

ICS 91.140

P 45

备案号: XXXXX



中国工程建设标准化协会团体标准

T/CECS ×××—202x

小型生活污水处理设备

Domestic sewage integrated treatment equipment

(征求意见稿)

201X-XX-XX 发布

201X-XX-XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 和 GB/T 20001.10-2014 给出的规则起草。

本标准按照中国工程建设标准化协会《2020 年第二批协会标准制定、修订计划》的通知（建标协字[2020]23 号）的要求制定。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理。

本标准负责起草单位：上海凯泉泵业（集团）有限公司、中国建筑标准设计研究院有限公司。

本标准参加起草单位：南方环境科技（杭州）有限公司、上海连成环境工程设备有限公司、首创爱华（天津）市政环境工程有限公司、北京禹涛环境工程有限公司、广州朗洁环保科技股份有限公司、青岛鑫源环保集团有限公司、广西南宁桂翔环保科技有限公司、上海克础机械设备集团有限公司、森泉环境集团股份有限公司、江苏阿兰贝尔环保科技有限公司、山东中研环保设备有限公司、山东宏科水电设备有限公司、安徽省高迪科技有限公司、。

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

本标准为首次发布。

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	2
4	分类与标记	3
5	工作条件	3
6	系统构成	4
7	要求	5
8	试验方法	7
9	检验规则	8
10	标志、包装、运输与贮存.....	9
	附录 A （资料性）	11

小型生活污水处理设备

1 范围

本标准规定了 MBBR 工艺生活污水处理设备的术语和定义，分类与标记、工作条件、系统构成、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于原水水质为生活污水，采用 MBBR 生化处理工艺，单套处理能力不大于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 的一体化生活污水处理设备。

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。

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB 5226.1 机械电气安全

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB 13955 漏电保护器安装和运行

GB 14554 恶臭污染排放标准

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 16917.1 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器（RCBO）第 1 部分 一般规则

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50055 通用用电设备配电设计规范

GB 50268 给排水管道工程施工及验收规范

GB 50275 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范

GB/T 150.2 压力容器标准

GB/T 700 碳素结构钢技术规范

GB/T 1447-2005 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1449-2005 纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 6920 水质 pH 值的测定 玻璃电极法

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备

GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB/T 8259 卡箍式柔性管接头技术条件

GB/T 8260 卡箍式柔性管接头型式与尺寸

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理

GB/T 9119 板式平焊钢制管法兰

GB/T 9286-88 色漆和清漆漆膜的划格试验
GB/T 10002.1 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材
GB/T 10002.2 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件
GB/T 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
GB/T 12459 钢制对焊管件 类型与参数
GB/T 13306 标牌
GB/T 13657 双酚 A 型环氧树脂
GB/T 13922—2011 水处理设备性能试验标准
GB/T 14048.1 低压开关设备和控制设备总则
GB/T 14048.7 低压开关设备和控制设备 第 7-1 部分 辅助器件 铜导体的接线端子排
GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱
GB/T 18370 玻璃纤维无捻粗纱布
GB/T 28742 污水处理设备安全技术规范
JB/T 2932 水处理设备技术条件
JB/T 9092-1999 阀门的检验与试验
JC/T 658 玻璃纤维增强塑料水箱
CJ/T 355 小型生活污水处理成套设备
HJ 505 水质 五日生化需氧量（BOD₅）的测定 稀释与接种法
HJ 535 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
HJ 636 水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法
HJ 828 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

MBBR 工艺 Moving bed biofilm reactor

通过向反应器中投加一定数量的密度接近水的悬浮载体，通过曝气或搅拌使载体呈流化状态，以提高反应器中的生物量及生物种类，从而提高反应器的处理效率的一种污水处理工艺。

3.2

一体化处理设备 Integrated treatment equipment

污水处理各工艺段集成一体并在工厂加工组织成型的成套污水处理设备，规模为一般 500m³/d 以下。

3.3

单套处理能力 Processing capacity of single set

指单套一体化处理设备的处理能力，若单台箱体的运输尺寸大于运输限值，可设多个箱体组合。

4 分类与标记

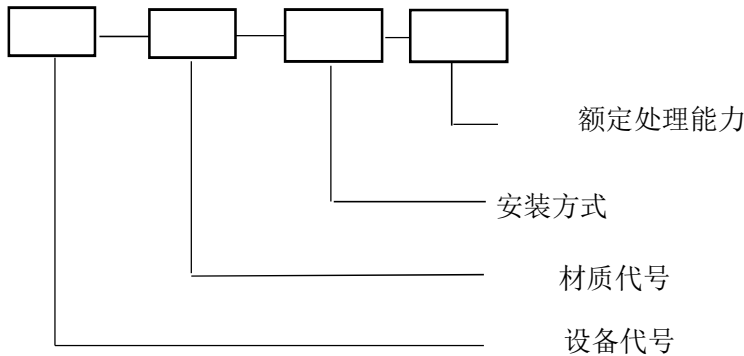
4.1 分类

4.1.1 按设备安装方式分为地埋式、地上式。

4.1.2 按设备材质分为碳钢和玻璃钢。

4.2 标记

MBBR 工艺生活污水处理设备的标记由设备型号、材质、安装方式和额定处理能力组成。



说明：

1.设备代号

设备代号按生产厂家产品代号，例如 KQWT。

2.材质代号

G——玻璃钢。

S——碳钢。

3.安装方式

设备的安装方式有地面安装和地埋式安装，分别以 D、M 作为代号。

D——地上式。

—地埋式。

4.额定处理能力（m³/d）

设备额定日处理水量

示例：

KQWT-G-M-30 表示 KQWT 系列、设备主体材质为玻璃钢、额定处理能力为 30m³/d 的地埋式小型生活污水一体化处理设备。

5 工作条件

5.1 进水条件

5.1.1 设备的进水温度应为 10℃～40℃，冬季或严寒气候地区，宜对地上式一体化污水处理设备采用箱体保温或加热措施，针对地埋式一体化污水处理设备，保温宜采取工程措施解决，如设备埋深设置在冻土层以下或修建地上保温房方式。

5.1.2 设备进水应为生活污水不得含有对微生物造成恶劣影响的污染物，如农药、杀虫剂、强酸、强碱、除臭剂、氯化剂重金属、石油类、大量动植物油脂（大于 50mg/L 等），且符合表 1 要求。

表1 进水水质要求

项目	要求	单位
pH	6.5~8.5	-
化学需氧量（COD）	150~400	mg/L
BOD ₅	100~200	mg/L
氨氮	≤40	mg/L
总氮	≤50	mg/L
悬浮物（SS）	100~200	mg/L
水温	10~40	℃

5.2 工作环境

5.2.1 工作环境温度应为 5℃~40℃。

5.2.2 配套电气设备适用于相对湿度应小于 95%的环境。

6 系统组成

6.1 污水处理工艺

一体化设备生化处理工艺，可根据排放要求选用基于 AO、AAO、两级 AO 等 MBBR 类处理工艺，可采用纯生物膜类及泥膜耦合类工艺。

6.2 主体设备组成

6.2.1 主体设备结构

一体化设备应该由预处理单元、生化单元、沉淀单元、过滤单元、消毒单元、加药单元、控制与监测系统的一种或多种组成。

6.2.2 主要工艺设计

6.2.2.1 设备生化段应由厌氧、缺氧、好氧工艺段的一种或几种组成，生化单元设计满足现行相关标准。

6.2.2.2 MBBR 工艺宜应用于好氧单元，可应用于缺氧/厌氧单元。

6.2.2.3 悬浮填料可采用 HDPE 材质或聚氨酯材质。

6.2.3.4 MBBR 工艺生活污水一体化处理设备好氧单元宜按悬浮填料面积负荷进行设计，填料硝化负荷宜小于 $0.5\text{gN/m}^2 \cdot \text{d}$ ，碳氧化负荷宜小于 $4\text{gCOD/m}^2 \cdot \text{d}$ ，以有效表面积计。

6.2.3.5 MBBR 工艺生活污水一体化处理设备好氧单元悬浮填料填充率应小于 50%，廊道长宽比宜小于 3:1。

6.2.3.6 MBBR 工艺生活污水一体化处理设备好氧单元可采用穿孔曝气，布置方式宜为中置曝气及侧边曝气，好氧段气水比宜大于 20；缺氧单元可设置机械搅拌或气体搅拌设施。

6.2.3.7 MBBR 工艺生活污水一体化处理设备，应设置有效的悬浮填料拦截措施，防止填料跑冒；必要时在拦网处设置吹扫设施防止拦网堵塞。

6.2.3.8 沉淀单元的表面负荷应不宜大于 $0.8\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。

6.3 配套设备组成

6.3.1 动力设备

风机、水泵安装应符合 GB50275 的规定，水泵应配有液位浮球控制启停。管路安装应符合 GB50268 的规定。

6.3.2 药剂投加设备

主要由药剂桶、搅拌装置、计量泵、液位计等几个部分组成，药剂桶与计量泵选型应与设备尺寸匹配，药剂补充周期宜大于 7 天。

6.3.3 流量计量设施

流量计量设置可采用电磁流量计、巴氏计量槽等计量设施。

6.3.4 管材、管件

- a) 设备选用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材及管件时，应符合 GB/T10002.1、GB/T10002.2 的要求；
- b) 设备选用金属管材及管件时，应符合 GB/T3091 和 GB/T12459 的要求。
- c) 金属管或复合管宜采用法兰或卡箍式柔性管接头进行连接，所用卡箍式柔性管接头应符合 GB/T8259 和 GB/T8260 的规定。塑料管应采用粘接，直接安装于塑料管道上的阀门、仪表应采用活接或螺纹与管道连接。管道法兰尺寸应符合 GB/T9119 的规定。

6.3.5 阀门阀体

所有阀门需保证水平安装，操作面位于设备正上方，不得倾斜，应符合 JB/T9092-1999 的要求。

7 要求

7.1 外观要求

7.1.1 设备表面光滑平整，涂层与设备整体均无脱落、毛刺、裂纹等缺陷，不应存在疤痕、凹凸、流挂、虫眼等外观缺陷。

7.1.2 设备边缘应整齐、厚度均匀、无分层。

7.1.3 设备各附属物（件）的安装位置准确，各部分不应存在妨碍安装、检修、擦拭等的缺陷。如人孔盖、填料支架、填料盖板、锁扣等连接紧密无松动，使用顺畅等。

7.1.4 所有标识应齐全、内容正确、文字清晰。

7.2 壳体要求

7.2.1 小型污水处理设备壳体应满足满液位运行与设备检修排空时的强度要求，采用地埋安装时，应满足设备顶部覆土的承压要求及活动载荷。采用玻璃钢材质制造时，设备主体壁厚不应小于 10mm；采用碳钢制造时，设备主体壁厚不应小于 6mm，且设备内部隔板需设置加强筋。宜采用 CAE 等强度分析手段进行设计强度校核。

7.2.2 设备外部尺寸应能满足物流运输相关要求。

7.3 材质要求

7.3.1 玻璃钢设备主体材质应采用树脂及玻璃纤维材料。

7.3.2 碳钢设备主体材质应采用碳钢、耐候钢等材料。

7.4 防腐要求

7.4.1 设备采用玻璃钢材质或碳钢材质时，均需考虑防腐要求。

7.4.1.1 玻璃钢设备内部如加强筋、螺栓等金属件必须进行表面防护，防止环境腐蚀，防腐方式宜采用玻璃钢完全包覆。

7.4.1.2 玻璃钢设备罐体缠绕时采用聚酯树脂应满足 GB8237《玻璃纤维增强塑料（玻璃钢）用液体不饱和聚酯树脂》的规定和经试验或实际使用确认为耐腐蚀性能优良的树脂。

7.4.1.3 碳钢设备应按照 JB/T2932 的要求考虑腐蚀余量，设备内部与水接触的表面宜采用玻璃钢防腐、煤沥青防腐等防腐措施，设备外表面宜采用环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+聚氨酯面漆防腐工艺，总漆膜厚度应大于 200 μ m。碳钢材质的涂装防腐前应进行表面处理，表面要求表面均匀程度与除锈效果不低于国标 GB/T8923.1 的 Sa2.5 级标准。

7.5 密封性能要求

7.5.1 污水处理设备主体进行满水试验后，应无渗漏、变形。

7.5.2 污水处理设备主体内隔板进行水压试验后，应无明显变形、渗漏。

7.6 安全要求

7.6.1 电气控制柜的防护等级不应小于 GB4208-2008 的 IP54。

7.6.2 电气控制柜内的保护接地和信号回路接地应分别接到电气控制柜的接地母线上。

7.6.3 下列部位应做保护接地：

电机的底座和外壳；

互感器的二次绕组；

电气控制柜的外壳；

7.6.4 保护接地电路的连续性，应符合 GB5226.1 的规定。

7.6.5 设备应采取漏电保护措施，漏电保护器的安装和运行应符合 GB13955 的规定。设备宜采用漏电断路器作为二次回路的电源开关。

7.6.6 设备应装短路保护和过载保护器件，其类型和安装应符合 GB50054 和 GB50055 的规定。

7.7 控制要求

控制系统由 PLC、继电器、漏电断路器、接线端子、电气控制模块和保护罩等组成，应符合 GB 16917.1、GB/T 14048.1 和 GB/T 14048.7 等相关国家标准。

控制系统应包含以下功能：

a)应具有自动、手动控制功能；宜具有远程监控功能。

b)远程监测的范围应包括但不限于监测各机械设备的开启、关闭及故障状态功能。

c)设备故障时还应具有报警功能。

7.8 维护要求

7.8.1 人孔

设备应设置人孔以方便设备检修；

人孔设置应保证设备内部所有易损部件（包括但不限于水泵、搅拌机、曝气盘、填料、传感器、阀门等）可从人孔处进行更换。

采用矩形人孔时，人孔尺寸不宜小于 600 $\times$ 600mm；采用圆形人孔时尺寸不宜小于 ϕ 600mm。

地埋设备人孔高度不宜大于 1m。

7.8.2 管路阀门

设备管路宜采用内部布置，设备外部含进出水口在内管路接口数量不宜大于 8 个。

设备内部阀门等操作部件，距离人孔顶部宜小于 60cm。

7.8.3 液位线

设备内部人孔内可见位置宜设置液位线，清晰标识该舱室的正常运行液位。

8 试验方法

8.1 外观

8.1.1 检验表面是否光滑平整，是否存在涂层脱落、裂纹等缺陷，是否存在疤痕、凹凸等缺陷。

8.1.2 用测厚仪测量设备边缘厚度是否整齐均匀，是否存在分层等缺陷。

8.1.3 实操或模拟操作设备，观察设备各附属物（件）的安装位置是否准确，是否存在妨碍安装、检修、擦拭等缺陷。

8.1.4 与设备生产资料比对，确定铭牌上的文字、标识是否清晰、齐全、正确。

8.2 壳体

使用厚度仪或游标卡尺在设备人孔下测量设备壁厚，误差 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

8.3 材质

8.3.1 设备主体所用玻璃钢材质应符合 JC/T 658.1 和 JC/T 658.2 的规定。

8.3.2 设备主体所用碳钢材质应符合 GB/T 150.2 的规定。

8.4 防腐性能

8.4.1 玻璃钢主体的防腐检验应取玻璃钢材料，分别在 10% H_2SO_4 和 10% NaOH 溶液浸泡，96h 后应无明显变化。

8.4.2 碳钢设备和金属件除锈，其除锈等级应符合 GB/T 8923.1 中规定的 Sa21/2 级进行试验。

8.4.3 用厚度仪或游标卡尺取两处槽钢和另外四处测量内外部防腐油漆厚度不小于 0.2mm。

8.4.4 与设备生产资料比对，检验设备内外是否存在未制作防腐的空间，加强槽钢、填料钢筋、金属螺丝等连接件等防腐是否完整。

8.4.5 手触摸检验设备内外防腐表面是否有气泡、流坠、色差、明显刷痕、褶皱。

8.4.6 在外部油漆加工完成 12 小时后，按照 GB/T 9286-88 要求对油漆附着状况进行试验。

8.5 密封性能

8.5.1 生活污水一体化处理设备主体应采用满水试验进行检验，试验方法参照 CJ/T 355-2010。当设备组装完成后，放置水平，向设备内第一舱室均匀注入清水至所有舱室达到正常水位高度，并保持该水位 12h 以上，观察注水时各隔板开孔处、螺丝孔等部位以及整个罐体是否发生泄漏。

8.5.2 生活污水一体化处理各舱室应进行单腔室注水试验，将污水处理设备主体放置在水平坚硬的平台，将设备单个舱室注水至运行水位，相邻舱室排空，静置 2h，检查内隔板是否发生渗漏、变形或损坏，并且在设备接下来的舱室依次按照同样的方法进行试验。

8.6 安全性能

8.6.1 利用电阻测试仪对机柜上带有危险电压的器件及单板结构件进行测试，保障所有测试件与机柜接地点之间的导通电阻小于 100 欧，应符合 GB5226.1 的规定。

8.6.2 绝缘电阻应用 500V 绝缘电阻计测量，测量时应确保柜壳、电动机外壳与接地母线可靠连接，一次回路各元件应处于关闭状态，环境温度为 5℃~40℃，相对湿度不超过 40%，各测量部位的绝缘电阻应符合表 2 的规定。

表2 绝缘电阻

序号	测量部位	绝缘电阻要求
1	总电源 ^a 与断路器相间、总电源每一相线与柜壳、电机绕组与电机外壳	≥ 0.5
2	二次回路与壳体 ^b	≥ 1
a指电气控制柜总电源； b可取二次回路中几个控制元件的控制线圈接线端子作为与柜壳的测量点。		

8.7 控制系统

8.7.1 设备处于正常运行状态下，连续按设计运行要求监测 24h 运行状态。并确保符合 GB/T14048.1 4.3.4.2 要求。

8.7.2 检查设备控制系统内电气元器件是否齐全，应包括但不限于 PLC、继电器、漏电断路器、接线端子、电气控制模块、保护罩等。

8.7.3 将控制系统通电，根据控制要求进行手动和自动控制，查看是否与要求一致，且设备故障时是否报警。

8.7.4 当设备含有远程监测时，应使用手机或电脑连接相关远程监测平台查看监测项点运行情况是否与实际一致，应包含但不限于各机械设备的开启、关闭及故障等状态。

8.8 维护系统

8.8.1 人孔

8.8.1.1 用卷尺测量矩形人孔尺寸不小于 600×600mm；圆形人孔尺寸不小于 $\Phi 600\text{mm}$ ；地埋设备人孔高度不大于 1m。

8.8.1.2 测试设备内部曝气盘及水泵、搅拌器等易损部是否可从人孔处进行更换。

8.8.2 管路阀门

8.8.2.1 检查设备外部含进出水口在内管路接口数量不大于 8 个。

8.8.2.2 用卷尺测量内部阀门等操作部件顶部距离人孔顶部不大于 60cm。

8.8.3 液位线

设备注水时，液位线应与实际运行水位误差小于 $\pm 1\text{cm}$ 。

9 检验规则

9.1 出厂检验

9.1.1 每台设备出厂前均应为检测合格产品并附有产品合格证。

9.1.2 出厂检验项目见表 3。

9.2 型式检验

9.2.1 若有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产首件鉴定或老产品转厂生产定型鉴定时；
- b) 正式生产后，若原材料、产品设计、工艺变化，可能影响产品性能时；
- c) 停产一年及以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 正常生产时，应保证每年进行不少于一次检验。

9.2.2 型式检验项目见表 3。

表3 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	要求	检验方法
外观检查	√	√	7.1	8.1
壳体检查		√	7.2	8.2
材质检查		√	7.3	8.3
防腐检查	√	√	7.4	8.4
密封性检查	√	√	7.5	8.5
安全性检查	√	√	7.6	8.6
控制系统检查	√	√	7.7	8.7
维护性检查		√	7.8	8.8

9.3 抽样与判定规则

抽样按 GB/T 2828.1 的规定，依照简单随机抽样的方式，从每月至少抽取一套设备作为样本，按表 3 进行判定。表 3 有一项达不到指标时，判定为不合格产品；随机抽取双倍样品进行不合格项复验，如仍不合格，则判该批为不合格批。

10 标志、包装、运输与贮存

10.1 标志

10.1.1 产品铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。

10.1.2 铭牌宜安装于地埋设备人孔视线内或地上设备进水/出水口处，铭牌内容应至少含有以下内容：

- a) 额定处理能力、达到的排放标准；
- b) 电源电压、装机功率；
- c) 设备外形尺寸（长×宽×高）、总质量、主体材质；
- d) 产品名称及型号；
- e) 制造厂名或商标；
- f) 出厂编号及日期；
- g) 执行标准号。

10.2 包装

- (1) 设备出厂包装时，应整洁干净，不得有灰尘、杂物。
- (2) 设备人孔处宜包覆塑防膜，防止运输及室外存放过程中雨水进入。设备外部接头、管口设密封措施，防止施工阶段杂物进入。
- (3) 包装应适合长途运输固定要求，不发生磕碰。

10.3 运输

10.3.1 设备的运输应轻装轻卸，不应拖拉、摔碰，运输过程中注意设备防护，不发生磕碰。

10.3.2 拆卸设备和吊运时，必须注意不得损坏设备。

10.4 贮存

设备贮存应考虑防剧烈冲击、防雨等措施，贮存环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，避免强光直射，可存放于室内或室外场地。

附录 A（资料性）

污水处理站附属设施

A.1 调节池

生活进入一体化设备之前应设调节池以调蓄水量水质，调节池可采用钢砼结构或采用碳钢、玻璃钢材质成品调节池，依据日处理量调节池有效调蓄时间应满足以下要求。

表 A.1 调节池调蓄时间

日处理量	≤2 m ³ /d	2-10 m ³ /d	10-30 m ³ /d	30-50 m ³ /d	50-100 m ³ /d	100-200 m ³ /d	200-500 m ³ /d
最小有效调蓄时间(h)	24	24	12	12	10	8	8

对于有效容积 100m³ 以下调节池，可不设搅拌器；对于容积 100m³ 以上调节池，宜设机械搅拌设备；调节池内设置的进水提升泵应采用耦合安装，提升泵流量与一体化设备处理量不匹配时应设置回流等调流措施；

调节池内宜根据水泵淹没深度设置泵坑或水泵基础；

A.2 格栅

格栅应能够对进水杂物的有效拦截，避免进入后续一体化污水处理设备，同时应考虑维护便利性；对于日处理量 200m³/d（不含）至 500m³/d 站点，宜在调节池前端设置机械格栅，栅条间隙 5mm；对于日处理量小于等于 200m³/d 站点，宜采用单道或两道人工格栅，细格栅栅条间隙 5mm，不宜采用提篮格栅；

A.3 设备间

地上式设备设备间宜与一体化设备集成；

地理式设备设备间宜建在地上，不宜设置地理式设备间

