

# 广州市启新学校花山校区二期改造工程 水资源利用方案

设计人： 陈绕超

校审人： 宋 款

盖章处



广州珠江外资建筑设计院有限公司

## 一、工程概况

本项目位于广州市花都区花都大道花山段3号，本次改造的建筑单体包括2号楼、3号楼和4号楼，项目总用地面积为58451.33平方米，总建筑面积为40595.69平方米（其中地下室为0平方米，地上建筑40595.69平方米）。2号楼主要功能为宿舍，地上7层，3号楼主要功能为办公，地上共7层，4号楼为宿舍楼，地上共6层。



图1 本项目效果图

## 二、环境分析

本项目所在区域地处亚热带季风湿润气候区内，气候温和，雨量充沛，日照充足，年平均气温21.8℃，1月份平均气温13.4℃，7月份平均气温28.4℃，绝对最低气温0℃，最高38.7℃。年平均降雨量1699.8mm，最大年降雨量2516.7mm，1月平均降水44mm，7月平均降水210mm，4~9月占全年降水80.4%。年均暴雨日7.5天，年平均相对湿度78.5%。全年主导风为北风，春季以东南风与北风为主，夏季东南风占多，秋季以北风、东风，冬季又以北风为主。年平均风速2.1m/s，极大风速为35.4m/s，静风频率占33%，年大于8级大风日数5.4天，以7~9月占多。年平均日照1895.2h，7月日照最长，4月日照最短。全年日照率为42.9%，年总辐射量为4390.2MJ/m<sup>2</sup>。年平均雾日6天，轻雾208天。年平均气压为101.24kPa，年平均相对湿度77%，年平均蒸发量

1575.5mm。

项目满足《广州市建设项目节水设施“三同时”管理办法》规定的节水“三同时”管理，采用节水工艺、器具和设备等等节水要求。

#### 四、市政设施

给水：本项目给水来自市政给水管网系统。

排水：根据规划，市政排水采用雨水和污水分流制。本项目周边的市政路已经建成雨水和污水管网，并预留了排水接口。

#### 五、水源

本工程的供水水源为城市自来水，从地块南侧市政给水管上引入一根DN150的给水管，市政供水实测水压为0.15Mpa。

自自来水引入管后，按照功能分别设置一套DN150非居民生活用水水表。

#### 5.1 用水量估算

##### 3.1 教学用水量：

按照《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010，本项目教学楼用水定额取值35 L/生·天，学生人数2000人，全年运营时间约365天，教学区年用水量为：

$$Q_1=35 \times 2000 \times 365 / 1000 = 25550 \text{m}^3/\text{a};$$

##### 3.2 教师办公用水量：

按照《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010，本项目教师办公用水定额取值40L/（人·d），办公人数192人，全年运营时间约365天，则办公区域年用水量为：

$$Q_2=40 \times 192 \times 365 / 1000 = 2803.2 \text{m}^3/\text{a};$$

##### 3.3 宿舍用水量：

按照《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010，本项目宿舍用水定额取值100 L/人，学生人数1429人，全年运营时间约365天，年用水量为：

$$Q_3=100 \times 1429 \times 365 / 1000 = 52158.5 \text{m}^3/\text{a};$$

##### 3.4 食堂用水量：

按照《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010，本项目食堂用水定额取值20 L/人，就餐人数4287人，全年运营时间约365天，使用人数则配套公建年用水量为：

$$Q_4=20\times4287\times365/1000=31295.1\text{m}^3/\text{a};$$

### 3.5 绿化用水量

按照《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 表 3.1.6 规定，绿化浇洒用水定额按暖季型一级养护取值为  $0.28\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$  计算。项目二期总绿化面积约为  $21293.70\text{m}^2$ ，则绿化年用水量为：

$$Q_5=0.28\times21293.70=5962.236\text{m}^3/\text{a}$$

### 3.6 道路浇洒用水

按照《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010 表 3.1.5 规定，道路冲洗用水定额可按浇洒面积  $0.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$  计算，按一天浇洒 1 次考虑，年总浇洒次数按 30 次考虑。项目总道路、广场的浇洒面积约为  $13584.38\text{m}^2$ ，则道路浇洒用水量为：

$$Q_5=\text{道路冲洗日用水量}\times\text{天数}=0.5\times30\times13584.38/1000=203.7657\text{m}^3/\text{a}$$

### 3.7 不可预见水量

建筑未预见水量用水按照用水量的 10%考虑，则：

$$Q_{\text{未见}}=\text{总用水量}\times10\%=11797.28\text{m}^3/\text{a}$$

### 3.8 项目总用水量

通过上述计算，本项目年总用水量统计如下：

表 3-1 建筑总用水量

用水单项名称	年用水量（ $\text{m}^3/\text{a}$ ）
教学用水量	25550
教师办公用水量	2803.2
宿舍用水量	52158.5
食堂用水量	31295.1
绿化用水量	5962.236
道路浇洒用水	203.7657
不可预见水量	11797.28

未预见	17804.76
总 计	129770.1

## 二、 排水系统

用地的市政路有雨水管道和污水管道。外排水为雨、污分流排水系统，校区雨水、污水分别汇集后排入市政雨水和污水管网。本工程：最高日生活污水排水量(按生活用水量的100%计)：608.7 m<sup>3</sup>/d。

室外雨水的设计重现期为5年；雨水管道设计降雨历时 $t=10$ 分钟；室外综合径流系数 $\Psi=0.55$ ；按照广州市暴雨强度公式计算：

$$Q=13290.630 (1+0.607\lg P)/ (t+39.126)^{0.956}$$

式中  $q$ —暴雨强度，L/（s.ha）

$P$ —设计重现期（年），5年

$t$ —降雨历时，min

卫生间污水管道收集后接入室外埋地化粪池作预处理，处理后的废水排至市政污水管道。室外场地雨水经过雨水口、排水沟收集至管道，排至市政雨水管道。

室内生活污、废水系统：室内污、废水为分流制排水系统，室内 $\pm 0.000$ 以上污、废水重力排出室外。 $\pm 0.000$ 以下废水采用排水沟汇集至集水坑内，用潜水泵提升后排出室外废水管道，各集水坑中设潜污泵2台，交替运行，达到报警水位时，两台泵同时启动并报警。潜水泵由集水坑水位自动控制。为保证较好的室内环境及保证排水通畅，卫生间排水系统设置专用通气立管。粪便污水在室外经化粪池处理后与废水汇合排至市政污水管道。人均污水量为40L/人.天，化粪池清掏周期180天。餐饮厨房废水在室外隔油池处理后与废水汇合排至市政污水管道，隔油池清掏周期7天。排水附件：采用水封深度50mm的地漏。

屋面雨水的设计重现期为5年。屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于50年重现期的雨水量。屋面雨水采用内落式重力流雨水排水系统。屋面雨水由87型雨水斗收集经雨水管道排至室外，超过重现期的雨水通过溢流口排除。

### 三、 给水系统

(1) 学生教学用水：用水定额为 80 L/d.人，用水人数为 2000 人，最高日生活用水量  $160\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为  $33.3\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 教师办公用水：用水定额为 2 L/d.人，用水人数为 192 人，最高日生活用水量  $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为  $0.048\text{m}^3/\text{h}$ 。

(3) 宿舍用水：用水定额为 200 L/d.人，用水人数为 1429 人，最高日生活用水量  $285.8\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为  $29.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

(4) 食堂用水：用水定额为 25 L/d.人，用水人数为 4287 人，最高日生活用水量  $107.2\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为  $13.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

(5) 小区未预见及漏失水量按 10%算，则最高日用水量为  $608.7\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量  $84.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 系统分区：

(1) 市政直供区：生活水箱之前。水表后管道至水箱水损为 0.05MPa，备勤房生活水泵房管道实测压力为 0.10MPa。

(2) 增压给水：1F 及以上由变频调速泵组供水。生活水泵房设置在备勤楼首层水泵房内，包括不锈钢水箱和变频供水泵。共设置 1 座不锈钢水箱，有效容积为 50 立方米。

### 四、 节水器具及设备

洁具选择：卫生洁具和配件应符合 CJ164-2002《节水型生活用水器具》要求，用水效率不低于 2 级。根据《水嘴水效限定值及水效等级》(GB25501-2019)、《淋浴器水效限定值及水效等级》(GB28378-2019)、《坐便器水效限定值及水效等级》(GB 25502-2017)、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》(GB28379-2023)、《小便器水效限定值及水效等级》(GB28377-2019)。本项目卫生洁具水效率等级选型如下：

类型	评价指标		流量 /L (L/s)	用水效率等级
小便器	冲洗水量/L		3	2级
大便器	冲洗水量/L		5	2级
淋浴器	流量L/s		0.12	2级
水嘴	流量L/s		0.125	2级
坐便器	单档	平均值/L	5	2级
	双档	全冲档/L	6	2级
		平均档/L	4.2	

## 五、 管材

室外埋地管道采用PE管。管道、管径及阀门的工称压力为1.0MPa。水表井和阀门井均采用砖砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座，位于车道上者为重型；位于非车道上者为轻型。

室外污、废水管道和室外雨水管道采用HDPE双壁波纹管，粘接连接。本工程雨水口、雨水井、污水检查井均采用塑料检查井（配套井盖及井座）。

给水管材：管径 $\geq$ DN50室内给水干管采用钢塑复合给水管，管径 $\leq$ DN100，采用丝扣连接，管径大于DN100，采用卡箍连接。管径 $<$ DN50的室内给水支管采用PPR给水管。热熔连接。室内给水管道管井采用明装外，其余全部暗装。

污水废水排水管材：室内排水立管均采用UPV-U排水管及管件，专用胶水粘接。压力排水管采用钢塑复合管，丝扣连接。

屋面雨水管排水采用加厚型承压UPVC管及管件（P=1.0MPa），专用胶水粘接；阳台雨水管采用UPVC排水管，专用胶水粘接。

空调冷凝水：分体空调机冷凝水由冷凝水排水立管收集后排至室外排水沟。管材及接口同排水管。

## 六、 非传统水源利用方案

一、本项目室外场地设置下沉绿地、雨水花园、透水铺装等入渗雨水的措施。本项目的径流控制的相关措施及计算，具体见海绵城市专项设计专篇。