



七宝九星地区·东块 水资源利用专项规划

上海市建筑科学研究院有限公司

2020.09

目 录

1	规划背景	1
1.1	规划编制.....	1
1.2	相关政策解读.....	3
1.3	上位规划分析.....	8
1.4	现状条件分析.....	15
2	规划分析	19
2.1	规划目标.....	19
2.2	规划思路.....	19
3	水资源供需量预测	21
3.1	用水量预测.....	21
3.2	常规水源供给.....	21
3.3	非传统水源可供给量预测.....	22
4	非传统水源利用	23
4.1	非传统水源利用方式.....	23
4.2	非传统水源利用率控制.....	26
5	用水高效节约	27
5.1	节水型器具.....	27
5.2	管网漏损控制.....	31
6	海绵城区建设	35
6.1	总体目标.....	35
6.2	建筑与小区.....	37
6.3	道路.....	42
6.4	绿地.....	43
6.5	水系.....	45
	附表.....	48
	附图.....	54

1 规划背景

1.1 规划编制

1.1.1 区位条件

九星区位条件优越，紧贴外环、临近虹桥枢纽，其距离上海市中心约 13 公里、虹桥枢纽约 6 公里、七宝镇中心约 2 公里。使得九星具备更强的区域辐射能力，既能对接上海中心城区又能辐射江浙地区。对外交通联系通过外环与沪宁、沪杭高速联系，能够保证货物的快速集散；通过漕宝路、顾戴路与上海中心城区联系，保证客流的快速通达。

九星建材市场周边目前均为城市地区，属七宝镇范围。九星地区周边以居住区为主，东临古美社区，西侧依托七宝镇区，在 S20 外环线西侧有闵行体育公园、水上主题公园和闵行文化公园等生态空间。有利于九星地区与其周边共同构建优质生态环境。

九星地区北侧临近轨道交通 9 号线星中路站，南侧毗邻轨道交通 12 号线（在建）虹莘路站。星中路站与虹莘路站间距约 2.5 公里。有利于区域依托轨道交通优势，形成“TOD”开发模式。

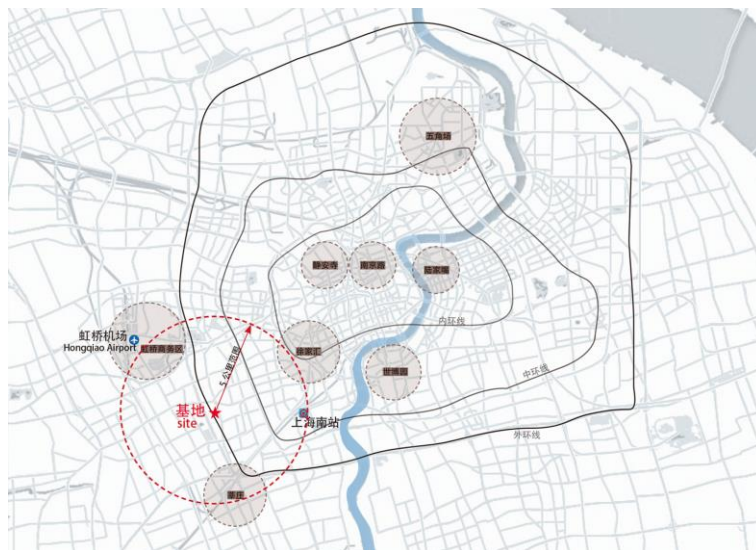


图 1-1 项目区位图

1.1.2 规划范围

本次规划范围为九星地区东侧地块，位于外环内，属中心城南分区闵行次分区古北社区 S110501 单元，由星北街—虹莘路—顾戴路—环西一大道（外环高速）围合而成，总用地面积约 134 公顷。



图 1-2 规划范围图

1.1.3 规划期限

2020-2035 年，分为近期、远期两个阶段：

近期：2020—2022 年，为近期三年行动计划阶段；

远期：2023—2035 年，为远期发展阶段。

规划基准年：2019 年。

1.1.4 规划依据

《中华人民共和国城乡规划法》(2008 年)；

《城市规划编制办法》(2006 年)；

《上海市城乡规划条例》(2011 年);

《上海市控制性详细规划管理规定》(2011 年);

《上海市控制性详细规划技术准则》(2016 年);

《国家绿色生态城区评价标准》(2017 年);

《上海绿色生态城区评价标准》(2018 年);

《上海绿色生态城区评价技术细则》(2019 年);

《上海市城市总体规划(2017-2035)》;

《闵行区总体规划暨土地利用总体规划(2017-2035)》;

《上海市闵行区古美北社区 S110501 单元、七宝社区 MHPO-0105 单元控制性详细规划(九星地区)局部调整》;

《上海市闵行区古美北社区 S11-0501 单元控制性详细规划(九星重点地区)附加图则》;

《闵行区九星地区综合开发交通专项规划》;

《上海市闵行区七宝九星地区景观及公共空间专项规划设计》;

《上海市闵行区七宝九星地区海绵城市建设规划》;

《上海市闵行区七宝九星地区雨水排水系统专业规划》;

《上海市闵行区七宝九星地区污水收集系统专业规划》;

其他相关法律、法规、规范、标准等。

1.2 相关政策解读

1.2.1 国家层面

(1) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》 国发〔2013〕36 号

城市基础设施是城市正常运行和健康发展的物质基础,对于改善人居环境、增强城市综合承载能力、提高城市运行效率、稳步推进新型城镇化、确保 2020 年全面建成小康社会具有重要作用。当前,我国城市基础设施仍存在总量不足、标准不高、运行管理粗放等问题。加强城市基础设施建设,有利于推动经济结构调整和发展方式转变,拉动投资和消费增长,扩大就业,促进节能减排。要围绕

改善民生、保障城市安全、投资拉动效应明显的重点领域，加快城市基础设施转型升级，全面提升城市基础设施水平。

① 加强城市道路交通基础设施建设。具体措施包含公共交通基础设施建设、城市道路、桥梁建设改造、城市步行和自行车交通系统建设。

② 加大城市管网建设和改造力度。具体措施包含市政地下管网建设改造、城市供水、排水防涝和防洪设施建设和城市电网建设。

③ 加快污水和垃圾处理设施建设。具体措施包含城市污水处理设施建设和城市生活垃圾处理设施建设。

④ 加强生态园林建设。具体措施包含城市公园建设、提升城市绿地功能。

(2) 关于印发《全民节水行动计划》的通知 发改环资〔2016〕2259号

《全民节水行动计划》要求采取城镇节水降损行动，主要从以下五方面落实。

① 推行城市供水管网漏损改造。到 2020 年，在 100 个城市开展分区计量、漏损节水改造，完成供水管网改造工程规模约 7 万公里，全国公共供水管网漏损率控制在 10% 以内。

② 推动重点高耗水服务业节水。

③ 实施建筑节水。大力推广绿色建筑，民用建筑集中热水系统要采取水循环措施，限期改造不符合无效热水流出时间标准要求的热热水系统。2018 年起大型新建公共建筑和政府投资的住宅建筑应安装建筑中水设施。新建公共建筑必须采用节水器具，在新建小区中鼓励居民优先选用节水器具。

④ 开展园林绿化节水。城市园林绿化要选用节水耐旱型 树木、花草，采用喷灌、微灌等节水灌溉方式，加强公园绿地雨水、再生水等非常规水源利用设施建设，严格控制灌溉和景观用水。

⑤ 全面建设节水型城市。强化规划引领，在城市总体规划、控制性详细规划中落实城市节水要求。实施城镇节水综合改造，全面推进污水再生利用和雨水资源化利用。地级及以上缺水城市达到《国家节水型城市考核标准》或《城市节水评价标准》（Ⅱ级及以上）标准要求。

（3）《节水型社会建设“十三五”规划》

“十三五”期间，在节水型社会建设方面，上海市将更加注重节水型社会制度建设与完善、多领域节水设施建设与改造，以及全社会节水载体创建与示范。规划到 2020 年，上海市节约用水和非常规水资源利用工作再上一个台阶：水资源利用效率进一步提升，用水结构进一步优化，节约用水意识进一步增强，各项节水制度和节水管理体系进一步完善，节水价杠杆机制进一步规范，促进上海经济社会可持续发展。同时，规划提出“十三五”期间节水型社会建设的主要节水指标如下表所示。

表 1-1 “十三五”主要节水指标

类别	内容	指标属性	2020 年规划目标
综合用水	用水总量	约束性	129.35 亿立方米
	万元 GDP 用水量	预期性	较“十二五”末下降 23%
工业节水	万元工业增加值用水量	约束性	较“十二五”末下降 20%
	工业用水重复利用率	预期性	84.4%
水资源保护	年地下水开采量	预期性	≤500 万立方米
	年地下水回灌能力	预期性	≥2300 万立方米
	城镇污水处理率	约束性	≥95%
农业节水	节水灌溉面积覆盖率	预期性	≥78%
	农田灌溉水有效利用系数	约束性	≥0.738
生活节水	人均日居民生活用水量	预期性	140 升/人·日
	供水管网漏损率	预期性	10%
非常规水源利用	非常规水源利用量	预期性	16.5 亿立方米/年

（4）海绵城市

为了有效缓解城市的内涝、水资源短缺等问题，改善城市生态环境，增加社会效益，2014 年 2 月，住建部城市建设司在《住房和城乡建设部城市建设司 2014 年工作要点》，提出“建设海绵型城市”这一新的概念。目前，在一系列国家和地方政策的支持下，海绵城市的建设已在全国逐步展开。



图 1-3 政策推进情况

2015 年 10 月，国务院印发《关于推进海绵城市建设的指导意见（国办发[2015]75 号）》，文中明确提出到 2020 年，我国城市建成区 20% 以上的面积达到目标要求（即实现 70% 的降雨就地消纳和利用），2030 年城市建成区 80% 以上的面积达到目标要求。

2015 年 1 月、2016 年 2 月，财政部、住建部、水利部联合相应启动 2015 年和 2016 年中央财政支持海绵城市建设试点城市申报工作，两年共有 30 个城市进入 2016 年海绵城市建设试点范围，包括迁安、白城、镇江、嘉兴、池州、厦门、萍乡、济南、鹤壁、武汉、常德、南宁、重庆、遂宁、贵安新区、西咸新区、北京市、天津市、大连市、上海市、宁波市、福州市、青岛市、珠海市、深圳市、三亚市、玉溪市、庆阳市、西宁市和固原市。

2017 年 11 月，住建部办公厅发布《关于做好第一批国家海绵城市建设试点终期考核验收自评的通知》，组织对第一批海绵城市建设试点城市进行验收，要求试点城市按照海绵城市试点绩效考核要求提交考核验收材料，同时提交海绵城市规划设计的相关设计模型和设计参数，以及运行期间的监测数据和模型参数率定结果。

1.2.2 上海市层面

（1）《上海市水资源保护利用和防汛“十三五”规划》

规划提出要按照中央新时期治水思路，结合上海市情、水情，在“十二五”水务发展基础上，从“完善体系，提升跨越”阶段向“补好短板、提标升质、注重生态、智慧管理”阶段延伸拓展。规划要更加注重防汛设施提标建设和应急保障体系建设，更加注重水源地安全保障和供水水质提升，更加注重水环境综合治理和

水环境质量根本改善，更加注重郊区水务基础设施建设，更加注重滩涂资源保护和科学利用，更加注重水务依法管理和效能提升。

同时，规划提出到“十三五”期末，上海水务发展总体上继续保持国内先进，基本建成与上海“四个中心”和社会主义现代化国际大都市定位相适应的现代水务服务保障体系。坚持“水安全、水资源、水环境、水生态、水景观、水文化”统筹协调，努力实现“防汛保障可靠、供水安全优质、河道环境生态、农田水利高效、资源利用集约、水务管理智慧”的目标。主要指标包括河湖水面率 10.1%、城镇污水处理率 $\geq 95\%$ 、污水厂污泥无害化处理处置率 $\geq 95\%$ 、节水灌溉面积覆盖率 $\geq 78\%$ 、重要水环境区水质达标率 78%，基本消除劣 V 类水体、公共供水管网漏损率 10%等。

（2）上海市海绵城市建设

上海市作为全国海绵城市试点建设城市，从 2015 年起持续推动海绵城市的建设，从《上海市人民政府办公厅关于贯彻落实<国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见>的实施意见》、《上海市海绵城市建设技术导则》（试行）的发布，到上海市海绵城市建设试点区域的设立，都对上海市的海绵城市建设起到了很大的推动作用。

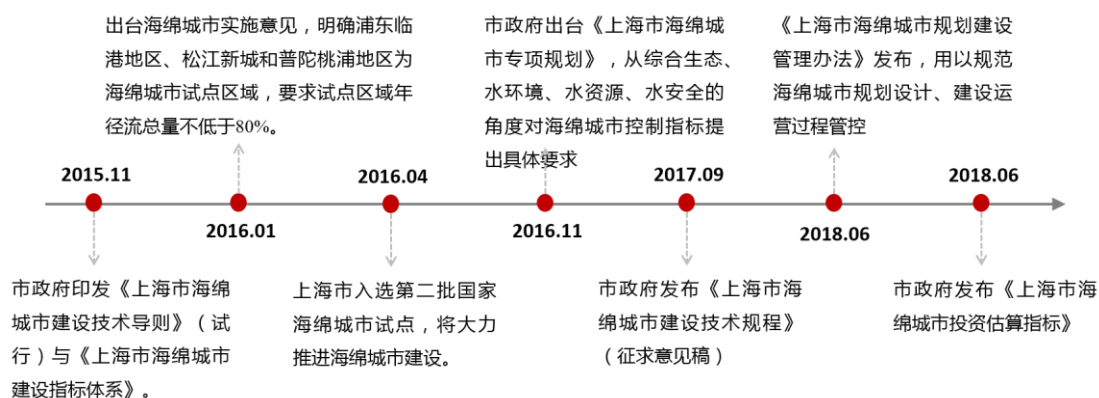


图 1-4 海绵城市在上海的政策推进情况

2016 年 11 月，颁布《上海市海绵城市专项规划》，确定了上海市海绵城市包含生态保护、生态修复、低影响开发三类途径，并对具体海绵城市规划片区提出了综合生态、水环境、水资源、水安全四类主要控制目标。2018 年 1 月，上海市住房和城乡建设管理委员会发布“关于组织开展海绵城市建设规划编制工作的函”，要求各区和管委会于 2018 年 7 月底前完成本辖区海绵城市建设规划编制工作。

2018年6月，上海市又颁布了《上海市海绵城市规划建设管理办法》和《上海市海绵城市建设工程投资估算指标》两部文件，分别对海绵城市规划、设计、建设、运营过程进行了深层规范，以确保上海市海绵城市建设过程的规范有序进行。

1.3 上位规划分析

1.3.1 上海市及闵行区规划

(1) 《上海市城市总体规划（2017-2035）》

规划提出要建设更可持续的韧性生态之城，应对全球气候变化、全面提升生态品质、显著改善环境质量、完善城市安全保障。重点规划内容包含防洪除涝、排水系统布局与处理、海绵城市建设、水环境保护和水资源供给安全等方面。

防洪除涝：巩固完善由“千里海塘、千里江堤、区域除涝、城镇排水”所组成的上海防汛四道防线总体布局。全市规划主海塘长度约 600 公里，防御标准全部达到 200 年一遇。流域防洪达到防御不同典型降雨 100 年一遇洪水；区域防洪达到 50 年一遇标准；城市防洪标准达到 1000 年一遇标准。全市区域除涝达到 20 年一遇标准。

排水系统布局与处理：完成城市低标准排水系统改造，城区雨水系统实现全覆盖。新建雨水系统实行雨、污水分流制，有条件的已建合流系统逐步改造为分流制。通过截污、扩容、升级等措施完善城乡污水处理系统，提高污水污泥处理效能和资源能源回收利用水平，加强农村污水处理设施建设，城乡污水处理率达到 99%。

海绵城市建设：保护河流、湖泊，完善城乡雨水排水体系，增强下凹绿地与屋顶绿化等蓄、滞径流雨水能力，发挥建筑、道路、绿地和水系等人工与自然系统对雨水的纳、蓄渗和缓释作用，实现“增渗减排”和源头径流量控制。贯彻低影响开发理念，加强雨洪管理，实现雨水径流控制，年径流总量控制率 75-80%，年径流污染控制率 75-80%。鼓励开展雨水资源综合（循环）利用。

水环境保护：保护并完善黄浦江、苏州河等市域 226 条骨干河道，纳入城市蓝线严格管控，恢复河网水系，保证河湖面积只增不减，市域河湖水面率达到 10.5% 左右。

水资源供给安全：建设节水型城市，实施最严格水资源管理制度，至 2035 年，年用水总量控制在 138 亿立方米。鼓励雨水、再生水利用，提倡水资源的梯级利用，提高水资源利用率，提升供水能力。

（2）《上海市闵行区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035 年）》

规划要强化吴淞江（苏州河）、大治河、春申塘、淀浦河等河道的保护与管控，整理修复骨干河道水体。提高水体水质等级，恢复小型湖泊和河道水网。至 2035 年，全区河湖水面率不低于 10.46%。

同时，提升城乡水体生态功能。进一步提高水系连通性，加强水环境生态修复，提高骨干河道水质，强化农村地区中小河道治理。通过截污、扩容、升级等措施完善城乡污水处理系统，加强农村污水及生活垃圾处理设施建设，实现城乡污水全收集全处理。规划至 2018 年，闵行区基本消除黑臭水体；至 2020 年，全区河湖基本消除劣Ⅴ类水体；至 2035 年，全区地表水水质达到水环境功能区要求，提升水生态系统功能，保持地下水环境质量稳定并持续改善。

（3）《闵行区 2018 年—2020 年环境保护和建设三年行动计划》

规划提出以“苏四期”为牵引，进一步深化中小河道综合整治，巩固水环境管理长效机制，加快补齐水环境治理体系短板。至 2020 年，20 个市考断面水质全面达标，地表水环境质量明显改善，基本消除劣Ⅴ类水体。

加快完善基础设施建设：加快完善市政污水管网建设和污水收集系统，合理布局截流治污设施；深入推进污水收集治理工作，因地制宜推进农村生活污水收集处理项目。至 2020 年底，全区污水收集处理率达到 93% 以上，城镇污水基本实现全收集全处理。

加大城市面源污染治理力度：着力推进市政设施污染控制。以“苏四期”为重点，通过截流、调蓄、输送、处理等措施，减少市政泵站放江影响，继续推进市政泵站截污改造。继续推进海绵城市建设。贯彻落实国家海绵城市建设实施意见，编制区级海绵城市专业规划，将海绵城市建设要求落实到规划、设计、建设、管

理、运营维护等全生命周期管控环节，完成建成区海绵城市试点区域建设任务。充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，为建设具有自然积存、自然渗透、自然净化功能的“海绵城市”提供重要保障。

持续强化河道综合治理：采用控源截污、沟通水系、生态修复等措施，继续推进城乡河道综合整治，三年累计实施蟠龙港等 60 公里河道综合整治工程和 193 条段断头河整治，河道水环境和陆域面貌得到明显提升。全面落实河长制，完善各项配套制度，实施《上海市中小河道综合整治与长效管理导则》，建立完善河道综合整治长效管理机制。持续开展引清调水，实现水体有序流动，改善河网水质。

1.3.2 控规及其他专项规划

（1）《上海市闵行区七宝九星地区海绵城市建设规划》

规划提出通过加强城市规划建设管理，因地制宜地采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，充分发挥建筑、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，逐步实现小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解。

表 1-2 闵行区海绵城市建设指标

类型	一级	二级	目标值
水生态	年径流总量控制率	/	75%
	生态岸线恢复	河湖水系生态防护比例	79%
	城市热岛效应	/	得到缓解
	绿地占建设用地比例	/	≥23%
	河面率	/	≥2.98%
水环境	地表水环境质量	重要水功能区达标率	不低于上游来水

	城市面源污染控制	年径流污染控制率	55%
水资源	雨水资源化利用率	/	≥5%
水安全	城市暴雨内涝灾害防治		历史积水点彻底消除或明显减少，或者在同等降雨条件下积水程度显著减轻
		雨水系统设计重现期	不低于 5 年一遇排水能力
		区域除涝设计重现期	20 年一遇
		内涝防治设计重现期	100 年一遇
	防洪标准	/	达规划要求
	排涝达标率	/	95%
	饮用水安全	/	达标

规划提出九星地区在发展目标“现代化、生态型、综合性的城市中心”的基础上，在凸现生态和谐、宜居宜业、健康发展的同时，融入和突出“海绵城市”理念，建设具有自然渗透、积存净化的全国产业公园型海绵示范区，产业公园共享海绵化典型代表，建设“九星绿谷”。至规划年末，规范范围内全面落实降雨径流控制、水环境与水生态修复、人居环境建设等多方面建设目标，包括年径流总量控制率、河湖水系生态岸线比例、湖面水面率、年径流污染控制率、地表水环境质量、排水标准、内涝防治标准等多项指标。通过降雨径流控制，降低区域市政雨水系统及河网水系的除涝压力；降低面源污染入河负荷，消除雨后河道污染现象。全面实现区域河道水环境质量达到水环境功能区划标准，修复河道及滨河区域生态系统，提升滨水区域景观质量，实现区域水文化增值效应。通过规划与建设，实现平时景观休憩、中小雨自然消纳大暴雨行洪除涝的高品质产业公园。



图 1-5 海绵设施规划总平面图

(2) 《上海市闵行区古美北社区 S11-0501 单元控制性详细规划》

1) 污水规划

区域实行雨、污分流制排水体制，污水经规划九星污水泵站至外环下污水总管，最终进白龙港污水处理厂。排水系统与地区开发建设同步实施，污水收集处理率及污水管网达标率 100%。据地区开发的强度和建设进度，同步实施污水管道及泵站工程。至 2035 年形成完善污水排系统。调整后区域预计污水量为 1.2 万立方米/日。规划平南路南，虹莘路西新建污水泵站一座（含雨水泵站），用地面积 4503 平方米，污水经泵站提升后以压力流形式沿平南路自动向西接入外环线苏州河支流 DN2400 污水截流总管。规划星中路、平延路、星风路、九星路、宝兰路、星友路、智联路及乐中路下敷设 DN300 的污水管。

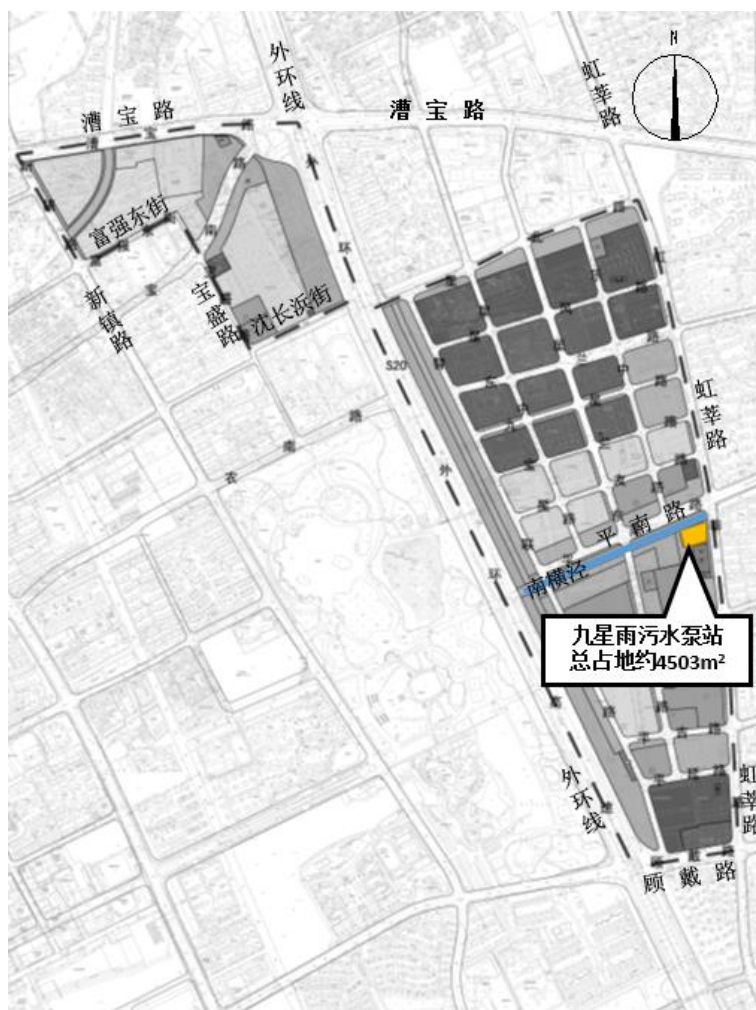


图 1-6 九星规划雨水泵站位置示意图

2) 雨水规划

规划区域内采用雨污分流排水体制，雨水排水标准采用 5 年一遇，地区综合径流系数控制在 0.5 以下。雨水排水系统与九星地区开发建设同步实施，规划区内的雨水管道达标率 100%。现状雨水采取强排模式，以横新港为界，横新港以北属于现状东兰排水系统泄水范围；横新港以南属于现状平吉排水系统泄水范围。规划平南路南，虹莘路西新建九星雨水泵站（含污水泵站）一座，用地面积 4503 平方米。规划星中路、星东路、平延路、星风路、九星路、宝兰路、星友路、智联路及乐中路下敷设 DN600-DN1000 的雨水管。

图 1-7 雨水系统规划范围图

规划最高日居民生活需水量约 $1928\text{m}^3/\text{d}$,其他用地最高日需水量约 $5628\text{m}^3/\text{d}$,考虑 8% 未预见水量,规划区最高日需水量约为 $8161\text{m}^3/\text{d}$ 。规划区仍由长桥水厂供水,供水水源来自东侧虹梅路现状 DN1800 输水管和南侧沪闵高架路现状 DN1400 输水管,并经顾戴路现状 DN800-DN500 和漕宝路现状 DN800 等供水管向地区供应。规划外环西大道下敷设 DN2000 原水管,规划星中路、平吉路、平延路、星风路、九星路、宝兰路、星友路、智联路及乐中路下敷设 DN300 上水管。

4) 水系规划

涉及北横泾、华漕港、许浦港、南新泾、龙尖嘴、周家帮、盐仓浦 7 个口门。规划除涝最高水位为 3.8m 以下；预降水位为 2.0m。

表 1-3 九星地区规划水系一览表

河道名称	规划宽度 (m)	陆域控制宽度 (m)	规划河底标高 (m)
蒲汇塘	28	6	-0.50
横新港	30	6	-1.00
九星竖河	20	6	0.00
南长浜	20	6	0.00

1.4 现状条件分析

1.4.1 生态条件

(1) 降雨

闵行区属典型的亚热带海洋季风气候区，四季分明，冬夏长、春秋短，雨量充沛，光照较足，年平均光照时间 1940.6h。年平均气温 15.7℃，极端最高气温 40.2℃，极端最低气温-12.1℃。规划区雨水资源丰富，多年平均降雨量 1180.8 mm，可收集利用雨水量多。平均降雨日约 133.6d，全年总降雨量的 60%集中在 5~9 月。夏季盛行东南及偏南风，冬季盛行西北及偏北风，各风向平均风速 2.9~4.9m/s，由于冷暖空气交替影响，天气变化较复杂，灾害性气候大多出现在热带气旋的多发季节，即每年的 7~9 月。

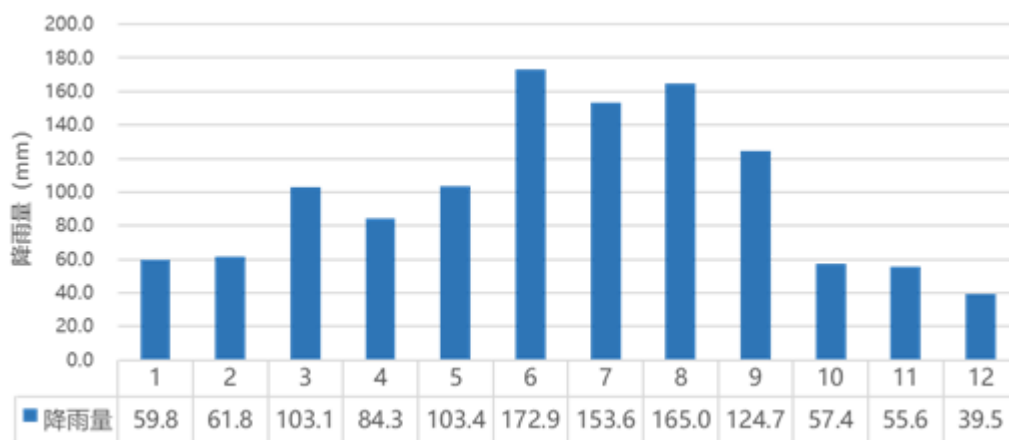


图 1-8 闵行区月均降雨量（数据来自：中国气象数据网 1981-2010）

(2) 地形地貌

上海地处长江三角洲冲积平原的边缘，由长江挟带泥沙在江海波浪、潮汐、流速和人类行为的相互作用下不断堆积而成。其北界长江，东濒东海，南临杭州湾，西接江苏、浙江两省。本项目九星地区建设地点属于长江三角洲冲积平原的一部分，地形平坦、地貌均匀，地面标高大多在 4.00~5.00m（吴淞零点），平均海拔高度 4.2m 左右。

（3）土壤地质

上海地区的基岩是由数十亿年来不同年代的岩石组成的，地质构造既有褶皱又有断裂，既有隆起又有凹陷，是个纷繁复杂的地质世界。上覆厚度达 300m 的土体为第四纪泥沙松散堆积物，可以分为软黏性土、硬黏性土及砂性土三大类。上海地区内多属于软土区域，土壤源热泵空调地埋管施工成本低，具有良好的经济性。规划区范围内土壤渗透性较差，不适宜设置渗透性设施。

（4）河流水系

九星区域属淀北水利控制片区，规划范围内主要现状河道有蒲汇塘、横新港、九星竖河及南长浜，规划外围排涝泵站流量：114m³/s（包括闵北工业区 31.4m³/s），涉及北横泾、华漕港、许浦港、南新泾、龙尖嘴、周家帮、盐仓浦 7 个口门。规划除涝最高水位为 3.8m 以下；预降水位为 2.0m。

其中，横新港现状河道总长约为 2.0km，平均河口宽度约为 17.0m。现状河道西侧与九星竖河、闵行体育公园湖泊相通，东侧与现状新泾港相连。横新港现状未按规划河道蓝线实施到位。

1.4.2 现状条件

（1）供水

九星东块地区规划仍由长桥水厂供水，供水水源来自东侧虹梅路现状 DN1800 输水管和南侧沪闵高架路现状 DN1400 输水管，并经顾戴路现状 DN800-DN500 和漕宝路现状 DN800 等供水管向地区供应。保留现状外环西大道下 DN1200 上水管，现状漕宝路、顾戴路下 DN500 上水管，虹莘路、星东路、东兰路、平南路及古龙路下 DN300 上水管。

（2）雨水

现状雨水采取强排模式，以横新港为界，横新港以北属于现状东兰排水系统泄水范围；横新港以南属于现状平吉排水系统泄水范围。保留现状东兰路下 DN600-DN2000 雨水管，顾戴路下 DN1200 雨水管，星北路、平吉路下 DN800 雨水管，古龙路下 DN800-DN1000 雨水管，外环西大道下 2 根 DN800 雨水管，虹莘路下 DN600-DN1600 雨水管。

九星区域内主要以九星建材市场为主，排水设施建设滞后，存在明显的缺陷，雨水系统的建设和完善与周边城市化发展的速度脱节，市场区域内仅建有零星小口径雨水管道，管径偏小、集水和排放能力较小。雨水管道及泵站近期无法满足《城镇排水管道设计规程（DG/TJ08-2222-2016）》、《室外排水设计规范（GB50014-2006）2016 版》及《上海市城镇雨水排水规划（2017-2035）（公示稿）》中暴雨重现期 $P=5$ 年一遇的标准，因此，结合地区开发建设，地区雨水排水系统需同步提标改造。

（3）污水

区域实行分流制排水体制，污水经规划九星污水泵站至外环下污水总管，最终进白龙港污水处理厂。保留现状外环线下已敷有 DN2000 污水管，顾戴路下已敷有 DN1200 污水管，星北路、东兰路、平南路、古龙路、平吉路、虹莘路及星东路下 DN300 污水管。

规划区现状主要为九星建材市场，由于规划道路原为市场内部道路，因此污水管网不完善，雨、污水管道混接现象较严重，污水系统的建设和完善与周边城市化发展速度脱节，现状污水直接排入区域内的现状零星小口径雨水管，环境污染较为严重。污水出路明确，现有的污水排水设施不能满足规划区的服务范围开发完成后的污水排放要求。

（4）水系

规划区内河道属太湖流域黄浦江水系，大小河道密布。河道以黄浦江为水系大动脉，受黄浦江潮汐影响显著。九星区域属淀北水利控制片区，规划范围内主要现状河道有蒲汇塘、横新港、九星竖河及南长浜，规划外围排涝泵站流量为 $114\text{m}^3/\text{s}$ （包括闵北工业区 $31.4\text{m}^3/\text{s}$ ），涉及北横泾、华漕港、许浦港、南新泾、龙尖嘴、周家帮、盐仓浦 7 个口门。其中，横新港现状河道总长约为 2.0km，平

均河口宽度约为 17.0m。现状河道西侧与九星竖河、闵行体育公园湖泊相通，东侧与现状新泾港相连。横新港现状未按规划河道蓝线实施到位。

2 规划分析

2.1 规划目标

水资源综合利用指合理利用水资源、科学维护水环境，应对因气候变化造成的城市缺水、干旱或洪涝风险。它是城市适应气候变化的关键内容，也与降低水处理能耗及其碳排放、减少污水处理的 GHG 排放有密切关系。七宝九星地区东块水资源综合利用专项规划通过构建以地表水为主、非传统水源为补充的多种水资源综合利用体系，提高水资源利用效率，做到“优水优用”，实现区域内水资源的供需平衡和水环境安全和谐。同时，至规划期末，规划区应实现以下 5 项重点指标。

表 2-1 水资源综合利用规划目标

序号	指标项	单位	指标赋值
1	非传统水源利用率	%	5
2	城区供水管网漏损率	%	10
3	年径流总量控制率	%	75
4	节水器具普及率	%	100
5	建筑用水分级分项计量覆盖率	%	100

2.2 规划思路

策略一：多水源分质供水。结合上位规划，基于水资源供需平衡分析，进行区域雨水利用规划，减少常规水资源用量。

策略二：高效节约用水。通过优化室内外节水措施、控制规划区管网漏损，提升规划区节水水平。

策略三：海绵城市建设。结合上位规划，将海绵城市的整体目标落实到规划区层面，并针对建筑与小区、道路、绿地等分别提出海绵城市建设策略和设施引导。

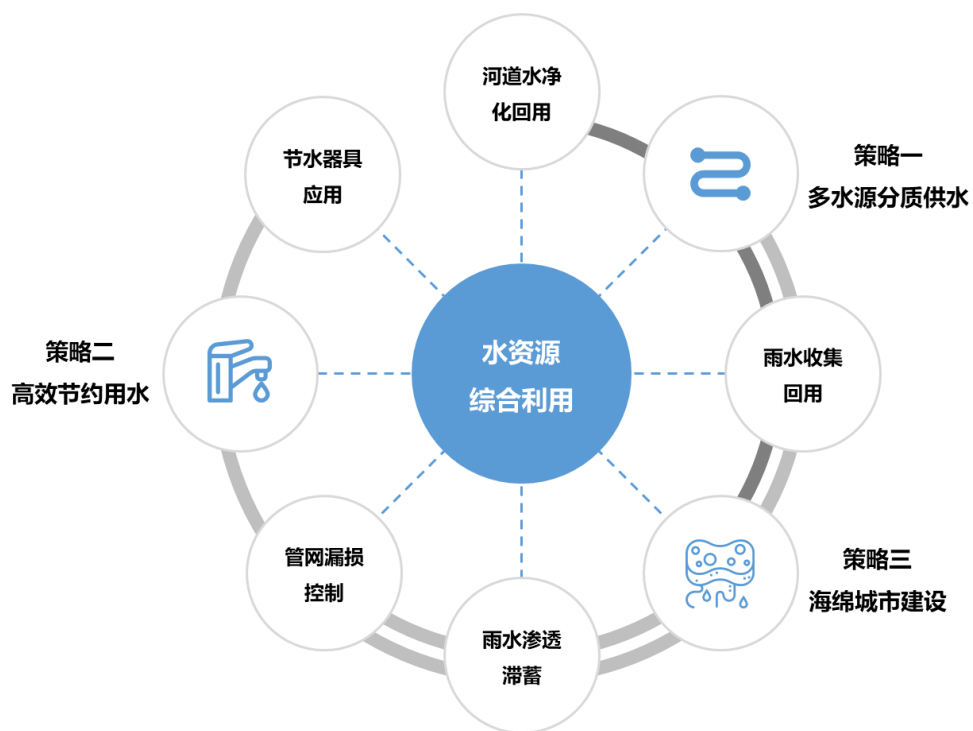


图 2-1 规划思路图

3 水资源供需量预测

3.1 用水量预测

根据上位控制性详细规划,选用较为准确的综合用水量指标法进行用水量预测。按照不同土地利用性质计算,规划区最大日用水量约为 1.6 万 m^3 /日(日变化系数 1.3),平均日用水量约为 1.23 万 m^3 /日。年用水量约为 332.11 万 m^3 。

表 3-1 规划最高日/年需水量预测表

用地性质		用地面积 (公顷)	建筑面积 (万 m^2)	用水定额 ($\text{m}^3/\text{万 m}^2$)	日用水量 (万 m^3)	年用水量 (万 m^3)
居住用地	住宅组团用地(R_r)	14.81	39.82	180	0.17	61.10
	社区级公共服务设施用地(R_c)	2.16	2.59	65	0.02	4.24
	基础教育设施用地(R_s)	3.37	3.37	65	0.02	5.52
公共设施用地	商业服务业用地(C_2)	21.82	72.93	70	0.51	186.33
	教育科研设计用地(C_6)	3.4	4.08	80	0.03	8.23
	商务办公用地(C_8)	12.24	27.38	70	0.19	48.30
	其它公共设施用地(C_9)	0.25	0.13	70	0.00	0.22
道路广场用地(S)		37.05	—	40	0.15	4.66
市政公用设施用地(U)		3.25	—	40	0.01	4.75
绿地(G)		31.31	—	40	0.13	8.77
建设用地 合计		129.66			1.23	332.11

注:居住、商业用地按年用水 365 天计,公共服务、商业办公、教育科研用地按年用水 252 天计。

3.2 常规水源供给

规划区属于长桥水厂供水范围。保留现状外环西大道下 DN1200 上水管,现状漕宝路、顾戴路下 DN500 上水管,虹莘路、星东路、东兰路、平南路及古龙路下 DN300 上水管。规划外环西大道下敷设 DN2000 原水管,规划星中路、平吉路、平延路、星风路、九星路、宝兰路、星友路、智联路及乐中路下敷设 DN300 上水管。

3.3 非传统水源可供给量预测

非传统水源指不同于传统地表供水和地下供水的水源，包括再生水（市政再生水、建筑中水）、雨水、河流湖泊等水资源。开发雨水资源，除解决生活用水外，因地制宜实施节水灌溉，做到秋蓄春用、长蓄短用，可以保护水资源，实现可持续利用。建筑中水是由居民生活中由于洗浴等（除冲所外）产生的，经过简单处理即可满足低水质要求用水的污水。滨海城市可直接利用海水冲厕所，海水淡化则可补充淡水水量，保证沿海城市居民的供水稳定。《民用建筑节能设计标准》中明确条文要求住宅小区及街道绿植、景观的浇灌、喷洒水源不得采用市政自来水和地下井水，应优先选择雨水、中水等非传统水源。规划区可利用的非传统水资源包含雨水和河道水。

3.3.1 雨水

雨水是轻度污染水，雨水中有机物较少，溶解氧接近饱和，雨水中钙含量低，总硬度小。可收集的雨水包括屋面雨水、道路雨水、绿地雨水以及广场及停车场雨水。闵行区年均降雨量 1180.8mm，3-9 月份降雨量均接近或大于 100mm。根据综合考虑规划区的场地现状和规划情况，以及初期弃流雨水和季节性折减特点，整个规划区的年雨水可收集量约为 55.4 万 m^3 。

3.3.2 河道水

综合考虑上海市降雨量与蒸发量（年均降雨量-年均蒸发量=409mm），以及区域河道水系现状与规划情况，预测当下垫面仅为河道时，年可收集雨水量达 1.77 万 m^3 。

4 非传统水源利用

4.1 非传统水源利用方式

4.1.1 河道水资源回用

规划位于河道两侧的绿化采用河道水进行绿化灌溉和道路浇洒，设置河道水取水口，并配建河道水处理装置、清水池和回用管网。采用河道水灌溉，不仅有利于提高水利用率、做好城市节约用水工作，合理利用水资源，还能促进实现城市污水资源化，减轻污水对环境的污染，促进城市建设和经济建设可持续发展。



图 4-1 河道水回用流程图

河道水处理系统的主要设备有生物塔滤及射流曝气、内置式中水处理装置、加药设备、叠片过滤器、恒压供水装置、以及河岸进水取水口、进水提升泵。生物塔滤及射流曝气装置设置于地理式水处理设备房的生物池内。地理式水处理设备房可建造在小区天然河道岸边，设备房人孔、透气风扇口、射流曝气进气口、阀门井、检修口周围可种植草皮、灌木或小品掩饰。内置式中水处理装置要求与用水要求相适应，无需保养、更换，管理方便，运行稳定，自耗水量极小。加药设备（絮凝剂、消毒剂）可免除频繁人工加药、溶药的繁琐劳动。叠片过滤器进一步剔除细小杂质。恒压供水装置接绿化喷灌管网总管。河岸进水取水口、进水提升泵取天然河水，提升到生物池预处理。

4.1.2 雨水收集回用

雨水利用包括雨水入渗、雨水收集回用和雨水调蓄排放。雨水收集回用是指通过汇总管对雨水进行收集，前期通过雨水净化装置对雨水进行净化处理后达到符合设计使用标准的系统，由截污挂篮装置、弃流过滤装置、蓄水系统、净化系统组成。雨水收集回用流程图：雨水管道—截污管道—雨水弃流过滤装置—雨水自动过滤器—雨水蓄水模块—消毒处理—用水点。

雨水落到地面后，经过初期的截污、弃流处理，截留雨水中较大悬浮物与漂浮物，可以防止水泵、排水管以及其他处理设备堵塞。雨水汇集并储存到模块蓄水池后，经过自然沉淀使雨水中的悬浮物质（主要是可沉固体）在重力作用下沉淀，从而雨水分离，使水得到澄清。储存在雨水蓄水模块中的雨水，经过其他雨水处理设备的过滤、消毒后可用于浇洒路面、水景补水，浇灌草坪。也可通过蓄水池将雨水下渗，达到补充地下水资源，改善生态环境的目的。

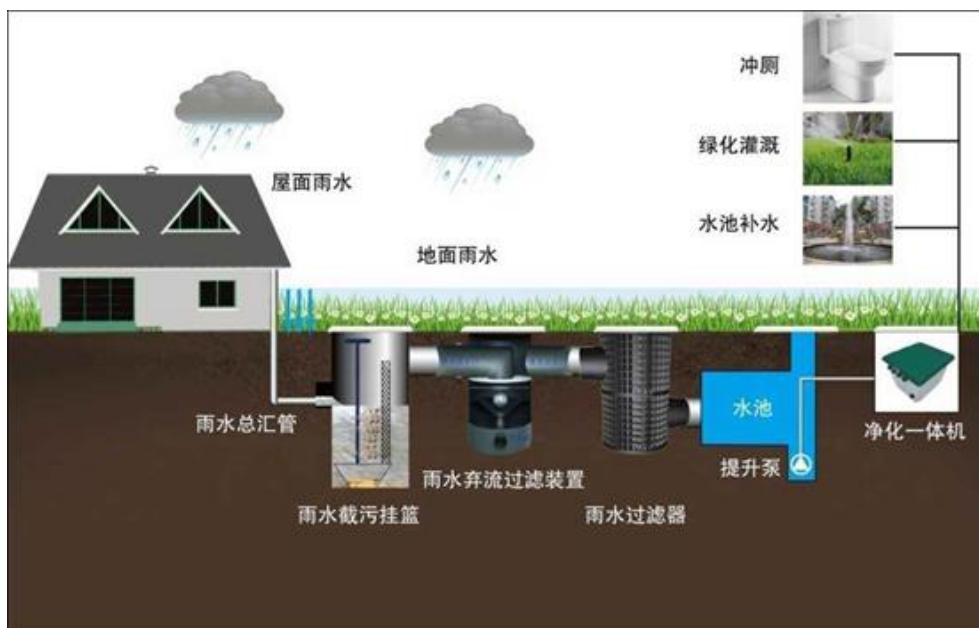


图 4-2 雨水收集回用示意图

（1）针对小区的绿地率较大，地下空间利用率较低的情况，可结合小区绿地进行雨水收集和回用，具体分为以下两种形式。

1) 雨水—集水井—蓄水池—绿化浇灌

小区道路排水系统收集的雨水不直接排入雨水管网，而是和绿地给水设施有机结合，即把道路排水系统及绿地地表径流收集的雨水汇集到集水井，引入浇灌绿化的蓄水池，通过物理沉淀及药剂法使雨水过滤后用于绿地浇灌。当雨水收集过多时，则将其排入雨水管网。

2) 雨水—下凹式绿地与水体—绿化浇灌、景观用水和补充地下水

高处道路、铺装区和绿地的雨水，通过地表径流首先流入缓坡绿地，通过植物茎叶、根系和土壤对雨水径流中的悬浮物、杂质等吸收吸附的净化作用，最终

流入下凹式绿地，绿地下设雨水模块，收集的可作绿化浇灌和景观用水，部分净化的雨水直接补充地下水。



图 4-3 与绿地相结合的雨水收集系统示意图

(2) 针对小区地下空间利用率较大的情况, 可在地下车库内增建雨水处理机房和雨水收集回用装置。

雨水水源主要为小区内的屋面和道路雨水,收集到的雨水经弃流井的初期雨水弃流后流至地下的雨水处理机房,机房内设有雨水收集池、雨水处理设备和清水池。雨水处理工艺可采用“小区内雨水→初期弃流→蓄水池沉淀→过滤→消毒→清水池”,处理后的雨水流至清水池,以供回用。雨水收集回用系统工艺原理如图所示。

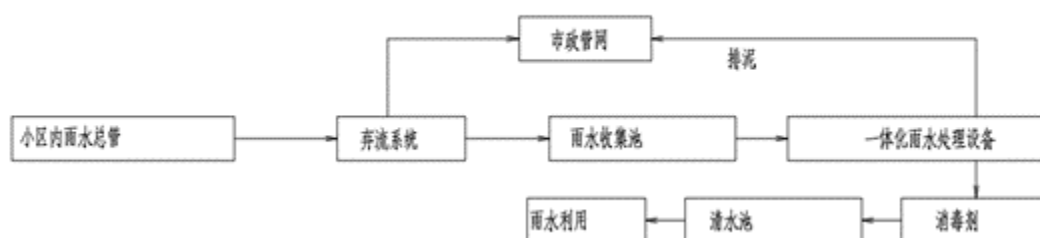


图 4-4 雨水处理系统流程图

4.2 非传统水源利用率控制

结合非传统水源利用规划、绿色建筑的星级布局和《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 的相关要求，对不同建筑类型用地的非传统水源利用方式进行控制，具体布局见下图，经预测规划区总体的非传统水源利用率可达 5%。

表 4-1 非传统水源利用率控制计算表

用地类型	绿色建筑星级	非传统水源利用措施				非传统水源利用率
		绿化灌溉	道路浇洒	车库用水	洗车用水	
R 类（居住）	二	●	●	●	●	3%
R 类（公建）	二、三	●	●	●	●	5%
C 类	一	●	●	●	●	3%
	二、三	●	●	●	●	5%
G 类		●	●			80%
S 类		●	●			80%

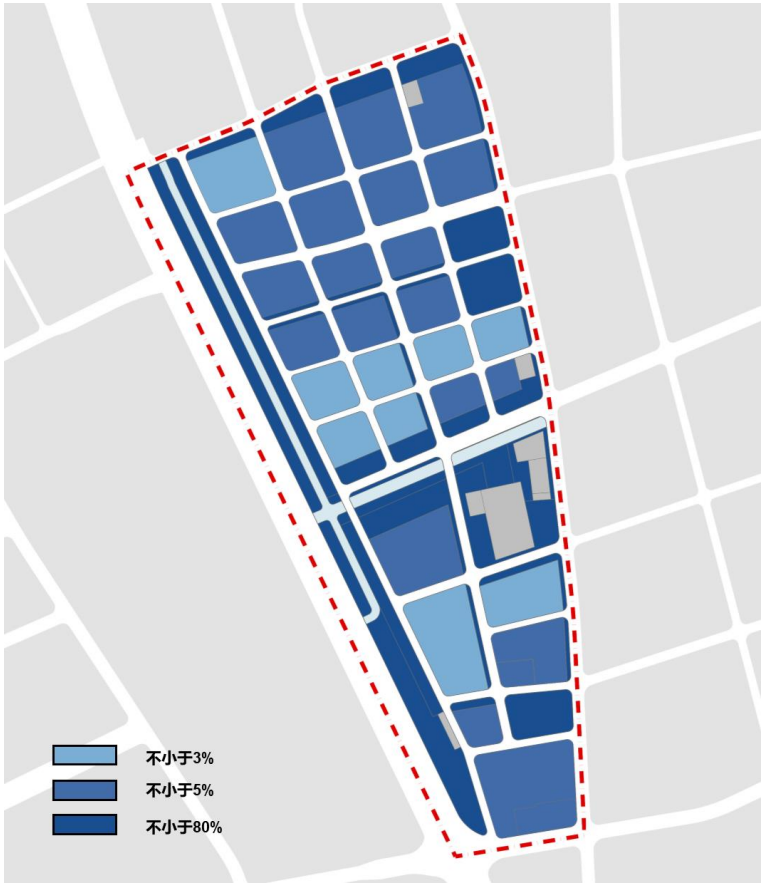


图 4-5 非传统水源利用方式及利用率规划

5 用水高效节约

5.1 节水型器具

根据用水场合的不同，合理选用不同的节水方式和节水器具。节水器具是建筑给水排水系统的重要组成部分，它们节水性能的好坏，直接影响建筑节水的效果。规划区内的节水器具根据适用范围主要分为两个方向，一是室内节水器具，包括水龙头、坐便器、淋浴器等；二是室外节水灌溉，包括社区内的绿化灌溉设备及其配套。

5.1.1 室内节水器具

所有用水器具满足现行标准《节水型生活用水器具》（CJ/T164-2014）及《节水型产品通用技术条件》（GB/T18870-2011）的要求，节水器具普及率可达到 100%。同时，淘汰“耗水”型器具，包括建筑内铸铁螺旋升降式水龙头、铸铁螺旋式截止阀、洗水量大于 9 升的便器及水箱等。

（1）节水型便器：在家庭生活用水量中，便器冲洗水量占全天用水量的 30%~40%。节水型便器是在保证卫生要求使用功能和管道输送能力的条件下，一次冲洗水量不大于 6L 的便器。便器节水原理从材质结构和水力条件等方面考虑：保证便器的光滑度，配件的精密度、硬度和耐磨性、耐蚀性足够；便器结构创新；加大水流冲洗力度。

节水型便器的的冲洗阀具有延时冲洗、自动关闭和流量控制等功能，购买产品时可以优先选择水利部颁发的“新华节水认证”的节水型马桶产品。居住建筑中常见的喷射虹吸冲水座便器、新型双冲水座便器、虹吸式陶瓷座便器等节水坐便器用水量及节水技术见下表。

表 5-1 常用节水坐便器用水量及节水技术一览表

节水坐便器类型	形式及用水量	节水技术
喷射虹吸冲水座便器	利用自然原理，通过优化内部管道设计，靠喷射虹吸技	(1) 采用超大冲洗阀，增大瞬间冲水流量和冲水力度。

	术，实现洁净、节水的冲洗效果，用水量分为 4.5 升和 3 升两档。	(2) 对喷射管道和排污管道进行优化设计，迅速形成虹吸作用，使冲水更加强劲有力。 (3) 强劲喷射虹吸冲水设计。冲水时，水件内部的气压和水的重力同时作用，并配合双 S 弯管道的负压，以最快的速度形成虹吸，实现强有力的 3 升快速冲洗效果。
新型双冲水座便器	新型双冲水座便器水箱具有两种可选的冲水形式，其冲水水量的控制分两档，节水指标是大冲 6 升水，小冲 3 升。	(1) 在双冲水座便器水箱设计时，水箱要有 200mm 高的存水，使水箱中的排水阀的翻板当排水结束后，可以迅速而又可靠的在存水压力下立即就位，从概率上来消灭排水阀偏离后的漏水。 (2) 在对座便器冲洗过程中，始终保持水压，即保持冲洗力，这是节水的关键所在。
虹吸式陶瓷座便器	虹吸式陶瓷座便器由节水型水箱和结构设计合理的座便器组成，大冲为 6 升，小冲为 3 升。	水箱水位比较高，当 6 升大冲水排放以后，水箱内仍有存水，高度上应取 200mm 左右，剩余水不仅保证在排泄阀释放冲水时，确保整个冲刷水是在有后续压力的情况下进行，保证冲刷力的效率，而且这个剩余水可以保证排泄阀的阀皮盖在归位后和排泄阀阀口的密封性。

(2) 节水型水嘴：水龙头遍及住宅、公共建筑、工厂车间等，是使用最频繁的配水装置，也是最常见的浪费水的部件。节水龙头是指符合《节水型生活用水器具》CJ 164-2014 规定的具有手动或自动启闭和控制出水口水流量功能，使用中能够实现节水效果的阀类产品。节水原理可以从以下三方面考虑：限制水龙头出水流量；缩短水龙头开关时间；避免水龙头滴漏现象。

节水型水嘴的种类包括陶瓷阀芯水嘴、铜制节水嘴、充气水嘴、感应式水嘴等。在水压相同的条件下，节水龙头比普通水龙头有着更好的节水效果，节水量为 3%~50%，大部分在 20%~30%之间，且在静压越高、普通水龙头出水量越大的地方，节水龙头的节水量也越大。因此，应在建筑中（尤其在水压超标的配水点）安装使用节水龙头，以减少浪费。

(3) 节水淋浴器：在生活用水中沐浴用水约占生活总用水量的 20%~35%，比例相当大。常见的淋浴器多采用单阀或双阀调节水温，使用麻烦且浪费水量大。节水型淋浴器是指采用接触或非接触的方式控制阀门的启闭，并有水温调节和流

量限制功能的淋浴器产品。标准规定 15mm 管道的水压在 0.1MPa 时，节水型淋浴器出水的最大流量 0.15L/s。一般洗澡平均冲洗时间是 7~10min，那么以 5 加仑/min 的喷头计算，最大出水量可以达到 50 加仑。节水型淋浴器的安装就可以改变这一浪费现象，节省大量水资源。

节水淋浴器包括感应式节水淋浴器、脚踏式节水淋浴器等。感应式节水淋浴器能够自动感知人体，人到水流、人走水停，节水效果明显，达 30%~50% 以上，全防水设计，具有极强的防水垢、防污能力，控制器不怕潮气、不怕水淋和浓雾。控制器和插头之间采用电线接头连接，方便可靠，恒温供水。为了增强居民使用淋浴热水的方便和安全程度，应在淋浴冷热管出水口上加装恒温调节配件，如恒温混合阀，以减少调节水温调节过程中水资源的浪费。在恒温混合阀的混合出口处，装配有热敏感温元件，控制阀内阀芯移动、封堵或者开启冷、热水的进出口。



图 5-1 恒温混合阀

结合居住建筑、公共建筑内卫生间的区别以及绿色社区的适宜性，本项目选用的节水器具如图所示，其中带有“公”标识的是公共卫生间使用的节水器具。



图 5-2 节水器具类型

5.1.2 室外节水灌溉

节水灌溉的方式有喷灌、滴灌、渗灌、涌泉灌等。

(1) 喷灌。喷灌是由管道将水送到位于绿地中的喷头中喷出，有高压和低压的区别，也可以分为固定式和移动式。固定式喷头安装在固定的地方，有的喷头安装在地表面高度，主要用于需要美观的地方，如高尔夫球场、跑马场草地灌溉、公园等。

(2) 微喷。微喷灌是利用折射、旋转或辐射式微型喷头将水均匀地喷洒到作物枝叶等区域的一种节水灌溉技术。微喷头有固定式和旋转式两种。前者喷射范围小，水滴小；后者喷射范围较大，水滴也大些，故安装的间距也比较大。微喷头的流量通常为 20-250L/h，依据喷头大小不同，水量有所差别。微喷灌既可以定时定量的增加土壤水分，又能提高空气湿度，调节局部小气候，适用于社区内草坪和灌木的灌溉。

(3) 滴灌。滴灌是将水一滴一滴地、均匀而又缓慢地滴入植物根系附近土壤中的灌溉形式，滴水流量小，水滴缓慢入土，可以最大限度地减少蒸发损失，如果再加上地膜覆盖，可以进一步减少蒸发，滴灌条件下除紧靠滴头下面的土壤水分处于饱和状态外，其它部位的土壤水分均处于非饱和状态，土壤水分主要借助毛管张力作用入渗和扩散。滴灌是通过不同口径的塑料管，将水直接送到每株植物的根部，以点滴等方式进行灌溉。

(4) 渗灌。渗灌技术已经在地下水位较高的地方应用许多年了，是人工将地下水位抬高，直接从底下为植物根系供水的方法。

(5) 涌泉灌。它是通过安装在毛管上的涌水器（稳流器）形成的小股水流，以涌泉方式使水流入土壤的一种先进的节水灌溉技术，具有出水流道大，抗堵塞能力强，投资小，管理方便，使用寿命长等特点，适用于乔木的灌溉。

针对不同植物类型选择不同的高效节水灌溉设备，区域内节水技术的灌溉面积不小于总灌溉面积的 80%。草坪和灌木宜选用微喷灌方式；乔木宜选用涌泉灌方式。



图 5-3 节水灌溉装置示意图

5.2 管网漏损控制

采取有效措施，减少用水设备和管网漏损，将规划区的管网漏损率控制在 10% 以内。

5.2.1 用水分项计量

加强公益用水管理，对规划区内市政绿化、景观、道路等公益用水，实行用水计量，统计用水量，促进节约用水。

5.2.2 用水分级计量

在现有城市管网布局的基础上，根据供水管网结构，在大口径输水管网和小口径配水管网之间再增设一级计量系统，将计量点设在输水管网分接口处的配水管网上。通过分级计量，将大面积的管网系统划分为数量众多的小区域，更加有效的节水和控制漏损。

5.2.3 供水设施完善

采取合适的措施减少管网漏失水量，合理设计供水方式和压力。开展压力调控，优化管网运行，在满足供水服务压力标准的前提下，供水单位可采用分区调度、区域控压、独立计量去控压、局部调控等手段使区域内管网压力达到合理水平。选用符合现行产品行业标准的管材、管件，加大推广新型高性能管材。目前球墨铸铁管是广泛推广的优质管材，具有强度高、延伸率大、抗腐蚀、抗氧化等

优点，适用寿命可达 50 年以上，其接口采用柔性橡胶圈接口，安装方便，应力释放能力强。



图 5-4 球墨铸铁管件示意图

5.2.4 管网漏损监测

建立规划区内的供水信息化管理平台，及时了解供水管网供水量、流量分配、压力分布等信息；对区内所有建筑内的水表实行远程在线传输，全面掌控用水情况。利用数据传输终端实时传输流量、压力等数据，从而能够及时、准确地掌握各计量区的管网运行情况，对各计量分区的漏损状况进行统计分析与评估，最终直观地反映该区域漏损情况，对管道漏水、爆管等现象能够自动报警、准确定位、及时处置。

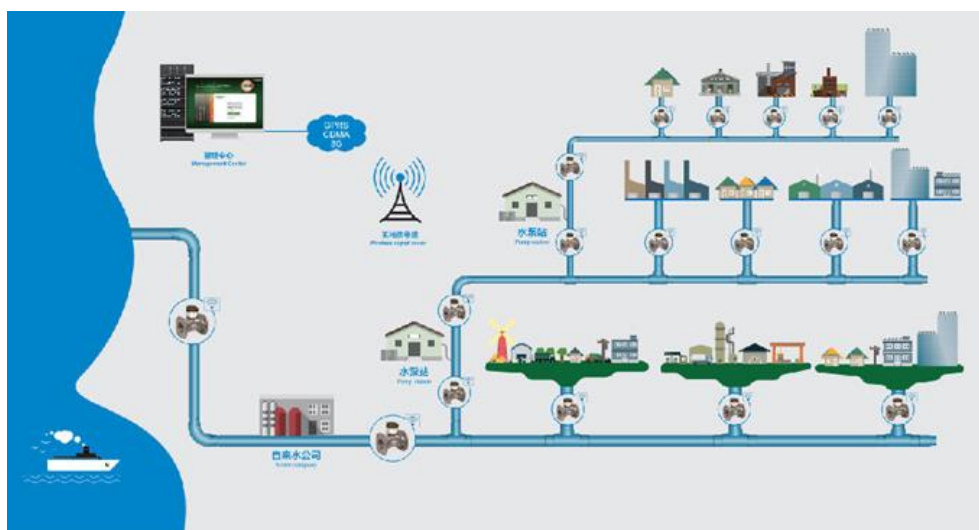


图 5-5 管网漏损监测架构示意图

5.2.5 全面管水到表

管水到表是在多数居民同意的基础上,小区将符合供水规定的共用供水设施,包括居民住宅小区红线范围内的供水水箱、水池、管道、阀门、水泵、计量器具及其附属设施,通过有偿的方式交由供水企业接管维护修理等业务。城区全面实施供水企业“管水到表”,实现饮用水从水源地到水龙头的一体化管理。淘汰老旧水表及管材管件,减少水质污染及漏损。

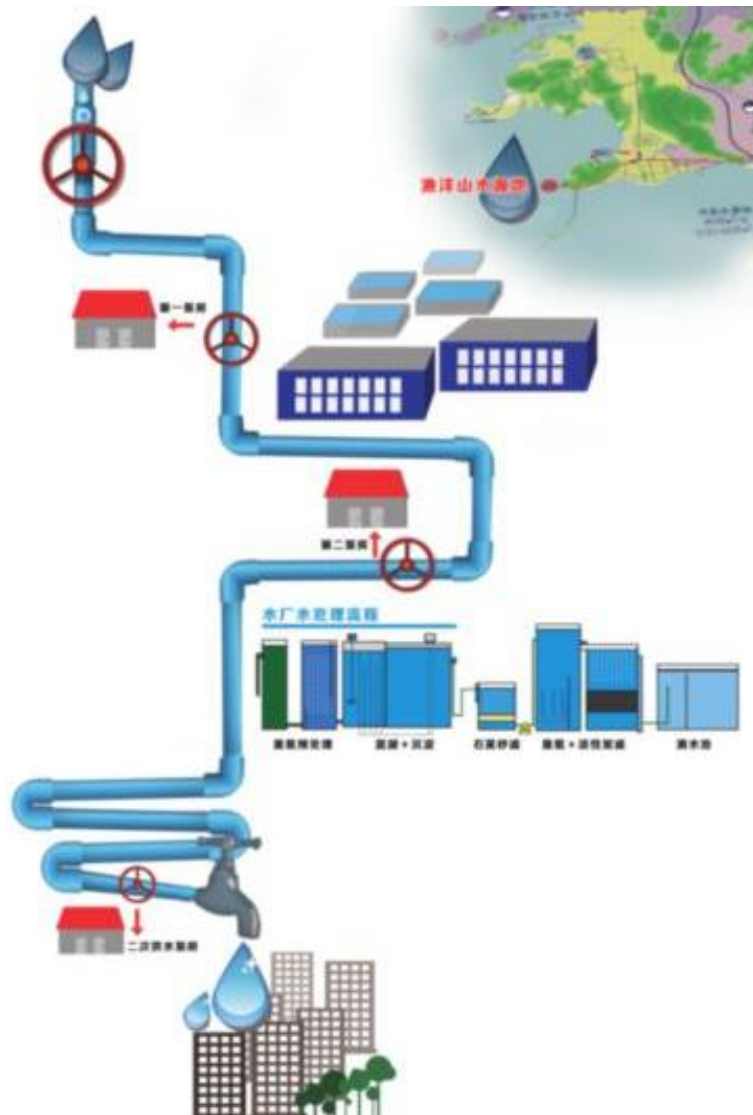


图 5-6 “管水到表”示意图

5.2.6 单位地区生产总值水耗控制

本次规划按照规划区单位地区生产总值水耗低于上海市目标且相对基准年的年均进一步降低率达到 0.5% 进行控制，即 5.59%。按照目标预测，本项目规划前三年（2020-2022 年）单位地区生产总值（GDP）水耗分别为 7.36 立方米/万元、6.95 立方米/万元、6.56 立方米/万元。

水耗控制实施措施深入贯彻《上海市“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动实施方案》要求，实行严格的水资源管理制度，加强用水总量和定额管理，严格实行水资源保护。

开展节水型城区建设。推进节水型小区、企业、学校的节水示范建设。强化城镇节水，加快推进城镇供水管网改造，重点对易爆易漏、材质落后和安全隐患的供水管网进行更新改造，控制公共供水管网漏损率，逐步淘汰公共建筑中不符合节水标准的用水设备及产品，大力推广使用生活节水器具，推进旅馆、商业办公、餐饮等重点行业节水技术改造。

大力推进非常规水资源利用。推广雨水集蓄利用工程，在新建文化体育场馆、交通场站和商业综合体等各类大型公共建筑（规划用地面积 2 公顷以上），配套建设雨水收集利用设施。

提升水资源计量监控能力。全面推广市政、绿化、环卫、建筑施工以及生态景观使用公共供水的计量设施，并按计量收费。进一步完善水资源管理平台建设，建立比较完善的水资源监控系统，统计城区用水量。

6 海绵城市建设

6.1 总体目标

根据《上海市闵行区七宝九星地区海绵城市建设规划（2017-2035）》要求，在发展目标“现代化、生态型、综合性的城市中心”的基础上，在凸现生态和谐、宜居宜业、健康发展的同时，融入和突出“海绵城市”理念，建设具有自然渗透、自然积存、自然净化的全国产业公园型海绵示范区，产业公园共享海绵化典型代表，建设“九星绿谷”。具体的海绵城市指标体系如下：

表 6-1 规划区海绵城市指标体系表

类型	一级	二级	目标值
水生态	年径流总量控制率	/	75%
	生态岸线恢复	河湖水系生态防护比例	79%
	城市热岛效应	/	得到缓解
	绿地占建设用地比例	/	≥23%
	河面率	/	≥2.98%
水环境	地表水环境质量	重要水功能区达标率	不低于上游来水
	城市面源污染控制	年径流污染控制率	55%
水资源	雨水资源化利用率	/	≥5%
水安全	城市暴雨内涝灾害防治		历史积水点彻底消除或明显减少，或者在同等降雨条件下积水程度显著减轻
		雨水系统设计重现期	不低于 5 年一遇排水能力
		区域除涝设计重现期	20 年一遇
		内涝防治设计重现期	100 年一遇
	防洪标准	/	达规划要求
	排涝达标率	/	95%
	饮用水安全	/	达标

海绵城市建设目标需要在城区、建筑小区、建筑、道路广场、绿地与水系等对象分别落实，每种控制对象对应相应的控制目标和适宜技术。

建筑与小区系统由于容积率及密度较大，且地下空间开发量巨大，使得海绵化难度高，故应适当降低其削减占比。道路与广场系统由于本片区内部道路内绿地面积小（绿化分隔带极少），从提高路面（货运）承载力因素出发限制使用透水路面，使得该系统内海绵化空间小，故应降低其消减占比。绿地及河道水务系统面积占比高于全市水平，应充分发挥雨水消纳能力，提高其削减占比，各系统占比通过地块层面的指标分解及模型校验，最终确定整体占比。故规划区内不同地块年径流总量控制率要求如图 6-1 所示。依据整体性、系统性、协调性以及因地制宜、空间统筹原则，规划区内的海绵城市道路、公园、水系布局如图 6-2 所示。

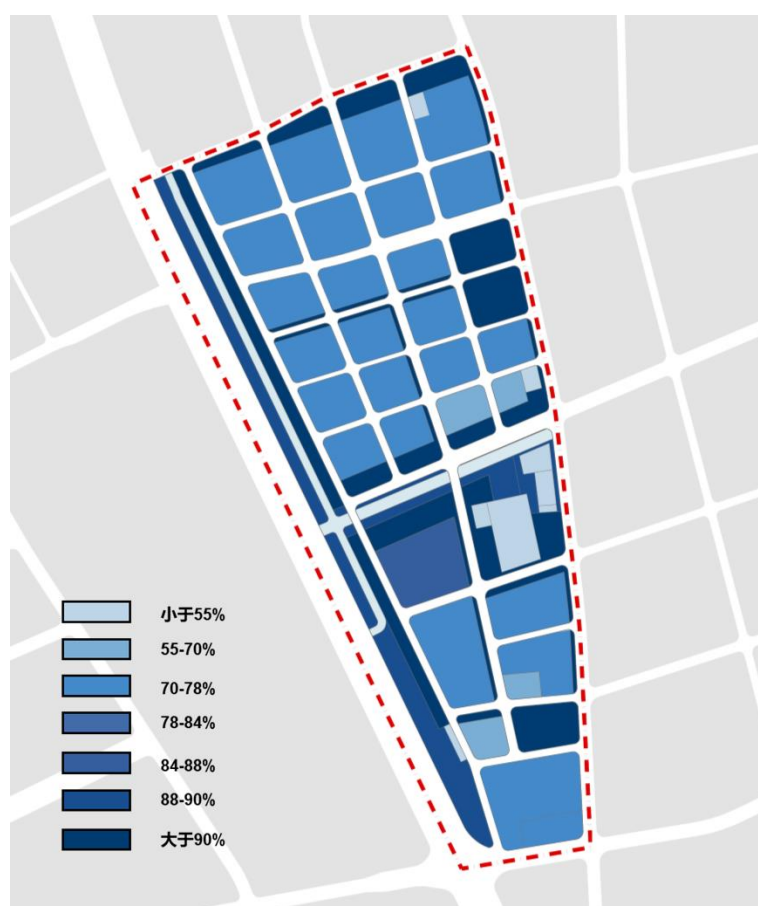


图 6-1 不同地块年径流总量控制率要求



图 6-2 海绵城市道路、公园、水系布局图

6.2 建筑与小区

6.2.1 建设目标

以实现规划目标为导向，结合各地块用地类型、绿色建筑星级和规划设计条件，制定相关低影响开发设施指标，推广绿色屋顶、生物滞留设施（高位花坛、雨水花园等）、下沉式广场与透水铺装的使用，建立完善的雨水管理系统，增加地块的滞蓄雨水能力，减少外排量，削减径流污染，减小开发前后土地水文特性的差异。各地块的年径流总量控制率、年径流污染控制率指标满足《上海市闵行区七宝九星地区海绵城市建设规划（2017-2035）》要求，且场地综合径流系数不大于 0.5。

6.2.2 主要采用技术

(1) **绿色屋顶**：指以绿色植被覆盖的建筑屋顶，又被称为屋顶花园。与普通屋顶不同之处在于绿色屋顶具有一定的生态功能。典型的绿色屋顶应包括防水层、排水层、过滤层、种植土以及植物层等结构。绿色屋顶的厚度根据建筑类型、建筑屋顶承重以及植物种植要求有所不同。种植土壤应选择孔隙率高、密度小、耐冲刷、且适宜植物生长的天然或人工材料。绿色屋顶的植物应经过精心的选择与设计，植物应选择易存活、易养护的种类，另外植物种类应以须根系、浅根系植物为主，避免直根系、深根系的植物对建筑屋顶造成破坏。由于植物的吸收和净化、微生物的降解作用，绿色屋顶能够减少进入落水管的雨水量，同时具有削减峰值径流，净化水质，减轻大气污染和城市热岛效应，提高城市绿化率，美化城市景观等功能。

建筑的海绵性设计应充分考虑雨水控制与利用，地下室顶板和屋顶坡度小于 15° 的单层或多层建筑宜采用绿色屋顶技术，无条件设置绿色屋顶的建筑宜采用雨水管断接的方式将屋面雨水汇入地面绿化或景观水系系统进行消纳。



图 6-3 绿色屋顶示意图

(2) 生物滞留设施：指通过植物、土壤和微生物系统滞留、渗滤、净化径流雨水的设施；生物滞留设施对径流污染控制贡献较大。典型的生物滞留池种植床构造一般包括植物层，种植土，过滤层以及雨水管（普通排水管、多孔排水管和溢水管）等四个组成部分。为保证雨水处理效果及其稳定性，植被类型不应少于三种；种植土深度不应小于 0.6m，种植土应由砂土、壤土组成，且粘土的比例不宜大于 10%，以保证较高的渗透性；一般在多空排水管与种植土之间设置粗、细两种粒径的碎石过滤层各一层，层间以土工布分割。生物滞留池一般与植被过滤带组合使用，后者常作为前者的预处理部分。

生物滞留池具有较强的水文功能，不仅能减少雨水径流，降低雨水温度，还能促进地下水交换，并通过土壤和植物吸附作用过滤污染物，净化水质。生物滞留池前期投入及维护费用都比较低，但占地面积较大，要保证一定的美学价值，在植物选择及配置方面需要精心的设计，另外还要防止蚊虫的滋生。为防止常年积水，便于雨水渗透，生物滞留池应避免选在地下水位过高的位置以及排水不良的低洼地带，另外当位于建筑物附近时，生物滞留池应与建筑保证至少 3m 的距离，以免影响建筑安全。生物滞留池可与停车场、道路及消防回车场等景观相结合，其径流管理效果跟面积呈一定的正相关关系，因此更适用于低密度居住区、公园等用地空间较大的地区。



图 6-4 生物滞留设施示意图

(3) 下凹式绿地：指一种高程低于周围铺砌地面或道路，有利于周边雨水径流的汇入和下渗的绿地。硬化地面（包括渗透地面）的设计高程高于绿地高程 0.15-0.30m，雨水口布置在绿地中，并高于绿地高程 0.05-0.15m，低于地面高程。有利于硬化地面（包括渗透地面）的雨水径流流入下凹式绿地，经下凹式绿地的调蓄如身后，超蓄超渗雨水溢流排入雨水口，再通过雨水管道排除。

下沉式绿地与“花坛”相反，其理念是利用开放空间承接和贮存雨水，达到减少径流外排的作用，一般来说低势绿地对下凹深度有一定要求，而且其土质多未经改良。与植被浅沟的“线状”相比其主要是“面”能够承接更多的雨水，而且其内部植物多以本土草本为主。下凹式绿地透水性能良好，建设成本与常规绿地相近，可减少绿化用水并改善城市环境。下凹式绿地具有补充地下水、调节径流和滞洪以及削减径流污染物的作用。



图 6-5 下凹式绿地示意图

(4) 透水铺装：指以各种人工材料铺设的透水地面，与传统铺装材料的最大不同在于透水铺装不含细骨料，因此允许雨水径流的下渗。透水性铺装可分为两种类型：第一类是用本身可直接渗透水的透水材料如透水混凝土、透水沥青、透水水泥砖等铺设的路面；第二类透水地面则是采用普通材料如塑料、水泥等制

作，但设有一定比率的间隙，且间隙之间可种植草皮的多孔嵌草砖（草皮砖）、碎石地面等。

以透水砖人行道为例，其基本结构一般由面层（透水砖）、找平层、基层、垫层（根据情况选定）等构成。找平层一般采用粗、中砂或干硬性水泥砂浆找平，厚度约20~30mm；基层可采用透水级配碎石、透水水泥混凝土或透水水泥稳定碎石基层，厚度以150-300为宜；垫层一般以天然砂砾为材料；当有停车或通车要求时应考虑将砂砾垫层改为透水级配碎石，以形成承载力较强的底基层。透水铺装材料具有多孔隙的特点，能允许雨水入渗，补给地下水，减少雨水径流量，削减峰值流量，从而缓减城市排水系统压力。嵌草砖等模块式透水铺装还因植物的吸收、过滤和降解作用，能够有效净化雨水径流。建筑与小区内的道路、广场、停车场可结合实际情况采用透水铺装，提高雨水渗透率，降低综合径流系数，减少雨水外排量，促进雨水补充涵养地下水。



图 6-6 透水铺装示意图

6.3 道路

6.3.1 建设目标

考虑产业公园未来交通结构、车行道荷载等因素，通过系统分配降低道路系统径流控制指标，未来结合新建道路工程，以非机动车道透水铺装、海绵化绿化分割带等重点，实施海绵化工程。海绵型道路建设可采用透水铺装、下凹式绿地、初雨沉淀池、生态树池等低影响开发设施。

规划城区主干道、次干道和部分支路建设海绵型道路，结合道路中隔离绿化带、两旁行道树等，设置部分下凹生物滞留设施和生态树池带，消纳道路产生雨水。海绵型道路的规划布局及设计方案如下图。

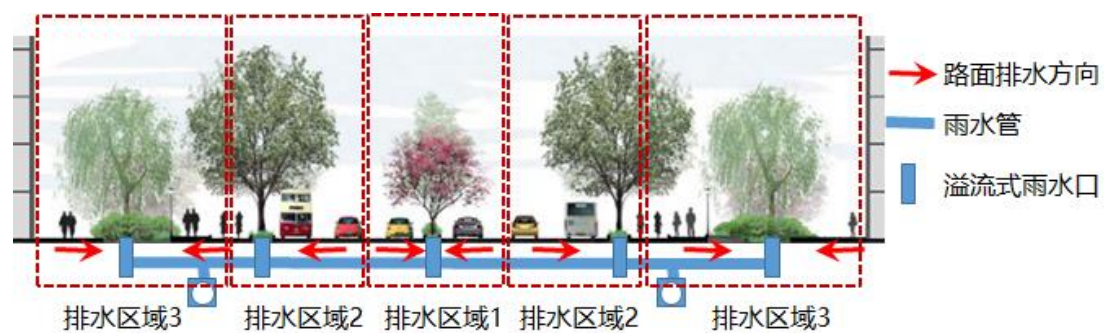


图 6-7 道路雨水排放示意图

6.3.2 主要采用技术

(1) 下凹生物滞留设施：生物滞留设施可设置在道路中分带或侧分带内，并与道路景观相结合；道路濒临河道时，可设置在道路与河道之间；郊区道路宜将两侧排水沟建成生态滞留草沟。生物滞留设施的标高应低于道路。如采用下凹式绿地，考虑到行车安全，下凹深度一般为 10-20cm。下沉式绿化带的路缘石可选择上部开口、下部开口或隐蔽开口的形式，路面雨水可自然进入。生物滞留设施内应设有雨水溢流口，使超过设施滞蓄能力的雨水溢流排入城市雨水管渠系统。生物滞留设施两侧路基应外包防渗膜，防止雨水渗透破坏路基。

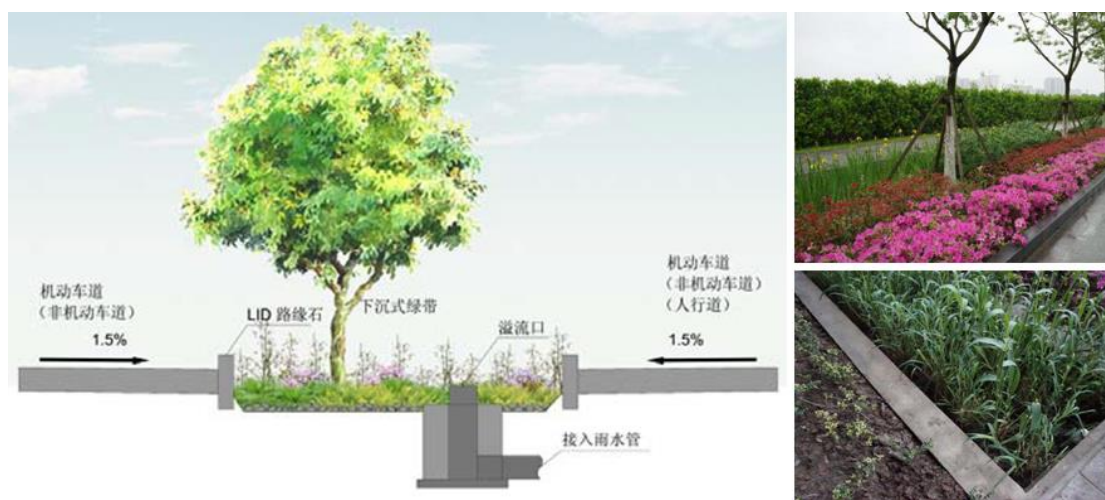


图 6-8 下凹式绿带道路示意图

(2) 生态树池带：人行道绿化带宜采用生态树池带的设计形式，以乔木、灌木、地被植物相结合的配置形式增加绿化量并提高雨水滞蓄能力。条件允许时，行道树绿化可与植草沟相结合，提升人行道绿化带的蓄存与过滤雨水的能力。乔木需选择分支点较高、株型挺拔、耐修剪的植株，避免阻挡车辆和行人的视线。



图 6-9 生态树池带效果图

6.4 绿地

6.4.1 建设目标

做好城市公共绿地与地块、雨水管渠的衔接工作，推广雨水花园、雨水湿地等技术优化公共绿地的渗蓄能力，发挥公共绿地作为中端雨水消纳载体的作用，降低雨水管渠的排水压力，减少内涝的发生。

6.4.2 主要采用技术

海绵型公园：透水铺装+雨水花园+下凹式绿地+湿地

规划依托社区公园建设海绵型公园，充分利用公园绿地入渗雨水，绿地公园宜建设为下凹式绿地。公园绿地内的道路、人行道、林荫小道、广场、停车场、庭院宜采用透水铺装路面。公园绿地的广场、停车场、地面超渗水应引入周边绿地入渗。公园绿地可采用浅草沟排水。结合公园绿地景观设计，可选择采用雨水花园、景观湖等，同时公园绿地的雨水宜采用收集利用。

根据绿地类型，建立和完善绿地植物配置结构，提高绿地植物配置质量。植物配置遵循其生态习性，模拟自然植物群落系统，以乔木为主，小乔木、灌木、草本植物为辅，注重开花、色叶等景观植物的运用，体现景观特征的绿带，按区段分地块，以季相变化为主，强调春景、夏绿、秋色、冬姿，充分结合水体形成景观蓝脉。最终构成具有合理空间结构的植物群体复层种植结构，建立稳定的人工植物群落。



图 6-10 海绵型公园示意图

6.5 水系

6.5.1 建设目标

在控规基础上，结合河道联通工程、初期弃流设施建设，统筹滨水绿地与水系的建设，结合岸线改造、水位调控增加河道的调蓄能力。将河道联通与生态修复相结合，建设生态堤岸，护坡两侧有条件的应种植生物植被，增加生物的多样性，以提高水的自净能力。市政配套工程红线范围内及沿线相交道路跨河桥梁垂直投影面内及两侧各 30.0m 范围内的所有河道疏浚、护岸工程，选择生态性及景观性均较好的复式梯形河道断面形式。

6.5.2 主要采用技术

(1) **生态护岸：**河道断面应优先满足除涝要求基础上，结合水生动植物生境构建要求，通过设置不同的坡比、平台高度和宽度、人工岛、河底深潭浅滩等，形成断面式多样化。河湖护岸结构及形式上坚持生态理念，尽量采用生态型护岸形式或天然材料护岸形式，如三维植被网植草护坡、土工织物草坡护坡、石笼护岸、木桩护岸、乱石缓坡护岸、水生态植物护岸等。

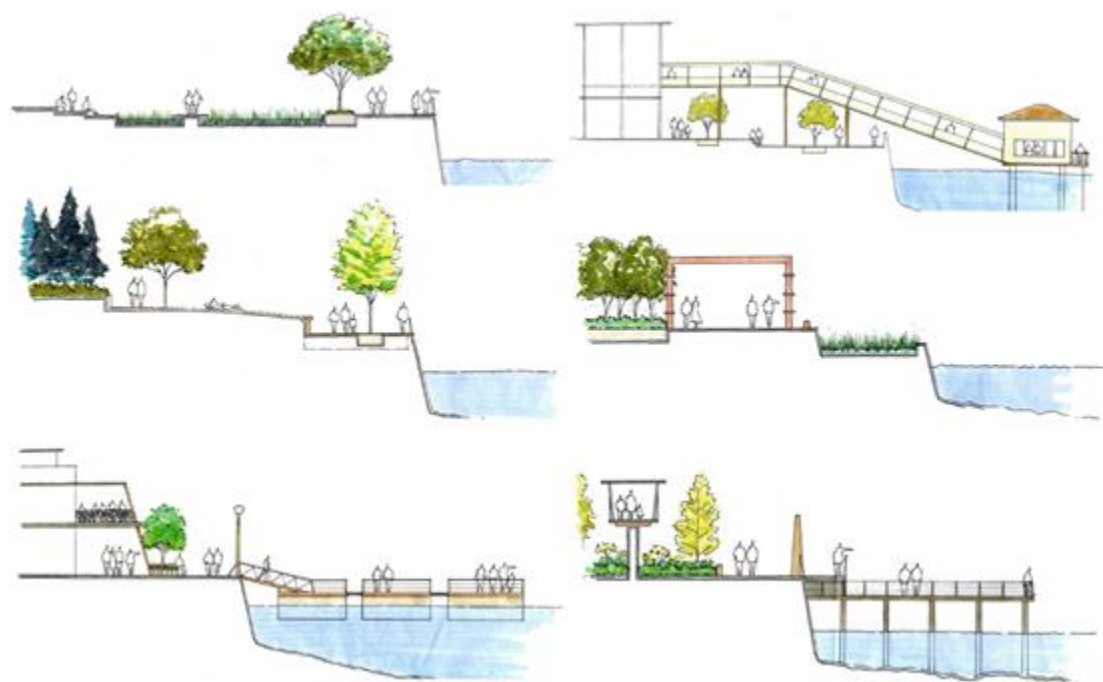


图 6-11 滨水断面形式示意图

将区域内驳岸划分为亲水型驳岸、生态型驳岸和自然景观型驳岸进行打造。

亲水型驳岸通过打造“可渗透性”的人工驳岸，提供一个以生态位基础、安全为导向的亲水平台，减少对河流的伤害。亲水驳岸采用卵石方、整石进行不规则的布置，尽可能的还原自然状态，以达到与周边环境的和谐；可选择亲水栈桥、亲水平台、亲水踏步、亲水草坪等多种形式。生态型驳岸通过将滨水区植被与堤内植被连成一体构成一个完整的生态系统，同时兼顾景观功能和水利调蓄功能，构造人—自然—景观三位一体的和谐生活。自然景观型驳岸通过对坡度或腹地大的河段考虑保持自然状态，配合植物的种植，达到稳定河岸的目的。结合挺水植物沉水植物相结合的植物配置技术，充分考虑植物品种的选择，形成丰富的景观层次，在营造堤岸生态景观的同时，提升河道自净能力。自然景观型驳岸通常会在表面土层铺上卵石、细砂、或是种植草皮等。在植被上多使用水杉、柳树、香蒲、芦苇等具有喜水特性的植物，发达的根系可以稳定堤岸，枝叶柔韧，顺应水流，增强抗洪、护堤的能力。



图 6-12 生态驳岸示意图

(2) 多功能湿地：滨岸的绿化带宜设计为陆域缓冲带，具有缓冲、拦截、吸附、水土保持等生态服务功能。调蓄和净化等海绵设置重点布置在径流污染严重的区域和入河雨污水管网附近。防汛通道、游步道、慢行道、休憩平台等设施宜采用透水铺装。滨水绿地宜建设为多功能湿地，具有去除污染物、滞留洪水等功能。湿地应尽量利用河道蓝线内用地，确保不对行洪产生障碍。滨水断面宜采用生态断面，充分与周边城市景观结合，宜采用复式断面。水景不得对行洪造成妨碍，尽量利用自然方式，如湿地，以改善水质，延长换水周期，减少旱季生态补水需求。水体周边可设置植被缓冲带，削减漫流进河道的径流污染。



图 6-13 多功能湿地示意图

附表

附表 1 九星地区东块水资源利用指标地块控制表

街坊	地块编号	用地代码	用地面积	绿地率	容积率	建筑面积	建筑限高	非传统水源利用率
01	01-01	G1	4288	—	—		—	80%
	01-02	Rr4	27526	35%	3	82578	32	—
02	02-01	G1	6915	—	—		—	80%
	02-02	C8C2	26707	15%	2.8	74779.6	32	5%
03	03-01	G1	8928	—	—		—	80%
	03-02	C8C2	26628	15%	2.5	66570	24	5%
04	04-01	U12	2417	10%	—		—	—
	04-02	G1	11323	—	—		—	80%
	04-03	C8C2	26856	15%	3	80568	32	5%
05	05-01	C2	21722	20%	3	65166	36	5%
06	06-01	C2	22751	20%	3	68253	36	5%
07	07-01	C2	20261	20%	3	60783	36	5%

街坊	地块编号	用地代码	用地面积	绿地率	容积率	建筑面积	建筑限高	非传统水源利用率
08	08-01	C8C2	21171	15%	3	63513	36	5%
	08-02	G1	1266	—	—		—	80%
09	09-01	C2	18243	20%	3	54729	36	5%
	09-02	G1	1454	—	—		—	80%
10	10-01	C2C8	16192	20%	3.8	61529.6	60	5%
	10-02	G1	1404	—	—		—	80%
11	11-01	C2	13938	20%	3	41814	36	5%
	11-02	G1	1329	—	—		—	80%
12	12-01	G1	16601	—	—		—	80%
13	13-01	C2	16720	20%	3	50160	36	5%
	13-02	G1	1431	—	—		—	80%
14	14-01	C2	15235	20%	3	45705	36	5%
	14-02	G1	2501	—	—		—	80%
15	15-01	C2	15787	20%	3	47361	36	5%
	15-02	G1	1310	—	—		—	80%

街坊	地块编号	用地代码	用地面积	绿地率	容积率	建筑面积	建筑限高	非传统水源利用率
16	16-01	G1	18268	—	—		—	80%
17	17-01	Rr3	17083	35%	2	34166	50	3%
18	18-01	Rr3	14634	35%	2	29268	50	3%
	18-02	G1	1076	—	—		—	80%
19	19-01	Rr3	14849	35%	2	29698	50	3%
20	20-01	Rr3	13841	35%	2	27682	50	3%
	20-02	G1	963	—	—		—	80%
21	21-01	Rr3	14438	35%	2	28876	50	3%
	21-02	G1	6171	—	—		—	80%
22	22-01	Rr3	11644	35%	2	23288	50	3%
	22-02	G1	6821	—	—		—	80%
23	23-01	Rc	11586	30%	1.2	13903.2	24	5%
	23-02	G1	5191	—	—		—	80%
24	24-01	Rs6	6588	30%	1	6588	24	5%
	24-02	C9	2502	30%	0.5	1251	24	—

街坊	地块编号	用地代码	用地面积	绿地率	容积率	建筑面积	建筑限高	非传统水源利用率
	24-03	G1	6811	—	—		—	80%
25	25-01	G2	2206	—	—		—	80%
	25-02	E1	7592	—	—		—	—
	25-03	G2	5891	—	—		—	80%
	25-04	G1	16523	—	—		—	80%
	25-05	C62	34030	40%	1.2	40836	30	5%
26	26-01	G2	300	—	—		—	80%
	26-02	E1	7691	—	—		—	—
	26-03	U3	4503	10%	—		—	—
	26-04	G2	8233	—	—		—	80%
	26-05	G2	6648	—	—		—	80%
	26-06	U3	4000	10%	—		—	—
	26-07	U3	800	10%	—		—	—
	26-08	U12	2400	10%	—		—	—
	26-09	G1	21658	—	—		—	80%

街坊	地块编号	用地代码	用地面积	绿地率	容积率	建筑面积	建筑限高	非传统水源利用率
	26-10	U12	18347	10%	—		—	—
27	27-01	Rr3	37509	35%	2.2	82519.8	60	—
	27-02	G1	2649	—	—		—	80%
28	28-01	G1	5120	—	—		—	80%
	28-02	Rr3	24059	35%	2.5	60147.5	60	3%
29	29-01	Rs5	21322	35%	1	21322	24	5%
	29-02	G1	1548	—	—		—	80%
	29-03	Rs6	5777	29%	1	5777	24	5%
30	30-01	G1	2223	—	—		—	80%
	30-02	Rc	9976	10%	1.2	11971.2	24	5%
31	31-01	G1	18173	—	—		—	80%
32	32-01	C8C2	40123	10%	5	200615	100	—
	32-02	C2C8	10759	29%	2	21518	45	—
33	33-01	G1	28606	—	—		—	80%
	33-02	G2	29144	—	—		—	80%

街坊	地块编号	用地代码	用地面积	绿地率	容积率	建筑面积	建筑限高	非传统水源利用率
	33-03	E1	28159	—	—		—	—
	33-04	G2	613	—	—		—	80%
	33-05	G2	774	—	—		—	80%
	33-06	G2	7728	—	—		—	80%
	33-07	G1	16166	—	—		—	80%
	33-08	G2	34813	—	—		—	80%
	33-09	S4	1600	10%	—		—	—

附图

- 01 年径流总量控制率规划图
- 02 非传统水源利用率规划图
- 03 海绵城市道路、公园、水系布局图

（详见规划方案图集）。