

# 雨水综合利用方案

声明：

- 1、本报告未盖章无效；
- 2、本报告经涂改和复印均无效；
- 3、本报告仅用于指定项目，非本项目无效。

工程名称： 福建技师学院石狮(蚶江)校区三期工程

建设单位： 福建石狮产投教育集团有限公司

设计单位： 福建省机电沿海建筑设计研究院有限公司

工程编号： 2022-26(23)

报告日期： 2023 年 07 月

目 录

1.项目概况 ..... 1

2.气候特征概况 ..... 2

3.雨水基础设施 ..... 3

4.设计依据 ..... 3

5.雨水径流控制方案： ..... 3

6.结论： ..... 6

7.年径流量控制分析 ..... 6

1. 项目概况

本工程总用地面积 29268m<sup>2</sup>, 总建筑面积 81855.24m<sup>2</sup>, 建筑占地面积 8777.47 m<sup>2</sup>。容积率 1.99999, 绿地率 35%。

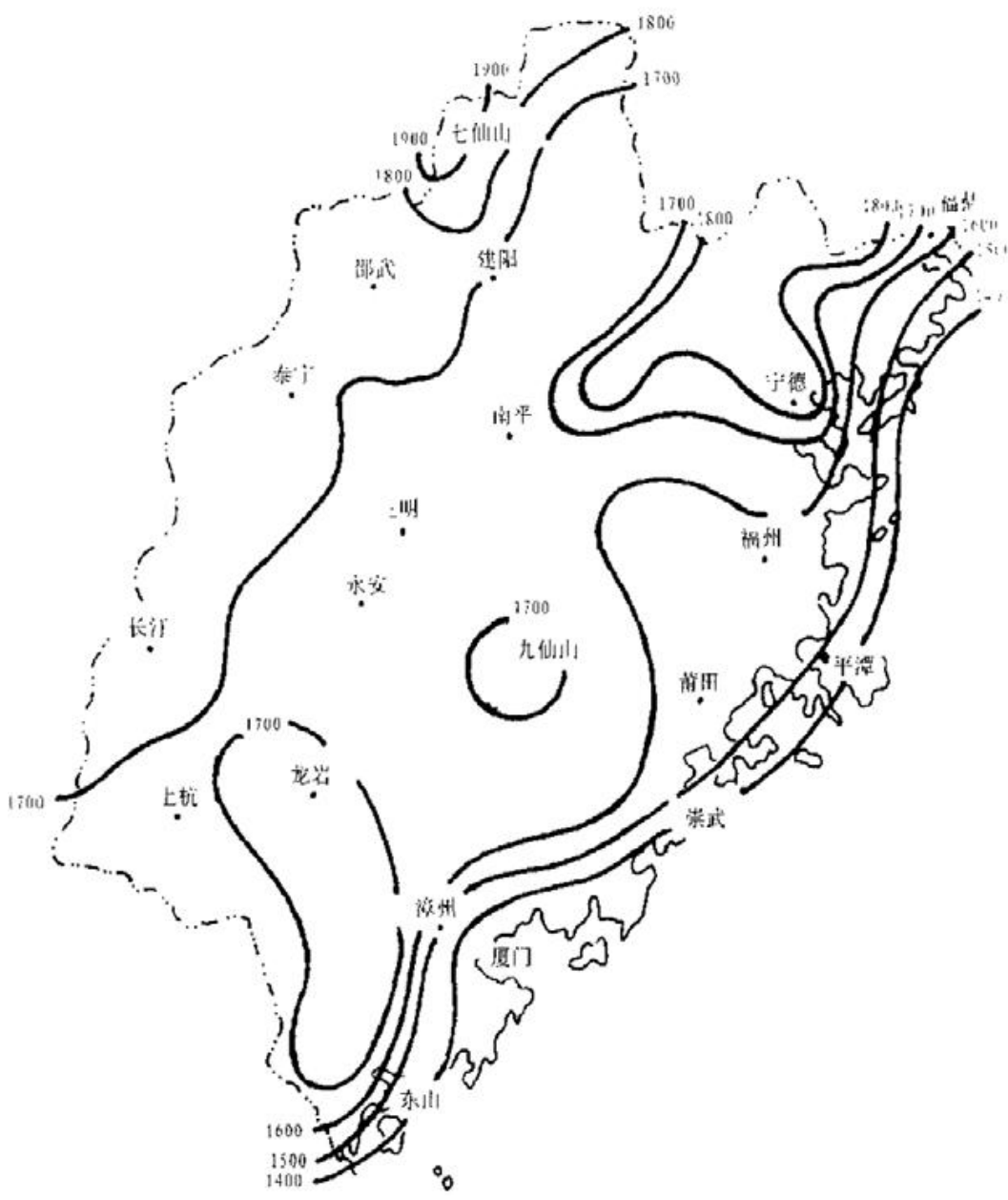
雨水综合利用方案需要在总平尺度上计算, 以下列出整个项目的总经济技术指标

表 1-1 项目技术经济指标

指标	单位	数值
总用地面积	(m <sup>2</sup> )	36400.74
总建筑面积	(m <sup>2</sup> )	65551.24
覆盖率(建筑密度)	(%)	29.56%
建筑占地面积	(m <sup>2</sup> )	10760.36
绿地率	(%)	30%
容积率	/	1.57
地面绿化面积	(m <sup>2</sup> )	10920.22
屋面绿化面积	(m <sup>2</sup> )	0

2. 气候特征概况

单位：毫米



泉州市地处低纬度，东临海洋，属亚热带海洋性季风气候，气候条件优越，气候资源丰富。泉州市气候有 3 个基本特征：一是气温高，光热丰富。年太阳辐射总量为 120-140 千卡/平方厘米，大部分地区年平均气温为 19.5-21.0℃（仅西北部的山区低于 18℃），最热月平均气温达 26-29℃，最冷月也有 9-13℃。全年无霜期长，沿海地区基本无霜。≥10℃的有效积温为 5610-7250℃。年日照时数为 1800-2200 小时。二是

降水充沛，但时空分布不均匀。全市年降水量为 1000-1800 毫米，自东南部向西北部递增，内陆地区比沿海地区多一倍左右。干、湿季甚为分明：3-9 月降水量占全年的 80%，为湿季；10-2 月仅占全年的 20%，为干季。降水量年际间变化率大，少雨年份降水量不及多雨年份的一半。三是季风气候显著。冬半年主要受蒙古冷高压楔控制，盛行偏北风，气温低，干燥少雨；夏半年主要受副热带高压影响，盛行偏南风，气温高，湿润多雨。

泉州市境内溪流密布，发源于本市境内流域面积 100 平方千米以上的河流有 34 条，总长度 1549 千米，其中晋江水系 15 条，九龙江水系 5 条，闽江水系 9 条，单独入海 5 条；流域面积 50 平方千米及以上河流 81 条，总长度为 2156 千米。晋江、洛阳江为泉州市主要河流。

### 3. 雨水基础设施

本地块市政路市政雨水管网规划有市政雨水管，用于排放道路周边地块雨水。

### 4. 设计依据

《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》

(住房和城乡建设部)

《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)

《室外排水设计标准》(GB50014-2021)

《雨水集蓄利用工程技术规范》(GB/T50596-2010)

《城市居住区规划设计标准》(GB50180-2018)

《福建省绿色建筑评价标准》DBJ/T 13-197-2022

《福建省绿色建筑评价标准》DBJ/T13-118-2021

### 5. 雨水径流控制方案：

小区雨水利用系统有以下几种方案：

1) 土壤入渗，对土壤渗透性要求较高。可以采取低绿地、渗透浅沟、渗透井、渗透塘等多种措施。此方案用于小区绿地、林带较为合适。

2) 收集回用，将雨水收集后作为中水水源。此种方案适用于有用水要求的缺水地区。

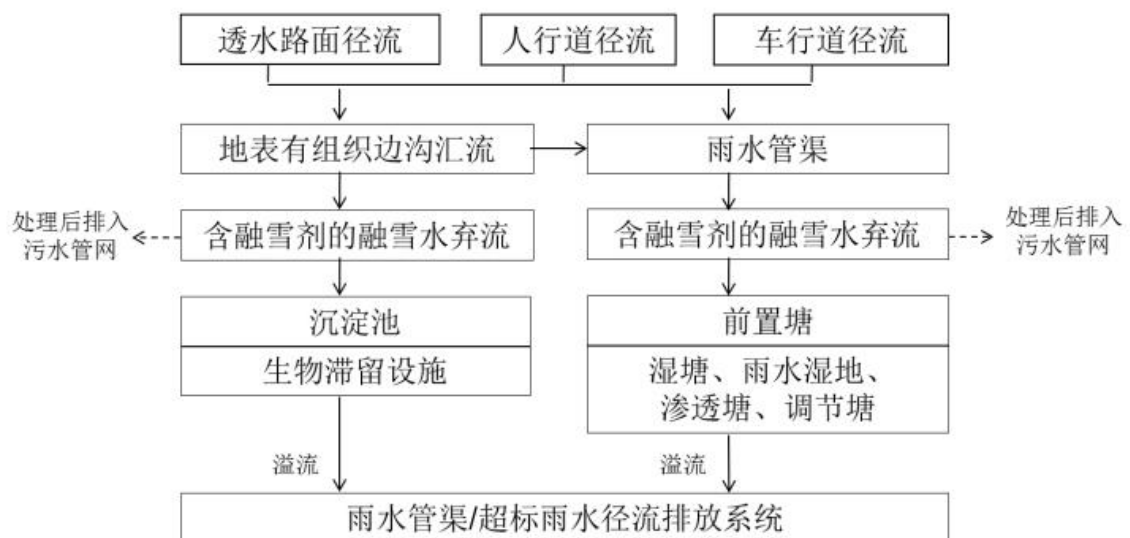
3) 蓄存排放, 将一定重现期的暴雨雨水暂时加以储存, 以达到削峰目的。适用于暴雨频繁区, 有天然蓄存条件的区域。

4) 生物滞留设施, 通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施, 按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。

5) 土壤入渗+收集回用, 将部分雨水收集回用, 多余的雨水按渗透来设计。适用于有用水要求的缺水地区, 收集水量大于回用需水量的小区。

6) 土壤入渗+蓄存排放。将在一定重现期下雨水按渗透进行设计, 超过渗透能力的进行蓄存后排放或直接排放, 达到安全排放暴雨的目的。适用于土壤渗透能力较好, 无回用水要求的小区。

本工程通过 1) 方式, 采用下凹绿地蓄积雨水, 以达到控制雨水外排目的, 满足本地块所需的控雨量要求。道路及场地雨水排至下凹绿地, 漫至雨水口处后, 由雨水口收集后排至市政雨水管网。



城市道路低影响开发雨水系统典型流程示例

#### 1、设计控雨量计算：

根据《福建省绿色建筑标准》DBJ/T 13-197-2022 的要求, 新建绿色建筑场地应满足 55%~75%年径流总量控制要求。经对照泉州市降雨量, 指标为: 场地设计控制雨量应不低于 29.5mm 满足 75%年径流总量控制率要求。

根据《海绵城市建设技术指南》, 本工程采用容积法计算总调蓄容积(控制雨量)

。

调蓄容积计算公式:  $V = 10H\phi F$

上式中:  $V$ ——设计调蓄容积 ( $m^3$ );

$H$ ——设计降雨量( $mm$ ), 本项目采用  $H=29.5mm$ ;

$\phi$ ——综合雨量径流系数, 本项目中 $=0.51$ ;

$F$ ——红线范围内汇水面积 ( $hm^2$ ), 本工程红线内面积为  
 $36400.74 m^2 \approx 3.64h m^2$

综合雨量径流系数计算:

径流系数计算表					
项目	投影面积 ( $m^2$ )	占地比(%)	雨量径流系数		开发后径流
			规范限值	计算取值	
总用地面积	36400.74	100			
屋面	10760.36	29.56	0.80~0.90	0.8	0.236486621
硬化道路	10243	40.44	0.80~0.90	0.8	0.225116303
普通绿地	10920.22	30	0.15	0.15	0.044999992
下凹绿地			0.15	0.15	0
透水铺装	0		0.29~0.36	0.29	
合计	36400.74	100			0.506602915

调蓄容积:  $V = 10H\phi F = 10 \times 29.5 \times 0.51 \times 3.64 = 547.64m^3$

## 2. 雨水调蓄功能绿地面积计算 (下凹绿地)

### (1) 下凹绿地面积占全部绿地的比例

$$S/S_z \times 100\%$$

$S$ ——本工程设计下凹绿地面积为:  $3700 m^2$ ;

$S_z$ ——本生活区绿地总面积为:  $10920.22 m^2$ ;

$$3700/10920.22 \times 100\% = 33.88\%$$

### (2) 设计下凹绿地深度

$$H = V/S$$

$S$ ——设计下凹绿地面积;

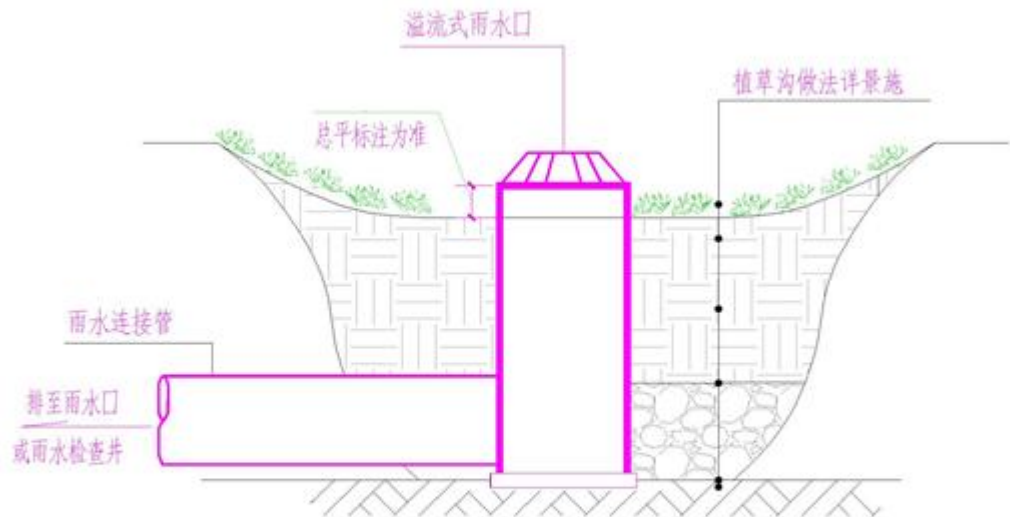
$V$ ——设计调蓄容积 ( $m^3$ );



H一下凹绿地深度。

$$H=547.64/3700=0.148\text{m}$$

取  $H=0.15\text{m}$ ，以满足控雨量要求



## 下凹式绿地海绵设施溢流排水节点大样

### 6. 结论:

本工程通过采用下凹绿地蓄集雨水，以达到控制雨水外排目的，满足本地块所需的控雨量要求。下凹绿地深度为  $0.15\text{m}$ ，雨水口设置在道路两边的绿化带内，高出下凹绿地  $0.15\text{m}$ 。道路及场地雨水排至下凹绿地内，漫至雨水沟处后，由雨水沟收集后排至市政雨水管网。

本工程屋面雨水直接散流或经立管收集后直接排至一层室外绿地，并在排出管下设置鹅卵石下凹带，以缓解雨水对绿地的冲刷，同时引流至下沉式绿地或雨水花园，对屋面雨水进行滞留与净化，多余雨水从溢流井溢流至管网。部分雨水由于不具备直接接入室外下凹绿地的条件，埋地敷设排至渗透井，一部分雨水进行渗透，一部分溢流至雨水管网。

### 7. 年径流量控制分析

#### 1. 开发日雨水外排计算

查《建筑与小区雨水利用工程技术规范》实施指南，泉州市两年一遇日降雨量约为 109.3mm。本项目建设用地面积为:3.64hm，开发前两年一遇日雨水径流量为：

$$W=10\phi_ch_yF$$

$$W=10\times 0.30\times 109.3\times 3.64=1193.56\text{m}^3/\text{d}$$

## 2. 开发后日雨水外排量计算

本项目下凹式绿地雨水调蓄容量为:547.64m<sup>3</sup>/d，故开发后场地外排雨水量为:1193.56-547.64=645.92m<sup>3</sup>/d。

## 3. 结论

场地开发前雨水为 1193.56m<sup>3</sup>/d，开发后雨水外排量为 645.92m<sup>3</sup>/d，因此项目开发后的建设用地外排雨水量不大于开发建设前的地面径流雨水量。