

农村生活污水非重力收集技术规范

Technical specification for non-gravity collection of rural domestic sewage

地方标准信息服务平台

2021 - 06 - 08 发布

2021 - 07 - 08 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 2

5 设计水量 3

6 真空集水单元 3

7 收集管道 4

 7.1 一般规定 4

 7.2 管道设计 5

8 真空泵站 7

 8.1 一般规定 7

 8.2 泵站选址 7

 8.3 泵站设计 8

9 施工 11

 9.1 一般规定 11

 9.2 真空集水单元安装 11

 9.3 非重力收集管道施工 11

 9.4 真空泵站安装 11

 9.5 试压和冲洗 11

10 调试与验收 12

 10.1 调试 12

 10.2 验收 12

11 维护管理 13

附录 A（资料性） 非重力收集系统分部、分项工程划分 14

附录 B（资料性） 施工现场质量管理检查记录表 15

附录 C（资料性） 非重力系统工程验收记录表 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由黄山拓达科技有限公司提出。

本文件由安徽省节能减排及循环经济标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：黄山拓达科技有限公司、合肥工业大学、安徽新如尔标准化技术服务有限责任公司、清环拓达（苏州）环境科技有限公司、黄山市城市建筑勘察设计院、清华苏州环境创新研究院、安徽建筑大学。

本文件主要起草人：邓永峰、于连栋、李国梁、郭忠、吴晓君、黄森辰、陈广洲。

地方标准信息服务平台

农村生活污水非重力收集技术规范

1 范围

本文件规定了污水非重力收集技术的一般规定、设计水量、真空集水单元、收集管道、真空泵站、施工、调试与验收以及维护管理等内容。

本文件适用于农村生活污水非重力收集系统的设计、施工、验收和运行的管理。

本文件不适用于室外雨水排水工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 13663.2 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第2部分：管材

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

CJJ 101 埋地聚乙烯给水管道工程技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

污水非重力收集系统 the system of non-gravity sewage collection
利用负压（真空）的方式将污水收集、输送的系统。

3.2

真空集水单元 vacuum drainage terminal
非重力收集系统的用户端，用于污水收集的装置，主要有真空排水用户端和真空器具。

3.3

真空界面阀 vacuum valve
用于切断和连通非重力污水收集管道和大气的装置。

3.4

非重力收集管道 the pipeline of non-gravity sewage collection
管内为负压的收集管道。

3.5

检测管 inspection pipe
安装在非重力收集管道上用于检查和诊断管道真空度的接管。

3.6

真空泵 vacuum pump
为非重力收集系统提供并维持足够真空度的机械装置。

3.7

真空储液罐 liquid-storage vacuum tank

安装在非重力收集系统的末端，收集和储存污水的容器。

3.8

真空储能罐 air-storage vacuum tank

安装在非重力收集系统末端，为系统提供一定缓冲容积，防止真空泵的频繁启动，储存一定真空度的容器。

3.9

真空泵站 vacuum pumping station

由真空泵、污水泵、真空储液罐、自控设备及其他辅助设施组成的具有完整使用功能的建筑物或构筑物。

3.10

气液比 air-liquid ratio

单位时间进入管道的空气与污水体积比。

4 一般规定

4.1 污水非重力收集系统包括三大部分：真空集水单元、非重力收集管道和真空泵站，见图 1。

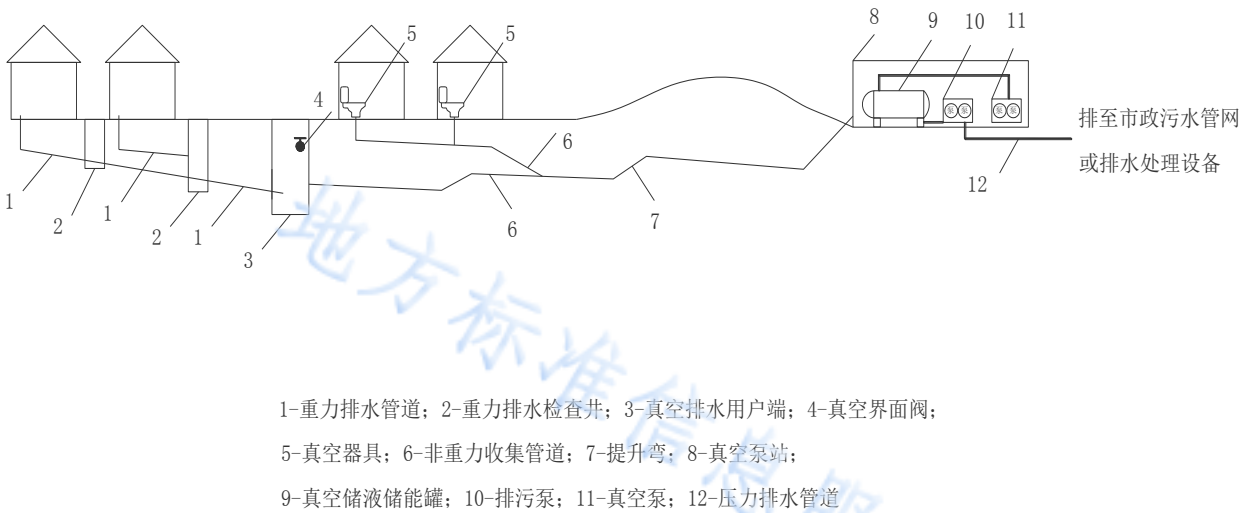


图1 污水非重力收集系统示意图

4.2 生活污水必要时经格栅井、化粪池后排至真空排水用户端，再经非重力收集管道、真空泵站，最终排至市政污水管网或排水处理设备。

4.3 污水非重力收集系统适用于排水点较分散、管道需跨越障碍物、地势起伏不定、道路狭窄、施工界面小、人文景观与自然保护区等生态敏感地区等情况，建设时应综合考虑下列因素：

- 规划要求：当地发展规划；
- 环境要求：地形、地质、供电、供水情况；

——自身要求：污水收集规模、维护管理要求。

5 设计水量

5.1 居民生活排水定额和小时变化系数应与当地用水定额和小时变化系数相同，生活排水最大小时排水流量应按生活给水最大小时流量的 85%~95%确定。

5.2 居民生活用水定额应根据当地经济和社会发展、水资源充沛程度、用水习惯，在现有用水定额基础上，结合镇（乡）村规划，综合分析确定。当缺乏实际用水资料时，可按表 1 确定。

表1 居民生活用水定额参考值

给水设备类型	社区类别	最高日用水定额 [L/（人·d）]	小时变化系数
从集中给水龙头取水	村庄	20~50	3.5~2.0
	镇（乡）区	20~60	2.5~2.0
户内有给水龙头 无卫生设备	村庄	30~70	3.0~1.8
	镇（乡）区	40~90	2.0~1.8
户内有给水排水卫生设备 无淋浴设备	村庄	40~100	2.5~1.5
	镇（乡）区	85~130	1.8~1.5
户内有给水排水卫生设备 和淋浴设备	村庄	130~190	2.0~1.4
	镇（乡）区	130~190	1.7~1.4

5.3 居民最高日生活污水量，应按公式（1）计算。

$$Q_p = \frac{q \cdot N}{1000} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
Q_p——最高日生活污水量，m³/d；
q——最高日生活污水定额，L/（人·d）；
N——用水人数，人。

6 真空集水单元

- 6.1 真空集水单元分为室外的真空排水用户端和室内的真空洁具两种形式。
- 6.2 当室内排水采用重力流或压力流排出时，宜排至真空排水用户端见图 2，真空器具排水直接接入非重力收集系统。
- 6.3 真空排水用户端宜设置于街道与建筑物间的公共区域。
- 6.4 真空排水用户端的检修口的尺寸应便于后期的检修和清掏。

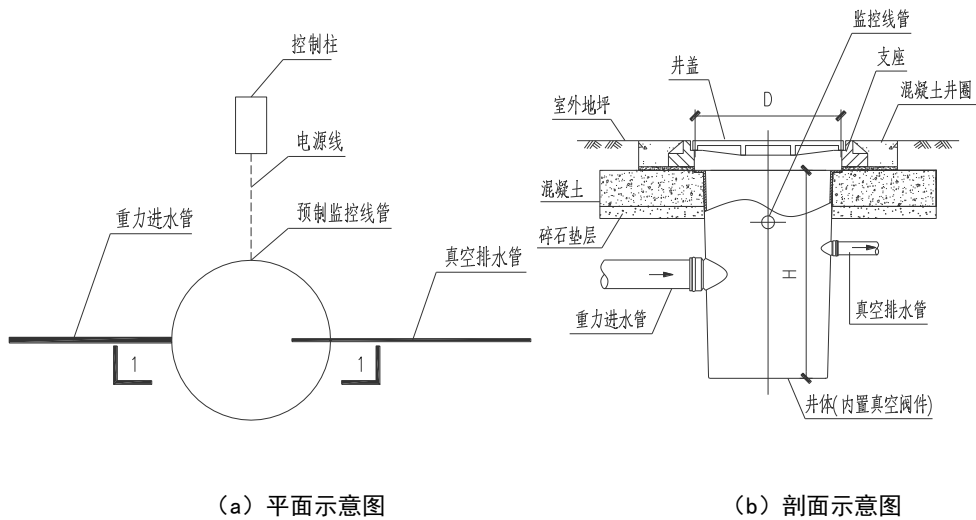


图2 真空排水用户端平剖面示意图

- 6.5 每个真空集水单元的排水量不宜大于 4 L/s。
- 6.6 真空排水用户端宜采用成品井，由真空界面阀、真空管、感应元件、控制元件及井体等组成，并应符合下列要求：
- 真空井井体宜采用 HDPE 材质或玻璃钢材质；
 - 所有连接元件、配件和箱体应采用耐腐材料制作；
 - 宜带有监测真空井液位和真空界面阀工作状态的监控系统；
 - 真空井内的电气装置和仪表应配备防爆措施。
- 6.7 真空界面阀应符合下列要求：
- 真空界面阀应由坚固、耐腐蚀的材料制成，在完全开启状态下，其内径不应小于 40 mm，开启压力不宜大于 -0.015 MPa；
 - 真空界面阀内的密封膜使用寿命不应小于 30 万次开闭次数；
 - 真空界面阀宜采用负压气动式；当采用电动式时，宜采用 24V 电压，且电气设备须选用防爆型。

7 收集管道

7.1 一般规定

- 7.1.1 收集管道应根据总体规划和建设情况统一布置，并按远期规划的最高日最高时设计流量进行设计。
- 7.1.2 收集管道平面位置、高程应按照当地地形、地质、道路情况，结合施工条件以及养护管理要求等因素确定。
- 7.1.3 收集管道宜沿道路敷设。
- 7.1.4 收集管道高程设计除考虑地形坡度外，还应考虑与其他地下设施的关系，方便接户管的连接。
- 7.1.5 管道的材质、埋深、基础，应根据排水水质、水温、冰冻情况、断面尺寸、管内外所受压力、土质、地下水位、地下水侵蚀性、施工条件及对养护工具的适应性等因素进行选择与设计。
- 7.1.6 为方便维护检修，应在收集管道上的下列位置设置检修阀：

- 支管长度大于 50 m 时，在支管接入干管处的支管上；
- 直线管段长度大于 400 m 处。

7.1.7 检修阀宜采用密封性能良好的闸阀，并应符合下列要求：

- 阀体内壁应耐腐蚀、光滑、底部无槽，阀轴宜采用不锈钢材质，公称压力不应小于 1.0 MPa；
- 阀门在关闭状态下应保证收集管道的真空度，在开启状态应保证排水顺畅；
- 检修阀的位置，应设有明显标记。

7.1.8 检测管应符合下列要求：

- 应采用耐腐蚀的材质，宜和非重力收集管道同材质；
- 管径不应小于 dn 50；
- 检测管间距不宜大于 100 m；
- 检测管设置位置不应影响交通，宜采取有效的防撞保护措施。

7.2 管道设计

7.2.1 气液比

7.2.1.1 非重力收集管道内部为气液两相流，管道气液比与非重力收集干管长度的关系应按表 2 确定。

表2 气液比与干管长度的关系

干管长度 (m)	负压气液比 a_{vac}	常压气液比 a_{atm}
$0 < L \leq 900$	5:1	2:1
$900 < L \leq 1500$	6:1	2.4:1
$1500 < L \leq 2100$	7:1	2.8:1
$2100 < L \leq 3000$	8:1	3.2:1
$3000 < L \leq 3600$	9:1	3.6:1
$L > 3600$	11:1	4.4:1

7.2.1.2 可根据表 3 确定气液比。

表3 气液比估算表

干管长度 (m)	气液比			
	沿干管长度的人口密度 (人/m)			
	<0.05	0.10	0.20	>0.50
500	3.5~7.0	3.0~6.0	2.5~5.0	2.0~5.0
1000	4.0~8.0	3.5~7.0	3.0~6.0	2.5~5.0
1500	5.0~9.0	4.0~8.0	3.5~7.0	3.0~6.0
2000	6.0~10.0	5.0~9.0	4.0~8.0	3.5~7.0
3000	7.0~12.0	6.0~10.0	5.0~9.0	4.0~8.0
4000	8.0~15.0	7.0~12.0	6.0~10.0	5.0~9.0
注1：气液比应根据沿干管长度服务人口的密度确定，上坡宜取上限，下坡宜取下限，中间值可用内插法求得。				
注2：常用的调节系统气液比的方式有两种：一是控制真空界面阀开启的时间，二是改变真空界面阀的结构。				

7.2.2 管径

非重力收集管道的最大设计流量的关系应符合表4 的规定。非重力收集管道管径不应小于 dn63。

表4 管径与最大设计流量的关系

管道外径 dn (mm)	75	90	110	160	225
最大设计流量 (L/s)	1.0	1.7	2.2	5.5	13.4

7.2.3 管道敷设

7.2.3.1 敷设方式

7.2.3.1.1 非重力收集管道的敷设一般采用锯齿形布置方式，根据地形的不同，有上坡、水平、下坡三种情况，见图 3：

- 当地形为上坡时，管道以向下不小于 0.2%的坡度敷设；
- 当地形为水平或向下坡度小于 0.2%时，管道以向下不小于 0.2%的坡度敷设；
- 当地形为下坡且向下坡度不小于 0.2%时，管道可随地形敷设。

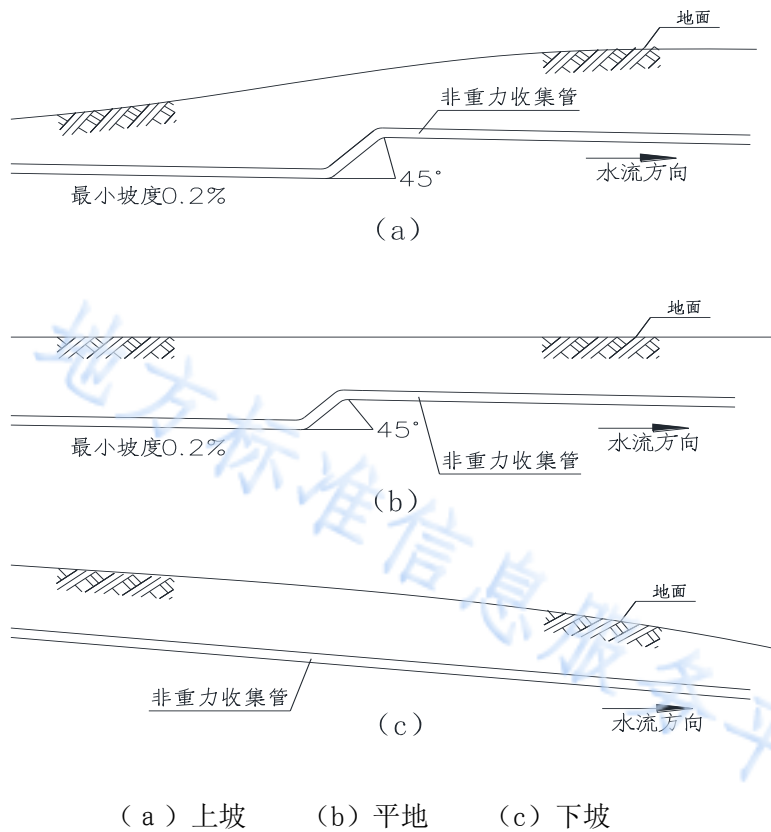


图3 不同地形下真空排水管道纵断面

7.2.3.1.2 在分段提升敷设中，管道敷设长度应符合表 5 和表 6 的规定。

表5 向下倾斜管段最大长度与管径的关系

管道外径dn（mm）	90	110	160	225
向下倾斜管段最大管长（m）	36	44	64	80

表6 不同管径管道对应不同提升段的推荐提升高度及最小提升高度

管道外径dn（mm）	90	110	160	225
推荐提升高度（m）	0.305	0.305	0.458	0.458
最小提升高度（m）	0.090	0.100	0.160	0.230

7.2.3.1.3 非重力收集管道变径时，宜采用管顶平接或管中心平接。

7.2.3.2 管路标识

埋地管道应在地面设置明显的标识，相邻标识距离不宜大于50m，可根据现场情况适当调整。

7.2.3.3 管道覆土

管顶最小覆土深度，应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和土壤性质等条件，结合当地埋管经验确定。

8 真空泵站

8.1 一般规定

- 8.1.1 泵站的地面建筑物造型应与周围环境协调。
- 8.1.2 自然通风条件较好的地下式泵站或地上式泵站，宜采用自然通风。当自然通风不能满足要求时，可采用自然进风、机械排风方式进行通风。自然通风条件差的地下式泵站，应设机械送排风综合系统。
- 8.1.3 严寒或寒冷地区泵站室内温度应不低于 5℃。但不能采用明火保温。
- 8.1.4 泵站应设置正常工作照明、事故照明以及必要的安全照明装置。泵站的电气系统设计应符合 GB 50265 的规定。
- 8.1.5 泵站进水管处，宜设置超越管，用于事故排水。

8.2 泵站选址

- 8.2.1 泵站宜布置于非重力收集系统中心或地势低的位置。当泵站设在地势较低处时，应注意防洪。
- 8.2.2 泵站室外地坪标高应按城镇防洪标准确定，并符合规划部门要求；泵站室内地坪应比室外地坪高 0.2 m~0.3 m；易受洪水淹没地区的泵站，其入口处设计地面标高应比设计洪水位高 0.5 m 以上；当不能满足上述要求时，可在入口处设置闸槽等临时防洪措施。
- 8.2.3 泵站与埋地式生活饮用水贮水池、生活饮用水源等的距离不应小于 10 m，当达不到此要求时，应采取有效的防污染措施。
- 8.2.4 泵站与居住房屋和公共建筑物的距离，应满足规划、消防和环保部门的要求。
- 8.2.5 泵站宜选择在岩土坚实、水文地质条件有利的天然地基上。遇到不良地基时，应慎重研究确定基础类型和地基处理措施。

8.2.6 泵站选址地宜有较好的交通和水电条件。

8.2.7 泵站选址应考虑后期扩建的可能性。

8.3 泵站设计

8.3.1 真空泵组

8.3.1.1 真空泵计算

8.3.1.1.1 抽气速率的确定

真空泵的工作台数和抽气速率应满足抽吸最大气体流量，最大的气体流量取决于进入真空泵站的污水最大设计流量和气液比，其对应关系见公式（2）：

$$Q_{vp} = a_{vac} Q_{max} \beta \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q_{vp} ——真空泵的抽气速率， m^3/s ；

a_{vac} ——收集管道中的负压气液比；

Q_{max} ——污水的最大设计流量， m^3/s ；

β ——安全系数， $\beta=1.1$ 。

8.3.1.1.2 水温修正

水环式真空泵的实际抽气速率应考虑水温的影响，见公式（3）、公式（4）。

$$Q_t = K Q_{15} \dots\dots\dots (3)$$

$$K = \frac{P_t - P_t}{P_t - P_{15}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

Q_t ——水温为 t 时的抽气速率， m^3/s ；

Q_{15} ——水温为 $15^\circ C$ 时抽气速率， m^3/s ；

K ——水温修正系数；

P_t ——水环式真空泵的吸入压力， $mmHg$ ；

P_t ——水温为 t 时的饱和蒸汽压力， $mmHg$ ；

P_{15} ——水温为 $15^\circ C$ 时的饱和蒸汽压力， $mmHg$ 。

8.3.1.2 真空储液储能罐

8.3.1.2.1 真空储液罐计算

8.3.1.2.1.1 真空储液罐容积，分为工作容积和总容积。

8.3.1.2.1.2 真空储液罐的工作容积，为罐体内排污泵启泵液位时的容积减去停泵液位时的容积。工作容积按公式（5）计算：

$$V_o = \frac{a Q_{min} (Q_{max} - Q_{min}) T_{dp}}{Q_{max}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- V_0 ——真空储液罐的工作容积, m^3 ;
- $Q_{\min}$ ——污水的最小设计流量, 取 $Q_{\max}/4$, m^3/s ;
- $Q_{\max}$ ——污水的最大设计流量, 即系统的设计流量, m^3/s ;
- T_{dp} ——排污泵的工作周期, s ;
- α ——安全系数, $\alpha=1.05$ 。

8.3.1.2.1.3 真空储液罐的总容积应不小于工作容积的3倍, 见公式(6):

$$V_w \geq 3V_0 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

- V_0 ——真空储液罐的工作容积, m^3 ;
- V_w ——真空储液罐的总容积, m^3 。

8.3.1.2.2 真空储能罐计算

8.3.1.2.2.1 真空储能罐的容积按公式(7)计算:

$$V_n = \frac{a_{\text{atm}} P_{\text{atm}} Q_{\text{ave}} T_{\text{rt}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} - \frac{2}{3} (V_w + V_p) \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- V_n ——真空储液储能罐的储能容积, m^3 ;
- a_{atm} ——收集管道中的常压气液比;
- Q_{ave} ——污水的平均流量, m^3/s ;
- T_{rt} ——真空维持时间, s ;
- P_{atm} ——标准大气压, kPa ;
- P_{max} ——罐体内的最大绝对压力, 即真空泵启泵时的压力, kPa ;
- P_{min} ——罐体内的最小绝对压力, 即真空泵停泵时的压力, kPa ;
- V_w ——真空储液罐的总容积, m^3 ;
- V_p ——管网的总容积, m^3 , 可按照公式(8)计算:

$$V_p = \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^n d_i^2 L_i \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- d_i ——第*i*条管段的内径, m ;
- L_i ——第*i*条管段的长度, m ;
- n ——管段总数。

8.3.1.2.2.2 真空储能罐、真空储液罐可分设, 但实际上常将真空储能罐容积纳入真空储液罐容积, 合并设计。当用式(7)计算求得真空储能罐容积很小甚至为负值时, 说明真空储液罐容积已经足够, 无需另设真空储能罐。

8.3.1.2.3 校核

为防止真空泵每次抽空时间过长或过短，需计算真空泵每次的抽空时间见公式（9），用来校核真空泵的抽气速率和缓冲容积是否匹配。

$$t_{vp} = [\frac{2}{3}(V_W - V_P) + V_n] \ln \frac{P_{max}/P_{min}}{Q_{vp}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

t_{vp} ——真空泵的抽空时间，s， $t_{vp}=60\text{s}\sim 180\text{s}$ 。

8.3.1.3 每组真空泵宜选用同一型号，并应设置备用泵。

8.3.1.4 采用水环式真空泵时，应采取补水措施。

8.3.2 排污泵组

8.3.2.1 排污泵组的总排量应满足系统最大小时设计流量的要求。

8.3.2.2 排污泵扬程按照公式（10）计算：

$$H_{dp} \geq H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 \dots\dots\dots (10)$$

式中：

H_{dp} ——排污泵的扬程，m；

H_1 ——真空储液储能罐最低液位与污水排放口的高程差，m；

H_2 ——排污泵水头损失，m；

H_3 ——排污管路的沿程水头损失和局部水头损失，m；

H_4 ——真空储液储能罐中的最大真空度，m；

H_5 ——流出水头，m，可按 2 m~3 m 计算。

8.3.2.3 每组排污泵宜选用同一型号，并应设置备用泵。

8.3.2.4 当 2 台或 2 台以上排污泵合用一根出水管时，每台水泵出水管上应设置闸阀，并在闸阀和排污泵之间设置止回阀。当排污泵出水管与压力管或压力井相连时，出水管上必须安装止回阀和闸阀等防倒流装置。

8.3.2.5 出水排入市政污水管网时，应采取消能措施。

8.3.3 自控设备

8.3.3.1 应自动控制真空泵、排污泵等设备的运行，应具备远程监控功能，宜具备远程操作功能。

8.3.3.2 配电控制设备的防护等级不应低于 IP55。

8.3.4 泵房设计

8.3.4.1 主要机组的布置和通道宽度，应满足机电设备安装、运行和操作的要求，并应符合下列要求：

——相邻水泵机组外轮廓面之间最小距离 0.4 m；

——水泵机组外轮廓面与墙面之间最小距离 0.8 m。

8.3.4.2 泵房内宜有检修水泵场地，检修场地尺寸宜按水泵或电机外形尺寸四周有不小于 0.7 m 的通道确定。泵房内配电柜前面通道宽度不宜小于 1.5 m。泵房内宜设置手动起重设备。

8.3.4.3 泵房层高应根据设备尺寸、安装、运行和检修等因素确定。

8.3.4.4 设备机组底座，应根据设备要求配置，并应高于室内地坪 0.1 m 以上。

9 施工

9.1 一般规定

9.1.1 施工安装前，应满足下列条件：

- 施工图应经施工图审查合格后再施工；
- 施工图纸及有关技术文件齐全；
- 设计单位应向施工、建设、监理单位进行技术交底；
- 非重力收集系统分部、分项工程划分应按本标准附录 A 划分；
- 系统施工应按设计要求编制施工方案或施工组织设计，施工现场应具有相应的施工技术标准、施工质量管理体系和工程质量检验制度，并按本标准附录 B 的要求填写记录。

9.1.2 施工用的水、电、气应满足施工要求。

9.2 真空集水单元安装

施工单位应按下列规定进行施工：

- 根据设计施工图定位尺寸或坐标进行开挖，并排除积水；
- 真空集水单元的开挖、回填应符合设计要求；
- 应及时清理真空集水单元内垃圾和污水，确保清洁、干燥后，将真空界面阀安装到位，同时连接相应管线；
- 真空界面阀安装后应采取安全可靠的防护措施。

9.3 非重力收集管道施工

9.3.1 管道施工应保证管线敷设符合设计要求，未经设计单位同意，不得任意修改和改变设计。

9.3.2 管道施工应符合 GB 50268、GB/T 13663.2 和 CJJ 101 的有关规定。

9.3.3 管道施工应保证严密性，管道连接处应保证管道内部光滑，不得采用 90° 的弯头、正三通，应采用 45° 的弯头、斜三通，不应使用四通。

9.3.4 对需覆土的管段应检查合格后方能覆土。

9.4 真空泵站安装

9.4.1 真空泵站内部设备的规格、型号应符合设计要求，并应有产品合格证和安装使用说明书。

9.4.2 设备就位固定安装前，应复核设备基础定位尺寸、泵站外墙预留洞口径、标高等是否符合设计要求。

9.4.3 与排污泵、真空泵连接的管道不得将作用力传递到泵的进出口法兰上。

9.4.4 设备安装完成后，应采取安全可靠的成品保护措施。

9.5 试压和冲洗

非重力收集系统严密性测试、防堵塞测试和冲洗应符合下列要求：

- 管网应划分成若干个区域进行严密性测试，测试合格后，再进行总体调试；
- 区域测试时，开启真空泵，直至测试管路内的压力达到 $-0.07\text{ MPa} \sim -0.08\text{ MPa}$ ，负压状态至少保持 30 min，且在此后 2 h 内，压力变化不得大于 5%；
- 系统严密性测试不符合标准时，应检查真空破坏点，修复后重新进行测试，直到符合标准为止；

- 系统严密性测试合格后，应进行防堵塞测试。防堵塞测试物品采用塑料袋，规格（ 300 ± 30 ） $\times$ （ 270 ± 20 ）mm，测试前，将防堵塞测试物品在水中浸泡 3 min 以上；
- 进行防堵塞测试时，开启真空泵，测试管路内的压力维持在 $-0.04 \text{ MPa} \sim -0.06 \text{ MPa}$ ，在最不利真空集水单元处放入塑料袋，同时注入适量清水，观察真空集水单元内的液位达到设定为之后，真空排水系统可以正常运行，且能够将测试物品吸入管道内，测试合格；
- 严密性测试和防堵塞测试时，必须有施工单位、现场工程师、监理单位到场，并做好测试记录；
- 管网冲洗应在严密性测试、防堵塞测试合格后分段进行，冲洗顺序应先支管后干管，管网冲洗宜采用生活用水进行，不应使用海水或含油腐蚀性化学物质，冲洗前应对系统的仪表采取保护措施；
- 冲洗管道直径大于 $dn110$ 时，应对其死角和底部进行振动，但不应损伤管道；
- 管网冲洗合格后，应做好记录。

10 调试与验收

10.1 调试

10.1.1 非重力收集系统调试应在系统施工完成后进行，并应具备下列条件：

- 真空集水单元、收集管道、真空泵站等符合设计要求；
- 真空泵、排水泵设施等处于准工作状态；
- 系统供电正常；
- 系统自动控制处于准工作状态；
- 真空界面阀、检修阀等处于正常工作位置。

10.1.2 系统和设备的测试应进行单机测试、清水测试和负荷测试。

10.2 验收

10.2.1 系统竣工后，须进行竣工验收，验收应由建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位参加，验收不合格不应投入使用。工程质量验收记录表应按本标准附录 C 的要求填写。

10.2.2 系统验收时，应提供下列材料：

- 竣工验收申请报告、竣工资料；
- 设计竣工文件；
- 非重力收集系统的调试报告；
- 施工单位自评估报告；
- 监理单位评估报告；
- 工程质量事故处理报告（如有）；
- 施工现场质量管理检查记录。

10.2.3 真空集水单元验收应符合下列要求：

- 真空集水单元的位置、材质应符合设计要求；
- 真空集水单元的有效容积和水位测量装置等应符合设计要求。
- 检查数量：全数检查。
- 检查方法：对照设计资料直观检查。

10.2.4 非重力收集管网验收应符合下列要求：

- 管道的材质、管径、接头、连接方式及采取的防腐、防冻措施，应符合设计要求，管道标识应符合设计要求；
 - 管道敷设坡度应符合设计要求；
 - 检修阀的材质、位置等应符合设计要求；
 - 检查数量：抽查 20%，且不应少于 5 处；
 - 检查方法：对照设计资料和施工现场记录直观检查。
- 10.2.5 真空泵站的验收应符合下列要求：
- 泵站的建筑防火要求应符合设计要求和 GB 50016 的有关规定；
 - 泵站设置的应急照明、安全出口应符合设计要求；
 - 泵站的采暖通风、排水和防洪等应符合设计要求；
 - 泵站的设备进出和维修安装空间应满足设备要求；
 - 泵站的控制柜的安装位置和防护等级应符合设计要求；
 - 真空泵的抽空时间应符合设计要求；
 - 检查数量：全数检查；
 - 检查方法：对照图纸直观和尺量检查、秒表测量。

11 维护管理

11.1 真空集水单元及真空管网维护：

- 每月巡视真空集水单元和配套设备；
- 每 3 个月~6 个月巡视检查管网；
- 每年清洗真空集水单元、连接管件和进气孔；

11.2 真空泵站维护：

- 定期对液位传感器和压力表进行校正；
- 保障真空泵的工作液不间断；
- 定期检查真空泵的机械密封；
- 真空泵轴承处的油脂更换周期应小于 3 年；
- 每月清洗真空泵泵腔；
- 每月检查安装在管路上的过滤网和过滤器，根据情况进行清洗或更换；
- 定期检查排污泵齿轮箱中的齿轮油或中间隔离腔的润滑油；
- 排污泵运转时遇到噪声过大，有强烈振动，及温升过快，应及时停机检查。

11.3 非重力收集系统的维护保养说明应包括设备的维护保养说明、管路系统的维护管理规定、预防措施等。

11.4 为了避免发生危险或损害设备，应严格按照供应商提供的操作说明书及相关文件进行操作，包括辅助的安全提示。

11.5 维修工作必须由专业维修人员承担。当维修完毕，应装配好相应管路、防护装置及电气部分。

维修人员应准备多套真空界面阀用于更换，保证系统正常运行。维修需要更换的配件只有在得到制造商的确认后方可使用。

附 录 A
(资料性)
非重力收集系统分部、分项工程划分

表A.1 非重力收集系统分部、分项工程划分

分部工程	序号	子分部工程	分项工程
非重力收集系统	1	真空集水单元	真空排水用户端和真空器具的施工与安装
	2	非重力收集管网	管网施工与安装
	3	真空泵站	真空储液储能罐的施工与安装
			真空泵的施工与安装
			排污泵的施工与安装
			自控设备的施工与安装
			其他辅助设施或组件的施工与安装
	4	系统试压和冲洗	严密性测试
			防堵塞测试
			冲洗
	5	系统调试	单机测试、清水测试、负荷测试

地方标准信息服务平台

附 录 B
(资料性)
施工现场质量管理检查记录表

表B.1 施工现场质量管理检查记录表

工程名称			
建设单位		监理单位	
设计单位		项目负责人	
施工单位		施工许可证	
序号	项目	内容	
1	现场质量管理制度		
2	质量责任制		
3	主要专业工种人员操作上岗证书		
4	施工图审查情况		
5	施工组织设计、施工方案及审批		
6	施工技术标准		
7	工程质量检验制度		
8	现场材料、设备管理		
9	其他		
结论	施工单位项目负责人： (签章)	监理工程师： (签章)	建设单位项目负责人： (签章)
	年 月 日	年 月 日	年 月 日

附 录 C
(资料性)
非重力系统工程验收记录表

表C.1 非重力系统工程验收记录表

工程名称			
工程名称		分部工程名称	
施工单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
序号	检查项目	检查内容	检查评定结果
1			
2			
3			
综合验收结论			
验收单位	施工单位：(单位印章)	项目负责人（签章）： 年 月 日	
	监理单位：(单位印章)	总监理工程师：（签章）： 年 月 日	
	设计单位：(单位印章)	项目负责人：（签章） 年 月 日	
	建设单位：(单位印章)	项目负责人：（签章） 年 月 日	