

# 建筑给排水施工中的虹吸式雨水排水技术研究

陈 静

甘肃省建设监理有限责任公司 甘肃 兰州 730000

**【摘要】**：建筑物的给水排水工程的设计和施工，不仅直接影响到建筑的整体性能，而且直接影响到人们的日常生活。建筑物给谁排水使用不合理会产生直接的负面影响，而虹吸雨水管是为了满足这种需求逐渐改变发展的排水技术。该系统具有明显的优势，可以在不同的层次和功能上使用。在建筑给排水设施建设过程中，虹吸式雨水排水价值很高。在此从虹吸雨水管技术的基本理论和系统方法开始，然后讨论其设计的一般问题和方法。

**【关键词】**：建筑物；给排水施工；虹吸式雨水排水

## Research on Siphon Rainwater Drainage Technology in Building Water Supply and Drainage Construction

Jing Chen

Gansu Construction Supervision Co. Ltd. Gansu Lanzhou 730000

**Abstract:** The design and construction of water supply and drainage works of buildings not only directly affect the overall performance of the building, but also directly affect people's daily life. It has a direct negative impact, and the siphon rainwater pipe is designed to meet this demand of gradually changing the developed drainage technology. The system has obvious advantages and can be used at different levels and functions. In the construction process of building water supply and drainage facilities, the siphon type rainwater drainage is of very high value. This paper starts with the basic theory and systematic method of siphon rainwater technology, and then discusses the general problems and methods of its design.

**Keywords:** Building; Water supply and drainage construction; Siphon type rainwater drainage

自1960年代后期以来，欧洲首次提出了虹吸雨水管系统。经过多年的研究评估，在世界许多国家推广和使用，该方法已成为国际公认的雨水处理方法。这是一种有效的排水方式，而且随着科技的发展，技术也越来越成熟。继发达国家后，我国也在20世纪末引进了这一制度。由于该系统的工作原理是虹吸出口，因此在管道中产生负压，产生吸水效应，雨水以大流量排出。在一些热带地区以及长期大雨和季风的地区很常见。这种方式排水快，功率大，适用于大型商场、机场、健身中心、特殊建筑等大型复杂建筑结构。虹吸式雨水排水技术不仅效率更高，而且在布置和铺设管道时更简单、更经济。

## 1 虹吸式雨水排水技术

### 1.1 虹吸式雨水排水的作用原理

虹吸是一种常见的自然现象，由液体分子内的重力差异引起。此外，据了解，虹吸现象是利用水柱的压降，将较高水位的液体吸上来，使其倒流下来。在虹吸现象的影响下，由于管材内水的表面压力不同，水流逐渐由高压向低压左右流动。在虹吸排水的作用下，水族箱表面最终会到达同一位置，虹吸原理将很快消失，水也不会流动。因此，虹吸雨水排水的工作原理是根据建筑物的高度创造不同高度的水面。当排水沟中的水在压力下积聚并流出时，就会发生虹吸现象。因此，雨水通过虹吸现象涌入被认为是非常有效的。

与传统的重力雨水管系统相比，虹吸雨水管具有以下优点：首先，管道直径小，排水系统结构相对简单，排水通道总长度短，可以稍微简化工程步骤。虹吸式雨水管系统已获得行业认可，因为制造过程降低了安装系统的成本。其次，管道的设计可以提供预定等级的正负压，从而准确达到对高层建筑整条雨水管道进行检测，避免渗漏的目的，确保虹吸排水系统的安全运行。此外，虹吸排水系统是安全的，如果满足管道的实际需要，不会影响建筑物的整体布局。最后，虹吸排水系统应该很小。

### 1.2 虹吸式雨水排水系统的设置组成

基本上，虹吸雨水排水系统主要由虹吸雨水桶、把手、固定件、连接管、溢流孔-成套、吊管等组成，所有系统部件都是必须不可或缺的。虹吸系统最重要的部分是虹吸桶，排水质量取决于其在运行过程中是否正确地将雨水与大气分离以产生负压的能力。如果虹吸排水斗满足要求，排水面越低，整体功率就越好。由于雨水排水斗直接暴露在自然环境中，容易受到腐蚀和风化，因此必须具有良好的质量。雨水排水斗不仅可以将空气和雨水分开，还可以阻挡漩涡的流动，提高虹吸效果。因此，雨斗虹吸管的紧固必须包括防涡流装置。手柄的设计需要安装检查孔，因此需要减小手柄的内径。这样可以大大提高虹吸效果。手柄和水平管必须通过固定元件连接，这提高了零件之间的稳定性。为防止管道的固定部件受到热胀冷缩引起的

振动或移动, 需要将固定部件一起使用以确保凹槽的正确位置。它与安装的每个管道密切交互, 连接管用于连接雨水排水斗和吊管。在这个系统中, 将几个雨水排水斗连接起来, 使雨水同时快速流动。作为雨水排放的组成部分, 吊管必须是水平管, 没有坡度。旁通阀是虹吸雨水管的唯一应急元件。当雨水量增加, 排水系统不能发挥其正常的排水功能时, 溢流孔可立即将水排出<sup>[1]</sup>。

## 2 虹吸式雨水排水技术中存在的不足

### 2.1 虹吸式雨水排水的不足之处

在国内某给排水工程中, 虹吸雨水引水技术比传统重力雨水引水技术具有更好的排水效果, 在实际项目中也被广泛使用。然而, 虹吸排水系统仍有一些缺点, 首先虹吸雨水管结构的设计原则上与边界设计方法有关, 然后虹吸雨水管就是排水技术本身的设计。安装场地的接缝和排水技术等构件的吊管直接影响建筑物屋顶的排水效果。虹吸雨水管工作时, 只有在雨水阻力低于水位时才能进入正常工作模式。否则会积水。目前, 针对这一用水问题, 虹吸式雨水排水没有充分保证对策的有效性, 成本也比较高, 所以没有在雨水排水技术中得到广泛的应用。虹吸雨水技术在计算雨水阻力时, 虹吸雨水技术已经存在明显的弊端, 在我国还没有具体的方法可以准确计算, 如果从其他地方引进技术设备则进一步增加成本, 这种方法不具备内在可行性。此外, 虽然虹吸雨水技术最适合利用高层建筑的效果, 但虹吸雨水技术的排水效果不能在低层建筑中充分发挥。同时, 虹吸雨水管需要整个排水系统的协调。特别是在特定部分发生意外时, 很容易使整个排水系统失效。

### 2.2 虹吸式雨水排水技术在实际应用中存在的问题

在供水和下水道企业建设中, 常规的雨水排水技术浪费了大量的水资源, 没有落实水循环利用的理念, 而是大量引入下水道。在各建筑单位的实际建设项目中, 各建筑单位对节水意识淡薄, 在修建排水渠时不重视节能资源, 造成水资源的大量浪费。相关部门要进行节能减排培训, 各生产部门要使用先进的排水技术, 实现雨水重复使用和水资源保护的目标。同时, 排水设计经理应努力选用优质材料和现代化设备, 提高材料和设备的质量安全性, 提高排水系统的效率。使给排水设施建设更加合理, 减少水资源浪费。此外, 建筑单位应优化供水排水项目计划, 确保项目计划的科学依据, 优化雨水管网系统, 大大减少实施国家的缺水问题, 满足居民的日常用水需求。

## 3 虹吸式雨水排水施工技术方案分析

### 3.1 施工准备工作

(1) 安装排水管前, 现场工程师必须首先了解设计施工图的技术要求、相关技术操作规程, 并完成审批规范。此外, 必须制定施工预算、项目进度、施工计划以及材料、设备和人员的规划, 以确保项目的成功开发。(2) 根据规划和施工图,

将管道架设到工程要求的高度, 检查垂直度, 将套管固定牢固, 小心密封套管, 防止材料或施工废物落在里面。(3) 安装排水系统管道时, 先安装地下管道, 再安装垂直立管, 最后安装另一支水管和排水管。为保证管道的稳定性, 手柄的设计必须应用“开合”的安装原则。(4) 为确保管道没有问题, 应联系施工装饰建设施工部门, 快速了解管道的固定高度, 墙体的具体位置和尺寸, 避免管道的高度出现问题。验证规划管道的坐标和位置是否满足验收要求。在施工期间, 墙壁和预装水管, 排水管必须妥善固定, 地管出口必须得到充分保护。根据建筑工作进度的发展, 不时检查和评估管道的有效性<sup>[2]</sup>。

### 3.2 虹吸雨水系统的安装

#### 3.2.1 不锈钢雨水斗安装

(1) 安装要求: 下水道必须平直, 两侧凹槽的连接高度须一致, 雨水排水斗须稳定。在构建主体结构时, 应保留一个近似的间隙。距屋顶集水器安装位置 300 毫米。安装虹吸雨水排水斗时, 必须将不锈钢框架置于预留孔内, 使框架与面板齐平。关闭管子边缘和备用孔之间的空间。(2) 防水卷材: 如果每个混凝土缝的空间是封闭的, 可以提供防水施工, 并在规定的高度检查防水层结构。(3) 卡环安装: 防水设计后, 调平前安装卡环。(4) 对齐: 将结构与卡环边缘对齐。(5) 空气挡板安装: 屋顶设计完成并安装虹吸管系统后, 安装挡板或防护罩。

#### 3.2.2 管道安装

(1) 管道和设备连接必须清洁且无水。(2) 使用游标尺和合适的量规, 确定管道末端的穿透深度。融合深度满足特定要求和设计要求。(3) 焊接弯头时, 注意图纸说明, 显示在管道的方向和管道右侧辅助工具的位置。(4) 连接, 不转动地将管子末端插入加热套管, 插入到标记深度, 不转动指示标记将管子插入加热头。加热时间必须符合胶机制造商的要求。(5) 加热结束后, 立即将热端的管材取下, 并迅速回到到标记位置, 不要转动, 以保证连接顺畅、牢固。

## 4 虹吸式雨水排水系统在建筑给排水工程上的控制措施

### 4.1 建筑排水设计控制措施

随着部分地区降雨量的增加, 雨水不断积聚, 虹吸雨水管排水逐渐形成满流状态, 到达排水系统的顶峰。同时, 虹吸雨水管满负荷工作, 产生很大的动载荷, 使排水管产生强烈的振动, 同时产生很大的水流噪声, 影响环境, 造成日常生活问题, 影响人们的生活, 产生负压。随着每个管段的修改, 排水管会逐渐塌陷。反复吸入会显著降低建筑物排水的有效性。如果虹吸管的设计不正确, 雨水不会很快排出, 而是会积聚, 因为这是一个常年降雨量很大的地区。这时, 如果不采取建筑物屋顶防水措施, 裂缝渗入建筑物地板, 建筑物屋顶就会漏水, 内部

钢筋会腐蚀。恶化建筑物的整体外观，降低质量，影响建筑物的功能并缩短建筑物的使用寿命。此外，虹吸式雨水排放技术在排水管中过流，导致管道剧烈振动，产生噪声，使各排水管连接处破裂，导致防洪区域发生事故。因此，虹吸雨水排水设计应尽量避免弯曲，特别是防止排水通道弯曲90度，尽量减少对安全的影响。同时，虹吸雨水技术需要安装几个支架，并选择抗震支架，每条管道的安装都是为了保证排水管的整体稳定性，保证其质量和安全。排水管和虹吸管进一步促进雨水流入技术，供水排水技术的应用满足了人们的实际需求<sup>[1]</sup>。

#### 4.2 建筑物给水系统设计

进行供水管道工程需要按照供水基本流程进行设计和施工。一些管道工艺要求严格遵守相关的国家设计规范。一般情况下，供水点的水管是串联的，外管必须满足一定管径的要求，这样每个转折点才能起到正常供水的作用。建筑物的给排水系统分为给水排水两部分，它们二者也是合二为一的。如果系统设计不当，排水系统产生的废水会回流到供水系统中，危及生命。在设计过程中，广泛采用变频、无负压、效率好的给水结构，改进水箱等结构，逐渐建造，改进由于无需定期维护或故障排除，节省人工，因此可以大大降低给排水系统的建设成本和管理成本。

#### 4.3 降低虹吸雨水排水管道内的噪音

设计师在开发采用虹吸雨水处理技术排水项目时，注重建筑的整体美感，提高建筑使用面积的利用率，防止不合理的使用面积。同时，要尽可能降低落水管的噪音，以保证虹吸雨水管的顺利运行，防止产生大量噪音，影响日常生活。此外，由于虹吸管采用雨水排放技术从建筑物中排出雨水，注重虹吸管的物理效应，因此在降低过程中容易产生噪声。为了进一步降低落水管噪音，虹吸雨水技术需要不断改进优化，改善下水道的排水效果。

#### 参考文献：

- [1] 王强.虹吸式雨水排水技术在建筑给排水施工中的应用[J].建材发展导向,2022,20(08):124-126.
- [2] 李丽雄.虹吸式雨水排水技术在建筑给排水工程中的应用研究[J].中国建筑金属结构,2021(06):112-113.
- [3] 朱昱.虹吸式雨水排水系统在建筑给排水设计中的应用[J].工程技术研究,2020,5(04):222-223.

#### 4.4 排水管道优化设计

在管道和污水处理中，当下大雨时，排水管被填满，使排水管道能够承受超压，并且管道强烈振动，从而对各管道之间的压力产生不利影响。更换时，虹吸现象的形成不会继续。仔细清点排水管的数量，选择合适的管径，解决大雨时排水薄弱、缓慢的问题，避免雨水的积聚，减少对建筑物的破坏，解决建筑物小漏水的问题。适当的排水管设计可以解决一些维护和善后问题。

##### 4.4.1 科学选择管道材料

采用虹吸雨水管技术设计给水排水系统时，应根据建筑给水环卫工程的需要，科学选择管材。常用的管道类型主要有HDPE管、不锈钢管和涂塑复合管。

##### 4.4.2 合理选择管径大小

在建设工程中，根据给排水工程的具体情况，采用管道力学对管径进行精确计算和尺寸测量，使管径符合要求，一定要选择合适的管道，雨水流失会导致管道碎片和管道破裂等问题。比如管道可以很方便地插入，通过选择合适的管径，可以有效控制水阻力，提高排水效果，解决排水轻微堵塞的问题，排掉雨水。

#### 5 结语

雨水管系统将虹吸原理应用于屋顶排水系统，取得了令人瞩目的效果，尤其是在使用一些大型建筑、特殊形状和特殊区域的建筑。事实上，该系统被证明是经济的、易于安装的，该行业以下水道雨水系统的卓越性能而闻名。然而，多年来，该系统从设计到使用都显示出优点和缺点。未来的工程项目需要根据实际情况进行改进，按照合理的结构和考虑因素进行综合分析，发挥其优点，避免缺点，考虑其他更广泛的因素，例如建筑物的高度、结构和面积。相信随着科学技术的发展，排水效率会大大提高，减少积水造成的破坏。