



CECS 0000: 2018

---

中国工程建设协会标准

**罐式全变频调速给水设备**

**Tank type full frequency variable speed water supply equipment**

# 目 次

前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	4
4 分类和型号.....	5
5 环境和工作条件.....	6
6 材料.....	6
7 要求.....	7
8 试验方法.....	14
9 检验规则.....	20
10 标志、包装、运输和贮存.....	22
附 录 A.....	24
(资料性附录).....	24
A.1 设备的组成如图 A.1 所示。.....	24
附 录 B.....	1
(资料性附录).....	1
设备试验用仪表及试验装置.....	1

# 前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑给水排水专业委员会归口。

本标准负责起草单位：北京精铭泰工程技术开发有限公司、中国建筑设计研究院

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

主要审查人：

# 罐式全变频调速给水设备

## 1 范围

本标准规定了罐式全变频调速给水设备的范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和型号、环境和工作条件、材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于生活、生产给水系统用罐式全变频调速给水设备。

## 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 150.1、GB 150.2、GB 150.3、GB 150.4 钢制压力容器

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温（IEC 60068-2-1:2007, IDT）

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温（IEC 60068-2-2: 2007, IDT）

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验（IEC 60068-2-78: 2001, IDT）

GB/T 3047.1 高度进制为20 mm的面板、架和柜的基本尺寸

GB/T 3482 电子设备雷击试验方法

GB/T 3797-2016 电气控制设备

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2001, IDT）

GB/T 5657 离心泵技术条件（III类）

GB5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 5750 生活饮用水标准检验方法

GB/T 7060 船用旋转电机基本技术要求

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB/T 9119 平面、突面板式平焊钢制管法兰

GB/T 9123.1 平面、突面钢制管法兰盖

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 12236 石油、化工及相关工业用的钢制旋启式止回阀

GB/T 12237 石油、石化及相关工业用的钢制球阀

GB/T 12238 法兰和对夹连接弹性密封蝶阀

GB/T 12459 钢制对焊无缝管件

GB/T 12668.2 调速电气传动系统 第2部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定（IEC 61800-2:1998, IDT）

GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管

GB/T 17219-2001 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价规范

GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范

GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

CJ/T 160 双止回阀低阻力倒流防止器

CJ/T 208 可曲挠橡胶接头

CJ/T 352 微机控制变频调速给水设备

JB/T 4712.1 容器支座

JB/T 8098—1999 泵的噪声测量与评价方法

YB/T 5092 焊接用不锈钢丝

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 罐式全变频调速给水设备 Tank type full frequency variable speed water supply equipment

直接连接到市政给水管网或其它有压管网上,采用全密闭波浪形水罐和负压抑制技术,通过变频器控制水泵电机转速,使水泵流量、压力可调节并保证市政给水管网或其它有压管网不产生负压等负面影响的恒压给水设备。

注:罐式全变频调速给水设备以下简称设备。

#### 3.2 全密闭波浪形水罐 Fully closed wavy water tank

连接在市政给水管网或有压管网与水泵进水口之间,实现稳定流量和调节流量的带波浪形加强筋的储水装置。

#### 3.3 流量控制器 Flow controller

安装在市政给水管网或有压管网压力传感器与过滤器之间,并根据压力传感器实时监测市政供水管网压力,调节设备入口流量,保证市政供水管网压力不低于当地供水部门所规定的最小压力值的装置。

#### 3.4 消能布水器 Energy dissipator

安装在全密闭波浪形水罐内进水管出口上,改变进水方式,减缓进水对罐体的冲击,降低进水噪音的装置。

### 3.5 真空抑制器 Un-vacuum device

安装在全密闭波浪形水罐上,通过吸排气的方式抑制设备产生负压的装置。

### 3.6 多点枝状取水口 Multipoint branch shaped water intake

安装在全密闭波浪形水罐内底部,与全密闭波浪形水罐出水管连接,不形成死水区的装置。

### 3.7 远程网络视频监控系统 Remote network video monitoring system

安装在设备间内,运用互联网技术对泵房及设备运行数据实时监测、设备管理、安全报警,确保泵房及设备安全运行的系统。

### 3.8 应急备用旁通管路系统 Emergency standby bypass line system

安装在进水管路总阀门前,在对全密闭波浪形水罐进行维护保养时使用的应急备用供水管路系统。

### 3.9 压力控制误差 Pressure control error

设备在正常运行状况下,实测某点的工作压力与设定压力的偏差值。

### 3.10 超压保护装置 Overpressure protection device

为保证实际压力不超出设定的超高压力的压力保护装置。

### 3.11 区域防泄漏报警装置 Regional leakage prevention alarm device

安装在全密闭波浪形水罐底部,与设备控制系统联动,在设备自身及泵房内其它设备发生故障产生漏水时,自动报警的装置。

## 4 分类和型号

### 4.1 分类

#### 4.1.1 设备按是否配置小流量保压泵划分为:

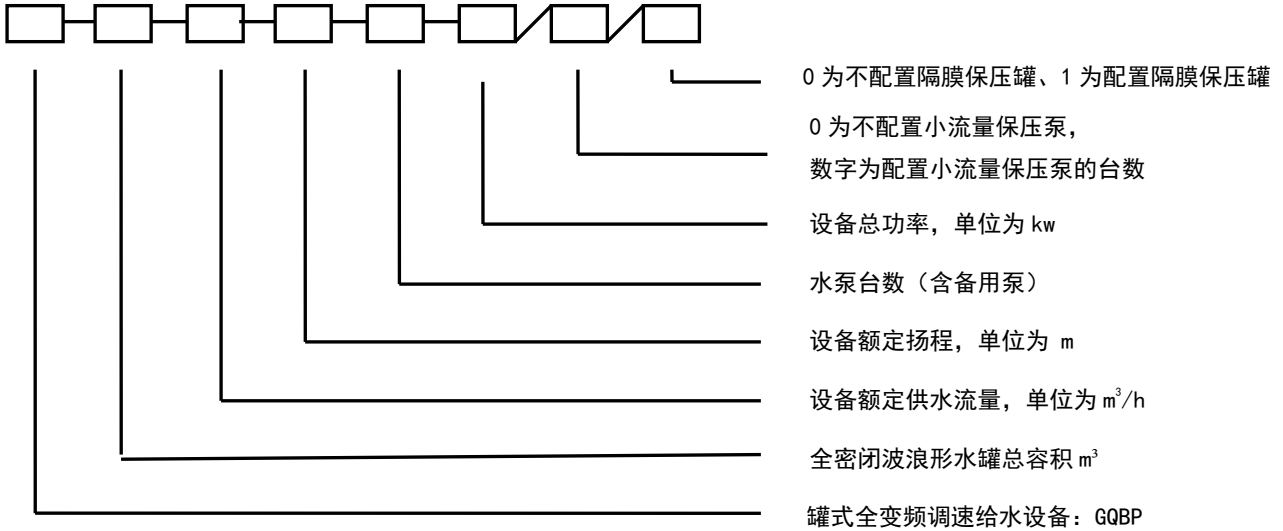
- a) 配置小流量保压泵;
- b) 不配置小流量保压泵。

#### 4.1.2 设备按是否配置隔膜保压罐划分为:

- a) 配置隔膜保压罐;
- b) 不配置隔膜保压罐。

## 4.2 型号

### 4.2.1 标记



### 4.2.2 示例

设备额定供水流量 32m<sup>3</sup>/h, 水罐总容积 16m<sup>3</sup>, 设备额定扬程 48 m, 配置 3 台立式多级离心泵, 设备总功率 15kw, 1 台小流量保压泵及隔膜保压罐的罐式全变频调速给水设备的型号表示为:

QGBP -16-32-48-3-15/1/1。

## 5 环境和工作条件

设备在下列环境条件下应能连续可靠地工作:

- a) 工作环境温度: 4℃-40℃;
- b) 空气相对湿度: <90%(20℃);
- c) 电源: 三相五线制, 电压: (380±38)V; 频率: (50±2) Hz
- d) 设备周围应无导电或爆炸性尘埃、无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸汽;
- e) 海拔高度: ≤1000m;
- f) 有特殊工作环境和条件要求的可与设备制造厂商协调提出。

## 6 材料

6.1 设备的控制阀门、压力传感器、流量控制器、过滤器、低阻力倒流防止器、全密闭波浪形水罐、消能布水器、真空抑制器、液位控制器、多点枝状取水口、消毒装置、水泵 (涉水部件)、隔膜保压罐、内外

扶梯、法兰以及阀门等部件；应急备用旁通管路系统（进水管、控制阀门、压力传感器、流量控制器、过滤器、低阻力倒流防止器、消毒装置预留口）应采用不锈钢材料, 不锈钢材料的性能不应低于奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 的要求。

6.2 不锈钢设备所用螺栓、垫圈及螺母应与被紧固件材质相同。

6.3 用于输送软化水、40℃以上热水应选择其性能不低于 18Cr12Ni2.5Mo 的奥氏体不锈钢材料。

## 7 要求

### 7.1 设备的组成（参见附录 A）。

设备由进水管路、控制阀门、压力传感器、流量控制器、过滤器、低阻力倒流防止器、全密闭波浪形水罐（含消能布水器、多点枝状取水口）、真空抑制器、液位控制器、消毒装置、水泵、隔膜保压罐、控制柜（含变频器）、内外扶梯、远程网络视频监控系统、压力检测仪表、区域防泄漏报警装置、应急备用旁通管路系统（包括进水管、控制阀门、压力传感器、流量控制器、过滤器、低阻力倒流防止器、消毒装置预留口）等组成。

### 7.2 外观

7.2.1 全密闭波浪形水罐应为带波浪形加强筋的水罐（见图 1）。

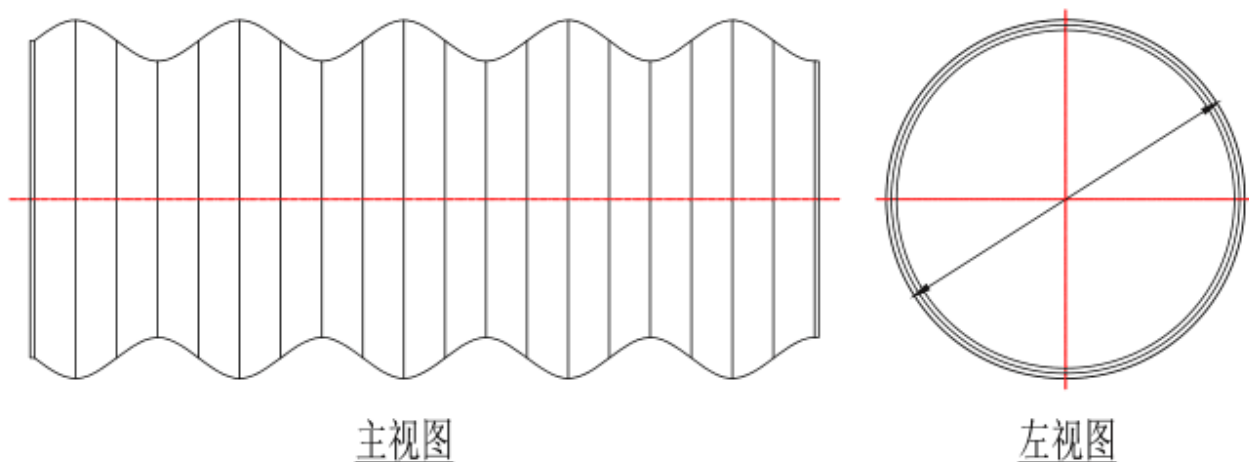


图 1 全密闭波浪形水罐带波浪形加强筋的水罐标准板

7.2.2 设备表面应平整、匀称, 外观不应有磕碰、划伤、局部变形等缺陷, 喷塑部位不应有脱落、剥离、起



泡、流痕等缺陷。

7.2.3 不锈钢设备表面应做镜面、喷砂电解、哑光处理，焊缝酸洗钝化处理。

7.2.4 设备底座可为不锈钢材质型材。

7.2.5 设备减振垫应覆盖不锈钢材质护板。

### 7.3 性能要求

#### 7.3.1 变频调速供水功能

通过变频器控制水泵电机转速，使水泵流量、压力可调节。

#### 7.3.2 无负压供水功能

通过流量控制器控制设备进水口流量，保证设备运行时不对市政供水管网或有压管网产生负压影响。

#### 7.3.3 设备供水能力

设备在全变频状态下，所有工作泵投入正常运行后，实测的设备流量和扬程不应小于标定值的 95%。

#### 7.3.4 无水保护功能

设备在低水位时应能自动停机保护，同时语音报警；水位恢复到设定水位后应能自动启动，即设备应具有低水位自动停机、水位恢复自动开机保护功能。

#### 7.3.5 小流量保压功能

设备在用水低峰，当用水量低于单泵额定供水流量的 25%时，主泵停止运行，并自动切换为小流量保压泵、隔膜保压罐的工作状态。

#### 7.3.6 压力控制误差

设备应具有恒压功能，恒压供水时，压力控制误差不应超过 $\pm 0.01\text{MPa}$ 。

#### 7.3.7 水泵自动切换功能

设备配置两台及两台以上的水泵时，水泵应能自动切换运行，且切换设定的时间误差不应超过 $\pm 15\text{s}$ 。

#### 7.3.8 连续运行功能

设备在额定供水流量及扬程的条件下，连续运转 12h，各部件不应产生影响正常运行的故障，且水泵运转无杂音和其它异常现象。

#### 7.3.9 设备启、停控制功能

设备应具备手动、自动和远程操作的启动、停止功能。

#### 7.3.10 备用泵自动投入运行功能

设置备用泵的设备，当工作泵出现故障时，备用泵应能自动投入运行。

#### 7.3.11 远程音频、视频、监测、监控、监视功能

设备应能实现远程音频、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。

### 7.3.12 超压保护功能

设备应具有超压保护功能,应能保证设备在运行过程中出现超压时,应能保证设备自动停止运行并报警,超压消除后,应能保证设备自动恢复正常运行。

### 7.3.13 设备的耐压强度及密封性能

设备在 1.5 倍设计压力下保压 30min 应无变形或损坏,在 1.1 倍设计压力下保压 30min,应无渗漏。

### 7.3.14 噪声

设备正常运行时所产生的噪声,应符合 JB/T 8098-1999 中 B 级的要求。

## 7.4 全密闭波浪形水罐

7.4.1 全密闭波浪形水罐的设计压力不应低于直接连接的市政给水管网或有压管网的最大给水压力。

7.4.2 全密闭波浪形水罐容积可按下列方法计算确定。

7.4.2.1 按流入量和供出量的变化曲线计算确定。

7.4.2.2 如上述资料不足,可依照小区最高日生活用水量的 10%-13%确定,或依照该建筑最高日生活用水量的 13%-16%确定。

7.4.3 全密闭波浪形水罐底部应设泄水装置,顶部应设置吊耳。

7.4.4 全密闭波浪形水罐的承压焊缝,应采用氩弧焊机焊接。焊丝应符合 YB/T 5092 的要求。焊接时采用惰性气体保护,焊缝高度不小于母材厚度。焊缝与母材应当圆滑过渡,表面不得有裂纹、未焊透、未熔合、咬边、表面气孔、弧坑、未填满和肉眼可见的夹渣等缺陷。承压对接焊缝应进行无损检测,检测长度不低于焊缝总长度的 20%。

7.4.5 全密闭波浪形水罐可进行现场焊接。

7.4.6 全密闭波浪形水罐支座应符合 JB/T 4712.1 的要求。

**表 1 全密闭波浪形水罐及部分零部件常用规格**

水罐总容积 (m <sup>3</sup> )	水罐直径 (mm)	水罐长度 (含封头) (mm)	进水管管径 DN	出水管管径 DN
2-150	1000-3000	1800-22000	100-200	100-200

## 7.5 流量控制器

7.5.1 流量控制器规格为 DN100、DN150、DN200。

7.5.2 根据压力传感器实时监测供水管网压力值,保证市政供水管网端不低于供水管网最低压力值,低于市政供水管网最低压力值时自动关闭,待高于市政供水管网最低压力值时自动开启,压力控制精度应为±0.01 MPa,压力控制反应时间应小于 1s。

7.5.3 承压不应低于 0.6MPa,安装前应进行承压试验。

## 7.6 真空抑制器

7.6.1 真空抑制器规格为 DN100。

7.6.2 承压不应低于 0.6MPa, 安装前应进行承压试验。

7.6.3 当全密闭波浪形水罐水位下降时, 真空抑制器自动投入工作, 防止全密闭波浪形水罐产生真空, 在抑制真空时应具备气水分离的功能。

## 7.7 消能布水器

7.7.1 消能布水器外观为球形或矩形, 表面均布孔口、过水面积应大于进水管截面积的 1.5 倍。

7.7.2 球形消能布水器直径或矩形消能布水器边长应大于进水管管径 2.5 倍。

## 7.8 多点枝状取水口

7.8.1 多点枝状取水口主管为与泵组吸水主管等径的圆管, 水平及垂直向上三个方向, 孔距 800mm 均布直径 50mm、高 50mm 的圆管。

7.8.2 多点枝状取水口与全密闭波浪形水罐出水管即水泵机组进水管连接, 与全密闭波浪形水罐底部焊接固定。

## 7.9 控制柜

### 7.9.1 一般要求

7.9.1.1 控制柜的尺寸应符合 GB/T 3047.1 的要求。

7.9.1.2 控制柜表面应平整, 所有焊接处应均匀牢固, 不应有明显的歪斜、翘曲、变形或烧穿等缺陷, 其外观应符合 JG/T 3009 的要求。

7.9.1.3 控制柜的表面涂层不应眩目反光, 颜色应均匀一致、整洁美观, 不应有脱落、剥离、起泡、流痕等现象。

7.9.1.4 控制柜的柜体底部应具有与基础固定的安装孔。

7.9.1.5 控制柜的内部配件应装配合理、结构紧凑、维修方便。

7.9.1.6 电气、电子元件应符合各自相应标准的要求, 应有产品质量合格证。

7.9.1.7 控制柜内各接线点应牢固, 布线应符合设计图样及相应国家现行标准的要求。

7.9.1.8 控制柜内主电路母线与绝缘导线的颜色标记应符合表 2 的要求。

表 2 导线颜色的选用

电路类型	相序	颜色标记
------	----	------

交流	A 相	黄色
	B 相	绿色
	C 相	红色
	零线或中性线	淡蓝色
	安全用接地线	黄绿双色
直流	正极	棕色
	负极	蓝色
	接地中线	淡蓝色

7.9.1.9 室内控制柜的防护等级应符合 GB 4208 的要求，且不应低于 IP30。

## 7.9.2 显示及功能

### 7.9.2.1 面板显示

控制柜面板应包括以下功能显示：

- a) 电源、电流、电压显示，水泵启、停状况显示；
- b) 设定压力、实际压力、水泵频率显示；
- c) 故障声、光报警显示；
- d) 按钮、开关及仪表等的功能标志应齐全。

### 7.9.2.2 功能

设备控制柜应具有以下基本功能：

- a) 全自动运行功能

在可编程控制器（PLC）的控制下，可以实现恒压供水；

- b) 相序保护功能

当电源出现相序错误时，相序保护器应动作，控制柜发出声光报警，同时切断控制回路电源；

- c) 自动保护功能

具有电源过压、欠压、过流、过载、缺相、短路、过热等故障报警及自动保护功能。对可以恢复的故障应能自动或手动消除，恢复正常运行；

- d) 远程报警功能

具有远程报警功能，即当设备出现故障时，控制柜应能自动向监控中心报警。

## 7.9.3 设备电气性能

### 7.9.3.1 电气间隙和爬电距离

控制柜带电电路之间以及带电零部件或接地零部件之间的电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.2 保护

设备的保护分为电击防护、过载保护、零电压和欠电压保护、过压保护应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.3 元器件的选择与安装

设备元器件的选择与安装应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.4 内部电路和连接

设备内部电路和连接应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.5 外接导线端子

设备外接导线端子应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.6 介电性能

设备的介电性能应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.7 温升极限

设备的温升极限应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.8 短路保护

设备的电路保护应符合 GB/T 3797 的要求。

#### 7.9.3.9 防雷

控制柜应有可靠的防雷击措施，并应符合 GB50343 的要求。

#### 7.9.3.10 振动

设备进行振动试验后，结构和零部件均应完好无损，设备性能正常。

#### 7.9.4 变频器

变频运行的水泵机组应配置变频器，变频器按水泵数量一对一配置。

### 7.10 水泵机组

7.10.1 设备配置的水泵应为符合国家现行标准的产品，且有产品合格证。

7.10.2 设备配置的水泵应选用低噪声、高效率的水泵。

7.10.3 设备应设置备用泵，备用泵的供水能力不应小于最大一台工作泵的供水能力。

7.10.4 水泵的其它性能应符合 GB/T 5657 的要求，与水泵配套的电机性能应符合 GB757 的要求。

7.10.5 水泵机组应有基础隔振、管道隔振和支架隔振措施。

### 7.11 管路、阀门及仪表

7.11.1 设备的管道系统（以下称为管道）除应按制造厂商的技术文件执行外，还应符合本标准和 GB 50236

及 GB 50242 的要求。

7.11.2 设备及其管道的布置应做到结构合理、检修方便、便于操作和观测，对于大于等于 DN50 的不锈钢管道壁厚不应小于 2.5mm，且应符合 GB/T 8163 的要求；不锈钢管道、管件和法兰应采用等离子自动焊机焊接，单面焊接双面成型，熔深不小于管道或管件的壁厚。

7.11.3 设备管路应采用无阻力不锈钢无缝分流管件，接口连接处和主管一体式冷拔三通管路冷拔工艺，在管口形成一个圆滑向上的圆弧过渡直口与其它管路焊接，水泵出水处弯头到接口为一次性压制成型。

7.11.4 管道与设备、阀门的连接采用法兰或快装螺纹连接，各连接法兰及法兰盖不应低于管道的设计压力，且应符合 GB/T 9119 和 GB/T 9123.1 的要求。

7.11.5 每台水泵配置的进水管和出水管的管径应分别比水泵进水口和出水口至少大一级，且水泵的进水管与水泵进水口之间应采用偏心变径连接，水泵的出水管与水泵出水口之间应同心变径连接。

7.11.6 设备应选配奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 快装手轮式球阀和奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 低阻力旋启式止回阀。阀门公称压力不应低于管道的设计压力，且各阀门动作应灵活可靠。奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 快装手轮式球阀应符合 GB/T 12237 的要求。奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 低阻力旋启式止回阀应符合 GB/T 12236 的要求。可曲挠橡胶接头应符合 CJ/T 208 的要求。其它类型的阀门应符合相应标准的要求。

7.11.7 全密闭波浪形水罐进水口前应设置过滤器。滤网的网孔尺寸应按使用要求确定，一般为 0.5mm-2mm，且过滤网的过滤总面积不应小于进水口截面积的 1.5 倍。

7.11.8 设备设置低阻力倒流防止器时，低阻力倒流防止器应安装在过滤器和全密闭波浪形水罐进水口之间。低阻力倒流防止器应符合 CJ/T 160 的要求。

7.11.9 设备进、出水口应设有压力传感器：

- 全密闭波浪形水罐及设备进、出水口应设压力传感器。
- 设备还应设管网超压保护装置。设备配套的压力传感器的精度应达到 1.5 级以上。
- 进、出水侧压力传感器量程应为最高进水压力的（1.5-2）倍，且应有产品合格证。

## 7.12 液位控制器

7.12.1 当全密闭波浪形水罐内水位低至低水位时，将液位信号传输到控制柜，控制柜发出报警信号，水泵停止运转。

7.12.2 当全密闭波浪形水罐内水位高至低水位一定范围时，将液位信号传输到控制柜，水泵自动启动。

## 7.13 隔膜保压罐

7.13.1 隔膜保压罐应按照 GB 150.1、GB 150.2、GB 150.3、GB 150.4 的规定进行设计和制造。

7.13.2 隔膜保压罐的承压焊缝，应采用等离子自动化焊机焊接，单面焊接双面成型。焊丝应符合 YB/T 5092 的要求。焊接时采用惰性气体保护，焊缝高度不小于母材厚度。焊缝与母材应当圆滑过渡，表面不得有裂纹、未焊透、未熔合、咬边、表面气孔、弧坑、未填满和肉眼可见的夹渣等缺陷。承压对接焊缝应进行无

损检测。

7.13.3 隔膜保压罐支座应符合 JB/T 4712.1 的要求。

#### 7.14 应急备用旁通管路系统

7.14.1 应急备用旁通管路系统应设置压力传感器、流量控制器、过滤器、低阻力倒流防止器，依次安装在控制阀门和消毒装置预留接口之间。

7.14.2 滤网的网孔尺寸应按使用要求确定，一般为 0.5mm-2mm，且过滤网的过滤总面积不应小于进水口截面积的 1.5 倍。

7.14.3 低阻力倒流防止器应符合 CJ/T 160 的要求。

7.14.4 全密闭波浪形水罐出水端与设备泵组之间应配置消毒装置，选型及要求应符合 CJ/T204-2000《生活饮用水紫外线消毒器》要求。

7.14.5 应急备用旁通管路系统应配置消毒装置预留接口及泄水口。

#### 7.15 卫生性能

作为生活饮用水时，设备过流部件材质的卫生性能应符合 GB/T17219 的要求。

#### 7.16 区域防泄漏报警装置

7.16.1 区域防泄漏报警装置应与控制系统联动。

7.16.2 设备自身及泵房内其它设备发生故障，产生漏水情况时，区域防泄漏报警装置应能自动报警。

### 8 试验方法

#### 8.1 材料检验

按 6.1-6.3 的要求，检查设备材料物理化学性能检验报告、相关的合格证、产品执行标准、入库单等。

#### 8.2 设备组成检验

按 7.1 的要求，对照设计文件检查设备组成。

#### 8.3 设备外观检验

8.3.1 按 7.2.1 的要求，采用符合国家法定计量标准器（卷尺、直尺、游标卡尺等）检查带加强筋的水罐标准板。

8.3.2 按 7.2.2-7.2.5 的要求，在正常自然光线下，目测设备外观。

## 8.4 性能要求检验

试验装置参见附录 B 中图 B.1，设备试验所用仪表参见附录 B 中表 B.1。

### 8.4.1 变频调速供水功能试验

按 7.3.1 的要求，设备运行正常后，逐渐关小直至关闭进水口阀门，在较长的一定时间内设备正常运行，直至全密闭波浪形罐中水位低至设定的低水位时，设备停机。

### 8.4.2 无负压供水功能试验

按 7.3.2 的要求，开启来水模拟水泵，模拟供水管网限定压力，将设备设定压力设置为供水限定压力加泵的额定压力，设备处于自动运行状态。

### 8.4.3 设备供水能力试验

按 7.3.3 的要求，同时启动所有工作泵，使水泵处于额定转速运行，通过改变出水口阀门的开度来调节水泵工作在额定工况点，记录压力传感器读数和出水口流量计瞬时流量读数，并分析其结果。

### 8.4.4 无水保护功能试验

按 7.3.4 的要求，设备在正常运行的工况下，关闭设备进水口阀门，观察设备的运行情况，低水位是否自动停机；设备停止运行后，再打开设备进水口阀门，观察设备的运行情况，水位恢复到设定水位后是否自动开机。

### 8.4.5 小流量保压功能试验

按 7.3.5 的要求，在设备正常运行状态下，逐渐关闭设备出水口阀门，减小设备出水流量至单泵额定供水流量的 25% 的状态，观察设备的保压情况。

### 8.4.6 压力控制误差试验

按 7.3.6 的要求，分别调整三次设备出水口阀门的开启度，每次调整后使设备处于稳定的运行状态，记录设备出水口处的压力传感器的实测压力，取三次实际测量压力的平均值，计算此平均值与设定压力的差值。

### 8.4.7 水泵自动切换功能试验

按 7.3.7 的要求，使设备处于自动工作状态，修改定时单元，试验时间可在 2min 到 12h 之间任意设定，然后观察并记录设备运行的切换情况。

### 8.4.8 连续运行功能试验

按 7.3.8 的要求，使设备处于正常运行状态，调节设备出水口阀门，使设备出水口流量为额定供水流量，连续运行 12h，检查设备各部件情况。

### 8.4.9 设备启、停控制功能试验

按 7.3.9 的要求，使设备分别处于手动、自动、远程状态，启动和停止任何一台水泵，检查水泵的启动、停止情况。

### 8.4.10 备用泵自动投入运行功能试验

按 7.3.10 的要求，使设备处于自动运行状态，人为制造一台水泵故障，检查备用水泵的投入运行情



况。

#### 8.4.11 远程音频、视频、监测、监控、监视功能试验

按 7.3.11 的要求，在异地监控室接通设备，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。

#### 8.4.12 超压保护功能试验

按 7.3.12 的要求，设备自动运行时，人为调整设备出水口压力使其超过设定压力的 1.2 倍以上，观察设备的运行、停机保护及报警情况。

#### 8.4.13 设备的耐压强度及密封性能试验

对设备进行耐压强度和密封性能试验：

##### a) 设备的耐压强度试验：

按 7.3.13 的要求，将设备的出水口阀门和全密闭波浪形水罐与设备之间的阀门关闭，启动设备配套水泵或外接试压机，使设备出水口压力达到设计压力的 1.5 倍保持 30min，检查水泵出水口至设备出水口之间的承压能力。

##### b) 设备的密封性能试验：

按 7.3.13 的要求，将设备的出水口阀门和全密闭波浪形水罐与设备之间的阀门关闭，启动设备配套水泵或外接试压机，使设备出水口压力达到设计压力的 1.1 倍保持 30min，检查水泵出水口至设备出水口之间的承压能力。

#### 8.4.14 噪声检验

按 7.3.14 的要求，设备正常运行时，对其噪声进行测试。

### 8.5 全密闭波浪形水罐检验

8.5.1 按 7.4.1、7.4.2 的要求，对照设计图样，检查全密闭波浪形水罐的设计压力及结构尺寸。

8.5.2 按 7.4.3、7.4.4 的要求，用目测检查全密闭波浪形水罐的外观。

8.5.3 按 7.4.6 的要求，检查全密闭波浪形水罐支座。

### 8.6 流量控制器检验

8.6.1 按 7.5.1 的要求，对照设计图样，用目测及量具测量等方法，检查流量控制器的配套规格。

8.6.2 按 7.5.2 的要求，按照图纸进行检测，并进行调试功能试验。

8.6.3 按 7.5.3 的要求，进行注水打压。

### 8.7 真空抑制器检验

8.7.1 按 7.6.1 的要求，对照设计图样，用目测及量具测量等方法，检查真空抑制器的配套规格。

8.7.2 按 7.6.2 的要求，进行注水打压。

8.7.3 按 7.6.3 的要求，连接真空抑制器与控制柜线路，试验真空抑制器与控制柜的信号传输情况。

## 8.8 消能布水器检验

8.8.1 按 7.7.1 的要求，对照设计图样，用目测及量具测量等方法，检查消能布水器孔径面积。

8.8.2 按 7.7.2 的要求，对照设计图样，用目测及量具测量等方法，检查消能布水器外观规格。

## 8.9 多点枝状取水口检验

8.9.1 按 7.8.1 的要求，对照设计图样，用目测及量具测量等方法，检查多点枝状取水口规格尺寸。

8.9.2 按 7.8.2 的要求，对照设计图样，用目测及量具测量等方法，检查多点枝状取水口与全密闭波浪形水罐的连接。

## 8.10 控制柜检验

### 8.10.1 外观、布线、防护等级检验

8.10.1.1 按 7.9.1.1-7.9.1.8 的要求，对照标准和元器件的技术文件进行目测和量具测量，检查控制柜尺寸、所选用元器件、导线颜色、控制柜的表面质量、结构等。

8.10.1.2 按 7.9.1.9 的要求，检验防护等级。

### 8.10.2 显示及功能检验

#### 8.10.2.1 面板显示检验

按 7.9.2.1 的要求，对照设计文件检查控制柜面板的各种功能显示。

#### 8.10.2.2 功能检验

使设备处于自动运行状态，对控制柜功能进行检验：

##### a) 全自动运行功能检验：

按 7.9.2.2 a) 的要求，设备正常运行时，人为改变用水情况，观察设备的工作情况；

##### b) 相序保护功能检验：

按 7.9.2.2 b) 的要求，设备正常运行时，人为改变电源相序，观察设备的工作情况；

##### c) 自动保护功能检验：

按 7.9.2.2 c) 的要求，——电源过压、欠压保护检验：设备正常运行时，用调压器调整设备的输入电压，使输入电压超过或低于额定电压的 10%时，观察设备停机保护及报警情况；

按 7.9.2.2 c) 的要求——缺相保护检验：设备正常运行时，将控制柜的三相电源中任选一相切断，观察设备的停机保护及报警情况；

按 7.9.2.2 c) 的要求——过流保护检验：设备正常运行时，将出水口阀门完全打开，人为造成水泵过

载，当电机电流超过电机额定电流的 1.1 倍时，观察设备的运行情况及停机保护情况；

d) 远程报警功能检验：

按 7.9.2.2 d) 的要求，人为制造控制柜故障报警，观察监控中心的报警情况。

### 8.10.3 设备电气性能检验

#### 8.10.3.1 电气间隙与爬电距离检验

按 7.9.3.1 的要求，使用通用量具测量电气间隙与爬电距离。

#### 8.10.3.2 保护功能检验

按 7.9.3.2 的要求，采用兆欧表和耐压测试仪，对设备保护功能进行检验。

#### 8.10.3.3 元器件的选择与安装检验

按 7.9.3.3 的要求，对照设计文件、产品合格证，对设备元器件的选择与安装进行检验。

#### 8.10.3.4 内部电路和连接检验

按 7.9.3.4 的要求，对照设计文件、产品合格证、对设备内部电路和连接进行检验。

#### 8.10.3.5 外接导线端子检验

按 7.9.3.5 的要求，对照设计文件、产品合格证。对外接导线端子进行检验。

#### 8.10.3.6 介电性能检验

按 7.9.3.6 的要求，采用兆欧表和耐压测试仪，对设备介电性能进行检验。

#### 8.10.3.7 温升试验

按 7.9.3.7 的要求，依照 GB/T 3797 中 7.14 规定的方法进行试验。

#### 8.10.3.8 短路保护检验

按 7.9.3.8 的要求，检验设备是否安装可靠的短路保护装置。

#### 8.10.3.9 防雷检验

按 7.9.3.9 的要求，检验是否设有可靠的防雷措施。

#### 8.10.3.10 振动试验

按 7.9.3.10 的要求，依照 GB/T 3797 中 7.3.5 规定的方法进行试验。

### 8.10.4 变频器检验

按 7.9.4 的要求，目测检验变频器数量。

## 8.11 水泵机组检验

8.11.1 按 7.10.1 的要求检查水泵合格证、相关质量文件或检验报告。

8.11.2 按 7.10.2-7.10.5 的要求，检查水泵机组的选用、设置及性能。

## 8.12 管路、阀门及仪表检验

- 8.12.1 按 7.11.1、7.11.4 和 7.11.5 的要求对照设计文件，检查管道、管件、阀门及其它配件的公称压力，用量具测量阀门的尺寸。
- 8.12.2 按 7.11.2 的要求，测量管道的壁厚，并检查管件的焊缝及表面处理。
- 8.12.3 按 7.11.3 的要求，对照设计文件，检查管路规格、开口形式、焊接方式等。
- 8.12.4 按 7.11.4 的要求，用通用量具测量法兰和法兰盖的厚度等尺寸。
- 8.12.5 按 7.11.6 的要求，对照设计文件，检查奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 快装手轮式球阀和奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 低阻力旋启式止回阀、可曲挠性橡胶软接头的规格、性能等。
- 8.12.6 按 7.11.7 的要求，用通用量具测量不锈钢过滤器网孔尺寸，并计算过滤网的过滤总面积。
- 8.12.7 按 7.11.8 的要求，对照设计文件，检查低阻力倒流防止器规格、设计压力、配置及安装方式等。
- 8.12.8 按 7.11.9 的要求，对照设计文件，检查设备配套的仪表及其精度等级、量程等。

## 8.13 液位控制器检验

- 8.13.1 按 7.12.1 的要求，将全密闭波浪形水罐内液位控制器调整至低水位，检查控制柜是否发出报警信号水泵是否停止运转。
- 8.13.2 按 7.12.2 的要求，将全密闭波浪形水罐内液位控制器调整至高于低水位，水泵是否自动启动。

## 8.14 隔膜保压罐检验

- 8.14.1 按 7.13.1 的要求，对照设计图样，检查隔膜保压罐的设计压力及结构尺寸。
- 8.14.2 按 7.13.2、7.13.3 的要求，检查隔膜保压罐的外观。

## 8.15 应急备用旁通管路系统检验

- 8.15.1 按 7.14.1、7.14.3 的要求，目测设备配置的应急备用旁通管路系统连接方式及附件。
- 8.15.2 按 7.14.4 的要求，检查设备出水端的消毒装置。
- 8.15.3 按 7.14.5 的要求，目测检查应急备用旁通管路系统上的消毒装置预留口。

## 8.16 卫生指标检验

- 8.16.1 按 7.15 的要求，在设备的进水口和出水口分别取水样进行水质检验。

## 8.17 区域防泄漏报警功能检验

- 8.17.1 按 7.16 的要求，把盛水的容器放置在区域防泄漏报警装置感应器下，当水位超过区域防泄漏报警装置感应器时，区域防泄漏报警装置是否报警。

## 9 检验规则

### 9.1 检验分类

设备检验分型式检验和出厂检验两种。

### 9.2 型式检验

9.2.1 设备具有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 产品生产的试制、定型鉴定时；
- b) 正常生产的产品，在设计、工艺、材料、部件等有较大改变，会影响到产品性能时；
- c) 停产两年以上的产品，恢复生产时；
- d) 正常生产时，每四年应进行一次型式检验；
- e) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时。

9.2.2 型式检验为设备全项目检验，应符合表 3 的要求。

9.2.3 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。产品在型式检验中，当有一项不合格或出现偶发性故障，应加倍抽样试验不合格项目；当加倍抽样试验全部合格，则判定型式检验合格。当两台样机经检验仍出现不合格项目或偶发性故障，则判定该批产品不合格。

### 9.3 出厂检验

9.3.1 设备出厂前，应经质量检验部门检验合格，填写产品合格证后，方可出厂。

9.3.2 出厂检验的项目应符合表 3 的要求。

表 3 型式检验、出厂检验项目

序号	检验项目	型式 检验	出厂 检验	应符合本标准章、条的 要求
1	材料检验	√	—	6.1、6.2、6.3
2	设备组成检验	√	√	7.1
3	设备外观检验	√	√	7.2.1-7.2.5
4	变频调速供水功能试验	√	—	7.3.1
5	无负压供水功能试验	√	—	7.3.2
6	设备供水能力试验	√	—	7.3.3
7	无水保护功能试验		—	7.3.4
8	小流量保压功能试验	√	—	7.3.5
9	压力控制误差试验	√	—	7.3.6
10	水泵自动切换功能试验	√	—	7.3.7

11	连续运行功能试验	√	—	7.3.8
12	设备启、停控制功能试验	√	—	7.3.9
13	备用泵自动投入运行功能试验	√	—	7.3.10
14	远程音频、视频、监测、监控、监视功能试验	√	—	7.3.11
15	超压保护功能试验	√	—	7.3.12
16	设备的耐压强度及密封性能试验	√	√	7.3.13
17	噪声检验	√	—	7.3.14
18	全密闭波浪形水罐检验	√	√	7.4.1-7.4.4、7.4.6
19	流量控制器检验	√	√	7.5.1-7.5.3
20	真空抑制器检验	√	√	7.6.1-7.6.3
21	消能布水器检验	√	√	7.7.1、7.7.2
22	多点枝状取水口检验	√	√	7.8.1、7.8.2
23	控制柜外观、布件、防护等级检验	√	√	7.9.1.1-7.9.1.9
24	面板显示检验	√	√	7.9.2.1
25	全自动运行功能检验	√	—	7.9.2.2 a)
26	相序保护功能检验	√	—	7.9.2.2 b)
27	自动保护功能检验	√	—	7.9.2.2 c)
28	远程报警功能检验	√	—	7.9.2.2 d)
29	电气间隙与爬电距离检验	√	—	7.9.3.1
30	保护功能检验	√	—	7.9.3.2
31	元器件的选择与安装检验	√	√	7.9.3.3
32	内部电路和连接检验	√	√	7.9.3.4
33	外接导线端子检验	√	√	7.9.3.5
34	介电性能检验	√	—	7.9.3.6
35	温升试验	√	—	7.9.3.7
36	短路保护检验	√	√	7.9.3.8
37	防雷检验	√	—	7.9.3.9
38	振动试验	√	—	7.9.3.10
39	变频器检验	√	√	7.9.4
40	水泵机组检验	√	√	7.10.1-7.10.5
41	管路、管件、阀门公称压力检验	√	√	7.11.1、7.11.4、7.11.5
42	管路壁厚、焊接检验	√	√	7.11.2
43	管路规格、开口形式、焊接方式检验	√	√	7.11.3
44	奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 快装手轮式球阀和奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10 低阻力旋启式止回阀、可挠性橡胶软接头的规格、性能检验	√	√	7.11.6
45	过滤器检验	√	√	7.11.7
46	低阻力倒流防止器检验	√	√	7.11.8
47	仪表精度等级、量程检验	√	√	7.11.9
48	液位控制器检验	√	√	7.12.1、7.12.2
49	隔膜保压罐检验	√	√	7.13.1-7.13.3
50	应急备用旁通管路系统及附件检验	√	√	7.14.1-7.14.5
51	区域防泄漏报警功能检验	√	—	7.16.1-7.16.2
注：表中“√”号是型式检验项目、“—”是出厂检验项目。				

9.3.3 设备应逐台按表 3 规定项目进行出厂检验。在出厂检验中若出现不合格项目，允许返修复检，复检仍不合格，则判定为不合格。

## 10 标志、包装、运输和贮存

### 10.1 标志

10.1.1 设备标牌应设置在明显部位，标牌尺寸及技术要求应符合 GB/T 13306 的要求。标牌应包括下列内容：

- a) 设备名称、型号；
- b) 额定供水流量、设备扬程、设备功率；
- c) 设备电源电压、额定频率、额定电流；
- d) 设备编号、出厂日期；
- e) 制造厂商名称、商标；
- f) 产品标准号。

10.1.2 设备的包装箱应有下列标识：

- a) 设备名称、型号；
- b) 用户名称；
- c) 制造厂商名称、地址；
- d) 生产日期；
- e) 收发货地址；
- f) 防雨、防振、向上等标志。

### 10.2 包装

10.2.1 水泵、控制柜、真空抑制器采用的包装箱，应具有防雨、防振等措施；管件、阀门等应防护、捆绑后放入木箱包装，并应有防止杂质进入的措施。包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的要求。

10.2.2 设备包装箱内应附带下列随机文件，并应封存在防水的文件袋内：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书，使用说明书应符合 GB 9969.1 的要求；
- c) 产品验收单、保修卡；

- d) 装箱清单;
- e) 产品设计图样 (泵房平面布置图、泵房基础及穿线图)。

### 10.3 运输

产品在运输过程中, 不应有剧烈振动、撞击和倒放。产品装卸车及运输过程中不应倒置或横放, 并注意轻装轻卸。

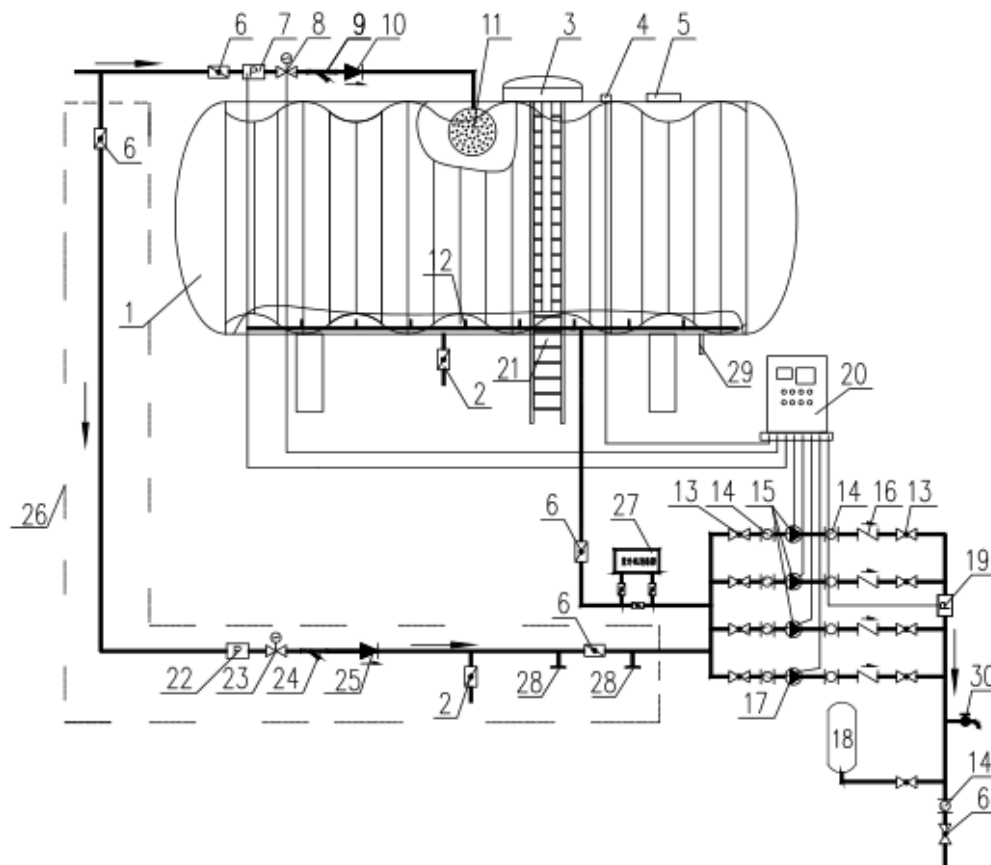
### 10.4 贮存

产品应放在干燥、通风良好且无腐蚀性介质和远离磁场的场合。当露天存放时, 应有防雨、防晒、防潮等措施。



附录 A  
(资料性附录)

A.1 设备的组成如图 A.1 所示。



- |             |                   |               |
|-------------|-------------------|---------------|
| 1—全密闭波浪形水罐  | 11—消能布水器          | 21—内外扶梯       |
| 2—排污阀       | 12—多点枝状取水口        | 22—备用压力传感器    |
| 3—人孔        | 13—快装手轮式球阀        | 23—备用流量控制器    |
| 4—水位控制器     | 14—软接装置           | 24—备用过滤器      |
| 5—真空抑制器     | 15—水泵             | 25—备用低阻力倒流防止器 |
| 6—控制阀门      | 16—低阻力旋启式止回阀      | 26—应急备用旁通管路系统 |
| 7—进口压力传感器   | 17—小流量保压泵         | 27—消毒装置       |
| 8—流量控制器     | 18—隔膜气压罐          | 28—消毒装置预留口    |
| 9—过滤器       | 19—出口压力传感器（含超压保护） | 29—区域防泄漏报警装置  |
| 10—低阻力倒流防止器 | 20—罐式变频控制柜        | 30—水质监测口      |

图 A.1 设备的组成

## 附录 B

(资料性附录)

### 设备试验用仪表及试验装置

B.1 设备试验用仪表参见表 B.1。

表 B.1 设备试验用仪表

序号	名称	规格或型号	精度	单位	数量	备注
1	压力表		1.5 级	只	2	
2	流量计		2.5 级	只	2	
3	电压表		2.5 级	只	1	
4	电流表		2.5 级	只	1	
5	兆欧表			只	1	500 V
6	数字式噪声计			只	1	量程 35 dB(A) 至 130 dB(A)
7	耐压测试仪			台	1	

B.2 设备试验装置如图 B.1 所示。

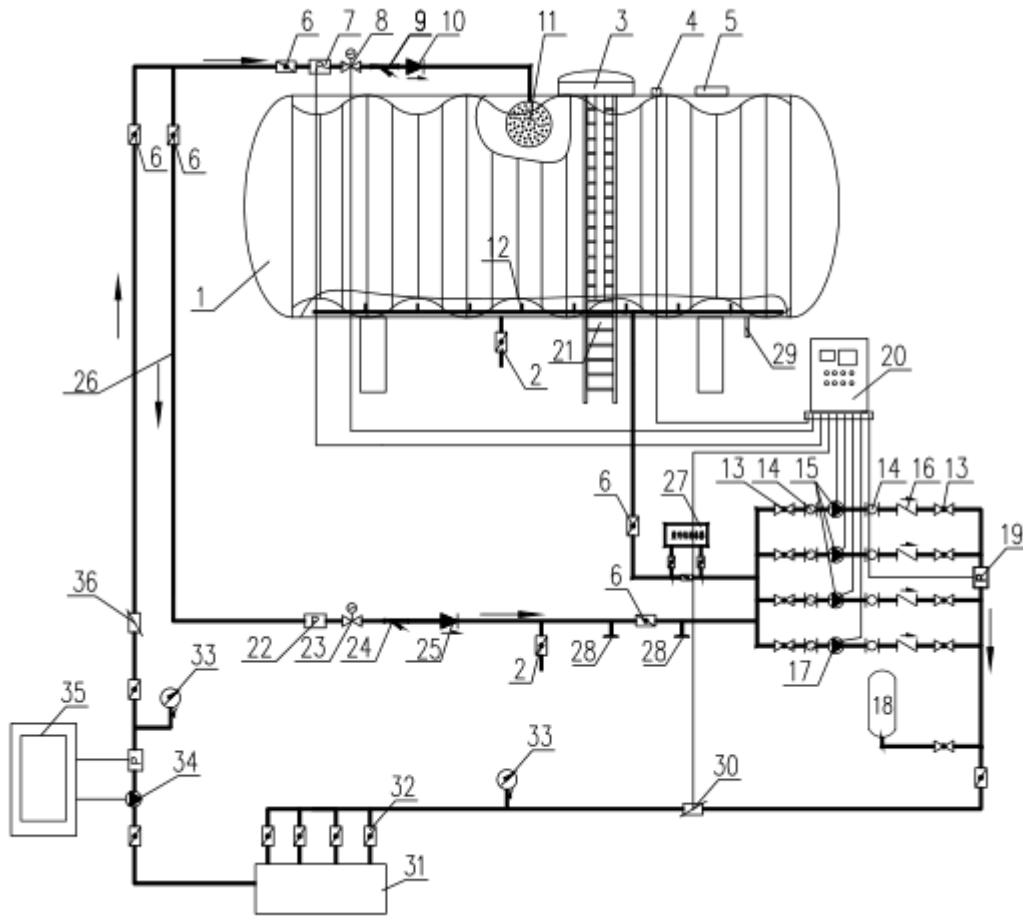


图 B.1 设备试验装置

- |             |                   |               |
|-------------|-------------------|---------------|
| 1—全密闭波浪形水罐  | 13—快装手轮式球阀        | 25—备用低阻力倒流防止器 |
| 2—排污阀       | 14—软接装置           | 26—应急备用旁通管路系统 |
| 3—人孔        | 15—水泵             | 27—消毒装置       |
| 4—水位控制器     | 16—低阻力旋启式止回阀      | 28—消毒装置预留口    |
| 5—真空抑制器     | 17—小流量保压泵         | 29—区域防泄漏报警装置  |
| 6—控制阀门      | 18—隔膜保压罐          | 30—出水口流量计     |
| 7—进口压力传感器   | 19—出口压力传感器(含超压保护) | 31—循环水箱       |
| 8—流量控制器     | 20—罐式变频控制柜        | 32—模拟水龙头      |
| 9—过滤器       | 21—内外扶梯           | 33—压力表        |
| 10—低阻力倒流防止器 | 22—备用压力传感器        | 34—来水模拟水泵     |
| 11—消能布水器    | 23—备用流量控制器        | 35—来水模拟电控柜    |
| 12—多点枝状取水口  | 24—备用过滤器          | 36—进水口流量计     |