



M3.3.9 水与污水

修订批准页:

版次	修订时间	编写/改版	修订说明	审核/日期	审批/日期
R0	2020.07.08	单展	新编课件	谈海军 /2020.08.05	张玉 /2020.08.10
R1	2021.02.04	单展	修订课件	谈海军 /2021.02.26	张玉 /2021.02.26
R2	2021.07.28	刘海斌	修订课件	谈海军 /2021.07.29	张玉 /2021.07.29
R3	2021.08.28	刘海斌	修订课件	谈海军 /2021.09.28	张玉 /2021.11.12
R4	2022.05.22	刘海斌	修订课件	谈海军 /2022.05.23	张玉 /2022.05.23

目的与要求:

目的	通过本次课程的学习，掌握飞机水和污水系统的构造及工作原理，为整个飞机系统的掌握打下基础。
要求	<ol style="list-style-type: none">1. 掌握飞机水系统的构造及工作原理。2. 掌握飞机污水系统的作用和工作原理。3. 了解飞机水和污水系统的部件识别及维护注意事项。

课程安排:

序号	内容	课时	试题数量
1	水系统	1H	1
2	污水系统	2H	2
3	典型飞机水与污水系统维护介绍	1H	1

目录

3.3.9.1 水系统

3.3.9.2 污水系统

3.3.9.3 典型飞机水和污水系统维护介绍





3.3.9.1 水系统

目 录

A white commercial airplane is shown from a front-on perspective, flying towards the viewer. The background is a light blue sky with a bright sunburst effect behind the plane's fuselage. The plane has two engines mounted on its wings.

1

系统介绍

2

系统工作

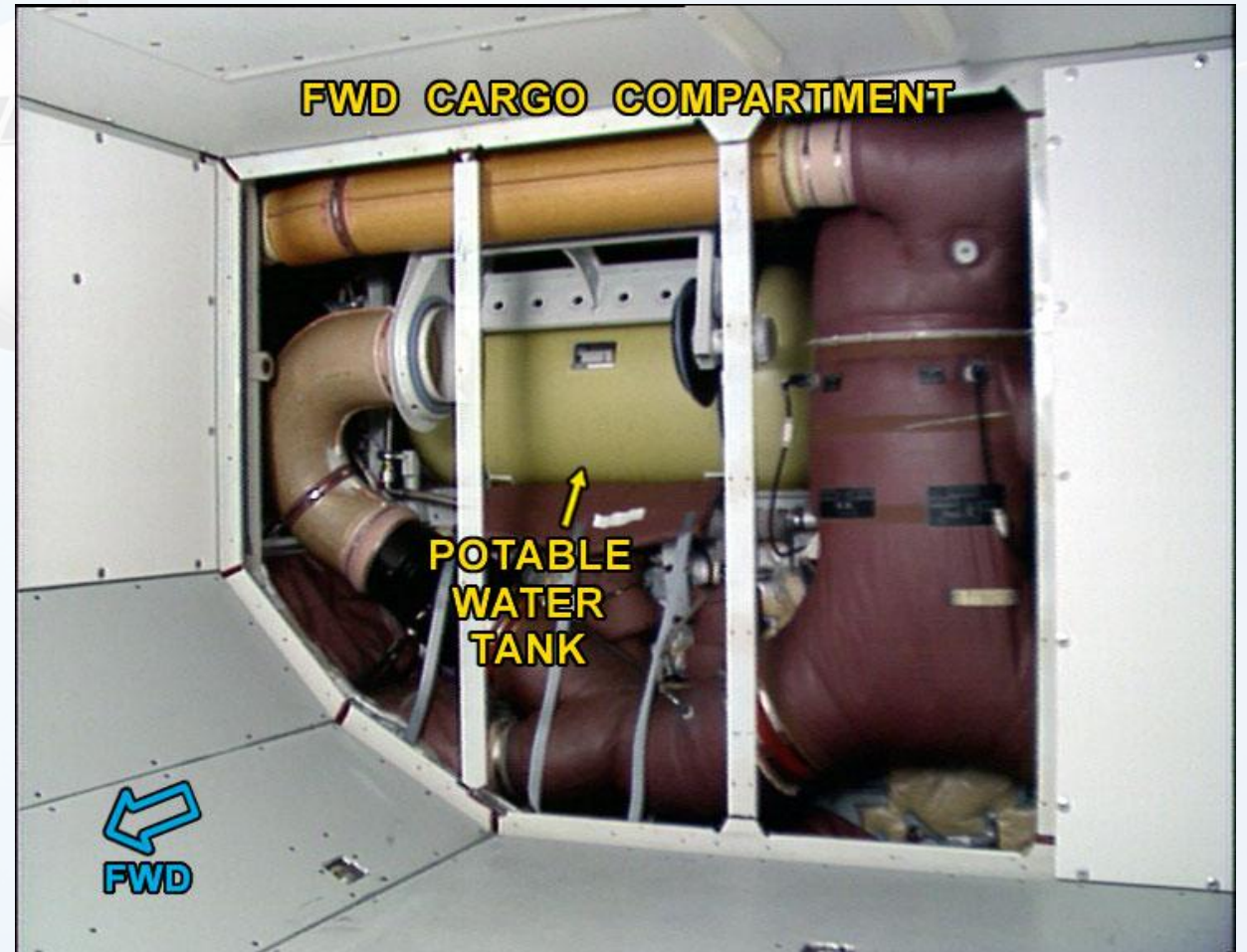
1、系统介绍

1) 概述

水系统负责为**厨房和厕所**提供**饮**

用水和盥洗用水，满足机组和乘

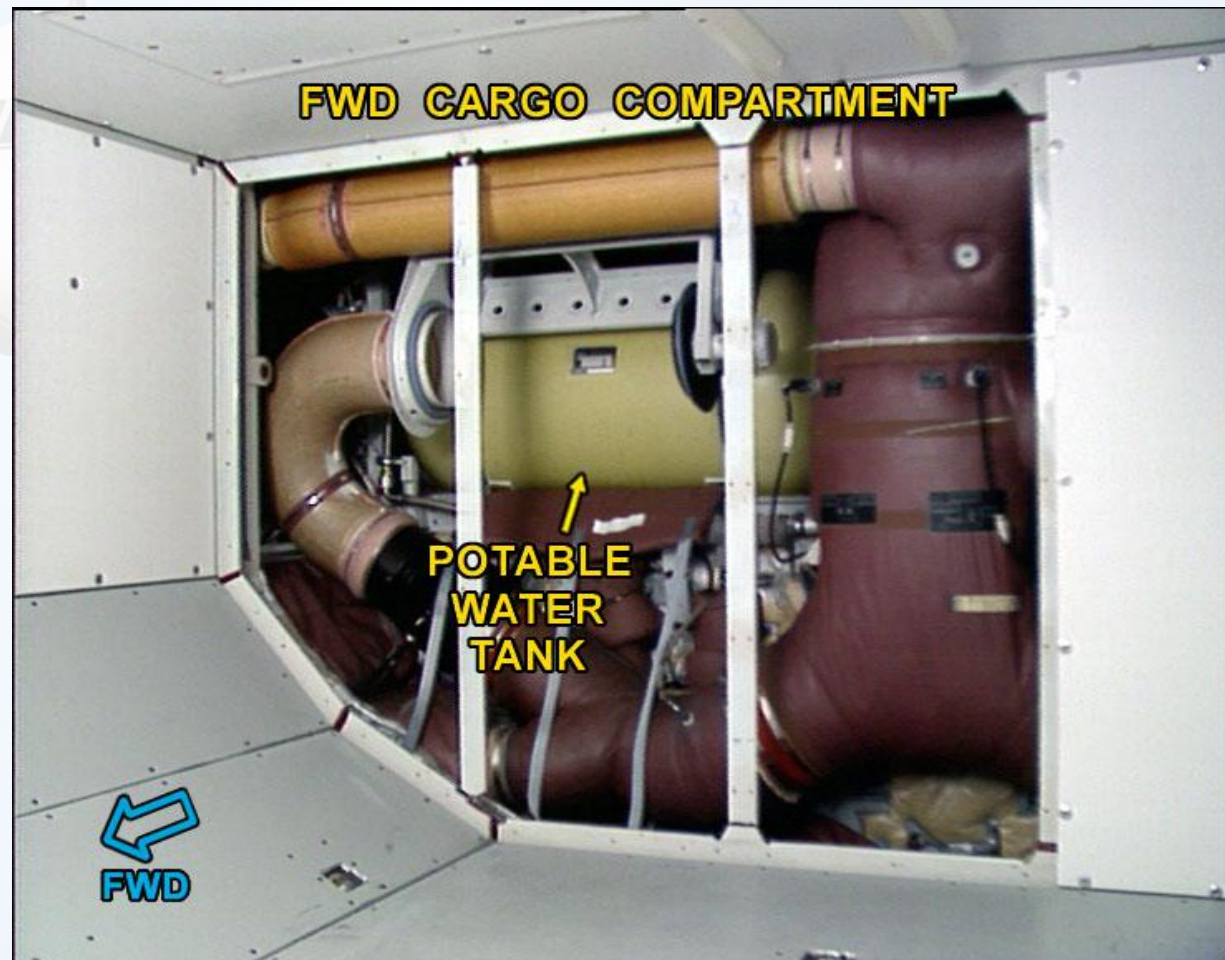
客的生活需要。



1、系统介绍

1) 概述

- 饮用水储存在饮用水箱中
- 水箱通常位于飞机下部的货舱区域
- 为了减轻水箱重量，大部分飞机上的水箱由复合材料制作
- 饮用水系统水箱的数量及其容量取决于飞机的尺寸和乘客数量



1、系统介绍

1) 概述

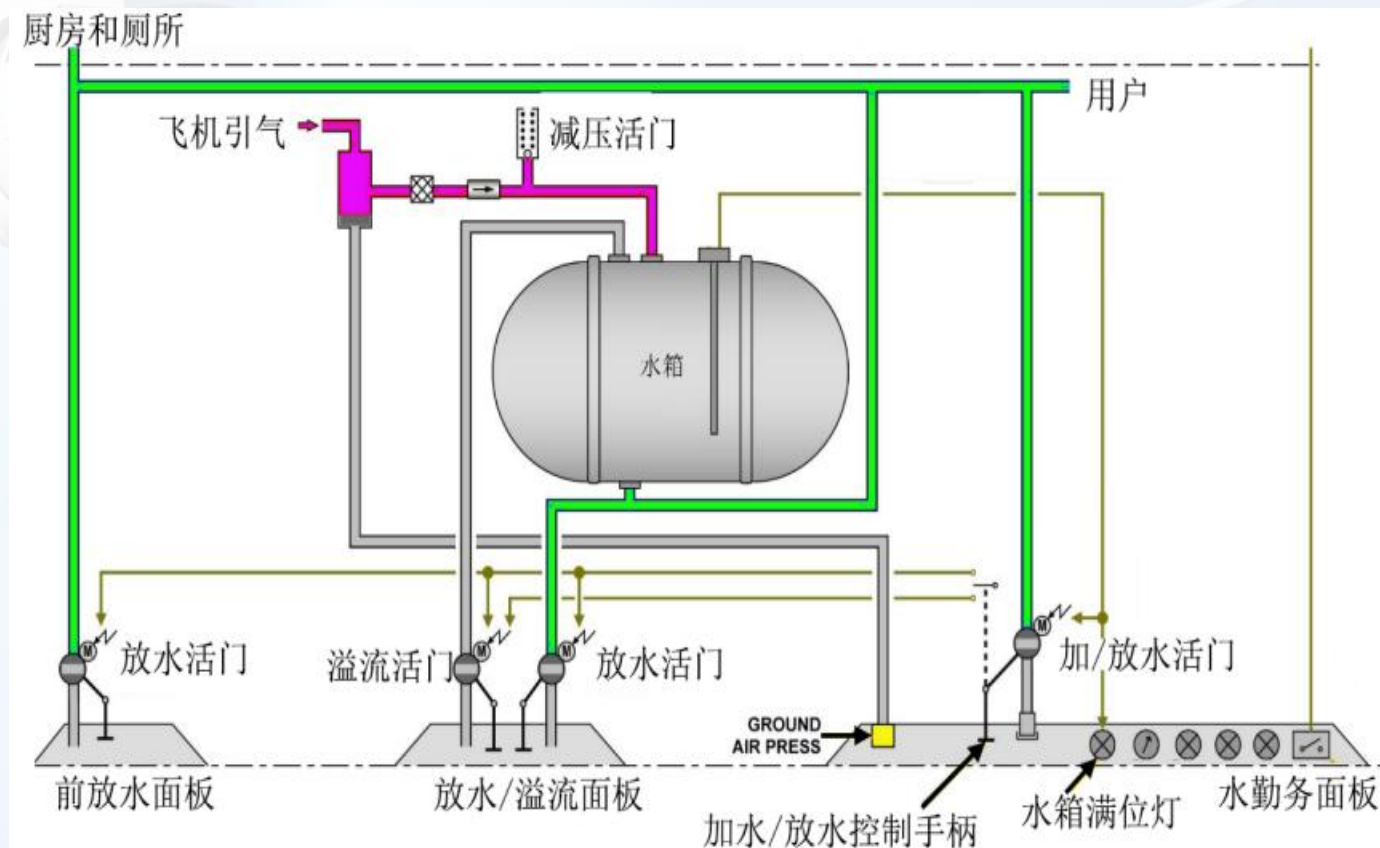
- ❑ 水箱通过供水管路为厕所和厨房供水
- ❑ 每个厕所和厨房都安装有供水关断活门
- ❑ 当活门下游相应的厨房和厕所供水管路失效后，确保能够人工切断供水，而不会影响到其他厨房和厕所的正常工作



1、系统介绍

2) 加水

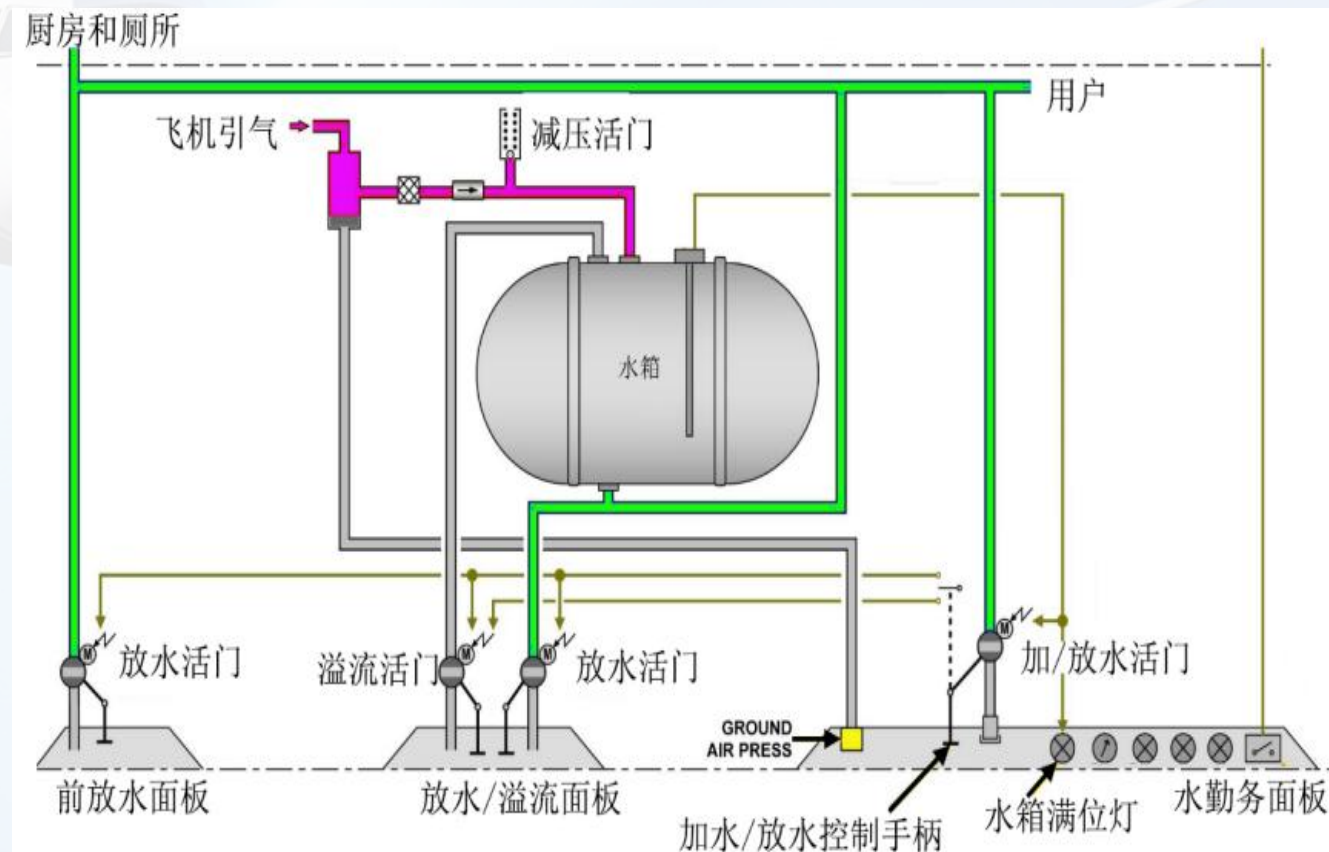
- 当选择加/放水控制手柄到加水位时
- 控制电路打开加/放水活门和溢流活门
- 加水车提供压力，开始为水箱加水
- 当水箱加满时，水箱满位灯点亮
- 所有的活门自动关闭，加水完成



1、系统介绍

3) 放水

- 当选择加水/放水控制手柄到放水位时
- 控制电路打开加/放水活门、溢流活门和所有的放水活门
- 水箱内的饮用水在重力作用下通过活门排放到机外



1、系统介绍

4) 人工加水、放水



2、系统工作

1) 饮用水箱增压

- 由于饮用水用户的实际位置比水箱位置要高，必须对饮用水系统进行增压
- 在大多数飞机上，使用气源系统提供的高压空气对水箱进行增压
- 当气源系统引气压力不足时，饮用水系统专用空气压缩机开始压缩周围空气给水箱增压
- 对于无气源系统的飞机，通常使用专门的增压泵来给饮用水系统增压

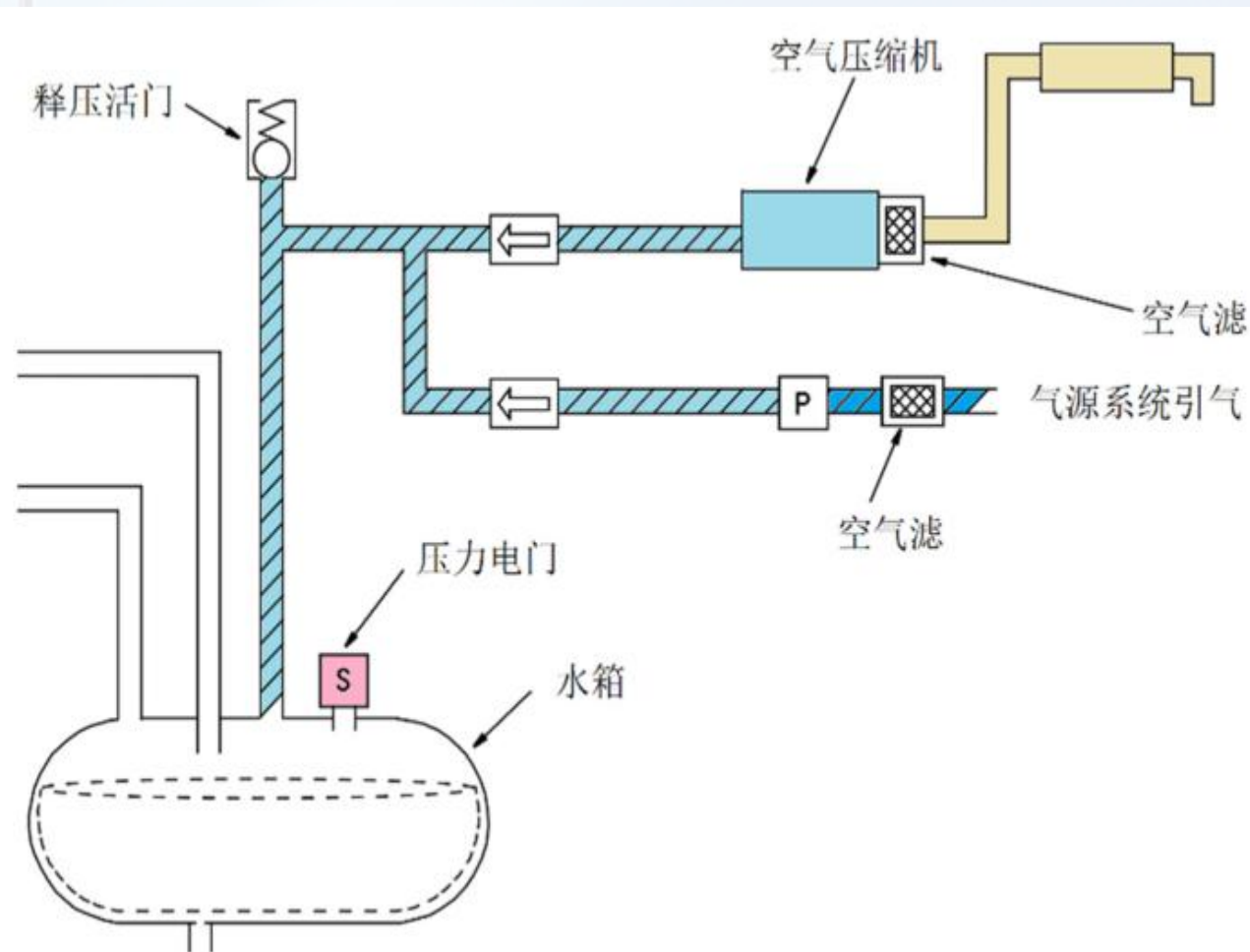
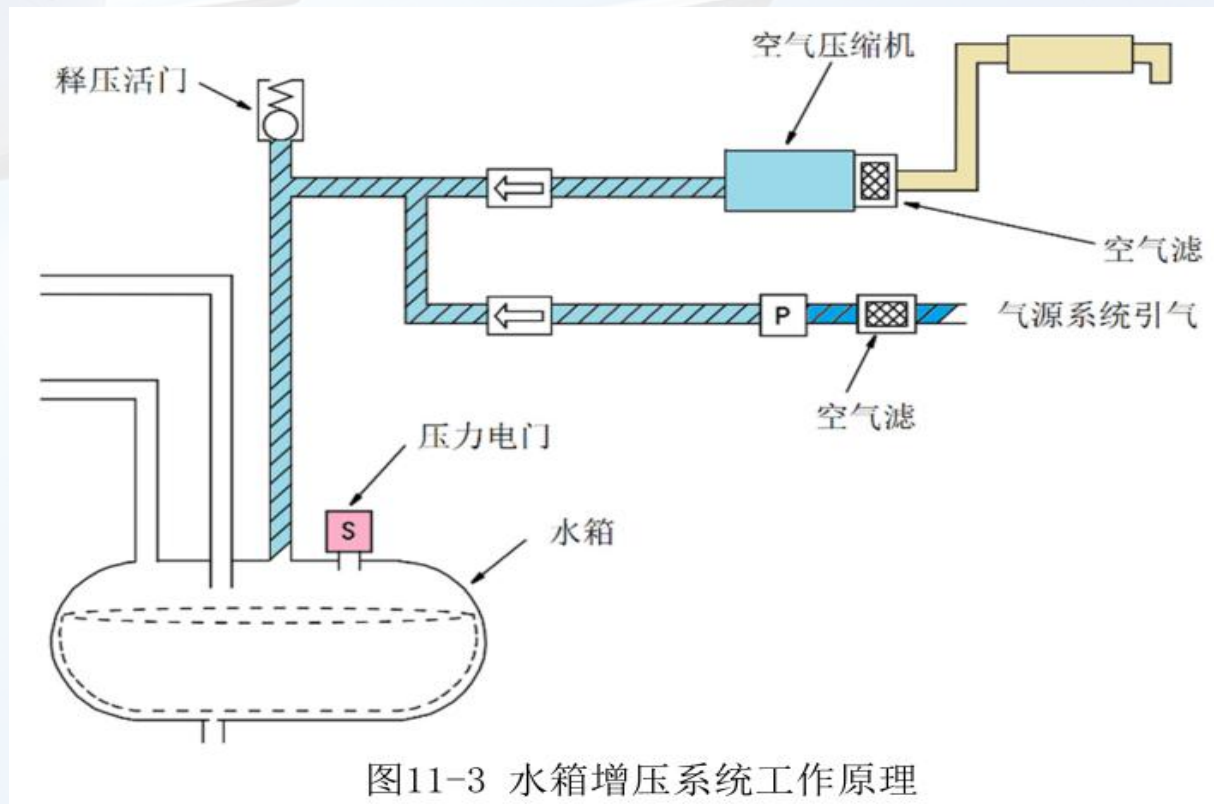


图11-3 水箱增压系统工作原理

2、系统工作

1) 饮用水箱增压

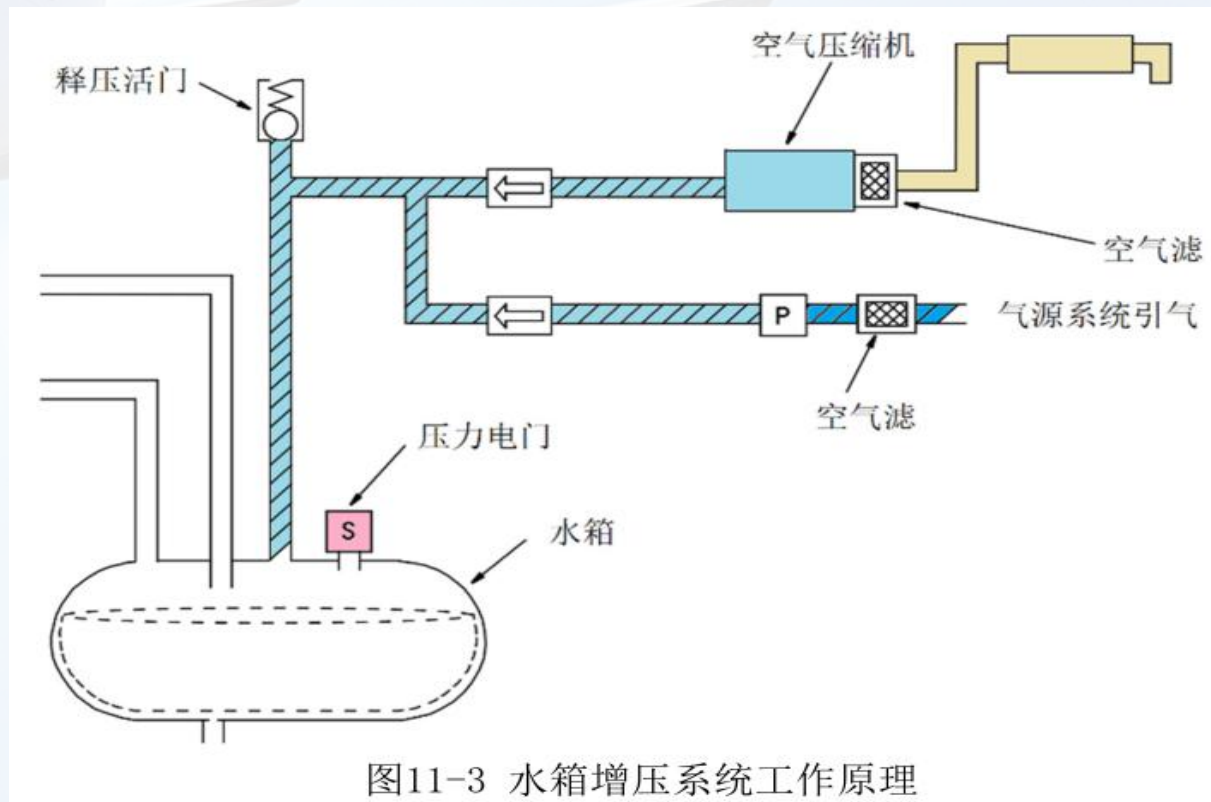
- 在供气管路上安装有**气滤**，防止污染物通过增压空气进入饮用水系统
- 当空气压力低于水箱压力时，**单向活门**可防止水和空气反向流动



2、系统工作

1) 饮用水箱增压

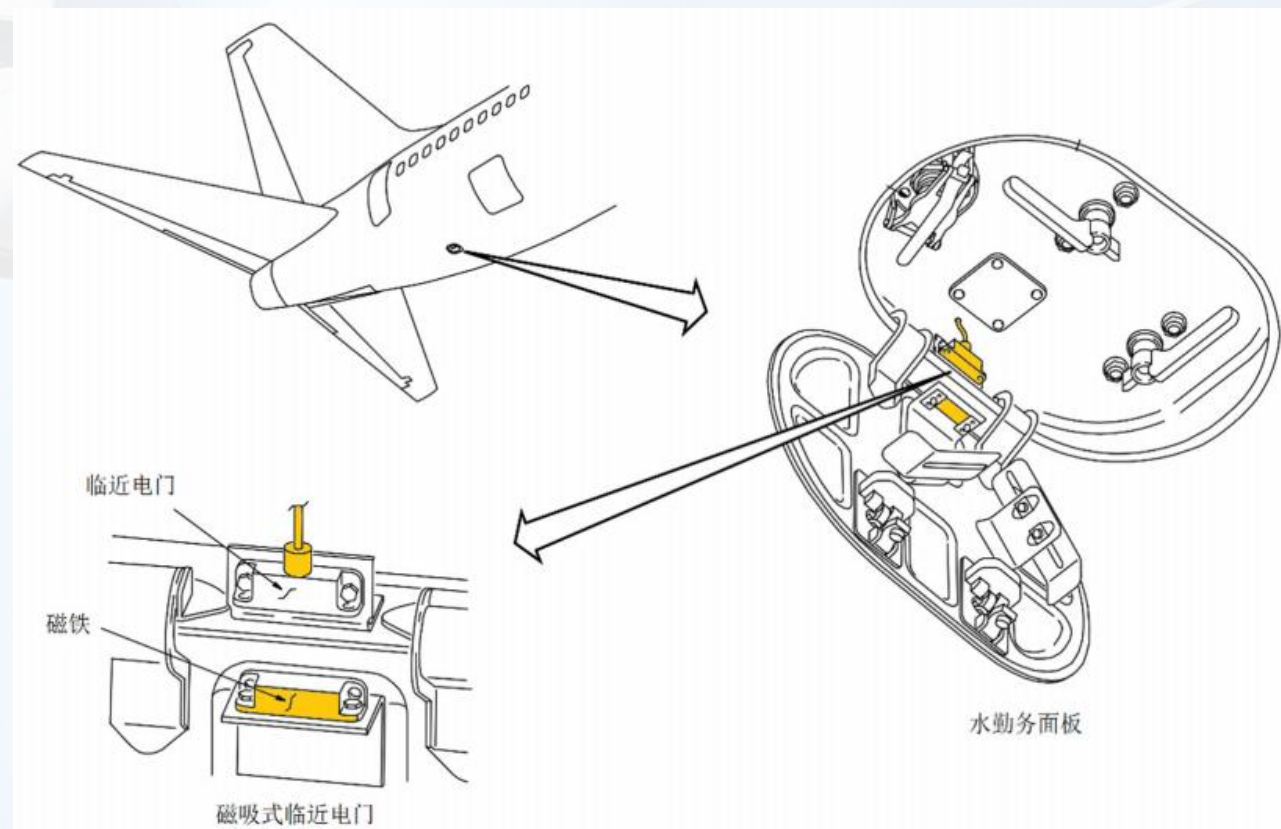
- 在水箱上方有一个**压力电门**，当水箱空气压力低于一定值时，其闭合，空气压缩机开始工作。当水箱空气压力高于一定值后，其断开，压缩机停止工作
- **释压活门**位于压力电门和水箱之间，当水箱压力超过一定值时，其打开，释放水箱的压力，保护水箱



2、系统工作

1) 饮用水箱增压

- 在水勤务面板上有一个磁吸式临近电门
- 打开面板时，电门会接通
- 断开空气压缩机的供电
- 防止在水勤务期间空气压缩机持续工作



2、系统工作

2) 供水系统

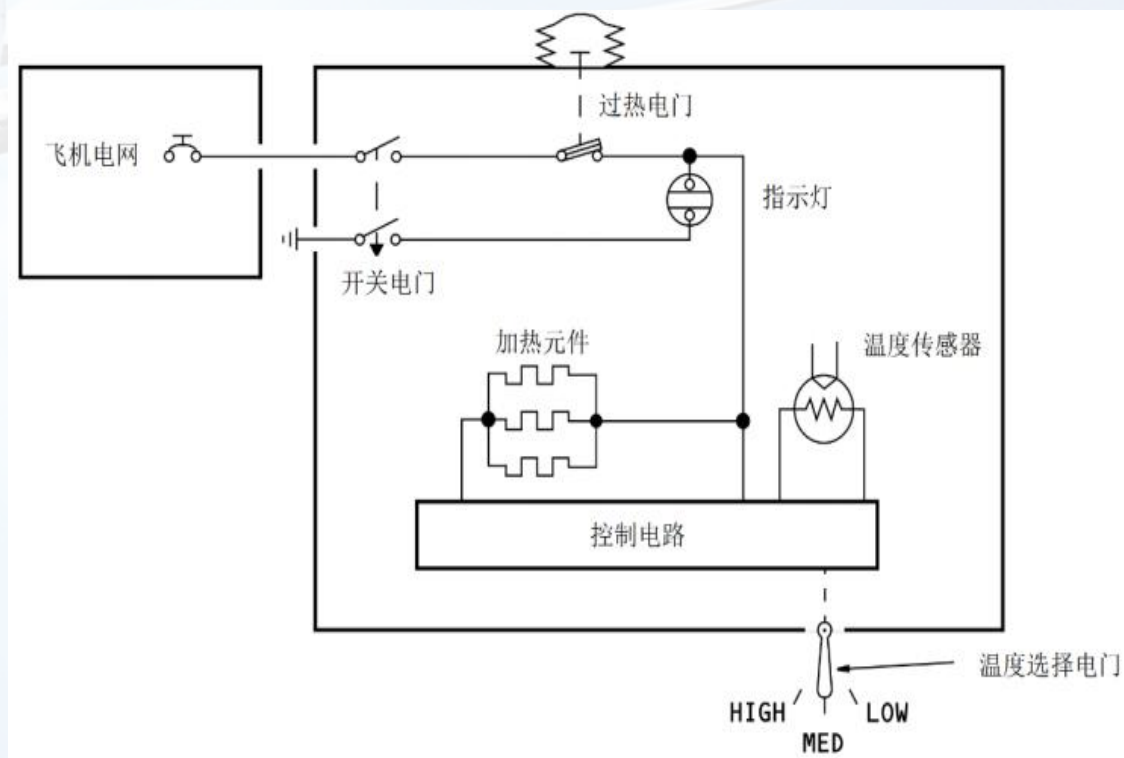
- 来自饮用水箱的水经过厕所供水关断活门进入厕所供水系统
- 之后，供水分配管路将其分为三路：
 - ✓ 第一路直接供给厕所马桶
 - ✓ 第二路通过水加热器供给面盆热水龙头
 - ✓ 最后一路供给面盆冷水龙头
- 厕所供水关断活门是厕所供水的总开关
- 当厕所供水系统失效，可以人工关断该活门
- 隔离该厕所的供水系统



2、系统工作

3) 水加热器

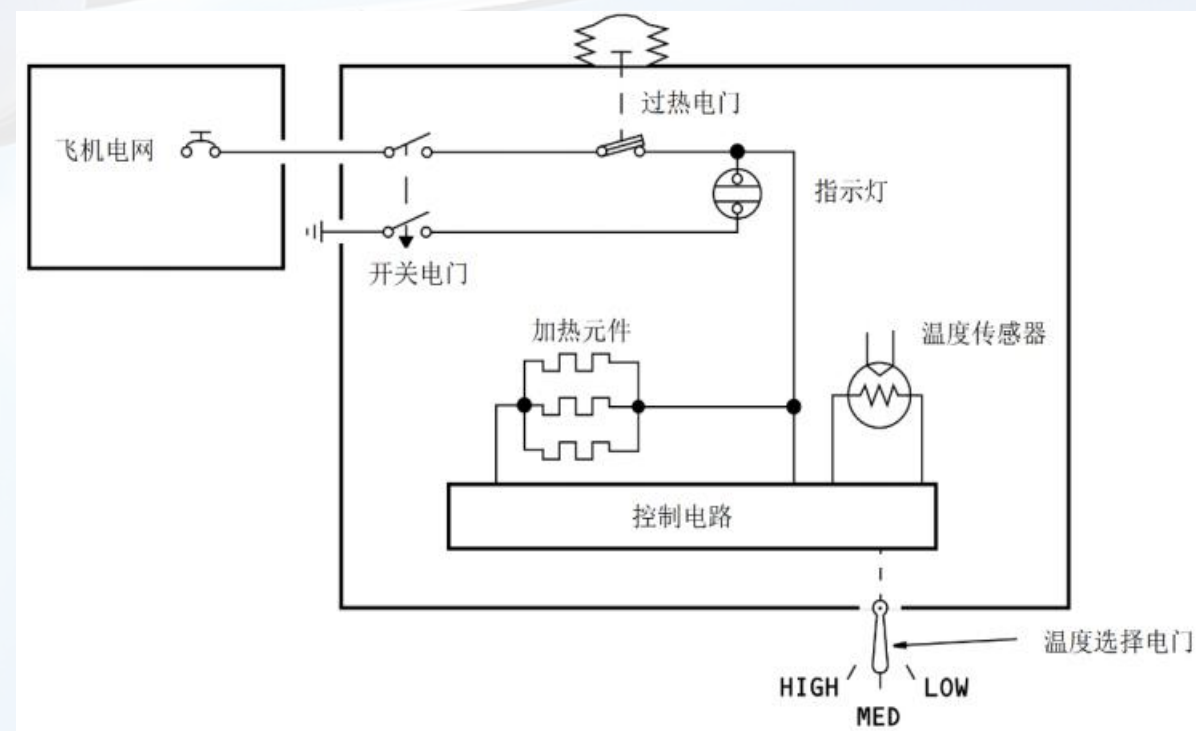
- ❑ 水加热器，可以为每个厕所面盆提供热水
- ❑ 水加热器装有电加热元件，使用飞机电网供电
- ❑ 将开关电门打开，指示灯亮，加热元件通电工作
- ❑ 在水加热器上装有恒温器，当水箱温度达到预设的温度后，水加热器停止工作



2、系统工作

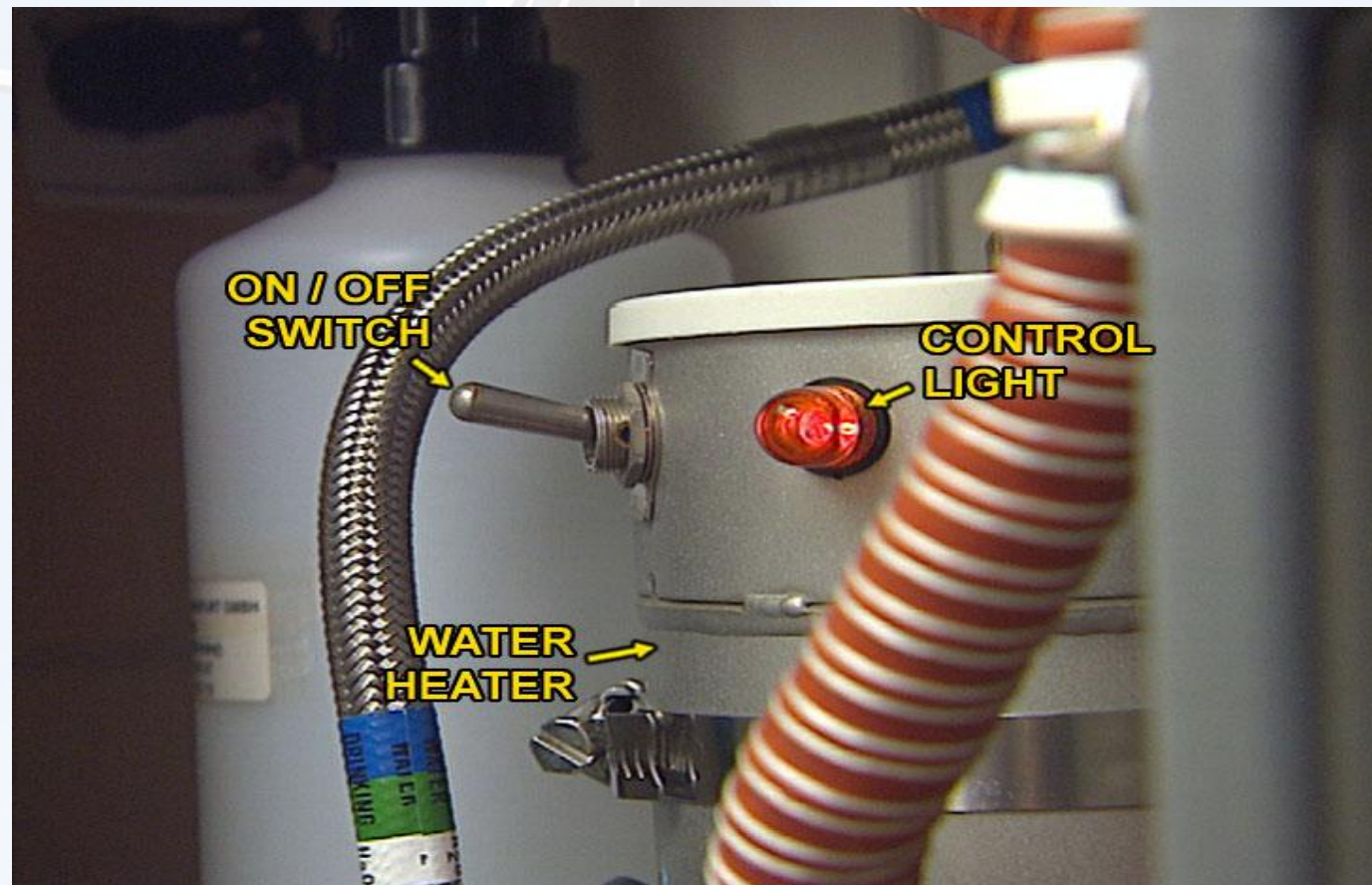
3) 水加热器

- 过热电门用于防止恒温器失效后的系统持续加热
- 释压活门用于防止水箱出现压力过大的情况
- 水加热器上还安装有一个温度选择电门，可以在三档(“LOW”、“MED”、“HIGH”)范围内调节加热器热水



2、系统工作

3) 水加热器



2、系统工作

3) 水加热器

□ 维护注意事项



WATER HEATER



2、系统工作

4) 饮用水勤务

- 实际工作中，由于**维护和清洁的需要**，经常需要排放水箱、厨房和厕所管路的余水
- 如果外界**温度较低时**，为了防止水系统**结冰损坏管路**，也需要彻底放出水箱和管路内的水



2、系统工作

4) 饮用水勤务

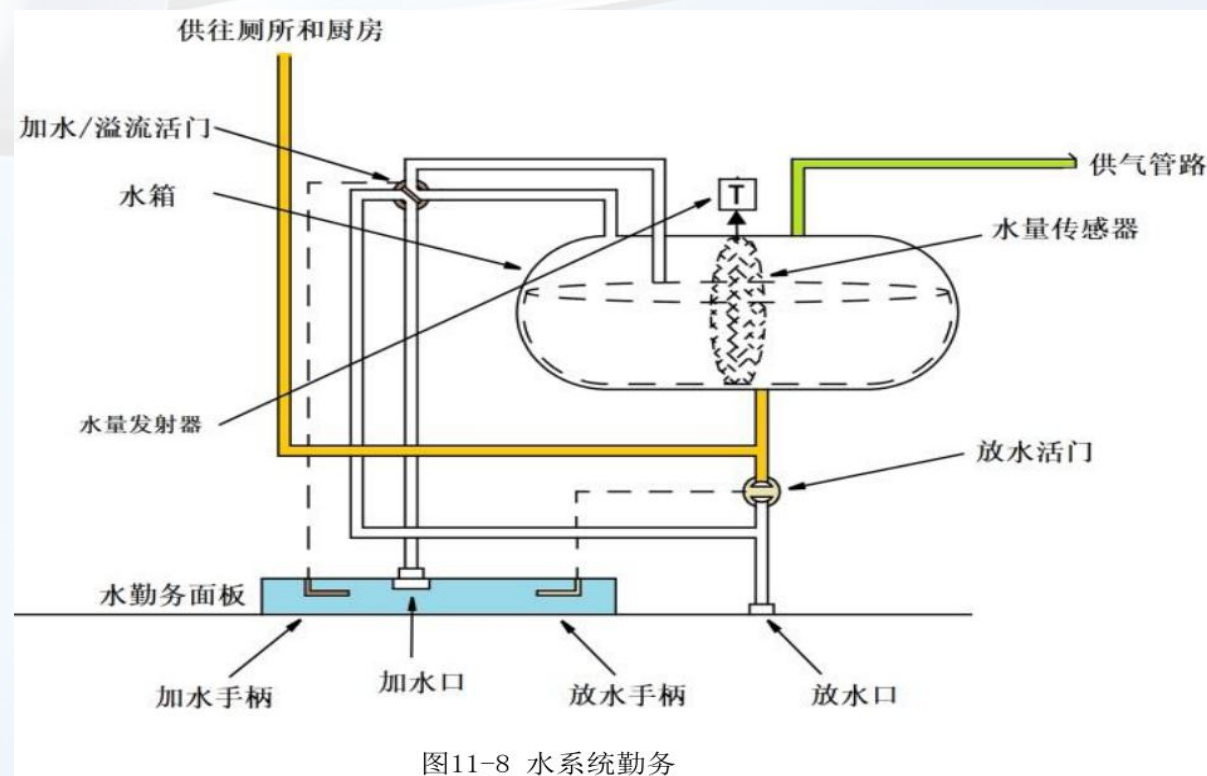
- ❑ 放水过程中，需要APU引气对饮用水系统增压，使得管路彻底排放干净
- ❑ 不同的机型，放水活门手柄数量也不同
- ❑ 饮用水勤务面板通常位于机身下部，主要用来给飞机加水或者放水
- ❑ 水勤务面板的内部有一个带有保护盖的快卸式加水接头
- ❑ 保护盖确保快卸式加水接头的清洁，防止污染物污染加水接头
- ❑ 打开保护盖后，维护人员就可以将加水管连到快卸式加水接头上，进行加水勤务



2、系统工作

4) 饮用水勤务

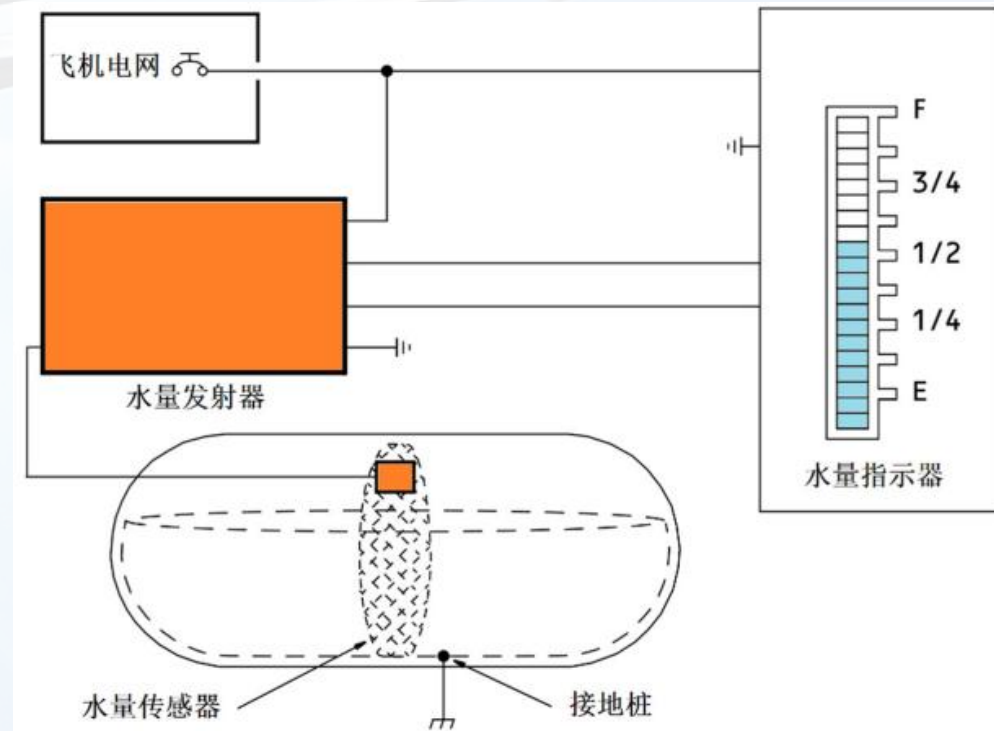
- ❑ 飞机加水时，勤务人员拉动加水手柄
- ❑ 通过连接钢索打开加水和溢流活门
- ❑ 加水管路与水箱连接在一起
- ❑ 水箱上部与溢流管路连接在一起
- ❑ 启动加水车上的供水泵
- ❑ 开始进行加水工作



2、系统工作

5) 水量探测系统

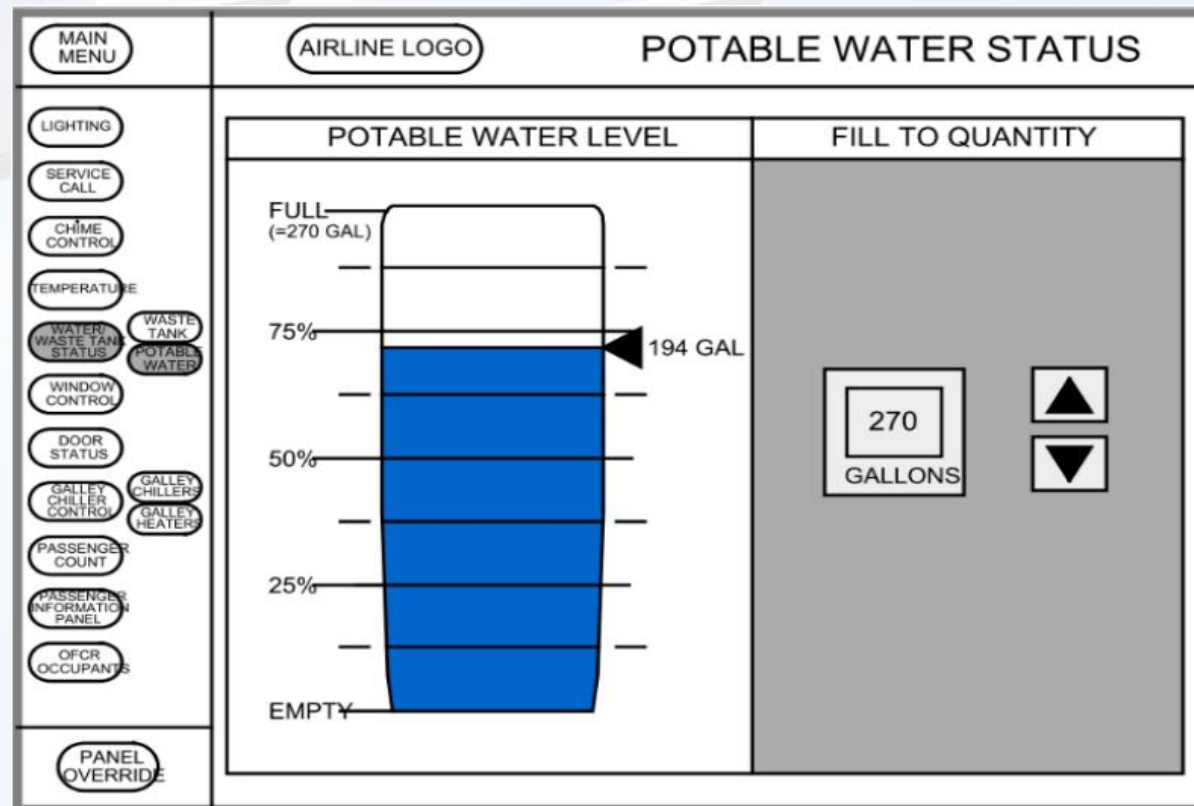
- 现代飞机饮用水系统的水箱上安装有水量传感器
- 水量传感器用**电容式**探头测量水箱的水量
- 水量传感器把水箱的水量信号传递给水量发射器，用于控制系统相应活门的开关
- 水量发射器还控制乘务员面板上的水量指示，并通过面板上的指示器指示水箱中剩余的水量



2、系统工作

5) 水量探测系统

- 大多数水系统装有**预选水量系统**，乘务员可以根据旅客人数和航程灵活的选择加水量
- 水量控制组件获取实际水量及预选水量值
- 当实际水量等于或大于预选水量时，加水和溢流活门自动关闭，乘务员面板和水勤务面板上的“FULL”灯同时点亮。
- 如果加水和溢流活门没有自动关断，地面操作人员也可以选择人工关断加水和溢流活门



小结:



问：飞机上的水系统的功用？



3.3.9.2 污水系统 (2H)

目
录

1

系统介绍

2

系统工作

1、系统介绍

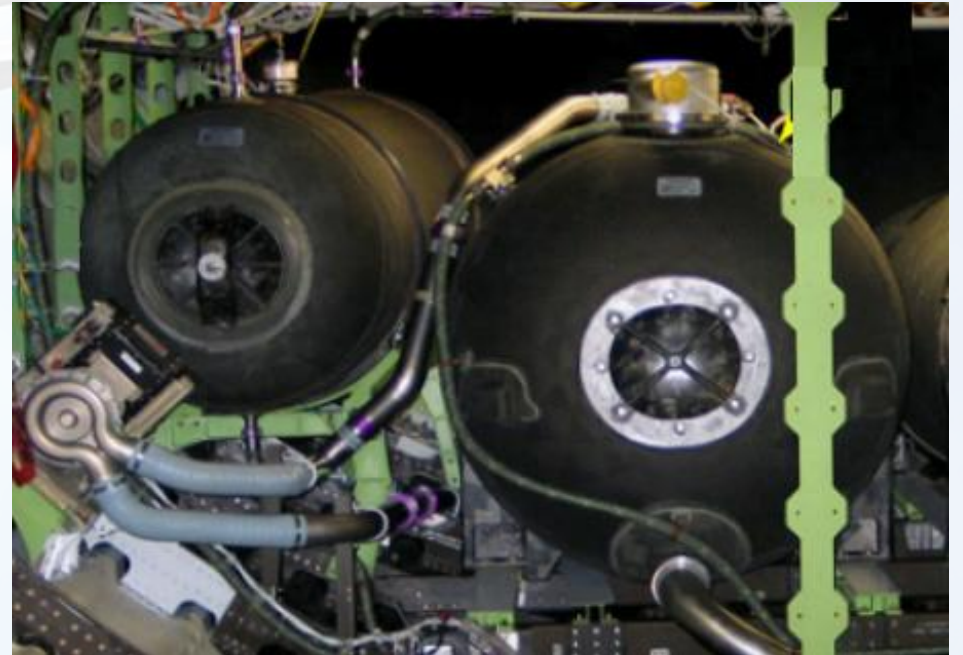
1) 概述

- 污水系统从厕所和厨房区搜集使用过的废水，并将其排放到机外或者污水箱
- 污水系统有两个子系统：废水处理系统和厕所污水系统
- 厕所污水系统用于搜集厕所马桶产生的污物，并通过重力或者压差作用下将其排放到污水箱内
- 废水处理系统将厕所面盆和厨房产生的污水通过排放桅杆排出机外
- 但是在新型飞机上，为了环保的需求，取消了排放桅杆的设计，所有的污水全部通过管路搜集到污水箱内部

1、系统介绍

1) 概述

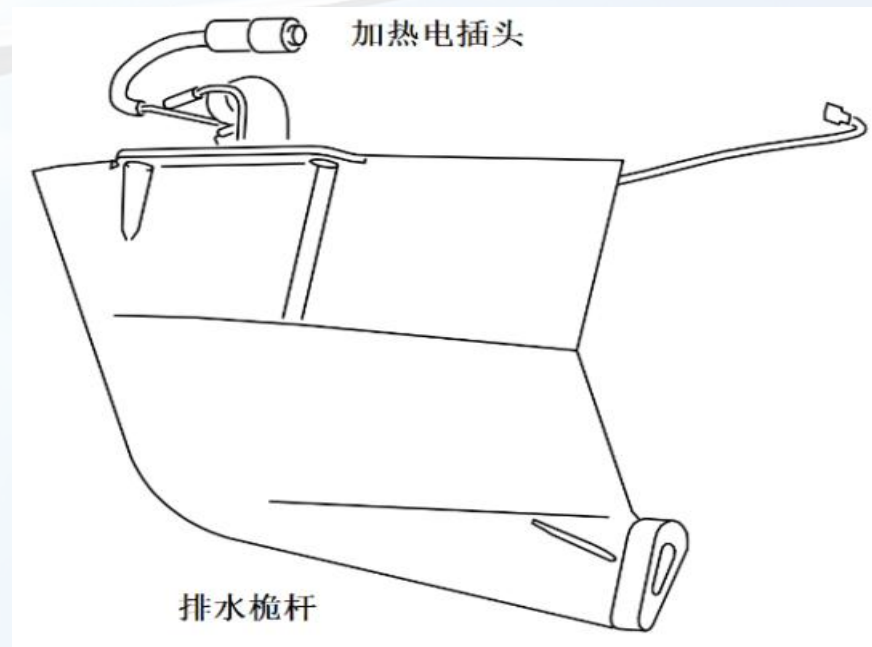
- 污水箱通常位于货舱区域
- 一般飞机上装有一个或者两个污水箱
- 污水箱的数量和大小取决于飞机的最大载客人数
- 虽然马桶的布局可以改变，但是污水箱的位置在同一机型上是相对固定的
- 如图所示的飞机，污水箱位于散货舱的后壁板，而旁边较小的为饮用水箱



1、系统介绍

1) 概述

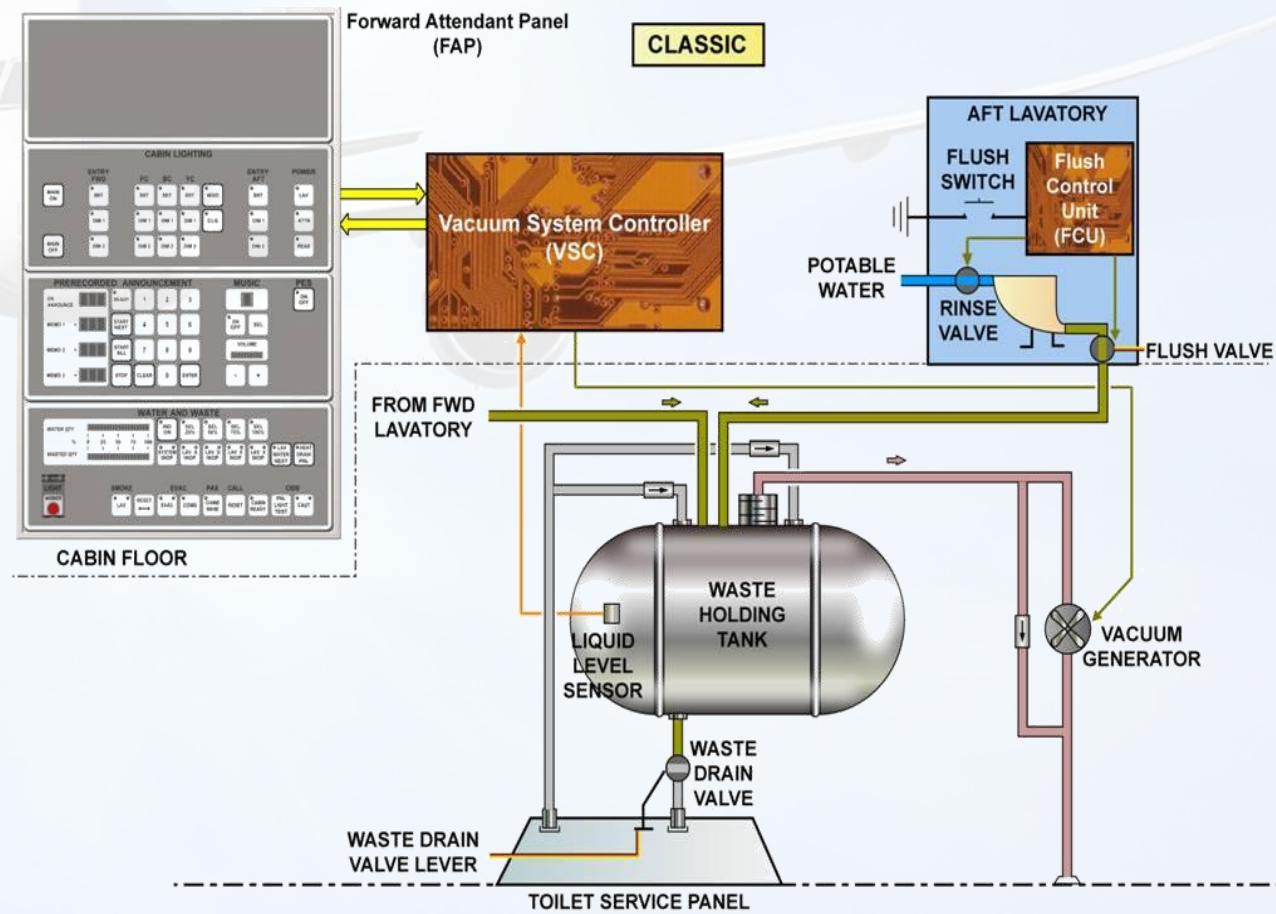
- 为了防止污水系统结冰，排水桅杆和部分污水管道都是**电加热的**
- 当飞机接通电源时，电加热将**自动**开始工作
- 在飞机通电或者刚断电后，不要直接用手接触排水桅杆，防止对人体造成伤害



2、系统工作

1) 真空马桶系统

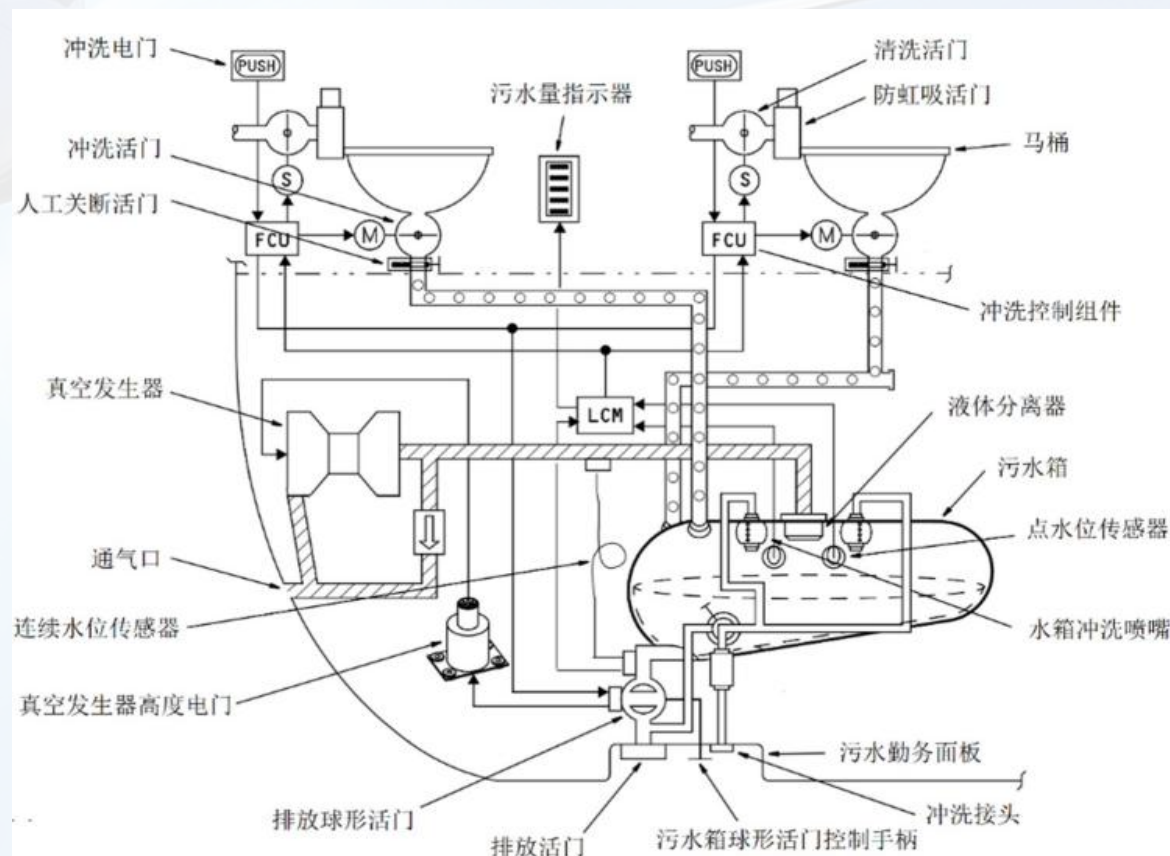
- 作用是将马桶里的污染物利用压差输送到污水箱中
- 主要由真空发生系统、马桶组件、污水箱以及相应的维护和指示部件构成



2、系统工作

1) 真空马桶系统

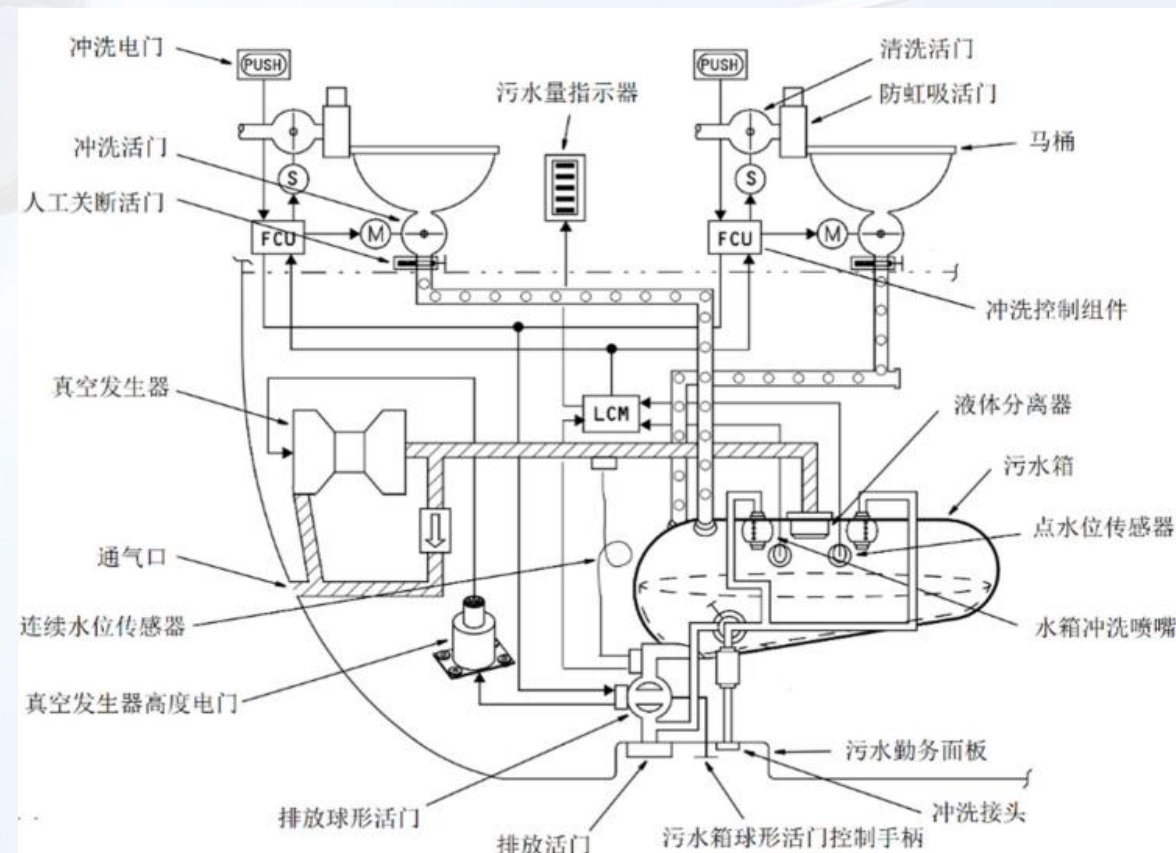
- ❑ 在接收到冲洗电门的按下信号后，冲洗控制组件开始控制冲洗的顺序和时间
- ❑ 首先，控制组件打开真空发生器，使污水箱上部空气的压力逐渐变小
- ❑ 其次，控制组件打开电磁操作的清洗活门大约1秒钟，通过清洗活门将饮用水系统的水通过喷射环喷入马桶
- ❑ 最后，控制组件打开由电动机控制的冲洗活门大约4秒钟，使污物在压差作用下进入污水箱



2、系统工作

1) 真空马桶系统

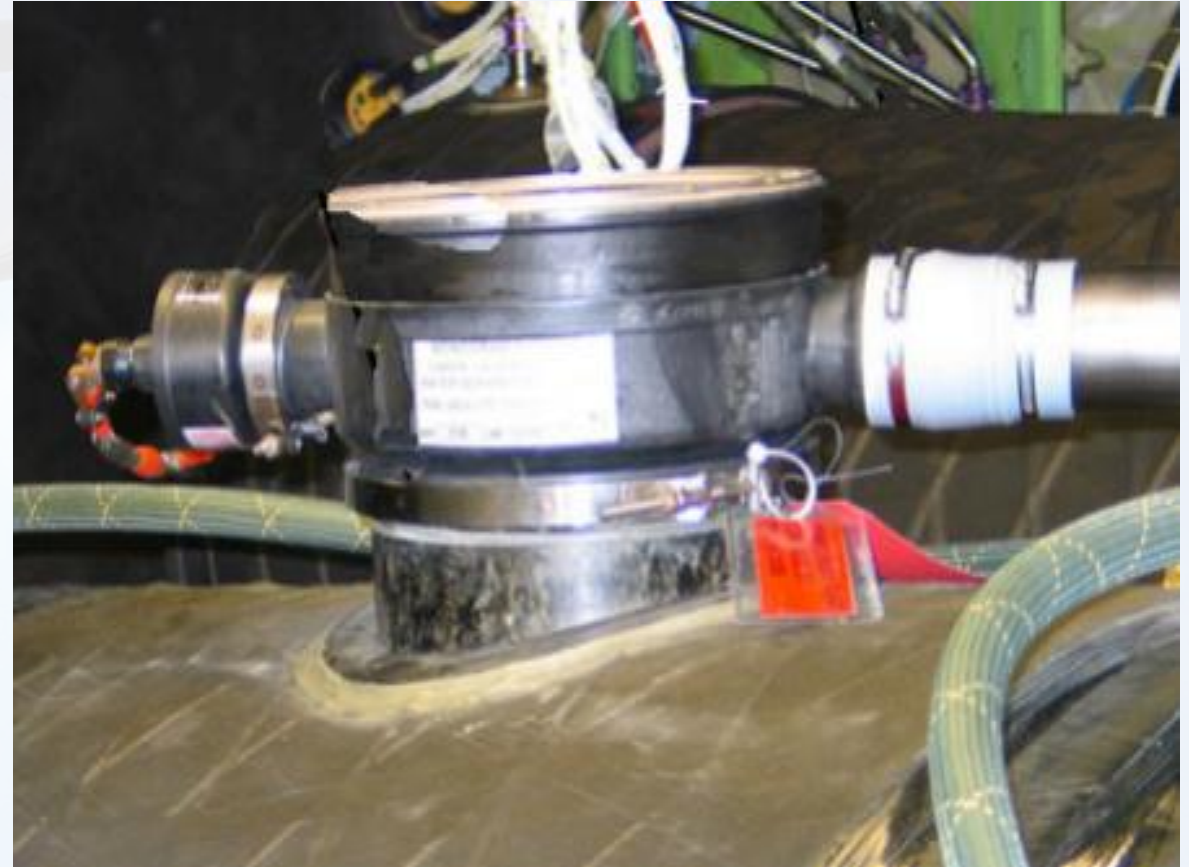
- ❑ 防虹吸活门防止水从马桶流回到饮用水系统
- ❑ 如果冲洗活门失效在打开位置，可以使用人工关断活门将其关闭，防止客舱释压。
- ❑ 一个高度压力电门监控飞机的飞行高度
- ✓ 当飞行高度在约4876米(16000英尺)以下并且冲洗电门被按下时，真空发生器就开始工作
- ✓ 当飞行高度大于约4876米(16000英尺)时，飞机内外压差足以输送污染物到水箱，此时真空发生系统会停止工作



2、系统工作

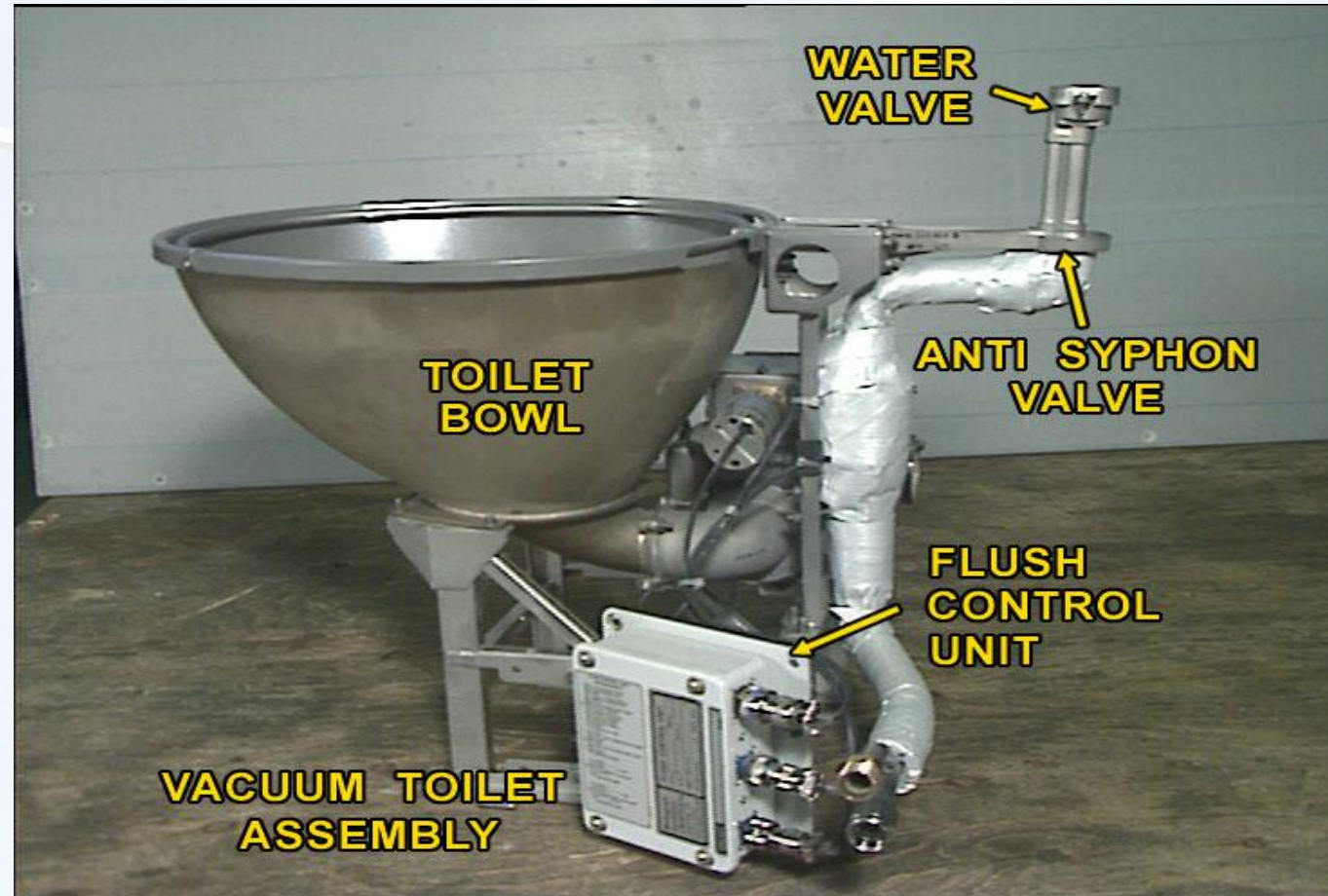
1) 真空马桶系统

- 在真空发生系统的抽气管路上安装有水分离器
- 水分离器的作用是去除真空发生器工作时吸入的液体，保证只有气体才能够排到机外
- 在水分离器上装有滤网，如果发生堵塞，维护人员可以更换滤网



2、系统工作

1) 真空马桶系统



2、系统工作

2) 污水勤务

- 地面人员可以从下部机身的污水勤务面板来接近真空马桶系统
- 污水勤务面板上装有**污水管接头**和**排放活门手柄**
- 还有一个**冲洗接头**用于勤务后进行水箱的冲洗
- 污水管的排放口上通常装一个排放堵盖。排放堵盖上有一个安全活门，可以防止排放活门故障造成的污染物泄漏。在排放污水之前，必须将管道从污水车连接到排放口，然后再打开安全活门

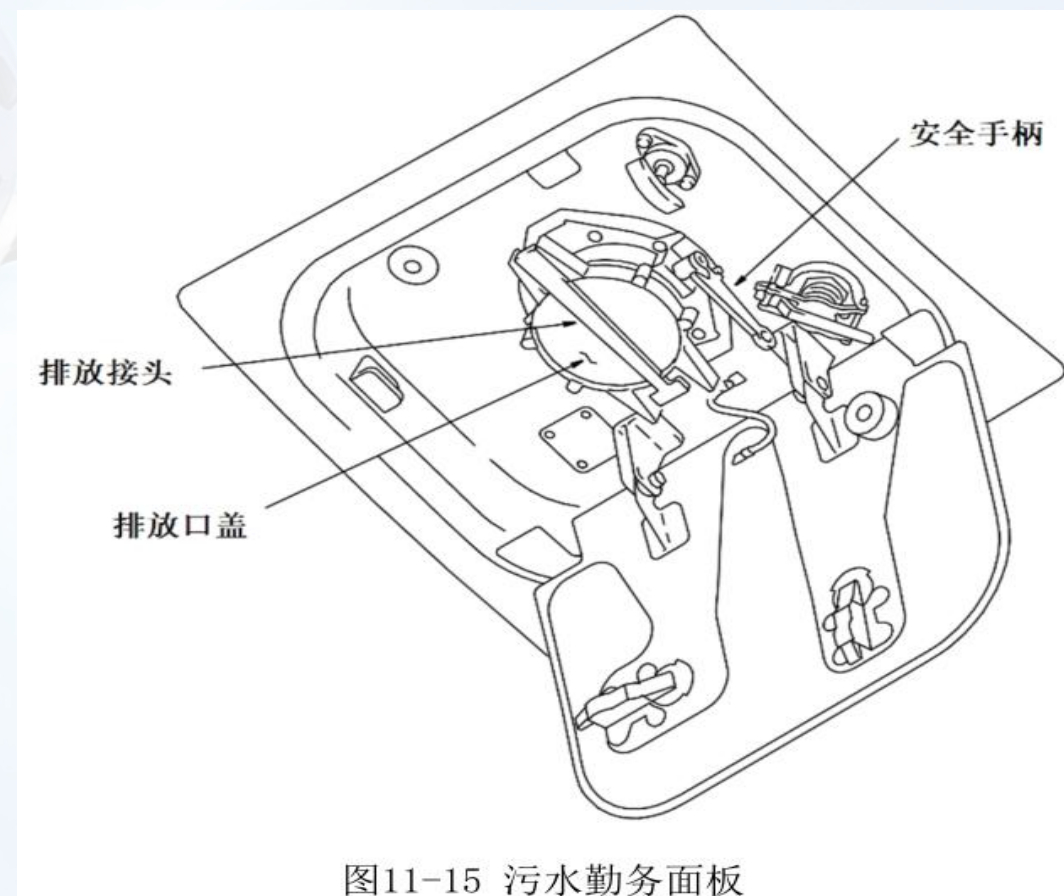


图11-15 污水勤务面板

2、系统工作

2) 污水勤务

- 要排放污水箱的水，必须拉动相应水箱的排放活门手柄，通过钢索打开排放活门，污水通过重力作用流到污水车里
- 在排放活门打开的同时，监控活门位置的临近电门就会断开真空发生器的供电，以防止其在勤务期间工作

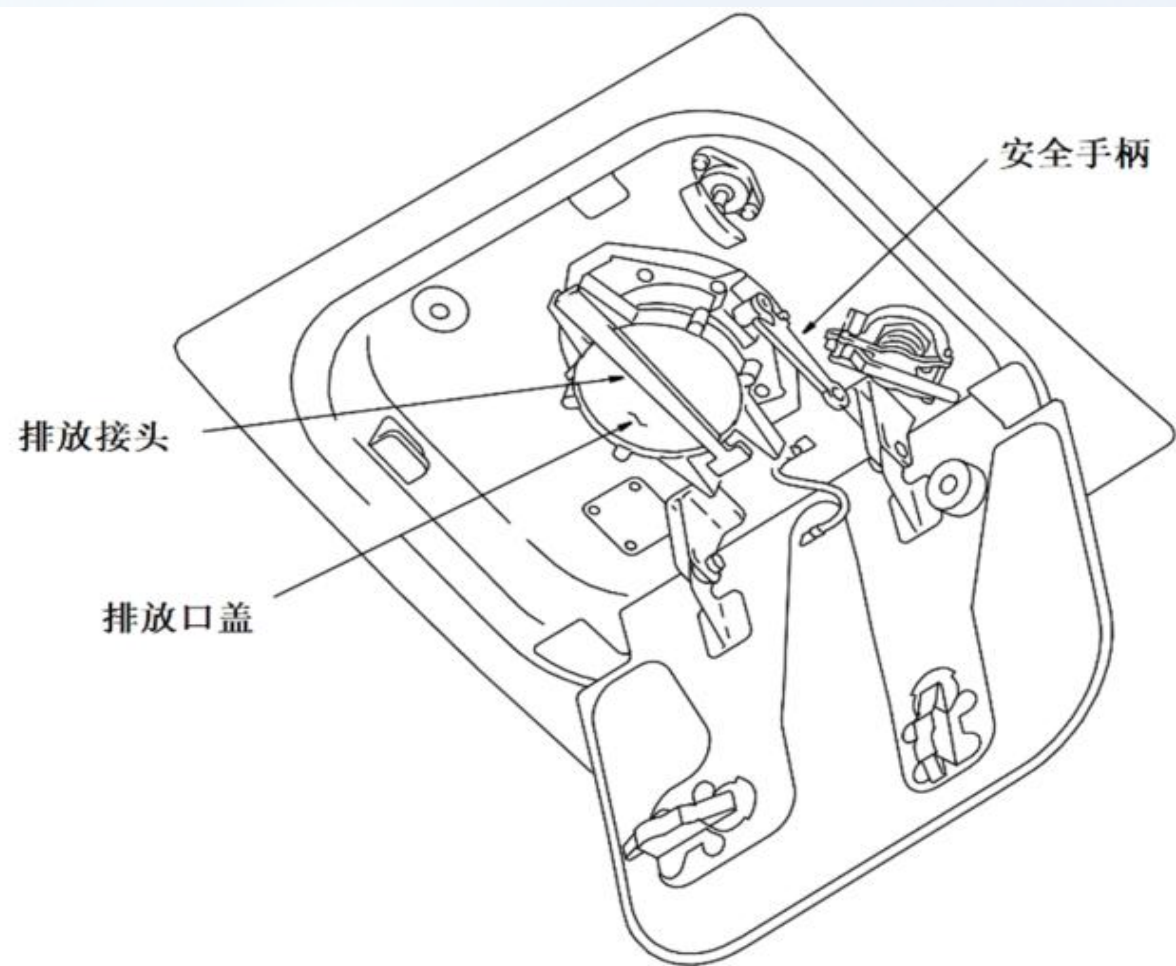


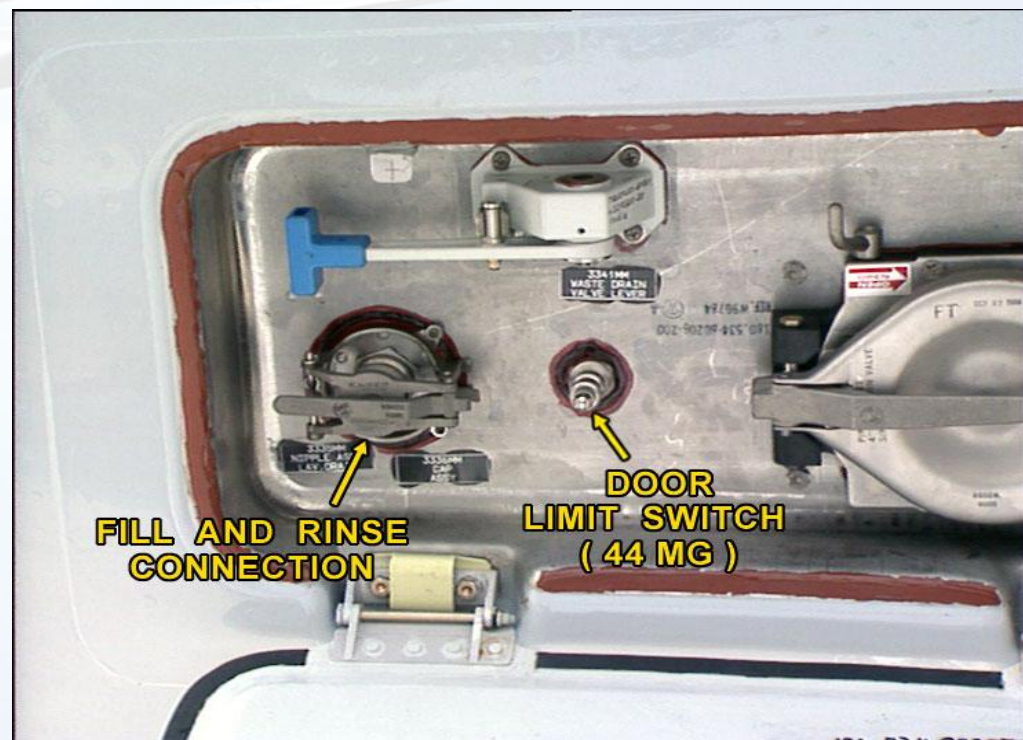
图11-15 污水勤务面板

2、系统工作

2) 污水勤务

污水箱完全排放时，**必须用清水冲洗污水箱：**

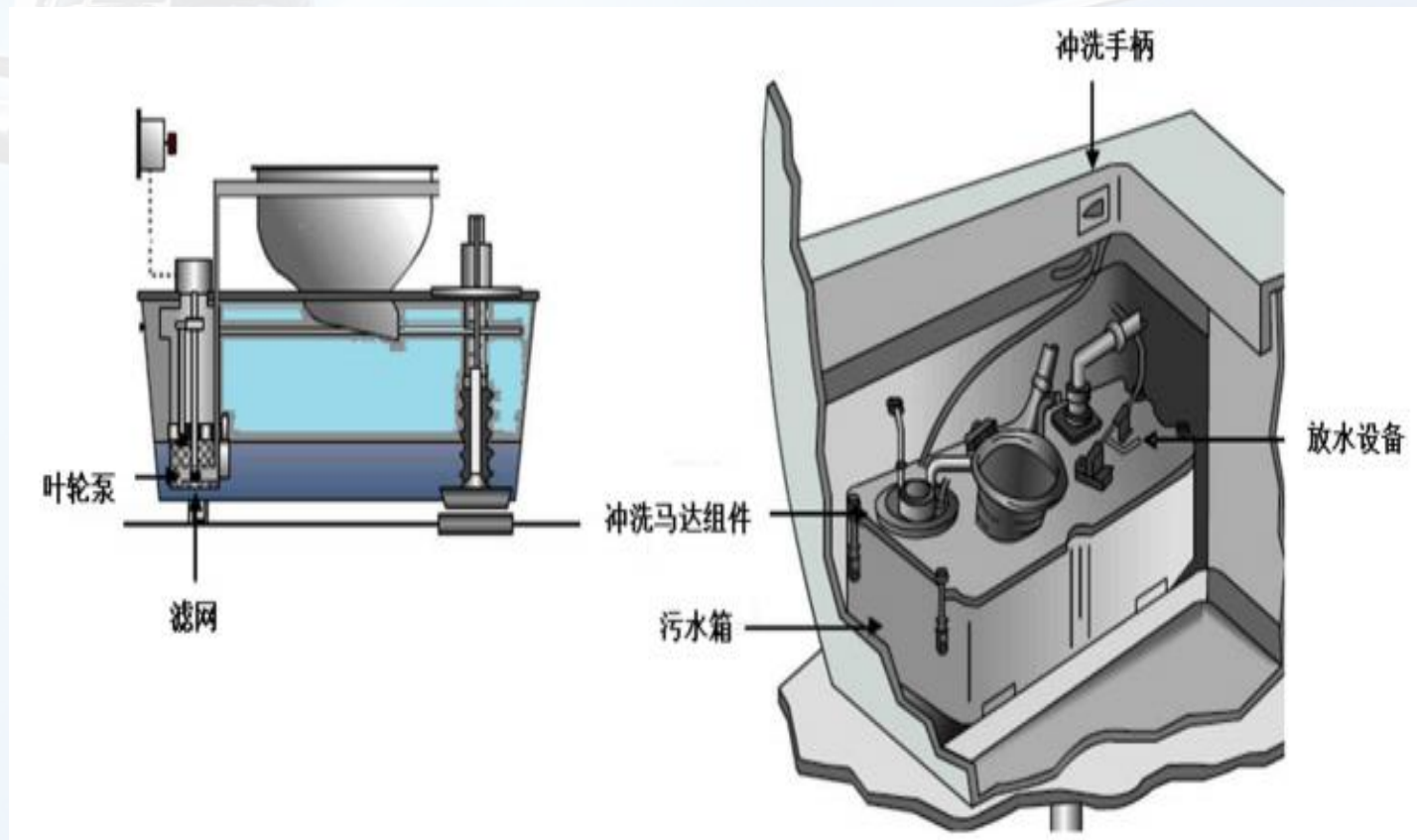
- 先将污水车的水管连接到勤务面板上的冲洗接头上
- 然后启动污水车上的供水泵进行冲洗
- 冲洗结束后，将所有的管路断开，口盖和盖板关闭，结束污水勤务工作



2、系统工作

3) 冲洗马达马桶

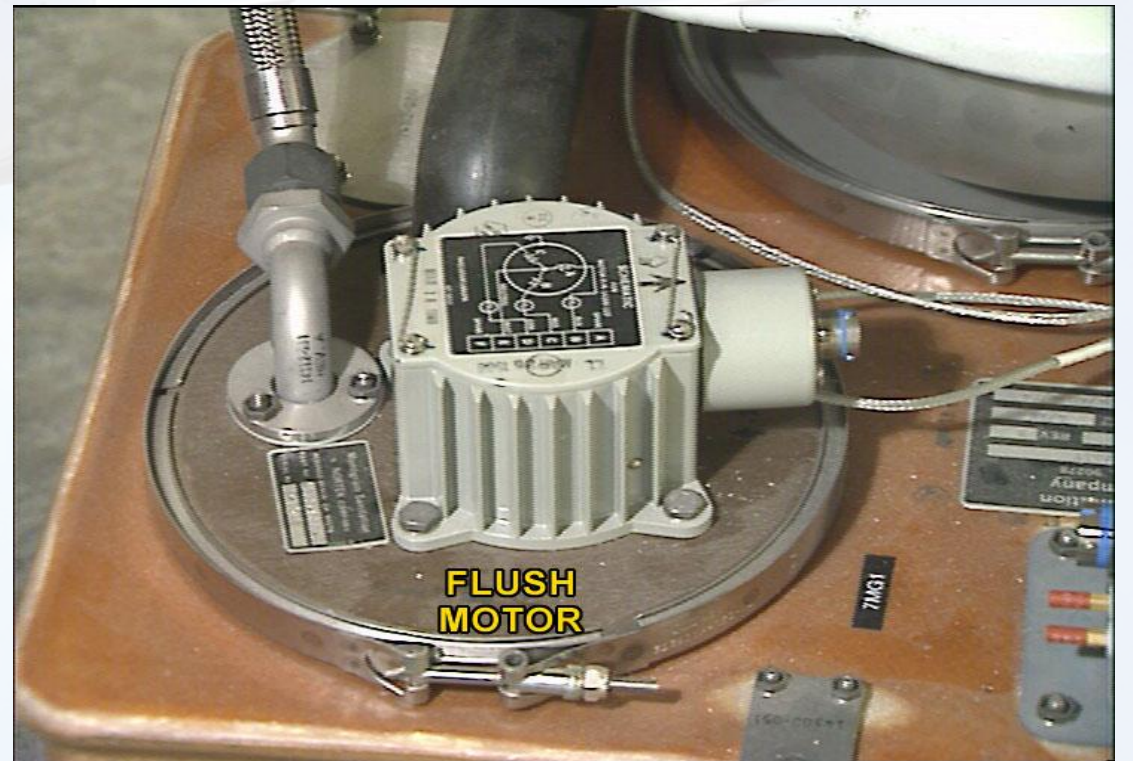
- 有些飞机上使用的是冲洗马达马桶
- 冲洗马达马桶由马桶、污水箱、冲洗手柄、叶轮泵和滤网等部件组成
- 当按下冲洗手柄后，安装在马达组件上的高压电机驱动叶轮泵高速转动
- 叶轮泵抽吸污水箱中的水，进行厕所冲洗，而后将污水返回污水箱
- 滤网的作用是清除污染物，防止影响叶轮泵工作



2、系统工作

3) 冲洗马达马桶

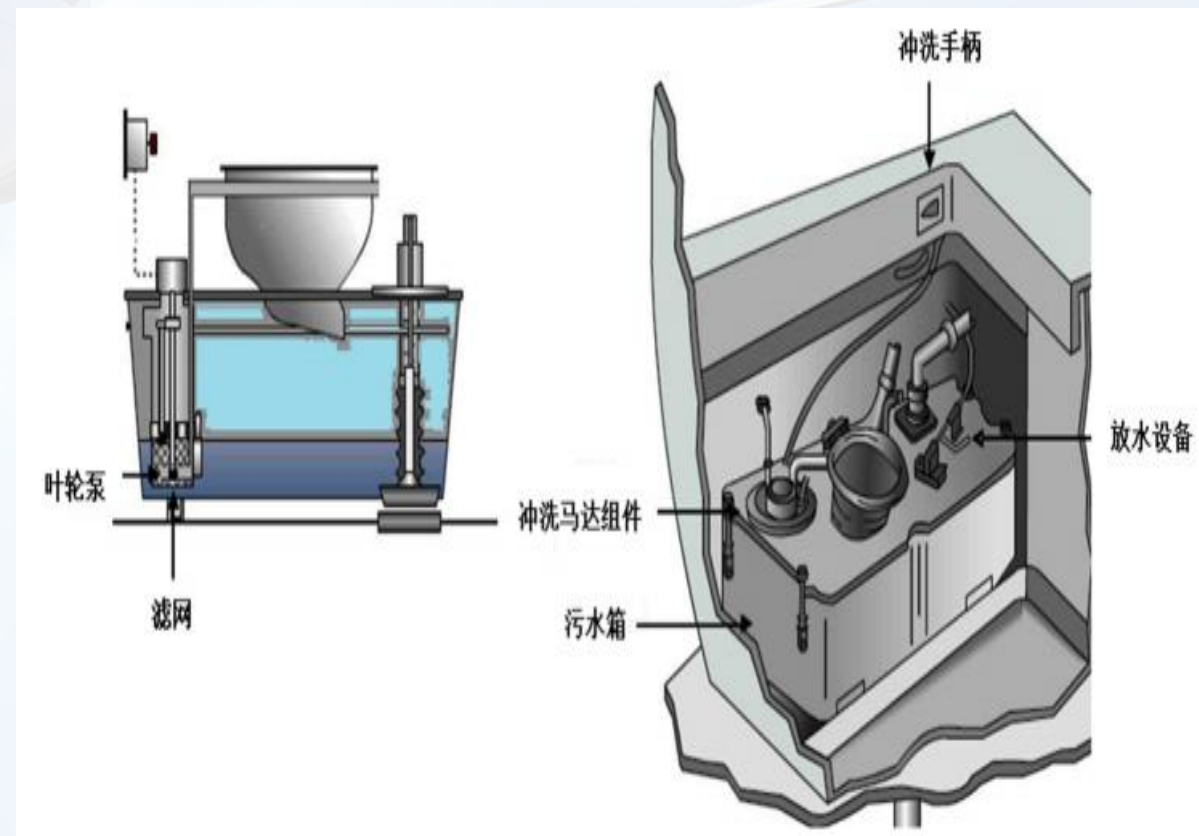
- 当操作冲水手柄时，内部的电门启动一个10秒的定时器电路，激活控制继电器
- 控制继电器通电，电机接收三相交流电源，开始运行
- 当松开冲水手柄时，电路会保持继电器继续通电，直到定时器电路失效
- 10秒后控制继电器打开，马达停止工作



2、系统工作

3) 冲洗马达马桶

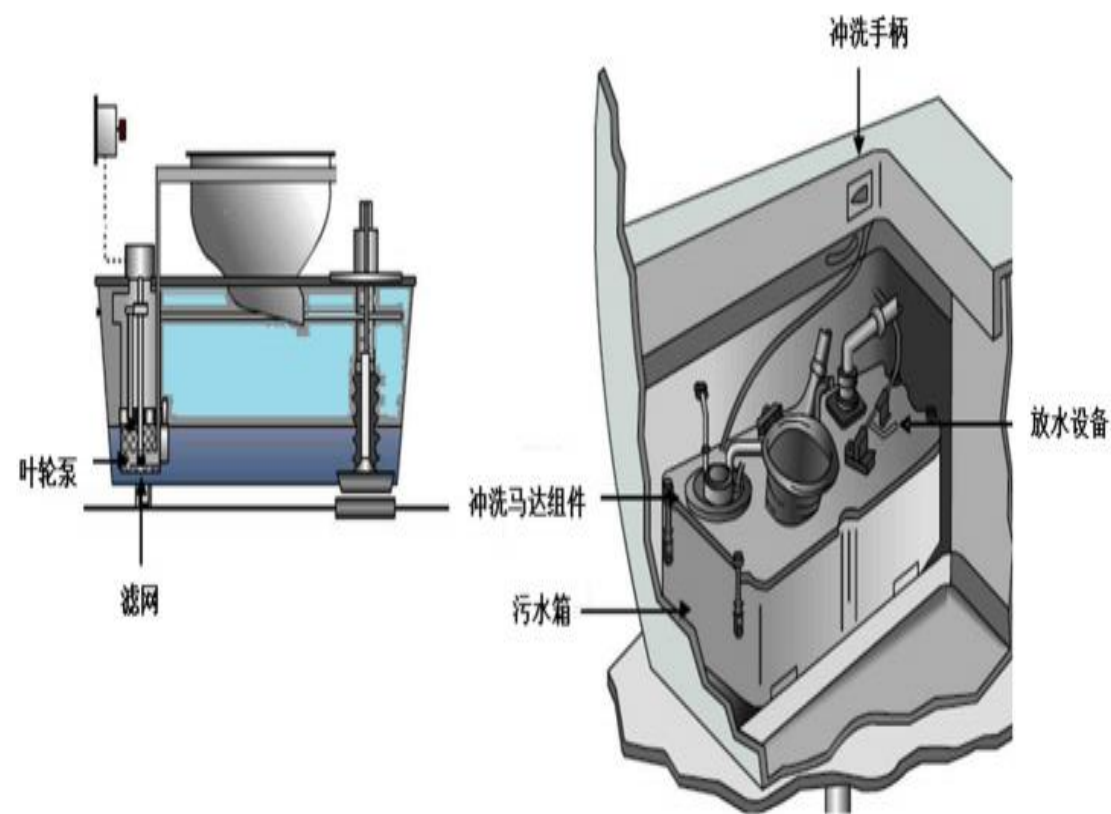
- ❑ 污水箱里的液体是消毒剂、染料和除臭剂组成的混合物，这使得厕所可以使用大约100次
- ❑ 在此之后，**必须从勤务面板中排放污水箱的污水**
- ❑ 在冲洗马达马桶下方，有独立的勤务面板用来进行马桶勤务
- ❑ 打开污水箱底部的排放活门来进行马桶勤务
- ❑ 污水箱排污后，必须用干净的水进行冲洗
- ❑ 冲洗结束后，根据飞机型号为污水箱添加一定量的化学溶液



2、系统工作

3) 冲洗马达马桶

- 另外一种勤务方法是只给水箱加水，然后通过抽水马桶加入浓缩的化学物质
- 需要注意的是：
 - ✓ 冲洗马达马桶使用的化学溶液有腐蚀性
 - ✓ 勤务过程中，确保化学溶液不会接触到皮肤或眼睛
 - ✓ 如果发生液体泄漏，需要立即清理所有溅出的液体，以防止溶液腐蚀飞机结构



2、系统工作

4) 维护注意事项



WATER HEATER





小结 (2H) :



问：污水系统中，为了防止水从马桶流回饮用水系统，

采用什么方法？如果失效，还有什么方法防止？

A large, faint, light-colored silhouette of a commercial airplane is centered in the background, showing the fuselage, wings, and engines.

3.3.9.3 典型飞机水与污水系统维护介绍

目
录



1

典型飞机水和污水系统部件识别



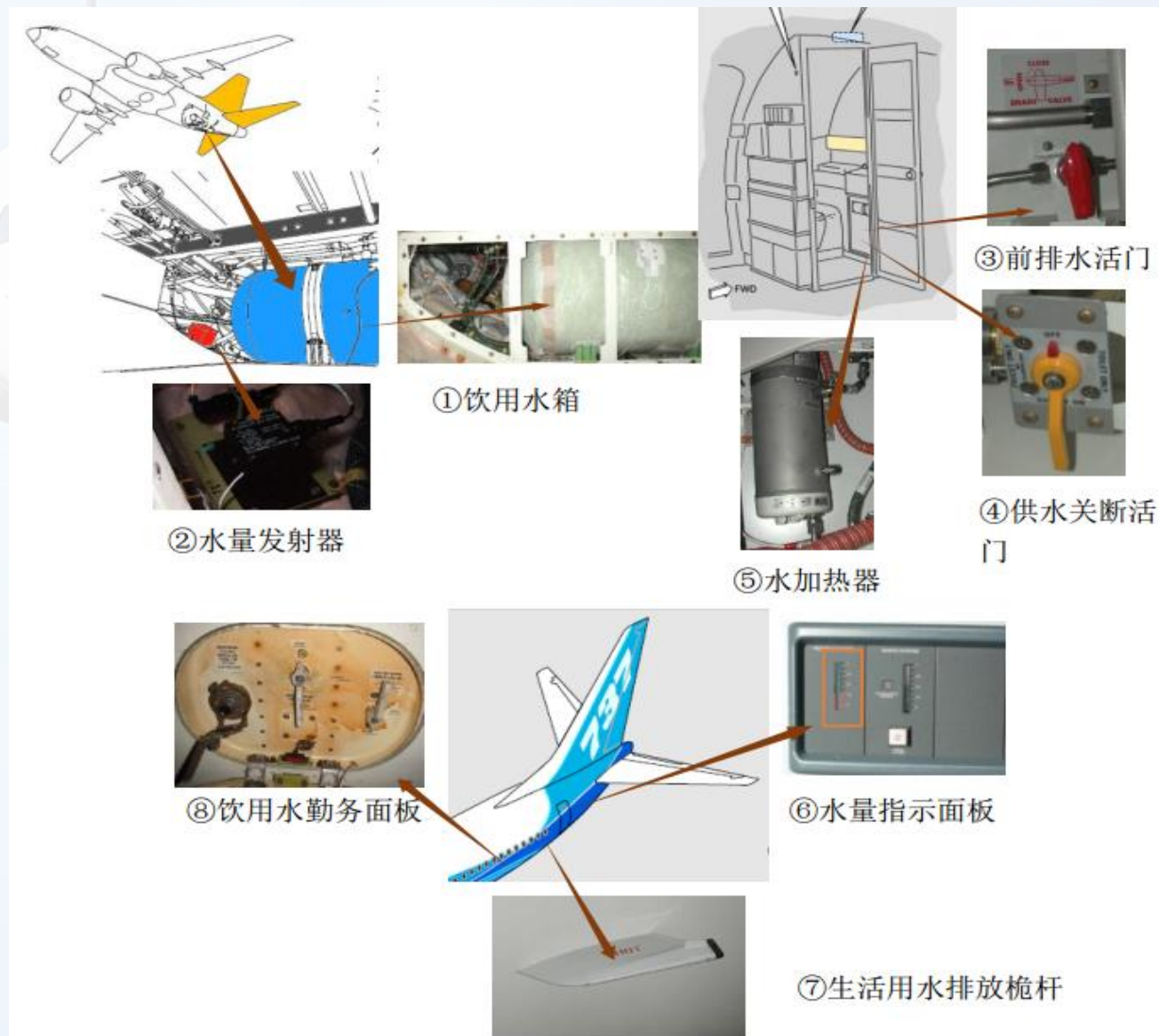
2

典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

1、典型飞机水和污水系统部件识别

1) 饮水主要部件:

- ① 饮用水箱
- ② 水量发射器
- ③ 前排水活门
- ④ 供水关断活门
- ⑤ 水加热器
- ⑥ 水量指示面板
- ⑦ 生活用水排放桅杆
- ⑧ 饮用水勤务面板



1、典型飞机水和污水系统部件识别

2) 污水系统主要部件 (1) :

① LCM

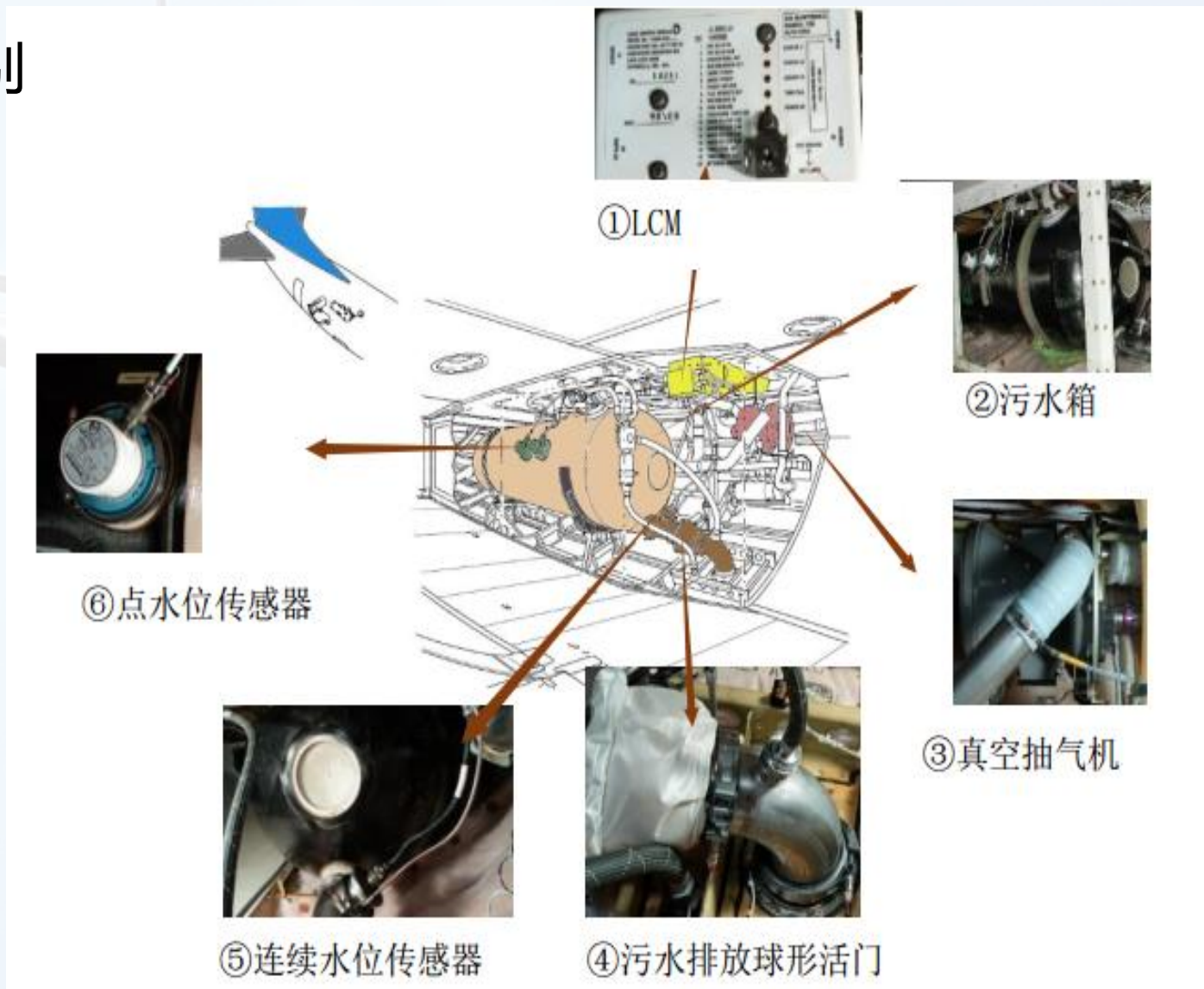
② 污水箱

③ 真空抽气机

④ 污水排放球形活门

⑤ 连续水位传感器

⑥ 点水位传感器



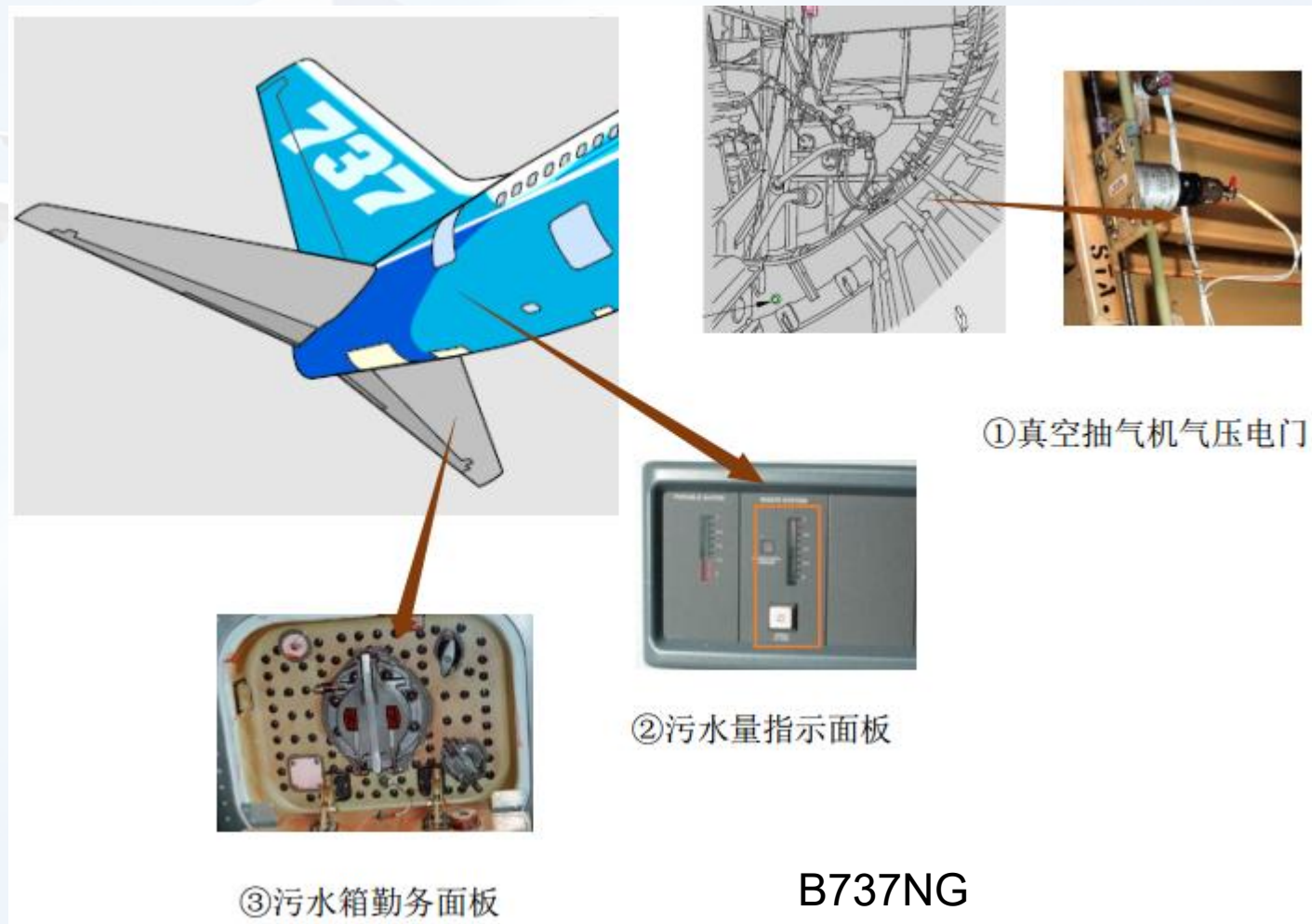
1、典型飞机水和污水系统部件识别

3) 污水系统主要部件 (2) :

①真空抽气机气压电门

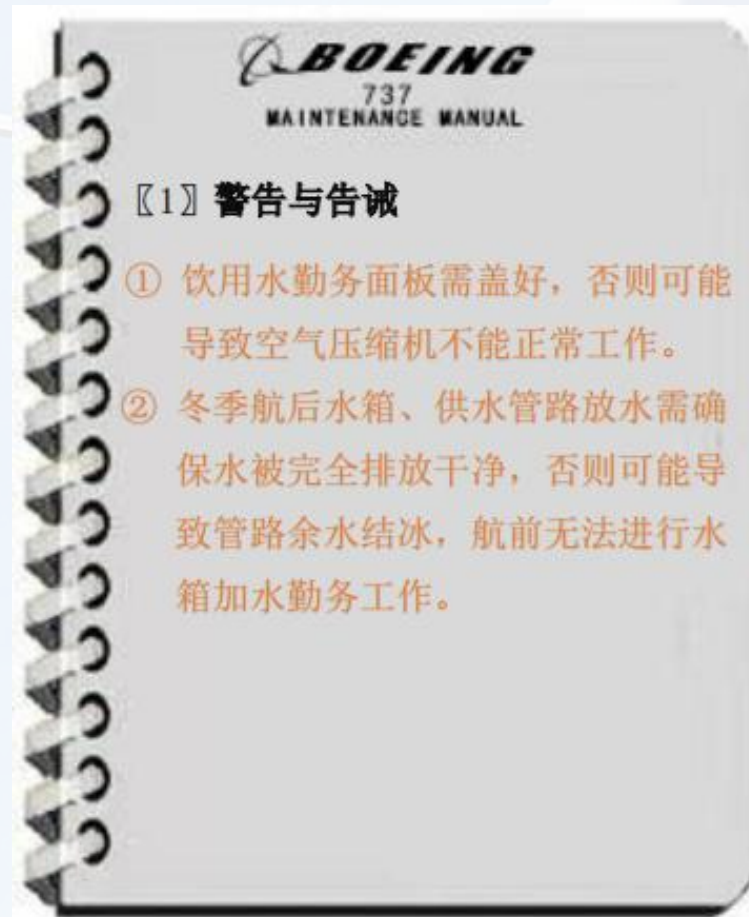
②污水量指示面板

③污水箱勤务面板



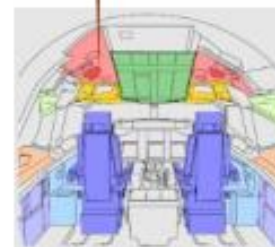
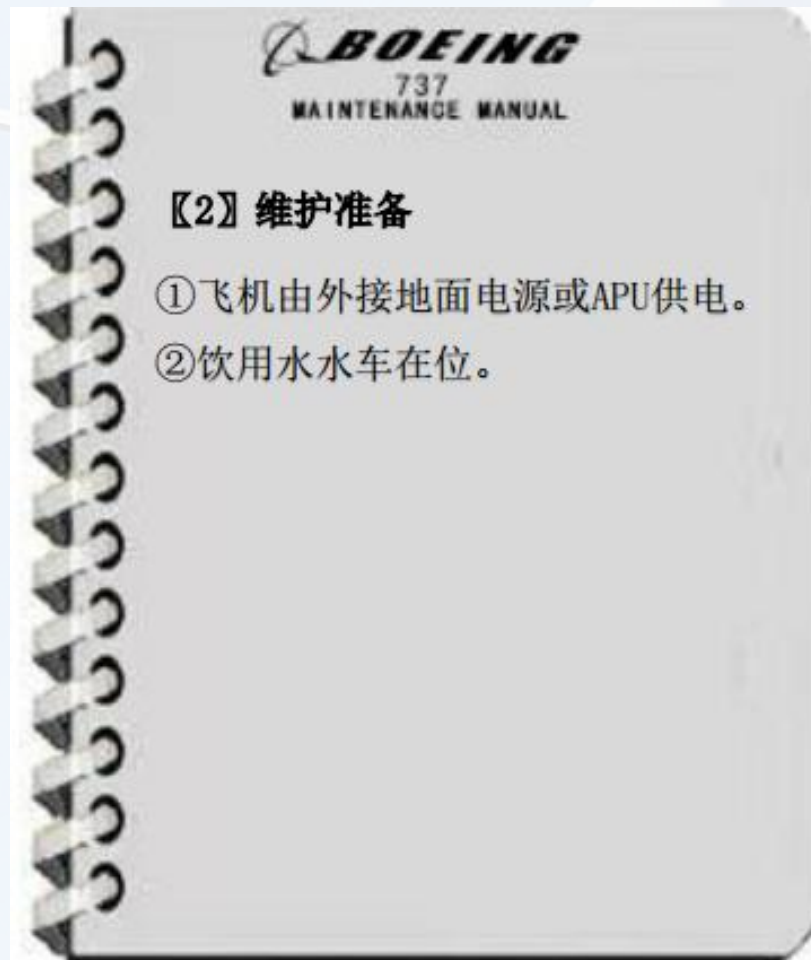
2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

1) 安全注意事项：



2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

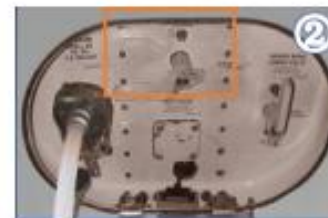
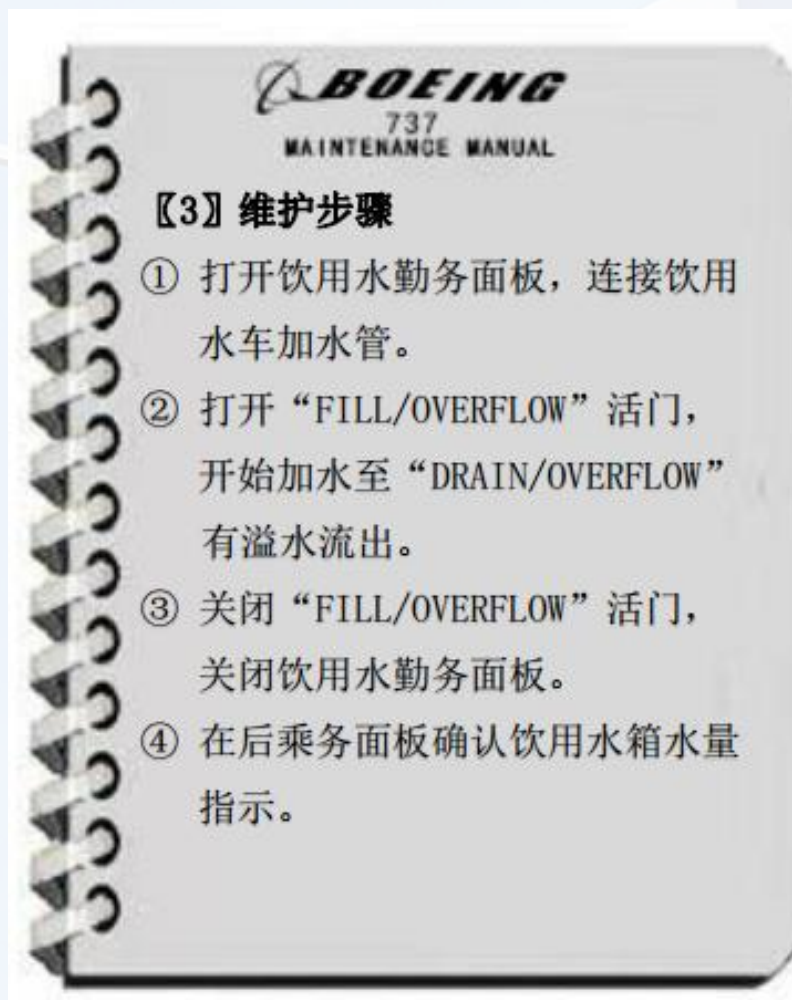
2) 典型飞机加水勤务



B737NG

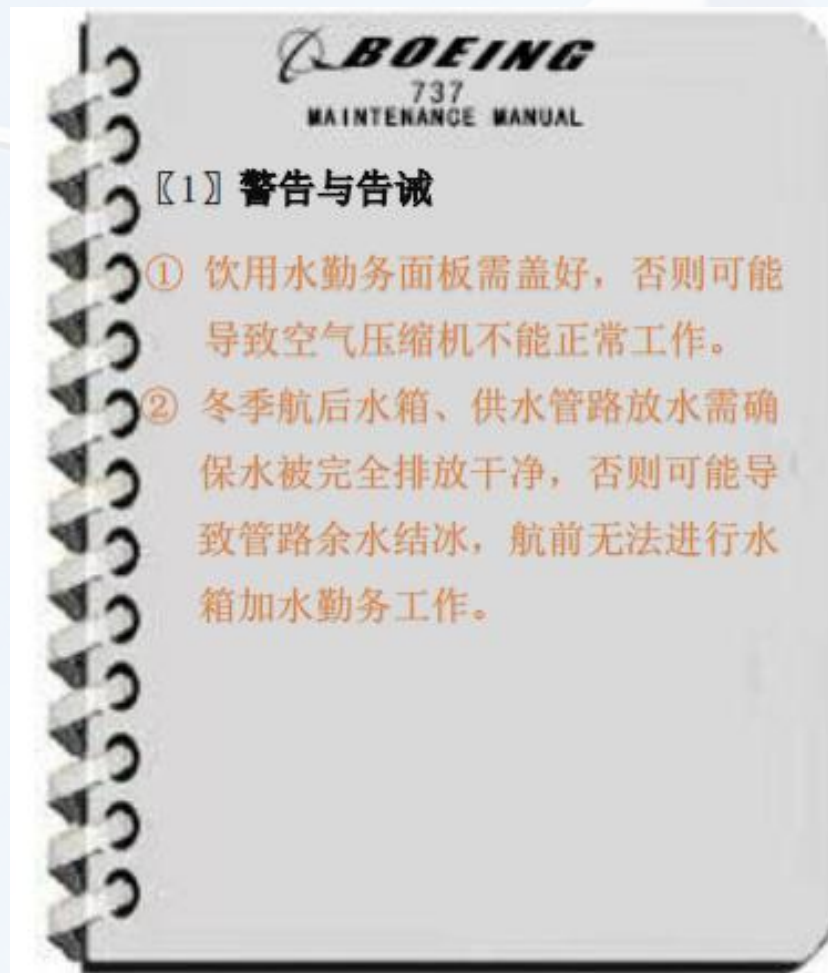
2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

2) 典型飞机加水勤务



2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

3) 典型飞机 放水勤务



B737NG

2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

3) 典型飞机放水勤务

【2】维护准备

- ① 飞机由外接地面电源或APU供电。
- ② 饮用水不能直接排放至地面，需有排放水盛放装置。

B737NG

2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

3) 典型飞机 放水勤务

BOEING
737
MAINTENANCE MANUAL

【3】维护步骤

- ① 打开饮用水勤务面板，打开排水活门。
- ② 打开厨房水龙头。
- ③ 打开卫生间供水关断活门。
- ④ 前卫生间排水活门手柄置于开位。
- ⑤ 排水后不马上加水的话，拔出跳开关P18-3:F13;F14;F18
P91:A18;C9;D11
- ⑥ 水完全排干后，将上述活门活门恢复，第二天航前恢复跳开关。

B737NG

2、典型飞机水与污水系统常见维护及安全注意事项（例如：加水、放水）

4) 典型飞机水与污水系统维护安全注意事项:

BOEING
737
MAINTENANCE MANUAL

【1】维护注意事项

① **警告：污水箱消毒剂有剧毒，消毒污水箱时，小心处理消毒水，以免造成人员损害。**

② **警告：水加热器内水温高，小心被烫伤。**

③ **告诫：为避免污水污染饮用水，不要在污水和饮用水系**

WARNING

为解除污水箱消毒剂，不要在污水和饮用水系统同时工作。

水加热器

WARNING

污水箱消毒剂有毒

小结:

序号	本节重点知识要点
1	水系统介绍、水系统工作
2	污水系统介绍、污水系统工作
3	水箱、加水接头、放水接头部件识别
4	加水、放水维护及安全注意事项



感谢聆听，欢迎指正