

对城市雨水规划的讨论

郭 腾

山东时代建设项目管理有限公司, 山东 枣庄 277800

[摘要]随着经济与城市化进程的加快;路面硬化带来交通便利的同时;所带来的问题也日益显著;一边是城市地下水位逐年下降甚至是地下水资源枯竭;一边是暴雨季的“城市看海”。在城市总体规划中落实雨水利用与雨水涵养地下水的理念;是构建生态文明社会;建设美丽中国的生动实践。

[关键词]城市化;路面硬化;城市总体规划;雨水利用;涵养地下水;生态文明社会

DOI: 10.33142/aem.v1i1.545

中图分类号: TU991.114

文献标识码: A

Discussion on the Planning of Urban Rain Water

GUO Teng

Shandong Time Construction Project Management Co. Ltd., Shandong Zaozhuang, 277800 China

Abstract: With the acceleration of economy and urbanization, road surface hardening brings convenient transportation, and the problems brought about by pavement hardening are becoming more and more obvious. On the one hand, the urban groundwater level drops year by year or even the groundwater resources dry up; on the other hand, the city looks at the sea in the rainstorm season. It is a vivid practice to build an ecological civilized society and build a beautiful China to implement the concept of Rain Water's utilization and Rain Water's conservation of groundwater in the urban master plan.

Keywords: Urbanization; Pavement hardening; Urban master planning; Rain water utilization; Groundwater conservation; Ecological civilization society

1 城市规划中雨水规划出现的问题

1.1 “城市看海”的窘境

上个世纪大多数城市编制的城市总体规划中没有体现雨水规划。即使进入了 21 世纪,除了北京、上海、大连、哈尔滨、西安等一些大城市相继开展研究,建成了几处示范工程外,国内的大多数地区在前期城市总体规划中不仅没有将雨水工程的价值考虑在内,反而压缩雨水工程上的开支,对雨水的利用基本是灌溉绿化,其他基本是排入周围水体(如河流、湖泊、水库、海洋等)。这样不仅造成了水资源的浪费,还严重污染了水环境,不符合资源节约、环境友好型可持续发展的规划理念。从 2008 年到现在,北京,上海,重庆,广州,深圳等几乎国内多有的大城市都遭遇了暴雨的洗礼,但是都没有逃过“城市看海”的命运。

中国城市规划设计研究院副院长李迅认为城市发展匹配度不够、“重地上忽略地下”是造成近年来“看海”现象增多的首要原因,他表示:“我们比较关注地面地表上的房子,对地下的设施重视不够。在建设上,城市地表土地开发很快,市政基础设施相对滞后。”除发展匹配度外,李迅认为建设方式也是很重要的方面:“国际上倡导低影响开发模式,尽量减少对原生态自然环境的影响。比如城市花园绿化、人行道、广场等,都应该具有下渗功能,提高透水的量,降低用地面径流的量”^[1]。

1.2 地下水资源的困境

硬化地面完完全全阻断了雨水直接渗透到土地里,断绝了雨水补充涵养地下水的途径,另一方面,由于地表水受到越来越严重的污染,企业及居民开始无计划无节制的开采地下水,使城市地下水位一直处于低位,加重了城市干旱、缺水问题,直接影响城市绿化。硬化路面还加重了雨水管道的负担,一旦遇到短时强降雨城市就严重积水,晴天时,路面干燥造成扬尘。北京航空航天大学经济管理学院院长吴季松说:“道路全面硬化,就会增大排水量,排水管网当然排不了全部量的降水。”^[2]据了解,北京超过 80%的路面被混凝土、沥青等不透水材料覆盖,下雨时无法渗透到地下,汇集成径流进入城市的雨水管网排走,无法补充涵养地下水资源,北京的地下水可谓岌岌可危。北京地下水资源的短缺问题,将影响到城市安全和长远发展。地下水位下降的问题不仅出现在大城市,在中小城市中也颇为严重,山东省枣庄市的地下水位线波动范围高达 40m,由于地下水位线的下降,枣庄市水源地近年来连续出现了多处塌陷,而随着地下水位持续下降,地面沉降逐年加剧,给自来水管、轨道交通等城市基础设施安全带来潜在威胁。

2 雨水在城市总体规划中的必要性

2.1 雨水资源的回收利用，可缓解城市供水紧张状况

中国是一个传统的农业大国，同时也是一个水资源严重短缺的国家，水资源的匮乏已成为制约我国经济发展的重要因素，对我国的可持续绿色发展构成了直接的威胁。目前，全国有 200 多个城市缺水，100 多个城市严重供水不足，不得不开采地下水和跨流域、跨地区南水北调，每年造成数千亿的经济损失。同时，收集储蓄并处理回用技术的改善，使长期被忽视的经济而宝贵的雨水可以在一定程度上有效地缓解城市水资源不足造成的供水紧张。

2.2 雨水的渗透技术效应，可减少雨水工程投资及运行费用

城市面积不断扩张，城市街道、住宅和大型建筑物在城市中不断增加，可渗透土地不断减少，使得降雨量相同的情况下，城市路面产生的径流量迅速增加。另一方面城区雨水管道不断完善以及天然河道的人为改变，使雨水更为迅速流向雨水管网，洪峰增大和峰现时间同时提前，径流过程线的时间与形态尺度都与城市快速发展以前呈现相反趋势。数据统计中雨水径流的这种变化，是城市雨洪灾害问题日益严重最直接的体现。雨水能够被利用并渗透土地涵养地下水资源，可以减小雨水径流量，减少雨水管道的负担，减小雨水泵站的设计流量，从而减少了城市雨水管道和泵站的投资及城市的运行费用，符合绿色发展理念。

2.3 雨水的渗透可防止地面沉降

原本能够渗入地下的部分雨水因城市面积的扩张和排水管网化而汇集为地表径流进入雨水管道，原本就过度开采的地下水一直处于低位，现在雨水的渗透作用减弱，补充地下水资源的源头减少，地下水给与支撑减少造成城市路面塌陷。地面沉降，就会造成城市污水管网断裂，铁路断裂等一系列问题，并严重威胁城市安全及破坏生态环境。雨水资源的渗透利用可以补充地下水资源，还原水循环的原始形态，从根本上解决地面沉降的问题。

3 雨水资源的规划和利用

3.1 城市雨水利用的定义

与农村分散型收集雨水工程储存并浇灌农田不同，城市的雨水规划并不是狭义上收集雨水并处理利用，技术上更为复杂意义更为深远，能够疏通城市积水、控制雨水径流污染、涵养城市地下水资源、改善城市生态环境等。因此，城市雨水利用是一种使城市水资源调配更合理的一项设计多领域的复杂工程。雨水的综合利用的理念应该在城市规划最初就考虑在内，如城市雨水蓄水池的位置，不能影响城市正常扩张，又能服务好城市；城市雨水管网的服务范围及流向；下沉式绿化带的设置等。这些都影响雨水利用及渗透效果，合理的雨水规划能还原城市雨水循环，使城市的抗涝抗旱能力大大提高。

城市雨水资源通常分为广场雨水，路面雨水，屋面雨水等来源，针对雨水来源的不同，根据实际情况通过不同的方式处理利用。规划中雨水资源主要通过城市雨水的蓄水处理和城市雨水涵养地下水资源两种方式进行处理利用。

3.2 城市雨水的收集利用

3.2.1 屋面雨水

屋面雨水由于没有受到地表大量的污染，可以根据城市的整体规划及城市文化，在屋顶种植植被（如图 1），通过雨水落水管浇灌绿化带，不仅和国家提出的园林城市的理念相契合，还增加了绿化的立体感；或者在屋顶设置屋顶蓄水池（如图 2），从屋面收集相对干净的雨水经简单处理后，可以游泳池的形式储存起来，并用于整个单体楼的非饮用水（如洗车洗用水、绿化用水、厕所冲洗水及地面冲洗水等）使用，屋面的高度可以提供水压，减少了给水管道的供水负荷。

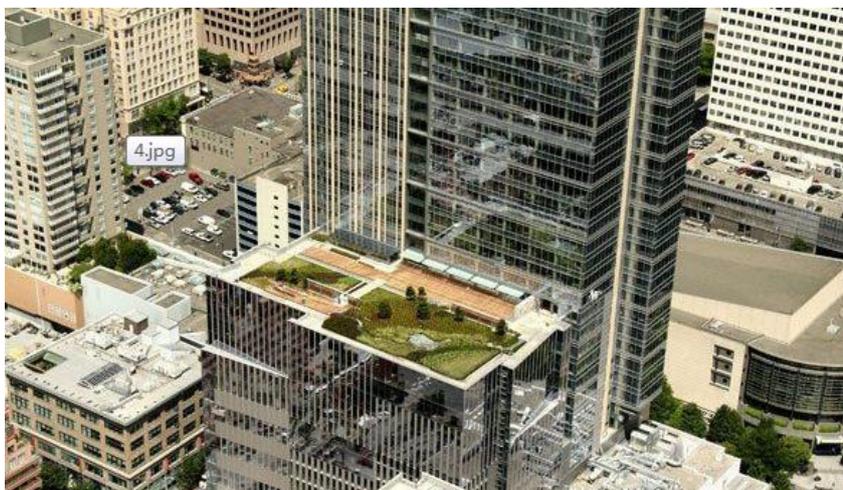


图 1 屋顶植被绿化



图2 屋顶蓄水池

3.2.2 广场雨水

广场雨水有水量大, 水流速度慢等特点, 可以因地制宜在规划初期设置水景等天然的雨水蓄水场地, 不仅能够节省景观池水的开支, 也能缓解城市的热岛效应, 美化城市环境, 在此基础上在绿化带增设集水井 (如图 3), 景观水溢流出的多余雨水可以通过集水井回灌地下补充涵养地下水源, 改善生态环境, 缓解地面沉淀, 进一步提高城市的抗旱抗涝的能力。雨水管加小孔 [3] 可以提高雨水的渗透效果 (如图 4), 广场的人行道采用渗水材料, 砖铺道路等, 能够就地吸收一部分雨水, 减小雨水的径流量。

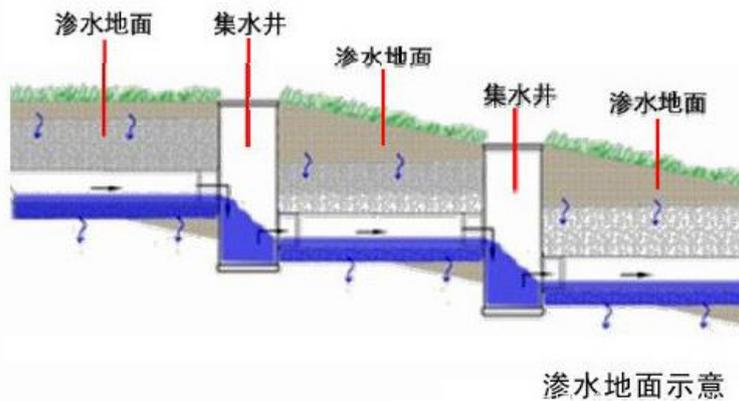


图3 集水井渗透示意

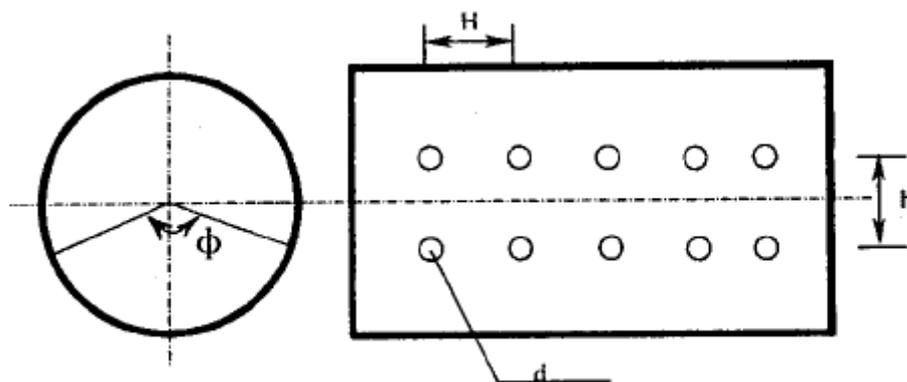


图4 管壁加小孔的雨水管示意图

3.2.3 路面雨水

城市道路的雨水都是通过雨水口收集经雨水市政管网就近排入湖泊河流或者污水处理厂。有以下几个缺点：1) 雨水口设置于行车道内，靠近雨水口处压路机等施工机械不便操作，路基、基层难以压实，路面面层(如砼面层、沥青面层等)难以找坡接顺，易造成积水。2) 雨水口设置于行车道内，由于机动车巨大冲击力的作用，在已投入使用的城市道路上，雨水篦、雨水口与路面相接处常是常见的损毁点。3) 由于路面无法下渗，雨水只能由雨水口全部进入城市雨水系统，暴雨时径流量很大，雨水口及雨水管道负荷较重，管网内雨水如不能及时排出，造成城市内涝。

建议改变分车带形式，分车带可由传统的上凸式改为下凹式(如图5)，雨水口设置在绿化带内，这样，不但克服了上述缺陷，还可利用分车带作临时蓄水池，延缓径流，起调蓄雨水量的作用，同时向地下渗水，减轻雨水管道的负荷，并且还可提高雨水口附近雨水流速，改善雨水篦水力条件，增加单位时间内过水量，避免路面积水。分车带下陷深度，根据暴雨强度、暴雨量及雨水系统排水能力综合考虑。雨水篦的篦面高度应根据拟下渗雨水量确定，下渗量大者，高度增加，反之，减小。人行道上的绿化带亦可与分车带相似处理。



图5 下凹式分车带

4 城市雨水利用规划的几点建议

4.1 对城市区域的地质和地理条件，水环境及用水量进行全面的分析，合理设计建筑物、硬铺装、绿地的面积及位置，保留或设置有调蓄能力的水面、湿地；将蓄水池设置在易于留存雨水的地方，渗水井设置在能够改善地下水环境的地方。

4.2 根据城市主体规划，用水点及用水量的评估，对收集的雨水按照不同的用水等级分别进行处理，并能就近供水以达到最经济。

4.3 城市规划的道路设计应考虑雨水收集利用的因素，使不透水路面对地下水资源的影响降到最低，应将透水材料广泛应用与新建翻建的广场、公园、人行道、停车场，设置截留下渗等设备。

4.4 广场上设置下沉式广场，公共绿地、小区绿地区域分散，应以下沉式绿地为主，增加下渗土地的同时使路面减少径流。

5 讨论总结

城市雨水规划应该在城市规划中占有非常重要的地位，将雨水规划理念深入人心，将城市建设、水资源配置建设、生态建设统一考虑，把城市雨水资源的规划和利用纳入城市总体规划中，创建和谐绿色发展的生态园林城市，是新时代城市发展的新常态。

[参考文献]

[1]张相忠,刘建华,邱淑霞.城市雨水利用规划研究[J].规划师,2006,3(2):134.

[2]车武.城市雨水利用现状与发展[J].网络,2010,7(2):25.

[3]黄凯.城市市政道路有组织排水与雨水利用[J].甘肃科技,2006,5(3):127-128.

作者简介:郭腾,(1990-),男,2013年7月至今,在枣庄市建筑设计研究院从事给排水工程设计工作。