介质中的扩散系数 (m²/s);
 λ —氡-222 衰变常数, $2.1 \times 10^{-6}\text{s}^{-1}$ 。

附录 D 排氡换气次数简表

D.0.2 限量氡浓度值为 200 Bq/m³ 时, 排氡换气次数可按表 D.0.2 的规定取值。

表 D.0.2 排氡换气次数简表 (限量氡浓度值为 200 Bq/m³)

t/h	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000
0.10 ^a	11.80	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.15 ^a	8.70	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.20 ^a	6.18	8.50	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.25 ^a	4.16	5.46	8.81	11.28	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.30 ^a	2.70	3.98	7.18	9.58	12.63	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.35 ^a	1.80	2.43	4.39	8.06	10.24	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.40 ^a	1.18	1.58	3.17	6.01	8.78	10.88	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.50 ^a	0.84	1.28	2.56	5.18	7.00	9.24	10.03	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.55 ^a	0.70	1.04	2.35	4.33	6.44	7.61	8.84	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.60 ^a	0.61	0.86	1.93	4.96	5.95	6.98	8.11	9.40	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.65 ^a	0.52	0.69	1.70	4.63	5.34	6.48	7.44	8.57	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.70 ^a	0.44	0.54	1.49	4.15	5.18	6.01	6.88	7.85	8.94	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.75 ^a	0.36	0.41	1.20	3.85	4.88	5.23	6.08	7.03	7.94	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.80 ^a	0.30	0.34	1.28	3.87	4.85	5.20	6.03	6.93	7.81	7.98	8.44	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.85 ^a	0.24	0.28	0.96	3.67	4.33	4.93	5.61	6.28	7.03	7.84	8.21	8.65	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.90 ^a	0.18	0.20	0.73	3.46	4.10	4.69	5.38	5.89	6.53	7.75	8.69	9.20	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
0.95 ^a	0.13	0.17	0.65	3.33	3.58	4.44	4.98	5.54	6.13	6.75	7.67	8.11	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
1.00 ^a	0.08	0.09	0.56	3.15	3.69	4.37	4.71	5.25	5.73	6.33	6.93	7.64	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
1.05 ^a	0.05	0.06	0.41	2.96	3.42	4.01	4.36	4.82	5.28	5.84	6.40	6.96	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90	11.90
1.10 ^a	0.04	0.04	0.35	2.78	3.35	3.81	4.04	4.49	4.83	5.27	5.73	6.18	6.78	7.33	11.90	11.90	11.90	11.90
1.15 ^a	0.03	0.03	0.29	2.59	3.06	3.44	3.83	4.28	4.63	5.03	5.43	5.83	6.34	6.84	7.34	11.90	11.90	11.90
1.20 ^a	0.02	0.02	0.24	2.39	2.86	3.20	3.63	4.04	4.45	4.83	5.27	5.67	6.09	6.51	6.99	7.49	11.90	11.90
1.25 ^a	0.01	0.01	0.19	2.19	2.59	2.94	3.33	3.68	4.04	4.39	4.74	5.10	5.46	5.82	6.17	6.52	6.97	11.90
1.30 ^a	0.01	0.01	0.14	1.94	2.30	2.67	3.04	3.39	3.74	4.09	4.43	4.79	5.17	5.54	5.89	6.24	6.59	11.90
1.35 ^a	0.01	0.01	0.10	1.74	2.05	2.36	2.66	2.97	3.29	3.59	3.90	4.20	4.49	4.77	5.05	5.33	5.61	11.90
1.40 ^a	0.01	0.01	0.06	1.54	1.83	2.16	2.46	2.76	3.03	3.30	3.57	3.84	4.11	4.38	4.65	4.92	5.19	11.90

D.0.2 限量氡浓度值为 150 Bq/m³ 时, 排氡换气次数可按表 D.0.2 的规定取值。

表 D.0.2 排氡换气次数简表 (限量氡浓度值为 150 Bq/m³)

t/h	300	400	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000	
0.10 ^a	3.36	10.00	21.72	33.44	45.16	56.88	68.60	80.32	92.04	103.76	115.48	127.20	138.92	150.64	162.36	174.08	185.80	197.52	
0.15 ^a	2.16	6.46	15.17	23.88	32.59	41.30	50.01	58.72	67.43	76.14	84.85	93.56	102.27	111.98	120.69	129.40	138.11	146.82	
0.20 ^a	1.46	4.16	8.46	8.92	12.21	15.49	18.77	22.05	25.33	28.61	31.89	35.17	38.45	41.73	45.01	48.29	51.57	54.85	
0.25 ^a	1.00	2.32	4.89	6.48	8.21	10.40	14.37	17.25	20.12	22.99	25.86	28.73	31.60	34.47	37.34	40.21	43.08	45.95	
0.30 ^a	0.70	1.77	3.48	4.89	5.12	7.29	7.57	9.15	11.55	12.83	13.12	13.41	13.70	13.99	14.28	14.57	14.86	15.15	
0.35 ^a	0.50	1.24	2.24	3.30	4.23	5.13	5.90	7.03	8.21	9.85	13.44	14.73	15.02	15.31	15.60	15.89	16.18	16.47	16.76
0.40 ^a	0.36	0.80	1.40	2.36	3.22	4.12	5.00	5.87	6.74	7.61	8.14	8.62	9.09	9.56	9.93	10.30	10.67	11.04	
0.50 ^a	0.24	0.49	1.16	2.00	2.52	2.97	3.39	3.79	4.19	4.59	5.01	5.46	5.96	6.57	7.06	7.54	8.02	8.50	
0.55 ^a	0.20	0.41	0.92	1.72	2.32	2.82	3.22	3.62	4.02	4.42	4.82	5.22	5.62	6.02	6.42	6.82	7.22	7.62	
0.60 ^a	0.16	0.36	0.72	1.46	2.05	2.54	2.93	3.32	3.71	4.10	4.49	4.88	5.27	5.66	6.05	6.44	6.83	7.22	
0.65 ^a	0.13	0.24	0.52	1.26	1.82	2.29	2.69	3.06	3.41	3.75	4.09	4.43	4.79	5.17	5.60	6.10	6.74	7.66	
0.70 ^a	0.10	0.16	0.37	0.69	1.36	1.94	2.46	2.79	3.10	3.40	3.69	3.98	4.28	4.59	4.92	5.29	5.71	6.23	
0.75 ^a	0.08	0.13	0.28	0.56	1.12	1.70	2.22	2.54	2.86	3.17	3.45	3.73	4.01	4.29	4.57	4.85	5.13	5.51	
0.80 ^a	0.06	0.11	0.24	0.46	0.94	1.51	2.03	2.35	2.63	2.91	3.19	3.47	3.75	4.03	4.31	4.59	4.87	5.15	
0.85 ^a	0.05	0.09	0.14	0.27	0.56	1.04	1.53	1.91	2.21	2.44	2.65	2.86	3.06	3.26	3.45	3.65	3.86	4.07	4.30
0.90 ^a	0.04	0.07	0.12	0.24	0.49	0.86	1.32	1.67	1.96	2.15	2.34	2.53	2.72	2.91	3.10	3.29	3.48	3.67	3.90
0.95 ^a	0.03	0.05	0.09	0.19	0.43	0.77	1.23	1.53	1.82	2.01	2.20	2.39	2.58	2.77	2.96	3.15	3.34	3.53	3.72
1.00 ^a	0.02	0.03	0.06	0.14	0.33	0.66	1.04	1.33	1.61	1.80	1.99	2.18	2.37	2.56	2.75	2.94	3.13	3.32	3.51
1.05 ^a	0																		

D.0.3 限量氡浓度值为 400 Bq/m³时，排氡换

气次数可按表 D.0.3 的规定取值。

表 D.0.3 排氡换气次数简表（限量氡浓度值为 400

Bq/m³）

$\frac{V}{V_0}$	500	600	700	800	900	1,000	1,100	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000
0.10 ^a	5.24	6.13	7.02	7.91	8.80	9.69	10.58	11.47	12.36	13.25	14.14	15.03	15.92	16.81	17.70	18.59
0.15 ^a	6.82	7.53	8.33	9.04	9.75	10.46	11.17	11.88	12.59	13.29	14.00	14.71	15.42	16.13	16.84	17.55
0.20 ^a	7.05	8.88	9.28	9.58	9.88	10.18	10.48	10.78	11.08	11.38	11.68	11.98	12.28	12.58	12.88	13.18
0.25 ^a	7.41	8.41	8.71	9.01	9.31	9.61	9.91	10.21	10.51	10.81	11.11	11.41	11.71	12.01	12.31	12.61
0.30 ^a	7.40	7.64	7.73	7.83	7.93	8.03	8.13	8.23	8.33	8.43	8.53	8.63	8.73	8.83	8.93	9.03
0.35 ^a	7.24	7.39	7.33	7.24	7.14	7.03	6.93	6.83	6.73	6.63	6.53	6.43	6.33	6.23	6.13	6.03
0.40 ^a	7.13	7.10	6.98	6.86	6.74	6.62	6.50	6.38	6.26	6.14	6.02	5.89	5.76	5.63	5.50	5.37
0.45 ^a	7.04	6.99	6.93	6.87	6.78	6.68	6.58	6.48	6.38	6.28	6.18	6.08	5.98	5.88	5.78	5.68
0.50 ^a	6.99	6.63	6.36	6.04	5.73	5.42	5.11	4.79	4.48	4.17	3.86	3.55	3.24	2.93	2.62	2.31
0.55 ^a	6.92	6.53	6.14	5.74	5.35	4.96	4.57	4.18	3.79	3.39	2.99	2.69	2.39	2.09	1.79	1.49
0.60 ^a	6.84	6.53	6.21	5.89	5.53	5.18	4.83	4.53	4.23	3.93	3.63	3.33	3.03	2.73	2.43	2.13
0.65 ^a	6.84	6.48	6.09	5.64	5.14	4.69	4.24	3.89	3.54	3.29	3.04	2.79	2.54	2.34	2.14	1.94
0.70 ^a	7.06	7.40	7.97	8.42	8.83	9.28	9.63	10.08	10.53	10.98	11.43	11.88	12.33	12.78	13.23	13.68
0.75 ^a	7.00	7.33	7.85	8.37	8.89	9.41	9.93	10.45	10.97	11.49	12.01	12.53	13.05	13.57	14.09	14.61
0.80 ^a	6.94	7.25	7.76	8.28	8.79	9.31	9.83	10.35	10.87	11.39	11.91	12.43	12.95	13.47	13.99	14.51
0.85 ^a	6.63	7.20	7.69	8.18	8.67	9.16	9.65	10.14	10.63	11.12	11.61	12.10	12.59	13.08	13.57	14.06
0.90 ^a	6.37	6.95	7.49	7.93	8.34	8.76	9.20	9.64	10.08	10.52	10.96	11.40	11.84	12.28	12.72	13.16
0.95 ^a	6.64	7.14	7.69	8.24	8.74	9.24	9.74	10.24	10.74	11.24	11.74	12.24	12.74	13.24	13.74	14.24
1.00 ^a	6.57	7.05	7.47	7.89	8.31	8.73	9.15	9.57	10.00	10.42	10.84	11.26	11.68	12.10	12.52	12.94
1.05 ^a	6.50	6.98	7.40	7.82	8.24	8.66	9.08	9.50	9.92	10.34	10.76	11.18	11.60	12.02	12.44	12.86
1.10 ^a	6.53	6.95	7.35	7.69	8.06	8.46	8.86	9.26	9.66	10.06	10.46	10.86	11.26	11.66	12.06	12.46
1.15 ^a	6.56	6.96	7.38	7.74	8.14	8.54	8.94	9.34	9.74	10.14	10.54	10.94	11.34	11.74	12.14	12.54
1.20 ^a	6.49	6.89	7.24	7.64	8.04	8.44	8.84	9.24	9.64	10.04	10.44	10.84	11.24	11.64	12.04	12.44
1.25 ^a	6.47	6.86	7.19	7.55	7.93	8.30	8.67	9.04	9.41	9.78	10.15	10.52	10.89	11.26	11.63	12.00
1.30 ^a	6.45	6.82	7.15	7.44	7.81	8.18	8.54	8.89	9.24	9.59	9.94	10.29	10.64	11.00	11.35	11.70
1.35 ^a	6.48	6.91	7.38	7.78	8.18	8.54	8.91	9.27	9.63	10.00	10.37	10.74	11.11	11.48	11.85	12.22
1.40 ^a	6.43	6.75	7.03	7.38	7.73	8.04	8.34	8.64	9.03	9.37	9.77	10.17	10.57	10.97	11.37	11.77

附录 E 民用建筑工程场地土壤氡检测

E.0.1 民用建筑工程场地土壤氡浓度宜采用打孔抽气检测法或埋置采样器检测法进行检测。

E.0.2 民用建筑工程场地土壤氡浓度检测时，测氡仪应在土壤氡浓度检测模式下运行，性能指标应符合下列规定：

1 相对固有误差不应超过±20%；

2 探测下限应小于 400Bq/m³。

E.0.3 采用打孔抽气检测法进行民用建筑工程场地土壤氡浓度取样检测时，测氡仪应按使用说明书要求在土壤氡浓度检测模式下运行，并应符合下列规定：

1 每个测孔每次取样检测抽取土壤中气体的量不应大于 5L；

2 单台仪器每个测孔完成取样检测的时间不宜大于 1h；

3 每个测孔应采用专用工具打孔，测孔直径不宜大于采样管外径，孔的深度宜为 0.40m～0.60m；成孔后，应使用头部有气孔的特制取样器插入打好的测孔中，取样器在靠近地表处应压实密封，然后抽取孔深 0.40m～0.60m 处的土壤气体进行土壤氡取样检测。

	<p><u>E.0.4 民用建筑工程场地土壤氡浓度取样检测时，取样检测宜在 8:00~18:00 之间进行。当遇雨天时，应在雨后 24h 进行。现场取样检测工作的环境温度和仪器工作环境温度应为 -10 ℃ ~ 40 ℃，相对湿度不应大于 90%。</u></p> <p><u>E.0.5 民用建筑单体工程场地布点检测时，宜采用卫星定位系统按 10m 间距网格布设测点。遇障碍物可偏移小于 2m，测点总数不应少于 16 个。若按 10m 间距布点总数不足 16 个，应缩小网格间距以满足数量要求。</u></p> <p><u>E.0.6 民用建筑工程场地土壤氡浓度检测值，应由民用建筑工程单体场地所有取样检测点土壤氡浓度现场检测示值的总平均值进行体积活度响应修正计算后得出。土壤氡浓度检测值应按下列公式计算：</u></p> $Q = \frac{I}{R} \quad (\text{E.0.6-1})$ $I = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n_{\text{总}}} \quad (\text{E.0.6-2})$ <p><u>式中：Q—民用建筑工程场地土壤氡浓度检测值 (Bq/m³)；</u></p> <p><u>I—民用建筑工程单体所在场地范围所有取样检测点土壤氡浓度现场检测示值的总平均值 (Bq/m³)；</u></p> <p><u>R—测氡仪在土壤氡浓度检测模式下运行时被标定（校准）的体积活度响应；</u></p> <p><u>I_i—民用建筑工程场地第 i 采样点土壤氡浓度现场检测示值 (Bq/m³)；</u></p> <p><u>n_总—民用建筑工程场地土壤氡浓度现场检测采样点总点数。</u></p>
	<p style="text-align: center;"><u>附录 F 室内环境氡检测</u></p> <p><u>F.0.1 室内环境氡检测所选用方法的检测结果不确定度不应大于 25%，方法的探测下限不应大于 5Bq/m³。</u></p>

F.0.2 室内环境氡检测宜采用泵吸静电收集能谱分析法、泵吸闪烁室法、泵吸脉冲电离室法、活性炭-低本底多道 γ 谱仪法四种室内氡检测方法，并应符合表 F.0.2 的规定。采样检测前，仪器采样系统工作状态不正常，不应投入使用。

表 F.0.2 氡浓度检测方法和探测器类型

<u>检测方法</u>	<u>探测器类型</u>
<u>泵吸静电收集能谱分析法</u>	<u>半导体型探测器</u>
<u>泵吸闪烁室法</u>	<u>硫化锌闪烁室-光电倍增管</u>
<u>泵吸脉冲电离室法</u>	<u>流气式脉冲电离室</u>
<u>活性炭-低本底多道γ谱仪法</u>	<u>活性炭盒-低本底多道γ谱仪</u>

F.0.3 泵吸静电收集能谱分析法检测应符合下列规定：

1 采样检测前，应先开启仪器进行净化，内部相对湿度应小于 10%；

2 每检测点的采样检测时间为 12h。

F.0.4 泵吸闪烁室法和泵吸脉冲电离室法检测时，每检测点的采样检测时间为 12h。

F.0.5 活性炭盒-低本底多道 γ 谱仪法检测应符合下列规定：

1 活性炭应为 20 目~40 目，应烘干并经称重至精度 0.1mg 后密封活性炭盒，检测系统应校准或检定；

2 活性炭盒现场放置 2d~7d 后终止采样；当布放区域相对湿度较高时，宜选用具有扩散垒的活性碳盒；

3 应至少在 30%、50%、80% 三个湿度条件下刻度其体积活度响应系数；

4 采样停止 3h 后开始检测。用 γ 谱仪检测氡子体特征 γ 射线峰（峰群）内的计数。检测几何条件应与仪器刻度时保持一致。室内环境氡浓度检测值的计算应符合现行行业标准《测氡仪》JJG 825 的有关规定。

	<p><u>F.0.6 活性炭盒法检测氡浓度时，应在现场采样后根据现场湿度条件对检测值进行修正，修正后的结果应按下式计算：</u></p> $C = \frac{k_0 N}{T_0 \cdot e^{-\lambda t_0}} \quad (\text{F.0.7})$ <p>式中：<u>C</u>—室内环境氡浓度 (Bq/m^3); <u>k_0</u>—仪器常数，采样 1h 的体积活度响应系数 [$(\text{Bq}/\text{m}^3) / (\text{计数}/\text{min})$]; <u>N</u>—特征峰(峰群)对应的净计数率(计数/min); <u>T_0</u>—采样时间 (h); <u>λ</u>—氡衰变常数，取 $7.55 \times 10^{-3}/\text{h}$; <u>$t_0$</u>—采样时间终点至检测开始时刻之间的时间间隔 (h)。</p>
本规程用词说明	本标准用词说明
<p>1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：</p> <p>1) 表示很严格，非这样做不可的用词； 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；</p> <p>2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词； 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；</p> <p>3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词； 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；</p> <p>4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。</p>	<p>1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：</p> <p>1) 表示很严格，非这样做不可的用词； 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；</p> <p>2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词； 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；</p> <p>3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词； 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；</p> <p>4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。</p>