

建筑给排水施工系统图的新型绘制方法

赵世明 执笔

(建设部建筑设计院水专业组)

1 说明

我院从八十年代初开始,给水排水专业施工图从原来的平面图、系统图并重改为以平面图为主、辅以系统图及大样图的表示方法。即:平面图详细表示水平管道的管径、坡度、定位尺寸及标高等内容,作为施工的主要依据。平面图中因比例限制不能表示清楚的部分,如卫生间、水池、水泵房、水箱间、热交换间、各种水处理间、冷却塔布置等给排水内容较复杂处另画大样图。系统图则借鉴美、英、日等国较简练的绘图方法,在大部分工程设计中用特定的展开图画法取代传统的轴侧图(又名透视图)画法。

系统图的这种画法对轴侧图的画线进行了简化,而在系统的原理及功能表述方面做了加强。它大大节省了制图画图的时间。经过十几年的实践,效果良好。为使这种设计制图方法更具科学性,我们又从几何做图法及系统图功能表达要求的角度,对其进行整理、加工及完善,使其系统化。本文暂把其称之为系统图的新型画法,并做一简单介绍。

1.1 采用新画法的理由

改革开放以来,随着经济的迅速发展,民用建筑物的功能与体型越来越复杂、庞大,建筑给排水系统不论从内容上还是繁杂性方面已远远超越了传统的水卫概念。用传统的轴侧面图画法绘制给排水系统图遇到了困难。这是考虑新型画法的起始原因。综合表述新型画法的理由和意义,有以下几点:

(1) 系统的庞大复杂造成了轴侧图不同层次的管线相互重叠,图面显得很乱,阅图者不易理清各管线之间的相互关系,使得本来欲表达系统整体关系的系统图难以看懂。

(2) 一些大型复杂建筑的系统轴侧图在一张图上完不成。

(3) 给排水系统的复杂化使理解、读懂系统原理变得越来越重要。新型系统图充分迎合这一要求,同时又克服了轴侧图的上述缺陷。

(4) 施工队伍技术人员的素质(学历及技术水平)已有了很大提高,使得图面简化的新型系统图取代轴侧图作为施工依据成为可能,我院十多年来的实践证明此点。

(5) 建筑工程设计中同国际上的交往与全作日益频繁,这促使新型系统图取代轴测图,以有利于与国际接轨。

(6) 新型系统图的绘制可节约大量工时,提高功效。同时避免一些重复标注,减少差错。

1.2 名词解释

计算管段——管径及设计流量均不变的管段。

不同层次横管——横干管、横管、横支管等横管的统称。

节点——三个及以上管段的交点。

1.3 系统图基本线段

系统图由图例符号和下列基本线段构成：

水平线

垂直线

短斜线“/”“\”

短垂直线“|”

1.4 系统图做图法基本规则

平面图中的立管符号“O”，在系统图中用垂直线表示。

平面图中表示横管的线段(包括非水平横管线)，在系统图中均用水平线段表示。

平面图中的线段相交，在系统图中如下表示：

两线段相交，不反映，见图 1。

三个及以上线段相交，给水用短垂线表示，排水用短斜线表示，见图 2。

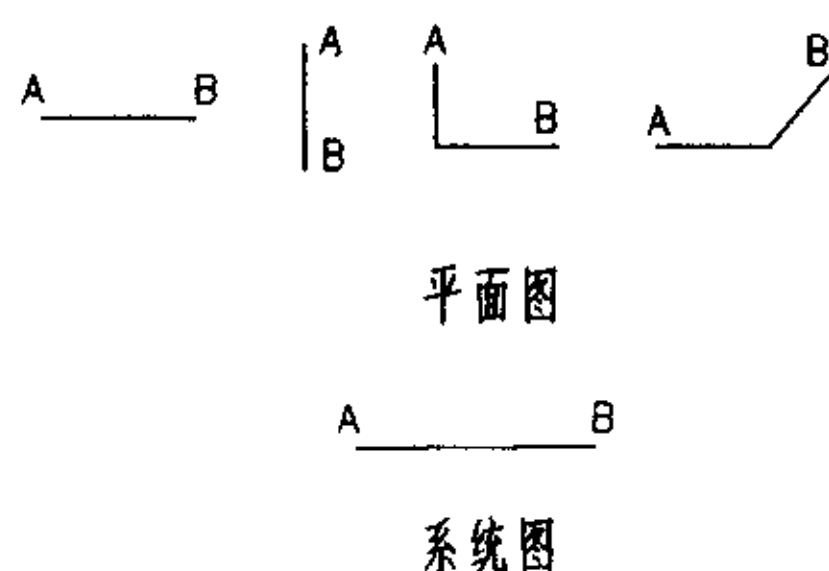


图 1 两线段相交

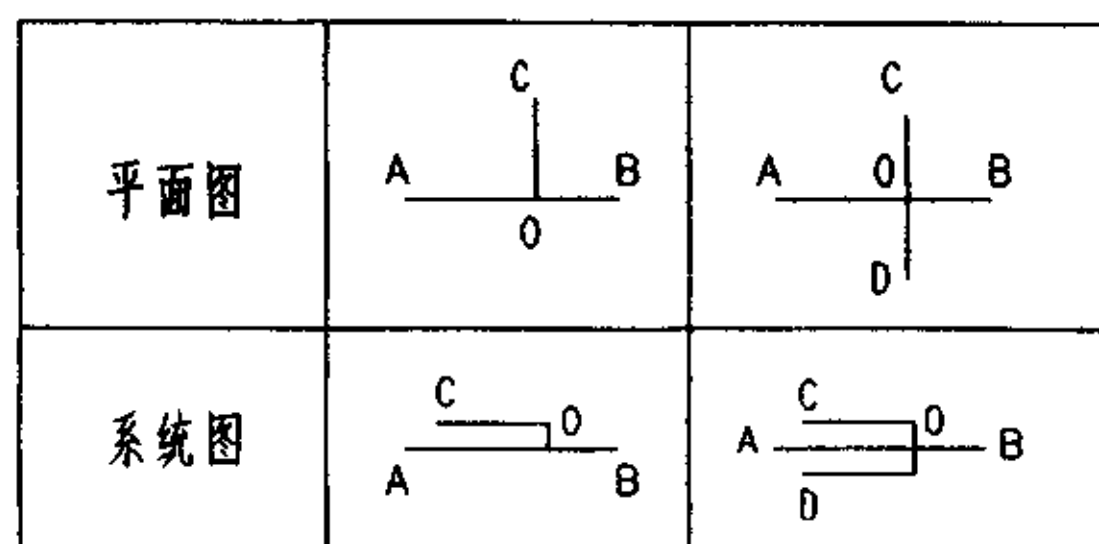


图 2 三个及以上线段相交

平面图中的横线在系统图中准确地反映在所在层，但不标注标高。标高标注在平面图中。系统图无比例。

1.5 几点说明

根据上述做图法，可以得到以下几点：

对平面图中的任一计算管段线，系统图中都有一水平线段相对应；同样，对系统图中的任一水平线段，平面图中都有一计算管段线相对应。平面图中的计算管段线与系统图中的水平线，有一一对应关系。

平面图与系统图中的编号立管，互相一一对应。

供水系统图中两水平线间的短垂线（两节点间的除外）及排水系统图中两水平线间的短斜线，不代表标高变化，只表示两横管相交。

2 系统图的功能

2.1 系统图的主要功能

系统图的功能主要有：

配合平面图反映并规定整个系统的管道及设备连接状况，指导施工。如立管的设计、各层横管与立管及给排水点的连接、设备及器件的设计及其系统中所处的环节等等；

反映系统的工艺及原理。整个系统设计的正确与否、合理与否、先进与否，都在系统图上有反映。

表示在平面图中难以表示清楚的内容。

2.2 原理及其功能方面,需要反映出以下内容。

(1)生活给水系统

系统(用水点)的水量,水压力否满足使用要求或规范要求(水泵选择、水箱设置及容量、管径确定、竖向分区等不合理时均可造成水点的水量或水压不满足规范要求)。

水质是否未被污染。生活用水系统与其他非饮用水系统——如中水、游泳池水、冷却水、消防水系统等分界是否严格(比如用止回阀分界就不严格),同时该系统内部是否考虑了防水质二次污染措施。

系统压力与器材配置是否得当,管路配置是否得当(若系统压力、管材、阀件不匹配等会造成漏水;若管道配置的伸缩节等不当也造成漏水等)。

系统的经济性。

(2)热水系统

除了上述生活水系统的内容之外,另外还有:

各用水点水温是否满足使用要求或规范要求(比如图中热水制备、热水管网设置、循环系统设计等任一环节不合适时均可造成水温达不到要求)。

人员有无被烫伤危险和系统有无爆裂危险(热水温度定得太高或者冷、热水压力不平衡、不稳定有烫伤人的危险;当加热设备上的安全阀泄压值高于管网工作压力较多、又未采取其它技术措施时,闭式热水系统有爆裂危险)。

(3)生活排水系统

各排水点的水量能否被及时、迅速排出至室外。水封保护措施的安全性,下水道内臭气会否进入室内造成污染(支管或立管负荷过大、支管接入立管底部或接入立管转弯处的位置不妥,通气系统设置不妥均可破坏水封。)

管道接口及管路设计是否得当(如高层建筑立管接口不用柔性就易漏水),清通的难易。系统的经济性。

(4)雨水系统

各斗处的雨水能否被及时、迅速排走。同一悬吊管上的各斗排水的均匀性。管路配置与设计是否得当,会否导致漏水、溢水。

系统的经济性。

(5)消防系统

各出水点是否满足水量、水压要求。储水量是否满足要求。自动灭水系统能否及时自动喷射、启动主设备并提供足够的灭火剂自动灭火。

管路配置与设计能否承受各对应系统的最高压力。

3 系统图绘制

3.1 总则

(1)系统展开方式

系统图以平面图中的立管符号为首要对象在图面上排序,进行展开。立管的展开排列方式为:以平面图左端(或下端)的立管为基准,在系统图中自左至右展开排列各立管,立管的排列次序按平面图中的排列次序,并应使读图者能方便的互相对照。所有编号的立管(穿楼板的立管均要编号)均在系统图中绘出。

横干管以任一个立管与横干管的连接点为基点,向一侧或两侧展开,并依次连接各立

管。连接次序严格按照平面图中的连接次序。

(2) 绘制楼层线

系统图均绘制楼层线。相同层高的楼层线间距按等距离绘制。当个别层所画内容较多占不开时,可适当拉大间距。夹层、跃层及楼层升降部分均用楼层线反映。楼层线标注层数和建筑地面标高。

(3) 管道绘制

立管的上下两端点及横管均准确地绘制在所在层内。管道均不注标高,其标高标注在平面图中。立管端点标高反映在平面图中与其连接的横管上。

立管上所有的阀器件(包括检查口、阀门、逆止阀、减压阀、伸缩节及固定支架等)及接出支管等均要绘出,并准确地绘制在所在层内。当接出的支管另有详图时,支管线可引出后断掉。

立管均标注管径及编号、编号与平面图完全一致。

埋地进、出户管均标注编号、管径和所穿外墙的轴线号。编号与平面图一致。

(4) 设备参数标注

系统图中所绘各种设备如:冷却塔、水加热设备、水处理设备、增压设备等均要注明主要设计技术参数或设备招标选型控制参数。

3.2 供水系统

(1) 立管

立管包括输水立管和配水管。

输水立管可按平面图中的立管排列次序在图面上安排位置,亦可布置在图纸的一侧,并留以一定空白与配水立管族隔开,以便在图面上明显分出输水立管和配水立管。输水立管通过输水横管与配水横干管连接,连接时可用短垂线(尽管平面图上无竖向连接管),见图3。连接点所在的管段与平面图一致。

从立管上接出的所有的用水点支管(另出详图者及自动喷水系统除外)均应画出。

立管转位,立管图中一般要反映。大型复杂工程中,立管在某层转位,但平面图上立管编号未变的,立管图可不反映转位。但若卫生间有转位且立管随之转位的,则其间的立管应反映出转位。

立管应标注:支管接出高度(另有大样图的或引用了标准图的除外),减压阀设计高度及该阀的设计选型参数(阀前后压力等)。

(2) 横管

表示给水、消防、热水及中水给水横管的水平线,可不反映横管局部(指吊顶内或相应空间)的升降变化(标高标注在平面图中),如图3。

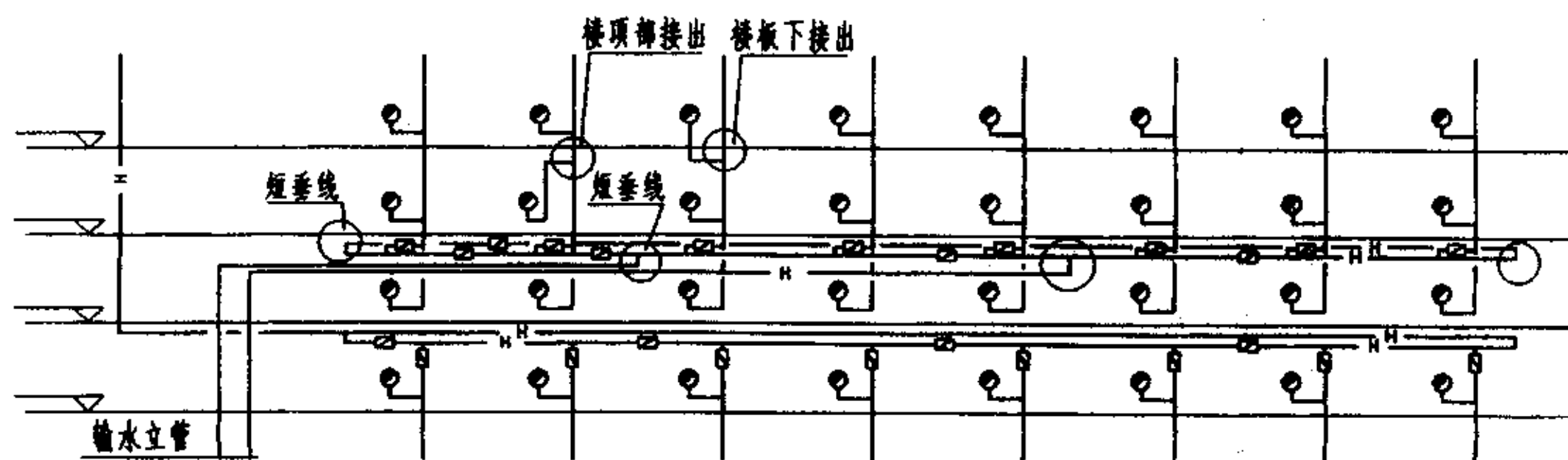


图3 横管与横管连接可用垂线,水平环管两端头用垂线封闭

横支管在本层楼顶部或地板下从立管上接出引到本层的器具用水点时,支管的升降应表示(另出详图的除外)。

横干管线沿楼层线绘制。当楼板及楼层线有升降而管道标高随之升降时,则系统图中反映升降。

管道成水平环时,则管线绘成两条水平平行线,左右两端头用短垂直封闭,以形象地反映环状,见图3。水平干管或环管上应绘出阀门,阀件(如伸缩节)等。

横支管应表示所接的水表及各卫生器具数量。卫生器具数量可用文字表示,亦可用节点引出方式画图表示。

自动喷水系统各层支管用一水平线示意,见图4。其上所画喷头示意出是上喷还是上下同喷。试水装置引节点表示。各层横管的设计在平面图中反映。

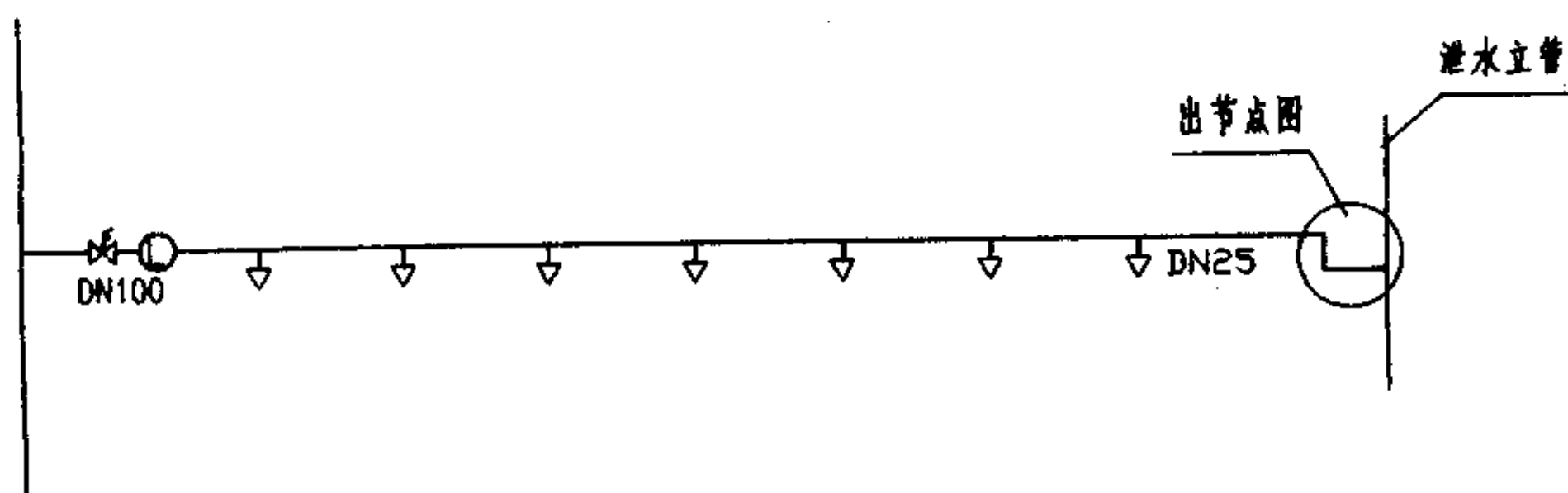


图4 自动喷水横管

不同层次的横管连接使用短垂线,短垂线不表示标高有变化,也不表示任何管段,只表示相交。

接消防水泵接合器的入户管理上要画出水泵接合器及其数量,并与平面图一致。消防水泵接合器均标注管径。

所有横管均标注管径。

(3)横干管与立管的连接

配水立管与横干管的连接主要有两种画法,见图5。当横干管布置在立管的端部时,可绘成立管横管垂直相接(当立管检修阀门设在立管上时),立管端头与横干管间的连接横管线省略;或绘成立管端头通过一短节横管与横干管相连(当立管检修阀门设在该连接横管上时)。当横干管不是布置在立管的端部时,则可绘成从立管上接出一短横管与横干管相连,立管检修阀门绘在短横管上。

热水系统的立管与横管连接除如上绘制外,还应补充连接节点图,反映出其连接点适应管道热胀冷缩的特殊性。当平面图中的管道布置已反映了此特殊性时,节点图可以

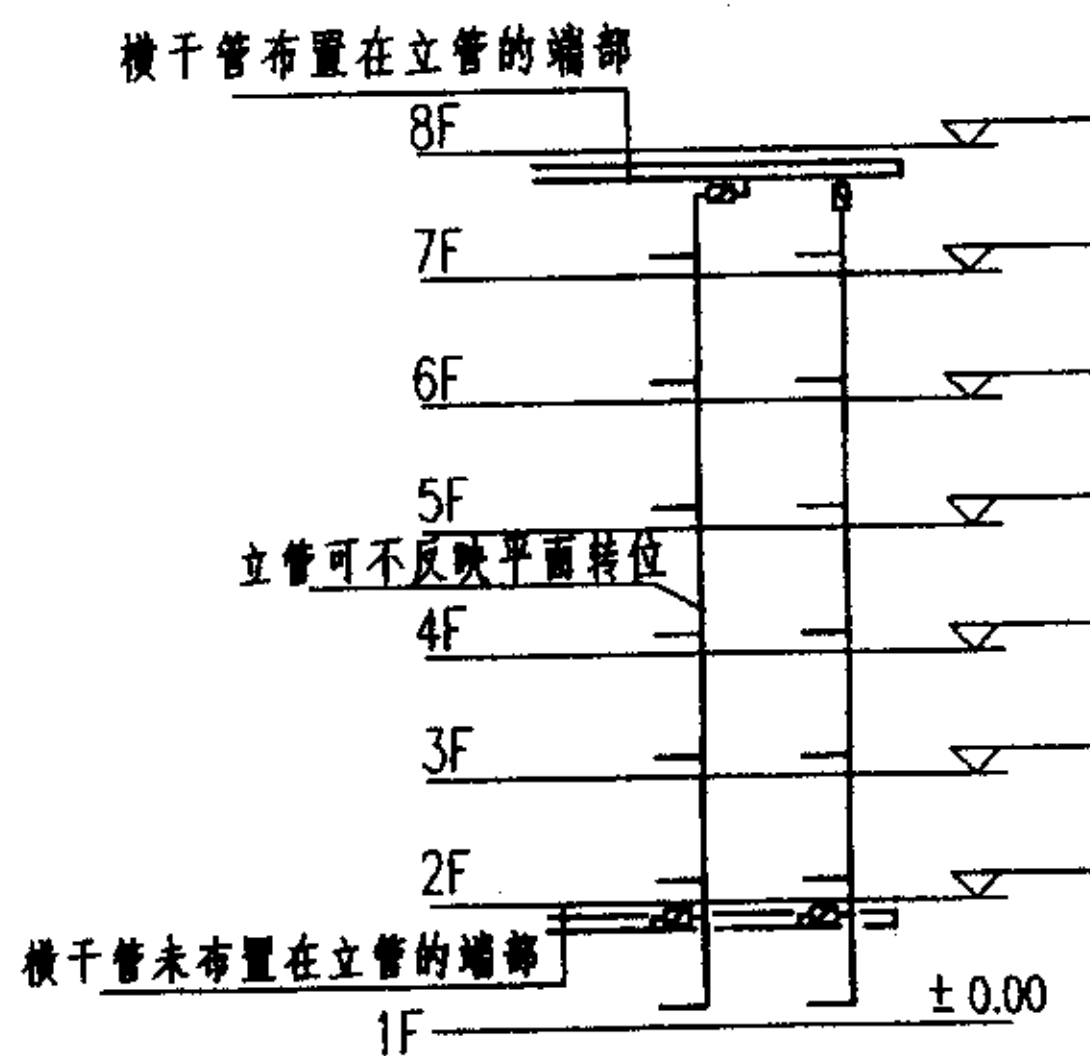


图5 立管及与横管的连接

省略。

(4)水泵房

图 6 是水泵房图示。

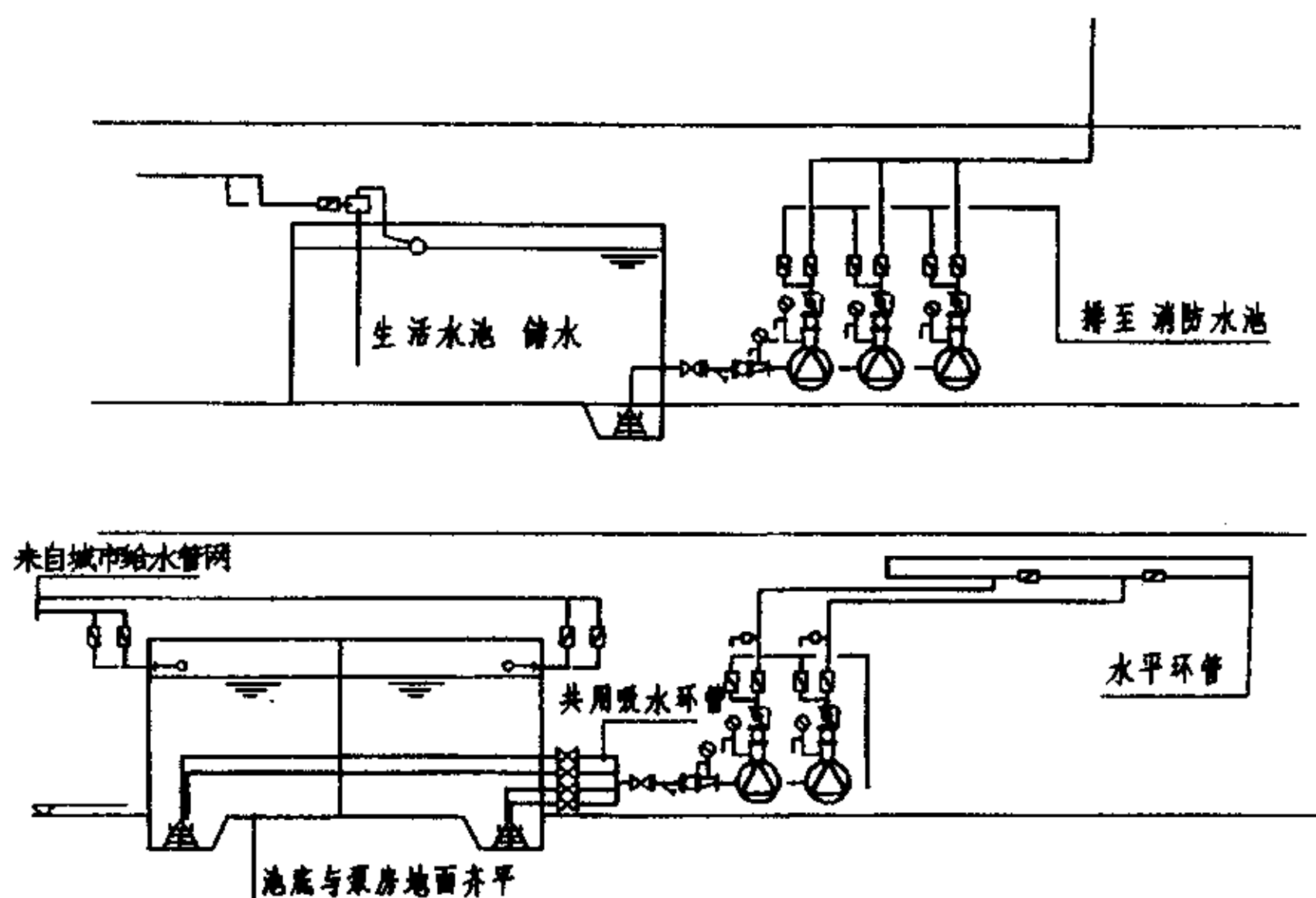


图 6 水池进水管 水池 吸水管 水泵及出水管

A、进水管

水池进水管一般绘于水池上方或沿楼层线下。当进水管为两根时，一般从两个方向引来，但亦可绘成两根平行线，从同一方向引来，不反映平面图中的引入方向。进水池的方式进水控制方式应反映。进水管应标注管径，并注明进水管来源及进户管编号。

B、水池

水池顶线绘制在上层楼层线之下或与之重合，以反映水池有、无独立的池顶盖。水池底线应反映池底低于、齐平或高于泵房地面，并表示吸水坑（如有的话）。若水池分成两格，则池中间用竖线把水池分开。池中画出水位线。水池底可画成水平线。埋地水池还应标明溢流水及排空水的去向。

标注：池底标高，生活、消防等各种储水的容积。

C、水泵吸水、出水管

水泵吸水出水管线上应绘制出所有的阀器件及仪表，包括稳压泵出水管上的压力控制器。当各台水泵单独设吸水管，可只画一个并与一台水泵相连，其余水泵与第一台泵水平排列，每强泵上接出一中断短线表示吸水管。当水泵共有吸水管，则吸水管理由两部分构成：共用吸水管和各台泵从共用吸水管上接出的单独吸水管。单独吸水管的画法同上，只是不直接接入水池而接在共用管吸水管上。共用吸水管画法：两根管从池外水泵一侧面平等进入水池，在池外的端点用垂线连接。

生活、消防合用水池内生活吸水管上表示出不动用消防水的措施。

标注：管径。

D、水泵

全部水泵均绘制出。水泵贴泵房地面线画，各台泵水平排列。自灌式水泵低于水池相应

用途的储水水位,非自灌式水泵高于水池水位。水泵出水管上绘制出阀件及仪表。

标注:水泵设计参数:包括流量、扬程和转数,非自灌式水泵的中心标高、管径。

(5)高位水箱及气压罐

水箱绘制在水箱间所在层内,如图 7。水箱底线位置要反映箱底与水箱间地面的高度关系,并标注二者标高。水箱绘制进水管并标注管径。管道上的阀件及二次消毒设备等均要绘出。标注各有效储水量。

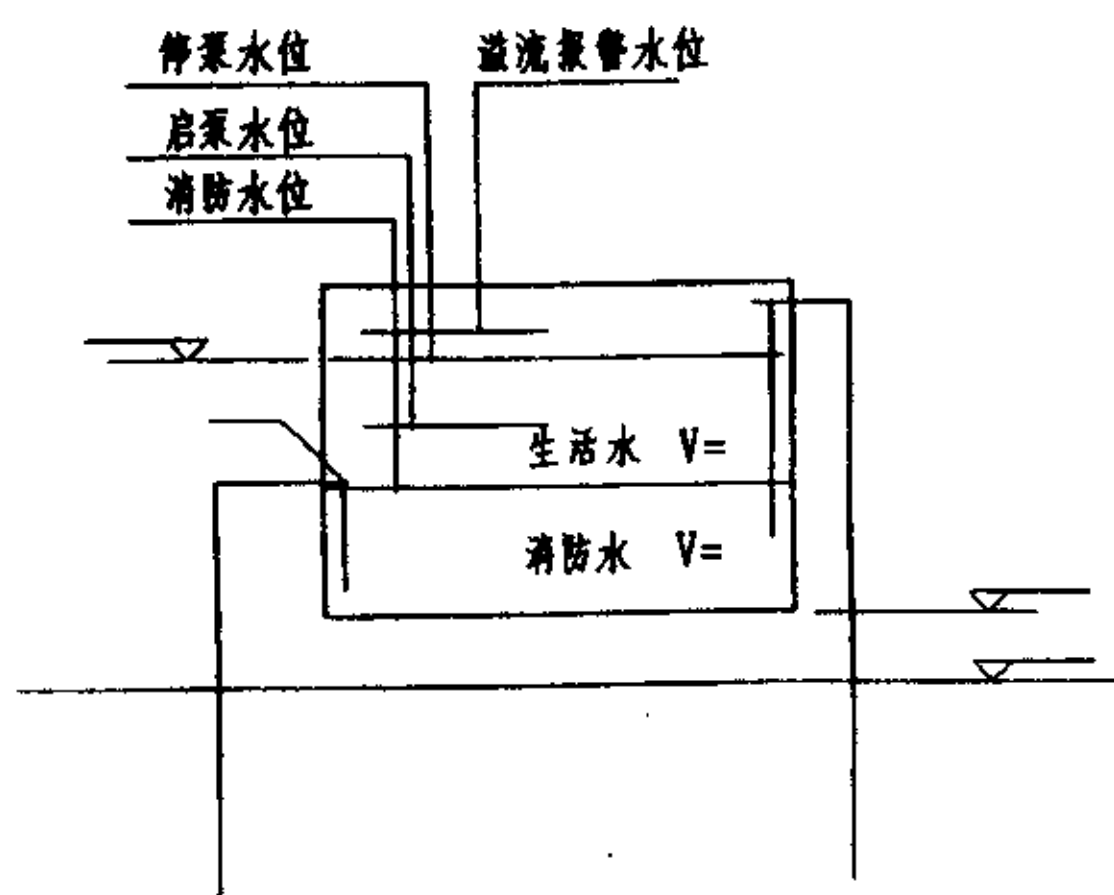


图 7 高位水箱

气压罐绘制在所在层,并反映出立式或卧式。热水供、回水横管及冷水横管应反映出是走在水加热设备的上方或下方。水加热设备上连接进、出水管,热媒管。设在水加热间内的循环泵、膨胀罐、分集水器及管道上的阀器件及水处理设备等均要绘出。

水加热设备标注设计产热量及设计储水容积。对于密闭管网系统,应标出水加设备上安全阀的泄压压力值。冷、热水管及热媒管示注管径。

2.3 排水系统

(1)立管

立管包括排水立管和通气立管。重力流排水立管图上应反映出立管上的任何一个弯转。立管底端 45°角与横管相接可在注释中说明而不在图上反映。

标注:管径、通气帽出屋面的高度。

(2)横管

接入立管的横支管应标出其上各种器具数量,亦可用节点引出方式绘制出。与之相同的其它横支管可用一中断线表示并与 X 层相同。

横支管接入横干管时使用短斜线,沿横干管中的水流方向斜向横干管。支管可画在干管的上方,也要画在下方,不代表标高关系。当平面图上横干管两侧均有支管且以斜四通方式接入时,两支管在系统图中可绘于横干管的上下两侧,见图 8。

连接立管的横干管及出户管上任何一个竖向转变都应在图上反映,但水平转向可不反映。横管上如设检查口应在图中绘出。往室外散水面上排水的雨水出户管标注管口底距散水面的高度。

(3)污水泵井

集水井中潜污泵排水,一般如图 9 绘制。图中的通气管只在污水井中设。

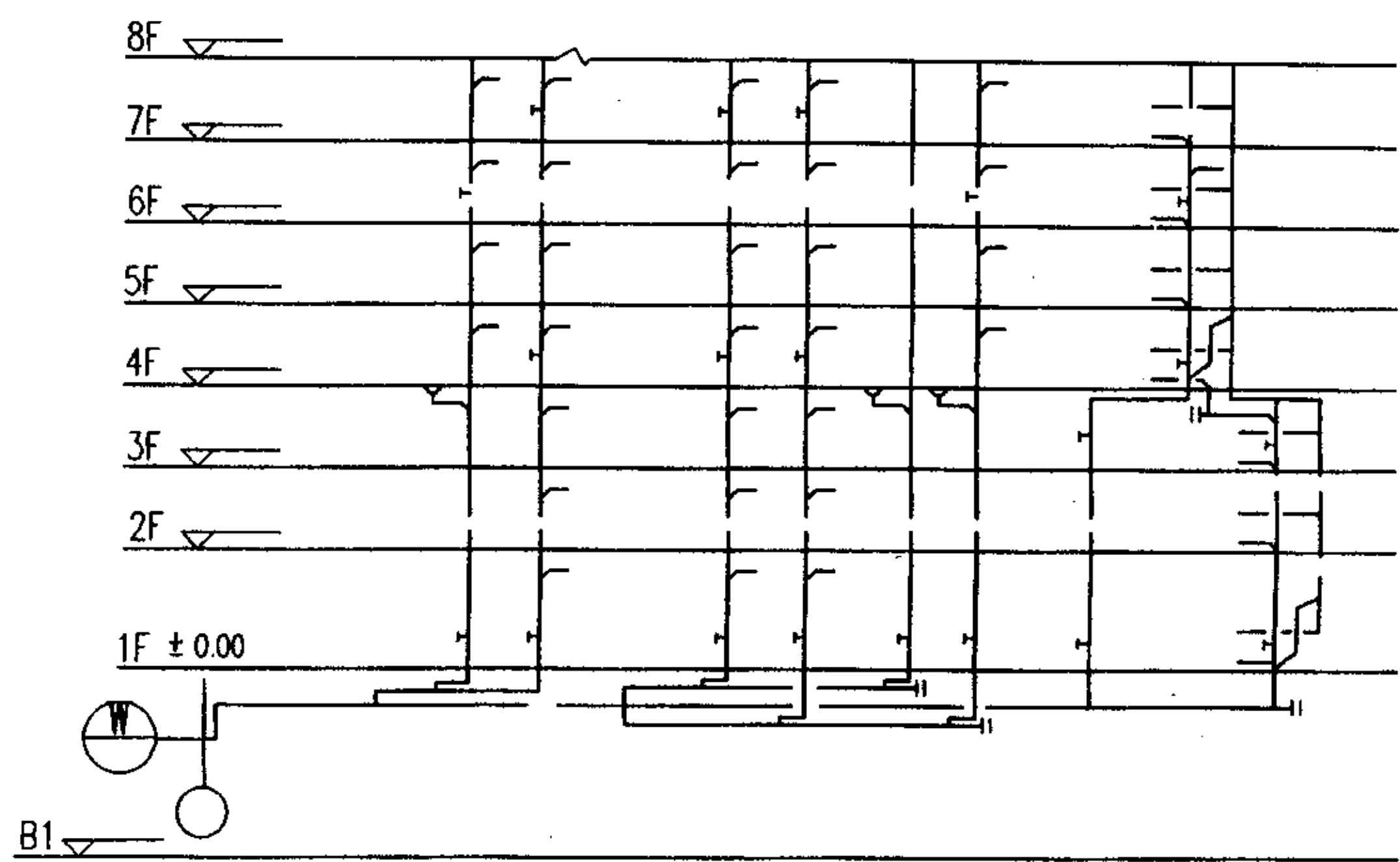


图 8 排水横管

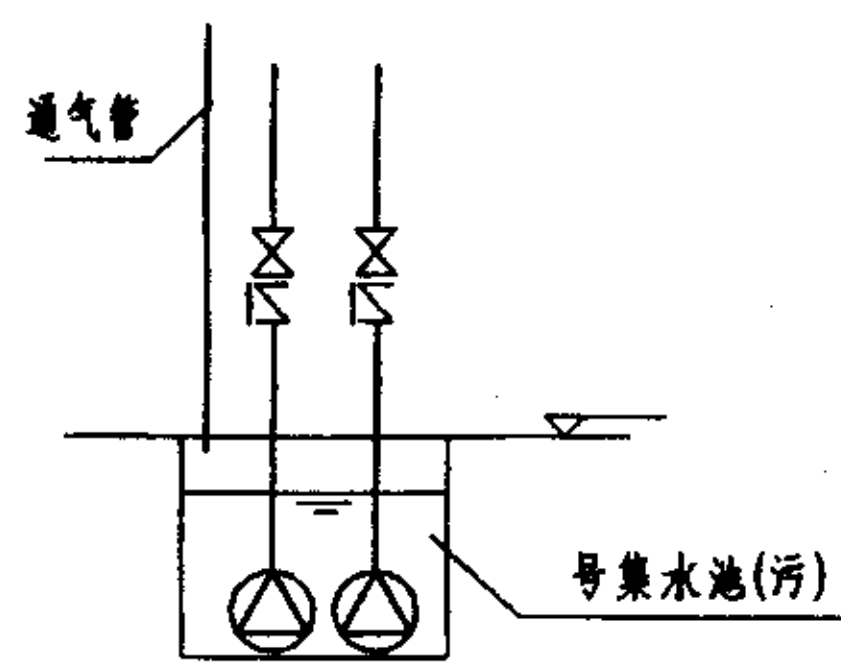


图 9 污水泵井