

# 绿色建筑给排水节水节能技术应用策略研究

尚姣博 魏赛楠 韦 玮 覃泳菁

广西交通职业技术学院 广西南宁 530216

**摘要:** 建筑全生命周期中, 给排水系统贯穿全过程, 设计范围广, 是绿色建筑设计的重要组成部分。本文通过分析绿色建筑给排水节水节能技术中存在的问题, 结合实际工程案例提出绿色建筑给排水节水节能技术策略, 为绿色建筑设计提供给排水节水节能技术参考。

**关键词:** 绿色建筑; 给排水; 节水节能

## 引言

为进一步提高我国“十四五”时期建筑节能水平, 推动我国绿色建筑高质量发展, 响应《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》, 落实我国2030年前碳达峰的愿景, 绿色建筑节能技术策略仍需提高, 作为绿色建筑中重要的组成部分的给排水节水节能则为重中之重。本文以梧州市某中心业务楼建设工程为例, 提出绿色建筑设计中的给排水节水节能技术应用策略, 为绿色建筑建给排水节能设计提供参考。

### 1 绿色建筑给排水节水节能存在的问题

#### 1.1 水压控制不合理

随着绿色建筑节水节能技术和要求的提升, 设计中显露出来的问题也逐渐明显, 如给排水系统的水压控制没有进行合理设置。工作人员会因传统观念过多关注动态水压, 而没有对应该同等关注的静水压装置进行检验; 同时会因为没有重视给排水系统中管网等设备, 造成给水系统存在出流超压现象。这些问题都会使得水资源得不到充分利用的同时还造成浪费, 违背绿色建筑设计理念。

#### 1.2 冷热水供应浪费资源

在绿色建筑设计过程中, 由于热水器与取水点之间距离设计不合理, 导致在后期居民使用热水时会严重浪费水资源。比如建筑物采用热水和冷水并用的方式且使用的是单一的热源加热方式, 这就造成想要使用热水必须排尽原水管留下的冷水, 这一排水过程造成了大量水资源的浪费。而当使用冷水时候, 也需要时间调节水温, 导致了水资源和能量资源的浪费。

#### 1.3 中水利用率低

随着水资源的减少而人们对水资源需求增加, 同时由于政策和经济的需求, 中水在绿色建筑中的地位举足轻重。但是在实际生活中, 由于人们观念及政策的滞后, 极具经济和环保价值的中水没有得到充分的利用, 比如由于建筑设施设备设置不够合理, 导致日常生活中的污水和雨水没有实现雨污分流, 无法再进行回收清理利用到厕所冲洗、园林和农田灌溉、道路保洁、洗车、城市喷泉、冷

却设备补充用水等方面, 造成水资源浪费, 违背绿色建筑设计理念。

### 1.4 给排水配件使用不合理

在建筑绿色节水节能给排水设计中, 每一步的设计都极为重要, 其中合理高效的给排水配件是节约资源的重要因素之一。然而在实际建筑中, 给排水系统设置由于阀门、管道等给排水配件设计使用不合理比比皆是, 由此容易导致设备易老化, 进而导致设备管道容易出现渗水漏水现象, 造成水资源的浪费; 此外, 使用劣质给排水配件后果更甚, 不仅会造成水资源的浪费, 还会对建筑的质量产生不利影响, 甚至影响人民的生命财产安全。

## 2 工程概况

本工程用地位于梧州市某开发区, 地块用地总面积为14049.68 m<sup>2</sup>。拟在地块上新建一栋5层A大楼, 一栋6层B大楼, 一栋1层大门、门卫室, 一栋1层设备房及地下室, 新建建筑总面积为20161.60 m<sup>2</sup>; 其中5层A大楼面积8608.11 m<sup>2</sup>, 6层B大楼建筑面积6880.13 m<sup>2</sup>, 及连廊建筑面积73.13 m<sup>2</sup>, 两栋楼建筑高度均为22.5m; 大门、门卫室建筑面积61.20 m<sup>2</sup>, 建筑高度为6.0m; 设备房建筑面积133.0 m<sup>2</sup>, 建筑高度为4.3m。负一层地下室建筑面积4406.03 m<sup>2</sup>, 层高5.7m, 主要作为地下车库、设备用房和人防地下室。所处地块用地性质为行政办公用地, 容积率控制指标为1.7, 建筑密度为30.0%, 绿地率为35.14%。本工程需要按照《绿色建筑评价标准》设计二星完成设计, 因而需要利用节水节能技术优化给排水设计, 进而打造节水节能的绿色建筑。

### 2.1 给水系统水源及用水量统计

本工程水源来自市政自来水管网, 于项目西南面的市政路的城市给水管上接一根DN200引入管, 在建筑红线内, 经水表井后成环状管网布置, 主要是供项目生活用水和消防用水。根据市政部门提供的数据显示市政给水压力0.20MPa(44.7m绝对标高为基准面)。通过计算, 得出生活用水量和消防用水量, 详见表1和表2。

表1 本工程各主要用水项目用水量汇总表

给水用水量统计表												
序号	项目	用水单位数		用水定额		用水时间(h)	时变化系数k	用水量				
								最大日(M <sup>3</sup> /d)	平均时(M <sup>3</sup> /h)	最大时(M <sup>3</sup> /h)		
1	A大楼	250	人	40	L/d·人	8	1.50	10.00	1.25	1.88	市政供水	
2	B大楼	336	人	150	L/d·人	24	3.00	50.40	2.10	6.30	加压供水	
3	业务楼	200	人	150	L/d·人	24	3.00	30.00	1.25	3.75	加压供水	
4	现状办公楼	380	人	150	L/d·人	24	3.00	57.00	2.38	7.13	预留给加压供水	
5	绿化及道路浇洒	2	L/m <sup>2</sup> ·次	9000	m <sup>2</sup>	2	1.00	18.00	9.00	9.00	市政供水	
6	小计								165.40	15.98	28.05	
7	管网漏损及未预见量	按本表6项的10%计							16.54	1.60	2.81	
8	合计								181.94	17.57	30.86	

表2 主要消防用水项目及其用水量

序号	项目	系统流量 (L/s)	火灾延续时间 (h)	用水量 (m <sup>3</sup> )	备注
1	室外消火栓系统	40	2	288	水池供水
2	室内消火栓系统	15	2	108	水池-水泵加压供水
3	自动喷淋系统	35	1	126	水池-水泵加压供水
4	一次灭火总用水量			522	消防水池储存

### 3 绿色建筑给排水节水节能技术的应用策略

#### 3.1 实施分压上行下给式供水

由于本工程由市政供水,并且水压约为0.20Mpa,可以直接加以利用,减少供水能源消耗,但是该水压仅满足一层及负一层的水压需求,因此另考虑宿舍冷热水供水压力平衡。由此设计本工程地下室及一层采用市政水压直接供水,二层及以上采用上行下给式供给,由地下室加压水泵(工频泵)+屋面高位冷水箱加压(或重力)供给。通过该措施的实行,实现绿色建筑的节约能耗的效果。

#### 3.2 使用多热源、变压实现热水系统供给

项目区的热水供应为全日制集中生活热水供应系统。为了能够充分利用梧州地区充足的自然能源,提升系统的能源使用率,降低电力损耗和有效节约水资源,本项目设计热水热源为屋顶太阳能+空气源热泵,空气源热泵机组设置于屋面。设计在A大楼屋顶分别设一个10m<sup>3</sup>生活热水箱和一个10m<sup>3</sup>生活集热水箱,B大楼屋顶分别设一个10m<sup>3</sup>生活热水箱和一个10m<sup>3</sup>生活集热水箱。为保证生活热水的供应温度,生活热水回水管道在屋面设回水电磁阀;当热水管道温度T<sub>4</sub>≤35℃,系统启动末端回水电磁阀F3,同时随着管路压力降低,供热水泵自动运行,将主管道的凉水顶回热水箱;当热水管道温度T<sub>4</sub>≥40℃,系统关闭末端回水电磁阀F3,同时随管路压力升高,供热水泵自动即可以在达到设定的温度停止加热,避免热量资源的浪费,节约能效。

#### 3.3 采用雨、污排水系统分流制

本工程排水采用生活排水和雨水分流制。根据《城市排水工程规划规范》、《室外排水设计标准》、《建筑给水排水设计标准》并参照本城市其它小区的排水量标准,确定本工程规划污水排水量为125.29m<sup>3</sup>/d(按最高日生活用水量的85%计)。本项目设1个污水排出口,生活污水与废水合流,室内±0.00m及以上的生活污水采用重力流排出,经排水管道收集排入化粪池初步处理后排入市政污水管网,避免了与雨水的混合排出,同时有利于雨水的回收利用,提升水资源的重复利用率。同时为保证较好的室内环境,卫生间污水管道系统设伸顶通气,确保居室的舒适性和环保性。

#### 3.4 有效收集回收雨水

根据梧州市暴雨强度公式及雨水量公式测算后,本工程设计屋面雨水可采用重力流雨水排水系统。屋面雨水由87型和侧入式雨水斗收集,塑料水斗过渡。屋面雨水经雨水斗和雨水管排至室外建筑散水、室外雨水沟、雨水检查井。屋面安全溢水口设在建筑的女儿墙上,安全溢水口比屋面高100mm,50年设计重现期降雨时屋面面积水不得超过250mm(允许负荷水深)。对于室外雨水的回收设计为在建筑周围布置散水沟,道路设置雨水口,收集雨水,经小区雨水管道收集后排入市政雨水管网。

#### 3.5 采用集中储水供给消防

根据项目设计方案,本项目的消防系统用水项目分为三个部分,分别是室外消火栓系统、室内消火栓系统和自动喷淋系统。根据表2的水量统计表得出一次灭火总用水量是522m<sup>3</sup>,为了能够减少水资源浪费,同时节约能源,设计同区域的建筑使用同一个消防池,并且对消防加压储水系统进行集中设置,改变单一的消防储水模式,因此在地下室设贮存有效水容积522m<sup>3</sup>的消防水池。

#### 3.6 给排水的环保节能设计

在日常生活中,节水节能可以体现在很多细节中,比如给排水配件、卫生洁具的选用等,对于节水节能存在着极大的关系,因此我们需要推广使用节能节水型给排水配件和卫生洁具,为绿

色建筑节水节能提高能效。

#### 3.6.1 给水环保设计

选用新型环保耐用的材料对于实现节能环保来说是基本要素之一。项目在这方面,一是体现在项目基地内设计埋地给水管道,采用具有机械性能好、可靠性高、耐腐蚀性好、使用寿命长等优点的K9级球墨铸铁管;室内给水管采用PP-R塑铝稳态管,避免了钢管使用时间长产生的锈蚀,大大提高了生活用水的卫生质量。二是卫生洁具全部选用节水零配件。比如需经常操作使用的DN15水龙头或阀门选择使用节水节能效果好的陶瓷芯产品。三是卫生间内的洁具采用节水冲洗设备,同时蹲式大便器采用中位水箱进行冲洗,能够起到节约水量及防止交叉卫生污染的作用。四是充分利用城市管网压力。低区生活用水由市政水压供给,能够节省水泵能耗,降音降噪,达到环保供水效果。

#### 3.6.2 排水环保设计

环保节能的排水管不但能够减少能耗,节约资源,降低成本,还能保护环境,提升人居环境。因此在选择排水管的时候选用PVC-U排水管,能够有效根据基地用雨污分流排水体制,对基地污水处理起到了分流节能的作用。对于化粪池的进出口则采用FRP/PVC玻璃钢复合水封管件,同时需要确保安装和使用的质量,有效防止大量发酵臭气窜入室内,阻止大量屎虫爬入管道,避免漂浮气体固体两相污物堵塞化粪池出口管段,保护环境,节能节水。

#### 3.6.3 给排水的节水节能设计

根据工程项目绿色建筑要求,给水管采用机械强度高、输送效率高、可防止水污染的给水衬塑钢管和不渗氧、卫生性好、抗紫外线强、抗压强度高,耐温性、好热熔连接不渗漏的PP-R塑铝稳态管。排水管道采用排水塑料管,可以减少管道阻力,使得排水顺畅。同时给水设备及卫生间洁具采用国内节水型优质名牌产品,节约水资源,提升建筑节水节能能效,实现绿色建筑节水节能设计理念。

### 4 结语

绿色建筑体现在建筑设计中每一个环节,而给排水的节水节能设计为其中极为关键的一环。本文通过对绿色建筑给排水存在的:水压控制不合理,冷热水供应浪费资源,中水利用率低,给排水配件使用不合理等问题,根据实际工程项目设计,提出了实施分压上行下给式供水,使用多热源、变压实现热水系统供给,采用雨、污排水系统分流制,有效收集回收雨水、采用集中储水供给消防和给排水环保节能设计的绿色建筑节水节能策略,有效提升绿色建筑给排水节水节能建设效果。

### 参考文献:

[1]崔文东.节能减排下的建筑给排水设计节水策略[J].科技视界,2022(1):121-122.  
[2]王琳.论建筑给排水设计中的节水和节能核心研究[J].建筑与装饰,2021(3):1.  
[3]张蓬,钟佳恩.高层建筑给排水设计中节水节能技术研究[J].中国新技术新产品,2022(11):73-75.  
[4]林志荣.建筑给排水设计中绿色建筑节水节能技术的运用[J].规划与设计,2022(12):51-53.  
[5]高珊.绿色建筑给水排水设计的节水措施研究[J].住宅与房地产,2021(2):115-116.  
基金项目:2022年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目:“双碳”目标下绿色建筑给排水系统节能设计与研究(2022KY1137)