# **洛阳市雨水控制利用专项规划设计**

## **一、规划背景**

随着城市化进程的加速，城市水资源短缺和洪涝灾害问题日益突出。洛阳市作为中原地区的重要城市，面临着同样的挑战。为有效应对这些问题，提高城市水资源利用效率，增强城市防洪排涝能力，特制定本雨水控制利用专项规划。

## **二、规划目标**

1. ****近期目标（1-2 年）****：完善雨水收集系统，修复和优化现有雨水口、雨水管渠等设施，确保雨水收集顺畅。初步建立雨水处理试点项目，处理后的雨水满足部分低水质要求的回用场景，如道路冲洗、绿化灌溉等。提高公众对雨水控制利用的认知度，开展相关宣传教育活动。
2. ****中期目标（3-5 年）****：构建较为完整的雨水收集与处理网络，实现城市重点区域雨水的有效收集和处理。扩大雨水回用范围，将处理后的雨水应用于工业冷却、景观水体补充等领域，城市雨水利用率达到 [X]%。建立雨水控制利用的管理体系，制定相关规章制度和标准。
3. ****远期目标（5 年以上）****：全面建成高效的雨水控制利用系统，实现城市雨水的资源化和可持续利用。城市雨水利用率显著提高，达到 [X]% 以上，有效缓解城市水资源短缺问题。城市洪涝灾害风险得到有效控制，排水防涝能力显著增强，城市生态环境得到明显改善。

## **三、雨水收集系统规划**

1. ****屋面雨水收集****：在新建建筑和有条件的既有建筑中，推广屋面雨水收集系统。设计合理的屋面排水坡度，确保雨水能够顺利流入雨水斗。安装雨水管，将雨水引至地面的雨水收集设施，如雨水罐、蓄水池等。在屋面雨水收集系统中设置初期雨水弃流装置，通过自动或手动控制，将初期雨水中的杂质、污染物弃流，保证进入收集设施的雨水水质较好。初期雨水弃流装置可根据雨水流量、水质变化等参数进行调节。
2. ****地面雨水收集****：在城市道路、广场、停车场等区域，采用透水铺装材料，如透水砖、透水沥青等，使雨水能够迅速渗透到地下，补充地下水。合理规划下凹式绿地，使其低于周边地面一定高度，收集周边区域的雨水。在绿地内种植耐水湿的植物，并设置雨水净化设施，如砾石层、砂层等，对雨水进行净化处理。雨水花园作为一种生态化的雨水收集和净化设施，在城市中广泛推广。雨水花园内设置不同层次的植物群落，通过植物的截留、吸附和微生物的分解作用，净化雨水。同时，雨水花园还具有美化环境的功能。在道路两侧设置雨水口，雨水口采用格栅式或滤网式设计，防止杂物进入雨水管道。通过雨水管道将雨水收集到城市雨水管网系统中，再输送至雨水处理设施或储存设施。
3. ****雨水储存设施规划****：根据城市雨水收集量和回用需求，在城市公园、广场、停车场等地下空间，建设大型蓄水池。蓄水池采用钢筋混凝土结构，具有良好的密封性和防渗性能，防止雨水渗漏和污染地下水。在蓄水池中设置水位监测装置，实时监测雨水的储存量，通过自动化控制系统，实现雨水的合理回用和排放。在住宅小区、学校、企事业单位等小型区域，推广使用雨水罐。雨水罐可采用塑料、玻璃钢等材质，具有安装方便、成本较低等优点。雨水罐主要用于收集屋面雨水，用于小区内的绿化灌溉、道路冲洗等。结合城市地形和水系，在城市低洼地区建设滞涝湖。滞涝湖不仅可以储存雨水，调节城市径流，还可以改善城市生态环境，为城市居民提供休闲娱乐空间。

## **四、雨水处理技术选择**

1. ****物理处理****：在雨水处理流程的前端设置沉淀池，沉淀池采用平流式或竖流式设计。雨水在沉淀池中停留一定时间，使悬浮物和泥沙在重力作用下沉淀到池底。定期对沉淀池进行清理，去除沉淀的杂质。采用砂滤、活性炭过滤等方法进一步去除雨水中的细小颗粒、有机物和部分细菌。砂滤器中填充一定粒径的石英砂，通过砂层的过滤作用，截留雨水中的杂质。活性炭过滤器利用活性炭的吸附性能，吸附雨水中的有机物和异味物质。根据雨水的水质和回用要求，选择合适的过滤设备，如超滤膜。超滤膜能够有效去除雨水中的胶体、细菌等微小颗粒，提高雨水的水质。
2. ****生物处理****：在城市公园、湿地等区域建设人工湿地，人工湿地内种植芦苇、菖蒲等水生植物。雨水经过人工湿地时，植物的根系和微生物对雨水中的有机物、氮、磷等营养物质进行吸附和分解，实现雨水的净化。雨水花园、生物滞留池等生物滞留设施在雨水处理中发挥重要作用。设施内的植物、土壤和微生物共同作用，对雨水进行净化和渗透。生物滞留设施可以有效地去除雨水中的悬浮物、有机物和部分重金属离子，同时还可以补充地下水。
3. ****消毒处理****：对于需要回用的雨水，采用紫外线消毒或臭氧消毒等方法进行消毒处理。紫外线消毒器通过发射紫外线，破坏雨水中细菌和病毒的 DNA 结构，达到消毒的目的。臭氧发生器产生臭氧，臭氧具有强氧化性，能够杀灭雨水中的病原体，确保雨水的安全性。根据雨水的回用用途和处理规模，选择合适的消毒设备。

## **五、雨水回用途径规划**

1. ****绿化灌溉****：在城市公园、绿地、道路绿化带等区域，建设喷灌、滴灌等灌溉系统。将处理后的雨水通过灌溉系统输送到植物根部，实现精准灌溉。根据不同植物的需水特性，合理调整灌溉水量和时间，提高灌溉效率，节约水资源。
2. ****道路冲洗****：购置专门的道路冲洗车辆，利用处理后的雨水进行道路冲洗作业。定期对城市道路进行冲洗，去除道路表面的灰尘、杂物等，减少城市扬尘污染，改善城市环境。在道路冲洗过程中，合理控制冲洗水压和水量，避免水资源浪费。
3. ****景观水体补充****：将处理后的雨水引入城市景观水体，如湖泊、池塘、喷泉等。补充景观水体的水量，增加水体的流动性和自净能力，改善景观效果。在雨水回用于景观水体时，要根据景观水体的水质要求和水量需求，合理安排雨水的回用，防止对景观水体造成污染。
4. ****工业用水****：对于一些对水质要求不高的工业用水环节，如冷却、洗涤等，与工业企业合作，制定合理的回用方案。将处理后的雨水输送至工业企业，替代部分自来水，降低工业企业的用水成本，提高水资源的利用效率。

## **六、管理与维护措施**

1. ****运行管理****：建立健全雨水控制利用系统的运行管理制度，明确各部门和人员的职责和任务。制定详细的操作规程，规范雨水收集、处理和回用的各个环节。制定应急预案，应对突发的设备故障、水质异常等情况，确保系统的安全稳定运行。定期对雨水收集处理系统进行检查和维护，包括雨水口、雨水管道、沉淀池、过滤设备、消毒设备等设施。及时清理设施中的杂物和污泥，保证系统的畅通无阻。对设备进行定期保养和维修，确保设备的正常运行。
2. ****水质监测****：建立完善的雨水水质监测制度，定期对收集的雨水和处理后的雨水进行水质监测。监测项目包括 pH 值、悬浮物、有机物、氮、磷、细菌总数等。通过水质监测，及时掌握雨水水质变化情况，确保雨水的水质符合回用标准。根据水质监测结果，及时调整雨水处理工艺和回用途径。如果雨水水质出现异常，采取相应的措施进行处理，保证雨水的安全回用。
3. ****宣传教育****：加强对雨水控制利用的宣传教育，通过电视、广播、报纸、网络等媒体渠道，向公众宣传雨水控制利用的重要性和方法。提高公众的环保意识和节水意识，鼓励公众积极参与雨水控制利用工作。开展相关培训活动，提高相关部门和人员的技术水平和管理能力。为雨水控制利用工作的顺利开展提供人才保障。