

今天和大家一起聊聊建筑物中的雨水排水系统——虹吸雨水排水系统。

一起来学习/复习一下虹吸雨水排水系统的原理是什么？组成是什么？相较于传统重力排水的优势又有哪些？

1.原理

在降雨初期，利用重力原理进行排水。

当降雨量加大，屋面上的水位

达到一定高度时，雨水斗

会自动隔空气，从而产生虹吸

，系统也转变为高效的排放系统，抽吸雨水向下排放。

虹吸管-虹吸现象

即利用屋面与地面高差产生的能量

，在屋面积水达到一定高度时，使得管道内不进入空气，以满管流状态（即虹吸状态）排水时产生负压，管道内形成抽吸作用将雨水迅速排掉。

基于形成原理，利用“伯努利”方程

，经过周密计算，有效控制和平衡管道内雨水的流速、压力，使得雨水管道在短时间内达到满管流状态（即虹吸状态），快速将雨水排出室外。

2.组成

虹吸式屋面雨水排水系统由

防漩涡雨水斗、雨水悬吊管、雨水立管、埋地管、雨水出户管、45度弯头、偏心异径短束节、Y型顺水三通以及一些辅料组成。

管道设计必须满足当地国家规范并能抵抗正、负压力的管道系统均可用于虹吸系统排水管道。比如ABS、PVC、HDPE、PP、铜管、钢管和铸铁管都大量成功地用于UV系统。

图片来源于网络

3.演示

降雨初期，雨量一般较小，悬吊管内是一有自由液面的波浪流；



随着降雨量的增加，管内逐渐呈现脉动流，拔拉流；



降雨量再增大

，系统出现间歇式虹吸现象，出现满管气泡流和满管汽水混合流，并逐步趋于稳定；



降雨量进一步增大

，系统达到设计状态，出现水的单向流状态,稳定且全面的系统虹吸形成；

具体形成示意图

4.优势

传统重力式雨水排放系统

是利用雨水本身重力作用，由屋面雨水斗需经过排水系统自流排放。水流夹带空气进入整个雨水排放系统，空气约占管道30-70%空间，且排水悬吊管必须具备一定的坡度。

虹吸式雨水排放系统

通过特制雨水斗能有效阻隔空气进入，通过全系统压力平衡计算，大大减少了雨水进入排水系统时夹带的空气量，最终达到气与水分离的效果，在管内形成满管流。利用建筑物高度与地面落差势能形成虹吸作用，屋面雨水快速排干。

两种排水系统优劣对比

在相同排水量的情况下，虹吸排水系统所需的斗前水深要小于重力流系统。

比如，计算表明排水量为40L/s时，用直径300mm的重力流雨水管，其斗前水深100mm，而直径100mm的虹吸雨水管，其斗前水深仅需85mm，这对屋面的建筑和结构设计都非常有利。

虹吸系统所用管径

不仅比重力流小，而且可比重力流“少”

。即一个横管，一个立管，可以上接十余个雨水斗，而重力流系统则要多根立管。

虹吸系统的立管

因数量少，可利用楼梯间、立柱

旁等处敷设，
不占用更多的使用空间，横管也可以敷设在非敏感的公共走廊等处。

延伸阅读

如今，在国内虹吸式排水系统已经被广泛的运用。

由于虹吸式排水系统能快速把屋面雨水排放，安装简便，适应现代建筑造型等优点，在国内的工程中有国家体育场（鸟巢），首都机场T3航站，中央电视台新址.....还有上海科技馆

、广州白云机场航站楼等大面积屋面排水已经采用虹吸排水系统，在未来，将有更多的建筑物采用虹吸排水系统。

所以，**虹吸排水适合**：

1、大型厂房

：屋面檐高在4米以上，并存在内天沟
，天沟长度在30米以上，厂房内部不允许有落水管。

2、大型公共建筑

：如图书馆，体育场馆，机场候机楼，火车站站房和站台无柱雨棚，大型商场，裙楼，以及排水管可能影响建筑美观的场合。

虹吸排水不适宜汇水点的总水头低于3米而且天沟较长的建筑。

因为水平管内无法形成足够的动力，起不到明显的虹吸作用。住宅建筑的顶层没有布置尾管的足够空间，而且水平管内的流水噪声影响用户休息，加之住宅屋面面积不大，采用虹吸屋面排水需要慎重考虑。

对于虹吸排水你还有什么补充？

欢迎大家在留言区各抒己见

~