



# 山东省施工图审查常见问题解答（暖通专业）

山东建大建设工程施工图审查有限公司  
青岛海西新区建设工程施工图审查有限公司  
2024年4月17日



## 4.1暖通空调

### 4.1.1公共建筑新风机室外新风、排风口的距离怎么把控？是否要求送、排风口水平距离不小于10m。

解答：依据《民规》GB50736-2012第6.3.1条文说明，进、排风口的相对位置应遵循避免短路的原则，室外进排风口在同一高度时，宜在不同方向设置，在同一方向设置时水平距离一般不宜小于10m，用于改善室内舒适度的通风系统可根据排风中污染物的特征、浓度，通过计算适当减少排风口与新风口距离。进、排风百叶间距可参照表4.1.1-1设置。

室外进、排风口设置 表4.1.1-1

| 室外进、排风口设置 |        | 排出有污染物 |      | 排出无污染物 | 事故通风 |      |
|-----------|--------|--------|------|--------|------|------|
| 相同朝向      | 百叶水平间距 | ≥10m   | <10m | ≥5m    | ≥20m | <20m |
|           | 百叶垂直高差 | —      | ≥6m  | —      | —    | ≥6m  |
| 不同朝向      | 百叶水平间距 | ≥6m    |      | ≥3m    | ≥20m |      |
|           | 百叶垂直高差 | —      |      | —      | —    |      |

建筑物持续存在大量余热余湿、散发刺激性气味及有害物质为有污染物，如科研和教学试验用房、设备用房等在使用和存储过程中会放散大量的热、蒸汽、粉尘甚至有毒气体时；餐饮建筑的厨房，在排风中会含有大量油烟时；垃圾房、污物间等有污染物的排风。

## 4. 1. 2不具备集中供暖条件或其它热源的办公楼，是否可以采用集中或分体热泵空调？

解答：山东属于累年日平均温度稳定低于或等于 $5^{\circ}\text{C}$ 的日数大于或等于90天的地区；按照《民规》GB50736-2012 第5.1.2条：应设置供暖设施，并宜采用集中供暖。不具备集中供暖条件或其它热源的情况下，通过技术经济比较确定合理时，可以采用集中的热泵机组提供热源，也可采用分体热泵空调作为供暖设施。

## 4.1.3老年人照料设施是否必须设计集中供暖系统？采用分体热泵空调或多联机空调是否可行？

解答：根据《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018第7.2.1条：老年人照料设施在严寒和寒冷地区应设集中供暖系统，主要房间供暖室内设计温度不应低于JGJ 450-2018表7.2.3的规定。集中设置的热泵机组供暖也属于集中供暖，故可采用多联机空调供暖；分体热泵空调为分散供暖，不适用于老年人照料设施。

《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450-2018第7.2.1条条文解释：从供暖质量、操作方便、消防安全、卫生条件、节能环保等方面考虑，严寒和寒冷地区老年人照料设施建筑应采用集中供暖系统。夏热冬冷地区的供暖形式未作明确规定，主要是考虑户式空气源热泵供暖较适合这些地区。

《民规》GB50736-2012 第2.0.4条术语解释：集中供暖 centralheating热源和散热设备分别设置，用热媒管道相连接，由热源向多个热用户供给热量的供暖系统，又称为集中供暖系统。

## 4. 1. 4风冷式多联机空调除明确全年性能系数APF外，是否还需按照空气源热泵对制热性能进行修正并明确设计工况下制热性能系数COP？

解答：现行国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454中以IPLV作为水冷式多联机能效考核指标，以APF作为风冷式多联机能耗考核指标，与国家全文强制标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021及山东省工程建设标准《公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019中对多联机空调（热泵）机组能效指标要求协同一致，故不需明确设计工况下制热性能系数COP。但是，采用空气源多联式热泵机组供热时，还需根据室内、外机组之间的连接管长和高差修正。

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021第3.2.12条：采用多联式空调（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的能效不应低于表3.2.12-1、表3.2.12-2的数值。

表 3.2.12-2 风冷多联式空调（热泵）机组全年性能系数（APF）

| 名义制冷量 CC<br>(kW)  | 全年性能系数 APF  |           |          |          |            |            |
|-------------------|-------------|-----------|----------|----------|------------|------------|
|                   | 严寒<br>A、B 区 | 严寒<br>C 区 | 温和<br>地区 | 寒冷<br>地区 | 夏热冬<br>冷地区 | 夏热冬<br>暖地区 |
| $CC \leq 14$      | 3.60        | 4.00      | 4.00     | 4.20     | 4.40       | 4.40       |
| $14 < CC \leq 28$ | 3.50        | 3.90      | 3.90     | 4.10     | 4.30       | 4.30       |
| $28 < CC \leq 50$ | 3.40        | 3.90      | 3.90     | 4.00     | 4.20       | 4.20       |
| $50 < CC \leq 68$ | 3.30        | 3.50      | 3.50     | 3.80     | 4.00       | 4.00       |
| $CC > 68$         | 3.20        | 3.50      | 3.50     | 3.50     | 3.80       | 3.80       |

#### 4. 1. 5如何避免住宅地下储藏室平时通风系统产生的噪声、震动等对住户造成影响？如何避免住宅项目地下车库和地下储藏室通风系统的进（送）、出（排）风口与住宅外窗洞口过近，对日常生活和周边环境造成影响。

解答：依据《建筑环境通用规范》GB55016-2021第2.1、2.2、2.3条规定：

- 1 住宅地下储藏室平时通风系统风机设备管道应设置消声、隔振、减振技术措施；
- 2 通风机房不宜直接设置在卧室、书房等对噪声有一定要求的房间下层；
- 3 地下车库和地下室（层）通风系统送（排）风机的进、出风处均应设置消声装置，进（送）、出（排）风口与住宅洞口较近的应设置消声百叶窗等技术措施，降低噪声对周围环境的影响。

反映住宅室内受到噪声干扰的情况时有发生，设计应对各类风机沿通风管道传播的噪声，通过消声设计来降低其产生的噪声干扰。

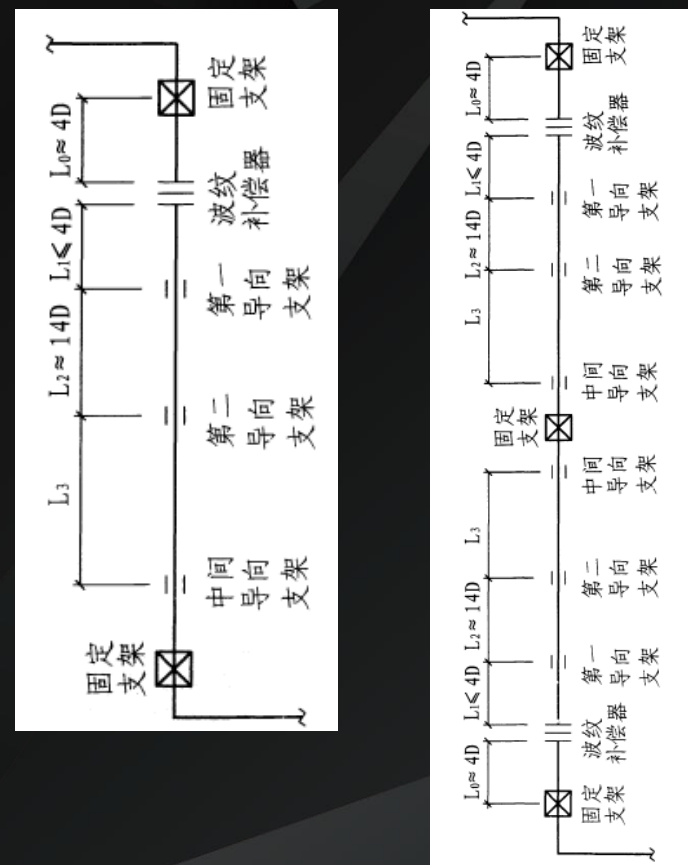
## 4. 1. 6地板辐射供暖系统的分、集水器可否直接安装在住宅户内厨房洗涤盆及户内厨房燃气灶的下方？

解答：住宅厨房洗涤盆下方设有排水管、冷热水管、净水装置等，分、集水器设置在厨房洗涤池下方时，安装和维护空间有限，不便于操作，因此不应设置在洗涤盆下方。住宅厨房使用燃气时，通常燃气灶下方敷设燃气管道支管，户内地板辐射供暖系统的分、集水器具有“烘烤”隐患，不宜设置在燃气灶下面。

分水器、集水器应便于维修，且可方便居民自己设定户内水系统水温和室内温度。安装于洗涤盆及燃气灶的下方，虽然规范并未明确不允许，但不便于维修及调节，且较容易引起投诉纠纷。

## 4.1.7 高层住宅中分户热计量供暖系统公共立管上设置固定支架及热补偿装置，需要注意什么？

解答：固定支架设置的位置通常在公共立管的上部和下部，其目的是合理划分供暖系统竖向直线管段的长度，避免因管道热胀冷缩造成对管道的破坏，设计中应尽量减少管道推力对固定支架的影响。由于公共立管设置的管道托架承受来自供暖系统立管的自身重量（不允许下沉或底部设置托架），因此宜采用波纹补偿器或套筒式补偿器。为减少管道的内应力和补偿器的口径及造价，补偿器宜布置在靠近上部固定支架一侧。



轴向波纹补偿器典型安装示意图

## 4.1.8消防水泵房、高位水箱间的供暖标准是什么？

解答：根据《消防设施通用规范》GB55036-2022第3.0.10-3条：高位消防水箱间内的环境温度或水温不应低于5℃；《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第5.5.9.1条：消防水泵房供暖温度不应低于10℃，无人值守时不应低于5℃。采用分体式空调制热时，应明确分体空调规格型号。

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014第5.5.9.1条为已废止强制条文，由《消防设施通用规范》GB55036-2022第3.0.10-3条替代；消防水泵房大多为地下设置，环境温度非强制性要求。

4.1.9 《民规》GB50736-2012第6.3.4-1条：“自然通风不能满足室内卫生要求的住宅，应设置机械通风系统或自然通风与机械通风结合的复合通风系统”，对于有外窗的住宅卫生间，是否可以仅靠外窗自然通风而不预留机械排风的竖井或外墙孔洞？

解答：根据山东省《居住建筑节能设计标准》DB37/T5026-2022第5.5.1条：卫生间应设置防止回流的机械排风设施或预留安装机械排风设施的条件。依据条文解释，对于有窗的卫生间，由于夏季的室内气温低于室外气温，在风压、热压的作用下（尤其是高层和超高层住宅），多数时间也无法利用外窗进行有效的自然通风，或者开窗后造成臭气倒灌，污染室内空气；另外，考虑到山东冬季室外气温较低，也不适合进行开窗通风换气。因此，对于住宅建筑的卫生间，无论有无外窗，均要求设置机械排风设施或预留设置机械排风设施的条件，也可结合户式新风系统对卫生间采取机械排风。

对于集体宿舍、住宅式公寓也应遵循山东省《居住建筑节能设计标准》DB37/T5026-2022第5.5.1条要求。

## 4. 1. 10锅炉水平和竖向烟道或烟囱是否需要采取热补偿措施？

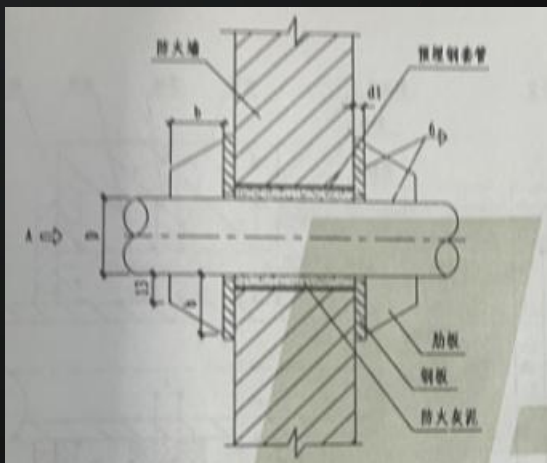
解答：根据《民规》GB 50736-2012第6.6.13条，高温烟气管道应采取热补偿措施，输送高温气体的排烟管道，如燃烧器、锅炉、直燃机等如烟气管道，由于气体温度的变化会引起风管的膨胀或收缩，导致管路损坏，一般金属风管设置软连接，风管穿越墙体处，管道与墙体间应预留一定的间隙，并填塞防火柔性弹性材料。

锅炉房工艺部分多为二次设计，本条内容建议在说明中明确；高温烟气管道并非消防排烟及厨房排油烟风管。

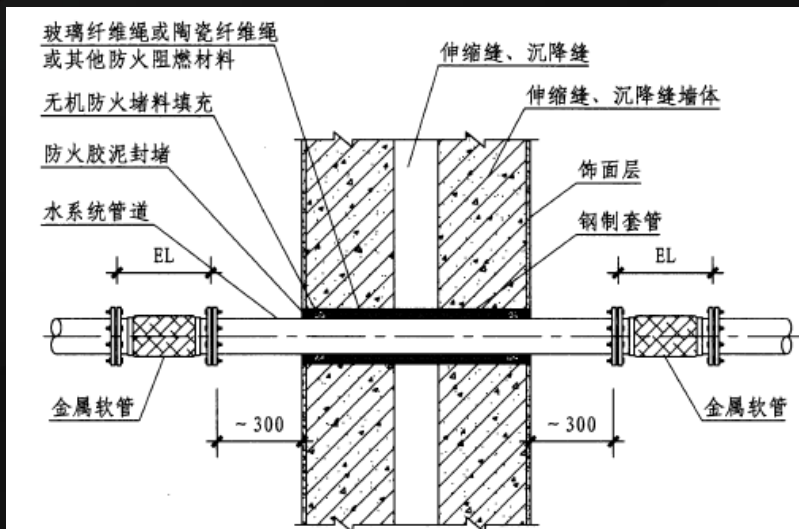
《锅炉房设计标准》GB50041-2020 第8.0.3条条文解释：烟道和热风道存在热膨胀，要采取补偿措施，补充措施可采用补偿器。

## 4.1.11 供暖管道穿建筑物基础、伸缩缝、沉降缝、防震缝、防火墙时应采取什么措施？

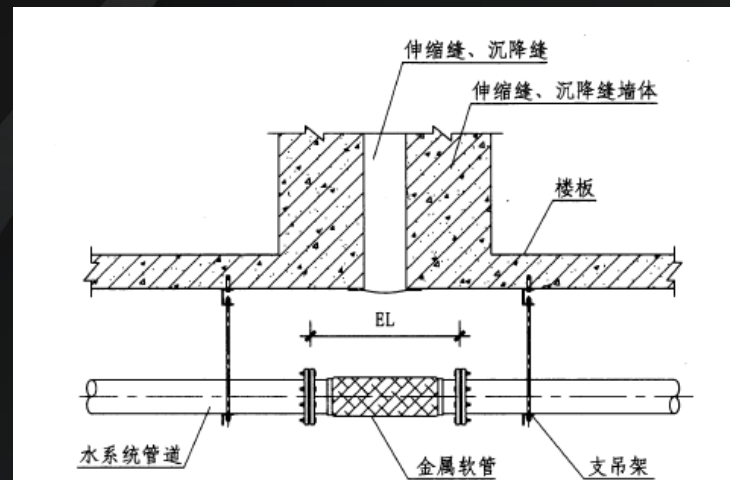
解答：根据《民规》GB 50736-2012第5.9.7、5.9.8条规定：穿越建筑物基础、伸缩缝、沉降缝、防震缝的供暖管道，应采取预防建筑物下沉而损坏管道的措施，如在管道穿过基础或墙体处埋设大口径套管内填以弹性材料等。供暖管道不宜穿过防火墙，确需穿过时，应预埋钢套管，并在穿墙处一侧设置固定支架，套管之间的空隙应采用防火材料封堵。



供暖管道穿防火墙示意图



管道横穿沉降缝（伸缩缝）墙体安装示意图



管道连接沉降缝（伸缩缝）空间安装示意图

## 4.1.12 车库内换热站或锅炉房敷设到各楼座的集中供暖热力管网是否要进行水力平衡计算？

解答：根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.2.20条规定：集中供热(冷)的室外管网应进行水力平衡计算，且应在热力站和建筑物热力入口处设置水力平衡或流量调节装置。供热系统能耗浪费主要原因是水力失调，水力平衡是供热量总体调节、室温调控等供热系统节能技术实施的基础。水力平衡首先应通过设计手段达到，应合理划分和均匀布置环路，调整管径，严格进行室外供热管网的水力平衡是室内供暖系统水力平衡的前提，车库内由换热站或锅炉房敷设到各楼座的集中供暖热力管网等同于室外热力管网，必须进行水力平衡计算。

除规模较小的供热系统经过计算可以满足水力平衡外，一般室外供热管线较长，计算不易达到水力平衡。对于通过计算不易达到环路压力损失差要求的，为了避免水力不平衡，应设置静态水力平衡阀，否则出现不平衡问题时将无法调节。而且，静态平衡阀还可以起到测量仪表的作用。静态水力平衡阀在每个入口（包括系统中的公共建筑在内）均应设置。

## 4.1.13 配套的换热站，换热工艺设计不在设计院承接的设计范围内，需要预留一次、二次网供回总管的套管及位置吗？

解答：换热站应预留一次、二次网管道进出的防水套管，注明套管安装的位置、套管管径、标高等，并应提资给土建专业进行相应预留。

换热站多为热力公司设计、施工，设计院仅做预留；多注明二次设计，但相应穿墙套管图中未预留，为后期安装带来诸多不便，因此，施工图阶段应明确预留安装位置及埋管。

## 4.1.14住宅热力入口是否可按单元设置？

解答：《建筑节能与可再生能源利用通用规范》第3.2.25条、《供热计量技术规程》JGJ173-2009第5.1.1条、《居住建筑节能设计标准》DB37/T5026-2022第5.1.9条第2款，均要求以楼栋为对象设置楼栋热量表。因此，应按照现行有关规范、标准的规定执行，既有住宅建筑的节能改造，可视具体情况设置。

《供热计量技术规程》JGJ173-2009第5.1.1条条文解释：由于入口总表为所耗热量的结算表，精度及可靠性要求高，如果在每个入口设置热量表，投资相对比较高昂。为了降低计量投资，应在一栋楼设置一个热力入口，以每栋楼作为一个计量单元。

山东省《居住建筑节能设计标准》DB37/T5026-2022第5.1.9条条文解释：无论是居住建筑还是其他类型建筑，以楼栋为对象设置楼栋热量结算表，并以此作为热量结算点，是因为一个楼栋消耗的热量不仅可以判断建筑物围护结构的保温质量、热力管网的热损失和运行调节水平及水力失调情况等，而且可以反映一栋建筑物的真实热量消耗，不受其他因素的影响。只有将整栋建筑物的热量消耗作为热量结算的基本单位，才能将复杂的热计量问题简单化，从而准确、合理地计量。

## 4.1.15 中小学校、幼儿园是否需设计机械新风？

解答：中小学校、幼儿园应保证足够的新风量及良好的空气品质，按照《中小学校设计规范》GB50099-2011第10.1.9条、《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016（2019年版）第5.3.2条，自然通风与机械通风均为有效的通风措施，应根据具体情况，确定合理的通风方式，以集中空调形式制冷、供热时，不宜采用无组织的自然通风方式。

山东省《公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第4.5.1条4.5.16条条文解释：（1）采用通风，尤其是自然通风消除室内余热余湿及其他有害物质，可以极大降低空气处理的能耗。（2）但工程的实际使用经验证明，空调时房间长期关闭门窗是不可能的，也不符合卫生要求，因此新风负荷存在并且是由室内空调末端设备负担的，但新风量不能保证满足人员新风量的要求，也有可能超标，而且无法进行能量回收。因此，工程设计不提倡空调时采用无组织的自然通风方式，必须采用时可根据情况设置双向换气装置进行能量回收。

## 4.1.16 中小学校、托儿所、幼儿园设置辐射供暖系统时室温控制是否可以采用总体控制方式。

解答：依据《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016（2019年版）第6.2.7条、《中小学校设计规范》GB50099-2011 第10.1.6条的规定；中小学校、托儿所、幼儿园供暖系统应实现分室控温要求。

《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ39-2016（2019年版）第6.2.7条条文解释：无论何种末端供暖设施都应设置能够实现分室温控的恒温控制阀调控室温。

《中小学校设计规范》GB50099-2011 第10.1.6条：中小学校的采暖系统应实现分室控温。

部分设计以住宅分户温控示意图代替，未明确分室温控措施，平面图中部分房间未设温控器。

## 4.1.17垃圾房、污物间等有污染物的排风，应如何处理？

解答：散发异味的垃圾房、污物间应设置独立排风系统，达到排风标准后排放，排风口应避开人行区域。地下车库、地下室有污染性的排风口尚应满足《民用建筑通用规范》GB 55031-2022第4.5.1条。

为确保卫生、健康安全，设计应明确有污染性排风口的设置要求。《民用建筑通用规范》GB 55031-2022第4.5.1条地下车库、地下室有污染性的排风口不应朝向邻近建筑的可开启外窗或取风口；当排风口与人员活动场所的距离小于10m时，朝向人员活动场所的排风口底部距人员活动场所地坪的高度不应小于2.5m。

排风如选用空气净化装置，选择时其净化技术指标、电气安全和臭氧发生指标等应符合现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295、《通风系统用空气净化装置》GB/T 34012和《空气净化器》GB/T 18801等标准要求。

## 4.2.1 《消防设施通用规范》GB55036-2022第11.1.3条明确废止《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）3.3.7条及4.4.7条的强制性，竖向风道是否可以不再采用内衬风管的做法。

解答：《消防设施通用规范》虽然未将“不应采用土建风道”的规定作为强制性条文，但是其仍作为一般性条文继续有效，设计过程中应按照《指南》第7.3.2条~7.3.3条的有关规定执行，并应满足以下要求：

- 1 防烟排烟系统管道及固定支架应为不燃材料制作；
- 2 金属风管及非金属风管的漏风量计算应符合《烟标》第6.3.3条的规定；
- 3 加压送风机或补风机的吸入段风道及排烟风机的压出段风道（非主要工作段），可采用土建风道；
- 4 既有建筑改造受条件限制而采用土建风道时，设计应明确风道内表面光滑度指标，及管道密闭性的要求，且风机的风量风压应与之相匹配；
- 5 新建建筑竖向往防排烟管道采用非金属不燃材料时，应明确管道内表面的光滑度指标，及管道的密闭性、漏风量的要求，并校核选用的加压送风机或排烟风机的公称风量，在计算风压条件下不应小于计算所需风量的1.2倍。采用土建风道后，应由相关责任主体判定是否达到设计要求，并满足消防验收要求；
- 6 土建风道难以满足粗糙度、管道的密闭性及管道漏风量等要求，建议保留内衬风管做法(除直通大气的送、排风井)。

土建风道由于漏风严重，难以进行系统调试，因此应该尽可能避免。当受条件限制确需要使用土建式风道时，需对这类土建风道提出漏风量和密闭性的要求，以满足系统正常工作、提高系统工作效率。故建议：土建风道尽可能采用现浇混凝土风道，采用砖风道时宜内衬钢板风管。

## 4.2.2前室采用自然通风方式时，可开启外窗或开口的设置位置和高度是否有具体要求？

解答：采用自然通风方式防烟的前室、消防电梯前室等处，可开启外窗或开口的面积不应小于  $2.0\text{m}^2$ ，共用前室、合用前室不应小于  $3.0\text{m}^2$ ，且有效面积不应小于可开启外窗面积的40%。可开启外窗应方便直接开启，开窗的位置和高度均不作要求，可根据工程实际情况确定。

《山东省建设工程消防设计审查验收技术指南（暖通空调）》4.2.4：采用自然通风方式防烟的独立前室、消防电梯前室，可开启外窗或开口的面积不应小于  $2.0\text{m}^2$ ，共用前室、合用前室不应小于  $3.0\text{m}^2$ ，且有效面积不应小于可开启外窗面积的 40%。

## 4. 2. 3三合一前室是否必须设置机械加压送风系统？

解答：依据《指南》第4.1.3、4.1.5条，三合一前室必须设置机械加压送风系统。住宅首层直接对外的“三合一前室”，满足《指南》第4.1.12-1规定的自然通风开口面积时，可采用自然通风方式。

具体条款可见《山东省建设工程消防设计审查验收技术指南（暖通空调）》。

4.2.4 《指南》4.1.12要求：首层扩大前室除防火门、密闭门、气密门、被动门外，直接开向室外的门可作为自然通风开口。问：对于地上楼梯间采用自然通风时，首层直接开向室外的门是否可以作为自然通风开口，计算开口面积？

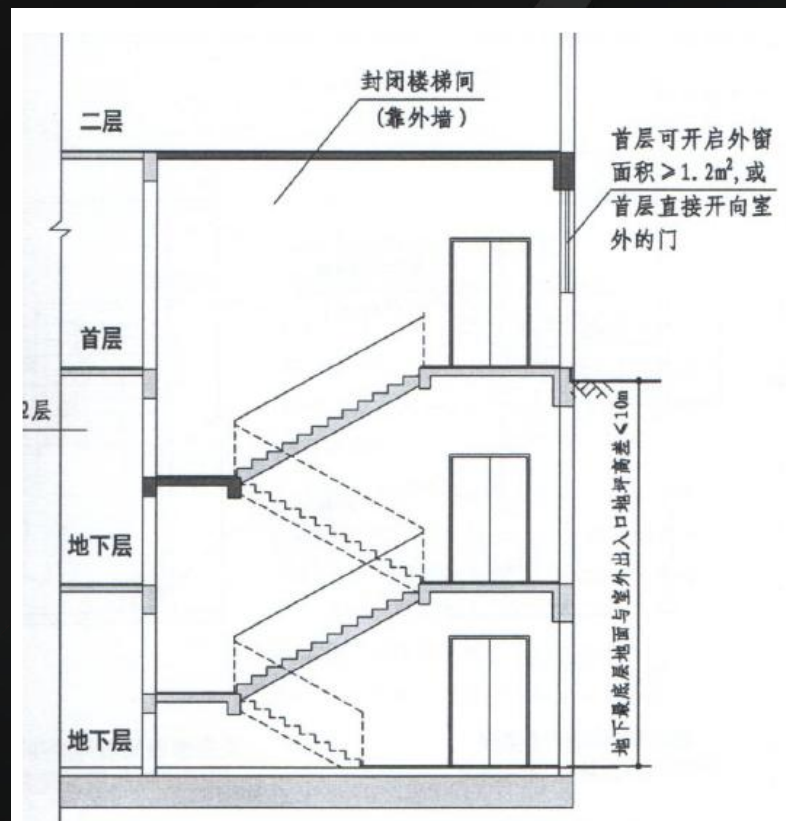
解答：《指南》第4.1.12条只允许直接开向室外的门可作为首层扩大前室自然通风开口，没有涉及地上楼梯间的自然通风问题。地上楼梯间的自然通风仍需满足《烟标》GB 51251-2017第3.2.1条规定，首层直通室外的门不计入开口面积。

楼梯间开窗按5层内面积之和要求，《指南》未对楼梯间外门进行放松处理。

## 4.2.5住宅建筑地下二层若为跃层或储藏室，地下两层与室外出口不大于10m楼梯间是否可以《指南》4.1.9-2条进行防烟设计？《指南》第4.1.9-2条及4.2.2-1条应如何理解？

解答：4.1.9-2条和4.2.2-1的主要区别在于前者适用于不与地上楼梯间共用的地下、半地下建筑（室）的封闭楼梯间和防烟楼梯间，后者适用于与地上楼梯间共用的地下疏散楼梯间或前室及贴临下沉广场或通风井的疏散楼梯间或前室的自然通风。

《指南》这两款一直是设计咨询较多的，经《指南》编委释疑，故予以明确。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028057012103006066>