

基于绿色节能角度下的建筑给排水设计

马纯良

广东新长安建筑设计院有限公司

摘要：在现代建筑行业的快速发展，践行绿色可持续发展战略，节约各项资源的耗费，实现节能减排成了新的目标。建筑给排水设计作为一项重要的工作，需基于绿色节能角度，制定更贴合社会发展需求的策略，以实现绿色施工的目标。因此，在进行给排水节能设计时，应当围绕着建筑的性能，通过对给排水系统的优化，使得水资源利用率得到全面提升。文章将简述给排水设计需要遵循的原则，分析现存的几点问题，并提出具体的优化策略，旨在贯彻绿色节能理念。

关键词：绿色节能；建筑；给排水设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.112

前言：当今社会，人们对可持续发展越发重视。在建筑设计领域，环保、节能逐渐成了核心理念，也是社会对建筑模式的全新要求。在建筑中，作为基础设施的给排水系统，其设计与管理对建筑的节能性有直接影响。所以为实现在资源利用方面的最优化，在进行给排水设计时，应当在绿色节能角度下，探索对设计的优化措施，以达到节能减排的核心目的。

一、基于绿色节能角度下的建筑给排水设计原则

在进行建筑给排水设计时，应当采用以环保、节能为理念的建筑设计 and 施工方法，注重节能、循环利用和减少环境污染等几个方面。以下是几项给排水设计时需要遵循的基本原则。首先，应遵循能效原则，该原则要求最大限度地减少能源的消耗。在现代建筑的给排水设计中，通常会使用一些节能措施，如安装太阳能热水器、改进管道绝热性能等，从而降低给排水系统的工作能耗。同时，也可以通过优化管道布局、选用具有节水性能的器具等，减少给排水系统的运行能耗。其次，应遵循循环利用原则，最大限度提升水资源利用率。通过一些能够对水进行回收再利用的技术，如雨水收集、灰水回用等，可将雨水和洗涤用水分离，将雨水用于植物灌溉和地面清洗等非饮用用途，从而减少自来水的用量。同时，也可以从提高废水处理角度，将废水转化为可利用的水资源，如采用生态处理方式净化废水，就可以实现废水的再利用，从而满足循环利用原则。最后，应当遵循降低环境污染原则，这主要涉及在进行给排水建材、设备的选用时，避免产生对环境有害的物质。因此，应尽量选择绿色、可降解的材料，并采用低碳、零污染的工艺和技术，以减少排污对环境的影响，满足降低环境污染原则。

二、建筑给排水设计中资源浪费问题分析

（一）给排水配件设计不合理

给排水设计中，配件设计的合理性是需要关注的重点，优化配件设计则能够起到节水、节能的效果。然而，当前很多设计中存在这方面的问题，配件设计未能充分考虑节水、可持续的原则，以及在使用阶段会出现一些不必要的能源浪费。首先，一些建筑中采用的给排水配件是比较落后的，且设计思路过于保守，会在冲洗水箱容量过大、水流量过大等不足，和实际的使用需求不符，造成了日常生活中的水资源浪费。该问题除了增加用水成本，还与绿色节能理念背道而驰。其次，一些配件在设计过程中，就没有考虑对中水回收、再利用的可能性，将其安装到给排水系统当中，无法实现对非饮用水的有效分配和合理回收，而是直接将其排入到下水管道中，产生了一定资源浪费。同时，一些给排水配件的设计也存在使用寿命短、易损坏的问题，导致频繁更换和维护，进而增加了经济以及环境负担。这不仅影响建筑内水资源的高效利用，也制约了整个给排水系统在可持续性。除此之外，当前的很多给排水配件没有考虑到用户的不当操作或者不良使用习惯，这也成了造成资源浪费的重要原因。例如，用户在使用马桶的冲水功能时，冲水量远远超过了实际的使用需求，或者在使用水龙头时未及时关闭，在无形中加剧了用水过量的问题。针对这些问题，要从多角度入手，如引入先进的节水技术、智能化设计，从而优化给排水配件；采用新型节水龙头、智能冲水系统等，既满足实际需求，又尽可能减少用水量。

（二）中水利用率较低

在建筑给排水设计中，中水的浪费是十分常见的，对这种非饮用水的利用率较低是需要关注的问题。中水指的是在生活、生产和其他用途中经过简单处理后可再利用的水资源，而在很多建筑的给排水系统中，都没有设置对中水的回收、处理、再利用功能，这表现在以下几点。首先，在建筑中没有设置中水回收系统，或是在建设和管理上的投入不够，进而造成回收效率不高，且无法直接将回收后的中水用于满足建筑内的用水需求。其次，建筑的使用者在意识和习惯方面有着不足。因中水再利用这一绿色节能理念有待加大普及力度，使得很多人对此缺乏了解和认同，所以在进行配件设计时，就没有考虑到这一点，进而造成中水的潜在利用率无法得到充分发挥。总的来看，在给排水设计中存在的中水利用率低下问题，违背了绿色节能理念，限制了建筑系统内部水资源的高效运用，还影响了给排水系统的可持

续利发展。因此，提高中水利用率成为是设计中亟待解决的问题，需要综合考虑多方面因素，如技术、管理等，以推动给排水设计的优化，实现对中水资源的有效利用。

（三）热水供应系统浪费较严重

从当前热水供应系统的设计来看，环保节能性有待提高，使得水资源利用效率较低，造成了较为严重的浪费。目前，热水供应系统中，加热方式主要为电加热、太阳能加热两种。虽然太阳能是一种清洁的能源，符合绿色节能理念的，但实际应用却少之又少，大部分热水供应系统还是以电加热为主，依赖通过电能获取热水。这种方式的好处在于出水快，且不容易出现断供的情况，容易满足用户需求的同时，但在节能方面的弊端也很明显。如在加热过程中消耗大量的电力资源，尤其是在初次启动或者长时间未使用后重新加热时，由于管道中存有大量冷水，通常需在使用前排放大量无用冷水才能取得所需热水，这显然是一种能源损耗。同时，由于在太阳能热水管道的建筑设计上缺乏合理性，造成冷水热水混合系统和冷热水交替的进水量相差过大，一旦在混合设备中产生制冷剂的压力过大，将会造成在配水设备中产生大量制冷剂损失的情况，还会影响到附近居民热水的使用状况。此外，热水供应系统的循环设计、运行管理也有缺陷，部分系统的热能损失严重，循环过程中因设备老化、维护不善等因素导致泄漏现象时有发生。

（四）分区供水设计不合理。

在给排水节能设计中，一般会采用区域划分和阶段化，也就是分区分段的方法来供应水源，这样做的主要目的是确保各楼层都能有稳定的压力去供水。然而，当楼层分区设计方案不科学、不合理的情况下，可能会导致供水压力过低或过高的问题。特别是建筑物的上层部分更容易受到供水压力不足的困扰，而下层则经常面临过高的压力。当有水压不足的情况时时，就要安装借水泵设备来进行增压。尽管这样做可以有效提升中上楼层的供水压力水平，但也可能会造成下层楼层的供水压力超过预设的承受限度，从而对水管、阀门等配套设施产生影响，甚至其出现破损。同时，这也可能引发超压出流现象，因出水量过大而造成浪费。除此之外，针对高层建筑的特殊情况，如果分区供水设计中缺乏合理性，那么造成的能源消耗将大幅增加，难以实现有效资源管控的绿色节能目标。

三、基于绿色节能角度下的建筑给排水设计优化措施

（一）合理利用智能节水装置

为了切实推进绿色节能理念，优化给排水设计具有必要性。其中，合理运用节水器具是主要措施，尤其应当强调智能节水装置的使用，其主要功能使是在智能化的水处理系统框架下，对排放出的污水进行高效净化、

消毒处理，随后将其导入洗涤池进行再循环利用，从而在建筑内的给排水系统中，独立出来一个闭合的水资源循环体系。同时，针对硬件设施，需要构建一套完整的智能控制系统，管理整个节水流程，并对其进行调控。下面，将给出一种智能节水装置的设计思路。首先，通过安装传感器与加热板，实时监测并精准调控污水处理过程中各项参数，有效防止非适宜条件对装置的影响。同时，在智能节水装置内集成了一系列核心组件，如水泵用于提升水压，滤波管对水质进行过滤，而储水道则储存经过处理的水源等，控制阀则灵活调控水流方向和流量等。在节水装置内部，滤波管上要安装了过滤水帽，该部件与储水管直接相连，形成了高效的过滤与存储链路。储水箱与节水口内的管道紧密衔接，管道上端配置了智能开关装置、消毒管以及水泵等设备，通过控制器与消毒管、温湿度传感器以及加热板实现联动控制，全方位保障水资源的循环利用。

（二）积极开发建筑中的第二水源

在进行给排水节能设计时，需要始终遵循循环利用原则，实现开源节流。针对水资源利用率低、浪费现象严重的现状，应当积极开发建筑中的第二水源，从而增加资源总量，并最大限度提升水资源利用率。首先，是中水水源。上文中提到，中水回用技术是最为常见的节水技术，已经得到了大范围推广使用，生活或者商业活动中排放的污水，会经过净化处理使其符合回收标准，而后将其应用于生活杂用水，比如可进行园林灌溉或道路保洁。将其当作第二水源，能够实现水的循环利用。其次，是雨水。为了回收和利用雨水，可在建筑中设置收集装置。通过雨水沟与排水管，将雨水收集到截污挂篮之中，实现对雨水的有效汇总，并对雨水进行过滤沉淀，将垃圾异物过滤掉，最终收集到的雨水可将其导入到给排水系统之中，代替部分生活用水的损耗。最后，是生活污水与废水。生活污水与废水中有较多成分复杂的杂质，所以处理的程序较多，且处理后的使用途径很有限。为了将其开发为第二水源，需要正确选用污水处理技术，例如生物膜法、反渗透膜法等，有效去除水中的杂质和有害病菌，使其达到再生水水质标准。对于生活污水，可在建筑周边建立污水集中处理设施，或者将污水管道接入城市集中处理厂，经过多重工艺处理后，将原本会被直接排放的生活污水转化为可再利用的中水，然后就可以将其用于灌溉、保洁、冷却塔补水等用途，还能进一步缓解建筑给排水压力，提高绿色节能属性。而在实际设计、操作层面，必须结合建筑物的功能特性、结构等，将雨水、中水、废水等第二水源的设施、系统融入给排水系统当中，形成一套完善的建筑内部水资源循环利用体系。

（三）优化热水供应系统

一般而言，生活热水消费在建筑整体能耗中所占据

的比例大致位于10%–30%区间内，同时，在其所处系统内的能量消耗比重往往超越80%的大关，故此，对热水供应系统进行优化调整，并选取更为高效节能的热源装置，堪称实现绿色环保节能目标的基本前提条件。当前，不少住宅已将太阳能热水炉作为热源设施，这套系统通常包含集热元件、储水容器、供水容器、循环管路等多部分，依据集热元件的不同类别，它可以被细分为平板型和真空管型两种款式。针对一些规模较小的住宅，常常会选择应用微型单循环热水装置，这种类型的热水器通过集热器加热的水流注入储存水箱以待后续使用，其构造相对简约且造价较为低廉，然而在抗冻性能上相对薄弱。家用热水设备则会采用全玻璃材质的真空管与非压力式的储水箱相联结。与此同时，有部分热水器选择了承载压力的金属热水管或是分离式U型管设计方案，这类创新设计极大地提升了整个系统的防冻、耐压性能以及抵御冷热骤变的能力。在设计阶段，应准确测算简单利用年限，其主要是增投资量与年节能费用的比值。太阳能充足区域，简单回收期基本在5年以内，也就是说，可以从长期来看，通过优化热水供应系统，能够实现节能性、经济性两方面的回报。

（四）合理进行分区供水设计

基于对当前建筑设计领域日益增长的节能需求，针对先前提出的供水分区设计存在的不合理性问题，在进行具体设计操作时，应将建筑物的整体高度作为关键考量因素，通过精细化的空间布局与供水分区设计，使供水效能得到提高。对此，必须充分权衡并精准把控供水压力的需求，既要避免因供水压力过大导致的能耗增加和设备损耗，又要防止供水压力过小影响用户的正常用水需求。针对高层建筑，通常建议将其供水分区为高区、中区和低区三部分。对于低层部分，可以充分利用市政管网的稳定供水能力；而对于超过100米的超高层建筑，由于供水高度增加，需借助高位重力水箱实现高效供水，利用重力势能减少电能消耗。而对于100米以下的高层建筑，宜采用低位水箱供水，这种模式可以根据实际用水需求动态调整供水压力和流量，显著提升供水效率并节约能源。此外，通过对建筑内部各区域、各时段的用水需求进行详尽分析与计算，可适时配置有效的减压装置，如减压阀等，以调节和平衡整个给排水系统的压力分布，从而消除无效能耗，减轻水资源的无谓浪费。

（五）采用双变频泵变量变压水泵

为了有效地利用水资源，在给排水设计中应选择变频调速泵。这种设备具备灵活调控流量与扬程的能力，可根据实际需求动态调整泵的工作状态，既能在用水高峰期提供足够的压力和流量，又能在非高峰期降低运行速度，从而有效减少能源浪费，达到绿色节能的目的。变频调速泵涉及复杂的控制系统，包括压力传感器、流

量计、变频器等关键部件，既能够实时监测供水系统的压力状况，将信息反馈至控制系统，又能测量实际的水流速度，为变频调速提供准确依据。而通过变频器，则可以接收来自传感器的数据信号，自动调节水泵的转速，实现实时、动态的供水压力与流量控制。在设计和应用中，变频调速泵采用变量恒压控制策略，其原理是保证供水系统终端恒定压力的前提下，通过改变水泵电机的工作频率以调整水泵转速，进而实现对水量和流速的精确调控。虽然传统的变量恒压控制方式在设计之初通常会设定一个能满足最高用水需求的压力值，确保在峰值负荷条件下稳定供水，但不可忽视的是，在大部分非高峰时段，如中峰期和低峰期，由于实际用水需求远低于设计最大值，此时若仍维持恒定高压输出，则会导致大量电能的浪费以及潜在的水资源流失。

（六）设置贮水池防止资源闲置

在给排水设计中，贮水池的规划并不仅仅是绿色观念的具体表现，更是提升资源使用效率的一种策略。大多数贮水设施不仅承担着储备消防用水的责任，还需视情况储存日常生活的用水。消防用水往往只在应对突发事件，如火灾救援时发挥作用，故其使用频次相对较少，因此，为了增强水资源的有效利用率，就有必要突破消防用水功能的单一性，将其转为生活用水。同时值得注意的是，若贮水池长期处于未使用状态，其中的余氯含量将会逐步减少，直至完全消失，这无疑会对水质带来不利影响；而对生活饮用水的标准要求较高，一旦贮水池中的水长期搁置未被使用，就可能面临整体换水的局面，从而导致资源的浪费。为了避免这种浪费状况的发生，采用分类贮水池模式显得尤为必要，既能确保消防贮水池应对不确定性需求，又能使其水质达标，适用于日常生活用途，成功实现了闲置水资源的合理化利用。

结语：当前，在建筑领域，绿色节能是设计的主要追求。传统的给排水设计中往往存在水资源浪费、能源消耗高等问题，这与绿色节能理念背道而驰。能源的浪费和环境的恶化有着千丝万缕的联系，所以在建筑领域，应当基于绿色节能的角度，优化给排水设计，从而在建筑使用的全生命周期内节约能源消耗，减轻对环境的负担。因此，应当深入探讨给排水设计中的问题，并提出可行的优化措施，包括利用智能节水装置、开发第二水源、优化热水供应系统等等，以期构建可持续、绿色节能的给排水系统。

参考文献

- [1] 王晓玘, 朱凑花. 探析绿色节能角度下的建筑给排水设计[J]. 江西化工, 2018(6): 18–20.
- [2] 惠娟, 闫文琪. 探析绿色节能角度下的建筑给排水设计[J]. 建筑·建材·装饰, 2022(24): 166–168.