|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 23.100 |
| CCS  | J78 |

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX



真空排水集成设备通用技术条件

General specification for vacuum drainage integrated equipment

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

2021.11.26

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

`

目次

[前言 1](#_Toc60652749)

[1 范围 1](#_Toc60652749)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc60652750)

[3 术语和定义 2](#_Toc60652751)

[4 设备组成、分类、型号标记 2](#_Toc60652751)

5　材料、型式、使用条件 2

[6 要求 2](#_Toc60652751)

[7 试验 2](#_Toc60652751)

[8 检验规则 2](#_Toc60652751)

[9 标志、包装、运输、贮存 2](#_Toc60652751)

[附录A（资料性附录）xxx 2](#_Toc60652751)

前言

本文件按照 GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国城镇给水排水标准化技术委员会归口管理。

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

真空排水集成设备通用技术条件

* 1. 范围

本文件规定了真空排水集成设备（以下简称“设备”）的术语和定义、设备组成、分类、型号标记、材料、型式、使用条件、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于城镇生活污水真空排水系统中的一体化集成设备。

* 1. 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 191 包装储运图示标志

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB 3096 声环境质量标准

GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带

GB/T 3797 电气控制设备

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视平定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 20801 压力管道规范 工业管道

GB/T 29529 泵的噪声测量与评价方法

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB 50052 供配电系统设计规范

GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB/T 10002.1 给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材

GB/T 13663.2 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第2部分：管材

GB/T 14253 轻工机械通用技术条件

GB 14554 恶臭污染排放标准

GB/T 15706 机械安全　设计通则　风险评估与风险减小

GB/T 18742 冷热水用聚丙烯管道系统（PPR）管材

JB/T 6533 旋片真空泵

JB/T 7255 水环真空泵和水环压缩机

JB/T 8944 单级旋片真空泵

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

真空排水集成设备 vacuum drainage integrated equipment

由真空泵组、真空罐（可选）、排水泵组和电气控制装置等组成，为真空排水系统管道提供负压源，收集真空排水系统管道中污水，提升并排放的一体化真空排水组合设施。

真空排水环境 vacuum drainage environment

排水管道工作压力达到并维持于-0.05MPa~-0.07MPa的运行状态。

真空排水系统 vacuum drainage system

通过真空排水设备使排水管道内产生负压，达到并维持运行所要求的真空排水环境，利用空气压差，将真空界面单元内的污水、废水推入排水管道的排水系统。

真空界面单元 vacuum interface unit

真空排水系统末端，用于收集及排放生活污水、废水的真空收集单元的总称。其表现形式为：真空坐（蹲）便器、真空小便器、真空界面阀单元、真空地漏、真空汲水器、真空冷凝水收集装置等。

真空排水系统管道 vacuum drainage system pipe

在真空排水环境中，由排水管道、输送集水弯，通气管（仅用于带真空罐的真空排水设备）等组成的排水系统管道的总称。

输送集水弯 transport pocket

真空排水系统管道中的分段输送组件，通常呈锯齿形或U型。

真空罐 vacuum tank

设置于真空排水系统管道的末端，收集和储存生活污水、废水，并保持系统运行所要求的真空度的容器。

真空缓存管段 Vacuum buffer tube

设置于不设置真空罐的真空排水系统管道的末端，收集和暂存生活污水、废水，内设有液位控制的管段。

* 1. 设备组成、分类、型号标记
		1. 组成

设备由真空泵组、真空罐、排水泵组和电气控制装置等部分组成。设备可设置真空罐或可不设置真空罐。

* + 1. 分类
			1. 按设备组成可分为：

a）设置真空罐，代号T；

b）不设置真空罐，代号N。

* + - 1. 按设备材质可分为：

a）碳钢材质真空罐，代号C；

b）不锈钢材质真空罐，代号S；

* + 1. 型号标记

标记如下：

示例：

6 m³不锈钢真空罐，额定排气量500 m³/h, 额定排水量80 m³/h，额定排水扬程20m，运行总功率30kW，带物联网及智能功能的真空排水集成设备的型号表示为：

VDIE-T6-500-80/20-30-e-X。

 ---

制造商设计型号：X

物联网及智能功能：e

运行总功率（kW）

额定排水扬程（m）

额定排水量（m³/h）

额定排气量（m³/h）

组成方式：T材质、容积（m³）或N

真空排水集成设备：VDIE

* 1. 材料、型式、使用条件
		1. 一体化集成：
			1. 设备的图样和技术文件应符合本文件的要求，并应按照符合国家现行标准的图样及技术文件制造。
			2. 设备整体布局及部件安装位置应合理，应便于安装、操作、调试和维修。
			3. 设备配套使用的仪表，其类型、量程、精度应满足使用要求，并符合相关国家现行标准的规定。
			4. 设备配套使用的水泵、阀门、管件的耐压等级和密封性能应满足使用要求，并符合相关国家现行标准的规定。
		2. 真空泵：
			1. 真空泵材质和形式的选择应考虑污水水质、工艺要求、操作维修等因素。性能应符合JB/T 6533、JB/T 8944、JB/T 7255的规定。
			2. 真空泵应选用低噪音、高效的真空泵，可采用符合有关标准的旋片式真空泵、水环真空泵。
			3. 单台真空泵不宜大于15kW，且排气量不宜大于630 m3/h。
			4. 真空泵噪音应符合GB/T 29529的规定。
		3. 真空罐：
			1. 罐体压力等级标准不低于1.0MPa，应能承受-0.095MPa的负压。
			2. 储液容积不宜超过总容积的1/3，不应超过总容积的1/2；真空罐内液位不应超过真空罐最大容积的1/2时的液位。
			3. 罐体可采用不锈钢、碳钢等材质。
			4. 当采用不锈钢罐体时，应符合GB/T 3280的规定。
			5. 当采用碳钢罐体时，应符合GB/T 700的规定。
			6. 罐体防腐：

a）碳钢罐体内部采用环氧铁红高固体通用底漆时干膜厚度不小于150µm；采用纯环氧面漆时干膜厚度不小于160µm。

b）碳钢罐体外部采用环氧铁红高固体通用底漆时干膜厚度不小于100µm；采用环氧高固体通用面漆850~220时干膜厚度不小于100µm。

c）当碳钢罐体涂装前进行喷砂处理时，其等级应不小于GB/T 8923.1中规定的Sa2 1/2级。

* + - 1. 单台真空罐的总容积不宜超过10m3。
			2. 罐体正常使用年限应大于10年。
			3. 宜设置内部可视窗口。
			4. 宜设置检修人孔。
			5. 通气口可选配除臭装置，并应符合GB 14554的规定。
		1. 排水泵：
			1. 排水泵应符合GB/T 15706的规定。
			2. 排水泵应安装在真空罐外部。
			3. 排水泵应能克服真空罐内的最大真空度，并应能在-0.05MPa~-0.07MPa的负压状态下正常工作。
			4. 排水泵噪音不应超过GB/T 29529中C级加6db(A)的规定值。
			5. 无真空罐的设备，排水泵和真空泵宜采用兼具排水及抽真空功能的一体化设备。
		2. 管道及连接：
			1. 管材和管件应选用压力等级标准不低于1.0MPa的承压管材和管件，应有耐负压-0.09MPa的能力，并应符合现行国家标准GB/T 20801的规定。不得采用非承压排水管材和管件。
			2. 管材和管件材质应耐蚀、耐磨，可采用符合现行国家、行业标准的工业级UPVC管、CPVC管、HDPE管、不锈钢管、PE管、PPR管等。
			3. 当采用UPVC管时，应符合GB/T 10002.1的规定；当采用HDPE管、PE管时，应符合GB/T 13663的规定；当采用PPR管时，应符合GB/T 18742的规定。
			4. 真空管路部分不应采用金属塑料复合管材。
			5. 连接方式应确保真空排水系统的密闭性，并宜采用以下连接方式：

a） UPVC管、CPVC管，采用粘接、法兰连接；

b） HDPE管、PE管、PPR管，采用电熔连接、法兰连接；

c）不锈钢管，采用焊接、法兰连接。

* + - 1. 真空排水系统管道连接处应保证管道内部光滑，应采用45°斜三通，不得采用90°正三通。
		1. 仪表与传感器
			1. 压力测量仪表根据需要选择压力传感器或压力表，并应符合相关标准的规定。
			2. 无真空罐的设备，应在设备进水管路上设置压力表。
			3. 当设置有液位计时，可采用电容式液位计、浮球液位计、超声波液位计、雷达液位计等。
		2. 电气控制与监测
			1. 控制系统应具有数据采集、处理、控制、管理和安全保护功能。
			2. 电气柜内外布线应符合GB/T 3797的规定。
			3. 宜具有电力参数检测功能，检测参数包括：电流、电压、电力能耗等。
			4. 应具有液位控制、进出水控制、高温报警、故障报警保护等功能，并宜具有下列监测和报警功能：

a）设置真空罐设备的真空罐内真空度、液位状态显示，液位可采用在线监测。

b）低真空度启动真空泵组，高真空度关闭真空泵组。

c）设置真空罐设备的高液位启动排污泵组，低液位关闭排污泵组。

d）真空泵、排污泵故障报警。

e）真空泵、排水泵超时运行报警。

f）设置真空罐设备的真空罐内液位报警(包括液位超低报警和液位超高报警)。

g）真空度超高报警、真空度超低报警。

* + - 1. 电气保护：

a）控制柜的防护等级应符合GB/T 4208 的要求，室内电控设备的防护等级不应低于IP34；室外电控设备的防护等级不应低于IP57。

b）设备应具有对电源的过压、欠压、短路、过流、缺相等故障进行报警及自动保护功能，对可恢复的故障应能手动或自动消除，恢复正常运行。

* + - 1. 宜采用PLC控制，触摸屏操作，具有参数设置、故障报警等功能。
			2. 真空泵可采用变频控制。
			3. 可设置物联网及智能控制功能，实施远程管理、远程控制。
		1. 运行控制
			1. 真空罐应设置压力变送器、液位计，分别与真空泵组、排污泵组联动。真空罐进水端宜设置控制阀门，当真空罐液位达到排水要求时与排污泵联动进行排水。
			2. 真空泵组宜选用同一型号，并应设置备用泵，与真空罐压力变送器联动，低真空度启动，高真空度停止，交替运行。
			3. 排污泵组宜选用同一型号，并应设置备用泵，与真空罐液位计联动，高液位启动，低液位停，交替运行。
		2. 使用条件：
			1. 设备宜在下列运行条件下使用：

a）环境温度0℃~45℃；

b）环境相对湿度不大于90%（25℃时），且无结露；

c）海拔不超过1000m；

d）工作电压：380V/220V±5%；

e）输送介质温度不大于40℃；

f）输送介质PH值为5~9；

g）输送介质的运动粘度为7×10-6～23×10-6m2/s。

h）输送介质密度不大于1.2×103kg/m3；

i）输送介质中的固相物的容积比不超过2%；

j）设备安装地点无导电或爆炸尘埃，无腐蚀金属或破坏绝缘的气体及其它介质。

* + - 1. 设备宜在下列系统条件下使用：

a） 当设备配备真空罐时，适用于真空排水系统管道最远端与设备距离不大于3000m的真空排水系统；

b）当设备无真空罐时，适用于真空排水系统管道最远端与设备距离不大于300m的真空排水系统；

c）配备真空罐的设备适用于单级提升高度不大于6m、真空排水主管各管段累计坡升高度不大于5m的真空排水系统；

d）无真空罐的设备适用于单级提升高度不大于3m、真空排水主管各管段累计坡升高度不大于2.5m的真空排水系统；

e）设备适用于采用输送集水弯的室内真空排水系统管道形式，且真空排水系统管道水平安装的相邻输送集水弯间距不超过25m，两个输送集水弯之间的坡度不小于0.2%。

* 1. 要求
		1. 一般要求
			1. 设备整体布局、部件安装位置及管道连接应符合设计文件的要求。
			2. 设备流量、扬程、功率等技术参数应满足设计文件的要求。
			3. 设备配套的测量仪表量程及精度应符合相关国家现行标准要求。
		2. 外观
			1. 设备表面应平整、匀称，不应有明显的杂质、流挂、起泡、起皮、起皱、针孔、凹陷、裂纹、擦伤、碰坏、局部变形等缺陷。
			2. 设备表面涂层的颜色应均匀、色泽一致，不应有明显的脱漆、起泡、剥离、裂纹、留痕等现象。
			3. 铸件不应存在裂纹、冷隔、缩孔、夹渣等缺陷。
			4. 镀件应无锈蚀、剥离，主要表面应无明显的气泡、泛点、针孔和毛刺，并且光滑、平整、色泽基本一致。
			5. 焊接件的焊缝高度和宽度应符合设计图样的要求，焊缝应牢固、平整、平滑过度、打磨抛光，不得有烧穿、夹渣、未焊透、裂纹、沙眼气孔、飞溅物残留等缺陷。
			6. 设备各部件间采用螺栓连接时，应牢固、可靠。
			7. 设备应有牢固吊环，以便于吊装。
			8. 法兰外露加工面应进行防腐处理，不应有锈蚀、碰伤等缺陷。
			9. 管路布置应平行美观、无空间交叉重叠，检修方便，易于操作。
			10. 设备铭牌应明显、清晰、固定端正，不得被油漆覆盖。
		3. 性能
			1. 真空罐内的压力维持

在-0.05MPa～-0.07MPa范围内，设备应能正常运行。

* + - 1. 污水提升高度

配备真空罐的设备应不小于6m、无真空罐的设备应不小于3m。

* + - 1. 连续运行功能

设备在额定工况条件下,连续运转12h,各部件不应产生影响正常运行的故障,且真空泵、排水泵运转无杂音和其它异常现象。

* + - 1. 设备启、停控制功能

设备应具备现场手动、自动启动和停止功能，宜设置远程控制功能。

* + - 1. 备用泵自动投入运行功能

当真空泵或排水泵的工作泵出现故障时,备用泵应能自动投入运行。

* + - 1. 远程音频、视频、监测、监控、监视功能

设备可选择设置远程音频、视频、监测、监控功能。设有远程监视功能的设备应能在监控中心实现监视功能。

* + 1. 强度及密封性
			1. 耐压性能，设备在1.0MPa压力下保压 30min，设备外壳应无变形或损坏，内部管件、阀门应无渗漏。
			2. 负压性能，设备在负压达到-0.07MPa时，保压两小时，设备外壳应无变形或损坏，内部管件、阀门应无渗漏。负压状态至少保持4h，压力变化不得超过5%。
		2. 运行噪声

设备运行噪声应符合GB/T 29529中B级规定。

* + 1. 电气安全
			1. 电气系统布线

应正确、整齐、美观，各指示仪表、开关、按钮等应整齐、牢固。

* + - 1. 接地标志

应有可靠的接地端子并有明显的接地标志。

* + - 1. 接地电阻

电气装置可能带电的金属件与接地端子间，应保持保护接地电路的连续性。接地电阻≤1Ω。

* + - 1. 绝缘电阻

在动力电路导线和保护电路之间施加500VDC时，绝缘电阻≥10MΩ。

* 1. 试验
		1. 一般要求

检查设备的合格证，相关图样、技术、质量文件或检验报告，并应符合6.1的要求。

* + 1. 外观

应按GB/T 14253的规定进行测试，采用目测和手触摸方式通过核查方法进行确认，并应符合6.2的要求。

* + 1. 性能
			1. 真空罐内的压力维持

设备启动运行，真空罐内的压力保持在-0.05MPa～-0.07MPa范围内。

* + - 1. 污水提升高度试验

按照GB/T 14253规定进行检验。其中“污水提升高度”检测方法为测量由设备把真空界面单元最低标高处的水一次提升至真空排水管顶部标高的距离。

* + - 1. 连续运行功能试验

使设备处于正常运行状态，调节设备污水进水口阀门，使设备污水进水口流量为额定排水量，连续运行12h，检查设备各部件情况。

* + - 1. 设备启、停控制功能

使设备分别处于手动、自动、远程状态，启动和停止任何一台真空泵或排水泵，检查真空泵或排水泵的启动、停止情况。

* + - 1. 备用泵自动投入运行功能试验

使设备处于自动运行状态，模拟制造一台水泵故障，检查备用水泵的投入运行情况。

* + - 1. 远程音频、视频、监测、监控、监视功能

在远程监控室接通设备，分别检测设备的监测、监控的通讯情况，对具有监视功能的设备检测其监视功能的通讯情况。

* + 1. 强度及密封性试验
			1. 耐压试验，试验介质为自来水，将设备各进口、出口阀门关闭，加压至1.0MPa，并保压 30min，目测设备外壳应无变形或损坏，内部管件、阀门应无渗漏。
			2. 负压试验，将负压真空罐的进口阀门关闭，利用真空泵抽真空至-0.07MPa，保压两小时后，目测外壳应保证无变形或损坏。利用真空负压表记录压力变化量，应满足在4小时内真空值减少应不大于试验开始时记录数值的5%。
		2. 运行噪声

按照GB/T 29529的检验方法检验。

* + 1. 电气安全
			1. 电气系统布线

采用目测方式通过核查方法进行确认，并应符合6.6.1的要求。

* + - 1. 接地标志

采用目测方式通过核查方法进行确认，并应符合6.6.2的要求。

* + - 1. 接地电阻试验

应按GB/T 5226.1的规定进行测试，并应符合6.6.3的要求。

* + - 1. 绝缘电阻试验

应按GB/T 5226.1的规定进行测试，并应符合6.6.4的要求。

* 1. 检验规则
		1. 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

* + 1. 出厂检验
			1. 设备出厂前，应经企业内部质量检验部门检验合格，并签发产品合格证后，方可出厂。
			2. 出厂检验项目应符合表1的规定。

表1 检验项目

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 出厂检验 | 型式检验 | 要求 | 试验方法 |
| 1 | 一般要求 | √ | √ | 6.1 | 7.1 |
| 2 | 外观 | √ | √ | 6.2 | 7.2 |
| 3 | 性能 | 真空罐内的压力维持 | √ | √ | 6.3.1 | 7.3.1 |
| 污水提升高度 | - | √ | 6.3.2 | 7.3.2 |
| 连续运行功能 | - | √ | 6.3.3 | 7.3.3 |
| 设备启、停控制功能 | √ | √ | 6.3.4 | 7.3.4 |
| 备用泵自动投入运行功能 | √ | √ | 6.3.5 | 7.3.5 |
| 远程音频、视频、监测、监控、监视功能 | - | √ | 6.3.6 | 7.3.6 |
| 4 | 强度及密封性 | √ | √ | 6.4 | 7.4 |
| 5 | 运行噪声 | - | √ | 6.5 | 7.5 |
| 6 | 电气安全 | - | √ | 6.6 | 7.6 |
| 注：“√”为检测项目；“-”为非检测项目 |

* + - 1. 设备出厂检验应逐台检验。在出厂检验中若出现不合格项，可返工复检，直至合格。
		1. 型式检验
			1. 出现下列情况之一时，应进行型式检验：

a）新产品试制、定型鉴定、新产品投产时；

b）已定型的产品设计、工艺、关键材料更改，可能影响产品性能时；

c）产品停产半年后，恢复生产时；

d）出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

e）正常生产，每3年应进行一次型式检验；

f）国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

* + - 1. 型式检验应为全项目检验，检验项目应符合表1的规定。
			2. 型式检验应从出厂检验合格的产品中任选一台按规定逐项检验。出现不合格时，应加倍抽样试验，若加倍抽样试验全部合格，则判定型式检验合格；仍出现不合格项，则判型式检验不合格。
	1. 标志、包装、运输、贮存
		1. 标志、标签
			1. 标志由图形符号、名称及外框线组成。
			2. 产品应在明显部位设置牢固的标牌，应符合GB/T 13306的规定。标牌应标示产品名称、产品规格、产品主要参数、产品标准号、出厂日期、主体材质、制造厂名、厂址等内容。
		2. 包装
			1. 科学、美观、经济、牢固的原则，防止产品因包装不善而发生锈蚀、残损、精度下降和损失。
			2. 包装的外形尺寸和重量符合国内外运输有关限重、限高的规定。
			3. 包装方式有：箱装、敞开包装、局部包装、捆装、袋装、裸装，包装必须防水、防潮、防冲击、防锈。
			4. 包装箱外应该标明项目名称、产品名称、规格、毛重、发运地、发送目的地。
			5. 包装箱内应随机提供以下技术文件：

a) 装箱清单；

b) 合格证；

c) 验收单、保修卡；

d) 安装使用说明书；

e) 操作手册；

f）设备设计图样（基础图、安装大样图、电气原理图）。

* + 1. 运输

运输过程中应按照包装箱外“防潮、向上、小心轻放”等标志进行，不应有剧烈振动、撞击，应防止日晒雨淋，不得与酸碱等腐蚀性物品混合运输，以防损坏。

* + 1. 贮存
			1. 按一般机电产品的储存方法，根据设备外包装及运输标志统一码放置于通风、干燥、无腐蚀性介质和远离磁场的室内场所，固定可靠，防水防潮。可离地架孔放置，忌靠近水源和暖气，不得与酸碱等腐蚀性物品混合存放，并应严格掌握先进先出原则。
			2. 当露天存放时，应有防雨、防晒、防潮等措施。
			3. 严禁下列情形：堆叠受压、倾、侧倒立、长时间露天存放。

附录A

（资料性附录）

A.1配备真空罐的真空排水集成设备组成：



说明：

A——真空罐；

B——排水泵；

C——真空泵；

D——控制系统；

E——液位控制。

**图A.1 配备真空罐的真空排水集成设备组成示意图**

A.2无真空罐的真空排水集成设备组成见图A.2：



说明：

B——排水泵；

C——真空泵；

D——控制系统；

E——液位控制；

F——真空缓存管段。

**图A.2 无真空罐的真空排水集成设备组成示意图**

